

الممانعة الكلية للتسرب المرجعة للأولي

$$Z_P = \frac{U_{1CC}}{I_{1CC}}$$

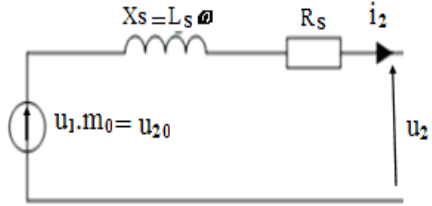
$$Z_P = \sqrt{R_P^2 + X_P^2}$$

الردية الكلية للتسرب المرجعة للأولي

$$X_P = \sqrt{Z_P^2 - R_P^2}$$

$$X_P = X_1 + \frac{X_2}{m_0^2}$$

الارجاع للثانوي



المقاومة الكلية للتسرب المرجعة للثانوي

$$R_S = m_0^2 \cdot R_P = \frac{P_{1CC}}{I_{2CC}^2}$$

$$R_S = m_0^2 R_1 + R_2$$

الوديكي الكلية للتسرب المرجعة للثانوي

$$X_S = \sqrt{Z_S^2 - R_S^2}$$

$$X_S = m_0^2 X_1 + X_2$$

الممانعة الكلية للتسرب المرجعة للثانوي

$$Z_S = m_0^2 \cdot Z_P = m_0 \cdot \frac{U_{1CC}}{I_{2CC}}$$

$$Z_S = \sqrt{R_S^2 + X_S^2}$$

يمكن قياس R_1 و R_2 بالطريقة الفولط أمبير مترية في المستمر

$$R_1 = \frac{U_1}{I_1}, \quad R_2 = \frac{U_2}{I_2}$$

المردود :

$$\eta = \frac{P_2}{P_1} = \frac{P_1 - P_f - P_j}{P_1} = \frac{P_2}{P_2 + P_f + P_j}$$

يكون المردود أعظما عندما $P_j = P_f$

في الفراغ (الضياعات في الحديد) : $P_{10} = U_1 I_{10} \cos \phi_{10}$

$$P_{10} = P_f$$

في القصر (الضياعات في النحاس)

$$P_{1cc} = R_s I_{2cc}^2$$

$$P_j = R_1 I_{1cc}^2 + R_2 I_{2cc}^2$$

$$P_{1cc} = P_j$$

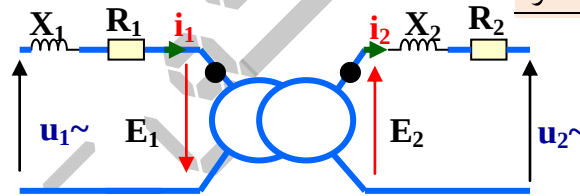
$$P_2 = U_2 I_2 \cos \phi_2$$

في حالة حولة

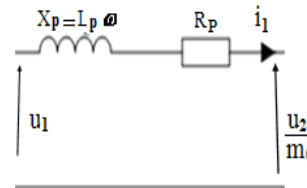
الضياعات = الضياعات في الحديد (المغناطيسية)

+ الضياعات في النحاس (جول)

الممانعات المنقولة:



الارجاع للأولي



المقاومة الكلية للتسرب المرجعة للأولي

$$R_P = \frac{P_{1CC}}{I_{1CC}^2}$$

$$R_P = R_1 + \frac{R_2}{m_0^2}$$

المحول

$$U_2 = 4.44 \cdot S \cdot f \cdot N_2 \cdot B_{\max}$$

علاقة بوشرو :

المحول المثالي

$$m = \frac{U_2}{U_1} = \frac{N_2}{N_1} = \frac{I_1}{I_2}$$

نسبة التحويل :

الاستطاعات : $S_1 = S_2$: الاستطاعة الظاهرية :

$P_1 = P_2$: الاستطاعة الفعالة :

$Q_1 = Q_2$: الاستطاعة الارتكاسية :

