

**SIEMENS**

**Digitale Schaltungen  
FZ 100  
LSL-Serie und  
Interfaceschaltungen**

**Datenbuch 1982/83**



### **Für Kunden in der Bundesrepublik Deutschland**

Mit diesem Stempel möchten wir Ihre Aufmerksamkeit auf den Siemens Bauteile Service – SBS – lenken, der mehr als 12000 Schwerpunktypen an Elektronik-Bauelementen ständig für Sie versandbereit hält. Die Preis- und Lagerliste erhalten Sie kostenlos auf Anruf vom Siemens Bauteile Service (siehe Stempel) oder von der

SIEMENS AG  
ZVW 85  
Postfach 1500  
8510 Fürth-Bislohe

### **Für den Kunden im Ausland**

dienen als Bezugsquellen die Bauteile-Vertriebe unserer Landesgesellschaften oder Vertretungen.

### **Herausgegeben von Siemens AG, Bereich Bauelemente Produkt-Information, Balanstraße 73, D-8000 München 80.**

Für die angegebenen Schaltungen, Beschreibungen und Tabellen wird keine Gewähr bezüglich der Freiheit von Rechten Dritter übernommen.

Liefermöglichkeiten und technische Änderungen vorbehalten.

Fragen über Technik, Preise und Liefermöglichkeiten richten Sie bitte an unsere Zweigniederlassung im Inland, Abteilung VB oder an unsere Landesgesellschaften im Ausland (siehe Geschäftsstellenverzeichnis).

---

**Inhalt**  
**Typenübersicht**  
**Allgemeine Angaben**

---



# Inhalt

---

	Seite
<b>1. Allgemeine Angaben</b>	
1.1 Typenschlüssel .....	13
1.2 Einbauhinweise .....	14
1.3 Beschreibung der Datenangaben .....	15
1.4 Logische Daten und Symbole .....	16
1.5 Angaben zur Qualität .....	21
1.6 Zusammenstellung der verwendeten Kurzzeichen .....	24
<b>2. Allgemeine Angaben zur LSL-Serie FZ 100</b>	
1. Störsicherheit .....	26
2. Beschreibung der statischen Daten .....	30
3. Beschreibung der dynamischen Daten .....	33
4. Kenndaten und Grenzdaten .....	40
<b>3. Typenübersicht (nach Anwendungen geordnet)</b>	
<b>3.1 Interfaceschaltungen</b>	
FZH 161, FZH 165 B LSL-TTL-Pegelumsetzer .....	45
FZH 181, FZH 185 TTL-LSL-Pegelumsetzer .....	49
FZH 211 S, FZH 215 S Treiber und Pegelwandler .....	51
FZH 301, FZH 305 Vier NOR-Glieder mit je 2 Eingängen mit Zerstörungsschutz ..	54
FZL 101, FZL 105 BCD-Dezimal-Dekoder-Treiber für Ziffernanzeigeröhren ....	57
FZL 111 BCD-7-Segment-Dekoder und Treiber mit offenem Kollektorausgang mit 16,5 V / 20 mA .....	61
FZL 121, FZL 125 Treiber mit offenem Kollektorausgang und 3 Eingängen für 20 V .....	67
FZL 121 S, FZL 125 S Treiber mit offenem Kollektorausgang und 3 Eingängen für 30 V .....	68
FZL 131, FZL 135 Treiber mit offenem Emitterausgang und 4 Eingängen für 20 V .....	70
FZL 131 S, FZL 135 S Treiber mit offenem Emitterausgang und 4 Eingängen für 30 V .....	71
FZL 141, FZL 145 Treiber für Leistungstransistoren für 20 V .....	73
FZL 141 S, FZL 145 S Treiber für Leistungstransistoren für 30 V .....	75
FZL 4141, FZL 4145 Vierfachtreiber für 4,5 bis 30 V .....	79
FZY 101, FZY 105 Zwei Versorgungsschaltungen für 12 V bis 17 V .....	85
S 353 Diodenmatrix .....	88

# Inhalt

---

## 3.2 Schaltglieder

		Seite
FZH 101 A, FZH 105 A	Vier NAND-Glieder mit je zwei Eingängen	100
FZH 111 A, FZH 115 B	Vier NAND-Glieder mit je zwei Eingängen und N-Anschluß	100
FZH 121, FZH 125	Zwei NAND-Glieder mit je fünf Eingängen	91
FZH 131, FZH 135	Zwei NAND-Glieder mit je fünf Eingängen und N-Anschluß	91
FZH 141, FZH 145	Zwei NAND-Leistungsglieder mit je fünf Eingängen und N-Anschluß	95
FZH 151, FZH 155	Zwei UND/ODER-Kombinationsglieder mit N-Anschluß	96
FZH 171, FZH 175	Zwei NAND-Glieder mit je 4 Eingängen, Erweiterungseingang und N-Anschluß	91
FZH 191, FZH 195	Drei NAND-Glieder mit je 3 Eingängen und N-Anschluß	100
FZH 201, FZH 205	Sechs Inverter mit Strobeeingängen	100
FZH 211, FZH 215 B	Vier NAND-Glieder mit je 2 Eingängen, offenem Kollektor und N-Anschluß	105
FZH 231, FZH 235	Zwei NAND-Glieder mit je 5 Eingängen, offenem Kollektor und N-Anschluß	105
FZH 241, FZH 245 B	Zwei NAND-Schmitt-Trigger mit je 4 Eingängen, Erweiterungseingang und N-Anschluß	109
FZH 251, FZH 255 B	Vier UND-Glieder mit je 2 Eingängen und N-Anschluß	112
FZH 261, FZH 265 B	Zwei NAND-Glieder mit je 2 Eingängen und vier Invertiern	112
FZH 271, FZH 275	Vier exklusiv-ODER-Glieder mit je 2 Eingängen und N-Anschluß	112
FZH 281, FZH 285 B	Vier NOR-Glieder mit je 2 Eingängen und N-Anschluß	112
FZH 291, FZH 295 B	Vier ODER-Glieder mit je 2 Eingängen und N-Anschluß	112

## 3.3 Kippstufen, Zähler und Zeitstufen

FZJ 101, FZJ 105	JK-Master-Slave Flipflop mit je zwei J- und K-Eingängen und N-Anschlüssen an Slave	123
FZJ 111, FZJ 115	JK-Master-Slave Flipflop mit N-Anschlüssen an Master und Slave	123
FZJ 121, FZJ 125	Zwei JK-Master-Slave Flipflops mit Stell- und Rückstelleingängen	128
FZJ 131, FZJ 135	Vier D-Flipflop	133
FZJ 141 A, FZJ 145 A	Synchroner Dezimalzähler mit Stell- und Rückstelleingängen und N-Anschluß	136
FZJ 151 A, FZJ 155 A	Synchroner 4-Bit-Binärzähler mit Stell- und Rückstelleingängen und N-Anschluß	136
FZJ 161, FZJ 165	Synchrones 4-Bit-Schieberegister mit Stell- und Rückstelleingängen und N-Anschluß	144
FZK 101, FZK 105	Zeitglied mit N-Anschluß	150

# Inhalt

## 3.4 Typenübersicht (alphanumerisch geordnet)

Seite

Typ	Bestellnummer		
FZH 101 A	Q 67000-H 1242	Vier NAND-Glieder mit je zwei Eingängen	100
FZH 105 A	Q 67000-H 1241	Vier NAND-Glieder mit je zwei Eingängen	100
FZH 111 A	Q 67000-H 191	Vier NAND-Glieder mit je zwei Eingängen und N-Anschluß	100
FZH 115 B	Q 67000-H 215-B	Vier NAND-Glieder mit je zwei Eingängen und N-Anschluß	100
FZH 121	Q 67000-H 192	Zwei NAND-Glieder mit je fünf Eingängen	91
FZH 125	Q 67000-H 254	Zwei NAND-Glieder mit je fünf Eingängen	91
FZH 131	Q 67000-H 193	Zwei NAND-Glieder mit je fünf Eingängen und N-Anschluß	91
FZH 135	Q 67000-H 255	Zwei NAND-Glieder mit je fünf Eingängen und N-Anschluß	91
FZH 141	Q 67000-H 194	Zwei NAND-Leistungsglieder mit je fünf Eingängen und N-Anschluß	95
FZH 145	Q 67000-H 256	Zwei NAND-Leistungsglieder mit je fünf Eingängen und N-Anschluß	95
FZH 151	Q 67000-H 195	Zwei UND/ODER-Kombinationsglieder mit N-Anschluß	96
FZH 155	Q 67000-H 260	Zwei UND/ODER-Kombinationsglieder mit N-Anschluß	96
FZH 161	Q 67000-H 288	LSL-TTL-Pegelumsetzer	45
FZH 165 B	Q 67000-H 289-B	LSL-TTL-Pegelumsetzer	45
FZH 171	Q 67000-H 328	} Zwei NAND-Glieder mit je vier Eingängen, Erweiterungseingang und N-Anschluß	91
FZH 175	Q 67000-H 329		
FZH 181	Q 67000-H 326		
FZH 185	Q 67000-H 327	TTL-LSL-Pegelumsetzer	49
FZH 191	Q 67000-H 633	Drei NAND-Glieder mit je drei Eingängen und N-Anschluß	100
FZH 195	Q 67000-H 634	Drei NAND-Glieder mit je drei Eingängen und N-Anschluß	100
FZH 201	Q 67000-H 636	Sechs Inverter mit Strobeeingängen	100
FZH 205	Q 67000-H 637	Sechs Inverter mit Strobeeingängen	100
FZH 211	Q 67000-H 639	Vier NAND-Glieder mit je zwei Eingängen, offenem Kollektor und N-Anschluß	105
FZH 211 S	Q 67000-H 639-S1	Treiber und Pegelwandler	51
FZH 215 B	Q 67000-H 640-B	Vier NAND-Glieder mit je zwei Eingängen, offenem Kollektor und N-Anschluß	105
FZH 215 S	Q 67000-H 2431	Treiber und Pegelwandler	51
FZH 231	Q 67000-H 642	Zwei NAND-Glieder mit je fünf Eingängen, offenem Kollektor und N-Anschluß	105
FZH 235	Q 67000-H 643	Zwei NAND-Glieder mit je fünf Eingängen, offenem Kollektor und N-Anschluß	105
FZH 241	Q 67000-H 645	} Zwei NAND-Schmitt-Trigger mit je vier Eingängen, Erweiterungseingang und N-Anschluß	109
FZH 245 B	Q 67000-H 646-B		
FZH 251	Q 67000-H 817	Vier UND-Glieder mit je zwei Eingängen und N-Anschluß	112
FZH 255 B	Q 67000-H 818-B	Vier UND-Glieder mit je zwei Eingängen und N-Anschluß	112
FZH 261	Q 67000-H 819	Zwei NAND-Glieder mit je zwei Eingängen und vier Invertiern	112
FZH 265 B	Q 67000-H 820-B	Zwei NAND-Glieder mit je zwei Eingängen und vier Invertiern	112

# Inhalt

<b>Typ</b>	<b>Bestellnummer</b>		<b>Seite</b>
FZH 271	Q 67000-H 821	Vier exklusiv-ODER-Glieder mit je zwei Eingängen und N-Anschluß	112
FZH 275	Q 67000-H 822	Vier exklusiv-ODER-Glieder mit je zwei Eingängen und N-Anschluß	112
FZH 281	Q 67000-H 823	Vier NOR-Glieder mit je zwei Eingängen und N-Anschluß	112
FZH 285 B	Q 67000-H 824-B	Vier NOR-Glieder mit je zwei Eingängen und N-Anschluß	112
FZH 291	Q 67000-H 825	Vier ODER-Glieder mit je zwei Eingängen und N-Anschluß	112
FZH 295 B	Q 67000-H 826-B	Vier ODER-Glieder mit je zwei Eingängen und N-Anschluß	112
FZH 301	Q 67000-H 156	Vier NOR-Glieder mit je zwei Eingängen mit Zerstörungsschutz	54
FZH 305	Q 67000-H 157	Vier NOR-Glieder mit je zwei Eingängen mit Zerstörungsschutz	54
FZJ 101	Q 67000-J 95	JK-Master-Slave Flipflop mit je zwei J- und K-Eingängen und N-Anschlüssen an Slave	123
FZJ 105	Q 67000-J 124		
FZJ 111	Q 67000-J 96		
FZJ 115	Q 67000-J 125	JK-Master-Slave Flipflop mit N-Anschlüssen an Master und Slave	123
FZJ 121	Q 67000-J 385	Zwei JK-Master-Slave Flipflops mit Stell- und Rückstelleingängen	128
FZJ 125	Q 67000-J 386	Zwei JK-Master-Slave Flipflops mit Stell- und Rückstelleingängen	128
FZJ 131	Q 67000-J 388	Vier D-Flipflop	133
FZJ 135	Q 67000-J 389	Vier D-Flipflop	133
FZJ 141 A	Q 67000-J 642	Synchroner Dezimalzähler mit Stell- und Rückstelleingängen und N-Anschluß	136
FZJ 145 A	Q 67000-J 647		
FZJ 151 A	Q 67000-J 684		
FZJ 155 A	Q 67000-J 685	Synchroner 4 Bit-Binärzähler mit Stell- und Rückstelleingängen und N-Anschluß	136
FZJ 161	Q 67000-J 507	Synchrones 4 Bit-Schieberegister mit Stell- und Rückstelleingängen und N-Anschluß	144
FZJ 165	Q 67000-J 562		
FZK 101	Q 67000-K 6	Zeitglied mit N-Anschluß	150
FZK 105	Q 67000-K 7	Zeitglied mit N-Anschluß	150
FZL 101	Q 67000-L 68	BCD-Dezimal-Dekoder-Treiber für Ziffernanzeigeröhren	57
FZL 105	Q 67000-L 69	BCD-Dezimal-Dekoder-Treiber für Ziffernanzeigeröhren	57
FZL 111	Q 67000-L 156	BCD-7-Segment-Dekoder und Treiber mit offenem Kollektorausgang mit 16,5 V / 20 mA	61
FZL 121	Q 67000-L 168	Treiber mit offenem Kollektorausgang und drei Eingängen für 20 V	67
FZL 121 S	Q 67000-L 168-S1	Treiber mit offenem Kollektorausgang und drei Eingängen für 30 V	68
FZL 125	Q 67000-L 174	Treiber mit offenem Kollektorausgang und drei Eingängen für 20 V	67
FZL 125 S	Q 67000-L 174-S1	Treiber mit offenem Kollektorausgang und drei Eingängen für 30 V	68
FZL 131	Q 67000-L 169	Treiber mit offenem Emitterausgang und vier Eingängen für 20 V	70



# Inhalt

---

<b>Typ</b>	<b>Bestellnummer</b>		<b>Seite</b>
FZL 131 S	Q 67000-L 169-S1	Treiber mit offenem Emitterausgang und vier Eingängen für 30 V .....	71
FZL 135	Q 67000-L 175	Treiber mit offenem Emitterausgang und vier Eingängen für 20 V .....	70
FZL 135 S	Q 67000-L 175-S1	Treiber mit offenem Emitterausgang und vier Eingängen für 30 V .....	71
FZL 141	Q 67000-L 170	Treiber für Leistungstransistoren für 20 V .....	73
FZL 141 S	Q 67000-L 170-S1	Treiber für Leistungstransistoren für 30 V .....	75
FZL 145	Q 67000-L 176	Treiber für Leistungstransistoren für 20 V .....	73
FZL 145 S	Q 67000-L 176-S1	Treiber für Leistungstransistoren für 30 V .....	75
FZL 4141	Q 67000-H 2357	Vierfachtreiber für 4,5 V bis 30 V .....	79
FZL 4145	Q 67000-H 2358	Vierfachtreiber für 4,5 V bis 30 V .....	79
FZY 101	Q 67000-A 1239	Zwei Versorgungsschaltungen für 12 V bis 17 V .....	85
FZY 105	Q 67000-Y 362	Zwei Versorgungsschaltungen für 12 V bis 17 V .....	85
S 353	Q 67000-R 109	Diodenmatrix .....	88
<b>4. Prüfschaltungen</b> .....			159
<b>5. Gehäusebauformen</b> .....			171
<b>6. Anschriften unserer Geschäftsstellen</b> .....			175



# Allgemeine Angaben

---

## 1.1 Hinweise zum Typenschlüssel für integrierte Schaltungen

(Proelectron-Schlüssel, Auszug)

Die Typenkennzeichnung digitaler integrierter Schaltungen setzt sich folgendermaßen zusammen:

FZ	H	10	5	A
Serienbez.	Funktion	Nummer	Temperatur	Variante

Der Funktionsbuchstabe bedeutet:

H	Logische Verknüpfung
J	Folgesteuerte Logik (statisch)
K	Monostabile Schaltung
L	Pegelumsetzer
Y	Verschiedene Schaltungen außerhalb H bis L

Die Seriennummer ist fortlaufend von 10 . . . 99.

Die Variante gibt an, daß diese Schaltung elektrisch oder mechanisch vom Original abweicht.

Die Temperaturkennzahl gibt den Betriebstemperaturbereich an. Sie lautet:

Kennzahl nach bish. Schlüssel	Temperaturbereich	Kennzahl nach neuem Schlüssel
1	0 bis 70 °C	B
2	-55 bis 125 °C	C
5	-25 bis 85 °C	E
6	-40 bis 85 °C	F
-	-25 bis 70 °C	D

1973 wurde der Typenschlüssel für integrierte Schaltungen geändert. Dabei unterscheidet sich die neue Bezeichnung vom bisher gültigen Schlüssel:

1. durch die Angabe des Temperaturbereiches mit einem Buchstaben in der Serienbezeichnung
2. durch die Verwendung einer bereits eingeführten Typennummer als Seriennummer.

# Allgemeine Angaben

---

## 1.2 Einbauhinweise

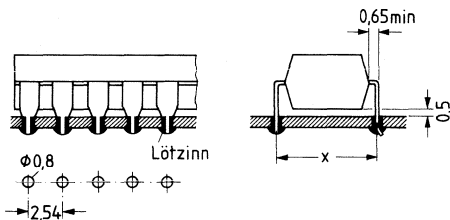
### 1.2.1 Kunststoff-Steckgehäuse

Kunststoff-Steckgehäuse werden auf der dem Gehäuse abgewandten Plattenseite gelötet. Die Anschlußfahnen der Gehäuse sind um 90° nach unten abgebogen und passen in ein Lochraster von 2,54 mm, Lochkreisdurchmesser 0,7 bis 0,9 mm. Das Maß X ist der entsprechenden Bauformzeichnung zu entnehmen.

Der Gehäuseboden berührt nach dem Einsetzen die Leiterplatte nicht, weil die Anschlußfahnen kurz vor dem Gehäuse breiter werden (siehe Bild).

Nach dem Einsetzen des Gehäuses in die Leiterplatte ist es vorteilhaft, zwei Anschlußenden in einem Winkel von ca. 30° zur Leiterplatte abzubiegen, während des Lötvorganges braucht dann das Gehäuse nicht auf die Leiterplatte gepreßt werden.

Die maximal zulässige Löttemperatur beträgt bei Handlötten 265 °C (max. 10 s) und bei Tauchlötten 240 °C (max. 4 s).



### 1.2.2 Ultraschallreinigung integrierter Schaltungen

Als Lösungsmittel kommen Freon und Isopropylalkohol (Handelsname Propanol) in Frage. Diese Lösungsmittel sind auch für Kunststoffgehäuse zulässig, da sie das Plastikmaterial nicht angreifen

Ein Ultraschallbad in Doppel-Halbwellen-Betrieb ist aufgrund der geringen Bauteilbeanspruchung zu empfehlen.

Folgende Ultraschalleinwirkungen sind zulässig:

Schallfrequenz	$f > 40 \text{ kHz}$
Einwirkungszeit	$t < 2 \text{ min}$
Schallwechseldruck	$p < 0,3 \text{ atü}$
Schalleistung	$N < 0,5 \text{ W/cm}^2/\text{Liter}$

# Allgemeine Angaben

---

## 1.3 Beschreibung der Datenangaben

### Grenzdaten

Die Grenzdaten sind absolute Grenzwerte, bei deren Überschreitung auch nur eines Wertes die integrierte Schaltung zerstört werden kann.

### Kenndaten

Die Kenndaten umfassen den garantierten Streubereich der Werte, die im angegebenen Betriebsbereich von der integrierten Schaltung eingehalten werden.

Unter den typischen Kenndaten werden Mittelwerte angegeben, die fertigungsmäßig erwartet werden. Wenn nicht anders vermerkt, gelten die typischen Kenndaten bei  $T_U = 25\text{ °C}$  und angegebener Speisespannung.

### Funktionsdaten

Im Funktionsbereich werden die in der Schaltungsbeschreibung angegebenen Funktionen erfüllt.

# Allgemeine Angaben

## 1.4 Logische Daten und Symbole

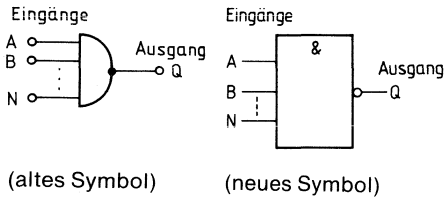
### 1.4.1 Logikpegel

Nach DIN 41 785, Blatt 4 für digitale Mikroschaltungen werden die zwei möglichen Bereiche der binären elektrischen Größe mit L (Low) und H (High) bezeichnet. Dabei liegen die Werte des L-Bereiches näher bei  $-\infty$  und die Werte des H-Bereiches näher bei  $+\infty$ . Entsprechend gelten die Indizes A für die Angabe des oberen Grenzwertes (näher bei  $+\infty$ ) und B für die untere Grenze (näher bei  $-\infty$ ).

Die bisher üblichen logischen Symbole 0 und 1 oder **0** und **L** oder log. 0 und log. 1 werden nicht mehr verwendet; die Angabe positive bzw. negative Logik entfällt.

### 1.4.2 Schaltgliedersymbole

#### Nand-Schaltglied



(altes Symbol)

(neues Symbol)

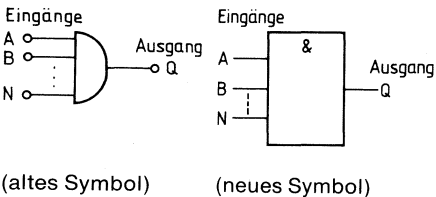
Funktionstabelle für ein NAND-Glied mit zwei Eingängen (z.B. eines der vier NAND-Glieder aus FZH 101)

Eingänge		Ausgang
A	B	Q
L	L	H
L	H	H
H	L	H
H	H	L

Logische Funktion:  $Q = A \wedge B \wedge \dots \wedge N$

Definition: Der Ausgang zeigt nur dann L-Signal, wenn A und B und ... und N auf H-Signal liegen.

#### UND-Schaltglied



(altes Symbol)

(neues Symbol)

Funktionstabelle für ein UND-Glied mit zwei Eingängen (z.B. eines der vier UND-Glieder aus FZH 251)

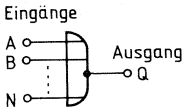
Eingänge		Ausgang
A	B	Q
L	L	L
L	H	L
H	L	L
H	H	H

Logische Funktion:  $Q = A \wedge B \dots \wedge N$

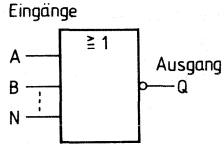
Definition: Der Ausgang zeigt nur dann H-Signal, wenn A und B und ... und N auf H-Signal liegen.

# Allgemeine Angaben

## NOR-Schaltglied



(altes Symbol)



(neues Symbol)

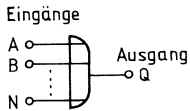
Funktionstabelle für ein NOR-Glied mit zwei Eingängen (z.B. eines der vier NOR-Glieder aus FZH 281)

Eingänge		Ausgang
A	B	Q
L	L	H
L	H	L
H	L	L
H	H	L

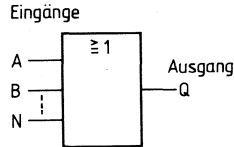
Logische Funktion:  $Q = \overline{A \vee B \vee \dots \vee N}$

Definition: Der Ausgang zeigt nur dann H-Signal, wenn A und B und ... und N auf L-Signal liegen.

## ODER-Schaltglied



(altes Symbol)



(neues Symbol)

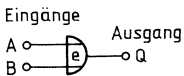
Funktionstabelle für ein ODER-Glied mit zwei Eingängen (z.B. eines der vier ODER-Glieder aus FZH 291)

Eingänge		Ausgang
A	B	Q
L	L	L
L	H	H
H	L	H
H	H	H

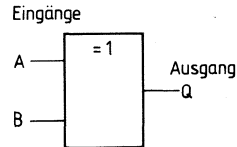
Logische Funktion:  $Q = A \vee B \vee \dots \vee N$

Definition: Der Ausgang zeigt nur dann L-Signal, wenn A und B und ... und N auf L-Signal liegen.

## Exklusiv-ODER-Schaltglied



(altes Symbol)



(neues Symbol)

Funktionstabelle für ein Exklusiv-ODER-Glied mit zwei Eingängen (z.B. eines der vier Glieder aus FZH 271)

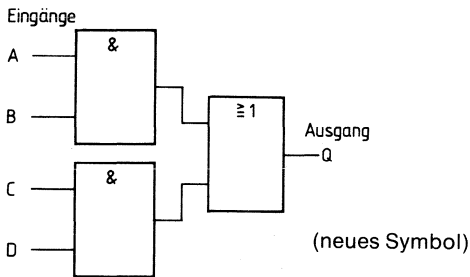
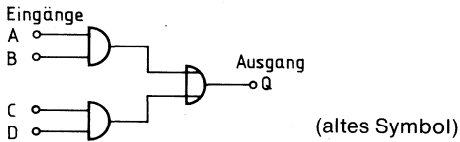
Eingänge		Ausgang
A	B	Q
L	L	L
L	H	H
H	L	H
H	H	L

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

Definition: Der Ausgang zeigt nur dann H-Signal, wenn entweder nur A oder nur B auf H-Signal liegen.

# Allgemeine Angaben

## Invertierendes UND/ODER-Schaltglied

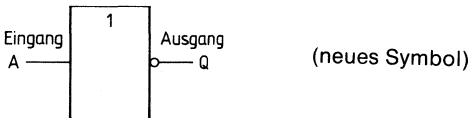
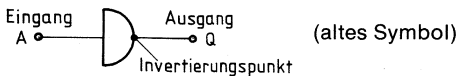


Logische Funktion:  $Q = (A \wedge B) \vee (C \wedge D)$

Funktionstabelle für ein invertierendes UND/ODER-Glied mit je 2 x 2 Eingängen (z.B. eines der zwei UND/ODER-Glieder aus FZH 151)

Eingänge				Ausgang
A	B	C	D	Q
L	L	L	L	L
H	L	L	L	L
L	H	L	L	L
H	H	L	L	H
L	L	H	L	L
H	L	H	L	L
L	H	H	L	L
H	H	H	L	H
L	L	L	H	L
H	L	L	H	L
L	H	L	H	L
H	H	L	H	H
L	L	H	H	H
H	L	H	H	H
L	H	H	H	H
H	H	H	H	H

## Inverter

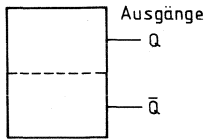


Logische Funktion:  $Q = \bar{A}$

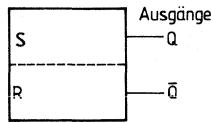


# Allgemeine Angaben

## 1.4.3 Symbole für Kippschaltungen

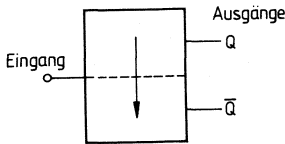


(altes Symbol)

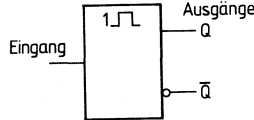


(neues Symbol)

Bistabile Kippstufe (Flipflop)

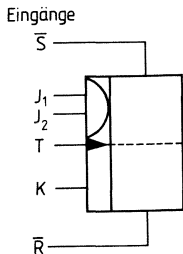


(altes Symbol)

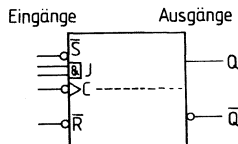


(neues Symbol)

Monostabile Kippstufe (Monoflop) mit Eingang, der beiden Feldern zugeordnet ist. Der Pfeil zeigt in das Feld, dessen Ausgang in der stabilen Lage den Zustand H hat (z.B. FZK 101).



(altes Symbol)



(neues Symbol)

$J_1, J_2$  und  $K$  sind Informations-eingänge  
 $J_1$  und  $J_2$  sind UND-verknüpft  
 $J$ - und  $K$ -Eingänge werden vom  $T$ -Eingang (Takt) gesteuert  
 $\bar{S}$  und  $\bar{R}$  sind direkt wirkende Eingänge (Setzen, Rücksetzen)  
 (z.B. FZJ 111)

### Kennzeichnung der dynamischen Eingänge

- Wirkung am Ausgang bei Übergang des Eingangssignals von H auf L
- ▷ Wirkung am Ausgang bei Übergang des Eingangssignals von L auf H
- ◻ Wirkung des Eingangssignals während H-Signal
- ◼ Wirkung des Eingangssignals während L-Signal

# Allgemeine Angaben

## 1.4.4 Einteilung der Flipflops nach ihrer logischen Funktion

### D-Flipflop (Delay-Flipflop)

Das D-Flipflop hat einen mit D bezeichneten Eingang, dessen Zustand in die Kippstufe übernommen wird. Es wird durch einen Taktimpuls gesteuert und speichert die während eines Taktimpulses aufgenommene Information bis zum nächsten Taktimpuls, wo es sich erneut nach seinem Eingang einstellt.

### JK-Flipflop

Das JK-Flipflop hat mit J und K bezeichnete Vorbereitungseingänge, die mit Hilfe des Taktes die Ausgangslage Q bestimmen.

Bei  $J = L$  und  $K = L$  bleibt Ausgang Q in seiner ursprünglichen Lage. Ist die Eingangssituation  $J = H$  und  $K = H$ , schaltet das Flipflop jeweils in den anderen logischen Zustand. (Funktion des binären Teilers.) Bei  $J = L$  und  $K = H$  schaltet Q definiert auf L, umgekehrt schaltet bei  $J = H$  und  $K = L$  Ausgang Q auf H.

Die meisten JK-Master-Slave-Flipflops haben noch zusätzliche  $\bar{R}$ - und  $\bar{S}$ -Eingänge, mit denen die Flipflop taktunabhängig betrieben werden können. Damit wurde die Möglichkeit einer Voreinstellbarkeit der Ausgänge geschaffen.  $\bar{R}$  und  $\bar{S}$  deuten an, daß die Flipflop mit L-Potential gesetzt oder rückgesetzt werden.

In nachfolgender Tabelle ist die Funktion der verschiedenen Flipflop-Typen nochmals zusammengefaßt:

### Funktionstabelle für Flipflop

Eingänge		Ausgang Q	
D oder J	K	D-Flipflop	JK-Flipflop
L	L	L	$Q_n$
L	H		L
H	L	H	H
H	H		$\bar{Q}_n$
$t_n$		$t_{n+1}$	

### Funktionstabelle für die $\bar{R}$ - und $\bar{S}$ -Eingänge der Flipflop

$\bar{R}$	$\bar{S}$	Q	$\bar{Q}$
L	H	L	H
H	L	H	L
L	L	undefiniert	
H	H	$Q_n$	$\bar{Q}_n$

$t_n$  = Zeitpunkt vor dem Taktimpuls

$t_{n+1}$  = Zeitpunkt nach dem Taktimpuls

## 1.5 Angaben zur Qualität

Um die Lieferqualität zu kennzeichnen wird folgendes angegeben:

### 1. Grenzdaten sowie Streugrenzen der Kenndaten

### 2. Stichprobenvereinbarung, AQL-Werte (annehmbare Qualitätsgrenzlage)

Als Grundlage für die Attribut-Prüfung\* dienen die identischen Stichprobenpläne DIN 40 080 (oder) ABC-Standard 105, Prüfniveau II, Normalprüfung.

Ein Lieferlos, dessen prozentualer Fehleranteil bei einer Kenngröße gleich oder kleiner dem dafür angegebenen AQL-Wert ist, wird bzgl. dieser Kenngröße bei der betreffenden Stichprobenprüfung mit hoher Wahrscheinlichkeit (meist >90%) angenommen. Der prozentuale, durchschnittliche Fehleranteil der ausgelieferten Ware liegt im allgemeinen deutlich unter dem AQL-Wert.

Bei der Stichprobenprüfung wird nur die Anzahl der fehlerhaften Einheiten gewertet.

### 3. Fehler

Ein Fehler liegt vor, wenn ein Bauelementmerkmal nicht innerhalb den im Datenblatt spezifizierten Grenzen liegt. Man unterscheidet Totalfehler, Fehler in elektrischen und Fehler in mechanischen Eigenschaften. Für die verschiedenen Fehlergruppen gelten, wenn nichts anderes vereinbart, die in Abschnitt 5 zusammengestellten AQL-Werte.

### 4. Fehlerdefinition

- |                                       |   |
|---------------------------------------|---|
| Totalfehler:                          | <ul style="list-style-type: none"><li>– offener Kontakt bzw. Kurzschluß innerhalb des spezifizierten Temperaturbereichs</li><li>– keine oder in Art bzw. Richtung falsche Bestempelung</li><li>– falsche Kennzeichnung von Anschluß 1</li><li>– Untermischung mit falschen Typen</li><li>– unterschiedliche Orientierung in einer Schiene</li><li>– Gehäuse und/oder Anschlüsse gebrochen</li></ul> |
| Fehler in elektrischen Eigenschaften: | <ul style="list-style-type: none"><li>– Grenzwertüberschreitungen von elektrischen Daten</li></ul>  |
| Fehler in mechanischen Eigenschaften: | <ul style="list-style-type: none"><li>– Schäden auf der Gehäuseoberfläche</li><li>– schlecht lesbare Typenkennzeichnung</li><li>– verbogene Anschlüsse</li><li>– falsche Abmessungen</li></ul>  |

---

\* Die Prüfungen anhand eines Merkmals, für das nur 2 aneinander ausschließende Merkmale definiert sind (gut/schlecht).

## Allgemeine Angaben

---

### 5. AQL-Tabelle

Fehlerart	AQL-Werte
Totalfehler (mech. + elektr.)	0.1
$\Sigma$ Fehler der elektrischen Eigenschaften	0.4
$\Sigma$ Fehler der mechanischen Eigenschaften	0.4

für Schaltzeiten gilt AQL 1.5

### 6. Eingangsprüfung

Die vom Hersteller durchgeführten Prüfungen sollen kostspielige Eingangsprüfungen beim Anwender unnötig machen. Will der Anwender dennoch eine Eingangsprüfung vornehmen, so wird die Verwendung eines Stichprobenplanes nach Abschnitt 7 empfohlen. Die angewandte Prüftechnik muß dabei zwischen Kunden und Lieferanten abgestimmt sein.

Für die Beurteilung etwaiger Reklamationen sind folgende Angaben erforderlich: Prüfschaltung, Stichprobengröße, gefundene Anzahl fehlerhafter Elemente, Belegmuster, Packzettel.

