



## Testklausur WS 2004/2005

### Aufgabe 1

Gegeben sei eine Schaltung nach Bild 1.1. Der Transistor habe eine Stromverstärkung von  $\beta = B = 400$ .

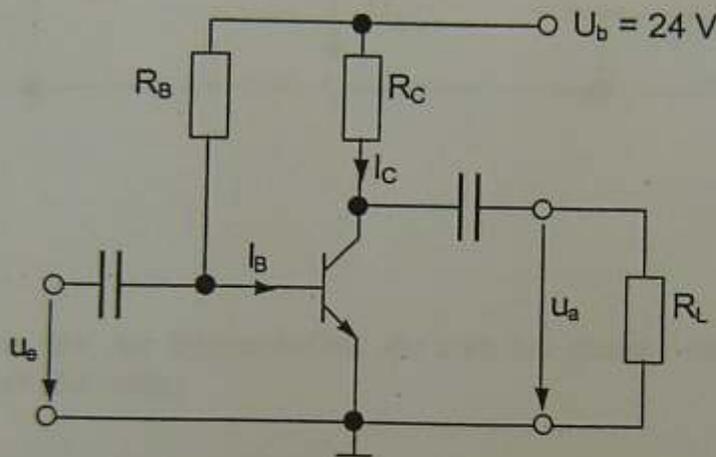


Bild 1.1

- 1.1 In welcher Grundschaltung wird der Transistor betrieben ? (3 Punkte)
- 1.2 Skizzieren Sie das Gleichstromersatzschaltbild für die Schaltung in Bild 1.1 ! (6 Punkte)
- 1.3 Skizzieren Sie das Kleinsignal-Wechselstromersatzschaltbild für die Schaltung in Bild 1.1 ! (6 Punkte)
- 1.4 Zur Einstellung des Arbeitspunktes der Schaltung soll ein Basisstrom von  $I_{Bmax} = 20 \mu A$  zugelassen werden. Bestimmen Sie den dazu notwendigen Wert des Widerstands  $R_B$  aus der E24 Widerstandsreihe und damit den tatsächlichen Basisstrom  $I_B$  ! ( $U_{BE} = 0,7 V$ ) (6 Punkte)
- 1.5 Der Arbeitspunkt der Schaltung soll bei einer Kollektor-Emitter-Spannung  $U_{CE} \approx 12,0 V$  liegen. Berechnen Sie den Kollektorstrom  $I_{C,A}$  und die Steilheit  $S$ , den Wert des Widerstands  $R_C$  (E24- Reihe), der dieser Forderung am nächsten kommt und damit die tatsächliche Kollektor-Emitter-Spannung  $U_{CE,A}$  im Arbeitspunkt ! ( $U_T = 26 mV$ ). (10 Punkte)
- 1.6 An den Eingang wird eine Wechselfspannung  $u_e$  angelegt. Berechnen Sie den Eingangswiderstand  $r_e$  und die Spannungsverstärkung  $A = u_a / u_e$  der Schaltung für  $R_L = 1,5 k\Omega$  ! (6 Punkte)

**Aufgabe 2**

Gegeben ist eine Schaltung nach Bild 2.1.

Die Bauteile haben die Werte:  $R_1 = 10\text{ k}\Omega$ ,  $R_2 = 10\text{ k}\Omega$ ,  $R_3 = 30\text{ k}\Omega$ , und  $C = 2\mu\text{F}$ . Die Aussteuerungen der Operationsverstärker, die als ideal betrachtet werden sollen, sind  $\pm 12\text{ V}$ . Der Kondensator ist bei  $t = 0$  ungeladen.

