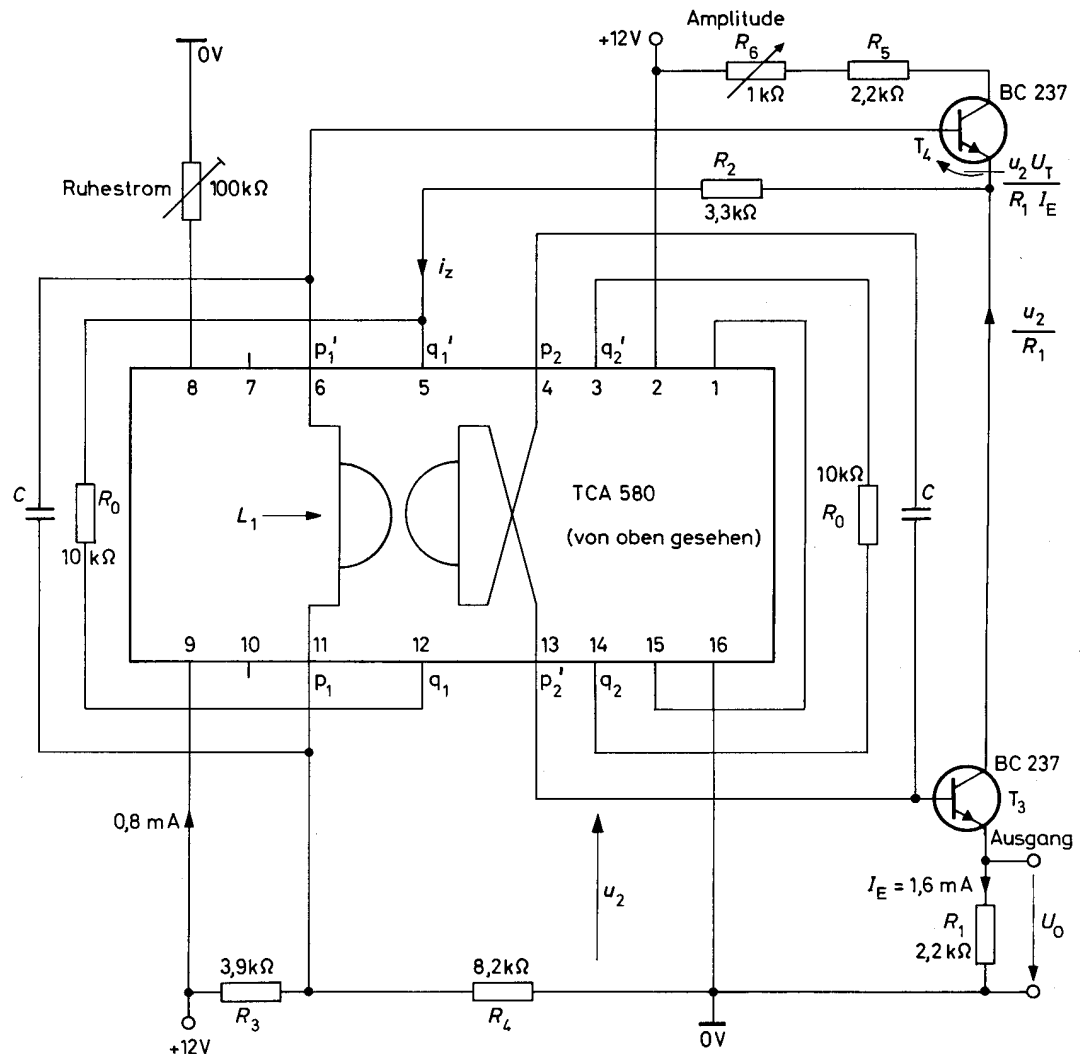


16. APRIL 1973



Schließt man am Ausgang  $p_2-p_2'$  eines Gytrators eine Kapazität  $C$  an, so erscheint an seinem Eingang  $p_1-p_1'$  die simulierte Induktivität

$$L_1 = R_0^2 C.$$

Die beiden Gytrationswiderstände  $R_0$  können bei der integrierten Gytratorschaltung TCA 580 extern hinzugefügt werden. Die Ungenauigkeit von  $L_1$  wird dann praktisch durch die Toleranzen von  $R_0$  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.  $10^8$  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 für die Resonanzfrequenz

