

Übungsmitschrift

ELEKTRONIK

Mitschrift von

Falk-Jonatan Strube

Vorlesung von

Prof. Dr.-Ing. Gudrun Flach

25. März 2018

INHALTSVERZEICHNIS

1 Übung 1

4



1 ÜBUNG 1

1.2

$$P = M \cdot 2\pi \cdot n$$

P ... mech. Leistung

M ... Drehmoment

n ... Drezahl

a) ges.: P für

$$M_1 = 1Nm, n = 1000min^{-1}$$

$$M_2 = 2Nm, n = 1000min^{-1}$$

$$P_1 = \frac{1Nm \cdot 2\pi \cdot 1000min^{-1}}{Ws} = \frac{104,72W}{\frac{1}{60}s^{-1}}$$

$$P_2 = \underline{\underline{209,44W}}$$

b) zugeschnittene Größengleichung für P, M in Nm, n in min⁻¹, P in Watt

$$\frac{P}{W} = \frac{M}{Nm} \cdot 2\pi \cdot \underbrace{\frac{n}{s^{-1}}}_{60 \cdot min^{-1}} = 2\pi \cdot \frac{1}{60} \cdot \frac{M}{Nm} \cdot \frac{n}{min^{-1}} = \boxed{0,105 \frac{M}{Nm} \cdot \frac{n}{min^{-1}} = \frac{P}{W}}$$

zugeschnittene Größengleichung

1.3

$$W = P \cdot t$$

a) Zugeschnitten Größengleichung für W in kWh, P in kW, t in s

$$\frac{W}{kWh} = \frac{P}{kW} \cdot \underbrace{\frac{t}{h}}_{3600s} = \frac{1}{3600} \cdot \frac{P}{kW} \cdot \frac{t}{s}$$

b) ges.: W für

$$P_1 = 0,4kW, t = 7200s$$

$$P_2 = 1,2kW, t = 3600s$$

$$W_1 = \frac{1}{3600} \cdot 0,4 \cdot 7200kWh = \underline{\underline{0,8kWh}}$$

$$W_2 = \underline{\underline{1,2kWh}}$$

1.4

Luftgeschwindigkeit

Staurohr nach Prandl: $\Delta p = \left(\frac{\rho}{2}\right)v^2$ mit ρ ... Luftdichte $1,1 \frac{kg}{m^3}$

ges.: v in $\frac{km}{h}$ bei ρ in $\frac{kg}{m^3}$, Δp in Pa $\Rightarrow 1Pa = 1 \frac{N}{m^2} = 1 \frac{kg}{s^2}$



$$v = \sqrt{\frac{2 \cdot \Delta p}{\rho}} = \sqrt{\frac{2 \Delta \frac{p}{kg}}{\frac{kg}{m^3}}} = \sqrt{\frac{2 \Delta p}{\frac{kg}{m^3}}} = \sqrt{\frac{2 \Delta p}{\frac{kg}{m^3}}} = \sqrt{\frac{2 \Delta p}{\left(\frac{10^{-3} \cdot km}{3600 h}\right)^2}} = \sqrt{\frac{2}{3,6^2 \cdot 1,1}} \sqrt{\Delta p \frac{km}{h}}$$

$$v = \underline{\underline{0,37 \sqrt{\Delta p \frac{km}{h}}}}$$

ges.: v_i

$$\Delta p = 10, 30, 50, 100 Pa$$

$$v_1 = \underline{\underline{0,37 \cdot \sqrt{10} \frac{km}{h} = 1,17 \frac{km}{h}}}$$

$$v_2 = \underline{\underline{2,03 \frac{km}{h}}}$$

$$v_3 = \underline{\underline{2,62 \frac{km}{h}}}$$

$$v_4 = \underline{\underline{3,7 \frac{km}{h}}}$$

2.1

geg.: $I = 2mA, t = 2min$

ges.: Q

Lösung: $I = \frac{\Delta Q}{\Delta t} = \frac{Q}{t}$

$$Q = I \cdot t = 2mA \cdot 2 \cdot 60s = 240mAs = \underline{\underline{0,24As}}$$

2.2

geg.: $I = 125mA, t = 3,2s$

ges.: Anzahl Elektronen n

$$e = 1,602 \cdot 10^{-19} C$$

Lösung: $Q = I \cdot t = n \cdot e$

$$n = \frac{I \cdot t}{e} = \frac{125mA \cdot 3,2s}{1,602 \cdot 10^{-19} As} = \underline{\underline{250 \cdot 10^{16} \text{ Elektronen}}}$$

2.3

geg.: $n_p = 0,2 \cdot 10^{11}, n_n = 10^9, e = 1,602 \cdot 10^{-19} C, t = 1s$

ges.: I

$$\text{Lösung: } I = \frac{\Delta Q}{\Delta t} = \frac{e(n_n + n_p)}{\Delta t} = \frac{1,602 \cdot 10^{-19} As (26 \cdot 10^9)}{1s} = \underline{\underline{41,652 \cdot 10^{-10} A}}$$

2.4

geg.: $Q = 20mAh, I = 1\mu A$

ges.: t, n

$$\text{Lösung: } t = \frac{Q}{I} = \frac{20 \cdot 10^{-3} Ah}{1 \cdot 10^{-6} A} = \underline{\underline{20000h}}$$

$$n = \frac{Q}{e} = \frac{20 \cdot 10^{-3} \cdot 3600 As}{1,602 \cdot 10^{-19} As} = \underline{\underline{4,944 \cdot 10^{20}}}$$



2.5

Die Stromstärke beim Laden und Entladen einer Autobatterie hat folgenden Zeitverlauf:

Zeitintervall	Stromstärke
$0 \leq t < 3h$	$2A$
$3 \leq t < 4h$	$-0,5A$
$t \geq 4h$	$0A$

Welche Ladung hat die Batterie nach $4h$, wenn Anfangsladung 0 war?
Zeitverlauf von I und Q ist darzustellen.

Lösung: $Q = 2A \cdot 3h + (-0,5A) \cdot 1h = 6Ah - 0,5Ah = \underline{\underline{5,5Ah}}$

