PROFESSIONAL DIGITAL TWO-WAY RADIOS

MOTOTRBO
SL SERIES
SL1600
BASIC SERVICE MANUAL



Foreword

This manual covers all models of the SL1600 Portable Radios, unless otherwise specified. It includes all the information necessary to maintain peak product performance and maximum working time, using levels 1 and 2 maintenance procedures. This level of service goes down to the board replacement level and is typical of some local service centers, self-maintained customers, and distributors.

Product Safety and RF Exposure Compliance

ATTENTION!	**Before using this radio, read the guide enclosed with your radio which contains important operating instructions for safe usage and RF energy awareness and control for compliance with applicable standards and regulations.**

For a list of Motorola-approved antennas, batteries, and other accessories, visit the following web site: http://www.motorolasolutions.com

Computer Software Copyrights

The Motorola products described in this manual may include copyrighted Motorola computer programs stored in semiconductor memories or other media. Laws in the United States and other countries preserve for Motorola certain exclusive rights for copyrighted computer programs, including, but not limited to, the exclusive right to copy or reproduce in any form the copyrighted computer program. Accordingly, any copyrighted Motorola computer programs contained in the Motorola products described in this manual may not be copied, reproduced, modified, reverse-engineered, or distributed in any manner without the express written permission of Motorola. Furthermore, the purchase of Motorola products shall not be deemed to grant either directly or by implication, estoppel, or otherwise, any license under the copyrights, patents or patent applications of Motorola, except for the normal non-exclusive license to use that arises by operation of law in the sale of a product.

Document Copyrights

No duplication or distribution of this document or any portion thereof shall take place without the express written permission of Motorola. No part of this manual may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, for any purpose without the express written permission of Motorola.

Disclaimer

The information in this document is carefully examined, and is believed to be entirely reliable. However, no responsibility is assumed for inaccuracies. Furthermore, Motorola reserves the right to make changes to any products herein to improve readability, function, or design. Motorola does not assume any liability arising out of the applications or use of any product or circuit described herein; nor does it cover any license under its patent rights nor the rights of others.

Trademarks

MOTOROLA, MOTO, MOTOROLA SOLUTIONS and the Stylized M logo are trademarks or registered trademarks of Motorola Trademark Holdings, LLC and are used under license. All other trademarks are the property of their respective owners.

© 2014 Motorola Solutions, Inc.

All rights reserved.

Notes

Document History

The following major changes have been implemented in this manual since the previous edition:

Edition	Description	Date
MN000918A01-AA	Initial Release.	Sept. 2014

Notes

Table of Contents

Foreword i

Product Safety and RF Exposure Compliance i
Computer Software Copyrights i
Document Copyrights i
Disclaimer i
Trademarks i

Document History iii

Commercial Warranty xi

Limited Warranty xi
MOTOROLA COMMUNICATION PRODUCTS xi
I. What This Warranty Covers And For How Long xi
II. General Provisions xi
III. State Law Rights xii
IV. How To Get Warranty Service xii
V. What This Warranty Does Not Cover xii
VI. Patent And Software Provisions xiii
VII. Governing Law xiii

Battery and Charger Warranty xiv

Workmanship Warranty xiv
Capacity Warranty xiv

Chapter 1 Introduction 1-1

1.1 Notations Used in This Manual 1-1
1.2 Radio Description 1-1
1.2.1 Radio Overview 1-2
1.3 Portable Radio Model Numbering Scheme 1-3
1.4 Model Charts 1-4
1.4.1 VHF (136–174 MHz) 2–3W Model Chart 1-4
1.4.2 UHF (403–470 MHz) 2–3W Model Chart 1-5
1.5 Specifications 1-6

Chapter 2 Test Equipment and Service Aids 2-1

2.1 Recommended Test Equipment 2-1
2.2 Service Aids 2-2
2.3 Portable Programming Cable with TTR 2-3
2.4 Micro USB Programming Cable 2-4
2.5 Audio Test Cable 2-5

Chapter 3 Transceiver Performance Testing 3-1

3.1 General 3-1
3.2 Setup 3-1
3.3 Test Mode 3-2
3.3.1 Power Up 3-2
3.3.1.1 Display Model 3-2
3.3.2 Front Panel Access Test Mode 3-2
3.3.2.1 Display Model 3-2
3.3.3 RF Test Mode 3-2
3.3.3.1 Display Model 3-2
3.3.4 LED Status Test Mode 3-8
3.3.4.1 Display Model 3-8
3.3.5 LED Display Matrix Test Mode 3-8
3.3.5.1 Display Model 3-8
3.3.6 Speaker Tone Test Mode 3-8
3.3.6.1 Display Model 3-8
3.3.7 Earpiece Tone Test Mode 3-8
3.3.7.1 Display Model 3-8
3.3.8 Audio Loopback Earpiece Test 3-8
3.3.8.1 Display Model 3-8
3.3.9 Battery Check Test Mode 3-9
3.3.9.1 Display Model 3-9
3.3.10 Button Test Mode 3-9
3.3.10.1 Display Model 3-9

Chapter 4 Radio Programming and Tuning 4-1

4.1 Introduction 4-1
4.2 Customer Programming Software Setup 4-1
4.3 AirTracer Application Tool 4-3
4.4 Radio Tuning Setup 4-3

Chapter 5 Disassembly And Reassembly Procedures 5-1

5.1 Introduction 5-1
5.2 Preventive Maintenance 5-1
5.2.1 Inspection 5-1
5.2.2 Cleaning Procedures 5-1
5.3 Safe Handling of CMOS and LDMOS Devices 5-2
5.4 Repair Procedures and Techniques – General 5-4
5.5 Disassembling and Reassembling the Radio – General 5-5
5.6 Radio Disassembly – Detailed 5-6
5.6.1 Holster Disassembly 5-6
5.6.2 External Antenna Disassembly 5-6
5.6.3 Back Housing Disassembly 5-7
5.6.4 Main PCB Disassembly 5-11
5.6.5 Audio Jack Flex, Micro USB Flex, Microphone (MIC), Speaker Flex, LCD Display, and Internal Antenna Disassembly 5-13
5.6.6 Dust Cover Disassembly 5-15
5.7 Radio Reassembly – Detailed 5-16
5.7.1 Dust Cover Reassembly 5-16

5.7.2 Internal Antenna Reassembly 5-17
5.7.3 LCD Display Reassembly 5-18
5.7.4 Audio Jack Flex, Micro USB Flex, Microphone (MIC), Speaker Flex, LCD Display, and Internal Antenna Reassembly 5-18
5.7.5 Internal Frame Reassembly 5-19
5.7.6 Main PCB Reassembly 5-20
5.7.7 Back Housing Reassembly 5-21
5.7.8 External Antenna Reassembly 5-24
5.7.9 Holster Reassembly 5-24
5.8 Radio Exploded Mechanical Views and Parts Lists 5-25
5.9 Torque Chart 5-27

Chapter 6 Basic Troubleshooting 6-1

6.1 Introduction 6-1
6.2 Power-Up Error Codes 6-1
6.3 Operational Error Codes 6-3

Appendix A EMEA Regional Warranty, Service and Technical Support A-1

A.1 Warranty and Service Support A-1
A.1.1 Warranty Period and Return Instructions A-1
A.1.2 After Warranty Period A-1
A.2 European Radio Support Centre (ERSC) A-1
A.3 Piece Parts A-2
A.4 Technical Support A-2
A.5 Further Assistance From Motorola A-2

Glossary Glossary-1

List of Figures

Figure 1-1. Display Model 1-2
Figure 1-2. Portable Radio Model Numbering Scheme 1-3
Figure 2-1. Portable Programming Cable with TTR (PMKN4128_) 2-3
Figure 2-2. Micro USB Programming Cable (CB000262A01* 25-124330-01R) 2-4
Figure 2-3. Audio Test Cable (CB000233A01) 2-5
Figure 3-1. Power-Up Screen Icon 3-2
Figure 3-2. Channel Profile Screen Icon 3-3
Figure 4-1. CPS Programming Setup 4-1
Figure 4-2. Connecting RF Antenna Adaptor To Radio RF Input/Output Port 4-2
Figure 4-3. RF Plug 4-2
Figure 4-4. Radio Tuning Equipment Setup 4-3
Figure 5-1. Holster Removal 5-6
Figure 5-2. External Antenna Removal 5-6
Figure 5-3. Screw Plug Removal 5-7
Figure 5-4. RF Plug Removal 5-7
Figure 5-5. Unlock The Battery Door 5-8
Figure 5-6. Battery Door Removal 5-8
Figure 5-7. Battery Removal 5-9
Figure 5-8. Screw Removal 5-9
Figure 5-9. Back Housing Removal 5-10
Figure 5-10. Back Housing Removal 5-10
Figure 5-11. PCB Catch Disassembly 5-11
Figure 5-12. Uplifting Of The Main PCB 5-11
Figure 5-13. Audio Jack, Speaker, Micro USB, Microphone Flex, and Display Flex Disassembly 5-12
Figure 5-14. Internal Frame Screws Disassembly 5-13
Figure 5-15. Internal Frame Disassembly 5-13
Figure 5-16. Speaker Disassembly 5-14
Figure 5-17. Display Module Disassembly 5-14
Figure 5-18. Internal Antenna Disassembly 5-15
Figure 5-19. Dust Cover Head Removal 5-15
Figure 5-20. Dust Cover Removal 5-16
Figure 5-21. Dust Cover Tail Insertion 5-16
Figure 5-22. Dust Cover Tail Full Insertion Into Housing 5-17
Figure 5-23. Internal Antenna Reassembly 5-17
Figure 5-24. Display Module Reassembly 5-18
Figure 5-25. Speaker Reassembly 5-18
Figure 5-26. Internal Frame Reassembly 5-19
Figure 5-27. Internal Frame Screws Reassembly 5-19
Figure 5-28. Audio Jack, Speaker, Micro USB, Microphone Flex, and Display Flex Reassembly 5-20
Figure 5-29. Main PCB Reassembly 5-21
Figure 5-30. Back Housing Reassembly 5-21
Figure 5-31. Screw Reassembly 5-22
Figure 5-32. Battery Reassembly 5-22
Figure 5-33. Lock The Battery Door 5-23
Figure 5-34. Attaching One RF Plug And Two Screw Plugs 5-23
Figure 5-35. External Antenna Reassembly 5-24
Figure 5-36. External Antenna Reassembly 5-24
Figure 5-37. SL1600 Exploded View 5-25

List of Tables

Table 1-1. Radio Frequency Ranges and Power Levels 1-1
Table 2-1. Recommended Test Equipment 2-1
Table 2-2. Service Aids 2-2
Table 2-3. Pin Configuration of Portable Programming Cable with TTR 2-3
Table 2-4. Pin Configuration of Micro USB Programming Cable 2-4
Table 2-5. Pin Configuration of Audio Test Cable 2-5
Table 3-1. Initial Equipment Control Settings 3-1
Table 3-2. Test Environments 3-3
Table 3-3. Test Frequencies 3-4
Table 3-4. Transmitter Performance Checks 3-5
Table 3-5. Receiver Performance Checks 3-7
Table 4-1. Software Installation Kits For Radio Tuning Setup 4-1
Table 5-1. Lead Free Solder Wire Part Number List 5-4
Table 5-2. Lead Free Solder Paste Part Number List 5-4
Table 5-3. SL1600 Exploded View Parts List 5-26
Table 5-4. Torque Specifications for Screws 5-27
Table 6-1. Power-Up Error Codes 6-1
Table 6-2. Operational Error Codes 6-3

Related Publications

Product Safety and RF Exposure	6864117B25
SL Series SL1600 Portables User Guide	MN000893A01
MOTOTRBO SL Series SL1600 Portables Quick Reference Guide	MN000900A01

Commercial Warranty

Limited Warranty

MOTOROLA COMMUNICATION PRODUCTS

I. What This Warranty Covers And For How Long

MOTOROLA SOLUTIONS INC. (“MOTOROLA”) warrants the MOTOROLA manufactured Communication Products listed below (“Product”) against defects in material and workmanship under normal use and service for a period of time from the date of purchase as scheduled below:

SL1600 Portable Radios	24 Months
Product Accessories (Excluding Batteries and Chargers)	12 Months

Motorola, at its option, will at no charge either repair the Product (with new or reconditioned parts), replace it (with a new or reconditioned Product), or refund the purchase price of the Product during the warranty period provided it is returned in accordance with the terms of this warranty. Replaced parts or boards are warranted for the balance of the original applicable warranty period. All replaced parts of Product shall become the property of MOTOROLA.

This express limited warranty is extended by MOTOROLA to the original end user purchaser only and is not assignable or transferable to any other party. This is the complete warranty for the Product manufactured by MOTOROLA. MOTOROLA assumes no obligations or liability for additions or modifications to this warranty unless made in writing and signed by an officer of MOTOROLA. Unless made in a separate agreement between MOTOROLA and the original end user purchaser, MOTOROLA does not warrant the installation, maintenance or service of the Product.

MOTOROLA cannot be responsible in any way for any ancillary equipment not furnished by MOTOROLA which is attached to or used in connection with the Product, or for operation of the Product with any ancillary equipment, and all such equipment is expressly excluded from this warranty. Because each system which may use the Product is unique, MOTOROLA disclaims liability for range, coverage, or operation of the system as a whole under this warranty.

II. General Provisions

This warranty sets forth the full extent of MOTOROLA'S responsibilities regarding the Product. Repair, replacement or refund of the purchase price, at MOTOROLA's option, is the exclusive remedy. THIS WARRANTY IS GIVEN IN LIEU OF ALL OTHER EXPRESS WARRANTIES. IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING WITHOUT LIMITATION, IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE, ARE LIMITED TO THE DURATION OF THIS LIMITED WARRANTY. IN NO EVENT SHALL MOTOROLA BE LIABLE FOR DAMAGES IN EXCESS OF THE PURCHASE PRICE OF THE PRODUCT, FOR ANY LOSS OF USE, LOSS OF TIME, INCONVENIENCE, COMMERCIAL LOSS, LOST PROFITS OR SAVINGS OR OTHER INCIDENTAL, SPECIAL OR CONSEQUENTIAL DAMAGES ARISING OUT OF THE USE OR INABILITY TO USE SUCH PRODUCT, TO THE FULL EXTENT SUCH MAY BE DISCLAIMED BY LAW.

III. State Law Rights

SOME STATES DO NOT ALLOW THE EXCLUSION OR LIMITATION OF INCIDENTAL OR CONSEQUENTIAL DAMAGES OR LIMITATION ON HOW LONG AN IMPLIED WARRANTY LASTS, SO THE ABOVE LIMITATION OR EXCLUSIONS MAY NOT APPLY.

This warranty gives specific legal rights, and there may be other rights which may vary from state to state.

IV. How To Get Warranty Service

You must provide proof of purchase (bearing the date of purchase and Product item serial number) in order to receive warranty service and, also, deliver or send the Product item, transportation and insurance prepaid, to an authorized warranty service location. Warranty service will be provided by Motorola through one of its authorized warranty service locations. If you first contact the company which sold you the Product, it can facilitate your obtaining warranty service.

V. What This Warranty Does Not Cover

A. Defects or damage resulting from use of the Product in other than its normal and customary manner.

B. Defects or damage from misuse, accident, water, or neglect.

C. Defects or damage from improper testing, operation, maintenance, installation, alteration, modification, or adjustment.

D. Breakage or damage to antennas unless caused directly by defects in material workmanship.

E. A Product subjected to unauthorized Product modifications, disassemblies or repairs (including, without limitation, the addition to the Product of non-Motorola supplied equipment) which adversely affect performance of the Product or interfere with Motorola's normal warranty inspection and testing of the Product to verify any warranty claim.

F. Product which has had the serial number removed or made illegible.

G. Rechargeable batteries if:

- any of the seals on the battery enclosure of cells are broken or show evidence of tampering.
- the damage or defect is caused by charging or using the battery in equipment or service other than the Product for which it is specified.

H. Freight costs to the repair depot.

I. A Product which, due to illegal or unauthorized alteration of the software/firmware in the Product, does not function in accordance with MOTOROLA’s published specifications or the FCC type acceptance labeling in effect for the Product at the time the Product was initially distributed from MOTOROLA.

J. Scratches or other cosmetic damage to Product surfaces that does not affect the operation of the Product.

K. Normal and customary wear and tear.

VI. Patent And Software Provisions

MOTOROLA will defend, at its own expense, any suit brought against the end user purchaser to the extent that it is based on a claim that the Product or parts infringe a United States patent, and MOTOROLA will pay those costs and damages finally awarded against the end user purchaser in any such suit which are attributable to any such claim, but such defense and payments are conditioned on the following:

A. that MOTOROLA will be notified promptly in writing by such purchaser of any notice of such claim;

B. that MOTOROLA will have sole control of the defense of such suit and all negotiations for its settlement or compromise; and

C. should the Product or parts become, or in MOTOROLA's opinion be likely to become, the subject of a claim of infringement of a United States patent, that such purchaser will permit MOTOROLA, at its option and expense, either to procure for such purchaser the right to continue using the Product or parts or to replace or modify the same so that it becomes noninfringing or to grant such purchaser a credit for the Product or parts as depreciated and accept its return. The depreciation will be an equal amount per year over the lifetime of the Product or parts as established by MOTOROLA.

MOTOROLA will have no liability with respect to any claim of patent infringement which is based upon the combination of the Product or parts furnished hereunder with software, apparatus or devices not furnished by MOTOROLA, nor will MOTOROLA have any liability for the use of ancillary equipment or software not furnished by MOTOROLA which is attached to or used in connection with the Product. The foregoing states the entire liability of MOTOROLA with respect to infringement of patents by the Product or any parts thereof.

Laws in the United States and other countries preserve for MOTOROLA certain exclusive rights for copyrighted MOTOROLA software such as the exclusive rights to reproduce in copies and distribute copies of such Motorola software. MOTOROLA software may be used in only the Product in which the software was originally embodied and such software in such Product may not be replaced, copied, distributed, modified in any way, or used to produce any derivative thereof. No other use including, without limitation, alteration, modification, reproduction, distribution, or reverse engineering of such MOTOROLA software or exercise of rights in such MOTOROLA software is permitted. No license is granted by implication, estoppel or otherwise under MOTOROLA patent rights or copyrights.

VII. Governing Law

This Warranty is governed by the laws of the State of Illinois, USA.

Battery and Charger Warranty

Workmanship Warranty

The workmanship warranty guarantees against defects in workmanship under normal use and service.

Li-Ion 2300mAh (Typical) Battery	12 Months
Chargers	12 Months

Capacity Warranty

The capacity warranty guarantees 80% of the rated capacity for the warranty duration.

Li-Ion 2300mAh (Typical) Battery	12 Months

Chapter 1 Introduction

1.1 Notations Used in This Manual

Throughout the text in this publication, you will notice the use of note and caution notations. These notations are used to emphasize that safety hazards exist, and due care must be taken and observed.

NOTE An operational procedure, practice, or condition that is essential to emphasize.



CAUTION indicates a potentially hazardous situation which, if not avoided, might result in equipment damage.



WARNING indicates a potentially hazardous situation which, if not avoided, could result in death or injury.

1.2 Radio Description

The SL1600 portable radios are available in the following frequency ranges and power levels.

Table 1-1. Radio Frequency Ranges and Power Levels

Frequency Band	Bandwidth	Power Level
VHF	136 – 174 MHz	Analogue: 2 or 1 Watt, Digital: 3 or 1 Watt
UHF	403 – 470 MHz	Analogue: 2 or 1 Watt, Digital: 3 or 1 Watt

These digital radios are among the most sophisticated two-way radios available. They have a robust design for radio users who need high performance, quality, and reliability in their daily communications. This architecture provides the capability of supporting a multitude of legacy and advanced features resulting in a more cost-effective two-way radio communications solution.

1.2.1 Radio Overview

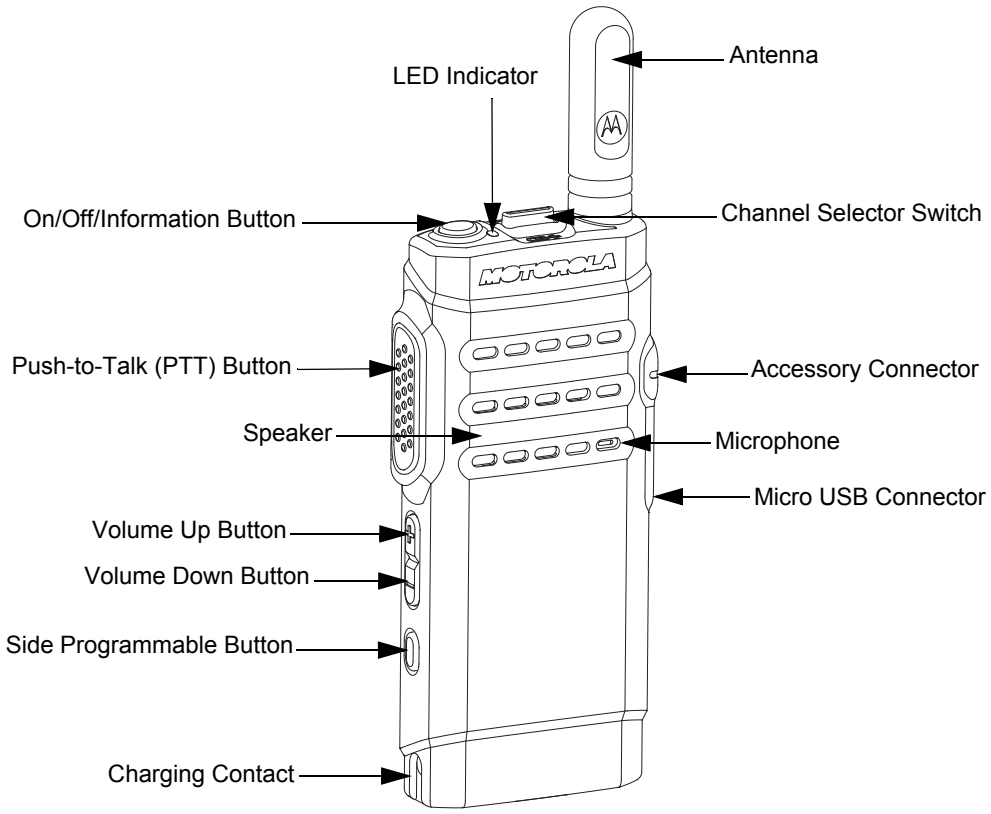


Figure 1-1. Display Model

- ON/OFF/INFORMATION BUTTON – Long press to power down the radio when the radio is on, and to power up the radio when the radio is switched off and being charged.
  Short press to power up the radio when the radio is switched off, to show the Radio Signal Strength Index (RSSI), and to check the battery charging status while the charging cable is attached. Short press twice to show the radio name.
- LED INDICATOR – Red, Green and Orange light-emitting diodes indicate operating status.
- SIDE PROGRAMMABLE BUTTON – Field programmable button using the CPS.
- CHANNEL SELECTOR SWITCH – Toggle down to increase the channel and toggle up to decrease the channel.
- VOLUME BUTTON – To increase and decrease the volume, and to select the action list when the side programmable button is pressed to call out the action list selections.
- PUSH-TO-TALK (PTT) BUTTON– Press to execute voice operations (e.g. Group call and Private Call).
- ANTENNA – Provides the needed RF amplification when transmitting or receiving.
- MICROPHONE – Allows voice to be sent when PTT or voice operations are activated.
- ACCESSORY CONNECTOR – Interface point for audio accessories to be used with the radio.
- USB – Programs the radio through a computer, and charges the radio through a wall charger.
- SPEAKER – Outputs all tones and audio generated by the radio (e.g. features such as keypad tones and voice audio).
- CHARGING CONTACT – Contact point for the standard multi-unit and single unit charger.

1.3 Portable Radio Model Numbering Scheme

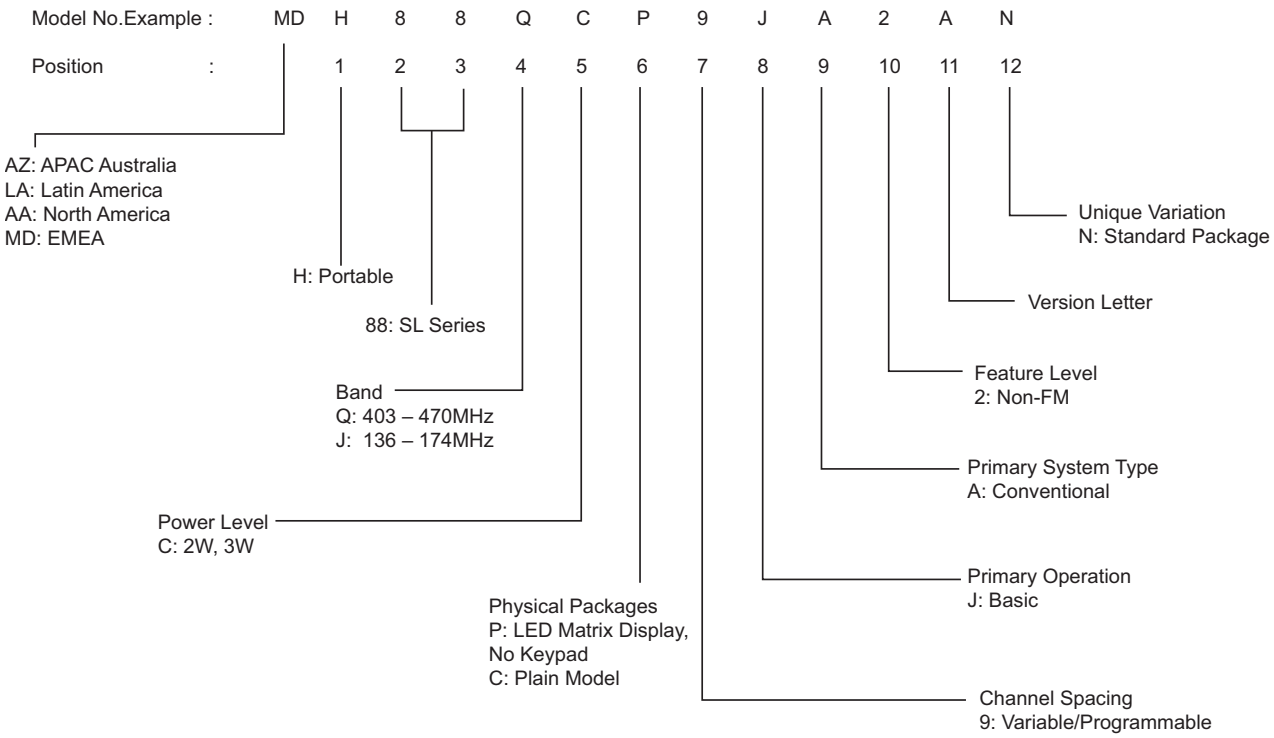


Figure 1-2. Portable Radio Model Numbering Scheme

1.4 Model Charts

1.4.1 VHF (136–174 MHz) 2–3W Model Chart

SL1600, VHF 136–174 MHz		
Model		**Description**
MDH88JCP9JA2_N		136–174 MHz, 2–3W, LED Matrix Display, Non Keypad
	Item	**Description**
X	PMUD3334_	MOTOTRBO™ LED Matrix Display Portable, Non Keypad
X	PMLD4699_	Back Housing Kit Assembly
X	PMLD4697_	Display Front Kit Assembly
X	PMLD4696_S	Main Board Assembly Service Kit
X	PMAD4144_	VHF Stubby Antenna (136–144 MHz)
X	PMAD4145_	VHF Stubby Antenna (144–156 MHz)
X	PMAD4146_	VHF Stubby Antenna (156–174 MHz)
X = Item Included _ = The latest version kit. When ordering a kit, refer to your specific kit for the suffix number.		

1.4.2 UHF (403–470 MHz) 2–3W Model Chart

SL1600, UHF 403–470 MHz		
Model		**Description**
MDH88QCP9JA2_N		403–470 MHz, 2–3W, LED Matrix Display, Non Keypad
	Item	**Description**
X	PMUE4541_	MOTOTRBO™ LED Matrix Display Portable, Non Keypad
X	PMLE5029_	Back Housing Kit Assembly
X	PMLE5027_	Display Front Kit Assembly
X	PMLE5020_S	Main Board Assembly Service Kit
X	PMAE4093_	UHF Stubby Antenna (403–425 MHz)
X	PMAE4094_	UHF Stubby Antenna (420–445 MHz)
X	PMAE4095_	UHF Stubby Antenna (435–470 MHz)
X = Item Included _ = The latest version kit. When ordering a kit, refer to your specific kit for the suffix number.		

1.5 Specifications

General	SL1600 Display
Channel Capacity	99
Frequency	VHF: 136–174 MHz UHF: 403–470 MHz
Dimensions (HxWxT) with Li-Ion battery	125.7 x 55.0 x 22.0 mm
Weight with Li-Ion battery	VHF: 168.9g UHF: 165.6g
Power Supply	3.7 V nominal
FCC Description	VHF: AZ489FT3835 UHF: AZ489FT4922
IC Description	VHF: 109U-89FT3835 UHF: 109U-89FT4922
Average battery life at 5/5/90 duty cycle with battery saver enabled	
Li-Ion battery	VHF / UHF Analogue: 11.8 hours, Digital: 14 hours
Note: Weight can have 5% margin of error.	

Receiver	SL1600
Frequencies	VHF: 136–174 MHz UHF: 403–470 MHz
Channel Spacing	12.5 kHz/20kHz/25kHz
Frequency Stability (-30°C to +60°C, +25°C Ref)	+/-1.5 ppm
Analogue Sensitivity (12 dB SINAD)	0.3 µV 0.22 µV (typical)
Digital Sensitivity (5% BER)	0.25 µV 0.19 µV (typical)
Intermodulation	65 dB
Adjacent Channel Selectivity	60 dB @ 12.5 kHz, 70 dB @ 20 kHz/25 kHz
Spurious Rejection	70 dB
Rated Audio	0.5 W (internal)
Audio Distortion @ Rated Audio	5% (3% typical)
Hum and Noise	-40 dB @ 12.5 kHz -45 dB @ 20 kHz/25 kHz
Audio Response	TIA603D
Conducted Spurious Emission	-57 dBm
Speaker Impedance	4 Ohms (internal)
Voltage @ Rated Audio	1.414 V (internal)
Note: Specifications are subject to change without notice. All specifications shown are typical.	

Transmitter	SL1600
Frequencies	VHF: 136–174 MHz UHF: 403–470 MHz
Channel Spacing	12.5 kHz/20 kHz/25 kHz
Frequency Stability (-30°C to +60°C)	+/-1.5 ppm
Power Output (Low Power)	1W
Power Output (High Power)	Analogue: 2W Digital: 3W
Modulation Limiting	+/-2.5 kHz @ 12.5 kHz +/-5.0 kHz @ 25 kHz +/-4.0 kHz @ 20 kHz
FM Hum and Noise	-40 dB @ 12.5 kHz -45 dB @ 20 kHz/25 kHz
Conducted / Radiated Emission	-36 dBm < 1 GHz -30 dBm > 1 GHz
Adjacent Channel Power	60 dB @ 12.5 kHz 70 dB @ 20 kHz/25 kHz
Audio Response	TIA603D
Audio Distortion	3% (typical)
4FSK Digital Modulation	12.5 kHz Data: 7K60F1D & 7K60FXD 12.5 kHz Voice: 7K60F1E & 7K60FXE Combination of 12.5 kHz Data & Voice: 7K60F1W
Digital Vocoder Type	AMBE+2
Digital Protocol	ETSI-TS102361-1 ETSI-TS102361-2 ETSI-TS102361-3
Note: Specifications are subject to change without notice. All specifications shown are typical.	

UHF Self-Quieter Frequencies
403.20 MHz ± 15 kHz
408.00 MHz ± 10 kHz
412.80 MHz ± 10 kHz
417.60 MHz ± 10 kHz
422.40 MHz ± 15 kHz
427.20 MHz ± 10 kHz
432.00 MHz ± 20 kHz
436.80 MHz ± 10 kHz
441.60 MHz ± 20 kHz
446.40 MHz ± 10 kHz
451.20 MHz ± 20 kHz
456.00 MHz ± 10 kHz
460.80 MHz ± 20 kHz
465.60 MHz ± 10 kHz

VHF Self-Quieter Frequencies
139.20 MHz ± 10 kHz
144.00 MHz ± 10 kHz
148.80 MHz ± 10 kHz
153.60 MHz ± 10 kHz
158.40 MHz ± 10 kHz
163.20 MHz ± 10 kHz
168.00 MHz ± 15 kHz
172.80 MHz ± 10 kHz

Applicable MIL-STD	810C		810D		810E		810F		810G	
	Methods	Procedures	Methods	Procedures	Methods	Procedures	Methods	Procedures	Methods	Procedures
Low Pressure	500.1	I	500.2	II	500.3	II	500.4	II	500.5	II
High Temperature	501.1	I, II	501.2	I/AI, II/AI	501.3	I/A1, II/A1	501.4	I/HOT, II/HOT	501.5	I/A1, II
Low Temperature	502.1	I	502.2	I/C3, II/C1	502.3	I/C3, II/C1	502.4	I/C3, II/C1	502.5	I/C3, II
Temperature Shock	503.1	–	503.2	I/AI/C3	503.3	I/A1/C3	503.4	I	503.5	I/C
Solar Radiation	505.1	II	505.2	I	505.3	I	505.4	I	505.5	I/A1
Rain	506.1	I, II	506.2	I, II	506.3	I, II	506.4	I, III	506.5	I, III
Humidity	507.1	II	507.2	II	507.3	II	507.4	–	507.5	II/ Aggravated
Salt fog	509.1	–	509.2	–	509.3	–	509.4	–	509.5	–
Dust	510.1	I	510.2	I	510.3	I	510.4	I	510.5	I
Vibration	514.2	VIII/F, Curve-W	514.3	I/I0, II/3	514.4	I/10, II/3	514.5	I/24	514.6	I/24, II/5
Shock	516.2	I, II	516.3	I, IV	516.4	I, IV	516.5	I, IV	516.6	I, IV, V, VI

Environmental Specifications	
*Operating Temperature	-30 °C to +60 °C
Storage Temperature	-40 °C to +85 °C
Thermal Shock	Per MIL-STD
Humidity	Per MIL-STD
ESD	IEC61000-4-2 Level 3
Dust and Water Intrusion	IEC60529 - IP54
Packaging test	MIL-STD 810D and E
* Operating temperature specification for a Li-Ion battery is -10 °C to +60 °C. Note: Specifications are subject to change without notice. All specifications shown are typical.	

Chapter 2 Test Equipment and Service Aids

2.1 Recommended Test Equipment

The list of equipment contained in Table includes most of the standard test equipment required for servicing Motorola portable radios.

Table 2-1. Recommended Test Equipment

Equipment	Characteristics	Example	Application
Service Monitor	Can be used as a substitute for items marked with an asterisk (*)	Aeroflex Digital Radio Test Set Model 3920 with DMR option	Frequency/deviation meter and signal generator for wide-range troubleshooting and alignment
Digital RMS Multimeter *	100 µV to 300 V 5 Hz to 1 MHz 10 Mega Ohm Impedance	Fluke 179 or equivalent (www.fluke.com)	AC/DC voltage and current measurements. Audio voltage measurements
RF Signal Generator *	100 MHz to 1 GHz -130 dBm to +10 dBm FM Modulation 0 kHz to 10 kHz Audio Frequency 100 Hz to 10 kHz	Agilent 443X R&S Signal Generator	Receiver measurements
Oscilloscope*	2 Channel 50 MHz Bandwidth 5 mV/div to 20 V/div	Leader LS8050 (www.leaderusa.com), Tektronix TDS1001b (www.tektronix.com), or equivalent	Waveform measurements
Power Meter and Sensor *	5% Accuracy 100 MHz to 500 MHz 50 Watts	Bird 43 Thruline Watt Meter (www.bird-electronic.com) or equivalent	Transmitter power output measurements
RF Millivolt Meter	100 mV to 3 V RF 10 kHz to 1 GHz	Boonton 92EA (www.boonton.com) or equivalent	RF level measurements
Power Supply	0 V to 32 V 0 A to 20 A	B&K Precision 1790 (www.bkprecision.com) or equivalent	Voltage supply

NOTE Service Monitor can be used as a substitute to the items marked with (*).

2.2 Service Aids

Table 2-2 lists the service aids recommended for working on the radio. While all of these items are available from Motorola, most are standard workshop equipment items, and any equivalent item capable of the same performance may be substituted for the item listed.

Table 2-2. Service Aids

Motorola Part No.	Description	Application
CB000262A01, *25-124330-01R	Micro USB Programming Cable	Cable connects the radio to a USB port for radio programming and data applications.
PMKN4128_	Portable Programming Cable with TTR	Cable connects the radio to a USB port for radio programming and data applications.
28012039001	RF Antenna Adaptor	Adapts radio's antenna port to test equipment.
HW000406A01	RF Antenna Adaptor Holder	Holds the RF antenna adaptor.
HW000405A01	Battery Eliminator	Connects to radio via battery eliminator cable.
N/A	Flat Square Tip Plastic Tweezer	Removes components during disassembly
RLN4460_	Portable Test Set	Enables connection to the audio/accessory jack. Allows switching for radio testing.
CB000233A01	Audio Test Cable	This cable connects the radio to RLN4460_Portable Test Set for test and measurement.
6680702Z01	Opener Back Housing	To dismantle the back housing from front housing.
GMVN5141_	Customer Programming Software on DVD-ROM	Programming software.

NOTE (*) This cable will be replaced with CB000262A01, once the existing stock has been depleted.

2.3 Portable Programming Cable with TTR

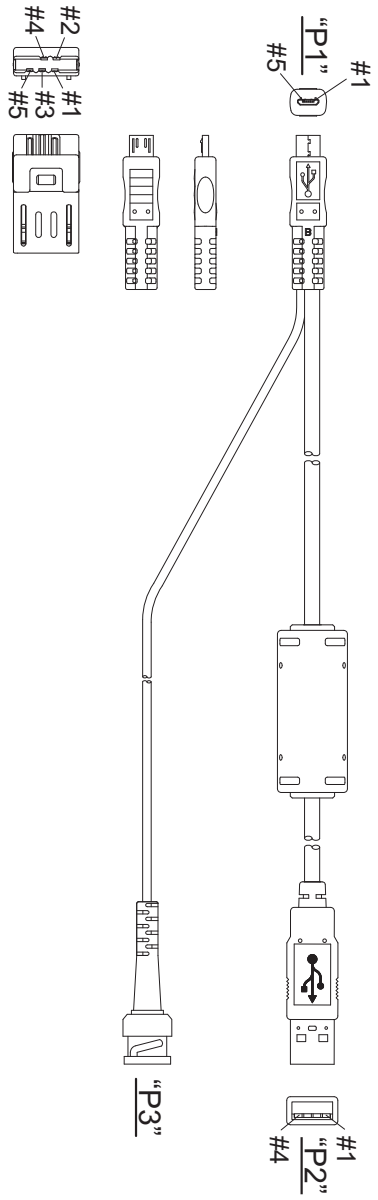


Figure 2-1. Portable Programming Cable with TTR (PMKN4128_)

Table 2-3. Pin Configuration of Portable Programming Cable with TTR

CONNECTION			
P1	P2	P3	Function
1	1		VCC(5V)
2	2		DATA-
3	3		DATA+
4		BNC Center Pin	TTR
5	4	BNC Shell	GROUND

2.4 Micro USB Programming Cable

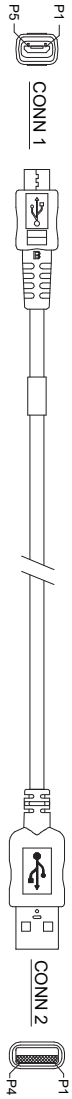


Figure 2-2. Micro USB Programming Cable (CB000262A01 25-124330-01R)*

Table 2-4. Pin Configuration of Micro USB Programming Cable

CONNECTION		
CONN 1	CONN 2	Function
1	1	VBUS
2	2	DATA-
3	3	DATA+
5	4	GROUND

NOTE (*) This cable will be replaced with CB000262A01, once the existing stock has been depleted.

2.5 Audio Test Cable

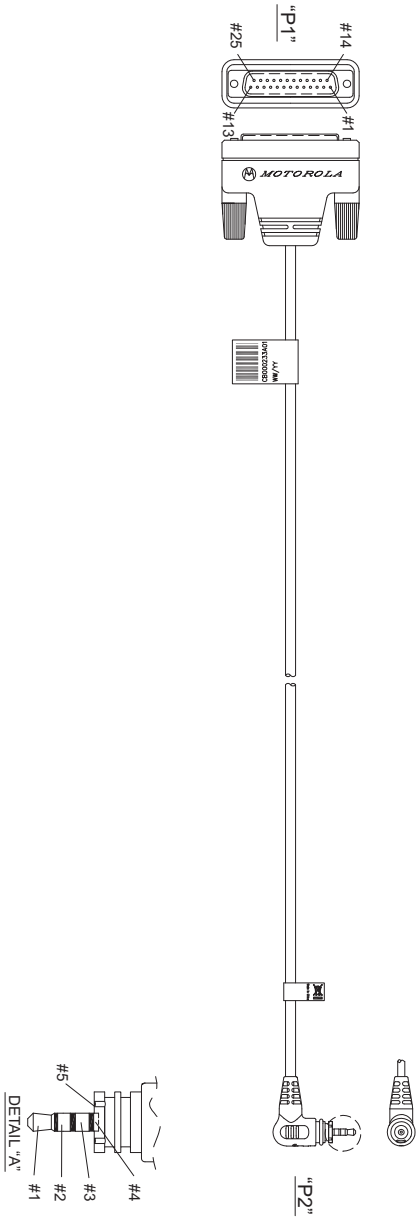


Figure 2-3. Audio Test Cable (CB000233A01)

Table 2-5. Pin Configuration of Audio Test Cable

CONNECTION		
P1	P2	Function
1,5	2	SPK+
17	1	MIC+
2,7,16	3	MIC-,SPK-
20	5	PTT

Notes

Chapter 3 Transceiver Performance Testing

3.1 General

These radios meet published specifications through their manufacturing process by utilizing high accuracy laboratory-quality test equipment. The recommended field service equipment approaches the accuracy of the manufacturing equipment with few exceptions.

3.2 Setup

Supply voltage is provided using a 3.7 VDC power supply. The equipment required for alignment procedures is connected as shown in the Radio Tuning Equipment Setup Diagram, Figure 4-4.

 WARNING	**Do NOT use any form of connector, e.g. wires, crocodile clips, and probes, to supply voltage to the radio, other than the Motorola approved battery eliminator.**

The initial equipment control settings is shown in Table 3-1. The remaining tables in this chapter contain the following related technical data:

Table Number	Title
Table 3-1	Initial Equipment Control Settings
Table 3-2	Test Environments
Table 3-3	Test Frequencies
Table 3-4	Transmitter Performance Checks
Table 3-5	Receiver Performance Checks

Table 3-1. Initial Equipment Control Settings

Service Monitor	Power Supply	Test Set
Monitor Mode: Power Monitor	Voltage: 3.7 Vdc	Speaker Set: A
RF Attn: -70	DC on/standby: Standby	Speaker/load: Speaker
AM, CW, FM: FM	Voltage Range: 4.44 V	PTT: OFF

Table 3-1. Initial Equipment Control Settings

Service Monitor	Power Supply	Test Set
Oscilloscope Source: Mod Oscilloscope Horizontal: 10mSec/Div Oscilloscope Vertical: 2.5kHz/Div Oscilloscope Trigger: Auto Monitor Image: Hi Monitor Bandwidth: Narrow Monitor Squelch: Middle setting Monitor Vol: 1/4 setting	Current: 2.5 A	

3.3 Test Mode

3.3.1 Power Up

3.3.1.1 Display Model

1. Press and hold the **ON/OFF Button**. Audible sound is heard when the radio is powering up.
2. The radio will display the following:

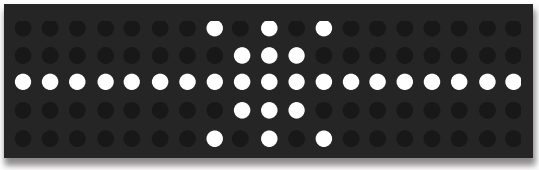


Figure 3-1. Power-Up Screen Icon

3.3.2 Front Panel Access Test Mode

3.3.2.1 Display Model

1. To enter test mode, press the **Side Programmable Button** five times within 10 seconds after the radio powers up.
2. The radio beeps once, when it enters test mode successfully.

3.3.3 RF Test Mode

3.3.3.1 Display Model

1. Upon entering RF Test Mode, the display shows RF for 2 seconds, and then shows the default channel profile.
2. The default channel profile is CSQ, CH1, and 12.5 kHz.
   → For an example, C010 is for CSQ, CH1, and 12.5 kHz.
   - First character indicates the Test Environment
   - Second and third character indicates the Channel Index
   - Fourth character indicates the Channel Spacing

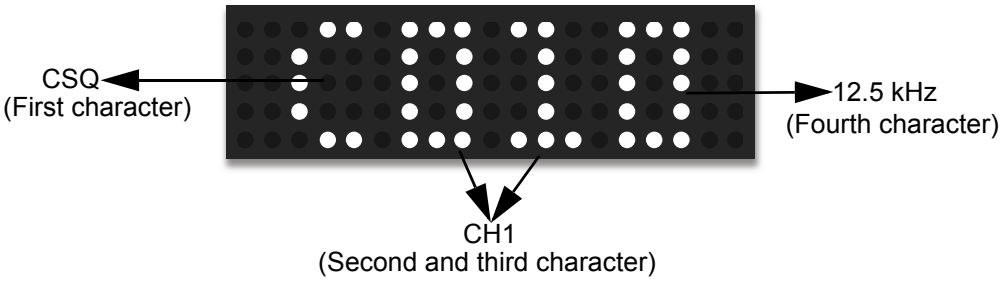


Figure 3-2. Channel Profile Screen Icon

3. A short press of the **Side Programmable Button** changes the Test Environment from CSQ –> TPL –> DIG –> USQ –> CSQ.
   - The radio beeps once for CSQ mode
   - The radio beeps twice for TPL mode
   - The radio beeps three times for DIG mode
   - The radio beeps four times for USQ mode
4. Press the **Volume +/– Button**, to select a channel. The radio beeps at each position during channel selection. Refer to Table 3-3 for Test Frequencies.
   - Channel 1 to channel 8 is for TX Low Power
   - Channel 9 to channel 16 is for TX High Power
5. Sway the **Rocker** to change between 12.5 kHz, 20 kHz and 25 kHz.
   - The radio beeps once for 20 kHz
   - The radio beeps twice for 25 kHz
   - The radio beeps three times for 12.5 kHz

Table 3-2. Test Environments

No. of Beeps	Description	Function
1	Carrier Squelch (CSQ)	RX: If Carrier is detected TX: Mic Audio
2	Tone Private-Line (TPL)	RX: Unsquelch if Carrier and Tone are detected TX: Mix Audio + Tone
3	Digital Mode (DIG)	RX: If Carrier is detected TX: Mic Audio
4	Unsquelch (USQ)	RX: Constant unsquelch TX: Mic Audio

Table 3-3. Test Frequencies

Channel Selector Switch Position	Test Channel	UHF RX	UHF TX	VHF RX	VHF TX
1 Low Power 9 High Power	TX#1 or #9 RX#1 or #9	403.150	403.150	136.075	136.075
2 Low Power 10 High Power	TX#2 or #10 RX#2 or #10	414.150	414.150	142.575	142.575
3 Low Power 11 High Power	TX#3 or #11 RX#3 or #11	425.150	425.150	146.575	146.575
4 Low Power 12 High Power	TX#4 or #12 RX#4 or #12	436.450	436.450	155.575	155.575
5 Low Power 13 High Power	TX#5 or #13 RX#5 or #13	447.150	447.150	161.575	161.575
6 Low Power 14 High Power	TX#6 or #14 RX#6 or #14	458.150	458.150	167.575	167.575
7 Low Power 15 High Power	TX#7 or #15 RX#7 or #15	469.850	469.850	173.975	173.975
8 Low Power 16 High Power	TX#8 or #16 RX#8 or #16	470.000	470.000	174.000	174.000

Table 3-4. Transmitter Performance Checks

Test Name	Communications Analyzer	Radio	Test Set	Comments
Reference Frequency	Mode: PWR MON 4th channel test frequency* Monitor: Frequency error Input at RF In/Out	TEST MODE, Test Channel 4 carrier squelch	PTT to continuously transmit (during the performance check)	Frequency error to be ±201Hz for UHF ±68Hz for VHF
Power RF	As above	As above	As above	Low Power: 1 W (VHF/UHF) High Power (Analog): 2 W (VHF/UHF) High Power (Digital): 3 W (VHF/UHF)
Voice Modulation	Mode: PWR MON 4th channel test frequency* atten to -70, input to RF In/Out Monitor: DVM: AC Volts Set 1kHz Mod Out level for 0.025Vrms at test set, 80mVrms at AC/DC test set jack	As above	As above, meter selector to mic	Deviation: ≥ 4.0 kHz but ≤ 5.0 kHz (25 kHz Channel Spacing).
Voice Modulation (internal)	Mode: PWR MON 4th channel test frequency* atten to -70, input to RF In/Out	TEST MODE, Test Channel 4 carrier squelch output at antenna	Remove modulation input	Press PTT switch on radio. Say “four” loudly into the radio mic. Measure deviation: ≥ 4.0 kHz but ≤ 5.0 kHz (25 kHz Channel Spacing)
TPL Modulation	As above 4th channel test frequency* BW to narrow	TEST MODE, Test Channel 4 TPL	As above	Deviation: ≥500Hz but ≤1000Hz (25 kHz Channel Spacing).
RF Power	DMR mode. Slot 1 Power and Slot 2 Power	TEST MODE, Digital Mode, transmit without modulation	Key up radio without modulation using Tuner	TTR Enable is needed and IFR to be set to trigger mode with signal level ~1.5V
FSK Error	DMR Mode. FSK Error	TEST MODE, Digital Mode, transmit with O.153 test pattern	Key up radio with O.513 test pattern modulation using Tuner	Not Exceed 5%

Test Name	Communications Analyzer	Radio	Test Set	Comments
Magnitude Error	DMR Mode. Magnitude error	As above	As above	Not Exceed 1%
Symbol Deviation	DMR Mode. Symbol Deviation	As above	As above	Symbol Deviation should be within 648Hz +/- 10% and 1944Hz +/- 10%
Transmitter BER	DMR Mode	As above	As above	Transmitter BER should be 0%

* See Table 3-3.

Table 3-5. Receiver Performance Checks

Test Name	Communications Analyzer	Radio	Test Set	Comments
Reference Frequency	Mode: PWR MON 4th channel test frequency* Monitor: Frequency error Input at RF In/Out	TEST MODE, Test Channel 4 carrier squelch output at antenna	PTT to continuously transmit (during the performance check)	Frequency error to be ±201Hz for UHF ±68Hz for VHF
Rated Audio	Mode: GEN Output level: 1.0mV RF 6th channel test frequency* Mod: 1kHz tone at 3kHz deviation Monitor: DVM: AC Volts	TEST MODE Test Channel 6 carrier squelch	PTT to OFF (center), meter selector to Audio PA	Set volume control to 0.4 Vrms (Through audio jack)
Distortion	As above, except to distortion	As above	As above	Distortion <5.0%
Sensitivity (SINAD)	As above, except SINAD, lower the RF level for 12dB SINAD.	As above	PTT to OFF (center)	RF input to be <0.3µV
Noise Squelch Threshold (only radios with conventional system need to be tested)	RF level set to 1mV RF	As above	PTT to OFF (center), meter selection to Audio PA, speaker/load to speaker	Set volume control to 0.4 Vrms (Through audio jack)
	As above, except change frequency to a conventional system. Raise RF level from zero until radio unsquelches.	Out of TEST MODE; select a conventional system	As above	Unsquelch to occur at <0.25µV. Preferred SINAD = 9 – 10dB
Receiver BER	IFR DMR mode. Signal generator with O.153 test pattern	TEST MODE, Digital Mode, transmit with O.153 test pattern	Read BER using Tuner. Adjust RF level to get 5% BER	RF level to be <0.25µV for 5% BER
Receiver Rated Audio	IFR DMR Mode. Signal generator with 1031 test pattern	Test Mode, Digital Mode, receive 1031 test pattern	RF level = -47dBm. Set audio analyzer to read Vrms. Adjust volume to get rated audio	Adjust volume until Vrms = 0.4 V (Through audio jack)
Receiver Audio Distortion	IFR DMR Mode. Signal generator with 1031 test pattern	As above	As above. Then set audio analyzer to measure distortion	Not exceed 5%

* See Table 3-3

3.3.4 LED Status Test Mode

3.3.4.1 Display Model

1. Press and hold the **Side Programmable Button**, to switch from RF Test Model to LED Status Test Mode.
2. The radio beeps once, and display shows LED.
3. Upon any button press *(**Side Programmable Button** or **Volume +/– Button**),* the radio's RED LED lights up.
4. Any button press following the RED LED check, turns on the GREEN LED.
5. Any button press following the GREEN LED check, turns on both the LEDs.

NOTE: Do not use the **ON/OFF Button**, to change the LED status.

3.3.5 LED Display Matrix Test Mode

3.3.5.1 Display Model

1. Press and hold the **Side Programmable Button**, to switch from LED Status Test Mode, to LED Display Matrix Test Mode.
2. The radio beeps once.
3. Upon any button press at first time, LEDs will be turned on and displayed in a column format. There are total of 19 columns, moving from Left to Right.
4. Upon any following button press, LEDs will be turned on and displayed in a row format. There are total of 5 rows, moving from Top to Bottom.

3.3.6 Speaker Tone Test Mode

3.3.6.1 Display Model

1. Press and hold the **Side Programmable Button,** to switch the radio from LED Display Matrix Test Mode to Speaker Tone Test Mode.
2. The radio beeps once, and 1 kHz tone is heard from the internal speaker.
3. The radio display shows SKPR.

3.3.7 Earpiece Tone Test Mode

3.3.7.1 Display Model

1. Press and hold the **Side Programmable Button**, to switch from Speaker Tone Test Mode to External Earpiece Tone Test Mode.
2. The radio beeps once, and 1 kHz tone is heard from the earpiece.
3. The radio display shows EAR.

3.3.8 Audio Loopback Earpiece Test

3.3.8.1 Display Model

1. Press and hold the **Side Programmable Button**, to switch from Earpiece Tone Test Mode, to Audio Loopback Earpiece Test Mode.
2. The radio beeps once.
3. The radio shall route any audio on the external mic to the earpiece.

4. The radio display shows LOOP.

3.3.9 Battery Check Test Mode

3.3.9.1 Display Model

1. Press and hold the **Side Programmable Button**, to switch from Audio Loopback Earpiece Test Mode to Battery Check Test Mode.
2. The radio beeps once.
3. The radio's LED indicator shows GREEN for High battery level, AMBER for Mid battery level, and RED for Low battery level.
4. The radio display shows BATT.

3.3.10 Button Test Mode

3.3.10.1 Display Model

1. Press and hold the **Side Programmable Button**, to switch from Battery Check Test Mode to Button Test Mode.
2. Upon any button press, the radio beeps once.
3. The radio display shows BTN.

NOTE: Upon completion of the final Button Test, press the **ON/OFF Button**, to power down the radio.

Notes

Chapter 4 Radio Programming and Tuning

4.1 Introduction

This chapter provides an overview of the MOTOTRBO Customer Programming Software (CPS), as well as the Tuner and AirTracer applications, which are all designed for use in Windows 7 and Windows 8 environment. These programs are available in one kit as listed in Table 4-1. An Installation Guide is also included with the kit.

NOTE Refer to the appropriate program on-line help files for the programming procedures.

Table 4-1. Software Installation Kits For Radio Tuning Setup

Description	Kit Number
Customer Programming Software on DVD-ROM	GMVN5141_

4.2 Customer Programming Software Setup

The CPS programming setup, shown in Figure 4-1 is used to program the radio.

NOTE Refer to the appropriate program on-line help files for the programming procedures.

Caution Computer USB ports can be sensitive to Electrostatic Discharge. Do not touch exposed contacts on cable when connected to a computer.

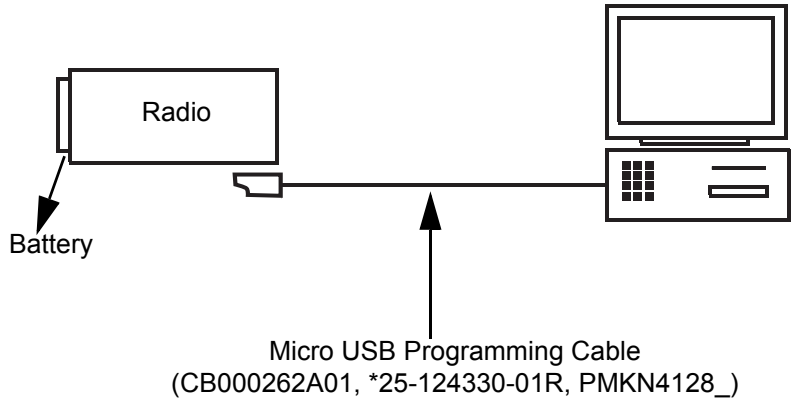


Figure 4-1. CPS Programming Setup

NOTE (*) This cable will be replaced with CB000262A01, once the existing stock has been depleted.

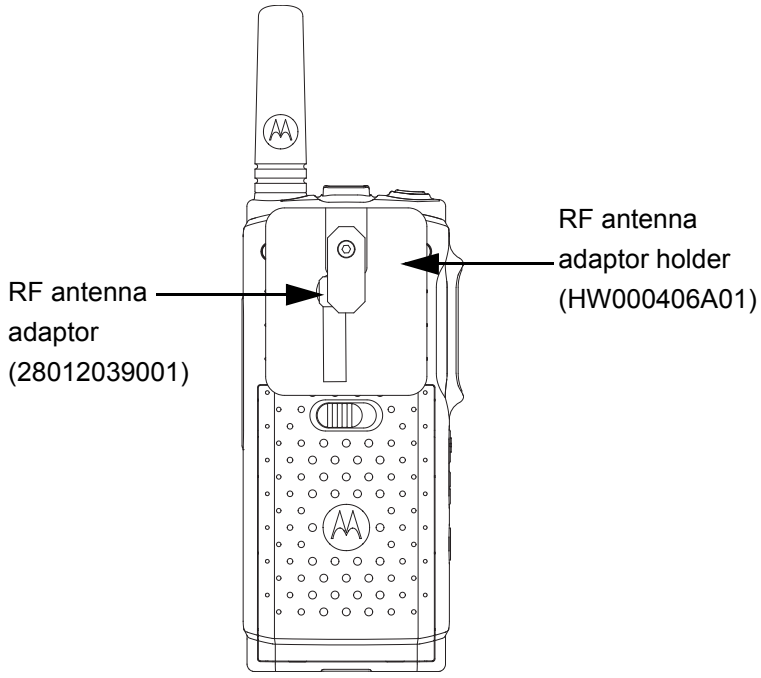


Figure 4-2. Connecting RF Antenna Adaptor To Radio RF Input/Output Port

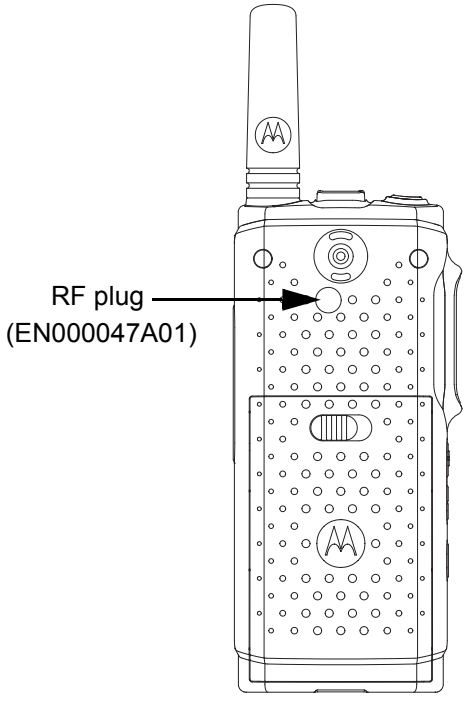


Figure 4-3. RF Plug

4.3 AirTracer Application Tool

The MOTOTRBO AirTracer application tool has the ability to capture over-the-air digital radio traffic and save the captured data into a file. The AirTracer application tool can also retrieve and save internal error logs from MOTOTRBO radios. The saved files can be analyzed by trained Motorola personnel to suggest improvements in system configurations or to help isolate problems.

4.4 Radio Tuning Setup

If the service kit is replaced, it does not necessarily need to be returned if it has been factory tuned. It should however be checked for performance before being placed into service. Particular concern is the Bias DAC, which will need to be set for the appropriate final device bias prior to keying up the radio. If the bias is not properly set, it may be possible to cause damage to the transmitter.

Caution

Only Motorola Service Centers or Authorized Service Dealers can perform this function.

NOTE: Refer to the appropriate program online help files for the tuning procedures.

A personal computer (PC), Windows 7 or Windows 8 and a tuner program are required to tune the radio. To perform the tuning procedures, the radio must be connected to the PC and test equipment setup as shown in Figure 4-4.

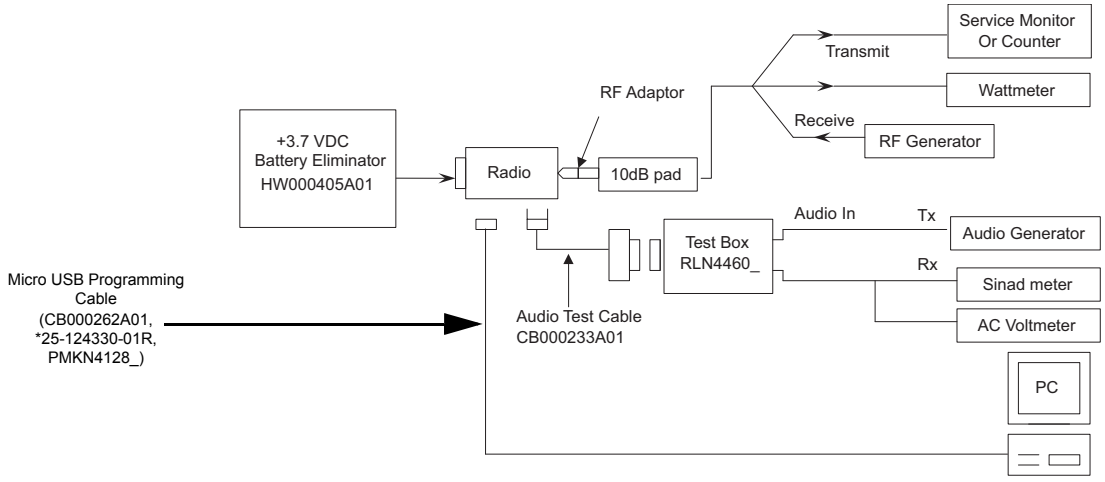


Figure 4-4. Radio Tuning Equipment Setup

NOTE (*) This cable will be replaced with CB000262A01, once the existing stock has been depleted.

Notes

Chapter 5 Disassembly And Reassembly Procedures

5.1 Introduction

This chapter provides details about the following:

- Preventive maintenance (inspection and cleaning).
- Safe handling of CMOS and LDMOS devices.
- Repair procedures and techniques.
- Disassembly and re-assembly of the radio.

5.2 Preventive Maintenance

Periodic visual inspection and cleaning is recommended.

5.2.1 Inspection

Check that the external surfaces of the radio are clean, and that all external controls and switches are functional. It is not recommended to inspect the interior electronic circuitry.

5.2.2 Cleaning Procedures

The following procedures describe the recommended cleaning agents and the methods to be used when cleaning the external and internal surfaces of the radio. External surfaces include the front housing, housing assembly and battery case. These surfaces should be cleaned whenever a periodic visual inspection reveals the presence of smudges, grease, and/or grime.

NOTE Internal surfaces should be cleaned only when the radio is disassembled for service or repair.

The only recommended agent for cleaning the external radio surfaces is a 0.5% solution of a mild dishwashing detergent in water. The only factory recommended liquid for cleaning the printed circuit boards and their components is isopropyl alcohol (100% by volume).



Caution

Use all chemicals as prescribed by the manufacturer. Be sure to follow all safety precautions as defined on the label or material safety data sheet.

The effects of certain chemicals and their vapors can have harmful results on certain plastics. Avoid using aerosol sprays, tuner cleaners and other chemicals.

Cleaning External Plastic Surfaces

Apply the 0.5% detergent-water solution sparingly with a stiff, non-metallic, short-bristled brush to work all loose dirt away from the radio. Use a soft, absorbent, lintless cloth or tissue to remove the solution and dry the radio. Make sure that no water remains entrapped near the connectors, cracks, or crevices.

Cleaning Internal Circuit Boards and Components

Isopropyl alcohol (100%) may be applied with a stiff, non-metallic, short-bristled brush to dislodge embedded or caked materials located in hard-to-reach areas. The brush stroke should direct the dislodged material out and away from the inside of the radio. Make sure that controls or tunable components are not soaked with alcohol. Do not use high-pressure air to hasten the drying process since this could cause the liquid to collect in unwanted places. After completing of the cleaning process, use a soft, absorbent, lintless cloth to dry the area. Do not brush or apply any isopropyl alcohol to the frame, front housing or back housing.

NOTE Always use a fresh supply of alcohol and a clean container to prevent contamination by dissolved material (from previous usage).

5.3 Safe Handling of CMOS and LDMOS Devices

Complementary metal-oxide semiconductor (CMOS) and Laterally Diffused Metal Oxide Semiconductor (LDMOS) devices are used in this family of radios, and are susceptible to damage by electrostatic or high voltage charges. Damage can be latent, resulting in failures occurring weeks or months later. Therefore, special precautions must be taken to prevent device damage during disassembly, troubleshooting, and repair.

Handling precautions are mandatory for CMOS/LDMOS circuits and are especially important in low humidity conditions. DO NOT attempt to disassemble the radio without first referring to the CMOS CAUTION paragraph in the Disassembly and Re-assembly section of the manual.

DO NOT attempt to disassemble the radio without first referring to the following CAUTION statement.



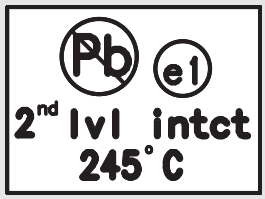
Caution

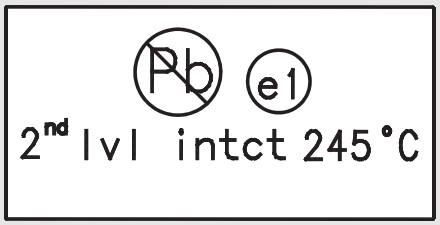
This radio contains static-sensitive devices. Do not open the radio unless you are properly grounded. Take the following precautions when working on this unit:

- Store and transport all CMOS/LDMOS devices in conductive material so that all exposed leads are shorted together. Do not insert CMOS/LDMOS devices into conventional plastic “snow” trays used for storage and transportation of other semiconductor devices.
- Ground the working surface of the service bench to protect the CMOS/LDMOS device. We recommend using the Motorola Static Protection Assembly (part number 0180386A82), which includes a wrist strap, two ground cords, a table mat, and a floor mat.
- Wear a conductive wrist strap in series with a 100k resistor to ground. (Replacement wrist straps that connect to the bench top covering are Motorola part number 4280385A59).
- Do not wear nylon clothing while handling CMOS/LDMOS devices.
- Do not insert or remove CMOS/LDMOS devices with power applied. Check all power supplies used for testing CMOS/LDMOS devices to be certain that there are no voltage transients present.
- When straightening CMOS/LDMOS pins, provide ground straps for the apparatus used.
- When soldering, use a grounded soldering iron.
- If at all possible, handle CMOS/LDMOS devices by the package and not by the leads. Prior to touching the unit, touch an electrical ground to remove any static charge that you may have accumulated. The package and substrate may be electrically common. If so, the reaction of a discharge to the case would cause the same damage as touching the leads.

5.4 Repair Procedures and Techniques – General

NOTE Environmentally Preferred Products (EPP) (refer to the marking on the printed circuit boards — examples shown below) were developed and assembled using environmentally preferred components and solder assembly techniques to comply with the European Union's **Restriction of Hazardous Subtances (ROHS 2) Directive 2011/65/EU)** and **(Waste Electrical and Electronic Equipment (WEEE) Directive 2012/19/EU.** To maintain product compliance and reliability, use only the Motorola specified parts in this manual.





Any rework or repair on Environmentally Preferred Products must be done using the appropriate lead-free solder wire and lead-free solder paste as stated in the following table:

Table 5-1. Lead Free Solder Wire Part Number List

Motorola Part Number	Alloy	Flux Type	Flux Content by Weight	Melting Point	Supplier Part number	Diameter	Weight
1088929Y01	95.5Sn/3.8Ag/0.7Cu	RMA Version	2.7-3.2%	217°C	52171	0.015"	1lb spool

Table 5-2. Lead Free Solder Paste Part Number List

Motorola Part Number	Manufacturer Part Number	Viscosity	Type	Composition & Percent Metal	Liquid Temperature
1085674C03	NC-SMQ230	900-1000KCPs Brookfield (5rpm)	Type 3 (-325/+500)	(95.5%Sn-3.8%Ag-0.7%Cu) 89.3%	217°C

Parts Replacement and Substitution

When damaged parts are replaced, identical parts should be used. If the identical replacement part is not locally available, check the parts list for the proper Motorola part number and order the part

Rigid Circuit Boards

This family of radios uses bonded, multi-layer, printed circuit boards. Since the inner layers are not accessible, some special considerations are required when soldering and unsoldering components. The printed-through holes may interconnect multiple layers of the printed circuit. Therefore, exercise care to avoid pulling the plated circuit out of the hole.

When soldering near a connector:

- Avoid accidentally getting solder in the connector.
- Be careful not to form solder bridges between the connector pins.
- Examine your work closely for shorts due to solder bridges.

For soldering components with Hot-Air or infra red solder systems, please check your user guide of the solder system to get information on solder temperature and time for the different housings of the integrated circuits and other components.

5.5 Disassembling and Reassembling the Radio – General

When disassembling and reassembling the radio, it is important to pay particular attention to the snaps and tabs, and how parts align with each other.

The following tools are required for disassembling and reassembling the radio:

- T06 Torx Plus
- Torque wrench
- Tweezer

If a unit requires further testing or service than is customarily performed at the basic level, please send the radio to a Motorola Service Center listed inAppendix A.



Caution

To assure the safety and regulatory compliance of the SL1600, the radio must be repaired only at Motorola service facilities. Please contact your local dealer or Point of sale for futher instructions.

5.6 Radio Disassembly – Detailed

5.6.1 Holster Disassembly

1. Remove the holster from radio as shown in Figure 5-1.

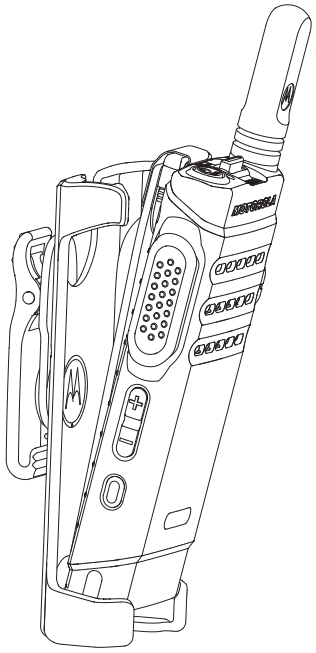


Figure 5-1. Holster Removal

5.6.2 External Antenna Disassembly

1. Turn off the radio.
2. Turn the antenna counterclockwise to remove it, as shown in Figure 5-2.

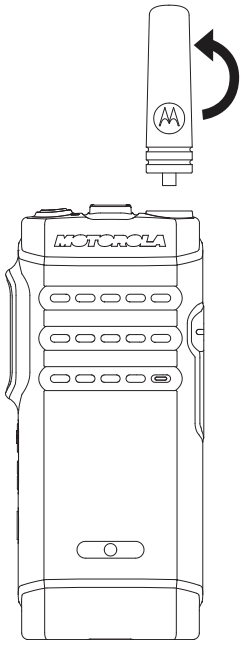


Figure 5-2. External Antenna Removal

5.6.3 Back Housing Disassembly

1. Remove the 2 screw plugs from the back housing as shown in Figure 5-3.

NOTE: Remove the screw plug with plastic tweezer.

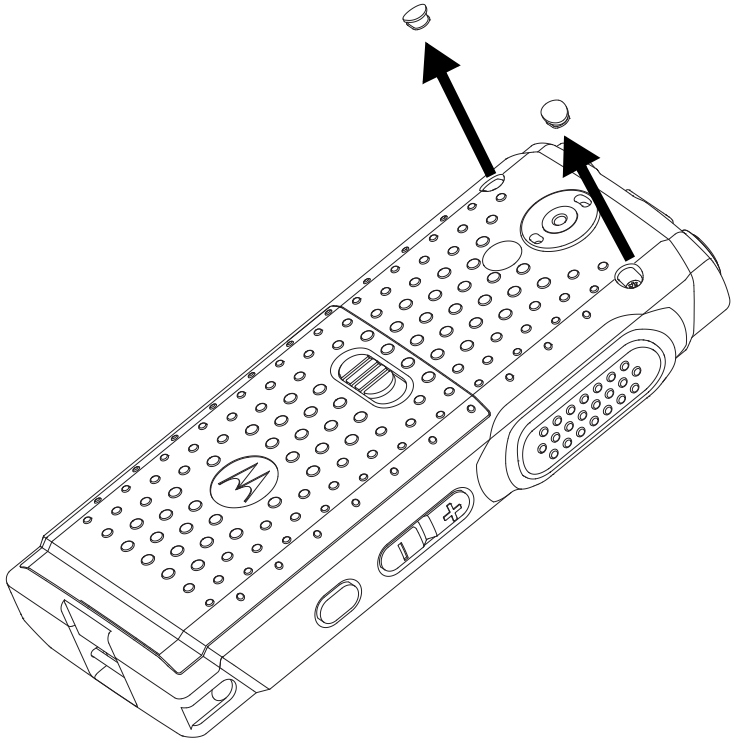


Figure 5-3. Screw Plug Removal

2. Remove the RF plug from the back housing as shown in Figure 5-4.

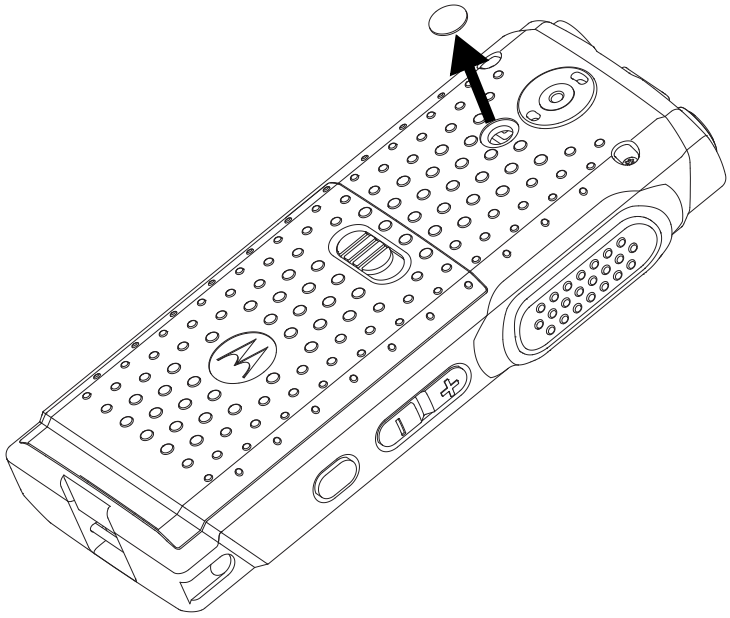


Figure 5-4. RF Plug Removal

NOTE: Remove the RF plug with plastic tweezer.

3. Unlock the battery door by sliding the latch to the right as shown in Figure 5-5.

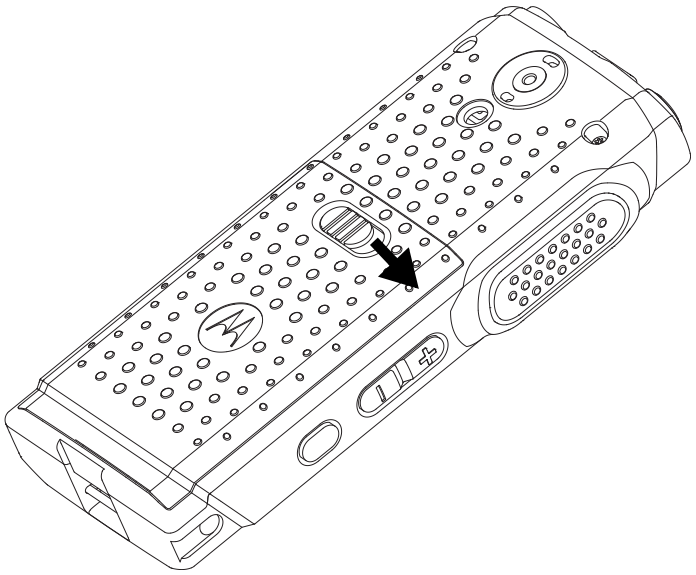


Figure 5-5. Unlock The Battery Door

4. Remove the battery door, by lifting it upwards as shown in Figure 5-6.

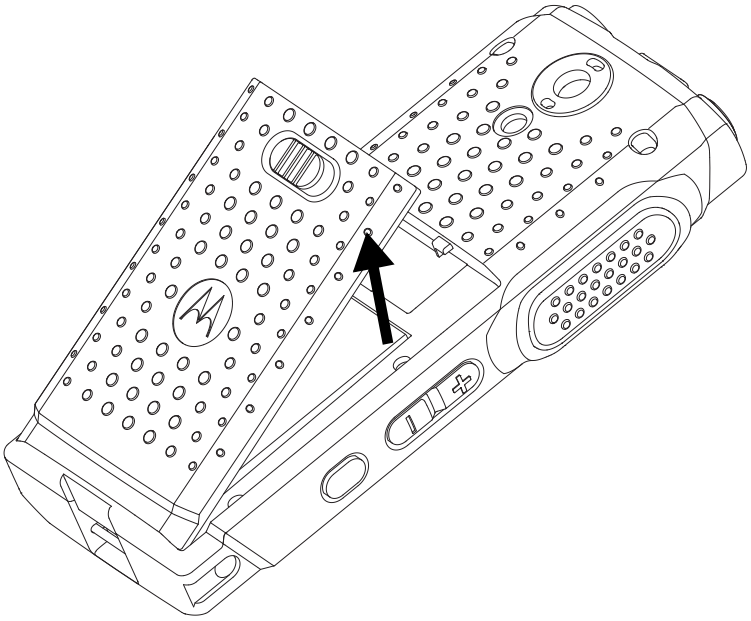


Figure 5-6. Battery Door Removal

5. Once the battery door is removed, remove the battery from its battery compartment as shown in Figure 5-7. To remove the battery, grasp the battery grove as the bottom of the battery and lift it up.

NOTE: Only battery PMNN4468 can be used for this radio.

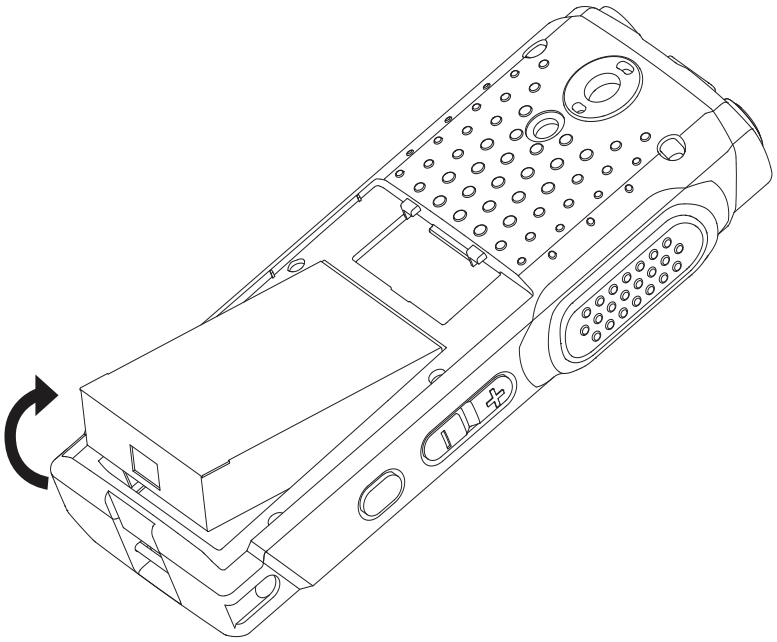


Figure 5-7. Battery Removal

6. Remove the screws by using T06 Torx Plus screwdriver as shown in Figure 5-8.

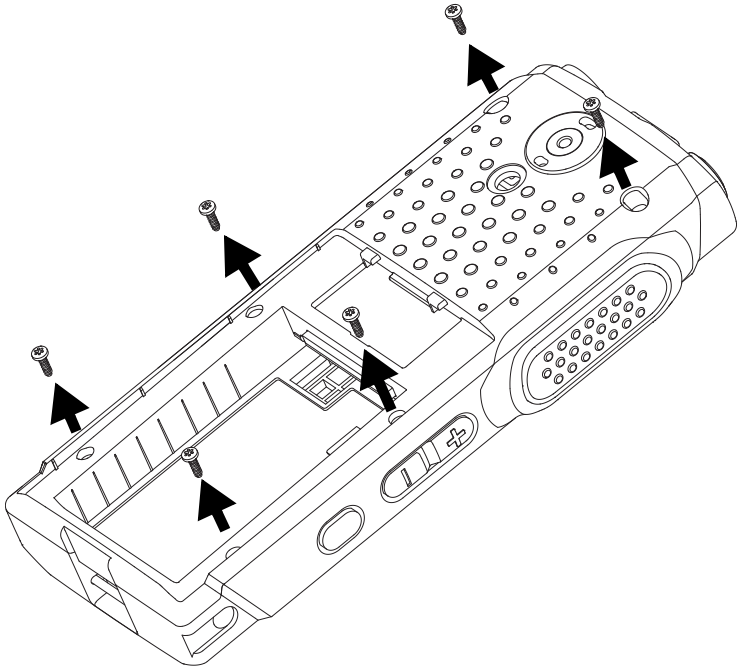


Figure 5-8. Screw Removal

7. Detach the back housing using the Opener Back Housing as shown in Figure 5-9. Lift the back housing from the front housing as shown in Figure 5-10.

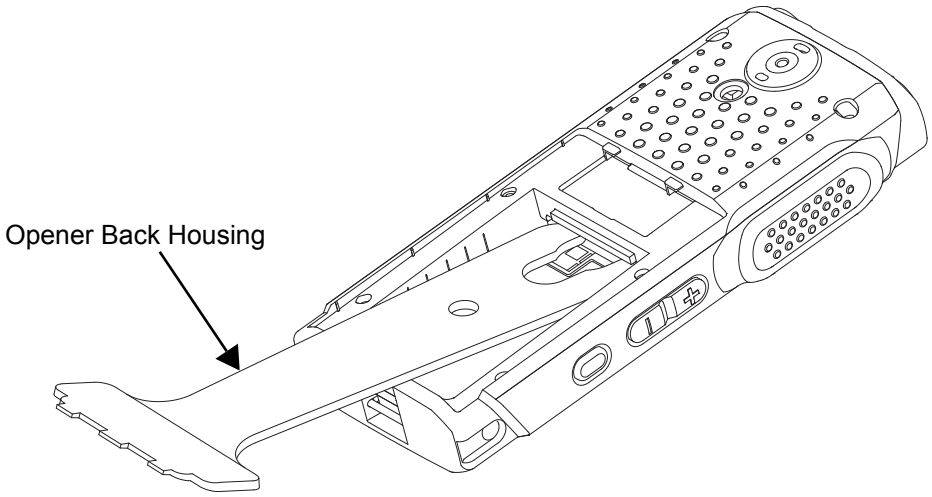


Figure 5-9. Back Housing Removal

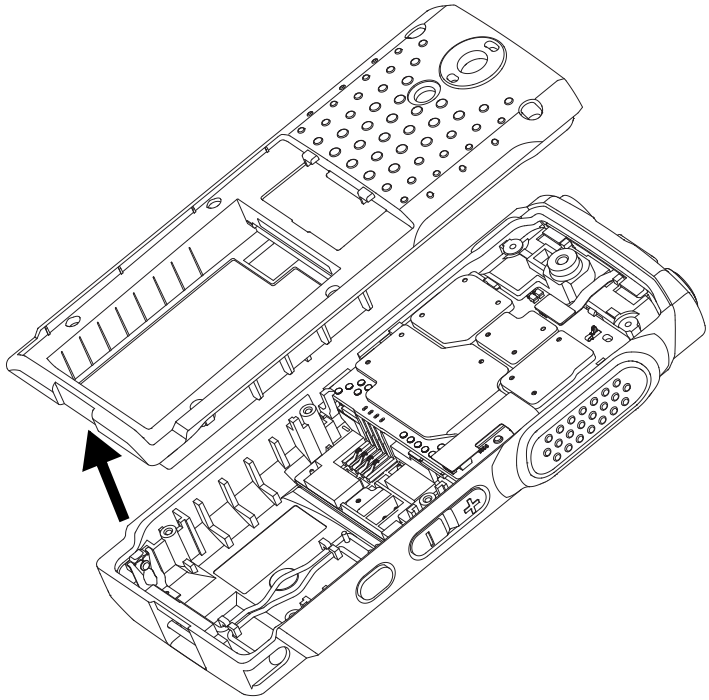


Figure 5-10. Back Housing Removal

5.6.4 Main PCB Disassembly

1. Detach the Top Control Flex, PTT Flex, and Display Flex from the main PCB, using plastic tweezers in the direction indicated in Figure 5-11.
2. Pull the PCB catch backwards as shown in Figure 5-11, and lift the main PCB upwards as shown in Figure 5-12.

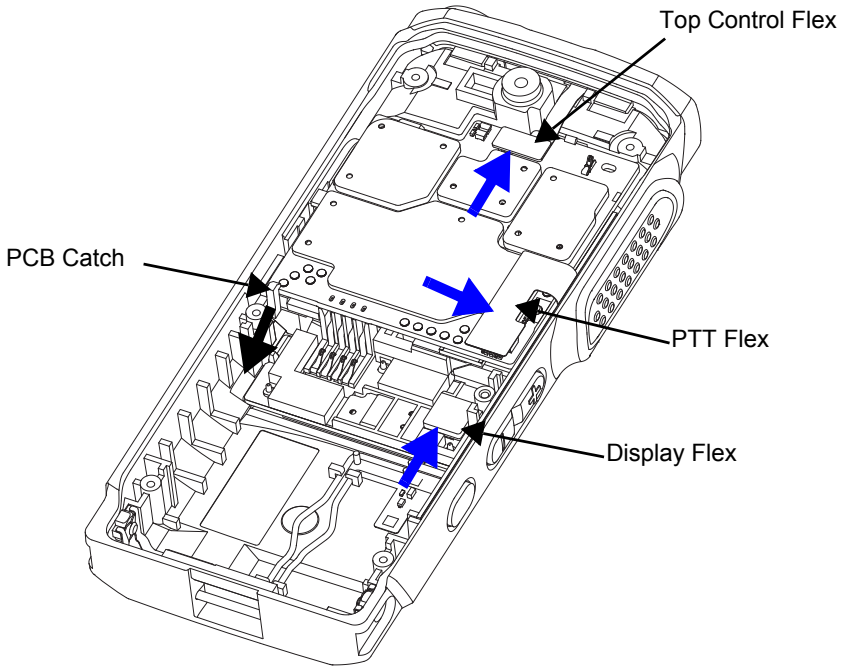


Figure 5-11. PCB Catch Disassembly

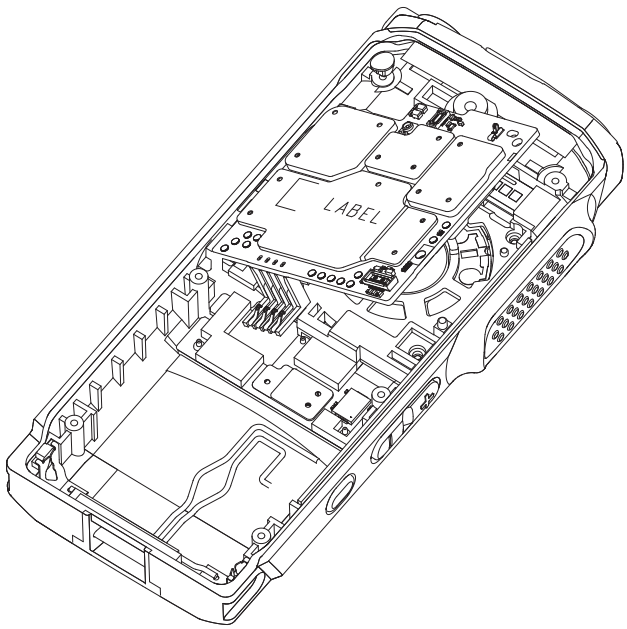


Figure 5-12. Uplifting Of The Main PCB

3. Detach the Audio Jack, Speaker, Micro USB, Microphone Flex and Display Flex from the main PCB, using plastic tweezers in the direction indicated in Figure 5-13.

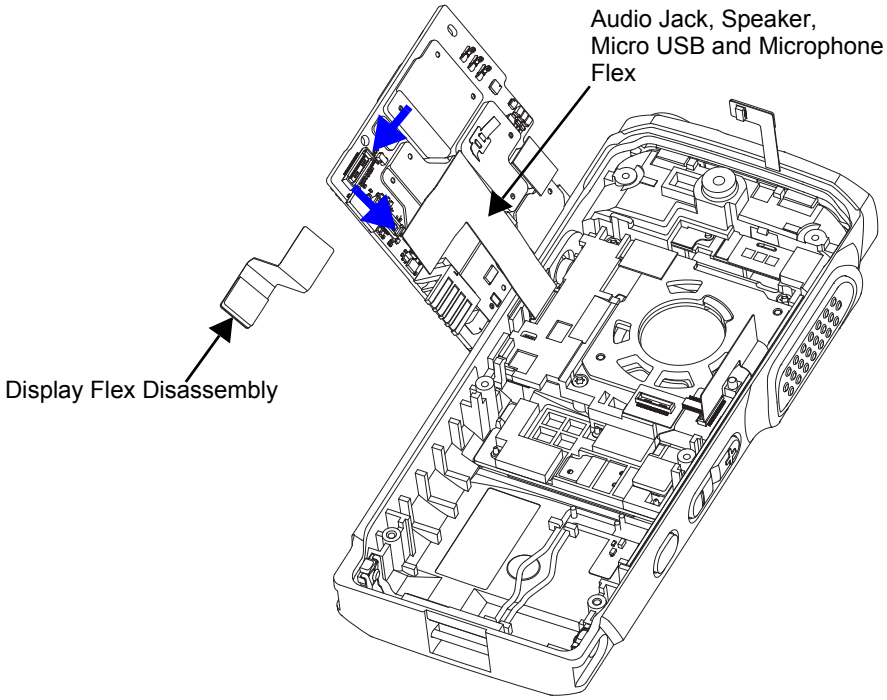


Figure 5-13. Audio Jack, Speaker, Micro USB, Microphone Flex, and Display Flex Disassembly

5.6.5 Audio Jack Flex, Micro USB Flex, Microphone (MIC), Speaker Flex, LCD Display, and Internal Antenna Disassembly

1. Remove the internal frame screws by using T06 Torx Plus screwdriver as shown in Figure 5-14.

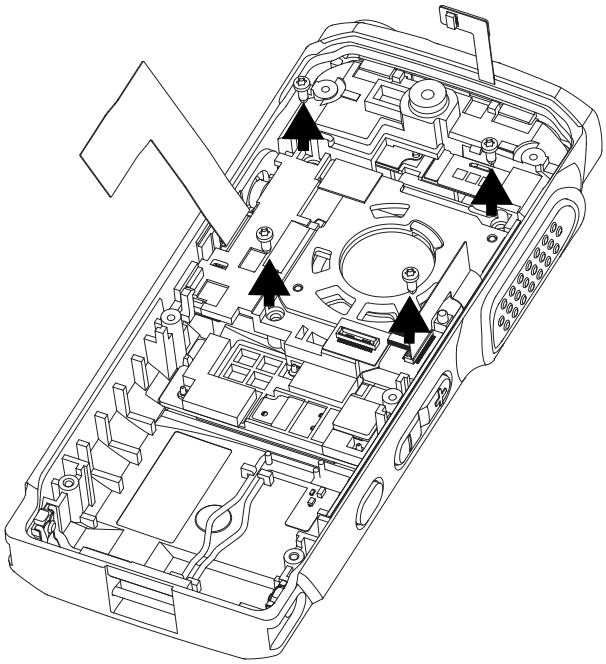


Figure 5-14. Internal Frame Screws Disassembly

2. Lift the internal frame as shown in Figure 5-15. Pull the internal frame out from the front housing as shown in Figure 5-15.

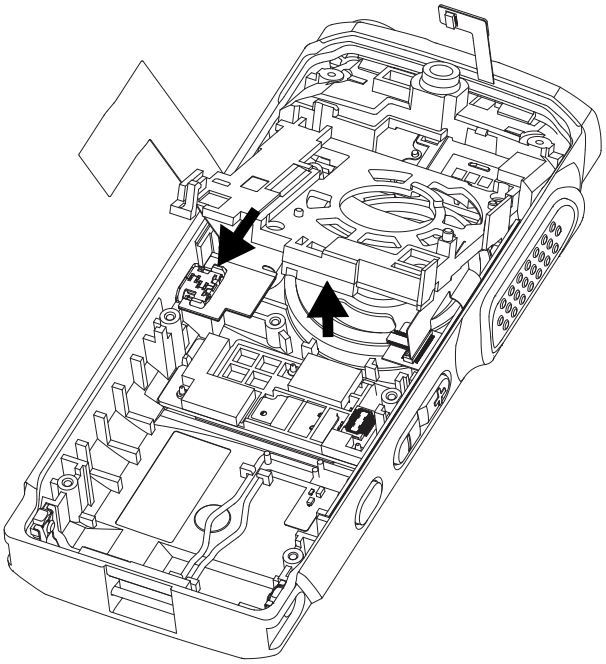


Figure 5-15. Internal Frame Disassembly

3. Firstly remove the micro USB carefully, followed by the microphone, the audio jack, and the speaker as shown in Figure 5-16.

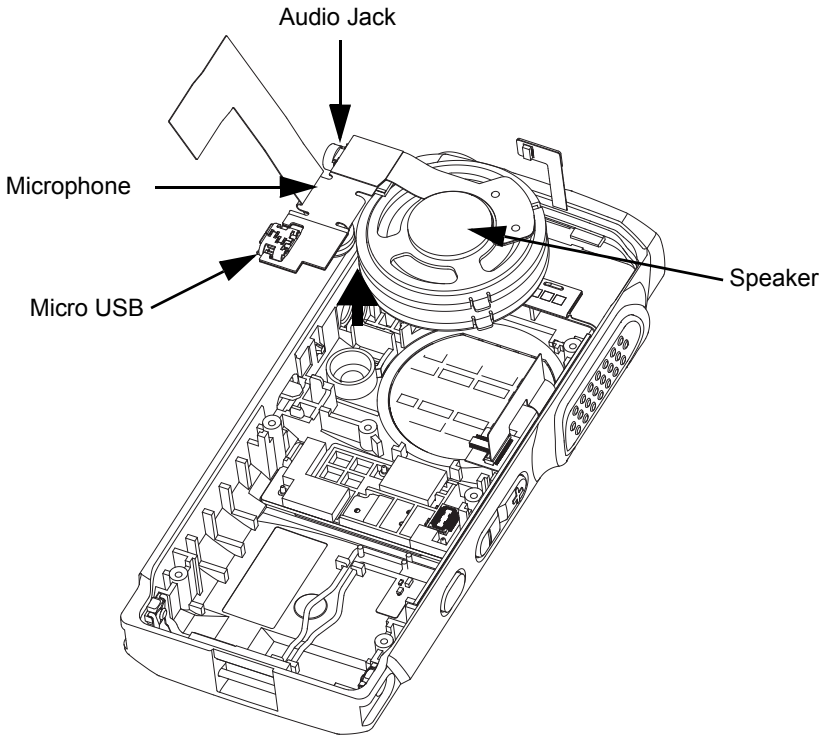


Figure 5-16. Speaker Disassembly

4. Remove the display module, by lifting upwards as shown in Figure 5-17.

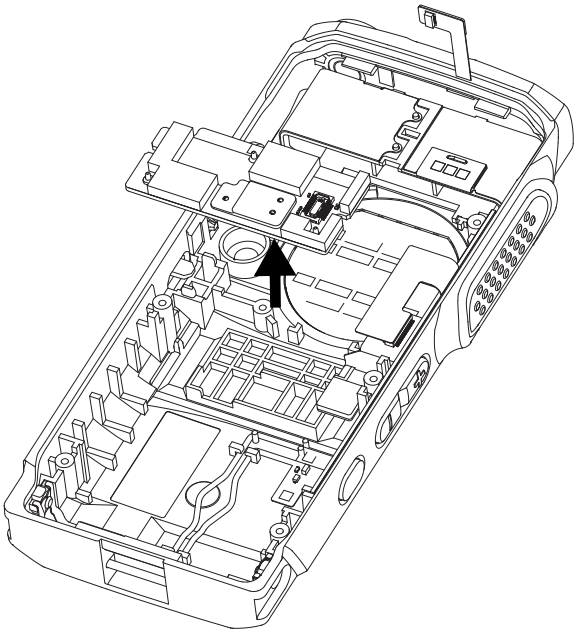


Figure 5-17. Display Module Disassembly

5. Remove the internal antenna by lifting upwards as shown in Figure 5-18.

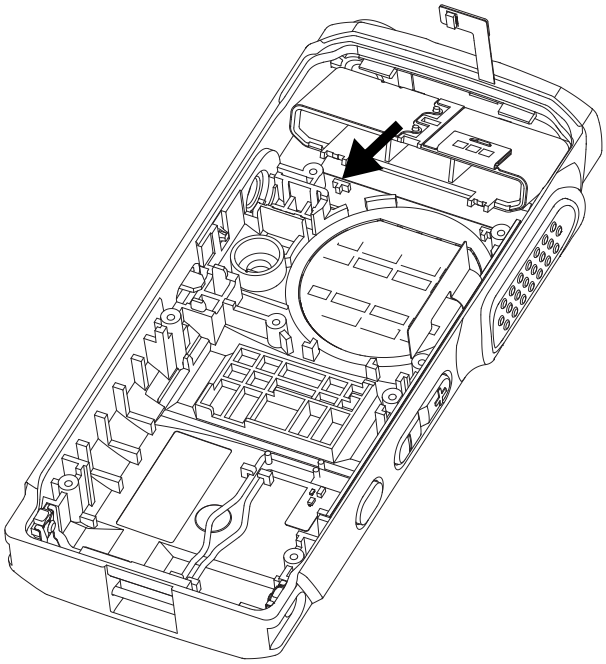


Figure 5-18. Internal Antenna Disassembly

5.6.6 Dust Cover Disassembly

1. Cut off the dust cover head.

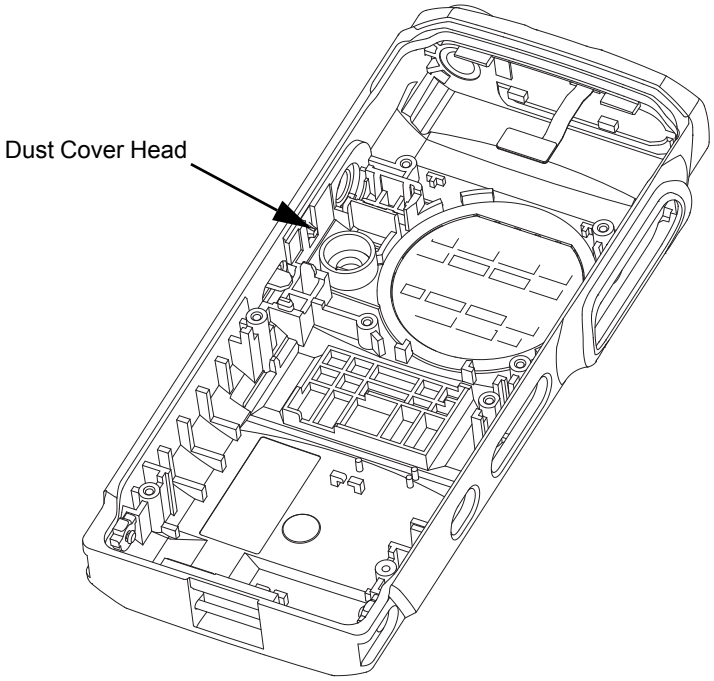


Figure 5-19. Dust Cover Head Removal

2. Pull the dust cover out from the front housing as shown in Figure 5-20.

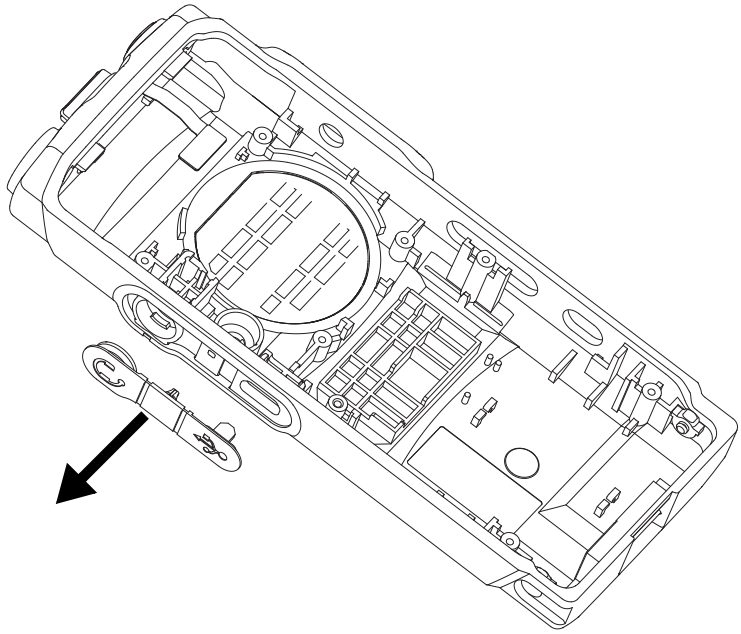


Figure 5-20. Dust Cover Removal

5.7 Radio Reassembly – Detailed

5.7.1 Dust Cover Reassembly

1. Insert the dust cover tail into the front housing middle hole openings as shown in Figure 5-21.

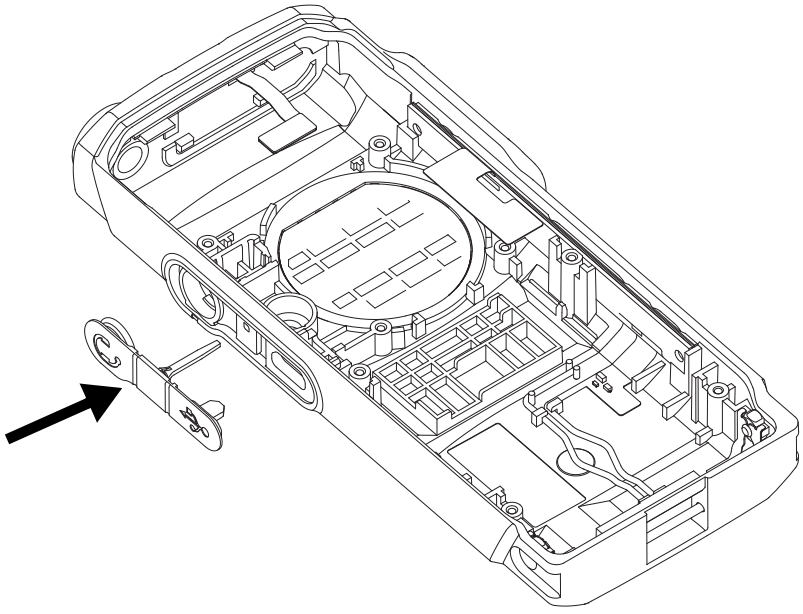


Figure 5-21. Dust Cover Tail Insertion

2. Use a long nose plier and pull the tail inward, from inner part of the housing until the head is fully inserted as shown in Figure 5-22.

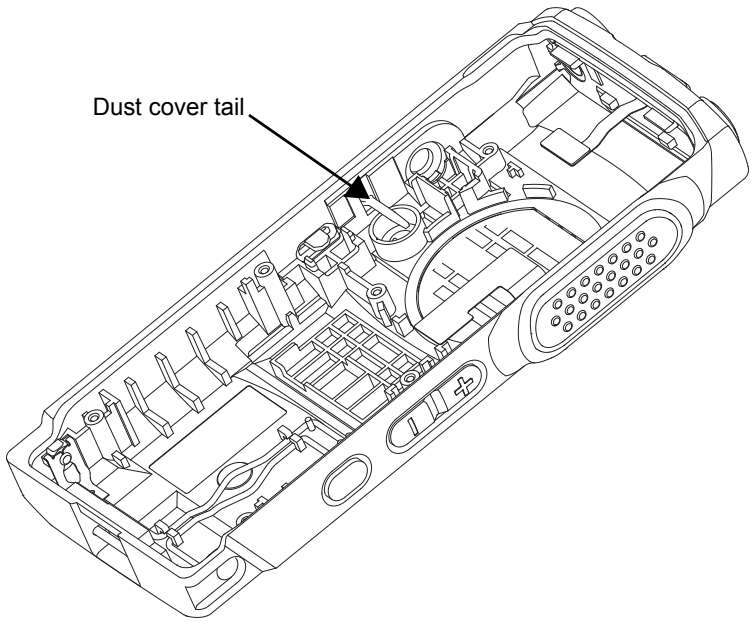


Figure 5-22. Dust Cover Tail Full Insertion Into Housing

3. Cut off the tail with a cutter.

5.7.2 Internal Antenna Reassembly

1. Insert the internal antenna into the front housing in direction shown in Figure 5-23.

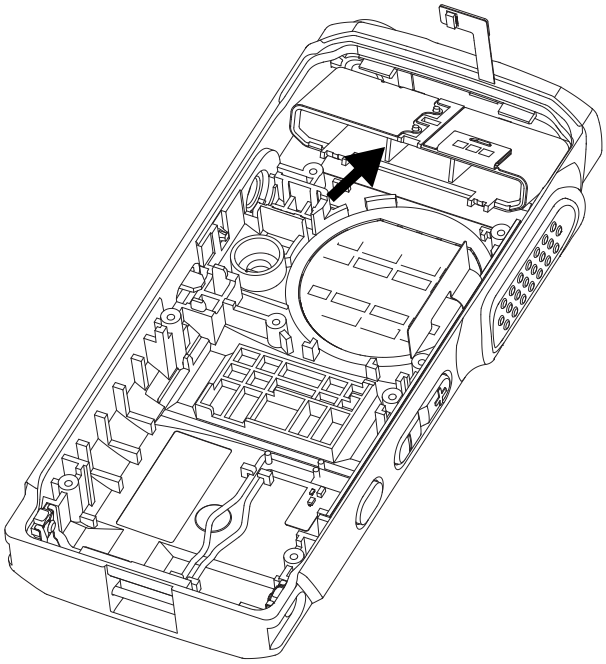


Figure 5-23. Internal Antenna Reassembly

5.7.3 LCD Display Reassembly

1. Insert the display module into front housing as shown in Figure 5-24.

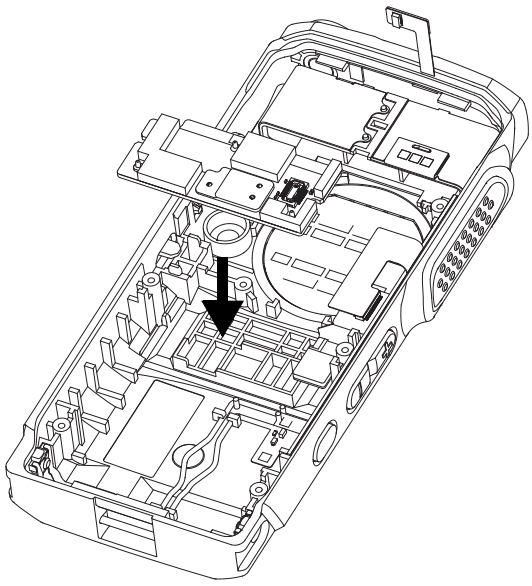


Figure 5-24. Display Module Reassembly

5.7.4 Audio Jack Flex, Micro USB Flex, Microphone (MIC), Speaker Flex, LCD Display, and Internal Antenna Reassembly

1. Insert the Microphone Flex into its recess on the front housing.
2. Insert the speaker into the front housing.
3. Insert Micro USB Flex into the front housing.
4. Insert Audio Jack Flex into the front housing.

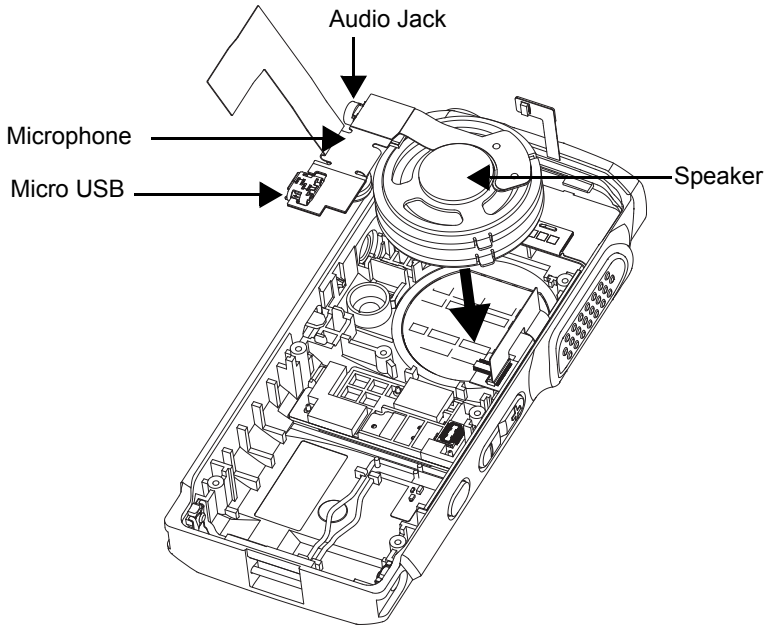


Figure 5-25. Speaker Reassembly

5.7.5 Internal Frame Reassembly

1. Insert the internal frame into the front housing, with a little slanting to ensure the internal frame is properly sits on the front housing ribs as shown in Figure 5-26.

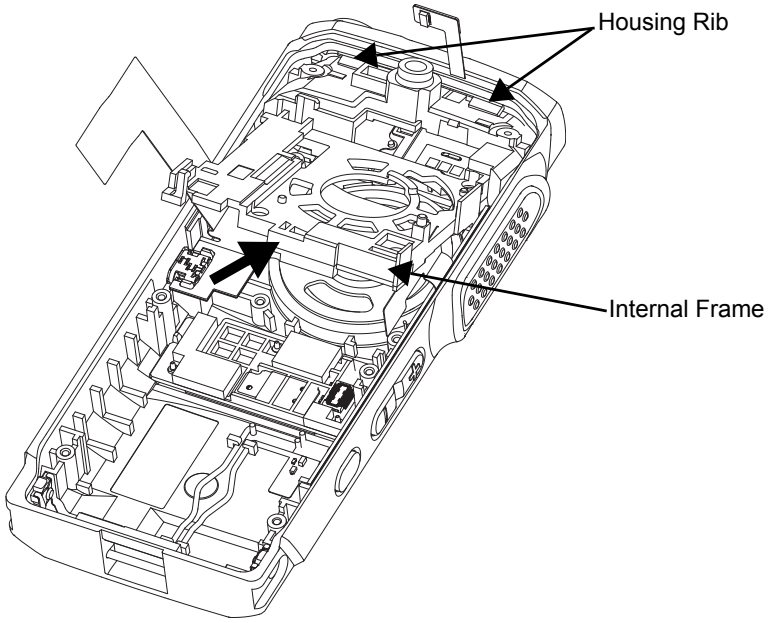


Figure 5-26. Internal Frame Reassembly

2. Screw in the internal frame as shown in Figure 5-27, using T06 Torx Plus screwdriver.

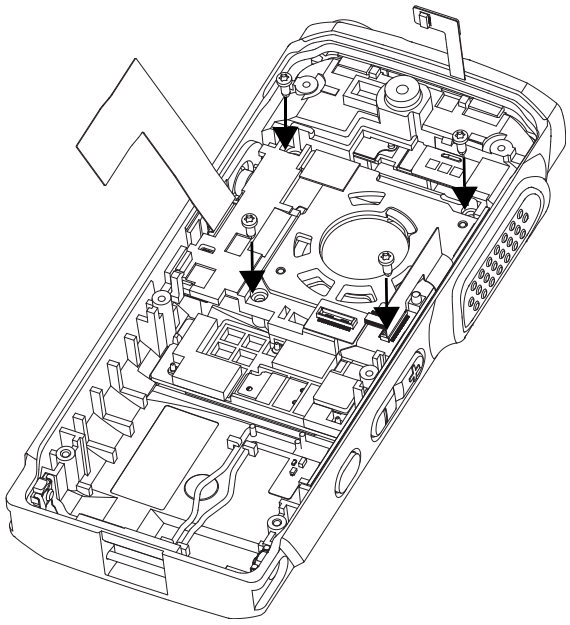


Figure 5-27. Internal Frame Screws Reassembly



Caution

Do not over torque the screws. Please refer to Table 5-4 for screws torque specifications.

5.7.6 Main PCB Reassembly

1. Attach the Audio Jack, Speaker, Micro USB, and Microphone Flex to the connector located at the bottom side of the main PCB as shown in Figure 5-28.
2. Attach the Display Flex to the connector located at the bottom of the main PCB.

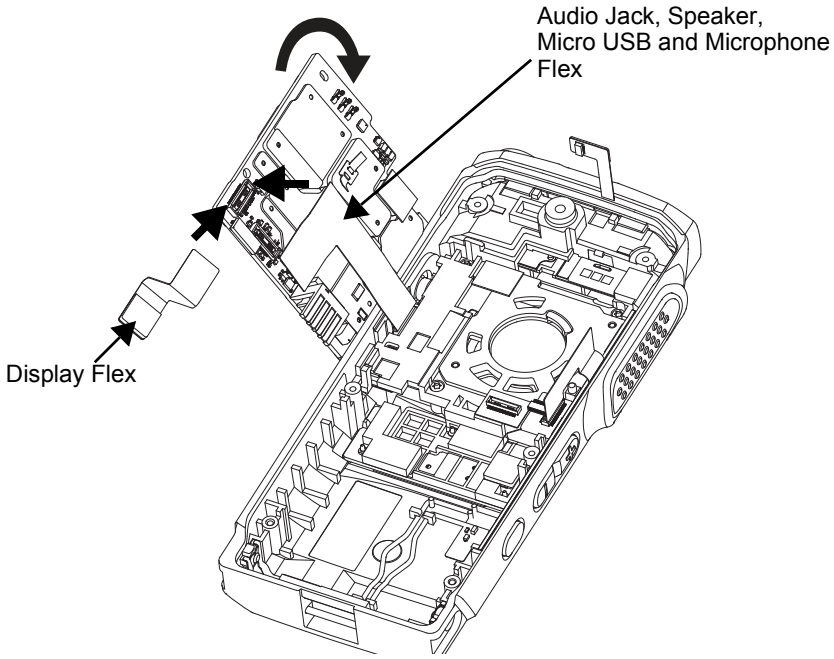


Figure 5-28. Audio Jack, Speaker, Micro USB, Microphone Flex, and Display Flex Reassembly

3. Insert the main PCB onto the internal frame.
4. Attach the Top Control Flex to the connector located at the upper side of the main PCB.

> **Caution** Only press on Poron Pad on Top Control Flex, while attaching the flex to the connector.

5. Attach the PTT Flex to the connector located at upper side of the main PCB.
6. Attach the Display Flex to the connector located at the LCD display module.

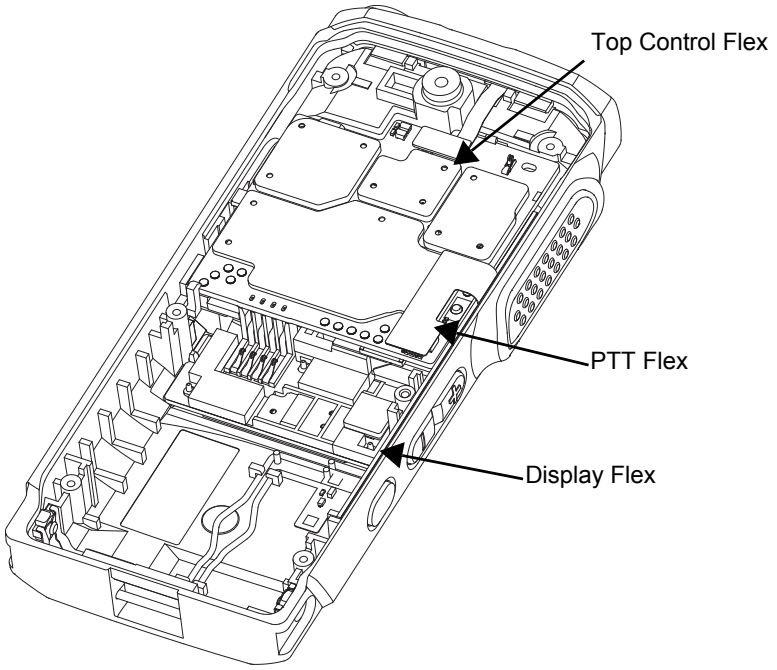


Figure 5-29. Main PCB Reassembly

5.7.7 Back Housing Reassembly

1. Place the back housing onto the front housing as shown in Figure 5-30, and press the back housing towards the front housing.

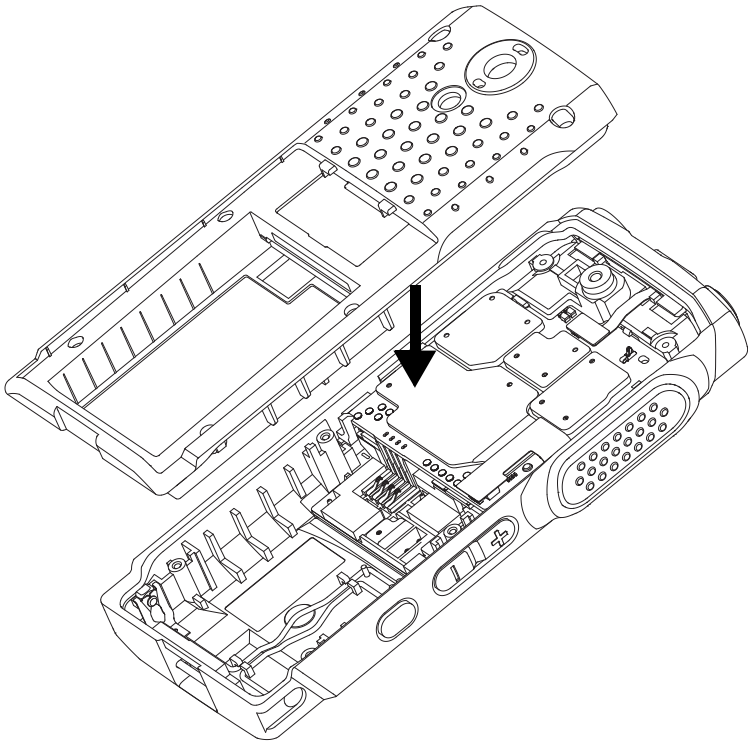


Figure 5-30. Back Housing Reassembly

2. Screw in all 6 screws to the back housing using T06 Torx Plus screwdriver as shown in Figure 5-31.

> **Caution** Do not over torque the screws. Please refer to Table 5-4 for screws torque specifications.

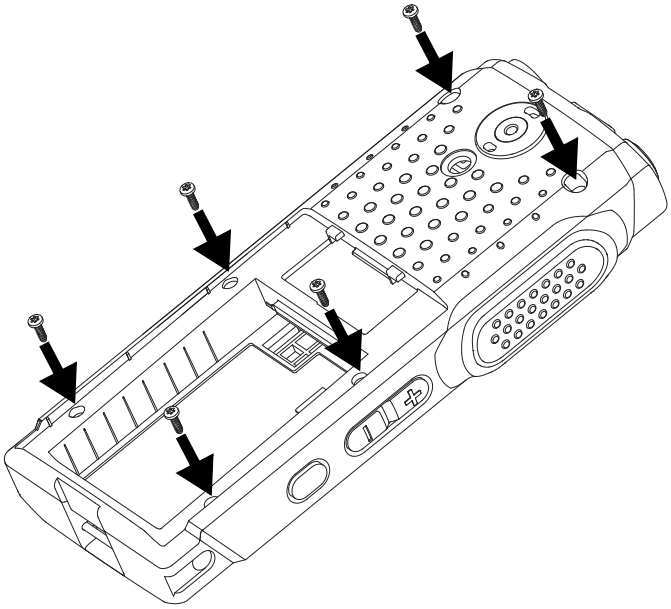


Figure 5-31. Screw Reassembly

3. Insert the battery as shown in Figure 5-32.

NOTE: Only battery PMNN4468 can be used for this radio.

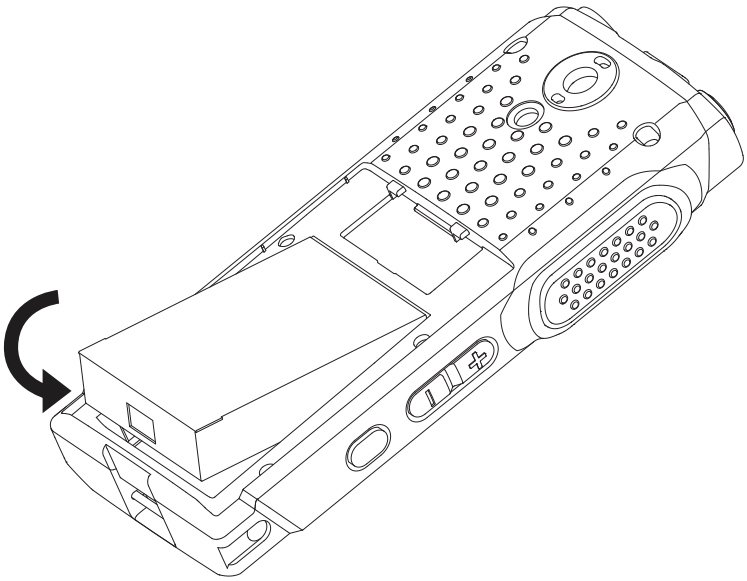


Figure 5-32. Battery Reassembly

4. Attach and lock battery door by sliding the latch to the left as shown in Figure 5-33.

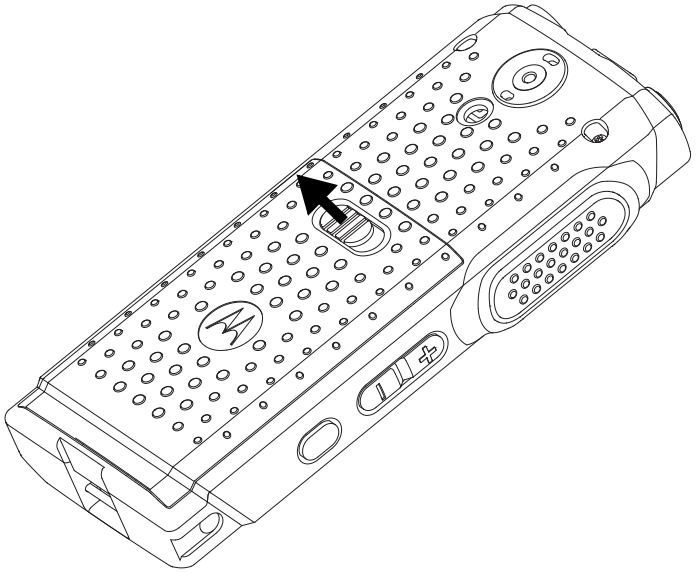


Figure 5-33. Lock The Battery Door

5. Insert one RF plug, and two new screw plugs at the back housing as shown in Figure 5-34.

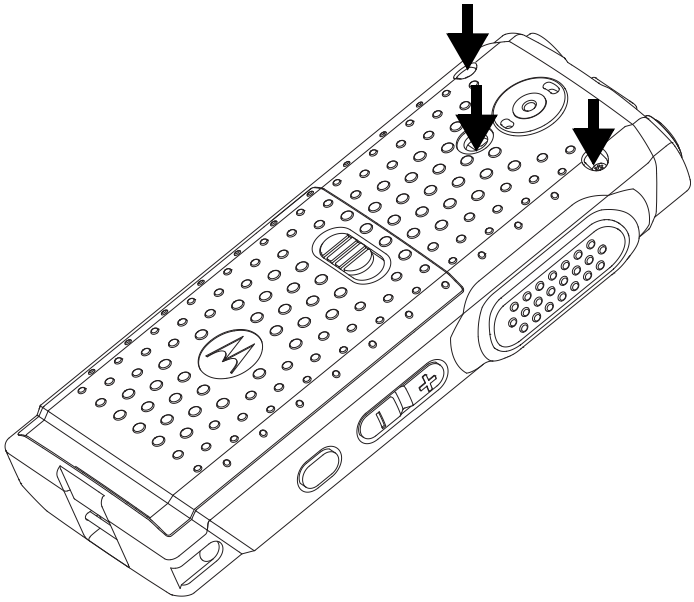


Figure 5-34. Attaching One RF Plug And Two Screw Plugs

5.7.8 External Antenna Reassembly

1. Turn the antenna clockwise to engage the antenna to the front housing.

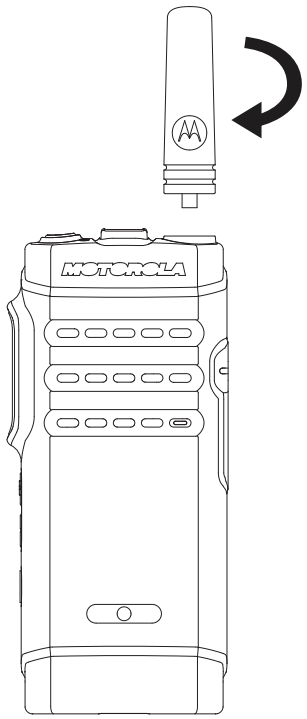


Figure 5-35. External Antenna Reassembly

5.7.9 Holster Reassembly

1. Attach the holster to radio as shown in Figure 5-36.

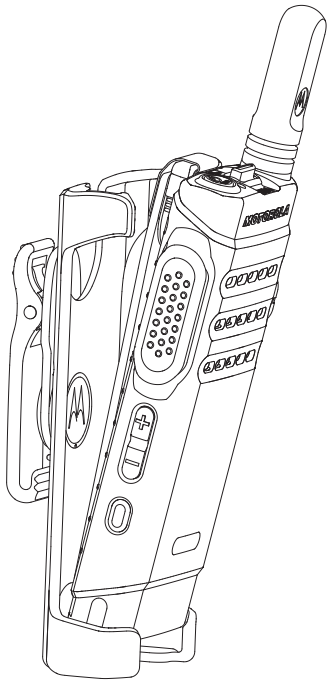


Figure 5-36. External Antenna Reassembly

5.8 Radio Exploded Mechanical Views and Parts Lists

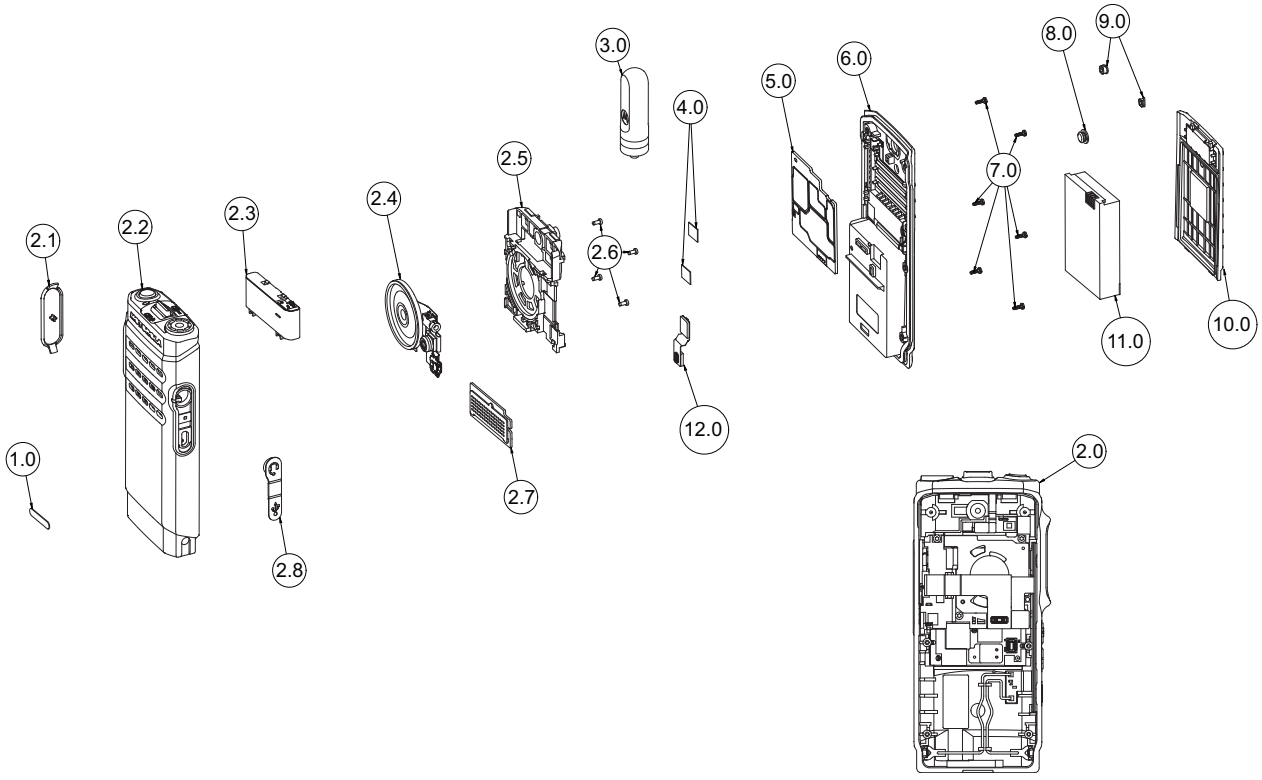


Figure 5-37. SL1600 Exploded View

Item		Description	Part Number
1.0		Product Nameplate, SL1600	33012015036
2.0		Front Kit, Assembly	Display, UHF: PMLE5027_ Display, VHF: PMLD4697_
	2.1	PTT Paddle	Display: HN000352A01
	2.2	Front Housing, Assembly	Display: PMLN7197_
	2.3	Internal Antenna Frame, Assembly	UHF: 0104064J35 VHF: 0104064J36
	2.4	Audio Jack, Speaker, Micro USB, and Microphone Flex, Assembly	0104063J28
	2.5	Internal Frame Assembly	0104064J28
	2.6	Screw, Internal Frame	0378212A02
	2.7*	Display, Assembly	UHF: 0104064J38 VHF: 0104064J97
	2.8	Dust Cover, Audio Jack and Micro USB	SL000095A01
3.0		Antenna	See Accessory Table
4.0		Thermal Pad	7515526H01
5.0		Main PCB, Assembly	Display, UHF: PMLE5020_S Display, VHF: PMLD4696_S
6.0		Back Housing Assembly	UHF: PMLE5029_ VHF: PMLD4699_
7.0		Screw, Back Housing	FN000069A01
8.0		RF Plug	EN000047A01
9.0		Screw Plug	EN000037A01
10.0		Battery Door Kit Assembly	PMLN7074_
11.0		Battery	See Accessory Table
12.0*		Display Flex, Assembly	0104063J29
Note: * Item for Display Model only			

Table 5-3. SL1600 Exploded View Parts List

5.9 Torque Chart

Table 5-4 lists the various screws by part number and description, followed by the torque values in different units of measure. Torque all screws to the recommended value when assembling the radio.

> **Caution** A proper torque screwdriver must be used during installation to ensure that these torque values are not exceeded.

Table 5-4. Torque Specifications for Screws

Part Number	Description	Qty	Driver/ Socket	Torque		
				N-m	lbs-in	kgf-cm
FN000069A01	Main Screw	6	T06 Torx Plus	0.11–0.14	1.0–1.2	1.2–1.4
0378212A02	Screw, Internal Frame	4	T06 Torx Plus	0.12–0.15	1.1–1.3	1.3–1.5

Notes

Chapter 6 Basic Troubleshooting

6.1 Introduction

This chapter contains error codes and board replacement procedures. If the board does not pass all the performance checks in Chapter 3 or exhibits an error code listed below, then the circuit board should be replaced. If repair requires knowledge of details of component level troubleshooting, please send radio to a Motorola Service Center listed in Appendix A.

NOTE To access the various connector pins, use the housing eliminator/test fixture along with the diagrams found in this section of the manual. (See the section, "Service Aids" on page 2-2, for the appropriate Motorola service aids and tools parts numbers.)

6.2 Power-Up Error Codes

Upon powering up, the radio performs certain tests to determine if its basic electronics and software are in working order. Any error detected has an associated error code that is presented on the radio display. These error codes are intended to be used by a service technician when the radio generates the Self Test Fail Tone. If these tests are successfully completed, the radio will generate the Self Test Tone.

There are two classes of detectable errors, fatal and non-fatal. If it is considered as a fatal error, then the normal radio operation will be inhibited. Fatal errors include hardware errors detected by the microprocessor and certain memory errors. These memory errors include incorrect ROM checksum, incorrect RAM checksum, and incorrect checksum of codeplug (Persistent Storage) blocks that contain operating parameters. If the codeplug block operating parameters are corrupted, operation of the unit on the proper frequency, system, and group are in question. Attempts to use this information could provide the user with a false sense of security that others are receiving his messages. Corrupted codeplug blocks of call IDs, or their associated aliases are considered non-fatal errors. While the user may be inconvenienced, normal communication is still possible.

Table 6-1. Power-Up Error Codes

Error Code	Description	Error Type	Corrective Action
ERROR 01/02	Call ID or associated aliases codeplug block checksum is wrong.	Non-Fatal	Normal communication is still possible, but the user may be inconvenienced. Reprogram codeplug.
ERROR 01/22	Tuning Codeplug block checksum is wrong.	Non-Fatal	Normal communication is still possible.
FAIL 01/82	External Codeplug block checksum is wrong.	Fatal	Reprogram codeplug.
FAIL 01/92	Secure Codeplug checksum error	Fatal	Reprogram codeplug.
FAIL 01/A2	Tuning Codeplug block checksum is wrong.	Fatal	Reprogram codeplug.
FAIL 01/81	ROM Checksum is wrong.	Fatal	Send radio to Motorola Depot to reprogram Flash Memory

Table 6-1. Power-Up Error Codes (Continued)

Error Code	Description	Error Type	Corrective Action
FAIL 01/88	Radio RAM Test Failure.	Fatal	Retest radio by turning it off and turning it on again. If message reoccurs, replace main board or send radio to nearest Motorola Depot.
FAIL 01/90 or FAIL 02/90	General hardware test failure.	Fatal	Retest radio by turning it off and turning it on again. If message reoccurs, replace main board or send radio to nearest Motorola Depot.
FAIL 02/81	DSP ROM Checksum is wrong.	Fatal	Send radio to Motorola Depot to reprogram Flash Memory
FAIL 02/82	DSP RAM1 test failure.	Fatal	Retest radio by turning it off and turning it on again. If message reoccurs, replace main board or send radio to nearest Motorola Depot.
FAIL 02/84	DSP RAM2 test failure.	Fatal	Retest radio by turning it off and turning it on again. If message reoccurs, replace main board or send radio to nearest Motorola Depot.
FAIL 02/88	DSP RAM test failure.	Fatal	Retest radio by turning it off and turning it on again. If message reoccurs, replace main board or send radio to nearest Motorola Depot.
FAIL 02/C0	DSP ROM Checksum is wrong.	Fatal	Retest radio by turning it off and turning it on again. If message reoccurs, replace main board or send radio to nearest Motorola Depot.
No Display	Display module is not connected properly. Display module is damaged.	Fatal	Check connection between main board and display module. Replace with new display module.

6.3 Operational Error Codes

During radio operation, the radio performs dynamic tests to determine if the radio is working properly. Problems detected during these tests are presented as error codes on the radio's display. The presence of an error code should prompt a user that a problem exists and that a Motorola Authorized MOTOTRBO dealer should be contacted. Use Table 6-2 to aid in understanding any particular operational error codes.

Table 6-2. Operational Error Codes

Error Code	Description	Error Type	Corrective Action
FAIL 001	Synthesizer Out-of-Lock.	Non-Fatal	Reprogram the codeplug.
FAIL 002	Personality checksum or system block error.	Non-Fatal	Reprogram the codeplug.

Notes

Appendix A EMEA Regional Warranty, Service and Technical Support

A.1 Warranty and Service Support

Motorola offers long term support for its products. This support includes full exchange and/or repair of the product during the warranty period, and service/ repair or spare parts support out of warranty. Any "return for exchange" or "return for repair" by an authorized Motorola Dealer must be accompanied by a Warranty Claim Form. Warranty Claim Forms are obtained by contacting an Authorized Motorola Dealer.

A.1.1 Warranty Period and Return Instructions

The terms and conditions of warranty are defined fully in the Motorola Dealer or Distributor or Reseller contract. These conditions may change from time to time and the following notes are for guidance purposes only.

In instances where the product is covered under a "return for replacement" or "return for repair" warranty, a check of the product should be performed prior to shipping the unit back to Motorola. This is to ensure that the product has been correctly programmed or has not been subjected to damage outside the terms of the warranty.

Prior to shipping any radio back to the appropriate Motorola warranty depot, please contact Customer Resources (Please see page A-2). All returns must be accompanied by a Warranty Claim Form, available from your Customer Services representative. Products should be shipped back in the original packaging, or correctly packaged to ensure no damage occurs in transit.

A.1.2 After Warranty Period

After the Warranty period, Motorola continues to support its products in two ways.

1. Motorola's Managed Technical Services (MTS) offers a repair service to both end users and dealers at competitive prices.
2. MTS supplies individual parts and modules that can be purchased by dealers who are technically capable of performing fault analysis and repair.

A.2 European Radio Support Centre (ERSC)

European Repair and Service Centre:
Telephone: +49 30 6686 1555
Fax ERSC: +49 30 6686 1579
Email ERSC: ERSC@motorolasolutions.com

Please use these numbers for repair enquiries only.

A.3 Piece Parts

Some replacement parts, spare parts, and/or product information can be ordered directly. While parts may be assigned with a Motorola part number, this does not guarantee that they are available from Motorola Radio Products and Solutions Organization (RPSO). Some parts may have become obsolete and no longer available in the market due to cancellations by the supplier. If no Motorola part number is assigned, the part is normally not available from Motorola, or is not a user-serviceable part. Part numbers appended with an asterisk are serviceable by Motorola Depot only.

Orders for replacement parts, kits and assemblies should be placed directly on Motorola's local distribution/dealer organization or via Motorola Online at:

https://emeaonline.motorolasolutions.com

* The Radio Products and Solutions Organization (RPSO) was formerly known as the Radio Products Services Division (RPSD) and/or the Accessories and Aftermarket Division (AAD).

A.4 Technical Support

Motorola Product Services is available to assist the dealers/distributors in resolving any malfunctions which may be encountered.

The Technical Support is available through the following service numbers:

Austria:	01 20 60 91 087	Italy:	02 91 48 32 30
Denmark:	04 36 82 114	Netherlands:	02 02 06 14 04
Norway:	24 15 98 15	France:	01 57 32 34 34
Portugal:	08 00 55 22 77	Germany:	06 95 00 70 204
Spain:	09 12 75 47 87	United Kingdom:	02 03 02 77 499
Lithuania:	880 030 828	Russia:	81 08 00 22 84 10 44
South Africa:	08 00 98 19 00	All other countries:	+42 05 3333 6946

A.5 Further Assistance From Motorola

You can also contact the Customer Help Desk through the following web address.
http://www.motorolasolutions.com

Glossary

Term	Definition
Band	Frequencies allowed for a specific purpose.
CPS	Customer Programming Software: Software with a graphical user interface containing the feature set of a radio.
Default	A pre-defined set of parameters.
Digital	Refers to data that is stored or transmitted as a sequence of discrete symbols from a finite set; most commonly this means binary data represented using electronic or electromagnetic signals.
FCC	Federal Communications Commission.
Frequency	Number of times a complete electromagnetic-wave cycle occurs in a fixed unit of time (usually one second).
kHz	kilohertz: One thousand cycles per second. Used especially as a radio-frequency unit.
LCD	Liquid-Crystal Display: An LCD uses two sheets of polarizing material with a liquid-crystal solution between them. An electric current passed through the liquid causes the crystals to align so that light cannot pass through them.
LED	Light Emitting Diode: An electronic device that lights up when electricity is passed through it.
MHz	Megahertz: One million cycles per second. Used especially as a radio-frequency unit.
PC Board	Printed Circuit Board. Also referred to as a PCB.
Programming Cable	A cable that allows the CPS to communicate directly with the radio using USB.
Receiver	Electronic device that amplifies RF signals. A receiver separates the audio signal from the RF carrier, amplifies it, and converts it back to the original sound waves.
RF	Radio Frequency: The portion of the electromagnetic spectrum between audio sound and infrared light (approximately 10 kHz to 10 GHz).
RX	Receive.
Signal	An electrically transmitted electromagnetic wave.
Spectrum	Frequency range within which radiation has specific characteristics.

Term	Definition
Squelch	Muting of audio circuits when received signal levels fall below a pre-determined value. With carrier squelch, all channel activity that exceeds the radio's preset squelch level can be heard.
Transceiver	Transmitter-receiver. A device that both transmits and receives digital signals. Also abbreviated as XCVR.
Transmitter	Electronic equipment that generates and amplifies an RF carrier signal, modulates the signal, and then radiates it into space.
TX	Transmit.
UHF	Ultra-High Frequency.
USB	Universal Serial Bus: An external bus standard that supports data transfer rates of 12 Mbps.

Vorwort

Dieses Handbuch gilt für alle Modelle der SL1600-Serie von Handsprechfunkgeräten, sofern nicht anders angegeben. Es enthält alle erforderlichen Informationen, um mit den Wartungsmaßnahmen der Stufen 1 und 2 die optimale Leistung und maximale Lebensdauer des Geräts sicherzustellen. Diese Wartungsebene erstreckt sich bis zum Austausch der Platine und ist typisch für einige lokale Service-Center, für die Selbstwartung durch Kunden oder die Wartung durch Händler.

Produktsicherheit und Einhaltung der HF-Strahlenschutzbestimmungen

ACHTUNG!	**Bevor Sie das mobile Funkgerät verwenden, lesen Sie den Leitfaden, der zum Lieferumfang gehört. Er enthält wichtige Instruktionen zum sicheren Umgang und zur bewussten Verwendung von HF-Energie sowie Informationen zur Einhaltung der geltenden Normen und Richtlinien.**

Eine Liste der von Motorola geprüften Zubehörteile finden Sie auf der folgenden Website: http://www.motorolasolutions.com

Copyright-Hinweis zur Computersoftware

Die in diesem Handbuch beschriebenen Motorola-Produkte können durch Copyright geschützte Computerprogramme von Motorola enthalten, die in Halbleiterspeichern oder anderen Medien gespeichert sind. Nach den Gesetzen der USA und anderer Staaten sind bestimmte exklusive Rechte an der urheberrechtlich geschützten Software, insbesondere die Rechte der Vervielfältigung in jeglicher Form der Firma Motorola vorbehalten. Entsprechend dürfen keine in den Produkten von Motorola enthaltenen, durch Copyright geschützten Computerprogramme, die in dieser Bedienungsanleitung beschrieben werden, in irgendeiner Form kopiert, reproduziert, geändert, zurückentwickelt oder verteilt werden, ohne dass hierfür eine ausdrückliche schriftliche Genehmigung von Motorola vorliegt. Darüber hinaus werden mit dem Kauf von Produkten von Motorola weder ausdrücklich noch stillschweigend, durch Rechtsverwirkung oder auf andere Weise Lizenzen unter dem Copyright, dem Patent oder den Patentanwendungen von Software von Motorola ausgegeben, abgesehen von der Nutzung von normalen, nicht ausschließlich erteilten Lizenzen, die sich aus der Anwendung der Gesetze beim Verkauf eines Produkts ergeben.

Copyright-Hinweis zur Dokumentation

Dieses Dokument bzw. Teile dieses Dokuments dürfen nicht ohne vorherige ausdrückliche Genehmigung von Motorola kopiert oder verteilt werden. Die Reproduktion, Verteilung oder Übertragung dieses Handbuchs oder von Teilen dieses Handbuchs in jeglicher Form, zu jeglichem Zweck und mit jeglichen Mitteln, elektronisch oder mechanisch, ist ohne die ausdrückliche vorherige schriftliche Genehmigung durch Motorola untersagt.

Haftungsausschluss

Die in diesem Dokument enthaltenen Informationen wurden sorgfältig geprüft und gelten als gänzlich zuverlässig. Für Ungenauigkeiten wird jedoch keine Haftung übernommen. Darüber hinaus behält sich Motorola das Recht zur Durchführung von Änderungen an allen in diesem Handbuch aufgeführten Produkten zur Verbesserung der Lesbarkeit, Funktion oder des Designs vor. Motorola haftet weder für Ersatzansprüche, die aus der Benutzung einer der in diesem Handbuch beschriebenen Anwendungen, Produkte oder Schaltungen entstehen, noch für Ansprüche, die auf patentrechtlich geschützte Lizenzen oder die Rechte Dritter zurückzuführen sind.

Marken

MOTOROLA, MOTO, MOTOROLA SOLUTIONS und das stilisierte M-Logo sind Warenzeichen oder eingetragene Warenzeichen der Motorola Trademark Holdings, LLC und werden unter Lizenz verwendet. Alle anderen Marken sind Eigentum ihrer jeweiligen Inhaber.

© 2014 Motorola Solutions Inc.

Alle Rechte vorbehalten.

Notizen

Dokumentverlauf

In diesem Handbuch wurden seit der vorherigen Ausgabe die folgenden wesentlichen Änderungen vorgenommen:

Edition	Beschreibung	Datum
MN000918A01-AA	Erste veröffentlichte Version.	Sept. 2014

Notizen

Inhaltsverzeichnis

Vorwort i

Produktsicherheit und Einhaltung der HF-Strahlenschutzbestimmungen i
Copyright-Hinweis zur Computersoftware i
Copyright-Hinweis zur Dokumentation i
Haftungsausschluss i
Marken i

Dokumentverlauf iii

Gewährleistung xi

Beschränkte Garantie xi
KOMMUNIKATIONSPRODUKTE VON MOTOROLA xi
I. Abdeckung und Geltungsdauer dieser Garantie xi
II. Allgemeine Bestimmungen xi
III. Einzelstaatliche gesetzliche Rechte xii
IV. Inanspruchnahme der Garantieleistungen xii
V. Von dieser Garantie nicht abgedeckte Ansprüche xii
VI. Patent- und Softwarebestimmungen xiii
VII. Anwendbares Recht xiii

Akku- und Ladegerät-Garantie xiv

Produktgarantie xiv
Akkukapazitätsgarantie xiv

Kapitel 1 Einleitung 1-1

1.1 In diesem Handbuch verwendete Darstellungsweisen 1-1
1.2 Beschreibung des Funkgeräts 1-1
1.2.1 Übersicht über das Funkgerät 1-2
1.3 Nummerierung für Handsprechfunkgerätemodelle 1-3
1.4 Modelldiagramme 1-4
1.4.1 VHF (136-174 MHz) 2-3 W Modelltabelle 1-4
1.4.2 UHF (403-470 MHz) 2-3 W Modelltabelle 1-5
1.5 Spezifikationen 1-6

Kapitel 2 Testausrüstung und Servicehilfen 2-1

2.1 Empfohlene Testausrüstung 2-1
2.2 Servicehilfen 2-2
2.3 Tragbares Programmierkabel mit TTR 2-3
2.4 Micro-USB-Programmierkabel 2-4
2.5 Audiotestkabel 2-5

Kapitel 3 Transceiver-Leistungsprüfung 3-1

3.1 Allgemein 3-1
3.2 Einrichtung 3-1
3.3 Testmodus 3-2
3.3.1 Einschalten 3-2
3.3.1.1 Displaymodell 3-2
3.3.2 Zugriff über die Frontseite im Testmodus 3-2
3.3.2.1 Displaymodell 3-2
3.3.3 HF-Testmodus 3-2
3.3.3.1 Displaymodell 3-2
3.3.4 LED-Status Testmodus 3-8
3.3.4.1 Displaymodell 3-8
3.3.5 LED-Anzeigematrix: Testmodus 3-8
3.3.5.1 Displaymodell 3-8
3.3.6 Testmodus für Lautsprecherklang 3-9
3.3.6.1 Displaymodell 3-9
3.3.7 Testmodus für Ohrhörerklang 3-9
3.3.7.1 Displaymodell 3-9
3.3.8 Test für Ohrhörer mit Audio-Loopback 3-9
3.3.8.1 Displaymodell 3-9
3.3.9 Testmodus für Akkutest 3-9
3.3.9.1 Displaymodell 3-9
3.3.10 Tasten-Testmodus 3-9
3.3.10.1 Displaymodell 3-9

Kapitel 4 Programmieren und Einstellen des Funkgeräts 4-1

4.1 Einleitung 4-1
4.2 Setup der Programmiersoftware 4-1
4.3 AirTracer-Anwendungs-Tool 4-3
4.4 Setup zur Abstimmung des Funkgeräts 4-3

Kapitel 5 Prozeduren für De- und Remontage 5-1

5.1 Einleitung 5-1
5.2 Präventive Wartung 5-1
5.2.1 Inspektion 5-1
5.2.2 Reinigungsverfahren 5-1
5.3 Sicherer Umgang mit CMOS- und LDMOS-Geräten 5-2
5.4 Reparaturverfahren und -techniken – Allgemein 5-4
5.5 Demontage und Montage des Funkgeräts – Allgemein 5-5
5.6 Demontage des Funkgeräts – Detailliert 5-6
5.6.1 Demontage des Halters 5-6
5.6.2 Demontage der externen Antenne 5-6
5.6.3 Demontage der Gehäuserückseite 5-7
5.6.4 Demontage der Hauptplatine 5-11
5.6.5 Demontage von Audiobuchse, Micro-USB, Mikrofon (MIC), Lautsprecher-Litze, LCD-Display und interner Antenne 5-13
5.6.6 Demontage der Staubabdeckung 5-15
5.7 Zusammenbau des Funkgeräts – Detailliert 5-16
5.7.1 Montage der Staubabdeckung 5-16

5.7.2 Montage der internen Antenne ... 5-17
5.7.3 Montage des LCD-Displays ... 5-18
5.7.4 Montage von Audiobuchse, Micro-USB, Mikrofon (MIC), Lautsprecher-Litze, LCD-Display und interner Antenne ... 5-18
5.7.5 Montage des Innenrahmens ... 5-19
5.7.6 Montage der Hauptplatine ... 5-20
5.7.7 Montage der Gehäuserückseite ... 5-21
5.7.8 Montage der externen Antenne ... 5-24
5.7.9 Montage des Halters ... 5-24
5.8 Explosionszeichnung der mechanischen Teile des Funkgeräts und Ersatzteilliste ... 5-25
5.9 Drehmomenttabelle ... 5-27

Kapitel 6 Behebung grundlegender Fehler ... 6-1

6.1 Einleitung ... 6-1
6.2 Fehlercodes beim Einschalten ... 6-1
6.3 Betriebsbedingte Fehlercodes ... 6-3

Anhang A Lokale EMEA-Garantie, Service und technischer Support ... A-1

A.1 Garantie und Service-Support ... A-1
A.1.1 Garantiezeitraum und Anweisungen zur Rückgabe ... A-1
A.1.2 Nach Ablauf des Garantiezeitraums ... A-1
A.2 Europäisches Servicezentrum für Funkgeräte (ERSC) ... A-1
A.3 Einzelteile ... A-2
A.4 Technischer Support ... A-2
A.5 Weitere Unterstützung durch Motorola ... A-2

Glossar ... Glossar-1

Verzeichnis der Abbildungen

Abbildung 1-1. Displaymodell 1-2
Abbildung 1-2. Nummerierung für Handsprechfunkgerätemodelle 1-3
Abbildung 2-1. Tragbares Programmierkabel mit TTR (PMKN4128_) 2-3
Abbildung 2-2. Micro-USB-Programmierkabel (CB000262A01* 25-124330-01R) 2-4
Abbildung 2-3. Audiotestkabel (CB000233A01) 2-5
Abbildung 3-1. Symbol des Startbildschirms 3-2
Abbildung 3-2. Bildschirmsymbol Kanalprofil 3-3
Abbildung 4-1. Setup der CPS-Programmiersoftware 4-1
Abbildung 4-2. Anschließen des HF-Antennenadapters an den HF-Eingangs-/Ausgangs-Port des Funkgeräts 4-2
Abbildung 4-3. HF-Stecker 4-2
Abbildung 4-4. Setup der Ausrüstung zur Abstimmung des Funkgeräts 4-3
Abbildung 5-1. Entfernen des Halters 5-6
Abbildung 5-2. Externe Antenne entfernen 5-6
Abbildung 5-3. Verschlussschraube entfernen 5-7
Abbildung 5-4. HF-Stecker entfernen 5-7
Abbildung 5-5. Akkufachdeckel entsperren 5-8
Abbildung 5-6. Abnehmen des Akkufachdeckels 5-8
Abbildung 5-7. Entnehmen des Akkus 5-9
Abbildung 5-8. Schrauben entfernen 5-9
Abbildung 5-9. Entfernen der Gehäuserückseite 5-10
Abbildung 5-10. Entfernen der Gehäuserückseite 5-10
Abbildung 5-11. Demontage der Leiterplattenverriegelung 5-11
Abbildung 5-12. Anheben der Hauptplatine 5-11
Abbildung 5-13. Demontage von Audiobuchse, Lautsprecher, Micro-USB, Mikrofon- und Display-Litze 5-12
Abbildung 5-14. Demontage der Schrauben des Innenrahmens 5-13
Abbildung 5-15. Demontage des Innenrahmens 5-13
Abbildung 5-16. Demontage des Lautsprechers 5-14
Abbildung 5-17. Demontage des Display-Moduls 5-14
Abbildung 5-18. Demontage der internen Antenne 5-15
Abbildung 5-19. Spitze der Staubabdeckung entfernen 5-15
Abbildung 5-20. Entfernen der Staubabdeckung 5-16
Abbildung 5-21. Einsetzen des hinteren Abschnitts der Staubabdeckung 5-16
Abbildung 5-22. Vollständiges Einführen des Hinterteils der Staubabdeckung ins Gehäuse 5-17
Abbildung 5-23. Montage der internen Antenne 5-17
Abbildung 5-24. Montage des Display-Moduls 5-18
Abbildung 5-25. Montage des Lautsprechers 5-18
Abbildung 5-26. Montage des Innenrahmens 5-19
Abbildung 5-27. Montage der Schrauben des Innenrahmens 5-19
Abbildung 5-28. Montage von Audiobuchse, Lautsprecher, Micro-USB, Mikrofon- und Display-Litze 5-20
Abbildung 5-29. Montage der Hauptplatine 5-21
Abbildung 5-30. Montage der Gehäuserückseite 5-21
Abbildung 5-31. Wiederanziehen der Schrauben 5-22
Abbildung 5-32. Montage des Akkus 5-22
Abbildung 5-33. Verriegeln der Batteriefachabdeckung 5-23
Abbildung 5-34. Anbringen eines HF-Steckers und zweier Verschlussschrauben 5-23
Abbildung 5-35. Montage der externen Antenne 5-24
Abbildung 5-36. Montage der externen Antenne 5-24
Abbildung 5-37. SL1600 Explosionsansicht 5-25

Verzeichnis der Tabellen

Tabelle 1-1. Frequenzbereiche und Leistungspegel des Funkgeräts 1-1
Tabelle 2-1. Empfohlene Testausrüstung 2-1
Tabelle 2-2. Servicehilfen 2-2
Tabelle 2-3. Pin-Konfiguration des tragbaren Programmierkabels mit TTR 2-3
Tabelle 2-4. Pin-Konfiguration des Micro-USB-Programmierkabels 2-4
Tabelle 2-5. Pin-Konfiguration des Audiotestkabels 2-5
Tabelle 3-1. Kontrolleinstellungen für Erstausrüstung 3-1
Tabelle 3-2. Testumgebungen 3-3
Tabelle 3-3. Testfrequenzen 3-4
Tabelle 3-4. Leistungsprüfungen für Sender 3-5
Tabelle 3-5. Leistungsüberprüfungen für Empfänger 3-7
Tabelle 4-1. Software-Installations-Kits für Einstellungssetup des Funkgeräts 4-1
Tabelle 5-1. Bleifreies Lot – Artikelnummernliste 5-4
Tabelle 5-2. Bleifreie Lötpaste – Artikelnummernliste 5-4
Tabelle 5-3. SL1600 Funkgerät-Teileliste - Explosionszeichnung 5-26
Tabelle 5-4. Angabe der Drehmomente beim Anziehen von Schrauben 5-27
Tabelle 6-1. Fehlercodes beim Einschalten 6-1
Tabelle 6-2. Betriebsbedingte Fehlercodes 6-3

Verwandte Publikationen

Produktsicherheit und Funkwellenbelastung	6864117B25
SL Series SL1600 Portables User Guide (Handbuch für Mobilgeräte)	MN000893A01
MOTOTRBO SL Series SL1600 Portables Quick Reference Guide (Kurzanleitung für Mobilgeräte)	MN000900A01

Gewährleistung

Beschränkte Garantie

KOMMUNIKATIONSPRODUKTE VON MOTOROLA

I. Abdeckung und Geltungsdauer dieser Garantie

MOTOROLA SOLUTIONS, INC. („MOTOROLA“) garantiert hiermit, dass die von Motorola hergestellten Kommunikationsprodukte („Produkte“) ab dem Kaufdatum für die nachstehend aufgeführte Dauer unter normalem Gebrauch und Betrieb frei von Materialfehlern und Verarbeitungsmängeln sind.

SL1600 Handsprechfunkgeräte	24 Monate
Produktzubehör (ausgenommen Akkus und Ladegeräte)	12 Monate

Motorola wird während des Garantiezeitraums nach eigenem Ermessen das Produkt kostenlos reparieren (mit Neu- oder Austauschteilen), ersetzen (durch ein Neu- oder Austauschprodukt) oder den Kaufpreis des Produkts erstatten, vorausgesetzt, es wird in Übereinstimmung mit den Bestimmungen dieser Garantie zurückgesendet. Ersatzteile oder -platinen stehen dann für den Rest der ursprünglichen Garantiezeit unter Garantie. Alle ersetzten Teile des Produkts werden Eigentum von MOTOROLA.

Diese ausdrückliche eingeschränkte Garantie von MOTOROLA gilt nur für den ursprünglichen Endabnehmer/Käufer und ist nicht übertragbar. Dies ist die vollständige Garantie für das von MOTOROLA hergestellte Produkt. MOTOROLA übernimmt keine Verpflichtungen oder Haftung für Ergänzungen oder Änderungen an dieser Garantie, außer in schriftlicher Form und von einem Handlungsbevollmächtigen von MOTOROLA unterschrieben. Sofern dies nicht in einem separaten Vertrag zwischen MOTOROLA und dem ursprünglichen Endabnehmer/Käufer festgelegt wurde, gewährt MOTOROLA keine Garantie für die Installation, Instandhaltung oder Wartung des Produkts.

MOTOROLA übernimmt keinerlei Haftung für nicht von MOTOROLA bereitgestellte Zusatzausrüstung, die an dem Produkt angebracht ist oder in Verbindung mit dem Produkt verwendet wird, oder für den Betrieb des Produkts mit Zusatzausrüstung. Sämtliche Zusatzausrüstung ist ausdrücklich von dieser Garantie ausgeschlossen. Da jedes System, in dem das Produkt zur Anwendung kommen kann, individuell ist, übernimmt MOTOROLA im Rahmen dieser Garantie keine Haftung für die Reichweite, die Abdeckung oder den Betrieb des Systems als Ganzes.

II. Allgemeine Bestimmungen

Diese Garantie beinhaltet das volle Ausmaß der Pflichten von MOTOROLA bezüglich des Produkts. Reparatur, Ersatz oder Kaufpreiserstattung nach Ermessen von MOTOROLA sind die ausschließlichen Rechtsmittel des Verbrauchers. DIESE GARANTIE WIRD ANSTELLE ALLER ANDEREN AUSDRÜCKLICHEN GARANTIEN GEWÄHRT. ALLE KONKLUDENTEN GEWÄHRLEISTUNGEN, EINSCHLIESSLICH, OHNE EINSCHRÄNKUNG, DER KONKLUDENTEN GARANTIE DER MARKTGÄNGIGKEIT ODER EIGNUNG FÜR EINEN BESTIMMTEN ZWECK, SIND AUF DIE DAUER DIESER BESCHRÄNKTEN GARANTIE BEGRENZT. IN KEINEM FALL HAFTET MOTOROLA FÜR SCHÄDEN, DIE ÜBER DEN KAUFPREIS DES JEWEILIGEN PRODUKTS HINAUSGEHEN, ODER FÜR NUTZUNGSSCHÄDEN, ZEITVERLUST, UNANNEHMLICHKEITEN, ENTGANGENE GESCHÄFTSMÖGLICHKEITEN, ENTGANGENE GEWINNE ODER EINNAHMEN ODER ANDERE BEILÄUFIGE, SONDER- ODER FOLGESCHÄDEN, DIE IM ZUSAMMENHANG MIT DER NUTZUNG ODER NICHTVERWENDBARKEIT DES PRODUKTS ENTSTEHEN, UND ZWAR IM GRÖSSTMÖGLICHEN DURCH DAS ANWENDBARE RECHT GESTATTETEN UMFANG.

III. Einzelstaatliche gesetzliche Rechte

EINIGE STAATEN VERBIETEN DIE EINSCHRÄNKUNG ODER DEN AUSSCHLUSS VON BEGLEIT- ODER FOLGESCHÄDEN ODER DIE BESCHRÄNKUNG DER GELTUNGSDAUER EINER KONKLUDENTEN GARANTIE, SO DASS DIE OBIGE(N) EINSCHRÄNKUNG ODER AUSSCHLÜSSE EVENTUELL NICHT ANWENDBAR SIND.

Diese Garantie gesteht Ihnen spezifische Rechte zu. Sie haben unter Umständen auch andere Rechte, die je nach Staat variieren.

IV. Inanspruchnahme der Garantieleistungen

Zur Inanspruchnahme von Garantieleistungen muss der Kaufnachweis (aus dem das Kaufdatum und die Seriennummer des Artikels hervorgehen) vorgelegt werden, und das Produkt muss unter Vorauszahlung der Versicherungs- und Frachtkosten einer autorisierten Garantieservicestelle zugestellt werden. Motorola erbringt die Garantieleistungen durch eine seiner autorisierten Garantieservicestellen. Die Inanspruchnahme der Garantieleistung wird erleichtert, wenn Sie zuerst das Unternehmen kontaktieren, bei dem Sie das Produkt erworben haben.

V. Von dieser Garantie nicht abgedeckte Ansprüche

A. Defekte oder Schäden, die aus einer Verwendung des Produkts resultieren, die nicht der normalen und üblichen Art entspricht.

B. Defekte oder Schäden, die aus unsachgemäßer Handhabung, Unfällen, Wasserschäden oder Fahrlässigkeit resultieren.

C. Defekte oder Schäden, die aus unzulässigem Test oder Betrieb, unzulässiger Wartung oder Installation sowie unzulässigen Änderungen oder Adaptierungen resultieren.

D. Verlust oder Schäden an Antennen, soweit nicht direkt durch Material- und Verarbeitungsfehler verursacht.

E. Ein Produkt, das ohne Genehmigung modifiziert, zerlegt oder repariert (einschließlich, ohne Einschränkung, Ergänzung des Produkts durch nicht von Motorola gelieferte Geräte) wurde, was sich negativ auf die Leistung des Produkts auswirkt oder die normale Inspektion und Testläufe des Produkts im Rahmen der Garantie beeinträchtigt, um einen Garantieanspruch zu überprüfen.

F. Produkte, bei denen die Seriennummer entfernt oder unlesbar gemacht wurde.

G. Akkus, wenn:

- Dichtungen der Akkuzellengehäuse aufgebrochen wurden oder Zeichen einer Manipulation zeigen.
- Der Schaden oder Defekt durch Aufladen oder Verwenden des Akkus in Geräten oder unter Betriebsverhältnissen erfolgt ist, für die das Produkt nicht spezifiziert ist.

H. Frachtkosten zur Reparaturwerkstatt.

I. Ein Produkt, das aufgrund illegaler oder nicht autorisierter Änderung der Software/Firmware im Produkt nicht den von MOTOROLA veröffentlichen Spezifikationen oder den Angaben auf dem FCC-Etikett entspricht, die für das Produkt zum Zeitpunkt der ersten Auslieferung durch MOTOROLA gelten.

J. Kratzer oder kosmetische Schäden an Produktoberflächen, die den Betrieb des Produkts nicht beeinträchtigen.

K. Normaler und üblicher Verschleiß.

VI. Patent- und Softwarebestimmungen

MOTOROLA übernimmt auf eigene Kosten die Verteidigung des Endbenutzers/Käufers gegen sämtliche vorgebrachten Klagen auf Basis eines Anspruchs, das Produkt oder eines seiner Bestandteile verstieße(n) gegen ein US-amerikanisches Patent, und MOTOROLA kommt für gegen den Endbenutzer/Käufer durch ein Gerichtsurteil verhängte Kosten und Schadensersatzansprüche auf, die aus einer derartigen Klage resultieren. Eine derartige Verteidigung und Zahlungen unterliegen jedoch folgenden Bedingungen:

A. dass MOTOROLA von einem solchen Käufer unverzüglich schriftlich über jede Ankündigung eines solchen Anspruchs benachrichtigt wird;

B. dass MOTOROLA die alleinige Kontrolle über die Verteidigung gegen solche Klagen und alle Verhandlungen zu deren Schlichtung oder Vergleich hat; und

C. sollte das Produkt oder sollten Teile davon Gegenstand eines Anspruchs bei einer Verletzung eines US-Patents werden, oder sollte dies nach MOTOROLAs Einschätzung wahrscheinlich werden, dass ein solcher Käufer MOTOROLA gestattet, nach eigenem Ermessen und auf eigene Kosten, entweder einem solchen Käufer das Recht zu verschaffen, das Produkt oder die Teile davon weiterhin zu verwenden, oder selbiges so zu ersetzen oder zu ändern, dass es keine Rechte verletzt, oder einem solchen Käufer eine dem Zeitwert entsprechende Gutschrift für das Produkt oder der Teile davon gegen Annahme der Rückgabe zu gewähren. Der Abschreibungsrestwert ist ein von MOTOROLA ermittelter, gleichwertiger Betrag pro Jahr über die Lebensdauer des Produkts oder dessen Teile.

MOTOROLA übernimmt keine Haftung hinsichtlich Ansprüchen für Patentverletzungen, die auf einer Kombination von hierunter geliefertem Produkt und Bestandteilen mit nicht von MOTOROLA bereitgestellter/n Software, Vorrichtungen oder Geräten basieren. Des Weiteren lehnt MOTOROLA jegliche Verantwortung für nicht von MOTOROLA bereitgestellte Zusatzausrüstung oder Software ab, die in Verbindung mit dem Produkt benutzt wird. Das Vorangehende stellt die gesamte Haftung von MOTOROLA hinsichtlich der Verletzung von Patenten durch das Produkt und dessen Bestandteile dar.

Für urheberrechtlich geschützte MOTOROLA-Software liegen in den Vereinigten Staaten und anderen Ländern per Gesetz bestimmte Exklusivrechte für MOTOROLA vor, wie z. B. das Exklusivrecht für die Vervielfältigung oder den Vertrieb von Kopien solcher Motorola-Software. MOTOROLA Software darf ausschließlich mit dem Produkt verwendet werden, in das diese Software ursprünglich integriert war, und die Software in einem derartigen Produkt darf nicht ersetzt, kopiert, verteilt und in irgendeiner Weise modifiziert oder zum Herstellen abgeleiteter Erzeugnisse verwendet werden. Kein anderer Gebrauch derartiger MOTOROLA Software, einschließlich Änderung, Modifikation, Reproduktion, Distribution oder Reverse Engineering bzw. Nachkonstruktion, aber nicht darauf begrenzt, und keine Ausübung von Rechten an derartiger MOTOROLA Software ist zulässig. Unter MOTOROLA Patentschutz und Urheberrecht wird keine Lizenz stillschweigend, durch Verwirkung eines Rechts oder auf sonstige Weise erteilt.

VII. Anwendbares Recht

Diese Garantie unterliegt den Gesetzen des Staates Illinois, USA.

Akku- und Ladegerät-Garantie

Produktgarantie

Die Produktgarantie stellt eine Garantie gegen verarbeitungsbedingte Defekte bei normaler Nutzung und normalem Betrieb dar.

Li-Ion 2300 mAh (typisch) Akku	12 Monate
Ladegeräte	12 Monate

Akkukapazitätsgarantie

Die Akkukapazitätsgarantie gewährleistet 80 % der Nennkapazität für die Laufzeit der Garantie.

Li-Ion 2300 mAh (typisch) Akku	12 Monate

Kapitel 1 Einleitung

1.1 In diesem Handbuch verwendete Darstellungsweisen

In den Texten dieser Publikation finden Sie besonders ausgewiesene Warnungen und Hinweise. Diese Darstellungsweisen werden verwendet, um auf bestimmte Gefahren hinzuweisen, bei denen besondere Vorsicht geboten ist und entsprechende Hinweise einzuhalten sind.

HINWEIS Ein Arbeitsvorgang, eine Vorgehensweise oder ein Zustand, der bzw. die besonders hervorgehoben werden soll.



Mit VORSICHT wird auf eine möglicherweise gefährliche Situation hingewiesen, die, wenn sie nicht vermieden wird, zu einem Geräteschaden führen kann.



Mit WARNUNG wird auf eine möglicherweise gefährliche Situation hingewiesen, die, wenn Sie nicht vermieden wird, zu Verletzungen oder zum Tod führen kann.

1.2 Beschreibung des Funkgeräts

Das Handsprechfunkgerät SL1600 ist für die folgenden Frequenzbereiche und Leistungspegel erhältlich.

Tabelle 1-1. Frequenzbereiche und Leistungspegel des Funkgeräts

Frequenzband	Bandbreite	Leistung
Ultrakurzwellenfrequenz	136–174 MHz	Analog: 2 oder 1 Watt, Digital: 3 oder 1 Watt
UHF	403–470 MHz	Analog: 2 oder 1 Watt, Digital: 3 oder 1 Watt

Diese digitalen Geräte gehören zu den fortschrittlichsten Funkgeräten auf dem Markt. Sie sind robust und eignen sich für Benutzer, die hohe Leistung, Qualität und Zuverlässigkeit in ihren täglichen Kommunikationen benötigen. Diese Architektur ermöglicht es, eine Vielzahl von herkömmlichen und erweiterten Funktionen zu unterstützen, was eine kostengünstigere Funkverkehrslösung ermöglicht.

1.2.1 Übersicht über das Funkgerät

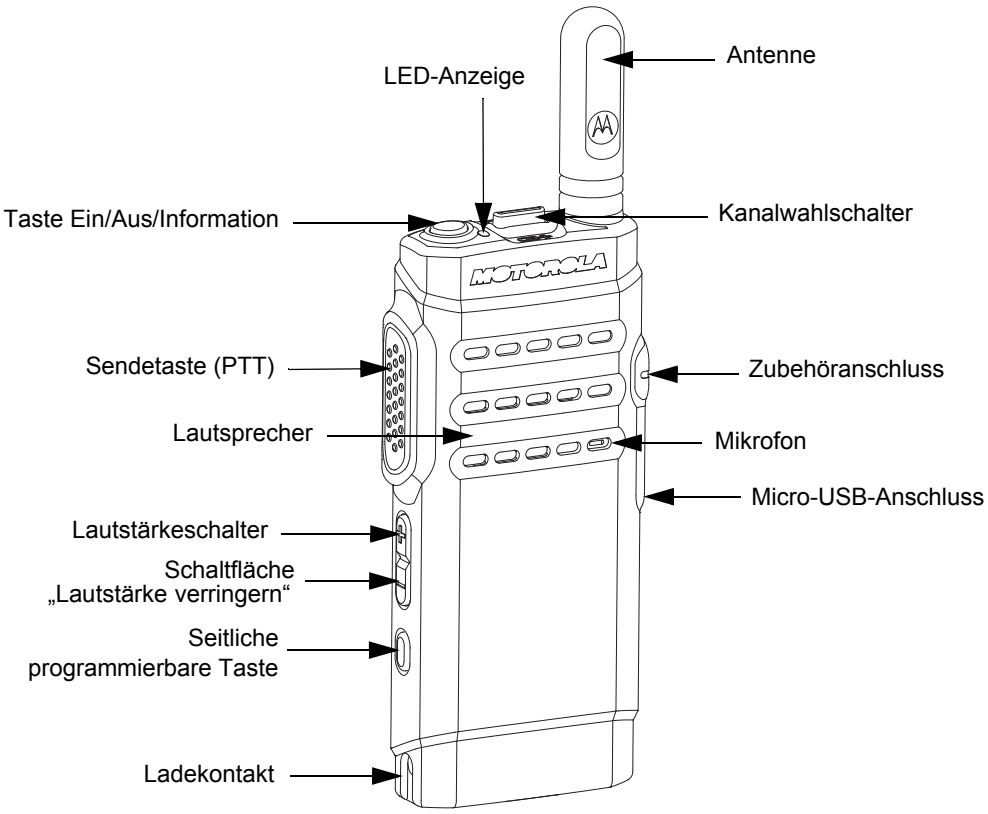


Abbildung 1-1. Displaymodell

- EIN/AUS/INFORMATIONSSCHALTFLÄCHE – Zum Ausschalten des eingeschalteten und Einschalten des ausgeschalteten, ladenden Funkgeräts lange drücken.
  Drücken Sie die Taste kurz, um ein ausgeschaltetes Funkgerät einzuschalten, den RSSI-Wert (Radio Signal Strength Index) anzuzeigen oder den Ladestatus des Akkus bei mit dem Gerät verbundenem Ladekabel anzuzeigen. Drücken Sie die Taste kurz zweimal, um den Namen des Funkgeräts anzuzeigen.
- LED-ANZEIGE – Rote, grüne und orangefarbene Leuchtdioden geben den Betriebsstatus an.
- PROGRAMMIERBARE SEITENTASTE – Mithilfe des CPS vor Ort programmierbare Taste.
- KANALAUSWAHLSCHALTER – Ein Druck nach unten schaltet einen Kanal tiefer, ein Druck nach oben einen Kanal höher.
- LAUTSTÄRKETASTE – Zum Erhöhen/Verringern der Lautstärke und zur Auswahl der Aktionsliste, wenn die programmierbare Seitentaste gedrückt wird, um die Aktionslistenauswahl aufzurufen.
- SENDETASTE (PTT) – Drücken Sie die Taste, um Sprachvorgänge auszuführen (z. B. Gruppenruf und Einzelruf).
- ANTENNE – Stellt beim Senden und Empfangen die erforderliche HF-Verstärkung bereit.
- MIKROFON – Ermöglicht das Übertragen der Stimme, wenn die Sendetaste (PTT) oder Sprachvorgänge aktiviert sind.
- ZUBEHÖRANSCHLUSS – Schnittstelle für Audiozubehör, das mit dem Funkgerät verwendet werden soll.
- MICRO-USB-ANSCHLUSS – Zur Programmierung des Funkgeräts per Computer/Aufladen über ein Wandladegerät.
- LAUTSPRECHER – Gibt sämtliche Töne und Audioinhalte aus, die vom Funkgerät erzeugt werden (z. B. Funktionen wie Tastentöne und Sprache (Audio)).
- LADEANSCHLUSS – Kontakt für standardmäßige Mehrfach- und Einzelladegeräte.

1.3 Nummerierung für Handsprechfunkgerätemodelle

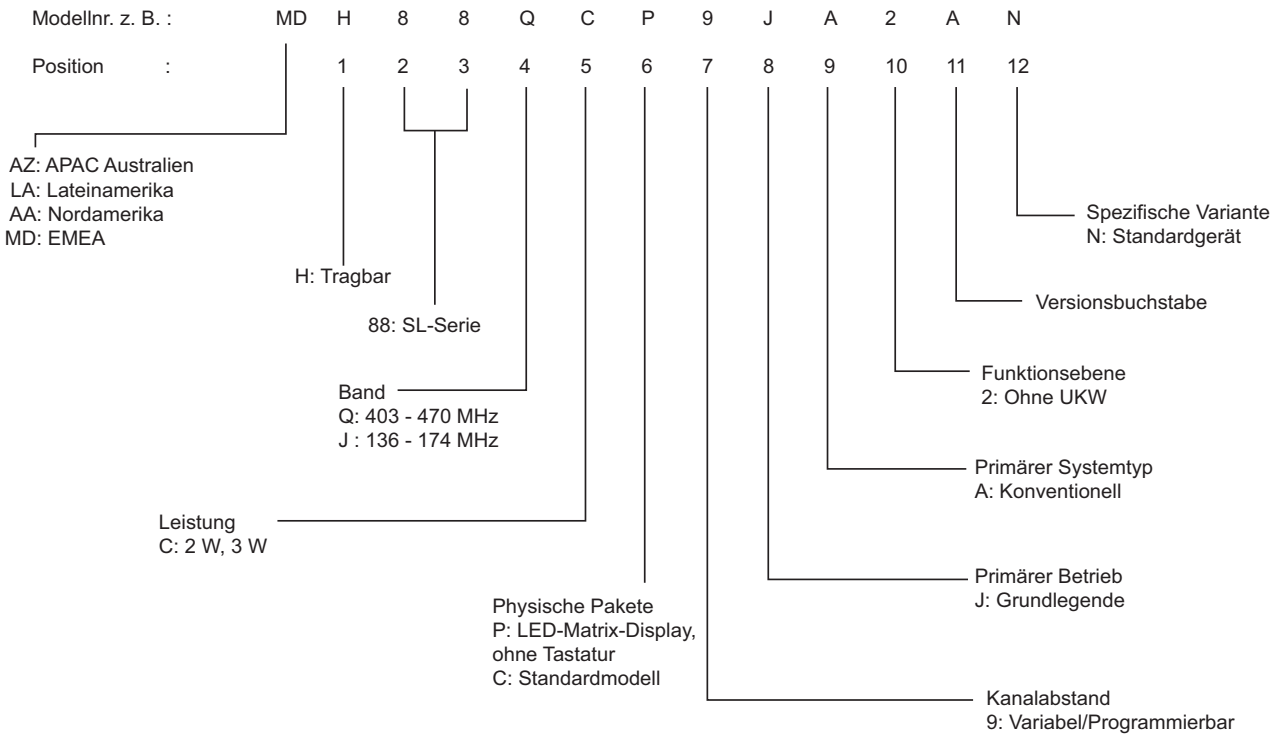


Abbildung 1-2. Nummerierung für Handsprechfunkgerätemodelle

1.4 Modelldiagramme

1.4.1 VHF (136-174 MHz) 2-3 W Modelltabelle

SL1600, VHF 136-174 MHz		
Modell		**Beschreibung**
MDH88JCP9JA2_N		136-174 MHz, 2- 3 W, LED-Matrix-Display, ohne Tastatur
	Spalte	**Beschreibung**
X	PMUD3334_	MOTOTRBO™ LED-Matrix-Display, tragbar, ohne Tastatur
X	PMLD4699_	Baugruppe der Gehäuserückseite
X	PMLD4697_	Baugruppe der Display-Vorderseite
X	PMLD4696_S	Hauptplatinen-Baugruppe Service-Kit
X	PMAD4144_	VHF-Stummelantenne (136-144 MHz)
X	PMAD4145_	VHF-Stummelantenne (144-156 MHz)
X	PMAD4146_	VHF-Stummelantenne (156-174 MHz)
X = Komponente im Lieferumfang enthalten _ = Kit zur jüngsten Version. Bei Bestellung eines Kits schauen Sie bei Ihrem speziellen Kit nach der Suffix-Nummer.		

1.4.2 UHF (403-470 MHz) 2-3 W Modelltabelle

SL1600, UHF 403-470 MHz		
Modell		**Beschreibung**
MDH88QCP9JA2_N		403–470 MHz, 2- 3 W, LED-Matrix-Display, ohne Tastatur
	Spalte	**Beschreibung**
X	PMUE4541_	MOTOTRBO™ LED-Matrix-Display, tragbar, ohne Tastatur
X	PMLE5029_	Baugruppe der Gehäuserückseite
X	PMLE5027_	Baugruppe der Display-Vorderseite
X	PMLE5020_S	Hauptplatinen-Baugruppe Service-Kit
X	PMAE4093_	UHF-Stummelantenne (403-425 MHz)
X	PMAE4094_	UHF-Stummelantenne (420-445 MHz)
X	PMAE4095_	UHF-Stummelantenne (435-470 MHz)
X = Komponente im Lieferumfang enthalten _ = Kit zur jüngsten Version. Bei Bestellung eines Kits schauen Sie bei Ihrem speziellen Kit nach der Suffix-Nummer.		

1.5 Spezifikationen

Allgemein	SL1600 Display
Kanalkapazität	99
Frequenz	VHF: 136-174 MHz UHF: 403-470 MHz
Abmessungen (H x B x T) mit Li-Ion-Akku	125,7 x 55,0 x 22,0 mm
Gewicht mit Li-Ion-Akku	VHF: 168,9 g UHF: 165,6 g
Stromversorgung	3,7 V Nennwert
FCC-Beschreibung	VHF: AZ489M3835 UHF: AZ489M4922
IC-Beschreibung	VHF: 109U-89FT3835 UHF: 109U-89FT4922
Durchschnittliche Akkulebensdauer bei 5/5/90 Betriebszyklus mit aktiviertem Energiesparmodus	
Li-Ion-Akku	VHF/UHF Analog: 11,8 Stunden, Digital: 14 Stunden
Hinweis: Gewicht darf eine Fehlermarge von 5 % aufweisen.	

Empfänger	SL1600
Frequenzen	VHF: 136-174 MHz UHF: 403-470 MHz
Kanalabstand	12,5 KHz/20 kHz/25 kHz
Frequenzstabilität (-30 °C bis +60 °C, +25 °C Ref)	+/-1,5 ppm
Analoge Empfindlichkeit (12 dB SINAD)	0,3 µV 0,22 µV (typisch)
Digitale Empfindlichkeit (5 % BER)	0,25 µV 0,19 µV (typisch)
Intermodulation	65 dB
Kanaltrennschärfe bei angrenzenden Kanälen	60 dB bei 12,5 kHz, 70 dB bei 20 kHz/ 25 kHz
Nebenwellenunterdrückung	70 dB
Audio-Nennleistung	0,5 W (intern)
Audioverzerrung bei Audio-Nennleistung	5 % (3 % typisch)
Geräuschabstandspegel	-40 dB bei 12,5 kHz -45 dB bei 20 kHz/25 kHz
Sprachausgabe	TIA603D
Ausgeführte Störemissionen	-57 dBm
Lautsprecherimpedanz	4 Ohm (intern)
Spannung bei Audio-Nennleistung	1,414 V (intern)
Hinweis: Die Spezifikationen können ohne vorherige Ankündigung geändert werden. Alle Angaben sind typische Werte.	

Sender	SL1600
Frequenzen	VHF: 136-174 MHz UHF: 403-470 MHz
Kanalabstand	12,5 kHz/20 kHz/25 kHz
Frequenzstabilität (-30 °C bis +60 °C)	+/-1,5 ppm
Ausgangsleistung (niedrige Leistung)	1 W
Ausgangsleistung (hohe Leistung)	Analog: 2 W Digital: 3 W
Modulationsbegrenzung	+/-2,5 kHz bei 12,5 kHz +/-5,0 kHz bei 25 kHz +/-4,0 kHz bei 20 kHz
FM-Geräuschabstandspegel	-40 dB bei 12,5 kHz -45 dB bei 20 kHz/25 kHz
Geleitete/Ausgegebene Emission	-36 dBm < 1 GHz -30 dBm > 1 GHz
Angrenzende Kanalleistung	60 dB bei 12,5 kHz 70 dB bei 20 kHz/25 kHz
Sprachausgabe	TIA603D
Audioverzerrung	3 % (typisch)
4FSK Digitale Modulation	12,5 kHz Daten: 7K60F1D & 7K60FXD 12,5 kHz Sprache: 7K60F1E & 7K60FXE Kombination von 12,5 kHz Daten und Sprache: 7K60F1W
Digitaler Vocoder-Typ	AMBE+2
Digitales Protokoll	ETSI-TS102361-1 ETSI-TS102361-2 ETSI-TS102361-3
Hinweis: Die Spezifikationen können ohne vorherige Ankündigung geändert werden. Alle Angaben sind typische Werte.	

UHF-Frequenzen Self-Quieter
403,20 MHz ±15 kHz
408,00 MHz ±10 kHz
412,80 MHz ±10 kHz
417,60 MHz ±10 kHz
422,40 MHz ±15 kHz
427,20 MHz ±10 kHz
432,00 MHz ±20 kHz
436,80 MHz ±10 kHz
441,60 MHz ±20 kHz
446,40 MHz ±10 kHz
451,20 MHz ±20 kHz
456,00 MHz ±10 kHz
460,80 MHz ±20 kHz
465,60 MHz ±10 kHz

VHF-Frequenzen Self-Quieter
139,20 MHz ±10 kHz
144,00 MHz ±10 kHz
148,80 MHz ±10 kHz
153,60 MHz ±10 kHz
158,40 MHz ±10 kHz
163,20 MHz ±10 kHz
168,00 MHz ±15 kHz
172,80 MHz ±10 kHz

Anwendbare MIL-STD	810C		810D		810E		810F		810G	
	Methoden	Verfahren	Methoden	Verfahren	Methoden	Verfahren	Methoden	Verfahren	Methoden	Verfahren
Niedriger Druck	500,1	I	500,2	II	500,3	II	500,4	II	500,5	II
Hohe Temperatur	501,1	I, II	501,2	I/AI, II/AI	501,3	I/A1, II/A1	501,4	I/HOT, II/HOT	501,5	I/A1, II
Niedrige Temperatur	502,1	I	502,2	I/C3, II/C1	502,3	I/C3, II/C1	502,4	I/C3, II/C1	502,5	I/C3, II
Temperaturschock	503,1	–	503,2	I/AI/C3	503,3	I/A1/C3	503,4	I	503,5	I/C
Solarstrahlung	505,1	II	505,2	I	505,3	I	505,4	I	505,5	I/A1
Regen	506,1	I, II	506,2	I, II	506,3	I, II	506,4	I, III	506,5	I, III
Luftfeuchtigkeit	507,1	II	507,2	II	507,3	II	507,4	–	507,5	II/ Schwerer
Salznebel	509,1	–	509,2	–	509,3	–	509,4	–	509,5	–
Staub	510,1	I	510,2	I	510,3	I	510,4	I	510,5	I
Vibration	514,2	VIII/F, Curve-W	514,3	I/I0, II/3	514,4	I/10, II/3	514,5	I/24	514,6	I/24, II/5
Erschütterung	516,2	I, II	516,3	I, IV	516,4	I, IV	516,5	I, IV	516,6	I, IV, V, VI

Umgebungsspezifikationen	
*Betriebstemperatur	-30 °C bis +60 °C
Lagertemperatur	-40 °C bis +85 °C
Temperaturschock	Gemäß MIL-STD
Luftfeuchtigkeit	Gemäß MIL-STD
ESD	IEC 61000-4-2 Level 3
Eindringen von Staub und Wasser	IEC 60529 -IP54
Verpackungstest	MIL-STD 810D und E
* Die Spezifikation der Betriebstemperatur für einen Li-Ion-Akku beträgt -10 °C bis +60 °C. Hinweis: Die Spezifikationen können ohne vorherige Ankündigung geändert werden. Alle Angaben sind typische Werte.	

Kapitel 2 Testausrüstung und Servicehilfen

2.1 Empfohlene Testausrüstung

Die in Tabelle 2-1 aufgelistete Ausrüstung umfasst den größten Teil der Standard-Testausrüstung, die für die Wartung der Handsprechfunkgeräte von Motorola erforderlich ist.

Tabelle 2-1. Empfohlene Testausrüstung

Ausrüstung	Merkmale	Beispiel	Anwendung
Reparatur-Überwachung	Kann als Ersatz für Elemente verwendet werden, die mit einem Sternchen (*) gekennzeichnet sind.	Aeroflex Digitalfunkgerät-Testset Modell 3920 mit DMR-Option	Frequenz-/ Abweichungsmessgerät und Signalgenerator für weitreichende Fehlerbehebung und Abstimmung
Digitales RMS-Multimeter*	100 µV bis 300 V 5 Hz bis 1 MHz Impedanz 10 Megaohm	Fluke 179 oder entsprechende Komponente (www.fluke.com)	AC/DC-Spannung und Strommessungen. Audio-Spannungsmessungen
HF-Signal Generator*	100 MHz bis 1 GHz -130 dBm bis +10 dBm FM-Modulation 0 kHz bis 10 kHz Audio-Frequenzbereich 100 Hz bis 10 kHz	Agilent 443X R&S Signalgenerator	Empfängermessungen
Oszilloskop*	2 Kanäle Bandbreite 50 MHz 5 mV/div bis 20 V/div	Leader LS8050 (www.leaderusa.com), Tektronix TDS1001b (www.tektronix.com), oder gleichwertiges Gerät	Wellenform-Messungen
Leistungsmesser und Sensor*	5%ige Genauigkeit 100 MHz bis 500 MHz 50 Watt	Bird 43 Thruline-Wattmeter (www.bird-electronic.com) oder vergleichbar	Sender-Ausgangsleistung Messungen
HF-Millivoltmeter	100 mV bis 3 V HF 10 kHz bis 1 GHz	Boonton 92EA (www.ramseyelectronics.com), oder gleichwertig	HF-Pegelmessungen
Stromversorgung	0 V bis 32 V 0 A bis 20 A	B&K Precision 1790 (www.bkprecision.com) oder gleichwertiges Gerät	Versorgungsspannung

HINWEIS Reparatur-Monitor kann als Ersatz für die mit einem Sternchen (*) gekennzeichneten Elemente verwendet werden.

