

ارتباطی های لازم برای استخراج پارامترهای ماشین:

برای تعیین دقیق تر است فرمولها را در تک فاز به پارامترهای زیرین خواهیم داشت.

(۱) R_1 و R_2 یا مقاومت های سیم پیچ اول و ثانویه

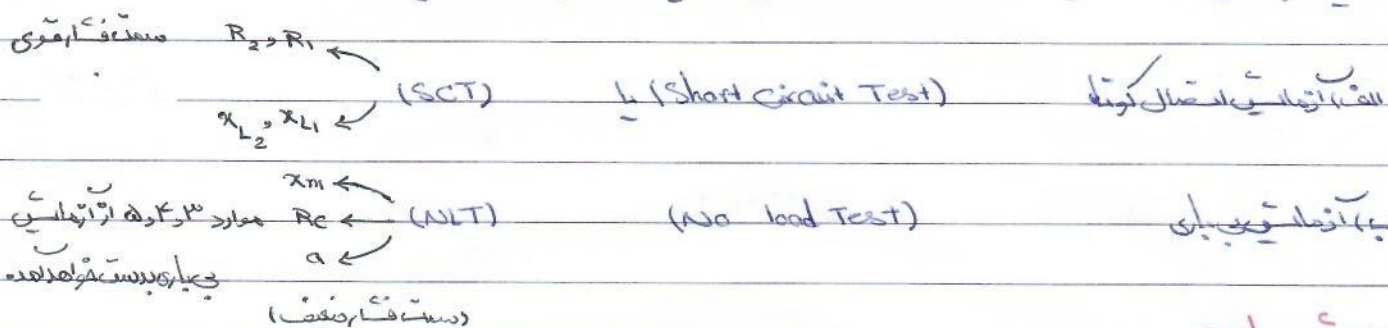
(۲) X_{L1} و X_{L2} یا واکنش های اول و ثانویه

(۳) X_m یا واکنش مغناطیسی گسسته مربوط به دیان مغناطیسی گسسته (I_m)

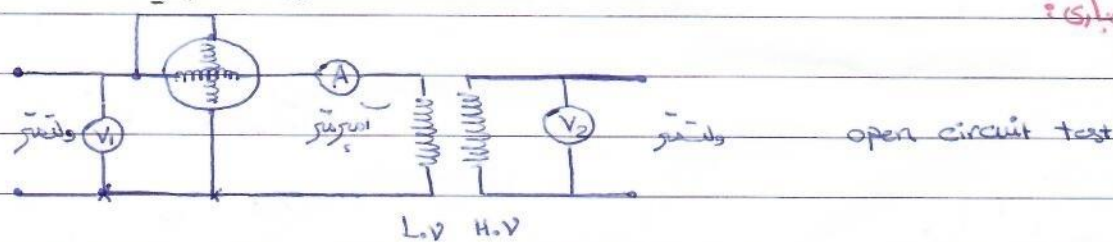
(۴) R_c یا مقاومتی که نشان دهنده تلفات هسته است

(۵) a نسبت دورها N_1/N_2

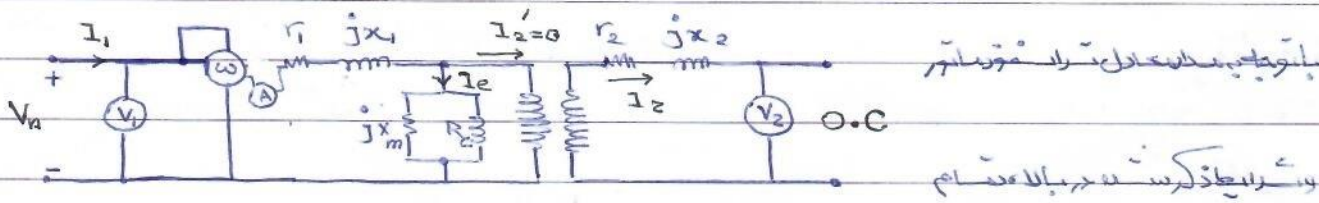
برای تعیین پارامترهای از دو آزمایش معروف است. این دو آزمایش به قرار زیر است.



آزمایش بی بار:



برای آزمایش مدار بار، سیم پیچ ثانویه را خودتان در مدار قرار دهید و سیم پیچ اول را به یک منبع ولتاژ متغیر وصل کنید.