فرق الطور : $\phi_2 = \phi_1$

في هذه الحالة نعتبر : $U_{20} = U_2$

المحول الحقيقي

نسبة التحويل :

$$m_0 = \frac{U_{20}}{U_{1N}} = \frac{N_2}{N_1} = \frac{I_{1CC}}{I_{2CC}}$$

الاستطاعة الفعالة :

$$P_1 = U_1 I_1 \cos \phi_1, \quad P_2 = U_2 I_2 \cos \phi_2$$

الاستطاعة المفاعلة :

$$Q_1 = U_1 I_1 \sin \phi_1, \quad Q_2 = U_2 I_2 \sin \phi_2$$

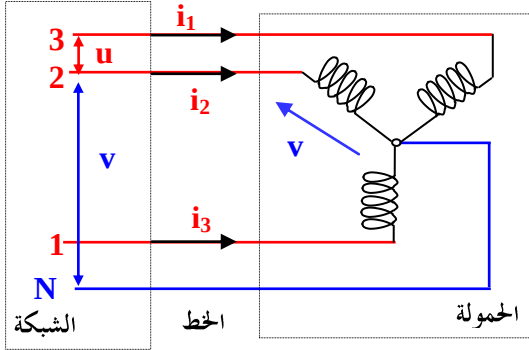
الاستطاعة الظاهرية :

$$S = U_{1N} I_{1N} = U_{2N} I_{2N}$$

التكبير النجمي

كل حمولة : مطبق عليها توتر بسيط v

ويجتازها تيار حمولة (خط) i



$$I = J$$

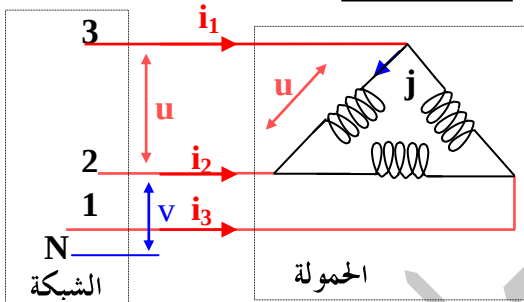
التكبير المثلي

كل حمولة : مطبق عليها توتر مركب U

ويجتازها تيار حمولة j

بحيث :

$$I = J\sqrt{3}$$



بالنسبة لجسر غرايتز

- القيمة المتوسطة لتيار المباشر المار في المقذاح :

$$\bar{I}_T = \frac{\bar{I}}{2}$$

- التوتر العكسي الأعظمي بين طرفي كل مقذاح

$$\hat{V}_{Th} = \hat{V}$$

بالنسبة لمحول ذو نقطة وسطية

- القيمة المتوسطة لتيار المباشر المار في المقذاح :

$$\bar{I}_T = \frac{\bar{I}}{2}$$

- التوتر العكسي الأعظمي بين طرفي كل مقذاح

$$\hat{V}_{Th} = 2\hat{V}$$

بالنسبة لكل أنماط التقويم :

$$\bar{I} = \frac{\bar{U}_R}{R}$$

القيمة المتوسطة للتيار الذي يجتاز الحمولة :

زاوية تأخر القذح α_0 حيث $0 \leq \alpha_0 \leq \pi$

$$t_\alpha = \frac{\alpha_0}{\omega}$$

زمن تأخر القذح :

$$\beta = \pi - \alpha_0$$

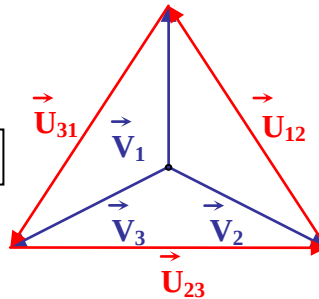
زاوية التمرير :

$$t_\beta = \frac{\beta}{\omega}$$

زمن التمرير :

التقويم 3

$$U = V\sqrt{3}$$



الهبوط في التوتر

الهبوط في التوتر يتعلق بتيار الحمولة و طبيعتها

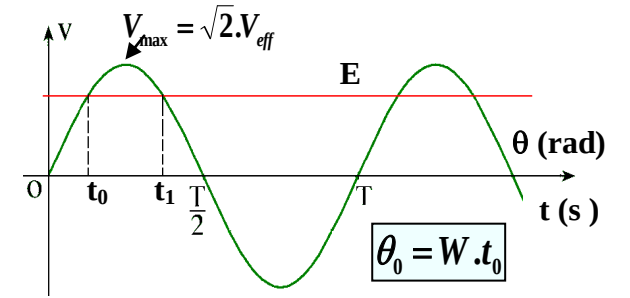
$$\Delta U_2 = U_{20} - U_2 = (R_S \cdot \cos \varphi_2 \pm X_S \cdot \sin \varphi_2) \cdot I_2$$