2.2 Servicehilfen

Tabelle 2-2 listet die für Arbeiten an diesem Funkgerät empfohlenen Hilfsmittel auf. Alle diese Servicehilfen sind bei Motorola erhältlich. Da es sich bei den meisten Werkzeugen um Standardwerkzeuge handelt, kann jedes entsprechende Werkzeug gleicher Güte stattdessen verwendet werden.

Tabelle 2-2. Servicehilfen

Motorola-Teilenr.	Beschreibung	Anwendung
CB000262A01, * 25-124330 -01R	Micro-USB-Programmierkabel	Verbindet das Funkgerät mit einem USB-Anschluss; dient zur Programmierung des Funkgeräts und für Datenanwendungen.
PMKN4128_	Tragbares Programmierkabel mit TTR	Verbindet das Funkgerät mit einem USB-Anschluss; dient zur Programmierung des Funkgeräts und für Datenanwendungen.
28012039001	HF-Antennenadapter	Passt den Antennenanschluss des Funkgeräts an das Testgerät an.
HW000406A01	Halter für HF-Antennenadapter	Hält den HF-Antennenadapter.
HW000405A01	Netzgerät	Wird über ein Netzgerätkabel am Funkgerät angeschlossen.
n. zutr.	Kunststoffpinzette mit breiter gerader Spitze	Entfernt Komponenten bei der Demontage
RLN4460_	Testset für Handsprechfunkgerät	Ermöglicht den Anschluss an die Audio-/Zubehörbuchse. Ermöglicht das Umschalten zum Prüfen des Funkgeräts.
CB000233A01	Audiotestkabel	Über dieses Kabel wird das Funkgerät für Tests und Messungen an den tragbaren Testsatz RLN4460 angeschlossen.
6680702Z01	Öffner Gehäuserückseite	Zur Demontage der Gehäuserückseite vom Frontgehäuse.
GMVN5141_	Kundenseitige Programmierung Software auf CD-ROM	Programmiersoftware.

HINWEIS (*) Dieses Kabel wird durch das CB000262A01 ersetzt, sobald der vorhandenen Lagerbestand aufgebraucht ist.

2.3 Tragbares Programmierkabel mit TTR

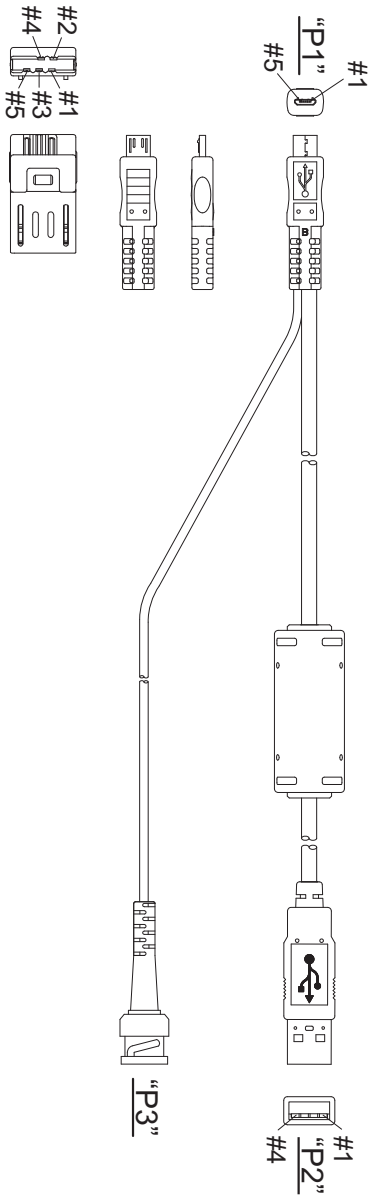


Abbildung 2-1. Tragbares Programmierkabel mit TTR (PMKN4128_)

Tabelle 2-3. Pin-Konfiguration des tragbaren Programmierkabels mit TTR

ANSCHLUSS			
P1	P2	P3	Funktion
1	1		VCC (5 V)
2	2		DATEN-
3	3		DATEN+
4		Mittlerer BNC-Pin	TTR
5	4	BNC-Hülle	MASSE

2.4 Micro-USB-Programmierkabel

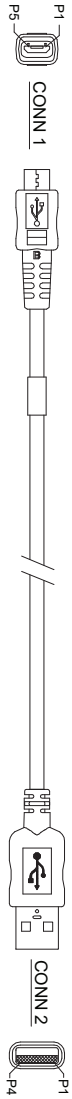


Abbildung 2-2. Micro-USB-Programmierkabel (CB000262A01 25-124330-01R)*

Tabelle 2-4. Pin-Konfiguration des Micro-USB-Programmierkabels

ANSCHLUSS		
CONN 1	CONN 2	Funktion
1	1	VBUS
2	2	DATEN-
3	3	DATEN+
5	4	MASSE

HINWEIS (*) Dieses Kabel wird durch das CB000262A01 ersetzt, sobald der vorhandenen Lagerbestand aufgebraucht ist.

2.5 Audiotestkabel

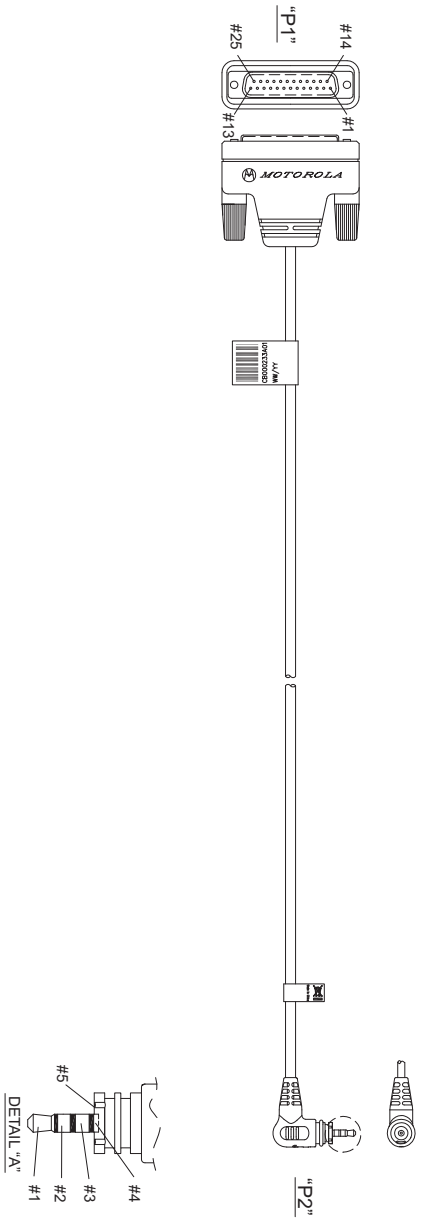


Abbildung 2-3. Audiotestkabel (CB000233A01)

Tabelle 2-5. Pin-Konfiguration des Audiotestkabels

ANSCHLUSS		
P1	P2	Funktion
1,5	2	SPK+
17	1	MIC+
2,7,16	3	MIC-, SPK-
20	5	PTT

Notizen

Kapitel 3 Transceiver-Leistungsprüfung

3.1 Allgemein

Diese Funkgeräte entsprechen über ihren Herstellungsprozess hinweg dank Einsatz hochgenauer Testgeräte in Laborqualität den veröffentlichten technischen Daten. Die empfohlenen Geräte für den Außenbetrieb erreichen in etwa die Genauigkeit der Geräte im Herstellungsprozess. Es gelten allerdings einige Ausnahmen.

3.2 Einrichtung

Die Versorgungsspannung wird über ein 3,7-VDC-Netzteil bereitgestellt. Die für die Abgleichverfahren erforderlichen Geräte werden wie in der Grafik zum Setup der Ausrüstung zur Abstimmung des Funkgeräts (Abbildung 4-4.) gezeigt verbunden.

 WARNUNG	**Verwenden Sie KEINE Anschlussarten wie Drähte, Krokodilklemmen und Sonden, sondern nur die von Motorola zugelassenen Netzgeräte, um das Funkgerät mit Spannung zu versorgen.**

Die ursprünglichen Kontrolleinstellungen finden sich in der Tabelle 3-1. Die restlichen Tabellen in diesem Kapitel enthalten folgende technische Daten:

Tabellennummer	Titel
Tabelle 3-1	Kontrolleinstellungen für Erstausrüstung
Tabelle 3-2	Testumgebungen
Tabelle 3-3	Testfrequenzen
Tabelle 3-4	Leistungsprüfungen für Sender
Tabelle 3-5	Leistungsüberprüfungen für Empfänger

Tabelle 3-1. Kontrolleinstellungen für Erstausrüstung

Reparatur-Monitor	Stromversorgung	Testset
Überwachungsmodus: Leistungsmonitor	Spannung: 3,7 VDC	Lautsprecherset: A
HF-Dämpfung: -70	DC Ein/Standby: Standby	Lautsprecher/Last: Lautsprecher
AM, CW, FM: FM	Spannungsbereich: 4,44 V	PTT: AUS

Tabelle 3-1. Kontrolleinstellungen für Erstausrüstung (Fortsetzung)

Reparatur-Monitor	Stromversorgung	Testset
Oszilloskopquelle: Mod Oszilloskop Horizontal: 10 mSek/Div Oszilloskop Vertikal: 2,5 kHz/Div Oszilloskop-Trigger: Automatisch Monitoranzeige: Hi Monitor-Bandbreite: Schmal Monitor-Rauschsperre: Mittlere Einstellung Monitor-Lautstärke: 1/4	Stromstärke: 2,5 A	

3.3 Testmodus

3.3.1 Einschalten

3.3.1.1 Displaymodell

1. Drücken und halten Sie den **Ein-/Ausschalter**. Wenn das Funkgerät hochfährt, wird ein Ton abgespielt.
2. Das Funkgerät zeigt daraufhin Folgendes an:

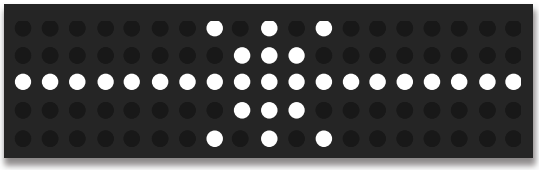


Abbildung 3-1. Symbol des Startbildschirms

3.3.2 Zugriff über die Frontseite im Testmodus

3.3.2.1 Displaymodell

1. Um in den Testmodus zu wechseln, drücken Sie die **programmierbare Seitentaste** nach dem Hochfahren des Funkgeräts innerhalb von 10 Sekunden fünf Mal.
2. Das Funkgerät piepst einmal, wenn es erfolgreich in den Testmodus gewechselt ist.

3.3.3 HF-Testmodus

3.3.3.1 Displaymodell

1. Nach dem Wechsel in den HF-Testmodus zeigt das Display 2 Sekunden lang HF und dann das Standard-Kanalprofil an.
2. Das Standard-Kanalprofil ist CSQ, CH1 und 12,5 kHz.
   → Beispiel: C010 ist CSQ, CH1 und 12,5 kHz.
   - Das erste Zeichen gibt die Testumgebung an
   - Das zweite und dritte Zeichen geben den Kanalindex an
   - Das vierte Zeichen gibt den Kanalabstand an

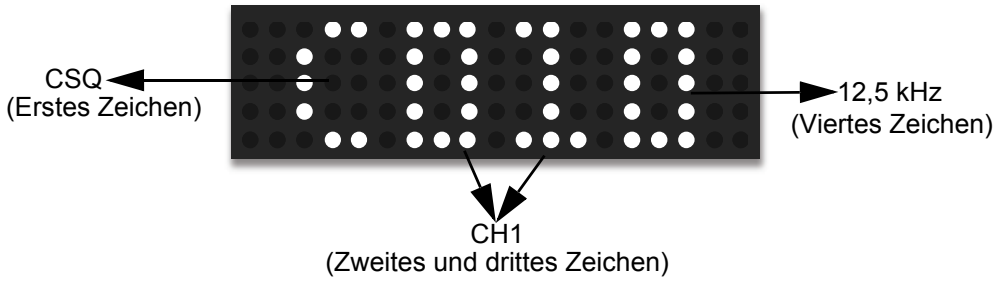


Abbildung 3-2. Bildschirmsymbol Kanalprofil

3. Ein kurzes Drücken der **programmierbaren Seitentaste** wechselt die Testumgebung von CSQ –> TPL –> DIG –> USQ –> CSQ.
   - Das Funkgerät piepst einmal für den CSQ-Modus
   - Das Funkgerät piepst zweimal für den TPL-Modus
   - Das Funkgerät piepst dreimal für den DIG-Modus
   - Das Funkgerät piepst viermal für den USQ-Modus
4. Drücken Sie die **Lautstärke +/– Taste**, um einen Kanal auszuwählen. Das Funkgerät piepst bei der Kanalwahl an jeder Position. In Tabelle 3-3 finden Sie Details zu den Testfrequenzen.
   - Die Kanäle 1 bis 8 dienen zum Senden mit niedriger Leistung
   - Die Kanäle 1 bis 8 dienen zum Senden mit
5. Mit der **Wipptaste** wechseln Sie zwischen 12,5 kHz, 20 kHz und 25 kHz.
   - Das Funkgerät piepst einmal für 20 kHz
   - Das Funkgerät piepst zweimal für 25 kHz
   - Das Funkgerät piepst dreimal für 12,5 kHz

Tabelle 3-2. Testumgebungen

Anz. der Signaltöne	Beschreibung	Funktion
1	Träger-Rauschsperreneinstellung (CSQ)	RX: Falls Carrier ermittelt wurde TX: Mikrofon-Audio
2	Ton-Private-Line (TPL)	RX: Rauschsperre deaktiviert, wenn Carrier und Ton erkannt wurden TX: Mikrofonaudio + Ton
3	Digitalmodus (DIG)	RX: Falls Carrier ermittelt wurde TX: Mikrofon-Audio
4	Rauschunterdrückung deaktivieren (USQ)	RX: Rauschsperre konstant deaktivieren TX: Mikrofon-Audio

Tabelle 3-3. Testfrequenzen

Position des Schalters für Kanalauswahl	Testkanal	UHF-RX	UHF-TX	VHF-RX	VHF-TX
1 Niedrige Leistung 9 Hohe Leistung	TX#1 oder #9 RX#1 oder #9	403,150	403,150	136,075	136,075
2 Niedrige Leistung 10 Hohe Leistung	TX#2 oder #10 RX#2 oder #10	414,150	414,150	142,575	142,575
3 Niedrige Leistung 11 Hohe Leistung	TX#3 oder #11 RX#3 oder #11	425,150	425,150	146,575	146,575
4 Niedrige Leistung 12 Hohe Leistung	TX#4 oder #12 RX#4 oder #12	436,450	436,450	155,575	155,575
5 Niedrige Leistung 13 Hohe Leistung	TX#5 oder #13 RX#5 oder #13	447,150	447,150	161,575	161,575
6 Niedrige Leistung 14 Hohe Leistung	TX#6 oder #14 RX#6 oder #14	458,150	458,150	167,575	167,575
7 Niedrige Leistung 15 Hohe Leistung	TX#7 oder #15 RX#7 oder #15	469,850	469,850	173,975	173,975
8 Niedrige Leistung 16 Hohe Leistung	TX#8 oder #16 RX#8 oder #16	470,000	470,000	174,000	174,000

Tabelle 3-4. Leistungsprüfungen für Sender

Name des Tests	Kommunikations-Analyzer	Funk-	Testset	Kommentare
Referenz-frequenz	Modus: PWR MON 4. Kanal- Testfrequenz* Monitor: Frequenzfehler Eingang am HF-Ein-/ Ausgang	TESTMODUS, Testkanal 4 Carrier-Rauschsperre	PTT für kontinuierliches Senden (während der Funktionsprüfung)	Frequenzfehler ist ±201 Hz für UHF ±68 Hz für VHF
Leistung HF	Wie oben	Wie oben	Wie oben	Geringe Leistung: 1 W (VHF/UHF) Hohe Leistung (Analog): 2 W (VHF/UHF) Hohe Leistung (Digital): 3 W (VHF/UHF)
Sprach-Modulation	Modus: PWR MON 4. Kanal- Testfrequenz* gedämpft auf -70, Eingang am HF-Ein-/ Ausgang Monitor: DVM: Wechselspannung 1 kHz Mod Out für 0,025 V RMS am Testset einstellen, 80 mV RMS an der AC/DC Testset-Buchse	Wie oben	Wie oben, Messgerätauswahl auf Mic	Abweichung: ≥ 4,0 kHz, aber ≤ 5,0 kHz (25 kHz Kanalbandbreite).
Sprach-Modulation (intern)	Modus: PWR MON 4. Kanal- Testfrequenz* gedämpft auf -70, Eingang am HF-Ein-/ Ausgang	TESTMODUS, Testkanal 4, rauschgesperrter Carrier-Ausgang an Antenne	Modulationseingang entfernen	PTT-Schalter am Funkgerät drücken. Ins Mikrofon des Funkgeräts laut „4“ sprechen. Mess-abweichung: ≥ 4,0 kHz, aber ≤ 5,0 kHz (25 kHz Kanalbandbreite)
TPL-Modulation	Wie oben 4. Kanal- Testfrequenz* BW auf BW auf „narrow (eng)“	TESTMODUS, Testkanal 4 TPL	Wie oben	Abweichung: ≥500 Hz, aber ≤1.000 Hz (25 kHz Kanalbandbreite).
HF-Leistung	DMR-Modus Leistung Slot 1 und Leistung Slot 2	TESTMODUS, Digitalmodus, Senden ohne Modulation	Funkgerät ohne Modulation unter Einsatz des Tuners einschalten	TTR-Aktivierung ist erforderlich, und IFR wird auf Auslösemodus mit Signalpegel ~1,5 V eingestellt

Tabelle 3-4. Leistungsprüfungen für Sender (Fortsetzung)

Name des Tests	Kommunikations-Analyzer	Funk-	Testset	Kommentare
FSK-Fehler	DMR-Modus FSK-Fehler	TESTMODUS, Digitalmodus, übertragen mit O.153-Testmuster	Funkgerät mit O.513-Testmuster Modulation mit Tuner	Maximal 5 %
Fehler-größe	DMR-Modus Fehlerggröße Fehler	Wie oben	Wie oben	Maximal 1 %
Symbol-Abweichung	DMR-Modus Symbol-Abweichung	Wie oben	Wie oben	Symbol-Abweichung sollten innerhalb 648 Hz +/-10 % bis 1.944 Hz +/- 10 % bleiben
Sender BER	DMR-Modus	Wie oben	Wie oben	Sender BER sollte 0 % sein

* Siehe Tabelle 3-3.

Tabelle 3-5. Leistungsüberprüfungen für Empfänger

Name des Tests	Kommunikations-Analyzer	Funk-	Testset	Kommentare
Referenz-frequenz	Modus: PWR MON 4. Kanal-Testfrequenz* Monitor: Frequenzfehler Eingang am HF-Ein-/ Ausgang	TESTMODUS, Testkanal 4 Carrier-Rauschsperre, Ausgang an Antenne	PTT für kontinuierliches Senden (während der Funktionsprüfung)	Frequenzfehler ist ±201 Hz für UHF ±68 Hz für VHF
Audio-Nennleistung	Modus: GEN Ausgangspegel: 1,0 mV HF 6. Kanaltest-Testfrequenz* Mod: 1 kHz-Ton bei 3 KHz Abweichung Monitor: DVM: Wechselspannung	TESTMODUS Testkanal 6, Carrier-Rauschsperre	PTT auf AUS (Mitte), Messgerätwähler auf Audio PA	Lautstärkeregler auf Steuerung bis 0,4 V eff. (über Audio-Buchse)
Verzerrung	Wie oben, außer bei Verzerrung	Wie oben	Wie oben	Verzerrung <5,0 %
Empfindlichkeit (SINAD)	Wie oben, HF-Pegel, ausgenommen bei SINAD, auf 12 dB SINAD verringern.	Wie oben	PTT auf AUS (Mitte)	HF-Eingang <0,3 µV
Rauschsperren-Schwellenwert (nur Funkmodule mit herkömmlichen Systemen müssen geprüft werden)	HF-Pegel auf 1 mV HF festgelegt	Wie oben	PTT auf AUS (Mitte), Messgerätauswahl auf Audio PA, Lautsprecher/Last zu Lautsprecher	Lautstärkeregler auf Steuerung bis 0,4 V eff. (über Audio-Buchse)
	Wie oben, nur muss die Frequenz auf ein konventionelles System eingestellt werden. HF-Pegel ab Null steigern, bis die Rauschsperre des Funkmoduls deaktiviert wird.	Außerhalb des TESTMODUS; Wählen Sie ein konventionelles System.	Wie oben	Deaktivierung der Rauschsperre bei <0,25 µV. Bevorzugtes SINAD = 9 - 10 dB
Empfänger BER	IFR DMR Modus. Signal Signalgenerator mit O.153-Testmuster	TESTMODUS, Digitalmodus, übertragen mit O.153-Muster	BER lesen mit Tuner. HF-Level anpassen, um 5 % zu erreichen BER	HF-Pegel auf <0,25 µV bei 5 % BER

Tabelle 3-5. Leistungsüberprüfungen für Empfänger (Fortsetzung)

Name des Tests	Kommunikations-Analyzer	Funk-	Testset	Kommentare
Empfänger Audio-Nennleistung	IFR DMR Modus. Signal-generator mit 1031-Testmuster Muster	Testmodus, Digitalmodus, 1031-Testmus-ter empfangen	HF-Pegel = -47 dBm. Audio-Analyzer zum Lesen von V eff. einrichten. Stellen Sie die Lautstärke auf die Audio-Nennleistung ein.	Lautstärke anpassen bis V eff. = 0,4 V (über Audio-Buchse)
Empfänger Audio Verzerrung	IFR DMR Modus. Signal-generator mit 1031-Testmuster Muster	Wie oben	Wie oben Richten Sie den Audio-Analyzer dann zur Messung der Verzerrung ein.	Maximal 5 %

* Siehe Tabelle 3-3

3.3.4 LED-Status Testmodus

3.3.4.1 Displaymodell

1. Drücken und halten Sie die **programmierbare Seitentaste**, um vom HF-Test zum LED-Status-Test zu wechseln.
2. Das Funkgerät gibt einen Signalton aus, und das Display zeigt LED an.
3. Bei Betätigung einer Taste *(**programmierbare Seitentaste** oder **Volume + /- Taste**)* leuchtet die ROTE LED des Funkgeräts auf.
4. Ein Tastendruck nach der Prüfung der ROTEN LED aktiviert die GRÜNE LED.
5. Ein Tastendruck nach der Prüfung der GRÜNEN LED aktiviert beide LEDs.

HINWEIS: Verwenden Sie nie den **Ein- /Ausschalter**, um den LED-Status zu wechseln.

3.3.5 LED-Anzeigematrix: Testmodus

3.3.5.1 Displaymodell

1. Drücken und halten Sie die **programmierbare Seitentaste**, um vom LED-Statustest zum Test der LED-Display-Matrix umzuschalten.
2. Das Funkgerät gibt einen Signalton aus.
3. Bei jeder ersten Betätigung einer Taste werden die LEDs eingeschaltet und im Spaltenformat aktiviert. Es gibt insgesamt 19 Spalten, die von links nach rechts verschoben werden.
4. Bei jedem folgenden Tastendruck werden die LEDs in einem Zeilenformat eingeschaltet und aktiviert. Es gibt insgesamt 5 Zeilen, die von oben nach unten verschoben werden.

3.3.6 Testmodus für Lautsprecherklang

3.3.6.1 Displaymodell

1. Drücken und halten Sie die **programmierbare Seitentaste,** um das Funkgerät vom Test der LED-Display-Matrix in den Lautsprechertest zu schalten.
2. Das Funkgerät piepst einmal und ein 1 kHz-Ton wird über den internen Lautsprecher ausgegeben.
3. Das Display des Funkgeräts zeigt SKPR an.

3.3.7 Testmodus für Ohrhörerklang

3.3.7.1 Displaymodell

1. Drücken und halten Sie die **programmierbare Seitentaste**, um vom Lautsprechertest zum Test für externer Ohrhörer umzuschalten.
2. Das Funkgerät piepst einmal und ein 1 kHz-Ton wird über den Ohrhörer ausgegeben.
3. Das Display des Funkgeräts zeigt EAR an.

3.3.8 Test für Ohrhörer mit Audio-Loopback

3.3.8.1 Displaymodell

1. Drücken und halten Sie die **programmierbare Seitentaste**, um vom Test für externe Ohrhörer auf den Test für Ohrhörer mit Audio-Loopback umzuschalten.
2. Das Funkgerät gibt einen Signalton aus.
3. Das Funkgerät sollte den vom Mikrofon aufgenommenen Ton zum Ohrhörer übertragen.
4. Das Display des Funkgeräts zeigt LOOP an.

3.3.9 Testmodus für Akkutest

3.3.9.1 Displaymodell

1. Drücken und halten Sie die **programmierbare Seitentaste**, um vom Test für Ohrhörer mit Audio-Loopback zum Akkutest umzuschalten.
2. Das Funkgerät gibt einen Signalton aus.
3. Die LED-Anzeige des Funkgeräts zeigt mit GRÜN einen hohen, mit GELB einen mittleren und mit ROT einen niedrigen Akkustand an.
4. Das Display des Funkgeräts zeigt BATT an.

3.3.10 Tasten-Testmodus

3.3.10.1 Displaymodell

1. Drücken und halten Sie die **programmierbare Seitentaste**, um vom Akku- zum Tastentest zu wechseln .
2. Bei Betätigung einer Taste piept das Funkgerät einmal.
3. Das Display des Funkgeräts zeigt BTN an.

HINWEIS: Nach Beenden des abschließenden Tastentests drücken Sie den **Ein- /Ausschalter**, um das Funkgerät auszuschalten.

Notizen

Kapitel 4 Programmieren und Einstellen des Funkgeräts

4.1 Einleitung

In diesem Kapitel erhalten Sie einen Überblick über die kundenseitige Programmiersoftware (Customer Programming Software, CPS) von MOTOTRBO sowie über die Tuner- und AirTracer-Anwendungen, die alle speziell für den Einsatz in Windows 7 und 8-Umgebungen entwickelt wurden. Diese Programme stehen als Kit zur Verfügung, wie in Tabelle 4-1 aufgelistet. Eine Installationsanleitung ist ebenfalls im Lieferumfang enthalten.

HINWEIS Lesen Sie die entsprechenden Online-Hilfedateien des Programms, um weitere Informationen zu den Programmierverfahren zu erhalten.

Tabelle 4-1. Software-Installations-Kits für Einstellungssetup des Funkgeräts

Beschreibung	Kit-Nummer
Benutzerdefinierte Programmiersoftware auf CD-ROM	GMVN5141_

4.2 Setup der Programmiersoftware

Das in Abbildung 4-1 aufgeführte Setup für die CPS-Programmiersoftware wird zur Programmierung des Funkgeräts verwendet.

HINWEIS Lesen Sie die entsprechenden Online-Hilfedateien des Programms, um weitere Informationen zu den Programmierverfahren zu erhalten.



Die USB-Anschlüsse des Computers reagieren möglicherweise empfindlich auf elektrostatische Entladungen. Berühren Sie niemals freiliegende Kontakte an Kabeln, wenn diese an einen Computer angeschlossen sind.

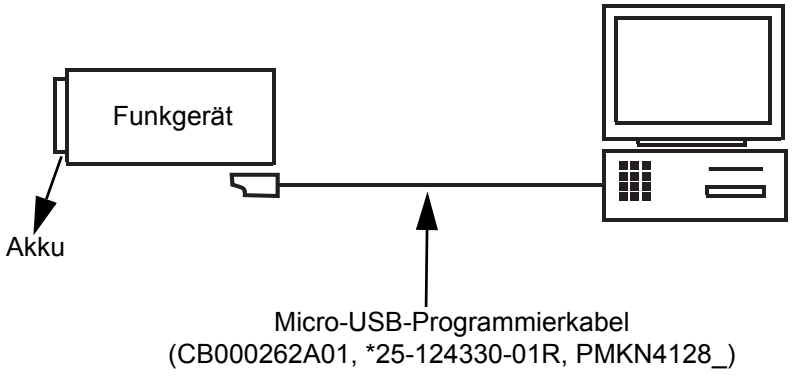


Abbildung 4-1. Setup der CPS-Programmiersoftware

HINWEIS (*) Dieses Kabel wird durch das CB000262A01 ersetzt, sobald der vorhandene Lagerbestand aufgebraucht ist.

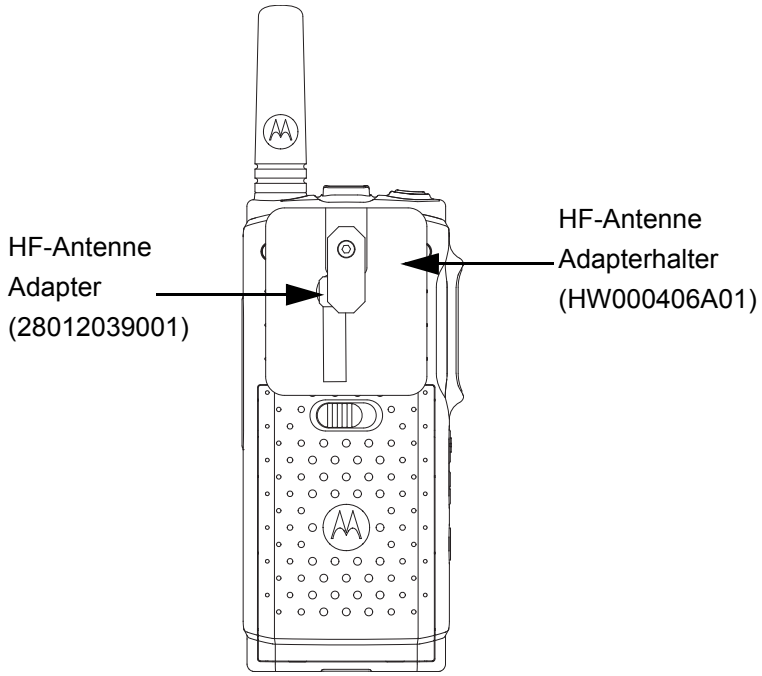


Abbildung 4-2. Anschließen des HF-Antennenadapters an den HF-Eingangs-/Ausgangs-Port des Funkgeräts

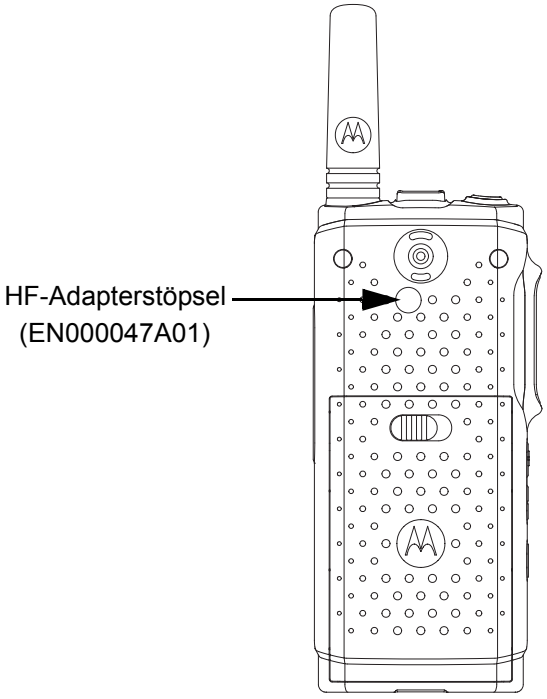


Abbildung 4-3. HF-Stecker

4.3 AirTracer-Anwendungs-Tool

Das MOTOTRBO AirTracer-Anwendungstool kann digitalen Funkverkehr erfassen und die erfassten Daten in einer Datei ablegen. Das AirTracer-Anwendungstool kann auch interne Fehlerprotokolle aus MOTOTRBO-Funkgeräten auslesen. Die gespeicherten Dateien können von geschulten Motorola-Mitarbeitern analysiert werden. Diese können dann Verbesserungen an der Systemkonfiguration vorschlagen oder Tipps zur Identifizierung von Problemen geben.

4.4 Setup zur Abstimmung des Funkgeräts

Wird ein Service-Kit ersetzt, so muss es, falls es werksseitig eingestellt wurde, nicht zwingend eingeschickt werden. Es sollte jedoch vor dem Einsatz auf seine Leistung getestet werden. Besonders die Einstellung für den Eingangsruhestrom ist zu prüfen, da dieser auf den entsprechenden Eingangsruhestrom des Geräts eingestellt werden muss, bevor das Funkgerät in Betrieb genommen wird. Ist der Eingangsruhestrom nicht auf den richtigen Wert eingestellt, so kann das zu Schäden am Sender führen.



Vorsicht

Nur Motorola Service Center oder autorisierte Vertragshändler dürfen diese Funktion wahrnehmen.

HINWEIS: Weitere Informationen zum Tuning finden Sie in den entsprechenden Online-Hilfen.

Um das Funkgerät abzustimmen, benötigen Sie einen PC mit Windows 7 oder 8 und ein Tuner-Programm. Um die Einstellung vorzunehmen, muss das Funkmodul mit dem PC und der Testausrüstung verbunden sein, wie in Abbildung 4-4 dargestellt.

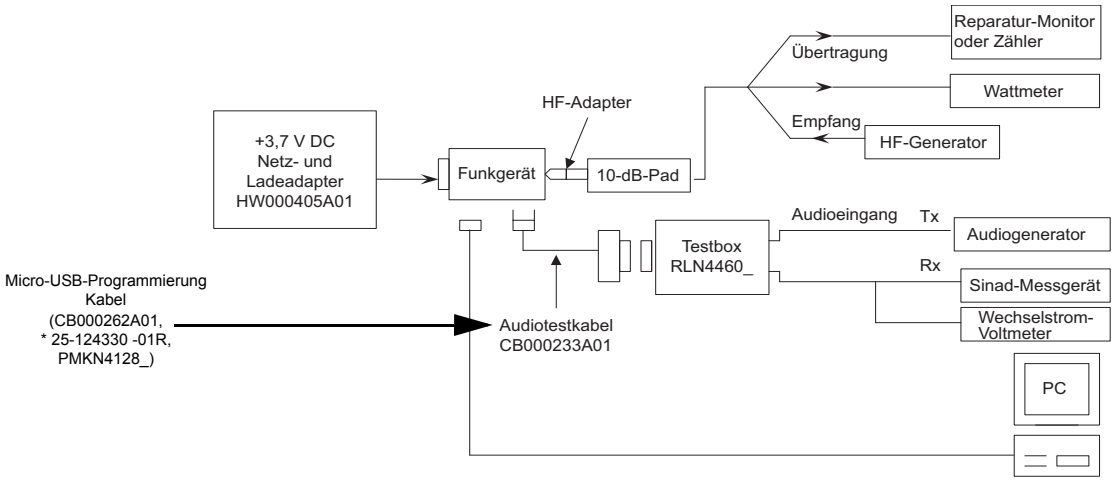


Abbildung 4-4. Setup der Ausrüstung zur Abstimmung des Funkgeräts

HINWEIS (*) Dieses Kabel wird durch das CB000262A01 ersetzt, sobald der vorhandene Lagerbestand aufgebraucht ist.

Notizen

Kapitel 5 Prozeduren für De- und Remontage

5.1 Einleitung

Dieses Kapitel enthält Informationen zu folgenden Themen:

- Präventive Wartung (Inspektion und Reinigung)
- Sicherer Umgang mit CMOS- und LDMOS-Geräten
- Reparaturverfahren und -techniken
- Demontage und Wiedermontage des Funkgeräts

5.2 Präventive Wartung

Es wird empfohlen, in regelmäßigen Abständen eine Inspektion durch Sichtprüfung und eine Reinigung durchzuführen.

5.2.1 Inspektion

Überprüfen Sie, ob die äußeren Oberflächen des Geräts sauber sind und ob alle externen Steuerungen und Schalter funktionsfähig sind. Es empfiehlt sich nicht, die im Inneren befindlichen elektronischen Schaltkreise zu inspizieren.

5.2.2 Reinigungsverfahren

Im Folgenden werden die empfohlenen Reinigungsmittel und die Vorgehensweisen zur inneren und äußeren Oberflächenreinigung des Geräts beschrieben. Zu den äußeren Oberflächen gehören die Gehäusevorderseite, die Gehäusebaugruppe und das Akkufach. Diese Oberflächen sollten immer dann gereinigt werden, wenn bei einer regelmäßigen Sichtkontrolle das Vorhandensein von Flecken, Fett und/oder Schmutz aufgefallen ist.

HINWEIS Die Oberflächen im Inneren sollten nur gereinigt werden, wenn das Funkgerät zu Wartungs- oder Reparaturzwecken demontiert wird.

Das einzige zur Reinigung der Außenflächen empfohlene Mittel ist eine 0,5%ige Lösung aus einem milden Spülmittel in Wasser. Die einzige vom Hersteller empfohlene Flüssigkeit zur Reinigung der Leiterplatten und ihrer Komponenten ist Isopropylalkohol (100 % Vol.).


Vorsicht

Verwenden Sie alle Chemikalien nach Anweisung des Herstellers. Beachten Sie alle Sicherheitshinweise (siehe Angaben auf dem Etikett bzw. dem Sicherheitsdatenblatt).

Bestimmte Chemikalien und deren Dämpfe können schädliche Auswirkungen auf einige Kunststoffe haben. Vermeiden Sie die Verwendung von Sprays, Kontaktreinigern und anderen Chemikalien.

Reinigen der äußeren Kunststoffoberflächen

Tragen Sie die 0,5%ige, milde Lösung aus Spülmittel und Wasser mit einem harten, nicht metallischen Kurzhaarpinsel auf, um alle losen Verschmutzungen vom Funkgerät zu entfernen. Verwenden Sie ein weiches, saugfähiges, fusselfreies Tuch oder ein Papiertuch, um die Lösung zu entfernen und das Gerät zu trocknen. Achten Sie darauf, dass kein in Anschlüsse, Risse oder Ritzen eingedrungenes Wasser zurückbleibt.

Reinigen der Platinen und Komponenten im Geräteinneren

Mit einem nicht metallischen Kurzhaarpinsel können Sie Isopropylalkohol (100 %) auftragen, um festsitzende Verschmutzungen an schwer zugänglichen Bereichen zu lösen. Durch den Pinsel soll loser Schmutz entfernt werden. Bewegen Sie den Pinsel dabei immer vom Inneren des Geräts weg. Stellen Sie dabei sicher, dass kein Alkohol in die Bedienelemente und einstellbaren Bauteile eindringt. Verwenden Sie zur Beschleunigung des Trocknungsprozesses keine Hochdruckluft, da dies dazu führen kann, dass sich die Flüssigkeit an unerwünschten Stellen sammelt. Nach Abschluss des Reinigungsvorgangs trocknen Sie den betreffenden Bereich mit einem weichen, saugfähigen, fusselfreien Tuch. Verwenden Sie beim Säubern von Gehäuse, Gehäusevorderseite und Gehäuserückseite niemals Isopropylalkohol.

HINWEIS Verwenden Sie immer frischen Alkohol und einen sauberen Behälter, um eine Verschmutzung durch aufgelöste Materialien (aus vorheriger Nutzung) zu vermeiden.

5.3 Sicherer Umgang mit CMOS- und LDMOS-Geräten

In dieser Funkgeräte-Familie werden CMOS-Geräte (CMOS – Complementary Metal Oxide Semiconductor) und LDMOS-Geräte (LDMOS – Laterally Diffused Metal Oxide Semiconductor) verwendet, die empfindlich auf elektrostatische oder hohe Spannungen reagieren und dadurch beschädigt werden können. Die verursachten Schäden können unsichtbar sein, sodass Ausfälle womöglich erst Wochen oder Monate später auftreten. Daher müssen besondere Vorsichtsmaßnahmen getroffen werden, um eine Beschädigung von Bauteilen während der Demontage, Fehlerbehebung und Reparatur zu vermeiden.

Für den sicheren Umgang sind unbedingt bestimmte Vorsichtsmaßnahmen für CMOS-/LDMOS-Schaltkreise notwendig, vor allem in Umgebungen mit geringer Luftfeuchtigkeit. Versuchen Sie NICHT, das Funkgerät zu zerlegen, bevor Sie den folgenden Warnhinweis im Abschnitt De- und Remontage in diesem Handbuch gelesen und berücksichtigt haben.

Versuchen Sie NICHT, das Funkgerät zu zerlegen, bevor Sie den folgenden Warnhinweis gelesen und berücksichtigt haben.



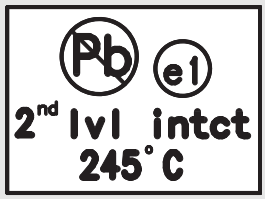
Vorsicht

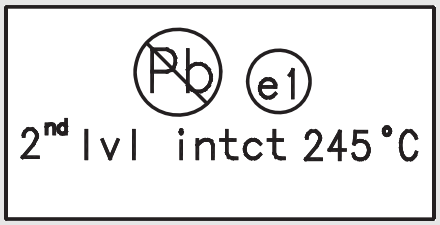
Dieses Funkgerät enthält elektrostatisch empfindliche Bauteile. Öffnen Sie das Gerät nur, wenn Sie korrekt geerdet sind. Beachten Sie folgende Vorsichtsmaßnahmen, wenn Sie an dem Gerät arbeiten:

- Lagern und transportieren Sie alle CMOS-Geräte in leitendem Material, sodass alle offen liegenden Kontakte miteinander verbunden sind. Setzen Sie CMOS-/LDMOS-Geräte nicht in konventionelle Plastik-Trays, die zur Lagerung und zum Transport anderer Halbleiterbausteine verwendet werden.
- Erden Sie die Arbeitsoberfläche der Werkbank, um die CMOS-/LDMOS-Geräte zu schützen. Wir empfehlen die Verwendung der Baugruppe gegen elektrostatische Entladungen (Artikelnr. 0180386A82) mit Handgelenkschlaufe, zwei Erdungskabeln, einer Tischunterlage und einer Bodenmatte.
- Tragen Sie eine leitfähige Handgelenkschlaufe mit einem 100-k-Isolationswiderstand. (Ersatz-Armbänder mit Verbindung zur Tischmatte haben die Motorola-Teilenummer 4280385A59).
- Tragen Sie keine Nylonkleidung, wenn Sie mit CMOS-/LDMOS-Geräten arbeiten.
- Vor dem Einsetzen und Entfernen von CMOS-/LDMOS-Geräten muss die Stromzufuhr ausgeschaltet werden. Überprüfen Sie alle Stromversorgungen, die für das Testen von CMOS-/LDMOS-Geräten verwendet werden, um sicherzustellen, dass keine Spannungsschwankungen vorhanden sind.
- Wenn Sie CMOS-/LDMOS-Pins geraderichten, versehen Sie die verwendeten Werkzeuge mit Erdungsbändern.
- Verwenden Sie beim Löten einen geerdeten Lötkolben.
- Wenn möglich, berühren Sie CMOS-/LDMOS-Geräte am Gehäuse und nicht an den Kontakten. Bevor Sie das Bauteil berühren, sollten Sie einen geerdeten (Metall-) Gegenstand anfassen, um sich zu entladen. Gehäuse und Substrat können elektrisch miteinander verbunden sein. In diesem Fall würde die Reaktion einer Entladung am Gehäuse denselben Schaden verursachen wie das direkte Berühren der Kontakte.

5.4 Reparaturverfahren und -techniken – Allgemein

HINWEIS Es sind umweltfreundliche Produkte (Environmentally Preferred Products, EPP) (siehe die Markierung auf den Leiterplatten – Beispiele siehe unten) entwickelt und montiert worden. Diese bestehen aus umweltfreundlichen Komponenten. Zum Löten sind Verfahren zur Anwendung gekommen, die den Verordnungen der EU zur **Beschränkung der Verwendung gefährlicher Stoffe (RoHS 2) der Richtlinie 2011/65/EG** und zu **Elektro- und Elektronik-Altgeräten (WEEE) der Richtlinie 2012/19/EG** entsprechen. Um die Konformität und Verlässlichkeit zu erhalten, sollten Sie nur die von Motorola in diesem Handbuch spezifizierten Teile verwenden.





Alle Arbeiten oder Reparaturen an umweltfreundlichen Produkten müssen unter Verwendung von geeignetem bleifreien Lot und bleifreier Lötpaste erfolgen, wie in der folgenden Tabelle angegeben:

Tabelle 5-1. Bleifreies Lot – Artikelnummernliste

Motorola-Artikelnummer	Legierung	Flussmitteltyp	Flussmittelinhalt nach Gewicht	Schmelzpunkt	Artikelnummer des Lieferanten	Durchmesser	Gewicht
1088929Y01	95,5 Sn/3,8 Ag/0,7 Cu	RMA-Version	2,7–3,2 %	217 °C	52171	0,015"	500-g-Rolle

Tabelle 5-2. Bleifreie Lötpaste – Artikelnummernliste

Motorola-Artikelnummer	Artikelnummer des Herstellers	Viskosität	Typ	Zusammensetzung und Metallprozentsatz	Flüssigtemperatur
1085674C03	NC-SMQ230	900 – 1000 kcps Brookfield (5 U/min.)	Typ 3 (-325/+500)	(95,5 % Sn – 3,8 % Ag – 0,7 % Cu) 89,3 %	217 °C

Bauteilaustausch und -ersatz

Beim Austausch beschädigter Bauteile sollten identische Teile verwendet werden. Sollte das identische Teil nicht vor Ort verfügbar sein, entnehmen Sie der Ersatzteilliste die korrekte Motorola-Artikelnummer, und bestellen Sie den Artikel.

Starre Leiterplatten

Diese Funkgerätereihe verwendet mehrschichtige Verbundleiterplatten. Da die inneren Schichten nicht zugänglich sind, müssen beim Löten und Entlöten von Bauteilen einige Dinge berücksichtigt werden. Die Durchkontaktierungen können mehrere Schichten der Leiterplatte miteinander verbinden. Seien Sie daher vorsichtig, damit die Durchkontaktierungen nicht beschädigt werden.

Wenn Sie in der Nähe eines Anschlusses löten:

- Achten Sie darauf, dass nicht versehentlich Lot zwischen die Anschlussstifte gerät.
- Achten Sie darauf, keine Lötbrücken zwischen den Anschlussstiften zu erzeugen.
- Überprüfen Sie Ihre Arbeit sorgfältig auf Kurzschlüsse durch Lötbrücken.

Beim Löten von Komponenten mit Heißluft oder Infrarot lesen Sie bitte das Benutzerhandbuch des betreffenden Lötsystems. Es informiert über Temperaturen des Lötmetalls und über die Zeiten bei verschiedenen Gehäusen der integrierten Schaltungen und bei anderen Komponenten.

5.5 Demontage und Montage des Funkgeräts – Allgemein

Bei der Demontage und Montage des Funkgeräts muss besonders auf die Verschlüsse und Laschen sowie auf die Ausrichtung der einzelnen Teile zueinander geachtet werden.

Zur Demontage und Montage des Funkgeräts sind folgende Werkzeuge erforderlich:

- T06 Torx Plus
- Drehmomentschlüssel
- Pinzette

Wenn für ein Gerät umfangreichere Testverfahren oder Kundendienstleistungen erforderlich sind, als normalerweise auf Basisebene durchgeführt werden, senden Sie das Funkgerät an ein Motorola Service Center. Angaben finden Sie unter Anhang A.



Vorsicht

Um die Sicherheit und die Einhaltung gesetzlicher Bestimmungen des SL1600 zu gewährleisten, darf das Funkgerät nur in Motorola-Vertragswerkstätten repariert werden. Wenden Sie sich an Ihren örtlichen Händler oder Verkaufsort für weitere Anweisungen.

5.6 Demontage des Funkgeräts – Detailliert

5.6.1 Demontage des Halters

1. Trennen Sie den Halter, wie in Abbildung 5-1 gezeigt, vom Funkgerät.

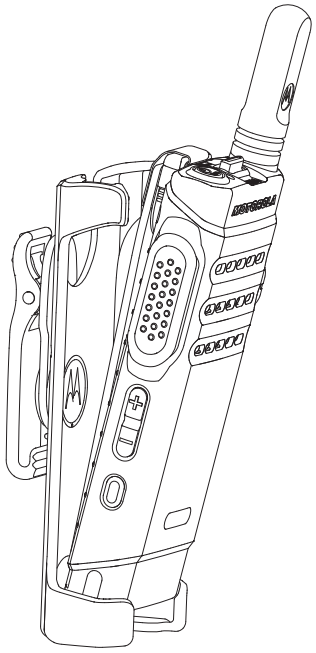


Abbildung 5-1. Entfernen des Halters

5.6.2 Demontage der externen Antenne

1. Schalten Sie das Funkgerät aus.
2. Drehen Sie die Antenne gegen den Uhrzeigersinn, um sie zu entfernen, wie in Abbildung 5-2 gezeigt.

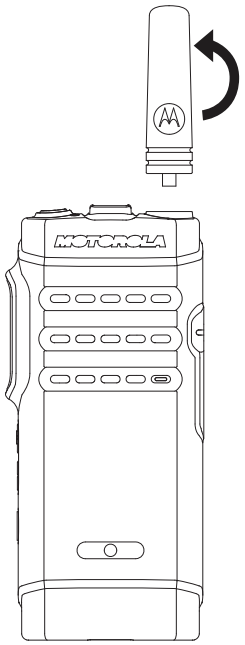


Abbildung 5-2. Externe Antenne entfernen

5.6.3 Demontage der Gehäuserückseite

1. Entfernen Sie die zwei Verschlussschrauben von der Gehäuserückseite, wie in Abbildung 5-3 gezeigt.

HINWEIS: Entnehmen Sie die Verschlussschrauben mit einer Kunststoffpinzette.

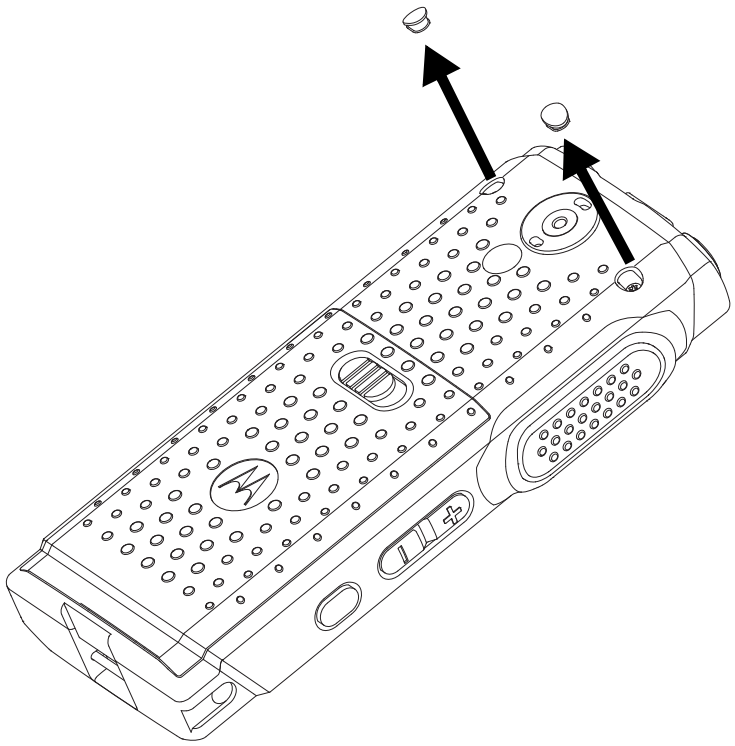


Abbildung 5-3. Verschlussschraube entfernen

2. Entfernen Sie den HF-Stecker von der Gehäuserückseite, wie in Abbildung 5-4 gezeigt.

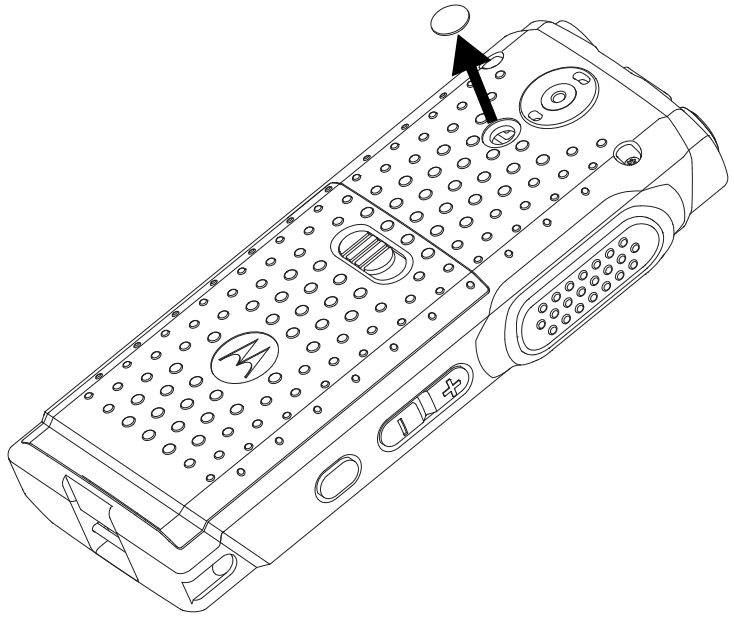


Abbildung 5-4. HF-Stecker entfernen

HINWEIS: Entnehmen Sie den HF-Stecker mit einer Kunststoffpinzette.

3. Sie entriegeln den Akkufachdeckel, indem Sie die Verriegelung nach rechts schieben, wie in Abbildung 5-5 gezeigt.

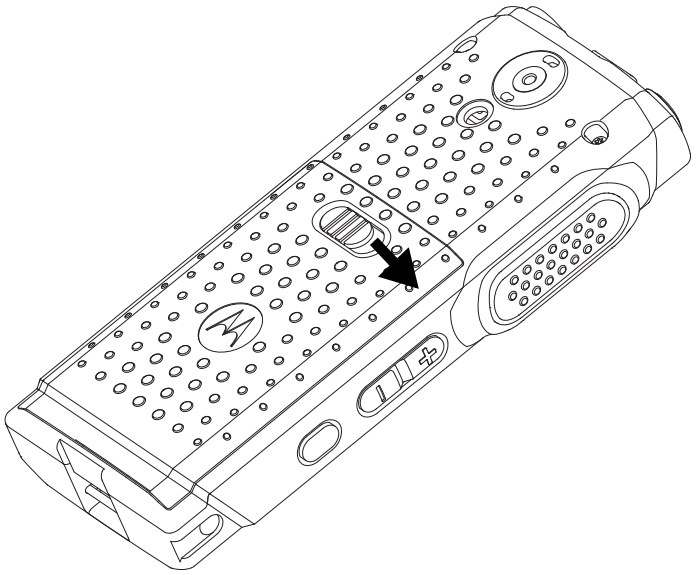


Abbildung 5-5. Akkufachdeckel entsperren

4. Sie entfernen den Akkufachdeckel, indem Sie ihn nach oben anheben, wie in Abbildung 5-6 gezeigt.

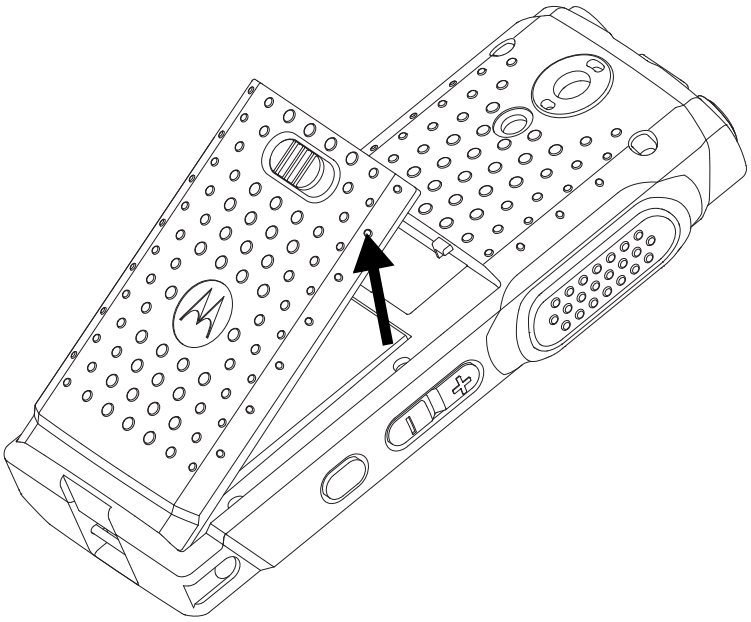


Abbildung 5-6. Abnehmen des Akkufachdeckels

5. Nach dem Entfernen des Akkufachdeckels nehmen Sie den Akku aus dem Batteriefach, wie in Abbildung 5-7 gezeigt. Um den Akku zu entfernen, fassen Sie die Akkuführung am unteren Bereich des Akkus und heben ihn an.

HINWEIS: Für dieses Funkgerät kann nur Akku PMNN4468 verwendet werden.

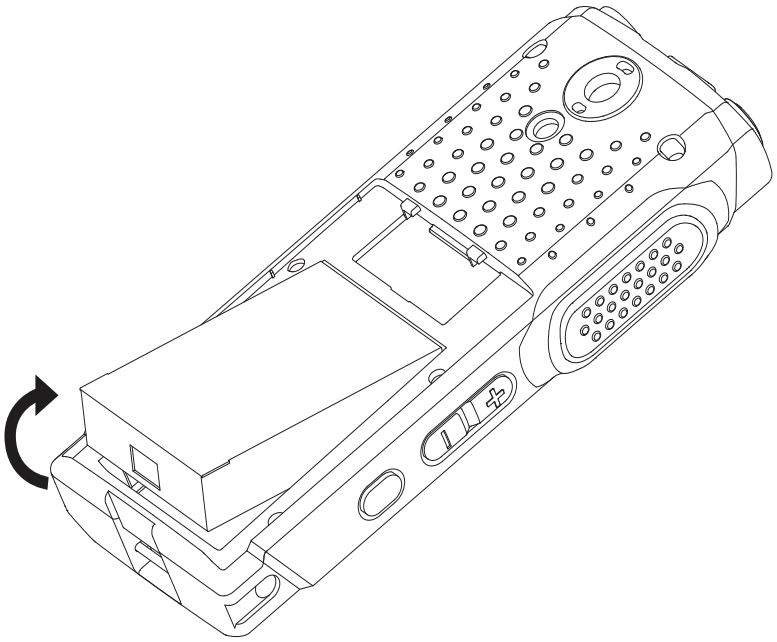


Abbildung 5-7. Entnehmen des Akkus

6. Entfernen Sie die Schrauben mit einem T06 Torx Plus-Schraubendreher, wie in Abbildung 5-8 gezeigt.

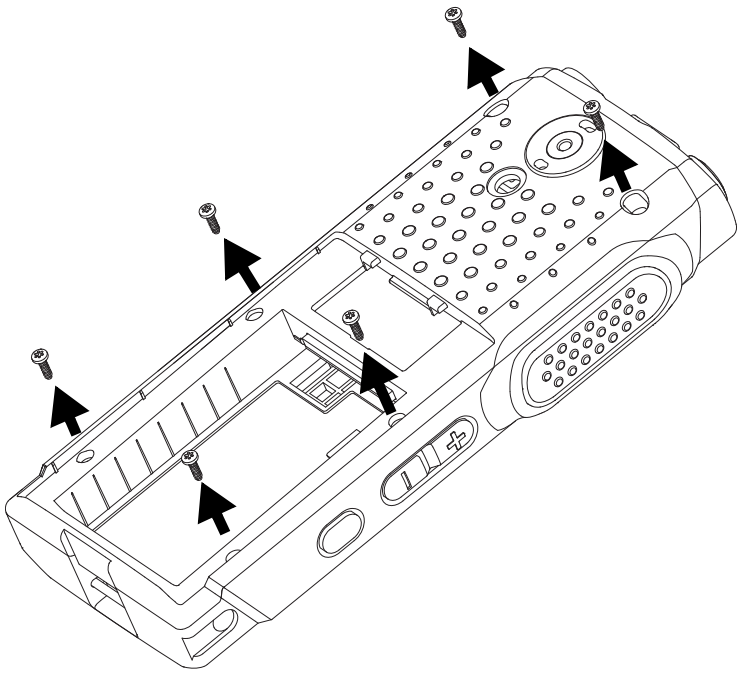


Abbildung 5-8. Schrauben entfernen

7. Lösen Sie die Gehäuserückseite mit dem geeigneten Öffner, wie in Abbildung 5-9 gezeigt. Heben Sie die Gehäuserückseite von der Gehäusevorderseite ab, wie in Abbildung 5-10 gezeigt.

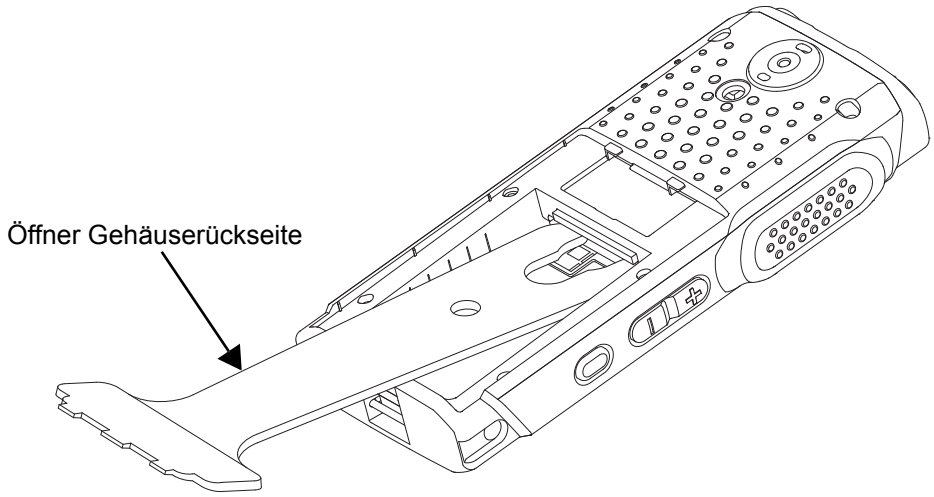


Abbildung 5-9. Entfernen der Gehäuserückseite

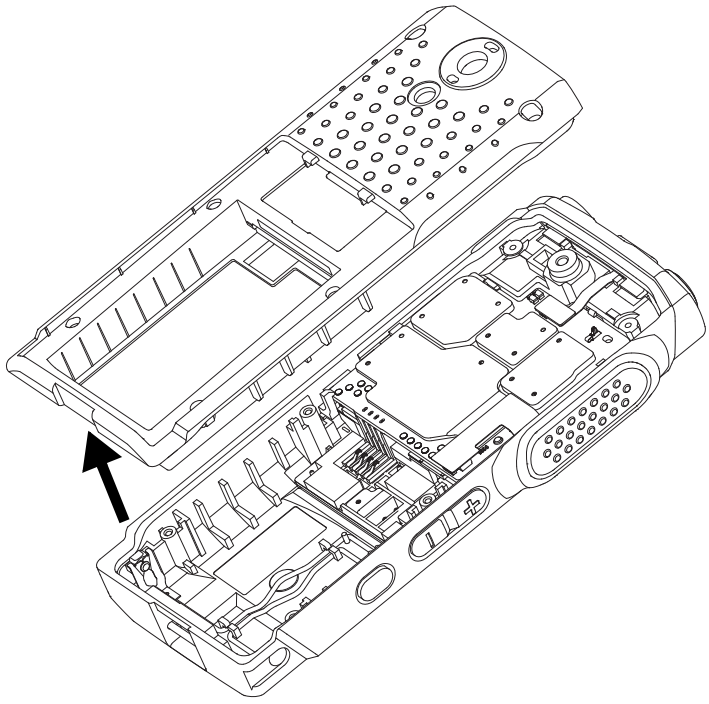


Abbildung 5-10. Entfernen der Gehäuserückseite

5.6.4 Demontage der Hauptplatine

1. Lösen Sie die Bereiche oberes Bedienfeld, PTT und Display mit einer Kunststoffpinzette von der Hauptplatine, jeweils in die in Abbildung 5-11 gezeigte Richtung.
2. Ziehen Sie die Leiterplattenverriegelung nach hinten, wie in Abbildung 5-11 gezeigt, und heben Sie die Hauptplatine nach oben, wie in Abbildung 5-12 gezeigt.

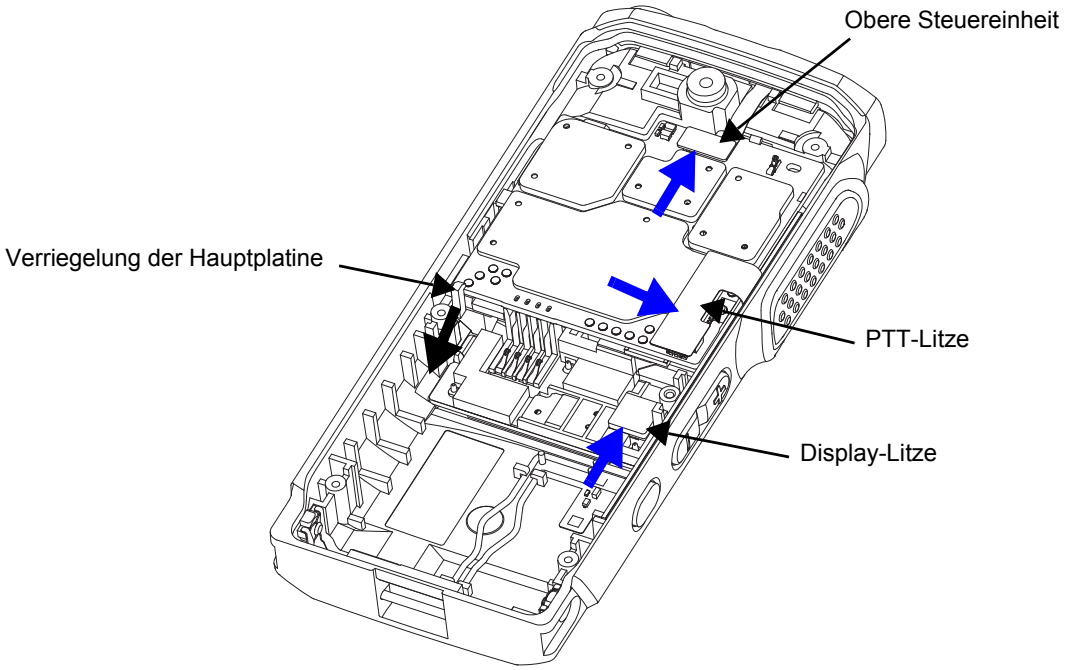


Abbildung 5-11. Demontage der Leiterplattenverriegelung

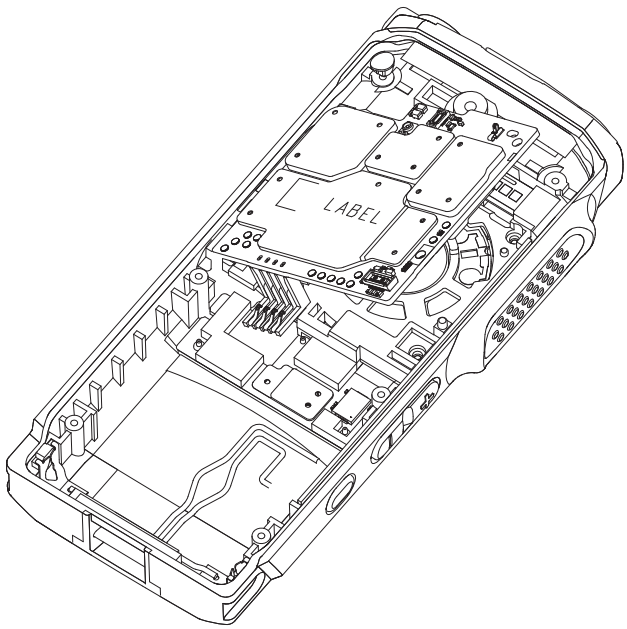


Abbildung 5-12. Anheben der Hauptplatine

3. Entfernen Sie Audiobuchse, Lautsprecher, Micro-USB, Mikrofon- und Display-Litze mithilfe einer Kunststoffpinzette von der Hauptplatine, jeweils in die in Abbildung 5-13 gezeigte Richtung.

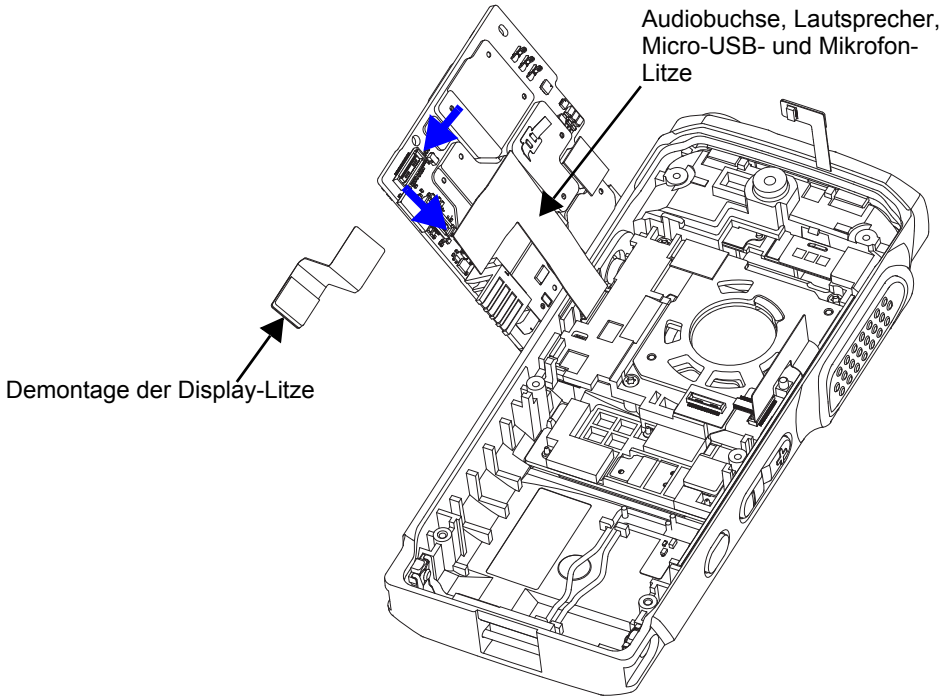


Abbildung 5-13. Demontage von Audiobuchse, Lautsprecher, Micro-USB, Mikrofon- und Display-Litze

5.6.5 Demontage von Audiobuchse, Micro-USB, Mikrofon (MIC), Lautsprecher-Litze, LCD-Display und interner Antenne

1. Entfernen Sie die Schrauben mit einem T06 Torx Plus-Schraubendreher, wie in Abbildung 5-14 gezeigt.

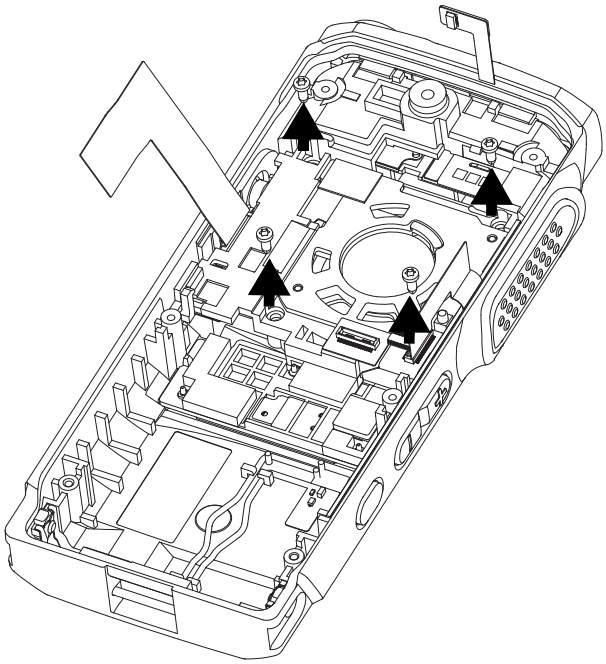


Abbildung 5-14. Demontage der Schrauben des Innenrahmens

2. Heben Sie den Innenrahmen an, wie in Abbildung 5-15 gezeigt. Ziehen Sie den Innenrahmen aus der Vorderseite des Gehäuses, wie in Abbildung 5-15 gezeigt.

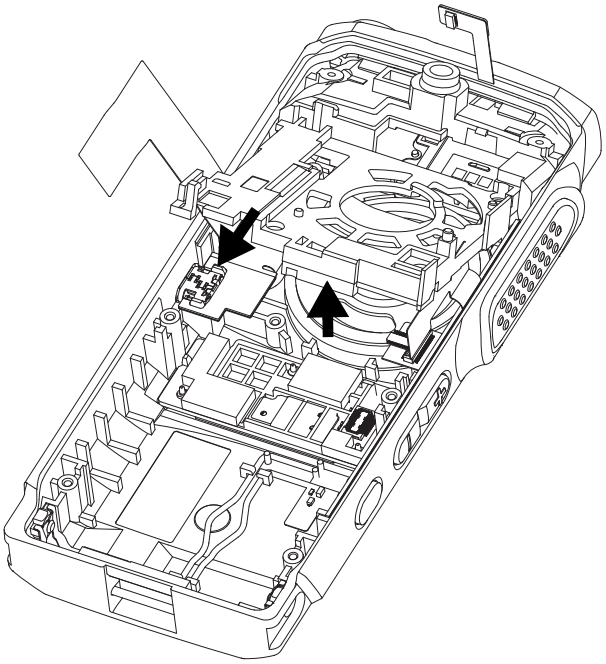


Abbildung 5-15. Demontage des Innenrahmens

3. Zunächst entfernen Sie vorsichtig das Micro-USB-Element, gefolgt vom Mikrofon, der Audiobuchse und dem Lautsprecher, wie in Abbildung 5-16 gezeigt.

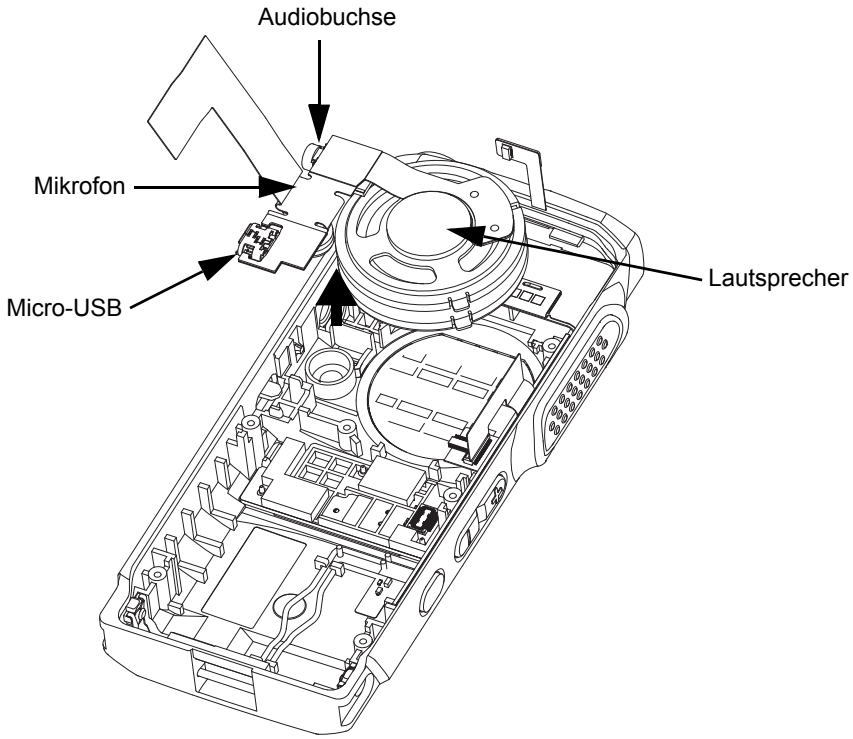


Abbildung 5-16. Demontage des Lautsprechers

4. Entfernen Sie das Display-Modul, indem Sie es anheben, wie in Abbildung 5-17 gezeigt.

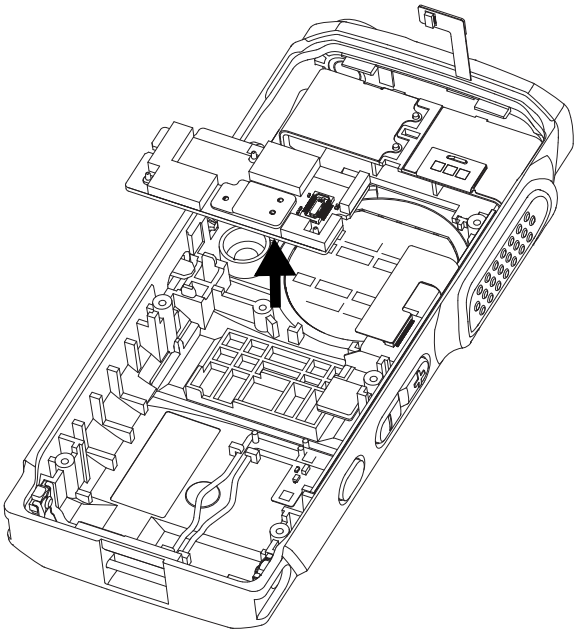


Abbildung 5-17. Demontage des Display-Moduls

5. Entfernen Sie die interne Antenne, indem Sie sie, wie in Abbildung 5-18 gezeigt, anheben.

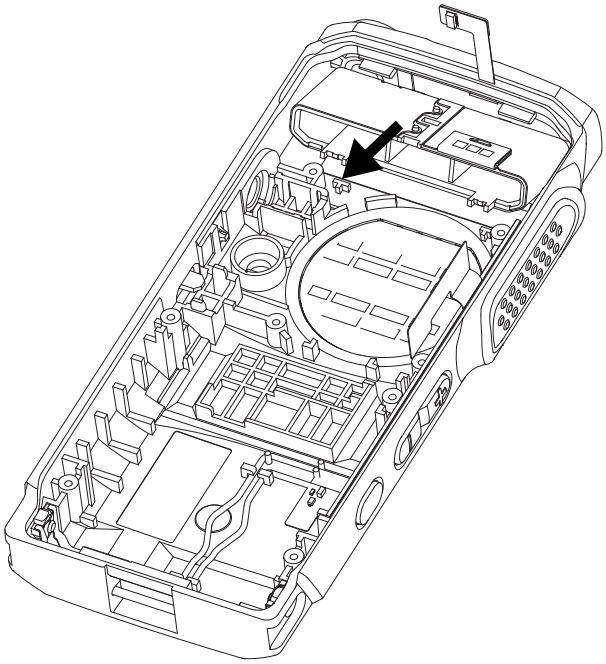


Abbildung 5-18. Demontage der internen Antenne

5.6.6 Demontage der Staubabdeckung

1. Schneiden Sie die Spitze der Staubabdeckung ab.

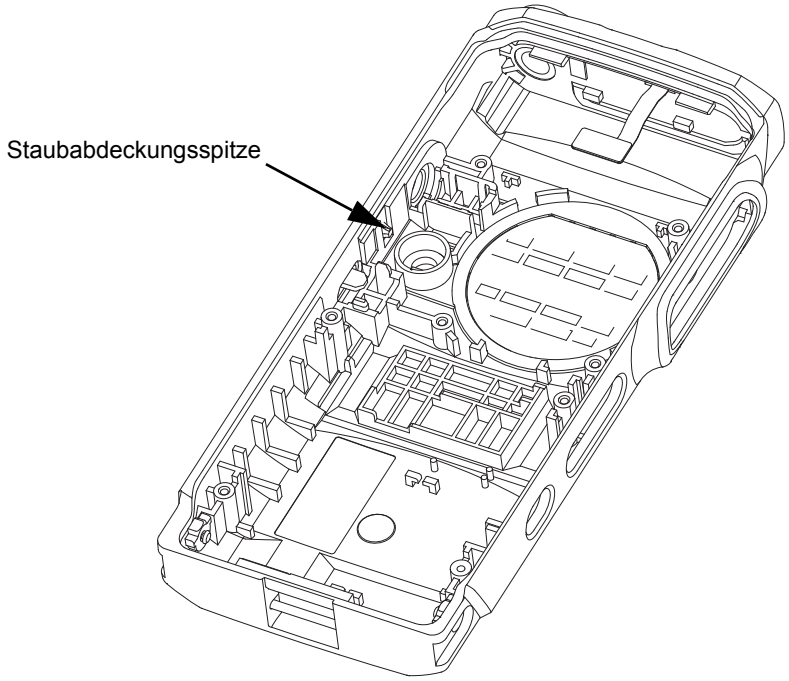


Abbildung 5-19. Spitze der Staubabdeckung entfernen

2. Ziehen Sie die Staubabdeckung aus der Vorderseite des Gehäuses, wie in Abbildung 5-20 gezeigt.

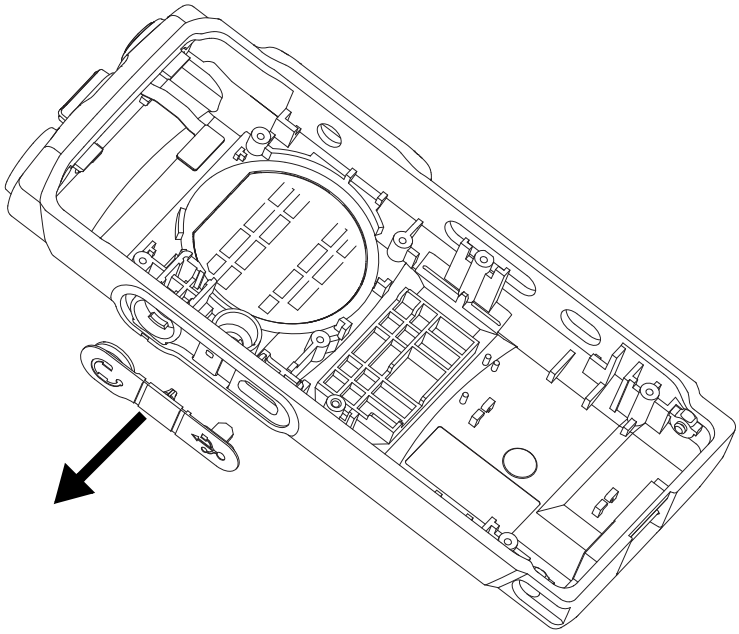


Abbildung 5-20. Entfernen der Staubabdeckung

5.7 Zusammenbau des Funkgeräts – Detailliert

5.7.1 Montage der Staubabdeckung

1. Setzen Sie das hintere Ende der Staubabdeckung in die mittleren Öffnungen ein, wie in Abbildung 5-21 gezeigt.

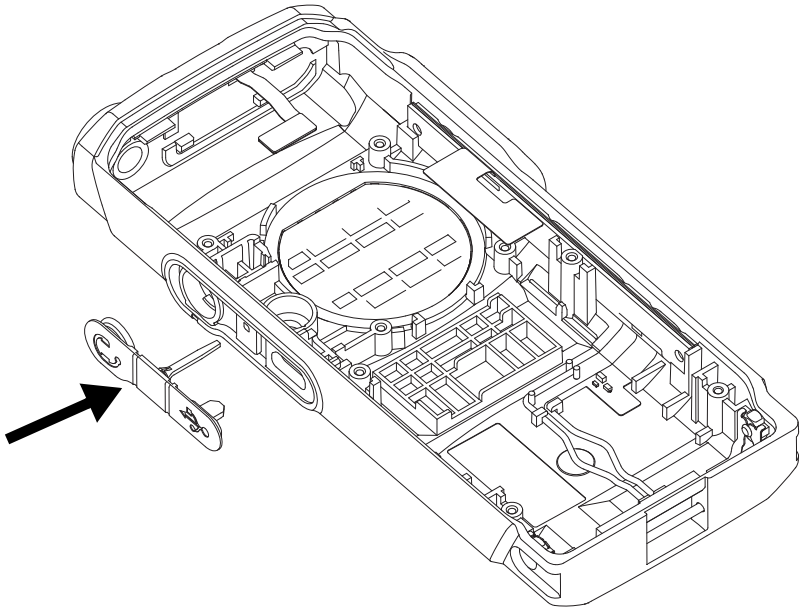


Abbildung 5-21. Einsetzen des hinteren Abschnitts der Staubabdeckung

2. Verwenden Sie eine Spitzzange, und ziehen Sie den Sporn aus dem Gehäuseinneren nach innen, bis das Vorderteil, wie in Abbildung 5-22 gezeigt, vollständig eingeführt ist.

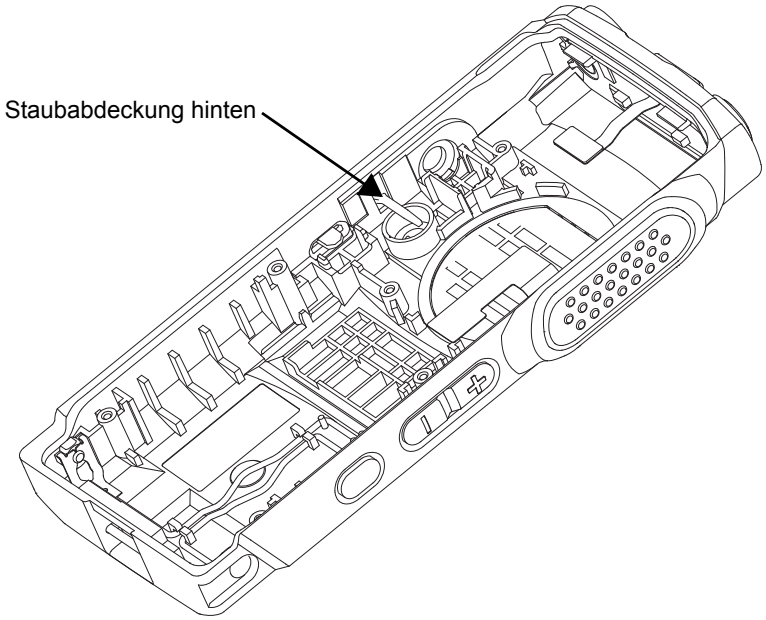


Abbildung 5-22. Vollständiges Einführen des Hinterteils der Staubabdeckung ins Gehäuse

3. Schneiden Sie den Sporn mit einem Schneidwerkzeug ab.

5.7.2 Montage der internen Antenne

1. Setzen Sie die interne Antenne in der in Abbildung 5-23 dargestellten Richtung in das Frontgehäuse ein.

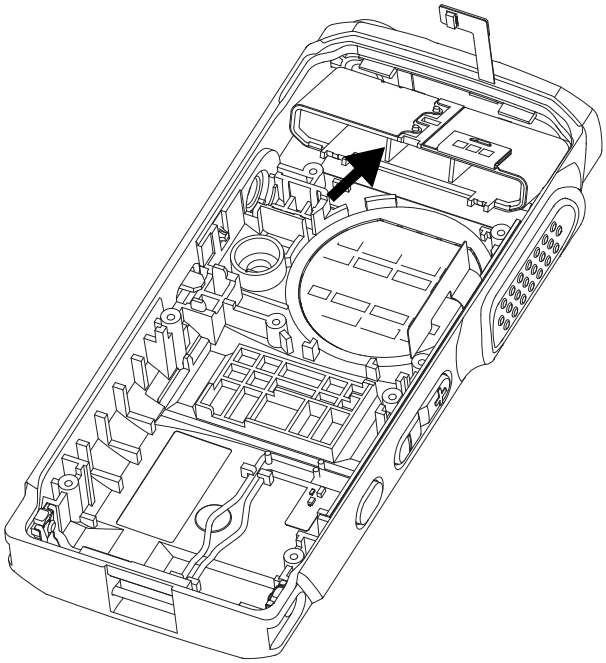


Abbildung 5-23. Montage der internen Antenne

5.7.3 Montage des LCD-Displays

1. Setzen Sie das Display-Modul in das Frontgehäuse ein, wie in Abbildung 5-24 gezeigt.

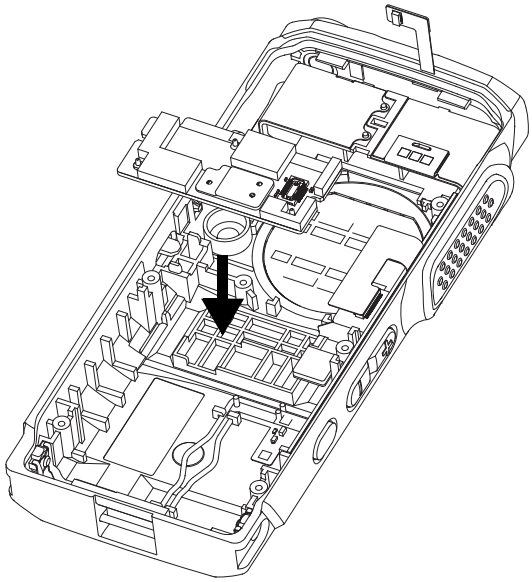


Abbildung 5-24. Montage des Display-Moduls

5.7.4 Montage von Audiobuchse, Micro-USB, Mikrofon (MIC), Lautsprecher-Litze, LCD-Display und interner Antenne

1. Setzen Sie die Mikrofoneinheit in ihre Aussparung im Frontgehäuse ein.
2. Führen Sie den Lautsprecher in das Frontgehäuse ein.
3. Führen Sie die Micro-USB-Einheit in das Frontgehäuse ein.
4. Führen Sie die Audiobuchse in das Frontgehäuse ein.

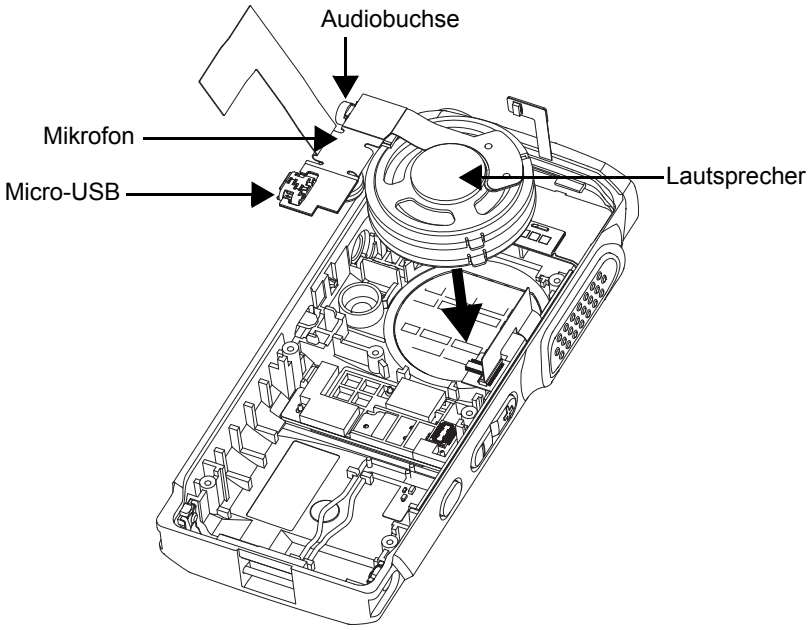


Abbildung 5-25. Montage des Lautsprechers

5.7.5 Montage des Innenrahmens

1. Führen Sie den Innenrahmen ein wenig schräg in das Frontgehäuse, um sicher zu stellen, dass der Innenrahmen korrekt an den Gehäuserippen sitzt, wie in Abbildung 5-26 gezeigt.

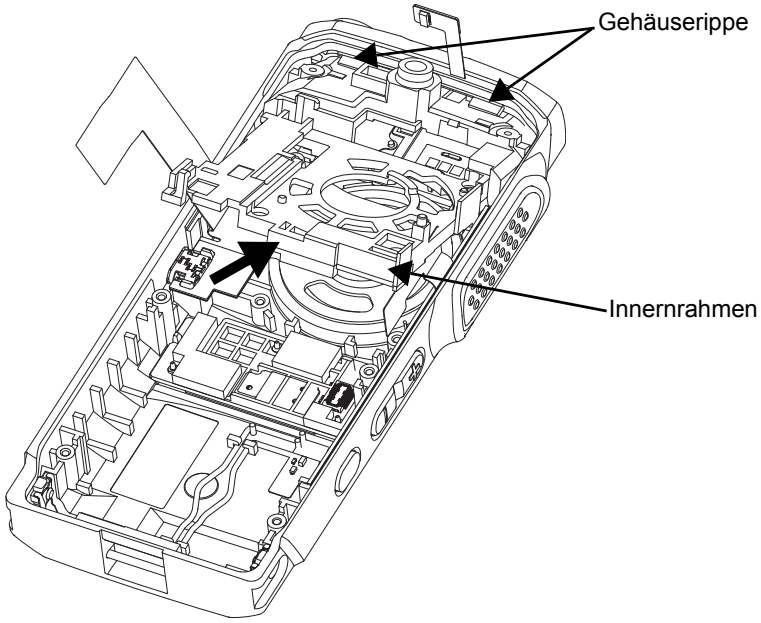


Abbildung 5-26. Montage des Innenrahmens

2. Schrauben Sie den Innenrahmen, wie in Abbildung 5-27 dargestellt, mit einem T06 Torx Plus-Schraubendreher fest.

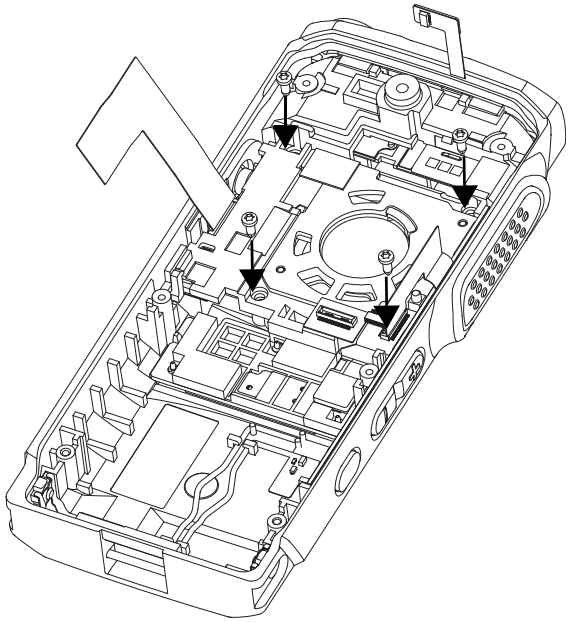


Abbildung 5-27. Montage der Schrauben des Innenrahmens



Vorsicht

Ziehen Sie die Schrauben nicht zu fest. Weitere Details zum Drehmoment beim Anziehen der Schrauben finden Sie in der Tabelle 5-4.

5.7.6 Montage der Hauptplatine

1. Verbinden Sie Audiobuchse, Lautsprecher, Micro-USB und Mikrofon-Litze mit dem Anschluss an der Unterseite der Hauptplatine, wie in Abbildung 5-28 gezeigt.
2. Verbinden Sie die Display-Litze mit dem Anschluss an der Unterseite der Hauptplatine.

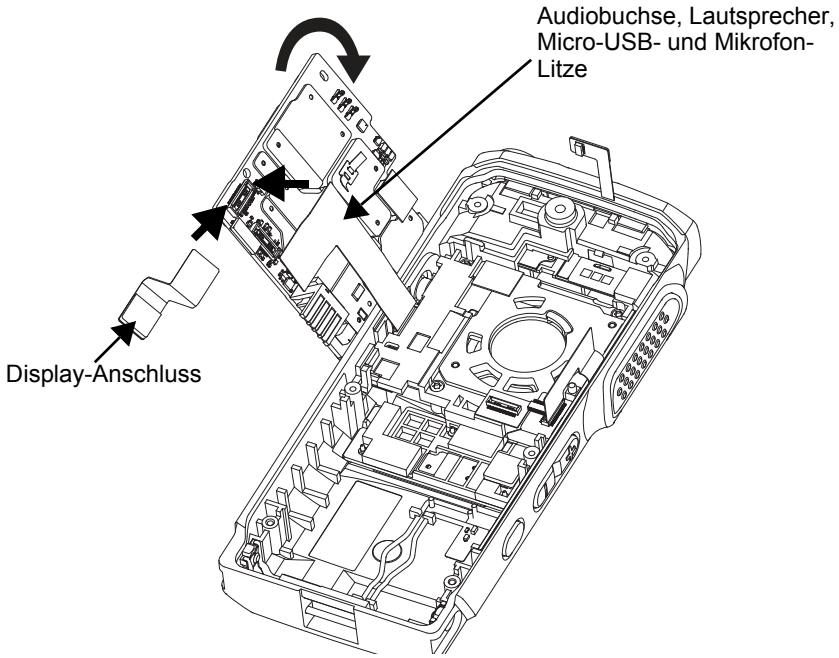


Abbildung 5-28. Montage von Audiobuchse, Lautsprecher, Micro-USB, Mikrofon- und Display-Litze

3. Setzen Sie die Hauptplatine in den Innenrahmen ein.
4. Verbinden Sie die obere Bedieneinheit mit dem Anschluss an der Oberseite der Hauptplatine.


Vorsicht

Drücken Sie den Poron-Pad an der Bedieneinheit, während Sie die Litze verbinden.

5. Verbinden Sie die PTT-Einheit mit dem Anschluss an der Oberseite der Hauptplatine.
6. Verbinden Sie die Display-Litze mit dem Anschluss am LCD-Display-Modul.

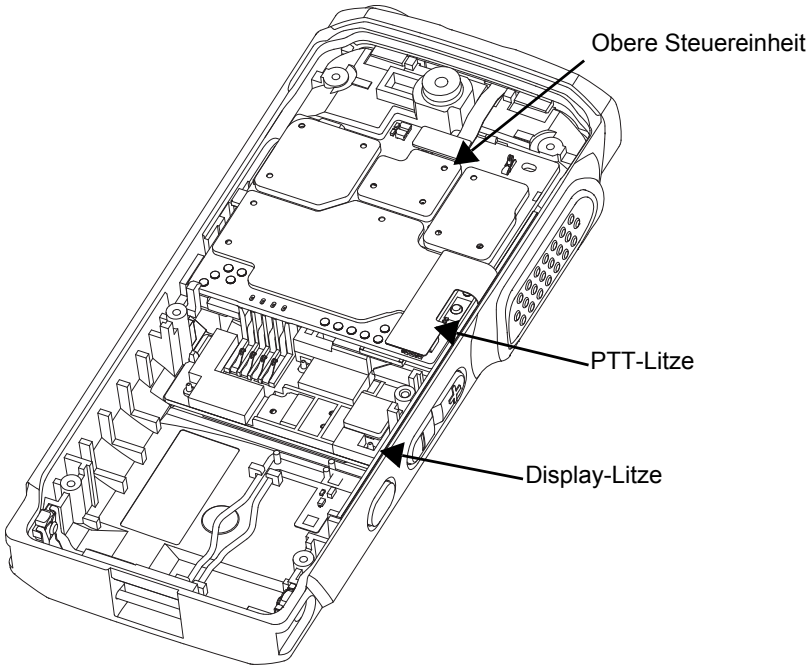


Abbildung 5-29. Montage der Hauptplatine

5.7.7 Montage der Gehäuserückseite

1. Setzen Sie die Gehäuserückseite wie in Abbildung 5-30 dargestellt auf das Frontgehäuse auf, und drücken Sie das Rückgehäuse in Richtung Frontgehäuse.

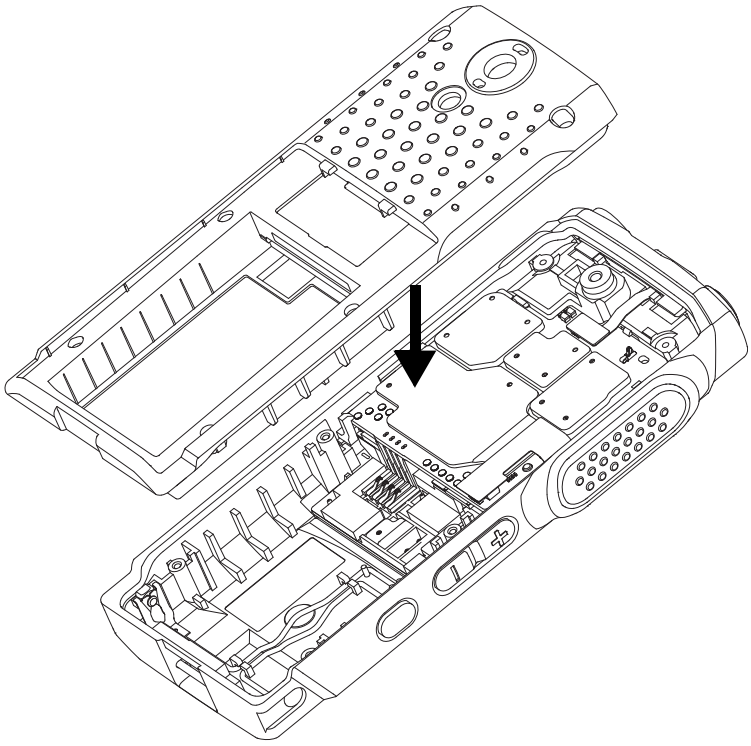


Abbildung 5-30. Montage der Gehäuserückseite

2. Schrauben Sie alle 6 Schrauben an der Gehäuserückseite mit einem T06 Torx Plus-Schraubenzieher fest, wie in Abbildung 5-31 gezeigt.

> Vorsicht
>
> Ziehen Sie die Schrauben nicht zu fest. Weitere Details zum Drehmoment beim Anziehen der Schrauben finden Sie in der Tabelle 5-4.

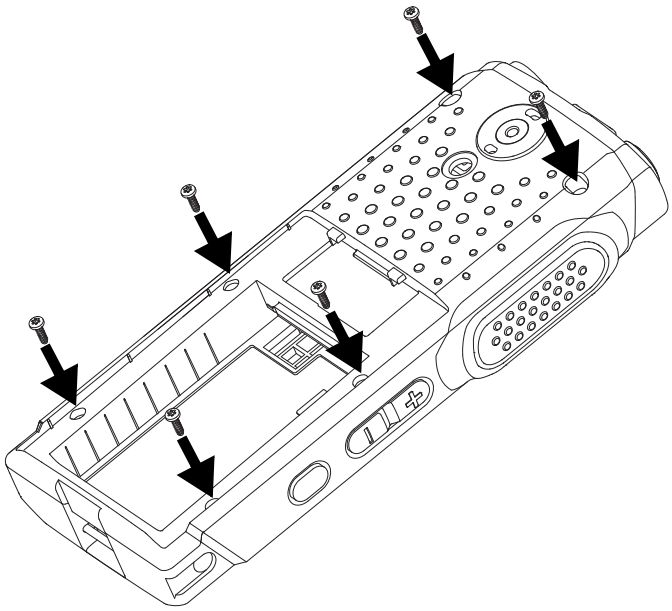


Abbildung 5-31. Wiederanziehen der Schrauben

3. Führen Sie den Akku wie in Abbildung 5-32 gezeigt ein.

HINWEIS: Für dieses Funkgerät kann nur Akku PMNN4468 verwendet werden.

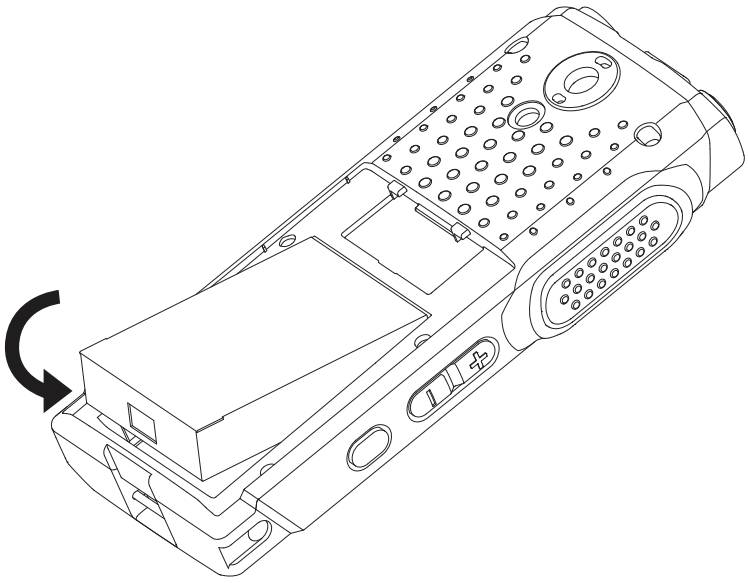


Abbildung 5-32. Montage des Akkus

4. Verbinden und verriegeln Sie die Akkuabdeckung, indem Sie die Verriegelung nach links bewegen, wie in Abbildung 5-33 dargestellt.

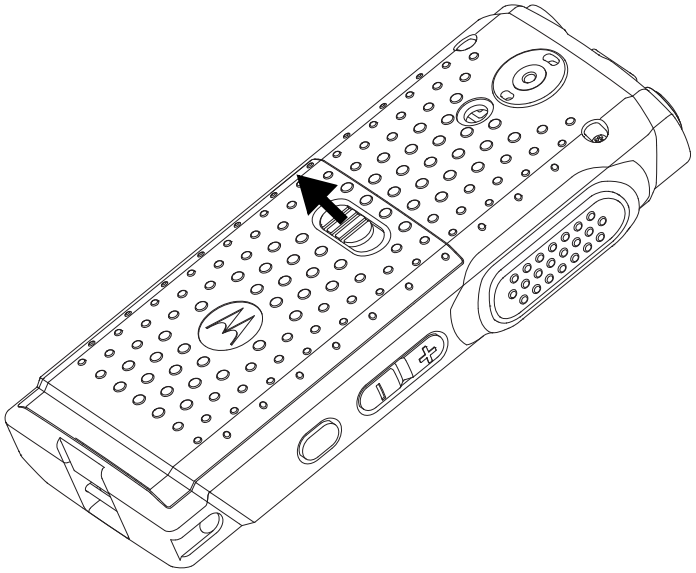


Abbildung 5-33. Verriegeln der Batteriefachabdeckung

5. Führen Sie auf der Gehäuserückseite einen HF-Stecker und zwei neue Verschlussschrauben ein, wie in Abbildung 5-34 gezeigt.

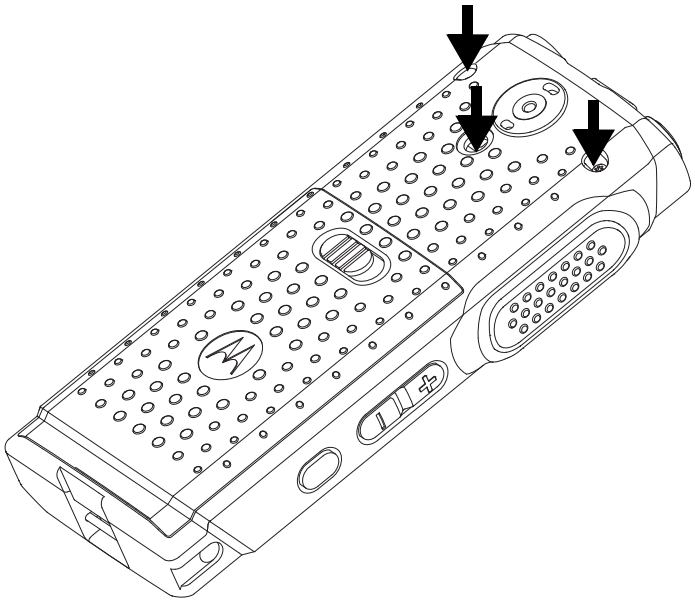


Abbildung 5-34. Anbringen eines HF-Steckers und zweier Verschlussschrauben

5.7.8 Montage der externen Antenne

1. Drehen Sie die Antenne im Uhrzeigersinn, bis sie im Frontgehäuse einrastet.

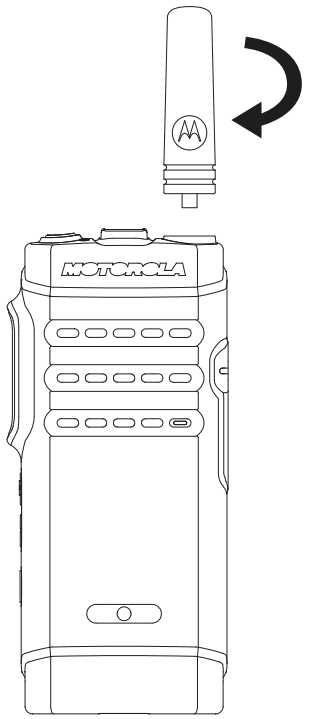


Abbildung 5-35. Montage der externen Antenne

5.7.9 Montage des Halters

1. Bringen Sie den Halter am Funkgerät an, wie in Abbildung 5-36 gezeigt.

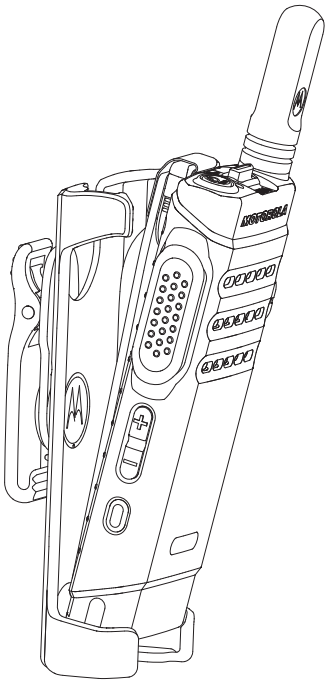


Abbildung 5-36. Montage der externen Antenne

5.8 Explosionszeichnung der mechanischen Teile des Funkgeräts und Ersatzteilliste

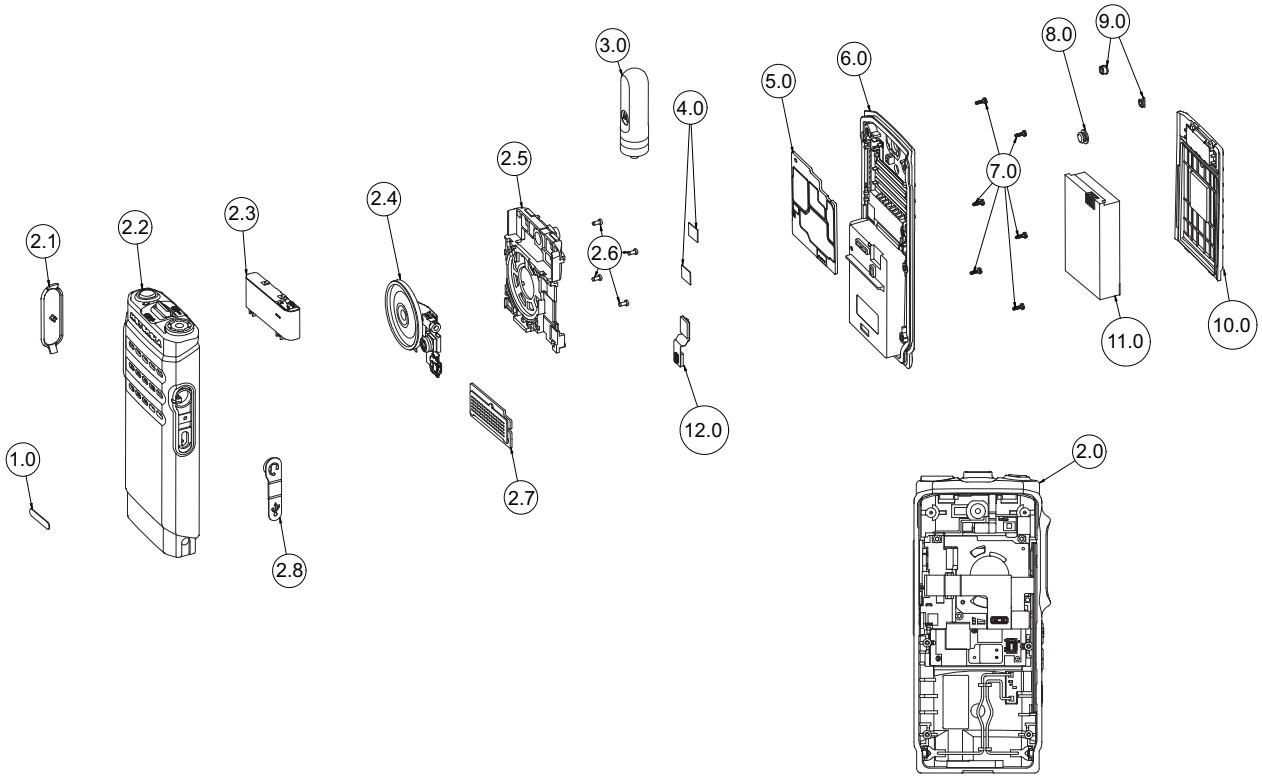


Abbildung 5-37. SL1600 Explosionsansicht

Tabelle 5-3. SL1600 Funkgerät-Teileliste - Explosionszeichnung

Spalte		Beschreibung	Artikelnummer
1.0		Typenschild, SL1600	33012015036
2.0		Front-Kit, Baugruppe	Display, UHF: PMLE5027_ Display, VHF: PMLD4697_
	2.1	PTT-Schläger	Display: HN000352A01
	2.2	Frontgehäuse, Baugruppe	Display: PMLN7197_
	2.3	Interner Antennenrahmen, Baugruppe	UHF: 0104064J35 VHF: 0104064J36
	2.4	Audio-Buchse, Lautsprecher, Micro-USB und Mikrofon-Litze, Baugruppe	0104063J28
	2.5	Innenrahmen, Baugruppe	0104064J28
	2.6	Schraube, Innenrahmen	0378212A02
	2.7 *	Display, Montage	UHF: 0104064J38 VHF: 0104064J97
	2.8	Staubabdeckung, Audiobuchse und Micro-USB	SL000095A01
3.0		Antenne	Siehe Zubehörtabelle
4.0		Thermisches Pad	7515526H01
5.0		Hauptplatine, Baugruppe	Display, UHF: PMLE5020_S Display, VHF: PMLD4696_S
6.0		Gehäuserückseite, Baugruppe	UHF: PMLE5029_ VHF: PMLD4699_
7.0		Schraube, hinteres Gehäuse	FN000069A01
8.0		HF-Stecker	EN000047A01
9.0		Verschlussschraube	EN000037A01
10.0		Kit der Batteriefachabdeckung, Baugruppe	PMLN7074_
11.0		Akku	Siehe Zubehörtabelle
12.0*		Display-Litze, Baugruppe	0104063J29
Hinweis: * nur für das Modell mit Display			

5.9 Drehmomenttabelle

Tabelle 5-4 listet die verschiedenen Schrauben nach Teilenummer und Beschreibung auf, gefolgt vom Drehmoment in verschiedenen Maßeinheiten. Ziehen Sie beim Zusammenbauen des Funkgeräts alle Schrauben soweit fest, bis der empfohlene Wert erreicht ist.



Ein geeigneter Drehmoment-Schraubendreher muss während der Installation verwendet werden, um sicherzustellen, dass diese Drehmoment-Werte nicht überschritten werden.

Tabelle 5-4. Angabe der Drehmomente beim Anziehen von Schrauben

Artikelnummer	Beschreibung	Anzahl	Schrauben dreher / Ansatz	Torx		
				Nm	lbs-in	kgf-cm
FN000069A01	Hauptschraube	6	T06 Torx Plus	0,11-0,14	1,0-1,2	1,2-1,4
0378212A02	Schraube, Innenrahmen	4	T06 Torx Plus	0,12-0,15	1,1-1,3	1,3-1,5

Notizen

Kapitel 6 Behebung grundlegender Fehler

6.1 Einleitung

Dieses Kapitel enthält Fehlercodes und beschreibt Verfahren zum Austausch von Platinen. Wenn die Platine nicht alle Funktionsprüfungen in Kapitel 3 erfolgreich besteht oder einer der nachfolgend aufgeführten Fehlercodes angezeigt wird, dann sollte die Leiterplatte ersetzt werden. Wenn eine Reparatur die Kenntnis der Details der Fehlersuche auf Komponentenebene erforderlich macht, dann senden Sie das Funkgerät bitte an eines der in Anhang A aufgelisteten Motorola Service-Center.

HINWEIS Um auf die verschiedenen Pins von Steckanschlüssen zuzugreifen, verwenden Sie das Gehäuse-Netzgerät/die Prüfvorrichtung, und orientieren Sie sich an den grafischen Darstellungen in diesem Abschnitt des Handbuchs. (In Abschnitt „Servicehilfen“ auf Seite 2-2 finden Sie die Teilenummern der entsprechenden Motorola-Hilfsmittel und der Werkzeuge.)

6.2 Fehlercodes beim Einschalten

Nach dem Einschalten führt das Funkgerät bestimmte Tests durch, um festzustellen, ob die grundlegende Elektronik und Software in Ordnung sind. Jedem erkannten Fehler ist ein Fehlercode zugeordnet, der im Display des Funkgeräts angezeigt wird. Diese Fehlercodes sind für die Verwendung durch einen Servicetechniker gedacht, wenn das Funkgerät den Ton für einen fehlgeschlagenen Selbsttest ausgibt. Wurden diese Tests erfolgreich abgeschlossen, erzeugt das Funkgerät den Selbsttest-Ton.

Es gibt zwei Klassen erkennbarer Fehler: schwerwiegende und nicht schwerwiegende. Gilt der Fehler als schwerwiegend, wird der normale Betrieb des Funkgeräts blockiert. Zu den schwerwiegenden Fehlern gehören vom Mikroprozessor erkannte Hardwarefehler und bestimmte Speicherfehler. Zu diesen Fehlern gehört eine nicht korrekte ROM-Prüfsumme, eine falsche RAM-Prüfsumme und falsche Prüfsummen in Codeplug-Blöcken (permanenter Speicher), die Betriebsparameter enthalten. Wenn die Betriebsparameter des Codeplug-Blocks beschädigt sind, ist ein Betrieb des Geräts auf der richtigen Frequenz, im richtigen System und in der richtigen Gruppe fraglich. Der Versuch, diese Informationen einzusetzen, kann dem Benutzer das Gefühl vermitteln, dass andere seine Nachrichten erhalten. Dieses Gefühl kann trügerisch sein. Beschädigte Codeplug-Blöcke der Anruf-IDs oder deren zugehörige Aliasnamen gelten als nicht schwerwiegende Fehler. Obwohl das zu Unannehmlichkeiten für den Benutzer führen kann, ist weiterhin eine normale Kommunikation möglich.

Tabelle 6-1. Fehlercodes beim Einschalten

Fehlercode	Beschreibung	Fehlertyp	Abhilfemaßnahme
FEHLER 01/02	Die Anruf-ID oder die damit verbundene Prüfsumme für die Aliasnamen des Codeplug-Blocks ist falsch.	Nicht schwer-wiegend	Normale Kommunikation ist möglich, jedoch ist der Benutzer eingeschränkt. Programmieren Sie den Codeplug neu.
FEHLER 01/22	Die Prüfsumme für den Einstellungs-Codeplug-Block ist falsch.	Nicht schwer-wiegend	Normale Kommunikation ist weiterhin möglich.
AUSFALL 01/82	Die externe Prüfsumme des Codeplug-Blocks ist falsch.	Schwer-wiegend	Programmieren Sie den Codeplug neu.

Tabelle 6-1. Fehlercodes beim Einschalten (Fortsetzung)

Fehlercode	Beschreibung	Fehlertyp	Abhilfemaßnahme
AUSFALL 01/92	Fehler bei der Prüfsumme für den Sicherheits-Codeplug.	Schwerwiegend	Programmieren Sie den Codeplug neu.
AUSFALL 01/A2	Die Prüfsumme für den Einstellungs-Codeplug-Block ist falsch.	Schwerwiegend	Programmieren Sie den Codeplug neu.
AUSFALL 01/81	ROM-Prüfsumme ist falsch.	Schwerwiegend	Funkgerät an Motorola-Reparatur-Center zur Neuprogrammierung des Flash-Speichers senden.
AUSFALL 01/88	Fehler beim RAM-Test des Funkgeräts.	Schwerwiegend	Testen Sie das Funkgerät erneut, indem Sie es aus- und wieder einschalten. Wenn die Meldung erneut auftritt, ersetzen Sie die Hauptplatine, oder schicken Sie das Funkgerät zum nächsten Motorola-Reparatur-Center.
AUSFALL 01/90 oder AUSFALL 02/90	Allgemeiner Hardwaretest-Fehler.	Schwerwiegend	Testen Sie das Funkgerät erneut, indem Sie es aus- und wieder einschalten. Wenn die Meldung erneut auftritt, ersetzen Sie die Hauptplatine, oder schicken Sie das Funkgerät zum nächsten Motorola-Reparatur-Center.
AUSFALL 02/81	DSP-ROM-Prüfsumme ist falsch.	Schwerwiegend	Funkgerät an Motorola-Reparatur-Center zur Neuprogrammierung des Flash-Speichers senden.
AUSFALL 02/82	DSP-RAM1-Testfehler.	Schwerwiegend	Testen Sie das Funkgerät erneut, indem Sie es aus- und wieder einschalten. Wenn die Meldung erneut auftritt, ersetzen Sie die Hauptplatine, oder schicken Sie das Funkgerät zum nächsten Motorola-Reparatur-Center.
AUSFALL 02/84	Fehler beim DSP-RAM2-Test.	Schwerwiegend	Testen Sie das Funkgerät erneut, indem Sie es aus- und wieder einschalten. Wenn die Meldung erneut auftritt, ersetzen Sie die Hauptplatine, oder schicken Sie das Funkgerät zum nächsten Motorola-Reparatur-Center.
AUSFALL 02/88	Fehler beim DSP-RAM-Test.	Schwerwiegend	Testen Sie das Funkgerät erneut, indem Sie es aus- und wieder einschalten. Wenn die Meldung erneut auftritt, ersetzen Sie die Hauptplatine, oder schicken Sie das Funkgerät zum nächsten Motorola-Reparatur-Center.
AUSFALL 02/C0	DSP-ROM-Prüfsumme ist falsch.	Schwerwiegend	Testen Sie das Funkgerät erneut, indem Sie es aus- und wieder einschalten. Wenn die Meldung erneut auftritt, ersetzen Sie die Hauptplatine, oder schicken Sie das Funkgerät zum nächsten Motorola-Reparatur-Center.
Keine Anzeige	Das Display-Modul ist nicht richtig angeschlossen. Das Display-Modul ist beschädigt.	Schwerwiegend	Prüfen Sie die Verbindung zwischen der Hauptplatine und dem Display-Modul. Tauschen Sie es gegen ein neues Display-Modul aus.

6.3 Betriebsbedingte Fehlercodes

Während des Funkbetriebs führt das Funkgerät dynamische Tests durch, um festzustellen, ob es ordnungsgemäß funktioniert. Während dieser Tests erkannte Probleme werden als Fehlercodes auf dem Display des Funkgeräts angezeigt. Das Vorhandensein einer Fehlermeldung soll Benutzer darauf hinweisen, dass ein Problem vorliegt und ein von Motorola autorisierter MOTOTRBO-Händler kontaktiert werden sollte. Verwenden Sie Tabelle 6-2, um bestimmte betriebsbedingte Fehlercodes zu verstehen.

Tabelle 6-2. Betriebsbedingte Fehlercodes

Fehlercode	Beschreibung	Fehlertyp	Abhilfemaßnahme
AUSFALL 001	Synthesizer gesperrt.	Nicht schwerwiegend	Programmieren Sie den Codeplug erneut.
AUSFALL 002	Prüfsummen- oder Systemblockfehler.	Nicht schwerwiegend	Programmieren Sie den Codeplug erneut.

Notizen

Anhang A Lokale EMEA-Garantie, Service und technischer Support

A.1 Garantie und Service-Support

Motorola bietet einen langfristigen Support für seine Produkte an. Dieser Support umfasst den vollständigen Austausch und/oder die Reparatur des Produkts während des Garantiezeitraums und Service/Reparatur oder Support für Ersatzteile außerhalb des Garantiezeitraums. Jeder von einem autorisierten Motorola-Händler für Umtausch oder Reparatur zurückgesandten Ware muss ein Formular zum Garantieanspruch beigefügt werden. Die Formulare zum Garantieanspruch erhalten Sie von einem autorisierten Motorola-Händler.

A.1.1 Garantiezeitraum und Anweisungen zur Rückgabe

Eine Beschreibung aller Garantiebedingungen finden Sie im Vertrag des Motorola-Händlers, -Lieferanten oder -Wiederverkäufers. Diese Bedingungen können sich von Zeit zu Zeit ändern, sodass die folgenden Hinweise als Leitlinie zu betrachten sind.

In Fällen, in denen das Produkt durch eine Garantieleistung für die Rückgabe zum Austausch oder für die Rückgabe zur Reparatur abgedeckt ist, sollte eine Prüfung des Produkts erfolgen, bevor die Rücksendung an Motorola erfolgt. Damit soll sichergestellt werden, dass das Produkt korrekt programmiert wurde oder keine Schäden aufweist, die nicht den Garantiebedingungen unterliegen.

Bevor Sie Funkgeräte an das zuständige Motorola-Reparatur-Center zurücksenden, wenden Sie sich an den Kundenmitarbeiter (siehe Seite A-2). Allen zurückgesandten Produkten muss ein Formular zum Garantieanspruch beigefügt werden, das über den Kundendienstvertreter bezogen werden kann. Die Rücksendung der Produkte sollte in der Originalverpackung oder einer ordnungsgemäßen Verpackung erfolgen, um sicherzustellen, dass das Produkt während des Transports nicht beschädigt wird.

A.1.2 Nach Ablauf des Garantiezeitraums

Nach Ablauf des Garantiezeitraums bietet Motorola für die Fortsetzung des Supports seiner Produkte zwei Möglichkeiten.

1. Die Managed Technical Services (MTS) von Motorola bieten einen Reparaturservice für Endbenutzer und Händler zu günstigen Preisen.
2. MTS liefert einzelne Teile und Module, die von solchen Händlern erworben werden können, die technisch dazu in der Lage sind, eine Fehleranalyse und Reparatur durchzuführen.

A.2 Europäisches Servicezentrum für Funkgeräte (ERSC)

Europäisches Reparatur- und Service-Center:
Telefon: +49 30 6686 1555
Fax ERSC: +49 30 6686 1579
E-Mail-ERSC: ERSC@motorolasolutions.com

Bitte verwenden Sie diese Nummern nur für Reparaturanfragen.

A.3 Einzelteile

Einige Ersatzteile und/oder Produktinformationen können direkt bestellt werden. Auch wenn Teilen eine Motorola-Teilenummer zugeordnet wurde, garantiert dies nicht, dass diese über die Motorola Radio Products and Solutions Organization (RPSO) verfügbar sind. Manche Bauteile können inzwischen veraltet und auf dem Markt nicht mehr verfügbar sein, beispielsweise weil der Lieferant die Lieferung eingestellt hat. Wenn keine Motorola-Teilenummer zugewiesen wurde, dann ist das Teil normalerweise nicht über Motorola verfügbar, oder es ist kein vom Anwender wartbares Teil. Teilenummern, die mit einem Sternchen enden, dürfen nur von einem Motorola-Reparatur-Center repariert und gewartet werden.

Bestellungen für Ersatzteile, Bausätze und Geräte richten Sie bitte direkt an die lokale Vertriebsorganisation/den Händler von Motorola. Bestellungen können auch über Motorola Online getätigt werden unter:

https://emeaonline.motorolasolutions.com

* Die Motorola-Vertriebsstelle für Funkprodukte und -lösungen (RPSO) war bisher unter dem Namen Radio Products Services Division (RPSD) und/oder Accessories and Aftermarket Division (AAD) bekannt.

A.4 Technischer Support

Zur Unterstützung der Händler und Wiederverkäufer bei eventuellen Fehlfunktionen stehen die Motorola Product Services zur Verfügung.

Der technischen Support ist über folgende Servicenummern erreichbar:

Österreich:	01 20 60 91 087	Italien:	02 91 48 32 30
Dänemark:	04 36 82 114	Niederlande:	02 02 06 14 04
Norwegen:	24 15 98 15	Frankreich:	01 57 32 34 34
Portugal:	08 00 55 22 77	Deutschland:	06 95 00 70 204
Spanien:	09 12 75 47 87	Großbritannien:	02 03 02 77 499
Litauen:	880 030 828	Russland:	81 08 00 22 84 10 44
Südafrika:	08 00 98 19 00	Alle anderen Länder:	+42 05 3333 6946

A.5 Weitere Unterstützung durch Motorola

Sie können sich auch über folgende Website an den Helpdesk wenden:
http://www.motorolasolutions.com

Glossar

Begriff	Definition
Band	Für einen bestimmten Zweck reservierte Frequenzen.
CPS	Customer Programming Software: Software mit einer grafischen Benutzeroberfläche, die den Funktionsumfang eines Funkgeräts bietet.
Digital	Ein endlicher Datensatz, der als Abfolge von Symbolen gespeichert oder übertragen wird. In den meisten Fällen handelt es sich um binäre Daten in Form von elektronischen oder elektromagnetischen Signalen.
Empfang (RX)	Empfang.
Empfänger	Elektronisches Gerät zur Verstärkung von HF-Signalen. Ein Empfänger trennt das Audiosignal vom HF-Trägersignal, verstärkt es und wandelt es wieder in die ursprünglichen Schallwellen um.
FCC	Federal Communications Commission (US-Bundesbehörde für Fernmeldewesen).
Frequenz	Häufigkeit, mit der eine vollständige elektromagnetische Welle innerhalb eines festgelegten Zeitraums (normalerweise eine Sekunde) auftritt.
HF	Funkfrequenz: Der Bereich des elektromagnetischen Spektrums zwischen Audiowellen und Infrarotlicht (ca. 10 kHz bis 10 GHz).
kHz	Kilohertz: Eintausend Schwingungen pro Sekunde. Wird besonders zur Angabe von Funkfrequenzen verwendet.
LCD	Liquid Crystal Display**:** Ein LC-Display verwendet zwei Schichten Polarisierungsmaterial mit einer dazwischenliegenden Flüssigkristalllösung. Ein elektrischer Strom, der durch das Flüssigkristall fließt, veranlasst die Kristalle, sich so anzuordnen, dass sie nicht von Licht durchdrungen werden können.
LED	Leuchtdiode: Ein elektronisches Bauteil, das Licht abgibt, wenn es von Strom durchflossen wird.
MHz	Megahertz: Eine Million Schwingungen pro Sekunde. Wird besonders zur Angabe von Funkfrequenzen verwendet.
PC-Platine	Verbundleiterplatte, auch als PCB (Printed Circuit Board) bezeichnet.
Programmierkabel	Ein Kabel, mit dem die CPS direkt über eine USB-Schnittstelle mit dem Funkgerät kommunizieren kann.

Begriff	Definition
Rauschsperre	Stummschaltung von Audioschaltkreisen, sobald der empfangene Signalpegel unter einen festgelegten Wert fällt. Mit Träger-Rauschsperre können alle Kanalaktivitäten, die den voreingestellten Pegel für die Rauschsperre überschreiten, gehört werden.
Senden (TX)	Senden.
Sender	Elektronisches Gerät, das ein HF-Trägersignal erzeugt und verstärkt, dieses Signal moduliert und in die Atmosphäre sendet.
Signal	Eine elektronisch übertragene, elektromagnetische Welle.
Spektrum	Frequenzbereich, dessen Wellenausbreitung spezielle Charakteristiken aufweist.
Standard	Ein vordefinierter Parametersatz.
Transceiver	Sender-Empfänger. Ein kombiniertes Sende- und Empfangsgerät für digitale Signale. Auch als XCVR abgekürzt.
UHF	Ultra High Frequency
USB	Universal Serial Bus: Ein externer Bus-Standard, der Datenübertragungsraten von 12 Mbit/s unterstützt.

Avant-propos

Ce guide concerne tous les modèles de radio portative SL1600, sauf mention contraire. Il contient l'intégralité des informations nécessaires pour obtenir des performances optimales du produit et pour une durée de fonctionnement maximale, réparties en procédures de maintenance de niveaux 1 et 2. Dans le cadre de ce niveau de service, il contient des instructions de remplacement de la carte et s'adresse aux centres de services locaux, clients autonomes et distributeurs.

Conformité de la sécurité des équipements et exposition aux fréquences radio

ATTENTION !	**Avant d'utiliser cette radio, lisez attentivement le guide fourni avec votre radio. Il contient d'importantes instructions de fonctionnement relatives à la sécurité et à l'exposition aux RF, ainsi que des informations sur le contrôle de conformité aux normes et réglementations applicables.**

Pour obtenir la liste des antennes, batteries et autres accessoires approuvés par Motorola, visitez le site Web suivant : http://www.motorolasolutions.com

Droits d'auteur relatifs aux logiciels informatiques

Les produits Motorola décrits dans ce manuel peuvent inclure des programmes informatiques protégés par un copyright et stockés dans des mémoires à semi-conducteurs ou sur tout autre support. La législation des États-Unis, ainsi que celle d'autres pays, réservent à Motorola certains droits de copyright exclusifs concernant les programmes ainsi protégés, incluant sans limitations, le droit exclusif de copier ou de reproduire, sous quelque forme que ce soit, lesdits programmes. En conséquence, il est interdit de copier, reproduire, modifier, faire de l'ingénierie inverse ou distribuer, de quelque manière que ce soit, les programmes informatiques protégés par copyright contenus dans les produits décrits dans ce manuel sans l'autorisation expresse et écrite des propriétaires des droits. En outre, l'acquisition de ces produits ne saurait en aucun cas conférer, directement, indirectement ou de toute autre manière, aucune licence, aucun droit d'auteur, brevet ou demande de brevet appartenant aux propriétaires des droits, autres que la licence habituelle d'utilisation non exclusive qui découle légalement de la vente du produit.

Droits d'auteur relatifs aux documents

Aucune copie ni distribution totale ou partielle du présent document ne doit être effectuée sans l'autorisation écrite expresse de Motorola. Aucune partie du présent manuel ne peut être reproduite, distribuée ou transmise sous quelque forme et par quelque moyen que ce soit, électronique ou mécanique, à toute fin, sans l'autorisation écrite expresse de Motorola.

Limitation de responsabilité

Les informations contenues dans le présent document sont étudiées attentivement et sont considérées comme totalement fiables. Aucune responsabilité ne peut toutefois être acceptée pour d'éventuelles inexactitudes. En outre, Motorola se réserve le droit de modifier tout produit concerné par le présent document, afin d'améliorer la lisibilité, le fonctionnement ou la conception. Motorola n'accepte aucune responsabilité résultant des applications ou de l'utilisation d'un produit ou circuit décrit dans le présent document et n'inclut aucune licence sous ses droits de brevet ni les droits des autres.

Marques

MOTOROLA, MOTO, MOTOROLA SOLUTIONS et le logo stylisé M sont des marques ou des marques déposées de Motorola Trademark Holdings, LLC et sont utilisées sous licence. Toutes les autres marques appartiennent à leurs propriétaires respectifs.

© 2014 Motorola Solutions, Inc.

Tous droits réservés.

Remarques

Historique du document

Les principales modifications apportées à ce manuel depuis l'édition précédente sont les suivantes :

Édition	Description	Date
MN000918A01-AA	Version initiale	Sept. 2014

Remarques

Table des matières

Avant-propos i

Conformité de la sécurité des équipements et exposition aux fréquences radio i
Droits d'auteur relatifs aux logiciels informatiques i
Droits d'auteur relatifs aux documents i
Limitation de responsabilité i
Marques i

Historique du document iii

Garantie commerciale xi

Garantie limitée xi
PRODUITS DE COMMUNICATION MOTOROLA xi
I. Durée et couverture de la garantie xi
II. Dispositions générales xii
III. Droits relatifs à la loi des pays xii
IV. Comment obtenir un service sous garantie xii
V. Éléments non couverts par la garantie xii
VI. Dispositions concernant les brevets et logiciels xiii
VII. Droit applicable xiii

Garantie liée aux batteries et chargeurs xiv

Garantie de fabrication xiv
Garantie de capacité xiv

Chapitre 1 Introduction 1-1

1.1 Symboles utilisés dans ce manuel 1-1
1.2 Description de la radio 1-1
1.2.1 Présentation de la radio 1-2
1.3 Schéma de numérotation de modèle de radio portative 1-3
1.4 Tableaux des modèles 1-4
1.4.1 Tableau des modèles VHF 2 - 3 W (136 à 174 MHz) 1-4
1.4.2 Tableau des modèles VHF 2 - 3 W (403 à 470 MHz) 1-5
1.5 Spécifications 1-6

Chapitre 2 Équipements de test et accessoires 2-1

2.1 Équipements de test recommandés 2-1
2.2 Accessoires 2-2
2.3 Câble de programmation portatif avec TTR 2-3
2.4 Câble de programmation USB micro 2-4
2.5 Câble de test audio 2-5

Chapitre 3 Tests des performances de l'émetteur-récepteur 3-1

3.1 Généralités 3-1
3.2 Configuration 3-1
3.3 Mode test 3-2
3.3.1 Mise sous tension 3-2
3.3.1.1 Modèle avec afficheur 3-2
3.3.2 Mode test du panneau avant 3-2
3.3.2.1 Modèle avec afficheur 3-2
3.3.3 Mode Test RF 3-2
3.3.3.1 Modèle avec afficheur 3-2
3.3.4 Mode Test état des LED 3-9
3.3.4.1 Modèle avec afficheur 3-9
3.3.5 Mode test afficheur à matrice LED 3-9
3.3.5.1 Modèle avec afficheur 3-9
3.3.6 Mode test de tonalité du haut-parleur 3-9
3.3.6.1 Modèle avec afficheur 3-9
3.3.7 Mode test de tonalité de l'oreillette 3-9
3.3.7.1 Modèle avec afficheur 3-9
3.3.8 Mode de test de l'oreillette de boucle audio 3-10
3.3.8.1 Modèle avec afficheur 3-10
3.3.9 Mode test de vérification de batterie 3-10
3.3.9.1 Modèle avec afficheur 3-10
3.3.10 Mode de test des boutons 3-10
3.3.10.1 Modèle avec afficheur 3-10

Chapitre 4 Programmation et réglage de la radio 4-1

4.1 Introduction 4-1
4.2 Configuration CPS 4-1
4.3 Outil d'application AirTracer 4-3
4.4 Configuration du réglage de la radio 4-3

Chapitre 5 Méthodes de démontage et remontage 5-1

5.1 Introduction 5-1
5.2 Maintenance préventive 5-1
5.2.1 Inspection 5-1
5.2.2 Procédures de nettoyage 5-1
5.3 Manipulation en toute sécurité des appareils CMOS et LDMOS 5-2
5.4 Procédures et techniques de réparation – Généralités 5-4
5.5 Démontage et remontage de la radio – Généralités 5-5
5.6 Démontage de la radio – Informations détaillées 5-6
5.6.1 Démontage de l'étui 5-6
5.6.2 Démontage de l'antenne externe 5-6
5.6.3 Démontage du boîtier arrière 5-7
5.6.4 Démontage du circuit imprimé principal 5-11
5.6.5 Démontage des circuits flexibles de la prise audio, du port USB micro, du microphone (MIC), du haut-parleur, de l'afficheur LCD et de l'antenne interne 5-13
5.6.6 Démontage de la protection anti-poussière 5-15
5.7 Remontage de la radio – Informations détaillées 5-16
5.7.1 Remontage de la protection anti-poussière 5-16

5.7.2 Remontage de l'antenne interne 5-17
5.7.3 Remontage de l'afficheur LCD 5-18
5.7.4 Remontage des circuits flexibles de la prise audio, du port USB micro, du microphone (MIC), du haut-parleur, de l'afficheur LCD et de l'antenne interne 5-18
5.7.5 Remontage du cadre interne 5-19
5.7.6 Remontage du circuit imprimé principal 5-20
5.7.7 Remontage du boîtier arrière 5-21
5.7.8 Remontage de l'antenne externe 5-24
5.7.9 Remontage de l'étui 5-24
5.8 Vues mécaniques éclatées de la radio et listes des pièces 5-25
5.9 Tableau des couples de serrage 5-27

Chapitre 6 Dépannage de base 6-1

6.1 Introduction 6-1
6.2 Codes d'erreur à la mise sous tension 6-1
6.3 Codes d'erreur de fonctionnement 6-3

Annexe A Garantie régionale, maintenance et assistance technique EMEA A-1

A.1 Garantie et assistance technique A-1
A.1.1 Période de garantie et instructions pour le retour des produits A-1
A.1.2 Après la période de garantie A-1
A.2 Centre européen de réparation (European Radio Support Centre, ERSC) A-1
A.3 Pièces détachées A-2
A.4 Assistance technique A-2
A.5 Autre assistance de Motorola A-2

Glossaire Glossaire-1

Liste des figures

Figure 1-1. Modèle avec afficheur 1-2
Figure 1-2. Schéma de numérotation de modèle de radio portative 1-3
Figure 2-1. Câble de programmation portatif avec TTR (PMKN4128_) 2-3
Figure 2-2. Câble de programmation USB micro (CB000262A01 *25-124330-01R) 2-4
Figure 2-3. Câble de test audio (CB000233A01) 2-5
Figure 3-1. Icône de mise sous tension 3-2
Figure 3-2. Icône du profil des canaux 3-3
Figure 4-1. Configuration de programmation CPS 4-1
Figure 4-2. Raccordement de l'adaptateur d'antenne RF au port d'entrée/sortie RF 4-2
Figure 4-3. Fiche RF 4-2
Figure 4-4. Configuration de l’équipement de réglage de la radio 4-3
Figure 5-1. Retrait de l’étui 5-6
Figure 5-2. Retrait de l'antenne externe 5-6
Figure 5-3. Retrait des cache-vis 5-7
Figure 5-4. Retrait de la fiche RF 5-7
Figure 5-5. Déverrouillage du couvercle de batterie 5-8
Figure 5-6. Retrait du couvercle de batterie 5-8
Figure 5-7. Retrait de la batterie 5-9
Figure 5-8. Retrait des vis 5-9
Figure 5-9. Retrait du boîtier arrière 5-10
Figure 5-10. Retrait du boîtier arrière 5-10
Figure 5-11. Démontage du loquet du circuit imprimé 5-11
Figure 5-12. Circuit imprimé principal soulevé 5-11
Figure 5-13. Démontage du circuit flexible de la prise audio, du haut-parleur, du port USB micro et du microphone et du circuit flexible de l'afficheur 5-12
Figure 5-14. Dévissage du cadre interne 5-13
Figure 5-15. Démontage du cadre interne 5-13
Figure 5-16. Démontage du haut-parleur 5-14
Figure 5-17. Démontage du module d'affichage 5-14
Figure 5-18. Démontage de l’antenne interne 5-15
Figure 5-19. Retrait de la tête de la protection anti-poussière 5-15
Figure 5-20. Retrait de la protection anti-poussière 5-16
Figure 5-21. Insertion de la tige de la protection anti-poussière 5-16
Figure 5-22. Tige de la protection anti-poussière entièrement insérée dans le boîtier 5-17
Figure 5-23. Remontage de l'antenne interne 5-17
Figure 5-24. Remontage du module d'affichage 5-18
Figure 5-25. Remontage du haut-parleur 5-18
Figure 5-26. Remontage du cadre interne 5-19
Figure 5-27. Vissage du cadre interne 5-19
Figure 5-28. Remontage du circuit flexible de la prise audio, du haut-parleur, du port USB micro et du microphone et du circuit flexible de l'afficheur 5-20
Figure 5-29. Remontage du circuit imprimé principal 5-21
Figure 5-30. Remontage du boîtier arrière 5-21
Figure 5-31. Revissage des vis 5-22
Figure 5-32. Remontage de la batterie 5-22
Figure 5-33. Verrouillage du couvercle de batterie 5-23
Figure 5-34. Fixation de la fiche RF et des deux cache-vis 5-23
Figure 5-35. Remontage de l'antenne externe 5-24
Figure 5-36. Remontage de l'antenne externe 5-24
Figure 5-37. Vue éclatée du modèle SL1600 5-25

Liste des tableaux

Tableau 1-1. Bandes de fréquences et niveaux de puissance 1-1
Tableau 2-1. Équipements de test recommandés 2-1
Tableau 2-2. Accessoires 2-2
Tableau 2-3. Configuration des broches du câble de programmation portatif avec TTR 2-3
Tableau 2-4. Configuration des broches du câble de programmation USB micro 2-4
Tableau 2-5. Configuration des broches du câble de test audio 2-5
Tableau 3-1. Réglages initiaux de contrôle de l’équipement 3-1
Tableau 3-2. Environnements de test 3-3
Tableau 3-3. Fréquences de test 3-4
Tableau 3-4. Vérifications des performances de l'émetteur 3-5
Tableau 3-5. Vérifications des performances du récepteur 3-7
Tableau 4-1. Kits d'installation de logiciel pour la configuration de réglage radio 4-1
Tableau 5-1. Liste de références de fils de soudure sans plomb 5-4
Tableau 5-2. Liste de références de pâtes à braser sans plomb 5-4
Tableau 5-3. Liste des pièces de la vue éclatée du modèle SL1600 5-26
Tableau 5-4. Spécifications de couple des vis 5-27
Tableau 6-1. Codes d’erreur à la mise sous tension 6-1
Tableau 6-2. Codes d’erreur de fonctionnement 6-3

Publications connexes

Sécurité des équipements et exposition aux fréquences radio 6864117B25
Guide de l'utilisateur des radios portatives Série SL - SL1600 . . . . . MN000893A01
Guide de référence rapide des radios portatives MOTOTRBO série SL - SL1600 . . . . . MN000900A01

Garantie commerciale

Garantie limitée

PRODUITS DE COMMUNICATION MOTOROLA

I. Durée et couverture de la garantie

MOTOROLA SOLUTIONS INC. (« MOTOROLA ») garantit les Produits de communication fabriqués par MOTOROLA figurant dans la liste ci-dessous (ci-après dénommés « Produit ») contre les défauts de fabrication ou liés aux matériaux dans des conditions d'utilisation et de service normales, pour la durée à compter de la date d'achat telle que définie ci-dessous :

Radios portatives SL1600	24 mois
Produits accessoires (à l'exclusion des batteries et chargeurs)	12 mois

Motorola, selon son bon vouloir et gratuitement, réparera le Produit (avec des pièces neuves ou réusinées), le remplacera (par un produit neuf ou réusiné) ou remboursera le prix d'achat du Produit tout au long de la durée de la garantie, à condition que le Produit soit retourné conformément aux conditions de la garantie. Les pièces ou cartes remplacées sont garanties pour le restant de la période de garantie applicable d'origine. Toutes les pièces remplacées du Produit deviennent la propriété de MOTOROLA.

Cette garantie limitée expresse est étendue par MOTOROLA à l'acheteur/utilisateur final d'origine uniquement et n'est ni cessible, ni transférable à aucune autre partie. Il s'agit de la garantie complète des produits fabriqués par MOTOROLA. MOTOROLA n'accepte aucune obligation ni responsabilité quant à tout ajout ou modification apporté à cette garantie, à moins que cet ajout ou modification ne soit effectué par écrit et signé par un responsable de MOTOROLA. Sauf stipulation contraire figurant dans un accord séparé établi entre MOTOROLA et l'acheteur d'origine, MOTOROLA ne garantit en aucune manière l'installation, la maintenance ou la réparation du Produit.

MOTOROLA ne peut en aucune façon être tenu responsable pour tout équipement auxiliaire non fourni par MOTOROLA associé ou utilisé avec le Produit ou pour toute utilisation du Produit avec n'importe quel équipement auxiliaire. Tous ces équipements sont expressément exclus de cette garantie. Étant donné que chaque système susceptible d'utiliser le Produit est unique, dans le cadre de cette garantie, MOTOROLA décline toute responsabilité concernant la plage, la couverture ou le fonctionnement de tout le système.

II. Dispositions générales

Cette garantie établit l'étendue complète des responsabilités de MOTOROLA concernant le Produit. La réparation, le remplacement ou le remboursement du prix d'achat, selon le choix de MOTOROLA, constitue l'exclusive résolution. CETTE GARANTIE SE SUBSTITUE À TOUTE AUTRE GARANTIE EXPRESSE. LES GARANTIES IMPLICITES, INCLUANT SANS LIMITATION LES GARANTIES IMPLICITES DE QUALITÉ MARCHANDE ET D'ADAPTATION À UN USAGE PARTICULIER, SONT LIMITÉES À LA DURÉE DE CETTE GARANTIE LIMITÉE. LA RESPONSABILITÉ DE MOTOROLA NE SAURAIT EN TOUTE HYPOTHÈSE EXCÉDER LE PRIX D'ACHAT DU PRODUIT ET NE SAURAIT ÊTRE ENGAGÉE EN CAS DE DOMMAGES, DE PERTE D'UTILISATION, DE PERTE DE TEMPS, DE DÉRANGEMENT, DE PERTE COMMERCIALE, DE MANQUE À GAGNER, D'ÉCONOMIES NON RÉALISÉES OU TOUT AUTRE DOMMAGE INDIRECT, SPÉCIAL OU ACCESSOIRE RÉSULTANT DE L'UTILISATION OU DE L'IMPOSSIBILITÉ D'UTILISER LE PRODUIT, DANS LES LIMITES DES DISPOSITIONS PRÉVUES PAR LA LOI.

III. Droits relatifs à la loi des pays

CERTAINS ÉTATS N'AUTORISENT PAS L'EXCLUSION OU LA LIMITATION DES DOMMAGES ACCESSOIRES OU INDIRECTS, OU UNE LIMITATION DE LA DURÉE D'APPLICATION D'UNE GARANTIE IMPLICITE, AUQUEL CAS LA LIMITATION OU EXCLUSION CI-DESSUS RISQUE DE NE PAS ÊTRE APPLICABLE.

Cette garantie vous donne des droits légaux spécifiques ; vous pouvez également avoir d'autres droits, qui varient d'un État à l'autre.

IV. Comment obtenir un service sous garantie

Pour obtenir un service sous garantie, vous devez fournir un justificatif d'achat (mentionnant la date d'achat et le numéro de série du Produit) et apporter ou envoyer le Produit (transport et assurance prépayés à votre charge), à un centre de garantie homologué. Le service sous garantie sera fourni par Motorola via l'un de ses centres de services sous garantie agréés. Le fait de contacter d'abord la société qui vous a vendu le Produit peut faciliter l'obtention du service sous garantie.

V. Éléments non couverts par la garantie

A. Les défauts ou dommages résultant de l'utilisation du Produit en dehors de son utilisation normale et habituelle.

B. Les défauts ou dommages liés à un mauvais usage, à un accident, à de l'eau ou à une négligence.

C. Les défauts ou dommages résultant d'essais, d'une utilisation, d'une maintenance, d'une installation, d'une altération, d'une modification ou d'un ajustement inappropriés.

D. La détérioration ou les dommages d'antennes, à moins qu'ils n'aient été directement causés par des défauts du matériel ou des erreurs de fabrication.

E. Un Produit ayant subi des modifications, des démontages ou des réparations non autorisés (y compris, sans limitation, l'ajout au Produit d'équipements non fournis par Motorola) qui, en conséquence, affectent les performances du Produit ou interfèrent avec l'inspection ou les essais entrant dans le cadre d'une garantie normale du Produit pour vérifier la justification de la demande de prise en charge sous garantie.

F. Un Produit dont le numéro de série a été enlevé ou rendu illisible.

G. Batteries rechargeables si :

- l'enveloppe de protection de la batterie est cassée ou montre des signes évidents d'altération ;
- les dommages ou défauts sont dus au chargement ou à l'utilisation de la batterie dans un équipement ou service autre que le Produit pour lequel elle est conçue.

H. Les frais de port encourus pour l'expédition du Produit au dépôt de réparation.

I. Un Produit qui, suite à l'altération illégale ou non autorisée de son logiciel/micrologiciel, ne fonctionne pas conformément aux spécifications publiées par MOTOROLA ou à l'étiquetage d'acceptation de type de la FCC en vigueur pour le Produit à sa date de distribution initiale par MOTOROLA.

J. Les rayures ou autres dommages esthétiques sur les surfaces du Produit n'affectant pas le bon fonctionnement du Produit.

K. L'usure normale et habituelle.

VI. Dispositions concernant les brevets et logiciels

MOTOROLA défendra à ses frais tout acquéreur utilisateur final contre toute poursuite basée sur une prétendue violation par le Produit ou ses composants d'un brevet déposé aux États-Unis. MOTOROLA prendra à sa charge les coûts et les dédommagements imposés à l'acquéreur utilisateur final dans tous les cas de poursuite associés à de telles demandes, mais cette défense et ces paiements seront uniquement possibles si les conditions suivantes sont respectées :

A. si MOTOROLA est averti rapidement et par écrit par l'acheteur en cas d'une telle réclamation ;

B. si MOTOROLA dispose de tout le contrôle sur la défense face à cette poursuite et sur toutes les négociations pour son règlement ou compromis ; et

C. si le Produit ou ses pièces deviennent, ou sont susceptibles de devenir, de l'avis de MOTOROLA, l'objet d'une réclamation pour contrefaçon d'un brevet déposé aux États-Unis, que l'acheteur autorise MOTOROLA, selon son bon vouloir et à ses frais, soit à obtenir pour l'acheteur le droit de continuer à utiliser le Produit ou ses pièces, soit à remplacer ou modifier ce Produit ou ses pièces de façon à ce qu'il n'enfreigne plus le brevet, soit à accorder à l'acheteur un crédit pour le Produit ou les pièces en fonction de leur dépréciation et à accepter son retour. La dépréciation correspond à un même montant par année pendant toute la durée de vie du Produit ou de ses pièces, tel qu'établi par MOTOROLA.

MOTOROLA décline toute responsabilité concernant toute réclamation portant sur une violation de brevet basée sur l'association du Produit ou des pièces fournis dans le cadre de la présente garantie avec des logiciels, équipements ou appareils non fournis par MOTOROLA. MOTOROLA décline également toute responsabilité concernant l'utilisation de logiciels ou d'équipements auxiliaires non fournis par MOTOROLA et connectés ou utilisés avec le Produit. Les dispositions ci-dessus présentent l'entière responsabilité de MOTOROLA concernant toute atteinte à un brevet du produit ou des parties du produit.

La législation des États-Unis, ainsi que celle d'autres pays, réserve à MOTOROLA certains droits de copyright exclusifs concernant les logiciels MOTOROLA, tels que les droits exclusifs de reproduire et de distribuer des copies desdits logiciels. Le logiciel MOTOROLA peut être utilisé uniquement dans le Produit dans lequel il a été intégré à l'origine, sans qu'il puisse être remplacé, copié, distribué, modifié d'aucune façon, ni utilisé pour produire des dérivés de ce logiciel. Aucune autre utilisation, y compris, sans limitation, l'altération, la modification, la reproduction, la distribution ou l'ingénierie inverse de ce logiciel MOTOROLA ou l'exercice de droits de ce logiciel MOTOROLA n'est autorisé. Les droits d'auteur ou les brevets de MOTOROLA ne constituent ni ne donnent droit à aucune licence directement ou indirectement, par préclusion ou autrement.

VII. Droit applicable

Cette garantie est régie par les lois de l'État de l'Illinois, aux États-Unis.

Garantie liée aux batteries et chargeurs

Garantie de fabrication

La garantie de fabrication couvre les défauts de fabrication intervenant pendant des utilisations et des opérations d'entretien normales.

Batterie Li-Ion 2 300 mAh (standard)	12 mois
Chargeurs	12 mois

Garantie de capacité

La garantie de capacité couvre 80 % de la capacité de charge nominale pendant la durée de la garantie du Produit.

Batterie Li-Ion 2 300 mAh (standard)	12 mois

Chapitre 1 Introduction

1.1 Symboles utilisés dans ce manuel

Dans ce document, vous trouverez des symboles signalant des remarques et des précautions à appliquer. Ils sont destinés à attirer votre attention sur les dangers existants et sur les précautions à prendre et à respecter.

REMARQUE Une remarque signale une procédure, une pratique ou une condition de fonctionnement qui doit être soulignée.



Attention

La mention « ATTENTION » signale une situation potentiellement dangereuse qui, si elle se produit, pourrait endommager l'équipement.



AVERTISSEMENT

La mention « AVERTISSEMENT » signale une situation potentiellement dangereuse qui, si elle se produit, peut entraîner des blessures graves, voire la mort.

1.2 Description de la radio

Les radios portatives SL1600 sont disponibles dans les bandes de fréquences et les niveaux de puissance suivants.

Tableau 1-1. Bandes de fréquences et niveaux de puissance

Bande de fréquence	Largeur de bande	Niveau de puissance
VHF	136 à 174 MHz	Analogique : 2 ou 1 W, numérique : 3 ou 1 W
UHF	403 à 470 MHz	Analogique : 2 ou 1 W, numérique : 3 ou 1 W

Ces radios numériques comptent parmi les radios professionnelles les plus sophistiquées. Leur conception robuste répond aux besoins des utilisateurs de radio en matière de performances élevées, de qualité et de fiabilité dans leurs communications quotidiennes. Cette architecture offre la possibilité de prendre en charge de nombreuses fonctions existantes et avancées donnant lieu à une solution de communications radio professionnelles rentable.

1.2.1 Présentation de la radio

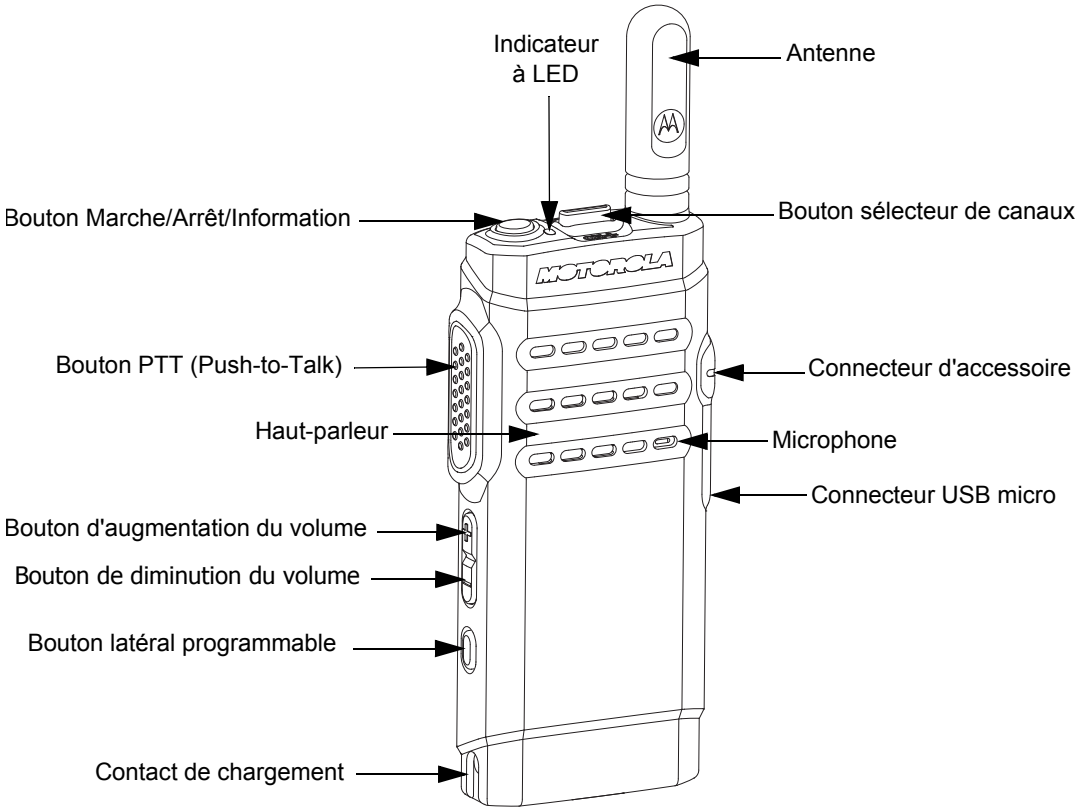


Figure 1-1. Modèle avec afficheur

- BOUTON MARCHE/ARRÊT/INFORMATION : appuyez de manière prolongée sur le bouton pour éteindre la radio lorsqu'elle est allumée ou la mettre sous tension si elle est éteinte et en charge. Appuyez brièvement pour allumer la radio lorsqu'elle est éteinte, afficher l'indicateur de puissance du signal (RSSI) et vérifier la charge de la batterie si le câble de recharge est branché. Appuyez deux fois rapidement pour afficher le nom de la radio.
- INDICATEUR LED : diodes lumineuses de couleur rouge, verte et orange renseignant sur l'état de fonctionnement.
- BOUTON LATÉRAL PROGRAMMABLE : bouton programmable par l'utilisateur sur le terrain via CPS.
- BOUTON SÉLECTEUR DE CANAUX : permet de passer d'un canal à l'autre.
- BOUTONS DE VOLUME : permet de monter ou de baisser le volume, et de sélectionner la liste d'actions (une pression simultanée du bouton latéral programmable permet d'afficher les sélections de la liste d'actions).
- BOUTON PTT : permet d’exécuter des opérations vocales (par exemple, appel de groupe et appel individuel).
- ANTENNE : fournit l'amplification de radiofréquences nécessaire lors de la transmission ou de la réception.
- MICROPHONE : permet l’envoi de signaux vocaux lorsque le bouton PTT est activé ou lors d’opérations vocales.
- CONNECTEUR D'ACCESSOIRE : point d'interface des accessoires audio à utiliser avec la radio.

- PORT USB : permet de programmer la radio via un ordinateur et de la charger via un chargeur secteur.
- HAUT-PARLEUR : produit toutes les tonalités et sons générés par la radio (par exemple, les tonalités du clavier et la voix).
- CONTACT DE CHARGEMENT : point de contact pour les chargeurs à unité unique ou à unités multiples.

1.3 Schéma de numérotation de modèle de radio portative

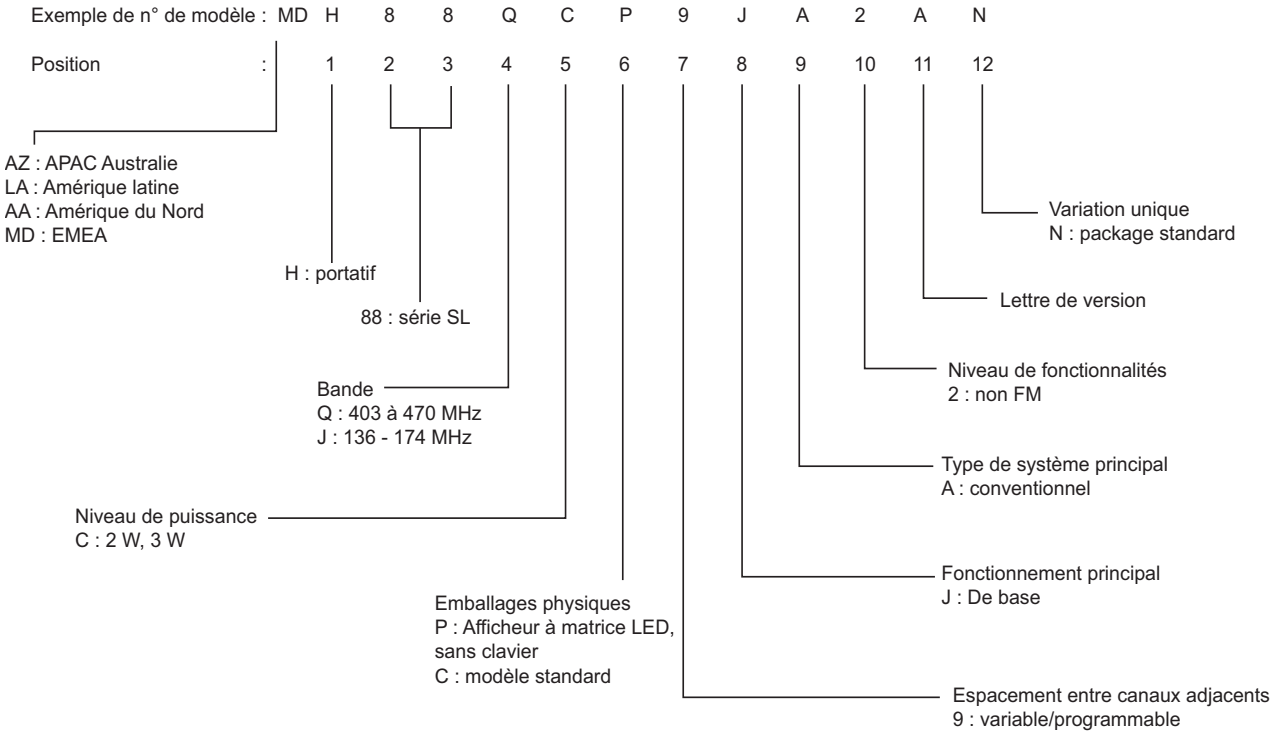


Figure 1-2. Schéma de numérotation de modèle de radio portative

1.4 Tableaux des modèles

1.4.1 Tableau des modèles VHF 2 - 3 W (136 à 174 MHz)

SL1600, VHF 136 à 174 MHz		
Modèle		**Description**
MDH88JCP9JA2_N		136 à 174 MHz, 2 - 3 W, afficheur à matrice LED, sans clavier
	Élément	**Description**
X	PMUD3334_	Afficheur à matrice LED MOTOTRBO™, sans clavier
X	PMLD4699_	Ensemble boîtier arrière
X	PMLD4697_	Ensemble afficheur avant
X	PMLD4696_S	Kit de maintenance du dispositif carte mère
X	PMAD4144_	Antenne VHF courte (136 à 144 MHz)
X	PMAD4145_	Antenne VHF courte (144 à 156 MHz)
X	PMAD4146_	Antenne VHF courte (156 à 174 MHz)
X = élément inclus _ = dernière version du kit. Lors d'une commande, reportez-vous à votre kit spécifique pour trouver le numéro de suffixe.		

1.4.2 Tableau des modèles VHF 2 - 3 W (403 à 470 MHz)

SL1600, VHF 403 à 470 MHz		
Modèle		**Description**
MDH88QCP9JA2_N		403 à 470 MHz, 2 - 3 W, afficheur à matrice LED, sans clavier
	Élément	**Description**
X	PMUE4541_	Afficheur à matrice LED MOTOTRBO™, sans clavier
X	PMLE5029_	Ensemble boîtier arrière
X	PMLE5027_	Ensemble afficheur avant
X	PMLE5020_S	Kit de maintenance du dispositif carte mère
X	PMAE4093_	Antenne UHF courte (403 à 425 MHz)
X	PMAE4094_	Antenne UHF courte (420 à 445 MHz)
X	PMAE4095_	Antenne UHF courte (435 à 470 MHz)
X = élément inclus _ = dernière version du kit. Lors d'une commande, reportez-vous à votre kit spécifique pour trouver le numéro de suffixe.		

1.5 Spécifications

Généralités	Afficheur SL1600
Capacité de canal	99
Fréquence	VHF : (136 à 174 MHz) UHF : (403 à 470 MHz)
Dimensions (HxLxP) avec batterie Li-ion	125,7 x 55 x 22 mm
Poids avec batterie Li-ion	VHF : 168,9 g UHF : 165,6 g
Alimentation	3,7 V nominal
Description FCC	VHF : AZ489FT3835 UHF : AZ489FT4922
Description IC	VHF : 109U-89FT3835 UHF : 109U-89FT4922
Autonomie de la batterie en cycle de fonctionnement 5/5/90 avec économiseur de batterie activé	
Batterie Li-Ion	VHF/UHF Analogique : 11,8 heures Numérique : 14 heures
Remarque : les poids indiqués peuvent présenter une marge d'erreur de 5 %.	

Récepteur	SL1600
Fréquences	VHF : (136 à 174 MHz) UHF : (403 à 470 MHz)
Espacement entre canaux adjacents	12,5 kHz/20 kHz/25 kHz
Stabilité de la fréquence (-30 °C à +60 °C, +25 °C réf.)	+/-1,5 ppm
Sensibilité analogique (SINAD 12 dB)	0,3 µV 0,22 µV (valeur type)
Sensibilité numérique (5 % BER)	0,25 µV 0,19 µV (valeur type)
Intermodulation	65 dB
Sélectivité des canaux adjacents	60 dB à 12,5 kHz, 70 dB à 20 kHz/25 kHz
Affaiblissement des fréquences parasites	70 dB
Audio nominal	0,5 W (interne)
Distorsion audio à audio nominal	5 % (valeur type 3 %)
Ronflement et bruit	-40 dB à 12,5 kHz -45 dB à 20 kHz/25 kHz
Réponse audio	TIA603D
Émissions parasites conduites	-57 dBm
Impédance des haut-parleurs	4 ohms (interne)
Tension audio nominale	1,414 V (interne)
Remarque : les spécifications peuvent faire l'objet de modifications sans préavis. Toutes les spécifications indiquées sont des valeurs types.	

Émetteur	SL1600
Fréquences	VHF : (136 à 174 MHz) UHF : (403 à 470 MHz)
Espacement entre canaux adjacents	12,5 kHz/20 kHz/25 kHz
Stabilité de la fréquence (entre -30 °C et +60 °C)	+/-1,5 ppm
Puissance de sortie (faible puissance)	1 W
Puissance de sortie (haute puissance)	Analogique : 2 W Numérique : 3 W
Limitation de modulation	+/-2,5 kHz à 12,5 kHz +/-5,0 kHz à 25 kHz +/-4,0 kHz à 20 kHz
Ronflement et bruit FM	-40 dB à 12,5 kHz -45 dB à 20 kHz/25 kHz
Émissions conduites/rayonnées	-36 dBm < 1 GHz -30 dBm > 1 GHz
Puissance des canaux adjacents	60 dB à 12,5 kHz 70 dB à 20 kHz/25 kHz
Réponse audio	TIA603D
Distorsion audio	3 % (valeur type)
Modulation numérique 4FSK	Données 12,5 kHz : 7K60F1D et 7K60FXD Voix 12,5 KHz : 7K60F1E et 7K60FXE Combinaison données et voix de 12,5 kHz : 7K60F1W
Type de vocodeur numérique	AMBE+2
Protocole numérique	ETSI-TS102361-1 ETSI-TS102361-2 ETSI-TS102361-3
Remarque : les spécifications peuvent faire l'objet de modifications sans préavis. Toutes les spécifications indiquées sont des valeurs types.	

Fréquences d'auto-insonorisation UHF
403,20 MHz ± 15 kHz
408,00 MHz ± 10 kHz
412,80 MHz ± 10 kHz
417,60 MHz ± 10 kHz
422,40 MHz ± 15 kHz
427,20 MHz ± 10 kHz
432,00 MHz ± 20 kHz
436,80 MHz ± 10 kHz
441,60 MHz ± 20 kHz
446,40 MHz ± 10 kHz
451,20 MHz ± 20 kHz
456,00 MHz ± 10 kHz
460,80 MHz ± 20 kHz
465,60 MHz ± 10 kHz

Fréquences d'auto-insonorisation VHF
139,20 MHz ± 10 kHz
144,00 MHz ± 10 kHz
148,80 MHz ± 10 kHz
153,60 MHz ± 10 kHz
158,40 MHz ± 10 kHz
163,20 MHz ± 10 kHz
168,00 MHz ± 15 kHz
172,80 MHz ± 10 kHz

Normes MIL-STD applicables	**810C**		**810D**		**810E**		**810F**		**810G**	
	Méthodes	Procédures	Méthodes	Procédures	Méthodes	Procédures	Méthodes	Procédures	Méthodes	Procédures
Basse pression	500.1	I	500.2	II	500.3	II	500.4	II	500.5	II
Température élevée	501.1	I, II	501.2	I/AI, II/AI	501.3	I/A1, II/A1	501.4	I/HOT, II/HOT	501.5	I/A1, II
Faible température	502.1	I	502.2	I/C3, II/C1	502.3	I/C3, II/C1	502.4	I/C3, II/C1	502.5	I/C3, II
Choc thermique	503.1	–	503.2	I/AI/C3	503.3	I/A1/C3	503.4	I	503.5	I/C
Rayonnement solaire	505.1	II	505.2	I	505.3	I	505.4	I	505.5	I/A1
Pluie	506.1	I, II	506.2	I, II	506.3	I, II	506.4	I, III	506.5	I, III
Humidité	507.1	II	507.2	II	507.3	II	507.4	–	507.5	II/ aggravé
Brouillard salin	509.1	–	509.2	–	509.3	–	509.4	–	509.5	–
Poussière	510.1	I	510.2	I	510.3	I	510.4	I	510.5	I
Vibration	514.2	VIII/F, Courbe-W	514.3	I/I0, II/3	514.4	I/10, II/3	514.5	I/24	514.6	I/24, II/5
Chocs	516.2	I, II	516.3	I, IV	516.4	I, IV	516.5	I, IV	516.6	I, IV, V, VI

Spécifications environnementales	
* Température de fonctionnement	-30 °C à +60 °C
Température de stockage	-40 °C à +85 °C
Choc thermique	Selon MIL-STD
Humidité	Selon MIL-STD
Décharge électrostatique (ESD)	CEI 61000-4-2 niveau 3
Pénétration de l'eau et de la poussière	CEI 60529 - IP54
Test d'emballage	MIL-STD 810D et E
* Température de fonctionnement avec batterie Li-ion : -10 à +60 °C. Remarque : les spécifications peuvent faire l'objet de modifications sans préavis. Toutes les spécifications indiquées sont des valeurs types.	

Chapitre 2 Équipements de test et accessoires

2.1 Équipements de test recommandés

La liste des équipements répertoriés dans le Tableau inclut la plupart des équipements de test standard requis pour la maintenance des radios portatives Motorola.

Tableau 2-1. Équipements de test recommandés

Équipement	Caractéristiques	Exemple	Application
Moniteur d'entretien	Peut être utilisé en remplacement des équipements signalés par un astérisque (*)	Aeroflex Digital Radio Test Set Model 3920 avec option DMR	Dispositif de mesure de fréquence/écart et générateur de signal pour les opérations de dépannage et d'alignement à grande échelle
Multimètre numérique RMS*	100 µV à 300 V 5 Hz à 1 MHz Impédance de 10 méga-ohms	Fluke 179 ou modèle équivalent (www.fluke.com)	Tension CA/CC et mesures actuelles. Mesure des niveaux de tension audio
Générateur de signal RF*	100 MHz à 1 GHz -130 dBm à +10 dBm Modulation de fréquence 0 kHz à 10 kHz Fréquence audio 100 Hz à 10 kHz	Agilent 443X Générateur de signal R&S	Mesures du récepteur
Oscilloscope*	2 canaux Largeur de bande de 50 MHz 5 mV/div à 20 V/div	Leader LS8050 (www.leaderusa.com), Tektronix TDS1001b (www.tektronix.com) ou modèle équivalent	Mesure des formes d'onde
Wattmètre et capteur*	Précision : 5 % 100 MHz à 500 MHz 50 Watts	Wattmètre Bird 43 Thruline (www.bird-electronic.com) ou modèle équivalent	Mesure de puissance de sortie de l'émetteur
Millivoltmètre RF	100 mV à 3 V RF 10 kHz à 1 GHz	Boonton 92EA (www.boonton.com) ou modèle équivalent	Mesure des niveaux RF
Alimentation	0 V à 32 V 0 A à 20 A	B&K Precision 1790 (www.bkprecision.com) ou modèle équivalent	Alimentation en tension

REMARQUE Le moniteur d'entretien peut être utilisé pour remplacer les éléments marqués d'un (*).

2.2 Accessoires

Le Tableau 2-2 répertorie les accessoires recommandés pour une utilisation avec la radio. Bien qu'il soit possible de se procurer tous les accessoires répertoriés ci-dessous auprès de Motorola, la plupart d'entre eux constituent les équipements standard d'un atelier ; tout autre équipement équivalent, et offrant les mêmes performances, peut être utilisé à la place.

Tableau 2-2. Accessoires

Référence Motorola	Description	Application
CB000262A01, *25-124330-01R	Câble de programmation USB micro	Le câble raccorde la radio à un port USB pour la programmation de la radio et les applications de données.
PMKN4128_	Câble de programmation portatif avec TTR	Le câble raccorde la radio à un port USB pour la programmation de la radio et les applications de données.
28012039001	Adaptateur d'antenne RF	Relie le port d'antenne de la radio à l'équipement d'essai.
HW000406A01	Support d'adaptateur d'antenne RF	Maintient l'adaptateur d'antenne RF.
HW000405A01	Éliminateur de pile	Se branche à la radio via un câble éliminateur de pile.
N/A	Pince en plastique carrée à bouts plats	Permet de retirer tous les composants lors du démontage
RLN4460_	Équipement de test portatif	Permet la connexion au connecteur d'accessoire/ audio. Permet les commutations nécessaires au test de la radio.
CB000233A01	Câble de test audio	Ce câble raccorde la radio à l'équipement de test portatif RLN4460 pour les tests et mesures.
6680702Z01	Levier du boîtier arrière	Permet de dégager le boîtier arrière du boîtier avant.
GMVN5141_	CPS (Customer Programming Software, Logiciel de programmation client) sur DVD-ROM	Logiciel de programmation.

REMARQUE (*) Ce câble sera remplacé par le modèle CB000262A01, une fois le stock existant épuisé.

2.3 Câble de programmation portatif avec TTR

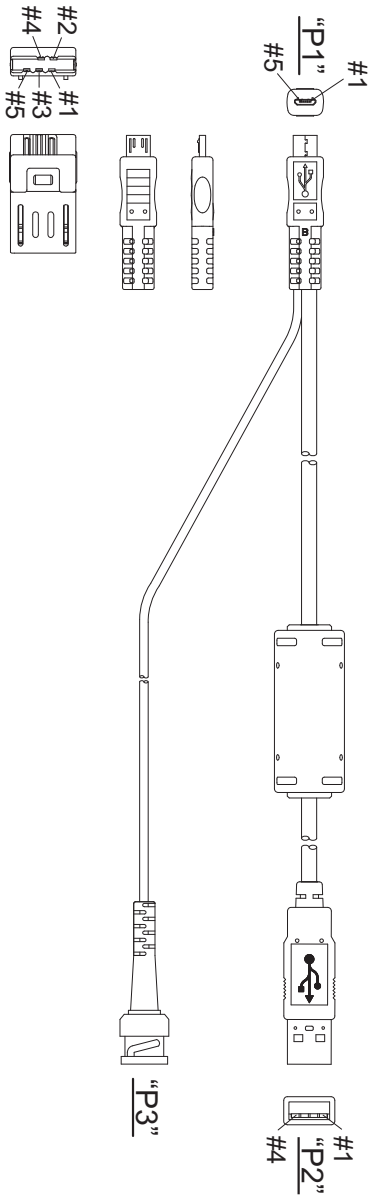


Figure 2-1. Câble de programmation portatif avec TTR (PMKN4128_)

Tableau 2-3. Configuration des broches du câble de programmation portatif avec TTR

CONNEXION			
P1	P2	P3	Fonction
1	1		VCC (5 V)
2	2		DONNÉES -
3	3		DONNÉES +
4		Broche centrale BNC	TTR
5	4	Housse BNC	MISE À LA TERRE

2.4 Câble de programmation USB micro

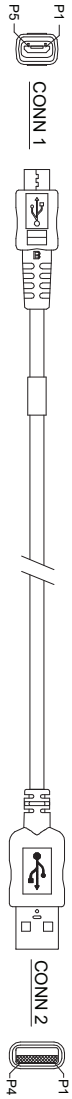


*Figure 2-2. Câble de programmation USB micro (CB000262A01 *25-124330-01R)*

Tableau 2-4. Configuration des broches du câble de programmation USB micro

CONNEXION		
CONN 1	CONN 2	Fonction
1	1	VBUS
2	2	DONNÉES -
3	3	DONNÉES +
5	4	MISE À LA TERRE

REMARQUE (*) Ce câble sera remplacé par le modèle CB000262A01, une fois le stock existant épuisé.

2.5 Câble de test audio

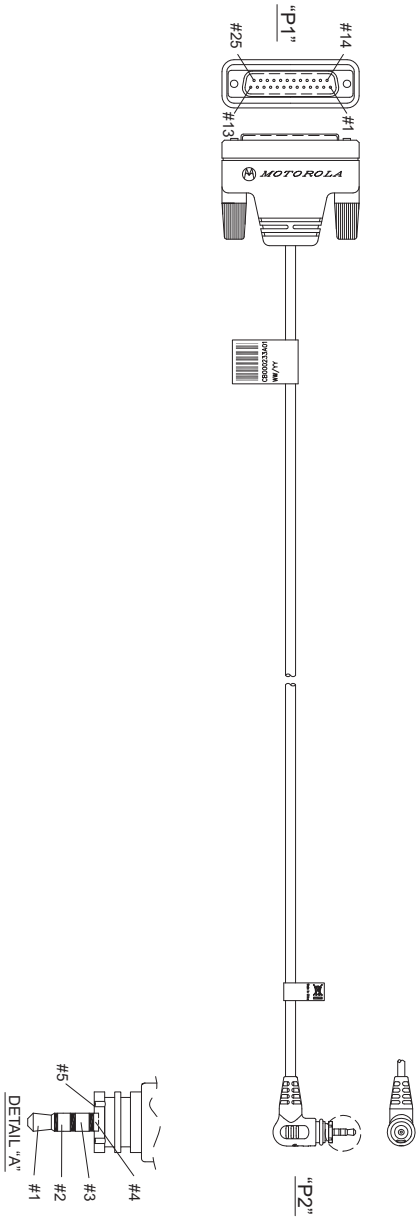


Figure 2-3. Câble de test audio (CB000233A01)

Tableau 2-5. Configuration des broches du câble de test audio

CONNEXION		
P1	P2	Fonction
1,5	2	HT-PL+
17	1	MIC+
2,7,16	3	MIC-, HT-PL-
20	5	PTT

Remarques

Chapitre 3 Tests des performances de l’émetteur-récepteur

3.1 Généralités

Ces radios répondent aux spécifications grâce à un processus de fabrication faisant appel à des équipements de test de haute précision et de qualité de laboratoire. La précision de l’équipement de terrain recommandé est proche de celle de l’équipement de fabrication, à quelques exceptions près.

3.2 Configuration

La tension d’alimentation est fournie à l’aide d’une alimentation de 3,7 VCC. L'équipement requis pour les procédures d'alignement est raccordé comme représenté sur le schéma de configuration de l'équipement de réglage de la radio, à la Figure 4-4.

 AVERTISSEMENT	**NE PAS UTILISER de connecteurs (câbles, pinces crocodile et sondes) pour alimenter en tension la radio, autres que l’éliminateur de pile agréé par Motorola.**

Les réglages initiaux de contrôle de l'équipement sont indiqués dans le Tableau 3-1. Les autres tableaux de ce chapitre contiennent les données techniques connexes suivantes :

Numéro du tableau	Titre
Tableau 3-1	Réglages initiaux de contrôle de l’équipement
Tableau 3-2	Environnements de test
Tableau 3-3	Fréquences de test
Tableau 3-4	Vérifications des performances de l'émetteur
Tableau 3-5	Vérifications des performances du récepteur

Tableau 3-1. Réglages initiaux de contrôle de l’équipement

Moniteur d’entretien	Alimentation	Équipement de test
Mode moniteur : moniteur sous tension	Tension : 3,7 VCC	Équipement haut-parleur : A
Attn RF : -70	CC marche/veille : veille	Haut-parleur/charge : haut-parleur
AM, CW, FM : FM	Tension : 4,44 V	PTT : désactivé

Tableau 3-1. Réglages initiaux de contrôle de l'équipement (suite)

Moniteur d'entretien	Alimentation	Équipement de test
Source de l'oscilloscope : mod. Sensibilité horizontale de l'oscilloscope : 10 ms/div. Sensibilité verticale de l'oscilloscope : 2,5 kHz/div. Déclenchement de l'oscilloscope : auto Image du moniteur : élevée Bande passante du moniteur : étroite Réglage du squelch du moniteur : réglage au milieu Volume du moniteur : réglage à 1/4	Courant : 2,5 A	

3.3 Mode test

3.3.1 Mise sous tension

3.3.1.1 Modèle avec afficheur

1. Maintenez le **bouton marche/arrêt** enfoncé. Un son est émis lorsque la radio est mise sous tension.
2. La radio affiche les informations suivantes :

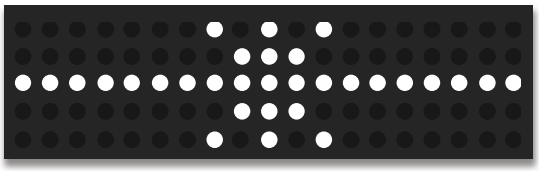


Figure 3-1. Icône de mise sous tension

3.3.2 Mode test du panneau avant

3.3.2.1 Modèle avec afficheur

1. Pour accéder au mode test, appuyez sur le **bouton latéral programmable** cinq fois dans les 10 secondes suivant la mise sous tension de la radio.
2. La radio émet un bip lorsqu'elle passe en mode test.

3.3.3 Mode Test RF

3.3.3.1 Modèle avec afficheur

1. Lors du passage au mode Test RF, l'afficheur indique RF pendant 2 secondes, puis affiche le profil de canal par défaut.
2. Le profil de canal par défaut est réception sur porteuse (CSQ), canal 1 et 12,5 kHz.
   → Ainsi, C010 correspond au profil suivant : réception sur porteuse (CSQ), canal 1 et 12,5 kHz.
   - Le premier caractère indique l'environnement de test
   - Les deuxième et troisième caractères indiquent l'index des canaux
   - Le quatrième caractère indique l'espacement des canaux

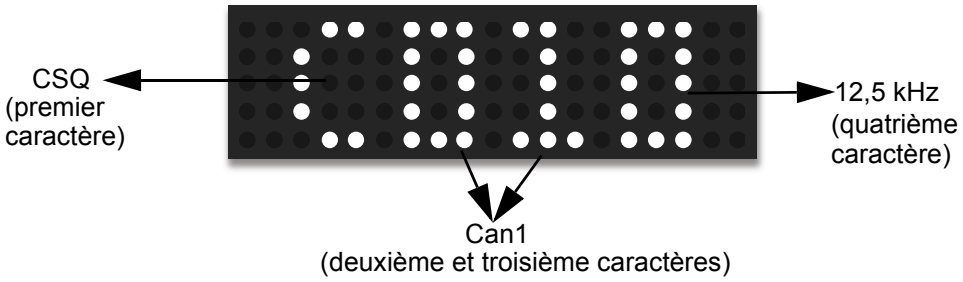


Figure 3-2. Icône du profil des canaux

3. Une pression brève sur le **bouton latéral programmable** permet de basculer entre les environnements de test dans cet ordre : CSQ –> TPL –> DIG –> USQ –> CSQ.
   - La radio émet un bip lorsqu'elle est en mode CSQ
   - La radio émet deux bips lorsqu'elle est en mode TPL
   - La radio émet trois bips lorsqu'elle est en mode DIG
   - La radio émet quatre bips lorsqu'elle est en mode USQ
4. Appuyez sur les boutons **Volume +/–** pour sélectionner un canal. La radio émet un bip à chaque changement de canal. Se reporter au Tableau 3-3 pour en savoir plus sur les fréquences de test.
   - Canal 1 à 8 : puissance faible TX
   - Canal 9 à 16 : puissance élevée TX
5. Utilisez le **bouton sélecteur** pour passer entre les fréquences 12,5 kHz, 20 kHz et 25 kHz.
   - La radio émet un bip lorsqu'elle passe à 20 kHz
   - La radio émet deux bips lorsqu'elle passe à 25 kHz
   - La radio émet trois bips lorsqu'elle passe à 12,5 kHz

Tableau 3-2. Environnements de test

Nbre de bips	Description	Fonction
1	Squelch de porteuse (CSQ)	RX : si une porteuse est détectée TX : audio micro
2	Tone Private Line (ton pilote) - TPL	RX : désactivation du réglage du squelch si la porteuse et la tonalité sont détectées TX : audio + tonalité
3	Mode numérique (DIG)	RX : si une porteuse est détectée TX : audio micro
4	Désactivation du squelch(USQ)	RX : désactivation continue du squelch TX : audio micro

Tableau 3-3. Fréquences de test

Position du commutateur du sélecteur de canal	Canal test	UHF RX	UHF TX	VHF RX	VHF TX
1 Faible puissance 9 Puissance élevée	TX 1 ou 9 RX 1 ou 9	403,150	403,150	136,075	136,075
2 Faible puissance 10 Puissance élevée	TX 2 ou 10 RX 2 ou 10	414,150	414,150	142,575	142,575
3 Faible puissance 11 Puissance élevée	TX 3 ou 11 RX 3 ou 11	425,150	425,150	146,575	146,575
4 Faible puissance 12 Puissance élevée	TX 4 ou 12 RX 4 ou 12	436,450	436,450	155,575	155,575
5 Faible puissance 13 Puissance élevée	TX 5 ou 13 RX 5 ou 13	447,150	447,150	161,575	161,575
6 Faible puissance 14 Puissance élevée	TX 6 ou 14 RX 6 ou 14	458,150	458,150	167,575	167,575
7 Faible puissance 15 Puissance élevée	TX 7 ou 15 RX 7 ou 15	469,850	469,850	173,975	173,975
8 Faible puissance 16 Puissance élevée	TX 8 ou 16 RX 8 ou 16	470,000	470,000	174,000	174,000

Tableau 3-4. Vérifications des performances de l'émetteur

Nom du test	Analyseur de communications	Radio	Équipement de test	Commentaires
Fréquence de référence	Mode : PWR MON fréquence de test sur le canal 4* Moniteur : erreur de fréquence Entrée au niveau RF Entrée/Sortie	MODE TEST, canal de test 4, réglage du squelch de la porteuse	PTT à émission continue (pendant la vérification des performances)	Erreur de fréquence à ± 201 Hz pour UHF ± 68 Hz pour VHF
Puissance RF	Voir ci-dessus	Voir ci-dessus	Voir ci-dessus	Faible puissance : 1 W (VHF/UHF) Puissance élevée (analogique) : 2 W (VHF/UHF) Puissance élevée (numérique) : 3 W (VHF/UHF)
Modulation vocale	Mode : PWR MON fréquence de test sur le canal 4* atténuation sur -70, entrée sur RF Entrée/Sortie Moniteur : voltmètre : volts CA Niveau de sortie de modulation réglé sur 1 kHz pour 0,025 Vrms sur l'équipement de test, 80 mVrms au niveau du connecteur CA/CC de l'équipement de test	Voir ci-dessus	Voir ci-dessus, sélecteur de mesure sur micro	Écart : ≥ 4,0 kHz mais ≤ 5,0 kHz (espacement de canaux 25 kHz).
Modulation vocale (interne)	Mode : PWR MON fréquence de test sur le canal 4* atténuation sur -70, entrée sur RF Entrée/Sortie	MODE TEST, canal de test 4, réglage silencieux de la porteuse, sortie au niveau de l'antenne	Retrait entrée de modulation	Appuyer sur le bouton PTT de la radio. Prononcer « quatre » à voix haute dans le micro de la radio. Mesure écart : ≥ 4,0 kHz mais ≤ 5,0 kHz (espacement de canaux 25 kHz)
TPL Modulation	Voir ci-dessus fréquence de test sur le canal 4* Bande passante : étroite	MODE TEST, canal de test 4, TPL	Voir ci-dessus	Écart : ≥ 500 Hz mais ≤ 1 000 Hz (espacement de canaux 25 kHz).

