
LSL-Serie

Allgemeine Angaben

Die langsame störsichere Logikserie FZ 100

FZ 100 ist eine Serie langsamer störsicherer Logikbausteine in monolithisch integrierter Halbleitertechnik. Durch Verwendung einer Zenerdiode im Eingang und durch Vergrößerung der Kollektorkapazität des Eingangstransistors erreicht man zusammen mit einer hohen Speisespannung von $U_S = 12\text{ V}$ bzw. 15 V ein gutes statisches und dynamisches Störverhalten der integrierten Schaltungen. Die Schaltzeiten sind mit einem Zusatzkondensator einstellbar. Dies bringt eine Erhöhung der dynamischen Störsicherheit. Die Serie FZ 100 ist somit besonders für den Einsatz bei stark störgefährdetem Betrieb geeignet, wenn es weniger auf hohe Schaltgeschwindigkeit als auf große Störsicherheit ankommt.

1. Störsicherheit

1.1 Statische Störsicherheit

Die statische Störsicherheit charakterisiert das Verhalten gegenüber Störungen, die länger als die mittlere Schaltverzögerungszeit einwirken. Sie gibt den zulässigen Spannungshub an, der den logischen Zustand eines Schaltgliedes noch nicht verändert. Anhand der Übertragungskennlinie (Bild 5) lassen sich die typischen Werte der statischen Störsicherheit U_{ss} ermitteln.

Für den L-Zustand ergibt sich:

$$\text{bei } U_S = 12\text{ V: } U_{ssL} = U_{S1} - U_{IL} = 5,9 - 0,9 = 5,0\text{ V}$$

$$\text{bei } U_S = 15\text{ V: } U_{ssL} = U_{S2} - U_{IL} = 5,6 - 0,9 = 4,7\text{ V}$$

und für den H-Zustand:

$$\text{bei } U_S = 12\text{ V: } U_{ssH} = U_{QH1} - U_{S1} = 11,3 - 5,9 = 5,4\text{ V}$$

$$\text{bei } U_S = 15\text{ V: } U_{ssH} = U_{QH} - U_{S2} = 14,3 - 5,6 = 8,7\text{ V}$$

Unter Eckbedingungen (worst case) ergibt sich der garantierte Störabstand:

$$U_{ssL} = U_{IL} - U_{OL} = 4,5 - 1,7 = 2,8\text{ V bei } U_S = 12\text{ und } 15\text{ V}$$

$$U_{ssH} = U_{QH} - U_{IH} = 10 - 7,5 = 2,5\text{ V bei } U_S = 12\text{ V und}$$

$$U_{ssH} = U_{QH} - U_{IH} = 12 - 7,5 = 4,5\text{ V bei } U_S = 15\text{ V}$$

1.2 Dynamische Störsicherheit

Die dynamische Störsicherheit kennzeichnet das Verhalten eines Schaltgliedes gegenüber Störimpulsen, deren Dauer kurz ist im Vergleich zu der mittleren Schaltverzögerungszeit. Dabei ist die eingekoppelte Störenergie – Impulsdauer und Impulsamplitude – ausschlaggebend, ob der logische Zustand verändert wird.

Die für die Praxis wichtigsten Kriterien für die dynamische Störsicherheit sind die Eingangsempfindlichkeit und die Empfindlichkeit gegen kapazitive Störeinkopplung auf Signalleitungen, die durch Übersprechen (systemeigene Störung) oder von außen (systemfremde Störung) erfolgen kann. Der typische Wert der zulässigen Störkapazität bei systemeigenen Übersprechstörungen ist etwa $1,6\text{ nF}$. Damit ist die Eigenstörsicherheit der LSL so groß, daß für ein System üblicher Größenordnung nur Fremdstörungen von Bedeutung sind.

Die Bilder zeigen jeweils die Störsicherheit der Transistor-Transistor-Logik TTL, der kompletären MOS-Logik CMOS und der langsamen störsicheren Logik LSL.

1.2.1 Eingangsempfindlichkeit

Die zulässige Dauer und Amplitude eines Störimpulses am Eingang hängen von der mittleren Signal-Laufzeit t_P des Schaltgliedes ab. Bei Störimpulsen mit Impulslängen $b < \frac{1}{2} t_P$ darf die Impulsamplitude größer sein als der statische Störabstand. Bei $b > t_P$ darf die Impulsamplitude den statischen Störabstand nicht überschreiten, t_P kann jedoch durch die Integrierkapazität C_N vergrößert werden.

Die Bilder 1 und 2 zeigen die Eingangsempfindlichkeit gegen Störspannungsspitzen für NAND-Glieder mit und ohne Integrierkapazität C_N . Aufgetragen ist die typisch zulässige Störspannung $U_{Stör}$ in Abhängigkeit von der Impulsbreite b des Störimpulses. Der kritischere Fall ist dabei, wenn ein am Eingang anliegendes L-Signal gestört wird, da die fallende Ausgangsflanke steiler ist als die steigende. Die Länge des zulässigen Störimpulses ist also kleiner als bei Störung des H-Signals.

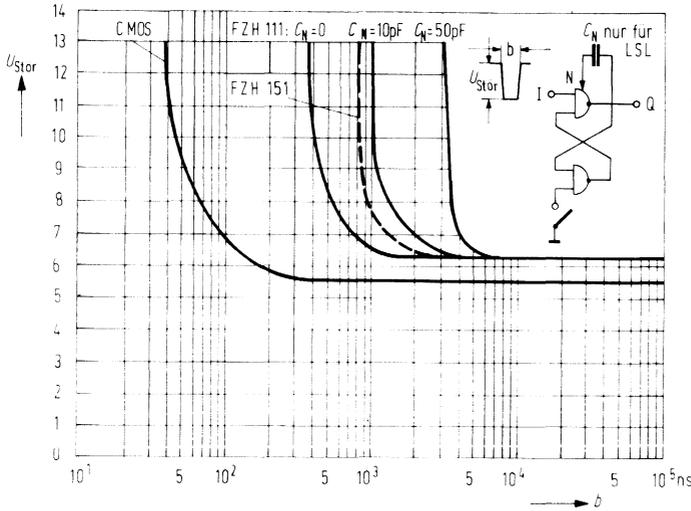


Bild 1
Typische Grenzkurven der Störungen am Eingang im H-Zustand
 $U_{Stör} = f(b_{Stör})$

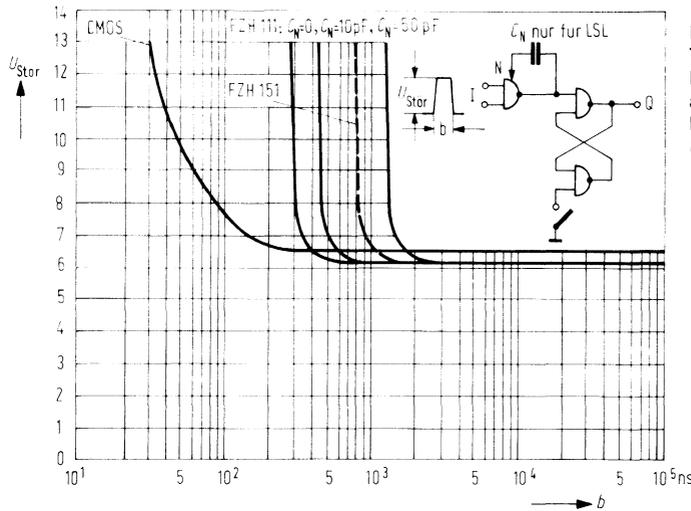


Bild 2
Typische Grenzkurven der Störungen am Eingang im L-Zustand
 $U_{Stör} = f(b_{Stör})$

1.2.2 Kapazitive Störeinkopplung

Bei kapazitiven Einkopplungen von Störungen haben die LSL-Bausteine den Vorteil eines niederohmigen Gegentaktausgangs, der im Zustand L etwa $20\ \Omega$ und im Zustand H etwa $400\ \Omega$ aufweist. Daraus ergibt sich eine kleine Zeitkonstante, die ein rasches Abklingen der Störimpulse bewirkt. Die Bilder 3 und 4 zeigen die Empfindlichkeit des L- und H-Zustandes gegen kapazitive Störeinkopplung für NAND-Glieder mit und ohne Integrierkapazität C_N . Aufgetragen wurde die typisch zulässige Störspannung $U_{Stör}$ in Abhängigkeit von der Koppelkapazität $C_{Stör}$. Der ungünstigere Fall ist hier bei Störung des H-Signals gegeben, da der Gatterausgang im H-Zustand einen höheren Innenwiderstand hat. Gestört wurde mit einer Impulsflanke von 1 ns aus einer Quelle mit etwa $1\ \Omega$ Innenwiderstand.

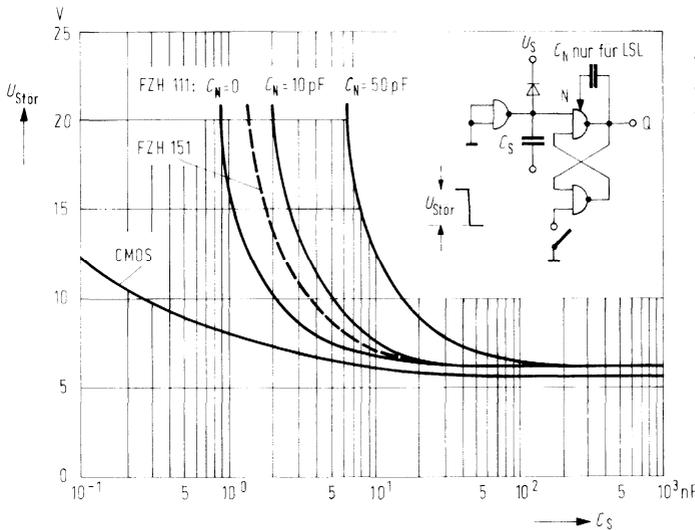


Bild 3
Typische Grenzkurven
der dynamischen
Störsicherheit des
H-Zustands bei
kapazitiver
Störeinkopplung
 $U_{Stör} = f(C_{Stör})$ bei 12 V

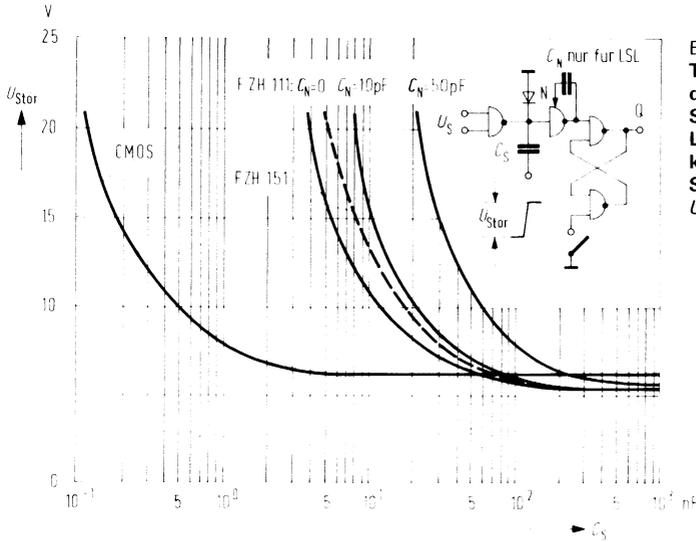


Bild 4
Typische Grenzcurve
der dynamischen
Störsicherheit des
L-Zustands bei
kapazitiver
Störeinkopplung
 $U_{Stor} = f(C_{Stor})$ bei 12 V

1.3 Zerstörungsenergie

Die zulässige Energiemenge an jedem Anschluß eines LSL-Bausteins, ohne daß dieser zerstört wird, beträgt typisch 1 mWs pro Baustein. Ein geeigneter Schutz ist mit Hilfe von 2 Dioden jeweils nach Erde und Versorgungsspannung oder 1 Z-Diode und einem Serienwiderstand möglich. Für spezielle zerstörungsgefährdete Anwendungen eignet sich der Baustein FZH 301/5.

2. Statische Daten

2.1 Grenzdaten

Grenzdaten sind absolute Grenzwerte bei deren Überschreitung auch nur eines Wertes die integrierte Schaltung zerstört werden kann. Grenzdaten gelten bei $T_U = 25\text{ }^\circ\text{C}$, wenn nicht anders angegeben.

2.2 Kenndaten

Typische Kenndaten sind statistisch erfaßte Mittelwerte, die durch Angabe eines garantierten Streubereiches ergänzt werden (worst case). Sie gelten bei der Versorgungsspannung $U_S = 12\text{ V}$ bzw. 15 V und bei der Umgebungstemperatur $T_U = 25\text{ }^\circ\text{C}$, wenn nicht anders angegeben.

2.3 Charakteristische Kennlinien

2.3.1 Übertragungskennlinie

Bild 5 zeigt die Übertragungskennlinie $U_O=f(U_I)$ von Schaltgliedern bei Speisespannung U_S von 12 V und 15 V . Sie hängt nur wenig von der Ausgangsbelastung ab. Unterschiedliche Ausgangsfächer bei L und H ermöglichen es, nicht verwendete Eingänge parallel zu schalten, um Störeinkopplungen zu vermeiden. Parallel geschaltete Eingänge belasten den Ausgang zusätzlich nur im H-Zustand mit dem Diodenstrom.

Damit die Schaltglieder sicher umschalten, muß das Eingangssignal einen bestimmten Spannungspegel (Schwellenwert) erreichen. Dieser Schwellenwert ergibt sich graphisch im Schnittpunkt der Übertragungskennlinie mit der Geraden $U_I=U_O$.

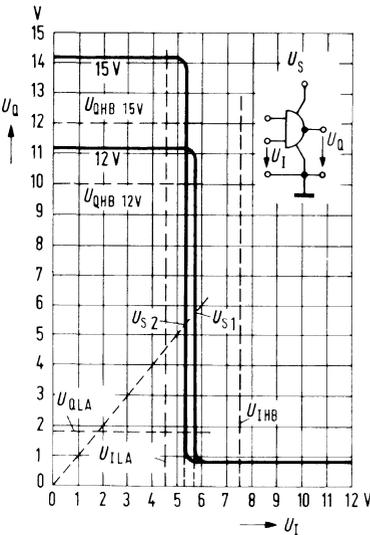


Bild 5 Typische Übertragungskennlinie eines Schaltgliedes $U_O=f(U_I)$ bei $U_S = 12$ und 15 V

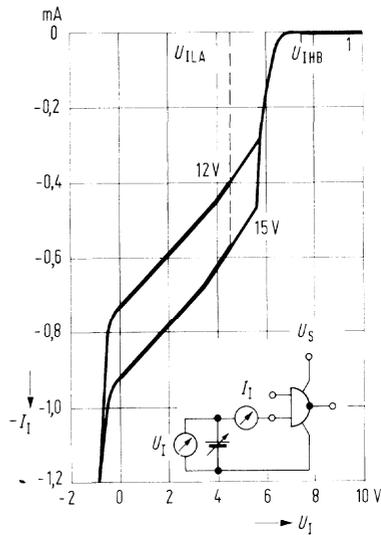


Bild 6 Typische Eingangskennlinie $I_I=f(U_I)$ bei $U_S = 12$ und 15 V

2.3 Eingangskennlinie

Bild 6 zeigt die Eingangskennlinie $I_i = f(U_i)$ für die beiden Speisespannungen $U_S = 12\text{ V}$ bzw. 15 V . Sie lassen sich in 3 Bereiche unterteilen:

1. Bei H fließt ein kleiner Eingangsperrstrom (ca. $1\ \mu\text{A}$) in den Eingang hinein. Die Durchbruchspannung der Dioden ist $>18\text{ V}$ bzw. $>30\text{ V}$ bei den B- und S-Typen und darf nicht überschritten werden.
2. Bei L fließt der Eingangsstrom aus dem Eingang heraus.
3. Bei negativen Eingangsspannungen öffnen die Substratdioden am Eingang, so daß der Eingangsstrom stark ansteigt. Da für die verschiedenen Bausteine unterschiedliche maximal zulässige negative Werte gelten, werden sie im einzelnen unter den Grenzdaten aufgeführt.

Die Eingangskennlinien sind unabhängig von der Ausgangsbelastung, da keine Rückwirkung auf den Eingang besteht. Für den TTL-LSL-Pegelumsetzer FZH 181 gelten die bekannten TTL-Eingangskennlinien.

2.3.3 Ausgangskennlinien

Bild 7 zeigt die Ausgangskennlinie $U_{OL} = f(I_{OL})$ im L-Zustand für Normalausgänge und Leistungsausgänge bei den Spannungen $U_S = 12\text{ V}$ und 15 V . Der Strom I_{OL} fließt in das Schaltglied hinein.

Aus dieser typischen Kennlinie ist zu entnehmen, daß der Ausgangsstrom den im Datenblatt bei der Grenzspannung $U_{OL} = 1,7\text{ V}$ angegebenen Laststrom $I_{OL} = 15$ bzw. 18 mA bei $F_Q = 10$ überschreiten darf. Es muß jedoch darauf geachtet werden, daß die Gesamtverlustleistung von 500 mW pro Gehäuse nicht überschritten wird.

Die Bilder 8 und 8a zeigen die Ausgangskennlinien im H-Zustand $U_{OH} = f(I_{OH})$. Der Strom I_O fließt dabei aus dem Schaltglied heraus. Ein gleichzeitiger Kurzschluß mehrerer Ausgänge eines Bausteines ist unzulässig. Die maximale Kurzschlußdauer beträgt 1 Sekunde für Bausteine ohne Kurzschlußsicherung. Bei Bausteinen mit Kurzschlußsicherung ist ein Dauer Kurzschluß nicht zulässig. Eine Überlastung der Bausteine ist damit sicher vermieden.

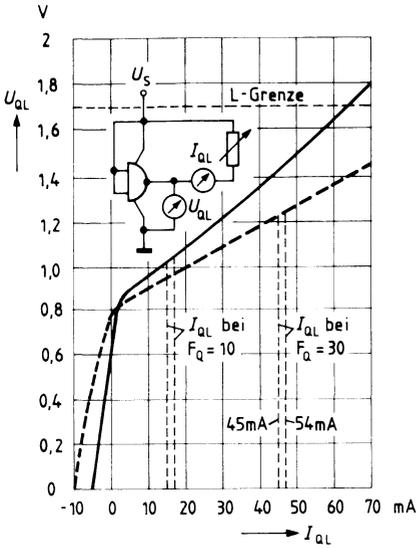


Bild 7
Typische Ausgangskennlinie
des L-Pegels
 $U_{OL} = f(I_{OL})$ bei $U_S = 12$ und $15V$
 - - - = FZH 141/5

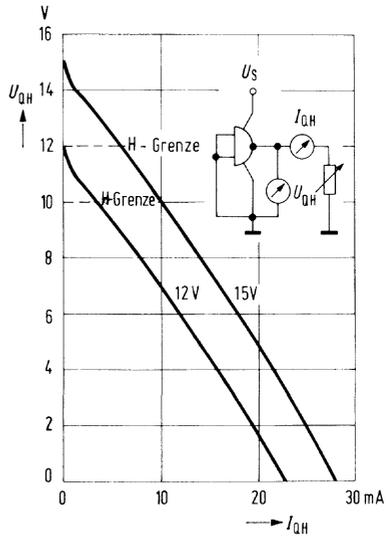


Bild 8
Typische Ausgangskennlinie
des H-Pegels
 $U_{OH} = f(I_{OH})$ bei $U_S = 12$ und $15V$

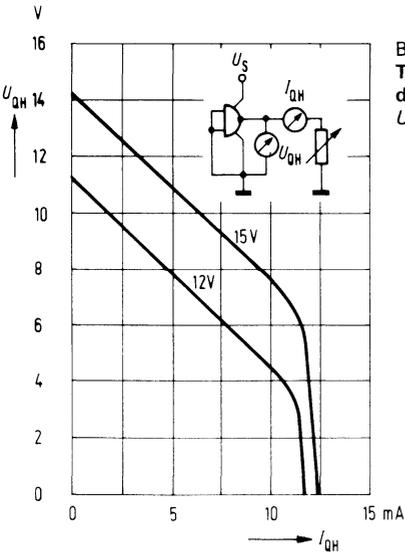


Bild 8a
Typische Ausgangskennlinie
des H-Pegels
 $U_{OH} = f(I_{OH})$ bei $U_S = 12$ und $15V$

Bild 8
 gilt für:

- FZH 121/125
- FZH 131/135
- FZH 141/145
- FZH 171/175
- FZJ 101/105
- FZJ 111/115

Bild 8a
 gilt für:

- FZH 101/105 A
- FZH 111/115 A
- FZH 191/195
- FZH 201/205
- FZJ 121/125
- FZJ 131/135
- FZJ 141/145 A
- FZJ 151/155 A
- FZJ 161/165

2.4 Logische Daten

2.4.1 Eingangslastfaktor

Der Eingangslastfaktor definiert die von einem Eingang im H-Zustand sowie im L-Zustand benötigten Ströme. Der obere Grenzwert des H-Eingangsstromes pro Eingang ist $I_{IH} = 1 \mu\text{A}$. Die obere Grenze L-Eingangsstrom pro Eingang ist $I_{IL} = -1,5 \text{ mA}$ bei $U_S = 12 \text{ V}$ und $-1,8 \text{ mA}$ bei $U_S = 15 \text{ V}$. Diese Werte ergeben den normalen Lastfaktor $F_1 = 1$. Sie gelten innerhalb des gesamten Temperaturbereiches.

$F_1 = 2$, bedeutet zum Beispiel einen L-Eingang von $-I_{IL} = 2 \times 1,5 = 3 \text{ mA}$ bei $U_S = 12 \text{ V}$ und $-I_{IL} = 2 \times 1,8 = 3,6 \text{ mA}$ bei $U_S = 15 \text{ V}$ und einem H-Eingang von $I_{IH} = 2 \times 1 = 2 \mu\text{A}$.

2.4.2 Ausgangslastfaktor

Der Ausgangslastfaktor bestimmt wie viele Lasten mit $F_1 = 1$ durch einen Ausgang betrieben werden können. Der H-Ausgangsfaktor ist höher als der L-Ausgangslastfaktor. Dadurch ist es möglich unbenutzte Eingänge parallel zu schalten ohne eine zusätzliche Last zu berechnen.

3. Beschreibung der dynamischen Daten

3.1 Lastkapazität

Bild 9 zeigt den Einfluß kapazitiver Lasten auf die Schaltzeiten. Aufgrund der niederohmigen Ausgangswiderstände in beiden logischen Zuständen sind die Schaltzeiten weitgehend unabhängig von Lastkapazitäten. Dadurch ist es möglich, Schaltglieder über lange Leitungen, die im wesentlichen eine kapazitive Last darstellen, zu verbinden. Die Schaltzeiten bleiben in weitem Bereich unverändert.

Bild 9a zeigt die zulässige Lastkapazität bei Normalausgängen.

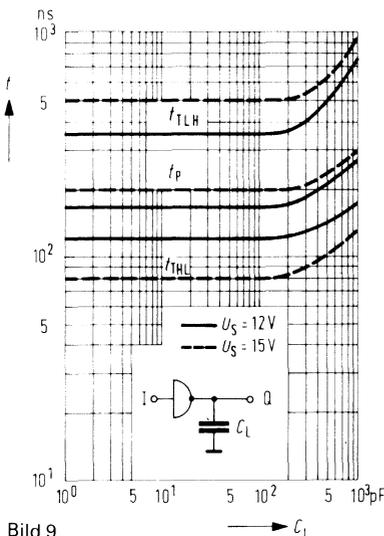


Bild 9
Typische Schaltparameter als Funktion der Lastkapazität $t = f(C_L)$
 t_r = Übergangszeit, t_p = Verzögerungszeit

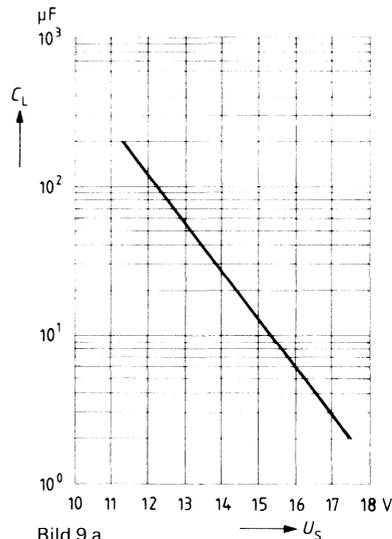


Bild 9 a
Zulässige Lastkapazität
 $C_L = f(U_S)$

3.2 Verzögerungskapazität

Durch die besondere Geometrie des Eingangstransistors der LSL-Bausteine ist die Kollektorkapazität groß. Dies ergibt lange Schaltzeiten und damit eine hohe dynamische Störsicherheit. Bei den Bausteinen mit N-Anschluß ist es möglich, mit einer Integrierkapazität C_N die Schaltzeiten zu verlängern und somit die dynamische Störsicherheit noch zu erhöhen. Bei Schaltgliedern wird der Kondensator zwischen Ausgang Q und N-Anschluß geschaltet. Bei den Flipflops FZJ 101/105 legt man ihn zwischen die Ausgänge Q, \bar{Q} und die Anschlüsse N_Q , $N_{\bar{Q}}$; bei FZJ 111/115 können zusätzlich die Anschlüsse N_J und N_K mit einem Kondensator beschaltet werden. Die Integrierkapazität C_N kann beliebig große Werte annehmen.

C_N muß bei den Bausteinen FZK 101/105, FZJ 141/145 A, FZJ 151/155 A und FZJ 161/165 mit den N-Anschlüssen und Masse O_S verbunden werden. Die obere Grenze für C_N ist 500 pF für den FZK 101/105 und 1 nF für die übrigen Bausteine.

Bild 10 zeigt die typischen Schaltparameter als Funktion der Kapazität C_N für Schaltglieder bei Speisespannungen $U_S = 12\text{ V}$ und 15 V .

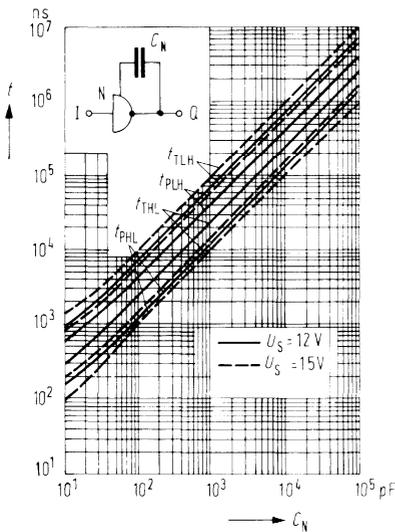


Bild 10
Typische Schaltparameter für Schaltglieder
als Funktion der Integrierkapazität
 $t = f(C_N)$, t_t = Übergangszeit, t_p = Verzögerungszeit

Bild 11 und 12 zeigen die typischen Schaltparameter für Kippstufen zwischen Takteingang T und Ausgang Q und Rücksteleingang R und Q als Funktion der Integrierkapazität C_N bei den Speise Spannungen $U_S = 12\text{ V}$ und 15 V .

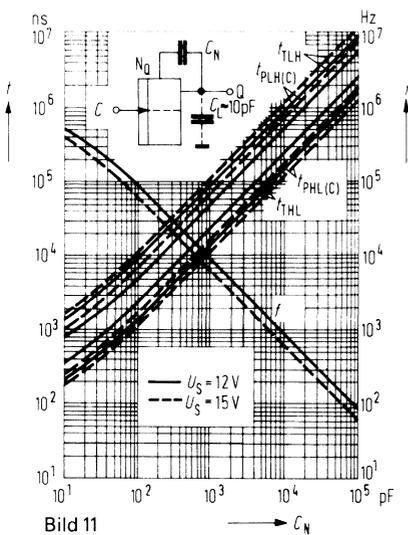


Bild 11

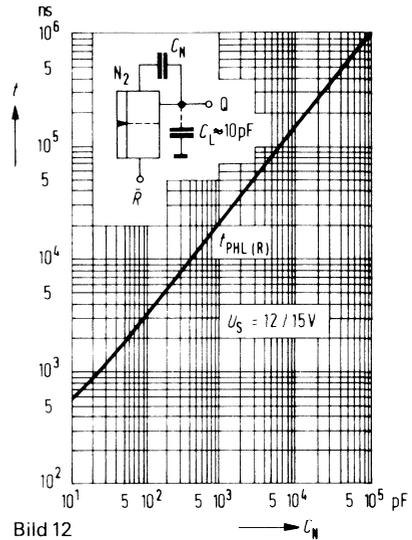


Bild 12

Bild 11 und 12

Typische Schaltparameter von Kippstufen als Funktion der Integrierkapazität $t = f(C_N)$

t_T = Übergangszeit, t_P = Verzögerungszeit.

Die Kurven beziehen sich nur auf den Q-Ausgang. Gleiche Resultate ergeben sich für Messungen zwischen T und Ausgang \bar{Q} und dem Stelleingang S und Q. Die maximale Taktfrequenz f kann direkt von den Schaltparametern entsprechend Bild 11 abgeleitet werden. Die Integrierkapazität bestimmt das Impuls-Pausen-Verhältnis des Taktes. Die Taktimpulsdauer $t_{pH(C)}$ hängt von der Kapazität am Masterteil ab, während die Taktimpulsdauer $t_{pL(C)}$ durch die Kapazität am Slaveteil bestimmt ist. Das zugehörige Diagramm zeigt Bild 13.

Das gültige Impuls-Pausen-Verhältnis ergibt sich aus der Formel :

$$t_p = t_{pL(C)} + t_{pH(C)}$$

Da keine Integrierkapazität am Masterteil des FZJ101/105 vorgesehen ist, muß der Minimalwert der Taktimpulsdauer eingesetzt werden.

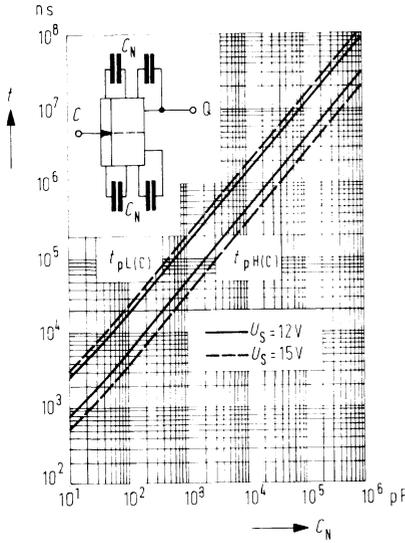


Bild 13
Typisches Impuls-Pausen-Verhältnis
des Taktes als Funktion der
Integrierkapazität $t_p = f(C_N)$.

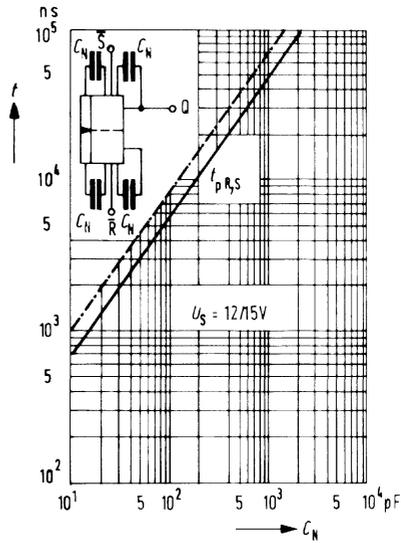


Bild 14
Typische (—) und minimale (---)
Stellimpuls- und Rückstellimpulsdauer als
Funktion der Integrierkapazität $t_p = f(C_N)$

Bild 14 zeigt die erforderliche Zunahme der Stell- und Rückstellimpulsdauer als Funktion der Integrierkapazität C_N bei den Speisespannungen $U_S = 12\text{ V}$ und 15 V . Da keine Integrierkapazität am Material des FZJ101/105 vorgesehen ist, gilt das Diagramm nur für $T = H$, wenn Master- und Slaveteil getrennt sind.

3.3 Schaltzeiten

Die Signal-Laufzeit t_{PLH} gibt die Impulsverzögerung zwischen Eingangs- und Ausgangsspannung an, wenn Ausgang von L auf H-Signal geht. Entsprechendes gilt für die Signal-Laufzeit t_{PHL} , bei der der Ausgang von H auf L-Signal schaltet. Die Messung der Laufzeiten ist auf die 4,5 V-Punkte bezogen.

Die Signal-Übergangszeiten t_{TLH} und t_{THL} der Impulsflanken werden zwischen den 10%- und 90%-Punkten ermittelt.

Die Paarlaufzeit t_p gibt die Signalverzögerung an, die zwei hintereinandergeschaltete invertierende Verknüpfungsglieder bewirken. Am Ende der Kette entsteht also ein verzögertes Signal, das mit der Eingangsspannung phasengleich ist: $t_p = t_{PLH} + t_{PHL}$.

Die Bilder 15 bis 19 zeigen die Signal-Laufzeiten sowie die Signal-Übergangszeiten in Abhängigkeit von der Speisespannung U_S über den Betriebsspannungsbereich von 11,4 bis 17 V.

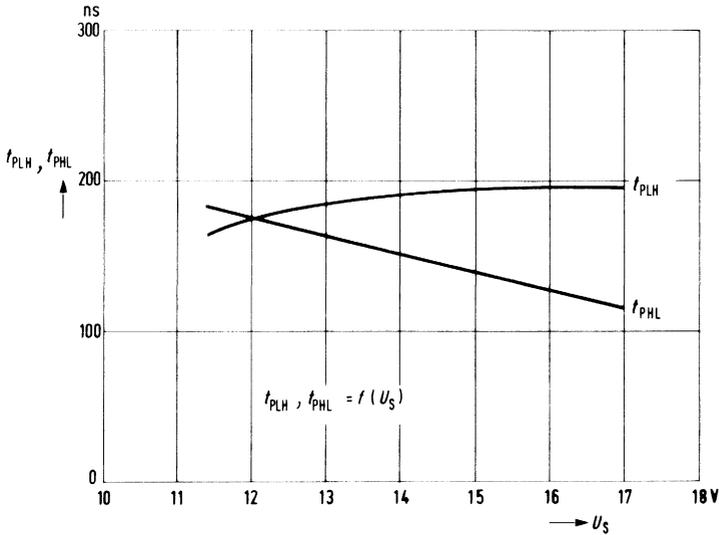


Bild 15
Signal-Laufzeit
 $t_{PLH} = f(U_S)$
Signal-Laufzeit
 $t_{PHL} = f(U_S)$
 für NAND-Glieder.

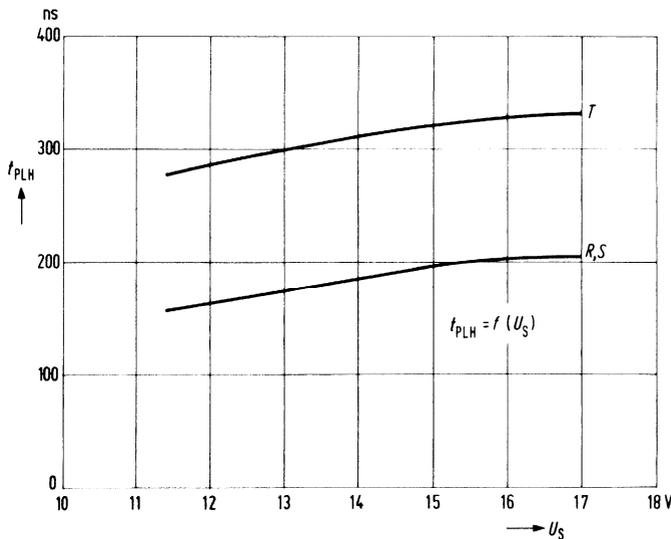


Bild 16
Signal-Laufzeit
 $t_{PLH} = f(U_S)$
 für Flipflop.

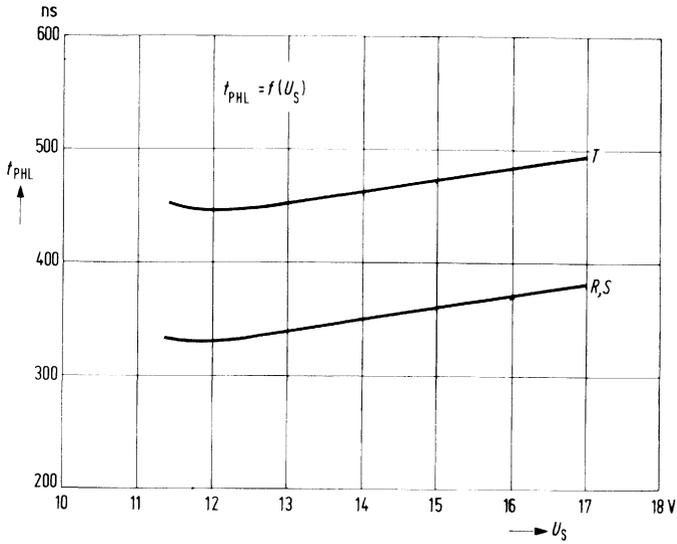


Bild 17
Signal-Laufzeit
 $t_{PHL} = f(U_S)$
für Flipflop.

