

Aufgabenblätter inkl. Deckblatt	7	Anzahl Lösungsbogen _____
------------------------------------	---	------------------------------



DHBW Mosbach
 Grundlagen Elektrotechnik 2 (GET2), MT19B, Bayer Rev. 1.2.0 Klausur 2020/07

Dozent Dipl.-Ing. FH Rainer Bayer **Datum** 01.07.2020

Matrikelnummer auf jedem Blatt/Bogen (Aufgaben und Lösungen) in der Kopfzeile eintragen

Studienjahrgang MT19B, 2. Sem. **Zeit** 60 min

Hilfsmittel Taschenrechner; Formelsammlung 6 Seiten DIN A4

Bewertung Punktzahl 100% _____ Punkte _____
 Datum, Signum _____ Ergebnis _____

Rechnen Sie auf 4 signifikante Stellen genau!

Aufg.	Thema	Blatt	a)	b)	c)	d)	e)	f)	Σ
1	Periodische Signale	2 – 3	7	2	5	3	5	3	25
2	Netzwerke bei veränderlicher Frequenz	4	6	2	4	2	3	8	25
3	BODE-Diagramm	5 – 6	1	5	7	3	5	4	25
4	Drehstrommotor	7	3	7	6	3	3	3	25
Bemerkungen									100

1 Periodische Signale

/ 25

I Verbraucherzweipol (VZP)

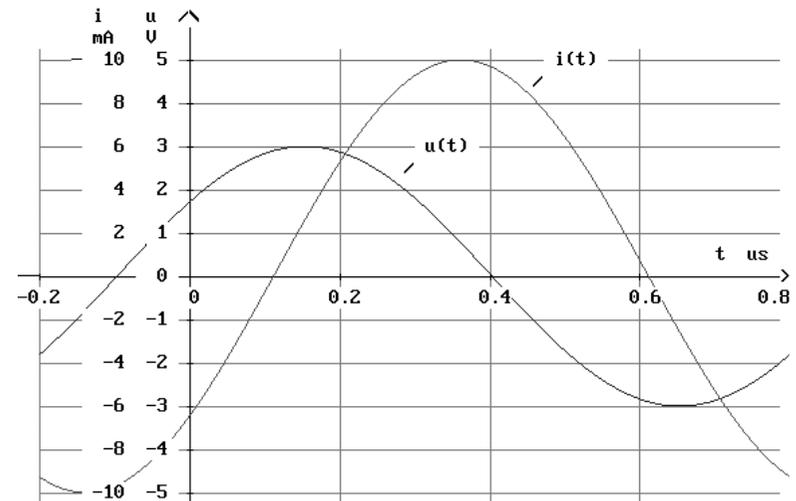


Abb. 1.1: Liniendiagramm VZP

- a) Tragen Sie Hilfslinien zum Auslesen ein. / 7
 - Beschreiben Sie $u(t)$ und $i(t)$ in allgemeiner Form.
 - Geben Sie die Zahlenwerte der Parameter an.
- b) Ermitteln Sie $\varphi_{U,I}$ in Altgrad. / 2

Rechnen Sie mit folgenden Zahlenwerten weiter:

$f = 160 \text{ kHz}$; $\hat{U} = 2 \text{ V}$; $\hat{I} = 7 \text{ mA}$; $\varphi_{U,I} = 80^\circ$.

- c) Skizzieren Sie die Ersatz-Reihenschaltung aus idealen elektrotechnischen Grundzweipolen und berechnen Sie die Bauteilewerte. / 5
- d) Berechnen Sie den Wirkleistungseintrag. / 3

