

# VALVO

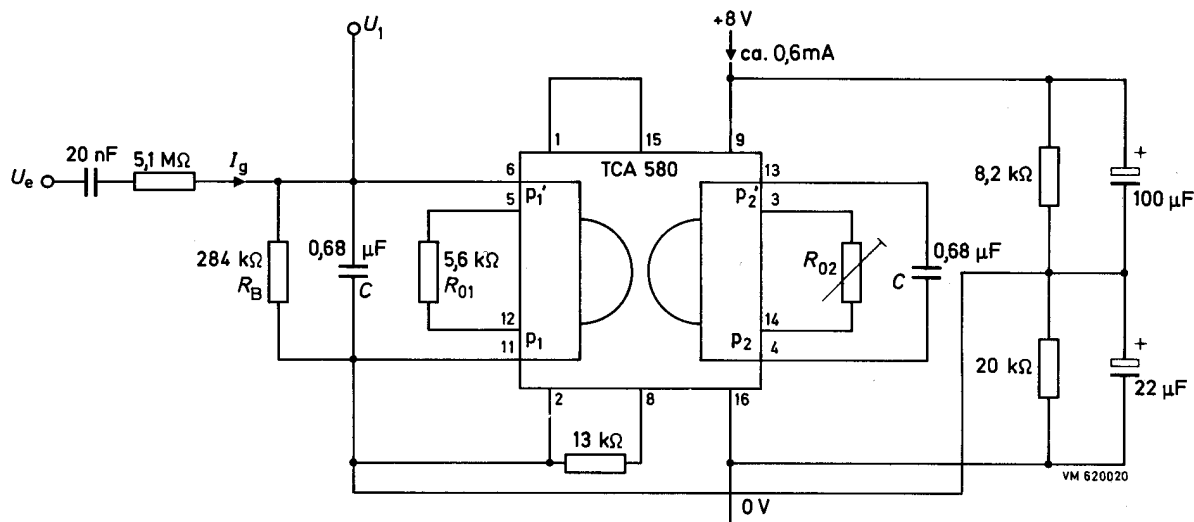
BAUELEMENTE FÜR DIE GESAMTE ELEKTRONIK

## Schaltungssammlung

## Variablen Filter konstanter Bandbreite mit Gyrator



13. APRIL 1973



Filter für 24 bis 53 Hz mit konstanter Bandbreite

$f_{res}$	24	28	33	38	45	53	Hz
$R_{02}$	16,9	12,4	8,9	6,7	4,8	3,5	kΩ

C Metallisierte Kunststoffolien-Kondensatoren MKC 344, 10 %  
 $R_{01}, R_{02}$  Metallschichtwiderstände MR 25, 2 %

Schließt man am Ausgang  $p_2 - p_2'$  eines Gyrators eine Kapazität  $C$  an, so erscheint an seinem Eingang  $p_1 - p_1'$  die simulierte Induktivität  $L_1 = R_{01} R_{02} C$ . Die beiden Gyrationswiderstände  $R_{01}$  und  $R_{02}$  können bei der integrierten Gyrator-schaltung TCA 580 extern hinzugefügt werden. Die Ungenauigkeit von  $L_1$  wird dann praktisch durch die Toleranzen von  $R_{01}$ ,  $R_{02}$  und  $C$  bestimmt, bis auf einen Fehler von nur  $\pm 0,2\%$ , den die Schaltung TCA 580 selbst verursacht. Ein Abgleich ist daher häufig nicht nötig. Es können sehr große, erdfreie Induktivitäten (z. B.  $10^3$  H) mit hoher Güte ( $> 200$ ) und niedrigem Temperaturkoeffizienten ( $10^{-4}/\text{grad}$ ) im Bereich von 0 bis 10 kHz bei niedriger Versorgungsleistung (10 mW) der TCA 580 realisiert werden.