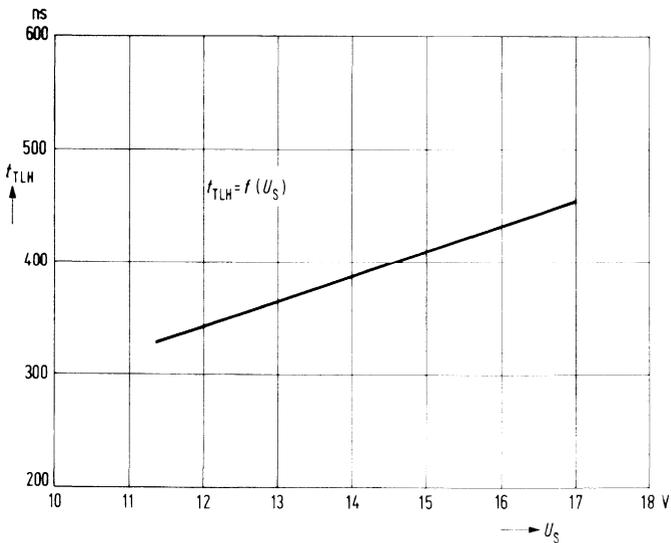


Bild 18
Signal-Übergangszeit
 $t_{TLH} = f(U_S)$ für NAND-
Glieder und Flipflop.

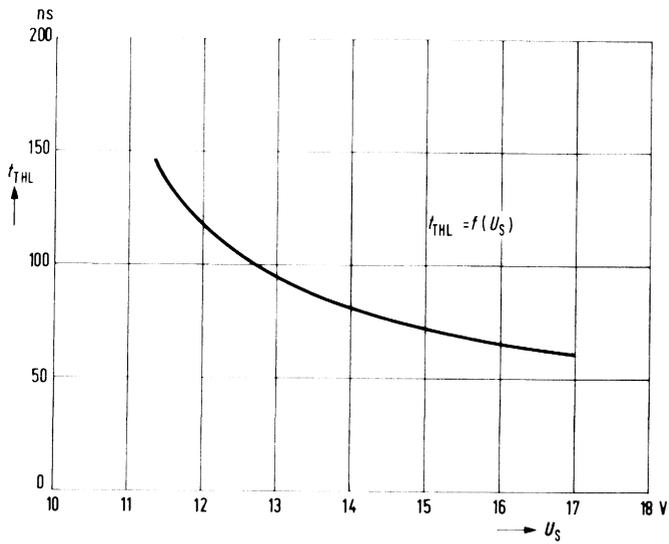


Bild 19 Signal-Übergangszeit $t_{\text{THL}} = f(U_S)$ für NAND-Glieder und Flipflop.

4. Kenndaten

Die Kenndaten in den Tabellen sind für zwei Spannungsbereiche definiert. Dabei gilt für den Spannungsbereich $U_S = 12\text{ V}$: $U_{SB} = 11,4\text{ V}$ und: $U_{SA} = 13,5\text{ V}$ und für den Spannungsbereich $U_S = 15\text{ V}$ ein $U_{SB} = 13,5\text{ V}$ und ein $U_{SA} = 17\text{ V}$. Für die B-Typen gilt eine max. Eingangsspannung und bei offenem Kollektor eine max. Ausgangsspannung von $U_I = U_O \geq 30\text{ V}$. Für die S-Typen beträgt die max. Speisespannung $U_S \geq 30\text{ V}$. Die typischen Werte gelten bei der jeweiligen Nennspannung und einer Temperatur $T_U = 25\text{ °C}$. Für die Bausteine FZH 211S und FZH 301/305 sind zusätzliche Grenzdaten beim entsprechenden Typ definiert.

Grenzdaten			untere	obere	Einheit
			Grenze B	Grenze A	
Speisespannung	FZH 181/185	U_S	0	7	V
	übrige Typen	U_S	0	18	V
	S-Typen	U_S	0	30	V
Eingangsspannung	FZH 181/185	U_I	0	5,5	V
	übrige Typen	U_I	0	18	V
	B- und S-Typen	U_I	0	30	V
Spannung am Knotenpunkt N		U_N	-1,0	0,6	V
Strom am Knotenpunkt N		I_N	-10	2,0	mA
Betriebstemperatur	Bereich 1	T_U	0	70	°C
	Bereich 5	T_U	-25	85	°C
Lagertemperatur		T_s	-65	125	°C

Grenzdaten, maximale negative Werte bei $T_U = 0$ bis 70 °C

	U_I (V)	I_I (mA)	bei U_S (V)
Alle Eingänge außer N-Knotenpunkt und N_1 -Anschlüsse sowie außer FZH 151/155, FZH 181/185		-25	17
FZH 151/155	-0,7		17
FZH 181/185	-0,5	-25	5

Anwendungshinweise:

Freie Anschlüsse dürfen nicht beschaltet werden.

Anstiegs- und Abfallzeiten der Eingangssignale bei unbeschalteten Bausteinen (ohne C_N) sollen generell $1\text{ V}/\mu\text{s}$ nicht unterschreiten. Beim Übergang von beschalteten auf unbeschaltete Bausteine ist darauf zu achten, daß die Ansteuerflanken ausreichend steil gemacht werden. Leitungen zu den N-Anschlüssen müssen möglichst kurz sein.

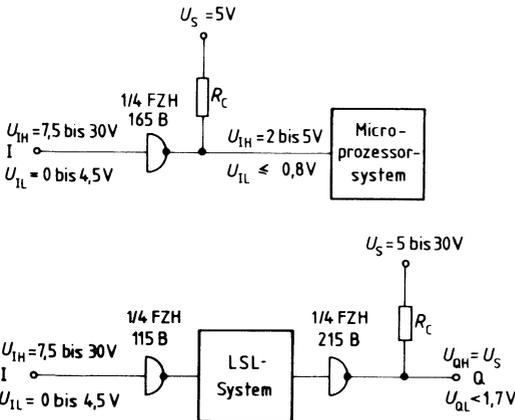
LSL-Bausteine für Eingangsspannungen bis 30 V, B-Serie

Ein Teil unserer LSL-Schaltungen ist jetzt auch für Eingangsspannungen $\leq 30\text{ V}$, und im Falle von offenen Kollektorausgängen für Ausgangsspannungen $\leq 30\text{ V}$ erhältlich. Dadurch kann der Anwender ohne Interface-Schaltung direkt auf 24 V- oder 28 V-Systeme übergehen. Der LSL-TTL-Pegelumsetzer FZH 165 B ist von besonderer Bedeutung. Er dient als Umsetzer von Systemen mit Eingangsspannungen $\leq 30\text{ V}$ auf 5 V-Systeme, z. B. mit Mikroprozessoren, Silicongate MOS oder TTL.

Verfügbare Typen

Typ	Bestellnummer	Funktion
FZH 115 B	Q 67000-H 215-B	Vier NAND-Glieder für $U_i \leq 30\text{ V}$
FZH 165 B	Q 67000-H 289-B	LSL-TTL-Pegelumsetzer für $U_i = U_o \leq 30\text{ V}$
FZH 215 B	Q 67000-H 640-B	Vier NAND-Glieder für $U_i = U_o \leq 30\text{ V}$
FZH 245 B	Q 67000-H 646-B	Zwei NAND-Schmitt-Trigger für $U_i \leq 30\text{ V}$
FZH 255 B	Q 67000-H 818-B	Vier UND-Glieder für $U_i \leq 30\text{ V}$
FZH 265 B	Q 67000-H 820-B	Zwei NAND-Glieder und vier Inverter für $U_i \leq 30\text{ V}$
FZH 285 B	Q 67000-H 824-B	Vier NOR-Glieder für $U_i \leq 30\text{ V}$
FZH 295 B	Q 67000-H 826-B	Vier ODER-Glieder für $U_i \leq 30\text{ V}$
FZH 301	Q 67000-H 1586	Vier NOR-Glieder für $U_i \leq 30\text{ V}$
FZH 305	Q 67000-H 1587	Vier NOR-Glieder für $U_i \leq 30\text{ V}$

Anwendungsbeispiele



Typ	Bestellnummer
FZH 121	Q 67000-H 192
FZH 125	Q 67000-H 254
FZH 131	Q 67000-H 193
FZH 135	Q 67000-H 255
FZH 171	Q 67000-H 328
FZH 175	Q 67000-H 329

FZH 101 A, FZH 105 A: Vier NAND-Glieder mit je zwei Eingängen } siehe unter Abschnitt
 FZH 111 A, FZH 115 B: Vier NAND-Glieder mit je zwei Eingängen } FZH 191
 und N-Anschluß

FZH 121, FZH 125: Zwei NAND-Glieder mit je fünf Eingängen
 FZH 131, FZH 135: Zwei NAND-Glieder mit je fünf Eingängen und N-Anschluß
 FZH 171, FZH 175: Zwei NAND-Glieder mit je vier Eingängen, Erweiterungseingang N₁
 und N-Anschluß

Statische Kenndaten im 12 V-Bereich

im Temperaturbereich 1 und 5

	Prüfbedingungen	Prüf- schal- tung	untere Grenze B	typ.	obere Grenze A	Ein- heit
Speisespannung	U_S		11,4	12,0	13,5	V
H-Eingangsspannung	U_{IH}	$U_S = U_{SB}$	7,5			V
L-Eingangsspannung	U_{IL}	$U_S = U_{SA}$ und U_{SB}			4,5	V
H-Ausgangsspannung	U_{OH}	$U_S = U_{SB}$ und U_{SA} $U_{IL} = 4,5 V, -I_{OH} = 0,1 mA$	10,0	11,3		V
L-Ausgangsspannung	U_{OL}	$U_S = U_{SB}, U_{IH} = 7,5 V$ $I_{OL} = 15 mA$		0,9	1,7	V
Statische Störsicherheit						
H-Signal	U_{SS}		2,5	5,0		V
L-Signal	U_{SS}		2,8	5,0		V
H-Eingangsstrom pro Eingang	I_{IH}	$U_S = U_{SA}, U_I = U_{HA}$	3		1,0	μA
L-Eingangsstrom pro Eingang	$-I_{IL}$	$U_S = U_{SA}, U_{IL} = 1,7 V$	4	0,8	1,5	mA
Kurzschlußausgangsstrom pro Ausgang	$-I_Q$	$U_S = U_{SA}, U_I = 0 V$	5	10,0	30,0	mA
H-Speisestrom pro Glied	I_{SH}	$U_S = U_{SA}, U_I = 0 V$	6	0,9	1,6	mA
L-Speisestrom pro Glied	I_{SL}	$U_S = U_{SA}, U_I = U_{HA}$	7	1,7	3,0	mA
Leistungsverbrauch pro Glied	P	$U_S = U_{SA}$ Tastverhältnis 1 : 1		16	31	mW

Schaltzeiten bei $U_S = 12 V, F_Q = 1, T_U = 25 ^\circ C$

Signal-Laufzeit	t_{PLH} t_{PHL}	} $C_L = 10 pF$ bei 4,5 V über Masse	}	90	175	310	ns
				90	175	310	ns
Signal-Übergangszeit	t_{TLH} t_{THL}	} $C_L = 10 pF$	}	200	340	570	ns
				70	120	210	ns

Statische Kenndaten im 15 V-Bereich
 im Temperaturbereich 1 und 3

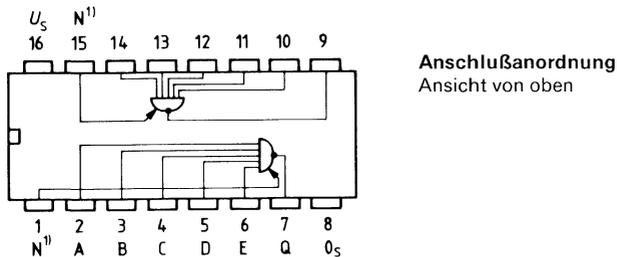
		Prüfbedingungen	Prüf-schal-tung	untere Grenze B	typ.	obere Grenze A	Ein-heit
Speisespannung	U_S			13,5	15,0	17,0	V
H-Eingangsspannung	U_{IH}	$U_S = U_{SB}$	1	7,5			V
L-Eingangsspannung	U_{IL}	$U_S = U_{SB}$ und U_{SA}	2			4,5	V
H-Ausgangsspannung	U_{OH}	$U_S = U_{SB}$ und U_{SA} $U_{IL} = 4,5 \text{ V}$, $-I_{QH} = 0,1 \text{ mA}$	2	12,0	14,3		V
L-Ausgangsspannung	U_{OL}	$U_S = U_{SB}$, $U_{IH} = 7,5 \text{ V}$, $I_{QL} = 18 \text{ mA}$	1		1,0	1,7	V
Statische Störsicherheit							
H-Signal	U_{SS}			4,6	8,0		V
L-Signal	U_{SS}			2,8	5,0		V
H-Eingangsstrom pro Eingang	I_{IH}	$U_S = U_{SA}$, $U_I = U_{IHA}$	3			1,0	μA
L-Eingangsstrom pro Eingang	$-I_{IL}$	$U_S = U_{SA}$, $U_{IL} = 1,7 \text{ V}$	4		1,0	1,8	mA
Kurzschlußausgangsstrom pro Ausgang	$-I_{O}$	$U_S = U_{SA}$, $U_I = 0 \text{ V}$	5	15,0	37,0	60,0	mA
H-Speisestrom pro Glied	I_{SH}	$U_S = U_{SA}$, $U_I = 0 \text{ V}$	6		1,2	2,1	mA
L-Speisestrom pro Glied	I_{SL}	$U_S = U_{SA}$, $U_I = U_{IHA}$	7		2,3	4,0	mA
Leistungsverbrauch pro Glied	P	$U_S = U_{SA}$ Tastverhältnis 1:1			27	52	mW

Schaltzeiten bei $U_S = 15 \text{ V}$, $F_Q = 1$, $T_U = 25 \text{ °C}$

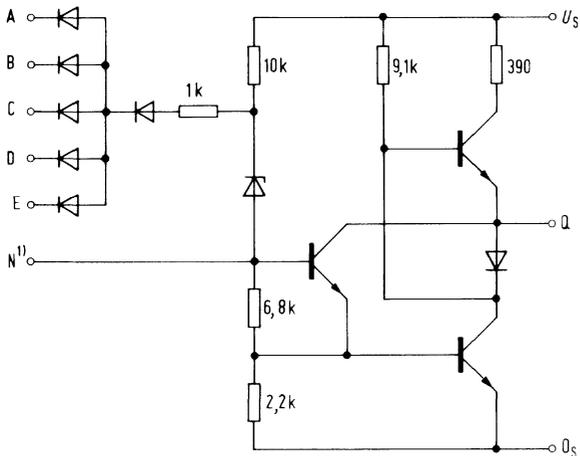
Signal-Laufzeit	t_{PLH}	} $C_L = 10 \text{ pF}$ bei 4,5 V über Masse	} 26	195	ns
	t_{PHL}			140	ns
Signal-Übergangszeit	t_{TLH}	} $C_L = 10 \text{ pF}$		410	ns
	t_{THL}			75	ns

Zwei NAND-Glieder mit je fünf Eingängen

FZH 121
FZH 125
FZH 131
FZH 135



Schaltschema (ein Glied)

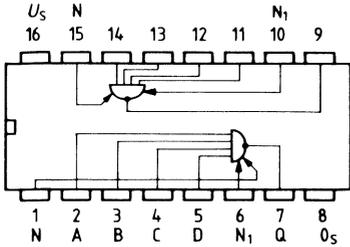


Logische Daten pro Glied

Logische Daten pro Glied		obere Grenze A
H-Ausgangslastfaktor	F_{QH}	100
L-Ausgangslastfaktor	F_{QL}	10
Eingangslastfaktor pro Eingang	F_I	1
Logische Funktion	$Q = \overline{A \wedge B \wedge C \wedge D \wedge E}$	

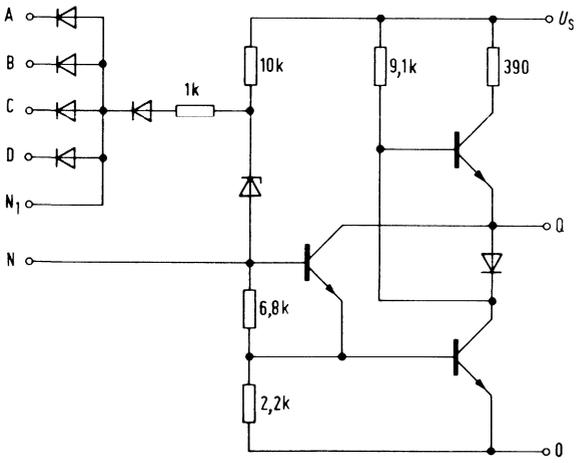
¹⁾ Nur bei FZH 131/135

An den Erweiterungseingängen N₁ können die NAND-Glieder mit Hilfe von Dioden BAW 76 beliebig erweitert werden. Dabei müssen die Anoden der Erweiterungsdioden am Anschluß N₁ parallel geschaltet werden.



Anschlußanordnung
 Ansicht von oben

Schaltschema (ein Glied)



Logische Daten pro Glied		obere Grenze A
H-Ausgangslastfaktor	F_{OH}	100
L-Ausgangslastfaktor	F_{OL}	10
Eingangslastfaktor pro Eingang	F_I	1
Logische Funktion		$Q = A \wedge B \wedge C \wedge D \wedge \text{Erw.}$

Typ	Bestellnummer
FZH 141	Q 67000-H 194
FZH 145	Q 67000-H 256

Es gelten die Daten wie FZH 131/135 mit Ausnahme der hier angegebenen Werte.

Statische Kenndaten im 12 V-Bereich im Temperaturbereich 1 und 5

	Prüfbedingungen	Prüfschaltung	untere Grenze B	typ.	obere Grenze A	Einheit
L-Ausgangsspannung	U_{OL} $U_S = U_{SB}, U_{IH} = 7,5 V$ $I_{OL} = 45 mA$	1		1,3	1,7	V

Statische Kenndaten im 15 V-Bereich im Temperaturbereich 1 und 5

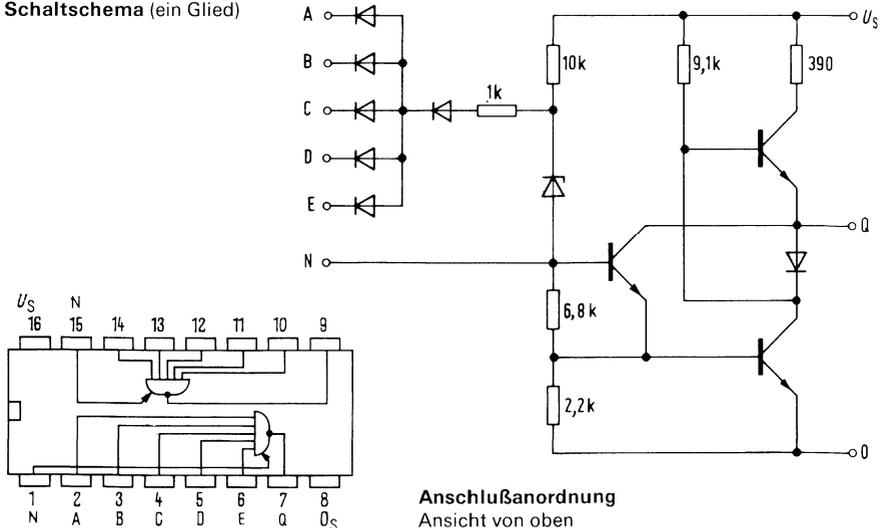
L-Ausgangsspannung	U_{OL} $U_S = U_{SB}, U_{IH} = 7,5 V,$ $I_{OL} = 54 mA$	1		1,4	1,7	V
--------------------	--	---	--	-----	-----	---

Logische Daten pro Glied

H-Ausgangslastfaktor	F_{OH}	100
L-Ausgangslastfaktor	F_{OL}	30
Eingangslastfaktor pro Eingang	F_i	1

Logische Funktion $Q = A \wedge B \wedge C \wedge D \wedge E$

Schaltschema (ein Glied)



Anschlußanordnung
Ansicht von oben

Typ	Bestellnummer
FZH 151	Q 67000-H 195
FZH 155	Q 67000-H 260

Der Baustein FZH 151/155 ist ein UND/ODER-Kombinationsglied, mit dem folgende Schaltungen realisiert werden können: Flipflop, Zähler und Frequenzteiler, Schieberegister, Addierschaltungen, Verzögerungsschaltungen. Der Baustein kann bis zu einer minimalen Speisespannung von $U_S = 10\text{ V}$ betrieben werden.

Statische Kenndaten im 12 V-Bereich

im Temperaturbereich 1 und 5

	Prüfbedingungen	Prüf-schal-tung	untere Grenze B	typ.	obere Grenze A	Ein-heit	
Speisespannung	U_S		11,4	12,0	13,5	V	
H-Eingangsspannung	U_{IH}	$U_S = U_{SB}$	15	7,5		V	
L-Eingangsspannung	U_{IL}	$U_S = U_{SB}$	16		4,5	V	
H-Ausgangsspannung	U_{QH}	$U_S = U_{SB}, U_{IL} = 4,5\text{ V}$ $-I_{QH} = 0,1\text{ mA}$	16	10,0	11,3	V	
L-Ausgangsspannung	U_{QL}	$U_S = U_{SB}, U_{IH} = 7,5\text{ V}$ $I_{QL} = 30\text{ mA}$	15		0,9	1,7	V
Statische Störsicherheit							
H-Signal	U_{SS}		2,5	5,0		V	
L-Signal	U_{SS}		2,8	5,0		V	
H-Eingangsstrom an R_1, C_1, R_2, C_2	I_{IH}	$U_S = U_{SA}, U_I = U_{IHA}$	17		2,0	μA	
H-Eingangsstrom übrige Eingänge	I_{IH}	$U_S = U_{SA}, U_I = U_{IHA}$	17		1,0	μA	
L-Eingangsstrom an R_1, C_1, R_2, C_2	$-I_{IL}$	$U_S = U_{SA}, U_{IL} = 1,7\text{ V}$	18		1,0	2,5	mA
L-Eingangsstrom übrige Eingänge	$-I_{IL}$	$U_S = U_{SA}, U_{IL} = 1,7\text{ V}$	18		0,5	1,25	mA
Kurzschlußausgangsstrom pro Ausgang	$-I_Q$	$U_S = U_{SA}, U_I = 0\text{ V}$	19	10,0	30,0	50,0	mA
H-Speisestrom	I_{SH}	$U_S = U_{SA}, U_I = 0\text{ V}$	20		14,0	22,0	mA
L-Speisestrom	I_{SL}	$U_S = U_{SA}, U_I = U_{IHA}$	21		8,0	15,0	mA
Leistungsverbrauch	P	$U_S = U_{SA}$			132	250	mW
Tastverhältnis 1 : 1							

Schaltzeiten bei $U_S = 12\text{ V}$, $F_Q = 1$, $T_U = 25\text{ °C}$

		Prüfbedingungen	Prüfschaltung	untere Grenze B	typ.	obere Grenze A	Einheit
Signal-Laufzeiten	$t_{PLH\ I}$	für nichtinvertiertes Ausgangssignal	} 27		340		ns
	$t_{PLH\ II}$	für invertiertes Ausgangssignal					
Signal-Laufzeiten	$t_{PLH\ III}$	für Eingang 15					
	$t_{PHL\ I}$	für nichtinvertiertes Ausgangssignal					
	$t_{PHL\ II}$	für invertiertes Ausgangssignal					
Signal-Übergangszeiten	$t_{PHL\ III}$	für Eingang 15					
	t_{TLH}	} $C_L = 10\text{ pF}$		330		ns	
	t_{THL}			200		ns	

Statische Kenndaten im 15 V-Bereich

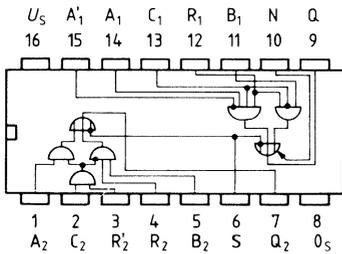
im Temperaturbereich 1 und 5

Speisespannung	U_S		15	13,5	15,0	17,0	V
H-Eingangsspannung	U_{IH}	$U_S = U_{SB}$	15	7,5			V
L-Eingangsspannung	U_{IL}	$U_S = U_{SB}$	16			4,5	V
H-Ausgangsspannung	U_{OH}	$U_S = U_{SB}$, $U_{IL} = 4,5\text{ V}$ $-I_{QH} = 0,1\text{ mA}$	16	12,0		14,3	V
L-Ausgangsspannung	U_{OL}	$U_S = U_{SB}$, $U_{IH} = 7,5\text{ V}$ $I_{QL} = 30\text{ mA}$	15		1,0	1,7	V
Statische Störsicherheit							
H-Signal	U_{SS}			4,5	8,0		V
L-Signal	U_{SS}			2,8	5,0		V
H-Eingangsstrom an R_1 , C_1 , R_2 , C_2	I_{IH}	$U_S = U_{SA}$, $U_I = U_{IHA}$	17			2,0	μA
H-Eingangsstrom übrige Eingänge	I_{IH}	$U_S = U_{SA}$, $U_I = U_{IHA}$	17			1,0	μA
L-Eingangsstrom an R_1 , C_1 , R_2 , C_2	$-I_{IL}$	$U_S = U_{SA}$, $U_{IL} = 1,7\text{ V}$	18		1,2	3,0	mA
L-Eingangsstrom übrige Eingänge	$-I_{IL}$	$U_S = U_{SA}$, $U_{IL} = 1,7\text{ V}$	18		0,6	1,5	mA
Kurzschlußausgangsstrom pro Ausgang	$-I_{OQ}$	$U_S = U_{SA}$, $U_I = 0\text{ V}$	19	15,0	37,0	60,0	mA
H-Speisestrom	I_{SH}	$U_S = U_{SA}$, $U_I = 0\text{ V}$	20		18,0	29,0	mA
L-Speisestrom	I_{SL}	$U_S = U_{SA}$, $U_I = U_{IHA}$	21		12,0	21,0	mA
Leistungsverbrauch	P	$U_S = U_{SA}$			225	425	mW

Tastverhältnis 1:1

Schaltzeiten bei $U_S = 15\text{ V}$, $F_Q = 1$, $T_U = 25\text{ °C}$

		Prüfbedingungen	Prüfschaltung	untere Grenze B	typ.	obere Grenze A	Einheit	
Signal-Laufzeiten	$t_{PLH\ I}$	für nichtinvertiertes Ausgangssignal	} 27		340		ns	
	$t_{PLH\ II}$	für invertiertes Ausgangssignal			280		ns	
	$t_{PLH\ III}$	für Eingang 15			270		ns	
Signal-Laufzeiten	$t_{PHL\ I}$	für nichtinvertiertes Ausgangssignal				270		ns
	$t_{PHL\ II}$	für invertiertes Ausgangssignal				350		ns
	$t_{PHL\ III}$	für Eingang 15				470		ns
Signal-Übergangszeiten	t_{TLH}	} $C_L = 10\text{ pF}$				350		ns
	t_{THL}					220		ns



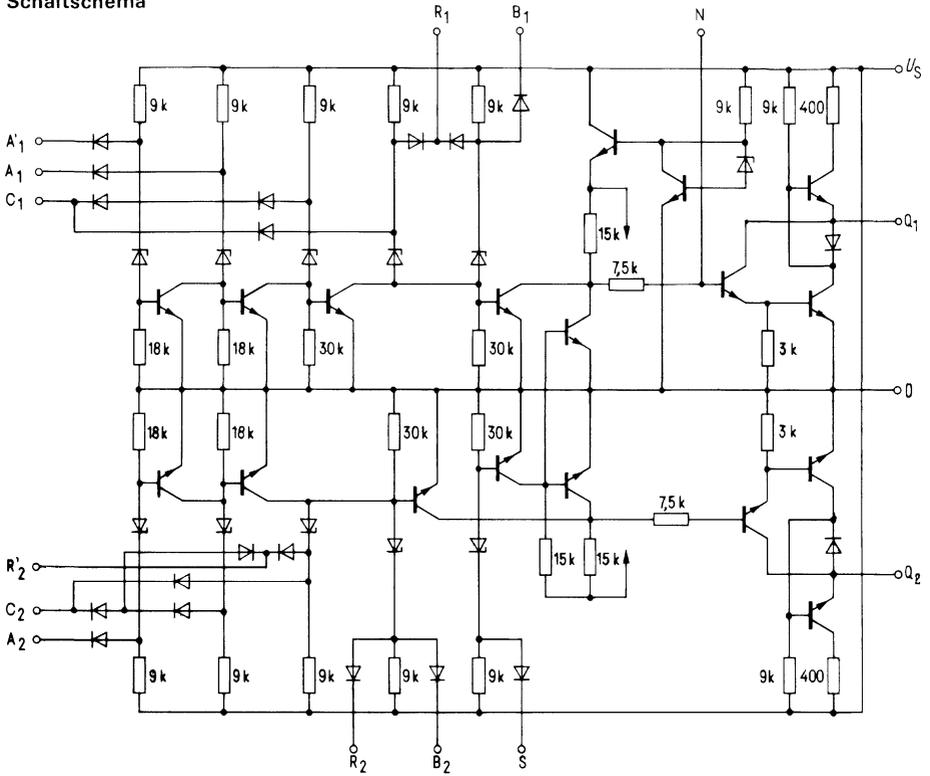
Anschlußanordnung
Ansicht von oben

Logische Daten pro Glied

		obere Grenze A
H-Ausgangslastfaktor	F_{QH}	100
L-Ausgangslastfaktor (für beliebige LSL-Lasten)	F_{QL}	16
L-Ausgangslastfaktor (für FZH 151 als Last)	F_{QL}	20
Eingangslastfaktor an R_1, C_1, R_2, C_2	F_I	2
Eingangslastfaktor, übrige Eingänge	F_I	1

Logische Funktion $Q_1 = \overline{S} \vee (A_1 \wedge A_1' \wedge R_1 \wedge C_1) \vee (B_1 \wedge R_1 \wedge \overline{C_1})$
 $Q_2 = \overline{S} \vee (A_2 \wedge C_2 \wedge R_2') \vee (B_2 \wedge R_2 \wedge \overline{C_2} \wedge R_2)$

Schaltschema



Typ	Bestellnummer
FZH 161	Q67000-H288
FZH 165 B	Q67000-H289-B

Die Bausteine FZH 161/165 enthalten 4 LSL-TTL-Pegelumsetzer. Sie können auch als LSL-wired-AND-Stufen verwendet werden. Für die Berechnung des gemeinsamen Kollektorarbeitswiderstandes gelten die vier Seiten weiter aufgeführten Formeln.

Bei wired-AND-Verknüpfung und N-Beschaltung müssen gleichgroße Kapazitäten C_N verwendet werden.

Die zulässige Spannung am Ausgang Q beträgt maximal 18V für FZH 161 und 30V für FZH 165 B, der Strom maximal 20 mA.

Die zulässige Eingangsspannung des FZH 165 B ist 30 V.

Statische Kenndaten im 12 V-Bereich

im Temperaturbereich 1 und 5

	Prüfbedingungen	Prüfschaltung	untere Grenze B	typ.	obere Grenze A	Einheit
Speisespannung	U_S		11,4	12,0	13,5	V
H-Eingangsspannung	U_{IH}	$U_S = U_{SB}$	9	7,5		V
L-Eingangsspannung	U_{IL}	$U_S = U_{SB}$	10		4,5	V
L-Ausgangsspannung	U_{OL}	$U_S = U_{SB}, U_{IH} = 7,5 V$ $I_{OL} = 20 mA$	9		0,4	V
Statische Störsicherheit						
H-Signal	U_{SS}		2,5	5,0		V
L-Signal	U_{SS}		2,8	5,0		V
H-Eingangsstrom	I_{IH}	$U_S = U_{SA}, U_I = U_{IHA}$	11		1,0	μA
an Eingang 2, 5, 11, 14	I_{IH}					
an Eingang 1, 15	I_{IH}				2,0	μA
L-Eingangsstrom	$-I_{IL}$	$U_S = U_{SA}, U_{IL} = 1,7 V$	12	0,8	1,5	mA
an Eingang 2, 5, 11, 14	$-I_{IL}$					
an Eingang 1, 15	$-I_{IL}$			1,6	3,0	mA
H-Ausgangssperrstrom	I_{OH}	$U_S = U_{SA}, U_O = 18 V / 30 V$	10		80	μA
H-Speisestrom pro Glied	I_{SH}	$U_S = U_{SA}, U_I = 0 V$	14	2,5	4,5	mA
L-Speisestrom pro Glied	I_{SL}	$U_S = U_{SA}, U_I = U_{IHA}$	13	4,0	6,0	mA
Leistungsverbrauch pro Glied	P	$U_S = U_{SA}$		39	70	mW
		Tastverhältnis 1:1				

Schaltzeiten bei $U_S = 12 V, T_U = 25 ^\circ C$

Signal-Laufzeit	t_{PLH}	$C_L = 15 pF$	$R_C = 760$	$U_{SK} = 12 V$	} 28	80	250	500	ns
	t_{PLH}					80	130	300	ns
Signal-Übergangszeit	t_{PLH}	$C_L = 15 pF$	$R_C = 320$	$U_{SK} = 5 V$	}	80	230	500	ns
	t_{PHL}					80	120	300	ns
	t_{TLH}	$C_L = 15 pF$	$R_L = 760$	$U_{SK} = 12 V$	}	50	75	100	ns
	t_{THL}					15	30	50	ns
	t_{TLH}	$C_L = 15 pF$	$R_C = 320$	$U_{SK} = 5 V$	}	20	45	70	ns
	t_{THL}					6	12	25	ns

Statische Kenndaten im 15 V-Bereich
im Temperaturbereich 1 und 5

		Prüfbedingungen	Prüf- schal- tung	untere Grenze B	typ.	obere Grenze A	Ein- heit
Speisespannung	U_S			13,5	15,0	17,0	V
H-Eingangsspannung	U_{IH}	$U_S = U_{SB}$	9	7,5			V
L-Eingangsspannung	U_{IL}	$U_S = U_{SB}$	10			4,5	V
L-Ausgangsspannung	U_{OL}	$U_S = U_{SB}, U_{IH} = 7,5 V$ $I_{QL} = 20 mA$	9			0,4	V
Statische Störsicherheit							
H-Signal	U_{SS}			4,5	8,0		V
L-Signal	U_{SS}			2,8	5,0		V
H-Eingangsstrom an Eingang 2, 5, 11, 14	I_{IH}	$U_S = U_{SA}, U_I = U_{IHA}$	11			1,0	μA
an Eingang 1, 15	I_{IH}					2,0	μA
L-Eingangsstrom an Eingang 2, 5, 11, 14	$-I_{IL}$	$U_S = U_{SA}, U_{IL} = 1,7 V$	12		1,0	1,8	mA
an Eingang 1, 15	$-I_{IL}$				2,0	3,6	mA
H-Ausgangssperrstrom	I_{QH}	$U_S = U_{SA}, U_Q = 18 V / 30 V$	10			80	μA
H-Speisestrom pro Glied	I_{SH}	$U_S = U_{SA}, U_I = 0 V$	14		2,8	4,5	mA
L-Speisestrom pro Glied	I_{SL}	$U_S = U_{SA}, U_I = U_{IHA}$	13		4,5	7,0	mA
Leistungsverbrauch pro Glied	P	$U_S = U_{SA}$ Tastverhältnis 1:1			55	78	mW

Schaltzeiten bei $U_S = 15 V, T_U = 25^\circ C$

Signal-Laufzeit	t_{PLH}	$C_L = 15 pF$	$U_{SK} = 15 V$	} 28	180	ns
					$R_C = 760$	140
	t_{PHL}	$C_L = 15 pF$	$U_{SK} = 5 V$			270
					$R_C = 320$	120
Signal-Übergangszeit	t_{TLH}	$C_L = 15 pF$	$U_{SK} = 15 V$	70		ns
				$R_L = 760$	30	ns
	t_{THL}	$C_L = 15 pF$			$U_{SK} = 5 V$	35
				$R_C = 320$		11

Berechnung des Kollektorarbeitswiderstandes R_K

Der Widerstand R_K berechnet sich aus dem notwendigen Spannungshub und den Eingangs- und Ausgangsströmen nach folgenden Formeln:

$$R_{KA} = \frac{U_{SK} - U_{QH} \text{ V}}{n I_{QH} + N I_{IH} \mu\text{A}} \quad R_{KB} = \frac{U_{SK} - U_{QL} \text{ V}}{I_{OL} - N I_{IL} \mu\text{A}}$$

Wobei: U_{SK} = Versorgungsspannung des Arbeitswiderstandes
 n = Anzahl der AND-Verknüpfungen
 N = Anzahl der angeschlossenen Eingänge

Der in der Schaltung verwendete Widerstand muß zwischen dem oberen und unteren Grenzwert A und B liegen.

