

TECHNICKÁ UNIVERZITA V KOŠICIACH
FAKULTA ELEKTROTECHNIKY A INFORMATIKY
KATEDRA ELEKTROTECHNIKY A MECHATRONIKY

Meranie na jednosmernom motore

Meranie č. 4

Meno a priezvisko:

Skupina:

Akademický rok:

1 Úvod

Vo všeobecnosti vlastnosti všetkých jednosmerných motorov sú popísané ich charakteristikami. Parametrom je tvrdé sieťové napätie $U_a = \text{konšt.}$. Spravidla meriame charakteristiky pri nominálnom napätí $U = U_{aN} = \text{konšt.}$

Najčastejšie používané charakteristiky jednosmerných strojov:

- Mechanická charakteristika $\omega_m = f(M)$ pri $U_a, I_b = \text{konšt.}$
- Momentová charakteristika $M = f(I_a)$ pri $U_a, I_b = \text{konšt.}$
- Rýchlostná charakteristika $\omega_m = f(I_a)$ pri $U_a, I_b = \text{konšt.}$
- Regulačná charakteristika¹ $I_b = f(I_a)$ pri $U_a, \omega_m = \text{konšt.}$

Merania vykonáme na jednosmernom motore s cudzím budením (JMCB), pričom z výrobného štítku motora určíme:

a) nominálny výkon:

$$P_N =$$

b) nominálne napätie kotvy motora:

$$U_{aN} =$$

c) nominálne napätie budenia motora:

$$U_{bN} =$$

d) nominálne otáčky motora:

$$n_N =$$

e) nominálny prúd kotvy motora:

$$I_{aN} =$$

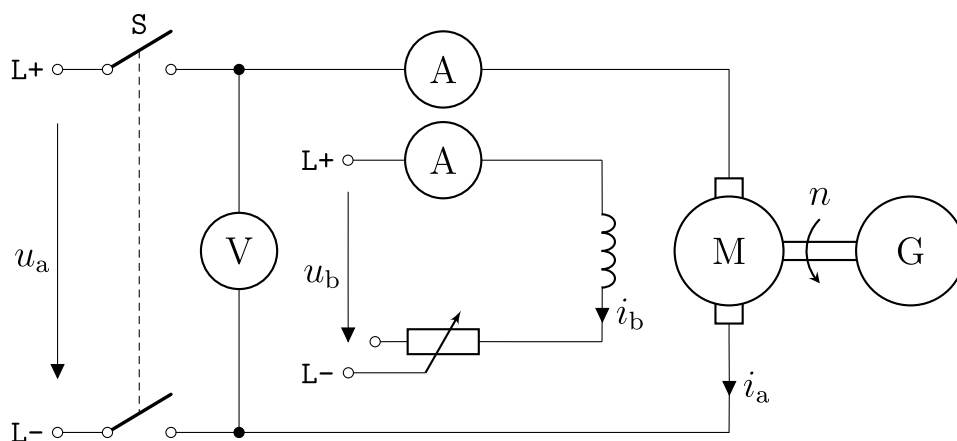
f) nominálny prúd budenia motora:

$$I_{bN} =$$

¹Regulačná charakteristika nemá zmysel pre sériový motor

2 Zafažovanie JSCB – prirodzená charakteristika

Motor spojený s dynamometrom zapojíme podľa schémy na Obr. 1.



Obr. 1: Schéma zapojenia – zafažovanie motora s cudzím budením

Pri zníženom napätí skontrolujeme zhodnosť zmyslu otáčania dynamometra G a meraného motora M. Dynamometrom roztočíme sústavu na nominálnu mechanickú uhlovú rýchlosť ω_N meraného motora. Budením nastavíme napätie na kotve motora na hodnotu napätia zdroja, na ktorú budeme motor pripájať (napätia musia mať rovnakú polaritu). Tým vylúčime prúdový náraz pri zapnutí. Počas merania udržujeme budiaci prúd motora a napätie kotvy na konštantnej hodnote. Meraný motor zafažíme dynamometrom asi na $M_p \approx 1,2 M_N$. Zafažovací moment znižujeme približne po $0,2 M_N$ až do nuly. Pri každej hodnote momentu odčítame prúd kotvy I_a a otáčky n . Namerané hodnoty zapisujeme do Tab. 1. Rýchlostná charakteristika nameraná pri U_{aN} a I_{bN} sa nazýva *prirodzená charakteristika* motora.