# Allgemeine Angaben

## 7. Stichprobenplan für normale Inspektion nach DIN 40080 oder ABC-Std 105 D, Prüfniveau II

Losgröße	Stichprobenumfang	AQL-Wert																					
		0,065		0,10		0,15		0,25		0,40		0,65		1,0		1,5		2,5		4,0		6,5	
		A	R	A	R	A	R	A	R	A	R	A	R	A	R	A	R	A	R	A	R	A	R
2 bis 8	8	2	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0	1	
9 bis 15	15	3	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0	1	↑	
16 bis 25	25	5	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0	1	↑	
26 bis 50	50	8	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0	1	↑	
51 bis 90	90	13	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0	1	↑	
91 bis 150	150	20	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0	1	↑	
151 bis 280	280	32	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0	1	↑	
281 bis 500	500	50	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0	1	↑	
501 bis 1200	1200	80	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0	1	↑	
1201 bis 3200	3200	125	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0	1	↑	
3201 bis 10000	10000	200	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0	1	↑	
10001 bis 35000	35000	315	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0	1	↑	
35001 – 150000	500	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0	1	↑	
150001 – 500000	800	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0	1	↑	
500001 und mehr	1250	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0	1	↑	

A = Annahmezahl; das ist die maximale Anzahl der fehlerhaften Einheiten in der Stichprobe, bis zu der ein Los angenommen wird.

R = Rückweizeahl; das ist die Anzahl fehlerhafter Einheiten, die in der Stichprobe mindestens erreicht wurde, wenn das Los zurückgegeben wird.

# Allgemeine Angaben

---

## 1.6 Alphabetische Zusammenstellung der verwendeten Kurzzeichen

$\alpha$	Temperaturkoeffizient
A,B	Indizes für Grenzwert
C	Kapazität
$C_i$	Eingangskapazität
$C_L$	Lastkapazität
$C_N$	Knotenpunktkapazität
$C_0$	interne Kapazität
$C_T$	Taktkondensator
$C_t$	zeitbestimmender Kondensator
$F_i$	Eingangslastfaktor
$F_Q$	Ausgangslastfaktor
$F_{QH}$	H-Ausgangslastfaktor
$F_{QL}$	L-Ausgangslastfaktor
$f_i$	Eingangsfrequenz
$f_T$	Taktfrequenz
$f_z$	maximale Zählfrequenz
H	Index des H-Pegels
$I_i$	Eingangsstrom
$I_{iH}$	H-Eingangsstrom
$I_{iL}$	L-Eingangsstrom
$I_N$	Eingangsstrom im Knotenpunkt N
I	Eingang
$I_Q$	Ausgangsstrom, Kurzschlußausgangsstrom
$I_{QH}$	H-Ausgangsstrom
$I_{QL}$	L-Ausgangsstrom
$I_R$	Sperrstrom
$I_S$	Stromaufnahme
$I_{SH}$	H-Speisestrom
$I_{SL}$	L-Speisestrom
L	Index des L-Pegels
$O_S$	Masse, Erde
P	Leistungsverbrauch
$P/P$	Impuls-Pausenverhältnis
$P_Q$	Ausgangsleistung
$\underline{Q}$	Ausgang
$\overline{Q}$	Ausgang, invertiert
R	Widerstand
$R_G$	Generatorwiderstand
$R_i$	Eingangswiderstand
$R_K$	Kollektorarbeitswiderstand
$R_L$	Lastwiderstand
$R_t$	zeitbestimmender Widerstand
$R_{th K}$	Wärmewiderstand des Kühlkörpers
$R_{th SG}$	Wärmewiderstand (System-Gehäuse)
$R_{th SU}$	Wärmewiderstand (System-Luft)
$T_U$	Betriebstemperatur

## Allgemeine Angaben

---

$T_s$	Lagertemperatur
$T_j$	Sperrschichttemperatur
$t_d$	Impulsverzögerung
$t_H$	Haltezeit
$t_i$	Eingangsimpulsdauer
$t_n$	Zeitpunkt vor dem Taktimpuls
$t_{n+1}$	Zeitpunkt nach dem Taktimpuls
$t_p$	mittlere Signal-Laufzeit
$t_{pHL}$	Signal-Laufzeit von H nach L
$t_{pLH}$	Signal-Laufzeit von L nach H
$t_{pi}$	Eingangsimpulsdauer
$t_{pO}$	Ausgangsimpulsdauer
$t_{pR}$	Rückstellimpulsdauer
$t_{pS}$	Stellimpulsdauer
$t_{pT}$	Taktimpulsdauer
$t_{pZ}$	Zählimpulsdauer
$t_s$	Setzeit
$t_T$	Signal-Übergangszeit
$t_t$	Totzeit
$t_Q$	Ausgangsimpulsdauer
$t_{T HL}$	Signal-Übergangszeit (von H nach L)
$t_{T LH}$	Signal-Übergangszeit (von L nach H)
$t_v$	Vorbereitungszeit
$U$	Spannung allgemein
$U_{Hy}$	Hysteresespannung
$U_i$	Eingangsspannung
$U_{II}$	Spannung zwischen 2 Eingängen
$U_{I HA}$	max. H-Eingangsspannung
$U_{L H}$	H-Eingangsspannung
$U_{I L}$	L-Eingangsspannung
$U_{I R}$	Eingangsspannung mit Vorwiderstand
$U_{I Z}$	Z-Spannung
$U_N$	Knotenpunktspannung
$U_O$	Ausgangsspannung
$U_{L H}$	H-Ausgangsspannung
$U_{O L}$	L-Ausgangsspannung
$U_R$	Sperrspannung
$U_S$	Speisespannung
$U_{S A}$	max. Speisespannung
$U_{S B}$	min. Speisespannung
$U_{So}/U_{Su}$	obere/untere Schwellenspannung
$U_{S K}$	Kollektorspeisespannung

# 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 Speisepannung von  $U_S = 12\text{ V}$  bzw.  $15\text{ V}$  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 störfährdetem 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

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

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

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 Fremdstörer von Bedeutung sind.

Die Bilder zeigen jeweils die Störsicherheit der Transistor-Transistor-Logik TTL, der komplementären 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  $b < 1/2 t_p$  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.

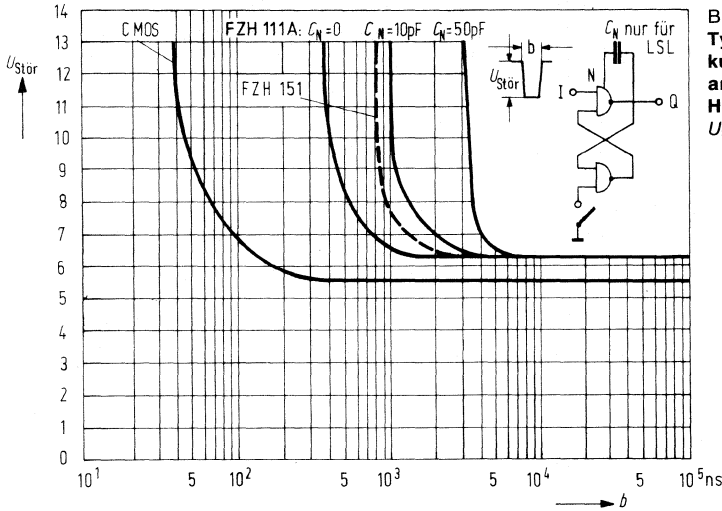


Bild 1  
Typische Grenzkurven der Störungen am Eingang im H-Zustand  
 $U_{Stör} = f(b_{Stör})$

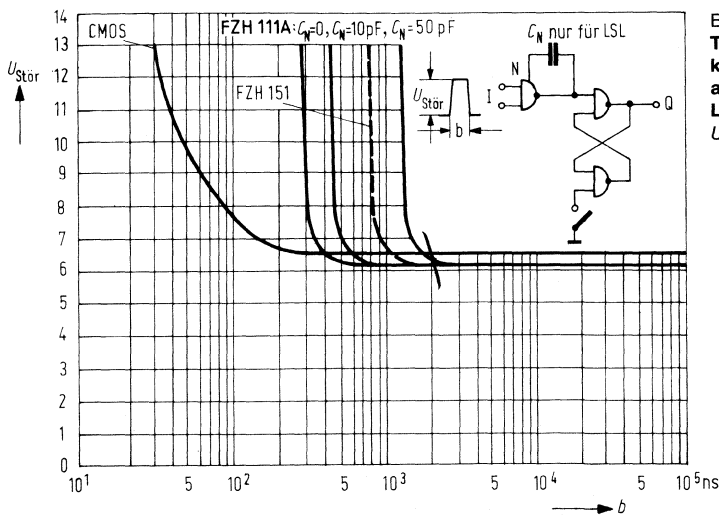


Bild 2  
Typische Grenzkurven der Störungen am Eingang im L-Zustand  
 $U_{Stör} = f(b_{Stör})$

### 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 Empfindlichkeit des L- und H-Zustandes gegen kapazitive Störeinkopplung für NAND-Glieder mit und ohne Integrierkapazität  $C_N$ . Aufgetragen wurde die typisch zulässige Störspannung  $U_{\text{Stör}}$  in Abhängigkeit von der Koppelkapazität  $C_{\text{Stör}}$ . 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  $1\ \text{ns}$  aus einer Quelle mit etwa  $1\ \Omega$  Innenwiderstand.

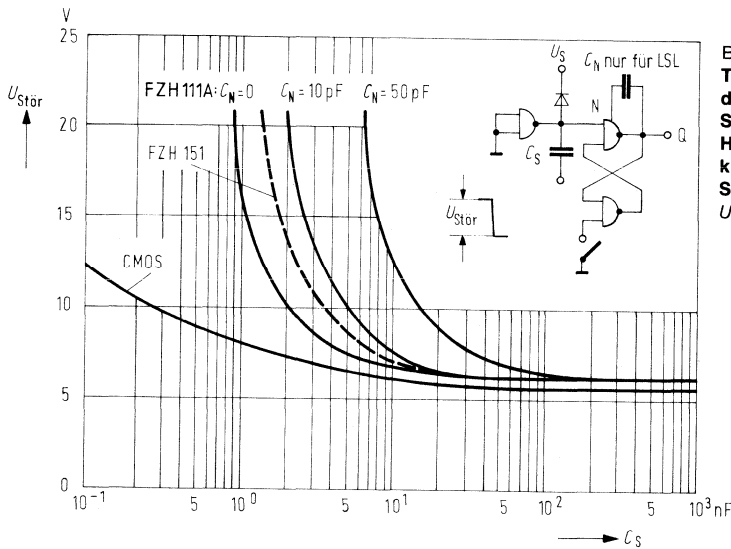


Bild 3  
**Typische Grenzkurven  
 der dynamischen  
 Störsicherheit des  
 H-Zustands bei  
 kapazitiver  
 Störeinkopplung**  
 $U_{\text{Stör}} = f(C_{\text{Stör}})$  bei 12 V

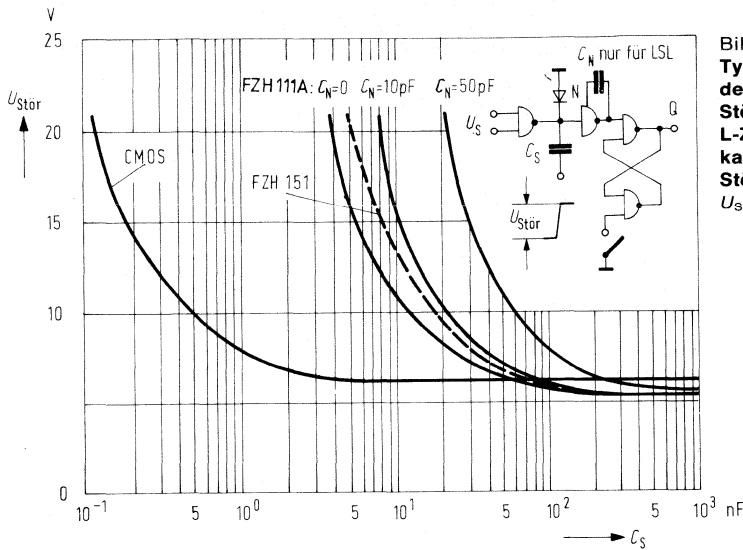


Bild 4  
**Typische Grenzkurve  
 der dynamischen  
 Störsicherheit des  
 L-Zustands bei  
 kapazitiver  
 Störeinkopplung**  
 $U_{\text{Stör}} = f(C_{\text{Stör}})$  bei 12 V

### 1.3 Zerstörungsenergie

Die zulässige Energiemenge an jedem Anschluß eines LSL-Bausteins, ohne daß dieser zerstört wird, beträgt typisch 1 mWs pro Baustein bei Spannungsspitzen  $< 100 \text{ V}$ . 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.  $15\text{ V}$  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 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  $U_I = U_O$ .

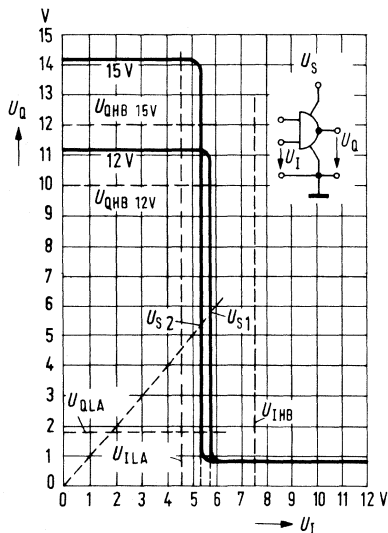


Bild 5 Typische Übertragungskennlinie eines Schaltgliedes  $U_O = f(U_I)$  bei  $U_S = 12$  und  $15\text{ V}$

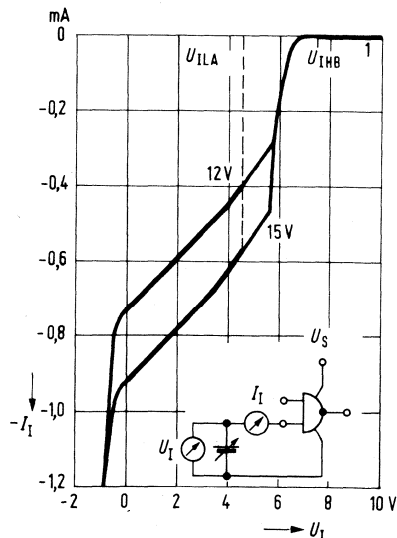


Bild 6 Typische Eingangskennlinie eines Schaltgliedes  $I_I = f(U_I)$  bei  $U_S = 12$  und  $15\text{ V}$

### 2.3.2 Eingangskennlinie

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

1. Bei H fließt ein kleiner Eingangssperrstrom (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.

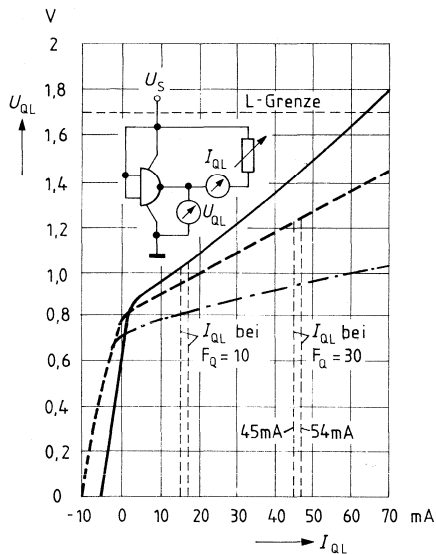
Die Angabe der typischen Eingangsströme  $I_{IL}$  stellt einen Richtwert dar. Der tatsächliche Eingangsstrom kann Werte bis zu ca.  $0,1\text{ mA}$  erreichen. Ursache ist, daß die Eingangsdiode elektrisch als PNP-Transistorstrukturen ausgeführt sind, so daß die B-Streuung den Eingangsstrom direkt beeinflusst.

### 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  $15\text{ V}$ . Der Strom  $I_{OL}$  fließt in das Schaltglied hinein.

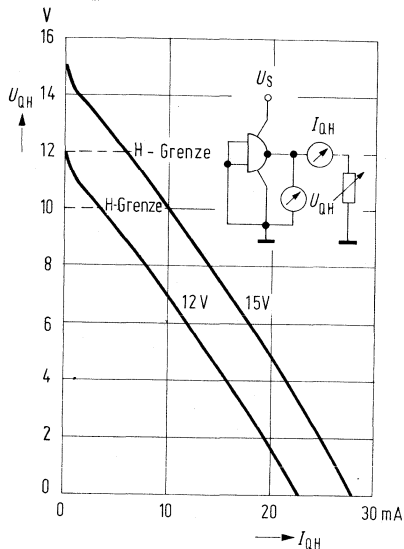
Aus dieser typischen Kennlinie ist zu entnehmen, daß der Ausgangsstrom den im Datenblatt bei der Grenzspannung  $U_{OL}=1,7\text{ V}$  angegebenen Laststrom  $I_{OL}=15$  bzw.  $18\text{ mA}$  bei  $F_Q=10$  überschreiten darf. Es muß jedoch darauf geachtet werden, daß die Gesamtverlustleistung von  $500\text{ mW}$  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 Bausteins ist unzulässig. Die maximale Kurzschlußdauer beträgt  $1\text{ Sekunde}$  für Bausteine ohne Kurzschlußsicherung. Bei Bausteinen mit Kurzschlußsicherung ist ein Dauer-Kurzschluß zu vermeiden. Eine Überlastung der Bausteine ist damit sicher vermieden.



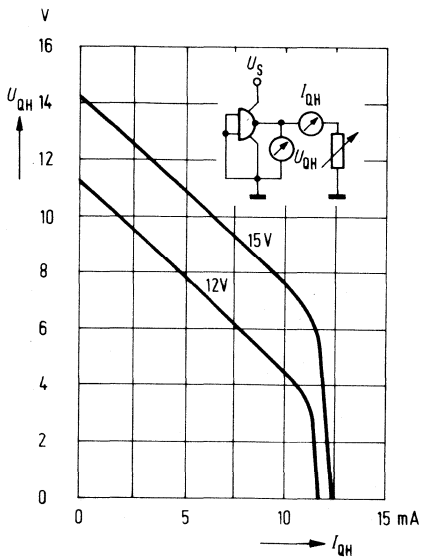
**Bild 7**  
**Typische Ausgangskennlinie**  
**des L-Pegels**

$U_{QL} = f(I_{QL})$  bei  $U_S = 12$  und  $15$  V  
 - - - = FZH 141/5  
 - · - · = FZH 211/5, S



**Bild 8**  
**Typische Ausgangskennlinie**  
**des H-Pegels**

$U_{QH} = f(I_{QH})$  bei  $U_S = 12$  und  $15$  V



**Bild 8a**  
**Typische Ausgangskennlinie**  
**des H-Pegels**

$U_{QH} = f(I_{QH})$  bei  $U_S = 12$  und  $15$  V

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  $I_{IHA} = 1 \mu A$ . Die obere Grenze L-Eingangsstrom pro Eingang ist  $I_{ILA} = -1,5 \text{ mA}$  bei  $U_S = 12 \text{ V}$  und  $-1,8 \text{ mA}$  bei  $U_S = 15 \text{ V}$ . Diese Werte ergeben den normalen Lastfaktor  $F_I = 1$ . Sie gelten innerhalb des gesamten Temperaturbereiches.

$F_I = 2$ , 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  $I_{IH} = 2 \times 1 = 2 \mu A$ .

2.4.2 Ausgangslastfaktor

Der Ausgangslastfaktor bestimmt wie viele Lasten mit  $F_I = 1$  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.

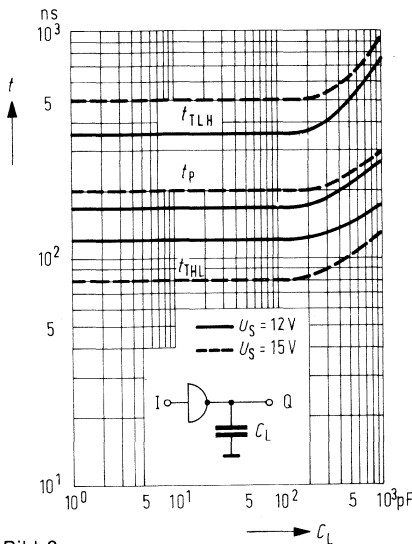


Bild 9  
Typische Schaltparameter als Funktion der Lastkapazität  $t=f(C_L)$   
 $t_T$ = Übergangszeit,  $t_p$ = Verzögerungszeit

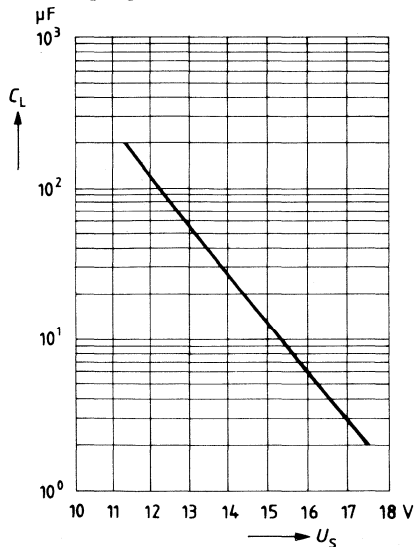


Bild 9a  
Zulässige Lastkapazität  
 $C_L=f(U_S)$

### 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 FZJ 141/145 A, FZJ 151/155 A und FZJ 161/165.

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

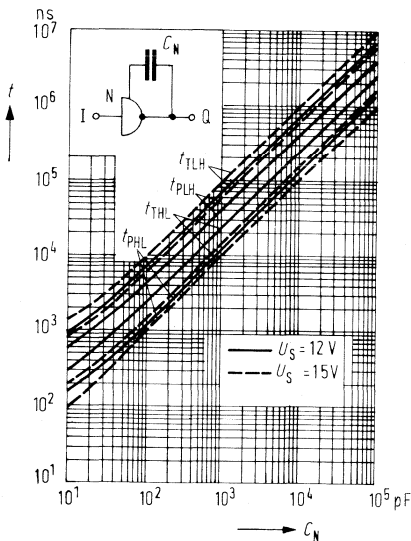


Bild 10  
**Typische Schaltparameter für Schaltglieder  
als Funktion der Integrierkapazität**

$t=f(C_N)$ ,  $t_T$  = Übergangszeit,  $t_P$  = Verzögerungszeit



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

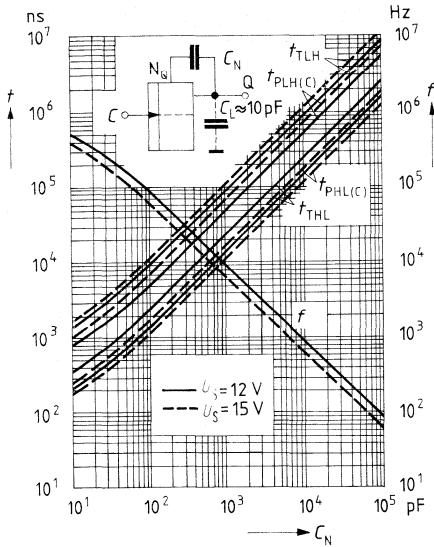


Bild 11

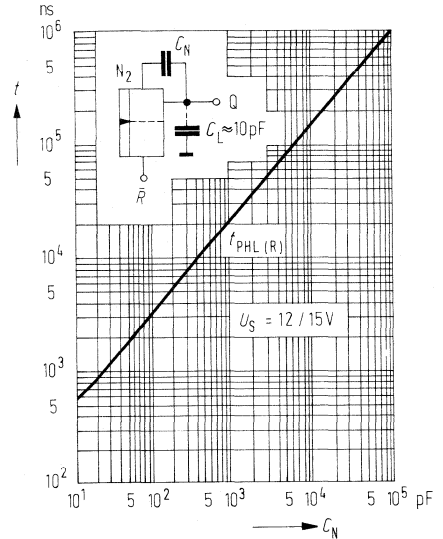


Bild 12

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  $\bar{S}$  und  $\bar{Q}$ . 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 FZJ 101/105 vorgesehen ist, muß der Minimalwert der Taktimpulsdauer eingesetzt werden.

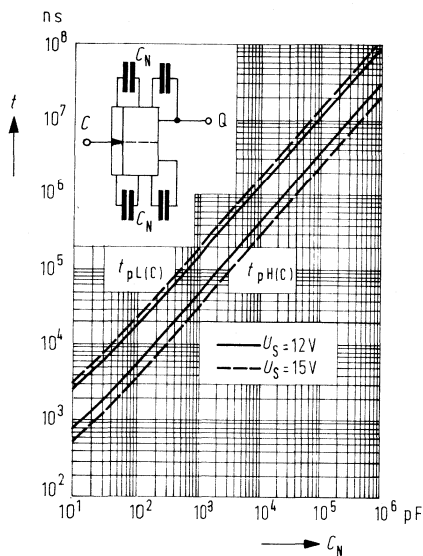


Bild 13  
**Typisches Impuls-Pausen-Verhältnis des Taktes als Funktion der Integrierkapazität  $t_p = f(C_N)$ .**

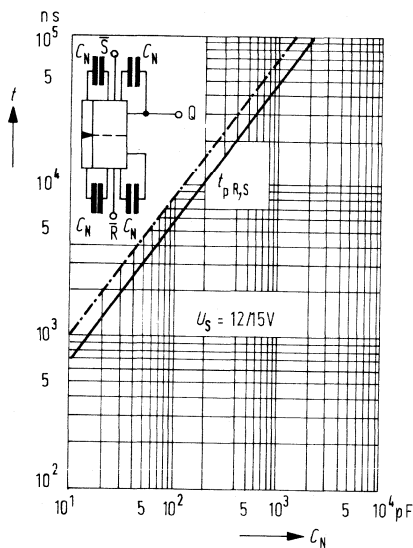


Bild 14  
**Typische (—) und minimale (---) Stellimpuls- und Rückstellimpulsdauer als Funktion der Integrierkapazität  $t_p = f(C_N)$**

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  $15\text{ V}$ . Da keine Integrierkapazität am Masterteil des FZJ 101/105 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.

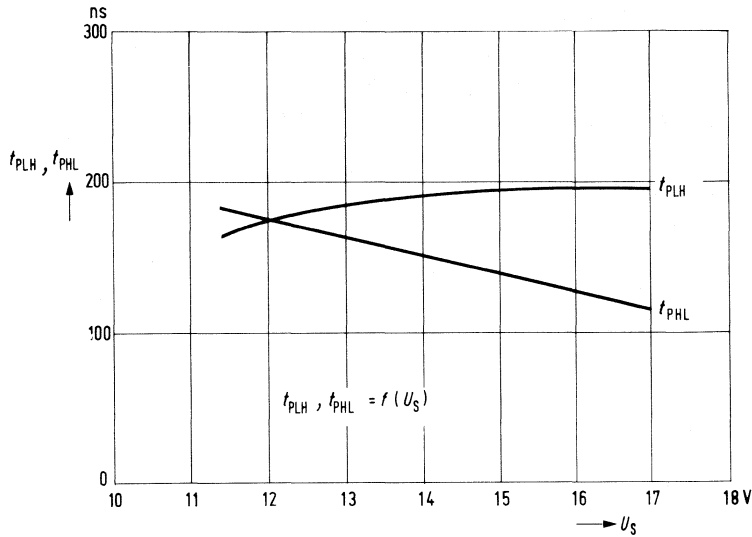


Bild 15  
**Signal-Laufzeit**  
 $t_{PLH} = f(U_S)$   
**Signal-Laufzeit**  
 $t_{PHL} = f(U_S)$   
**für NAND-Glieder.**

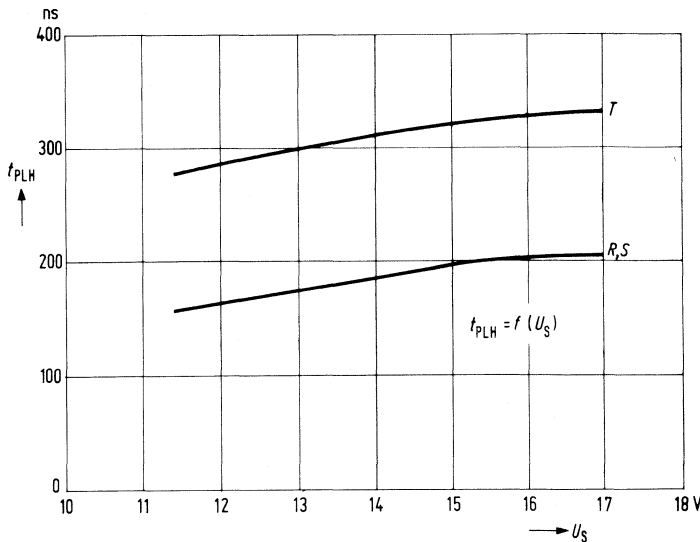


Bild 16  
**Signal-Laufzeit**  
 $t_{PLH} = f(U_S)$   
**für Flipflop.**

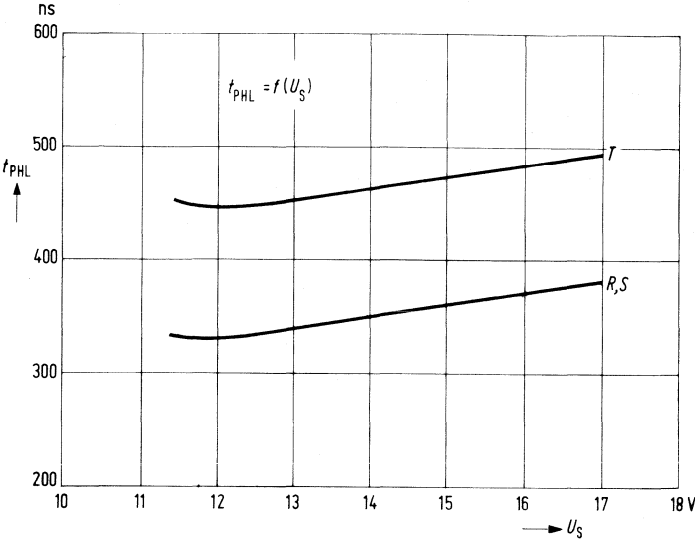


Bild 17  
Signal-Laufzeit  
 $t_{PHL} = f(U_S)$   
für Flipflop.

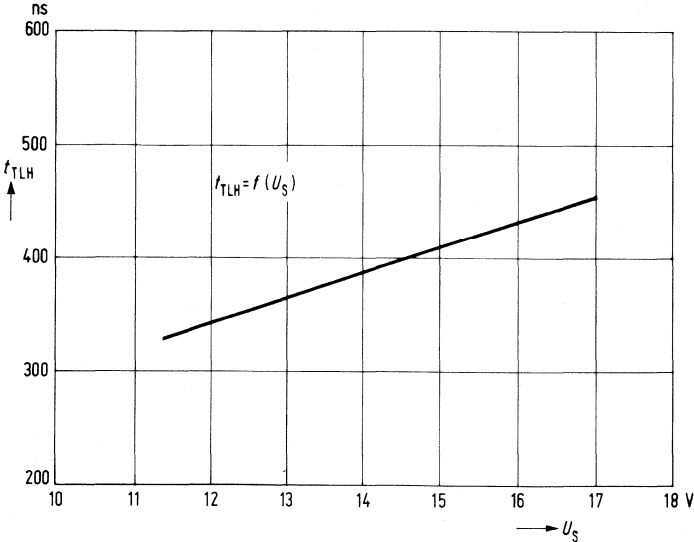


Bild 18  
Signal-Übergangszeit  
 $t_{TLH} = f(U_S)$  für NAND-  
Glieder und Flipflop.

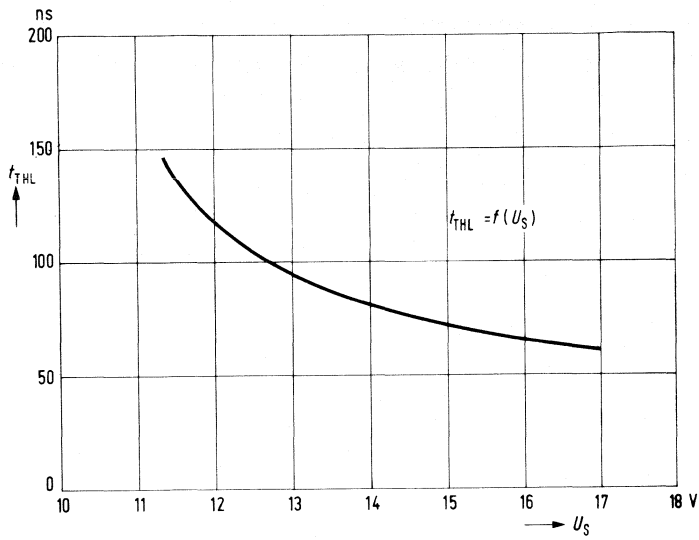


Bild 19 Signal-Übergangszeit  $t_{\text{THL}} = f(U_S)$  für NAND-Glieder und Flipflop.

#### 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 211 S und FZH 301/305 sind zusätzliche Grenzdaten beim entsprechenden Typ definiert.

#### Grenzdaten

			untere Grenze B	obere Grenze A	Ein- heit
Speisespannung	FZH 181/185	$U_S$	0	7	V
	übrige Typen	$U_S$	0	18	V
	S-Typen	$U_S$	0	30	V
	FZL 4141/5	$U_S$	0	35	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
	FZL 4141/5	$U_I$	0	35	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

	$U_I$ (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:**

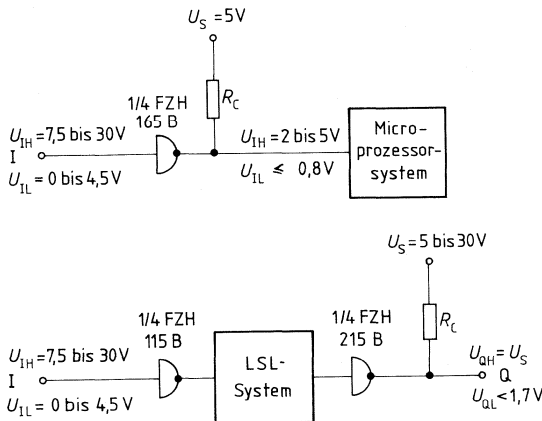
Nicht benutzte Eingänge sollten auf H bzw. L-Potential gelegt werden, da offene Eingänge störepfindlich sind. Freie Anschlüsse dürfen nicht beschaltet werden.

Anstiegs- und Abfallzeiten der Eingangssignale bei unbeschalteten Bausteinen (ohne  $C_N$ ) sollen generell eine Steilheit von  $1 \text{ V}/\mu\text{s}$  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.

Bei den Bausteinen FZJ 141/5 A, FZJ 151/5 A, FZJ 161/5 und FZK 101 ist die Steilheit der erforderlichen Ansteuerimpulse gesondert definiert.

LSL-Schaltungen der B-Serie z.B. FZH 115 B sind für Eingangsspannungen  $\leq 30 \text{ V}$ , und im Falle von offenen Kollektorausgängen für Ausgangsspannungen  $\leq 30 \text{ V}$  geeignet. Dadurch kann der Anwender ohne Interfaceschaltung direkt auf 24 V- oder 28 V-Systeme übergehen.

