

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

المدرسة العليا لأساتذة التعليم التكنولوجي - سكيكدة -

"الإختبار الثاني في مقياس التحليل العددي 2"

"مدة الاختبار ساعتان"

التمرين 01: (8 نقاط)

لتكن التقسيمة $\{x_1, x_2, \dots, x_n\}$ لـ $[a, b]$ حيث $x_0 = a$ و $x_i = x_0 + ih$ و $i = 1, \dots, n-1$

مع $x_n = b$ و $h = \frac{b-a}{n}$ و لتكن $y_i = f(x_i)$ $i = 0, \dots, n$

بين أنه إذا عوضنا $y = f(x)$ بكثير حدود لاغرانج $L_n(x)$ نحصل على:

$$\int_a^b f(x) dx = (b-a) \sum_{i=0}^n H_i y_i$$

حيث :

$$q = \frac{x-x_0}{h}; i = 0, \dots, n \text{ و } H_i = \frac{(-1)^{n-i}}{n!i!(n-i)!} \int_0^n \frac{q(q-1)\dots(q-n)}{q-i} dq$$

المعاملات H_i تسمى بمعاملات كوت.

التمرين 02: (5 نقاط)

أحسب $\int_0^1 \sqrt{1+x^2} dx$ باستعمال طريقة سامسون المعممة بخطأ 10^{-3} .

التمرين 03: (7 نقاط)

(1) أحسب $\int_0^1 \frac{dx}{1+x}$ باستعمال طريقة شبه المنحرف المعممة من أجل $n = 5$.

(2) أحسب الخطأ المرتكب.

(3) أوجد عدد التقسيمات n حتى يكون الخطأ بـ 10^{-3} .

بالتوفيق

المدرسة العليا لأساتذة التعليم التكنولوجي – ENSET Skikda –

المقياس: الالكتروتقني العامة
التخصص: هندسة كهربائية

القسم: التكنولوجيا
المستوى: السنة الثالثة أستاذ التعليم الثانوي

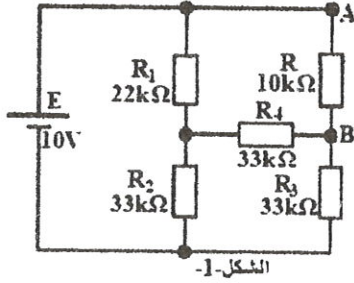
الاختبار الثاني

تمارين 01: 04 Pts

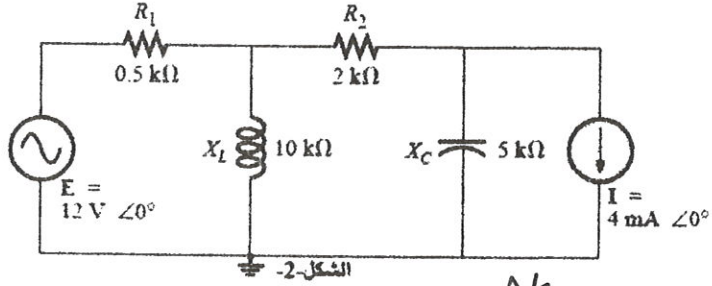
من دارة الشكل-1- باستعمال نظرية ثفنن أحسب التيار المار في المقاومة R.

تمارين 02: 05 Pts

من دارة الشكل-2- باستعمال التحليل العقدي أوجد الجهد بين طرفي الوشعة L.



الشكل-1-



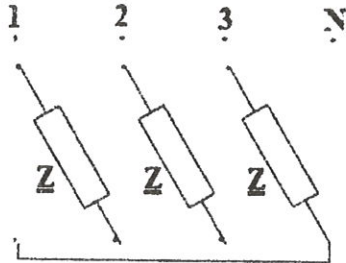
الشكل-2-

تمارين 03: 05 Pts

- I. حمولة ثلاثية متماثلة موصلة مثلثي أوجد العلاقة بين قيمتي تيار الخط والطور في الطورين 2 و 3.
- II. خط ثلاثي طور متزن يغذي حمولة مثلثي (3 ممانعات متماثلة) أوجد العبارات اللحظية لتيارات الخط

حيث: $v_1(t) = 230 \cdot \sqrt{2} \sin(100\pi \cdot t) V$ و $j_1(t) = 10 \cdot \sqrt{2} \sin(100\pi \cdot t) A$

- III. شبكة كهربائية 50Hz, 220V/380V موصلة مع 3 حمولات متماثلة ($Z = 50\Omega$ و معامل الاستطاعة 0.8 متقدم)



الشكل-3-

1. نوصل الحمولات مثلثي أكمل توصيل أسلاك الشكل-3- و أحسب قيمة تيارات الخط وكذلك الاستطاعات الفعلية و الرد فعلية.
2. نوصل الحمولات نجمي أكمل توصيل أسلاك الشكل-3- و أحسب قيمة تيارات الخط وكذلك الاستطاعات الفعلية و الرد فعلية و استنتج العلاقة بين الاستطاعة الفعلية في التركيبتين نجمي و مثلثي.

