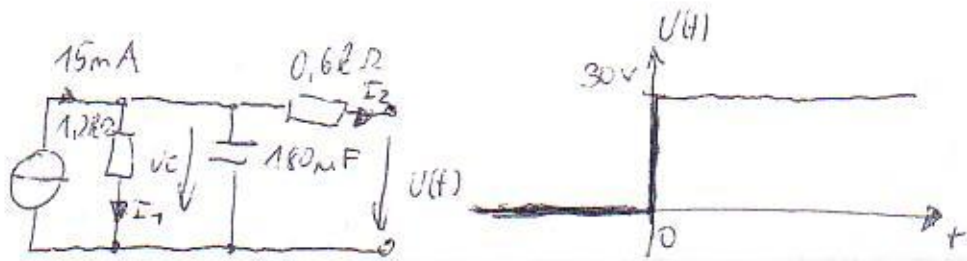


Am Eingang der rechts gezeichneten Schaltung liegt über längere Zeit die links dargestellte Wechselspannung u_E . Die Diode kann als ideal angenommen werden.

Bestimmen und zeichnen sie den Zeitverlauf der Leerlauf - Ausgangsspannung u_A

②



Beachte: Bei $U(t) = 0 \Rightarrow$ Kurzschluss

gezeichnet Ersatzanordnung, die eine Gleichstromquelle enthält, wird zusätzlich eine Spannung $U(t)$ wie angegeben angeprägt.

Ermitteln und zeichnen sie den Zeitverlauf $U_c(t)$.

Berechnen sie die Werte von U_c zu den Zeitpunkten $t = 0^-$, $t = 0^+$ und für $t \rightarrow \infty$, und die Zeitkonstante des Ausgleichsvorganges

$$\tau = R \cdot C$$

$$\tau = (R_1 \parallel R_2) \cdot C$$

$$\tau = 72 \text{ ms}$$

ET 1 3. Klausur WS 2003

$t = 0^-$

$$\bar{I} = \bar{I}_1 + \bar{I}_c + \bar{I}_2$$

$$U_c = (\bar{I}_1 - \bar{I}_2) \cdot 1,2 \text{ k}\Omega \quad \bar{I}_c = 0$$

$t = 0^+$

$$U_c(t=0^-) = U_c(t=0^+)$$

$t = \infty$

$$\bar{I}_c = 0 \quad \bar{I} = \bar{I}_1 + \bar{I}_2 \quad \bar{I}_2 = \bar{I} - \bar{I}_1$$

$$-V_c + I_2 \cdot R_2 + 30V = 0$$

$$-I_1 R_1 + V_c = 0$$

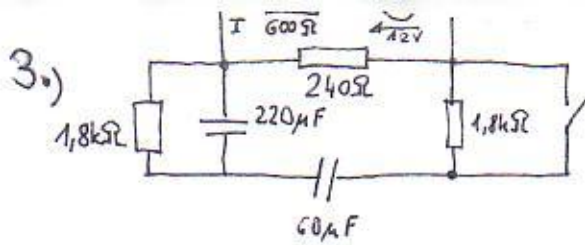
$$\Rightarrow I_1 = \frac{V_c}{R_1}$$

$$-V_c + (I - I_1) R_2 + 30V = 0$$

$$-V_c = \left(I - \frac{V_c}{R_1}\right) R_2 + 30V = 0$$

$$-V_c \left(1 + \frac{R_2}{R_1}\right) + I R_2 + 30V = 0$$

$$\Rightarrow V_c \left(1 + \frac{R_2}{R_1}\right) = \frac{I R_2 + 30V}{1 + \frac{R_2}{R_1}} = 26V$$

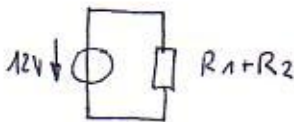


In der gezeichneten Schaltung ist der Schalter S zuerst über relativ lange Zeit geöffnet und wird dann zum Zeitpunkt $t = 0$ geschlossen.

Berechnen Sie die Werte des Stroms I unmittelbar vor und unmittelbar nach dem Schließen von S.