Tableau 3-4. Vérifications des performances de l'émetteur (suite)

Nom du test	Analyseur de communications	Radio	Équipement de test	Commentaires
Puissance RF	Mode DMR. Puissance slot 1 et puissance Slot 2	MODE TEST, mode numérique, transmission sans modulation	Excitation de la radio sans modulation à l'aide de Tuner	Rapport de transformation activé nécessaire et IFR doit être défini sur le mode déclenchement avec un niveau de signal ~ 1,5 V
Erreur FSK	Mode DMR. Erreur FSK	MODE TEST, mode numérique, transmission avec profil de test O.153	Excitation de la radio avec modulation du profil de test O.153 à l'aide de Tuner	Ne pas dépasser 5 %
Erreur d'amplitude	Mode DMR. Erreur d'amplitude	Voir ci-dessus	Voir ci-dessus	Ne pas dépasser 1 %
Symbole Écart	Mode DMR. Écart de symbole	Voir ci-dessus	Voir ci-dessus	L'écart de symbole doit se situer entre 648 Hz (± 10 %) et 1 944 Hz (± 10 %)
Émetteur BER	Mode DMR	Voir ci-dessus	Voir ci-dessus	BER émetteur doit être 0 %

* Voir Tableau 3-3.

Tableau 3-5. Vérifications des performances du récepteur

Nom du test	Analyseur de communications	Radio	Équipement de test	Commentaires
Référence Fréquence	Mode : PWR MON fréquence de test sur le canal 4* Moniteur : erreur de fréquence Entrée au niveau RF Entrée/Sortie	MODE TEST, canal de test 4, réglage du squelch de la porteuse, sortie au niveau de l'antenne	PTT sur émission continue (pendant la vérification des performances)	Erreur de fréquence à ± 201 Hz pour UHF ± 68 Hz pour VHF
Audio nominal	Mode : GEN Niveau de sortie : 1,0 mV RF fréquence de test sur le canal 4* Mod : tonalités de 1 kHz avec un écart de 3 kHz Moniteur : voltmètre : volts CA	MODE TEST, canal de test 6, réglage du squelch de la porteuse	Bouton PTT désactivé (position centrale), sélecteur de mesure sur l'amplificateur de puissance (PA) audio	Réglez le volume sur 0,4 Vrms (via prise audio)
Distorsion	Comme ci-dessus, à l'exception de la distorsion	Voir ci-dessus	Voir ci-dessus	Distorsion < 5,0 %
Sensibilité (SINAD)	Comme ci-dessus, à l'exception de SINAD : abaissez le niveau RF pour obtenir une valeur SINAD de 12 dB.	Voir ci-dessus	Bouton PTT désactivé (position centrale)	Entrée RF < 0,3 µV
Seuil de réglage du squelch (test uniquement nécessaire pour les radios équipées de systèmes conventionnels)	Niveau RF réglé sur 1 mV RF	Voir ci-dessus	Bouton PTT désactivé (position centrale), sélecteur de mesure sur Audio AP, haut-parleur/charge sur haut-parleur	Réglez le volume sur 0,4 Vrms (via prise audio)
	Comme ci-dessus, mais calez la fréquence sur un système conventionnel. Augmenter le niveau RF à partir de zéro jusqu'à ce que le réglage du squelch de la radio se désactive.	MODE TEST désactivé ; sélectionner un système conventionnel	Voir ci-dessus	Désactivation du réglage du squelch à < 0,25 µV. Valeur SINAD recommandée = 9-10 dB
Récepteur BER	Mode DMR IFR. Générateur de signal avec profil de test O.153	MODE TEST, mode numérique, transmission avec profil de test O.153	Relever le BER à l'aide de Tuner. Régler le niveau RF pour obtenir 5 % BER	Le niveau RF doit être < 0,25 µV pour 5 % BER

Tableau 3-5. Vérifications des performances du récepteur (suite)

Nom du test	Analyseur de communications	Radio	Équipement de test	Commentaires
Récepteur Audio nominal	Mode DMR IFR. Générateur de signal avec profil de test 1031	Mode test, mode numérique, profil de test 1031 en réception	Niveau RF = -47 dBm. Configurer l'analyseur audio pour la lecture de Vrms. Régler le volume pour obtenir un audio nominal	Régler le volume jusqu'à ce que Vrms = 0,4 V (via prise audio)
Récepteur Audio Distorsion	Mode DMR IFR. Générateur de signal avec profil de test 1031	Voir ci-dessus	Voir ci-dessus. Paramétrez ensuite l'analyseur audio pour mesurer la distorsion.	Ne pas dépasser 5 %

* Voir le Tableau 3-3.

3.3.4 Mode Test état des LED

3.3.4.1 Modèle avec afficheur

1. Appuyez de manière prolongée sur le **bouton latéral programmable**, pour passer du mode Test RF au mode test état des LED.
2. La radio émet un bip et l'afficheur indique LED.
3. Si vous appuyez sur un bouton *(**bouton latéral programmable** ou **boutons Volume +/-**),* le voyant ROUGE de la radio s'allume.
4. Lorsque vous appuyez de nouveau sur un bouton après que le voyant ROUGE se soit allumé, le voyant VERT s'allume.
5. Lorsque vous appuyez de nouveau sur un bouton après que le voyant VERT se soit allumé, les deux LED s'allument.

REMARQUE : n'utilisez pas le **bouton marche/arrêt** pour changer l'état de la LED.

3.3.5 Mode test afficheur à matrice LED

3.3.5.1 Modèle avec afficheur

1. Appuyez de manière prolongée sur le **bouton latéral programmable**, pour passer du mode test état des LED au mode test afficheur à matrice LED.
2. La radio émet un bip.
3. Si vous appuyez sur un bouton, les LED s'allument et s'affichent sous forme de colonnes. 19 colonnes apparaissent, de gauche à droite.
4. Si vous appuyez à nouveau sur un bouton, les LED s'allument et s'affichent sous forme de lignes. 5 lignes apparaissent, de haut en bas.

3.3.6 Mode test de tonalité du haut-parleur

3.3.6.1 Modèle avec afficheur

1. Appuyez de manière prolongée sur le **bouton latéral programmable**, pour passer du mode test afficheur à matrice de LED au mode test de tonalité du haut-parleur.
2. La radio émet un bip, tandis qu'une tonalité de 1 kHz est émise par le haut-parleur interne.
3. La radio affiche SKPR.

3.3.7 Mode test de tonalité de l'oreillette

3.3.7.1 Modèle avec afficheur

1. Appuyez de manière prolongée sur le **bouton latéral programmable**, pour passer du mode test de tonalité du haut-parleur au mode test de tonalité de l'oreillette.
2. La radio émet un bip, tandis qu'une tonalité de 1 kHz est émise dans l'oreillette.
3. La radio affiche EAR.

3.3.8 Mode de test de l’oreillette de boucle audio

3.3.8.1 Modèle avec afficheur

1. Appuyez de manière prolongée sur le **bouton latéral programmable**, pour passer du mode test de tonalité de l'oreillette au mode de test de l'oreillette de boucle audio.
2. La radio émet un bip.
3. La radio doit acheminer tout signal audio du microphone externe vers l'oreillette.
4. La radio affiche LOOP.

3.3.9 Mode test de vérification de batterie

3.3.9.1 Modèle avec afficheur

1. Appuyez de manière prolongée sur le **bouton latéral programmable**, pour passer du mode de test de l'oreillette de boucle audio au mode test de vérification de batterie.
2. La radio émet un bip.
3. Le voyant lumineux de la radio s'allume en VERT si le niveau de charge de la batterie est élevé, en ORANGE s'il est moyen et en ROUGE pour un niveau de charge faible.
4. La radio affiche BATT.

3.3.10 Mode de test des boutons

3.3.10.1 Modèle avec afficheur

1. Appuyez de manière prolongée sur le **bouton latéral programmable**, pour passer du mode test de vérification de batterie au mode de test des boutons.
2. Si vous appuyez sur un bouton, la radio émet un bip.
3. La radio affiche BTN.

REMARQUE : une fois le test des boutons terminé, appuyez sur le **bouton marche/arrêt** pour éteindre la radio.

Chapitre 4 Programmation et réglage de la radio

4.1 Introduction

Ce chapitre présente le logiciel MOTOTRBO CPS (Customer Programming Software, logiciel de programmation client), ainsi que les applications Tuner et AirTracer, utilisables sur les systèmes d'exploitation Windows 7 et Windows 8. Ces programmes sont disponibles en un seul kit, présenté dans le Tableau 4-1. Ce kit contient également un guide d'installation.

REMARQUE Reportez-vous aux fichiers d'aide en ligne relatifs au programme concerné pour en savoir plus sur les procédures de programmation.

Tableau 4-1. Kits d'installation de logiciel pour la configuration de réglage radio

Description	Référence du kit
Logiciel de programmation (Customer Programming Software, CPS) sur DVD-ROM	GMVN5141_

4.2 Configuration CPS

La configuration de programmation CPS, illustrée à la Figure 4-1, est utilisée pour la programmation de la radio.

REMARQUE Reportez-vous aux fichiers d'aide en ligne relatifs au programme concerné pour en savoir plus sur les procédures de programmation.

Attention

Les ports USB de l'ordinateur peuvent être sensibles aux décharges électrostatiques. Ne touchez pas les contacts exposés sur le câble lorsque ce dernier est raccordé à un ordinateur.

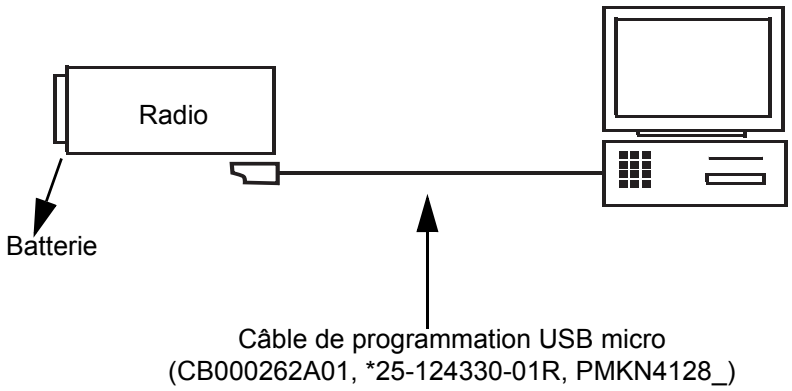


Figure 4-1. Configuration de programmation CPS

REMARQUE (*) Ce câble sera remplacé par le modèle CB000262A01, une fois le stock existant épuisé.

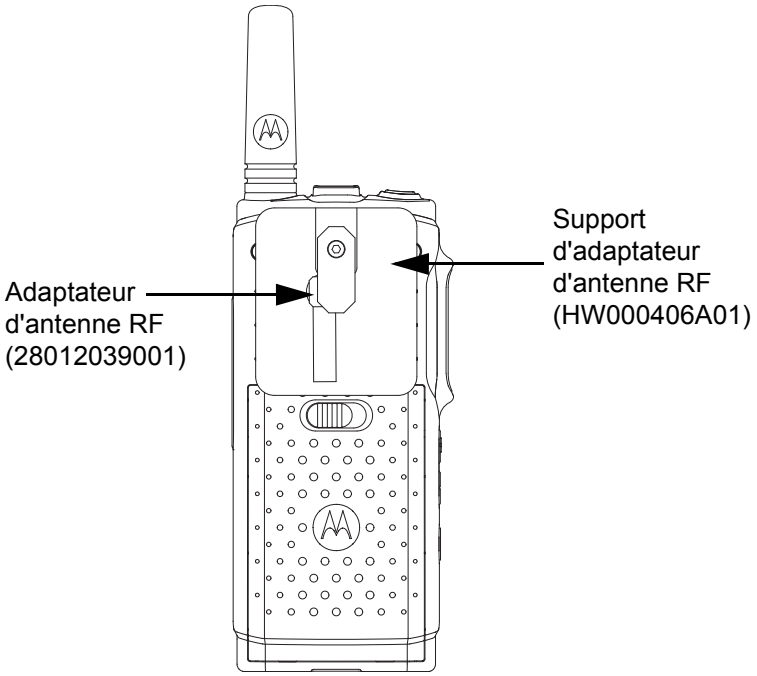


Figure 4-2. Raccordement de l'adaptateur d'antenne RF au port d'entrée/sortie RF

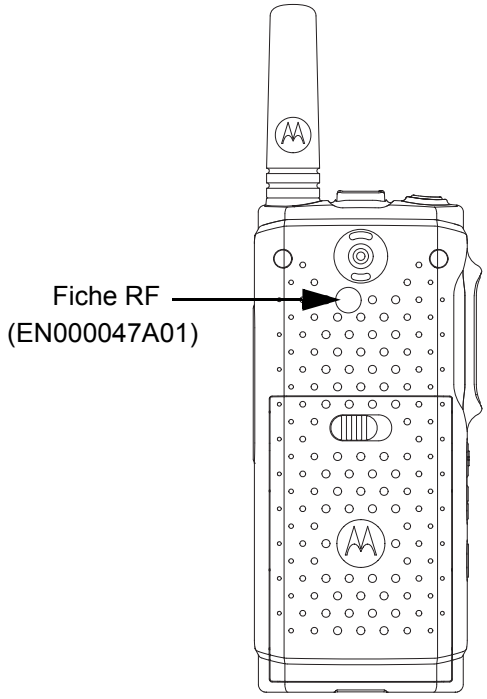


Figure 4-3. Fiche RF

4.3 Outil d'application AirTracer

L'outil d'application AirTracer MOTOTRBO est en mesure de capturer le trafic radio numérique et d'enregistrer les données dans un fichier. Il peut également extraire et enregistrer des journaux d'erreur internes provenant de radios MOTOTRBO. Les fichiers enregistrés peuvent être analysés par des membres du personnel Motorola dotés des compétences requises pour suggérer des améliorations dans les configurations système ou aider à isoler les problèmes.

4.4 Configuration du réglage de la radio

Si le kit de maintenance est remplacé, il ne doit pas nécessairement être renvoyé s'il a été réglé en usine. Toutefois, vous devez vérifier les performances de la carte avant de la mettre en service. Accordez une attention toute particulière au convertisseur numérique-analogique de polarisation, qui devra être réglé pour la polarisation finale appropriée du dispositif avant d'augmenter l'intensité de la radio. Si la polarisation n'est pas correctement définie, l'émetteur risque d'être endommagé.



Attention

Seuls les centres de service Motorola ou les revendeurs agréés peuvent remplir cette fonction.

REMARQUE : reportez-vous aux fichiers d'aide en ligne relatifs au programme concerné pour en savoir plus sur les procédures de réglage.

Un PC exécutant le système d'exploitation Windows 7 ou Windows 8 et un programme tuner sont requis pour régler la radio. Afin d'exécuter les procédures de réglage, vous devez raccorder la radio au PC et configurer les équipements de test comme indiqué sur la Figure 4-4.

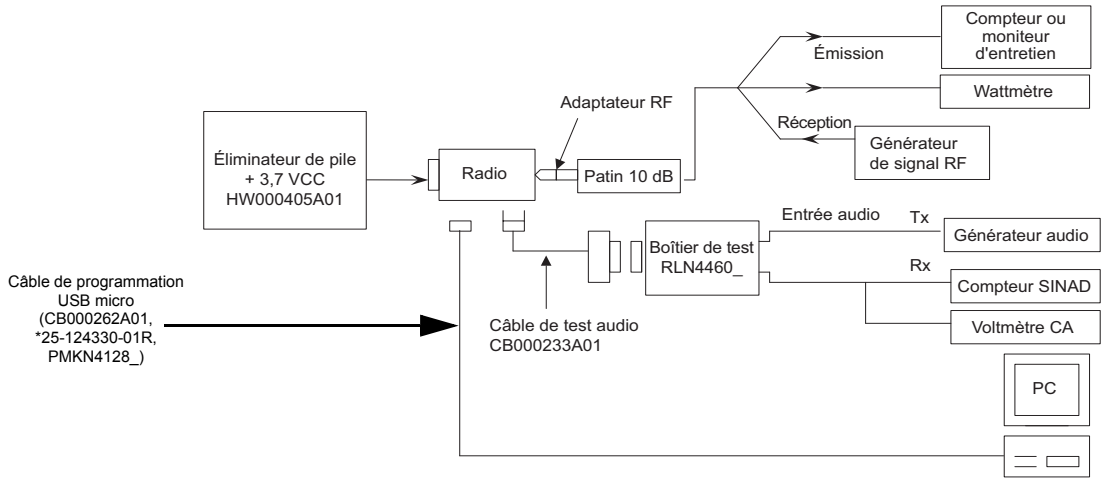


Figure 4-4. Configuration de l'équipement de réglage de la radio

REMARQUE (*) Ce câble sera remplacé par le modèle CB000262A01, une fois le stock existant épuisé.

Remarques

Chapitre 5 Méthodes de démontage et remontage

5.1 Introduction

Ce chapitre contient des informations concernant les points suivants :

- Maintenance préventive (inspection et nettoyage)
- Manipulation en toute sécurité des appareils CMOS et LDMOS
- Procédures et techniques de réparation
- Démontage et remontage de la radio

5.2 Maintenance préventive

Il est recommandé de procéder à une inspection visuelle et à un nettoyage réguliers.

5.2.1 Inspection

Vérifiez que les surfaces externes de la radio sont propres et que l'ensemble des raccordements et des commandes externes fonctionne. Il n'est pas recommandé d'inspecter les circuits électroniques internes.

5.2.2 Procédures de nettoyage

Les procédures suivantes décrivent les méthodes et les agents de nettoyage recommandés pour nettoyer les surfaces internes et externes de la radio. Les surfaces externes comprennent le boîtier avant, le boîtier et le boîtier de batterie. Ces surfaces doivent être nettoyées chaque fois qu'une inspection visuelle révèle la présence de traces, de graisse et/ou de saleté.

REMARQUE Nettoyez les surfaces internes uniquement lorsque la radio est démontée pour maintenance ou réparation.

Le seul produit recommandé pour nettoyer les surfaces externes de la radio est une solution à 0,5 % de produit vaisselle non abrasif dilué dans de l'eau. Le seul liquide industriel recommandé pour le nettoyage des cartes à circuit imprimé et de leurs composants est l'alcool isopropylique (100 % par volume).



Attention

Utilisez les produits chimiques prescrits par le fabricant. Veillez à suivre toutes les précautions de sécurité définies sur l'étiquette ou sur la fiche technique de sécurité.

Certains produits chimiques et leurs vapeurs peuvent avoir des effets nocifs sur certaines matières plastiques. Évitez d'utiliser des aérosols, des nettoyants lubrifiants et d'autres produits chimiques.

Nettoyage des surfaces plastiques externes

Appliquez une petite quantité de solution à 0,5 % de détergent et d'eau à l'aide d'une brosse à poils courts rigide et non métallique pour supprimer toutes les salissures de la radio. Utilisez un chiffon doux et absorbant qui ne s'effiloche pas pour essuyer et sécher la radio. Assurez-vous qu'il ne reste pas d'eau à proximité des connecteurs et des rainures ou fentes.

Nettoyage des cartes à circuit imprimé et de leurs composants

L'alcool isopropylique (100 %) peut être appliqué à l'aide d'un pinceau ou d'une brosse à poils courts rigide et non métallique pour déloger les débris encastrés ou écrasés dans les zones difficiles d'accès. Appliquez les coups de pinceau ou de brosse de sorte à déloger les matières coincées et à les expulser vers l'extérieur de la radio. Veillez à ne pas noyer les commandes ni les composants réglables dans l'alcool. N'utilisez pas d'air sous haute pression pour accélérer le séchage, car le liquide risquerait alors de s'accumuler dans des endroits non souhaitables. Une fois le nettoyage terminé, utilisez un chiffon doux et absorbant qui ne s'effiloche pas pour essuyer la surface. Ne brossez pas et n'appliquez pas d'alcool isopropylique sur le châssis, le boîtier avant ou le boîtier arrière.

REMARQUE Utilisez toujours de l'alcool non recyclé et un récipient propre pour éviter toute contamination par des matières dissoutes (lors d'une utilisation précédente).

5.3 Manipulation en toute sécurité des appareils CMOS et LDMOS

Des dispositifs CMOS (semiconducteurs à oxyde de métal complémentaires) et LDMOS (semiconducteurs à oxyde de métal à diffusion latérale) sont utilisés dans cette famille de radios et sont susceptibles d'émettre des charges électrostatiques ou à haute tension nuisibles. Les dommages peuvent être latents, provoquant des pannes des semaines, voire des mois plus tard. Il convient par conséquent de prendre des précautions spéciales pour éviter tout dommage de l'appareil lors du démontage, du dépannage et de la réparation.

Lors de la manipulation des circuits CMOS/LDMOS, il est obligatoire de prendre certaines précautions, en particulier dans des conditions de faible humidité. N'ESSAYEZ PAS de démonter la radio sans avoir préalablement lu l'encadré de MISE EN GARDE À PROPOS DE CMOS de la section « Démontage et remontage » du manuel.

N’ESSAYEZ PAS de démonter la radio sans avoir préalablement lu le point suivant intitulé « ATTENTION ».



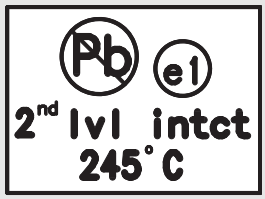
Attention

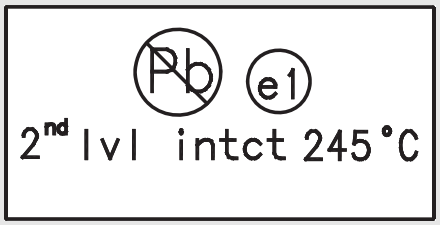
Cette radio contient des appareils sensibles à l’électricité statique. N’ouvrez pas la radio si la mise à la terre n’est pas correcte. Lorsque vous utilisez cette unité, prenez les précautions suivantes :

- Rangez et transportez tous les appareils CMOS/LDMOS contenant des matériaux conducteurs de telle sorte que tous les conducteurs mis à nu soient court-circuités les uns avec les autres. N’insérez aucun appareil CMOS/LDMOS dans une « luge » en plastique traditionnelle servant au rangement et au transport d’autres appareils semi-conducteurs.
- Afin de protéger l’appareil CMOS/LDMOS, raccordez la surface de travail du banc de réparation à la terre. Nous vous recommandons d’utiliser l’assemblage de protection antistatique Motorola (numéro de référence 0180386A82) qui comprend un bracelet antistatique, deux cordons de mise à la terre, un tapis de table et un tapis de sol.
- Portez un bracelet conducteur en série équipé d’une résistance de 100 k reliée à la terre. (Les bracelets de rechange raccordables au revêtement supérieur du banc portent le numéro de référence 4280385A59.)
- Si vous devez manipuler des appareils CMOS/LDMOS, ne portez aucun vêtement en nylon.
- Coupez l’alimentation avant d’insérer et de retirer des appareils CMOS/LDMOS. Vérifiez toutes les alimentations électriques utilisées pour tester les appareils CMOS/LDMOS, afin de vous assurer de l’absence de toute tension transitoire.
- Pour redresser des broches CMOS/LDMOS, utilisez des conducteurs de mise à la terre sur les appareils utilisés.
- Pour souder, utilisez un fer à souder mis à la terre.
- Dans la mesure du possible, tenez les appareils CMOS/LDMOS par l’emballage et non par les fils. Avant de toucher l’appareil, touchez une mise à la terre électrique, afin de supprimer toute charge statique que vous risquez d’avoir accumulée. L’emballage et le matériau de base peuvent être électriquement reliés. Dans ce cas, une décharge sur le boîtier risque d’entraîner des dommages semblables à ceux causés en touchant les fils conducteurs.

5.4 Procédures et techniques de réparation – Généralités

REMARQUE Les produits verts (voir le marquage sur les cartes de circuits imprimés dans les exemples ci-après) ont été mis au point à l'aide de composants écologiques et de techniques d'assemblage avec soudure conformes aux directives de l'Union européenne **2011/65/UE relative à la limitation de l'utilisation de certaines substances dangereuses (RohS 2)** et **2012/19/UE relative aux déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE)**. Afin de conserver la conformité et la fiabilité des produits, utilisez uniquement les pièces Motorola spécifiées dans ce manuel.





Tout réusinage ou réparation de produits respectueux de l'environnement doit être effectué à l'aide du fil de soudure sans plomb et de la pâte à braser sans plomb appropriés, comme indiqué dans le tableau suivant :

Tableau 5-1. Liste de références de fils de soudure sans plomb

Référence Motorola	Alliage	Type de flux	Contenu de flux au poids	Point de fusion	Référence du fournisseur	Diamètre	Poids
1088929Y01	95,5 Sn/3,8 Ag/0,7 Cu	Version RMA	2,7 à 3,2 %	217 °C	52171	0,015 po (0,38 mm)	Bobine d'1 livre (453,6 g environ)

Tableau 5-2. Liste de références de pâtes à braser sans plomb

Référence Motorola	Référence du fabricant	Viscosité	Type	Composition et pourcentage de métal	Température du liquide
1085674C03	NC-SMQ230	900-1000 KCP Brookfield (5 t/min)	Type 3 (-325/+500)	(95,5 % Sn/3,8 % Ag/0,7 % Cu) 89,3 %	217 °C

Remplacement et substitution des pièces

Remplacez les pièces endommagées par des pièces identiques. Si vous ne trouvez pas la pièce de rechange qui convient, recherchez le numéro de référence Motorola correspondant dans la liste des pièces afin de la commander.

Circuits imprimés rigides

Cette famille de radios contient des circuits imprimés multicouches collés. Étant donné l'inaccessibilité des couches internes, il convient de prendre en compte certaines considérations spéciales pour souder et dessouder des composants. Les orifices à effet d'empreinte peuvent relier entre elles plusieurs couches du circuit imprimé. Par conséquent, faites attention à ne pas sortir le circuit plaqué hors de l'orifice.

Si vous soudez près d'un connecteur :

- Évitez toute projection de brasure accidentelle sur le connecteur.
- Veillez à ne former aucun pont de soudure entre les broches du connecteur.
- Examinez attentivement votre travail pour repérer tout court-circuit dû à un pont de soudure.

Pour souder des composants avec les systèmes Hot-Air ou à infrarouge, consultez le guide de l'utilisateur du système de soudure pour obtenir des informations sur la température et la durée de soudure des différents boîtiers des circuits intégrés et d'autres composants.

5.5 Démontage et remontage de la radio – Généralités

Lors du démontage et du remontage de la radio, il est important de porter une attention particulière aux cliquets et languettes et à l'alignement mutuel des pièces.

Pour démonter et remonter la radio, utilisez les outils suivants :

- Tournevis TORX Plus T6
- Clé dynamométrique
- Pince

Si un dispositif requiert des tests ou des réparations plus poussés, envoyez la radio à un Centre de services Motorola figurant dans la liste Annexe A.



Attention

Pour la sécurité et la conformité de la SL1600, la radio doit être réparée uniquement dans un Centre de services Motorola. Veuillez prendre contact avec votre revendeur local ou votre point de vente pour obtenir des instructions.

5.6 Démontage de la radio – Informations détaillées

5.6.1 Démontage de l'étui

1. Retirez la radio de l'étui comme indiqué sur la Figure 5-1.

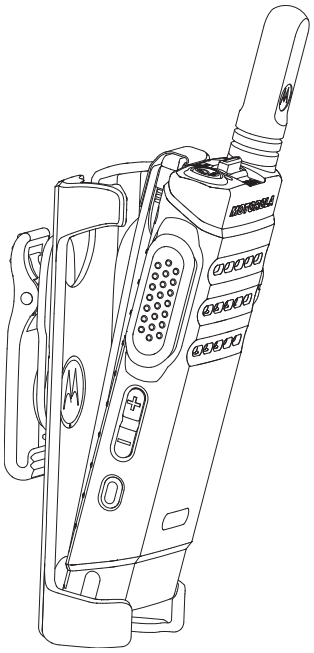


Figure 5-1. Retrait de l’étui

5.6.2 Démontage de l’antenne externe

1. Éteignez la radio.
2. Faites pivoter l'antenne dans le sens inverse des aiguilles d'une montre pour la retirer, comme indiqué sur la Figure 5-2.

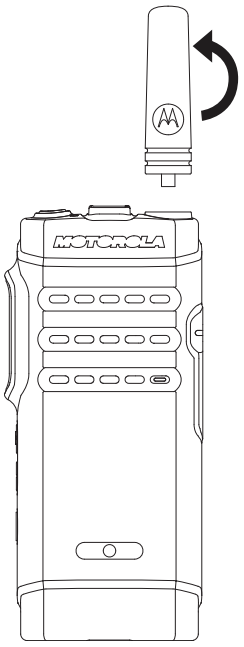


Figure 5-2. Retrait de l'antenne externe

5.6.3 Démontage du boîtier arrière

1. Retirez les 2 cache-vis du boîtier arrière, comme indiqué sur la Figure 5-3.

REMARQUE : retirez le cache-vis avec la pince en plastique.

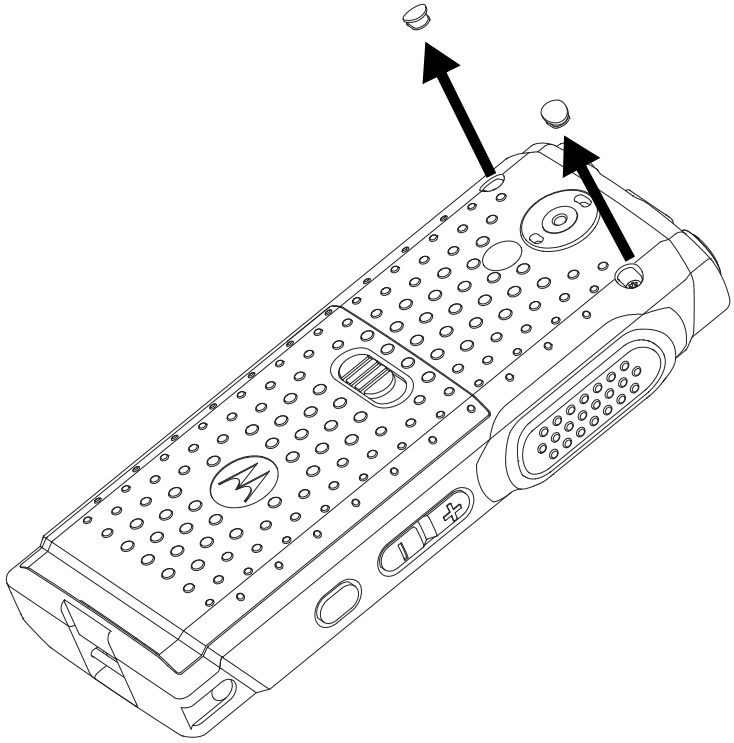


Figure 5-3. Retrait des cache-vis

2. Retirez la fiche RF du boîtier arrière, comme indiqué sur la Figure 5-4.

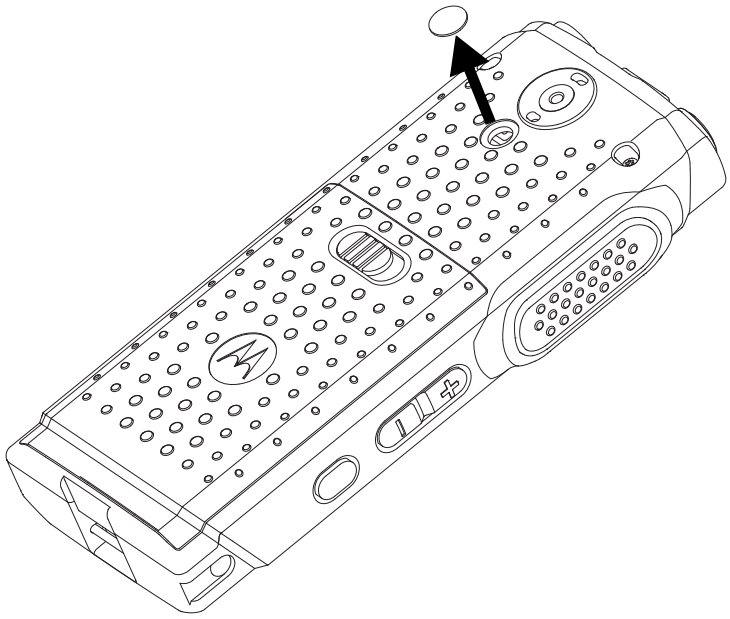


Figure 5-4. Retrait de la fiche RF

REMARQUE : retirez la fiche RF avec la pince en plastique.

3. Déverrouillez le couvercle de batterie en faisant glisser le loquet vers la droite, comme indiqué sur la Figure 5-5.

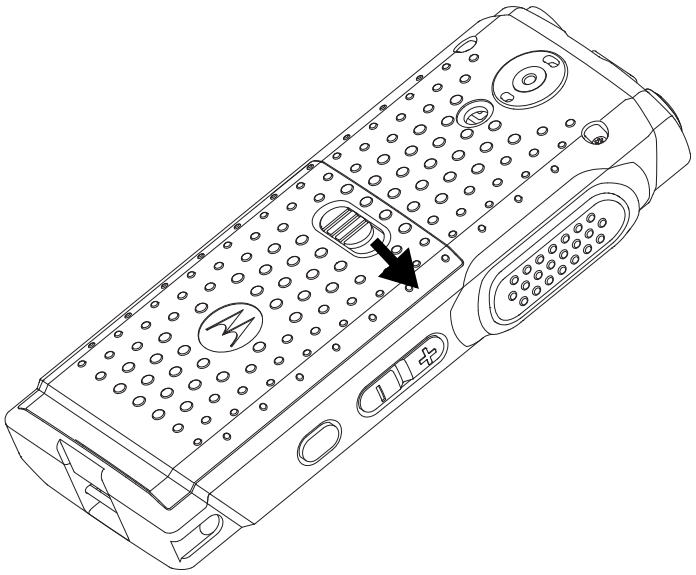


Figure 5-5. Déverrouillage du couvercle de batterie

4. Retirez le couvercle de batterie en le soulevant, comme indiqué sur la Figure 5-6.

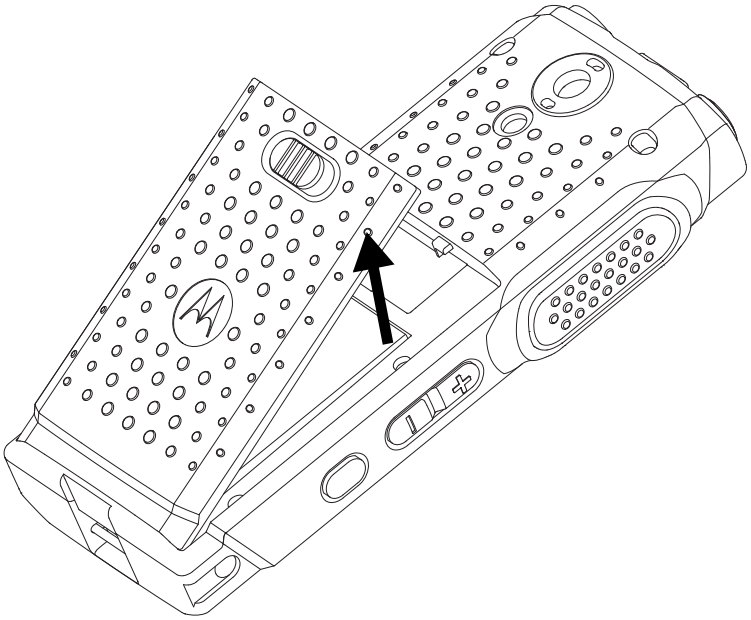


Figure 5-6. Retrait du couvercle de batterie

5. Une fois le couvercle retiré, retirez la batterie de son compartiment comme indiqué sur la Figure 5-7. Pour retirer la batterie, saisissez-la au niveau de l'encoche située sur le bas. Soulevez la batterie

REMARQUE : seule la batterie PMNN4468 peut être utilisée avec cette radio.

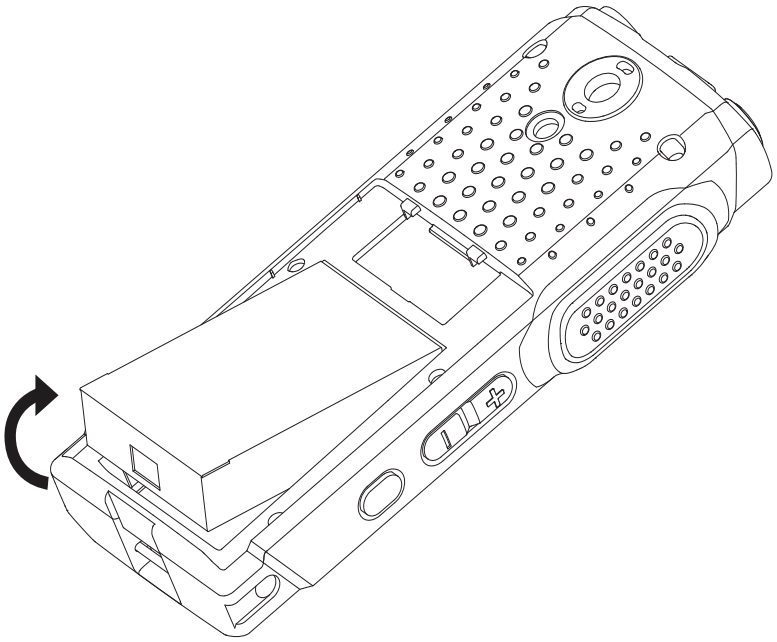


Figure 5-7. Retrait de la batterie

6. Retirez les vis à l'aide du tournevis TORX Plus T6, comme indiqué sur la Figure 5-8.

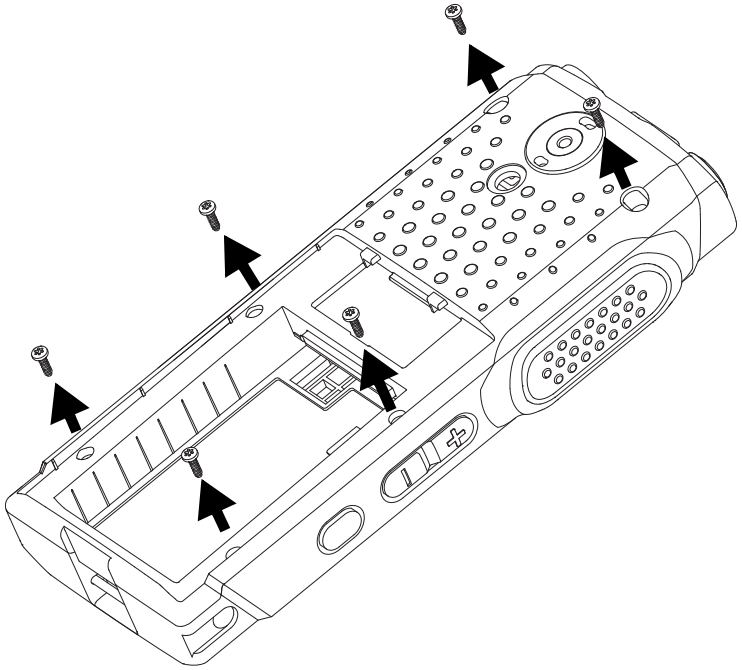


Figure 5-8. Retrait des vis

7. Dégagez le boîtier arrière à l'aide du levier, comme indiqué sur la Figure 5-9. Soulevez le boîtier arrière pour le détacher du boîtier avant, comme indiqué sur la Figure 5-10.

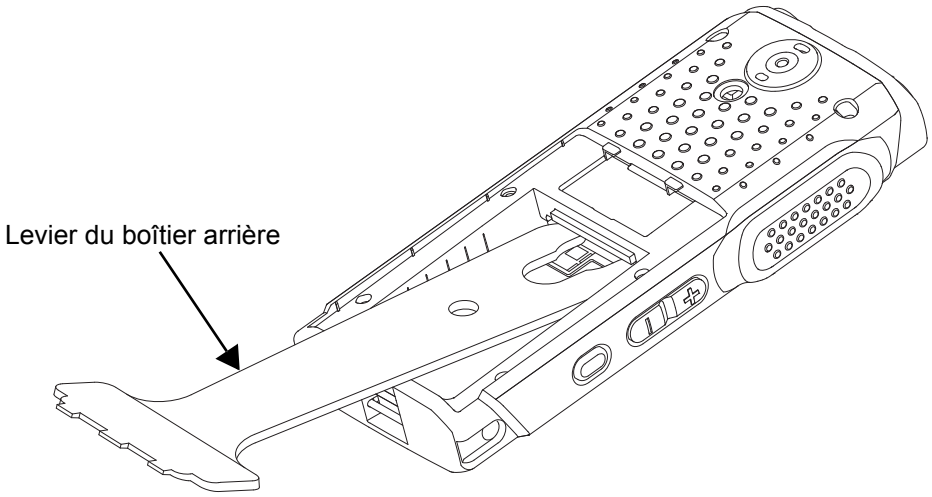


Figure 5-9. Retrait du boîtier arrière

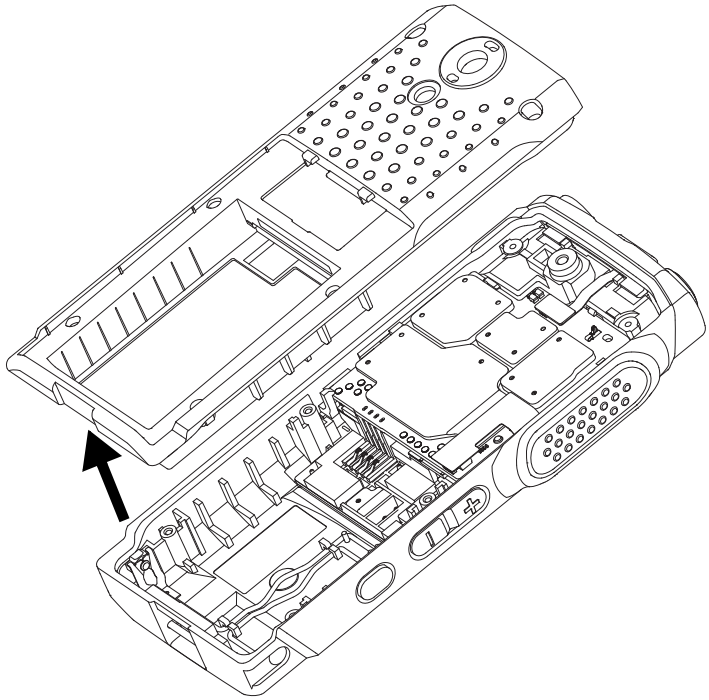


Figure 5-10. Retrait du boîtier arrière

5.6.4 Démontage du circuit imprimé principal

1. À l'aide de la pince en plastique, dégagez le circuit flexible de commande, le circuit flexible PTT et le circuit flexible de l'afficheur du circuit imprimé principal, dans le sens indiqué sur la Figure 5-11.
2. Tirez le loquet du circuit imprimé vers l'arrière, comme indiqué sur la Figure 5-11. Puis, soulevez le circuit imprimé principal, comme indiqué sur la Figure 5-12.

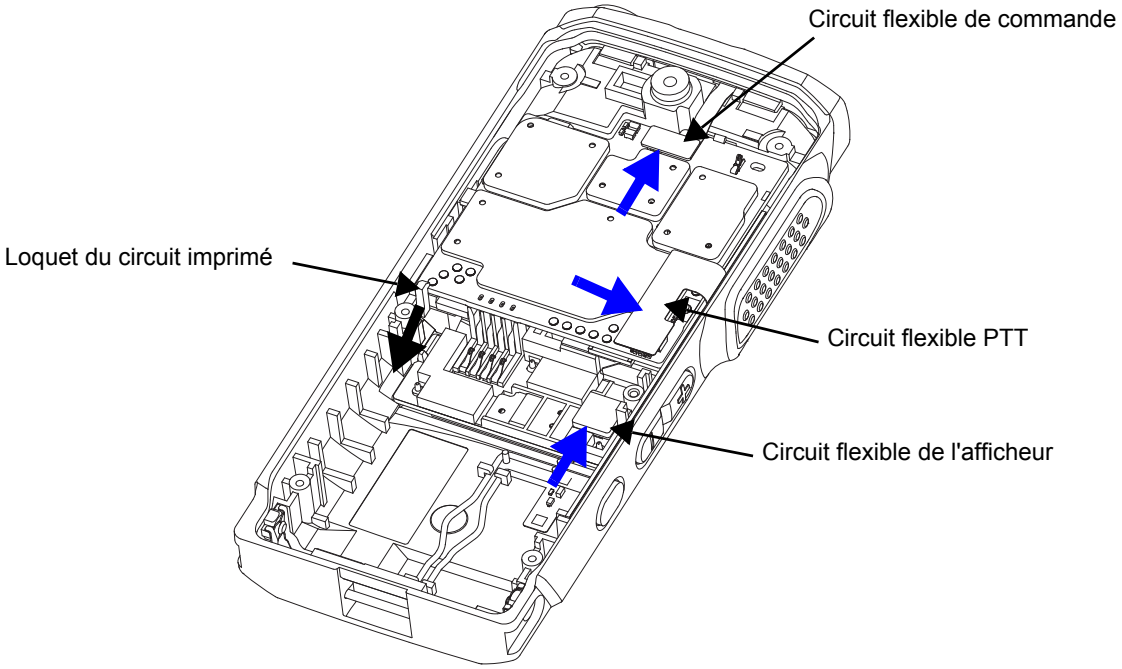


Figure 5-11. Démontage du loquet du circuit imprimé

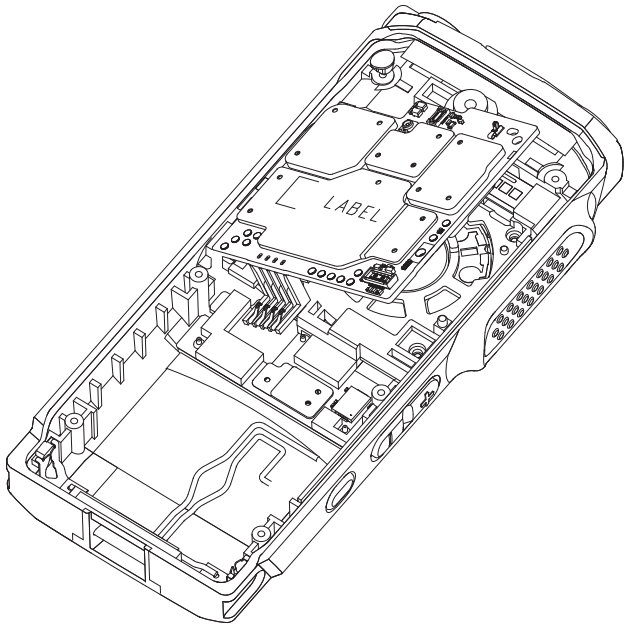


Figure 5-12. Circuit imprimé principal soulevé

3. À l'aide de la pince en plastique, dégagez le circuit flexible de la prise audio, du haut-parleur, du port USB micro et du microphone et le circuit flexible de l'afficheur du circuit imprimé principal, dans le sens indiqué sur la Figure 5-13.

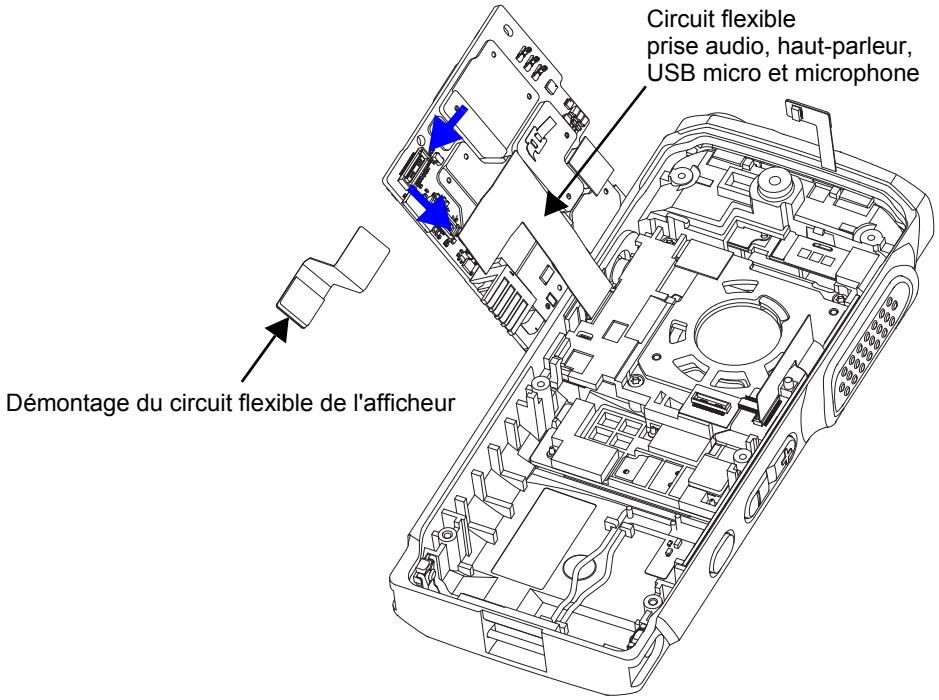


Figure 5-13. Démontage du circuit flexible de la prise audio, du haut-parleur, du port USB micro et du microphone et du circuit flexible de l'afficheur

5.6.5 Démontage des circuits flexibles de la prise audio, du port USB micro, du microphone (MIC), du haut-parleur, de l'afficheur LCD et de l'antenne interne

1. Retirez les vis du cadre interne à l'aide du tournevis TORX Plus T6, comme indiqué sur la Figure 5-14.

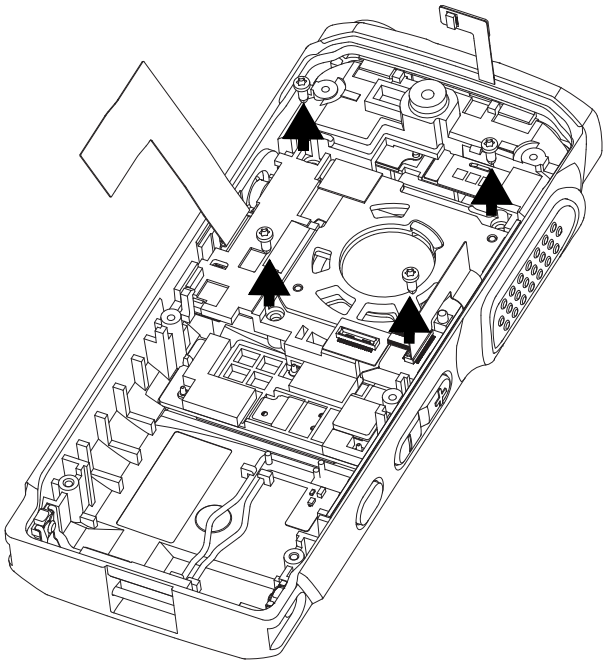


Figure 5-14. Dévissage du cadre interne

2. Soulevez le cadre interne, comme indiqué sur la Figure 5-15. Retirez le cadre interne du boîtier avant, comme indiqué sur la Figure 5-15.

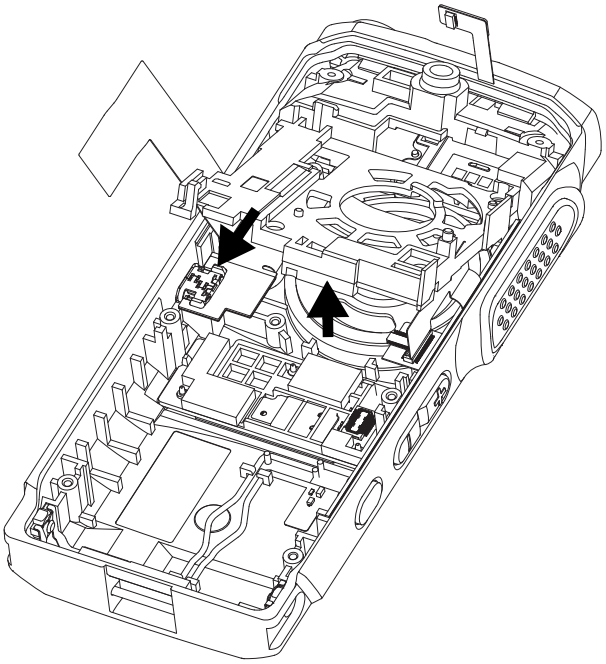


Figure 5-15. Démontage du cadre interne

3. Retirez d'abord avec précaution le module USB micro, suivi par le microphone, la prise audio et le haut-parleur comme indiqué sur la Figure 5-16.

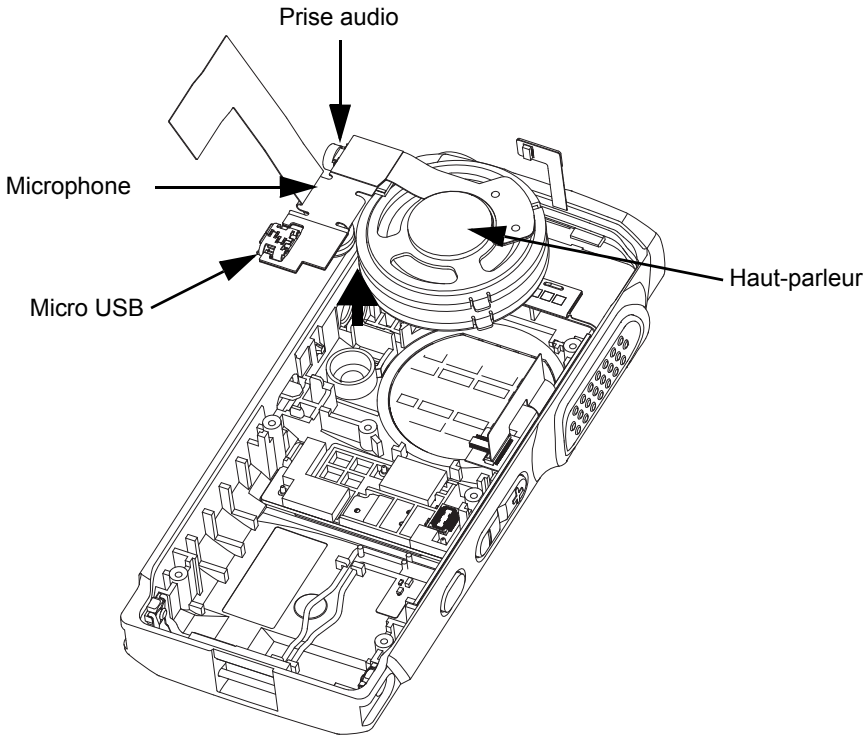


Figure 5-16. Démontage du haut-parleur

4. Retirez le module d'affichage en le soulevant, comme indiqué sur la Figure 5-17.

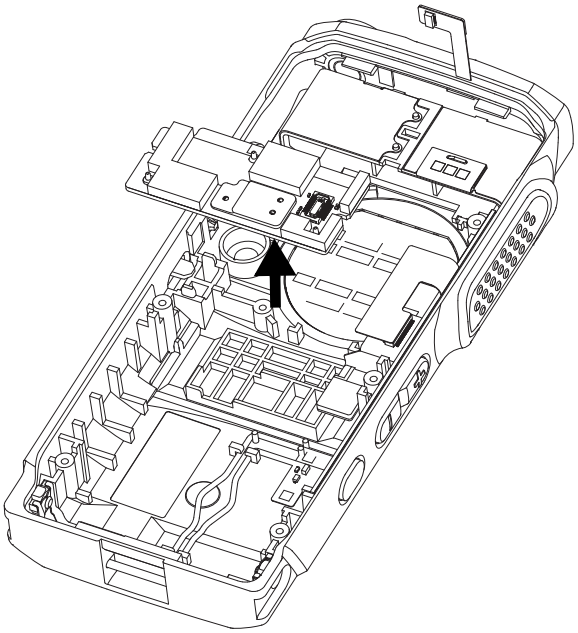


Figure 5-17. Démontage du module d'affichage

5. Retirez l'antenne interne en la soulevant, comme indiqué sur la Figure 5-18.

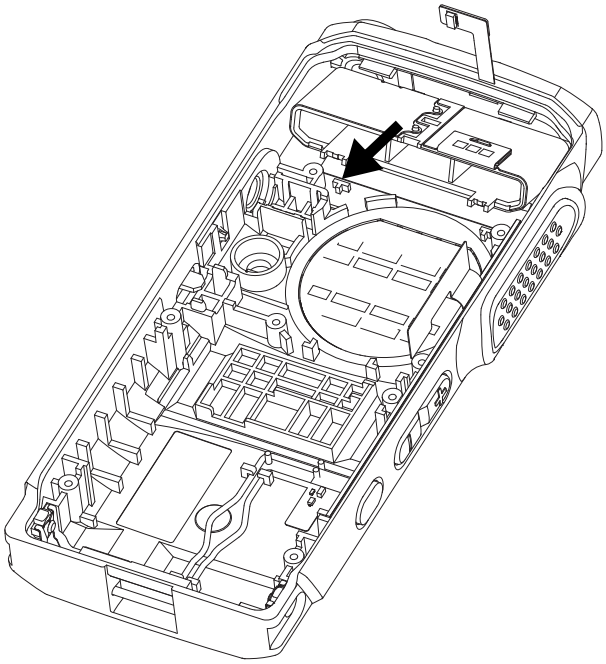


Figure 5-18. Démontage de l'antenne interne

5.6.6 Démontage de la protection anti-poussière

1. Coupez la tête de la protection anti-poussière.

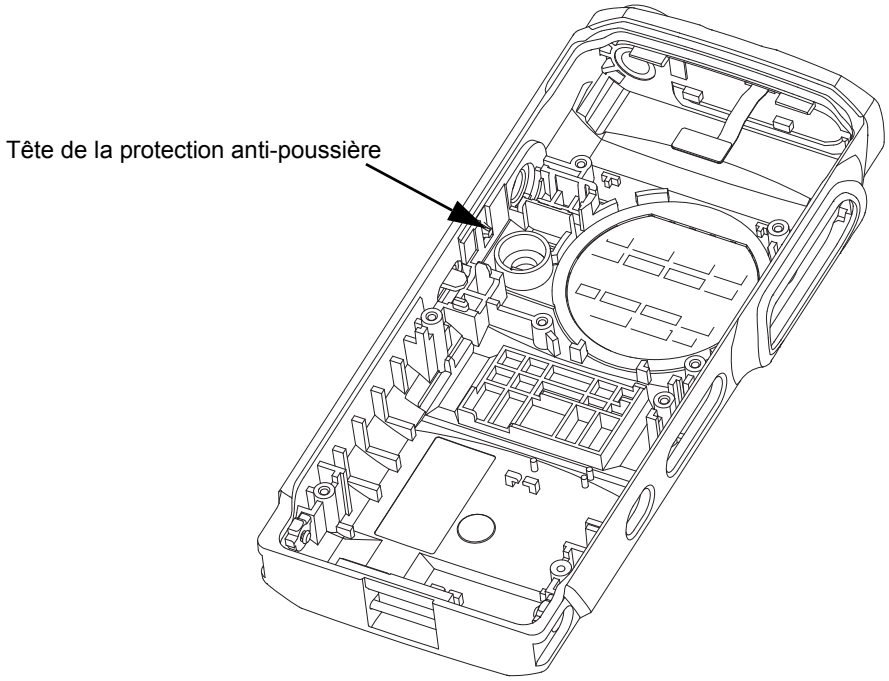


Figure 5-19. Retrait de la tête de la protection anti-poussière

2. Retirez la protection anti-poussière du boîtier avant, comme indiqué sur la Figure 5-20.

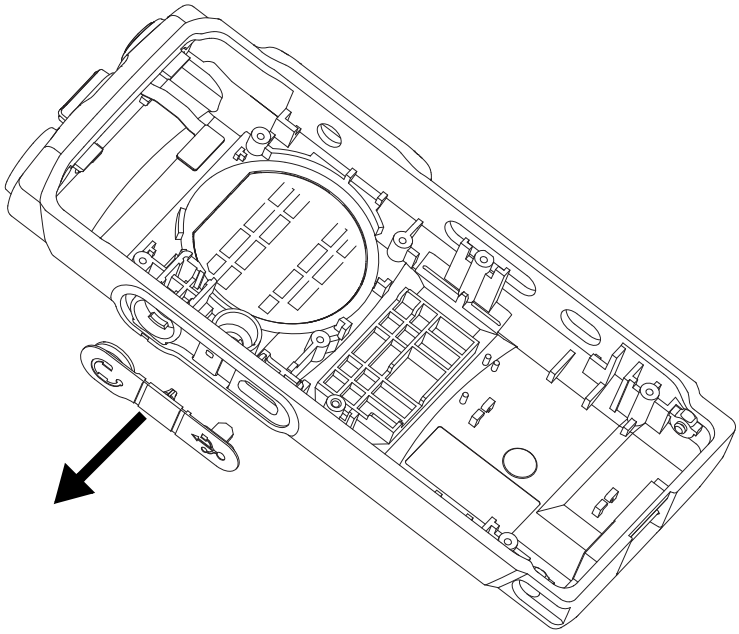


Figure 5-20. Retrait de la protection anti-poussière

5.7 Remontage de la radio – Informations détaillées

5.7.1 Remontage de la protection anti-poussière

1. Insérez la tige de la protection anti-poussière dans l'orifice latéral du milieu comme indiqué sur la Figure 5-21.

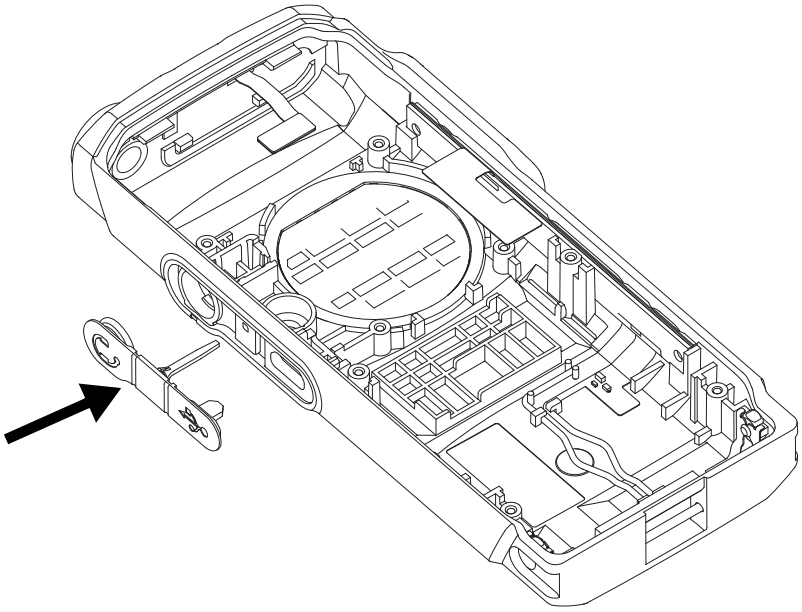


Figure 5-21. Insertion de la tige de la protection anti-poussière

2. À l'aide d'une pince allongée, tirez sur l'extrémité de la tige depuis l'intérieur du boîtier jusqu'à ce que la tête soit complètement insérée, comme indiqué sur la Figure 5-22.

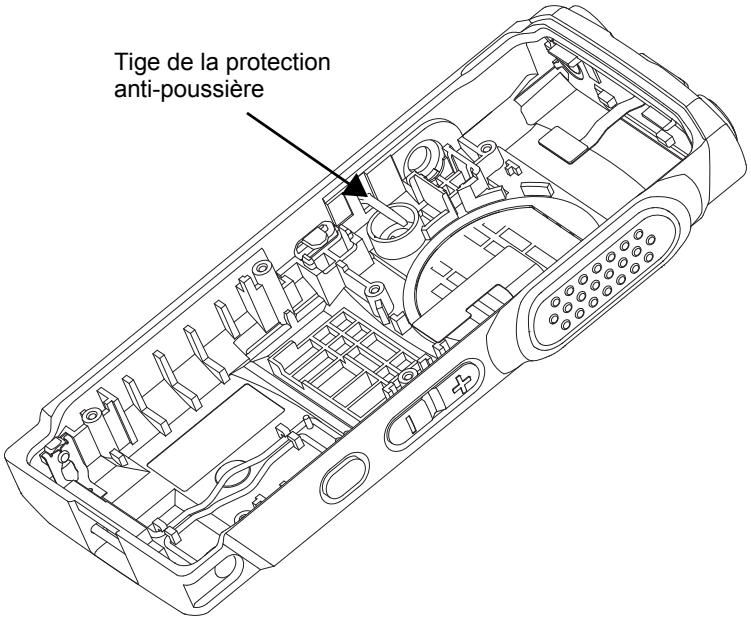


Figure 5-22. Tige de la protection anti-poussière entièrement insérée dans le boîtier

3. Coupez l'extrémité avec un cutter.

5.7.2 Remontage de l'antenne interne

1. Insérez l'antenne interne dans le boîtier avant dans le sens indiqué sur la Figure 5-23.

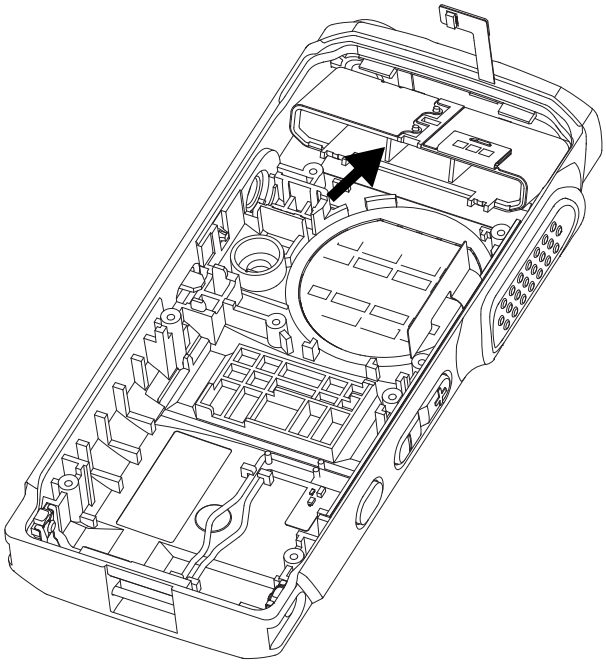


Figure 5-23. Remontage de l'antenne interne

5.7.3 Remontage de l'afficheur LCD

1. Insérez le module d'affichage dans le boîtier avant comme indiqué sur la Figure 5-24.

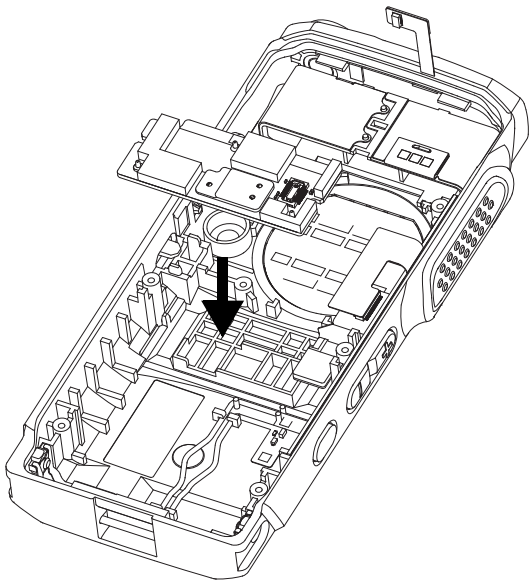


Figure 5-24. Remontage du module d'affichage

5.7.4 Remontage des circuits flexibles de la prise audio, du port USB micro, du microphone (MIC), du haut-parleur, de l'afficheur LCD et de l'antenne interne

1. Insérez le circuit flexible du microphone dans le logement prévu à cet effet dans le boîtier avant.
2. Insérez le haut-parleur dans le boîtier avant.
3. Insérez le circuit flexible USB micro dans le boîtier avant.
4. Insérez le circuit flexible de la prise audio dans le boîtier avant.

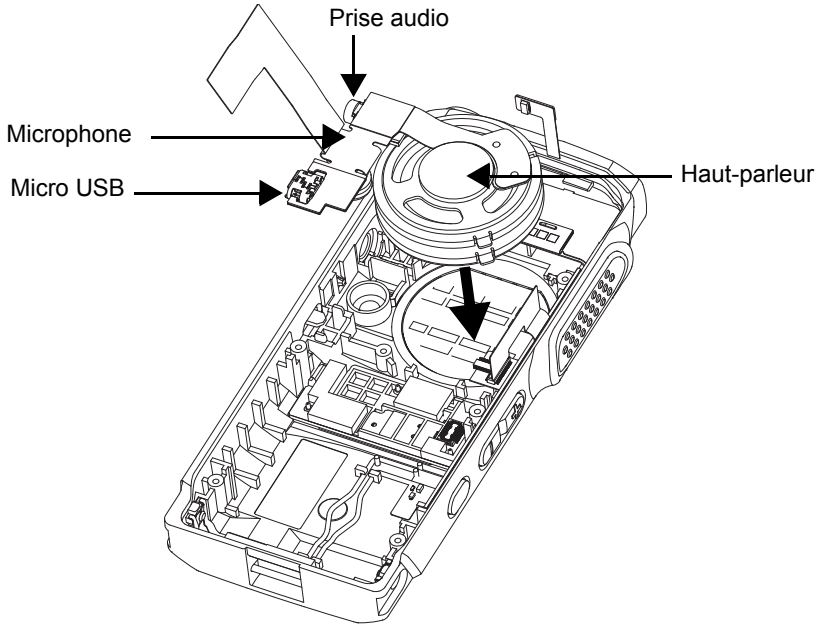


Figure 5-25. Remontage du haut-parleur

5.7.5 Remontage du cadre interne

1. Inclinez légèrement le cadre interne au moment de son insertion dans le boîtier avant, pour vous assurer qu'il s'emboîte bien dans les nervures, comme indiqué sur la Figure 5-26.

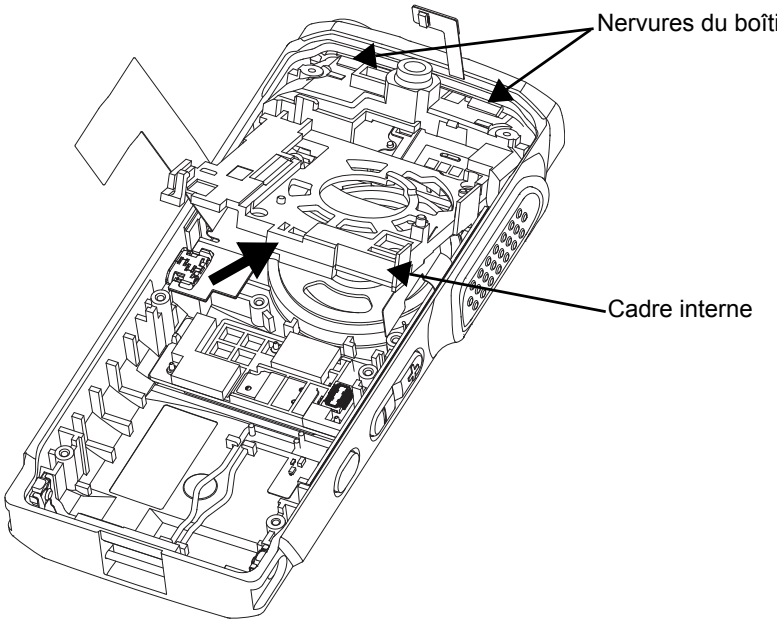


Figure 5-26. Remontage du cadre interne

2. Vissez le cadre interne à l'aide du tournevis TORX Plus T6 comme indiqué sur la Figure 5-27.

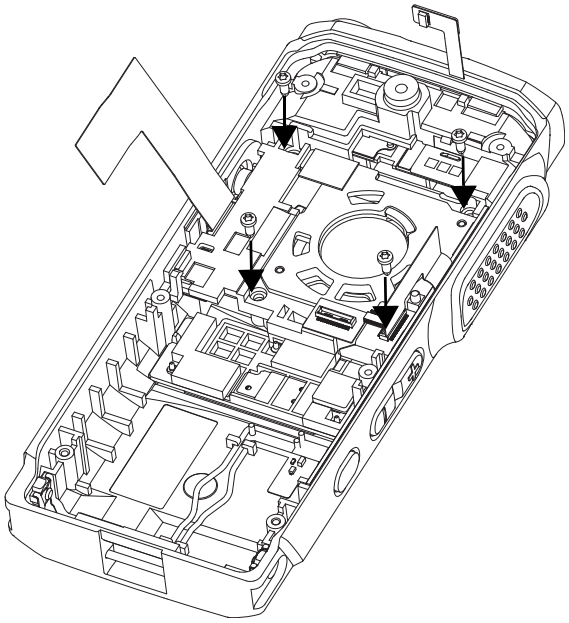


Figure 5-27. Vissage du cadre interne

Attention

Ne serrez pas trop les vis. Reportez-vous au Tableau 5-4 pour les spécifications de couple des vis.

5.7.6 Remontage du circuit imprimé principal

1. Fixez le circuit flexible de la prise audio, du haut-parleur, du port USB micro et du microphone sur le connecteur situé en bas du circuit imprimé principal, comme indiqué sur la Figure 5-28.
2. Fixez le circuit flexible de l'afficheur au connecteur situé en bas du circuit imprimé principal.

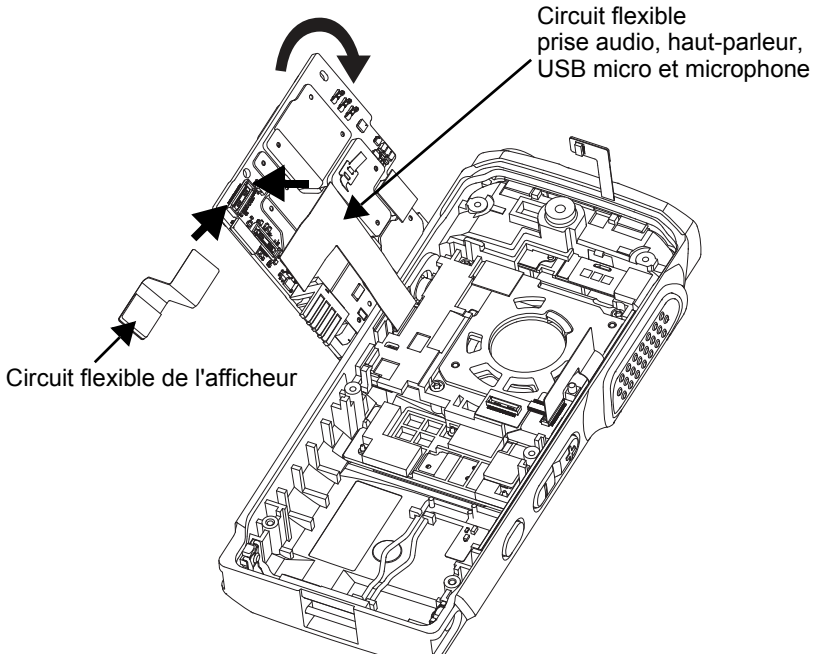


Figure 5-28. Remontage du circuit flexible de la prise audio, du haut-parleur, du port USB micro et du microphone et du circuit flexible de l'afficheur

3. Insérez le circuit imprimé principal sur le cadre interne.
4. Fixez le circuit de commande au connecteur situé en haut du circuit imprimé principal.

> **Attention**
>
> Vous ne devez appuyer que sur le patin Poron du circuit flexible de commande lors du branchement au connecteur.

5. Fixez le circuit PTT au connecteur situé en haut du circuit imprimé principal.
6. Fixez le circuit flexible de l'afficheur au connecteur situé sur le module d'affichage LCD.

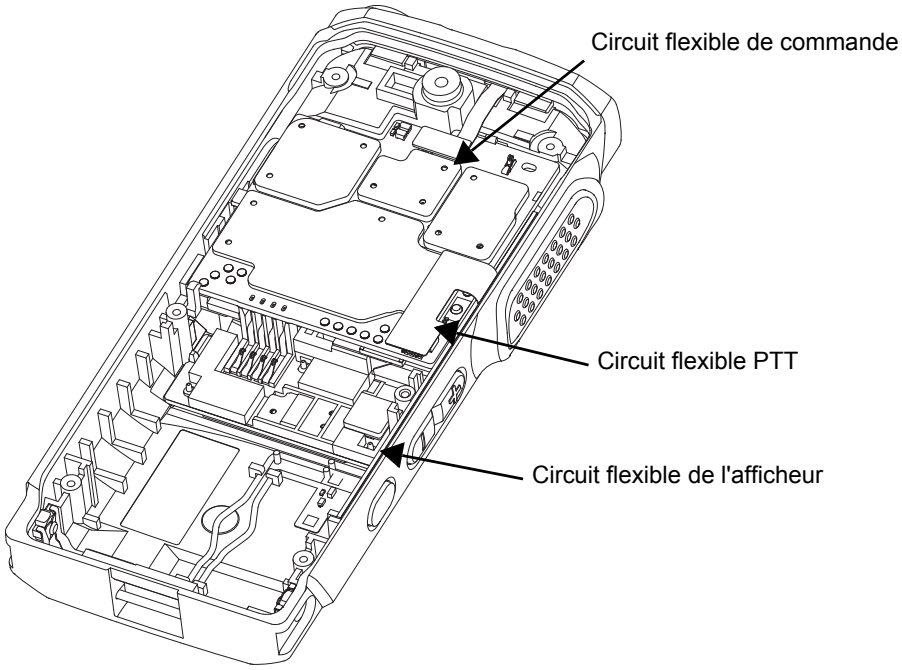


Figure 5-29. Remontage du circuit imprimé principal

5.7.7 Remontage du boîtier arrière

1. Posez le boîtier arrière sur le boîtier avant comme indiqué sur la Figure 5-30, puis appuyez.

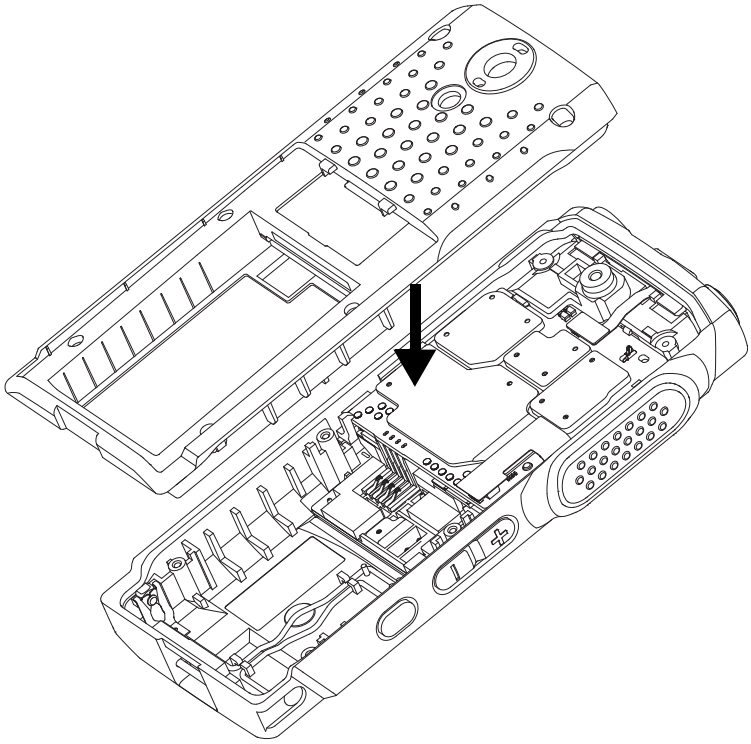


Figure 5-30. Remontage du boîtier arrière

2. Vissez le boîtier arrière sur le boîtier avant à l'aide des 6 vis et du tournevis TORX Plus T6, comme indiqué sur la Figure 5-31.

> **Attention** Ne serrez pas trop les vis. Reportez-vous au Tableau 5-4 pour les spécifications de couple des vis.

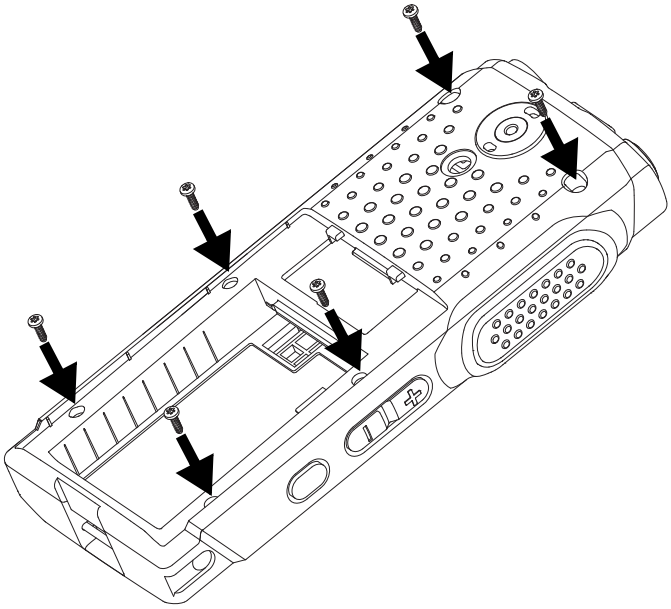


Figure 5-31. Revissage des vis

3. Insérez la batterie, comme indiqué sur la Figure 5-32.

REMARQUE : seule la batterie PMNN4468 peut être utilisée avec cette radio.

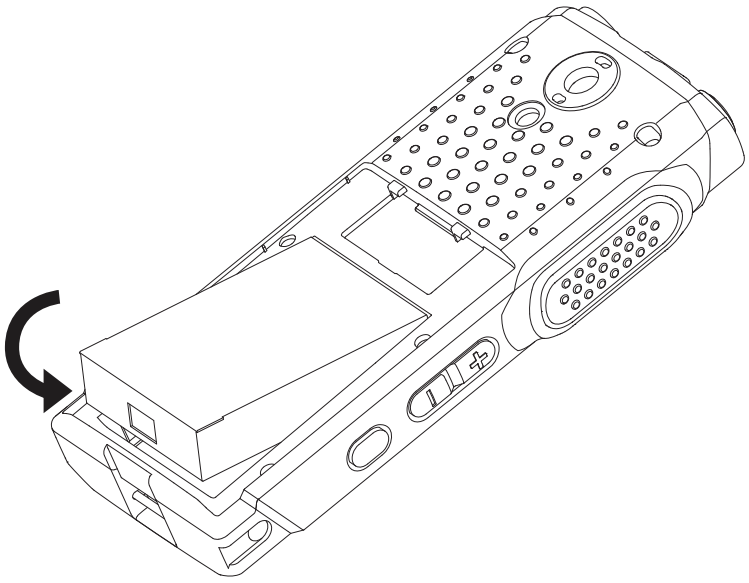


Figure 5-32. Remontage de la batterie

4. Mettez le couvercle de batterie en place et verrouillez-le en faisant glisser le loquet vers la gauche, comme indiqué sur la Figure 5-33.

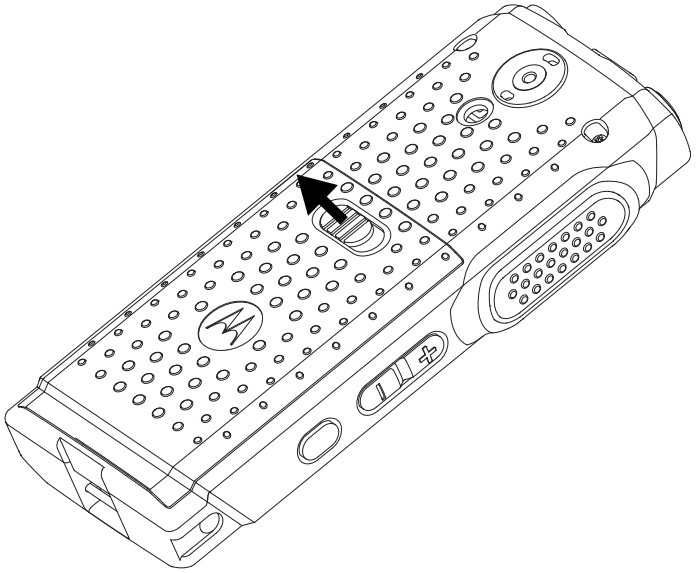


Figure 5-33. Verrouillage du couvercle de batterie

5. Insérez une fiche RF et deux nouveaux cache-vis sur le boîtier arrière, comme indiqué sur la Figure 5-34.

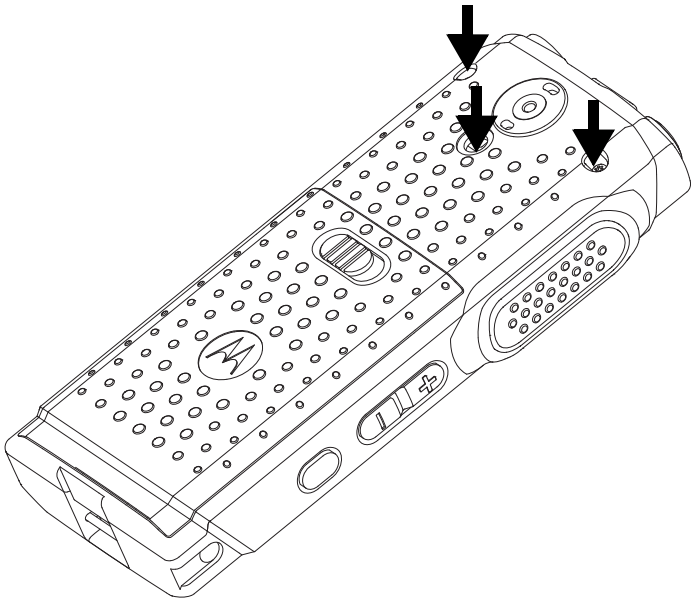


Figure 5-34. Fixation de la fiche RF et des deux cache-vis

5.7.8 Remontage de l'antenne externe

1. Faites pivoter l'antenne dans le sens des aiguilles d'une montre pour fixer l'antenne sur le boîtier avant.

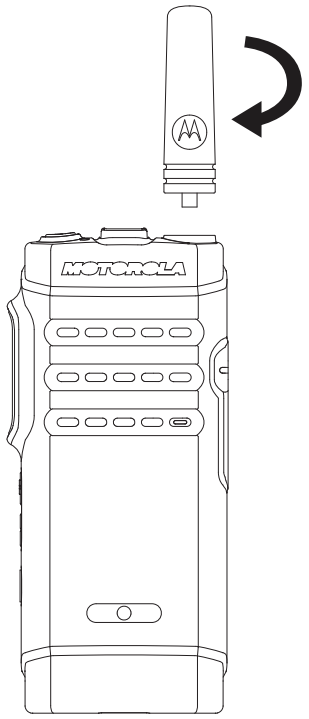


Figure 5-35. Remontage de l'antenne externe

5.7.9 Remontage de l'étui

1. Fixez la radio à l'étui, comme indiqué sur la Figure 5-36.

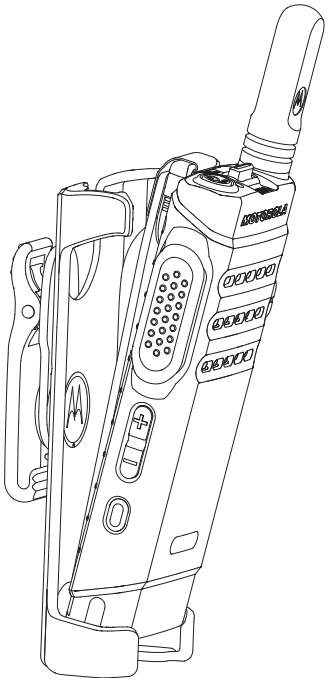


Figure 5-36. Remontage de l'antenne externe

5.8 Vues mécaniques éclatées de la radio et listes des pièces

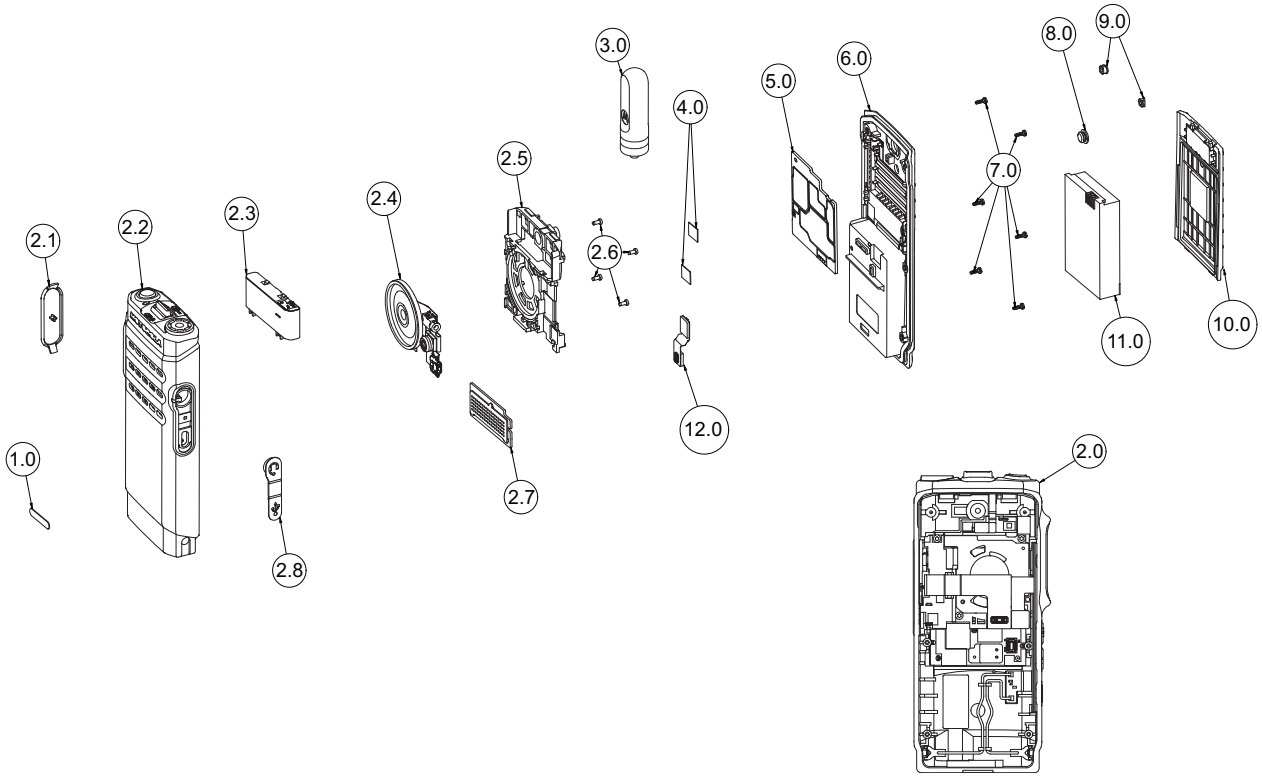


Figure 5-37. Vue éclatée du modèle SL1600

Tableau 5-3. Liste des pièces de la vue éclatée du modèle SL1600

Élément		Description	Référence
1.0		Plaque signalétique de produit, SL1600	33012015036
2.0		Ensemble avant	Afficheur, UHF : PMLE5027_ Afficheur, VHF : PMLD4697_
	2.1	Languette PTT	Afficheur : HN000352A01
	2.2	Ensemble boîtier avant	Afficheur : PMLN7197_
	2.3	Ensemble cadre d'antenne interne	UHF : 0104064J35 VHF : 0104064J36
	2.4	Ensemble circuit flexible de prise audio, haut-parleur, USB micro et microphone	0104063J28
	2.5	Ensemble cadre interne	0104064J28
	2.6	Vis, cadre interne	0378212A02
	2.7*	Ensemble afficheur	UHF : 0104064J38 VHF : 0104064J97
	2.8	Protection anti-poussière, prise audio et USB micro	SL000095A01
3.0		Antenne	Se reporter au tableau des accessoires
4.0		Pastille thermique	7515526H01
5.0		Ensemble circuit imprimé principal	Afficheur, UHF : PMLE5020_S Afficheur, VHF : PMLD4696_S
6.0		Ensemble boîtier arrière	UHF : PMLE5029_ VHF : PMLD4699_
7.0		Vis, boîtier arrière	FN000069A01
8.0		Fiche RF	EN000047A01
9.0		Cache-vis	EN000037A01
10.0		Ensemble couvercle de batterie	PMLN7074_
11.0		Batterie	Se reporter au tableau des accessoires
12.0*		Ensemble circuit flexible de l'afficheur	0104063J29
Remarque : * pièce pour modèle avec écran uniquement			

5.9 Tableau des couples de serrage

Le Tableau 5-4 répertorie les différentes vis avec leur référence et description, ainsi que leurs valeurs de couple de serrage dans différentes unités de mesure. Lors de l'assemblage de la radio, serrez toutes les vis à la valeur recommandée.



Un tournevis dynamométrique approprié doit être utilisé lors de l'installation pour que ces valeurs ne soient pas dépassées.

Tableau 5-4. Spécifications de couple des vis

Référence	Description	Qté	Tournevis	Couple		
				N-m	Livre-pouce	kgf-cm
FN000069A01	Vis principales	6	TORX Plus T6	0,11-0,14	1-1,2	1,2-1,4
0378212A02	Vis, cadre interne	4	TORX Plus T6	0,12-0,15	1,1-1,3	1,3-1,5

Remarques

Chapitre 6 Dépannage de base

6.1 Introduction

Ce chapitre contient les codes d'erreur et les procédures de remplacement de la carte. Si la carte ne réussit pas tous les contrôles de performances du Chapitre 3 ou si elle présente un code d'erreur répertorié ci-dessous, il convient de la remplacer. Si la réparation requiert des connaissances détaillées sur le dépannage d'un composant, merci d'envoyer la radio à un Centre de services Motorola répertorié à l'Annexe A.

REMARQUE Pour accéder aux différentes broches de connecteur, utilisez l'éliminateur de boîtier/appareil de test avec les schémas de cette section du manuel. (Voir la section « Accessoires » à la page 2-2, pour les accessoires Motorola appropriés et les numéros de référence des outils.)

6.2 Codes d'erreur à la mise sous tension

Lors de la mise sous tension, la radio effectue certains tests pour déterminer si ses composants électroniques et logiciels de base fonctionnent correctement. À toute erreur détectée correspond un code qui apparaît sur l'écran de la radio. Ces codes d'erreur sont utilisés par un technicien de maintenance lorsque la radio émet la tonalité d'échec de l'autotest. Si ces tests réussissent, la radio génère la tonalité d'autotest.

Il existe deux classes d'erreurs détectables, fatales et non fatales. Dans le cas d'une erreur fatale, le fonctionnement normal de la radio est bloqué. Les erreurs fatales incluent les erreurs de matériel détectées par le microprocesseur et certaines erreurs de mémoire. Celles-ci concernent les sommes de contrôle incorrectes de mémoire morte, de mémoire vive et de blocs de codeplug (stockage permanent) contenant des paramètres de fonctionnement. Si les paramètres de fonctionnement du bloc de codeplug sont corrompus, le fonctionnement de l'unité sur la fréquence, le système et le groupe qui conviennent est remis en cause. Les tentatives d'utilisation de ces informations risquent de donner à l'utilisateur une fausse impression de sécurité en pensant que les autres reçoivent ses messages. Les blocs de codeplug corrompus d'ID d'appel et leurs alias associés sont considérés comme des erreurs non fatales. Bien que l'utilisateur risque d'être perturbé, la communication normale est toujours possible.

Tableau 6-1. Codes d'erreur à la mise sous tension

Code d'erreur	Description	Type d'erreur	Action corrective
ERROR 01/02	Le total de contrôle du bloc de codeplug de l'ID d'appel ou des alias associés est erroné.	Non fatale	Des communications normales sont toujours possibles, mais l'utilisateur est susceptible de rencontrer des difficultés. Reprogrammez le codeplug.
ERROR 01/22	Le total de contrôle du bloc de codeplug de réglage est erroné.	Non fatale	Des communications normales sont toujours possibles.
FAIL 01/82	Le total de contrôle du bloc de codeplug externe est erroné.	Fatale	Reprogrammez le codeplug.

Tableau 6-1. Codes d'erreur à la mise sous tension (suite)

Code d'erreur	Description	Type d'erreur	Action corrective
FAIL 01/92	Erreur de total de contrôle du codeplug sécurisé.	Fatale	Reprogrammez le codeplug.
FAIL 01/A2	Le total de contrôle du bloc de codeplug de réglage est erroné.	Fatale	Reprogrammez le codeplug.
FAIL 01/81	Le total de contrôle de la mémoire morte est erroné.	Fatale	Envoyez la radio au centre de réparation Motorola pour reprogrammer la mémoire Flash
FAIL 01/88	Échec du test de la mémoire RAM.	Fatale	Testez à nouveau la radio après l'avoir éteinte puis mise à nouveau sous tension. Si le message persiste, remplacez la carte mère ou envoyez la radio au centre de réparation Motorola le plus proche.
FAIL 01/90 ou FAIL 02/90	Échec de test matériel général.	Fatale	Testez à nouveau la radio après l'avoir éteinte puis mise à nouveau sous tension. Si le message persiste, remplacez la carte mère ou envoyez la radio au centre de réparation Motorola le plus proche.
FAIL 02/81	Le total de contrôle de la mémoire morte DSP est erroné.	Fatale	Envoyez la radio au centre de réparation Motorola pour reprogrammer la mémoire Flash
FAIL 02/82	Échec du test de la mémoire RAM1 DSP.	Fatale	Testez à nouveau la radio après l'avoir éteinte puis mise à nouveau sous tension. Si le message persiste, remplacez la carte mère ou envoyez la radio au centre de réparation Motorola le plus proche.
FAIL 02/84	Échec du test de la mémoire RAM2 DSP.	Fatale	Testez à nouveau la radio après l'avoir éteinte puis mise à nouveau sous tension. Si le message persiste, remplacez la carte mère ou envoyez la radio au centre de réparation Motorola le plus proche.
FAIL 02/88	Échec du test de la mémoire RAM DSP.	Fatale	Testez à nouveau la radio après l'avoir éteinte puis mise à nouveau sous tension. Si le message persiste, remplacez la carte mère ou envoyez la radio au centre de réparation Motorola le plus proche.
FAIL 02/C0	Le total de contrôle de la mémoire morte DSP est erroné.	Fatale	Testez à nouveau la radio après l'avoir éteinte puis mise à nouveau sous tension. Si le message persiste, remplacez la carte mère ou envoyez la radio au centre de réparation Motorola le plus proche.
Aucun affichage	Le module d'affichage n'est pas correctement connecté. Le module d'affichage est endommagé.	Fatale	Vérifiez la connexion entre la carte mère et le module d'affichage. Remplacez le module d'affichage.

6.3 Codes d’erreur de fonctionnement

Pendant le fonctionnement de la radio, celle-ci exécute des tests dynamiques afin de déterminer si son fonctionnement est normal. Les problèmes détectés au cours de ces tests sont présentés sous forme de codes d’erreur sur l’écran de la radio. La présence d’un code d’erreur signale à l’utilisateur l’existence d’un problème et il convient dans ce cas de contacter un revendeur MOTOTRBO Motorola agréé. Aidez-vous du Tableau 6-2 pour comprendre les codes d’erreur de fonctionnement particuliers.

Tableau 6-2. Codes d’erreur de fonctionnement

Code d’erreur	Description	Type d’erreur	Action corrective
FAIL 001	Synthétiseur déverrouillé	Non fatale	Reprogrammez le codeplug.
FAIL 002	Erreur de somme de contrôle de personnalité ou du bloc système.	Non fatale	Reprogrammez le codeplug.

Remarques

Annexe A Garantie régionale, maintenance et assistance technique EMEA

A.1 Garantie et assistance technique

Motorola propose une assistance de longue durée pour ses produits. Cette assistance inclut l'échange complet et/ou la réparation du produit pendant la période de garantie ainsi que la maintenance et/ou la réparation ou la fourniture de pièces de rechange lorsque la garantie ne s'applique plus. Tout « retour pour échange » ou « retour pour réparation » de la part d'un distributeur Motorola doit être accompagné d'un formulaire de prise en charge sous garantie. Ces formulaires peuvent être obtenus auprès d'un distributeur Motorola agréé.

A.1.1 Période de garantie et instructions pour le retour des produits

Les conditions de garantie sont entièrement définies dans le contrat liant Motorola à ses détaillants, distributeurs ou revendeurs. Ces conditions peuvent changer périodiquement et les remarques suivantes sont fournies uniquement à titre d'information.

Dans les cas où le produit peut faire l'objet d'un « retour pour échange » ou d'un « retour pour réparation » en vertu de la garantie applicable, il doit être contrôlé avant son expédition à Motorola. Cette procédure a pour objectif de garantir que le produit a été correctement programmé et n'a pas subi de dommages non couverts par les conditions de la garantie.

Avant de retourner une radio au centre de réparation sous garantie Motorola approprié, veuillez contacter le Service à la clientèle (voir page A-2). Tous les retours produits doivent être accompagnés d'un formulaire de prise en charge sous garantie, que vous pouvez vous procurer auprès de votre représentant du service client. Les produits doivent être retournés dans leur emballage d'origine ou correctement emballés afin d'empêcher tout dommage lors du transport.

A.1.2 Après la période de garantie

Après la période de garantie, Motorola continue d'offrir deux types de support pour ses produits.

1. Le service d'assistance technique de Motorola propose un service de réparation aux utilisateurs finaux tout comme aux revendeurs à des prix compétitifs.
2. Le service d'assistance technique fournit des pièces et des modules vendus séparément aux revendeurs qui possèdent les compétences requises pour effectuer les opérations d'analyse des pannes et de réparation.

A.2 Centre européen de réparation (European Radio Support Centre, ERSC)

Centre de maintenance et de réparation européen
Téléphone : +49 30 6686 1555
Fax ERSC : +49 30 6686 1579
E-mail ERSC : ERSC@motorolasolutions.com

Appelez ces numéros uniquement pour des demandes de réparations.

A.3 Pièces détachées

Certaines pièces de rechange, pièces détachées et/ou informations sur les produits peuvent être directement commandées. Si des pièces comportent un numéro de référence Motorola, cela ne garantit pas qu'elles sont disponibles auprès de la Radio Products and Solutions Organization (RPSO) de Motorola. Certaines pièces peuvent être devenues obsolètes et ne plus être disponibles sur le marché en raison d'annulations de la part du fournisseur. Si une pièce ne comporte pas de numéro de référence Motorola, elle n'est généralement pas disponible auprès de Motorola ou n'est pas une pièce réparable par le client. Les références de pièce comportant un astérisque correspondent à des pièces pouvant être réparées uniquement par le centre de réparation de Motorola.

Commandez vos pièces de rechange, kits et ensembles directement auprès de votre distributeur/revendeur Motorola local ou via Motorola Online à l'adresse suivante :

https://emeaonline.motorolasolutions.com

* La RPSO (Radio Products and Solutions Organization) était autrefois connue sous le nom RPSD (Radio Products Services Division) et/ou AAD (Accessories and Aftermarket Division).

A.4 Assistance technique

Les Services produits de Motorola sont à la disposition des revendeurs et/ou des distributeurs pour les aider à résoudre tout dysfonctionnement susceptible de se produire.

L'assistance technique est disponible aux numéros suivants :

Autriche :	01 20 60 91 087	Italie :	02 91 48 32 30
Danemark :	04 36 82 114	Pays-Bas :	02 02 06 14 04
Norvège :	24 15 98 15	France :	01 57 32 34 34
Portugal :	08 00 55 22 77	Allemagne :	06 95 00 70 204
Espagne :	09 12 75 47 87	Royaume-Uni :	02 03 02 77 499
Lituanie :	880 030 828	Russie :	81 08 00 22 84 10 44
Afrique du Sud :	08 00 98 19 00	Tous les autres pays :	+42 05 3333 6946

A.5 Autre assistance de Motorola

Vous pouvez également contacter le Bureau d'aide à la clientèle à l'adresse Internet suivante : http://www.motorolasolutions.com

Glossaire

Terme	Définition
Bande	Gamme de fréquences.
Câble de programmation	Câble permettant au CPS de communiquer directement avec la radio via le port USB.
Carte à circuit imprimé	Également désigné par l'abréviation anglaise PCB.
CPS	Customer Programming Software (logiciel de programmation client). Logiciel avec interface utilisateur graphique contenant l'ensemble des fonctionnalités d'une radio.
Émetteur	Équipement électronique générant et amplifiant un signal de porteuse RF, modulant le signal, puis l'émettant dans l'espace.
Émetteur-récepteur	Émetteur-récepteur. Émet des signaux numériques. Également désigné par l'abréviation anglaise XCVR.
FCC	Federal Communications Commission (Commission fédérale des communications).
Fréquence	Nombre d'occurrences d'un cycle complet d'ondes électromagnétiques pendant une unité de temps fixe (généralement, une seconde).
kHz	Kilohertz. Mille cycles par seconde. Essentiellement utilisé comme unité de radio fréquence.
LCD	Liquid-Crystal Display (affichage à cristaux liquides). Un affichage à cristaux liquides se compose de deux couches de matériau polarisant, séparées par une solution de cristaux liquides. Un courant électrique traversant le liquide provoque l'alignement des cristaux qui empêche la lumière de passer à travers eux.
LED	Light Emitting Diode (diode électroluminescente). Dispositif électronique qui s'allume lorsque l'électricité le traverse.
MHz	Mégahertz. Un million de cycles par seconde. Essentiellement utilisé comme unité de radio fréquence.
Numérique	Fait référence à des données stockées ou transmises sous forme de séquence de symboles discrets provenant d'un appareil donné ; plus généralement, ce terme s'applique aux données binaires représentées à l'aide de signaux électroniques ou électromagnétiques.
Par défaut	Ensemble de paramètres prédéfinis.

Terme	Définition
Récepteur	Appareil électronique amplifiant les signaux RF. Un récepteur sépare le signal audio de la porteuse RF, l'amplifie et le reconvertit en ondes sonores d'origine.
RF	Radiofréquence. Portion du spectre électromagnétique entre le son audio et la lumière infrarouge (entre 10 kHz et 10 GHz environ).
RX	Réception.
Signal	Onde électromagnétique transmise électriquement.
Spectre	Bande de fréquences dans laquelle la radiation présente des caractéristiques spécifiques.
Squelch	Coupure des circuits audio lorsque les niveaux des signaux reçus sont inférieurs à une valeur prédéterminée (niveau de squelch). Avec le réglage du squelch de la porteuse, l'activité de tous les canaux dépassant le niveau de squelch prédéfini est audible.
TX	Émission.
UHF	Ultra High Frequency (hyperfréquences).
USB	Universal Serial Bus (bus série universel). Bus externe standard prenant en charge les débits de transfert de données de 12 Mbit/s.

Prólogo

Este manual cubre todos los modelos de radios portátiles de la serie SL1600, salvo que se especifique lo contrario. Incluye toda la información necesaria para mantener el máximo rendimiento del producto y el mayor número de horas de funcionamiento, utilizando los procedimientos de mantenimiento de nivel 1 y 2. Este nivel de servicio llega hasta el nivel de sustitución de la placa y es habitual en algunos centros de servicio locales, clientes de automantenimiento y distribuidores.

Seguridad del producto y cumplimiento de las normas de exposición a radiofrecuencia

¡ATENCIÓN!	**Antes de utilizar la radio, lea la guía que se facilita con la radio y que contiene instrucciones de funcionamiento importantes para un uso seguro e información referente a la energía de radiofrecuencia (RF) y al control del cumplimiento de los estándares y normativas.**

Para obtener la lista de antenas, baterías y otros accesorios aprobados por Motorola, visite el siguiente sitio web: http://www.motorolasolutions.com

Derechos de autor del software informático

Los productos de Motorola descritos en el presente manual pueden incluir programas informáticos de Motorola protegidos por derechos de copyright almacenados en memorias de semiconductores o en otro tipo de medios. Las leyes de los Estados Unidos y de otros países preservan ciertos derechos exclusivos de Motorola con respecto a los programas informáticos protegidos por derechos de autor, que incluyen, entre otros, el derecho exclusivo de copia o reproducción en cualquier formato de un programa informático protegido por derechos de autor. Por consiguiente, se prohíbe la copia, la reproducción, la modificación, el uso de técnicas de ingeniería inversa y la distribución de forma alguna de todo programa informático de Motorola protegido por derechos de copyright e incluido en los productos descritos en el presente manual, sin el consentimiento expreso por escrito de Motorola. Asimismo, la adquisición de los productos de Motorola no garantiza, de forma implícita ni explícita, por impedimento legal ni de ningún otro modo, ningún tipo de licencia en lo que respecta a los derechos de copyright, las patentes o las solicitudes de patentes de Motorola, excepto en los casos de uso de licencias normales y no excluyentes derivados de la ejecución de la ley en la venta de un producto.

Derechos de autor del documento

No está permitida la copia o distribución de este documento o de alguna parte del mismo sin el consentimiento expreso por escrito de Motorola. No está permitido reproducir, distribuir o transmitir ninguna parte de este manual, en ningún formato ni por ningún medio, ya sea electrónico o mecánico, ni con ninguna finalidad, sin el consentimiento expreso por escrito de Motorola.

Descargo de responsabilidad

La información de este documento se ha analizado exhaustivamente y se considera totalmente fiable. No obstante, no se asume ninguna responsabilidad por las posibles imprecisiones. De hecho, Motorola se reserva el derecho de realizar cambios en cualquier producto aquí descrito para mejorar su legibilidad, función o diseño. Motorola no asumirá ninguna responsabilidad derivada de las aplicaciones o del uso de cualquier producto o circuito descritos en el presente documento, ni cubrirá ninguna licencia en virtud de sus derechos de patente ni de los derechos de terceros.

Marcas comerciales

MOTOROLA, MOTO, MOTOROLA SOLUTIONS y el logotipo de la M estilizada son marcas comerciales o marcas comerciales registradas de Motorola Trademark Holdings, LLC y se utilizan bajo licencia. Todas las demás marcas comerciales son propiedad de sus respectivos propietarios.

© 2014 Motorola Solutions, Inc.

Todos los derechos reservados.

Notas

Historial de la documentación

Se han implementado los siguientes cambios principales en este manual con respecto a la última edición:

Edición	Descripción	Fecha
MN000918A01-AA	Versión inicial.	Sept. 2014

Notas

Contenido

Prólogo i

Seguridad del producto y cumplimiento de las normas de exposición a radiofrecuencia i
Derechos de autor del software informático i
Derechos de autor del documento i
Descargo de responsabilidad i
Marcas comerciales i

Historial de la documentación iii

Garantía comercial xi

Garantía limitada xi
PRODUCTOS DE COMUNICACIÓN DE MOTOROLA xi
I. Coberturas y duración de la garantía xi
II. Disposiciones generales xii
III. Derechos de leyes estatales xii
IV. Obtención del servicio de garantía xii
V. Aspectos no cubiertos por esta garantía xii
VI. Disposiciones de patentes y software xiii
VII. Legislación aplicable xiii

Garantía de la batería y el cargador xiv

Garantía de mano de obra xiv
Garantía de capacidad xiv

Capítulo 1 Introducción 1-1

1.1 Notaciones utilizadas en este manual 1-1
1.2 Descripción de la radio 1-1
1.2.1 Descripción general de la radio 1-2
1.3 Esquema de numeración del modelo de radio portátil 1-3
1.4 Gráficos de modelo 1-4
1.4.1 Gráfico del modelo VHF (136-174 MHz) 2–3 W 1-4
1.4.2 Gráfico del modelo UHF de 2-3 W (403-470 MHz) 1-5
1.5 Especificaciones 1-6

Capítulo 2 Equipo de prueba y ayudas de servicio 2-1

2.1 Equipo de prueba recomendado 2-1
2.2 Ayudas de servicio 2-2
2.3 Cable de programación portátil con TTR 2-3
2.4 Cable de programación micro USB 2-4
2.5 Cable de prueba de audio 2-5

Capítulo 3 Prueba de rendimiento del transceptor 3-1

3.1 General 3-1
3.2 Configuración 3-1
3.3 Modo de prueba 3-2
3.3.1 Encendido 3-2
3.3.1.1 Modelo de pantalla 3-2
3.3.2 Modo de prueba de acceso al panel frontal 3-2
3.3.2.1 Modelo de pantalla 3-2
3.3.3 Modo de prueba de RF 3-2
3.3.3.1 Modelo de pantalla 3-2
3.3.4 Modo de prueba de estado de LED 3-8
3.3.4.1 Modelo de pantalla 3-8
3.3.5 Modo de prueba de pantalla de matriz LED 3-8
3.3.5.1 Modelo de pantalla 3-8
3.3.6 Modo de prueba del tono del altavoz 3-9
3.3.6.1 Modelo de pantalla 3-9
3.3.7 Modo de prueba del tono del auricular 3-9
3.3.7.1 Modelo de pantalla 3-9
3.3.8 Prueba del auricular de bucle invertido de audio 3-9
3.3.8.1 Modelo de pantalla 3-9
3.3.9 Modo de prueba de comprobación de la batería 3-9
3.3.9.1 Modelo de pantalla 3-9
3.3.10 Modo de prueba del botón 3-9
3.3.10.1 Modelo de pantalla 3-9

Capítulo 4 Programación y sintonización de la radio 4-1

4.1 Introducción 4-1
4.2 Configuración del software de programación del cliente 4-1
4.3 Herramienta de la aplicación AirTracer 4-3
4.4 Configuración de la sintonización de la radio 4-3

Capítulo 5 Procedimientos de desmontaje y reensamblaje 5-1

5.1 Introducción 5-1
5.2 Mantenimiento preventivo 5-1
5.2.1 Inspección 5-1
5.2.2 Procedimientos de limpieza 5-1
5.3 Manipulación segura de los dispositivos CMOS y LDMOS 5-2
5.4 Procedimientos y técnicas de reparación: general 5-4
5.5 Desmontaje y reensamblaje de la radio: general 5-5
5.6 Desmontaje de la radio: detallado 5-6
5.6.1 Desmontaje de funda 5-6
5.6.2 Desmontaje de la antena externa 5-6
5.6.3 Desmontaje de la carcasa trasera 5-7
5.6.4 Desmontaje de la PCB principal 5-11
5.6.5 Desmontaje del circuito flexible de la toma de audio y el altavoz, el micro USB, el micrófono (MIC), la pantalla LCD y la antena interna 5-13
5.6.6 Desmontaje de la cubierta para el polvo 5-15

5.7 Reensamblaje de la radio: detallado 5-16
5.7.1 Reensamblaje de la cubierta para el polvo 5-16
5.7.2 Reensamblaje de la antena interna 5-17
5.7.3 Reensamblaje de la pantalla LCD 5-18
5.7.4 Reensamblaje del circuito flexible de la toma de la toma de audio y el altavoz, el micro USB, el micrófono (MIC), la pantalla LCD y la antena interna 5-18
5.7.5 Reensamblaje del marco interno 5-19
5.7.6 Reensamblaje de la PCB principal 5-20
5.7.7 Reensamblaje de la carcasa trasera 5-21
5.7.8 Reensamblaje de la antena externa 5-24
5.7.9 Reensamblaje de la funda 5-24
5.8 Vistas de despiece de los elementos mecánicos de la radio y listas de piezas 5-25
5.9 Gráfico de torsión 5-27

Capítulo 6 Resolución de problemas básicos 6-1

6.1 Introducción 6-1
6.2 Códigos de error de encendido 6-1
6.3 Códigos de error de funcionamiento 6-3

Apéndice A Garantía, servicio y soporte técnico regional de EMEA A-1

A.1 Garantía y soporte de mantenimiento A-1
A.1.1 Período de garantía e instrucciones de devolución A-1
A.1.2 Período posterior a la garantía A-1
A.2 Centro de soporte de radio europeo (ERSC) A-1
A.3 Piezas A-2
A.4 Soporte técnico A-2
A.5 Asistencia adicional de Motorola A-2

Glosario Glosario-1

Lista de figuras

Figura 1-1. Modelo de pantalla 1-2
Figura 1-2. Esquema de numeración del modelo de radio portátil 1-3
Figura 2-1. Cable de programación portátil con TTR (PMKN4128_) 2-3
Figura 2-2. Cable de programación micro USB (CB000262A01* 25-124330-01R) 2-4
Figura 2-3. Cable de prueba de audio (CB000233A01) 2-5
Figura 3-1. Icono de la pantalla de encendido 3-2
Figura 3-2. Icono de la pantalla de perfil de canal 3-3
Figura 4-1. Configuración de la programación de CPS 4-1
Figura 4-2. Conecte el adaptador de la antena de radiofrecuencia al puerto de entrada/salida de RF de la radio 4-2
Figura 4-3. Conector de RF 4-2
Figura 4-4. Configuración del equipo de sintonización de la radio 4-3
Figura 5-1. Retirada de la funda 5-6
Figura 5-2. Retirada de la antena externa 5-6
Figura 5-3. Retirada del tapón de tornillo 5-7
Figura 5-4. Retirada del tapón de RF 5-7
Figura 5-5. Desbloquee la puerta del compartimento de la batería 5-8
Figura 5-6. Retirada de la puerta del compartimento de la batería 5-8
Figura 5-7. Retirada de la batería 5-9
Figura 5-8. Extracción de los tornillos 5-9
Figura 5-9. Retirada de la carcasa trasera 5-10
Figura 5-10. Retirada de la carcasa trasera 5-10
Figura 5-11. Desmontaje del cierre de PCB 5-11
Figura 5-12. Elevación de la PCB principal 5-11
Figura 5-13. Desmontaje del circuito flexible de la toma de audio, el altavoz, el micro USB y la pantalla 5-12
Figura 5-14. Desmontaje de tornillos del marco interno 5-13
Figura 5-15. Desmontaje del marco interno 5-13
Figura 5-16. Desmontaje del altavoz 5-14
Figura 5-17. Desmontaje del módulo de pantalla 5-14
Figura 5-18. Desmontaje de la antena interna 5-15
Figura 5-19. Retirada del cabezal de la cubierta para el polvo 5-15
Figura 5-20. Retirada de la cubierta para el polvo 5-16
Figura 5-21. Inserción del extremo de la cubierta protectora para el polvo 5-16
Figura 5-22. Inserción completa del extremo de la cubierta protectora para el polvo en la carcasa 5-17
Figura 5-23. Reensamblaje de la antena interna 5-17
Figura 5-24. Reensamblaje del módulo de pantalla 5-18
Figura 5-25. Reensamblaje del altavoz 5-18
Figura 5-26. Reensamblaje del marco interno 5-19
Figura 5-27. Reensamblaje de los tornillos del marco interno 5-19
Figura 5-28. Reensamblaje del circuito flexible de la toma de audio, el altavoz, el micro USB, el micrófono y la pantalla 5-20
Figura 5-29. Reensamblaje de la PCB principal 5-21
Figura 5-30. Reensamblaje de la carcasa trasera 5-21
Figura 5-31. Reensamblaje de los tornillos 5-22
Figura 5-32. Reensamblaje de la batería 5-22
Figura 5-33. Bloqueo de la puerta del compartimento de la batería 5-23
Figura 5-34. Acoplamiento de un conector de RF y dos tapones de tornillos 5-23
Figura 5-35. Reensamblaje de la antena externa 5-24
Figura 5-36. Reensamblaje de la antena externa 5-24
Figura 5-37. Vista de despiece del SL1600 5-25

Lista de tablas

Tabla 1-1. Rangos de radiofrecuencia y niveles de potencia ... 1-1
Tabla 2-1. Equipo de prueba recomendado ... 2-1
Tabla 2-2. Elementos para el servicio ... 2-2
Tabla 2-3. Configuración de clavijas del cable de programación portátil con TTR ... 2-3
Tabla 2-4. Configuración de clavijas del cable de programación micro USB ... 2-4
Tabla 2-5. Configuración de clavijas del cable de prueba de audio ... 2-5
Tabla 3-1. Configuración de control del equipo inicial ... 3-1
Tabla 3-2. Entornos de prueba ... 3-3
Tabla 3-3. Frecuencias de prueba ... 3-4
Tabla 3-4. Comprobaciones de rendimiento del transmisor ... 3-5
Tabla 3-5. Comprobaciones de rendimiento del receptor ... 3-7
Tabla 4-1. Kits de instalación de software para la configuración de sincronización de la radio ... 4-1
Tabla 5-1. Lista de números de pieza de alambre de soldadura sin plomo ... 5-4
Tabla 5-2. Lista de números de pieza de pasta de soldadura sin plomo ... 5-4
Tabla 5-3. Lista de piezas de la vista del SL1600 ... 5-26
Tabla 5-4. Especificaciones de par para los tornillos ... 5-27
Tabla 6-1. Códigos de error de encendido ... 6-1
Tabla 6-2. Códigos de error de funcionamiento ... 6-3

Publicaciones relacionadas

Seguridad del producto y exposición a radiofrecuencia 6864117B25
Guía del usuario de los portátiles SL1600 de la serie SL MN000893A01
Guía de referencia rápida de los portátiles SL1600 de la serie SL de MOTORRBO MN000900A01

Garantía comercial

Garantía limitada

PRODUCTOS DE COMUNICACIÓN DE MOTOROLA

I. Coberturas y duración de la garantía

MOTOROLA SOLUTIONS, INC. (en adelante, “MOTOROLA”) garantiza los productos de comunicación fabricados por MOTOROLA que se indican a continuación (en adelante, el “producto”) contra defectos de materiales y de fabricación con un uso y servicio normales durante un período a contar a partir de la fecha de compra de acuerdo con las especificaciones siguientes:

Radios portátiles SL1600	24 meses
Accesorios del producto (sin incluir baterías ni cargadores)	12 meses

Según lo considere oportuno y sin coste adicional, Motorola reparará el Producto (con piezas nuevas o reacondicionadas), lo sustituirá (por un Producto nuevo o reacondicionado) o bien reembolsará el precio de compra del mismo durante el período de garantía siempre que el producto se devuelva de acuerdo con los términos de esta garantía. Las piezas o tarjetas sustituidas quedan garantizadas durante el período restante de garantía original pertinente. Todas las piezas sustituidas del Producto pasarán a ser propiedad de MOTOROLA.

MOTOROLA otorga la presente garantía limitada única y expresamente al comprador final y, por lo tanto, no se puede asignar o transferir a ninguna otra parte. Esta es la garantía completa del Producto fabricado por MOTOROLA. MOTOROLA no asume ninguna obligación o responsabilidad por las adiciones o modificaciones a la presente garantía a menos que una persona responsable de MOTOROLA así lo establezca en un documento por escrito y debidamente firmado. Salvo acuerdo por separado entre MOTOROLA y el comprador final, MOTOROLA no garantiza la instalación, el mantenimiento ni el servicio del Producto.

MOTOROLA no puede responsabilizarse en ningún caso de los equipos auxiliares que no hayan sido suministrados por MOTOROLA, que estén conectados o se utilicen en conexión con el Producto ni del funcionamiento del Producto con cualquier equipo auxiliar y, en consecuencia, se excluyen expresamente de la presente garantía todos los equipos mencionados. Puesto que todos los sistemas que pueden utilizar el Producto son exclusivos, MOTOROLA renuncia a cualquier responsabilidad relativa al alcance, la cobertura o el funcionamiento del sistema en su conjunto en el marco de la presente garantía.

II. Disposiciones generales

La presente garantía establece el pleno alcance de las responsabilidades de MOTOROLA en relación con el Producto. La reparación, la sustitución o el reembolso del precio de compra, a discreción de MOTOROLA, constituyen las únicas soluciones. LA PRESENTE GARANTÍA PREVALECE DE FORMA EXCLUSIVA SOBRE TODAS LAS DEMÁS GARANTÍAS EXPRESAS. LAS GARANTÍAS IMPLÍCITAS, INCLUIDAS, SIN LIMITACIÓN ALGUNA, LAS GARANTÍAS IMPLÍCITAS DE COMERCIABILIDAD Y ADECUACIÓN PARA CUALQUIER PROPÓSITO EN PARTICULAR SE LIMITAN A LA DURACIÓN DE LA PRESENTE GARANTÍA LIMITADA. EN NINGÚN CASO, MOTOROLA SERÁ RESPONSABLE POR DAÑOS QUE EXCEDAN EL IMPORTE DE COMPRA DEL PRODUCTO, PÉRDIDA DE USO, PÉRDIDA DE TIEMPO, MOLESTIAS, PÉRDIDA COMERCIAL, PÉRDIDA DE BENEFICIOS O AHORROS, O CUALQUIER OTRO DAÑO INCIDENTAL, ESPECIAL O CONSECUENTE DERIVADO DEL USO O LA INCAPACIDAD DE UTILIZAR DICHO PRODUCTO, EN LA MEDIDA EN QUE LA LEY PERMITA EXONERAR DICHA RESPONSABILIDAD.

III. Derechos de leyes estatales

DETERMINADOS ESTADOS NO PERMITEN LA EXCLUSIÓN O LA LIMITACIÓN POR DAÑOS INCIDENTALES O CONSECUENTES, O LA LIMITACIÓN SOBRE LA DURACIÓN DE UNA GARANTÍA IMPLÍCITA Y, EN CONSECUENCIA, ES POSIBLE QUE NO SE APLIQUEN LA LIMITACIÓN O LAS EXCLUSIONES DESCRITAS ANTERIORMENTE.

La presente garantía proporciona derechos legales específicos y, asimismo, existen otros derechos que pueden variar según el estado.

IV. Obtención del servicio de garantía

Para recibir el servicio de garantía, debe presentar una prueba de compra (que incluya la fecha de compra y el número de serie del componente del Producto), así como remitir o enviar el componente del Producto, el transporte y el seguro prepagado a un centro de servicio de garantía autorizado. Motorola proporcionará el servicio de garantía mediante uno de sus servicios de garantía autorizados. Si se pone en contacto con la empresa que le vendió el Producto, esta le facilitará el acceso al servicio de garantía.

V. Aspectos no cubiertos por esta garantía

A. Defectos o daños resultantes de la utilización del Producto de forma distinta a su uso normal y habitual.

B. Defectos o daños producidos por un uso incorrecto, accidente, agua o negligencia.

C. Defectos o daños producidos por una prueba, funcionamiento, mantenimiento, instalación, alteración, modificación o ajuste inadecuados.

D. Rotura o daños a las antenas a menos que hayan sido producidos directamente por defectos en el material o mano de obra.

E. Un Producto sujeto a modificaciones, operaciones de desmontaje o reparaciones (incluidas, sin limitaciones, la adición al Producto de equipos no suministrados por Motorola) que puedan afectar negativamente al rendimiento del Producto o interferir con la inspección y pruebas habituales de la garantía que realiza Motorola para verificar todas las reclamaciones de garantía.

F. Los productos en los que se haya eliminado el número de serie o este no sea legible.

G. Baterías recargables si:

- alguno de los sellos de la carcasa de la batería está roto o muestra signos de manipulación.

- el daño o defecto está producido por la carga o utilización de la batería en un equipo o servicio distinto al del Producto para el que se ha especificado.

H. Costes de transporte hasta el almacén de reparación.

I. Los productos que, debido a una alteración ilegal o no autorizada del software/firmware del Producto, no funcionen de acuerdo con las especificaciones publicadas por MOTOROLA o al etiquetado de aceptación del tipo FCC vigente para el Producto en el momento en que MOTOROLA realizó la distribución inicial del mismo.

J. Los arañazos u otros daños cosméticos en la superficie del Producto que no afecten al funcionamiento del mismo.

K. El desgaste normal derivado del uso.

VI. Disposiciones de patentes y software

MOTOROLA defenderá, por cuenta propia, cualquier disputa legal en contra del comprador final en la medida en que se fundamente en la reclamación de que el Producto o sus piezas infringen una patente estadounidense; además, MOTOROLA compensará los costes y daños finalmente imputados al comprador final en el marco de cualquier disputa legal que se pueda atribuir a cualquiera de esas reclamaciones. No obstante, la defensa y los pagos están sujetos a los casos siguientes:

A. el comprador notificará de inmediato a MOTOROLA de cualquier aviso relacionado con dicha demanda;

B. MOTOROLA tendrá el control único de la defensa de dicho juicio y todas las negociaciones para su resolución o compromiso; y

C. en caso de que el Producto o sus piezas sean, o MOTOROLA considere que podrían llegar a ser, el motivo de una reclamación por infracción de una patente de los Estados Unidos, que dicho comprador permita a MOTOROLA, a su discreción y a su cargo, o bien procurar para tal comprador el derecho de continuar utilizando el Producto o las piezas, o bien sustituirlo o modificarlo para que deje de infringir la patente, o bien otorgar a dicho comprador un crédito por el Producto o las piezas según la depreciación y aceptar su devolución. La depreciación corresponderá a una cantidad anual invariable durante la vida útil del Producto o sus piezas, según establezca MOTOROLA.

MOTOROLA no será responsable de reclamaciones por el incumplimiento de patentes en función de la combinación del Producto o sus piezas suministrados de acuerdo con la presente licencia, en relación con el software, los aparatos o los dispositivos que no haya suministrado MOTOROLA. MOTOROLA tampoco acepta ninguna responsabilidad por el uso de equipos auxiliares o software que no hayan sido suministrados por MOTOROLA y que estén conectados o se utilicen en conexión con el Producto. Las disposiciones anteriores establecen la plena responsabilidad de MOTOROLA en relación con el incumplimiento de patentes por el Producto o cualquiera de sus partes.

Las leyes de los Estados Unidos y otros países conceden a MOTOROLA determinados derechos exclusivos del software con copyright de MOTOROLA, como los derechos exclusivos para reproducir y distribuir copias de dicho software de Motorola. El software de MOTOROLA se puede utilizar exclusivamente en el Producto en el que el software se incluyó originalmente y, por lo tanto, se prohíbe la sustitución, copia, distribución y modificación de cualquier forma de dicho software en ese Producto, así como el uso destinado a producir cualquier Producto derivado. Asimismo, se prohíbe cualquier otro uso, incluidas, sin limitación alguna, la alteración, modificación, reproducción, distribución o ingeniería inversa del software de MOTOROLA, así como el ejercicio de derechos en el software de MOTOROLA. No se concede ninguna licencia implícitamente, ni por impedimento legal ni de cualquier otra forma, por los derechos de patente o copyright de MOTOROLA.

VII. Legislación aplicable

Esta garantía se rige por las leyes del Estado de Illinois, EE. UU.

Garantía de la batería y el cargador

Garantía de mano de obra

La garantía de fabricación ofrece una garantía contra los defectos de fabricación bajo condiciones normales de uso y servicio.

Batería de ion litio (normal) de 2300 mAh	12 meses
Cargadores	12 meses

Garantía de capacidad

La garantía de capacidad garantiza el 80 % de la capacidad nominal de la duración de la garantía.

Batería de ion litio (normal) de 2300 mAh	12 meses

Capítulo 1 Introducción

1.1 Notaciones utilizadas en este manual

A lo largo del texto de esta publicación, observará que se han utilizado notas y avisos de precaución. Estas notas se utilizan para resaltar que existen peligros para la seguridad y que se debe actuar con precaución.

NOTA Un procedimiento operativo, una práctica o una condición que se deba destacar.



PRECAUCIÓN indica que existe una situación potencialmente peligrosa y que, si no se previene, podría dañar el equipo.



ADVERTENCIA indica que existe una situación potencialmente peligrosa y que, si no se previene, podría provocar lesiones o incluso la muerte.

1.2 Descripción de la radio

Las radios portátiles de la serie SL1600 están disponibles en los siguientes rangos de frecuencias y niveles de potencia.

Tabla 1-1. Rangos de radiofrecuencia y niveles de potencia

Banda de frecuencias	Ancho de banda	Nivel de potencia
VHF	136 – 174 MHz	Analógico: 1 o 2 vatios, digital: 1 o 3 vatios
UHF	403 – 470 MHz	Analógico: 1 o 2 vatios, digital: 1 o 3 vatios

Estas radios digitales se encuentran entre las radios bidireccionales más sofisticadas que existen en el mercado. Disponen de un diseño robusto para aquellos usuarios de radios que necesiten obtener alto rendimiento, calidad y fiabilidad en sus comunicaciones diarias. Esta arquitectura permite utilizar multitud de características ya existentes y avanzadas que dan como resultado una solución de comunicaciones por radio bidireccional más rentable.

1.2.1 Descripción general de la radio

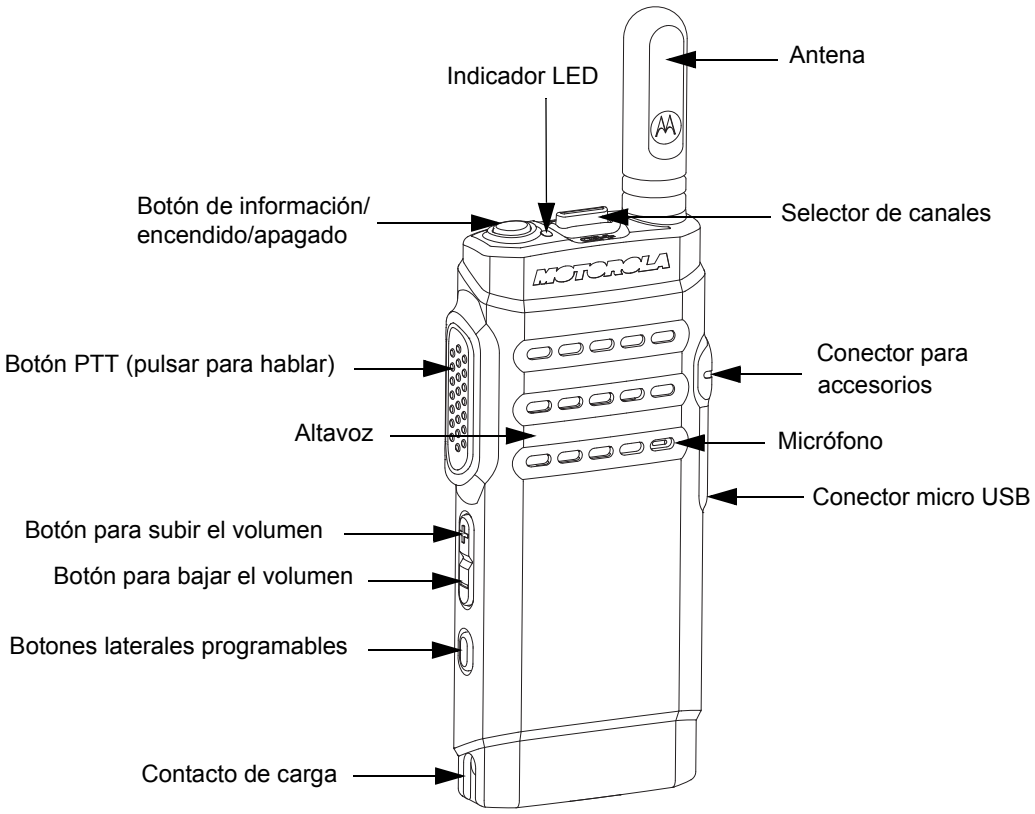


Figura 1-1. Modelo de pantalla

- BOTÓN DE INFORMACIÓN/ENCENDIDO/APAGADO: mantenga pulsado para apagar la radio cuando esté encendida, y para encenderla cuando esté apagada y cargando.
  Pulse brevemente para encender la radio cuando esté apagada, para mostrar la intensidad de la señal de la radio (RSSI) y para comprobar el estado de carga de la batería con el cable de carga conectado. Pulse brevemente dos veces para mostrar el nombre de la radio.
- INDICADOR LED: los diodos emisores de luz de color rojo, verde y naranja indican el estado de funcionamiento.
- BOTÓN LATERAL PROGRAMABLE: botón de campo programable mediante el CPS.
- SELECTOR DE CANALES: mueva hacia abajo para aumentar el canal y hacia arriba para reducirlo.
- BOTÓN DE VOLUMEN: para aumentar y disminuir el volumen, y para seleccionar la lista de acciones con el botón lateral programable pulsado a fin de activar las selecciones de la lista de acciones.
- BOTÓN PTT (PULSAR PARA HABLAR): púlselo para ejecutar operaciones de voz (por ejemplo, Llamadas de grupo y Llamadas privadas).
- ANTENA: proporciona la amplificación de RF necesaria para transmitir o recibir.
- MICRÓFONO: permite enviar mensajes de voz cuando se activan las operaciones de PTT o de voz.
- CONECTOR PARA ACCESORIOS: punto de la interfaz para los accesorios de audio que se utilizan con la radio.
- USB: programa la radio a través del ordenador y carga la radio mediante un cargador de pared.

- ALTAVOZ: emite todos los tonos y el audio generado por la radio (por ejemplo, funciones como los tonos del teclado y el audio de los mensajes de voz).
- CONTACTO DE CARGA: punto de contacto para el cargador de una sola unidad o varias unidades estándar.

1.3 Esquema de numeración del modelo de radio portátil

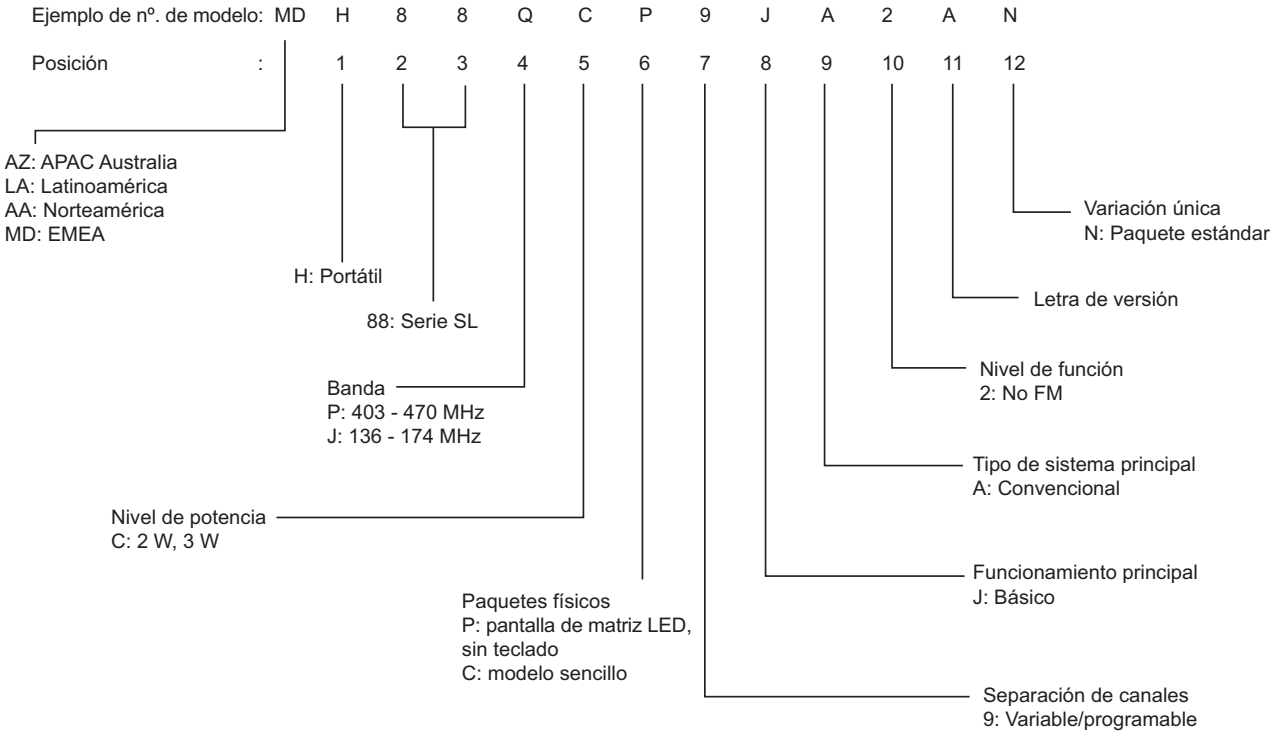


Figura 1-2. Esquema de numeración del modelo de radio portátil

1.4 Gráficos de modelo

1.4.1 Gráfico del modelo VHF de 2-3 W (136-174 MHz)

SL1600, VHF 136-174 MHz		
Modelo		**Descripción**
MDH88JCP9JA2_N		Pantalla de matriz LED 136-174 MHz, 2-3 W, sin teclado
	Elemento	**Descripción**
X	PMUD3334_	Pantalla de matriz LED MOTOTRBO™ portátil, sin teclado
X	PMLD4699_	Ensamblaje del kit de la carcasa trasera
X	PMLD4697_	Ensamblaje del kit de la pantalla delantera
X	PMLD4696_S	Kit de servicio de ensamblaje de la placa principal
X	PMAD4144_	Antena corta VHF (136-144 MHz)
X	PMAD4145_	Antena corta VHF (144-156 MHz)
X	PMAD4146_	Antena corta VHF (156-174 MHz)
X = Artículo incluido _ = Kit de la versión más reciente. Cuando solicite un kit, consulte la referencia de su kit específico para obtener el número del sufijo.		

1.4.2 Gráfico del modelo UHF de 2-3 W (403-470 MHz)

SL1600, UHF 403-470 MHz		
Modelo		**Descripción**
MDH88QCP9JA2_N		Pantalla de matriz LED 403-470 MHz, 2-3 W, sin teclado
	Elemento	**Descripción**
X	PMUE4541_	Pantalla de matriz LED MOTOTRBO™ portátil, sin teclado
X	PMLE5029_	Ensamblaje del kit de la carcasa trasera
X	PMLE5027_	Ensamblaje del kit de la pantalla delantera
X	PMLE5020_S	Kit de servicio de ensamblaje de la placa principal
X	PMAE4093_	Antena corta UHF (403-425 MHz)
X	PMAE4094_	Antena corta UHF (420-445 MHz)
X	PMAE4095_	Antena corta UHF (435-470 MHz)
X = Artículo incluido _ = Kit de la versión más reciente. Cuando solicite un kit, consulte la referencia de su kit específico para obtener el número del sufijo.		

1.5 Especificaciones

General	Pantalla del SL1600
Capacidad del canal	99
Frecuencia	VHF: 136-174 MHz UHF: 403-470 MHz
Dimensiones (Al x An x Prf) con batería ion litio	125,7 X 55,0 x 22,0 mm
Peso con la batería de ion litio	VHF: 168,9 g UHF: 165,6 g
Fuente de alimentación	3,7 V nominal
Descripción de la FCC	VHF: AZ489M3835 UHF: AZ489M4922
Descripción de IC	VHF: 109U-89M3835 UHF: 109U-89FT4922
Promedio de la duración de la batería en un ciclo de trabajo de 5/5/90 con el modo de ahorro de batería habilitado	
Batería de ion litio	VHF/UHF Analógico: 11,8 horas Digital: 14 horas
Nota: el peso puede tener un margen de error del 5 %.	

Receptor	SL1600
Frecuencias	VHF: 136-174 MHz UHF: 403-470 MHz
Separación de canales	12,5 kHz/20 kHz/25 kHz
Estabilidad de frecuencia (-30 °C a +60 °C, +25 °C de ref.) (de 86 °F a 140 °F, 77 °F de ref.)	+/-1,5 ppm
Sensibilidad analógica (12 dB SINAD)	0,3 µV 0,22 µV (típica)
Sensibilidad digital (5 % BER)	0,25 µV 0,19 µV (típica)
Intermodulación	65 dB
Capacidad de selección de canal adyacente	60 dB a 12,5 kHz, 70 dB a 20 kHz/25 kHz
Rechazo de espurias	70 dB
Audio nominal	0,5 W (interno)
Distorsión de audio en audio nominal	5 % (3 % típico)
Zumbido y ruido	-40 dB a 12,5 kHz -45 dB a 20 kHz/25 kHz
Respuesta de audio	TIA603D
Emisión espuria conducida	-57 dBm
Impedancia del altavoz	4 ohmios (interno)
Voltaje con audio nominal	1,414 V (interno)
Nota: las especificaciones están sujetas a cambio sin previo aviso. Todas las especificaciones que se muestran son típicas.	

Transmisor	SL1600
Frecuencias	VHF: 136-174 MHz UHF: 403-470 MHz
Separación de canales	12,5 kHz/20 kHz/25 kHz
Estabilidad de frecuencia [de -30 °C a +60 °C (-22 °F a 140 °F)]	+/-1,5 ppm
Salida de potencia (baja potencia)	1 W
Salida de potencia (alta potencia)	Analógico: 2 W Digital: 3 W
Limitación de modulación	+/-2,5 kHz a 12,5 kHz +/-5,0 kHz a 25 kHz +/-4,0 kHz a 20 kHz
Zumbido y ruido de FM	-40 dB a 12,5 kHz -45 dB a 20 kHz/25 kHz
Emisión conducida/radiada	-36 dBm < 1 GHz -30 dBm > 1 GHz
Potencia del canal adyacente	60 dB a 12,5 kHz 70 dB a 20 kHz/25 kHz
Respuesta de audio	TIA603D
Distorsión de audio	3 % (típica)
Modulación digital 4FSK	Datos de 12,5 kHz: 7K60F1D y 7K60FXD Voz de 12,5 kHz: 7K60F1E y 7K60FXE Combinación de datos y voz de 12,5 kHz: 7K60F1W
Tipo de codificador de voz digital	AMBE+2
Protocolo digital	ETSI-TS102361-1 ETSI-TS102361-2 ETSI-TS102361-3
Nota: las especificaciones están sujetas a cambio sin previo aviso. Todas las especificaciones que se muestran son típicas.	

Frecuencias del silenciador automático UHF
403,200 MHz ± 15 kHz
408,000 MHz ± 10 kHz
412,80 MHz ± 10 kHz
417,60 MHz ± 10 kHz
422,40 MHz ± 15 kHz
427,20 MHz ± 10 kHz
432,00 MHz ± 20 kHz
436,80 MHz ± 10 kHz
441,60 MHz ± 20 kHz
446,40 MHz ± 10 kHz
451,20 MHz ± 20 kHz
456,00 MHz ± 10 kHz
460,80 MHz ± 20 kHz
465,60 MHz ± 10 kHz

Frecuencias del silenciador automático VHF
139,20 MHz ± 10 kHz
144,00 MHz ± 10 kHz
148,80 MHz ± 10 kHz
153,60 MHz ± 10 kHz
158,40 MHz ± 10 kHz
163,20 MHz ± 10 kHz
168,00 MHz ± 15 kHz
172,80 MHz ± 10 kHz

MIL-STD aplicable	810C		810D		810E		810F		810G	
	Métodos	Procedimientos	Métodos	Procedimientos	Métodos	Procedimientos	Métodos	Procedimientos	Métodos	Procedimientos
Baja presión	500,1	I	500,2	II	500,3	II	500,4	II	500,5	II
Temperatura alta	501,1	I, II	501,2	I/AI, II/AI	501,3	I/A1, II/A1	501,4	I/HOT, II/HOT	501,5	I/A1, II
Temperatura baja	502,1	I	502,2	I/C3, II/C1	502,3	I/C3, II/C1	502,4	I/C3, II/C1	502,5	I/C3, II
Impacto de temperatura	503,1	–	503,2	I/AI/C3	503,3	I/A1/C3	503,4	I	503,5	I/C
Radiación solar	505,1	II	505,2	I	505,3	I	505,4	I	505,5	I/A1
Lluvia	506,1	I, II	506,2	I, II	506,3	I, II	506,4	I, III	506,5	I, III
Humedad	507,1	II	507,2	II	507,3	II	507,4	–	507,5	II/ Empeorado
Niebla salina	509,1	–	509,2	–	509,3	–	509,4	–	509,5	–
Polvo	510,1	I	510,2	I	510,3	I	510,4	I	510,5	I
Vibración	514,2	VIII/F, Curva W	514,3	I/I0, II/3	514,4	I/10, II/3	514,5	I/24	514,6	I/24, II/5
Golpes	516,2	I, II	516,3	I, IV	516,4	I, IV	516,5	I, IV	516,6	I, IV, V, VI

Especificaciones medioambientales	
*Temperatura de funcionamiento	De -30 °C a +60 °C (-22 °F a 140 °F)
Temperatura de almacenamiento	De -40 °C a +85 °C (-40 °F a 185 °F)
Impacto térmico	Según MIL-STD
Humedad	Según MIL-STD
ESD	IEC61000-4-2 Nivel 3
Penetración de agua y polvo	IEC60529 - IP54
Prueba de embalaje	MIL-STD 810D y E
*La especificación de la temperatura de funcionamiento con la batería de ion litio oscila entre -10 °C y +60 °C (14 °F y -140 °F). Nota: las especificaciones están sujetas a cambio sin previo aviso. Todas las especificaciones que se muestran son típicas.	

Capítulo 2 Equipo de prueba y ayudas de servicio

2.1 Equipo de prueba recomendado

La lista del equipo que encontrará en la Tabla 2-1 incluye la mayor parte del equipo de prueba estándar necesario para el servicio de mantenimiento de las radios portátiles de Motorola.

Tabla 2-1. Equipo de prueba recomendado

Equipo	Características	Ejemplo	Aplicación
Monitor de servicio	Puede ser utilizado como sustituto de los elementos marcados con un asterisco (*)	Equipo de prueba de radio digital Aeroflex modelo 3920 con opción DMR	Medidor de frecuencia/ desviación y generador de señal para la resolución de problemas de gran alcance y la alineación
Medidor múltiple RMS digital*	De 100 µV a 300 V De 5 Hz a 1 MHz Impedancia de 10 MΩ	Fluke 179 o equivalente (www.fluke.com)	Voltaje de CA/CC y mediciones de corriente. Mediciones de voltaje de audio
Generador de señales de RF*	De 100 MHz a 1 GHz De -130 dBm a +10 dBm Modulación de FM de 0 kHz a 10 kHz Frecuencia de audio de 100 Hz a 10 kHz	Generador de señales R&S Agilent 443X	Mediciones del receptor
Osciloscopio*	2 canales Ancho de banda de 50 MHz De 5 mV/div a 20 V/div	Leader LS8050 (www.leaderusa.com), Tektronix TDS1001b (www.tektronix.com) o equivalente	Mediciones de forma de onda
Sensor y medidor de potencia*	5 % de precisión De 100 MHz a 500 MHz 50 vatios	Vatímetro de hilo conductor Bird 43 (www.bird-electronic.com) o equivalente	Mediciones de salida de potencia del transmisor
Medidor de milivoltios de RF	RF de 100 mV a 3 V De 10 kHz a 1 GHz	Boonton 92EA (www.boonton.com) o equivalente	Mediciones del nivel de RF
Fuente de alimentación	De 0 V a 32 V De 0 A a 20 A	B&K Precision 1790 (www.bkprecision.com) o equivalente	Suministro de tensión

NOTA Monitor de mantenimiento puede ser utilizado como sustituto de los elementos marcados con un asterisco (*).

2.2 Ayudas de servicio

La Tabla 2-2 enumera los accesorios de ayuda de servicio recomendados para trabajar en la radio. Aunque Motorola dispone de todos estos artículos, la mayoría son de equipos de taller estándar y es posible sustituir cada uno de los artículos de la lista por cualquier elemento equivalente que ofrezca el mismo rendimiento.

Tabla 2-2. Elementos para el servicio

N.º de pieza de Motorola	Descripción	Aplicación
CB000262A01, *25-124330-01R	Cable de programación micro USB	El cable conecta la radio a un puerto USB para la programación de la radio y las aplicaciones de datos.
PMKN4128_	Cable de programación portátil con TTR	El cable conecta la radio a un puerto USB para la programación de la radio y las aplicaciones de datos.
28012039001	Adaptador de antena de RF	Adapta el puerto de la antena de la radio al equipo de prueba.
HW000406A01	Soporte del adaptador de antena de RF	Sujeta el adaptador de la antena de RF.
HW000405A01	Eliminador de baterías	Se conecta a la radio a través del cable del eliminador de la batería.
N/D	Pinzas de plástico con extremo cuadrado plano	Elimina los componentes durante el desmontaje
RLN4460_	Equipo de prueba portátil	Permite la conexión a la toma de audio/accesorios. Permite alternar para realizar pruebas de radio.
CB000233A01	Cable de prueba de audio	Este cable conecta la radio con el equipo de prueba portátil RLN4460 para la realización de pruebas y mediciones.
6680702Z01	Herramienta de apertura de la carcasa trasera	Para desmontar la carcasa trasera sobre la carcasa delantera.
GMVN5141_	Programación personalizada Software en DVD-ROM	Software de programación.

NOTA (*) Este cable se sustituirá por CB000262A01 una vez agotadas las existencias.

2.3 Cable de programación portátil con TTR

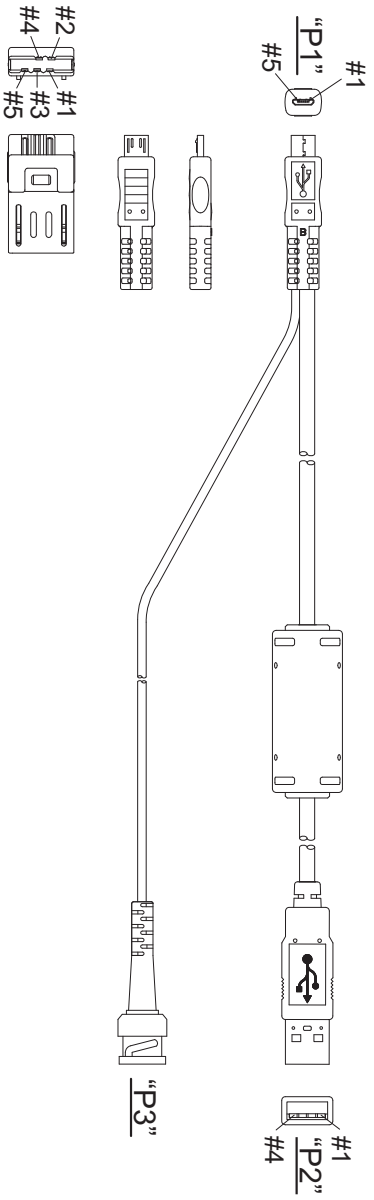


Figura 2-1. Cable de programación portátil con TTR (PMKN4128_)

Tabla 2-3. Configuración de clavijas del cable de programación portátil con TTR

CONEXIÓN			
P1	P2	P3	Función
1	1		VCC (5 V)
2	2		DATOS-
3	3		DATOS+
4		Pin central BNC	TTR
5	4	Intérprete de comandos BNC	TIERRA

2.4 Cable de programación micro USB

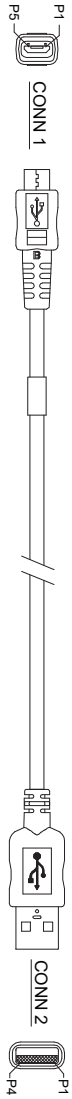


Figura 2-2. Cable de programación micro USB (CB000262A01 25-124330-01R)*

Tabla 2-4. Configuración de clavijas del cable de programación micro USB

CONEXIÓN		
Con. 1	Con. 2	Función
1	1	VBUS
2	2	DATOS-
3	3	DATOS+
5	4	TIERRA

NOTA (*) Este cable se sustituirá por CB000262A01 una vez agotadas las existencias.

2.5 Cable de prueba de audio

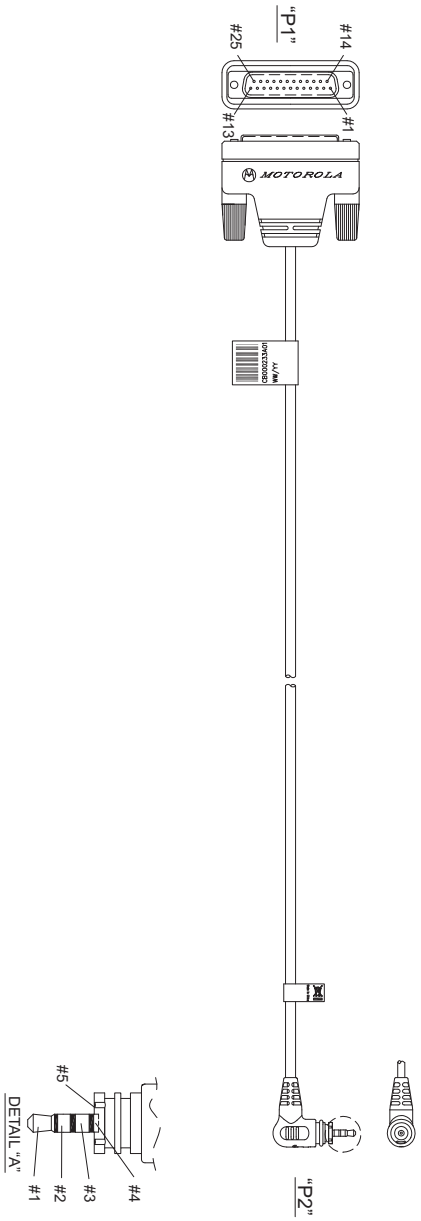


Figura 2-3. Cable de prueba de audio (CB000233A01)

Tabla 2-5. Configuración de clavijas del cable de prueba de audio

CONEXIÓN		
P1	P2	Función
1,5	2	ALTAV+
17	1	MIC+
2, 7, 16	3	MIC-, ALTAV-
20	5	PTT

Notas

Capítulo 3 Prueba de rendimiento del transceptor

3.1 General

Estas radios cumplen con las especificaciones publicadas a lo largo de su proceso de fabricación, mediante el uso de equipos de prueba de laboratorio de calidad profesional y alta precisión. El equipo de servicio de campo recomendado se aproxima a la precisión de los equipos de fabricación con algunas excepciones.

3.2 Configuración

El voltaje de alimentación se proporciona mediante el uso de una fuente de potencia de 3,7 V de CC. El equipo necesario para los procedimientos de alineación se conecta tal como se muestra en el Diagrama de Configuración del equipo de sintonización de la radio, Figura 4-4.

 ADVERTENCIA	**Para suministrar voltaje a la radio, NO utilice ningún tipo de conector (por ejemplo, cables, pinzas de cocodrilo o sondas) que no sea el eliminador de batería aprobado por Motorola.**

La configuración de control del equipo inicial se muestra en la Tabla 3-1. Las tablas restantes de este capítulo contienen los siguientes datos técnicos relacionados:

Número de tabla	Título
Tabla 3-1	Configuración de control del equipo inicial
Tabla 3-2	Entornos de prueba
Tabla 3-3	Frecuencias de prueba
Tabla 3-4	Comprobaciones de rendimiento del transmisor
Tabla 3-5	Comprobaciones de rendimiento del receptor

Tabla 3-1. Configuración de control del equipo inicial

Monitor de mantenimiento	Fuente de alimentación	Equipo de prueba
Modo de monitor: monitor de potencia	Voltaje: 3,7 V CC	Ajuste del altavoz: A
At. RF: -70	CC encendido/en espera: en espera	Altavoz/carga: altavoz
AM, CW, FM: FM	Rango de voltaje: 4,44 V	PTT: APAGADO

Tabla 3-1. Configuración de control del equipo inicial (continuación)

Monitor de mantenimiento	Fuente de alimentación	Equipo de prueba
Fuente del osciloscopio: Mod Osciloscopio horizontal: a 10 mseg./div Osciloscopio vertical: 2,5 kHz/div Accionamiento del osciloscopio: auto Imagen del monitor: alta Ancho de banda del monitor: estrecha Silenciador del monitor: configuración media Volumen del monitor: 1/4 de ajuste	Corriente: 2,5 A	

3.3 Modo de prueba

3.3.1 Encendido

3.3.1.1 Modelo de pantalla

1. Mantenga pulsado el **botón de encendido/apagado**. Se escucha un sonido durante el encendido de la radio.
2. La radio mostrará lo siguiente:

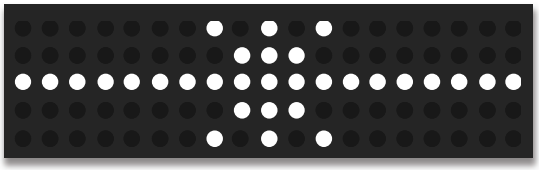


Figura 3-1. Icono de la pantalla de encendido

3.3.2 Modo de prueba de acceso al panel frontal

3.3.2.1 Modelo de pantalla

1. Para acceder al modo de prueba, pulse el **botón lateral programable** cinco veces en un período de 10 segundos después de encenderse la radio.
2. La radio emite un pitido cuando accede al modo de prueba correctamente.

3.3.3 Modo de prueba de RF

3.3.3.1 Modelo de pantalla

1. Tras acceder al modo de prueba de RF, la pantalla muestra RF durante 2 segundos y, a continuación, el perfil de canal predeterminado.
2. El perfil de canal predeterminado es CSQ, CH1 y 12,5 kHz.
   → Por ejemplo, C010 para CSQ, CH1 y 12,5 kHz.
   - El primer carácter indica el entorno de prueba
   - El segundo y el tercer carácter indican el índice de canales
   - El cuarto carácter indica la separación entre canales

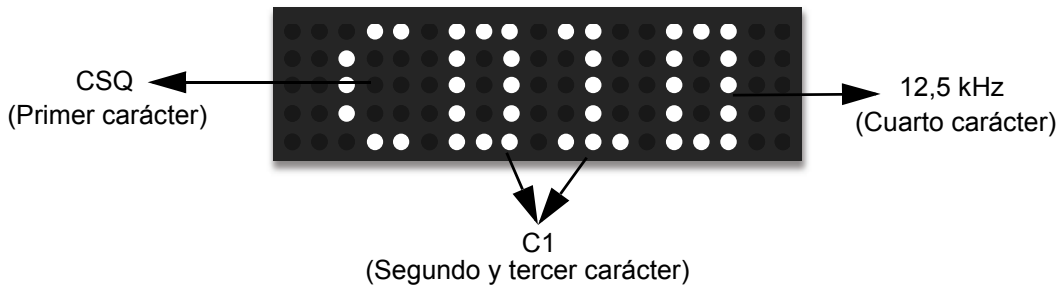


Figura 3-2. Icono de la pantalla de perfil de canal

3. Pulsar brevemente el **botón lateral programable** cambia el entorno de prueba de CSQ –> TPL –> DIG –> USQ –> CSQ.
   - Para el modo CSQ, la radio emite un pitido
   - Para el modo TLC, la radio emite dos pitidos
   - Para el modo DIG, la radio emite tres pitidos
   - Para el modo USQ, la radio emite cuatro pitidos
4. Pulse el **botón Volumen +/-** para seleccionar un canal. La radio emite un pitido en cada posición durante la selección de canales. Consulte las frecuencias de prueba en Tabla 3-3.
   - Del canal 1 al canal 8 para potencia baja de transmisión
   - Del canal 9 al canal 16 para potencia alta de transmisión
5. Mueva el **selector** para alternar entre 12,5 kHz, 20 kHz y 25 kHz.
   - La radio emite un pitido para 20 kHz
   - La radio emite dos pitidos para 25 kHz
   - La radio emite tres pitidos para 12,5 kHz

Tabla 3-2. Entornos de prueba

N.º de pitidos	Descripción	Función
1	Silenciador de la portadora (CSQ)	RX: si se detecta una portadora TX: audio del micrófono
2	Línea privada de tono (TPL)	RX: desactiva el silenciador cuando se detectan una portadora y un tono TX: audio combinado + tono
3	Modo digital (DIGITAL)	RX: si se detecta una portadora TX: audio del micrófono
4	Sin silenciador (USQ)	RX: desactivación constante del silenciador TX: audio del micrófono

Tabla 3-3. Frecuencias de prueba

Posición del selector de canales	Canal de prueba	UHF RX	UHF TX	VHF RX	VHF TX
1 Baja potencia 9 Alta potencia	TX n.º 1 o n.º 9 RX n.º 1 o n.º 9	403,150	403,150	136,075	136,075
2 Baja potencia 10 Alta potencia	TX n.º 2 o n.º 10 RX n.º 2 o n.º 10	414,150	414,150	142,575	142,575
3 Baja potencia 11 Alta potencia	TX n.º 3 o n.º 11 RX n.º 3 o n.º 11	425,150	425,150	146,575	146,575
4 Baja potencia 12 Alta potencia	TX n.º 4 o n.º 12 RX n.º 4 o n.º 12	436,450	436,450	155,575	155,575
5 Baja potencia 13 Alta potencia	TX n.º 5 o n.º 13 RX n.º 5 o n.º 13	447,150	447,150	161,575	161,575
6 Baja potencia 14 Alta potencia	TX n.º 6 o n.º 14 RX n.º 6 o n.º 14	458,150	458,150	167,575	167,575
7 Baja potencia 15 Alta potencia	TX n.º 7 o n.º 15 RX n.º 7 o n.º 15	469,850	469,850	173,975	173,975
8 Baja potencia 16 Alta potencia	TX n.º 8 o n.º 16 RX n.º 8 o n.º 16	470,000	470,000	174,000	174,000

Tabla 3-4. Comprobaciones de rendimiento del transmisor

Nombre de la prueba	Analizador de comunicaciones	Radio	Equipo de prueba	Comentarios
Frecuencia de referencia	Modo: MONITOR DE POTENCIA Frecuencia de prueba del 4º canal* Monitor: error de frecuencia Entrada en entrada/ salida de RF	MODO DE PRUEBA, Canal de prueba 4, silenciador de la portadora	PTT para transmisión continua (durante la comprobación de rendimiento)	El error de frecuencia es ±201Hz para UHF ±68Hz para VHF
Potencia de RF	Igual que el anterior	Igual que el anterior	Igual que el anterior	Baja potencia: 1 W (VHF/UHF) Alta potencia (analógica): 2 W (VHF/UHF) Alta potencia (digital): 3 W (VHF/UHF)
Modulación de voz	Modo: MONITOR DE POTENCIA Frecuencia de prueba del 4º canal* Atenuador en -70, entrada en entrada/salida de RF Monitor: DVM: voltios de CA Ajuste el nivel de salida del módulo en 1 kHz para 0,025 Vrms en el equipo de prueba, 80 mVrms en la toma de CA/CC del equipo de prueba	Igual que el anterior	Igual que el anterior, el selector del medidor en micrófono	Desviación: ≥ 4,0 kHz pero ≤ 5,0 kHz (separación de canales de 25 kHz).
Modulación de voz (interna)	Modo: MONITOR DE POTENCIA Frecuencia de prueba del 4º canal* Atenuador en -70, entrada en entrada/ salida de RF	MODO DE PRUEBA, canal de prueba 4, salida del silenciador de la portadora en antena	Quitar entrada de modulación	Pulse el conmutador PTT en la radio. Diga "cuatro" en voz alta delante del micrófono de la radio. Mida la desviación: ≥ 4,0 kHz, pero ≤ 5,0 kHz (separación de canales de 25 kHz)
Modulación de TPL	Igual que el anterior Frecuencia de prueba del 4º canal* Ancho de banda (BW) en estrecha	MODO DE PRUEBA, Canal de prueba 4 TPL	Igual que el anterior	Desviación: ≥500 Hz pero ≤1000 Hz (separación de canales de 25 kHz).

Tabla 3-4. Comprobaciones de rendimiento del transmisor (continuación)

Nombre de la prueba	Analizador de comunicaciones	Radio	Equipo de prueba	Comentarios
Potencia de RF	Modo DMR. Alimentación de la ranura 1 y 2 Potencia	MODO DE PRUEBA, Modo digital, transmitir sin modulación	Active la radio sin modulación mediante el sintonizador	Es necesario habilitar el TTR y ajustar el IFR en el modo de accionamiento con un nivel de señal de ~1,5 V
Error de FSK	Modo DMR. Error de FSK	MODO DE PRUEBA, Modo digital, transmitir con patrón de prueba O.153	Active la radio con la modulación del patrón de prueba O.513 mediante el sintonizador	No supera el 5 %
Magnitud Error	Modo DMR. Error de magnitud	Igual que el anterior	Igual que el anterior	No supera el 1 %
Desviación del símbolo	Modo DMR. Desviación del símbolo	Igual que el anterior	Igual que el anterior	La desviación del símbolo debe estar comprendida entre 648 Hz +/- 10 % y 1944 Hz +/- 10 %
BER del transmisor	Modo DMR	Igual que el anterior	Igual que el anterior	La BER del transmisor debe ser del 0 %

* Consulte Tabla 3-3.

Tabla 3-5. Comprobaciones de rendimiento del receptor

Nombre de la prueba	Analizador de comunicaciones	Radio	Equipo de prueba	Comentarios
Frecuencia de referencia	Modo: MONITOR DE POTENCIA Frecuencia de prueba del 4ºcanal* Monitor: error de frecuencia Entrada en entrada/ salida de RF	MODO DE PRUEBA, canal de prueba 4, salida del silenciador de la portadora en antena	PTT en transmisión continua (durante la comprobación de rendimiento)	El error de frecuencia es ±201Hz para UHF ±68Hz para VHF
Audio nominal	Modo: GEN Nivel de salida: 1,0 mV RF Frecuencia de prueba del 6.ºcanal* Mod: tono de 1 kHz a una desviación de 3 kHz Monitor: DVM: voltios de CA	MODO DE PRUEBA Canal de prueba 6, silenciador de la portadora	PTT DESACTIVADO (centro), selector del medidor en PA de Audio	Ajuste el control del volumen en 0,4 Vrms (a través de la toma de audio)
Distorsión	Igual que el anterior, excepto la distorsión	Igual que el anterior	Igual que el anterior	Distorsión <5,0 %
Sensibilidad (SINAD)	Igual que el anterior, excepto SINAD, baje el nivel de RF para SINAD de 12 dB.	Igual que el anterior	PTT en APAGADO (central)	La entrada de RF debe ser <0,3 µV
Umbral del silenciador de ruido (solo deben comprobarse las radios con un sistema convencional)	El nivel de RF se ajusta en 1 mV de RF	Igual que el anterior	PTT en APAGADO (central), selección del medidor en PA de Audio, altavoz/ carga en altavoz	Ajuste el control del volumen en 0,4 Vrms (a través de la toma de audio)
	Igual que el anterior, excepto que la frecuencia cambia a un sistema convencional. Suba el nivel de RF desde cero hasta que la radio desactive el silenciador.	Salga del MODO DE PRUEBA; seleccione un sistema convencional.	Igual que el anterior	La desactivación del silenciador se produce en <0,25 µV. SINAD preferido = 9–10 dB
BER de receptor	Modo IFR DMR. Señal de señales con patrón de prueba O.153	MODO DE PRUEBA, Modo digital, transmitir con patrón de prueba O.153	Lectura de BER mediante el sintonizador Ajuste del nivel de RF para obtener un 5 % de BER	El nivel de RF debe ser <0,25µV para una BER del 5 %

Tabla 3-5. Comprobaciones de rendimiento del receptor (continuación)

Nombre de la prueba	Analizador de comunicaciones	Radio	Equipo de prueba	Comentarios
Receptor Audio nominal	Modo IFR DMR. Señal de señales con patrón de prueba 1 031	Modo de prueba, modo digital, patrón de prueba 1 031 de recepción	Nivel de RF = -47 dBm. Ajuste el analizador de audio para que lea en Vrms. Ajuste el volumen para obtener audio nominal	Ajuste el volumen hasta Vrms = 0,4 V (a través de la toma de audio)
Receptor de audio recibido	Modo IFR DMR. Señal de señales con patrón de prueba 1 031	Igual que el anterior	Igual que el anterior. A continuación, configure el analizador de audio para que mida la distorsión	No supera el 5 %

* Consulte Tabla 3-3

3.3.4 Modo de prueba de estado de LED

3.3.4.1 Modelo de pantalla

1. Mantenga pulsado el **botón lateral programable** para cambiar del modelo de prueba RF al modelo de prueba de estado de LED.
2. La radio emite un pitido y la pantalla muestra el LED.
3. Tras pulsar cualquier botón ***(botón lateral programable*** *o* ***botón de volumen +/-)***, el indicador LED de color rojo de la radio se ilumina.
4. Al pulsar cualquier botón tras la comprobación del indicador LED DE COLOR ROJO, se enciende el indicador LED DE COLOR VERDE.
5. Al pulsar cualquier botón tras la comprobación del indicador LED DE COLOR VERDE, se encienden ambos indicadores LED.

NOTA: no utilice el **botón de encendido/apagado** para cambiar el estado del LED.

3.3.5 Modo de prueba de pantalla de matriz LED

3.3.5.1 Modelo de pantalla

1. Mantenga pulsado el **botón lateral programable** para cambiar del modo de prueba del estado de LED al modo de prueba de pantalla de matriz LED.
2. La radio emite un pitido.
3. Tras pulsar cualquier botón por primera vez, los indicadores LED se encenderán y se mostrarán en formato de columna. Hay un total de 19 columnas, que se desplazan de izquierda a derecha.
4. Al volver a pulsar cualquier botón, se encienden los indicadores LED y se muestran en formato de filas. Hay un total de 5 filas, que se desplazan desde arriba hacia abajo.

3.3.6 Modo de prueba del tono del altavoz

3.3.6.1 Modelo de pantalla

1. Mantenga pulsado el **botón lateral programable** para cambiar la radio del modo de prueba de pantalla de matriz LED al modo de prueba del tono del altavoz.
2. La radio emite un pitido y se escucha un tono de 1 kHz procedente del altavoz interno.
3. En la pantalla de la radio se mostrará el mensaje ALTAV.

3.3.7 Modo de prueba del tono del auricular

3.3.7.1 Modelo de pantalla

1. Mantenga pulsado el **botón lateral programable** para cambiar del modo de prueba del tono del altavoz al modo de prueba del tono del auricular externo.
2. La radio emite un pitido y se escucha un tono de 1 kHz procedente del auricular.
3. En la pantalla de la radio se mostrará el mensaje AUR.

3.3.8 Prueba del auricular de bucle invertido de audio

3.3.8.1 Modelo de pantalla

1. Mantenga pulsado el **botón lateral programable lateral** para cambiar del modo de prueba del auricular de bucle invertido de audio.
2. La radio emite un pitido.
3. La radio transmitirá el audio del micrófono externo al auricular.
4. En la pantalla de la radio se mostrará el mensaje BUCLE.

3.3.9 Modo de prueba de comprobación de la batería

3.3.9.1 Modelo de pantalla

1. Mantenga pulsado el **botón lateral programable lateral** para cambiar del modo de prueba del auricular de bucle invertido de audio al modo de prueba de comprobación de la batería.
2. La radio emite un pitido.
3. El indicador LED de la radio se ilumina en VERDE para el nivel alto de la batería, ÁMBAR para el nivel medio de la batería y ROJO para el nivel bajo de la batería.
4. En la pantalla de la radio se mostrará el mensaje BAT.

3.3.10 Modo de prueba del botón

3.3.10.1 Modelo de pantalla

1. Mantenga pulsado el **botón lateral programable**, para cambiar del modo de prueba de comprobación de la batería al modo de prueba del botón.
2. Tras pulsar cualquier botón, la radio emite un pitido.
3. En la pantalla de la radio se mostrará el mensaje BTN.

NOTA: una vez completada esta última prueba del botón, pulse el **botón de encendido/apagado** para apagar la radio.

Notas

Capítulo 4 Programación y sintonización de la radio

4.1 Introducción

Este capítulo proporciona una visión general del Software de programación de cliente (CPS) de MOTOTRBO, así como de las aplicaciones del Sintonizador y de AirTracer, que están diseñadas para utilizarse en el entorno de Windows 7 y Windows 8. Estos programas están disponibles en un kit tal y como se indica en la Tabla 4-1. Con el kit también se incluye una Guía de instalación.

NOTA Consulte el programa correspondiente en los archivos de ayuda en línea para obtener información sobre los procedimientos de programación.

Tabla 4-1. Kits de instalación de software para la configuración de sincronización de la radio

Descripción	Número de kit
Customer Programming Software (Software de programación del cliente) en DVD-ROM: NAG	GMVN5141_

4.2 Configuración del software de programación del cliente

La configuración de la programación del CPS que se muestra en la Figura 4-1 se utiliza para programar la radio.

NOTA Consulte el programa correspondiente en los archivos de ayuda en línea para obtener información sobre los procedimientos de programación.

Precaución Los puertos USB del ordenador pueden ser sensibles a las descargas electrostáticas. No toque los contactos expuestos del cable cuando esté conectado a un ordenador.

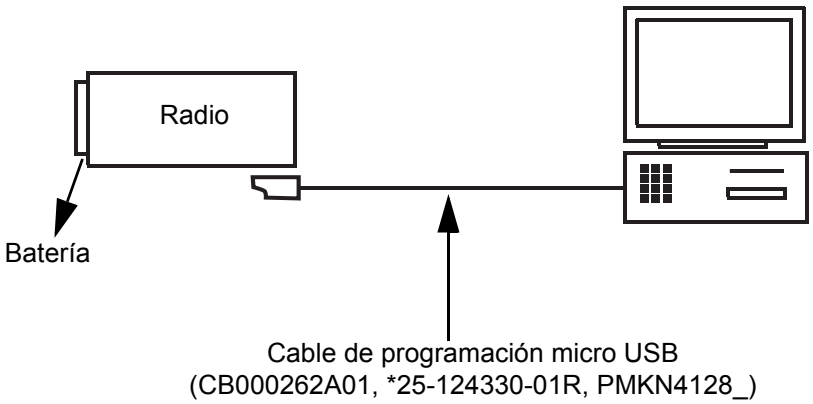


Figura 4-1. Configuración de la programación de CPS

NOTA (*) Este cable se sustituirá por CB000262A01 una vez agotadas las existencias.

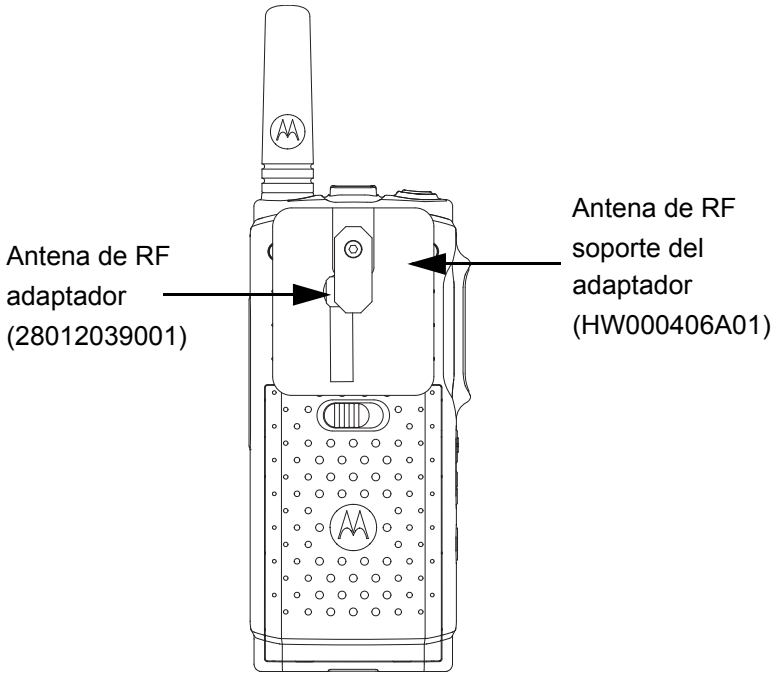


Figura 4-2. Conecte el adaptador de la antena de radiofrecuencia al puerto de entrada/salida de RF de la radio

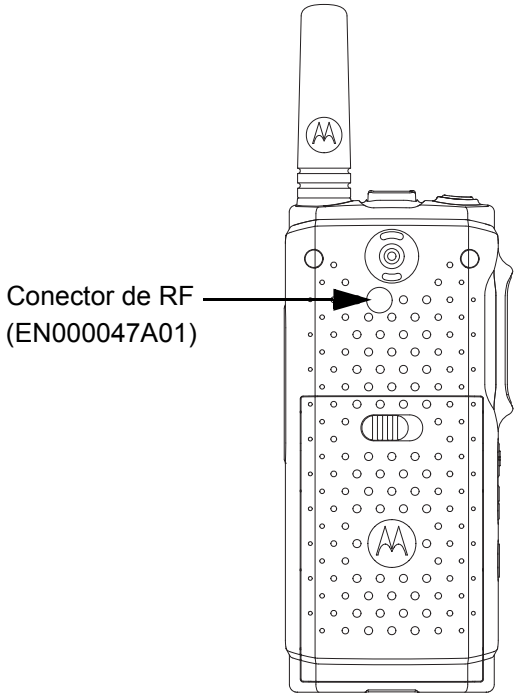


Figura 4-3. Conector de RF

4.3 Herramienta de la aplicación AirTracer

La herramienta de la aplicación AirTracer de MOTOTRBO tiene la capacidad de capturar tráfico de radio digital inalámbrico y guardar los datos capturados en un archivo. La herramienta de la aplicación AirTracer también puede recuperar y guardar registros de errores internos de las radios de MOTOTRBO. Los archivos guardados pueden ser analizados por el personal de Motorola con formación para sugerir mejoras en las configuraciones del sistema o para ayudar a aislar los problemas.

4.4 Configuración de la sintonización de la radio

Cuando se sustituye un kit de servicio, no es estrictamente necesario devolverlo si se ha sintonizado en fábrica. De todos modos, debería comprobarse su rendimiento antes de ponerla en servicio. Debe prestarse especial atención al DAC de polarización, que debe ajustarse correctamente para la corriente de polarización del dispositivo final antes de modular la radio. Si la polarización no se ha configurado correctamente, es posible que la señal dañe el transmisor.

Precaución

Esta función solamente puede llevarse a cabo en Centros de servicio de Motorola o por Distribuidores de servicio autorizados de Motorola.

NOTA: consulte los archivos de ayuda en línea del programa correspondiente para obtener más detalles sobre los procedimientos de sintonización.

Para sintonizar la radio, necesitará un ordenador personal (PC), el sistema operativo Windows 7 o Windows 8 y un programa sintonizador. Para realizar los procedimientos de sintonización, la radio debe estar conectada al PC y a la configuración del equipo de prueba tal y como se muestra en la Figura 4-4.

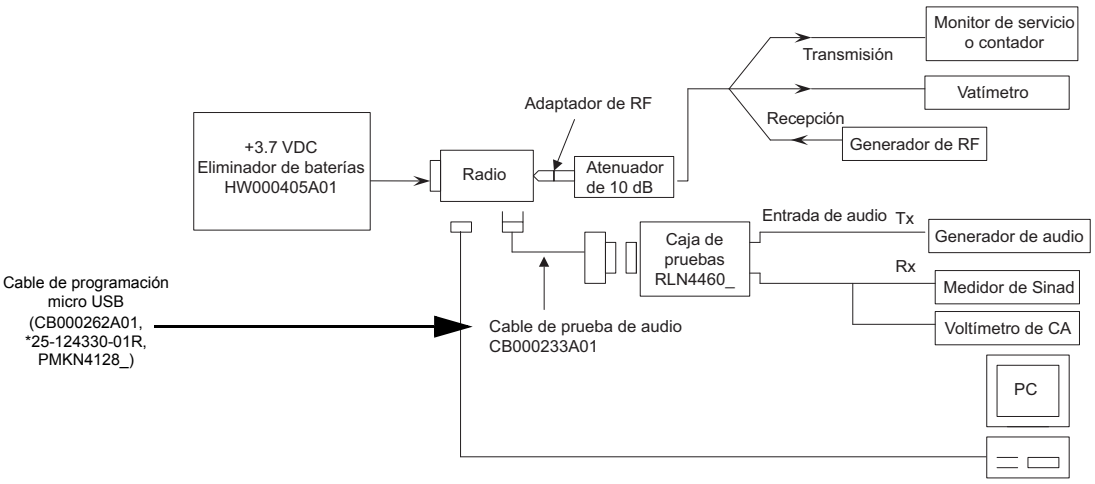


Figura 4-4. Configuración del equipo de sintonización de la radio

NOTA (*) Este cable se sustituirá por CB000262A01 una vez agotadas las existencias.

Notas

Capítulo 5 Procedimientos de desmontaje y reensamblaje

5.1 Introducción

En este capítulo se proporciona información detallada sobre los siguientes aspectos:

- Mantenimiento preventivo (inspección y limpieza).
- Manipulación segura de los dispositivos CMOS y LDMOS.
- Procedimientos y técnicas de reparación.
- Desmontaje y reensamblaje de la radio.

5.2 Mantenimiento preventivo

Se recomienda realizar inspecciones visuales y limpiezas periódicas.

5.2.1 Inspección

Compruebe que las superficies externas de la radio estén limpias y que todos los controles y conmutadores externos funcionen. No se recomienda realizar una inspección del sistema de circuitos electrónico.

5.2.2 Procedimientos de limpieza

Los siguientes procedimientos describen los métodos y los agentes de limpieza recomendados que deben utilizarse al limpiar las superficies externas e internas de la radio. Entre las superficies externas se incluyen la carcasa delantera, el conjunto de alojamiento y el compartimento de la batería. Estas superficies deben limpiarse siempre que una inspección visual periódica revele la presencia de manchas, grasa o suciedad.

NOTA las superficies internas solo deben limpiarse cuando la radio se desarme para un servicio de mantenimiento o reparación.

El único agente recomendado para la limpieza de las superficies externas de la radio es una solución al 0,5 % de detergente neutro en agua. El único líquido industrial recomendado para la limpieza de las placas de circuitos impresos y sus componentes es el alcohol isopropílico (100 % en volumen).



Precaución

Utilice todos los productos químicos del modo especificado por el fabricante. Asegúrese de seguir todas las precauciones de seguridad definidas en la etiqueta o en la hoja de datos de seguridad del material.

Los efectos de determinadas sustancias químicas y sus vapores pueden resultar nocivos en algunos plásticos. Evite el uso de pulverizadores en aerosol, limpiadores de sintonizadores y otras sustancias químicas.

Limpieza de las superficies de plástico externas

Aplique la solución al 0,5 % de detergente en agua con moderación mediante un cepillo rígido, no metálico y de cerdas cortas para eliminar todas las partículas de suciedad de la radio. Utilice un paño o un pañuelo suave, absorbente y sin pelusa para eliminar la solución y secar la radio. Asegúrese de que no quede agua atrapada cerca de los conectores, grietas o hendiduras.

Limpieza de las placas y componentes de circuitos internos

El alcohol isopropílico (100 %) se puede aplicar con un cepillo rígido, no metálico, de cerdas cortas para quitar los materiales incrustados o endurecidos ubicados en las zonas que sean difíciles de alcanzar. Procure dirigir el material arrastrado con el cepillo fuera de la radio para que no penetre en su interior. Asegúrese de que los controles o los componentes ajustables no quedan empapados en alcohol. No utilice aire a alta presión para acelerar el proceso de secado, ya que esto podría causar que el líquido se acumule en lugares no deseados. Una vez finalizado el proceso de limpieza, utilice un paño suave, absorbente y sin pelusa para secar la zona. No cepille ni aplique alcohol isopropílico sobre el marco, la carcasa delantera o la carcasa trasera.

NOTA utilice siempre un nuevo suministro de alcohol y un recipiente limpio para evitar la contaminación por el material disuelto (procedente del uso anterior).

5.3 Manipulación segura de los dispositivos CMOS y LDMOS

Los dispositivos CMOS (Semiconductores de óxido metálico complementario) y LDMOS (Semiconductores de óxido metálico de difusión lateral) se utilizan en esta familia de radios y son susceptibles a daños producidos por cargas electroestáticas o de alta tensión. El daño puede ser latente, dando lugar a fallos semanas o meses más tarde. Por lo tanto, se deben tomar precauciones especiales para prevenir daños en el dispositivo durante el desmontaje, la resolución de problemas y la reparación.

Es obligatorio tener en cuenta las precauciones para los circuitos CMOS/LDMOS y son especialmente importantes en condiciones de humedad baja. NO intente desarmar la radio sin consultar primero el párrafo de PRECAUCIÓN SOBRE CMOS en la sección de Desmontaje y reensamblaje del manual.

NO intente desarmar la radio sin consultar primero la siguiente declaración de PRECAUCIÓN.



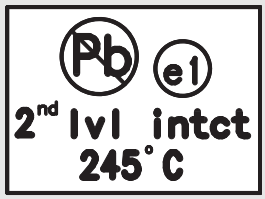
Precaución

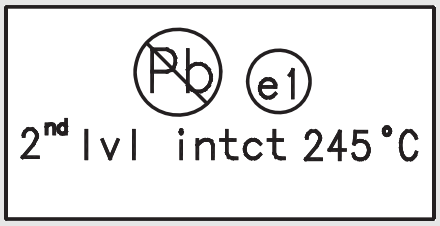
Esta radio contiene dispositivos sensibles a la electricidad estática. No abra la radio salvo que se haya conectado a la toma de tierra correctamente. Tome las siguientes precauciones cuando trabaje en esta unidad:

- Guarde y transporte todos los dispositivos CMOS/LDMOS en un material conductor, de manera que todos los cables expuestos estén juntos en cortocircuito. No coloque los dispositivos CMOS/LDMOS en las bandejas de espuma de plástico blanco convencionales que se utilizan para el almacenamiento y el transporte de otros dispositivos semiconductores.
- Conecte la superficie de trabajo del banco de servicio a la toma de tierra para proteger los dispositivos CMOS/LDMOS. Recomendamos el uso del Conjunto de protección estática de Motorola (número de pieza 0180386A82), que incluye una muñequera, dos cables de toma a tierra, un tapete de mesa y una alfombrilla de suelo.
- Lleve una muñequera conductiva en serie con una resistencia de 100 kΩ conectada a tierra. (Se pueden pedir muñequeras de repuesto que se conectan a la cubierta superior del banco con el número de referencia de Motorola 4280385A59).
- No lleve ropa de nailon durante la manipulación de los dispositivos CMOS/LDMOS.
- No inserte ni extraiga los dispositivos CMOS/LDMOS cuando estén conectados a la red eléctrica. Compruebe todas las fuentes de alimentación que se utilizan para probar los dispositivos CMOS/LDMOS con el fin de asegurarse de que no hay ningún transitorio de tensión presente.
- Cuando enderece las clavijas CMOS/LDMOS, proporcione correas de toma de tierra para el aparato que utilice.
- Al soldar, use un soldador de puesta a tierra.
- Siempre que sea posible, manipule los dispositivos CMOS/LDMOS por el embalaje y no por los cables. Antes de tocar la unidad, toque una puesta a tierra eléctrica para eliminar la carga estática que pueda haber acumulado. El embalaje y el substrato pueden ser eléctricamente comunes. Si así fuese, la reacción de una descarga al embalaje podría causar el mismo daño que cuando toca los cables.

5.4 Procedimientos y técnicas de reparación: general

NOTA Se han desarrollado y ensamblado productos EPP (productos ecológicos, del inglés Environmentally Preferred Products) (compruebe la marca de las placas de circuito impreso, cuyos ejemplos se muestran a continuación) por medio de componentes ecológicos y técnicas de soldado para cumplir con la **Directiva 2011/65/UE de la Unión Europea sobre la Restricción de Sustancias Peligrosas** (ROHS 2) y la **Directiva 2012/19/UE sobre Residuos de Equipos Eléctricos y Electrónicos (RAEE)**. Para mantener el cumplimiento de las directivas y la fiabilidad del producto, utilice únicamente las piezas de Motorola especificadas en este manual.





