

Prof. Dr.-Ing. Rolf Ernst
Prof. Dr. rer. nat. Manfred Schimmler

Klausur Technische Informatik II Herbst 2000

Name	
Vorname	
Matrikelnummer	

Bewertung

	Max. Punkte	Erreichte Punkte
Aufgabe 1	15	
Aufgabe 2	15	
Gesamt TI II	30	

Aufgabe 1

Der Logikschaltung in Bild 1-1 entsprechend soll ein einstufiges CMOS-Gatter mit den Eingängen A, B, C und D sowie dem Ausgang F entwickelt werden.

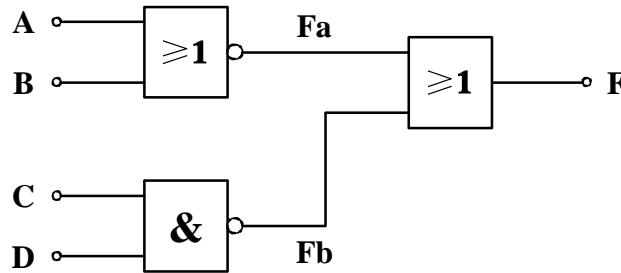


Bild 1-1: Logikschaltung

- Erstellen Sie die vollständige Funktionstabelle in positiver Logik. Geben Sie dabei auch die jeweiligen Zustände der Zwischenstufen Fa und Fb an. (3)
- Beschreiben Sie die Funktion der Schaltung mit ihrem algebraischen Ausdruck. Formulieren sie dabei den Ausdruck so, daß nur Negationen der einzelnen Eingangssignale und/oder des Ausgangssignals auftreten. (3)
 Beispiel: $F = \overline{(J \wedge K)} \wedge \bar{L}$ müßte nach $F = (\bar{J} \vee \bar{K}) \wedge \bar{L}$ oder nach $\bar{F} = J \wedge K \vee L$ umformuliert werden.
- Konstruieren Sie anhand des algebraischen Ausdrucks ein einstufiges CMOS-Gatter. Geben Sie dabei die Formeln für die aus der Vorlesung bekannten p- und n-Blöcke an. Zeichnen Sie die Schaltung vollständig. (6)
- Erweitern Sie Ihre Schaltung aus c) um eine „Tri-State“-Funktion. Das zusätzliche Steuersignal hierfür soll E_N heißen. Erklären Sie, wofür „Tri-State“-Funktionen benötigt werden. (3)

Hinweis: Wenn Sie den Aufgabenteil b) nicht lösen konnten oder unsicher sind, können Sie für den Aufgabenteil c) den folgenden algebraischen Ersatzausdruck benutzen. Geben Sie dies dann bitte an.

Ersatzausdruck: $F = \overline{A \wedge (B \vee C) \wedge D}$

Aufgabe 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 sind als ideal anzunehmen.

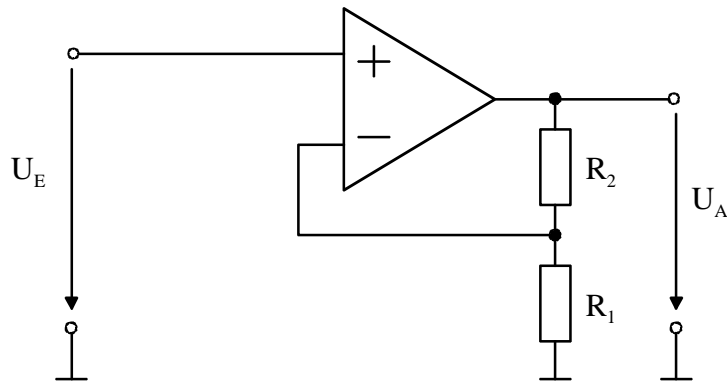


Bild 2-1: Operationsverstärkerschaltung

- Leiten Sie die Übertragungsfunktion $U_A = f(U_E)$ allgemein her ($V_{OP} \neq \infty$). (4)
- Wie vereinfacht sich die Übertragungsfunktion, wenn der Operationsverstärker ideale Eigenschaften besäße ($V_{OP} = \infty$)? (2)
- Wie groß sind die Ein- und Ausgangswiderstände der Schaltung? (2)
- Es gelte: $R_1 = 10 \text{ k}\Omega$, $V_{OP} = 1000$.

