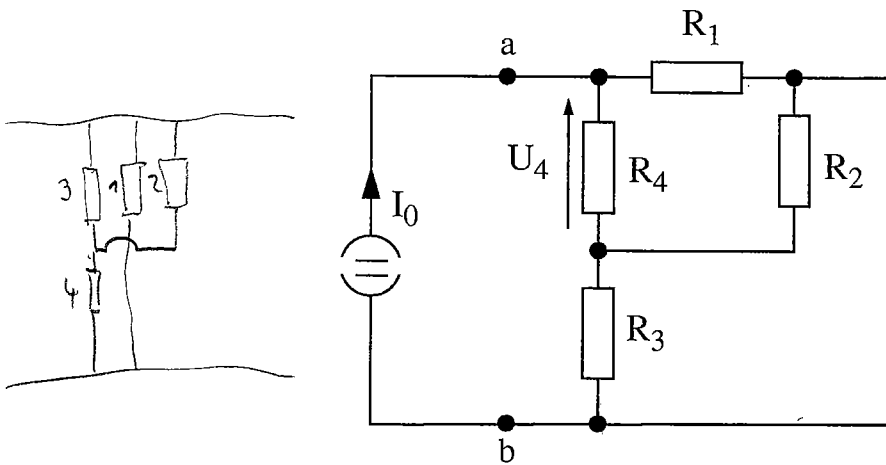


Aufgabe 1: (11 Punkte)

Gegeben sei folgende Schaltung:



$$I_0 = 100 \text{ mA}$$

$$R_1 = 1 \text{ k}\Omega$$

$$R_2 = 300 \text{ }\Omega$$

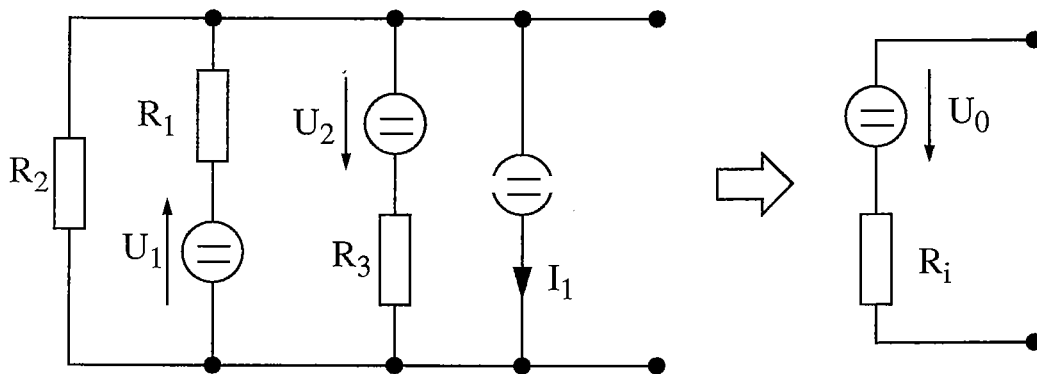
$$R_3 = 200 \text{ }\Omega$$

$$R_4 = 130 \text{ }\Omega$$

- a) Wie groß ist der Gesamtwiderstand R_{ab} des Widerstandsnetzwerkes zwischen den Punkten a und b? (Ansatz und Zahlenwert)
- b) Berechnen Sie die am Widerstand R_4 anliegende Spannung U_4 !
(Ansatz und Zahlenwert)
- c) Wie groß ist die im Widerstand R_1 umgesetzte Verlustleistung P_V ?
(Ansatz und Zahlenwert)

Aufgabe 2: (10 Punkte)

Gegeben ist der in der linken Abbildung dargestellte Zweipol mit $U_1 = U_2 = 6\text{ V}$, $I_1 = 500\ \mu\text{A}$, $R_1 = 12\ \text{k}\Omega$, $R_2 = 8\ \text{k}\Omega$, $R_3 = 24\ \text{k}\Omega$.