Cualquier modificación o reparación de los productos ecológicos debe realizarse con el alambre de soldadura sin plomo y con la pasta de soldadura sin plomo apropiados, tal y como se especifica en la siguiente tabla:

Tabla 5-1. Lista de números de pieza de alambre de soldadura sin plomo

Número de pieza de Motorola	Aleación	Tipo de fundente	Contenido de fundente por peso	Punto de fusión	Número de pieza del representante	Diámetro	Peso
1088929Y01	95,5 Sn/3,8 Ag/0,7 Cu	Versión de RMA	2,7-3,2 %	217 °C	52171	0,015”	Carrete de 1 lb

Tabla 5-2. Lista de números de pieza de pasta de soldadura sin plomo

Número de pieza de Motorola	Número de pieza de fabricante	Viscosidad	Tipo	Composición y porcentaje de metal	Temperatura líquida
1085674C03	NC-SMQ230	900-1000 KCPs Brookfield (5 rpm)	Tipo 3 (-325/+500)	(95,5 % Sn-3,8 % Ag-0,7 % Cu) 89,3 %	217 °C

Reemplazo y sustitución de piezas

Cuando sustituya las piezas que estén dañadas, deberá utilizar piezas idénticas. Si la pieza de recambio idéntica no está disponible en su ubicación, compruebe la lista de piezas para obtener el número de pieza de Motorola correcto y solicite la pieza.

Placas de circuitos rígidos

Esta familia de radios utiliza placas de circuitos impresos conectados y de capas múltiples. Dado que no se puede acceder a las capas interiores, algunas consideraciones especiales deberán tenerse en cuenta en el momento de soldar y desoldar los componentes. Los orificios de paso impresos pueden interconectar múltiples capas del circuito impreso. Por lo tanto, tenga cuidado de no extraer el circuito enchapado del agujero.

Al soldar cerca de un conector, tenga en cuenta las siguientes consideraciones:

- Evite introducir soldadura en el conector de forma accidental.
- Tenga cuidado de no formar puentes de soldadura entre las clavijas del conector.
- Examine a fondo el trabajo para que no se produzcan cortocircuitos debido a los puentes de soldadura.

Para soldar componentes con sistemas de soldadura mediante aire caliente o infrarrojos, consulte la guía del usuario del sistema de soldadura para obtener información sobre la temperatura y el tiempo necesario de soldadura para las diferentes carcasas de los circuitos integrados y de otros componentes.

5.5 Desmontaje y reensamblaje de la radio: general

Durante el desmontaje y montaje de la radio, es importante prestar especial atención a los cierres automáticos y las lengüetas y al modo en que las piezas se alinean entre sí.

Necesitará las siguientes herramientas para el desmontaje y el reensamblaje de la radio:

- T06 Torx Plus
- Llave de torsión
- Pinzas

Si una unidad requiere más pruebas o reparaciones de las que se realizan habitualmente en el nivel básico, envíe la radio a uno de los Centros de servicio de Motorola enumerados en Apéndice A.



Precaución

Para garantizar la seguridad y el cumplimiento de las normativas del modelo SL1600, la radio solamente deberá repararse en las instalaciones de servicio técnico de Motorola. Póngase en contacto con su distribuidor o punto de venta local para obtener más información.

5.6 Desmontaje de la radio: detallado

5.6.1 Desmontaje de funda

1. Retire la funda de la radio, tal y como se muestra en Figura 5-1.

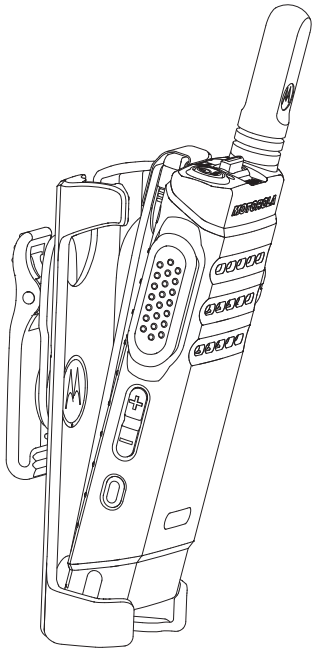


Figura 5-1. Retirada de la funda

5.6.2 Desmontaje de la antena externa

1. Apague la radio.
2. Gire la antena en el sentido contrario a las agujas del reloj para retirarla, como se muestra en Figura 5-2.

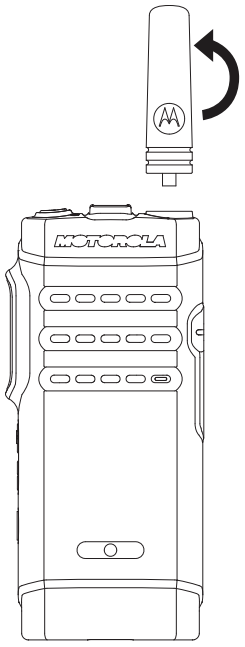


Figura 5-2. Retirada de la antena externa

5.6.3 Desmontaje de la carcasa trasera

1. Retire los 2 tapones de tornillos de la carcasa trasera, según se indica en Figura 5-3.

NOTA: retire el tapón de tornillo con unas pinzas de plástico.

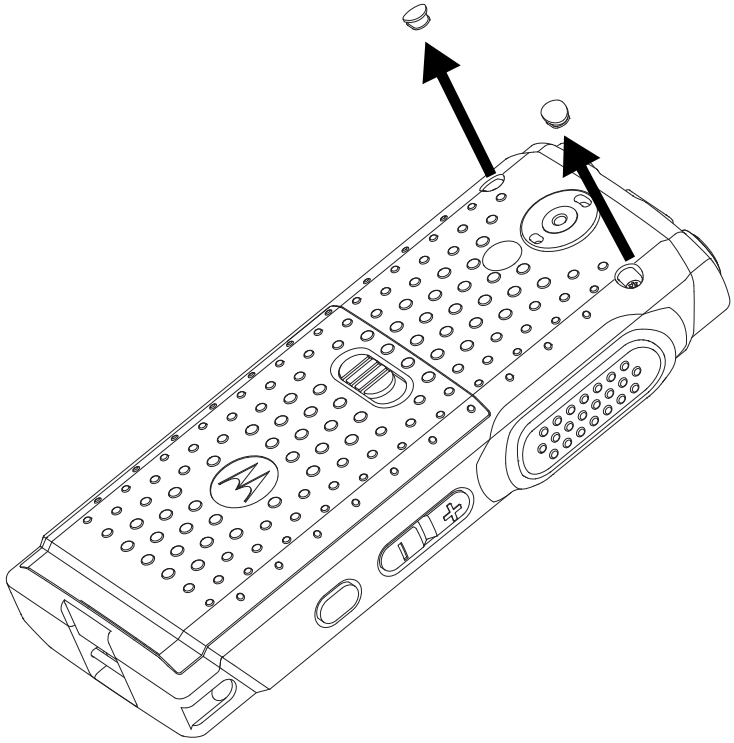


Figura 5-3. Retirada del tapón de tornillo

2. Retire el tapón de RF de la carcasa trasera tal y como se muestra en Figura 5-4.

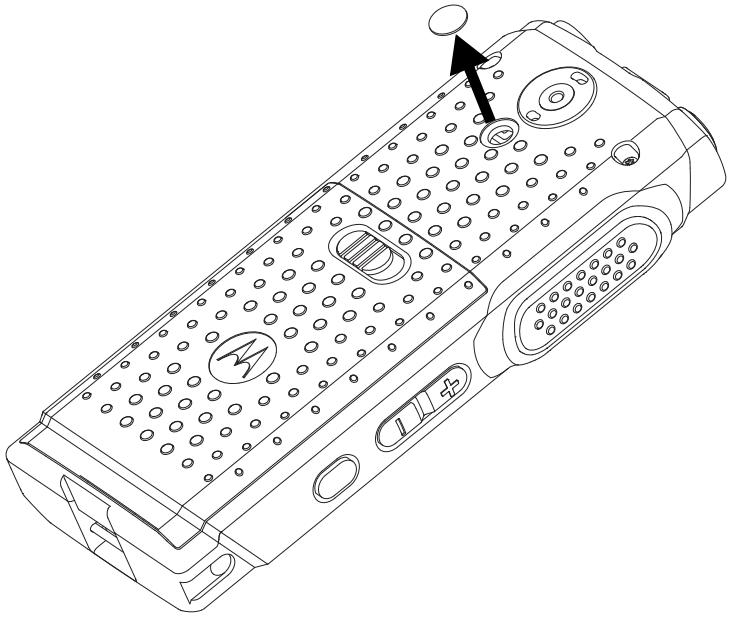


Figura 5-4. Retirada del tapón de RF

NOTA: retire el tapón de RF con unas pinzas de plástico.

3. Desbloquee la puerta del compartimento de la batería deslizando el pestillo hacia la derecha, tal como se muestra en Figura 5-5.

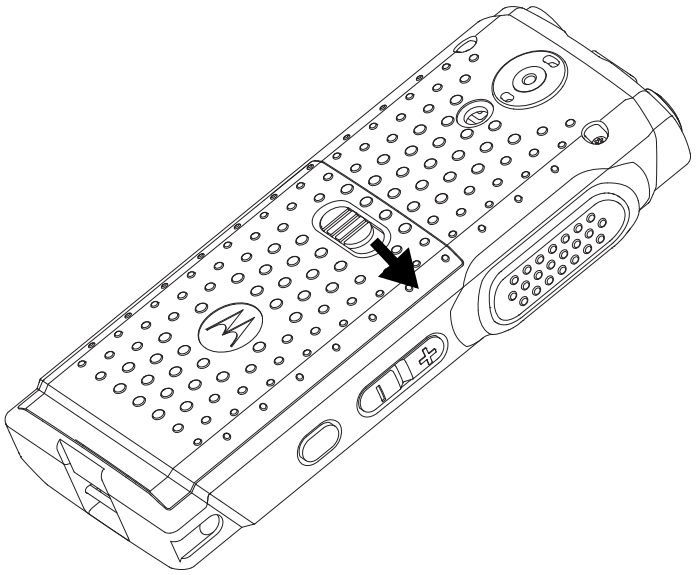


Figura 5-5. Desbloquee la puerta del compartimento de la batería

4. Retire la puerta del compartimento de la batería levantándola tal y como se muestra en Figura 5-6.

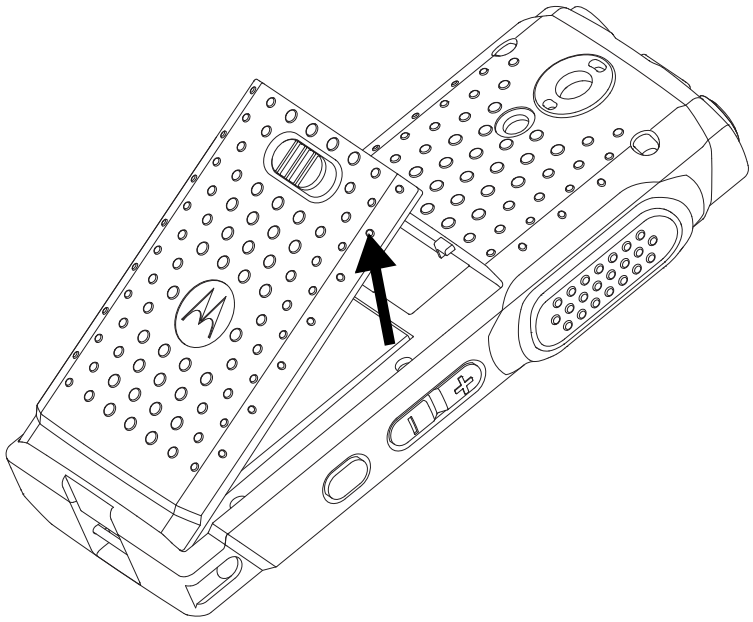


Figura 5-6. Retirada de la puerta del compartimento de la batería

5. Una vez retirada la puerta del compartimento de la batería, extraiga la batería de su compartimento, según se indica en Figura 5-7. Para retirar la batería, sujete la ranura de la batería y levante la parte inferior de la batería.

NOTA: solo se puede utilizar la batería PMNN4468 para esta radio.

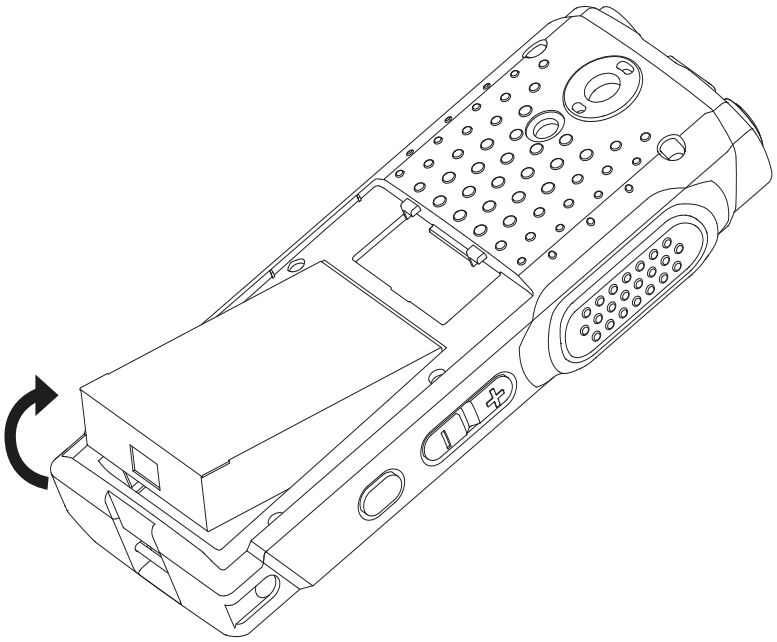


Figura 5-7. Retirada de la batería

6. Retire los tornillos con un destornillador T06 Torx Plus, como se muestra en la Figura 5-8.

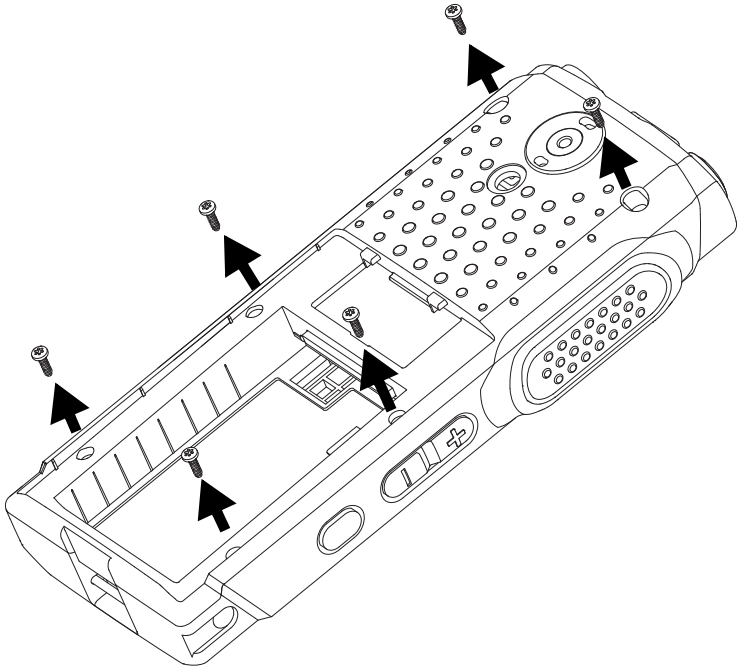


Figura 5-8. Extracción de los tornillos

7. Desmonte la carcasa trasera con la herramienta de apertura de la carcasa trasera, tal como se indica en la Figura 5-9. Levante la carcasa trasera sobre la carcasa delantera, tal y como se muestra en la Figura 5-10.

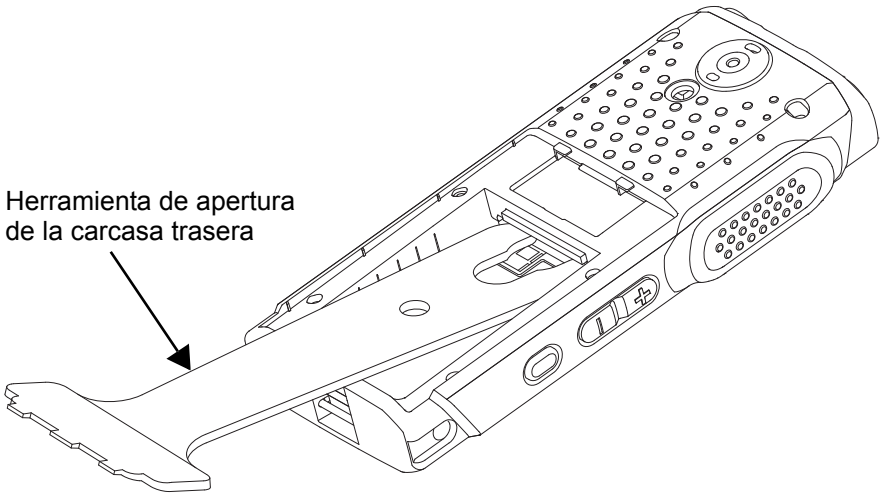


Figura 5-9. Retirada de la carcasa trasera

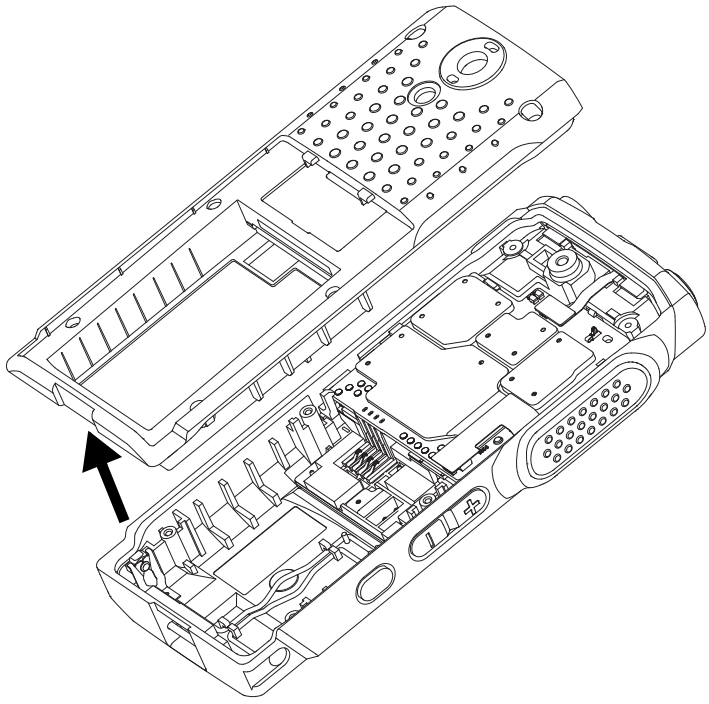


Figura 5-10. Retirada de la carcasa trasera

5.6.4 Desmontaje de la PCB principal

1. Separe el circuito flexible del control superior, PTT y la pantalla de la PCB principal, utilizando unas pinzas de plástico en la dirección indicada en Figura 5-11.
2. Tire del cierre de PCB hacia atrás, como se muestra en Figura 5-11, y levante la PCB principal hacia arriba según se indica en Figura 5-12

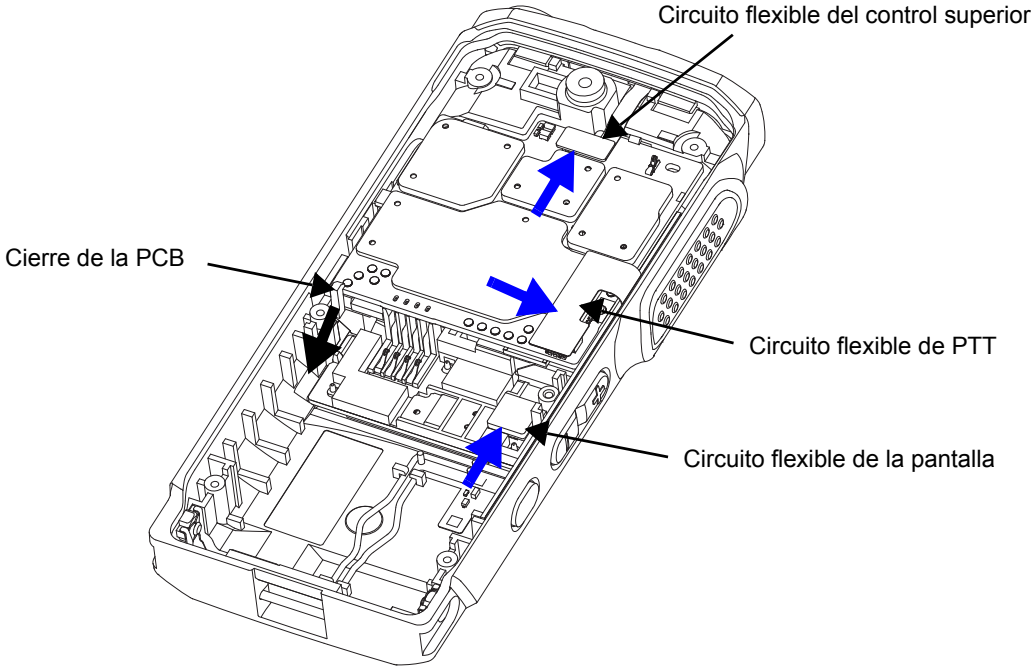


Figura 5-11. Desmontaje del cierre de PCB

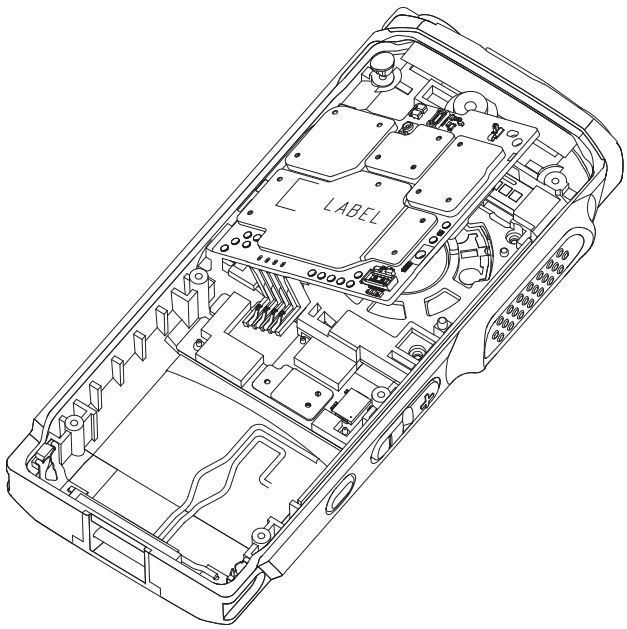


Figura 5-12. Elevación de la PCB principal

3. Separe el circuito flexible de la toma de audio, el altavoz, el micro USB, el micrófono y la pantalla de la PCB principal, utilizando unas pinzas de plástico en la dirección indicada en Figura 5-13.

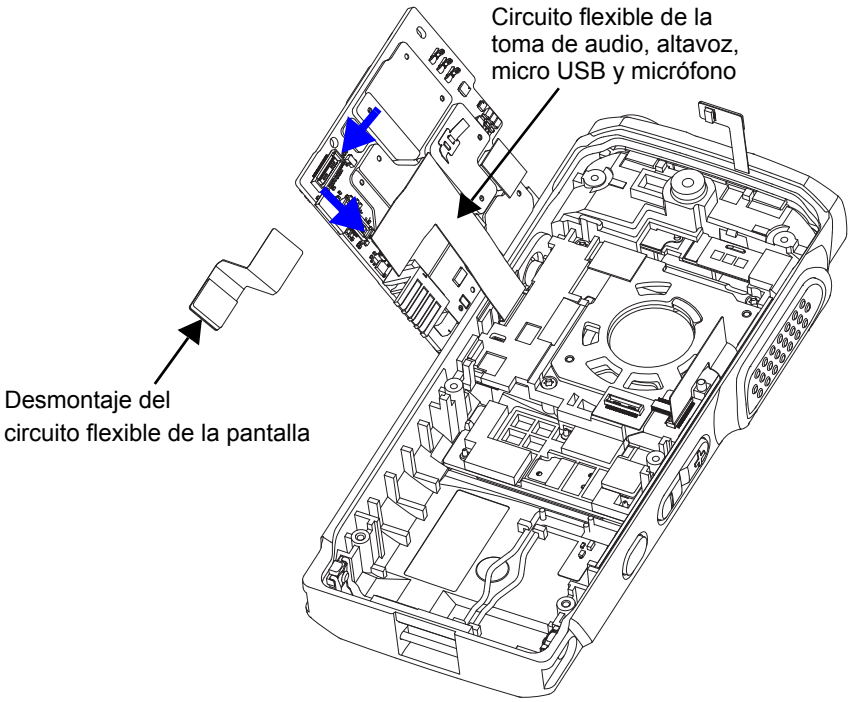


Figura 5-13. Desmontaje del circuito flexible de la toma de audio, el altavoz, el micro USB y la pantalla

5.6.5 Desmontaje del circuito flexible de la toma de audio y el altavoz, el micro USB, el micrófono (MIC), la pantalla LCD y la antena interna

1. Extraiga el marco interno con el destornillador T06 Torx Plus, tal y como se muestra en Figura 5-14.

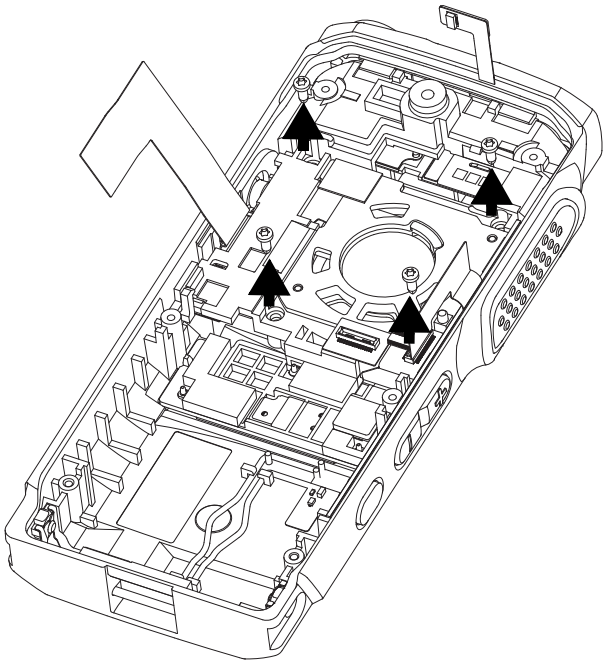


Figura 5-14. Desmontaje de tornillos del marco interno

2. Levante el marco interno, tal y como se muestra en Figura 5-15. Tire del marco interno para extraerlo de la carcasa delantera, tal y como se muestra en Figura 5-15.

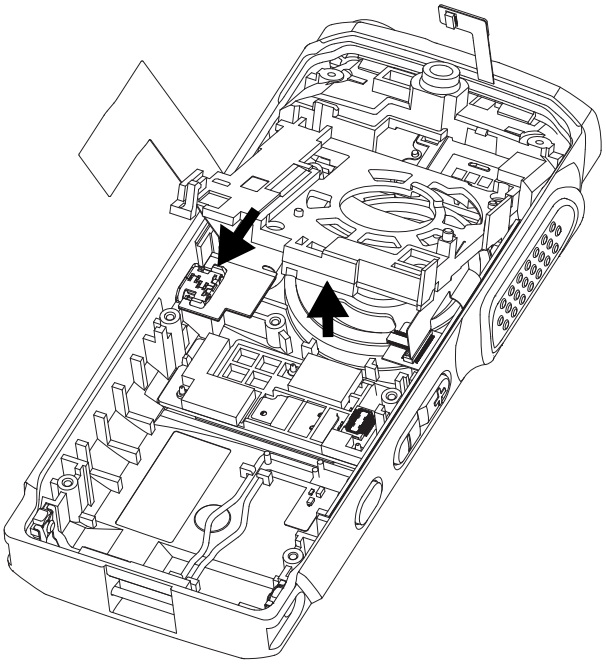


Figura 5-15. Desmontaje del marco interno

3. En primer lugar, retire el micro USB con cuidado y, a continuación, el micrófono, la toma de audio y el altavoz, como se muestra en Figura 5-16.

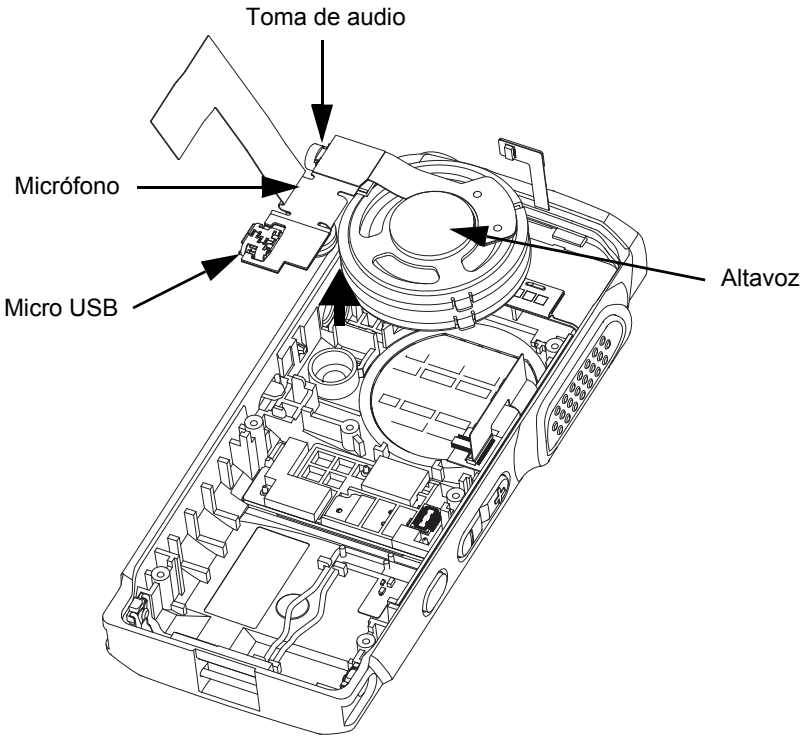


Figura 5-16. Desmontaje del altavoz

4. Retire el módulo de pantalla levantándolo hacia arriba, tal y como se muestra en Figura 5-17.

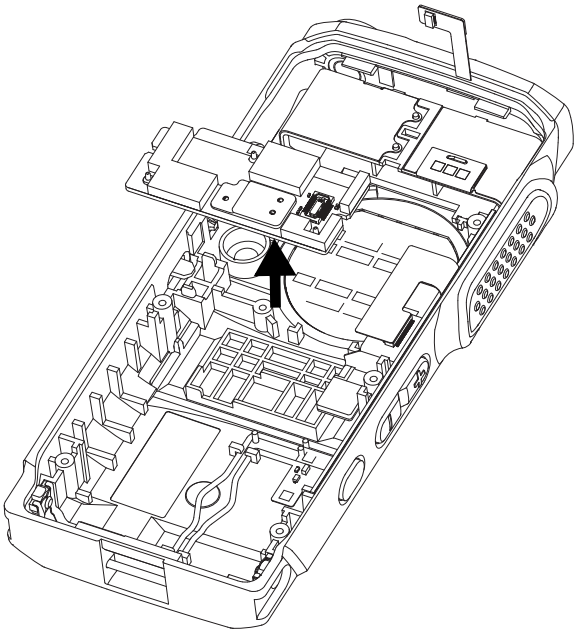


Figura 5-17. Desmontaje del módulo de pantalla

5. Retire la antena interna levantándola hacia arriba, tal y como se muestra en Figura 5-18.

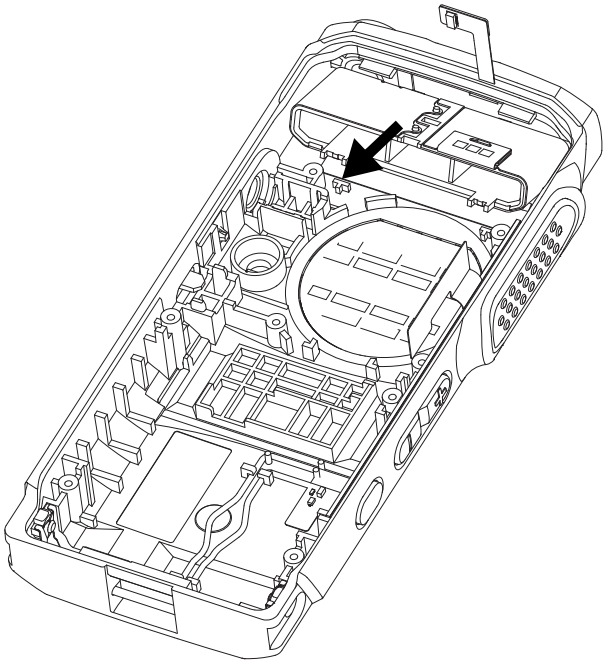


Figura 5-18. Desmontaje de la antena interna

5.6.6 Desmontaje de la cubierta para el polvo

1. Corte el cabezal de la cubierta para el polvo.

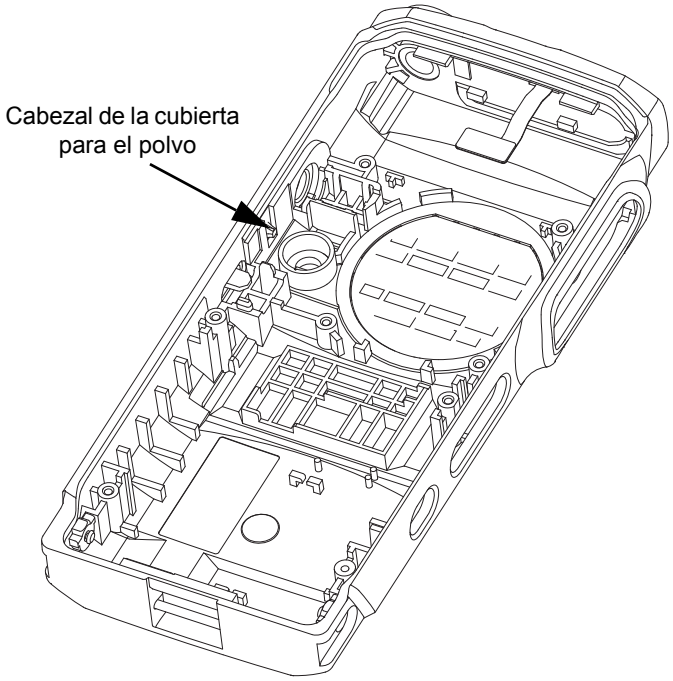


Figura 5-19. Retirada del cabezal de la cubierta para el polvo

2. Tire de la cubierta para el polvo a fin de extraerla de la carcasa delantera, tal y como se muestra en Figura 5-20.

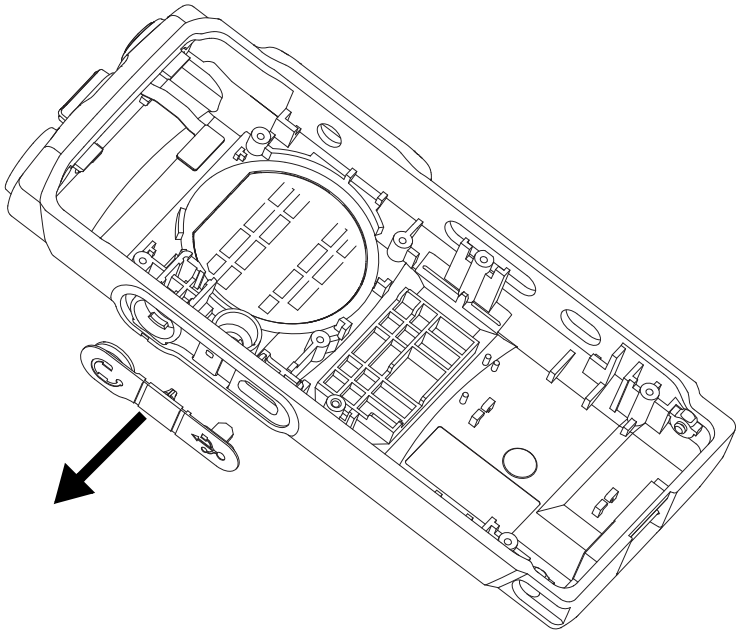


Figura 5-20. Retirada de la cubierta para el polvo

5.7 Reensamblaje de la radio: detallado

5.7.1 Reensamblaje de la cubierta para el polvo

1. Inserte el extremo de la cubierta para el polvo en los orificios centrales de la carcasa delantera, como se muestra en Figura 5-21.

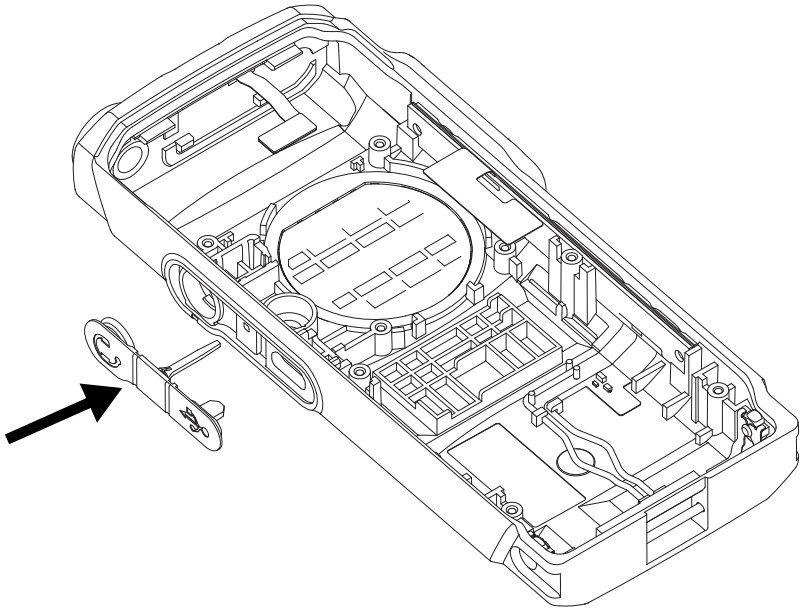


Figura 5-21. Inserción del extremo de la cubierta protectora para el polvo

2. Utilice un alicate de punta larga y tire del extremo hacia adentro, desde la parte interior de la carcasa, y hasta que el cabezal quede completamente insertado, tal y como se muestra en Figura 5-22.

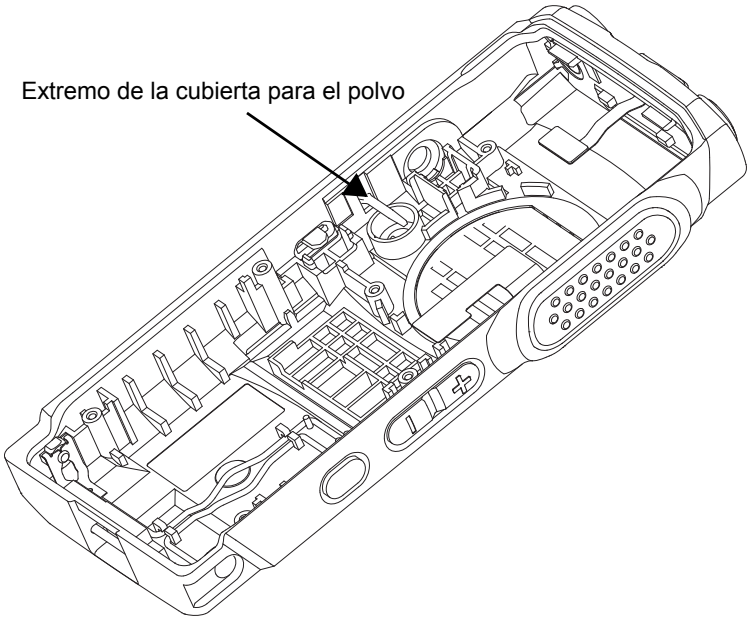


Figura 5-22. Inserción completa del extremo de la cubierta protectora para el polvo en la carcasa

3. Corte el extremo con un cúter.

5.7.2 Reensamblaje de la antena interna

1. Inserte la antena interna en la carcasa delantera siguiendo la dirección mostrada en Figura 5-23.

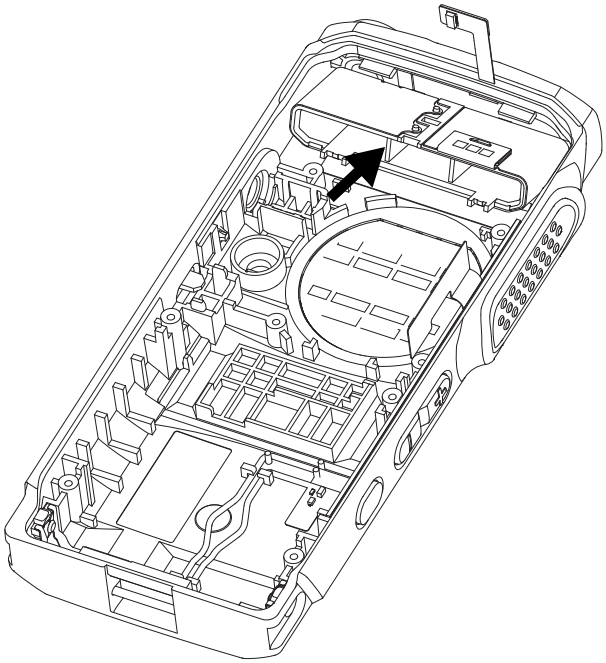


Figura 5-23. Reensamblaje de la antena interna

5.7.3 Reensamblaje de la pantalla LCD

1. Inserte el módulo de la pantalla en la parte delantera de la carcasa, tal y como se muestra en Figura 5-24.

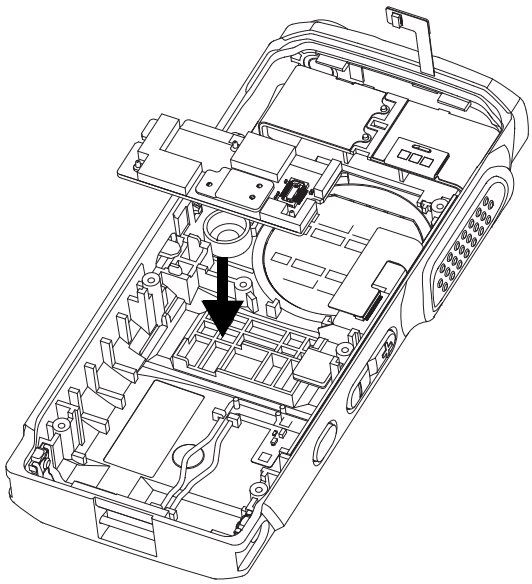


Figura 5-24. Reensamblaje del módulo de pantalla

5.7.4 Reensamblaje del circuito flexible de la toma de la toma de audio y el altavoz, el micro USB, el micrófono (MIC), la pantalla LCD y la antena interna

1. Inserte el circuito flexible del micrófono en el hueco correspondiente de la carcasa delantera.
2. Inserte el altavoz en la carcasa delantera.
3. Inserte el circuito flexible del micro USB en la carcasa delantera.
4. Inserte el circuito flexible de la toma de audio en la carcasa delantera.

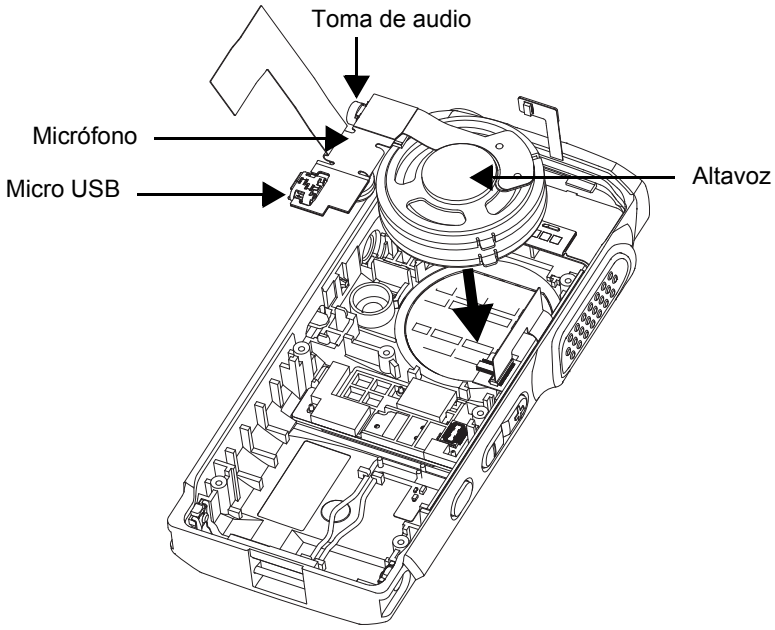


Figura 5-25. Reensamblaje del altavoz

5.7.5 Reensamblaje del marco interno

1. Inserte el marco interno en la carcasa delantera ligeramente inclinado para garantizar que se asienta sobre las pestañas de la carcasa delantera, tal y como se muestra en Figura 5-26.

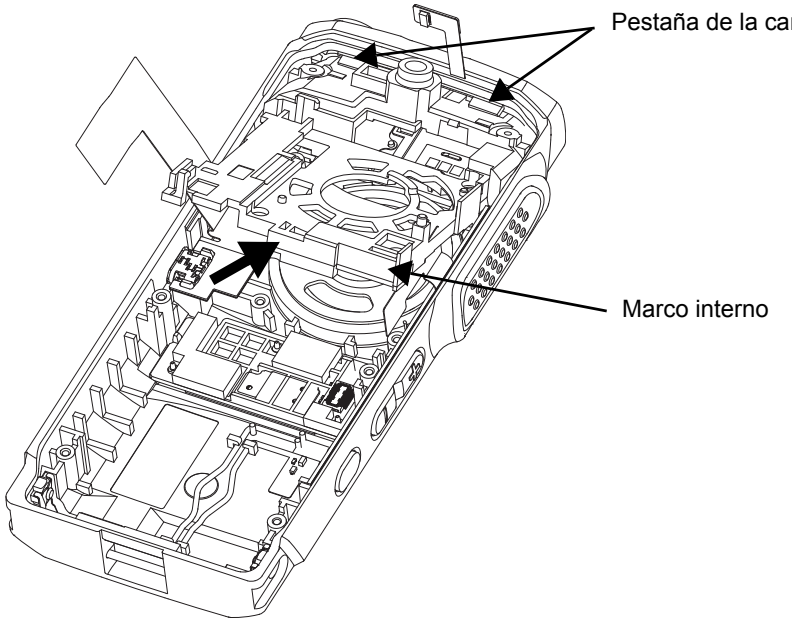


Figura 5-26. Reensamblaje del marco interno

2. Atornille el marco interno tal y como se muestra en Figura 5-27, con un destornillador T06 Torx Plus.

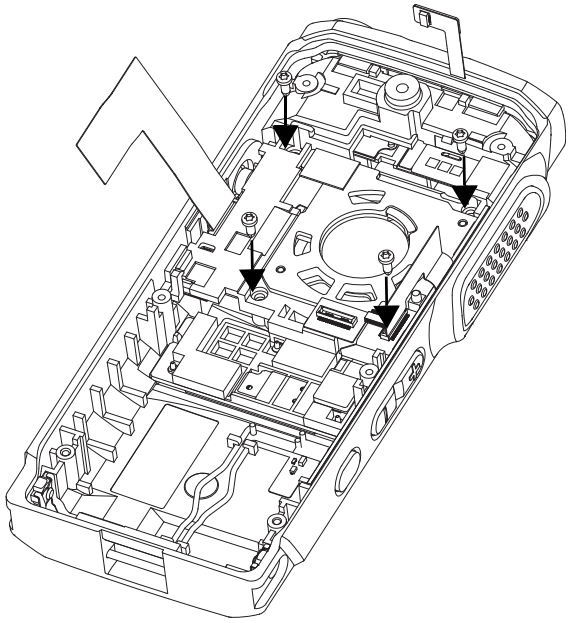


Figura 5-27. Reensamblaje de los tornillos del marco interno

Precaución

No exceda el par de apriete de los tornillos. Consulte las especificaciones de torsión para los tornillos en Tabla 5-4.

5.7.6 Reensamblaje de la PCB principal

1. Acople el circuito flexible de la toma de audio, el altavoz, el micro USB y el micrófono al conector situado en la parte inferior de la PCB principal, según se indica en Figura 5-28.
2. Acople el circuito flexible de la pantalla al conector situado en la parte inferior de la PCB principal.

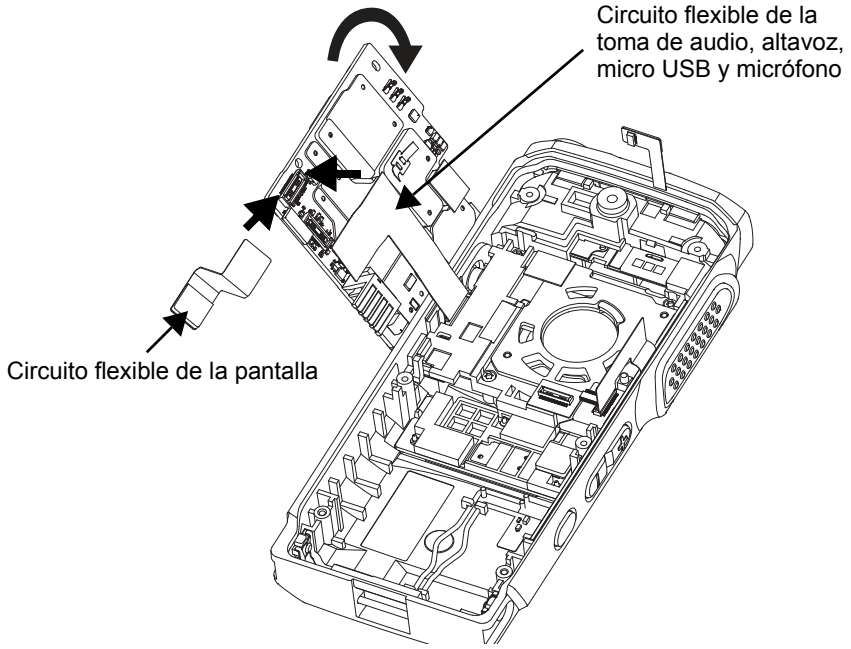


Figura 5-28. Reensamblaje del circuito flexible de la toma de audio, el altavoz, el micro USB, el micrófono y la pantalla

3. Inserte la PCB principal en el marco interno.
4. Acople el circuito flexible del control superior al conector situado en la parte superior de la PCB principal.

> **Precaución** Pulse solo en la almohadilla de Poron situada el circuito flexible del control superior mientras acopla el circuito flexible al conector.

5. Acople el circuito flexible de PTT al conector situado en la parte superior de la PCB principal.
6. Acople el circuito flexible de la pantalla al conector situado en el módulo de pantalla LCD.

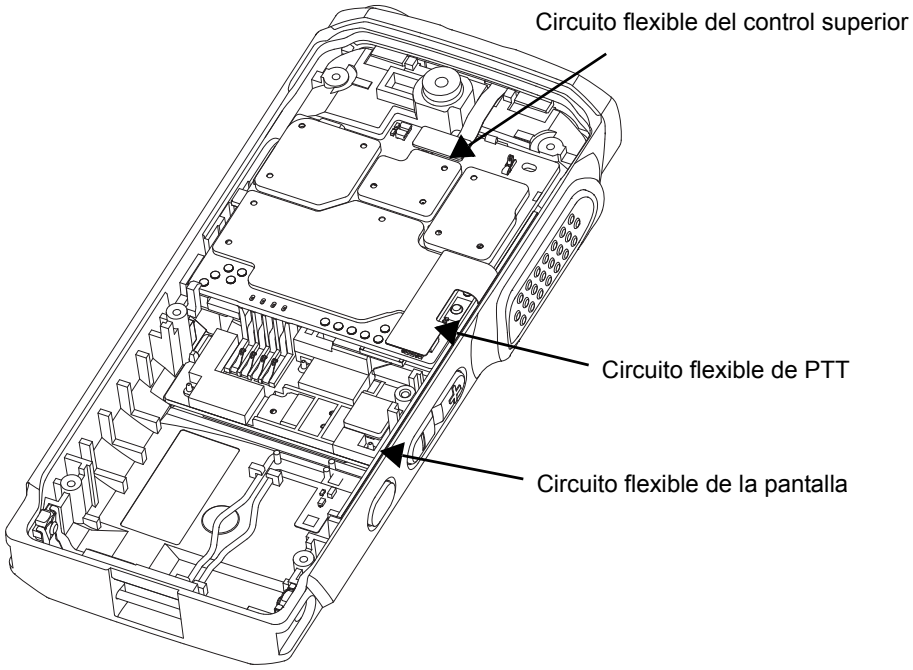


Figura 5-29. Reensamblaje de la PCB principal

5.7.7 Reensamblaje de la carcasa trasera

1. Coloque la carcasa trasera sobre la carcasa delantera, tal y como se muestra en Figura 5-30, y empuje la carcasa trasera hacia la carcasa delantera.

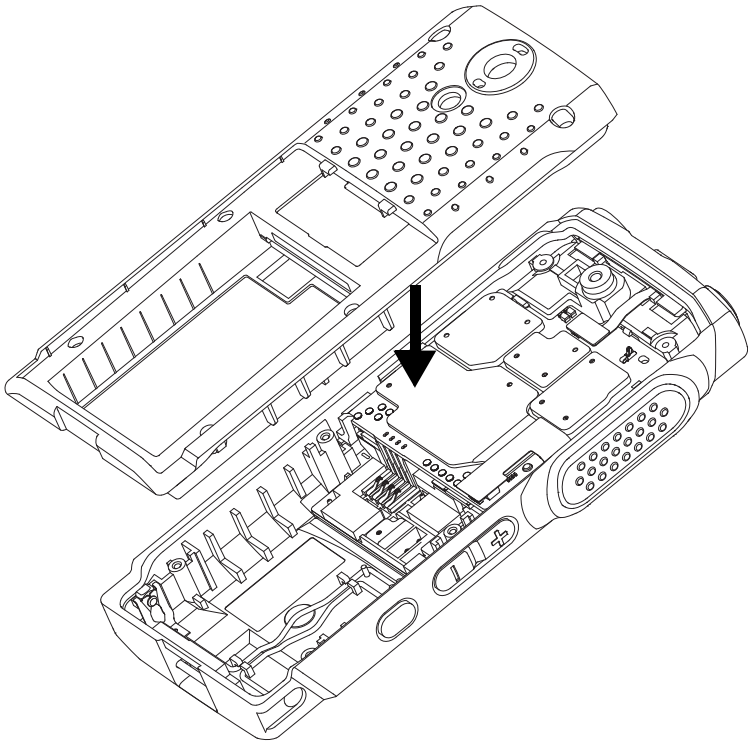


Figura 5-30. Reensamblaje de la carcasa trasera

2. Apriete los 6 tornillos en la carcasa trasera con el destornillador T06 Torx Plus, como se indica en Figura 5-31.

> **Precaución** No exceda el par de apriete de los tornillos. Consulte las especificaciones de torsión para los tornillos en Tabla 5-4.

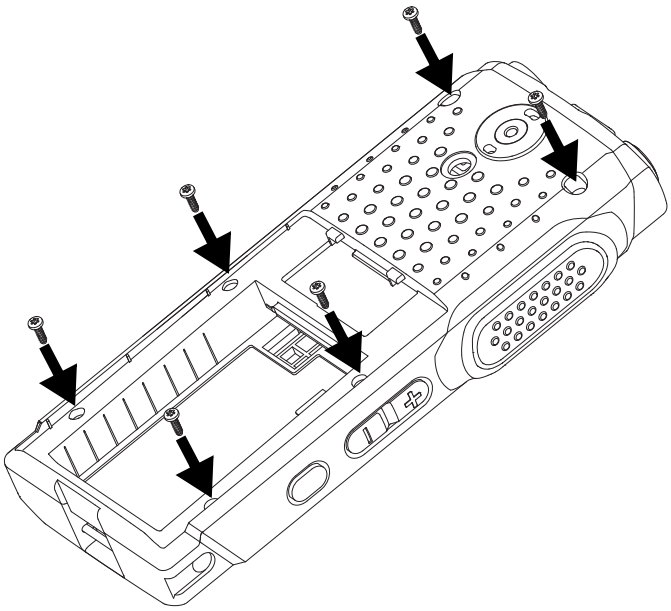


Figura 5-31. Reensamblaje de los tornillos

3. Inserte la batería tal y como se muestra en Figura 5-32.

NOTA: solo se puede utilizar la batería PMNN4468 para esta radio.

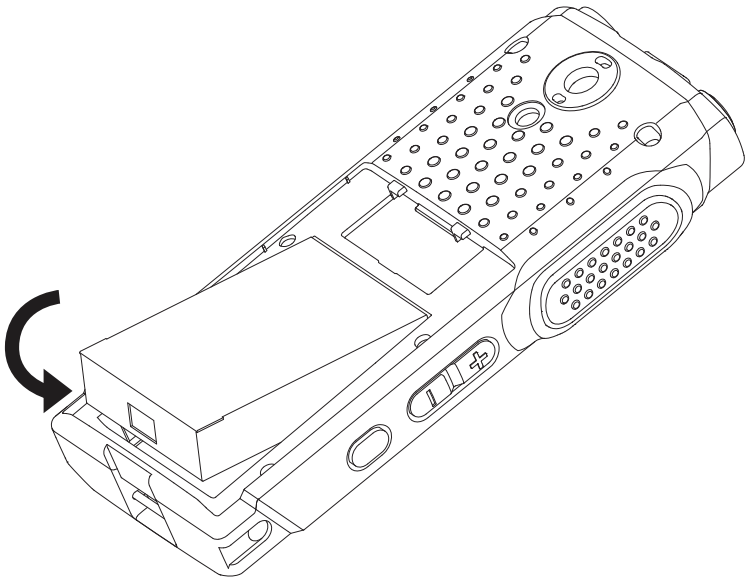


Figura 5-32. Reensamblaje de la batería

4. Acople y bloquee la puerta del compartimento de la batería deslizando el pestillo hacia la izquierda, tal y como se muestra en Figura 5-33.

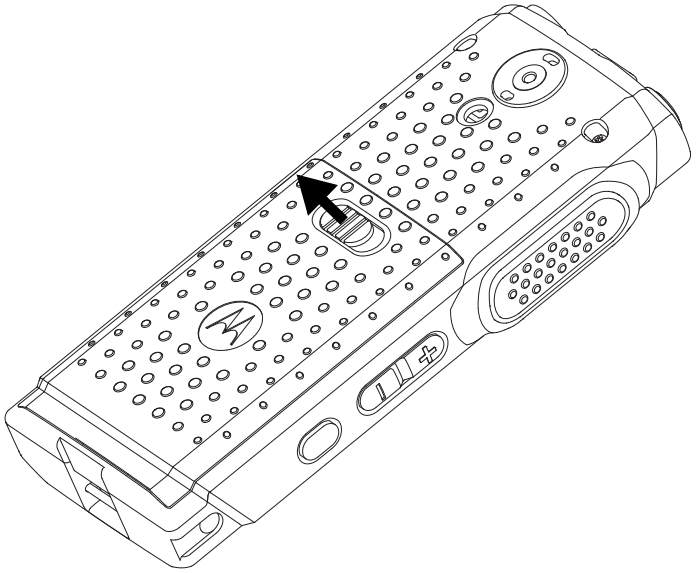


Figura 5-33. Bloqueo de la puerta del compartimento de la batería

5. Inserte un conector de RF y dos tapones de tornillos nuevos en la carcasa trasera, tal y como se muestra en Figura 5-34.

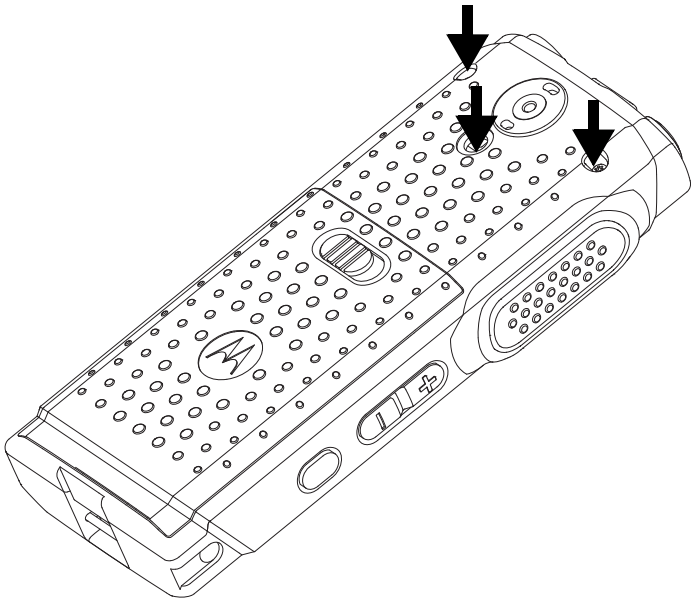


Figura 5-34. Acoplamiento de un conector de RF y dos tapones de tornillos

5.7.8 Reensamblaje de la antena externa

1. Gire la antena en el sentido de las agujas del reloj para que encaje en la carcasa delantera.

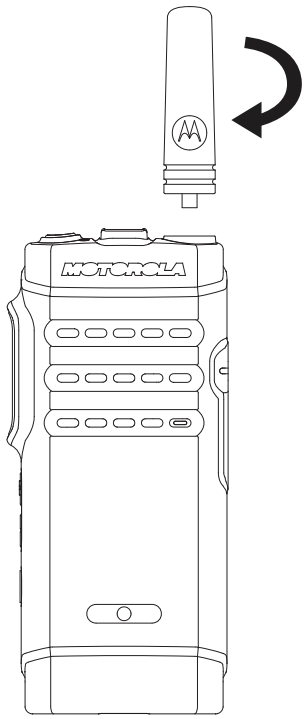


Figura 5-35. Reensamblaje de la antena externa

5.7.9 Reensamblaje de la funda

1. Acople la funda a la radio, tal y como se muestra en Figura 5-36.

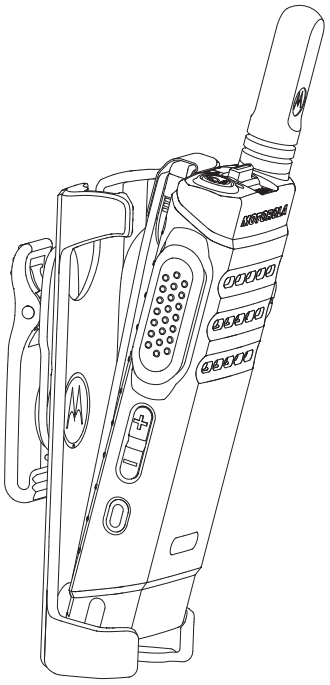


Figura 5-36. Reensamblaje de la antena externa

5.8 Vistas de despiece de los elementos mecánicos de la radio y listas de piezas

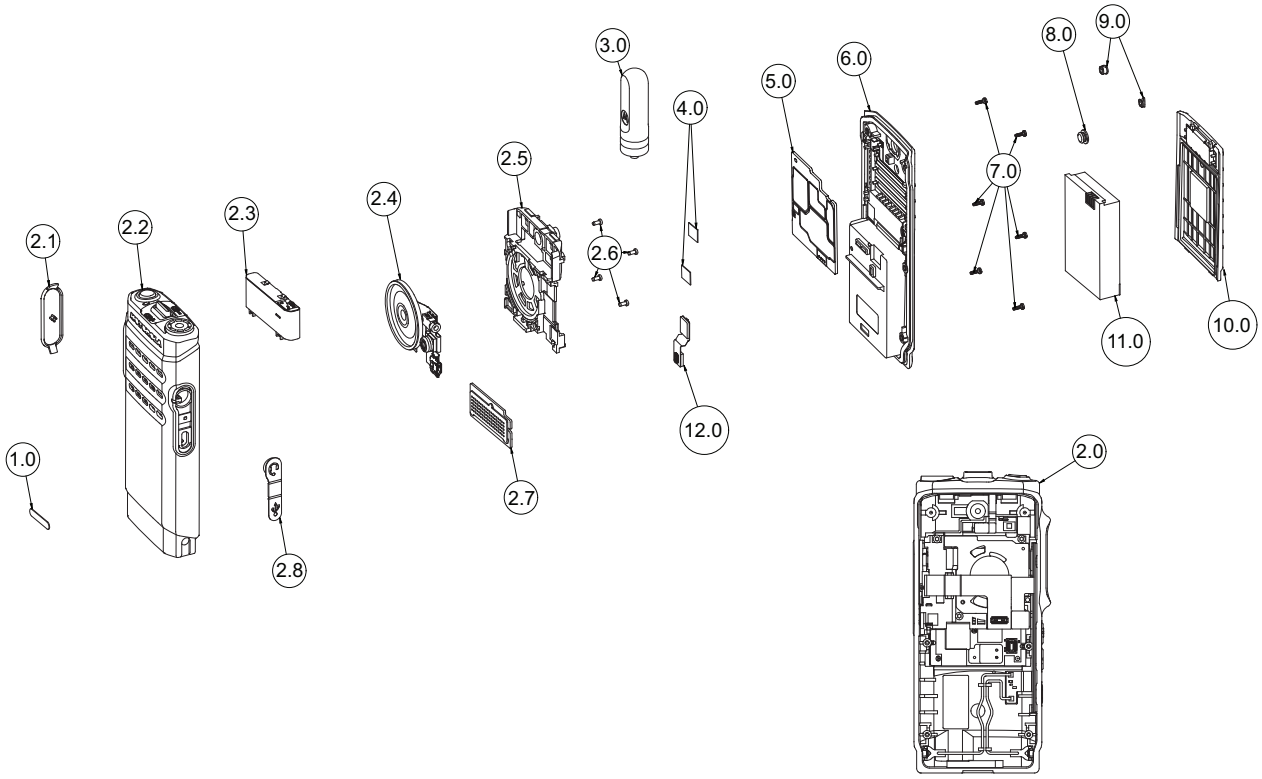


Figura 5-37. Vista de despiece del SL1600

Tabla 5-3. Lista de piezas de la vista del SL1600

Elemento		Descripción	Número de pieza
1,0		Placa nombre del producto: SL1600	33012015036
2,0		Ensamblaje del kit delantero	Pantalla UHF: PMLE5027_ Pantalla VHF: PMLD4697_
	2,1	Paleta PPH	Pantalla: HN000352A01
	2,2	Ensamblaje de la carcasa delantera	Pantalla: PMLN7197_
	2,3	Ensamblaje del marco de la antena interna	UHF: 0104064J35 VHF: 0104064J36
	2,4	Ensamblaje del circuito flexible de la toma de audio, el altavoz, el micro USB y el micrófono	0104063J28
	2,5	Ensamblaje del marco interno	0104064J28
	2,6	Tornillo, marco interno	0378212A02
	2.7*	Pantalla, ensamblaje	UHF: 0104064J38 VHF: 0104064J97
	2,8	Cubierta para el polvo, toma de audio y micro USB	SL000095A01
3,0		Antena	Consulte la tabla de accesorios
4,0		Almohadilla térmica	7515526H01
5,0		Ensamblaje de la PCB principal	Pantalla UHF: PMLE5020_S Pantalla VHF: PMLD4696_S
6,0		Ensamblaje de la carcasa trasera	UHF: PMLE5029_ VHF: PMLD4699_
7,0		Tornillo, carcasa trasera	FN000069A01
8,0		Conector de RF	EN000047A01
9,0		Tapón de tornillo	EN000037A01
10,0		Ensamblaje del kit la puerta del compartimento de la batería	PMLN7074_
11,0		Batería	Consulte la tabla de accesorios
12.0*		Ensamblaje del circuito flexible de la pantalla	0104063J29
Nota: * elemento solo para el modelo de pantalla			

5.9 Gráfico de torsión

En la Tabla 5-4 se enumeran los distintos tornillos por número de pieza y se incluye una descripción, seguida de los valores de torsión en las diferentes unidades de medida. Aplique el par de torsión a todos los tornillos según el valor recomendado cuando monte la radio.



Es necesario utilizar un destornillador de torsión adecuado durante la instalación para asegurarse de no superar estos valores de apriete.

Tabla 5-4. Especificaciones de par para los tornillos

Número de pieza	Descripción	Cant.	Destornillador/Llave	Torsión		
				N-m	lb·pulg	kp/cm
FN000069A01	Tornillo principal	6	T06 Torx Plus	0,11 -0,14	1,0-1,2	1,2-1,4
0378212A02	Tornillo, marco interno	4	T06 Torx Plus	0,12 -0,15	1,1-1,3	1,3-1,5

Notas

Capítulo 6 Resolución de problemas básicos

6.1 Introducción

Este capítulo contiene códigos de error y procedimientos de sustitución de placas. Si la placa no pasa todas las comprobaciones de rendimiento indicadas en el Capítulo 3 o muestra uno de los códigos de error enumerados a continuación, deberá sustituir la placa de circuitos. Si para efectuar la reparación se requieren conocimientos acerca de los detalles de la resolución de problemas a escala de componentes, envíe la radio a uno de los centros de servicio de Motorola enumerados en el Apéndice A.

NOTA Para acceder a las distintas clavijas del conector, utilice el eliminador de la carcasa o el dispositivo de prueba junto con los diagramas que se encuentran en esta sección del manual. (Consulte la sección "Ayudas de servicio" en la página 2-2 para obtener los números de pieza de las herramientas y los accesorios de ayuda de servicio de Motorola apropiados.)

6.2 Códigos de error de encendido

Tras el encendido, la radio lleva a cabo ciertas pruebas para determinar si los componentes electrónicos básicos y el software funcionan correctamente. Todos los errores detectados cuentan con un código de error asociado que se presenta en la pantalla de la radio. Estos códigos de error están destinados a ser utilizados por un técnico de servicio cuando la radio genera el Tono de fallo de autocomprobación. Si estas pruebas se completan correctamente, la radio generará el Tono de autocomprobación.

Existen dos clases de errores detectables, fatales y no fatales. Si el error se considera un error fatal, entonces se impedirá el funcionamiento normal de la radio. Entre los errores fatales se incluyen los errores de hardware detectados mediante el microprocesador y determinados errores de memoria. Entre estos errores de memoria se incluyen la suma de verificación incorrecta de la ROM, la suma de verificación incorrecta de la RAM y las sumas de verificación incorrectas de los bloques de conector de código (Almacenamiento persistente, PS) que contienen parámetros de funcionamiento. Si los parámetros de funcionamiento del bloque del conector de código están dañados, se cuestionará el funcionamiento de la unidad en la frecuencia, el sistema y el grupo adecuados. Los intentos de utilizar esta información pueden proporcionar al usuario la falsa sensación de seguridad de que otros usuarios están recibiendo sus mensajes. Los bloques de conector de código dañados de los ID de llamada o sus alias asociados se consideran errores no fatales. Aunque es posible que se ocasionen molestias al usuario, todavía resulta posible establecer una comunicación normal.

Tabla 6-1. Códigos de error de encendido

Código de error	Descripción	Tipo de error	Medida correctiva
ERROR 01/02	Los ID de llamadas o la suma de verificación del bloque de conectores de código asociado es incorrecta.	No fatal	Aunque es posible que se ocasionen molestias al usuario, todavía resulta posible establecer una comunicación normal. Vuelva a programar el conector de código.
ERROR 01/22	La sintonización de la suma de verificación del bloque de conectores de código es incorrecta.	No fatal	Todavía es posible establecer una comunicación normal.

Tabla 6-1. Códigos de error de encendido (continuación)

Código de error	Descripción	Tipo de error	Medida correctiva
FALLO 01/82	La suma de verificación del bloque de conectores de código externo es incorrecta.	Fatal	Vuelva a programar el conector de código.
FALLO 01/92	Error de la suma de verificación de los conectores de código seguros	Fatal	Vuelva a programar el conector de código.
FALLO 01/A2	La sintonización de la suma de verificación del bloque de conectores de código es incorrecta.	Fatal	Vuelva a programar el conector de código.
FALLO 01/81	La suma de verificación ROM es incorrecta.	Fatal	Envíe la radio al centro de servicio de Motorola para volver a programar la memoria Flash
FALLO 01/88	Fallo al probar la radio RAM.	Fatal	Vuelva a probar la radio apagándola y encendiéndola de nuevo. Si el mensaje vuelve a aparecer, sustituya la placa principal o envíe la radio al centro de servicio de Motorola más cercano.
FALLO 01/90 o FALLO 02/90	Fallo de la prueba general de hardware.	Fatal	Vuelva a probar la radio apagándola y encendiéndola de nuevo. Si el mensaje vuelve a aparecer, sustituya la placa principal o envíe la radio al centro de servicio de Motorola más cercano.
FALLO 02/81	La suma de verificación DSP ROM es incorrecta.	Fatal	Envíe la radio al centro de servicio de Motorola para volver a programar la memoria Flash
FALLO 02/82	Fallo de la prueba DSP RAM1.	Fatal	Vuelva a probar la radio apagándola y encendiéndola de nuevo. Si el mensaje vuelve a aparecer, sustituya la placa principal o envíe la radio al centro de servicio de Motorola más cercano.
FALLO 02/84	Fallo de la prueba DSP RAM2.	Fatal	Vuelva a probar la radio apagándola y encendiéndola de nuevo. Si el mensaje vuelve a aparecer, sustituya la placa principal o envíe la radio al centro de servicio de Motorola más cercano.
FALLO 02/88	Fallo de la prueba DSP RAM.	Fatal	Vuelva a probar la radio apagándola y encendiéndola de nuevo. Si el mensaje vuelve a aparecer, sustituya la placa principal o envíe la radio al centro de servicio de Motorola más cercano.
FALLO 02/C0	La suma de verificación DSP ROM es incorrecta.	Fatal	Vuelva a probar la radio apagándola y encendiéndola de nuevo. Si el mensaje vuelve a aparecer, sustituya la placa principal o envíe la radio al centro de servicio de Motorola más cercano.
La pantalla no funciona	El módulo de la pantalla no está conectado correctamente. El módulo de la pantalla está dañado.	Fatal	Compruebe la conexión entre la placa principal y el módulo de la pantalla. Sustituya el módulo de la pantalla.

6.3 Códigos de error de funcionamiento

Durante el funcionamiento de la radio, la propia radio lleva a cabo pruebas dinámicas para determinar si está funcionando correctamente. Los problemas detectados durante estas pruebas se presentan como códigos de error en la pantalla de la radio. La presencia de un código de error debe indicar a los usuarios que existe un problema y que es necesario ponerse en contacto con un distribuidor de MOTOTRBO autorizado por Motorola. Utilice la Tabla 6-2 como una ayuda para comprender cualquier código de error de funcionamiento en particular.

Tabla 6-2. Códigos de error de funcionamiento

Código de error	Descripción	Tipo de error	Medida correctiva
FALLO 001	Sintetizador fuera de bloqueo.	No fatal	Vuelva a programar el conector de código.
FALLO 002	Error de suma de verificación de personalidad o error de bloqueo del sistema.	No fatal	Vuelva a programar el conector de código.

Notas

Apéndice A Garantía, servicio y soporte técnico regional de EMEA

A.1 Garantía y soporte de mantenimiento

Motorola ofrece un soporte técnico a largo plazo para sus productos. Este soporte incluye el cambio o reparación completa del producto durante el período de garantía y el soporte de piezas de repuesto o servicio/reparación fuera del período de garantía. Todas las "devoluciones para cambio" o "devoluciones para reparación" provenientes de un distribuidor Motorola autorizado deben venir acompañadas de un formulario de solicitud de garantía. Los formularios de solicitud de garantía se obtienen poniéndose en contacto con un distribuidor autorizado de Motorola.

A.1.1 Período de garantía e instrucciones de devolución

Los términos y las condiciones de la garantía se definen detalladamente en el contrato del distribuidor de Motorola. Estas condiciones pueden cambiar en cualquier momento y las siguientes notas deben utilizarse solo con fines orientativos.

En los casos en los que el producto esté cubierto por una garantía de “devolución para sustitución” o “devolución para reparación” es necesario realizar una comprobación del producto antes de devolver la unidad a Motorola. Esta se realiza para comprobar que el producto se ha programado correctamente y que no se ha visto sometido a daños que no se encuentren cubiertos por los términos de la garantía.

Antes de devolver cualquier radio al depósito de garantía de Motorola correspondiente, póngase en contacto con Recursos del cliente (consulte la página A-2). Todas las devoluciones deben venir acompañadas de un formulario de solicitud de garantía, que pone a su disposición el representante de Servicios al cliente. Los productos deben enviarse con el embalaje original, o empaquetados correctamente, para garantizar que no sufren ningún daño durante el tránsito.

A.1.2 Período posterior a la garantía

Una vez finalizado el periodo de garantía, Motorola continúa ofreciendo soporte para sus productos de dos maneras distintas.

1. Los Servicios técnicos gestionados (MTS) de Motorola ofrecen servicios de reparación para los distribuidores y usuarios finales con precios competitivos.
2. MTS suministra piezas y módulos individuales que pueden adquirir los distribuidores que cuenten con la capacidad técnica necesaria para realizar análisis y reparaciones de problemas.

A.2 Centro de soporte de radio europeo (ERSC)

Centro de servicio y reparaciones europeo
Teléfono: +49 30 6686 1555
Fax de ERSC: +49 30 6686 1579
Correo electrónico de ERSC: ERSC@motorolasolutions.com

Utilice estos números únicamente para realizar consultas sobre reparaciones.

A.3 Piezas

Es posible solicitar directamente determinadas piezas de repuesto, piezas adicionales o información sobre el producto. Aunque es posible que las piezas tengan asignado un número de pieza de Motorola, esto no garantiza que se encuentren disponibles en la Organización de soluciones y productos de radio (RPSO) de Motorola. Es posible que algunas piezas estén obsoletas y ya no se encuentren disponibles en el mercado debido a las cancelaciones efectuadas por parte del proveedor. Si no cuentan con ningún número de pieza de Motorola asignado, normalmente significa que la pieza no se encuentra disponible por parte de Motorola o que no se trata de una pieza que el usuario pueda reparar. Los números de pieza marcados con un asterisco solamente pueden sustituirse en el centro de servicio de Motorola.

Los pedidos de piezas, kits y conjuntos de sustitución deben realizarse directamente en el distribuidor/organización de distribución local de Motorola o mediante Motorola en línea en:

https://emeaonline.motorolasolutions.com

* La RPSO (Radio Products and Solutions Organization, Organización de soluciones y productos de radio) se conocía anteriormente como la RPSD (Radio Products Services Division, División de servicios y productos de radio) o AAD (Accessories and Aftermarket Division, División de accesorios, partes y servicios).

A.4 Soporte técnico

El departamento de Servicios de productos de Motorola está disponible para ayudar a que los agentes/distribuidores puedan resolver cualquier fallo de funcionamiento que puedan detectar.

El servicio de soporte técnico está disponible a través de los siguientes números de servicio:

Austria:	01 20 60 91 087	Italia:	02 91 48 32 30
Dinamarca:	04 36 82 114	Países Bajos:	02 02 06 14 04
Noruega:	24 15 98 15	Francia:	01 57 32 34 34
Portugal:	08 00 55 22 77	Alemania:	06 95 00 70 204
España:	09 12 75 47 87	Reino Unido:	02 03 02 77 499
Lituania:	880 030 828	Rusia:	81 08 00 22 84 10 44
Sudáfrica:	08 00 98 19 00	Resto de países:	+42 05 3333 6946

A.5 Asistencia adicional de Motorola

También puede ponerse en contacto con el Servicio de asistencia al cliente en la siguiente dirección web http://www.motorolasolutions.com

Glosario

Término	Definición
Banda	Frecuencias permitidas para un propósito específico.
Cable de programación	Un cable que permite que el CPS se comunique directamente con la radio mediante USB.
CPS	Customer Programming Software (Software de programación del cliente): software con una interfaz gráfica de usuario que contiene el conjunto de funciones de radio.
Digital	Se refiere a los datos que se almacenan o transmiten como una secuencia de símbolos discretos de un conjunto finito; normalmente significa datos binarios que se representan mediante señales electrónicas o electromagnéticas.
Espectro	Rango de frecuencias dentro del cual la radiación tiene características específicas.
FCC	Comisión Federal de Comunicaciones.
Frecuencia	Cantidad de veces que se produce un ciclo completo de ondas electromagnéticas en una unidad fija de tiempo (normalmente, un segundo).
kHz	kilohercio: mil ciclos por segundo. Se utiliza especialmente como unidad de radiofrecuencia.
LCD	Liquid-Crystal Display (Pantalla de cristal líquido): en una LCD se utilizan dos láminas de material polarizante con una solución de cristal líquido entre ellas. Una corriente eléctrica que pasa a través del líquido hace que los cristales se alineen de modo que la luz no pueda pasar a través de ellos.
LED	Light Emitting Diode (Diodo de emisión de luz): dispositivo electrónico que se ilumina cuando la electricidad pasa por él.
MHz	Megahercio: un millón de ciclos por segundo. Se utiliza especialmente como unidad de radiofrecuencia.
Placa de PC	Placa de circuitos impresos. También se denomina PCB.
Predeterminado	Un conjunto de parámetros predefinidos.
Receptor	Dispositivo electrónico que amplifica las señales de radiofrecuencia. Un receptor separa la señal de audio de la portadora de radiofrecuencia, la amplifica y la vuelve a convertir en las ondas de sonido originales.

Término	Definición
RF	Radiofrecuencia: la parte del espectro electromagnético entre el sonido de audio y la luz infrarroja (aproximadamente de 10 kHz a 10 GHz).
RX	Recepción.
Señal	Una onda electromagnética que se transmite eléctricamente.
Silenciador	Silencia los circuitos de audio cuando los niveles de la señal recibida se sitúan por debajo de un valor predeterminado. Con el silenciador de la portadora, se puede oír toda la actividad del canal que excede el nivel predefinido del silenciador de la radio.
Transceptor	Transmisor-receptor. Un dispositivo que transmite y recibe señales digitales. También se abrevia como XCVR.
Transmisor	Equipo electrónico que genera y amplifica una señal de la portadora de RF, modula la señal y, a continuación, la irradia al espacio.
TX	Transmisión.
UHF	Ultra-High Frequency (Frecuencia ultra alta).
USB	Universal Serial Bus (Bus serie universal): estándar de bus externo que admite velocidades de transferencia de datos de 12 Mbps.

Prefazione

Il presente manuale descrive tutti i modelli di radio portatili SL1600, se non diversamente specificato. Include tutte le informazioni necessarie per garantire prestazioni ottimali del prodotto e la massima durata utilizzando le procedure di manutenzione di livello 1 e 2. Questo livello di assistenza riguarda anche la sostituzione delle schede ed è tipico di alcune aree di servizio locali, di clienti diretti e di distributori.

Sicurezza del prodotto e conformità alle direttive per l'esposizione all'energia di radiofrequenza (RF)

ATTENZIONE!	**Prima di utilizzare la radio, leggere il manuale allegato alla radio, che contiene importanti istruzioni di funzionamento per utilizzare con sicurezza il dispositivo, nonché informazioni sull'esposizione all'energia di RF e sul controllo nel rispetto delle norme e dei regolamenti vigenti in materia.**

Per l'elenco delle antenne, le batterie e gli accessori Motorola approvati, visitare il seguente sito Web: http://www.motorolasolutions.com

Copyright di software per computer

I prodotti Motorola descritti nel presente manuale possono includere programmi per computer Motorola protetti da copyright salvati in memorie a semiconduttore o altri mezzi. Le leggi degli Stati Uniti d'America e di altri Paesi garantiscono a Motorola alcuni diritti esclusivi sui programmi per computer protetti da copyright, incluso, senza limitazioni, il diritto esclusivo di copiare o riprodurre in qualsiasi forma il programma. Di conseguenza, nessuno dei programmi per computer Motorola protetti da copyright contenuti nei prodotti Motorola descritti in questo manuale può essere copiato, riprodotto, modificato, decodificato o distribuito in qualsiasi modo senza l'esplicito permesso scritto di Motorola. Inoltre, l'acquisto di prodotti Motorola non garantirà in modo diretto o per implicazione, per eccezione o in altro modo nessuna licenza sotto copyright, brevetto o richiesta di brevetto di Motorola, tranne la normale licenza d'uso non esclusiva ed esente da royalty derivante dall'applicazione della legge nella vendita del prodotto.

Copyright di documenti

È vietato duplicare o distribuire il presente documento o qualsiasi sua parte senza l'esplicito permesso scritto di Motorola. Nessuna parte di questo manuale può essere riprodotta, distribuita o trasmessa in qualsiasi forma o con qualsiasi mezzo, elettronico o meccanico, per qualsiasi scopo senza l'esplicito permesso scritto di Motorola.

Esclusione di responsabilità

Le informazioni presenti in questo documento sono state sottoposte a un attento esame e sono da considerarsi completamente affidabili. Tuttavia, non si assumono responsabilità in caso di inesattezze. Inoltre, Motorola si riserva il diritto di apportare modifiche ai prodotti qui descritti allo scopo di migliorarne la leggibilità, il funzionamento o la progettazione. Motorola non si assume alcuna responsabilità derivante dalle applicazioni o dall'utilizzo di qualsiasi prodotto o circuito qui descritto; né copre eventuali licenze ai sensi dei diritti sui brevetti o dei diritti di terzi.

Marchi registrati

MOTOROLA, MOTO, MOTOROLA SOLUTIONS e il logo della M stilizzata sono marchi o marchi registrati di Motorola Trademark Holdings, LLC, utilizzati su licenza. Tutti gli altri marchi appartengono ai rispettivi proprietari.

© 2014 Motorola Solutions, Inc.

Tutti i diritti riservati.

Note

Cronologia del documento

Il presente manuale è stato sottoposto alle seguenti modifiche rispetto all'edizione precedente:

Edizione	Descrizione	Data
MN000918A01-AA	Versione iniziale.	Sett. 2014

Note

Sommario

Prefazione i

Sicurezza del prodotto e conformità alle direttive per l'esposizione all'energia di radiofrequenza (RF) i
Copyright di software per computer i
Copyright di documenti i
Esclusione di responsabilità i
Marchi registrati i

Cronologia del documento iii

Garanzia commerciale xi

Garanzia limitata xi
PRODOTTI PER LE COMUNICAZIONI MOTOROLA xi
I. Copertura e durata della garanzia xi
II. Disposizioni generali xii
III. Diritti legati alle leggi statali xii
IV. Come ottenere il servizio di garanzia xii
V. Condizioni non coperte dalla garanzia xii
VI. Disposizioni relative a brevetti e software xiii
VII. Legislazione applicabile xiii

Garanzia per batteria e caricabatteria xiv

Garanzia di lavorazione xiv
Garanzia di capacità xiv

Capitolo 1 Introduzione 1-1

1.1 Diciture utilizzate nel manuale 1-1
1.2 Descrizione della radio 1-1
1.2.1 Panoramica sulla radio 1-2
1.3 Schema di numerazione dei modelli delle radio portatili 1-3
1.4 Tabelle dei modelli 1-4
1.4.1 Tabella dei modelli VHF da 2–3W (136–174 MHz) 1-4
1.4.2 Tabella dei modelli UHF da 2–3W (403–470 MHz) 1-5
1.5 Specifiche 1-6

Capitolo 2 Apparecchiature di test e ausili di servizio 2-1

2.1 Apparecchiature di test consigliate 2-1
2.2 Ausili di servizio 2-2
2.3 Cavo di programmazione portatile con TTR 2-3
2.4 Cavo di programmazione Micro USB 2-4
2.5 Cavo di test audio 2-5

Capitolo 3 Test delle prestazioni del transceiver 3-1

3.1 Generale 3-1
3.2 Configurazione 3-1
3.3 Modalità test 3-2
3.3.1 Accensione 3-2
3.3.1.1 Modello del display 3-2
3.3.2 Modalità test di accesso dal pannello anteriore 3-2
3.3.2.1 Modello del display 3-2
3.3.3 Modalità test RF 3-2
3.3.3.1 Modello del display 3-2
3.3.4 Modalità di test stato LED 3-8
3.3.4.1 Modello del display 3-8
3.3.5 Modalità test matrice del display LED 3-8
3.3.5.1 Modello del display 3-8
3.3.6 Modalità test tono altoparlante 3-9
3.3.6.1 Modello del display 3-9
3.3.7 Modalità test tono auricolari 3-9
3.3.7.1 Modello del display 3-9
3.3.8 Prova auricolare loopback audio 3-9
3.3.8.1 Modello del display 3-9
3.3.9 Modalità test controllo batteria 3-9
3.3.9.1 Modello del display 3-9
3.3.10 Modalità test pulsanti 3-9
3.3.10.1 Modello del display 3-9

Capitolo 4 Programmazione e sintonizzazione della radio 4-1

4.1 Introduzione 4-1
4.2 Impostazioni di Customer Programming Software 4-1
4.3 Strumento dell'applicazione AirTracer 4-3
4.4 Impostazioni di sintonizzazione della radio 4-3

Capitolo 5 Procedure di disassemblaggio e riassemblaggio..... 5-1

5.1 Introduzione 5-1
5.2 Manutenzione preventiva 5-1
5.2.1 Ispezione 5-1
5.2.2 Procedure di pulizia 5-1
5.3 Gestione sicura dei dispositivi CMOS e LDMOS 5-2
5.4 Procedure e tecniche di riparazione - Generale 5-4
5.5 Disassemblaggio e riassemblaggio della radio - Generale 5-5
5.6 Disassemblaggio della radio - Dettagli 5-6
5.6.1 Disassemblaggio della custodia 5-6
5.6.2 Disassemblaggio dell'antenna esterna 5-6
5.6.3 Disassemblaggio dell'alloggiamento posteriore 5-7
5.6.4 Disassemblaggio del PCB principale 5-11
5.6.5 Disassemblaggio del flex del jack audio, del flex micro USB, del flex del microfono (MIC), degli altoparlanti, del display LCD e dell'antenna interna 5-13
5.6.6 Disassemblaggio del cappuccio parapolvere 5-15
5.7 Riassemblaggio della radio - Dettagli 5-16
5.7.1 Riassemblaggio del cappuccio parapolvere 5-16

5.7.2 Riassemblaggio dell'antenna interna 5-17
5.7.3 Riassemblaggio del display LCD 5-18
5.7.4 Riassemblaggio del flex del jack audio, del flex micro USB, del flex del microfono (MIC), degli altoparlanti, del display LCD e dell'antenna interna 5-18
5.7.5 Riassemblaggio del telaio interno 5-19
5.7.6 Riassemblaggio del PCB principale 5-20
5.7.7 Riassemblaggio dell'alloggiamento posteriore 5-21
5.7.8 Riassemblaggio dell'antenna esterna 5-24
5.7.9 Riassemblaggio della custodia 5-24
5.8 Elenchi delle parti e viste meccaniche esplose della radio 5-25
5.9 Coppie di serraggio 5-27

Capitolo 6 Troubleshooting di base 6-1

6.1 Introduzione 6-1
6.2 Codici di errore all'accensione 6-1
6.3 Codici di errore di funzionamento 6-3

Appendice A Garanzia, manutenzione e assistenza tecnica EMEA A-1

A.1 Garanzia e servizio di assistenza A-1
A.1.1 Periodo di garanzia e istruzioni per la restituzione A-1
A.1.2 Alla scadenza del periodo di garanzia A-1
A.2 ERSC (European Radio Support Centre) A-1
A.3 Pezzi di ricambio A-2
A.4 Assistenza tecnica A-2
A.5 Ulteriore assistenza Motorola A-2

Glossario Glossario-1

Elenco delle figure

Figura 1-1. Modello del display 1-2
Figura 1-2. Schema di numerazione dei modelli delle radio portatili 1-3
Figura 2-1. Cavo di programmazione portatile con TTR (PMKN4128_) 2-3
Figura 2-2. Cavo di programmazione Micro USB (CB000262A01* 25-124330-01R) 2-4
Figura 2-3. Cavo di test audio (CB000233A01) 2-5
Figura 3-1. Icona schermata di avvio 3-2
Figura 3-2. Icona della schermata del profilo canale 3-3
Figura 4-1. Impostazione della programmazione CPS 4-1
Figura 4-2. Collegamento dell'adattatore dell'antenna RF alla porta di ingresso/uscita RF della radio 4-2
Figura 4-3. Presa RF 4-2
Figura 4-4. Impostazioni delle apparecchiature di sintonizzazione radio 4-3
Figura 5-1. Rimozione della custodia 5-6
Figura 5-2. Rimozione dell'antenna esterna 5-6
Figura 5-3. Rimozione del connettore maschio a vite 5-7
Figura 5-4. Rimozione della presa RF 5-7
Figura 5-5. Sbloccare lo sportello del vano batteria 5-8
Figura 5-6. Rimozione dello sportello del vano batteria 5-8
Figura 5-7. Rimozione della batteria 5-9
Figura 5-8. Rimozione delle viti 5-9
Figura 5-9. Rimozione dell'alloggiamento posteriore 5-10
Figura 5-10. Rimozione dell'alloggiamento posteriore 5-10
Figura 5-11. Disassemblaggio del fermo del PCB 5-11
Figura 5-12. Sollevamento del PCB principale 5-11
Figura 5-13. Disassemblaggio del flex del jack audio, degli altoparlanti, del flex micro USB, del microfono e del display 5-12
Figura 5-14. Disassemblaggio delle viti del telaio interno 5-13
Figura 5-15. Disassemblaggio del telaio interno 5-13
Figura 5-16. Disassemblaggio dell'altoparlante 5-14
Figura 5-17. Disassemblaggio del modulo del display 5-14
Figura 5-18. Disassemblaggio dell'antenna interna 5-15
Figura 5-19. Rimozione della testa del cappuccio parapolvere 5-15
Figura 5-20. Rimozione del cappuccio parapolvere 5-16
Figura 5-21. Inserimento della coda del cappuccio parapolvere 5-16
Figura 5-22. Inserimento completo della coda del cappuccio parapolvere nell'alloggiamento 5-17
Figura 5-23. Riassemblaggio dell'antenna interna 5-17
Figura 5-24. Riassemblaggio del modulo display 5-18
Figura 5-25. Riassemblaggio dell'altoparlante 5-18
Figura 5-26. Riassemblaggio del telaio interno 5-19
Figura 5-27. Riassemblaggio delle viti del telaio interno 5-19
Figura 5-28. Riassemblaggio del flex del jack audio, degli altoparlanti, del flex micro USB, del microfono e del display 5-20
Figura 5-29. Riassemblaggio del PCB principale 5-21
Figura 5-30. Riassemblaggio dell'alloggiamento posteriore 5-21
Figura 5-31. Riassemblaggio delle viti 5-22
Figura 5-32. Riassemblaggio della batteria 5-22
Figura 5-33. Bloccare lo sportello del vano batteria 5-23
Figura 5-34. Collegamento di una presa RF e di due connettori maschi a vite 5-23
Figura 5-35. Riassemblaggio dell'antenna esterna 5-24
Figura 5-36. Riassemblaggio dell'antenna esterna 5-24
Figura 5-37. SL1600 - Vista esplosa 5-25

Elenco delle tabelle

Tabella 1-1. Intervalli di radiofrequenza e livelli di potenza ... 1-1
Tabella 2-1. Apparecchiature di test consigliate ... 2-1
Tabella 2-2. Ausili di servizio ... 2-2
Tabella 2-3. Configurazione dei pin del cavo di programmazione portatile con TTR ... 2-3
Tabella 2-4. Configurazione dei pin del cavo di programmazione micro USB ... 2-4
Tabella 2-5. Configurazione dei pin del cavo di test audio ... 2-5
Tabella 3-1. Impostazioni iniziali di controllo delle apparecchiature ... 3-1
Tabella 3-2. Ambienti di test ... 3-3
Tabella 3-3. Frequenze di test ... 3-4
Tabella 3-4. Controlli delle prestazioni del trasmettitore ... 3-5
Tabella 3-5. Controlli delle prestazioni del ricevitore ... 3-7
Tabella 4-1. Kit di installazione del software per le impostazioni della sintonizzazione radio ... 4-1
Tabella 5-1. Elenco dei part number per il filo di lega per saldatura senza piombo ... 5-4
Tabella 5-2. Elenco dei part number per la pasta di lega per saldatura senza piombo ... 5-4
Tabella 5-3. Elenco delle parti della vista esplosa del modello SL1600 ... 5-26
Tabella 5-4. Specifiche per le coppie di serraggio per viti ... 5-27
Tabella 6-1. Codici di errore all'accensione ... 6-1
Tabella 6-2. Codici di errore di funzionamento ... 6-3

Pubblicazioni correlate

Sicurezza del prodotto ed esposizione all'energia di radiofrequenza (RF) 6864117B25
Manuale per l'utente delle radio portatili modello SL1600 serie SL. MN000893A01
Guida rapida delle radio portatili SL1600 serie SL MOTOTRBO. MN000900A01

Garanzia commerciale

Garanzia limitata

PRODOTTI PER LE COMUNICAZIONI MOTOROLA

I. Copertura e durata della garanzia

MOTOROLA SOLUTIONS, INC. ("MOTOROLA") garantisce da difetti di materiale e di fabbricazione i prodotti di comunicazione fabbricati da MOTOROLA elencati di seguito (nel prosieguo "Prodotto"), soggetti alle normali condizioni d'uso e di servizio per un periodo di tempo che decorre dalla data di acquisto, come riportato di seguito:

Radio portatili SL1600	24 mesi
Accessori per il Prodotto (batterie e caricabatteria esclusi)	12 mesi

Motorola, a propria discrezione, offre la riparazione (gratuita) del Prodotto (con componenti nuovi o rifabbricati), la sostituzione (gratuita) (con un Prodotto nuovo o rifabbricato) o il rimborso del prezzo di acquisto del Prodotto durante il periodo di garanzia, sempre che questo venga restituito secondo quanto stabilito dai termini della presente garanzia. Le parti o le schede sostituite sono garantite per il periodo di validità restante della garanzia originale applicabile. Tutte le parti sostituite del Prodotto diventeranno proprietà di MOTOROLA.

MOTOROLA estende la presente garanzia limitata esplicita solo all'acquirente originale (utente finale). La presente garanzia non può essere né assegnata né trasferita a terzi. Questa è la garanzia completa del Prodotto fabbricato da MOTOROLA. MOTOROLA non si assume alcun obbligo o alcuna responsabilità per aggiunte o modifiche apportate alla presente garanzia senza il previo consenso scritto e firmato da un incaricato MOTOROLA. Fatto salvo un accordo separato tra MOTOROLA e l'acquirente originale (utente finale) del Prodotto, MOTOROLA non garantisce gli interventi di installazione, manutenzione o riparazione del Prodotto.

MOTOROLA non può essere ritenuta responsabile in alcun modo delle apparecchiature accessorie non fornite da MOTOROLA che sono collegate o altrimenti utilizzate assieme al Prodotto, né del funzionamento del Prodotto utilizzato unitamente alle suddette apparecchiature accessorie, che sono espressamente escluse dalla presente garanzia. Alla luce dell'unicità di ogni sistema con il quale il Prodotto può essere utilizzato, MOTOROLA declina ogni responsabilità per la portata, la copertura o il funzionamento dell'intero sistema entro i termini della presente garanzia.

II. Disposizioni generali

La presente garanzia descrive con precisione l'entità delle responsabilità di MOTOROLA relativamente al Prodotto. La riparazione, la sostituzione o il rimborso del prezzo di acquisto, a discrezione di MOTOROLA, sono da considerarsi l'unico rimedio disponibile. LA PRESENTE GARANZIA SOSTITUISCE OGNI ALTRA GARANZIA ESPLICITA. LE GARANZIE IMPLICITE, COMPRESE LE GARANZIE ILLIMITATE, IMPLICITE DI COMMERCIABILITÀ E IDONEITÀ PER UN PARTICOLARE SCOPO, SONO LIMITATE AL PERIODO DI VALIDITÀ DELLA PRESENTE GARANZIA LIMITATA. MOTOROLA NON SARÀ IN ALCUN CASO RESPONSABILE DEI DANNI ECCEDENTI IL PREZZO D'ACQUISTO DEL PRODOTTO, NÉ DI QUALSIVOGLIA MANCATO UTILIZZO DEL PRODOTTO O DI PERDITA DI TEMPO, INCONVENIENTE, PERDITA COMMERCIALE, LUCRO CESSANTE O PERDITA DI RISPARMI NÉ DI QUALSIASI ALTRO DANNO DIRETTO, SPECIALE O INDIRETTO CONSEGUENTE O IMPUTABILE ALL'UTILIZZO O ALL'IMPOSSIBILITÀ DI UTILIZZARE TALE PRODOTTO, ENTRO I LIMITI CHE POSSONO ESSERE ESCLUSI DALLA PORTATA APPLICATIVA DELLA LEGGE.

III. Diritti legati alle leggi statali

ALCUNI STATI NON AMMETTONO L'ESCLUSIONE O LA LIMITAZIONE DI DANNI DIRETTI O INDIRETTI NÉ LA LIMITAZIONE DEL PERIODO DI VALIDITÀ DI UNA GARANZIA IMPLICITA; PERTANTO, IN QUESTO CASO, LA SUDDETTA LIMITAZIONE O LE SUDDETTE ESCLUSIONI NON SONO APPLICABILI.

La presente garanzia conferisce diritti legali specifici. È possibile che altri diritti siano applicabili e che questi siano soggetti a variazioni da Stato a Stato.

IV. Come ottenere il servizio di garanzia

Per usufruire della riparazione in garanzia, è richiesta la ricevuta d'acquisto, recante la data dell'acquisto e il numero di serie del Prodotto; inoltre, il Prodotto deve essere consegnato o inviato a un centro di riparazione autorizzato (franco spese di spedizione ed assicurazione). Il servizio di garanzia Motorola verrà effettuato in uno dei luoghi autorizzati per il servizio di garanzia. Si consiglia di contattare l'azienda presso cui è stato acquistato il Prodotto per facilitare le operazioni relative al servizio di garanzia.

V. Condizioni non coperte dalla garanzia

A. Difetti o danni derivanti da un utilizzo del Prodotto diverso da quello normale e abituale.

B. Difetti o danni derivanti da un utilizzo non appropriato, incidenti, contatto con liquidi o negligenza.

C. Difetti o danni derivanti da procedure improprie di test, funzionamento, manutenzione, installazione, alterazione, modifica o regolazione.

D. Rottura o danni alle antenne se non causati direttamente da difetti di fabbricazione e dei materiali.

E. Un Prodotto sottoposto a modifiche, disassemblaggi o riparazioni non autorizzati (inclusa, senza limitazioni, l'aggiunta di apparecchiatura non fornita da Motorola al Prodotto) che possono influire negativamente sulle prestazioni del Prodotto o interferire con l'ispezione e il collaudo del Prodotto previsti dalla garanzia standard di Motorola per la verifica di una richiesta di garanzia.

F. Un Prodotto il cui numero di serie è stato rimosso o reso illeggibile.

G. Batterie ricaricabili se:

- i sigilli presenti sull'alloggiamento delle celle della batteria sono rotti o mostrano chiari segni di contraffazione.

- i danni o i difetti sono imputabili al processo di ricarica o all'utilizzo della batteria in apparecchiature o servizi diversi da quelli esplicitamente previsti per il Prodotto.

H. Spese di trasporto fino al centro riparazioni.

I. Un Prodotto che, in seguito a un'alterazione illegale o non autorizzata del software/firmware presente nel Prodotto, non funzioni in conformità con le specifiche pubblicate da MOTOROLA o con l'etichetta di accettazione di tipo FCC in vigore per il Prodotto al momento della sua distribuzione iniziale da parte di MOTOROLA.

J. Graffi o altri danni di natura estetica alle superfici del Prodotto che non abbiano conseguenze sul suo funzionamento.

K. Usura e logoramento dovuti a cause normali e consuetudinarie.

VI. Disposizioni relative a brevetti e software

MOTOROLA prenderà parte, a proprie spese, a qualsiasi causa legale intentata contro l'acquirente finale in base a un reclamo che dichiara che il Prodotto o componenti del Prodotto violano un brevetto degli Stati Uniti; inoltre, MOTOROLA si impegna a pagare costi e danni riconosciuti a carico dell'acquirente in qualsiasi causa legale e attribuibili a tale reclamo, ma tale partecipazione e i relativi pagamenti sono da intendersi soggetti alle seguenti condizioni:

A. MOTOROLA deve ricevere immediata notifica scritta da parte dell'acquirente in seguito alla ricezione del reclamo sopra descritto;

B. MOTOROLA sarà l'unico soggetto coinvolto nella causa e unico responsabile di tutte le negoziazioni volte al raggiungimento della risoluzione o compromesso; e

C. nel caso in cui il Prodotto o le parti diventino o, a giudizio di MOTOROLA, possano diventare oggetto di una rivendicazione basata sull'infrazione di un brevetto degli Stati Uniti, detto acquirente permetta a MOTOROLA, a sua discrezione e spese, di acquisire per conto dell'acquirente stesso il diritto di continuare a utilizzare il Prodotto o le parti oppure di sostituire o modificare lo stesso in modo che non contravvenga al brevetto oppure di conferire a detto acquirente un credito rispetto al Prodotto o alle parti equivalente al deprezzamento e di accettare la restituzione dello stesso. Il deprezzamento sarà equivalente all'ammontare annuo relativo alla durata di vita del Prodotto o delle parti come stabilito da MOTOROLA.

MOTOROLA declina ogni responsabilità nei confronti di qualsiasi rivendicazione basata sull'infrazione di un brevetto conseguente o imputabile al Prodotto o alle parti fornite con software, apparecchiature o dispositivi non MOTOROLA, né sarà ritenuta responsabile per l'uso delle apparecchiature accessorie o di software non forniti da MOTOROLA, che siano installati o utilizzati assieme al Prodotto. La succitata dichiarazione definisce la completa responsabilità di MOTOROLA relativamente all'infrazione di brevetti da parte del Prodotto e di qualsiasi parte dello stesso.

Le leggi in vigore negli Stati Uniti e in altri Paesi accordano a MOTOROLA alcuni diritti esclusivi riservati al software MOTOROLA e protetti da copyright come i diritti esclusivi a riprodurre e distribuire copie di tale software. Il software MOTOROLA può essere utilizzato solo con il Prodotto in cui è stato originalmente incorporato; è pertanto vietata la sostituzione, la riproduzione, la distribuzione, la modifica in qualsiasi modo e con qualsiasi mezzo di detto software in tale Prodotto oppure il suo utilizzo per creare software derivati dallo stesso. È vietato qualsiasi altro uso di detto software di MOTOROLA, compresi, senza limiti, l'alterazione, la modifica, la riproduzione, la distribuzione o la decodifica oppure l'esercizio di diritti nei riguardi dello stesso. Non viene concessa per implicazione, per eccezione o in altro modo alcuna licenza sotto copyright o diritti di brevetto di MOTOROLA.

VII. Legislazione applicabile

La presente garanzia è regolata dalle leggi dello Stato dell'Illinois, Stati Uniti.

Garanzia per batteria e caricabatteria

Garanzia di lavorazione

Garantisce da difetti di fabbricazione nelle normali condizioni d'uso e servizio.

Batteria agli ioni di litio da 2300 mAh (tipica)	12 mesi
Caricabatteria	12 mesi

Garanzia di capacità

Garantisce l'80% della capacità nominale durante l'intero periodo di garanzia.

Batteria agli ioni di litio da 2300 mAh (tipica)	12 mesi

Capitolo 1 Introduzione

1.1 Diciture utilizzate nel manuale

Nel testo di questa pubblicazione, sono inserite delle note e delle avvertenze. Queste diciture vengono utilizzate per sottolineare i pericoli per la sicurezza e quando è necessario prestare la massima attenzione.

NOTA Indica una procedura o pratica operativa o una condizione che è importante sottolineare.



Avvertenza

L'indicazione AVVERTENZA segnala una situazione potenzialmente pericolosa che, se non evitata, potrebbe danneggiare il dispositivo.



ATTENZIONE

L'indicazione ATTENZIONE segnala una situazione potenzialmente pericolosa che, se non evitata, può determinare la morte o lesioni alle persone.

1.2 Descrizione della radio

Le radio portatili SL1600 sono disponibili con gli intervalli di frequenza e i livelli di potenza riportati di seguito.

Tabella 1-1. Intervalli di radiofrequenza e livelli di potenza

Banda di frequenza	Larghezza di banda	Livello di potenza
VHF	136 – 174 MHz	Analogico: 2 o 1 watt, digitale: 3 o 1 watt
UHF	403 – 470 MHz	Analogico: 2 o 1 watt, digitale: 3 o 1 watt

Queste radio digitali sono le più sofisticate tra le radio ricetrasmittenti disponibili. Sono dotate di un design robusto per utenti che richiedono alte prestazioni, qualità e affidabilità nelle comunicazioni giornaliere. Questa architettura consente il supporto di molteplici funzionalità esistenti ed avanzate offrendo una soluzione per le comunicazioni con radio ricetrasmittenti più cost-effective.

1.2.1 Panoramica sulla radio

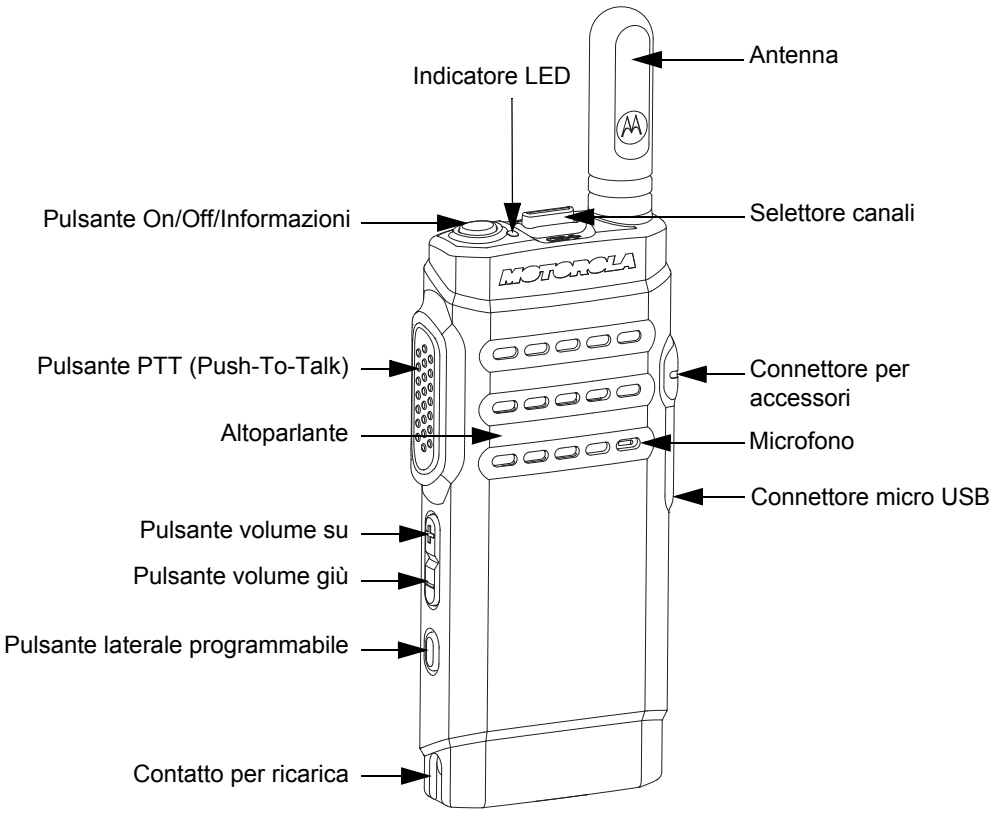


Figura 1-1. Modello del display

- PULSANTE ON/OFF/INFORMAZIONI: premere a lungo per spegnere la radio quando è accesa e per accenderla quando è spenta e in fase di ricarica.
  Premere brevemente per accendere la radio quando è spenta, per visualizzare l'indice di potenza del segnale radio (RSSI) e per verificare lo stato di carica della batteria mentre il cavo di ricarica è collegato. Premere brevemente due volte per visualizzare il nome della radio.
- INDICATORE LED: diodi che emettono luce di colore rosso, verde e arancione e indicano lo stato di funzionamento.
- PULSANTE LATERALE PROGRAMMABILE: pulsante programmabile sul campo tramite il software CPS.
- SELETTORE CANALI: spingere verso il basso per aumentare il canale e spingere verso l'alto per ridurlo.
- PULSANTE DEL VOLUME: per aumentare e diminuire il volume e per selezionare l'elenco di azioni quando si preme il pulsante laterale programmabile per richiamare le selezioni dell'elenco di azioni.
- PULSANTE PTT (PUSH-TO-TALK): se premuto consente di eseguire operazioni vocali (ad esempio, chiamate di gruppo e chiamate private).
- ANTENNA: fornisce l'amplificazione RF necessaria per la trasmissione o la ricezione.
- MICROFONO: consente l'invio di comunicazioni voce quando le operazioni voce o PTT sono attivate.
- CONNETTORE PER ACCESSORI: punto d'interfaccia per l'utilizzo degli accessori audio con la radio.

- USB: consente di programmare la radio attraverso il computer e di ricaricarla mediante un caricabatteria a muro.
- ALTOPARLANTE: consente l'emissione di tutti i toni e dell'audio generati dalla radio (ad esempio, funzioni quali i toni della tastiera e l'audio della voce).
- CONTATTO DI RICARICA: punto di contatto per il caricabatteria standard a unità singola e a più unità.

1.3 Schema di numerazione dei modelli delle radio portatili

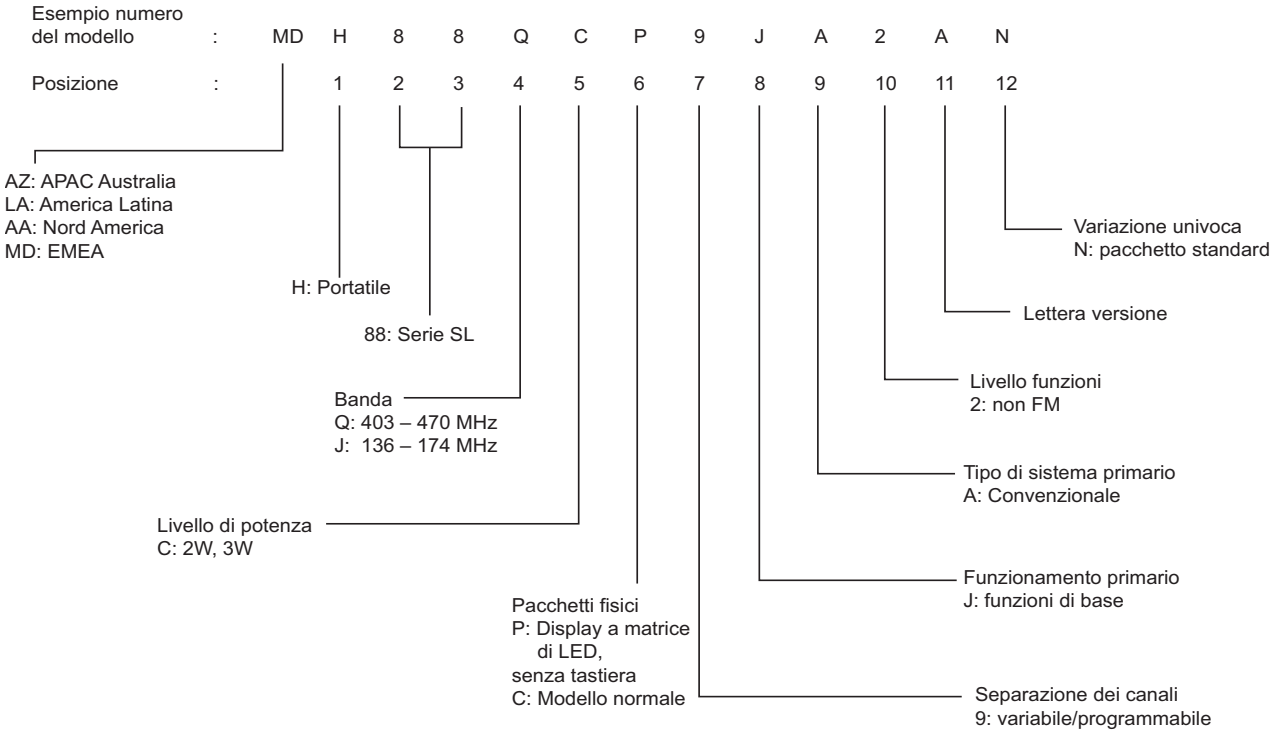


Figura 1-2. Schema di numerazione dei modelli delle radio portatili

1.4 Tabelle dei modelli

1.4.1 Tabella dei modelli VHF da 2–3W (136–174 MHz)

SL1600, VHF 136–174 MHz		
Modello		**Descrizione**
MDH88JCP9JA2_N		136-174 MHz, 2- 3W, display a matrice di LED, senza tastiera
	Elemento	**Descrizione**
X	PMUD3334_	Radio portatile MOTOTRBO™ con display a matrice di LED, senza tastiera
X	PMLD4699_	Gruppo kit alloggiamento posteriore
X	PMLD4697_	Gruppo kit anteriore display
X	PMLD4696_S	Service Kit del gruppo scheda madre
X	PMAD4144_	Antenna VHF corta (136–144 MHz)
X	PMAD4145_	Antenna VHF corta (144–156 MHz)
X	PMAD4146_	Antenna VHF corta (156–174 MHz)
X = Elemento incluso _ = kit della versione più recente. Quando si ordina un kit, fare riferimento al kit specifico indicato dal numero del suffisso.		

1.4.2 Tabella dei modelli UHF da 2–3W (403–470 MHz)

SL1600, UHF 403–470 MHz		
Modello		**Descrizione**
MDH88QCP9JA2_N		403–470 MHz, 2- 3W, display a matrice di LED, senza tastiera
	Elemento	**Descrizione**
X	PMUE4541_	Radio portatile MOTOTRBO™ con display a matrice di LED, senza tastiera
X	PMLE5029_	Gruppo kit alloggiamento posteriore
X	PMLE5027_	Gruppo kit anteriore display
X	PMLE5020_S	Service Kit del gruppo scheda madre
X	PMAE4093_	Antenna UHF corta (403–425 MHz)
X	PMAE4094_	Antenna UHF corta (420–445 MHz)
X	PMAE4095_	Antenna UHF corta (435–470 MHz)
X = Elemento incluso _ = kit della versione più recente. Quando si ordina un kit, fare riferimento al kit specifico indicato dal numero del suffisso.		

1.5 Specifiche

Generale	Display SL1600
Capacità canali	99
Frequenza	VHF: 136–174 MHz UHF: 403–470 MHz
Dimensioni (A x L x P) con batteria agli ioni di litio	125,7 X 55,0 x 22,0 mm
Peso con batteria agli ioni di litio	VHF: 168,9g UHF: 165,6g
Alimentatore	3,7 V nominale
Descrizione FCC	VHF: AZ489FT3835 UHF: AZ489FT4922
Descrizione IC	VHF: 109U-89FT3835 UHF: 109U-89FT4922
Durata media della batteria a ciclo 5/5/90 con risparmio energetico attivato	
Batteria agli ioni di litio	VHF/UHF Analogico: 11,8 ore Digitale: 14 ore
Nota: il peso può avere un margine di errore del 5%.	

Ricevitore	SL1600
Frequenze	VHF: 136–174 MHz UHF: 403–470 MHz
Separazione dei canali	12,5 kHz/20kHz/25kHz
Stabilità di frequenza (da -30°C a +60°C, +25°C di rif.)	+/-1,5 ppm
Sensibilità analogica (12 dB SINAD)	0,3 µV 0,22 µV (tipica)
Sensibilità digitale (5% BER)	0,25 µV 0,19 µV (tipica)
Intermodulazione	65 dB
Selettività canale adiacente	60 dB @ 12,5 kHz, 70 dB @ 20 kHz/25 kHz
Reiezione spurie	70 dB
Audio nominale	0,5 W (interno)
Distorsione audio con audio nominale	5% (3% tipica)
Umidità e rumore	-40 dB @ 12,5 kHz -45 dB @ 20 kHz/25 kHz
Risposta audio	TIA603D
Emissione spurie condotta	-57 dBm
Impedenza altoparlanti	4 Ohm (interna)
Tensione con audio nominale	1,414 V (interna)
Nota: le specifiche sono soggette a modifiche senza preavviso. Tutte le specifiche illustrate sono tipiche.	

Trasmettitore	SL1600
Frequenze	VHF: 136–174 MHz UHF: 403–470 MHz
Separazione dei canali	12,5 kHz/20 kHz/25 kHz
Stabilità di frequenza (da -30 °C a +60 °C)	+/-1,5 ppm
Potenza di uscita (basso consumo)	1 W
Potenza di uscita (alto consumo)	Analogico: 2 W Digitale: 3 W
Limite di modulazione	+/-2,5 kHz @ 12,5 kHz +/-5,0 kHz @ 25 kHz + /- 4,0 kHz @ 20 kHz
Umidità FM e rumore	-40 dB @ 12,5 kHz -45 dB @ 20 kHz/25 kHz
Emissione condotta/irradiata	-36 dBm < 1 GHz -30 dBm > 1 GHz
Potenza canale adiacente	60 dB @ 12,5 kHz 70 dB @ 20 kHz/25 kHz
Risposta audio	TIA603D
Distorsione audio	3% (tipico)
Modulazione digitale 4FSK	12,5 kHz dati: 7K60F1D e 7K60FXD 12,5 kHz voce: 7K60F1E e 7K60FXE Combinazione di voce e dati 12,5 kHz: 7K60F1W
Tipo Vocoder digitale	AMBE+2
Protocollo digitale	ETSI-TS102361-1 ETSI-TS102361-2 ETSI-TS102361-3
Nota: le specifiche sono soggette a modifiche senza preavviso. Tutte le specifiche illustrate sono tipiche.	

Frequenze UHF del dispositivo per la soppressione automatica dei disturbi
403,20 MHz ± 15 kHz
408,00 MHz ± 10 kHz
412,80 MHz ± 10 kHz
417,60 MHz ± 10 kHz
422,40 MHz ± 15 kHz
427,20 MHz ± 10 kHz
432,00 MHz ± 20 kHz
436,80 MHz ± 10 kHz
441,60 MHz ± 20 kHz
446,40 MHz ± 10 kHz
451,20 MHz ± 20 kHz
456,00 MHz ± 10 kHz
460,80 MHz ± 20 kHz
465,60 MHz ± 10 kHz

Frequenze VHF del dispositivo per la soppressione automatica dei disturbi
139,20 MHz ± 10 kHz
144,00 MHz ± 10 kHz
148,80 MHz ± 10 kHz
153,60 MHz ± 10 kHz
158,40 MHz ± 10 kHz
163,20 MHz ± 10 kHz
168,00 MHz ± 15 kHz
172,80 MHz ± 10 kHz

Standard MIL-STD applicabili	**810C**		**810D**		**810E**		**810F**		**810G**	
	Metodi	Procedure	Metodi	Procedure	Metodi	Procedure	Metodi	Procedure	Metodi	Procedure
Bassa pressione	500.1	I	500.2	II	500.3	II	500.4	II	500.5	II
Alta temperatura	501.1	I, II	501.2	I/AI, II/AI	501.3	I/A1, II/A1	501.4	I/HOT, II/HOT	501.5	I/A1, II
Bassa temperatura	502.1	I	502.2	I/C3, II/C1	502.3	I/C3, II/C1	502.4	I/C3, II/C1	502.5	I/C3, II
Variazioni di temperatura	503.1	–	503.2	I/AI/C3	503.3	I/A1/C3	503.4	I	503.5	I/C
Radiazione solare	505.1	II	505.2	I	505.3	I	505.4	I	505.5	I/A1
Pioggia	506.1	I, II	506.2	I, II	506.3	I, II	506.4	I, III	506.5	I, III
Umidità	507.1	II	507.2	II	507.3	II	507.4	–	507.5	II/ Aggravata
Nebbia salina	509.1	–	509.2	–	509.3	–	509.4	–	509.5	–
Polvere	510.1	I	510.2	I	510.3	I	510.4	I	510.5	I
Vibrazione	514.2	VIII/F, Curva-W	514.3	I/I0, II/3	514.4	I/10, II/3	514.5	I/24	514.6	I/24, II/5
Urto	516.2	I, II	516.3	I, IV	516.4	I, IV	516.5	I, IV	516.6	I, IV, V, VI

Specifiche ambientali	
*Temperatura di esercizio	da -30 °C a +60 °C
Temperatura di stoccaggio	da -40 °C a +85 °C
Shock termico	Ai sensi degli standard MIL-STD
Umidità	Ai sensi degli standard MIL-STD
ESD	IEC 61000-4-2 livello 3
Intrusione di polvere e acqua	IEC60529 - IP54
Test imballo	MIL-STD 810D e E
* La specifica della temperatura di esercizio con batteria agli ioni di litio è da -10 °C a +60 °C. Nota: le specifiche sono soggette a modifiche senza preavviso. Tutte le specifiche illustrate sono tipiche.	

Capitolo 2 Apparecchiature di test e ausili di servizio

2.1 Apparecchiature di test consigliate

L'elenco di apparecchiature riportato nella Tabella contiene la maggior parte delle apparecchiature di test standard necessarie per la manutenzione delle radio portatili Motorola.

Tabella 2-1. Apparecchiature di test consigliate

Apparecchia-tura	Caratteristiche	Esempio	Applicazione
Servizio Monitor	Può essere utilizzato in sostituzione degli elementi contrassegnati da un asterisco (*)	Set di test radio digitale Aeroflex modello 3920 con opzione DMR	Frequenzimetro/misuratore di deviazione e generatore di segnali per il troubleshooting ad ampio raggio e per l'allineamento
Multimetro RMS digitale*	Da 100 µV a 300 V Da 5 Hz a 1 MHz Impedenza a 10 megaohm	Fluke 179 o equivalente (www.fluke.com)	Misurazioni tensione CA/CC e corrente. Misurazioni di tensione di audiofrequenza
Generatore di segnali RF *	Da 100 MHz a 1 GHz Da -130 dBm a +10 dBm Modulazione FM da 0 kHz a 10 kHz Frequenza audio da 100 Hz a 10 kHz	Agilent 443X Generatore di segnali R&S	Misurazioni del ricevitore
Oscilloscopio*	2 canali Larghezza di banda di 50 MHz Da 5 mV/div a 20 V/div	Leader LS8050 (www.leaderusa.com), Tektronix TDS1001b (www.tektronix.com) o equivalente	Misurazioni di forme d'onda
Misuratore di potenza e sensore*	Precisione del 5% Da 100 MHz a 500 MHz 50 Watt	Bird 43 Thruline Watt Meter (www.bird-electronic.com) o equivalente	Misurazioni uscita alimentazione trasmettitore
Millivoltmetro RF	Da 100 mV a 3 V RF Da 10 kHz a 1 GHz	Boonton 92EA (www.boonton.com) o equivalente	Misurazioni del livello di RF
Alimentatore	Da 0 V a 32 V Da 0 A a 20 A	B&K Precision 1790 (www.bkprecision.com) o equivalente	Alimentazione

NOTA Il monitor di servizio può essere utilizzato in sostituzione degli elementi contrassegnati con (*).

2.2 Ausili di servizio

Nella Tabella 2-2, sono elencati gli ausili di servizio consigliati per l'esecuzione di interventi sulla radio. Tutti questi articoli possono essere richiesti a Motorola, sebbene molti di essi facciano parte della dotazione standard dei laboratori e possono essere sostituiti da articoli equivalenti con le stesse prestazioni.

Tabella 2-2. Ausili di servizio

Part number Motorola	Descrizione	Applicazione
CB000262A01, *25-124330-01R	Cavo di programmazione Micro USB	Il cavo collega la radio a una porta USB per la programmazione della radio e le applicazioni dati.
PMKN4128_	Cavo di programmazione portatile con TTR	Il cavo collega la radio a una porta USB per la programmazione della radio e le applicazioni dati.
28012039001	Adattatore dell'antenna RF	Adatta la porta dell'antenna della radio all'apparecchiatura di test.
HW000406A01	Supporto adattatore dell'antenna RF	Contiene l'adattatore dell'antenna RF.
HW000405A01	Dispositivo di alimentazione diretta della batteria	Viene collegato alla radio tramite il cavo del dispositivo di alimentazione diretta della batteria.
N/D	Pinzette in plastica con punta quadrata piatta	Rimuove i componenti durante il disassemblaggio
RLN4460_	Set di test portatile	Per la connessione ai jack audio/accessorio. Consente di effettuare la verifica della radio.
CB000233A01	Cavo di test audio	Questo cavo collega la radio al set di test portatile RLN4460 per test e misurazioni.
6680702Z01	Dispositivo di apertura alloggiamento posteriore	Per smontare l'alloggiamento posteriore dall'alloggiamento anteriore
GMVN5141_	Customer Programming Software su DVD-ROM	Software di programmazione.

NOTA (*) Questo cavo verrà sostituito con il modello CB000262A01, una volta esaurite le scorte esistenti.

2.3 Cavo di programmazione portatile con TTR

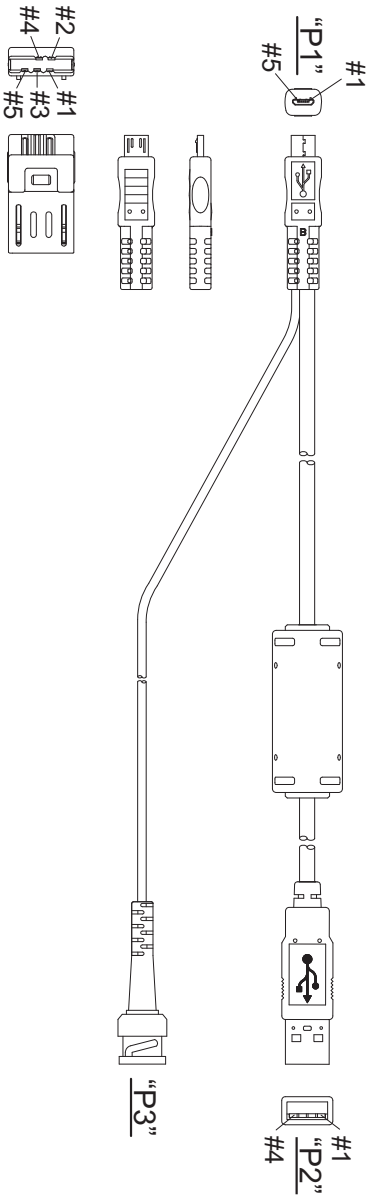


Figura 2-1. Cavo di programmazione portatile con TTR (PMKN4128_)

Tabella 2-3. Configurazione dei pin del cavo di programmazione portatile con TTR

CONNESSIONE			
P1	P2	P3	Funzione
1	1		VCC (5 V)
2	2		DATI-
3	3		DATI+
4		Pin centrale BNC	TTR
5	4	Shell BNC	MESSA A TERRA

2.4 Cavo di programmazione Micro USB

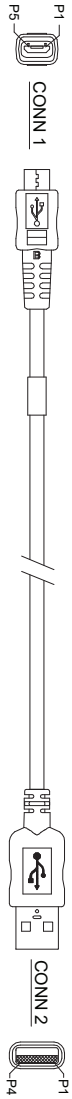


Figura 2-2. Cavo di programmazione Micro USB (CB000262A01 25-124330-01R)*

Tabella 2-4. Configurazione dei pin del cavo di programmazione micro USB

CONNESSIONE		
CONN 1	CONN 2	Funzione
1	1	VBUS
2	2	DATI-
3	3	DATI+
5	4	MESSA A TERRA

NOTA (*) Questo cavo verrà sostituito con il modello CB000262A01, una volta esaurite le scorte esistenti.

2.5 Cavo di test audio

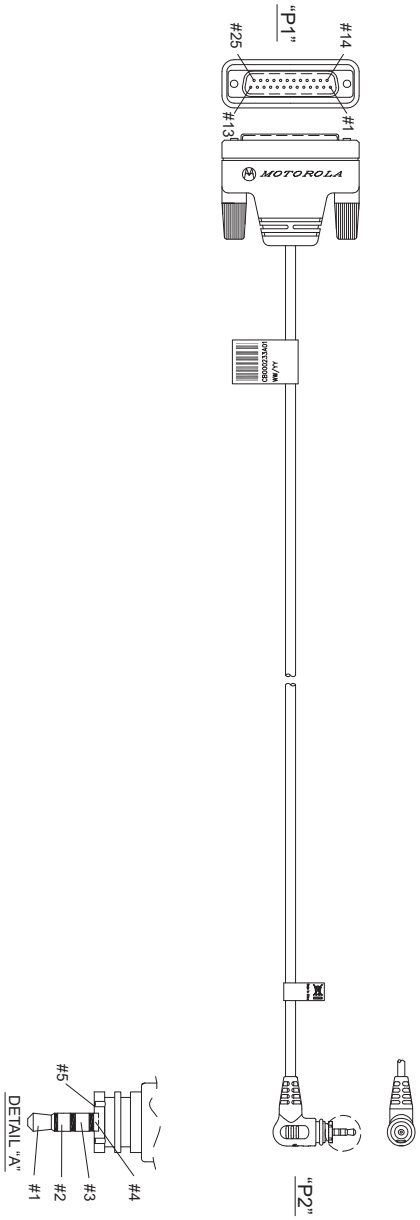


Figura 2-3. Cavo di test audio (CB000233A01)

Tabella 2-5. Configurazione dei pin del cavo di test audio

CONNESSIONE		
P1	P2	Funzione
1,5	2	SPK+
17	1	MIC+
2,7,16	3	MIC-,SPK-
20	5	PTT

Note

Capitolo 3 Test delle prestazioni del transceiver

3.1 Generale

Grazie ad apparecchiature di test che garantiscono una precisione elevata e una qualità di livello professionale, queste radio soddisfano le specifiche vigenti durante l'intero processo di produzione. Le apparecchiature consigliate per la manutenzione hanno una precisione molto vicina a quella delle apparecchiature di produzione, salvo poche eccezioni.

3.2 Configurazione

La tensione di alimentazione viene fornita mediante un alimentatore da 3,7 V c.c. Le apparecchiature richieste per le procedure di allineamento sono connesse come illustrato nel diagramma delle impostazioni delle apparecchiature di sintonizzazione radio, Figura 4-4.

 ATTENZIONE	**Per fornire tensione di alimentazione alla radio, NON utilizzare alcuna forma di connettore, ad esempio fili, clip a coccodrillo e sonde, diversa dal dispositivo di alimentazione diretta della batteria approvato da Motorola.**

Le impostazioni iniziali di controllo delle apparecchiature sono illustrate nella Tabella 3-1. Le tabelle restanti di questo capitolo contengono i seguenti dati tecnici correlati:

Numero tabella	Titolo
Tabella 3-1	Impostazioni iniziali di controllo delle apparecchiature
Tabella 3-2	Ambienti di test
Tabella 3-3	Frequenze di test
Tabella 3-4	Controlli delle prestazioni del trasmettitore
Tabella 3-5	Controlli delle prestazioni del ricevitore

Tabella 3-1. Impostazioni iniziali di controllo delle apparecchiature

Monitor di servizio	Alimentatore	Set di test
Modalità monitor: Power monitor	Tensione: 3,7 V c.c.	Set di altoparlanti: A
Attenuatore RF: -70	CC attivo/standby: standby	Altoparlante/carico: altoparlante
AM, CW, FM: FM	Gamma di tensione: 4,44 V	PTT: SPENTO

Tabella 3-1. Impostazioni iniziali di controllo delle apparecchiature (continua)

Monitor di servizio	Alimentatore	Set di test
Sorgente oscilloscopio: Mod Scala orizzontale oscilloscopio: 10 msec/Div Scala verticale oscilloscopio: 2,5 kHz/Div Trigger oscilloscopio: Auto Immagine monitor: alta Larghezza di banda monitor: stretta Squelch monitor: impostazione media Volume monitor: 1/4 dell'impostazione	Corrente: 2,5 A	

3.3 Modalità test

3.3.1 Accensione

3.3.1.1 Modello del display

1. Premere e tenere premuto il **pulsante ON/OFF**. L'audio viene riprodotto quando la radio è in fase di accensione.
2. Sulla radio, viene visualizzato quanto segue:

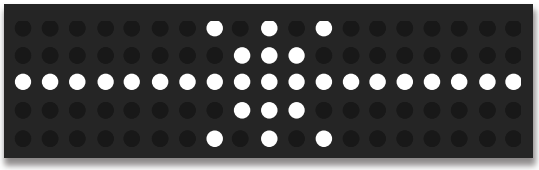


Figura 3-1. Icona schermata di avvio

3.3.2 Modalità test di accesso dal pannello anteriore

3.3.2.1 Modello del display

1. Per accedere alla modalità test, premere il **pulsante laterale programmabile** entro 10 secondi dall'accensione della radio.
2. La radio emette un segnale acustico, nel momento in cui passerà alla modalità test con esito positivo.

3.3.3 Modalità test RF

3.3.3.1 Modello del display

1. Quando si accede alla modalità test RF, il display mostra RF per 2 secondi, quindi viene visualizzato il profilo del canale predefinito.
2. Il profilo del canale predefinito è CSQ, CH1, e 12,5 kHz.
   → Ad esempio, il modello C010 prevede il profilo CSQ, CH1, e 12,5 kHz.
   - Il primo carattere indica l'ambiente di test
   - Il secondo e il terzo carattere indicano l'indice canale
   - Il quarto carattere indica la separazione dei canali

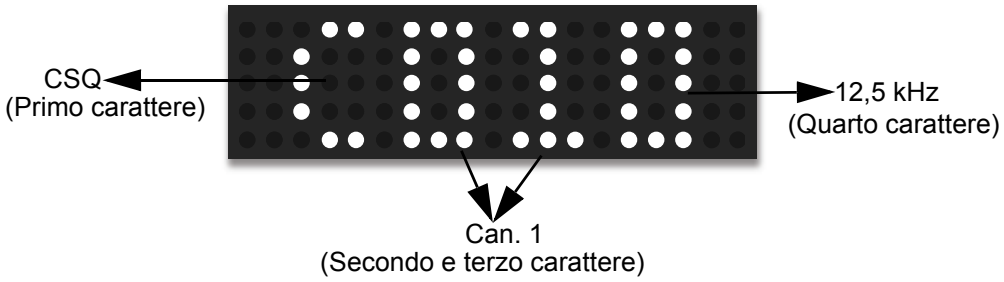


Figura 3-2. Icona della schermata del profilo canale

3. Una breve pressione del **pulsante laterale programmabile** modifica l'ambiente di test da CSQ –> TPL –> DIG –> USQ –> CSQ.
   - La radio emette un segnale acustico per la modalità CSQ
   - La radio emette due segnali acustici per la modalità TPL
   - La radio emette tre segnali acustici per la modalità DIG
   - La radio emette quattro segnali acustici per la modalità USQ
4. Premere il **pulsante del volume + /-** pe**r** selezionare un canale. La radio emette un segnale acustico in ciascuna posizione durante la selezione dei canali. Fare riferimento a Tabella 3-3 per le frequenze di test.
   - I canali da 1 a 8 sono per la potenza Tx bassa
   - I canali da 9 a 16 sono per la potenza Tx alta
5. Agire sull'**interruttore a leva** per scegliere tra le modalità 12,5 kHz, 20 kHz e 25 kHz.
   - La radio emette un segnale acustico per 20 kHz
   - La radio emette due segnali acustici per 25 kHz
   - La radio emette tre segnali acustici per 12,5 kHz

Tabella 3-2. Ambienti di test

Numero di segnali acustici	Descrizione	Funzione
1	Squelch portante (CSQ)	RX: con rilevamento di portante TX: microfono audio
2	Tono linea privata (TPL)	RX: disattivazione squelch con rilevamento di portante e tono TX: audio microfono + tono
3	Modalità digitale (DIG)	RX: con rilevamento di portante TX: microfono audio
4	Disattivazione squelch (USQ)	RX: disattivazione squelch costante TX: microfono audio

Tabella 3-3. Frequenze di test

Posizione del selettore canali	Canale di test	UHF RX	UHF TX	VHF RX	VHF TX
1 Bassa potenza 9 Alta potenza	TX1 o 9 RX1 o 9	403,150	403,150	136,075	136,075
2 Bassa potenza 10 Alta potenza	TX2 o 10 RX2 o 10	414,150	414,150	142,575	142,575
3 Bassa potenza 11 Alta potenza	TX3 o 11 RX3 o 11	425,150	425,150	146,575	146,575
4 Bassa potenza 12 Alta potenza	TX4 o 12 RX4 o 12	436,450	436,450	155,575	155,575
5 Bassa potenza 13 Alta potenza	TX5 o 13 RX5 o 13	447,150	447,150	161,575	161,575
6 Bassa potenza 14 Alta potenza	TX6 o 14 RX6 o 14	458,150	458,150	167,575	167,575
7 Bassa potenza 15 Alta potenza	TX7 o 15 RX7 o 15	469,850	469,850	173,975	173,975
8 Bassa potenza 16 Alta potenza	TX8 o 16 RX8 o 16	470,000	470,000	174,000	174,000

Tabella 3-4. Controlli delle prestazioni del trasmettitore

Nome test	Analizzatore comunicazioni	Radio	Set di test	Commenti
Frequenza di riferimento	Modalità: PWR MON Frequenza test canale 4* Monitor: errore frequenza Ingresso a RF In/Out	MODALITÀ TEST, Test squelch portante canale 4	PTT per trasmettere ininterrottamente (durante il controllo delle prestazioni)	L'errore della frequenza deve essere ± 201 Hz per UHF ± 68 Hz per VHF
Potenza RF	Come sopra	Come sopra	Come sopra	Bassa potenza: 1 W (VHF/UHF) Potenza alta (analogica): 2 W (VHF/UHF) Potenza alta (digitale): 3 W (VHF/UHF)
Modulazione voce	Modalità: PWR MON Frequenza test canale 4* attenuazione a -70, ingresso a RF In/Out Monitor: DVM: tensione CA Impostare il livello di uscita modulazione su 1 kHz per 0,025 Vrms sul set di test, 80 mVrms sul jack CA/CC del set di test	Come sopra	Come sopra, selettore misurazione su mic	Deviazione: ≥ 4,0 KHz ma ≤ 5,0 kHz (sep. can. 25 kHz).
Modulazione voce (interna)	Modalità: PWR MON Frequenza test canale 4* attenuazione a -70, ingresso a RF In/Out	MODALITÀ TEST, test squelch portante canale 4, uscita antenna	Rimuovere ingresso modulazione	Premere l'interruttore PTT sulla radio. Dire "quattro" ad alta voce nel microfono della radio. Misurare la deviazione: ≥ 4,0 KHz ma ≤ 5,0 kHz (sep. can. 25 kHz)
Modulazione TPL	Come sopra Frequenza test canale 4* Larghezza di banda: stretta	MODALITÀ TEST, Canale di test 4 TPL	Come sopra	Deviazione: ≥500 Hz ma ≤ 1000 Hz (sep. can. 25 kHz).
Potenza RF	Modalità DMR. Potenza slot 1 e potenza slot 2	MODALITÀ TEST, modalità digitale, trasmissione senza modulazione	Attivare la radio senza modulazione usando Tuner	Sono richieste l'attivazione TTR e l'impostazione IFR sul modo di attivazione con livello di segnale ~1,5 V

Tabella 3-4. Controlli delle prestazioni del trasmettitore (continua)

Nome test	Analizzatore comunicazioni	Radio	Set di test	Commenti
Errore FSK	Modalità DMR. Errore FSK	MODALITÀ TEST, modalità digitale, trasmissione con modello di test O.153.	Attivare la radio con modulazione del modello di test O.513 usando Tuner	Non superare il 5%
Errore grandezza	Modalità DMR. Errore grandezza	Come sopra	Come sopra	Non superare l'1%
Deviazione simbolo	Modalità DMR. Deviazione simbolo	Come sopra	Come sopra	Deviazione simbolo deve essere entro 648 Hz +/- 10% e 1944 Hz + /- 10%
Trasmettitore BER	Modalità DMR	Come sopra	Come sopra	Trasmettitore BER deve essere 0%

* Vedere Tabella 3-3.

Tabella 3-5. Controlli delle prestazioni del ricevitore

Nome test	Analizzatore comunicazioni	Radio	Set di test	Commenti
Riferimento Frequenza	Modalità: PWR MON Frequenza test canale 4* Monitor: errore frequenza Ingresso a RF In/Out	MODALITÀ TEST, Test squelch portante canale 4 uscita antenna	PTT per trasmettere ininterrottamente (durante il controllo delle prestazioni)	L'errore della frequenza deve essere ± 201 Hz per UHF ± 68 Hz per VHF
Audio nominale	Modalità: GEN Livello di uscita: 1 mV RF Frequenza test canale 4* Mod: tono a 1 kHz a deviazione a 3 kHz Monitor: DVM: tensione CA	MODALITÀ TEST Test squelch portante canale 6	PTT su OFF (centro), selettore misurazione su PA audio	Impostare il controllo del volume su 0,4 Vrms (tramite jack audio)
Distorsione	Come sopra, ad eccezione della distorsione	Come sopra	Come sopra	Distorsione < 5,0%
Sensibilità (SINAD)	Come sopra, eccetto per SINAD, ridurre il livello RF per 12 dB SINAD.	Come sopra	PTT su OFF (posizione centrale)	L'ingresso RF deve essere < 0,3 μV
Soglia di squelch del rumore (testare solo radio con sistema convenzionale)	Livello RF impostato su 1 mV RF	Come sopra	PTT su OFF (centro), selezione misuratore su Audio PA, altoparlante/carico su altoparlante	Impostare il controllo del volume su 0,4 Vrms (tramite jack audio)
	Come sopra, ma cambiare la frequenza in quella di un sistema convenzionale. Aumentare il livello RF da zero fino a disattivare lo squelch della radio.	Una volta usciti dalla MODALITÀ TEST, selezionare un sistema convenzionale	Come sopra	La disattivazione dello squelch deve avvenire a <0,25 μV. SINAD raccomandato = 9 - 10 dB
BER ricevitore	Modalità DMR IFR. Generatore di segnale con modello di test O.153.	MODALITÀ TEST, modalità digitale, trasmissione con modello di test O.153.	Leggere il valore BER tramite Tuner. Regolare il livello RF per ottenere un valore BER del 5%	Il livello RF deve essere < 0,25μV per un valore BER del 5%

Tabella 3-5. Controlli delle prestazioni del ricevitore (continua)

Nome test	Analizzatore comunicazioni	Radio	Set di test	Commenti
Audio nominale ricevitore	Modalità DMR IFR. Generatore di segnale con modello di test 1031	Modalità test, modalità digitale, ricezione con modello di test 1031	Livello RF = -47dBm. Impostare l'analizzatore audio per leggere Vrms. Regolare il volume per ottenere l'audio nominale	Regolare il volume fino a ottenere un valore Vrms = 0,4 V (tramite jack audio)
Distorsione audio del ricevitore	Modalità DMR IFR. Generatore di segnale con modello di test O.153.	Come sopra	Come sopra. Quindi, impostare l'analizzatore audio per misurare la distorsione	Non superare il 5%

* Vedere Tabella 3-3.

3.3.4 Modalità di test stato LED

3.3.4.1 Modello del display

1. Premere e tenere premuto il **pulsante laterale programmabile** per passare dalla modalità test RF alla modalità di test stato LED.
2. La radio emette un segnale acustico e sul display viene visualizzato LED.
3. Quando viene premuto un pulsante *(**pulsante laterale programmabile** o pulsante **volume + /-**),* il LED rosso della radio si accende.
4. Alla pressione di un pulsante qualsiasi con successivo controllo del LED rosso, si accende il LED verde.
5. Alla pressione di un pulsante qualsiasi con successivo controllo del LED VERDE, si accendono entrambi i LED.

NOTA: Non utilizzare il **pulsante ON/OFF** per modificare lo stato dei LED.

3.3.5 Modalità test matrice del display LED

3.3.5.1 Modello del display

1. Premere e tenere premuto il **pulsante laterale programmabile** per passare dalla modalità di test stato LED alla modalità di test matrice del display LED.
2. La radio emette un segnale acustico.
3. La pressione di un qualsiasi pulsante per la prima volta causa l'accensione dei LED e la relativa visualizzazione in un formato colonna. Sono disponibili in totale 19 colonne, spostandosi da sinistra a destra.
4. La pressione successiva di un qualsiasi pulsante causa l'accensione dei LED e la relativa visualizzazione in un formato riga. Sono disponibili in totale 5 righe, spostandosi dall'alto verso il basso.

3.3.6 Modalità test tono altoparlante

3.3.6.1 Modello del display

1. Premere e tenere premuto il **pulsante laterale programmabile** per commutare la radio dalla modalità test matrice del display LED alla modalità test tono altoparlante.
2. La radio emette un segnale acustico e viene generato un tono da 1 kHz dall'altoparlante interno.
3. Nel display della radio compare SKPR.

3.3.7 Modalità test tono auricolari

3.3.7.1 Modello del display

1. Premere e tenere premuto il **pulsante laterale programmabile** per passare dalla modalità test tono altoparlante alla modalità test tono auricolari esterni.
2. La radio emette un segnale acustico e viene generato un tono da 1 kHz dall'auricolare.
3. Nel display della radio compare EAR.

3.3.8 Prova auricolare loopback audio

3.3.8.1 Modello del display

1. Premere e tenere premuto il **pulsante laterale programmabile** per passare dalla modalità test tono auricolare alla modalità test auricolare loopback audio.
2. La radio emette un segnale acustico.
3. La radio inoltra l'audio al microfono esterno all'auricolare.
4. Il display della radio visualizza LOOP.

3.3.9 Modalità test controllo batteria

3.3.9.1 Modello del display

1. Premere e tenere premuto il **pulsante laterale programmabile** per passare dalla modalità test auricolare loopback audio alla modalità test controllo batteria.
2. La radio emette un segnale acustico.
3. L'indicatore LED della radio si illumina in colore VERDE per indicare il livello di batteria alto, AMBRA per il livello di batteria medio e ROSSO per il livello di batteria basso.
4. Nel display della radio compare BATT.

3.3.10 Modalità test pulsanti

3.3.10.1 Modello del display

1. Premere e tenere premuto il **pulsante laterale programmabile** per passare dalla modalità test controllo batteria alla modalità test pulsanti.
2. Quando viene premuto un pulsante, la radio emette un segnale acustico.
3. Il display della radio visualizza BTN.

NOTA: una volta terminato l'ultimo test pulsanti, premere il **pulsante ON/OFF** per spegnere la radio.

Note

Capitolo 4 Programmazione e sintonizzazione della radio

4.1 Introduzione

In questo capitolo, viene fornita una panoramica su MOTOTRBO Customer Programming Software (CPS), nonché sulle applicazioni Tuner e AirTracer, progettati per l'utilizzo in un ambiente Windows 7 e Windows 8. Questi programmi sono disponibili in un unico kit, come elencato nella Tabella 4-1. Nel kit, è inclusa anche una guida all'installazione.

NOTA Per le procedure di programmazione, consultare i file della Guida in linea relativi allo specifico programma.

Tabella 4-1. Kit di installazione del software per le impostazioni della sintonizzazione radio

Descrizione	Numero del kit
CPS (Customer Programming Software) su DVD-ROM	GMVN5141_

4.2 Impostazioni di Customer Programming Software

Le impostazioni della programmazione CPS, illustrate nella Figura 4-1, consentono di programmare la radio.

NOTA Per le procedure di programmazione, consultare i file della Guida in linea relativi allo specifico programma.

Avvertenza Le porte USB del computer possono essere sensibili alle scariche elettrostatiche. Non toccare i contatti scoperti del cavo quando viene collegato a un computer.

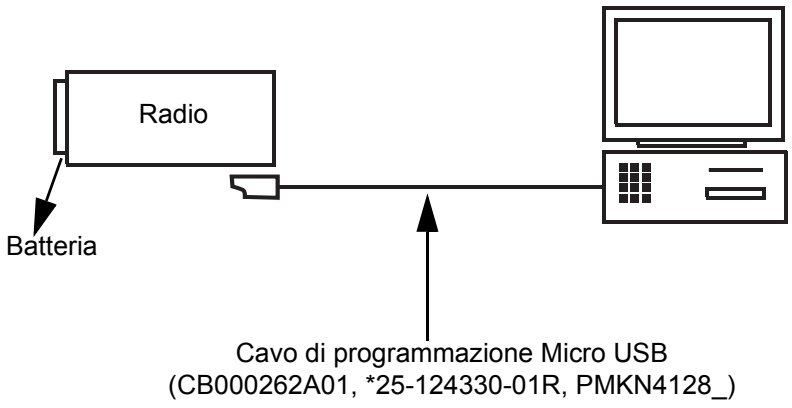


Figura 4-1. Impostazione della programmazione CPS

NOTA (*) Questo cavo verrà sostituito con il modello CB000262A01, una volta esaurite le scorte esistenti.

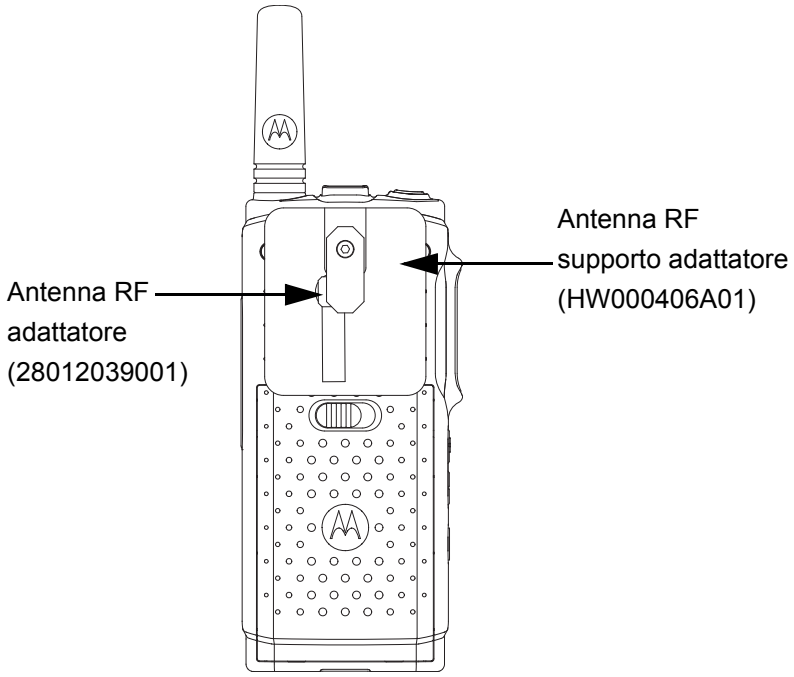


Figura 4-2. Collegamento dell'adattatore dell'antenna RF alla porta di ingresso/uscita RF della radio

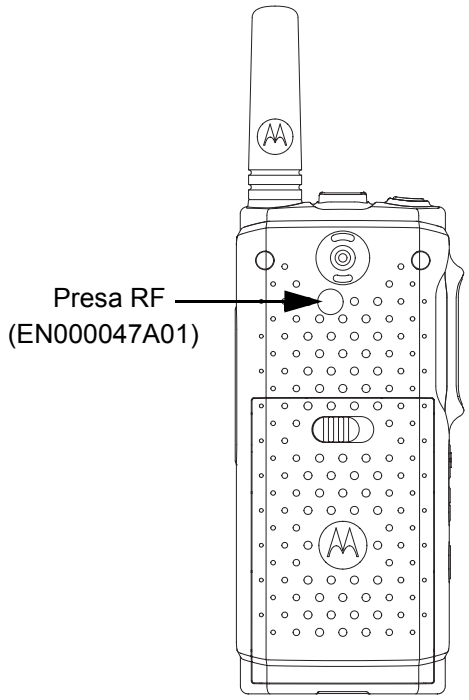


Figura 4-3. Presa RF

4.3 Strumento dell'applicazione AirTracer

Lo strumento dell'applicazione AirTracer MOTOTRBO consente di catturare il traffico OTA della radio digitale e di salvare i dati catturati in un file. Lo strumento dell'applicazione AirTracer consente anche di recuperare e salvare i log di errori interni dalle radio MOTOTRBO. I file salvati possono essere analizzati dal personale qualificato Motorola per suggerire miglioramenti nelle configurazioni di sistema o per isolare i problemi.

4.4 Impostazioni di sintonizzazione della radio

Se un Service Kit viene sostituito, non è necessario restituirlo se è stata regolato in fabbrica. Tuttavia, prima di utilizzarlo, è consigliabile controllarne le prestazioni. In particolare, verificare il DAC polarizzazione, che dovrà essere impostato in base alla corrente del dispositivo finale prima di attivare la radio. Se la polarizzazione non è impostata correttamente, il trasmettitore potrebbe danneggiarsi.

Avvertenza Queste funzioni possono essere eseguite solo dai centri di assistenza Motorola o dai rivenditori autorizzati Motorola.

NOTA: per le procedure di sintonizzazione, consultare i file della Guida in linea relativi allo specifico programma.

Per sintonizzare la radio, sono necessari un computer (PC) con sistema operativo Windows 7 o 8 e un sintonizzatore. Per eseguire le procedure di sintonizzazione, la radio deve essere connessa al PC e le apparecchiature di test devono essere impostate come illustrato nella Figura 4-4.

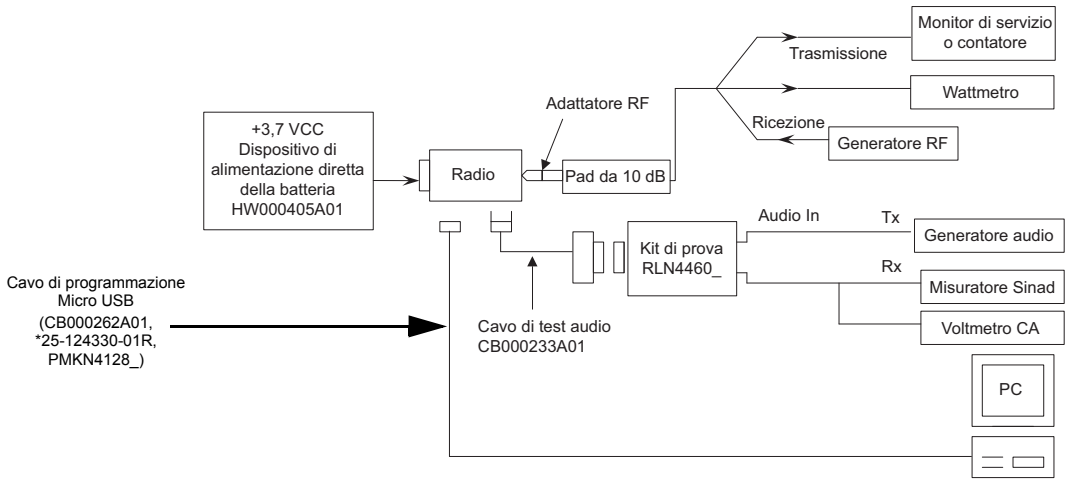


Figura 4-4. Impostazioni delle apparecchiature di sintonizzazione radio

NOTA (*) Questo cavo verrà sostituito con il modello CB000262A01, una volta esaurite le scorte esistenti.

Note

Capitolo 5 Procedure di disassemblaggio e riassemblaggio

5.1 Introduzione

In questo capitolo, vengono fornite informazioni dettagliate sui seguenti argomenti:

- Manutenzione preventiva (ispezione e pulizia).
- Gestione sicura dei dispositivi CMOS e LDMOS.
- Procedure e tecniche di riparazione.
- Disassemblaggio e riassemblaggio della radio.

5.2 Manutenzione preventiva

Si consiglia di effettuare periodicamente l'ispezione visiva e la pulizia.

5.2.1 Ispezione

Verificare che le superfici esterne della radio siano pulite e che tutti gli interruttori e i controlli esterni siano funzionanti. Si consiglia di non ispezionare i circuiti elettronici interni.

5.2.2 Procedure di pulizia

Nelle procedure riportate di seguito, vengono descritti i detergenti consigliati e i metodi da utilizzare per la pulizia delle superfici interne ed esterne della radio. Le superfici esterne includono l'alloggiamento anteriore, il gruppo alloggiamento e la custodia della batteria. Queste superfici devono essere pulite ogni volta che un'ispezione visiva periodica rivela la presenza di macchie, lubrificante e/o sporcizia.

NOTA Pulire le superfici interne solo quando la radio viene disassemblata per l'assistenza o la riparazione.

L'unico detergente consigliato per pulire le superfici esterne della radio è una soluzione allo 0,5% di detersivo neutro per piatti in acqua. L'unico liquido consigliato dalla fabbrica per la pulizia delle schede a circuito stampato e dei relativi componenti è l'alcool isopropilico (al 100%).



Avvertenza

Utilizzare tutte le sostanze chimiche come indicato dal produttore. Attenersi a tutte le precauzioni di sicurezza indicate sull'etichetta o sulla scheda tecnica per la sicurezza del materiale.

L'utilizzo di determinate sostanze chimiche potrebbe danneggiare alcune materie plastiche. Evitare di utilizzare bombolette spray, detergenti per sintonizzatori e altre sostanze chimiche.

Pulizia delle superfici esterne in plastica

Applicare la soluzione di acqua-detergente allo 0,5% con una spazzola a setole corte, non metalliche e rigide per rimuovere la sporcizia dalla radio. Per eliminare la soluzione e asciugare la radio, utilizzare un panno liscio, assorbente e morbido. Assicurarsi che non vi sia presenza di acqua in prossimità dei connettori, delle fessure o delle aperture.

Pulizia dei componenti e delle schede dei circuiti interni

Applicare l'alcool isopropilico (100%) con una spazzola a setole corte, non metalliche e rigide per rimuovere materiali incastrati o incrostati presenti nelle aree di difficile raggiungimento. Il colpo di spazzola dovrebbe dirigere il materiale rimosso all'esterno della radio. Verificare che i controlli o i componenti sintonizzabili non siano bagnati di alcool. Non utilizzare aria ad alta pressione per accelerare il processo di asciugatura poiché questo potrebbe provocare la raccolta di liquido in luoghi non desiderati. Una volta completato il processo di pulizia, utilizzare un panno liscio, assorbente e morbido per asciugare l'area. Non spazzolare né applicare alcool isopropilico sul telaio, sull'alloggiamento anteriore o posteriore.

NOTA Utilizzare sempre alcool nuovo e un contenitore pulito per evitare la contaminazione da parte di materiali dissolti (da utilizzi precedenti).

5.3 Gestione sicura dei dispositivi CMOS e LDMOS

Questa famiglia di radio prevede l'utilizzo di dispositivi CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) e LDMOS (Laterally Diffused Metal Oxide Semiconductor), che sono soggetti ai danni provocati da cariche elettrostatiche o di alta tensione. I danni possono essere latenti e potrebbero dare origine a guasti che si verificano settimane o mesi più tardi. È pertanto necessario adottare precauzioni speciali per impedire il danneggiamento dei dispositivi durante il disassemblaggio, il troubleshooting e la riparazione.

Le precauzioni per la gestione sono obbligatorie per i circuiti CMOS/LDMOS e sono particolarmente importanti in condizioni di scarsa umidità. NON tentare di disassemblare la radio senza aver prima consultato il paragrafo AVVERTENZA CMOS riportato nella sezione Disassemblaggio e riassemblaggio del manuale.

NON tentare di disassemblare la radio senza prima aver fatto riferimento all'AVVERTENZA riportata di seguito.



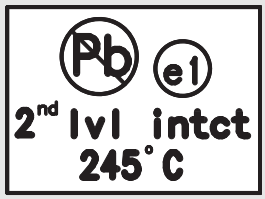
Avvertenza

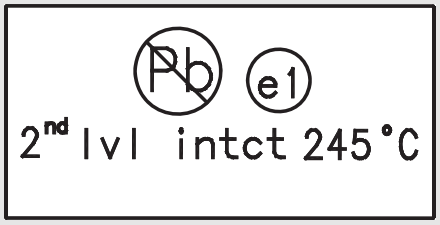
Questa radio contiene dispositivi sensibili all'elettricità statica. Non aprire la radio senza prima avere effettuato un'appropriata messa a terra. Quando si lavora su questa unità, attenersi alle seguenti precauzioni:

- Conservare e trasportare tutti i dispositivi CMOS/LDMOS all'interno del materiale conduttivo in modo che tutti i fili esposti vengano cortocircuitati insieme. Non inserire i dispositivi CMOS/LDMOS nei vassoi di plastica normalmente utilizzati per la conservazione e il trasporto di altri dispositivi semiconduttori.
- Mettere a terra la superficie del banco di lavoro per proteggere il dispositivo CMOS/LDMOS. Si consiglia di utilizzare Motorola Static Protection Assembly (part number 0180386A82) che include un bracciale antistatico, due cavi per la messa a terra, un tappetino da tavolo e un tappetino per il pavimento.
- Indossare un bracciale antistatico conduttivo con una resistenza di 100k per la messa a terra. Per ordinare i bracciali antistatici di sostituzione da collegare alla copertura superiore del banco di lavoro, è possibile utilizzare il part number Motorola 4280385A59.
- Non indossare indumenti di nylon quando si lavora con i dispositivi CMOS/LDMOS.
- Non inserire o rimuovere i dispositivi CMOS/LDMOS con l'alimentazione collegata. Verificare tutte le fonti di alimentazione utilizzate per il test dei dispositivi CMOS/LDMOS per essere certi che non vi siano transiti di tensione.
- Per il raddrizzamento dei pin del dispositivo CMOS/LDMOS, utilizzare fascette di messa a terra per l'attrezzatura in uso.
- Per la saldatura, utilizzare un saldatore con messa a terra.
- Quando possibile, maneggiare i dispositivi CMOS/LDMOS tramite la confezione e non dai fili. Prima di toccare l'unità, toccare una messa a terra elettrica per rimuovere l'eventuale carica elettrostatica accumulata. La confezione e il substrato possono essere elettronicamente in contatto. In tal caso, la reazione di una scarica sulla confezione potrebbe provocare gli stessi danni che si verificano quando si toccano i fili.

5.4 Procedure e tecniche di riparazione - Generale

NOTA I prodotti EPP (Environmentally Preferred Products, prodotti a basso impatto ambientale) (fare riferimento al marchio sulla scheda a circuito stampato, di seguito sono riportati alcuni esempi) sono stati sviluppati e assemblati utilizzando componenti a basso impatto ambientale e tecniche di assemblaggio mediante saldatura conformi alle **direttive 2011/65/EU ROHS 2 (Restriction of Hazardous Substances, Restrizione sull'uso di sostanze nocive) e 2012/19/EU WEEE (Waste Electrical and Electronic Equipment, Rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche) dell'Unione Europea**. Per garantire la conformità e l'affidabilità del prodotto, utilizzare solo le parti Motorola specificate in questo manuale.





È necessario che qualsiasi attività di rilavorazione o riparazione sui prodotti a basso impatto ambientale sia effettuata utilizzando filo o pasta di lega per saldatura senza piombo, come definito nella tabella riportata di seguito:

Tabella 5-1. Elenco dei part number per il filo di lega per saldatura senza piombo

Part number Motorola	Lega	Tipo di flusso	Contenuto flusso in base al peso	Punto di fusione	Part number fornitore	Diametro	Peso
1088929Y01	95,5 Sn/3,8 Ag/0,7 Cu	Versione RMA	2,7-3,2%	217 °C	52171	0,015"	Rocchetto da 0,4 kg circa

Tabella 5-2. Elenco dei part number per la pasta di lega per saldatura senza piombo

Part number Motorola	Part number produttore	Viscosità	Tipo	Composizione e metallo in percentuale	Temperatura liquido
1085674C03	NC-SMQ230	900-1000 KCP Brookfield (5 rpm)	Tipo 3 (-325/+500)	(95,5% Sn - 3,8% Ag - 0,7% Cu) 89,3%	217 °C

Sostituzione delle parti e ricambi

Per la sostituzione di parti danneggiate, è necessario utilizzare parti identiche. Nel caso in cui una parte di ricambio identica non sia disponibile localmente, cercare nell'elenco delle parti il part number Motorola appropriato e ordinare la parte

Schede di circuito rigide

In questa famiglia di radio, sono utilizzate schede a circuito stampato a più strati uniti. Poiché gli strati più interni non sono accessibili, occorre tenere in considerazione alcuni aspetti particolari quando si saldano e dissaldano i componenti. I fori di connessione stampati possono collegare più strati del circuito stampato. È pertanto necessario prestare attenzione per evitare di estrarre il circuito placcato dal foro.

Quando si effettua una saldatura vicino a un connettore:

- Evitare di introdurre accidentalmente lega per saldatura nel connettore.
- Fare attenzione a non formare ponti di lega per saldatura tra i pin del connettore.
- Esaminare il lavoro da vicino in caso di cortocircuiti provocati dai ponti di lega per saldatura.

Per saldare componenti con sistemi di saldatura ad aria calda o a infrarossi, controllare il manuale dell'utente del sistema di saldatura per ottenere informazioni sulla temperatura e sul tempo di saldatura per i vari alloggiamenti dei circuiti integrati e degli altri componenti.

5.5 Disassemblaggio e riassemblaggio della radio - Generale

Quando si disassembla e riassembla la radio, è importante prestare particolare attenzione a fermagli e linguette e al tipo di allineamento tra le parti.

Per il disassemblaggio e il riassemblaggio della radio, sono necessari i seguenti strumenti:

- T06 Torx Plus
- Chiave dinamometrica
- Pinzetta

Se un'unità richiede test o assistenza aggiuntivi rispetto a quanto viene effettuato come livello base standard, inviare la radio a uno dei centri servizi Motorola elencati nell'Appendice A.



Avvertenza

Per garantire la sicurezza e la conformità alle normative del modello SL1600, la radio deve essere riparata solo nelle sedi di assistenza Motorola. Per ulteriori informazioni, contattare il rivenditore locale o un punto vendita.

5.6 Disassemblaggio della radio - Dettagli

5.6.1 Disassemblaggio della custodia

1. Rimuovere la custodia dalla radio, come illustrato nella Figura 5-1.

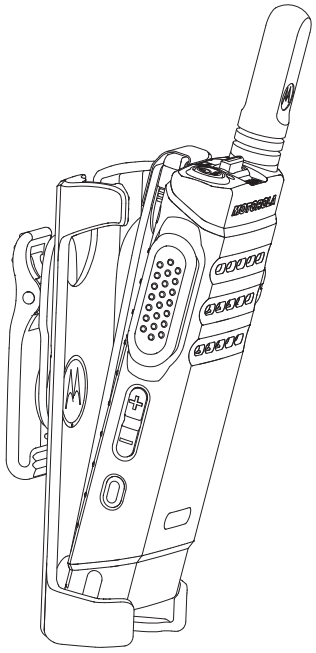


Figura 5-1. Rimozione della custodia

5.6.2 Disassemblaggio dell'antenna esterna

1. Spegnere la radio.
2. Ruotare l'antenna in senso antiorario per rimuoverla, come illustrato nella Figura 5-2.

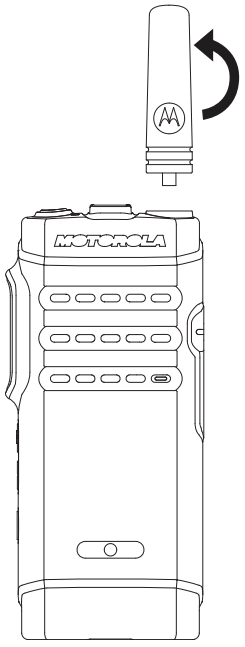


Figura 5-2. Rimozione dell'antenna esterna

5.6.3 Disassemblaggio dell'alloggiamento posteriore

1. Rimuovere i 2 connettori maschio a vite dall'alloggiamento posteriore come illustrato nella Figura 5-3.

NOTA: rimuovere il connettore maschio a vite con delle pinzette in plastica.

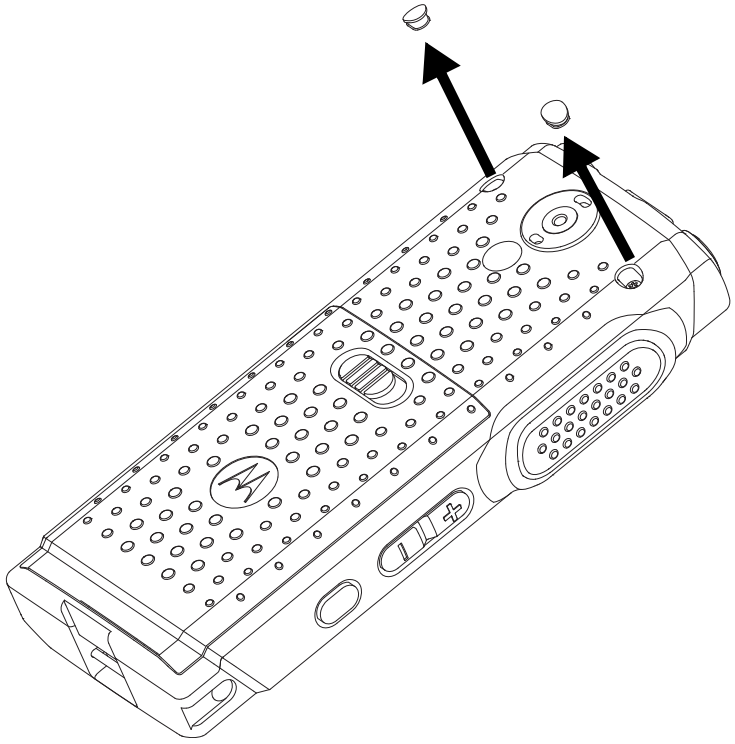


Figura 5-3. Rimozione del connettore maschio a vite

2. Rimuovere la presa RF dall'alloggiamento posteriore come illustrato nella Figura 5-4.

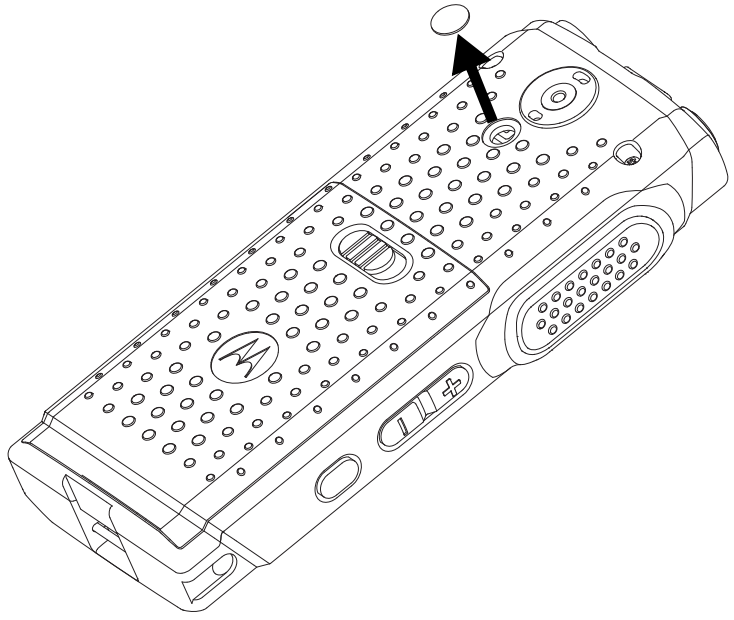


Figura 5-4. Rimozione della presa RF

NOTA: rimuovere la presa RF con delle pinzette in plastica.

3. Sbloccare lo sportello del vano batteria facendo scorrere il fermo verso destra come illustrato nella Figura 5-5.

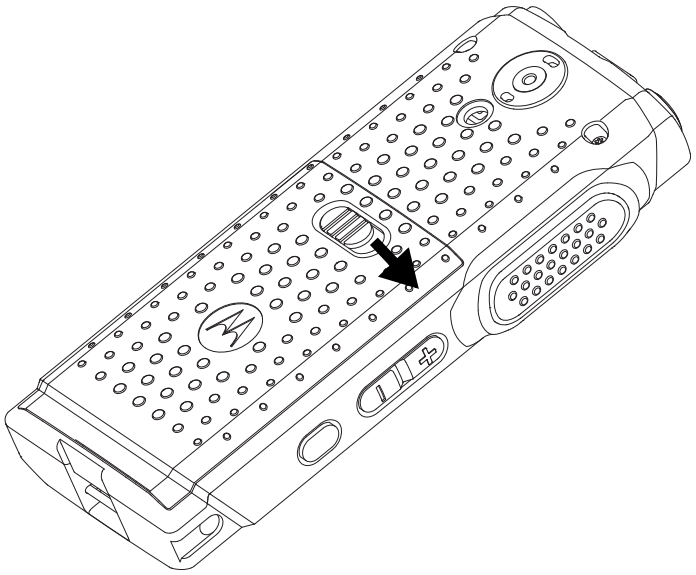


Figura 5-5. Sbloccare lo sportello del vano batteria

4. Rimuovere lo sportello del vano batteria sollevandolo come illustrato nella Figura 5-6.

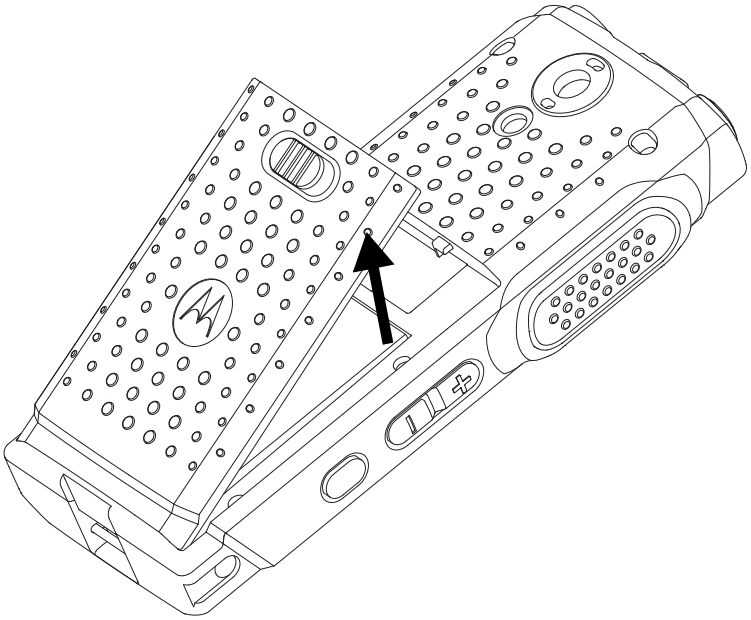


Figura 5-6. Rimozione dello sportello del vano batteria

5. Una volta rimosso lo sportello del vano batteria, rimuovere la batteria dal relativo vano come illustrato nella Figura 5-7. Per rimuovere la batteria, afferrare la batteria dall'incavo, nonché dalla parte inferiore, e sollevarla.

NOTA: solo la batteria PMNN4468 può essere utilizzata per questa radio.

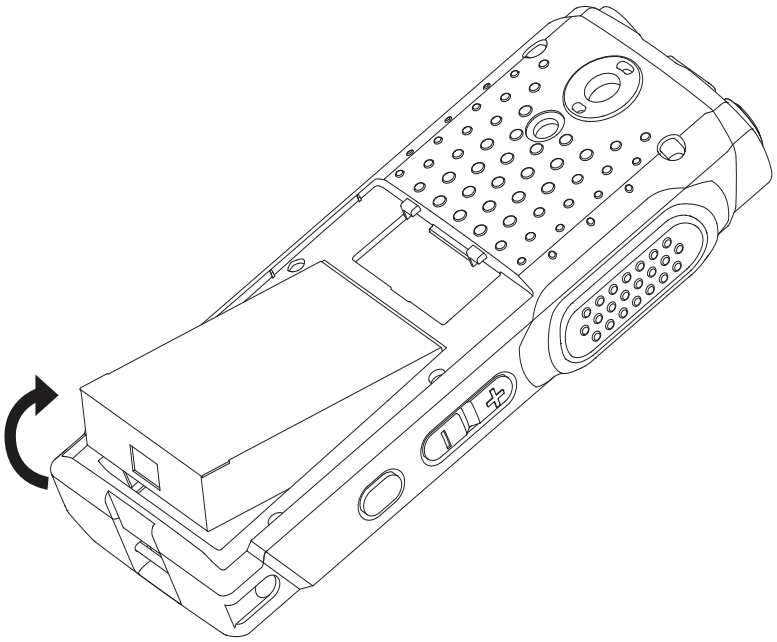


Figura 5-7. Rimozione della batteria

6. Rimuovere le viti mediante un cacciavite T06 Torx Plus come illustrato nella Figura 5-8.

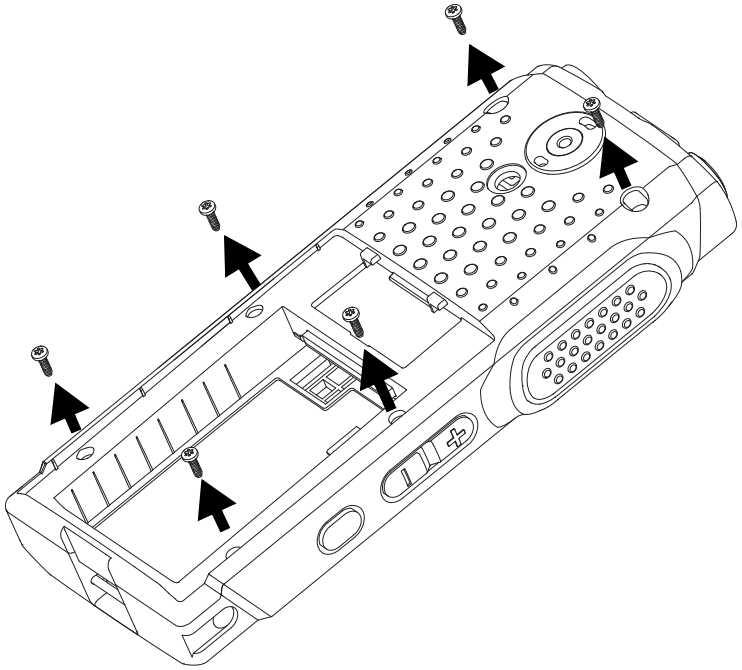


Figura 5-8. Rimozione delle viti

7. Smontare l'alloggiamento posteriore utilizzando il relativo dispositivo di apertura come illustrato nella Figura 5-9. Sollevare l'alloggiamento posteriore dall'alloggiamento anteriore come illustrato nella Figura 5-10.

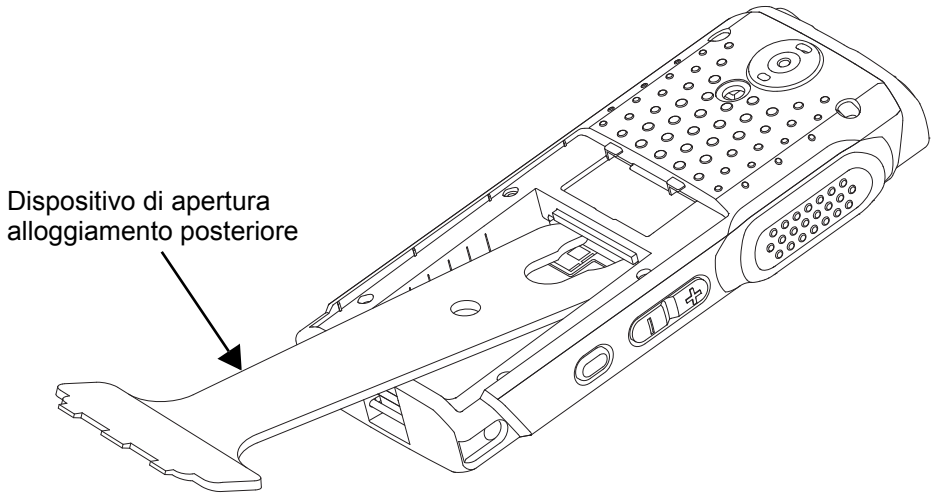


Figura 5-9. Rimozione dell'alloggiamento posteriore

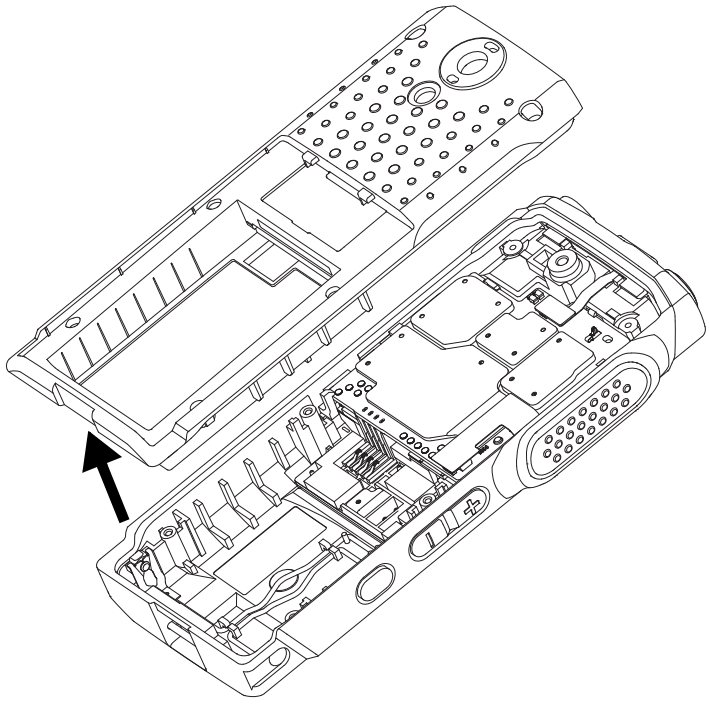


Figura 5-10. Rimozione dell'alloggiamento posteriore

5.6.4 Disassemblaggio del PCB principale

1. Smontare il flex del controllo superiore, il flex PTT e il flex del display dal PCB principale utilizzando delle pinzette in plastica nella direzione indicata nella Figura 5-11.
2. Tirare il fermo del PCB all'indietro come illustrato nella Figura 5-11 e sollevare il PCB principale come da Figura 5-12.

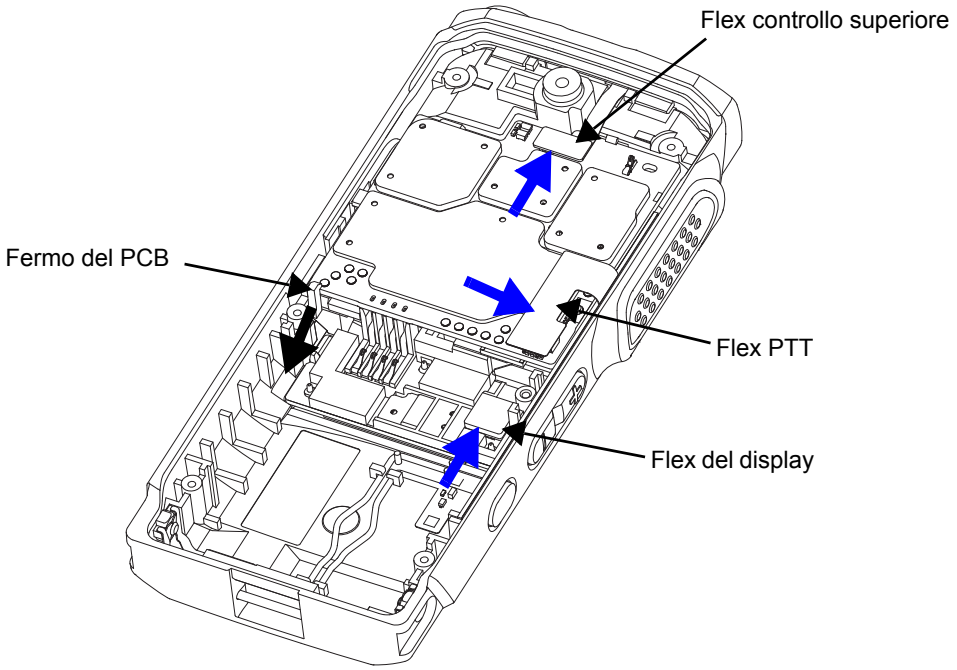


Figura 5-11. Disassemblaggio del fermo del PCB

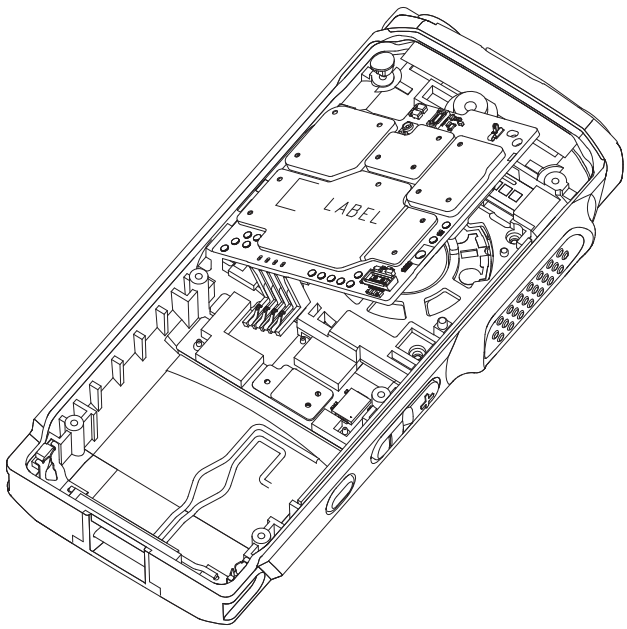


Figura 5-12. Sollevamento del PCB principale

3. Scollegare il flex del jack audio e degli altoparlanti, il flex micro USB, il flex del microfono e del display dal PCB principale, utilizzando delle pinzette in plastica nella direzione indicata nella Figura 5-13.

