

المدرسة العليا لأساتذة التعليم التكنولوجي – ENSET Skikda

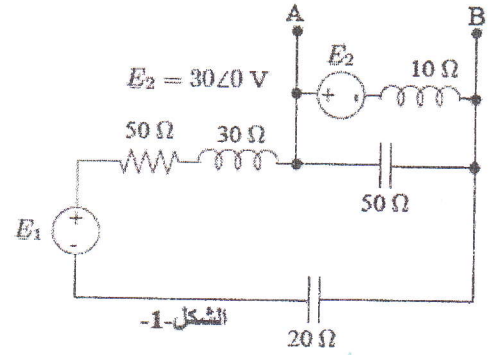
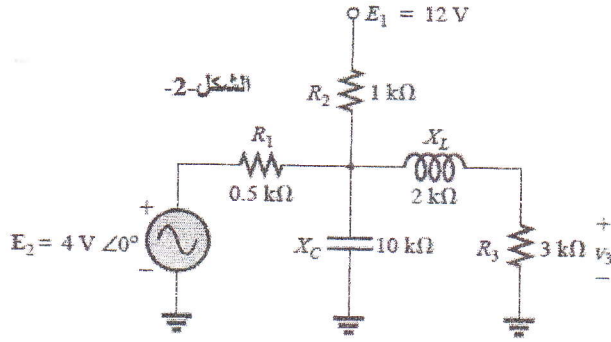
المقياس: الكهروتقني العامة
التخصص: هندسة كهربائية

القسم: التكنولوجيا
المستوى: السنة الثالثة أستاذ التعليم الثانوي

الاختبار الثاني

تمرين 01: 10 Pts

- I. من دائرة الشكل-1- أوجد E_1 للحصول على دائرة ثفنن خارج AB حيث $V_{th} = 50 \angle 45^\circ V$ 5 Pts
II. من دائرة الشكل-2- أوجد $V_3(t)$ باستعمال نظرية التراكيب. 5 Pts



تمرين 02: 05 Pts

- تركيبية كهربائية ثلاثية الطور 230V/400V تتكون من :
- مصابيح و أجهزة مكتبية تمثل 6kW موزعة بشكل منتظم على الأطوار الثلاثة.
- 3 آلات ثلاثية الطور كل واحدة منها 5kW مع معامل الاستطاعة 0.8 متأخر.
- جهاز خاص يتكون من 3 ممانعات متماثلة $Z = 10 + j15 \Omega$ مربوطة مثلثي في الأطوار الثلاثة.
1. أحسب الاستطاعات الفعلية، الرد فعلية و الظاهرية للتركيبية.
2. أحسب معامل الاستطاعة للتركيبية.
3. أحسب قيمة تيار الخط المستهلك للتركيبية.
4. ارسم المخطط الاتجاهي للجهود المركبة، البسيطة و تيارات الخط.
5. أحسب قيمة سعة المكثفات C' المربوطة نجمي التي تجعل الدارة مادية.
6. احسب في حالة السؤال 5، ممانعة المخطط أحادي الطور المكافئ لمخطط التركيبية.

تمرين 3: 5 Pts

- حمولتين ثلاثية الطور مترنة مغداة ب 220V/380V, 50Hz. المحرك M1 حثي و الحمولة الثانية سعوية حيث: $P_2 = 3750 W$ و $\cos \varphi_2 = 0.866$.
نحسب الاستطاعة الفعلية بطريقة 2 واطميتر: $P_a = 12100 W$ و $P_b = 6900 W$.
1- أحسب P_T , Q_T , $\cos \varphi_T$ و قيمة تيار الخط I_T .
2- أحسب P_1 , Q_1 و $\cos \varphi_1$.
3- كل خط ممثل بمقاومة $r = 0.48 \Omega$ و معاوقة $X_L = 0.2 \Omega$.
ارسم مخطط التركيبية و أحسب قيمة التوتر المركب عند بداية الخط.

