

# Anschluß von Lichtquellen an TTL-Schaltkreise

## 1. Lampe leuchtet, wenn Gatterausgang L

### Schaltung 1.1

Gatterausgang jede Art  
 Lichtquelle Leuchtdiode VQA 12, VQA 13  
 Stromversorgung Die Diode wird mit etwa 8 mA aus der 5-V-TTL-Betriebsspannung betrieben

### Schaltung 1.2

Gatterausgang Offenes Gatter mit einer zulässigen Sperrspannung, die gleich oder größer als die Lampenbetriebsspannung ist, z. B. D 126 für eine Lampenbetriebsspannung von maximal 15 V  
 Transistor pnp-Typ entsprechend max. Lampenstrom  
 Stromversorgung Schaltkreis und Lampenstromkreis haben gemeinsamen Minuspol.

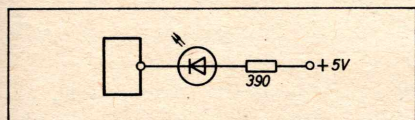


Bild 1: Normales Gatter, Anzeige mit LED

### Dimensionierungshinweise

$$\frac{U_L - 0,6 V}{0,9 I_{max}} \leq R_1 \leq 0,7 \frac{U_L - 0,6 V}{(I_L/B) + 1,2 mA}$$

$R_2 = 560 \Omega$   
 $U_L =$  Lampenbetriebsspannung  
 $I_{max} =$  maximal zulässiger Ausgangsstrom des Gatters für L-Pegel  
 $I_L =$  Lampenstrom  
 $B =$  Großsignalstromverstärkung beim tatsächlichen Lampenstrom (in der Regel nicht gleich dem Katalogwert)

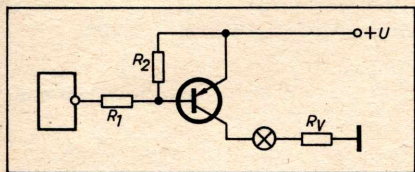


Bild 2: Gatter mit offenem Kollektor, Anzeige mit Glühlampe. Negative Lampenspannung an Masse

Die Faktoren berücksichtigen Worst-Case-Bedingungen für Widerstände mit 10% Toleranz.  
 Beispiel für  $I_L = 50 \text{ mA}$ ,  $U_L = 15 \text{ V}$ ,  $R_V = 60 \Omega$ ,  $B \geq 50$  ( $I_{Cmax} = 165 \text{ mA}$ ):  $R_1 = (1,2...3,9) \text{ k}\Omega$ .  
 Bei  $R_1 = 1,2 \text{ k}\Omega$  sind keine weiteren Lasten (z. B. andere TTL-Gattereingänge) an den Ausgang anschließbar.

### Schaltung 1.3

Gatterausgang jede Art  
 Transistor wie bei 1.2  
 Stromversorgung Schaltkreis und Lampenstromkreis haben gemeinsamen Pluspol

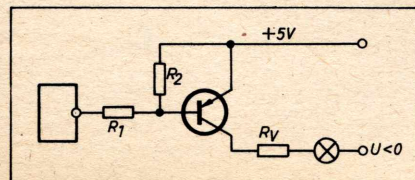


Bild 3: Normales Gatter, Anzeige mit Glühlampe. Positive Lampenspannung ist TTL-Betriebsspannung

Schaltung und Dimensionierung wie bei 1.2, wobei  $U_L = 5 \text{ V}$  zu setzen ist.

Vorteil: Es kann ein normales TTL-Gatter (mit Gegentaktausgang) verwendet werden. Bei  $I_L = 50 \text{ mA}$ ,  $B \geq 50$  wird  $R_1 = (0,33...1,2) \text{ k}\Omega$ .

## 2. Lampe leuchtet, wenn Gatterausgang H

### Schaltung 2.1

Gatterausgang jede Art, außer Gatter mit offenem Kollektor  
 Lichtquelle Leuchtdiode VQA 12  
 Stromversorgung Die Diode wird mit etwa 6...10 mA aus der 5-V-Quelle betrieben.

### Schaltung 2.2

Gatterausgang jede Art, außer Gatter mit offenem Kollektor  
 Transistor npn-Typ entsprechend max. Lampenstrom  
 Stromversorgung Minus mit Minus der Schaltkreisquelle verbunden.

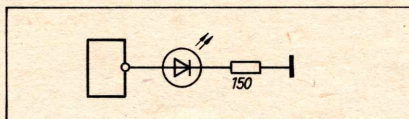


Bild 4: Gatter mit Gegentaktausgang, Anzeige mit LED

### Dimensionierungshinweise

$$R \leq 0,7 \frac{1,8 V \cdot B}{I_L}$$

(gilt für  $I_B = I_0 \leq 10 \text{ mA}$ )

Siehe Bemerkungen zur Schaltung 1.2.

Für  $I_L = 50 \text{ mA}$ ,  $B = 50$  wird  $R = (0,47...1,2) \text{ k}\Omega$ .

### Hinweis zur Begrenzung des Einschaltstromes

Um die Kaltstromspitze der Lampe beim Einschalten zu reduzieren, wird häufig eine Vorheizung der Lampen angewandt, die nur vertretbar ist, wenn die überwiegende Zahl von Lampen leuchtet oder wenn die Einschaltdauer groß ist.

