

MOS-Schaltung

Die integrierte Schaltung SAB 3271 ist ein einfacher Infrarot-Empfänger für das Siemens IR-Fernsteuersystem. Sie besteht aus dem Empfangsteil, dem Ausgabe-Schieberegister mit einem Serienausgang und 6 Parallelausgängen, 1 Startbit-Aus-Eingang, 1 Wechsel-Flip-Flop-Ausgang, 1 RS-Flip-Flop-Ausgang, einer Schaltung für Single- und Repeat-Enable-Signale und einer Umschaltung für die Parallelausgänge (s. Blockschaltbild).

Der ankommende Infrarot-Befehl wird zunächst geprüft und in das Schieberegister eingelesen, danach an die Parallel-Ausgänge geschaltet und dann seriell als I-Bus ausgegeben.

Typ	Bestellnummer	Gehäusebauform
SAB 3271	Q67100-Y461	DIP 16

Grenzdaten (Alle Spannungen bezogen auf U_{DD})

Speisespannung	U_{SS}	-0,3 bis 18	V
Eingangsspannung	U_i	$U_{SS} - 18$ bis $U_{SS} + 0,3$	V
Verlustleistung je Ausgang	P_q	100	mW
Gesamtverlustleistung	P_{tot}	500	mW
Lagertemperatur	T_s	-55 bis 125	°C
Umgebungstemperatur im Betrieb	T_U	0 bis 70	°C

Funktionsbereich (bezogen auf U_{DD})

Speisespannung	U_{SS}	11 bis 16	V
Umgebungstemperatur im Betrieb	T_U	0 bis 70	°C

Kenndaten (Alle Spannungen bezogen auf U_{DD} ; $T_U = 25\text{ °C}$)

Speisestrom

($U_{SS} = 16\text{ V}$, Ausgänge unbeschaltet)

Frequenzbereich — Oszillator

	min	typ	max	
I_{DD}		5	10	mA
f_{Osz}	20	62,5	70	kHz

Infrarot-Signal-Eingang

H-Eingangsspannung (Ruhepegel)

L-Eingangsspannung

L-Impulsbreite

Eingangswiderstand

U_{iH}	$U_{SS} - 1\text{ V}$	U_{SS}	
U_{iL}	0 V	$U_{SS} - 3,5\text{ V}$	
t_{wL}	2		μs
R_i	0,2		M Ω

Parallel-Ausgänge

Q_A , Q_B , Q_C , Q_D , Q_E , Q_F ;

Wechsel-FF-Ausgang Q_{1SU} , Q_3 ;

RS-FF-Ausgang Q_2 ;

I-Bus-Ausgänge DATA, DLER, DLES

H-Ausgangsspannung

($I_D = +1\text{ }\mu\text{A}$)

L-Ausgangsspannung

($I_D = -1\text{ }\mu\text{A}$)

H-Ausgangsspannung

($I_D = +300\text{ }\mu\text{A}$)

L-Ausgangsspannung

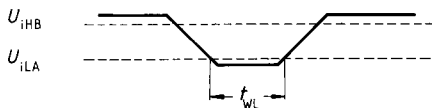
($I_D = -5\text{ }\mu\text{A}$)

U_{qH}	$U_{SS} - 0,4\text{ V}$	U_{SS}	
U_{qL}	0	0,4	V
U_{qH}	$U_{SS} - 1\text{ V}$	U_{SS}	
U_{qL}	0	3	V

RSIG Infrarot-Signal-Eingang

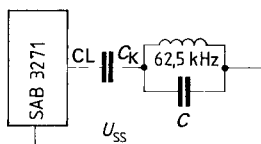
Zeitdiagramm

Eingangssignale



CL Oszillatoranschluß

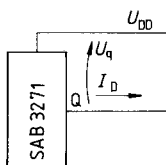
Beschaltung:



Koppelkond. $C_K \geq 10 \text{ nF}$
 Kreisspule $L = 10 \text{ mH}$
 Kreiskap. $C = 680 \text{ pF}$

