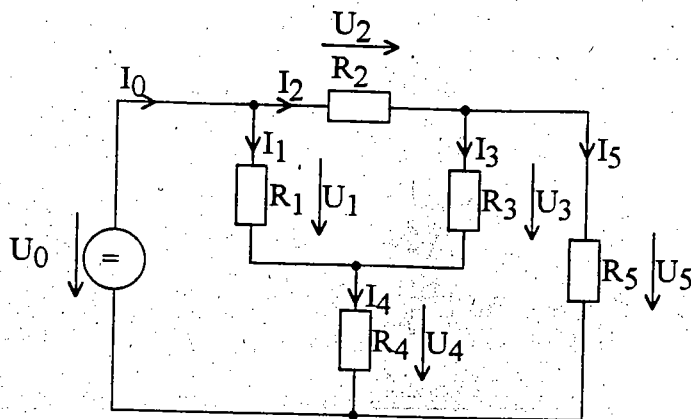


Aufgabe 1: (15 Punkte)

Gegeben sei folgende Schaltung:



$$R_1 = 500 \, \Omega \quad I_0 = 6,81 \, \text{mA}$$

$$R_2 = 1 \, \text{k}\Omega \quad I_4 = 4,84 \, \text{mA}$$

$$R_3 = 1 \, \text{k}\Omega \quad I_5 = 1,97 \, \text{mA}$$

$$R_4 = 2 \, \text{k}\Omega$$

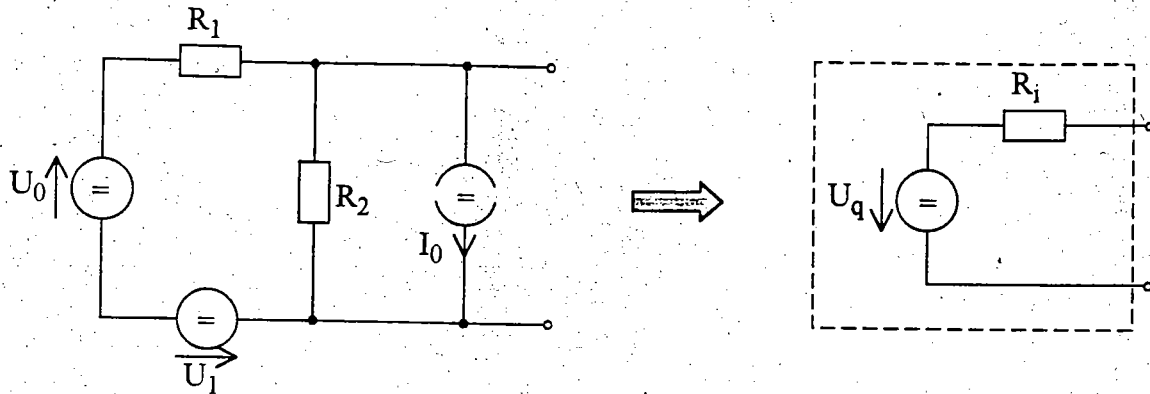
$$R_5 = 5 \, \text{k}\Omega$$

$$U_0 = 12 \, \text{V}$$

- a) Wie groß ist der Gesamtwiderstand R_0 , durch den die Spannungsquelle U_0 belastet wird?
- b) Wie groß sind die Spannungen U_5 und U_4 ?
- c) Berechnen Sie die Spannung U_3 und den Strom I_3 !
- d) Welchen Wert nimmt die Spannung U_1 und der Strom I_1 an?
- e) Wie groß sind die Spannung U_2 und der Strom I_2 ?

Aufgabe 2: (8 Punkte)

Gegeben ist der in der linken Abbildung dargestellte Zweipol mit $U_0 = 5 \text{ V}$, $U_1 = 12 \text{ V}$, $I_0 = 500 \text{ } \mu\text{A}$, $R_1 = 1,5 \text{ k}\Omega$ und $R_2 = 500 \text{ } \Omega$.