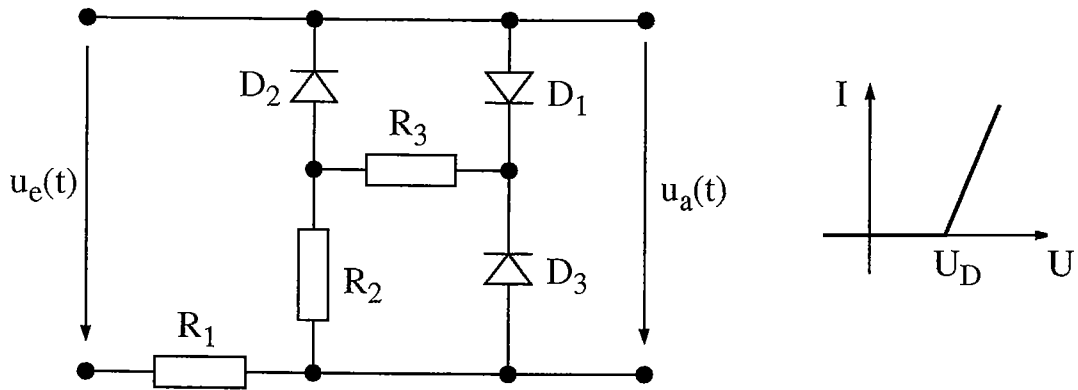


Dieser Zweipol soll, wie in der rechten Abbildung dargestellt, in eine äquivalente Ersatzspannungsquelle umgewandelt werden.

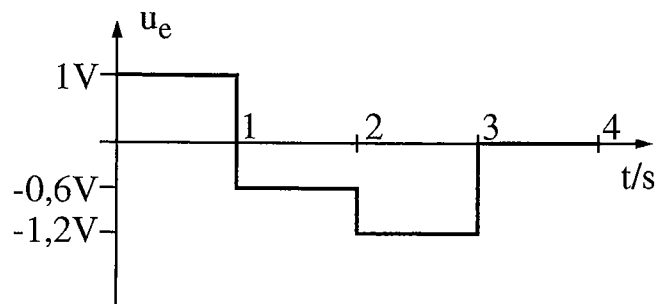
- Formen Sie dazu schrittweise den Zweipol graphisch in geeigneter Weise um!
(Umformung Spannungs- in Stromquellen und/oder Strom- in Spannungsquellen!)
- Berechnen Sie für die Ersatzspannungsquelle die charakteristischen Werte U_0 und R_i !
(Ansatz und Zahlenwerte)
- Wie groß ist der Kurzschlussstrom I_k , der fließt wenn man den Zweipol kurzschließt?
(Ansatz und Zahlenwert)

Aufgabe 3: (14 Punkte)

Gegeben sei folgende Schaltung mit $R_1 = 6 \Omega$, $R_2 = 2 \Omega$ und $R_3 = 3 \Omega$.



Die Dioden haben die rechts im Bild gegebene Kennlinie mit $U_D = 0,6 \text{ V}$ und $R_B = 1 \Omega$.
An die Schaltung wird die Eingangsspannung u_e mit folgendem zeitlichen Verlauf angelegt:

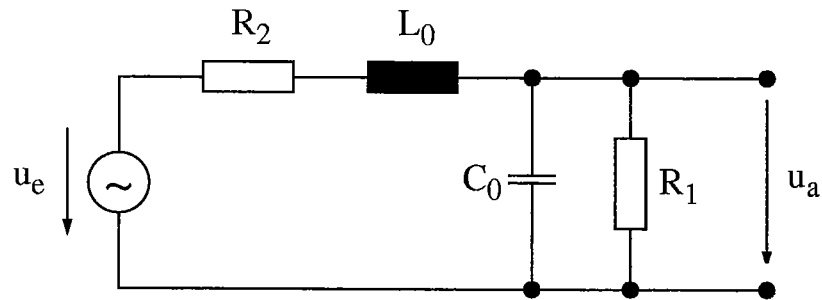


- a) Wann leiten welche Dioden und warum? Berechnen Sie die Ausgangsspannung $u_a(t)$ für $0 < t < 4\text{s}$. (Ansatz und Zahlenwerte)

- b) Berechnen Sie die Leistung $p_{D1}(t)$, die an der Diode D_1 abfällt, für $0 < t < 5\text{s}$. (Ansatz und Zahlenwerte)

Aufgabe 4: (10 Punkte)