**Anwendungsbeispiele**







---

## **Interfaceschaltungen**

---





Typ	Bestellnummer	Gehäusebauform
FZH 161	Q 67000-H 288	} DIP 16
FZH 165 B	Q 67000-H 289-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 18 V für FZH 161 und 30 V 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	untere Grenze B	typ.	obere Grenze A	Einheit
Speisespannung	$U_S$	11,4	12,0	13,5	V
H-Eingangsspannung	$U_{IH}$	7,5			V
L-Eingangsspannung	$U_{IL}$			4,5	V
L-Ausgangsspannung	$U_{OL}$			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 an Eingang 2, 5, 11, 14	$I_{IH}$	} $U_S = U_{SA}, U_I = U_{IHA}$		1,0	$\mu A$
an Eingang 1, 15	$I_{IH}$			2,0	$\mu A$
L-Eingangsstrom an Eingang 2, 5, 11, 14	$-I_{IL}$	} $U_S = U_{SA}, U_{IL} = 1,7 V$	0,8	1,5	mA
an Eingang 1, 15	$-I_{IL}$		1,6	3,0	mA
H-Ausgangssperrstrom	$I_{QH}$	$U_S = U_{SA}, U_Q = 18 V / 30 V$		80	$\mu A$
H-Speisestrom pro Glied	$I_{SH}$	$U_S = U_{SA}, U_I = 0 V$	2,5	4,5	mA
L-Speisestrom pro Glied	$I_{SL}$	$U_S = U_{SA}, U_I = U_{IHA}$	4,0	6,0	mA
Leistungsverbrauch pro Glied	$P$	$U_S = U_{SA}$	39	70	mW
		Tastverhältnis 1:1			

**Schaltzeiten** bei  $U_S = 12 V, T_U = 25^\circ C$ , Prüfschaltung 3

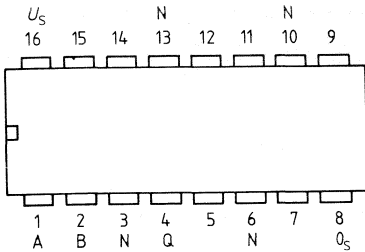
Signal-Laufzeit	$t_{PLH}$	} $C_L = 15 pF$	} $R_K = 760 \Omega$	} $U_{SK} = 12 V$	80	250	500	ns
					80	130	300	ns
	$t_{PHL}$	} $C_L = 15 pF$	} $R_K = 320 \Omega$	} $U_{SK} = 5 V$	80	230	500	ns
					80	120	300	ns
Signal-Übergangszeit	$t_{TLH}$	} $C_L = 15 pF$	} $R_K = 760 \Omega$	} $U_{SK} = 12 V$	50	75	100	ns
					15	30	50	ns
	$t_{THL}$	} $C_L = 15 pF$	} $R_K = 320 \Omega$	} $U_{SK} = 5 V$	20	45	70	ns
					6	12	25	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	15,0	17,0	V
H-Eingangsspannung	$U_{IH}$	7,5			V
L-Eingangsspannung	$U_{IL}$			4,5	V
L-Ausgangsspannung	$U_{OL}$			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	$I_{IH}$			1,0	$\mu$ A
an Eingang 2, 5, 11, 14	} $U_S = U_{SA}, U_I = U_{IHA}$			2,0	$\mu$ A
an Eingang 1, 15					
L-Eingangsstrom	$I_{IL}$				
an Eingang 2, 5, 11, 14	} $U_S = U_{SA}, U_{IL} = 1,7$ V		1,0	1,8	mA
an Eingang 1, 15			2,0	3,6	mA
H-Ausgangssperrstrom	$I_{OH}$			80	$\mu$ A
H-Speisestrom pro Glied	$I_{SH}$		2,8	4,5	mA
L-Speisestrom pro Glied	$I_{SL}$		4,5	7,0	mA
Leistungsverbrauch	$P$		55	78	mW
pro Glied		Tastverhältnis 1:1			

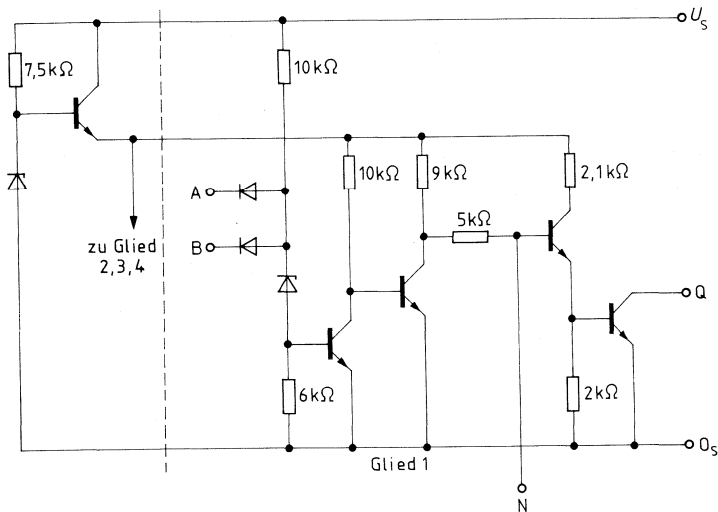
**Schaltzeiten** bei  $U_S = 15$  V,  $T_U = 25$  °C, Prüfschaltung 3

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



**Anschlußanordnung**  
Ansicht von oben

**Schaltschema (ein Glied)**



**Logische Daten pro Glied**

		obere Grenze A
L-Ausgangslastfaktor	$F_{oL}$	10
Eingangslastfaktor Eingang A	$F_I$	2
Eingangslastfaktor Eingang B	$F_I$	1
Logische Funktion	$Q = \overline{A \wedge B}$	

**Berechnung des Kollektorarbeitswiderstandes  $R_K$**

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

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

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<sub>12V</sub>:  $R_{KA} = \frac{12 - 10 \text{ V}}{n 250 + N 1 \mu\text{A}}$   $R_{KB} = \frac{12 - 1,0 \text{ V}}{50 - N 1,5 \text{ mA}}$   
 TTL-LSL<sub>15V</sub>:  $R_{KA} = \frac{15 - 12 \text{ V}}{n 250 + N 1 \mu\text{A}}$   $R_{KB} = \frac{15 - 1,0 \text{ V}}{50 - N 1,8 \text{ mA}}$   
 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:  $R_{KA} = \frac{15 - 12 \text{ V}}{n 80 + N 1 \mu\text{A}}$   $R_{KB} = \frac{15 - 0,4 \text{ V}}{20 - N 1,8 \text{ mA}}$   
 wobei  $n_A = 9$  für  $N_A = 10$

Typ	Bestellnummer	Gehäusebauform
FZH 181	Q 67000-H 326	} DIP 14
FZH 185	Q 67000-H 327	

Die Bausteine FZH 181 und FZH 185 enthalten 4 TTL-LSL-Pegelumsetzer, die auch in wired-AND-Verknüpfung betrieben werden können. Für die Berechnung des gemeinsamen Kollektorarbeitswiderstandes gelten die umseitig aufgeführten Formeln. Die zulässige Spannung am Ausgang Q beträgt maximal 18 V, der Strom maximal 50 mA.

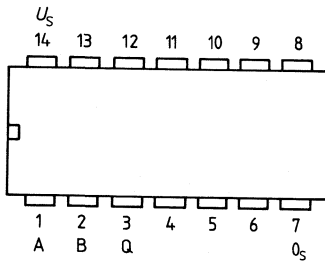
**Statische Kenndaten**

im Temperaturbereich 1 und 5

		Prüfbedingungen	untere Grenze B	typ.	obere Grenze A	Einheit
Speisespannung	$U_S$		4,75	5,0	5,25	V
H-Eingangsspannung	$U_{IH}$	$U_S = 4,75 \text{ V}$	2,0			V
L-Eingangsspannung	$U_{IL}$	$U_S = 4,75 \text{ V}$			0,8	V
H-Ausgangssperrstrom	$I_{QH}$	$U_S = 4,75 \text{ V}, U_{IL} = 0,8 \text{ V}$ $U_{OH} = 18 \text{ V}$			250	$\mu\text{A}$
L-Ausgangsspannung	$U_{OL}$	$U_S = 4,75 \text{ V}, U_{IH} = 2,0 \text{ V}$ $I_{OL} = 16 \text{ mA}$			0,4	V
	$U_{OHL}$	$U_S = 4,75 \text{ V}, U_{IH} = 2,0 \text{ V}$ $I_{OL} = 50 \text{ mA}$			1,0	V
Statische Störsicherheit	$U_{SS}$		0,4	1,0		V
Eingangsstrom pro Eingang	$I_I$	$U_S = 5,25 \text{ V}, U_I = 5,5 \text{ V}$			1,0	mA
H-Eingangsstrom pro Eingang	$I_{IH}$	$U_S = 5,25 \text{ V}, U_{IH} = 2,4 \text{ V}$			80	$\mu\text{A}$
L-Eingangsstrom pro Eingang	$-I_{IL}$	$U_S = 5,25 \text{ V}, U_{IL} = 0,4 \text{ V}$			1,6	mA
H-Speisestrom pro Glied	$I_{SH}$	$U_S = 5 \text{ V}, U_I = 0 \text{ V}$		1,0	2,0	mA
L-Speisestrom pro Glied	$I_{SL}$	$U_S = 5 \text{ V}, U_I = 5 \text{ V}$		8,5	12	mA
Leistungsverbrauch pro Glied	$P$	$U_S = U_{SA}$		24	37	mW
		Tastverhältnis 1 : 1				

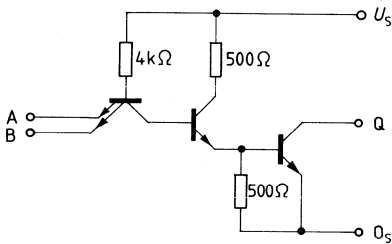
**Schaltzeiten** bei  $U_S = 5 \text{ V}, T_U = 25 \text{ }^\circ\text{C}$ , Prüfschaltung 4

Signal-Laufzeit	$t_{PLH}$	} $C_L = 15 \text{ pF}$ $R_K = 760 \text{ } \Omega$   $U_{SK} = 12 \text{ V}$	130	300	ns
	$t_{PHL}$		20	60	ns



**Anschlußanordnung**  
Ansicht von oben

**Schaltschema (ein Glied)**



**Logische Daten pro Glied**

		obere Grenze A
L-Ausgangslastfaktor	$F_{QL}$	10
Eingangslastfaktor pro Eingang (TTL-Last)	$F_1$	1
Logische Funktion	$Q = \overline{A \wedge B}$	



Typ	Bestellnummer	Gehäusebauform
FZH 211 S	Q 67000-H 639-S1	} DIP 16
FZH 215 S	Q 67000-H 2431	

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**

Triber 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	$U_{QH}$			30	V
Ausgangstransistor gesperrt					
Spannung am Ausgang	$U_{QL}$		0		V
Ausgangstransistor leitend					
Ausgangsstrom	$I_{QL}$			150	mA
Kapazität an Q	$C_L$			5	nF
Kapazität zwischen N und Q	$C_N$			0,1	$\mu$ F

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

**Funktionsbereich**

Temperaturbereich 1 und 5

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 $U_S = 8$ V typ	4	30	V

**Kenndaten im 5 V-Bereich**  
Temperaturbereich 1 und 5

	Prüfbedingungen	untere Grenze B	typ.	obere Grenze A	Einheit
Speisespannung	$U_S$	4		7	V
H-Eingangsspannung	$U_{IH}$ $U_S = U_{SB}$	2			V
L-Eingangsspannung	$U_{IL}$ $U_S = U_{SA}$ und $U_{SB}$			0,8	V
Statische Störsicherheit	$U_{SS}$	0,4	1,0		V
L-Ausgangsspannung	$U_{OL}$ $I_{OL} = 1,6 \text{ mA}$ $U_{IH} = 2 \text{ V}$		0,7	0,8	V
L-Ausgangsspannung	$U_{OL}$ $I_{OL} = 100 \text{ mA}$ $U_S = U_{SB}$			1,3	V
L-Ausgangsspannung <sup>1)</sup>	$U_{OL}$ $I_{OL} = 150 \text{ mA}$ $U_S = U_{SB}$			1,5	V
H-Eingangsstrom	$I_{IH}$ $U_{IH} = 30 \text{ V}$ $U_S = U_{SA}$			1	$\mu\text{A}$
L-Eingangsstrom	$-I_{IL}$ $U_{IL} = 0 \text{ V}$ $U_S = U_{SA}$		5	50	$\mu\text{A}$
H-Ausgangsstrom	$I_{OL}$ $U_{IL} = 0,8 \text{ V}$ , $U_{OH} = 30 \text{ V}$ , $U_S = U_{SB}$			50	$\mu\text{A}$
Stromaufnahme pro Gehäuse	$I_S$ $U_S = 7 \text{ V}$ , $U_I = 0 \text{ V}$	1,5	3	5	mA

**Kenndaten im 12 V, 15 V, 24 V-Bereich**  
Temperaturbereich 1 und 5

Speisespannung	$U_S$	9		30	V
H-Eingangsspannung	$U_{IH}$ $U_S = U_{SB}$	8			V
L-Eingangsspannung	$U_{IL}$ $U_S = U_{SA}$ und $U_{SB}$			6	V
Statische Störsicherheit	$U_{SS}$	2,5	5,0		V
L-Ausgangsspannung	$U_{OL}$ $I_{OL} = 100 \text{ mA}$ $U_{IH} = 8 \text{ V}$		1	1,3	V
L-Ausgangsspannung <sup>1)</sup>	$U_{OL}$ $I_{OL} = 150 \text{ mA}$ $U_S = U_{SB}$			1,5	V
H-Eingangsstrom	$I_{IH}$ $U_{IH} = 30 \text{ V}$ $U_S = U_{SA}$			1	$\mu\text{A}$
L-Eingangsstrom	$-I_{IL}$ $U_{IL} = 0 \text{ V}$ $U_S = U_{SA}$		5	50	$\mu\text{A}$
H-Ausgangsstrom	$I_{OH}$ $U_{IL} = 6 \text{ V}$ , $U_{OH} = 30 \text{ V}$ , $U_S = U_{SB}$			50	$\mu\text{A}$
Stromaufnahme pro Gehäuse	$I_S$ $U_S = 30 \text{ V}$ , $U_I = 0 \text{ V}$	1,5	3	5	mA

**Schaltzeiten** bei  $U_S = 12 \text{ V}$ ,  $T_U = 25^\circ\text{C}$ , Prüfschaltung 3

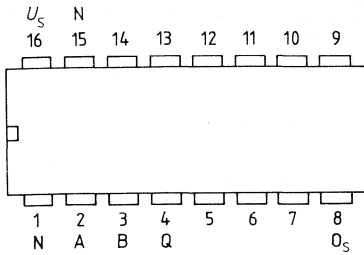
Signal-Laufzeit	$t_{PLH}$	$\left. \begin{array}{l} U_{SK} = 12 \text{ V} \\ R_K = 760 \Omega \\ C_L = 15 \text{ pF} \end{array} \right\}$	550	ns
Signal-Übergangszeit	$t_{PHL}$		200	ns
	$t_{TLH}$		90	ns
	$t_{THL}$		25	ns

Signal-Übergangszeiten an Q  
bei  $C_N$ -Beschaltung zwischen N und Q:

$$\left. \begin{array}{l} t_{THL} = 6 \cdot C_N \cdot (U_{QH} - U_{QL}) \\ t_{TLH} = 15 \cdot C_N \cdot (U_{QH} - U_{QL}) \end{array} \right\} (\mu\text{s}, \mu\text{F}, \text{V})$$

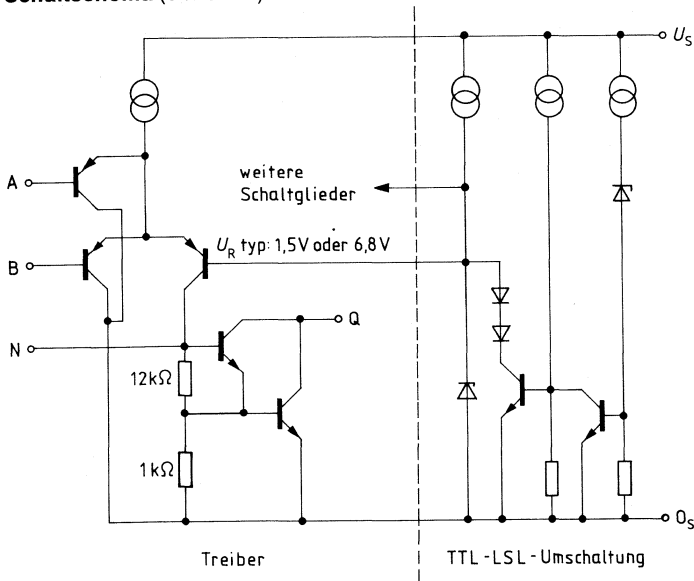
Richtwerte für  $C_N > 0,02 \mu\text{F}$

<sup>1)</sup> Die Summe aller Ausgangsströme pro Gehäuse darf bei FZH 211 S 400 mA und 350 mA bei FZH 215 S nicht überschreiten.



**Anschlußanordnung**  
Ansicht von oben

**Schaltschema (ein Glied)**



Logische Funktion

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

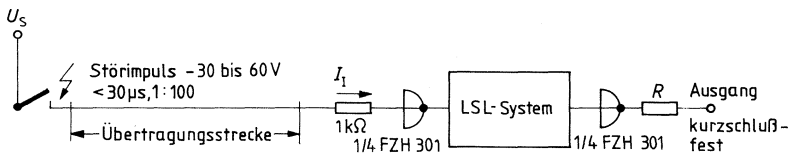
Typ	Bestellnummer	Gehäusebauform
FZH 301	Q 67000–H 1586	} DIP 14
FZH 305	Q 67000–H 1587	

Die Bausteine FZH 301/305 haben folgende Eigenschaften:  
Eingangsspannungen bis 30 V; 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  $I_1$  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 k $\Omega$  einen wirksamen Schutz der Eingänge von -30 bis 60 V, für 30  $\mu$ s bei einem Tastverhältnis 1 : 100, 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  $\pm 30$  mA für 30  $\mu$ 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.

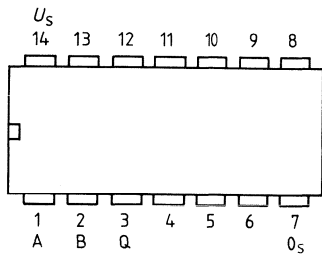
Zusätzliche Grenzdaten		Prüfbedingungen	untere Grenze B	obere Grenze A	Einheit
Eingangsstrom pro Eingang max. 4 Eingänge gleichzeitig Ausgangsstrom pro Ausgang	$I_I$	Impuls $30 \mu\text{s}$ $P : P = 1 : 100$	-30	30	mA
	$I_O$		-30	30	mA

**Statische Kenndaten**  
im Temperaturbereich 1 und 5

	Prüfbedingungen	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 $U_{SB}$ 8		30	V
L-Eingangsspannung	$U_{IL}$	$U_S = U_{SA}$ bis $U_{SB}$ 0		4,5	V
H-Ausgangsspannung	$U_{OH}$	$U_S = U_{SA}$ bis $U_{SB}$ $-I_{QH} = 5 \text{ mA}$			V
L-Ausgangsspannung	$U_{OL}$	$U_S = U_{SA}$ bis $U_{SB}$ $I_{QL} = 1,8 \text{ mA}$		1,7	V
	$U_{QL}$	$U_S = U_{SA}$ bis $U_{SB}$ $I_{QL} = 5,4 \text{ mA}$		2,6	V
Eingangsstrom	$I_I$	$U_I = 2 \text{ V}$ bis $30 \text{ V}$ 0,2	0,5	1	mA
	$-I_I$	$U_I = 0 \text{ V}$ 10		10	$\mu\text{A}$
Kurzschlußausgangsstrom	$-I_{QH}$	$U_S = U_{SA}, U_O = 0 \text{ V}$ 9	15	30	mA
	$I_{QL}$	$U_S = U_{SA}, U_O = U_S$ 5,5	10	25	mA
H-Speisestrom	$I_{SH}$	$U_S = U_{SA}, U_I = 0 \text{ V}$ 12		12	mA
L-Speisestrom	$I_{SL}$	$U_S = U_{SA}, U_I = U_{SA}$ 20		20	mA
Zenerschutz der Eingänge	$U_{IZ}$	$I_I \leq 30 \text{ mA}$ Impuls $30 \mu\text{s}$ $P : P = 1 : 100$ 30			V
Eingangsschutz mit Serienwiderstand	$U_{IR}$	$I_I \leq 30 \text{ mA}$ $R_S = 1 \text{ k}\Omega$ -30		60	V
Flußspannung der Schutzdioden der Ausgänge und Eingänge	$U_F$	$t \leq 30 \mu\text{s}$ $P : P = 1 : 100$ $I_O \leq 30 \text{ mA}$		2	V

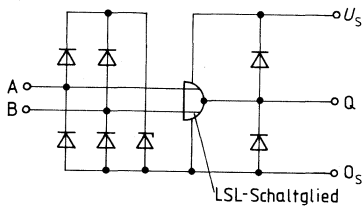
**Schaltzeiten** bei  $U_S = 15\text{ V}$ ,  $T_U = 25\text{ }^\circ\text{C}$ , Prüfschaltung 1  
im Temperaturbereich 1 und 5

	Prüfbedingungen	untere Grenze B	typ.	obere Grenze A	Einheit	
Signal-Laufzeit	$t_{PLH}$	$U_S = U_{SA}$ bis $U_{SB}$ $C_L = 100\text{ pF}$ $U_i = U_Q = 7\text{ V}$ Eingangsimpuls: $10\text{ V}$ , $t_{THL}, t_{LH} \leq 1\text{ }\mu\text{s}$		1	$\mu\text{s}$	
	$t_{PHL}$			1	$\mu\text{s}$	
Signal-Übergangszeit	$t_{TLH}$				0,6	$\mu\text{s}$
	$t_{THL}$				0,6	$\mu\text{s}$



**Anschlußanordnung**  
Ansicht von oben

**Prinzipschaltung (ein Glied)**



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

Typ	Bestellnummer	Gehäusebauform
FZL 101	Q 67000-L 68	} DIP 16
FZL 105	Q 67000-L 69	

Der Baustein FZL 101/105 dekodiert binär kodierte Dezimalzahlen. Hochsperrende Treibertransistoren in den Ausgängen ermöglichen den Betrieb von Ziffernanzeigeröhren. Als zuhöriger 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 (Pseudotetratenausblendung).

Zusätzlich gelten folgende **Grenzdaten**:

		untere Grenze B	obere Grenze A	Einheit
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)	$I_Q$	0	20	mA

**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	$U_{IH}$	$U_S = U_{SB}$	8,0			V
L-Eingangsspannung	$U_{IL}$	$U_S = U_{SB}$ und $U_{SA}$			5,0	V
L-Ausgangsspannung	$U_{OL}$	$U_S = U_{SB}, I_{OL} = 9 \text{ mA}$			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	$I_O$	$U_S = U_{SA}, U_O = 65 \text{ V}$			100	$\mu\text{A}$
H-Eingangsstrom pro Eingang	$I_{IH}$	$U_S = U_{SA}, U_O = 60 \text{ V}$			5	$\mu\text{A}$
L-Eingangsstrom pro Eingang	$-I_{IL}$	$U_S = U_{SA}, U_I = 0 \text{ V}$		0,8	1,5	mA
Speisestrom	$I_S$	} $U_S = U_{SA}$ Eingang A, C, D: $U_I = 0 \text{ V}$ 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	$I_O$			100	$\mu\text{A}$
H-Eingangsstrom pro Eingang	$I_{IH}$			5	$\mu\text{A}$
L-Eingangsstrom pro Eingang	$-I_{IL}$		1	1,8	mA
Speisestrom	$I_S$		18	27	mA
Leistungsverbrauch	$P$		270	460	mW

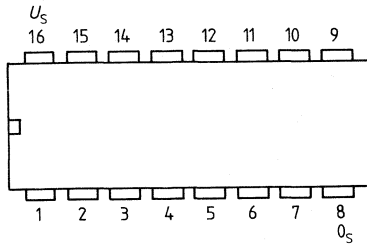
**Schaltzeiten** bei  $U_S = 15\text{ V}$ ,  $T_U = 25\text{ °C}$

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		ns



**Anschlußanordnung**

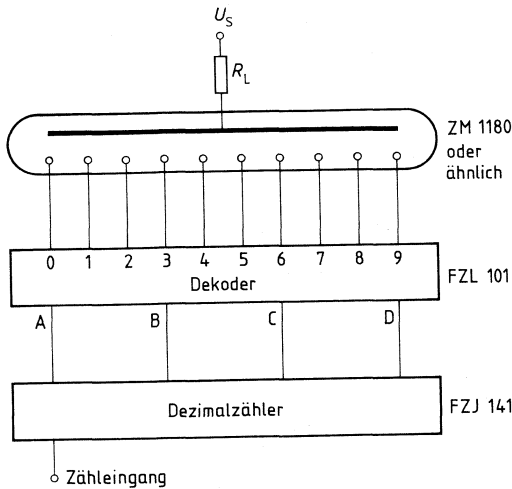
Ansicht von oben



**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	L	H	H	H	H	H
L	H	L	H	H	H	H	H	H	L	H	H	H	H
L	H	H	L	H	H	H	H	H	H	L	H	H	H
L	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	L	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**

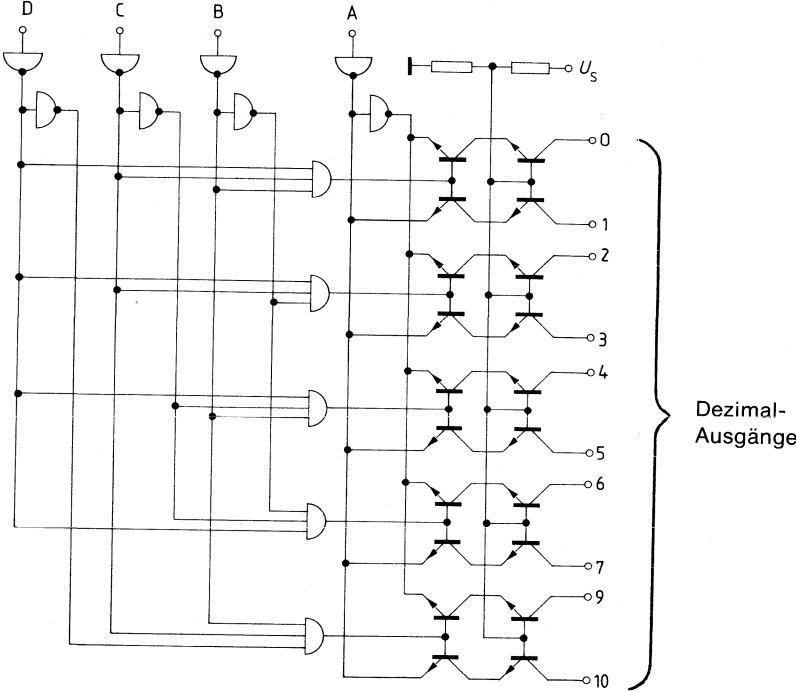


**Anmerkungen:**

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:

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

**Blöckschaltbild**



Typ	Bestellnummer	Gehäusebauform
FZL 111	Q 67000-L 156	DIP 16

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 Übertragungseingang 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 Dunkeltastung, durch Eingang Lampen-Test LT erfolgt eine Kontrolle der Anzeigeröhre (Helltastung aller Segmente). Zusätzlich zu den im Vorwort angegebenen Grenzdaten gilt:

Grenzdaten		Prüfbedingungen	untere	typ.	obere	Einheit
			Grenze B		Grenze A	
Ausgangsspannung für die Ausgänge a bis g	$U_O$	$T_O$ gesperrt	0		16,5	V
Ausgangsstrom	$I_O$	$T_O$ gesperrt	0		25	$\mu A$
Ausgangsstrom für die Ausgänge a bis g	$I_{OL}$	$T_O$ leitend	0		20	mA
Ausgänge a bis g	$I_{OL}$	$T_O$ 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	$U_{OL}$	$I_{OL} = 20 \text{ mA}$ $I_{OL} = 40 \text{ mA}^*)$ $U_S = U_{SB}$		0,4	0,7	V
	$U_{OL}$			0,7	1,0	V
Ausgang BI/RBQ	$U_{OL}$	$I_{OL} = 7,5 \text{ mA}$			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 ab BI/RBQ	$U_{OH}$	$U_S = U_{SA}, -I_{OH} = 0,1 \text{ mA}$	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	$\mu A$
an BI, RBQ	$I_{IH}$				20	$\mu A$
an LT	$I_{IH}$				30	$\mu A$

\*) Pausenverhältnis 1 : 1

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

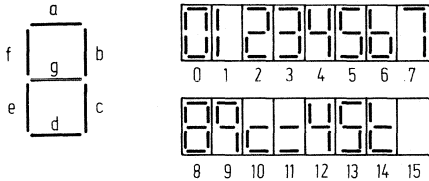
**Statische Kenndaten im 15 V-Bereich**  
im Temperaturbereich 1

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	$U_{OL}$	} $I_{OL} = 20 mA$ $I_{OL} = 40 mA^*)$   $U_S = U_{SB}$		0,4	0,7	V	
	$U_{OL}$				0,7	1,0	V
Ausgang BI/RBQ	$U_{OL}$	} $I_{OL} = 9 mA$ $U_S = U_{SB}, I_Q = 25 \mu A$			1,7	V	
Ausgangsspannung für Ausgänge a bis g	$U_Q$					16,5	V
H-Ausgangsspannung an BI/RBQ	$U_{QH}$	$U_S = U_{SA}, -I_{QH} = 0,1 mA$	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	$I_{IH}$	} $U_S = U_{SA}, U_I = U_{IHA}$			10	$\mu A$	
an BI/RBQ	$I_{IH}$					20	$\mu A$
an LT	$I_{IH}$					30	$\mu A$
L-Eingangsstrom an A, B, C, D, RBI	$-I_{IL}$	} $U_S = U_{SA}, U_{IL} = 1,7 V$		1,2	2,6	mA	
an BI/RBQ	$-I_{IL}$				2,4	5,2	mA
an LT	$-I_{IL}$				3,6	7,8	mA
Speisestrom	$I_S$	} $U_S = U_{SA}$			44	mA	
		Ausgänge offen					

\*) Pausenverhältnis 1 : 1

**Segment-Identifizierung**

Darstellung der aufgezählten Funktionen



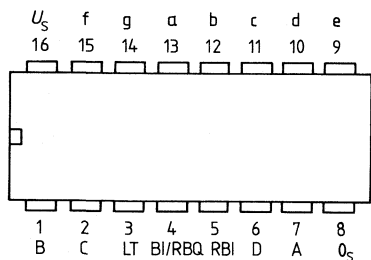
**Logisches Verhalten**

Funktion	LT	RBI	D	C	B	A	BI/RBQ	a	b	c	d	e	f	g
0 <sup>1)</sup>	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	H	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 <sup>2)</sup>	X	X	X	X	X	X	L	H	H	H	H	H	H	H
RBI <sup>3)</sup>	H	L	L	L	L	L	L	H	H	H	H	H	H	H
LT <sup>4)</sup>	L	X	X	X	X	X	H	L	L	L	L	L	L	L

**Anmerkungen:**

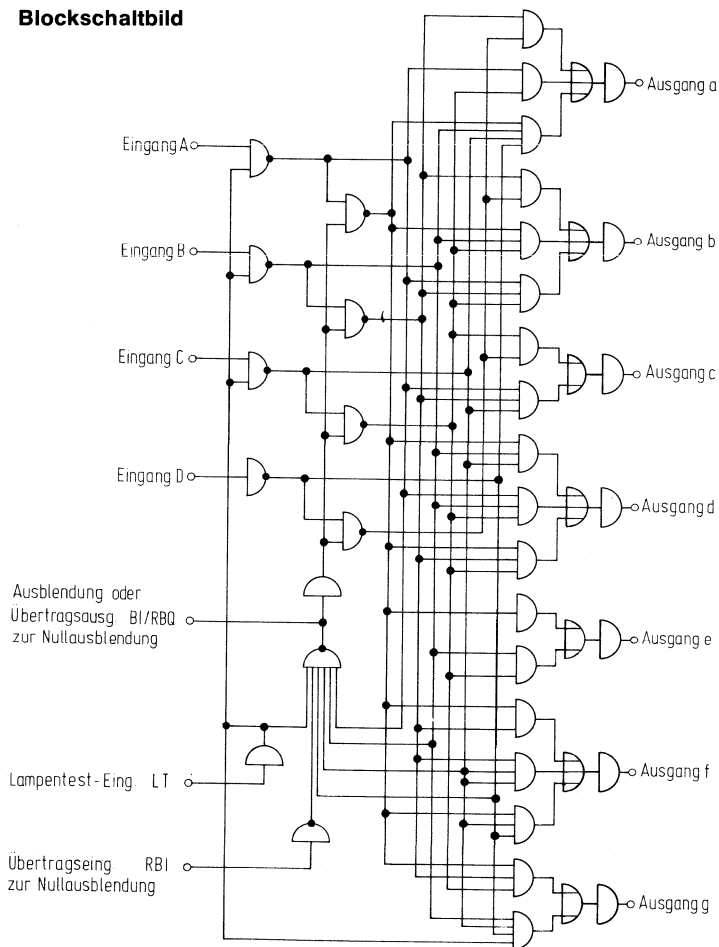
X = H- oder L-Signal

- 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 Übertragungsausgang 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 (Helltestung), 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 20 V
- 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 30 V
- 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.

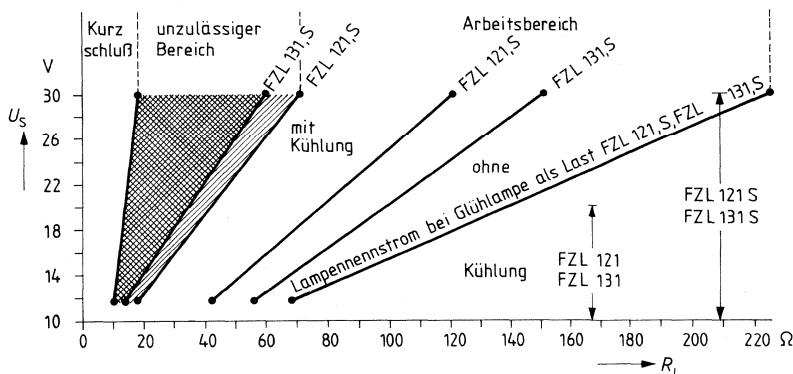


Bild 1 Beim Betrieb der FZL-Bausteine durch LSL-Normalausgänge beträgt der Ausgangs-Lastfaktor  $F_{OH\max} = 4$ .

Alle Funktionsausgänge 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.

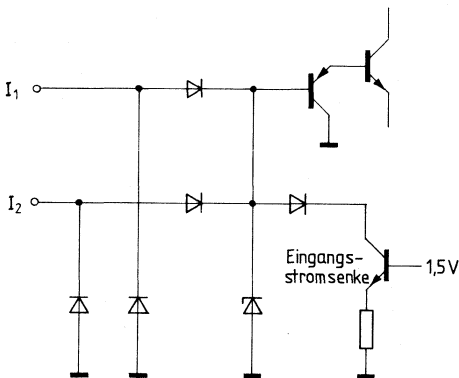
**Überspannungsschutz an den Eingängen:**

Mit einem Serienwiderstand am Eingang von mindestens 4,7 kΩ sind die Bausteine für Störspannungen bis max. 150 V/50 μs geschützt bei einem Impulsverhältnis von 1%. Die Kühlflasche der Bausteine FZL 121/125, S und FZL 131/135, S darf mit Masse O<sub>S</sub> verbunden werden. Der Wärmewiderstand des verwendeten Kühlkörpers muß folgenden Wert haben:

$$R_{thK} = 50 \text{ °C/W bei } I_Q = 175/200 \text{ mA, } T_U = 85 \text{ °C}$$

$$R_{thK} = 30 \text{ °C/W bei } I_Q = 400 \text{ mA, } T_U = 70 \text{ °C}$$

$$R_{thK} = 15 \text{ °C/W bei } I_Q = 400 \text{ mA, } T_U = 85 \text{ °C}$$



**Bild 2 Eingangsschaltung**



Typ	Bestellnummer	Gehäusebauform
FZL 121	A 67000-L 168	} DIP 16
FZL 125	Q 67000-L 174	

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	6	V		
L-Eingangsspannung	$U_{IL}$				V		
Hysterese	$U_{Hy}$	$U_S = U_{SA}$ bis $U_{SB}$	0,4		V		
L-Ausgangsspannung	$U_{OL}$	$U_S = U_{SA}$ bis $U_{SB}$	1,5	2,2	V		
Eingangsstrom	$I_I$	$U_I = U_S, I_{OL} = 0,4 A$ $0 < U_I < U_S$		250	$\mu A$		
Ausgangsstrom <sup>1)</sup>	$I_{OL}$	$T_G < 100^\circ C$		400	mA		
	$I_{OL}$	$T_U < 70^\circ C$		250	mA		
	$I_{OL}$	$T_U < 85^\circ C$		200	mA		
für Glühlampen	$I_{OL}$			150	mA		
Lastkapazität ohne Ansprechen der Kurzschlußsicherung	$C_L$	$C_N$ typisch	39	50	nF		
Kurzschlußprüfung: Kurzschlußausgangsstrom	$I_Q$	$R_L = 0$ bis $15 \Omega$ $U_S = 20 V$	0,4	0,8	1,3	A	
Impuls-Pausenverhältnis	$P/P$		1 : 80	1 : 60	1 : 50		
Prüfdauer	$t_Q$	$C_T = 40 nF$		30	40	$\mu s$	
Speisestrom	$I_S$	$I_{OL} = 0, C_T = 33 nF$		8	12	mA	
Kapazität an C	$C_T$			33	40	nF	
Kapazitäten an N	$C_{N1}$			50	500	2500	pF
	$C_{N2}$			0,5	1,8	10	nF

<sup>1)</sup> Induktive Lasten müssen mit einer Löschdiode versehen werden.

