

**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    |
| <br>   |       |
| <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    |
| <br>   |       |
| <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<br>Kollektorausgang mit 16,5 V / 20 mA ..... | 61    |
| FZL 121, FZL 125 Treiber mit offenem Kollektorausgang und<br>3 Eingängen für 20 V .....            | 67    |
| FZL 121 S, FZL 125 S Treiber mit offenem Kollektorausgang und<br>3 Eingängen für 30 V .....        | 68    |
| FZL 131, FZL 135 Treiber mit offenem Emitterausgang und<br>4 Eingängen für 20 V .....              | 70    |
| FZL 131 S, FZL 135 S Treiber mit offenem Emitterausgang und<br>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<br>Eingängen für 30 V ..... | 71           |
| FZL 135  | Q 67000-L 175        | Treiber mit offenem Emitterausgang und vier<br>Eingängen für 20 V ..... | 70           |
| FZL 135 S  | Q 67000-L 175-S1     | Treiber mit offenem Emitterausgang und vier<br>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 Folgegesteuerte 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:

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

# Allgemeine Angaben

## 1.2 Einbauhinweise

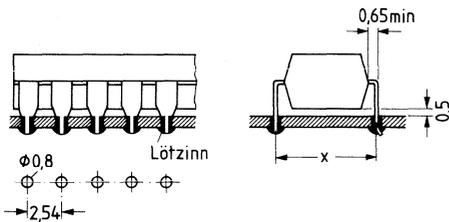
### 1.2.1 Kunststoff-Steckgehäuse

Kunststoff-Steckgehäuse werden auf der dem Gehäuse abgewandten Plattenseite gelötet. Die Anschlußfahnen der Gehäuse sind um  $90^\circ$  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.  $30^\circ$  zur Leiterplatte abzubiegen, während des Lötvorganges braucht dann das Gehäuse nicht auf die Leiterplatte gepreßt werden.

Die maximal zulässige Löttemperatur beträgt bei Handlötten  $265^\circ\text{C}$  (max. 10 s) und bei Tauchlötten  $240^\circ\text{C}$  (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

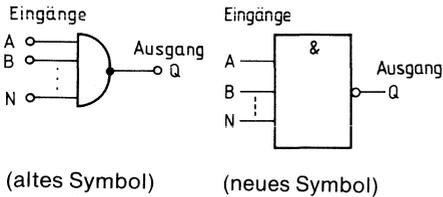
### 1.4.1 Logikpegel

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



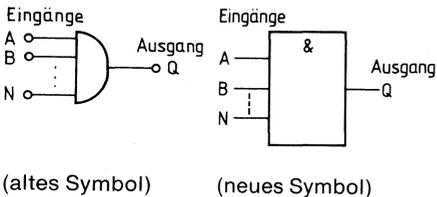
Funktionstabelle für ein NAND-Glied mit zwei Eingängen (z.B. eines der vier NAND-Glieder aus FZH 101)

| 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



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

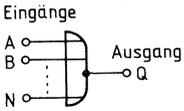
| Eingänge |   | Ausgang |
|----------|---|---------|
| A        | B | Q       |
| L        | L | L       |
| L        | H | L       |
| H        | L | L       |
| H        | H | H       |

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

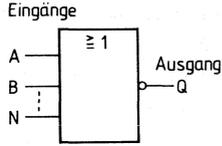
Definition: Der Ausgang zeigt nur dann H-Signal, wenn A und B und ... und N auf H-Signal liegen.

# Allgemeine Angaben

## NOR-Schaltglied



(altes Symbol)



(neues Symbol)

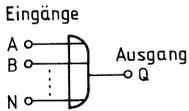
Funktionstabelle für ein NOR-Glied mit zwei Eingängen (z.B. eines der vier NOR-Glieder aus FZH 281)

| Eingänge |   | Ausgang |
|----------|---|---------|
| A        | B | Q       |
| L        | L | H       |
| L        | H | L       |
| H        | L | L       |
| H        | H | L       |

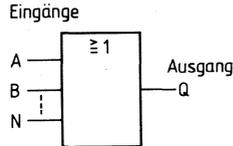
Logische Funktion:  $Q = \overline{A \vee B \vee \dots \vee N}$

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)

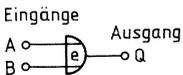
Funktionstabelle für ein ODER-Glied mit zwei Eingängen (z.B. eines der vier ODER-Glieder aus FZH 291)

| Eingänge |   | Ausgang |
|----------|---|---------|
| A        | B | Q       |
| L        | L | L       |
| L        | H | H       |
| H        | L | H       |
| H        | H | H       |

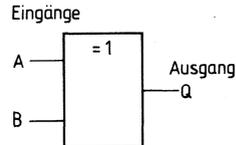
Logische Funktion:  $Q = A \vee B \vee \dots \vee N$

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)

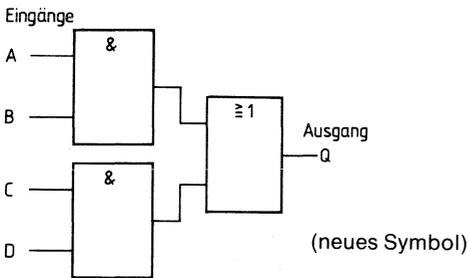
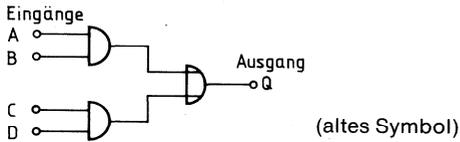
| Eingänge |   | Ausgang |
|----------|---|---------|
| A        | B | Q       |
| L        | L | L       |
| L        | H | H       |
| H        | L | H       |
| H        | H | L       |

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

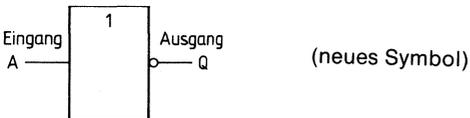


Logische Funktion:  $Q = (A \wedge B) \vee (C \wedge D)$

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       |

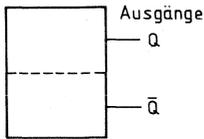
## Inverter



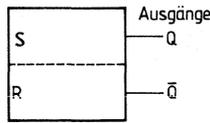
Logische Funktion:  $Q = \bar{A}$

# Allgemeine Angaben

## 1.4.3 Symbole für Kippschaltungen

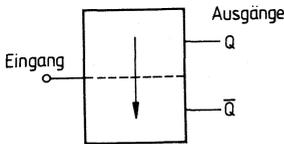


(altes Symbol)

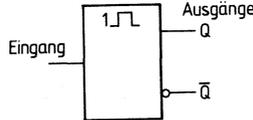


(neues Symbol)

Bistabile Kippstufe (Flipflop)

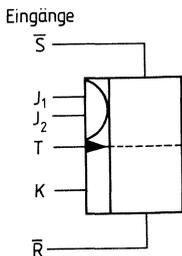


(altes Symbol)

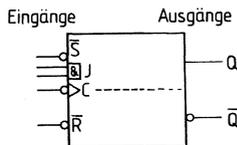


(neues Symbol)

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 Bauelementemerkmal 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       | ↓ | ↓    | ↓ | ↓    | ↓ | ↓    | ↓ | ↓    | ↓ | ↓    | ↓ | ↓   | ↓ | ↓   | ↓ | ↓   | ↓ | ↓   | 1  | 2   |   |
| 91 bis 150      | 150               | 20       | ↓ | ↓    | ↓ | ↓    | ↓ | ↓    | ↓ | ↓    | ↓ | ↓    | ↓ | ↓   | ↓ | ↓   | ↓ | ↓   | ↓ | ↓   | 1  | 2   |   |
| 151 bis 280     | 280               | 32       | ↓ | ↓    | ↓ | ↓    | ↓ | ↓    | ↓ | ↓    | ↓ | ↓    | ↓ | ↓   | ↓ | ↓   | ↓ | ↓   | ↓ | ↓   | 2  | 3   |   |
| 281 bis 500     | 500               | 50       | ↓ | ↓    | ↓ | ↓    | ↓ | ↓    | ↓ | ↓    | ↓ | ↓    | ↓ | ↓   | ↓ | ↓   | ↓ | ↓   | ↓ | ↓   | 2  | 3   |   |
| 501 bis 1200    | 1200              | 80       | ↓ | ↓    | ↓ | ↓    | ↓ | ↓    | ↓ | ↓    | ↓ | ↓    | ↓ | ↓   | ↓ | ↓   | ↓ | ↓   | ↓ | ↓   | 3  | 4   |   |
| 1201 bis 3200   | 125               | 125      | ↓ | ↓    | ↓ | ↓    | ↓ | ↓    | ↓ | ↓    | ↓ | ↓    | ↓ | ↓   | ↓ | ↓   | ↓ | ↓   | ↓ | ↓   | 10 | 11  |   |
| 3201 bis 10000  | 200               | 200      | ↓ | ↓    | ↓ | ↓    | ↓ | ↓    | ↓ | ↓    | ↓ | ↓    | ↓ | ↓   | ↓ | ↓   | ↓ | ↓   | ↓ | ↓   | 14 | 15  |   |
| 10001 bis 35000 | 315               | 315      | ↓ | ↓    | ↓ | ↓    | ↓ | ↓    | ↓ | ↓    | ↓ | ↓    | ↓ | ↓   | ↓ | ↓   | ↓ | ↓   | ↓ | ↓   | 21 | 22  |   |
| 35001 – 150000  | 500               | 500      | ↓ | ↓    | ↓ | ↓    | ↓ | ↓    | ↓ | ↓    | ↓ | ↓    | ↓ | ↓   | ↓ | ↓   | ↓ | ↓   | ↓ | ↓   | 21 | 22  |   |
| 150001 – 500000 | 800               | 800      | ↓ | ↓    | ↓ | ↓    | ↓ | ↓    | ↓ | ↓    | ↓ | ↓    | ↓ | ↓   | ↓ | ↓   | ↓ | ↓   | ↓ | ↓   | 21 | 22  |   |
| 500001 und mehr | 1250              | 1250     | ↓ | ↓    | ↓ | ↓    | ↓ | ↓    | ↓ | ↓    | ↓ | ↓    | ↓ | ↓   | ↓ | ↓   | ↓ | ↓   | ↓ | ↓   | 21 | 22  |   |

A = Annahmehzahl; 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.

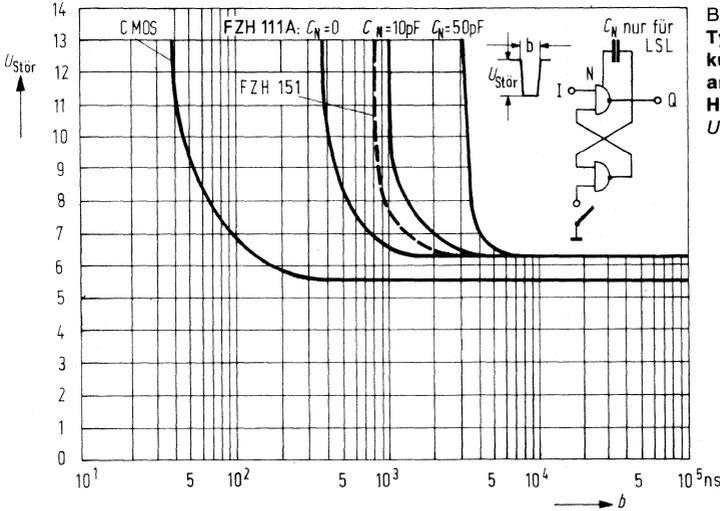


Bild 1  
Typische Grenzkurven der Störungen am Eingang im H-Zustand  
 $U_{Stör} = f(b_{Stör})$

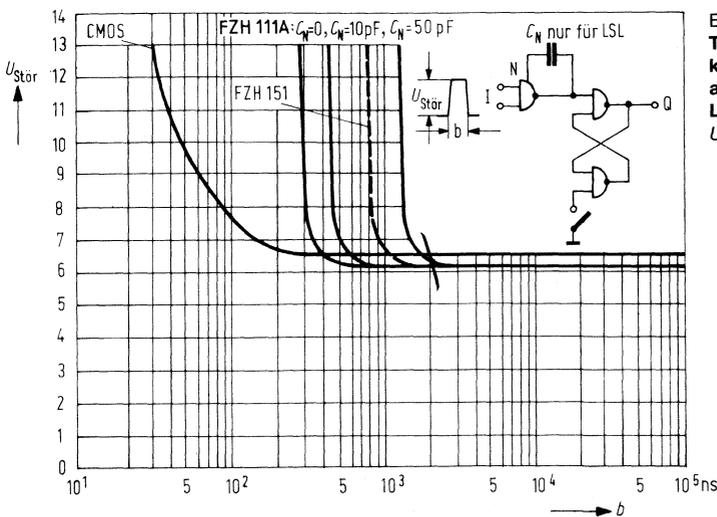


Bild 2  
Typische Grenzkurven der Störungen am Eingang im L-Zustand  
 $U_{Stör} = f(b_{Stör})$

### 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  $U_{Stör}$  in Abhängigkeit von der Koppelkapazität  $C_{Stör}$ . Der ungünstigere Fall ist hier bei Störung des H-Signals gegeben, da der Gatterausgang im H-Zustand einen höheren Innenwiderstand hat. Gestört wurde mit einer Impulsflanke von  $1\ \text{ns}$  aus einer Quelle mit etwa  $1\ \Omega$  Innenwiderstand.

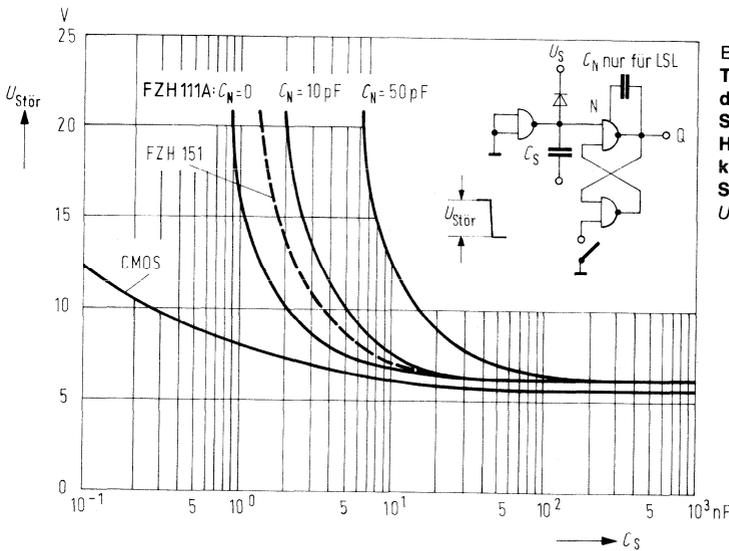


Bild 3  
**Typische Grenzkurven  
 der dynamischen  
 Störsicherheit des  
 H-Zustands bei  
 kapazitiver  
 Störeinkopplung**  
 $U_{Stör} = f(C_{Stör})$  bei 12 V

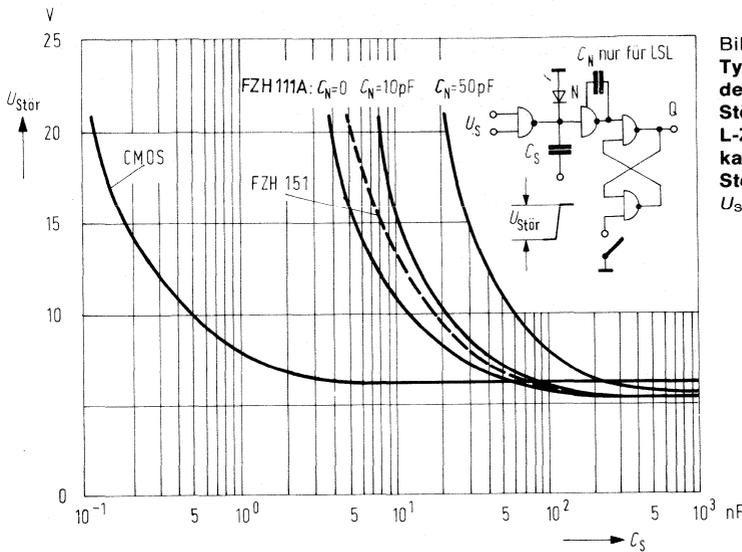


Bild 4  
**Typische Grenzkurve  
 der dynamischen  
 Störsicherheit des  
 L-Zustands bei  
 kapazitiver  
 Störeinkopplung**  
 $U_{\text{Stör}} = f(C_{\text{Stör}})$  bei 12 V

### 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  $U_I = U_O$ .

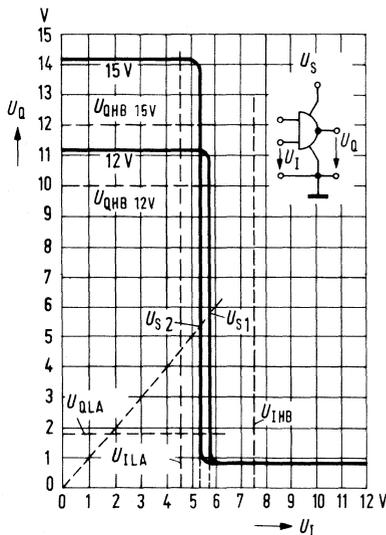


Bild 5 Typische Übertragungskennlinie eines Schaltgliedes  $U_O = f(U_I)$  bei  $U_S = 12$  und  $15\text{ V}$

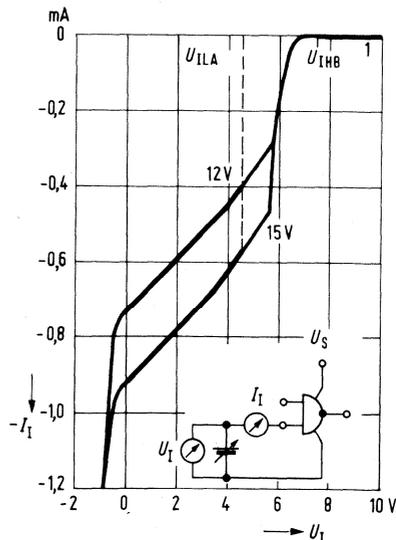


Bild 6 Typische Eingangskennlinie eines Schaltgliedes  $I_I = f(U_I)$  bei  $U_S = 12$  und  $15\text{ V}$

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

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

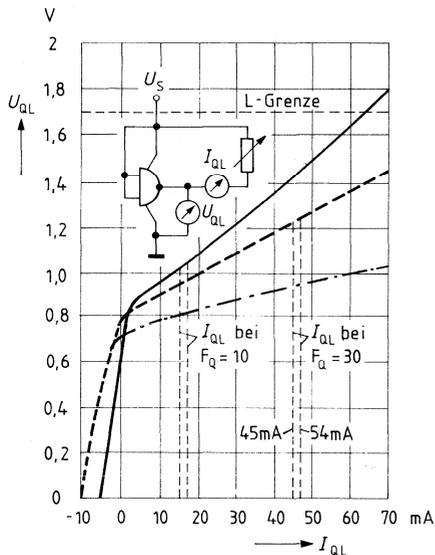
Die Angabe der typischen Eingangsströme  $I_{IL}$  stellt einen Richtwert dar. Der tatsächliche Eingangsstrom kann Werte bis zu ca.  $0,1\text{ mA}$  erreichen. Ursache ist, daß die Eingangsdiode elektrisch als PNP-Transistorstrukturen ausgeführt sind, so daß die B-Streuung den Eingangsstrom direkt beeinflusst.

### 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.

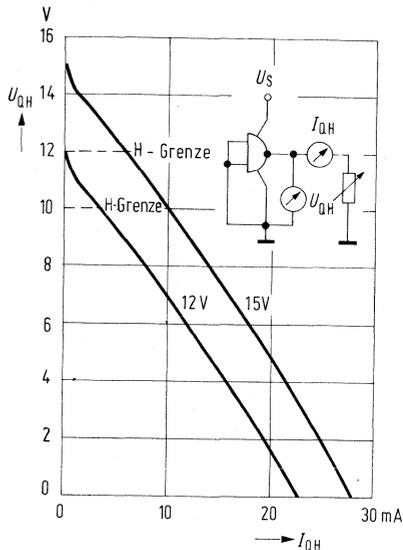
Aus dieser typischen Kennlinie ist zu entnehmen, daß der Ausgangsstrom den im Datenblatt bei der Grenzspannung  $U_{OL}=1,7\text{ V}$  angegebenen Laststrom  $I_{OL}=15$  bzw.  $18\text{ mA}$  bei  $F_Q=10$  überschreiten darf. Es muß jedoch darauf geachtet werden, daß die Gesamtverlustleistung von 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



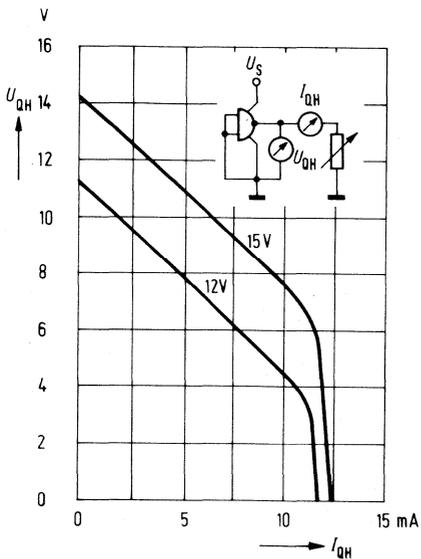
**Bild 7**  
**Typische Ausgangskennlinie**  
**des L-Pegels**

$U_{QL} = f(I_{QL})$  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.