Tab. 1: Tabuľka nameraných a vypočítaných hodnôt

$U_{aN} =$		(V)		$I_{bN} =$		
n (1/min)	I_a (A)	M (Nm)	ω_m (1/s)	P_1 (W)	P_2 (W)	η (–)

Z nameraných hodnôt vypočítame:

a) mechanickú uhlovú rýchlosť:

$$\omega_m = \frac{2\pi n}{60} = \frac{n}{9,55} = \quad (1)$$

b) príkon motora:

$$P_1 = U_a I_a + U_{bN} I_{bN} = \quad (2)$$

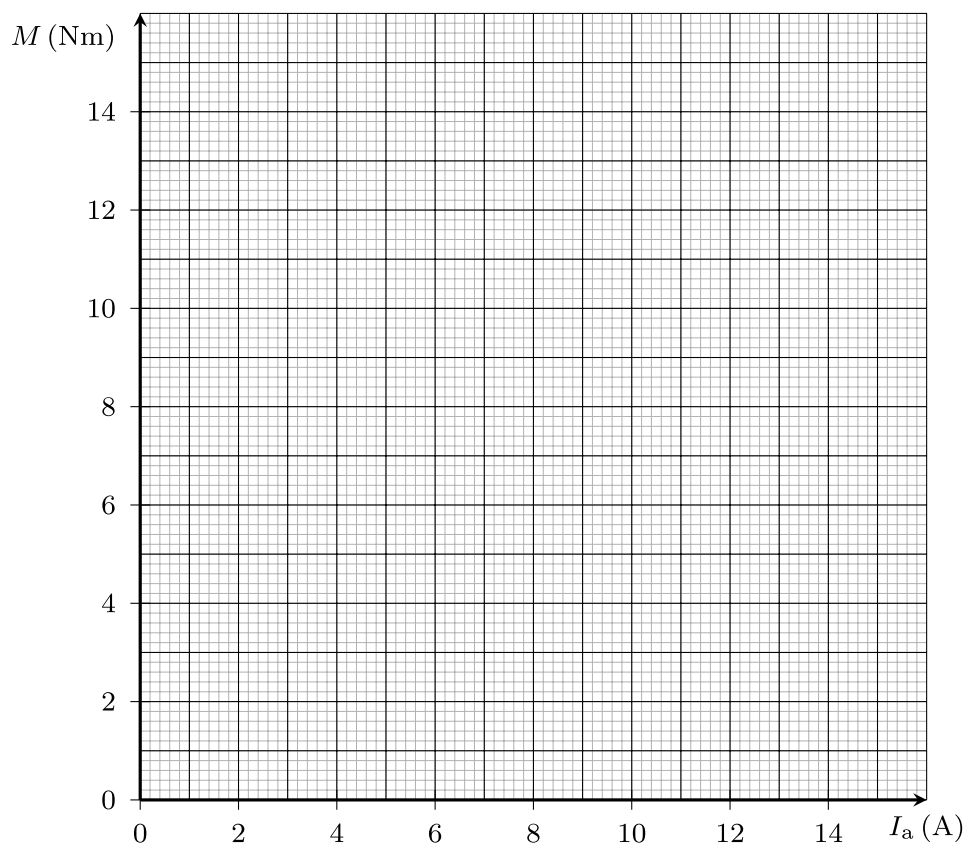
c) mechanický výkon motora:

$$P_2 = M \omega_m = \quad (3)$$

d) účinnosť motora:

$$\eta = \frac{P_2}{P_1} = \quad (4)$$

Vypočítané hodnoty zapisujeme do Tab. 1. Pribeh momentovej charakteristiky zakreslíme do rastra na Obr. 2 a pribeh rýchlostnej charakteristiky (RCH) do rastra na Obr. 3.



Obr. 2: Momentová charakteristika cudzobudeného motora

3 Zapažovanie JMCB pri zníženom napätí

Schéma zapojenia zostáva tak ako je to na Obr. 1. Počas merania sú budiaci prúd I_b motora a napätie kotvy U_a konštantné. Pri zníženom napätí meraný motor zapažíme dynamometrom asi na $M_p \approx 1,2 M_N$. Zapažovací moment znižujeme približne po $0,2 M_N$ až do nuly. Pri každej hodnote momentu odčítame prúd kotvy I_a a zmeriame otáčky motora n . Meranie urobíme pre $U_a \approx 0,95 U_{aN}$ a $U_a \approx 0,90 U_{aN}$. Namerané a vypočítané hodnoty zapisujeme do Tab. 2 a Tab. 3. Priebehy rýchlostných charakteristík (RCH) pri zníženom napätí vynesieme graficky do rastra na Obr. 3.