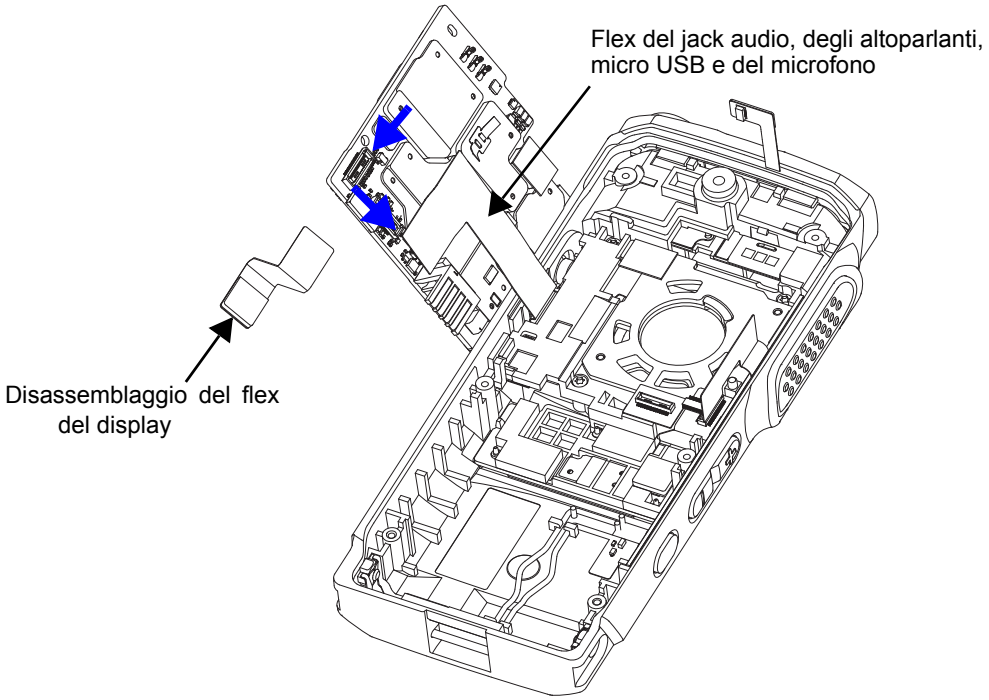


Figura 5-13. Disassemblaggio del flex del jack audio, degli altoparlanti, del flex micro USB, del microfono e del display

5.6.5 Disassemblaggio del flex del jack audio, del flex micro USB, del flex del microfono (MIC), degli altoparlanti, del display LCD e dell'antenna interna

1. Rimuovere le viti del telaio interno mediante un cacciavite T06 Torx Plus come illustrato nella Figura 5-14.

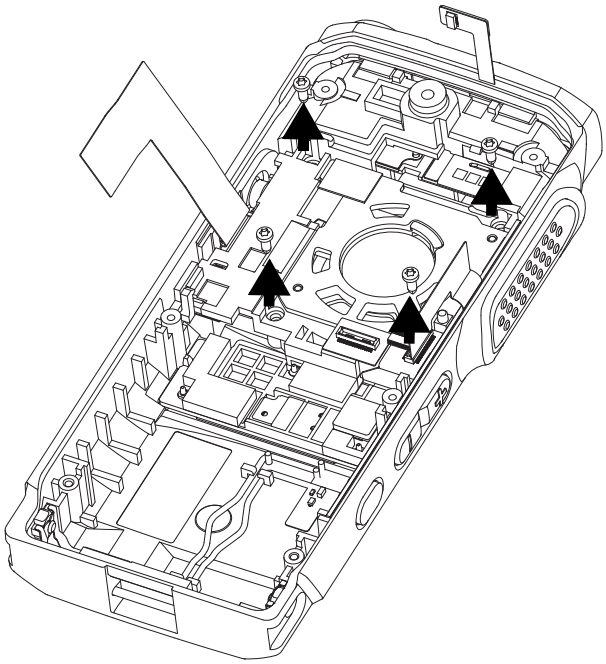


Figura 5-14. Disassemblaggio delle viti del telaio interno

2. Sollevare il telaio interno come illustrato nella Figura 5-15. Estrarre il telaio interno dall'alloggiamento anteriore come illustrato nella Figura 5-15.

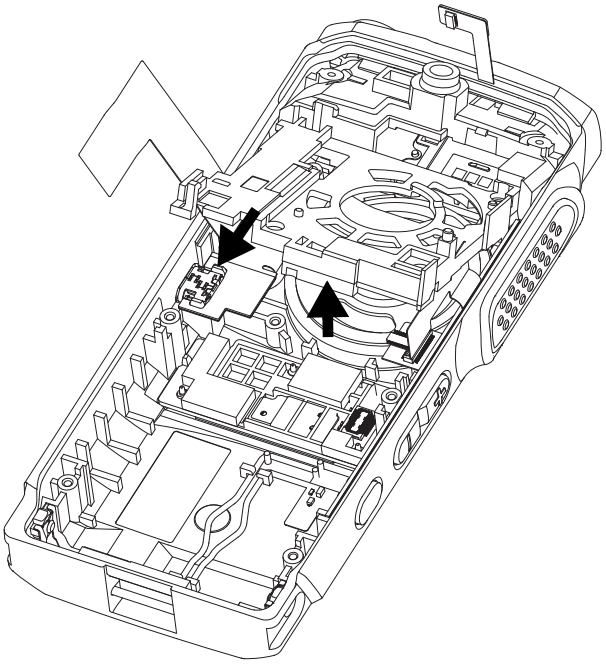


Figura 5-15. Disassemblaggio del telaio interno

3. Innanzitutto, rimuovere con cautela il cavo micro USB, seguito dal microfono, dal jack audio e dall'altoparlante, come illustrato nella Figura 5-16.

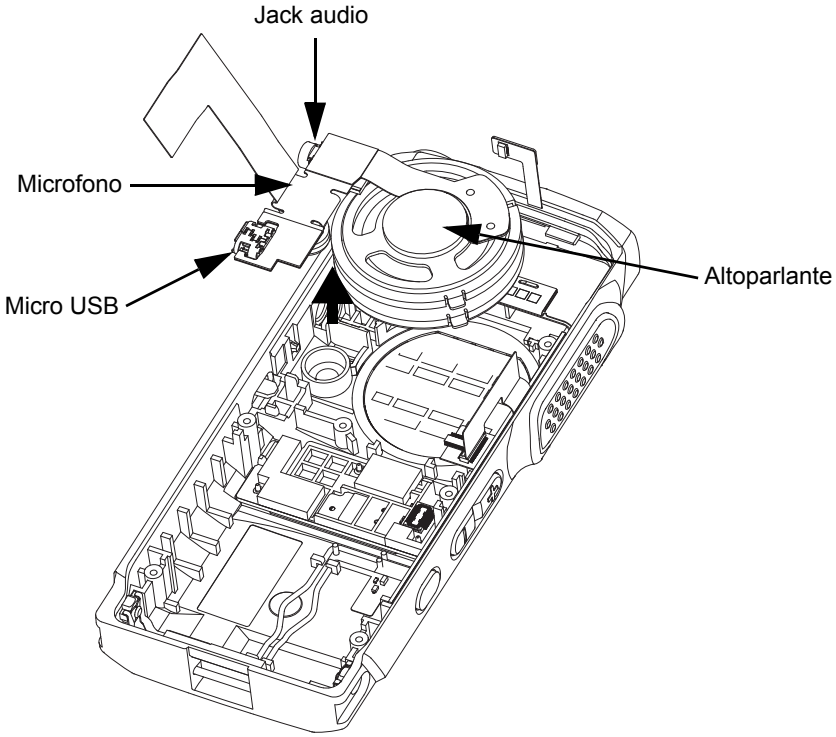


Figura 5-16. Disassemblaggio dell'altoparlante

4. Rimuovere il modulo display, sollevandolo come illustrato nella Figura 5-17.

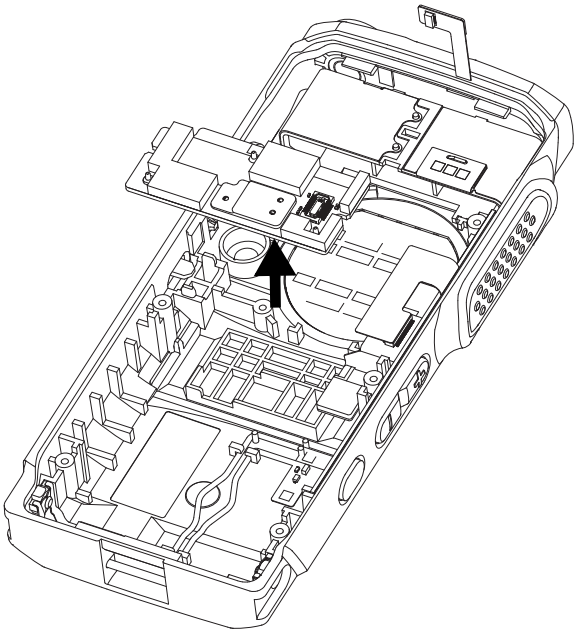


Figura 5-17. Disassemblaggio del modulo del display

5. Rimuovere l'antenna interna, sollevandola come illustrato nella Figura 5-18.

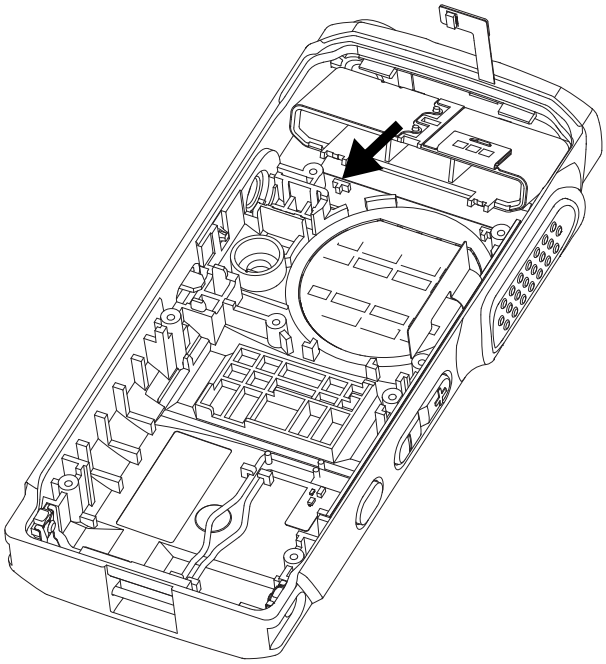


Figura 5-18. Disassemblaggio dell'antenna interna

5.6.6 Disassemblaggio del cappuccio parapolvere

1. Tagliare la testa del cappuccio parapolvere.

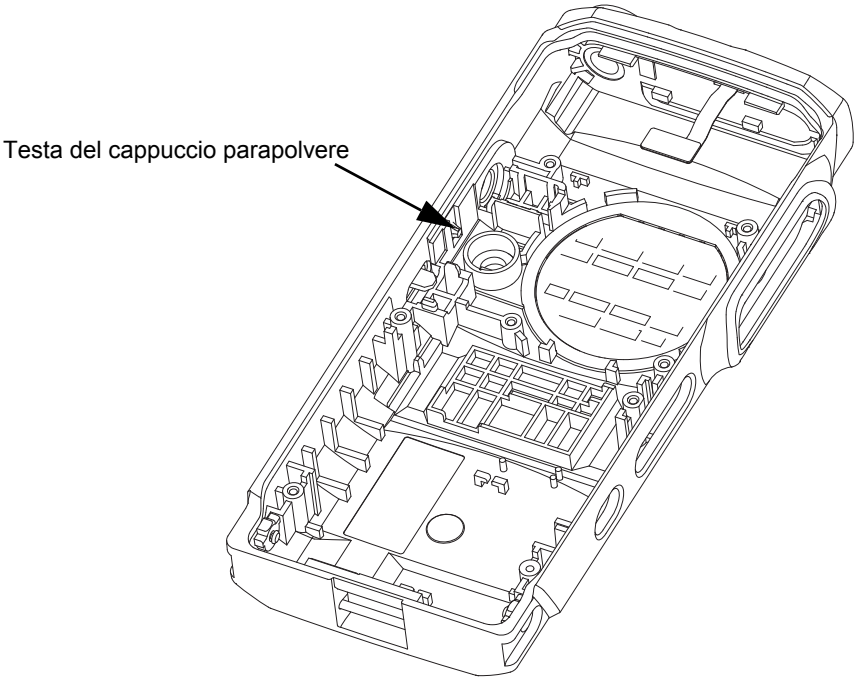


Figura 5-19. Rimozione della testa del cappuccio parapolvere

2. Estrarre il cappuccio parapolvere dall'alloggiamento anteriore come illustrato nella Figura 5-20.

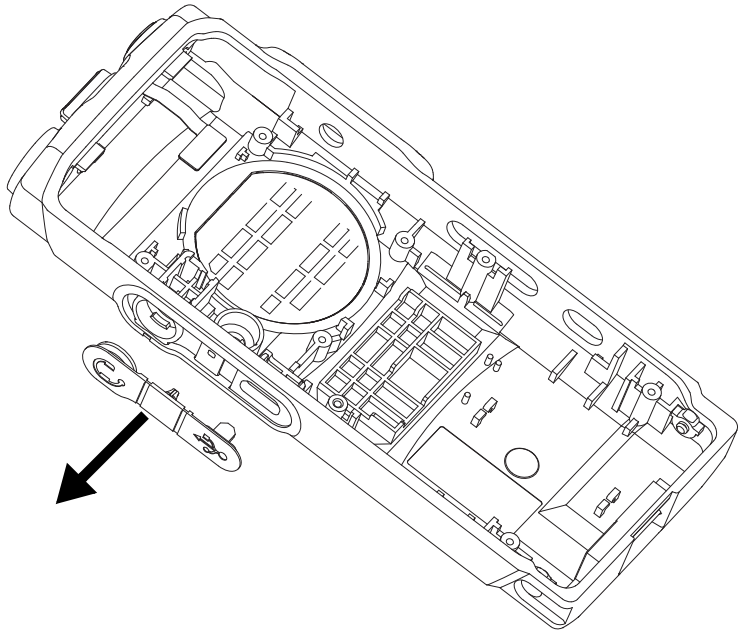


Figura 5-20. Rimozione del cappuccio parapolvere

5.7 Riassemblaggio della radio - Dettagli

5.7.1 Riassemblaggio del cappuccio parapolvere

1. Inserire la coda del cappuccio parapolvere nelle aperture del foro centrale dell'alloggiamento anteriore come illustrato nella Figura 5-21.

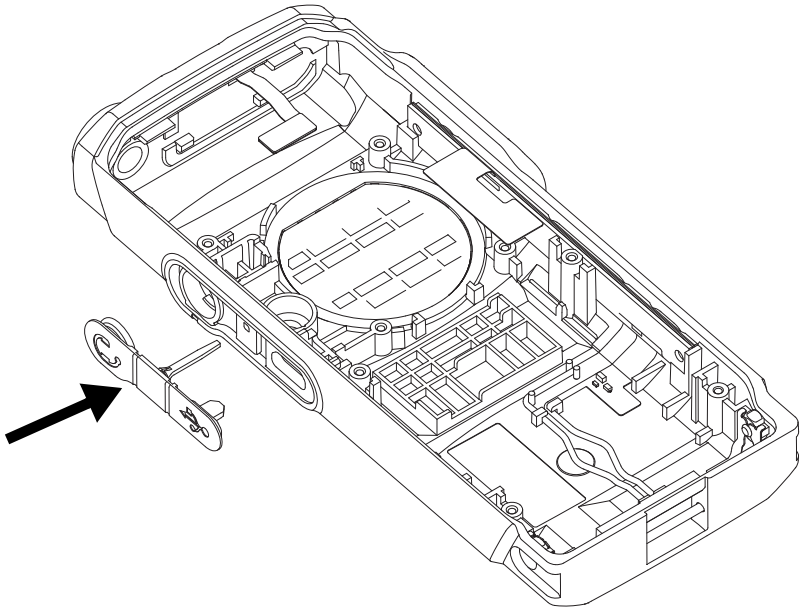


Figura 5-21. Inserimento della coda del cappuccio parapolvere

2. Utilizzare una pinza a becchi lunghi e spingere la coda verso l'interno, dalla parte interna dell'alloggiamento finché la testa non sia completamente inserita come illustrato nella Figura 5-22.

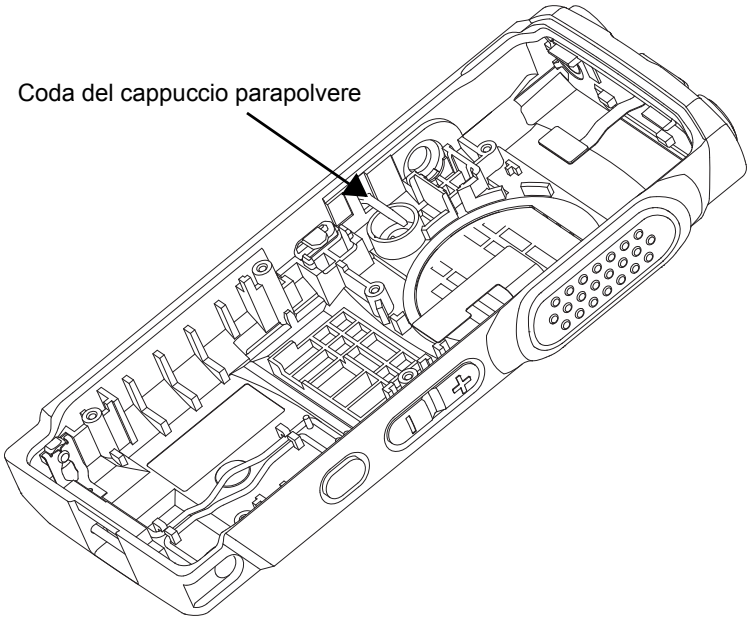


Figura 5-22. Inserimento completo della coda del cappuccio parapolvere nell'alloggiamento

3. Tagliare la coda con un taglierino.

5.7.2 Riassemblaggio dell'antenna interna

1. Inserire l'antenna interna nell'alloggiamento anteriore nella direzione illustrata nella Figura 5-23.

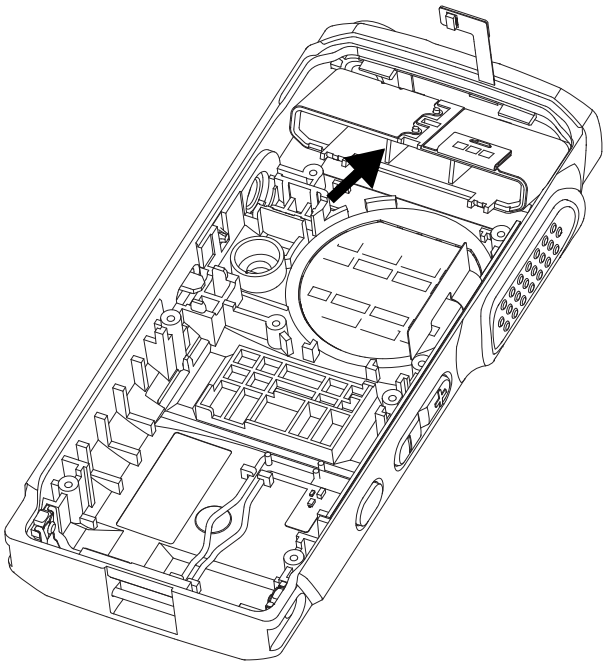


Figura 5-23. Riassemblaggio dell'antenna interna

5.7.3 Riassemblaggio del display LCD

1. Inserire il modulo display nell'alloggiamento anteriore come illustrato nella Figura 5-24.

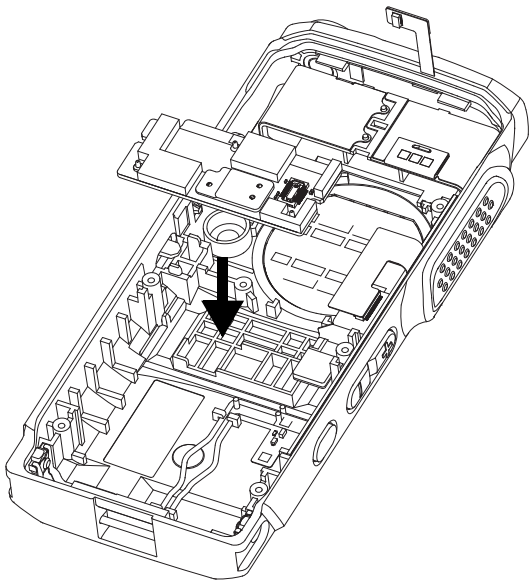


Figura 5-24. Riassemblaggio del modulo display

5.7.4 Riassemblaggio del flex del jack audio, del flex micro USB, del flex del microfono (MIC), degli altoparlanti, del display LCD e dell'antenna interna

1. Inserire il flex del microfono nel relativo vano dell'alloggiamento anteriore.
2. Inserire l'altoparlante nell'alloggiamento anteriore.
3. Inserire il flex micro USB nell'alloggiamento anteriore.
4. Inserire flex del jack audio nell'alloggiamento anteriore.

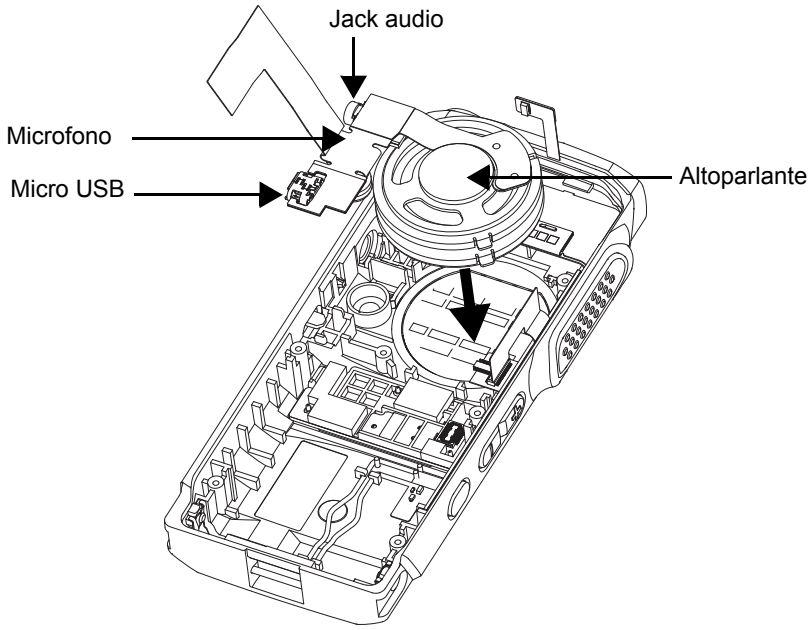


Figura 5-25. Riassemblaggio dell'altoparlante

5.7.5 Riassemblaggio del telaio interno

1. Inserire il telaio interno nell'alloggiamento anteriore con una piccola inclinazione, per garantire che il telaio interno sia correttamente posizionato nelle scanalature dell'alloggiamento anteriore, come illustrato nella Figura 5-26.

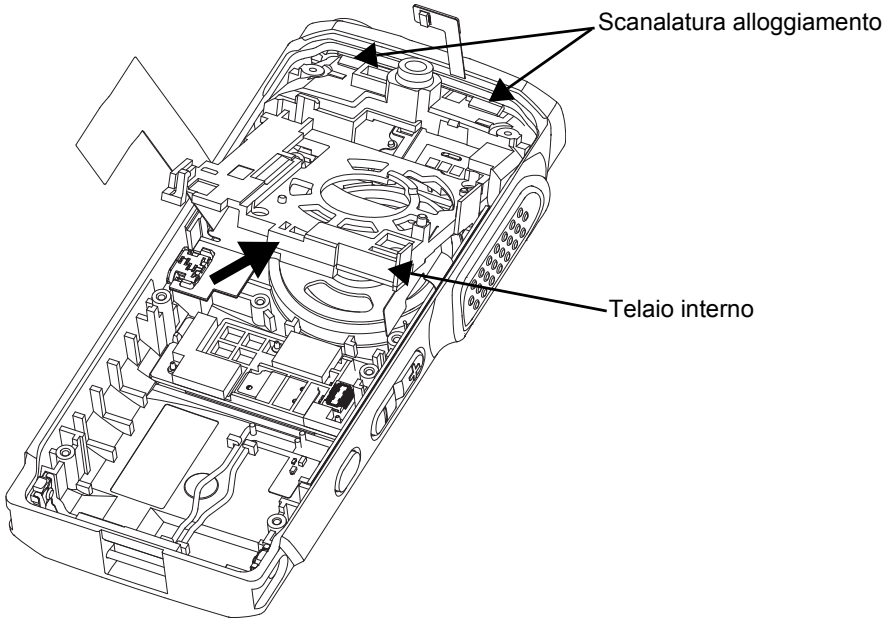


Figura 5-26. Riassemblaggio del telaio interno

2. Avvitare il telaio interno come illustrato nella Figura 5-27 mediante il cacciavite T06 Torx Plus.

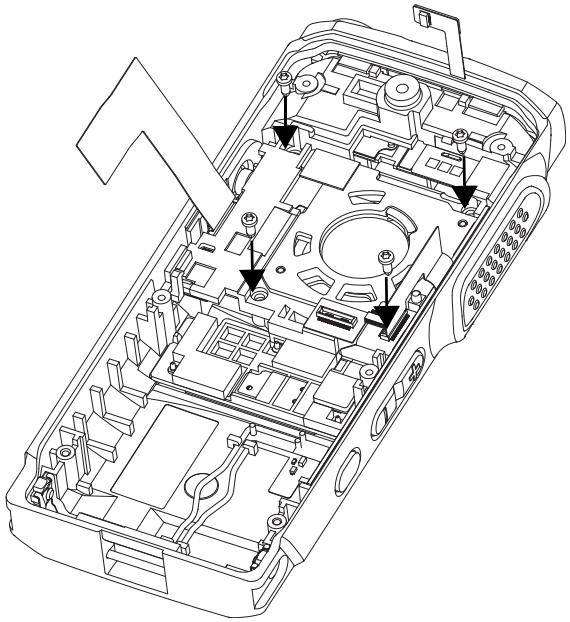


Figura 5-27. Riassemblaggio delle viti del telaio interno

Avvertenza Non serrare eccessivamente le viti. Fare riferimento a Tabella 5-4 per le specifiche relative alle coppie di serraggio per le viti.

5.7.6 Riassemblaggio del PCB principale

1. Collegare il flex del jack audio, degli altoparlanti, il flex micro USB e del microfono al connettore situato nella parte inferiore del PCB principale, come illustrato nella Figura 5-28.
2. Collegare il flex del display al connettore situato nella parte inferiore del PCB principale.

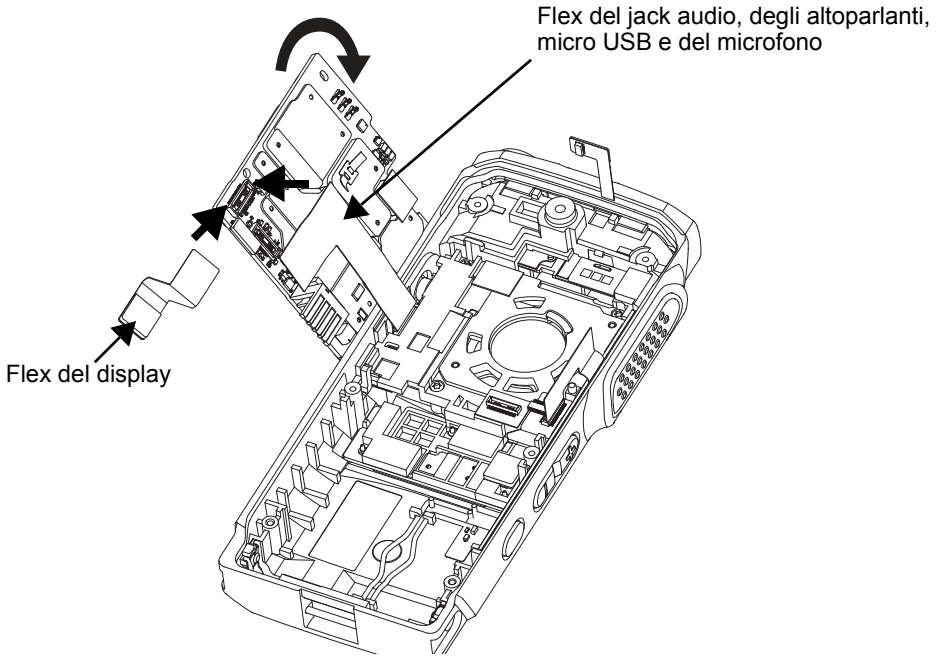


Figura 5-28. Riassemblaggio del flex del jack audio, degli altoparlanti, del flex micro USB, del microfono e del display

3. Inserire il PCB principale sul telaio interno.
4. Collegare il flex del controllo principale al connettore situato sul lato superiore del PCB principale.

> **Avvertenza** Premere solo sul pad in Poron sul flex del controllo superiore, mentre si collega il flex al connettore.

5. Collegare il flex PTT al connettore situato sul lato superiore del PCB principale.
6. Collegare il flex del display al connettore situato sul modulo display LCD.

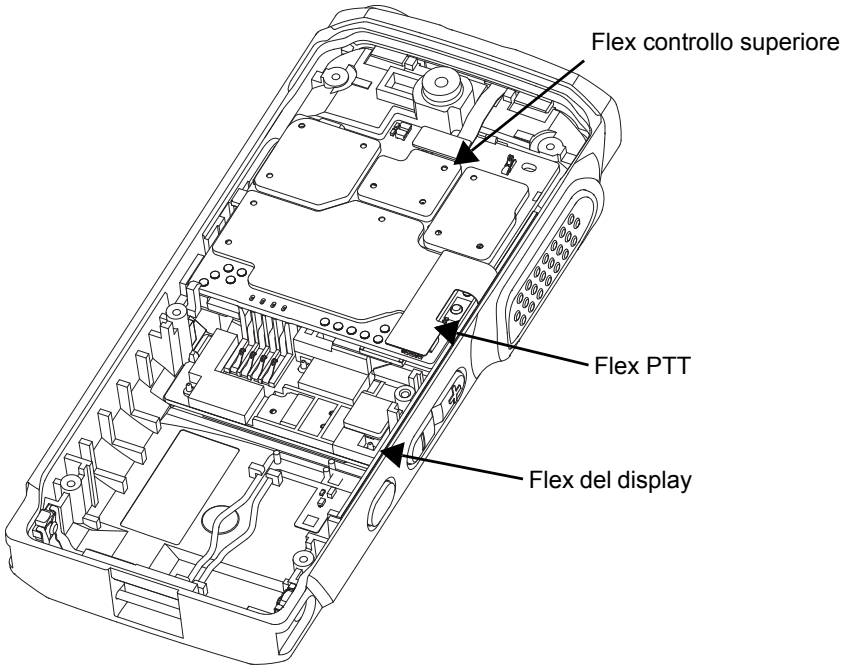


Figura 5-29. Riassemblaggio del PCB principale

5.7.7 Riassemblaggio dell'alloggiamento posteriore

1. Posizionare l'alloggiamento posteriore sull'alloggiamento anteriore come illustrato nella Figura 5-30 e premere l'alloggiamento posteriore verso l'alloggiamento anteriore.

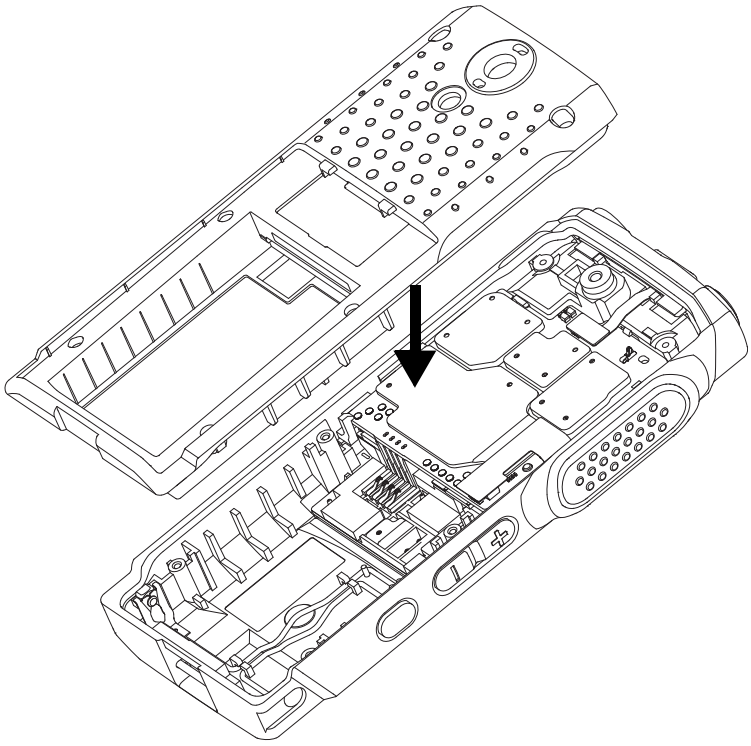


Figura 5-30. Riassemblaggio dell'alloggiamento posteriore

2. Avvitare tutte e 6 le viti sull'alloggiamento posteriore utilizzando il cacciavite T06 Torx Plus come illustrato nella Figura 5-31.

> **Avvertenza** Non serrare eccessivamente le viti. Fare riferimento a Tabella 5-4 per le specifiche relative alle coppie di serraggio per le viti.

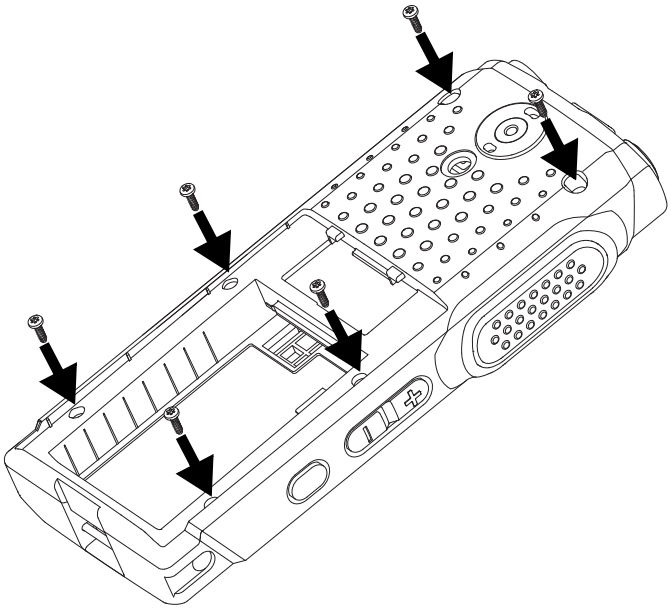


Figura 5-31. Riassemblaggio delle viti

3. Inserire la batteria come illustrato nella Figura 5-32.

NOTA: solo la batteria PMNN4468 può essere utilizzata per questa radio.

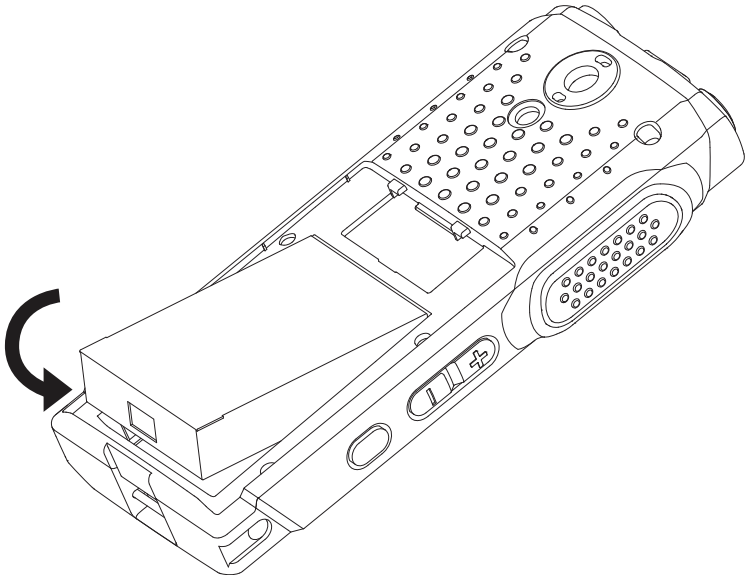


Figura 5-32. Riassemblaggio della batteria

4. Collegare e bloccare lo sportello del vano batteria facendo scorrere il fermo a sinistra come illustrato nella Figura 5-33.

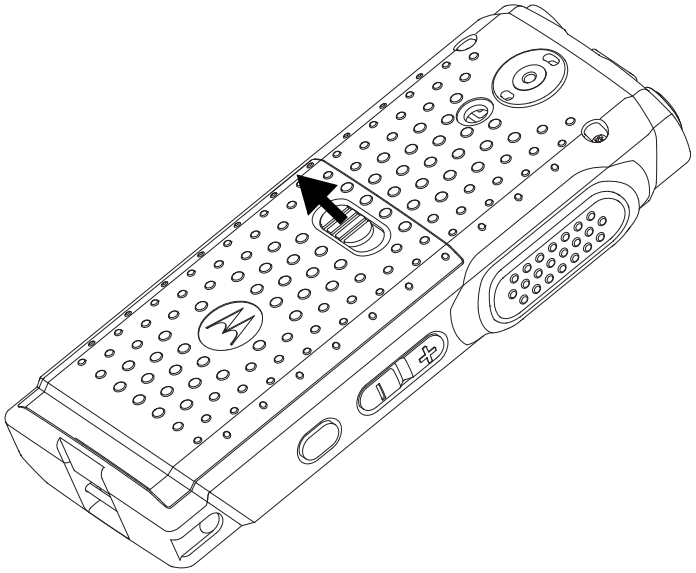


Figura 5-33. Bloccare lo sportello del vano batteria

5. Inserire una presa RF e due nuovi connettori maschi a vite sull'alloggiamento posteriore, come illustrato nella Figura 5-34.

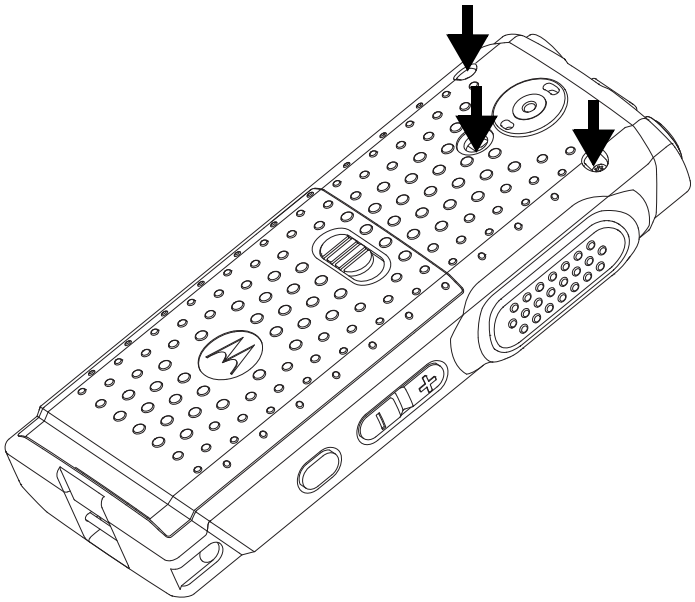


Figura 5-34. Collegamento di una presa RF e di due connettori maschi a vite

5.7.8 Riassemblaggio dell'antenna esterna

1. Ruotare l'antenna in senso orario per fissare l'antenna all'alloggiamento anteriore.

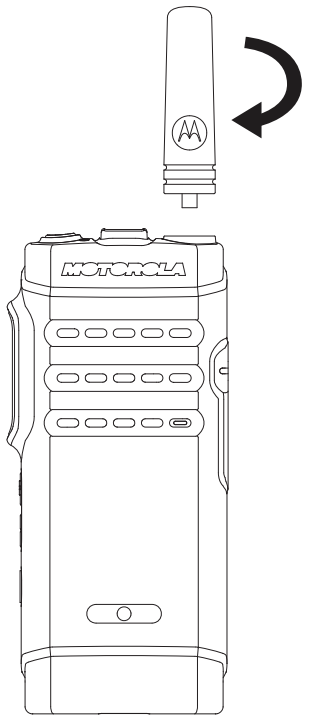


Figura 5-35. Riassemblaggio dell'antenna esterna

5.7.9 Riassemblaggio della custodia

1. Collegare la custodia alla radio come illustrato nella Figura 5-36.

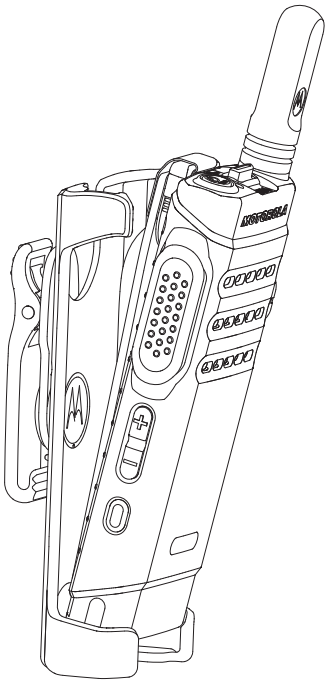


Figura 5-36. Riassemblaggio dell'antenna esterna

5.8 Elenchi delle parti e viste meccaniche esplose della radio

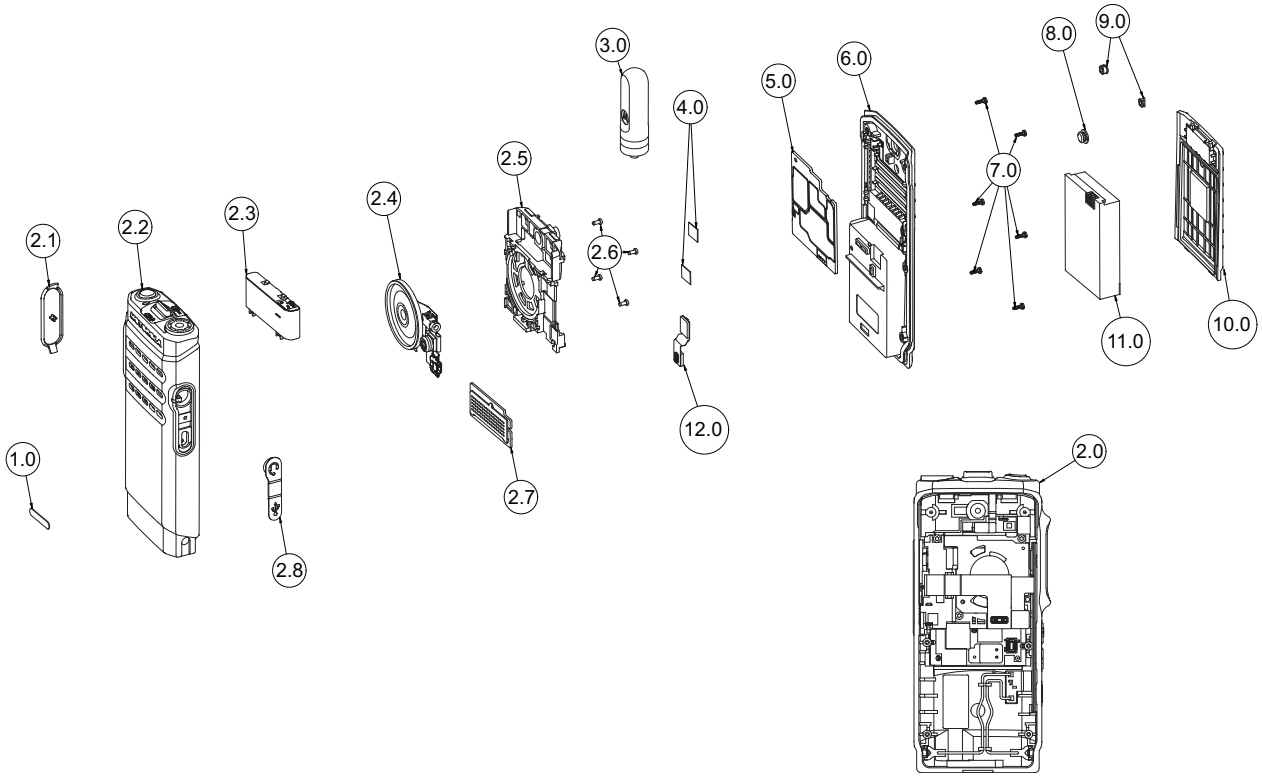


Figura 5-37. SL1600 - Vista esplosa

Tabella 5-3. Elenco delle parti della vista esplosa del modello SL1600

Elemento		Descrizione	Part number
1.0		Targhetta del prodotto, SL1600	33012015036
2.0		Kit anteriore, gruppo	Display, UHF: PMLE5027_ Display, VHF: PMLD4697_
	2.1	Paddle PTT	Display: HN000352A01
	2.2	Alloggiamento anteriore, gruppo	Display: PMLN7197_
	2.3	Telaio antenna interna, gruppo	UHF: 0104064J35 VHF: 0104064J36
	2.4	Flex jack audio, altoparlanti, micro USB e microfono, gruppo	0104063J28
	2.5	Gruppo telaio interno	0104064J28
	2.6	Vite, telaio interno	0378212A02
	2.7 *	Display, gruppo	UHF: 0104064J38 VHF: 0104064J97
	2.8	Cappuccio parapolvere, jack audio e micro USB	SL000095A01
3.0		Antenna	Vedere Tabella accessori
4.0		Cuscinetto termico	7515526H01
5.0		PCB principale, gruppo	Display, UHF: PMLE5020_S Display, VHF: PMLD4696_S
6.0		Alloggiamento posteriore, gruppo	UHF: PMLE5029_ VHF: PMLD4699_
7.0		Vite, alloggiamento posteriore	FN000069A01
8.0		Presa RF	EN000047A01
9.0		Connettore maschio a vite	EN000037A01
10.0		Gruppo kit sportello del vano batteria	PMLN7074_
11.0		Batteria	Vedere Tabella accessori
12.0 *		Flex del display, gruppo	0104063J29
Nota: * Elemento solo per modello con display			

5.9 Coppie di serraggio

Nella Tabella 5-4, sono elencate le varie viti con relativi part number e descrizione, seguiti dai valori delle coppie di serraggio specificate in unità di misura diverse. Quando si assembla la radio, serrare tutte le viti in base al valore consigliato.

> **Avvertenza** Per garantire che questi valori delle coppie di serraggio non vengano superati, è necessario utilizzare un cacciavite appropriato.

Tabella 5-4. Specifiche per le coppie di serraggio per viti

Part number	Descrizione	Quantità	Correttore/ Chiave a tubo	Coppia di serraggio		
				N-m	lbs-in	kgf-cm
FN000069A01	Vite principale	6	T06 Torx Plus	0,11–0,14	1,0 -1,2	1,2 - 1,4
0378212A02	Vite, telaio interno	4	T06 Torx Plus	0,12–0,15	1,1–1,3	1,3–1,5

Note

Capitolo 6 Troubleshooting di base

6.1 Introduzione

Questo capitolo descrive codici di errore e procedure per la sostituzione delle schede. Qualora una scheda non superi tutti i controlli delle prestazioni descritti nel Capitolo 3 o visualizzi uno dei codici di errore elencati di seguito, è necessario sostituire la scheda a circuito stampato. Nel caso in cui la riparazione richieda conoscenze di dettagli sul troubleshooting a livello di componente, inviare la radio a uno dei centri servizi Motorola indicati all'Appendice A.

NOTA Per accedere ai vari pin del connettore, utilizzare il kit di esclusione del telaio e l'apparecchiatura di test insieme agli schemi contenuti in questa sezione del manuale. Vedere la sezione "Ausili di servizio" a pagina 2-2, per gli ausili di servizio Motorola appropriati e i part number degli strumenti.

6.2 Codici di errore all'accensione

All'accensione, la radio esegue alcuni test per determinare se il software e i componenti elettronici di base funzionano correttamente. Agli eventuali errori rilevati, viene associato un codice di errore visualizzato sul display della radio. Questi codici di errore vengono utilizzati dal tecnico dell'assistenza quando la radio genera il tono di errore del test automatico. Se i test vengono superati correttamente, la radio genererà il tono di completamento del test automatico.

Esistono due classi di errore rilevabili, irreversibile e non irreversibile. Se un errore è considerato irreversibile, il funzionamento normale della radio sarà sospeso. Gli errori irreversibili includono errori hardware rilevati dal microprocessore e determinati errori di memoria. Questi errori di memoria includono checksum della ROM errati, checksum della RAM errati e checksum errati dei blocchi di codeplug (archivio permanente) che contengono parametri operativi. Se i parametri operativi dei blocchi di codeplug sono danneggiati, il funzionamento dell'unità sulla frequenza, sul sistema e sul gruppo appropriati sarà compromesso. I tentativi di utilizzare queste informazioni potrebbero fornire all'utente una vana certezza sulla ricezione da parte degli altri utenti dei propri messaggi. I blocchi di codeplug danneggiati degli ID chiamanti o gli alias associati sono considerati errori reversibili. Anche se per l'utente la comunicazione potrebbe risultare disturbata, la comunicazione normale è sempre possibile.

Tabella 6-1. Codici di errore all'accensione

Codice di errore	Descrizione	Tipo errore	Azione correttiva
ERRORE 01/02	Errore dell'ID della chiamata o del checksum del blocco codeplug degli alias associati.	Non irreversibile	La comunicazione normale è ancora possibile, ma l'utente potrebbe riscontrare dei problemi. Riprogrammare il codeplug.
ERRORE 01/22	Errore del checksum del blocco codeplug di sintonizzazione.	Non irreversibile	La comunicazione normale è ancora possibile.
ERRORE 01/82	Errore del checksum del blocco codeplug esterno.	Irreversibile	Riprogrammare il codeplug.
ERRORE 01/92	Errore del checksum del codeplug di protezione.	Irreversibile	Riprogrammare il codeplug.

Tabella 6-1. Codici di errore all'accensione (continua)

Codice di errore	Descrizione	Tipo errore	Azione correttiva
ERRORE 01/A2	Errore del checksum del blocco codeplug di sintonizzazione.	Irreversibile	Riprogrammare il codeplug.
ERRORE 01/81	Errore del checksum della ROM.	Irreversibile	Inviare la radio al magazzino Motorola per riprogrammare la memoria Flash
ERRORE 01/88	Errore del test della RAM della radio.	Irreversibile	Eseguire nuovamente il test spegnendo e riaccendendo la radio. Se viene visualizzato nuovamente l'errore, sostituire la scheda madre o spedire la radio al magazzino Motorola più vicino.
ERRORE 01/90 oppure ERRORE 02/90	Errore generale del test dell'hardware.	Irreversibile	Eseguire nuovamente il test spegnendo e riaccendendo la radio. Se viene visualizzato nuovamente l'errore, sostituire la scheda madre o spedire la radio al magazzino Motorola più vicino.
ERRORE 02/81	Errore del checksum della ROM DSP.	Irreversibile	Inviare la radio al magazzino Motorola per riprogrammare la memoria Flash
ERRORE 02/82	Errore del test della RAM1 DSP.	Irreversibile	Eseguire nuovamente il test spegnendo e riaccendendo la radio. Se viene visualizzato nuovamente l'errore, sostituire la scheda madre o spedire la radio al magazzino Motorola più vicino.
ERRORE 02/84	Errore del test della RAM2 DSP.	Irreversibile	Eseguire nuovamente il test spegnendo e riaccendendo la radio. Se viene visualizzato nuovamente l'errore, sostituire la scheda madre o spedire la radio al magazzino Motorola più vicino.
ERRORE 02/88	Errore del test della RAM DSP.	Irreversibile	Eseguire nuovamente il test spegnendo e riaccendendo la radio. Se viene visualizzato nuovamente l'errore, sostituire la scheda madre o spedire la radio al magazzino Motorola più vicino.
ERRORE 02/C0	Errore del checksum della ROM DSP.	Irreversibile	Eseguire nuovamente il test spegnendo e riaccendendo la radio. Se viene visualizzato nuovamente l'errore, sostituire la scheda madre o spedire la radio al magazzino Motorola più vicino.
Display non funzionante	Il modulo del display non è collegato correttamente. Il modulo del display è danneggiato.	Irreversibile	Controllare il collegamento tra la scheda madre e il modulo del display. Utilizzare un modulo del display sostitutivo.

6.3 Codici di errore di funzionamento

Durante l'utilizzo, la radio esegue prove dinamiche per determinare se il funzionamento è regolare. Eventuali problemi rilevati durante tali test sono presentati come codici di errore sul display della radio. La presenza di un codice di errore suggerisce all'utente la presenza di un problema e l'opportunità di contattare un rivenditore autorizzato Motorola MOTOTRBO. Utilizzare la Tabella 6-2 per informazioni su un codice di errore di funzionamento specifico.

Tabella 6-2. Codici di errore di funzionamento

Codice di errore	Descrizione	Tipo errore	Azione correttiva
ERRORE 001	Sintetizzatore sbloccato.	Non irreversibile	Riprogrammare il codeplug.
ERRORE 002	Errore dei blocchi di sistema o dei checksum delle personalità.	Non irreversibile	Riprogrammare il codeplug.

Note

Appendice A Garanzia, manutenzione e assistenza tecnica EMEA

A.1 Garanzia e servizio di assistenza

Per i suoi prodotti, Motorola offre un servizio di assistenza a lungo termine. Questo servizio di assistenza prevede la sostituzione completa e/o la riparazione del prodotto durante il periodo di garanzia e, allo scadere del periodo di garanzia, la manutenzione/riparazione o i servizi relativi ai pezzi di ricambio. Qualsiasi eventuale "restituzione per sostituzione" o "restituzione per riparazione" inoltrata da un rivenditore autorizzato Motorola deve essere accompagnata dal modulo di richiesta garanzia. Per ottenere i moduli di richiesta garanzia, rivolgersi a un rivenditore autorizzato Motorola.

A.1.1 Periodo di garanzia e istruzioni per la restituzione

I termini e le condizioni della garanzia vengono definiti nella loro interezza nel contratto del rivenditore, distributore o fornitore Motorola. Le condizioni possono essere soggette a modifiche occasionali e le note seguenti sono da intendersi esclusivamente a scopo indicativo.

Nel caso in cui il prodotto sia coperto da una garanzia di tipo "restituzione per sostituzione" o "restituzione per riparazione", occorre sottoporre il prodotto a ispezione prima di restituirlo a Motorola. Questa ispezione ha lo scopo di assicurare che il prodotto sia stato programmato correttamente o che non abbia subito danni non coperti dai termini della garanzia.

Prima di spedire la radio al relativo magazzino Motorola indicato nella garanzia, contattare il Servizio clienti (vedere pagina A-2). Tutte le restituzioni devono essere accompagnate dal modulo di richiesta garanzia, disponibile presso il proprio rappresentante del Servizio clienti. I prodotti restituiti devono essere spediti all'interno della loro confezione originale oppure seguendo le procedure di imballaggio corrette per evitare eventuali danni durante il trasporto.

A.1.2 Alla scadenza del periodo di garanzia

Alla scadenza del periodo di garanzia, Motorola continuerà a fornire il servizio di assistenza per i suoi prodotti in due modi distinti.

1. MTS (Managed Technical Services, servizi tecnici gestiti) di Motorola offre un servizio di riparazione sia per gli utenti finali che per i rivenditori a prezzi competitivi.
2. MTS fornisce pezzi e moduli singoli che possono essere acquistati dai fornitori che dispongono delle competenze tecniche per effettuare operazioni di analisi e riparazione dei guasti.

A.2 ERSC (European Radio Support Centre)

Centro di riparazione e assistenza europeo:
Telefono: +49 30 6686 1555
Fax ERSC: +49 30 6686 1579
E-mail ERSC: ERSC@motorolasolutions.com

Utilizzare questi numeri esclusivamente per questioni relative alle riparazioni.

A.3 Pezzi di ricambio

È possibile ordinare o ottenere direttamente alcuni pezzi sostitutivi, pezzi di ricambio e/o informazioni sul prodotto. Sebbene le parti possano essere assegnate con un part number Motorola, questo non garantisce la relativa disponibilità presso l'RPSO (Radio Products and Solutions Organization) di Motorola. Alcune parti possono essere diventate obsolete e non più disponibili nel mercato a causa dell'eliminazione da parte del fornitore. Se al pezzo non viene assegnato un part number Motorola, la parte generalmente non è disponibile presso Motorola o non sono disponibili pezzi che possono essere riparati dall'utente. I part number aggiunti con un asterisco indicano che la riparazione del pezzo avverrà esclusivamente presso il magazzino Motorola.

Gli ordini per i pezzi di ricambio, i kit e gli assemblaggi devono essere inoltrati direttamente all'azienda di distribuzione/rivendita locale di Motorola o mediante Motorola Online all'indirizzo:

https://emeaonline.motorolasolutions.com

* RPSO (Radio Products and Solutions Organization) è il nuovo nome utilizzato per RPSD (Radio Products Services Division) e/o AAD (Accessories and Aftermarket Division).

A.4 Assistenza tecnica

I servizi di assistenza ai prodotti Motorola consentono ai rivenditori e ai distributori di risolvere eventuali problemi relativi al funzionamento non corretto.

L'assistenza tecnica è disponibile attraverso i seguenti numeri di servizio:

Austria:	01 20 60 91 087	Italia:	02 91 48 32 30
Danimarca:	04 36 82 114	Paesi Bassi:	02 02 06 14 04
Norvegia:	24 15 98 15	Francia:	01 57 32 34 34
Portogallo:	08 00 55 22 77	Germania:	06 95 00 70 204
Spagna:	09 12 75 47 87	Regno Unito:	02 03 02 77 499
Lituania:	880 030 828	Russia:	81 08 00 22 84 10 44
Sud Africa:	08 00 98 19 00	Tutti gli altri Paesi:	+42 05 3333 6946

A.5 Ulteriore assistenza Motorola

È inoltre possibile contattare l'Ufficio di assistenza clienti al seguente indirizzo Web: http://www.motorolasolutions.com

Glossario

Termine	Definizione
Banda	Frequenze concesse per uno scopo specifico.
Cavo di programmazione	Un cavo che consente a CPS di comunicare direttamente con la radio mediante USB.
CPS	Customer Programming Software: software con un'interfaccia grafica utente che contiene il set di funzioni di una radio.
Digitale	Si riferisce ai dati che vengono memorizzati o trasmessi come sequenza di simboli discreti da un insieme finito. Più comunemente, indica i dati binari rappresentati utilizzando segnali elettronici o elettromagnetici.
FCC	Acronimo di Federal Communications Commission.
Frequenza	Numero di volte in cui si verifica un ciclo di onde elettromagnetiche completo in un'unità di tempo fissa (in genere, un secondo).
kHz	Chilohertz: mille cicli al secondo. Utilizzato in particolare come unità di misura della radiofrequenza.
LCD	Display a cristalli liquidi: un LCD utilizza due strati di materiale polarizzante con una soluzione a cristalli liquidi. Una corrente elettrica che passa attraverso il liquido provoca l'allineamento dei cristalli per bloccare il passaggio della luce.
LED	Light Emitting Diode: un dispositivo elettronico che si accende quando l'elettricità lo attraversa.
MHz	Megahertz: un milione di cicli al secondo. Utilizzato in particolare come unità di misura della radiofrequenza.
Predefinito	Un insieme predefinito di parametri.
RF	Radiofrequenza: la parte dello spettro elettromagnetico tra il suono e la luce a infrarossi (all'incirca da 10 kHz a 10 GHz).
Ricevitore	Dispositivo elettronico che amplifica i segnali RF. Un ricevitore separa il segnale audio da una portante RF, lo amplifica e lo riconverte nelle onde sonore originali.
RX	Ricezione.
Scheda CS	Printed Circuit Board, scheda a circuiti stampati. Anche nota come scheda PCB.
Segnale	Un'onda elettromagnetica trasmessa elettricamente.

Termine	Definizione
Spettro	Intervallo di frequenza all'interno del quale la radiazione presenta caratteristiche specifiche.
Squelch	Disattivazione dei circuiti audio quando i livelli dei segnali ricevuti scendono al di sotto di un valore predeterminato. Con lo squelch della portante, è possibile sentire tutta l'attività sul canale che supera il livello di squelch preimpostato della radio.
Transceiver	Trasmettitore-ricevitore. Un dispositivo capace di trasmettere e ricevere segnali digitali. Anche abbreviato come XCVR.
Trasmettitore	Apparecchiatura elettronica che genera e amplifica un segnale portante RF, lo modula e lo irradia nello spazio.
TX	Trasmissione.
UHF	Ultra High Frequency.
USB	Universal Serial Bus: uno standard bus esterno che supporta velocità di trasferimento dati di 12 Mbps.

Önsöz

Aksi belirtilmedikçe, bu kılavuz SL1600 Taşınabilir Telsizlerin tüm modellerini kapsar. Kılavuz, düzey 1 ve 2 bakım prosedürleri kullanılarak en üst düzey ürün performansının ve maksimum çalışma süresinin sürdürülmesi için gerekli tüm bilgileri içerir. Bu servis düzeyi, kartın değiştirilmesi düzeyine kadar iner ve bazı yerel servis merkezleri, kendi bakımını yapan müşteriler ve distribütörler tarafından gerçekleştirilebilir.

Ürün Güvenliği ve RF'na Maruz Kalma Uyumluluğu

DİKKAT!	**Bu telsizi kullanmadan önce telsizle birlikte gönderilen, yürürlükteki standartlar ve yönetmelikler uyarınca güvenli kullanım ile RF enerjisi farkındalığı ve kontrolü açısından önem arz eden kullanım talimatlarını içeren bu kılavuzu okuyun.**

Motorola tarafından onaylanan antenlerin, bataryaların ve diğer aksesuarların listesi için şu web sitesini ziyaret edin: http://www.motorolasolutions.com

Bilgisayar Yazılımı Telif Hakları

Bu kılavuzda anlatılan Motorola ürünleri, yarı iletken belleklerde ya da diğer ortamlarda saklanan, telif hakkı alınmış Motorola bilgisayar programlarını içerebilir. Amerika Birleşik Devletleri ve diğer ülkelerdeki kanunlar, Motorola'ya telif haklarıyla korunan bilgisayar programını kopyalamak veya herhangi bir formatta çoğaltmak konusundaki münhasır haklar dahil ancak bununla sınırlı olmamak kaydıyla telif haklarıyla korunan bilgisayar programları üzerinde belli münhasır haklar sağlamaktadır. Buna göre, bu kullanıcı kılavuzunda açıklanan Motorola ürünlerinde yer alan ve telif haklarıyla korunan hiçbir Motorola bilgisayar programı, Motorola'nın açık yazılı izni alınmadan hiçbir şekilde kopyalanamaz, çoğaltılamaz, değiştirilemez, tersine mühendisliğe konu olamaz veya dağıtılamaz. Ayrıca, Motorola ürünlerinin satın alınması, bu ürünün satışında uygulanan yasa gereği ortaya çıkan münhasır olmayan normal kullanım lisansı hariç olmak üzere, Motorola telif hakları, patentleri ve patent uygulamaları uyarınca hiçbir lisansın, doğrudan ya da zımnen, hukuki engel ya da başka herhangi bir yolla, bu ürünleri satın alan kişiye geçmesini sağlamamaktadır.

Doküman Telif Hakları

Motorola'nın açık yazılı izni olmadan, bu doküman veya bir bölümü çoğaltılamaz veya dağıtılamaz. Bu kılavuzun hiçbir bölümü, Motorola'nın açık yazılı izni olmadan, hiçbir amaç için elektronik veya mekanik hiçbir şekilde çoğaltılamaz, dağıtılamaz veya aktarılamaz.

Feragat

Bu dokümanda yer alan bilgiler, dikkatli bir şekilde incelenmiştir ve tümüyle güvenilir bulunmuştur. Bununla birlikte, yanlışlıklar için herhangi bir sorumluluk alınmaz. Dahası, okunabilirliği, fonksiyonu veya tasarımı iyileştirmek amacıyla, Motorola işburadaki tüm ürünlerle ilgili değişiklikler yapma hakkını saklı tutarlar. Motorola, işburada tanımlanmış uygulamalar veya herhangi bir ürünün ya da devrenin kullanımı sonucunda ortaya çıkan durumlarla ilgili herhangi bir sorumluluk almaz ve patent hakları veya diğerlerinin hakları kapsamında herhangi bir lisansı kapsamaz.

Ticari Markalar

MOTOROLA, MOTO, MOTOROLA SOLUTIONS ve stil verilmiş M Logosu, Motorola Trademark Holdings, LLC'nin ticari markaları veya tescilli ticari markalarıdır ve lisans kapsamında kullanılmaktadır. Diğer tüm ticari markalar, ilgili sahiplerinin malıdır.

© 2014 Motorola Solutions, Inc.

Tüm Hakları Saklıdır.

Notlar

Doküman Geçmişi

Bu kılavuzda, bir önceki sürüme göre aşağıdaki temel değişiklikler uygulanmıştır:

Sürüm	Açıklama	Tarih
MN000918A01-AA	İlk Sürüm	Eylül 2014

Notlar

İçindekiler

Önsöz i

Ürün Güvenliği ve RF'na Maruz Kalma Uyumluluğu i
Bilgisayar Yazılımı Telif Hakları i
Doküman Telif Hakları i
Feragat i
Ticari Markalar i

Doküman Geçmişi iii

Ticari Garanti xi

Sınırlı Garanti xi
MOTOROLA İLETİŞİM ÜRÜNLERİ xi
I. Bu Garantinin Kapsamı ve Süresi xi
II. Genel Hükümler xii
III. Eyalet Yasaları xii
IV. Garanti Servisinin Alınması xii
V. Bu Garanti Kapsamı Dışında Kalanlar xii
VI. Patent ve Yazılım Hükümleri xiii
VII. Geçerli Kanun xiii

Batarya ve Şarj Cihazı Garantisi xiv

İşçilik Garantisi xiv
Kapasite Garantisi xiv

Bölüm 1 Giriş 1-1

1.1 Bu Kılavuzda Kullanılan Simgeler 1-1
1.2 Telsizin Tanımı 1-1
1.2.1 Telsize Genel Bakış 1-2
1.3 Taşınabilir Telsiz Model Numaralama Düzeni 1-3
1.4 Model Tabloları 1-4
1.4.1 VHF (136–174 MHz) 2–3 W Model Tablosu 1-4
1.4.2 UHF (403–470 MHz) 2–3 W Model Tablosu 1-5
1.5 Teknik Özellikler 1-6

Bölüm 2 Test Ekipmanları ve Servis Yardımları 2-1

2.1 Önerilen Test Ekipmanları 2-1
2.2 Servis Yardımları 2-2
2.3 TTR'li Taşınabilir Programlama Kablosu 2-3
2.4 Mikro USB Programlama Kablosu 2-4
2.5 Ses Test Kablosu 2-5

Bölüm 3 Alıcı-Verici Performans Testi 3-1

3.1 Genel 3-1
3.2 Kurulum 3-1
3.3 Test Kipi 3-2
3.3.1 Çalıştırma 3-2
3.3.1.1 Ekranlı Model 3-2
3.3.2 Ön Panele Erişim Test Kipi 3-2
3.3.2.1 Ekranlı Model 3-2
3.3.3 RF Test Kipi 3-2
3.3.3.1 Ekranlı Model 3-2
3.3.4 LED Durumu Test Kipi 3-8
3.3.4.1 Ekranlı Model 3-8
3.3.5 LED Ekran Matrisi Test Kipi 3-8
3.3.5.1 Ekranlı Model 3-8
3.3.6 Hoparlör Sesi Test Kipi 3-8
3.3.6.1 Ekranlı Model 3-8
3.3.7 Kulaklık Sesi Test Kipi 3-8
3.3.7.1 Ekranlı Model 3-8
3.3.8 Ses Geri Dönüşü Kulaklık Testi 3-8
3.3.8.1 Ekranlı Model 3-8
3.3.9 Batarya Kontrol Test Kipi 3-9
3.3.9.1 Ekranlı Model 3-9
3.3.10 Düğme Test Kipi 3-9
3.3.10.1 Ekranlı Model 3-9

Bölüm 4 Telsiz Programlama ve Telsiz Akort Etme 4-1

4.1 Giriş 4-1
4.2 Müşteri Programlama Yazılımı Ayarları 4-1
4.3 AirTracer Uygulama Aracı 4-3
4.4 Telsiz Akordu Ayarları 4-3

Bölüm 5 Sökme/Yeniden Takma Prosedürleri 5-1

5.1 Giriş 5-1
5.2 Önleyici Bakım 5-1
5.2.1 İnceleme 5-1
5.2.2 Temizleme Prosedürleri 5-1
5.3 CMOS ve LDMOS Cihazlarının Emniyetli Kullanımı 5-2
5.4 Onarım Prosedürleri ve Teknikleri – Genel 5-4
5.5 Telsizin Sökülmesi ve Yeniden Birleştirilmesi – Genel 5-5
5.6 Telsizin Sökülmesi — Detaylı 5-6
5.6.1 Tutucunun Sökülmesi 5-6
5.6.2 Harici Antenin Sökülmesi 5-6
5.6.3 Arka Mahfazanın Sökülmesi 5-7
5.6.4 Ana PCB'nin Sökülmesi 5-11
5.6.5 Ses Jakı Fleksi, Mikro USB Fleksi, Mikrofon, Hoparlör Fleksi, LCD ekran ve Dahili Antenin Sökülmesi 5-13
5.6.6 Toz Kapağının Sökülmesi 5-15
5.7 Telsizin Monte Edilmesi – Detaylı 5-16
5.7.1 Toz Kapağının Yeniden Takılması 5-16

5.7.2 Dahili Antenin Yeniden Takılması ... 5-17
5.7.3 LCD Ekranın Yeniden Takılması ... 5-18
5.7.4 Ses Jakı Fleksi, Mikro USB Fleksi, Mikrofon, Hoparlör Fleksi, LCD ekran ve Dahili Antenin Yeniden Takılması ... 5-18
5.7.5 Dahili Çerçevenin Yeniden Takılması ... 5-19
5.7.6 Ana PCB'nin Yeniden Takılması ... 5-20
5.7.7 Arka Mahfazanın Yeniden Takılması ... 5-21
5.7.8 Harici Antenin Yeniden Takılması ... 5-24
5.7.9 Tutucunun Yeniden Takılması ... 5-24
5.8 Telsizin Sökülmüş Durumdaki Mekanik Görünümleri ve Parça Listeleri ... 5-25
5.9 Tork Tablosu ... 5-27

Bölüm 6 Temel Sorun Giderme ... 6-1

6.1 Giriş ... 6-1
6.2 Çalıştırmayla İlgili Hata Kodları ... 6-1
6.3 Operasyonel Hata Kodları ... 6-3

Ek A EMEA Bölgesel Garanti, Servis ve Teknik Destek ... A-1

A.1 Garanti ve Servis Desteği ... A-1
A.1.1 Garanti Süresi ve İade ile İlgili Talimatlar ... A-1
A.1.2 Garanti Süresi Dolduktan Sonra ... A-1
A.2 Avrupa Telsiz Destek Merkezi (ERSC) ... A-1
A.3 Parçalar ... A-2
A.4 Teknik Destek ... A-2
A.5 Motorola'dan Daha Fazla Yardım ... A-2

Sözlük ... Sözlük-1

Şekil Listesi

Şekil 1-1. Ekranlı Model 1-2
Şekil 1-2. Taşınabilir Telsiz Model Numaralama Düzeni 1-3
Şekil 2-1. TTR'li Taşınabilir Programlama Kablosu (PMKN4128_) 2-3
Şekil 2-2. Mikro USB Programlama Kablosu (CB000262A01* 25-124330-01R) 2-4
Şekil 2-3. Ses Test Kablosu (CB000233A01) 2-5
Şekil 3-1. Çalıştırma Ekranı Simgesi 3-2
Şekil 3-2. Kanal Profili Ekranı Simgesi 3-2
Şekil 4-1. CPS Programlama Ayarları 4-1
Şekil 4-2. RF Anten Adaptörünü Telsiz RF Giriş/Çıkış Bağlantı Noktasına Bağlama 4-2
Şekil 4-3. RF Tapası 4-2
Şekil 4-4. Telsiz Akordu Ekipmanı Kurulumu 4-3
Şekil 5-1. Tutucunun Çıkarılması 5-6
Şekil 5-2. Dahili Antenin Çıkarılması 5-6
Şekil 5-3. Vida Tapasının Çıkarılması 5-7
Şekil 5-4. RF Tapasının Çıkarılması 5-7
Şekil 5-5. Batarya Kapağının Kilidinin Açılması 5-8
Şekil 5-6. Batarya Kapağının Çıkarılması 5-8
Şekil 5-7. Bataryanın Çıkarılması 5-9
Şekil 5-8. Vidanın Çıkarılması 5-9
Şekil 5-9. Arka Mahfazanın Çıkarılması 5-10
Şekil 5-10. Arka Mahfazanın Çıkarılması 5-10
Şekil 5-11. PCB Kilidinin Sökülmesi 5-11
Şekil 5-12. Ana PCB'nin Kaldırılması 5-11
Şekil 5-13. Ses Jakı, Hoparlör, Mikro USB, Mikrofon Fleksi ve Ekran Fleksinin Sökülmesi 5-12
Şekil 5-14. Dahili Çerçeve Vidalarının Sökülmesi 5-13
Şekil 5-15. Dahili Çerçevenin Sökülmesi 5-13
Şekil 5-16. Hoparlörün Sökülmesi 5-14
Şekil 5-17. Ekran Modülünün Sökülmesi 5-14
Şekil 5-18. Dahili Antenin Sökülmesi 5-15
Şekil 5-19. Toz Kapağı Başının Çıkarılması 5-15
Şekil 5-20. Toz Kapağının Çıkarılması 5-16
Şekil 5-21. Toz Kapağı Kuyruğunun Takılması 5-16
Şekil 5-22. Toz Kapağı Kuyruğunun Mahfazaya Tamamen Takılması 5-17
Şekil 5-23. Dahili Antenin Yeniden Takılması 5-17
Şekil 5-24. Ekran Modülünün Yeniden Takılması 5-18
Şekil 5-25. Hoparlörün Yeniden Takılması 5-18
Şekil 5-26. Dahili Çerçevenin Yeniden Takılması 5-19
Şekil 5-27. Dahili Çerçeve Vidalarının Yeniden Takılması 5-19
Şekil 5-28. Ses Jakı, Hoparlör, Mikro USB, Mikrofon Fleksi ve Ekran Fleksinin Yeniden Takılması 5-20
Şekil 5-29. Ana PCB'nin Yeniden Takılması 5-21
Şekil 5-30. Arka Mahfazanın Yeniden Takılması 5-21
Şekil 5-31. Vidanın Yeniden Takılması 5-22
Şekil 5-32. Bataryanın Yeniden Takılması 5-22
Şekil 5-33. Batarya Kapağının Kilitlenmesi 5-23
Şekil 5-34. Bir RF Tapası ve İki Vida Tapasının Takılması 5-23
Şekil 5-35. Harici Antenin Yeniden Takılması 5-24
Şekil 5-36. Harici Antenin Yeniden Takılması 5-24
Şekil 5-37. SL1600 Modelinin Sökülmüş Durumdaki Görünümü 5-25

Tablo Listesi

Tablo 1-1. Telsiz Frekansı Aralıkları ve Güç Seviyeleri 1-1
Tablo 2-1. Önerilen Test Ekipmanları 2-1
Tablo 2-2. Servis Yardımları 2-2
Tablo 2-3. TTR'li Taşınabilir Programlama Kablosunun Pim Yapılandırması 2-3
Tablo 2-4. Mikro USB Programlama Kablosunun Pim Yapılandırması 2-4
Tablo 2-5. Ses Test Kablosunun Pim Yapılandırması 2-5
Tablo 3-1. Başlangıç Ekipmanları Kontrol Ayarları 3-1
Tablo 3-2. Test Ortamları 3-3
Tablo 3-3. Test Frekansları 3-4
Tablo 3-4. Verici Performans Kontrolleri 3-5
Tablo 3-5. Alıcı Performans Kontrolleri 3-7
Tablo 4-1. Telsiz Akordu Ayarı için Yazılım Yükleme Kitleri 4-1
Tablo 5-1. Kurşunsuz Lehim Teli Parça Numarası Listesi 5-4
Tablo 5-2. Kurşunsuz Lehim Macunu Parça Numarası Listesi 5-4
Tablo 5-3. SL1600 Modelinin Sökülmüş Durumdaki Görünümü Parça Listesi 5-26
Tablo 5-4. Vidalar için Tork Teknik Özellikleri 5-27
Tablo 6-1. Çalıştırmayla İlgili Hata Kodları 6-1
Tablo 6-2. Operasyonel Hata Kodları 6-3

İlgili Yayınlar

Ürün Güvenliği ve RF'na Maruz Kalma	6864117B25
SL Serisi SL1600 Taşınabilir Telsiz Kullanım Kılavuzu	MN000893A01
MOTOTRBO SL Serisi SL1600 Taşınabilir Telsiz Hızlı Başvuru Kılavuzu	MN000900A01

Ticari Garanti

Sınırlı Garanti

MOTOROLA İLETİŞİM ÜRÜNLERİ

I. Bu Garantinin Kapsamı ve Süresi

MOTOROLA SOLUTIONS, INC. ("MOTOROLA"), aşağıdaki listede belirtilen MOTOROLA imalatı İletişim Ürünlerine, satın alma tarihinden itibaren geçerli olmak kaydıyla aşağıdaki tabloda belirtilen süreler boyunca, normal kullanım ve servis koşullarında, malzeme ve işçilik kusurlarına karşı garanti vermektedir:

SL1600 Taşınabilir Telsizler	24 Ay
Ürün Aksesuarları (Bataryalar ve Şarj Cihazları Hariç)	12 Ay

Motorola, kendi takdirine bağlı olarak garanti süresince, Ürünün bu garantinin şartlarına uygun olarak iade edilmesi koşuluyla, Ürünü ücretsiz olarak onaracak (yeni veya onarılmış parçalarla), değiştirecek (yeni veya onarılmış bir Ürünle) veya Ürünün satın alım fiyatını geri ödeyecektir. Değiştirilen parçalar ya da kartlar, geçerli orijinal garanti süresinin geri kalan kısmı boyunca garanti kapsamındadır. Ürünün değiştirilen tüm parçaları MOTOROLA malı olacaktır.

Bu sınırlı açık garanti, MOTOROLA tarafından yalnızca orijinal son kullanıcıya verilmektedir; bunun haricinde başka hiçbir şahsa devredilemez ya da aktarılamaz. İşbu garanti, MOTOROLA tarafından imal edilmiş Ürün için verilen garantinin tamamını oluşturur. MOTOROLA, yazılı bir şekilde ve yetkili bir MOTOROLA görevlisi tarafından imzalanmış olarak yapılmadığı sürece, işbu garantide yapılan hiçbir değişiklik ya da ilave ile ilgili bir sorumluluk kabul etmez. MOTOROLA ve orijinal son kullanıcı arasında ayrı bir sözleşme yapılmadığı sürece, MOTOROLA, Ürünün kurulum, bakım ya da servisine ilişkin bir garanti vermemektedir.

MOTOROLA hiçbir şekilde, Ürüne bağlı olan ya da Ürünle bağlantılı olarak kullanılan, MOTOROLA tarafından verilmemiş hiçbir yan ekipmandan ya da Ürünün yan ekipmanlarla birlikte çalıştırılmasından sorumlu tutulamaz ve bu tür tüm ekipmanlar kesinlikle işbu garantinin kapsamı dışındadır. Ürünü kullanan her sistem kendine özgü olduğu için MOTOROLA işbu garanti kapsamında sistemin bir bütün olarak menzili, kapsama alanı ve çalışmasıyla ilgili sorumlulukları kabul etmemektedir.

II. Genel Hükümler

İşbu garanti, MOTOROLA'nın bu Ürünle ilgili tüm sorumluluklarını eksiksiz bir şekilde ortaya koymaktadır. MOTOROLA'nın takdirine bağlı olarak onarım, değiştirme veya para iadesi sağlanan tek telafidir. İŞBU GARANTİ, DİĞER TÜM AÇIK GARANTİLERİN YERİNE VERİLMEKTEDİR. PAZARLANABİLİRLİK VE BELLİ BİR AMACA UYGUNLUK İÇİN VERİLEN ZIMNİ GARANTİLER DE DAHİL, ANCAK BUNLARLA SINIRLI OLMAMAK KAYDIYLA, HER TÜRLÜ ZIMNİ GARANTİ İŞBU SINIRLI GARANTİNİN SÜRESİYLE SINIRLIDIR. MOTOROLA YASALARIN İZİN VERDİĞİ ÖLÇÜDE, HİÇBİR DURUMDA, ÜRÜNÜN SATIŞ FİYATINI AŞAN HASARLARDAN, HERHANGİ BİR KULLANIM KAYBINDAN, ZAMAN KAYBINDAN, UYGUNSUZLUKTAN, TİCARİ KAYIPTAN, KÂR YA DA TASARRUF KAYBINDAN VEYA BU TÜR ÜRÜNLERİN KULLANILAMAMASINDAN YA DA ARIZASINDAN DOĞAN DİĞER TESADÜFİ, ÖZEL YA DA DOLAYLI HASARLARDAN SORUMLU TUTULAMAZ.

III. Eyalet Yasaları

BAZI EYALETLERDE TESADÜFİ YA DA DOLAYLI HASARLARIN MUAF TUTULMASINA YA DA SINIRLANMASINA VEYA ZIMNİ GARANTİNİN SÜRESİYLE İLGİLİ SINIRLAMALARA İZİN VERİLMEMEKTEDİR; DOLAYISIYLA YUKARIDA BELİRTİLEN SINIRLAMALAR YA DA MUAFİYETLER GEÇERLİ OLMAYABİLİR.

İşbu garanti bazı özel haklar vermektedir ve eyaletten eyalete değişen başka haklar da veriliyor olabilir.

IV. Garanti Servisinin Alınması

Garanti servisinden yararlanabilmeniz için faturanızı (üzerinde satın alma tarihi ve söz konusu ürünün seri numarası olan) ibraz etmeniz, ayrıca söz konusu Ürünü taşıma ve sigorta ücreti önceden ödenmiş olarak yetkili garanti servisi merkezine göndermeniz ya da teslim etmeniz gerekir. Garanti servisi Motorola tarafından yetkili garanti servis yerlerinden biri aracılığıyla sağlanacaktır. Öncelikle Ürünü size satan şirket ile iletişime geçerseniz garanti servisini daha hızlı alabilirsiniz.

V. Bu Garanti Kapsamı Dışında Kalanlar

A. Ürünün normal ve olağan şekil dışında kullanılmasından kaynaklanan arızalar veya hasar.

B. Hatalı kullanımdan, kaza, su veya ihmal nedeniyle ortaya çıkan arızalar veya hasar.

C. Uygunsuz test, çalıştırma, bakım, kurulum, değişiklik, modifikasyon veya ayarlama nedeniyle ortaya çıkan arızalar veya hasar.

D. Antenlerde doğrudan malzeme işçiliği kusurlarından kaynaklanmayan kırılmalar veya hasar.

E. Yetkilendirilmemiş ve Ürünün performansını olumsuz şekilde etkileyen veya Motorola'nın normal garanti incelemesine ve her türlü garanti iddiasını doğrulamak için Ürünün test edilmesine engel olan Ürün modifikasyonlarına, sökülme işlemlerine veya tamirlere maruz kalan (Ürüne Motorola tarafından sağlanmamış bir ekipmanın eklenmesi de dahil olmak ancak bununla sınırlı olmamak kaydıyla) her türlü Ürün.

F. Seri numarası silinmiş veya okunmaz hale gelmiş olan her türlü ürün.

G. Şu şartlar altındaki şarj edilebilir bataryalar:

- bataryanın batarya kapağındaki mühürlerden herhangi biri kırılmışsa veya kurcalandığına dair kanıt varsa.
- bataryanın özel olarak üretilmiş olduğu Ürün dışındaki ekipmanla veya hizmet ile şarj edilmesinden veya kullanılmasından kaynaklanan hasar veya arıza.

H. Tamir deposuna gönderim maliyetleri.

I. Üründeki yazılımın/bellenimin yasa dışı olarak veya yetkisiz şekilde değiştirilmesi nedeniyle, MOTOROLA'nın yayınlanmış teknik özelliklerine veya MOTOROLA tarafından ilk olarak dağıtıldığında Ürün için geçerli olan FCC türü kabul etiketine uygun şekilde çalışmayan her türlü Ürün.

J. Ürünün yüzeylerindeki çizikler veya diğer kozmetik hasarlar Ürünün çalışmasını etkilemez.

K. Normal ve olağan yıpranma.

VI. Patent ve Yazılım Hükümleri

MOTOROLA, masrafları kendine ait olmak üzere, Ürünün ya da parçaların herhangi bir ABD patentini ihlal ettiği iddiasıyla satın alan son kullanıcıya karşı açılmış davalarda kendisini savunacaktır ve MOTOROLA bu türden taleplerle ilgili olan herhangi bir davanın sonucunda satın alan son kullanıcı aleyhinde tahakkuk eden masrafları ve zararları kendisi ödeyecektir. Ancak hukuki savunma ve ödemeler aşağıda açıklanan koşullara bağlı olacaktır:

A. Böyle bir iddiayla ilgili olarak yapılan her türlü bildirimin söz konusu satın alan kişi tarafından yazılı olarak MOTOROLA'ya derhal bildirilmesi;

B. Söz konusu davayla ilgili olarak savunmanın ve sulh veya anlaşmaya yönelik her türlü görüşmenin tek başına MOTOROLA tarafından kontrol edilmesi ve

C. Ürünün veya parçalarının herhangi bir Amerika Birleşik Devletleri patentini ihlal ettiğine dair bir iddiaya konu olması veya MOTOROLA'nın görüşüne göre iddiaya konu olmasının muhtemel olması, söz konusu satın alan kişinin kendi tercihine ve masrafları kendisi tarafından karşılanmak kaydıyla, MOTOROLA'nın söz konusu satın alan kişinin Ürünü veya parçaları kullanmaya devam edebilmesi için gerekli hakkı temin etmesine veya ihlalin ortadan kalkması için bunların değiştirilmesi veya modifiye edilmesi ya da MOTOROLA tarafından Ürün veya parçaları için değerini yitirmiş olarak kredi verilmesi ve iadesinin kabulü için MOTOROLA'ya izin vermesi. Amortisman, MOTOROLA tarafından belirlenen şekilde, Ürünün veya parçalarının ömürleri süresince her yıl eşit miktarlarda yapılacaktır.

MOTOROLA, bu sözleşme ile birlikte verilen Ürün ya da parçaların, MOTOROLA tarafından sağlanmamış yazılım, cihaz ya da aygıtlarla kombinasyon halinde kullanılmasından kaynaklanan patent ihlali talepleriyle ilgili hiçbir sorumluluk kabul etmez; ayrıca MOTOROLA, Ürüne bağlanan ya da Ürünle bir arada kullanılan MOTOROLA tarafından verilmemiş yardımcı ekipmanlarla kullanıma dair bir sorumluluk taşımaz. MOTOROLA'nın, Ürünün ya da parçalarının patent ihlaline neden olmasıyla ilgili tüm sorumluluğu daha önce belirtilen maddelerden ibarettir.

Amerika Birleşik Devletleri ve diğer ülkelerdeki kanunlar, ilgili Motorola yazılımlarının kopyalarını çoğaltmak ve dağıtmak için münhasır haklar gibi, telif hakkıyla korunan MOTOROLA yazılımları için belli münhasır hakları MOTOROLA'ya vermektedir. MOTOROLA yazılımı yalnızca yazılımın yerleşik olduğu Üründe kullanılabilir ve ilgili Üründeki ilgili yazılım herhangi bir şekilde yenisiyle değiştirilemez, kopyalanamaz, dağıtılamaz, modifiye edilemez ya da bu yazılımın herhangi bir şekilde türevinin üretilmesi için kullanılamaz. Söz konusu MOTOROLA yazılımının değiştirilmesi, modifiye edilmesi, çoğaltılması, dağıtılması veya tersine mühendisliği dahil olmak, ancak bunlarla sınırlı olmamak kaydıyla diğer hiçbir kullanıma veya söz konusu MOTOROLA yazılımı üzerindeki hakların kullanılmasına izin verilmez. MOTOROLA patent hakları ya da telif hakları kapsamında, zımnen, hukuki engele bağlı olarak ya da başka yollarla hiçbir şekilde lisans verilmemektedir.

VII. Geçerli Kanun

Bu Garanti, Illinois Eyaleti, ABD kanunları uyarınca yönetilmektedir.

Batarya ve Şarj Cihazı Garantisi

İşçilik Garantisi

İşçilik garantisi, normal kullanım ve servis koşulları altında işçilikten doğan kusurları kapsamaktadır.

Li-iyon 2300 mAh (Tipik) Batarya	12 Ay
Şarj Cihazları	12 Ay

Kapasite Garantisi

Kapasite garantisi kapsamında garanti süresi boyunca nominal kapasitesinin %80'i garanti edilir.

Li-iyon 2300 mAh (Tipik) Batarya	12 Ay

Bölüm 1 Giriş

1.1 Bu Kılavuzda Kullanılan Simgeler

Bu yayındaki metin genelinde, not ve dikkat simgelerinin kullanıldığını göreceksiniz. Bu simgeler güvenlik tehlikelerinin olduğunu vurgulamak için kullanılmaktadır; gerekli dikkat gösterilmelidir ve gözetilmelidir.

NOT Vurgulanması gereken operasyonel bir prosedür, uygulama veya durumu belirtmektedir.



Dikkat

DİKKAT, önlenmediği takdirde ekipmanın arızalanmasıyla sonuçlanabilecek olası tehlikeli durumları belirtmektedir.



UYARI

UYARI, önlenmediği takdirde ölüm veya yaralanmayla sonuçlanabilecek olası tehlikeli durumları belirtmektedir.

1.2 Telsizin Tanımı

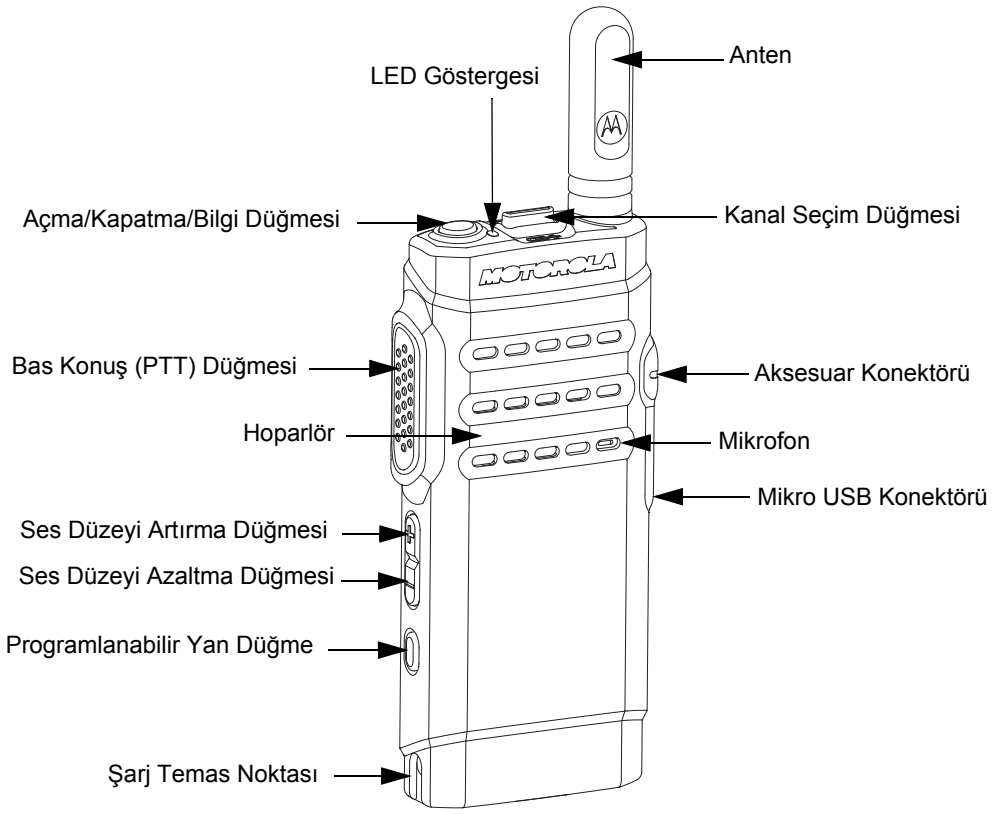
SL1600 serisi taşınabilir telsizler, aşağıdaki frekans aralıkları ve güç seviyelerinde kullanılabilir.

Tablo 1-1. Telsiz Frekansı Aralıkları ve Güç Seviyeleri

Frekans Bandı	Bant Genişliği	Güç Seviyesi
VHF	136 – 174 MHz	Analog: 2 veya 1 Watt, Dijital: 3 veya 1 Watt
UHF	403 – 470 MHz	Analog: 2 veya 1 Watt, Dijital: 3 veya 1 Watt

Bu dijital telsizler, piyasadaki en gelişmiş çift yönlü telsizlerdendir. Bu telsizler, günlük iletişimlerinde yüksek performans, kalite ve güvenilirlik ihtiyacı duyan telsiz kullanıcıları için sağlam bir tasarıma sahiptir. Bu yapı, daha uygun maliyetli çift yönlü telsiz iletişim çözümü sunan eski ve ileri özellikleri destekleme becerisi sağlar.

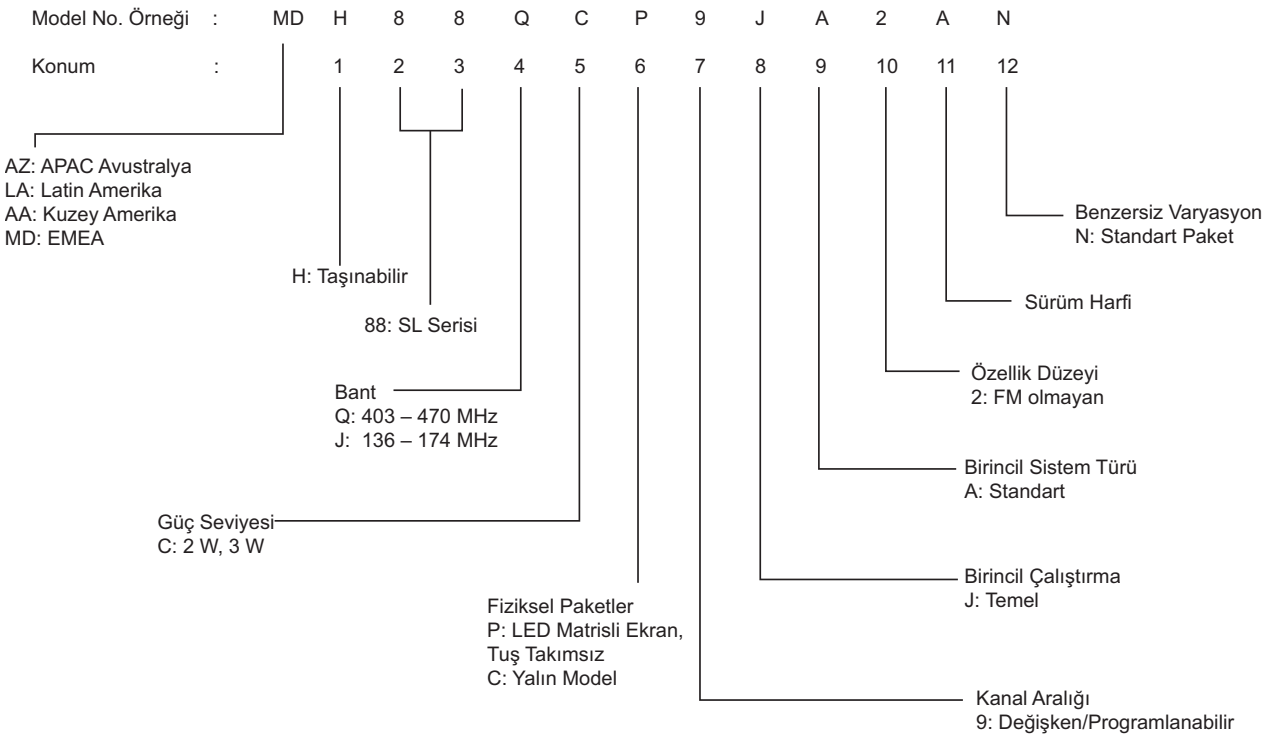
1.2.1 Telsize Genel Bakış



Şekil 1-1. Ekranlı Model

- AÇMA/KAPATMA/BİLGİ DÜĞMESİ – Telsiz açıkken telsizi kapatmak ve telsiz kapalıyken ve şarj olurken telsizi açmak için uzun basın.
  Telsiz kapalıyken telsizi açmak, Telsiz Sinyali Gücü İndeksini (RSSI) göstermek ve şarj kablosu takılıyken bataryanın şarj durumunu kontrol etmek için kısa basın. Telsizin adını göstermek için iki kez kısa basın.
- LED GÖSTERGE – Kırmızı, Yeşil ve Turuncu ışık yayan diyotlar, çalışma durumunu belirtir.
- PROGRAMLANABİLİR YAN DÜĞMELER – CPS kullanılarak sahada programlanabilir düğme.
- KANAL SEÇİM DÜĞMESİ – Üst kanala geçmek için aşağı ve alt kanala geçmek için yukarı basın.
- SES DÜĞMESİ – Sesi artırıp azaltmak ve eylem listesi seçimlerini çağırmak için programlanabilir yan düğmeye basıldığında eylem listesini seçmek için kullanılır.
- BAS KONUŞ (PTT) DÜĞMESİ – Sesli işlemleri (örn. Grup çağrısı ve Özel çağrı) gerçekleştirmek için kullanılır.
- ANTEN – Verme ve alma sırasında gereken RF amplifikasyonunu sağlar.
- MİKROFON – PTT veya sesli işlemler etkin olduğunda sesin gönderilmesini sağlar.
- AKSESUAR KONEKTÖRÜ – Telsizle kullanılacak ses aksesuarları için arayüz noktası.
- USB – Telsizi bilgisayar yoluyla programlar ve telsizi duvardaki prize takılan bir şarj cihazıyla şarj eder.
- HOPARLÖR – Telsiz tarafından üretilen bütün tonları ve sesi (örn. tuş takımı tonları ve duyulabilir ses türünde özellikler) çıkarır.
- ŞARJ TEMAS NOKTASI – Standart çok üniteli ve tek üniteli şarj cihazı için temas noktası.

1.3 Taşınabilir Telsiz Model Numaralama Düzeni



Şekil 1-2. Taşınabilir Telsiz Model Numaralama Düzeni

1.4 Model Tabloları

1.4.1 VHF (136–174 MHz) 2–3 W Model Tablosu

SL1600, VHF 136–174 MHz		
Model		**Açıklama**
MDH88JCP9JA2_N		136–174 MHz, 2–3 W, LED Matrisli Ekran, Tuş Takımsız
	Öğe	**Açıklama**
X	PMUD3334_	MOTOTRBO™ LED Matrisli Ekranlı Taşınabilir Telsiz, Tuş Takımsız
X	PMLD4699_	Arka Mahfaza Kiti Aksamı
X	PMLD4697_	Ekran Ön Kit Aksamı
X	PMLD4696_S	Ana Kart Montaj Servis Kiti
X	PMAD4144_	VHF Kısa Anten (136-144 MHz)
X	PMAD4145_	VHF Kısa Anten (144-156 MHz)
X	PMAD4146_	VHF Kısa Anten (156-174 MHz)
X = Öğe dahildir _ = En son sürüm kitini ifade eder. Bir kit sipariş ederken son ek numarası için size ait kite bakın.		

1.4.2 UHF (403–470 MHz) 2–3 W Model Tablosu

SL1600, UHF 403–470 MHz		
Model		**Açıklama**
MDH88QCP9JA2_N		403-470 MHz, 2–3 W, LED Matrisli Ekran, Tuş Takımsız
	Öğe	**Açıklama**
X	PMUE4541_	MOTOTRBO™ LED Matrisli Ekranlı Taşınabilir Telsiz, Tuş Takımsız
X	PMLE5029_	Arka Mahfaza Kiti Aksamı
X	PMLE5027_	Ekran Ön Kit Aksamı
X	PMLE5020_S	Ana Kart Montaj Servis Kiti
X	PMAE4093_	UHF Kısa Anten (403-425 MHz)
X	PMAE4094_	UHF Kısa Anten (420-445 MHz)
X	PMAE4095_	UHF Kısa Anten (435-470 MHz)
X = Öğe dahildir _ = En son sürüm kitini ifade eder. Bir kit sipariş ederken son ek numarası için size ait kite bakın.		

1.5 Teknik Özellikler

Genel	SL1600 Ekranlı
Kanal Kapasitesi	99
Frekans	VHF: 136–174 MHz UHF: 403–470 MHz
Boyutlar (YxGxK) Li-İyon batarya ile	125,7 x 55,0 x 22,0 mm
Ağırlık Li-İyon batarya ile	VHF: 168,9 g UHF: 165,6 g
Güç Kaynağı	3,7 V nominal
FCC Tanımı	VHF: AZ489FT3835 UHF: AZ489FT4922
IC Tanımı	VHF: 109U-89FT3835 UHF: 109U-89FT4922
Batarya tasarrufu etkin halde, 5/5/90 kullanım döngüsünde ortalama batarya ömrü	
Li-İyon batarya	VHF / UHF Analog: 11,8 saat Dijital: 14 saat
Not: Ağırlık %5 hata payı gösterebilir.	

Alıcı	SL1600
Frekanslar	VHF: 136–174 MHz UHF: 403–470 MHz
Kanal Aralığı	12,5 kHz/20 kHz/25 kHz
Frekans Kararlılığı (-30°C - +60°C, +25°C Ref)	+/-1,5 ppm
Analog Hassasiyet (12 dB SNR)	0,3 µV 0,22 µV (tipik)
Dijital Hassasiyet (%5 BER)	0,25 µV 0,19 µV (tipik)
İntermodülasyon	65 dB
Yan Kanal Seçiciliği	12,5 kHz'de 60 dB, 20 kHz/25 kHz'de 70 dB
İstenmeyen Yayın Bastırması	70 dB
Nominal Ses	0,5 W (Dahili)
Nominal Seste Ses Distorsiyonu	%5 (%3 tipik)
Uğultu ve Gürültü	12,5 kHz'de -40 dB 20 kHz/25 kHz'de -45 dB
Sesli Yanıt	TIA603D
Temaslı İstenmeyen İşaret Yayını	-57 dBm
Hoparlör İmpedansı	4 Ohm (dahili)
Nominal Seste Voltaj	1,414 V (Dahili)
Not: Teknik özellikler haber verilmeden değiştirilebilir. Belirtilmiş olan tüm teknik özellikler standarttır.	

Verici	SL1600
Frekanslar	VHF: 136–174 MHz UHF: 403–470 MHz
Kanal Aralığı	12,5 kHz/20 kHz/25 kHz
Frekans Kararlılığı (-30°C - +60°C)	+/-1,5 ppm
Güç Çıkışı (Düşük Güç)	1 W
Güç Çıkışı (Yüksek Güç)	Analog: 2 W Dijital: 3 W
Modülasyon Sınırlama	12,5 kHz'de +/-2,5 kHz 25 kHz'de +/-5,0 kHz 20 kHz'de +/-4,0 kHz
FM Uğultu ve Gürültü	12,5 kHz'de -40 dB 20 kHz/25 kHz'de -45 dB
Temaslı/Işımalı Yayın	-36 dBm < 1 GHz -30 dBm > 1 GHz
Yan Kanal Gücü	12,5 kHz'de 60 dB 20 kHz/25 kHz'de 70 dB
Sesli Yanıt	TIA603D
Ses Distorsiyonu	%3 (tipik)
4FSK Dijital Modülasyon	12,5 kHz Veri: 7K60F1D ve 7K60FXD 12,5 kHz Ses: 7K60F1E ve 7K60FXE 12,5 kHz Veri ve Ses kombinasyonu: 7K60F1W
Dijital Ses Kodlayıcı Türü	AMBE+2
Dijital Protokol	ETSI-TS102361-1 ETSI-TS102361-2 ETSI-TS102361-3
Not: Teknik özellikler haber verilmeden değiştirilebilir. Belirtilmiş olan tüm teknik özellikler standarttır.	

UHF Otomatik Gürültü Susturucu Frekansları
403,20 MHz ± 15 kHz
408,00 MHz ± 10 kHz
412,80 MHz ± 10 kHz
417,60 MHz ± 10 kHz
422,40 MHz ± 15 kHz
427,20 MHz ± 10 kHz
432,00 MHz ± 20 kHz
436,80 MHz ± 10 kHz
441,60 MHz ± 20 kHz
446,40 MHz ± 10 kHz
451,20 MHz ± 20 kHz
456,00 MHz ± 10 kHz
460,80 MHz ± 20 kHz
465,60 MHz ± 10 kHz

VHF Otomatik Gürültü Susturucu Frekansları
139,20 MHz ± 10 kHz
144,00 MHz ± 10 kHz
148,80 MHz ± 10 kHz
153,60 MHz ± 10 kHz
158,40 MHz ± 10 kHz
163,20 MHz ± 10 kHz
168,00 MHz ± 15 kHz
172,80 MHz ± 10 kHz

Geçerli MIL-STD	810C		810D		810E		810F		810G	
	Yöntemler	Prosedürler	Yöntemler	Prosedürler	Yöntemler	Prosedürler	Yöntemler	Prosedürler	Yöntemler	Prosedürler
Düşük Basınç	500,1	I	500,2	II	500,3	II	500,4	II	500,5	II
Yüksek Sıcaklık	501,1	I, II	501,2	I/AI, II/AI	501,3	I/A1, II/A1	501,4	I/HOT, II/HOT	501,5	I/A1,II
Düşük Sıcaklık	502,1	I	502,2	I/C3,II/C1	502,3	I/C3,II/C1	502,4	I/C3,II/C1	502,5	I/C3, II
Sıcaklık Şoku	503,1	–	503,2	I/AI/C3	503,3	I/A1/C3	503,4	I	503,5	I/C
Güneş Radyasyonu	505,1	II	505,2	I	505,3	I	505,4	I	505,5	I/A1
Yağmur	506,1	I, II	506,2	I, II	506,3	I, II	506,4	I, III	506,5	I, III
Nem	507,1	II	507,2	II	507,3	II	507,4	–	507,5	II/ Ağırlaştırılmış
Tuz sisi	509,1	–	509,2	–	509,3	–	509,4	–	509,5	–
Toz	510,1	I	510,2	I	510,3	I	510,4	I	510,5	I
Titreşim	514,2	VIII/F, Eğri-W	514,3	I/I0, II/3	514,4	I/10, II/3	514,5	I/24	514,6	I/24, II/5
Şok	516,2	I, II	516,3	I, IV	516,4	I, IV	516,5	I, IV	516,6	I, IV, V, VI

Ortamın Teknik Özellikleri	
*Çalışma Sıcaklığı	-30°C - +60°C
Depolama Sıcaklığı	-40°C - +85°C
Termal Şok	MIL-STD'ye göre
Nem	MIL-STD'ye göre
ESD	IEC61000-4-2 Düzey 3
Toz ve Su Girişi	IEC60529 - IP54
Paket testi	MIL-STD 810D ve E
* Li-İyon batarya için çalışma sıcaklığı teknik özelliği -10°C ile +60°C arasındadır. Not: Teknik özellikler haber verilmeden değiştirilebilir. Belirtilmiş olan tüm teknik özellikler standarttır.	

Bölüm 2 Test Ekipmanları ve Servis Yardımları

2.1 Önerilen Test Ekipmanları

Tablo 2-1 içinde yer alan ekipman listesi, Motorola taşınabilir telsizlerin servis çalışmalarında gereken standart test ekipmanlarının çoğunu içermektedir.

Tablo 2-1. Önerilen Test Ekipmanları

Ekipman	Özellikler	Örnek	Uygulama
Servis İzleyici	Yıldız (*) ile işaretli öğelerin yerini alabilir	Aeroflex Dijital Telsiz Test Seti Model 3920, DMR opsiyonlu	Geniş çaplı sorun giderme ve hizalama için frekans/sapma ölçüm cihazı ve sinyal jeneratörü
Dijital RMS Multimetre*	100 µV - 300 V 5 Hz - 1 MHz 10 Mega Ohm Empedans	Fluke 179 veya eşdeğeri (www.fluke.com)	AC/DC gerilimi ve akım ölçümleri. Ses gerilimi ölçümleri
RF Sinyali Jeneratörü *	100 MHz - 1 GHz -130 dBm - +10 dBm FM Modülasyonu 0 kHz - 10 kHz Ses Frekansı 100 Hz - 10 kHz	Agilent 443X R&S Sinyal Jeneratörü	Alıcı ölçümleri
Osiloskop*	2 Kanal 50 MHz Bant genişliği 5 mV/div - 20 V/div	Leader LS8050 (www.leaderusa.com), Tektronix TDS1001b (www.tektronix.com), veya eşdeğeri	Dalga biçimi ölçümleri
Güç Ölçer ve Sensör*	%5 Doğruluk 100 MHz - 500 MHz 50 Watt	Bird 43 Thruline Watt Ölçer (www.bird-electronic.com) veya eşdeğeri	Verici güç çıkışı ölçümleri
RF Milivolt Ölçer	100 mV - 3 V RF 10 kHz - 1 GHz	Boonton 92EA (www.boonton.com) veya eşdeğeri	RF seviye ölçümleri
Güç Kaynağı	0 V - 32 V 0 A - 20 A	B&K Precision 1790 (www.bkprecision.com) veya eşdeğeri	Besleme gerilimi

NOT Servis Monitörü yıldız (*) ile işaretli öğelerin yerine kullanılabilir.

2.2 Servis Yardımları

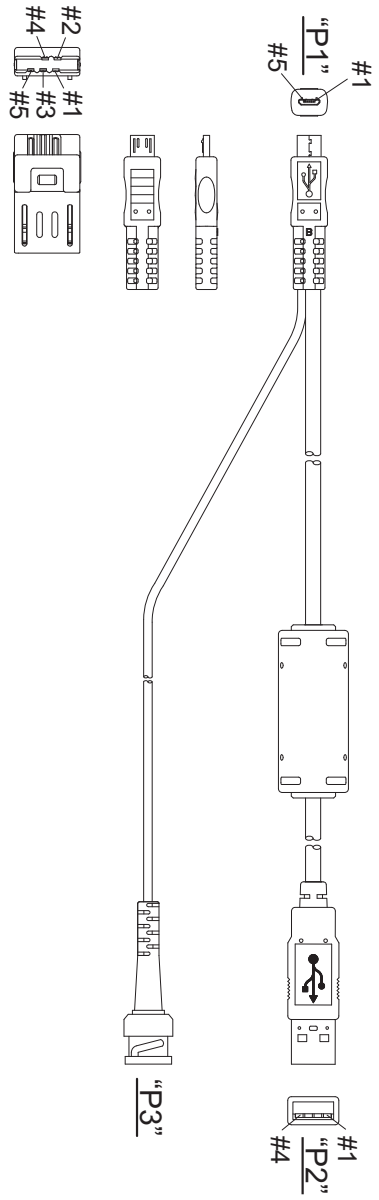
Tablo 2-2 telsiz kullanımı için önerilen servis yardımlarını listeler. Tamamı Motorola'dan elde edilebilen bu öğelerin çoğu standart atölye ekipmanı öğeleridir ve aynı performansı gösterebilecek eşdeğer bir öğe, listelenen öğenin yerini alabilir.

Tablo 2-2. Servis Yardımları

Motorola Parça No.	Açıklama	Uygulama
CB000262A01, *25-124330-01R	Mikro USB Programlama Kablosu	Kablo, telsiz programlanması ve veri uygulamaları için telsizi bir USB bağlantı noktasına bağlar.
PMKN4128_	TTR'li Taşınabilir Programlama Kablosu	Kablo, telsiz programlanması ve veri uygulamaları için telsizi bir USB bağlantı noktasına bağlar.
28012039001	RF Anten Adaptörü	Radyonun anten bağlantı noktasını ekipmanı test etmek üzere uyarlar.
HW000406A01	RF Anten Adaptörü Tutucu	RF anten adaptörünü tutar.
HW000405A01	Bataryayı Devre Dışı Bırakma Cihazı	Batarya devre dışı bırakma cihazı telsize kabloyla bağlanır.
Yok	Düz Kare Uçlu Plastik Cımbız	Sökme işlemleri sırasında bileşenleri çıkarır
RLN4460_	Taşınabilir Test Seti	Ses/aksesuar jakına bağlantı sağlar. Telsiz testi için değiştirmeye izin verir.
CB000233A01	Ses Test Kablosu	Bu kablo, test ve ölçümler için telsizi RLN4460_Taşınabilir Test Setine bağlar.
6680702Z01	Arka Mahfazayı Açma Aleti	Arka mahfazayı ön mahfazadan sökmek için kullanılır.
GMVN5141_	Müşteri Programlama Yazılım DVD-ROM'u	Programlama yazılımı.

NOT (*) Bu kablo, mevcut stok tükendikten sonra CB000262A01 ile değiştirilecektir.

2.3 TTR'li Taşınabilir Programlama Kablosu

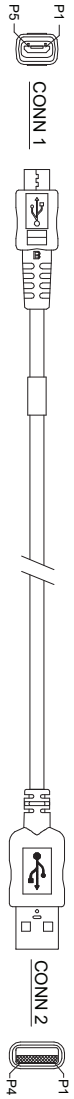


Şekil 2-1. TTR'li Taşınabilir Programlama Kablosu (PMKN4128_)

Tablo 2-3. TTR'li Taşınabilir Programlama Kablosunun Pim Yapılandırması

BAĞLANTI			
P1	P2	P3	İşlev
1	1		VCC (5V)
2	2		VERİ-
3	3		VERİ+
4		BNC Merkezi Pim	TTR
5	4	BNC Kovan	TOPRAKLAMA

2.4 Mikro USB Programlama Kablosu



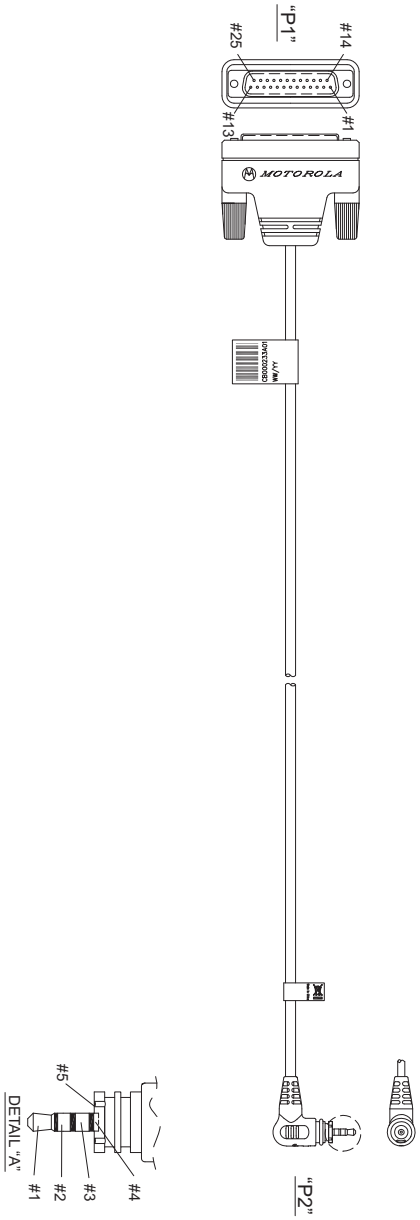
Şekil 2-2. Mikro USB Programlama Kablosu (CB000262A01 25-124330-01R)*

Tablo 2-4. Mikro USB Programlama Kablosunun Pim Yapılandırması

BAĞLANTI		
BAĞL 1	BAĞL 2	İşlev
1	1	VBUS
2	2	VERİ-
3	3	VERİ+
5	4	TOPRAKLAMA

NOT (*) Bu kablo, mevcut stok tükendikten sonra CB000262A01 ile değiştirilecektir.

2.5 Ses Test Kablosu



Şekil 2-3. Ses Test Kablosu (CB000233A01)

Tablo 2-5. Ses Test Kablosunun Pim Yapılandırması

BAĞLANTI		
P1	P2	İşlev
1,5	2	HOP+
17	1	MİK+
2,7,16	3	MİK-,HOP-
20	5	PTT

Notlar

Bölüm 3 Alıcı-Verici Performans Testi

3.1 Genel

Bu telsizler yüksek doğruluğa sahip, laboratuvarlarda kullanılan kaliteli test ekipmanlarının kullanılmasıyla, üretim süreçleri boyunca basılı teknik özellikleri karşılar. Önerilen saha servis ekipmanının doğruluğu, birkaç istisna dışında üretim ekipmanının doğruluğuna yakındır.

3.2 Kurulum

Besleme gerilimi, 3,7 VDC güç kaynağı kullanılarak sağlanır. Hizalama prosedürleri için gereken ekipman Şekil 4-4. içinde Telsiz Akordu Ekipmanı Ayarları Şeması'nda gösterildiği gibi bağlanır.

 UYARI	**Telsize gerilim beslemesi yapmak için Motorola onaylı batarya devre dışı bırakma cihazı dışında tel, bağlantı maşası ve sonda gibi herhangi bir konektör türü KULLANMAYIN.**

Başlangıç ekipmanı kontrol ayarları Tablo 3-1'de gösterilmiştir. Bu bölümdeki geri kalan tablolar, aşağıdaki ilgili teknik verileri içermektedir:

Tablo Numarası	Başlık
Tablo 3-1	Başlangıç Ekipmanları Kontrol Ayarları
Tablo 3-2	Test Ortamları
Tablo 3-3	Test Frekansları
Tablo 3-4	Verici Performans Kontrolleri
Tablo 3-5	Alıcı Performans Kontrolleri

Tablo 3-1. Başlangıç Ekipmanları Kontrol Ayarları

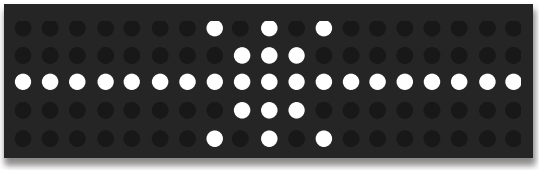
Servis Monitörü	Güç Kaynağı	Test Seti
Monitör Kipi: Güç Monitörü	Gerilim: 3,7 Vdc	Hoparlör Seti: A
RF Zayıflatıcı: -70	DC açık/beklemede: Beklemede	Hoparlör/yük: Hoparlör
AM, CW, FM: FM	Gerilim Aralığı: 4,44 V	PTT: KAPALI
Osiloskop Kaynağı: Kip Osiloskop Yatay: 10 mSn/Div Osiloskop Dikey: 2,5 kHz/Div Osiloskop Tetikleyici: Otomatik Monitör Görüntüsü: Yüksek Monitör Bant Genişliği: Dar Monitör Susturucu: Orta ayar Monitör Sesi: 1/4 ayarı	Akım: 2,5 A	

3.3 Test Kipi

3.3.1 Çalıştırma

3.3.1.1 Ekranlı Model

1. **Açma/Kapatma Düğmesini** basılı tutun. Telsiz açılırken sesli uyarı duyulur.
2. Telsiz ekranında aşağıdakiler görüntülenecektir:



Şekil 3-1. Çalıştırma Ekranı Simgesi

3.3.2 Ön Panele Erişim Test Kipi

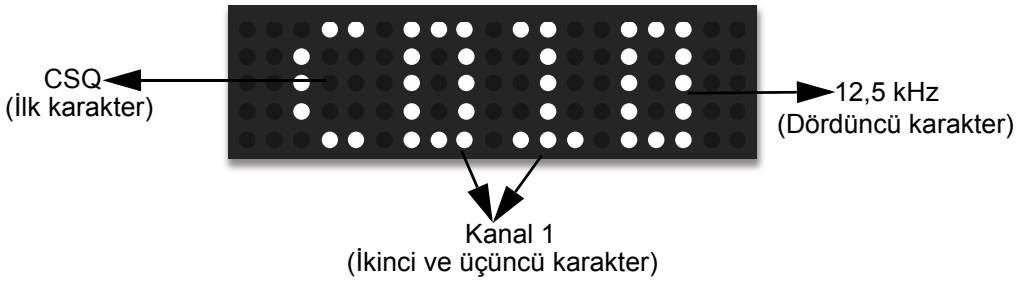
3.3.2.1 Ekranlı Model

1. Test kipine girmek için telsiz açıldıktan sonraki 10 saniye içinde **Programlanabilir Yan Düğmeye** beş kere basın.
2. Telsiz test kipine başarıyla girdiğinde bir kere bip sesi çıkarır.

3.3.3 RF Test Kipi

3.3.3.1 Ekranlı Model

1. RF Test Kipine girildikten sonra ekran 2 saniye boyunca RF'yi gösterir, ardından varsayılan kanal profilini gösterir.
2. Varsayılan kanal profili CSQ, Kanal 1 ve 12,5 kHz'dir.
   → Örneğin, C010 CSQ, Kanal 1 ve 12,5 kHz'ye karşılık gelir.
   - İlk karakter Test Ortamını belirtir
   - İkinci ve üçüncü karakter Kanal İndeksini belirtir
   - Dördüncü karakter Kanal Aralığını belirtir



Şekil 3-2. Kanal Profili Ekranı Simgesi

3. **Programlanabilir Yan Düğmeye** kısa basıldığında Test Ortamı şu sırada değişir: CSQ –> TPL –> DIG –> USQ –> CSQ.
   - Telsiz CSQ kipi için bir kere bip sesi çıkarır
   - Telsiz TPL kipi için iki kere bip sesi çıkarır
   - Telsiz DIG kipi için üç kere bip sesi çıkarır
   - Telsiz USQ kipi için dört kere bip sesi çıkarır
4. Kanal seçmek için **Ses +/– Düğmesine** basın. Kanal seçimi sırasında telsiz her konumda bip sesi çıkarır. Test Frekansları için bkz. Tablo 3-3.
   - Kanal 1 - kanal 8 TX Düşük Güç içindir
   - Kanal 9 - kanal 16 TX Yüksek Güç içindir
5. 12,5 kHz, 20 kHz ve 25 kHz arasında geçiş yapmak için **Anahtarı** çevirin.
   - Telsiz 20 kHz için bir kere bip sesi çıkarır
   - Telsiz 25 kHz için iki kere bip sesi çıkarır
   - Telsiz 12,5 kHz için üç kere bip sesi çıkarır

Tablo 3-2. Test Ortamları

No. Sayısı	Açıklama	İşlev
1	Taşıyıcı Susturucu (CSQ)	RX: Taşıyıcı algılandıysa TX: Mikrofon Sesi
2	Ton Özel Hattı (TPL)	RX: Taşıyıcı ve Ton algılanırsa susturma olmaz TX: Mikrofon Sesi + Ton
3	Dijital Kip (DIG)	RX: Taşıyıcı algılandıysa TX: Mikrofon Sesi
4	Susturma yok (USQ)	RX: Sürekli susturma yok TX: Mikrofon Sesi

Tablo 3-3. Test Frekansları

Kanal Seçici Anahtar Konumu	Test Kanalı	UHF RX	UHF TX	VHF RX	VHF TX
1 Düşük Güç 9 Yüksek Güç	TX#1 veya #9 RX#1 veya #9	403,150	403,150	136,075	136,075
2 Düşük Güç 10 Yüksek Güç	TX#2 veya #10 RX#2 veya #10	414,150	414,150	142,575	142,575
3 Düşük Güç 11 Yüksek Güç	TX#3 veya #11 RX#3 veya #11	425,150	425,150	146,575	146,575
4 Düşük Güç 12 Yüksek Güç	TX#4 veya #12 RX#4 veya #12	436,450	436,450	155,575	155,575
5 Düşük Güç 13 Yüksek Güç	TX#5 veya #13 RX#5 veya #13	447,150	447,150	161.575	161.575
6 Düşük Güç 14 Yüksek Güç	TX#6 veya #14 RX#6 veya #14	458,150	458,150	167,575	167,575
7 Düşük Güç 15 Yüksek Güç	TX#7 veya #15 RX#7 veya #15	469,850	469,850	173,975	173,975
8 Düşük Güç 16 Yüksek Güç	TX#8 veya #16 RX#8 veya #16	470,000	470,000	174,000	174,000

Tablo 3-4. Verici Performans Kontrolleri

Test Adı	Haberleşme Analizörü	Telsiz	Test Seti	Açıklamalar
Referans Frekans	Kip: PWR MON 4. kanal testi frekans* Monitör: Frekans hatası RF Giriş/Çıkışta giriş	TEST KİPİ, Test Kanalı 4 taşıyıcı susturucu	PTT sürekli yayın yapar (performans kontrolü sırasında)	UHF için Frekans hatası UHF için ±201 Hz VHF için ±68 Hz
RF Gücü	Yukarıdaki gibi	Yukarıdaki gibi	Yukarıdaki gibi	Düşük Güç: 1 W (VHF/UHF) Yüksek Güç (Analog): 2 W (VHF/UHF) Yüksek Güç (Dijital): 3 W (VHF/UHF)
Ses Modülasyon	Kip: PWR MON 4. kanal testi frekans* -70'e dik, RF Giriş/Çıkışa giriş Monitör: DVM: AC Volt Test ayarında 0,025 Vrms için 1 kHz Mod Çıkış düzeyi ayarlayın, AC/DC test ayar jakında 80 mVrms	Yukarıdaki gibi	Yukarıdaki gibi, ölçer seçiciyi mikrofon olarak ayarlayın	Sapma: ≥ 4,0 kHz ancak ≤ 5,0 kHz (25 kHz Kanal Aralığı).
Ses Modülasyon (dahili)	Kip: PWR MON 4. kanal testi frekans* -70'e dik, RF Giriş/Çıkışa giriş	TEST KİPİ, Test Kanalı 4, antende taşıyıcı susturucu çıkışı	Sökme girişinin kaldırılması	Telsizdeki PTT düğmesine basın. Telsiz mikrofonuna yüksek sesle "four" deyin. Sapmayı ölçün: ≥ 4,0 kHz ancak ≤ 5,0 kHz (25 kHz Kanal Aralığı)
TPL Modülasyon	Yukarıdaki gibi 4. kanal testi frekans* BW - dar	TEST KİPİ, Test Kanalı 4 TPL	Yukarıdaki gibi	Sapma: ≥500 Hz ancak ≤1000 Hz (25 kHz Kanal Aralığı).
RF Gücü	DMR kipi. Yuva 1 Gücü ve Yuva 2 Gücü	TEST KİPİ, Dijital Kip, modülasyon olmadan yayın	Tuneri kullanarak modülasyon olmadan telsiz tuşuna basın	TTR Etkin hale getirilmesi gerekir ve IFR ~1,5 V sinyal seviyesi ile tetikleyici kipine ayarlanır
FSK Hatası	DMR Kipi. FSK Hatası	TEST KİPİ, Dijital Kip, O.153 test paterni ile yayın	Tuneri kullanarak O.513 test paterni modülasyonu ile telsiz tuşuna basın	%5'i Aşmaz

Tablo 3-4. Verici Performans Kontrolleri (Devamı)

Test Adı	Haberleşme Analizörü	Telsiz	Test Seti	Açıklamalar
Büyüklük Hatası	DMR Kipi. Büyüklük hatası	Yukarıdaki gibi	Yukarıdaki gibi	%1'i Aşmaz
Simge Sapma	DMR Kipi. Simge Sapma	Yukarıdaki gibi	Yukarıdaki gibi	Sembol Sapması 648 Hz +/-%10 ve 1944 Hz +/-%10 aralığı içinde olmalıdır
Verici BER	DMR Kipi	Yukarıdaki gibi	Yukarıdaki gibi	Verici BER %0 olmalıdır

* Bkz. Tablo 3-3.

Tablo 3-5. Alıcı Performans Kontrolleri

Test Adı	Haberleşme Analizörü	Telsiz	Test Seti	Açıklamalar
Referans Frekans	Kip: PWR MON 4. kanal testi frekans* Monitör: Frekans hatası RF Giriş/Çıkışta giriş	TEST KİPİ, Test Kanalı 4 taşıyıcı susturucu anten çıkışı	PTT sürekli yayın (performans kontrolü sırasında)	UHF için Frekans hatası UHF için ±201 Hz VHF için ±68 Hz
Nominal Ses	Kip: GEN Çıkış düzeyi: 1,0 mV RF 6. kanal testi frekans* Mod: 1 kHz sapmada 1 kHz ton Monitör: DVM: AC Volt	TEST KİPİ Test Kanalı 6 taşıyıcı susturucu	PTT KAPALIYA (merkez), ölçer seçimi Ses PA'ya	Ses kontrolünü 0,4 Vrms olarak ayarlayın (Ses jakı aracılığıyla)
Distorsiyon	Yukarıdaki gibi distorsiyon hariç	Yukarıdaki gibi	Yukarıdaki gibi	Distorsiyon < %5
Hassasiyet (SNR)	Yukarıdaki gibi, SNR hariç, 12 dB SNR için RF düzeyini düşürün.	Yukarıdaki gibi	PTT'yi KAPALI durumuna (orta) ayarlayın	RF girişi <0,3 µV olmalıdır
Ses Susturucu Eşiği (yalnızca geleneksel sisteme sahip telsizlerin test edilmesi gerekir)	RF düzeyi 1 mV RF olarak ayarlanmış	Yukarıdaki gibi	PTT'yi KAPALI durumuna (orta), ölçer seçiciyi Ses PA olarak, hoparlör/yük ayarını hoparlör olarak ayarlayın	Ses kontrolünü 0,4 Vrms olarak ayarlayın (Ses jakı aracılığıyla)
	Yukarıdaki gibi, frekansın geleneksel bir sisteme değiştirilmesi hariç. RF düzeyini sıfırdan telsizin susturma yapmadığı düzeye kadar yükseltin.	TEST KİPİ'nden çıkın; standart bir sistem seçin	Yukarıdaki gibi	Susturmanın bırakılması < 0,25µV'de gerçekleşir. Tercih edilen SNR = 9 – 10dB
Alıcı BER	IFR DMR kipi. O.153 test paterni ile sinyal jeneratörü	TEST KİPİ, Dijital Kip, O.153 test paterni ile yayın	Tuneri kullanarak BER'i okuyun. %5 BER elde etmek için RF seviyesini ayarlayın	RF seviyesi %5 BER için <0,25 µV olmalıdır
Alıcı Nominal Ses	IFR DMR Kipi. 1031 test paterni ile sinyal jeneratörü	Test Kipi, Dijital Kip, 1031 test paterni alımı	RF seviyesi = -47 dBm. Ses analizörünü Vrms'i okur şekilde ayarlayın. Nominal ses almak için sesi ayarlayın	Vrms = 0,4 V oluncaya kadar sesi ayarlayın (Ses jakı aracılığıyla)
Alıcı Ses Distorsiyon	IFR DMR Kipi. 1031 test paterni ile sinyal jeneratörü	Yukarıdaki gibi	Yukarıdaki gibi. Ardından ses analizörünü distorsiyonu ölçecek şekilde ayarlayın	%5'i aşmaz

* Bkz. Tablo 3-3

3.3.4 LED Durumu Test Kipi

3.3.4.1 Ekranlı Model

1. RF Test Modelinden LED Durumu Test Kipine geçmek için **Programlanabilir Yan Düğmeyi** basılı tutun.
2. Telsiz bir kere bip sesi çıkarır ve ekranda LED gösterilir.
3. Herhangi bir düğmeye basıldığında *(**Programlanabilir Yan Düğme** veya **Ses +/– Düğmesi**),* telsizin KIRMIZI LED'i yanar.
4. KIRMIZI LED kontrolünden sonra herhangi bir düğmeye basıldığında YEŞİL LED yanar.
5. YEŞİL LED kontrolünden sonra herhangi bir düğmeye basıldığında her iki LED de yanar.

NOT: LED durumunu değiştirmek için **Açma/Kapatma Düğmesini** kullanmayın.

3.3.5 LED Ekran Matrisi Test Kipi

3.3.5.1 Ekranlı Model

1. LED Durumu Test Kipinden LED Ekran Matrisi Test Kipine geçmek için **Programlanabilir Yan Düğmeyi** basılı tutun.
2. Telsiz bir kere bip sesi çıkarır.
3. Herhangi bir düğmeye ilk kez basıldığında LED'ler yanar ve sütun formatında görüntülenir. Soldan sağa hareket eden toplam 19 sütun vardır.
4. Herhangi bir düğmeye basıldığında LED'ler yanar ve satır formatında görüntülenir. Yukarıdan aşağı hareket eden toplam 5 sıra vardır.

3.3.6 Hoparlör Sesi Test Kipi

3.3.6.1 Ekranlı Model

1. LED Ekran Matrisi Test Kipinden Hoparlör Sesi Test Kipine geçmek için **Programlanabilir Yan Düğmeyi** basılı tutun.
2. Radyo bir kere bip sesi çıkarır ve dahili hoparlörden 1 kHz tonu duyulur.
3. Telsiz ekranında SKPR gösterilir.

3.3.7 Kulaklık Sesi Test Kipi

3.3.7.1 Ekranlı Model

1. Hoparlör Sesi Test Kipinden Harici Kulaklık Sesi Test Kipine geçmek için **Programlanabilir Yan Düğmeyi** basılı tutun.
2. Radyo bir kere bip sesi çıkarır ve kulaklıktan 1 kHz tonu duyulur.
3. Telsiz ekranında EAR gösterilir.

3.3.8 Ses Geri Dönüşü Kulaklık Testi

3.3.8.1 Ekranlı Model

1. Kulaklık Sesi Test Kipinden Ses Geri Dönüşü Kulaklık Test Kipine geçmek için **Programlanabilir Yan Düğmeyi** basılı tutun.
2. Telsiz bir kere bip sesi çıkarır.
3. Telsiz harici mikrofondaki tüm sesleri kulaklığa yönlendirecektir.
4. Telsiz ekranında LOOP gösterilir.

3.3.9 Batarya Kontrol Test Kipi

3.3.9.1 Ekranlı Model

1. Ses Geri Dönüşü Kulaklık Test Kipinden Batarya Kontrol Test Kipine geçmek için **Programlanabilir Yan Düğmeyi** basılı tutu**n**.
2. Telsiz bir kere bip sesi çıkarır.
3. Telsizin LED göstergesi YEŞİL ise batarya yüksek düzeyde, SARI ise batarya orta düzeyde ve KIRMIZI ise batarya düşük düzeydedir.
4. Telsiz ekranında BATT gösterilir.

3.3.10 Düğme Test Kipi

3.3.10.1 Ekranlı Model

1. Batarya Kontrol Test Kipinden Düğme Test Kipine geçmek için **Programlanabilir Yan Düğmeyi** basılı tutun.
2. Herhangi bir düğmeye basıldığında telsiz bir kere bip sesi çıkarır.
3. Telsiz ekranında BTN gösterilir.

NOT: Son Düğme Testi tamamlandıktan sonra telsizi kapatmak için **Açma/Kapatma Düğmesine** basın.

Notlar

Bölüm 4 Telsiz Programlama ve Telsiz Akort Etme

4.1 Giriş

Bu bölüm, MOTOTRBO Müşteri Programlama Yazılımı'na (CPS) ve aynı zamanda hepsi Windows 7 ve Windows 8 ortamında kullanım için tasarlanmış olan Tuner ve AirTracer uygulamalarına bir genel bakış sağlamaktadır. Bu programlar, Tablo 4-1 içinde listelendiği üzere tek bir kitte mevcuttur. Kitte Kullanım Kılavuzu da yer alır.

NOT Programlama prosedürleri için ilgili programın çevrimiçi yardım dosyalarına başvurun.

Tablo 4-1. Telsiz Akordu Ayarı için Yazılım Yükleme Kitleri

Açıklama	Kit Numarası
DVD-ROM'da Müşteri Programlama Yazılımı	GMVN5141_

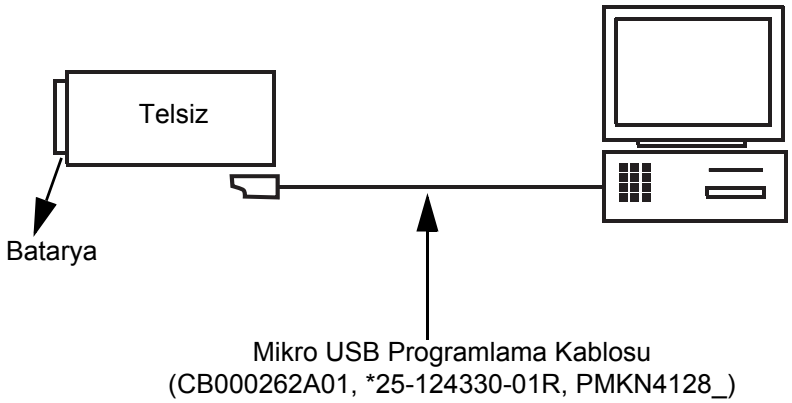
4.2 Müşteri Programlama Yazılımı Ayarları

Telsizi programlamak için Şekil 4-1 içinde gösterilen CPS programlama ayarları kullanılmaktadır.

NOT Programlama prosedürleri için ilgili programın çevrimiçi yardım dosyalarına başvurun.

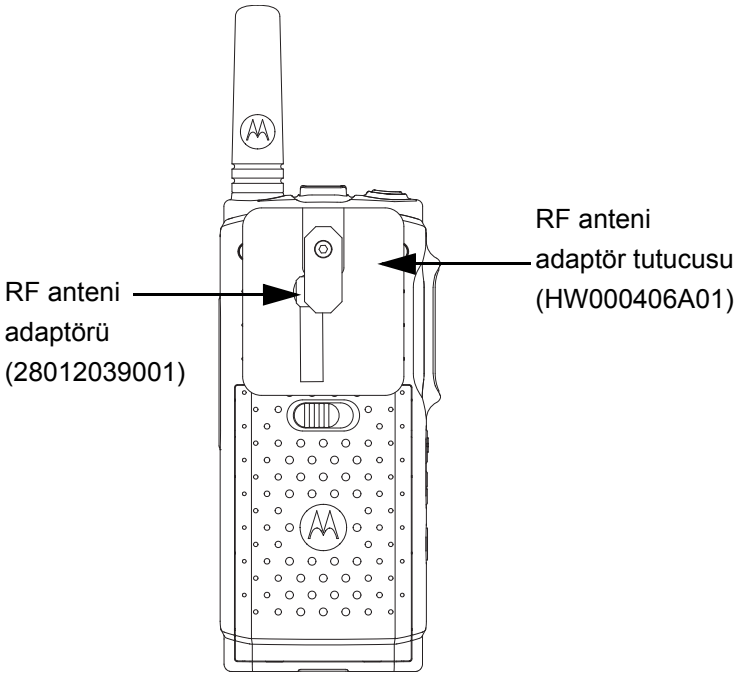
Dikkat

Bilgisayar USB bağlantı noktaları Elektrostatik Boşalmaya karşı hassas olabilir. Bir bilgisayara bağlıyken kablonun açıkta kalmış temas noktalarına dokunmayın.

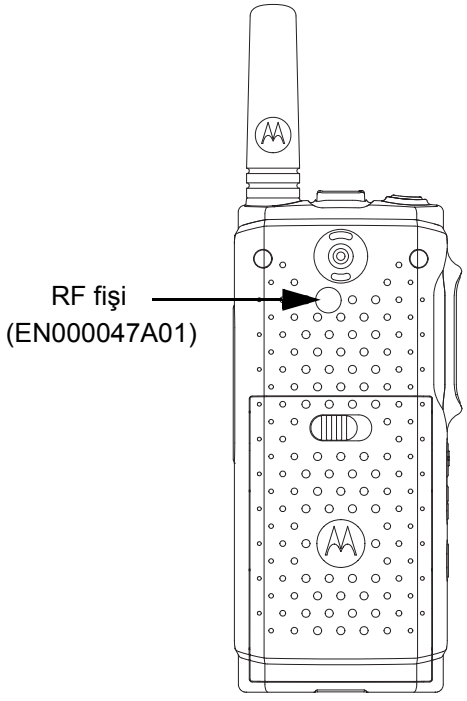


Şekil 4-1. CPS Programlama Ayarları

NOT (*) Bu kablo, mevcut stok tükendikten sonra CB000262A01 ile değiştirilecektir.



Şekil 4-2. RF Anten Adaptörünü Telsiz RF Giriş/Çıkış Bağlantı Noktasına Bağlama



Şekil 4-3. RF Tapası

4.3 AirTracer Uygulama Aracı

MOTOTRBO AirTracer uygulama aracı, kablosuz olarak dijital telsiz trafiğini yakalama ve yakalanan verileri bir dosyaya kaydetme özelliğine sahiptir. AirTracer uygulama aracı aynı zamanda, MOTOTRBO telsizlerinden dahili hata günlüklerini alabilir ve kaydedebilir. Kaydedilen dosyalar, sistem yapılandırmalarında gelişme önermek veya sorunları izole etmek için bilgili Motorola personeli tarafından analiz edilebilir.

4.4 Telsiz Akordu Ayarları

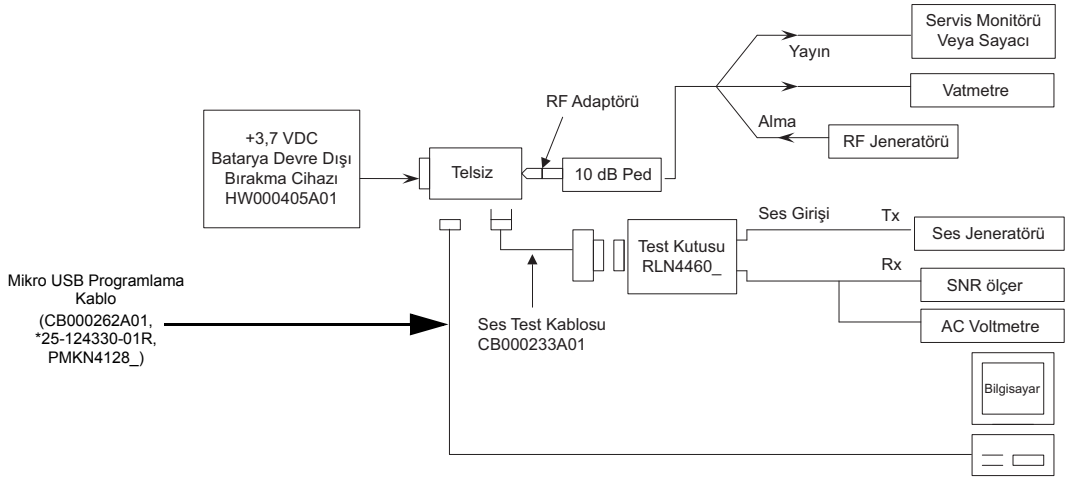
Bir servis kitinin değiştirilmesi durumunda, fabrikada ayarı yapılmışsa telsizin geri gönderilmesi gerekmez. Ancak servise alınmadan önce performans açısından kontrol edilmelidir. Özellikle önemli olan, telsizin kullanılmasından önce uygun son cihaz öngerilimi için ayarlanması gereken Öngerilim DAC'dir. Öngerilimin uygun şekilde ayarlanmaması durumunda verici hasar görebilir.

Dikkat

Bu fonksiyonu sadece Motorola Servis Merkezleri veya Yetkili Servis Satıcıları gerçekleştirebilir.

NOT: Akort etme prosedürleri için ilgili programın çevrimiçi yardım dosyalarına başvurun.

Telsizi akort etmek için bir kişisel bilgisayar (PC), Windows 7 veya Windows 8 ve bir tuner programı gereklidir. Akort etme prosedürlerini gerçekleştirmek için telsiz Şekil 4-4 içinde gösterildiği gibi PC'ye ve test ekipman ayarına bağlanmalıdır.



Şekil 4-4. Telsiz Akordu Ekipmanı Kurulumu

NOT (*) Bu kablo, mevcut stok tükendikten sonra CB000262A01 ile değiştirilecektir.

Notlar

Bölüm 5 Sökme/Yeniden Takma Prosedürleri

5.1 Giriş

Bu bölüm, aşağıdaki konularda ayrıntılı bilgiler sağlamaktadır:

- Önleyici bakım (inceleme ve temizleme).
- CMOS ve LDMOS cihazlarının emniyetli kullanımı.
- Onarım prosedürleri ve teknikleri.
- Telsizin sökülüp yeniden birleştirilmesi.

5.2 Önleyici Bakım

Düzenli görsel inceleme ve temizlik yapılması önerilmektedir.

5.2.1 İnceleme

Telsizin dış yüzeylerinin temiz olup olmadığını ve bütün harici kontrollerin ve düğmelerin çalışıp çalışmadığını kontrol edin. Dahili elektronik devrelerin incelenmesi önerilmez.

5.2.2 Temizleme Prosedürleri

Aşağıdaki prosedürler, telsizin dış ve iç yüzeylerini temizlerken kullanılacak, önerilen temizlik maddelerini ve yöntemlerini açıklamaktadır. Dış yüzeyler ön mahfazayı, mahfaza aksamını ve batarya yuvasını içerir. Periyodik olarak yapılan görsel inceleme sonucunda leke, yağ ve/veya kir görüldüğünde bu yüzeyler temizlenmelidir.

NOT İç yüzeyler, sadece telsiz servis veya onarım için söküldüğünde temizlenmelidir.

Dış telsiz yüzeylerini temizlemek için önerilen tek madde, hafif bir bulaşık makinesi deterjanının suyla %0,5 oranında karıştırıldığı çözeltidir. Baskılı devre kartlarını ve bunların bileşenlerini temizlemek için önerilen tek fabrika ürünü sıvısı, izopropil alkoldür (hacimce %100).



Dikkat

Bütün kimyasalları üretici tarafından belirtilen şekilde kullanın. Bütün güvenlik önlemlerine, etikette veya malzeme güvenlik veri sayfasında belirtilen şekilde uyulduğundan emin olun.

Belli kimyasalların ve buharlarının etkileri, belli plastikler üzerinde zararlı sonuçlara yol açabilir. Aerosol spreyleri, tuner temizleyicileri ve diğer kimyasalları kullanmaktan kaçının.

Dış Plastik Yüzeylerin Temizlenmesi

Telsizden bütün yüzeysel kirleri temizlemek için sert, metal olmayan, kısa kıllı bir fırçayla az miktarda %0,5 deterjan-su çözeltisi uygulayın. Çözeltiyi çıkarmak ve telsizi kurulamak için yumuşak, emici, tiftiksiz bir bez veya ince kumaş parçası kullanın. Konektörlerin, çatlakların veya yarıkların yakınında birikmiş su kalmadığından emin olun.

Dahili Devre Kartlarının ve Bileşenlerin Temizlenmesi

Ulaşılması zor olan alanlarda yer alan gömülü veya topaklı maddeleri çıkarmak için sert, metal olmayan, kısa kıllı bir fırçayla izopropil alkol (%100) uygulanabilir. Fırça darbeleri, çıkan maddeleri dışarıya ve telsizin içinden uzağa yönlendirecektir. Kontrollerin veya akort edilebilir bileşenlerin alkole batırılmadığından emin olun. Kurutma işlemini hızlandırmak amacıyla yüksek basınçlı hava kullanılması istenmeyen yerlerde sıvı birikmesine neden olabileceği için bu yönteme başvurmayın. Temizlik işlemini tamamladıktan sonra, alanı kurulamak için yumuşak, emici, tiftiksiz bir bez kullanın. Çerçeveyi, ön mahfazayı veya arka mahfazayı fırçalamayın veya bu alanlara izopropil alkol uygulamayın.

NOT Önceki kullanımdan kalan çözünmüş maddeyle kontaminasyonu önlemek için her zaman yeni alkol ve temiz bir kap kullanın.

5.3 CMOS ve LDMOS Cihazlarının Emniyetli Kullanımı

Bu telsiz grubunda Tümleyici Metal Oksit Yarı İletken (CMOS) ve Yanlamasına Yayılmış Metal Oksit Yarı İletken (LDMOS) cihazlar kullanılmaktadır ve bu cihazlar elektrostatik veya yüksek voltaj yüklenmesinden zarar görmeye karşı hassastır. Oluşan zarar gözle görülmeyebilir, haftalar veya aylar sonra oluşan arızalara yol açabilir. Bu nedenle, sökme, sorun giderme ve onarım sırasında cihazın zarar görmesine engel olmak için özel önlemler alınmalıdır.

CMOS/LDMOS devreleri için kullanım önlemleri zorunludur ve özellikle düşük nem şartlarında önemlidir. Kılavuzun Sökme ve Yeniden Birleştirme bölümündeki CMOS DİKKAT paragrafına başvurmadan önce telsizi sökmeye KALKIŞMAYIN.

Telsizi, aşağıdaki DİKKAT bildirimine başvurmadan sökmeyi DENEMEYİN.



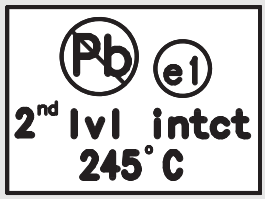
Dikkat

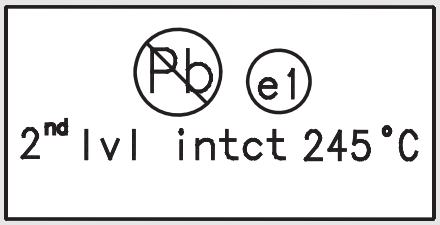
Bu telsiz, statiğe duyarlı cihazlar içermektedir. Vücudunuz uygun şekilde topraklanmadan önce telsizi açmayın. Bu ünitede çalışırken aşağıdaki önlemleri alın:

- Açıkta kalan tüm başlangıç noktalarının birlikte kısa devre olması için bütün CMOS/LDMOS cihazlarını iletken malzemelerle saklayın ve taşıyın. CMOS/LDMOS cihazları, başka yarı iletken cihazların saklanması ve taşınması için kullanılan klasik plastik beyaz tepsilere koymayın.
- CMOS/LDMOS cihazı korumak için servis tezgahının çalışma alanını topraklayın. Bir bileklik, iki topraklama kablosu, bir masa hasırı ve bir yer hasırı içeren, Motorola Statik Koruma Aksamının (0180386A82 parça numaralı) kullanılmasını öneriyoruz.
- 100 k dirençli serilerde topraklama için iletken bir bileklik takın. (Tezgah üst kaplamasına bağlanan ikame bileklikler, Motorola 4280385A59 parça numarasına sahiptir.)
- CMOS/LDMOS cihazlarla çalışırken naylon kıyafet giymeyin.
- Elektrik bağlantısı varken CMOS/LDMOS cihazlarını takıp çıkarmayın. Gerilim geçişlerinin olmadığından emin olmak için CMOS/LDMOS cihazların test edilmesinde kullanılan bütün güç kaynaklarını kontrol edin.
- CMOS/LDMOS pimlerini düzeltirken kullanılan cihaz için topraklama şeritleri kullanın.
- Lehimleme yaparken topraklı bir havya kullanın.
- Mümkünse CMOS/LDMOS cihazlarını başlangıç noktalarından değil, paketleriyle tutun. Üniteye dokunmadan önce toplamış olabileceğiniz tüm statik yükü boşaltmak için elektriksel toprağa dokunun. Paket ve içerdikleri elektriksel olarak ortak potansiyelde olabilir. Bu durumda paketteki ani yayın, başlangıç noktalarına iletildiğinde aynı şekilde hasara yol açabilir.

5.4 Onarım Prosedürleri ve Teknikleri – Genel

NOT Çevre Dostu Olarak Tercih Edilebilecek Ürünler (EPP) (baskılı devre kartlarındaki işaretlere başvurun — örnekler aşağıda gösterilmektedir) geliştirilmiştir ve **Avrupa Birliği'nin 2011/65/EU no.lu Tehlikeli Maddelerin Sınırlanması (ROHS 2) Direktifi** ve **2012/19/EU no.lu Elektrikli ve Elektronik Ekipman Atıkları (WEEE)** Direktifi'ne uygun şekilde üretilip çevre dostu olarak tercih edilebilecek bileşenler ve lehimle birleştirme teknikleri kullanılarak monte edilmiştir. Ürün uygunluğu ve güvenilirliği için sadece bu kılavuzda Motorola tarafından belirtilen parçaları kullanın.





Çevre Dostu olarak Tercih Edilebilecek Ürünler üzerinde yapılacak her türlü yeniden işleme veya onarım, aşağıdaki tabloda belirtilen şekilde uygun kurşunsuz lehim teli ve kurşunsuz lehim macunu kullanılarak yapılmalıdır:

Tablo 5-1. Kurşunsuz Lehim Teli Parça Numarası Listesi

Motorola Parça Numarası	Alaşım	Eriyik Türü	Ağırlığa Göre Eriyik İçeriği	Erime Noktası	Tedarikçi Parça numarası	Çap	Ağırlık
1088929Y01	95,5 Sn/3,8 Ag/0,7 Cu	RMA Sürümü	%2,7 - %3,2	217°C	52171	0,015 inç	1 lb/makara

Tablo 5-2. Kurşunsuz Lehim Macunu Parça Numarası Listesi

Motorola Parça Numarası	Üretici Parça Numarası	Viskozite	Tür	Kompozisyon ve Metal Yüzdesi	Akışkan Sıcaklığı
1085674C03	NC-SMQ230	900-1000 KCP Brookfield (5 rpm)	Tür 3 (-325/+500)	(%95,5 Sn-%3,8 Ag-%0,7 Cu) %89,3	217°C

Parça Değiştirilmesi ve İkamesi

Zarar görmüş parçalar değiştirilirken aynı tür parçalar kullanılmalıdır. Aynı tür parça değişimi lokal olarak uygun değilse uygun Motorola parça numarası için parça listesini kontrol edin ve parçayı sipariş edin.

Sert Devre Kartları

Bu telsiz grubunda bağlı, çok katmanlı ve baskılı devre kartları kullanılmaktadır. İçteki katmanlara ulaşılamadığı için bileşenler lehimlenirken ve lehimler sökülürken bazı özel hususlara dikkat edilmesi gerekir. Baskıyla açılmış delikler, baskılı devrenin birçok katmanıyla bağlantılı olabilir. Bu nedenle plaka devresinin delikten çıkmamasına özen gösterin.

Bir konektörün yakınına lehimleme yaparken:

- Lehimin yanlışlıkla konektöre gelmemesine dikkat edin.
- Konektör pimleri arasında lehim köprüleri oluşturmamaya dikkat edin.
- Lehim köprülerine bağlı kısa devrelere yol açmamak için işinizi dikkatli yapın.

Sıcak hava veya kızılötesi lehim sistemleri ile bileşenleri lehimlerken entegre devrelerin ve diğer bileşenlerin farklı mahfazaları için lehim sıcaklıkları ve süresi hakkında bilgi almak üzere lütfen lehimleme sistemi kullanıcı kılavuzunuzu kontrol edin.

5.5 Telsizin Sökülmesi ve Yeniden Birleştirilmesi – Genel

Telsizi sökerken ve yeniden birleştirirken kopçalara, tırnaklara ve parçaların birbirleriyle nasıl hizalandıklarına dikkat etmek önemlidir.

Aşağıdaki aletler, telsizin sökülmesi ve yeniden birleştirilmesi için gereklidir:

- T06 Torx Plus
- Tork anahtarı
- Cımbız

Bir ünite temel seviyede normalden daha fazla test edilmeyi veya servis işlemi gerektirirse lütfen telsizi bölümünde listelenen bir Motorola Servis Merkezi'ne götürün Ek A.



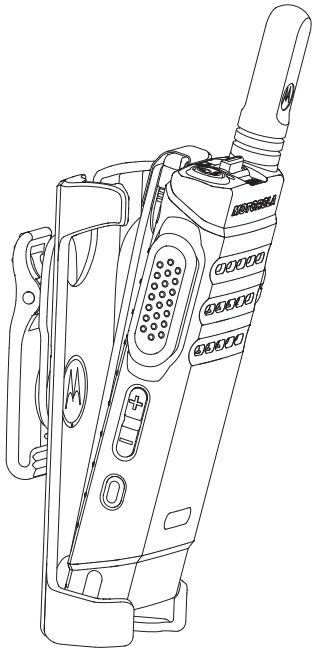
Dikkat

SL1600 serisinin güvenlik ve düzenleyici uygunluğunu sağlamak için telsiz sadece Motorola servis yerlerinde onarılmalıdır. Daha fazla bilgi için yerel satıcınıza ya da satış noktanıza danışın.

5.6 Telsizin Sökülmesi — Detaylı

5.6.1 Tutucunun Sökülmesi

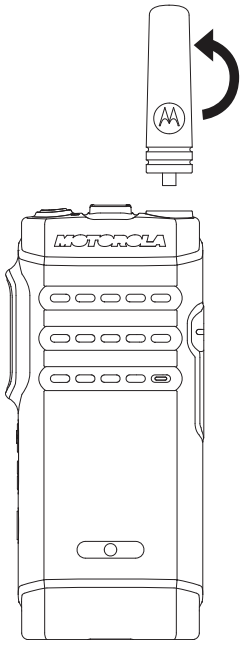
1. Tutucuyu Şekil 5-1 ile gösterilen şekilde telsizden sökün.



Şekil 5-1. Tutucunun Çıkarılması

5.6.2 Harici Antenin Sökülmesi

1. Telsizi kapatın.
2. Anteni çıkarmak için Şekil 5-2 ile gösterilen şekilde saatin tersi yönünde çevirin.

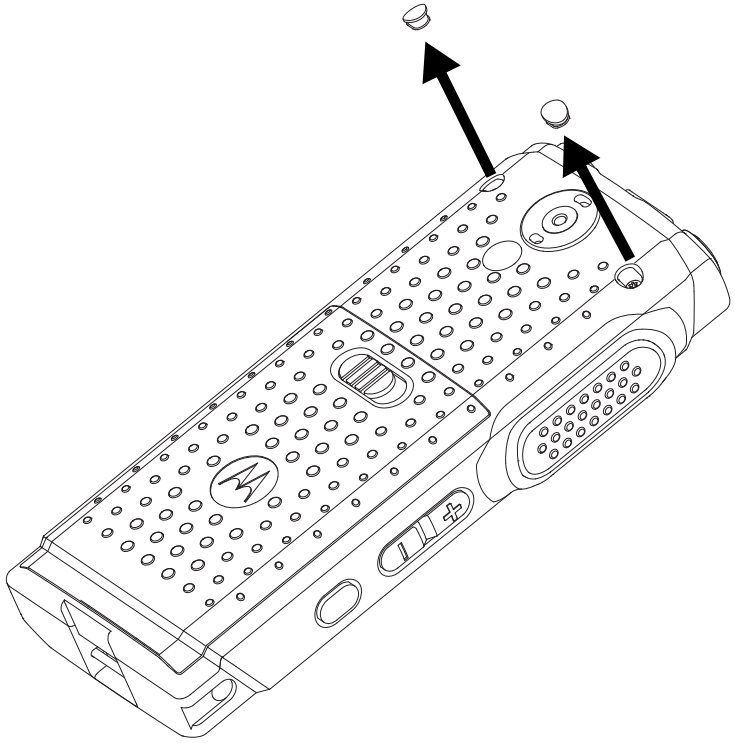


Şekil 5-2. Dahili Antenin Çıkarılması

5.6.3 Arka Mahfazanın Sökülmesi

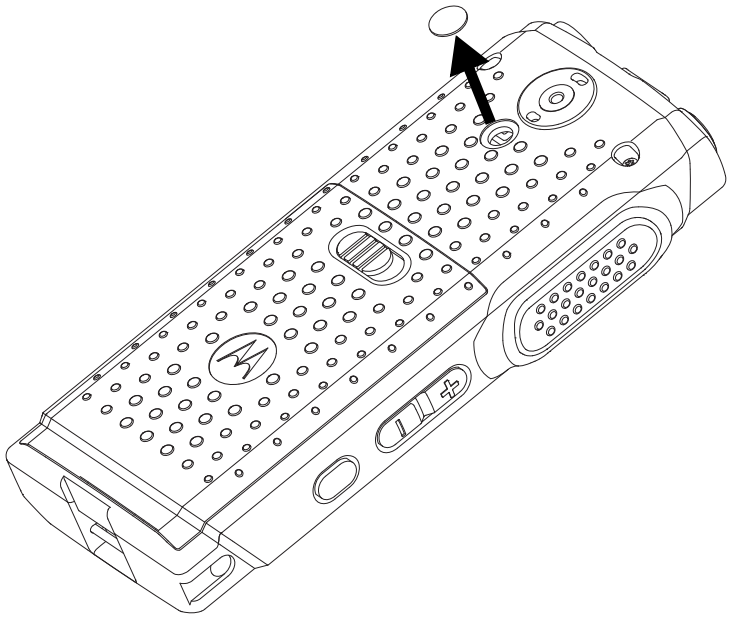
1. 2 vida tapasını Şekil 5-3 ile gösterilen şekilde arka mahfazadan çıkarın.

NOT: Vida tapasını plastik cımbızla çıkarın.



Şekil 5-3. Vida Tapasının Çıkarılması

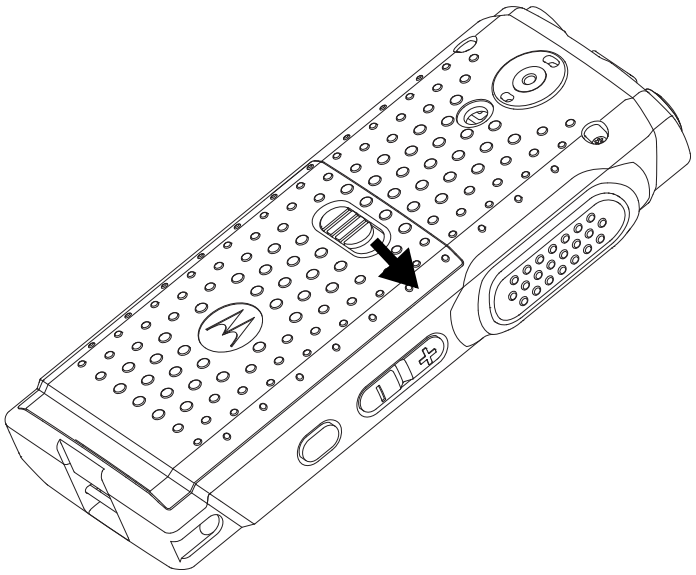
2. RF tapasını Şekil 5-4 ile gösterilen şekilde arka mahfazadan çıkarın.



Şekil 5-4. RF Tapasının Çıkarılması

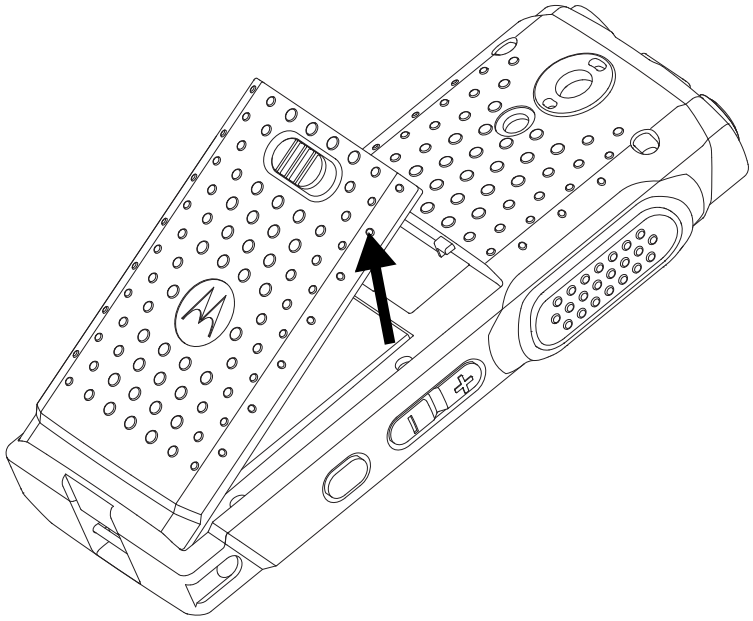
NOT: RF tapasını plastik cımbızla çıkarın.

3. Mandalı Şekil 5-5 ile gösterilen şekilde sağa kaydırarak batarya kapağının kilidini açın.



Şekil 5-5. Batarya Kapağının Kilidinin Açılması

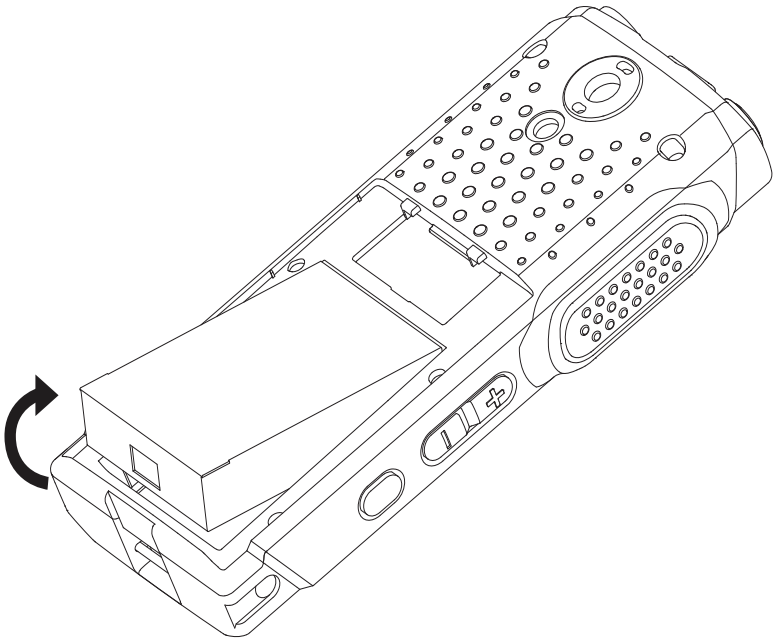
4. Batarya kapağını Şekil 5-6 ile gösterilen şekilde yukarı kaldırarak çıkarın.



Şekil 5-6. Batarya Kapağının Çıkarılması

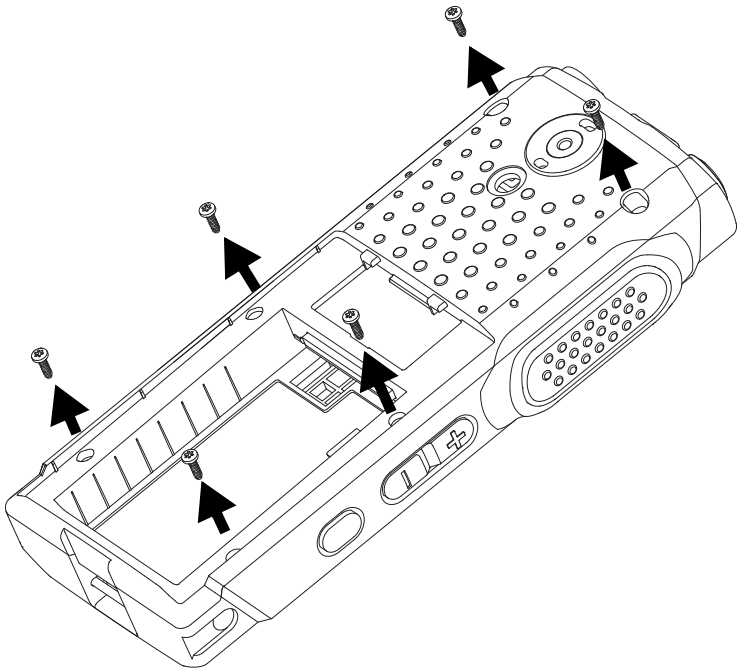
5. Batarya kapağı çıkarıldıktan sonra bataryayı Şekil 5-7 ile gösterilen şekilde batarya bölmesinden çıkarın. Bataryayı çıkarmak için bataryanın altındaki batarya yuvasını kavrayın ve bataryayı yukarı kaldırın.

NOT: Bu telsiz için yalnızca PMNN4468 batarya kullanılabilir.



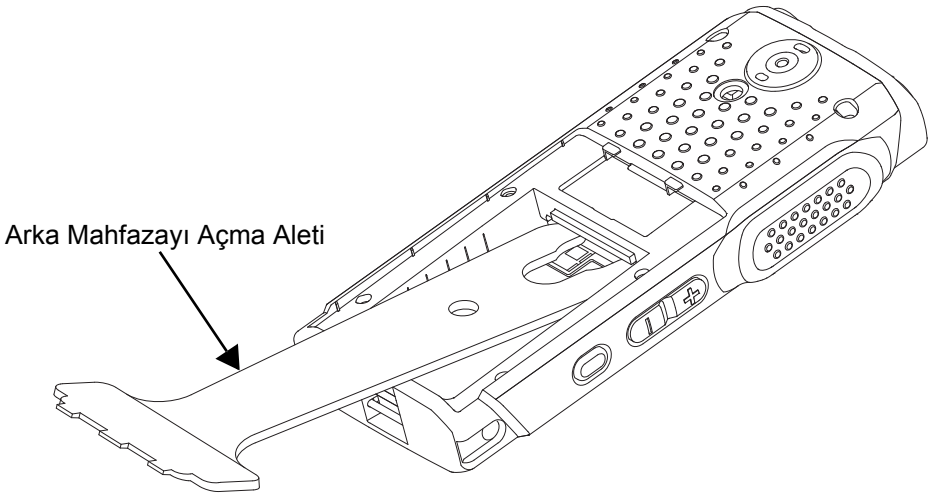
Şekil 5-7. Bataryanın Çıkarılması

6. Vidaları Şekil 5-8 ile gösterilen şekilde T06 Torx Plus tornavida kullanarak çıkarın.

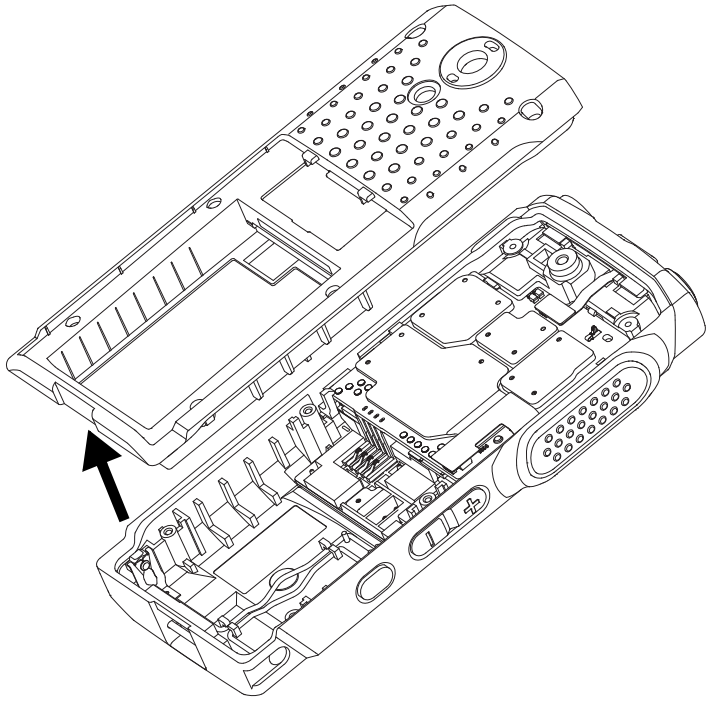


Şekil 5-8. Vidanın Çıkarılması

7. Arka mahfazayı Şekil 5-9 ile gösterilen şekilde Arka Mahfazayı Açma Aletini kullanarak sökün. Arka mahfazayı Şekil 5-10 ile gösterilen şekilde ön mahfazadan çıkarın.



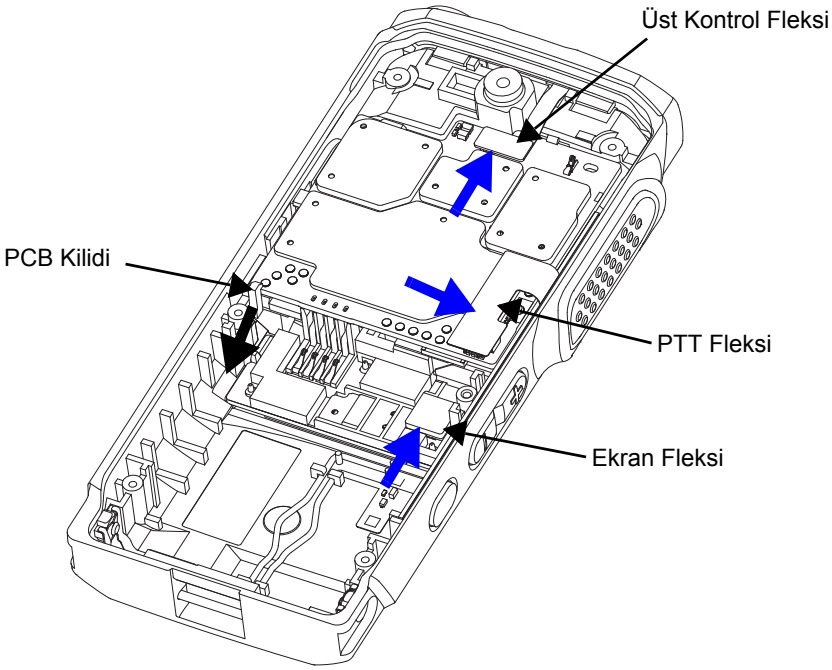
Şekil 5-9. Arka Mahfazanın Çıkarılması



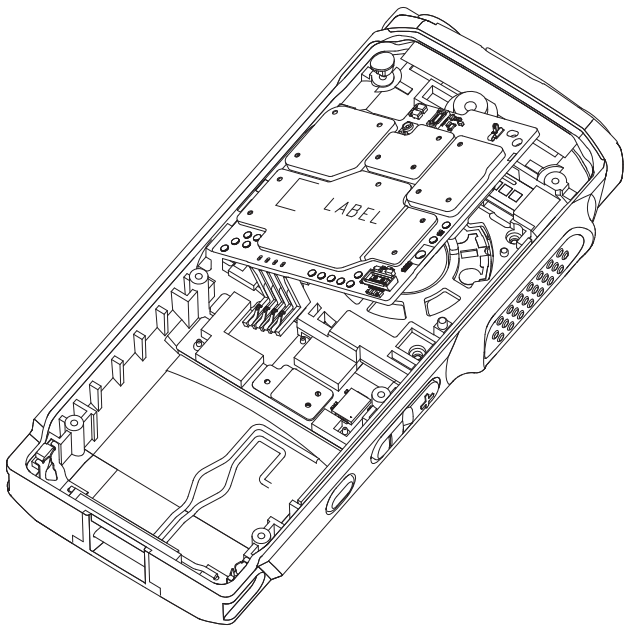
Şekil 5-10. Arka Mahfazanın Çıkarılması

5.6.4 Ana PCB'nin Sökülmesi

1. Üst Kontrol Fleksi, PTT Fleksi ve Ekran Fleksini plastik cımbız kullanarak Şekil 5-11 ile gösterilen yönde ana PCB'den sökün.
2. PCB kilidini Şekil 5-11 ile gösterilen şekilde geriye doğru çekin ve ana PCB'yi Şekil 5-12 ile gösterilen şekilde yukarı doğru kaldırın.

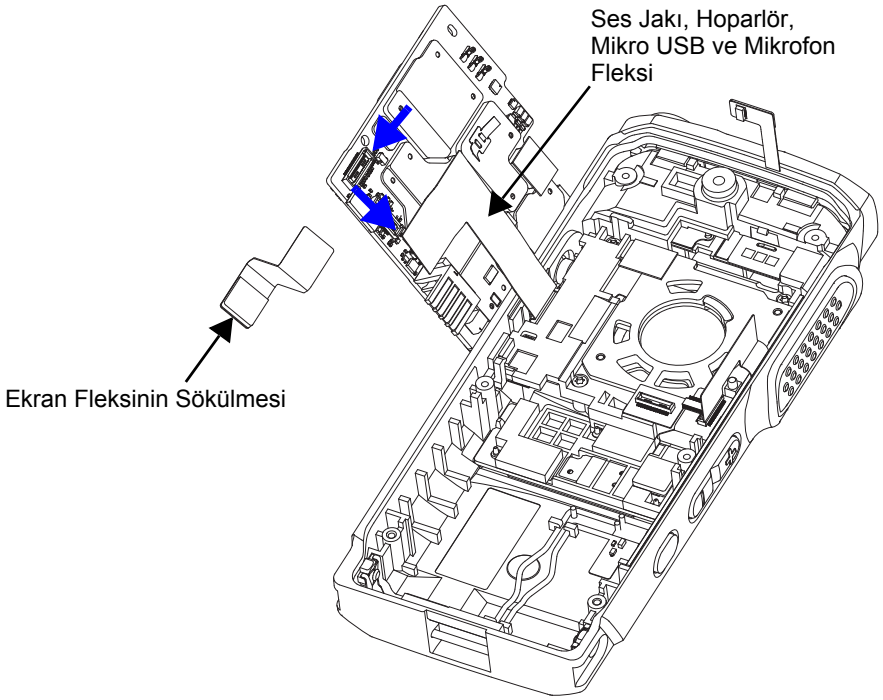


Şekil 5-11. PCB Kilidinin Sökülmesi



Şekil 5-12. Ana PCB'nin Kaldırılması

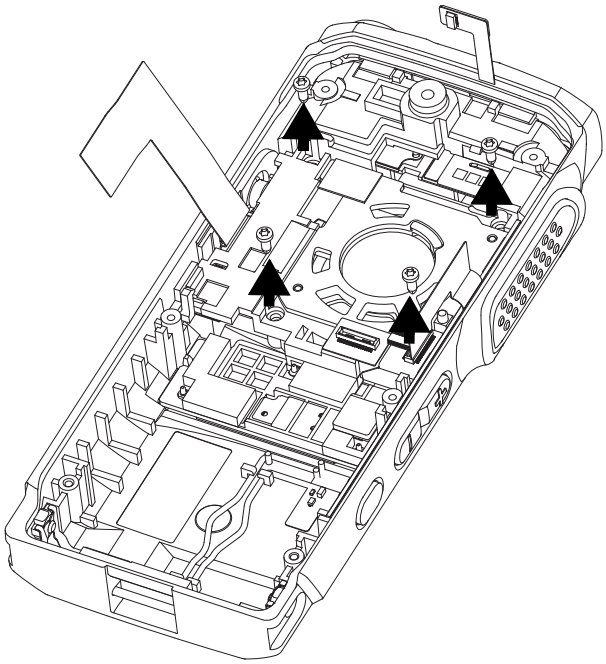
3. Ses Jakı, Hoparlör, Mikro USB, Mikrofon Fleksi ve Ekran Fleksini plastik cımbız kullanarak Şekil 5-13 ile gösterilen yönde ana PCB'den sökün.



Şekil 5-13. Ses Jakı, Hoparlör, Mikro USB, Mikrofon Fleksi ve Ekran Fleksinin Sökülmesi

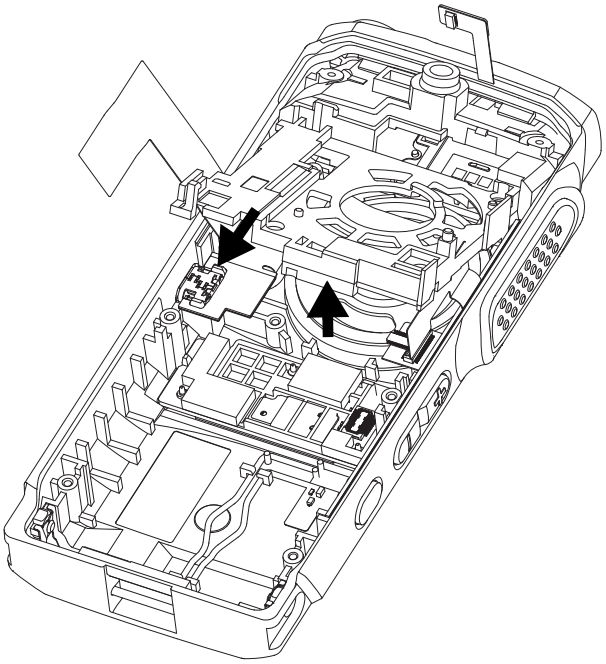
5.6.5 Ses Jakı Fleksi, Mikro USB Fleksi, Mikrofon, Hoparlör Fleksi, LCD ekran ve Dahili Antenin Sökülmesi

1. Dahili çerçeve vidalarını Şekil 5-14 ile gösterilen şekilde T06 Torx Plus tornavida kullanarak çıkarın.



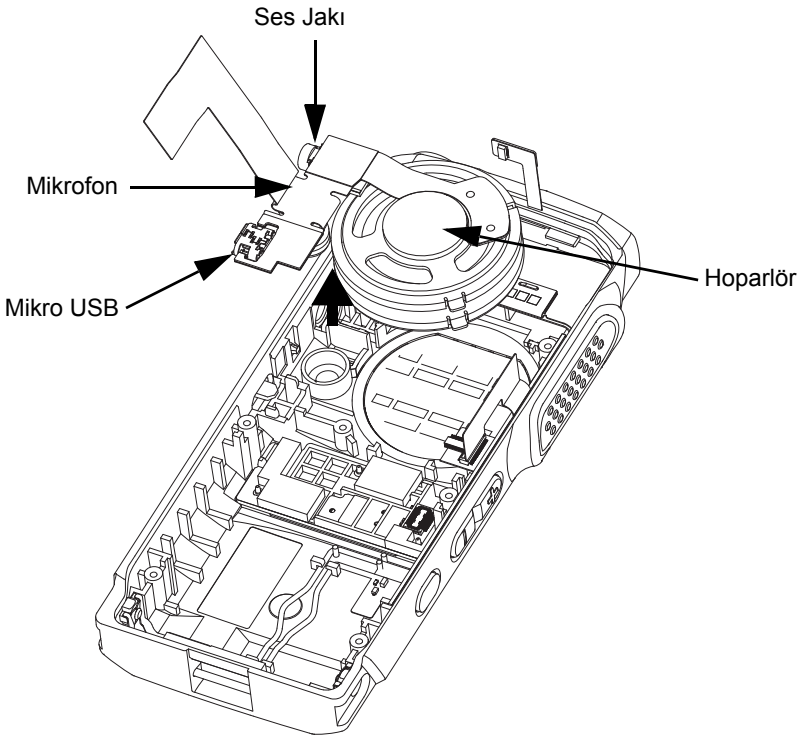
Şekil 5-14. Dahili Çerçeve Vidalarının Sökülmesi

2. Dahili çerçeveyi Şekil 5-15 ile gösterilen şekilde kaldırın. Dahili çerçeveyi Şekil 5-15 ile gösterilen şekilde ön mahfazadan çıkarın.



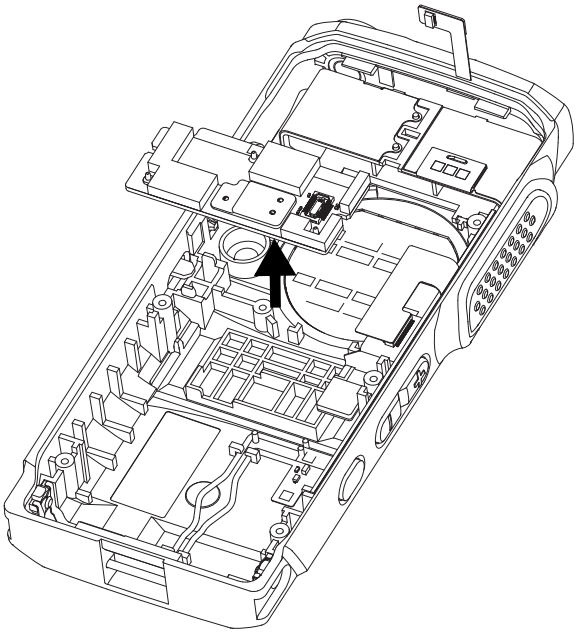
Şekil 5-15. Dahili Çerçevenin Sökülmesi

3. Şekil 5-16 ile gösterilen şekilde ilk önce mikro USB'yi dikkatlice çıkarın, ardından mikrofonu, ses jakını ve hoparlörü çıkarın.



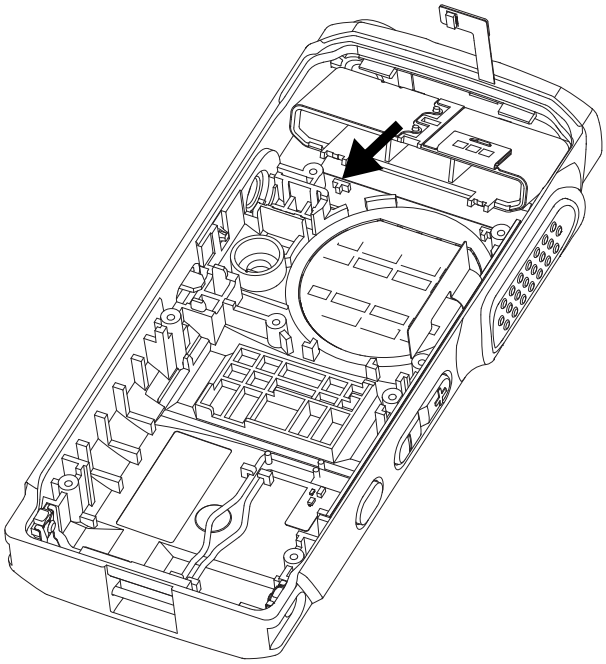
Şekil 5-16. Hoparlörün Sökülmesi

4. Ekran modülünü Şekil 5-17 ile gösterilen şekilde yukarı kaldırarak çıkarın.



Şekil 5-17. Ekran Modülünün Sökülmesi

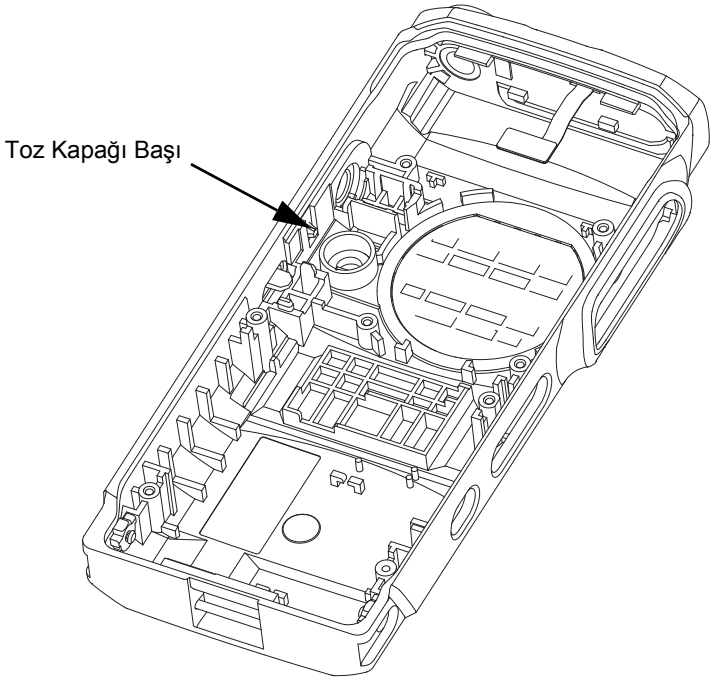
5. Dahili anteni Şekil 5-18 ile gösterilen şekilde yukarı kaldırarak çıkarın.



Şekil 5-18. Dahili Antenin Sökülmesi

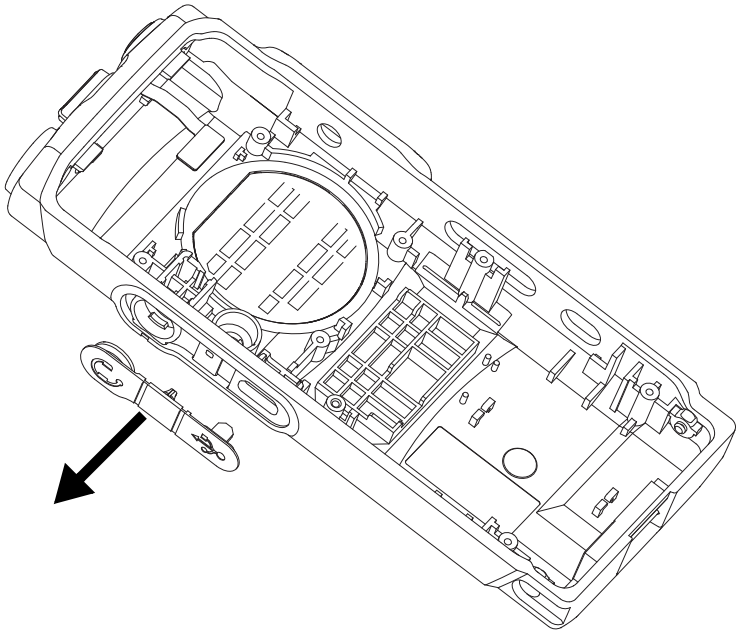
5.6.6 Toz Kapağının Sökülmesi

1. Toz kapağı başını sökün.



Şekil 5-19. Toz Kapağı Başının Çıkarılması

2. Toz kapağını Şekil 5-20 ile gösterilen şekilde ön mahfazadan çıkarın.

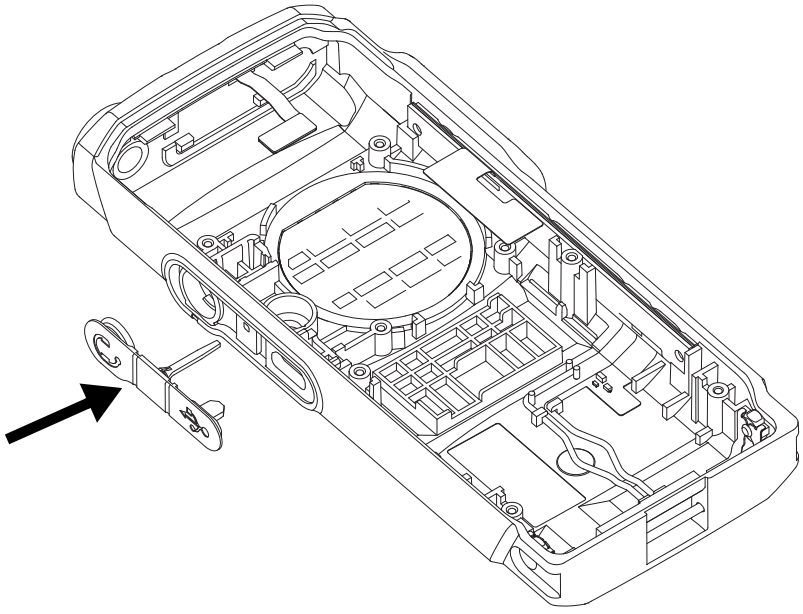


Şekil 5-20. Toz Kapağının Çıkarılması

5.7 Telsizin Monte Edilmesi – Detaylı

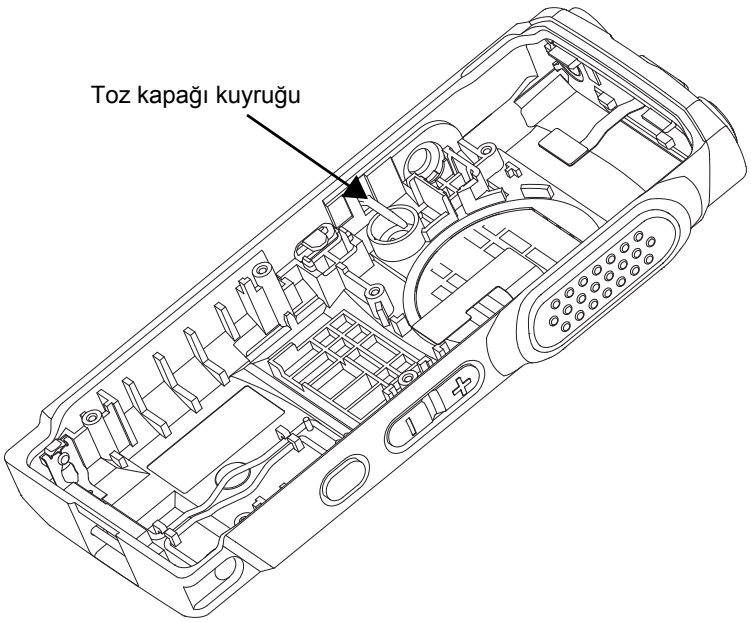
5.7.1 Toz Kapağının Yeniden Takılması

1. Toz kapağı kuyruğunu Şekil 5-21 ile gösterilen şekilde ön mahfazanın orta delik açıklıklarına takın.



Şekil 5-21. Toz Kapağı Kuyruğunun Takılması

2. Kargaburnu kullanarak kuyruğu Şekil 5-22 ile gösterilen şekilde, baş kısmı tamamen oturana kadar mahfazanın iç kısmından içe doğru çekin.