Bei Verwendung als **Pegelumsetzer** ergibt sich für

FZH 161/165 B LSL-TTL : $R_{KA} = \frac{5 - 2,4 \text{ V}}{n 80 + N 40 \mu\text{A}}$ $R_{KB} = \frac{5 - 0,4 \text{ V}}{20 - N 1,6 \text{ mA}}$
 wobei $n_A = 2$ für $N_A = 10$

FZH 181/185 TTL-LSL_{12V}: $R_{KA} = \frac{12 - 10 \text{ V}}{n 250 + N 1 \mu\text{A}}$ $R_{KB} = \frac{12 - 1,0 \text{ V}}{50 - N 1,5 \text{ mA}}$
 TTL-LSL_{15V}: $R_{KA} = \frac{15 - 12 \text{ V}}{n 250 + N 1 \mu\text{A}}$ $R_{KB} = \frac{15 - 1,0 \text{ V}}{50 - N 1,8 \text{ mA}}$
 wobei $n_A = 4$ für $N_A = 25$

Wird der Baustein FZH 161/165 B für wired-AND-Verknüpfungen verwendet, so ergibt sich

im 12-V-Bereich: $R_{KA} = \frac{12 - 10 \text{ V}}{n 80 + N 1 \mu\text{A}}$ $R_{KB} = \frac{12 - 0,4 \text{ V}}{20 - N 1,5 \text{ mA}}$
 und im 15-V-Bereich: $R_{KA} = \frac{15 - 12 \text{ V}^*$ $R_{KB} = \frac{15 - 0,4 \text{ V}}{20 - N 1,8 \text{ mA}}$
 wobei $n_A = 9$ für $N_A = 10$

Typ	Bestellnummer
FZH 181	Q67000-H326
FZH 185	Q67000-H327

Die Bausteine FZH181 und FZH185 enthalten 4 TTL-LSL-Pegelumsetzer, die auch in wired-AND-Verknüpfung betrieben werden können. Für die Berechnung des gemeinsamen Kollektorarbeitswiderstandes gelten die auf der Seite vorher aufgeführten Formeln. Die zulässige Spannung am Ausgang Q beträgt maximal 18V, der Strom maximal 50mA.

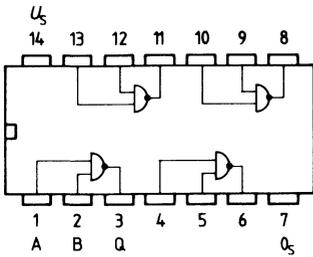
Statische Kenndaten

im Temperaturbereich 1 und 5

	Prüfbedingungen	Prüf-schal-tung	untere Grenze B	typ.	obere Grenze A	Ein-heit
Speisespannung	U_S		4,75	5,0	5,25	V
H-Eingangsspannung	U_{IH}	$U_S = 4,75 V$	1	2,0		V
L-Eingangsspannung	U_{IL}	$U_S = 4,75 V$	8		0,8	V
H-Ausgangssperrstrom	I_{OH}	$U_S = 4,75 V, U_{IL} = 0,8 V$ $U_{QH} = 18 V$	8		250	μA
L-Ausgangsspannung	U_{OL}	$U_S = 4,75 V, U_{IH} = 2,0 V$ $I_{OL} = 16 mA$	1		0,4	V
	U_{QL}	$U_S = 4,75 V, U_{IH} = 2,0 V$ $I_{QL} = 50 mA$	1		1,0	V
Statische Störsicherheit	U_{SS}		0,4	1,0		V
Eingangsstrom pro Eingang	I_i	$U_S = 5,25 V, U_i = 5,5 V$	3		1,0	mA
H-Eingangsstrom pro Eingang	I_{IH}	$U_S = 5,25 V, U_{IH} = 2,4 V$	3		80	μA
L-Eingangsstrom pro Eingang	$-I_{IL}$	$U_S = 5,25 V, U_{IL} = 0,4 V$	4		1,6	mA
H-Speisestrom pro Glied	I_{SH}	$U_S = 5 V, U_i = 0 V$	6	1,0	2,0	mA
L-Speisestrom pro Glied	I_{SL}	$U_S = 5 V, U_i = 5 V$	7	8,5	12	mA
Leistungsverbrauch pro Glied	P	$U_S = U_{SA}$ Tastverhältnis 1 : 1		24	37	mW

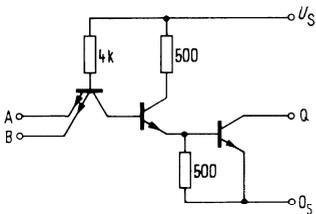
Schaltzeiten bei $U_S = 5 V, T_U = 25 ^\circ C$

Signal-Laufzeit	t_{PLH}	$C_L = 15 pF$	} 29		130	300	ns
	t_{PHL}	$R_K = 760 \Omega$					



Anschlußanordnung
Ansicht von oben

Schaltschema (ein Glied)



Logische Daten pro Glied

		obere Grenze A
L-Ausgangslastfaktor	F_{OL}	10
Eingangslastfaktor pro Eingang (TTL-Last)	F_I	1
Logische Funktion	$Q = \overline{A \wedge B}$	

Typ	Bestellnummer
FZH 101 A	Q67000-H1242
FZH 105 A	Q67000-H1241
FZH 111 A	Q67000-H191
FZH 115 B	Q67000-H215-B
FZH 191	Q67000-H633
FZH 195	Q67000-H634
FZH 201	Q67000-H636
FZH 205	Q67000-H637

FZH 101 A, FZH 105 A: Vier NAND-Glieder mit je zwei Eingängen
 FZH 111 A, FZH 115 B: Vier NAND-Glieder mit je zwei Eingängen und N-Anschluß
 FZH 191, FZH 195: Drei NAND-Glieder mit je drei Eingängen und N-Anschluß
 FZH 201, FZH 205: Sechs Inverter mit Strobeeingängen
 Die zulässige Eingangsspannung des FZH 115 B ist 30 V.

Statische Kenndaten im 12 V-Bereich
 im Temperaturbereich 1 und 5

	Prüfbedingungen	Prüf- schal- tung	untere Grenze B	typ.	obere Grenze A	Ein- heit	
Speisespannung	U_S		11,4	12,0	13,5	V	
H-Eingangsspannung	U_{IH}	$U_S = U_{SB}$	7,5			V	
L-Eingangsspannung	U_{IL}	$U_S = U_{SB}$ und U_{SA}			4,5	V	
H-Ausgangsspannung	U_{QH}	$U_S = U_{SB}$ und U_{SA} $U_{IL} = 4,5 \text{ V}, -I_{QH} = 0,1 \text{ mA}$	10,0	11,3		V	
L-Ausgangsspannung	U_{QL}	$U_S = U_{SB}, U_{IH} = 7,5 \text{ V}$ $I_{QL} = 15 \text{ mA}$		0,9	1,7	V	
Statische Störsicherheit							
H-Signal	U_{SS}		2,5	5,0		V	
L-Signal	U_{SS}		2,8	5,0		V	
H-Eingangsstrom pro Eingang	I_{IH}	$U_S = U_{SA}, U_I = U_{IHA}$	3		1,0	μA	
Strobe 1	I_{IH}						
Strobe 2	I_{IH}						
L-Eingangsstrom pro Eingang	$-I_{IL}$	$U_S = U_{SA}, U_{UK} = 1,7 \text{ V}$	4	0,8	1,5	mA	
Strobe 1	I_{IL}						
Strobe 2	I_{IL}						
Kurzschlußausgangsstrom pro Ausgang	$-I_Q$	$U_S = U_{SA}, U_O = 0 \text{ V}$	5	9	15	25	mA
H-Stromaufnahme pro Glied	I_{SH}	$U_S = U_{SA}, U_I = 0 \text{ V}$	6	0,9	1,6	mA	
L-Stromaufnahme pro Glied	I_{SL}	$U_S = U_{SA}, U_I = U_{IHA}$	7	1,7	3,0	mA	
Leistungsverbrauch pro Glied	P	$U_S = U_{SA}$ Tastverhältnis 1:1		15	31	mW	

Die Typen FZH 101 A/105 A und FZH 111 A/115 B mit Kurzschlußsicherung, ersetzen die Typen FZH 101/105 und FZH 111/115 ohne Kurzschlußsicherung.

Schaltzeiten bei $U_S = 12\text{ V}$, $F_Q = 1$, $T_U = 25\text{ °C}$

	Prüfbedingungen	Prüf- schal- tung	untere Grenze B	typ.	obere Grenze A	Ein- heit	
Signal-Laufzeit	t_{PLH}	} $C_L = 10\text{ pF}$ bei 4,5 V über Masse	} 26	90	175	310	ns
	t_{PHL}			90	175	310	ns
Signal-Übergangszeit	t_{TLH}	} $C_L = 10\text{ pF}$	} 26	200	340	570	ns
	t_{THL}			70	120	210	ns

Statische Kenndaten im 15 V-Bereich

im Temperaturbereich 1 und 5

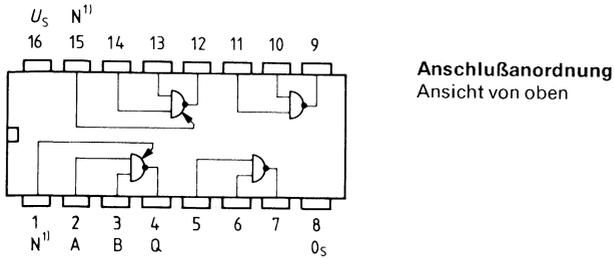
Speisespannung	U_S			13,5	15,0	17,0	V
H-Eingangsspannung	U_{IH}	$U_S = U_{SB}$	1	7,5			V
L-Eingangsspannung	U_{IL}	$U_S = U_{SB}$ und U_{SA}	2			4,5	V
H-Ausgangsspannung	U_{OH}	$U_S = U_{SB}$ und U_{SA} $U_{IL} = 4,5\text{ V}$, $-I_{OH} = 0,1\text{ mA}$	2	12,0	14,3		V
L-Ausgangsspannung	U_{OL}	$U_S = U_{SB}$, $U_{IH} = 7,5\text{ V}$ $I_{OL} = 18\text{ mA}$	1		1,0	1,7	V
Statische Störsicherheit							
H-Signal	U_{SS}			4,5	8,0		V
L-Signal	U_{SS}			2,8	5,0		V
H-Eingangsstrom pro Eingang	I_{IH}		3			1,0	μA
Strobe 1	I_{IH}	} $U_S = U_{SA}$, $U_I = U_{IHA}$	}			4	μA
Strobe 2	I_{IH}			2	μA		
L-Eingangsstrom pro Eingang	$-I_{IL}$		4		1,0	1,8	mA
Strobe 1	I_{IL}	} $U_S = U_{SA}$, $U_{UK} = 1,7\text{ V}$	}			7,2	mA
Strobe 2	I_{IL}			3,6	mA		
Kurzschlußausgangsstrom pro Ausgang	$-I_{OQ}$	$U_S = U_{SA}$, $U_Q = 0\text{ V}$	5	9	15	25	mA
H-Stromaufnahme pro Glied	I_{SH}	$U_S = U_{SA}$, $U_I = 0\text{ V}$	6		1,2	2,1	mA
L-Stromaufnahme pro Glied	I_{SL}	$U_S = U_{SA}$, $U_I = U_{IHA}$	7		2,3	4,0	mA
Leistungsverbrauch pro Glied	P	$U_S = U_{SA}$ Tastverhältnis 1:1			27	51	mW

Schaltzeiten bei $U_S = 15\text{ V}$, $F_Q = 1$, $T_U = 25\text{ °C}$

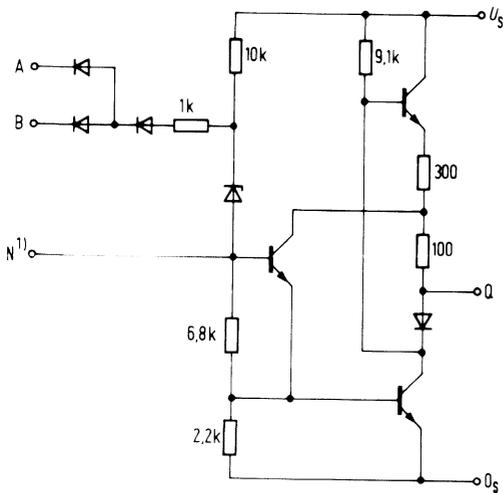
Signal-Laufzeit	t_{PLH}	} $C_L = 10\text{ pF}$ bei 4,5 V über Masse	} 26	195			ns
	t_{PHL}			140			ns
Signal-Übergangszeit	t_{TLH}	} $C_L = 10\text{ pF}$	} 26	410			ns
	t_{THL}			75			ns

Vier NAND-Glieder mit je zwei Eingängen

FZH 101 A
 FZH 105 A
 FZH 111 A
 FZH 115 B



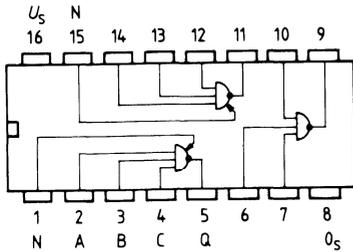
Schaltschema (ein Glied)



Logische Daten pro Glied

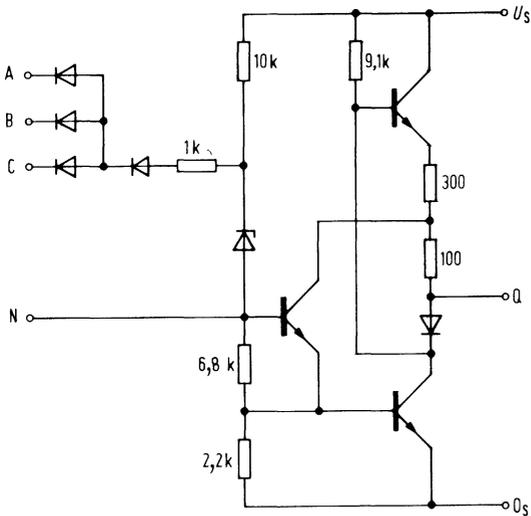
		obere Grenze A
H-Ausgangslastfaktor	F_{QH}	100
L-Ausgangslastfaktor	F_{QL}	10
Eingangslastfaktor, pro Eingang	F_i	1
Logische Funktion	$Q = \overline{A \wedge B}$	

¹⁾ Nur bei FZH 111 A/115 B



Anschlußanordnung
Ansicht von oben

Schaltschema (ein Glied)

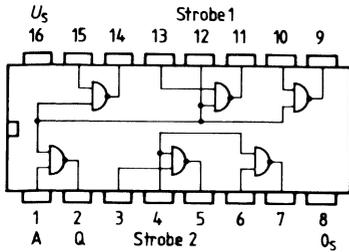


Logische Daten pro Glied

		obere Grenze A
H-Ausgangslastfaktor	F_{OH}	100
L-Ausgangslastfaktor	F_{OL}	10
Eingangslastfaktor pro Eingang	F_I	1

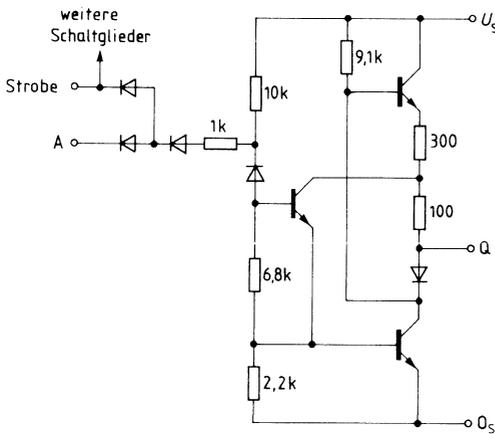
Logische Funktion

$$Q = \overline{A \wedge B \wedge C}$$



Anschlußanordnung
Ansicht von oben

Schaltschema (ein Glied)



Logische Daten pro Glied

Logische Daten pro Glied		obere Grenze A
H-Ausgangslastfaktor	F_{QH}	100
L-Ausgangslastfaktor	F_{QL}	10
Eingangslastfaktor A-Eingänge	F_I	1
Strobe 1	F_I	4
Strobe 2	F_I	2

Logische Funktion

$$Q = A \wedge \text{Strobe}$$

Typ	Bestellnummer
FZH 211	Q67000-H639
FZH 215 B	Q67000-H640-B
FZH 231	Q67000-H642
FZH 235	Q67000-H643

FZH 211, FZH 215 B: Vier NAND-Glieder mit je zwei Eingängen, offenem Kollektor und N-Anschluß

FZH 231, FZH 235: Zwei NAND-Glieder mit je fünf Eingängen, offenem Kollektor und N-Anschluß

Die Formeln für die wired-AND-Verknüpfung gelten wie bei FZH161/181 gezeigt. Bei wired-AND-Verknüpfung und N-Beschaltung müssen gleichgroße Kapazitäten C_N verwendet werden.

Die zulässige Spannung an den Ausgängen beträgt maximal 18 V und 30 V beim FZH 215 B, der Strom maximal 18 mA. Die zulässige Eingangsspannung des FZH 215 B ist 30 V.

Statische Kenndaten im 12 V-Bereich
im Temperaturbereich 1 und 5

	Prüfbedingungen	Prüfschaltung	untere Grenze B	typ.	obere Grenze A	Einheit
Speisespannung	U_S		11,4	12,0	13,5	V
H-Eingangsspannung	U_{IH}	$U_S = U_{SB}$	1	7,5		V
L-Eingangsspannung	U_{IL}	$U_S = U_{SB}$ und U_{SA}	2		4,5	V
L-Ausgangsspannung	U_{OL}	$U_S = U_{SB}$, $U_{IH} = 7,5$ V $I_{OL} = 15$ mA	1		0,9 1,7	V
Statische Störsicherheit						
H-Signal	U_{SS}		2,5	5,0		V
L-Signal	U_{SS}		2,8	5,0		V
H-Eingangsstrom pro Eingang	I_{IH}	$U_S = U_{SA}$, $U_I = U_{IHA}$	3		1,0	μ A
L-Eingangsstrom pro Eingang	$-I_{IL}$	$U_S = U_{SA}$, $U_{IL} = 1,7$ V	4		0,8 1,5	mA
H-Ausgangsstrom	I_{OH}	$U_S = U_{SB}$, $U_{IL} = 4,5$ V $U_{OH} = 18$ V bzw. 30 V	8		80	μ A
H-Stromaufnahme pro Glied	I_{SH}	$U_S = U_{SA}$, $U_I = 0$ V	6		1,0 1,7	mA
L-Stromaufnahme pro Glied	I_{SL}	$U_S = U_{SA}$, $U_I = U_{IHA}$	7		0,4 1,0	mA
Leistungsverbrauch pro Glied	P	$U_S = U_{SA}$ Tastverhältnis 1:1			8,5 18	mW

Schaltzeiten bei $U_S = 12$ V, $T_U = 25$ °C

Signal-Laufzeit	t_{PLH}	$\left. \begin{array}{l} U_{SK} = 12 \text{ V, } C_L = 15 \text{ pF,} \\ R_K = 760 \Omega \end{array} \right\} 28$	30	70	150	ns
Signal-Übergangszeit	t_{PHL}		90	175	310	ns
	t_{TLH}		120	230	450	ns
	t_{THL}		70	120	210	ns

Statische Kenndaten im 15 V-Bereich
 im Temperaturbereich 1 und 5

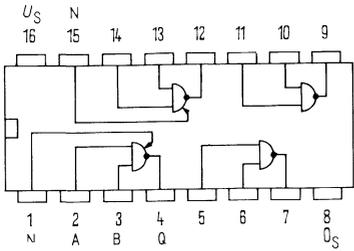
		Prüfbedingungen	Prüf-schal-tung	untere Grenze B	typ.	obere Grenze A	Ein-heit
Speisespannung	U_S			13,5	15,0	17,0	V
H-Eingangsspannung	U_{IH}	$U_S = U_{SB}$	1	7,5			V
L-Eingangsspannung	U_{IL}	$U_S = U_{SB}$ und U_{SA}	2			4,5	V
L-Ausgangsspannung	U_{OL}	$U_S = U_{SB}$, $U_{IH} = 7,5$ V $I_{OL} = 18$ mA	1		1,0	1,7	V
Statische Störsicherheit							
H-Signal	U_{SS}			4,5	8,0		V
L-Signal	U_{SS}			2,8	5,0		V
H-Eingangsstrom pro Eingang	I_{IH}	$U_S = U_{SA}$, $U_I = U_{IHA}$	3			1,0	μ A
H-Ausgangsstrom	I_{OH}	$U_S = U_{SB}$, $U_{IL} = 4,5$ V $U_{OH} = 18$ V bzw. 30 V	8			80	μ A
L-Eingangsstrom pro Eingang	$-I_{IL}$	$U_S = U_{SA}$, $U_{IL} = 1,7$ V	4		1,0	1,8	mA
H-Stromaufnahme pro Glied	I_{SH}	$U_S = U_{SA}$, $U_I = 0$ V	6		1,3	2,1	mA
L-Stromaufnahme pro Glied	I_{SL}	$U_S = U_{SA}$, $U_I = U_{IHA}$	7		0,7	1,4	mA
Leistungsverbrauch pro Glied	P	$U_S = U_{SA}$ Tastverhältnis 1:1			15	30	mW

Schaltzeiten bei $U_S = 15$ V, $T_U = 25$ °C

Signal-Laufzeit	t_{PLH}	$\left. \begin{array}{l} U_{SK} = 15 \text{ V}, C_L = 15 \text{ pF}, \\ R_K = 760 \Omega \end{array} \right\} 28$	$\left. \begin{array}{l} 90 \\ 155 \\ 300 \\ 70 \end{array} \right\}$	ns
	t_{PHL}			ns
Signal-Übergangszeit	t_{TLH}			ns
	t_{THL}			ns

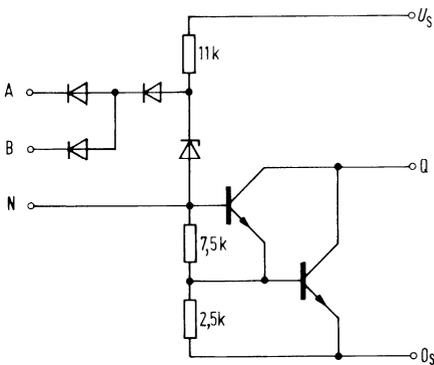
Vier NAND-Glieder mit je zwei Eingängen, offenem Kollektor und N-Anschluß

FZH 211
FZH 215 B



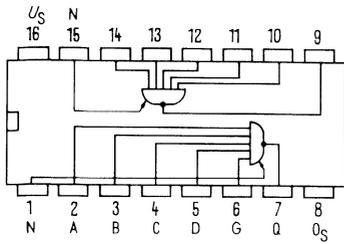
Anschlußanordnung
Ansicht von oben

Schaltschema (ein Glied)



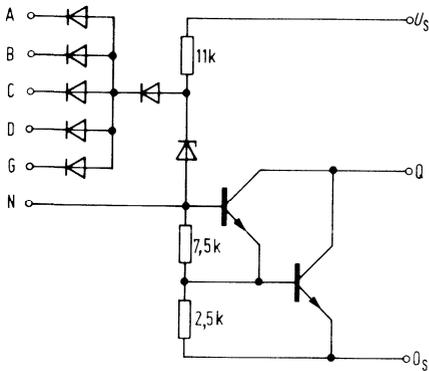
Logische Daten pro Glied

Logische Daten pro Glied		obere Grenze A
L-Ausgangslastfaktor	F_{oL}	10
Eingangslastfaktor pro Eingang	F_i	1
Logische Funktion	$Q = \overline{A \wedge B}$	



Anschlußanordnung
Ansicht von oben

Schaltschema (ein Glied)



Logische Daten pro Glied

		obere Grenze A
L-Ausgangslastfaktor	F_{QL}	10
Eingangslastfaktor pro Eingang	F_I	1
Logische Funktion		$Q = \overline{A \wedge B \wedge C \wedge D \wedge G}$

Vorläufige Daten

Typ	Bestellnummer
FZH 211 S	Q67000-H639-S1

Vier NAND-Treiber mit offenem Kollektorausgang, 2 Eingängen und N-Anschluß zur Verzögerung. Eingangsschwelle umschaltbar auf LSL-, TTL- und CMOS Pegel, in Abhängigkeit von der verwendeten Speisespannung.

Hauptanwendung

Treiber bis 30 V/150 mA, Relaisreiber und Pegelwandler.

Die Formeln für die wired-AND-Verknüpfung gelten wie bei FZH 161/181 gezeigt. Bei wired-AND-Verknüpfung und N-Beschaltung müssen gleichgroße Kapazitäten C_N verwendet werden.

Zusätzliche Grenzdaten

		Prüfbedingungen	untere Grenze B	obere Grenze A	Einheit
Speisespannung	U_S		0	30	V
Eingangsspannung	U_I		-0,5	30	V
Spannung zw. 2 Eingängen	U_{II}			30	V
Spannung am Ausgang	$U_{OH\ sust}$			30	V
Ausgangstransistor gesperrt					
Spannung am Ausgang	U_{OL}		0		V
Ausgangstransistor leitend					
Ausgangsstrom	I_{OL}			150	mA
Kapazität an Q	C_L			5	nF
Kapazität zwischen N und Q	C_N			0,1	µF

Im übrigen gelten die für die LSL-Serie FZ 100 definierten Grenzdaten.

Funktionsbereich

Temperaturbereich 1					
Speisespannungsbereich 1	U_S	TTL-Schwelle an A, B	4	7	V
Speisespannungsbereich 2	U_S	LSL-Schwelle an A, B	9	30	V
Speisespannung	U_S	Umschaltung der Schwelle an A, B bei $U_S = 8\text{ V typ}$	4	30	V

Kenndaten im 5 V-Bereich

Temperaturbereich 1

		Prüfbedingungen	Prüfschaltung ²⁾	untere Grenze B	typ.	obere Grenze A	Einheit
Speisespannung	U_S			4		7	V
H-Eingangsspannung	U_{IH}	L an Q	3	2			V
L-Eingangsspannung	U_{IL}	H an Q	2			0,8	V
L-Ausgangsspannung	U_{OL}	$U_{IH} = 2\text{ V}, I_{OL} = 1,6\text{ mA}$	4		0,7	0,8	V
L-Ausgangsspannung	U_{OL}	$U_{IH} = 2\text{ V}, I_{OL} = 100\text{ mA}$	4			1,3	V
L-Ausgangsspannung ¹⁾	U_{OL}	$U_{IH} = 2\text{ V}, I_{OL} = 150\text{ mA}$	4			1,5	V
H-Eingangsstrom	I_{IH}	$U_{IH} = 30\text{ V}$	3			1	μA
L-Eingangsstrom	$-I_{IL}$	$U_{IL} = 0\text{ V}$	2		5	50	μA
H-Ausgangsstrom	I_{OH}	$U_{IL} = 0,8\text{ V}, U_{OH} = 30\text{ V}$	5			50	μA
Stromaufnahme pro Gehäuse	I_S	$U_S = 7\text{ V}$	1	1,5	3	4	mA

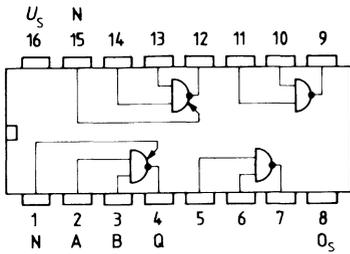
Kenndaten im 12 V, 15 V, 24 V-Bereich

Temperaturbereich 1

Speisespannung	U_S			9		30	V
H-Eingangsspannung	U_{IH}	L an Q	3	8			V
L-Eingangsspannung	U_{IL}	H an Q	2			6	V
L-Ausgangsspannung	U_{OL}	$U_{IH} = 8\text{ V}, I_{OL} = 100\text{ mA}$	4		1	1,3	V
L-Ausgangsspannung ¹⁾	U_{OL}	$U_{IH} = 8\text{ V}, I_{OL} = 150\text{ mA}$	4			1,5	V
H-Eingangsstrom	I_{IH}	$U_{IH} = 30\text{ V}$	3			1	μA
L-Eingangsstrom	$-I_{IL}$	$U_{IL} = 0\text{ V}$	2		5	50	μA
H-Ausgangsstrom	I_{OH}	$U_{IL} = 6\text{ V}, U_{OH} = 30\text{ V}$	5			50	μA
Stromaufnahme pro Gehäuse	I_S	$U_S = 30\text{ V}$	1	1,5	3	4	mA

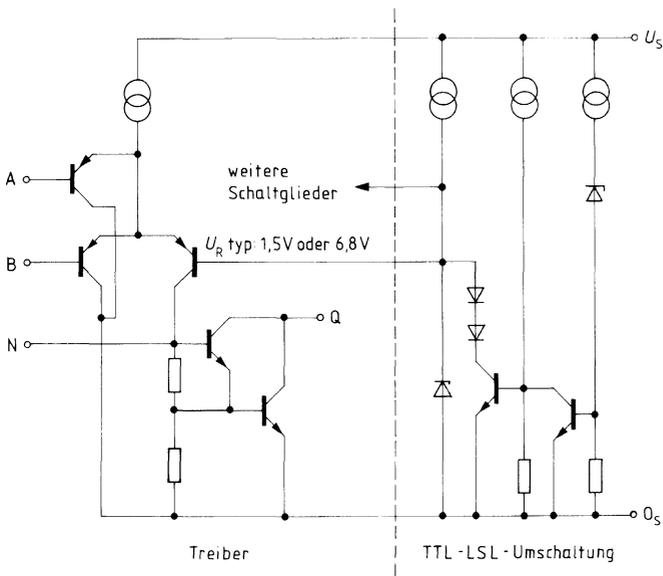
¹⁾ Die Summe aller Ausgangsströme pro Gehäuse darf 400 mA nicht überschreiten.

²⁾ Es gelten die für die LSL-Serie FZ 100 beschriebenen Prüfschaltungen, jedoch mit offenem Kollektor.



Anschlußanordnung
Ansicht von oben

Schaltschema (ein Glied)



Logische Funktion $Q = \overline{A \wedge B}$

Typ	Bestellnummer
FZH 241	Q67000-H645
FZH 245 B	Q67000-H646-B

An den Erweiterungseingängen N_1 können die NAND-Schmitt-Trigger mit Hilfe von Dioden BAW 76 beliebig erweitert werden. Dabei müssen die Anoden der Erweiterungsdioden am Anschluß N_1 parallel geschaltet werden.

Die Speisespannung ist bei unstabiliertem Netzteil direkt am Anschluß 16 mit einem Kondensator von $1\mu\text{F}$ abzublocken. Die zulässige Eingangsspannung des FZH 245 B ist 30V.

Statische Kenndaten im 12 V-Bereich im Temperaturbereich 1 und 5

	Prüfbedingungen	Prüf- schal- tung	untere Grenze B	typ.	obere Grenze A	Ein- heit	
Speisespannung obere	U_S		11,4	12,0	13,5	V	
Schwellenspannung untere	U_{S0}	$U_S = 12,0\text{ V}$	2	5,5	6,5	7,5	V
Schwellenspannung	U_{S0}	$U_S = 12,0\text{ V}$	2	5,0	5,6	7,0	V
Hysterese	U_{HY}	$U_S = 12,0\text{ V}$	2	0,5	0,9	1,3	V
H-Ausgangsspannung	U_{OH}	$U_S = U_{SB}$ und U_{SA} $U_{IL} = 4,5\text{ V}$, $-I_{QH} = 0,1\text{ mA}$	2	10,0	11,3		V
L-Ausgangsspannung	U_{OL}	$U_S = U_{SB}$, $U_{IH} = 7,5\text{ V}$ $I_{OL} = 15\text{ mA}$	1		0,9	1,7	V
Statische Störsicherheit							
H-Signal	U_{SS}		2,5	5,0		V	
L-Signal	U_{SS}		2,8	5,0		V	
H-Eingangsstrom pro Eingang	I_{IH}	$U_S = U_{SA}$, $U_I = U_{IHA}$	3		1,0	μA	
L-Eingangsstrom pro Eingang	$-I_{IL}$	$U_S = U_{SA}$, $U_{IL} = 1,7\text{ V}$	4		1,5	mA	
Kurzschlußausgangsstrom pro Ausgang	$-I_Q$	$U_S = U_{SA}$, $U_I = 0\text{ V}$	5	9,0	15,0	25,0	mA
H-Speisestrom pro Glied	I_{SH}	$U_S = U_{SA}$, $U_I = 0\text{ V}$	6		4,0	6,3	mA
L-Speisestrom pro Glied	I_{SL}	$U_S = U_{SA}$, $U_I = U_{IHA}$	7		4,0	6,3	mA

Schaltzeiten bei $U_S = 12\text{ V}$, $F_Q = 1$, $T_U = 25\text{ °C}$

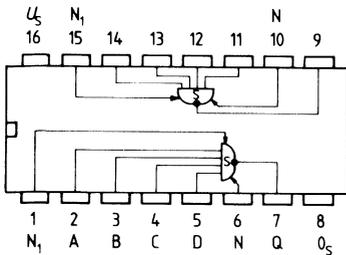
Signal-Laufzeit	t_{PLH}	} $C_L = 10\text{ pF}$ bei 4,5 V über Masse	} 26	90	175	310	ns
	t_{PHL}			90	175	310	ns
Signal-Übergangszeit	t_{TLH}	} $C_L = 10\text{ pF}$	}	200	340	570	ns
	t_{THL}			70	120	210	ns

Statische Kenndaten im 15 V-Bereich
im Temperaturbereich 1 und 5

	Prüfbedingungen	Prüf- schal- tung	untere Grenze B	typ.	obere Grenze A	Ein- heit	
Speisespannung obere	U_S		13,5	15,0	17,0	V	
Schwellenspannung untere	U_{So}	$U_S = 15,0\text{ V}$	2	5,4	6,4	7,4	V
Schwellenspannung	U_{Su}	$U_S = 15,0\text{ V}$	2	6,9	5,5	4,9	V
Hysterese	U_{Hy}	$U_S = 15,0\text{ V}$	2	0,5	0,9	1,3	V
H-Ausgangsspannung	U_{QH}	$U_S = U_{SB}$ und U_{SA} $U_{IL} = 4,5\text{ V}$, $-I_{QH} = 0,1\text{ mA}$	2	12,0	14,3		V
L-Ausgangsspannung	U_{QL}	$U_S = U_{SB}$, $U_{IH} = 7,5\text{ V}$ $I_{QL} = 18\text{ mA}$	1		1,1	1,7	V
Statische Störsicherheit H-Signal	U_{SS}		4,5	8,0		V	
L-Signal	U_{SS}		2,8	5,0		V	
H-Eingangsstrom pro Eingang	I_{IH}	$U_S = U_{SA}$, $U_i = U_{iHA}$	3		1,0	μA	
L-Eingangsstrom pro Eingang	$-I_{IL}$	$U_S = U_{SA}$, $U_{iL} = 1,7\text{ V}$	4		1,8	mA	
Kurzschlußausgangsstrom pro Ausgang	$-I_Q$	$U_S = U_{SA}$, $U_i = 0\text{ V}$	5	9	15	25	mA
H-Speisestrom pro Glied	I_{SH}	$U_S = U_{SA}$, $U_i = 0\text{ V}$	6		4,5	7,3	mA
L-Speisestrom	I_{SL}	$U_S = U_{SA}$, $U_i = U_{iHA}$	7		5,0	8,0	mA

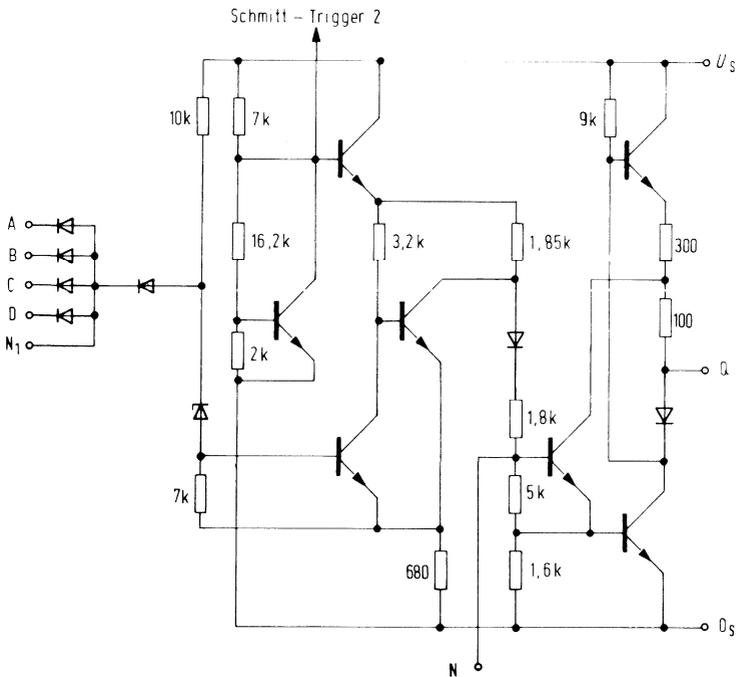
Schaltzeiten bei $U_S = 15\text{ V}$, $F_Q = 1$, $T_U = 25\text{ °C}$

Signal-Laufzeit	t_{PLH}	} $C_L = 10\text{ pF}$ bei 4,5 V über Masse	} 26	205	ns
	t_{PHL}			170	ns
Signal-Übergangszeit	t_{TLH}	} $C_L = 10\text{ pF}$	}	340	ns
	t_{THL}			120	ns



Anschlußanordnung
Ansicht von oben

Schaltschema (ein Glied)



Logische Daten pro Glied

		obere Grenze A
H-Ausgangslastfaktor	F_{QH}	100
L-Ausgangslastfaktor	F_{QL}	10
Eingangslastfaktor pro Eingang	F_I	1

Logische Funktion

$$Q = \overline{A \wedge B \wedge C \wedge D}$$

Typ	Bestellnummer
FZH 251	Q67000–H817
FZH 255 B	Q67000–H818–B
FZH 261	Q67000–H819
FZH 265 B	Q67000–H820–B
FZH 271	Q67000–H821
FZH 275	Q67000–H822
FZH 281	Q67000–H823
FZH 285 B	Q67000–H824–B
FZH 291	Q67000–H825
FZH 295 B	Q67000–H826–B

FZH 251/255 B: Vier UND-Glieder mit je 2 Eingängen und N-Anschluß
 FZH 261/265 B: Zwei NAND-Glieder mit je 2 Eingängen und vier Inverter
 FZH 271/275: Vier exklusiv-ODER-Glieder mit je 2 Eingängen und N-Anschluß
 FZH 281/285 B: Vier NOR-Glieder mit je 2 Eingängen und N-Anschluß
 FZH 291/295 B: Vier ODER-Glieder mit je 2 Eingängen und N-Anschluß
 Die zulässige Eingangsspannung der B-Typen ist 30 V.