Tab. 2: Meranie pri zníženom napájacom napätí

	$U_a =$ (V)				$I_b =$ (A)			
n (1/min)								
ω_m (1/s)								
I_a (A)								
M (Nm)								

Tab. 3: Meranie pri zníženom napájacom napätí

	$U_a =$ (V)				$I_b =$ (A)			
n (1/min)								
ω_m (1/s)								
I_a (A)								
M (Nm)								

4 Zapažovanie JMCB pri zníženom budení

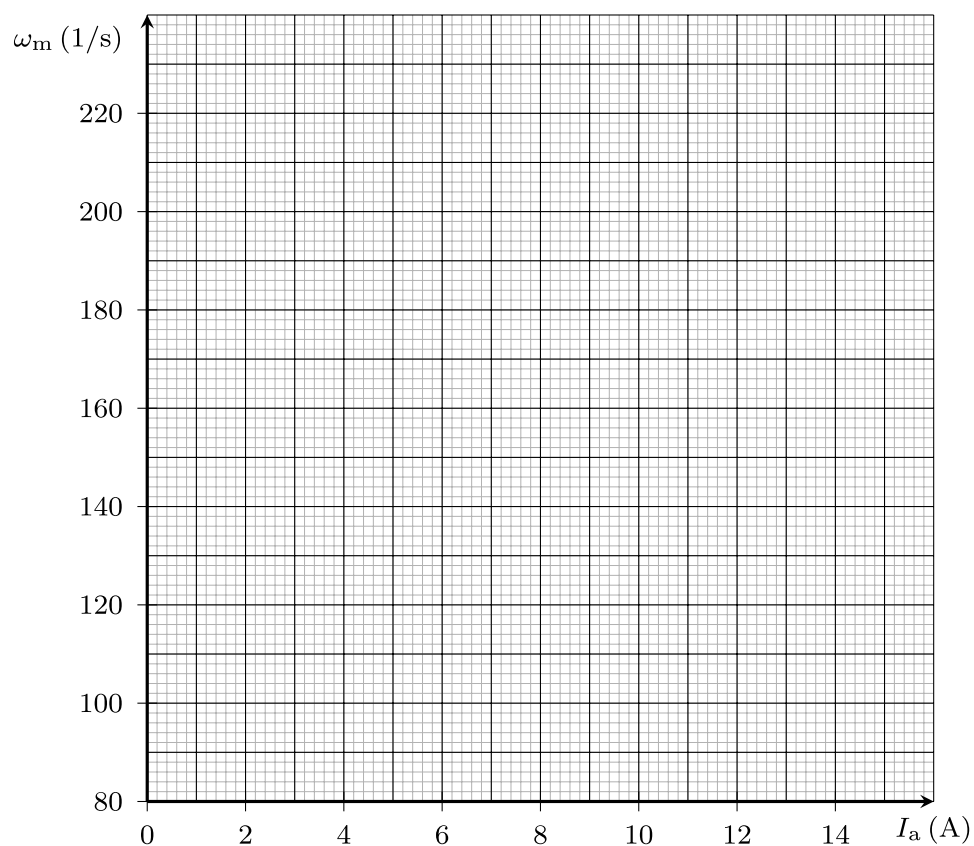
Meranie urobíme na motore pri nominálnom napájacom napätí U_{aN} a zníženom budiacom prúde $I_b < I_{bN}$. Schéma zapojenia taká istá, ako je uvedená na Obr. 1. Počas každého merania sú budiaci prúd motora I_b a napätie kotvy $U_a = U_{aN}$ udržiavajú konštantné. Pri zníženom budiacom prúde meraný motor zapažíme asi na hodnotu $M_p \approx 1,2 M_N$. Zapažovací moment znižujeme približne po $0,2 M_N$ až do nuly. Pri každej hodnote momentu odčítame prúd kotvy I_a ako aj otáčky motora n . Zmeriame dva priebehy rýchlostných charakteristík. Pri budiacom prúde $I_b \approx 0,9 I_{bN}$ a $I_b \approx 0,8 I_{bN}$. Hodnoty nameraných veličín zapisujeme do Tab. 4 a Tab. 5. Priebehy rýchlostných charakteristík (RCH) nameraných pri zníženom budení vynesieme graficky do rastra na Obr. 3.