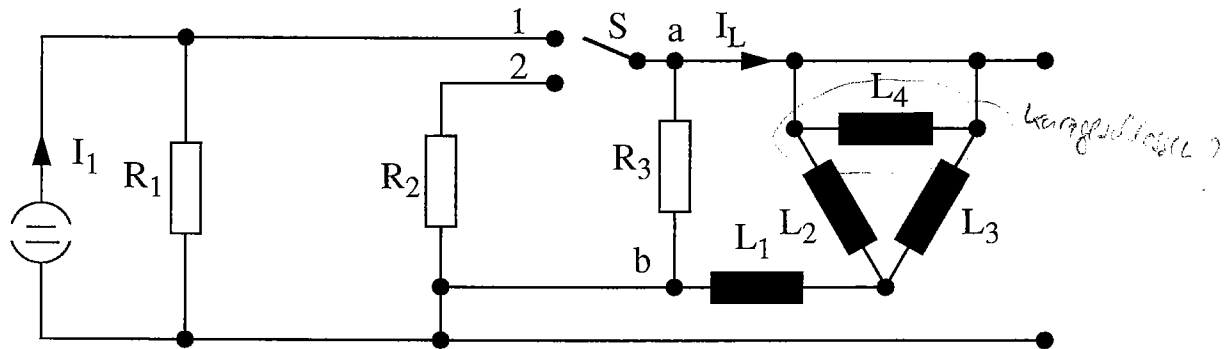
Gegeben ist die folgende Schaltung:



- a) Bestimmen Sie die Verstärkung $A(j\omega)$ der Schaltung! (Nur Ansatz.)
- b) Welche Verstärkungen ergeben sich für die Grenzwerte $f \rightarrow 0$ und $f \rightarrow \infty$?
- c) Welches Verhalten zeigt die Schaltung (Hoch- / Band- / Tiefpaß)?

Aufgabe 5: (15 Punkte)

Gegeben ist die folgende Schaltung mit $I_1 = 5 \text{ mA}$, $R_1 = 1 \text{ k}\Omega$, $R_2 = 2,5 \text{ k}\Omega$, $R_3 = 627 \text{ }\Omega$ und $L_1 = L_2 = L_3 = L_4 = 200 \text{ mH}$:



Der Schalter S befindet sich bis zum Zeitpunkt $t_0 = 0$ in der Stellung 1. Die Spannung U_{ab} ist zu diesem Zeitpunkt 0.

- a) Wie groß ist die Induktivität L_{ab} , welche zwischen den Knoten a und b anliegt?
 (Hinweis: R_3 spielt für die Berechnung der Induktivität keine Rolle)
 (Ansatz und Zahlenwert)

- b) Wie groß ist der Strom I_L zum Zeitpunkt t_0 ?

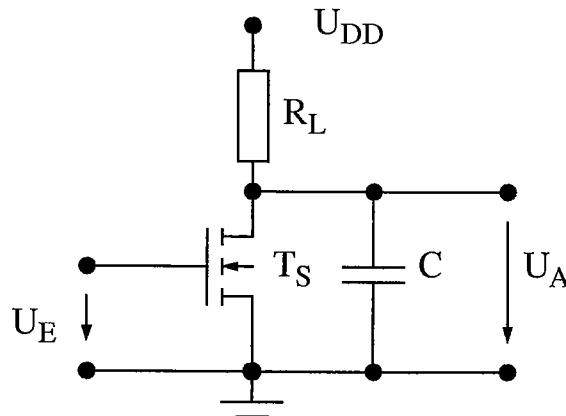
- c) Zum Zeitpunkt t_0 wird der Schalter in Stellung 2 gebracht.
 i) Wie groß ist der Strom I_L für $t \rightarrow \infty$?

- ii) Wie groß ist die nun gültige Zeitkonstante τ ?

- iii) Zu welchem Zeitpunkt erreicht die Spannung U_{ba} 75% seines Maximalwertes?
 (Ansatz und Zahlenwert)

Aufgabe 6: (11 Punkte)

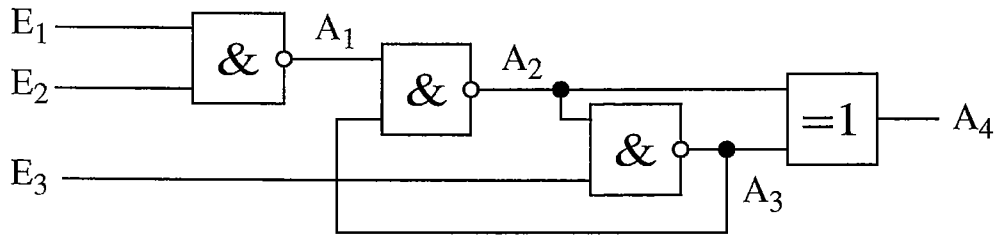
Gegeben ist ein kapazitiv belasteter Widerstands-Last-Inverter in NMOS-Technik. Für den Enhancement-Transistortyp gelten dabei die folgenden Werte: $B_0 = 1\text{mA/V}^2$, $W/L = 10$ und $U_T = 0,9\text{V}$, weiterhin ist $R_L = 10\text{k}\Omega$, $C = 50\text{fF}$ und $U_{DD} = 1,8\text{V}$.