تمارين 04: 06 Pts

ورشة تغذي ب 50Hz, 220V/380V تتكون من فرن كهربائي ثلاثي الطور (مادي) يمتص استطاعة

10 kW و 5 محركات ثلاثية الطور (كل محرك: 4 kW ومتأخر $\cos\phi = 0.78$)

1. أحسب قيمة التيار في كل خط في حالة الفرن متوقف و ال 5 محركات تعمل ثم أعد نفس السؤال في حالة الفرن يعمل و ال 5 محركات متوقفة.

2. في حالة الفرن و ال 5 محركات يعملان معا أحسب الاستطاعة الفعلية و رد الفعلية و تيار الخط و معامل الاستطاعة.

3. لتحسين معامل الاستطاعة نضيف ثلاث مكثفات موصلة مثلثي سعة كل مكثف $47 \mu F$ أحسب قيمة تيار الخط الجديد و كذلك معامل القدرة الجديد للورشة.

4. أحسب قيمتي C' و C'' الموصلتين نجمي لرفع معامل القدرة إلى 0.99 متأخر و 0.99 متقدم.

5. في حالة السؤال السابق، أحسب الممانعة المكافئة للورشة للمخطط أحادي الطور المكافئ.

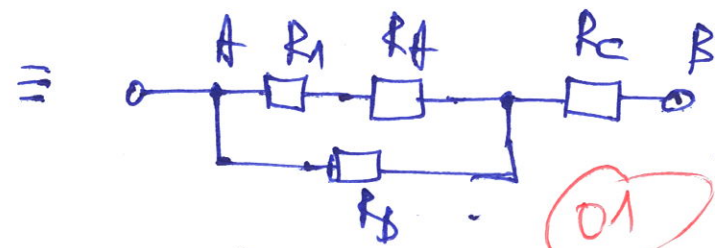
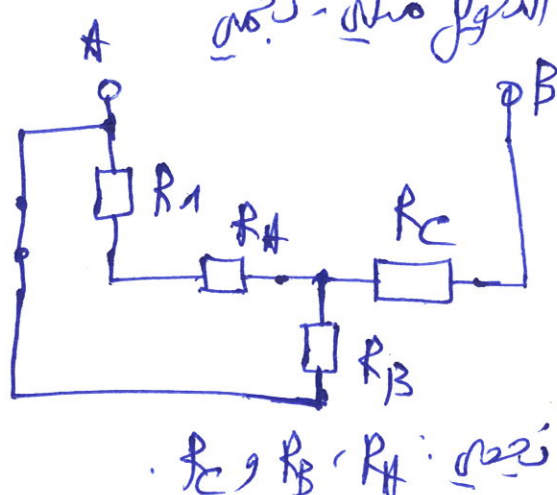
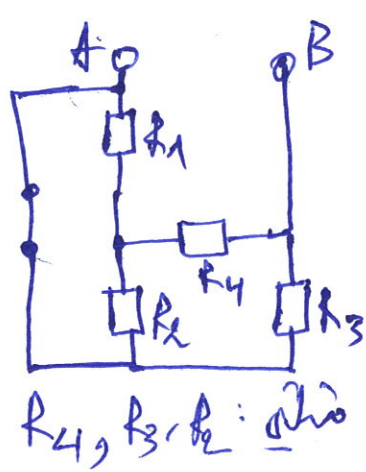
بالتوفيق

2025-06-23

الحل النموذجي للامتحان في الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
 كثرين 01 : 4 Pts

1

1. حساب R_{TH} : $(R_{TH} = R_{AB})$: (دائرة مكافئة)
 قيم المقاومة المكافئة - R_{TH}



$$R_{TH} = R_{AB} = [(R_1 + R_A) \parallel R_B] + R_C$$

$\Rightarrow R_{TH} = R_{AB} = 33K \parallel 33K +$

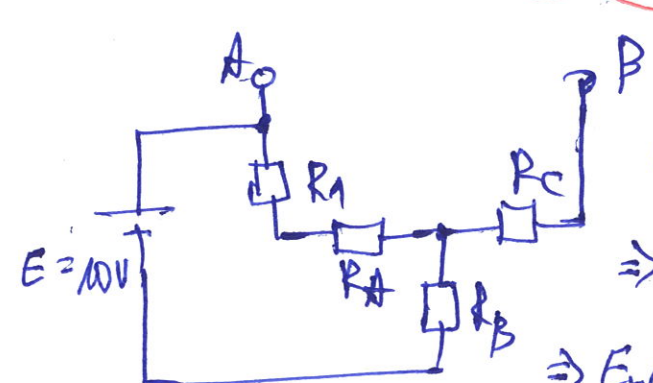
قيم R_C, R_B, R_A : $33K$

$R_A = R_B = R_C = \frac{33K}{3} = 11K\Omega$ $\Leftarrow R_2 = R_3 = R_4 = 33K\Omega$: $33K$

