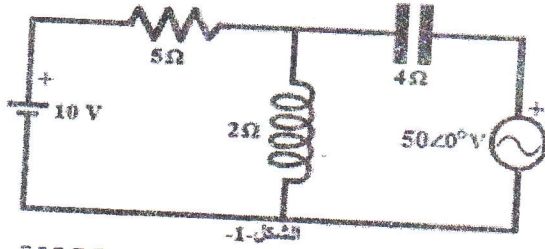


المدرسة العليا لأساتذة التعليم التكنولوجي - ESET Skikda

المقياس: الإلكترونيات العامة
التخصص: هندسة كهربائية

القسم: التكنولوجيا
المستوى: السنة الثالثة أستاذ التعليم الثانوي

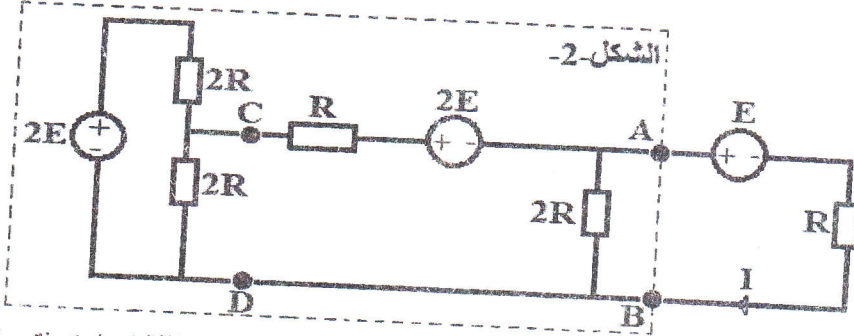
الاختبار الثاني



الشكل-1

تمرين 01: أوجد التيار $i(t)$ المار في مولد الجهد 10 V من دائرة الشكل-1 أوجد التيار $i(t)$ المار في مولد الجهد 10 V في حالة استقرار النظام باستعمال نظرية التركيب.

4 PTS



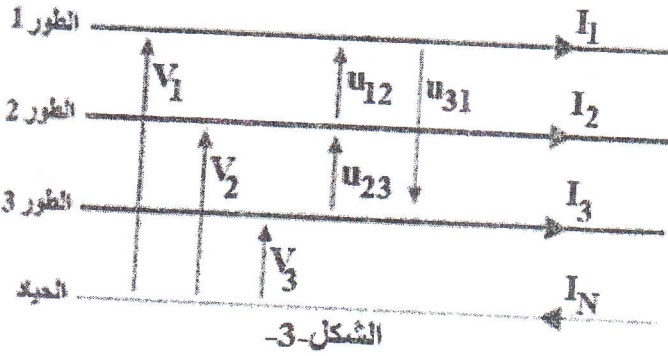
الشكل-2

تمرين 02: من دائرة الشكل-2 أوجد الدارة المكافئة لثقتن خارج AB وكذلك أحسب التيار I.

4 PTS

تمرين 03: دائرة ثلاثية الطور موصلة بشكل نجمي تغذي حمولة عن طريق الطورين الأول والثاني بينما الطور الثالث دائرة مفتوحة. أحسب تيار الخط الحيادي I_N و ارسم المخطط الاتجاهي للجهود والتيارات للدائرة. إذا كان تيار الطور الأول 10 A ومعامل استطاعته 0.8 متأخر و تيار الطور الثاني 6 A ومعامل استطاعته 0.6 متأخر (في الحالتين التيار متأخر على الجهد).

4 PTS



الشكل-3

تمرين 04: الخط الثلاثي الطور التالي يغذي آلة كهربائية ثلاثية الطور متزنة 230V/400V. مع العلم أن:

$$u_{12} = 400 \cdot \sqrt{2} \cdot \sin(\omega \cdot t)$$

$$u_{23} = 400 \cdot \sqrt{2} \cdot \sin(\omega \cdot t - \frac{2\pi}{3})$$

$$u_{31} = 400 \cdot \sqrt{2} \cdot \sin(\omega \cdot t + \frac{2\pi}{3})$$

8 PTS

- حدد كيفية توصيل هذه الآلة بحيث يتم تغذيتها تحت الجهد الاسمي.
- كل قطب من الأقطاب الثلاثة لهذه الآلة يحتوي على مقاومة $R = 20\sqrt{3} \Omega$ على التسلسل مع وشعية ممانعتها.
- أحسب الممانعة Z لكل عنصر ثنائي قطب.
- أحسب التيارات $i_1(t)$, $i_2(t)$ و $i_3(t)$.
- أحسب الاستطاعات الفعلية والرد الفعلية والظاهرية للآلة.
- لتحسين معامل القدرة نضيف ثلاث مكثفات متماثلة ممانعة كل واحدة $X_c = \frac{1}{\omega C} = 240 \Omega$ على التسلسل مع وشعية ممانعتها.
- أحسب الاستطاعات الفعلية والرد الفعلية والظاهرية الكلية (الآلة والمكثفات).
- أحسب معامل القدرة الكلي (الآلة والمكثفات) وكذلك تيار الخط الداخل للمجموعة (الآلة والمكثفات).

