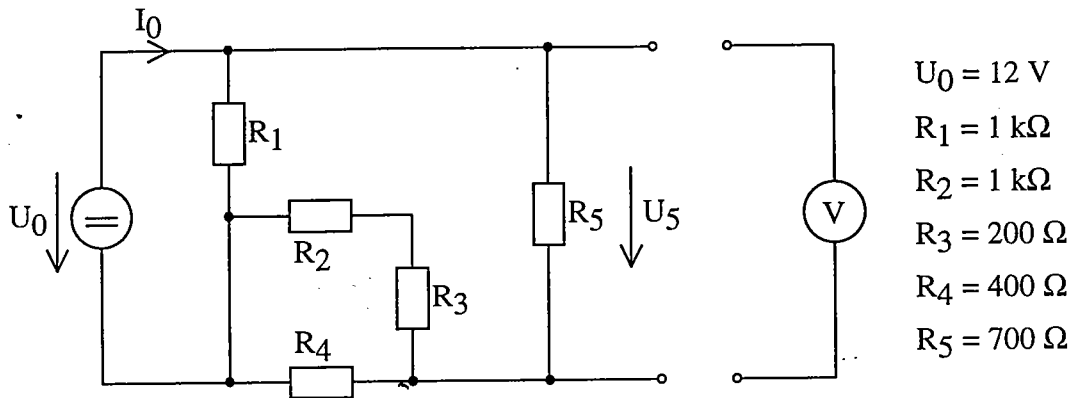


Aufgabe 1: (12 Punkte)

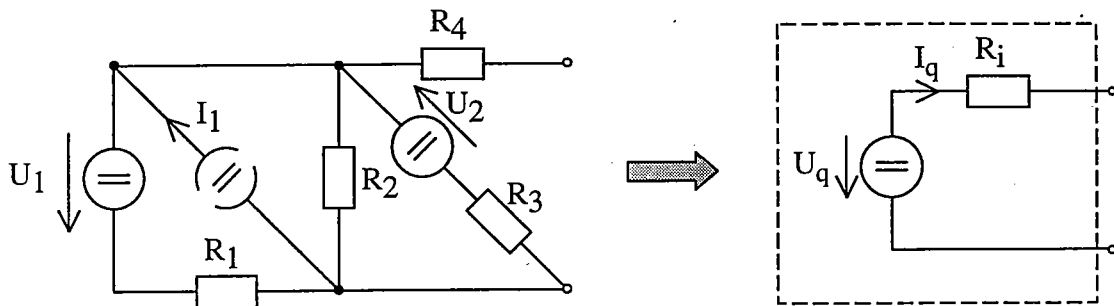
Gegeben sei folgende Schaltung:



- a) Wie groß ist der Gesamtwiderstand R_0 der Schaltung?
- b) Wie groß ist die im Widerstand R_2 umgesetzte Verlustleistung P_V ?
- c) Berechnen Sie die Spannung U_5 !
- d) Um welchen Betrag weicht der mit einem Spannungsmessgerät mit dem Innenwiderstand $R_{MV} = 20 \text{ k}\Omega$ gemessene Wert vom tatsächlichen Wert für U_5 ab?

Aufgabe 2: (11 Punkte)

Gegeben ist der in der linken Abbildung dargestellte Zweipol mit $U_1 = 12\text{ V}$, $U_2 = 4\text{ V}$, $I_1 = 0,5\text{ mA}$, $R_1 = 6\text{ k}\Omega$, $R_2 = 24\text{ k}\Omega$, $R_3 = 8\text{ k}\Omega$ und $R_4 = 2\text{ k}\Omega$.



Dieser Zweipol soll, wie in der rechten Abbildung dargestellt, in eine äquivalente Ersatzspannungsquelle umgewandelt werden.

