

1. Escolha do núcleo:

$$I_{p_ef} := \frac{I_{s_ef}}{n} \cdot 1.2$$

$$I_{p_ef} = 1.054 \text{ A}$$

$$AeAw := \frac{D_{max} \cdot V_{p_max} \cdot \left(I_{p_ef} + \frac{1}{n} \cdot I_{s_ef} + I_{d_ef} \right)}{F_s B_{max} \cdot J_{max} \cdot k_w} \cdot \frac{1}{\text{cm}^4}$$

$$AeAw = 0.547$$

Núcleo escolhido: E-30/14

$$Ae := 1.2 \text{ cm}^2$$

$$Aw := 0.85 \text{ cm}^2$$

$$m_{nucleo} := 42 \text{ g}$$

2. Cálculo do número de espiras:

$$N_p := \text{ceil} \left(\frac{D_{max} \cdot V_{p_max}}{F_s B_{max} \cdot Ae} \right)$$

$$N_p = 63$$

$$N_d := N_p$$

$$N_d = 63$$

$$N_s := \text{ceil} \left(\frac{N_p}{n} \right)$$

$$N_s = 27$$

$$B_{max} := \frac{D_{max} \cdot V_{p_max}}{F_s N_p \cdot Ae}$$

$$B_{max} = 0.198 \text{ T}$$

3. Cálculo da bitola do condutor:

$$\Delta := \frac{7.5 \cdot s^{-0.5} \cdot \text{cm}}{\sqrt{F_s}}$$

$$\Delta = 0.043 \cdot \text{cm}$$

Diâmetro do Fio:

$$D_{fio} := 2 \cdot \Delta \quad D_{fio} = 0.087 \cdot \text{cm}$$

D.fio é o diametro MÁXIMO do fio!

3.1. Número de condutores no primário:

O condutor escolhido é o 23AWG.

$$S_{\text{fio_p}} := 0.002582 \text{ cm}^2$$

$$S_{\text{fioiso_p}} := 0.003221 \text{ cm}^2$$

$$S_{\text{cobre_p}} := \frac{I_{\text{p_ef}}}{J_{\text{max}}}$$

$$S_{\text{cobre_p}} = 2.342 \times 10^{-3} \cdot \text{cm}^2$$

$$n_{\text{cond_p}} := \left(\frac{S_{\text{cobre_p}}}{S_{\text{fio_p}}} \right)$$

$$n_{\text{cond_p}} = 0.907$$

$$n_{\text{cond_p}} := \text{ceil} \left(\frac{S_{\text{cobre_p}}}{S_{\text{fio_p}}} \right)$$

$$n_{\text{cond_p}} = 1$$

3.2. Número de condutores no secundário:

O condutor escolhido é o 20AWG.

$$S_{\text{fio_s}} := 0.005176 \text{ cm}^2$$

$$S_{\text{fioiso_s}} := 0.006244 \text{ cm}^2$$

$$S_{\text{cobre_s}} := \frac{I_{\text{s_ef}}}{J_{\text{max}}}$$

$$S_{\text{cobre_s}} = 4.684 \times 10^{-3} \cdot \text{cm}^2$$

$$n_{\text{cond_s}} := \left(\frac{S_{\text{cobre_s}}}{S_{\text{fio_s}}} \right)$$

$$n_{\text{cond_s}} = 0.905$$

$$n_{\text{cond}_s} := \text{ceil}\left(\frac{S_{\text{cobre}_s}}{S_{\text{fio}_s}}\right)$$

$$n_{\text{cond}_s} = 1$$

3.3. Número de condutores no enrol. desmag.:

O condutor escolhido é o 30AWG.

$$S_{\text{fio}_d} := 0.000509 \text{ cm}^2$$

$$S_{\text{fioiso}_d} := 0.000704 \text{ cm}^2$$

$$S_{\text{cobre}_d} := \frac{I_{d_ef}}{J_{\text{max}}}$$

$$S_{\text{cobre}_d} = 4.444 \times 10^{-4} \cdot \text{cm}^2$$

$$n_{\text{cond}_d} := \left(\frac{S_{\text{cobre}_d}}{S_{\text{fio}_d}}\right)$$

$$n_{\text{cond}_d} = 0.873$$

$$n_{\text{cond}_d} := \text{ceil}\left(\frac{S_{\text{cobre}_d}}{S_{\text{fio}_d}}\right)$$