$Q_A, Q_B, Q_C, Q_D, Q_E, Q_F$ Parallel-Ausgänge

Q_1 SU, Q_2 RS-Flip-Flop-Ausgang, Q_3 Wechsel-Flip-Flop-Ausgang



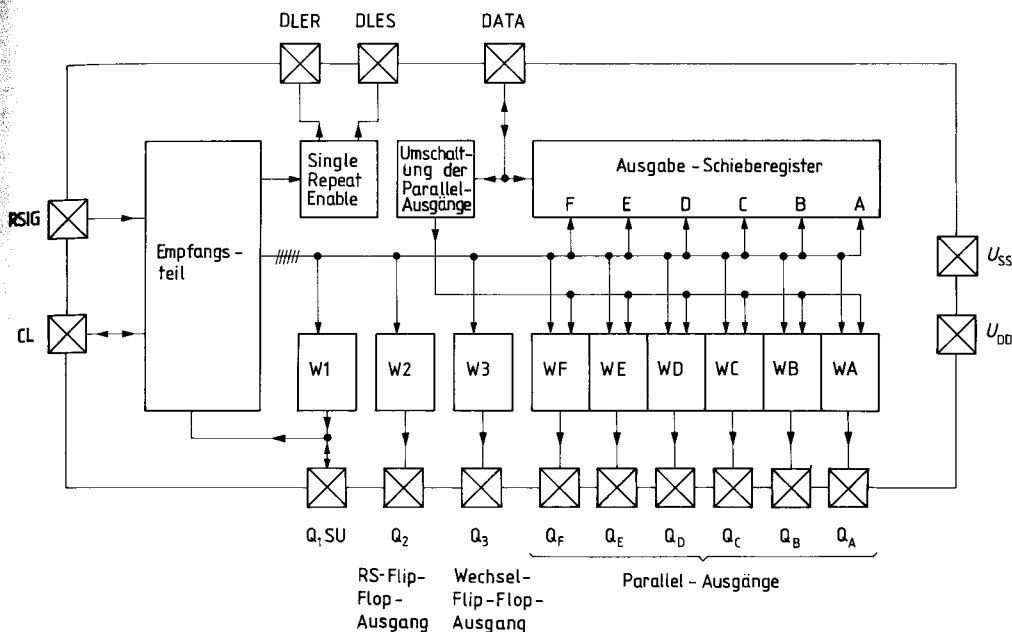
Anschlußbelegung

Anschluß-Nr.	Anschluß-Bezeichnung
1	U_{SS}
2	CL Oszillator
3	Q_1 SU Startbit-Umschaltung
4	Q_2 RS-Flip-Flop-Ausgang
5	Q_3 Wechsel-Flip-Flop-Ausgang
6	RSIG Infrarot-Eingang
7	DATA Serien-Ausgang
8	Q_A
9	Q_B
10	Q_C
11	Q_D
12	Q_E
13	Q_F
14	U_{DD}
15	DLER-Repeat
16	DLES-Single