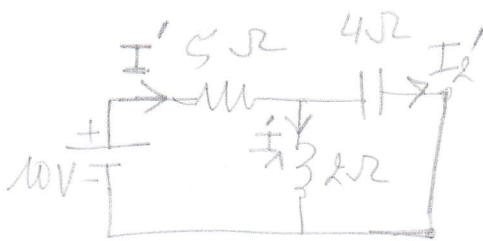
بالتوفيق

① الحل النموذجي للاختبار الثاني لحساب التيارات I_1 و I_2 (المدة 20-25 دقيقة)

التحريين 01: 4P

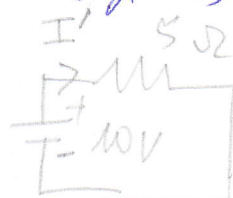
1- تيار مصدر الجهد (10V):

في حالة استقرار الدارة
سيكون التيارات I_1 و I_2 في
الوسيلة دارة متصلة

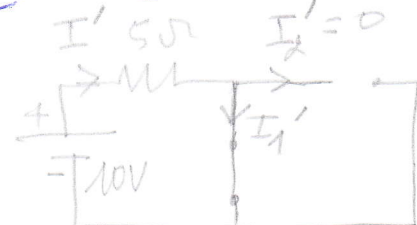


ومن الدارة تصبح كالآتي: $(I_2' = 0)$ و $(I_1' = I_1)$

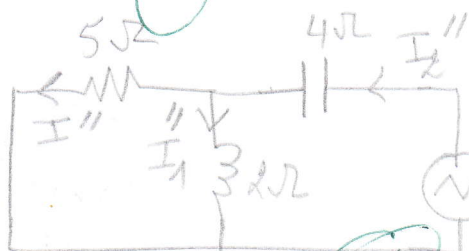
$$I' = \frac{10}{5} = 2 \text{ A} \rightarrow$$



0.8



2- تيار مصدر الجهد $(50 \angle 0^\circ)$:



احساب I'' تطبيق قانون مجزئ التيار:

$$I'' = -I_2'' \frac{j2}{5+j2}$$

$$I_2'' = \frac{50 \angle 0^\circ}{Z''}$$

نحسب أول I_2'' :

$$Z'' = \frac{(j2) \cdot 5}{j2+5} - j4 = \frac{j10}{5+j2} - j4 = \frac{j10 - j40 + 8}{5+j2} = \frac{8 - j30}{5+j2}$$

$$\Rightarrow Z'' = \frac{8 - j30}{5+j2} = \frac{30.8 \angle -75.13^\circ}{5.385 \angle 21.8^\circ} \Rightarrow Z'' = 5.717 \angle -96.93^\circ \Omega$$

$$I_2'' = \frac{50 \angle 0^\circ}{5.717 \angle -96.93^\circ} = 8.74 \angle 96.93^\circ \text{ A}$$

$$I'' = I_2'' \frac{j2}{5+j2} = 8.74 \angle 96.93^\circ \cdot \frac{2 \angle 90^\circ}{5.385 \angle 21.8^\circ} = 32.08 \angle 166.13^\circ$$

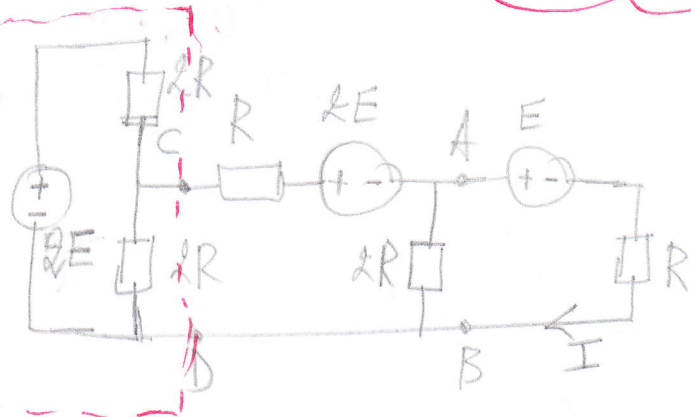
$$\Rightarrow I'' = 7.81 \angle 141.34^\circ \text{ A}$$

$$\leftarrow I'' \Rightarrow i''(t) = \sqrt{2} \cdot 7.81 \cdot \sin(\omega t + 141.34^\circ) \text{ A}$$

