

Klausur Technische Informatik Frühjahr 2002 Teil TI-II

Name	
Vorname	
Matrikelnummer	

Bewertung

	Max. Punkte	Erreichte Punkte
Aufgabe II-1	15	
Aufgabe II-2	15	

Mit dieser Nummer können Sie Ihre Note im Internet abfragen	
--	--

Aufgabe II-1

Die Schaltung nach Bild 1-1 besteht aus dem Transistor T und den Widerständen R_1 und R_2 . Für den Transistor gelte die in Bild 1-2 dargestellte idealisierte Eingangskennlinie.

Weitere Angaben: $R_1 = 3 \text{ k}\Omega$, $U_B = 20 \text{ V}$, $\beta \approx 1$.

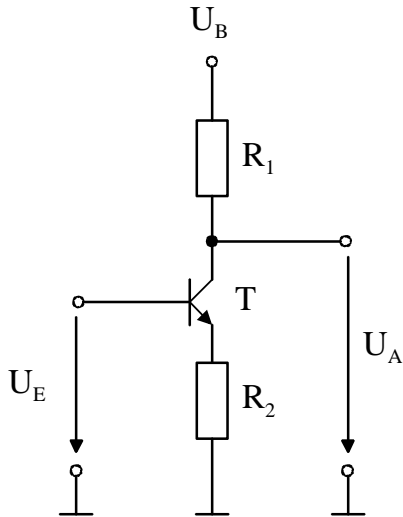


Bild 1-1 Transistorschaltung

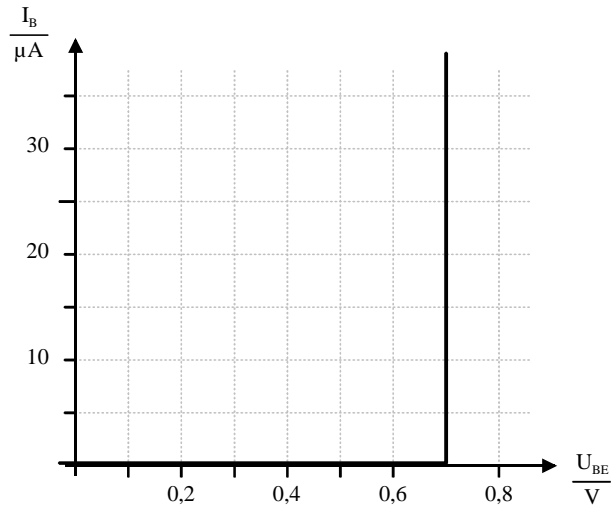


Bild 1-2 Eingangskennlinie von T

- a) Bei einer Eingangsspannung von $U_E = 6 \text{ V}$ soll ein Kollektorstrom $I_C = 3 \text{ mA}$ fließen. Dimensionieren Sie R_2 und bestimmen Sie den Wert der Ausgangsspannung U_A . 2
- b) Mit welchem Wert der Eingangsspannung U_E wird der Transistor in die Sättigung gebracht ($U_{CE,SAT} = 0,1 \text{ V}$)? 4
- c) Berechnen Sie den Eingangswiderstand der Schaltung für das Großsignal. Dazu soll die Stromverstärkung mit $\beta = 100$ und die Eingangsspannung mit $U_E = 6 \text{ V}$ angenommen werden. 2
- d) Bestimmen Sie den Wert der Kleinsignalverstärkung $A = \frac{u_a}{u_e}$ für $I_C = 3 \text{ mA}$ und $U_T = 30 \text{ mV}$. 3
 Gilt hier die Annahme, daß $R_2 \gg \frac{1}{S}$ ist?
- e) Zeichnen Sie die Übertragungsfunktion $U_A = f(U_E)$. Benutzen Sie dabei tabellarisch folgende Eingangsspannungen: 4
 $U_E = 0 \text{ V}, 0,7 \text{ V}, 2 \text{ V}, 4 \text{ V}, 6 \text{ V}, 8 \text{ V}$ und 10 V

Aufgabe II-2

Die in Bild 2-1 gezeigte Schaltung mit einem realen Operationsverstärker soll auf Verstärkung und Stabilität hin untersucht werden.

Es gelte: $V_{OP} \neq \infty$, alle anderen Eigenschaften des OP seien als ideal anzunehmen.

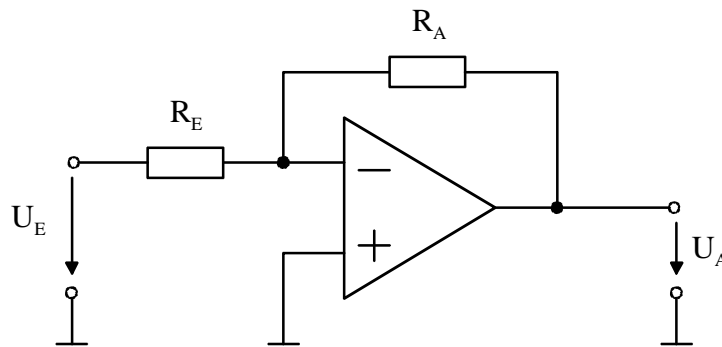


Bild 2-1: Operationsverstärkerschaltung

- Leiten Sie die Übertragungsfunktion $U_A = f(U_E)$ allgemein her ($V_{OP} \neq \infty$). 2
- Wie vereinfachte sich die Übertragungsfunktion, wenn der Operationsverstärker ideale Eigenschaften besäße ($V_{OP} = \infty$)? 1
- Wie groß sind die Ein- und Ausgangswiderstände der Schaltung allgemein ($V_{OP} \neq \infty$)? 4
- Es gelte: $R_A = 10 \text{ k}\Omega$, $V_{OP} = 10^4$. 4