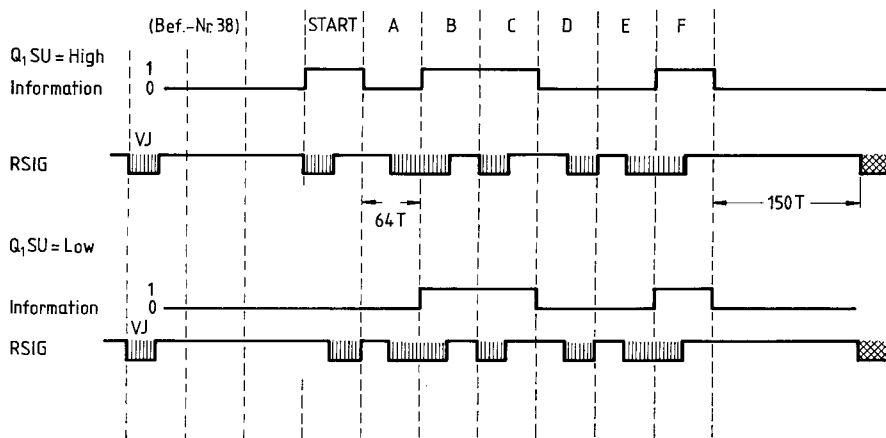
} Parallel-Ausgänge

} Valid-Signal

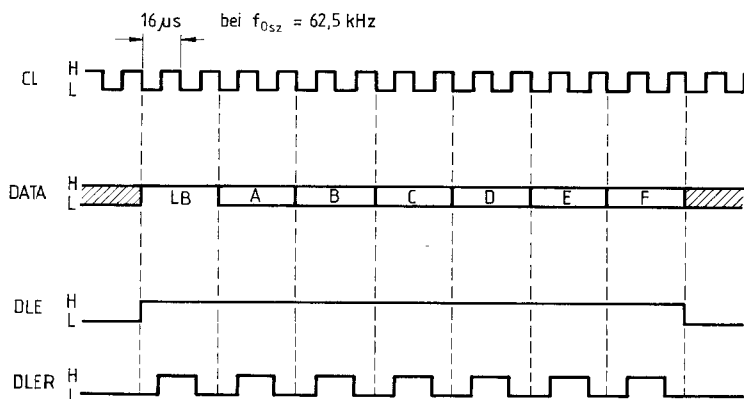
Blockschaltbild



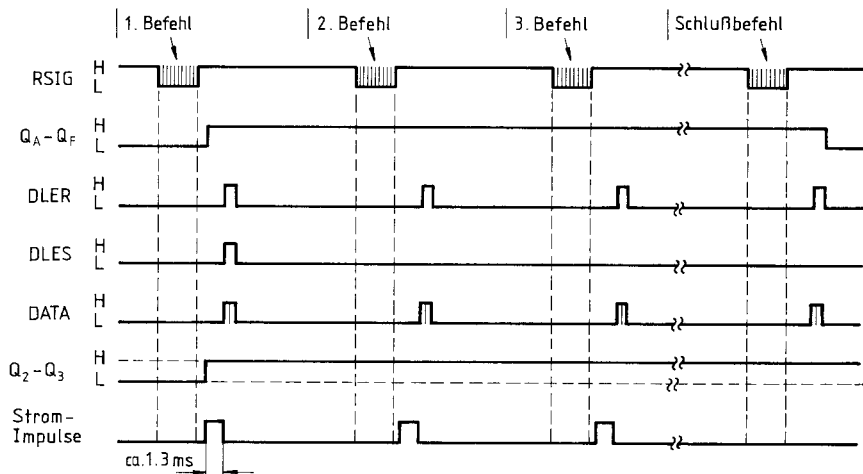
Biphase-Codierung, Timing-Diagramm



I-Bus Zeitdiagramm



Infrarot-Signal und Ausgangssignale



Befehlstabelle

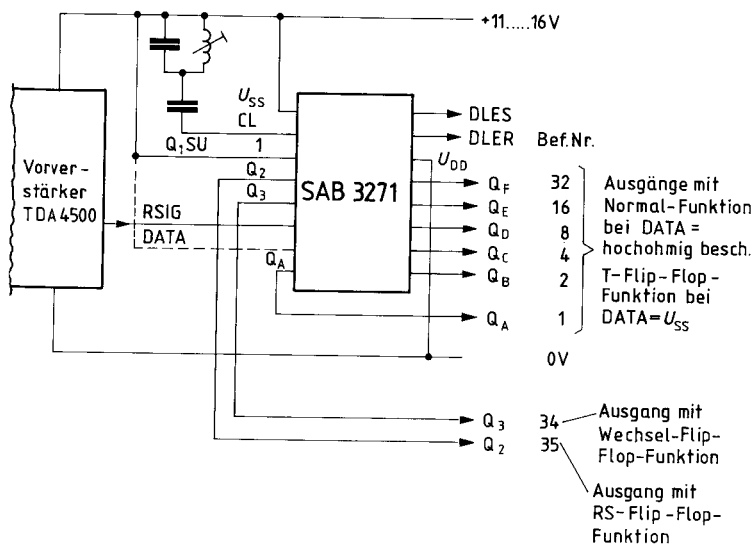
Bef. Nr.	F E D C B A	Bef. Nr.	F E D C B A	Bef. Nr.	F E D C B A	Bef. Nr.	F E D C B A
0	L L L L L L ¹⁾	16	L H L L L L ²⁾	32	H L L L L L ²⁾	48	H H L L L L
1	L L L L L H ²⁾	17	L L L L L H	33	L L L H Q ₁ S U ³⁾	49	L L L L L H
2	L L L L L H ²⁾ Q ₂ L	18	L L L L L H	34	L L L H Q ₂ H ³⁾	50	L L L L L H
3	L L L L L H	19	L L L L L H	35	L L L H Q ₃ ³⁾	51	L L L L L H
4	L L L L L L ²⁾	20	L L L L L L	36	L L L L L L	52	L L L L L L
5	L L L L L H	21	L L L L L H	37	L L L L L H	53	L L L L L H
6	L L L L L H	22	L L L L L H	38	L L L L L H	54	L L L L L H
7	L L L L L H	23	L L L L L H	39	L L L L L H	55	L L L L L H
8	L L L L L L ²⁾	24	L L L L L L	40	H L L L L L	56	H H H L L L
9	L L L L L L	25	L L L L L H	41	L L L L L H	57	L L L L L H
10	L L L L L L	26	L L L L L L	42	L L L L L L	58	L L L L L L
11	L L L L L L	27	L L L L L L	43	L L L L L L	59	L L L L L L
12	L L L L L L	28	L L L L L L	44	L L L L L L	60	L L L L L L
13	L L L L L L	29	L L L L L L	45	L L L L L L	61	L L L L L L
14	L L L L L L	30	L L L L L L	46	L L L L L L	62	H H H H H L
15	L L L L L L	31	L L L L L L	47	L L L L L L	63	Schluf- befehl ver- boten