بالتوفيق

2023-06-05

①

الحل النموذجي للاختبار الثاني لمهندسي الآلة والكهرباء
 لطلبة السنة الثالثة أستاذ الدكتور هادي هادي
 2023-2022

التحريك: $\frac{10}{100} = 10\%$

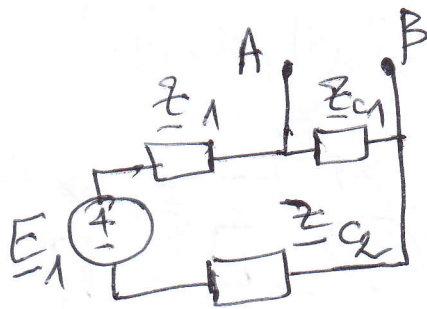
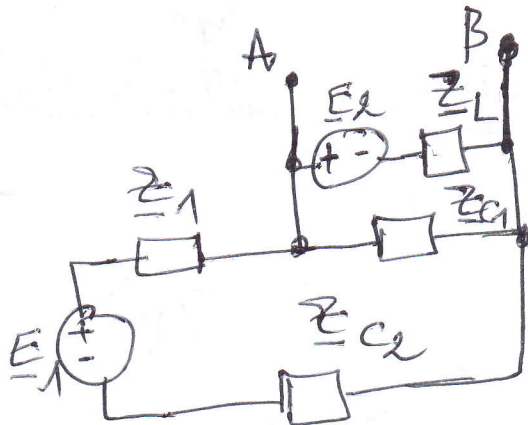
مقاومة البرق: $I = 10 \text{ A}$

$$Z_1 = 50 + j30 \Omega$$

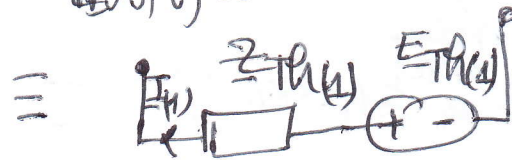
$$Z_{C1} = -j50 \Omega$$

$$Z_{C2} = -j40 \Omega$$

$$Z_L = j10$$



* أو نقوم بالبحث عن الدارة المكافئة لتبسيط الدارة:



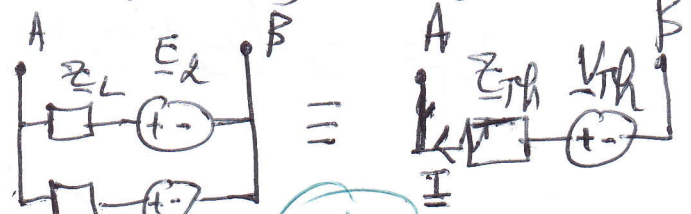
$$I_{TH} = \frac{E_1}{Z_1 + Z_{C1} + Z_{C2}}$$

$$\Rightarrow V_{TH} = \frac{Z_{C1}}{Z_1 + Z_{C1} + Z_{C2}} \cdot E_1 = \frac{-j50}{50 - j40} E_1 \Rightarrow V_{TH} = (0,488 - j0,61) E_1$$

$$Z_{TH} = Z_{C1} \parallel (Z_1 + Z_{C2}) = \frac{-j50(50 + j10)}{50 - j40} \Rightarrow Z_{TH} = (30,5 - j15,6) \Omega$$

$$\Rightarrow V_{TH} = 30 + \frac{j10}{30,5 - j15,6} ((0,488 - j0,61) E_1 - 30)$$

* لنأخذ الدارة ونسحب الدارة المكافئة:



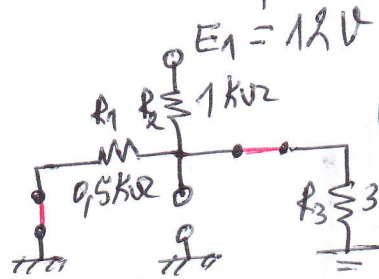
$$I = \frac{V_{TH} - E_2}{Z_{TH} + Z_L} = \frac{(0,488 - j0,61) E_1 - 30}{30,5 - j15,6}$$

$$V_{TH} = E_2 + j10 \cdot I$$

$$E_1 = (175,06 + j72,12) \text{ V}$$

$$\Rightarrow E_1 = 189,93 \angle 22,4^\circ \text{ V}$$

1- تأثير مصدر الجهد المستقر E_1 في النظام الدائم الكيف دائرة متفرعة والوسيلة (R_1, R_2, R_3) ومنه إدارة تدبير كالآتي:

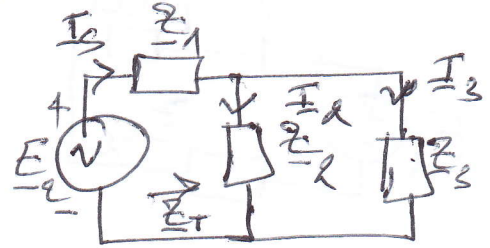
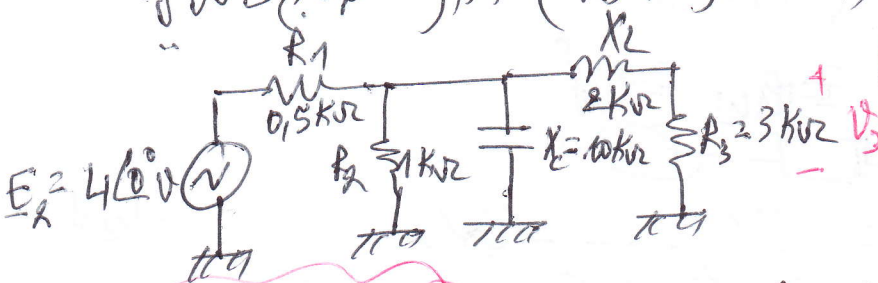


R_1 و R_3 كل القدر V_3
بحسب بتطبيق قانون مخرج الجهد:

$$R' = R_1 \parallel R_3 = \frac{R_1 \cdot R_3}{R_1 + R_3} = 0,429 \text{ K}\Omega$$

$$\Rightarrow V_3 = \frac{R' \cdot E}{R' + R_3} = \frac{0,429 \cdot 10^3 \cdot 12}{(0,429 + 3) \cdot 10^3} \Rightarrow V_3 \approx 3,6 \text{ V}$$

2- تأثير مصدر الجهد المتناوب E_2 : E_1 : دائرة $(R_1, R_2, R_3, X_L, X_C)$: إدارة تدبير كالآتي:



$$Z_1 = 0,5 \angle 0^\circ \text{ K}\Omega, Z_2 = (R_2 \angle 0^\circ) \parallel (X_L \angle -90^\circ) = \frac{1 \angle 0^\circ \cdot 10 \angle -90^\circ \text{ K}\Omega}{(1 - j10) \text{ K}\Omega}$$

$$\Rightarrow Z_2 = 0,995 \angle -5,71^\circ \text{ K}\Omega$$

$$Z_3 = R_3 + jX_L = (3 + j2) \text{ K}\Omega \Rightarrow Z_3 = 3,61 \angle 33,69^\circ \text{ K}\Omega$$

$$Z_T = Z_1 + (Z_2 \parallel Z_3) = 0,5 \angle 0^\circ \text{ K}\Omega + (0,995 \angle -5,71^\circ \text{ K}\Omega \parallel 3,61 \angle 33,69^\circ \text{ K}\Omega)$$

$$\Rightarrow Z_T = 1,312 \angle 1,57^\circ \text{ K}\Omega$$

$$\Rightarrow I_S = \frac{E_2}{Z_T} = \frac{4 \angle 0^\circ}{1,312 \angle 1,57^\circ \text{ K}\Omega} \Rightarrow I_S = 3,05 \angle -1,57^\circ \text{ mA}$$

$$I_3 = \frac{Z_2 \cdot I_S}{Z_2 + Z_3} = \frac{(0,995 \angle -5,71^\circ \text{ K}\Omega) (3,05 \angle -1,57^\circ \text{ mA})}{(0,995 \angle -5,71^\circ + 3,61 \angle 33,69^\circ) \text{ K}\Omega}$$

③ $\Rightarrow \underline{I}_3 = 0,686 \angle -32,74^\circ \text{ mA}$ (0,5)

$V_3 = R_3 \cdot \underline{I}_3 = 3 \angle 0^\circ \text{ k}\Omega \cdot 0,686 \angle -32,74^\circ \text{ mA}$

