

## Elektronische Induktivität

### Wirkungsweise

Die Schaltung nach Bild 1 hat bei  $V \rightarrow \infty$  den komplexen Eingangswiderstand

$$r_e = R_2 \frac{1 - j\omega C_1 R_1}{1 + j\omega C_1 \left( R_2 - \frac{R_1 R_3}{R_1} \right)}$$

Wählt man eine Dimensionierung, bei der

$$\frac{R_3}{R_1} = \frac{R_2}{R_1}$$

ist, so wird

$$r_e = R_2 + j\omega C_1 R_1 R_2$$

Das entspricht einer Reihenschaltung aus dem Widerstand  $R_2$  und der Induktivität  $L_0 = C_1 R_1 R_2$ .

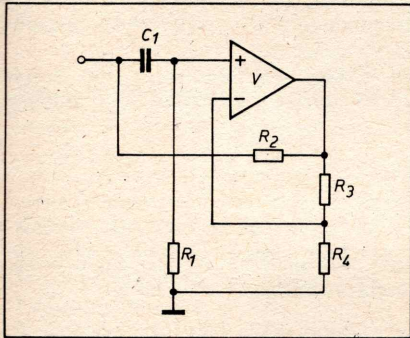


Bild 1: Schaltung für eine elektronische Induktivität

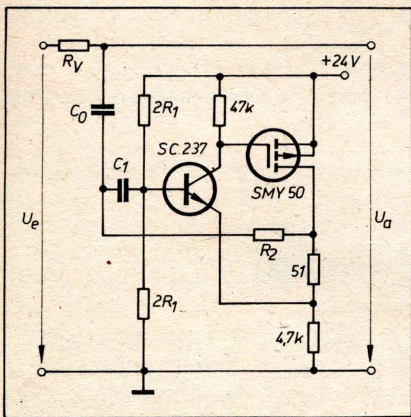


Bild 2: Spannungsteiler mit Serienresonanzkreis

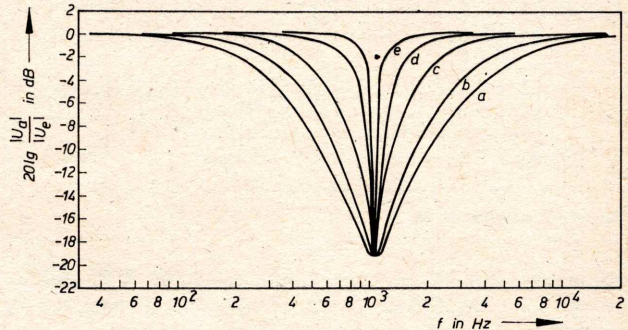


Bild 3

### Anwendungsbeispiel

Spannungsteiler mit Serienresonanzkreis (Absenzfilter) (Bild 2)

Resonanzfrequenz

$$\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{C_0 C_1 R_1 R_2}}$$

Kreisgüte

$$Q = \sqrt{\frac{C_1 R_1}{C_0 R_2}}$$

Dämpfung bei  $\omega_0$

$$\frac{|U_e|}{|U_a|} = 1 + \frac{R_V}{R_2}$$

Dimensionierung für verschiedene Kreisgüten (s. a. Bild 3):

Kurve	$C_0$ in nF	$C_1$ in nF	$R_1$ in k $\Omega$	$R_2$ in $\Omega$	$R_V$ in k $\Omega$	$f_0$ in Hz	Q
a	150	6,8	50	470	3,9	1 028	2,2
b	100	10	50	470	3,9	1 039	3,25
c	47	22	50	470	3,9	1 030	7
d	22	47	50	470	3,9	1 030	15
e	6,8	150	50	470	3,9	1 028	52

Rolf Kratzsch,  
Rundfunk- und Fernstehtechisches Zentralamt

## Überwachung einer Gleichspannung

Die Anordnungen erfüllen die Aufgabe, eine Gleichspannung dahingehend zu überwachen, ob sie in, über oder unter dem Toleranzbereich liegt. Für Spannungen bis etwa 10,5V ist die Schaltung Bild 1 anzuwenden, für größere Spannungen Schaltung Bild 2 (maximale Betriebsspannung des A 301 mit 27 V beachten).

