GABARITO E SOLUÇÃO

Um motor shunt **Vt** V tem resistências de armadura e de campo de **Ra** Ω e **Rf** Ω, respectivamente. O motor desenvolve um torque na carga $T_L \propto n^2$ e uma velocidade igual a **n1** rpm quando é suprido por uma corrente de **I1** A da rede. Calcule a nova velocidade e corrente de armadura se uma resistência externa de **Rs** Ω for inserida no circuito de armadura. Despreze reação de armadura e saturação.

Tipo	Vt	Ra	Rf	Ia1	n1	Rs	**Ia2**	**n2**
1	220	0,2	220	10	1000	5	**6,5**	**852**
2	220	0,2	220	20	1000	5	**10,9**	**756**
3	220	0,2	220	20	1000	10	**7,9**	**645**
4	220	0,2	220	10	1000	8	**5,7**	**795**
5	220	0,2	220	10	1000	10	**5,2**	**763**
6	220	0,2	220	15	1000	10	**6,8**	**695**
7	300	0,2	150	15	1000	10	**7,4**	**755**
8	300	0,2	200	15	500	10	**7,6**	**749**
9	220	0,2	220	10	1200	7	**5,9**	**812**

Para ambas as situações:

$$I_f = \frac{V_t}{R_f}$$

Para a situação (1):

$$E_{a(1)} = V_t - R_a I_{a(1)}$$

Para a situação (2):

$$E_{a(2)} = V_t - (R_a + R_s) I_{a(2)}$$

Como a corrente de campo é mantida constante em ambas as situações, têm-se as seguintes relações:

$$\frac{E_{a(2)}}{E_{a(1)}} = \frac{n_{(2)}}{n_{(1)}}$$

$$\frac{T_{(2)}}{T_{(1)}} = \frac{I_{a(2)}}{I_{a(1)}}$$

Também, pelo enunciado do exercício, o torque na carga é proporcional ao quadrado da velocidade, logo:

$$\frac{T_{(2)}}{T_{(1)}} = \frac{n_{(2)}^2}{n_{(1)}^2}$$

Então:

$$\frac{n_{(2)}}{n_{(1)}} = \sqrt{\frac{I_{a(2)}}{I_{a(1)}}}$$

Agora, podemos estabelecer as seguintes relações:

$$\frac{E_{a(2)}}{E_{a(1)}} = \sqrt{\frac{I_{a(2)}}{I_{a(1)}}}$$

Tendo calculado o valor de $E_{(1)}$ anteriormente, tem-se:

$$\sqrt{\frac{I_{a(2)}}{I_{a(1)}}} = \frac{V_t - (R_a + R_s)I_{a(2)}}{E_{a(1)}}$$

Resolvendo a equação acima, determina-se a corrente $Ia_{(2)}$. E, logo, pode-se obter a velocidade $n_{(2)}$.

$$\frac{n_{(2)}}{n_{(1)}} = \sqrt{\frac{I_{a(2)}}{I_{a(1)}}}$$