

E - Technik

Klausurensammlung -

der

Fachschaft

Maschinenbau

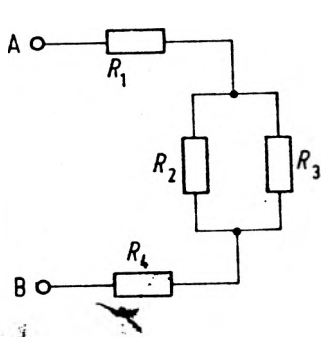
29. März 1982

Name: ..... Vorname: .....

Stamnummer: ..... Fachrichtung: .....

Wiederholer ? ja  nein

1. Aufgabe:

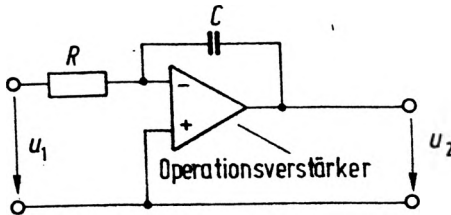


Belastbarkeit

- $R_1 = 200 \Omega$  , 0,5 W
- $R_2 = 1,8 \text{ k}\Omega$  , 0,125 W
- $R_3 = 600 \Omega$  , 1 W
- $R_4 = 350 \Omega$  , 0,5 W

- a) Wie groß ist der Widerstand zwischen A und B ?
- b) Zwischen A und B wird eine Spannung von 48 V angelegt. Welche(r) Widerstand (Widerstände) ist (sind) überlastet ?

2. Aufgabe:



An die obenstehende Schaltung werde zum Zeitpunkt  $t = 0$  die Spannung  $u_1 = \hat{u} \cdot \cos \omega t$  angelegt. Zu diesem Zeitpunkt ist der Kondensator  $C$  völlig entladen.

Wie lautet der zeitliche Verlauf der Spannung  $u_2$  ?

3. Aufgabe:

Ein Einphasentransformator hat folgende Daten:

$$w_1 = 225 \text{ Windungen}$$

$$w_2 = 75 \text{ Windungen}$$

$$A_{\text{Fe}} = 20 \text{ cm}^2$$

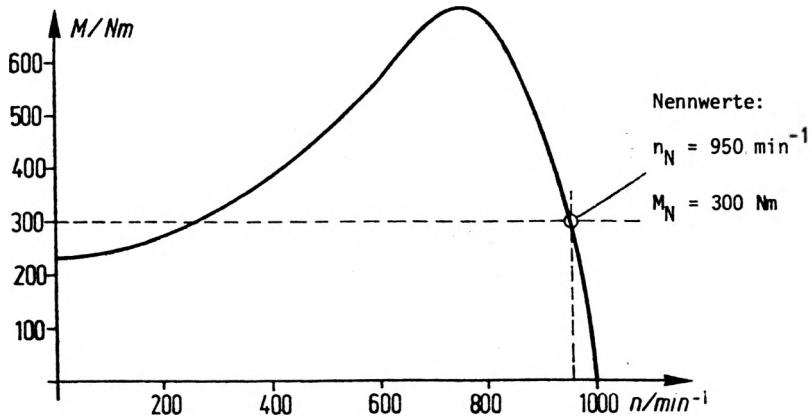
- Der Transformator soll im linearen Bereich der Magnetisierungskurve betrieben werden. Wie groß ist die dann maximal mögliche Primärspannung  $U_1$ , wenn die maximale Flußdichte  $\hat{B}$  für linearen Betrieb den Wert  $1,2 \cdot 10^{-4} \text{ Vs/cm}^2$  hat. (Die vom Transformator zu übertragende Frequenz ist  $f = 50 \text{ Hz}$ ) ? (Spannungsabfälle vernachlässigen) .
- Welche Sekundärspannung  $U_2$  ergibt sich dann ?
- Wie groß ist der Magnetisierungsstrom des Transformators bei dieser Spannung ?  
Magnet. Feldstärke  $\hat{H} = 8 \text{ A/cm}$ , bei  $\hat{B} = 1,2 \cdot 10^{-4} \text{ Vs/cm}^2$   
Feldlinienweg im Eisen  $l_{\text{Fe}} = 30 \text{ cm}$  .

