

Fach: GE
Sem.: 1N
Bearbeitungszeit: 120 min

Hilfsmittel: 2 Blatt DIN A4 Formelsammlung
Aufgabensteller: Prof. Dr. Timmermann

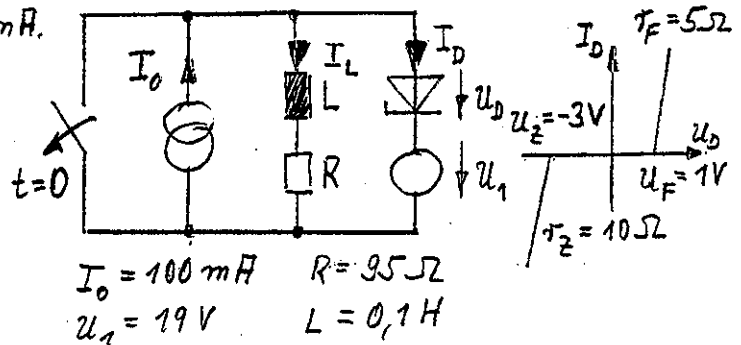
Name:

Matr.-Nr.

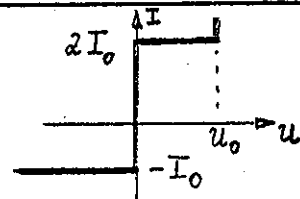
Aufgabe 1 Zum Zeitpunkt $t=0$ ist $I_L = 40 \text{ mA}$.

- Man skizziere und berechne $I_L(t)$ mit fiktivem Endwert. Unter welcher Bedingung für I_D gilt der Verlauf?
- Zu welchem Zeitpunkt t_1 schaltet die Diode um?
- Skizzieren und berechnen Sie $I_L(t)$ für $t > t_1$.

Maßstab: 1 ms = 10 Kästchen

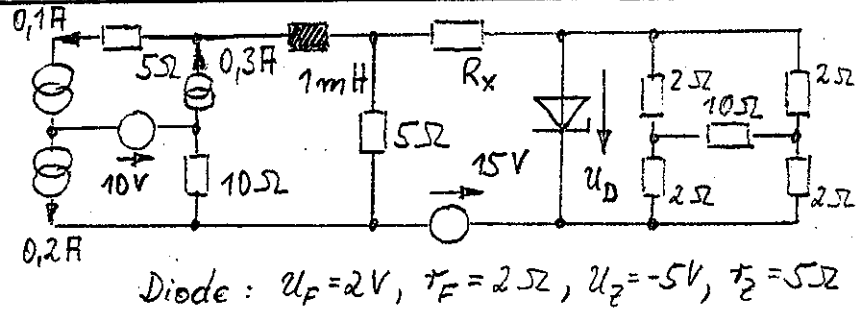


Aufgabe 2 Man realisiere nebenstehende Kennlinie schrittweise mit idealen Dioden und trage in alle Teilschaltungen und Teilkennlinien die Strom- und Spannungspfeile ein.



Aufgabe 3 Der Widerstand R_x soll an die Schaltung angepaßt werden.

- Wie groß ist R_x zu wählen, und welche Leistung P_x setzt R_x um?
- Wie groß ist dann U_D ?

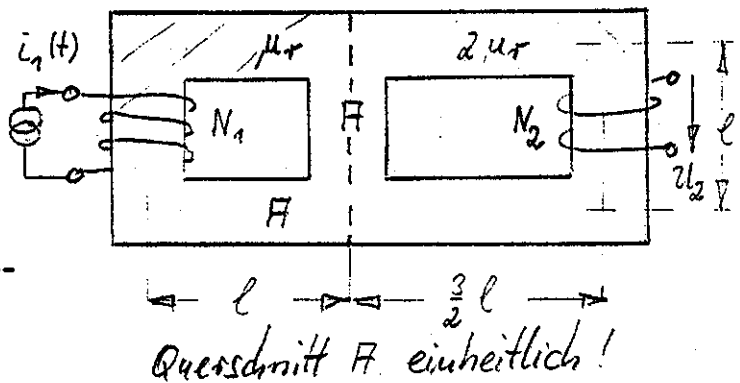


Aufgabe 4 Der nebenstehende Transformator habe keinen Streufluß, und für das Material möge $B \sim H$ gelten.

