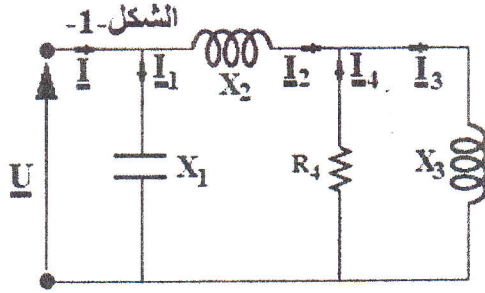


المدرسة العليا لأساتذة التعليم التكنولوجي – ENSET Skikda

المقياس: الكهروتقني العامة
التخصص: هندسة كهربائية

القسم: التكنولوجيا
المستوى: السنة الثالثة أستاذ التعليم الثانوي

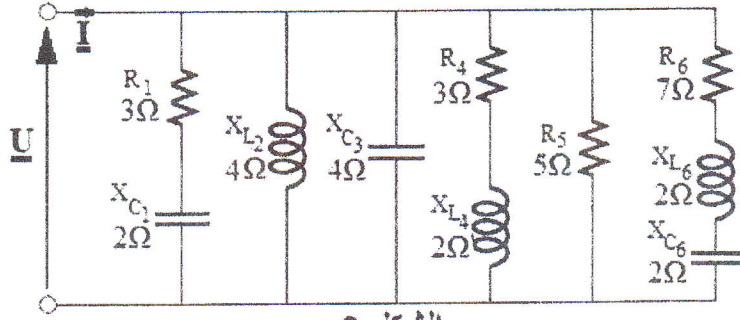
الاختبار الأول



الشكل-1

تمارين 01 : 10pts
I. من الشكل 1 :
أحسب X_1, X_2, X_3, R_4 و Q الكلية و ارسم مثلث القدرة و
استنتج نوع الدارة إذا كان :

$$P=36 \text{ W}, I_3=4 \text{ A}, I_2=5 \text{ A}, I_1=5 \text{ A}, U=25 \text{ V}$$



الشكل-2

II. من دارة الشكل-2- التيار المار في
 X_{c3} يساوي $I_3 = 1 \text{ A}$ أحسب :

1. السماحية المكافئة للدارة.
2. الجهد المطبق على الدارة.
3. التيارات المارة في كل فرع.
4. زوايا الطور و استنتج نوع الدارة.
5. ارسم المخطط الاتجاهي للدارة.

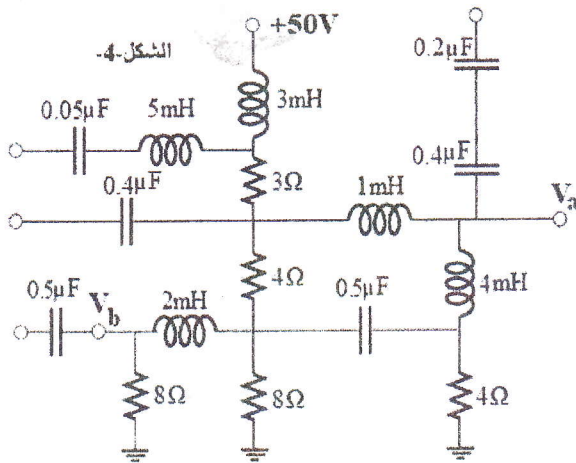
تمارين 03 : 10pts

I. من دارة الشكل 03 :

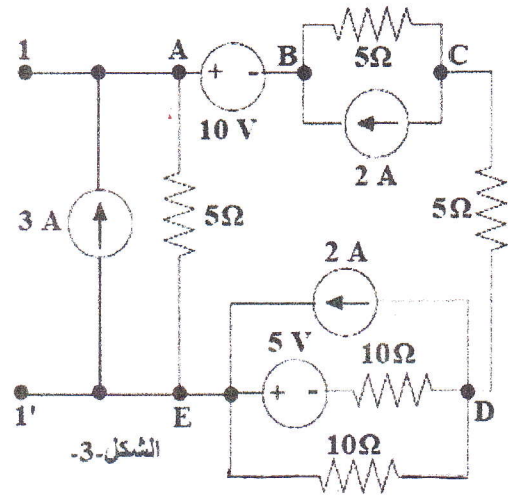
1. نقوم بإغلاق الدارة بوضع مقاومة الحمل $R_L=10\Omega$ أحسب الاستطاعة الممتصة من طرف الحمل.
2. أحسب الاستطاعات المتولدة و المستهلكة في الدارة.