Typ	Bestellnummer	Gehäusebauform
FZL 121 S	A 67000-L 168-S1	}DIP 16
FZL 125 S	Q 67000-L 174-S1	

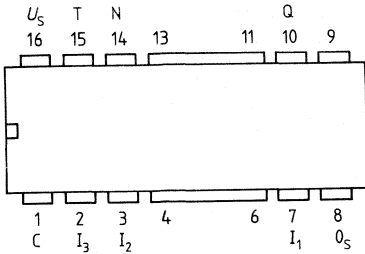
Der Baustein FZL 121 S/125 S ist ein Leistungstreiber für Ausgangsströme bis 400 mA oder Lampennennströme bis 130 mA. Die Last wird zwischen Ausgang Q und Speisespannung  $U_S$  betrieben. Der Baustein hat 3 Schmitt-Trigger-Eingänge, die NOR-verknüpft sind.

**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	$U_{IH}$	8			V	
L-Eingangsspannung	$U_{IL}$			6	V	
Hysterese	$U_{Hy}$		0,4		V	
L-Ausgangsspannung	$U_{OL}$		1,5	2,2	V	
Eingangsstrom	$I_I$	$0 < I_I < U_S$		250	$\mu A$	
Ausgangsstrom <sup>1)</sup>	$I_{OL}$	$T_G < 100^\circ C$		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	
Lastkapazität ohne Ansprechen der Kurzschlußsicherung	$C_L$	$C_N$ typisch	39	50	nF	
Kurzschlußprüfung: Kurzschlußausgangsstrom	$I_Q$	$R_L = 0$ bis $22 \Omega$ $U_S = 30 V$	0,4	0,8	1,3	A
Impuls-Pausenverhältnis	$P/P$		1 : 80	1 : 60	1 : 50	
Prüfdauer	$t_Q$	$C_T = 40 nF$		30	40	$\mu s$
Speisestrom	$I_S$	$I_{OL} = 0, C_T = 33 nF$		8	12	mA
Kapazität an C	$C_T$		20	33	40	nF
Kapazitäten an N	$C_{N1}$		50	500	2500	pF
	$C_{N2}$		0,5	1,8	10	nF

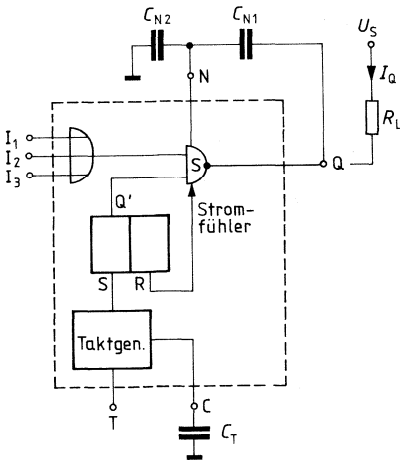
<sup>1)</sup> Induktive Lasten müssen mit einer Löschdiode versehen werden.



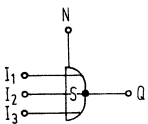
**Anschlußanordnung**  
 Ansicht von oben

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

**Prinzipschaltung**



**Logik bei Normalbetrieb (Kein Kurzschluß)**



Typ	Bestellnummer	Gehäusebauform
FZL 131	Q 67000-L 169	} DIP 16
FZL 135	Q 67000-L 175	

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<sub>S</sub> 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	$U_{IH}$	$U_S = U_{SA}$ bis $U_{SB}$	8			V
L-Eingangsspannung	$U_{IL}$	$U_S = U_{SA}$ bis $U_{SB}$			6	V
Hysteresis	$U_{Hy}$	$U_S = U_{SA}$ bis $U_{SB}$		0,4		V
H-Ausgangsspannung	$U_{QH}$	$-I_{QH} = 0,4$ A	$U_S - 2,7$	$U_S - 2$		V
Eingangsstrom	$I_i$	$0 < U_i < U_S$			250	μA
Ausgangsstrom <sup>1)</sup>	$-I_{QH}$	$T_G < 100$ °C			400	mA
	$-I_{QH}$	$T_U < 70$ °C			200	mA
	$-I_{QH}$	$T_U < 85$ °C			175	mA
für Glühlampen	$-I_{QH}$				150	mA
Lastkapazität ohne Ansprechen der Kurzschlußsicherung	$C_L$	$C_N$ typisch		39	50	nF
Kurzschlußprüfung:						
Kurzschlußausgangsstrom	$-I_Q$	$R_L = 0$ bis $15$ Ω $U_S = 20$ V	0,4	0,8	1,3	A
Impuls-Pausenverhältnis	$P/P$		1 : 80	1 : 60	1 : 50	
Prüfdauer	$t_Q$	$C_T = 40$ nF		30	40	μs
Speisestrom	$I_S$	$I_{QH} = 0, C_T = 33$ nF		7	11	mA
Kapazität an C	$C_T$		20	33	40	nF
Kapazitäten an N	$C_{N1}$		50	500	2500	pF
	$C_{N2}$		0,5	1,8	10	nF

<sup>1)</sup> Induktive Lasten müssen mit einer Löschiode versehen werden.

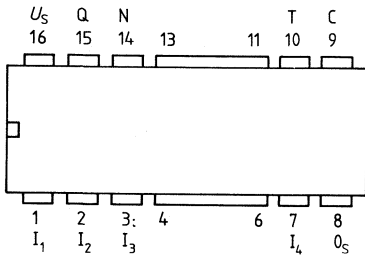
Typ	Bestellnummer	Gehäusebauform
FZL 131 S	Q 67000-L 169-S1	} DIP 16
FZL 135 S	Q 67000-L 175-S1	

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<sub>S</sub> 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	$U_{QH}$	$-I_{QH} = 0,4$ A	$U_S - 2,7$	$U_S - 2$		V
Eingangsstrom	$I_I$	$0 < U_I < U_S$			250	$\mu$ A
Ausgangsstrom <sup>1)</sup>	$-I_{QH}$	$T_G < 100$ °C			400	mA
	$-I_{QH}$	$T_U < 70$ °C			200	mA
	$-I_{QH}$	$T_U < 85$ °C			175	mA
für Glühlampen	$-I_{QH}$				130	mA
Lastkapazität ohne Ansprechen der Kurzschlußsicherung	$C_L$	$C_N$ typisch		39	50	nF
Kurzschlußprüfung: Kurzschlußausgangsstrom	$-I_Q$	$R_L = 0$ bis $22 \Omega$ $U_S = 30$ V	0,4	0,8	1,3	A
Impuls-Pausenverhältnis	$P/P$		1 : 80	1 : 60	1 : 50	
Prüfdauer	$t_Q$	$C_T = 40$ nF		30	40	$\mu$ s
Speisestrom	$I_S$	$I_{QH} = 0, C_T = 33$ nF		7	11	mA
Kapazität an C	$C_T$		20	33	40	nF
Kapazitäten an N	$C_{N1}$		50	500	2500	pF
	$C_{N2}$		0,5	1,8	10	nF

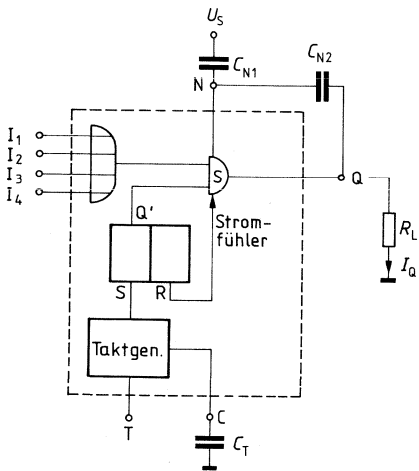
<sup>1)</sup> Induktive Lasten müssen mit einer Löschiode versehen werden.



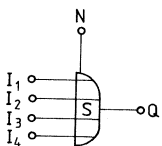
**Anschlußanordnung**  
 Ansicht von oben

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

**Prinzipschaltung**



**Logik bei Normalbetrieb (Kein Kurzschluß)**



Typ	Bestellnummer	Gehäusebauform
FZL 141	Q 67000-L 170	} DIP 8
FZL 145	Q 67000-L 176	

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	$U_{IH}$	$U_S = U_{SA}$ 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
Begrenzungsspannung für Basis $T_1$	$U_X$	$5 \text{ mA} < I_X < 25 \text{ mA}$	$U_S - 2$	$U_S - 2,2$	V
Abschaltspannung für Überlast	$U_W$		$U_S - 0,7$	$U_S - 0,8$	V
Eingangsstrom an I untere Grenze bei 20 °C	$I_I$	$0 < U_I < U_S$		250	$\mu\text{A}$
Strom an X	$-I_X$			25	mA
Ausgangsstrom an Q	$I_Q$			25	mA
Kurzschlußprüfung:					
Impuls-Pausenverhältnis	$P/P$		1 : 80	1 : 60	
Prüfdauer	$t_Q$	$C_T = 40 \text{ nF}$	30	40	$\mu\text{s}$
Speisestrom	$I_S$	$U_I = U_S, I_Q = 25 \text{ mA}$ $C_T = 33 \text{ nF}$	6	10	mA
Kapazität an C <sup>1)</sup>	$C_T$		20	33	nF

<sup>1)</sup> siehe FZL 141/5, S

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



Typ	Bestellnummer	Gehäusebauform
FZL 141 S	Q 67000-L 170-S1	}DIP 8
FZL 145 S	Q 67000-L 176-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	20	V	
H-Eingangsspannung	$U_{IH}$	$U_S = U_{SA}$ bis $U_{SB}$	8	6	V	
L-Eingangsspannung	$U_{IL}$				$U_S = U_{SA}$ bis $U_{SB}$	V
Hysterese	$U_{HY}$	$U_S = U_{SA}$ bis $U_{SB}$	0,4		V	
Begrenzungs- spannung für Basis $T_1$	$U_X$	$5 \text{ mA} < I_X < 25 \text{ mA}$	$U_S - 2$	$U_S - 2,2$	$U_S - 2,4$	V
Abschaltspannung für Überlast	$U_W$		$U_S - 0,7$	$U_S - 0,8$	$U_S - 0,9$	V
Eingangsstrom an I untere Grenze bei 20 °C	$I_I$	$0 < U_I < U_S$		250	$\mu\text{A}$	
Strom an X	$-I_X$			25	mA	
Ausgangsstrom an Q	$I_Q$			25	mA	
Kurzschlußprüfung:						
Impuls-Pausenverhältnis	P/P		1 : 80	1 : 60	1 : 50	
Prüddauer	$t_0$	$C_T = 40 \text{ nF}$	30	40	$\mu\text{s}$	
Speisestrom	$I_S$	$U_I = U_S. I_Q = 25 \text{ mA}$	6	10	mA	
		$C_T = 33 \text{ nF}$				
Kapazität an C <sup>1)</sup>	$C_T$		20	33	40	nF

<sup>1)</sup> Die angegebenen Grenzen sind Richtwerte.

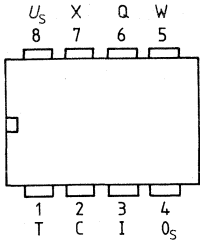
Die tatsächlich in der Schaltung verwendeten max.  $C_T$  sind von der zulässigen Impulsbelastbarkeit des Leistungstransistors abhängig.

Bei kleineren  $C_T$  ist der Übergang von Kurzschluß- auf Normalbetrieb zu beachten.

**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:  $T_3 = \text{BD 676}$

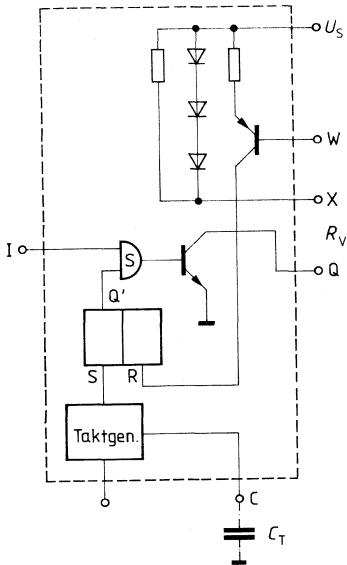
	Prüfbedingungen	untere Grenze B	typ.	obere Grenze A	Einheit
Ausgangsspannung	$U_{Q1}$	mit BD 136, $I_{Q1} = 0,5 \text{ A}$ mit BSV 15 und 2 N 3055 od. BD 676 $I_{Q2} = 3 \text{ A}$ mit BD 136, $R_K = 1,3 \Omega$	$U_S - 2,0$	$U_S - 1$	V
	$U_{Q2}$		$U_S - 4,0$	$U_S - 2$	V
Ausgangsstrom für Glühlampen	$I_{Q1}$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



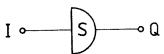
**Anschlußanordnung**  
 Ansicht von oben

- I = Eingänge
- Q = Ausgang
- T = Taktausgang
- C = Anschluß für Taktkondensator
- X, W = Anschlüsse für Kurzschlußsicherung

**Prinzipschaltung**



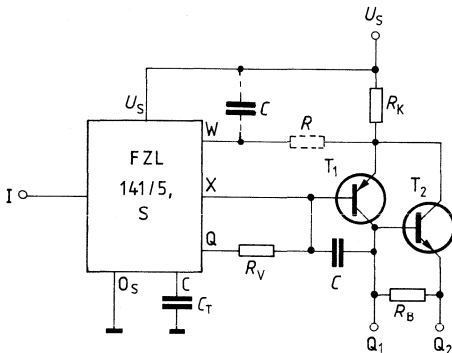
**Logik bei Normalbetrieb (Kein Kurzschluß)**



### Prinzipielle Anwendungsschaltungen

Die Lastbedingungen an  $Q$ ,  $Q_1$  und  $Q_2$  richten sich nach der zulässigen Verlustleistung der verwendeten Leistungstransistoren. Insbesondere ist dabei die Impulsbelastbarkeit im Kurzschlußfall zu beachten.

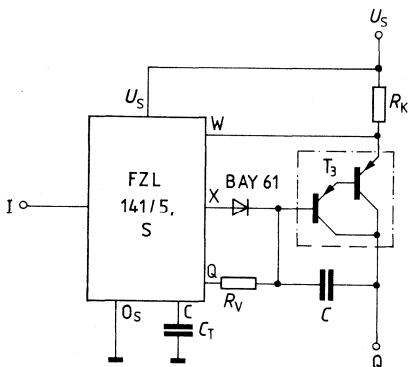
#### Betrieb einer Leistungsstufe



#### Verzögertes Ansprechen der Kurzschlußsicherung

Die Kurzschlußsicherung kann durch ein RC-Glied an  $W$  und  $U_S$  (gestrichelt) verzögert werden, um ein Ansprechen bei großen Ladekapazitäten  $C_L$  zu verhindern. Der max. zulässige Widerstand  $R = 1 \text{ k}\Omega$ . Die zulässige Verlustleistung am angesteuerten Transistor bestimmt die Kapazität  $C$ .

#### Betrieb einer Leistungsdarlingtonstufe



**Vorläufige Daten**

Typ	Bestellnummer	Gehäusebauform
FZL 4141	Q 67000–H 2357	} DIP 18
FZL 4145	Q 67000–H 2358	

**Funktionsbeschreibung**

Der Baustein enthält vier Treiberschaltungen zur Ansteuerung von Leistungstransistoren für hohe Ausgangsströme, wobei die Ausgangstransistoren gegen Kurzschluß nach Masse und Speisespannung gesichert sind. Die Eingangsschwelle ist zwischen 1,5 V und 7 V einstellbar.

**Schaltungsbeschreibung**

Jede Treiberschaltung hat einen aktiv-H-Eingang E und zwei für alle Stufen gemeinsame Freigabeeingänge F (aktiv H) und  $\bar{F}$  (aktiv-L). Die Ausgänge Q dienen zur Ansteuerung der Endtransistoren. Über den Anschluß W wird der Laststrom abgefragt. Überschreitet dieser den eingestellten Wert, schaltet die Endstufe ab. Das Wiedereinschalten besorgt der eingebaute Taktgenerator T, zu dessen Betrieb eine äußere Kapazität  $C_T$  am Anschluß C notwendig ist. Wird  $C_T$  mit einer Ruhestromtaste überbrückt, so wird nur bei Tastenbetätigung wieder eingeschaltet. Das Impuls-/ Pausenverhältnis des Taktgenerators ist 1 : 50 (z.B. 40  $\mu$ s/2 ms bei  $C_T = 33$  nF).

Die Schaltschwelle an den Eingängen E, F, und  $\bar{F}$  ist über den Anschluß SU zwischen 1,5 V und 7 V einstellbar.

$U_{SU} = 0$  V: Eingangsschwelle = 1,5 V (für 5 V-Logik)

$U_{SU} = 0 \dots 5$  V: Eingangsschwelle =  $U_{SU} + 1,5$  V

$U_{SU} = U_S$ : Eingangsschwelle = 7 V (für 12/15 und 24/28 V-Logik)

Ist der Ausgang infolge der logischen Zustände der Eingänge E, F oder  $\bar{F}$  gesperrt, so ist diese Sperrung im gesamten Speisespannungsbereich zwischen  $U_S = 0$  V und  $U_S = 35$  V wirksam. Die Eingänge sind mit Klemmdioden gesichert, für max.  $\pm 30$  mA Impulsstrom.

### Grenzdaten

		untere Grenze B	obere Grenze A	Einheit	Anmerkung
Speisespannung	$U_S$	-0,3	35	V	
Speisespannung	$U_S$	-0,3	45	V	100 ms lang 1 s Pause
Eingangsspannung an E, F und $\bar{F}$	$U_{E,F,\bar{F}}$	-0,3	35	V	
Spannung an SU	$U_{SU}$	-0,3	45	V	2)
Ausgangsspannung	$U_Q$	-0,3	$U_S$	V	
Eingangsstrom an E, F und $\bar{F}$	$I_{E,F,\bar{F}}$	-3	1	mA	1)
Eingangsstrom an E, F und $\bar{F}$	$I_{E,F,\bar{F}}$	-30	30	mA	1) 50 $\mu$ s lang, 1 ms Pause
Spannung an C	$U_C$	-0,3	$U_S$	V	
Spannung an W	$U_W$	$U_S - 3$	$U_S$	V	6)

### Funktionsbereich

Speisespannung <sup>3)</sup>	$U_S$	4,5	35	V	$U_{SU} = 0$ V
Speisespannung <sup>4)</sup>	$U_S$	$U_S + 4,5$	35	V	$U_{SU} = 0 \dots 5$ V
Speisespannung <sup>5)</sup>	$U_S$	10	35	V	$U_{SU} = U_S$

### Anmerkungen:

- 1)  $U_{E,F,\bar{F}}$  darf bei Stromeinprägung über 35 V ansteigen
- 2) Bei  $U_{E,F,\bar{F}} = 35$  V ist ein Schutzwiderstand vor E, F,  $\bar{F}$  erforderlich
- 3) Für Eingangsschwelle 1,5 V
- 4) Für Eingangsschwelle 1,5 V bis 6,5 V
- 5) Für Eingangsschwelle 7 V
- 6) Nicht benutzte W-Anschlüsse müssen an  $U_S$  gelegt werden.

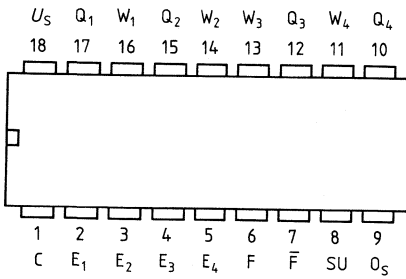
**Kenndaten im Betriebsbereich**

Speisespannung  $4,5 \text{ V} = \underline{\leq} U_s = \underline{\leq} 30 \text{ V}$

Temperaturbereich 1 und 5

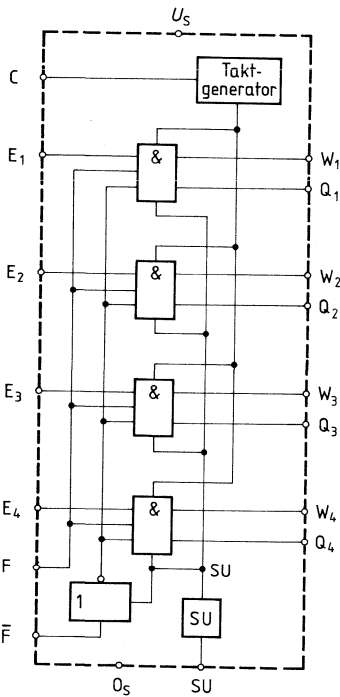
	Prüfbedingungen	untere Grenze B	typ.	obere Grenze A	Einheit
Stromaufnahme	$I_S$ $U_F = 0 \text{ V}, U_W = U_S$		5,5		mA
H-Eingangsspannung an E, F, $\bar{F}$	$U_{IH}$ $U_{SU} = 0 \text{ V}$	2			V
H-Eingangsspannung an E, F, $\bar{F}$	$U_{IL}$ $U_{SU} = U_S$	8			V
L-Eingangsspannung an E, F, $\bar{F}$	$U_{IL}$ $U_{SU} = 0 \text{ V}$			0,8	V
L-Eingangsspannung an E, F, $\bar{F}$	$U_{IL}$ $U_{SU} = U_S$			6	V
Eingangsstrom an E, F	$I_{E,F}$ $0,5 \text{ V} = \underline{\leq} U_{E,F} = \underline{\leq} 30 \text{ V}$	50		200	$\mu\text{A}$
Eingangsstrom an $\bar{F}$	$-I_{\bar{F}}$ $0 \text{ V} = \underline{\leq} U_{\bar{F}} = \underline{\leq} U_S - 1 \text{ V}$	50		200	$\mu\text{A}$
Ausgangsstrom	$I_Q$ $U_Q = U_S - 1 \text{ V}$	1,5			mA
Ausgangsstrom	$I_Q$ $T_U = 0^\circ\text{C}, U_Q = U_S - 1 \text{ V}$	1,7			mA
Strom aus SU	$-I_{SU}$ $U_{SU} = 0 \text{ V}$		2		$\mu\text{A}$
Schaltswelle an W	$U_W$		$U_S - 0,7$		V
Strom in W	$I_W$			100	$\mu\text{A}$
Strom aus C	$-I_C$		20		$\mu\text{A}$
Strom in C	$I_C$		1		mA
Obere Schaltswelle an C	$U_{C_o}$ $T_U = 20^\circ\text{C}$		2,1		V
Untere Schaltswelle an C	$U_{C_u}$ $T_U = 20^\circ\text{C}$		0,9		V
Restspannung an T <sup>1)</sup>	$U_{QR}$ $U_W = U_S - 2 \text{ V}$		$U_S - 0,3$		V

<sup>1)</sup> siehe Blockschaltbild



Anschlußanordnung  
Ansicht von oben

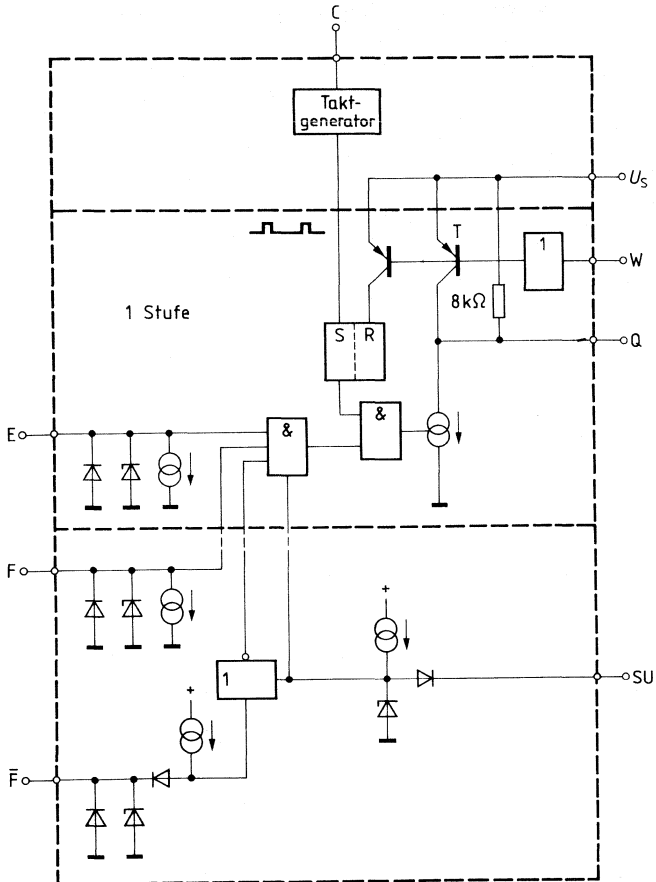
Blockschaltbild



- E Treibereingang
- F,  $\bar{F}$  Freigabeeingänge
- C Taktkondensator
- Q Ausgang
- SU Eingang für Schaltschwellenumschaltung
- W Eingang für Ausgangsstrombegrenzung



Blockschaltbild



- E Treibereingang
- F,  $\bar{F}$  Freigabeeingänge
- C Taktkondensator
- Q Ausgang
- SU Eingang für Schaltschwellenumschaltung
- W Eingang für Ausgangsstrombegrenzung

**Prinzipielle Anwendungsschaltungen**

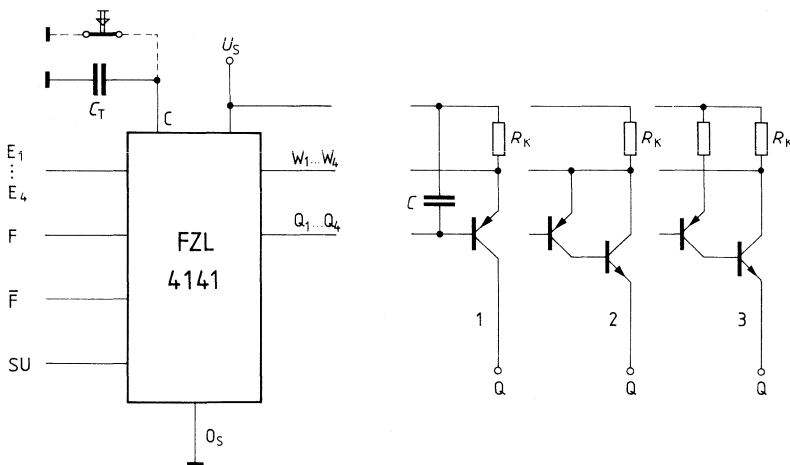
Die Lastbedingungen an Q richten sich nach der zulässigen Verlustleistung der verwendeten Leistungstransistoren. Dabei ist die Impulsbelastbarkeit im Kurzschlußfall zu beachten.

Zur Unterdrückung von Schwingungen der Leistungsstufe im Kurzschlußfall kann ein Kondensator C an Q notwendig werden, wenn z.B. schnelle Schalttransistoren verwendet werden. Richtwert  $C \sim 20 \text{ nF}$ .

Die Ausgangsschaltungung 1 ist für Ströme bis ca.  $I_Q = 100 \text{ mA}$  geeignet.

Die Ausgangsschaltungen 2 und 3 eignen sich für Ströme bis ca.  $I_Q = 2 \text{ A}$ . Mit Schaltung 3 kann dabei eine minimale Verlustleistung erreicht werden.

Eine Ruhestromtaste parallel zu  $C_T$  ermöglicht ein Wiedereinschalten von Hand im Kurzschlußfall.



$R_K$  = Strommeßwiderstand

$C_T$  =  $0,8 \cdot t_p$  (nF,  $\mu\text{s}$ )

$t_p$  = Kurzschlußstrom-Impulslänge

Typ	Bestellnummer	Gehäusebauform
FZY 101	Q 67000-A 1239	} DIP 16
FZY 105	Q 67000-Y 362	

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  $\mu$ 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**

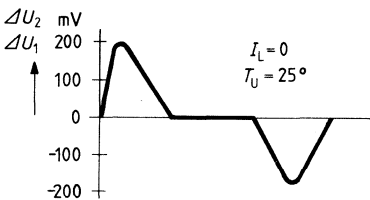
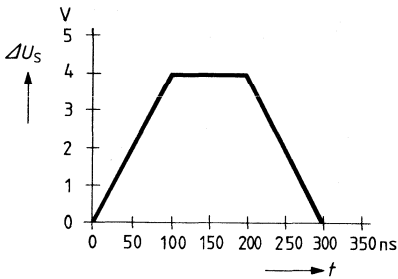
im Temperaturbereich 1 und 5		Prüfbedingungen	untere Grenze B	typ.	obere Grenze A	Einheit
1. Spannungsquelle						
Speisespannung	$U_{S1}$		0		30	V
Stromaufnahme	$I_S$	$U_1$ und X verbunden $I_L = 0$		3,7	5,5	mA
Ausgangsspannung	$U_1$	$U_1$ und $Z_1$ verbunden, $U_{S1} \geq 15$ V, $-I_L \leq 120$ mA	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**

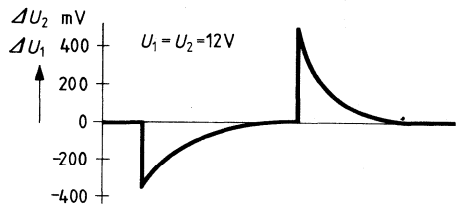
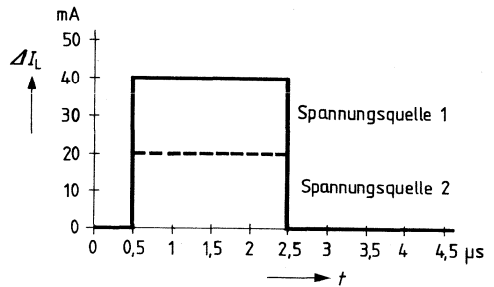
im Temperaturbereich 1 und 5

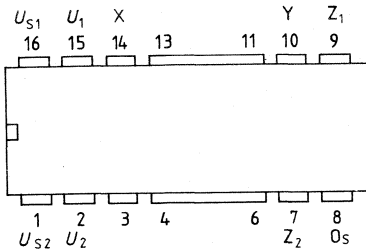
	Prüfbedingungen	untere Grenze B	typ.	obere Grenze A	Einheit
2. Spannungsquelle					
Speisespannung	$U_{S2}$	0		30	V
Stromaufnahme	$I_S$	$I_L = 0$	3,7	5,5	mA
Ausgangsspannung	$U_2$	$U_2$ und $Z_2$ verbunden $U_{S2} \geq 15$ V, $-I_L \leq 25$ mA	12	12,8	V
Ausgangsspannung Laststrom	$U_2$	$U_{S2} \geq 20$ V, $-I_L \leq 25$ mA	16,0	17	V
Spannungsdifferenz zwischen $U_1$ und $U_2$	$\Delta U$	$I_{L1} = 45$ mA   $U_1$ und X verbunden $I_{L2} = 15$ mA		25 0,5	mV V

**Eingangsspannungsabhängigkeit**



**Lastabhängigkeit**

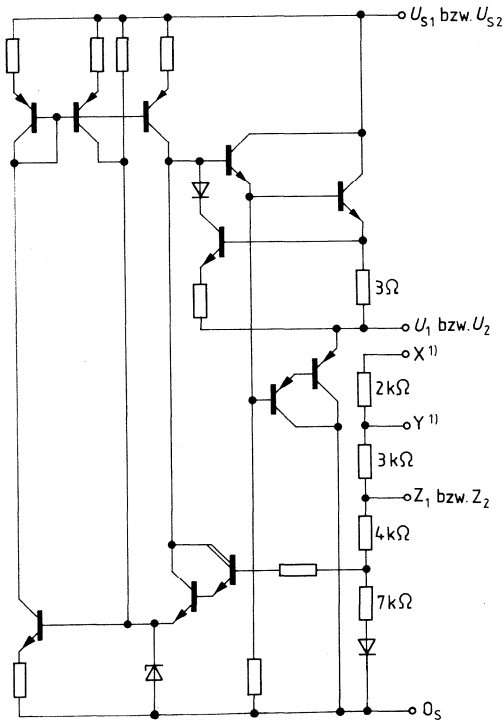




**Anschlußanordnung**  
Ansicht von oben

X, Y, Z = Anschlüsse zur Spannungseinstellung  
U<sub>1</sub>, U<sub>2</sub> = Ausgänge

**Schaltschema** (eine Versorgungsschaltung)



<sup>11</sup> X, Y nur bei Schaltung 1. Bei Schaltung 2 ist X und Ausgang U<sub>2</sub> intern verbunden.

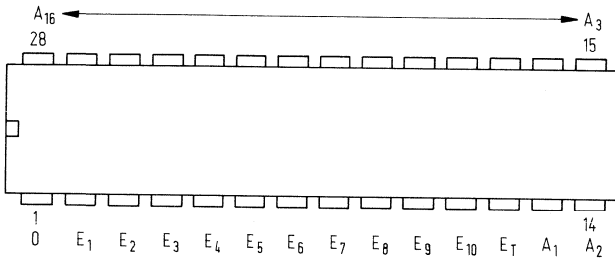
Typ	Bestellnummer	Gehäusebauform
S 353	Q 67000-R 109	DIP 28

Der Baustein S 353 ist eine programmierbare Diodenmatrix mit 10 Eingängen und 16 Ausgängen für logische Anwendungen in Kodierschaltungen. Erforderliche Schaltungsänderungen werden dabei durch eine Programmierung ersetzt.