- حمولة سعوية + حمولة حثية

$$\Delta U_2 = R_S \cdot I_2$$

من أجل حمولة مقاومة :

التقويم المتحكم أحادي الطور



التوتر المتوسط بين طرفي حمولة مقاومة :

التقويم أحادي النوبة :

$$\bar{U}_R = \frac{\hat{V}}{2\pi} \cdot (1 + \cos \alpha)$$

- القيمة المتوسطة لتيار المباشر المار في المقذاح $\bar{I}_T = \bar{I}$

- التوتر العكسي الأعظمي بين طرفي المقذاح خلال النوبة السالبة

$$\hat{V}_{Th} = \hat{V}$$

$$\bar{U}_R = \frac{\hat{V}}{\pi} \cdot (1 + \cos \alpha)$$

التقويم ثنائي النوبة :

الاستطاعة الممتصة

الاستطاعة الفعالة (W) : $P = \sqrt{3}UI\cos\varphi$

الاستطاعة الإرتكاسية (المفاعلة ، الردية) : (VAR)

$$Q = \sqrt{3}UI\sin\varphi$$

$$= P\tan\varphi$$

الاستطاعة الظاهرية : (VA)

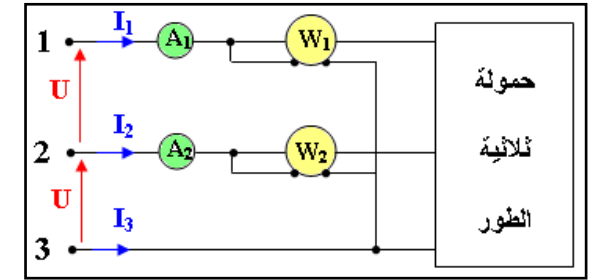
$$S = \sqrt{P^2 + Q^2}$$

$$= \sqrt{3}UI$$

معامل الاستطاعة :

$$\cos\varphi = \frac{P}{S}$$

قياس الاستطاعة بطريقة الواطمترين :



$$P = P_1 + P_2 , \quad Q = \sqrt{3}(P_1 - P_2)$$

سعة المكثفات المربوطة مثلثيا الواجب إضافتها لتحسين معامل

استطاعة منشأة

$$C = \frac{P(tg\varphi_1 - tg\varphi_2)}{3\omega U^2}$$

φ_1 : قبل وضع المكثفات

φ_2 : بعد وضع المكثفات

المحرك اللائزمني 3

سرعة التزامن N_s :

$$N_s = \frac{f}{P} 60$$

من أجل : $F=50Hz$

P (زوج أقطاب)	1	2	3	4	5
(Tr/min) N_s	3000	1500	1000	750	600

الانزلاق g :

$$g = \frac{N_s - N_r}{N_s}$$

سرعة الدوران N_r : $N_r = (1 - g) N_s$

في الفراغ : $N_r = N_s \Rightarrow g = 0$

في حالة توقف : $N_r = 0 \Rightarrow g = 1$

بالحمولة : $N_r < N_s \Rightarrow g < 1$

تواتر التيارات المتحرضة (تواتر الدوران) f_r : $f_r = g \cdot f$

الضياعات جول في الساكن :

الربط Y : $P_{is} = 3 r I^2$

الربط Δ : $P_{is} = r I^2$

الربط Δ أو Y : $P_{is} = (3/2) R I^2$

r : مقاومة اللف الواحد للساكن R : مقاومة لفين للساكن

الاستطاعة المرسلة : $P_e(P_{tr}) = P_a - (P_{js} + P_{fs})$

$$P_u = P_a - (P_{js} + P_{fs} + P_{jr} + P_m)$$

الحصيلة الطاقوية :

الاستطاعة الممتصة

$$P_a = \sqrt{3}UI\cos\varphi$$

الضياعات المغناطيسية

P_{fs} في الساكن

الضياعات بمفعول جول

P_{js} في الساكن

= ثابت العزم

الكهرومغناطيسي

الاستطاعة المرسلة للدوار

$$P_{tr} = C_m(2\pi \cdot N_s)$$

الضياعات المغناطيسية

$P_{fr} \approx 0$ في الدوران

الضياعات بمفعول جول في الدوران

$$P_{jr} = g \cdot P_{tr}$$

الاستطاعة الميكانيكية

$$P_m = C_m(2\pi \cdot N_r)$$

العزم الميكانيكي

الضياعات الميكانيكية

= ثابت P_{mec}

الاستطاعة المفيدة

$$P_u = C_u(2\pi \cdot N_r)$$

العزم المفيد

العزم الكهرومغناطيسي :