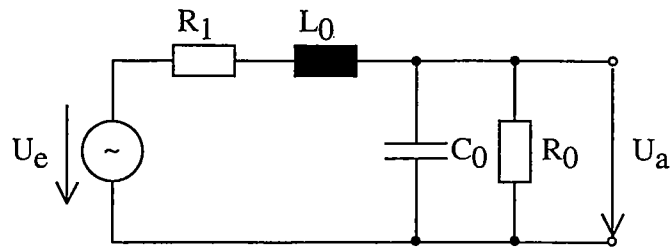
- i) Formen Sie dazu schrittweise den Zweipol in geeigneter Weise um! (Umformung Spannungs- in Stromquellen und/oder Strom- in Spannungsquellen!)

- ii) Berechnen Sie für diese Ersatzspannungsquelle die charakteristischen Werte U_q und R_i !

- iii) Wie groß ist der Strom I_q , wenn man den Zweipol kurzschließt?

Aufgabe 3: (10 Punkte)

Gegeben ist die folgende Schaltung.



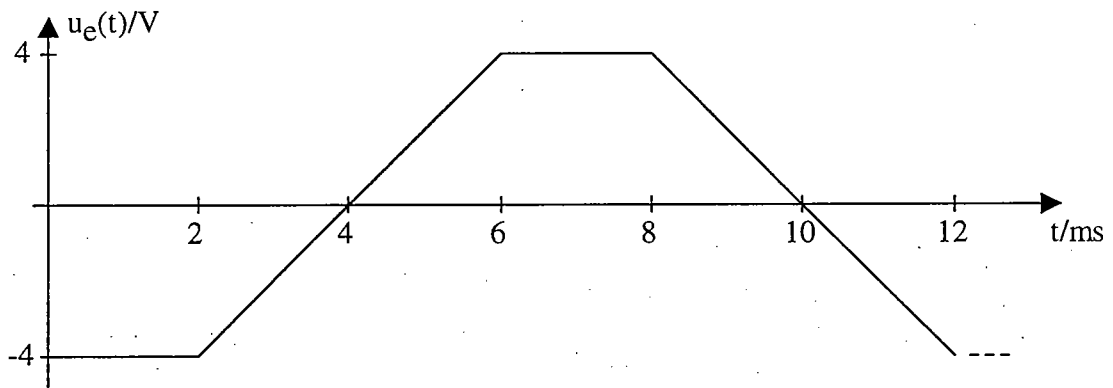
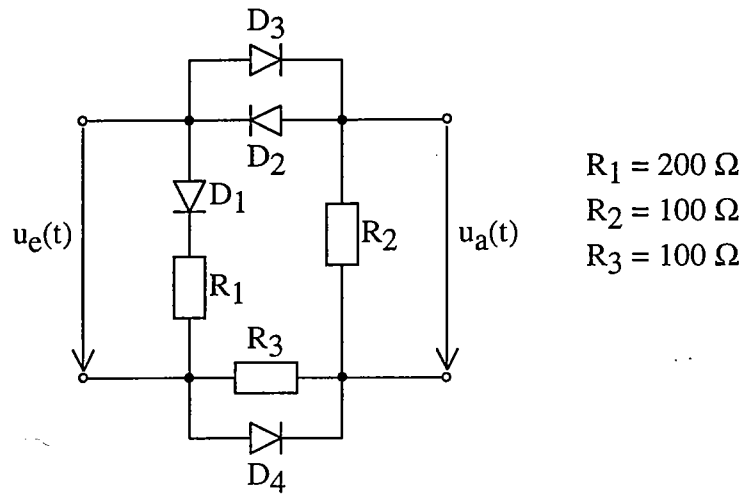
Für die Elemente gelte $R_1 = R_0$ und $L_0 = R_0^2 C_0$.

a) Bestimmen Sie die Verstärkung $A(j\omega)$ der Schaltung!