Statische Kenndaten im 12 V-Bereich
im Temperaturbereich 1 und 5

	Prüfbedingungen	Prüf-schal-tung	untere Grenze B	typ.	obere Grenze A	Ein-heit
Speisespannung	U_S		11,4	12,0	13,5	V
H-Eingangsspannung	U_{IH} $U_S = U_{SB}$	1	7,5			V
L-Eingangsspannung	U_{IL} $U_S = U_{SA}$ und U_{SB}	2			4,5	V
H-Ausgangsspannung	U_{QH} $U_S = U_{SB}$ und U_{SA} $-I_{OH} = 0,1 \text{ mA}$	2	10,0	11,3		V
L-Ausgangsspannung	U_{QL} $U_S = U_{SB}, I_{QL} = 15 \text{ mA}$	1		0,9	1,7	V
Statische Störsicherheit						
H-Signal	U_{SS}		2,5	5,0		V
L-Signal	U_{SS}		2,8	5,0		V
H-Eingangsstrom pro Eingang	I_{IH} $U_S = U_{SA}, U_I = U_{HA}$	3			1,0	μA
L-Eingangsstrom pro Eingang	$-I_{IL}$ $U_S = U_{SA}, U_{IL} = 1,7 \text{ V}$	4		0,8	1,5	mA
Kurzschlußausgangsstrom pro Ausgang	$-I_Q$ $U_S = U_{SA}, U_I = 0 \text{ V}$	5	9	15	25	mA

Statische Kenndaten im 12 V-Bereich
im Temperaturbereich 1 und 5

	Prüfbedingungen	Prüf- schal- tung	untere Grenze B	typ.	obere Grenze A	Ein- heit
Speiseströme						
FZH 251/255 B						
H-Speisestrom	$I_{SH} \quad U_I = U_{IHA}$	$U_S = U_{SA}$	6	6,4	12,5	mA
L-Speisestrom	$I_{SL} \quad U_I = 0V$		7	9,6	18,0	mA
FZH 261/265 B						
H-Speisestrom	$I_{SH} \quad U_I = 0V$	$U_S \quad U_{SA}$	6	6,2	12,5	mA
L-Speisestrom	$I_{SL} \quad U_I = U_{IHA}$		7	10,2	18,0	mA
FZH 271/275						
H-Speisestrom	$I_{SH} \quad U_{I1} = U_{IHA}$	$U_S = U_{SA}$	6	13,8	21,5	mA
L-Speisestrom	$I_{SL} \quad U_{I2} = 0V$ $U_I = 0V$		7	15,2	24,0	mA
FZH 281/285 B						
H-Speisestrom	$I_{SH} \quad U_I = 0V$	$U_S = U_{SA}$	6	13,2	21,5	mA
L-Speisestrom	$I_{SL} \quad U_I = U_{IHA}$		7	14,8	24,0	mA
FZH 291/295 B						
H-Speisestrom	$I_{SH} \quad U_I = U_{IHA}$	$U_S = U_{SA}$	6	9,0	14,0	mA
L-Speisestrom	$I_{SL} \quad U_I = 0V$		7	14,4	24,0	mA

Statische Kenndaten im 15 V-Bereich

im Temperaturbereich 1 und 5

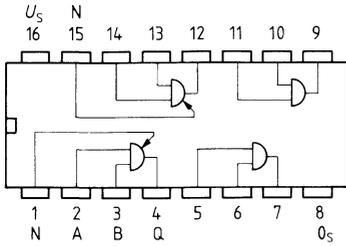
	Prüfbedingungen	Prüf- schal- tung	untere Grenze B	typ.	obere Grenze A	Ein- heit	
Speisespannung	U_S		13,5	15,0	17,0	V	
H-Eingangsspannung	U_{IH}	$U_S = U_{SB}$	7,5			V	
L-Eingangsspannung	U_{IL}	$U_S = U_{SB}$ und U_{SA}			4,5	V	
H-Ausgangsspannung	U_{QH}	$U_S = U_{SB}$ und U_{SA} , $-I_{QH} = 0,1$ mA	12,0	14,3		V	
L-Ausgangsspannung	U_{QL}	$U_S = U_{SB}$, $I_{QL} = 18$ mA		1,0	1,7	V	
Statische Störsicherheit							
H-Signal	U_{SS}		4,6	8,0		V	
L-Signal	U_{SS}		2,8	5,0		V	
H-Eingangsstrom	I_{IH}	$U_S = U_{SA}$, $U_I = U_{IHA}$			1,0	μA	
pro Eingang							
L-Eingangsstrom	$-I_{IL}$	$U_S = U_{SA}$, $U_{IL} = 1,7$ V		1,0	1,8	mA	
pro Eingang							
Kurzschlußausgangsstrom	$-I_Q$	$U_S = U_{SA}$, $U_I = 0$ V		9	15	25	mA
pro Ausgang							
Speiseströme							
FZH 251/255 B							
H-Speisestrom	I_{SH}	$U_I = U_{IHA}$ $U_S = U_{SA}$		8,7	15,5	mA	
L-Speisestrom	I_{SL}	$U_I = 0$ V $U_S = U_{SA}$		13,8	24,0	mA	
FZH 261/265 B							
H-Speisestrom	I_{SH}	$U_I = 0$ V $U_S = U_{SA}$		8,2	14,5	mA	
L-Speisestrom	I_{SL}	$U_I = U_{IHA}$ $U_S = U_{SA}$		14,4	24,0	mA	
FZH 271/275							
H-Speisestrom	I_{SH}	$U_{I1} = U_{IHA}$ $U_{I2} = 0$ V $U_S = U_{SA}$		16,4	24,0	mA	
L-Speisestrom	I_{SL}	$U_I = 0$ V $U_S = U_{SA}$		19,2	30,0	mA	
FZH 281/285 B							
H-Speisestrom	I_{SH}	$U_I = 0$ V $U_S = U_{SA}$		15,1	24,0	mA	
L-Speisestrom	I_{SL}	$U_I = U_{IHA}$ $U_S = U_{SA}$		18,8	30,0	mA	
FZH 291/295 B							
H-Speisestrom	I_{SH}	$U_I = U_{IHA}$ $U_S = U_{SA}$		10,5	18,5	mA	
L-Speisestrom	I_{SL}	$U_I = 0$ V $U_S = U_{SA}$		18,4	30,0	mA	

Schaltzeiten bei $U_S = 12\text{ V}$, $F_0 = 1$, $T_U = 25\text{ °C}$ $Q = A \wedge B$

		Prüfbedingungen	Prüf- schal- tung	untere Grenze B	typ.	obere Grenze A	Ein- heit
FZH 261/265 B	Signal-Laufzeit	t_{PLH} } $C_L = 10\text{ pF}$ bei 4,5 V	} 26	90	175	310	ns
		t_{PHL} } über Masse		90	175	310	ns
Signal-Übergangszeit	t_{TLH} } $C_L = 10\text{ pF}$	200		340	570	ns	
		t_{THL} }		70	120	210	ns
FZH 251/255 B, FZH 271/275, FZH 291/295 B	Signal-Laufzeit	t_{PLH} } $C_L = 10\text{ pF}$ bei 4,5 V	} 26	200	340	570	ns
		t_{PHL} } über Masse		90	175	310	ns
Signal-Übergangszeit	t_{TLH} } $C_L = 10\text{ pF}$	200		340	570	ns	
		t_{THL} }		70	120	210	ns
FZH 281/285 B	Signal-Laufzeit	t_{PLH} } $C_L = 10\text{ pF}$ bei 4,5 V	} 26	90	175	310	ns
		t_{PHL} } über Masse		200	340	570	ns
Signal-Übergangszeit	t_{TLH} } $C_L = 10\text{ pF}$	200		340	570	ns	
		t_{THL} }		70	120	210	ns

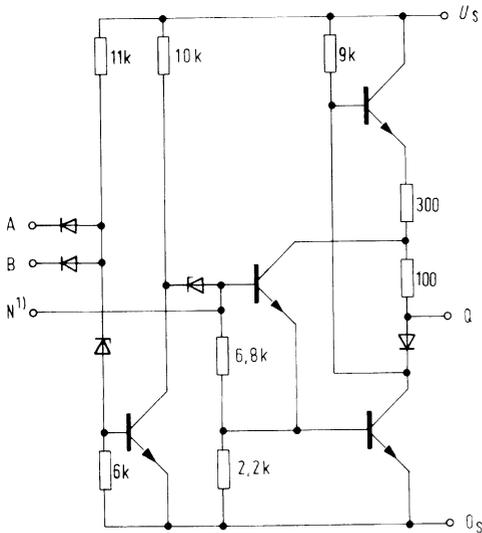
Schaltzeiten bei $U_S = 15\text{ V}$, $F_0 = 1$, $T_U = 25\text{ °C}$

FZH 261/265 B	Signal-Laufzeit	t_{PLH} } $C_L = 10\text{ pF}$ bei 4,5 V	} 26		185		ns	
		t_{PHL} } über Masse				150		ns
Signal-Übergangszeit	t_{TLH} } $C_L = 10\text{ pF}$					410		ns
		t_{THL} }				70		ns
FZH 251/255 B, FZH 271/275, FZH 291/295 B	Signal-Laufzeit	t_{PLH} } $C_L = 10\text{ pF}$ bei 4,5 V	} 26		340		ns	
		t_{PHL} } über Masse				180		ns
Signal-Übergangszeit	t_{TLH} } $C_L = 10\text{ pF}$					390		ns
		t_{THL} }				130		ns
FZH 281/285 B	Signal-Laufzeit	t_{PLH} } $C_L = 10\text{ pF}$ bei 4,5 V	} 26		305		ns	
		t_{PHL} } über Masse				280		ns
Signal-Übergangszeit	t_{TLH} } $C_L = 10\text{ pF}$					340		ns
		t_{THL} }				120		ns



Anschlußanordnung
Ansicht von oben

Schaltschema (ein Glied)



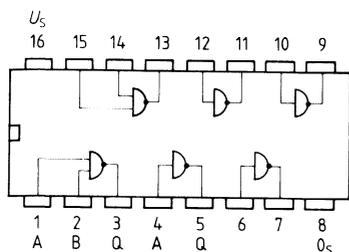
Logische Daten pro Glied

Logische Daten pro Glied		obere Grenze A
H-Ausgangslastfaktor	F_{OH}	100
L-Ausgangslastfaktor	F_{OL}	10
Eingangslastfaktor pro Eingang	F_I	1

Logische Funktion

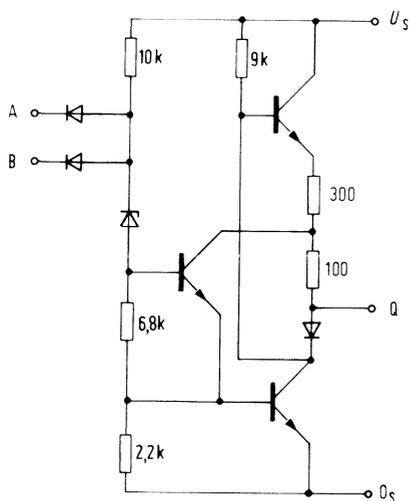
$$Q = A \wedge B$$

¹⁾ Nur bei Schaltglied 1 und 4



Anschlußanordnung
Ansicht von oben

Schaltschema (ein Glied)



B-Eingang nur bei Glied 1 und 6

Logische Daten pro Glied

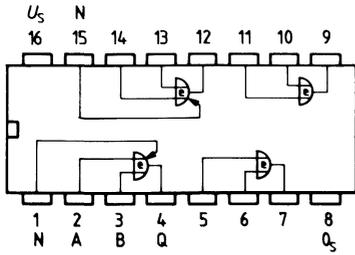
		obere Grenze A
H-Ausgangslastfaktor	F_{OH}	100
L-Ausgangslastfaktor	F_{OL}	10
Eingangslastfaktor pro Eingang	F_I	1

Logische Funktion Glied 1 und 6 $Q = \overline{A \wedge B}$

Glied 2, 3, 4 und 5 $Q = \overline{A}$

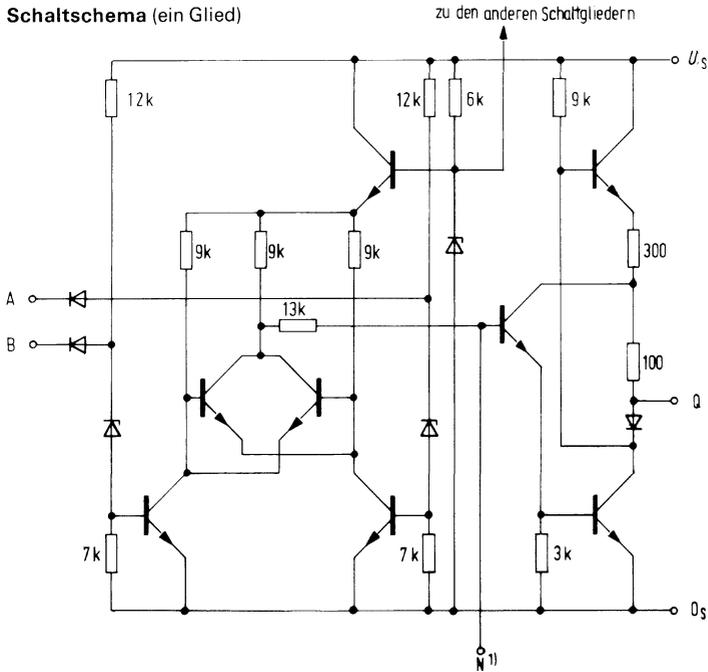
Vier exklusiv-ODER-Glieder mit je 2 Eingängen und N-Anschluß

FZH 27,1
FZH 275



Anschlußanordnung
Ansicht von oben

Schaltschema (ein Glied)



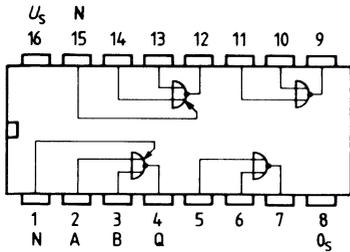
Logische Daten pro Glied

		obere Grenze A
H-Ausgangslastfaktor	F_{QH}	100
L-Ausgangslastfaktor	F_{QL}	10
Eingangslastfaktor pro Eingang	F_I	1

Logische Funktion

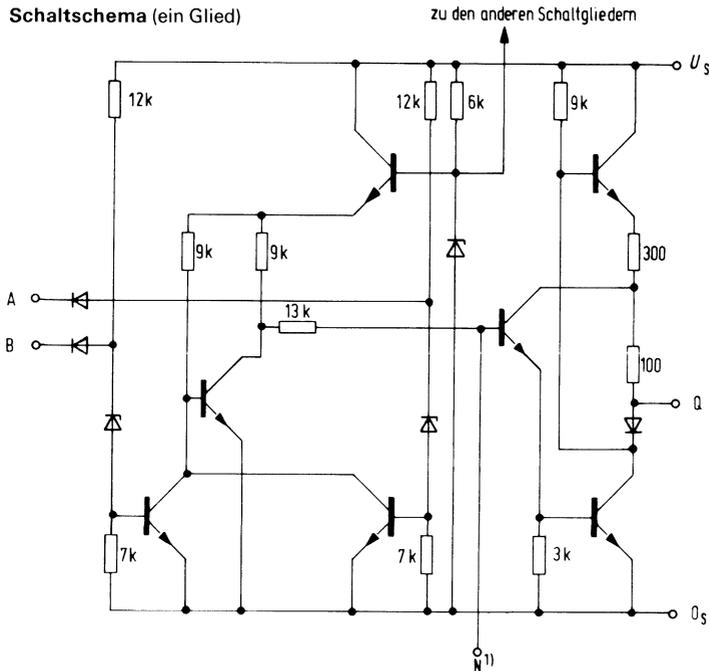
$$Q = (A \wedge \bar{B}) \vee (\bar{A} \wedge B)$$

1) Nur bei Schaltglied 1 und 4



Anschlußanordnung
Ansicht von oben

Schaltschema (ein Glied)



Logische Daten pro Glied

		obere Grenze A
H-Ausgangslastfaktor	F_{OH}	100
L-Ausgangslastfaktor	F_{OL}	10
Eingangslastfaktor pro Eingang	F_i	1

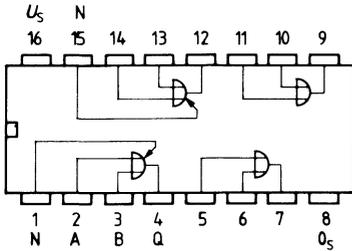
Logische Funktion

$$Q = \overline{A \vee B}$$

1) Nur bei Schaltglied 1 und 4

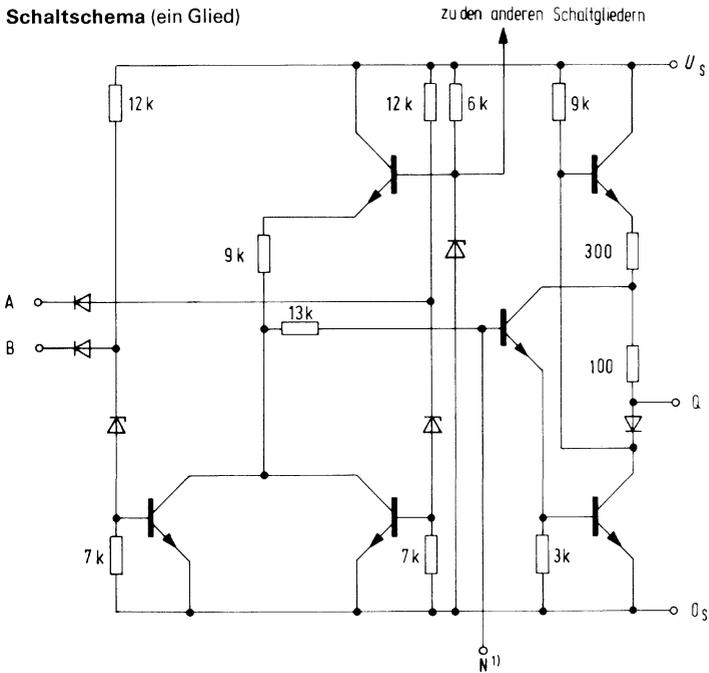
Vier ODER-Glieder mit je 2 Eingängen und N-Anschluß

FZH 291
FZH 295 B



Anschlußordnung
Ansicht von oben

Schaltschema (ein Glied)



Logische Daten pro Glied

		obere Grenze A
H-Ausgangslastfaktor	F_{QH}	100
L-Ausgangslastfaktor	F_{QL}	10
Eingangslastfaktor pro Eingang	F_I	1

Logische Funktion

$$Q = A \vee B$$

1) Nur bei Schaltglied 1 und 4

Vorläufige Daten

Typ	Bestellnummer
FZH 301	Q67000-H1586
FZH 305	Q67000-H1587

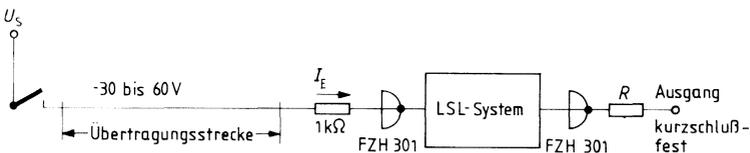
Die Bausteine FZH 301/305 haben folgende Eigenschaften:

Eingangsspannungen bis 30V; aktive Eingänge d. h. unbeschaltete Eingänge wirken als L-Signal; Zerstörungsschutz an Ein- und Ausgängen; kurzschlußsichere Ausgänge gegen Masse- und Speisespannung.

Anwendungsbeispiel

Der Einsatz des FZH 301/5 in einer elektronischen Steuerung bietet Sicherheit gegen Überlastung, Kurzschluß und Drahtbruch, sowohl am Eingang als auch am Ausgang eines Systems.

Der Eingang des FZH 301/5 ist stromgesteuert, d. h. der Baustein funktioniert nur, wenn ein positives Eingangssignal auch einen entsprechenden Eingangsstrom I_E bewirkt. Dies bietet Sicherheit gegen Drahtbruch der Übertragungsleitung. Zur Ansteuerung des Bausteins sind positive Signale notwendig, so daß Kurzschlüsse gegen Erde auf dem Übertragungswege keine Funktion verursachen. Der Baustein besitzt weiterhin integrierte Schutzdioden, die mit Hilfe eines Vorwiderstandes von $1\text{k}\Omega$ einen wirksamen Schutz der Eingänge von -30 bis 60V gewährleisten. Der geringe Eingangsstrom des Bausteins ermöglicht auch höhere Widerstandswerte. Die sonst üblichen Schutzdioden können entfallen.



Die Ausgangsstufe des FZH 301/5 ist so ausgelegt, daß die Kurzschlüsse sowohl nach Erde als auch nach der positiven Speisespannung unabhängig vom logischen Zustand zulässig sind. Integrierte Schutzdioden mit einem zulässigen Strom von $\pm 30\text{mA}$ für $30\mu\text{s}$ bieten Sicherheit gegen Überlastung. Gegebenenfalls kann ein Serienwiderstand zur Strombegrenzung vorgesehen werden. Eine entsprechende Reduzierung des Ausgangslastfaktors ist dabei zu berücksichtigen. Die sonst üblichen Schutzdioden können entfallen.

Zusätzliche Grenzdaten

		Bedingungen	untere Grenze B	obere Grenze A	Einheit
Eingangsstrom pro Eingang max. 4 Eingänge gleichzeitig Ausgangsstrom pro Ausgang	I_I	Impuls 30 μ s P : P = 1 : 100	-30	30	mA
	I_O		-30	30	mA

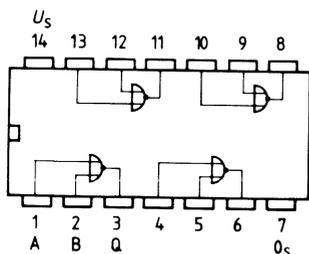
Statische Kenndaten

im Temperaturbereich 1 und 5

	Prüfbedingungen	Prüfschaltung	untere Grenze B	typ.	obere Grenze A	Einheit
Speisespannung	U_S		11,4	15	17	V
H-Eingangsspannung	U_{IH}	$U_S = U_{SA}$ bis U_{SB}	3	8	30	V
L-Eingangsspannung	U_{IL}	$U_S = U_{SA}$ bis U_{SB}	3	0	4,5	V
H-Ausgangsspannung	U_{OH}	$U_S = U_{SA}$ bis U_{SB} $-I_{OH} = 5$ mA	3	$U_S - 1,4$		V
L-Ausgangsspannung	U_{OL}	$U_S = U_{SA}$ bis U_{SB} $I_{OL} = 1,8$ mA	3		1,7	V
	U_{QL}	$U_S = U_{SA}$ bis U_{SB} $I_{QL} = 5,4$ mA	3		2,6	V
Eingangsstrom	I_I	$U_I = 2$ V bis 30 V	2	0,2	0,5	1 mA
	$-I_I$	$U_I = 0$ V	2		10	μ A
Kurzschlußausgangsstrom	$-I_{OH}$	$U_S = U_{SA}$, $U_O = 0$ V	1	9	15	30 mA
H-Speisestrom	I_{QL}	$U_S = U_{SA}$, $U_O = U_S$	1	5,5	10	25 mA
L-Speisestrom	I_{SH}	$U_S = U_{SA}$, $U_I = 0$ V	6			12 mA
Zenerschutz der Eingänge	I_{SL}	$U_S = U_{SA}$, $U_I = U_{SA}$	7			20 mA
	U_{IZ}	$I_I \leq 30$ mA Impuls 30 μ s P : P = 1 : 100	3	30		V
Eingangsschutz mit Serienwiderstand	U_{IR}	$I_I \leq 30$ mA $R_S = 1$ K Ω		-30	60	V
Schutzdioden der Ausgänge und Eingänge in Flußrichtung	U_{OF}	$I_O \leq 30$ mA	2 + 3		2	V

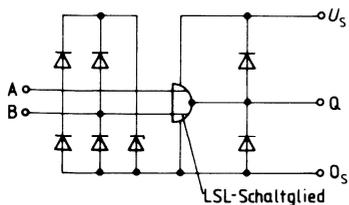
Dynamische Kenndaten
im Temperaturbereich 1 und 5

	Prüfbedingungen	Prüf-schal-tung	untere Grenze B	typ.	obere Grenze A	Ein-heit
Signal-Laufzeit	$U_S = U_{SA} \text{ bis } U_{SB}$ $C_L = 100 \text{ pF}$ $U_I = U_O = 7 \text{ V}$ Eingangsimpuls: 10 V, $t_{THL}, t_{LH} \leq 1 \mu\text{s}$	} 26			1	μs
					t_{PLH}	1
Signal-Übergangszeit	t_{TLH} t_{THL}				0,6	μs
					t_{LH}	0,6



Anschlußanordnung
Ansicht von oben

Prinzipschaltung (ein Glied)



Logische Funktion: $Q = \overline{A \wedge B}$

Typ	Bestellnummer
FZJ 101	Q67000-J95
FZJ 105	Q67000-J124
FZJ 111	Q67000-J96
FZJ 115	Q67000-J125

FZJ 101/105: JK-Master-Slave Flipflop mit je zwei J- und K-Eingängen und N-Anschlüssen am Slave.

FZJ 111/115: JK-Master-Slave Flipflop mit N-Anschlüssen an Master und Slave.

Statische Kenndaten im 12 V-Bereich

im Temperaturbereich 1 und 5

		Prüfbedingungen	Prüfschal- tung	untere Grenze B	typ.	obere Grenze A	Ein- heit
Speisespannung	U_S			11,4	12,0	13,5	V
H-Eingangsspannung	U_{IH}	$U_S = U_{SB}$	22	7,5			V
L-Eingangsspannung an allen Eingängen außer T	U_{IL}	$U_S = U_{SB}$ und U_{SA}	22			4,5	V
L-Eingangsspannung an T	U_{IL}	$U_S = U_{SB}$ und U_{SA}	22			4,0	V
H-Ausgangsspannung	U_{OH}	$U_S = U_{SB}$ und U_{SA} $U_{IL} = 4,5 \text{ V}$ $-I_{QH} = 0,1 \text{ mA}$	22	10,0	11,3		V
L-Ausgangsspannung	U_{OL}	$U_S = U_{SB}$, $U_{IH} = 7,5 \text{ V}$ $I_{OL} = 15 \text{ mA}$	22		1,0	1,7	V
Statische Störsicherheit							
H-Signal	U_{SS}			2,5	5,0		V
L-Signal	U_{SS}			2,8	5,0		V
H-Eingangsstrom an allen Eingängen außer T	I_{IH}	$U_S = U_{SA}$, $U_I = U_{IHA}$	23			1,0	μA
H-Eingangsstrom an T	I_{IH}	$U_S = U_{SA}$, $U_I = U_{IHA}$	23			3,0	μA
L-Eingangsstrom an allen Eingängen außer T	$-I_{IL}$	$U_S = U_{SA}$, $U_{IL} = 1,7 \text{ V}$	24		0,8	1,5	mA
L-Eingangsstrom an T	$-I_{IL}$	$U_S = U_{SA}$, $U_{IL} = 1,7 \text{ V}$	24		1,6	3,0	mA
Kurzschlußausgangsstrom pro Ausgang	$-I_O$	$U_S = U_{SA}$, $U_O = 0 \text{ V}$	25	10,0	30,0	50,0	mA
Speisestrom	I_S	$U_S = U_{SA}$, $U_I = U_{IHA}$	23		8,0	14,0	mA

¹⁾ gemessen an \bar{R} bzw. \bar{S} .

Schaltzeiten bei $U_S = 12\text{ V}$, $F_Q = 1$, $T_U = 25\text{ °C}$

		Prüfbedingungen	Prüf-schal-tung	untere Grenze B	typ.	obere Grenze A	Ein-heit
Maximale Zählfrequenz	f_z	Taktverhältnis 1:1		0,2	0,5		MHz
Taktimpulsdauer	t_{pT}	bei 50%		0,6			μS
Rückstellimpulsdauer	t_{pR}			1,0			
Stellimpulsdauer	t_{pS}			1,0			
Vorbereitungszeit	t_v			0			
Haltezeit	t_H			0			
Signal-Laufzeit von T nach Q	t_{PLH}			31			
von \bar{R} oder \bar{S} nach Q	t_{PHL}	$C_L = 10\text{ pF}$ bei 4,5 V über Masse	31	270	450	770	ns
	t_{PLH}		30	70	165	330	ns
	t_{PHL}		30	180	330	580	ns
Signal-Übergangszeit an Q	t_{TLH}	$C_L = 10\text{ pF}$	31	200	340	570	ns
	t_{THL}		31	70	120	210	ns

Statische Kenndaten im 15 V-Bereich

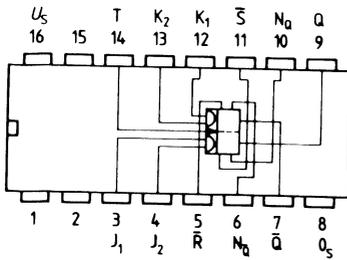
im Temperaturbereich 1 und 5

Speisespannung	U_S		22	13,5	15,0	17,0	V
H-Eingangsspannung	U_{IH}	$U_S = U_{SB}$	22	7,5			V
L-Eingangsspannung, an allen Eingängen außer T	U_{IL}	$U_S = U_{SB}$ und U_{SA}	22			4,5	V
L-Eingangsspannung an T	U_{IL}	$U_S = U_{SB}$ und U_{SA}	22			4,0	V
H-Ausgangsspannung	U_{OH}	$U_S = U_{SB}$ und U_{SA} ($U_{IL} = 4,5\text{ V}$) $-I_{QH} = 0,1\text{ mA}$	22	12,0	14,3		V
L-Ausgangsspannung	U_{OL}	$U_S = U_{SB}$, $U_{IH} = 7,5\text{ V}$) $I_{QL} = 18\text{ mA}$	22		1,1	1,7	V
Statische Störsicherheit							
H-Signal	U_{ss}			4,5	8,0		V
L-Signal	U_{ss}			2,8	5,0		V
H-Eingangsstrom an allen Eingängen außer T	I_{IH}	$U_S = U_{SA}$, $U_I = U_{IHA}$	23			1,0	μA
H-Eingangsstrom an T	I_{IH}	$U_S = U_{SA}$, $U_I = U_{IHA}$	23			3,0	μA
L-Eingangsstrom an allen Eingängen außer T	$-I_{IL}$	$U_S = U_{SA}$, $U_{IL} = 1,7\text{ V}$	24		1,0	1,8	mA
L-Eingangsstrom an T	$-I_{IL}$	$U_S = U_{SA}$, $U_{IL} = 1,7\text{ V}$	24		2,0	3,6	mA
Kurzschlußausgangsstrom pro Ausgang	$-I_Q$	$U_S = U_{SA}$, $U_Q = 0\text{ V}$	25	25,0	37,0	60,0	mA
Speisestrom	I_S	$U_S = U_{SA}$, $U_I = U_{IHA}$	23		11,0	20,0	mA

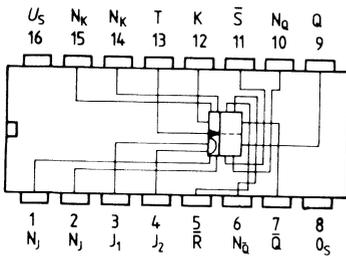
1) gemessen an \bar{R} bzw. \bar{S} .