II. من دارة الشكل 04 عند استقرار النظام أحسب تيارات الدارة و كذلك فرق الجهدين V_a و V_b .

III. ما معنى معامل الاستطاعة (القدرة) متقدم و معامل الاستطاعة (القدرة) متأخر.



الشكل-4



الشكل-3

بالتوفيق

2024-01-18

① الحل النموذجي للإختبار الأول لمادة الإلكترونيات في الجامعة الإسلامية في غزة
 3^{eme} PEST G. E. ELT- G: 2023-2024. أسئلة

$$I_2 = I_3 + I_4 \Rightarrow I_4 = I_2 - I_3$$

$$\Rightarrow I_4 = \sqrt{I_2^2 - I_3^2} = \sqrt{5^2 - 4^2} = \sqrt{9} \Rightarrow I_4 = 3A$$

التي تتناسب مع التيار في الدارة هي $I_4 = 3A$ (التي هي المطلوبة)

$$P = R_4 \cdot I_4^2 \Rightarrow R_4 = \frac{P}{I_4^2} = \frac{36}{3^2} \Rightarrow R_4 = 4\Omega$$

$$I_4 \cdot R_4 = I_3 \cdot X_3 \Rightarrow X_3 = \frac{I_4 \cdot R_4}{I_3} = \frac{3 \cdot 4}{4} \Rightarrow X_3 = 3\Omega$$

$$U = jX_2 \cdot I_2 + Z_{34} \cdot I_2$$

$$Z_{34} = (R_4 \parallel jX_3) = \frac{R_4 \cdot jX_3}{R_4 + jX_3} = \frac{j12}{4 + j3} = (1,44 + j1,92)\Omega$$

$$\Rightarrow U = (jX_2 + Z_{34}) I_2 \Rightarrow |jX_2 + Z_{34}| = \frac{U}{I_2} = \frac{25}{5} = 5\Omega$$

$$\Rightarrow X_2 = \sqrt{25 - (1,44)^2 - 1,92} \Rightarrow X_2 = 2,87\Omega$$

$$Z_{234} = jX_2 + Z_{34} = j2,87 + 1,44 + j1,92 = 5 \angle 73^\circ \Omega$$

$$Y_{234} = \frac{1}{Z_{234}} = 0,2 \angle -73^\circ (\Omega^{-1}) = (0,0574 - j0,191) \Omega^{-1}$$

$$I = I_1 + I_2 = U \cdot Y_1 + U + Y_{234} = U (Y_1 + 0,0574 - j0,191)$$

$$\Rightarrow I = U [j(B_1 - 0,191) + 0,0574]$$

$$|j(B_1 - 0,191) + 0,0574| = \frac{I}{U} = \frac{5}{25} = 0,2 \Omega^{-1}$$

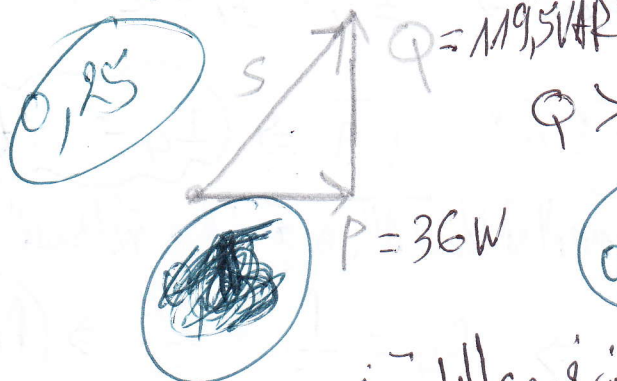
$$\Rightarrow B_1 = \sqrt{(0,2)^2 - (0,0574)^2} + 0,191 \Rightarrow B_1 = 0,382 \Omega^{-1}(S)$$