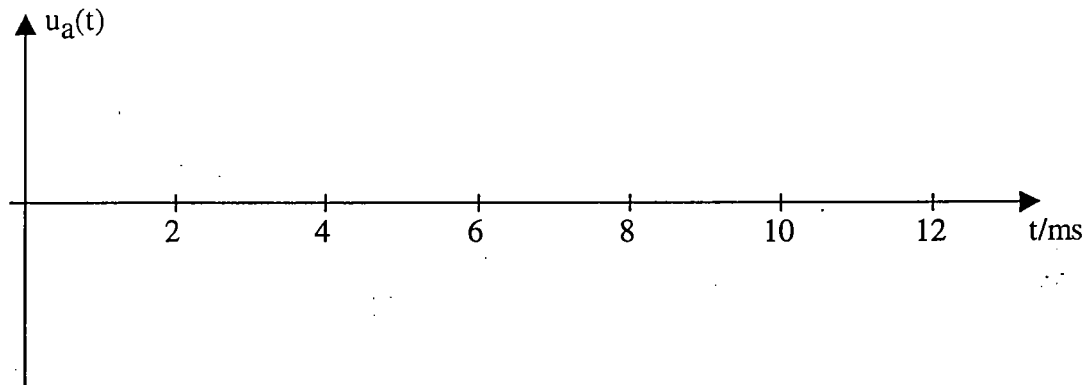
b) Welche Verstärkung ergibt sich für die Grenzwerte $f \rightarrow 0$ und $f \rightarrow \infty$ (Ansatz + Zahlenwert)?

Aufgabe 4: (14 Punkte)

Gegeben ist folgende Schaltung und der Verlauf der Eingangsspannung $u_e(t)$

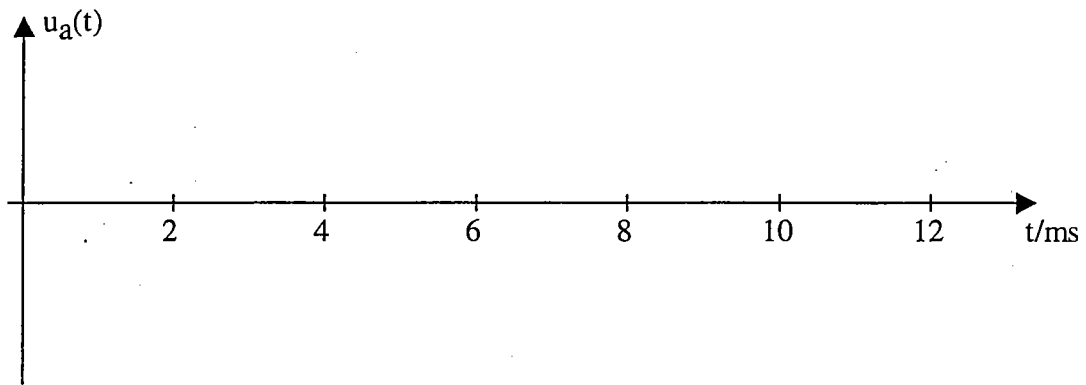


- a) Bestimmen und zeichnen Sie den Verlauf der Ausgangsspannung $u_a(t)$ für den Fall, dass alle Dioden in 1. Näherung betrachtet werden ($R_B = 0, U_D = 0$)!



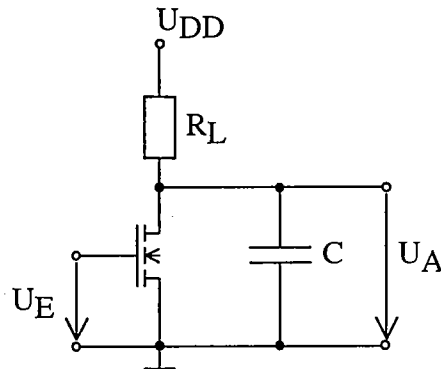
Bitte wenden!

- b) Bestimmen und zeichnen Sie den Verlauf der Ausgangsspannung $u_a(t)$ für den Fall, dass alle Dioden in 2. Näherung betrachtet werden ($R_B = 0$, $U_D = 0,7 \text{ V}$)!



