



Exercícios – Máquina CC

1) Um gerador composto aditivo de 50kW, 500V, equipado com um desviador, entrega a corrente de carga nominal a uma carga, na tensão nominal. Esta condição é obtida pelo ajuste adequado da resistência do desviador e do reostato de campo. A Figura 1 mostra o campo em derivação colocado diretamente nos terminais da carga (conexão shunt-longa). As correntes medidas através do enrolamento de campo shunt e do desviador são 4 A e 21 A respectivamente. As resistências de enrolamento de armadura e de campo série são 0,1 e 0,02 Ω respectivamente.

- Qual é a corrente de campo série?
- Calcule a resistência do desviador.
- Calcule a tensão de armadura gerada.

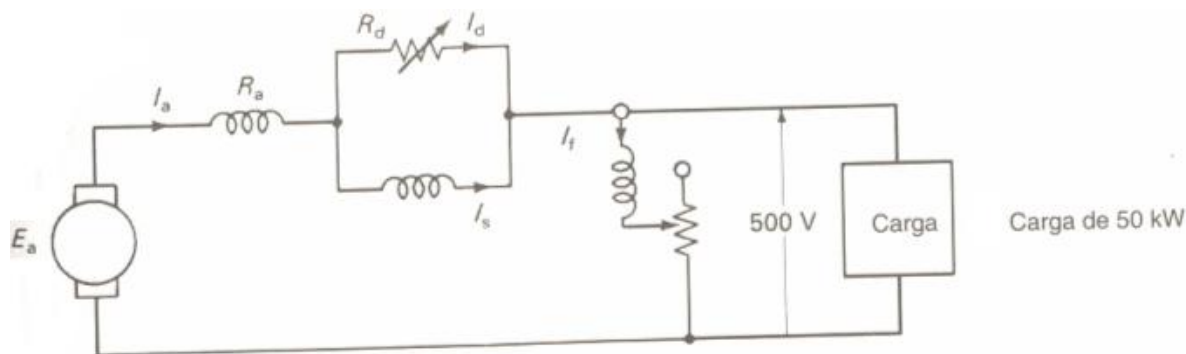


Figura 1 – Circuito para o exercício 1.

2) Um gerador CC em derivação auto-excitado de 10kW, 250V, acionado a 1000 rpm possui resistência de armadura de 0,15 Ω e a corrente de campo é de 1,64 A, quando a tensão terminal é de 250V, com carga nominal. As perdas rotacionais são conhecidas e iguais a 540W. Para a carga nominal, calcule:

- a fem induzida na armadura
- o torque desenvolvido
- o rendimento

obs: Para este exercício a formula utilizada para o cálculo do torque desenvolvido é:

$$T = \frac{E_g I_a}{\frac{2 \pi n}{60}} [N - m], \text{ onde o numerador representa a potência eletromagnética.}$$

3) Um gerador CC com excitação independente possui uma resistência de armadura de $0,1\Omega$ e resistência de campo de 80Ω . A corrente nominal do circuito de campo é de 1 A . A tensão gerada a 1000 rpm é de 100V e a potência desenvolvida na armadura da máquina é de 12kW . A Figura 2 apresenta a curva de magnetização do gerador a 1000 rpm . Calcule:

- Despreze o efeito da reação de armadura e determine a tensão no terminal da carga.
- Considere que o efeito da reação de armadura para carga nominal é de $0,06\text{ A}$. Determine a tensão no terminal de carga.
- Considere que o efeito da reação de armadura para carga nominal é de $0,06\text{ A}$. Determine a corrente de campo necessária para que se tenha 100V no terminal de carga.

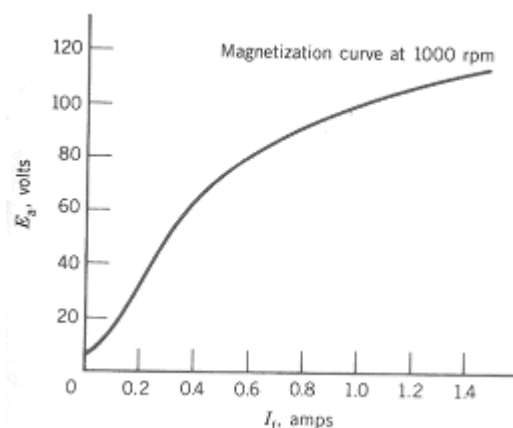


Figura 2 – Curva de magnetização do gerador.

4) Um gerador com excitação em derivação, 100kW , 230V , tem $R_a = 0,05\Omega$ e $R_f = 57,5\Omega$. Se o gerador opera à tensão nominal, calcule a tensão induzida a (a) plena carga e (b) meia-carga. Despreze a queda no contato da escova.

5) Um gerador com excitação composta curta, 50kW , 250V , tem os seguintes dados: $R_a = 0,06\Omega$; $R_s = 0,04\Omega$; $R_f = 125\Omega$. Calcule a tensão induzida na armadura para carga nominal a tensão terminal nominal. Considere 2V como a queda total no contato das escovas.

6) Repita a questão 5 para a conexão composta longa.

