

7 - BALANCE DE POTENCIAS EN EL PROTOTIPO M-1.

7.1 - Pérdidas relativas por efecto Joule y caída óhmica.

El prototipo M-1, está constituido por dos semiinductores conectados en paralelo, en conexión estrella siendo:

Tensión de fase, U_1 :	127 V
Corriente absorbida por los dos semiinductores, I_1 :	43 A
Nº de fases, m_1 :	3
$\cos \varphi_1$:	0,3
Resistencia medida en las tres fases, R_1 :	3,4 ?

Potencia aparente:

$$P = m_1 \cdot U_1 \cdot I_1 = 3 \cdot 127 \cdot 43 = 16.383 \text{ VA}$$

Potencia activa:

$$P = m_1 \cdot U_1 \cdot I_1 \cdot \cos \varphi_1 = 3 \cdot 127 \cdot 43 \cdot 0,3 = 4.915 \text{ W}$$

Caída óhmica de un semiinductor:

$$u_1 = R_1 \cdot I_1 = 3,4 \cdot 43/2 = 73,1 \text{ V}$$

Pérdidas relativas por efecto Joule de un semiinductor:

$$\bar{P}_{J1} \approx \bar{u}_{R1} \approx \frac{R_1 I_1}{U_1} 100$$

$$\bar{P}_{J1} \approx \bar{u}_{R1} \approx \frac{73,1}{127} 100 \approx 57,5\%$$

Pérdidas por efecto Joule absolutas de un semiinductor:

$$P_{J1} \approx m_1 \cdot R_1 \cdot I_1^2 \approx \bar{P}_{J1} \frac{P}{100} \approx 3 \cdot 3,4 \cdot 21,5^2 \approx 4715 \text{ W}$$

De los dos semiinductores:

$$P_{J1} = 2 \cdot 4715 = 9.430 \text{ W}$$

Caídas de reactancia de un semiinductor:

Según mediciones $L_1 = 9,245 \text{ mH}$

La reactancia de dispersión por fase, resulta ser:

$$X_1 = 2 \cdot f \cdot L_1 = 2 \cdot 50 \cdot 9,245 \cdot 10^{-3} = 2,9 \text{ } \Omega \text{ /fase}$$

La f.e.m. de dispersión por fase absoluta y relativa, resulta ser:

$$E_{X1} = X_1 \cdot I_1 = 2,9 \cdot 43/2 = 62,35 \text{ V/fase}$$

$$e_{X1} = \frac{E_{X1}}{U_1} 100$$

$$e_{X1} = \frac{62,35}{127} 100 = 49,09\%$$

Según expresión paramétrica de las caídas óhmicas relativas, $\%18$:

$$\frac{E_1}{U_1} = 1 + \frac{R_1 I_1}{U_1} \cos \varphi + \frac{X_1 I_1}{U_1} \sin \varphi$$

$$E_1 = 127 \cdot 1 + \frac{73,1}{127} 0,5 + \frac{62,35}{127} 0,278 = 73,11 \text{ V}$$

Caída óhmica en el inducido referida al inductor (tensión y corrientes primarios):

Si se admite que la sección teórica de la espira elemental del inducido es de 53 mm^2 , y mantenemos la longitud de esta espira elemental, la resistencia teórica por polo será:

$$R_2 = \frac{l}{S} = 0,04065 \frac{\text{m}}{53 \text{ mm}^2} = 0,0000249 \text{ } \Omega$$

$$R'_2 = R_2 (68/1) = 0,0000249 \cdot 68 = 0,0017 \text{ } \Omega$$

$$u_{R2/1} = R'_2 I_1 = 0,0017 \cdot 43 = 0,073 \text{ V}$$

Pérdidas relativas por efecto Joule en el inducido

$$\bar{P}_{J2} \approx \frac{u_{R2/1}}{U_1} \approx \frac{R'_2 I_1}{U_1} 100$$

$$\bar{P}_{J2} \approx \frac{0,073}{127} 100 \approx 0,057 \%$$

Pérdidas por efecto Joule absolutas en el inducido:

$$P_{J2} \approx m_2 \cdot R'_2 \cdot I_1^2 \approx \bar{P}_{J2} \frac{P_b}{100} \approx 3 \cdot 0,017 \cdot 43^2 \approx 94 \text{ W}$$

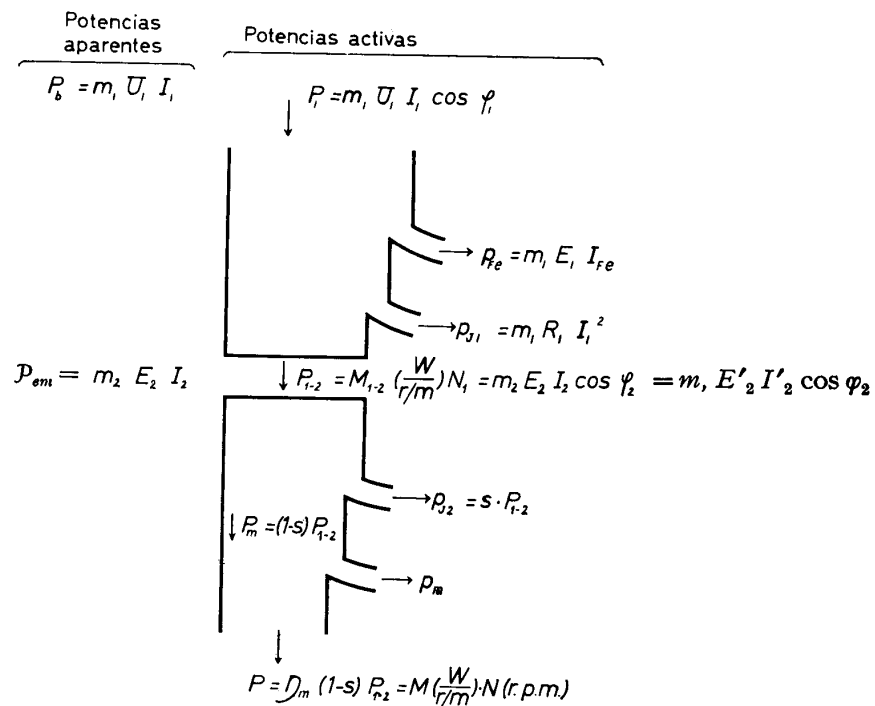


Fig.85: Balance de potencias

Como se puede ver el consumo total del prototipo M-1 vale:

Potencia aparente: $P = m_1 \cdot U_1 \cdot I_1 = 16.383 \text{ VA}$

Potencia activa: $P = m_1 \cdot U_1 \cdot I_1 \cdot \cos \varphi_1 = 4.915 \text{ W}$

Las pérdidas por efecto Joule de los devanados del prototipo M-1 valen:

$$P_{J1} = 2.4715 = 9.430 \text{ W}$$

$$P_{J2} = 94 \text{ W}$$

$$P_J = 9.430 + 94 = 9.524 \text{ W}$$

El resto de las pérdidas no se ha determinado.