میان ورودی و خروجی ترانس یک رابطه وجود دارد. (میان بی بار)

عناصر سری r و x مطابق با R_c و X_m مقدار کوچک افت ولتاژ بر روی آن ها بسیار ناچیز است

و اساساً تمام ولتاژ ورودی روی شاخه‌ی تحریک قرار می‌گیرد. ($I_e : I_a$ در صد جریان نامی فولت‌دور)

برای آزمون مدار بار، ولتاژ آنی به اول به ترانسفورماتور اعمال خواهد شد و ولتاژات ولتاژ ورودی جریان ورودی

و بران ورودی ترانسفورماتور اندازه‌گیری خواهد شد (این اندازه‌گیری معمولاً در طرف فشار ضعیف ترانسفورماتور

انجام خواهد شد زیرا اگر با ولتاژ خیلی کوچک داده شود نتایج دیر

تفسیر اطلاعات نیست بلکه از ولتاژ نامی ترانسفورماتور

$$I_e = I_a = \text{جریان بی‌باری} = \text{جریان نامی ترانسفورماتور} \quad 0.61\% \leq I_e \leq 2.1\%$$

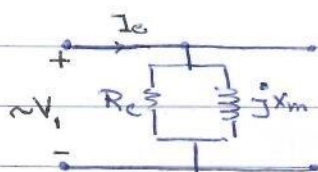
$$P_c = \text{توان تلفات} = \text{توان ولتاژ}$$

معمولاً ولتاژ آنی طرف فشار ضعیف = ولتاژ ولتاژ

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{N_1}{N_2} = a$$

معمولاً ولتاژ آنی طرف فشار قوی = ولتاژ ولتاژ

مطابق با ولتاژ R_c و X_m توسط ترانس مدار بار:



با تقریب بسیار خوب با تقریب کوچک بچون افت ولتاژ در دو مقاومت

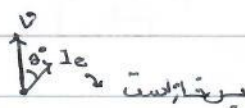
در هیچ اولی r و x آن‌ها در سیستم اولی X_{m1} پس توان تلفات ولتاژ توسط شاخه‌ی سواری (X_m, R_c) همان ولتاژ

ولتاژ اعمال شده طرف ضعیف

$$P_c = V_1 I_e \cos \theta_0 \Rightarrow \cos \theta_0 = \frac{P_c}{V_1 I_e}$$

جریان تحریک

$$I_e = I_e \cos \theta_0 \quad , \quad I_\phi = I_e \sin \theta_0$$



$$P_c = V_1 I_c \quad , \quad R_c = \frac{V_1^2}{P_c} \quad , \quad X_m = \frac{V_1}{I_\phi}$$

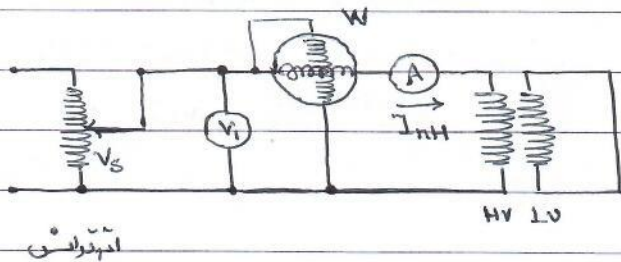
Short circuit test

اتصال کوتاه:

در اتصال کوتاه، ولتاژهای طرفه و توان مصرفی در بار اتصال کوتاه می شود و ولتاژهای طرفه و توان

در بار می باشد. این تست معمولاً در طرفه و توان مصرفی در بار می باشد و ولتاژهای طرفه و توان

کوتاه و ولتاژهای طرفه و توان مصرفی در بار می باشد و ولتاژهای طرفه و توان



تغییرات ولتاژ و توان مصرفی در بار می باشد و ولتاژهای طرفه و توان

خواهد بود و ولتاژهای طرفه و توان مصرفی در بار می باشد و ولتاژهای طرفه و توان

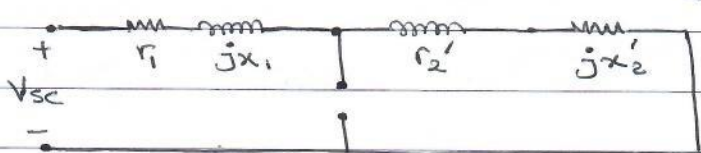
در اتصال کوتاه، ولتاژهای طرفه و توان مصرفی در بار می باشد و ولتاژهای طرفه و توان