Bei ausgangsseitigem Leerlauf kann man die Ausgangsspannung in der Form

$$u_2(t) = M \frac{di_1}{dt}$$

schreiben, wobei M durch den magnetischen Kreis bestimmt ist. Berechnen Sie für gegebenes $N_{1,2}$ und $R_m = \frac{l}{\mu_0 \mu_r A}$ vorzeichenrichtig diesen Faktor M .



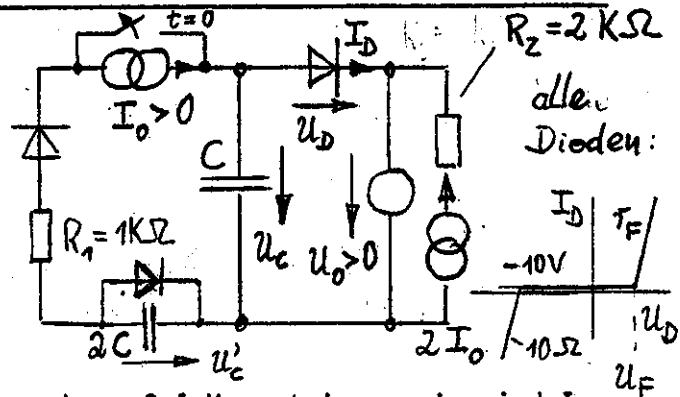
Aufgaben ohne eindeutigen Lösungsweg werden nicht gewertet!

Name: Matr.-Nr.:
(Druckschrift)

Hilfsmittel: 1 Blatt DIN A 4 Formelsammlung, Rechner Zeit : 90 min
Aufg.steller: Prof. Dr. Timmermann

Aufgabe 1 Gesucht ist der Spannungsverlauf $U_C(t)$ mit $U_C^{(1)}(0) = 0$.

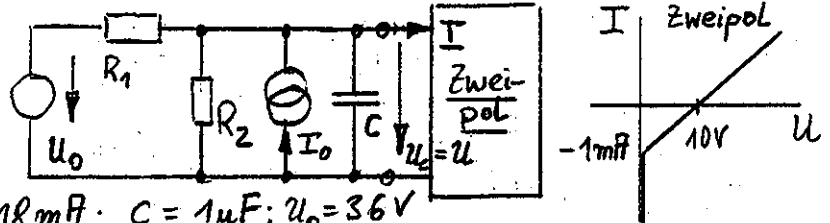
- Zeichnen Sie für die verschiedenen Zeitbereiche Ersatzschaltbilder bis hin zu Ersatzzweipolen und geben Sie die Gültigkeitsbereiche an.
- Berechnen Sie abschnittsweise $U_C(t)$ und bestimmen Sie den Umschaltzeitpunkt t_0 (rechnen Sie ggf. mit $t' = t - t_0$).
- Für $t' > 0$ soll $U_C(t')$ bis zum Endwert nur noch um 0,1 V ansteigen; wie sind I_0 und C für $t_0 = 1 \mu s$ zu wählen?
- Skizzieren Sie den Verlauf $U_C(t)$ (maßstäblich nicht sinnvoll!)



$U_0 = 9,5 \text{ V}$; $U_F = 0,5 \text{ V}$; $r_F = 1 \Omega$; Fragen a) und b) allgemein behandeln!

