

Měření na dynamech

Zadání: Změřte vlastnosti dynamy:

- charakteristiku naprázdno v zapojení s cizím buzením
- zatěžovací charakteristiku v zapojení s cizím buzením
- zatěžovací charakteristiku v zapojení derivačního dynamy
- hladiny intenzity zvuku soustrojí motor–dynamo na otáčkách

Popis úlohy:

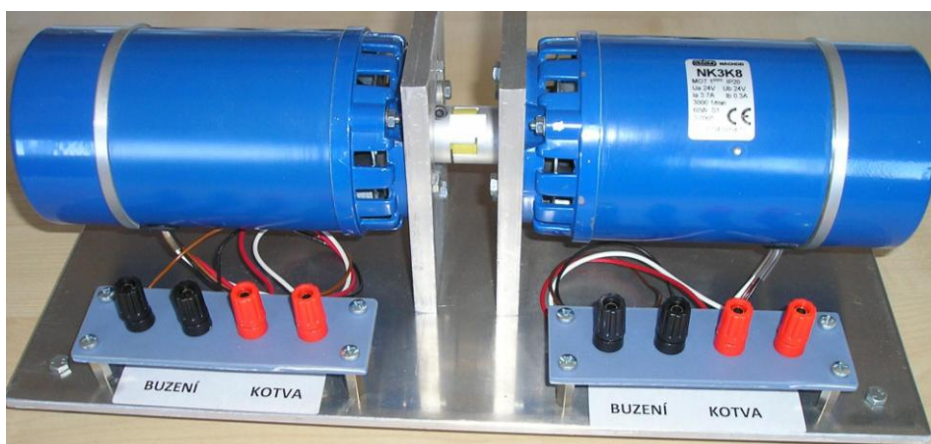
Do nedávné doby se derivační dynamy používala pro napájení budících vinutí alternátorů, hlavně v menších elektrárnách. Z této pozice byla dynamy postupně vytlačena spolehlivějšími a levnějšími usměrňovači napájenými z elektrizační sítě. Pro nouzové nabuzení alternátorů se pak používají akumulátory, které však pro dosažení delší životnosti vyžadují pravidelnou kontrolu a údržbu.

Užití dynam s paralelním buzením (derivačních) je v nyní omezeno pouze na napájení budících vinutí alternátorů menších záložních zdrojů pokrývajících nezbytné dodávky při výpadcích elektrizační sítě a mobilních (přenosných) zdrojů střídavého napětí. Zdrojem mechanické energie pro pohon alternátoru a dynamy jsou spalovací motory, případně turbíny. Po roztočení derivačního dynamy se k jeho nabuzení využívá zbytkového magnetismu – remanentní indukce. Po dosažení jmenovitého napětí dynamy pak dojde k nabuzení alternátoru.

Měření úlohy budete realizovat na soustrojí tvořeném dvojicí stejnosměrných strojů NK3K8 s pojených mechanickou spojkou. Jedná se o stroje pro napětí 24 V s oddělenými vinutími kotvy a buzení. Jeden ze strojů, v zapojení derivačního motoru bude napájen z výkonového regulovaného zdroje napětí a po většinu měření na něm budete udržovat konstantní napětí 24V. Druhý stroj bude pracovat jako dynamo, v případě dynamy s cizím buzením bude budící vinutí připojené ke stejnému zdroji napětí jako prvního stroje.

V průběhu měření budete měřit výstupní napětí dynamy v různých provozních režimech a zapojeních.

Na závěr měření provedete ještě měření závislosti hlučnosti soustrojí na jeho otáčkách.



Postup měření:

a) Měření charakteristiky naprázdno

Zapojte měřicí obvod pro měření charakteristiky naprázdno. Pro regulaci budícího proudu dynama použijte dvojici válcových rezistorů s odporem 570Ω zapojených do série (označení R_1). Před začátkem měření nastavte na obou rezistorech R_1 maximální odpor a pro první měření (naprázdno) rozpojte obvod buzení dynama. Zapojte napájení motoru a postupným zvyšováním napětí roztočte soustrojí. Jemnou regulací napětí nastavte napájení motoru na hodnotu 24V, pro přesné měření napětí použijte multimetr MS-8268. Odečte napětí naprázdno vytvořené zbytkovým magnetismem obvodu dynama. Připojte R_1 a změnou jeho odporu nastavujte v tabulce předtištěné hodnoty proudu. Při nastavování budícího proudu postupujte velmi pečlivě – **nesmíte se vracet**, protože v důsledku hystereze bude při snížení budícího proudu na předcházející hodnotu napětí dynama vyšší u této předcházející hodnoty.