$$X_1 = -\frac{1}{B_1} \Rightarrow X_1 = -2,62\Omega$$

2

$$Q = \sqrt{S^2 - P^2} = \sqrt{(41.5)^2 - 36^2} = \sqrt{(25.5)^2 - 36^2} \quad \text{منه } Q$$

$$= \sqrt{(125)^2 - (36)^2} \Rightarrow Q = 119.5 \text{ VAR} \quad 0.5$$



الدارة حتمية $Q > 0 \Rightarrow$

التيار في $51 = 0.25$

Y_{eq}^{-1} : نحسب السماحية لكل فرع من فروع الدارة:

$$Y_{-1} = \frac{1}{Z_1} = \frac{1}{R_1 - jX_{C1}} = \frac{R_1 + jX_{C1}}{R_1^2 + X_{C1}^2} \Rightarrow Y_{-1} = \left(\frac{3}{13} + j\frac{2}{13} \right) S \quad 0.25$$

$$Y_{-2} = \frac{1}{Z_2} = \frac{1}{jX_{L2}} = -j\frac{1}{4} S = Y_{-2} \quad 0.25$$

$$Y_{-3} = \frac{1}{Z_3} = \frac{1}{-jX_{C3}} \Rightarrow Y_{-3} = j\frac{1}{4} S \quad 0.25$$

$$Y_{-4} = \frac{1}{Z_4} = \frac{1}{R_4 + jX_{L4}} = \frac{R_4 - jX_{L4}}{R_4^2 + X_{L4}^2} \Rightarrow Y_{-4} = \left(\frac{3}{13} - j\frac{2}{13} \right) S \quad 0.25$$

$$Y_{-5} = \frac{1}{Z_5} = \frac{1}{R_5} = \frac{1}{5} S = Y_{-5} \quad 0.25$$

$$Y_{-6} = \frac{1}{Z_6} = \frac{1}{R_6 + j(X_{L6} - X_{C6})} = \frac{1}{7 + j(2 - 2)} \Rightarrow Y_{-6} = \frac{1}{7} S \quad 0.25$$

$$Y_{eq} = Y_{-1} + Y_{-2} + Y_{-3} + Y_{-4} + Y_{-5} + Y_{-6} \quad \text{منه السماحية المكافئة}$$

$$\Rightarrow Y = 0.8 S \quad 0.5$$

2 - U : هو التوتر المطبق على فرع لأن الفروع متصلة على التوازي:

$$U = U_3 = I_3 \cdot Z_3 = 1 \cdot (-j4) = -j4 \Rightarrow U = 4 \angle -90^\circ V \quad 0.25$$

3 - التيارات: $I_6, I_5, I_4, I_3, I_2, I_1$

③

$$\underline{I}_1 = \underline{Y}_1 \cdot \underline{U} = \left(\frac{3}{13} + j \frac{2}{13} \right) \cdot (-j4) \Rightarrow \underline{I}_1 = \left(\frac{8}{13} - j \frac{12}{13} \right) A$$

$$\underline{I}_2 = \underline{Y}_2 \cdot \underline{U} = \left(-j \frac{1}{4} \right) \cdot (-j4) \Rightarrow \underline{I}_2 = -1 A$$

$$\underline{I}_4 = \underline{Y}_4 \cdot \underline{U} = \left(\frac{3}{13} - j \frac{2}{13} \right) \cdot (-j4) \Rightarrow \underline{I}_4 = \left(-\frac{8}{13} - j \frac{12}{13} \right) A$$

$$\underline{I}_5 = \underline{Y}_5 \cdot \underline{U} = \frac{1}{5} \cdot (-j4) \Rightarrow \underline{I}_5 = -j \frac{4}{5} A$$

$$\underline{I}_6 = \underline{Y}_6 \cdot \underline{U} = \frac{1}{7} \cdot (-j4) \Rightarrow \underline{I}_6 = -j \frac{4}{7} A$$

التيار الخارج من الدارة (بتطبيق قانون كيرشوف للتيار):

$$\underline{I} = \underline{I}_1 + \underline{I}_2 + \underline{I}_3 + \underline{I}_4 + \underline{I}_5 + \underline{I}_6$$