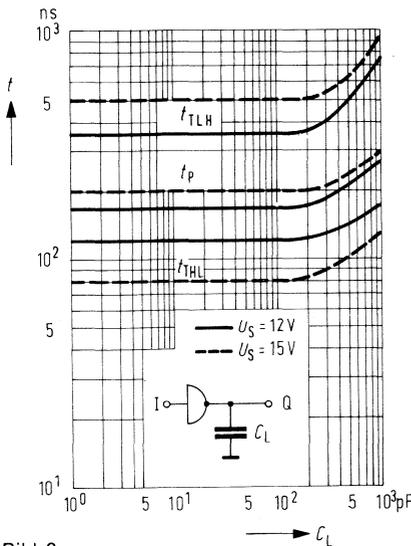


Bild 9  
Typische Schaltparameter als Funktion der Lastkapazität  $t = f(C_L)$   
 $t_T$  = Übergangszeit,  $t_p$  = Verzögerungszeit

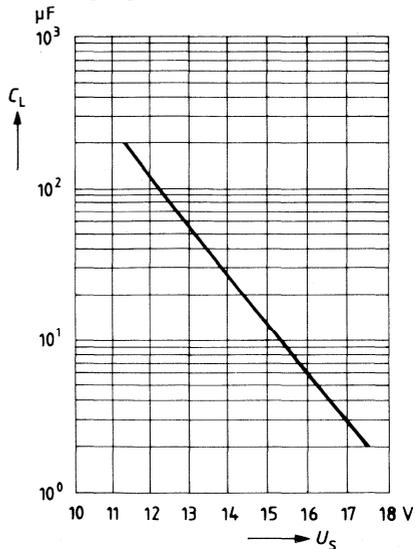


Bild 9a  
Zulässige Lastkapazität  
 $C_L = f(U_S)$

### 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  $15\text{ V}$ .

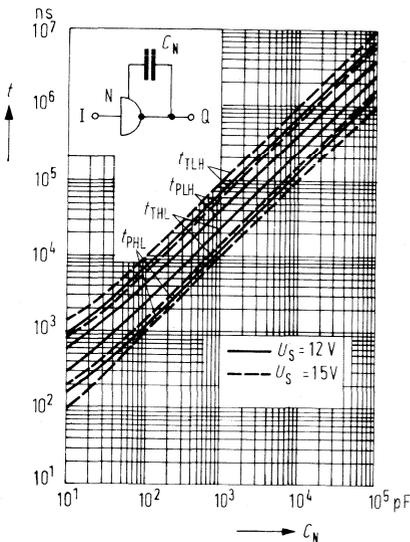


Bild 10  
**Typische Schaltparameter für Schaltglieder  
 als Funktion der Integrierkapazität**

$t = f(C_N)$ ,  $t_r$  = 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  $15\text{ V}$ .

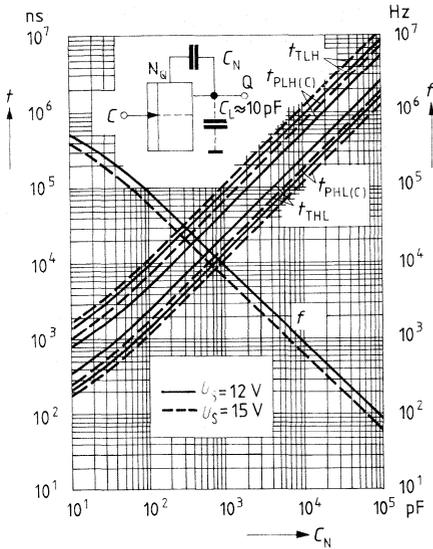


Bild 11

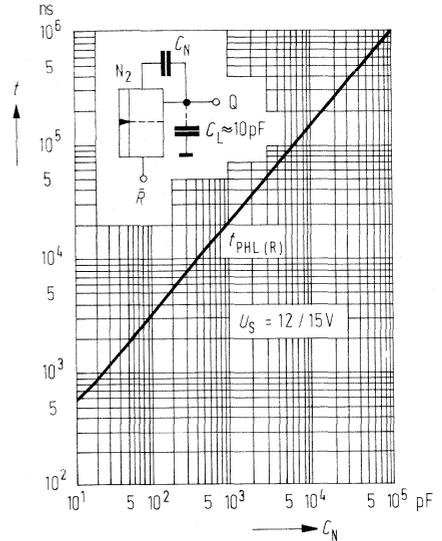


Bild 12

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.

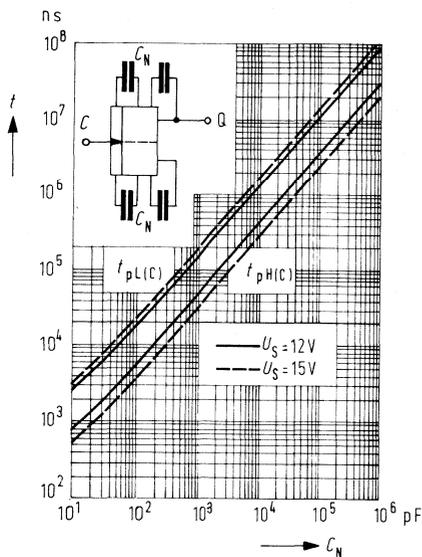


Bild 13  
**Typisches Impuls-Pausen-Verhältnis des Taktes als Funktion der Integrierkapazität  $t_p = f(C_N)$ .**

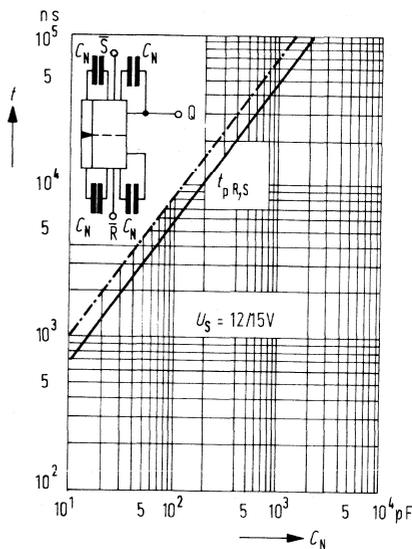


Bild 14  
**Typische (—) und minimale (---) Stellimpuls- und Rückstellimpulsdauer als Funktion der Integrierkapazität  $t_p = f(C_N)$**

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.

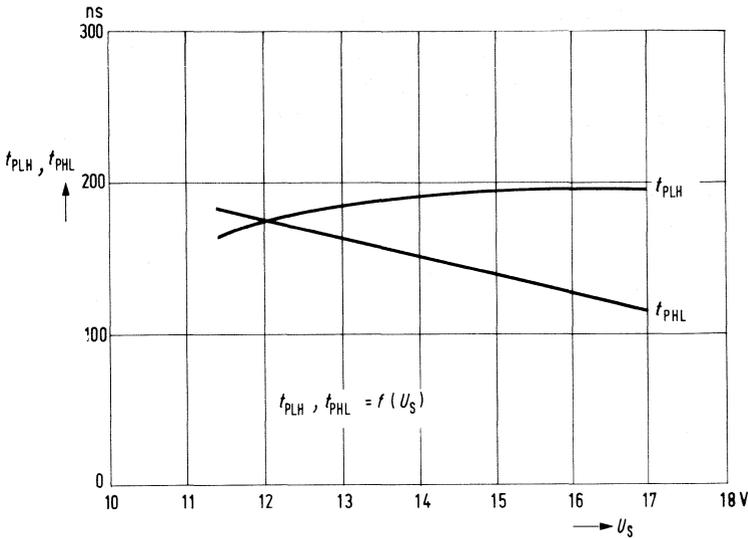


Bild 15  
**Signal-Laufzeit**  
 $t_{PLH} = f(U_S)$   
**Signal-Laufzeit**  
 $t_{PHL} = f(U_S)$   
**für NAND-Glieder.**

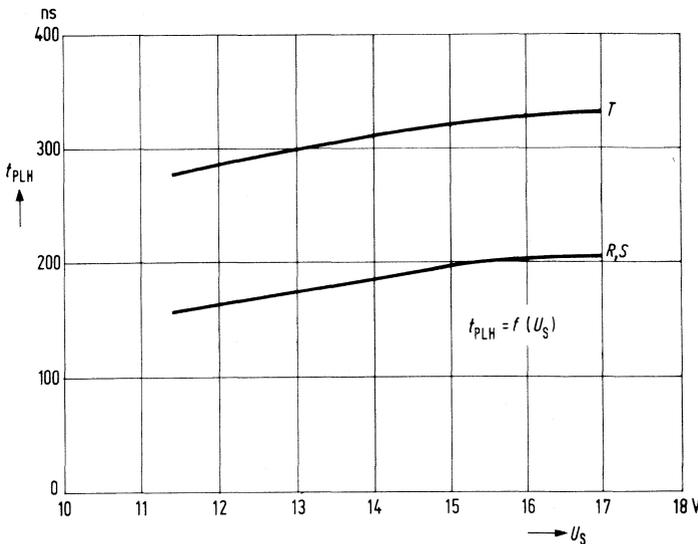


Bild 16  
**Signal-Laufzeit**  
 $t_{PLH} = f(U_S)$   
**für Flipflop.**

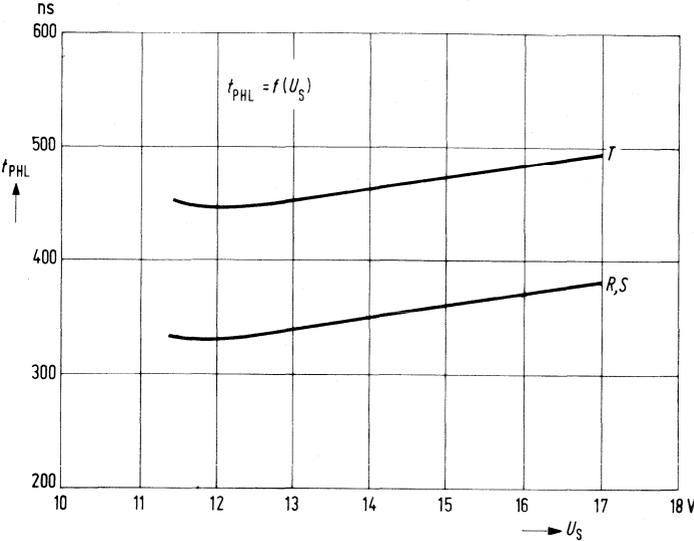


Bild 17  
Signal-Laufzeit  
 $t_{PHL} = f(U_S)$   
für Flipflop.

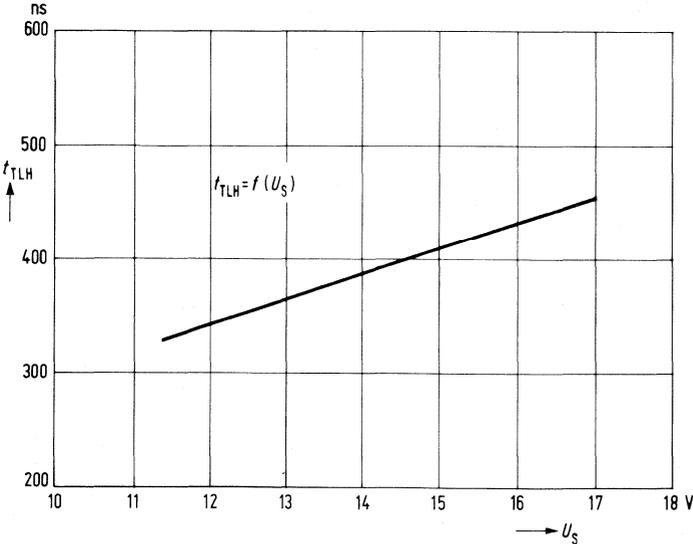


Bild 18  
Signal-Übergangszeit  
 $t_{TLH} = f(U_S)$  für NAND-  
Glieder und Flipflop.

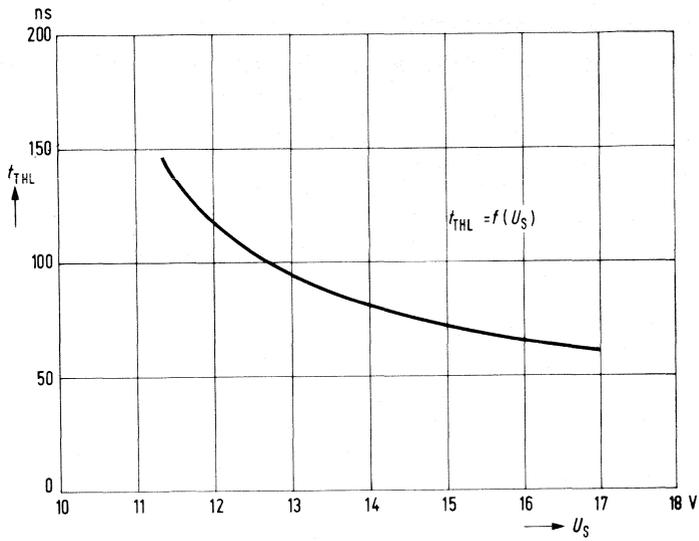


Bild 19 Signal-Übergangszeit  $t_{\text{THL}} = f(U_S)$  für NAND-Glieder und Flipflop.

#### 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<br>Grenze B | obere<br>Grenze A | Ein-<br>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<br>$U_S$ (V) |
|--|-----------|------------|------------------|
| Alle Eingänge außer N-Knotenpunkt<br>und $N_1$ -Anschlüsse sowie außer<br>FZH 151/155, FZH 181/185 |           | -25        | 17               |
| FZH 151/155  | -0,7      |            | 17               |
| FZH 181/185  | -0,5      | -25        | 5                |

**Anwendungshinweise:**

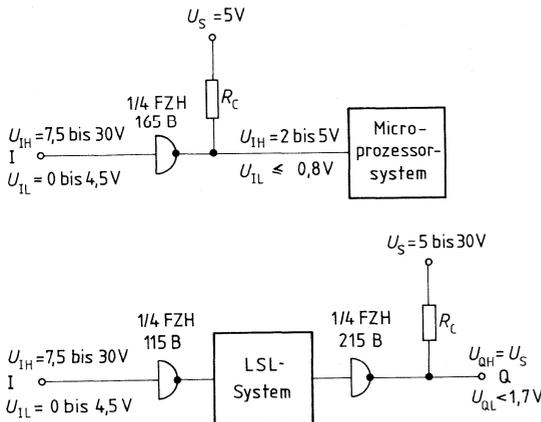
Nicht benutzte Eingänge sollten auf H bzw. L-Potential gelegt werden, da offene Eingänge störepfindlich sind. Freie Anschlüsse dürfen nicht beschaltet werden.

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                         | $U_{IH}$ $U_S = U_{SB}$                                     | 7,5             |      |                | V       |
| L-Eingangsspannung                         | $U_{IL}$ $U_S = U_{SB}$                                     |                 |      | 4,5            | V       |
| L-Ausgangsspannung                         | $U_{QL}$ $U_S = U_{SB}, U_{IH} = 7,5 V$<br>$I_{QL} = 20 mA$ |                 |      | 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<br>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<br>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<br>pro Glied            | $P$ $U_S = U_{SA}$<br>Tastverhältnis 1:1                    |                 | 39   | 70             | mW      |

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

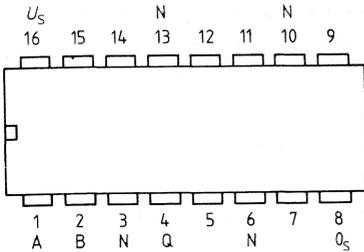
|                      |                           |                                      |    |     |     |    |
|----------------------|---------------------------|--------------------------------------|----|-----|-----|----|
| Signal-Laufzeit      | $t_{PLH}$ } $C_L = 15 pF$ | $R_K = 760 \Omega$   $U_{SK} = 12 V$ | 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 |      |                |         |

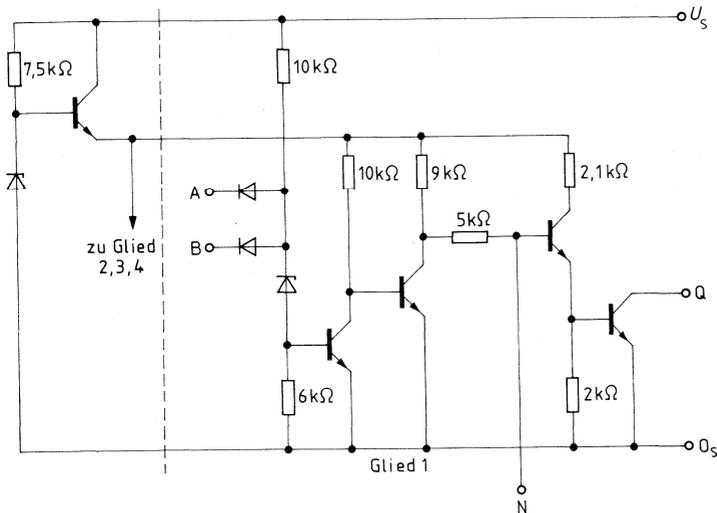
**Schaltzeiten** bei  $U_S = 15$  V,  $T_U = 25$  °C, Prüfschaltung 3

|                      |           |                 |                 |           |    |
|----------------------|-----------|-----------------|-----------------|-----------|----|
| Signal-Laufzeit      | $t_{PLH}$ | } $C_L = 15$ pF | $U_{SK} = 15$ V | 180       | ns |
|                      |           |                 |                 | $t_{PHL}$ |    |
| Signal-Übergangszeit | $t_{PLH}$ | } $C_L = 15$ pF | $U_{SK} = 5$ V  | 270       | ns |
|                      |           |                 |                 | $t_{PHL}$ |    |
| Signal-Übergangszeit | $t_{TLH}$ | } $C_L = 15$ pF | $U_{SK} = 15$ V | 70        | ns |
|                      |           |                 |                 | $t_{THL}$ |    |
| Signal-Übergangszeit | $t_{TLH}$ | } $C_L = 15$ pF | $U_{SK} = 5$ V  | 35        | ns |
|                      |           |                 |                 | $t_{THL}$ |    |



**Anschlußanordnung**  
Ansicht von oben

**Schaltschema (ein Glied)**



**Logische Daten pro Glied**

|                              |                             | obere<br>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.

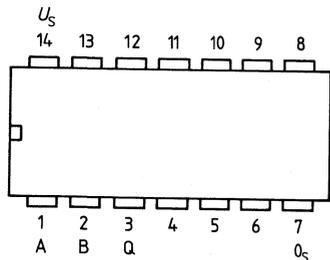
**Statische Kenndaten**

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         | $I_{QH}$  | $U_S = 4,75 \text{ V}, U_{IL} = 0,8 \text{ V}$<br>$U_{OH} = 18 \text{ V}$  |                 |      | 250            | $\mu\text{A}$ |
| L-Ausgangsspannung           | $U_{OL}$  | $U_S = 4,75 \text{ V}, U_{IH} = 2,0 \text{ V}$<br>$I_{OL} = 16 \text{ mA}$ |                 |      | 0,4            | V             |
|                              | $U_{OHL}$ | $U_S = 4,75 \text{ V}, U_{IH} = 2,0 \text{ V}$<br>$I_{OL} = 50 \text{ mA}$ |                 |      | 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   |                 |      |                |               |

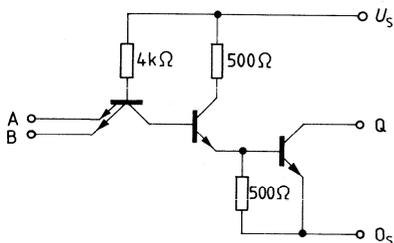
**Schaltzeiten** bei  $U_S = 5 \text{ V}, T_U = 25 \text{ }^\circ\text{C}$ , Prüfschaltung 4

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



**Anschlußanordnung**  
Ansicht von oben

**Schaltschema (ein Glied)**



**Logische Daten pro Glied**

|  |                             | obere<br>Grenze A |
|--|-----------------------------|-------------------|
| L-Ausgangslastfaktor                         | $F_{QL}$                    | 10                |
| Eingangslastfaktor pro Eingang<br>(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**

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

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

**Zusätzliche Grenzdaten**

|                             |          | Prüfbedingungen | untere Grenze B | obere Grenze A | Einheit |
|-----------------------------|----------|-----------------|-----------------|----------------|---------|
| Speisespannung              | $U_S$    |                 | 0               | 30             | V       |
| Eingangsspannung            | $U_i$    |                 | -0,5            | 30             | V       |
| Spannung zw. 2 Eingängen    | $U_{ii}$ |                 |                 | 30             | V       |
| Spannung am Ausgang         | $U_{OH}$ |                 |                 | 30             | V       |
| Ausgangstransistor gesperrt |          |                 |                 |                |         |
| Spannung am Ausgang         | $U_{OL}$ |                 | 0               |                | V       |
| Ausgangstransistor leitend  |          |                 |                 |                |         |
| Ausgangsstrom               | $I_{OL}$ |                 |                 | 150            | mA      |
| Kapazität an Q              | $C_L$    |                 |                 | 5              | nF      |
| Kapazität zwischen N und Q  | $C_N$    |                 |                 | 0,1            | $\mu$ 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                  | $I_{OL}$ $U_{IL} = 0,8 \text{ V}$ , $U_{OH} = 30 \text{ V}$ ,<br>$U_S = U_{SB}$ |                 |      | 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                  | $I_{OH}$ $U_{IL} = 6 \text{ V}$ , $U_{OH} = 30 \text{ V}$ ,<br>$U_S = U_{SB}$ |     |     | 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

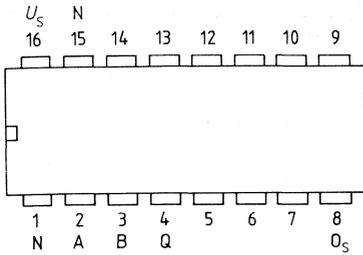
|                      |           |   |     |    |
|----------------------|-----------|---|-----|----|
| Signal-Laufzeit      | $t_{PLH}$ | $\left. \begin{array}{l} U_{SK} = 12 \text{ V} \\ R_K = 760 \Omega \\ C_L = 15 \text{ pF} \end{array} \right\}$ | 550 | ns |
| Signal-Übergangszeit | $t_{PHL}$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

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

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

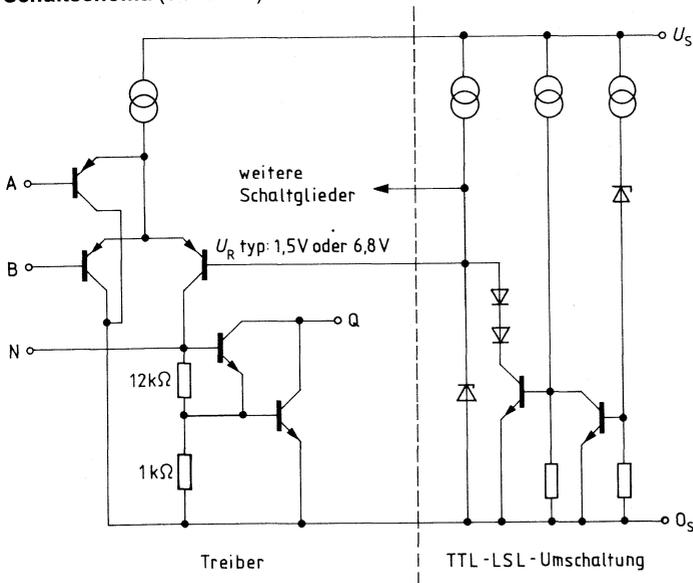
Richtwerte für  $C_N > 0,02 \mu\text{F}$

<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

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

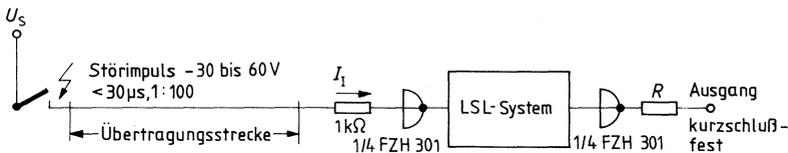
| Typ     | Bestellnummer  | Gehäusebauform |
|---------|----------------|----------------|
| FZH 301 | Q 67000–H 1586 | } DIP 14       |
| FZH 305 | Q 67000–H 1587 |                |

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.