Wie groß müsste jeweils R_2 gewählt werden, um Schaltungsverstärkungen von 10, 100 und 1000 zu erhalten? (2)

- Es gelte: $R_1 = 10 \text{ k}\Omega$, $R_2 = 990 \text{ k}\Omega$. Verstärkung und Phasenlage des Operationsverstärkers sind dem Bode-Diagramm in Bild 2-2 zu entnehmen.

Ermitteln und erklären Sie, warum die Schaltung stabil bzw. nicht stabil arbeitet. Tragen Sie dazu alle notwendigen Funktionen und Angaben in das Bode-Diagramm ein. (5)

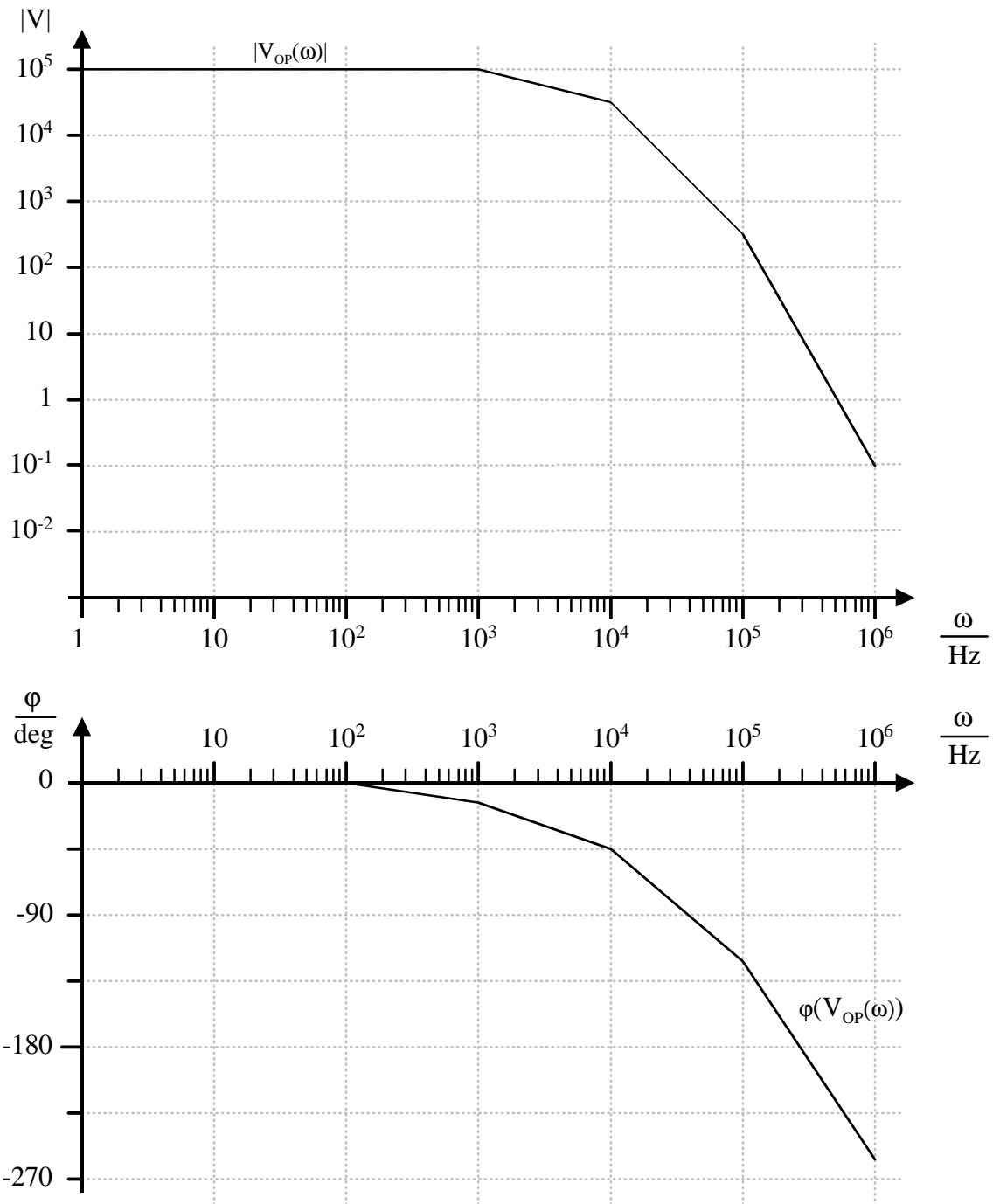


Bild 2-2: Bode-Diagramm