**Elektrische Kenndaten** siehe Datenbuch Industrieelektronik.

**Anschlußanordnung**

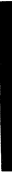
Ansicht von oben



---

**Schaltglieder**

---







Typ	Bestellnummer	Gehäusebauform
FZH 121	Q 67000-H 192	} DIP 16
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 N,  
 und N-Anschluß

**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	$U_{IH}$	7,5			V	
L-Eingangsspannung	$U_{IL}$	$U_S = U_{SA}$ und $U_{SB}$		4,5	V	
H-Ausgangsspannung	$U_{QH}$	$U_S = U_{SB}$ und $U_{SA}$	10,0	11,3	V	
L-Ausgangsspannung	$U_{QL}$	$U_{IL} = 4,5 \text{ V}, -I_{QH} = 0,1 \text{ mA}$ $U_S = U_{SB}, U_{IH} = 7,5 \text{ V}$ $I_{QL} = 15 \text{ mA}$		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	$I_{IH}$	$U_S = U_{SA}, U_I = U_{IHA}$		1,0	$\mu\text{A}$	
L-Eingangsstrom pro Eingang	$-I_{IL}$	$U_S = U_{SA}, U_{IL} = 1,7 \text{ V}$		0,8	1,5	$\text{mA}$
Kurzschlußausgangsstrom pro Ausgang	$-I_Q$	$U_S = U_{SA}, U_O = 0 \text{ V}$	10,0	30,0	50,0	$\text{mA}$
H-Speisestrom pro Glied	$I_{SH}$	$U_S = U_{SA}, U_I = 0 \text{ V}$		0,9	1,6	$\text{mA}$
L-Speisestrom pro Glied	$I_{SL}$	$U_S = U_{SA}, U_I = U_{IHA}$		1,7	3,0	$\text{mA}$
Leistungsverbrauch pro Glied	$P$	$U_S = U_{SA}$ Tastverhältnis 1 : 1		16	31	$\text{mW}$

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

Signal-Laufzeit	$t_{PLH}$	} $C_L = 10 \text{ pF}$ bei 4,5 V über Masse	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

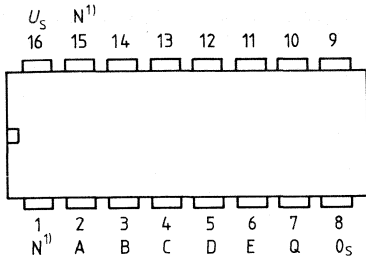
	Prüfbedingungen	untere Grenze B	typ.	obere Grenze A	Einheit	
Speisespannung	$U_S$	13,5	15,0	17,0	V	
H-Eingangsspannung	$U_{IH}$	$U_S = U_{SB}$ 7,5			V	
L-Eingangsspannung	$U_{IL}$	$U_S = U_{SB}$ und $U_{SA}$		4,5	V	
H-Ausgangsspannung	$U_{QH}$	$U_S = U_{SB}$ und $U_{SA}$ $U_{IL} = 4,5\text{ V}$ , $-I_{QH} = 0,1\text{ mA}$	12,0	14,3	V	
L-Ausgangsspannung	$U_{QL}$	$U_S = U_{SB}$ , $U_{IH} = 7,5\text{ V}$ , $I_{QL} = 18\text{ mA}$		1,0	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	$I_{IH}$	$U_S = U_{SA}$ , $U_I = U_{IHA}$		1,0	$\mu\text{A}$	
L-Eingangsstrom pro Eingang	$-I_{IL}$	$U_S = U_{SA}$ , $U_{IL} = 1,7\text{ V}$		1,0	1,8	mA
Kurzschlußausgangsstrom pro Ausgang	$-I_Q$	$U_S = U_{SA}$ , $U_Q = 0\text{ V}$	15,0	37,0	60,0	mA
H-Speisestrom pro Glied	$I_{SH}$	$U_S = U_{SA}$ , $U_I = 0\text{ V}$		1,2	2,1	mA
L-Speisestrom pro Glied	$I_{SL}$	$U_S = U_{SA}$ , $U_I = U_{IHA}$		2,3	4,0	mA
Leistungsverbrauch pro Glied	$P$	$U_S = U_{SA}$ Tastverhältnis 1 : 1		27	52	mW

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

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

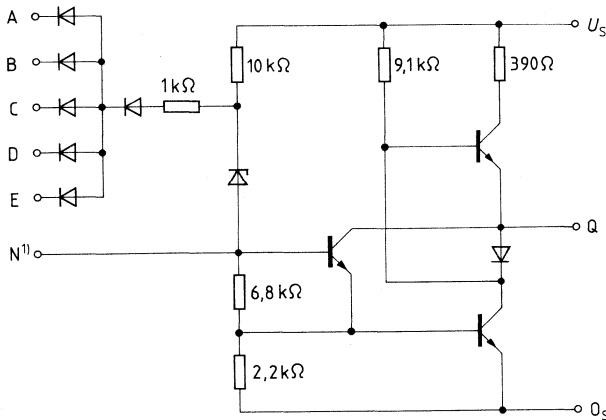
# Zwei NAND-Glieder mit je fünf Eingängen

FZH 121  
 FZH 125  
 FZH 131  
 FZH 135



**Anschlußanordnung**  
 Ansicht von oben

## Schaltschema (ein Glied)



### Logische Daten pro Glied

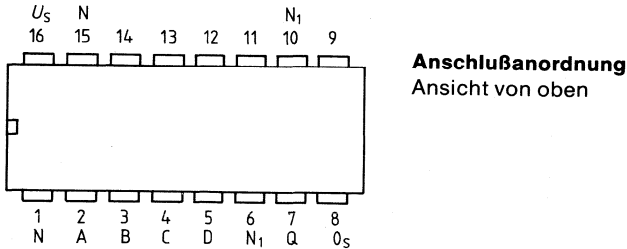
Logische Daten pro Glied		obere Grenze A
H-Ausgangslastfaktor	$F_{QH}$	100
L-Ausgangslastfaktor	$F_{QL}$	10
Eingangslastfaktor pro Eingang	$F_I$	1
Logische Funktion	$Q = A \wedge B \wedge C \wedge D \wedge E$	

<sup>1)</sup> Nur bei FZH 131/135

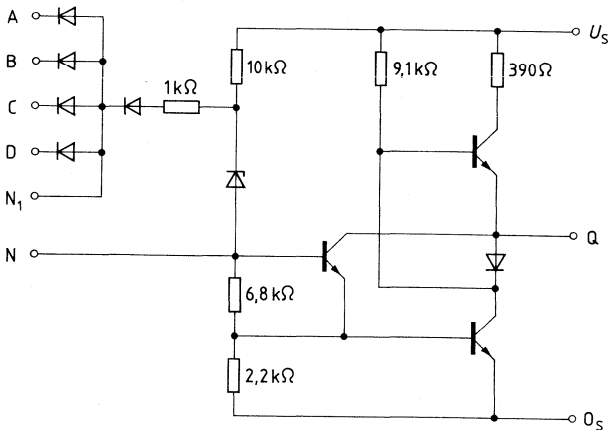
# Zwei NAND-Glieder mit je vier Eingängen Erweiterungseingang $N_1$ und N-Anschluß

FZH 171  
FZH 175

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



## 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

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

# Zwei NAND-Leistungsglieder mit je fünf Eingängen und N-Anschluß

FZH 141  
FZH 145

Typ	Bestellnummer	Gehäusebauform
FZH 141	Q 67000-H 194	} DIP 16
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	untere Grenze B	typ.	obere Grenze A	Einheit
L-Ausgangsspannung	$U_S = U_{SB}, U_{IH} = 7,5 \text{ V}$ $I_{QL} = 45 \text{ mA}$		1,3	1,7	V

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

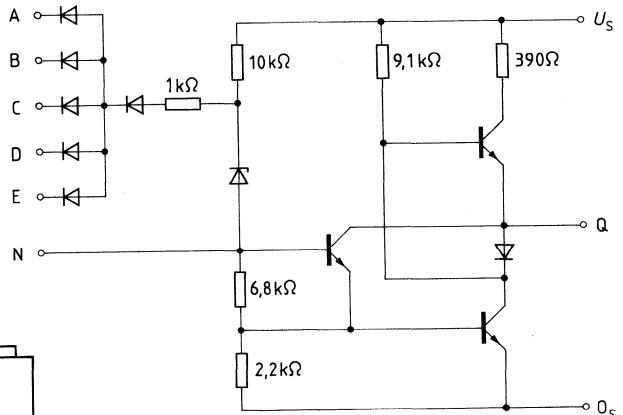
L-Ausgangsspannung	$U_S = U_{SB}, U_{IH} = 7,5 \text{ V}$ $I_{QL} = 54 \text{ mA}$		1,4	1,7	V
--------------------	--	--	-----	-----	---

## Logische Daten pro Glied

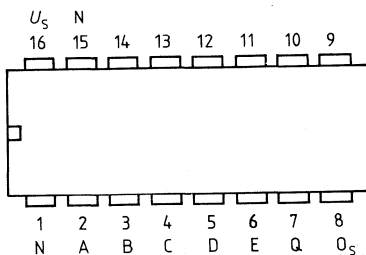
		obere Grenze A
H-Ausgangslastfaktor	$F_{QH}$	100
L-Ausgangslastfaktor	$F_{QL}$	30
Eingangslastfaktor pro Eingang	$F_I$	1

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

## Schaltschema (ein Glied)



## Anschlußanordnung Ansicht von oben



Typ	Bestellnummer	Gehäusebauform
FZH 151	Q 67000–H 195	} DIP 16
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	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	$U_{IL}$	$U_S = U_{SB}$			4,5	V
H-Ausgangsspannung	$U_{QH}$	$U_S = U_{SB}, U_{IL} = 4,5\text{ V}$ $-I_{QH} = 0,1\text{ mA}$	10,0	11,3		V
L-Ausgangsspannung	$U_{QL}$	$U_S = U_{SB}, U_{IH} = 7,5\text{ V}$ $I_{QL} = 30\text{ mA}$		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 an $R_1, C_1, R_2, C_2$	$I_{IH}$	$U_S = U_{SA}, U_I = U_{IHA}$			2,0	$\mu\text{A}$
H-Eingangsstrom übrige Eingänge	$I_{IH}$	$U_S = U_{SA}, U_I = U_{IHA}$			1,0	$\mu\text{A}$
L-Eingangsstrom an $R_1, C_1, R_2, C_2$	$-I_{IL}$	$U_S = U_{SA}, U_{IL} = 1,7\text{ V}$		1,0	2,5	mA
L-Eingangsstrom übrige Eingänge	$-I_{IL}$	$U_S = U_{SA}, U_{IL} = 1,7\text{ V}$		0,5	1,25	mA
Kurzschlußausgangsstrom pro Ausgang	$-I_Q$	$U_S = U_{SA}, U_Q = 0\text{ V}$	10,0	30,0	50,0	mA
H-Speisestrom	$I_{SH}$	$U_S = U_{SA}, U_I = 0\text{ V}$		14,0	22,0	mA
L-Speisestrom	$I_{SL}$	$U_S = U_{SA}, U_I = U_{IHA}$		8,0	15,0	mA
Leistungsverbrauch	$P$	$U_S = U_{SA}$		132	250	mW
		Tastverhältnis 1: 1				

Schaltzeiten bei  $U_S = 12\text{ V}$ ,  $F_Q = 1$ ,  $T_U = 25\text{ °C}$ , Prüfschaltung 2

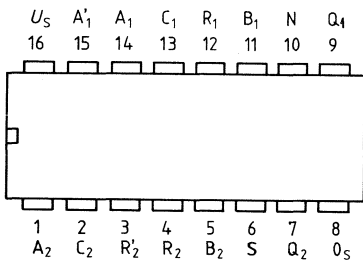
		Prüfbedingungen	untere Grenze B	typ.	obere Grenze A	Einheit
Signal-Laufzeiten	$t_{PLH I}$	für nichtinvertiertes Ausgangssignal		340		ns
	$t_{PLH II}$	für invertiertes Ausgangssignal		340		ns
	$t_{PLH III}$	für Eingang 15		270		ns
Signal-Laufzeiten	$t_{PHL I}$	für nichtinvertiertes Ausgangssignal		230		ns
	$t_{PHL II}$	für invertiertes Ausgangssignal		300		ns
	$t_{PHL III}$	für Eingang 15		400		ns
Signal Übergangszeiten	$t_{TLH}$	} $C_L = 10\text{ pF}$		330		ns
	$t_{THL}$			200		ns

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

Speisespannung	$U_S$		13,5	15,0	17,0	V
H-Eingangsspannung	$U_{IH}$	$U_S = U_{SB}$	7,5			V
L-Eingangsspannung	$U_{IL}$	$U_S = U_{SB}$			4,5	V
H-Ausgangsspannung	$U_{QH}$	$U_S = U_{SB}$ , $U_{IL} = 4,5\text{ V}$ $-I_{QH} = 0,1\text{ mA}$	12,0	14,3		V
L-Ausgangsspannung	$U_{QL}$	$U_S = U_{SB}$ , $U_{IH} = 7,5\text{ V}$ $I_{QL} = 30\text{ mA}$		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 $R_1, C_1, R_2, C_2$	$I_{IH}$	$U_S = U_{SA}$ , $U_I = U_{IHA}$			2,0	$\mu\text{A}$
H-Eingangsstrom übrige Eingänge	$I_{IH}$	$U_S = U_{SA}$ , $U_I = U_{IHA}$			1,0	$\mu\text{A}$
L-Eingangsstrom an $R_1, C_1, R_2, C_2$	$-I_{IL}$	$U_S = U_{SA}$ , $U_{IL} = 1,7\text{ V}$		1,2	3,0	mA
L-Eingangsstrom übrige Eingänge	$-I_{IL}$	$U_S = U_{SA}$ , $U_{IL} = 1,7\text{ V}$		0,6	1,5	mA
Kurzschlußausgangsstrom pro Ausgang	$-I_Q$	$U_S = U_{SA}$ , $U_Q = 0\text{ V}$	15,0	37,0	60,0	mA
H-Speisestrom	$I_{SH}$	$U_S = U_{SA}$ , $U_I = 0\text{ V}$		18,0	29,0	mA
L-Speisestrom	$I_{SL}$	$U_S = U_{SA}$ , $U_I = U_{IHA}$		12,0	21,0	mA
Leistungsverbrauch	$P$	$U_S = U_{SA}$		225	425	mW
		Tastverhältnis 1 : 1				

Schaltzeiten bei  $U_S = 15\text{ V}$ ,  $F_Q = 1$ ,  $T_U = 25\text{ }^\circ\text{C}$ , Prüfschaltung 2

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



**Anschlußanordnung**  
Ansicht von oben

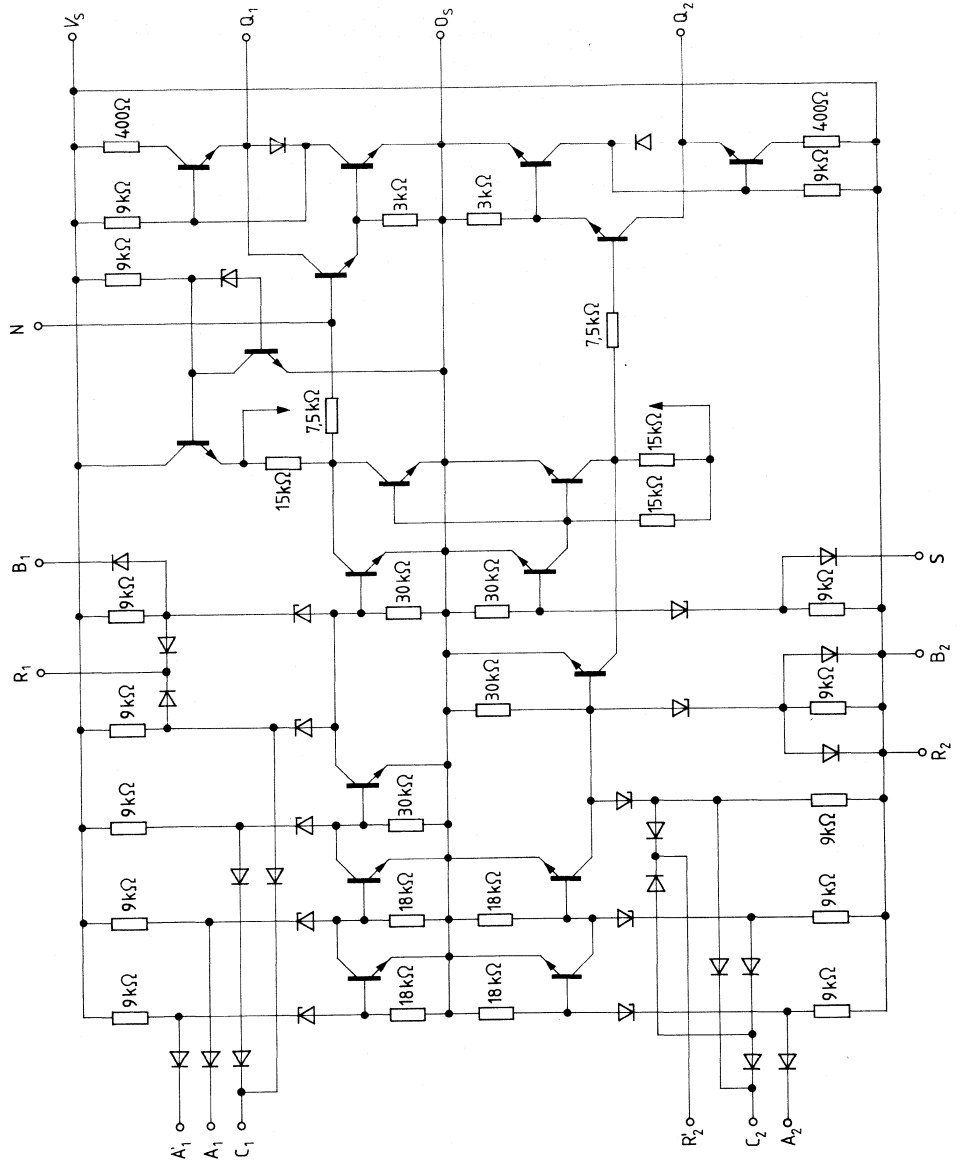
**Logische Daten pro Glied**

		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 $R_1, C_1, R_2, C_2$	$F_1$	2
Eingangslastfaktor, übrige Eingänge	$F_1$	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	Gehäusebauform
FZH 101 A	Q 67000–H 1242	} DIP 16
FZH 105 A	Q 67000–H 1241	
FZH 111 A	Q 67000–H 191	
FZH 115 B	Q 67000–H 215-B	
FZH 191	Q 67000–H 633	
FZH 195	Q 67000–H 634	
FZH 201	Q 67000–H 636	
FZH 205	Q 67000–H 637	

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	untere Grenze B	typ.	obere Grenze A	Einheit
Speisespannung	$U_S$	11,4	12,0	13,5	V
H-Eingangsspannung	$U_{IH}$	7,5			V
L-Eingangsspannung	$U_{IL}$			4,5	V
H-Ausgangsspannung	$U_{QH}$	10,0	11,3		V
L-Ausgangsspannung	$U_{QL}$		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	$I_{IH}$			1,0	$\mu$ A
Strobe 1	$I_{IH}$	} $U_S = U_{SA}, U_I = U_{IHA}$		4	$\mu$ A
Strobe 2	$I_{IH}$			2	$\mu$ A
L-Eingangsstrom pro Eingang	$-I_{IL}$		0,8	1,5	mA
Strobe 1	$I_{IL}$	} $U_S = U_{SA}, U_{IL} = 1,7$ V		6	mA
Strobe 2	$I_{IL}$			3	mA
Kurzschlußausgangsstrom pro Ausgang	$-I_Q$	9	15	25	mA
H-Stromaufnahme pro Glied	$I_{SH}$		0,9	1,6	mA
L-Stromaufnahme pro Glied	$I_{SL}$		1,7	3,0	mA
Leistungsverbrauch pro Glied	$P$		15	31	mW
		Tastverhältnis 1 : 1			

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

	Prüfbedingungen	untere Grenze B	typ.	obere Grenze A	Einheit
Signal-Laufzeit	$t_{PLH}$ } $C_L = 10\text{ pF}$ bei $4,5\text{ V}$	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

**Statische Kenndaten im 15 V-Bereich**

im Temperaturbereich 1 und 5

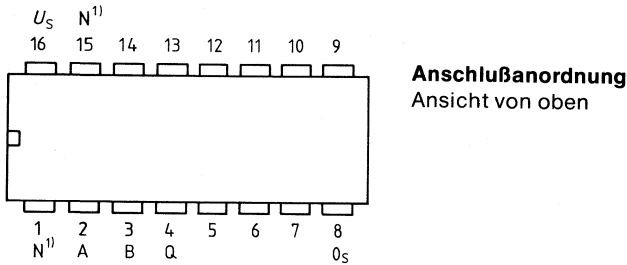
Speisespannung	$U_S$	13,5	15,0	17,0	V
H-Eingangsspannung	$U_{IH}$	7,5			V
L-Eingangsspannung	$U_{IL}$			4,5	V
H-Ausgangsspannung	$U_{QH}$	12,0	14,3		V
	$U_S = U_{SB}$ und $U_{SA}$				
	$U_{IL} = 4,5\text{ V}$ , $-I_{QH} = 0,1\text{ mA}$				
L-Ausgangsspannung	$U_{QL}$		1,0	1,7	V
	$U_S = U_{SB}$ , $U_{IH}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

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

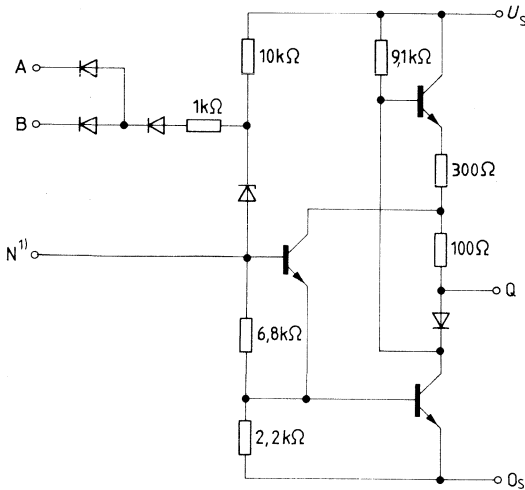
Signal-Laufzeit	$t_{PLH}$ } $C_L = 10\text{ pF}$ bei $4,5\text{ V}$	195			ns
	$t_{PHL}$ } über Masse	140			ns
Signal-Übergangszeit	$t_{TLH}$ } $C_L = 10\text{ pF}$	410			ns
	$t_{THL}$ }	75			ns

# 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

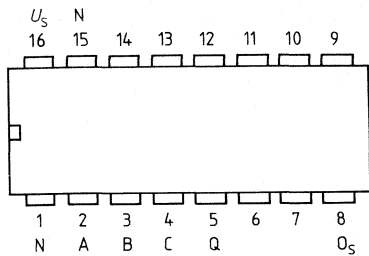
Logische Funktion

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

<sup>1)</sup> Nur bei FZH 111 A/115 B

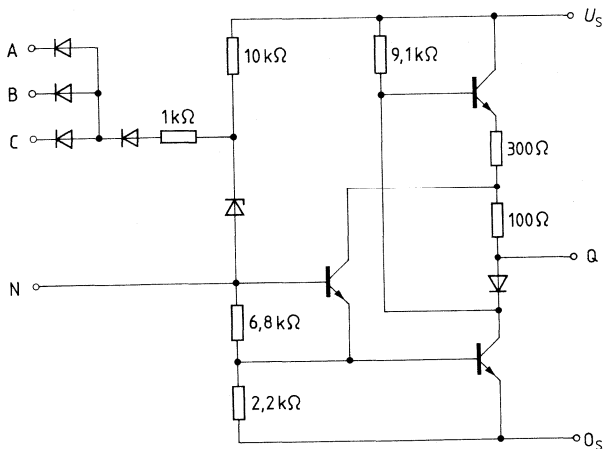
# Drei NAND-Glieder mit je drei Eingängen und N-Anschluß

FHZ 191  
FZH 195



**Anschlußanordnung**  
Ansicht von oben

## Schaltschema (ein Glied)

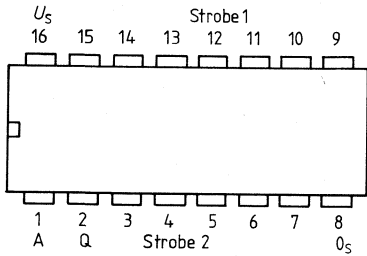


## Logische Daten pro Glied

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

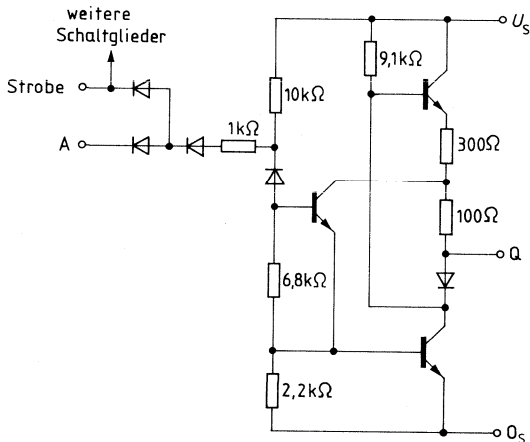
Logische Funktion

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



**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 A-Eingänge	$F_I$	1
Strobe 1	$F_I$	4
Strobe 2	$F_I$	2

### Logische Funktion

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

Typ	Bestellnummer	Gehäusebauform
FZH 211	Q 67000-H 639	} DIP 16
FZH 215 B	Q 67000-H 640-B	
FZH 231	Q 67000-H 642	
FZH 235	Q 67000-H 643	

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 FZH 161/181 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	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
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	$I_{IH}$	$U_S = U_{SA}$ , $U_I = U_{IHA}$			1,0	$\mu A$
L-Eingangsstrom pro Eingang	$-I_{IL}$	$U_S = U_{SA}$ , $U_{IL} = 1,7 V$		0,8	1,5	mA
H-Ausgangsstrom	$I_{OH}$	$U_{SA} = U_{SB}$ , $U_{IL} = 4,5 V$ $U_{QH} = 18 V$ bzw. 30 V			80	$\mu A$
H-Stromaufnahme pro Glied	$I_{SH}$	$U_S = U_{SA}$ , $U_I = 0 V$		1,0	1,7	mA
L-Stromaufnahme pro Glied	$I_{SL}$	$U_S = U_{SA}$ , $U_I = U_{IHA}$		0,4	1,0	mA
Leistungsverbrauch pro Glied	$P$	$U_S = U_{SA}$ Tastverhältnis 1 : 1		8,5	18	mW

**Schaltzeiten bei  $U_S = 12 V$ ,  $T_U = 25^\circ C$ , Prüfschaltung 3**

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

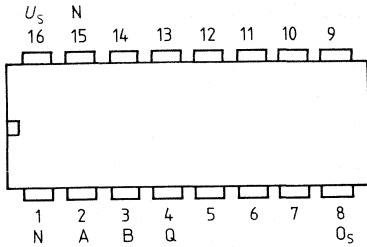
**Statische Kenndaten im 15 V-Bereich**  
 im Temperaturbereich 1 und 5

		Prüfbedingungen	untere Grenze B	typ.	obere Grenze A	Einheit
Speisespannung	$U_S$		13,5	15,0	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
L-Ausgangsspannung	$U_{OL}$	$U_S = U_{SB}$ , $U_{IH} = 7,5$ V $I_{OL} = 18$ mA		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	$I_{IH}$	$U_S = U_{SA}$ , $U_I = U_{IHA}$			1,0	$\mu$ A
H-Ausgangsstrom	$I_{OH}$	$U_S = U_{SB}$ , $U_{IL} = 4,5$ V $U_{OH} = 18$ V bzw. 30 V			80	$\mu$ A
L-Eingangsstrom pro Eingang	$-I_{IL}$	$U_S = U_{SA}$ , $U_{IL} = 1,7$ V		1,0	1,8	mA
H-Stromaufnahme pro Glied	$I_{SH}$	$U_S = U_{SA}$ , $U_I = 0$ V		1,3	2,1	mA
L-Stromaufnahme pro Glied	$I_{SL}$	$U_S = U_{SA}$ , $U_I = U_{IHA}$		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, Prüfschaltung 3**

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

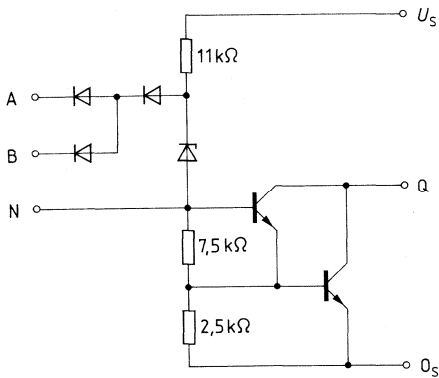




**Anschlußanordnung**

Ansicht von oben

**Schaltschema (ein Glied)**

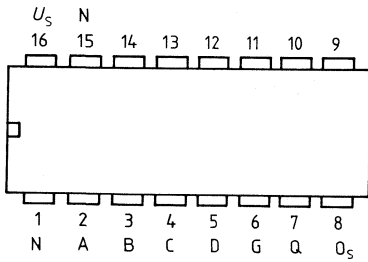


**Logische Daten pro Glied**

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

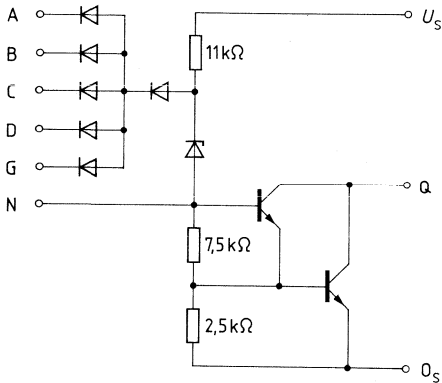
# Zwei NAND-Glieder mit je fünf Eingängen, offenem Kollektor und N-Anschluß

FZH 231  
FZH 235



**Anschlußanordnung**  
Ansicht von oben

## Schaltschema (ein Glied)



## Logische Daten pro Glied

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

## Logische Funktion

$$Q = A \wedge B \wedge C \wedge D \wedge G$$

Typ	Bestellnummer	Gehäusebauform
FZH 241	Q 67000-H 645	} DIP 16
FZH 245 B	Q 67000-H 646-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  $1 \mu\text{F}$  abzublenden. Die zulässige Eingangsspannung des FZH 245 B ist 30 V.

### 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	
obere Schwellenspannung	$U_{So}$	$U_S = 12,0 \text{ V}$	5,5	6,5	7,5	V
untere Schwellenspannung	$U_{Su}$	$U_S = 12,0 \text{ V}$	5,0	5,6	7,0	V
Hysteresis	$U_{Hy}$	$U_S = 12,0 \text{ V}$	0,5	0,9	1,3	V
H-Ausgangsspannung	$U_{QH}$	$U_S = U_{SB}$ und $U_{SA}$ $U_{IL} = 4,5 \text{ V}$ , $-I_{QH} = 0,1 \text{ mA}$	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	$U_{sl}$		2,8	5,0	V	
H-Eingangsstrom pro Eingang	$I_{IH}$	$U_S = U_{SA}$ , $U_I = U_{IHA}$			1,0	$\mu\text{A}$
L-Eingangsstrom pro Eingang	$-I_{IL}$	$U_S = U_{SA}$ , $U_{IL} = 1,7 \text{ V}$			1,5	mA
Kurzschlußausgangsstrom pro Ausgang	$-I_Q$	$U_S = U_{SA}$ , $U_Q = 0 \text{ V}$	9,0	15,0	25,0	mA
H-Speisestrom pro Glied	$I_{SH}$	$U_S = U_{SA}$ , $U_I = 0 \text{ V}$		4,0	6,3	mA
L-Speisestrom pro Glied	$I_{SL}$	$U_S = U_{SA}$ , $U_I = U_{IHA}$		4,0	6,3	mA

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

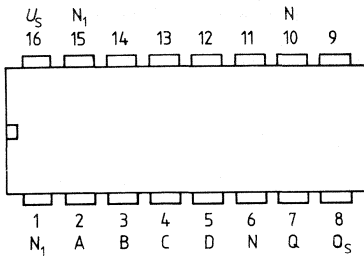
Signal-Laufzeit	$t_{PLH}$ $t_{PHL}$	} $C_L = 10 \text{ pF}$ bei 4,5 V über Masse	50	175	250	ns
			100	175	350	ns
Signal-Übergangszeit	$t_{TLH}$ $t_{THL}$	} $C_L = 10 \text{ pF}$	150	340	500	ns
			60	120	360	ns

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

		Prüfbedingungen	untere Grenze B	typ.	obere Grenze A	Einheit
Speisespannung obere	$U_S$		13,5	15,0	17,0	V
Schwellenspannung untere	$U_{So}$	$U_S = 15,0 \text{ V}$	5,4	6,4	7,4	V
Schwellenspannung Hysterese	$U_{Su}$ $U_{Hy}$	$U_S = 15,0 \text{ V}$ $U_S = 15,0 \text{ V}$	6,9 0,5	5,5 0,9	4,9 1,3	V V
H-Ausgangsspannung	$U_{QH}$	$U_S = U_{SB}$ und $U_{SA}$ $U_{IL} = 4,5 \text{ V}$ , $-I_{QH} = 0,1 \text{ mA}$	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	1,7	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	$I_{IH}$	$U_S = U_{SA}$ , $U_I = U_{IHA}$			1,0	$\mu\text{A}$
L-Eingangsstrom pro Eingang	$-I_{IL}$	$U_S = U_{SA}$ , $U_{IL} = 1,7 \text{ V}$			1,8	mA
Kurzschlußausgangsstrom pro Ausgang	$-I_Q$	$U_S = U_{SA}$ , $U_Q = 0 \text{ V}$	9	15	25	mA
H-Speisestrom pro Glied	$I_{SH}$	$U_S = U_{SA}$ , $U_I = 0 \text{ V}$		4,5	7,3	mA
L-Speisestrom	$I_{SL}$	$U_S = U_{SA}$ , $U_I = U_{IHA}$		5,0	8,0	mA

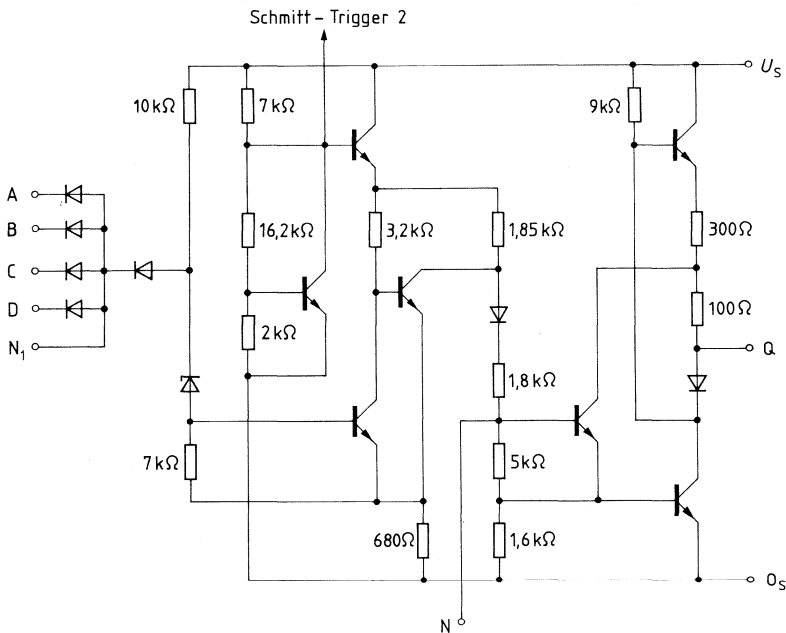
**Schaltzeiten** bei  $U_S = 15 \text{ V}$ ,  $F_Q = 1$ ,  $T_U = 25 \text{ }^\circ\text{C}$ , Prüfschaltung 1

Signal-Laufzeit	$t_{PLH}$	} $C_L = 10 \text{ pF}$ bei 4,5 V über Masse	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