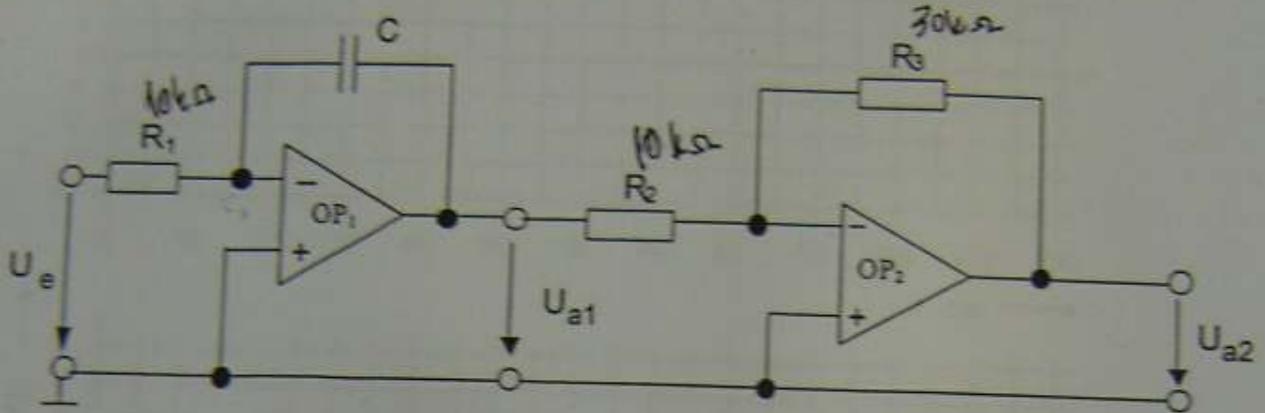


Bild 2.1

- 2.1 Nennen Sie drei der Eigenschaften, die man bei einem "idealen" Operationsverstärker voraussetzt? (3 Punkte)
- 2.2 Welche beiden Grundsaltungen sind in Bild 2.1 realisiert? (6 Punkte)

Grundsaltung:
OP <sub>1</sub> : Integrator
OP <sub>2</sub> : nichtinvertierender OP

- 2.3 Berechnen Sie die Ausgangsspannung  $U_{a1}$  als Funktion der Eingangsspannung  $U_e$  und die Spannung  $U_{a2}$  als Funktion der Spannung  $U_{a1}$ ! (6 Punkte)

$U_{a1} =$

$U_{a2} =$

Name: ..... Matr. Nr.: .....

2.4 Skizzieren Sie die Ausgangsspannungen  $U_{a1}$  und  $U_{a2}$ , wenn eine Eingangsspannung  $U_e$  nach Bild 2.2 angelegt wird! ( $U_{a2} = 12V$  für  $t = 0$ ) (12 Punkte)