Schaltzeiten bei $U_s = 15\text{ V}$, $F_Q = 1$, $T_U = 25\text{ °C}$

	Prüfbedingungen	Prüf- schal- tung	untere Grenze B	typ.	obere Grenze A	Ein- heit
Signal-Laufzeit von T nach Q	$C_L = 10\text{ pF}$ bei 4,5 V		31	330		ns
			t_{PHL}	31	470	
von \bar{R} oder \bar{S} nach Q	über Masse		t_{PLH}	30	195	ns
			t_{PHL}	30	340	ns
Signal-Übergangszeit an Q	$C_L = 10\text{ pf}$		t_{TLH}	31	410	ns
			t_{THL}	31	75	ns



FZJ 101, FZJ 105
Anschlußanordnung
 Ansicht von oben



FZJ 111, FZJ 115
Anschlußanordnung
 Ansicht von oben

Logische Daten

		obere Grenze A
H-Ausgangslastfaktor pro Ausgang	F_{QH}	100
L-Ausgangslastfaktor pro Ausgang	F_{QL}	10
H-Eingangslastfaktor an T	F_{TH}	3
L-Eingangslastfaktor an T	F_{TL}	2
Eingangslastfaktor der übrigen Eingänge	F_I	1

Dynamisch wirken \bar{R} und \bar{S} wie 1,5 Normallasten

Logisches Verhalten

t_n		t_{n+1}
J	K	Q
L	L	Q_n
L	H	L
H	L	\bar{H}
H	H	\bar{Q}_n

$J = J_1 \wedge J_2$
 $K = K_1 \wedge K_2$ nur bei FZJ 101, FZJ 105
 t_n = Zeitpunkt vor dem Taktimpuls
 t_{n+1} = Zeitpunkt nach dem Taktimpuls

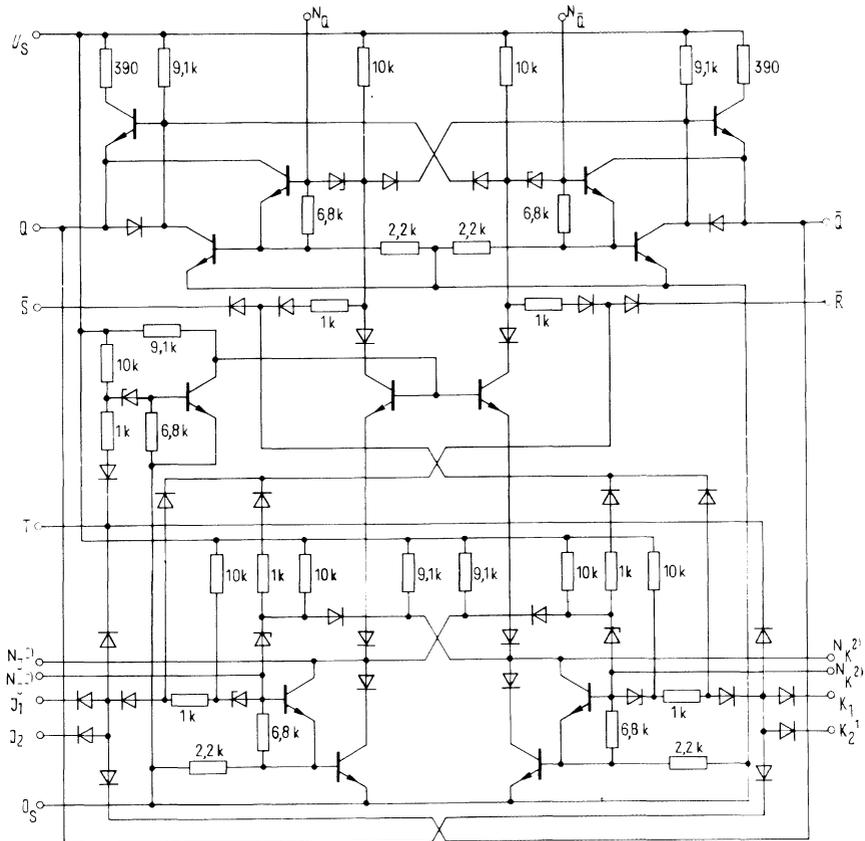
L-Potential an \bar{R} bringt Q auf L-Signal
 L-Potential an \bar{S} bringt Q auf H-Signal
 \bar{R} und \bar{S} arbeiten unabhängig von T

Taktimpuls



- 1 Slave von Master trennen
- 2 Signal von J und K in Master eingeben
- 3 J- und K-Eingänge sperren
- 4 Informationen von Master nach Slave übertragen

Schaltschema



J, K = Eingänge, Q, \bar{Q} = Ausgänge, \bar{R} = Rückstelleingang, \bar{S} = Stelleingang,
 T = Takteingang

1) Nur bei FZJ 101/105
 2) Nur bei FZJ 111/115

Typ	Bestellnummer
FZJ 121	Q67000-J385
FZJ 125	Q67000-J386

Statische Kenndaten im 12 V-Bereich im Temperaturbereich 1 und 5

		Prüfbedingungen	Prüf- schal- tung	untere Grenze B	typ.	obere Grenze A	Ein- heit
Speisespannung	U_S			11,4	12,0	13,5	V
H-Eingangsspannung an T, J und K	U_{IH}	$U_S = U_{SB}$	22	8,0			V
L-Eingangsspannung an T	U_{IL}	$U_S = U_{SB}$ und U_{SA}	22			4,0	V
L-Eingangsspannung an J und K	U_{IL}	$U_S = U_{SB}$ und U_{SA}	22			5,5	V
H-Eingangsspannung an R und S	U_{IH}	$U_S = U_{SB}$	22	7,5			V
L-Eingangsspannung an R und S	U_{IL}	$U_S = U_{SB}$ und U_{SA}	22			4,5	V
H-Ausgangsspannung	U_{OH}	$U_S = U_{SB}$ und U_{SA} $U_{IL} = 4,5 \text{ V}^1)$	22	10,0	11,3		V
L-Ausgangsspannung	U_{OL}	$U_S = U_{SB}$, $U_{IH} = 7,5 \text{ V}^1)$ $I_{OL} = 18 \text{ mA}$	22		1,0	1,7	V
Statische Störsicherheit							
H-Signal	U_{SS}			2,0	5,0		V
L-Signal	U_{SS}			2,3	5,0		V
H-Eingangsstrom an T	I_{IH}	$U_S = U_{SA}$, $U_I = U_{IHA}$	23			3,0	μA
H-Eingangsstrom an J, K, R und S	I_{IH}	$U_S = U_{SA}$, $U_I = U_{IHA}$	23			1,0	μA
L-Eingangsstrom an T	$-I_{IL}$	$U_S = U_{SA}$, $U_{IL} = 1,7 \text{ V}$	24		1,6	3,0	mA
L-Eingangsstrom an J, K, R und S	$-I_{IL}$	$U_S = U_{SA}$, $U_{IL} = 1,7 \text{ V}$	24		0,8	1,5	mA
Kurzschlußausgangsstrom pro Ausgang	$-I_O$	$U_S = U_{SA}$, $U_O = 0 \text{ V}$	25	9,0	15,0	25,0	mA
Speisestrom	I_S	$U_S = U_{SA}$, $U_I = U_{IHA}$	23		15,0	24,0	mA

¹⁾ gemessen an R bzw. S.

Schaltzeiten bei $U_S = 12\text{ V}$, $F_Q = 1$, $T_U = 25\text{ °C}$

	Prüfbedingungen	Prüf-schal-tung	untere Grenze B	typ.	obere Grenze A	Ein-heit	
Maximale Zählfrequenz	f_Z	Taktverhältnis 1 : 1 bei 50%		0,2	0,5	MHz	
Taktimpulsdauer	t_{pT}			0,6		μs	
Rückstellimpulsdauer	t_{pR}			1,0		μs	
Stellimpulsdauer	t_{pS}			1,0		μs	
Vorbereitungszeit	t_V			0		ns	
Haltezeit	t_H			0		ns	
Signal-Laufzeit von T nach Q	t_{PLH}	$C_L = 10\text{ pF}$ bei 4,5 V über Masse	31	160	290	520	ns
von \bar{R} oder \bar{S} nach Q	t_{PHL}		31	270	450	770	ns
	t_{PLH}		30	70	165	330	ns
Signal-Übergangszeit an Q	t_{TLH}	$C_L = 10\text{ pF}$	30	180	330	580	ns
	t_{THL}		31	200	340	570	ns
			31	70	120	210	ns

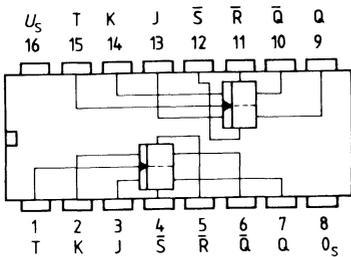
Statische Kenndaten im 15 V-Bereich
im Temperaturbereich 1 und 5

Speisespannung	U_S			13,5	15,0	17,0	V
H-Eingangsspannung an T, J und K	U_{IH}	$U_S = U_{SB}$	22	8,0			V
L-Eingangsspannung an T	U_{iL}	$U_S = U_{SB}$ und U_{SA}	22			4,0	V
L-Eingangsspannung an J und K	U_{iL}	$U_S = U_{SB}$ und U_{SA}	22			5,5	V
H-Eingangsspannung an \bar{R} und \bar{S}	U_{IH}	$U_S = U_{SB}$	22	7,5			V
L-Eingangsspannung an \bar{R} und \bar{S}	U_{iL}	$U_S = U_{SB}$ und U_{SA}	22			4,5	V
H-Ausgangsspannung	U_{OH}	$U_S = U_{SB}$ und U_{SA} $U_{iL} = 4,5\text{ V}^1)$, $-I_{QH} = 0,1\text{ mA}$	22	12,0	14,3		V
L-Ausgangsspannung	U_{OL}	$U_S = U_{SB}$, $U_{IH} = 7,5\text{ V}^1)$ $I_{OL} = 18\text{ mA}$	22		1,1	1,7	V
Statische Störsicherheit							
H-Signal	U_{ss}			4,0	8,0		V
L-Signal	U_{ss}			2,3	5,0		V
H-Eingangsstrom an T	I_{IH}	$U_S = U_{SA}$, $U_i = U_{iHA}$	23			3,0	μA
H-Eingangsstrom an J, K, \bar{R} und \bar{S}	I_{IH}	$U_S = U_{SA}$, $U_i = U_{iHA}$	23			1,0	μA
L-Eingangsstrom an T	$-I_{iL}$	$U_S = U_{SA}$, $U_{iL} = 1,7\text{ V}$	24		2,0	3,6	mA
L-Eingangsstrom an J, K, \bar{R} und \bar{S}	$-I_{iL}$	$U_S = U_{SA}$, $U_{iL} = 1,7\text{ V}$	24		1,0	1,8	mA
Kurzschlußausgangsstrom pro Ausgang	$-I_Q$	$U_S = U_{SA}$, $U_Q = 0\text{ V}$	25	9,0	15,0	25,0	mA
Speisestrom	I_S	$U_S = U_{SA}$, $U_i = U_{iHA}$	23		20,0	32,0	mA

¹⁾ gemessen an \bar{R} bzw. \bar{S} .

Schaltzeiten bei $U_S = 15\text{ V}$, $F_Q = 1$, $T_U = 25\text{ °C}$

	Prüfbedingungen	Prüf- schal- tung	untere Grenze B	typ.	obere Grenze A	Ein- heit
Signal-Laufzeit von T nach Q	} $C_L = 10\text{ pF}$ bei 4,5 V über Masse	t_{PLH}	31	330		ns
		t_{PHL}	31	470		ns
von \bar{R} oder \bar{S} nach Q		t_{PLH}	30	195		ns
		t_{PHL}	30	340		ns
Signal-Übergangszeit an Q	} $C_L = 10\text{ pF}$	t_{TLH}	31	410		ns
		t_{THL}	31	75		ns



Anschlußanordnung
Ansicht von oben

Logische Daten pro Flipflop			obere Grenze A
H-Ausgangslastfaktor pro Ausgang	F_{OH}	100	
L-Ausgangslastfaktor pro Ausgang	F_{OL}	10	
Eingangslastfaktor			
an T	H-Signal	F_{IH}	3
an \bar{R} und \bar{S}	H-Signal	F_{IH}	1
an T, \bar{R} und \bar{S}	L-Signal	F_{IL}	2
übrige Eingänge		F_I	1

Dynamisch wirken \bar{R} und \bar{S} wie 1,5 Normallasten.

Logisches Verhalten

t_n		t_{n+1}
J	K	Q
L	L	Q_n
L	H	L
H	L	H
H	H	\bar{Q}_n

t_n = Zeitpunkt vor dem Taktimpuls

t_{n+1} = Zeitpunkt nach dem Taktimpuls

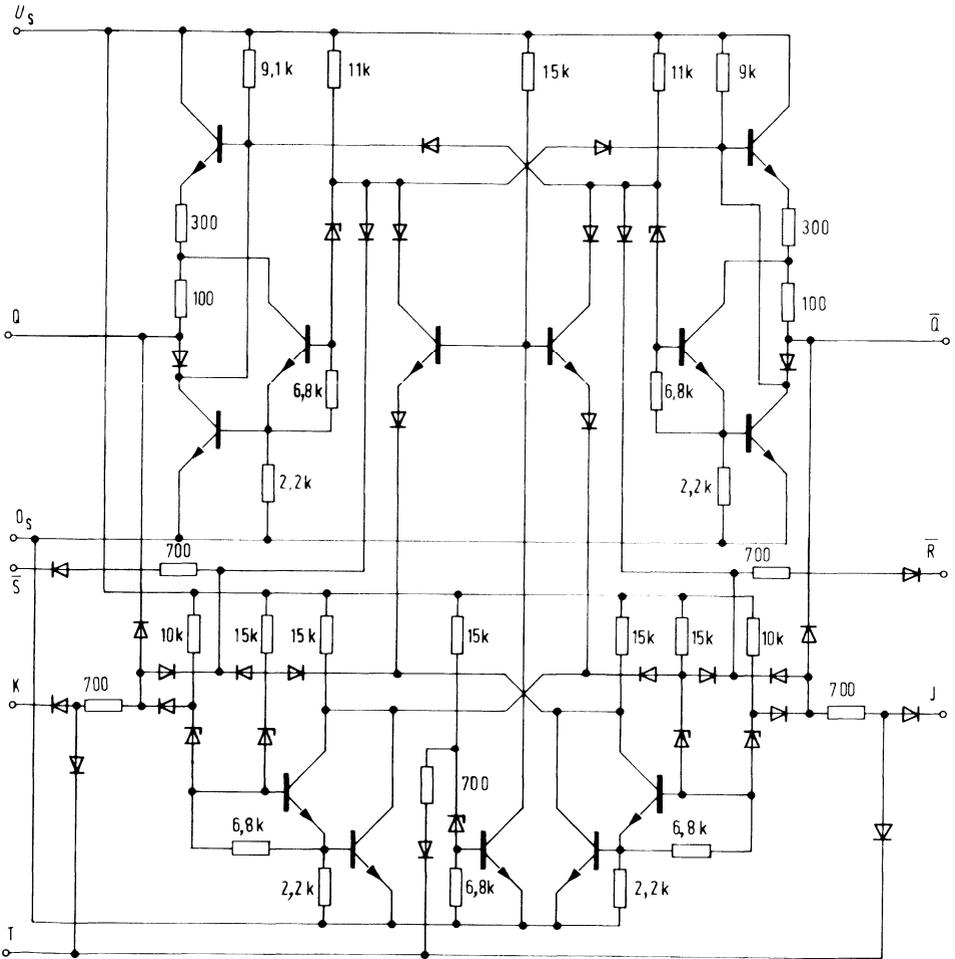
L-Potential an \bar{R} bringt Q auf L-Signal
L-Potential an \bar{S} bringt Q auf H-Signal
 \bar{R} und \bar{S} arbeiten unabhängig von T

Taktimpuls



- 1 Slave von Master trennen
- 2 Signal von J und K in Master eingeben
- 3 J- und K-Eingänge sperren
- 4 Information von Master nach Slave übertragen

Schaltschema $\frac{1}{2}$ FZJ 121



J, K = Eingänge, Q, \bar{Q} = Ausgänge, \bar{R} = Rückstelleingang, \bar{S} = Stelleingang, T = Takteingang

Typ	Bestellnummer
FZJ 131	Q67000-J388
FZJ 135	Q67000-J389

Der Baustein FZJ 131/135 enthält vier taktzustandsgesteuerte D-Flipflop. Informationen an D werden bei T = H nach Q übernommen. Bei T = L ist der D-Eingang gesperrt.
Typische Anwendung: 4-Bit-Zwischenspeicher.

Statische Kenndaten im 12 V-Bereich
im Temperaturbereich 1 und 5

	Prüfbedingungen	untere Grenze B	typ.	obere Grenze A	Einheit	
Speisespannung	U_S	11,4	12	13,5	V	
H-Eingangsspannung	U_{IH}	7,5			V	
L-Eingangsspannung	U_{IL}	$U_S = U_{SB}$ und U_{SA}		4,5	V	
H-Ausgangsspannung	U_{OH}	$U_S = U_{SB}$, $-I_{OH} = 0,1 \text{ mA}$ $U_{IH} = 7,5 \text{ V}$	10,0	11,3	V	
L-Ausgangsspannung	U_{OL}	$U_S = U_{SB}$, $I_{OL} = 15 \text{ mA}$, $U_{ID} = 4,5 \text{ V}$, $U_{IT} = 7,5 \text{ V}$		0,9	1,7	V
Statische Störsicherheit	U_{SSH}	2,5	5		V	
	U_{ESL}	2,8	5		V	
H-Eingangsstrom pro Eingang	I_{IH}	$U_I = U_{IHA}$, $U_S = U_{SA}$		1	μA	
L-Eingangsstrom an D	$-I_{IL}$	$U_S = U_{SA}$, $U_{IL} = 1,7 \text{ V}$		3	mA	
L-Eingangsstrom an T	$-I_{IL}$	$U_S = U_{SA}$, $U_{IL} = 1,7 \text{ V}$		6	mA	
Kurzschlußausgangsstrom pro Ausgang	$-I_Q$	$U_S = U_{SA}$, $U_I = U_Q = 0 \text{ V}$	9	15	25	mA
Speisestrom	I_S	$U_S = U_{SA}$, $U_I = 0 \text{ V}$		22	32	mA
Leistungsverbrauch	P	$U_S = U_{SA}$, $U_I = 0 \text{ V}$		264	432	mW

Schaltzeiten bei $U_S = 12 \text{ V}$, $F_Q = 1$, $T_U = 25^\circ\text{C}$

Maximale Zählfrequenz	f_z	Taktverhältnis 1:1	0,5			MHz	
Taktimpulsdauer	t_{pT}		0,5			μs	
Vorbereitungszeit an D		4,5 V über Masse					
H-Signal	t_S		300			ns	
L-Signal	t_S		500			ns	
Haltezeit an D							
H-Signal	t_H		150			ns	
L-Signal	t_H		50			ns	
Signal-Laufzeit von D nach Q	t_{PLH}		90	175	310	ns	
	t_{PHL}		30	70	150	ns	
von D nach \bar{Q}	t_{PLH}	$C_L = 10 \text{ pF}$ bei 4,5 V über Masse	30	70	150	ns	
	t_{PHL}		70	130	290	ns	
von T nach Q	t_{PLH}		90	160	310	ns	
	t_{PHL}		70	120	210	ns	
von T nach \bar{Q}	t_{PLH}		90	150	310	ns	
	t_{PHL}		70	120	210	ns	
Signal-Übergangszeit an Q	t_{TLH}	$C_L = 10 \text{ pF}$	50	90	170	ns	
	t_{THL}		15	35	60	ns	

Statische Kenndaten im 15 V-Bereich
im Temperaturbereich 1 und 5

		Prüfbedingungen	untere Grenze B	typ.	obere Grenze A	Einheit
Speisespannung	U_S		13,5	15	17	V
H-Eingangsspannung	U_{IH}	$U_S = U_{SB}$	7,5			V
L-Eingangsspannung	U_{IL}	$U_S = U_{SB}$ und U_{SA}			4,5	V
H-Ausgangsspannung	U_{QH}	$U_S = U_{SB}, -I_{QH} = 0,1 \text{ mA}$ $U_{IH} = 7,5 \text{ V}$	12,0	14,3		V
L-Ausgangsspannung	U_{QL}	$U_S = U_{SB}, I_{QL} = 18 \text{ mA},$ $U_{ID} = 4,5 \text{ V}, U_{IT} = 7,5 \text{ V}$		1,0	1,7	V
Statische Störsicherheit	U_{SSH}		4,5	8		V
	U_{SSL}		2,8	5		V
H-Eingangsstrom pro Eingang	I_{IH}	$U_i = U_{iHA}, U_S = U_{SA}$			1	μA
L-Eingangsstrom an D	$-I_{IL}$	$U_S = U_{SA}, U_{IL} = 1,7 \text{ V}$			3,6	mA
L-Eingangsstrom an T	$-I_{IL}$	$U_S = U_{SA}, U_{IL} = 1,7 \text{ V}$			7,2	mA
Kurzschlußausgangsstrom pro Ausgang	$-I_Q$	$U_S = U_{SA}, U_i = U_Q = 0 \text{ V}$	9	15	25	mA
Speisestrom	I_S	$U_S = U_{SA}, U_i = 0 \text{ V}$		28	42	mA
Leistungsverbrauch	P	$U_S = U_{SA}, U_i = 0 \text{ V}$		420	720	mW

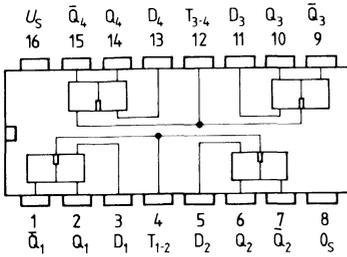
Schaltzeiten bei $U_S = 15 \text{ V}, F_Q = 1, T_U = 25 \text{ }^\circ\text{C}$

Signal-Laufzeit von D nach Q	t_{PLH}	} $C_L = 10 \text{ pF}$ bei 4,5 V über Masse	210	ns
	t_{PHL}		65	ns
von D nach \bar{Q}	t_{PLH}		65	ns
	t_{PHL}		125	ns
von T nach Q	t_{PLH}		195	ns
	t_{PHL}		115	ns
von T nach \bar{Q}	t_{PLH}	} $C_L = 10 \text{ pF}$	205	ns
	t_{PHL}		100	ns
Signal-Übergangszeit an Q	t_{TLH}		115	ns
	t_{THL}		25	ns

Logische Daten pro Flipflop

H-Ausgangslastfaktor pro Ausgang	F_{QH}	100
L-Ausgangslastfaktor pro Ausgang	F_{QL}	10
Eingangslastfaktor an D	F_I	2
Eingangslastfaktor an T	F_I	4

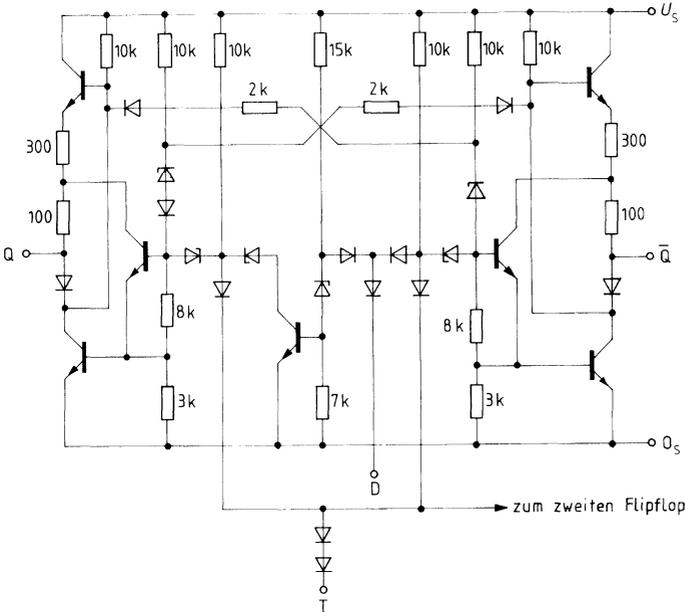
gilt für 2 Flipflop



Anschlußanordnung
Ansicht von oben

D = Eingang
Q, \bar{Q} = Ausgänge
T = Takteingang

Schaltschema (ein Flipflop)



Logisches Verhalten (jedes Flipflop)

Eingänge		Ausgang
T	D_n	Q_{n+1}
L	L	Q_n
L	H	Q_n
H	L	L
H	H	H

n: Zeitpunkt vor dem Informationswechsel an D
n + 1: Zeitpunkt nach dem Informationswechsel an D

Typ	Bestellnummer
FZJ 141 A	Q67000-J642
FZJ 145 A	Q67000-J647
FZJ 151 A	Q67000-J684
FZJ 155 A	Q67000-J685

FZJ 141 A/145 A: Synchrone Dezimalzähler mit N-Anschluß

FZJ 151 A/155 A: Synchrone 4-Bit-Binä rzähler mit N-Anschluß

Die Bausteine FZJ 141 A/145 A und FZJ 151 A/155 A sind synchrone Zähler mit je einem Stellengang pro Bit, gemeinsamem Rückstellengang, Taktverriegelung und Übertragsfreigabe. Der in JK-Flipflops gespeicherte Zählerinhalt steht an den Ausgängen Q zur Verfügung. Die Ausgangsinformation erscheint jeweils nach der fallenden Taktflanke. Der Betrieb des Zählers ist in Impulsdiagrammen dargestellt.

Statische Kenndaten im 12 V-Bereich

im Temperaturbereich 1 und 5

	Prüfbedingungen	Prüf-schal-tung	untere Grenze B	typ.	obere Grenze A	Einheit
Speisespannung	U_S		11,4	12	13,5	V
H-Eingangsspannung an F und T	U_{IH}		8			V
an \bar{A} , \bar{B} , \bar{C} , \bar{D} und \bar{R}	U_{IH}	$U_S = U_{SB}$	7,5			V
L-Eingangsspannung	U_{IL}	$U_S = U_{SA}$ und U_{SB}			4,5	V
H-Ausgangsspannung	U_{OH}	$U_S = U_{SB}$, $-I_{OH} = 0,1$ mA	10,0	11,3		V
L-Ausgangsspannung	U_{OL}	$U_S = U_{SB}$, $I_{OL} = 15$ mA		0,9	1,7	V
Statische Störsicherheit						
H-Signal	U_{SSH}		2,5	5		V
L-Signal	U_{SSL}		2,8	5		V
H-Eingangsstrom pro Eingang	I_{IH}	$U_S = U_{SA}$, $U_I = U_{IA}$			1	μ A
L-Eingangsstrom pro Eingang	$-I_{IL}$	$U_S = U_{SA}$, $U_{IL} = 1,7$ V		0,8	1,5	mA
Kurzschlußausgangsstrom pro Ausgang	$-I_O$	$U_S = U_{SA}$, $U_O = 0$ V	9	15	25	mA
H-Speisestrom	I_{SH}	$U_S = U_{SA}$, $U_I = U_{SA}$		12	17	mA
L-Speisestrom	I_{SL}	$U_S = U_{SA}$ Eingang \bar{R} : $U_I = 0$ V, sonst. Eing.: $U_I = U_{SA}$		20	29	mA

Schaltzeiten bei $U_S = 12\text{ V}$, $F_Q = 1$, $T_U = 25\text{ °C}$

	Prüfbedingungen	Prüf-schal-tung	untere Grenze B	typ.	obere Grenze A	Ein-heit		
Kondensator	C_N	bei 4,5 V über Masse Taktverhältnis 1:1	0	1,5	1	nF		
Taktimpulsdauer	t_{pT}		0,5			μs		
Maximale Zählerfrequenz	f_Z		0,5			MHz		
Rückstellimpulsdauer	t_{pR}		0,5			μs		
Totzeit nach Rückstellung durch R bezogen auf die fallende Taktflanke	t_t	bei 4,5 V über Masse	53	1	2	μs		
Rückstellimpulsdauer beim Setzen	t_{pR}					54	1	μs
Vorbereitungszeit an \bar{A} , \bar{B} , \bar{C} , \bar{D}	t_V					54	1	μs
Haltezeit an \bar{A} , \bar{B} , \bar{C} , \bar{D}	t_H					54	1	μs
Signal-Laufzeit von T nach Q	t_{PLH}	$C_L = 10\text{ pF}$ bei 4,5 V über Masse	50	90	200	450	ns	
	t_{PHL}		50	90	200	450	ns	
von T nach \bar{U}	t_{PLH}		50	200	400	700	ns	
	t_{PHL}		50	150	300	500	ns	
von F_U nach \bar{U}	t_{PLH}		52	90	200	450	ns	
	t_{PHL}		52	25	60	200	ns	
von \bar{R} nach Q	t_{PHL}		53	70	150	310	ns	
von \bar{A} nach Q_A , \bar{B} nach Q_C	t_{PLH}		51	30	120	210	ns	
\bar{C} nach Q_C , \bar{D} nach Q_D	t_{PHL}		51	30	120	210	ns	
Signal-Übergangszeit an T an Q	t_T		$C_L = 10\text{ pF}$	1	250	450	V/ μs	
	t_{TLH}	90		ns				
	t_{THL}	5		ns				
an \bar{U}	t_{TLH}	50		70			140	310
	t_{THL}		30	60	210	ns		

Statische Kenndaten im 15 V-Bereich

im Temperaturbereich 1 und 5

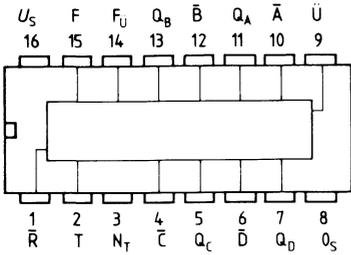
	Prüfbedingungen	Prüf-schal-tung	untere Grenze B	typ.	obere Grenze A	Ein-heit
Speisespannung	U_S		13,5	15	17,0	V
H-Eingangsspannung an F und T	U_{IH}		8			V
an \bar{A} , \bar{B} , \bar{C} , \bar{D} und \bar{R}	U_{IH}	$U_S = U_{SB}$	7,5			V
L-Eingangsspannung	U_{IL}	$U_S = U_{SA}$ und U_{SB}			4,5	V
H-Ausgangsspannung	U_{OH}	$U_S = U_{SB}, -I_{OH} = 0,1 \text{ mA}$	12	14,3		V
L-Ausgangsspannung	U_{OL}	$U_S = U_{SB}, I_{OL} = 18 \text{ mA}$		1	1,7	V
Statische Störsicherheit						
H-Signal	U_{ssH}		4,5	8		V
L-Signal	U_{ssL}		2,8	5		V
H-Eingangsstrom pro Eingang	I_{IH}	$U_S = U_{SA}, U_I = U_{HA}$			1	μA
L-Eingangsstrom pro Eingang	$-I_{IL}$	$U_S = U_{SA}, U_{IL} = 1,7 \text{ V}$		1	1,8	mA
Kurzschlußausgangsstrom pro Ausgang	$-I_Q$	$U_S = U_{SA}, U_Q = 0 \text{ V}$	9	15	25	mA
H-Speisestrom	I_{SH}	$U_S = U_{SA}, U_I = U_{SA}$		15	23	mA
L-Speisestrom	I_{SL}	$U_S = U_{SA}$ Eingang \bar{R} : $U_I = 0 \text{ V}$ sonst. Eing.: $U_I = U_{SA}$		23	36,5	mA

Schaltzeiten bei $U_S = 15 \text{ V}, F_Q = 1, T_U = 25^\circ \text{C}$

Signal-Übergangszeit von T nach Q	t_{PLH}	} $C_L = 10 \text{ pF}$ bei 4,5 V über Masse	50			ns
	t_{PHL}		50			ns
von T nach \bar{U}	t_{PLH}		50			ns
	t_{PHL}		50			ns
von F_U nach \bar{U}	t_{PLH}		52			ns
	t_{PHL}		52			ns
von \bar{R} nach Q	t_{PHL}		53			ns
von \bar{A} nach Q_A, \bar{B} nach $Q_B,$	t_{PLH}		51			ns
\bar{C} nach Q_C, \bar{D} nach Q_D	t_{PHL}		51			ns
Signal-Übergangszeit an T	t_T		} $C_L = 10 \text{ pF}$		1	
an Q	t_{TLH}			50		ns
	t_{THL}					ns
an \bar{U}	t_{TLH}					ns
	t_{THL}				ns	

Logische Daten

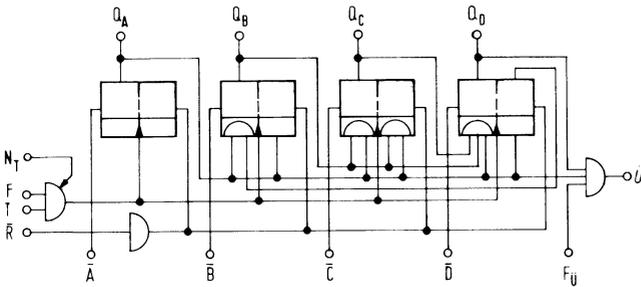
H-Ausgangslastfaktor pro Ausgang	F_{OH}				100	
L-Ausgangslastfaktor pro Ausgang	F_{OL}				10	
Eingangslastfaktor pro Eingang	F_I				1	



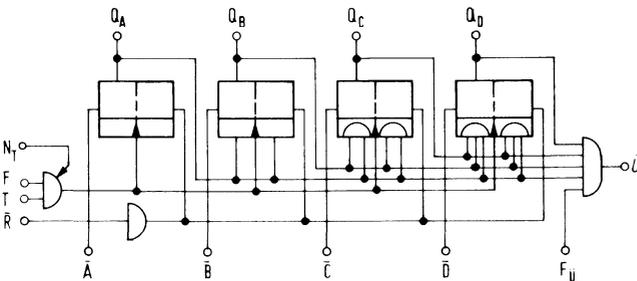
Anschlußanordnung
 Ansicht von oben

- \bar{A} , \bar{B} , \bar{C} , \bar{D} = Stelleingang
- T = Takteingang
- Ü = Übertragsausgang
- F = Freigabe
- R = Rückstelleingang
- Q, \bar{Q} = Ausgänge

Blockschaltbild des FZJ 141 A/145 A



Blockschaltbild des FZJ 151 A/155 A



**Logisches Verhalten des Dezimalzählers
 FZJ 141 A/145 A**

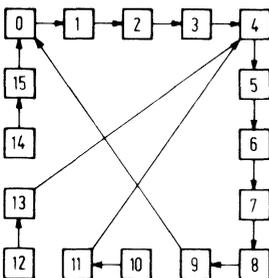
Zählbedingung: $\bar{A} = \bar{B} = \bar{C} = \bar{D} = F = F_U = \bar{R} = H$

Zählfolge	Ausgänge				
	Ü	Q _D	Q _C	Q _B	Q _A
0	L	L	L	L	L
1	L	L	L	L	H
2	L	L	L	H	L
3	L	L	L	H	H
4	L	L	H	L	L
5	L	L	H	L	H
6	L	L	H	H	L
7	L	L	H	H	H
8	L	H	L	L	L
9	H	H	L	L	H

**Logisches Verhalten des Binärzählers
 FZJ 151 A/155 A**

Zählbedingung: $\bar{A} = \bar{B} = \bar{C} = \bar{D} = F = F_U = \bar{R} = H$

Zählfolge	Ausgänge				
	Ü	Q _D	Q _C	Q _B	Q _A
0	L	L	L	L	L
1	L	L	L	L	H
2	L	L	L	H	L
3	L	L	L	H	H
4	L	L	H	L	L
5	L	L	H	L	H
6	L	L	H	H	L
7	L	L	H	H	H
8	L	H	L	L	L
9	L	H	L	L	H
10	L	H	L	H	L
11	L	H	L	H	H
12	L	H	H	L	L
13	L	H	H	L	H
14	L	H	H	H	L
15	H	H	H	H	H



Nebenstehendes Flußdiagramm
 gilt nur für FZJ 141 A/145 A
 bei Vorwahl im Bereich
 der Dezimalzahlen 10 bis 15

Freigabebedingungen

Eingang F	Betriebsart
L	sperrern
H	zählen

Eingang F _Ü	Übertragsausgang Ü
L	L
H	L oder H

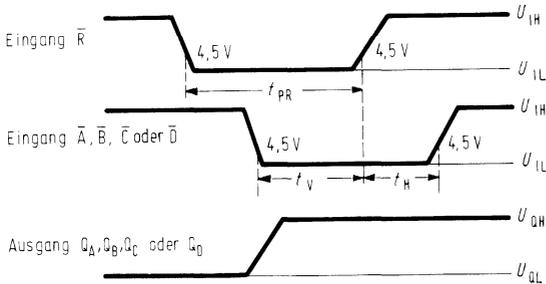
Die Stell- und Rückstelleingänge arbeiten unabhängig von T und F. Werden die Stell- und Rückstelleingänge nicht benützt, so müssen sie mit U_S verbunden werden. Zum Speichern der Information an \bar{A} bis \bar{D} muß zuerst \bar{R} auf H und dann \bar{A} bis \bar{D} auf H geschaltet werden.