$\Rightarrow R_{TH} = R_{AB} = [(R_1 + R_A) \parallel R_B] + R_C = (33K \parallel 11K) + 11K$

$\Rightarrow R_{TH} = 19,25 K\Omega$

2. $(E_{TH} = V_{AB})$: E_{TH} : 0 لحظ



$E_{TH} = V_{AB} = V_{R1} + V_{RA} + V_{RC}$ (قانون كيرشوف)

$\Rightarrow E_{TH} = V_{AB} = V_{R1} + V_{RA}$ ($V_{RC} = 0V$: دائرة مكافئة)

$\Rightarrow E_{TH} = V_{AB} = E \frac{R_1 \cdot R_A}{R_1 + R_A + R_B}$ (قانون جزيء الجهد)

$\Rightarrow E_{TH} = 10 \cdot \frac{(22 + 11)K}{(22 + 11 + 11)K}$

$\Rightarrow E_{TH} = 7,5V$

3. حساب التيار I : $I = \frac{E_{TH}}{R_{TH} + R}$



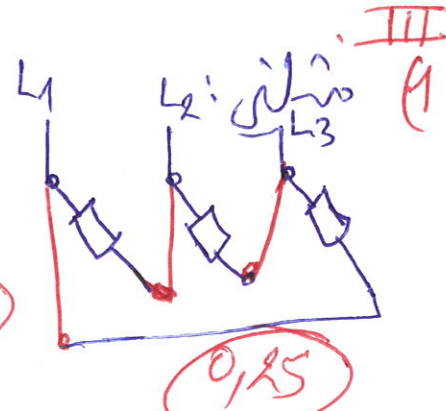
$I = \frac{E_{TH}}{R_{TH} + R} = \frac{7,5}{(19,25 + 10)K}$

$\Rightarrow I = 256,4 \mu A$

5 PTS : 03 التمرين

$$I = \frac{U}{Z} = \frac{380}{50} = 7,6 A \quad 0,25$$

$$I = \sqrt{3} \cdot I = \sqrt{3} \cdot 7,6 \Rightarrow I = 13,2 A \quad 0,25$$



$$P = \sqrt{3} \cdot U \cdot I \cdot \cos \phi = \sqrt{3} \cdot 380 \cdot 13,2 \cdot 0,8 \Rightarrow P = 6950 W \quad 0,25$$

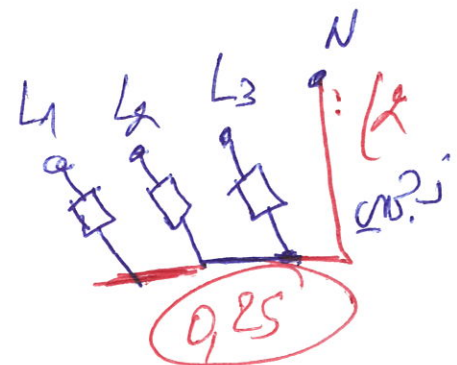
$$Q = \sqrt{3} \cdot U \cdot I \cdot \sin \phi = \sqrt{3} \cdot 380 \cdot 13,2 \cdot (-0,6):$$

$$\phi = -36,86^\circ \text{ في الجهد والجو } \Leftarrow \cos \phi = 0,8 \text{ و } \sin \phi = -0,6$$

$$\Rightarrow Q = -5812 \text{ VAR} \quad 0,25$$

$$I_1 = I_2 = I_3 = I = I = \frac{U}{Z} = \frac{220}{50}$$

$$\Rightarrow I = 4,4 A \quad 0,25$$



$$P = \sqrt{3} \cdot U \cdot I \cdot \cos \phi = \sqrt{3} \cdot 380 \cdot 4,4 \cdot 0,8 \Rightarrow P = 2317 W \quad 0,25$$

$$Q = \sqrt{3} \cdot U \cdot I \cdot \sin \phi = \sqrt{3} \cdot 380 \cdot 4,4 \cdot (-0,6) \Rightarrow Q = -1738 \text{ VAR} \quad 0,25$$

$$P_A \approx 3 P_N$$

التي تستهلك في التركيب (التي أكبر 3 مرات من التي تستهلك في التركيب النجمي)

4

التصميم 04 P.T. 0

$P = \sqrt{3} U I \cos \phi_m \Rightarrow I = \frac{P}{\sqrt{3} U \cos \phi_m} = \frac{80 \cdot 10^3}{\sqrt{3} \cdot 380} : 5 \text{ مركات (الفزن موقت)}$
 $\Rightarrow I = 38,95 \text{ A}$ (0,25) $P_{SM} = 5 P_M = 40 \text{ kW}$ (0,25)

