

Aufgabe

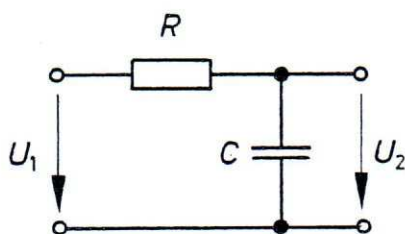
In dieser Übung soll ein RC-Tiefpaß bzw. wahlweise ein RC-Hochpaß mit  $R = 10 \text{ k}\Omega$  und  $C = 22 \text{ nF}$  aufgebaut und meßtechnisch untersucht werden.

Die Untersuchung umfaßt folgende Punkte:

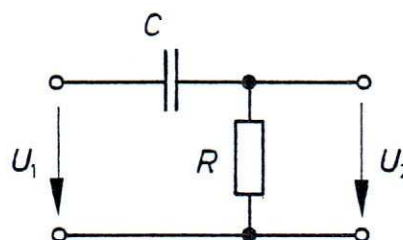
- Aufnahme des Frequenzgangs im Bereich 100 Hz bis 10 kHz
- Bestimmung der Grenzfrequenz
- Bestimmung der Phasenverschiebung zwischen Eingangs- und Ausgangsspannung bei der Grenzfrequenz

Zur Aufgabenstellung

Einfache, aus einem Widerstand und einem Kondensator bestehende RC-Glieder kommen in der Elektrotechnik sehr häufig vor. Sie stellen, je nach Schaltung, für sinusförmige Spannungen entweder einen Tiefpaß oder einen Hochpaß dar:



Tiefpaß



Hochpaß

Unter einem Frequenzgang eines solchen Tiefpasses bzw. Hochpasses versteht man die Abhängigkeit der Ausgangsspannung  $U_2$  von der Frequenz bei konstanter Eingangsspannung  $U_1$ .

## Klemmschaltung mit einer Diode

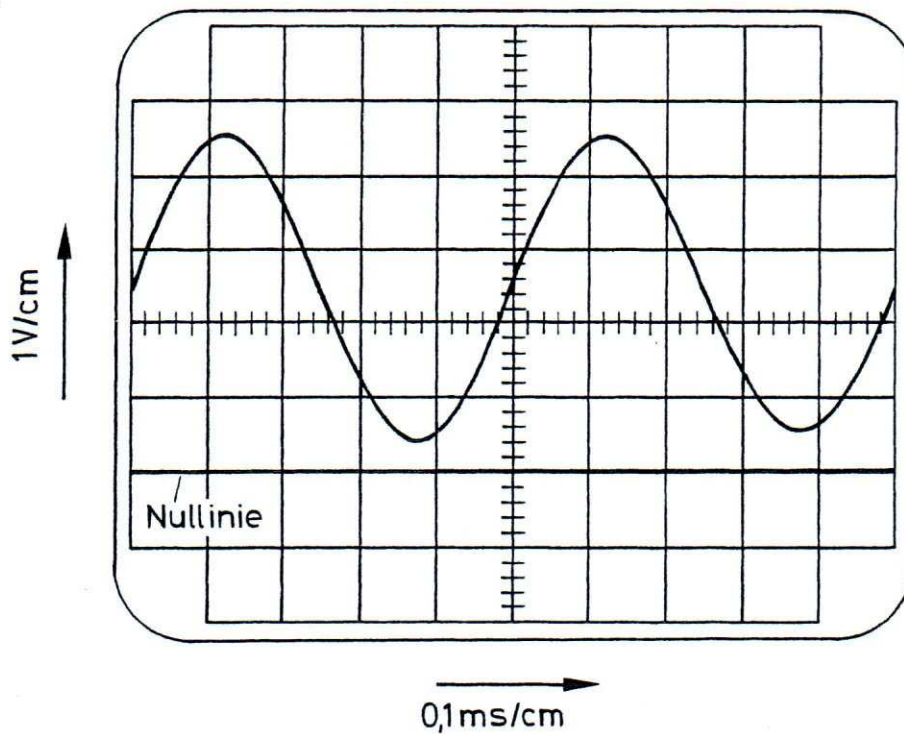
EB17-9

$$4. \quad \tau = R_L \cdot C_K = 100 \cdot T = \frac{100}{f}$$

$$f = \frac{100}{R_L \cdot C_K} = \frac{10^2}{2,2 \cdot 10^3 \Omega \cdot 2,2 \cdot 10^{-6} F}$$

$$f \approx 20 \text{ kHz}$$

5.