Stell- und Rückstellbedingungen

Eingänge					Ausgänge			
\bar{R}	\bar{A}	\bar{B}	\bar{C}	\bar{D}	Q_A	Q_B	Q_C	Q_D
L	H	H	H	H	L	L	L	L
L	L	X	X	X	H	X	X	X
L	X	L	X	X	X	H	X	X
L	X	X	L	X	X	X	H	X
L	X	X	X	L	X	X	X	H

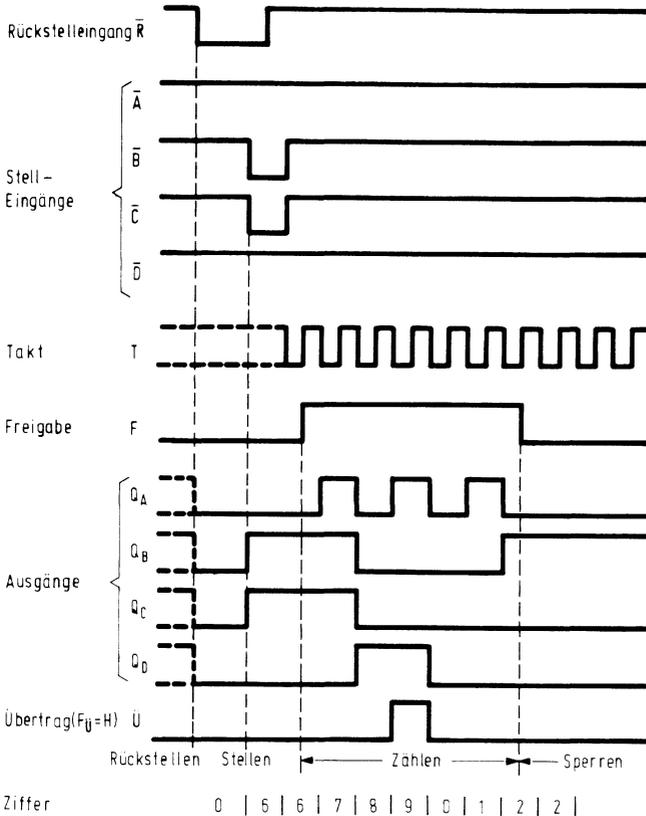
X = L- oder H-Signal

Impulsdiagramm für die Voreinstellung



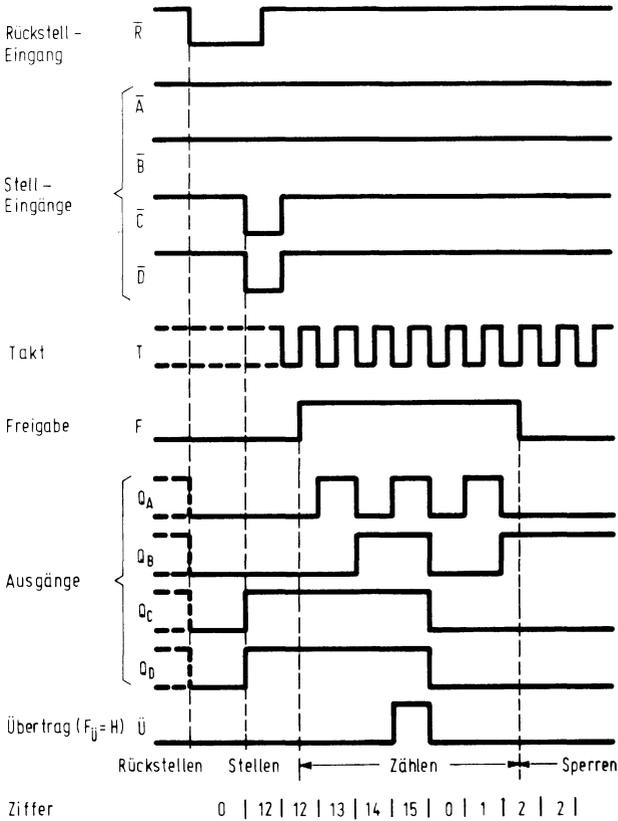
Impulssdiagramm des Dezimalzählers FZJ 141 A/145 A mit den Funktionen:

1. Rückstellen des Zählers auf $Q = L$
2. Stellen des Zählers auf binär 6
3. Zählen von binär 7 bis 2 mit Übertragsimpuls
4. Sperren



Impuldiagramm des Binärzählers FZJ 151 A/155 A mit den Funktionen:

1. Rückstellen des Zählers auf Q = L
2. Stellen des Zählers auf binär 12
3. Zählen von binär 13 bis 2 mit Übertragsimpuls
4. Sperren



Typ	Bestellnummer
FZJ 161	Q67000–J507
FZJ 165	Q67000–J562

Der Baustein FZJ 161/165 ist ein synchrones 4-Bit-Schieberegister mit Serien- oder Parallelingabe und Serien- oder Parallelausgabe für Rechtsschiebebetrieb. Der Betrieb des Registers ist im Impulssdiagramm dargestellt.

Das Schieberegister eignet sich als Serien-Parallel-Umsetzer, Parallel-Serien-Umsetzer, Register und Speicher.

Statische Kenndaten im 12 V-Bereich

im Temperaturbereich 1 und 5

		Prüfbedingungen	untere Grenze B	typ.	obere Grenze A	Einheit
Speisespannung	U_S		11,4	12	13,5	V
H-Eingangsspannung	U_{IH}	$U_S = U_{SB}$	7,5			V
L-Eingangsspannung	U_{IL}	$U_S = U_{SB}$ und U_{SA}			4,5	V
H-Ausgangsspannung	U_{QH}	$U_S = U_{SB}$, $-I_{QH} = 0,1 \text{ mA}$ $U_{IL} = 4,5 \text{ V}$	10,0	11,3		V
L-Ausgangsspannung	U_{QL}	$U_S = U_{SB}$, $I_{QL} = 15 \text{ mA}$		0,9	1,7	V
Statische Störsicherheit						
H-Signal	U_{SSH}		2,5	5		V
L-Signal	U_{SSL}		2,8	5		V
H-Eingangsstrom pro Eingang	I_{IH}	$U_I = U_{SA}$, $U_I = U_{IHA}$			1	μA
L-Eingangsstrom an S	$-I_{IL}$	$U_S = U_{SA}$, $U_{IL} = 1,7 \text{ V}$			6	mA
L-Eingangsstrom übrige Eingänge	$-I_{IL}$	$U_S = U_{SA}$, $U_{IL} = 1,7 \text{ V}$			1,5	mA
Kurzschlußausgangsstrom pro Ausgang	$-I_O$	$U_S = U_{SA}$, $U_I = U_O = 0 \text{ V}$	9	15	25	mA
Speisestrom	I_S	$U_S = U_{SA}$, $U_I = 0 \text{ V}$		21	33	mA

Schaltzeiten bei $U_s = 12\text{ V}$, $F_Q = 1$, $T_U = 25^\circ\text{C}$

		Prüfbedingungen	untere Grenze B	typ.	obere Grenze A	Ein- heit
Kondensator	C_N		0		1	nF
Maximale Zählfrequenz	f_z	Taktverhältnis 1:1	0,5	1,5		MHz
Taktimpulsdauer	t_{DT}	} 4,5 V über Masse	0,5			μs
Rückstellimpulsdauer	t_{pR}		0,5			μs
Rückstellimpulsdauer beim Setzen – Setzzeit	t_{pR}		1			μs
bei A, B, C, D, S	t_S		1			μs
bei SE	t_S		0			μs
Haltezeit	t_H	} 4,5 V über Masse	1			μs
bei A, B, C, D, S	t_H		0,5			μs
Signal-Laufzeit von T nach Q	t_{PLH}	} $C_L = 10\text{ pF}$ bei 4,5 V über Masse	90	140	450	ns
	t_{PHL}		90	140	450	ns
von \bar{R} nach Q	t_{PHL}		0,6	0,85	1,3	μs
von S nach Q, A nach Q_A , B nach Q_B ,	t_{PLH}		100	240	500	ns
C nach Q_C , D nach Q_D	t_{PHL}		90	140	450	ns
Signal-Übergangszeit an T	t_T	} $C_L = 10\text{ pF}$	1			V/ μs
an Q	t_{TLH}		70	150	290	ns
	t_{THL}		5	20	60	ns

Statische Kenndaten im 15 V-Bereich

im Temperaturbereich 1 und 5

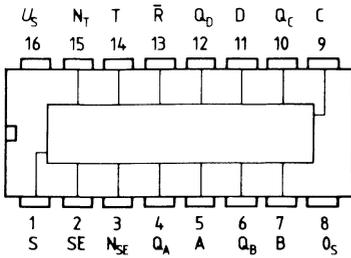
	Prüfbedingungen	untere Grenze B	typ.	obere Grenze A	Einheit
Speisespannung	U_S	13,5	15	17	V
H-Eingangsspannung	U_{IH}	7,5			V
L-Eingangsspannung	U_{IL}			4,5	V
H-Ausgangsspannung	U_{QH}	12,0	14,3		V
L-Ausgangsspannung	U_{QL}		1,0	1,7	V
Statische Störsicherheit					
H-Signal	U_{ssH}	4,5	8,0		V
L-Signal	U_{ssL}	2,8	5,0		V
H-Eingangsstrom	I_{IH}			1	μ A
pro Eingang					
L-Eingangsstrom an S	$-I_{IL}$			7,2	mA
L-Eingangsstrom	$-I_{IL}$			1,8	mA
übrige Eingänge					
Kurzschlußausgangsstrom	$-I_Q$	9	15	25	mA
pro Ausgang					
Speisestrom	I_S		26	42	mA

Schaltzeiten bei $U_S = 15$ V, $F_Q = 1$, $T_U = 25^\circ$ C

Signal-Laufzeit	t_{PLH} t_{PHL} t_{PHL} t_{PLH} t_{PHL}	$C_L = 10$ pF bei 4,5 V über Masse	1				
von T nach Q							ns
von \bar{R} nach Q							ns
von S nach Q, A nach Q_A , B nach Q_B ,							μ s
C nach Q_C , D nach Q_D							ns
Signal-Übergangszeit	t_T t_{TLH} t_{THL}	$C_L = 10$ pF	1				
an T							V/ μ s
an Q							ns
						ns	

Logische Daten

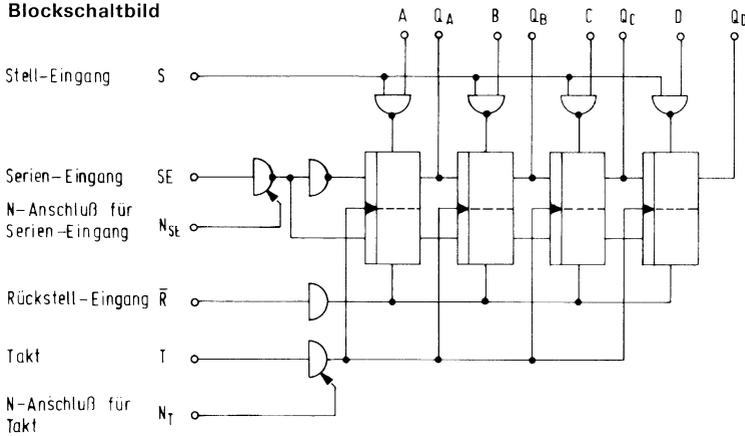
H-Ausgangslastfaktor	F_{QH}		100	
pro Ausgang				
L-Ausgangslastfaktor	F_{QL}		10	
pro Ausgang				
Eingangslastfaktor an S	F_I		4	
übrige Eingänge			1	



Anschlußanordnung
Ansicht von oben

- A, B, C, D, S = Stelleingang
- R = Rückstelleingang
- SE = Serieneingang
- T = Takteingang
- Q_A bis Q_D = Ausgänge

Blockschaltbild



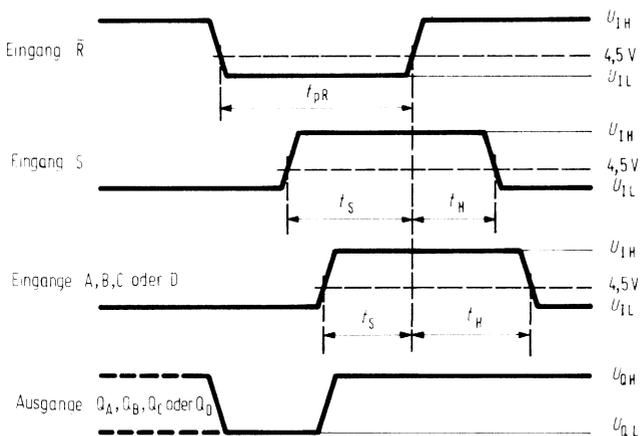
Setz- und Rückstellbedingungen

Die Setz- und Rückstelleingänge arbeiten unabhängig von dem Takteingang T. Um das Register parallel zu setzen, muß der R-Eingang auf H schalten, bevor der S-Eingang auf L schaltet.

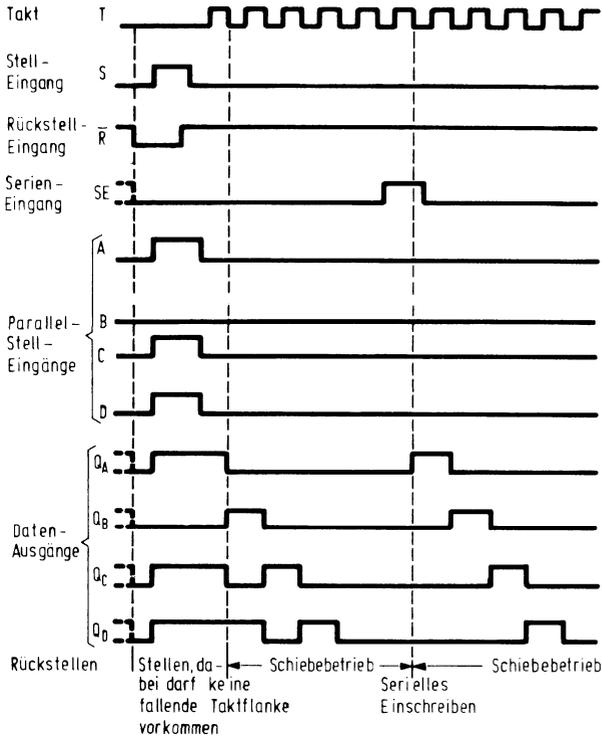
Eingänge						Ausgänge				Funktion
S	R	A	B	C	D	Q _A	Q _B	Q _C	Q _D	
L	L	X	X	X	X	L	L	L	L	rückstellen
H	L	H	L	H	H	H	L	H	H	setzen
L	H	X	X	X	X	L	L	X	X	schieben
H	H	H	H	L	L	L	L	X	X	undefiniert

X = L- oder H-Signal

Stellimpulsdiagramm



Impulsdiagramm



Typ	Bestellnummer
FZK 101	Q67000–K6
FZK 105	Q67000–K7

Das Zeitglied FZK 101/105 hat folgende elektrische Funktionen und Eigenschaften:

1. Monostabile Kippstufe, L, J und M verbinden.
2. Impulsverzögerung, L und K verbinden.
3. Impulsverkürzung, J und M verbinden.
4. Einschaltverzögerung, L-K und M-O_S verbinden.
5. Die Impulsverzögerung ist nachtriggerbar, wenn für die Impulspause $t_p > t_t$ gilt.
6. Es kann ein gepolter Kondensator C₁ als zeitbestimmendes Glied verwendet werden.
7. Nach dem Einschalten der Speisespannung U_S ist Q dann auf L, wenn \bar{R} während des Einschaltens auf L liegt.
8. An den Anschlüssen J, K, L, M dürfen keine Spannungen oder Ströme eingepreßt werden. Die zur Funktionsumschaltung notwendigen Verbindungen zwischen diesen Anschlüssen sind so kurz wie möglich zu halten (max. 5 mm).
9. Wird der Baustein an den Eingängen C und D angesteuert, dann muß Eingang A oder B auf L-Signal gelegt werden.
10. Beschaltung mit Zusatzkondensator erfolgt zwischen Anschluß N und Masse.

Statische Kenndaten im 12 V-Bereich
im Temperaturbereich 1 und 5

		Prüfbedingungen	untere Grenze B	typ.	obere Grenze A	Einheit
Speisespannung	U_S		11,4	12,0	13,5	V
H-Eingangsspannung	U_{IH}	$U_S = U_{SB}$	7,5			V
L-Eingangsspannung	U_{IL}	$U_S = U_{SB}$ und U_{SA}			4,5	V
H-Ausgangsspannung	U_{QH}	$U_S = U_{SB}$ und U_{SA} $U_{IL} = 4,5 V$ $-I_{QH} = 0,1 mA$	10,0	11,3		V
L-Ausgangsspannung	U_{QL}	$U_S = U_{SB}$, $U_{IH} = 7,5 V$ $I_{QL} = 15 mA$		1,0	1,7	V
Statische Störsicherheit						
H-Signal	U_{SS}		2,5	5,0		V
L-Signal	U_{SS}		2,8	5,0		V
H-Eingangsstrom pro Eingang	I_{IH}	$U_S = U_{SA}$, $U_I = U_{IHA}$			1,0	μA
L-Eingangsstrom pro Eingang	$-I_{IL}$	$U_S = U_{SA}$, $U_{IL} = 1,7 V$		0,8	1,5	mA
Kurzschlußausgangsstrom	$-I_Q$	$U_S = U_{SA}$	9,0	15,0	25,0	mA
L-Speisestrom	I_{SL}			13,0	19,0	mA
H-Speisestrom	I_{SH}			12,0	19,0	mA

Statische Kenndaten im 15 V-Bereich
im Temperaturbereich 1 und 5

		Prüfbedingungen	untere Grenze B	typ.	obere Grenze A	Einheit
Speisespannung	U_S		13,5	15,0	17,0	V
H-Eingangsspannung	U_{IH}	$U_S = U_{SB}$	7,5			V
L-Eingangsspannung	U_{IL}	$U_S = U_{SB}$ und U_{SA}			4,5	V
H-Ausgangsspannung	U_{OH}	$U_S = U_{SB}$ und U_{SA} $U_{IL} = 4,5$ V $-I_{OH} = 0,1$ mA	12,0	14,3		V
L-Ausgangsspannung	U_{OL}	$U_S = U_{SB}$, $U_{IH} = 7,5$ V $I_{OL} = 18$ mA		1,1	1,7	V
Statische Störsicherheit						
H-Signal	U_{SSH}		4,5	8,0		V
L-Signal	U_{SSL}		2,8	5,0		V
H-Eingangsstrom pro Eingang	I_{IH}	$U_S = U_{SA}$, $U_I = U_{IHA}$			1,0	μA
L-Eingangsstrom pro Eingang	$-I_{IL}$	$U_S = U_{SA}$, $U_{IL} = 1,7$ V		1,0	1,8	mA
Kurzschlußausgangsstrom	$-I_Q$	$U_S = U_{SA}$	9,0	15,0	25,0	mA
H-Speisestrom	I_{SH}			14,0	22,0	mA
L-Speisestrom	I_{SL}			15,0	23,0	mA

Schaltzeit bei $U_S = 12$ V, $T_U = 25$ °C

Eingangs-Impulsdauer	t_{pi}		0,5			μs	
Rückstell-Impulsdauer	t_{pR}		0,5			μs	
Vorbereitungszeit A, B	t_V		0			μs	
Vorbereitungszeit C, D	t_V		0,5			μs	
Erholzeit	t_t			$(C_O + C_t) \times 10^3$		s/F	
Min. Ausgangsimpulsdauer	t_p		400			ns	
Ausgangsimpulsdauer	t_p	$U_S = 11,4$ V $R_t = 0,5$ MΩ $C_t = 2$ nF	650	700	780	μs	
Signal-Laufzeit von A, B, C, D nach Q	t_{PLH}		$C_L = 10$ pF bei 4,5 V über Masse	220	270	740	ns
	t_{PHL}			110	180	450	ns
von R nach Q	t_{PHL}	150		300	550	ns	
Signal-Übergangszeit an A, B	t_{TLH}	$C_L = 10$ pF	0,1			V/μs	
an C, D	t_{THL}		1			V/μs	
an Q	t_{TLH}		50	100	200	ns	
	t_{THL}		30	80	150	ns	

Zeitbestimmendes Glied

		Prüfbedingungen	untere Grenze B	typ.	obere Grenze A	Einheit
Widerstand	R_t	Nennspannung > 10 V	5		500	k Ω
empfohlener Widerstandsbereich für hohe Genauigkeit	R_i		40		200	k Ω
Kondensator	C_t		keine Beschränkung			
Kondensator	C_N		0		500	pF
Innere Kapazität zwischen Anschluß H und O _s	C_o			10	pF	

Logische Daten

H-Ausgangslastfaktor	F_{OH}		100
L-Ausgangslastfaktor	F_{OL}		10
Eingangslastfaktor pro Eingang	F_i		1

Logische Funktion

$$Q = (A \wedge B) \vee (\overline{C \wedge D}), \text{ siehe Impulsdigramm}$$

Logisches Verhalten

Eingänge				Ausgang
A	B	C	D	Q
L	X	H	H	L
X	L	H	H	L
H	H	X	X	L
X	X	L	X	L
X	X	X	L	L
J	H	H	H	\neg
H	J	H	H	\neg
L	X	\neg	H	\neg
L	X	H	\neg	\neg
X	L	\neg	H	\neg
X	L	H	\neg	\neg

Anmerkung:

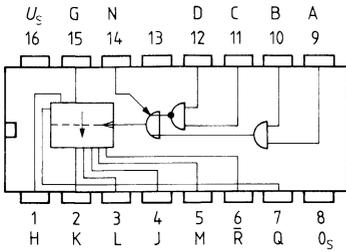
X = H- oder L-Signal

\neg = H-Impuls einstellbarer Dauer

J = Impulswechsel von L- auf H-Signal

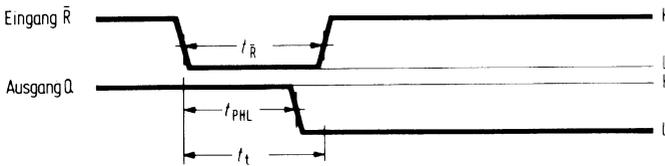
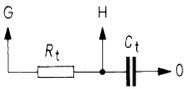
\neg = Impulswechsel von H- auf L-Signal

Ausgang Q ist für die Betriebsart monostabile Kippstufe angegeben. Für die übrigen Betriebsarten gilt ein entsprechendes Verhalten.

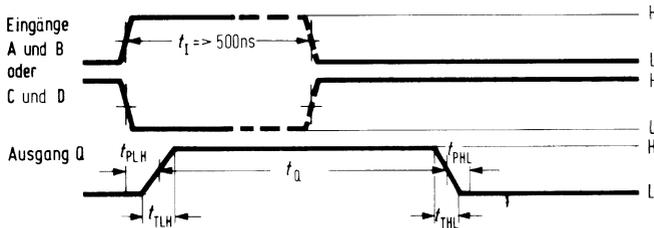


Anschlußanordnung
Ansicht von oben

A, B, C, D = Eingänge
J, K, L, M = Funktionseingänge
Q = Ausgang
 \bar{R} = Rückstelleingang



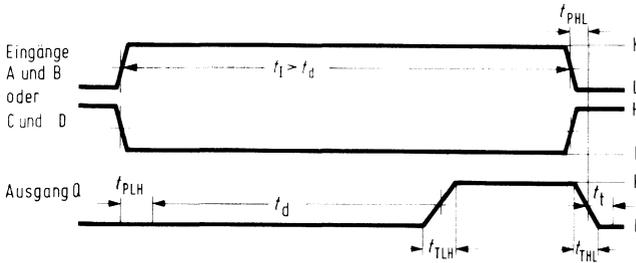
Impulsdiagramm für:
Rückstellung durch \bar{R}
(für alle Betriebsarten)



monostabile Kippstufe
(L, J und M verbinden)

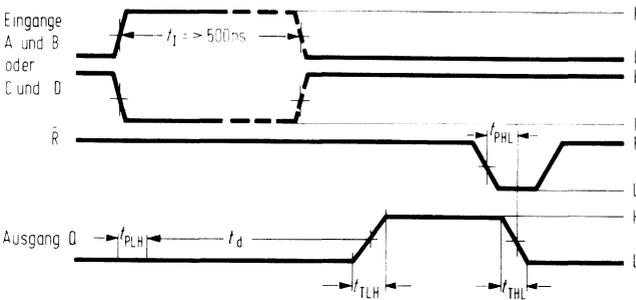
$$t_Q = 0,7 \cdot R_t \cdot (C_t + C_i)$$

Impulsdiagramm für:



Impulsverzögerung
(L und K verbinden)

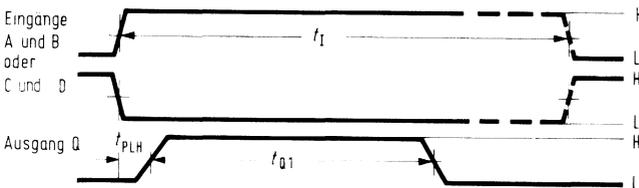
$$t_d = 0,7 \cdot R_t \cdot (C_o + C_i)$$



Einschaltverzögerung
(L und K verbinden)
(M und O_s verbinden)

Rückstellung des Ausgangs Q auf L-Signal nur durch $\bar{R} = L$

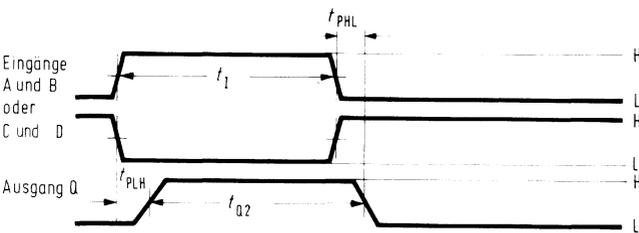
$$t_d = 0,7 \cdot R_t \cdot (C_o + C_i)$$



Impulsverkürzung
(J und M verbinden)

a) $t_i > 0,7 \cdot R_t \cdot (C_o + C_i)$

$$t_{Q1} = 0,7 \cdot R_t \cdot (C_o + C_i)$$



b) $t_i \leq 0,7 \cdot R_t \cdot (C_o + C_i)$

$$t_{Q2} = t_i$$

Typ	Bestellnummer
FZL 101	Q67000-L68
FZL 105	Q67000-L69

Der Baustein FZL 101/105 dekodiert binär kodierte Dezimalzahlen. Hochsperrende Treibertransistoren in den Ausgängen ermöglichen den Betrieb von Ziffernanzeigeröhren. Als zugehöriger Dezimalzähler eignet sich der Baustein FZJ 141 A. Dabei wird der Ausgang Q_A des FZJ 141 A mit dem Eingang A des FZL 101 A, Q_B mit B, Q_C mit C und Q_D mit D verbunden. Binäre Eingangsinformationen der Dezimalzahlen 10 bis 15 werden ausgeblendet (Pseudotratenausblendung).

Zusätzlich gelten folgende **Grenzdaten**:

		untere Grenze B	obere Grenze A	Ein- heit
Ausgangsspannung (Ausgangstransistor gesperrt)	U_O	0	65	V
Ausgangsstrom pro Ausgang (Ausgangstransistor gesperrt) für jeweils einen Ausgang	I_O	0	2	mA
Ausgangsstrom pro Ausgang (Ausgangstransistor leitend)	I_O	0	20	mA

Statische Kenndaten im 12 V-Bereich
im Temperaturbereich 1 und 5

		Prüfbedingungen	untere Grenze B	typ.	obere Grenze A	Ein- heit
Speisespannung	U_S		11,4	12,0	13,5	V
H-Eingangsspannung	U_{IH}	$U_S = U_{SB}$	8,0			V
L-Eingangsspannung	U_{IL}	$U_S = U_{SB}$ und U_{SA}			5,0	V
L-Ausgangsspannung	U_{OL}	$U_S = U_{SB}$, $I_{OL} = 9$ mA			2,5	V
Statische Störsicherheit						
H-Signal	U_{ssH}		2,0	4,5		V
L-Signal	U_{ssL}		3,3	5,5		V
Ausgangsstrom pro Ausgang	I_O	$U_S = U_{SA}$, $U_O = 65$ V			100	μ A
H-Eingangstrom pro Eingang	I_{IH}	$U_S = U_{SA}$, $U_O = 60$ V			5	μ A
L-Eingangsstrom pro Eingang	$-I_{IL}$	$U_S = U_{SA}$, $U_I = 0$ V		0,8	1,5	mA
Speisestrom	I_S	$U_S = U_{SA}$ Eingang A, C, D: $U_I = 0$ V Eingang B: $U_I = U_{SA}$		17	25	mA
Leistungsverbrauch	P			205	340	mW

Schaltzeiten bei $U_S = 12\text{ V}$, $T_U = 25\text{ °C}$

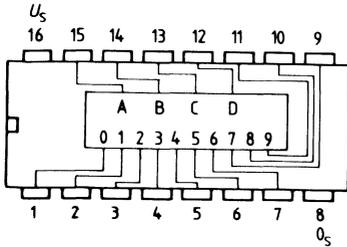
	Prüfbedingungen	untere Grenze B	typ.	obere Grenze A	Einheit
Signal-Laufzeit von B nach dez. 2	t_{PLH} } $U_{SK} = 12\text{ V}$ t_{PHL} } $R_K = 1\text{ k}\Omega$	30	70	210	ns
von B nach dez. 0		60	150	280	ns
	t_{PLH} } $C_L = 10\text{ pF}$ t_{PHL} }	60	150	280	ns
		30	70	210	ns

Statische Kenndaten im 15 V-Bereich
im Temperaturbereich 1 und 5

Speisespannung	U_S	13,5	15,0	17,0	V
H-Eingangsspannung	U_{IH}	8,0			V
L-Eingangsspannung	U_{IL}			5,0	V
L-Ausgangsspannung	U_{OL}			2,5	V
Statische Störsicherheit					
H-Signal	U_{SSH}	4,0	7,5		V
L-Signal	U_{SSL}	3,3	5,5		V
Ausgangsstrom pro Ausgang	I_Q			100	μA
H-Eingangstrom pro Eingang	I_{IH}			5	μA
L-Eingangstrom pro Eingang	$-I_{IL}$		1	1,8	mA
Speisestrom	I_S		18	27	mA
Leistungsverbrauch	P		270	460	mW

Schaltzeiten bei $U_S = 15\text{ V}$, $T_U = 25\text{ °C}$

Signal-Laufzeit von B nach dez. 2	t_{PLH} } $U_{SK} = 12\text{ V}$ t_{PHL} } $R_K = 1\text{ k}\Omega$		90		ns
von B nach dez. 0		t_{PLH} } $C_L = 10\text{ pF}$ t_{PHL} }		160	
			160		ns
			90		ns

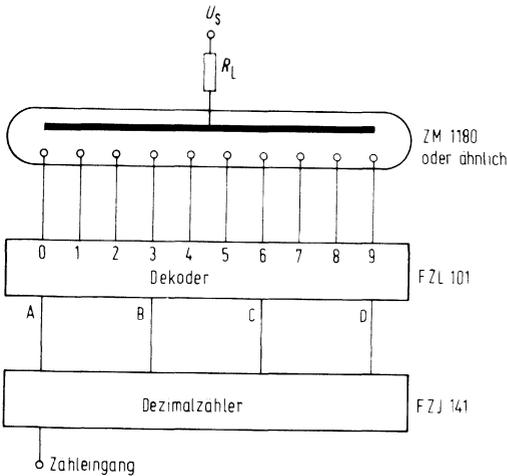


Anschlußanordnung
Ansicht von oben

Logisches Verhalten

BCD-Eingänge				Dezimal-Ausgänge									
D	C	B	A	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
L	L	L	L	L	H	H	H	H	H	H	H	H	H
L	L	L	H	H	L	H	H	H	H	H	H	H	H
L	L	H	L	H	H	L	H	H	H	H	H	H	H
L	L	H	H	H	H	H	L	H	H	H	H	H	H
L	H	L	L	H	H	H	H	H	L	H	H	H	H
L	H	H	L	H	H	H	H	H	L	H	H	H	H
L	H	H	H	H	H	H	H	H	H	L	H	H	H
H	L	L	L	H	H	H	H	H	H	H	H	L	H
H	L	L	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	L
H	L	H	L	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
H	L	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
H	H	L	L	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
H	H	L	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
H	H	H	L	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H

Betrieb mit Ziffernanzeigeröhre



Anmerkungen:

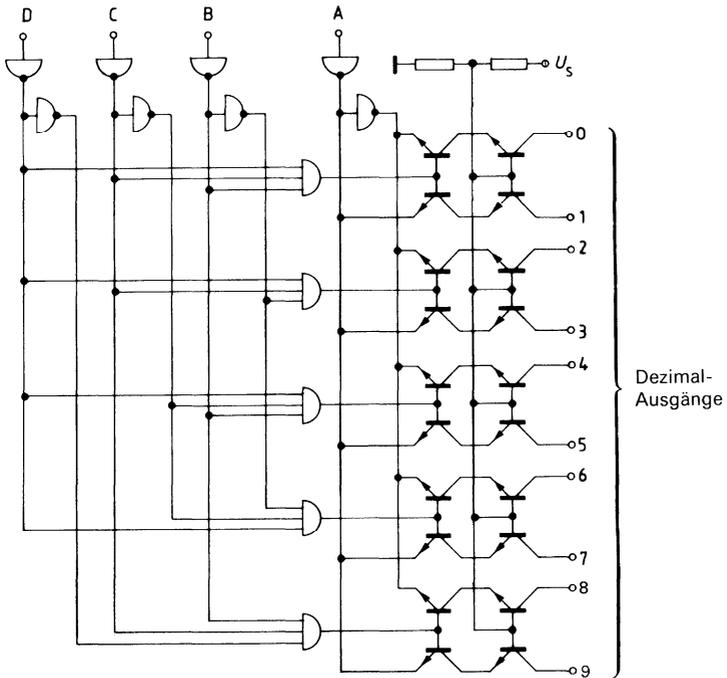
Empfohlene Speisespannung für Anzeigeröhre $U_s = 200\text{ V}$

Kommen die Eingangskombinationen 10 bis 15 nicht vor, so wird U_s von der verwendeten Röhre bestimmt.

Widerstand R_L hängt von der Brennspannung U_B und dem Brennstrom I_B der Anzeigeröhre wie folgt ab:

$$R_L = \frac{U_s - U_B}{I_B} \Omega$$

Blockschaltbild



Typ	Bestellnummer
FZL 111	Q67000-L156

Der Baustein FZL 111 nimmt binär-codierte 4-Bit-Worte auf, dekodiert sie abhängig von den Bedingungeingängen (A, B, C, D, BI, RBI, LT) und steuert über die Ausgänge a, b, c, d, e, f, g die Segmente einer 7-Segment-Anzeige an.