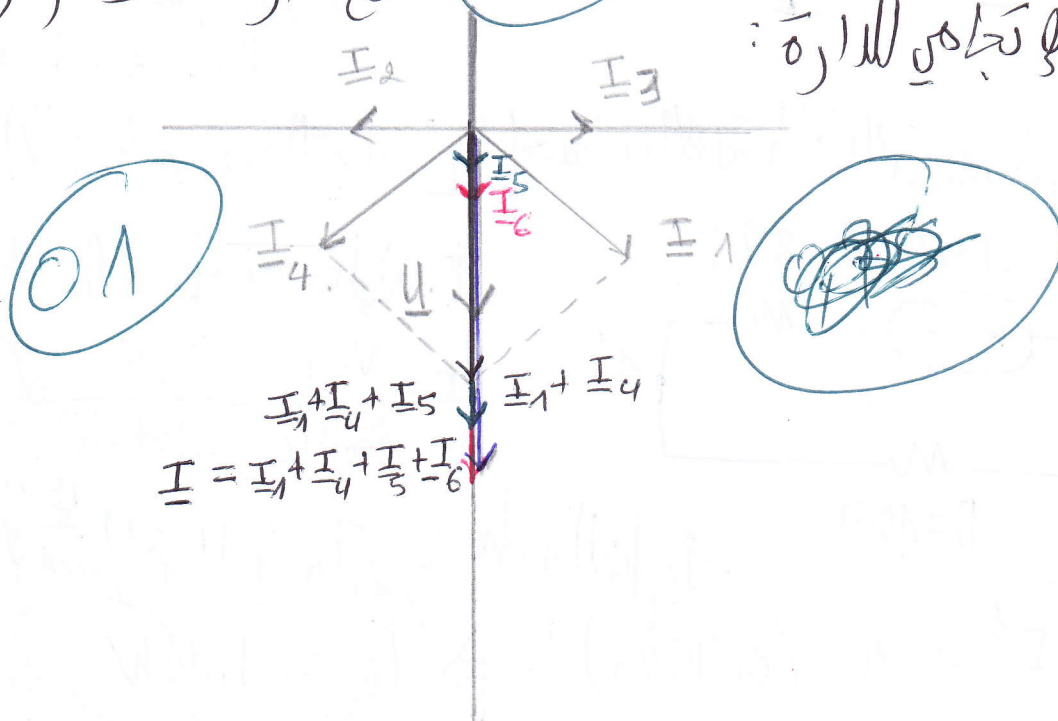
$$\Rightarrow \underline{I} = \frac{8}{13} - j \frac{12}{13} - 1 + 1 - \frac{8}{13} - j \frac{12}{13} - j \frac{4}{5} - j \frac{4}{7} = -j 3,2 A$$

$$\Rightarrow \underline{I} = 3,2 \angle -90^\circ A$$

لأن زوايا التيار هي $\phi = \phi_u - \phi_i = -90^\circ - (-90^\circ) = 0^\circ$

وهذا نوع الدارة مادية (أومية)

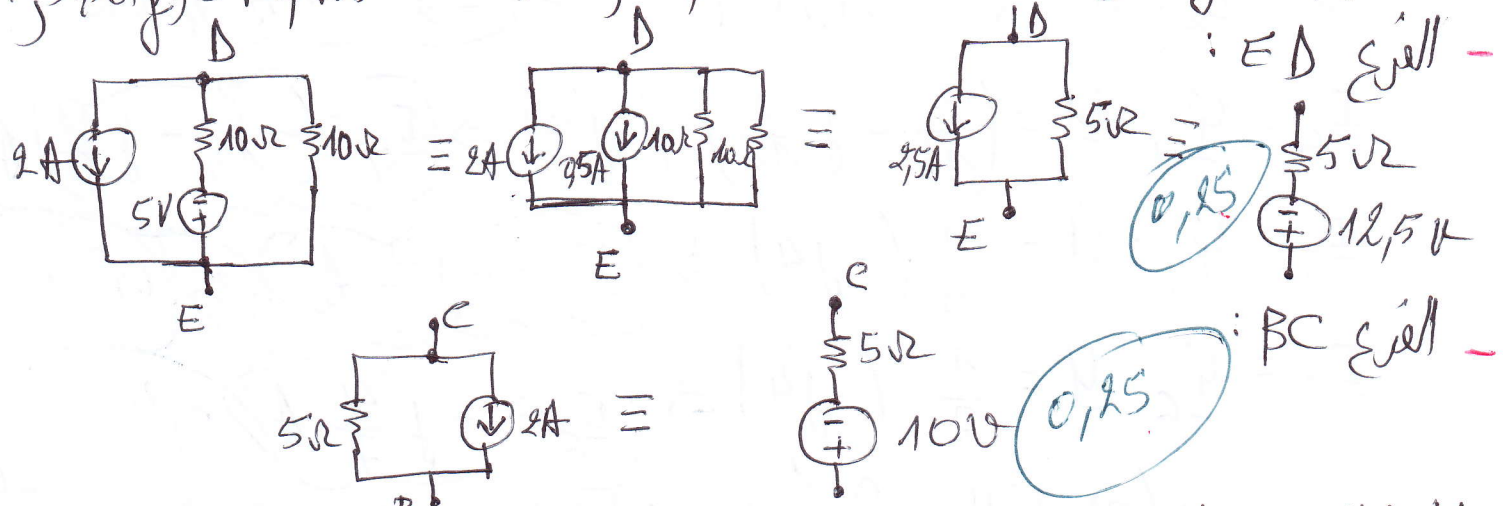
5- الخطط التي تتجهى للدارة:



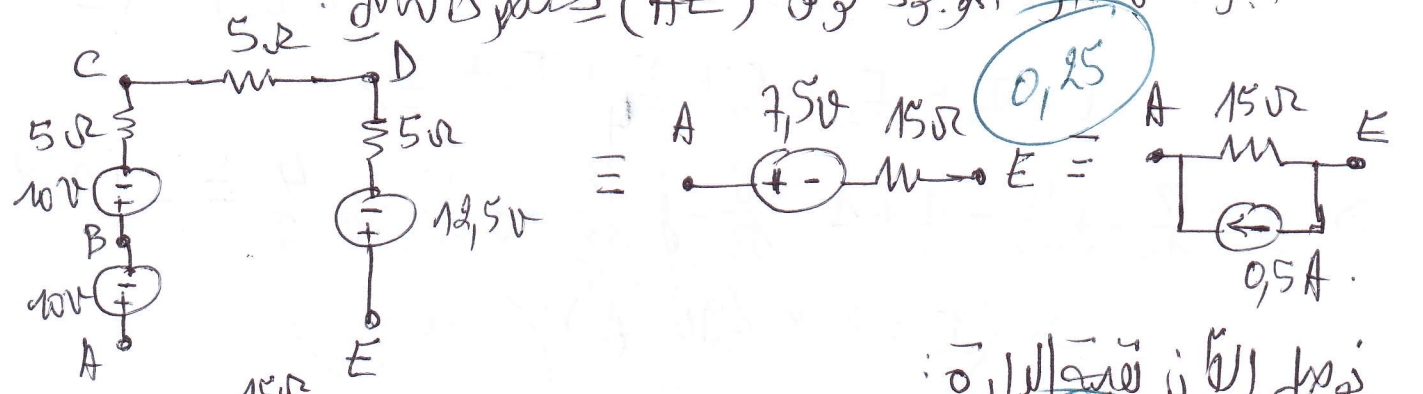
4

10 Pts
أمرين 03 = 10 Pts

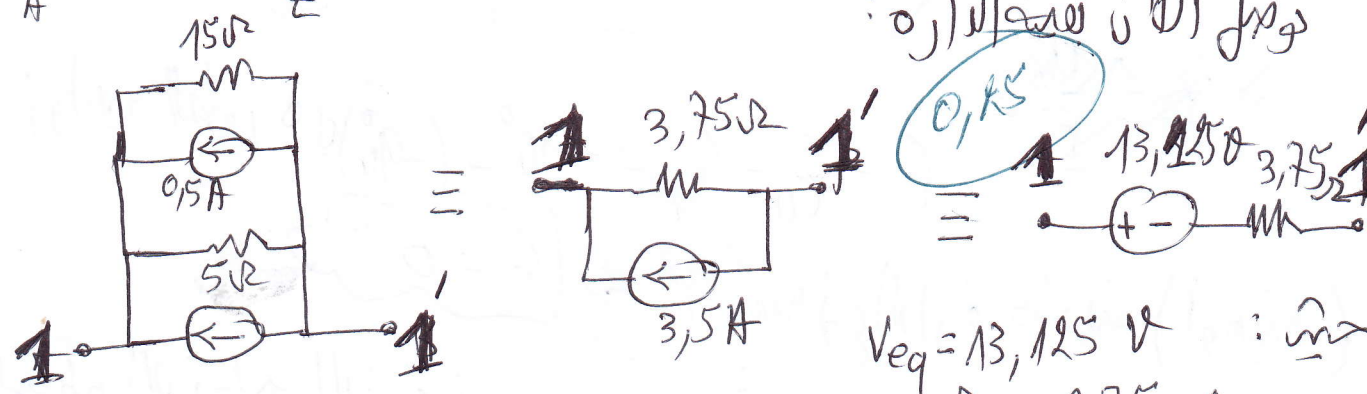
1. نقوم بتحويل الدارة إلى مصدر مكافئ V_{eq} ومقاومة مكافئة R_{eq} يتفرع الحبار:



لأن الجزء من الدارة الموجود فوق (AE) يختصر كالتالي:

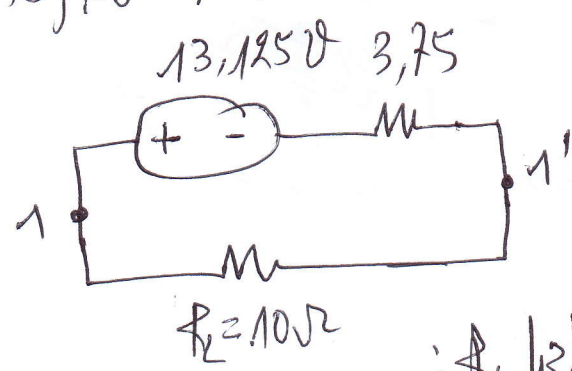


نوجد الآن قيمة الدارة:



حيث: $V_{eq} = 13,125 \text{ V}$
و $R_{eq} = 3,75$

نقوم الآن بإضافة الحمل R_L إلى الدارة للحصول على الدارة المكافئة:



$P_L = R_L \cdot I^2$ حيث I هي التيار في R_L

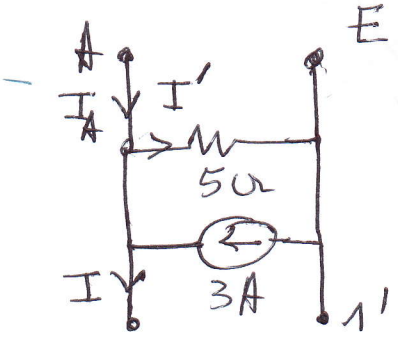
$$I = \frac{V_{eq}}{R_{eq} + R_L} = \frac{13,125}{3,75 + 10} \Rightarrow I = 0,9545 \text{ A}$$

وبالتالي يمكننا إيجاد قيمة P_L في الحمل R_L :