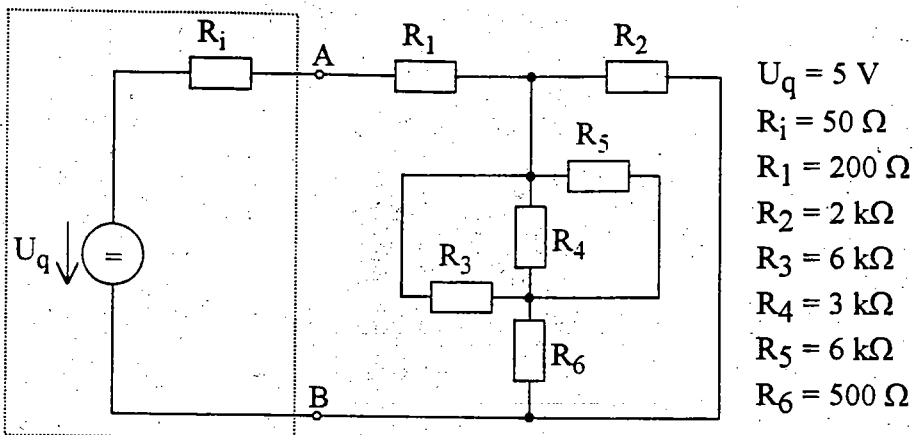
Dieser Zweipol soll zunächst, wie in der rechten Abbildung dargestellt, in eine äquivalente Ersatzspannungsquelle umgewandelt werden.

- i) Formen Sie zunächst schrittweise den Zweipol in geeigneter Weise um! (Umformung Spannungs- in Stromquellen und umgekehrt!)

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

Aufgabe 3: (10 Punkte)

Ein Zweipol wird ausgangsseitig mit einem Widerstandsnetzwerk, wie in der folgenden Abbildung dargestellt, belastet.



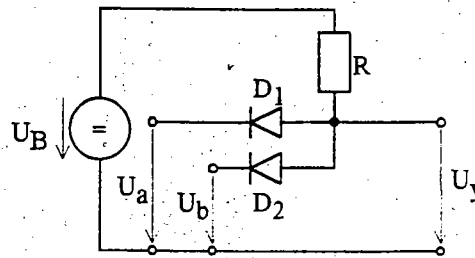
a) Berechnen Sie den zwischen den Knoten A und B anliegenden Gesamtwiderstand R_{AB} !

b) Der Widerstand R_1 soll durch einen Kupferdraht realisiert werden. Wie lang muß ein Kupferdraht ($\rho = 0,016 \frac{\Omega \cdot \text{mm}^2}{\text{m}}$) mit einer Querschnittsfläche von $0,1 \text{ mm}^2$ sein, damit er zwischen seinen Enden einen Widerstand von $200 \text{ } \Omega$ aufweist?

c) Welche Leistung wird im Widerstand R_1 umgesetzt?

Aufgabe 4: (10 Punkte)

Gegeben sei ein AND-Gatter in Dioden-Logik (DL) mit $U_B = 5 \text{ V}$ und $R = 10 \text{ k}\Omega$.

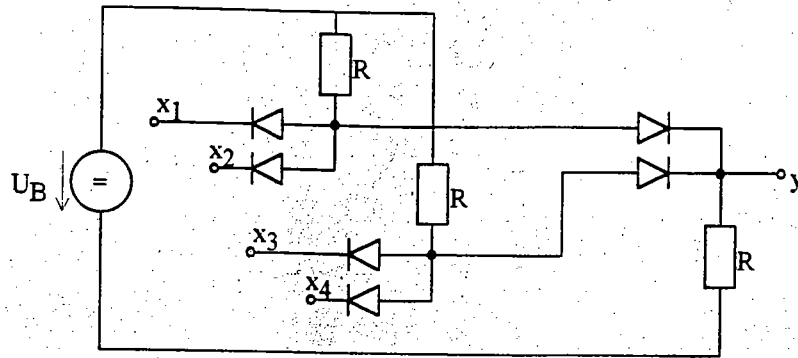


a) Bestimmen Sie für den Fall $U_a = 0$ und $U_b = 5 \text{ V}$ die Spannungsabfälle an den Bauelementen D_1 , D_2 und R ! Die Dioden sind in 2. Näherung ($U_D = 0,6 \text{ V}$) zu betrachten.

b) Bestimmen Sie für den Fall $U_a = 5 \text{ V}$ und $U_b = 0$ die Spannungsabfälle an den Bauelementen D_1 , D_2 und R ! Betrachten Sie dabei die Dioden in 3. Näherung ($U_D = 0,6 \text{ V}$; $R_B = 100 \Omega$).