در اتصال کوتاه، ولتاژهای طرفه و توان مصرفی در بار می باشد و ولتاژهای طرفه و توان

در اتصال کوتاه، ولتاژهای طرفه و توان مصرفی در بار می باشد و ولتاژهای طرفه و توان

در اتصال کوتاه، ولتاژهای طرفه و توان مصرفی در بار می باشد و ولتاژهای طرفه و توان

در اتصال کوتاه، ولتاژهای طرفه و توان مصرفی در بار می باشد و ولتاژهای طرفه و توان



$$Z_{SE} = r_1 + r_2' + jx_1 + jx_2'$$

$$Z_{SE} = R_{eq} + jX_{eq}$$

$$|Z_{SE}| = \frac{V_{sc}}{I_{sc}}$$

$$PF = \cos \theta = \frac{P_{sc}}{V_{sc} I_{sc}} \Rightarrow \theta = \arccos \frac{P_{sc}}{V_{sc} I_{sc}}$$

$$x_1 = x_2' = \frac{X_{eq}}{2}$$

$$I_{SE} = \frac{V_{sc} \cos \theta}{I_{sc} \times \theta} = \frac{V_{sc}}{I_{sc}} \times \theta$$

$$R_1 = R_2' = \frac{R_{eq}}{2}$$

نکته: برای محاسبه کار باید از پتانسیل مدار بار و اتصال کوتاه را به ترتیب برای طرف فشار ضعیف و قوی انجام

دارد. $33kVA$ و $3300/220 (V)$: فرض

| حدود مشخص شده برای | ولت | از پتانسیل مدار بار |
|------------------------------|----------|---------------------|
| اندازه گیری | $220 V$ | $6 A$ |
| $(220 \times 6) = 1320 (VA)$ | $220, 6$ | $6 A$ |

| | | |
|--------------------------------------|--------------|---------------------|
| از طرف فشار قوی باشد، $3300 (V)$ ولت | $48 A$ ولت | 3300 و $48 A$ ولت |
| 12.2 و $48 A$ ولت | $175 (V)$ | $175 (V)$ |
| $10 (A)$ | $10 (A)$ | $10 (A)$ |
| 175 و 10 | 175 و 10 | 175 و 10 |

از طرف بار به پتانسیل اتصال کوتاه از طرف فشار ضعیف و $11 V$ ولت و $150 A$ ولت

بنابراین لازم است از پتانسیل مدار بار و اتصال کوتاه به ترتیب برای طرف فشار ضعیف و قوی کار شود.

مثال ۱: به خواصیم پس از آن که مدار محاسبه توان و $20 kVA$ و $240 V / 60 Hz$

داریم کنیم. از پتانسیل مدار بار و طرف اتصال کوتاه (توان کم و پتانسیل اتصال کوتاه در طرف

اولیه صورت گرفته (تأثیر پتانسیل مدار بار در نتیجه محاسبه توان است).

از پتانسیل اتصال کوتاه (در اولیه)

از پتانسیل مدار بار (در ثانویه)

$V_{sc} = 240 (V)$

$V_{oc} = 240 (V)$

$I_{sc} = 2.5 (A)$

$I_{oc} = 7.133 (A)$

$P_{sc} = 240 (W)$

$P_{oc} = 400 (W)$

از پتانسیل مدار بار a و R_c و X_m را می توان بدست آورد.

$\theta = \arccos \left(\frac{400}{240 \times 7.133} \right) =$

$\arccos (0.233) =$

$R_c = \frac{V_{oc}^2}{P_{oc}} = \frac{(240)^2}{400} = 144 \Omega$

76.52°
 $\frac{240}{7.133 \sin 76.52} = 34.68 \Omega$

$Z_{oc} = \frac{V_{oc}}{I_{oc}} = \frac{240}{7.133} = 33.64 \Omega$

$X_m = \frac{V_{oc}}{I_{oc} \sin \theta}$

$a = \frac{3000}{240} = 33.33$

$$P_{sc} = R_{eq} I_{sc}^2 \Rightarrow$$

$$R_{eq} = \left(\frac{I_{sc}^2}{P_{sc}} \right)^{-1} = \left(\frac{(2.5)^2}{240} \right)^{-1} = (0.26)^{-1} \Omega = 38.46 \Omega$$