$\cos \phi = 1$ (الفزن الكلي بالي مادي) (الفزن موقت)
 $P = \sqrt{3} \cdot U \cdot I \cdot \cos \phi \Rightarrow I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \phi} = \frac{10 \cdot 10^3}{\sqrt{3} \cdot 380} \Rightarrow I = 15,19 \text{ A}$ (0,25)

$P_T = P_{SM} + P_f = 40 + 10 \Rightarrow P_T = 30 \text{ kW}$ (0,25) الفزن وال: 5 مركات (الفزن موقت)

$Q_T = Q_{SM} + Q_f$, $Q_f = 0 \text{ VAR}$ (الفزن مادي: $\phi = 0$)

$\cos \phi_M = 0,78 \Rightarrow \tan \phi_M = 0,8 \Rightarrow Q_T = P_{SM} \cdot \tan \phi_M = 40 \cdot 10^3 \cdot 0,8$
 $\Rightarrow Q_T = 16,04 \text{ KVAR}$ (0,25)

$\star F_p = \cos \phi = ?$

$\tan \phi_T = \frac{Q_T}{P_T} = \frac{16,04 \cdot 10^3}{30 \cdot 10^3} \Rightarrow \tan \phi_T = 0,534$ (0,25)

$\Rightarrow \cos \phi_T = 0,88$ (0,25)

$\star P_T = \sqrt{3} \cdot U \cdot I \cdot \cos \phi_T \Rightarrow I = \frac{P_T}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \phi_T} = \frac{30 \cdot 10^3}{\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0,88} \Rightarrow I = 51,79 \text{ A}$ (0,25)

$Q_T' = Q_T + Q_c$ و $P_T' = P_T$

$Q_T' = Q_T - 3 \text{ C.W.U} = 16,04 \cdot 10^3 - 3 \cdot 4710 \cdot 10^{-6} \cdot 2\pi \cdot 50 \cdot (380)^2$
 $\Rightarrow Q_T' = 9646,83 \text{ VAR}$ (0,25)

$\Rightarrow \tan \phi_T' = \frac{Q_T'}{P_T} = \frac{9646,83}{30 \cdot 10^3} \Rightarrow \tan \phi_T' = 0,32$ (0,25)

$\cos \phi' = 0,95$ (0,25) $\star P_T' = P_T = \sqrt{3} U I \cos \phi'$

$\Rightarrow I = \frac{P_T}{\sqrt{3} U \cos \phi'} = \frac{30000}{\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0,95} \Rightarrow I = 47,97 \text{ A}$ (0,25)

الاختبار الثاني في مادة المكنائ الكهربية 1 السنة الثالثة أستاذ التعليم الثانوي

المدرسة العليا للأساتذة سكيكدة 2024/2025

التمرين الأول 14 ن

صفحة المعلومات لمحول أحادي الطور تحمل المعطيات التالية : $220 \text{ V} / 78 \text{ V}, 50 \text{ Hz}, 250 \text{ VA}$.
السطح S للدائرة المغناطيسية يساوي 16 cm^2 , عدد الحلقات للتلفيف الثاني $N_2=182$ حلقة .
قيمة المقاومة R_1 للتلفيف الأول تساوي 8Ω .

1- أحسب الشدة I_{1N} و الشدة I_{2N} للتياران الأسميان .

2- تجربة العمل بدون حمولة تحت جهد أسمي أولي أعطت : $U_{20}=78 \text{ V}, I_{10}=0,12 \text{ A}, P_{10}=8 \text{ W}$.

(a) _ أرسم التركيبية التي تمكننا من اجراء تجربة العمل بدون حمولة .

(b) _ أحسب نسبة التحويل m , الضياعات بفعل جول P_{j10} , الضياعات في الحديد P_{f0} , معامل الاستطاعة و القيمة العظمى للحقل المغناطيسي في الحديد (بالنسبة لهذا الحساب الأخير يهمل الهبوط في الجهد في التلفيف الأولي) .

3- تجربة العمل بقصر الدائرة تحت جهد أولي مصغر أعطت : $U_{1cc}=18 \text{ V}, I_{1cc}=1 \text{ A}, P_{1cc}=15 \text{ W}$.

(a) _ أرسم التركيبية التي تمكننا من اجراء تجربة العمل بقصر الدائرة .

(b) _ أحسب الضياعات بفعل جول (نعتبر أن الضياعات في الحديد خلال هذه التجربة مهملة) .

(c) _ مثل نموذج **Thevenin** المحول للممانعات من التلفيف الأول إلى التلفيف الثاني خلال هذه التجربة .
و أحسب القوة المحركة الكهربائية E_{2cc} , الممانعة Z_s , المقاومة R_s و المفاعلة X_s لهذا النموذج .

4- المحول الآن يعمل تحت جهد أولي اسمي و يفرز في التلفيف الثاني تيار شدته 2 A في حمولة حثية معامل استطاعتها يساوي $0,85$.