### Wirkungsweise des Diskriminators

Die A 301 sind als Schwellwertschalter unter Nutzung des Verstärkerteils des A 301 geschaltet. Dadurch ergibt sich eine sehr kleine Hysterese. Ergeben sich dabei Schwierig-

keiten, weil eventuell der zu überwachenden Spannung eine Störspannung überlagert ist, so kann der Anschluß 12 des A 301 mit einer Kapazität gegen Anschluß 9 beschaltet werden.

In der Schaltung Bild 1 wird als Schwellwert die Basis-Emitterspannung des Eingangstransistors benutzt. Diese ist mit etwa  $-2,4 \text{ mV/K}$  temperaturabhängig. Dem Emitter des Eingangstransistors (Anschluß 2) wird deshalb über einen NTC-Widerstand, abgeleitet von der intern stabilisierten Spannung (Anschluß 13), eine mit der Temperatur steigende Zusatzspannung zugeführt. Damit ergibt sich im Tempera-



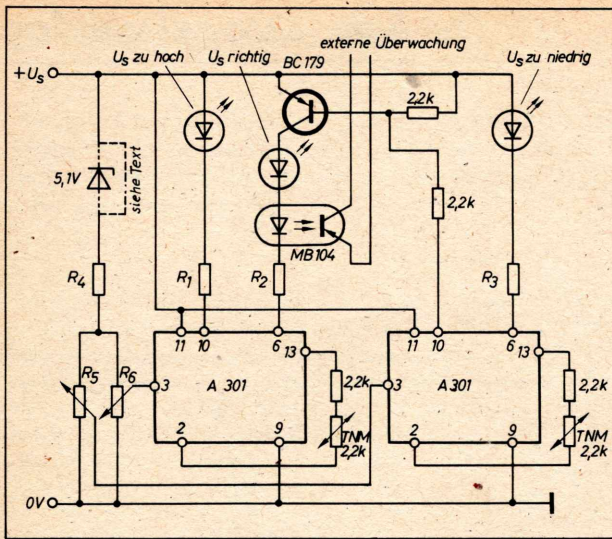


Bild 1: Schaltung für  $U_s \leq 10,5 \text{ V}$

turberreich von 25...50 °C eine Änderung der Schwellspannung von 910...890 mV ( $\approx 2\%$ ) gegenüber 785...725 mV ( $\approx 8\%$ ) ohne Kompensation. Diese Schwellspannungen sind für die Dimensionierung von  $R_4$  bis  $R_6$  heranzuziehen. Der Eingangsstrom der IS ist  $< 10 \mu\text{A}$ , der maximal erlaubte Eingangsstrom  $\leq 2 \text{ mA}$ . Am Emitter (Anschluß 2) darf nicht mehr als 0,4 V gegen Anschluß 9 stehen. Bei Spannungen  $< 6 \text{ V}$  ist die in Reihe zu  $R_4$  liegende Z-Diode zu überbrücken, bei höheren Spannungen kann sie eingebaut werden. Sie erhöht dann die Empfindlichkeit. In der Schaltung nach Bild 2 wird als Referenzspannung die Z-Diode 5,1 V verwendet, deren Temperaturkoeffizient nahezu 0 ist. Da hier, bezogen auf Anschluß 9, unzulässige Spannungen am Eingang auftreten können, ist der Eingang durch einen Reihenwiderstand und eine Diode zu schützen.  $R_9$  bis  $R_{12}$  sind entsprechend der zu überwachenden Spannung zu dimensionieren. Wenn es die Größe der zu überwachenden Spannung zuläßt, ist der Diskriminator nach Bild 2 zu verwenden. Er bietet höhere Genauigkeit und kleinere Temperaturkoeffizienten.

#### Anzeigeteil

Im Bild 1 sind drei LEDs vorgesehen, von denen jeweils nur eine leuchtet. Im Stromkreis der mittleren LED kann zusätzlich ein Optokoppler vorgesehen werden, der hochohmig