$$6. \quad \tau = R_L \cdot C_K = \frac{100}{f}$$

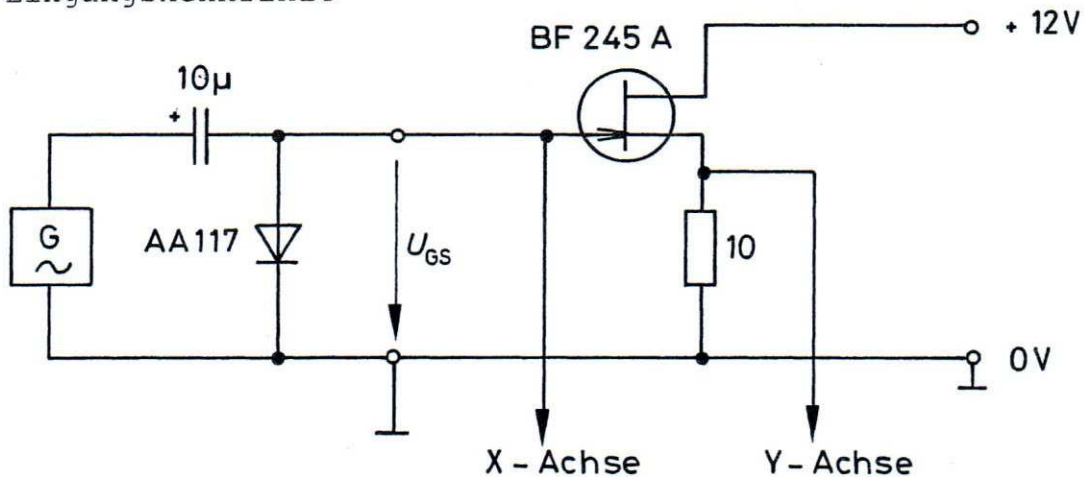
$$C_K = \frac{100}{f \cdot R_L} = \frac{10^2}{250 \cdot 40 \cdot 10^3} F$$

$$C_K = 10 \mu F$$

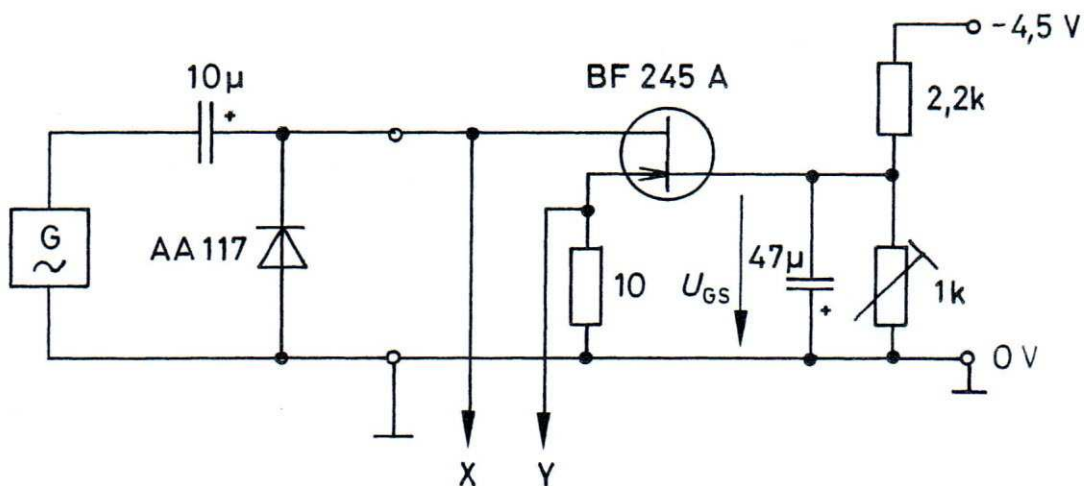
Anregung zur Weiterführung der Übung

Wenn den Schülern ein Oszilloskop zur Verfügung steht, das einen X-Y-Betrieb ermöglicht, und wenn dessen X-Verstärker ein Gleichstromverstärker ist, dann könnten sie die Eingangs- und die Ausgangskennlinie auf dem Oszilloskopschirm darstellen. Die Schaltungen dazu sind im folgenden Bild gegeben.