b) Měření zatěžovací charakteristiky dynama s cizím buzením

Zapojte měřicí obvod pro měření zatěžovací charakteristiky dynama s cizím buzením, jako zatěžovací rezistor R_2 použijte dvojici válcových rezistorů 250Ω zapojených paralelně. Před začátkem měření nastavte na zatěžovacích rezistorech R_2 maximální odpor a pro první měření (naprázdno) ponechejte zatěžovací obvod rozpojený. Napájení motoru a budící vinutí dynama připojte ke zdroji napětí. Postupně zvyšujte napětí zdroje výstupní napětí dynama naprázdno dosáhne hodnoty 24V. Připojte zatěžovací rezistory R_2 a změnou jejich odporu nastavujte v tabulce předtištěné hodnoty proudu.

c) Měření zatěžovací charakteristiky dynama s cizím buzením

Zapojte měřicí obvod pro měření zatěžovací charakteristiky dynama s paralelním buzením. Na zatěžovacím rezistoru R_2 nastavte maximální hodnotu odporu a pro první měření (naprázdno) ponechejte zatěžovací obvod rozpojený. Připojte motor ke zdroji napětí a změnou napájení nastavte napětí dynama naprázdno na hodnotu 24V. Vstupní napětí budete po celou dobu měření udržovat na této nastavené hodnotě. Připojte zatěžovací rezistor R_2 a změnou jeho odporu nastavujte v tabulce předtištěné hodnoty proudu. Měření ukončete změřením proudu nakrátko, tohoto stavu dosáhnete postupným snižováním zatěžovacího odporu až na jeho nulovou hodnotu.

d) Měření hladiny intenzity zvuku soustrojí motor–dynamo

Z předchozího měření ponechejte bez změny napájení motoru, ale kompletně rozpojte obvod dynama. Jemnou regulací nastavte napájení motoru na 12V. Laserový otáčkoměr nasměrujte hřídél se spojkou mezi motorem a dynamem, kde se nachází světlá odrazová ploška. Změřte otáčky soustrojí a ze vzdálenosti od hrany stolu (cca 0,3m od soustrojí) změřte hladinu intenzity zvuku. Měření zopakujte pro v tabulce uvedené hodnoty napětí 14 až 28V. Při měření hladiny intenzity zvuku dbejte na to, aby pro všechna měření byl hlukoměr ve stejné poloze. Z naměřených hodnot sestrojte graf pro závislost otáček na napájecím napětí motoru a graf pro závislost hladiny intenzity zvuku soustrojí motor–dynamo na otáčkách.

Upozornění: *Otáčkoměr používá zdroj laserového záření, který může poškodit zrak a to i odraženým paprskem. Proto dbejte při práci s tímto přístrojem zvýšené opatrnosti !*

Schéma zapojení pro měření dynama naprázdno:

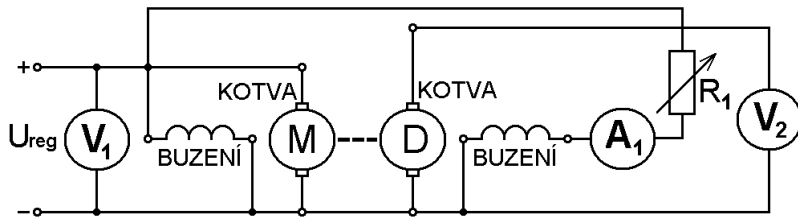


Schéma zapojení pro měření zatěžovací charakteristiky dynama s cizím buzením:

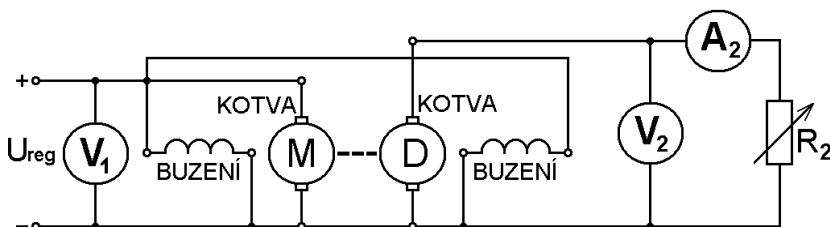
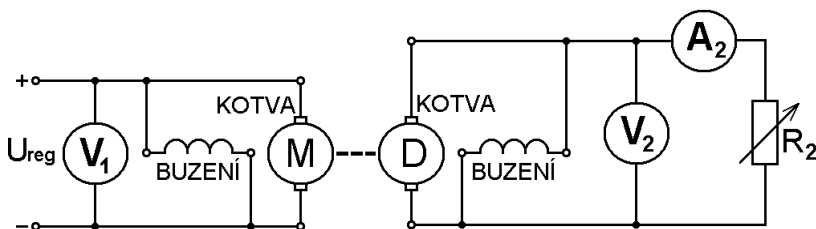


Schéma zapojení pro měření zatěžovací charakteristiky dynama s paralelním buzením:



Použité měřicí přístroje:

Název	Označení	Výrobce	Typ	Výrobní číslo	Třída přesnosti	Měřicí soustava	Použité rozsahy
Voltmetr	V ₁	Mastech	MS-8268		±(0,7%+2dig)	číslicová	automatická volba
Voltmetr	V ₂	Mastech	MS-8218		±(0,03%+6dig)	číslicová	automatická volba
Ampérmetr	A ₁	GANZ	HDA-5		1,5%	magnetoelektrická	0,1; 0,3A
Ampérmetr	A ₂	GANZ	HLA-2		0,5%	elektromagnetická	0,6; 1,2; 3A
Válcové rezistory	R ₁	Metra	OPK500	---	---	---	2x 570Ω v sérii
Válcové rezistory	R ₂	Metra	OPK300	---	---	---	2x 250Ω paralelně
Zdroj	U _{reg}	Diametral	Q130R50D		---	---	0 ÷ 30V/20A
Otáčkoměr		Lutron	DT-2234BL		±(0,05%+1dig)	laserová číslicová	10 - 99 999 ot.min ⁻¹
Hlukoměr		Lutron	SL 4023SD		±1,4 až 5,6dB	číslicová	30 – 130dB

Měření naprázdno:

I_B [mA]	U_0 [V]
0	
25	
50	
75	
100	
125	
150	
175	
200	
225	
250	
275	
300	

Měření zatěžovacích charakteristik:

	cizí buzení	paralelní buzení
I [A]	U [V]	U [V]
0		
0,2		
0,4		
0,6		
0,8		
1		
1,2		
1,4		
1,6		
1,8		
2		
*)	---	

*) zapište hodnotu proudu nakrátko

Poznámky:

- 1) Pro zatěžování dynam je použita dvojice stejných rezistorů zapojených paralelně. Aby nedošlo k přetížení jednoho z rezistorů, jeho poškození, je nutné nastavovat na obou stejné hodnoty odporu, tj. polohy jezdců.
- 2) **Dynamo s cizím buzením nesmí být provozováno nakrátko!**
- 3) Jestliže přejde derivační dynamo do stavu nakrátko postupným zvyšováním zátěže není tento stav pro dynamo nebezpečný. Pro dynamo je však nebezpečný zkrat.

Měření otáček a hladiny intenzity zvuku

U [V]	n [ot.min ⁻¹]	B [dB]
12		
14		
16		
18		
20		
22		
24		
26		
28		

Z naměřených hodnot nakreslete:

- 1) Charakteristiku dynamu na prázdno $U_0=fce(I_B)$
- 2) Do společného grafu zatěžovací charakteristiky obou dynam $U=fce(I)$
- 3) Závislost otáček motoru na napájecím napětí $n=fce(U)$
- 4) Závislost hladiny intenzity zvuku soustrojí motor–dynamo na otáčkách $B=fce(n)$

Závěru uveďte:

- 1) Zhodnocení průběhu změřené charakteristiky naprázdno.
- 2) Zhodnocení průběhu změřených zatěžovacích charakteristik obou zapojení dynam.
- 3) Zhodnocení závislosti otáček stejnosměrného (derivačního) motoru na napájecím napětí.
- 4) Zhodnocení závislosti hladiny intenzity zvuku soustrojí motor–dynamo na otáčkách.