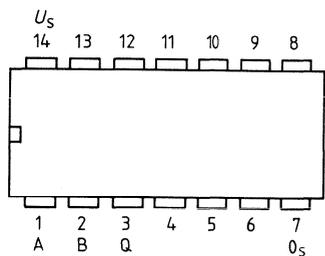
| Zusätzliche Grenzdaten                                    | Prüfbedingungen   | untere Grenze B | obere Grenze A | Einheit |
|---|---|-----------------|----------------|---------|
| Eingangsstrom pro Eingang<br>max. 4 Eingänge gleichzeitig | $I_I$ }<br>Impuls $30 \mu\text{s}$<br>$P : P = 1 : 100$ |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

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

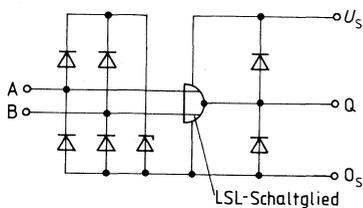
**Schaltzeiten** bei  $U_S = 15\text{ V}$ ,  $T_U = 25\text{ }^\circ\text{C}$ , Prüfschaltung 1  
im Temperaturbereich 1 und 5

|                      | Prüfbedingungen | untere Grenze B  | typ. | obere Grenze A | Einheit       |
|----------------------|-----------------|--|------|----------------|---------------|
| Signal-Laufzeit      | $t_{PLH}$       | $U_S = U_{SA}$ bis $U_{SB}$<br>$C_L = 100\text{ pF}$<br>$U_i = U_Q = 7\text{ V}$<br>Eingangsimpuls: $10\text{ V}$ ,<br>$t_{THL}, t_{LH} \leq 1\text{ }\mu\text{s}$ |      | 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                 | $I_S$     | } $U_S = U_{SA}$<br>Eingang A, C, D: $U_I = 0 \text{ V}$ |                           | 17   | 25             | mA            |
| Leistungsverbrauch          | $P$       |  | Eingang B: $U_I = U_{SA}$ |      | 205            | 340           |

**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 | $t_{PLH}$ } $U_{SK} = 12\text{ V}$<br>$t_{PHL}$ } $R_K = 1\text{ k}\Omega$ | 30              | 70   | 210            | ns      |
| von B nach dez. 0                 |  | 60              | 150  | 280            | ns      |
|                                   | $t_{PLH}$ } $C_L = 10\text{ pF}$<br>$t_{PHL}$ }                            | 60              | 150  | 280            | ns      |
|                                   |  | 30              | 70   | 210            | ns      |

**Statische Kenndaten im 15 V-Bereich**

im Temperaturbereich 1 und 5

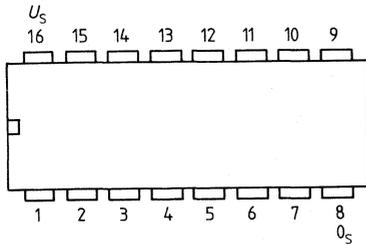
|                             |           |      |      |      |               |
|-----------------------------|-----------|------|------|------|---------------|
| Speisespannung              | $U_S$     | 13,5 | 15,0 | 17,0 | V             |
| H-Eingangsspannung          | $U_{IH}$  | 8,0  |      |      | 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 | $t_{PLH}$ } $U_{SK} = 12\text{ V}$<br>$t_{PHL}$ } $R_K = 1\text{ k}\Omega$ |   | 90  |     | ns |
| von B nach dez. 0                 |  | $t_{PLH}$ } $C_L = 10\text{ pF}$<br>$t_{PHL}$ } |     | 160 |    |
|                                   |  |   | 160 |     | ns |
|                                   |  |   | 90  |     | ns |

**Anschlußanordnung**

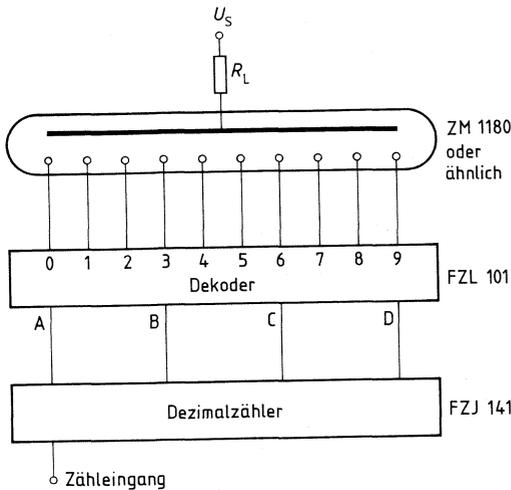
Ansicht von oben



**Logisches Verhalten**

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

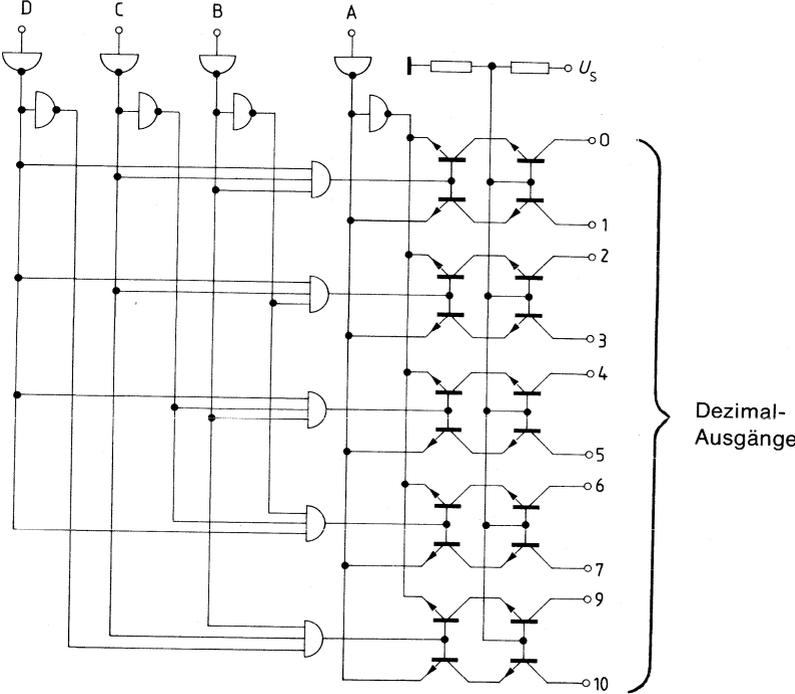


**Anmerkungen:**

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:

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

**Blockschaltbild**



| 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 Dunkelastung, durch Eingang Lampen-Test LT erfolgt eine Kontrolle der Anzeigeröhre (Hellastung 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 | $U_{OL}$  | $I_{OL} = 20 \text{ mA}$<br>$I_{OL} = 40 \text{ mA}^*)$ $U_S = U_{SB}$ |      | 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                   |      |                |         |

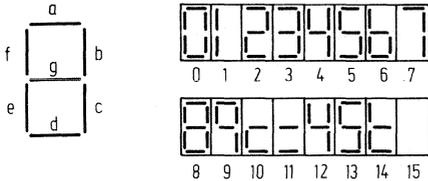
**Statische Kenndaten im 15 V-Bereich**  
im Temperaturbereich 1

|   |           |  |      |      |      |         |    |
|---|-----------|--|------|------|------|---------|----|
| 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 | $U_{OL}$  | } $I_{OL} = 20 mA$<br>$I_{OL} = 40 mA^*)$   $U_S = U_{SB}$ |      | 0,4  | 0,7  | V       |    |
|   | $U_{OL}$  |  |      | 0,7  | 1,0  | V       |    |
| Ausgang BI/RBQ                          | $U_{OL}$  | } $I_{OL} = 9 mA$<br>$U_S = U_{SB}, I_Q = 25 \mu A$        |      |      | 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



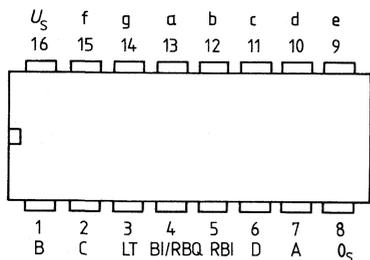
**Logisches Verhalten**

| 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:**

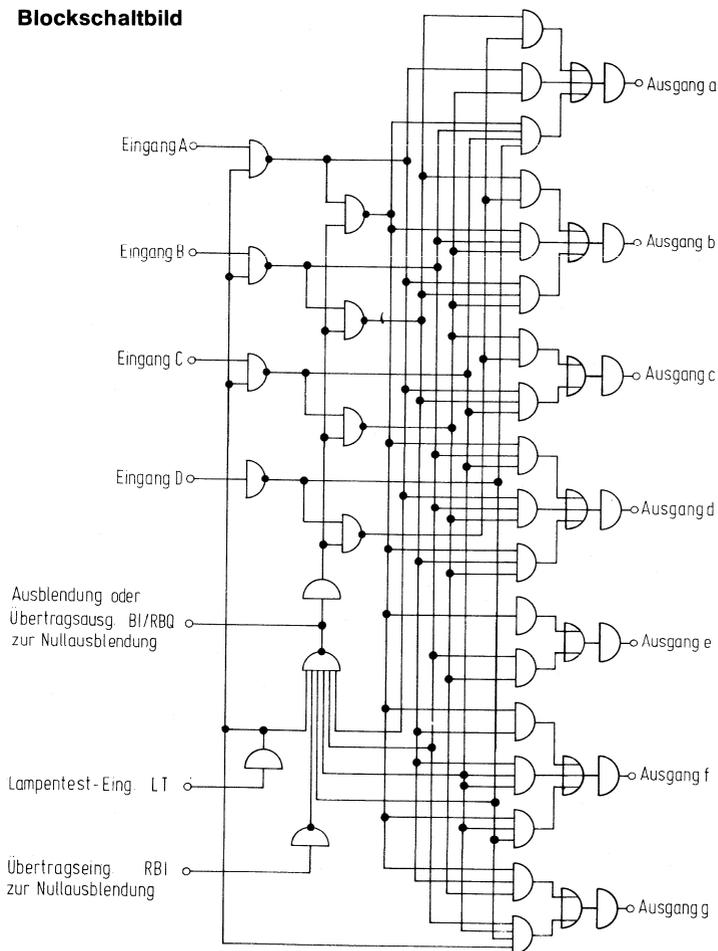
X = H- oder L-Signal

- 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.

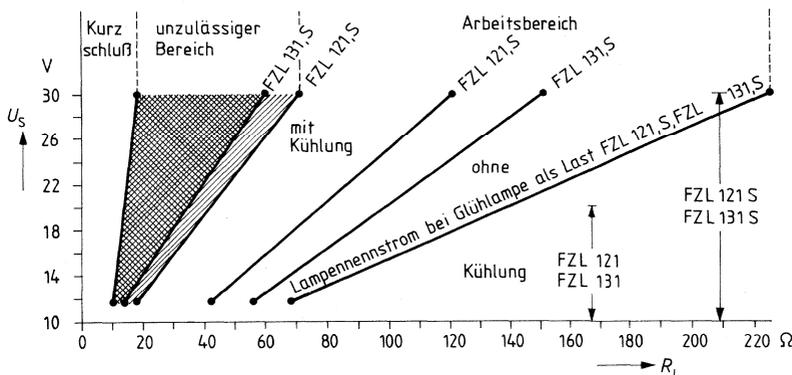


Bild 1 Beim Betrieb der FZL-Bausteine durch LSL-Normalausgänge beträgt der Ausgangs-Lastfaktor  $F_{OH\max} = 4$ .

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.

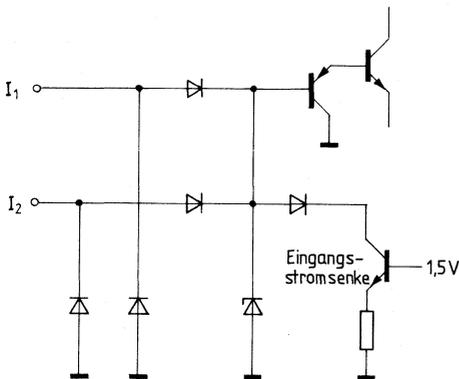
**Überspannungsschutz an den Eingängen:**

Mit einem Serienwiderstand am Eingang von mindestens 4,7 k $\Omega$  sind die Bausteine für Störspannungen bis max. 150 V/50  $\mu$ s 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:

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

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

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



**Bild 2 Eingangsschaltung**

| Typ     | Bestellnummer | 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   | $I_I$           | $U_I = U_S, I_{OL} = 0,4 A$<br>$0 < U_I < U_S$ |        | 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 $15 \Omega$<br>$U_S = 20 V$      | 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 |                |

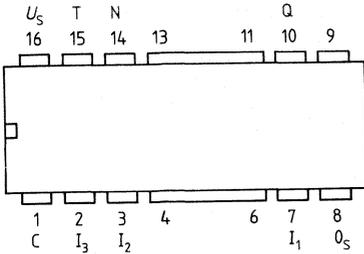
Der Baustein FZL 121 S/125 S ist ein Leistungstreiber für Ausgangsströme bis 400 mA oder Lampennennströme bis 130 mA. Die Last wird zwischen Ausgang Q und Speisespannung  $U_S$  betrieben. Der Baustein hat 3 Schmitt-Trigger-Eingänge, die NOR-verknüpft sind.

**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:<br>Kurzschlußausgangsstrom         | $I_Q$           | $R_L = 0$ bis $22 \Omega$<br>$U_S = 30 V$ | 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      |

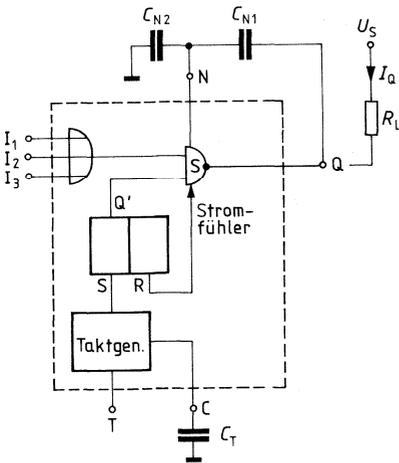
<sup>1)</sup> Induktive Lasten müssen mit einer Löschdiode versehen werden.



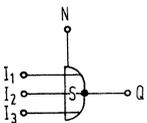
**Anschlußanordnung**  
 Ansicht von oben

- 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            | $\mu$ 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  | $-I_{QH}$ |   |                 |           | 150            | mA      |
| Lastkapazität ohne Ansprechen der Kurzschlußsicherung | $C_L$     | $C_N$ typisch                             |                 | 39        | 50             | nF      |
| Kurzschlußprüfung:                                    |           |   |                 |           |                |         |
| Kurzschlußausgangsstrom                               | $-I_Q$    | $R_L = 0$ bis $15 \Omega$<br>$U_S = 20$ 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   | $I_S$     | $I_{QH} = 0, C_T = 33$ 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.

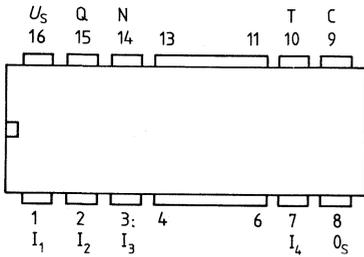
| Typ       | Bestellnummer    | Gehäusebauform |
|-----------|------------------|----------------|
| FZL 131 S | Q 67000-L 169-S1 | } DIP 16       |
| FZL 135 S | Q 67000-L 175-S1 |                |

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 $22 \Omega$<br>$U_S = 30$ 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

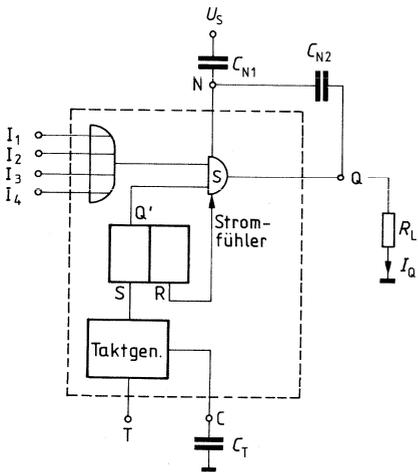
I = Eingänge

Q = Ausgang

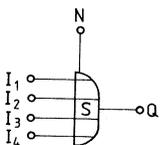
T = Taktausgang

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                                | $I_S$           | $U_I = U_S, I_Q = 25 \text{ mA}$<br>$C_T = 33 \text{ nF}$ | 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, $I_{Q1} = 0,5 \text{ A}$<br>mit BSV 15 und<br>2 N 3055 od. BD 676<br>$I_{Q2} = 3 \text{ A}$<br>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<br>für Glühlampen | $I_{Q1}$        | mit BSV 15 und<br>2 N 3055 od. BD 676<br>$R_K = 0,22 \Omega$  |             | 0,5            | A        |
| Ausgangsstrom                   | $P_{Q1}$        |   |             | 1              | W        |
|                                 | $I_{Q2}$        |   |             | 3              | A        |
| für Glühlampen<br>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         | 6              | V                                    |           |
| Begrenzungsspannung für Basis $T_1$ | $U_X$           |                                  |             |                | $5 \text{ mA} < I_X < 25 \text{ mA}$ | $U_S - 2$ |
| Abschaltspannung für Überlast       | $U_W$           | $U_S - 0,7$                      | $U_S - 0,8$ | $U_S - 0,9$    | V                                    |           |
| Eingangsstrom an I                  | $I_I$           | $0 < U_I < U_S$                  |             | 250            | $\mu\text{A}$                        |           |
| untere Grenze bei 20 °C             |                 |                                  |             |                |                                      |           |
| 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.

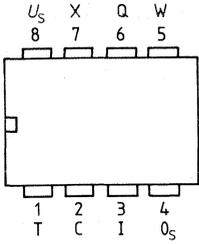
Die tatsächlich in der Schaltung verwendeten max.  $C_T$  sind von der zulässigen Impulsbelastbarkeit des Leistungstransistors abhängig.