- a) Welche Werte kann die Ausgangsspannung U_A minimal bzw. maximal annehmen, wenn die Eingangsspannung auf den Bereich $0 \leq U_E \leq 1,8\text{V}$ beschränkt ist?
(Ansatz und Zahlenwerte)
- b) Welche Anstiegszeit weist der kapazitiv belastete Inverter auf, wenn man annimmt, daß der Transistor verzögerungsfrei sperrt? (Ansatz und Zahlenwerte)

Aufgabe 7: (10 Punkte)

Gegeben ist folgende Gatterschaltung:



Für die Gatterverzögerungszeiten gilt:

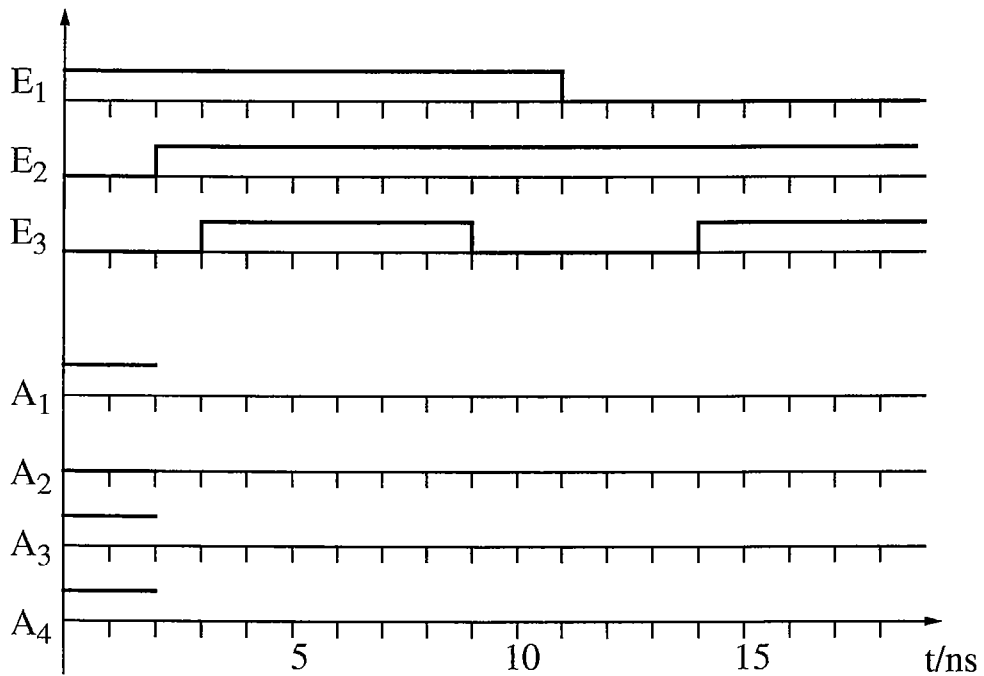
XOR: $t_{pLH} = 2\text{ns}; t_{pHL} = 1\text{ns}$

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

Für alle Gatter gilt: $t_r = t_f = 0!$

Zeichnen Sie den Verlauf der Signale an den Punkten A₁ bis A₄ für den gegebenen Eingangssignalverlauf in das nachfolgende Diagramm ein!