Tab. 4: Meranie pri zníženom buzení

	$U_a =$ (V)				$I_b =$ (A)			
n (1/min)								
ω_m (1/s)								
I_a (A)								
M (Nm)								

Tab. 5: Meranie pri zníženom buzení

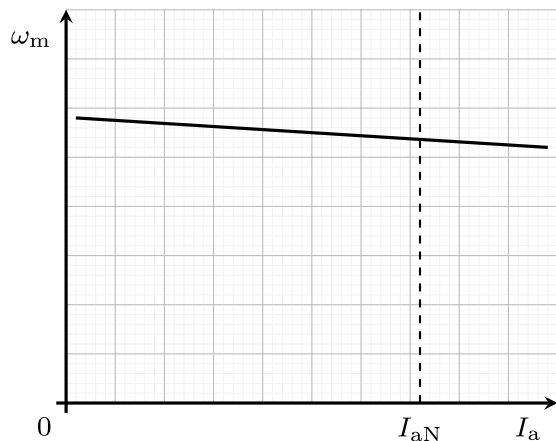
	$U_a =$ (V)				$I_b =$ (A)			
n (1/min)								
ω_m (1/s)								
I_a (A)								
M (Nm)								



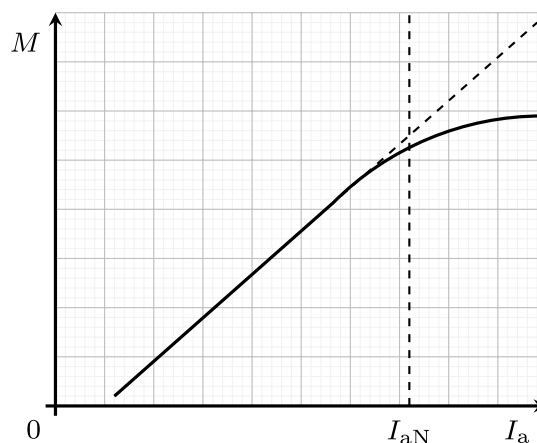
Obr. 3: Namerané rýchlostné charakteristiky cudzobudeného motora

Charakteristiky JMCB

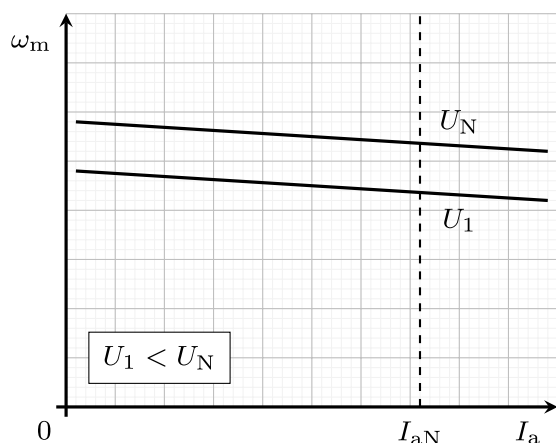
Na Obr. 4 až 7 sú zobrazené základné charakteristiky DC motora s cudzím buđením.



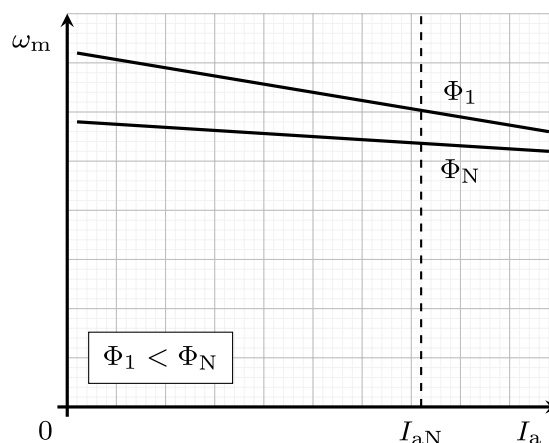
Obr. 4: Rýchlostná charakteristika



Obr. 5: Momentová charakteristika



Obr. 6: RCH pri zníženom napätí



Obr. 7: RCH pri zníženom buđení

Poznámka o úprave

Tento dokument vznikol ako revízia pôvodného dokumentu:

Názov: **Návody na cvičenia z elektrických strojov**
 Autori: prof. Ing. Pavel Zásalický, CSc., Ing. Ján Kaňuch, PhD.
 Vydavateľ: Technická univerzita v Košiciach
 Rok: 2016
 ISBN: 978-80-553-2579-8

Revízia zahŕňa opravy chýb a malé úpravy obsahu pôvodného dokumentu.