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:  $T_3 = \text{BD 676}$

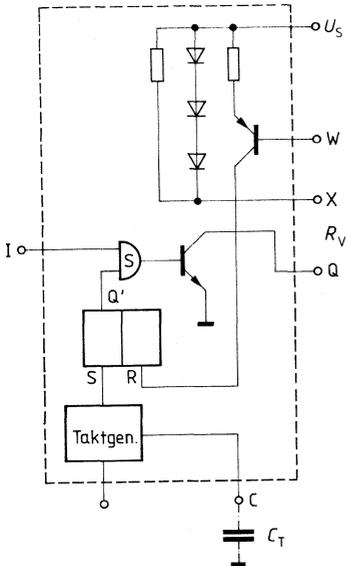
|                                 | Prüfbedingungen | untere Grenze B   | typ.        | obere Grenze A | Einheit  |
|---------------------------------|-----------------|---|-------------|----------------|----------|
| Ausgangsspannung                | $U_{Q1}$        | mit BD 136, $I_{Q1} = 0,5 \text{ A}$<br>mit BSV 15 und<br>2 N 3055 od. BD 676<br>$I_{Q2} = 3 \text{ A}$<br>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<br>für Glühlampen | $I_{Q1}$        |   |             | 0,5            | A        |
| Ausgangsstrom                   | $P_{Q1}$        |   |             | 1              | W        |
|                                 | $I_{Q2}$        |   |             | 3              | A        |
| für Glühlampen<br>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          |                | $\Omega$ |



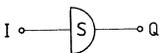
**Anschlußanordnung**  
 Ansicht von oben

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

**Prinzipschaltung**



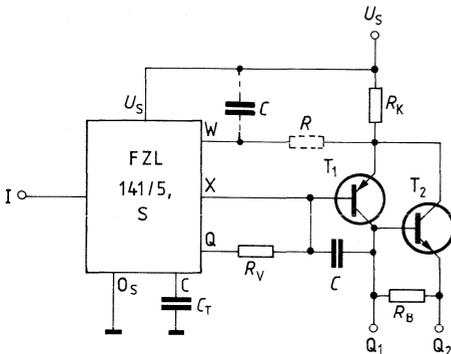
**Logik bei Normalbetrieb (Kein Kurzschluß)**



### 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.

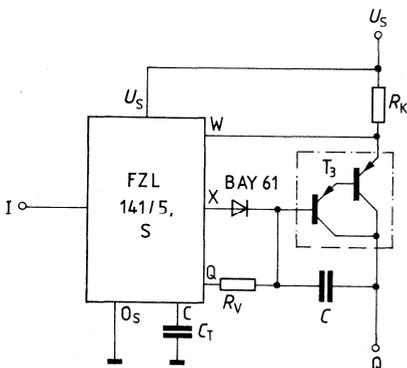
#### Betrieb einer Leistungsstufe



#### Verzögertes Ansprechen der Kurzschlußsicherung

Die Kurzschlußsicherung kann durch ein RC-Glied an  $W$  und  $U_S$  (gestrichelt) verzögert werden, um ein Ansprechen bei großen Ladekondensatoren  $C_L$  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<br>Grenze B | obere<br>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      |                                |
| Spannung an C                          | $U_C$             | -0,3               | $U_S$             | V       | 1) 50 $\mu$ s lang, 1 ms Pause |
| Spannung an W                          | $U_W$             | $U_S - 3$          | $U_S$             | V       |                                |

### 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.

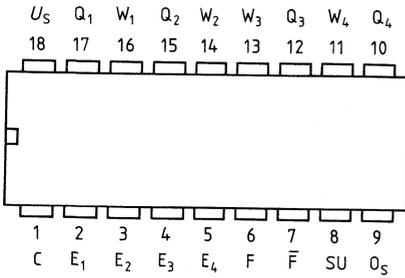
**Kenndaten im Betriebsbereich**

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

Temperaturbereich 1 und 5

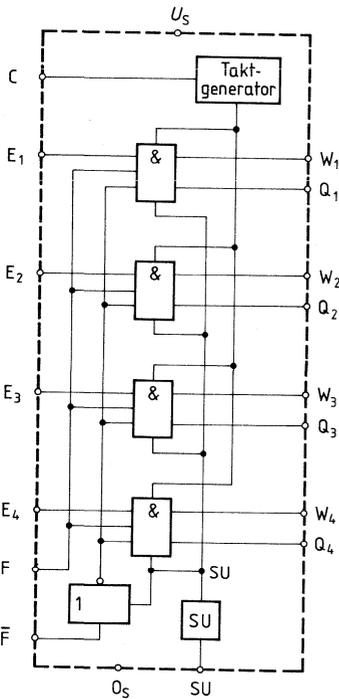
|                                       | Prüfbedingungen  | untere Grenze B | typ.        | obere Grenze A | Einheit       |
|---------------------------------------|--|-----------------|-------------|----------------|---------------|
| Stromaufnahme                         | $I_S$ $U_F = 0 \text{ V}, U_W = U_S$   |                 | 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



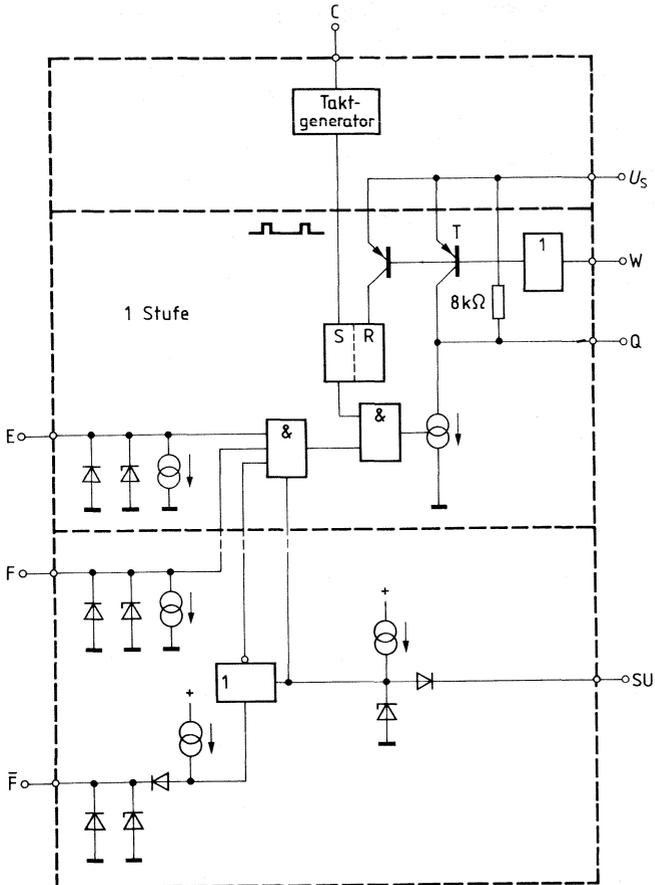
Anschlußanordnung  
Ansicht von oben

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

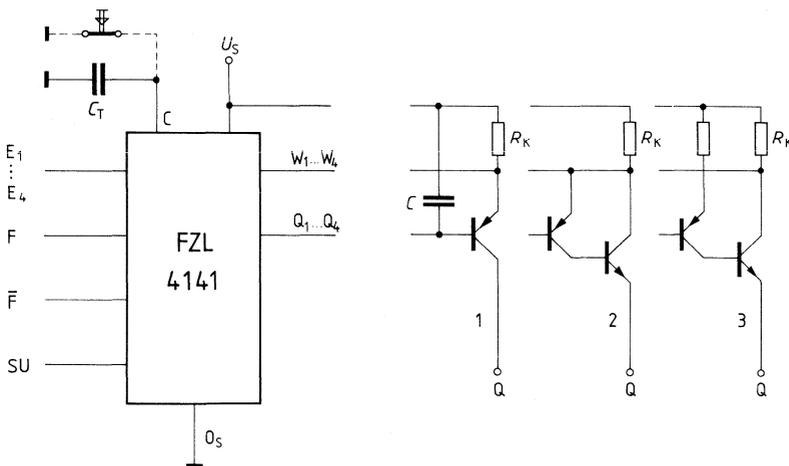
Die Lastbedingungen an Q richten sich nach der zulässigen Verlustleistung der verwendeten Leistungstransistoren. Dabei ist die Impulsbelastbarkeit im Kurzschlußfall zu beachten.

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 Ausgangsschaltung 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**

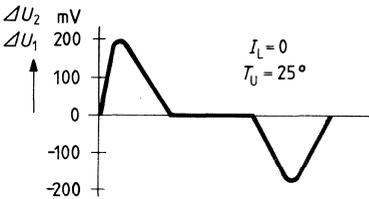
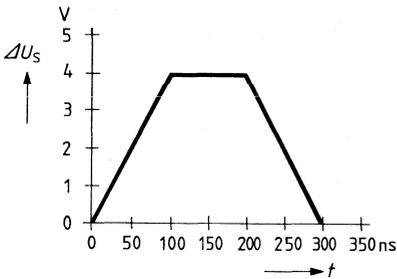
| im Temperaturbereich 1 und 5 |          | Prüfbedingungen   | untere Grenze B | typ. | obere Grenze A | Einheit |
|------------------------------|----------|---|-----------------|------|----------------|---------|
| 1. Spannungsquelle           |          |   |                 |      |            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

**Statische Kenndaten**

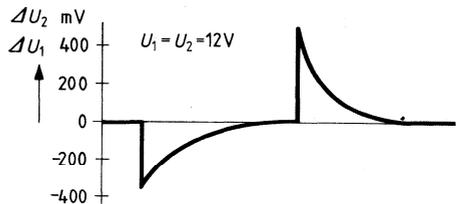
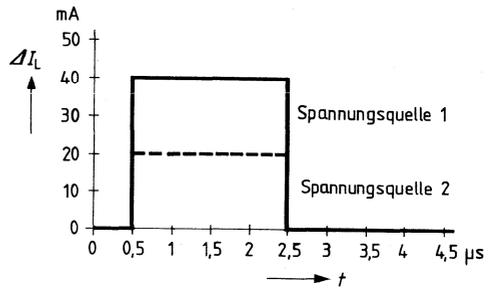
im Temperaturbereich 1 und 5

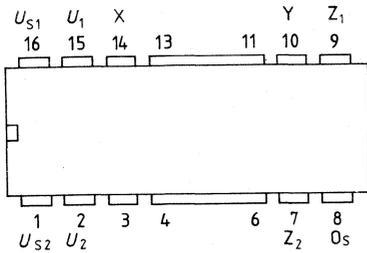
|   | Prüfbedingungen | untere Grenze B  | typ. | obere Grenze A | Einheit |
|---|-----------------|--|------|----------------|---------|
| 2. Spannungsquelle                          |                 |  |      |                |         |
| Speisespannung                              | $U_{S2}$   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

**Eingangsspannungsabhängigkeit**



**Lastabhängigkeit**

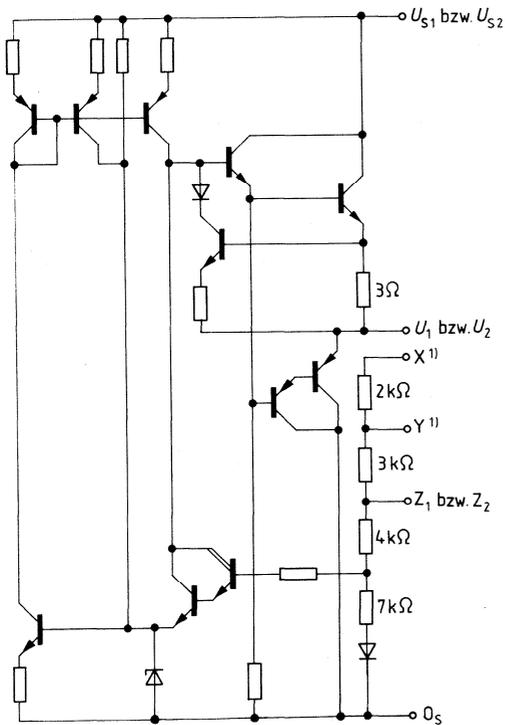




**Anschlußanordnung**  
Ansicht von oben

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         |

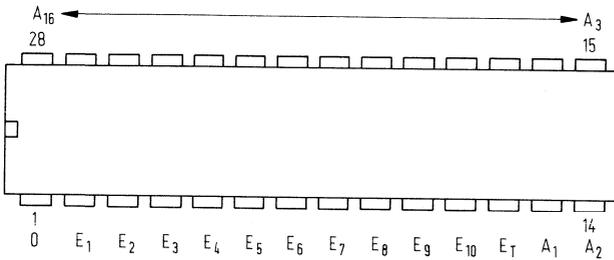
Der Baustein S 353 ist eine programmierbare Diodenmatrix mit 10 Eingängen und 16 Ausgängen für logische Anwendungen in Kodierschaltungen.

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                  | $U_{QL}$        | $U_{IL} = 4,5 \text{ V}, -I_{QH} = 0,1 \text{ mA}$<br>$U_S = U_{SB}, U_{IH} = 7,5 \text{ V}$<br>$I_{QL} = 15 \text{ mA}$ |      | 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 | $-I_Q$          | $U_S = U_{SA}, U_O = 0 \text{ V}$  | 10,0 | 30,0           | 50,0          | mA |
| H-Speisestrom pro Glied             | $I_{SH}$        | $U_S = U_{SA}, U_I = 0 \text{ V}$  |      | 0,9            | 1,6           | mA |
| L-Speisestrom pro Glied             | $I_{SL}$        | $U_S = U_{SA}, U_I = U_{IHA}$  |      | 1,7            | 3,0           | mA |
| Leistungsverbrauch pro Glied        | $P$             | $U_S = U_{SA}$<br>Tastverhältnis 1 : 1   |      | 16             | 31            | 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<br>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

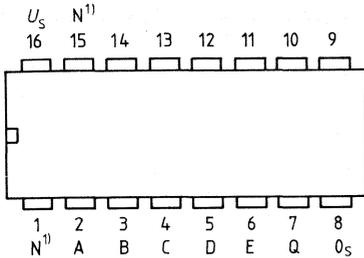
|                                     | Prüfbedingungen | untere Grenze B  | typ. | obere Grenze A | Einheit       |    |
|-------------------------------------|-----------------|--|------|----------------|---------------|----|
| Speisespannung                      | $U_S$           | 13,5   | 15,0 | 17,0           | V             |    |
| H-Eingangsspannung                  | $U_{IH}$        | $U_S = U_{SB}$<br>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 $U_{SA}$<br>$U_{IL} = 4,5\text{ V}$ , $-I_{QH} = 0,1\text{ mA}$ | 12,0 | 14,3           | V             |    |
| L-Ausgangsspannung                  | $U_{QL}$        | $U_S = U_{SB}$ , $U_{IH} = 7,5\text{ V}$ ,<br>$I_{QL} = 18\text{ mA}$              |      | 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        | $P$             | $U_S = U_{SA}$<br>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<br>über Masse | 195 | } | ns |
|                      | $t_{PHL}$ |  | 140 |   | ns |
| Signal-Übergangszeit | $t_{TLH}$ | } $C_L = 10\text{ pF}$                         | 410 | } | ns |
|                      | $t_{THL}$ |  | 75  |   | ns |

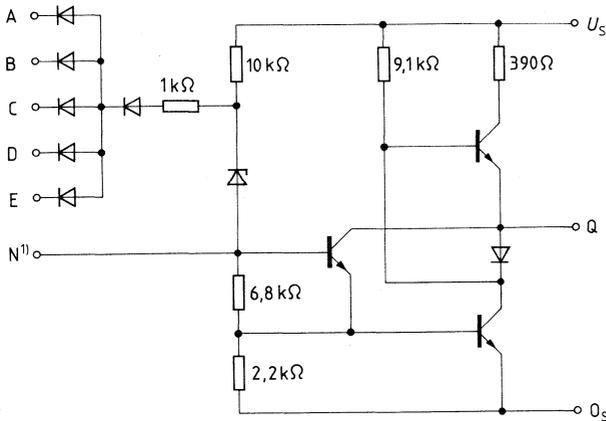
# Zwei NAND-Glieder mit je fünf Eingängen

FZH 121  
FZH 125  
FZH 131  
FZH 135



**Anschlußanordnung**  
Ansicht von oben

## Schaltschema (ein Glied)



### Logische Daten pro Glied

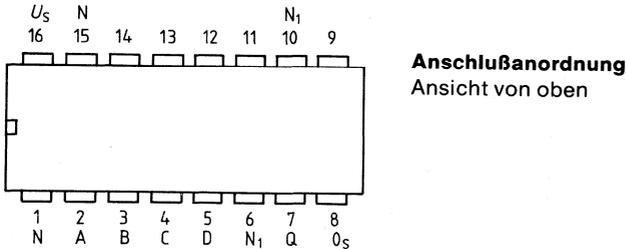
| Logische Daten pro Glied       |   | obere<br>Grenze A |
|--------------------------------|---|-------------------|
| H-Ausgangslastfaktor           | $F_{QH}$                                    | 100               |
| L-Ausgangslastfaktor           | $F_{QL}$                                    | 10                |
| 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

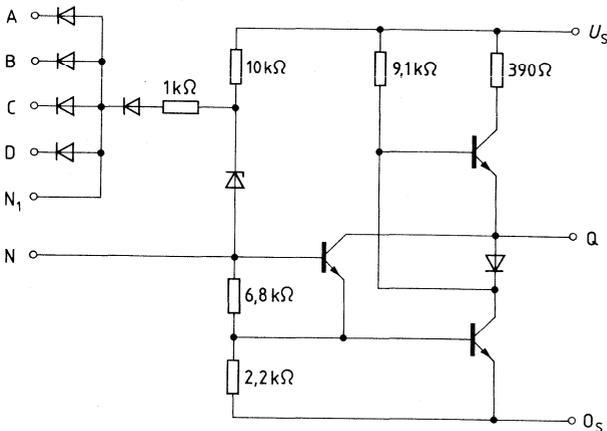
# Zwei NAND-Glieder mit je vier Eingängen Erweiterungseingang $N_1$ und N-Anschluß

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<br>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 | $U_S = U_{SB}, U_{IH} = 7,5 \text{ V}$<br>$I_{QL} = 45 \text{ mA}$ |                 | 1,3  | 1,7            | V       |

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

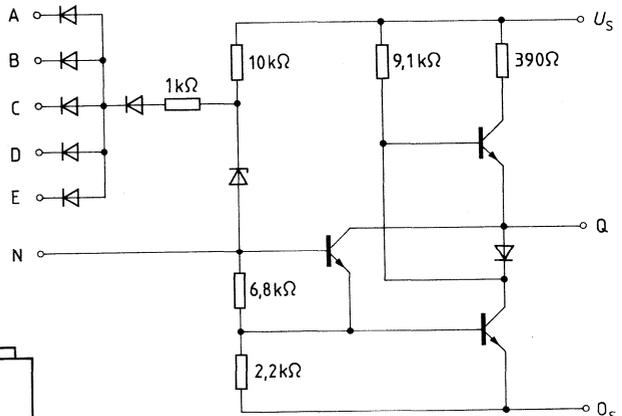
|                    |  |  |     |     |   |
|--------------------|--|--|-----|-----|---|
| L-Ausgangsspannung | $U_S = U_{SB}, U_{IH} = 7,5 \text{ V}$<br>$I_{QL} = 54 \text{ mA}$ |  | 1,4 | 1,7 | V |
|--------------------|--|--|-----|-----|---|

## Logische Daten pro Glied

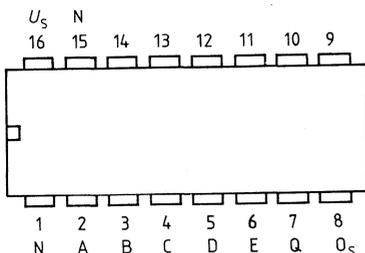
|                                |          | obere Grenze A |
|--------------------------------|----------|----------------|
| H-Ausgangslastfaktor           | $F_{QH}$ | 100            |
| L-Ausgangslastfaktor           | $F_{QL}$ | 30             |
| Eingangslastfaktor pro Eingang | $F_I$    | 1 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

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 Speisepannung 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                         | $U_{QH}$  | $U_S = U_{SB}, U_{IL} = 4,5\text{ V}$<br>$-I_{QH} = 0,1\text{ mA}$ | 10,0            | 11,3 |                | V             |
| L-Ausgangsspannung                         | $U_{QL}$  | $U_S = U_{SB}, U_{IH} = 7,5\text{ V}$<br>$I_{QL} = 30\text{ mA}$   |                 | 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<br>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<br>übrige Eingänge         | $I_{IH}$  | $U_S = U_{SA}, U_I = U_{IHA}$                                      |                 |      | 1,0            | $\mu\text{A}$ |
| L-Eingangsstrom<br>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<br>übrige Eingänge         | $-I_{IL}$ | $U_S = U_{SA}, U_{IL} = 1,7\text{ V}$                              |                 | 0,5  | 1,25           | mA            |
| Kurzschlußausgangsstrom<br>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

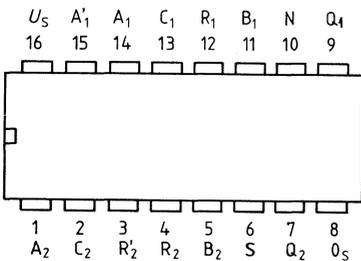
|                        |               | Prüfbedingungen                      | untere Grenze B | typ. | obere Grenze A | Einheit |
|------------------------|---------------|--------------------------------------|-----------------|------|----------------|---------|
| Signal-Laufzeiten      | $t_{PLH I}$   | 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                                  | $U_{QH}$  | $U_S = U_{SB}$ , $U_{IL} = 4,5\text{ V}$<br>$-I_{QH} = 0,1\text{ mA}$ | 12,0 | 14,3 |      | V             |
| L-Ausgangsspannung                                  | $U_{QL}$  | $U_S = U_{SB}$ , $U_{IH} = 7,5\text{ V}$<br>$I_{QL} = 30\text{ mA}$   |      | 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<br>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<br>übrige Eingänge                  | $I_{IH}$  | $U_S = U_{SA}$ , $U_I = U_{IHA}$                                      |      |      | 1,0  | $\mu\text{A}$ |
| L-Eingangsstrom<br>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<br>übrige Eingänge                  | $-I_{IL}$ | $U_S = U_{SA}$ , $U_{IL} = 1,7\text{ V}$                              |      | 0,6  | 1,5  | mA            |
| Kurzschlußausgangsstrom<br>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  $U_S = 15\text{ V}$ ,  $F_Q = 1$ ,  $T_U = 25\text{ °C}$ , 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      |