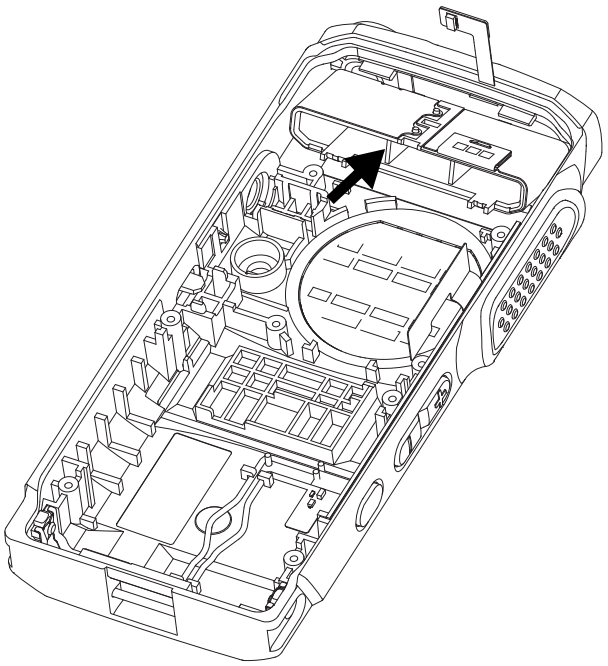


Şekil 5-22. Toz Kapağı Kuyruğunun Mahfazaya Tamamen Takılması

3. Kesici bir aletle kuyruk kısmını sökün.

5.7.2 Dahili Antenin Yeniden Takılması

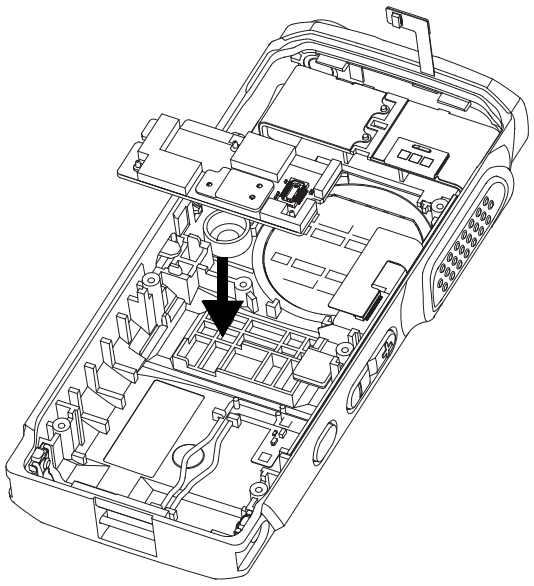
1. Dahili anteni Şekil 5-23 ile gösterilen yönde ön mahfazaya takın.



Şekil 5-23. Dahili Antenin Yeniden Takılması

5.7.3 LCD Ekranın Yeniden Takılması

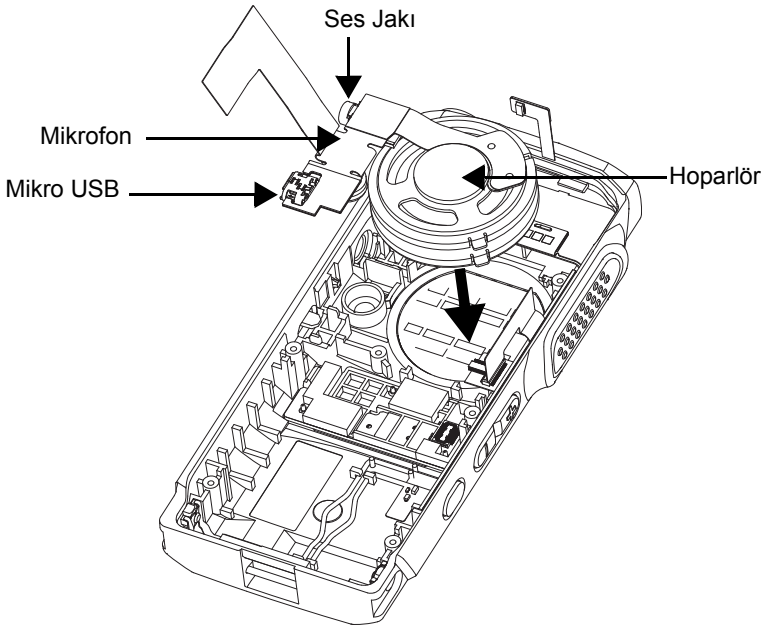
1. Ekran modülünü Şekil 5-24 ile gösterilen şekilde ön mahfazaya takın.



Şekil 5-24. Ekran Modülünün Yeniden Takılması

5.7.4 Ses Jakı Fleksi, Mikro USB Fleksi, Mikrofon, Hoparlör Fleksi, LCD ekran ve Dahili Antenin Yeniden Takılması

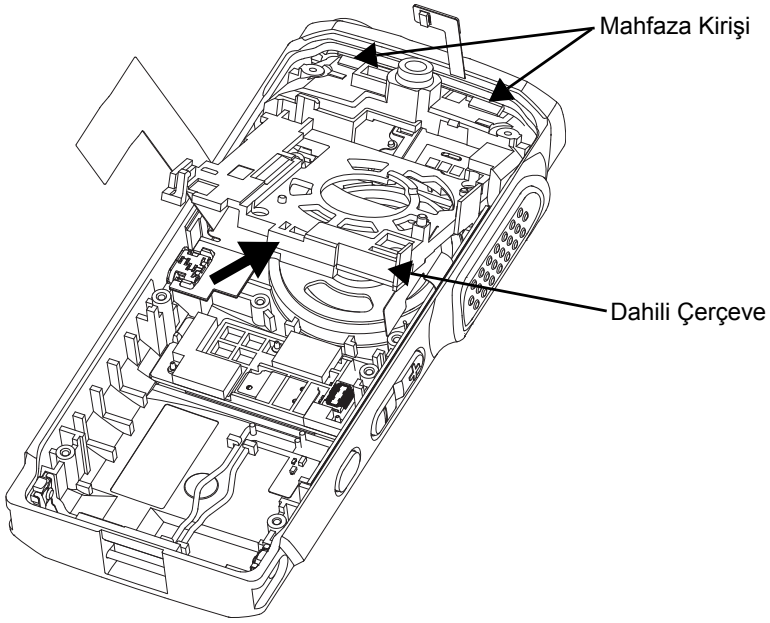
1. Mikrofon Fleksini ön mahfazadaki yuvasına yerleştirin.
2. Hoparlörü ön mahfazaya takın.
3. Mikro USB Fleksini ön mahfazaya takın.
4. Ses Jakı Fleksini ön mahfazaya takın.



Şekil 5-25. Hoparlörün Yeniden Takılması

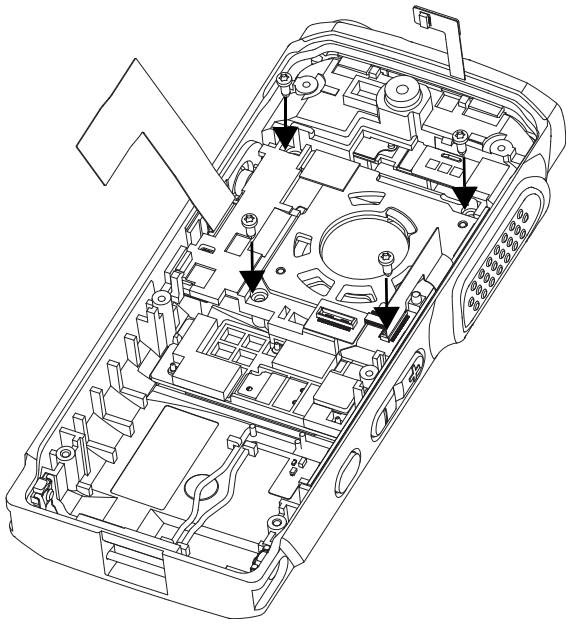
5.7.5 Dahili Çerçevenin Yeniden Takılması

1. Dahili çerçeveyi ön mahfazaya takın. Dahili çerçeveyi, ön mahfazanın kirişlerine tam oturması için Şekil 5-26 ile gösterilen şekilde hafifçe eğin.



Şekil 5-26. Dahili Çerçevenin Yeniden Takılması

2. Dahili çerçeveyi Şekil 5-27 ile gösterilen şekilde T06 Torx Plus tornavida kullanarak vidalayın.



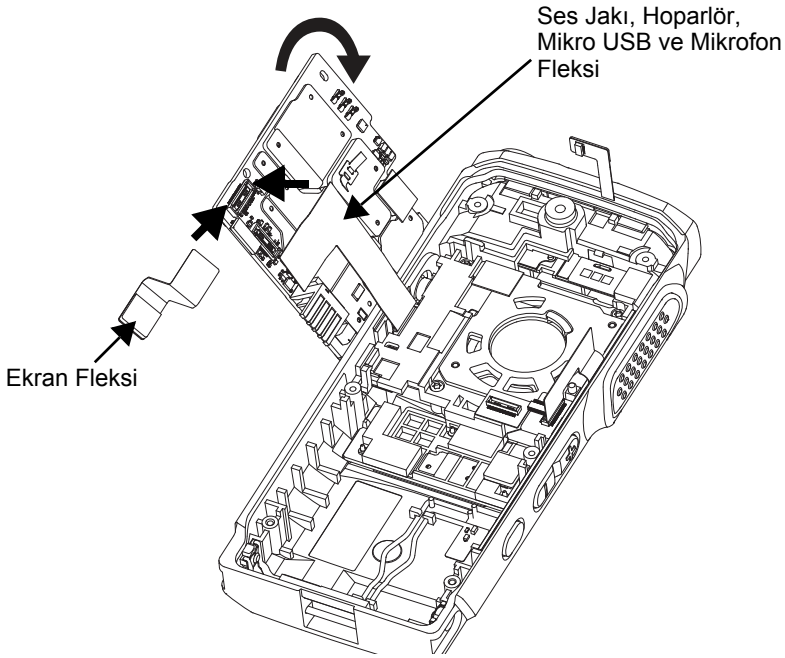
Şekil 5-27. Dahili Çerçeve Vidalarının Yeniden Takılması

Dikkat

Bu vidaları aşırı sıkmayın. Vidaların tork teknik özellikleri için bkz. Tablo 5-4.

5.7.6 Ana PCB'nin Yeniden Takılması

1. Ses Jakı, Hoparlör, Mikro USB ve Mikrofon Fleksini Şekil 5-28 ile gösterilen şekilde ana PCB'nin alt tarafında bulunan konektöre takın.
2. Ekran Fleksini ana PCB'nin altında bulunan konektöre takın.

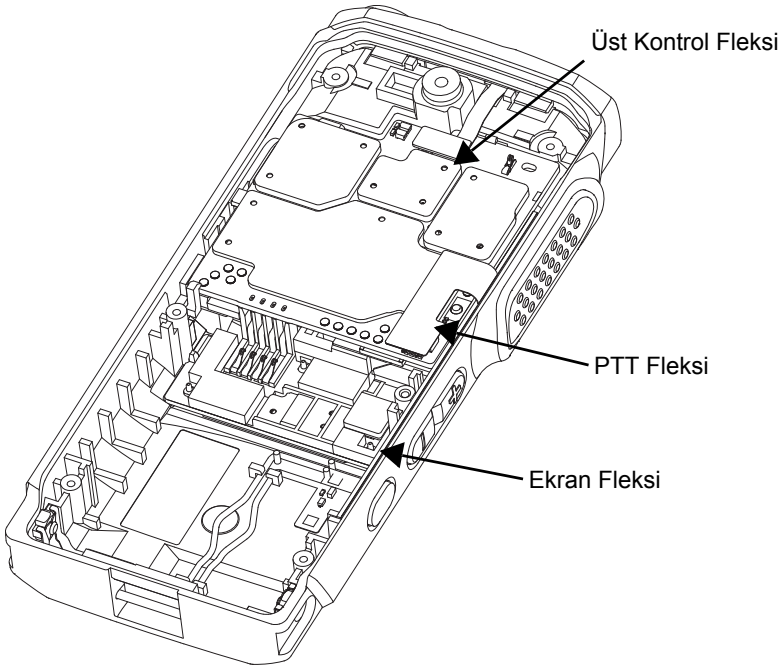


Şekil 5-28. Ses Jakı, Hoparlör, Mikro USB, Mikrofon Fleksi ve Ekran Fleksinin Yeniden Takılması

3. Ana PCB'yi dahili çerçeveye takın.
4. Üst Kontrol Fleksini ana PCB'nin üst kısmında bulunan konektöre takın.

> **Dikkat**
>
> Fleksi konektöre takarken yalnızca Üst Kontrol Fleksinin üzerindeki Poron Pede bastırın.

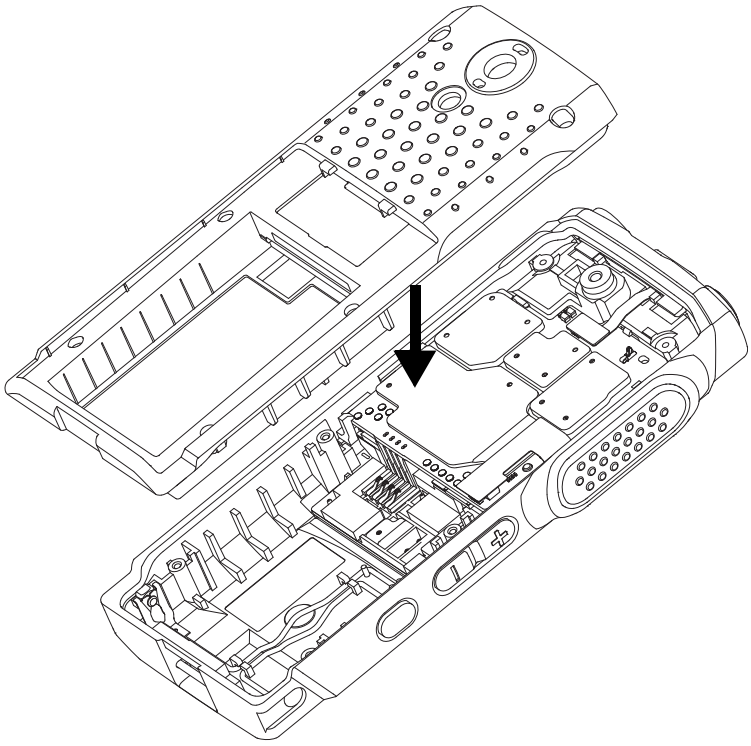
5. PTT Fleksini ana PCB'nin üst kısmında bulunan konektöre takın.
6. Ekran Fleksini LCD ekran modülündeki konektöre takın.



Şekil 5-29. Ana PCB'nin Yeniden Takılması

5.7.7 Arka Mahfazanın Yeniden Takılması

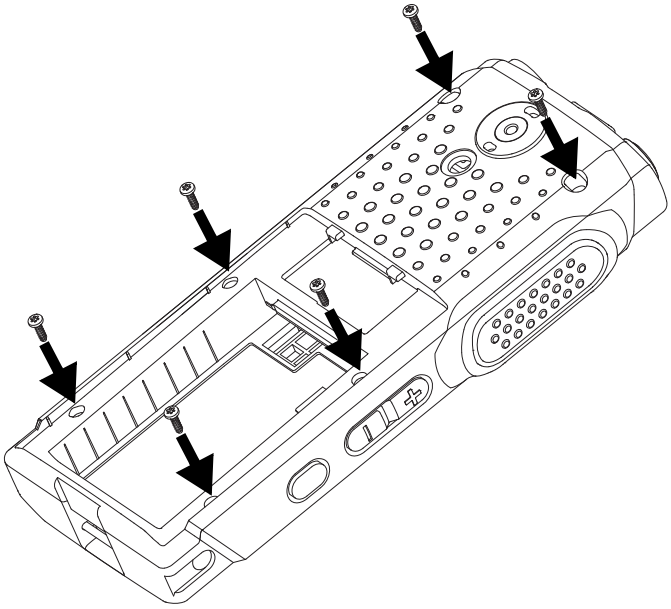
1. Arka mahfazayı Şekil 5-30 ile gösterilen şekilde ön mahfazanın üzerine yerleştirin ve arka mahfazayı ön mahfazaya doğru bastırın.



Şekil 5-30. Arka Mahfazanın Yeniden Takılması

2. 6 vidayı Şekil 5-31 ile gösterilen şekilde T06 Torx Plus tornavida kullanarak arka mahfazaya vidalayın.

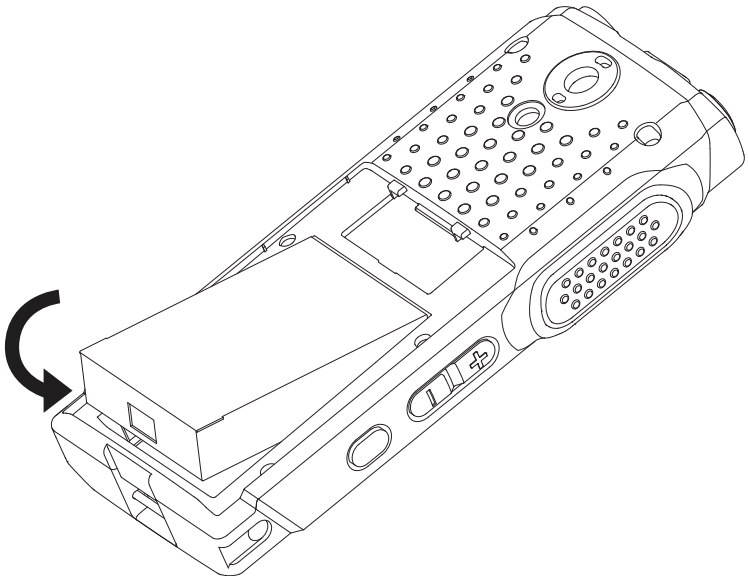
> **Dikkat**
>
> Bu vidaları aşırı sıkmayın. Vidaların tork teknik özellikleri için bkz. Tablo 5-4.



Şekil 5-31. Vidanın Yeniden Takılması

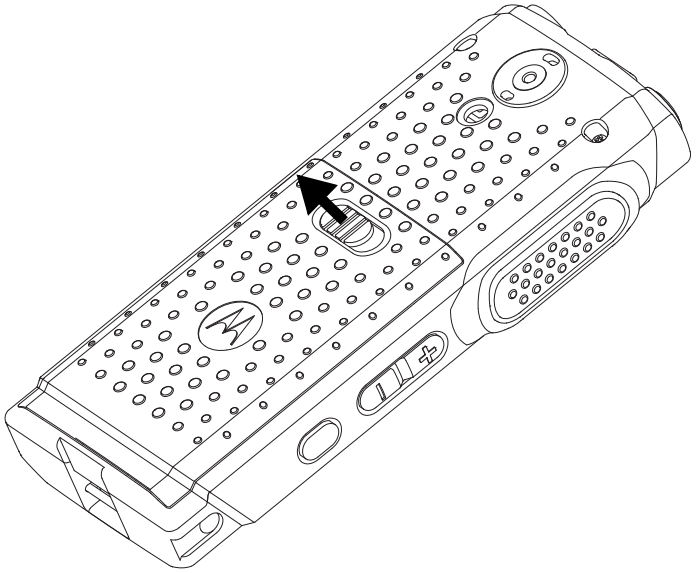
3. Batarya kapağını Şekil 5-32 ile gösterilen şekilde kapatın.

NOT: Bu telsiz için yalnızca PMNN4468 batarya kullanılabilir.



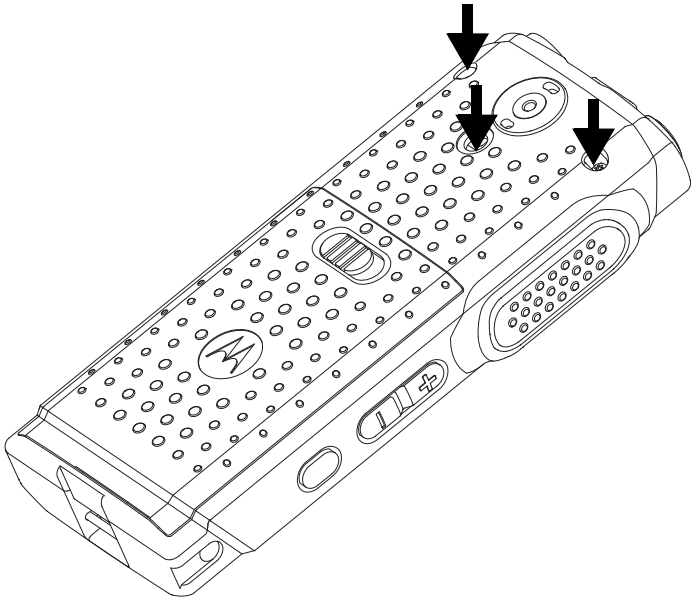
Şekil 5-32. Bataryanın Yeniden Takılması

4. Mandalı Şekil 5-33 ile gösterilen şekilde sağa kaydırarak batarya kapağını takın ve kilitleyin.



Şekil 5-33. Batarya Kapağının Kilitlenmesi

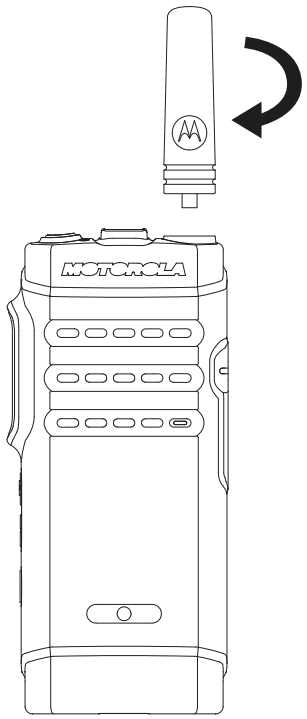
5. Arka mahfazaya Şekil 5-34 ile gösterilen şekilde bir RF tapası ve iki yeni vida tapası takın.



Şekil 5-34. Bir RF Tapası ve İki Vida Tapasının Takılması

5.7.8 Harici Antenin Yeniden Takılması

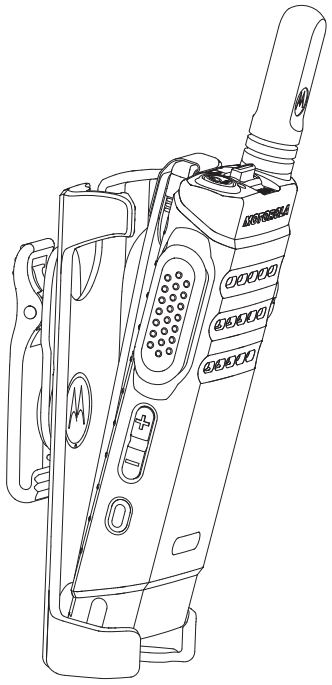
1. Anteni ön mahfazaya takmak için saat yönünde çevirin.



Şekil 5-35. Harici Antenin Yeniden Takılması

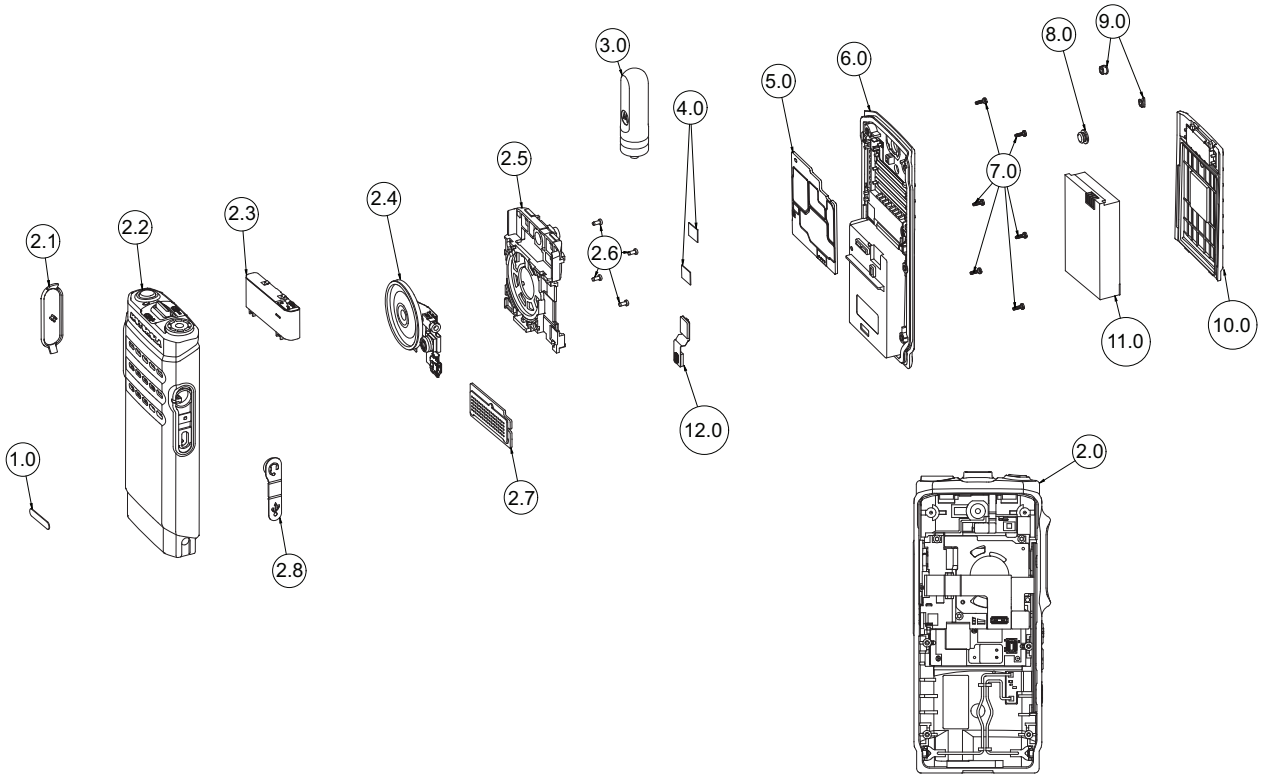
5.7.9 Tutucunun Yeniden Takılması

1. Tutucuyu Şekil 5-36 ile gösterilen şekilde telsize takın.



Şekil 5-36. Harici Antenin Yeniden Takılması

5.8 Telsizin Sökülmüş Durumdaki Mekanik Görünümleri ve Parça Listeleri



Şekil 5-37. SL1600 Modelinin Sökülmüş Durumdaki Görünümü

Tablo 5-3. SL1600 Modelinin Sökülmüş Durumdaki Görünümü Parça Listesi

Öğe		Açıklama	Parça Numarası
1.0		Ürün Adı Etiketi, SL1600	33012015036
2.0		Ön Kit, Aksam	Ekran, UHF: PMLE5027_ Ekran, VHF: PMLD4697_
	2.1	PTT Paleti	Ekran: HN000352A01
	2.2	Ön Mahfaza, Aksam	Ekran: PMLN7197_
	2.3	Dahili Anten Çerçevesi, Aksam	UHF: 0104064J35 VHF: 0104064J36
	2.4	Ses Jakı, Hoparlör, Mikro USB ve Mikrofon Fleksi, Aksam	0104063J28
	2.5	Dahili Çerçeve Aksamı	0104064J28
	2.6	Vida, Dahili Çerçeve	0378212A02
	2.7*	Ekran, Aksam	UHF: 0104064J38 VHF: 0104064J97
	2.8	Toz Kapağı, Ses Jakı ve Mikro USB	SL000095A01
3.0		Anten	Bkz. Aksesuar Tablosu
4.0		Termal Ped	7515526H01
5.0		Ana PCB Aksamı	Ekran, UHF: PMLE5020_S Ekran, VHF: PMLD4696_S
6.0		Arka Mahfaza Aksamı	UHF: PMLE5029_ VHF: PMLD4699_
7.0		Vida, Arka Mahfaza	FN000069A01
8.0		RF Fişi	EN000047A01
9.0		Vida Tapası	EN000037A01
10.0		Batarya Kapağı Kiti Aksamı	PMLN7074_
11.0		Batarya	Bkz. Aksesuar Tablosu
12.0*		Ekran Fleksi, Aksam	0104063J29
Not: * Öğe yalnızca Ekranlı Model içindir			

5.9 Tork Tablosu

Tablo 5-4, parça numaralarıyla ve tanımlarıyla çeşitli vidaları ve bunları takiben farklı ölçü birimlerindeki tork değerlerini listeler. Telsizi monte ederken bütün vidaları önerilen değere göre sıkın.



Dikkat

Bu tork değerlerinin aşılmaması için kurulum sırasında uygun bir tork tornavidası kullanılmalıdır.

Tablo 5-4. Vidalar için Tork Teknik Özellikleri

Parça Numarası	Açıklama	Miktar	Tornavida/ Soket	Tork		
				N-m	lbs-inç	kgf-cm
FN000069A01	Ana Vida	6	T06 Torx Plus	0,11–0,14	1,0-1,2	1,2-1,4
0378212A02	Vida, Dahili Çerçeve	4	T06 Torx Plus	0,12-0,15	1,1-1,3	1,3-1,5

Notlar

Bölüm 6 Temel Sorun Giderme

6.1 Giriş

Bu bölüm, hata kodlarını ve kart değiştirme prosedürlerini içermektedir. Kart Bölüm 3 kısmındaki bütün performans kontrollerini geçmezse veya aşağıda listelenen hata kodlarından birini verirse devre kartı değiştirilmelidir. Onarım, bileşen seviyesindeki sorun giderme detaylarını bilmeyi gerektirirse lütfen telsizi Ek A'da listelenen bir Motorola Servis Merkezi'ne gönderin.

NOT Çeşitli konektör pimlerine erişmek için kılavuzun bu bölümünde bulunan diyagramlarla birlikte mahfaza devre dışı bırakma cihazı/test aksesuarını kullanın. (Uygun Motorola servis yardımları ve alet parça numaraları için bkz. "Servis Yardımları", sayfa 2-2.)

6.2 Çalıştırmayla İlgili Hata Kodları

Telsiz, çalıştırıldıktan sonra temel elektroniğinin ve yazılımının çalışma düzenine uyup uymadığını belirlemek için belirli testlere tabi tutulur. Saptanan her hata için telsiz ekranında ilgili bir hata kodu görünür. Bu hata kodları, telsiz Otomatik Test Başarısız Tonu çıkardığında bir servis teknisyeni tarafından kullanılmak üzere tasarlanmıştır. Bu testler başarıyla tamamlanırsa telsiz Otomatik Test Tonu çıkaracaktır.

İki sınıf saptanabilir hata vardır: düzeltilemez ve düzeltilebilir hata. Düzeltilemez bir hata oluşursa normal telsiz çalışması engellenecektir. Düzeltilemez hatalar, mikroişlemci tarafından saptanan donanım hatalarını ve belirli bellek hatalarını içerir. Bu bellek hataları; yanlış ROM sağlama toplamlarını, yanlış RAM sağlama toplamlarını ve işletme parametrelerini içeren codeplug (Kalıcı Bellek) bloklarının yanlış sağlama toplamlarını kapsar. Codeplug blok işletme parametreleri bozulmuşsa ünitenin uygun frekansta, sistemde ve grupta çalışıp çalışmadığı şüphe uyandırır. Bu bilgileri kullanma girişimleri sonucunda, kullanıcıda mesajlarının başkalarına gittiği yönünde yanlış düşünceler oluşabilir. Çağrı kimliklerinin veya bunların ilgili adlarının bozulan codeplug blokları düzeltilebilir hatalar olarak değerlendirilir. Kullanıcı zorluk çekiyor olsa da normal iletişim mümkündür.

Tablo 6-1. Çalıştırmayla İlgili Hata Kodları

Hata Kodu	Açıklama	Hata Tipi	Düzeltici İşlemler
HATA 01/02	Çağrı kimliği veya ilgili adların codeplug bloğu sağlama toplamı yanlış.	Düzeltilebilir	Normal haberleşme mümkündür, ancak kullanıcı zorluk çekebilir. Codeplug'ı yeniden programlayın.
HATA 01/22	Codeplug bloğu sağlama toplamı akordu yanlış.	Düzeltilebilir	Normal haberleşme mümkündür.
BAŞARISIZ 01/82	Harici Codeplug bloğu sağlama toplamı yanlış.	Düzeltilemez	Codeplug'ı yeniden programlayın.
BAŞARISIZ 01/92	Güvenli Codeplug sağlama toplamı hatası.	Düzeltilemez	Codeplug'ı yeniden programlayın.
BAŞARISIZ 01/A2	Codeplug bloğu sağlama toplamı akordu yanlış.	Düzeltilemez	Codeplug'ı yeniden programlayın.
BAŞARISIZ 01/81	ROM Sağlama toplamı yanlış.	Düzeltilemez	Flash Belleğin yeniden programlanması için telsizi Motorola Deposuna gönderin.

Tablo 6-1. Çalıştırmayla İlgili Hata Kodları (Devamı)

Hata Kodu	Açıklama	Hata Tipi	Düzeltici İşlemler
BAŞARISIZ 01/88	Telsiz RAM Testi Hatası.	Düzeltilemez	Telsizi kapatıp açarak yeniden test edin. Mesaj yeniden görünürse ana kartı değiştirin veya telsizi en yakın Motorola Deposuna gönderin.
BAŞARISIZ 01/90 ya da BAŞARISIZ 02/90	Genel donanım testi hatası.	Düzeltilemez	Telsizi kapatıp açarak yeniden test edin. Mesaj yeniden görünürse ana kartı değiştirin veya telsizi en yakın Motorola Deposuna gönderin.
BAŞARISIZ 02/81	DSP ROM Sağlama toplamı yanlış.	Düzeltilemez	Flash Belleğin yeniden programlanması için telsizi Motorola Deposuna gönderin.
BAŞARISIZ 02/82	DSP RAM1 test hatası.	Düzeltilemez	Telsizi kapatıp açarak yeniden test edin. Mesaj yeniden görünürse ana kartı değiştirin veya telsizi en yakın Motorola Deposuna gönderin.
BAŞARISIZ 02/84	DSP RAM2 test hatası.	Düzeltilemez	Telsizi kapatıp açarak yeniden test edin. Mesaj yeniden görünürse ana kartı değiştirin veya telsizi en yakın Motorola Deposuna gönderin.
BAŞARISIZ 02/88	DSP RAM test hatası.	Düzeltilemez	Telsizi kapatıp açarak yeniden test edin. Mesaj yeniden görünürse ana kartı değiştirin veya telsizi en yakın Motorola Deposuna gönderin.
BAŞARISIZ 02/C0	DSP ROM Sağlama toplamı yanlış.	Düzeltilemez	Telsizi kapatıp açarak yeniden test edin. Mesaj yeniden görünürse ana kartı değiştirin veya telsizi en yakın Motorola Deposuna gönderin.
Ekran yok	Ekran modülü düzgün şekilde bağlanmamıştır. Ekran modülü hasarlıdır.	Düzeltilemez	Ana kart ile ekran modülü arasındaki bağlantıyı kontrol edin. Ekran modülünü yenisiyle değiştirin.

6.3 Operasyonel Hata Kodları

Telsiz çalışır durumdayken telsizin uygun şekilde çalışıp çalışmadığının belirlenmesi için telsizde dinamik testler yürütülür. Bu testler sırasında saptanan sorunlar, telsiz ekranında hata kodları olarak sunulur. Ekranda bir hata kodu göründüğünde kullanıcı bir sorun olduğunu ve Motorola tarafından yetkilendirilmiş bir MOTOTRBO bayisiyle iletişime geçmesi gerektiğini bilmelidir. Operasyonel hata kodlarını daha iyi anlamak için bkz. Tablo 6-2.

Tablo 6-2. Operasyonel Hata Kodları

Hata Kodu	Açıklama	Hata Tipi	Düzeltici İşlemler
BAŞARISIZ 001	Sentezleyici Kilidi Arızası.	Düzeltilebilir	Codeplug'ı tekrar programlayın.
BAŞARISIZ 002	Kişisel seçenek sağlama toplamı veya sistem blok hatası.	Düzeltilebilir	Codeplug'ı tekrar programlayın.

Notlar

Ek A EMEA Bölgesel Garanti, Servis ve Teknik Destek

A.1 Garanti ve Servis Desteği

Motorola, ürünleri için uzun vadeli destek sunar. Bu destek, garanti süresi boyunca ürünün tümüyle değiştirilmesini ve/veya onarımını ve garanti dönemi dışında servis/onarım veya yedek parça desteğini içerir. Yetkili bir Motorola satıcısı tarafından yapılacak "değişim için iade" veya "onarım için iade" işlemine bir Garanti Talep Formu dahil edilmelidir. Garanti Talep Formları, Yetkili Motorola Satıcısıyla iletişim kurularak edinilebilir.

A.1.1 Garanti Süresi ve İade ile İlgili Talimatlar

Garanti ile ilgili hüküm ve koşullar, Motorola Satıcı veya Distribütör ya da Perakende Satıcı sözleşmesinde tam olarak tanımlanmıştır. Bu koşullar zaman zaman değişebilir ve aşağıdaki notlar yalnızca yol gösterme amaçlıdır.

Ürünün bir "değişim için iade" veya "onarım için iade" garanti kapsamına girdiği durumlarda, ürün Motorola'ya geri gönderilmeden önce kontrol edilmelidir. Bunun nedeni, ürünün doğru programlandığından veya garanti koşulları haricindeki hasarlara maruz kalmadığından emin olmaktır.

Herhangi bir telsizi Motorola garanti deposuna geri göndermeden önce lütfen Müşteri Hizmetleri ile iletişim kurun (Lütfen bkz. sayfa A-2). Tüm iadelere bir Garanti Talep Formu dahil edilmelidir, bu formu Müşteri Hizmetleri temsilcinizden edinebilirsiniz. Nakliye sırasında zarar görmemelerini sağlamak için ürünler orijinal paketleri içerisinde veya doğru şekilde paketlenmiş olarak gönderilmelidir.

A.1.2 Garanti Süresi Dolduktan Sonra

Garanti süresi dolduktan sonra Motorola, ürünlerini iki şekilde desteklemeyi sürdürür.

1. Motorola'nın Yönetimli Teknik Servisleri (MTS) uygun fiyatlar karşılığında hem son kullanıcılara, hem de satıcılara onarım hizmetleri sunar.
2. MTS, teknik olarak arıza analizi ve onarım yapma yetkinliğine sahip bayiler tarafından satın alınabilecek tek parçalar ve modüller tedarik etmektedir.

A.2 Avrupa Telsiz Destek Merkezi (ERSC)

Avrupa Onarım ve Servis Merkezi:
Telefon: +49 30 6686 1555
Faks ERSC: +49 30 6686 1579
E-posta ERSC: ERSC@motorolasolutions.com

Lütfen bu numaraları yalnızca onarımla ilgili konular için kullanın.

A.3 Parçalar

Değiştirilecek bazı parçalar, yedek parçalar ve/veya ürün bilgileri, doğrudan sipariş edilebilir. Parçalara Motorola parça numarası verilmiş olsa da bu, parçaların Motorola Telsiz Ürünleri ve Çözümleri Organizasyonunda (RPSO) mevcut oldukları anlamına gelmez. Bazı parçalar artık kullanılmıyor ve tedarikçinin iptalleri nedeniyle piyasada bulunmuyor olabilir. Herhangi bir Motorola parça numarası atanmamışsa parça genellikle Motorola'da mevcut değildir veya kullanıcı tarafından servisi yapılabilir bir parça değildir. Yanında yıldız işareti bulunan parça numaralarının servisi yalnızca Motorola Deposu tarafından yapılabilir.

Yedek parça, kit ve aksam siparişleri, doğrudan Motorola'nın yerel dağıtım/bayi kuruluşuna veya şu adresteki Motorola Online'dan çevrimiçi olarak verilmelidir:

https://emeaonline.motorolasolutions.com

* Telsiz Ürünleri ve Çözümleri Kuruluşu (RPSO), daha önce Telsiz Ürünleri Servisleri Bölümü (RPSD) ve/veya Aksesuarlar ve Satış Sonrası Bölümü (AAD) adını taşımaktaydı.

A.4 Teknik Destek

Motorola Ürün Servisleri, karşılaşılabilecek arızaları giderme konusunda satıcılara/distribütörlere yardımcı olur.

Teknik Desteğe aşağıdaki servis numaralarından ulaşabilirsiniz:

Avusturya:	01 20 60 91 087	İtalya:	02 91 48 32 30
Danimarka:	04 36 82 114	Hollanda:	02 02 06 14 04
Norveç:	24 15 98 15	Fransa:	01 57 32 34 34
Portekiz:	08 00 55 22 77	Almanya:	06 95 00 70 204
İspanya:	09 12 75 47 87	Birleşik Krallık:	02 03 02 77 499
Litvanya:	880 030 828	Rusya:	81 08 00 22 84 10 44
Güney Afrika:	08 00 98 19 00	Diğer ülkeler:	+42 05 3333 6946

A.5 Motorola'dan Daha Fazla Yardım

Ayrıca, aşağıdaki web adresinden Müşteri Yardım Masası ile iletişim kurabilirsiniz.
http://www.motorolasolutions.com

Sözlük

Terim	Tanım
Alıcı	RF sinyallerini güçlendiren elektronik cihaz. Bir alıcı, ses sinyalini RF taşıyıcıdan ayırır, güçlendirir ve orijinal ses dalgalarına geri dönüştürür.
Alıcı-Verici	Verici-alıcı. Dijital sinyalleri hem gönderen hem de alan bir cihaz. XCVR olarak kısaltılır.
Bant	Belirli bir amaç için izin verilen frekanslar.
CPS	Müşteri Programlama Yazılımı: Bir telsizin özellikler grubunu içeren bir grafik kullanıcı arabirimine sahip yazılım.
Dijital	Sınırlı bir setten ayrık simgelerin bir dizisi olarak saklanan veya aktarılan veriler anlamına gelir; en yaygın anlamıyla, elektronik ya da elektromanyetik kullanılarak temsil edilen ikili verileri ifade eder.
FCC	Federal Haberleşme Komisyonu.
Frekans	Belirli bir zaman biriminde (genellikle bir saniye içinde) tam bir elektromanyetik dalga döngüsünün oluşma sayısı.
kHz	kilohertz: Saniyede bin döngü. Özellikle bir telsiz frekansı birimi olarak kullanılır.
LCD	Sıvı Kristal Ekran: Bir LCD, aralarında likit kristal çözelti bulunan iki polarizasyon malzemesi tabakası kullanır. Sıvıdan geçen bir elektrik akımı, kristallerin ışığın aralarından geçemeyeceği şekilde hizalanmasına neden olur.
LED	Işık Yayan Diyot: İçinden elektrik geçtiğinde yanan bir elektronik cihaz.
MHz	Megahertz: Saniyede bir milyon döngü. Özellikle bir telsiz frekansı birimi olarak kullanılır.
PC Kartı	Baskılı Devre Kartı. PCB olarak da bilinir.
Programlama Kablosu	CPS'nin USB'yi kullanarak telsizle doğrudan haberleşebilmesini sağlayan bir kablo.
RF	Telsiz Frekansı: Ses ile kızılötesi ışın arasındaki elektromanyetik spektrum bölümü (yaklaşık 10 kHz - 10 GHz).
RX	Alma.
Sinyal	Elektriksel olarak gönderilen bir elektromanyetik dalga.
Spektrum	Yayılmanın belirli özelliklere sahip olduğu frekans aralığı.

Terim	Tanım
Susturucu	Alınan sinyal düzeyi önceden belirlenmiş bir değerin altına düştüğünde ses devrelerinin susturulması. Taşıyıcı susturucusu ile telsizin önceden ayarlanmış susturucu düzeyini aşan tüm kanal aktivitesi duyulabilir.
TX	Yayın.
UHF	Ultra Yüksek Frekans.
USB	Evrensel Seri Veri Yolu: 12 Mb/sn veri aktarım hızını destekleyen bir harici veri yolu standardı.
Varsayılan	Önceden tanımlanmış bir parametreler seti.
Verici	Bir RF taşıyıcı sinyalini oluşturan ve güçlendiren, sinyali modüle eden ve uzaya yayan elektronik ekipman.

Wstęp

Niniejsza instrukcja odnosi się do wszystkich modeli przenośnych radiotelefonów z serii SL1600, o ile nie zaznaczono inaczej. Zawarto w niej wszystkie informacje potrzebne do utrzymania szczytowej wydajności i maksymalnego czasu pracy produktu przy użyciu procedur konserwacji poziomu 1 i 2. Ten poziom usługi sięga do poziomu wymiany płyty i jest typowy dla niektórych lokalnych centrów serwisowych, klientów prowadzących samodzielną konserwację oraz dystrybutorów.

Bezpieczeństwo produktu i zgodność z wymogami dotyczącymi narażenia na działanie częstotliwości radiowej

UWAGA!	**Zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami, przed rozpoczęciem korzystania z urządzenia należy zapoznać się z podręcznikiem dołączonym do radiotelefonu, który zawiera instrukcje gwarantujące bezpieczne użytkowanie oraz uwagi dotyczące energii o częstotliwości radiowej.**

Lista zatwierdzonych przez firmę Motorola anten, baterii i innych akcesoriów jest dostępna w witrynie internetowej http://www.motorolasolutions.com

Prawa autorskie do oprogramowania komputerowego

Produkty firmy Motorola opisane w niniejszym dokumencie mogą obejmować autorskie oprogramowanie firmy Motorola umieszczone w pamięci półprzewodnikowej lub na innych nośnikach. Prawo w Stanach Zjednoczonych i innych krajach zapewnia firmie Motorola pewne wyłączne prawa do chronionych prawem autorskim programów, w tym m.in. wyłączne prawo do kopiowania lub reprodukowania w dowolny sposób chronionego programu. Zgodnie z tym wszelkie chronione prawem autorskim programy firmy Motorola zawarte w produktach Motorola opisanych w tym podręczniku nie mogą być kopiowane, reprodukowane, modyfikowane, podlegać inżynierii wstecznej lub być dystrybuowane w jakikolwiek sposób bez wyraźnej pisemnej zgody firmy Motorola. Ponadto zakup produktów firmy Motorola nie może być uważany za przekazanie — w sposób bezpośredni, dorozumiany, na podstawie wcześniejszych oświadczeń lub w jakikolwiek inny — licencji chronionych prawami autorskimi, patentami lub zgłoszeniami patentowymi, należących do firmy Motorola. Wyjątek stanowi zwykła, niewyłączna, wolna od opłat licencja, jaka zgodnie z prawem jest skutkiem transakcji sprzedaży produktu.

Prawa autorskie do dokumentu

Powielanie lub rozpowszechnianie niniejszego dokumentu lub jakiejkolwiek jego części nie może odbywać się bez wyraźnej pisemnej zgody firmy Motorola. Powielanie, rozpowszechnianie lub przesyłanie jakiejkolwiek części niniejszego dokumentu w jakiejkolwiek formie i jakimikolwiek środkami, elektronicznymi lub mechanicznymi, oraz w jakimkolwiek celu bez wyraźnej pisemnej zgody firmy Motorola jest zabronione.

Zastrzeżenie

Informacje zawarte w tym dokumencie zostały dokładnie zweryfikowane i uważamy je za całkowicie poprawne. Nie przyjmujemy jednak żadnej odpowiedzialności za nieścisłości. Ponadto, firma Motorola zastrzega sobie prawo do dokonywania zmian we wszystkich opisanych tutaj produktach w celu poprawienia czytelności, funkcjonalności lub konstrukcji. Firma Motorola nie przyjmuje żadnych zobowiązań wynikających ze stosowania lub użytkowania wszelkich produktów lub obwodów opisanych w tym dokumencie, ani nie obejmuje żadnej licencji objętej własnymi prawami patentowymi lub prawami innych podmiotów.

Znaki towarowe

MOTOROLA, MOTO, MOTOROLA SOLUTIONS i stylizowane logo M są znakami towarowymi lub zastrzeżonymi znakami towarowymi firmy Motorola Trademark Holdings, LLC i są używane w ramach licencji. Wszystkie inne znaki towarowe są własnością ich właścicieli.

© 2014 Motorola Solutions, Inc.

Wszelkie prawa zastrzeżone.

Notatki

Historia dokumentu

Od poprzedniego wydania w instrukcji wprowadzono następujące istotne zmiany:

Wydanie	Opis	Data
MN000918A01-AA	Pierwsze wydanie.	Wrzesień 2014 r.

Notatki

Spis treści

Wstęp i

Bezpieczeństwo produktu i zgodność z wymogami dotyczącymi narażenia na działanie częstotliwości radiowej i
Prawa autorskie do oprogramowania komputerowego i
Prawa autorskie do dokumentu i
Zastrzeżenie i
Znaki towarowe i

Historia dokumentu iii

Gwarancja komercyjna xi

Ograniczona gwarancja xi
Produkty telekomunikacyjne firmy Motorola xi
I. Co obejmuje gwarancja i przez jaki czas obowiązuje xi
II. Postanowienia ogólne xii
III. Przepisy krajowe: xii
IV. Jak można skorzystać z serwisu gwarancyjnego xii
V. Czego nie obejmuje niniejsza gwarancja: xii
VI. Postanowienia patentowe i dotyczące oprogramowania xiii
VII. Prawo właściwe: xiii

Gwarancja na akumulatory i ładowarki xiv

Gwarancja jakości wykonania xiv
Gwarancja pojemności xiv

Rozdz. 1 Wprowadzenie 1-1

1.1 Oznaczenia stosowane w tej instrukcji 1-1
1.2 Opis radiotelefonu 1-1
1.2.1 Krótkie omówienie 1-2
1.3 Schemat numeracji modeli przenośnych radiotelefonów 1-3
1.4 Arkusze modeli 1-4
1.4.1 Arkusz modelu VHF (136–174 MHz) 2–3 W 1-4
1.4.2 Arkusz modelu UHF (403–470 MHz) 2–3 W 1-5
1.5 Dane techniczne 1-6

Rozdz. 2 Sprzęt diagnostyczny i pomoce serwisowe 2-1

2.1 Zalecany sprzęt diagnostyczny 2-1
2.2 Pomoce serwisowe 2-2
2.3 Przenośny kabel do programowania z TTR 2-3
2.4 Przewód do programowania, wtyczka micro USB 2-4
2.5 Kabel testowy audio 2-5

Rozdz. 3 Testowanie wydajności przekaźnika 3-1

3.1 Ogólne 3-1
3.2 Konfiguracja 3-1
3.3 Tryb testowy 3-2
3.3.1 Włącz zasilanie 3-2
3.3.1.1 Model z wyświetlaczem 3-2
3.3.2 Tryb testowy dostępu do przedniego panelu 3-2
3.3.2.1 Model z wyświetlaczem 3-2
3.3.3 Tryb testowy RF 3-2
3.3.3.1 Model z wyświetlaczem 3-2
3.3.4 Tryb testowy stanu diod LED 3-8
3.3.4.1 Model z wyświetlaczem 3-8
3.3.5 Tryb testowy matrycy wyświetlacza LED 3-8
3.3.5.1 Model z wyświetlaczem 3-8
3.3.6 Tryb testu głośnika 3-9
3.3.6.1 Model z wyświetlaczem 3-9
3.3.7 Tryb testu słuchawki dousznej 3-9
3.3.7.1 Model z wyświetlaczem 3-9
3.3.8 Tryb testu pętli zwrotnej słuchawki dousznej 3-9
3.3.8.1 Model z wyświetlaczem 3-9
3.3.9 Tryb testu akumulatora 3-9
3.3.9.1 Model z wyświetlaczem 3-9
3.3.10 Tryb testu przycisków 3-9
3.3.10.1 Model z wyświetlaczem 3-9

Rozdz. 4 Programowanie i strojenie radiotelefonu 4-1

4.1 Wprowadzenie 4-1
4.2 Konfiguracja oprogramowania do samodzielnego programowania radiotelefonu (ang. Customer Programming Software, CPS) 4-1
4.3 Program narzędziowy AirTracer 4-3
4.4 Konfiguracja do strojenia radiotelefonu 4-3

Rozdz. 5 Procedury demontażu i ponownego montażu 5-1

5.1 Wprowadzenie 5-1
5.2 Konserwacja zapobiegawcza 5-1
5.2.1 Kontrola 5-1
5.2.2 Procedury czyszczenia 5-1
5.3 Bezpieczne postępowanie z urządzeniami CMOS i LDMOS 5-2
5.4 Procedury i techniki naprawy — informacje ogólne 5-4
5.5 Demontaż i ponowny montaż radiotelefonu — ogólne informacje 5-5
5.6 Demontaż radiotelefonu — szczegółowe wskazówki 5-6
5.6.1 Zdejmowanie futerału 5-6
5.6.2 Demontaż anteny zewnętrznej 5-6
5.6.3 Demontaż tylnej obudowy 5-7
5.6.4 Demontaż głównej płytki drukowanej 5-11
5.6.5 Demontaż przewodu elastycznego gniazda audio, przewodu elastycznego gniazda micro USB, mikrofonu (MIC), przewodu elastycznego głośnika, wyświetlacza LCD i anteny wewnętrznej 5-13
5.6.6 Demontaż osłony przeciwkurzowej 5-15

5.7 Ponowny montaż radiotelefonu — szczegółowe wskazówki 5-16
5.7.1 Ponowny montaż osłony przeciwkurzowej 5-16
5.7.2 Ponowny montaż anteny wewnętrznej 5-17
5.7.3 Ponowny montaż ekranu LCD 5-18
5.7.4 Ponowny montaż przewodu elastycznego gniazda audio, przewodu elastycznego gniazda micro USB, mikrofonu (MIC), przewodu elastycznego głośnika, wyświetlacza LCD i anteny wewnętrznej 5-18
5.7.5 Ponowny montaż wewnętrznej ramki 5-19
5.7.6 Ponowny montaż głównej płytki drukowanej 5-20
5.7.7 Ponowny montaż tylnej obudowy 5-21
5.7.8 Ponowny montaż anteny zewnętrznej 5-24
5.7.9 Zakładanie futerału 5-24
5.8 Widok elementów radiotelefonu oraz lista części 5-25
5.9 Tabela momentów dokręcania 5-27

Rozdz. 6 Podstawowe rozwiązywanie problemów 6-1

6.1 Wprowadzenie 6-1
6.2 Kody błędów rozruchu 6-1
6.3 Kody błędów działania 6-3

Dodatek A Gwarancja dla regionu EMEA, Serwis i wsparcie techniczne A-1

A.1 Gwarancja i pomoc techniczna A-1
A.1.1 Okres gwarancyjny i instrukcje dotyczące zwrotu A-1
A.1.2 Po okresie gwarancyjnym A-1
A.2 Europejskie centrum obsługi technicznej radiotelefonów ERSC (ang. European Radio Support Centre) A-1
A.3 Części A-2
A.4 Wsparcie techniczne A-2
A.5 Dodatkowe wsparcie od firmy Motorola A-2

Słownik Słownik-1

Lista ilustracji

Rys. 1-1. Model wyświetlacza 1-2
Rys. 1-2. Schemat numeracji modeli przenośnych radiotelefonów 1-3
Rys. 2-1. Przenośny kabel do programowania z TTR (PMKN4128_) 2-3
Rys. 2-2. Przewód do programowania Micro USB (CB000262A01* 25-124330-01R) 2-4
Rys. 2-3. Kabel testowy audio (CB000233A01) 2-5
Rys. 3-1. Ikona ekranu uruchamiania 3-2
Rys. 3-2. Ikona ekranu profilu kanału 3-3
Rys. 4-1. Konfiguracja CPS 4-1
Rys. 4-2. Podłączanie uchwytu przejściówki anteny RF do portu we/wy RF radiotelefonu 4-2
Rys. 4-3. Wtyk RF 4-2
Rys. 4-4. Konfiguracja sprzętu do strojenia radiotelefonu 4-3
Rys. 5-1. Zdejmowanie futerału 5-6
Rys. 5-2. Demontaż anteny zewnętrznej 5-6
Rys. 5-3. Demontaż zaślepki wkrętu 5-7
Rys. 5-4. Demontaż wtyku RF 5-7
Rys. 5-5. Odblokowanie drzwiczek gniazda akumulatora 5-8
Rys. 5-6. Demontaż drzwiczek gniazda akumulatora 5-8
Rys. 5-7. Demontaż akumulatora 5-9
Rys. 5-8. Odkręcanie śrub 5-9
Rys. 5-9. Demontaż tylnej obudowy 5-10
Rys. 5-10. Demontaż tylnej obudowy 5-10
Rys. 5-11. Demontaż zatrzasku głównej płytki drukowanej 5-11
Rys. 5-12. Unoszenie głównej płytki drukowanej 5-11
Rys. 5-13. Demontaż gniazda audio, głośnika, gniazda micro USB, przewodu elastycznego mikrofonu i przewodu elastycznego wyświetlacza 5-12
Rys. 5-14. Demontaż śrub wewnętrznej ramki 5-13
Rys. 5-15. Demontaż wewnętrznej ramki 5-13
Rys. 5-16. Demontaż głośnika 5-14
Rys. 5-17. Demontaż modułu wyświetlacza 5-14
Rys. 5-18. Demontaż anteny wewnętrznej 5-15
Rys. 5-19. Demontaż głowicy osłony przeciwkurzowej 5-15
Rys. 5-20. Demontaż osłony przeciwkurzowej 5-16
Rys. 5-21. Wkładanie wypustki osłony przeciwkurzowej 5-16
Rys. 5-22. Pełne wsunięcie wypustki osłony przeciwkurzowej do obudowy 5-17
Rys. 5-23. Ponowny montaż anteny wewnętrznej 5-17
Rys. 5-24. Ponowny montaż modułu wyświetlacza 5-18
Rys. 5-25. Ponowny montaż głośnika 5-18
Rys. 5-26. Ponowny montaż wewnętrznej ramki 5-19
Rys. 5-27. Ponowny montaż śrub wewnętrznej ramki 5-19
Rys. 5-28. Ponowny montaż gniazda audio, głośnika, gniazda micro USB, przewodu elastycznego mikrofonu i przewodu elastycznego wyświetlacza 5-20
Rys. 5-29. Ponowny montaż głównej płytki drukowanej 5-21
Rys. 5-30. Ponowny montaż tylnej obudowy 5-21
Rys. 5-31. Ponowny montaż śrub 5-22
Rys. 5-32. Ponowny montaż akumulatora 5-22
Rys. 5-33. Blokowanie drzwiczek gniazda akumulatora 5-23
Rys. 5-34. Mocowanie jednego wtyku RF i dwóch zaślepek wkrętów 5-23
Rys. 5-35. Ponowny montaż anteny zewnętrznej 5-24
Rys. 5-36. Ponowny montaż anteny zewnętrznej 5-24
Rys. 5-37. SL1600 Rysunek złożeniowy 5-25

Lista tabel

Tab. 1-1. Zakresy częstotliwości radiowej i poziomy mocy ... 1-1
Tab. 2-1. Zalecany sprzęt diagnostyczny ... 2-1
Tab. 2-2. Pomoce serwisowe ... 2-2
Tab. 2-3. Konfiguracja styków przenośnego kabla do programowania z TTR ... 2-3
Tab. 2-4. Konfiguracja styków przewodu do programowania Micro USB ... 2-4
Tab. 2-5. Konfiguracja styków kabla testowego audio ... 2-5
Tab. 3-1. Początkowe ustawienia sterowania urządzeniem ... 3-1
Tab. 3-2. Środowiska testowe ... 3-3
Tab. 3-3. Częstotliwości testowe ... 3-4
Tab. 3-4. Testy wydajności nadajnika ... 3-5
Tab. 3-5. Testy wydajności odbiornika ... 3-7
Tab. 4-1. Zestawy instalacyjne oprogramowania do konfiguracji i strojenia radiotelefonu ... 4-1
Tab. 5-1. Bezołowiowy drut lutowniczy, lista numerów katalogowych ... 5-4
Tab. 5-2. Bezołowiowa pasta lutownicza, lista numerów katalogowych ... 5-4
Tab. 5-3. Rysunek złożeniowy SL1600 — lista części ... 5-26
Tab. 5-4. Dane techniczne momentu dokręcania śrub ... 5-27
Tab. 6-1. Kody błędów rozruchu ... 6-1
Tab. 6-2. Kody błędów podczas pracy urządzenia ... 6-3

Powiązane publikacje

Bezpieczeństwo produktu i narażenie na działanie częstotliwości radiowej 6864117B25
Instrukcja obsługi radiotelefonów przenośnych z serii SL1600 . . . . . MN000893A01
Skrócona instrukcja obsługi radiotelefonów przenośnych z serii MOTOTRBO SL1600 . . . . MN000900A01

Gwarancja komercyjna

Ograniczona gwarancja

Produkty telekomunikacyjne firmy Motorola

I. Co obejmuje gwarancja i przez jaki czas obowiązuje

Firma MOTOROLA SOLUTIONS, INC. („MOTOROLA”) gwarantuje, że wymienione poniżej produkty komunikacyjne firmy MOTOROLA („Produkt”) będą wolne od wad materiałowych i produkcyjnych w warunkach normalnego użytkowania oraz serwisowania przez podany czas od daty zakupu:

Radiotelefony przenośne SL1600	24 miesiące
Akcesoria (poza ładowarkami i akumulatorami)	12 miesięcy

Firma Motorola, według własnego uznania, nieodpłatnie naprawi Produkt (używając nowych lub regenerowanych elementów), wymieni go (na Produkt nowy lub regenerowany) bądź zwróci koszt zakupu w okresie gwarancyjnym, pod warunkiem że Produkt zostanie zwrócony zgodnie z warunkami niniejszej gwarancji. Okres gwarancji wymienionych części lub płyt będzie odpowiednio dostosowany do pierwotnego okresu gwarancyjnego. Wszystkie wymienione części Produktu stają się własnością firmy MOTOROLA.

Ta jasno określona, ograniczona gwarancja jest udzielana przez firmę MOTOROLA tylko pierwotnemu nabywcy końcowemu i nie może być przypisywana ani przenoszona na żadną stronę trzecią. Jest to pełna gwarancja na Produkt wyprodukowany przez firmę MOTOROLA. Firma MOTOROLA nie akceptuje zobowiązań ani odpowiedzialności za ulepszenia bądź modyfikacje w okresie gwarancyjnym, jeśli nie zostały one zatwierdzone na piśmie i podpisane przez uprawnionego przedstawiciela firmy MOTOROLA. O ile nie ustalono inaczej w osobnej umowie pomiędzy firmą MOTOROLA a nabywcą końcowym, gwarancja firmy MOTOROLA nie obejmuje montażu, konserwacji ani serwisowania produktu.

Firma MOTOROLA nie ponosi odpowiedzialności za urządzenia dodatkowe, które nie zostały dostarczone przez firmę MOTOROLA, a które są zamontowane lub użytkowane w połączeniu z Produktem, ani też za działanie Produktu z dowolnym urządzeniem dodatkowym. Wszelkie tego rodzaju urządzenia są wyłączone z niniejszej gwarancji. Ponieważ każdy system, który może wykorzystywać Produkt, jest unikatowy, firma MOTOROLA zrzeka się gwarancyjnej odpowiedzialności za zakres, pokrycie lub działanie takiego systemu.

II. Postanowienia ogólne

Niniejsza gwarancja określa pełny zakres odpowiedzialności firmy MOTOROLA za Produkt. Jedynym sposobem realizacji roszczenia gwarancyjnego jest naprawa, wymiana lub zwrot kosztów zakupu, zależnie od decyzji firmy MOTOROLA. NINIEJSZA GWARANCJA JEST UDZIELANA W MIEJSCE WSZELKICH INNYCH JASNO OKREŚLONYCH GWARANCJI. GWARANCJE IMPLIKOWANE, OBEJMUJĄCE BEZ OGRANICZENIA GWARANCJE PRZYDATNOŚCI HANDLOWEJ ORAZ ZDATNOŚCI DO OKREŚLONEGO CELU, SĄ WARUNKOWANE OKRESEM OBOWIĄZYWANIA NINIEJSZEJ OGRANICZONEJ GWARANCJI. W ŻADNYM PRZYPADKU FIRMA MOTOROLA NIE PONOSI ODPOWIEDZIALNOŚCI ZA SZKODY PRZEKRACZAJĄCE KOSZT ZAKUPU PRODUKTU, STRATY UŻYTECZNOŚCI, PRZESTOJE, NIEDOGODNOŚCI, STRATY HANDLOWE, UTRACONE ZYSKI LUB OSZCZĘDNOŚCI, ANI TEŻ ŻADNE INNE SZKODY PRZYPADKOWE, SPECJALNE LUB WYNIKOWE, SPOWODOWANE UŻYTKOWANIEM BĄDŹ NIEMOŻNOŚCIĄ UŻYTKOWANIA PRODUKTU, W PEŁNYM ZAKRESIE OKREŚLONYM PRZEPISAMI.

III. Przepisy krajowe:

NIEKTÓRE PAŃSTWA NIE ZEZWALAJĄ NA WYŁĄCZENIE LUB OGRANICZENIE SZKÓD PRZYPADKOWYCH BĄDŹ WYNIKOWYCH ALBO NA OGRANICZENIE OKRESU GWARANCJI IMPLIKOWANEJ I WÓWCZAS POWYŻSZE OGRANICZENIA LUB WYŁĄCZENIA MOGĄ NIE MIEĆ ZASTOSOWANIA.

Niniejsza gwarancja daje określone prawa ustawowe. Mogą obowiązywać inne prawa, różniące się w zależności od państwa.

IV. Jak można skorzystać z serwisu gwarancyjnego

Aby skorzystać z naprawy gwarancyjnej, należy przedstawić dowód zakupu (z datą zakupu i numerem seryjnym Produktu) oraz dostarczyć lub przesłać Produkt (opłacając z góry transport i ubezpieczenie) do autoryzowanej placówki serwisu gwarancyjnego. Serwis gwarancyjny zostanie zrealizowany przez firmę Motorola za pośrednictwem jednej z autoryzowanych placówek świadczących tego typu usługi. Skorzystanie z serwisu gwarancyjnego może okazać się prostsze w przypadku skontaktowania się w pierwszej kolejności z firmą, która sprzedała Produkt.

V. Czego nie obejmuje niniejsza gwarancja:

A. Usterek ani uszkodzeń będących wynikiem użytkowania Produktu w sposób inny niż przewidziany i zwyczajowy.

B. Usterek ani uszkodzeń będących wynikiem niewłaściwego użycia, incydentu, działania wody lub zaniedbania.

C. Usterek ani uszkodzeń będących wynikiem nieprawidłowego testowania, użytkowania, konserwacji, montażu, zmian konstrukcyjnych, modyfikacji lub regulacji.

D. Zniszczeń ani uszkodzeń anten, o ile nie zostały one spowodowane wadą materiałową/ produkcyjną.

E. Produktów poddanych nieautoryzowanym modyfikacjom, demontażom lub naprawom (m.in. dołączeniu do Produktu sprzętu dostarczonego przez inną firmę), które niekorzystnie wpłynęły na wydajność Produktu lub utrudniły zwykłe oględziny i testy gwarancyjne Produktu wykonywane przez firmę Motorola w celu zweryfikowania zgłoszenia gwarancyjnego.

F. Produktów z usuniętym lub nieczytelnym numerem seryjnym.

G. Akumulatorów, jeżeli:

- którakolwiek uszczelka na zamknięciu ogniw jest uszkodzona lub wykazuje ślady manipulacji;

- uszkodzenie lub usterka są wynikiem ładowania bądź użytkowania akumulatora w urządzeniu innym niż Produkt, do którego akumulator jest przeznaczony.

H. Kosztów transportu do placówki naprawczej.

I. Produktu, który ze względu na nielegalne lub nieautoryzowane przeróbki oprogramowania/ wewnętrznego oprogramowania Produktu działa niezgodnie ze specyfikacjami opublikowanymi przez firmę MOTOROLA lub umieszczonymi na deklaracji zgodności z przepisami FCC, obowiązującej dla Produktu w czasie jego pierwotnego dystrybuowania przez firmę MOTOROLA.

J. Zarysowań ani innych defektów kosmetycznych powierzchni Produktu, które nie mają wpływu na jego działanie.

K. Zwykłego zużycia eksploatacyjnego.

VI. Postanowienia patentowe i dotyczące oprogramowania

Firma MOTOROLA na własny koszt podejmie obronę w sprawie przeciwko nabywcy końcowemu, jeżeli sprawa będzie opierać się na zarzucie, że Produkt lub jego część narusza patent USA. Firma MOTOROLA pokryje koszty i wypłaci odszkodowania zasądzone wobec nabywcy końcowego w każdej takiej sprawie związanej z roszczeniem, jednakże odnośna obrona i odszkodowania będą podlegać następującym warunkom:

A. firma MOTOROLA zostanie szybko powiadomiona przez nabywcę na piśmie o takim roszczeniu;

B. firma MOTOROLA będzie mieć wyłączną kontrolę nad obroną w takiej sprawie oraz nad wszystkimi negocjacjami w celu jej rozwiązania lub uzyskania kompromisu; oraz

C. jeżeli Produkt lub części staną się lub zdaniem firmy MOTOROLA mogą stać się przedmiotem skargi o naruszenie patentu USA, nabywca zezwoli firmie MOTOROLA - według jej uznania i na jej koszt — na pozyskanie dla nabywcy prawa dalszego korzystania z Produktu lub części bądź na odpowiednią ich wymianę lub modyfikację, które wyeliminują sytuację naruszenia patentu, albo na zwrot kosztów Produktu lub części po uwzględnieniu amortyzacji, przy dokonaniu zwrotu tego Produktu lub części. Deprecjacja będzie jednakowa w każdym roku okresu eksploatacji Produktu lub części, zgodnie z postanowieniem firmy MOTOROLA.

Firma MOTOROLA nie będzie ponosić odpowiedzialności za żadne skargi odnośnie naruszenia prawa patentowego, dotyczące przypadków połączenia dostarczonego przez nią Produktu lub części z oprogramowaniem, aparaturą lub urządzeniami, które nie zostały dostarczone przez firmę MOTOROLA, i nie będzie odpowiadać za wykorzystanie dodatkowego oprzyrządowania lub oprogramowania, które nie zostało dostarczone przez firmę MOTOROLA, a przyłączonego bądź użytkowanego w połączeniu z Produktem. Powyższe zasady określają całkowitą odpowiedzialność firmy MOTOROLA w zakresie naruszenia patentów przez Produkt lub jego części.

Przepisy w USA oraz innych państwach gwarantują firmie MOTOROLA pewne wyłączne prawa dla oprogramowania MOTOROLA, takie jak wyłączne prawa powielania oraz dystrybucji kopii wspomnianego oprogramowania Motorola. Oprogramowanie firmy MOTOROLA może być wykorzystywane tylko z Produktem, w którym zostało pierwotnie użyte, i takie oprogramowanie w Produkcie nie może być w żaden sposób wymieniane, powielane, dystrybuowane, modyfikowane ani wykorzystywane do wytwarzania produktów pochodnych. Nie jest dozwolone żadne inne wykorzystanie, włącznie z zamianą, modyfikacją, powielaniem, dystrybucją bądź inżynierią wsteczną, oprogramowania firmy MOTOROLA ani też wykorzystywanie praw do tego oprogramowania. Żadna licencja nie jest udzielana przez implikację, estoppel bądź w dowolny inny sposób w zakresie praw patentowych lub autorskich firmy MOTOROLA.

VII. Prawo właściwe:

Niniejsza gwarancja podlega przepisom prawa amerykańskiego stanu Illinois.

Gwarancja na akumulatory i ładowarki

Gwarancja jakości wykonania

Gwarancja jakości wykonania zapewnia, że urządzenie pozostanie wolne od wad produkcyjnych w warunkach normalnego użytkowania i serwisowania.

Akumulator litowo–jonowy 2300 mAh (typowy)	12 miesięcy
Ładowarki	12 miesięcy

Gwarancja pojemności

Gwarancja pojemności zapewnia 80% pojemności znamionowej w okresie gwarancyjnym.

Akumulator litowo–jonowy 2300 mAh (typowy)	12 miesięcy

Rozdz. 1 Wprowadzenie

1.1 Oznaczenia stosowane w tej instrukcji

W tekście niniejszej publikacji można zauważyć stosowanie oznaczeń uwag i przestróg. Mają one za zadanie informować o zagrożeniach dla bezpieczeństwa i konieczności postępowania z należytą ostrożnością.

UWAGA Procedura obsługi, sposób postępowania lub warunek, którego znaczenie wymaga podkreślenia.



Przestroga

PRZESTROGA informuje o możliwości wystąpienia niebezpiecznej sytuacji, która, jeśli się jej nie zapobiegnie, może spowodować uszkodzenie sprzętu.



OSTRZEŻENIE

OSTRZEŻENIE wskazuje na możliwość wystąpienia niebezpiecznej sytuacji, która, jeżeli się jej nie zapobiegnie, może spowodować śmierć lub obrażenia.

1.2 Opis radiotelefonu

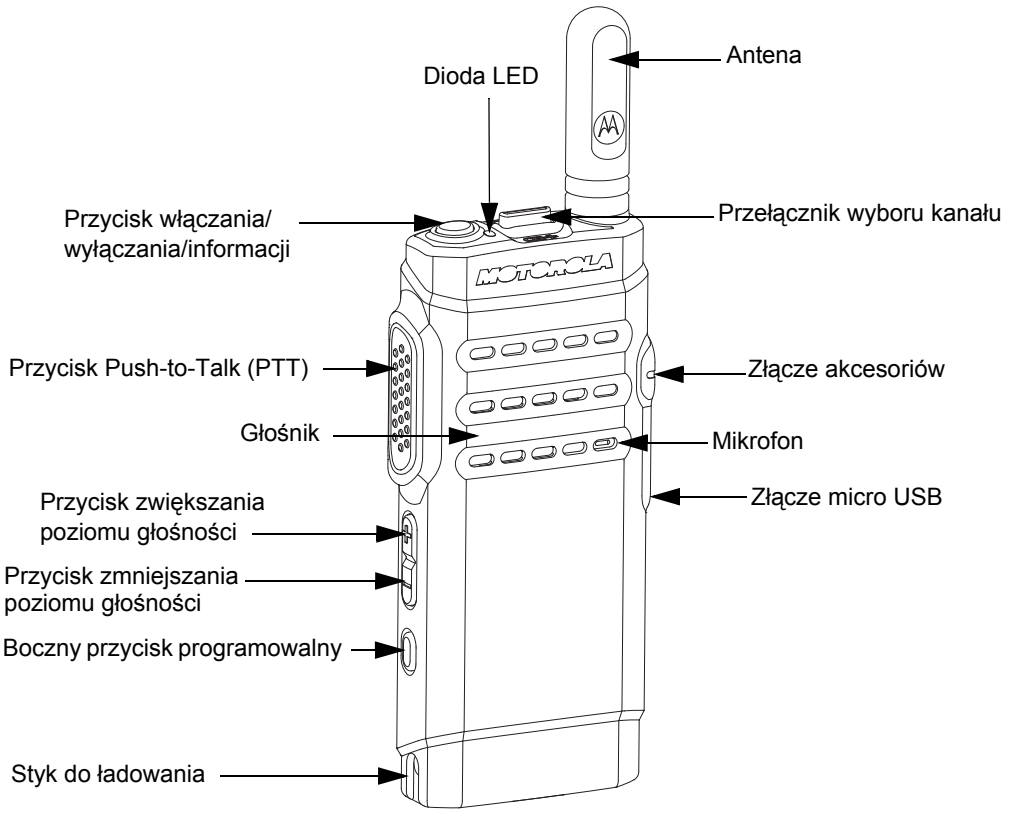
Dostępne są radiotelefony przenośne serii SL1600 o następujących zakresach częstotliwości i poziomach mocy:

Tab. 1-1. Zakresy częstotliwości radiowej i poziomy mocy

Pasma częstotliwości	Pasmo	Poziom mocy
VHF	136–174 MHz	Analogowy: 2 W lub 1 W, cyfrowy: 3 W lub 1 W
UHF	403–470 MHz	Analogowy: 2 W lub 1 W, cyfrowy: 3 W lub 1 W

Radiotelefony te należą do najbardziej zaawansowanych urządzeń dostępnych na rynku. Wyróżniają się wytrzymałą konstrukcją i są przeznaczone dla użytkowników oczekujących wysokiego poziomu wydajności, jakości i niezawodności w codziennej komunikacji. Architektura ta umożliwia obsługę wielu starszych i zaawansowanych funkcji, dzięki czemu stanowi bardziej ekonomiczne rozwiązanie z zakresu komunikacji radiotelefonicznej.

1.2.1 Krótkie omówienie

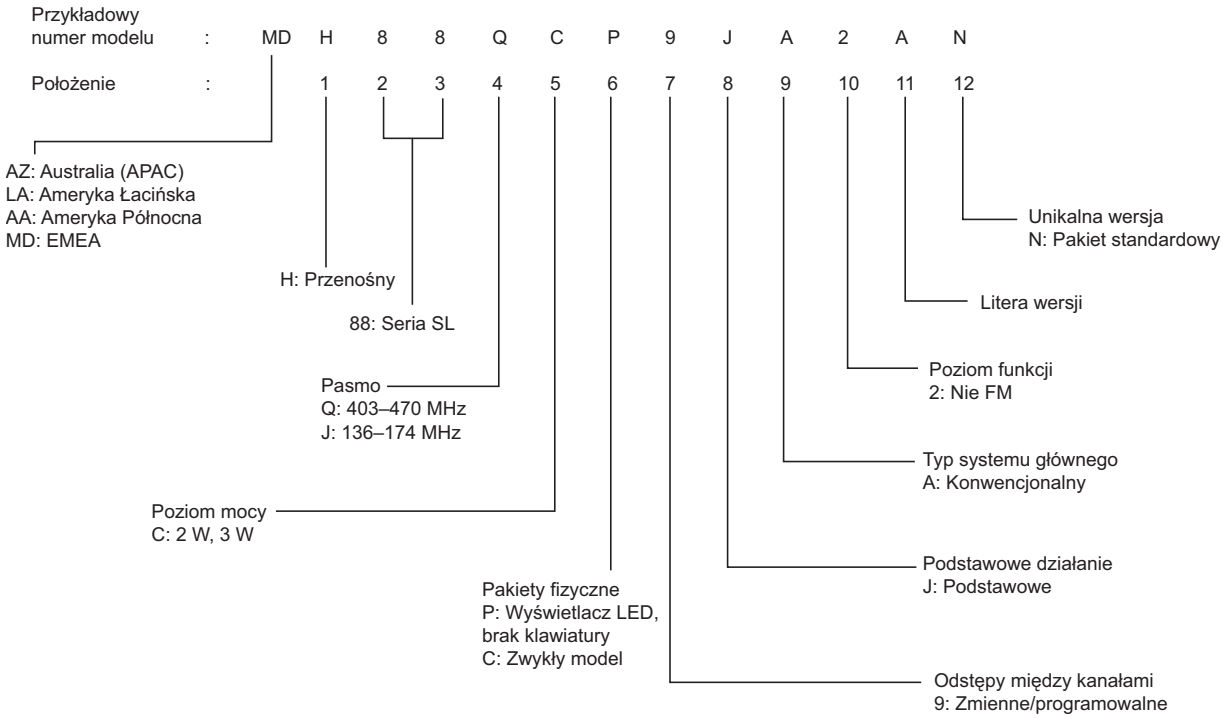


Rys. 1-1. Model wyświetlacza

- PRZYCISK WŁ./WYŁ./INFORMACJI — długie naciśnięcie powoduje wyłączenie radiotelefonu, gdy jest on włączony, lub jego włączenie, gdy jest wyłączony i ładowany.
  Krótkie naciśnięcie powoduje włączenie radiotelefonu, gdy jest on wyłączony, pokazanie wskaźnika siły sygnału radiowego (ang. Radio Signal Strength Index, RSSI) oraz sprawdzenie stanu ładowania akumulatora, gdy podłączony jest przewód ładowania. Dwukrotne krótkie naciśnięcie powoduje wyświetlenie nazwy radiotelefonu.
- DIODA LED — czerwone, zielone i pomarańczowe diody LED informują o stanie działania.
- BOCZNY PROGRAMOWALNY PRZYCISK — przycisk, który można zaprogramować w terenie przy użyciu CPS.
- PRZEŁĄCZNIK WYBORU KANAŁU — naciśnięcie w dół powoduje wybranie wyższego kanału, naciśnięcie w górę — niższego kanału.
- PRZYCISK GŁOŚNOŚCI — zwiększa lub zmniejsza głośność, pozwala wybrać listę czynności, gdy naciśnięty jest przycisk programowalny wywołujący wybór listy czynności.
- PRZYCISK PTT — pozwala wykonać polecenie głosowe (np. połączenie grupowe lub prywatne).
- ANTENA — zapewnia niezbędne wzmocnienie częstotliwości radiowej podczas nadawania lub odbioru.
- MIKROFON — umożliwia nadawanie głosu po włączeniu funkcji PTT lub poleceń głosowych.
- ZŁĄCZE AKCESORIÓW — umożliwia podłączanie akcesoriów audio, które współpracują z telefonem.
- GNIAZDO USB — umożliwia programowanie urządzenia za pomocą komputera lub ładowanie akumulatora z wykorzystaniem ładowarki.

- GŁOŚNIK — emituje wszystkie tony i dźwięki generowane przez radiotelefon (np. dla funkcji takich jak tony klawiatury i dźwięk w komunikacji głosowej).
- STYK DO ŁADOWANIA — punkt kontaktowy dla standardowej wielogniazdowej lub jednogniazdowej ładowarki.

1.3 Schemat numeracji modeli przenośnych radiotelefonów



Rys. 1-2. Schemat numeracji modeli przenośnych radiotelefonów

1.4 Arkusze modeli

1.4.1 Arkusz modelu VHF (136–174 MHz) 2–3 W

SL1600, VHF 136–174 MHz		
Model		**Opis**
MDH88JCP9JA2_N		136–174 MHz, 2–3 W, wyświetlacz LED, bez klawiatury
	Pozycja	**Opis**
X	PMUD3334_	Przenośny radiotelefon MOTOTRBO™ z wyświetlaczem LED, bez klawiatury
X	PMLD4699_	Zestaw tylnej obudowy
X	PMLD4697_	Przedni zestaw wyświetlacza
X	PMLD4696_S	Zestaw serwisowy do montażu płyty głównej
X	PMAD4144_	Antena prętowa VHF (136–144 MHz)
X	PMAD4145_	Antena prętowa VHF (144–156 MHz)
X	PMAD4146_	Antena prętowa VHF (156–174 MHz)
X = element w zestawie _ = najnowsza wersja zestawu. Podczas zamawiania zestawu należy sprawdzić końcówkę jego numeru.		

1.4.2 Arkusz modelu UHF (403–470 MHz) 2–3 W

SL1600, UHF 403–470 MHz		
Model		**Opis**
MDH88QCP9JA2_N		403–470 MHz, 2–3 W, wyświetlacz LED, bez klawiatury
	Pozycja	**Opis**
X	PMUE4541_	Przenośny radiotelefon MOTOTRBO™ z wyświetlaczem LED, bez klawiatury
X	PMLE5029_	Zestaw tylnej obudowy
X	PMLE5027_	Przedni zestaw wyświetlacza
X	PMLE5020_S	Zestaw serwisowy do montażu płyty głównej
X	PMAE4093_	Antena prętowa UHF 403–425 MHz
X	PMAE4094_	Antena prętowa UHF 420–445 MHz
X	PMAE4095_	Antena prętowa UHF 435–470 MHz
X = element w zestawie _ = najnowsza wersja zestawu. Podczas zamawiania zestawu należy sprawdzić końcówkę jego numeru.		

1.5 Dane techniczne

Ogólne	Wyświetlacz SL1600
Pojemność kanałów	99
Częstotliwość	VHF: 136–174 MHz UHF: 403–470 MHz
Wymiary (wys. × szer. × gł.) z akumulatorem litowo–jonowym	125,7 × 55,0 × 22,0 mm
Ciężar z akumulatorem litowo-jonowym	VHF: 168,9 g UHF: 165,6 g
Zasilanie	Prąd znamionowy 3,7 V
Opis FCC	VHF: AZ489FT3835 UHF: AZ489FT4922
Opis IC	VHF: 109U-89FT3835 UHF: 109U-89FT4922
Średnia żywotność akumulatora dla cyklu eksploatacji 5/5/90 z włączoną opcją oszczędzania energii.	
Akumulator litowo–jonowy	VHF / UHF Analogowy: 11,8 godz. Cyfrowy: 14 godz.
Uwaga: ciężar może zostać podany z 5% marginesem błędu.	

Odbiornik	SL1600
Częstotliwości	VHF: 136–174 MHz UHF: 403–470 MHz
Odstępy między kanałami	12,5 kHz/20 kHz/25 kHz
Stabilność częstotliwości (od -30°C do +60°C, +25°C ref.)	+/-1,5 ppm
Czułość analogowa (12 dB SINAD)	0,3 µV 0,22 µV (typowo)
Czułość cyfrowa (5% BER)	0,25 µV 0,19 µV (typowo)
Intermodulacja:	65 dB
Selektywność kanałów przylegających	60 dB przy 12,5 kHz, 70 dB przy 20 kHz/25 kHz
Tłumienie odbioru niepożądanego:	70 dB
Dźwięk znamionowy	0,5 W (wewnętrzny)
Zniekształcenie dźwięku przy wartości znamionowej	5% (3% typowo)
Przydźwięk i hałas	-40 dB przy 12,5 kHz -45 dB przy 20 kHz/25 kHz
Wyjście audio	TIA603D
Emisja fałszywych sygnałów	-57 dBm
Impedancja głośnika	4 Ω (wewnętrzna)
Napięcie przy dźwięku znamionowym	1,414 V (wewnętrzne)
Uwaga: dane techniczne mogą ulec zmianie bez powiadomienia. Wszystkie przedstawione dane techniczne są typowe.	

Nadajnik	SL1600
Częstotliwości	VHF: 136–174 MHz UHF: 403–470 MHz
Odstępy między kanałami	12,5 kHz/20 kHz/25 kHz
Stabilność częstotliwości (od -30°C do +60°C)	+/-1,5 ppm
Moc wyjściowa (niska moc)	1 W
Moc wyjściowa (wysoka moc)	Analogowa: 2 W Cyfrowa: 3 W
Ograniczenie modulacji	+/-2,5 kHz przy 12,5 kHz +/-5,0 kHz przy 25 kHz +/-4,0 kHz przy 20 kHz
Przydźwięk i hałas FM	-40 dB przy 12,5 kHz -45 dB przy 20 kHz/25 kHz
Emisja przewodzona/radiowa	-36 dBm < 1 GHz -30 dBm > 1 GHz
Moc kanałów przylegających	60 dB przy 12,5 kHz 70 dB przy 20 kHz/25 kHz
Wyjście audio	TIA603D
Zniekształcenia akustyczne	3% (typowe)
Modulacja cyfrowa 4FSK	Dane 12,5 kHz: 7K60F1D i 7K60FXD Głos 12,5 kHz: 7K60F1E i 7K60FXE Połączenie danych i głosu 12,5 kHz: 7K60F1W
Typ cyfrowego kodera mowy	AMBE+2
Protokół cyfrowy	ETSI-TS102361-1 ETSI-TS102361-2 ETSI-TS102361-3
Uwaga: dane techniczne mogą ulec zmianie bez powiadomienia. Wszystkie przedstawione dane techniczne są typowe.	

Częstotliwości samowyciszania UHF
403,20 MHz ± 15 kHz
408,00 MHz ± 10 kHz
412,80 MHz ± 10 kHz
417,60 MHz ± 10 kHz
422,40 MHz ± 15 kHz
427,20 MHz ± 10 kHz
432,00 MHz ± 20 kHz
436,80 MHz ± 10 kHz
441,60 MHz ± 20 kHz
446,40 MHz ± 10 kHz
451,20 MHz ± 20 kHz
456,00 MHz ± 10 kHz
460,80 MHz ± 20 kHz
465,60 MHz ± 10 kHz

Częstotliwości samowyciszania VHF
139,20 MHz ± 10 kHz
144,00 MHz ± 10 kHz
148,80 MHz ± 10 kHz
153,60 MHz ± 10 kHz
158,40 MHz ± 10 kHz
163,20 MHz ± 10 kHz
168,00 MHz ± 15 kHz
172,80 MHz ± 10 kHz

Obowiązująca norma MIL–STD	810C		810D		810E		810F		810G	
	Metody	Procedury	Metody	Procedury	Metody	Procedury	Metody	Procedury	Metody	Procedury
Niskie ciśnienie	500,1	I	500,2	II	500,3	II	500,4	II	500,5	II
Wysoka temperatura	501,1	I, II	501,2	I/AI, II/AI	501,3	I/A1, II/A1	501,4	I/HOT, II/HOT	501,5	I/A1, II
Niska temperatura	502,1	I	502,2	I/C3, II/C1	502,3	I/C3, II/C1	502,4	I/C3, II/C1	502,5	I/C3, II
Wstrząs termiczny	503,1	–	503,2	I/AI/C3	503,3	I/A1/C3	503,4	I	503,5	I/C
Promieniowanie słoneczne	505,1	II	505,2	I	505,3	I	505,4	I	505,5	I/A1
Deszcz	506,1	I, II	506,2	I, II	506,3	I, II	506,4	I, III	506,5	I, III
Wilgotność	507,1	II	507,2	II	507,3	II	507,4	–	507,5	II/ kwalifikowane
Mgła solna	509,1	–	509,2	–	509,3	–	509,4	–	509,5	–
Pył	510,1	I	510,2	I	510,3	I	510,4	I	510,5	I
Wibracje	514,2	VIII/F, Curve-W	514,3	I/I0, II/3	514,4	I/10, II/3	514,5	I/24	514,6	I/24, II/5
Wstrząs	516,2	I, II	516,3	I, IV	516,4	I, IV	516,5	I, IV	516,6	I, IV, V, VI

Warunki środowiskowe	
*Temperatura robocza	Od -30°C do +60°C
Temperatura przechowywania	Od -40°C do +85°C
Szok termiczny	Zgodnie z MIL-STD
Wilgotność	Zgodnie z MIL-STD
ESD	IEC 61000-4-2, poziom 3
Wnikanie pyłu i wody	IEC60529 — IP54
Test opakowania	MIL-STD 810D i E
* Zakres temperatur roboczych dla akumulatorów litowo–jonowych: od -10°C do +60°C. Uwaga: dane techniczne mogą ulec zmianie bez powiadomienia. Wszystkie przedstawione dane techniczne są typowe.	

Rozdz. 2 Sprzęt diagnostyczny i pomoce serwisowe

2.1 Zalecany sprzęt diagnostyczny

Na liście sprzętu w tabeli 2-1 znajduje się większość standardowych urządzeń diagnostycznych wymaganych do serwisowania radiotelefonów przenośnych firmy Motorola.

Tab. 2-1. Zalecany sprzęt diagnostyczny

Sprzęt	Charakterystyka	Przykład	Zastosowanie
Usługa Monitorowanie	Może posłużyć jako substytut dla elementów oznaczonych gwiazdką (*)	Cyfrowy radiotelefon Aeroflex, model testowy 3920 z opcją DMR	Miernik częstotliwości/ odchylenia i generator sygnału do wielu zastosowań z zakresu rozwiązywania problemów i regulacji
Multimetr cyfrowy RMS*	od 100 µV do 300 V od 5 Hz do 1 MHz Impedancja: 10 MΩ	Fluke 179 lub odpowiednik (www.fluke.com)	Pomiary napięcia i natężenia prądu stałego/ przemiennego. Pomiary napięcia dźwięku
Generator RF*	od 100 MHz do 1 GHz od -130 dBm do +10 dBm Modulacja FM: od 0 kHz do 10 kHz Częstotliwość audio: od 100 Hz to 10 kHz	Agilent 443X Generator sygnału R&S	Pomiary odbiornika
Oscyloskop*	2 kanały Pasmo 50 MHz od 5 mV/div do 20 V/div	Leader LS8050 (www.leaderusa.com) Tektronix TDS1001b (www.tektronix.com) lub odpowiednik	Pomiary przepięcia
Miernik i czujnik mocy*	Dokładność 5% od 100 MHz do 500 MHz 50 W	Bird 43 Thruline Watt Meter (www.bird-electronic.com) lub odpowiednik	Pomiary mocy wyjściowej nadajnika
Miliwoltomierz RF	od 100 mV do 3 V RF od 10 kHz do 1 GHz	Boonton 92EA (www.boonton.com) lub odpowiednik	Pomiary poziomu RF
Zasilanie	od 0 V do 32 V od 0 A do 20 A	B&K Precision 1790 (www.bkprecision.com) lub odpowiednik	Źródło napięcia

UWAGA Pozycje oznaczone gwiazdką (*) mogą zostać zastąpione monitorem serwisowym.

2.2 Pomoce serwisowe

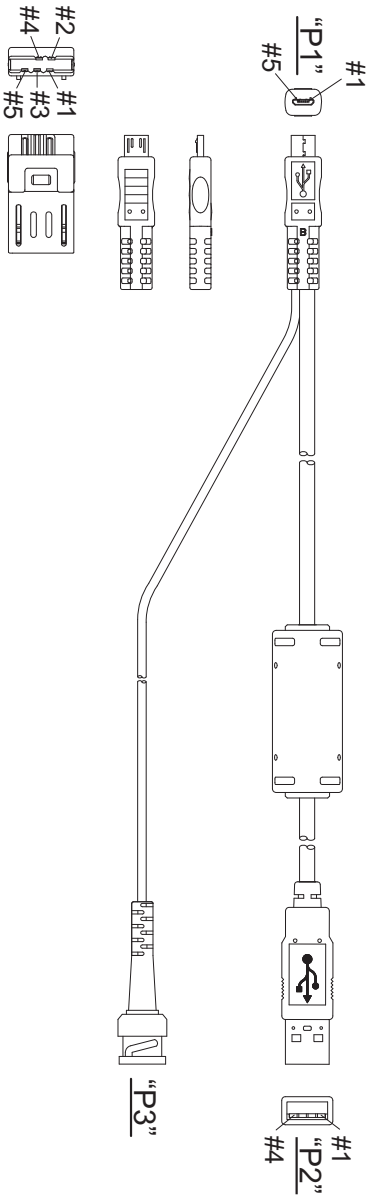
Tabela 2-2 zawiera listę pomocy serwisowych zalecanych do pracy z radiotelefonem. Choć firma Motorola dostarcza wszystkie wymienione przyrządy, większość z nich to standardowe wyposażenie warsztatu i każdy odpowiednik zapewniający taką samą wydajność może zastąpić przyrząd z listy.

Tab. 2-2. Pomoce serwisowe

Nr kat. Motorola	Opis	Zastosowanie
CB000262A01, *25-124330-01R	Przewód do programowania, wtyczka micro USB	Pozwala podłączyć radiotelefon do portu USB na potrzeby programowania i obsługi danych.
PMKN4128_	Przenośny kabel do programowania z TTR	Pozwala podłączyć radiotelefon do portu USB na potrzeby programowania i obsługi danych.
28012039001	Przejściówka anteny RF	Pozwala podłączyć port anteny do urządzenia testującego.
HW000406A01	Uchwyt przejściówki anteny RF	Przytrzymuje przejściówkę anteny RF.
HW000405A01	Eliminator akumulatora	Łączy się z radiotelefonem za pośrednictwem kabla eliminatora akumulatora.
N/D	Płaskie szczypce plastikowe z kwadratową końcówką	Umożliwiają wyjmowanie elementów podczas demontażu
RLN4460_	Przenośny zestaw testowy	Umożliwia podłączenie do złącza jack dźwięku/ akcesoriów. Umożliwia przełączanie podczas testowania radiotelefonu.
CB000233A01	Kabel testowy audio	Umożliwia połączenie radiotelefonu z przenośnym zestawem testowym RLN4460 w celu testów i pomiarów.
6680702Z01	Otwieracz tylnej obudowy	Służy do odłączania tylnej obudowy od przedniej obudowy.
GMVN5141_	Oprogramowanie CPS Oprogramowanie na płycie DVD-ROM	Oprogramowanie służące do programowania.

UWAGA (*) Po wyczerpaniu zapasów kabel ten zostanie zastąpiony przez model CB000262A01.

2.3 Przenośny kabel do programowania z TTR

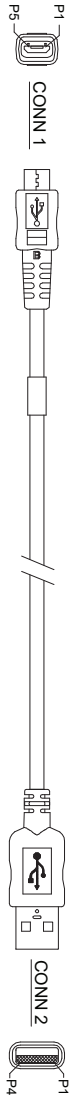


Rys. 2-1. Przenośny kabel do programowania z TTR (PMKN4128_)

Tab. 2-3. Konfiguracja styków przenośnego kabla do programowania z TTR

POŁĄCZENIE			
P1	P2	P3	Funkcja
1	1		VCC (5 V)
2	2		DATA-
3	3		DATA+
4		Środkowy styk BNC	TTR
5	4	BNC Shell	MASA

2.4 Przewód do programowania, wtyczka micro USB



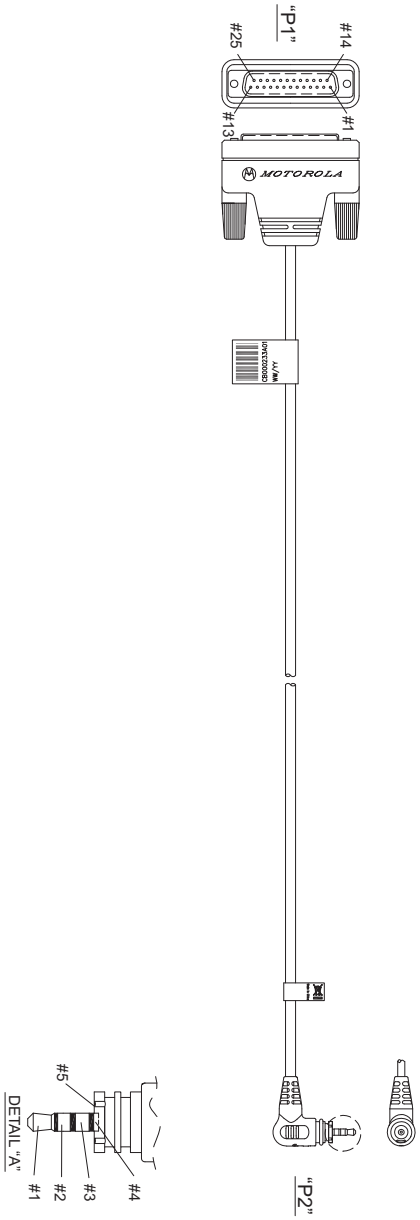
Rys. 2-2. Przewód do programowania Micro USB (CB000262A01 25-124330-01R)*

Tab. 2-4. Konfiguracja styków przewodu do programowania Micro USB

POŁĄCZENIE		
MOTOTRBO 1	MOTOTRBO 2	Funkcja
1	1	VBUS
2	2	DATA-
3	3	DATA+
5	4	MASA

UWAGA (*) Po wyczerpaniu zapasów kabel ten zostanie zastąpiony przez model CB000262A01.

2.5 Kabel testowy audio



Rys. 2-3. Kabel testowy audio (CB000233A01)

Tab. 2-5. Konfiguracja styków kabla testowego audio

POŁĄCZENIE		
P1	P2	Funkcja
1,5	2	SPK+
17	1	MIC+
2, 7, 16	3	MIC-, SPK-
20	5	PTT

Notatki

Rozdz. 3 Testowanie wydajności przekaźnika

3.1 Ogólne

Radiotelefony spełniają wymogi opublikowanych specyfikacji dzięki zastosowaniu w procesie produkcji precyzyjnych przyrządów pomiarowych klasy laboratoryjnej. Sprzęt serwisowy zalecany do ich obsługi w warunkach roboczych jest, z kilkoma wyjątkami, zbliżony do sprzętu produkcyjnego.

3.2 Konfiguracja

Napięcie dostarcza zasilacz 3,7 V (DC). Sprzęt wymagany do wykonywania procedur regulacji jest przedstawiony na schemacie konfiguracji sprzętu do strojenia radiotelefonu, Rys. 4-4.

 OSTRZEŻENIE	**Do doprowadzania napięcia do radiotelefonu NIE WOLNO używać żadnych złączy, np. przewodów, zacisków szczękowych i sond, oprócz zatwierdzonego przez firmę Motorola eliminatora baterii.**

Wstępne ustawienia kontrolne wyposażenia są podane w tabeli 3–1. Pozostałe tabele w tym rozdziale zawierają następujące powiązane dane techniczne:

Numer tabeli	Tytuł
Tab. 3-1	Początkowe ustawienia sterowania urządzeniem
Tab. 3-2	Środowiska testowe
Tab. 3-3	Częstotliwości testowe
Tab. 3-4	Testy wydajności nadajnika
Tab. 3-5	Testy wydajności odbiornika

Tab. 3-1. Początkowe ustawienia sterowania urządzeniem

Monitor usług	Zasilanie	Zestaw testowy
Tryb monitorowania: monitorowanie mocy	Napięcie: 3,7 V DC	Zestaw głośników: A
Tłumienność RF: -70	Gotowość/włączenie DC: gotowość	Głośnik/obciążenie: głośnik
AM, CW, FM: FM	Zakres napięcia: 4,44 V	PTT: WYŁ.

Tab. 3-1. Początkowe ustawienia sterowania urządzeniem (ciąg dalszy)

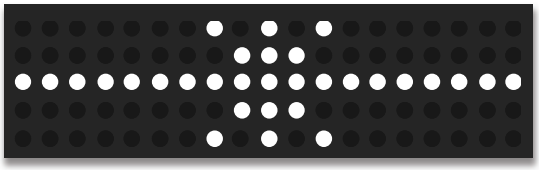
Monitor usług	Zasilanie	Zestaw testowy
Źródło oscyloskopu: Mod Poziom oscyloskopu: 10 ms/Div Pion oscyloskopu: 2,5 kHz/Div Włączenie oscyloskopu: automatyczne Monitorowanie obrazu: wysoki Monitorowanie pasma: wąski Monitorowanie tłumienia: średnie ustawienie Monitorowanie głośności: 1/4 ustawienia	Natężenie: 2,5 A	

3.3 Tryb testowy

3.3.1 Włącz zasilanie

3.3.1.1 Model z wyświetlaczem

1. Naciśnij i przytrzymaj **Przycisk WŁ./WYŁ.** Podczas uruchamiania radiotelefonu emitowany jest sygnał dźwiękowy.
2. Radiotelefon wyświetli następujące elementy:



Rys. 3-1. Ikona ekranu uruchamiania

3.3.2 Tryb testowy dostępu do przedniego panelu

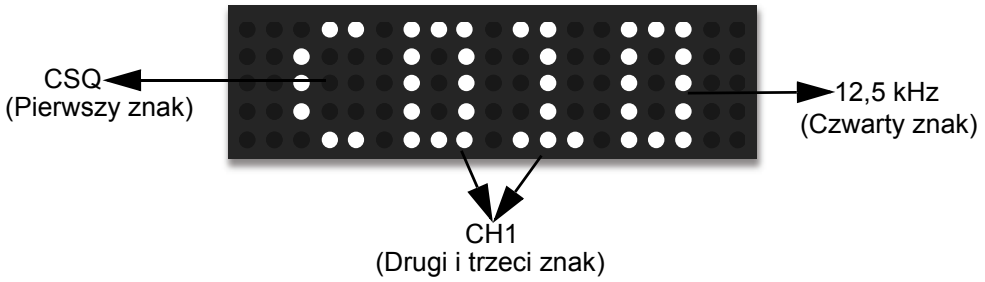
3.3.2.1 Model z wyświetlaczem

1. Aby przejść do trybu testowego, naciśnij **Boczny programowalny przycisk** 5–krotnie w ciągu 10 sekund po uruchomieniu radiotelefonu.
2. Radiotelefon wyemituje pojedynczy sygnał dźwiękowy, gdy pomyślnie przejdzie w tryb testowy.

3.3.3 Tryb testowy RF

3.3.3.1 Model z wyświetlaczem

1. Po uruchomieniu trybu testowego RF wyświetlacz wyświetli przez 2 sekundy RF, a następnie pokaże profil kanału domyślnego.
2. Profil kanału domyślnego to CSQ, CH1 oraz 12,5 kHz.
   → Na przykład C010 odpowiada CSQ, CH1 i 12,5 kHz.
   - Pierwszy znak wskazuje środowisko testowe
   - Drugi i trzeci znak wskazują indeks kanałów
   - Czwarty znak wskazuje odstęp międzykanałowy



Rys. 3-2. Ikona ekranu profilu kanału

3. Krótkie naciśnięcie **Bocznego programowalnego przycisku** powoduje zmianę środowiska testowego z CSQ –> TPL –> DIG –> USQ –> CSQ.
   - Radiotelefon emituje jeden sygnał dźwiękowy w przypadku trybu CSQ
   - Radiotelefon emituje dwa sygnały dźwiękowe w przypadku trybu TPL
   - Radiotelefon emituje trzy sygnały dźwiękowe w przypadku trybu DIG
   - Radiotelefon emituje cztery sygnały dźwiękowe w przypadku trybu USQ
4. Naciśnij **Przycisk głośności +/–**, aby wybrać kanał. Radiotelefon emituje sygnał dźwiękowy po wybraniu każdej pozycji podczas wyboru kanału. Zapoznaj się z tabelą 3-3, aby znaleźć częstotliwości testowe.
   - Kanały od 1 do 8 są dla niskiej mocy TX
   - Kanały od 9 do 16 są dla wysokiej mocy TX
5. Naciskaj **przełącznik kołyskowy**, aby zmieniać częstotliwości między 12,5 kHz, 20 kHz i 25 kHz.
   - Radiotelefon emituje jeden sygnał dźwiękowy w przypadku trybu 20 kHz
   - Radiotelefon emituje dwa sygnały dźwiękowe w przypadku trybu 25 kHz
   - Radiotelefon emituje trzy sygnały dźwiękowe w przypadku trybu 12,5 kHz

Tab. 3-2. Środowiska testowe

Liczba sygnałów dźwiękowych	Opis	Funkcja
1	Wyciszenie szumów fali nośnej (CSQ)	RX: w przypadku wykrycia nośnej TX: dźwięk mikrofonu
2	Tonowa linia prywatna (TPL)	RX: wyłączenie wyciszenia w przypadku wykrycia nośnej i dźwięku TX: dźwięk mikrofonu + dźwięk
3	Tryb cyfrowy (DIG)	RX: w przypadku wykrycia nośnej TX: dźwięk mikrofonu
4	Wyłączenie wyciszenia szumów (USQ)	RX: stałe wyłączenie wyciszenia TX: dźwięk mikrofonu

Tab. 3-3. Częstotliwości testowe

Położenie przełącznika wyboru kanału	Kanał testowy	UHF RX	UHF TX	VHF RX	VHF TX
1 niska moc 9 wysoka moc	TX#1 lub #9 RX#1 lub #9	403,150	403,150	136,075	136,075
2 niska moc 10 wysoka moc	TX#2 lub #10 RX#2 lub #10	414,150	414,150	142,575	142,575
3 niska moc 11 wysoka moc	TX#3 lub #11 RX#3 lub #11	425,150	425,150	146,575	146,575
4 niska moc 12 wysoka moc	TX#4 lub #12 RX#4 lub #12	436,450	436,450	155,575	155,575
5 niska moc 13 wysoka moc	TX#5 lub #13 RX#5 lub #13	447,150	447,150	161,575	161,575
6 niska moc 14 wysoka moc	TX#6 lub #14 RX#6 lub #14	458,150	458,150	167,575	167,575
7 niska moc 15 wysoka moc	TX#7 lub #15 RX#7 lub #15	469,850	469,850	173,975	173,975
8 niska moc 16 wysoka moc	TX#8 lub #16 RX#8 lub #16	470,000	470,000	174,000	174,000

Tab. 3-4. Testy wydajności nadajnika

Nazwa testu	Analiza komunikacji	Radiotelefon	Zestaw testowy	Komentarze
Częstotliwość referencyjna	Tryb: PWR MON Częstotliwość testowa kanału 4* Monitorowanie: błąd częstotliwości Wartość wejściowa przy we/wy RF	TRYB TESTOWY, Wyciszenie nośnej kanału testowego 4	PTT ma nadawać bez przerwy (podczas trwania kontroli wydajności)	Błąd częstotliwości ma mieć wartość ±201 Hz dla UHF ±68 Hz dla VHF
Moc RF	Jak wyżej	Jak wyżej	Jak wyżej	Niska moc: 1 W (VHF/UHF) Wysoka moc (urządzenie analogowe) 2 W (VHF/UHF) Wysoka moc (urządzenie cyfrowe) 3 W (VHF/UHF)
Modulacja głosu	Tryb: PWR MON Częstotliwość testowa kanału 4* tłumienie do -70, wartość wejściowa dla we/wy RF Monitorowanie: DVM: V AC Ustawić poziom Mod Out 1 kHz dla 0,025 Vrms w zestawie testowym, 80 mVrms w złączu AC/DC zestawu testowego	Jak wyżej	Jak wyżej, wybór pomiaru mikrofonu	Odchylenie: ≥ 4,0 kHz, ale ≤ 5,0 kHz (25 kHz odstęp międzykanałowy).
Modulacja głosu (wewnętrzna)	Tryb: PWR MON Częstotliwość testowa kanału 4* tłumienie do -70, wartość wejściowa dla we/wy RF	TRYB TESTOWY, wyciszenie nośnej kanału testowego 4 przy antenie	Usunąć wartość wejściową modulacji	Nacisnąć przełącznik PTT na radiotelefonie. Powiedzieć głośno i wyraźnie „four” (fon. „for”) do mikrofonu radiotelefonu. Odchylenie pomiaru: ≥ 4,0 kHz, ale ≤ 5,0 kHz (25 kHz odstęp międzykanałowy).
Modulacja TPL	Jak wyżej Częstotliwość testowa kanału 4* BW do wąskiego	TRYB TESTOWY, test kanału 4 TPL	Jak wyżej	Odchylenie: ≥ 500Hz, ale ≤ 1000 Hz (25 kHz odstęp międzykanałowy).

Tab. 3-4. Testy wydajności nadajnika (ciąg dalszy)

Nazwa testu	Analiza komunikacji	Radiotelefon	Zestaw testowy	Komentarze
Moc RF	Tryb DMR. Moc gniazda 1 i 2	TRYB TESTOWY, Tryb cyfrowy, transmisja bez modulacji	Włączyć radiotelefon bez modulacji przy użyciu Tunera	Konieczne jest włączenie TTR, a IFR musi być ustawione na poziom sygnału ~1,5 V
Błąd FSK	Tryb DMR. Błąd FSK	TRYB TESTOWY, Tryb cyfrowy, transmisja z wzorem testowym O.153	Uruchamianie radiotelefonu za pomocą modulacji o wzorze testowym O.153 za pomocą tunera	Nie przekracza 5%
Wartość bezwzględna błędu	Tryb DMR. Wartość bezwzględna błędu	Jak wyżej	Jak wyżej	Nie przekracza 1%
Odchylenie umowne	Tryb DMR. Odchylenie umowne	Jak wyżej	Jak wyżej	Odchylenie umowne powinno mieścić się w granicach 648 Hz +/-10% oraz 1944 Hz +/-10%
Nadajnik BER	Tryb DMR	Jak wyżej	Jak wyżej	Nadajnik BER powinien przyjąć wartość 0%

* Zobacz Tab. 3-3.

Tab. 3-5. Testy wydajności odbiornika

Nazwa testu	Analiza komunikacji	Radiotelefon	Zestaw testowy	Komentarze
Częstotliwość referencyjna	Tryb: PWR MON Częstotliwość testowa kanału 4* Monitorowanie: błąd częstotliwości Wartość wejściowa przy we/wy RF	TRYB TESTOWY, Wyciszenie nośnej kanału testowego 4 przy antenie	PTT ma ciągle nadawać (podczas kontroli wydajności)	Błąd częstotliwości ma mieć wartość ±201 Hz w przypadku UHF ±68 Hz w przypadku VHF
Dźwięk znamionowy	Tryb: GEN Poziom wyjściowy: 1,0 mV RF Częstotliwość testowa kanału 6* Mod: ton 1 kHz przy odchyleniu 3 kHz Monitorowanie: DVM: V AC	TRYB TESTOWY Wyciszenie nośnej kanału testowego 6	PTT na WYŁ. (pośrodku), wybór pomiaru na dźwięk PA	Ustawić głośność na 0,4 Vrms (Za pośrednictwem gniazda audio)
Zniekształcenie	Jak wyżej z wyjątkiem zniekształcenia	Jak wyżej	Jak wyżej	Zniekształcenie <5,0%
Czułość (SINAD)	Jak wyżej z wyjątkiem SINAD, obniżyć poziom RF dla SINAD 12dB.	Jak wyżej	PTT na WYŁ. (pośrodku)	Sygnał wejściowy RF powinien mieć wartość <0,3 μV
Próg redukcji szumów (tylko radiotelefony z systemem konwencjonal-nym do przetestowania)	Poziom RF ustawiony na 1 mV RF	Jak wyżej	PTT na WYŁ. (pośrodku), selektor miernika na Dźwięk PA, głośnik/obciążenie na głośnik	Ustawić głośność na 0,4 Vrms (za pośrednictwem gniazda audio)
	Jak wyżej z wyjątkiem zmiany częstotliwości na konwencjonalny system. Podnosić poziom RF od zera, aż do wyłączenia redukcji zakłóceń radiotelefonu.	Poza TRYBEM TESTOWYM; wybierz system konwencjonalny	Jak wyżej	Wyłączenie redukcji zakłóceń nastąpi przy <0,25 μV. Preferowana wartość SINAD = 9–10 dB
Odbiornik BER	Tryb IFR DMR. Generator sygnału o wzorze testowym O.153	TRYB TESTOWY, Tryb cyfrowy, transmisja z wzorem testowym O.153	Odczyt BER za pomocą tunera. Wyreguluj poziom RF, aby uzyskać 5% BER	Poziom RF ma mieć wartość <0.25 μV dla 5% BER

Tab. 3-5. Testy wydajności odbiornika (ciąg dalszy)

Nazwa testu	Analiza komunikacji	Radiotelefon	Zestaw testowy	Komentarze
Odbiornik Dźwięk znamionowy	Tryb IFR DMR. Sygnał generowany dla wzoru testowego 1031	Tryb testowy, tryb cyfrowy, transmisja z wzorem testowym 1031	Poziom RF = -47 dBm. Ustaw moduł analizy dźwięku na odczyt wartości Vrms. Wyregulować głośność, aby uzyskać dźwięk znamionowy	Wyregulować głośność, aby uzyskać Vrms = 0,4 V (Za pośrednictwem gniazda audio)
Odbiornik Dźwięk Zniekształcenie	Tryb IFR DMR. Sygnał generowany dla wzoru testowego 1031	Jak wyżej	Jak wyżej. Następnie ustawić moduł analizy dźwięku na pomiar zniekształcenia	Nie przekraczać 5%

* Zobacz Tab. 3-3.

3.3.4 Tryb testowy stanu diod LED

3.3.4.1 Model z wyświetlaczem

1. Naciśnij i przytrzymaj **Boczny programowalny przycisk**, aby zmienić tryb testowy RF na tryb testowy stanu diod LED.
2. Radiotelefon wyemituje jeden sygnał dźwiękowy, a na wyświetlaczu pojawi się wskazanie LED.
3. Po naciśnięciu dowolnego przycisku *(***bocznego programowalnego przycisku** *lub* ***przycisku regulacji głośności +/–)*** zapala się CZERWONA DIODA LED radiotelefonu.
4. Naciśnięcie dowolnego przycisku po sprawdzeniu CZERWONEJ DIODY LED powoduje włączenie ZIELONEJ DIODY LED.
5. Naciśnięcie dowolnego przycisku po sprawdzeniu ZIELONEJ DIODY LED powoduje włączenie obu diod LED.

UWAGA: nie należy używać **przycisku WŁ./WYŁ**. do zmiany stanu diod LED.

3.3.5 Tryb testowy matrycy wyświetlacza LED

3.3.5.1 Model z wyświetlaczem

1. Naciśnij i przytrzymaj **boczny programowalny przycisk**, aby zmienić tryb testowy stanu diod LED na tryb testowy matrycy wyświetlacza LED.
2. Radiotelefon wyemituje jeden sygnał dźwiękowy.
3. Po pierwszym naciśnięciu dowolnego przycisku włączą się diody LED i zostanie wyświetlony wzór kolumn. Łącznie będzie 19 kolumn poruszających się z lewej do prawej strony.
4. Po kolejnym naciśnięciu dowolnego przycisku włączą się diody LED i zostanie wyświetlony wzór rzędów. Łącznie będzie 5 rzędów poruszających się z góry na dół.

3.3.6 Tryb testu głośnika

3.3.6.1 Model z wyświetlaczem

1. Naciśnij i przytrzymaj **boczny programowalny przycisk,** aby przełączyć radiotelefon z trybu testowego wyświetlacza LED na tryb testowy głośnika.
2. Radiotelefon wyemituje jeden sygnał dźwiękowy, a z wewnętrznego głośnika będzie słyszalny ton o częstotliwości 1 kHz.
3. Na wyświetlaczu radiotelefonu pojawi się wskazanie SKPR.

3.3.7 Tryb testu słuchawki dousznej

3.3.7.1 Model z wyświetlaczem

1. Naciśnij i przytrzymaj **boczny programowalny przycisk**, aby przełączyć radiotelefon z trybu testowego głośnika w tryb testowy zewnętrznej słuchawki dousznej.
2. Radiotelefon wyemituje jeden sygnał dźwiękowy, a w słuchawce dousznej będzie słyszalny ton o częstotliwości 1 kHz.
3. Na wyświetlaczu radiotelefonu pojawi się wskazanie EAR.

3.3.8 Tryb testu pętli zwrotnej słuchawki dousznej

3.3.8.1 Model z wyświetlaczem

1. Naciśnij i przytrzymaj **boczny programowalny przycisk**, aby przełączyć radiotelefon z trybu testowego zewnętrznej słuchawki dousznej w tryb testowy pętli zwrotnej słuchawki dousznej.
2. Radiotelefon wyemituje jeden sygnał dźwiękowy.
3. Radiotelefon kieruje wszystkie dźwięki z mikrofonu zewnętrznego do słuchawki dousznej.
4. Na wyświetlaczu radiotelefonu pojawi się wskazanie LOOP.

3.3.9 Tryb testu akumulatora

3.3.9.1 Model z wyświetlaczem

1. Naciśnij i przytrzymaj **boczny programowalny przycisk**, aby przełączyć radiotelefon z trybu testowego pętli zwrotnej słuchawki dousznej w tryb testu akumulatora.
2. Radiotelefon wyemituje jeden sygnał dźwiękowy.
3. Kontrolka LED radiotelefonu zaświeci na ZIELONO przy wysokim poziomie naładowania akumulatora, na ŻÓŁTO przy średnim poziomie naładowania akumulatora i CZERWONO przy niskim poziomie naładowania akumulatora.
4. Na wyświetlaczu radiotelefonu pojawi się wskazanie BATT.

3.3.10 Tryb testu przycisków

3.3.10.1 Model z wyświetlaczem

1. Naciśnij i przytrzymaj **boczny programowalny przycisk**, aby przełączyć radiotelefon z trybu testu akumulatora w tryb testu przycisków.
2. Po naciśnięciu dowolnego przycisku radiotelefon wyemituje jeden sygnał dźwiękowy.
3. Na wyświetlaczu radiotelefonu pojawi się wskazanie BTN.

UWAGA: po zakończeniu ostatniego testu przycisków naciśnij **przycisk WŁ./WYŁ**., aby wyłączyć radiotelefon.

Notatki

Rozdz. 4 Programowanie i strojenie radiotelefonu

4.1 Wprowadzenie

W tym rozdziale omówiono aplikację MOTOTRBO do samodzielnego programowania radiotelefonu (ang. Customer Programming Software, CPS) oraz aplikacje Tuner i AirTracer, które zaprojektowano z myślą o użytku w środowisku Windows 7 i Windows 8. Programy te są dostępne w jednym pakiecie, jak pokazano w tabeli 4-1. Instrukcja instalacji również została dołączona do zestawu.

UWAGA Informacje o procedurach programowania znajdują się w plikach pomocy online odpowiedniego programu.

Tab. 4-1. Zestawy instalacyjne oprogramowania do konfiguracji i strojenia radiotelefonu

Opis	Numer zestawu
Aplikacja do samodzielnego programowania radiotelefonu na DVD-ROM	GMVN5141_

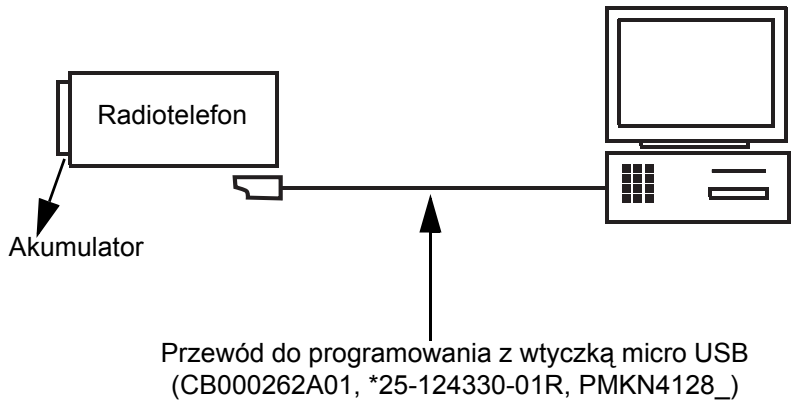
4.2 Konfiguracja oprogramowania do samodzielnego programowania radiotelefonu (ang. Customer Programming Software, CPS)

Konfiguracja CPS przedstawiona na rysunku 4-1 służy do programowania radiotelefonu.

UWAGA Informacje o procedurach programowania znajdują się w plikach pomocy online odpowiedniego programu.

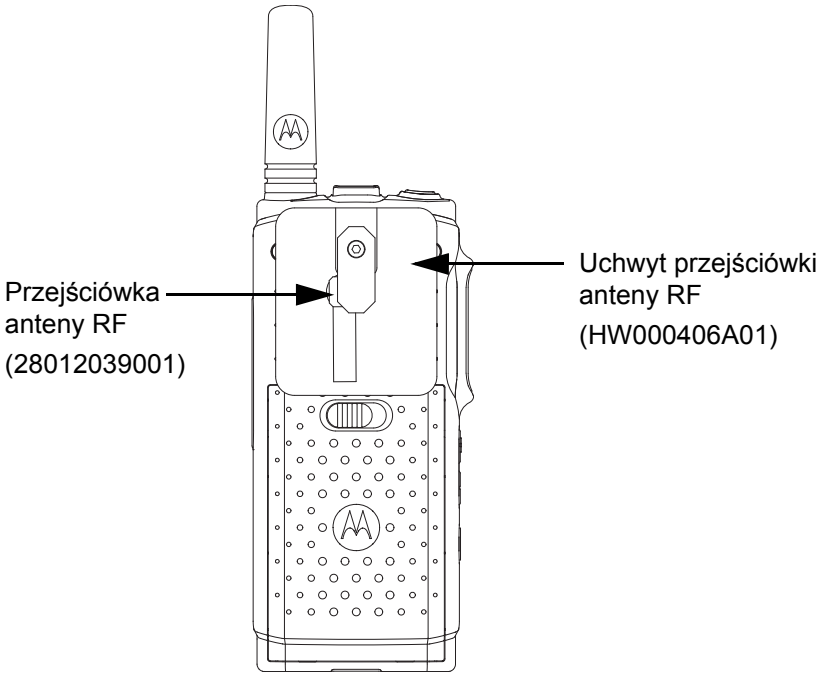
Przestroga

Porty USB komputera mogą być wrażliwe na wyładowania elektryczne.
Nie wolno dotykać odsłoniętych styków kabla podłączonego do komputera.

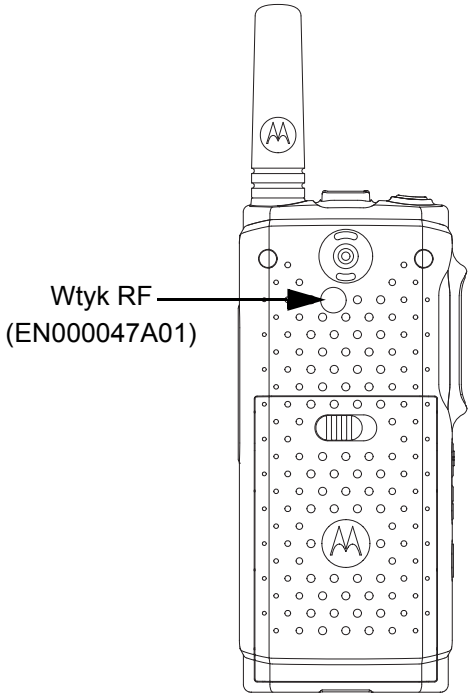


Rys. 4-1. Konfiguracja CPS

UWAGA (*) Po wyczerpaniu zapasów kabel ten zostanie zastąpiony przez model CB000262A01.



Rys. 4-2. Podłączanie uchwytu przejściówki anteny RF do portu we/wy RF radiotelefonu



Rys. 4-3. Wtyk RF

4.3 Program narzędziowy AirTracer

Program narzędziowy MOTOTRBO AirTracer umożliwia przechwytywanie bezprzewodowej, cyfrowej komunikacji radiowej i zapisywanie przechwyconych danych do pliku. Program narzędziowy AirTracer pozwala również odbierać i zapisywać dzienniki błędów wewnętrznych radiotelefonów MOTOTRBO. Zapisane pliki może przeanalizować wykwalifikowany personel firmy Motorola, który zaleci usprawnienia konfiguracji systemu lub pomoże w wyizolowaniu problemów.

4.4 Konfiguracja do strojenia radiotelefonu

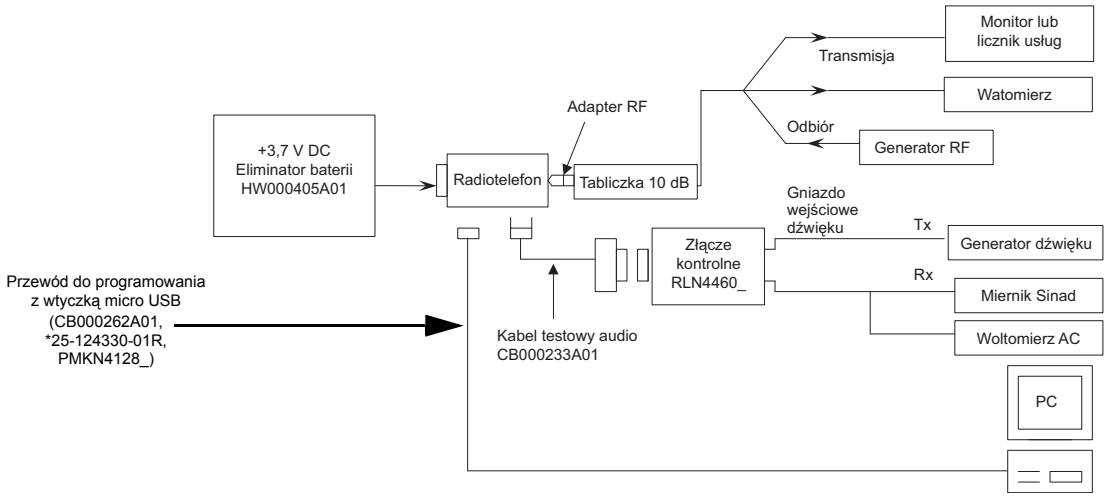
W przypadku wymiany zestawu serwisowego ponowne jego strojenie nie jest konieczne, jeśli był on dostrojony fabrycznie. Przed rozpoczęciem użytkowania należy jednak sprawdzić jego działanie. Szczególnie istotny jest zakres DAC, który musi być ustawiony na odpowiednie napięcie wstępne urządzenia końcowego przed włączeniem radiotelefonu. Nieprawidłowe ustawienie napięcia wstępnego grozi uszkodzeniem nadajnika.

Przestroga

Czynność tę mogą wykonywać tylko centra serwisowe firmy Motorola lub autoryzowani dealerzy.

UWAGA: informacje o procedurach strojenia znajdują się w plikach pomocy online odpowiedniego programu.

Do strojenia radiotelefonu niezbędny jest komputer osobisty z zainstalowanym systemem Windows 7 lub Windows 8 oraz program do strojenia. Aby możliwe było wykonanie procedur strojenia, radiotelefon musi być podłączony do komputera oraz sprzętu testowego w sposób przedstawiony na rysunku 4-4.



Rys. 4-4. Konfiguracja sprzętu do strojenia radiotelefonu

UWAGA (*) Po wyczerpaniu zapasów kabel ten zostanie zastąpiony przez model CB000262A01.

Notatki

Rozdz. 5 Procedury demontażu i ponownego montażu

5.1 Wprowadzenie

W tym rozdziale zawarto szczegółowe informacje na następujące tematy:

- Konserwacja zapobiegawcza (kontrola i czyszczenie).
- Bezpieczne postępowanie z urządzeniami CMOS i LDMOS.
- Procedury i techniki naprawy.
- Demontaż i ponowny montaż urządzenia.

5.2 Konserwacja zapobiegawcza

Zaleca się okresowe kontrole wzrokowe i czyszczenie.

5.2.1 Kontrola

Sprawdzić czystość wszystkich powierzchni zewnętrznych radiotelefonu oraz sprawność wszystkich zewnętrznych elementów sterowniczych i przełączników. Nie zaleca się sprawdzania wewnętrznych obwodów elektrycznych.

5.2.2 Procedury czyszczenia

W poniższych procedurach opisano zalecane środki czyszczące oraz metody czyszczenia zewnętrznych i wewnętrznych powierzchni radiotelefonu. Do powierzchni zewnętrznych zalicza się przednia pokrywa, moduł obudowy i obudowa baterii. Powierzchnie te należy czyścić zawsze, gdy kontrola wzrokowa wykaże obecność smug, smaru lub zabrudzeń.

UWAGA Powierzchnie wewnętrzne powinny być czyszczone wyłącznie po rozmontowaniu radiotelefonu dla potrzeb serwisowania lub naprawy.

Jedynym zalecanym środkiem do czyszczenia zewnętrznych powierzchni radiotelefonu jest 0,5% roztwór wodny łagodnego płynu do mycia naczyń. Jedynym zalecanym przez producenta płynem do czyszczenia płytek drukowanych i ich podzespołów jest alkohol izopropylowy (100% objętości).



Przestroga

Wszelkich środków chemicznych należy używać zgodnie ze wskazówkami producenta. Należy stosować się do wszelkich zasad bezpieczeństwa wymienionych na etykiecie lub w arkuszu danych bezpieczeństwa.

Działanie niektórych środków chemicznych oraz ich oparów może spowodować uszkodzenie tworzyw sztucznych. Należy unikać korzystania z preparatów w aerozolu, środków do czyszczenia tunerów i innych substancji chemicznych.

Czyszczenie zewnętrznych powierzchni plastikowych

Oszczędnie nanieść 0,5% wodny roztwór detergentu za pomocą sztywnej, niemetalowej szczotki o krótkim włosiu i oczyścić radiotelefon z luźnych zanieczyszczeń. Usunąć roztwór i wysuszyć radiotelefon, używając miękkiej, chłonnej i niestrzępiącej ściereczki lub chusteczki. Upewnić się, że w pobliżu złączy, wyżłobień i szczelin nie pozostały kropelki wody.

Czyszczenie wewnętrznych płytek drukowanych i podzespołów

Alkohol izopropylowy (100%) można nanosić sztywną, niemetalową szczotką o krótkim włosiu w celu oddzielenia osadzonych lub zaschniętych materiałów znajdujących się w trudno dostępnych miejscach. Pociągnięcia szczotki powinny kierować oderwany materiał na zewnątrz, z dala od wnętrza radiotelefonu. Należy uważać, aby elementy sterujące ani podzespoły z regulacją nie weszły w kontakt z alkoholem. Nie używać sprężonego powietrza w celu przyspieszenia procesu suszenia, ponieważ grozi to nagromadzeniem cieczy w niepożądanych miejscach. Po zakończeniu procesu czyszczenia należy osuszyć powierzchnię miękką, chłonną, niepozostawiającą włókien szmatką. Nie należy czyścić ramy przedniej ani tylnej pokrywy szczotką ani alkoholem izopropylowym.

UWAGA Zawsze należy używać świeżego alkoholu i czystego pojemnika, aby uniknąć zanieczyszczenia rozpuszczonym materiałem (zebranym podczas poprzedniego czyszczenia).

5.3 Bezpieczne postępowanie z urządzeniami CMOS i LDMOS

W radiotelefonach z tej serii zastosowano układy CMOS i LDMOS, które są podatne na uszkodzenia spowodowane przez ładunki elektrostatyczne lub ładunki o wysokim napięciu. Uszkodzenie może pozostać utajone i powodować awarie w ciągu kolejnych tygodni lub miesięcy. Dlatego należy zachowywać szczególne środki ostrożności w celu zabezpieczenia urządzenia przed uszkodzeniem podczas demontażu, rozwiązywania problemów i naprawy.

W przypadku układów CMOS/LDMOS należy bezwzględnie stosować środki ostrożności, zwłaszcza w warunkach niskiej wilgotności. NIE WOLNO rozpoczynać demontażu radiotelefonu bez uprzedniego zapoznania się z ostrzeżeniami dotyczącymi układów CMOS, zawartymi w rozdziale o demontażu i ponownym montażu urządzenia.

NIE WOLNO rozpoczynać demontażu radiotelefonu bez uprzedniego zapoznania się z poniższą PRZESTROGĄ.



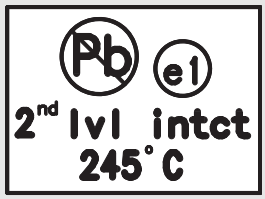
Przestroga

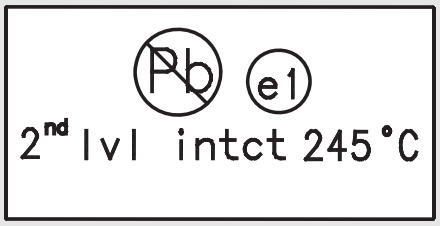
Radiotelefon jest wyposażony w podzespoły wrażliwe na ładunki statyczne. Nie wolno otwierać radiotelefonu bez prawidłowego uziemienia. Podczas pracy z urządzeniem należy stosować następujące środki ostrożności:

- Wszystkie urządzenia CMOS/LDMOS należy przechowywać i transportować w przewodzącym materiale w celu połączenia wszystkich odsłoniętych przewodów. Nie należy umieszczać urządzeń CMOS/LDMOS na standardowych plastikowych tackach wykorzystywanych do przechowywania i transportu innych urządzeń półprzewodnikowych.
- W celu zabezpieczenia urządzenia CMOS/LDMOS należy uziemić powierzchnię roboczą stołu serwisowego. Zalecamy korzystanie z modułu zabezpieczenia statycznego firmy Motorola (numer katalogowy 0180386A82), w którego skład wchodzi opaska na nadgarstek, dwa przewody uziemiające, mata stołowa oraz mata podłogowa.
- Należy nosić przewodzące opaski na nadgarstek z rezystorem uziemienia 100 kΩ (zamienne opaski na nadgarstek podłączane do górnej pokrywy stołu są oznaczone numerem katalogowym Motorola 4280385A59).
- Podczas pracy z urządzeniami CMOS/LDMOS nie wolno nosić nylonowej odzieży.
- Nie podłączać ani nie odłączać urządzeń CMOS/LDMOS z włączonym zasilaniem. Sprawdzić wszystkie zasilacze używane do testowania urządzeń CMOS/LDMOS, aby upewnić się, że nie występują stany przejściowe napięcia.
- W przypadku rozprostowywania styków CMOS/LDMOS należy wyposażyć używany przyrząd w paski uziemienia.
- Podczas lutowania należy korzystać z uziemionej lutownicy.
- Jeśli to możliwe, należy chwytać urządzenia CMOS/LDMOS za opakowanie, a nie za przewody. Przed dotknięciem urządzenia należy dotknąć uziemienia elektrycznego w celu pozbycia się nagromadzonego ładunku statycznego. Opakowanie i podłoże mogą mieć wspólne parametry elektryczne. W takiej sytuacji reakcja wyładowania w obudowie spowodowałaby takie same uszkodzenia jak dotknięcie kabli.

5.4 Procedury i techniki naprawy — informacje ogólne

UWAGA Produkty EPP (Environmentally Preferred Products) (patrz oznaczenia na płytkach obwodów drukowanych — przykłady poniżej) zostały zaprojektowane i wyprodukowane z wykorzystaniem preferowanych pod względem ekologicznym podzespołów i technik lutowania, zgodnych z **dyrektywą 2011/65/WE (RoHS 2), dotyczącą substancji niebezpiecznych** oraz z **dyrektywą 2012/19/WE (WEEE), dotyczącą odpadów sprzętu elektrycznego i elektronicznego.** W celu zachowania zgodności z przepisami i niezawodności urządzeń należy używać wyłącznie części firmy Motorola wyszczególnionych w niniejszym podręczniku.





Każda poprawka lub naprawa urządzenia EPP musi zostać wykonana przy użyciu odpowiedniego bezołowiowego drutu lutowniczego i bezołowiowej pasty lutowniczej, zgodnie z poniższą tabelą:

Tab. 5-1. Bezołowiowy drut lutowniczy, lista numerów katalogowych

Numer katalogowy Motorola	Stop	Typ topnika	Zawartość topnika wg masy	Temperatura topnienia	Numer katalogowy dostawcy	Średnica	Ciężar
1088929Y01	95,5 Sn/3,8 Ag/0,7 Cu	Wersja RMA	2,7–3,2%	217°C	52171	0,015 cala	Szpula, 1 funt

Tab. 5-2. Bezołowiowa pasta lutownicza, lista numerów katalogowych

Numer katalogowy Motorola	Numer katalogowy producenta	Lepkość	Typ	Skład i procentowy udział metali	Temperatura cieczy
1085674C03	NC-SMQ230	900–1000 kcP (metoda Brookfielda, przy 5 obr./min)	Typ 3 (-325/+500)	(95,5% Sn, 3,8% Ag, 0,7% Cu) 89,3%	217°C

Wymiana i zamiana części

Uszkodzone części powinny być wymieniane na identyczne. Jeżeli identyczna część zamienna nie jest dostępna lokalnie, należy sprawdzić listę części w celu ustalenia właściwego numeru katalogowego Motorola i zamówić cześć.

Sztywne płytki drukowane

W tej serii radiotelefonów zastosowano połączone, wielowarstwowe płytki obwodów drukowanych. Ponieważ warstwy wewnętrzne są niedostępne, podczas lutowania i rozlutowywania elementów należy zachować szczególne środki ostrożności. Otwory płytek drukowanych mogą łączyć wiele warstw obwodu drukowanego. Dlatego należy zachowywać szczególną ostrożność, aby uniknąć wyciągnięcia obwodu płytki przez otwór.

Podczas lutowania w pobliżu złącza:

- Należy uważać, aby lut nie dostał się do złącza.
- Należy zachować ostrożność, aby nie wytworzyć mostków lutowniczych między lutami złącza.
- Należy dokładnie sprawdzić pracę pod kątem zwarć powodowanych przez mostki lutownicze.

W przypadku elementów lutowanych za pomocą gorącego powietrza lub systemów lutowania w podczerwieni należy sprawdzić przewodnik użytkownika systemu lutowania, aby uzyskać informacje na temat temperatury i czasu lutowania dla różnych obudów obwodów zintegrowanych i innych podzespołów.

5.5 Demontaż i ponowny montaż radiotelefonu — ogólne informacje

Podczas demontażu i ponownego montażu radiotelefonu ważne jest zwracanie szczególnej uwagi na uchwyty i zaciski oraz dopasowanie części.

Do demontażu i montażu radiotelefonu wymagane są następujące narzędzia:

- Śrubokręt T06 Torx Plus
- Klucz dynamometryczny
- Szczypce

Jeśli urządzenie wymaga bardziej skomplikowanej diagnostyki lub serwisowania niż na poziomie podstawowym, prosimy o przesłanie radiotelefonu do centrum serwisowego firmy Motorola (Dodatek A).



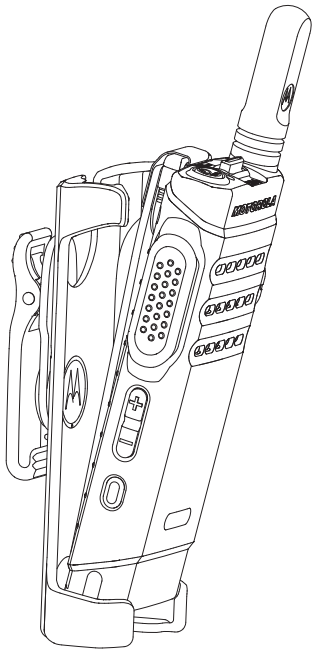
Przestroga

Aby zagwarantować bezpieczeństwo użytkowania radiotelefonu SL1600 i zgodność z przepisami, musi być on naprawiany wyłącznie w serwisach firmy Motorola. Prosimy o kontakt z lokalnym przedstawicielem handlowym lub punktem sprzedaży w celu uzyskania dalszych wskazówek.

5.6 Demontaż radiotelefonu — szczegółowe wskazówki

5.6.1 Zdejmowanie futerału

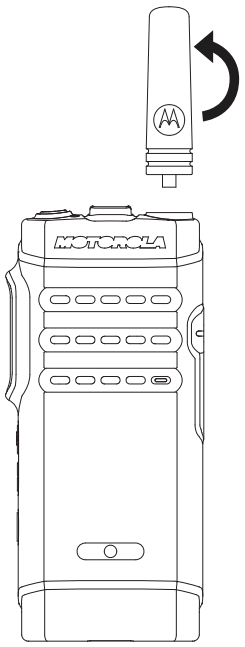
1. Zdejmij futerał z radiotelefonu, jak pokazano na rysunku 5-1.



Rys. 5-1. Zdejmowanie futerału

5.6.2 Demontaż anteny zewnętrznej

1. Wyłącz radiotelefon.
2. Aby odłączyć antenę, obróć ją w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara, jak pokazano na rysunku 5-2.

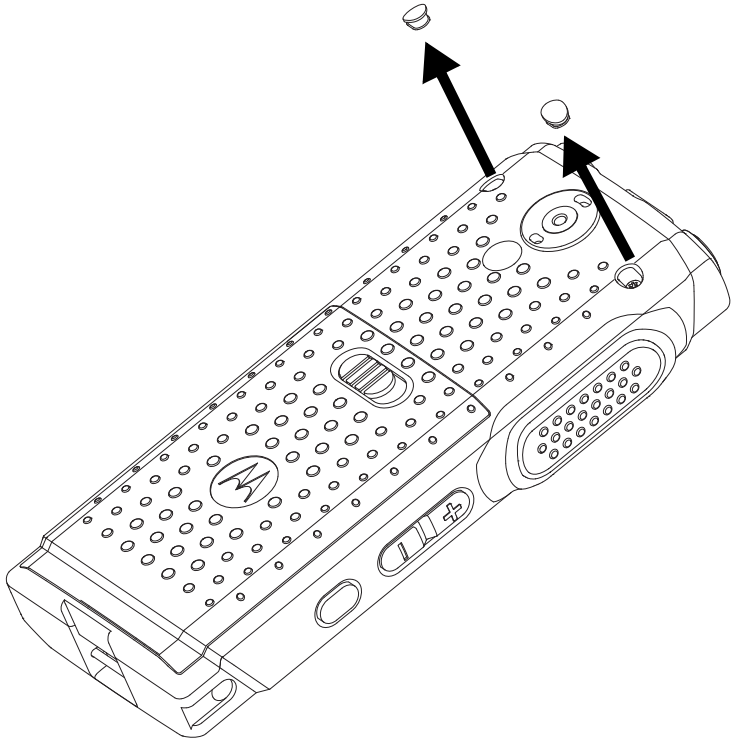


Rys. 5-2. Demontaż anteny zewnętrznej

5.6.3 Demontaż tylnej obudowy

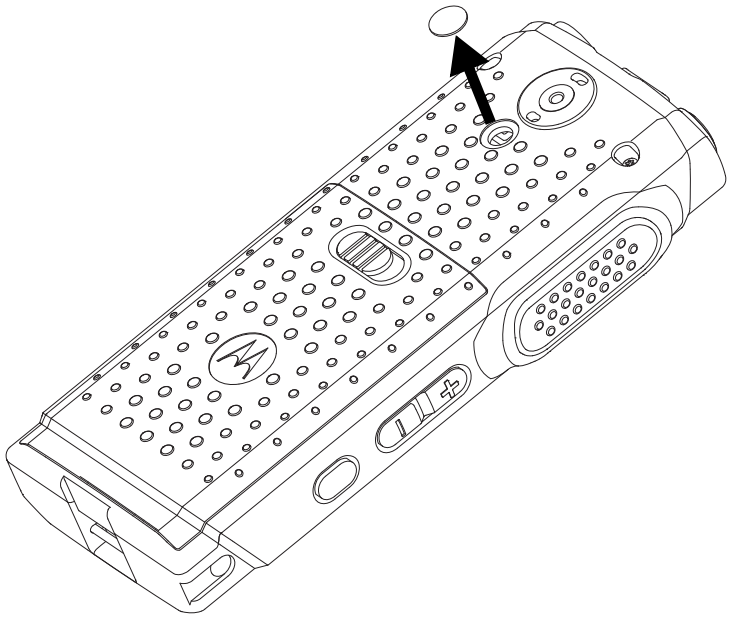
1. Wyjmij 2 zaślepki wkrętów z tylnej części obudowy, jak pokazano na rysunku 5-3.

UWAGA: wyjmij zaślepkę wkrętu za pomocą plastikowych szczypiec.



Rys. 5-3. Demontaż zaślepki wkrętu

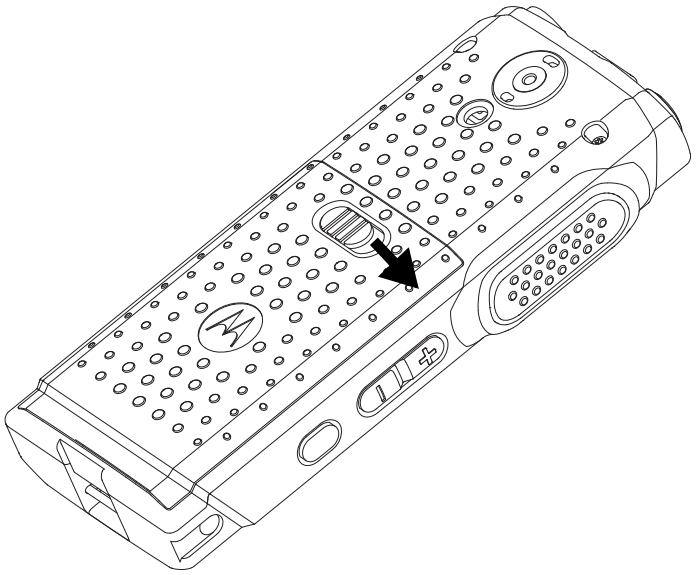
2. Wyjmij wtyk RF z tylnej części obudowy, jak pokazano na rysunku 5-4.



Rys. 5-4. Demontaż wtyku RF

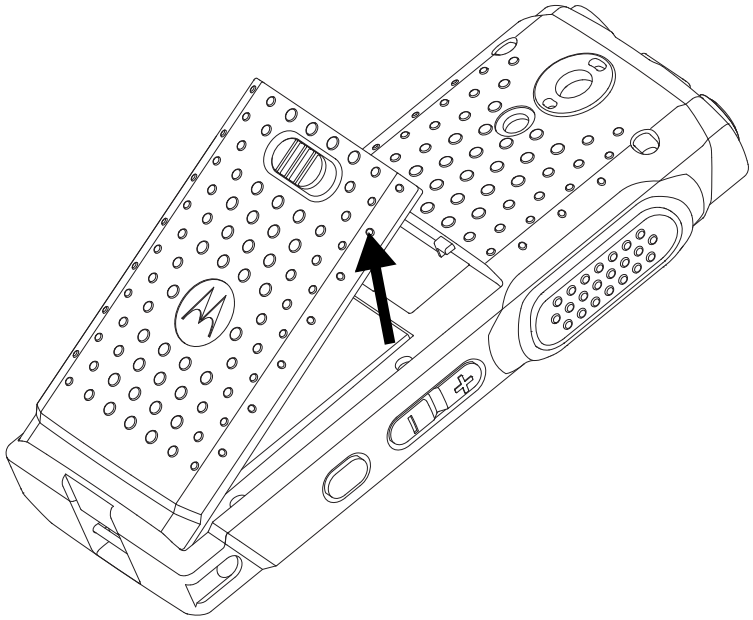
UWAGA: Wyjmij wtyk RF za pomocą plastikowych szczypiec.

3. Odblokuj drzwiczki gniazda akumulatora przesuwając zatrzask w prawo, jak pokazano na rysunku 5-5.



Rys. 5-5. Odblokowanie drzwiczek gniazda akumulatora

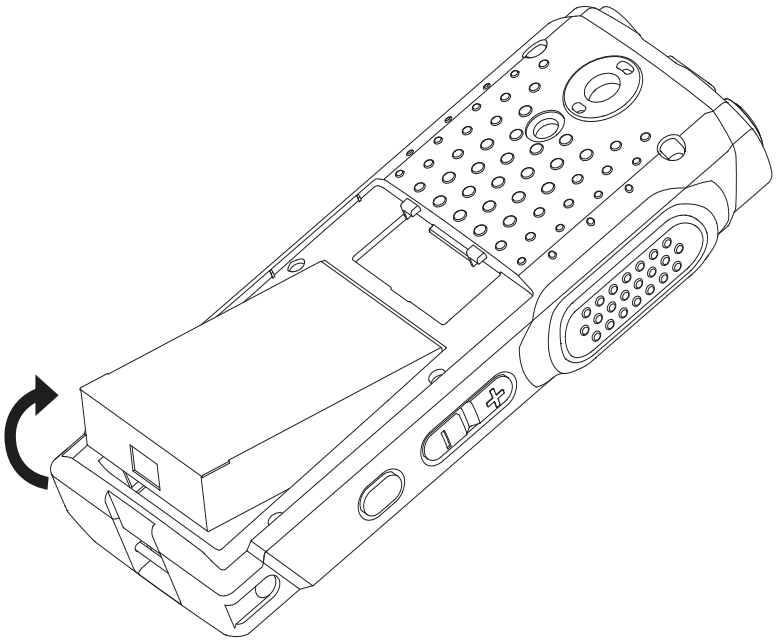
4. Wyjmij drzwiczki z urządzenia, unosząc je do góry, jak pokazano na rysunku 5-6.



Rys. 5-6. Demontaż drzwiczek gniazda akumulatora

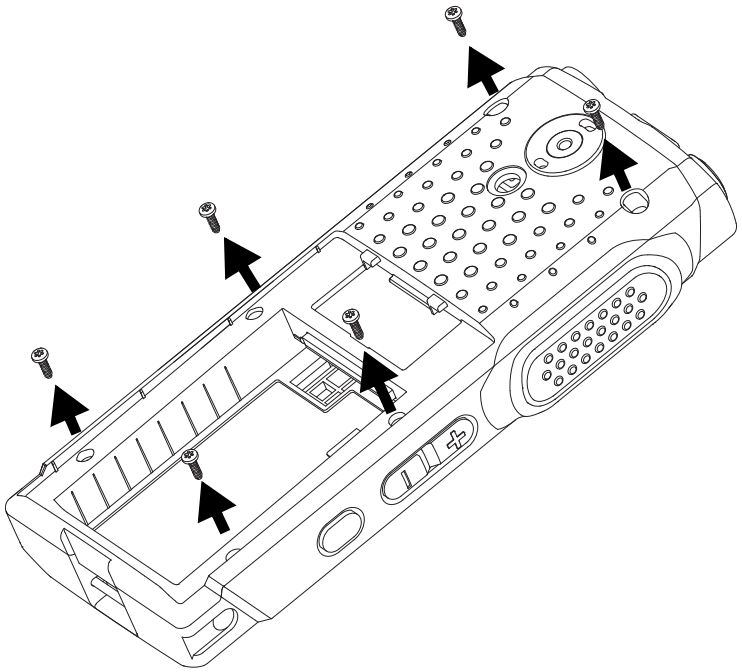
5. Po wymontowaniu drzwiczek gniazda akumulatora, wyjmij akumulator z gniazda, jak pokazano na rysunku 5-7. Aby wyjąć akumulator, chwyć za wgłębienie w jego dolnej części, a następnie unieś akumulator.

UWAGA: W radiotelefonie można używać jedynie akumulatora PMNN4468.



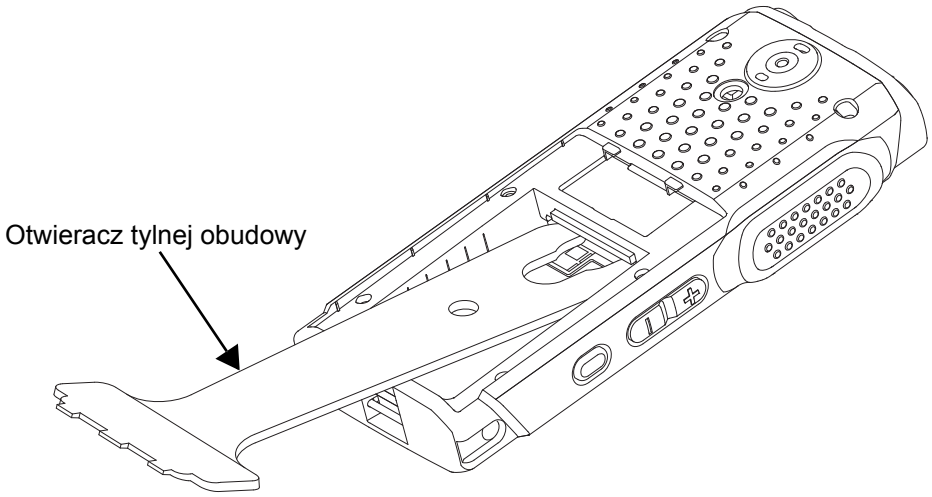
Rys. 5-7. Demontaż akumulatora

6. Odkręć śruby za pomocą śrubokręta T06 Torx Plus, jak pokazano na rysunku 5-8.

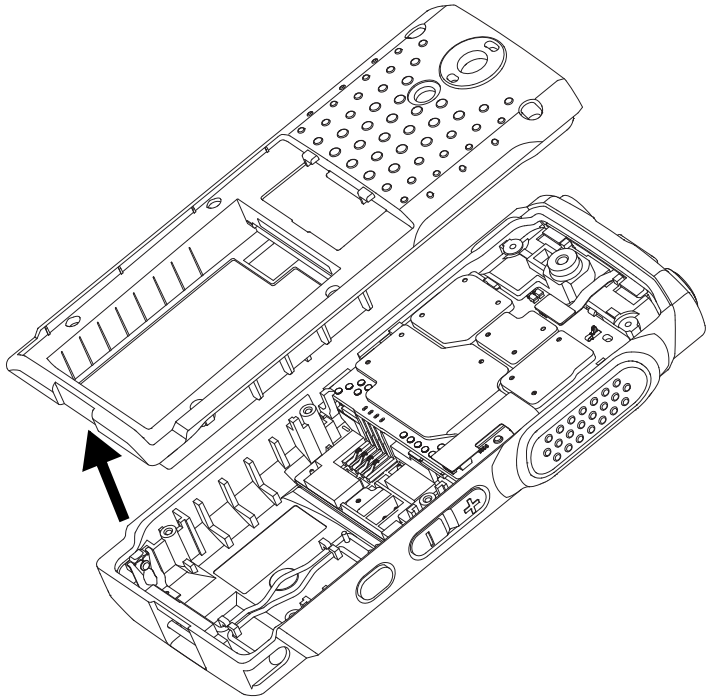


Rys. 5-8. Odkręcanie śrub

7. Odłącz tylną obudowę za pomocą otwieracza tylnej obudowy, jak pokazano na rysunku 5-9. Unieś tylną obudowę nad przednią, jak pokazano na rysunku 5-10.



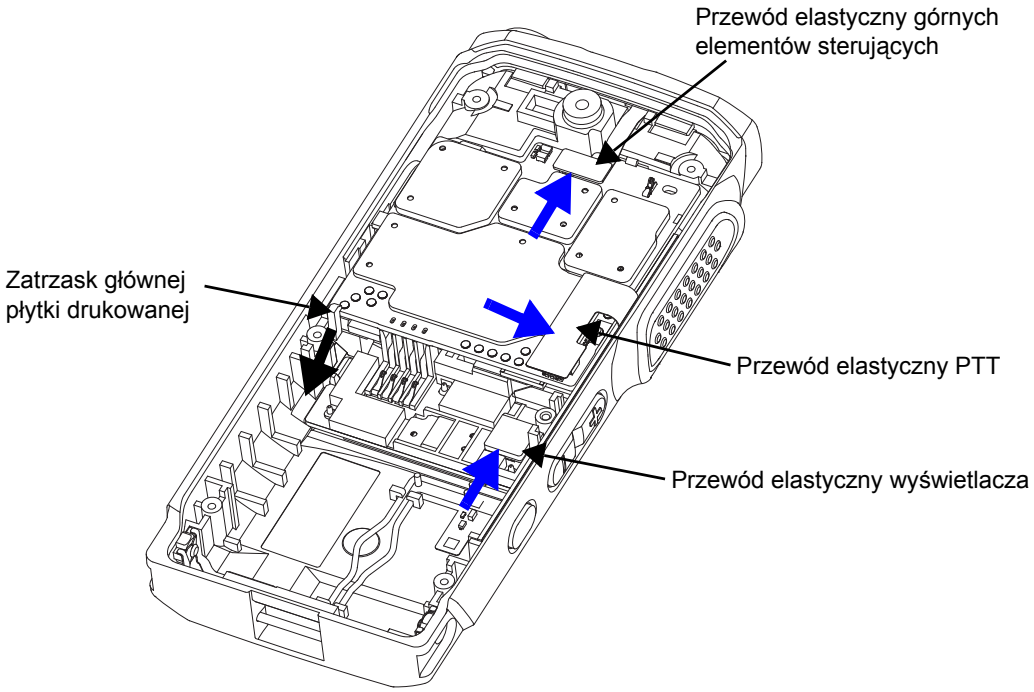
Rys. 5-9. Demontaż tylnej obudowy



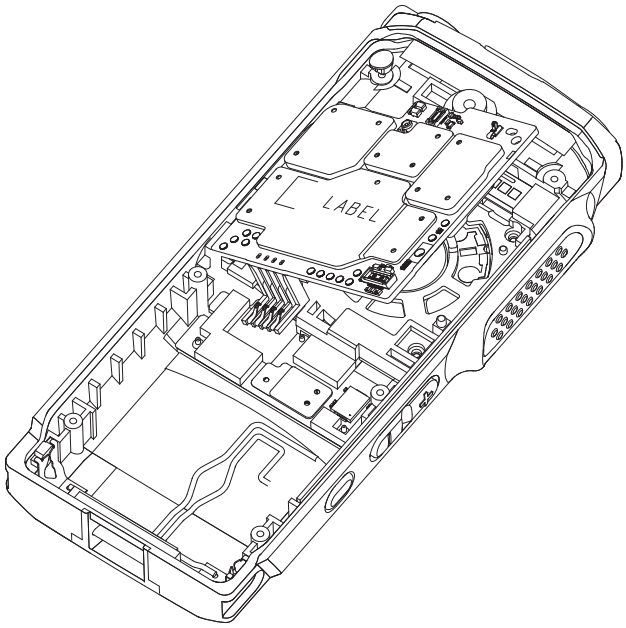
Rys. 5-10. Demontaż tylnej obudowy

5.6.4 Demontaż głównej płytki drukowanej

1. Odłącz przewód elastyczny górnych elementów sterujących, przewód elastyczny PTT oraz przewód elastyczny wyświetlacza od głównej płytki drukowanej za pomocą plastikowych szczypiec, w kierunku wskazanym na rysunku 5-11.
2. Pociągnij zatrzask płytki drukowanej, jak pokazano na rysunku 5-11, i unieś główną płytkę drukowaną, jak pokazano na rysunku 5-12.

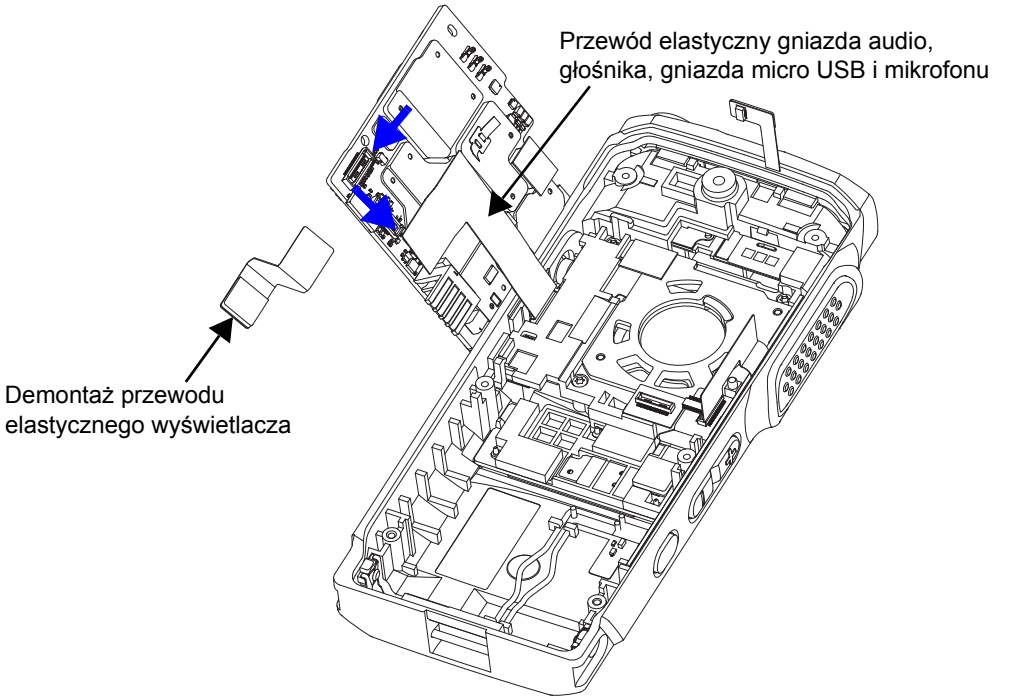


Rys. 5-11. Demontaż zatrzasku głównej płytki drukowanej



Rys. 5-12. Unoszenie głównej płytki drukowanej

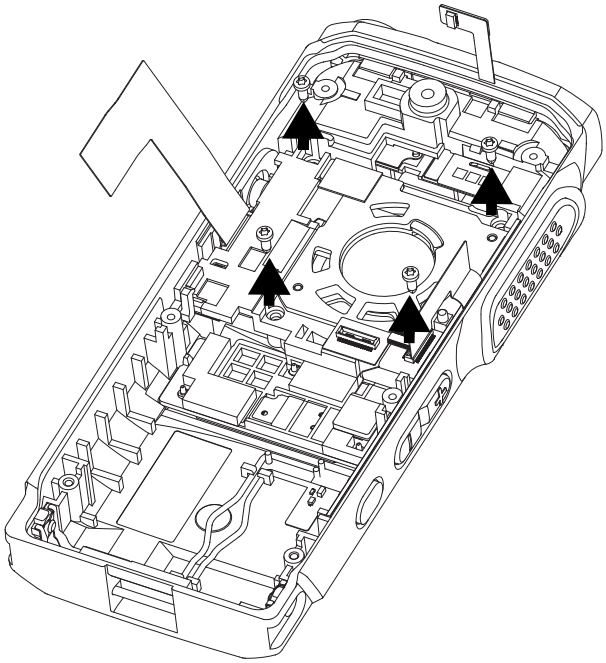
3. Odłącz gniazdo audio, głośnik, gniazdo micro USB, przewód elastyczny mikrofonu i przewód elastyczny wyświetlacza od głównej płytki drukowanej za pomocą plastikowych szczypiec w kierunku wskazanym na rysunku 5-13.



Rys. 5-13. Demontaż przewodu elastycznego gniazda audio, głośnika, gniazda micro USB i mikrofonu oraz przewodu elastycznego wyświetlacza

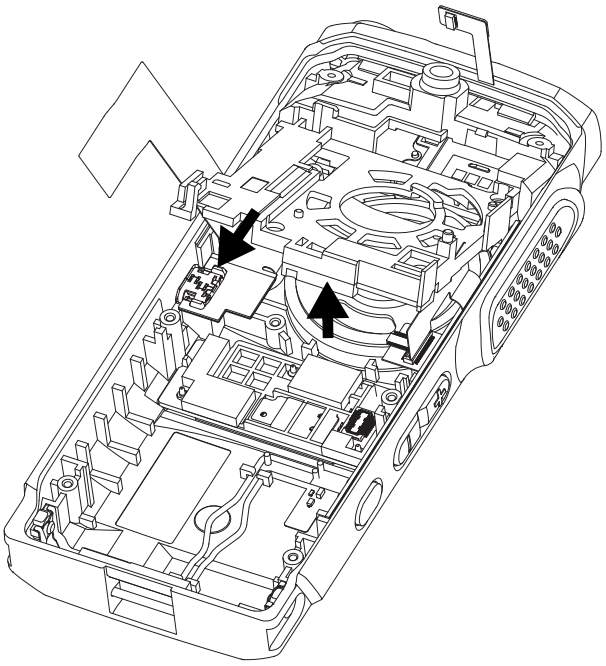
5.6.5 Demontaż przewodu elastycznego gniazda audio, przewodu elastycznego gniazda micro USB, mikrofonu (MIC), przewodu elastycznego głośnika, wyświetlacza LCD i anteny wewnętrznej

1. Odkręć śruby wewnętrznej ramki za pomocą śrubokręta T06 Torx Plus, jak pokazano na rysunku 5-14.



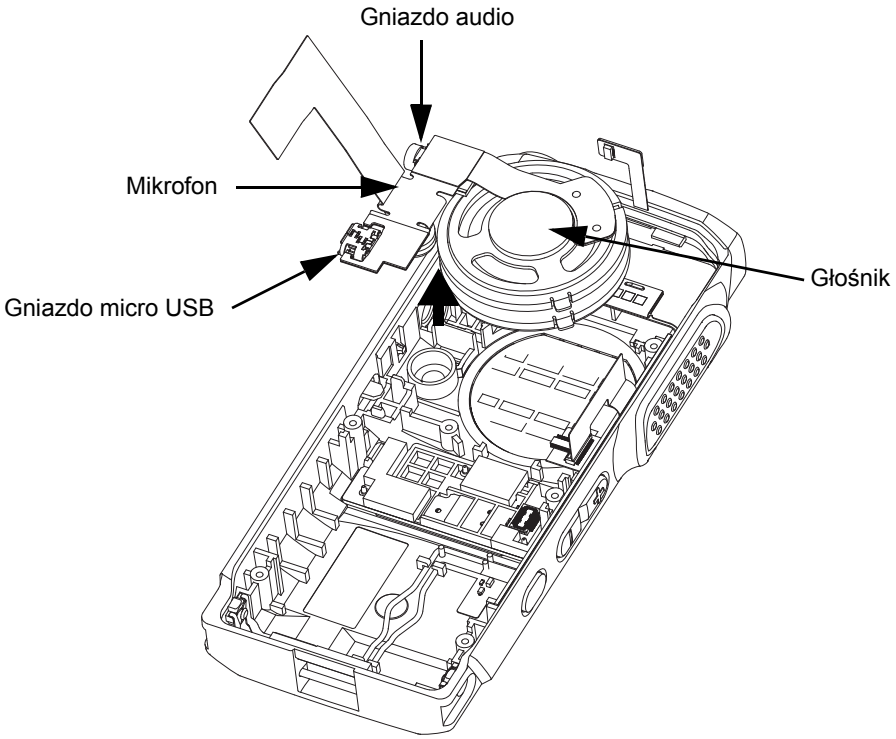
Rys. 5-14. Demontaż śrub wewnętrznej ramki

2. Unieś wewnętrzną ramkę, jak pokazano na rysunku 5-15. Wyciągnij wewnętrzną ramkę z przedniej obudowy, jak pokazano na rysunku 5-15.



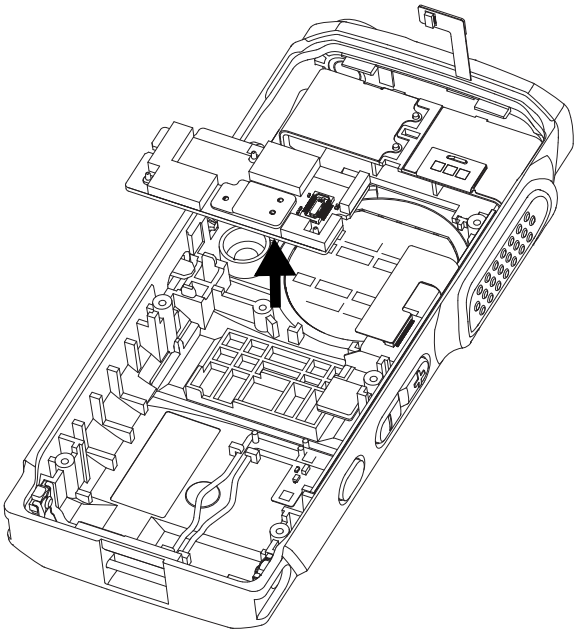
Rys. 5-15. Demontaż wewnętrznej ramki

3. Najpierw ostrożnie wyjmij gniazdo micro USB, a następnie mikrofon, gniazdo audio i głośnik, jak pokazano na rysunku 5-16.



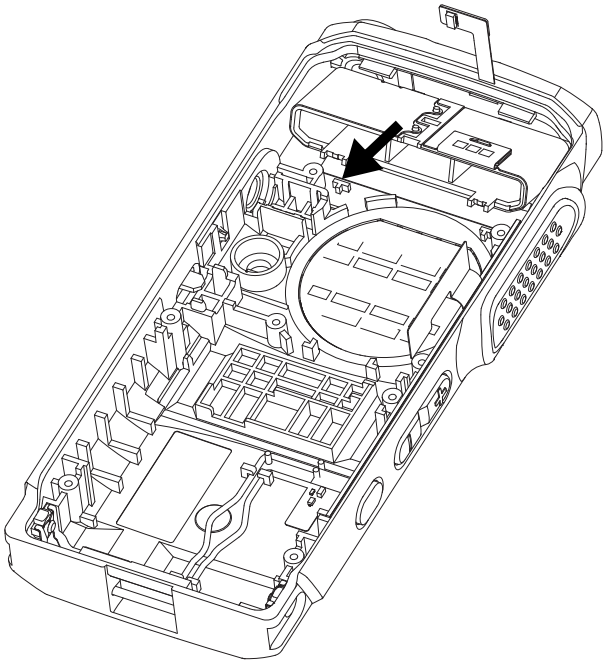
Rys. 5-16. Demontaż głośnika

4. Wymontuj moduł wyświetlacza, wyciągając go do góry, jak pokazano na rysunku 5-17.



Rys. 5-17. Demontaż modułu wyświetlacza

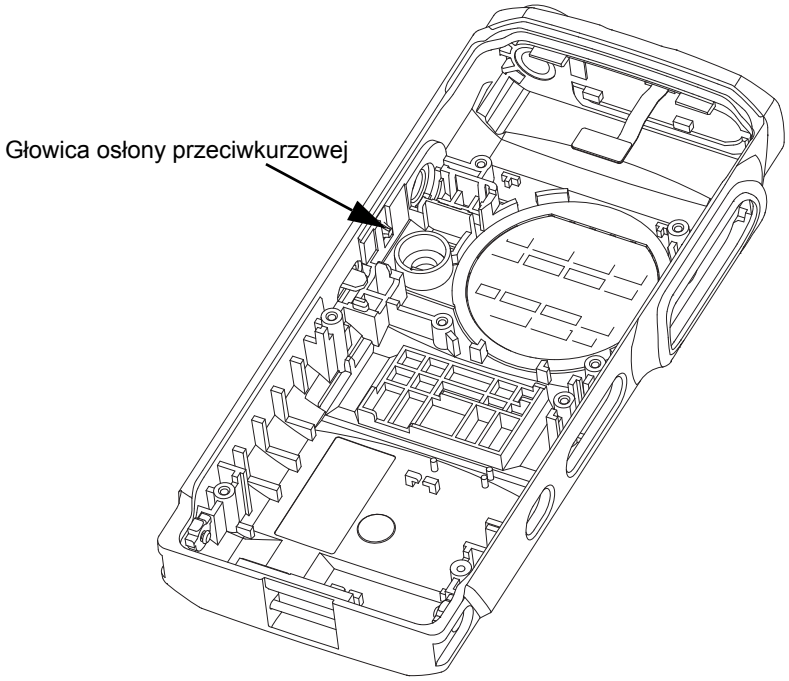
5. Wymontuj antenę wewnętrzną, unosząc ją do góry, jak pokazano na rysunku 5-18.



Rys. 5-18. Demontaż anteny wewnętrznej

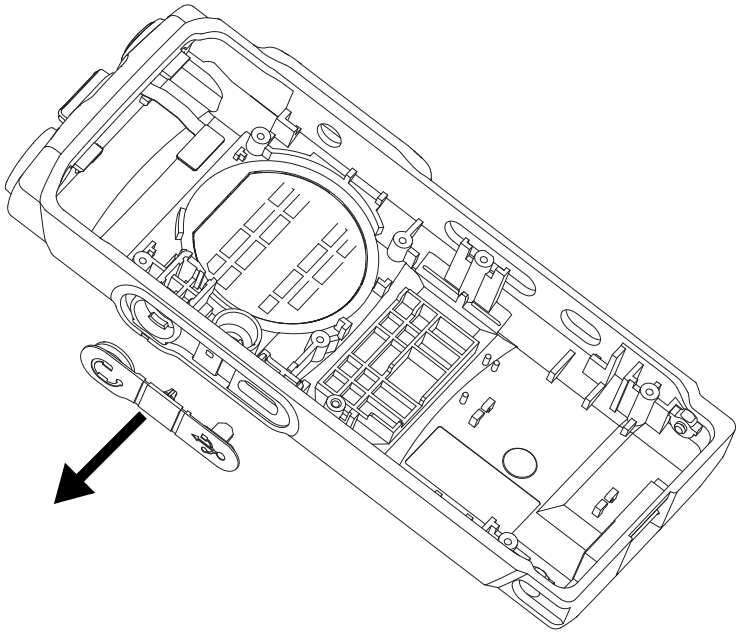
5.6.6 Demontaż osłony przeciwkurzowej

1. Odetnij głowicę osłony przeciwkurzowej.



Rys. 5-19. Demontaż głowicy osłony przeciwkurzowej

2. Wyciągnij osłonę przeciwkurzową z przedniej obudowy, jak pokazano na rysunku 5-20.

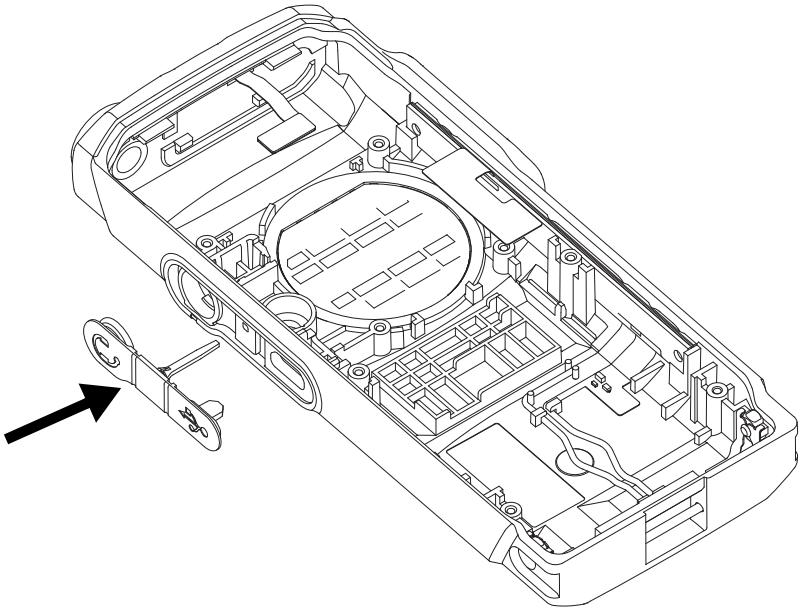


Rys. 5-20. Demontaż osłony przeciwkurzowej

5.7 Ponowny montaż radiotelefonu — szczegółowe wskazówki

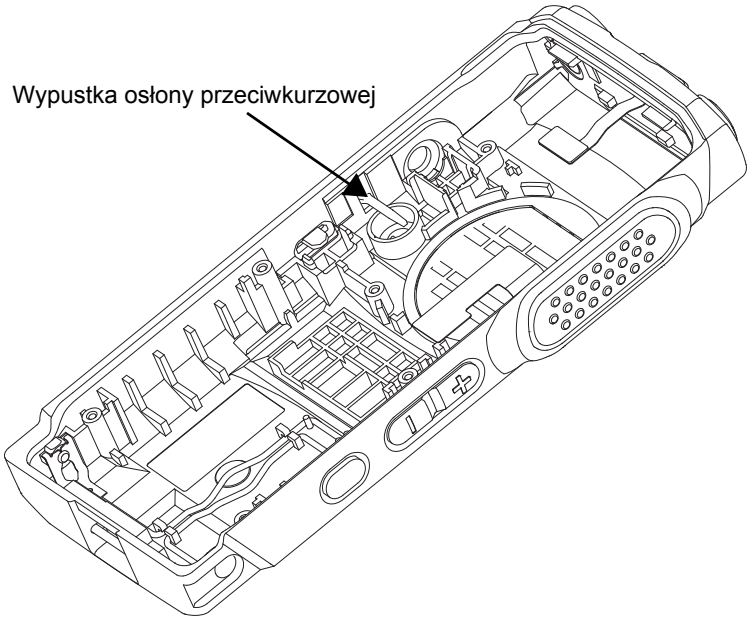
5.7.1 Ponowny montaż osłony przeciwkurzowej

1. Wsuń wypustkę osłony przeciwkurzowej w środkowy otwór wgłębienia w przedniej budowie, jak pokazano na rysunku 5-21.



Rys. 5-21. Wkładanie wypustki osłony przeciwkurzowej

2. Za pomocą szczypców z długimi końcówkami wciągnij wypustkę do środka, od wewnętrznej strony obudowy, aż głowica znajdzie się na swoim miejscu, jak pokazano na rysunku 5-22.

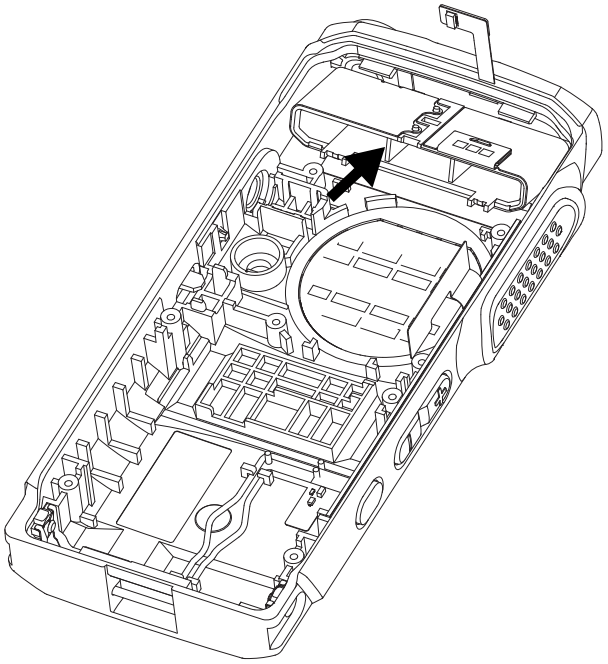


Rys. 5-22. Pełne wsunięcie wypustki osłony przeciwkurzowej do obudowy

3. Odetnij wypustkę nożem.

5.7.2 Ponowny montaż anteny wewnętrznej

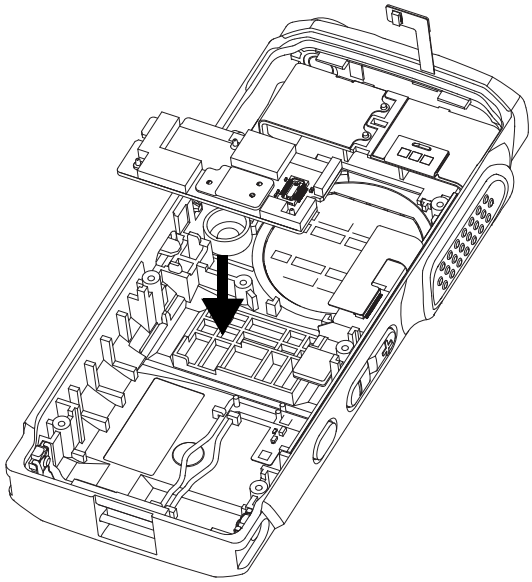
1. Włóż antenę wewnętrzną do przedniej obudowy w kierunku wskazanym na rysunku 5-23.



Rys. 5-23. Ponowny montaż anteny wewnętrznej

5.7.3 Ponowny montaż ekranu LCD

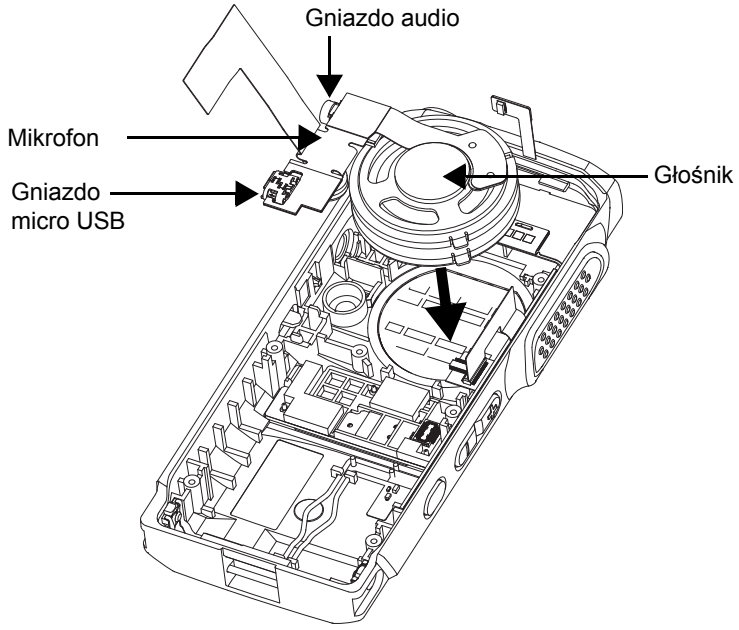
1. Włóż moduł wyświetlacza do przedniej obudowy, jak pokazano na rysunku 5-24.



Rys. 5-24. Ponowny montaż modułu wyświetlacza

5.7.4 Ponowny montaż przewodu elastycznego gniazda audio, przewodu elastycznego gniazda micro USB, mikrofonu (MIC), przewodu elastycznego głośnika, wyświetlacza LCD i anteny wewnętrznej

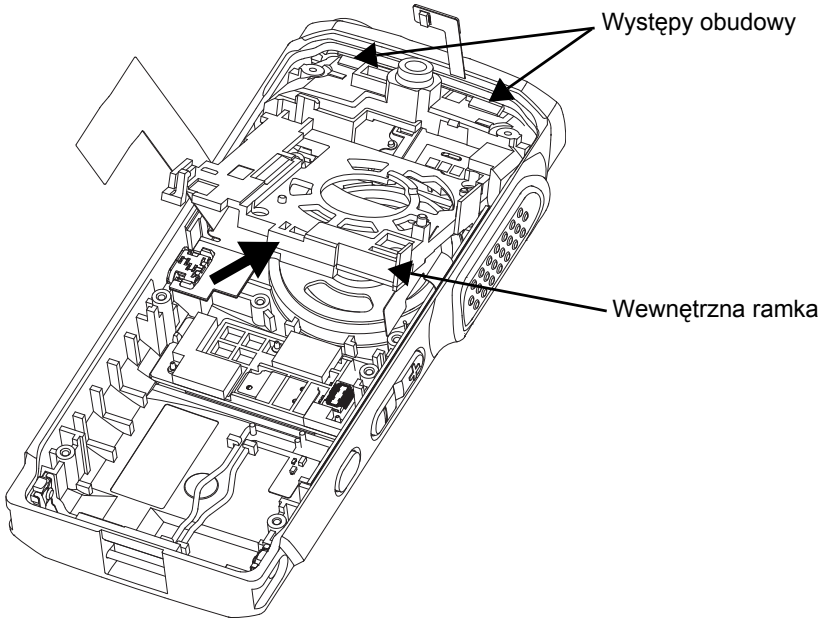
1. Włóż przewód elastyczny mikrofonu do wgłębienia w przedniej obudowie.
2. Włóż głośnik do przedniej obudowy.
3. Włóż przewód elastyczny gniazda micro USB do przedniej obudowy.
4. Włóż przewód elastyczny gniazda audio do przedniej obudowy.



Rys. 5-25. Ponowny montaż głośnika

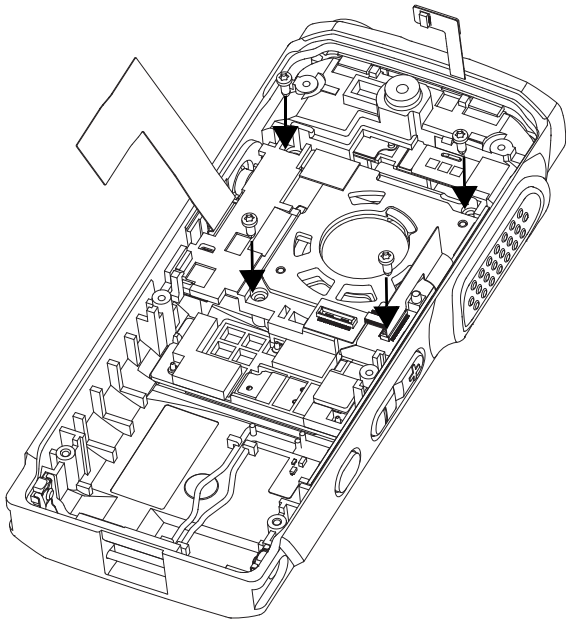
5.7.5 Ponowny montaż wewnętrznej ramki

1. Włóż wewnętrzną ramkę do przedniej obudowy pod niewielkim kątem, aby ramka prawidłowo osiadła na występach przedniej obudowy, jak pokazano na rysunku 5-26.



Rys. 5-26. Ponowny montaż wewnętrznej ramki

2. Przykręć wewnętrzną ramkę za pomocą śrubokrętu T06 Torx Plus, jak pokazano na rysunku 5-27.



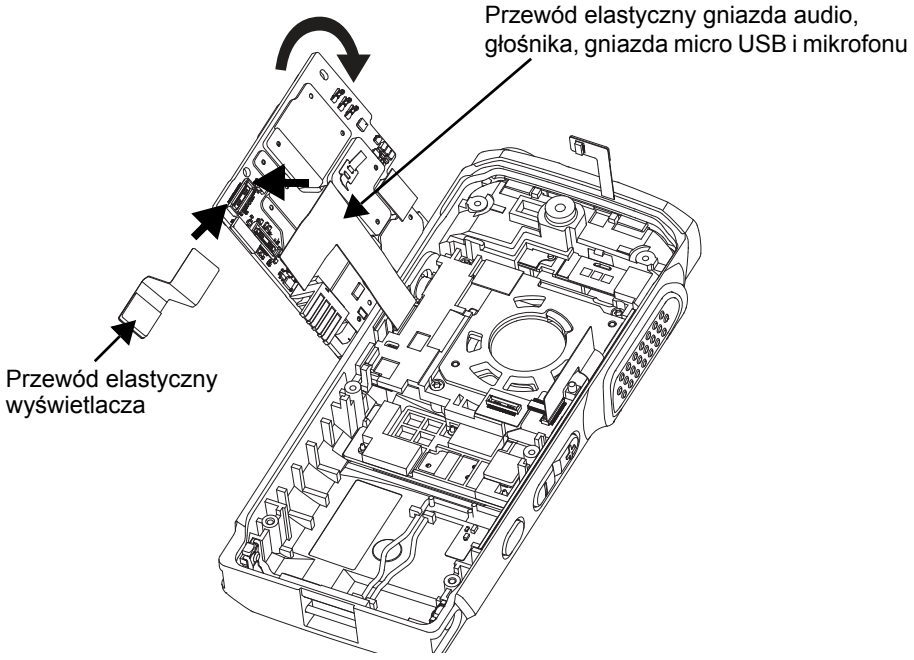
Rys. 5-27. Ponowny montaż śrub wewnętrznej ramki

Przestroga

Nie stosuj wyższego momentu dokręcania niż zalecany. Informacje dotyczące momentu dokręcania można znaleźć w tabeli 5-4.

5.7.6 Ponowny montaż głównej płytki drukowanej

1. Podłącz gniazdo audio, głośnik, gniazdo micro USB oraz przewód elastyczny mikrofonu do złącza znajdującego się w dolnej części głównej płytki drukowanej, jak pokazano na rysunku 5-28.
2. Podłącz przewód elastyczny wyświetlacza do złącza znajdującego się w dolnej części głównej płytki drukowanej.

