

Máquinas Eléctricas - Exercícios 2

Nome _____ N° _____

ATENÇÃO: A justificação **clara e concisa** das afirmações e cálculos mais relevantes que fizer é um factor determinante para o seu desempenho. **Responda no espaço destinado às questões.**

Excitação Independente

- 1 Uma máquina C.C. de excitação independente com enrolamentos de compensação operando como **motor** tem os seguintes valores:

resistência de armadura = $0,25 \Omega$, resistência do enrolamento de campo = 150Ω , tensão nominal de armadura = 200 V , tensão nominal de campo = 200 V , corrente nominal de armadura = 20 A , binário nominal = 30 N.m . Desprezando as perdas mecânicas da máquina, calcule:

Os valores nominais de _____ velocidade _____ e de _____ potência mecânica da máquina

- 2 Uma máquina C.C. de excitação independente, com enrolamentos de compensação tem os seguintes dados de placa: 125 HP , 2000 rpm , tensão de armadura = 230 V , tensão de campo = 230 V , resistência de armadura = $0,05 \Omega$, resistência de campo = 58Ω . Desprezando as perdas mecânicas da máquina, calcule:

- a) O binário nominal e a corrente nominal de armadura.
b) A velocidade de rotação em vazio e a regulação de velocidade.

3 Uma máquina de corrente contínua com **excitação independente** e com enrolamentos de compensação tem os seguintes valores nominais: 30 CV, 2500 rpm, tensão de armadura = 400 V.

Foram medidos os seguintes valores: resistência de armadura = $0,30 \Omega$, resistência do enrolamento de campo = 200Ω .

Foi feito o ensaio em vazio da máquina como gerador, obtendo-se assim a relação entre sua corrente de campo e a tensão na armadura, descobrindo-se que essa relação é linear, da seguinte forma (para uma velocidade de rotação constante igual à nominal)::

I_f (A)	1	2
E_a (V)	200	400

Desprezando as perdas mecânicas da máquina de corrente contínua, calcule:

a) Os seguintes valores nominais:

binário	corrente de armadura	tensão induzida na armadura	corrente de campo
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

b) Caso o binário solicitado pela carga ao motor seja de 80% do binário nominal do motor, calcule qual deverá ser o novo valor da corrente de campo para que a velocidade se mantenha constante igual à velocidade nominal:

E qual será o novo valor da corrente de armadura nesse caso?

<input type="text"/>	<input type="text"/>
----------------------	----------------------

Excitação Shunt

- 4 Uma máquina C.C. de excitação “shunt”, com enrolamentos de compensação tem os seguintes dados de placa: 100 HP, 2500 rpm, tensão = 220 V, resistência de armadura = 0,04 Ω , resistência de campo = 70 Ω .

Desprezando as perdas mecânicas da máquina, calcule:

- a) O binário nominal, a corrente nominal de armadura e a corrente nominal de campo.

- b) A velocidade de rotação em vazio (em rpm).

- c) A corrente de armadura quando o motor trabalha com metade do binário nominal e 80% da velocidade nominal
Como é possível fazer com que o motor opere desta forma?

- d) Desenhe as ligações dessa máquina operando como motor em condições nominais, indicando os valores de tensões, quedas de tensões e correntes.

- 5 Responda às seguintes questões:

- Dado um motor C.C. shunt alimentado com Tensão constante, o que ocorre se diminuirmos o valor da sua corrente de campo?

- Caso o Binário solicitado pela carga tenha se mantido constante o que ocorrerá com a corrente de armadura neste caso?

6 Uma máquina de corrente contínua com excitação *shunt* e com enrolamentos de compensação opera com os seguintes valores nominais: 40 cv, 1000 rpm, 400 V. Foram medidos os seguintes valores: resistência de armadura = 0,20 Ω, resistência do enrolamento de campo = 200 Ω. Desprezando as perdas mecânicas, calcule:

a) O binário nominal, a corrente nominal de armadura, a corrente de campo e a tensão induzida na armadura.

$\tau_{nom} =$	$I_{a_{nom}} =$	$I_{campo} =$	$V_{ind_arm} =$
b) A velocidade de rotação em vazio e a regulação de velocidade.			$n_{vazio} =$
			$Reg_{vel} =$ %

7 Uma máquina de corrente contínua com excitação paralela funciona como motor accionando uma certa carga mecânica. A resistência de armadura é de 3 Ω e a resistência do enrolamento de campo é de 250 Ω.

A máquina é ligada sem a utilização de nenhuma resistência em série com o enrolamento de campo.