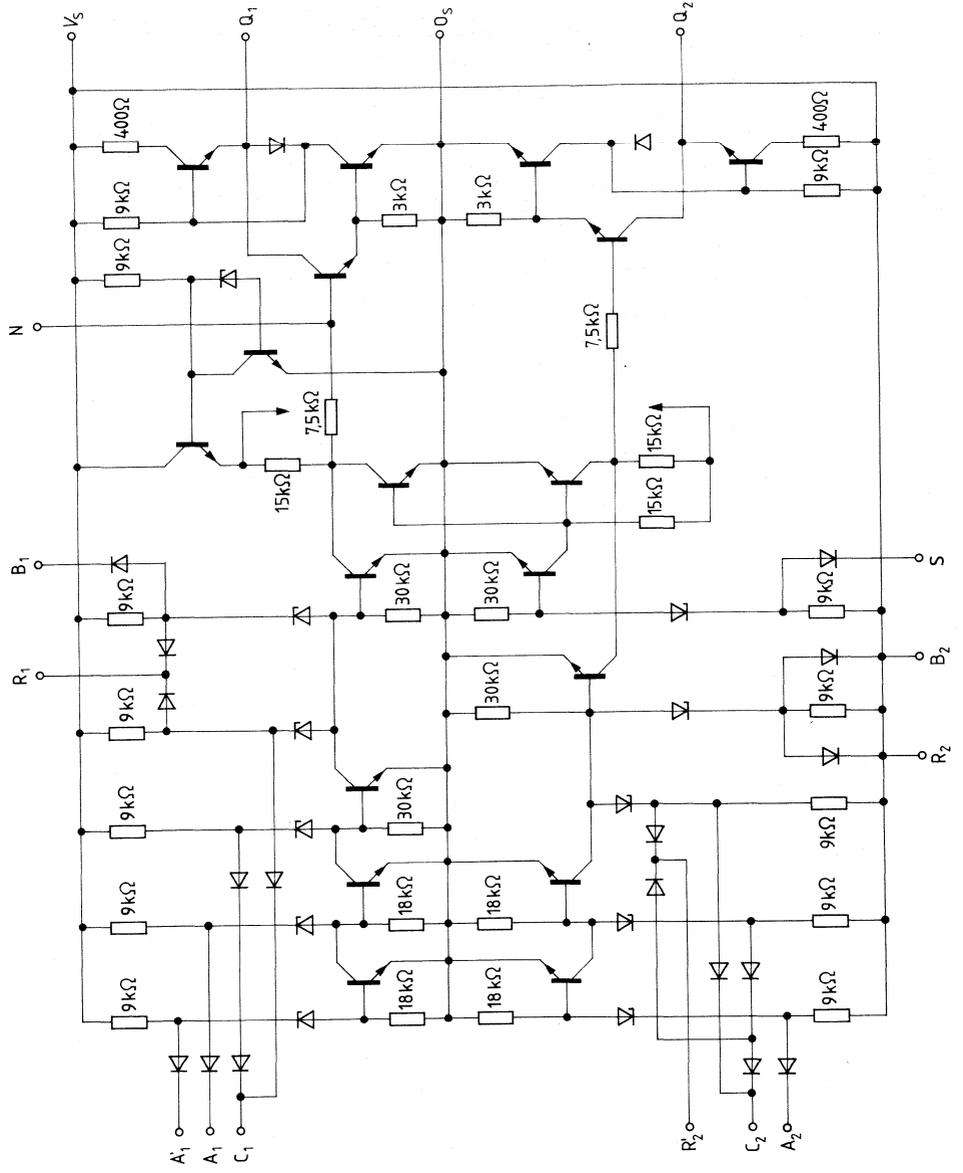
**Anschlußanordnung**  
Ansicht von oben

**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 $R_1, C_1, R_2, C_2$      | $F_I$    | 2              |
| Eingangslastfaktor, übrige Eingänge             | $F_I$    | 1              |

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

Schaltschema



| Typ       | Bestellnummer   | 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 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

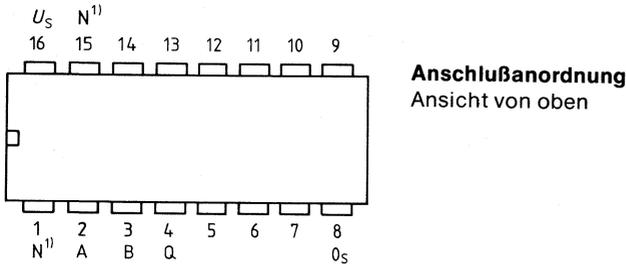
|                                     |           |      |      |      |               |
|-------------------------------------|-----------|------|------|------|---------------|
| Speisespannung                      | $U_S$     | 13,5 | 15,0 | 17,0 | V             |
| H-Eingangsspannung                  | $U_{IH}$  | 7,5  |      |      | V             |
| L-Eingangsspannung                  | $U_{IL}$  |      |      | 4,5  | V             |
| H-Ausgangsspannung                  | $U_{QH}$  | 12,0 | 14,3 |      | V             |
| L-Ausgangsspannung                  | $U_{QL}$  |      | 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         | $I_{IH}$  |      |      | 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            |
| H-Stromaufnahme pro Glied           | $I_{SH}$  |      | 1,2  | 2,1  | mA            |
| L-Stromaufnahme pro Glied           | $I_{SL}$  |      | 2,3  | 4,0  | mA            |
| Leistungsverbrauch pro Glied        | $P$       |      | 27   | 51   | mW            |

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

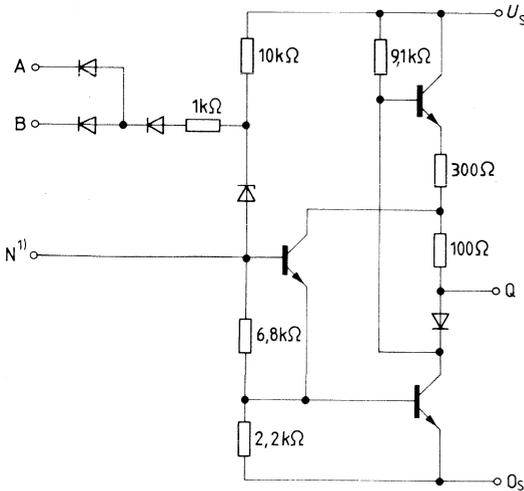
|                      |  |     |  |  |    |
|----------------------|--|-----|--|--|----|
| Signal-Laufzeit      | $t_{PLH}$ } $C_L = 10\text{ pF}$ bei 4,5 V | 195 |  |  | ns |
|                      | $t_{PHL}$ } über Masse                     | 140 |  |  | ns |
| Signal-Übergangszeit | $t_{TLH}$ } $C_L = 10\text{ pF}$           | 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<br>Grenze A |
|---------------------------------|----------|-------------------|
| H-Ausgangslastfaktor            | $F_{QH}$ | 100               |
| L-Ausgangslastfaktor            | $F_{QL}$ | 10                |
| Eingangslastfaktor, pro Eingang | $F_I$    | 1                 |

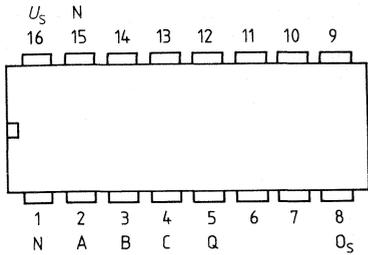
Logische Funktion

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

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

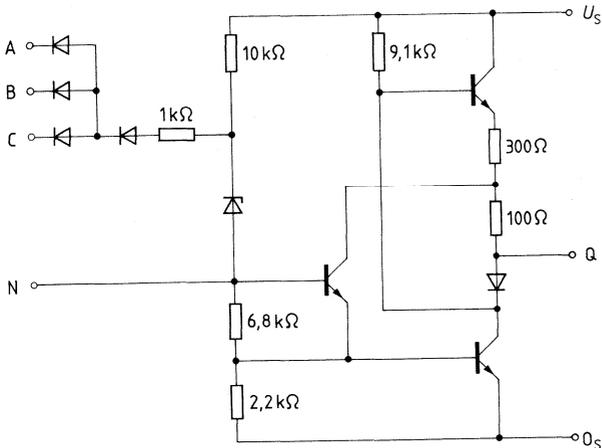
# Drei NAND-Glieder mit je drei Eingängen und N-Anschluß

FHZ 191  
FZH 195



**Anschlußanordnung**  
Ansicht von oben

## Schaltschema (ein Glied)

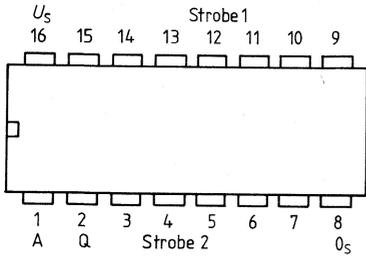


## Logische Daten pro Glied

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

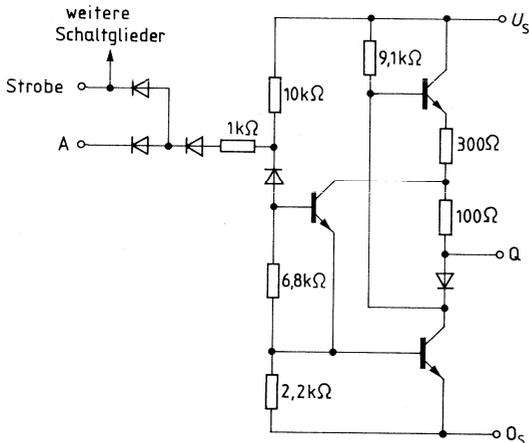
Logische Funktion

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



**Anschlußanordnung**  
Ansicht von oben

## Schaltschema (ein Glied)



### Logische Daten pro Glied

|                               |          | obere<br>Grenze A |
|-------------------------------|----------|-------------------|
| H-Ausgangslastfaktor          | $F_{QH}$ | 100               |
| L-Ausgangslastfaktor          | $F_{QL}$ | 10                |
| Eingangslastfaktor A-Eingänge | $F_I$    | 1                 |
| Strobe 1                      | $F_I$    | 4                 |
| Strobe 2                      | $F_I$    | 2                 |

### Logische Funktion

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

| Typ       | Bestellnummer   | 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           | $U_{OL}$  | $U_S = U_{SB}$ , $U_{IH} = 7,5 V$<br>$I_{OL} = 15 mA$               |                 | 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              | $I_{OH}$  | $U_{SA} = U_{SB}$ , $U_{IL} = 4,5 V$<br>$U_{QH} = 18 V$ 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 | $P$       | $U_S = U_{SA}$<br>Tastverhältnis 1 : 1                              |                 | 8,5  | 18             | mW      |

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

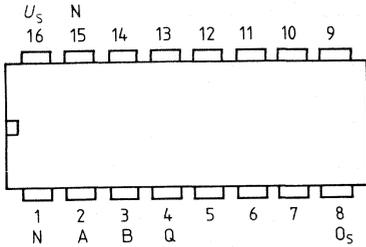
|                      |           |   |     |     |     |    |
|----------------------|-----------|---|-----|-----|-----|----|
| Signal-Laufzeit      | $t_{PLH}$ | } $U_{SK} = 12 V$ , $C_L = 15 pF$ ,<br>$R_K = 760 \Omega$ | 30  | 70  | 150 | ns |
|                      | $t_{PHL}$ |   | 90  | 175 | 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           | $U_{IH}$        | 7,5  |      |                | V       |
| L-Eingangsspannung           | $U_{IL}$        | $U_S = U_{SB}$<br>$U_S = U_{SB}$ und $U_{SA}$                  |      | 4,5            | V       |
| L-Ausgangsspannung           | $U_{OL}$        | $U_S = U_{SB}$ , $U_{IH} = 7,5$ V<br>$I_{OL} = 18$ 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<br>$U_{OH} = 18$ 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 | $P$             | $U_S = U_{SA}$<br>Tastverhältnis 1 : 1                         | 15   | 30             | mW      |

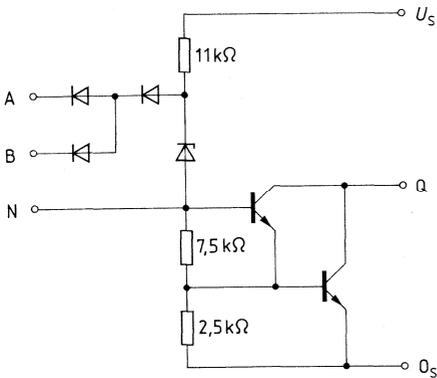
**Schaltzeiten bei  $U_S = 15$  V,  $T_U = 25$  °C, Prüfschaltung 3**

|                      |           |   |     |    |
|----------------------|-----------|---|-----|----|
| 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)**

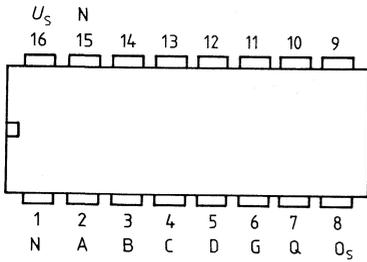


**Logische Daten pro Glied**

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

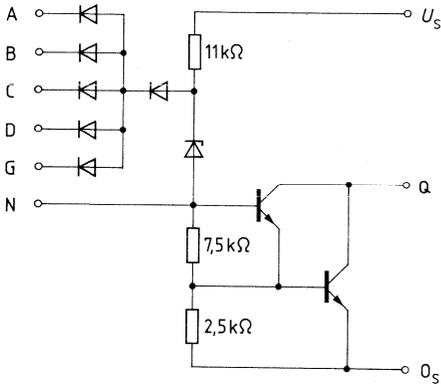
# Zwei NAND-Glieder mit je fünf Eingängen, offenem Kollektor und N-Anschluß

FZH 231  
FZH 235



**Anschlußanordnung**  
Ansicht von oben

## Schaltschema (ein Glied)



## Logische Daten pro Glied

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

## Logische Funktion

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

# Zwei NAND-Schmitt-Trigger mit je 4 Eingängen und Erweiterungseingang

FZH 241  
FZH 245 B

| 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 $U_{SA}$<br>$U_{IL} = 4,5 \text{ V}$ , $-I_{QH} = 0,1 \text{ mA}$ | 10,0 | 11,3           |         | V             |
| L-Ausgangsspannung                  | $U_{QL}$        | $U_S = U_{SB}$ , $U_{IH} = 7,5 \text{ V}$<br>$I_{QL} = 15 \text{ mA}$                |      | 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

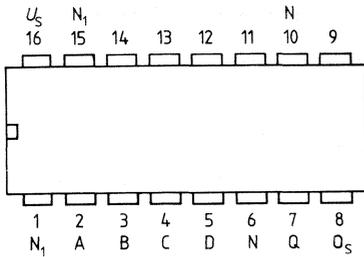
|                      |                        |   |     |     |     |    |
|----------------------|------------------------|---|-----|-----|-----|----|
| Signal-Laufzeit      | $t_{PLH}$<br>$t_{PHL}$ | } $C_L = 10 \text{ pF}$ bei 4,5 V<br>über Masse | 50  | 175 | 250 | ns |
|                      |                        |   | 100 | 175 | 350 | ns |
| Signal-Übergangszeit | $t_{TLH}$<br>$t_{THL}$ | } $C_L = 10 \text{ pF}$                         | 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         | $U_{Su}$<br>$U_{Hy}$ | $U_S = 15,0 \text{ V}$<br>$U_S = 15,0 \text{ V}$                                     | 6,9<br>0,5      | 5,5<br>0,9 | 4,9<br>1,3     | V<br>V        |
| H-Ausgangsspannung                  | $U_{QH}$             | $U_S = U_{SB}$ und $U_{SA}$<br>$U_{IL} = 4,5 \text{ V}$ , $-I_{QH} = 0,1 \text{ mA}$ | 12,0            | 14,3       |                | V             |
| L-Ausgangsspannung                  | $U_{QL}$             | $U_S = U_{SB}$ , $U_{IH} = 7,5 \text{ V}$<br>$I_{QL} = 18 \text{ mA}$                |                 | 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            |

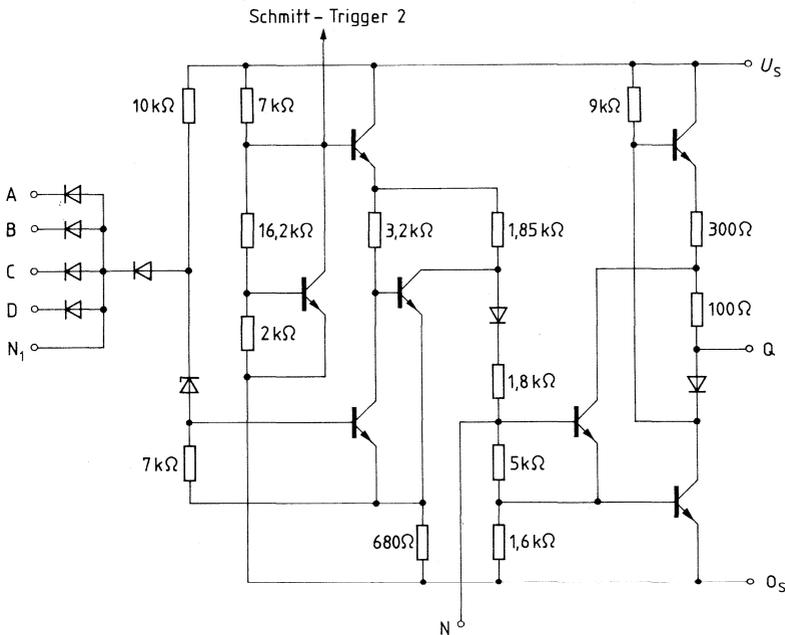
**Schaltzeiten** bei  $U_S = 15 \text{ V}$ ,  $F_Q = 1$ ,  $T_U = 25 \text{ }^\circ\text{C}$ , Prüfschaltung 1

|                      |           |   |     |    |
|----------------------|-----------|---|-----|----|
| Signal-Laufzeit      | $t_{PLH}$ | } $C_L = 10 \text{ pF}$ bei 4,5 V<br>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 $U_{SA}$<br>$-I_{QH} = 0,1 \text{ mA}$ | 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<br>Grenze B | typ. | obere<br>Grenze A | Einheit |
|-------------------------------|---|--------------------|------|-------------------|---------|
| Speiseströme<br>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                 | $I_{SH}$ $U_{I1} = U_{IHA}$   $U_S = U_{SA}$<br>$U_{I2} = 0\text{ V}$ |                    | 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                     | $U_{IL}$        | $U_S = U_{SB}$   |      | 4,5            | V             |    |
| H-Ausgangsspannung                     | $U_{QH}$        | $U_S = U_{SB}$ und $U_{SA}$<br>$U_S = U_{SB}$ und $U_{SA}$ ,<br>$-I_{QH} = 0,1 \text{ mA}$ | 12,0 | 14,3           | V             |    |
| L-Ausgangsspannung                     | $U_{QL}$        | $U_S = U_{SB}$ , $I_{QL} = 18 \text{ mA}$  |      | 1,0            | 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<br>pro Eingang         | $I_{IH}$        | $U_S = U_{SA}$ , $U_I = U_{IHA}$   |      | 1,0            | $\mu\text{A}$ |    |
| L-Eingangsstrom<br>pro Eingang         | $-I_{IL}$       | $U_S = U_{SA}$ , $U_{IL} = 1,7 \text{ V}$  | 1,0  | 1,8            | mA            |    |
| Kurzschlußausgangsstrom<br>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                          | $I_{SH}$        | $U_{I1} = U_{IHA}$<br>$U_{I2} = 0 \text{ V}$   | 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  $U_S = 12\text{ V}$ ,  $F_Q = \div \div 1$ ,  $T_U = 25\text{ }^\circ\text{C}$ ,  $Q = A \wedge B$

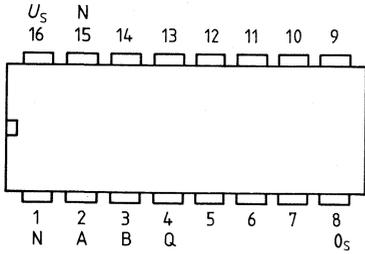
|   | Prüfbedingungen                            | Prüf-<br>schal-<br>tung | untere<br>Grenze B | typ. | obere<br>Grenze A | Einheit |
|---|--|-------------------------|--------------------|------|-------------------|---------|
| FZH 261/256 B                             |  |                         |                    |      |                   |         |
| 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 |    |

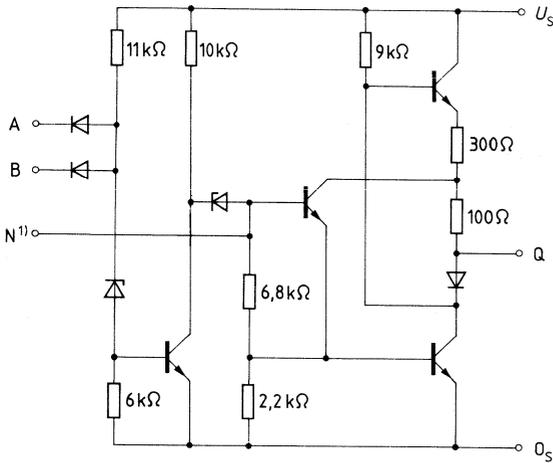
# Vier UND-Glieder mit je 2 Eingängen und N-Anschluß