¹⁾ ist gleichzeitig Ruhelage an den Parallel-Ausgängen, d. h. dieser Befehl kann an den Parallel-Ausgängen nur in Verbindung mit DLER bzw. DLES angewendet werden, wobei diese Auskodierung auch auf die Befehle 33, 34, 35 anspricht (siehe 3).

²⁾ Bei diesen Befehlen liegt nur 1 Bit auf High, siehe Abschnitt „Betrieb als Fernsteuer-Empfänger“.

³⁾ Diese Befehle sind für die Parallel-Ausgänge gesperrt, damit 9 Kanäle für eine Fernsteuerung ohne Dekoder zur Verfügung stehen. Die Parallel-Ausgänge bleiben in der Ruhelage, während die Serienschchnittstelle auch diese Befehle ohne Besonderheit ausgibt.

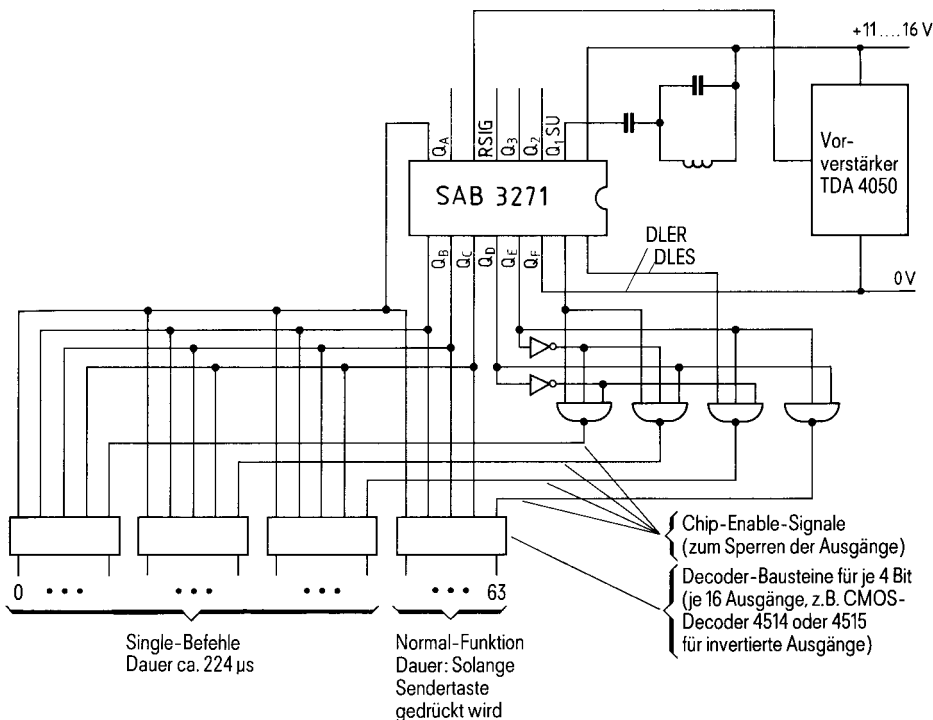
Anwendungsschaltung als Empfänger für 8 Kanäle



¹⁾ Gezeichnete Version: Betrieb mit Startbit = 1

Für den Betrieb mit Startbit = 0 muß der Anschluß Q₁SU auf U_{DD} (= 0 V) verdrahtet werden.