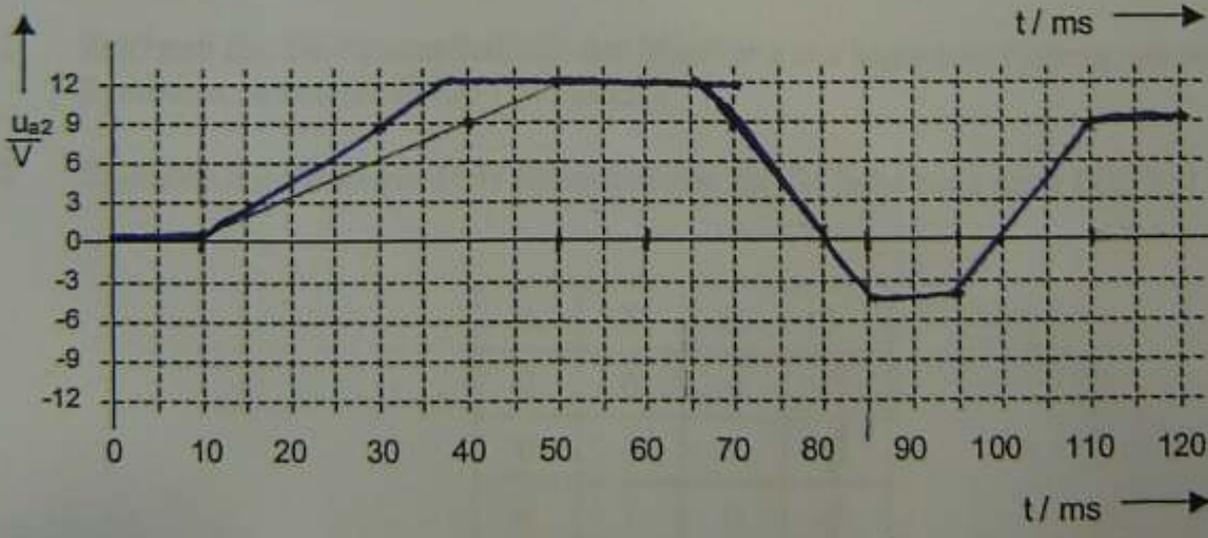
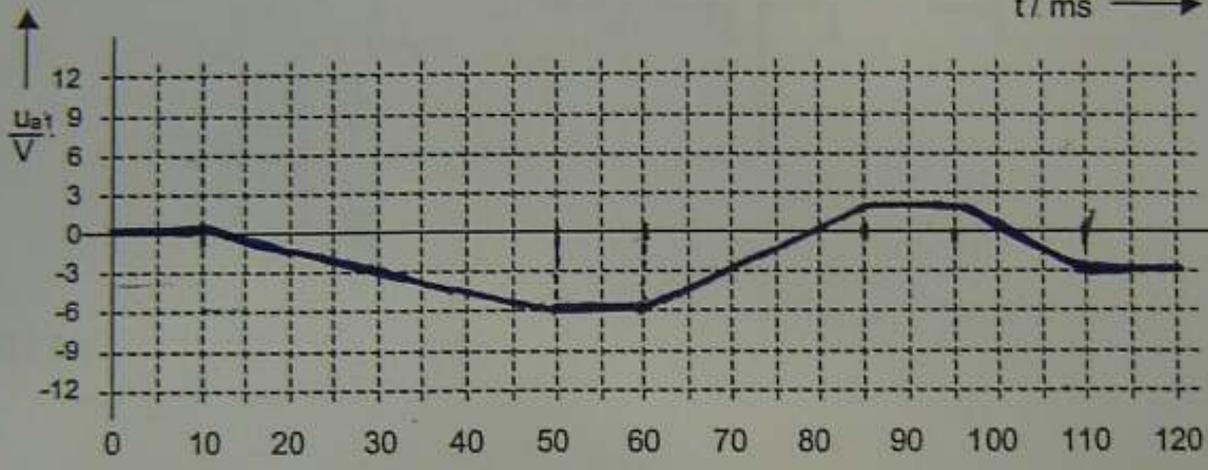
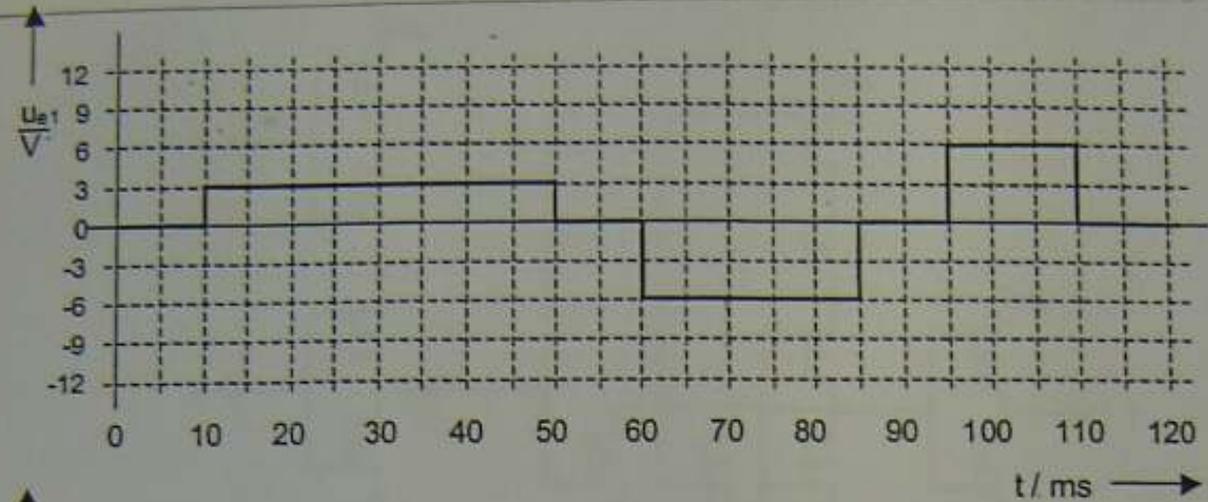


Bild 2.2

**Aufgabe 3**

Die schaltungstechnische Auslegung einer logischen Schaltung ist in Bild 3.1 dargestellt.

