

A n a l o g e l e k t r o n i k

Dauer: **120 min** (Umfang der Prüfungsthemen)

erlaubte Hilfsmittel: Tafelwerk, "handgechriebene" Formelsammlung;
Taschenrechner;

Name, Vorname: _____

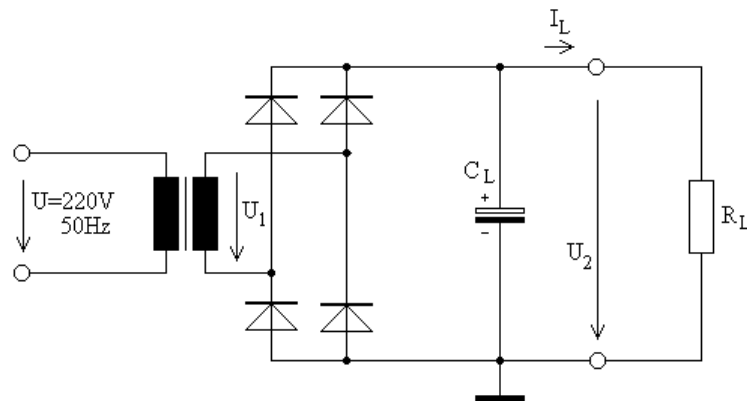
- 1.1) Was versteht man unter Störstellenleitfähigkeit ?
- 1.2) Wie verhält sich die Schleusenspannung eines in Durchlassrichtung gepolten pn-Übergangs bei Temperaturerhöhung ?
- 2) Welchen Maximalwert darf der Wärmewiderstand R_{thGU} für ein elektronisches Bauelement haben, wenn die mittlere Verlustleistung des Bauelementes bei einer max. zulässigen Umgebungstemperatur von $T_U = +70^\circ\text{C}$ $P_V = 180\text{mW}$ beträgt, und dabei eine Gehäusetemperatur von $T_G = +105^\circ\text{C}$ nicht überschritten werden darf? Schätzen Sie ein, ob für den eben genannten Betriebsfall ein Transistor vom Typ BC 179 mit einem Wärmewiderstand von $R_{thGU}=0,34\text{K/mW}$ eingesetzt werden kann. Geben Sie eine Begründung an !
- 3.1) Dimensionieren Sie eine Spannungsstabilisierungsschaltung mit $U_E = (20...30)\text{V}$ und $I_L = (0...20)\text{mA}$. Geben Sie für R_V den Nennwert und die Belastbarkeit an. Daten der Z-Diode: $U_{Z\text{ Nenn}} = 7,5\text{V}$; $P_{V\text{max}}$ = 500mW . Skizzieren Sie die Schaltung.
- 3.2) Der Laststrombereich der angegebenen Schaltung soll vergrößert werden. Welcher Wert der Z-Diode muss wie verändert werden und wie würde sich R_V verändern ? (verbale Aussagen)

- 4.1) Für untenstehende Schaltung ist die erforderliche Kapazität des Ladekondensators zu bestimmen, wenn die Brummspannung U_{Br} 5% betragen darf.

Gegeben:

$$R_L = 380 \, \Omega;$$

$$U_2 = 12 \, V$$



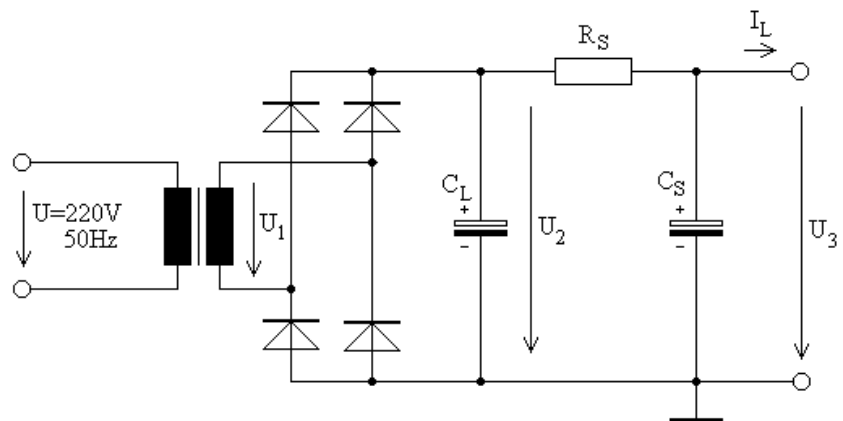
- 4.2) Eine B2U-Gleichrichterschaltung mit nachgeschaltetem RC-Siebglied soll bei $I_L=0,5A$ und $U_{br3}=0,1V$ eine Ausgangsgleichspannung $U_3=24V$ liefern.

Die Werte für C_S , G und U_1 sind zu berechnen !

Gegeben:

$$R_S = 10 \, \Omega;$$

$$C_L = 470 \, \mu F$$



- 5) Berechnen Sie die Widerstände $R_1 \dots R_3$.

Geben Sie für $R_1 \dots R_3$ Widerstandswerte der Reihe E 24 an.