$$f_{\text{res}} = \frac{1}{2\pi R_0 C}$$



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

mit sehr niedrigen Verlusten. Wenn man sie kompensiert, tritt Selbsterregung ein. Die Kompensation erfolgt mit einem kleinen Wechselstrom  $i_z$  der Frequenz  $f_{res}$  an dem Anschluß  $q_1'$ .  $i_z$  wird über den Rückkopplungsweg  $T_3, R_1, T_4, R_2$  aus der Gyrator-Ausgangsspannung  $u_2$  gewonnen und ist in Phase mit  $u_2$ . Da die Signalspannung an  $p_2$  gegenüber  $u_2$  vernachlässigbar und der Eingangswiderstand am Anschluß  $q_1'$  klein gegenüber  $R_2$  ist, gilt für den Rückkopplungsstrom

$$i_z = \frac{U_T}{I_E R_1 R_2} u_2 \quad (U_T = 26 \text{ mV bei } 25^\circ \text{C}).$$

Damit der Oszillator schwingt, muß

$$Q_{osz} \geq \frac{2 I_E R_1 R_2}{U_T R_0}$$

sein. Hierbei ist  $Q_{osz}$  die resultierende Güte des Gyrator-Schwingkreises einschließlich aller externen Verluste bei der Schwingfrequenz

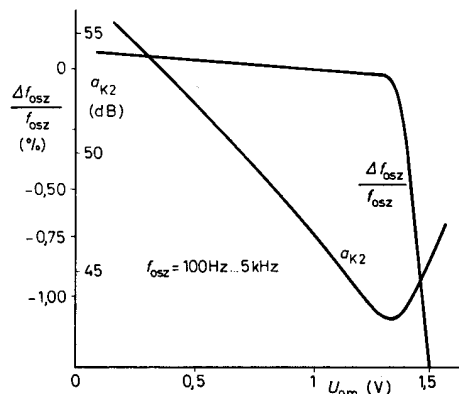
$$f_{osz} = \frac{1}{2\pi R_0 C} \left(1 - \frac{1}{Q_{osz}} - \frac{1}{Q_{osz}^2}\right).$$

Für die vorliegende Dimensionierung mit  $I_E = 1,6 \text{ mA}$  ergibt sich

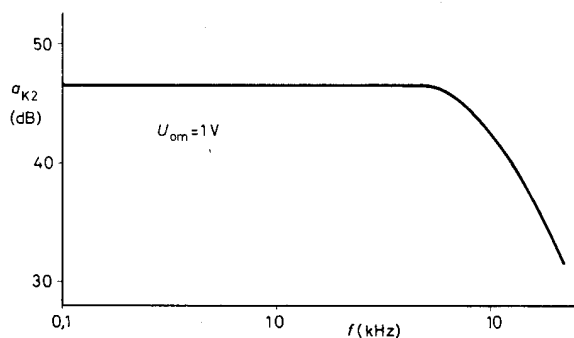
$$Q_{osz} \geq 91.$$

Die Güte des Gyrators allein ist bei  $R_0 = 10 \text{ k}\Omega$  und  $0,8 \text{ mA}$  Speisestrom größer als 500. Die Spannungsrückwirkung des Transistors  $T_4$  bewirkt jedoch eine Dämpfung, und die Amplitude steigt soweit an, bis die resultierende Güte auf 91 abgesunken ist. Mit  $R_0$  kann man die Spannungsrückwirkung von  $T_4$  und somit die Amplitude einstellen.

Der Spannungsteiler  $R_3, R_4$  legt den Arbeitspunkt am Eingang  $p_1-p_1'$  fest. Der Strom  $I_E$  wird durch  $R_1$  und die Ruhespannung an  $p_2'$  bestimmt, die wiederum vom Speisestrom am Anschluß 9 abhängt. Mit ihm ändert sich also  $I_E$  und somit (über die Schwingbedingung) auch geringfügig die Ausgangsamplitude.



Relative Änderung der Frequenz mit der Amplitude (bezogen auf die Frequenz bei der Ausgangsamplitude  $U_{om} = 1 \text{ V}$ ) und Klirrdämpfung (2. Harmonische)



Klirrdämpfung (2. Harmonische) als Funktion der Frequenz

Der Ausgangswiderstand der Schaltung ist durch den Emitterfolger  $T_3$  niederohmig. Am Ausgang steht außer der Signalspannung eine Gleichspannung von etwa  $3,6 \text{ V}$ .

Mit einem solchen NF-Oszillator lassen sich Sinusschwingungen mit extrem niedrigen Frequenzen erzeugen.

#### Weitere Erläuterungen

Technische Informationen für die Industrie Nr.177, April 1973