#### 4. Aufgabe:

Man erkläre die Funktion des Schutzleiters in Verbraucheranlagen im Niederspannungs-Drehstromnetz (220/380 V).

- Skizze mit einem Drehstromverbraucher und einem einphasig angeschlossenen Verbraucher.
- Welches Schutzorgan spricht im Fall eines Schlusses "Leiter gegen Gehäuse" eines Gerätes an?
- Auf welche Weise setzt der Anschluß an einen Schutzleiter die Gefahr herab, daß berührbare Teile im Fehlerfall unter Spannung stehen.

#### 5. Aufgabe:



Kennlinie eines Drehstromsynchronmotors mit Kurzschlußläufer bei Betrieb am 50 Hz-Netz in  $\Delta$ -Schaltung.

- Welche Polpaarzahl hat der Motor?
- Wie groß ist der Nennschlupf  $s_N$ ?
- Wie groß sind im Nennbetrieb die abgegebene mechanische Leistung  $P_{\text{mech}}$  und die Verluste  $P_V$  im Läufer?
- Wie groß sind Drehzahl und Schlupf bei Belastung mit halbem Nennmoment?
- Man beantworte Frage c) für den Fall, daß mit  $M_N/2$  belastet wird.
- Beim Einschalten des Motors liege eine Last von 150 Nm vor. Kann der Motor damit in Stern-Dreieckschaltung angelassen werden? Begründung! Mechanische Verluste werden vernachlässigt.

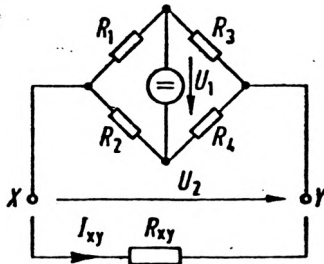
11. April 1980

N a m e:.....Vorname:.....

Stammnummer:.....Fachrichtung:.....

Wiederholer ? ja  nein

1. Aufgabe

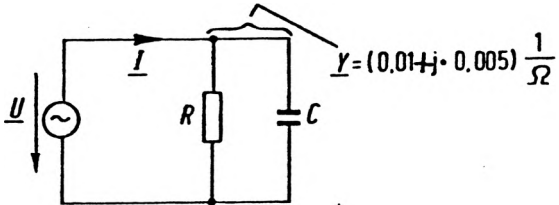


- $U_1 = 12 \text{ V}$
- $R_1 = 400 \Omega$
- $R_2 = 1200 \Omega$
- $R_3 = 300 \Omega$
- $R_4 = 450 \Omega$
- $R_{xy} = 1920 \Omega$

- a) Man berechne die Spannung  $U_2$  für den Fall, daß  $R_{xy}$  nicht angeschlossen ist.
- b) Der Widerstand  $R_{xy}$  wird nun an die Punkte X und Y angeschlossen. Wie groß ist in diesem Fall der Strom  $I_{xy}$  ?

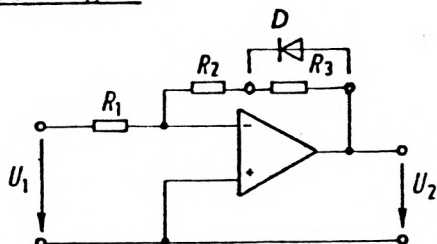
2. Aufgabe

sinusförmige  
Wechselspannung  
 $f = 50 \text{ Hz}$   
 $\underline{U} = (220 + j0) \text{ V}$



- a) Man berechne den Strom I in komplexer Darstellung (Real- und Imaginärteil) !
- b) Wie groß sind der Widerstand R sowie die Kapazität C ?

### 3. Aufgabe



$$R_1 = 10 \text{ k}\Omega$$

$$R_2 = 15 \text{ k}\Omega$$

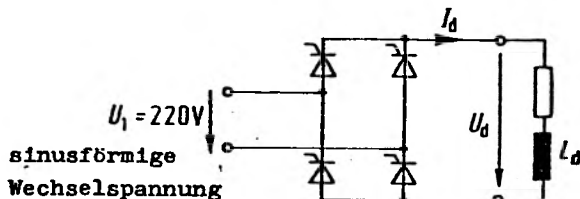
$$R_3 = 10 \text{ k}\Omega$$

Gegeben ist obige Schaltung mit einem ideal angenommenen Operationsverstärker (Verstärkung  $\rightarrow \infty$ , vernachlässigbarer Eingangsstrom) und einer ideal angenommenen Diode  $D$ .