Bitte wenden!

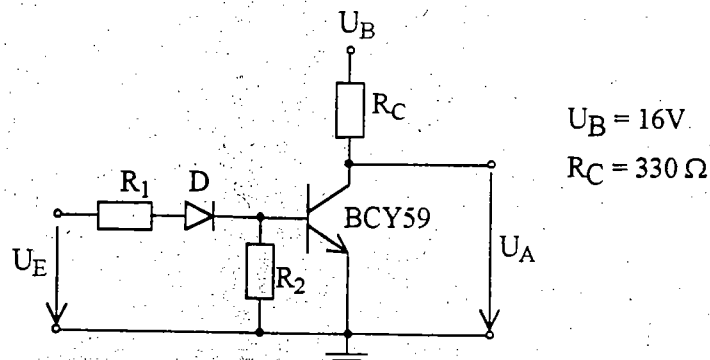
c) Die Schaltung wird folgendermaßen erweitert:



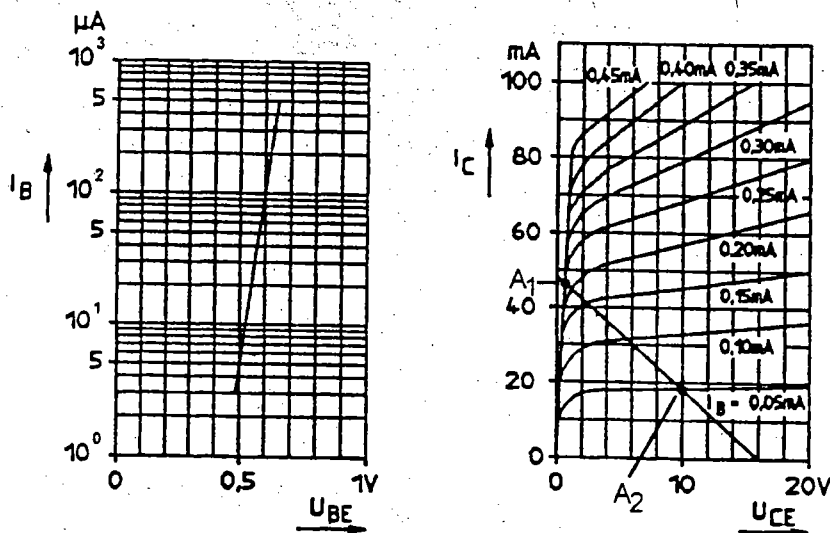
Geben Sie die Logikfunktion für positive Logik an, die mit dieser Schaltung realisiert wird!

Aufgabe 5: (15 Punkte)

Gegeben ist folgende Schaltung, in der der Transistor als Schalter betrieben wird.



Der Transistor mit der Typbezeichnung BCY59 wird durch folgende Kennlinien beschrieben:



Die verwendete Diode hat die gleichen Kenndaten wie die Basis-Emitterstrecke des Transistors (→ Eingangskennlinie).

a) Ermitteln Sie aus dem Kennlinienfeld den Basisstrom der mindestens notwendig ist, um den eingezeichneten Arbeitspunkt A₁ des Transistors einzustellen!

b) Die Eingangsspannung sei U_E = 3 V.

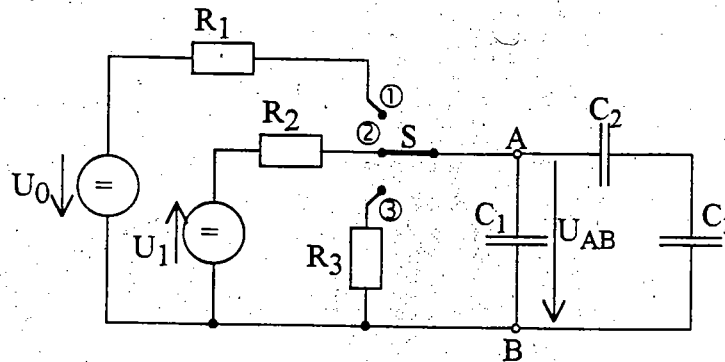
Wie müssen die Widerstände R₁ und R₂ dimensioniert werden, damit der in a) beschriebene Zustand des Transistors erreicht wird? Durch R₂ sollen dabei 50 μA Strom fließen!