مثل نموذج **Thevenin** المحول للممانعات من التلفيف الأول إلى التلفيف الثاني خلال هذه التجربة . و أوجد قيمة الجهد U_2 في الثانوي و أحسب المردود .

التمرين الثاني 6 ن

لدينا المعطيات التالية لمحرك تيار مستمر بالتحريض على التسلسل :

* جهد التغذية 220 V . مقاومة التحريض $0,5\Omega$ (inducteur) . مقاومة المحرض $0,2\Omega$ (induit) .

(I)

تجميع الحسابات في المكدس - 1 -

التحريين ① : 14 ن .

① - حساب شدة التيار I_{1N} و I_{2N} :

$$I_{1N} - (a)$$

$$S_{1N} = U_{1N} \times I_{1N} \quad \text{①} \quad \text{لدينا :}$$

$$\text{من ① نجد :} \quad I_{1N} = \frac{S_{1N}}{U_{1N}} \quad \text{②}$$

$$\underline{AN} : \quad I_{1N} = \frac{250}{220} = 1,13 \text{ A.}$$

$$I_{1N} = 1,13 \text{ A}$$

$$I_{2N} - (b)$$

$$S_{1N} = S_{2N} = S_N = 4 \times I_{2N} \quad \text{③} \quad \text{ولدينا أيضا أن :}$$

من ③ نجد :

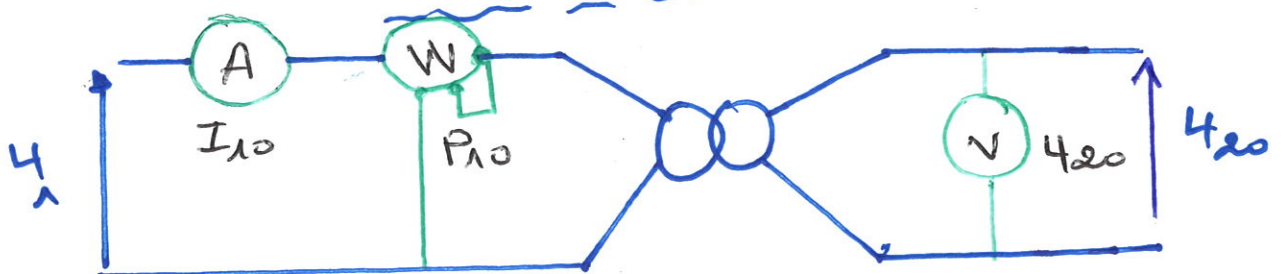
$$I_{2N} = \frac{S_N}{4} \quad \text{④}$$

$$\underline{AN} : \quad I_{2N} = \frac{250}{78} = 3,2 \text{ A}$$

$$I_{2N} = 3,2 \text{ A}$$

② - العنصر : U_{20} ; P_{10} ; I_{10} (الحل بدون تحويل)

1a - رسم تخطيطي العمل بدون تحويل :



(11) (b)
١- نسبة التحويل m :

لدينا: $m = \frac{4_{20}}{4_1} \text{ --- (5)}$

AN

$$m = \frac{78}{220} = 0,354.$$

$m = 0,354$ ✓

٢- ضايعات جول P_{j10} :

لدينا:

$$P_{j10} = R_2 \times I_{10}^2 \text{ --- (6)}$$

AN

$$P_{j10} = 8 \times (0,12)^2 = 0,115 \text{ W}$$

$P_{j10} = 0,115 \text{ W}$

٣- الضايعات P_{f0} الكهنية:

لدينا:

$$P_{10} = P_{f0} + P_{j10} \text{ --- (7)}$$

من (7) نحصل:

$$\text{--- (8)} \Rightarrow P_{f0} = P_{10} - P_{j10}$$

AN

$$P_{f0} = 8 - 0,115 = 7,88 \text{ W}$$

$P_{f0} = 7,88 \text{ W}$

٤- معامل القدرة $\cos \phi$:

لدينا:

$$P_{10} = 4_1 \times I_{10} \times \cos \phi_{10} \text{ --- (9)}$$

من (9) نحصل: $\cos \phi_{10} = \frac{P_{10}}{4_1 \times I_{10}} \text{ --- (10)}$

AN :

$$\omega_{e_{10}} = \frac{8}{220 \times 0,12} = 0,30$$

$$\omega_{e_{10}} = 0,30$$

⑤ - القيمة الحرجة للحقل P_{max} :

لدينا حسب علاقة Bouchenoit :

$$H_1 = 4,44 N_1 f \hat{B} S \quad (11)$$

$$\hat{B} = \frac{H_1}{4,44 f S \cdot N_1} \quad (12) \quad \text{من (11) نجد :}$$