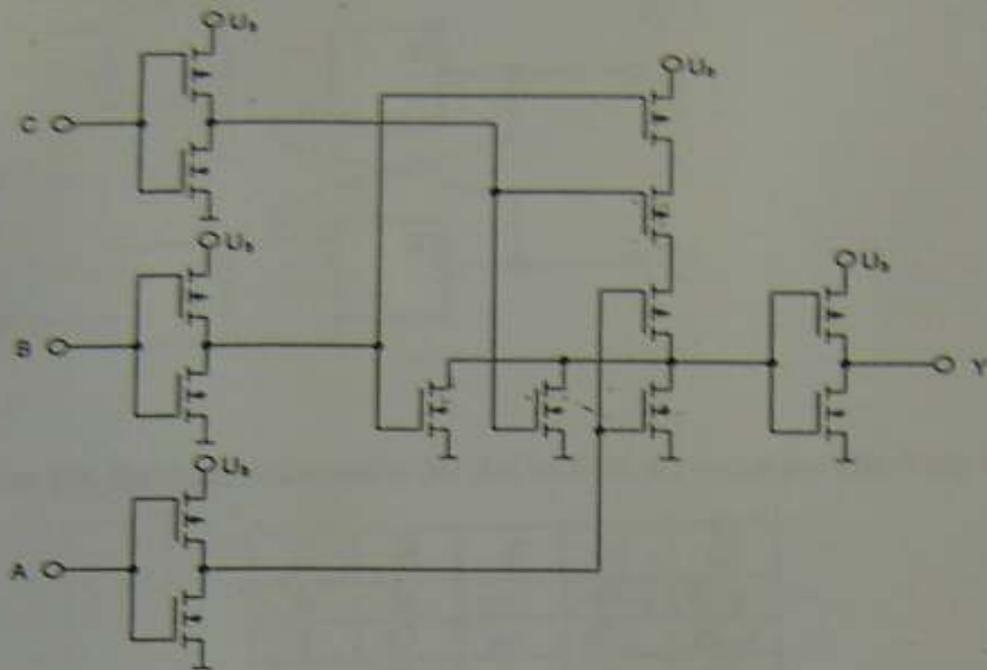


Bild 3.1

3.1 Zeichnen Sie das Ersatzschaltbild der Schaltung aus logischen Gattern mit den genormten Symbolen nach DIN 40900 ! (6 Punkte)

3.2 Ergänzen Sie die folgende Wahrheitstabelle für die Schaltung nach Bild 3.1! (5 Punkte)

A	B	C	Y
0	0	0	1
0	0	1	φ
0	1	0	φ
0	1	1	φ
1	0	0	φ
1	0	1	φ
1	1	0	φ
1	1	1	0

3.3 Welche Funktion hat die Schaltung in Bild 3.1 ? (3 Punkte)

**Aufgabe 4**

Gegeben ist ein Flipflop nach Bild 4.1

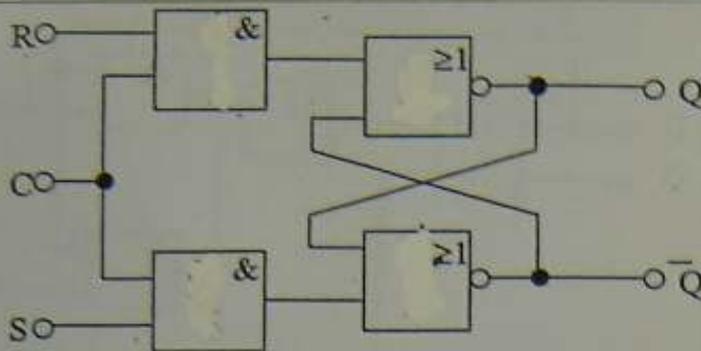


Bild 4.1

4.1 Ergänzen Sie die Wahrheitstabelle für das in Bild 4.1 gezeigte Flip-Flop ! (5 Punkte)

C	R	S	Q	Q̄
0	X	X	Q <sub>-1</sub>	Q̄ <sub>-1</sub>
1	0	0	Q <sub>-1</sub>	Q̄ <sub>-1</sub>
1	0	1	1	0
1	1	0	0	1
1	1	1	0	0

4.2 An die Eingänge werden Signale nach Bild 4.2 angelegt. Skizzieren Sie die entsprechenden Signale an den beiden Ausgängen ! (10 Punkte)