Bitte wenden!

c) Wie groß ist die Eingangsspannung U_E , wenn $U_A = 10 \text{ V}$ ist?

Aufgabe 6: (14 Punkte)

Gegeben ist die folgende Schaltung:



$$C_1 = 300 \text{ nF}$$

$$C_2 = 100 \text{ nF}$$

$$C_3 = 50 \text{ nF}$$

$$U_0 = 5 \text{ V}$$

$$U_1 = 3 \text{ V}$$

$$R_1 = 200 \text{ } \Omega$$

$$R_2 = 500 \text{ } \Omega$$

$$R_3 = 10 \text{ k}\Omega$$

Der Schalter S befindet sich bis zum Zeitpunkt $t_0 = 0$ in der Stellung ②.

a) Wie groß ist die Kapazität C_{AB} , welche zwischen den Knoten A und B anliegt?

b) Wie groß ist die Spannung U_{AB} zum Zeitpunkt t_0 ?

c) Zum Zeitpunkt t_0 wird der Schalter nach Stellung ① umgeschaltet.

i) Wie groß ist die Zeitkonstante τ ?

Bitte wenden!

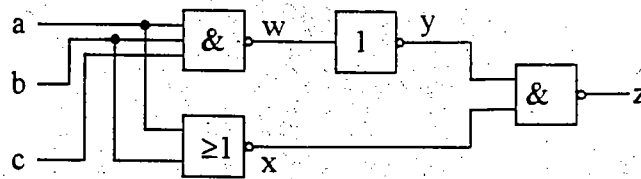
ii) Berechnen Sie den Wert $U_{AB}(t)$ zum Zeitpunkt $t = \tau$!

d) Zum Zeitpunkt t_1 erreicht die Spannung U_{AB} den Wert U_0 . Zum selben Zeitpunkt wird der Schalter S in die Stellung ③ umgeschaltet. Wie lange dauert es von t_1 an gemessen, bis die Spannung U_{AB} 40% seines Wertes vom Zeitpunkt t_1 erreicht hat?

C

Aufgabe 7: (8 Punkte)

Gegeben ist folgende Gatterschaltung:



Die Gatter weisen folgende Verzögerungszeiten auf:

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

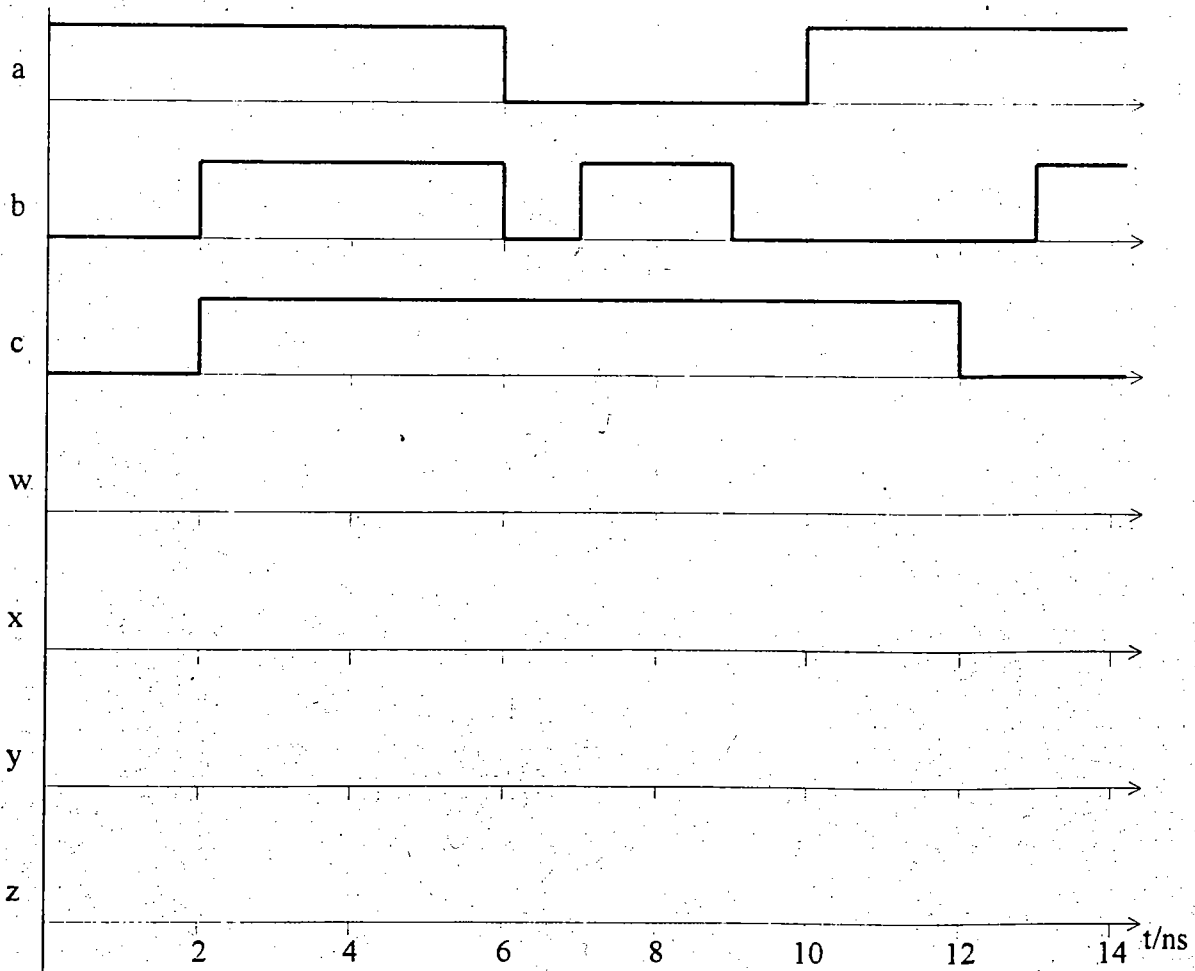
NOR: $t_{pHL} = 2 \text{ ns}$ $t_{pLH} = 1 \text{ ns}$

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

Für alle Gatter gilt $t_r = t_f = 0$.

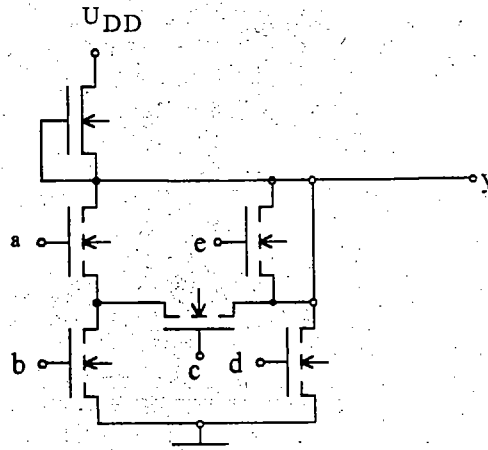
Zeichnen Sie den Verlauf der Signale w, x, y und z für den gegebenen Eingangssignalverlauf in das nachfolgende Diagramm ein!

Anmerkung: Für $t < 0$ gelte $a = 1, b = 0, c = 0$



Aufgabe 8: (10 Punkte)

Gegeben ist die Transistorschaltung eines Logikgatters:



a) Wie lautet die durch die Schaltung realisierte Logikfunktion für positive Logik?

b) Geben Sie eine CMOS-Schaltung mit möglichst wenigen Transistoren an, die die gleiche logische Funktion wie obige Schaltung realisiert!

Aufgabe 9: (10 Punkte)

Geben Sie für jede der folgenden Schaltungen die logische Funktion y für positive Logik an!
 Es gelte folgende Logik: Schalter geschlossen = 1, Schalter offen = 0!