لكن " N_2 " مجهول ، وإذا كان يجب إيجاد " N_2 " :
لدينا علاقة نسبة التحويل هي :

$$m = \frac{N_2}{N_1} \quad (13)$$

ومن حسب (13) نجد :

$$(13) \rightarrow N_2 = \frac{N_1}{m} \quad (14)$$

AN
$$N_2 = \frac{182}{0,354} = 514,12 \text{ spines.}$$

$$N_2 = 514,12 \text{ spines}$$

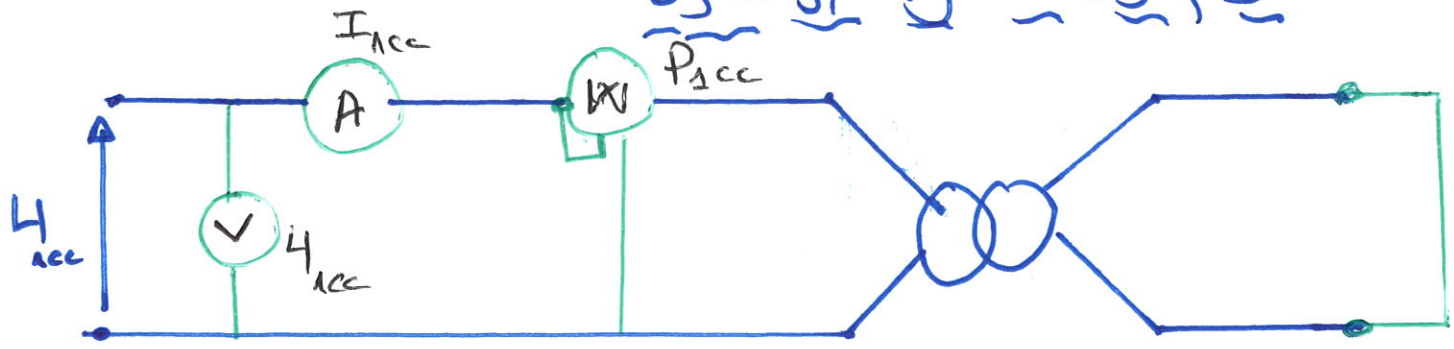
ومن بالرجوع إلى العلاقة (12) ، يمكننا إيجاد الحقل المغناطيسي العدي ؟

AN
$$\hat{B} = \frac{220}{4,44 \times 50 \times 16 \times 10^{-4} \times 514,12} = 1,20 \text{ T}$$

$$\hat{B} = 1,20 \text{ T}$$

(3) - المعطيات: I_{acc} ; P_{acc} ; U_{acc} (الحل بقدر الإمكان)

1a - رسم تخطيطي الحث بقدر الإمكان:



1b - نبدأ بحل:

$P_{acc} = P_{facc} + P_j$ — (15)

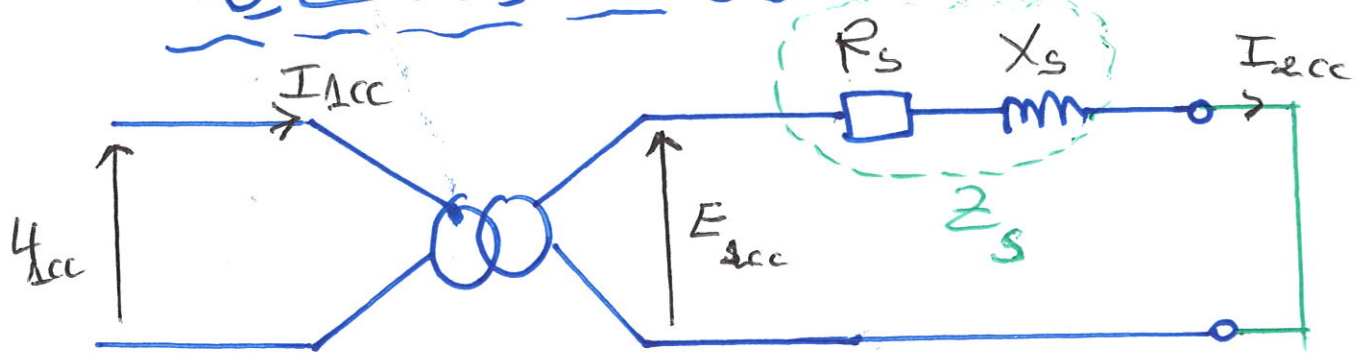
لدينا:
حيث أن:

P_{facc} مفقودة! إذاً:

(15) → $P_{acc} = P_j$ — (16)

AN $P_j = 15 \text{ W}$

1c - نموذج Thvenin متحول إلى الدليل الثاني:



1d - القوة المحركة الكهربائية E_{acc} :
لدينا علاقة نسبة التحويل هي:

$m = \frac{U_{acc}}{U_1}$ — (17)

(V) لكن بما أننا في حالة الدارة القصيرة، فبإتاحة لدينا عوض U_{sc} ، فنحل
 E_{acc} ، فما هو موضع في النموذج، إذاً نجد:

$$m = \frac{U_{sc}}{U_{acc}} = \frac{E_{acc}}{U_{acc}} \quad (18)$$

هنا نجد

$$(18) \rightarrow E_{acc} = m \times U_{acc} \quad (19)$$

AN

$$E_{acc} = 0,354 \times 18 = 6,37 \text{ V}$$

$$E_{acc} = 6,37 \text{ V}$$

④ - المعادلة Z_s :