Sabendo que a tensão de alimentação é de 500 V e que a corrente total consumida é de 20 A, determine:

a - o valor da tensão induzida na armadura

b - a potência mecânica que o motor fornece à carga
(despreze as perdas mecânicas do motor)

a	b	c
---	---	---

c - a velocidade de rotação do conjunto motor-carga (sabendo que ao realizar um ensaio em vazio da máquina operando como gerador a tensão terminal de 500 V é alcançada com uma velocidade de rotação de 2000 rpm).

Desenhe o circuito da máquina C.C. indicando as tensões e correntes nos elementos.

Excitação Série

8 Uma máquina C.C. de excitação série com enrolamentos de compensação operando como **motor** tem os seguintes valores: resistência de armadura = $0,2 \Omega$, resistência do enrolamento = $0,3 \Omega$, tensão nominal = 200 V , corrente nominal = 20 A , binário nominal = $24,2 \text{ N.m}$. Desprezando as perdas mecânicas da máquina, calcule:

a) Os valores nominais de velocidade potência mecânica da máquina perdas por efeito Joule

--	--	--

b) Considerando que o fluxo magnético varia linearmente com a corrente no enrolamento, e desprezando qualquer efeito de magnetismo residual na máquina, calcule o binário e a velocidade da máquina para as seguintes condições de operação:

Corrente de 5 A

Corrente de 10 A

Corrente de 40 A

--	--	--	--	--	--

c) Com os valores dos itens a) e b) trace a curva de binário x velocidade para esta máquina operando como motor.

d) Desenhe as ligações dessa máquina operando como motor em condições nominais, indicando os valores de tensões, quedas de tensões e correntes.

9 Uma máquina de corrente contínua com enrolamento série tem as seguintes características de operação nominal:

$V_t = 200 \text{ V}$, $I_a = 10 \text{ A}$ (corrente de armadura) , $n = 2500 \text{ rpm}$, 2 CV .

Sabe-se ainda que: resistência de armadura + escovas = $1,7 \Omega$, resistência do enrolamento série = $2,1 \Omega$.

a) Para o caso de operação nominal, determine: a potência eléctrica de entrada, as perdas por efeito Joule, as perdas mecânicas, o rendimento, o binário e a tensão induzida no rotor.

$P_e =$	$p_{\text{Joule}} =$	$p_{\text{mec}} =$	$\eta =$	$\tau =$
				$E_a =$

b) Qual será a velocidade da máquina para operação com $2/3$ do binário nominal? Embora não seja verdade (explique o motivo) considere as perdas mecânicas iguais às calculadas no item a).

$n_{2/3} =$	Motivo:
-------------	---------

10 Uma máquina de corrente contínua com excitação série funciona como motor accionando uma certa carga mecânica.

A resistência de armadura é de $0,40 \Omega$ e a resistência do enrolamento de campo é de $0,70 \Omega$.

Sabendo que a tensão de alimentação é de 400 V e que a corrente consumida é de 50 A ., determine:

a - o valor da tensão induzida na armadura

b - a potência mecânica que o motor fornece à carga (despreze as perdas mecânicas do motor)

a	b	c
---	---	---

c – sabendo que a velocidade de rotação nestas condições é de 2000 rpm , determine o binário

d - Desenhe o circuito dessa máquina C.C. indicando as tensões e correntes nos elementos.

e – considerando que o fluxo na máquina varia linearmente com a corrente de excitação, determine a velocidade da máquina ao consumir uma corrente de 10 A , sendo ainda alimentada com 400 V .

--

12 Responda às seguintes questões:

- Que tipo de motor de corrente contínua é utilizado em aplicações de tracção? _____

- Que tipo de motor CC tem poucas espiras e de fio grosso no enrolamento de campo?

- Neste motor o binário produzido varia com o quadrado da corrente consumida: _____

13 Diga se cada uma das afirmações é verdadeira (V) ou falsa (F). **Atenção:** uma resposta errada anula uma correcta.

- () Toda energia transformada de eléctrica para mecânica num motor de corrente contínua passa pelas suas escovas do rotor.
- () As escovas e o anel segmentado do rotor da máquina de corrente contínua operando como gerador funcionam como um rectificador mecânico.
- () Toda energia transformada de eléctrica para mecânica num motor de corrente contínua passa pelas suas escovas do rotor.
- () Parte da energia transformada de eléctrica para mecânica num motor de corrente contínua passa pelas suas escovas do rotor e a outra parte passa pelo enrolamento de excitação do estator.
- () No motor CC com excitação paralela a velocidade de rotação pode aumentar ao solicitar-se mais binário.
- () No motor CC com excitação série a velocidade de rotação pode aumentar quando a carga solicita mais binário.
- () No motor CC com excitação composta subtrativa (ou diferencial) a velocidade de rotação pode aumentar ao solicitar-se mais binário.