H-Ausgangslastfaktor  
L-Ausgangslastfaktor  
Eingangslastfaktor pro Eingang

$F_{QH}$   
 $F_{QL}$   
 $F_I$

obere  
Grenze A

100  
10  
1

Logische Funktion

$$Q = A \wedge B \wedge C \wedge D$$

Typ	Bestellnummer	Gehäusebauform
FZH 251	Q 67000-H 817	} DIP 16
FZH 255 B	Q 67000-H 818-B	
FZH 261	Q 67000-H 819	
FZH 265 B	Q 67000-H 820-B	
FZH 271	Q 67000-H 821	
FZH 275	Q 67000-H 822	
FZH 281	Q 67000-H 823	
FZH 285 B	Q 67000-H 824-B	
FZH 291	Q 67000-H 825	
FZH 295 B	Q 67000-H 826-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 Invertiern  
 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	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	$U_{IL}$	$U_S = U_{SA}$ und $U_{SB}$			4,5	V
H-Ausgangsspannung	$U_{QH}$	$U_S = U_{SB}$ und $U_{SA}$ $-I_{QH} = 0,1 \text{ mA}$	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	$U_{SS}$		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	$\mu\text{A}$
L-Eingangsstrom pro Eingang	$-I_{IL}$	$U_S = U_{SA}, U_{IL} = 1,7 \text{ V}$		0,8	1,5	mA
Kurzschlußausgangsstrom pro Ausgang	$-I_Q$	$U_S = U_{SA}, U_Q = 0 \text{ V}$	9	15	25	mA

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

	Prüfbedingungen	untere Grenze B	typ.	obere Grenze A	Einheit
Speiseströme FZH 251/255 B					
H-Speisestrom	$I_{SH}$ $U_I = U_{IHA}$   $U_S = U_{SA}$		6,4	12,5	mA
L-Speisestrom	$I_{SL}$ $U_I = 0\text{ V}$   $U_S = U_{SA}$		9,6	18,0	mA
FZH 261/265 B					
H-Speisestrom	$I_{SH}$ $U_I = 0\text{ V}$   $U_S = U_{SA}$		6,2	12,5	mA
L-Speisestrom	$I_{SL}$ $U_I = U_{IHA}$   $U_S = U_{SA}$		10,2	18,0	mA
FZH 271/275					
H-Speisestrom	$I_{SH}$ $U_{I1} = U_{IHA}$   $U_S = U_{SA}$ $U_{I2} = 0\text{ V}$		13,8	21,5	mA
L-Speisestrom	$I_{SL}$ $U_I = 0\text{ V}$   $U_S = U_{SA}$		15,2	24,0	mA
FZH 281/285 B					
H-Speisestrom	$I_{SH}$ $U_I = 0\text{ V}$   $U_S = U_{SA}$		13,2	21,5	mA
L-Speisestrom	$I_{SL}$ $U_I = U_{IHA}$   $U_S = U_{SA}$		14,8	24,0	mA
FZH 291/295 B					
H-Speisestrom	$I_{SH}$ $U_I = U_{IHA}$   $U_S = U_{SA}$		9,0	14,0	mA
L-Speisestrom	$I_{SL}$ $U_I = 0\text{ V}$   $U_S = U_{SA}$		14,4	24,0	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	$U_{IH}$	7,5			V	
L-Eingangsspannung	$U_{IL}$	$U_S = U_{SB}$ $U_S = U_{SB}$ und $U_{SA}$		4,5	V	
H-Ausgangsspannung	$U_{QH}$	$U_S = U_{SB}$ und $U_{SA}$ , $-I_{QH} = 0,1 \text{ mA}$	12,0	14,3	V	
L-Ausgangsspannung	$U_{QL}$	$U_S = U_{SB}$ , $I_{QL} = 18 \text{ mA}$		1,0	V	
Statische Störsicherheit				1,7	V	
H-Signal	$U_{SS}$	4,6	8,0		V	
L-Signal	$U_{SS}$	2,8	5,0		V	
H-Eingangsstrom pro Eingang	$I_{IH}$	$U_S = U_{SA}$ , $U_I = U_{IHA}$		1,0	$\mu\text{A}$	
L-Eingangsstrom pro Eingang	$-I_{IL}$	$U_S = U_{SA}$ , $U_{IL} = 1,7 \text{ V}$	1,0	1,8	mA	
Kurzschlußausgangsstrom pro Ausgang	$-I_Q$	$U_S = U_{SA}$ , $U_Q = 0 \text{ V}$	9	15	25	mA
Speiseströme						
FZH 251/255 B						
H-Speisestrom	$I_{SH}$	$U_I = U_{IHA}$	8,7	15,5	mA	
L-Speisestrom	$I_{SL}$	$U_I = 0 \text{ V}$   $U_S = U_{SA}$	13,8	24,0	mA	
FZH 261/265 B						
H-Speisestrom	$I_{SH}$	$U_I = 0 \text{ V}$	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	$I_{SH}$	$U_{I1} = U_{IHA}$ $U_{I2} = 0 \text{ V}$	16,4	24,0	mA	
L-Speisestrom	$I_{SL}$	$U_I = 0 \text{ V}$   $U_S = U_{SA}$	19,2	30,0	mA	
FZH 281/285 B						
H-Speisestrom	$I_{SA}$	$U_I = 0 \text{ V}$	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	$I_{SH}$	$U_I = U_{IHA}$	10,5	18,5	mA	
L-Speisestrom	$I_{SL}$	$U_I = 0 \text{ V}$   $U_S = U_{SA}$	18,4	30,0	mA	



**Schaltzeiten** bei  $U_S = 12\text{ V}$ ,  $F_Q = \div \div 1$ ,  $T_U = 25\text{ }^\circ\text{C}$ ,  $Q = A \wedge B$

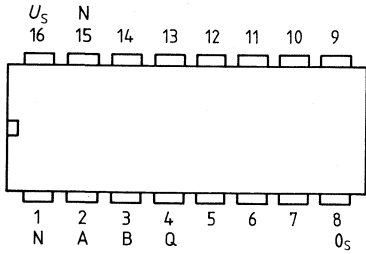
	Prüfbedingungen	Prüf- schal- tung	untere Grenze B	typ.	obere Grenze A	Einheit
FZH 261/256 B						
Signal-Laufzeit	$t_{PLH}$ } $C_L = 10\text{ pF}$ bei 4,5 V	} 1	90	175	310	ns
	$t_{PHL}$ } über Masse		90	175	310	ns
Signal-Übergangszeit	$t_{TLH}$ } $C_L = 10\text{ pF}$	}	200	340	570	ns
	$t_{THL}$ } $C_L = 10\text{ pF}$		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	} 1	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
	$t_{THL}$ } $C_L = 10\text{ pF}$		70	120	210	ns
FZH 281/285 B						
Signal-Laufzeit	$t_{PLH}$ } $C_L = 10\text{ pF}$ bei 4,5 V	} 1	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
	$t_{THL}$ } $C_L = 10\text{ pF}$		70	120	210	ns

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

FZH 261/265 B						
Signal-Laufzeit	$t_{PLH}$ } $C_L = 10\text{ pF}$ bei 4,5 V	} 1		185		ns
	$t_{PHL}$ } über Masse			150		ns
Signal-Übergangszeit	$t_{TLH}$ } $C_L = 10\text{ pF}$	}		410		ns
	$t_{THL}$ } $C_L = 10\text{ pF}$				70	
FZH 251/255 B, FZH 271/275, FZH 291/295 B						
Signal-Laufzeit	$t_{PLH}$ } $C_L = 10\text{ pF}$ bei 4,5 V	} 1		340		ns
	$t_{PHL}$ } über Masse				180	
Signal-Übergangszeit	$t_{TLH}$ } $C_L = 10\text{ pF}$	}		390		ns
	$t_{THL}$ } $C_L = 10\text{ pF}$				130	
FZH 281/285 B						
Signal-Laufzeit	$t_{PLH}$ } $C_L = 10\text{ pF}$ bei 4,5 V	} 1		305		ns
	$t_{PHL}$ } über Masse				280	
Signal-Übergangszeit	$t_{TLH}$ } $C_L = 10\text{ pF}$	}		340		ns
	$t_{THL}$ } $C_L = 10\text{ pF}$				120	

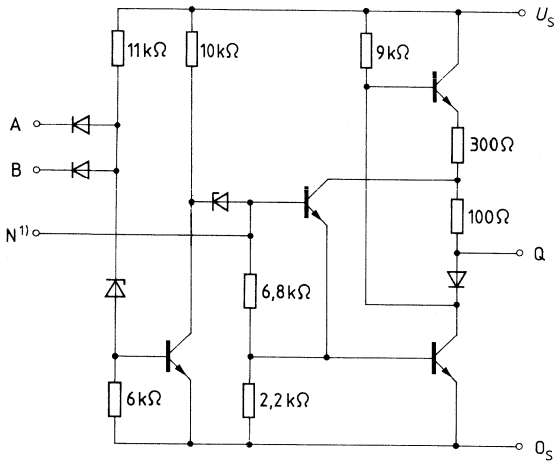
# Vier UND-Glieder mit je 2 Eingängen und N-Anschluß

FZH 251  
FZH 255 B



**Anschlußanordnung**  
Ansicht von oben

## Schaltschema (ein Glied)



## Logische Daten pro Glied

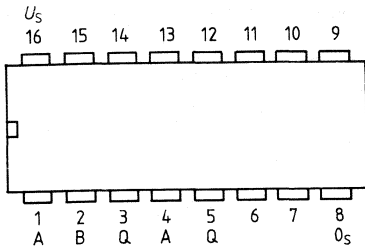
		obere Grenze A
H-Ausgangslastfaktor	$F_{OH}$	100
L-Ausgangslastfaktor	$F_{OL}$	10
Eingangslastfaktor pro Eingang	$F_I$	1

Logische Funktion  $Q = A \wedge B$

<sup>1)</sup> Nur bei Schaltglied 1 und 4

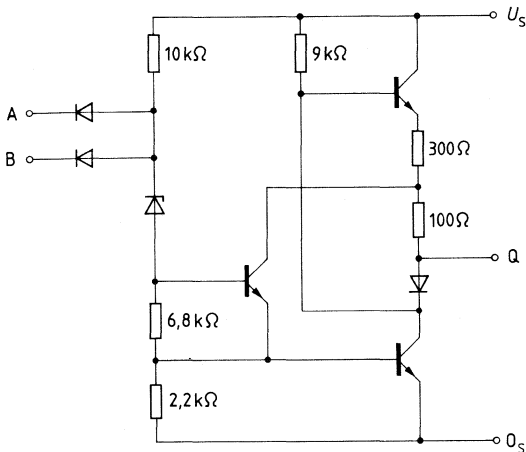
# Zwei NAND-Glieder mit je 2 Eingängen und vier Invertern

FZH 261  
FZH 265 B



**Anschlußanordnung**  
Ansicht von oben

## Schaltschema (ein Glied)



B-Eingang nur bei Glied 1 und 6

### Logische Daten pro Glied

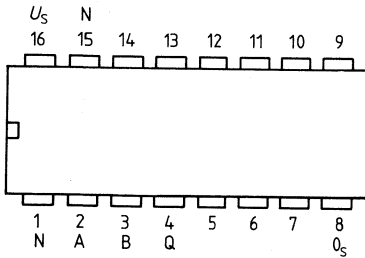
Logische Daten pro Glied		obere Grenze A
H-Ausgangslastfaktor	$F_{OH}$	100
L-Ausgangslastfaktor	$F_{OL}$	10
Eingangslastfaktor pro Eingang	$F_I$	1

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

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

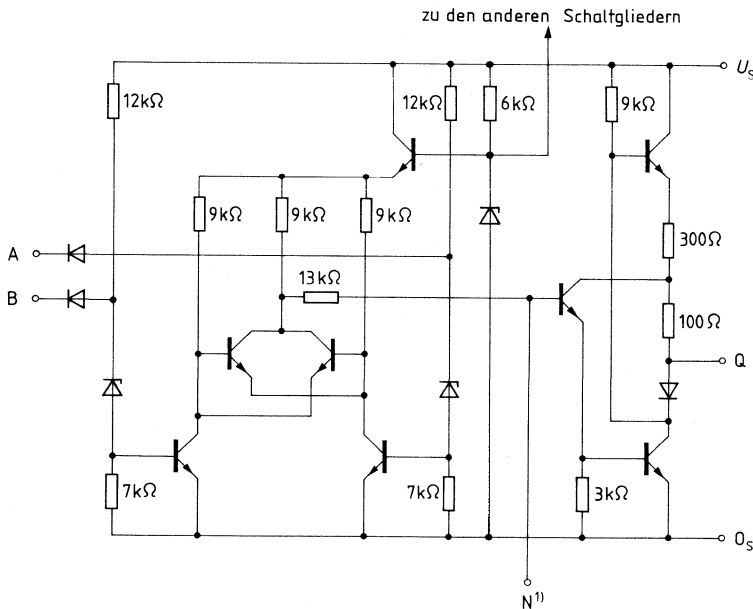
# Vier exklusiv-ODER-Glieder mit je 2 Eingängen und N-Anschluß

FZH 271  
FZH 275



**Anschlußanordnung**  
Ansicht von oben

## Schaltschema (ein Glied)



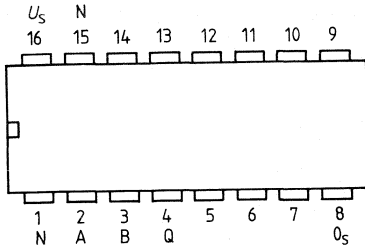
### Logische Daten pro Glied

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

### Logische Funktion

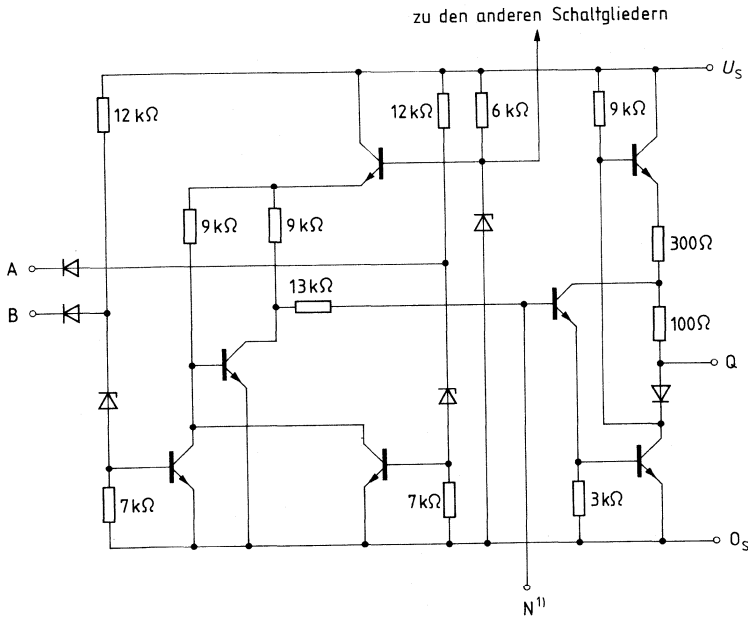
$$Q = (A \wedge \bar{B}) \vee (\bar{A} \wedge B)$$

<sup>1)</sup> Nur bei Schaltglied 1 und 4



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

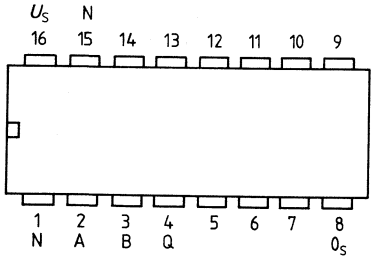
Logische Funktion

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

<sup>1)</sup> Nur bei Schaltglied 1 und 4

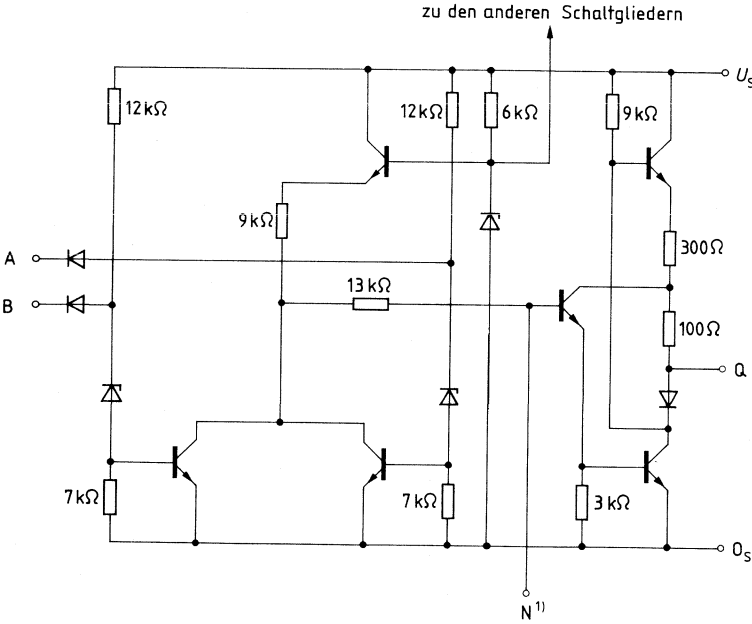
# Vier ODER-Glieder mit je 2 Eingängen und N-Anschluß

FZH 291  
FZH 295 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

$Q = A \vee B$

¹) Nur bei Schaltglied 1 und 4

---

**Kippstufen**  
**Zähler**  
**Zeitglieder**

---







Typ	Bestellnummer	Gehäusebauform
FZJ 101	Q 67000-J 95	} DIP 16
FZJ 105	Q 67000-J 124	
FZJ 111	Q 67000-J 96	
FZJ 115	Q 67000-J 125	

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	untere Grenze B	typ.	obere Grenze A	Einheit
Speisespannung	$U_S$	11,4	12,0	13,5	V
H-Eingangsspannung	$U_{IH}$	7,5			V
L-Eingangsspannung	$U_{IL}$	$U_S = U_{SB}$ $U_S = U_{SB} \text{ und } U_{SA}$		4,5	V
an allen Eingängen außer T					
L-Eingangsspannung an T	$U_{IL}$	$U_S = U_{SB} \text{ und } U_{SA}$ $U_S = U_{SB} \text{ und } U_{SA}$		4,0	V
H-Ausgangsspannung	$U_{QH}$	10,0	11,3		V
L-Ausgangsspannung	$U_{QL}$	$U_{IL} = 4,5 \text{ V}^1$ $-I_{QH} = 0,1 \text{ mA}$ $U_S = U_{SB}, U_{IH} = 7,5 \text{ V}^1$ $I_{QL} = 15 \text{ mA}$	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	$I_{IH}$	$U_S = U_{SA}, U_I = U_{IHA}$		1,0	$\mu\text{A}$
an allen Eingängen außer T					
H-Eingangsstrom an T	$I_{IH}$	$U_S = U_{SA}, U_I = U_{IHA}$		3,0	$\mu\text{A}$
L-Eingangsstrom	$-I_{IL}$	$U_S = U_{SA}, U_{IL} = 1,7 \text{ V}$	0,8	1,5	$\text{mA}$
an allen Eingängen außer T					
L-Eingangsstrom an T	$-I_{IL}$	$U_S = U_{SA}, U_{IL} = 1,7 \text{ V}$	1,6	3,0	$\text{mA}$
Kurzschlußausgangsstrom	$-I_Q$	$U_S = U_{SA}, U_Q = 0 \text{ V}$	10,0	30,0	$\text{mA}$
pro Ausgang					
Speisestrom	$I_S$	$U_S = U_{SA}, U_I = U_{IHA}$	8,0	14,0	$\text{mA}$

<sup>1)</sup> gemessen an  $\bar{R}$  bzw.  $\bar{S}$ .

Schaltzeiten bei  $U_S = 12\text{ V}$ ,  $F_Q = 1$ ,  $T_U = 25\text{ }^\circ\text{C}$ , Prüfschaltung 5 und 6

		Prüfbedingungen	untere Grenze B	typ.	obere Grenze A	Einheit
Maximale Zählfrequenz	$f_Z$	Taktverhältnis 1 : 1	0,2	0,5		MHz
Taktimpulsdauer	$t_{pT}$	bei 50%	0,6			$\mu\text{s}$
Rückstellimpulsdauer	$t_{pR}$		1,0			$\mu\text{s}$
Stellimpulsdauer	$t_{pS}$		1,0			$\mu\text{s}$
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	160	290	520	ns
von $\bar{R}$ oder $\bar{S}$ nach Q	$t_{PHL}$		270	450	770	ns
	$t_{PLH}$		70	165	330	ns
	$t_{PHL}$		180	330	580	ns
Signal-Übergangszeit an Q	$t_{TLH}$	$C_L = 10\text{ pF}$	200	340	570	ns
	$t_{THL}$		70	120	210	ns

### Statische Kenndaten im 15 V-Bereich

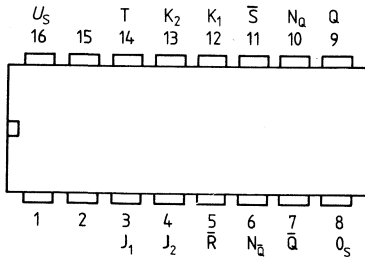
im Temperaturbereich 1 und 5

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

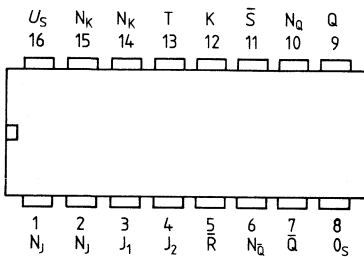
<sup>1)</sup> gemessen an  $\bar{R}$  bzw.  $\bar{S}$ .

**Schaltzeiten** bei  $U_S = 15\text{ V}$ ,  $F_Q = 1$ ,  $T_U = 25\text{ °C}$ , Prüfschaltung 5 und 6

	Prüfbedingungen	untere Grenze B	typ.	obere Grenze A	Einheit
Signal-Laufzeit von T nach Q	$C_L = 10\text{ pF}$ bei 4,5 V über Masse		330		ns
			470		ns
von $\overline{R}$ oder $\overline{S}$ nach Q			195		ns
			340		ns
Signal-Übergangszeit an Q	$C_L = 10\text{ pF}$		410		ns
			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	$F_{IH}$	3
L-Eingangslastfaktor an T	$F_{IL}$	2
Eingangslastfaktor der übrigen Eingänge	$F_I$	1

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

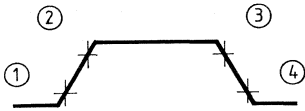
**Logisches Verhalten**

$t_n$		$t_{n+1}$
J	K	Q
L	L	$Q_n$
L	H	L
H	L	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

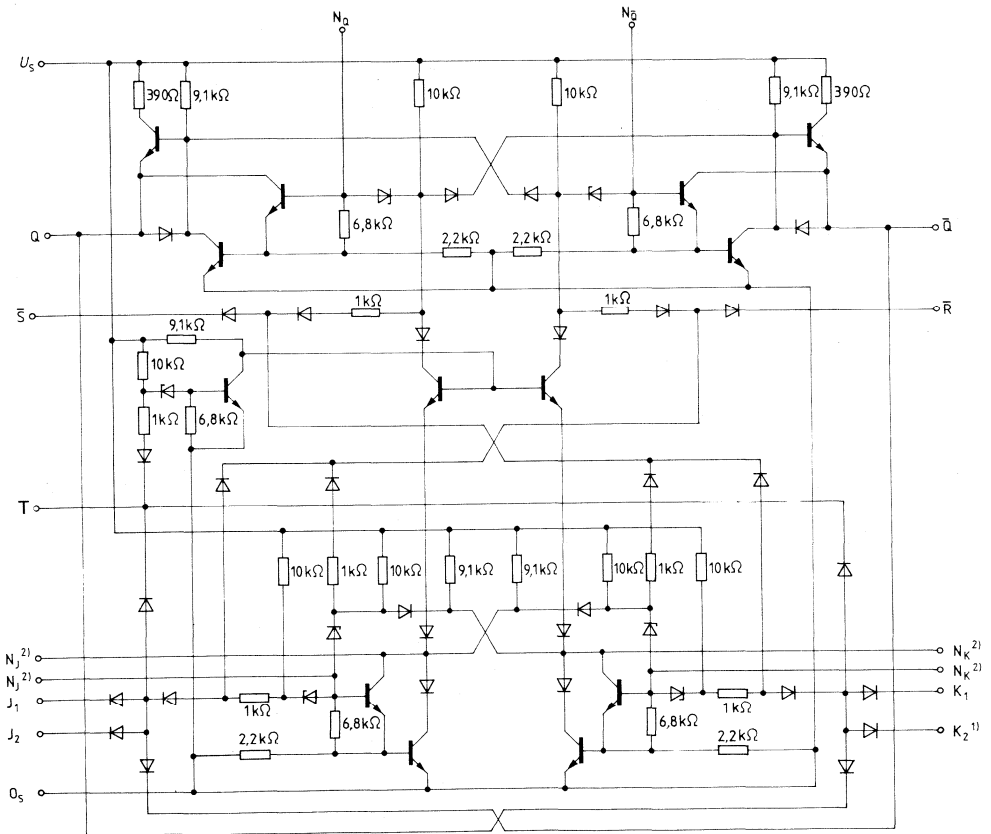
L-Potential an  $\bar{R}$  bringt Q auf L-Signal  
 L-Potential an  $\bar{S}$  bringt Q auf H-Signal  
 $\bar{R}$  und  $\bar{S}$  arbeiten unabhängig von T

**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

<sup>1)</sup> Nur bei FZJ 101/105

<sup>2)</sup> Nur bei FZJ 111/115

Typ	Bestellnummer	Gehäusebauform
FZJ 121	Q 67000-J 385	}DIP 16
FZJ 125	Q 67000-J 386	

**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 an T, J und K	$U_{IH}$	$U_S = U_{SB}$ 8,0			V
L-Eingangsspannung an T	$U_{IL}$	$U_S = U_{SB}$ und $U_{SA}$		4,0	V
L-Eingangsspannung an J und K	$U_{IL}$	$U_S = U_{SB}$ und $U_{SA}$		5,5	V
H-Eingangsspannung an $\bar{R}$ und $\bar{S}$	$U_{IH}$	$U_S = U_{SB}$ 7,5			V
L-Eingangsspannung an $\bar{R}$ und $\bar{S}$	$U_{IL}$	$U_S = U_{SB}$ und $U_{SA}$		4,5	V
H-Ausgangsspannung	$U_{QH}$	$U_S = U_{SB}$ und $U_{SA}$ $-I_{QH} = 0,1 \text{ mA}$ $U_{IL} = 4,5 \text{ V}^1)$ 10,0	11,3		V
L-Ausgangsspannung	$U_{QL}$	$U_S = U_{SB}$ , $U_{IH} = 7,5 \text{ V}^1)$ $I_{QL} = 18 \text{ mA}$	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	$I_{IH}$	$U_S = U_{SA}$ , $U_I = U_{IHA}$		3,0	$\mu\text{A}$
H-Eingangsstrom an J, K, $\bar{R}$ und $\bar{S}$	$I_{IH}$	$U_S = U_{SA}$ , $U_I = U_{IHA}$		1,0	$\mu\text{A}$
L-Eingangsstrom an T	$-I_{IL}$	$U_S = U_{SA}$ , $U_{IL} = 1,7 \text{ V}$	1,6	3,0	mA
L-Eingangsstrom an J, K, $\bar{R}$ und $\bar{S}$	$-I_{IL}$	$U_S = U_{SA}$ , $U_{IL} = 1,7 \text{ V}$	0,8	1,5	mA
Kurzschlußausgangsstrom pro Ausgang	$-I_Q$	$U_S = U_{SA}$ , $U_Q = 0 \text{ V}$	9,0	15,0	mA
Speisestrom	$I_S$	$U_S = U_{SA}$ , $U_I = U_{IHA}$	15,0	24,0	mA

<sup>1)</sup> gemessen an  $\bar{R}$  bzw.  $\bar{S}$ .

**Schaltzeiten** bei  $U_S = 12\text{ V}$ ,  $F_Q = 1$ ,  $T_U = 25\text{ }^\circ\text{C}$ , Prüfschaltung 5 und 6

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

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

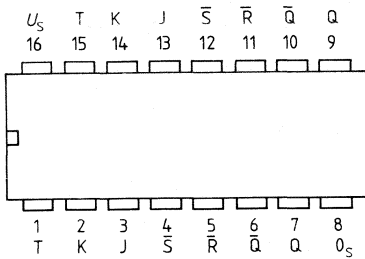
Speisespannung	$U_S$		13,5	15,0	17,0	V
H-Eingangsspannung an T, J und K	$U_{IH}$	$U_S = U_{SB}$	8,0			V
L-Eingangsspannung an T	$U_{IL}$	$U_S = U_{SB}$ und $U_{SA}$			4,0	V
L-Eingangsspannung an J und K	$U_{IL}$	$U_S = U_{SB}$ und $U_{SA}$			5,5	V
H-Eingangsspannung an $\bar{R}$ und $\bar{S}$	$U_{IH}$	$U_S = U_{SB}$	7,5			V
L-Eingangsspannung an $\bar{R}$ und $\bar{S}$	$U_{IL}$	$U_S = U_{SB}$ und $U_{SA}$			4,5	V
H-Ausgangsspannung	$U_{OH}$	$U_S = U_{SB}$ und $U_{SA}$ $U_{IL} = 4,5\text{ V}^1$ , $-I_{QH} = 0,1\text{ mA}$	12,0	14,3		V
L-Ausgangsspannung	$U_{OL}$	$U_S = U_{SB}$ , $U_{IH} = 7,5\text{ V}^1$ $I_{QL} = 18\text{ mA}$		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	$I_{IH}$	$U_S = U_{SA}$ , $U_I = U_{IHA}$			3,0	$\mu\text{A}$
H-Eingangsstrom an J, K, $\bar{R}$ und $\bar{S}$	$I_{IH}$	$U_S = U_{SA}$ , $U_I = U_{IHA}$			1,0	$\mu\text{A}$
L-Eingangsstrom an T	$-I_{IL}$	$U_S = U_{SA}$ , $U_{IL} = 1,7\text{ V}$		2,0	3,6	mA
L-Eingangsstrom an J, K, $\bar{R}$ und $\bar{S}$	$-I_{IL}$	$U_S = U_{SA}$ , $U_{IL} = 1,7\text{ V}$		1,0	1,8	mA
Kurzschlußausgangsstrom pro Ausgang	$-I_Q$	$U_S = U_{SA}$ , $U_Q = 0\text{ V}$	9,0	15,0	25,0	mA
Speisestrom	$I_S$	$U_S = U_{SA}$ , $U_I = U_{IHA}$		20,0	32,0	mA

<sup>1)</sup> gemessen an  $\bar{R}$  bzw.  $\bar{S}$ .

Schaltzeiten bei  $U_s = 15\text{ V}$ ,  $F_Q = 1$ ,  $T_U = 25\text{ °C}$ , Prüfschaltung 5 und 6

	Prüfbedingungen	untere Grenze B	typ.	obere Grenze A	Einheit
Signal-Laufzeit von T nach Q	} $C_L = 10\text{ pF}$ bei 4,5 V		330		ns
			470		ns
von $\overline{R}$ oder $\overline{S}$ nach Q	} über Masse		195		ns
				340	
Signal-Übergangszeit an Q	} $C_L = 10\text{ pF}$		410		ns
				75	





**Anschlußanordnung**  
Ansicht von oben

**Logische Daten** pro Flipflop

		obere Grenze A
H-Ausgangslastfaktor pro Ausgang	$F_{QH}$	100
L-Ausgangslastfaktor pro Ausgang	$F_{QL}$	10
Eingangslastfaktor an T	H-Signal	$F_{IH}$
	L-Signal	$F_{IL}$
an $\bar{R}$ und $\bar{S}$	H-Signal	$F_{IH}$
	L-Signal	$F_{IL}$
an T, $\bar{R}$ und $\bar{S}$	L-Signal	$F_{IL}$
übrige Eingänge		$F_I$

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

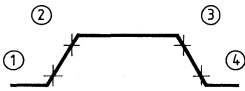
$t_{n+1}$  = Zeitpunkt nach dem Taktimpuls

L-Potential an  $\bar{R}$  bringt Q auf L-Signal

L-Potential an  $\bar{S}$  bringt Q auf H-Signal

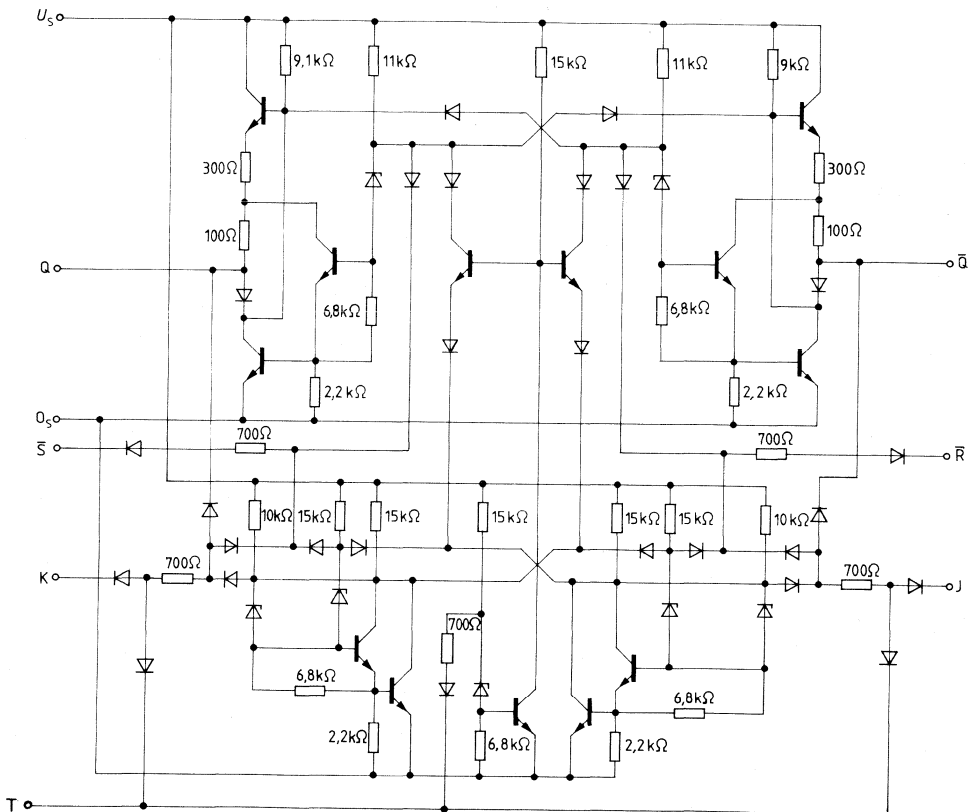
$\bar{R}$  und  $\bar{S}$  arbeiten unabhängig von T

**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  $1/2$  FZJ 121**



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

Typ	Bestellnummer	Gehäusebauform
FZJ 131	Q 67000-J 388	} DIP 16
FZJ 135	Q 67000-J 389	

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	12,0	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	$U_{QH}$	$U_S = U_{SB}$ , $-I_{QH} = 0,1$ mA $U_{IH} = 7,5$ V	10,0	11,3		V
L-Ausgangsspannung	$U_{QL}$	$U_S = U_{SB}$ , $I_{QL} = 15$ mA, $U_{ID} = 4,5$ V, $U_{IT} = 7,5$ V		0,9	1,7	V
Statische Störsicherheit	$U_{ssH}$		2,5	5		V
	$U_{ssL}$		2,8	5		V
H-Eingangsstrom pro Eingang	$I_{IH}$	$U_I = U_{IHA}$ , $U_S = U_{SA}$			1	$\mu$ A
L-Eingangsstrom an D	$-I_{IL}$	$U_S = U_{SA}$ , $U_{IL} = 1,7$ V			3	mA
L-Eingangsstrom an T	$-I_{IL}$	$U_S = U_{SA}$ , $U_{IL} = 1,7$ V			6	mA
Kurzschlußausgangsstrom pro Ausgang	$-I_Q$	$U_S = U_{SA}$ , $U_I = U_Q = 0$ V	9	15	25	mA
Speisestrom	$I_S$	$U_S = U_{SA}$ , $U_I = 0$ V		22	32	mA
Leistungsverbrauch	$P$	$U_S = U_{SA}$ , $U_I = 0$ V		264	432	mW

**Schaltzeiten** bei  $U_S = 12$  V,  $F_Q = 1$ ,  $T_U = 25$  °C

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

**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	$U_{QH}$	$U_S = U_{SB}$ , $-I_{QH} = 0,1$ mA $U_{IH} = 7,5$ V	12,0	14,3	V	
L-Ausgangsspannung	$U_{QL}$	$U_S = U_{SB}$ , $I_{QL} = 18$ mA, $U_{ID} = 4,5$ V, $U_{IT} = 7,5$ 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	$\mu$ A	
L-Eingangsstrom an D	$-I_{IL}$	$U_S = U_{SA}$ , $U_{IL} = 1,7$ V		3,6	mA	
L-Eingangsstrom an T	$-I_{IL}$	$U_S = U_{SA}$ , $U_{IL} = 1,7$ V		7,2	mA	
Kurzschlußausgangsstrom pro Ausgang	$-I_O$	$U_S = U_{SA}$ , $U_I = U_O = 0$ V	9	15	25	mA
Speisestrom	$I_S$	$U_S = U_{SA}$ , $U_I = 0$ V		28	42	mA
Leistungsverbrauch	$P$	$U_S = U_{SA}$ , $U_I = 0$ V		420	720	mW

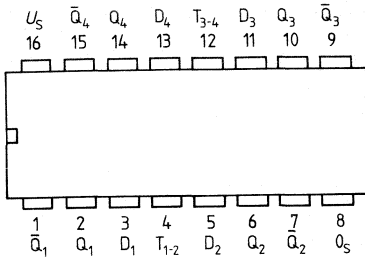
**Schaltzeiten** bei  $U_S = 15$  V,  $F_Q = 1$ ,  $T_U = 25$  °C

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

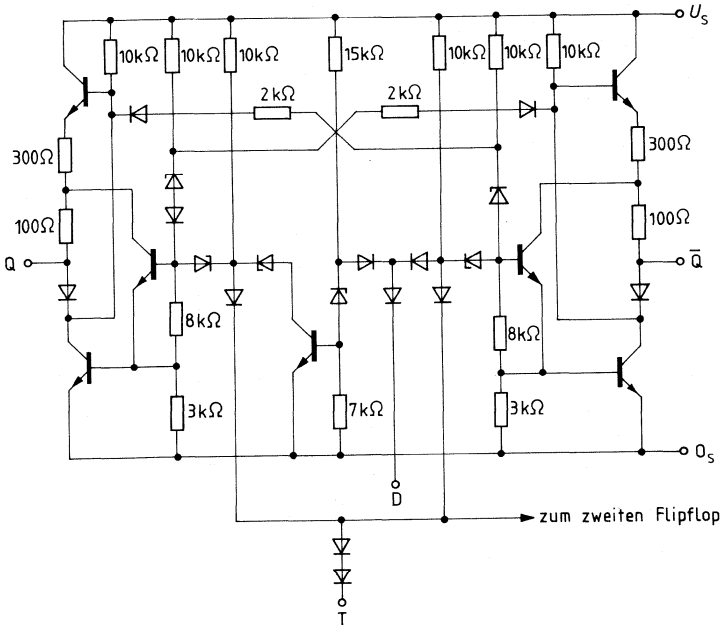
gilt für 2 Flipflop



**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	Gehäusebauform
FZJ 141 A	Q 67000-J 642	} DIP 16
FZJ 145 A	Q 67000-J 647	
FZJ 151 A	Q 67000-J 684	
FZJ 155 A	Q 67000-J 685	

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

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

Die Bausteine FZJ 141 A/145 A und FZJ 151 A/155 A sind synchrone Zähler mit je einem Stelleneingang pro Bit, gemeinsamem Rückstelleneingang, 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.