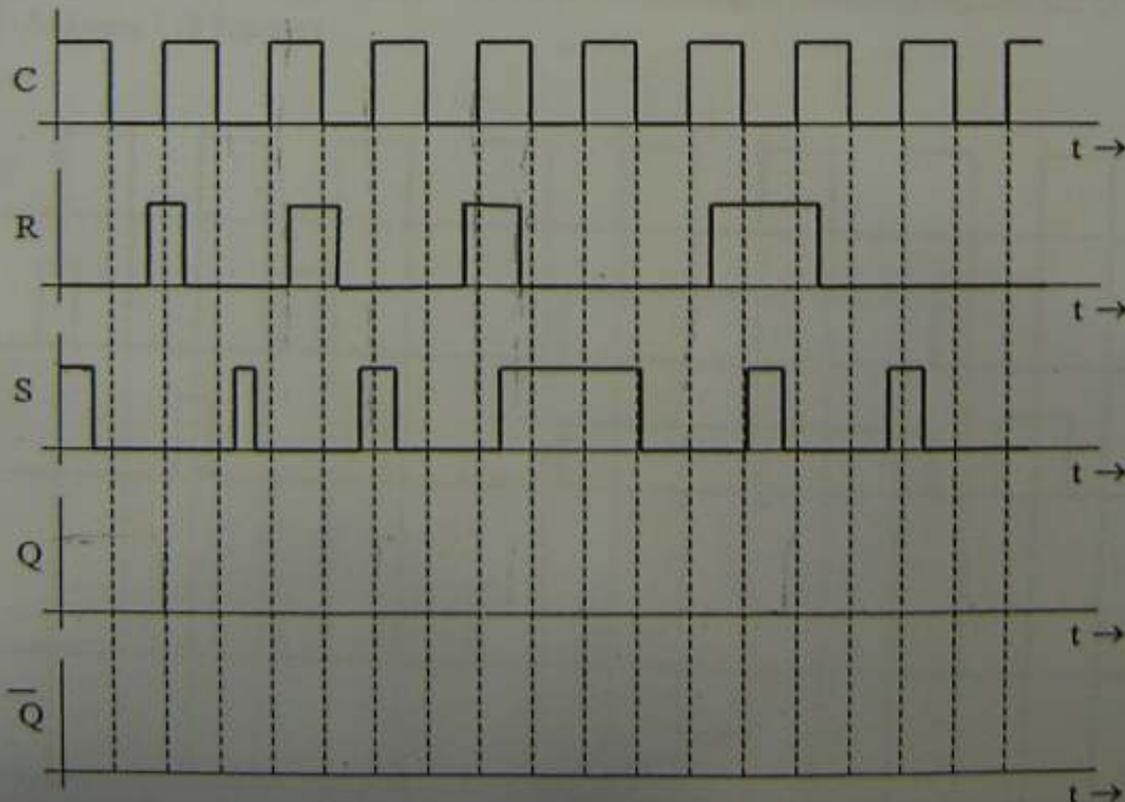


Bild 4.2

- 4.3 Bild 4.3 zeigt die Schaltung eines JK-Flip-Flops. Geben Sie die zugehörige Wahrheitstabelle an und skizzieren Sie das logische Symbol für das Flip-Flop! (9 Punkte)

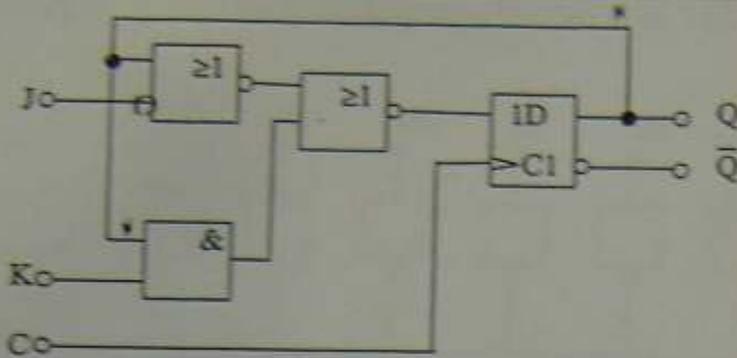


Bild 4.3

C	J	K	Q	$\bar{Q}$
0				
1				
1				
1				
1				

logisches Symbol:

- 4.4 In Bild 4.4 ist ein zeitlicher Verlauf von Eingangssignalen (C, J und K) vorgegeben. Ergänzen Sie für das Flipflop in Bild 4.3 die zugehörigen Ausgangssignale am Q bzw.  $\bar{Q}$ -Ausgang! (8 Punkte)