– weiter auf dem nächsten Blatt –

1 Periodisches Signal (fortgesetzt)

II Rechteckschwingung

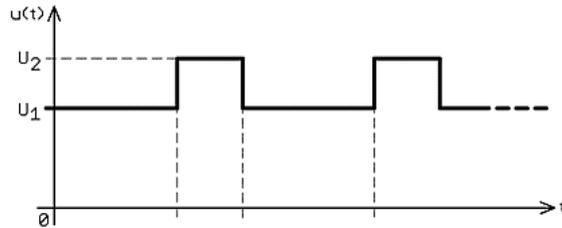


Abb. 1.2: Liniendiagramm Rechteckschwingung

- e) Markieren Sie in Abb. 1.2 die Größen Impulszeit τ und Periodendauer T und geben Sie **in allgemeiner Form an:** / 5
- Tastgrad V_T ;
 - Effektivwert $U = f(\{U_1; U_2; V_T\})$.
- f) $U_1 = 3 \text{ V}$; $U_2 = 4 \text{ V}$. Ermitteln Sie die **Zahlenwerte** von: / 3
- Tastgrad V_T (aus Abb. 1.2);
 - Effektivwert U ;
 - Leistungseintrag P in einen Wirkwiderstand von 50Ω .

2 Netzwerke bei veränderlicher Frequenz

/ 25

I Übertragungsfunktion Vierpol

$$\underline{E}_u(j\omega) = \frac{U_2}{U_1} = \frac{1}{1 + \frac{R1}{R2} + \frac{C2}{C1} + j\left(\omega \cdot R1 \cdot C2 - \frac{1}{\omega \cdot R2 \cdot C1}\right)}$$

Gesucht ist die Kreisfrequenz, bei der \underline{U}_2 und \underline{U}_1 in Phase sind.

- a) Ermitteln Sie $\omega_1 = f(\{R1; R2; C1; C2\})$. / 6
- b) Ermitteln Sie ω_2 für $R1 = R2$; $C1 = C2$. / 2
- c) Ermitteln Sie $|E_u(j\omega_2)|$ als Zahl und in dB. / 4

II Reihenschwingkreis (RSK) als Zweipol

$L = 100 \text{ mH}$; $C = 1 \mu\text{F}$; $R = 15 \Omega$; $U = 10 \text{ V}$

- d) Berechnen Sie die Resonanz-Kreisfrequenz ω_0 . / 2
- e) $U_C(\omega_0)$: / 3
- Berechnen Sie den Zahlenwert.
 - Vergleichen Sie $U_C(\omega_0)$ mit U . Wie nennt man diesen Effekt?
- f) Bei der Kreisfrequenz $\omega^* > \omega_0$ beträgt der Leistungseintrag $P^* = P_{\max} / 2$. / 8
- Wie nennt man die Kreisfrequenz ω^* ?
 - Abb. 2 unten: Zeichnen Sie ein unmaßstäbliches, aber allgemeingültiges Zeigerdiagramm der Widerstände bei ω^* .
 - Bestimmen Sie den Ansatz $\omega^* = f(\{R; L; C\})$. Die Lösung der Gleichung ist nicht gefordert.

Abb. 2: Zeigerdiagramm der Widerstände für ω^*

3 BODE-Diagramm

/ 25

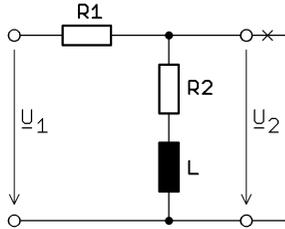


Abb. 3.1: Vierpol (VP), unbelastet

- a) Welche Ordnung hat das System? Begründen Sie Ihre Antwort. / 1
- b) Ermitteln Sie **direkt aus der Schaltung** mit Begründung: / 5
 - ob der VP Tiefpass- oder Hochpass-Eigenschaft besitzt;
 - $|F_u(j\omega)|$ und $\varphi(\omega)$ bei den Extrema von ω .
- c) Abb. 3.2 auf dem nächsten Blatt: Zeichnen Sie die Näherungsfunktion von Amplituden- und Phasengang für die vorgegebenen Eck-Kreisfrequenzen ein. / 7
- d) Ermitteln Sie $F_u(j\omega) = f(\{\omega; R1; R2; C\})$ in der Form $\frac{A + jB}{C + jD}$. / 3
- e) Ermitteln Sie $|F_u(j\omega)|$ und $\varphi(\omega)$ bei den Extremwerten von ω **aus $F_u(j\omega)$** . / 5
- f) $R2 = 0,1 \Omega$; $\omega_N = R2 / L$. Berechnen Sie die Bauteilwerte von $R1$ und L . / 4