0,5 $i(t) = I' - i(t) = 2 - 11 \sin(\omega t + 161,34^\circ) A$ 4 PTS

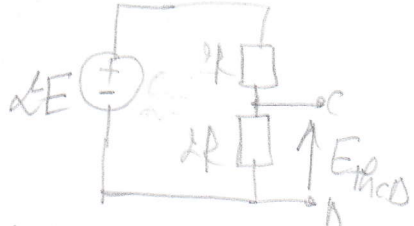
التمرين 2

يقوم أولاً بتطبيق نظرية ثيفين خارج (CD) : $E_{THCD} = ?$, $R_{THCD} = ?$



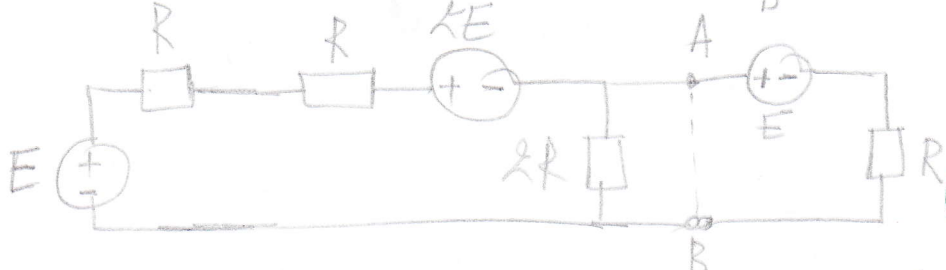
0,5 $R_{THCD} = 2R \parallel 2R = \frac{2R \cdot 2R}{2R + 2R} = \frac{4R^2}{4R} = R$

نطبق قانون مجزئة الجهد :

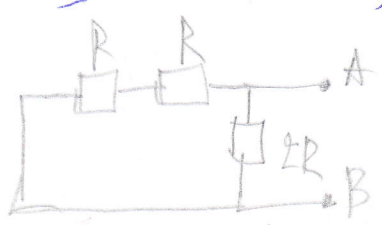


0,5 $E_{THCD} = 2E \frac{2R}{2R + 2R} = 2E \frac{2R}{4R} = E$

ومنه الدارة تصبح كالآتي :

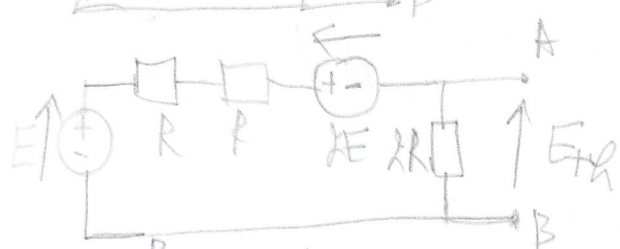


والآن نطبق نظرية ثيفين على الجزء خارج AB للدارة المكافئة الجديدة :



0,5 $R_{AB} = R_{TH} = 2R \parallel 2R = \frac{2R \cdot 2R}{2R + 2R} \Rightarrow R_{TH} = R$ 0,5 $E_{TH} = ?$, $R_{TH} = ?$

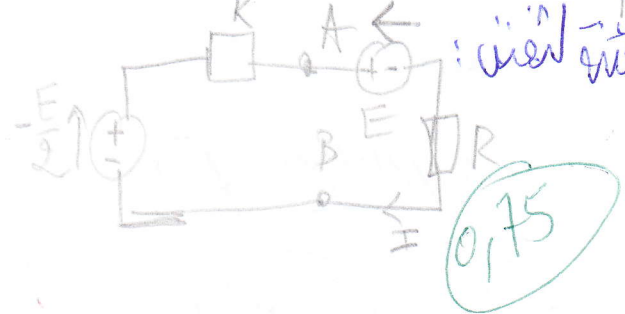
نطبق قانون مجزئة الجهد :



$E_{AB} = E_{TH} = (E - 2E) \frac{2R}{2R + 2R}$

$\Rightarrow E_{TH} = -\frac{E}{2}$ 0,5

ومنه الدارة المكافئة لنكون :



0,75 $I = \frac{-\frac{E}{2} - E}{R + R} = \frac{-\frac{3E}{2}}{2R}$: $I < 0$ $\Rightarrow$ *