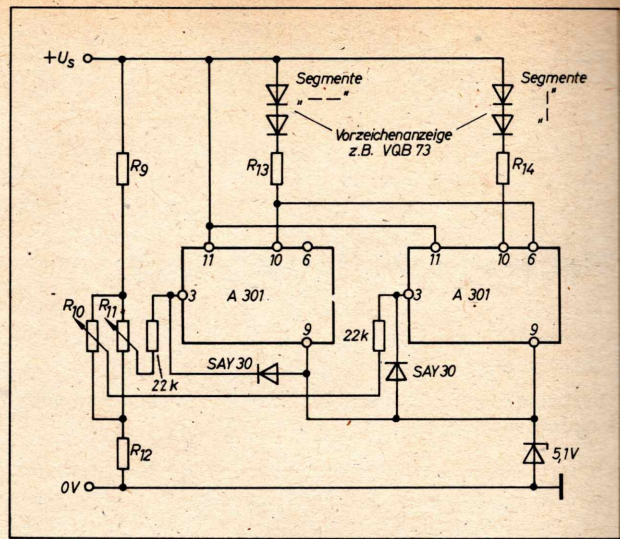


Bild 2: Schaltung für  $U_s \geq 10,5 \text{ V}$

wird, wenn die Spannung außerhalb des Toleranzbereiches liegt. Durch Reihenschaltung der Empfängerseiten mehrerer Optokoppler, die in mehreren Überwachungsbausteinen angeordnet sind, können gleichzeitig mehrere Stromkreise überwacht und, wenn durch unzulässige Spannungen einer davon gesperrt wird, z. B. ein Interrupt für einen Rechner oder eine andere Störmeldung ausgelöst werden.  $R_1$  bis  $R_6$  sind je nach Betriebsspannung und erforderlichem Strom zu dimensionieren.  $I_{c \text{ max}} \leq 50 \text{ mA}$ . Im Bild 2 werden zur Anzeige die Segmente einer Vorzeichenanzeige (VQB 73/85) benutzt. Es ergibt sich folgende Anzeige:

- + Spannung zu hoch
- / Spannung normal
- Spannung zu niedrig.

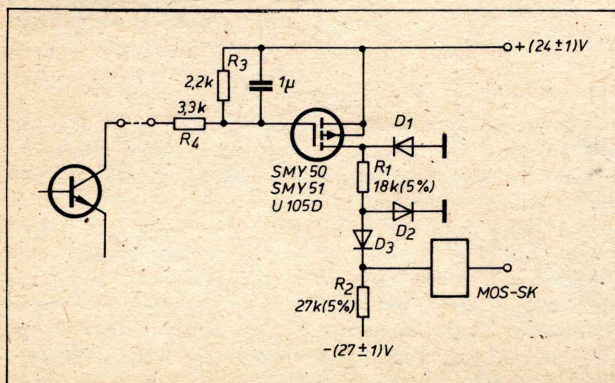
Die Anzeigeschaltungen sind unabhängig von der Diskriminatorschaltung und gegeneinander austauschbar.

Dr. Alfred Tolk,  
Rundfunk- und Fernsehtechnisches Zentralamt

## Störsicherer Anschluß einer MOS-Logik an eine Leitung

#### Wirkungsweise

Bei 0-Pegel auf der Senderseite soll der bipolare Transistor leiten. Nach Ablauf der durch das RC-Glied parallel zur Gate-Sourcestrecke bedingten Verzögerung (Unterdrückung von Störimpulsen) ist dann der FET leitend.  $D_2$  leitet eben-



falls. Da der Spannungsabfall an  $D_3$  etwa gleich dem an  $D_2$  ist, liegt am Eingang der MOS-Logik praktisch 0 V: Dieser Zustand ist in weiten Grenzen ( $\approx \pm 10 \text{ V}$ ) unabhängig von einer Differenz zwischen den Bezugspotentialen vom Sender und Empfänger.

Ist der bipolare Transistor gesperrt, so sperrt auch der FET wieder nahezu unabhängig von der Differenz der Bezugspotentiale. Jetzt leitet die Diode  $D_1$ , und am Eingang der MOS-Logik stellt sich L-Pegel ein.

#### Hinweise zur Dimensionierung

Unter Einhaltung der angegebenen Toleranzen für  $R_1$ ,  $R_2$  und die Betriebsspannungen arbeitet die Schaltung unter Worstcase-Bedingungen. Die Widerstände am Eingang und die Verzögerungszeitkonstante können den jeweils vorliegenden Bedingungen in weiten Grenzen angepaßt werden.

Dr. Alfred Tolk,  
Rundfunk- und Fernsehtechnisches Zentralamt