- Für den Fall, daß die Diode  $D$  nicht angeschlossen ist, berechne man die Verstärkung  $V_u = U_2/U_1$  des gegengekoppelten Verstärkers.
- Die Diode  $D$  sei angeschlossen. Im Bereich  $-4 \text{ V} \leq U_1 \leq 4 \text{ V}$  berechne man die Verstärkung  $V_u = \frac{U_2}{U_1}$  und trage den Zusammenhang  $U_2 = f(U_1)$  in das Diagramm  $\frac{U_2}{U_1}$  auf dem Hilfsblatt ein.

### 4. Aufgabe

Gegeben sei eine Einphasenbrückenschaltung mit ideal angenommenen Thyristoren. Die Induktivität  $L_d$  sei so groß, daß der Gleichstrom  $I_d$  als zeitlich konstant angenommen werden kann.



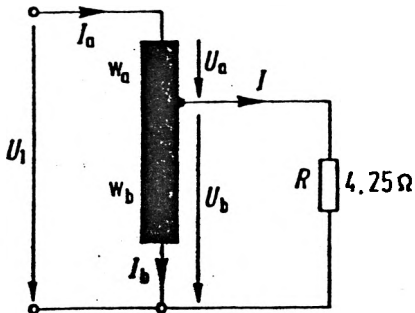
Der Zündwinkel  $\alpha$  betrage  $60^\circ$ .

- Wie groß ist der arithmetische Mittelwert der Gleichspannung  $U_d$  ?
- Wie groß ist der Effektivwert von  $U_d$  ?

Hilfestellung, falls benötigt:

$$\sin^2 \alpha = \frac{1}{2} (1 - \cos 2\alpha)$$

### Aufgabe 5



$$w_a = 15 \text{ Windungen}$$

$$w_b = 85 \text{ Windungen}$$

$$R = 4,25 \Omega$$

$$U_1 = 220 \text{ V}$$

Der gezeichnete Spartransformator sei ideal (keine Verluste, keine Streuung) .

- Wie groß (nur Betrag) ist der Strom  $I$  ?
- Für jeden Wicklungsteil  $w_a$  und  $w_b$  gebe man die Beträge von Strom und Spannung an  
( $U_a$ ,  $I_a$ ,  $U_b$ ,  $I_b$ ) !

### Aufgabe 6

Auf dem beiliegenden Hilfsblatt ist das Fahrprogramm eines fremderregten Gleichstrommotors dargestellt, der im Leerlauf, d.h. nur auf sein eigenes Trägheitsmoment arbeitet.

Man vernachlässige Reibung, Eisenverluste, Ankerrückwirkung und Ankerinduktivität.

Bei der Ankerspannung  $U_{A0} = 500 \text{ V}$  betrage die Leerlaufdrehzahl  $20 \text{ s}^{-1}$ .

Der Ankerwiderstand beträgt  $0,625 \Omega$ ; das Trägheitsmoment des Ankers  $\theta = 2,534 \text{ Ws}^3$ .

- a) Unter Benutzung der Gleichung für das Drehmoment

$$M = \theta \cdot \frac{d\omega}{dt} \quad \text{mit} \quad \omega = 2 \pi \cdot n$$

berechne man den zeitlichen Verlauf des Ankerstroms und trage ihn in das Diagramm ein.

- b) Man kennzeichne im Diagramm Motor- und Generatorbetrieb (antreiben und abbremsen).
- c) Man berechne die notwendige Ankerspannung und trage sie ebenfalls ins Diagramm ein.

Geeignete Maßstäbe für Ankerspannung und Ankerstrom sind im Diagramm bereits eingezeichnet!



Diplomvorprüfung

zu

"Einführung in die Elektrotechnik"

am 19. Oktober 1979

Name: ..... Vorname: .....

