

$$S_c = K \sqrt{P} \quad -- (1)$$

$S_c$  -- 铁心有效面积  $cm^2$

$K$  -- 系数 (1.02 - 1.2)

$P$  -- 变压器电磁功率 (瓦)

$$E = 4.44 \times B \times f \times N \times S_c \times 10^{-4} \quad -- (2)$$

$B$  -- 磁通密度(特)

$f$  -- 工作频率(赫)

$N$  -- 匝数

$$I_2 = J \times S_{m2} = J \times \frac{\pi}{4} d^2 \quad \text{---(3)}$$

$J$  --- 电流密度 ( $A/mm^2$ )

$S_{m2}$  --- 单根导线截面积 ( $mm^2$ )

$d$  --- 裸导线直径 ( $mm$ )

$$P = E \times I_2 \quad \text{---(4)}$$

$$= 4.44 \times B \times f \times N \times S_c \times I \times 10^{-4}$$

$$= 4.44 \times B \times f \times N \times S_c \times J \times S_{m2} \times 10^{-4}$$

$$= 4.44 \times B \times f \times N \times S_c \times J \times \left( \frac{\pi}{4} d^2 \times 10^{-2} \right) \times 10^{-2}$$

$$d = 11.3 \sqrt{\frac{I \times l_m}{F \times B \times S_c \times \Delta U \%}} \text{ (mm)}$$

式中:

$l_m$  --- 线圈平均匝长 (cm)

$I$  --- 电流 (A)

$F$  --- 工作频率 (Hz)

$S_c$  --- 铁心有效截面积 (cm<sup>2</sup>)

$B$  --- 负载磁通密度 (特)

$$K_m = \frac{2 \times N \times \frac{\pi}{4} d^2 \times 10^{-2}}{S_{OK}} \quad \text{---(5)}$$

$$N \times \frac{\pi}{4} d^2 \times 10^{-2} = \frac{K_m \times S_{OK}}{2} \quad \text{---(6)}$$

$K_m$  --- 窗口填充系数

$S_{OK}$  --- 铁心绕线窗口面积( $cm^2$ )

$K_W$  --- 为铁心绕线窗口面积( $S_{OK}$ )与铁心有效截面积( $S_C$ )之比

$$K_W = \frac{S_{OK}}{S_C}$$

$$S_{OK} = K_W \times S_C \quad \text{---(7)}$$

由式(6)(7)代入式(4)

$$P = E \times I$$

$$= 4.44 \times B \times f \times S_c \times J \times \left( N \times \frac{\pi}{4} d^2 \times 10^{-2} \right) \times 10^{-2}$$

$$= 4.44 \times B \times f \times S_c \times J \times \left( \frac{K_m \times S_{OK}}{2} \right) \times 10^{-2}$$

$$= 2.22 \times B \times f \times S_c \times J \times K_m \times K_w \times S_c \times 10^{-2}$$

$f = 50 \text{ Hz}$  时

$$P = 1.11 \times B \times S_c^2 \times J \times K_m \times K_w \text{ --- (8)}$$

由式(8)

$$S_c = \sqrt{\frac{P}{1.11 \times B \times J \times K_m \times K_w}} \text{ (cm}^2\text{)} \text{ --- (9)}$$

例  $EI48 \times 23.5$  与  $EI48 \times 30$

$$K_m = 0.286$$

$$S_{0x} = 2.4 \times 0.8 = 1.92 \text{ cm}^2$$

$EI48 \times 23.5$

$$K_w = \frac{S_{0x}}{S_c} = \frac{1.92}{1.6 \times 2.35 \times 0.96} = 0.532$$

$EI48 \times 30$

$$K_w = \frac{S_{0x}}{S_c} = \frac{1.92}{1.6 \times 3 \times 0.96} = 0.417$$

如磁通密度 $B = 1.5$

电流密度 $J = 3.5 A/mm^2$

将上述系数代入式(9)

$El48 \times 23.5$

$$S_c = \sqrt{\frac{P}{1.11 \times B \times J \times K_m \times K_w}} (cm^2)$$

$$= \sqrt{\frac{P}{1.11 \times 1.5 \times 3.5 \times 0.286 \times 0.532}}$$

$$= 1.062 \sqrt{P}$$

$El48 \times 30$

$$S_c = \sqrt{\frac{P}{1.11 \times 1.5 \times 3.5 \times 0.286 \times 0.417}}$$

$$= 1.2 \sqrt{P}$$

式中 $P$ 是电磁功率,如用输出功率( $P_2$ )来表示则

$$P_2 = P - (P - P_2) = P \left( 1 - \left( \frac{P - P_2}{P} \right) \right) = P \left( 1 - \left( \frac{E - U_2}{E} \right) \right)$$

$$\frac{E - U_2}{E} \approx \frac{\Delta U\%}{200}$$

$$P_2 \approx P \left( \frac{\Delta U\%}{200} \right)$$

这样将计算公式中电压调整率也考虑进去了

一个选铁心公式中有磁通密度 $B$ ,电流密度 $J$ ,导线占空系数 $K_m$ ,铁心绕线窗口面积与铁心截面之比值 $K_w$ ,电压调整率均可能不同,这样的公式是专业还是业余,留给读者自己去作结论吧?

还可用另一公式来表达

还可用另一公式来表达

$$P = 1.11 \times B \times S_c^2 \times J \times K_m \times K_w \text{ --- (8)}$$

$$\text{由式 (8)} P = 1.11 \times B \times S_c^2 \times J \times K_m \times K_w$$

$$= 1.11 \times B \times S_c^2 \times J \times K_m \times \frac{S_{OK}}{S_c}$$

$$= 1.11 \times B \times S_c \times J \times K_m \times S_{OK}$$

$$S_c S_{OK} = \frac{P}{1.11 \times B \times J \times K_m} = \frac{P}{1.11 \times 1.5 \times 3.5 \times 0.286} = 0.6P$$

此公式要比  $S_c = K\sqrt{P}$  精确度高一些, 已考虑了铁心的叠厚