$\Rightarrow \underline{V}_3 = 2,06 \angle -32,74^\circ \text{ V}$ (0,5)

$v_3(t) = v_3(\text{dc}) + v_3(\text{ac}) = 3,6 + 2,06 \angle -32,74^\circ$: 0,5

$\Rightarrow v_3(t) = 3,6 + 2,91 \sin(\omega t - 32,74^\circ) \text{ V}$

(0,5)

التيار في R_3

1- نحسب أولا الاستهلاكات (الفعلية، الرد فعلية) للحايات الثلاثة المربوطة هنا
الحايات، الخارج فيها هو التيار الكور $I = 22,2 \text{ A}$: 0,25

$P_2 = 3 \cdot R \cdot I^2 = 3 \cdot 10 \cdot I^2 \Rightarrow P_2 = 14,77 \text{ kW}$: 0,15

$Q_2 = 3 \cdot X_L \cdot I^2 = 3 \cdot 15 \cdot I^2 \Rightarrow Q_2 = 22,13 \text{ kVAR}$: 0,15

$P_T = 6 \text{ kW} + 3,5 \text{ kW} + 14,77 \text{ kW} \Rightarrow P_T = 35,77 \text{ kW}$: 0,15

الرد الفعلية Q_T

~~$Q_T = 0 + 3,5 \cdot 10^3 \cdot 1$~~

نحسب أولا Q_M : (الفعلية)

$P_M = 3 \cdot 5 = 15 \text{ kW}$, $\cos \phi_M = 0,8 \text{ AR} \Rightarrow \phi_M = 36,86^\circ$: 0,15

$Q_M = P_M \cdot \tan \phi_M = 15 \cdot 10^3 \cdot \tan(36,86^\circ)$: 0,15

$\Rightarrow Q_M = 11,246 \text{ kVAR}$: 0,15

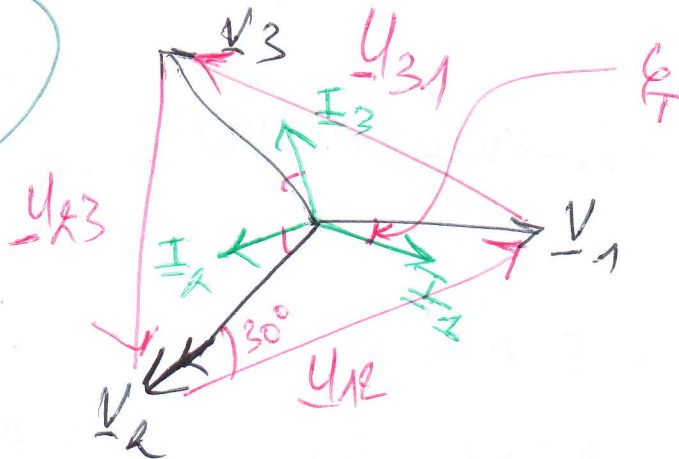
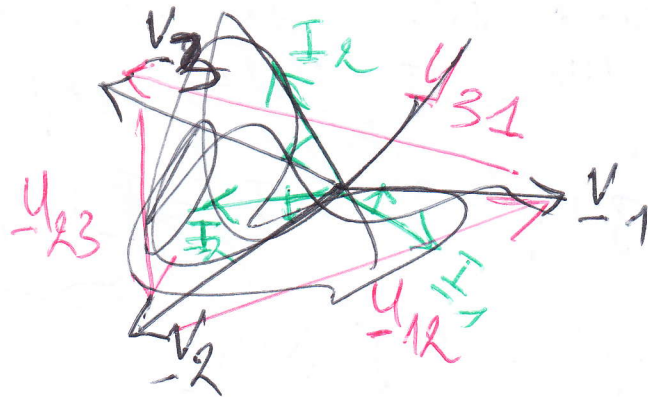
$Q_T = 0 + 11,246 \cdot 10^3 + 22,13 \cdot 10^3 \Rightarrow Q_T = 33,38 \text{ kVAR}$: 0,15

$$S_T = \sqrt{P_T^2 + Q_T^2} = \sqrt{(35,77 \cdot 10^3)^2 + (33,38 \cdot 10^3)^2} \Rightarrow S_T = 48,92 \text{ kVA}$$

$$F_{PT} = \cos \phi_T = \frac{P_T}{S_T} = \frac{35,77 \cdot 10^3}{48,92 \cdot 10^3} \Rightarrow F_P = 0,73$$

$$S_T = 3 \cdot V \cdot I \Rightarrow I = \frac{S_T}{3 \cdot V} = \frac{48,92 \cdot 10^3}{3 \cdot 230} \Rightarrow I = 70,9 \text{ A}$$