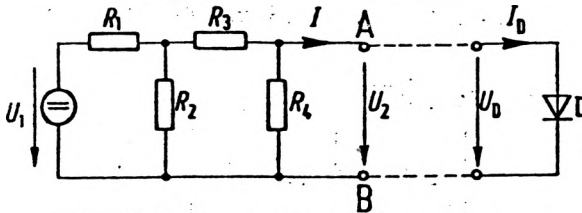
Stamnummer: ..... Fachrichtung: .....

Wiederholer?

Ja

Nein

1. Aufgabe



- $U_1 = 3 \text{ V}$
- $R_1 = 10 \ \Omega$
- $R_2 = 20 \ \Omega$
- $R_3 = 30 \ \Omega$
- $R_4 = 30 \ \Omega$

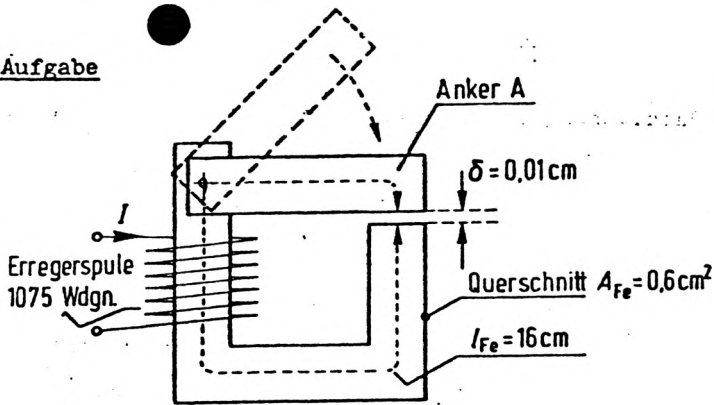
- a) Die Diode D ist nicht angeschlossen. Man berechne  $U_2$ !
- b) Wie groß ist der Strom I, wenn A und B kurzgeschlossen sind?
- c) An A und B werde die Diode D angeschlossen, für die im Durchlaßbereich folgender Zusammenhang  $U_D = f(I_D)$  gilt:

$I_D / \text{mA}$	0,1	2	5	10	20	50	100
$U_D / \text{V}$	0,5	0,63	0,695	0,735	0,77	0,84	0,9

Welcher Strom I stellt sich ein?

Lösung auf dem beigegeführten Blatt!

## 2. Aufgabe



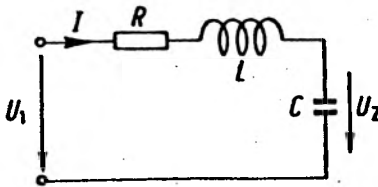
Die Skizze stellt einen Betätigungsmagneten dar. Der Anker A wird angezogen. Im Gelenk werde der Luftspalt vernachlässigt, auf der anderen Seite beträgt er  $\delta = 0,01$  cm. Die mittlere Länge des Eisenwegs beträgt  $l_{Fe} = 16$  cm, der Eisenquerschnitt  $0,6$  cm<sup>2</sup>.

Magnetisierungskurve des Eisens:

$B/\frac{Vs}{cm^2}$	$0,5 \cdot 10^{-4}$	$1 \cdot 10^{-4}$	$1,2 \cdot 10^{-4}$	$1,3 \cdot 10^{-4}$	$1,4 \cdot 10^{-4}$
$H/\frac{A}{cm}$	1	3	5	7	12

- Welche Kraftflußdichte  $B$  ist erforderlich, damit der Anker mit einer Kraft von  $40$  N angezogen wird? ( $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-9} \frac{V \cdot s}{A \cdot cm}$ )
- Welche Durchflutung  $\Theta_1$  ist im Fall a) im Luftspalt erforderlich?
- Welche Durchflutung  $\Theta_{Fe}$  ist im Fall a) im Eisen erforderlich?
- Wie groß muß der Gleichstrom  $I$  sein, wenn die Erregerspule  $1075$  Windungen hat und die unter a) errechnete Flußdichte erzeugt werden soll?