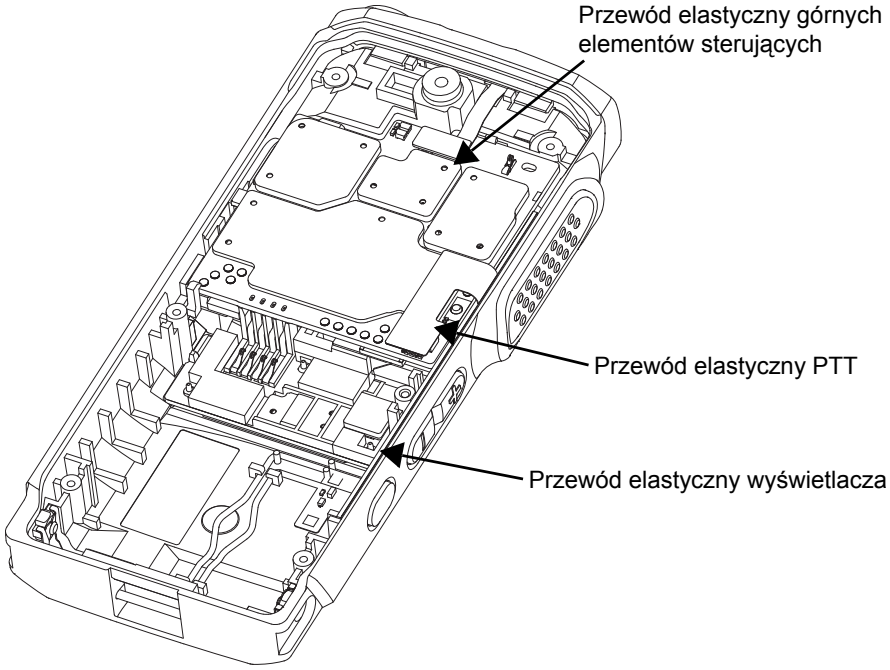


Rys. 5-28. Ponowny montaż przewodu elastycznego gniazda audio, głośnika, gniazda micro USB i mikrofonu i przewodu elastycznego wyświetlacza

3. Włóż główną płytę drukowaną do wewnętrznej ramki.
4. Podłącz przewód elastyczny górnych elementów sterujących do złącza znajdującego się w górnej części głównej płytki drukowanej.

> **Przestroga** Podczas podłączania przewodu elastycznego do złącza naciskaj tylko na podkładkę Poron przewodu elastycznego górnych elementów sterujących.

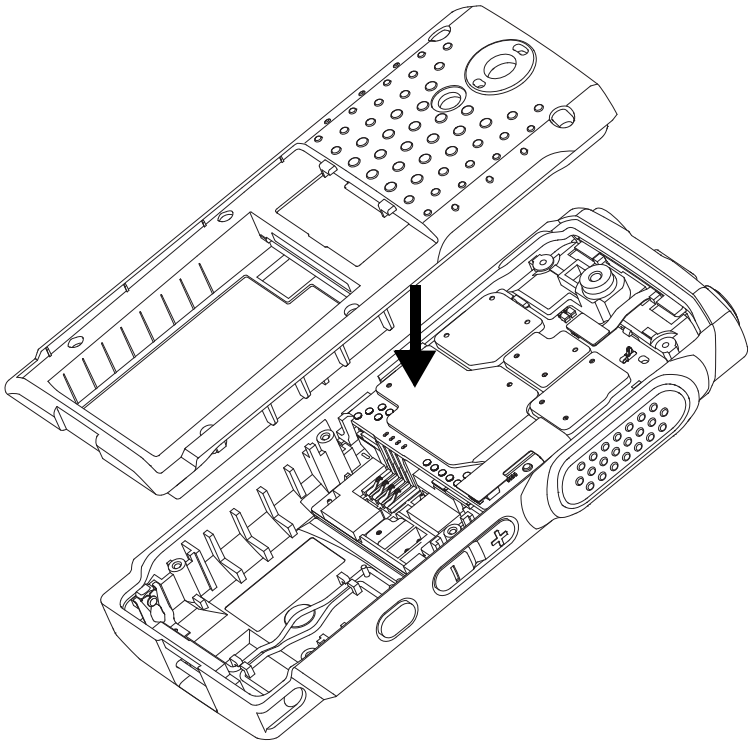
5. Podłącz przewód elastyczny PTT do złącza znajdującego się w górnej części głównej płytki drukowanej.
6. Podłącz przewód elastyczny wyświetlacza do złącza znajdującego się w module wyświetlacza LCD.



Rys. 5-29. Ponowny montaż głównej płytki drukowanej

5.7.7 Ponowny montaż tylnej obudowy

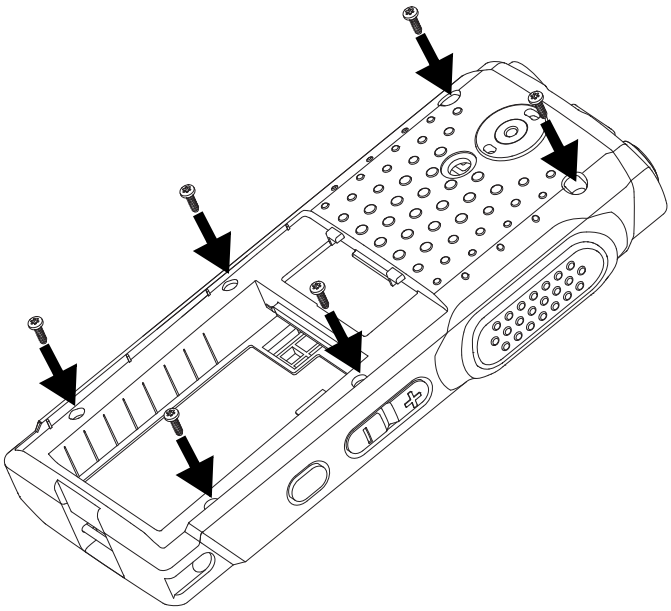
1. Umieść tylną obudowę na przedniej obudowie, jak pokazano na rysunku 5-30, i dociśnij tylną obudowę do przedniej obudowy.



Rys. 5-30. Ponowny montaż tylnej obudowy

2. Wkręć wszystkie 6 śrub do tylnej obudowy za pomocą śrubokręta T06 Torx Plus, jak pokazano na rysunku 5-31.

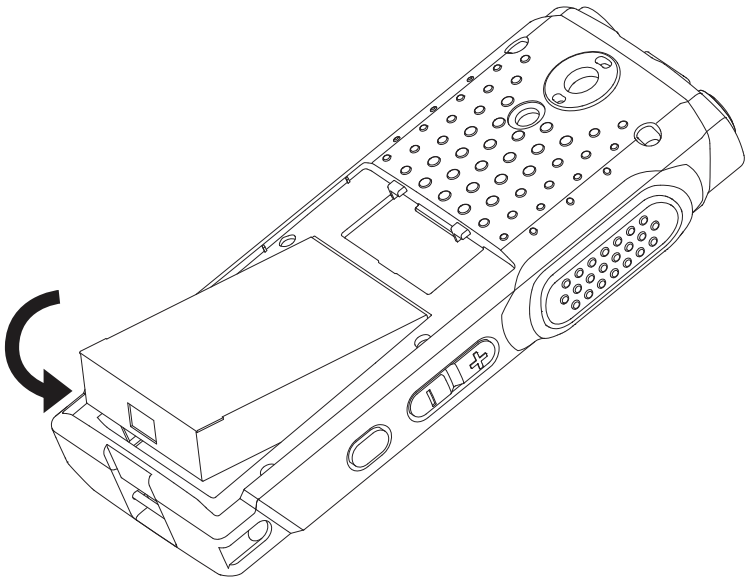
> **Przestroga** Nie stosuj wyższego momentu dokręcania niż zalecany. Informacje dotyczące momentu dokręcania można znaleźć w tabeli 5-4.



Rys. 5-31. Ponowny montaż śrub

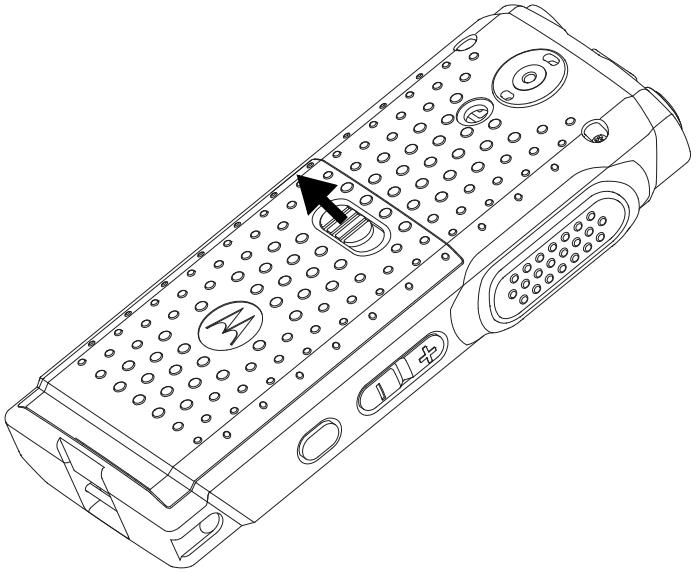
3. Włóż akumulator, jak pokazano na rysunku 5-32.

UWAGA: w radiotelefonie można używać jedynie akumulatora PMNN4468.



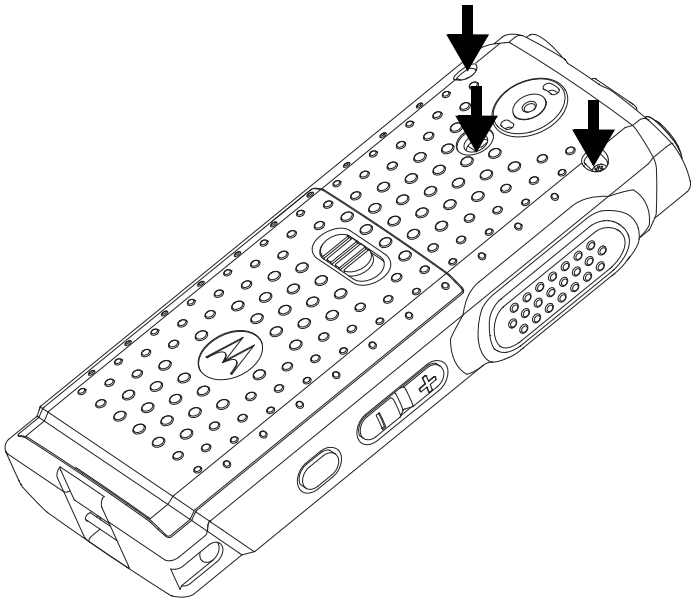
Rys. 5-32. Ponowny montaż akumulatora

4. Zamocuj i zablokuj drzwiczki gniazda akumulatora, przesuwając zatrzask w lewo, tak jak pokazano na rysunku 5-33.



Rys. 5-33. Blokowanie drzwiczek gniazda akumulatora

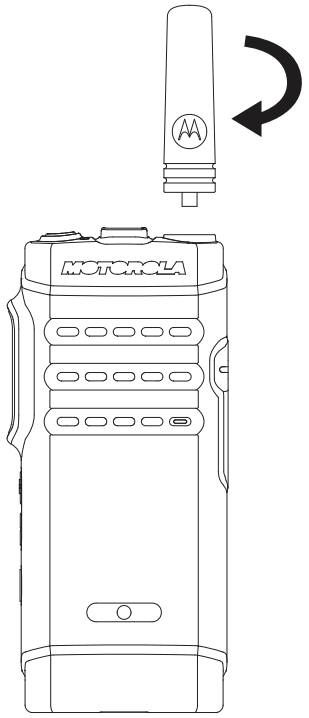
5. Umieść jeden wtyk RF i dwie zaślepki wkrętów w tylnej obudowie, jak pokazano na rysunku 5-34.



Rys. 5-34. Mocowanie jednego wtyku RF i dwóch zaślepek wkrętów

5.7.8 Ponowny montaż anteny zewnętrznej

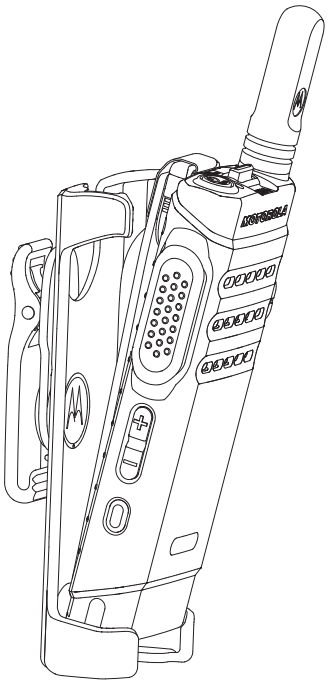
1. Aby przymocować antenę do przedniej obudowy, obróć ją zgodnie z ruchem wskazówek zegara.



Rys. 5-35. Ponowny montaż anteny zewnętrznej

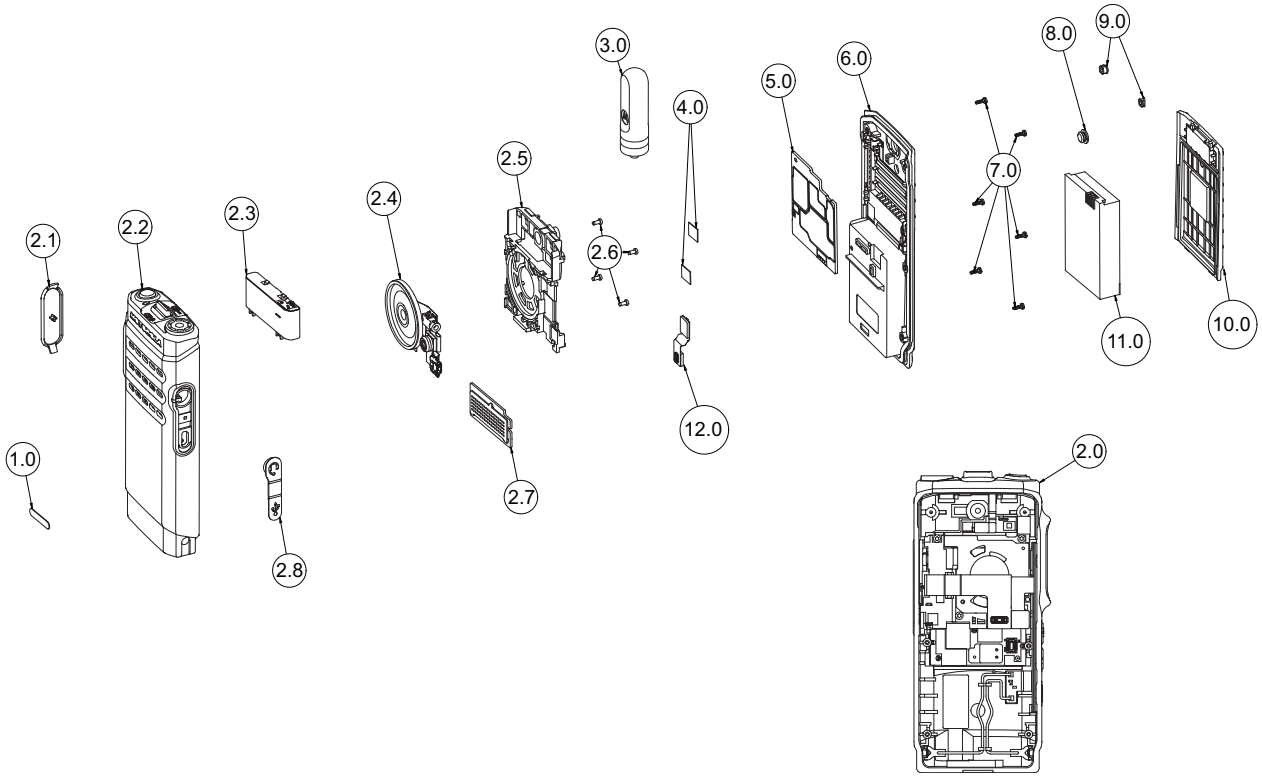
5.7.9 Zakładanie futerału

1. Załóż futerał na radiotelefon, jak pokazano na rysunku 5-36.



Rys. 5-36. Ponowny montaż anteny zewnętrznej

5.8 Widok elementów radiotelefonu oraz lista części



Rys. 5-37. Rysunek złożeniowy modelu SL1600

Tab. 5-3. Rysunek złożeniowy SL1600 — lista części

Pozycja		Opis	Numer katalogowy
1.0		Etykieta z nazwą produktu, SL1600	33012015036
2.0		Przedni zestaw	Wyświetlacz, UHF: PMLE5027_ Wyświetlacz, VHF: PMLD4697_
	2.1	Panel PTT	Wyświetlacz: HN000352A01
	2.2	Przednia obudowa, zestaw	Wyświetlacz: PMLN7197_
	2.3	Ramka anteny wewnętrznej, zestaw	UHF: 0104064J35 VHF: 0104064J36
	2.4	Gniazdo audio, głośnik, gniazdo micro USB oraz przewód elastyczny mikrofonu, zestaw	0104063J28
	2.5	Zestaw wewnętrznej ramki	0104064J28
	2.6	Śruba, wewnętrzna ramka	0378212A02
	2,7*	Wyświetlacz, zestaw	UHF: 0104064J38 VHF: 0104064J97
	2.8	Osłona przeciwkurzowa, gniazdo audio i gniazdo micro USB	SL000095A01
3.0		Antena	Patrz tabela akcesoriów
4.0		Podkładka termoprzewodząca	7515526H01
5.0		Główna płytka drukowana, zestaw	Wyświetlacz, UHF: PMLE5020_S Wyświetlacz, VHF: PMLD4696_S
6.0		Zestaw tylnej obudowy	UHF: PMLE5029_ VHF: PMLD4699_
7.0		Śruba, tylna obudowa	FN000069A01
8.0		Wtyk RF	EN000047A01
9.0		Zaślepka wkrętu	EN000037A01
10.0		Zestaw drzwiczek gniazda akumulatora	PMLN7074_
11.0		Akumulator	Patrz tabela akcesoriów
12,0*		Przewód elastyczny wyświetlacza, zestaw	0104063J29
Uwaga: * element tylko do tego modelu wyświetlacza			

5.9 Tabela momentów dokręcania

Tabela 5-4 zawiera listę różnych śrub według numeru katalogowego i opisu oraz wartości momentu dokręcania w różnych jednostkach miar. Wszystkie śruby należy dokręcać zalecanym momentem.



Do montażu należy używać odpowiedniego śrubokręta dynamometrycznego, aby nie przekraczać zalecanych wartości momentu.

Tab. 5-4. Dane techniczne momentu dokręcania śrub

Numer katalogowy	Opis	Liczba	Klucz/ gniazdo	Moment		
				Nm	funty/cal	kgf/cm
FN000069A01	Główna śruba	6	Śrubokręt T06 Torx Plus	0,11–0,14	1,0–1,2	1,2–1,4
0378212A02	Śruba, wewnętrzna ramka	4	Śrubokręt T06 Torx Plus	0,12–0,15	1,1–1,3	1,3–1,5

Notatki

Rozdz. 6 Podstawowe rozwiązywanie problemów

6.1 Wprowadzenie

W tym rozdziale omówiono kody błędów i procedury wymiany płyty. Jeżeli płyta nie przechodzi wszystkich testów wydajności w rozdziale 3 lub wyświetla kod błędu z poniższej listy, konieczna jest wymiana płyty. Jeżeli naprawa wymaga znajomości szczegółów rozwiązywania problemów na poziomie podzespołów, należy przesłać radiotelefon do centrum serwisowego firmy Motorola wymienionego na liście w Dodatku A.

UWAGA Aby uzyskać dostęp do różnych styków złącza, należy skorzystać z przyrządu do zdejmowania obudowy/uchwytu testowego oraz schematów znajdujących się w tej części podręcznika. (Numery katalogowe pomocy i narzędzi serwisowych firmy Motorola podano w części „Pomoce serwisowe”: str. 2-2.)

6.2 Kody błędów rozruchu

Po uruchomieniu radiotelefon wykonuje kilka testów w celu sprawdzenia sprawności podstawowych podzespołów elektronicznych i oprogramowania. Do każdego wykrywanego błędu przypisano kod błędu wyświetlany na wyświetlaczu radiotelefonu. Wspomniane kody błędów są przeznaczone do użytku pracowników serwisu, gdy radiotelefon generuje ton niepowodzenia autotestu. Po pomyślnym zakończeniu tekstów radiotelefon wygeneruje ton autotestu.

Wykrywane błędy dzielą się na dwie klasy: krytyczne i niekrytyczne. Błąd krytyczny uniemożliwia normalne działanie radiotelefonu. Błędy krytyczne obejmują błędy sprzętowe wykrywane przez mikroprocesor i niektóre błędy pamięci. Błędy pamięci obejmują nieprawidłowe sumy kontrolne pamięci ROM, nieprawidłowe sumy kontrolne pamięci RAM i nieprawidłowe sumy kontrolne bloków trwałego zapisu (codeplug) zawierających parametry operacyjne. Nieprawidłowe parametry operacyjne w bloku codeplug zagrażają pracy urządzenia w ramach właściwej częstotliwości, systemu i grupy. Próby skorzystania z tych danych mogą wywołać u użytkownika fałszywe przekonanie, że inni otrzymują jego wiadomości. Uszkodzenia bloków wtyczek kodowych, zawierających identyfikatory rozmów lub powiązane z nimi aliasy, są uznawane za błędy inne niż krytyczne. Choć użytkownik może być narażony na niedogodności, normalna komunikacja wciąż jest możliwa.

Tab. 6-1. Kody błędów rozruchu

Kod błędu	Opis	Typ błędu	Działania naprawcze
BŁĄD 01/02	Suma kontrolna bloku codeplug identyfikatorów dzwoniących i przypisanych aliasów jest nieprawidłowa.	Niekrytyczny	Normalna komunikacja wciąż jest możliwa, ale użytkownik może napotykać niedogodności. Przeprogramować blok codeplug.
BŁĄD 01/22	Suma kontrolna bloku codeplug strojenia jest nieprawidłowa.	Niekrytyczny	Normalna komunikacja wciąż jest możliwa.
NIEPOWODZENIE 01/82	Suma kontrolna zewnętrznego bloku codeplug jest nieprawidłowa.	Krytyczny	Przeprogramować blok codeplug.
NIEPOWODZENIE 01/92	Błąd sumy kontrolnej bezpiecznego bloku codeplug	Krytyczny	Przeprogramować blok codeplug.

Tab. 6-1. Kody błędów rozruchu (ciąg dalszy)

Kod błędu	Opis	Typ błędu	Działania naprawcze
AWARIA 01/A2	Suma kontrolna bloku codeplug strojenia jest nieprawidłowa.	Krytyczny	Przeprogramować blok codeplug.
NIEPOWODZENIE 01/81	Suma kontrolna pamięci ROM jest nieprawidłowa.	Krytyczny	Przesłać radiotelefon do centrum serwisowego firmy Motorola, aby przeprogramować pamięć Flash.
NIEPOWODZENIE 01/88	Niepowodzenie testu pamięci RAM radiotelefonu.	Krytyczny	Wykonać ponownie test radiotelefonu, wyłączając i włączając urządzenie. Jeżeli komunikat pojawi się ponownie, należy wymienić płytę główną lub wysłać radiotelefon do najbliższego centrum firmy Motorola.
NIEPOWODZENIE 01/90 lub NIEPOWODZENIE 02/90	Niepowodzenie ogólnego testu sprzętu.	Krytyczny	Wykonać ponownie test radiotelefonu, wyłączając i włączając urządzenie. Jeżeli komunikat pojawi się ponownie, należy wymienić płytę główną lub wysłać radiotelefon do najbliższego centrum firmy Motorola.
NIEPOWODZENIE 02/81	Suma kontrolna pamięci ROM DSP jest nieprawidłowa.	Krytyczny	Przesłać radiotelefon do centrum serwisowego firmy Motorola, aby przeprogramować pamięć Flash.
NIEPOWODZENIE 02/82	Niepowodzenie testu pamięci RAM1 DSP	Krytyczny	Wykonać ponownie test radiotelefonu, wyłączając i włączając urządzenie. Jeżeli komunikat pojawi się ponownie, należy wymienić płytę główną lub wysłać radiotelefon do najbliższego centrum firmy Motorola.
NIEPOWODZENIE 02/84	Niepowodzenie testu pamięci RAM2 DSP	Krytyczny	Wykonać ponownie test radiotelefonu, wyłączając i włączając urządzenie. Jeżeli komunikat pojawi się ponownie, należy wymienić płytę główną lub wysłać radiotelefon do najbliższego centrum firmy Motorola.
NIEPOWODZENIE 02/88	Niepowodzenie testu pamięci RAM DSP.	Krytyczny	Wykonać ponownie test radiotelefonu, wyłączając i włączając urządzenie. Jeżeli komunikat pojawi się ponownie, należy wymienić płytę główną lub wysłać radiotelefon do najbliższego centrum firmy Motorola.
NIEPOWODZENIE 02/C0	Suma kontrolna pamięci ROM DSP jest nieprawidłowa.	Krytyczny	Wykonać ponownie test radiotelefonu, wyłączając i włączając urządzenie. Jeżeli komunikat pojawi się ponownie, należy wymienić płytę główną lub wysłać radiotelefon do najbliższego centrum firmy Motorola.
Niedziałający wyświetlacz	Moduł wyświetlacza nie został podłączony prawidłowo. Moduł wyświetlacza jest uszkodzony.	Krytyczny	Sprawdzić połączenie pomiędzy płytą główną a modułem wyświetlacza. Wymienić moduł wyświetlacza na nowy.

6.3 Kody błędów działania

Podczas pracy radiotelefonu urządzenie wykonuje dynamiczne testy sprawdzające poprawność jego działania. Problemy wykryte podczas tych testów są prezentowane na wyświetlaczu radiotelefonu jako kody błędów. Wyświetlenie kodu błędu informuje użytkownika o występowaniu problemu i konieczności kontaktu z autoryzowanym sprzedawcą MOTOTRBO firmy Motorola. Tabela 6-2 pozwala zrozumieć poszczególne kody błędów podczas pracy urządzenia.

Tab. 6-2. Kody błędów podczas pracy urządzenia

Kod błędu	Opis	Typ błędu	Działania naprawcze
NIEPOWODZENIE 001	Syntezator poza wybranym zakresem.	Niekrytyczny	Przeprogramować wtyczkę codeplug.
NIEPOWODZENIE 002	Błąd sumy kontrolnej osobowości lub blokada systemu.	Niekrytyczny	Przeprogramować wtyczkę codeplug.

Notatki

Dodatek A Gwarancja dla regionu EMEA, Serwis i wsparcie techniczne

A.1 Gwarancja i pomoc techniczna

Firma Motorola zapewnia długoterminową obsługę swoich produktów. Wsparcie obejmuje całkowitą wymianę i/lub naprawę produktu w okresie gwarancyjnym oraz serwisowanie/naprawy lub dostawy części zamiennych w okresie pogwarancyjnym. Do każdego zwrotu w celu wymiany lub zwrotu w celu naprawy realizowanego przez autoryzowanego sprzedawcę firmy Motorola musi być dołączony formularz roszczenia gwarancyjnego. W celu uzyskania formularza roszczenia gwarancyjnego należy skontaktować się z autoryzowanym sprzedawcą firmy Motorola.

A.1.1 Okres gwarancyjny i instrukcje dotyczące zwrotu

Warunki gwarancji w pełni określa umowa sprzedawcy, dystrybutora lub odsprzedawcy firmy Motorola. Wymienione warunki mogą być okresowo zmieniane i poniższe uwagi stanowią wyłącznie wskazówki.

Jeżeli produkt jest objęty gwarancją zwrotu w celu wymiany lub zwrotu w celu naprawy, należy go sprawdzić przed dostarczeniem do firmy Motorola. Celem jest upewnienie się, że produkt został prawidłowo zaprogramowany oraz że nie został narażony na szkodę nieobjętą warunkami gwarancji.

Przed wysłaniem radiotelefonu do właściwego magazynu gwarancyjnego firmy Motorola należy skontaktować się z działem zasobów dla klientów (patrz str. A-2). Do każdego zwrotu należy dołączyć formularz roszczenia gwarancyjnego, który można uzyskać u przedstawiciela obsługi klienta. Produkty należy zwracać w oryginalnym opakowaniu lub w prawidłowym opakowaniu, które zapewni ochronę przed uszkodzeniem podczas transportu.

A.1.2 Po okresie gwarancyjnym

Po upływie okresu gwarancyjnego firma Motorola prowadzi obsługę techniczną swoich produktów na dwa sposoby.

1. Dział zarządzania obsługą techniczną MTS (Managed Technical Services) gwarantuje użytkownikom końcowym i sprzedawcom dostęp do napraw w konkurencyjnych cenach.
2. Dział MTS dostarcza pojedyncze części i moduły, które mogą nabywać sprzedawcy posiadający możliwości techniczne umożliwiające wykonanie diagnostyki i naprawy.

A.2 Europejskie centrum obsługi technicznej radiotelefonów ERSC (ang. European Radio Support Centre)

Europejskie centrum napraw i serwisu (ang. European Repair and Service Centre):
Telefon: +49 30 6686 1555
Faks ERSC: +49 30 6686 1579
E-mail ERSC: ERSC@motorolasolutions.com

Powyższych numerów należy używać wyłącznie do kontaktu w sprawie napraw.

A.3 Części

Niektóre elementy wymienne, części zamienne i informacje dotyczące produktów można zamawiać bezpośrednio. Przypisanie do części numeru katalogowego Motorola nie gwarantuje ich dostępności w organizacji ds. produktów i rozwiązań radiowych RPSO (ang. Radio Products and Solutions Organization) firmy Motorola. Niektóre części mogą stać się przestarzałe i zostać wycofane z rynku z uwagi na rezygnację dostawcy. Jeżeli część nie posiada numeru katalogowego Motorola, zazwyczaj nie jest dostępna w firmie Motorola lub nie podlega serwisowaniu przez użytkownika. Numery części oznaczone gwiazdką podlegają serwisowaniu wyłącznie przez centrum serwisowe firmy Motorola.

Zamówienia części zamiennych, zestawów i zespołów elementów należy kierować bezpośrednio do miejscowego dystrybutora/przedstawiciela handlowego firmy Motorola lub za pośrednictwem serwisu Motorola Online, dostępnego pod adresem:

https://emeaonline.motorolasolutions.com

* Organizacja RPSO wcześniej była znana jako dział usług dla produktów radiowych RPSD (ang. Radio Products Services Division) i/lub dział akcesoriów i zamienników AAD (ang. Accessories and Aftermarket Division).

A.4 Wsparcie techniczne

Dział usług dotyczących produktów firmy Motorola (ang. Motorola Product Services) oferuje sprzedawcom/dystrybutorom pomoc przy usuwaniu wszelkich awarii.

Pomoc techniczna jest dostępna pod następującymi numerami:

Austria:	01 20 60 91 087	Włochy:	02 91 48 32 30
Dania:	04 36 82 114	Holandia:	02 02 06 14 04
Norwegia:	24 15 98 15	Francja:	01 57 32 34 34
Portugalia:	08 00 55 22 77	Niemcy:	06 95 00 70 204
Hiszpania:	09 12 75 47 87	Wielka Brytania:	02 03 02 77 499
Litwa:	880 030 828	Rosja:	81 08 00 22 84 10 44
RPA:	08 00 98 19 00	Pozostałe kraje:	+42 05 3333 6946

A.5 Dodatkowe wsparcie od firmy Motorola

Można również skontaktować się z centrum pomocy dla klientów pod poniższym adresem.
http://www.motorolasolutions.com

Słownik

Termin	Definicja
CPS	(ang. Customer Programming Software): wyposażone w graficzny interfejs użytkownika oprogramowanie zawierające zestaw funkcji radiotelefonu.
Cyfrowy	Dotyczy zapisu lub przesyłania danych w formie ciągu oddzielnych symboli należących do zamkniętego zestawu; zwykle odnosi się do danych binarnych przedstawionych przy użyciu sygnałów elektronicznych lub elektromagnetycznych.
Częstotliwość	Liczba wystąpień pełnego cyklu fali elektromagnetycznej w ciągu jednej, wybranej jednostki czasu (zazwyczaj jednej sekundy).
Domyślne	Ustawiony fabrycznie zestaw parametrów.
FCC	Federalna Komisja Łączności Stanów Zjednoczonych (ang. Federal Communications Commission).
Kabel do programowania	Kabel umożliwiający bezpośrednią komunikację między CPS a radiotelefonem za pośrednictwem interfejsu USB.
kHz	Kiloherc: tysiąc cykli na sekundę. Pojęcie oznaczające najczęściej jednostkę częstotliwości radiowej.
LCD	Wyświetlacz ciekłokrystaliczny (ang. Liquid-Crystal Display). Wyświetlacz LCD składa się z dwóch arkuszy polaryzacyjnego materiału, między którymi znajduje się roztwór ciekłych kryształów. Prąd elektryczny przechodzący przez ciecz sprawia, że kryształy ustawiają w sposób, który uniemożliwia przepływ światła między nimi.
LED	Dioda elektroluminescencyjna (ang. Light Emitting Diode). Urządzenie elektroniczne, które świeci, gdy przepływa przez nie prąd.
MHz	Megaherc: milion cykli na sekundę. Pojęcie oznaczające najczęściej jednostkę częstotliwości radiowej.
Nadajnik	Urządzenie elektroniczne, które generuje i wzmacnia sygnał nośnej częstotliwości radiowej, moduluje sygnał i promieniuje nim w przestrzeni.
Odbiornik	Urządzenie elektroniczne, które wzmacnia sygnały częstotliwości radiowej. Odbiornik oddziela sygnał dźwiękowy od nośnej częstotliwości radiowej i wzmacnia go, a następnie przetwarza w pierwotne fale dźwiękowe.
Pasmo	Częstotliwości, które można wykorzystywać w określonym celu.
Płytka PCB	Płytka drukowana (ang. Printed Circuit Board). Używa się także nazwy PCB.

Termin	Definicja
RF	Częstotliwość radiowa (ang. Radio Frequency). Część widma elektromagnetycznego pomiędzy dźwiękiem a światłem podczerwonym (w przybliżeniu od 10 kHz do 10 GHz).
RX	Odbiór.
Squelch	Wyciszanie obwodów dźwięku, gdy poziom sygnału spada poniżej ustalonej wartości. Redukcja szumów nośnej pozwala usłyszeć całą aktywność kanału, która przekracza ustawiony w radiotelefonie poziom redukcji szumów.
Sygnał	Przesyłana elektrycznie fala elektromagnetyczna.
Transceiver	Nadajnik–odbiornik(ang. transmitter–receiver). Urządzenie, które nadaje i odbiera sygnał cyfrowy. Stosowany jest także skrót XCVR.
TX	Nadawanie.
UHF	Ultrawysoka częstotliwość (ang. Ultra-High Frequency).
USB	Uniwersalna magistrala szeregowa (ang. Universal Serial Bus): zewnętrzny standard magistrali, która obsługuje przesył danych z prędkością 12 Mb/s.
Widmo	Zakres częstotliwości, w którym promieniowanie ma szczególną charakterystykę.

Введение

В настоящем руководстве рассматриваются все модели портативных радиостанций SL1600, если не указано иное. В нем содержится вся информация, необходимая для обеспечения максимальной производительности изделия и максимального времени работы с помощью процедур обслуживания уровня 1 и 2. Этот уровень обслуживания сводится к уровню замены платы и является стандартным для некоторых сервисных центров, клиентов с самообслуживанием и дистрибьюторов.

Соответствие требованиям безопасности и стандартам воздействия излучаемой радиочастотной энергии

ВНИМАНИЕ!	**Прежде чем использовать данную радиостанцию, ознакомьтесь с настоящим руководством, в котором содержатся важные инструкции по безопасной эксплуатации, а также информация по воздействию радиочастотной энергии и контролю соответствия применимым стандартам и нормативам.**

Список одобренных компанией Motorola антенн, аккумуляторов и других аксессуаров см. на веб-сайте http://www.motorolasolutions.com

Авторские права на компьютерное программное обеспечение

Описанные в данном руководстве изделия Motorola могут содержать защищенные авторскими правами компьютерные программы компании Motorola Solutions, хранящиеся на полупроводниковых ЗУ или других носителях. Законы США и некоторых других стран обеспечивают определенные эксклюзивные права компании Motorola в отношении защищенных авторским правом компьютерных программ, включая, в частности, эксклюзивное право на копирование и воспроизведение в любой форме защищенных авторским правом компьютерных программ. В связи с этим компьютерные программы компании Motorola, содержащиеся в изделиях Motorola, которые описаны в настоящем руководстве, запрещается копировать, воспроизводить, изменять, подвергать инженерному анализу для создания аналога или распространять каким бы то ни было способом без явного письменного разрешения компании Motorola. Кроме того, приобретение изделий Motorola не приведет, прямо, косвенно, процессуально или каким-либо иным образом, к передаче лицензии на авторские права, патенты или запатентованные приложения Motorola, за исключением обычной неисключительной лицензии на использование, которая возникает по закону при продаже продукта.

Авторские права на документы

Запрещается копирование или распространение этого документа или его частей без явного письменного разрешения компании Motorola. Никакая часть данного руководства не может быть воспроизведена, распространена или передана в любой форме и любыми средствами (электронными или механическими) с любой целью без явного письменного разрешения компании Motorola.

Отказ от ответственности

Информация в данном документе прошла тщательную проверку и должна рассматриваться как надежная. Однако компания не несет ответственности за возможные неточности. Более того, компания Motorola оставляет за собой право вносить изменения в любое изделие для улучшения ясности, функциональности или структуры. Компания Motorola не несет никаких обязательств, связанных с использованием любых изделий или схем, описанных в данном документе, а также не предоставляет лицензии в рамках патентных прав или права на другие изделия.

Товарные знаки

Наименования MOTOROLA, MOTO, MOTOROLA SOLUTIONS и логотип в виде стилизованной буквы «M» являются товарными знаками или зарегистрированными товарными знаками Motorola Trademark Holdings, LLC и используются по лицензии. Все прочие товарные знаки являются собственностью соответствующих владельцев.

© 2014 Motorola Solutions, Inc.

Все права защищены.

Примечания

История документа

С момента выхода предыдущей версии в это руководство были внесены следующие основные изменения:

Изменение	Описание	Дата
MN000918A01-AA	Первый выпуск.	Сентябрь 2014 г.

Примечания

Содержание

Введение i

Соответствие требованиям безопасности и стандартам воздействия излучаемой радиочастотной энергии i
Авторские права на компьютерное программное обеспечение i
Авторские права на документы i
Отказ от ответственности i
Товарные знаки i

История документа iii

Коммерческая гарантия xi

Ограниченная гарантия xi
КОММУНИКАЦИОННЫЕ ИЗДЕЛИЯ MOTOROLA xi
I. Распространение и период действия гарантии xi
II. Общие положения xii
III. Права согласно государственным законодательным нормам xii
IV. Гарантийное обслуживание xii
V. Нераспространение гарантии xii
VI. Предоставление патентов и программного обеспечения xiii
VII. Регулирующее законодательство xiv

Гарантия на аккумулятор и зарядное устройство xv

Гарантия качества изготовления xv
Гарантия емкости xv

Гл. 1 Введение 1-1

1.1 Условные обозначения, используемые в руководстве 1-1
1.2 Описание радиостанции 1-1
1.2.1 Обзор радиостанции 1-2
1.3 Схема нумерации моделей портативной радиостанции 1-3
1.4 Таблицы моделей 1-4
1.4.1 Таблица моделей ОВЧ (136–174 МГц) 2–3 Вт 1-4
1.4.2 Таблица моделей УВЧ (403–470 МГц) 2–3 Вт 1-5
1.5 Технические характеристики 1-6

Гл. 2 Контрольно-испытательная аппаратура и средства обслуживания 2-1

2.1 Рекомендуемая контрольно-испытательная аппаратура 2-1
2.2 Средства обслуживания 2-2
2.3 Портативный кабель для программирования с TTR 2-3

2.4 Кабель для программирования Micro-USB 2-4
2.5 Кабель проверки звука 2-5

Гл. 3 Тестирование работы приемопередатчика 3-1

3.1 Общая информация 3-1
3.2 Настройка 3-1
3.3 Режим тестирования 3-2
3.3.1 Включение 3-2
3.3.1.1 Модель с дисплеем 3-2
3.3.2 Режим тестирования доступа к передней панели 3-2
3.3.2.1 Модель с дисплеем 3-2
3.3.3 Режим тестирования РЧ 3-2
3.3.3.1 Модель с дисплеем 3-2
3.3.4 Режим тестирования статуса светодиодных индикаторов 3-8
3.3.4.1 Модель с дисплеем 3-8
3.3.5 Режим тестирования светодиодного матричного дисплея 3-9
3.3.5.1 Модель с дисплеем 3-9
3.3.6 Режим тестирования тонального сигнала динамика 3-9
3.3.6.1 Модель с дисплеем 3-9
3.3.7 Режим тестирования тонального сигнала наушника 3-9
3.3.7.1 Модель с дисплеем 3-9
3.3.8 Тестирование обратной связи наушника 3-9
3.3.8.1 Модель с дисплеем 3-9
3.3.9 Режим тестирования аккумулятора 3-10
3.3.9.1 Модель с дисплеем 3-10
3.3.10 Режим тестирования кнопок 3-10
3.3.10.1 Модель с дисплеем 3-10

Гл. 4 Программирование и настройка радиостанции 4-1

4.1 Введение 4-1
4.2 Установка ПО для пользовательского программирования 4-1
4.3 Приложение AirTracer 4-4
4.4 Настройка радиостанции 4-4

Гл. 5 Процедуры сборки и разборки 5-1

5.1 Введение 5-1
5.2 Профилактическое обслуживание 5-1
5.2.1 Проверка 5-1
5.2.2 Процедура чистки 5-1
5.3 Безопасная работа с устройствами КМОП и ЖКМОП 5-2
5.4 Порядок и технология ремонта — общие сведения 5-4
5.5 Разборка и сборка радиостанции — общие сведения 5-5
5.6 Разборка радиостанции — подробные сведения 5-6
5.6.1 Снятие чехла 5-6
5.6.2 Разборка внешней антенны 5-6
5.6.3 Разборка задней части корпуса 5-7
5.6.4 Разборка главной печатной платы 5-11
5.6.5 Разборка гибкой платы аудиоразъема, гибкой платы Micro-USB, микрофона (MIC), гибкой платы динамика, ЖК-дисплея и внутренней антенны 5-13

5.6.6 Разборка пылезащитной крышки 5-15
5.7 Сборка радиостанции — подробные сведения 5-16
5.7.1 Сборка пылезащитной крышки 5-16
5.7.2 Сборка внутренней антенны 5-17
5.7.3 Сборка ЖК-дисплея 5-18
5.7.4 Сборка гибкой платы аудиоразъема, гибкой платы Micro-USB, микрофона (MIC), гибкой платы динамика, ЖК-дисплея и внутренней антенны 5-18
5.7.5 Сборка внутренней рамки 5-19
5.7.6 Сборка главной печатной платы 5-20
5.7.7 Сборка задней части корпуса 5-21
5.7.8 Сборка внешней антенны 5-24
5.7.9 Сборка чехла 5-24
5.8 Изображение механических деталей радиостанции в разобранном виде и список деталей 5-25
5.9 Таблица моментов затяжки 5-27

Гл. 6 Устранение основных неисправностей 6-1

6.1 Введение 6-1
6.2 Коды ошибок при включении 6-1
6.3 Коды операционных ошибок 6-3

Приложение A Гарантия, обслуживание и техническая поддержка в странах Европы, Ближнего Востока и Африки ...A-1

A.1 Гарантия и обслуживание A-1
A.1.1 Гарантийный период и инструкции по возврату A-1
A.1.2 Послегарантийный период A-1
A.2 Европейский центр радиотехнической поддержки (ERSC) A-1
A.3 Запасные детали A-2
A.4 Техническая поддержка A-2
A.5 Дальнейшая поддержка компании Motorola A-2

Глоссарий Глоссарий-1

Список рисунков

Рис. 1-1. Модель с дисплеем ... 1-2
Рис. 1-2. Схема нумерации моделей портативной радиостанции ... 1-3
Рис. 2-1. Портативный кабель для программирования с TTR (PMKN4128_) ... 2-3
Рис. 2-2. Кабель для программирования Micro-USB (CB000262A01* 25-124330-01R) ... 2-4
Рис. 2-3. Кабель проверки звука (CB000233A01) ... 2-5
Рис. 3-1. Значок включения питания ... 3-2
Рис. 3-2. Значок профиля канала ... 3-3
Рис. 4-1. Программная настройка CPS ... 4-2
Рис. 4-2. Подключение адаптера РЧ-антенны к РЧ-порту ввода/вывода на радиостанции ... 4-2
Рис. 4-3. РЧ-заглушка ... 4-3
Рис. 4-4. Установка оборудования для настройки радиостанции ... 4-4
Рис. 5-1. Снятие чехла ... 5-6
Рис. 5-2. Снятие внешней антенны ... 5-6
Рис. 5-3. Снятие резьбовой заглушки ... 5-7
Рис. 5-4. Снятие РЧ-заглушки ... 5-7
Рис. 5-5. Снятие крышки аккумуляторного отсека ... 5-8
Рис. 5-6. Снятие крышки аккумуляторного отсека ... 5-8
Рис. 5-7. Извлечение аккумулятора ... 5-9
Рис. 5-8. Откручивание винтов ... 5-9
Рис. 5-9. Снятие задней части корпуса ... 5-10
Рис. 5-10. Снятие задней части корпуса ... 5-10
Рис. 5-11. Разборка держателя печатной платы ... 5-11
Рис. 5-12. Снятие главной печатной платы ... 5-11
Рис. 5-13. Разборка гибкой платы аудиоразъема, динамика, Micro-USB, микрофона и гибкой платы дисплея ... 5-12
Рис. 5-14. Откручивание винтов внутренней рамки ... 5-13
Рис. 5-15. Разборка внутренней рамки ... 5-13
Рис. 5-16. Разборка динамика ... 5-14
Рис. 5-17. Разборка модуля дисплея ... 5-14
Рис. 5-18. Разборка внутренней антенны ... 5-15
Рис. 5-19. Снятие головки пылезащитной крышки ... 5-15
Рис. 5-20. Снятие пылезащитной крышки ... 5-16
Рис. 5-21. Вставка штырька пылезащитной крышки ... 5-16
Рис. 5-22. Вставка штырька пылезащитной крышки в корпус до упора ... 5-17
Рис. 5-23. Сборка внутренней антенны ... 5-17
Рис. 5-24. Сборка модуля дисплея ... 5-18
Рис. 5-25. Сборка динамика ... 5-18
Рис. 5-26. Сборка внутренней рамки ... 5-19
Рис. 5-27. Закручивание винтов внутренней рамки ... 5-19
Рис. 5-28. Сборка гибкой платы аудиоразъема, динамика, Micro-USB, платы микрофона и гибкой платы дисплея ... 5-20
Рис. 5-29. Сборка главной печатной платы ... 5-21
Рис. 5-30. Сборка задней части корпуса ... 5-21
Рис. 5-31. Закручивание винтов ... 5-22
Рис. 5-32. Сборка аккумулятора ... 5-22
Рис. 5-33. Крепление крышки аккумуляторного отсека ... 5-23
Рис. 5-34. Вставка одной РЧ-заглушки и двух резьбовых заглушек ... 5-23
Рис. 5-35. Сборка внешней антенны ... 5-24
Рис. 5-36. Сборка внешней антенны ... 5-24
Рис. 5-37. Изображение SL1600 в разобранном виде ... 5-25

Список таблиц

Табл. 1-1. Диапазоны частот и уровней мощности радиостанций ... 1-1
Табл. 2-1. Рекомендуемая контрольно-испытательная аппаратура ... 2-1
Табл. 2-2. Средства обслуживания ... 2-2
Табл. 2-3. Конфигурация контактов портативного кабеля для программирования с TTR ... 2-3
Табл. 2-4. Конфигурация контактов кабеля для программирования Micro-USB ... 2-4
Табл. 2-5. Конфигурация контактов кабеля проверки звука ... 2-5
Табл. 3-1. Начальные настройки для управления оборудованием ... 3-1
Табл. 3-2. Условия тестирования ... 3-3
Табл. 3-3. Частоты тестирования ... 3-4
Табл. 3-4. Проверка работы передатчика ... 3-5
Табл. 3-5. Проверка работы приемника ... 3-7
Табл. 4-1. Комплект по установке ПО для настройки радиостанции ... 4-1
Табл. 5-1. Список номеров бессвинцового проволочного припоя по каталогу ... 5-4
Табл. 5-2. Список номеров паяльной пасты по каталогу ... 5-4
Табл. 5-3. Список деталей устройства SL1600 в разобранном виде ... 5-26
Табл. 5-4. Характеристики затяжки для винтов ... 5-27
Табл. 6-1. Коды ошибок при включении ... 6-1
Табл. 6-2. Коды операционных ошибок ... 6-3

Другие публикации

Соответствие требованиям безопасности и стандартам воздействия излучаемой радиочастотной энергии 6864117B25
Руководство пользователя портативных радиостанций серии SL SL1600 . . . . . MN000893A01
Краткое справочное руководство портативных радиостанций MOTOTRBO серии SL SL1600 . . . . . MN000900A01

Коммерческая гарантия

Ограниченная гарантия

КОММУНИКАЦИОННЫЕ ИЗДЕЛИЯ MOTOROLA

I. Распространение и период действия гарантии

Компания MOTOROLA SOLUTIONS INC. («MOTOROLA») гарантирует отсутствие в перечисленных ниже коммуникационных изделиях, изготовленных компанией MOTOROLA («Изделие»), дефектов материалов и производственного брака при нормальной эксплуатации и обслуживании в течение указанного ниже периода времени со дня покупки.

Портативные радиостанции SL1600	24 месяца
Аксессуары изделия (исключая аккумуляторы и зарядные устройства)	12 месяцев

Компания Motorola по собственному выбору отремонтирует Изделие (с помощью новых или восстановленных частей), заменит его (новым или восстановленным Изделием) или вернет стоимость покупки Изделия в течение гарантийного периода, предоставленного для возврата в соответствии с условиями данного гарантийного соглашения. Замененные части или платы имеют гарантийный период, подобранный с учетом применимого исходного гарантийного периода. Все замененные части Изделия являются собственностью компании MOTOROLA.

Эта ограниченная гарантия распространяется компанией MOTOROLA только на первоначальных конечных пользователей. Она не предоставляется и не передается какой-либо другой стороне. Это полная гарантия на Изделие, изготовленное компанией MOTOROLA. Компания MOTOROLA не несет никаких обязательств или ответственности за дополнения или изменения данной гарантии, если они не представлены в письменном виде и не подписаны официальным представителем компании MOTOROLA. Компания MOTOROLA не предоставляет гарантию на установку, техническое обслуживание и ремонт Изделия, если между компанией MOTOROLA и первоначальным конечным пользователем не заключено отдельное соглашение.

Компания MOTOROLA не может нести никакой ответственности за какое-либо дополнительное оборудование, не предоставленное компанией MOTOROLA, подключенное к Изделию или используемое в соединении с Изделием, а также за работу Изделия с каким-либо дополнительным оборудованием; любое такое оборудование явным образом исключается из данной гарантии. В связи с тем, что каждая система, использующая Изделие, уникальна, по условиям данной гарантии компания MOTOROLA не несет ответственности за диапазон дальности, покрытие и функционирование системы в целом.

II. Общие положения

Данная гарантия в полной мере выражает ответственность компании MOTOROLA относительно Изделия. Ремонт, замена или возмещение стоимости покупки по выбору компании MOTOROLA являются исключительными способами возмещения ущерба. ДАННАЯ ГАРАНТИЯ ПРЕДОСТАВЛЯЕТСЯ С ЦЕЛЬЮ ЗАМЕНЫ ВСЕХ ДРУГИХ ЯВНЫХ ГАРАНТИЙ. ПОДРАЗУМЕВАЕМЫЕ ГАРАНТИИ, ВКЛЮЧАЯ, БЕЗ ОГРАНИЧЕНИЙ, ПОДРАЗУМЕВАЕМЫЕ ГАРАНТИИ КОММЕРЧЕСКОЙ ВЫГОДЫ И ПРИГОДНОСТИ ДЛЯ КОНКРЕТНЫХ ЦЕЛЕЙ, ОГРАНИЧЕНЫ ПЕРИОДОМ ДЕЙСТВИЯ ДАННОЙ ОГРАНИЧЕННОЙ ГАРАНТИИ. НИ ПРИ КАКИХ ОБСТОЯТЕЛЬСТВАХ КОМПАНИЯ MOTOROLA НЕ НЕСЕТ ОТВЕТСТВЕННОСТИ ЗА УБЫТКИ, ПРЕВЫШАЮЩИЕ СТОИМОСТЬ ПОКУПКИ ИЗДЕЛИЯ, УЩЕРБ, СВЯЗАННЫЙ С ПОТЕРЕЙ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ, ВРЕМЕНИ, НЕУДОБСТВОМ, КОММЕРЧЕСКИЕ УБЫТКИ, ПОТЕРЮ ПРИБЫЛИ ИЛИ СБЕРЕЖЕНИЙ, А ТАКЖЕ ЗА ДРУГИЕ СПЕЦИАЛЬНЫЕ, СЛУЧАЙНЫЕ ИЛИ КОСВЕННЫЕ УБЫТКИ, ОТНОСЯЩИЕСЯ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ИЛИ НЕВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИЗДЕЛИЯ, В ПОЛНОМ СООТВЕТСТВИИ С ПРИМЕНИМЫМ ЗАКОНОМ.

III. Права согласно государственным законодательным нормам

В НЕКОТОРЫХ ГОСУДАРСТВАХ ЗАПРЕЩАЕТСЯ ИСКЛЮЧЕНИЕ ИЛИ ОГРАНИЧЕНИЕ СЛУЧАЙНЫХ ИЛИ КОСВЕННЫХ УБЫТКОВ ИЛИ ОГРАНИЧЕНИЕ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ПОДРАЗУМЕВАЕМОЙ ГАРАНТИИ, ПОЭТОМУ ПЕРЕЧИСЛЕННЫЕ ВЫШЕ ОГРАНИЧЕНИЯ ИЛИ ИСКЛЮЧЕНИЯ МОГУТ НЕ ПРИМЕНЯТЬСЯ.

Данная гарантия предоставляет определенные юридические права и другие права, которые могут различаться в разных государствах.

IV. Гарантийное обслуживание

Для получения гарантийного обслуживания необходимо предоставить доказательства покупки (с указанием даты покупки и серийного номера Изделия) и доставить или отправить Изделие (с предоплатой транспортировки и страховки) в сертифицированный центр гарантийного обслуживания. Гарантийное обслуживание предоставляется компанией Motorola в одном из сертифицированных центров гарантийного обслуживания. Если вы сначала обратитесь в организацию, которая продала вам Изделие, она сможет помочь организовать гарантийное обслуживание.

V. Нераспространение гарантии

A. Дефекты или повреждения, возникшие в результате использования Изделия ненадлежащим или нестандартным образом.

B. Дефекты или повреждения, возникшие в результате неправильного использования, аварии, воздействия воды или неосторожности.

C. Дефекты или повреждения, возникшие при неправильной проверке, работе, обслуживании, установке, изменении, регулировке или настройке.

D. Поломка или повреждение антенн, за исключением повреждений, связанных непосредственно с дефектами материалов.

E. Изделие, подвергшееся несертифицированным изменениям, разборкам или ремонтам (включая, без ограничений, добавление в Изделие компонентов оборудования, поставленных не компанией Motorola), которые неблагоприятно влияют на производительность Изделия или мешают выполнению стандартной гарантийной проверки компании Motorola и тестированию Изделия для подтверждения претензии по гарантии.

F. Изделия с удаленным или неразборчивым серийным номером.

G. Аккумуляторы, если:

- любая из пломб на защитном корпусе аккумуляторов разрушена или существуют доказательства фальсификации этих пломб;
- повреждение или дефект вызваны зарядкой или использованием аккумулятора в оборудовании, отличном от Изделия, для которого он предназначен.

H. Транспортные расходы по перевозке Изделия в сервисный центр.

I. Изделие, не работающее в соответствии с опубликованными техническими характеристиками вследствие несанкционированного или несертифицированного изменения программного/микропрограммного обеспечения в Изделии или согласно положениям на этикетке аттестации Изделия Федеральной комиссией по связи во время первоначального распространения Изделия компанией MOTOROLA.

J. Царапины или другие косметические повреждения поверхности Изделия, не влияющие на функционирование Изделия.

K. Обычный и пользовательский износ оборудования.

VI. Предоставление патентов и программного обеспечения

Компания MOTOROLA за свой счет предоставит защиту в случае возбуждения иска против конечного пользователя, если данный иск основан на претензии о нарушениях Изделием или его компонентами каких-либо патентных прав США. Компания MOTOROLA будет оплачивать такие расходы и убытки, отнесенные на счет конечного пользователя, в любых случаях, которые могут быть отнесены к таким претензиям, однако такая защита и платежи обусловлены следующим:

A. компания MOTOROLA будет заблаговременно уведомлена в письменной форме покупателем о каких-либо претензиях;

B. компания MOTOROLA будет по собственному усмотрению управлять защитой на таких процессах и вести все переговоры по их разрешению;

C. если Изделие или его компоненты становятся или, по мнению компании MOTOROLA, могут стать предметом нарушения законодательства о патентах США, покупатель предоставит разрешение компании MOTOROLA по своему выбору и за свой счет либо обеспечить право на продолжение использования Изделия покупателем или на замену или изменение Изделия и его компонентов таким образом, чтобы исключить нарушение, либо предоставить этому покупателю возможность оформления Изделия или компонентов как изношенных и дать согласие на их возврат. Амортизационные отчисления будут составлять одинаковую сумму ежегодно в течение срока службы Изделия или его компонентов, установленного компанией MOTOROLA.

Компания MOTOROLA не несет ответственности по каким-либо претензиям, связанным с нарушением патентов, которые основаны на комбинировании Изделия или его компонентов с программным обеспечением, аппаратурой или устройствами, не предоставленными компанией MOTOROLA. Кроме того, компания MOTOROLA не несет ответственности за использование дополнительного оборудования или программного обеспечения, не предоставленного компанией MOTOROLA, которое подключено или используется совместно с Изделием. Вышеупомянутые положения представляют собой все обязательства компании MOTOROLA по нарушениям патентов на Изделие или любые компоненты.

Законы США и некоторых других стран обеспечивают компании MOTOROLA некоторые эксклюзивные права в отношении защищенных авторским правом компьютерных программ MOTOROLA, например эксклюзивные права на создание копий и распространение копий программного обеспечения MOTOROLA. Программное обеспечение MOTOROLA может использоваться только в Изделии, для которого оно изначально предназначалось. Запрещается воспроизводить, копировать, распространять или изменять каким-либо способом программное обеспечение либо использовать его для действий, аналогичных перечисленным. Запрещены любые действия, включая, без ограничений, изменение, модификацию, воспроизведение, распространение или структурный анализ программного обеспечения MOTOROLA либо осуществление прав при использовании программного обеспечения MOTOROLA. Лицензия или права на нее не предоставляются явно или другим способом в рамках патентных прав MOTOROLA или авторских прав.

VII. Регулирующее законодательство

Данная гарантия регулируется законодательством штата Иллинойс, США.

Гарантия на аккумулятор и зарядное устройство

Гарантия качества изготовления

Гарантия качества изготовления охватывает дефекты изготовления при нормальной эксплуатации и обслуживании.

Литий-ионный аккумулятор 2300 мА/ч (стандартный)	12 месяцев
Зарядные устройства	12 месяцев

Гарантия емкости

Гарантия емкости гарантирует 80% номинальной емкости в течение гарантийного срока.

Литий-ионный аккумулятор 2300 мА/ч (стандартный)	12 месяцев

Примечания

Гл. 1 Введение

1.1 Условные обозначения, используемые в руководстве

В данном руководстве используются различные обозначения примечаний и предупреждающих знаков. Эти условные обозначения служат для заострения внимания на существующих угрозах безопасности и для напоминания о соблюдении необходимых мер безопасности.

ПРИМЕЧАНИЕ Последовательность операций, методы или условия, на которые необходимо обратить внимание.



Внимание!

Обозначение ВНИМАНИЕ указывает на потенциально опасную ситуацию, которая может привести к повреждению оборудования, если не будут приняты меры по ее предотвращению.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Обозначение ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ указывает на потенциально опасную ситуацию, которая может стать причиной травмы или смерти, если не будут приняты меры по ее предотвращению.

1.2 Описание радиостанции

Портативные радиостанции SL1600 поддерживают следующие диапазоны частот и уровни мощности.

Табл. 1-1. Диапазоны частот и уровней мощности радиостанций

Диапазон частот	Полоса пропускания	Уровень мощности
ОВЧ	136–174 МГц	Аналоговая связь: 2 или 1 Вт, цифровая связь: 3 или 1 Вт
УВЧ	403–470 МГц	Аналоговая связь: 2 или 1 Вт, цифровая связь: 3 или 1 Вт

Эти цифровые радиостанции входят в число самых совершенных приемопередающих радиостанций на современном рынке. Прочную конструкцию этих устройств оценят пользователи, которым необходима высокоэффективная, качественная и надежная связь изо дня в день. Такая архитектура позволяет поддерживать множество стандартных и самых передовых функций, и в итоге вы получаете более рентабельное решение для двусторонней радиосвязи.

1.2.1 Обзор радиостанции



Рис. 1-1. Модель с дисплеем

- КНОПКА «ВКЛ./ВЫКЛ./ИНФОРМАЦИЯ». Долгое нажатие выключает радиостанцию при включенном устройстве, и включает, если радиостанция выключена и заряжается. Короткое нажатие включает радиостанцию в выключенном состоянии, отображает индикатор уровня радиосигнала (RSSI) и показывает уровень заряда аккумулятора при зарядке через кабель. Двойное короткое нажатие позволяет просмотреть название радиостанции.
- СВЕТОДИОДНЫЙ ИНДИКАТОР. Красный, зеленый и оранжевый светодиоды обозначают рабочее состояние.
- БОКОВАЯ ПРОГРАММИРУЕМАЯ КНОПКА. Кнопка, программируемая с помощью CPS.
- ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ ВЫБОРА КАНАЛОВ. Сдвиньте вниз для перехода к следующему каналу и вверх для перехода к предыдущему каналу.
- КНОПКА ГРОМКОСТИ. Увеличивает и уменьшает громкость, позволяет выбрать действие из списка, появляющегося на дисплее, при нажатии боковой программируемой кнопки для вызова вариантов действий.
- КНОПКА PTT (PUSH-TO-TALK). Нажмите для выполнения операций голосовой связи (например, группового вызова или частного вызова).
- АНТЕННА. Обеспечивает необходимый уровень усиления радиосигнала во время передачи или приема.
- МИКРОФОН. Обеспечивает передачу голосовых сообщений при активации связи PTT или голосовой связи.
- РАЗЪЕМ ДЛЯ АКСЕССУАРОВ. Точка подключения аудиоаксессуаров для использования с радиостанцией.

- USB. Программирование радиостанции с помощью компьютера и зарядка радиостанции с помощью настенного зарядного устройства.
- ДИНАМИК. Воспроизводит все сигналы и звуки, генерируемые радиостанцией (например, тональные сигналы клавиатуры и голосовые сигналы).
- ЗАРЯДНЫЙ КОНТАКТ. Точка подсоединения для стандартного многоместного или одноместного зарядного устройства.

1.3 Схема нумерации моделей портативной радиостанции

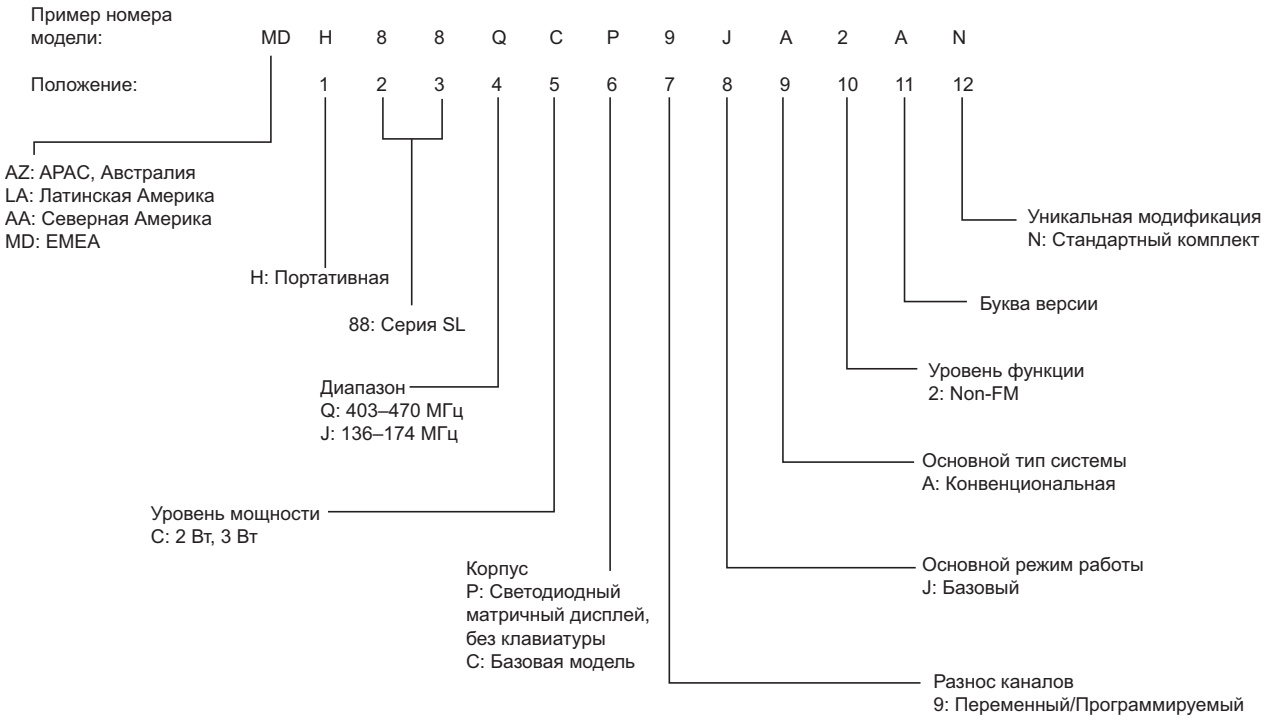


Рис. 1-2. Схема нумерации моделей портативной радиостанции

1.4 Таблицы моделей

1.4.1 Таблица моделей ОВЧ (136–174 МГц) 2–3 Вт

SL1600, ОВЧ 136–174 МГц		
Модель		**Описание**
MDH88JCP9JA2_N		Светодиодный матричный дисплей, без клавиатуры, 136–174 МГц, 2–3 Вт
	Элемент	**Описание**
X	PMUD3334_	Светодиодный матричный дисплей портативной радиостанции MOTOTRBO™, без клавиатуры
X	PMLD4699_	Комплект для сборки задней части корпуса
X	PMLD4697_	Комплект для сборки передней части корпуса с дисплеем
X	PMLD4696_S	Комплект обслуживания и сборки основной платы
X	PMAD4144_	Короткая антенна, ОВЧ (136–144 МГц)
X	PMAD4145_	Короткая антенна, ОВЧ (144–156 МГц)
X	PMAD4146_	Короткая антенна, ОВЧ (156–174 МГц)
X = элемент входит в комплект _ = комплект последней версии. При заказе указывайте необходимый комплект по цифрам индекса.		

1.4.2 Таблица моделей УВЧ (403–470 МГц) 2–3 Вт

SL1600, УВЧ 403–470 МГц		
Модель		**Описание**
MDH88QCP9JA2_N		Светодиодный матричный дисплей, без клавиатуры, 403–470 МГц, 2–3 Вт
	Элемент	**Описание**
X	PMUE4541_	Светодиодный матричный дисплей портативной радиостанции MOTOTRBO™, без клавиатуры
X	PMLE5029_	Комплект для сборки задней части корпуса
X	PMLE5027_	Комплект для сборки передней части корпуса с дисплеем
X	PMLE5020_S	Комплект обслуживания и сборки основной платы
X	PMAE4093_	Короткая антенна, УВЧ (403-425 МГц)
X	PMAE4094_	Короткая антенна, УВЧ (420-445 МГц)
X	PMAE4095_	Короткая антенна, УВЧ (435-470 МГц)
X = элемент входит в комплект _ = комплект последней версии. При заказе указывайте необходимый комплект по цифрам индекса.		

1.5 Технические характеристики

Общая информация	Дисплей SL1600
Количество каналов	99
Частота	ОВЧ: 136–174 МГц УВЧ: 403–470 МГц
Габаритные размеры (ВхШхГ) (с литий-ионным аккумулятором)	125,7 x 55,0 x 22,0 мм
Вес (с литий-ионным аккумулятором)	ОВЧ: 168,9 г УВЧ: 165,6 г
Напряжение питания	Номинальная мощность 3,7 В
Описание требований FCC	ОВЧ: AZ489FT3835 УВЧ: AZ489FT4922
Описание требований IC	ОВЧ: 109U-89FT3835 УВЧ: 109U-89FT4922
Среднее время работы аккумулятора при рабочем цикле 5/5/90 в режиме экономии энергии	
Литий-ионный аккумулятор	ОВЧ/УВЧ. Аналоговая связь: 11,8 часов, Цифровая связь: 14 часов
Примечание. Допустимый предел погрешности веса составляет 5%.	

Приемник	SL1600
Частоты	ОВЧ: 136–174 МГц УВЧ: 403–470 МГц
Разнос каналов	12,5 кГц/20 кГц/25 кГц
Стабильность частоты (от -30 до +60°C, +25°C ном.)	+/-1,5 м.д.
Чувствительность к аналоговому сигналу (отношение сигнала к шуму — 12 дБ)	0,3 мкВ 0,22 мкВ (обычный)
Чувствительность к цифровому сигналу (5% коэффициент ошибок по битам)	0,25 мкВ 0,19 мкВ (обычный)
Интермодуляция	65 дБ
Избирательность по соседнему каналу	60 дБ при 12,5 кГц, 70 дБ при 20 кГц/25 кГц
Подавление ложных сигналов	70 дБ
Номинальная мощность звука	0,5 Вт (внутренняя)
Искажение звукового сигнала при номинальной мощности звука	5% (3% — стандартное)
Помехи и шумы	-40 дБ при 12,5 кГц -45 дБ при 20 кГц/25 кГц
Аудиовывод	TIA603D
Кондуктивное побочное излучение	-57 дБм
Сопротивление динамика	4 Ом (внутреннее)
Напряжение при номинальной мощности звука	1,414 В (внутреннее)
Примечание. Данные, указанные в спецификациях, могут быть изменены без уведомления. Все представленные спецификации являются стандартными.	

Передатчик	SL1600
Частоты	ОВЧ: 136–174 МГц УВЧ: 403–470 МГц
Разнос каналов	12,5 кГц/20 кГц/25 кГц
Стабильность частоты (от -30 до +60°C)	+/-1,5 м.д.
Выходная мощность (низкий уровень)	1 Вт
Выходная мощность (высокий уровень)	Аналоговая связь: 2 Вт Цифровая связь: 3 Вт
Ограничение уровня модуляции	+/-2,5 кГц при 12,5 кГц +/-5,0 кГц при 25 кГц +/-4,0 кГц при 20 кГц
Частотные помехи и шумы	-40 дБ при 12,5 кГц -45 дБ при 20 кГц/25 кГц
Кондуктивное излучение	-36 дБм < 1 ГГц -30 дБм > 1 ГГц
Мощность по соседнему каналу	60 дБ при 12,5 кГц 70 дБ при 20 кГц/25 кГц
Аудиовывод	TIA603D
Искажение звукового сигнала	3% (стандартное)
Цифровая модуляция 4FSK	Передача данных, 12,5 кГц: 7K60F1D и 7K60FXD Передача голоса, 12,5 кГц: 7K60F1E и 7K60FXE Передача голоса и данных, 12,5 кГц: 7K60F1W
Тип цифрового вокодера	AMBE+2
Цифровой протокол	ETSI-TS102361-1 ETSI-TS102361-2 ETSI-TS102361-3
Примечание. Данные, указанные в спецификациях, могут быть изменены без уведомления. Все представленные спецификации являются стандартными.	

Частоты самозаглушения УВЧ
403,20 МГц ± 15 кГц
408,00 МГц ± 10 кГц
412,80 МГц ± 10 кГц
417,60 МГц ± 10 кГц
422,40 МГц ± 15 кГц
427,20 МГц ± 10 кГц
432,00 МГц ± 20 кГц
436,80 МГц ± 10 кГц
441,60 МГц ± 20 кГц
446,40 МГц ± 10 кГц
451,20 МГц ± 20 кГц
456,00 МГц ± 10 кГц
460,80 МГц ± 20 кГц
465,60 МГц ± 10 кГц

Частоты самозаглушения ОВЧ
139,20 МГц ± 10 кГц
144,00 МГц ± 10 кГц
148,80 МГц ± 10 кГц
153,60 МГц ± 10 кГц
158,40 МГц ± 10 кГц
163,20 МГц ± 10 кГц
168,00 МГц ± 15 кГц
172,80 МГц ± 10 кГц

Применимый стандарт MIL-STD	810C		810D		810E		810F		810G	
	Методы	Процедуры	Методы	Процедуры	Методы	Процедуры	Методы	Процедуры	Методы	Процедуры
Низкое давление	500.1	I	500.2	II	500.3	II	500.4	II	500.5	II
Высокая температура	501.1	I, II	501.2	I/AI, II/AI	501.3	I/A1, II/A1	501.4	I/HOT, II/HOT	501.5	I/A1, II
Низкая температура	502.1	I	502.2	I/C3, II/C1	502.3	I/C3, II/C1	502.4	I/C3, II/C1	502.5	I/C3, II
Термический удар	503.1	–	503.2	I/AI/C3	503.3	I/A1/C3	503.4	I	503.5	I/C
Солнечное излучение	505.1	II	505.2	I	505.3	I	505.4	I	505.5	I/A1
Дождь	506.1	I, II	506.2	I, II	506.3	I, II	506.4	I, III	506.5	I, III
Влажность	507.1	II	507.2	II	507.3	II	507.4	–	507.5	II/ Сильная
Соляной туман	509.1	–	509.2	–	509.3	–	509.4	–	509.5	–
Пыль	510.1	I	510.2	I	510.3	I	510.4	I	510.5	I
Вибрация	514.2	VIII/F, Curve-W	514.3	I/I0, II/3	514.4	I/10, II/3	514.5	I/24	514.6	I/24, II/5
Ударная нагрузка	516.2	I, II	516.3	I, IV	516.4	I, IV	516.5	I, IV	516.6	I, IV, V, VI

Условия эксплуатации	
*Рабочая температура	От -30 до +60°C
Температура хранения	От -40 до +85°C
Тепловой удар	По стандарту MIL-STD
Влажность	По стандарту MIL-STD
Электростатический разряд	IEC61000-4-2, уровень 3
Проникновение пыли и воды	IEC60529 - IP54
Тестирование упаковки	MIL-STD 810D и E
* Рабочая температура при использовании литий-ионного аккумулятора составляет от -10 до +60°C. Примечание. Данные, указанные в спецификациях, могут быть изменены без уведомления. Все представленные спецификации являются стандартными.	

Гл. 2 Контрольно-испытательная аппаратура и средства обслуживания

2.1 Рекомендуемая контрольно-испытательная аппаратура

В списке оборудования, приведенном в Табл. 2-1, указана большая часть стандартной контрольно-испытательной аппаратуры, необходимой для обслуживания портативных радиостанций Motorola.

Табл. 2-1. Рекомендуемая контрольно-испытательная аппаратура

Оборудование	Характеристики	Пример	Применение
Сервисный монитор	Может использоваться в качестве замены элементов, отмеченных символом «звездочка» (*)	Комплект тестирования цифровых радиостанций Aeroflex 3920 с DMR	Измеритель отклонения частоты и генератор сигналов для широкого спектра операций по выявлению и устранению неисправностей или настройке
Цифровой мультиметр среднеквадратических значений*	От 100 мкВ до 300 В От 5 Гц до 1 МГц Полное входное сопротивление 10 МОм	Fluke 179 или аналогичное устройство (www.fluke.com)	Напряжение постоянного/переменного тока и текущие показатели. Измерение напряжения в аудиоцепи
Генератор РЧ-сигнала*	От 100 МГц до 1 ГГц От -130 до +10 дБм Частотная модуляция от 0 до 10 кГц Частота звукового сигнала от 100 Гц до 10 кГц	Agilent 443X Генератор сигнала R&S	Измерения параметров приемника
Осциллограф*	2 канала Полоса пропускания 50 МГц От 5 мВ/деление до 20 В/деление	Leader LS8050 (www.leaderusa.com), Tektronix TDS1001b (www.tektronix.com) или аналогичное устройство	Измерение волны
Измеритель и датчик мощности*	Точность 5% От 100 до 500 МГц 50 Вт	Ваттметр Bird 43 Thruline (www.bird-electronic.com) или аналогичное устройство	Измерение уровня мощности передатчика
Милливольтметр радиосигнала	Радиосигнал от 100 мВ до 3 В От 10 кГц до 1 ГГц	Boonton 92EA (www.boonton.com) или аналогичное устройство	Измерение уровня радиосигнала
Напряжение питания	От 0 до 32 В От 0 до 20 А	B&K Precision 1790 (www.bkprecision.com) или аналогичное устройство	Подача напряжения

ПРИМЕЧАНИЕ Сервисный монитор может использоваться в качестве замены элементов, отмеченных символом «звездочка» (*).

2.2 Средства обслуживания

В Табл. 2-2 указываются средства обслуживания, которые рекомендуется использовать при работе с радиостанцией. Все эти средства можно заказать в компании Motorola, однако большинство из них относится к стандартному оборудованию и может быть заменено любым подходящим оборудованием с аналогичными характеристиками.

Табл. 2-2. Средства обслуживания

Номер по каталогу Motorola	Описание	Применение
CB000262A01, *25-124330-01R	Кабель для программирования Micro-USB	Соединяет радиостанцию с портом USB для программирования радиостанции и работы с данными.
PMKN4128_	Портативный кабель для программирования с TTR	Соединяет радиостанцию с портом USB для программирования радиостанции и работы с данными.
28012039001	Адаптер РЧ-антенны	Служит для подключения порта антенны радиостанции к тестовому оборудованию.
HW000406A01	Держатель адаптера РЧ-антенны	Служит для фиксации адаптера РЧ-антенны.
HW000405A01	Заменитель аккумулятора	Подключается к радиостанции с помощью кабеля заменителя аккумулятора.
Не применимо	Пластиковый пинцет с плоскими квадратными концами	Позволяет удалять детали при демонтаже
RLN4460_	Портативный тестовый набор	Предоставляет возможность подключения к разъему аудиогарнитуры/аксессуара. Переключение в режим тестирования радиостанции.
CB000233A01	Кабель проверки звука	Соединяет радиостанцию с портативным тестовым набором RLN4460 для проверки и измерений.
6680702Z01	Инструмент для открывания задней части корпуса	Отделяет заднюю часть корпуса от передней.
GMVN5141_	ПО для пользовательского программирования на DVD-ROM	ПО для программирования.

ПРИМЕЧАНИЕ (*) Данный кабель заменяется кабелем CB000262A01 в случае израсходования имеющегося запаса.

2.3 Портативный кабель для программирования с TTR

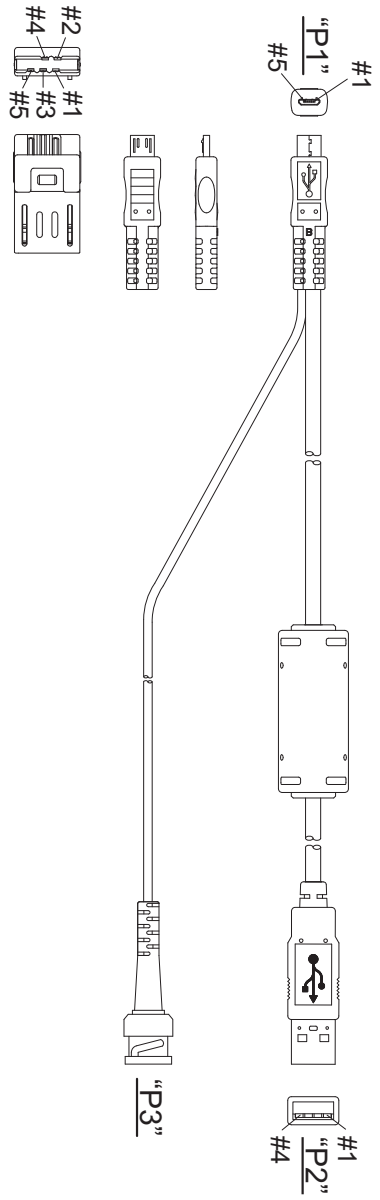


Рис. 2-1. Портативный кабель для программирования с TTR (PMKN4128_)

Табл. 2-3. Конфигурация контактов портативного кабеля для программирования с TTR

ПОДКЛЮЧЕНИЕ			
P1	P2	P3	Функция
1	1		VCC (5 В)
2	2		ДАННЫЕ-
3	3		ДАННЫЕ+
4		Центральный контакт разъема BNC	TTR
5	4	Оболочка BNC	ЗАЗЕМЛЕНИЕ

2.4 Кабель для программирования Micro-USB

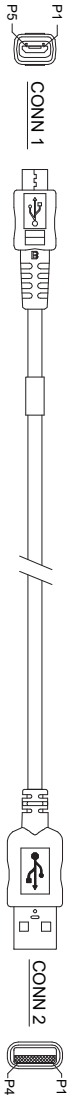


Рис. 2-2. Кабель для программирования Micro-USB (CB000262A01 25-124330-01R)*

Табл. 2-4. Конфигурация контактов кабеля для программирования Micro-USB

ПОДКЛЮЧЕНИЕ		
CONN 1	CONN 2	Функция
1	1	VBUS
2	2	ДАННЫЕ-
3	3	ДАННЫЕ+
5	4	ЗАЗЕМЛЕНИЕ

ПРИМЕЧАНИЕ (*) Данный кабель заменяется кабелем CB000262A01 в случае израсходования имеющегося запаса.

2.5 Кабель проверки звука

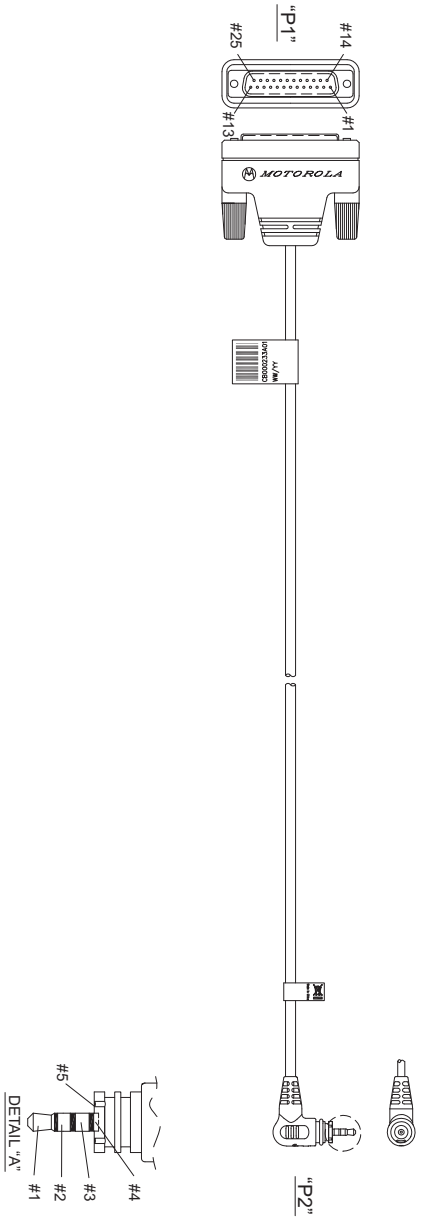


Рис. 2-3. Кабель проверки звука (CB000233A01)

Табл. 2-5. Конфигурация контактов кабеля проверки звука

ПОДКЛЮЧЕНИЕ		
P1	P2	Функция
1,5	2	SPK+
17	1	MIC+
2,7,16	3	MIC-,SPK-
20	5	PTT

Примечания

Гл. 3 Тестирование работы приемопередатчика

3.1 Общая информация

Соответствие данных радиостанций заявленным техническим характеристикам обеспечивается в процессе производства за счет использования высокоточного лабораторного оборудования для тестирования. Рекомендуемое оборудование для технического обслуживания в условиях эксплуатации максимально соответствует точности производственного оборудования за редкими исключениями.

3.2 Настройка

Сетевое напряжение подается с помощью блока питания на 3,7 В пост. тока. Оборудование, необходимое для настройки, подключается в соответствии с диаграммой подключения оборудования для настройки радиостанции, Рис. 4-4.

 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ	**НЕ используйте для подачи напряжения на радиостанцию какие-либо соединители (провода, зубчатые зажимы и щупы), кроме заменителя аккумулятора, одобренного компанией Motorola.**

Начальные настройки для управления оборудованием приведены в таблице 3-1. В остальных таблицах данной главы приводится следующая релевантная техническая информация:

Номер таблицы	Заголовок
Табл. 3-1	Начальные настройки для управления оборудованием
Табл. 3-2	Условия тестирования
Табл. 3-3	Частоты тестирования
Табл. 3-4	Проверка работы передатчика
Табл. 3-5	Проверка работы приемника

Табл. 3-1. Начальные настройки для управления оборудованием

Сервисный монитор	Напряжение питания	Тестовый набор
Режим монитора: контроль мощности	Напряжение: 3,7 В пост. тока	Настройка динамика: A
Глушитель РЧ: -70	Пост. ток включен/ждущий режим: ждущий режим	Динамик/нагрузка: динамик
AM, CW, FM: FM	Диапазон напряжения: 4,44 В	PTT: выкл.

Табл. 3-1. Начальные настройки для управления оборудованием (продолжение)

Сервисный монитор	Напряжение питания	Тестовый набор
Источник осциллографа: модуляция Горизонталь осциллографа: 10 мс/деление Вертикаль осциллографа: 2,5 кГц/деление Пуск осциллографа: автоматический Контроль изображения: выс. Контроль полосы пропускания: узк. Контроль шумоподавления: среднее значение Контроль громкости: 1/4 настройки	Ток: 2,5 А	

3.3 Режим тестирования

3.3.1 Включение

3.3.1.1 Модель с дисплеем

1. Нажмите и удерживайте **кнопку ВКЛ./ВЫКЛ**. При включении питания радиостанция звучит сигнал.
2. На дисплее радиостанции отобразится следующее:

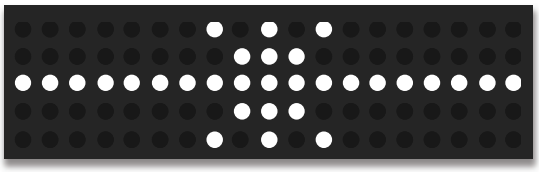


Рис. 3-1. Значок включения питания

3.3.2 Режим тестирования доступа к передней панели

3.3.2.1 Модель с дисплеем

1. Чтобы войти в режим тестирования, нажмите **боковую программируемую кнопку** пять раз в течение 10 секунд после включения радиостанции.
2. Радиостанция издает короткий звуковой сигнал при успешном переходе в режим тестирования.

3.3.3 Режим тестирования РЧ

3.3.3.1 Модель с дисплеем

1. После перехода в режим тестирования дисплей отображает радиочастоту в течение 2 секунд, а затем показывает профиль канала по умолчанию.
2. Профиль канала по умолчанию: CSQ, CH1 и 12,5 кГц.

   → Например, C010 — для CSQ, CH1 и 12,5 кГц.

   - Первый символ указывает на условия тестирования
   - Второй и третий символы обозначают номер канала

- Четвертый символ обозначает разнос каналов

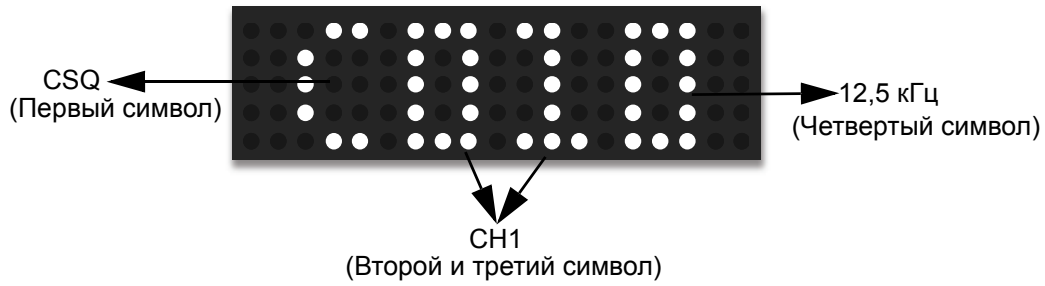


Рис. 3-2. Значок профиля канала

3. Короткое нажатие **боковой программируемой кнопки** меняет условия тестирования с CSQ –> TPL –> DIG –> USQ –> CSQ.
   - При переходе в режим CSQ звучит один сигнал
   - При переходе в режим TPL звучит два сигнала
   - При переходе в режим DIG звучит три сигнала
   - При переходе в режим USQ звучит четыре сигнала
4. Нажмите **кнопку увеличения/уменьшения громкости**, чтобы выбрать канал. Радиостанция издает звуковой сигнал в каждом положении при выборе канала. См. Табл. 3-3 для получения сведений о частотах тестирования.
   - Каналы 1-8 для передачи с низкой мощностью
   - Каналы 9-16 для передачи с высокой мощностью
5. Используйте **селектор** для переключения между значениями 12,5 кГц, 20 кГц и 25 кГц.
   - При переходе к значению 20 кГц звучит один сигнал
   - При переходе к значению 25 кГц звучит два сигнала
   - При переходе к значению 12,5 кГц звучит три сигнала

Табл. 3-2. Условия тестирования

Число звуковых сигналов	Описание	Функция
1	Подавление несущей (CSQ)	Прием: при обнаружении несущей Передача: звук микрофона
2	Тональная абонентская линия (TPL)	Прием: отмена подавления при обнаружении несущей и тонального сигнала Передача: звук микрофона + тональный сигнал
3	Цифровой режим (DIG)	Прием: при обнаружении несущей Передача: звук микрофона
4	Отмена подавления (USQ)	Прием: постоянная отмена подавления Передача: звук микрофона

Табл. 3-3. Частоты тестирования

Положение переключателя выбора каналов	Канал тестирования	УВЧ RX	УВЧ TX	ОВЧ RX	ОВЧ TX
1 — низкий уровень мощности 9 — высокий уровень мощности	Передача #1 или #9 Прием #1 или #9	403,150	403,150	136,075	136,075
2 — низкий уровень мощности 10 — высокий уровень мощности	Передача #2 или #10 Прием #2 или #10	414,150	414,150	142,575	142,575
3 — низкий уровень мощности 11 — высокий уровень мощности	Передача #3 или #11 Прием #3 или #11	425,150	425,150	146,575	146,575
4 — низкий уровень мощности 12 — высокий уровень мощности	Передача #4 или #12 Прием #4 или #12	436,450	436,450	155,575	155,575
5 — низкий уровень мощности 13 — высокий уровень мощности	Передача #5 или #13 Прием #5 или #13	447,150	447,150	161,575	161,575
6 — низкий уровень мощности 14 — высокий уровень мощности	Передача #6 или #14 Прием #6 или #14	458,150	458,150	167,575	167,575
7 — низкий уровень мощности 15 — высокий уровень мощности	Передача #7 или #15 Прием #7 или #15	469,850	469,850	173,975	173,975
8 — низкий уровень мощности 16 — высокий уровень мощности	Передача #8 или #16 Прием #8 или #16	470,000	470,000	174,000	174,000

Табл. 3-4. Проверка работы передатчика

Название теста	Анализатор связи	Радиостанция	Тестовый набор	Комментарии
Опорная частота	Режим измерения мощности Частота 4-го канала тестирования* Измерение: погрешность частоты Вход на устройстве ввода-вывода РЧ	РЕЖИМ ТЕСТИРОВАНИЯ, Подавление несущей 4-го канала тестирования	Нажмите PTT для непрерывной передачи (во время проверки работы)	Погрешность частоты составляет ±201 Гц для УВЧ ±68 Гц для ОВЧ
Мощность РЧ	См. выше	См. выше	См. выше	Низкий уровень мощности: 1 Вт (ОВЧ/УВЧ) Высокий уровень мощности (аналоговая связь): 2 Вт (ОВЧ/УВЧ) Высокий уровень мощности (цифровая связь): 3 Вт (ОВЧ/УВЧ)
Модуляция голоса	Режим измерения мощности Частота 4-го канала тестирования* Глушение до -70, вход на устройстве ввода-вывода РЧ Измерение: цифровой вольтметр (вольт пер. тока) Настройка уровня модуляции вывода 1 кГц для 0,025 среднеквадр. знач. напр. в тестовом устройстве, 80 среднеквадр. знач. напр. на разъеме пост./пер. тока тестового устройства	См. выше	См. выше, выбор измерительного прибора — микрофон	Отклонение: ≥ 4,0 кГц, но ≤ 5,0 кГц (разнос каналов 25 кГц)
Модуляция голоса (внутр.)	Режим измерения мощности Частота 4-го канала тестирования* Глушение до -70, вход на устройстве ввода-вывода РЧ	РЕЖИМ ТЕСТИРОВАНИЯ, вывод подавления несущей канала тестирования 4 на антенну	Удалить ввод модуляции	Нажмите переключатель PTT на радиостанции. Громко скажите «четыре» в микрофон радиостанции. Измерить отклонение: ≥ 4,0 кГц, но ≤ 5,0 кГц (разнос каналов 25 кГц)

Табл. 3-4. Проверка работы передатчика (продолжение)

Название теста	Анализатор связи	Радиостанция	Тестовый набор	Комментарии
TPL Модуляция	См. выше Частота 4-го канала тестирования* Полоса пропускания: узкая	РЕЖИМ ТЕСТИРОВАНИЯ, канал тестирования 4 TPL	См. выше	Отклонение: ≥ 500 Гц, но ≤ 1000 Гц (разнос каналов 25 кГц).
Мощность РЧ	Режим DMR. Мощность на слоте 1 и слоте 2	РЕЖИМ ТЕСТИРОВАНИЯ, Цифровой режим, передача без модуляции	Настройте радиостанцию без модуляции с помощью ПО Tuner	Необходимо активировать блок TTR и задать режим запуска для функции IFR с уровнем сигнала ~1,5 В
Ошибка FSK	Режим DMR. Ошибка FSK	РЕЖИМ ТЕСТИРОВАНИЯ, Цифровой режим, передача с помощью настроечной таблицы O.153	Настройте радиостанцию с помощью настроечной таблицы O.513 модуляция с помощью Tuner	Не превышает 5%
Ошибка в величине	Режим DMR. в величине ошибка	См. выше	См. выше	Не превышает 1%
Символичес-кое отклонение	Режим DMR. Символическое отклонение	См. выше	См. выше	Символическое отклонение должно находиться в пределах 648 Гц +/-10% и 1944 Гц +/-10%
Коэффици-ент ошибок передатчика по битам	Режим DMR	См. выше	См. выше	Коэффициент ошибок передатчика по битам должен составлять 0%

* См. Табл. 3-3.

Табл. 3-5. Проверка работы приемника

Название теста	Анализатор связи	Радиостанция	Тестовый набор	Комментарии
Опорная частота	Режим измерения мощности Частота 4-го канала тестирования* Измерение: погрешность частоты Вход на устройстве ввода-вывода РЧ	РЕЖИМ ТЕСТИРОВАНИЯ, Подавление несущей 4-го канала тестирования вывод на антенну	Нажмите PTT для постоянной передачи (во время проверки работы)	Погрешность частоты составляет ±201 Гц для УВЧ ±68 Гц для ОВЧ
Номинальная мощность звука	Общий режим Уровень вывода: 1,0 мВ РЧ Частота 6-го канала тестирования* Модуляция: тональный сигнал на частоте 1 кГц при отклонении в 3 кГц Измерение: цифровой вольтметр (вольт пер. тока)	РЕЖИМ ТЕСТИРОВАНИЯ Подавление несущей 6-го канала тестирования	PTT: выкл. (центральное положение), выбор измерительного прибора — аудио PA	Настройте уровень громкости на 0,4 среднеквадр. знач. напр. (через аудиоразъем)
Искажение	См. выше, кроме изменения на искажение	См. выше	См. выше	Искажение <5.0%
Чувствительность (SINAD)	См. выше, кроме SINAD, уменьшите уровень РЧ для 12 дБ SINAD.	См. выше	PTT в положении ВЫКЛ (центральное положение)	РЧ-ввод <0,3 мВ
Порог шумоподавления (необходимо тестировать только на радиостанции с конвенциональной системой)	Уровень РЧ настроен на 1 мВ РЧ	См. выше	PTT в положении ВЫКЛ (центральное положение), выбор устройства измерения — аудио PA, нагрузка на динамик/ динамик	Настройте уровень громкости на 0,4 среднеквадр. знач. напр. (через аудиоразъем)
	См. выше, кроме изменения частоты на конвенциональную систему. Увеличьте уровень РЧ от нуля до отмены подавления на радиостанции.	Вне РЕЖИМА ТЕСТИРОВАНИЯ; выберите конвенциональную систему	См. выше	Отмена подавления должна происходить на <0,25 мВ. Предпочт. SINAD = 9 – 10 дБ

Табл. 3-5. Проверка работы приемника (продолжение)

Название теста	Анализатор связи	Радиостанция	Тестовый набор	Комментарии
Коэффициент ошибок приемника по битам	Режим IFR DMR. Генератор сигнала с помощью настроечной таблицы O.153	РЕЖИМ ТЕСТИРОВАНИЯ, Цифровой режим, передача с помощью настроечной таблицы O.153	Определите коэффициент ошибок по битам с помощью программы Tuner. Отрегулируйте уровень радиосигнала таким образом, чтобы коэффициент ошибок по битам составил 5%	Уровень РЧ составляет <0,25 мкВ при 5% коэффициенте ошибок по битам
Номинальная мощность звука приемника	Режим IFR DMR. Генератор сигнала с помощью настроечной таблицы 1031	Режим тестирования, Цифровой режим, прием с настроечной таблицей 1031	Уровень РЧ = -47 дБм. Включите анализатор звука в режиме считывания среднеквадратического напряжения. Отрегулируйте громкость звука, чтобы получить уровень номинальной мощности	Отрегулируйте громкость звука, чтобы среднеквадратичное значение напряжения составило 0,4 В (через аудиоразъем)
Искажение звукового сигнала приемника	Режим IFR DMR. Генератор сигнала с помощью настроечной таблицы 1031	См. выше	См. выше. Затем переключите анализатор звука в режим измерения искажений	Не превышает 5%

* См. Табл. 3-3.

3.3.4 Режим тестирования статуса светодиодных индикаторов

3.3.4.1 Модель с дисплеем

1. Нажмите и удерживайте **боковую программируемую кнопку** для переключения из режима тестирования РЧ в режим тестирования статуса светодиодных индикаторов.
2. Радиостанция подаст однократный звуковой сигнал, и на дисплее отобразится светодиодный индикатор.
3. При нажатии любой кнопки *(**боковая программируемая кнопка** или **кнопка увеличения/уменьшения громкости**)* загорается КРАСНЫЙ ИНДИКАТОР радиостанции.
4. При нажатии любой кнопки после проверки КРАСНОГО ИНДИКАТОРА загорается ЗЕЛЕНЫЙ ИНДИКАТОР.

5. При нажатии любой кнопки после проверки ЗЕЛЕНОГО ИНДИКАТОРА загораются оба индикатора.

ПРИМЕЧАНИЕ. Не используйте **кнопку ВКЛ./ВЫКЛ.** для изменения статуса светодиодных индикаторов.

3.3.5 Режим тестирования светодиодного матричного дисплея

3.3.5.1 Модель с дисплеем

1. Нажмите и удерживайте **боковую программируемую кнопку** для переключения из режима тестирования статуса светодиодных индикаторов в режим тестирования светодиодного матричного дисплея.
2. Радиостанция подаст однократный звуковой сигнал.
3. При нажатии любой кнопки в первый раз светодиодные индикаторы загорятся и будут представлены на дисплее в виде колонок. Всего будет доступно 19 колонок, переход от одной к другой слева направо.
4. При повторном нажатии любой кнопки светодиодные индикаторы загорятся и будут представлены на дисплее в виде рядов. Всего будет доступно 5 рядов, переход от одного к другому сверху вниз.

3.3.6 Режим тестирования тонального сигнала динамика

3.3.6.1 Модель с дисплеем

1. Нажмите и удерживайте **боковую программируемую кнопку** для переключения из режима тестирования светодиодного матричного дисплея в режим тестирования тонального сигнала динамика.
2. Радиостанция подаст однократный звуковой сигнал, и во встроенном динамике можно будет услышать тональный сигнал (1 кГц).
3. На дисплее радиостанции отображается SKPR.

3.3.7 Режим тестирования тонального сигнала наушника

3.3.7.1 Модель с дисплеем

1. Нажмите и удерживайте **боковую программируемую кнопку** для переключения из режима тестирования тонального сигнала динамика в режим тестирования тонального сигнала наушника.
2. Радиостанция подаст однократный звуковой сигнал, и в наушнике можно будет услышать тональный сигнал (1 кГц).
3. На дисплее радиостанции отображается EAR.

3.3.8 Тестирование обратной связи наушника

3.3.8.1 Модель с дисплеем

1. Нажмите и удерживайте **боковую программируемую кнопку** для переключения из режима тестирования тонального сигнала наушника в режим тестирования обратной связи наушника.
2. Радиостанция подаст однократный звуковой сигнал.
3. Радиостанция направит все звуки с внешнего микрофона на наушник.
4. На дисплее радиостанции отображается LOOP.

3.3.9 Режим тестирования аккумулятора

3.3.9.1 Модель с дисплеем

1. Нажмите и удерживайте **боковую программируемую кнопку** для переключения из режима тестирования обратной связи наушника в режим тестирования аккумулятора.
2. Радиостанция подаст однократный звуковой сигнал.
3. Светодиодный индикатор радиостанции загорается ЗЕЛЕНЫМ при высоком уровне заряда аккумулятора, ОРАНЖЕВЫМ при среднем уровне заряда и КРАСНЫМ при низком уровне заряда аккумулятора.
4. На дисплее радиостанции отображается BATT.

3.3.10 Режим тестирования кнопок

3.3.10.1 Модель с дисплеем

1. Нажмите и удерживайте **боковую программируемую кнопку** для переключения из режима тестирования аккумулятора в режим тестирования кнопок.
2. При нажатии любой кнопки радиостанция будет издавать один звуковой сигнал.
3. На дисплее радиостанции отображается BTN.

ПРИМЕЧАНИЕ. После завершения последнего теста нажмите **кнопку ВКЛ./ВЫКЛ.**, чтобы выключить радиостанцию.

Гл. 4 Программирование и настройка радиостанции

4.1 Введение

В данной главе приводится обзорная информация о ПО для пользовательского программирования MOTOTRBO (CPS), а также о приложениях Tuner и AirTracer, предназначенных для использования в операционных системах Windows 7 и Windows 8. Эти программы поставляются одним комплектом, как указано в Табл. 4-1. В комплект также входит руководство по установке.

ПРИМЕЧАНИЕ Для получения информации о процедуре программирования см. соответствующие интерактивные справочные файлы.

Табл. 4-1. Комплект по установке ПО для настройки радиостанции

Описание	Номер комплекта
ПО для пользовательского программирования на DVD-ROM	GMVN5141_

4.2 Установка ПО для пользовательского программирования

Программная настройка CPS, показанная на Рис. 4-1, используется для программирования радиостанции.

ПРИМЕЧАНИЕ Для получения информации о процедуре программирования см. соответствующие интерактивные справочные файлы.



Внимание! Порты USB компьютера могут быть чувствительны к электростатическим разрядам. Не касайтесь открытых контактов кабеля при подключении к компьютеру.

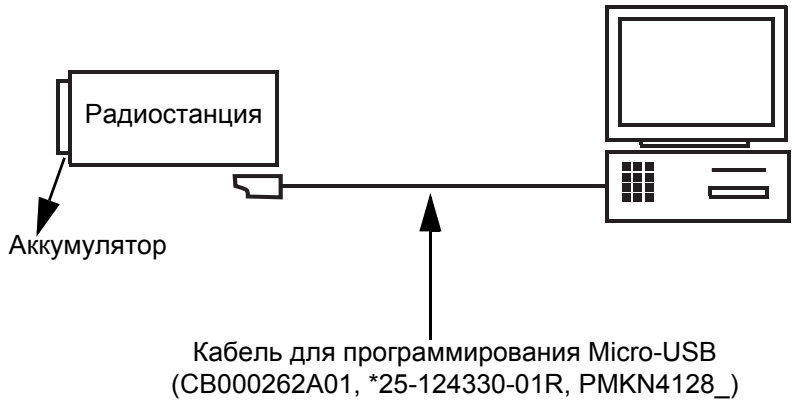


Рис. 4-1. Программная настройка CPS

ПРИМЕЧАНИЕ (*) Данный кабель заменяется кабелем CB000262A01 в случае израсходования имеющегося запаса.

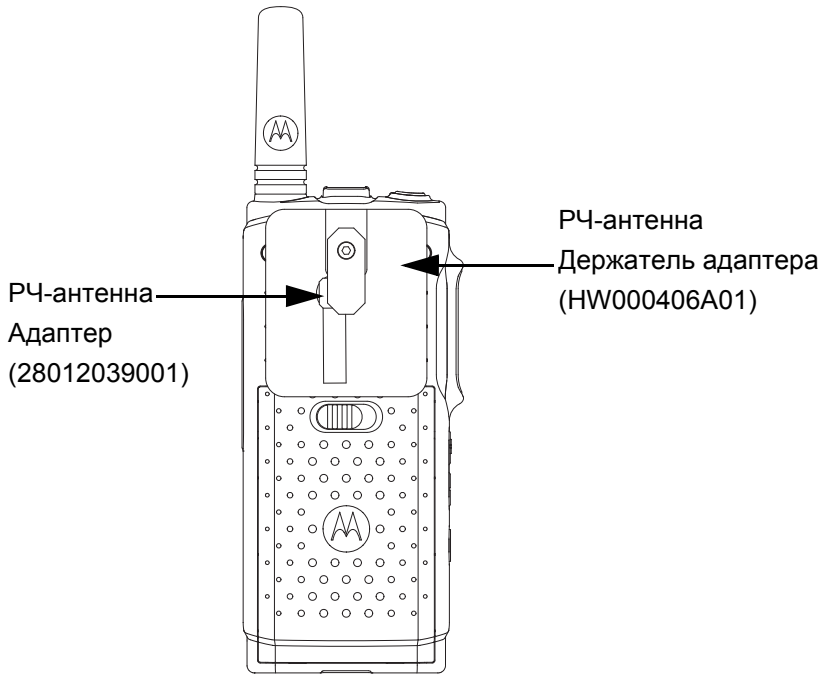


Рис. 4-2. Подключение адаптера РЧ-антенны к РЧ-порту ввода/вывода на радиостанции

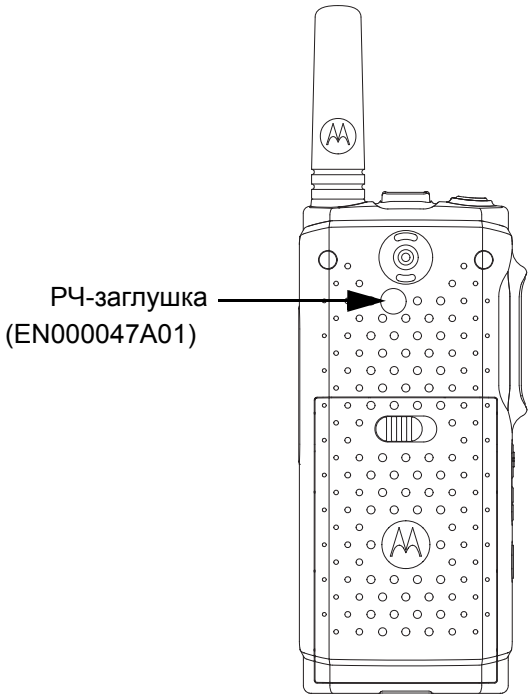


Рис. 4-3. РЧ-заглушка

4.3 Приложение AirTracer

Приложение MOTOTRBO AirTracer служит для захвата цифрового радиотрафика и сохранения этих данных в файле. Приложение AirTracer также позволяет получать и сохранять журналы внутренних ошибок от радиостанций MOTOTRBO. Сохраненные файлы можно передать на анализ квалифицированным сотрудникам компании Motorola, которые предложат, как улучшить конфигурации системы, или помогут локализовать проблемы.

4.4 Настройка радиостанции

При замене комплекта обслуживания повторная настройка может не потребоваться, если она была выполнена на заводе-изготовителе. Однако следует выполнить необходимую проверку до ввода комплекта в эксплуатацию. Особое внимание следует уделить подмагничивающему полю ЦАП, которое необходимо настроить на правильное значение поля итогового устройства перед подключением к радиостанции. Если данное значение будет настроено неправильно, это может привести к повреждению передатчика.

Внимание! Настройка может проводиться только сервисными центрами Motorola или официальными сервисными дилерами.

ПРИМЕЧАНИЕ. Для получения информации о процедуре настройки см. соответствующие интерактивные справочные файлы.

Для настройки радиостанции потребуется персональный компьютер (ПК) с установленной операционной системой Windows 7 или Windows 8, а также программа настройки. Для выполнения процедур настройки радиостанция должна быть подключена к ПК и контрольно-испытательной аппаратуре, как показано на Рис. 4-4.

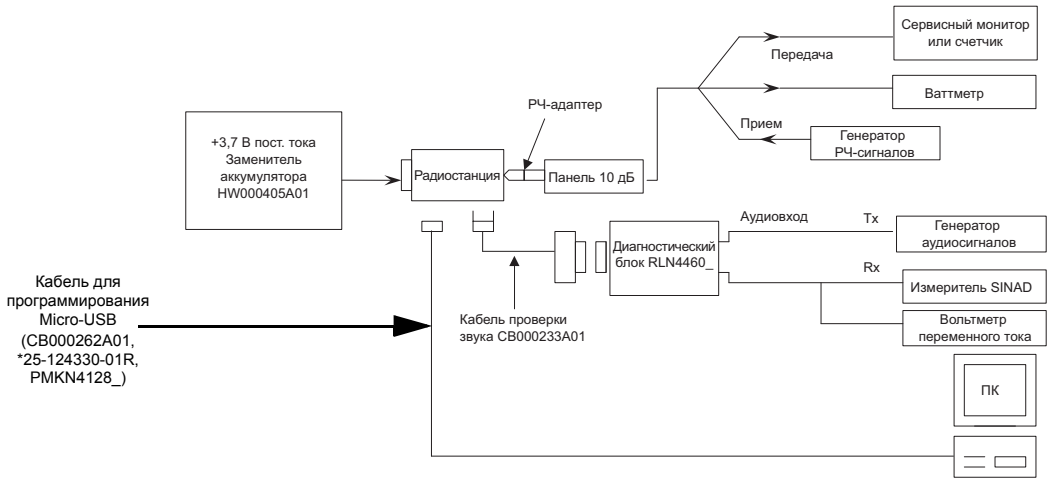


Рис. 4-4. Установка оборудования для настройки радиостанции

ПРИМЕЧАНИЕ (*) Данный кабель заменяется кабелем CB000262A01 в случае израсходования имеющегося запаса.

Гл. 5 Процедуры сборки и разборки

5.1 Введение

В данной главе содержатся следующие сведения:

- Профилактическое обслуживание (проверка и чистка).
- Безопасная работа с устройствами КМОП и ЖКМОП.
- Порядок и технология ремонта.
- Разборка и сборка радиостанции.

5.2 Профилактическое обслуживание

Рекомендуется выполнять регулярную проверку и чистку.

5.2.1 Проверка

Убедитесь, что внешние поверхности радиостанции не загрязнены и что все внешние элементы управления и переключатели исправны. Не рекомендуется осматривать внутренние электронные схемы.

5.2.2 Процедура чистки

Далее описываются рекомендуемые чистящие средства и рекомендуемые методы чистки внешних и внутренних поверхностей радиостанции. К внешним поверхностям относятся передняя часть корпуса, корпус и отсек для аккумулятора. Эти поверхности следует чистить в тех случаях, когда при визуальном осмотре видны следы грязи, жира и/или пятна.

ПРИМЕЧАНИЕ Внутренние поверхности следует чистить только в тех случаях, когда радиостанция разобрана для обслуживания или ремонта.

Единственным рекомендуемым средством для чистки внешних поверхностей радиостанции является 0,5%-ный водный раствор мягкого моющего средства. Единственным жидким средством, рекомендуемым производителем для чистки плат с электронными схемами и их компонентов, является изопропиловый спирт (стопроцентный).



Внимание!

Используйте только те средства, которые рекомендованы производителем. Соблюдайте все меры предосторожности, указанные на наклейке или в таблице по безопасности материалов.

Воздействие некоторых химических средств и их испарений может повредить пластмассовые части изделия. Не используйте аэрозоли, средства для чистки приемников и другие химические средства.

Чистка внешних пластмассовых поверхностей

Нанесите небольшое количество 0,5%-ного раствора моющего средства жесткой неметаллической кистью с коротким ворсом, чтобы счистить поверхностную грязь с радиостанции. С помощью мягкой, хорошо впитывающей ткани без ворса или салфетки удалите средство и просушите радиостанцию. Убедитесь, что рядом с разъемами, трещинами или углублениями нет воды.

Очистка внутренних монтажных плат и компонентов

Изопропиловый спирт (100%-й) можно наносить с помощью жесткой неметаллической щетки для удаления загрубленных и затвердевших веществ из труднодоступных мест. Проводите кистью по направлению наружу от внутренних деталей радиостанции. Убедитесь, что спирт не попал на элементы управления или настраиваемые компоненты. Не используйте воздух под высоким давлением, чтобы ускорить процесс сушки, т.к. это может привести к попаданию жидкости в нежелательные места. Завершив процедуру чистки, высушите поверхности с помощью мягкой впитывающей безворсовой ткани. Не касайтесь кистью и не наносите изопропиловый спирт на раму, переднюю или заднюю часть корпуса.

ПРИМЕЧАНИЕ Всегда используйте свежий спирт и очищайте контейнер для предотвращения загрязнения растворенными веществами (от предыдущего использования).

5.3 Безопасная работа с устройствами КМОП и ЖКМОП

В данном семействе радиостанций используются дополнительные устройства с комплементарными металл-оксидными полупроводниками (КМОП) и металл-оксидными полупроводниками, изготовленными методом боковой диффузии (ЖКМОП), которые могут быть повреждены электростатическими или высоковольтными зарядами. Повреждение может быть скрытым и привести к сбою в работе через несколько недель или месяцев. Поэтому необходимо принять во внимание специальные предостережения, чтобы предотвратить повреждение устройства во время разборки, устранения неисправностей и ремонта.

Выполнение мер безопасности является обязательным для схем КМОП/ЖКМОП и особенно важно при низкой влажности окружающей среды. НЕ пытайтесь разбирать радиостанцию, не прочитав параграф о мерах предосторожности при работе с устройствами КМОП в разделе «Разборка и сборка» настоящего руководства.

НЕ пытайтесь разбирать радиостанцию, не прочитав следующие сведения о мерах предосторожности.



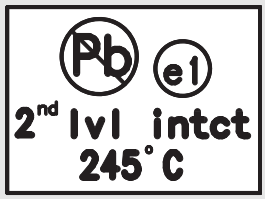
Внимание!

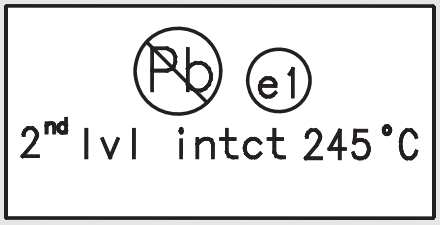
Данная радиостанция содержит элементы, чувствительные к статическому электричеству. Не открывайте радиостанцию без надлежащего заземления. Соблюдайте следующие предосторожности при работе с этим устройством:

- Храните и транспортируйте все устройства КМОП/ЖКМОП в токопроводящем материале, закоротив все открытые выводы. Не помещайте устройства КМОП/ЖКМОП в стандартные пластиковые лотки, используемые для хранения и транспортировки других полупроводниковых устройств.
- Заземлите рабочую поверхность стола для обслуживания, чтобы защитить устройство КМОП/ЖКМОП. Рекомендуется использовать комплект защиты от статического электричества Motorola (номер по каталогу 0180386A82), в состав которого входит ручной ремешок, два шнура заземления, настольный коврик и напольный коврик.
- Надевайте проводящий ручной ремешок из комплекта с катушкой сопротивления на 100 000 для заземления. (Сменные ручные ремешки, позволяющие касаться поверхности рабочего стола, указаны в каталоге Motorola под номером 4280385A59).
- Не носите нейлоновую одежду при работе с устройствами КМОП/ЖКМОП.
- Не устанавливайте и не извлекайте устройства КМОП/ЖКМОП при подведенном питании. Убедитесь, что во всех источниках питания, используемых во время тестирования устройств КМОП/ЖКМОП, отсутствует переходное напряжение.
- При выпрямлении контактов КМОП/ЖКМОП применяйте шины заземления для используемой аппаратуры.
- При пайке используйте заземленный паяльник.
- Если это возможно, держите устройства КМОП/ЖКМОП за упаковку, а не за провода. Перед прикосновением к устройству коснитесь электрического заземления для удаления электростатического заряда, который мог накопиться. Упаковка и подложка могут быть электропроводными. Если это случится, разряд на упаковку приведет к такому же повреждению, что и касание выводов.

5.4 Порядок и технология ремонта — общие сведения

ПРИМЕЧАНИЕ Продукты, предпочтительные для окружающей среды (EPP) (см. знак на печатных схемных платах — примеры приведены ниже), были разработаны и собраны с использованием предпочтительных для окружающей среды компонентов и технологий пайки в целях соответствия **Директиве по ограничению содержания вредных веществ (ROHS 2) 2011/65/EC** и **Директиве по утилизации электрического и электронного оборудования (WEEE) 2012/19/EC** Европейского союза. Для поддержания соответствия требованиям и надежности продукта используйте только детали, указанные компанией Motorola в настоящем руководстве.





Восстановление или ремонт изделий, предпочтительных для окружающей среды, необходимо выполнять с использованием бессвинцового проволочного припоя или бессвинцовой паяльной пасты в соответствии со следующей таблицей:

Табл. 5-1. Список номеров бессвинцового проволочного припоя по каталогу

Номер по каталогу Motorola	Сплав	Тип флюса	Весовое содержание флюса	Температура плавления	Номер по каталогу поставщика	Диаметр	Вес
1088929Y01	95,5% олово/3,8% серебро/0,7% медь	Версия RMA	2,7-3,2%	217°C	52171	0,015"	Катушка 0,45 кг (1 фунт)

Табл. 5-2. Список номеров паяльной пасты по каталогу

Номер по каталогу Motorola	Номер по каталогу производителя	Вязкость	Тип	Состав и процентное содержание металлов	Температура перехода в жидкое состояние
1085674C03	NC-SMQ230	900-1000KCPs по Брукфильду (5 об/мин)	Тип 3 (-325/+500)	(95,5% олово/3,8% серебро/ 0,7% медь) 89,3%	217°C

Замена деталей

При замене поврежденных деталей необходимо использовать идентичные детали. Если они недоступны в вашем регионе, уточните номер детали в каталоге деталей Motorola и закажите ее.

Жесткие печатные платы

В настоящем семействе радиостанций используются связанные многослойные печатные схемные платы. Так как внутренние слои недоступны, необходимо быть очень внимательным при пайке и отпайке компонентов. Металлизированные отверстия могут соединять несколько слоев печатного монтажа. Поэтому будьте осторожны во избежание отрыва печатной платы от отверстия.

Если спайка выполняется около разъема, следуйте следующим правилам:

- Избегайте попадания припоя в разъем.

- Будьте аккуратны во избежание замыкания контактов разъема припоем.
- Внимательно проверьте выполненную пайку на отсутствие коротких замыканий из-за перемычек припоя.

Чтобы спаять компоненты с помощью технического фена или инфракрасной паяльной системы, обратитесь к руководству пользователя по вашей системе, чтобы получить информацию о температуре и времени пайки различных корпусов интегральных схем и других компонентов.

5.5 Разборка и сборка радиостанции — общие сведения

При разборке и сборке радиостанции важно особенно аккуратно обращаться с защелками и лапками, а также следить за точным совмещением частей.

Для разборки и сборки радиостанции необходимы следующие инструменты:

- Отвертка T06 Torx Plus
- Динамометрический ключ
- Пинцет

Если изделию необходимо тестирование или обслуживание, превышающее базовый пользовательский уровень, отправьте радиостанцию в один из сервисных центров Motorola, перечисленных в Приложение A.



Внимание!

Для обеспечения соответствия нормативным требованиям и требованиям безопасности радиостанции SL1600 ремонтируйте радиостанцию только в сервисных центрах Motorola. Для получения дальнейших инструкций обратитесь к местному дилеру или в пункт продаж.

5.6 Разборка радиостанции — подробные сведения

5.6.1 Снятие чехла

1. Снимите чехол с радиостанции, как показано на Рис. 5-1.

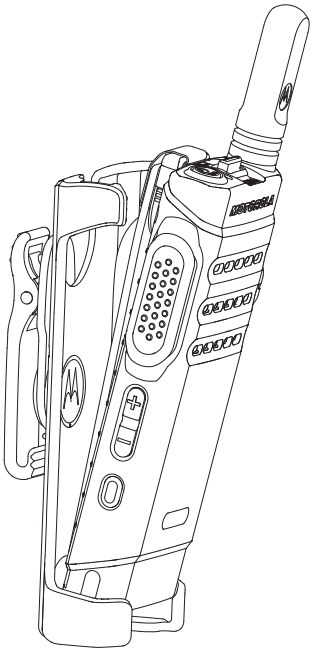


Рис. 5-1. Снятие чехла

5.6.2 Разборка внешней антенны

1. Выключите радиостанцию.
2. Чтобы снять антенну, поверните ее против часовой стрелки, как показано на Рис. 5-2.

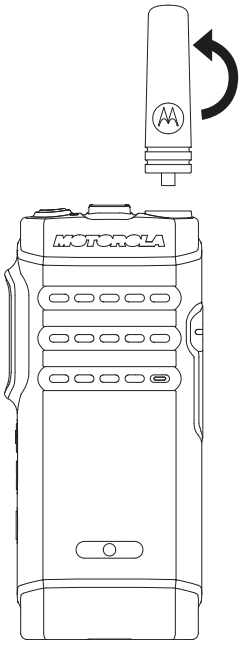


Рис. 5-2. Снятие внешней антенны

5.6.3 Разборка задней части корпуса

1. Удалите 2 резьбовые заглушки из задней части корпуса, как показано на Рис. 5-3.

ПРИМЕЧАНИЕ. Удалите резьбовую заглушку с помощью пластикового пинцета.

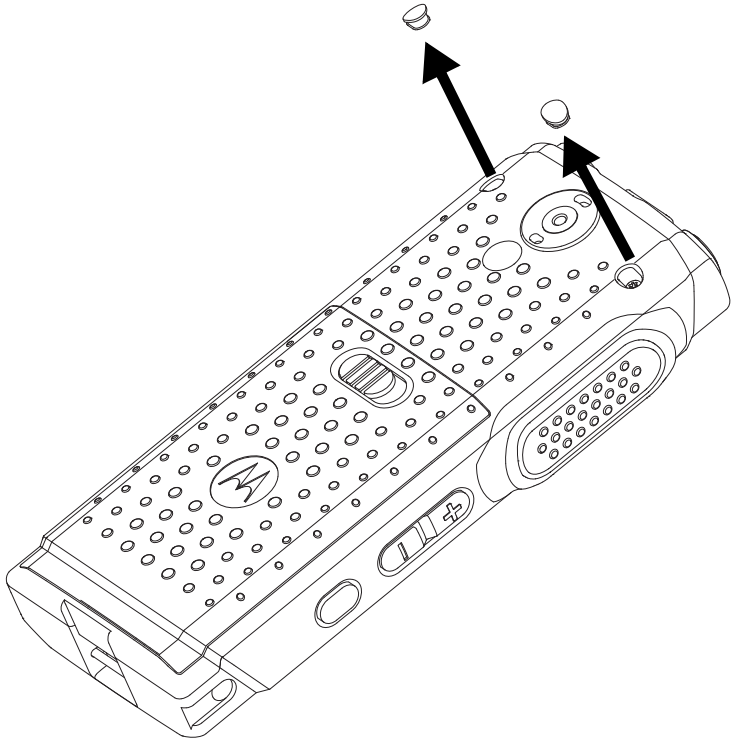


Рис. 5-3. Снятие резьбовой заглушки

2. Удалите РЧ-заглушку из задней части корпуса, как показано на Рис. 5-4.

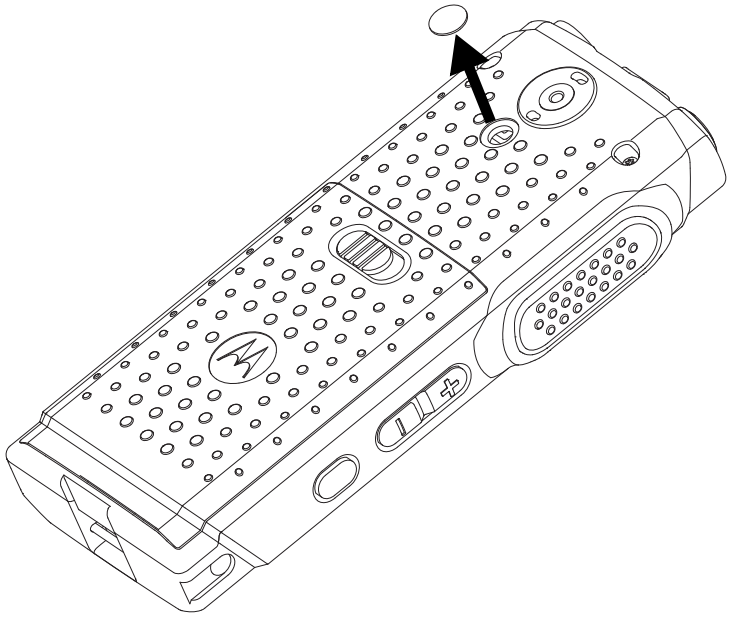


Рис. 5-4. Снятие РЧ-заглушки

ПРИМЕЧАНИЕ. Удалите РЧ-заглушку с помощью пластикового пинцета.

3. Разблокируйте крышку аккумуляторного отсека, подвинув защелку вправо, как показано на Рис. 5-5.

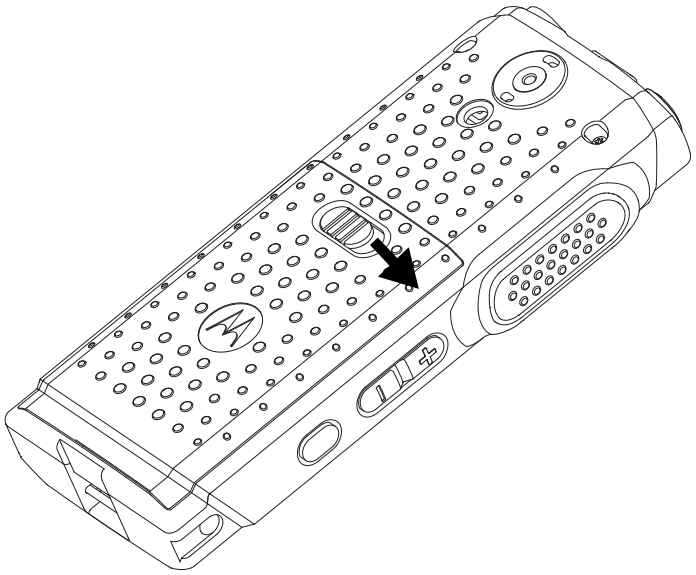


Рис. 5-5. Снятие крышки аккумуляторного отсека

4. Потяните крышку аккумуляторного отсека вверх и снимите ее с радиостанции, как показано на Рис. 5-6.

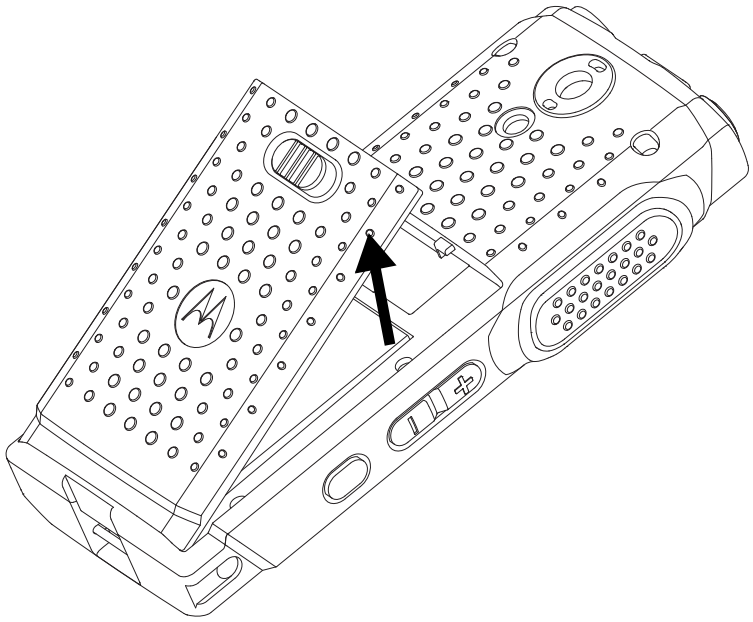


Рис. 5-6. Снятие крышки аккумуляторного отсека

5. Сняв крышку аккумуляторного отсека, извлеките аккумулятор из отсека, как показано на Рис. 5-7. Чтобы извлечь аккумулятор, возьмитесь за направляющие у нижней части аккумулятора и поднимите его.

ПРИМЕЧАНИЕ. Для данной радиостанции используйте только аккумуляторы PMNN4468.

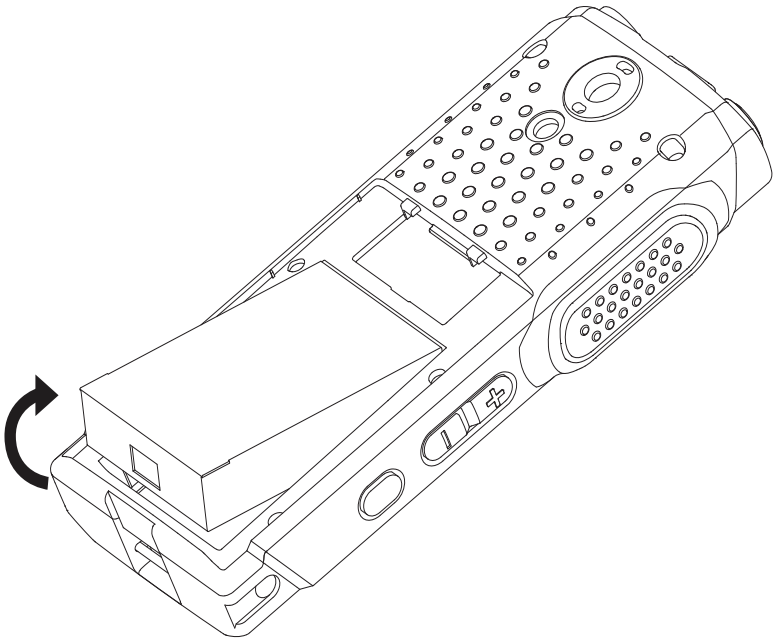


Рис. 5-7. Извлечение аккумулятора

6. Открутите винты с помощью отвертки T06 Torx Plus, как показано на Рис. 5-8.

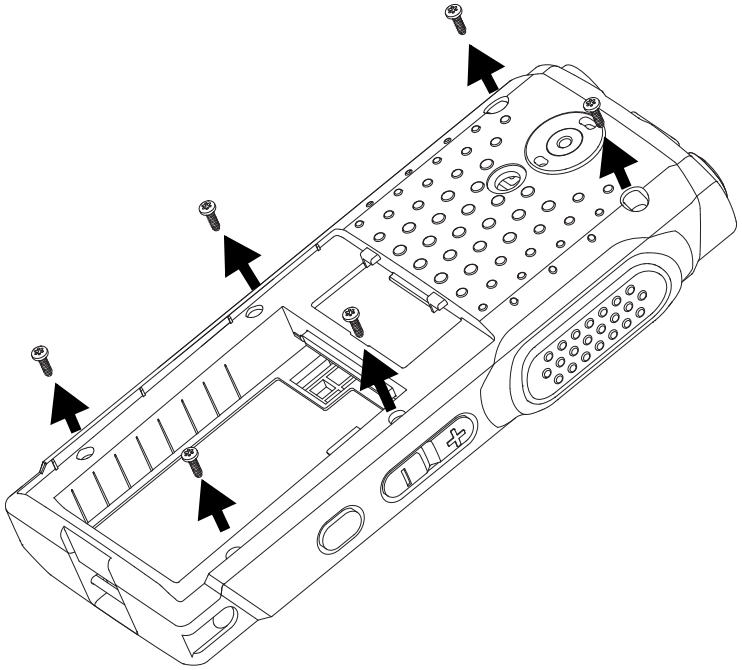


Рис. 5-8. Откручивание винтов

7. Отсоедините заднюю часть корпуса с помощью инструмента для открывания задней части корпуса, как показано на Рис. 5-9. Отсоедините заднюю часть корпуса от передней, как показано на Рис. 5-10.

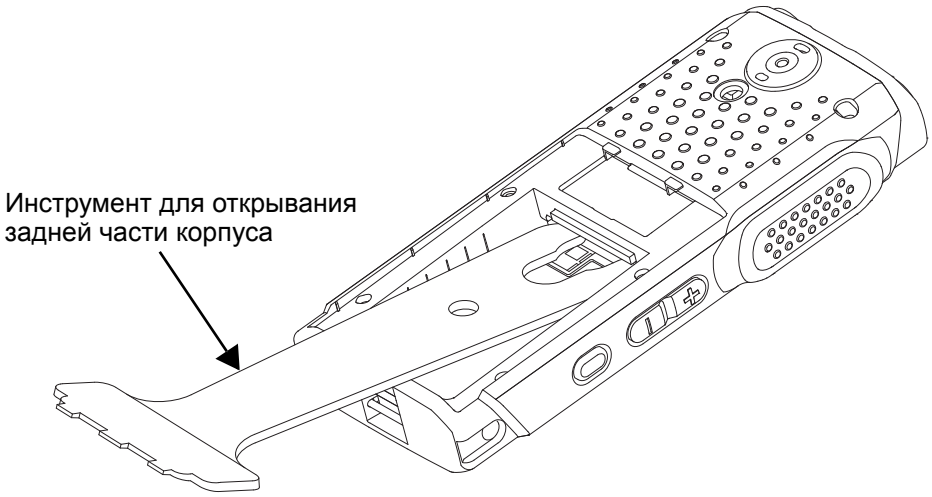


Рис. 5-9. Снятие задней части корпуса

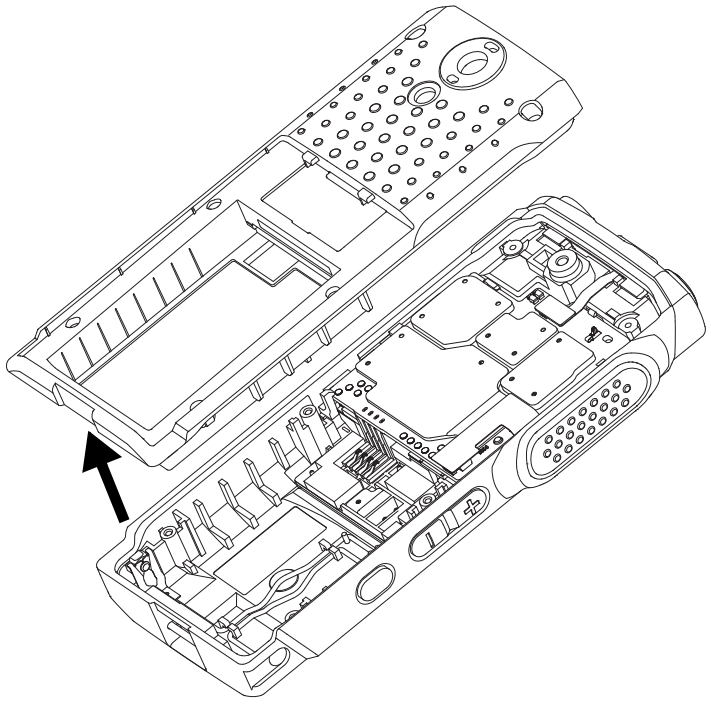


Рис. 5-10. Снятие задней части корпуса

5.6.4 Разборка главной печатной платы

1. Отсоедините верхнюю управляющую гибкую плату, гибкую плату PTT и гибкую плату дисплея от главной печатной платы с помощью пластикового пинцета, направляя их, как показано на Рис. 5-11.
2. Потяните держатель печатной платы назад, как показано на Рис. 5-11, и поднимите главную печатную плату вверх, как показано на Рис. 5-12.

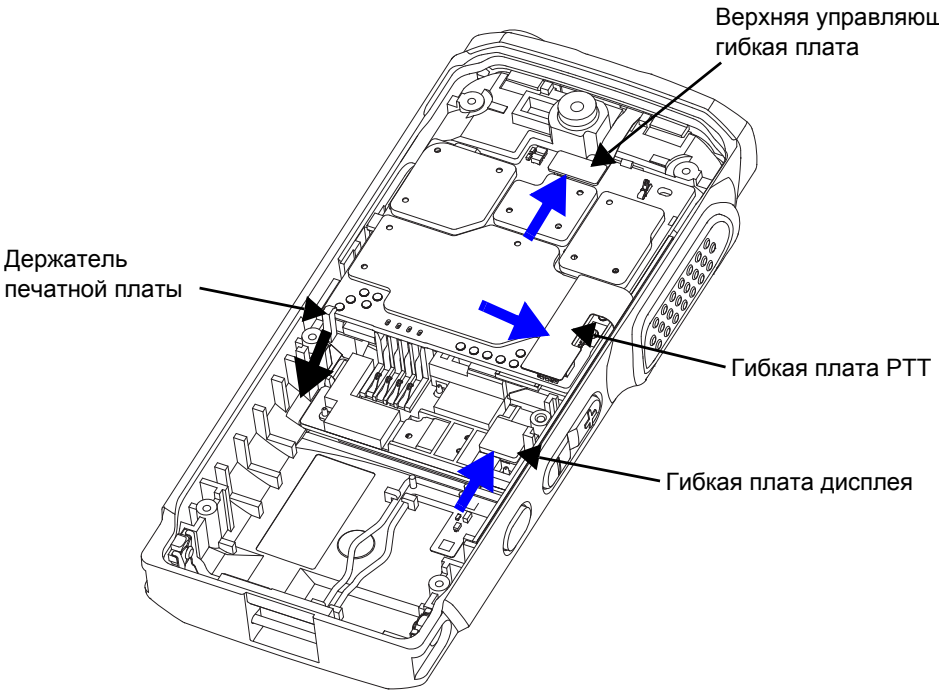


Рис. 5-11. Разборка держателя печатной платы

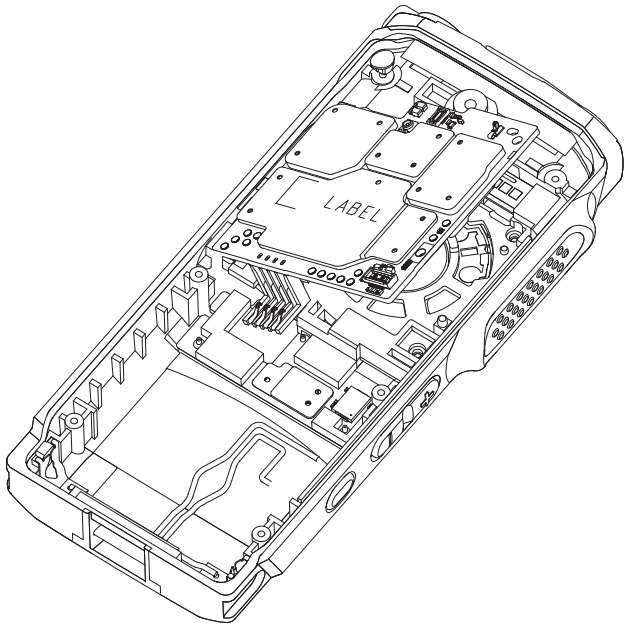


Рис. 5-12. Снятие главной печатной платы

3. Отсоедините гибкую плату аудиоразъема, динамика, Micro-USB и микрофона, а также гибкую плату дисплея от главной печатной платы с помощью пластикового пинцета, направляя их, как показано на Рис. 5-13.

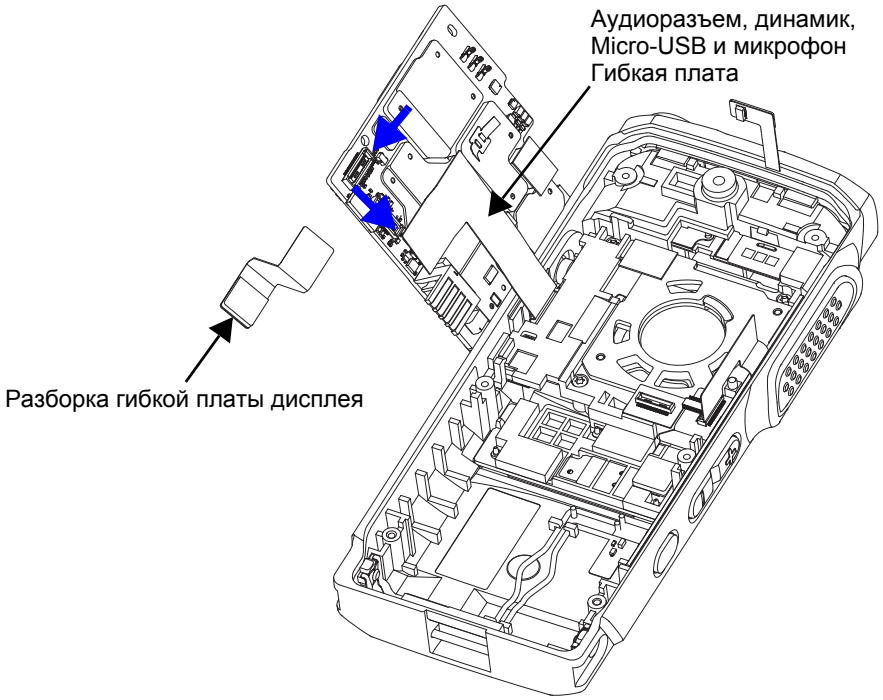


Рис. 5-13. Разборка гибкой платы аудиоразъема, динамика, Micro-USB, микрофона и гибкой платы дисплея

5.6.5 Разборка гибкой платы аудиоразъема, гибкой платы Micro-USB, микрофона (MIC), гибкой платы динамика, ЖК-дисплея и внутренней антенны

1. Открутите винты внутренней рамки с помощью отвертки T06 Torx Plus, как показано на Рис. 5-14.

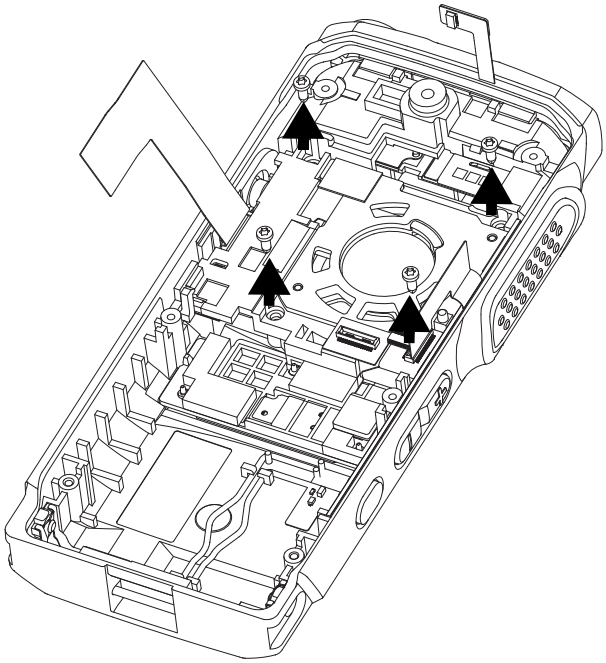


Рис. 5-14. Откручивание винтов внутренней рамки

2. Поднимите внутреннюю рамку, как показано на Рис. 5-15. Извлеките внутреннюю рамку из передней части корпуса, как показано на Рис. 5-15.

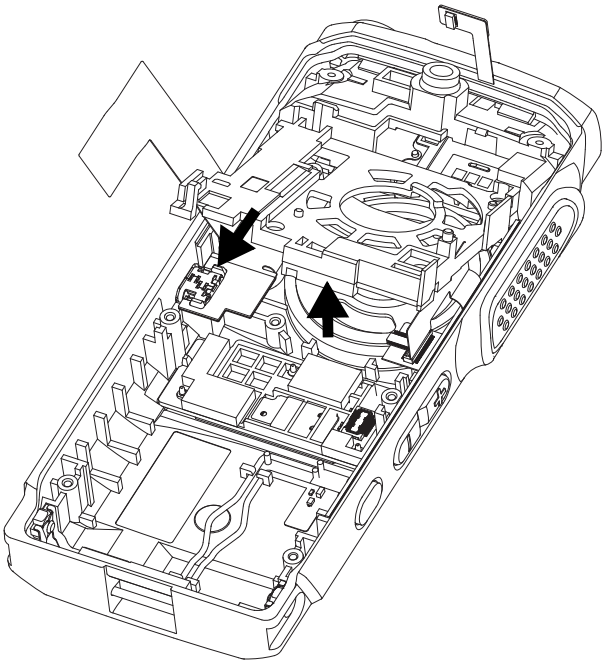


Рис. 5-15. Разборка внутренней рамки

3. Сначала аккуратно извлеките разъем micro-USB, а затем микрофон, аудиоразъем и динамик, как показано на Рис. 5-16.

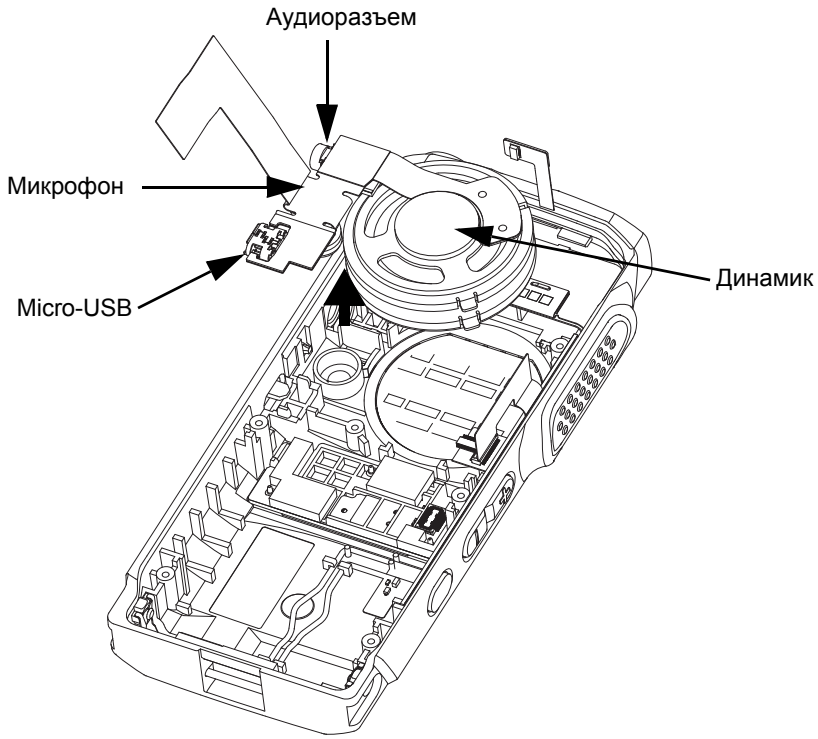


Рис. 5-16. Разборка динамика

4. Извлеките модуль дисплея, подняв его вверх, как показано на Рис. 5-17.

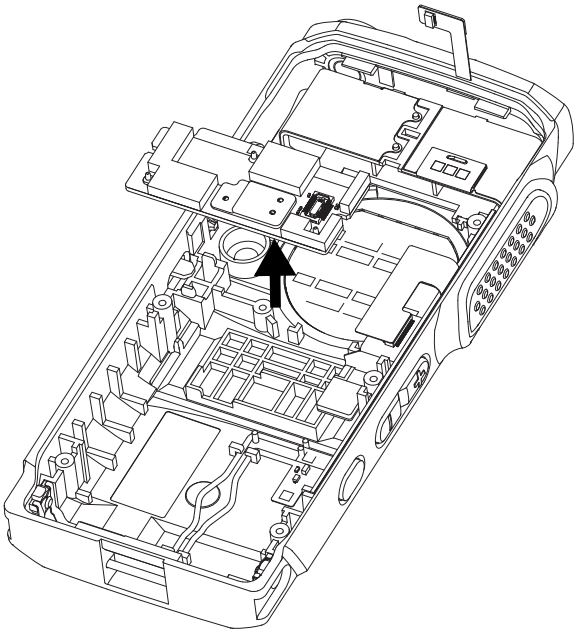


Рис. 5-17. Разборка модуля дисплея

5. Извлеките внутреннюю антенну, подняв ее вверх, как показано на Рис. 5-18.

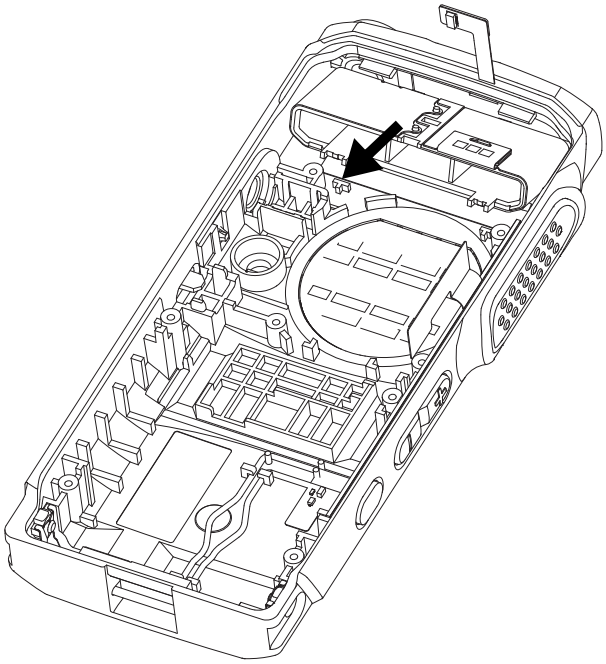


Рис. 5-18. Разборка внутренней антенны

5.6.6 Разборка пылезащитной крышки

1. Отрежьте головку пылезащитной крышки.



Рис. 5-19. Снятие головки пылезащитной крышки

2. Извлеките пылезащитную крышку из передней части корпуса, как показано на Рис. 5-20.

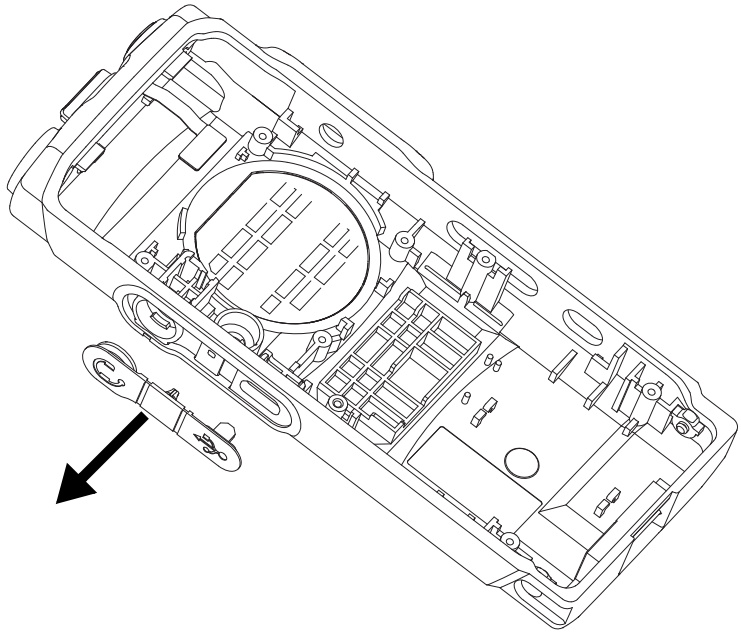


Рис. 5-20. Снятие пылезащитной крышки

5.7 Сборка радиостанции — подробные сведения

5.7.1 Сборка пылезащитной крышки

1. Вставьте штырек пылезащитной крышки в отверстия на передней части корпуса, как показано на Рис. 5-21.

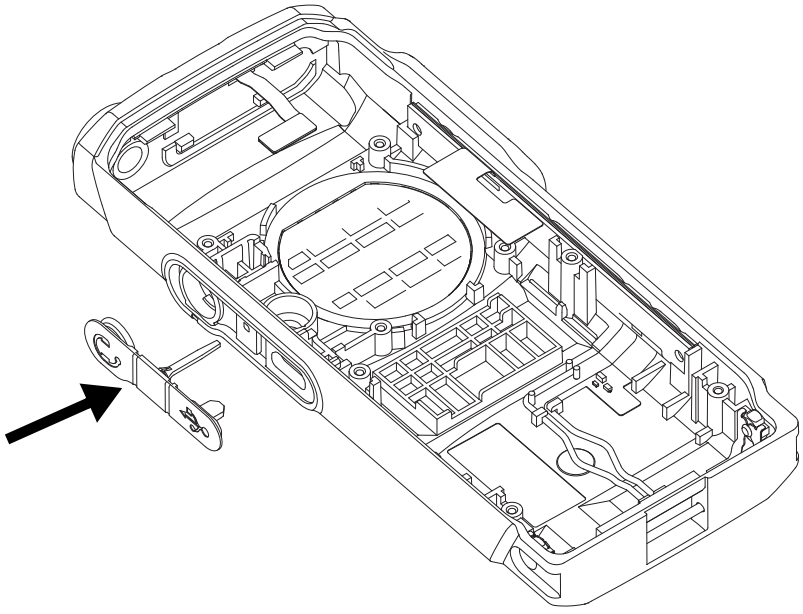


Рис. 5-21. Вставка штырька пылезащитной крышки

2. Используйте длинноносые плоскогубцы и потяните штырек внутрь с внутренней стороны корпуса, чтобы головка была полностью вставлена, как показано на Рис. 5-22.

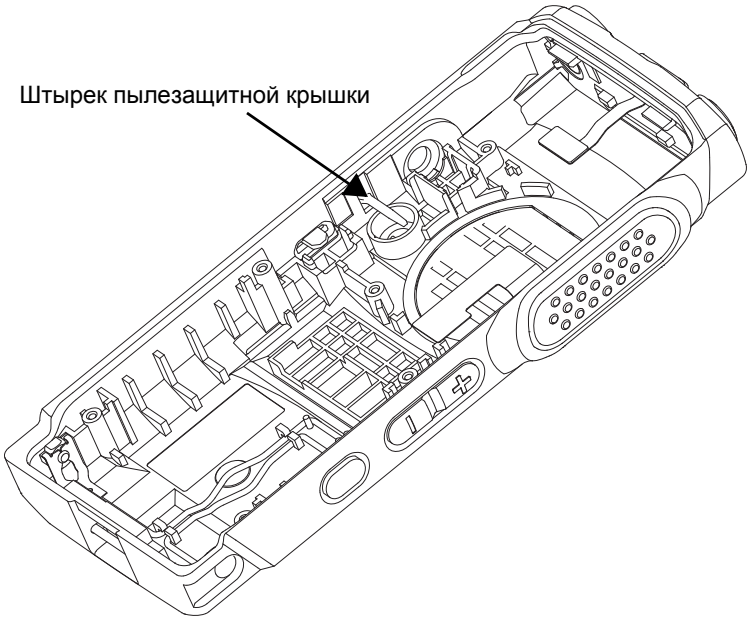


Рис. 5-22. Вставка штырька пылезащитной крышки в корпус до упора

3. Обрежьте штырек.

5.7.2 Сборка внутренней антенны

1. Вставьте внутреннюю антенну в переднюю часть корпуса, как показано на Рис. 5-23.

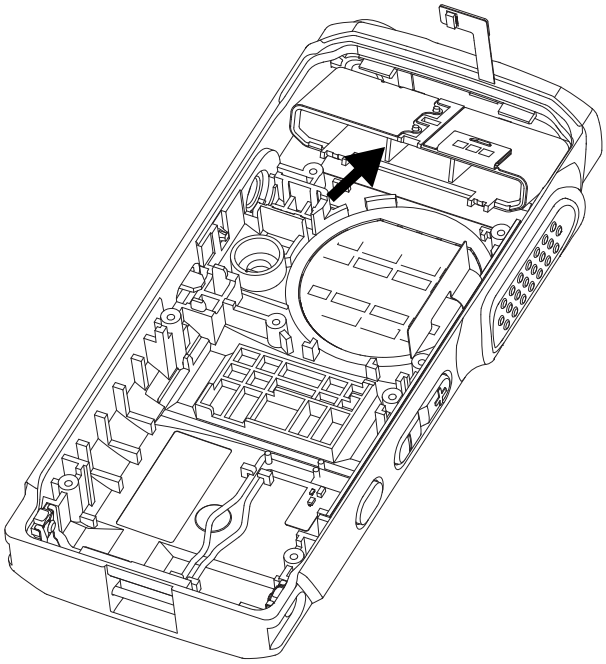


Рис. 5-23. Сборка внутренней антенны

5.7.3 Сборка ЖК-дисплея

1. Вставьте модуль дисплея в переднюю часть корпуса, как показано на Рис. 5-24.

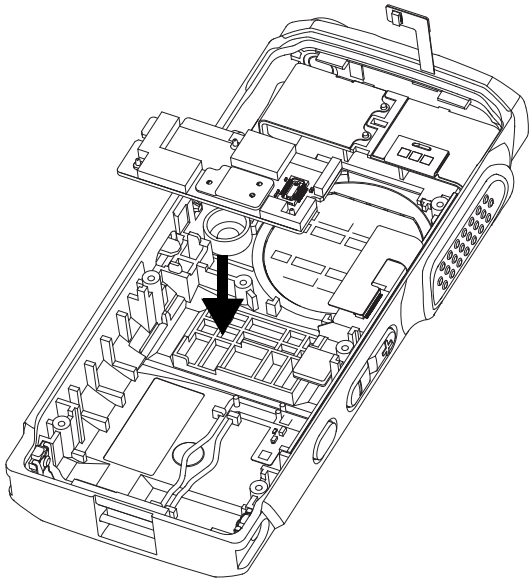


Рис. 5-24. Сборка модуля дисплея

5.7.4 Сборка гибкой платы аудиоразъема, гибкой платы Micro-USB, микрофона (MIC), гибкой платы динамика, ЖК-дисплея и внутренней антенны

1. Вставьте гибкую плату микрофона в соответствующее углубление в передней части корпуса.
2. Вставьте динамик в переднюю часть корпуса.
3. Вставьте гибкую плату Micro-USB в переднюю часть корпуса.
4. Вставьте гибкую плату аудиоразъема в переднюю часть корпуса.

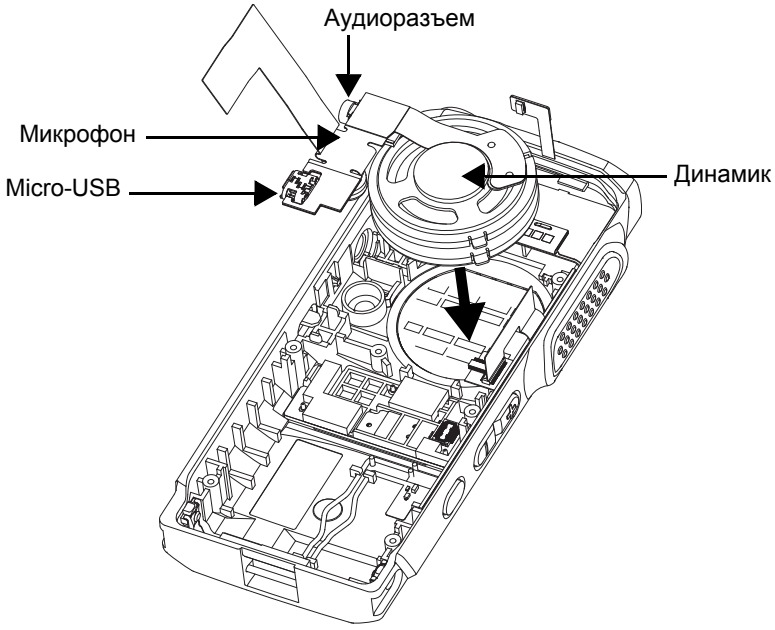


Рис. 5-25. Сборка динамика

5.7.5 Сборка внутренней рамки

1. Вставьте внутреннюю рамку в переднюю часть корпуса с небольшим наклоном, чтобы рамка была плотно зафиксирована на креплениях передней части корпуса, как показано на Рис. 5-26.

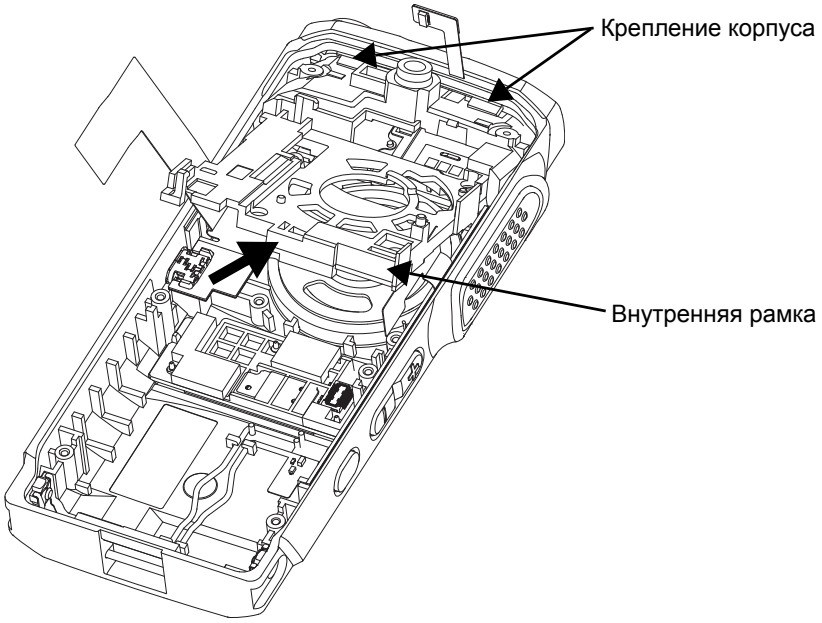


Рис. 5-26. Сборка внутренней рамки

2. Зафиксируйте рамку винтами, как показано на Рис. 5-27 с помощью отвертки T06 Torx Plus.

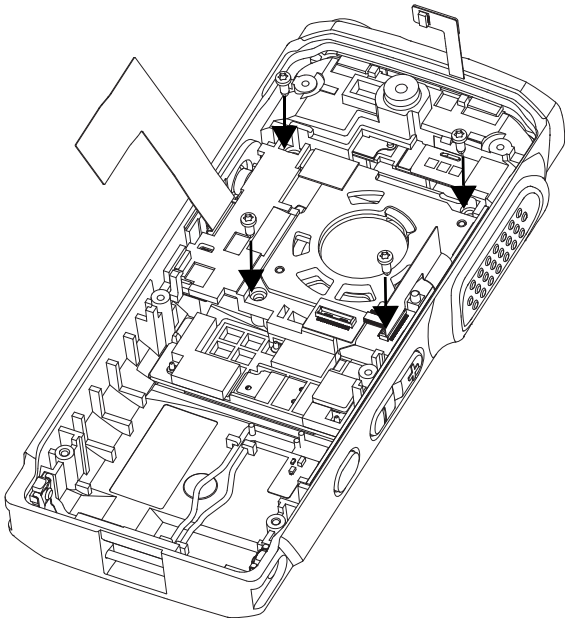


Рис. 5-27. Закручивание винтов внутренней рамки

Внимание! Не затягивайте винты слишком сильно. См. Табл. 5-4 для получения сведений о нормативных моментах затяжки.

5.7.6 Сборка главной печатной платы

1. Подсоедините гибкую плату аудиоразъема, динамика, Micro-USB и микрофона к разъему, расположенному на нижней стороне главной печатной платы, как показано на Рис. 5-28.
2. Подсоедините гибкую плату дисплея к разъему, расположенному на нижней стороне главной печатной платы.

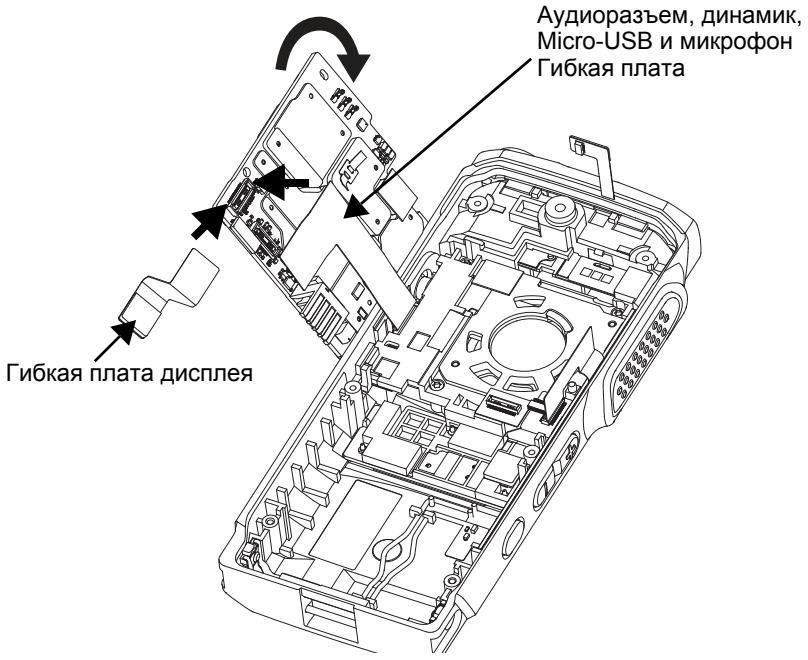


Рис. 5-28. Сборка гибкой платы аудиоразъема, динамика, Micro-USB, платы микрофона и гибкой платы дисплея

3. Вставьте главную печатную плату во внутреннюю рамку.
4. Подсоедините верхнюю управляющую гибкую плату в разъем, расположенный на верхней стороне главной печатной платы.

> **Внимание!** Касайтесь только мягкой подкладки на верхней управляющей гибкой плате при фиксировании платы в разъеме.

5. Вставьте гибкую плату PTT в разъем, расположенный на верхней стороне главной печатной платы.
6. Вставьте гибкую плату дисплея в разъем, расположенный в модуле ЖК-дисплея.

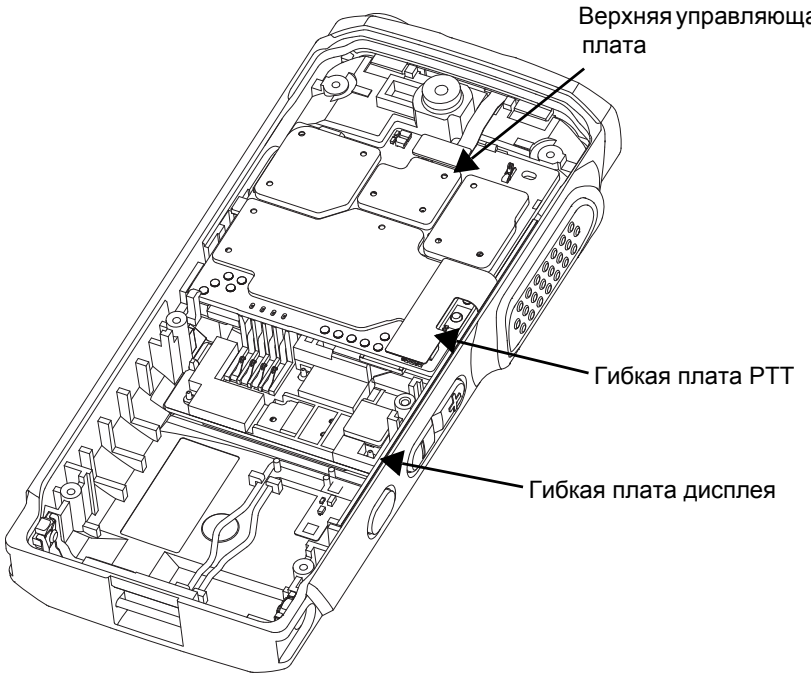


Рис. 5-29. Сборка главной печатной платы

5.7.7 Сборка задней части корпуса

1. Разместите заднюю часть корпуса на передней, как показано на Рис. 5-30, и надавите на заднюю часть, прижимая ее к передней.

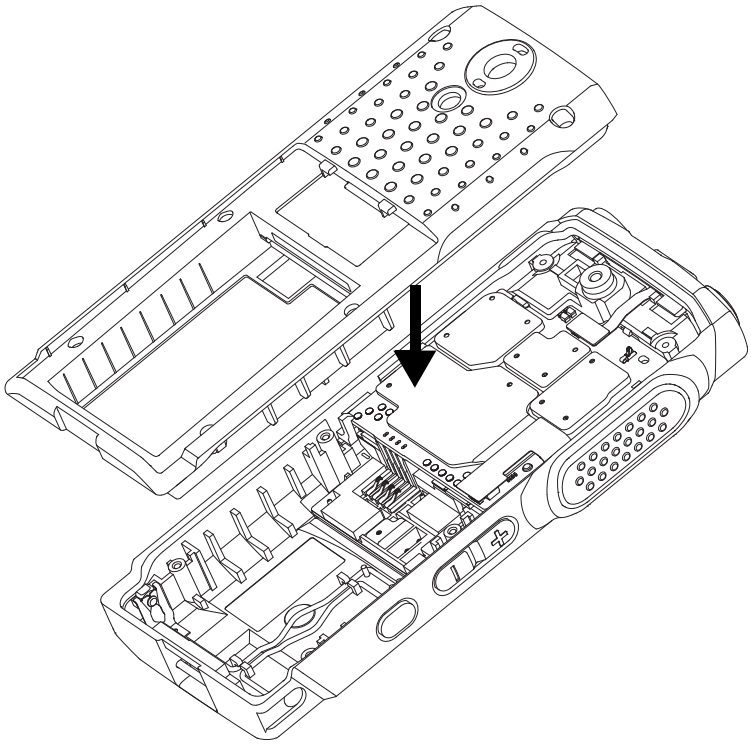


Рис. 5-30. Сборка задней части корпуса

2. Закрутите 6 винтов на задней части корпуса с помощью отвертки T06 Torx Plus, как показано на Рис. 5-31.

Внимание!	Не затягивайте винты слишком сильно. См. Табл. 5-4 для получения сведений о нормативных моментах затяжки.

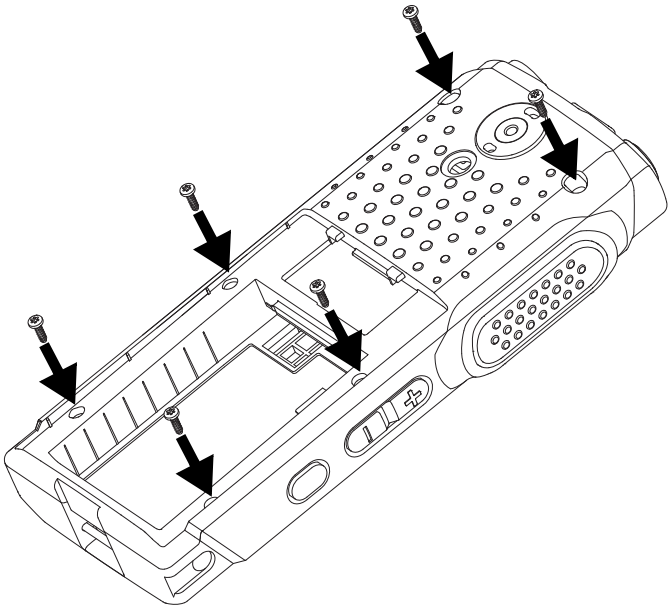


Рис. 5-31. Закручивание винтов

3. Установите аккумулятор, как показано на Рис. 5-32.

ПРИМЕЧАНИЕ. Для данной радиостанции используйте только аккумуляторы PMNN4468.

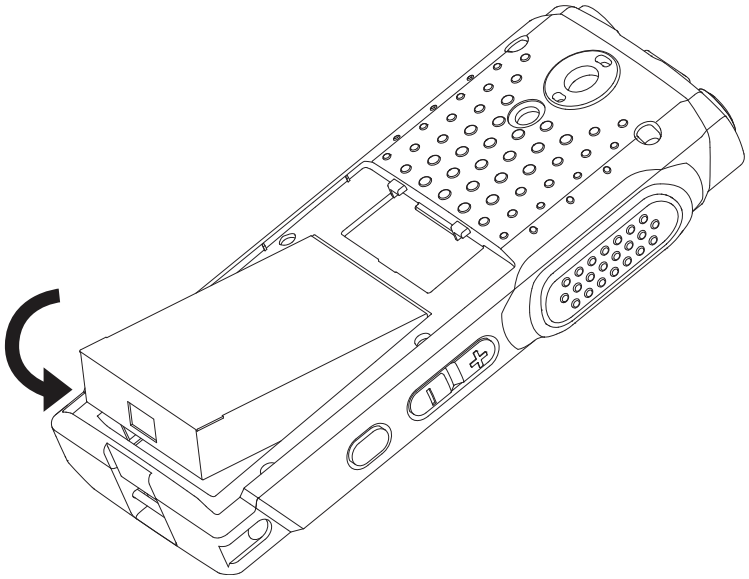


Рис. 5-32. Сборка аккумулятора

4. Присоедините и закрепите крышку аккумуляторного отсека, передвинув защелку влево, как показано на Рис. 5-33.

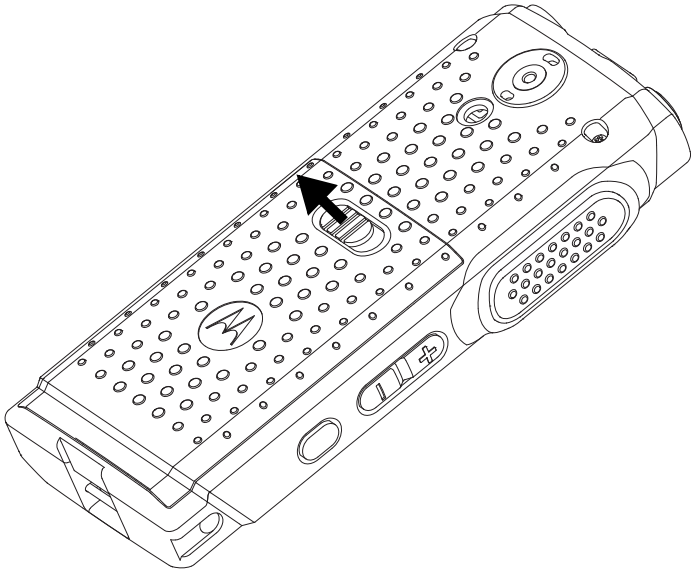


Рис. 5-33. Крепление крышки аккумуляторного отсека

5. Вставьте одну РЧ-заглушку и две новые резьбовые заглушки в заднюю часть корпуса, как показано на Рис. 5-34.

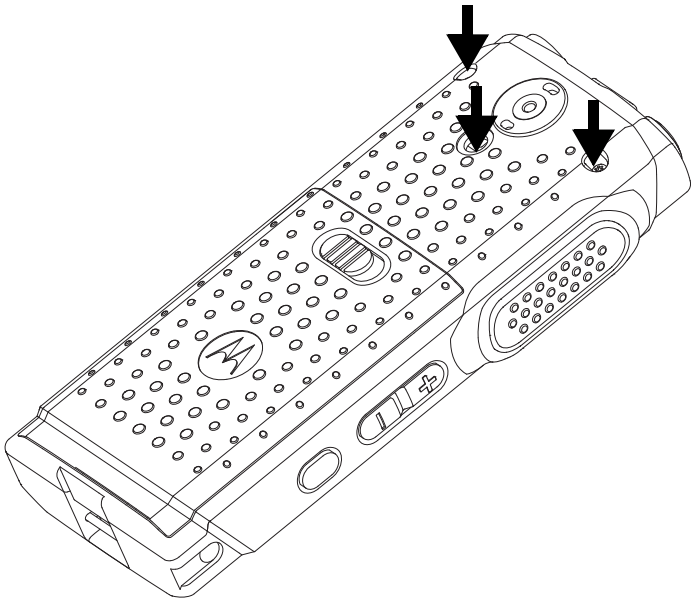


Рис. 5-34. Вставка одной РЧ-заглушки и двух резьбовых заглушек

5.7.8 Сборка внешней антенны

1. Поверните антенну по часовой стрелке, чтобы закрепить ее в передней части корпуса.

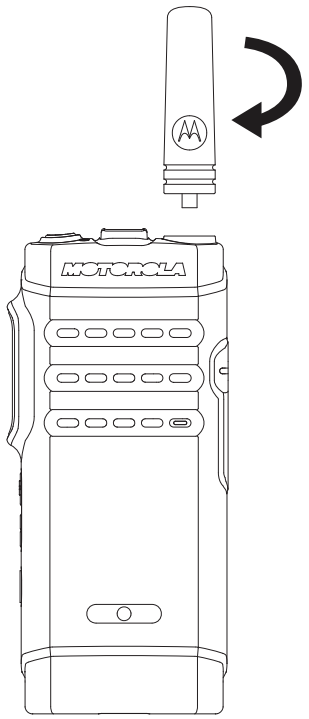


Рис. 5-35. Сборка внешней антенны

5.7.9 Сборка чехла

1. Вставьте радиостанцию в чехол, как показано на Рис. 5-36.

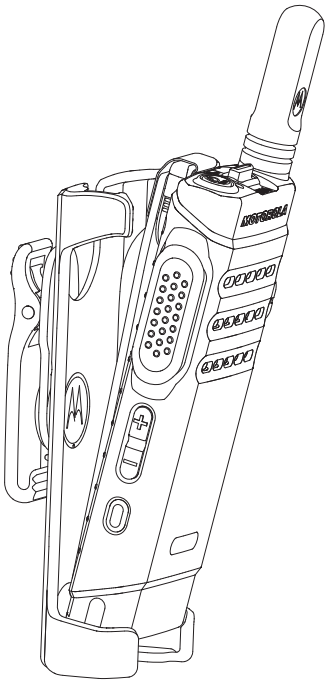


Рис. 5-36. Сборка внешней антенны

5.8 Изображение механических деталей радиостанции в разобранном виде и список деталей

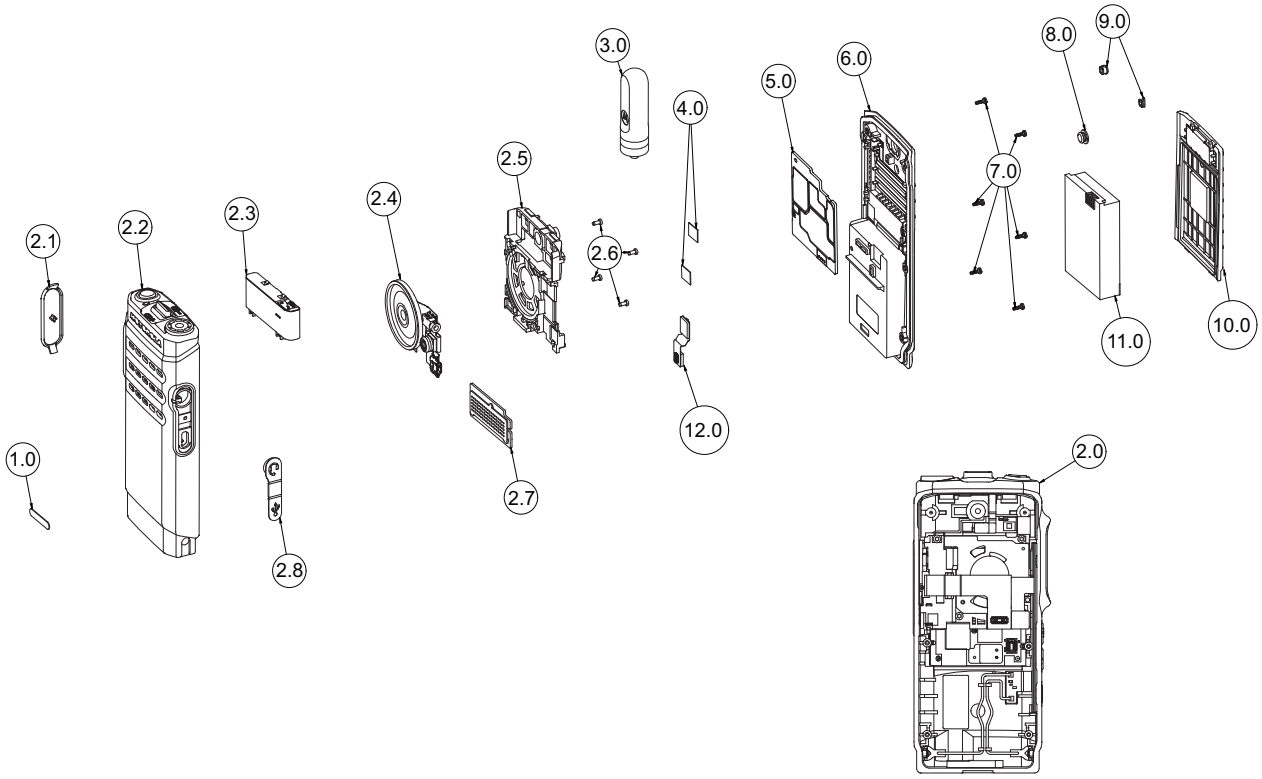


Рис. 5-37. Изображение SL1600 в разобранном виде

Табл. 5-3. Список деталей устройства SL1600 в разобранном виде

Элемент		Описание	Номер по каталогу
1.0		Табличка с названием изделия, SL1600	33012015036
2.0		Комплект передней панели в сборе	Дисплей, УВЧ: PMLE5027_ Дисплей, ОВЧ: PMLD4697_
	2.1	Пульт PTT	Дисплей: HN000352A01
	2.2	Передняя часть корпуса в сборе	Дисплей: PMLN7197_
	2.3	Рамка внутренней антенны в сборе	УВЧ: 0104064J35 ОВЧ: 0104064J36
	2.4	Аудиоразъем, динамик, Micro-USB и Гибкая плата микрофона в сборе	0104063J28
	2.5	Сборка внутренней рамки	0104064J28
	2.6	Винты, внутренняя рамка	0378212A02
	2.7*	Дисплей в сборе	УВЧ: 0104064J38 ОВЧ: 0104064J97
	2.8	Пылезащитная крышка, аудиоразъем и Micro-USB	SL000095A01
3.0		Антенна	См. таблицу аксессуаров
4.0		Термическая подкладка	7515526H01
5.0		Главная печатная плата в сборе	Дисплей, УВЧ: PMLE5020_S Дисплей, ОВЧ: PMLD4696_S
6.0		Задняя часть корпуса в сборе	УВЧ: PMLE5029_ ОВЧ: PMLD4699_
7.0		Винт, задняя часть корпуса	FN000069A01
8.0		РЧ-заглушка	EN000047A01
9.0		Резьбовая заглушка	EN000037A01
10.0		Крышка аккумуляторного отсека в сборе	PMLN7074_
11.0		Аккумулятор	См. таблицу аксессуаров
12.0*		Гибкая плата дисплея в сборе	0104063J29
Примечание. * Компонент только для модели с дисплеем			

5.9 Таблица моментов затяжки

В Табл. 5-4 перечислены различные винты по номерам по каталогу и описанию, а также значения моментов затяжки в различных единицах измерения. При сборке радиостанции затяните все винты до рекомендуемого значения.



Во время установки нужно использовать правильно подобранную динамометрическую отвертку, чтобы не превысить значения моментов затяжки.

Табл. 5-4. Характеристики затяжки для винтов

Номер по каталогу	Описание	Количество	Отвертка/ шлиц	Затяжка		
				Н-м	Фунт-дюйм	кгс*кв. см.
FN000069A01	Основной винт	6	Отвертка T06 Torx Plus	0,11–0,14	1,0–1,2	1,2–1,4
0378212A02	Винты, внутренняя рамка	4	Отвертка T06 Torx Plus	0,12–0,15	1,1–1,3	1,3–1,5

Примечания

Гл. 6 Устранение основных неисправностей

6.1 Введение

В данной главе указываются коды ошибок, и описывается процедура замены платы. Если плата не выдерживает все проверки технических характеристик Гл. 3 или появляется код ошибки из приведенного ниже списка, такую схемную плату следует заменить. Если для ремонта требуется знание деталей на уровне компонентов, отправьте радиостанцию в один из сервисных центров Motorola, перечисленных в Приложении А.

ПРИМЕЧАНИЕ Для получения доступа к различным контактам разъемов воспользуйтесь прибором снятия и проверки корпуса, а также диаграммами, приведенными в данном разделе руководства. (См. раздел «Средства обслуживания» на стр. 2-2 для получения сведений о средствах обслуживания и номерах по каталогу Motorola).

6.2 Коды ошибок при включении

При включении радиостанция выполняет некоторые тесты, призванные определить, что базовая электроника и программное обеспечение находятся в рабочем состоянии. Любой обнаруженной ошибке присвоен код ошибки, который выводится на дисплей радиостанции. Эти коды ошибок предназначены для использования техническим специалистом, когда радиостанция подает тональный сигнал ошибки самотестирования. Если тесты не выявляют ошибок, радиостанция подает тональный сигнал самотестирования.

Существует два класса ошибок, которые могут быть обнаружены: фатальные и нефатальные. Если ошибка признана фатальной, это приведет к прекращению нормальной работы радиостанции. К фатальным ошибкам относятся ошибки оборудования, обнаруженные микропроцессором, и некоторые ошибки памяти, К этим ошибкам памяти относится неверная контрольная сумма ПЗУ, неверная контрольная сумма ОЗУ и неверная контрольная сумма блоков кодплага (постоянное хранение), которые содержат рабочие параметры. Если повреждены рабочие параметры блоков кодплага, это может привести к нарушению работы изделия на нужной частоте, в системе или в группе. Попытки использовать эту информацию могут создавать ложное впечатление о том, что адресаты получают сообщения пользователя. Повреждения кодплагов идентификаторов вызова или связанных псевдонимов являются нефатальными ошибками. Хотя они могут вызвать неудобство пользователя, радиостанция может работать в нормальном режиме.

Табл. 6-1. Коды ошибок при включении

Код ошибки	Описание	Тип ошибки	Корректирующее действие
ОШИБКА 01/02	Неверная контрольная сумма блоков кодплага идентификаторов вызова или соответствующих псевдонимов.	Нефатальная	Нормальная работа возможна, но ошибка может вызвать неудобство пользователя. Перепрограммируйте кодплаг.
ОШИБКА 01/22	Неверная контрольная сумма блока кодплага настройки.	Нефатальная	Нормальная связь по-прежнему возможна.

Табл. 6-1. Коды ошибок при включении (продолжение)

Код ошибки	Описание	Тип ошибки	Корректирующее действие
СБОЙ 01/82	Неверная контрольная сумма блока внешнего кодплага.	Фатальная	Перепрограммируйте кодплаг.
СБОЙ 01/92	Ошибка контрольной суммы кодплага безопасности.	Фатальная	Перепрограммируйте кодплаг.
СБОЙ 01/A2	Неверная контрольная сумма блока кодплага настройки.	Фатальная	Перепрограммируйте кодплаг.
СБОЙ 01/81	Неверная контрольная сумма ПЗУ.	Фатальная	Отправьте радиостанцию в сервисный центр Motorola, чтобы перепрограммировать флэш-память.
СБОЙ 01/88	Ошибка тестирования ОЗУ радиостанции.	Фатальная	Повторите тестирование, выключив и снова включив радиостанцию. При повторном появлении сообщения замените основную плату или отправьте радиостанцию в ближайший сервисный центр Motorola.
СБОЙ 01/90 или СБОЙ 02/90	Сбой при тестировании общего оборудования.	Фатальная	Повторите тестирование, выключив и снова включив радиостанцию. При повторном появлении сообщения замените основную плату или отправьте радиостанцию в ближайший сервисный центр Motorola.
СБОЙ 02/81	Неверная контрольная сумма ПЗУ DSP.	Фатальная	Отправьте радиостанцию в сервисный центр Motorola, чтобы перепрограммировать флэш-память.
СБОЙ 02/82	Сбой при тестировании ОЗУ1 DSP.	Фатальная	Повторите тестирование, выключив и снова включив радиостанцию. При повторном появлении сообщения замените основную плату или отправьте радиостанцию в ближайший сервисный центр Motorola.
СБОЙ 02/84	Сбой при тестировании ОЗУ2 DSP.	Фатальная	Повторите тестирование, выключив и снова включив радиостанцию. При повторном появлении сообщения замените основную плату или отправьте радиостанцию в ближайший сервисный центр Motorola.
СБОЙ 02/88	Сбой при тестировании ОЗУ DSP.	Фатальная	Повторите тестирование, выключив и снова включив радиостанцию. При повторном появлении сообщения замените основную плату или отправьте радиостанцию в ближайший сервисный центр Motorola.
СБОЙ 02/C0	Неверная контрольная сумма ПЗУ DSP.	Фатальная	Повторите тестирование, выключив и снова включив радиостанцию. При повторном появлении сообщения замените основную плату или отправьте радиостанцию в ближайший сервисный центр Motorola.
Нет дисплея	Модуль дисплея неверно подключен. Модуль дисплея поврежден.	Фатальная	Проверьте соединение основной платы и модуля дисплея. Замените модуль дисплея.

6.3 Коды операционных ошибок

Во время работы радиостанции выполняются динамические тесты для проверки ее исправности. Неполадки, обнаруженные в ходе выполнения этих тестов, отображаются на дисплее радиостанции как коды ошибок. Обнаружение кода ошибки указывает пользователю на наличие неполадки и необходимость обратиться к уполномоченному дилеру Motorola MOTOTRBO. См. Табл. 6-2, чтобы получить сведения об отдельных кодах операционных ошибок.

Табл. 6-2. Коды операционных ошибок

Код ошибки	Описание	Тип ошибки	Корректирующее действие
СБОЙ 001	Отсутствие синхронизации синтезатора.	Нефатальная	Перепрограммируйте кодплаг.
СБОЙ 002	Ошибка контрольной суммы объекта или системного блока.	Нефатальная	Перепрограммируйте кодплаг.