Aufgabe 2 Bestimmen Sie die Spannung an C

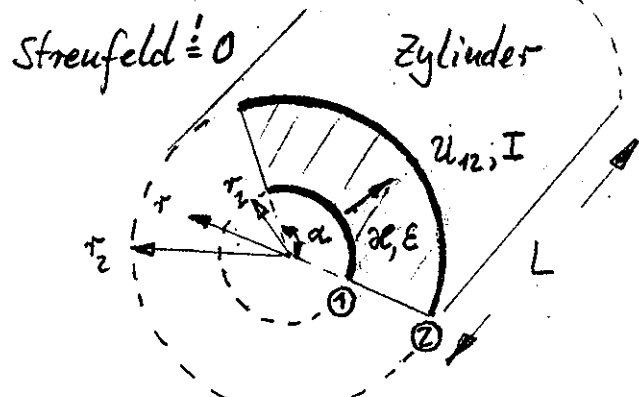
- auf graphische Weise
- rechnerisch, indem Sie die Knickennlinie realisieren.



$R_1 = 50 \text{ k}\Omega$; $R_2 = 100 \text{ k}\Omega$; $I_0 = 0,18 \text{ mA}$; $C = 1 \mu\text{F}$; $U_0 = 36 \text{ V}$

Aufgabe 3

- Berechnen Sie allgemein durch Aufintegration den Widerstand R_{12} zwischen 1 und 2 für
1) $\epsilon = \epsilon_0 = \text{const.}$ 2) $\epsilon = \epsilon_0 r_0 / r$
mit $r_0 = \text{Parameter}$
- Die Anordnung nach a) 1) wird auf U_0 aufgeladen und entlädt sich nach Abtrennung von der Quelle selbstständig. Nach welcher Zeit beträgt die Spannung noch U_0/e ?



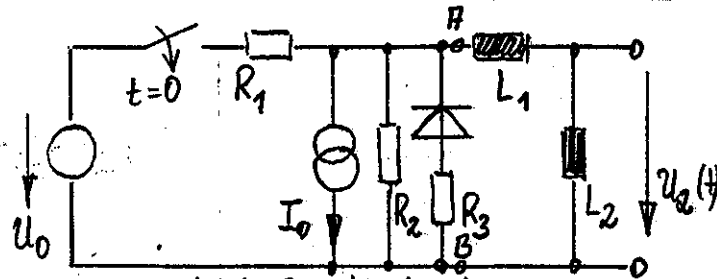
- $\epsilon_0 = 8,85 \text{ pF/m}$; $\epsilon_r = 2$; $L = 10 \text{ m}$; $r_1 = 0,5 \text{ m}$; $r_2 = 1 \text{ m}$; $\epsilon_0 = 10^{-12} \frac{\text{S}}{\text{cm}}$; $\alpha = 150^\circ$
- Berechnen und skizzieren Sie für eine Stromstärke $I = 1 \text{ nA}$ den Verlauf $E(r)$ des elektrischen Feldes.
 - Berechnen Sie durch Integration die Spannung U_{12} .
 - Vergleichen Sie den Widerstand U_{12}/I nach d) mit R_{12} nach a) 1).

Hinweis: Eine Lösung mit fertigen Formeln für Widerstand oder Kapazität aus der Formelsammlung erhält 0 Punkte.

Name: Matr.-Nr.:

Aufgabe 1 Man berechne $U_2(t)$. Behandeln Sie alle Punkte allgemein und zahlenmäßig.

- Bestimmen Sie bei A, B den Ersatzzweipol nach links, wie er ab $t > 0$ zunächst gültig ist.
- Unter welcher Bedingung gilt der Ersatzzweipol nach a)
- Man bestimme $U_2(t)$ unter obiger Bedingung.
- Wann schaltet die Diode?
- Bestimmen Sie den weiteren Verlauf $U_2(t)$, und skizzieren Sie die Funktion ab $t > 0$ im gesamten Bereich. Heben Sie die charakteristischen Merkmale hervor.

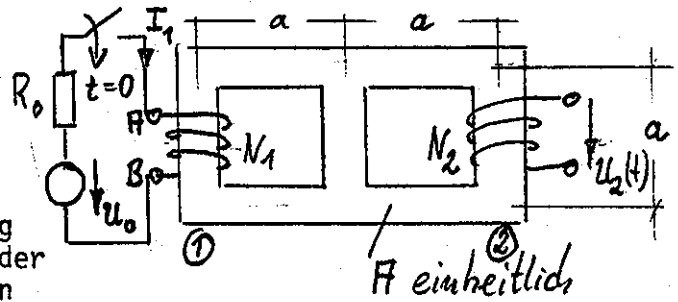


$L_{1,2}$ bei $t=0$ entladen!