FZH 251  
FZH 255 B



**Anschlußanordnung**  
Ansicht von oben

## Schaltschema (ein Glied)



## Logische Daten pro Glied

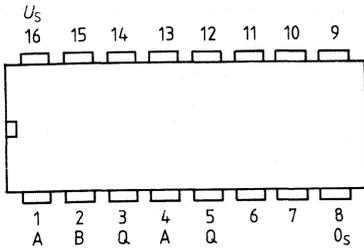
|                                |          | obere<br>Grenze A |
|--------------------------------|----------|-------------------|
| H-Ausgangslastfaktor           | $F_{OH}$ | 100               |
| L-Ausgangslastfaktor           | $F_{OL}$ | 10                |
| Eingangslastfaktor pro Eingang | $F_I$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

Logische Funktion  $Q = A \wedge B$

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

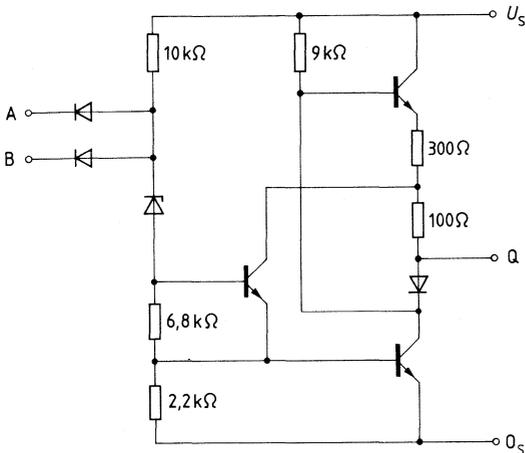
# Zwei NAND-Glieder mit je 2 Eingängen und vier Invertern

FZH 261  
FZH 265 B



**Anschlußanordnung**  
Ansicht von oben

## Schaltschema (ein Glied)



B-Eingang nur bei Glied 1 und 6

### Logische Daten pro Glied

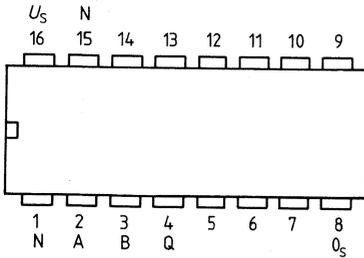
| Logische Daten pro Glied       |          | obere<br>Grenze A |
|--------------------------------|----------|-------------------|
| H-Ausgangslastfaktor           | $F_{OH}$ | 100               |
| L-Ausgangslastfaktor           | $F_{OL}$ | 10                |
| Eingangslastfaktor pro Eingang | $F_I$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

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

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

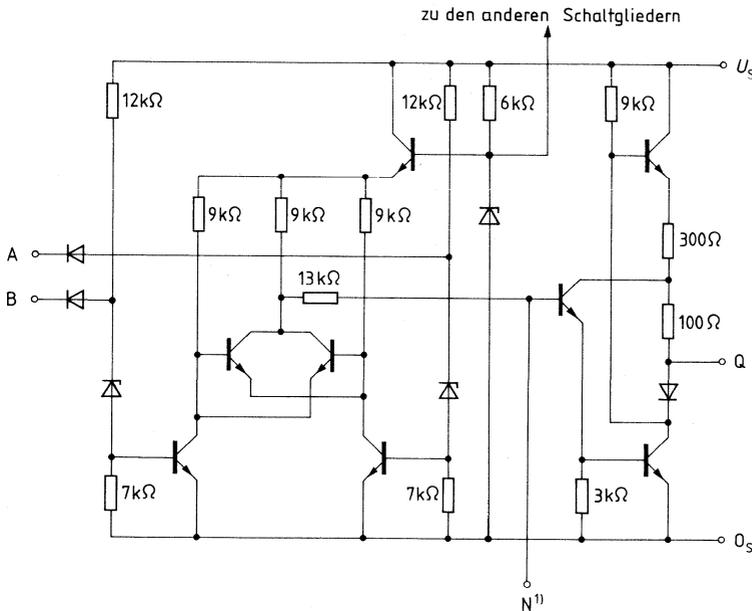
# Vier exklusiv-ODER-Glieder mit je 2 Eingängen und N-Anschluß

FZH 271  
FZH 275



**Anschlußanordnung**  
Ansicht von oben

## Schaltschema (ein Glied)



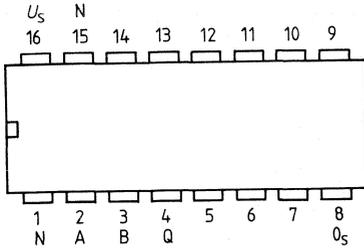
### Logische Daten pro Glied

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

### Logische Funktion

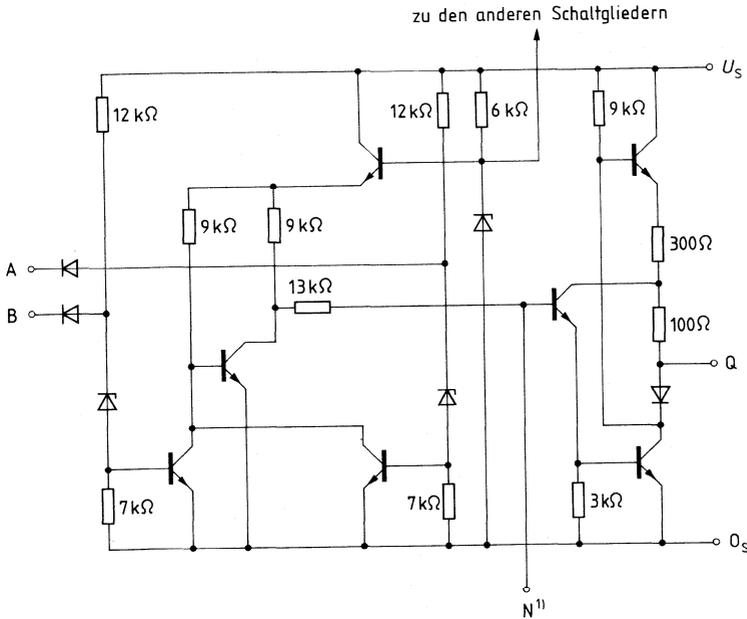
$$Q = (A \wedge \bar{B}) \vee (\bar{A} \wedge B)$$

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



Anschlußanordnung  
Ansicht von oben

Schaltschema (ein Glied)



Logische Daten pro Glied

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

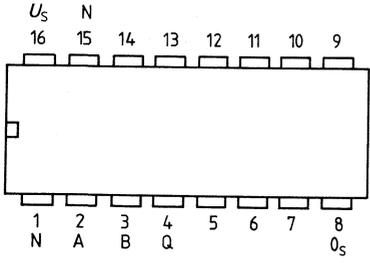
Logische Funktion

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

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

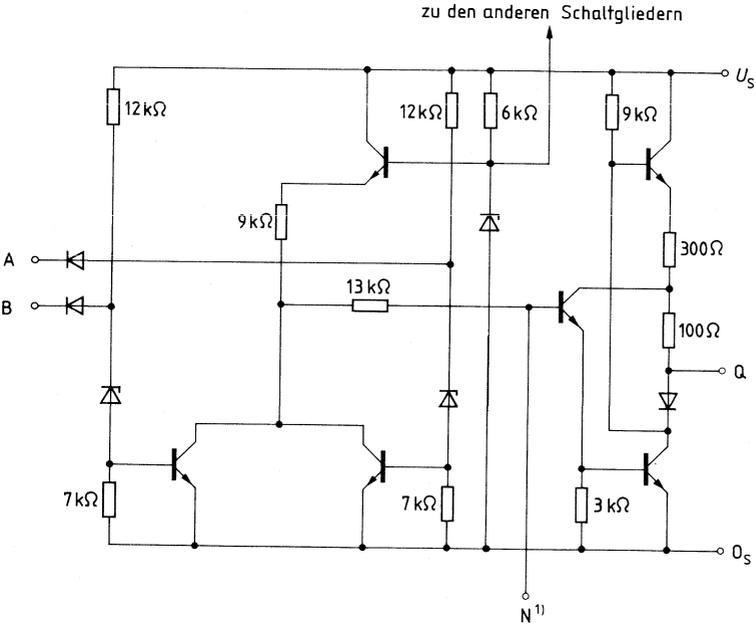
# Vier ODER-Glieder mit je 2 Eingängen und N-Anschluß

FZH 291  
FZH 295 B



**Anschlußanordnung**  
Ansicht von oben

**Schaltschema (ein Glied)**



**Logische Daten pro Glied**

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

Logische Funktion

$$Q = A \vee B$$

<sup>1)</sup> 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 an allen Eingängen außer T | $U_{iL}$        | $U_S = U_{SB}$<br>$U_S = U_{SB} \text{ und } U_{SA}$  |      | 4,5            | V             |    |
| L-Eingangsspannung an T                       | $U_{iL}$        | $U_S = U_{SB} \text{ und } U_{SA}$  |      | 4,0            | V             |    |
| H-Ausgangsspannung                            | $U_{QH}$        | $U_S = U_{SB} \text{ und } U_{SA}$<br>$U_{iL} = 4,5 \text{ V}^1)$<br>$-I_{QH} = 0,1 \text{ mA}$ | 10,0 | 11,3           | V             |    |
| L-Ausgangsspannung                            | $U_{QL}$        | $U_S = U_{SB}, U_{IH} = 7,5 \text{ V}^1)$<br>$I_{QL} = 15 \text{ mA}$                           |      | 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 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    | $-I_{iL}$       | $U_S = U_{SA}, U_{iL} = 1,7 \text{ V}$  |      | 0,8            | 1,5           | mA |
| L-Eingangsstrom an T                          | $-I_{iL}$       | $U_S = U_{SA}, U_{iL} = 1,7 \text{ V}$  |      | 1,6            | 3,0           | mA |
| Kurzschlußausgangsstrom pro Ausgang           | $-I_Q$          | $U_S = U_{SA}, U_Q = 0 \text{ V}$   | 10,0 | 30,0           | 50,0          | mA |
| Speisestrom                                   | $I_S$           | $U_S = U_{SA}, U_I = U_{iHA}$   |      | 8,0            | 14,0          | 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        | $t_{PLH}$ | $C_L = 10\text{ pF}$ 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

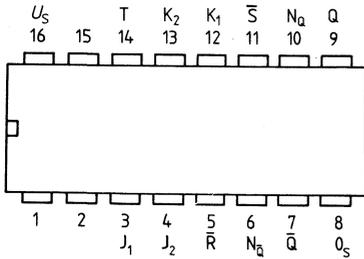
im Temperaturbereich 1 und 5

|   |           |   |      |      |      |               |
|---|-----------|---|------|------|------|---------------|
| 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 $U_{SA}$<br>( $U_{IL} = 4,5\text{ V}^1$ )<br>$-I_{QH} = 0,1\text{ mA}$ | 12,0 | 14,3 |      | V             |
| L-Ausgangsspannung                            | $U_{QL}$  | $U_S = U_{SB}$ , $U_{IH} = 7,5\text{ V}^1$ )<br>$I_{QL} = 18\text{ mA}$                   |      | 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            |

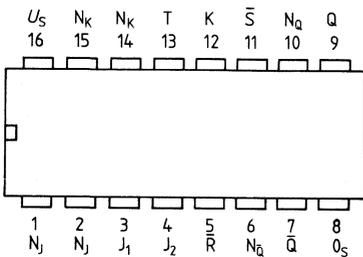
<sup>1)</sup> gemessen an  $\bar{R}$  bzw.  $\bar{S}$ .

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

|   | Prüfbedingungen                              | untere<br>Grenze B | typ. | obere<br>Grenze A | Einheit |
|---|--|--------------------|------|-------------------|---------|
| Signal-Laufzeit<br>von T nach Q               | $C_L = 10\text{ pF}$ bei 4,5 V<br>über Masse |                    | 330  |                   | ns      |
|   |  |                    | 470  |                   | ns      |
| von $\overline{R}$ oder $\overline{S}$ nach Q |  |                    | 195  |                   | ns      |
|   |  |                    | 340  |                   | ns      |
| Signal-Übergangszeit<br>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<br>Grenze A |
|--|----------|-------------------|
| H-Ausgangslastfaktor<br>pro Ausgang        | $F_{QH}$ | 100               |
| L-Ausgangslastfaktor<br>pro Ausgang        | $F_{QL}$ | 10                |
| H-Eingangslastfaktor an T                  | $F_{IH}$ | 3                 |
| L-Eingangslastfaktor an T                  | $F_{IL}$ | 2                 |
| Eingangslastfaktor<br>der übrigen Eingänge | $F_I$    | 1                 |

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

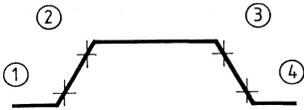
**Logisches Verhalten**

| $t_n$ |   | $t_{n+1}$        |
|-------|---|------------------|
| J     | K | Q                |
| L     | L | $Q_n$            |
| L     | H | L                |
| H     | L | H                |
| H     | H | $\overline{Q_n}$ |

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

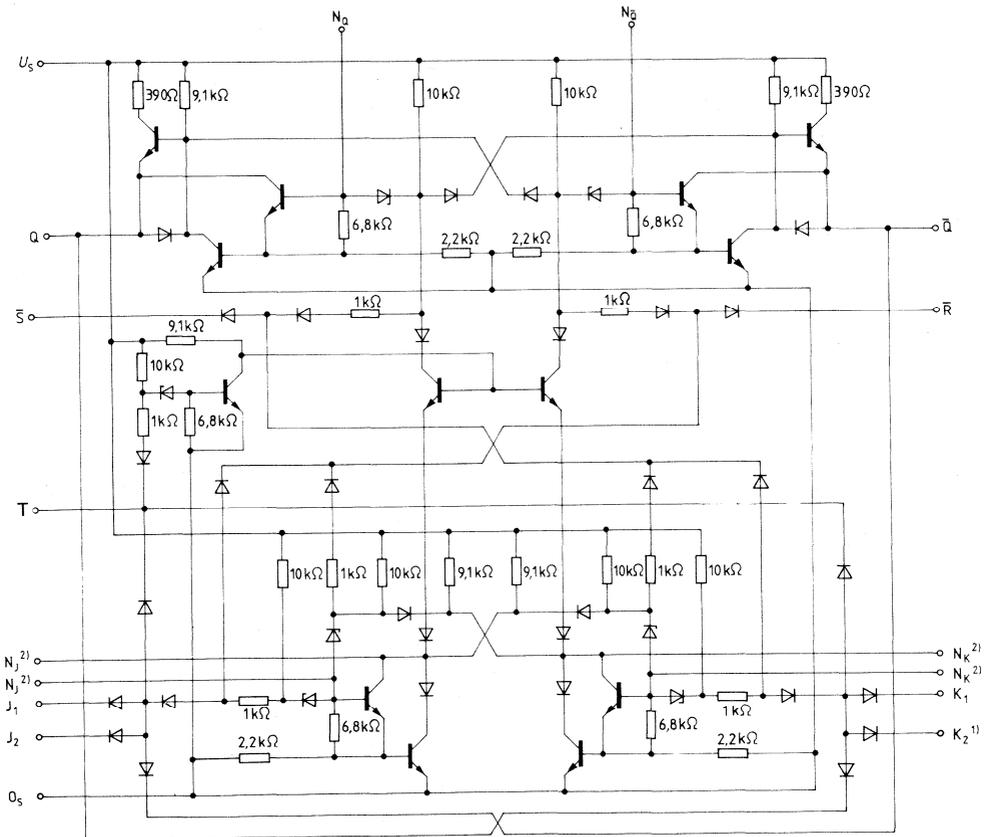
L-Potential an  $\bar{R}$  bringt Q auf L-Signal  
 L-Potential an  $\bar{S}$  bringt Q auf H-Signal  
 $\bar{R}$  und  $\bar{S}$  arbeiten unabhängig von T

**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                 | $U_{IH}$        | $U_S = U_{SB}$<br>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 $\bar{S}$    | $U_{IH}$        | $U_S = U_{SB}$<br>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 $U_{SA}$<br>$-I_{QH} = 0,1 \text{ mA}$<br>$U_{IL} = 4,5 \text{ V}^1)$<br>10,0 | 11,3 |                | V             |
| L-Ausgangsspannung                               | $U_{QL}$        | $U_S = U_{SB}$ , $U_{IH} = 7,5 \text{ V}^1)$<br>$I_{QL} = 18 \text{ mA}$                         | 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  $U_S = 12\text{ V}$ ,  $F_Q = 1$ ,  $T_U = 25\text{ °C}$ , Prüfschaltung 5 und 6

|                                     |           | Prüfbedingungen      | untere<br>Grenze B                           | typ. | obere<br>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<br>von T nach Q     | $t_{PLH}$ |                      | $C_L = 10\text{ pF}$ bei 4,5 V<br>über Masse | 160  | 290               | 520           |
| 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<br>an Q        | $t_{TLH}$ | $C_L = 10\text{ pF}$ | 200  | 340  | 570               | ns            |
|                                     | $t_{THL}$ |                      | 70   | 120  | 210               | ns            |

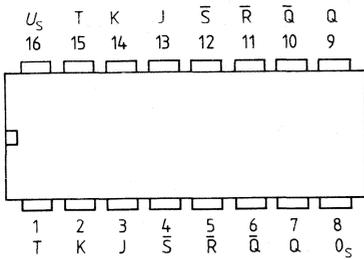
**Statische Kenndaten im 15 V-Bereich**  
im Temperaturbereich 1 und 5

|   |           |  |      |      |      |               |
|---|-----------|--|------|------|------|---------------|
| Speisespannung                                      | $U_S$     |  | 13,5 | 15,0 | 17,0 | V             |
| H-Eingangsspannung<br>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<br>an J und K                    | $U_{IL}$  | $U_S = U_{SB}$ und $U_{SA}$  |      |      | 5,5  | V             |
| H-Eingangsspannung<br>an $\bar{R}$ und $\bar{S}$    | $U_{IH}$  | $U_S = U_{SB}$   | 7,5  |      |      | V             |
| L-Eingangsspannung<br>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 $U_{SA}$<br>$U_{IL} = 4,5\text{ V}^1$ ),<br>$-I_{QH} = 0,1\text{ mA}$ | 12,0 | 14,3 |      | V             |
| L-Ausgangsspannung                                  | $U_{OL}$  | $U_S = U_{SB}$ , $U_{IH} = 7,5\text{ V}^1$ )<br>$I_{QL} = 18\text{ mA}$                  |      | 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<br>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<br>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<br>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<br>Grenze A |   |
|-------------------------------------|----------|-------------------|---|
| H-Ausgangslastfaktor<br>pro Ausgang | $F_{QH}$ | 100               |   |
| L-Ausgangslastfaktor<br>pro Ausgang | $F_{QL}$ | 10                |   |
| Eingangslastfaktor<br>an T          | H-Signal | $F_{IH}$          | 3 |
| an $\bar{R}$ und $\bar{S}$          | H-Signal | $F_{IH}$          | 1 |
| an T, $\bar{R}$ und $\bar{S}$       | L-Signal | $F_{IL}$          | 2 |
| übrige Eingänge                     |          | $F_I$             | 1 |

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

**Logisches Verhalten**

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

$t_n$  = Zeitpunkt vor dem Taktimpuls

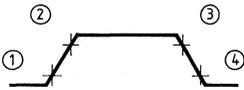
$t_{n+1}$  = Zeitpunkt nach dem Taktimpuls

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

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

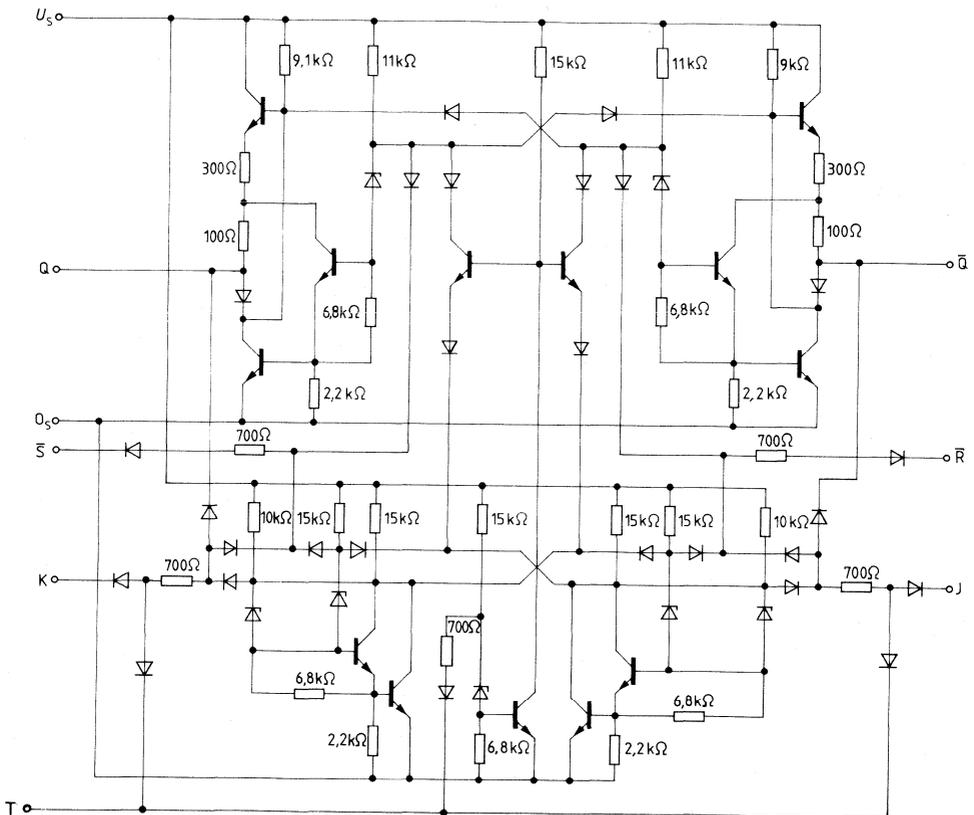
$\bar{R}$  und  $\bar{S}$  arbeiten unabhängig von T