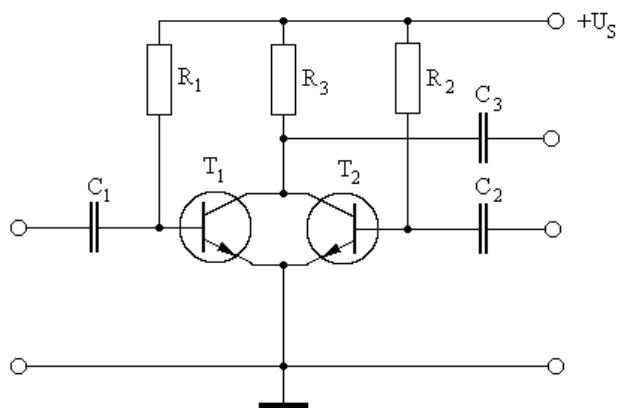
Das Bild zeigt einen Mischverstärker mit den Daten :

$$U_S = +12,0 \text{ V} ;$$

$$I_{C1} = I_{C2} ; I_{Cges} = 4,2 \text{ mA} ; U_{CE} = 7,5 \text{ V} ;$$

$$U_{BE1} = 0,67 \text{ V} ; B_1 = 100 ;$$

$$U_{BE2} = 0,66 \text{ V} ; B_2 = 120$$



- 6) Berechnen Sie die Ausgangsspannung $u_2(\omega t)$, den Ausgangsstrom $i_2(\omega t)$ und den Ausgangswiderstand r_A bei Vorgabe der Schaltung und gegebenen Größen !

Die Generatorspannung im Leerlauf beträgt $u_0 = 1,0 \text{ V} \sin(\omega t + 90^\circ)$!

Gegeben:

$$U_S = +9,0 \text{ V}$$

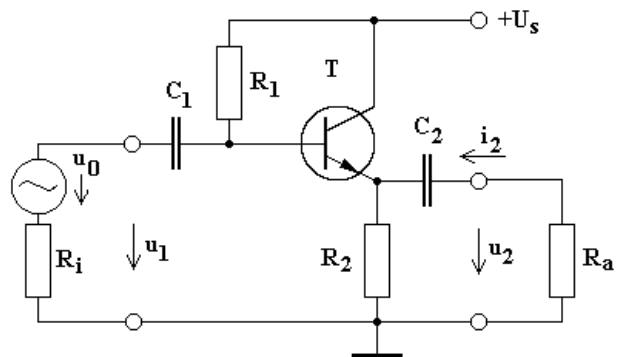
$$R_1 = 220 \text{ k}\Omega ; R_2 = 2,7 \text{ k}\Omega ;$$

$$R_i = 50 \text{ k}\Omega ; R_a = 22 \text{ k}\Omega ;$$

h-Parameter des Transistors in
Emitterschaltung:

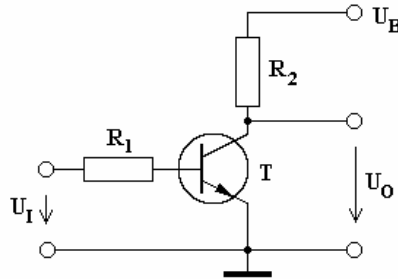
$$h_{11e} = 1,5 \text{ k}\Omega ; h_{12e} = 0 ;$$

$$h_{21e} = 99 ; h_{22e} = 0,1 \text{ mS} ;$$



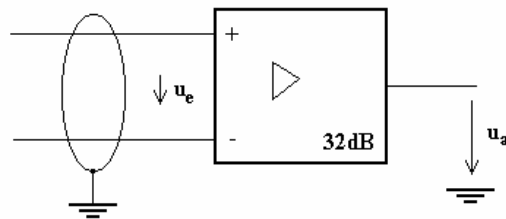
- 7) Elektronischer Schalter:

Gegeben: $R_1 = 13 \text{ k}\Omega$ ($U_{IH} = 2,0 \text{ V}$; $\ddot{u} = 1$); $R_2 = 1,2 \text{ k}\Omega$; $U_B = +12 \text{ V}$



Dimensionieren Sie die Schaltung so (R_1), daß der Übersteuerungsgrad $\ddot{u}=10$ wird !
Wie verändern sich dabei die Schaltzeiten des Transistors (qualitative Aussage) ?

- 8) Mit Hilfe einer Verstärkerschaltung soll eine symmetrische Signalleitung an einen unsymmetrischen Verstärkereingang angeschaltet werden.



$$r_e = 2 \cdot R_1$$

Der gesuchte Verstärker soll eine Verstärkung von **32 dB** und einen Eingangswiderstand von $r_e > 10 \text{ k}\Omega$ haben.

Entwerfen Sie die gesuchte Verstärkerschaltung !

- 9) Eine Differentiatorschaltung mit $K_D = 10 \text{ ms}$ soll eine rechteckförmige Ausgangsspannung mit einer Amplitude $U_S = 1,0 \text{ V}$ erzeugen.