– weiter auf dem nächsten Blatt –

3 BODE-Diagramm (fortgesetzt)

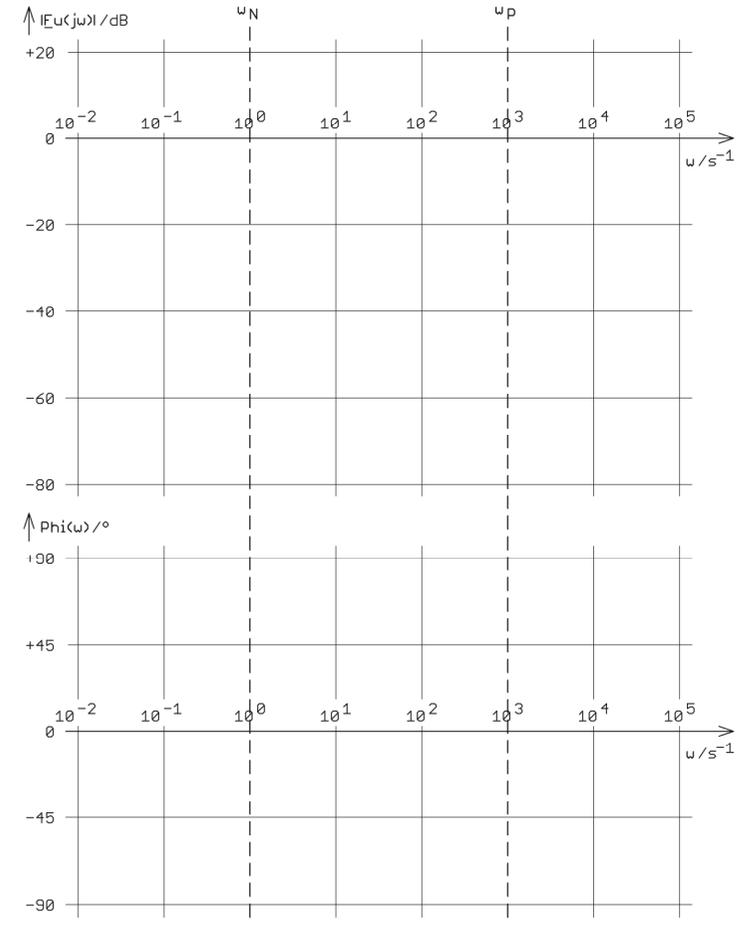


Abb. 3.2: BODE-Diagramm mit gegebenen Eck-Kreisfrequenzen ω_N ; ω_P

4 Drehstrommotor**/ 25**

400 / 690 V	Δ / Y	8,5 / 4,9 A
S1	4,0 kW	$\cos \varphi$ 0,82
1 410 min ⁻¹		50 Hz
IP 54		Iso.Kl. F

*Abb. 4: Leistungsschild
3-Phasen-Motor*

Betrieb an 230 / 400 V; 50 Hz

- | | |
|--|-----|
| a) Geben Sie an, in welcher Schaltungsart dieser Motor an das gegebene Netz anzuschließen ist, damit er seine Bemessungsleistung abgibt. | / 3 |
| b) Berechnen Sie Kupferwiderstand R_{Cu} und Induktivität L eines Stranges. | / 7 |
| c) Der Motor ist auf $\cos \varphi^* = 0,95$ zu kompensieren. Berechnen Sie C_{Δ} und C_Y . | / 6 |
| d) Berechnen Sie den Leiterstrom nach der Kompensation. | / 3 |
| e) Berechnen Sie den Wirkungsgrad vor und nach der Kompensation. | / 3 |
| f) Berechnen Sie das Drehmoment in Nm. | / 3 |