### 3. Aufgabe



$$R = 37,5\Omega$$

$$L = 2 \text{ mH}$$

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

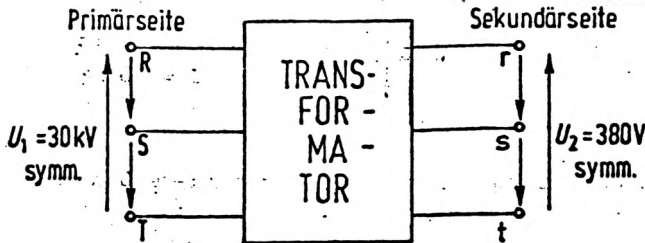
- Welche Resonanzfrequenz hat der abgebildete Schwingkreis?
- $U_1 = 9,75 \text{ V}$ ,  $f = 19894 \text{ Hz}$  sinusförmig.  
Man berechne den Betrag des Stromes  $I$
- Man skizziere ein Zeigerdiagramm und ermittle  $U_2$  nach Betrag und Phase in Bezug auf  $U_1$ .

Fachschaftssitzung

jeden Montag 19<sup>00</sup>

Raum 11/102

#### 4. Aufgabe



Der skizzierte Drehstromtransformator hat einen sekundären Nennstrom von 750 A. Die relative Kurzschlußspannung  $u_k$  beträgt 6 %, der Kurzschlußleistungsfaktor hat den Wert  $\cos \varphi_k = 0,3$ .

Magnetisierungsstrom und Eisenverluste seien zu vernachlässigen.

- Welches Übersetzungsverhältnis  $u = \frac{w_1}{w_2}$  hat der Transformator?
- Welcher Dauerkurzschlußstrom fließt sekundärseitig, wenn die Klemmen r, s, t kurzgeschlossen werden und primär Nennspannung (30 kV) anliegt? (nur Betrag des Dauerkurzschlußstromes verlangt!)
- Welche Wirkleistung wird im Fall b) im Transformator umgesetzt?

Diplomvorprüfung

"Einführung in die Elektrotechnik"

am 19. September 1977

Name: ..... Vorname: .....

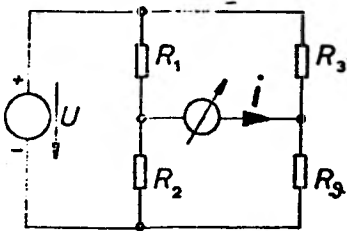
Stamnummer: .....

Wiederholer ?

ja

nein

1. Aufgabe



$U = 90 \text{ V}$

$R_1 = 3 \text{ k}\Omega$

$R_2 = 4 \text{ k}\Omega$

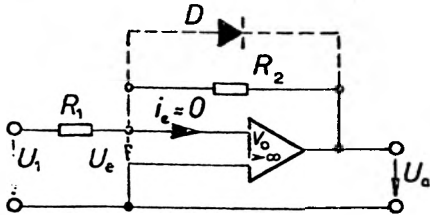
$R_3 = 7 \text{ k}\Omega$

$R_x = \text{temperaturabhängiger Widerstand } R_x \text{ bei } 20^\circ\text{C} = 6 \text{ k}\Omega$

Temperaturkoeffizient  
 $\alpha_{20} = +0,004 \text{ [1/}^\circ\text{C]}$

- a) Wie lautet die Abgleichbedingung für obige Brückenschaltung ( $i = 0$ )?
- b) Bei welchem Temperaturwert  $\vartheta_x$  des temperaturabhängigen Widerstandes  $R_x$  ist die Brücke abgeglichen?
- c) Wie groß ist der Strom  $i$  bei  $\vartheta = 20^\circ\text{C}$ , wenn man den Innenwiderstand des Meßgerätes vernachlässigt? (Größe und Vorzeichen!)

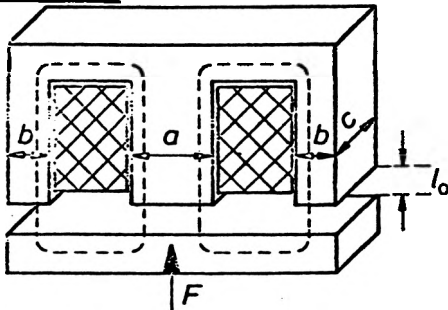
## 2. Aufgabe



Gegeben ist die Schaltung eines Umkehrverstärkers mit  $R_1 = 50 \text{ k}\Omega$ ,  $R_2 = 100 \text{ k}\Omega$  und für dessen Operationsverstärker näherungsweise gilt:  $U_a/U_e = -V_o$  und  $V_o \rightarrow \infty$ .