Durch den Übertragseingang zur Nullausblendung RBI wird bei L-Signal die Null-Anzeige unterdrückt. Bei mehrstelligen Zahlen wird durch den Übertragsausgang zur Nullausblendung RBQ (mit Eingang BI intern verbunden) eine automatische Null-Austastung über mehrere Dekaden ermöglicht. Durch Eingang Ausblendung BI erfolgt generelle Dunkelastung, durch Eingang Lampen-Test LT erfolgt eine Kontrolle der Anzeigeröhre (Helltastung aller Segmente). Zusätzlich zu den im Vorwort angegebenen Grenzdaten gilt:

Grenzdaten		Prüfbedingungen	untere Grenze B	typ.	obere Grenze A	Einheit
Ausgangsspannung für die Ausgänge a bis g	U_Q	T_Q gesperrt	0		16,5	V
Ausgangsstrom	I_Q	T_Q gesperrt	0		25	μ A
Ausgangsstrom für die Ausgänge a bis g	I_{QL}	T_Q leitend	0		20	mA
Ausgänge a bis g	I_{QL}	T_Q leitend	0		40	mA
Impulsbetrieb 1 : 1						

Statische Kenndaten im 12 V-Bereich
im Temperaturbereich 1

Speisespannung	U_S		11,4	12,0	13,5	V
H-Eingangsspannung	U_{IH}	$U_S = U_{SB}$	7,5			V
L-Eingangsspannung	U_{IL}	$U_S = U_{SB}$ und U_{SA}			4,5	V
L-Ausgangsspannung für Ausgang a bis g	U_{QL}	$I_{QL} = 20$ mA $I_{QL} = 40$ mA*) $U_S = U_{SB}$		0,4	0,7	V
	U_{QL}			0,7	1,0	V
Ausgang BI/RBQ	U_{QL}	$I_{QL} = 7,5$ mA			1,7	V
Ausgangsspannung für Ausgänge a bis g	U_Q	$U_S = U_{SB}$, $I_Q = 25$ μ A			16,5	V
H-Ausgangsspannung ab BI/RBQ	U_{QH}	$U_S = U_{SA}$, $-I_{QH} = 0,1$ mA	10,0	11,3		V
Statische Störsicherheit						
H-Signal	U_{SSH}		2,5	5,0		V
L-Signal	U_{SSL}		2,8	5,0		V
H-Eingangsstrom an A, B, C, D, RBI	I_{IH}	$U_S = U_{SA}$, $U_I = U_{IHA}$			10	μ A
an BI, RBQ	I_{IH}				20	μ A
an LT	I_{IH}				30	μ A

*) Pausenverhältnis 1 : 1

	Prüfbedingungen	untere Grenze B	typ.	obere Grenze A	Einheit
L-Eingangsstrom an A, B, C, D, RBI an BI/RBQ an LT Speisestrom	$-I_{IL}$ $-I_{IL}$ $-I_{IL}$ I_S	$U_S = U_{SA}, U_{IL} = 1,7 V$ $U_S = U_{SA}$ Ausgänge offen	1,0 2,0 3,0	2,1 4,2 6,3 40	mA mA mA mA

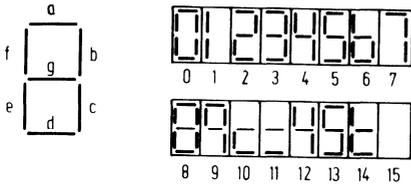
Statische Kenndaten im 15 V-Bereich
im Temperaturbereich 1

Speisespannung	U_S		13,5	15,0	16,5	V
H-Eingangsspannung	U_{IH}	$U_S = U_{SB}$	7,5			V
L-Eingangsspannung	U_{IL}	$U_S = U_{SB}$ und U_{SA}			4,5	V
L-Ausgangsspannung für Ausgänge a bis g	U_{OL} U_{OL}	$I_{OL} = 20 mA$ $I_{OL} = 40 mA^*)$ $I_{OL} = 9 mA$		0,4 0,7	0,7 1,0	V V
Ausgang BI/RBQ		$U_S = U_{SB}$			1,7	V
Ausgangsspannung für Ausgänge a bis g	U_O	$U_S = U_{SB}, I_O = 25 \mu A$			16,5	V
H-Ausgangsspannung an BI/RBQ	U_{OH}	$U_S = U_{SA}, -I_{OH} = 0,1 mA$	12,0	14,3		V
Statische Störsicherheit						
H-Signal	U_{SSH}		4,5	8,0		V
L-Signal	U_{SSL}		2,8	5,0		V
H-Eingangsstrom an A, B, C, D, RBI an BI/RBQ an LT	I_{IH} I_{IH} I_{IH}	$U_S = U_{SA}, U_I = U_{IHA}$			10 20 30	μA μA μA
L-Eingangsstrom an A, B, C, D, RBI an BI/RBQ an LT	$-I_{IL}$ $-I_{IL}$ $-I_{IL}$	$U_S = U_{SA}, U_{IL} = 1,7 V$		1,2 2,4 3,6	2,6 5,2 7,8	mA mA mA
Speisestrom	I_S	$U_S = U_{SA}$ Ausgänge offen			44	mA

*) Pausenverhältnis 1 : 1

Segment-Identifizierung

Darstellung der aufgezählten Funktionen



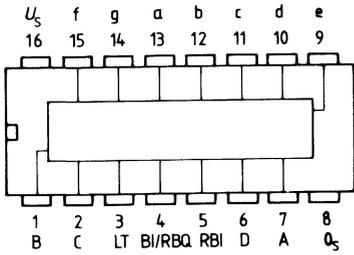
Logisches Verhalten

Funktion	LT	RBI	D	C	B	A	BI/RBQ	a	b	c	d	e	f	g
0 ¹⁾	H	H	L	L	L	L	H	L	L	L	L	L	L	H
1	H	X	L	L	L	H	H	H	H	H	L	L	L	H
2	H	X	L	L	H	L	H	L	L	H	L	L	H	L
3	H	X	L	L	H	H	H	L	L	L	L	H	H	L
4	H	X	L	H	L	L	H	H	L	L	H	H	L	L
5	H	X	L	H	L	H	H	L	H	L	L	H	L	L
6	H	X	L	H	H	L	H	H	H	L	L	L	L	L
7	H	X	L	H	H	H	H	L	L	L	H	H	H	H
8	H	X	H	L	L	L	H	L	L	L	L	L	L	L
9	H	X	H	L	L	H	H	L	L	L	H	H	L	L
10	H	X	H	L	H	L	H	H	H	H	L	L	H	L
11	H	X	H	L	H	H	H	H	H	H	L	H	H	L
12	H	X	H	H	L	L	H	H	L	L	H	H	L	L
13	H	X	H	H	L	H	H	L	H	L	L	H	L	L
14	H	X	H	H	H	L	H	H	H	H	L	L	L	L
15	H	X	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
BI ²⁾	X	X	X	X	X	X	L	H	H	H	H	H	H	H
RBI ³⁾	H	L	L	L	L	L	L	H	H	H	H	H	H	H
LT ⁴⁾	L	X	X	X	X	X	H	L	L	L	L	L	L	L

Bemerkungen:

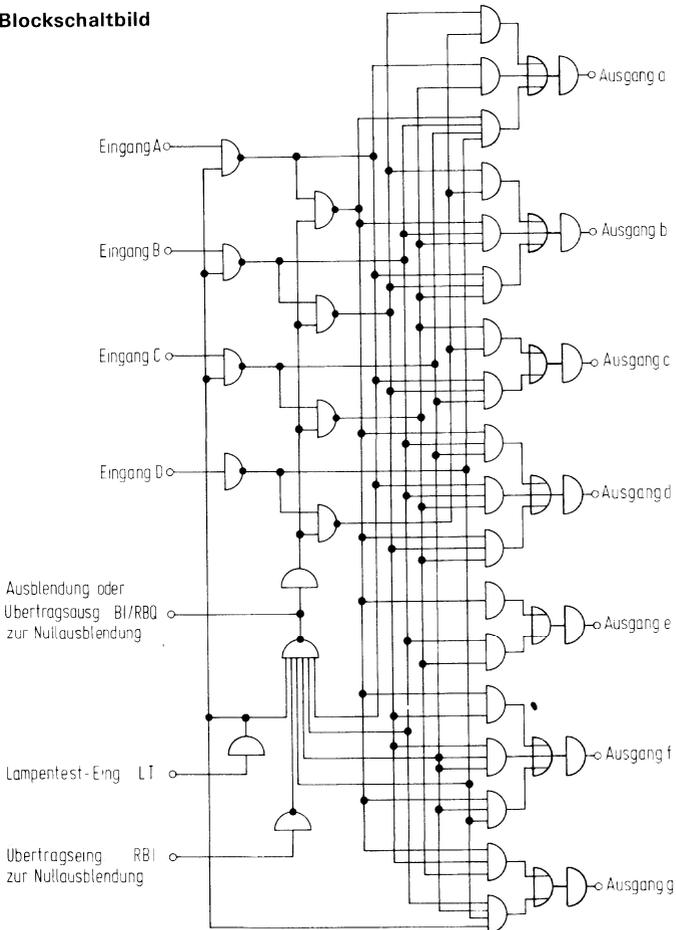
X = H- oder L-Signal

- 1) Bei der Null-Anzeige muß am Übertragungseingang zur Nullausblendung RBI H-Signal liegen.
- 2) Wenn L-Signal am Eingang Ausblendung BI anliegt, erhalten die Segment-Ausgänge H-Signal, unabhängig von den Eingängen.
- 3) Wenn L-Signal am Übertragungseingang zur Nullausblendung RBI anliegt, erhalten die Segmentausgänge H-Signal und am Übertragungseingang zur Nullausblendung RBQ entsteht L-Signal, vorausgesetzt die Eingänge A, B, C, D liegen an L-Signal (Nullbedingung).
- 4) Wenn L-Signal am Eingang Lampen-Test LT anliegt, erhalten die Segment-Ausgänge L-Signal (Helltastung), vorausgesetzt an BI/RBQ liegt H-Signal, unabhängig von Eingängen A, B, C, D und RBI.



Anschlußanordnung
Ansicht von oben

Blockschaltbild



Die Bausteine FZL 121/125, S, FZL 131/135, S und FZL 141/145, S sind kurzschlußfeste Leistungstreiber für folgende Betriebsarten:

- FZL 121/125: Treiber mit offenem Kollektorausgang und 3 Eingängen für 20V
- FZL 131/135: Treiber mit offenem Emitterausgang und 4 Eingängen für 20 V
- FZL 141/145: Treiber für Leistungstransistoren für 20 V
- FZL 121 S/125 S: Treiber mit offenem Kollektorausgang und 3 Eingängen für 30 V
- FZL 131 S/135 S: Treiber mit offenem Emitterausgang und 4 Eingängen für 30V
- FZL 141 S/145 S: Treiber für Leistungstransistoren für 30 V

Im Kurzschlußfall schalten die Bausteine den Laststrom ab und überprüfen periodisch mit Hilfe eines eingebauten Taktgenerators, ob der Kurzschluß noch besteht. Der Taktgenerator benötigt eine äußere Kapazität C_T zwischen Anschluß C und Masse. Bis zu 8 Taktanschlüsse T der Typen FZL 121/125, S, FZL 131/135, S, und FZL 141/145, S können gemischt parallel geschaltet werden, wobei nur eine Kapazität an einem Baustein erforderlich ist. Die C-Anschlüsse der übrigen Bausteine müssen mit der Speisespannung U_S verbunden werden.

Um Schwingungen im Kurzschlußfall zu vermeiden, ist eine kapazitive Beschaltung notwendig (C_{N1} und C_{N2} bei FZL 121/125, S, FZL 131/135, S und C bei FZL 141/145, S). Die typischen Werte für C_{N1} und C_{N2} eignen sich für Leitungslängen $l < 50$ m. Die Werte für C_{N1} , C_{N2} und C bestimmen auch die Höhe der Lastkapazität C_L . Bei ohmscher Belastung R_L gilt eine Bereichseingrenzung entsprechend Bild 1. Im verbotenen Bereich spricht die Kurzschlußsicherung noch nicht an und es besteht die Gefahr einer Zerstörung der Bausteine. Im Kurzschlußfall muß dieser Bereich in ca. 50 ms durchlaufen werden.

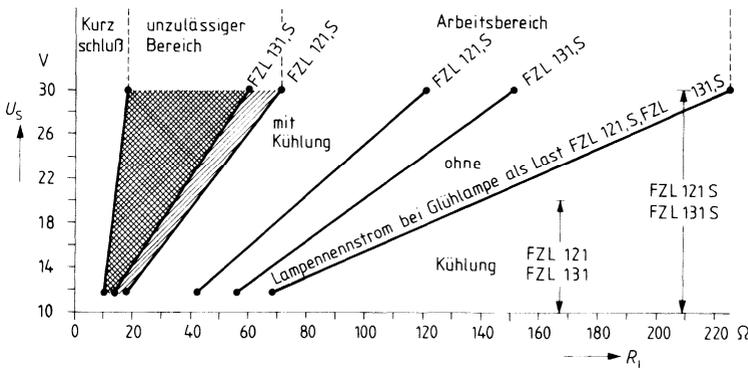


Bild 1 Beim Betrieb der FZL-Bausteine durch LSL-Normalausgänge beträgt der Ausgangs-Lastfaktor $F_{OH \max} = 4$.

Alle Funktionseingänge haben Schmitt-Trigger-Charakteristik. Die Bausteine bieten Sicherheit gegen Kurzschluß und Drahtbruch, denn die Eingangsströme müssen positiv sein, d. h., die Bausteine schalten nur bei aktivem H-Signal. Daraus ergibt sich, daß ein unbeschalteter oder kurzgeschlossener Eingang einem L-Signal entspricht. Die Eingangsschaltung zeigt Bild 2.

Überspannungsschutz an den Eingängen:

Mit einem Serienwiderstand am Eingang von mindestens $4,7\text{ k}\Omega$ sind die Bausteine für Störspannungen bis max. $150\text{ V}/50\text{ }\mu\text{s}$ geschützt bei einem Impulsverhältnis von 1%. Die Kühllasche der Bausteine FZL 121/125, S und FZL 131/135, S darf mit Masse O_S verbunden werden. Der Wärmewiderstand des verwendeten Kühlkörpers muß folgenden Wert haben :

$$R_{\text{thk}} = 50\text{ }^\circ\text{C/W bei } I_Q = 175/200\text{ mA, } T_U = 85\text{ }^\circ\text{C}$$

$$R_{\text{thk}} = 30\text{ }^\circ\text{C/W bei } I_Q = 400\text{ mA, } T_U = 70\text{ }^\circ\text{C}$$

$$R_{\text{thk}} = 15\text{ }^\circ\text{C/W bei } I_Q = 400\text{ mA, } T_U = 85\text{ }^\circ\text{C}$$

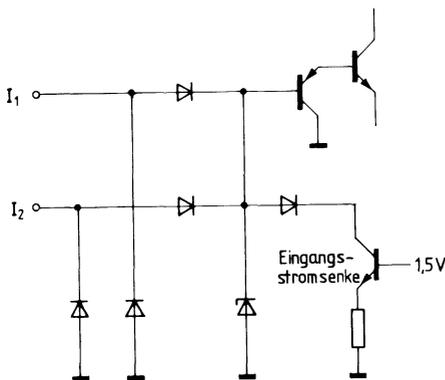


Bild 2 Eingangsschaltung

Typ	Bestellnummer
FZL 121	Q67000-L168
FZL 125	Q67000-L174

Der Baustein FZL 121/125 ist ein Leistungstreiber für Ausgangsströme bis 400 mA oder Lampennennströme bis 150 mA. Die Last wird zwischen Ausgang Q und Speisespannung U_S betrieben. Der Baustein hat 3 Schmitt-Trigger-Eingänge, die NOR-verknüpft sind.

Statische Kenndaten

im Temperaturbereich 1 und 5

		Prüfbedingungen	untere Grenze B	typ.	obere Grenze A	Einheit
Speisespannung	U_S		11,4	15,0	20	V
H-Eingangsspannung	U_{IH}	$U_S = U_{SA}$ bis U_{SB}	8			V
L-Eingangsspannung	U_{IL}	$U_S = U_{SA}$ bis U_{SB}			6	V
Hysteresese	U_{HY}	$U_S = U_{SA}$ bis U_{SB}		0,4		V
L-Ausgangsspannung	U_{QL}	$U_i = U_S, I_{QL} = 0,4 A$		1,5	2,2	V
Eingangsstrom	I_i	$0 < U_i < U_S$			250	μA
Ausgangsstrom ¹⁾	I_{QL}	$T_G < 100^\circ C$			400	mA
	I_{QL}	$T_U < 70^\circ C$			250	mA
	I_{QL}	$T_U < 85^\circ C$			200	mA
für Glühlampen	I_{QL}				150	mA
Kurzschlußausgangsstrom	I_Q	$R_L = 0$ bis 15Ω $U_S = 20 V$	0,4	0,8	1,3	A
Speisestrom	I_S	$I_{QL} = 0, C_T = 33 nF$		8	12	mA
Kapazität an C	C_T		20	33	40	nF
Impuls-Pausenverhältnis	P/P		1 : 80	1 : 60	1 : 50	
Kapazitäten an N	C_{N1}		50	500	2500	pF
	C_{N2}		0,5	1,8	10	nF
Lastkapazität ohne Ansprechen der Kurzschlußsicherung	C_L	C_N typisch		39	50	nF

¹⁾ Induktive Lasten müssen mit einer Löschdiode versehen werden.

Typ	Bestellnummer
FZL 121 S	Q67000-L168-S1
FZL 125 S	Q67000-L174-S1

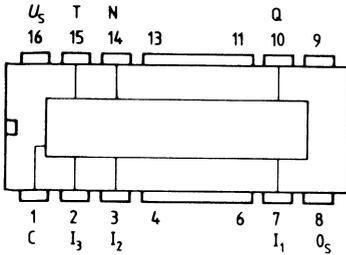
Der Baustein FZL 121 S/125 S ist ein Leistungstreiber für Ausgangsströme bis 400 mA oder Lampennennströme bis 130 mA. Die Last wird zwischen Ausgang Q und Speisespannung U_S betrieben. Der Baustein hat 3 Schmitt-Trigger-Eingänge, die NOR-verknüpft sind.

Statische Kenndaten

im Temperaturbereich 1 und 5

		Prüfbedingungen	untere Grenze B	typ.	obere Grenze A	Einheit
Speisespannung	U_S		11,4	15,0	30	V
H-Eingangsspannung	U_{IH}	$U_S = U_{SA}$ bis U_{SB}	8			V
L-Eingangsspannung	U_{IL}	$U_S = U_{SA}$ bis U_{SB}			6	V
Hysterese	U_{Hy}	$U_S = U_{SA}$ bis U_{SB}		0,4		V
L-Ausgangsspannung	U_{OL}	$U_I = U_S, I_{OL} = 0,4 A$		1,5	2,2	V
Eingangsstrom	I_I	$0 < U_I < U_S$			250	μA
Ausgangsstrom ¹⁾	I_{OL}	$T_G < 100^\circ C$			400	mA
	I_{OL}	$T_U < 70^\circ C$			250	mA
	I_{OL}	$T_U < 85^\circ C$			200	mA
für Glühlampen	I_{OL}				130	mA
Kurzschlußausgangsstrom	I_Q	$R_L = 0$ bis 22Ω $U_S = 30 V$	0,4	0,8	1,3	A
Speisestrom	I_S	$I_{OL} = 0, C_T = 33 nF$		8	12	mA
Kapazität an C	C_T		20	33	40	nF
Impuls-Pausenverhältnis	P/P		1 : 80	1 : 60	1 : 50	
Kapazitäten an N	C_{N1}		50	500	2500	pF
	C_{N2}		0,5	1,8	10	nF
Lastkapazität ohne Ansprechen der Kurzschlußsicherung	C_L	C_N typisch		39	50	nF

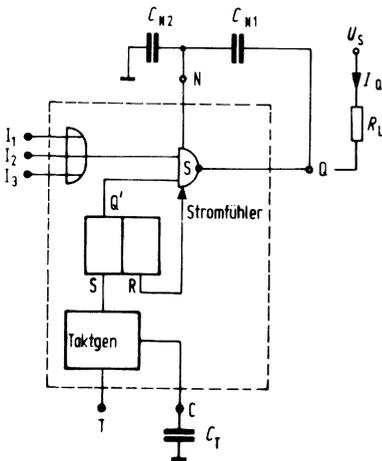
¹⁾ Induktive Lasten müssen mit einer Löschiode versehen werden.



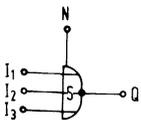
Anschlußanordnung
 Ansicht von oben

- I = Eingänge
- Q = Ausgang
- T = Taktausgang
- C = Anschluß für Taktkondensator

Prinzipschaltung



Logik bei Normalbetrieb (Kein Kurzschluß)



Typ	Bestellnummer
FZL 131	Q67000–L169
FZL 135	Q67000–L175

Der Baustein FZL 131/135 ist ein Leistungstreiber für Ausgangsströme bis 400 mA oder Lampennennströme bis 150 mA. Die Last wird zwischen Ausgang Q und Masse O_S betrieben. Der Baustein hat 4 Schmitt-Trigger-Eingänge, die ODER-verknüpft sind.

Statische Kenndaten

im Temperaturbereich 1 und 5

		Prüfbedingungen	untere Grenze B	typ.	obere Grenze A	Einheit
Speisespannung	U_S		11,4	15,0	20	V
H-Eingangsspannung	U_{IH}	$U_S = U_{SA} \text{ bis } U_{SB}$	8			V
L-Eingangsspannung	U_{IL}	$U_S = U_{SA} \text{ bis } U_{SB}$			6	V
Hysterese	U_{HY}	$U_S = U_{SA} \text{ bis } U_{SB}$		0,4		V
H-Ausgangsspannung	U_{OH}	$-I_{OH} = 0,4 \text{ A}$	$U_S - 2,7$	$U_S - 2$		V
Eingangsstrom	I_I	$0 < U_I < U_S$			250	µA
Ausgangsstrom ¹⁾	$-I_{OH}$	$T_G < 100 \text{ °C}$			400	mA
	$-I_{OH}$	$T_U < 70 \text{ °C}$			200	mA
	$-I_{OH}$	$T_U < 85 \text{ °C}$			175	mA
für Glühlampen	$-I_{OH}$				150	mA
Kurzschlußausgangsstrom	$-I_Q$	$R_L = 0 \text{ bis } 15 \text{ } \Omega$ $U_S = 20 \text{ V}$	0,4	0,8	1,3	A
Speisestrom	I_S	$I_{OH} = 0, C_T = 33 \text{ nF}$		7	11	mA
Kapazität an C	C_T		20	33	40	nF
Impuls-Pausenverhältnis	P/P		1 : 80	1 : 60	1 : 50	
Kapazitäten an N	C_{N1}		50	500	2500	pF
	C_{N2}		0,5	1,8	10	nF
Lastkapazität ohne Ansprechen der Kurzschlußsicherung	C_L	$C_N \text{ typisch}$		39	50	nF

¹⁾ Induktive Lasten müssen mit einer Löschiode versehen werden.

Typ	Bestellnummer
FZL 131 S	Q67000-L169-S1
FZL 135 S	Q67000-L175-S1

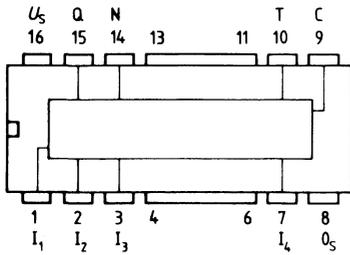
Der Baustein FZL 131 S/135 S ist ein Leistungstreiber für Ausgangsströme bis 400 mA oder Lampennennströme bis 130 mA. Die Last wird zwischen Ausgang Q und Masse O_S betrieben. Der Baustein hat 4 Schmitt-Trigger-Eingänge, die ODER-verknüpft sind.

Statische Kenndaten

im Temperaturbereich 1 und 5

		Prüfbedingungen	untere Grenze B	typ.	obere Grenze A	Einheit
Speisespannung	U_S		11,4	15,0	30	V
H-Eingangsspannung	U_{IH}	$U_S = U_{SA}$ bis U_{SB}	8			V
L-Eingangsspannung	U_{IL}	$U_S = U_{SA}$ bis U_{SB}			6	V
Hysterese	U_{HY}	$U_S = U_{SA}$ bis U_{SB}		0,4		V
H-Ausgangsspannung	U_{OH}	$-I_{OH} = 0,4$ A	$U_S - 2,7$	$U_S - 2$		V
Eingangsstrom	I_i	$0 < U_i < U_S$			250	µA
Ausgangsstrom ¹⁾	$-I_{OH}$	$T_G < 100$ °C			400	mA
	$-I_{OH}$	$T_U < 70$ °C			200	mA
	$-I_{OH}$	$T_U < 85$ °C			175	mA
für Glühlampen	$-I_{OH}$				130	mA
Kurzschlußausgangsstrom	$-I_Q$	$R_L = 0$ bis 22Ω $U_S = 30$ V	0,4	0,8	1,3	A
Speisestrom	I_S	$I_{OH} = 0, C_T = 33$ nF		7	11	mA
Kapazität an C	C_T		20	33	40	nF
Impuls-Pausenverhältnis	P/P		1: 80	1: 60	1: 50	
Kapazitäten an N	C_{N1}		50	500	2500	pF
	C_{N2}		0,5	1,8	10	nF
Lastkapazität ohne Ansprechen der Kurzschlußsicherung	C_L	C_N typisch		39	50	nF

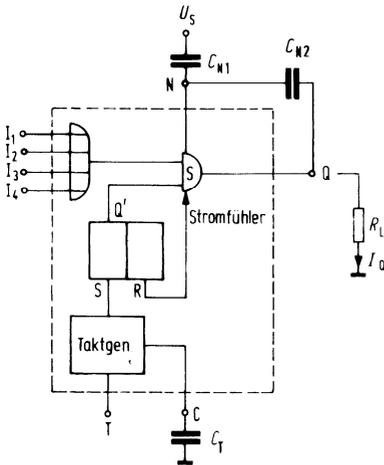
¹⁾ Induktive Lasten müssen mit einer Löschdiode versehen werden.



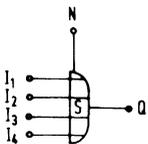
Anschlußanordnung
 Ansicht von oben

- I = Eingänge
- Q = Ausgang
- T = Taktausgang
- C = Anschluß für Taktkondensator

Prinzipschaltung



Logik bei Normalbetrieb (Kein Kurzschluß)



Typ	Bestellnummer
FZL 141	Q67000-L170
FZL 145	Q67000-L176

Der Baustein FZL 141/145 ist ein Treiber für Transistorleistungsstufen mit hohem Ausgangsstrom. Der Ausgang der angesteuerten Leistungsstufe ist kurzschlußsicher. Der Eingang hat Schmitt-Trigger-Charakteristik.

Statische Kenndaten

im Temperaturbereich 1 und 5

		Prüfbedingungen	untere Grenze B	typ.	obere Grenze A	Einheit
Speisespannung	U_S		11,4	15,0	20	V
H-Eingangsspannung	U_{IH}	$U_S = U_{SA} \text{ bis } U_{SB}$	8			V
L-Eingangsspannung	U_{IL}	$U_S = U_{SA} \text{ bis } U_{SB}$			6	V
Hysterese	U_{HY}	$U_S = U_{SA} \text{ bis } U_{SB}$		0,4		V
Begrenzungsspannung für Basis T_1	U_X	$5 \text{ mA} < I_X < 25 \text{ mA}$	$U_S - 2$	U_S	$U_S - 2,4$	V
Abschaltspannung für Überlast	U_W		$U_S - 0,7$	U_S	$U_S - 0,9$	V
Eingangsstrom an I	I_I	$0 < U_I < U_S$			250	μA
Strom an X	$-I_X$				25	mA
Ausgangsstrom an Q	I_Q				25	mA
Speisestrom	I_S	$U_I = U_S, I_Q = 25 \text{ mA}$ $C_I = 33 \text{ nF}$		6	10	mA
Kapazität an C	C_T		20	33	40	nF
Impuls-Pausenverhältnis	P/P		1:80	1:60	1:50	

Kenndaten der angegebenen Schaltungen

Empfohlene Leistungstransistoren: bei einer Stufe: $T_1 = \text{BD 136-10}$
 bei zwei Stufen: $T_1 = \text{BSV 15-10}$, $T_2 = 2 \text{ N 3055}$
 bei einer Darlingtonstufe: $T_3 = \text{BD 676}$

	Prüfbedingungen	untere Grenze B	typ.	obere Grenze A	Einheit
Ausgangsspannung	U_{01}	mit BD 136, $I_{01} = 0,5 \text{ A}$	$U_S - 1,8$	$U_S - 1$	V
	U_{02}	mit BSV 15 und 2 N 3055 od. BD 676 $I_{02} = 3 \text{ A}$	$U_S - 3,2$	$U_S - 2$	V
Ausgangsstrom für Glühlampen	I_{01}	mit BD 136, $R_K = 1,3 \Omega$		0,5	A
Ausgangsstrom für Glühlampen Widerstände	P_{01}			1	W
	I_{02}	mit BSV 15 und 2 N 3055 od. BD 676 $R_K = 0,22 \Omega$		3	A
	P_{02}			8,5	W
	R_V		$\frac{U_S - 1}{I_{0\text{max}}}$		V/A
	R_K		$\frac{U_W}{I_{01} + I_{02}}$		V/A
	R_B		47		Ω

Typ	Bestellnummer
FZL 141 S	Q67000-L170-S1
FZL 145 S	Q67000-L176-S1

Der Baustein FZL 141 S/145 S ist ein Treiber für Transistorleistungsstufen mit hohem Ausgangsstrom. Der Ausgang der angesteuerten Leistungsstufe ist kurzschlußsicher. Der Eingang hat Schmitt-Trigger-Charakteristik.

Statische Kenndaten

im Temperaturbereich 1 und 5

	Prüfbedingungen	untere Grenze B	typ.	obere Grenze A	Einheit
Speisespannung	U_S	11,4	15,0	30	V
H-Eingangsspannung	U_{IH}	8			V
L-Eingangsspannung	U_{IL}			6	V
Hysterese	U_{HY}		0,4		V
Begrenzungsspannung für Basis T_1	U_X	$U_S - 2$	U_S	$U_S - 2,4$	V
Abschaltspannung für Überlast	U_W	$U_S - 0,7$	$-2,2$	$U_S - 0,9$	V
Eingangsstrom an I	I_I	$0 < U_I < U_S$		250	μA
Strom an X	$-I_X$			25	mA
Ausgangsstrom an Q	I_Q			25	mA
Speisestrom	I_S	$U_I = U_S, I_Q = 25 \text{ mA}$ $C_T = 33 \text{ nF}$	6	10	mA
Kapazität an C	C_T	20	33	40	nF
Impuls-Pausenverhältnis	P/P	1:80	1:60	1:50	

Kenndaten der angegebenen Schaltungen

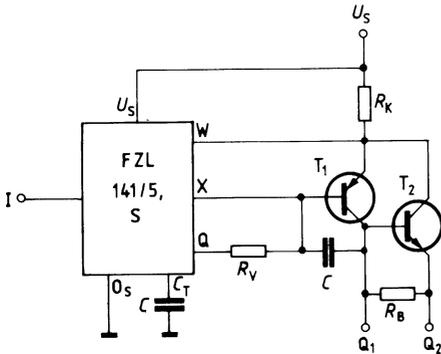
Empfohlene Leistungstransistoren: bei einer Stufe: $T_1 = \text{BD 136-10}$
 bei zwei Stufen: $T_1 = \text{BSV 15-10}$, $T_2 = 2 \text{ N 3055}$
 bei einer Darlingtonstufe: $T_3 = \text{BD 676}$

	Prüfbedingungen	untere Grenze B	typ.	obere Grenze A	Einheit
Ausgangsspannung	U_{Q1}	mit BD 136, $I_{Q1} = 0,5 \text{ A}$ mit BSV 15 und 2 N 3055 od. BD 676 $I_{Q2} = 3 \text{ A}$	$U_S - 2,0$	$U_S - 1$	V
	U_{Q2}		$U_S - 4,0$	$U_S - 2$	V
Ausgangsstrom für Glühlampen	I_{Q1}	mit BD 136, $R_K = 1,3 \Omega$		0,5	A
Ausgangsstrom	P_{Q1}			1	W
	I_{Q2}	mit BSV 15 und 2 N 3055 od. BD 676 $R_K = 0,22 \Omega$		3	A
für Glühlampen	P_{Q2}			8,5	W
Widerstände	R_V		$\frac{U_S - 1}{I_{Q\max}}$		V/A
	R_K		$\frac{U_W}{I_{Q1} + I_{Q2}}$		V/A
	R_B		47		Ω

Prinzipielle Anwendungsschaltungen

Die Lastbedingungen an Q, Q₁ und Q₂ richten sich nach der zulässigen Verlustleistung der verwendeten Leistungstransistoren. Insbesondere ist dabei die Impulsbelastbarkeit im Kurzschlußfall zu beachten.

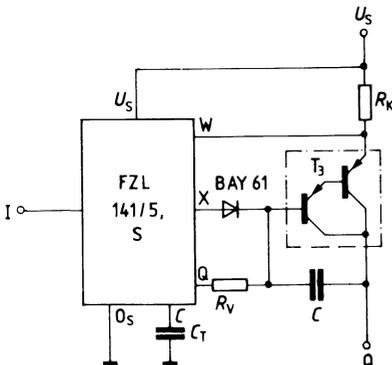
Betrieb einer Leistungsstufe



Verzögertes Ansprechen der Kurzschlußsicherung

Die Kurzschlußsicherung kann durch ein RC-Glied an W und U_S verzögert werden, um ein Ansprechen bei großen Ladecondensatoren C_L zu verhindern. Der max. zulässige Widerstand R = 1 kΩ. Die zulässige Verlustleistung an angesteuerten Transistor bestimmt die Kapazität C.

Betrieb einer Leistungsdarlingtonstufe



Typ	Bestellnummer
FZY 101	Q67000-Y361
FZY 105	Q67000-Y362

Der Baustein FZY 101/105 enthält zwei Konstantspannungsquellen. Spannungsquelle 1 ist einstellbar auf 12 V, 13 V, 14 V, 15 V oder 17 V Ausgangsspannung. Der zulässige Laststrom beträgt 120 mA. Mit Hilfe eines Leistungstransistors kann der Laststrombereich erweitert werden. Dabei ist der Kollektor mit U_{S1} , die Basis mit U_1 und der Emitter mit X, Y oder Z_1 , je nach gewünschter Ausgangsspannung zu verbinden. Die Ausgangsspannung wird am Emitter abgegriffen.

Spannungsquelle 2 ist einstellbar auf 12 V oder 17 V Ausgangsspannung bei Lastströmen bis 25 mA. Sie kann nur im Bereich 12 V für höhere Ströme erweitert werden.

Beide Spannungsquellen können auf abweichende Ausgangsspannungswerte im Bereich von 12 V bis $U_S - 2$ V durch äußere Parallelwiderstände eingestellt werden. Zur Vermeidung von Selbsterregung, hervorgerufen z. B. durch lange Zuleitungen, ist eine Kapazität von 0,1 bis 1 μ F zwischen U_S und O_S zu empfehlen.

Die Wärme muß über die Kühlflasche (Anschluß 4/6, 12/13) abgeführt werden. Die Kühlflasche darf an Masse gelegt werden.

Beide Spannungsquellen sind nur mit ihrem Masseanschluß O_S verbunden und können somit unabhängig mit verschiedenen Speisespannungen (U_{S1} , U_{S2}) betrieben werden.

Grenzdaten

	obere Grenze A	Einheit
Verlustleistung	P_{tot} 0,7	W
Sperrschichttemperatur	T_j 125	$^{\circ}$ C
Wärmewiderstand	R_{thJG} 20	$^{\circ}$ C/W

Statische Kenndaten

im Temperaturbereich 1 und 5

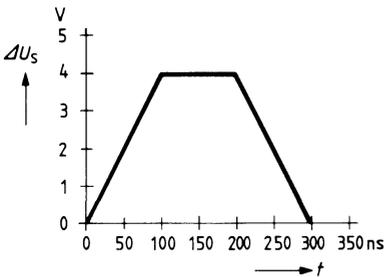
		Prüfbedingungen	untere Grenze B	typ.	obere Grenze A	Einheit
1. Spannungsquelle						
Speisespannung	U_{S1}		0		30	V
Stromaufnahme	I_S	U_1 und X verbunden $I_L = 0$		3,7	5,5	mA
Ausgangsspannung	U_1	U_1 und Z_1 verbunden, $U_{S1} \geq 15$ V, $-I_L \leq 120$ mA	11,2	12	12,8	V
Ausgangsspannung	U_1	U_1 , Y und X, Z_1 verbunden, $U_{S1} \geq 16$ V, $-I_L \leq 120$ mA		13		V
Ausgangsspannung	U_1	U_1 , X und Y, Z_1 verbunden, $U_{S1} \geq 17$ V, $-I_L \leq 120$ mA		14		V
Ausgangsspannung	U_1	U_1 und Y verbunden, $U_{S1} \geq 18$ V, $-I_L \leq 120$ mA	14,1	15	15,9	V
Ausgangsspannung	U_1	U_1 und X verbunden, $U_{S1} \geq 20$ V, $-I_L \leq 120$ mA	16,0	17	18	V
Laststrom	I_L				120	mA

Statische Kenndaten

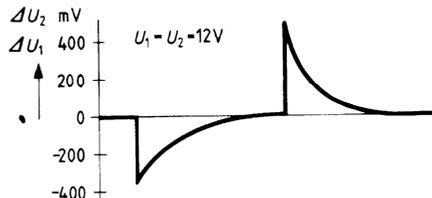
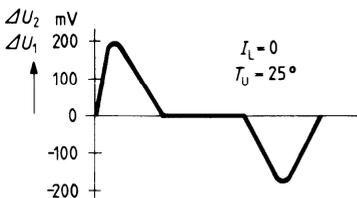
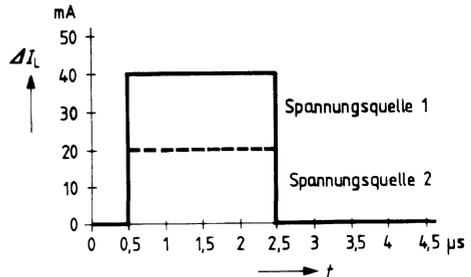
im Temperaturbereich 1 und 5

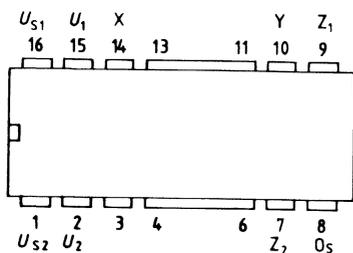
	Prüfbedingungen	untere Grenze B	typ.	obere Grenze A	Einheit
2. Spannungsquelle					
Speisespannung	U_{S2}	0		30	V
Stromaufnahme	I_S	$I_L = 0$	3,7	5,5	mA
Ausgangsspannung	U_2	U_2 und Z_2 verbunden $U_{S2} \cong 15\text{ V}, -I_L \cong 25\text{ mA}$	12	12,8	V
Ausgangsspannung	U_2	$U_{S2} \cong 20\text{ V}, -I_L \cong 25\text{ mA}$	17	18	V
Laststrom	I_L			25	mA
Spannungsdifferenz zwischen U_1 und U_2	ΔU	$I_{L1} = 45\text{ mA}$ U_1 und X verbunden $I_{L2} = 15\text{ mA}$		0,5	V

Eingangsspannungsabhängigkeit



Lastabhängigkeit

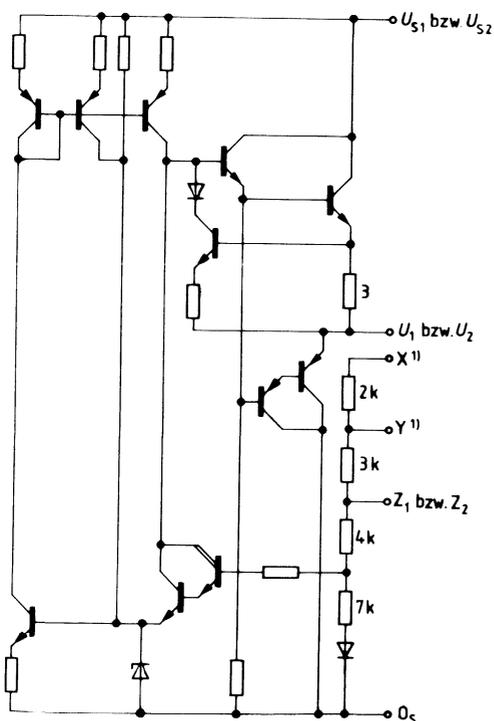




Anschlußanordnung
Ansicht von oben

X, Y, Z = Anschlüsse zur Spannungseinstellung
 U_1, U_2 = Ausgänge

Schaltschema (eine Versorgungsschaltung)



¹⁾ X,Y nur bei Schaltung 1. Bei Schaltung 2 ist X und Ausgang U_2 intern verbunden.