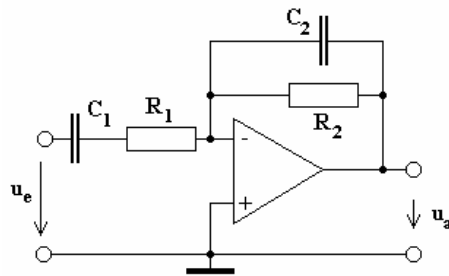
Geben Sie die für die Lösung dieser Aufgabe erforderliche Schaltung an.

Als Operationsverstärker ist der **Typ TL 081** einzusetzen.

Für den Differenzierkondensator wird ein Wert von $C = 100 \text{ nF}$ vorgeschlagen.

Welche Eigenschaften muß das Eingangssignal haben (Signalform, Amplitude U_{SS} , Frequenz) ?

- 10) Dimensionieren Sie einen Wechselspannungsverstärker für NF-Signale.
Die Grenzfrequenzen sollen bei $f_{gu} = 10 \text{ Hz}$ und $f_{go} = 25 \text{ kHz}$ liegen.
Der Verstärker soll bei der Mittenfrequenz $f_m = 1 \text{ kHz}$ eine Verstärkung von **30 dB** bei einem **Eingangswiderstand von ca. $30 \text{ k}\Omega$** haben.



- 11) Es sollen Meßsignale mit Frequenzanteilen von $f_{max} = 100 \text{ kHz}$ mit Hilfe eines Digitalrechners erfaßt werden. Die Meßdynamik soll **70 dB** betragen.

Geben Sie für den erforderlichen A/D-Wandler an:

- Abtastrate
- Datenbreite
- mögliches Wandlerprinzip

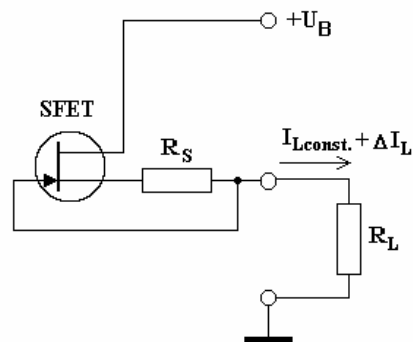
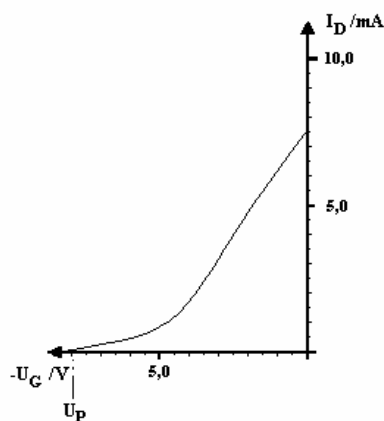
12) Dimensionieren Sie eine Konstantstromquelle !

Der Konstantstrom soll $I_{Lconst.} = 5,0 \text{ mA}$ betragen.

- Berechnen Sie R_{Lmax} bei $U_B = +24 \text{ V}$.

- Geben Sie die Genauigkeit des Konstantstromes **absolut und relativ** an, wenn der Ausgangswiderstand des SFET $Z_{22} = 50 \text{ k}\Omega$ beträgt.

Die erforderlichen Daten entnehmen Sie bitte den Darstellungen:



13) Berechnen Sie die Ausgangsspannung $u_2(\omega)$, den Ausgangsstrom $i_2(\omega)$ und den Ausgangswiderstand r_a bei Vorgabe der Schaltung und gegebenen Größen !

Die Generatorspannung im Leerlauf beträgt $u_0 = 0,1 \text{ V} \sin(\omega t + 90^\circ)$!

Gegeben:

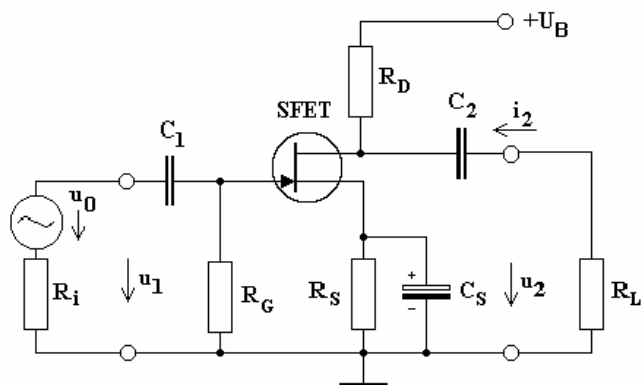
$U_B = +24,0 \text{ V}$

$R_D = 11 \text{ k}\Omega$; $R_S = 2,0 \text{ k}\Omega$;

$R_G = 1,0 \text{ M}\Omega$; $R_L = 50 \text{ k}\Omega$;
 $R_i \ll R_G$

Parameter des SFET:

$S = 7,5 \text{ mS}$; $Z_{22} = 40 \text{ k}\Omega$; $U_p = -9,0 \text{ V}$;



Ende