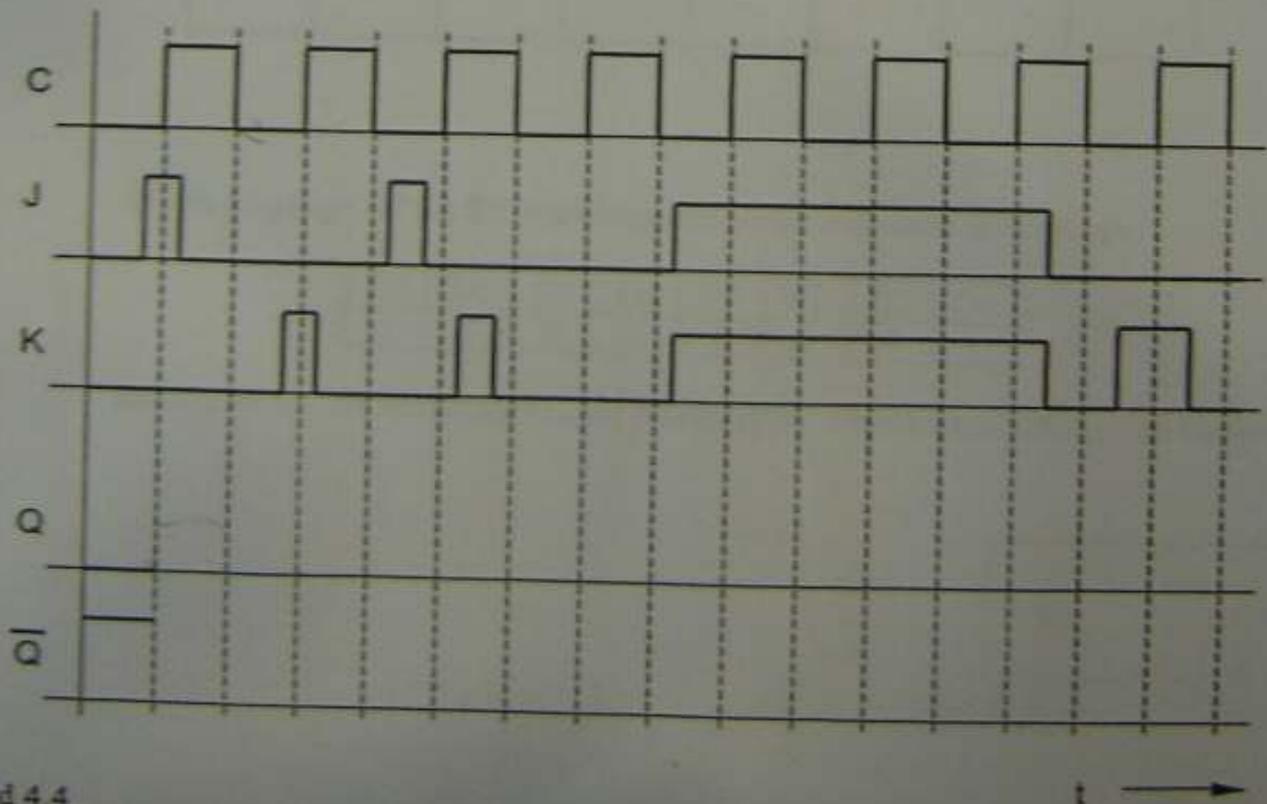


Bild 4.4

**Aufgabe 5**

Die Schaltung eines 8 bit D/A-Wandlers mit einer Verstärkerschaltung am Ausgang ist in Bild 5.1 angegeben. Die Referenzspannung hat den Wert  $U_{ref} = 5,12 \text{ V}$ .  $R = 10 \text{ k}\Omega$ .