Typ	Bestellnummer
S 353	Q67000-R109

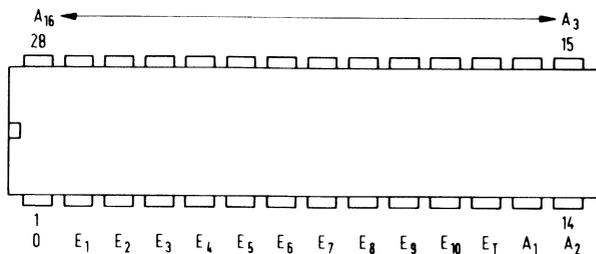
Der Baustein S 353 ist eine programmierbare Diodenmatrix mit 10 Eingängen und 16 Ausgängen. Das Substratpotential (0) muß gleich bzw. negativ sein, bezogen auf die Eingänge.

Elektrische Kenndaten der Einzeldioden einschließlich Sicherung

($T_U = 25\text{ °C}$)

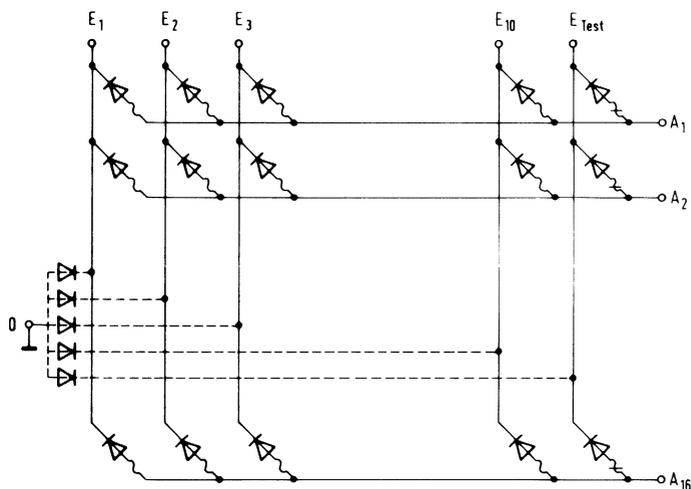
	Prüfbedingung	untere Grenze B	obere Grenze A	Einheit
Sperrspannung	U_R $I_R = 100\ \mu\text{A}$	20		V
Durchlaßspannung	U_F $I_F = 1\ \text{mA}$		1,5	V
Sperrstrom ¹⁾	I_R $U_R = 10\ \text{V}$		10	nA
Kapazität zwischen Ein- und Ausgang	C $U_R = 10\ \text{V}$		8	pF
Programmierstrom	I_A Anschluß 0 = - 2 V		50	mA
Widerstand der programmierten Diodenstrecke	R $U_E = 0\ \text{V}$	1		M Ω

¹⁾ angestrebter Sperrstrom am Ausgang, wenn alle Dioden vorhanden sind bei einer Eingangsspannung $U_E = 10\ \text{V}$ und einer Ausgangsspannung $U_A = 9,5\ \text{V}$: $I_R < 10\ \mu\text{A}$



Anschlußanordnung
Ansicht von oben

Schaltung



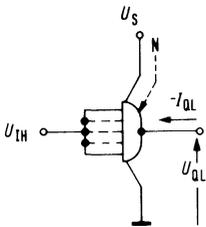
Anmerkung: Eingänge dürfen nicht offen sein

$$U_E < U_A$$

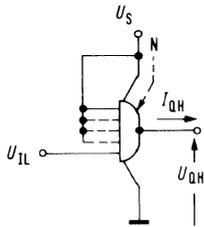
Programmierbedingung

1. Anschluß 0 (Substrat) muß 2 V negativer sein als Masse (jeweiliger Eingang E).
2. Programmierstrom von 45 bis 50 mA und Dauer 5 bis 10 ms am jeweiligen Ausgang A einprägen.
3. Im Normalfall reicht 1 Impuls zur Programmierung.

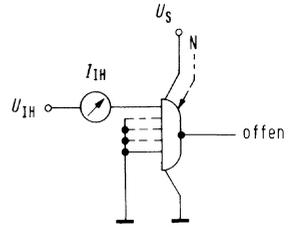
Die Prüfschaltungen sind für NAND-Glieder gezeigt. Sie gelten entsprechend für Schaltglieder der übrigen Funktionen.



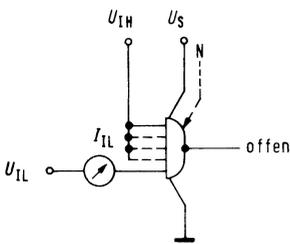
Prüfschaltung 1



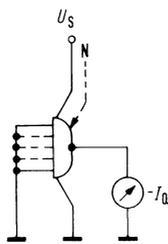
Prüfschaltung 2



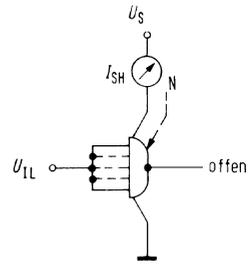
Prüfschaltung 3



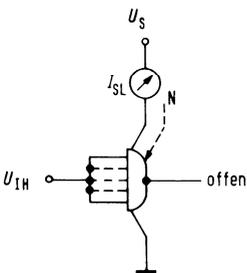
Prüfschaltung 4



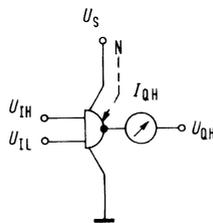
Prüfschaltung 5



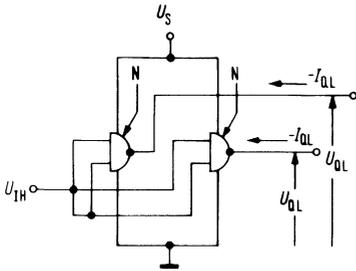
Prüfschaltung 6



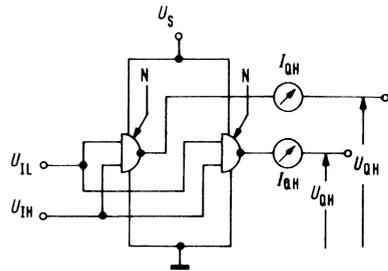
Prüfschaltung 7



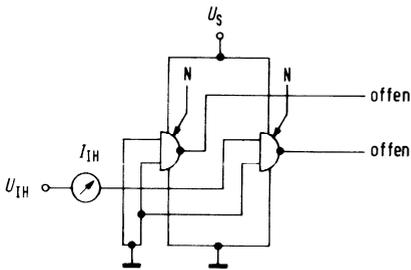
Prüfschaltung 8



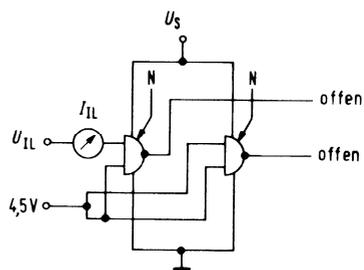
Prüfschaltung 9



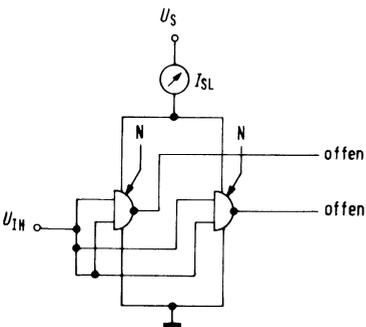
Prüfschaltung 10



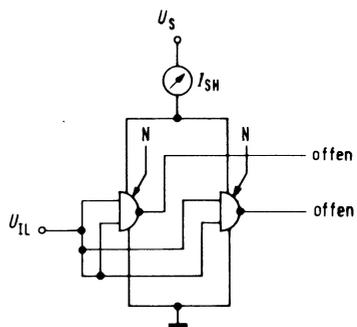
Prüfschaltung 11



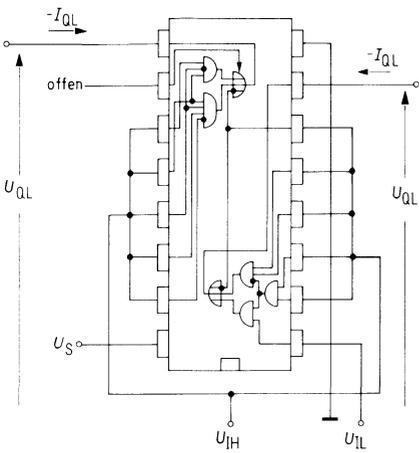
Prüfschaltung 12



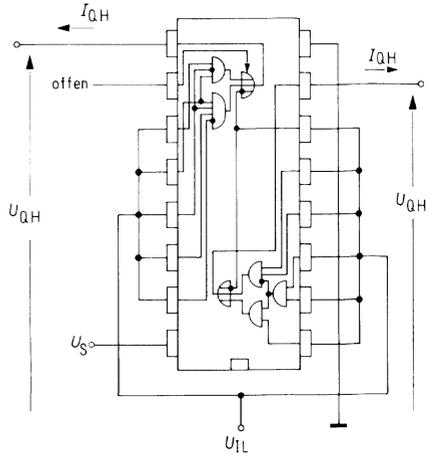
Prüfschaltung 13



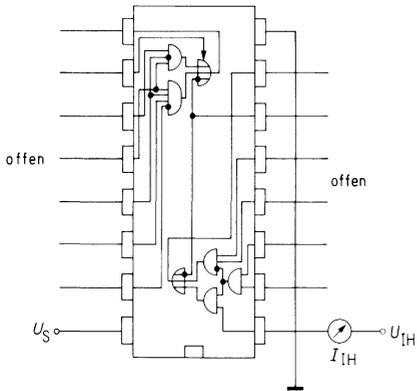
Prüfschaltung 14



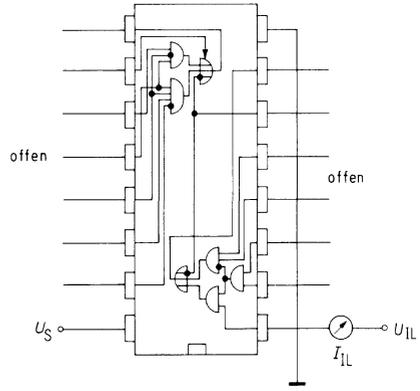
Prüfschaltung 15



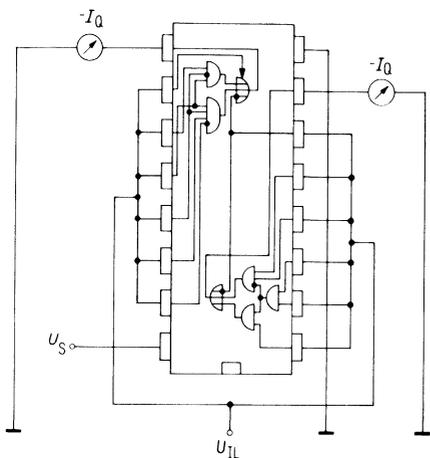
Prüfschaltung 16



Prüfschaltung 17

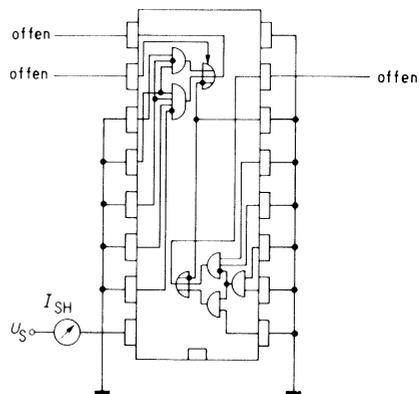


Prüfschaltung 18

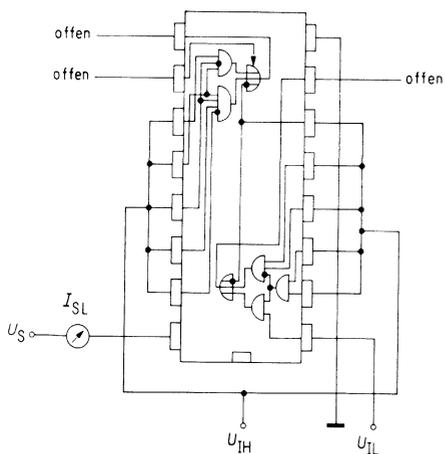


Jeder Ausgang wird getrennt getestet

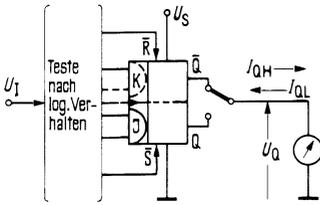
Prüfschaltung 19



Prüfschaltung 20

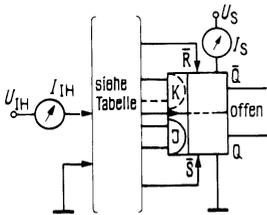


Prüfschaltung 21



Prüfschaltung 22

Jeder Ausgang wird getrennt getestet



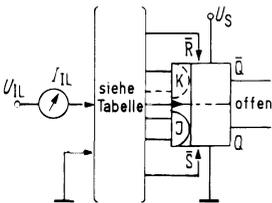
Prüfschaltung 23

I_{IH} : Jeder Eingang wird getrennt getestet

I_S : U_{IH} an alle Eingänge

U_{IH} an Masse an

J_1 oder J_2	T, \bar{S} , J_2 oder J_1
K_1 oder K_2	T, \bar{R} , K_2 oder K_1
\bar{R}	J_1 und J_2 , T
\bar{S}	K_1 und K_2 , T
T	J_1 , J_2 , K_1 , K_2 , \bar{R} und \bar{S}

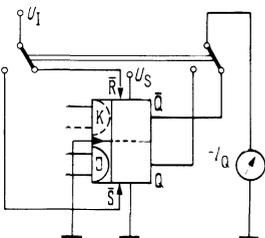


Prüfschaltung 24

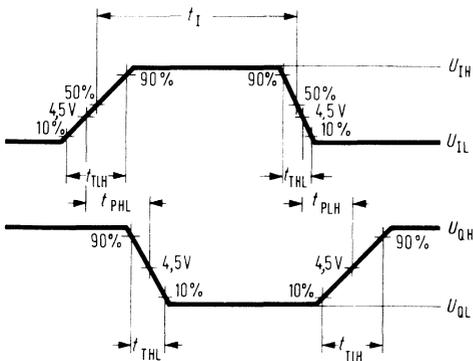
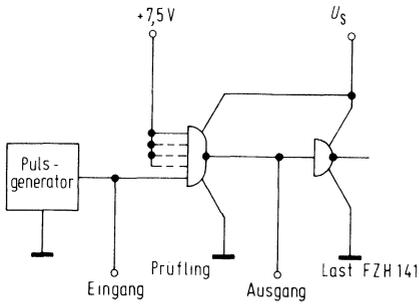
Jeder Eingang wird getrennt getestet

U_{IL} an 4,5 V an 17 V an

J_1 oder J_2	\bar{R}	T, J_2 oder J_1
K_1 oder K_2	\bar{S}	T, K_2 oder K_1
\bar{R}		J_1 und J_2
\bar{S}		K_1 und K_2
T		J_1 , J_2 , K_1 und K_2



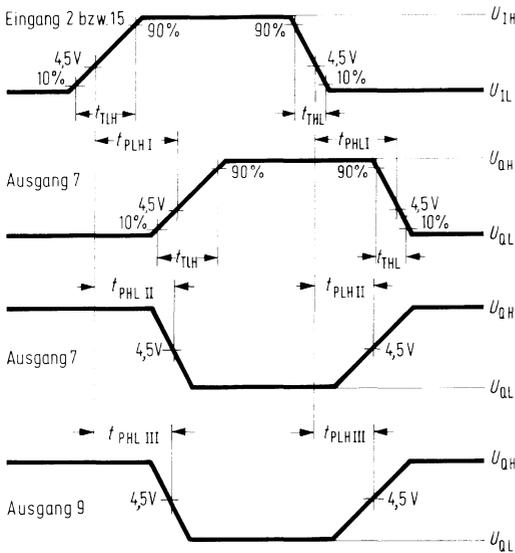
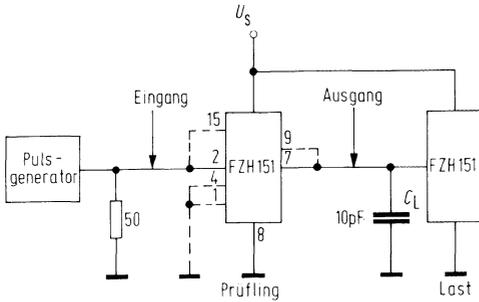
Prüfschaltung 25



Prüfschaltung 26

Pulsgeneratordaten: $t_{TLH} = 350 \text{ ns}$, $t_{THL} = 120 \text{ ns}$, $t_p = 1 \text{ } \mu\text{s}$; Pulsamplitude: + 10 V.

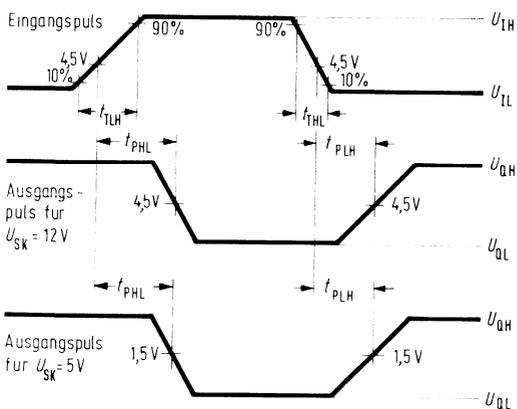
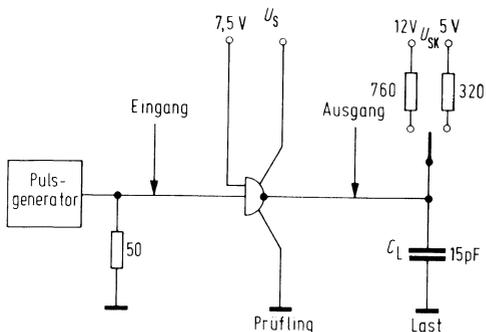
Die Last setzt sich zusammen aus Aufbau- und Streukapazitäten und einem Schaltglied FZH 141.



Prüfschaltung 27

Pulsgeneratordaten: $t_{TLH} = 350$ ns, $t_{THL} = 240$ ns; Pulsamplitude: + 10 V.

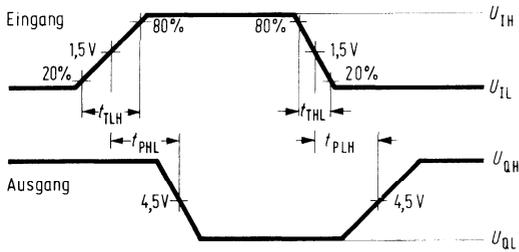
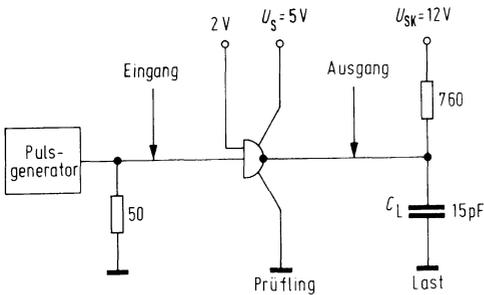
Für die Messung von Eingang 2 nach Ausgang 7 wird Eingang 4, bei einer zweiten Messung Eingang 1 auf Masse gelegt. Für die Messung von Eingang 15 nach Ausgang 9 bleiben alle übrigen Eingänge offen, t_{TLH} und t_{THL} werden am nicht invertierenden Ausgang 7 gemessen.



Prüfschaltung 28

Pulsgeneratordaten: $t_{TLH} = 350$ ns, $t_{THL} = 120$ ns; Pulsamplitude: + 10 V.

Meßpegel: Eingangsimpuls 4,5 V über Masse, Ausgangsimpuls 1,5 V (für $U_{SK} = 5$ V) bzw. 4,5 V (für $U_{SK} = 12$ V) über Masse.

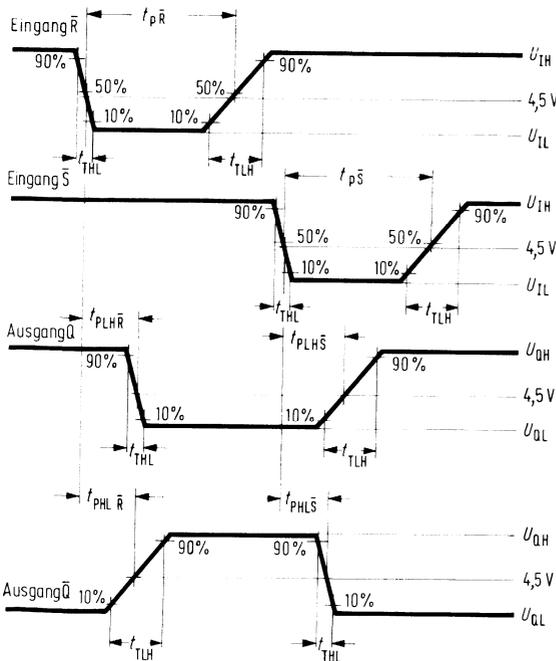
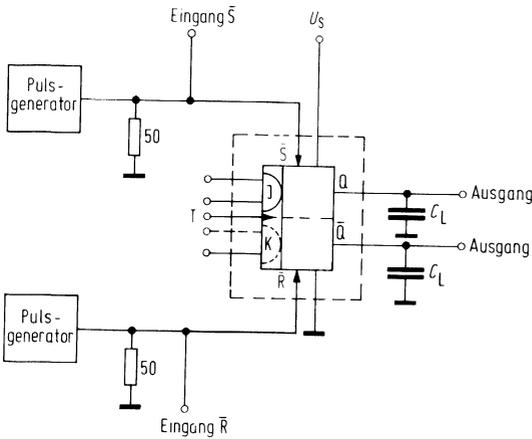


Prüfschaltung 29

Pulsgeneratordaten: $t_{LH} = 10 \text{ ns}$, $t_{THL} = 5 \text{ ns}$; Pulsamplitude: + 3 V.

Meßpegel: 1,5 V über Masse (Eingangsimpuls); 4,5 V über Masse (Ausgangsimpuls).

Messung der Verzögerungszeit \bar{R} oder \bar{S} nach Q oder \bar{Q}



Prüfschaltung 30

Pulsgeneratordaten:

$t_{THL} = 350 \text{ ns}$, $t_{TLH} = 120 \text{ ns}$,

$t_{pR} = t_{pS} = 700 \text{ ns}$;

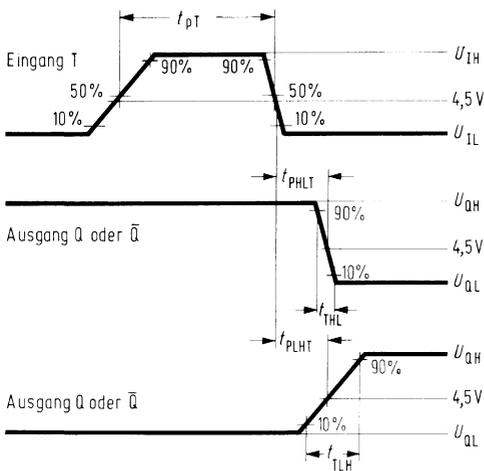
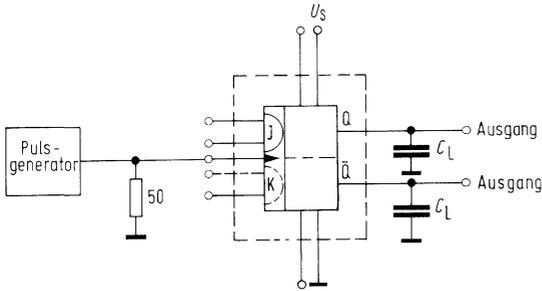
Pulsamplitude: +10 V.

Nichtangesteuerte Eingänge sind offenzulassen.

Die Last ($C_L = 10 \text{ pF}$) beinhaltet Tastkopf und Aufbaukapazitäten.

$t_{PHL(R)}$ und $t_{PLH(S)}$ werden bei der Spannung 4,5 V über Masse gemessen.

Messung der Verzögerungszeit „Takt nach Q oder \bar{Q} “



Prüfschaltung 31

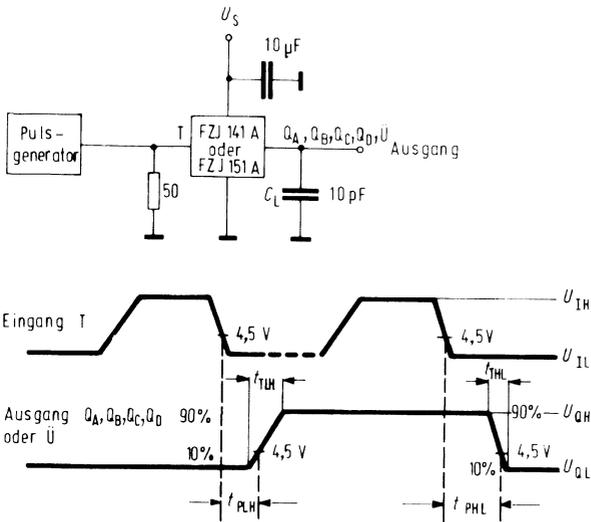
Pulsgeneratordaten: $t_{TLH} = 350$ ns, $t_{THL} = 120$ ns, $t_{pT} = 400$ ns.

Pulsamplitude = + 9 V, +1V offset.

Nichtangesteuerte Eingänge sind offenzulassen.

Die Last ($C_L = 10$ pF) beinhaltet Tastkopf und Aufbaukapazitäten.

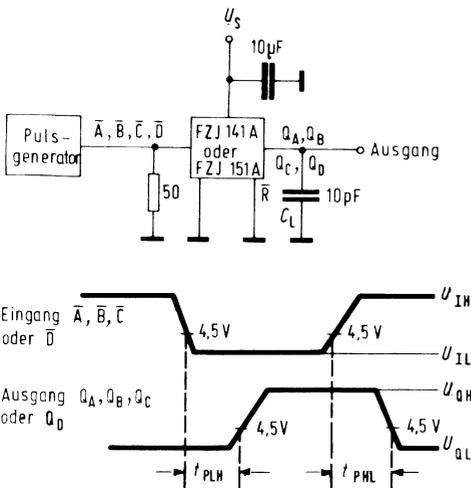
t_{PHLT} und t_{PLHT} werden bei der Spannung 4,5 V über Masse gemessen.



Prüfschaltung 50

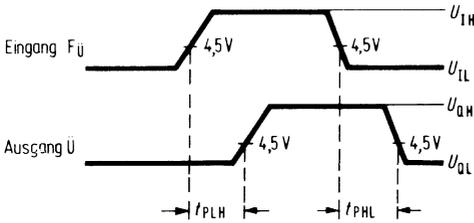
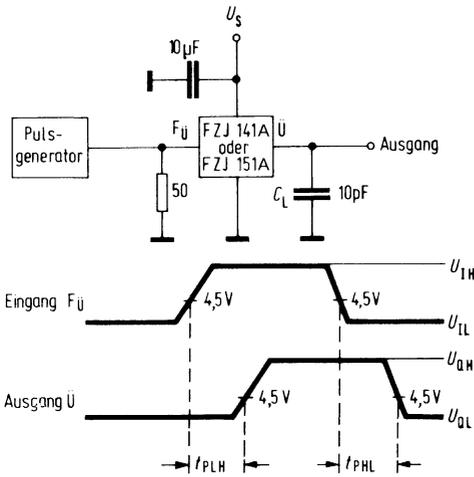
nicht benützte Eingänge mit U_S verbinden

Die Last C_L beinhaltet Tastkopf- und Aufbaukapazitäten



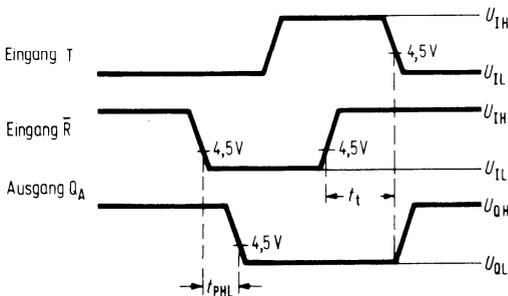
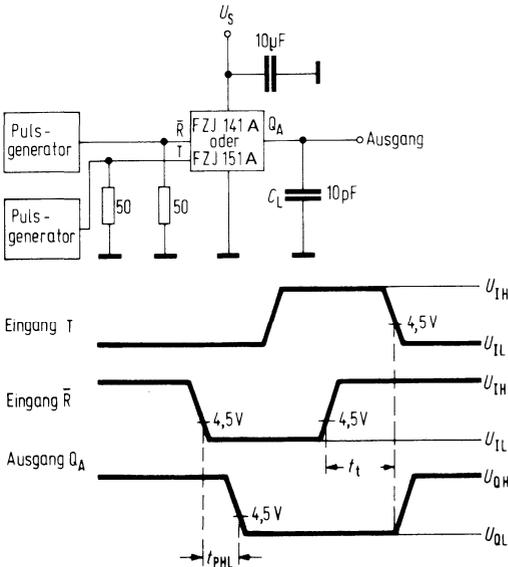
Prüfschaltung 51

nicht benützte Eingänge mit U_S verbinden

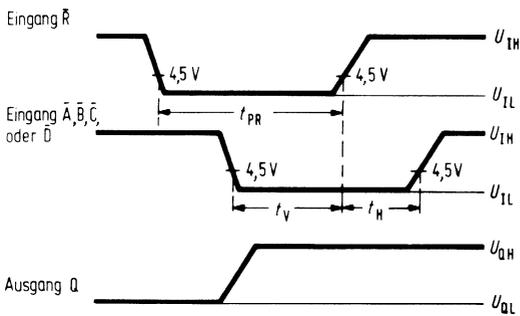
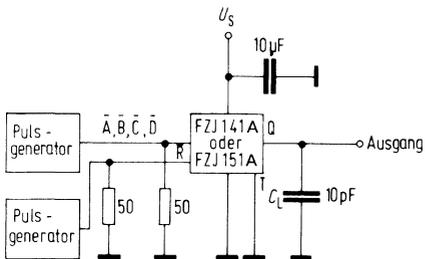


Eingänge		Ausgang					
\bar{A}	\bar{B}	\bar{C}	\bar{D}	\bar{R}	\bar{T}	U	
FZJ 141	U_{IL}	U_{IH}	U_{IH}	U_{IL}	U_{IH}	U_{IL}	U_{OH}
FZJ 151	U_{IL}	U_{IL}	U_{IL}	U_{IL}	U_{IH}	U_{IL}	U_{OH}

Prüfschaltung 52
Die Last C_L beinhaltet Tastkopf- und Aufbaukapazitäten

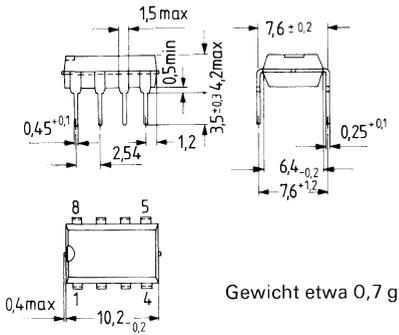


Prüfschaltung 53
nicht benutzte Eingänge mit U_S verbinden

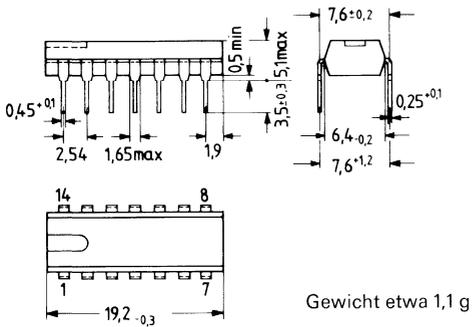


Prüfschaltung 54
 nicht benutzte Eingänge mit U_S verbinden
 Die Last C_L beinhaltet Tastkopf- und Aufbaukapazitäten

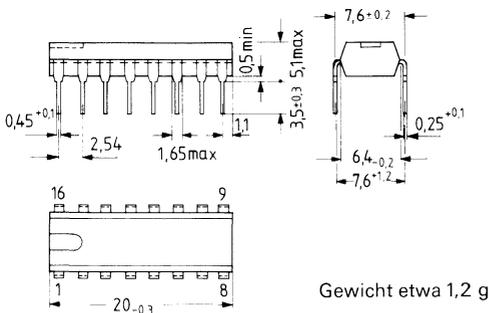
Kunststoff-Steckgehäuse, 8 Anschlüsse 20 A 8 DIN 41866



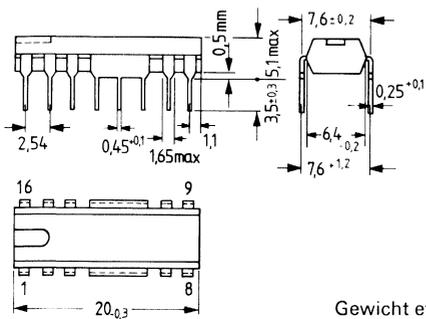
Kunststoff-Steckgehäuse, 14 Anschlüsse 20 A 14 DIN 41866 (TO-116)



Kunststoff-Steckgehäuse, 16 Anschlüsse 20 A 16 DIN 41866

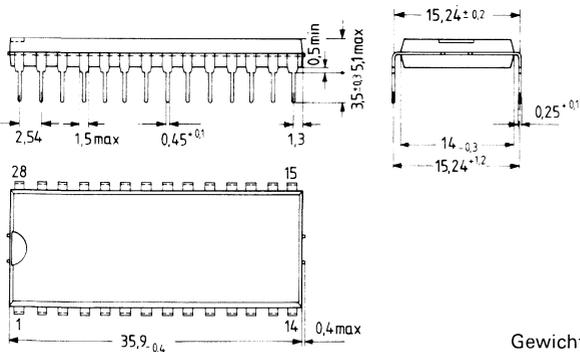


Kunststoff-Steckgehäuse, 16 Anschlüsse für Leistungsanwendungen
20 A 16 DIN 41866 (TO-116)



Gewicht etwa 1,1 g

Kunststoff-Steckgehäuse, 28 Anschlüsse 20 A 28 DIN 41866



Gewicht etwa 3 g