$$P_L = R_L \cdot I^2 = 10 \cdot (0,9545)^2 \Rightarrow P_L = 9,11 \text{ W}$$

5

02



: الفرع AE

$$I' = \frac{U}{5} = 1,09 A$$

$$I_A = I + I' = 3 = -0,1365 A$$

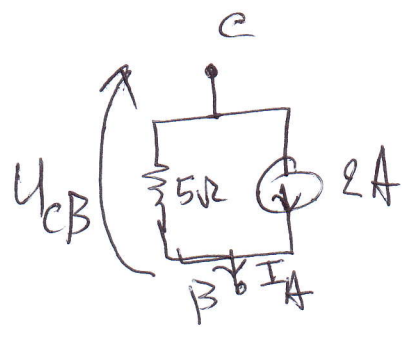
$$P_{I=3} = 3 \cdot U = 28,635 W$$

$$P_{R=5} = 5 \cdot I'^2 = 18,22 W$$



: الفرع AB

$$P_{E=10} = 10 \cdot I_A = -1,365 W$$

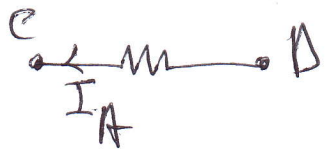


: الفرع BC

$$U_{CB} = 5(I_A - 2) = -10,682 V$$

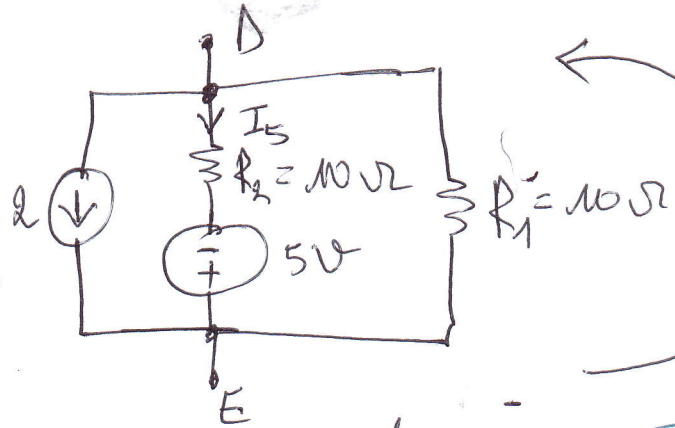
$$P_{R=5} = \frac{U_{CB}^2}{5} = 22,823 W$$

$$P_{I=2} = -2 \cdot U_{CB} = 21,365 W$$



: الفرع CD

$$P_{R=5} = 5 \cdot I_A^2 = 0,093 W$$



: الفرع DE

$$U_{DE} = U - 10 + U_{CB} + U_{DC} = -11,82 V$$

$$P_{I=2} = -2 \cdot U_{DE} = 23,635 W$$

$$P_{R=10} = \frac{U_{DE}^2}{10} = 13,971 W$$

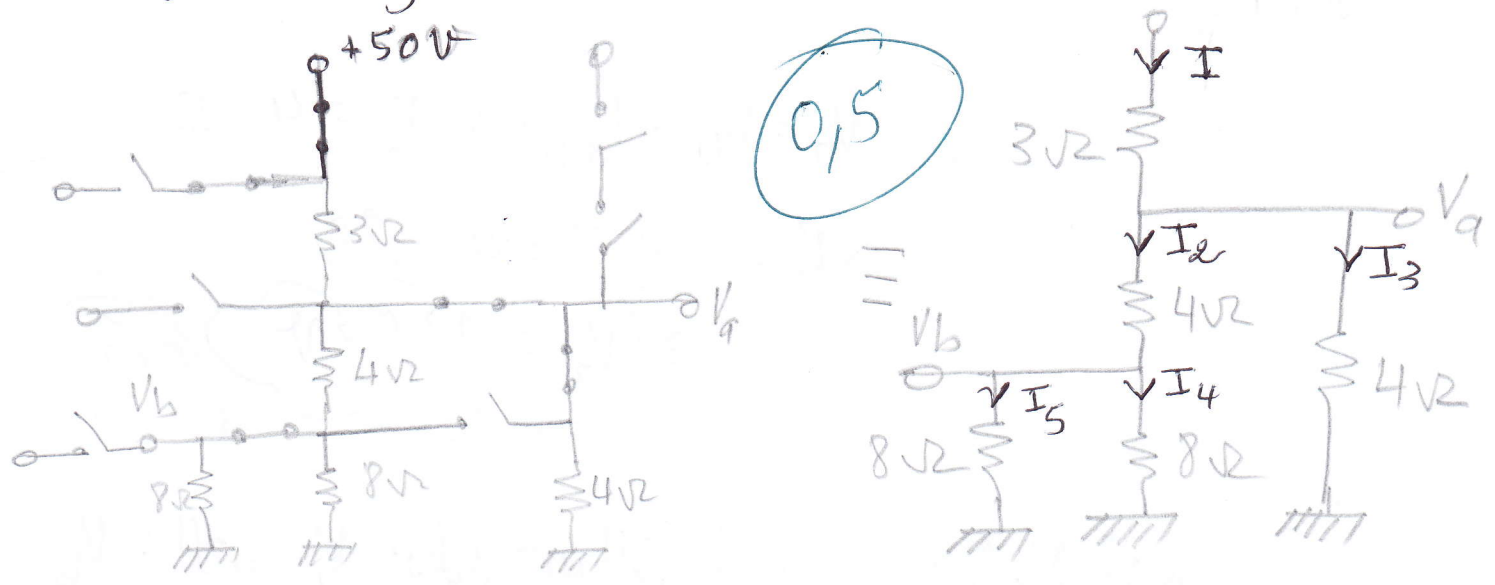
$$P_{R=10} = \frac{(U_{DE} + 5)^2}{10} = 4,648 W$$