- a) Für den Fall, daß die gestrichelt gezeichnete Diode D nicht vorhanden ist, berechne man die Gesamtverstärkung  $V = U_a/U_1$  und skizziere die Kennlinie  $U_a = f(U_1)$  im Bereich  $U_1 = -5\text{V} \dots +5\text{V}$
- b) Man skizziere die genannte Kennlinie für den Fall, daß die ideal angenommene Diode D wie eingezeichnet vorhanden ist.

## 3. Aufgabe



$$a = 2 \cdot b = 6 \text{ cm}$$

$$b = 3 \text{ cm}$$

$$c = 6 \text{ cm}$$

$$l_0 = 0,5 \text{ cm}$$

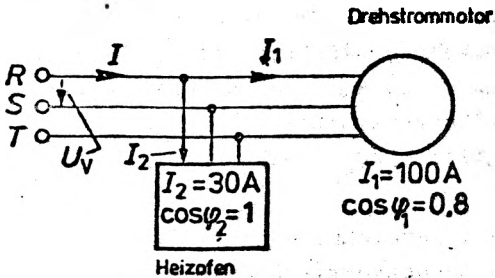
(Permeabilität des Luftspaltes:  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ Vs/Acm}$ )

Der gezeichnete Elektromagnet soll den Anker mit der Kraft  $F = 2865 \text{ N}$  bei einer Luftspatlänge  $l_0 = 0,5 \text{ cm}$  anziehen.

- a) Welche Flußdichte  $B$  im Luftspalt ist dazu erforderlich?
- b) Welcher Gleichstrom  $I$  in der Spule mit  $w = 1000$  Windungen ist dazu erforderlich?

Man rechne mit homogener Feldverteilung und nehme näherungsweise an, daß die magnetische Spannung im Eisen vernachlässigt werden kann.

#### 4. Aufgabe



An ein symmetrisches Drehstromnetz ( $U_V = 380\text{ V}$ ) sind zwei symmetrische Verbraucher gemäß nebenstehendem Bild angeschlossen.

- Wie groß ist die dem Netz insgesamt entnommene Wirkleistung ?
  - Wie groß ist der resultierende Leistungsfaktor  $\cos \varphi$  ?
  - Wie groß ist der Strom  $I$  ?
- (Zeigerdiagramm hilfreich, Benutzung der Sternspannung hilfreich) .

---

#### 5. Aufgabe

Ein Drehstromasynchronmotor habe folgende Nenndaten:

Spannung:  $U_N = 380\text{ V}$ ,  $f = 50\text{ Hz}$

Nennleistung  $P_N = 50\text{ kW}$

Leistungsfaktor  $\cos \varphi_N = 0,8$

Wirkungsgrad  $\eta_N = 0,95$

Nenndrehzahl  $n_N = 1455\text{ min}^{-1}$

- Welche Polpaarzahl hat der Motor ?
- Wie groß ist der Nennschlupf ?
- Wie groß ist der Nennstrom ?
- Wie groß sind die Verluste im Rotor bei Nennbetrieb ?
- Wie groß sind die übrigen Verluste und wo treten sie auf ? (Aufzählung) .

## 6. Aufgabe

Zur Drehzahlsteuerung des fremderregten Gleichstrommotors gibt es die Verfahren der Ankerspannungssteuerung und der Feldstromsteuerung.

- a) Man stelle die Vor- und Nachteile der Verfahren in betriebs-technischer Hinsicht für Dauerlast dar.
  - b) Welches sind die Vor- und Nachteile hinsichtlich des Bauaufwandes der Antriebsanlage ?
- 

## 7. Aufgabe

Warum wird für Antriebe kleiner Leistung am Einphasennetz häufig der Universalmotor statt des im Aufbau einfacheren einphasigen Asynchronmotors verwendet ?