Alle nicht verwendeten Eingänge müssen am definierten logischen Potential liegen.

## 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 an F und T	$U_{IH}$		8			V
an $\overline{A}$ , $\overline{B}$ , $\overline{C}$ , $\overline{D}$ und $\overline{R}$	$U_{IH}$	$U_S = U_{SB}$	7,5			V
L-Eingangsspannung	$U_{IL}$	$U_S = U_{SA}$ und $U_{SB}$			4,5	V
H-Ausgangsspannung	$U_{QH}$	$U_S = U_{SB}$ , $-I_{QH} = 0,1 \text{ mA}$	10,0	11,3		V
L-Ausgangsspannung	$U_{QH}$	$U_S = U_{SB}$ , $I_{QL} = 15 \text{ mA}$		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	$I_{IH}$	$U_S = U_{SA}$ , $U_I = U_{IHA}$			1	$\mu\text{A}$
L-Eingangsstrom pro Eingang	$-I_{IL}$	$U_S = U_{SA}$ , $U_{IL} = 1,7 \text{ V}$		0,8	1,5	mA
Kurzschlußausgangsstrom pro Ausgang	$-I_Q$	$U_S = U_{SA}$ , $U_Q = 0 \text{ V}$	9	15	25	mA
H-Speisestrom	$I_{SH}$	$U_S = U_{SA}$ , $U_I = U_{SA}$		12	17	mA
L-Speisestrom	$I_{SL}$	$U_S = U_{SA}$ Eingang $\overline{R}$ : $U_I = 0 \text{ V}$ 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-schaltung	untere Grenze B	typ.	obere Grenze A	Einheit	
Kondensator	$C_N$		0		1	nF	
Taktimpulsdauer	$t_{DT}$	bei 4,5 V über Masse Taktverhältnis 1 : 1	0,5	1,5		$\mu\text{S}$	
Maximale Zählfrequenz	$f_Z$		0,5		MHz		
Rückstellimpulsdauer	$t_{PR}$		0,5			$\mu\text{S}$	
Totzeit nach Rückstellung durch $\overline{R}$ bezogen auf die fallende Taktflanke	$t_t$		10		2	$\mu\text{S}$	
Rückstellimpulsdauer beim Setzen	$t_{PR}$	bei 4,5 V über Masse	11	1		$\mu\text{S}$	
Vorbereitungszeit an $\overline{A}$ , $\overline{B}$ , $\overline{C}$ , $\overline{D}$	$t_V$		11	1		$\mu\text{S}$	
Haltezeit an $\overline{A}$ , $\overline{B}$ , $\overline{C}$ , $\overline{D}$	$t_H$		11	1		$\mu\text{S}$	
Signal-Laufzeit von T nach Q	$t_{PLH}$		7	90	200	450	ns
von T nach $\overline{U}$	$t_{PHL}$		7	90	200	450	ns
	$t_{PLH}$		7	200	400	700	ns
von $F_U$ nach $\overline{U}$	$t_{PHL}$	$C_L = 10\text{ pF}$ bei 4,5 V über Masse	7	150	300	500	ns
	$t_{PLH}$		9	90	200	450	ns
von $\overline{R}$ nach Q	$t_{PHL}$		9	25	60	200	ns
	$t_{PLH}$		10	70	150	310	ns
von $\overline{A}$ nach $Q_A$ , $\overline{B}$ nach $Q_C$	$t_{PHL}$		8	30	120	210	ns
$\overline{C}$ nach $Q_C$ , $\overline{D}$ nach $Q_D$	$t_{PHL}$		8	30	120	210	ns
Signal-Übergangszeit an T an Q	$t_T$			1		$\text{V}/\mu\text{S}$	
an $\overline{U}$	$t_{TLH}$	$C_L = 10\text{ pF}$		90	250	450	ns
	$t_{THL}$			5	20	60	ns
	$t_{TLH}$		7	70	140	310	ns
	$t_{THL}$			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	Einheit
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	$U_{QH}$	$U_S = U_{SB}, I_{QL} = 18 \text{ mA}$		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	$I_{IH}$	$U_S = U_{SA}, U_I = U_{IHA}$			1	$\mu\text{A}$
L-Eingangsstrom pro Eingang	$-I_{IL}$	$U_S = U_{SA}, U_{IL} = 1,7 \text{ V}$		1	1,8	mA
Kurzschlußausgangsstrom $-I_Q$ pro Ausgang		$U_S = U_{SA}, U_Q = 0 \text{ V}$	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  $U_S = 15 \text{ V}, F_Q = 1, T_U = 25 \text{ }^\circ\text{C}$

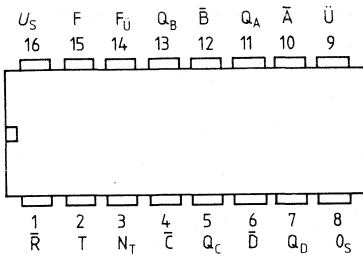
Signal-Übergangszeit von T nach Q	$t_{PLH}$	} $C_L = 10 \text{ pF}$ bei 4,5 V über Masse	7			ns
	$t_{PHL}$		7			ns
von T nach $\bar{U}$	$t_{PLH}$		7			ns
	$t_{PHL}$		7			ns
von $F_Q$ nach $\bar{U}$	$t_{PLH}$		9			ns
	$t_{PHL}$		9			ns
von $\bar{R}$ nach Q	$t_{PHL}$		10			ns
von $\bar{A}$ nach $Q_A$ , $\bar{B}$ nach $Q_B$ ,	$t_{PLH}$		8			ns
$\bar{C}$ nach $Q_C$ , $\bar{D}$ nach $Q_D$	$t_{PHL}$		8			ns
Signal-Übergangszeit an T	$t_T$			1		V/ $\mu\text{s}$
an Q	$t_{TLH}$	} $C_L = 10 \text{ pF}$				ns
	$t_{THL}$		7			ns
an $\bar{U}$	$t_{TLH}$					ns
	$t_{THL}$					ns

**Logische Daten**

H-Ausgangslastfaktor pro Ausgang	$F_{QH}$		100	
L-Ausgangslastfaktor pro Ausgang	$F_{QL}$		10	
Eingangslastfaktor pro Eingang	$F_I$		1	



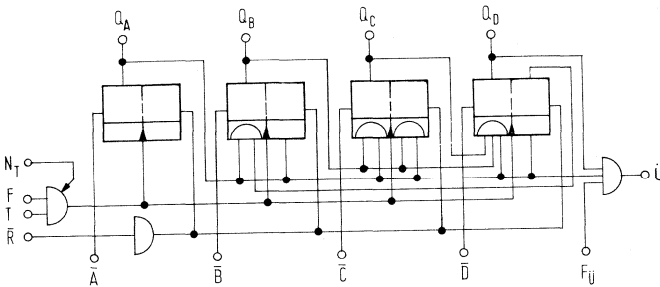
**FZJ 141 A**  
**FZJ 145 A**  
**FZJ 151 A**  
**FZJ 155 A**



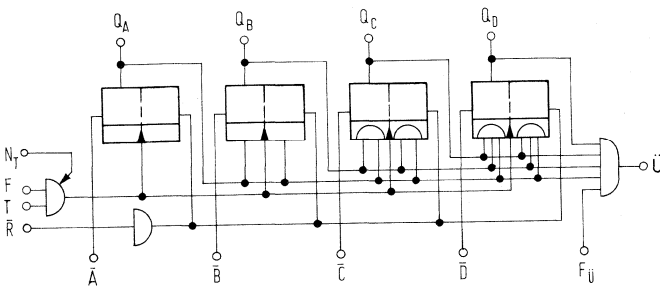
**Anschlußanordnung**  
 Ansicht von oben

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

**Blockschaltbild des FZJ 141 A/145 A**



**Blockschaltbild des FZJ 151 A/155 A**



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

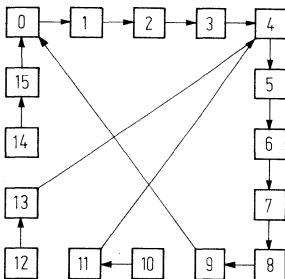
Zählbedingung:  $\overline{A}=\overline{B}=\overline{C}=\overline{D}=F=F_0=\overline{R}=H$

Zählfolge	Ausgänge				
	Ü	Q <sub>D</sub>	Q <sub>C</sub>	Q <sub>B</sub>	Q <sub>A</sub>
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:  $\overline{A}=\overline{B}=\overline{C}=\overline{D}=F=F_0=\overline{R}=H$

Zählfolge	Ausgänge				
	Ü	Q <sub>D</sub>	Q <sub>C</sub>	Q <sub>B</sub>	Q <sub>A</sub>
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 <sub>0</sub>	Übertragsausgang Ü
L	L
H	L oder H

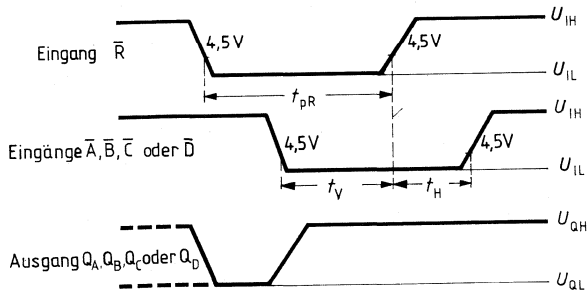
Die Stell- und Rückstelleingänge arbeiten unabhängig von T und F. Werden die Stell- und Rückstelleingänge nicht benützt, so müssen sie mit  $U_S$  verbunden werden. Zum Speichern der Information an  $\bar{A}$  bis  $\bar{D}$  muß zuerst  $\bar{R}$  auf H und dann  $\bar{A}$  bis  $\bar{D}$  auf H geschaltet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

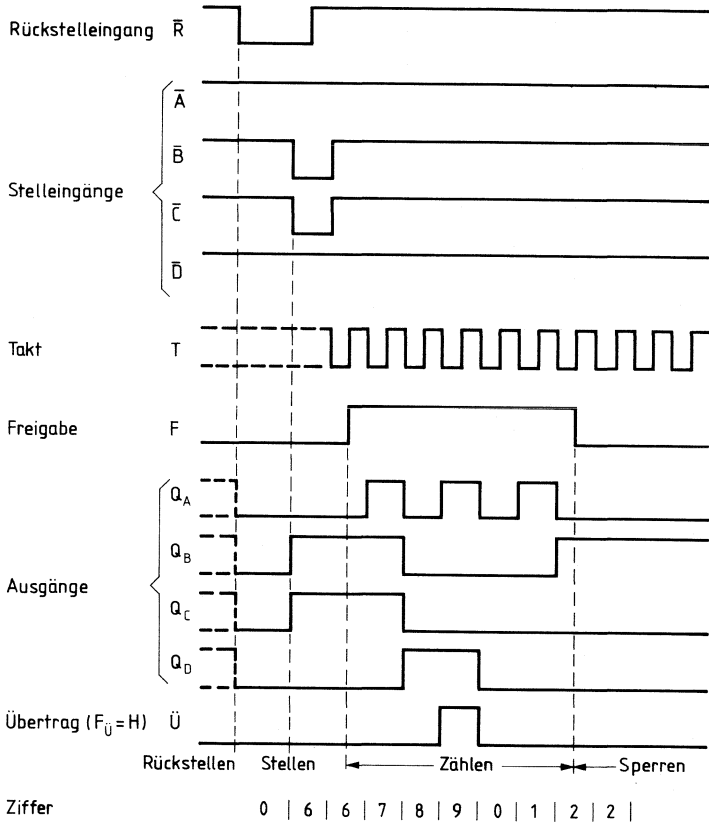
X = L- oder H-Signal

**Impulsdiagramm für die Voreinstellung**



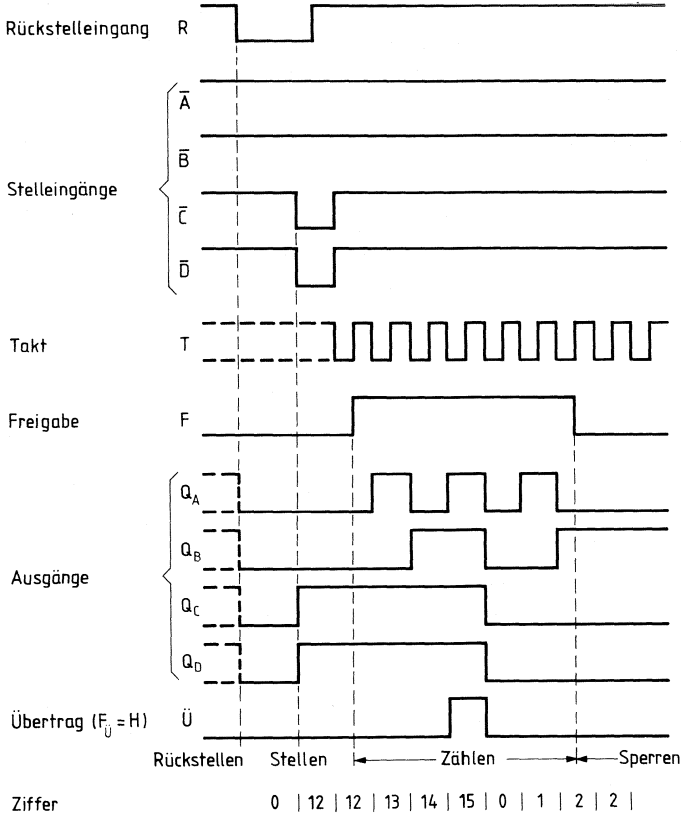
**Impulsdiagramm des Dezimalzählers FZJ 141 A/145 A mit den Funktionen:**

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



**Impulsdiagramm 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



# Synchrones 4-Bit-Schieberegister mit Stell- und Rückstelleingängen und N-Anschluß

FZJ 161  
FZJ 165

Typ	Bestellnummer	Gehäusebauform
FZJ 161	Q 67000-J 507	} DIP 16
FZJ 165	Q 67000-J 562	

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 Impulsdiagramm dargestellt.

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

Alle nicht verwendeten Eingänge müssen am definierten logischen Potential liegen.

## 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	$U_{OH}$	$U_S = U_{SB}$ , $-I_{QH} = 0,1$ mA $U_{IL} = 4,5$ V	10,0	11,3		V
L-Ausgangsspannung	$U_{OL}$	$U_S = U_{SB}$ , $I_{QL} = 15$ 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	$I_{IH}$	$U_I = U_{SA}$ , $U_I = U_{IHA}$			1	$\mu$ A
L-Eingangsstrom an S	$-I_{IL}$	$U_S = U_{SA}$ , $U_{IL} = 1,7$ V			6	mA
L-Eingangsstrom übrige Eingänge	$-I_{IL}$	$U_S = U_{SA}$ , $U_{IL} = 1,7$ V			1,5	mA
Kurzschlußausgangsstrom pro Ausgang	$-I_Q$	$U_S = U_{SA}$ , $U_I = U_Q = 0$ V	9	15	25	mA
Speisestrom	$I_S$	$U_S = U_{SA}$ , $U_I = 0$ V		21	33	mA

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

	Prüfbedingungen	untere Grenze B	typ.	obere Grenze A	Einheit
Kondensator	$C_N$	0		1	nF
Maximale Zählfrequenz	$f_Z$	0,5	1,5		MHz
Taktimpulsdauer	$t_{pT}$	0,5			$\mu\text{s}$
Rückstellimpulsdauer	$t_{pR}$	0,5			$\mu\text{s}$
Rückstellimpulsdauer beim Setzen – Setzzeit	$t_{pR}$	1			$\mu\text{s}$
bei A, B, C, D, S	$t_S$	1			$\mu\text{s}$
bei SE	$t_S$	0			$\mu\text{s}$
Haltezeit					
bei A, B, C, D, S	$t_H$	1			$\mu\text{s}$
bei SE	$t_H$	0,5			$\mu\text{s}$
Signal-Laufzeit von T nach Q	$t_{PLH}$	90	140	450	ns
von $\bar{R}$ nach Q	$t_{PHL}$	90	140	450	ns
von S nach Q, A nach $Q_A$ , B nach $Q_B$ , C nach $Q_C$ , D nach $Q_D$	$t_{PHL}$	0,6	0,85	1,3	$\mu\text{s}$
Signal-Übergangszeit an T	$t_{PLH}$	100	240	500	ns
an Q	$t_{PHL}$	90	140	450	ns
	$t_T$	1			V/ $\mu\text{s}$
	$t_{TLH}$	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	$U_{IL}$	$U_S = U_{SB}$ und $U_{SA}$		4,5	V	
H-Ausgangsspannung	$U_{QH}$	$U_S = U_{SB}$ , $-I_{QH} = 0,1$ mA $U_{IL} = 4,5$ V	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	$U_{SSH}$	4,5	8,0		V	
L-Signal	$U_{SSL}$	2,8	5,0		V	
H-Eingangsstrom pro Eingang	$I_{IH}$	$U_i = U_{SA}$ , $U_i = U_{IHA}$		1	$\mu$ A	
L-Eingangsstrom an S	$-I_{iL}$	$U_S = U_{SA}$ , $U_{iL} = 1,7$ V		7,2	mA	
L-Eingangsstrom übrige Eingänge	$-I_{iL}$	$U_S = U_{SA}$ , $U_{iL} = 1,7$ V		1,8	mA	
Kurzschlußausgangsstrom pro Ausgang	$-I_Q$	$U_S = U_{SA}$ , $U_i = U_Q = 0$ V	9	15	25	mA
Speisestrom	$I_S$	$U_S = U_{SA}$ , $U_i = 0$ V		26	42	mA

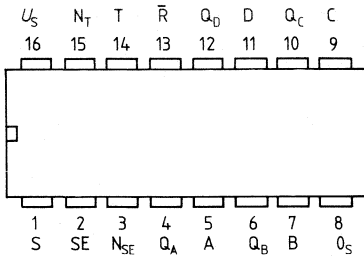
**Schaltzeiten bei  $U_S = 15$  V,  $F_Q = 1$ ,  $T_U = 25$  °C**

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

**Logische Daten**

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



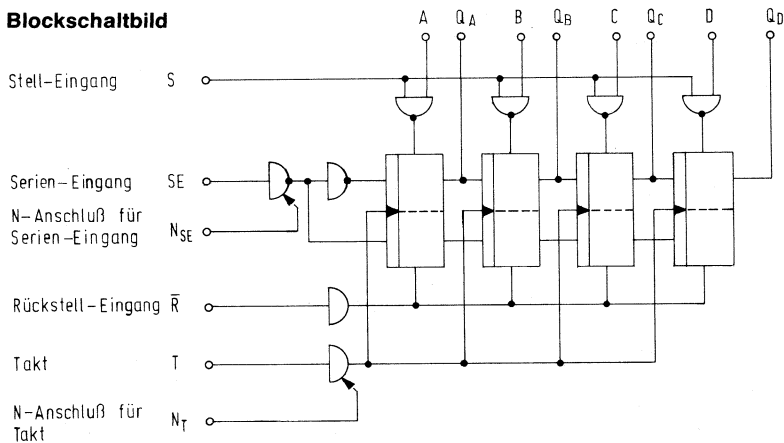


**Anschlußanordnung**

Ansicht von oben

- A, B, C, D, S = Stelleingang
- $\bar{R}$  = Rückstelleingang
- SE = Serieneingang
- T = Takteingang
- $Q_A$  bis  $Q_D$  = Ausgänge

**Blockschaltbild**



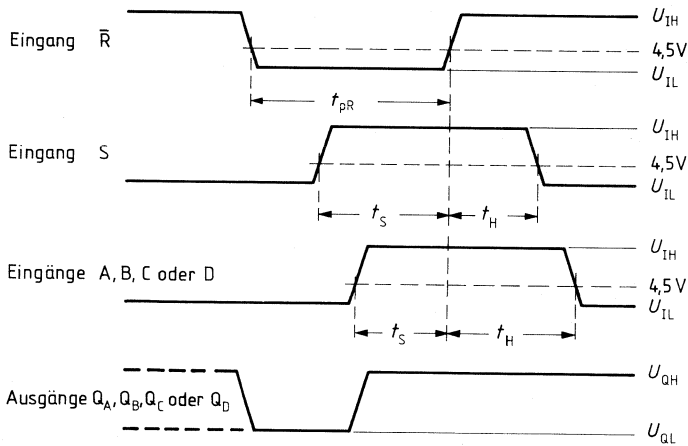
### Setz- und Rückstellbedingungen

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

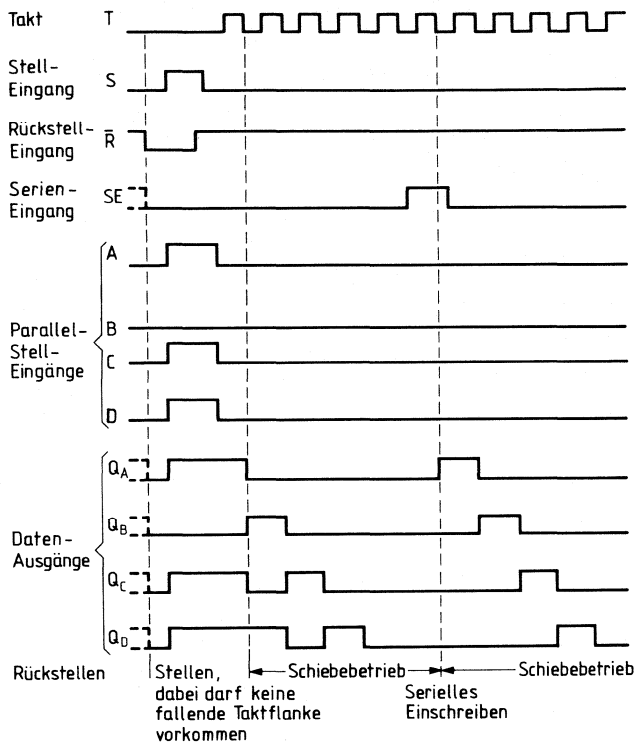
Eingänge						Ausgänge				Funktion
S	$\bar{R}$	A	B	C	D	Q <sub>A</sub>	Q <sub>B</sub>	Q <sub>C</sub>	Q <sub>D</sub>	
L	L	X	X	X	X	L	L	L	L	rückstellen
H	L	H	L	H	H	H	L	H	H	setzen
L	H	X	X	X	X	L	L	X	X	schieben
H	H	H	H	L	L	L	L	X	X	undefiniert

X = L- oder H-Signal

### Stellimpulsdiagramm



### Impulsdiagramm



Typ	Bestellnummer	Gehäusebauform
FZK 101	Q 67000-K 6	} DIP 16
FZK 105	Q 67000-K 7	

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. Impulsverzögerung, J und M verbinden.
4. Einschaltverzögerung, L-K und M-O<sub>S</sub> verbinden.
5. Die Impulsverzögerung ist nachtriggerbar, wenn die Trigger Impulspause  $> t_t$  ist.
6. Es kann ein gepolter Kondensator C<sub>t</sub> 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	$U_{OH}$	$U_S = U_{SB}$ und $U_{SA}$ $U_{IL} = 4,5$ V $-I_{QH} = 0,1$ mA	10,0	11,3		V
L-Ausgangsspannung	$U_{OL}$	$U_S = U_{SB}$ , $U_{IH} = 7,5$ 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	$\mu$ A
L-Eingangsstrom pro Eingang	$-I_{IL}$	$U_S = U_{SA}$ , $U_{IL} = 1,7$ V		0,8	1,5	mA
Kurzschlußausgangsstrom	$-I_Q$	$U_S = U_{SA}$ , $U_Q = 0$ V	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	$U_{QH}$	$U_S = U_{SB}$ und $U_{SA}$ $U_{IL} = 4,5$ V $-I_{QH} = 0,1$ mA	12,0	14,3		V
L-Ausgangsspannung	$U_{QL}$	$U_S = U_{SB}$ , $U_{IH} = 7,5$ V $I_{QL} = 18$ 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	$\mu$ A
L-Eingangsstrom pro Eingang	$-I_{IL}$	$U_S = U_{SA}$ , $U_{IL} = 1,7$ V		1,0	1,8	mA
Kurzschlußausgangsstrom	$-I_Q$	$U_S = U_{SA}$ , $U_Q = 0$ V	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

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

Eingangs-Impulsdauer	$t_{pI}$		0,5			$\mu$ S	
Rückstell-Impulsdauer	$t_{pR}$		0,5			$\mu$ S	
Vorbereitungszeit A, B	$t_V$		0			$\mu$ S	
Vorbereitungszeit C, D	$t_V$		0,5			$\mu$ S	
Erholzeit	$t_t$				$(C_O + C_i) \times 10^3$	s/F	
Min. Ausgangsimpulsdauer	$t_{pQ}$		400			ns	
Ausgangsimpulsdauer	$t_{pQ}$	$U_S = 11,4$ V $R_t = 0,5$ M $\Omega$ $C_i = 2$ nF	650	700	780	$\mu$ S	
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 $\bar{R}$ nach Q	$t_{PHL}$	150		300	550	ns	
Signal-Übergangszeit an A, B	$t_T$		0,1			V/ $\mu$ S	
an C, D	$t_T$		1			V/ $\mu$ S	
an Q	$t_{TLH}$	$C_L = 10$ pF	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 $\Omega$
empfohlener Widerstandsbereich für hohe Genauigkeit	$R_t$		40		200	k $\Omega$
Kondensator	$C_t$		keine Beschränkung			
Kondensator	$C_N$		0		500	pF
Innere Kapazität zwischen Anschluß H und O <sub>S</sub>	$C_o$			10		pF

**Logische Daten**

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

Logische Funktion

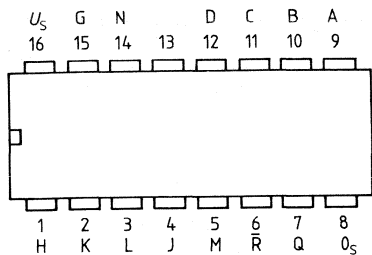
$$Q = (A \wedge B) \vee (C \wedge D), \text{ siehe Impulsdiagramm}$$

**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
┌	H	H	H	┌
H	┌	H	H	┌
L	X	┌	H	┌
L	X	H	┌	┌
X	L	┌	H	┌
X	L	H	┌	┌

**Anmerkung:**

- X = H- oder L-Signal
  - ┌ = H-Impuls einstellbarer Dauer
  - ┌ = Impulswechsel von L- auf H-Signal
  - ┌ = Impulswechsel von H- auf L-Signal
- Ausgang Q ist für die Betriebsart monostabile Kippstufe angegeben. Für die übrigen Betriebsarten gilt ein entsprechendes Verhalten.



**Anschlußanordnung**

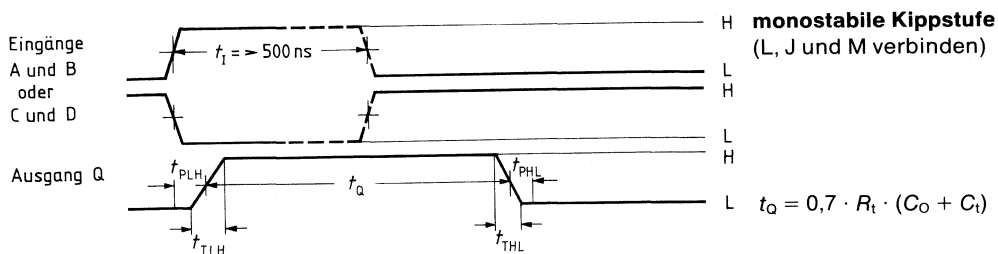
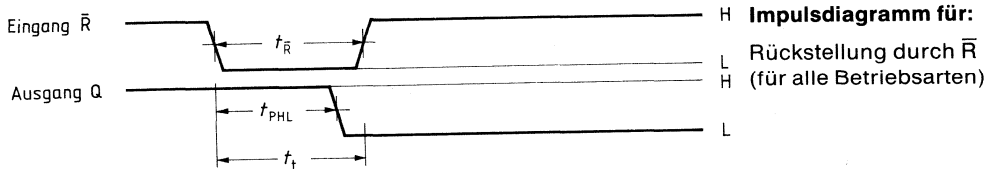
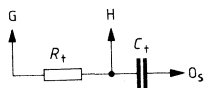
Ansicht von oben

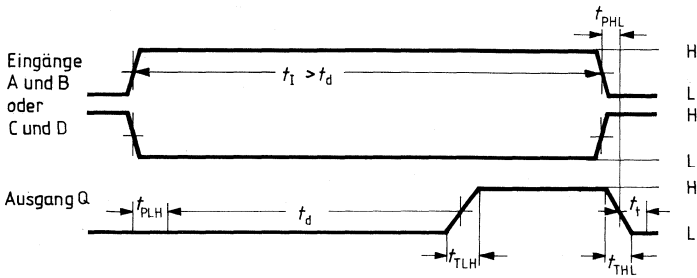
A, B, C, D = Eingänge

J, K, L, M = Funktionseingänge

Q = Ausgang

$\bar{R}$  = Rückstelleingang

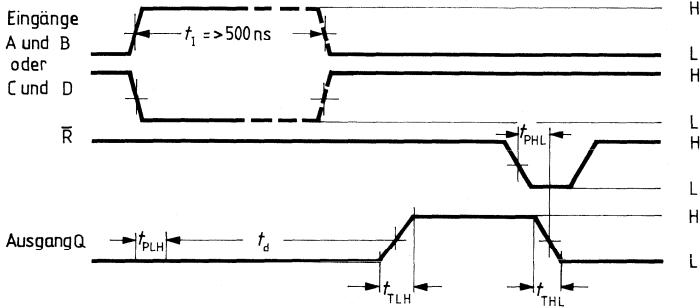




**Impulsdiagramm für:**

**Impulsverzögerung**  
(L und K verbinden)

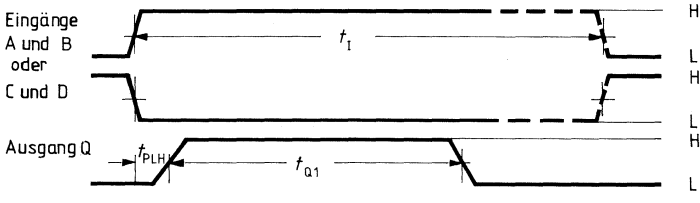
$t_d = 0,7 \cdot R_t \cdot (C_o + C_i)$



**Einschaltverzögerung**  
(L und K verbinden)  
(M und Os verbinden)

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

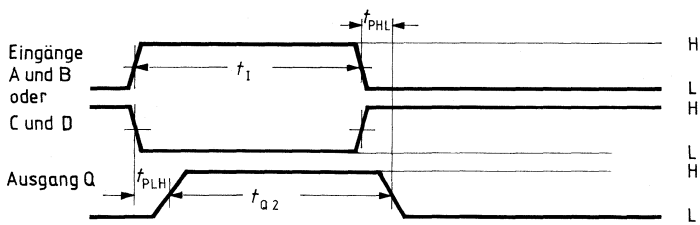
$t_d = 0,7 \cdot R_t \cdot (C_o + C_i)$



**Impulsverkürzung**

(J und M verbinden)  
a)  $t_1 > 0,7 \cdot R_t \cdot (C_o + C_i)$

$t_{q1} = 0,7 \cdot R_t \cdot (C_o + C_i)$



b)  $t_1 \leq 0,7 \cdot R_t \cdot (C_o + C_i)$

$t_{o2} = t_1$







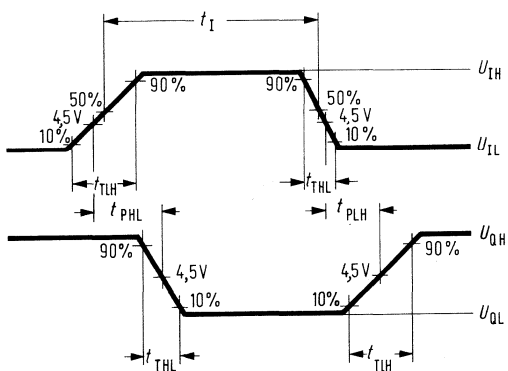
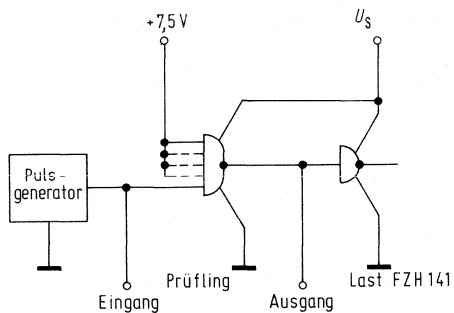
---

## **Prüfschaltungen**

---



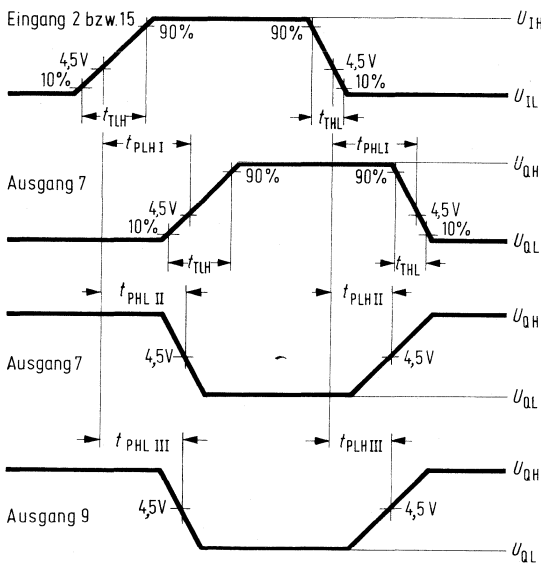
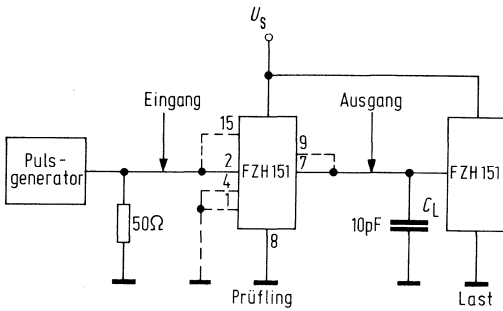




Prüfschaltung 1

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

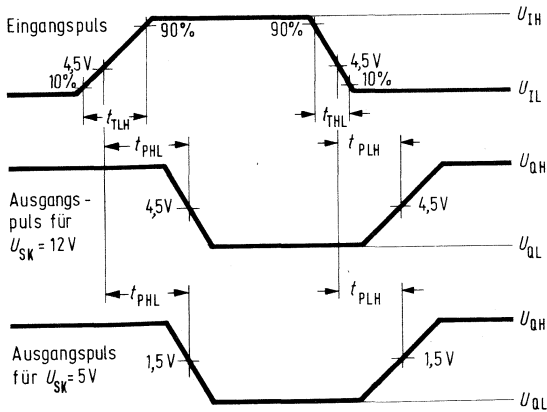
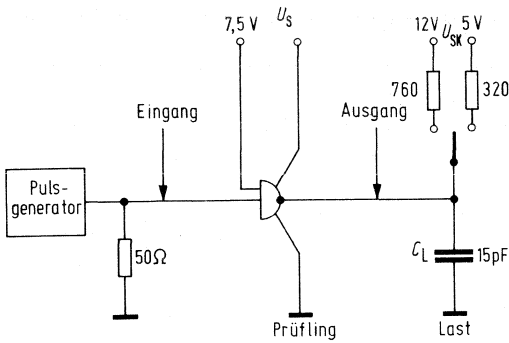
Die Last setzt sich zusammen aus Aufbau- und Streukapazitäten und einem Schaltglied FZH 141.