$\Rightarrow I = -\frac{3E}{4R}$ 0,1

التصميم 03:

لحساب I_N يجب حساب I_1 و I_2 ($I_N = I_1 + I_2$)

بما كان التوتر في الطور الأول V_1 هو المرجع فإن التوتر في الطور الثاني يتأخر عنه بـ 120°

بما الطور الأول I_1 يتأخر عن V_1 بزاوية $0,5$ $\phi_1 = \cos^{-1} 0,8 = 36,9^\circ$

بما الطور الثاني I_2 يتأخر عن V_2 بزاوية $0,5$ $\phi_2 = \cos^{-1} 0,6 = 53,1^\circ$

وبالتالي يتأخر عن المرجع بزاوية $0,5$ $\phi_2 + 120^\circ = 173,1^\circ$

$$I_1 = 10 \angle -36,9^\circ = (8 - j6) \text{ A} \quad 0,5$$

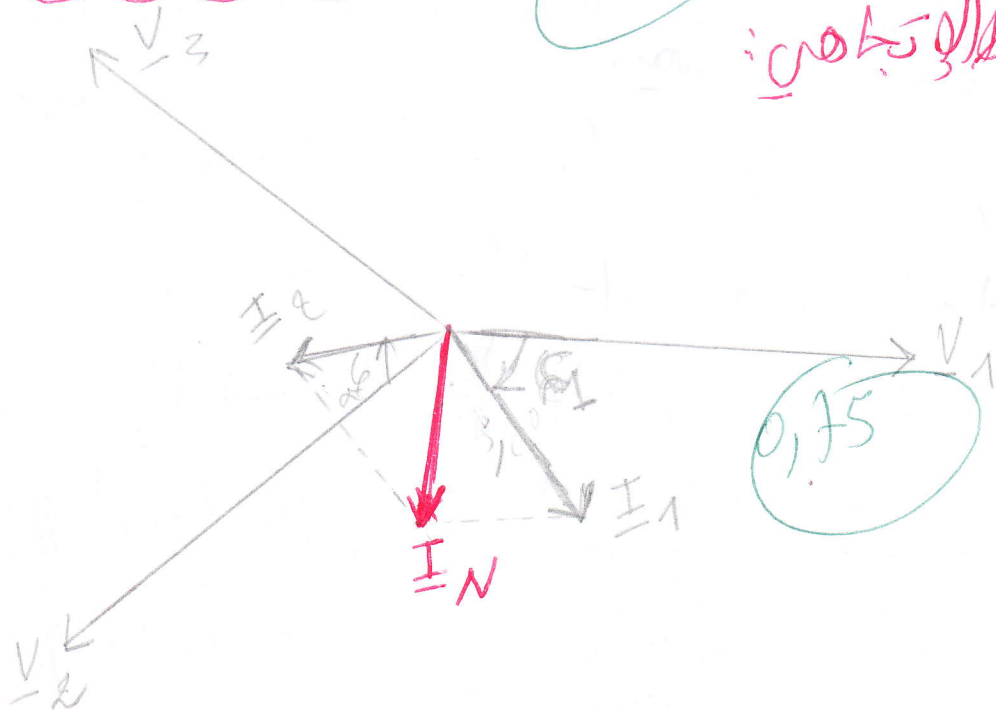
$$I_2 = 6 \angle -173,1^\circ = (-6 - j0,72) \text{ A} \quad 0,5$$

وبالتالي فإن التيار في الخط الحيادي:

$$I_N = I_1 + I_2 = 8 - j6 - 6 - j0,72 = 2 - j6,72$$

$$\Rightarrow I_N = 7 \angle -73,8^\circ \text{ (A)} \quad 0,75$$

- الخطط الاتجاهية:



(4)

التحريين 04:

- 1- اللوحة الرئيسية تحوي القيم $230V/400V$ في هذا الحالة يمكن تمثيلها بالشكل
 شبكة كهربائية ثلاثية الكور مع القيم العالية $230V$ (Y)
 شبكة كهربائية ثلاثية الكور مع القيم العالية $400V$ (Δ)
 في الحالتين القيم العالية للتوتر بين طرفي شاشي القطب $230V$ (Y)

2- حل: $\underline{V} = 20\sqrt{3} + jk0$ $\underline{Z} = R + jX = R + jX = 20\sqrt{3} + jk0$
 $\underline{Z} = \sqrt{(20\sqrt{3})^2 + (k0)^2} \Rightarrow \underline{Z} = 40\Omega$, $\theta = \arctg \frac{k0}{20\sqrt{3}} = \frac{\pi}{6}$
 $\underline{Z} = 40 \angle 30^\circ (\Omega)$: $\sin$