Beispiel für eine Dekodierschaltung



Mit dieser Schaltung können alle Befehle der Befehlstabelle bis auf den Schlußbefehl (Bef. Nr. 62) und den verbotenen Befehl (Bef. Nr. 63) in auskodierter Form erhalten werden, wobei die Befehle 33, 34 und 35 bereits im Schaltkreis auskodiert werden (Ausgänge Q₁SU, Q₂, Q₃). Bei Verwendung von DLES entstehen Single-Befehle, sonst die Normalfunktion.

Funktionsbeschreibung

Empfangsteil (RSIG, Q₁SU)

Der Empfangsteil prüft das im Biphase-Code gesendete Infrarot-Signal (1 Vorimpuls + Startbit + 6 Informationsbits, s. Bild). Er läßt sich auf beide Arten von Startbits umschalten: Für ein Infrarot-Signal mit Startbit = 0 muß der Startbit-Anschluß Q₁SU auf Low, für Startbit = 1 auf High gelegt werden. Zwischen dem Vorimpuls und dem Startbit wird ein Stillestest durchgeführt. Dann folgt das Einlesen und Prüfen des Code-Wortes. Nach einem 2. Stillestest beginnt die Ausgabe. Während dieser Zeit ist der Infrarot-Eingang gesperrt, damit kein Störimpuls den Ausgabevorgang unterbrechen kann.

Wird im Infrarot-Signal eine Störung erkannt, so wird nur dieser gestörte Befehl (innerhalb mehrerer Repeat-Befehle) nicht ausgewertet (gleiches Verhalten wie beim Fehlen eines Befehles).

Parallel-Ausgänge (Q_A... Q_F)

Das Code-Wort wird beim 1. Repeat-Befehl an die Parallel-Ausgänge Q_A bis Q_F geschaltet mit 1 = High und 0 = Low. Die Parallel-Ausgänge bleiben dann, solange die Sendertaste gedrückt wird, dauernd in diesem Zustand. Erst nach dem Empfang des Schlußbefehls (z. B. beim Loslassen der Taste) werden sie wieder auf Low zurückgesetzt (s. Bild „Infrarot-Signal und Ausgangssignale“). Siehe auch Abschnitt „Betrieb als Fernsteuer-Empfänger ohne externen Dekoder“. Der Schlußbefehl (Nr. 62) und die Befehle 33, 34, 35 werden für die Parallel-Ausgänge unterdrückt.

RS-Flip-Flop-Ausgang (Q₂)

Der RS-Flip-Flop-Ausgang Q₂ wird mit dem Befehl 34 gesetzt und mit dem Befehl 2, der auch auf den Parallel-Ausgang Q_B wirkt, rückgesetzt. Der Ausgang kann auch direkt am Anschluß mit einer niederohmigen Schaltung gesetzt und rückgesetzt werden. Wenn der Ausgang niederohmig, z. B. über die Basis-Emitter-Strecke eines npn-Transistors, nach Low gelegt wird, gibt er beim Senden des Befehls Nr. 34 Basisstrom-Impulse von ca. 1,3 ms Dauer im Abstand der gesendeten Repeat-Befehle ab. Ebenfalls können bei Beschaltung mit einem pnp-Transistor nach High beim Senden des Befehls Nr. 2 Basisstromimpulse erhalten werden, jedoch wird dadurch auch der Ausgang Q_B beeinflusst.

Wechsel-Flip-Flop-Ausgang (Q₃)

Der Wechsel-Flip-Flop-Ausgang (Q₃) wechselt bei jedem Druck auf die entsprechende Sendertaste (s. Befehlstabelle) seinen Zustand und bleibt in der neuen Lage, bis die Taste erneut gedrückt wird. Auch dieser Ausgang kann wie der Ausgang Q₂ direkt gesetzt und rückgesetzt werden. Beim nächsten entsprechenden Befehl der Fernsteuerung wechselt der Ausgang dann wieder seinen Zustand. Wenn der Ausgang niederohmig, z. B. über die Basis-Emitter-Strecke eines Transistors nach High (pnp-Transistor) oder Low (nnp-Transistor) gelegt wird, gibt er während des Drückens der entsprechenden Sendertaste Stromimpulse von ca. 1,3 ms Dauer im Abstand der gesendeten Repeat-Befehle ab (Impulsfunktion, s. Bild).

Impuls-Ausgang Q_1SU

Der Anschluß Q_1SU ist einerseits der Eingang für die Startbitumschaltung, andererseits können auch an ihm wie bei dem Ausgang Q_3 beschrieben über einen Transistor Stromimpulse ausgekoppelt werden. Siehe Bild „Impulsfunktion“.