Wie groß müßte jeweils R_E gewählt werden, um betragsmäßige Schaltungsverstärkungen von 10 , 10^3 und 10^5 zu erhalten? Wie groß wäre die maximal erzielbare Verstärkung, wenn beide Widerstände frei gewählt werden könnten? 4

- Es gelte: $R_E = 10 \text{ k}\Omega$, $R_A = 300 \text{ k}\Omega$. Verstärkung und Phasenlage des Operationsverstärkers seien jetzt dem Bode-Diagramm in Bild 2-2 zu entnehmen. Das Eingangssignal U_E entstamme einer idealen Spannungsquelle. 4

Ermitteln und erklären Sie, ob die Schaltung stabil oder nicht stabil arbeitet. Tragen Sie dazu alle notwendigen Funktionen und Angaben in das Bode-Diagramm ein.

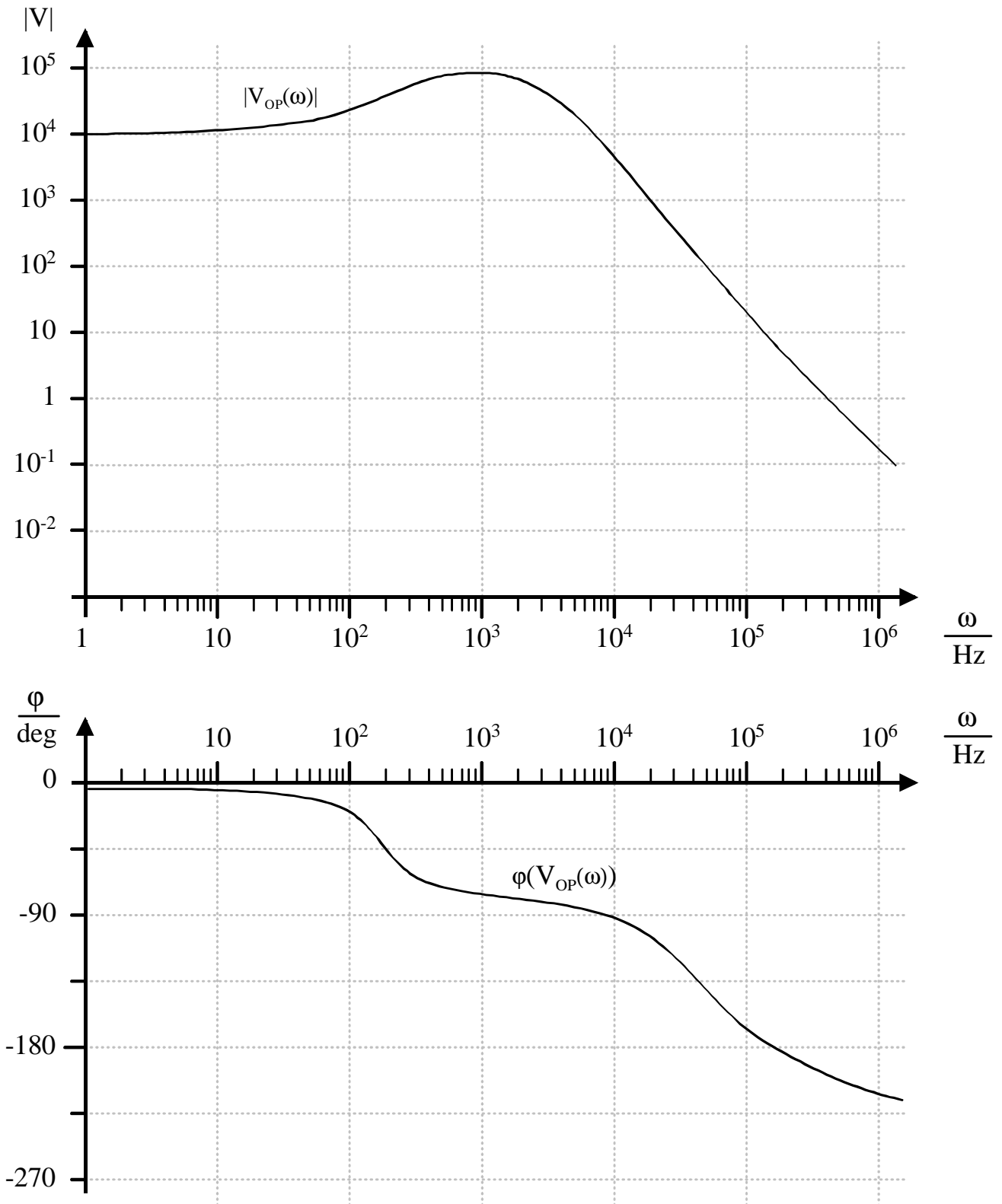


Bild 2-2: Bode-Diagramm