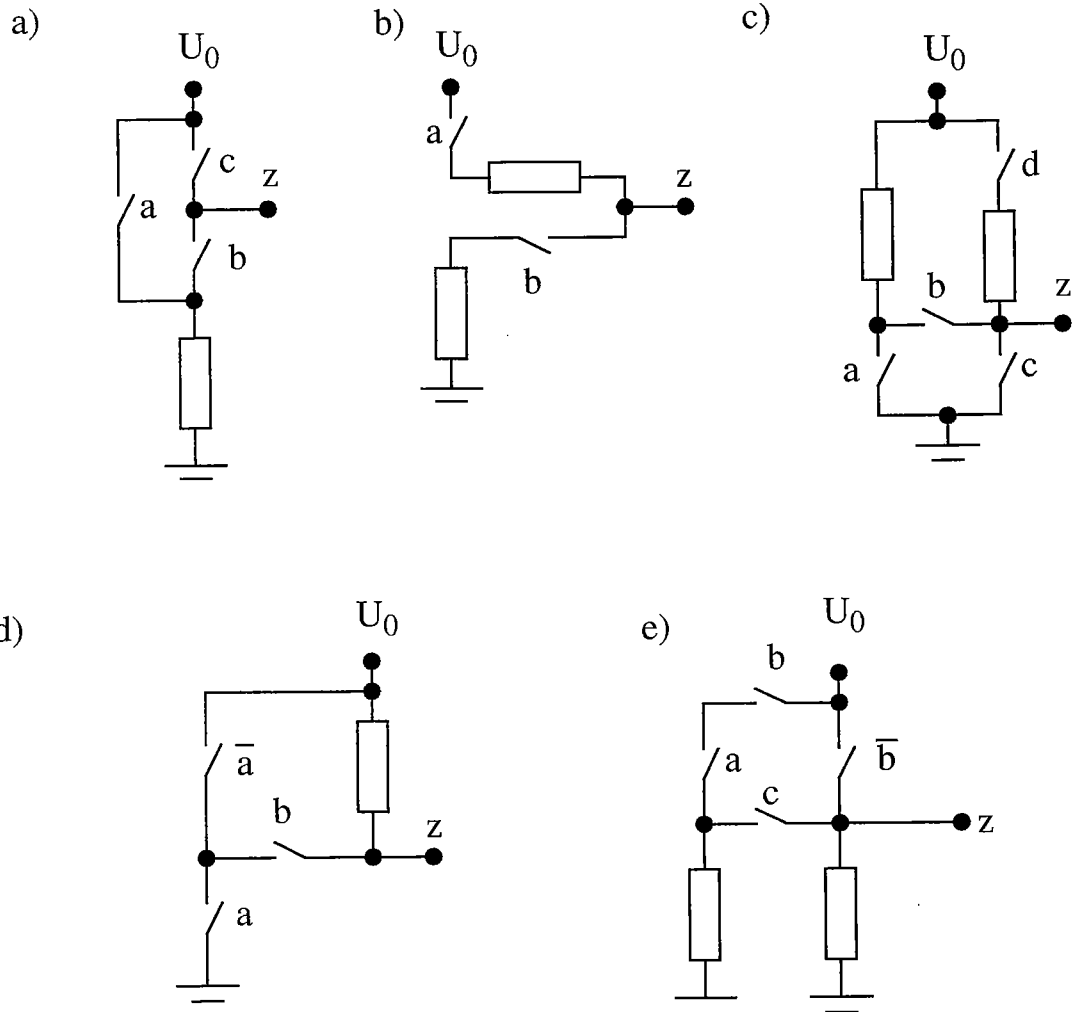
Anmerkung: Für $t < 0$ gelte $E_1 = 1, E_2 = 0, E_3 = 0, A_1 = 1, A_2 = 0, A_3 = 1$ und $A_4 = 1$.



Aufgabe 8: (10 Punkte)

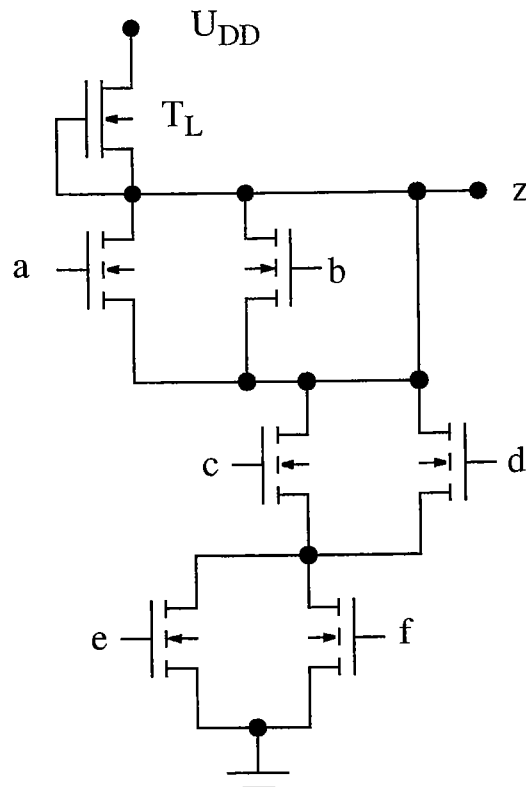
Geben Sie für jede der folgenden Schaltungen die logische Funktion y an, die bestimmt, für welche Schalterstellungen $z = U_0$ gilt!

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



Aufgabe 9: (9 Punkte)

Gegeben ist die Transistorschaltung eines Logikgatters:



- a) Wie lautet die durch das Gatter realisierte Logikfunktion für positive Logik?
- b) Geben Sie für den Fall $d = 0$ (0V) die entsprechende CMOS-Transistorschaltung an.