Mit einem Kondensator  $C$  am Eingang  $p_1 - p_1'$  entsteht ein Parallelschwingkreis mit sehr niedrigen Verlusten und einer Resonanzfrequenz  $f_{res} = 1/(2\pi \sqrt{R_{01} R_{02} C})$ . Durch Umschalten von  $R_{02}$  läßt sich die Resonanzfrequenz verändern. Die Betriebsgüte liegt im vorliegenden Fall zwischen

$$Q_{Betr} = 29 \text{ bei } 24 \text{ Hz}$$

und

$$Q_{Betr} = 64 \text{ bei } 53 \text{ Hz.}$$

Aus der Resonanzfrequenz und der Betriebsgüte ergibt sich die Betriebsbandbreite (3 dB) durch Quotientenbildung zu  $b_{Betr} = 0,83$  Hz. Die gemessenen Resonanzkurven bestätigen diesen Wert und seine Unabhängigkeit von der Resonanzfrequenz.

Als Selektion  $s$  des Filters bezeichnet man das Verhältnis der Spannung  $U_1$  bei der Frequenz  $f_{res}$  zur Spannung  $U_1$  bei einer benachbarten Frequenz  $f$  (bei konstantem Strom  $I_g$  gemessen).

Sie errechnet sich aus

$$s = \frac{U_1(f_{res})}{U_1(f)} = \sqrt{1 + \left[ Q_{Betr} \left( \frac{f}{f_{res}} - \frac{f_{res}}{f} \right) \right]^2}$$



Es wird keine Gewähr übernommen, daß die in dieser Schrift angegebenen Schaltungen, Geräte, Maschinen, Anlagen, Bauelemente, Baugruppen oder Verfahren frei von Schutzrechten sind. Nachdruck, auch auszugsweise, ist nicht gestattet.

Ratschläge in der VALVO Schaltungssammlung sind unverbindliche und keine Haftung begründende Empfehlungen.

Herausgeber: VALVO GmbH 2000 Hamburg 1 Burchardstraße 19

und man erhält beispielsweise mit

$$|f - f_{\text{res}}| = 4 \text{ Hz},$$

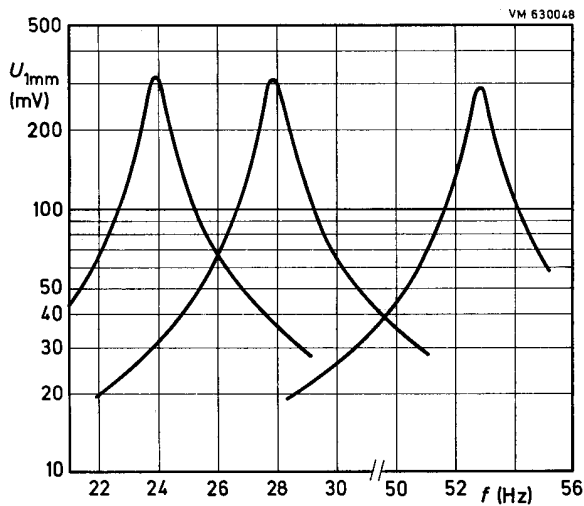
$$s \approx 9,41 (\approx 20 \text{ dB}).$$

Die Änderung der Resonanzfrequenz ist bei  $f_{\text{res}} = 53 \text{ Hz}$  für die Umgebungstemperatur  $\vartheta_U = -20^\circ\text{C}$  bis  $+60^\circ\text{C}$  gemessen worden und beträgt  $\Delta f_{\text{res}} = 0,6 \text{ Hz}$  (ca.  $1,4 \cdot 10^{-4}/\text{grad}$ ). Diese

Temperaturabhängigkeit wird praktisch allein durch die relativ großen Temperaturkoeffizienten der Kondensatoren verursacht.

#### Weitere Erläuterungen

Technische Informationen für die Industrie Nr.177, April 1973



Resonanzkurven für die Filterschaltung, gemessen bei  $U_{e,mm} = 6 \text{ V}$