**Taktimpuls**



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

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

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

|                              |           | Taktverhältnis 1 : 1                         |     |     | MHz           |
|------------------------------|-----------|--|-----|-----|---------------|
| Maximale Zählfrequenz        | $f_Z$     |  | 0,5 |     |               |
| Taktimpulsdauer              | $t_{pT}$  |  | 0,5 |     | $\mu\text{s}$ |
| 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                 | $t_{PLH}$ | } $C_L = 10 \text{ pF}$ 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                  | $U_{IH}$        | $U_S = U_{SB}$<br>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<br>$U_{IH} = 7,5$ V                  | 12,0 | 14,3           | V       |    |
| L-Ausgangsspannung                  | $U_{QL}$        | $U_S = U_{SB}$ , $I_{QL} = 18$ mA,<br>$U_{ID} = 4,5$ 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 |

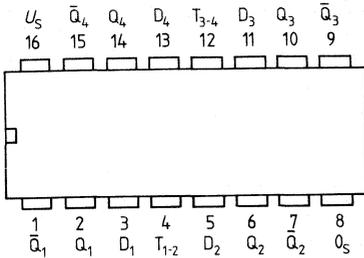
**Schaltzeiten** bei  $U_S = 15$  V,  $F_Q = 1$ ,  $T_U = 25$  °C

|                              |           |                                      |     |    |
|------------------------------|-----------|--------------------------------------|-----|----|
| 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   |

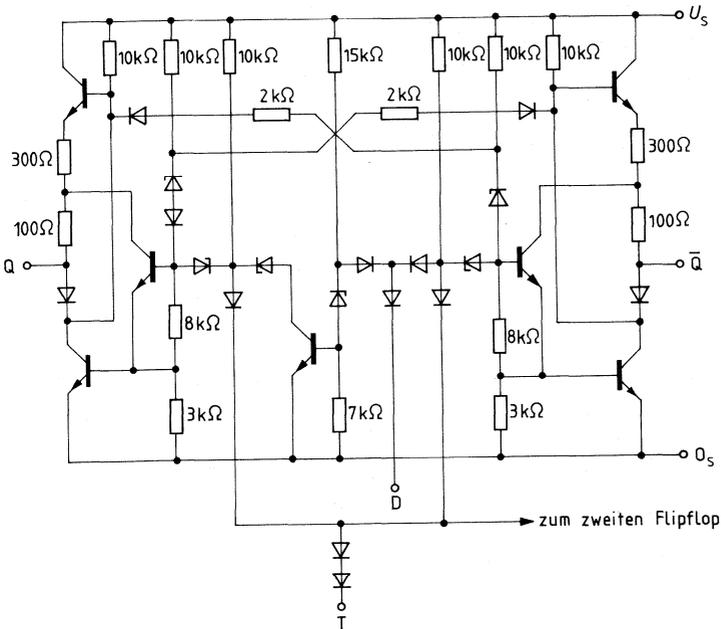
gilt für 2 Flipflop



**Anschlußanordnung**  
Ansicht von oben

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

**Schaltschema (ein Flipflop)**



**Logisches Verhalten (jedes Flipflop)**

| Eingänge |                | Ausgang          |
|----------|----------------|------------------|
| T        | D <sub>n</sub> | Q <sub>n+1</sub> |
| L        | L              | Q <sub>n</sub>   |
| L        | H              | Q <sub>n</sub>   |
| 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   | $I_{SL}$  | $U_S = U_{SA}$<br>Eingang $\overline{R}$ : $U_I = 0 \text{ V}$<br>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<br>Taktverhältnis 1 : 1 | 0,5             | 1,5  |                | $\mu\text{S}$ |                        |
| Maximale Zährefrequenz   | $f_Z$           |  | 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 Ü   | $t_{PHL}$       |  | 7               | 90   | 200            | 450           | ns                     |
|  | $t_{PLH}$       |  | 7               | 200  | 400            | 700           | ns                     |
| von $F_U$ nach Ü   | $t_{PHL}$       | $C_L = 10\text{ pF}$ 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 Ü   | $t_{TLH}$       |  |                 | 90   | 250            | 450           | ns                     |
|  | $t_{THL}$       | $C_L = 10\text{ pF}$                         |                 | 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-<br>schal-<br>tung   | untere<br>Grenze B | typ. | obere<br>Grenze A | Einheit       |
|--|-----------------|---|--------------------|------|-------------------|---------------|
| Speisespannung   | $U_S$           |   | 13,5               | 15   | 17,0              | V             |
| H-Eingangsspannung<br>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<br>pro Eingang                                 | $I_{IH}$        | $U_S = U_{SA}, U_I = U_{IHA}$   |                    |      | 1                 | $\mu\text{A}$ |
| L-Eingangsstrom<br>pro Eingang                                 | $-I_{IL}$       | $U_S = U_{SA}, U_{IL} = 1,7 \text{ V}$  |                    | 1    | 1,8               | mA            |
| Kurzschlußausgangsstrom $-I_Q$<br>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  | $I_{SL}$        | $U_S = U_{SA}$<br>Eingang $\bar{R}$ : $U_I = 0 \text{ V}$<br>sonst. Eing.: $U_I = U_{SA}$ |                    | 23   | 36,5              | mA            |

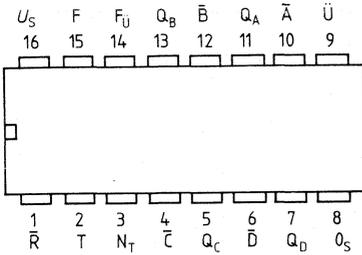
**Schaltzeiten** bei  $U_S = 15 \text{ V}, F_Q = 1, T_U = 25 \text{ }^\circ\text{C}$

|   |           |   |    |   |  |                  |
|---|-----------|---|----|---|--|------------------|
| Signal-Übergangszeit<br>von T nach Q              | $t_{PLH}$ | } $C_L = 10 \text{ pF}$ bei 4,5 V<br>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<br>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<br>pro Ausgang | $F_{QH}$ |  | 100 |  |
| L-Ausgangslastfaktor<br>pro Ausgang | $F_{QL}$ |  | 10  |  |
| Eingangslastfaktor<br>pro Eingang   | $F_I$    |  | 1   |  |

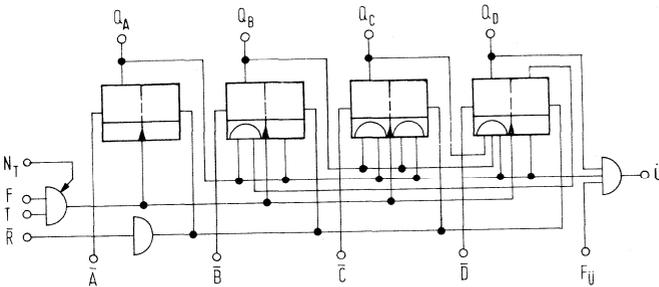
**FZJ 141 A**  
**FZJ 145 A**  
**FZJ 151 A**  
**FZJ 155 A**



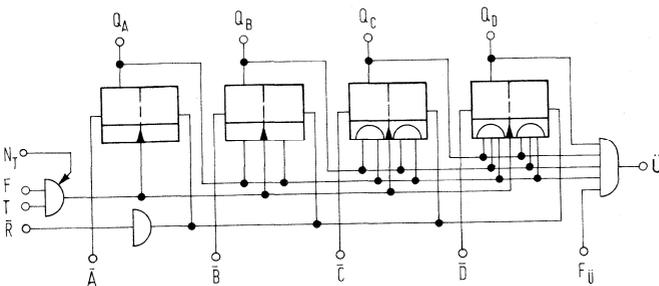
**Anschlußanordnung**  
 Ansicht von oben

- 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**

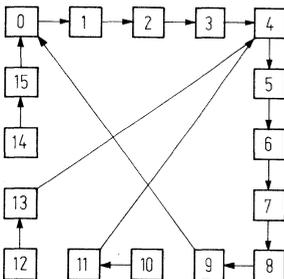
Zählbedingung:  $\overline{A}=\overline{B}=\overline{C}=\overline{D}=F=F_0=\overline{R}=H$

| 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           |

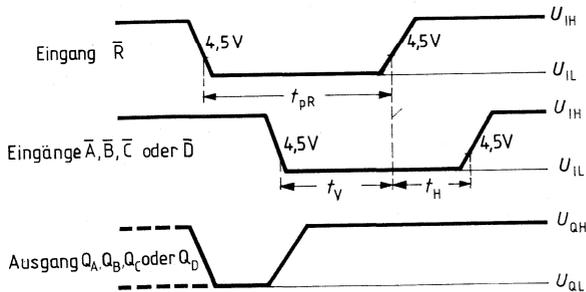
Die Stell- und Rückstelleingänge arbeiten unabhängig von T und F. Werden die Stell- und Rückstelleingänge nicht benützt, so müssen sie mit  $U_S$  verbunden werden. Zum Speichern der Information an  $\bar{A}$  bis  $\bar{D}$  muß zuerst  $\bar{R}$  auf H und dann  $\bar{A}$  bis  $\bar{D}$  auf H geschaltet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

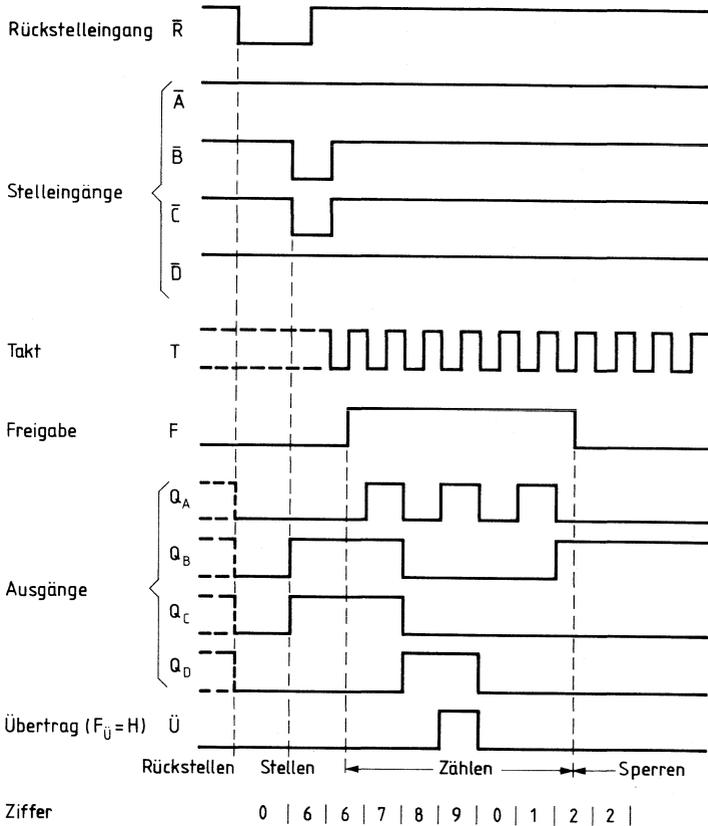
X = L- oder H-Signal

**Impulsdiagramm für die Voreinstellung**



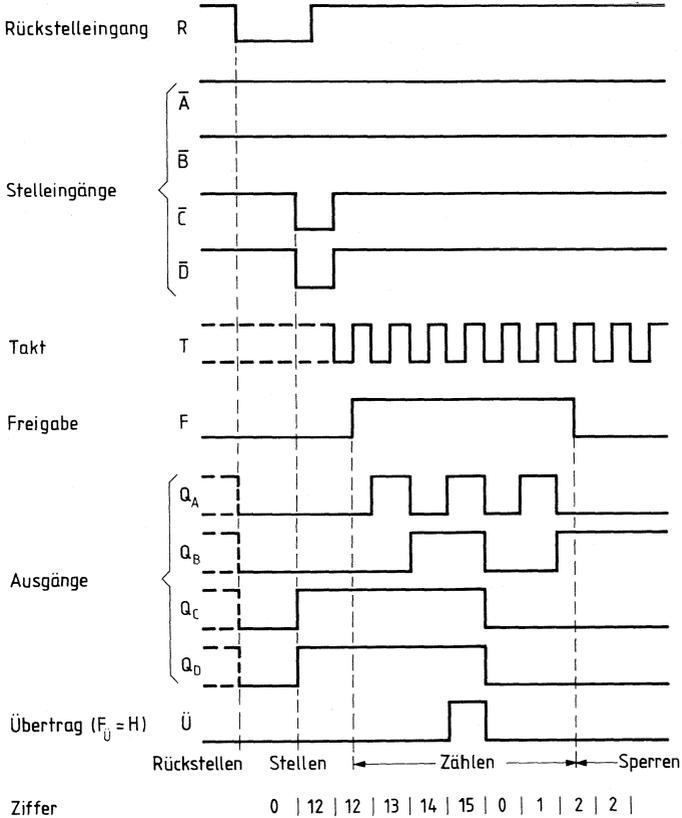
**Impulsdiagramm des Dezimalzählers FZJ 141 A/145 A mit den Funktionen:**

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



| 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 Impulsdigramm 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<br>$U_{IL} = 4,5$ 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<br>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<br>übrige Eingänge     | $-I_{IL}$ | $U_S = U_{SA}$ , $U_{IL} = 1,7$ V                       |                 |      | 1,5            | mA      |
| Kurzschlußausgangsstrom<br>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

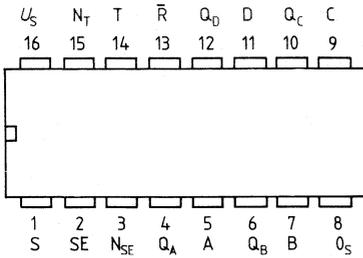
|                                     | Prüfbedingungen | untere Grenze B   | typ. | obere Grenze A | Einheit |    |
|-------------------------------------|-----------------|---|------|----------------|---------|----|
| Speisespannung                      | $U_S$           | 13,5  | 15   | 17             | 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<br>$U_{iL} = 4,5$ 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                      |  | 1 |  | $V/\mu$ 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   |

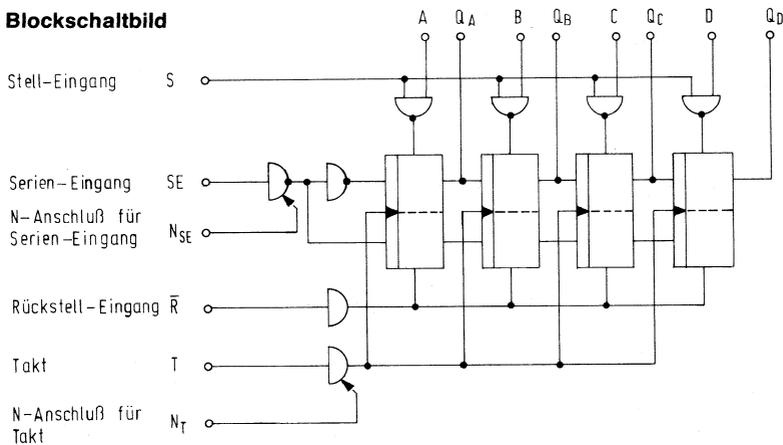


**Anschlußanordnung**

Ansicht von oben

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

**Blockschaltbild**



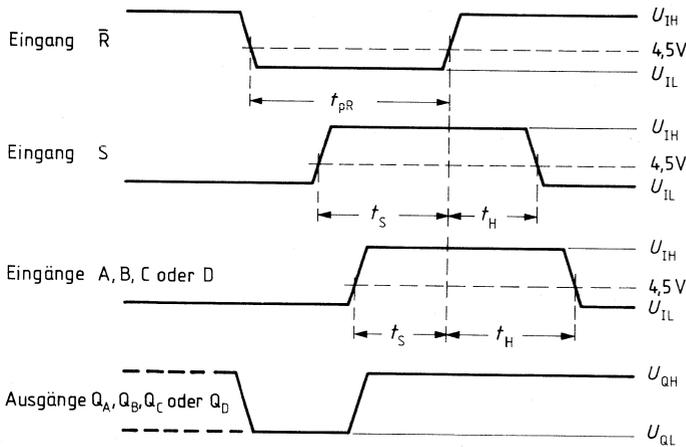
### Setz- und Rückstellbedingungen

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.

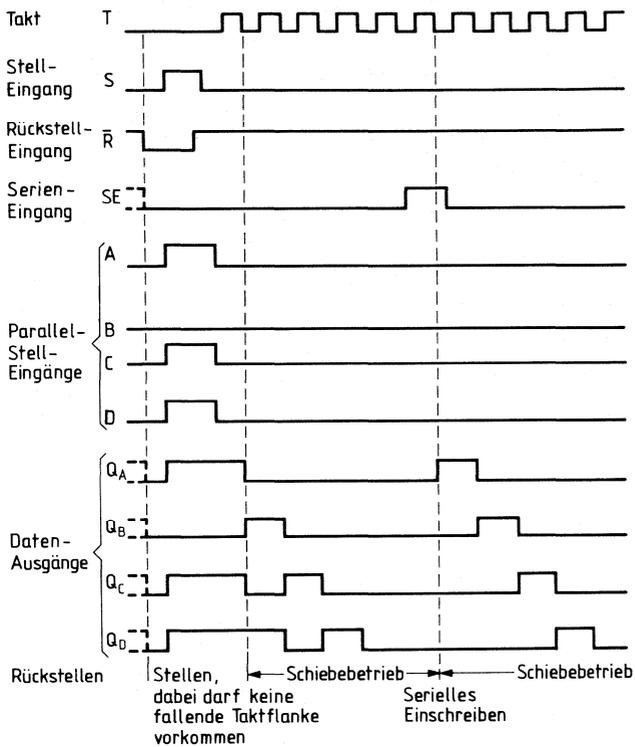
| Eingänge |           |   |   |   |   | Ausgänge       |                |                |                | Funktion    |
|----------|-----------|---|---|---|---|----------------|----------------|----------------|----------------|-------------|
| S        | $\bar{R}$ | A | B | C | D | Q <sub>A</sub> | 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          | $U_{IL}$  | $U_S = U_{SB} \text{ und } U_{SA}$   |                 |      | 4,5            | V             |
| H-Ausgangsspannung          | $U_{OH}$  | $U_S = U_{SB} \text{ und } U_{SA}$<br>$U_{IL} = 4,5 \text{ V}$<br>$-I_{QH} = 0,1 \text{ mA}$ | 10,0            | 11,3 |                | V             |
| L-Ausgangsspannung          | $U_{OL}$  | $U_S = U_{SB}, U_{IH} = 7,5 \text{ V}$<br>$I_{QL} = 15 \text{ mA}$                           |                 | 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 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     | $-I_Q$    | $U_S = U_{SA}, U_Q = 0 \text{ V}$  | 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 $U_{SA}$<br>$U_{IL} = 4,5$ V<br>$-I_{QH} = 0,1$ mA | 12,0            | 14,3 |                | V       |
| L-Ausgangsspannung          | $U_{QL}$  | $U_S = U_{SB}$ , $U_{IH} = 7,5$ V<br>$I_{QL} = 18$ 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<br>$R_t = 0,5$ M $\Omega$<br>$C_i = 2$ 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<br>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

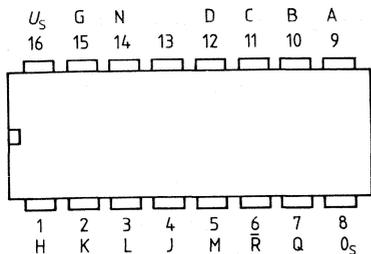
$$Q = (A \wedge B) \vee (C \wedge D), \text{ siehe Impulsdiagramm}$$

**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**

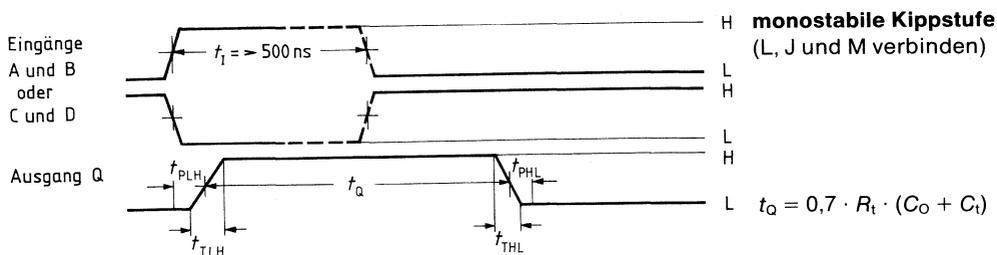
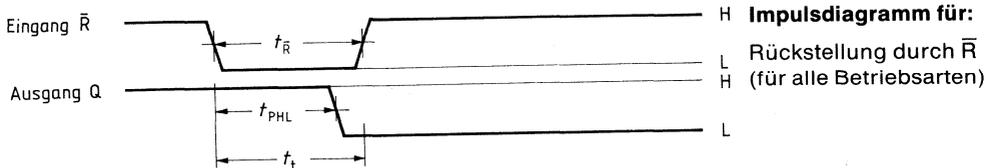
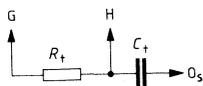
Ansicht von oben