$$I_5 = \frac{U_{DE} + 5}{10} = -0,682 V$$

$$\Rightarrow P_{E=5} = 5 \cdot I_5^2 = -3,409 W$$

6

II - عند استقرار النظام : الحث دائرة مغناطيسية والكثف دائرة مفتوحة ومنه الدارة تصبح كما يلي :



0,5

لإيجاد التيار I (تيار المصدر) نحسب المقاومة الكلية R_T :

$$R_T = 3 + 2,66 \Rightarrow R_T = 5,66 \Omega$$

$4 \Omega = \frac{8}{2} \leftarrow 8 \Omega \parallel 8 \Omega$
 $2,66 \Omega \leftarrow 4 \Omega \parallel 8 \Omega$

0,5

$$I_1 = \frac{E}{R_T} = \frac{50}{5,66} \Rightarrow I_1 = 8,83 A$$

0,5

باستعمال قانوني مجزئتي التيار ونقسم التيار حسب I_2 و I_3 و I_4 و I_5 :

$$I_2 = I_1 \frac{4}{8+4} = 8,83 \frac{4}{12} \Rightarrow I_2 = 2,94 A$$

0,5

$$I_3 = I_1 - I_2 \Rightarrow I_3 = 5,89 A$$

0,5

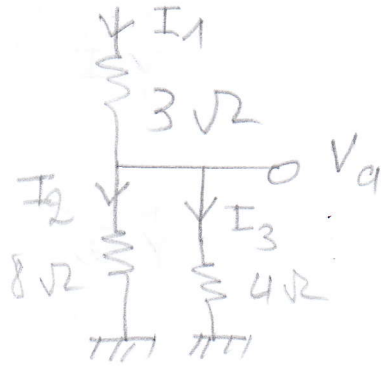
$$I_4 = I_5 = \frac{I_2}{2} = \frac{2,94}{2} \Rightarrow I_4 = I_5 = 1,47 A$$

0,5

لأن التيار يتجزأ بالتساوي بين المقاومة (8Ω) و (8Ω)

7

V_a : الجهد V_a يساوي جهد المقاومة (4Ω) و (8Ω) بالتوازي:



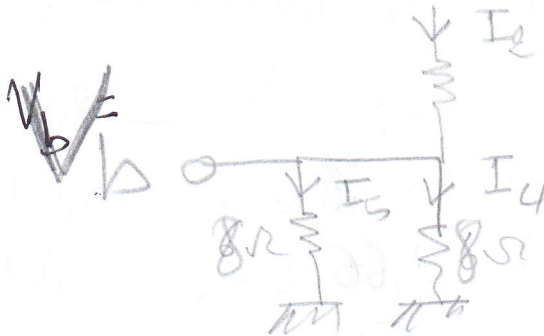
$$V_a = V_{4\Omega} = V_{8\Omega} = 8 \cdot I_2 = 4 \cdot I_3$$

$$\Rightarrow V_a = 2,94 \cdot 8 = 4,5,89$$

$$\Rightarrow V_a = 23,52V$$

0,5

V_b : الجهد V_b يساوي جهد المقاومة 8Ω و 8Ω بالتوازي:



$$V_b = 8 \cdot I_5 = 8 \cdot I_4$$

$$V_b = 8 \cdot 1,47$$

$$\Rightarrow \cancel{V_b = 8,92V}$$

0,5

$$\Rightarrow V_b = 11,76V$$

III

- $\rightarrow$ الجهد V_a يساوي جهد المقاومة 8Ω و 8Ω بالتوازي: 0,1
- $\rightarrow$ الجهد V_b يساوي جهد المقاومة 8Ω و 8Ω بالتوازي: 0,1