Serienschnittstelle (DATA, DLER, DLES)

Nachdem das empfangene Befehlswort an die Parallel-Ausgänge $Q_A \dots Q_F$ und die 3 Sonderausgänge Q_1SU , Q_2 , Q_3 geschaltet wurde, erfolgt die Ausgabe an der Serienschnittstelle über die Ausgänge DATA (Information) und DLER (Enable und Takt für Repeat-Befehle). Der Schlußbefehl (Nr. 62) und die Befehle 33, 34, 35 werden an der Serienschnittstelle mit ausgegeben. Der Ausgang DLES (Enable für Single-Befehle) geht nur während der Ausgabe eines Befehls, der auf einen Schlußbefehl (Nr. 62) folgt, auf High. Siehe hierzu Bild „I-Bus-Zeitdiagramm“ und Bild „Infrarot-Signal und Ausgangssignale“.

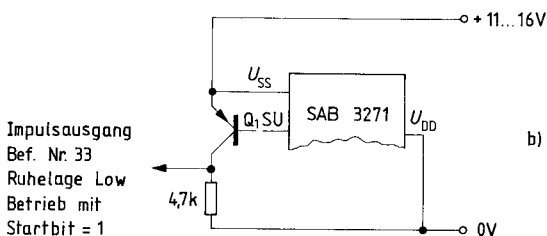
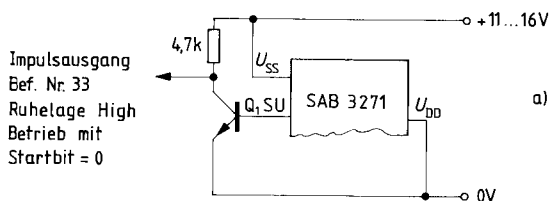
Betrieb als Fernsteuer-Empfänger ohne externen Dekoder

Es gibt in der Befehlstabelle Blatt 7 sechs Befehle, bei denen nur 1 Bit = High und die restlichen 5 Bits = Low sind. Sie wirken jeweils nur auf einen der 6 Parallel-Ausgänge. Zusammen mit dem RS-Flip-Flop-Ausgang, dem Wechsel Flip-Flop-Ausgang und dem Startbit-Anschluß ist damit eine Fernsteuerung mit 9 unabhängigen Kanälen möglich. Die Parallel-Ausgänge können dabei auf 2 verschiedene Arten betrieben werden:

- Wenn der DATA-Ausgang nur hochohmig belastet wird (Normalfall), geht jeder der 6 Parallelausgänge alleine auf High, solange die entsprechende Taste gedrückt wird.
- Die Parallel-Ausgänge können aber auch als Wechsel-Flip-Flops arbeiten. Dazu muß der DATA-Anschluß auf High gelegt werden (das kann auch über die Basis-Emitter-Strecke eines pnp-Transistors erfolgen, wenn die I-Bus-Information nicht verloren gehen soll). Die Ausgänge arbeiten dann wie die beschriebenen Wechsel-Flip-Flops, d. h. sie können einzeln von außen gesetzt und rückgesetzt werden oder einzeln mit einer niederohmigen Last auf die Impulsfunktion umgestellt werden.

Einschalten

Beim Anstieg der Speisespannung werden die Parallel-Ausgänge, der Startbit-Ausgang Q_1SU , der RS-Flip-Flop-Ausgang Q_2 und der Wechsel-Flip-Flop-Ausgang Q_3 nach Low gesetzt.

Impuls-Funktion am Beispiel des Kanals Q_1SU 

Die Schaltung a) kann auch beim RS-Flip-Flop-Ausgang Q_2 , dem Wechsel-Flip-Flop-Ausgang Q_3 und den Parallel-Ausgängen $Q_A \dots Q_F$ ohne Einschränkung angewendet werden, um die Ausgänge einzeln auf die Impulsfunktion umzustellen.

Die Schaltung b) kann auch beim RS-Flip-Flop-Ausgang Q_2 , dem Wechsel-Flip-Flop-Ausgang Q_3 und, wenn DATA auf High verdrahtet ist, bei den Parallel-Ausgängen $Q_A \dots Q_F$, angewendet werden. Auch der DATA-Ausgang kann mit dieser Schaltung nach High gelegt werden, um bei dieser Betriebsart die I-Bus-Information nicht zu verlieren.