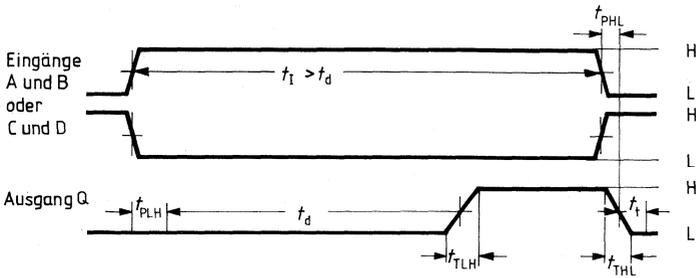
A, B, C, D = Eingänge

J, K, L, M = Funktionseingänge

Q = Ausgang

R̄ = Rückstelleingang

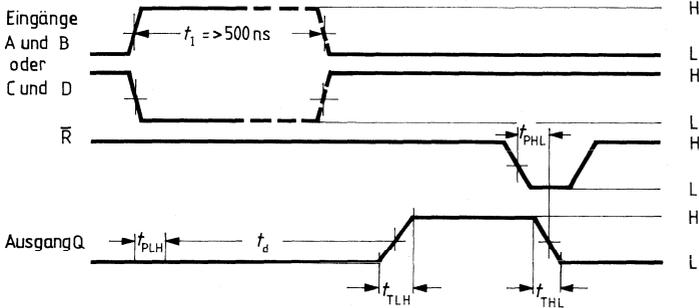




**Impulsdiagramm für:**

**Impulsverzögerung**  
(L und K verbinden)

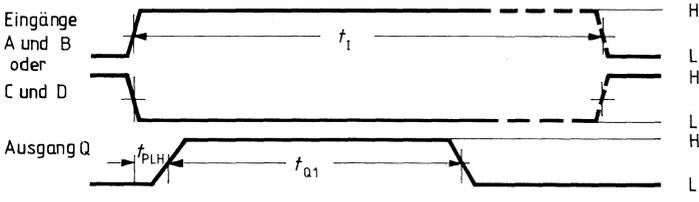
$t_d = 0,7 \cdot R_t \cdot (C_o + C_i)$



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

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

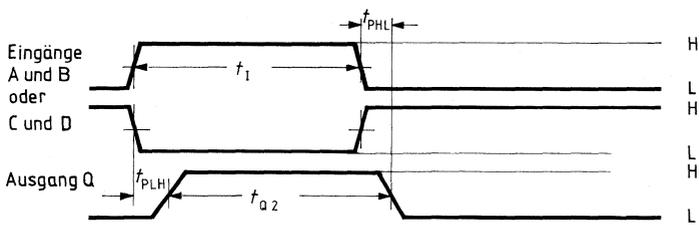
$t_d = 0,7 \cdot R_t \cdot (C_o + C_i)$



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

$t_{a2} = t_1$





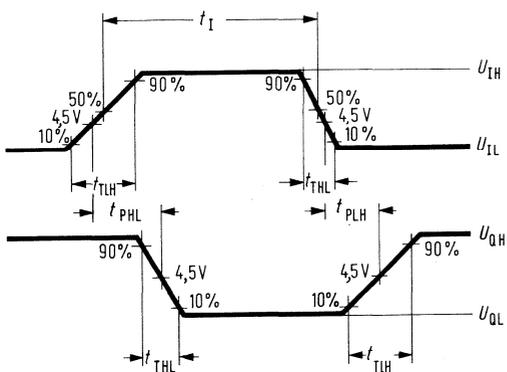
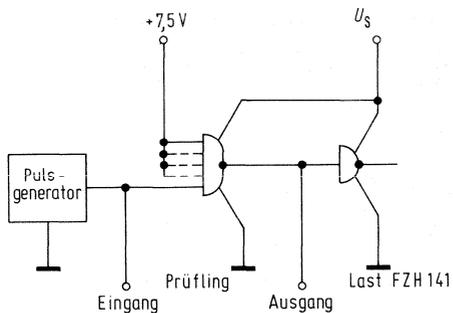
---

## Prüfschaltungen

---



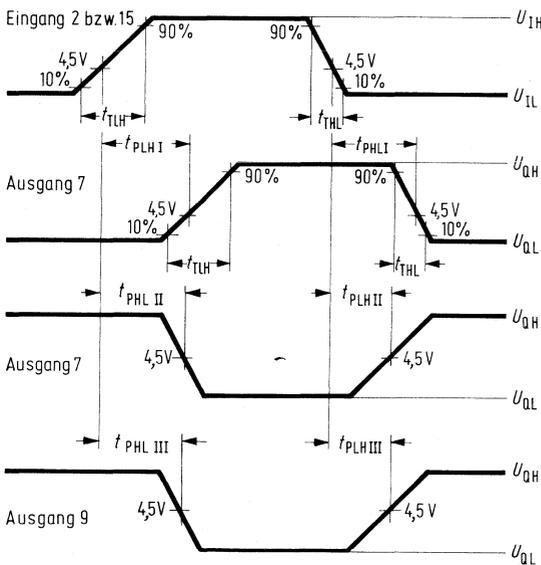
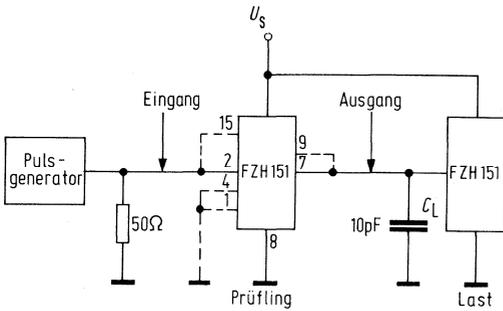




Prüfschaltung 1

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

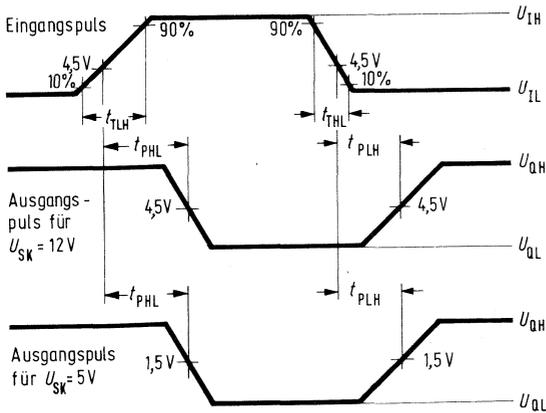
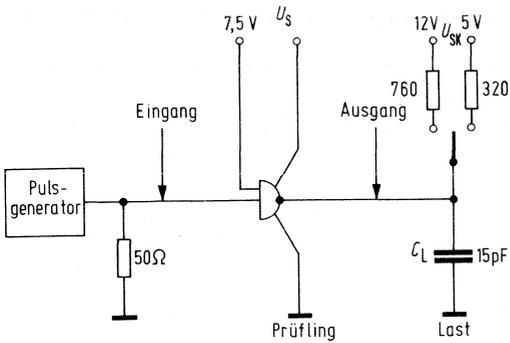
Die Last setzt sich zusammen aus Aufbau- und Streukapazitäten und einem Schaltglied FZH 141.



Prüfschaltung 2

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

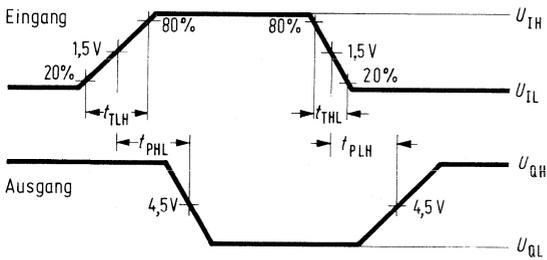
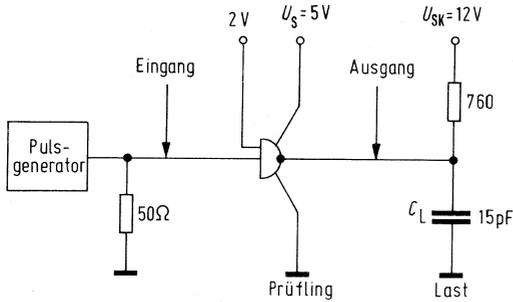
Für die Messung von Eingang 2 nach Ausgang 7 wird Eingang 4, bei einer zweiten Messung Eingang 1 auf Masse gelegt. Für die Messung von Eingang 15 nach Ausgang 9 bleiben alle übrigen Eingänge offen,  $t_{TLH}$  und  $t_{TTL}$  werden am nicht invertierenden Ausgang 7 gemessen.



Prüfschaltung 3

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

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

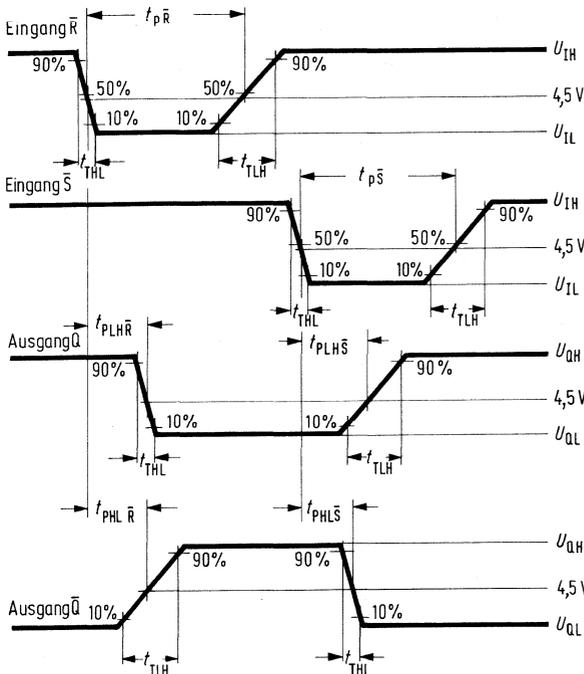
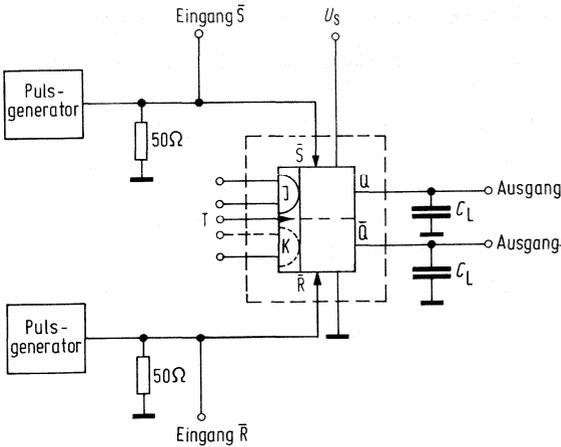


Prüfschaltung 4

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

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

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

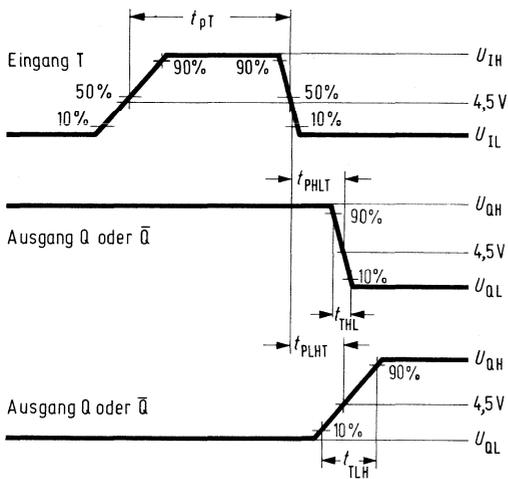
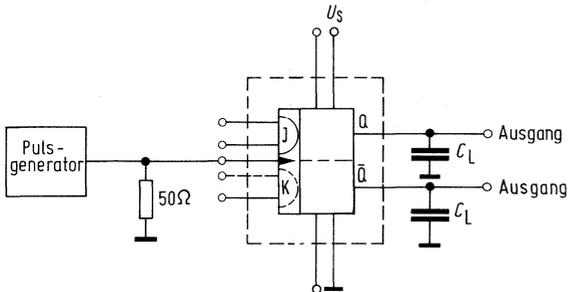
Pulsamplitude: + 10 V.

Nichtangesteuerte Eingänge sind offenzulassen.

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

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

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



Prüfschaltung 6

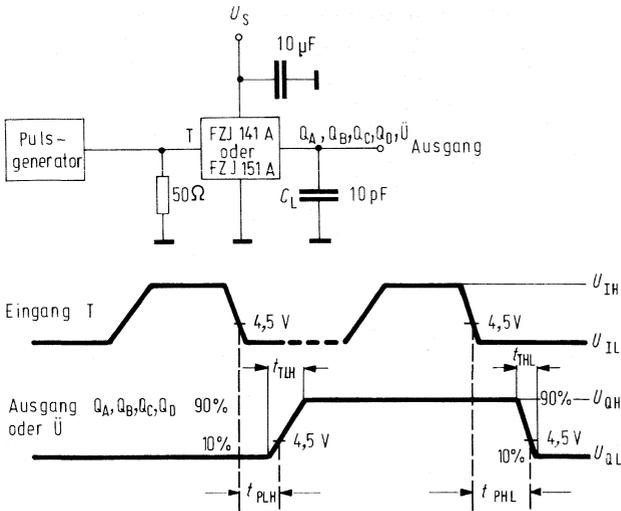
Pulsgeneratorkenndaten:  $t_{TLH} = 350 \text{ ns}$ ,  $t_{THL} = 120 \text{ ns}$ ,  $t_{pT} = 400 \text{ ns}$ .

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

Nichtangesteuerte Eingänge sind offenzulassen.

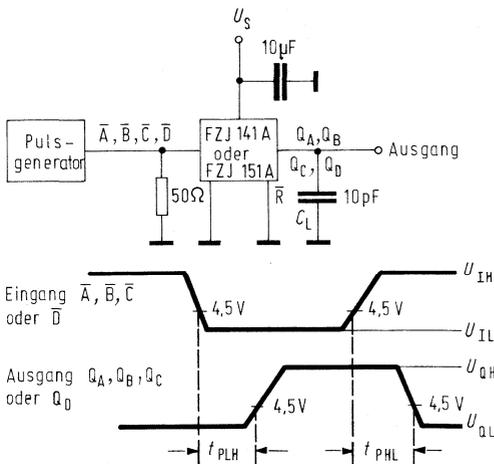
Die Last ( $C_L = 10 \text{ pF}$ ) beinhaltet Tastkopf und Aufbaukapazitäten.

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



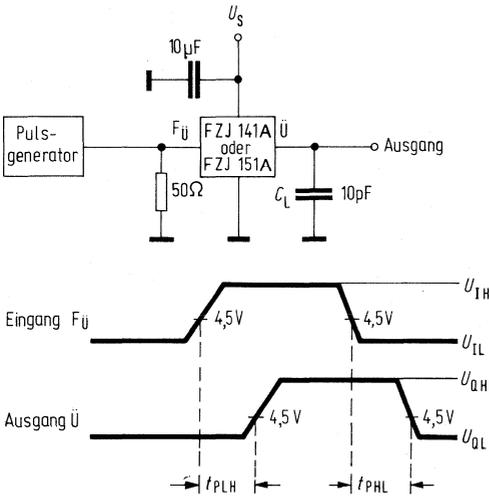
Prüfschaltung 7

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



Prüfschaltung 8

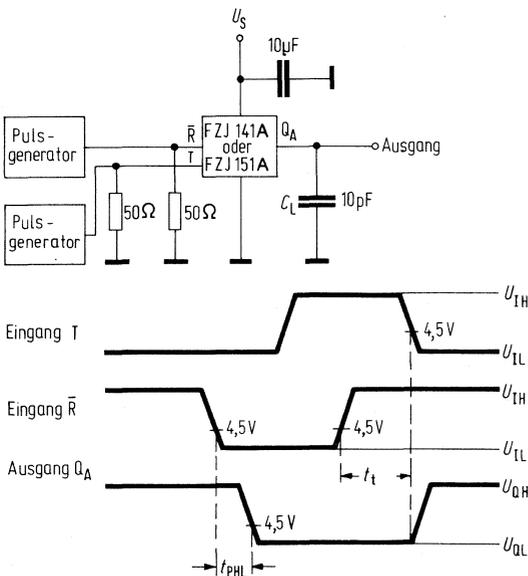
Nicht benützte Eingänge mit  $U_s$  verbinden.



Prüfschaltung 9

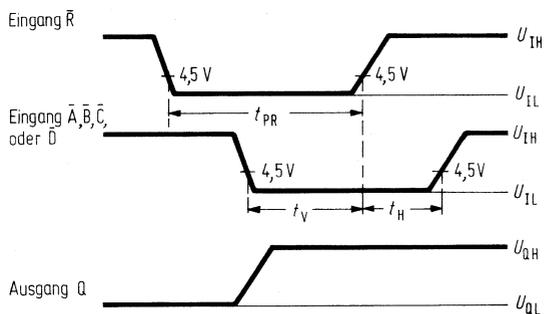
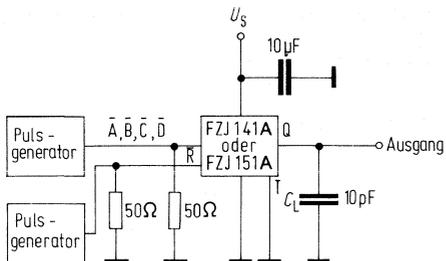
Die Last  $C_L$  beinhaltet Tastkopf- und Aufbaukapazitäten

|         | 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.



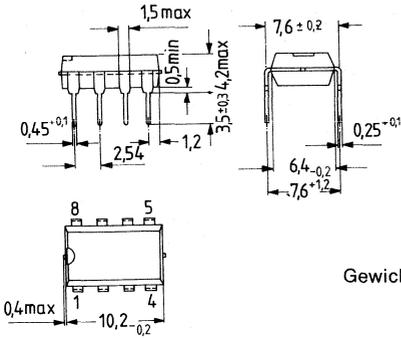
---

## **Gehäusebauformen**

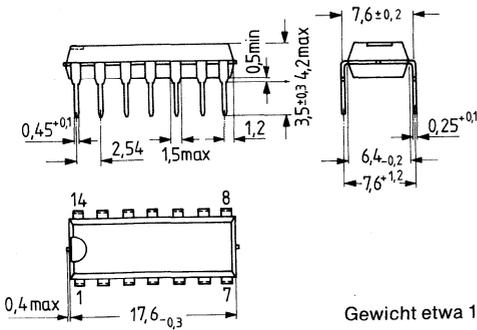
---



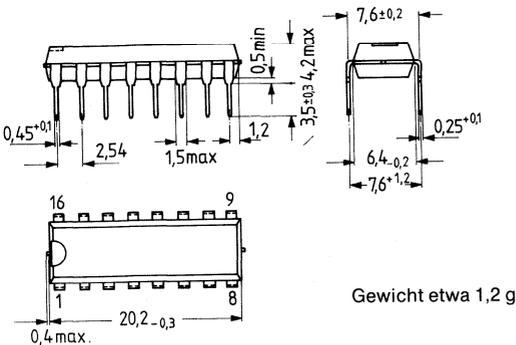
Kunststoff-Steckgehäuse, 8 Anschlüsse 20 A 8 DIN 41866, DIP



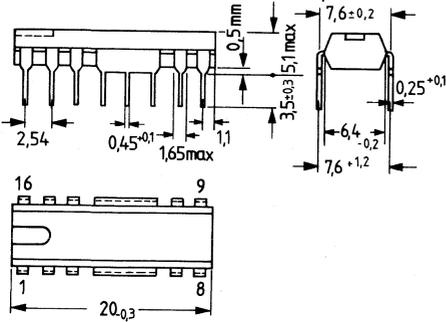
Kunststoff-Steckgehäuse, 14 Anschlüsse 20 A 14 DIN 41866, DIP



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

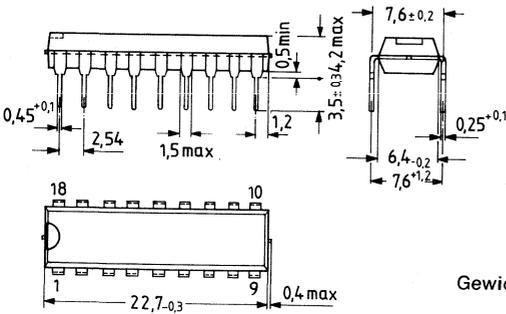


Kunststoff-Steckgehäuse, 16 Anschlüsse für Leistungsanwendungen  
20 A 16 DIN 41866 (TO-116)



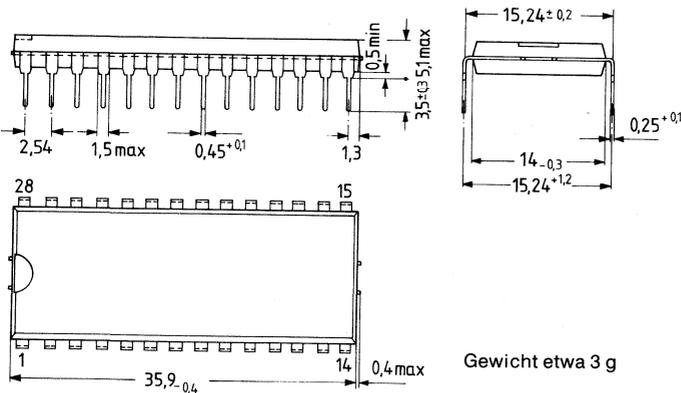
Gewicht etwa 1,1 g

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  
Huelfanos 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 ChungShan 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