7) Duas máquinas CC possuem as seguintes características:

máquina CC 1 - $E_g = 120\text{V}$; $n = 1500\text{ rpm}$; $p = 4$

máquina CC 2 - $E_g = 240\text{V}$; $n = 1500\text{ rpm}$; $p = 4$

As bobinas utilizadas na construção dos enrolamentos de armadura possuem tensão e correntes nominais de 4 V e 5 A respectivamente. Para o mesmo número de bobinas usadas nas duas máquinas, determine:

- a) o tipo de enrolamento de armadura utilizada em cada máquina
- b) o número de bobinas necessárias em cada máquina
- c) o kW de cada máquina

8) Um gerador com excitação independente tem uma característica de tensão sem carga de 125V, com uma corrente de campo de 2,1 A quando gira na velocidade de 1600 rpm. Calcule:

- a) A tensão gerada quando a corrente de campo é aumentada para 2,6 A.
- b) A tensão gerada quando a velocidade é reduzida para 1450 rpm e a corrente de campo é aumentada para 2,8 A.

9) O gerador do exercício 4 tem uma perda total mecânica e no ferro de 1,8kW. Calcule o rendimento do gerador a plena carga.

10) Um gerador CC de 6 pólos, enrolamento imbricado, tem na armadura 720 condutores ativos. O gerador é projetado para gerar 420V a 1720 rpm. Determine o fluxo por pólo.

11) A armadura do gerador do exercício 6 é reconectada como um enrolamento ondulado. A que velocidade o gerador deve operar para induzir 630V na armadura?

12) Um enrolamento de campo em derivação de um gerador de 240V tem uma resistência de 50 Ω . Qual a resistência de um reostato de campo a ser acrescentado ao circuito para limitar a corrente de campo a 3 A quando o gerador estiver em funcionamento com a tensão especificada.

13) A tensão terminal de um gerador em derivação é de 110V quando a tensão gerada é de 115V e a corrente na armadura de 20 A. Qual a resistência da armadura.

14) A tensão do terminal de um gerador em derivação de 75kW é de 600V com a carga especificada. A resistência do campo em derivação é de 120 Ω e a resistência da armadura é de 0,2 Ω . Calcule a fem gerada.

15) Um gerador composto em derivação curta tem uma tensão de terminal de 240V quando a corrente da linha é de 50 A. A resistência do campo série é de $0,04\Omega$. Calcule:

- a) a queda de tensão através do campo série
- b) a queda de tensão através da armadura
- c) a corrente da armadura com uma corrente de campo em derivação de 2 A
- d) se as perdas forem de 2000W, qual será a eficiência.

16) Um motor em derivação consome 6kW de uma linha de 240V. Se a resistência do campo for de 100Ω , calcular I_L , I_f e I_a .

17) A eficiência com a carga especificada de um motor em derivação de 100HP e 600V é de 85%. A resistência de campo é de 190Ω e a resistência da armadura de $0,22\Omega$. A velocidade do motor com carga máxima é de 1200 rpm. Calcule.

- a) a corrente de linha especificada
- b) a corrente de campo
- c) a corrente da armadura em condições de carga máxima
- d) a f_{cem} com carga máxima

18) Um motor composto em derivação longa tem uma corrente de armadura de 12 A, uma resistência de armadura de $0,05\Omega$ e uma resistência de campo série de $0,15\Omega$. O motor está ligado a uma fonte de alimentação de 115 V. Calcule.

- a) a f_{cem}
- b) a potência em HP produzida na armadura

19) Um motor derivação opera com um fluxo de 25mWb por pólo, tem enrolamento imbricado, 2 pólos e 360 condutores. A resistência da armadura é de $0,12\Omega$ e o motor é projetado para operar a 115V, consumindo a plena carga 60 A na armadura.

- a) determine o valor da resistência externa a ser inserida no circuito da armadura tal que, na partida, a corrente da armadura não exceda ao dobro do valor a plena carga.
- b) quando o motor alcança a velocidade de 400 rpm, a resistência externa é reduzida para 50%, qual é a corrente da armadura a esta velocidade?
- c) a resistência externa é completamente eliminada quando o motor alcança sua velocidade final; a corrente da armadura atinge o seu valor de plena carga, calcule a velocidade do motor.

Resultado dos exercícios

- 1) (a) 83 A (b) $0,079\Omega$ (c) 512,06V
- 2) (a) 256,246 V (b) 101,94 N-m (c) 89,2%
- 3) (a) 88 V (b) 86 V (c) 1,46 A
- 4) (a) 251,93V (b) 241V
- 5) 272,12V
- 6) 272,2V
- 7) M1 – imbricado; M2 – ondulado (b) 120; 120 (c) 2400 W; 2400 W
- 8) (a) 154,76V; (b) 151,04V
- 9) 89,01%
- 10) 0,0203Wb
- 11) 860rpm
- 12) 30Ω
- 13) $0,25\Omega$
- 14) 626 V
- 15) (a) 2V (b) 242V (c) 52 A (d) 85,71%
- 16) $I_L=25$ A; $I_f=2,4$ A e $I_a=22,6$ A
- 17) (a) 146,3 A (b) 3,157 A (c) 143,11 A (d) 568,51 V
- 18) (a) 112,6V (b) 1,81 HP
- 19) (a) $0,838\Omega$ (b) 102 A (c) 718,6rpm