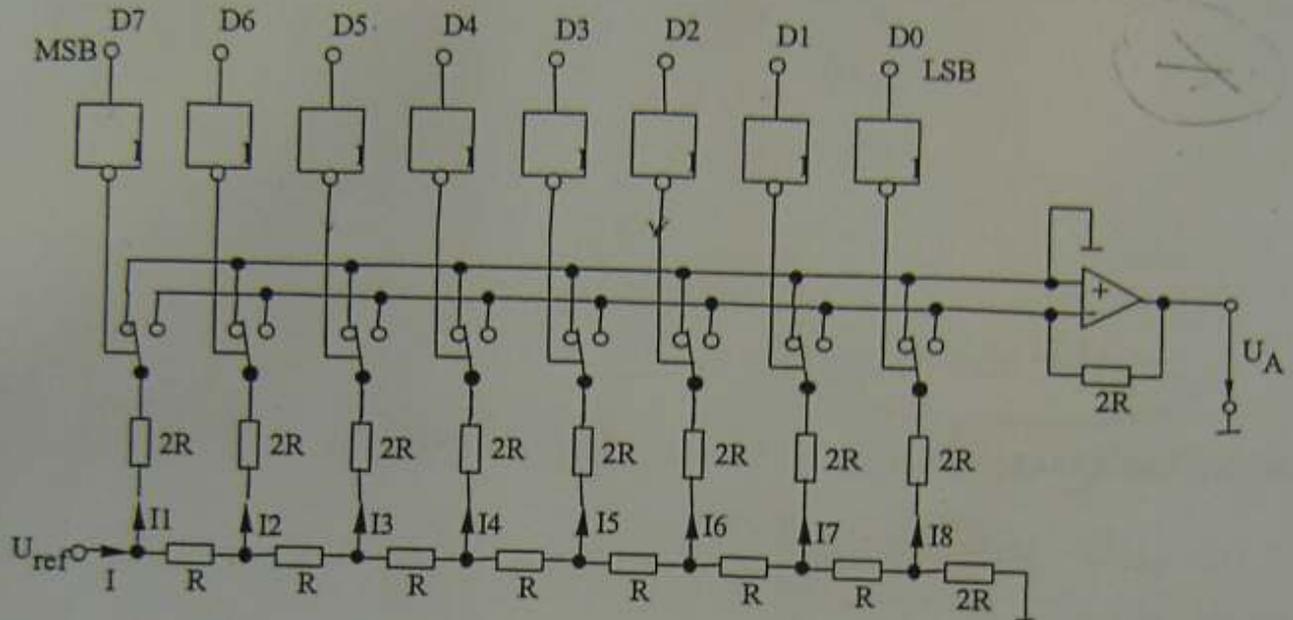


Bild 5.1

5.1 Die Referenzspannungsquelle liefert einen Strom  $I$ . Geben Sie die Werte der Teilströme  $I_1$  bis  $I_8$  in Bruchteilen des Gesamtstromes  $I$  an ! (6 Punkte)

$I_1$	$I_2$	$I_3$	$I_4$	$I_5$	$I_6$	$I_7$	$I_8$

5.2 An die Eingänge D7 bis D0 wird folgende binäre Information angelegt:

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
1	0	1	0	0	1	0	1

Berechnen Sie die Spannung  $U_A$  am Ausgang der Verstärkerschaltung ! (6 Punkte)

$U_A =$

Dif. N von Diode

$$r_D = \frac{U_T}{I_S \exp(U/U_T)}$$

$I_0$

$$U_T = \text{Temp. Sp.} = \frac{k_B \cdot T}{e}$$

Steilheit  $S = \frac{I_C}{U_T}$

$$\beta = \frac{I_C}{I_B}$$

$$r_{BE} = \frac{\beta}{S}$$

Fet

$$\sqrt{I_0} = \sqrt{\frac{1}{2} \beta} \cdot (U_{GS} - U_{TH})$$

$U_{DS} \geq U_{GS} - U_{TH}$   
Sättigungsbereich

$U_{DS} < U_{GS} - U_{TH}$   
Ohmscher Bereich

Störabstand für H

$$= L \begin{pmatrix} U_H - U_S \\ U_S - U_L \end{pmatrix}$$

$U_S \rightarrow$  SP von Winkelh. mit Kennlinie

ADDA Wandlung

ZweiRampen Verfahren

$$t_0 = (Z_{max} + 1) T \quad Z_{max} = 2^n - 1$$

$$t_1 = Z \cdot T = \frac{U_0}{U_{ref}} \cdot T$$

$$Z = (Z_{max} + 1) \frac{U_e}{U_{ref}}$$

Wägeverfahren

$$I_S = \frac{U_{ref}}{2^{n-1} R}$$

$$U_{aus} = -R_{FB} \cdot I_S$$

R-2R

Abt. - Wert

Parallelverf.

$$Z = \frac{Z_{max} \cdot U_e}{U_{ref}}$$