3- حل: $\underline{I}_1(t), \underline{I}_2(t), \underline{I}_3(t)$: $\underline{I}_1 = \frac{\underline{V}_1}{\underline{Z}}, \underline{I}_2 = \frac{\underline{V}_2}{\underline{Z}}, \underline{I}_3 = \frac{\underline{V}_3}{\underline{Z}}$
 نحسب أولا الجهود البسيطة: $\underline{V}_1, \underline{V}_2, \underline{V}_3$

الجهود المركبة مقدمة على الجهود البسيطة في كل طور ب: 30° ($\frac{\pi}{6}$) وكذا
 القيم العالية للجهود المركبة أكبر: $\sqrt{3}$ من القيم العالية للجهود البسيطة:
 $(U = \sqrt{3} \cdot V)$: $\sin$

$\underline{V}_1(t) = 230\sqrt{2} \sin(\omega t - \frac{\pi}{6}) \Rightarrow \underline{V}_1 = 230 \angle -\frac{\pi}{6} (V)$
 $\underline{V}_2(t) = 230\sqrt{2} \sin(\omega t - \frac{2\pi}{3} - \frac{\pi}{6}) \Rightarrow \underline{V}_2 = 230 \angle -\frac{5\pi}{6} (V)$
 $\underline{V}_3(t) = 230\sqrt{2} \sin(\omega t + \frac{2\pi}{3} - \frac{\pi}{6}) \Rightarrow \underline{V}_3 = 230 \angle +\frac{\pi}{2} (V)$

$\underline{I}_1 = \frac{\underline{V}_1}{\underline{Z}} = \frac{230 \angle -30^\circ}{40 \angle 30^\circ} = 5,75 \angle -60^\circ (A)$

$\underline{I}_2 = \frac{\underline{V}_2}{\underline{Z}} = \frac{230 \angle -150^\circ}{40 \angle 30^\circ} = 5,75 \angle -180^\circ (A)$

$\underline{I}_3 = \frac{\underline{V}_3}{\underline{Z}} = \frac{230 \angle 90^\circ}{40 \angle 30^\circ} = 5,75 \angle 60^\circ (A)$

5) $i_1(t) = 5,75 \cdot \sqrt{2} \sin(\omega t - 60^\circ) \text{ (A)}$ 0,25 : 9m9
 $i_2(t) = 5,75 \cdot \sqrt{2} \sin(\omega t - 180^\circ) \text{ (A)}$ 0,25
 $i_3(t) = 5,75 \cdot \sqrt{2} \sin(\omega t + 60^\circ) \text{ (A)}$ 0,25
: $P_M, Q_M, S_M : \text{u.k.m} \rightarrow -4$

$$P_M = \sqrt{3} \cdot U \cdot I \cdot \cos \theta = \sqrt{3} \cdot 400 \cdot 5,75 \cos(30^\circ) = 3450 \text{ W}$$
 0,25

$$Q_M = \sqrt{3} \cdot U \cdot I \cdot \sin \theta = \sqrt{3} \cdot 400 \cdot 5,75 \sin(30^\circ) = 2000 \text{ VAR}$$
 0,25

$$S_M = \sqrt{P_M^2 + Q_M^2} = \sqrt{3} \cdot U \cdot I = \sqrt{3} \cdot 400 \cdot 5,75 = 4000 \text{ VA}$$
 0,25

5- نحسب القدرة المركبة في الكتلان الثلاثة :

$$P_c = -3 \text{ CW} \cdot U^2 = -3 \cdot \frac{1}{240} \cdot (400)^2$$

$$Q_c = -2000 \text{ VAR}$$
 0,5

نحسب القدرة المركبة في الكتلان الثلاثة :

$$P_T = 3450 \text{ W}$$
 0,5

$$Q_T = 0 \text{ VAR}$$
 0,5

$$S_T = \sqrt{P_T^2 + Q_T^2} = P_T = 3450 \text{ VA}$$
 0,5

	$P_T \text{ (W)}$	$Q_T \text{ (VAR)}$
M	3450	2000
3C	0	-2000
totale	3450	0

$$F_{P_T} = \frac{P_T}{S_T} = \frac{3450}{3450} \Rightarrow F_{P_T} = 1$$
 0,5

$$I_T = \frac{S_T}{\sqrt{3} \cdot U} = \frac{3450}{\sqrt{3} \cdot 400} \Rightarrow I_T = 5 \text{ A}$$
 0,5

-6