$$n_{\text{cond}_d} = 1$$

4. Cálculo das Perdas:

4.1 Perdas no cobre do primário:

$$\rho_{\text{fio}_p} := 0.000892 \frac{\Omega}{\text{cm}}$$

$$l_{\text{espira}} := 6.7 \text{ cm}$$

$$L_{\text{fio}_p} := N_p \cdot l_{\text{espira}}$$

$$L_{\text{fio}_p} = 4.221 \text{ m}$$

$$R_{\text{cobre}_p} := \frac{\rho_{\text{fio}_p} \cdot l_{\text{espira}} \cdot N_p}{n_{\text{cond}_p}}$$

$$R_{\text{cobre}_p} = 0.377 \Omega$$

$$P_{\text{cobre}_p} := R_{\text{cobre}_p} \cdot I_{p_ef}^2$$

$$P_{\text{cobre}_p} = 0.418 \text{ W}$$

4.2 Perdas no cobre do secundário:

$$\rho_{\text{fio}_s} := 0.000445 \frac{\Omega}{\text{cm}}$$

$$l_{\text{espira}} := 6.7 \text{ cm}$$

$$L_{\text{fio}_s} := N_s \cdot l_{\text{espira}}$$

$$L_{\text{fio}_s} = 1.809 \text{ m}$$

$$R_{\text{cobre}_s} := \frac{\rho_{\text{fio}_s} \cdot l_{\text{espira}} \cdot N_s}{n_{\text{cond}_s}}$$

$$R_{\text{cobre}_s} = 0.081 \Omega$$

$$P_{\text{cobre}_s} := R_{\text{cobre}_s} \cdot I_{s_{\text{ef}}}^2$$

$$P_{\text{cobre}_s} = 0.358 \text{ W}$$

4.3 Perdas no cobre do enrol. demag.:

$$\rho_{\text{fio}_d} := 0.004523 \frac{\Omega}{\text{cm}}$$

$$l_{\text{espira}} := 6.7 \text{ cm}$$

$$L_{\text{fio}_d} := N_d \cdot l_{\text{espira}}$$

$$L_{\text{fio}_d} = 4.221 \text{ m}$$

$$R_{\text{cobre}_d} := \frac{\rho_{\text{fio}_d} \cdot l_{\text{espira}} \cdot N_d}{n_{\text{cond}_d}}$$

$$R_{\text{cobre}_d} = 1.909 \Omega$$

$$P_{\text{cobre}_d} := R_{\text{cobre}_d} \cdot I_{d_{\text{ef}}}^2$$

$$P_{\text{cobre}_d} = 0.076 \text{ W}$$

Perda total no cobre:

$$P_{\text{cobre}} := P_{\text{cobre}_p} + P_{\text{cobre}_s} + P_{\text{cobre}_d}$$

$$P_{\text{cobre}} = 0.852 \text{ W}$$

5. Perdas Magnéticas:

$$\Delta B := B_{\max} = 0.198 \cdot T$$

$$P_p := 13 \frac{\text{mW}}{\text{g}}$$

$$P_{\text{nucleo}} := P_p \cdot m_{\text{nucleo}}$$

$$P_{\text{nucleo}} = 0.546 \text{ W}$$

6. Resistência Térmica do Núcleo:

$$R_{t_{\text{nucleo}}} := 23 (A_e A_w)^{-0.37} \frac{\text{K}}{\text{W}}$$

$$R_{t_{\text{nucleo}}} = 28.757 \cdot \frac{\text{K}}{\text{W}}$$

7. Elevação de Temperatura:

$$\Delta T := (P_{\text{cobre}} + P_{\text{nucleo}}) R_{t_{\text{nucleo}}}$$

$$\Delta T = 40.213 \text{ K}$$

8. Possibilidade de Execução:

$$A_{w_{\min}} := \frac{N_p \cdot S_{\text{fioiso}_p} \cdot n_{\text{cond}_p} + N_s \cdot S_{\text{fioiso}_s} \cdot n_{\text{cond}_s} + N_d \cdot S_{\text{fioiso}_d} \cdot n_{\text{cond}_d}}{k_w}$$

$$A_{w_{\text{nucleo}}} := A_w$$

$$A_{w_{\min}} = 0.64 \cdot \text{cm}^2$$

$$\text{Exec} := \frac{A_{w_{\min}}}{A_{w_{\text{nucleo}}}}$$

$$\text{Exec} = 0.753$$

é possível a execução !!!