Примечания

Приложение A Гарантия, обслуживание и техническая поддержка в странах Европы, Ближнего Востока и Африки

A.1 Гарантия и обслуживание

Компания Motorola предлагает долгосрочную поддержку своих продуктов. Эта поддержка включает полную замену и/или ремонт продукта в течение гарантийного периода и обслуживание/ремонт или предоставление запасных частей по истечении гарантийного периода. Все «возвраты для замены» или «возвраты для ремонта», выполненные сертифицированным дилером компании Motorola, должны сопровождаться заполненной заявкой на гарантийное обслуживание. Форму для заполнения заявки на гарантийное обслуживание можно получить, связавшись с сертифицированным дилером компании Motorola.

A.1.1 Гарантийный период и инструкции по возврату

Условия и положения гарантии полностью определены в контракте дилера, дистрибьютора или торгового посредника компании Motorola. Эти условия могут изменяться время от времени, и следующие замечания носят исключительно информативный характер.

В тех случаях, когда на продукт распространяется гарантийный «возврат для замены» или «возврат для ремонта», проверку изделия необходимо выполнить перед отправкой устройства в компанию Motorola. Это выполняется для того, чтобы убедиться, что устройство запрограммировано правильно и не имеет повреждений, выходящих за рамки действия гарантии.

Прежде чем отправлять радиостанцию в соответствующий гарантийный центр Motorola, свяжитесь с центром обслуживания клиентов (см. стр. A-2). Все возвраты должны сопровождаться заполненной заявкой на гарантийное обслуживание, которую можно получить у представителя отдела обслуживания клиентов. Изделия должны находиться в оригинальной упаковке или быть надлежащим образом упакованы во избежание повреждений при транспортировке.

A.1.2 Послегарантийный период

В послегарантийный период компания Motorola продолжает поддерживать изделия двумя способами.

1. Управляемое техническое обслуживание (Managed Technical Services, MTS) компании Motorola предлагает услуги по ремонту, как для конечных пользователей, так и для дилеров, по конкурентоспособным ценам.
2. MTS поставляет отдельные детали и модули для покупки дилерами, которые имеют технические возможности для проведения анализа неисправностей и ремонта.

A.2 Европейский центр радиотехнической поддержки (ERSC)

Европейский центр по ремонту и обслуживанию:
Телефон: +49 30 6686 1555
Факс: +49 30 6686 1579
Электронная почта: ERSC@motorolasolutions.com

Используйте эти номера только для подачи заявки на ремонт.

A.3 Запасные детали

Некоторые детали для замены, запасные части и/или сведения о продукте можно заказать напрямую. Детали могут иметь номера, указанные в каталоге деталей Motorola, но это не гарантирует их наличие в организации по продуктам и решениям для радиостанций Motorola (RPSO). Какие-то детали могут устареть или оказаться недоступными в результате прекращения партнерских отношений с поставщиком. Если детали не присвоен номер по каталогу Motorola, это, как правило, означает, что ее либо нельзя получить в подразделениях компании Motorola, либо эта деталь не относится к деталям для обслуживания пользователя. Если номер по каталогу отмечен значком «звездочка», это означает, что деталь доступна только при обслуживании в сервисном центре Motorola.

Заказывать сменные детали, комплекты и готовые изделия следует напрямую у местного дистрибьютора или дилера компании Motorola, а также через службу Motorola Online по адресу:

https://emeaonline.motorolasolutions.com

* Организация по продуктам и решениям для радиостанций (Radio Products and Solutions Organization, RPSO) была ранее известна как Отделение по обслуживанию радиоизделий (Radio Products Services Division, RPSD) и/или Отделение аксессуаров и послепродажного обслуживания (Accessories and Aftermarket Division, AAD).

A.4 Техническая поддержка

Отдел обслуживания изделий Motorola может помочь дилерам и дистрибьюторам в устранении возникших неполадок.

Техническая поддержка доступна по следующим телефонным номерам:

Австрия:	01 20 60 91 087	Италия:	02 91 48 32 30
Дания:	04 36 82 114	Нидерланды:	02 02 06 14 04
Норвегия:	24 15 98 15	Франция:	01 57 32 34 34
Португалия:	08 00 55 22 77	Германия:	06 95 00 70 204
Испания:	09 12 75 47 87	Великобритания:	02 03 02 77 499
Литва:	880 030 828	Россия:	81 08 00 22 84 10 44
Южная Африка:	08 00 98 19 00	Другие страны:	+42 05 3333 6946

A.5 Дальнейшая поддержка компании Motorola

Также можно связаться со Справочным отделом по работе с клиентами по адресу: http://www.motorolasolutions.com

Глоссарий

Термин	Определение
CPS	ПО для пользовательского программирования: ПО с графическим интерфейсом пользователя, содержащее набор функций радиостанции.
FCC	Федеральная комиссия по связи.
USB	Универсальная последовательная шина — стандарт внешней шины, поддерживающий передачу данных на скорости 12 Мбит/с.
Диапазон	Частоты, выделенные для определенной цели.
ЖК-дисплей	Жидкокристаллический дисплей — дисплей, использующий два листа поляризирующего материала с жидкокристаллическим раствором между ними. Электрический ток, проходящий через жидкость, способствует выравниванию кристаллов таким образом, чтобы свет не проходил через них.
Кабель для программирования	Кабель, позволяющий CPS взаимодействовать с радиостанцией с помощью USB-подключения.
кГц	Килогерц — одна тысяча циклов в секунду. Используется в качестве единицы измерения радиочастоты.
МГц	Мегагерц — один миллион циклов в секунду. Используется в качестве единицы измерения радиочастоты.
Передатчик	Электронное устройство, которое формирует и усиливает несущий сигнал радиочастоты, модулирует сигнал и передает его в эфир.
Передача	Функция передачи.
Плата PC	Печатная плата. Для этого термина также используется сокращение PCB.
По умолчанию	Предопределенный набор параметров.
Прием	Функция приема.
Приемник	Электронное устройство, усиливающее радиосигналы. Приемник отделяет аудиосигнал от несущей РЧ, усиливает его и снова преобразует в исходные звуковые волны.
Приемопередатчик	Приемник и передатчик. Устройство, способное передавать и принимать цифровые сигналы. Также используется сокращение XCVR.

Термин	Определение
РЧ	Радиочастота — часть электромагнитного спектра между аудиосигналом и ИК-излучением (приблизительно от 10 кГц до 10 ГГц).
Светодиодный индикатор	Светодиодный индикатор — электронное устройство, которое загорается при прохождении через него электричества.
Сигнал	Передаваемая электромагнитная волна.
Спектр	Частотный диапазон, в рамках которого излучение имеет определенные характеристики.
УВЧ	Ультравысокие частоты.
Цифровой	Термин относится к данным, которые хранятся или передаются в виде последовательности дискретных символов из конечного множества. В большинстве случаев этот термин обозначает двоичные данные, представленные с помощью электронных или электромагнитных сигналов.
Частота	Количество полных циклов электромагнитной волны за фиксированный промежуток времени (обычно за одну секунду).
Шумоподавление	Отключение схем аудио при получении уровней сигнала, не соответствующих заданному значению. С помощью шумоподавления несущей можно прослушивать все каналы, которые превышают заданный уровень шумоподавления радиостанции.

Примечания

تمهيد

يغطي هذا الدليل جميع طرز أجهزة الراديو اليدوي من SL1600 ما لم ينص على خلاف ذلك. ويتضمن كافة المعلومات اللازمة للحفاظ على أفضل أداء للمنتج وأقصى فترة تشغيل، باستخدام المستويين 1 و2 من إجراءات الصيانة. يمتد هذا المستوى من الخدمة إلى مستوى استبدال اللوحة وهو مطابق لما تقوم به بعض مراكز الخدمة المحلية والعملاء والموزعين الذين يقومون بإجراء الصيانة بأنفسهم.

أمان المنتج والتوافق مع متطلبات التعرض لطاقة تردد الراديو

تنبيه!	**قبل استخدام الراديو، اقرأ الدليل المرفق مع الراديو الخاص بك الذي يتضمن تعليمات التشغيل الهامة للاستخدام الآمن وللتعريف بطاقة التردد اللاسلكي والتحكم بها للتوافق مع المعايير واللوائح المعمول بها.**

للحصول على قائمة بأجهزة الهوائي والبطاريات وغيرها من الملحقات المعتمدة من شركة Motorola، تفضل بزيارة موقع ويب التالي: http://www.motorolasolutions.com

حقوق الطبع والنشر الخاصة ببرامج الكمبيوتر

قد تتضمن منتجات Motorola الموضحة في هذا الدليل برامج كمبيوتر لشركة Motorola محمية بموجب حقوق الطبع والنشر مخزنة في ذاكرات أشباه الموصلات أو وسائط أخرى. وتحتفظ Motorola بموجب قوانين الولايات المتحدة وبلدان أخرى بحقوق حصرية معينة فيما يتعلق ببرامج الكمبيوتر المحمية بموجب حقوق الطبع والنشر، بما في ذلك على سبيل المثال لا الحصر الحق الحصري في نسخ برنامج الكمبيوتر المحمي بموجب حقوق الطبع والنشر أو إعادة إنتاجه بأي شكلٍ من الأشكال. وبناءً عليه، لا يجوز نسخ أي برامج كمبيوتر لشركة Motorola محمية بموجب حقوق الطبع والنشر تكون مضمّنة في منتجات Motorola الموضحة في هذا الدليل أو إعادة إنتاجها أو تعديلها أو تطبيق هندسة عكسية عليها أو توزيعها بأية طريقة من دون إذن كتابي صريح من Motorola. بالإضافة إلى ذلك، لا يعتبر شراء منتجات Motorola أنه يمنح، بشكل مباشر أو ضمني أو بالوقف أو خلاف ذلك، أي ترخيص بموجب حقوق الطبع والنشر أو براءات الاختراع أو طلبات تسجيل براءات الاختراع الخاصة بشركة Motorola، باستثناء ترخيص الاستخدام العادي غير الحصري الذي ينشأ بموجب القانون الذي يحكم عملية بيع المنتج.

حقوق الطبع والنشر الخاصة بالوثيقة

لا يجوز نسخ أو توزيع هذه الوثيقة أو أي جزء منها من دون إذن كتابي صريح من Motorola. ولا يجوز إعادة إنتاج أي جزء من هذا الدليل أو توزيعه أو نقله بأي شكل من الأشكال أو بأي وسيلة إلكترونية أو ميكانيكية لأي غرض من دون إذن كتابي صريح من Motorola.

إخلاء المسؤولية

تمت مراجعة المعلومات الواردة في هذه الوثيقة بعناية ويُعتقد أنها موثوقة تمامًا. ومع ذلك، لا نتحمل أي مسؤولية بشأن عدم الدقة. بالإضافة إلى ذلك، تحتفظ Motorola بالحق في إجراء تغييرات على أي منتجات واردة في هذه الوثيقة لتحسين إمكانية القراءة أو الوظيفة أو التصميم. ولا تتحمّل Motorola أي مسؤولية قانونية ناشئة عن التطبيقات أو استخدام أي منتج أو دائرة كهربائية واردة في هذه الوثيقة؛ كما أنها لا تغطي أي ترخيص ممنوح بموجب حقوق براءات الاختراع الخاصة بها أو حقوق الآخرين.

العلامات التجارية

كل من MOTOROLA وMOTO وMOTOROLA SOLUTIONS وشعار M النمطي علامات تجارية أو علامات تجارية مسجلة لشركة Motorola Trademark Holdings, LLC وتُستخدم بموجب ترخيص. جميع العلامات التجارية الأخرى مملوكة لأصحابها المعنيين.

© 2014 Motorola Solutions, Inc.

جميع الحقوق محفوظة.

ملاحظات

سجل الوثيقة

تم إجراء التغييرات الرئيسية التالية في هذا الدليل منذ الإصدار السابق:

الإصدار	الوصف	التاريخ
MN000918A01-AA	الإصدار الأولي.	سبتمبر 2014

ملاحظات

جدول المحتويات

تمهيد i

أمان المنتج والتوافق مع متطلبات التعرض لطاقة تردد الراديو i
حقوق الطبع والنشر الخاصة ببرامج الكمبيوتر i
حقوق الطبع والنشر الخاصة بالوثيقة i
إخلاء المسؤولية i
العلامات التجارية i

سجل الوثيقة iii

الضمان التجاري xi

الضمان المحدود xi
منتجات الاتصالات من MOTOROLA xi
1. ما الذي يغطيه هذا الضمان وما مدة التغطية xi
2. بنود عامة xi
3. الحقوق المكفولة بموجب قانون الولاية xii
4. كيفية الحصول على خدمة الضمان xii
5. ما الذي لا يغطيه هذا الضمان xii
6. بنود البرنامج وبراءة الاختراع xiii
7. القانون الحاكم xiii

ضمان البطاريات والشاحن xiv

ضمان الصناعة xiv
ضمان الكفاءة xiv

الفصل الأول مقدمة 1-1

1.1 الرموز المستخدمة في هذا الدليل 1-1
1.2 وصف الراديو 1-1
1.2.1 نظرة عامة حول الراديو 1-2
1.3 نظام ترقيم طراز الراديو اليدوي 1-3
1.4 جداول الطراز 1-4
1.4.1 جدول الطراز VHF (136–174 ميجا هرتز) 2–3 واط 1-4
1.4.2 جدول الطراز UHF (403–470 ميجا هرتز) 2–3 واط 1-5
1.5 المواصفات 1-6

الفصل الثاني أجهزة الاختبار ووسائل الخدمة 2-1

2.1 أجهزة الاختبار الموصى بها 2-1
2.2 وسائل الخدمة 2-2
2.3 كبل البرمجة المحمول مع TTR 2-3
2.4 كبل برمجة USB صغير 2-4
2.5 كبل اختبار الصوت 2-5

الفصل الثالث اختبار أداء جهاز الإرسال/الاستقبال 3-1

3.1 عام 3-1
3.2 الإعداد 3-1
3.3 وضع الاختبار 3-2
3.3.1 التشغيل 3-2
3.3.1.1 الطراز المزود بشاشة 3-2
3.3.2 وضع اختبار الوصول إلى اللوحة الأمامية 3-2
3.3.2.1 الطراز المزود بشاشة 3-2
3.3.3 وضع اختبار تردد الراديو 3-2
3.3.3.1 الطراز المزود بشاشة 3-2
3.3.4 وضع اختبار حالة LED 3-8
3.3.4.1 الطراز المزود بشاشة 3-8
3.3.5 وضع اختبار صفيف عرض LED 3-8
3.3.5.1 الطراز المزود بشاشة 3-8
3.3.6 وضع اختبار نغمة السماعة الخارجية 3-8
3.3.6.1 الطراز المزود بشاشة 3-8
3.3.7 وضع اختبار نغمة سماعة الأذن 3-8
3.3.7.1 الطراز المزود بشاشة 3-8
3.3.8 اختبار سماعة أذن استرجاع الصوت 3-8
3.3.8.1 الطراز المزود بشاشة 3-8
3.3.9 وضع اختبار التحقق من البطارية 3-9
3.3.9.1 الطراز المزود بشاشة 3-9
3.3.10 وضع اختبار الزر 3-9
3.3.10.1 الطراز المزود بشاشة 3-9

الفصل الرابع برمجة الراديو وتوليفه 4-1

4.1 مقدمة 4-1
4.2 إعداد برنامج البرمجة للعملاء 4-1
4.3 أداة تطبيق AirTracer 4-3
4.4 إعداد توليف الراديو 4-3

الفصل الخامس إجراءات الفك وإعادة التجميع 5-1

5.1 مقدمة 5-1
5.2 الصيانة الوقائية 5-1
5.2.1 المعاينة 5-1
5.2.2 إجراءات التنظيف 5-1
5.3 التعامل الآمن مع أجهزة CMOS وLDMOS 5-2
5.4 إجراءات وتقنيات الإصلاح – عام 5-4
5.5 فك الراديو وإعادة تجميعه – عام 5-5
5.6 فك الراديو – بشكل تفصيلي 5-6
5.6.1 فك الجراب 5-6
5.6.2 فك الهوائي الخارجي 5-6
5.6.3 فك المبيت الخلفي 5-7
5.6.4 فك مجموعة PCB الرئيسية 5-11
5.6.5 فك لوحة مقبس الصوت ولوحة USB صغير والميكروفون (MIC) ولوحة السماعة الخارجية وشاشة LCD والهوائي الداخلي 5-13
5.6.6 فك غطاء الأتربة 5-15
5.7 إعادة تجميع الراديو – بشكل تفصيلي 5-16
5.7.1 إعادة تجميع غطاء الأتربة 5-16

5.7.2 تجميع الهوائي الداخلي 5-17
5.7.3 إعادة تجميع شاشة LCD 5-18
5.7.4 فك لوحة مقبس الصوت ولوحة USB صغير والميكروفون (MIC) ولوحة السماعة الخارجية وشاشة LCD والهوائي الداخلي 5-18
5.7.5 إعادة تجميع الإطار الداخلي 5-19
5.7.6 إعادة تجميع مجموعة PCB الرئيسية 5-20
5.7.7 إعادة تجميع المبيت الخلفي 5-21
5.7.8 إعادة تجميع الهوائي الخارجي 5-24
5.7.9 إعادة تجميع الجراب 5-24
5.8 العروض الميكانيكية التفصيلية وقوائم أجزاء الراديو 5-25
5.9 جدول عزم الدوران 5-27

الفصل السادس استكشاف الأخطاء الأساسية وإصلاحها 6-1

6.1 مقدمة 6-1
6.2 رموز أخطاء التشغيل 6-1
6.3 رموز الأخطاء التشغيلية 6-3

الملحق أ الضمان الإقليمي والخدمات والدعم الفني لمنطقة أوروبا والشرق الأوسط وإفريقيا أ-1

أ.1 الضمان ودعم الخدمة أ-1
أ.1.1 فترة الضمان وإرشادات الإرجاع أ-1
أ.1.2 بعد انتهاء فترة الضمان أ-1
أ.2 المركز الأوروبي لدعم أجهزة الراديو (ERSC) أ-1
أ.3 القطع المنفصلة أ-2
أ.4 الدعم الفني أ-2
أ.5 مزيد من المساعدة من Motorola أ-2

المسرد المسرد-1

قائمة الأشكال

الشكل 1-1. الطراز المزود بشاشة 1-2
الشكل 1-2. نظام ترقيم طراز الراديو اليدوي 1-3
الشكل 2-1. كبل البرمجة المحمول مع TTR (_PMKN4128) 2-3
الشكل 2-2. كبل برمجة USB صغير (01R-124330-25 *CB000262A01) 2-4
الشكل 2-3. كبل اختبار الصوت (CB000233A01) 2-5
الشكل 3-1. رمز تشغيل الشاشة 3-2
الشكل 3-2. رمز شاشة ملف تعريف القناة 3-3
الشكل 4-1. إعداد برمجة CPS 4-1
الشكل 4-2. توصيل محول هوائي تردد الراديو بمنفذ إدخال/إخراج تردد الراديو الخاص بالراديو 4-2
الشكل 4-3. مقبس RF 4-2
الشكل 4-4. إعداد جهاز توليف الراديو 4-3
الشكل 5-1. إزالة الجراب 5-6
الشكل 5-2. إزالة الهوائي الخارجي 5-6
الشكل 5-3. إزالة سدادة البرغي 5-7
الشكل 5-4. إزالة سدادة RF 5-7
الشكل 5-5. فتح قفل باب البطارية 5-8
الشكل 5-6. إزالة باب البطارية 5-8
الشكل 5-7. إزالة البطارية 5-9
الشكل 5-8. إزالة البراغي 5-9
الشكل 5-9. إزالة المبيت الخلفي 5-10
الشكل 5-10. إزالة المبيت الخلفي 5-10
الشكل 5-11. فك مقبض PCB 5-11
الشكل 5-12. رفع مجموعة PCB الرئيسية 5-11
الشكل 5-13. فك لوحة مقبس الصوت والسماعة الخارجية وUSB صغير والميكروفون ولوحة الشاشة 5-12
الشكل 5-14. فك براغي الإطار الداخلي 5-13
الشكل 5-15. فك الإطار الداخلي 5-13
الشكل 5-16. فك السماعة الخارجية 5-14
الشكل 5-17. فك وحدة الشاشة 5-14
الشكل 5-18. فك الإطار الداخلي 5-15
الشكل 5-19. إزالة رأس غطاء الأتربة 5-15
الشكل 5-20. إزالة غطاء الأتربة 5-16
الشكل 5-21. إدخال طرف غطاء الأتربة 5-16
الشكل 5-22. إدخال طرف غطاء الأتربة في المبيت بالكامل 5-17
الشكل 5-23. إعادة تجميع الهوائي الداخلي 5-17
الشكل 5-24. إعادة تجميع وحدة الشاشة 5-18
الشكل 5-25. إعادة تجميع السماعة الخارجية 5-18
الشكل 5-26. إعادة تجميع الإطار الداخلي 5-19
الشكل 5-27. إعادة تجميع براغي الإطار الداخلي 5-19
الشكل 5-28. إعادة تجميع لوحة مقبس الصوت والسماعة الخارجية وUSB صغير والميكروفون ولوحة الشاشة 5-20
الشكل 5-29. إعادة تجميع مجموعة PCB الرئيسية 5-21
الشكل 5-30. إعادة تجميع المبيت الخلفي 5-21
الشكل 5-31. إعادة تجميع البراغي 5-22
الشكل 5-32. إعادة تجميع البطارية 5-22
الشكل 5-33. قفل باب البطارية 5-23
الشكل 5-34. تركيب سدادة RF وسدادتي برغيين 5-23
الشكل 5-35. إعادة تجميع الهوائي الخارجي 5-24
الشكل 5-36. إعادة تجميع الهوائي الخارجي 5-24
الشكل 5-37. عرض تفصيلي SL1600 5-25

قائمة الجداول

جدول 1-1. نطاقات التردد ومستويات الطاقة الخاصة بالراديو 1-1
جدول 1-2. أجهزة الاختبار الموصى بها 2-1
جدول 2-2. وسائل الخدمة 2-2
جدول 2-3. تكوين سنون كبل البرمجة المحمول مع TTR 2-3
جدول 2-4. تكوين سنون كبل برمجة USB الصغير المحمول 2-4
جدول 2-5. تكوين سنون كابل اختبار الصوت 2-5
جدول 1-3. الإعدادات الأولية للتحكم بالجهاز 3-1
جدول 2-3. بيئات الاختبار 3-3
جدول 3-3. ترددات الاختبار 3-4
جدول 4-3. عمليات فحص أداء جهاز الإرسال 3-5
جدول 5-3. عمليات فحص أداء جهاز الاستقبال 3-7
جدول 1-4. مجموعات تثبيت البرامج لإعداد توليف الراديو 4-1
جدول 1-5. قائمة أرقام الأجزاء الخاصة بأسلاك اللحام الخالية من الرصاص 5-4
جدول 2-5. قائمة أرقام الأجزاء الخاصة بمعجون اللحام الخالي من الرصاص 5-4
جدول 3-5. قائمة أجزاء العرض التفصيلي لـ SL1600 5-26
جدول 4-5. مواصفات عزم الدوران للبراغي 5-27
جدول 1-6. رموز أخطاء التشغيل 6-1
جدول 2-6. رموز الأخطاء التشغيلية 6-3

المنشورات ذات الصلة

أمان المنتج والتعرض لطاقة التردد اللاسلكي 6864117B25
دليل مستخدم الأجهزة المحمولة SL1600 سلسلة SL MN000893A01
الدليل المرجعي السريع للأجهزة المحمولة SL1600 من MOTOTRBO سلسلة SL MN000900A01

الضمان التجاري

الضمان المحدود

منتجات الاتصالات من MOTOROLA

I. ما الذي يغطيه هذا الضمان وما مدة التغطية

تضمن شركة MOTOROLA SOLUTIONS INC. (المشار إليها فيما يلي باسم «MOTOROLA») منتجات الاتصالات التي تم تصنيعها بواسطة شركة MOTOROLA والمدرجة أدناه (المشار إليها فيما يلي باسم «المنتج») ضد عيوب المواد والصناعة في ظل الخدمة والاستخدام العادي لفترة زمنية تبدأ من تاريخ الشراء كما هو محدد أدناه:

أجهزة الراديو اليدوية SL1600	24 شهرًا
ملحقات المنتج (باستثناء البطاريات والشواحن)	12 شهرًا

ستقوم شركة Motorola، حسب تقديرها الخاص، بإصلاح المنتج (باستخدام أجزاء جديدة أو أجزاء تم إصلاحها)، أو استبداله (بمنتج جديد أو منتج تم تصليحه)، أو إعادة سعر شراء المنتج أثناء فترة الضمان بشرط أن يتم إعادته وفقًا للبنود الواردة في هذا الضمان. ويتم ضمان الأجزاء أو اللوحات المستبدلة خلال باقي فترة الضمان الأصلية السارية. تصبح جميع الأجزاء المستبدلة من المنتج ملكية خاصة لشركة MOTOROLA.

تمدد شركة MOTOROLA هذا الضمان الصريح والمحدود للمشتري (المستخدم النهائي) الأصلي فقط ولا يمكن تحويل هذا الضمان أو نقله إلى أي طرف آخر. هذا هو الضمان الكامل للمنتج المُصنع بواسطة شركة MOTOROLA. لا تتحمل شركة MOTOROLA أية التزامات أو أي مسؤولية عن الإضافات أو التعديلات الداخلة على هذا الضمان ما لم تكن مكتوبة وموقعة بواسطة أحد مسؤولي شركة MOTOROLA. لا تضمن شركة MOTOROLA تركيب المنتج أو صيانته أو توفير الخدمة الخاصة به، ما لم يكن ذلك واردًا في اتفاقية مستقلة بين شركة Motorola والمشتري (المستخدم النهائي) الأصلي.

لا تتحمل شركة MOTOROLA المسؤولية بأي حال من الأحوال عن أي جهاز إضافي لم تقم شركة MOTOROLA بتقديمه ويكون مرفقًا بالمنتج أو يتم استخدامه معه، أو عن تشغيل المنتج مع أي جهاز إضافي، وتُستثنى جميع هذه الأجهزة صراحة من هذا الضمان. نظرًا لأن كل نظام قد يستخدم المنتج هو نظام فريد من نوعه، فإن شركة MOTOROLA تخلي مسؤوليتها عن نطاق النظام أو تغطيته أو تشغيله بالكامل بموجب هذا الضمان.

II. بنود عامة

ينص هذا الضمان على المدى الكامل لمسؤوليات شركة MOTOROLA بشأن المنتج. يكون التصليح أو الاستبدال أو استعادة سعر الشراء هو التعويض الحصري، وذلك على حسب تقدير شركة MOTOROLA. يحل هذا الضمان محل جميع الضمانات الصريحة الأخرى. تقتصر الضمانات الضمنية، بما في ذلك على سبيل المثال لا الحصر، الضمانات الضمنية للقابلية للتسويق والملاءمة لغرض معين، على فترة هذا الضمان المحدود. لا تتحمل شركة MOTOROLA بأي حال من الأحوال المسؤولية عن الأضرار التي تتجاوز سعر شراء المنتج، أو عن أي خسارة للاستخدام أو ضياع للوقت، أو إزعاج، أو خسارة تجارية، أو خسارة في الأرباح أو المدخرات، أو الأضرار العارضة أو الخاصة أو التبعية الأخرى التي تنشأ عن استخدام المنتج أو عدم القدرة على استخدامه، وذلك إلى الحد الأقصى الذي يجيز فيه القانون إخلاء المسؤولية عن أيٍ مما سبق.

III. الحقوق المكفولة بموجب قانون الولاية

لا تسمح بعض الولايات بالاستثناء أو التحديد الخاص بالأضرار العارضة أو التبعية أو تحديد مدة سريان أي ضمان ضمني، ولذلك قد لا ينطبق التحديد أو الاستثناء الوارد أعلاه.

يمنح هذا الضمان حقوقًا قانونية محددة وقد تكون هناك حقوق أخرى والتي قد تختلف من ولاية إلى أخرى.

IV. كيفية الحصول على خدمة الضمان

يجب عليك تقديم دليل الشراء (يحمل تاريخ الشراء والرقم التسلسلي الخاص بالمنتج) من أجل الحصول على خدمة الضمان ويجب أن تقوم بتسليم عنصر المنتج أو إرساله، ودفع رسوم نقله والتأمين الخاص به مسبقًا، إلى مكان خدمة ضمان معتمد. ستقوم شركة Motorola بتقديم خدمة الضمان من خلال أحد أماكن خدمة الضمان المعتمدة الخاصة بها. إذا اتصلت أولًا بالشركة التي باعت المنتج لك، فقد يسهّل ذلك حصولك على خدمة الضمان.

V. ما الذي لا يغطيه هذا الضمان

أ. العيوب أو الأضرار الناتجة عن استخدام المنتج بأسلوب آخر غير الأسلوب المعتاد والمألوف.

ب. العيوب أو الأضرار الناتجة عن سوء الاستخدام أو التعرض لحادث أو الماء أو الإهمال.

ج. العيوب أو الأضرار الناتجة عن اختبار المنتج أو تشغيله أو صيانته أو تركيبه أو تغييره أو تعديله أو ضبطه بشكل غير صحيح.

د. كسر الهوائيات أو تلفها ما لم يكن ذلك نتيجة مباشرة عن عيوب في مادة التصنيع.

ه. أي منتج يخضع إلى تعديلات أو عمليات تفكيك أو إصلاح بشكل غير مرخص (بما في ذلك على سبيل المثال لا الحصر، إضافة أجهزة غير مدعومة من شركة Motorola إلى المنتج) والتي تؤثر سلبًا على أداء المنتج أو تتعارض مع فحص شركة Motorola المعتاد للضمان واختبارها للمنتج وذلك للتحقق من أي مطالبات تتعلق بالضمان.

و. المنتج الذي يحتوي على رقم تسلسلي ممسوح أو غير مقروء.

ز. البطاريات القابلة لإعادة الشحن إذا:

- كانت أي من الأختام الموجودة على علبة خلايا البطارية منزوعة أو تم العبث بها بشكل واضح.
- كان هناك ضرر أو عيب نتج عن شحن البطارية أو استخدامها في جهاز أو خدمة أخرى غير المنتج المخصصة له.

ح. تكاليف الشحن إلى محطة الإصلاح.

ط. أي منتج لا يعمل - بسبب تعديل غير قانوني أو غير مصرح به في البرامج/البرامج الثابتة للمنتج - وفقًا للمواصفات التي نشرتها شركة MOTOROLA أو شهادة قبول النوع الصادرة من لجنة الاتصالات الفيدرالية (FCC) والسارية على المنتج في الوقت الذي تم فيه توزيع المنتج من شركة MOTOROLA لأول مرة.

ي. الخدوش أو الأضرار الشكلية الأخرى على أسطح المنتج التي لا تؤثر على تشغيل المنتج.

ك. التلف الذي ينتج عن الاستعمال العادي.

VI. بنود البرنامج وبراءة الاختراع

تدافع شركة MOTOROLA، على نفقتها الخاصة، عن المشتري (المستخدم النهائي) في أية دعوى قضائية يتم رفعها ضده إذا كان أساس هذه الدعوى قائمًا على ادعاء بأن المنتج أو أجزاء منه ينتهك براءات الاختراع في الولايات المتحدة، وتسدد شركة MOTOROLA التكاليف والتعويضات التي يتم الحكم بها على المشتري (المستخدم النهائي) في النهاية في أي دعوى قضائية تستند إلى أي ادعاء من هذا القبيل، لكن يُشترط ما يلي لهذا الدفاع والمدفوعات:

أ. أن يخطر هذا المشتري شركة MOTOROLA كتابيًا وعلى الفور بأي دعوى قضائية من هذا القبيل؛ و

ب. أن تختص شركة MOTOROLA وحدها بالإشراف على الدفاع في أي دعوى قضائية من هذا القبيل وكافة المداولات التي تتعلق بأي تسوية أو اتفاق في هذه الدعوى القضائية؛ و

ج. وإذا أصبح المنتج أو أجزاؤه، أو حسب رأي شركة MOTOROLA من المرجح أن يصبح، موضوعًا لدعوى بانتهاك براءات الاختراع في الولايات المتحدة، يسمح هذا المشتري لشركة MOTOROLA - على حسب تقديرها الخاص وعلى نفقتها - بأن تمنح المشتري الحق في استمرار استخدام المنتج أو أجزائه، أو أن تقوم باستبدال أو تعديل أي منهما بحيث لا يمثلان انتهاكًا لبراءات الاختراع، أو أن تمنح هذا المشتري مقابلاً للمنتج أو أجزائه حسب حالة الاستهلاك وتقبلْ بإعادة أي منهما. وتكون قيمة الاستهلاك مبلغًا ثابتًا لكل سنة على مدار العمر الافتراضي للمنتج أو أجزائه حسبما تحدد شركة MOTOROLA.

لن تتحمل شركة MOTOROLA مسؤولية أي دعوى بخصوص انتهاك براءة الاختراع والتي تكون قائمة على أساس دمج المنتج أو أجزائه التي تم تقديمها بموجب هذا المستند مع أي برامج أو أدوات أو أجهزة غير مقدمة من شركة MOTOROLA، كما لن تتحمل شركة MOTOROLA أي مسؤولية عن استخدام أجهزة أو برامج إضافية غير مقدمة من شركة MOTOROLA وتم إرفاقها مع المنتج أو استخدامها معه. ينص ما سبق على المسؤولية الكاملة التي تتحملها شركة MOTOROLA فيما يتعلق بانتهاك براءات الاختراع بواسطة المنتج أو أي أجزاء منه.

تحتفظ شركة MOTOROLA بموجب قوانين الولايات المتحدة وبلدان أخرى بحقوق حصرية معينة فيما يتعلق ببرامج شركة MOTOROLA المحمية بموجب حقوق الطبع والنشر، مثل الحقوق الحصرية في إعادة إنتاج هذه البرامج بالنسخ وتوزيع نسخ من برامج شركة Motorola. لا يجوز استخدام برامج شركة MOTOROLA إلا على المنتج المضمنة به هذه البرامج في الأصل ولا يجوز استبدال هذه البرامج الموجودة على هذا المنتج أو نسخها أو توزيعها أو تعديلها بأي شكل من الأشكال، أو استخدامها لإنتاج أي مشتق منها. ولا يصرّح بأي استخدام آخر لبرامج شركة MOTOROLA بما في ذلك - على سبيل المثال لا الحصر - تغيير هذه البرامج أو تعديلها أو إعادة إنتاجها أو توزيعها أو إجراء هندسة عكسية لها أو ممارسة أي حقوق بصددها. لا يتم منح أي ترخيص ضمنيًا أو بالوقف أو بغير ذلك بموجب حقوق براءة الاختراع لشركة MOTOROLA أو حقوق الطبع والنشر الخاصة بها.

VII. القانون الحاكم

يخضع هذا الضمان لقوانين ولاية إلينوي في الولايات المتحدة الأمريكية.

ضمان البطاريات والشاحن

ضمان الصناعة

ضمان الصناعة هو ضمان ضد عيوب الصناعة في نطاق الخدمة والاستخدام العادي.

بطارية ليثيوم-أيون 2300 ميللي أمبير/ساعة (مطابقة)	12 شهرًا

ضمان الكفاءة

ضمان الكفاءة هو ضمان الأداء بنسبة 80% من الكفاءة المقدرة طوال فترة الضمان.

بطارية ليثيوم-أيون 2300 ميللي أمبير/ساعة (مطابقة)	12 شهرًا

الفصل 1 مقدمة

1.1 الرموز المستخدمة في هذا الدليل

طوال النص الموجود في هذا المنشور، سوف تلاحظ استخدام رموز الملاحظات والتنبيهات. تُستخدم هذه الرموز للتأكيد على وجود مخاطر تتعلق بالأمان وعلى أنه يجب اتخاذ ومراعاة العناية الواجبة.

ملاحظة إجراء تشغيلي أو ممارسة أو حالة يكون من الضروري التأكيد عليها.



يشير «التنبيه» إلى حالة خطرة محتملة قد تؤدي إلى تلف الجهاز إذا لم يتم تجنبها.



يشير «التحذير» إلى حالة خطرة محتملة من الممكن أن تسبب الوفاة أو الإصابة إذا لم يتم تجنبها.

1.2 وصف الراديو

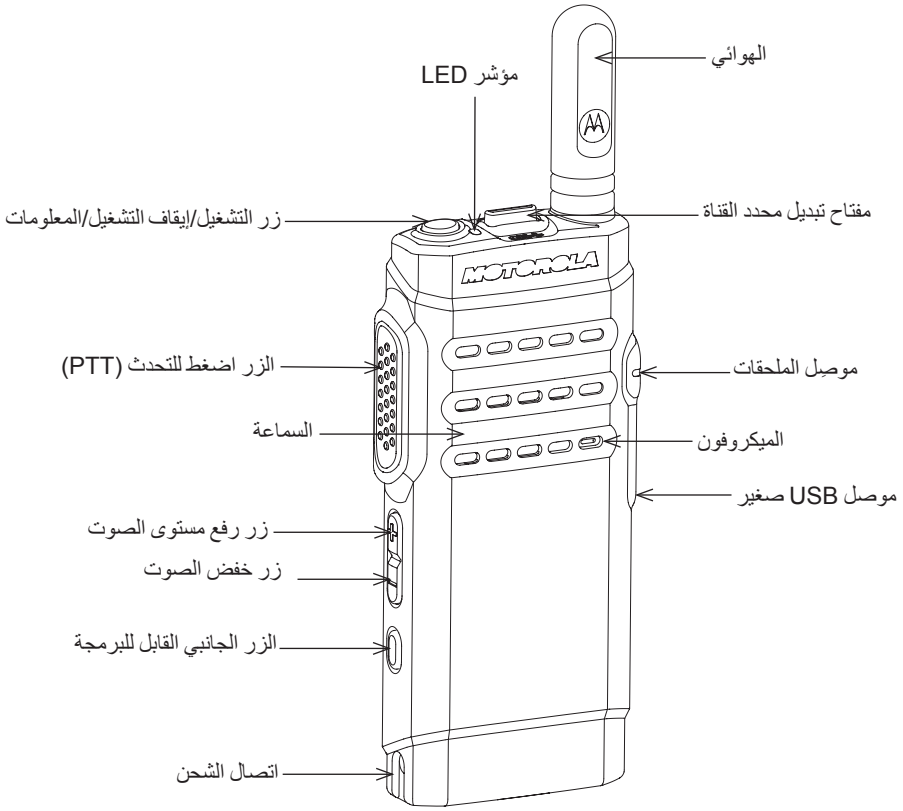
تتوفر أجهزة الراديو اليدوي SL1600 في نطاقات التردد ومستويات الطاقة التالية.

الجدول 1-1. نطاقات التردد ومستويات الطاقة الخاصة بالراديو

نطاق التردد	عرض النطاق الترددي	مستوى الطاقة
VHF	136 – 174 ميجا هرتز	تناظري: 2 واط أو 1 واط، رقمي: 3 واط أو 1 واط
UHF	403 – 470 ميجا هرتز	تناظري: 2 واط أو 1 واط، رقمي: 3 واط أو 1 واط

تعتبر أجهزة الراديو الرقمية هذه من بين أجهزة الراديو الثنائية الاتجاه الأكثر تطورًا. وتتميز بتصميم قوي لمستخدمي الراديو الذين يحتاجون إلى أداء وجودة وموثوقية عالية في اتصالاتهم اليومية. يوفر هذا التصميم القدرة على دعم عدد كبير من الميزات القديمة والمتقدمة مما يجعله أحد الحلول الأقل تكلفة لاتصالات أجهزة الراديو الثنائية الاتجاه.

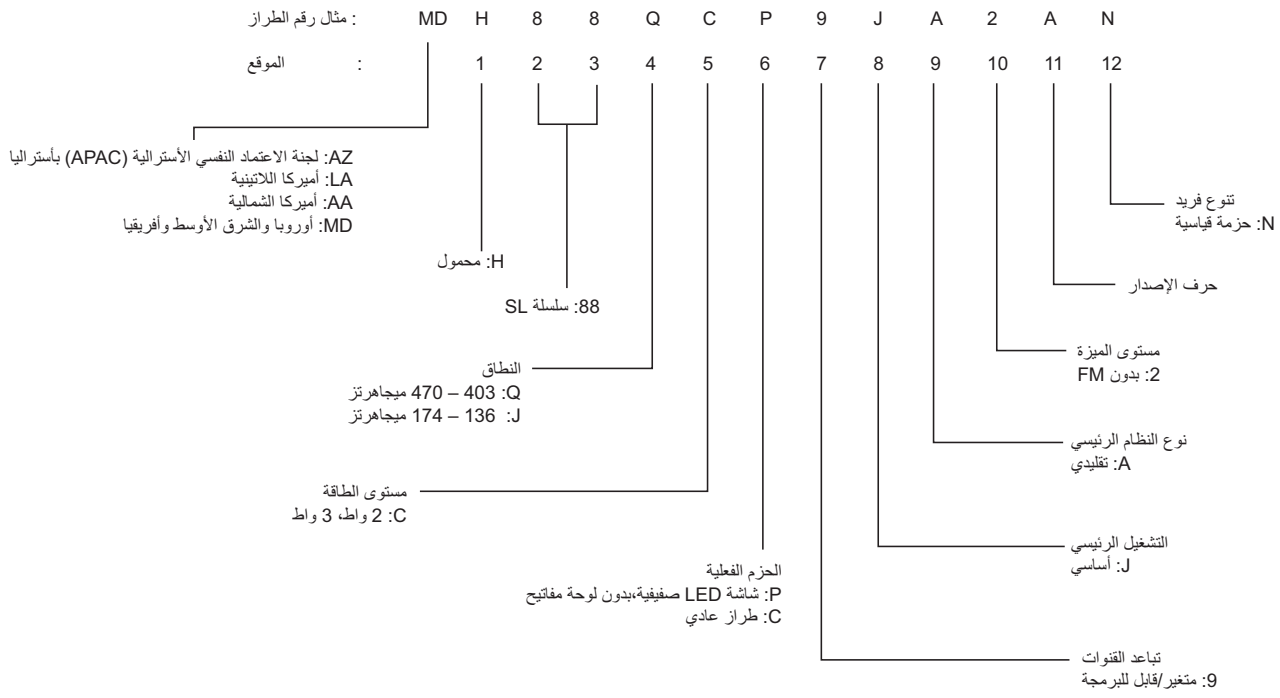
1.2.1 نظرة عامة حول الراديو



الشكل 1-1. الطراز المزود بشاشة

- زر التشغيل/إيقاف التشغيل/المعلومات – ضغط لمدة طويلة لإيقاف تشغيل الراديو عندما يكون قيد التشغيل، ولتشغيل الراديو عندما يكون الراديو قيد إيقاف التشغيل وأثناء الشحن.
  ضغط لمدة قصيرة لتشغيل الراديو عندما يكون قيد إيقاف التشغيل، لعرض مؤشر قوة إشارة الراديو (RSSI)، وللتحقق من حالة شحن البطارية أثناء توصيل كبل الراديو. ضغط مرتين لمدة قصيرة لإظهار اسم الراديو.
- مؤشر LED - تشير الصمامات الثنائية المشعة باللون الأحمر والأخضر والبرتقالي إلى حالة التشغيل.
- الزر الجانبي القابل للبرمجة – زر مجال قابل للبرمجة باستخدام CPS.
- مفتاح تبديل القناة – تنقل لأسفل لزيادة القناة ولأعلى لخفض القناة.
- زر مستوى الصوت – لرفع وخفض مستوى الصوت، ولتحديد قائمة الإجراءات التي يتم تنفيذها عند الضغط على الزر الجانبي القابل للبرمجة لاستدعاء تحديدات قائمة الإجراءات.
- زر الضغط للتحدث (PTT)- اضغط لتنفيذ العمليات الصوتية (على سبيل المثال مكالمة جماعية ومكالمة خاصة).
- الهوائي - يوفر تضخيم التردد اللاسلكي اللازم عند الإرسال أو الاستقبال.
- الميكروفون - يسمح بإرسال الصوت عند تنشيط الزر PTT أو العمليات الصوتية.
- موصل الملحقات – نقطة واجهة لملحقات الصوت المراد استخدامها مع الراديو.
- منفذ USB - يقوم ببرمجة الراديو من خلال جهاز كمبيوتر وشحن الراديو من خلال شاحن جداري.
- السماعة الخارجية - تعمل على إخراج جميع النغمات والأصوات الصادرة من الراديو (على سبيل المثال ميزات مثل نغمات لوحة المفاتيح والأصوات).
- اتصال الشحن – نقطة اتصال للشاحن القياسي متعدد الوحدات وأحادي الوحدة.

1.3 نظام ترقيم طراز الراديو اليدوي



الشكل 2-1. نظام ترقيم طراز الراديو اليدوي

1.4 جداول الطراز

1.4.1 جدول الطراز VHF (136–174 ميجا هرتز) 2–3 واط

SL1600، 136–174 VHF ميجا هرتز	
الطراز	**الوصف**
MDH88JCP9JA2_N	136–174 ميجا هرتز، 2–3 واط، شاشة صفيف LED، بدون لوحة مفاتيح
العنصر	**الوصف**
X PMUD3334_	شاشة صفيف LED يدوي من ™MOTOTRBO، بدون لوحة مفاتيح
X PMLD4699_	مجموعة المبيت الخلفي
X PMLD4697_	المجموعة الأمامية للشاشة
X PMLD4696_S	طقم خدمة مجموعة اللوحة الأساسية
X PMAD4144_	هوائي VHF قصير وعريض (136–144 ميجا هرتز)
X PMAD4145_	هوائي VHF قصير وعريض (144–156 ميجا هرتز)
X PMAD4146_	هوائي VHF قصير وعريض (156–174 ميجا هرتز)
X = عنصر مضمن _ = أحدث إصدار للطقم. عند طلب طقم، راجع الطقم المخصص لك للحصول على الرقم اللاحق.	

1.4.2 جدول الطراز UHF (403–470 ميجا هرتز) 2–3 واط

SL1600، 403–470 UHF ميجا هرتز	
الطراز	**الوصف**
MDH88QCP9JA2_N	403–470 ميجا هرتز، 2–3 واط، شاشة صفيف LED، بدون لوحة مفاتيح
العنصر	**الوصف**
X PMUE4541_	شاشة صفيف LED يدوي من ™MOTOTRBO، بدون لوحة مفاتيح
X PMLE5029_	مجموعة المبيت الخلفي
X PMLE5027_	المجموعة الأمامية للشاشة
X PMLE5020_S	طقم خدمة مجموعة اللوحة الأساسية
X PMAE4093_	هوائي UHF قصير وعريض (403–425 ميجا هرتز)
X PMAE4094_	هوائي UHF قصير وعريض (420–445 ميجا هرتز)
X PMAE4095_	هوائي UHF قصير وعريض (435–470 ميجا هرتز)
X = عنصر مضمن _ = أحدث إصدار للطقم. عند طلب طقم، راجع الطقم المخصص لك للحصول على الرقم اللاحق.	

1.5 المواصفات

عام	شاشة SL1600
سعة القناة	99
التردد	VHF: 136–174 ميجا هرتز UHF: 403–470 ميجا هرتز
الأبعاد (الطول×العرض×السمك) مع بطارية ليثيوم أيون	125.7 مم × 55.0 مم × 22.0 مم
الوزن مع بطارية ليثيوم أيون	VHF: 168.9g UHF: 165.6g
مصدر الطاقة	3.7 فولت اسمي
وصف لجنة الاتصالات الفيدرالية (FCC)	VHF: AZ489FT3835 UHF: AZ489FT4922
وصف وزارة الصناعة الكندية (IC)	VHF: 89FT3835-109U UHF: 89FT4922-109U
متوسط عمر البطارية عند دورة التشغيل 5/5/90 مع تمكين وضع توفير الطاقة	
بطارية ليثيوم أيون	VHF/UHF تناظري: 11.8 ساعة رقمي: 14 ساعة
ملاحظة: يمكن أن يصل هامش الأخطاء في الوزن إلى 5%.	

جهاز الاستقبال	SL1600
الترددات	VHF: 136–174 ميجا هرتز UHF: 403–470 ميجا هرتز
تباعد القنوات	12.5 كيلو هرتز/20 كيلو هرتز/25 كيلو هرتز
ثبات التردد (-30 درجة مئوية إلى +60 درجة مئوية، +25 درجة مئوية مرجعية)	+/-1.5 جزء من مليون
الحساسية التناظرية (12 dB SINAD)	0.3 ميكروفولت 0.22 ميكروفولت (نموذجي)
الحساسية الرقمية (5% من معدل الخطأ في وحدات البت)	0.25 ميكروفولت 0.19 ميكروفولت (نموذجي)
التضمين البيني	65 ديسيبل
انتقائية القناة المجاورة	60 ديسيبل عند 12.5 كيلو هرتز، 70 ديسيبل عند 20 كيلو هرتز/ 25 كيلو هرتز
رفض الاستجابة العرضية	70 ديسيبل
الصوت المقدر	0.5 واط (داخلي)
تشويش الصوت عند الصوت المقدر	5% (3% نموذجي)
الطنين والضوضاء	-40 ديسيبل عند 12.5 كيلو هرتز -45 ديسيبل عند 20 كيلو هرتز/25 كيلو هرتز
الاستجابة الصوتية	TIA603D
الانبعاث الموجه الزائف	-57 ديسيبل ميللي واط
معاوقة السماعة الخارجية	4 أوم (داخلي)
الجهد الكهربي عند الصوت المقدر	1.414 فولت (داخلي)
ملاحظة: تخضع المواصفات للتغيير دون إشعار. كما أن كافة المواصفات المعروضة مطابقة.	

جهاز الإرسال	SL1600
الترددات	VHF: 136–174 ميجا هرتز UHF: 403–470 ميجا هرتز
تباعد القنوات	12.5 كيلو هرتز/20 كيلو هرتز/25 كيلو هرتز
استقرار التردد (من -30 درجة مئوية إلى +60 درجة مئوية)	+/-1.5 جزء من مليون
إخراج الطاقة (طاقة منخفضة)	1 واط
إخراج الطاقة (طاقة عالية)	تناظري: 2 واط رقمي: 3 واط
حدود التضمين	+/-2.5 كيلو هرتز عند 12.5 كيلو هرتز +/-5.0 كيلو هرتز عند 25 كيلو هرتز +/-4.0 كيلو هرتز عند 20 كيلوهرتز
طنين وضوضاء FM	-40 ديسيبل عند 12.5 كيلو هرتز -45 ديسيبل عند 20 كيلو هرتز/25 كيلو هرتز
الانبعاث الموجّه / المشع	-36 ديسيبل ميللي واط < 1 جيجاهرتز -30 ديسيبل ميللي واط > 1 جيجاهرتز
طاقة القناة المجاورة	60 ديسيبل عند 12.5 كيلو هرتز 70 ديسيبل عند 20 كيلو هرتز/25 كيلو هرتز
الاستجابة الصوتية	TIA603D
تشويش الصوت	3% (نمطي)
التضمين الرقمي 4FSK	بيانات 12.5 كيلو هرتز: 7K60F1D و7K60FXD صوت 12.5 كيلو هرتز: 7K60F1E و7K60FXE مجموعة بيانات وصوت 12.5 كيلو هرتز: 7K60F1W
نوع المشفر الصوتي الرقمي	2+AMBE
البروتوكول الرقمي	1-TS102361-ETSI 2-TS102361-ETSI 3-TS102361-ETSI
ملاحظة: تخضع المواصفات للتغيير دون إشعار. كما أن كافة المواصفات المعروضة مطابقة.	

ترددات UHF ذاتية الإسكات
403.20 ميجا هرتز ± 15 كيلو هرتز
408.00 ميجا هرتز ± 10 كيلو هرتز
412.80 ميجا هرتز ± 10 كيلو هرتز
417.60 ميجا هرتز ± 10 كيلو هرتز
422.40 ميجا هرتز ± 15 كيلو هرتز
427.20 ميجا هرتز ± 10 كيلو هرتز
432.00 ميجا هرتز ± 20 كيلو هرتز
436.80 ميجا هرتز ± 10 كيلو هرتز
441.60 ميجا هرتز ± 20 كيلو هرتز
446.40 ميجا هرتز ± 10 كيلو هرتز
451.20 ميجا هرتز ± 20 كيلو هرتز
456.00 ميجا هرتز ± 10 كيلو هرتز
460.80 ميجا هرتز ± 20 كيلو هرتز
465.60 ميجا هرتز ± 10 كيلو هرتز

ترددات VHF ذاتية الإسكات
139.20 ميجا هرتز ± 10 كيلو هرتز
144.00 ميجا هرتز ± 10 كيلو هرتز
148.80 ميجا هرتز ± 10 كيلو هرتز
153.60 ميجا هرتز ± 10 كيلو هرتز
158.40 ميجا هرتز ± 10 كيلو هرتز
163.20 ميجا هرتز ± 10 كيلو هرتز
168.00 ميجا هرتز ± 15 كيلو هرتز
172.80 ميجا هرتز ± 10 كيلو هرتز

STD-MIL المطبق	810C		810D		810E		810F		810G	
	الطرق	الإجراءات	الطرق	الإجراءات	الطرق	الإجراءات	الطرق	الإجراءات	الطرق	الإجراءات
الضغط المنخفض	500.1	د	500.2	II	500.3	II	500.4	II	500.5	II
درجة الحرارة المرتفعة	501.1	I, II	501.2	I/AI, II/AI	501.3	I/A1, II/A1	501.4	I/HOT, II/HOT	501.5	I/A1, II
درجة الحرارة المنخفضة	502.1	د	502.2	I/C3, II/C1	502.3	I/C3, II/C1	502.4	I/C3, II/C1	502.5	I/C3, II
الصدمة الحرارية	503.1	–	503.2	I/AI/C3	503.3	I/A1/C3	503.4	د	503.5	I/C
الإشعاع الشمسي	505.1	II	505.2	د	505.3	د	505.4	د	505.5	I/A1
المطر	506.1	I, II	506.2	I, II	506.3	I, II	506.4	I, III	506.5	I, III
الرطوبة	507.1	II	507.2	II	507.3	II	507.4	–	507.5	/II شديد
الضباب الملحي	509.1	–	509.2	–	509.3	–	509.4	–	509.5	–
الغبار	510.1	د	510.2	د	510.3	د	510.4	د	510.5	د
الاهتزاز	514.2	VIII/F, Curve-W	514.3	I/I0, II/3	514.4	I/10, II/3	514.5	I/24	514.6	I/24, II/5
الصدمة	516.2	I, II	516.3	I, IV	516.4	I, IV	516.5	I, IV	516.6	I, IV, V, VI

المواصفات البيئية	
*درجة حرارة التشغيل	من -30 درجة مئوية إلى +60 درجة مئوية
درجة حرارة التخزين	من -40 درجة مئوية إلى +85 درجة مئوية
الصدمة الحرارية	حسب معيار STD-MIL
الرطوبة	حسب معيار STD-MIL
تفريغ الشحنات الإلكتروستاتيكية (ESD)	2-4-IEC 61000 المستوى الثالث
التعرض للماء والغبار	IP54 - IEC60529
اختبار التغليف	STD 810D-MIL و E
* إن مواصفات درجة حرارة التشغيل لبطارية ليثيوم أيون هي من -10 درجات حرارية إلى +60 درجة مئوية ملاحظة: تخضع المواصفات للتغيير دون إشعار. كما أن كافة المواصفات المعروضة مطابقة.	

الفصل 2 أجهزة الاختبار ووسائل الخدمة

2.1 أجهزة الاختبار الموصى بها

تتضمن قائمة الأجهزة الموجودة في الجدول معظم أجهزة الاختبار القياسية اللازمة لصيانة أجهزة الراديو اليدوية من Motorola.

الجدول 1-2. أجهزة الاختبار الموصى بها

الجهاز	الخصائص	مثال	الاستخدام
الخدمة مراقبة	يمكن استخدامه كبديل للعناصر المحددة برمز العلامة النجمية (*)	مجموعة اختبار جهاز الراديو الرقمي Aeroflex من طراز 3920 المزودة بخيار DMR	مقياس التردد/الانحراف ومولّد إشارة للمحاذاة واستكشاف الأخطاء وإصلاحها على نطاق واسع
المقياس المتعدد RMS الرقمي *	من 100 ميكرو فولت إلى 300 فولت من 5 هرتز إلى 1 ميجا هرتز معاوقة للتيار الكهربائي تبلغ 10 ميجا أوم	Fluke 179 أو ما يعادله (www.fluke.com)	جهد كهربي مستمر/متردد وقياسات التيار. قياسات الجهد الكهربي للصوت
مولّد إشارات RF *	من 100 ميجا هرتز إلى 1 جيجا هرتز من 130- ديسيبل ميللي فولت إلى +10 ديسيبل ميللي فولت تضمين FM من 0 كيلو هرتز إلى 10 كيلو هرتز تردد الصوت من 100 هرتز إلى 10 كيلو هرتز	مولّد إشارات Agilent 443X R&S	قياسات جهاز الاستقبال
مرسمة الذبذبات*	قناتان النطاق الترددي 50 ميجا هرتز من 5 مللي فولت لكل قسم إلى 20 فولت لكل قسم	Leader LS8050 (www.leaderusa.com)، Tektronix TDS1001b (www.tektronix.com)، أو ما يعادله	قياسات شكل الموجة
مقياس الطاقة وأداة الاستشعار *	دقة بنسبة 5% من 100 ميجا هرتز إلى 500 ميجا هرتز 50 واط	مقياس الطاقة Bird 43 Thruline (www.bird-electronic.com) أو ما يعادله	قياسات إخراج طاقة جهاز الإرسال
مقياس الملي فولت لـ RF	من 100 مللي فولت إلى 3 فولت RF من 10 كيلو هرتز إلى 1 جيجا هرتز	Boonton 92EA (www.boonton.com) أو ما يعادله	قياسات مستوى RF
مصدر الطاقة	من 0 فولت إلى 32 فولت من 0 أمبير إلى 20 أمبير	B&K Precision 1790 (www.bkprecision.com) أو ما يعادله	مصدر الجهد الكهربي

ملاحظة يمكن استخدام مراقب الخدمة كبديل للعناصر المحددة برمز (*).

2.2 وسائل الخدمة

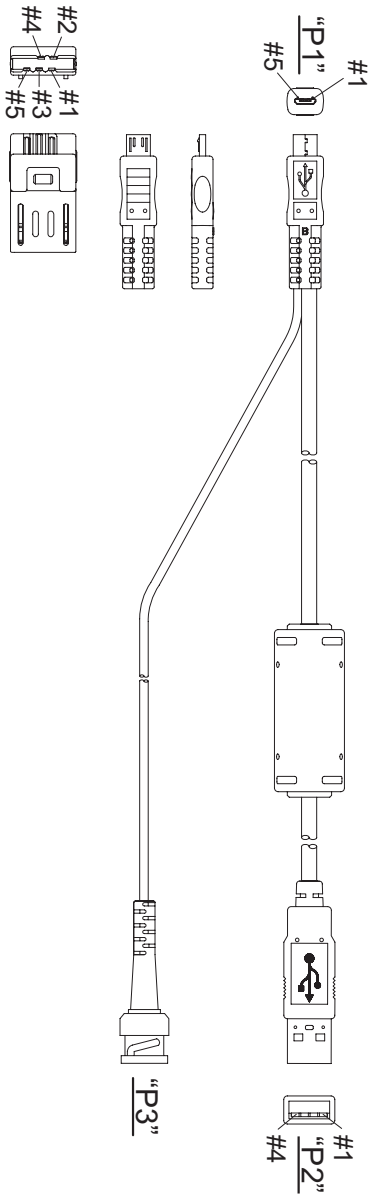
يسرد الجدول 2-2 وسائل الخدمة الموصى بها للعمل على جهاز الراديو. وفي حين أن جميع هذه العناصر توفرها شركة Motorola إلا أن أكثرها عبارة عن عناصر قياسية لأجهزة مراكز الصيانة ويمكن استبدال أي عنصر يسرده هذا الجدول بأي عنصر معادل له وقادر على الأداء بالفعالية نفسها.

الجدول 2-2. وسائل الخدمة

رقم الجزء لمنتجات Motorola	الوصف	الاستخدام
CB000262A01, *25-124330-01R	كبل برمجة USB صغير	يعمل الكبل على توصيل جهاز الراديو بمنفذ USB لبرمجة جهاز الراديو واستخدام البيانات.
PMKN4128_	كبل البرمجة المحمول مع TTR	يعمل الكبل على توصيل جهاز الراديو بمنفذ USB لبرمجة جهاز الراديو واستخدام البيانات.
28012039001	محول هوائي RF	يعمل على تهيئة منفذ الهوائي بجهاز الراديو لجهاز الاختبار.
HW000406A01	حامل محول هوائي RF	يقوم بحمل محول هوائي RF.
HW000405A01	فاصل البطارية	للاتصال بالراديو بواسطة كبل فاصل البطارية.
غير متاح	ملقط بلاستيكي ذو رأس مربع مستو	لإزالة المكونات خلال الفك
RLN4460_	مجموعة الاختبار المحمولة	لتمكين التوصيل بمقبس الصوت/الملحقات. ويسمح بالتبديل لاختبار الراديو.
CB000233A01	كبل اختبار الصوت	يعمل هذا الكبل على توصيل الراديو بمجموعة الاختبار المحمولة RLN4460_ من أجل الاختبار والقياس.
6680702Z01	أداة فتح المبيت الخلفي	لفك المبيت الخلفي من المبيت الأمامي.
GMVN5141_	برنامج البرمجة للعملاء على قرص DVD-ROM	برنامج البرمجة.

ملاحظة (*) سيتم استبدال هذا الكبل بـ CB000262A01، بمجرد انتهاء المخزون.

2.3 كبل البرمجة المحمول مع TTR

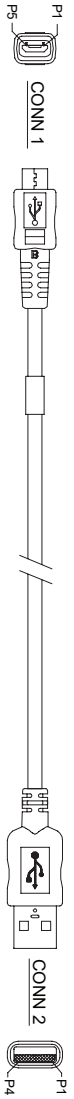


الشكل 1-2. كبل البرمجة المحمول مع TTR (_PMKN4128)

الجدول 3-2. تكوين سنون كبل البرمجة المحمول مع TTR

الاتصال			
الوظيفة	P3	P2	P1
VCC (5 فولت)		1	1
البيانات-		2	2
البيانات+		3	3
TTR	السن الأوسط لـ BNC		4
الأرضي	غلاف BNC	4	5

2.4 كبل برمجة USB صغير



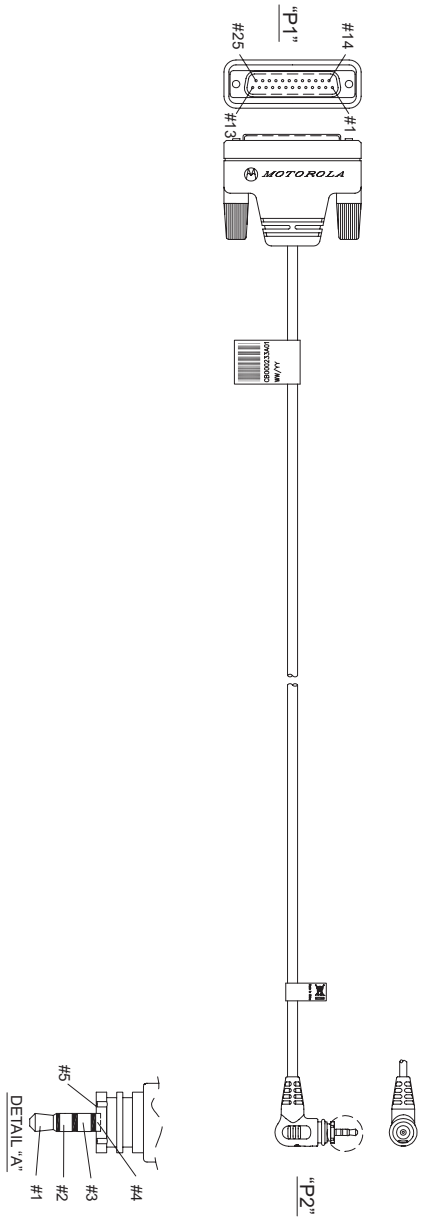
الشكل 2-2. كبل برمجة USB صغير (CB000262A01 25-124330-01R)*

الجدول 4-2. تكوين سنون كبل برمجة USB الصغير المحمول

الاتصال		
الوظيفة	CONN 2	CONN 1
VBUS	1	1
البيانات-	2	2
البيانات+	3	3
الأرضي	4	5

ملاحظة (*) سيتم استبدال هذا الكبل بـ CB000262A01، بمجرد انتهاء المخزون.

2.5 كبل اختبار الصوت



الشكل 2-3. كبل اختبار الصوت (CB000233A01)

الجدول 2-5. تكوين سنون كابل اختبار الصوت

الاتصال		
الوظيفة	P2	P1
+SPK	2	1,5
الميكروفون +	1	17
-MIC-,SPK	3	2,7,16
زر	5	20

ملاحظات

الفصل 3 اختبار أداء جهاز الإرسال/الاستقبال

3.1 عام

تفي أجهزة الراديو هذه بالمواصفات المنشورة طوال عملية تصنيعها من خلال استخدام أجهزة اختبار تتمتع بدقة عالية وجودة خاصة بالمعامل. يتمتع جهاز الخدمة الميداني الموصى به بدقة مقاربة لتلك التي يتمتع بها جهاز التصنيع مع وجود بعض الاستثناءات.

3.2 الإعداد

يتم توفير الجهد الكهربي باستخدام مصدر طاقة يبلغ جهده 3.7 فولت تيار مستمر. يتم توصيل الجهاز المطلوب لإجراءات المحاذاة بالطريقة الموضحة في الرسم البياني لإعداد جهاز توليف الراديو، الشكل 4-4.

تحذير	**لا تستخدم أي نوع من الموصلات، مثل الأسلاك والمشابك التمساحية الشكل والمجسات، بخلاف فاصل البطارية المعتمد من شركة موتورولا لإمداد الراديو بالجهد الكهربي.**

يتم عرض الإعدادات الأولية للتحكم بالجهاز في الجدول 1-3. تحتوي الجداول المتبقية الموجودة في هذا الفصل على البيانات الفنية التالية ذات الصلة:

رقم الجدول	العنوان
الجدول 1-3	الإعدادات الأولية للتحكم بالجهاز
الجدول 2-3	بيئات الاختبار
الجدول 3-3	ترددات الاختبار
الجدول 4-3	عمليات فحص أداء جهاز الإرسال
الجدول 5-3	عمليات فحص أداء جهاز الاستقبال

الجدول 1-3. الإعدادات الأولية للتحكم بالجهاز

مراقب الخدمة	مصدر الطاقة	مجموعة الاختبار
وضع المراقبة: مراقب الطاقة	الجهد الكهربي: 3.7 فولت تيار مستمر	مجموعة السماعة الخارجية: A
توهين التردد اللاسلكي: -70	تشغيل/استعداد التيار المستمر: استعداد	السماعة الخارجية/التحميل: السماعة الخارجية
AM، CW، FM: FM	نطاق الجهد الكهربي: 4.44 فولت	زر اضغط للتحدث (PTT): إيقاف

الجدول 3-1. الإعدادات الأولية للتحكم بالجهاز

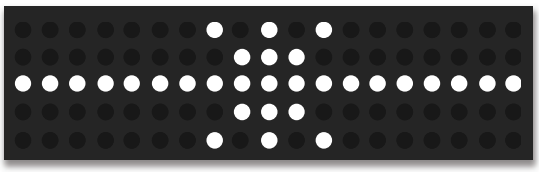
مراقب الخدمة	مصدر الطاقة	مجموعة الاختبار
مصدر مرسمة الذبذبات: تضمين مرسمة الذبذبات الأفقية: 10 مللي ثانية لكل قسم مرسمة الذبذبات العمودية: 2.5 كيلو هرتز لكل قسم تشغيل مرسمة الذبذبات: تلقائي مراقبة الصورة: عالية مراقبة عرض النطاق الترددي: ضيق مراقبة الإخماد: إعداد متوسط مراقبة مستوى الصوت: إعداد 1/4	التيار: 2.5 أمبير	

3.3 وضع الاختبار

3.3.1 التشغيل

3.3.1.1 الطراز المزود بشاشة

1. اضغط مع الاستمرار على **الزر تشغيل/إيقاف التشغيل**. يصدر صوت عند تشغيل الراديو.
2. سيعرض الراديو ما يلي:



الشكل 3-1. رمز تشغيل الشاشة

3.3.2 وضع اختبار الوصول إلى اللوحة الأمامية

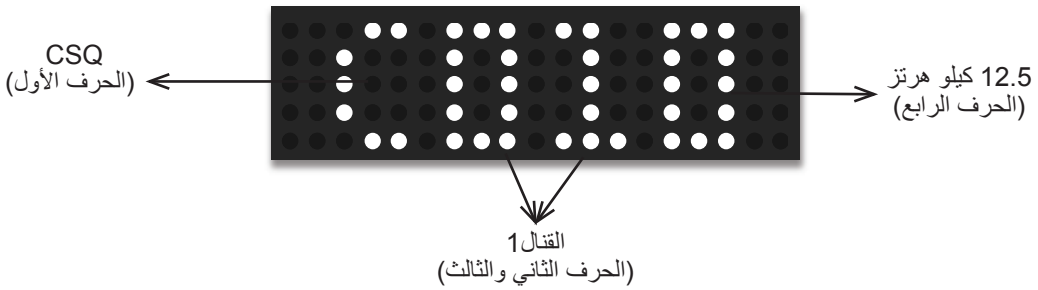
3.3.2.1 الطراز المزود بشاشة

1. للدخول إلى وضع الاختبار، اضغط على **الزر الجانبي القابل للبرمجة** خمس مرات خلال 10 ثوانٍ بعد تشغيل الراديو.
2. يصدر الراديو نغمة تنبيه واحدة، عند الدخول إلى وضع الاختبار بنجاح.

3.3.3 وضع اختبار تردد الراديو

3.3.3.1 الطراز المزود بشاشة

1. بمجرد الدخول إلى وضع اختبار تردد الراديو، تعرض الشاشة تردد الراديو لمدة ثانيتين، ثم تعرض ملف تعريف القناة الافتراضية.
2. ملف تعريف القناة الافتراضية هو CSQ و CH1 و12.5 كيلو هرتز.
   ← على سبيل المثال، C010 لـ CSQ و CH1 و12.5 كيلو هرتز.
   - يشير الحرف الأول إلى بيئة الاختبار
   - يشير الحرفين الثاني والثالث إلى فهرس القناة
   - يشير الحرف الرابع إلى تباعد القنوات



الشكل 1-1. رمز شاشة ملف تعريف القناة

3. يعمل الضغط لمدة قصيرة على **الزر الجانبي القابل للبرمجة** على تغيير بيئة الاختبار من CSQ –> TPL –> DIG –> USQ –> CSQ.
   - يصدر الراديو نغمة تنبيه واحدة لوضع CSQ
   - يصدر الراديو نغمتي تنبيه لوضع TPL
   - يصدر الراديو ثلاث نغمات تنبيه لوضع DIG
   - يصدر الراديو أربع نغمات تنبيه لوضع USQ
4. اضغط على **زر رفع/خفض مستوى الصوت**، لتحديد قناة. يصدر الراديو نغمة تنبيه عند كل موضع خلال تحديد القناة. راجع الجدول 3-3 للحصول على ترددات الاختبار.
   - من القناة 1 إلى لقناة 8 لانخفاض طاقة TX
   - من القناة 9 إلى لقناة 16 لارتفاع طاقة TX
5. قم بتحريك **زر التبديل** للتبديل بين 12.5 كيلو هرتز، و20 كيلو هرتز و25 كيلو هرتز.
   - يصدر الراديو نغمة تنبيه واحدة لـ 20 كيلو هرتز
   - يصدر الراديو نغمتي تنبيه لـ 25 كيلو هرتز
   - يصدر الراديو ثلاث نغمات تنبيه لـ 12.5 كيلو هرتز

الجدول 2-3. بيئات الاختبار

رقم نغمات التنبيه	الوصف	الوظيفة
1	إخماد الموجة الحاملة (CSQ)	الاستقبال: عند اكتشاف الناقل الإرسال: صوت الميكروفون
2	الخط الخاص للنغمة (TPL)	الاستقبال: إلغاء الإخماد في حال اكتشاف الناقل والنغمة الإرسال: صوت مختلط + النغمة
3	الوضع الرقمي (DIG)	الاستقبال: عند اكتشاف الناقل الإرسال: صوت الميكروفون
4	إلغاء الإخماد (USQ)	الاستقبال: إلغاء الإخماد باستمرار الإرسال: صوت الميكروفون

الجدول 3-3. ترددات الاختبار

موقع تبديل محدد القناة	قناة الاختبار	تردد استقبال فائق العلو (UHF RX)	تردد إرسال فائق العلو (UHF TX)	استقبال VHF	إرسال VHF
1 طاقة منخفضة 9 طاقة عالية	TX#1 أو 9# RX#1 أو 9#	403.150	403.150	136.075	136.075
2 طاقة منخفضة 10 طاقة عالية	TX#2 أو 10# RX#2 أو 10#	414.150	414.150	142.575	142.575
3 طاقة منخفضة 11 طاقة عالية	TX#3 أو 11# RX#3 أو 11#	425.150	425.150	146.575	146.575
4 طاقة منخفضة 12 طاقة عالية	TX#4 أو 12# RX#4 أو 12#	436.450	436.450	155.575	155.575
5 طاقة منخفضة 13 طاقة عالية	TX#5 أو 13# RX#5 أو 13#	447.150	447.150	161.575	161.575
6 طاقة منخفضة 14 طاقة عالية	TX#6 أو 14# RX#6 أو 14#	458.150	458.150	167.575	167.575
7 طاقة منخفضة 15 طاقة عالية	TX#7 أو 15# RX#7 أو 15#	469.850	469.850	173.975	173.975
8 طاقة منخفضة 16 طاقة عالية	TX#8 أو 16# RX#8 أو 16#	470.000	470.000	174.000	174.000

الجدول 4-3. عمليات فحص أداء جهاز الإرسال

اسم الاختبار	جهاز تحليل الاتصالات	الراديو	مجموعة الاختبار	التعليقات
تردد الإشارة	الوضع: PWR MON تردد قناة الاختبار الرابعة* المراقبة: خطأ في التردد إدخال على إدخال/إخراج تردد الراديو	وضع الاختبار، إخماد ناقل قناة الاختبار 4	PTT للإرسال باستمرار (أثناء التحقق من الأداء)	خطأ التردد ±201 هرتز لـ UHF ±68 هرتز لـ VHF
طاقة تردد الراديو	كما ورد أعلاه	كما ورد أعلاه	كما ورد أعلاه	طاقة منخفضة: 1 واط (VHF/UHF) طاقة عالية (تناظرية): 2 واط (VHF/UHF) طاقة عالية (رقمية): 3 واط (VHF/UHF)
تضمين الصوت	الوضع: PWR MON تردد قناة الاختبار الرابعة* توهين إلى 70-، إدخال إلى إدخال/إخراج تردد الراديو المراقبة: DVM: جهد تيار متردد تعيين مستوى التضمين الخارجي إلى 1 كيلو هرتز لـ 0.025Vrms في مجموعة الاختبار، 80 مللي فولت جذر متوسط المربع في مقبس مجموعة اختبار التيار المتردد/المستمر	كما ورد أعلاه	كما ورد أعلاه، تعيين محدد المقياس على الميكروفون	الانحراف: ≤4.0 كيلو هرتز ولكن ≤ 5.0 كيلو هرتز (تباعد القنوات 25 كيلو هرتز).
تضمين التضمين (الداخلي)	الوضع: PWR MON تردد قناة الاختبار الرابعة* توهين إلى -70، إدخال إلى إدخال/إخراج تردد الراديو	وضع الاختبار، إخراج إخماد ناقل قناة الاختبار 4 في الهوائي	إزالة إدخال التضمين	اضغط على مفتاح PTT على الراديو. انطق «أربعة» بصوت مرتفع عبر ميكروفون الراديو. قياس الانحراف: ≤4.0 كيلو هرتز ولكن ≤ 5.0 كيلو هرتز (تباعد القنوات 25 كيلو هرتز)
TPL الصوت	كما ورد أعلاه تردد قناة الاختبار الرابعة* تعيين BW على ضيق	وضع الاختبار، قناة الاختبار 4 TPL	كما ورد أعلاه	الانحراف: ≤500 هرتز لكن ≥1000 هرتز (تباعد القنوات 25 كيلو هرتز).
طاقة RF	وضع DMR. فتحة الطاقة 1 وفتحة الطاقة 2	وضع الاختبار، الوضع الرقمي، الإرسال بدون التضمين	تنشيط راديو بدون تضمين باستخدام Tuner	تمكيين TTR مطلوب وIFR ليتم تعيينه على وضع المشغّل بمستوى إشارة ~1.5 فولت

اسم الاختبار	جهاز تحليل الاتصالات	الراديو	مجموعة الاختبار	التعليقات
خطأ FSK	وضع DMR. خطأ FSK	وضع الاختبار، الوضع الرقمي، نقل من خلال نموذج اختبار O.153.	تنشيط راديو مع تضمين نموذج اختبار O.513 باستخدام Tuner	لا يتجاوز 5%
مقدار Error (خطأ)	وضع DMR. مقدار خطأ	كما ورد أعلاه	كما ورد أعلاه	لا يتجاوز 1%
انحراف الرمز	وضع DMR. انحراف الرمز	كما ورد أعلاه	كما ورد أعلاه	انحراف الرمز ينبغي أن يكون ضمن 648 هرتز +/- 10% و 1944 هرتز +/- 10%
جهاز الإرسال بجهاز الاستقبال	وضع DMR	كما ورد أعلاه	كما ورد أعلاه	معدل الخطأ في وحدات البت بجهاز الإرسال يجب أن يكون 0%

* انظر الجدول 3-3.

الجدول 5-3. عمليات فحص أداء جهاز الاستقبال

اسم الاختبار	جهاز تحليل الاتصالات	الراديو	مجموعة الاختبار	التعليقات
الإشارة التردد	الوضع: PWR MON تردد قناة الاختبار الرابعة* المراقبة: خطأ في التردد إدخال على إدخال/إخراج تردد الراديو	وضع الاختبار، إخماد ناقل قناة الاختبار 4 إخراج في الهوائي	PTT إرسال مستمر (خلال التحقق من الأداء)	خطأ التردد ±201 هرتز لـ UHF ±68 هرتز لـ VHF
الصوت المقدر	الوضع: GEN مستوى الإخراج: تردد الراديو 1.0 ميللي فولت تردد قناة الاختبار السادسة* التضمين: نغمة بتردد 1 كيلو هرتز عند انحراف 3 كيلو هرتز المراقبة: DVM: جهد تيار متردد	وضع الاختبار إخماد ناقل قناة الاختبار 6	PTT إلى إيقاف (مركز)، محدد المقياس إلى مضخم الصوت	تعيين التحكم في مستوى الصوت إلى 0.4 Vrms (من خلال مقبس الصوت)
التشويش	كما ورد أعلاه، باستثناء التشويش	كما ورد أعلاه	كما ورد أعلاه	التشويش <5.0%
الحساسية (نسبة الإشارة إلى الضوضاء والتشويش (SINAD))	كما ورد أعلاه، باستثناء SINAD، قم بتخفيض مستوى تردد الراديو إلى 12dB SINAD.	كما ورد أعلاه	تعيين PTT على إيقاف (في المركز)	يجب أن يكون إدخال تردد الراديو <0.3 ميللي فولت
عتبة إخماد الضوضاء (تحتاج أجهزة الراديو ذات الأنظمة التقليدية فقط إلى الاختبار)	تعيين مستوى تردد الراديو إلى 1 مللي فولت	كما ورد أعلاه	تعيين PTT على إيقاف (في المركز)، وتحديد المقياس على مضخم الصوت والسماعة الخارجية/تحميل إلى السماعة الخارجية	تعيين التحكم في مستوى الصوت إلى 0.4 Vrms (من خلال مقبس الصوت)
	كما ورد أعلاه، باستثناء تغيير التردد إلى نظام تقليدي. قم برفع مستوى تردد الراديو من الصفر حتى يقوم الراديو بإلغاء الإخماد.	خارج وضع الاختبار؛ حدد نظام تقليدي	كما ورد أعلاه	إلغاء الإخماد ليتم على <0.25 ميللي فولت. SINAD المفضل = –9 10dB
جهاز الاستقبال بجهاز الاستقبال	وضع IFR DMR. مولد إشارات بنموذج اختبار O.153.	وضع الاختبار، الوضع الرقمي، نقل من خلال نموذج اختبار O.153	قراءة BER باستخدام Tuner. ضبط تردد الراديو ليصبح 5% بجهاز الاستقبال	تعيين مستوى تردد الراديو ليصبح <0.25 ميللي فولت لـ 5% بجهاز الاستقبال
جهاز الاستقبال الصوت المقدر	وضع IFR DMR. مولد إشارات بنموذج اختبار 1031	وضع الاختبار، الوضع الرقمي، استقبال 1031 نموذج اختبار	مستوى تردد الراديو = -47 ديسيبل ميللي واط تعيين جهاز تحليل الصوت لقراءة فولت جذر متوسط المربع. ضبط مستوى الصوت للحصول على الصوت المقدر	ضبط مستوى الصوت حتى فولت جذر متوسط المربع = 0.4 فولت (من خلال مقبس الصوت)
جهاز الاستقبال وصلة التشويش	وضع IFR DMR. مولد إشارات بنموذج اختبار 1031	كما ورد أعلاه	كما ورد أعلاه. ثم تعيين جهاز تحليل الصوت على قياس التشويش	لا يتجاوز 5%

* انظر الجدول 3-3.

3.3.4 وضع اختبار حالة LED

3.3.4.1 الطراز المزود بشاشة

1. اضغط مع الاستمرار على **الزر الجانبي القابل للبرمجة**، للتبديل من وضع اختبار تردد الراديو إلى وضع اختبار حالة LED.
2. يصدر الصوت نغمة تنبيه واحدة، وتعرض الشاشة LED.
3. بمجرد الضغط على أي زر *(**الزر الجانبي القابل للبرمجة** أو **زر رفع/خفض الصوت**)*، يضيء مؤشر LED الأحمر.
4. يؤدي الضغط على أي زر بعد التحقق من مؤشر LED الأحمر، إلى تشغيل مؤشر LED الأخضر.
5. يؤدي الضغط على أي زر بعد التحقق من مؤشر LED الأخضر، إلى تشغيل مؤشري LED.

ملاحظة: لا تستخدم **زر التشغيل/إيقاف التشغيل**، لتغيير حالة مؤشر LED.

3.3.5 وضع اختبار صفيف عرض LED

3.3.5.1 الطراز المزود بشاشة

1. اضغط مع الاستمرار على **الزر الجانبي القابل للبرمجة**، للتبديل من وضع اختبار حالة LED ، إلى وضع اختبار صفيف عرض LED.
2. يصدر الراديو نغمة تنبيه واحدة.
3. عند الضغط على أي زر لأول مرة، سيتم تشغيل مؤشرات LED وعرضها بتنسيق عمود. هناك إجمالي 19 عمود، تنتقل من اليسار إلى اليمين.
4. عند الضغط على أي أزرار تالية، سيتم تشغيل مؤشرات LED وعرضها بتنسيق صف. هناك إجمالي 5 صفوف، تنتقل من أعلى إلى أسفل.

3.3.6 نغمة المكبر وضع الاختبار

3.3.6.1 الطراز المزود بشاشة

1. اضغط مع الاستمرار على **الزر الجانبي القابل للبرمجة**، لتبديل الراديو من وضع اختبار صفيف عرض LED إلى وضع اختبار نغمة السماعة الخارجية.
2. يصدر الراديو نغمة تنبيه واحدة، وتصدر نغمة 1 كيلو هرتز من السماعة الداخلية.
3. ستعرض شاشة جهاز الراديو SKPR.

3.3.7 نغمة السماعة وضع الاختبار

3.3.7.1 الطراز المزود بشاشة

1. اضغط مع الاستمرار على **الزر الجانبي القابل للبرمجة**، للتبديل من وضع اختبار نغمة السماعة الخارجية إلى وضع اختبار نغمة سماعة الأذن الخارجية.
2. يصدر الراديو نغمة تنبيه واحدة، وتصدر نغمة 1 كيلو هرتز من سماعة الأذن.
3. ستعرض شاشة جهاز الراديو EAR.

3.3.8 اختبار سماعة استرجاع الصوت

3.3.8.1 الطراز المزود بشاشة

1. اضغط مع الاستمرار على **الزر الجانبي القابل للبرمجة**، للتبديل من وضع اختبار نغمة سماعة الأذن إلى وضع اختبار سماعة أذن استرجاع الصوت.
2. يصدر الراديو نغمة تنبيه واحدة.
3. يقوم الراديو بتوجيه أي صوت من الميكروفون الخارجي إلى سماعة الأذن.

4. ستعرض شاشة جهاز الراديو LOOP.

3.3.9 فحص بطارية وضع الاختبار

3.3.9.1 الطراز المزود بشاشة

1. اضغط مع الاستمرار على **الزر الجانبي القابل للبرمجة**، للتبديل من وضع اختبار سماعة أذن استرجاع الصوت إلى وضع اختبار التحقق من البطارية.
2. يصدر الراديو نغمة تنبيه واحدة.
3. يضيء مؤشر LED لجهاز الراديو باللون الأخضر لمستوى البطارية المرتفع وبرتقالي لمستوى البطارية المتوسط، وأحمر لمستوى البطارية المنخفض.
4. ستعرض شاشة جهاز الراديو BATT.

3.3.10 وضع اختبار الزر

3.3.10.1 الطراز المزود بشاشة

1. اضغط مع الاستمرار على **الزر الجانبي القابل للبرمجة**، للتبديل من وضع اختبار التحقق من البطارية إلى وضع اختبار الزر.
2. عند الضغط على أي زر، يصدر الراديو نغمة تنبيه واحدة.
3. ستعرض شاشة جهاز الراديو BTN.

ملاحظة: عند اكتمال اختبار الزر النهائي، اضغط على **زر تشغيل/إيقاف التشغيل**، لإيقاف تشغيل الراديو.

ملاحظات

الفصل 4 برمجة الراديو وتوليفه

4.1 مقدمة

يقدم هذا الفصل نظرة عامة حول برنامج البرمجة للعملاء (CPS) الخاص بـ MOTOTRBO بالإضافة إلى تطبيقي Tuner وAirTracer، وقد تم تصميم كل ذلك للاستخدام في بيئات أنظمة التشغيل Windows 7 وWindows 8. تتوفر هذه البرامج في مجموعة واحدة كما هو مدرج في الجدول 1-4. وتم أيضًا إرفاق دليل التثبيت مع المجموعة.

ملاحظة راجع ملفات التعليمات المناسبة الخاصة بالبرنامج على الإنترنت للتعرف على إجراءات البرمجة.

الجدول 1-4. مجموعات تثبيت البرامج لإعداد توليف الراديو

الوصف	رقم المجموعة
البرنامج الخاص بالبرمجة للعملاء على DVD-ROM	GMVN5141_

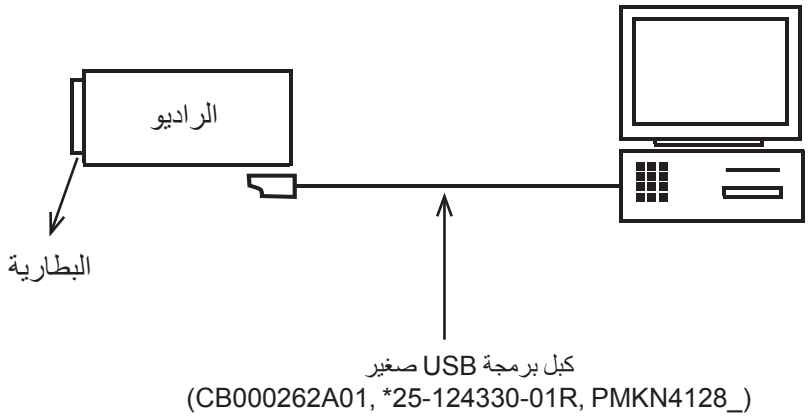
4.2 إعداد برنامج البرمجة للعملاء

يتم استخدام إعداد برمجة CPS الموضح في الشكل 1-4 لبرمجة جهاز الراديو.

ملاحظة راجع ملفات التعليمات المناسبة الخاصة بالبرنامج على الإنترنت للتعرف على إجراءات البرمجة.

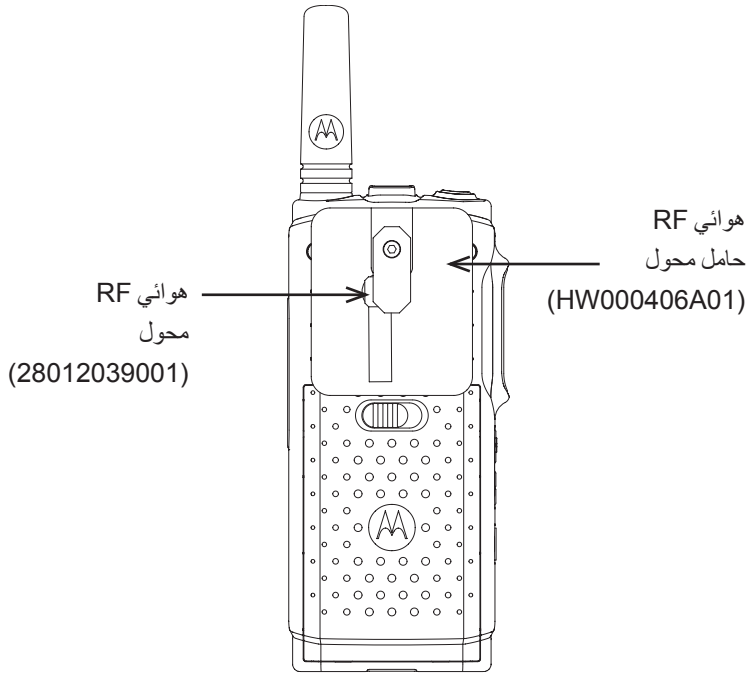
تنبيه

يمكن أن تكون منافذ USB في جهاز الكمبيوتر حساسة للتفريغ الإلكتروستاتيكي. لا تلمس الملامسات المكشوفة في الكبل عندما يكون متصلاً بالكمبيوتر.

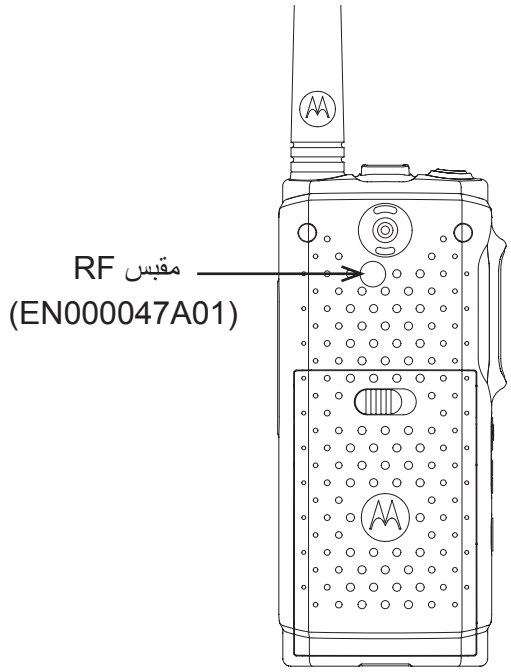


الشكل 1-4. إعداد برمجة CPS

ملاحظة (*) سيتم استبدال هذا الكبل بـ CB000262A01، بمجرد انتهاء المخزون الحالي.



الشكل 4-2. توصيل محول هوائي تردد الراديو بمنفذ إدخال/إخراج تردد الراديو الخاص بالراديو



الشكل 4-3. مقبس RF

4.3 أداة تطبيق AirTracer

تتميز أداة التطبيق AirTracer من MOTOTRBO بالقدرة على التقاط حركة اتصال الراديو الرقمي عبر الأثير وحفظ البيانات الملتقطة في ملف. تستطيع أداة التطبيق AirTracer أيضًا استرجاع سجلات الأخطاء الداخلية وحفظها من أجهزة راديو MOTOTRBO. يمكن تحليل الملفات المحفوظة بواسطة الموظفين المدربين في Motorola ليقترحوا تحسينات في عمليات تكوين النظام أو ليساعدوا على عزل المشكلات.

4.4 إعداد توليف الراديو

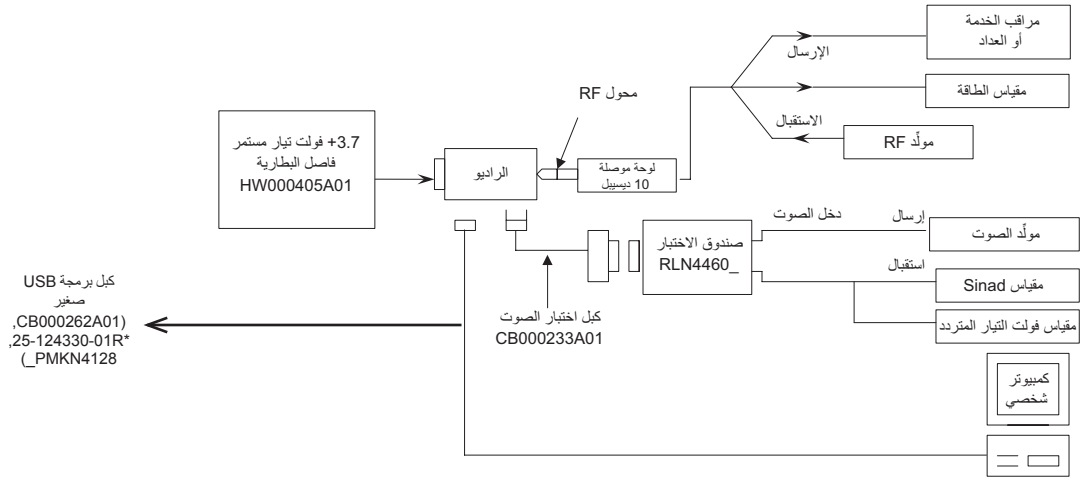
في حالة استبدال مجموعة الخدمة، لا يلزم بالضرورة إعادة توليفها إذا تم توليفها في المصنع. ومع ذلك يجب فحص أدائها قبل إدخالها في الخدمة. من الأشياء التي تتطلب اهتمامًا خاصًا المحول الرقمي التمثيلي للانحياز، الذي سيلزم تعيينه على انحياز مناسب للجهاز الأخير قبل تنشيط الراديو. إذا لم يتم تعيين الانحياز بشكل صحيح، فقد يؤدي ذلك إلى تلف جهاز الإرسال.

تنبيه

يمكن فقط لمراكز خدمة Motorola أو موزعي الخدمة المعتمدين إجراء هذه الوظيفة.

ملاحظة: راجع ملفات التعليمات المناسبة الخاصة بالبرنامج على الإنترنت للتعرف على إجراءات التوليف.

يلزم وجود جهاز كمبيوتر شخصي ونظام التشغيل Windows 7 أو Windows 8 وبرنامج توليف من أجل توليف الراديو. لتنفيذ إجراءات التوليف، يجب أن يكون جهاز الراديو متصلاً بجهاز الكمبيوتر الشخصي وبإعداد جهاز الاختبار كما هو موضح في الشكل 4-4.



الشكل 4-4. إعداد جهاز توليف الراديو

ملاحظة (*) سيتم استبدال هذا الكبل بـ CB000262A01، بمجرد انتهاء المخزون الحالي.

ملاحظات

الفصل 5 إجراءات الفك وإعادة التجميع

5.1 مقدمة

يقدم هذا الفصل تفاصيل حول ما يلي:

- الصيانة الوقائية (المعاينة والتنظيف).
- التعامل الآمن مع أجهزة CMOS وLDMOS.
- إجراءات وتقنيات الإصلاح.
- فك الراديو وإعادة تجميعه.

5.2 الصيانة الوقائية

يوصى بإجراء معاينة بصرية والتنظيف بشكل دوري.

5.2.1 المعاينة

تأكد من أن الأسطح الخارجية للراديو نظيفة، وأن جميع عناصر التحكم الخارجية والمفاتيح تعمل بشكل صحيح. لا يوصى بمعاينة الدوائر الكهربية الداخلية.

5.2.2 إجراءات التنظيف

تصف الإجراءات التالية مواد وطرق التنظيف الموصى باستخدامها عند تنظيف الأسطح الخارجية والداخلية للراديو. تشمل الأسطح الخارجية المبيت الأمامي ومجموعة المبيت وغلاف البطارية. يجب تنظيف هذه الأسطح عندما تُظهر المعاينة البصرية الدورية للجهاز وجود بقع و/أو شحم و/أو وسخ.

ملاحظة يجب تنظيف الأسطح الداخلية عند فك الراديو لإجراء صيانة أو إصلاح فقط.

المادة الوحيدة الموصى بها لتنظيف الأسطح الخارجية للراديو هي محلول بتركيز 0.5% من منظف أطباق معتدل مخفف بالماء. كما أن السائل الوحيد الموصى به لتنظيف لوحات الدوائر الكهربائية المطبوعة ومكوناتها هو كحول إيزوبروبيل (100% حسب الحجم).



تنبيه

استخدم كافة المواد الكيماوية بالطريقة التي حددها المُصنع. تأكد من اتباع كافة احتياطات السلامة الموضحة على الملصق أو ورقة بيانات سلامة المواد.

قد يكون لتأثيرات بعض المواد الكيميائية وأبخرتها نتائج ضارة على بعض المواد البلاستيكية. تجنب استخدام بخاخات الأيروسول ومنظفات التونر والمواد الكيميائية الأخرى.

تنظيف الأسطح البلاستيكية الخارجية

قم بوضع كمية قليلة من السائل المكوّن من المنظف والماء بتركيز 0.5% باستخدام فرشاة صلبة غير معدنية ذات شعيرات قصيرة لإزالة كافة الأوساخ غير الثابتة عن الراديو. استخدم قطعة قماش أو منديلاً يتميز بالنعومة والقدرة على الامتصاص والخلو من النسالة لإزالة المحلول وتجفيف الراديو. تأكد من عدم وجود مياه متبقية عالقة بين الموصلات أو الشقوق أو الفجوات.

تنظيف لوحات الدوائر الكهربائية الداخلية ومكوناتها

يمكن وضع كحول إيزوبروبيل (100%) باستخدام فرشاة صلبة غير معدنية ذات شعر قصير لإزاحة المواد المطمورة أو المتكتلة المتواجدة في أماكن يصعب الوصول إليها. يجب أن توجه حركة الفرشاة المواد المزاحة إلى الخارج وبعيدًا عن الجزء الداخلي للراديو. تأكد من عدم تشرب عناصر التحكم أو المكونات القابلة للتوليف بالكحول. لا تستخدم هواء ذا ضغط مرتفع لتعجيل عملية التجفيف حيث قد يؤدي ذلك إلى تجمع السائل في الأماكن غير المرغوبة. بعد الانتهاء من عملية التنظيف، استخدم قطعة قماش ناعمة وماصة وخالية من النسالة لتجفيف المنطقة. لا تمسح بالفرشاة أو تضع كحول إيزوبروبيل على الإطار أو المبيت الأمامي أو المبيت الخلفي.

ملاحظة استخدم دائمًا مصدرًا جديدًا للكحول بالإضافة إلى وعاء نظيف لمنع حدوث تلوث بسبب المواد المتحللة (من الاستخدام السابق).

5.3 التعامل الآمن مع أجهزة CMOS وLDMOS

يتم استخدام أجهزة شبه موصلة من أكسيد معدني متكامل (CMOS) وأجهزة شبه موصلة من أكسيد معدني منتشر جانبيًا (LDMOS) في هذه المجموعة من أجهزة الراديو، وهي قابلة للتلف نتيجة للشحنات الكهربية الساكنة أو الشحنات مرتفعة الجهد. يمكن أن يكون التلف غير ظاهر، مما يؤدي إلى حدوث قصور خلال أسابيع أو شهور تالية. لذلك يجب اتخاذ احتياطات خاصة لمنع تلف الجهاز أثناء عملية الفك واستكشاف الأخطاء وإصلاحها والإصلاح.

احتياطات التعامل إلزامية بالنسبة للدوائر الكهربائية الخاصة بأجهزة CMOS/LDMOS وهي هامة بشكل خاص في الظروف الجوية منخفضة الرطوبة. لا تحاول فك الراديو من دون الرجوع أولاً إلى فقرة «تنبيه CMOS» الموجودة في قسم الفك وإعادة التجميع من هذا الدليل.

لا تحاول فك الراديو من دون الرجوع أولاً إلى بيان التنبيه التالي.

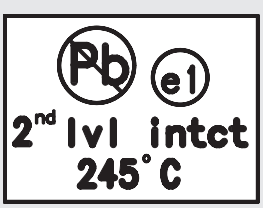
تنبيه

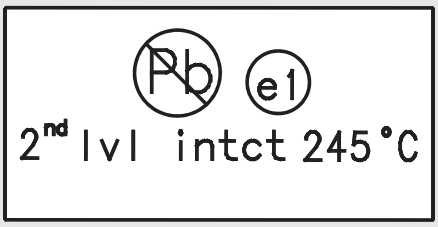
يحتوي هذا الراديو على أجهزة حساسة للشحنات الساكنة. فلا تقم بفتح الراديو إذا لم تكن ملامسًا للأرض بشكل صحيح. اتبع الاحتياطات التالية عند العمل على هذه الوحدة:

- قم بتخزين كل أجهزة CMOS/LDMOS ونقلها في مادة موصلة بحيث يتم تقصير كافة أسلاك التوصيل الظاهرة معًا. لا تقم بإدخال أجهزة CMOS/LDMOS في أدراج «محببة» بلاستيكية تقليدية تُستخدم لتخزين ونقل الأجهزة شبه الموصلة الأخرى.
- قم بتأريض سطح المنضدة التي يتم إجراء الصيانة عليها لحماية جهاز CMOS/LDMOS. نوصي باستخدام مجموعة الحماية من الشحنات الساكنة من Motorola (رقم الجزء 0180386A82)، والذي يشمل رباط معصم، كبلين من الأسلاك الأرضية وقطعة عازلة توضع على الطاولة، وقطعة عازلة توضع على الأرض.
- ارتد رباط معصم موصّل متصلاً على التوالي بمقاوم 100 كيلو متصل بالأرض. (بدائل أربطة المعصم المتصلة بالغطاء العلوي للمنضدة تحمل رقم الجزء 4280385A59 من موتورولا).
- لا ترتدِ ملابس مصنوعة من النايلون أثناء التعامل مع أجهزة CMOS/LDMOS.
- لا تقم بإدخال أجهزة CMOS/LDMOS أو إزالتها عند التوصيل بالطاقة. تحقق من كافة مصادر الطاقة المستخدمة لاختبار أجهزة CMOS/LDMOS للتأكد من عدم وجود تراوحات عابرة في الجهد الكهربي.
- عند تعديل سنون CMOS/LDMOS، قم بتوفير أربطة تأريض للأدوات المستخدمة.
- عند اللحام، استخدم كاوية لحام مؤرضة.
- إذا أمكن، تعامل مع أجهزة CMOS/LDMOS بحسب الحزمة وليس بحسب الأسلاك. قبل ملامسة الوحدة، قم بملامسة مؤرض لإزالة أي شحنات ساكنة قمت بجمعها. حيث قد تكون الحزمة والقاعدة مشتركتين كهربيًا. وفي هذه الحالة، قد يؤدي تأثير تفريغ الشحنات إلى الغلاف إلى إحداث التلف ذاته الذي يحدث عند ملامسة أسلاك التوصيل.

5.4 إجراءات وتقنيات الإصلاح – عام

ملاحظة لقد تم تطوير المنتجات المفضلة بيئيًا (EPP) (راجع العلامة الموجودة على لوحات الدوائر الكهربائية المطبوعة — الأمثلة موضحة أدناه) وتجميعها باستخدام مكونات وتقنيات تجميع لحام مفضلة بيئيًا للالتزام **بتوجيهات الاتحاد الأوروبي الخاصة بالمواد الضارة (ROHS 2) رقم EU/2011/65** و**التوجيهات الخاصة بنفايات الأجهزة الإلكترونية والكهربائية (WEEE) رقم EU/2012/19**. للمحافظة على توافق المنتج وموثوقيته، استخدم فقط أجزاء Motorola المحددة في هذا الدليل.





يجب إجراء أي تعديل أو إصلاح للمنتجات المفضلة بيئيًا باستخدام أسلاك لحام مناسبة خالية من الرصاص ومعجون لحام خالٍ من الرصاص كما هو موضح في الجدول التالي:

الجدول 1-5. قائمة أرقام الأجزاء الخاصة بأسلاك اللحام الخالية من الرصاص

رقم قطعة Motorola	خليط المعادن	نوع مساعد اللحام	محتوى مساعد اللحام حسب الوزن	نقطة الانصهار	رقم جزء المورّد	القطر	الوزن
1088929Y01	95.5 قصدير/3.8 فضة/0.7 نحاس	إصدار RMA	%2.7-3.2	217 درجة مئوية	52171	0.015 بوصة	1 رطل للفة

الجدول 2-5. قائمة أرقام الأجزاء الخاصة بمعجون اللحام الخالي من الرصاص

رقم قطعة Motorola	رقم جزء المُصنع	اللزوجة	النوع	التركيب ونسب المعادن	درجة حرارة السائل
1085674C03	NC-SMQ230	900-1000KCPs 5) Brookfield لفات في الدقيقة)	النوع 3 (+500/-325)	(95.5% قصدير3.8-% فضة0.7-% نحاس) 89.3%	217 درجة مئوية

تغيير الأجزاء واستبدالها

عند استبدال الأجزاء التالفة، يجب استخدام أجزاء مماثلة. إذا لم يكن جزء الاستبدال المماثل متوفرًا محليًا، فقم بمراجعة قائمة الأجزاء للحصول على رقم جزء Motorola المناسب ثم اطلبه

لوحات الدوائر الكهربائية الصلبة

تستخدم هذه المجموعة من أجهزة الراديو لوحات دوائر كهربائية متصلة متعددة الطبقات ومطبوعة. ونظرًا لأنه يتعذر الوصول إلى الطبقات الداخلية، هناك بعض الاحتياطات الخاصة التي يجب مراعاتها عند لحام المكونات وفك لحامها. قد تكون الثقوب النافذة المطبوعة تربط بين طبقات متعددة في دائرة كهربائية مطبوعة. لذلك ينبغي توخي الحذر لتجنب سحب الدائرة المطبوعة خارج الثقب.

عند إجراء لحام بالقرب من أحد الموصلات:

- تجنب وضع اللحام عن طريق الخطأ على الموصل.
- انتبه لعدم تكوين جسور لحامية بين سنون الموصل.
- افحص عملك عن قرب لتجنب حدوث قصر في الدائرة الكهربية بسبب الجسور اللحامية.

لإجراء لحام باستخدام أنظمة لحام تعمل بالهواء الساخن أو بالأشعة تحت الحمراء، الرجاء مراجعة دليل المستخدم الخاص بنظام اللحام للحصول على معلومات حول درجة حرارة اللحام والوقت الخاص بالمبيت المختلف للدوائر الكهربائية المتصلة والمكونات الأخرى.

5.5 فك الراديو وإعادة تجميعه – عام

عند فك الراديو وإعادة تجميعه، من المهم الانتباه بشكل خاص للمشابك والألسنة وكيفية محاذاة الأجزاء بعضها إلى بعض.

يلزم وجود الأدوات التالية لفك جهاز الراديو وإعادة تجميعه:

- T06 Torx Plus
- مفتاح ربط
- ملقط

إذا تطلبت الوحدة اختبار أو صيانة إضافية عن التي يتم إجراؤها عادة في المستوى الأساسي، فالرجاء إرسال جهاز الراديو إلى مركز خدمة Motorola المدرج في الملحق أ.

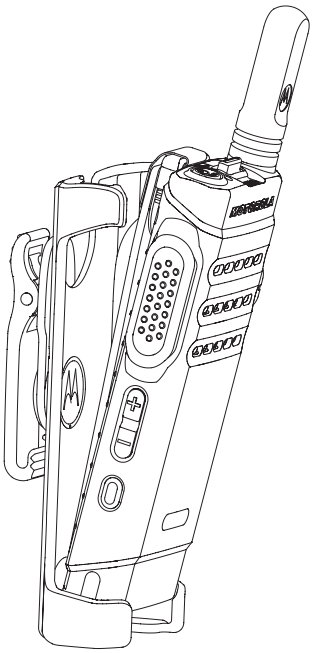
تنبيه

للتأكد من الأمان والتوافق التنظيمي الخاص بجهاز SL1600، يجب إصلاح جهاز الراديو في مراكز خدمة Motorola فقط. يرجى الاتصال بوكيل Motorola المحلي أو نقطة البيع المحلية للحصول على مزيد من الإرشادات.

5.6 فك الراديو – بشكل تفصيلي

5.6.1 فك الجراب

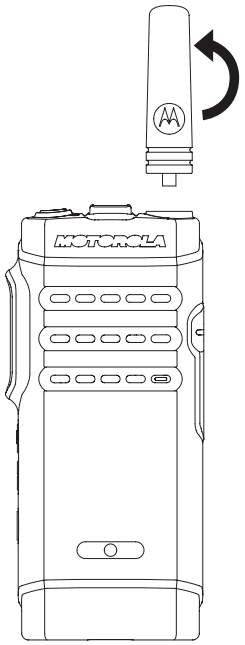
1. قم بإزالة الجراب من الراديو كما هو موضح في الشكل 1-5.



الشكل 1-5. إزالة الجراب

5.6.2 فك الهوائي الخارجي

1. قم بإيقاف الراديو.
2. قم بلف الهوائي عكس اتجاه عقارب الساعة لإزالته، كما هو موضح في الشكل 2-5.

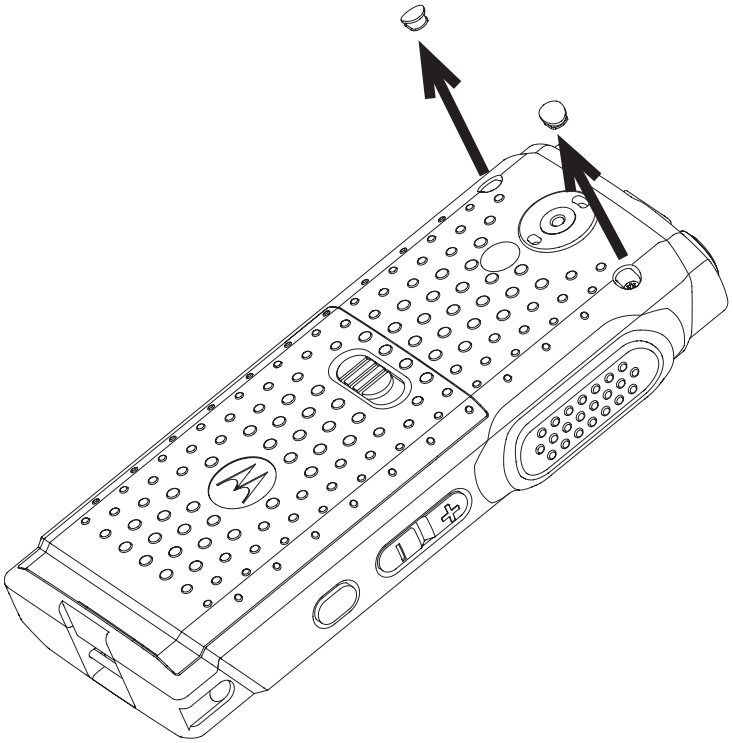


الشكل 2-5. إزالة الهوائي الخارجي

5.6.3 فك المبيت الخلفي

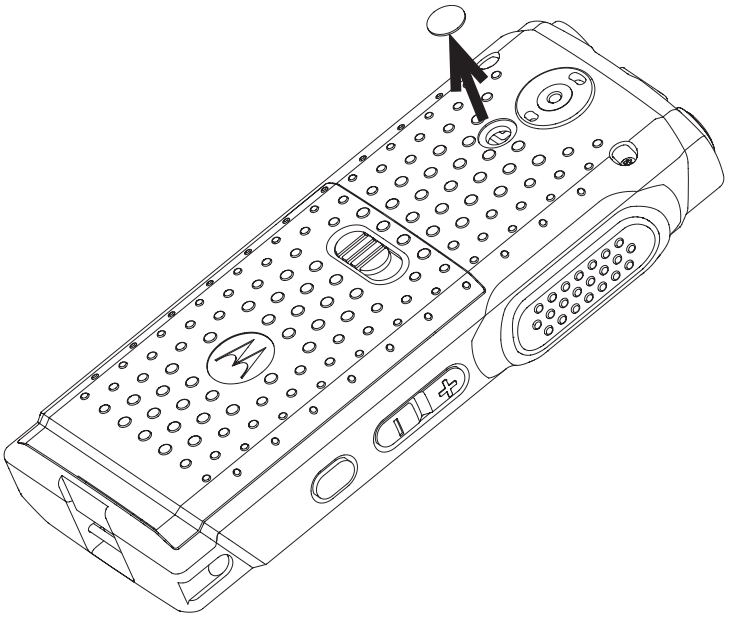
1. قم بإزالة سدادتي البرغيين من المبيت الخلفي كما هو موضح في الشكل 3-5.

ملاحظة: قم بإزالة سدادة البرغي باستخدام ملقط بلاستيكي.



الشكل 3-5. إزالة سدادة البرغي

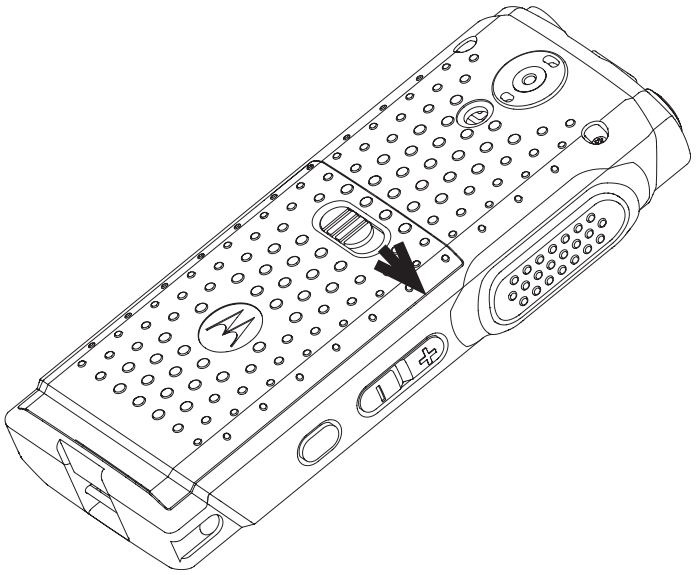
2. قم بإزالة سدادة البرغي من المبيت الخلفي كما هو موضح في الشكل 4-5.



الشكل 4-5. إزالة سدادة RF

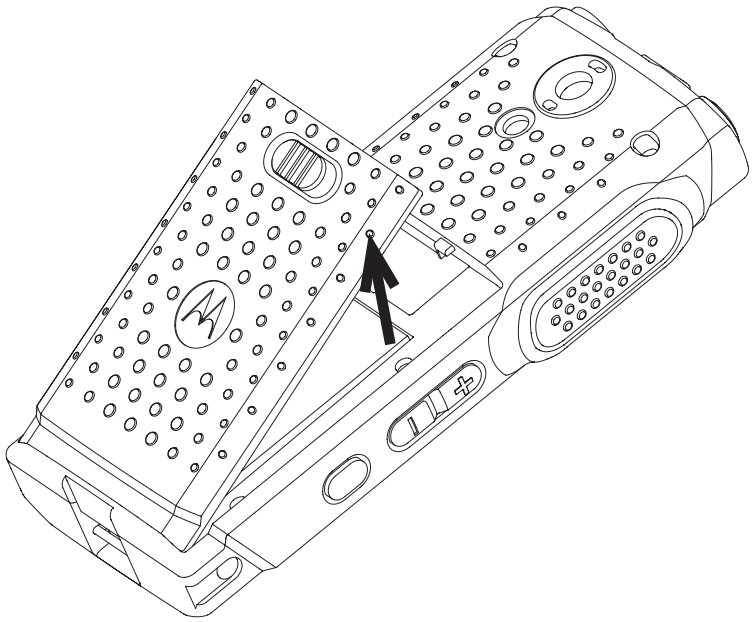
ملاحظة: قم بإزالة سدادة RF باستخدام ملقط بلاستيكي.

3. قم بفتح قفل باب البطارية من خلال سحب اللسان إلى اليمين كما هو موضح في الشكل 5-5.



الشكل 5-5. فتح قفل باب البطارية

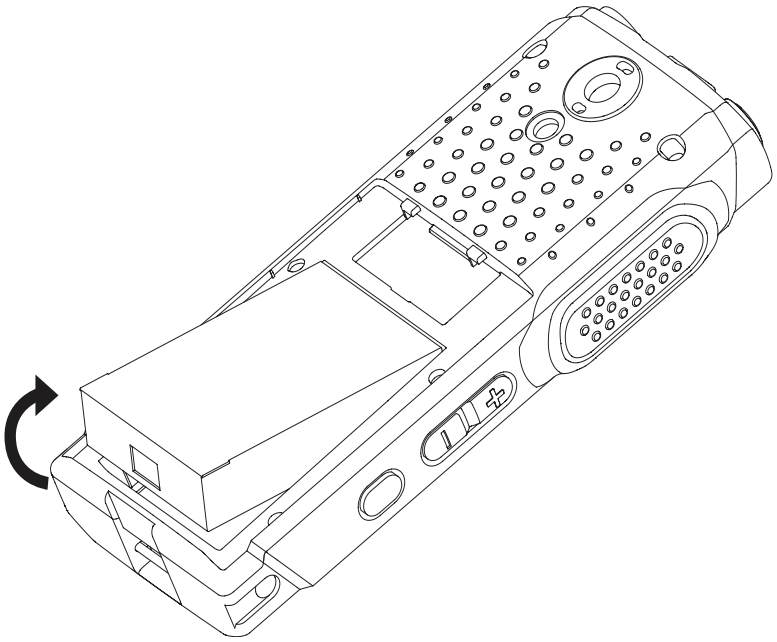
4. قم بإزالة باب البطارية من خلال رفعه لأعلى كما هو موضح في الشكل 5-6.



الشكل 5-6. إزالة باب البطارية

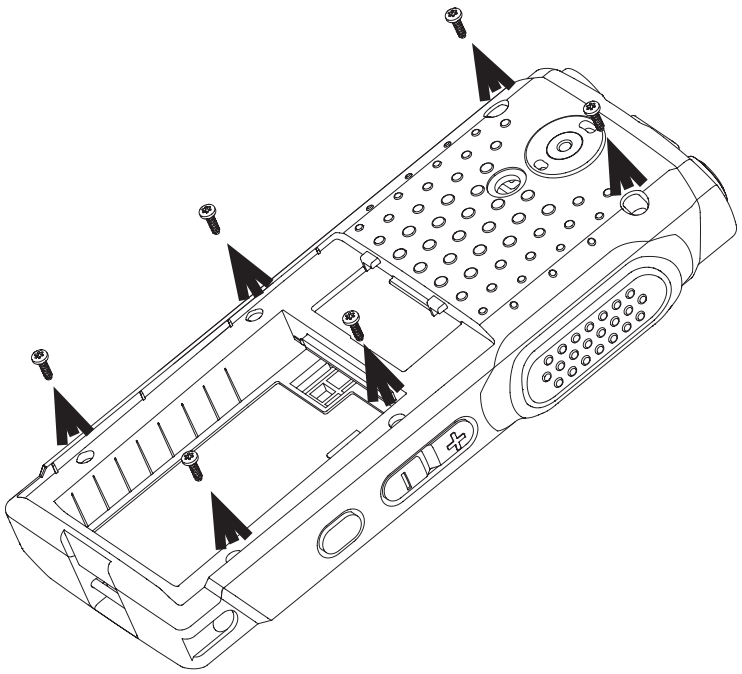
5. بمجرد إزالة باب البطارية، قم بإزالة البطارية من حجيرة البطارية كما هو موضح في الشكل 7-5. لإزالة البطارية، أمسك تجويف البطارية الموجود في أسفل البطارية وارفعها لأعلى.

ملاحظة: يمكن استخدام بطارية PMNN4468 فقط لهذا الراديو.



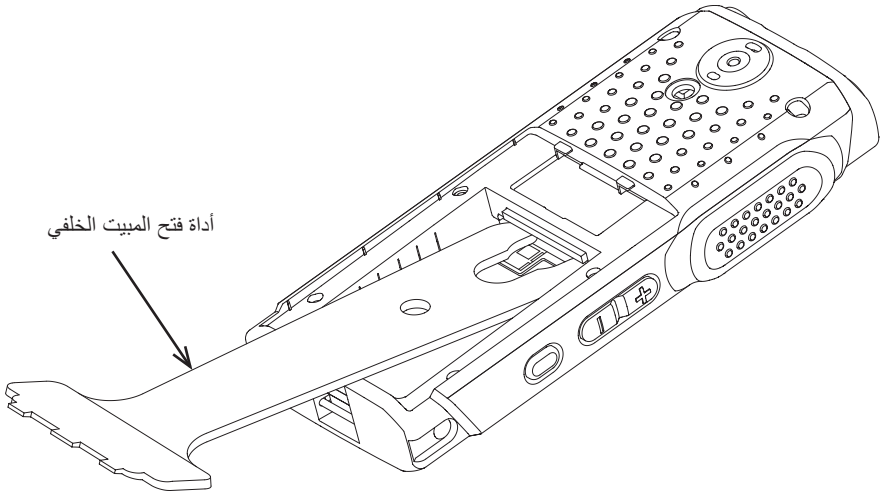
الشكل 7-5. إزالة البطارية

6. قم بإزالة البراغي باستخدام مفك براغي T06 Torx Plus كما هو موضح في الشكل 8-5.

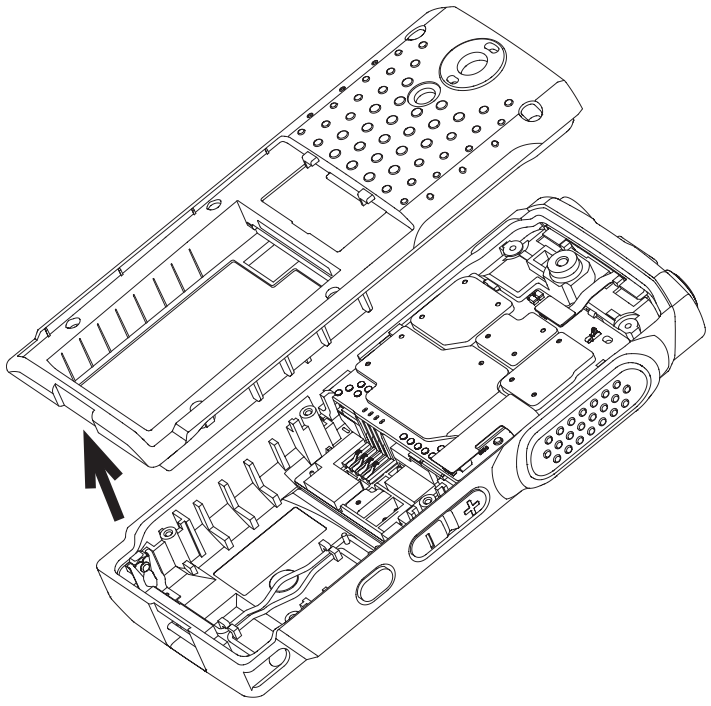


الشكل 8-5. إزالة البراغي

7. قم بفك المبيت الخلفي باستخدام أداة فتح المبيت الخلفي كما هو موضح في الشكل 5-9. قم برفع المبيت الخلفي بعيدًا عن المبيت الأمامي كما هو موضح في الشكل 5-10.



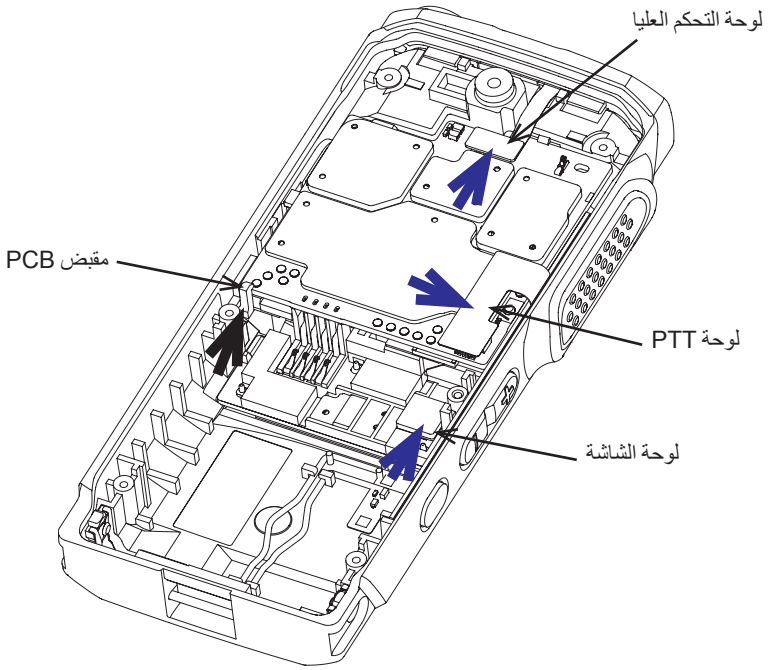
الشكل 5-9. إزالة المبيت الخلفي



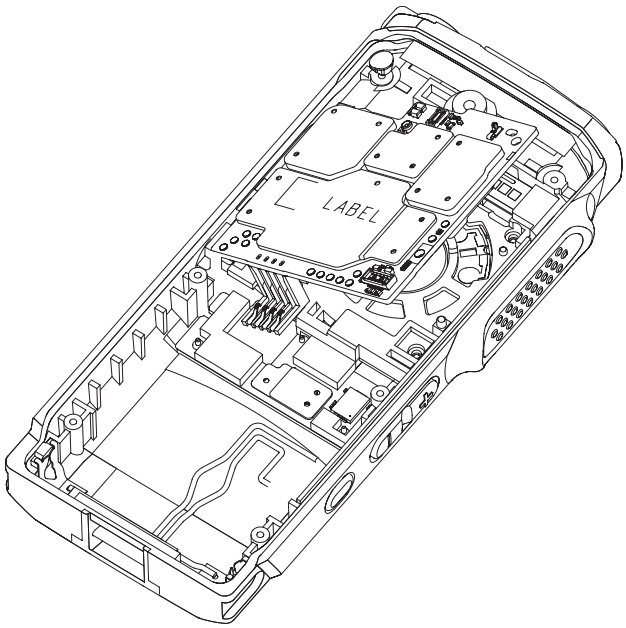
الشكل 5-10. إزالة المبيت الخلفي

5.6.4 فك مجموعة PCB الرئيسية

1. قم بفك لوحة التحكم العليا ولوحة PTT ولوحة الشاشة من مجموعة PCB الرئيسية، باستخدام ملاقط بلاستيكية في الاتجاه الموضح في الشكل 11-5.
2. اسحب مقبض PCB للخلف كما هو موضح في الشكل 11-5، وارفع PCB لأعلى كما هو موضح في الشكل 12-5.

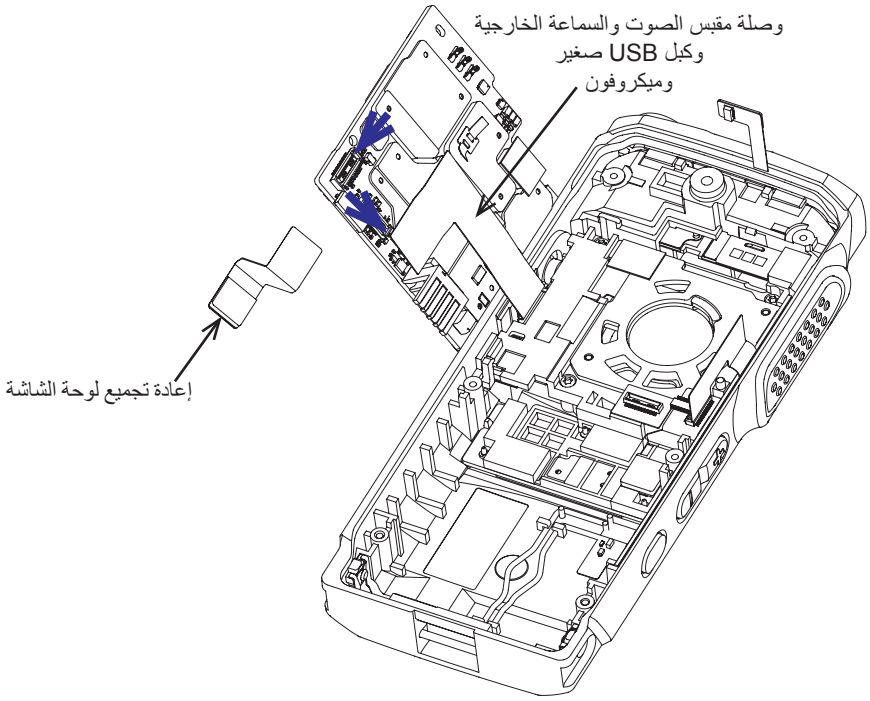


الشكل 11-5. فك مقبض PCB



الشكل 12-5. رفع مجموعة PCB الرئيسية

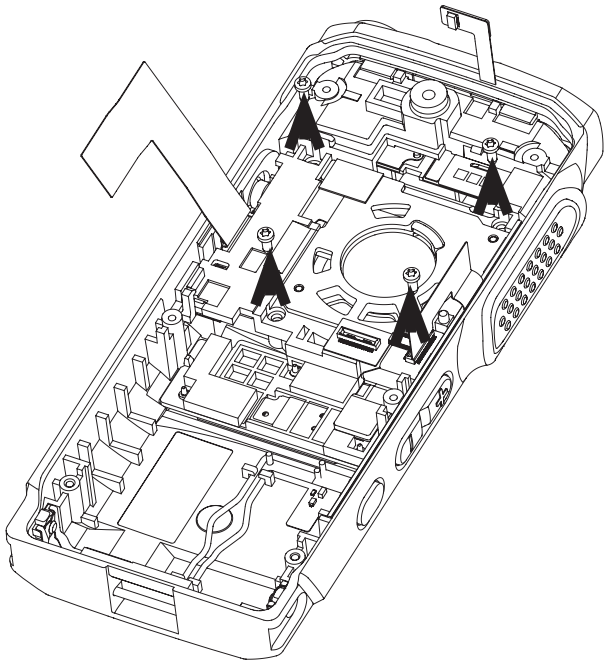
3. قم بفك لوحة مقبس الصوت والسماعة الخارجية وUSB الصغير ولوحة الميكروفون ولوحة الشاشة من مجموعة PCB الرئيسية، باستخدام ملاقط بلاستيكية في الاتجاه الموضح في الشكل 13-5.



الشكل 13-5. فك لوحة مقبس الصوت والسماعة الخارجية وUSB صغير والميكروفون ولوحة الشاشة

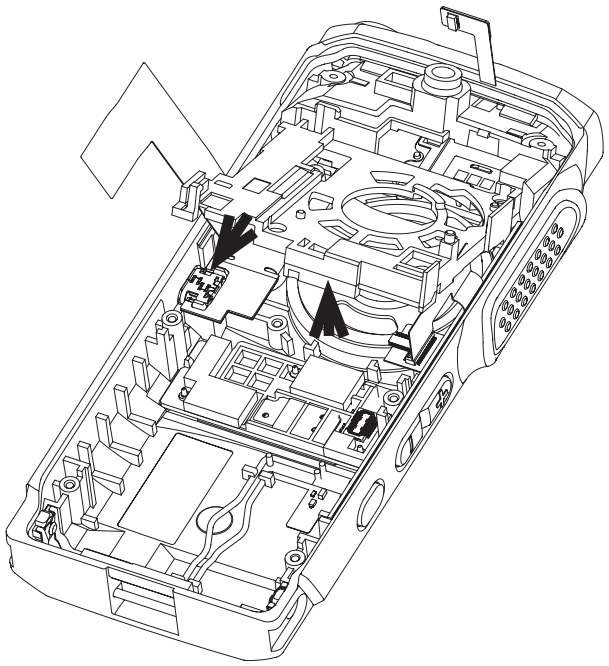
5.6.5 فك لوحة مقبس الصوت ولوحة USB صغير والميكروفون (MIC) ولوحة السماعة الخارجية وشاشة LCD والهوائي الداخلي

1. قم بإزالة الإطار الداخلي باستخدام مفك براغي T06 Torx Plus كما هو موضح في الشكل 14-5.



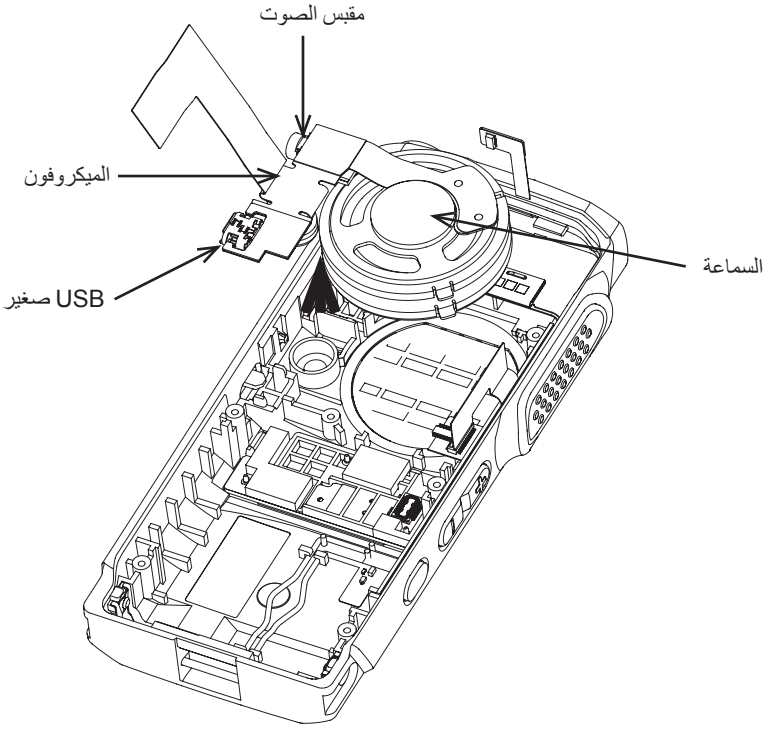
الشكل 14-5. فك براغي الإطار الداخلي

2. ارفع الإطار الداخلي كما هو موضح في الشكل 15-5. اسحب الإطار الداخلي من المبيت الأمامي كما هو موضح في الشكل 15-5.



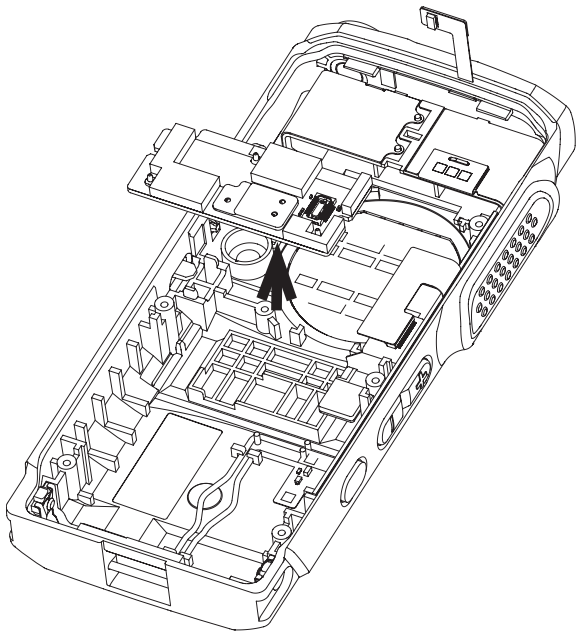
الشكل 15-5. فك الإطار الداخلي

3. قم بإزالة USB الصغير أولًا بعناية، ثم الميكروفون ومقبس الصوت والسماعة كما هو موضح في الشكل 16-5.



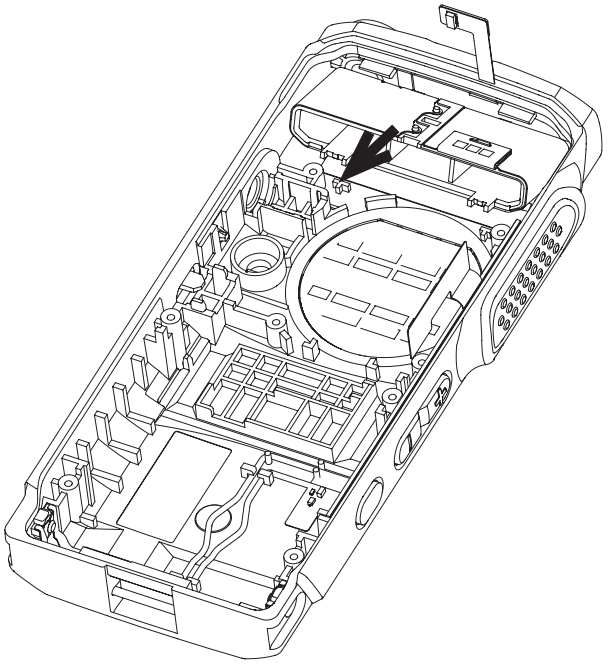
الشكل 16-5. فك السماعة الخارجية

4. قم بإزالة وحدة الشاشة، من خلال رفعها لأعلى كما هو موضح في الشكل 17-5.



الشكل 17-5. فك وحدة الشاشة

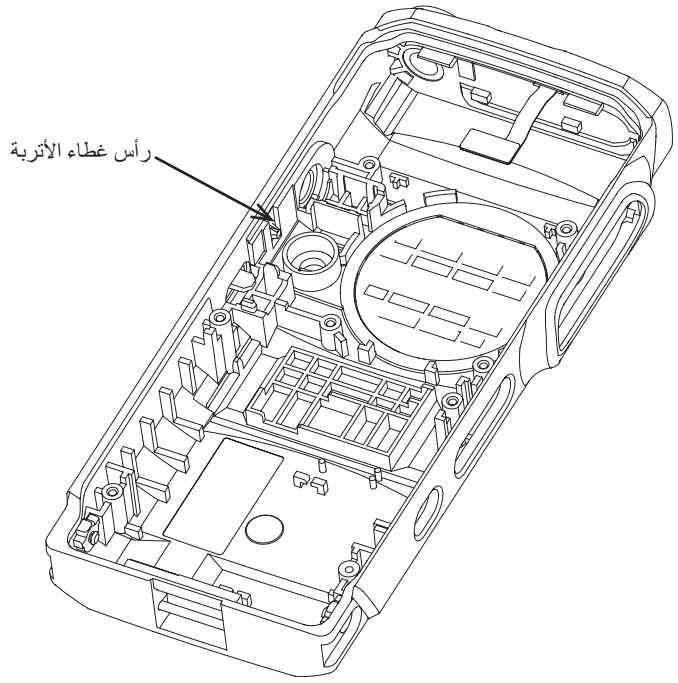
5. قم بإزالة الهوائي الداخلي من خلال رفعه لأعلى كما هو موضح في الشكل 18-5.



الشكل 18-5. فك الهوائي الداخلي

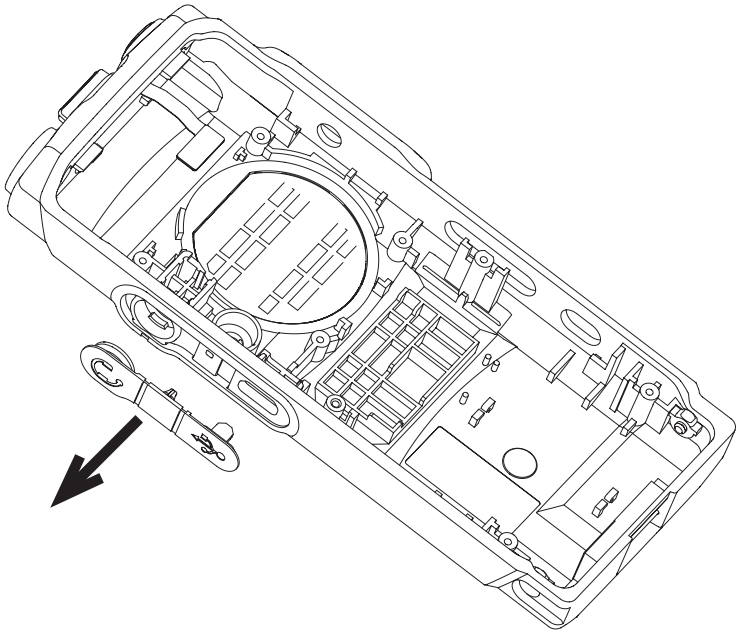
5.6.6 فك غطاء الأتربة

1. قم بإزالة رأس غطاء الأتربة.



الشكل 19-5. إزالة رأس غطاء الأتربة

2. اسحب غطاء الأتربة من المبيت الأمامي كما هو موضح في الشكل 20-5.

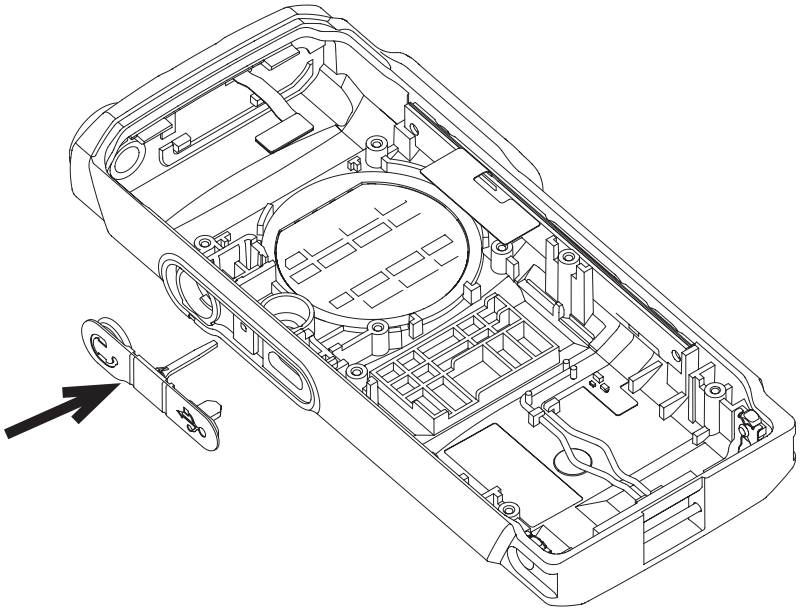


الشكل 20-5. إزالة غطاء الأتربة

5.7 إعادة تجميع الراديو – بشكل تفصيلي

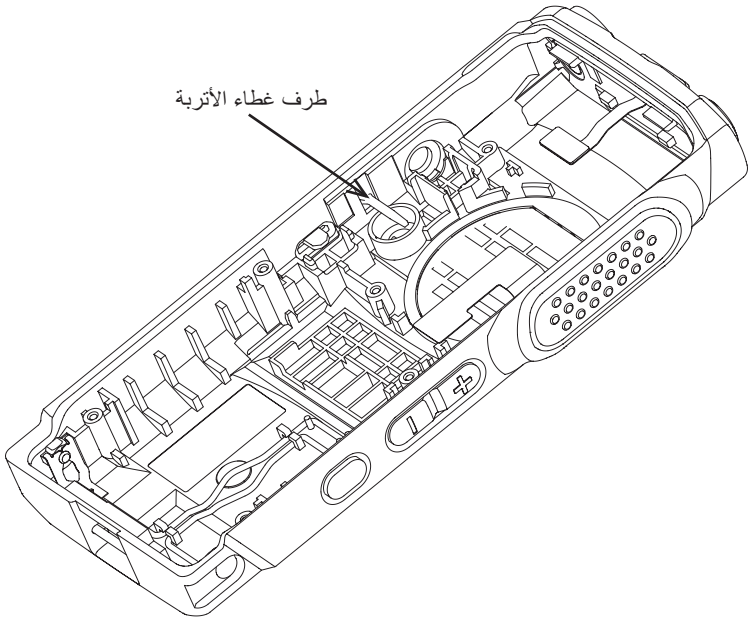
5.7.1 إعادة تجميع غطاء الأتربة

1. أدخل طرف غطاء الأتربة في مقدمة فتحات الثقب الأوسط بالمبيت الأمامي كما هو موضح في الشكل 21-5.



الشكل 21-5. إدخال طرف غطاء الأتربة

2. استخدم بنسة ذات سن طويل واسحب الطرف للداخل، من الجزء الداخلي للمبيت حتى دخول الرأس بالكامل كما هو موضح في الشكل 22-5.

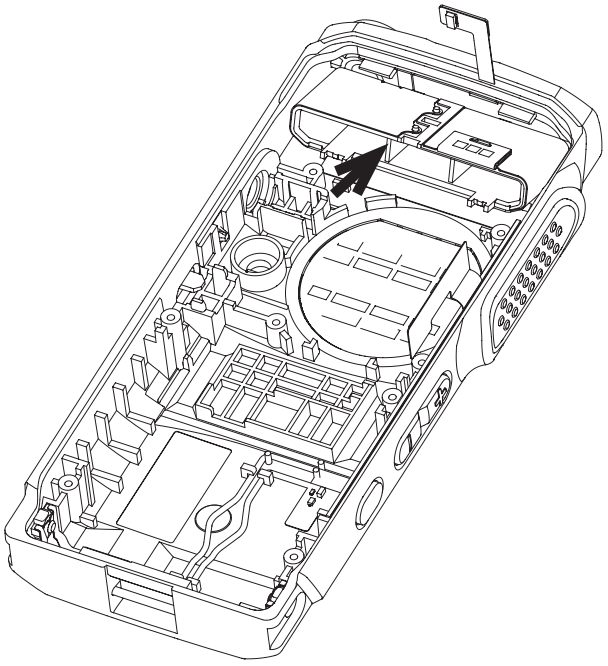


الشكل 22-5. إدخال طرف غطاء الأتربة في المبيت بالكامل

3. اقطع الطرف باستخدام قاطعة.

5.7.2 تجميع الهوائي الداخلي

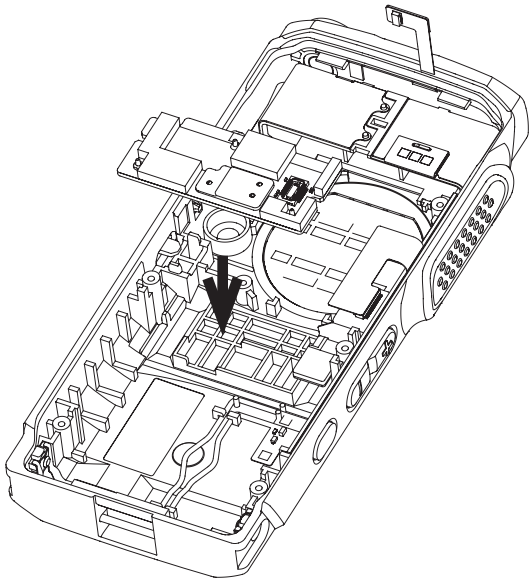
1. أدخل الهوائي الداخلي في المبيت الأمامي في الاتجاه الموضح في الشكل 23-5.



الشكل 23-5. تجميع الهوائي الداخلي

5.7.3 إعادة تجميع شاشة LCD

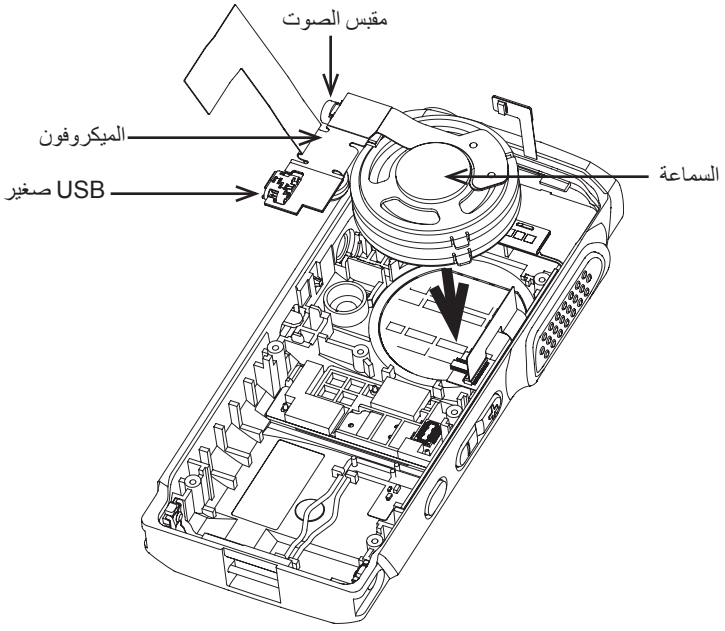
1. أدخل وحدة الشاشة في المبيت الأمامي كما هو موضح في الشكل 24-5.



الشكل 24-5. إعادة تجميع وحدة الشاشة

5.7.4 فك لوحة مقبس الصوت ولوحة USB صغير والميكروفون (MIC) ولوحة السماعة الخارجية وشاشة LCD والهوائي الداخلي

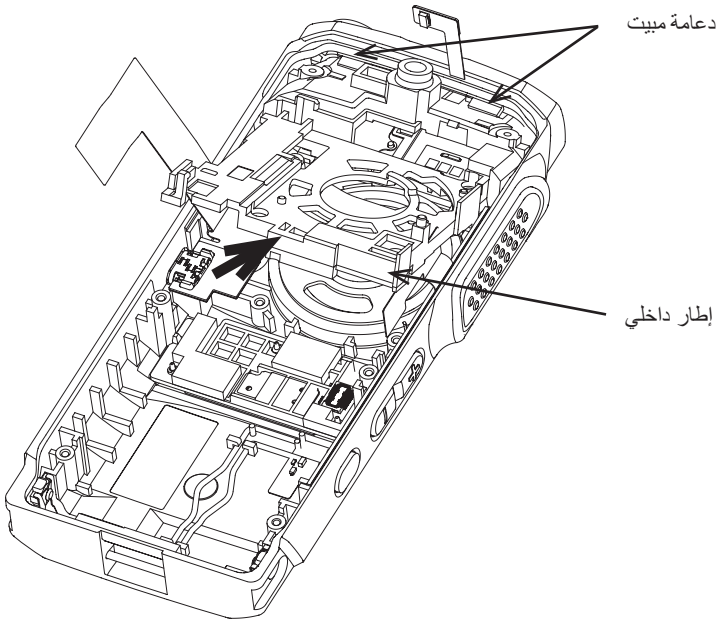
1. أدخل لوحة الميكروفون في مكانها في المبيت الأمامي.
2. أدخل السماعة في المبيت الأمامي.
3. أدخل لوحة USB الصغير في المبيت الأمامي.
4. أدخل لوحة مقبس الصوت في المبيت الأمامي.



الشكل 25-5. إعادة تجميع السماعة الخارجية

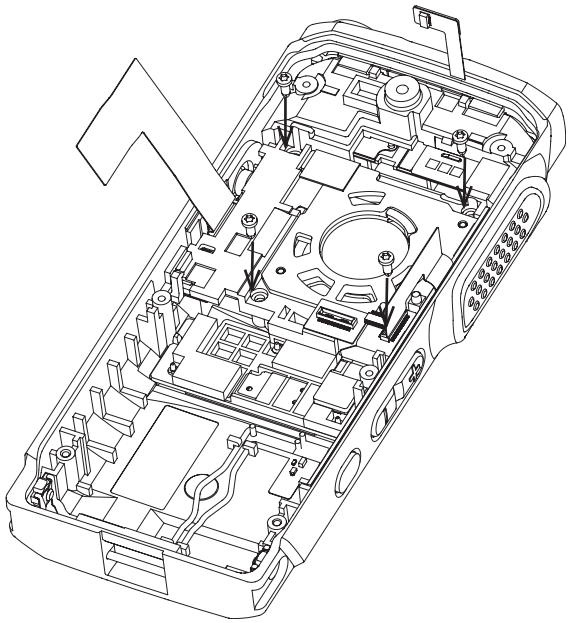
5.7.5 إعادة تجميع الإطار الداخلي

1. أدخل الإطار الداخلي في المبيت الأمامي، بإمالة طفيفة لضمان استقرار الإطار الداخلي على دعامات المبيت الأمامي كما هو موضح في الشكل 5-26.



الشكل 5-26. إعادة تجميع الإطار الداخلي

2. قم بربط برغي الإطار الداخلي كما هو موضح في الشكل 5-27، باستخدام مفك براغي T06 Torx Plus.



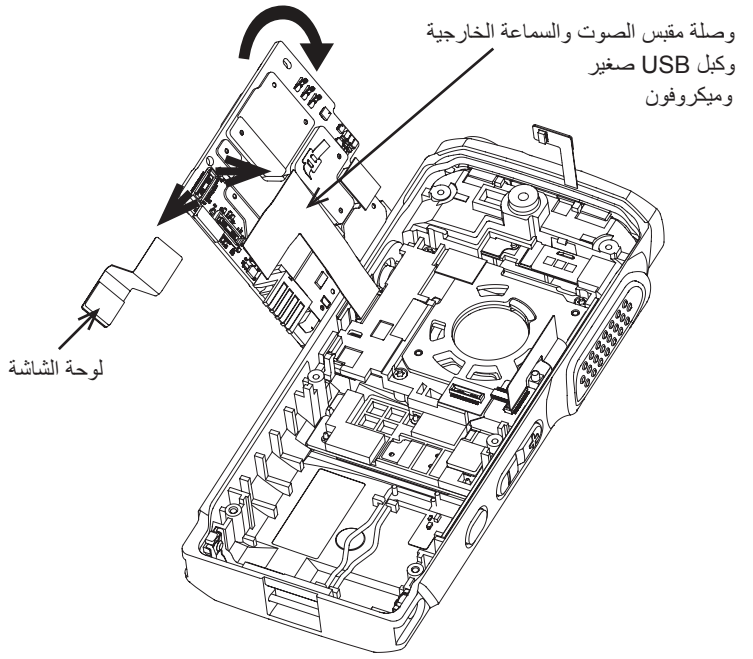
الشكل 5-27. إعادة تجميع براغي الإطار الداخلي

تنبيه

لا تقم بزيادة ربط هذه البراغي. يرجى الرجوع إلى الجدول 5-4 للحصول على مواصفات عزم البراغي.

5.7.6 إعادة تجميع مجموعة PCB الرئيسية

1. قم بتركيب لوحة مقبس الصوت والسماعة الخارجية وUSB الصغير والميكروفون بالموصل الموجود بالجانب السفلي من مجموعة PCB الرئيسية كما هو موضح في الشكل 28-5.
2. قم بتركيب لوحة الشاشة في الموصل الموجود أسفل مجموعة PCB الرئيسية.



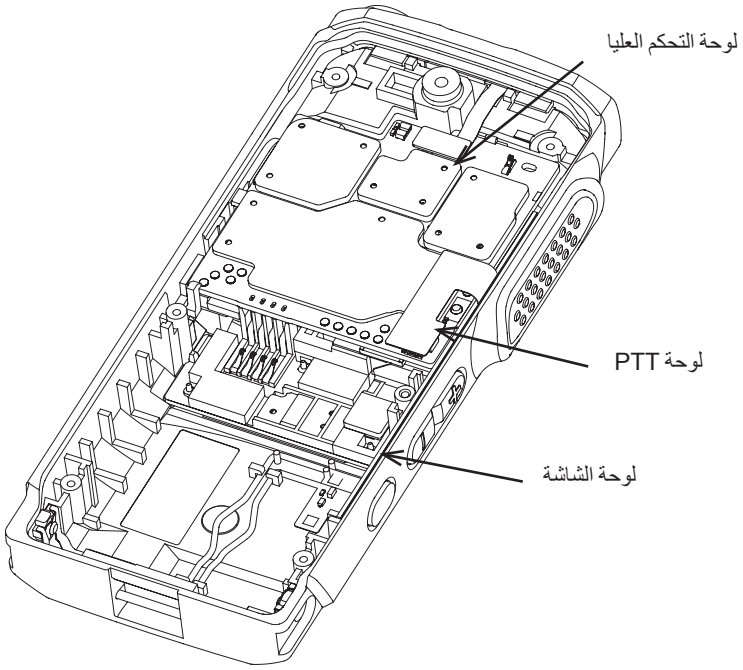
الشكل 28-5. إعادة تجميع لوحة مقبس الصوت والسماعة الخارجية وUSB صغير والميكروفون ولوحة الشاشة

3. أدخل مجموعة PCB الرئيسية في الإطار الداخلي.
4. قم بتركيب لوحة التحكم العليا في الموصل الموجود في الجانب العلوي من مجموعة PCB الرئيسية.

تنبيه

اضغط على لوحة Poron فقط على لوحة التحكم العليا، أثناء تركيب اللوحة بالموصل.

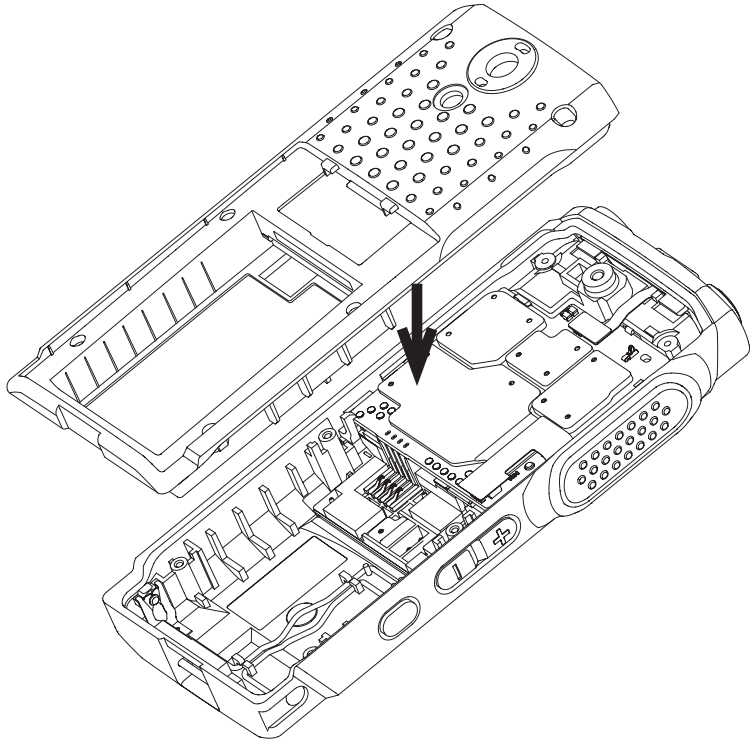
5. قم بتركيب لوحة PTT في الموصل الموجود في الجانب العلوي من مجموعة PCB الرئيسية.
6. قم بتركيب لوحة الشاشة في الموصل الموجود في وحدة شاشة LCD.



الشكل 5-29. إعادة تجميع مجموعة PCB الرئيسية

5.7.7 إعادة تجميع المبيت الخلفي

1. ضع المبيت الخلفي فوق المبيت الأمامي كما هو موضح في الشكل 30-5، واضغط على المبيت الخلفي باتجاه المبيت الأمامي.

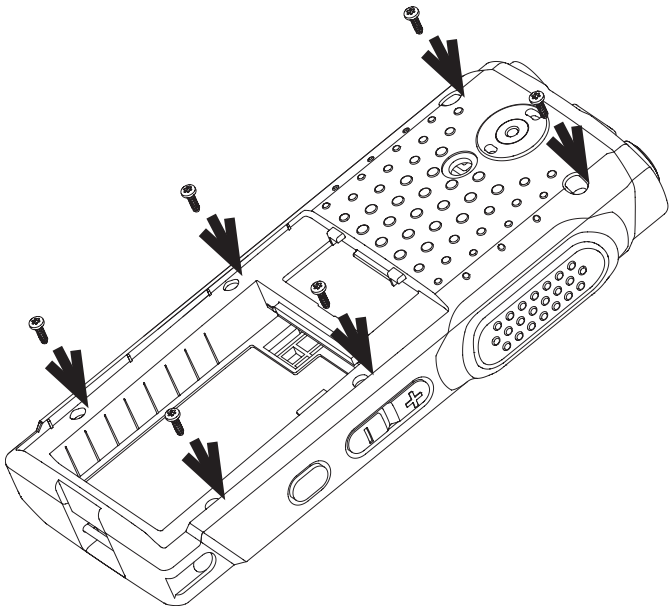


الشكل 5-30. إعادة تجميع المبيت الخلفي

2. قم بربط 6 براغي بالكامل للمبيت الخلفي باستخدام مفك براغي T06 Torx Plus كما هو موضح في الشكل 5-31.

تنبيه

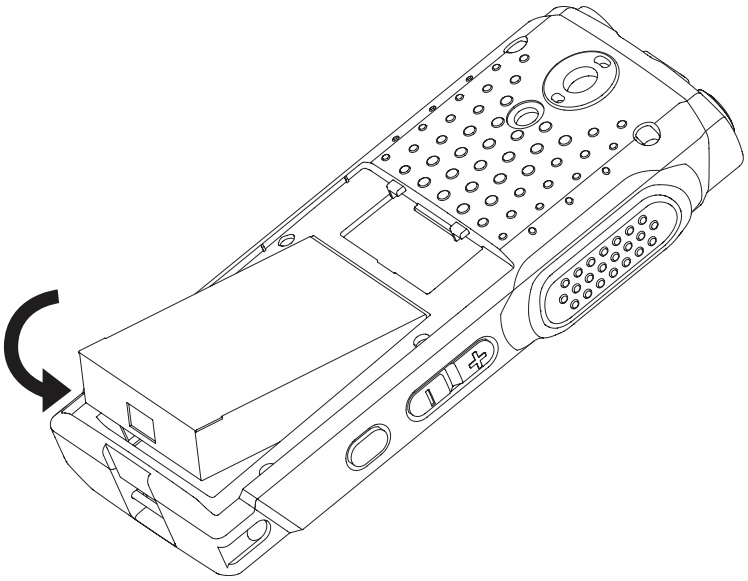
لا تقم بزيادة ربط هذه البراغي. يرجى الرجوع إلى الجدول 5-4 للحصول على مواصفات عزم البراغي.



الشكل 5-31. إعادة تجميع البراغي

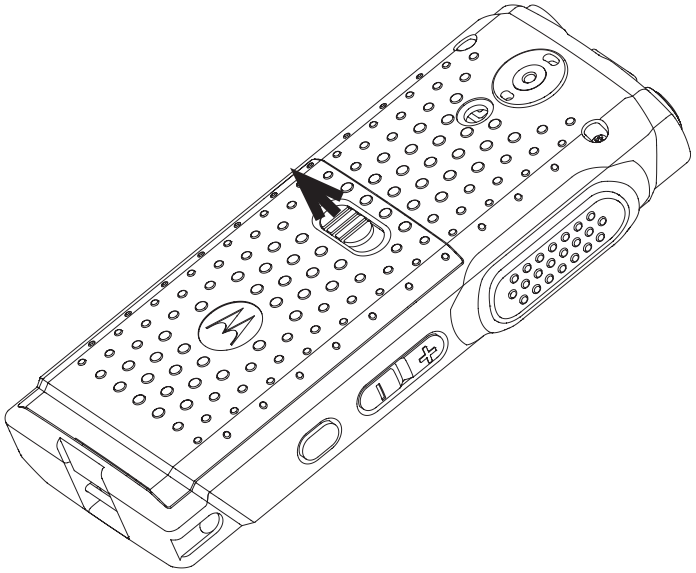
3. قم بإدخال البطارية كما هو موضح في الشكل 5-32.

ملاحظة: يمكن استخدام بطارية PMNN4468 فقط لهذا الراديو.



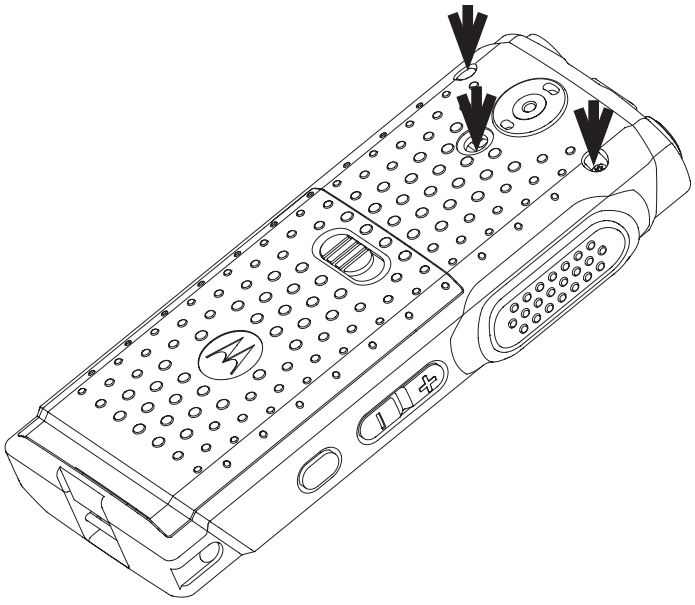
الشكل 5-32. إعادة تجميع البطارية

4. قم بتركيب باب البطارية وقفله عن طريق سحب اللسان إلى اليسار كما هو موضح في الشكل 33-5.



الشكل 33-5. قفل باب البطارية

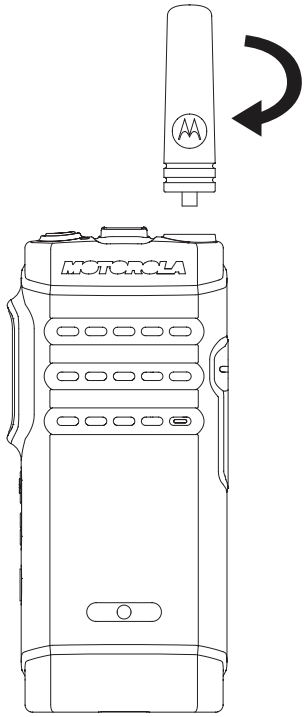
5. قم بإدخال سدادة RF واحدة، وسدادتي برغيين جديدتين في المبيت الخلفي كما هو موضح في الشكل 34-5.



الشكل 34-5. تركيب سدادة RF وسدادتي برغيين

5.7.8 إعادة تجميع الهوائي الخارجي

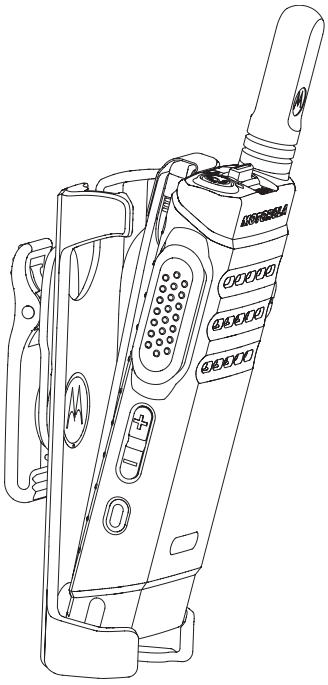
1. قم بلف الهوائي في اتجاه عقارب الساعة لربط الهوائي بالمبيت الأمامي.



الشكل 5-35. إعادة تجميع الهوائي الخارجي

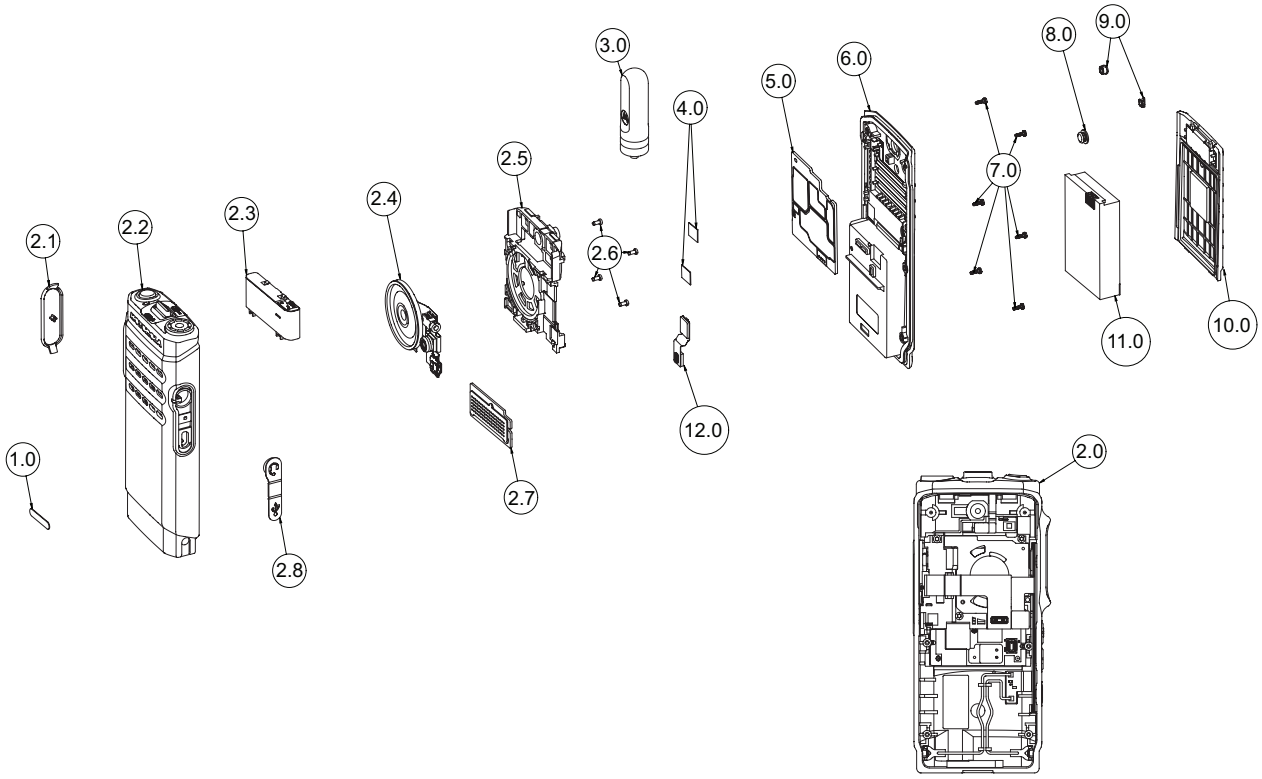
5.7.9 إعادة تجميع الجراب

1. قم بتركيب الجراب في جهاز الراديو كما هو موضح في الشكل 5-36.



الشكل 5-36. إعادة تجميع الهوائي الخارجي

5.8 العروض الميكانيكية التفصيلية وقوائم أجزاء الراديو



الشكل 5-37. SL1600 عرض تفصيلي

العنصر		الوصف	رقم الجزء
1.0		لوحة اسم المنتج، SL1600	33012015036
2.0		المجموعة الأمامية، تجميع	الشاشة، UHF: _PMLE5027 الشاشة، VHF: _PMLD4697
	2.1	غطاء PTT	الشاشة: HN000352A01
	2.2	المبيت الأمامي، تجميع	الشاشة: _PMLN7197
	2.3	إطار الهوائي الداخلي، تجميع	UHF: 0104064J35 VHF: 0104064J36
	2.4	لوحة مقبس الصوت والسماعة الخارجية وUSB صغير و الميكروفون، تجميع	0104063J28
	2.5	مجموعة الإطار الداخلي	0104064J28
	2.6	برغي، الإطار الداخلي	0378212A02
	*2.7	الشاشة، تجميع	UHF: 0104064J38 VHF: 0104064J97
	2.8	غطاء الأتربة، مقبس الصوت وUSB صغير	SL000095A01
3.0		الهوائي	انظر جدول الملحقات
4.0		الوسادة الحرارية	7515526H01
5.0		مجموعة PCB الرئيسية، تجميع	الشاشة، UHF: PMLE5020_S الشاشة، VHF: PMLD4696_S
6.0		مجموعة المبيت الخلفي	UHF: _PMLE5029 VHF: _PMLD4699
7.0		برغي، المبيت الخلفي	FN000069A01
8.0		مقبس RF	EN000047A01
9.0		سدادة البرغي	EN000037A01
10.0		مجموعة باب البطارية	_PMLN7074
11.0		البطارية	انظر جدول الملحقات
*12.0		لوحة الشاشة، تجميع	0104063J29
ملاحظة: * عنصر لطراز الشاشة فقط			

الجدول 3-5. قائمة أجزاء العرض التفصيلي لـ SL1600

5.9 جدول عزم الدوران

يُدرج الجدول 4-5 البراغي المختلفة حسب الوصف ورقم تعريف الجزء، تتبعهم قيم عزم التدوير بوحدات قياس مختلفة. اربط جميع البراغي بالقيم الموصى بها عند تجميع الراديو.

تنبيه

يجب استخدام مفك براغي مناسب أثناء التركيب لضمان عدم تخطي قيم الربط هذه.

الجدول 4-5. مواصفات عزم الدوران للبراغي

رقم الجزء	الوصف	الكمية	المفك / المقبس	عزم الدوران		
				نيوتن متر	رطل لكل بوصة	كيلوجرام ثقلي لكل سنتيمتر
FN000069A01	البرغي الرئيسي	6	T06 Torx Plus	0.14–0.11	1.2–1.0	1.4–1.2
0378212A02	برغي، الإطار الداخلي	4	T06 Torx Plus	0.15–0.12	1.3–1.1	1.5–1.3

ملاحظات

الفصل 6 استكشاف الأخطاء الأساسية وإصلاحها

6.1 مقدمة

يحتوي هذا الفصل على رموز الخطأ وإجراءات استبدال اللوحة. إذا لم تجتز اللوحة كافة فحوصات الأداء الموجودة في الفصل 3 أو تقم بعرض أحد رموز الخطأ المدرجة أدناه، فحينئذ يجب استبدال لوحة الدوائر الكهربائية. إذا تطلب الإصلاح معرفة التفاصيل الخاصة باستكشاف الأخطاء وإصلاحها على مستوى المكونات، فيرجى إرسال الراديو إلى أحد مراكز خدمة Motorola المدرج في الملحق أ.

ملاحظة للوصول إلى سنون التوصيل المختلفة، استخدم فاصل المبيت/أداة تثبيت الاختبار إلى جانب الرسوم البيانية الموجودة في هذا القسم من الدليل. (راجع القسم، «Service Aids» في الصفحة 2-2، للحصول على وسائل الخدمة المناسبة من Motorola وأرقام أجزاء الأدوات.)

6.2 رموز أخطاء التشغيل

عند التشغيل، يقوم جهاز الراديو بإجراء اختبارات معينة لتحديد ما إذا كانت الإلكترونيات والبرامج الأساسية في وضع التشغيل. يكون لأي خطأ تم اكتشافه رمز خطأ مقترنًا به وهو الذي يتم عرضه على شاشة جهاز الراديو. وتتوفر رموز الأخطاء هذه للاستخدام من قبل فني الخدمة عندما يقوم جهاز الراديو بإصدار نغمة فشل الاختبار الذاتي. إذا تمت هذه الاختبارات بنجاح، فسيقوم جهاز الراديو بإصدار نغمة الاختبار الذاتي.

توجد فئتان من الأخطاء القابلة للاكتشاف، أخطاء فادحة وغير فادحة. فإذا تم اعتبار الخطأ على أنه خطأ فادح، فسيتم منع التشغيل العادي لجهاز الراديو. تتضمن الأخطاء الفادحة أخطاء الجهاز التي يتم اكتشافها بواسطة معالج البيانات صغير الحجم وبعض أخطاء الذاكرة. وتتضمن أخطاء الذاكرة هذه مجموع اختباري غير صحيح لذاكرة القراءة فقط (ROM) وذاكرة الوصول العشوائي (RAM) ومجموع اختباري غير صحيح لمجموعات codeplug (التخزين الثابت) التي تحتوي على معلمات التشغيل. في حال تلف معلمات تشغيل مجموعة codeplug، فسيكون تشغيل الوحدة على التردد والنظام والمجموعة المناسبة غير مؤكد. وقد تؤدي محاولات استخدام هذه المعلومات إلى تشكيك المستخدم في الأمان في ما يتعلّق باستلام المستخدمين الآخرين رسائله. تعد مجموعات codeplug التالفة الخاصة بمعرفات المكالمات أو الأسماء المستعارة المقترنة بها من الأخطاء غير الفادحة. في حين قد لا يكون الأمر ملائمًا للمستخدم، إلا أنّ المكالمات العادية تظلّ متاحة.

الجدول 1-6. رموز أخطاء التشغيل

رمز الخطأ	الوصف	نوع الخطأ	الإجراء التصحيحي
ERROR 01/02	المجموع الاختباري لمجموعة code-plug الخاصة بمعرّف المكالمات أو الأسماء المستعارة المقترنة بها غير صحيح.	غير فادح	تظل الاتصالات العادية متاحة، إنما قد لا يكون ذلك مناسبًا للمستخدم. أعد برمجة codeplug.
ERROR 01/22	المجموع الاختباري لمجموعة code-plug الخاصة بالتوليف غير صحيح.	غير فادح	تظل الاتصالات العادية متاحة.
FAIL 01/82	المجموع الاختباري لمجموعة code-plug الخارجية غير صحيح.	فادح	أعد برمجة codeplug.
FAIL 01/92	خطأ في المجموع الاختباري لـ code-plug	فادح	أعد برمجة codeplug.
FAIL 01/A2	المجموع الاختباري لمجموعة code-plug الخاصة بالتوليف غير صحيح.	فادح	أعد برمجة codeplug.

الجدول 6-1. رموز أخطاء التشغيل

رمز الخطأ	الوصف	نوع الخطأ	الإجراء التصحيحي
FAIL 01/81	المجموع الاختباري لذاكرة القراءة فقط غير صحيح.	فادح	إرسال الراديو إلى مركز الإصلاح التابع لشركة Motorola لإعادة برمجة ذاكرة Flash
FAIL 01/88	فشل اختبار ذاكرة الوصول العشوائي لجهاز الراديو.	فادح	أعد اختبار جهاز الراديو عبر إيقافه وتشغيله من جديد. في حال تكرار هذه الرسالة، استبدل اللوحة الأساسية أو أرسل جهاز الراديو إلى أقرب مركز إصلاح تابع لشركة Motorola.
FAIL 01/90 أو FAIL 02/90	فشل اختبار الجهاز العام.	فادح	أعد اختبار جهاز الراديو عبر إيقافه وتشغيله من جديد. في حال تكرار هذه الرسالة، استبدل اللوحة الأساسية أو أرسل جهاز الراديو إلى أقرب مركز إصلاح تابع لشركة Motorola.
FAIL 02/81	المجموع الاختباري لذاكرة القراءة فقط DSP غير صحيح.	فادح	إرسال الراديو إلى مركز الإصلاح التابع لشركة Motorola لإعادة برمجة ذاكرة Flash
FAIL 02/82	فشل اختبار ذاكرة الوصول العشوائي1 DSP.	فادح	أعد اختبار جهاز الراديو عبر إيقافه وتشغيله من جديد. في حال تكرار هذه الرسالة، استبدل اللوحة الأساسية أو أرسل جهاز الراديو إلى أقرب مركز إصلاح تابع لشركة Motorola.
FAIL 02/84	فشل اختبار ذاكرة الوصول العشوائي2 DSP.	فادح	أعد اختبار جهاز الراديو عبر إيقافه وتشغيله من جديد. في حال تكرار هذه الرسالة، استبدل اللوحة الأساسية أو أرسل جهاز الراديو إلى أقرب مركز إصلاح تابع لشركة Motorola.
FAIL 02/88	فشل اختبار ذاكرة الوصول العشوائي DSP.	فادح	أعد اختبار جهاز الراديو عبر إيقافه وتشغيله من جديد. في حال تكرار هذه الرسالة، استبدل اللوحة الأساسية أو أرسل جهاز الراديو إلى أقرب مركز إصلاح تابع لشركة Motorola.
FAIL 02/C0	المجموع الاختباري لذاكرة القراءة فقط DSP غير صحيح.	فادح	أعد اختبار جهاز الراديو عبر إيقافه وتشغيله من جديد. في حال تكرار هذه الرسالة، استبدل اللوحة الأساسية أو أرسل جهاز الراديو إلى أقرب مركز إصلاح تابع لشركة Motorola.
الشاشة غير متوفرة	وحدة الشاشة غير متصلة على نحو صحيح. وحدة الشاشة متضررة.	فادح	تحقق من الاتصال ما بين اللوحة الأساسية ووحدة الشاشة. قم بالاستبدال بوحدة شاشة جديدة.

6.3 رموز الأخطاء التشغيلية

أثناء تشغيل جهاز الراديو، يقوم جهاز الراديو بإجراء اختبارات ديناميكية لتحديد ما إذا كان يعمل بشكل صحيح. يتم عرض المشاكل التي تم اكتشافها أثناء هذه الاختبارات كرموز أخطاء على شاشة الراديو. يجب أن يحذر توفر أحد رموز الأخطاء المستخدم بوجود مشكلة وأنه يجب عليه الاتصال ببائع تجزئة MOTOTRBO معتمد من **Motorola**. قم باستخدام الجدول 2-6 للمساعدة في فهم أي من رموز الخطأ التشغيلي الخاصة.

الجدول 2-6. رموز الأخطاء التشغيلية

رمز الخطأ	الوصف	نوع الخطأ	الإجراء التصحيحي
FAIL 001	المركَّب غير مؤمن.	غير فادح	أعد برمجة codeplug.
FAIL 002	خطأ في المجموع الاختباري للشخصية أو مجموعة النظام.	غير فادح	أعد برمجة codeplug.

ملاحظات

الملحق أ الضمان الإقليمي والخدمات والدعم الفني لمنطقة أوروبا والشرق الأوسط وإفريقيا

أ.1 الضمان ودعم الخدمة

تقدم Motorola دعمًا طويل الأجل لمنتجاتها. ويتضمن هذا الدعم الاستبدال و/أو الإصلاح الكامل للمنتج خلال فترة الضمان، ودعم الخدمة/الإصلاح أو قطع الغيار خارج الضمان. ويجب إرفاق نموذج طلب الضمان مع أي «إرجاع للاستبدال» أو «إرجاع للإصلاح» من أحد وكلاء Motorola المعتمدين. يتم الحصول على نماذج طلب الضمان من خلال الاتصال بأحد وكلاء Motorola المعتمدين.

أ.1.1 فترة الضمان وإرشادات الإرجاع

شروط وأحكام الضمان محددة بشكل كامل في عقد الوكيل أو الموزع أو بائع التجزئة لشركة Motorola. ويجوز تغيير هذه الشروط من وقت لآخر ويتم تقديم الملاحظات التالية للأغراض الإرشادية فقط.

في الحالات التي يكون فيها المنتج مشمولاً بضمان «الإرجاع للاستبدال» أو «الإرجاع للإصلاح»، يجب إجراء فحص للمنتج قبل إرجاع الوحدة إلى Motorola. وذلك لضمان أن المنتج تمت برمجته بشكل صحيح أو لم يتعرض للتلف لأسباب لا تشملها شروط الضمان.

قبل شحن أي جهاز راديو بغرض إعادته إلى المركز التابع للضمان الخاص بشركة Motorola، الرجاء الاتصال بدعم العملاء (يرجى مراجعة page A-2). يجب أن تكون جميع عمليات الإرجاع مصحوبة بنموذج طلب الضمان، المتوفر لدى ممثل خدمات العملاء. يجب إرجاع المنتجات في العبوات الأصلية أو تغليفها بشكل صحيح لضمان عدم حدوث تلف أثناء النقل.

أ.1.2 بعد انتهاء فترة الضمان

بعد انتهاء فترة الضمان، تواصل Motorola دعم منتجاتها بطريقتين.

1. يقدم قسم «الخدمات الفنية المدارة من Motorola» (MTS) خدمة الإصلاح لكلٍ من المستخدمين النهائيين والوكلاء بأسعار تنافسية.
2. يوفر قسم الخدمات الفنية المدارة من Motorola قطع الغيار والوحدات الفردية التي يمكن شراؤها بواسطة الوكلاء القادرين فنيًا على إجراء تحليل للعيوب وإصلاحها.

أ.2 المركز الأوروبي لدعم أجهزة الراديو (ERSC)

مركز الإصلاح والخدمة الأوروبي:
الهاتف: 1555 6686 30 49+
فاكس ERSC: 1579 6686 30 49+
بريد ERSC الإلكتروني: ERSC@motorolasolutions.com

يرجى استخدام هذه الأرقام للاستفسارات عن عمليات الإصلاح فقط.

أ.3 القطع المنفصلة

يمكن طلب بعض قطع الاستبدال و/أو قطع الغيار و/أو معلومات المنتج مباشرةً. في حين يمكن تعيين الأجزاء من خلال رقم جزء Motorola، إلا أن ذلك لا يضمن توفرها من منظمة منتجات وحلول أجهزة الراديو التابعة لشركة Motorola (RPSO). فقد تكون بعض الأجزاء قديمة ولم تعد متوفرة في الأسواق نظرًا لإلغائها من قبل المورد. وفي حال عدم تحديد رقم جزء Motorola، لا يكون الجزء متوفرًا عادة من شركة Motorola، أو أنه جزء غير قابل للاستعمال من قبل المستخدم. تكون أرقام الأجزاء المضاف إليها العلامة النجمية قابلة للاستعمال فقط من قبل مركز الإصلاح التابع لشركة Motorola.

يجب تقديم طلبات استبدال القطع والمجموعات والأجزاء مباشرةً إلى منظمة التوزيع المحلية/الوكيل المحلي التابع لشركة Motorola، أو عبر موقع Motorola عبر الإنترنت:

https://emeaonline.motorolasolutions.com

* كانت مؤسسة حلول ومنتجات الراديو (RPSO) معروفة في السابق باسم «قسم خدمات منتجات الراديو (RPSD) و/أو «قسم الملحقات وما بعد التسويق (AAD)».

أ.4 الدعم الفني

قسم خدمات منتجات Motorola متاح لمساعدة الوكلاء/الموزعين في إيجاد حلٍ لأي خلل وظيفي يمكن حدوثه.

يتوفر الدعم الفني من خلال أرقام الخدمة التالية:

النمسا:	01 20 60 91 087	إيطاليا:	02 91 48 32 30
الدنمارك:	04 36 82 114	هولندا:	02 02 06 14 04
النرويج:	24 15 98 15	فرنسا:	01 57 32 34 34
البرتغال:	08 00 55 22 77	ألمانيا:	06 95 00 70 204
إسبانيا:	09 12 75 47 87	المملكة المتحدة:	02 03 02 77 499
ليتوانيا:	880 030 828	روسيا:	81 08 00 22 84 10 44
جنوب أفريقيا:	08 00 98 19 00	كافة البلدان الأخرى:	+42 05 3333 6946

أ.5 مزيد من المساعدة من Motorola

يمكنك أيضًا الاتصال بمكتب مساعدة العملاء من خلال عنوان الويب التالي.
http://www.motorolasolutions.com

المسرد

المصطلح	التعريف
إخماد	كتم صوت الدوائر الصوتية عند هبوط مستويات الإشارة التي يتم تلقيها عن القيمة المحددة مسبقًا. باستخدام إخماد الناقل، يمكن سماع جميع أنشطة القنوات التي تتجاوز مستوى الإخماد المحدد مسبقًا الخاص بالراديو.
الإشارة	موجة كهرومغناطيسية يتم إرسالها كهربائيًا.
افتراضي	مجموعة من المعلمات المحددة مسبقًا.
التردد	عدد مرات حدوث دورة الموجات الكهرومغناطيسية المكتملة في وحدة زمنية ثابتة (عادةً ما تكون ثانية واحدة).
جهاز إرسال/استقبال	جهاز إرسال وجهاز استقبال. هو عبارة عن جهاز يمكنه إرسال الإشارات الرقمية واستقبالها. ويمكن اختصاره أيضًا بـ XCVR.
جهاز الإرسال	جهاز إلكتروني يعمل على توليد إشارة ناقل RF وتضخيمها وتضمين الإشارات، ثم إرسالها إلى الفضاء.
جهاز الاستقبال	جهاز إلكتروني يضخم إشارات RF. يفصل جهاز الاستقبال الإشارات الصوتية عن ناقل RF ويضخمها ثم يحولها مجددًا إلى الموجات الصوتية الأصلية.
رقمي	للإشارة إلى البيانات التي يتم تخزينها أو إرسالها كتسلسل لرموز منفصلة من مجموعة محدودة؛ وذلك يعني بشكل أكثر شيوعًا البيانات الثنائية التي يتم استعراضها باستخدام الإشارات الإلكترونية والكهرومغناطيسية.
الطيف	نطاق التردد الذي يكون للإشعاع خصائص محددة ضمنه.
كبل البرمجة	كبل يسمح لبرنامج CPS بالاتصال بالراديو مباشرةً باستخدام USB.
كيلو هرتز	كيلو هرتز: ألف دورة في الثانية. ويتم استخدامها خصيصًا كوحدة تردد لاسلكي.
لوحة PC	لوحة دوائر كهربائية مطبوعة. ويُشار إليها أيضًا بـ PCB.
النطاق	الترددات المسموح بها لغرض محدد.
CPS	البرنامج الخاص بالبرمجة من أجل العملاء: برنامج مزود بواجهة مستخدم رسومية تتضمن مجموعة ميزات الراديو.
FCC	لجنة الاتصالات الفيدرالية.
LCD	شاشة الكريستال السائل: تستخدم شاشة LCD طبقتين من المواد المستقطبة مع محلول الكريستال السائل بينهما. يمر تيار كهربي من خلال السائل مؤديًا إلى محاذاة البلورات بحيث لا يمكن أن يمر الضوء من خلالها.
LED	صمام ثنائي مشع: هو عبارة عن جهاز إلكتروني يضيء عندما تمر الكهرباء من خلاله.

المصطلح	التعريف
MHz	ميجا هرتز: مليون دورة في الثانية. ويتم استخدامها خصيصًا كوحدة تردد لاسلكي.
RF	تردد الراديو: الجزء الموجود بالطيف الكهرومغناطيسي بين الصوت وضوء الأشعة تحت الحمراء (من 10 كيلو هرتز إلى 10 جيجا هرتز تقريبًا).
RX	استقبال.
TX	إرسال.
UHF	تردد فائق الارتفاع.
USB	الناقل التسلسلي العالمي: معيار ناقل خارجي يدعم معدلات نقل البيانات التي تبلغ 12 ميجا بايت في الثانية.

ملاحظات

en | de-DE | fr-FR | it-IT | es-ES | tr | pl | ru | ar-EG

MOTOROLA

Motorola Solutions, Inc.

MOTOROLA, MOTO, MOTOROLA SOLUTIONS and
the Stylized M logo are trademarks or registered trademarks
of Motorola Trademark Holdings, LLC and are used under license.
All other trademarks are the property of their respective owners.
© 2014 Motorola Solutions, Inc. All rights reserved.
September 2014.

www.motorolasolutions.com

MN000918A01-AA