Prüfschaltung 2

Pulsgeneratorckendaten:  $t_{TLH} = 350 \text{ ns}$ ,  $t_{T LH} = 240 \text{ ns}$ ; Pulsamplitude: + 10 V.

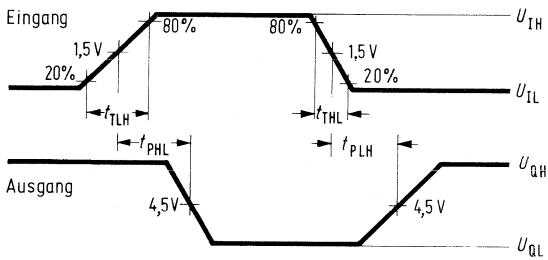
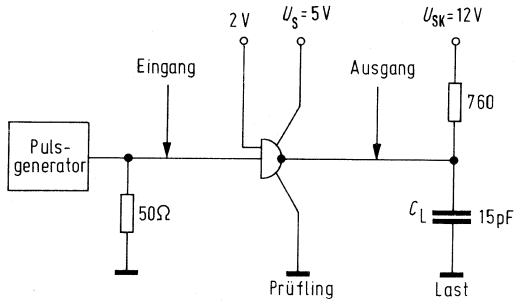
Für die Messung von Eingang 2 nach Ausgang 7 wird Eingang 4, bei einer zweiten Messung Eingang 1 auf Masse gelegt. Für die Messung von Eingang 15 nach Ausgang 9 bleiben alle übrigen Eingänge offen,  $t_{TLH}$  und  $t_{T LH}$  werden am nicht invertierenden Ausgang 7 gemessen.



Prüfschaltung 3

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.



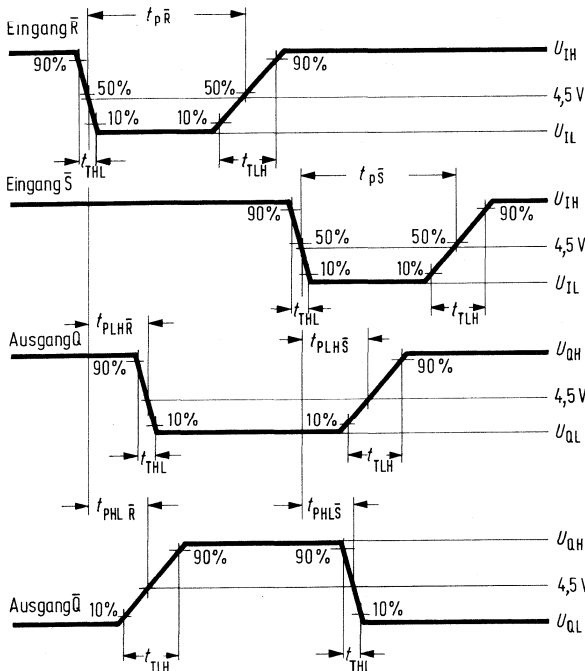
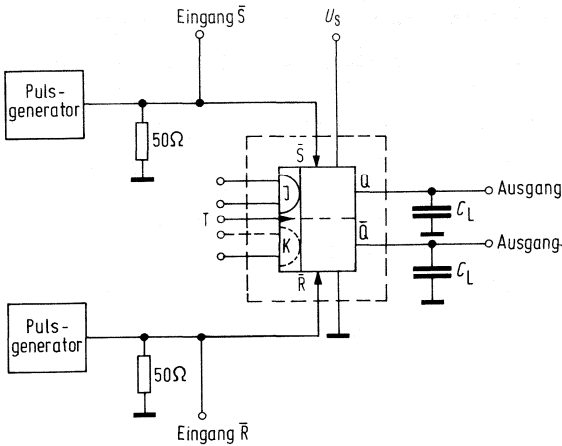
Prüfschaltung 4

Pulsgeneratorkennenden:  $t_{TLH} = 10\text{ ns}$ ,  $t_{THL} = 5\text{ ns}$ ; 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 5

Pulsgeneratorkennenden:

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

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

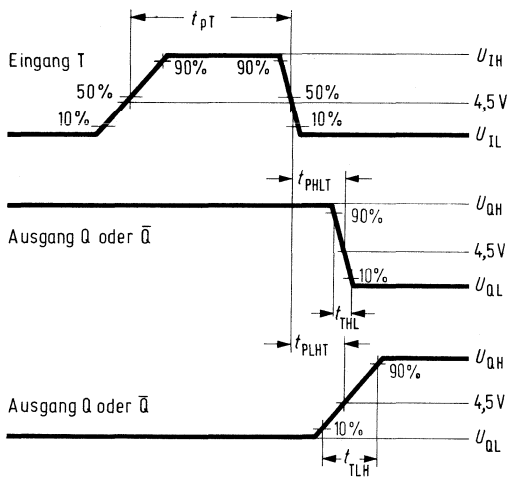
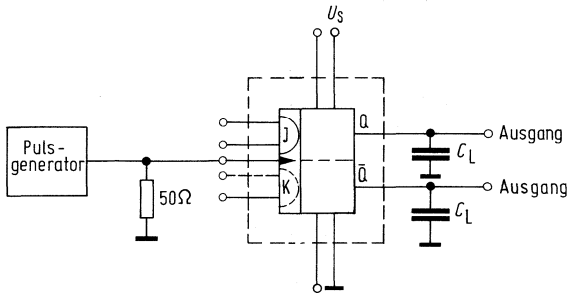
Pulsamplitude: + 10 V.

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 6

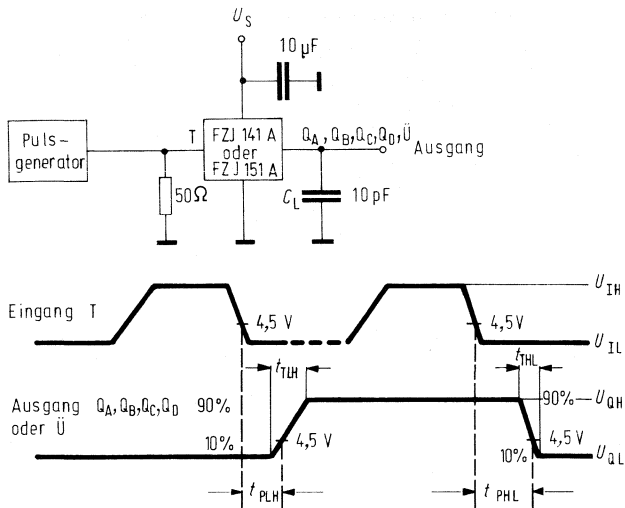
Pulsgeneratorckendaten:  $t_{TLH} = 350 \text{ ns}$ ,  $t_{THL} = 120 \text{ ns}$ ,  $t_{pT} = 400 \text{ ns}$ .

Pulsamplitude: = + 9 V, + 1 V offset.

Nichtangesteuerte Eingänge sind offenzulassen.

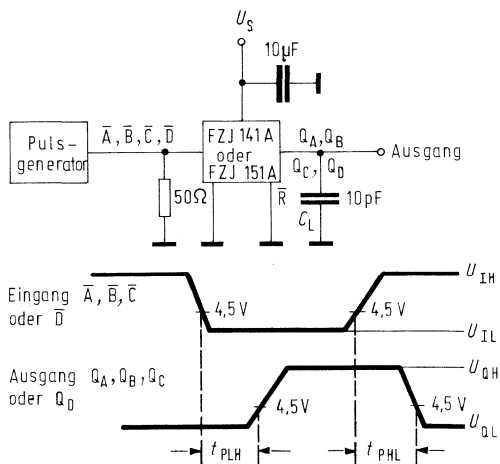
Die Last ( $C_L = 10 \text{ pF}$ ) beinhaltet Tastkopf und Aufbaukapazitäten.

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



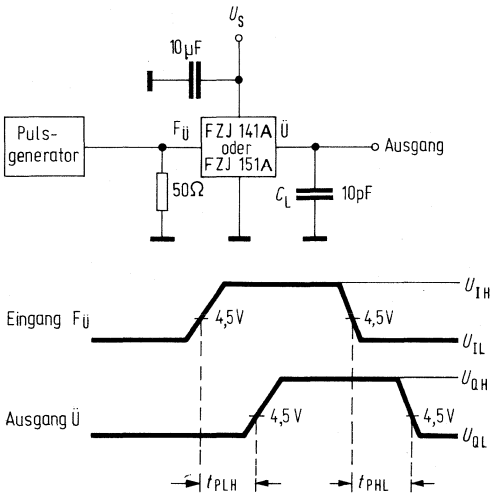
Prüfschaltung 7

Nicht benützte Eingänge mit  $U_s$  verbinden.  
Die Last  $C_L$  beinhaltet Tastkopf- und Aufbaukapazitäten.



Prüfschaltung 8

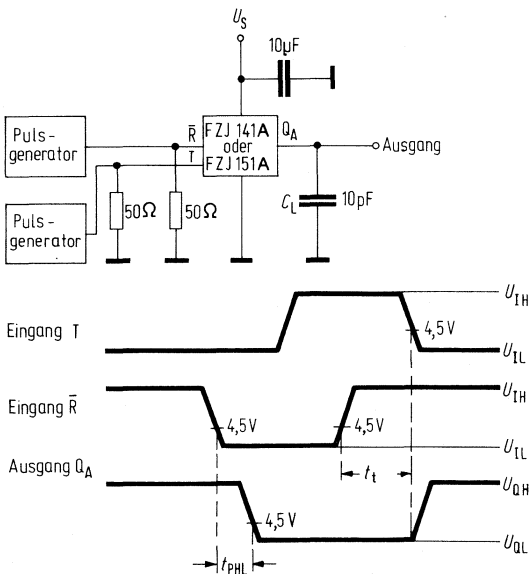
Nicht benützte Eingänge mit  $U_s$  verbinden.



Prüfschaltung 9

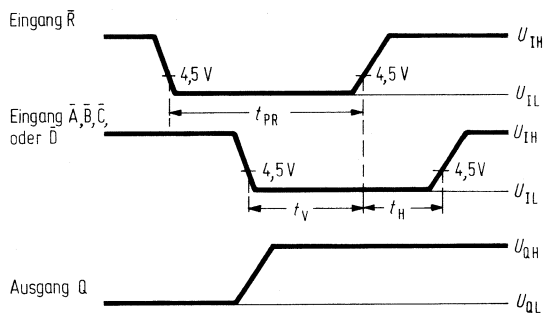
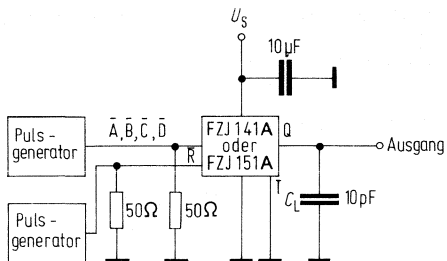
Die Last  $C_L$  beinhaltet Tastkopf- und Aufbaukapazitäten

	Eingänge						Ausgang
	$\bar{A}$	$\bar{B}$	$\bar{C}$	$\bar{D}$	$\bar{R}$	$\bar{T}$	$\bar{U}$
FZJ 141	$U_{1L}$	$U_{1H}$	$U_{1H}$	$U_{1L}$	$U_{1H}$	$U_{1L}$	$U_{QH}$
FZJ 151	$U_{1L}$	$U_{1L}$	$U_{1L}$	$U_{1L}$	$U_{1H}$	$U_{1L}$	$U_{QH}$



Prüfschaltung 10

Nicht benützte Eingänge mit  $U_S$  verbinden



Prüfschaltung 11

Nicht benützte Eingänge mit  $U_s$  verbinden.  
 Die Last  $C_L$  beinhaltet Tastkopf- und Aufbaukapazitäten.



---

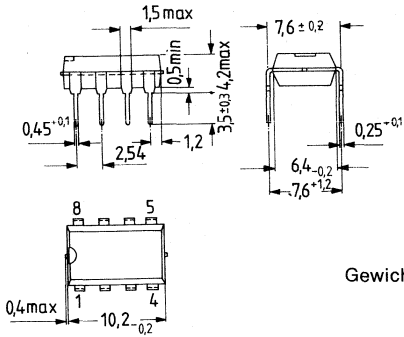
## **Gehäusebauformen**

---

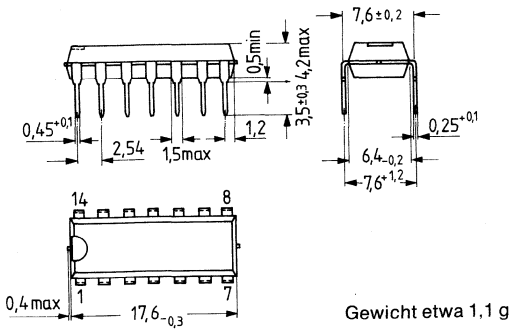




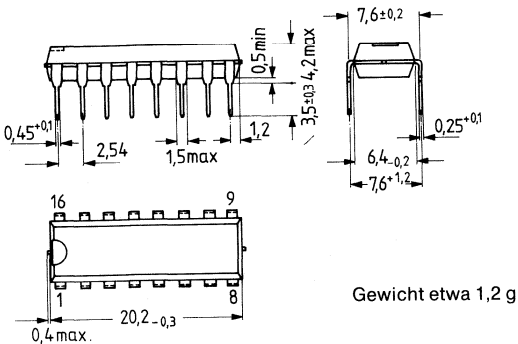
Kunststoff-Steckgehäuse, 8 Anschlüsse 20 A 8 DIN 41866, DIP



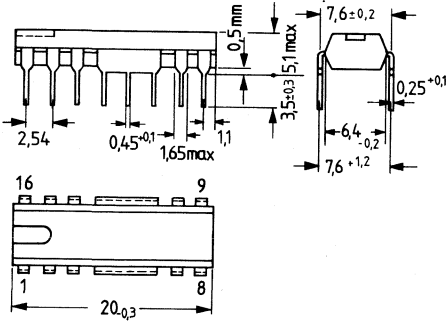
Kunststoff-Steckgehäuse, 14 Anschlüsse 20 A 14 DIN 41866, DIP



Kunststoff-Steckgehäuse, 16 Anschlüsse 20 A 16 DIN 41866, DIP

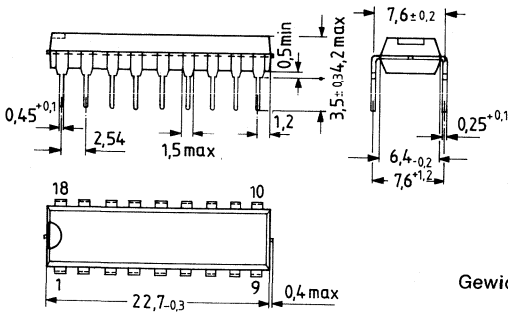


Kunststoff-Steckgehäuse, 16 Anschlüsse für Leistungsanwendungen  
20 A 16 DIN 41866 (TO-116)



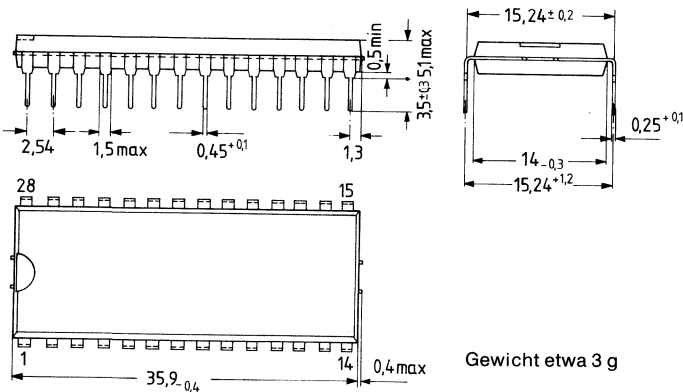
Gewicht etwa 1,1 g

Kunststoff-Steckgehäuse 20 A 18 DIN 41866, 18 Anschlüsse, DIP



Gewicht etwa 1,3 g

Kunststoff-Steckgehäuse 20 B 28 DIN 41866, 28 Anschlüsse, DIP



Gewicht etwa 3 g

---

**Anschrift unserer Geschäftsstellen**

---



# Unsere Geschäftsstellen mit Bauteile-Vertrieb

## Bundesrepublik Deutschland und Berlin (West)

Siemens AG  
Salzfuher 6-8  
**1000 Berlin 10**  
☎ (030) 3939-1, ☎ 1810-278  
FAX (030) 3939-2630

Siemens AG  
Schweriner Straße 1  
Postfach 7820  
**4800 Bielefeld 1**  
☎ (0521) 291-1, ☎ 932805  
FAX (0521) 291-375

Siemens AG  
Contrescarpe 72  
Postfach 107827  
**2800 Bremen**  
☎ (0421) 364-1, ☎ 245451  
FAX (0421) 364-687

Siemens AG  
Lahnweg 10  
Postfach 1115  
**4000 Düsseldorf 1**  
☎ (0211) 3030-1, ☎ 8581301  
FAX (0211) 3030-506

Siemens AG  
Rödelheimer Landstraße 5-9  
Postfach 111733  
**6000 Frankfurt 1**  
☎ (0611) 797-0, ☎ 414131  
FAX (0611) 797-2253

Siemens AG  
Habsburgerstraße 132  
Postfach 1380  
**7800 Freiburg 1**  
☎ (0761) 2712-1  
☎ 772842

Siemens AG  
Lindenplatz 2  
Postfach 105609  
**2000 Hamburg 1**  
☎ (040) 282-1, ☎ 215584-0  
FAX (040) 282-2210

Siemens AG  
Am Maschpark 1  
Postfach 5329  
**3000 Hannover 1**  
☎ (0511) 199-1, ☎ 922333  
FAX (0511) 199-2799

Siemens AG  
Wittland 2  
Postfach 4049  
**2300 Kiel 1**  
☎ (0431) 5860-1  
☎ 292814

Siemens AG  
N 7, 18 (Siemenshaus)  
Postfach 2024  
**6800 Mannheim 1**  
☎ (0621) 296-1, ☎ 462261  
FAX (0621) 296-222

Siemens AG  
Richard-Strauss-Straße 76  
Postfach 202109  
**8000 München**  
☎ (089) 9221-0  
☎ 0529421-01  
FAX (089) 9221-4499

Siemens AG  
Von-der-Tann-Straße 30  
Postfach 4844  
**8500 Nürnberg 1**  
☎ (0911) 654-1, ☎ 622251  
FAX (0911) 654-3436,  
34614, 3716

Siemens AG  
Geschwister-Scholl-Straße 24  
Postfach 120  
**7000 Stuttgart 1**  
☎ (0711) 2076-1, ☎ 723941-0  
FAX (0711) 2076-706

Siemens AG  
Nicolaus-Otto-Straße 4  
Postfach 3606  
**7900 Ulm 1**  
☎ (0731) 499-1  
☎ 712826

Siemens AG  
Andreas-Grieser-Str. 30  
Postfach 3280  
**8700 Würzburg 21**  
☎ (0931) 801-1  
☎ 68844

Siemens Bauteile Service  
Lieferzentrum Fürth  
Postfach 146  
**8510 Fürth-Bislohe**  
☎ (0911) 3001-1, ☎ 623818

## EUROPA

### Belgien

Siemens S.A.  
chaussée de Charleroi 116  
**B-1060 Bruxelles**  
☎ (02) 5373100, ☎ 21347

### Bulgarien

RUEN,  
Büro für Firmenvertretungen und  
Handelsvermittlungen bei der  
Vereinigung „Interpred“  
San Stefano 14/16  
**BG-1504 Sofia 4**  
☎ 457082, ☎ 22763

### Dänemark

Siemens A/S  
Borupvang 3  
**DK-2750 Ballerup**  
☎ (02) 656565, ☎ 35313

### Finnland

Siemens Osakeyhtiö  
Mikonkatu 8  
Fach 8  
**SF-00101 Helsinki 10**  
☎ (90), 1626-1, ☎ 124465

### Frankreich

Siemens S.A.  
B.P. 109  
**F-93203 Saint-Denis CEDEX 1**  
☎ (16-1) 8206120, ☎ 620853

### Griechenland

Siemens Hellas E.A.E.  
Voulvis 7  
P.O.B. 601  
**Athen 125**  
☎ (01) 3293-1, ☎ 216291

### Großbritannien

Siemens Ltd.  
Siemens House  
Windmill Road  
**Sunbury-on-Thames**  
Middlesex TW 16 7HS  
☎ (09327) 85691, ☎ 8951091

### Irland

Siemens Limited  
8, Raglan Road  
**Dublin 4**  
☎ (01) 684727, ☎ 5341

### Island

Smith & Norland H/F  
Nóatún 4  
P.O.B. 519  
**IS-121 Reykjavik**  
☎ 28322, ☎ 2055

### Italien

Siemens Elettra S.p.A.  
Via Fabio Filzi, K 25/A  
Casella Postale 10388  
**I-20100 Milano**  
☎ (02) 6248, ☎ 330261

### Jugoslawien

Generalexport  
Ul. Narodnih heroja 43/XV  
**YU-11070 Novi Beograd**  
☎ (011) 693-321, ☎ 11287

### Luxemburg

Siemens S.A.  
17, rue Glesener  
B.P. 1701  
**Luxembourg**  
☎ 49711-1, ☎ 3430

### Niederlande

Siemens Nederland N.V.  
Postb. 16068  
**NL-2500 BB Den Haag**  
☎ (070) 782782, ☎ 31373

### Norwegen

Siemens A/S  
Østre Aker vei 90  
Postboks 10, Veitvet  
**N-050 Oslo 5**  
☎ (02) 153090, ☎ 18477

### Österreich

Siemens Aktiengesellschaft  
Österreich  
Postfach 326  
**A-1031 Wien**  
☎ (0222) 7293-0, ☎ 131866

## Polen

PHZ Transactor S.A.  
ul. Stawki 2  
P.O.B. 276  
**PL-00-950 Warszawa**  
☎ 398910, ☎ 815554

## Portugal

Siemens S.A.R.L.  
Avenida Almirante Reis, 65  
Apartado 1380  
**P-1100 Lisboa-1**  
☎ (019) 538805, ☎ 12563

## Rumänien

Siemens birou  
de consultatii tehnice  
Strada Edgar Quinet Nr. 1  
**R-70106 Bucuresti 1**  
☎ 151825, ☎ 11473

## Schweden

Siemens AB  
Norra Stationsgatan 63-65  
Box 23141  
**S-10435 Stockholm**  
☎ (08) 161100, ☎ 11672

## Schweiz

Siemens-Albis AG  
Freielerstraße 28  
Postfach  
**CH-8047 Zürich**  
☎ (01) 495-3111, ☎ 52131

## Spanien

Siemens S.A.  
Orense, 2  
Apartado 155  
**Madrid 20**  
☎ (01) 4552500, ☎ 42241

## Tschechoslowakei

EFEKTIM,  
Technisches Beratungsbüro  
Siemens AG  
Anglická ulice 22, 3. Stock  
P.O.B. 1087  
**CS-12000 Praha 2**  
☎ 258417, ☎ 122389

## Ungarn

Siccontact KFT GmbH  
Bárfai u. 54  
**H-1115 Budapest XI**  
☎ (01) 868044, ☎ 224133

## Union der Sozialistischen Sowjetrepubliken

Ständige Vertretung der  
Siemens AG in Moskau  
Internationales Postamt  
Postfach 77  
**SU-Moskau G 34**  
☎ 2027711, ☎ 7413

## AFRIKA

### Ägypten

Siemens Resident Engineers  
26, El Batal Abdel Aziz Street  
P.O. Box 775  
**Cairo-Mohandessin**  
Arab Republik Egypt  
☎ 705673, ☎ 93199

### Äthiopien

Addis Electrical Engineering Ltd.  
P.O.B. 5505  
**Addis Ababa**  
☎ 151599, ☎ 21052

### Algerien

Siemens Algérie S.A.R.L.  
3, Viaduc Youghourta  
B.P. 224, Alger-Gare  
**Alger**  
☎ 615966/67, ☎ 52817

### Libyen

Siemens Resident Engineers  
17, First September Street  
P.O.B. 46  
**Tripoli**  
☎ 41534, ☎ 20029

### Marokko

SETEL  
Société Electrotechnique  
et de Télécommunications S.A.  
Immeuble Siemens  
km 1, Route de Rabat  
**Casablanca-Ain Sebâa**  
☎ 351025, ☎ 25914

### Nigeria

Siemens Nigeria Ltd.  
Siemens House  
Industrial estate 3 f,  
Block A  
P.O.B. 304, Apapa  
**Oshodi (Lagos)**  
☎ 842502, ☎ 21357

### Sudan

National Electrical  
& Commercial Company (NECC)  
P.O.B. 1202  
**Khartoum**  
Republic of Sudan  
☎ 80818, ☎ 642

### Südafrika

Siemens Limited  
Siemens House,  
P.O.B. 4583  
**Johannesburg 2000**  
☎ (011) 7159111, ☎ 22524

### Tunesien

Sitelec S.A.,  
Immeuble Saâdi - Tour C  
Route de l'Ariana  
**Tunis-EI Menzah TN**  
☎ 231526, ☎ 12326

### Zaire

Siemens Zaire S.A.R.L.  
B.P. 9897  
6e rue Limité  
**Kinshasa 1**  
☎ 77206, ☎ 21377

## AMERIKA

### Argentinien

Siemens S.A.  
Avenida Pte. Julio A. Roca 516  
Casilla Correo Central 1232  
**RA-1000 Buenos Aires**  
☎ 00541/300411, ☎ 021812

### Bolivien

Sociedad Comercial é Industrial  
Hansa Limitada  
CalleMercadoesquinaYanacocha  
Cajón Postal 1402  
**La Paz**  
☎ 32.0289, ☎ 5261

### Brasilien

Siemens S.A.  
Sede Central  
Caixa Postal 1375,  
**01000 São Paulo-SP**  
☎ (011) 2610211  
☎ 11-23641

### Chile

Gildemeister S.A.C.,  
Division Siemens  
Huerrfanos 587  
**Santiago de Chile**  
☎ 82523,  
☎ TRA SGO 392, TDE 40589  
FAX 393421

### Ecuador

Siemens S.A.  
Panamericana Norte y  
Manuel Zambrano  
Casilla de Correos 3580  
**Quito**  
☎ 537666, ☎ 22190

### Kanada

Siemens Electric Limited  
7300 Trans-Canada Highway  
P.O.B. 7300, Pointe Claire,  
**Québec H9R 4R6**  
☎ (514) 6957300, ☎ 5-822778

### Kolumbien

Siemens S.A.  
Carrera 65, No. 11-83  
Apartado Aéreo 80150  
**Bogotá 6**  
☎ 2628811, ☎ 44750

### Mexico

Siemens S.A.  
Poniente 116, No. 590  
Col. Pro-Hogar  
Apartado Postal 15064  
**02600 México, D.F.**  
☎ 5670722, ☎ 1772700

### Uruguay

Conatel S.A.  
Ejido 1690  
Casilla de Correo 1371  
**Montevideo**  
☎ 917331, ☎ 6664

## Venezuela

Siemens S.A.  
Avenida Don Diego Cisneros  
Urbanización los Ruices  
Apartado 3616  
**Caracas 1010 A**  
☎ (02) 2392133, ☎ 25131

## Vereinigte Staaten von Amerika

Siemens Corporation  
186 Wood Avenue South  
**Iselin, New Jersey 08830**  
☎ (201) 3400  
☎ WU 844491  
TWX WU 7109980588

## ASIEN

### Afghanistan

Afghan Electrical Engineering  
and Equipment Limited  
Alaudin, Karte 3  
P.O.B. 7  
**Kabul 1**  
☎ 40446, ☎ 35

### Bangladesch

Siemens Bangladesh Ltd.  
74, Diskusha Commercial Area  
P.O.B. 33  
**Dacca 2**  
☎ 231381, ☎ 642424 bj

### Hongkong

Jebsen & Co., Ltd.  
Siemens Division  
Prince's Building, 24th floor  
P.O.B. 97  
**Hong Kong**  
☎ 5225111, ☎ 73221

### Indien

Siemens India Ltd.  
Head Office  
134-A, Dr. Annie Besant Road, Worli  
P.O.B. 6597  
**Bombay 400018**  
☎ 379906, ☎ 112373

### Indonesien

Repräsentative Siemens AG  
Jl. Kebon Sirih 4  
P.O.B. 2469  
**Jakarta Pusat**  
☎ 351051, ☎ 46222

### Irak

Siemens Iraq Branch  
P.O.B. 3120  
**Baghdad**  
☎ 98198, ☎ 2393

### Iran

Siemens Sherkate Sahami Khass  
Ave. Ayatolla Taleghani 32  
Siemenshaus  
**Teheran 15**  
☎ (021) 614-1, ☎ 212351

## Japan

Siemens K.K.  
Delegates to Fuji Electric  
c/o Fuji Electric Co. Ltd.  
Central P.O.B. 1619  
**Tokyo 100-91**  
☎ 2840777, ☎ j22130

## Korea

Siemens Electrical  
Engineering Co., Ltd.  
C.P.O.B. 3001  
**Seoul**  
☎ 7783431, ☎ 23229

## Kuwait

National & German Electrical and  
Electronic Service Company  
NGEEO  
P.O.Box 6612 Hawalli  
**Kuwait, Arabien**  
☎ 831544, ☎ 22777

## Libanon

Ets. F. A. Kettaneh S.A.  
(Kettaneh Frères)  
Medawar  
P.B. 110242  
**Beyrouth**  
☎ 251040, ☎ 20614

## Malaysia

Electcoms Bumi Engineering  
Sdn. Bhd.  
Lot 18, Jalan 225  
P.O.B. 310  
**Petaling Jaya/Selangor**  
☎ 762563, ☎ 37418

## Pakistan

Siemens Pakistan Engineering  
Co. Ltd.  
Ilaco House, Abdullah Haroon Road  
P.O.B. 7158  
**Karachi 3**  
☎ 516061, ☎ 2820

## Philippinen

Maschinen + Technik Inc. (MATEC)  
Greenbelt Mansion, Ground Floor,  
Pera Street, Legaspi Village  
Makati  
P.O.Box 7129-s, ADC, MIA  
**Manila**  
☎ 8181321,  
☎ Tm1, 63972

## Saudi-Arabien

Arabia Electric Ltd.  
Head Office  
P.O.B. 4621  
**Jeddah**  
☎ 009662/6605089  
☎ 401864  
FAX 6605089

## Singapur

Siemens Components Pte. Ltd.  
Promotion Office  
Block 7  
Ayer Rajah Industrial Estate  
**Singapore 0513**  
☎ 7760283, ☎ RS 21000

## Syrien

Syrian Import  
Export & Distribution  
Co., S.A.S. SIEDCO  
Port Said Street  
P.O.B. 363  
**Damas**  
☎ 113431/32, ☎ 11267 sy

## Taiwan

Tai Engineering Co. Ltd.  
6th Floor Central Building  
No.108 Chung Shan N. Rd. Sec.2  
P.O.Box 68-1882  
**Taipei**  
☎ 5363171, ☎ 27860tai engco

## Thailand

B. Grimm & Co., R.O.P.  
1643/4, Phetburi Road  
(Extension)  
G.P.O.B. 66  
**Bangkok 10**  
☎ 2524081, ☎ bgrim th 82614

## Türkei

ETMAŞ Elektrik Tesisatı ve  
Mühendislik A.Ş.  
Meclisi Mebusan Caddesi 55/35  
Findikli  
P.K. 1001 Karakoey  
**Istanbul**  
☎ 009011/452090, ☎ 24233

## Yemen (Arab. Republik)

Tihama Tractors  
& Engineering Co. Ltd.  
P.O.B. 49  
**Sanaa**  
Yemen Arab Republic  
☎ 2462, ☎ 2217

## AUSTRALIEN

Siemens Ltd.  
544 Church Street, Richmond  
**Melbourne, Vic. 3121**  
☎ (03) 4297111, ☎ 30425