$$C_{em}(T_{em}) = \frac{P_{tr}}{2\pi N_s} 60$$

العزم الميكانيكي :

$$C_m = \frac{P_{tr} - P_{jr}}{2\pi N_r} 60$$

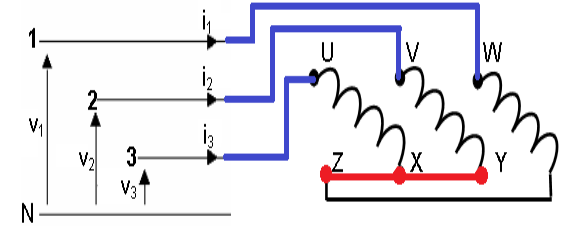
العزم المفيد :

$$C_u = \frac{P_u}{2\pi N_r} 60$$

تكميل المحرك

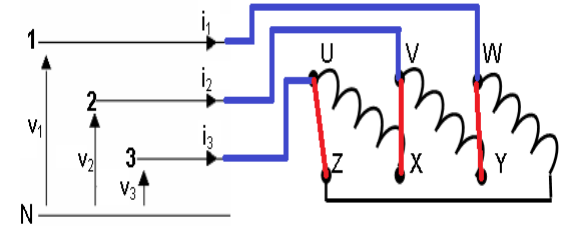
الإقارن نجمي : إذا كان التوتر الذي يتحمله كل لفين يساوي التوتر المركب للشبكة .

مثال: محرك 220/380V على شبكة 220/380V.



الإقارن مثلثي : إذا كان التوتر الذي يتحمله كل لف يساوي التوتر المركب للشبكة

مثال : محرك 380/660V على شبكة 220/380V.



يتم اختيار المرحل الحراري المرافق لحماية المحرك حسب تيار

$$I_r = I_a$$

I_r : تيار التعديل . I_a : التيار الممتص من طرف المحرك

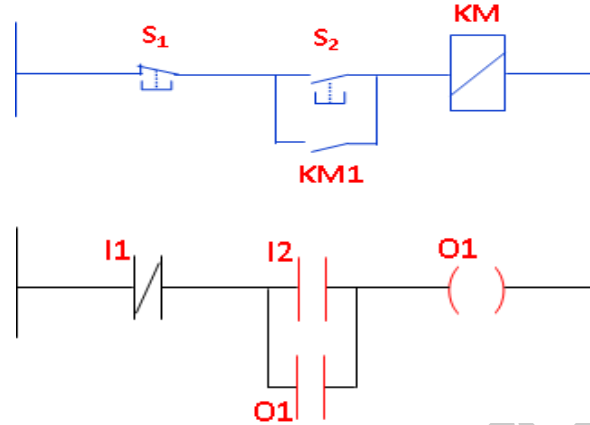
الرموز المستعملة في دائرة التحكم لإقلاع محرك لاتزامني 3~
باستعمال المبرمج الآلي API بلغة الملامس LADDER

| : ربط عمودي. — : ربط أفقي.

|| : مماس مفتوح (مفتوح في حالة الراحة).

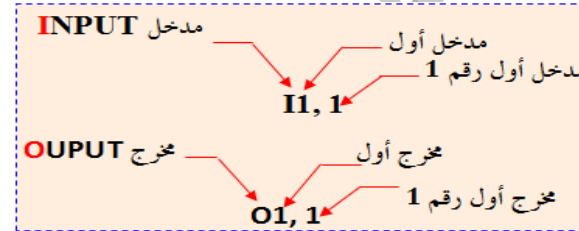
|| : مماس مغلق (مغلق في حالة الراحة)

() : وشيعة عادية (تكون في 1 عندما تغذي) .



ملاحظة : يجب وضع جدول التعيينات بحيث كل الأزرار الضاغطة عبارة عن مداخل و كل الملامسات عبارة عن مخارج يرمز لها

بـ :



مديرية التربية لولاية البليدة

ثانوية محمد ملوكي-الأربعاء-

ملخص قوانين

مادة

الهندسة الكهربائية

للسنة الثالثة ثانوي

تقني رياضي

-الجزء الثاني-

تحويل الطاقة الكهربائية

التيار المتناوب 3~

المحرك اللاتزامني 3~