4- إدارة حصة اذن الجهد المتاح في كل طور، كالتالي: ϕ_T و الجهود المركبة متساوية الجهود المتوسطة في كل طور: 30°



$$Q_c = -Q_T \Leftarrow Q_T = 0 \text{ VAR} : \text{اذ } (\phi = 0) \cos \phi = 1 \Leftarrow \text{عند هذه الحالة}$$

$$Q_c = 3 Q_{c1} = -3 \text{ CW} \cdot V^2 = -Q_T = -33,38 \text{ kVAR}$$

$$\Rightarrow -3 \text{ CW} V^2 = -33,38 \text{ kVAR} \Rightarrow C = \frac{33,38 \cdot 10^3}{3 \cdot \pi \cdot 50 \cdot (230)^2}$$

$$\Rightarrow C = 0,66 \text{ mF}$$

التحريك ٥٣:

[illegible]

$$P_T = P_a + P_b = 12100 + 6900 \Rightarrow P_T = 19000 \text{ W} \quad (0,5)$$

$$Q_T = \sqrt{3} (P_a - P_b) = \sqrt{3} (12100 - 6900) \Rightarrow Q_T = 9000 \text{ VAR}$$

$$\tan \epsilon_T = \frac{F_T}{F_R} = 0,474 \Rightarrow \cos \epsilon_T = \frac{F_R}{F_T} = 0,904$$

$$P_T = \sqrt{3} \cdot U \cdot I_T \cdot \cos \varphi_T \Rightarrow I_T = \frac{P_T}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi_T} = \frac{19000}{\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0,904}$$

$$\Rightarrow I_T = 31,9 \text{ A} \quad (0,5)$$

$$P_1 = P_T - P_2, \quad Q_1 = Q_T - Q_2 \quad : \text{for } (P_1, Q_1) \text{ in } \mathcal{A}$$

الحالة 2 M_2 $\leftarrow Q_2 < 0$, $tg \alpha < 0$

$$\cos \varphi_2 = 0,866 \Rightarrow \varphi_2 = -0,577$$

$$\cos \varphi_2 = 0,866 \Rightarrow \tan \varphi_2 = -0,577$$

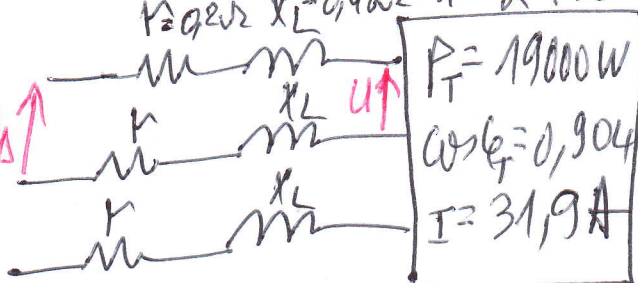
$$P_2 = 3750 \text{ W}, \quad Q_2 = P_2 \tan \varphi_2 = 3750 \cdot (-0,577) \Rightarrow Q_2 = -2165 \text{ VAR}$$

$$P_1 = P_T - P_2 = 19000 - 3750 \Rightarrow P_1 = 15250 \text{ W}$$

$$Q_1 = Q_T - Q_k = 9000 - (-2165) \Rightarrow Q_1 = 11165 \text{ VAR} \quad (0,5)$$

$$\tan \phi = \frac{Q_1}{P_1} = \frac{1165}{15250} \Rightarrow \tan \phi = 0,733 \Rightarrow \cos \phi = \frac{P_1}{F_1} = 0,807$$

3- رسول الله صلى الله عليه وسلم



قوله
اليوم الحادي عشر
من شهر ربيع الثاني

0.5