$$I_{sc} = \frac{V_{sc}}{I_{sc}} = \frac{489}{2.5} = 195.6 \text{ A}$$

$$X_{eq} = 192 \Omega$$

$$\theta = \arccos \left(\frac{P_{sc}}{V_{sc} I_{sc}} \right) = \arccos \frac{240}{489 \times 2.5} = 7.197^\circ$$

$$I_{sc} = 38.4 + j192$$

الف) ۲ شکستگاه ترانسفورماتور ۱۰ KVA با نسبت تبدیل $2500/250$ و نتایج زیر در مدار آزمایش بیباری

$$O.C.T : 250 \text{ V}, 18 \text{ A}, 50 \text{ W}$$

و اتصال کوتاه است.

$$S.C.T : 60 \text{ V}, 3 \text{ A}, 45 \text{ W}$$

الف) تلفات آهن ترانسفورماتور را در بارهای بدست آورده.

ب) بارهای ترانسفورماتور در بارهای و دصنف را برای هر دو بارهای بیباری و بارهای ۱۸٪ و ۳٪ بدست آورده.

ج) بارهای معادل ترانسفورماتور از جانب هر یک طرف ۱۸٪ و ۳٪ را بدست آورده و بدست آورده.

$$S = 10 \text{ KVA}$$

$$R_1, R_2 = ?$$

$$P = R_1 I_1^2 + R_2 I_2^2$$

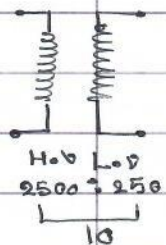
$$a = 2500/250$$

$$P_{sc} = R_{eq} I_{sc}^2 = 45$$

$$R_{eq} I_{sc}^2 = 45 \Rightarrow R_{eq} = 5 \Omega$$

$$S_n = V_n I_n \Rightarrow 1000 = 2500 \times I_n \Rightarrow I_n = 4 \text{ (A)}$$

$$P = R_{eq} I^2 = 5 \times 4^2 = 80 \text{ W (H.V)}$$



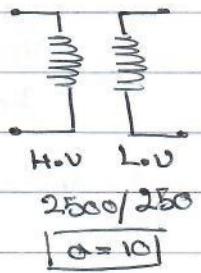
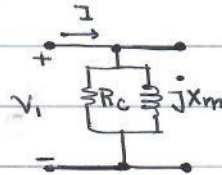
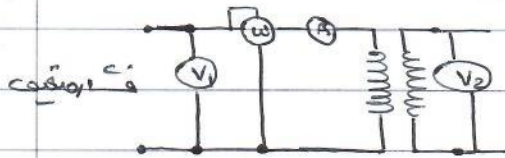
$$\eta_n = \frac{V I \cos \theta}{V I \cos \theta + P_c + P_{cu}} = \frac{10 \times 1000 \times 0.8}{10000 \times 0.8 + 50 + 80} = \frac{8000}{8080} = 98.4\%$$

$$\eta_{n/2} = \frac{V I \cos \theta}{V I \cos \theta + P_c + P_{cu}} = \frac{10 \times 1000 \times 0.8 \times 1/2}{10 \times 1000 \times 0.8 \times 1/2 + 50 + 80} = \frac{4000}{4080} = 98.9\%$$

O.C.T : 250 (V) , 0.8 (A) , 50W

S.C.T : 60 (V) , 3 (A) , 45W

با کون با ولتاژ و آمپر و توان معلوم است.



$$R_c = \frac{V_1^2}{P_{oc}} = \frac{250^2}{50} = 1250 \Omega$$

$$I_c = \frac{250}{1250} = 0.2 (A)$$

$$I_m = \sqrt{0.8^2 - 0.2^2} = 0.77 \Rightarrow X_m = \frac{250}{0.77} = 325 \Omega$$

طریق دیگر

$$P_{sc} = R I^2 \Rightarrow R = 5 \Omega \Rightarrow Z_{sc} = \frac{V_{sc}}{I_{sc}} = \frac{60}{3} = 20 \Omega \Rightarrow X = \sqrt{20^2 - 5^2} = 19.36 \Omega$$

$$R_1 = R_2 = \frac{5}{2} = 2.5 \quad X_1 = X_2' = \frac{19.36}{2}$$