## Eingangskennlinie



## Ausgangskennlinie



Lernziele

In dieser Übung untersuchen die Schüler eine einfache und eine komplementäre Darlington-Schaltung und bestimmen deren Gleichstromverstärkung.

Im einzelnen können sie dabei lernen, ...

1. eine einfache Darlington-Schaltung nach Schaltplan aufzubauen.
2. die Gleichstromverstärkung einer einfachen Darlington-Schaltung zu bestimmen, indem sie deren Kollektorstrom messen, ihren Basisstrom berechnen und daraus die Stromverstärkung berechnen.
3. eine elektronische Schaltung aufzubauen, in der der temperaturabhängige Sperrstrom einer Ge-Diode mit einem Darlington-Transistor verstärkt wird, sodaß er beim Überschreiten einer bestimmten, einstellbaren Temperatur ein Relais einschaltet.
4. eine komplementäre Darlington-Schaltung nach Schaltplan aufzubauen.
5. die Gleichstromverstärkung der komplementären Darlington-Schaltung zu bestimmen.



In dieser Übung werden Sie eine weitere Anwendungsmöglichkeit für eine bistabile Kippschaltung kennenlernen, nämlich einen Frequenzteiler. Sie werden eine geeignete Ansteuerschaltung untersuchen, mit der es möglich ist, die bistabile Kippschaltung als Frequenzteiler zu betreiben, und Sie werden diese Schaltung aufbauen und die Eingangs- und Ausgangsspannungen oszillografieren.

#### Vorbemerkung zum Frequenzteiler

Eine der unzähligen Anwendungsmöglichkeiten der bistabilen Kippschaltung (im folgenden kurz Flip-Flop genannt) ist die Verwendung als Frequenzteiler. Die Arbeitsweise ist folgende:

Auf den Eingang des Flip-Flop wird eine rechteckförmige Eingangsspannung gegeben. Das Flip-Flop ist mit einer Ansteuerschaltung versehen, die so beschaffen ist, daß das Flip-Flop bei jedem 1-0-Übergang der Eingangsspannung in den jeweils anderen Zustand umgeschaltet wird. Am Ausgang des Flip-Flop steht dann eine rechteckförmige Spannung zur Verfügung, deren Frequenz halb so groß ist wie die der Eingangsspannung. Mit anderen Worten, die Frequenz der Eingangsspannung ist mit Hilfe des Flip-Flop durch 2 geteilt worden.

Das folgende Bild 1 zeigt idealisiert die Zeitverläufe der Eingangs- und Ausgangsspannung des Flip-Flop:

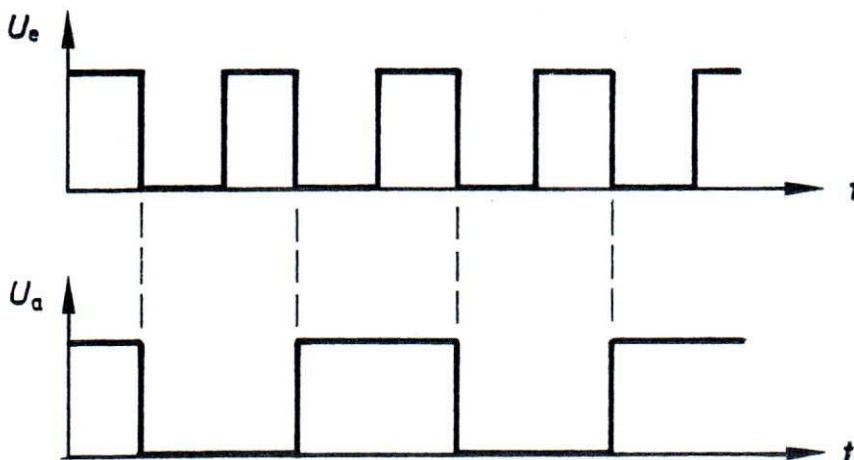


Bild 1