Lösung:

$t = 0^-$:



$$I = \frac{U_R}{(600 + 240)\Omega} = \underline{\underline{-14,3 \text{ mA}}}$$

$$U_{C1}(t = 0^-) = 0 \text{ V}$$

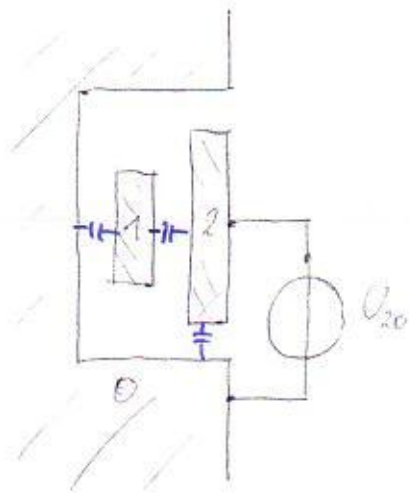
$$U_{C2}(t = 0^-) = 0 \text{ V}$$

$t = 0^+$:

$$U_{C1}(t = 0^+) = 0 \text{ V} \Rightarrow I_2 = 0$$

also wie bei $t = 0^-$

$$I = \frac{-12 \text{ V}}{(600 + 240)\Omega} = \underline{\underline{-14,3 \text{ mA}}}$$



In der skizzierten Anordnung besitzen die drei Leiter die Teilkapazitäten

$$C_{10} = 18 \text{ nF}, C_{20} = 44 \text{ nF}, C_{12} = 26 \text{ nF}$$

Zwischen die Leiter 2 und 0 wird die elektrische Spannung $U_{20} = 600 \text{ V}$ gelegt.

Berechnen Sie die elektrische Spannung U_{10} , die sich dann zwischen dem isolierten Leiter 1 und dem Leiter 0 einstellt.

$$U_{12} = U_{20} - U_{10} \Rightarrow Q_{10} = Q_{12} + U_{10} \Rightarrow U_{10} = U_{20} - U_{12}$$

$$C_{12} U_{12} = C_{10} U_{10}$$

$$C_{12} (U_{20} - U_{10}) = C_{10} U_{10}$$

$$C_{12} U_{20} - C_{12} U_{10} = C_{10} U_{10}$$

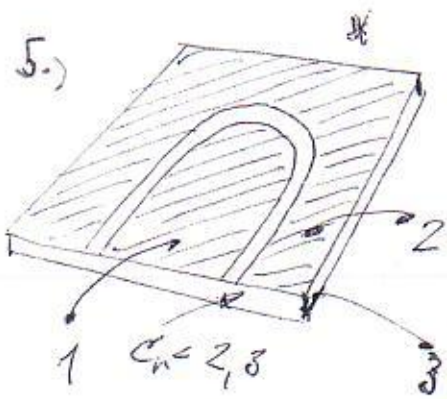
$$C_{12} U_{20} = C_{10} U_{10} + C_{12} U_{10}$$

$$C_{12} U_{20} = U_{10} (C_{10} + C_{12})$$

$$\frac{C_{12} U_{20}}{C_{10} + C_{12}} = U_{10}$$

$$U_{10} = \underline{\underline{354,54 \text{ V}}}$$

5.)



$\epsilon_r = 2,3$

$\epsilon = \epsilon_0 \epsilon_r$

$d = 1,5 \text{ mm}$

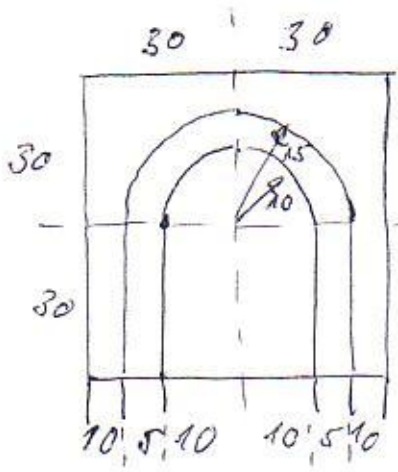
$$A_1 = 20 \text{ mm} \cdot 30 \text{ mm} + \frac{100 \text{ mm}^2 \pi}{2}$$

$$A_2 = 2 \cdot 10 \text{ mm} \cdot 30 \text{ mm} + 30 \text{ mm} \cdot 50 \text{ mm} - \frac{(15 \text{ mm})^2 \pi}{2}$$

$$C_{13} = \epsilon \frac{A_1}{d} = 10,3 \text{ pF}$$

$$C_{23} = \epsilon \frac{A_2}{d} = 23,7 \text{ pF}$$

$$\frac{1}{C_{12}} = \frac{1}{C_{13}} + \frac{1}{C_{23}} \Rightarrow C_{12} = 7,17 \text{ pF}$$



Masse in mm