- $R_1 = 10 \text{ k}\Omega$; $R_2 = 20 \text{ k}\Omega$; $R_3 = 30 \text{ k}\Omega$
 $U_0 = 10 \text{ V}$; $I_0 = 0,2 \text{ mA}$;
 $U_Z = -3 \text{ V}$; $U_F = 1 \text{ V}$; $r_Z = 10 \Omega$
 $L_1 = 0,1 \text{ H}$; $L_2 = 0,2 \text{ H}$; $r_F = 5 \Omega$

Aufgabe 2 Zu bestimmen ist $U_2(t)$.

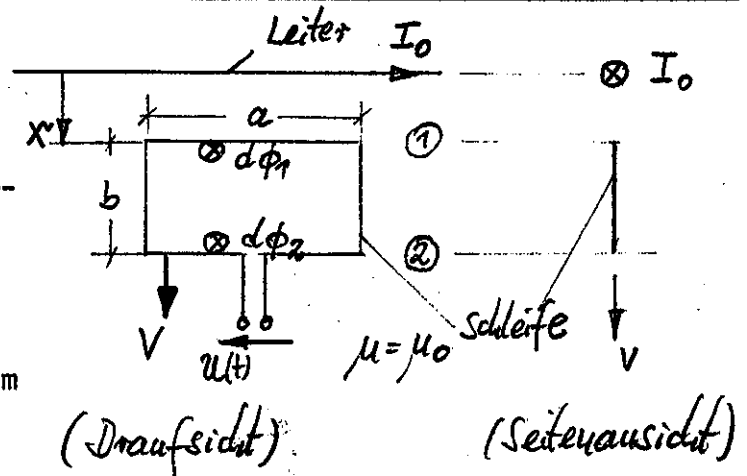
- Zeichnen Sie das magnetische Ersatzschaltbild, und berechnen Sie allgemein den Fluß durch Spule 2 als Funktion von $N_1, I_1(t)$ und R_m .
- Berechnen Sie vorzeichenrichtig die Spannung $U_2(t)$ für $U_0 > 0$, wobei das Vorzeichen aus der Lenzschen Regel abzuleiten ist, als Funktion von $N_1, I_1(t)$ und R_m .
- Bestimmen Sie bei A, B die Induktivität nach rechts und dann allgemein und zahlenmäßig $I_1(t)$ für $U_0 = 10 \text{ V}$, $R_0 = 10 \Omega$, $N_1 = 10$, $N_2 = 20$ und $R_0 = 10^6 \text{ A/Vs}$.
- Wie groß ist $U_2(t)$ für obige Zahlenwerte?



$R_m = \frac{a}{\mu A}$ sei gegeben.

Aufgabe 3 Die Leiterschleife wird mit der Geschwindigkeit v radial vom Leiter weggezogen.

- Man bestimme die Flußänderungen $d\phi_1, d\phi_2$ an den Kanten 1 und 2 und die resultierende Flußänderung $d\phi$ in der Schleife als Funktion von x mit a, b, I_0 als Parameter.
- Welche Spannung $U(x)$ wird allgemein induziert, und wie ist das Vorzeichen?
- Bestimmen Sie U an der Stelle $x = 10 \text{ cm}$ für
 $a = 20 \text{ cm}$, $b = 10 \text{ cm}$, $I_0 = 1000 \text{ A}$ und $v = 10 \text{ cm/s}$.



Aufgabe 4 a) Für welchen Wert I_0 ist allgemein die Leistung der Quelle I_0 maximal?

- Skizzieren Sie den Verlauf der Leistung nach a) als Funktion von I_0 , und geben Sie den Maximalwert an. (allgemein)
- Die Maximalleistung von I_0 soll 1 W betragen. Welche Spannung U_0 ergibt sich bei $R_0 = 100 \Omega$ und $I_1 = 1 \text{ A}$?