Aufgabe 5: (12 Punkte)

Gegeben ist ein kapazitiv belasteter Widerstands-Last-Inverter in NMOS-Technik. Für den Enhancement-Transistortyp gelten dabei die folgenden Werte: $B_0 = 1 \text{ mA/V}^2$, $W/L = 2$ und $U_T = 2 \text{ V}$, weiterhin ist $R_L = 1 \text{ k}\Omega$, $C = 70 \text{ fF}$ und $U_{DD} = 5 \text{ V}$.



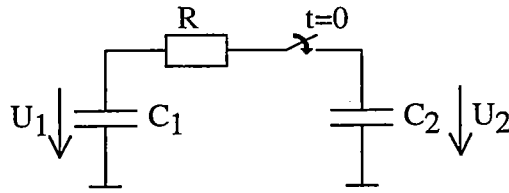
- a) Welche Werte kann die Ausgangsspannung U_A minimal bzw. maximal annehmen, wenn die Eingangsspannung auf den Bereich $0 \leq U_E \leq 5 \text{ V}$ beschränkt ist?

Bitte wenden!

- b) Welche Anstiegszeit weist der belastete Inverter auf, wenn man annimmt, dass der Transistor verzögerungsfrei sperrt?

Aufgabe 6: (15 Punkte)

Gegeben ist die folgende Schaltung.



Der Schalter wird zum Zeitpunkt $t = 0$ geschlossen. Für $t \leq 0$ ist $U_1(t) = U_0$ und $U_2(t) = 0$.

Weiterhin gilt $C_2 = \frac{1}{4} C_1$.

a) Wie groß sind die Spannungen U_1 und U_2 für $t = \infty$?

b) Skizzieren Sie den Verlauf der Spannungen U_1 und U_2 für $t \geq 0$!

c) Wie groß ist die in den Kapazitäten gespeicherte Energie

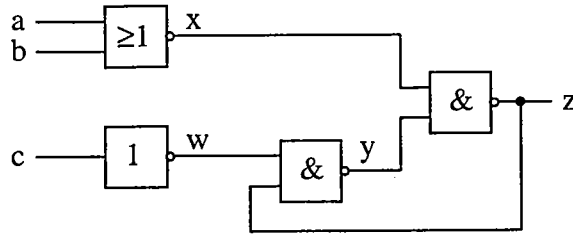
i) für $t = 0$

ii) für $t = \infty$?

d) Wie groß ist die in Wärme umgewandelte Energie?

Aufgabe 7: (14 Punkte)

Gegeben ist die folgende Gatterschaltung.



Die Gatter weisen folgende Verzögerungszeiten auf:

NAND: $t_{pHL} = 2 \text{ ns}$ $t_{pLH} = 1 \text{ ns}$

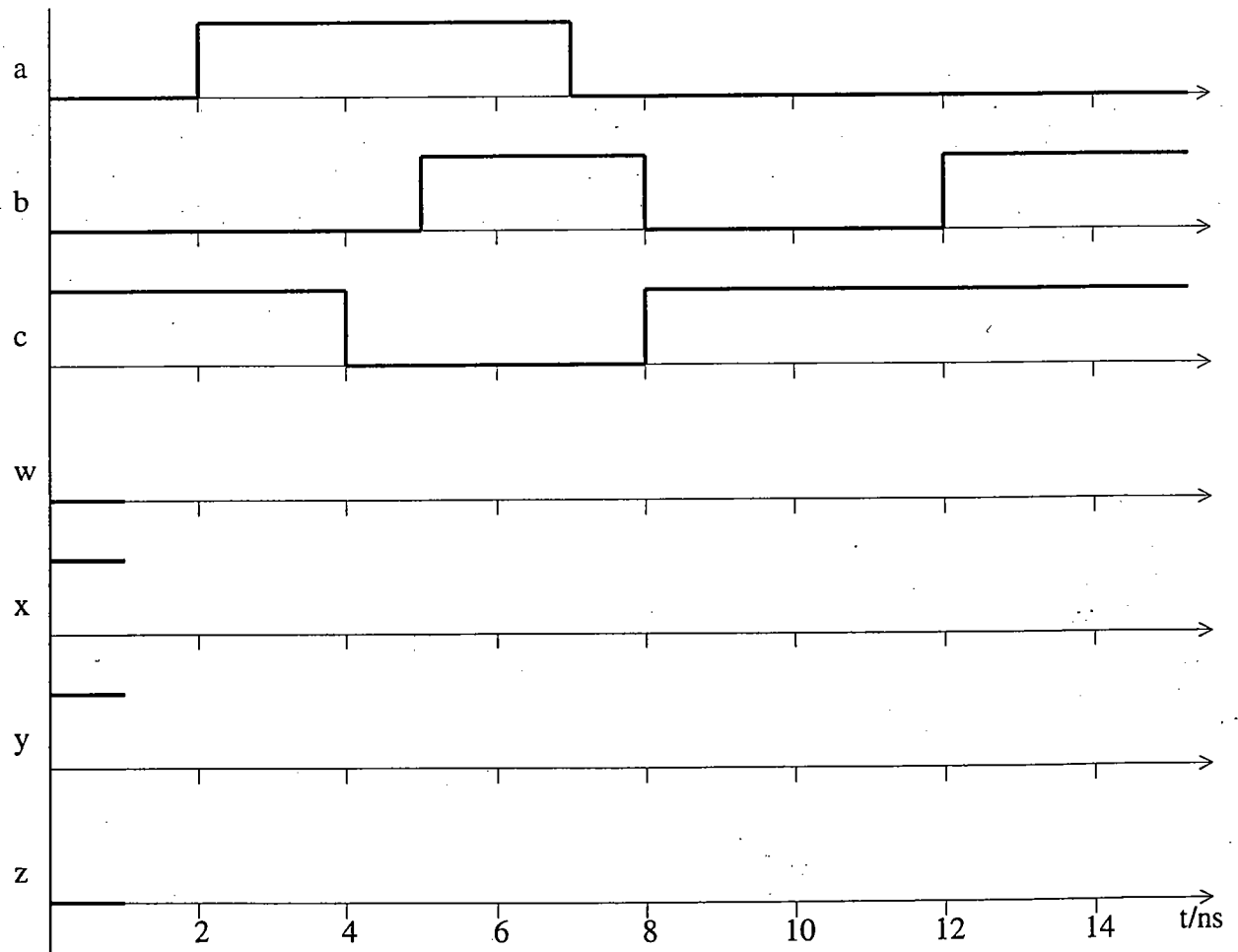
NOR: $t_{pHL} = 1 \text{ ns}$ $t_{pLH} = 2 \text{ ns}$

INVERTER: $t_{pHL} = 1 \text{ ns}$ $t_{pLH} = 1 \text{ ns}$

Für alle Gatter gilt $t_r = t_f = 0$.

Zeichnen Sie den Verlauf der Signale w , x , y und z für den gegebenen Eingangssignalverlauf in das nachfolgende Diagramm ein!

Anmerkung: Für $t < 0$ gelte $a = 0$, $b = 0$, $c = 1$, $w = 0$, $x = 1$, $y = 1$, $z = 0$.



Aufgabe 8: (12 Punkte)

Beschreiben Sie für jede der folgenden Schaltungen die logische Funktion y , die angibt, für welche Schalterstellungen $z = U_0$ gilt (Teilaufgaben a und b) bzw. die Schaltung vom Eingang zum Ausgang durchgeschaltet ist (Teilaufgaben c und d)!

Es gelte folgende Logik: Schalter geschlossen = 1, Schalter offen = 0!