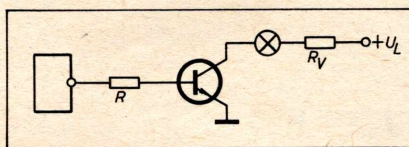


Bild 5: Gatter mit Gegentaktausgang, Anzeige mit Glühlampe

Als Alternative wird ein Vorwiderstand empfohlen, der bei einer Signallampe A TGL 10 449, 12 V 0,05 A mit einem Kaltwiderstand von  $30 \Omega$  folgendes Verhältnis von Einschaltstrom zu Nennstrom bewirkt:

|                    |    |     |    |     |
|--------------------|----|-----|----|-----|
| $U_L$ in V         | 12 | 13  | 14 | 15  |
| $R_V$ in $\Omega$  | 0  | 20  | 40 | 60  |
| $I_{Ein}/I_{Nenn}$ | 8  | 5,2 | 4  | 3,3 |

Mit den angegebenen Überspannungen  $U_L$  liegt an der leuchtenden Lampe Nennspannung.

Bei der Auswahl des Transistors ist der auftretende Maximalstrom zu berücksichtigen. In vielen Fällen ist es zweckmäßig, zur Erhöhung der Lebensdauer der Lampe diese mit Unterspannung zu betreiben.

Dr. Alfred Tolk und Helmut Träger,  
 Rundfunk- und Fernsehtechnisches Zentralamt

# Zusammenstellung der Möglichkeiten der Anwendung des Volladdierers U 101 D

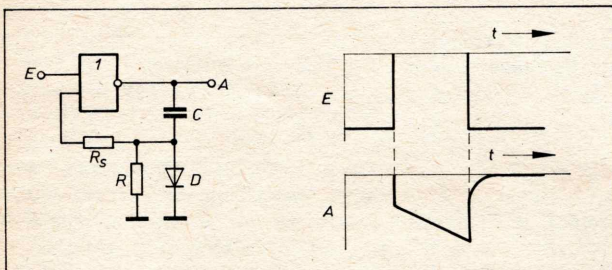
| Funktion | Beschaltung | Bemerkungen  |
|----------|-------------|--|
|          |             | Möglichkeit der Umschaltung $\bar{u} = e_1 \cdot e_2$ oder $\bar{u} = e_1 + e_2$ durch Umschaltung der Belegung des dritten Eingangs |
|          |             |  |
|          |             | Möglichkeit der Umschaltung negiert / nicht negiert durch Umschaltung 1/0 an einem Eingang   |
|          |             |  |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  | gemeinsam mit vorhergehender Zeile: Möglichkeit, ein Signal gleichzeitig negiert und nicht negiert zu erhalten |
|  |  | Möglichkeit der Umschaltung Äquivalenz / Antivalenz durch Umschaltung 1/0 an einem Eingang                     |
|  |  |  |
|  |  | Volladdierer   |

Dr. Alfred Tolk,  
Rundfunk- und Fernstehtechisches Zentralamt

## Sägezahnformer mit U 106

Die Schaltung liefert einen sägezahnförmigen Spannungsverlauf, wenn sich das Steuersignal am Eingang E auf H-Pegel befindet. Die maximale Abweichung vom linearen Verlauf beträgt etwa 5 %.



### Wirkungsweise

Die Gatter des U 106 stellen Verstärker mit hohem Eingangs- und niedrigem Ausgangswiderstand ( $\approx 1 \dots 2 \text{ k}\Omega$ ) und einer Verstärkung  $V \approx -10$  dar. Die Schaltung entspricht Anordnungen aus der Analogrechenstechnik, die auch unter dem Namen Millerintegrator bekannt sind.

### Hinweise zur Dimensionierung

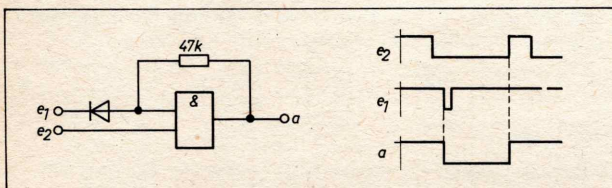
Der Verlauf der Ausgangsspannung bei H-Pegel am Eingang ist näherungsweise gegeben durch

$$U_a(t) = U_T \left( 1 + \frac{t}{R_C} \right) \quad \text{mit } U_T \approx -5 \text{ V}$$

Springt das Eingangssignal auf L-Pegel, dann ergibt sich auch am Ausgang ein Sprung von etwa 5 V. Darauf beginnt die Umladung des Kondensators mit der Zeitkonstanten  $\tau = R_i \cdot C$  ( $R_i$  = Innenwiderstand des Schaltkreises,  $\approx 2 \text{ k}\Omega$ ). Der Schutzwiderstand  $R_s$  verhindert einen zu großen Strom über die Schutzdiode des MOS-Gatters ( $R_s > 4 \text{ k}\Omega$ ).

Peter Taege,  
Rundfunk- und Fernstehtechisches Zentralamt

## Auffangtrigger mit U 107



### Wirkungsweise

Liegt am Vorbereitungseingang  $e_2$  der logische 1-Pegel, dann wird ein an  $e_1$  auftretender Impuls gespeichert. Mit  $e_2 = 0 \text{ V}$  kippt die Anordnung zurück.

### Hinweise zur Dimensionierung

Bei hohen Anforderungen an die Schaltgeschwindigkeit ist die oben angegebene Dimensionierung zu verwenden. Anderenfalls kann der Koppelwiderstand bis auf mehrere  $100 \text{ k}\Omega$  vergrößert werden.

Peter Taege,  
Rundfunk- und Fernstehtechisches Zentralamt