لدينا: $E_{acc} = Z_s \times I_{acc} \quad (20)$ (من الدارة)

هنا نجد أن

$$(20) \rightarrow Z_s = \frac{E_{acc}}{I_{acc}} \quad (21)$$

بما أن I_{acc} مجهول، لا بد أن نشتغل علاقة نسبة التحويل،
 كما يلي:

$$m = \frac{I_{sc}}{I_{acc}} \quad (22)$$

هنا نجد

$$(22) \rightarrow I_{acc} = \frac{I_{sc}}{m} \quad (23)$$

AN

$$I_{acc} = \frac{1}{0,354} = 2,82 \text{ A}$$

$$I_{acc} = 2,82 \text{ A}$$

(VI)

ANباجمع ای القیمة (21) جند Z_s :

$$Z_s = \frac{6,34}{2,82} = 2,259 \approx 2,26 \Omega$$

$$Z_s = 2,26 \Omega$$

(3) - القیمة " R_s " :

$$P_{acc} = R_s I_{acc}^2 \quad (24) \quad \text{لدينا:}$$

$$(24) \rightarrow R_s = \frac{P_{acc}}{I_{acc}^2} \quad (25) \quad \text{من (24) جند:}$$

$$R_s = \frac{15}{(2,82)^2} = 1,88 \Omega$$

$$R_s = 1,88 \Omega$$

(4) - القیمة " X_s " :

$$Z_s^2 = R_s^2 + X_s^2 \quad (26) \quad \text{لدينا:}$$

من (26) جند:

$$(26) \rightarrow X_s^2 = Z_s^2 - R_s^2$$

$$\Rightarrow X_s = \sqrt{Z_s^2 - R_s^2} \quad (27)$$

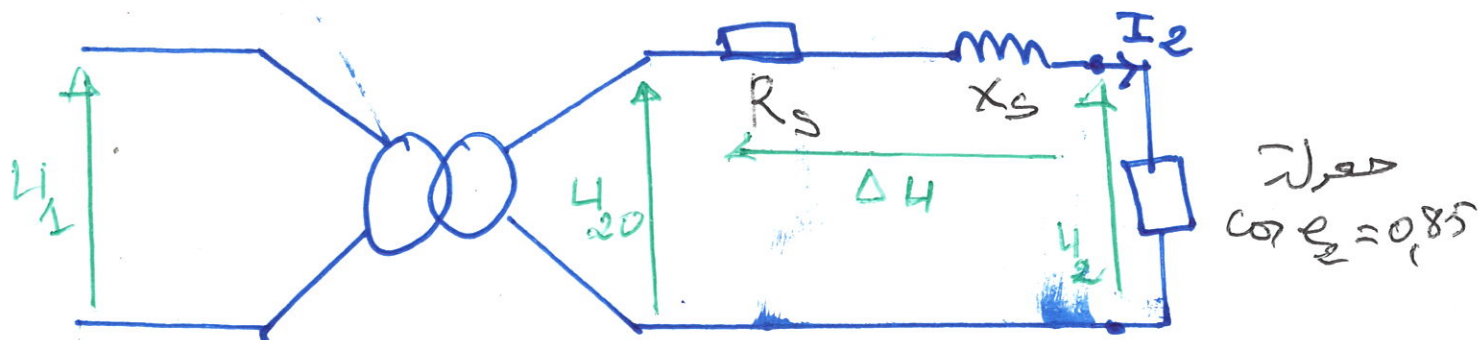
AN

$$X_s = \sqrt{(2,26)^2 - (1,88)^2} = 1,25 \Omega$$

$$X_s = 1,25 \Omega$$

(4) - تجربة العمل بصعولة

(a) - تمثيل نموذج Thevenin (العمل بصعولة):

(b) - قيمة الجهد U_2 :
 لدينا العلاقة التالية:

$$U_{20} = \underbrace{R_s I_2 + X_s I_2}_{\Delta U} + U_2 \quad \text{--- (28)}$$

حتى (28) نجد:

$$(28) \rightarrow U_{20} = \Delta U + U_2$$

$$\Rightarrow U_2 = U_{20} - \Delta U \quad \text{--- (29)}$$

بما أن " ΔU " مجهول، نحتاج قيمة ΔU لتسعمل العلاقة التفاضلية:

$$\Delta U = R_s I_2 \cos \phi_2 + X_s I_2 \sin \phi_2 \quad \text{--- (30)}$$

AN

$$\Delta U = (1.88 \times 2 \times 0.85) + [1.25 \times 2 \times \sin(\cos^{-1}(0.85))]$$

$$\Delta U = 1.879 \approx 1.88 \text{ V}$$

ونستعمل بالرجوع إلى العلاقة (29) نجد:

AN

$$U_2 = 78 - 1.88 = 76.12 \text{ V}$$

$$U_2 = 76.12 \text{ V}$$

ك- المردود
لدينا: $\eta = \frac{P_e}{P_e + P_{fa} + P_j} \quad (31)$

فقطي " P_j " و " P_e " مجهولتان، ومنه لايجادهما نقوم بمايلي:

① - P_e :
لدينا: $P_e = 4_e \times I_e \times \cos \phi_e \quad (32)$

AN

$$P_e = 76,12 \times 2 \times 0,85 = 129,4 \text{ W}$$

$$P_e = 129,4 \text{ W}$$

② - P_j :
لدينا حينئذ جول متناسبة مُرَدِّيا مع مربع التيار:

$$P_j = \alpha I^2 \quad (33)$$

لاذن،

$$P_j \propto I^2$$

$$(P_{acc} = P_j) \quad 15 \text{ W} \quad \text{-----} \quad 2,82 \text{ A} \quad (I_{acc})$$

$$P_j \quad \text{-----} \quad 2 \text{ A} \quad (I_2)$$

حينئذ:

$$P_j = P_{acc} \times \left(\frac{I_e}{I_{acc}} \right)^2 \quad (34)$$

AN

$$P_j = 15 \times \left(\frac{2}{2,82} \right)^2 = 7,54 \text{ W}$$

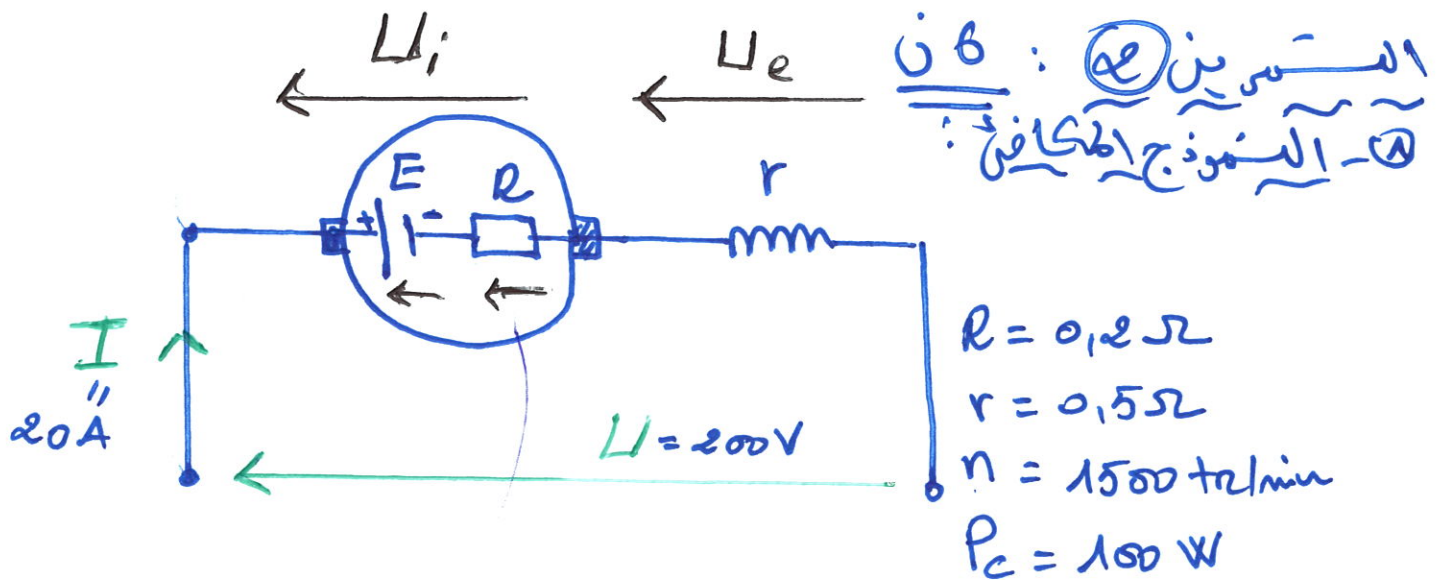
$$P_j = 7,54 \text{ W}$$

- (1) -
 انا بالرجوع الى العلاقة (31) نجد :

AN :

$$\eta = \frac{129,4}{129,4 + 8 + 7,54} = 0,8927$$

$$\eta = 89,27 \%$$



② - القوة المحركة الكهربية : "E"
 لدينا :

$$U = E + RI + rI$$

$$\Rightarrow U = E + (R + r)I \quad \text{--- ①}$$

من العلاقة ① نجد :

$$\text{①} \rightarrow E = U - (R + r)I \quad \text{--- ②}$$

AN

$$E = 220 - (0,2 + 0,5) \times 20 = 206 \text{ V}$$

$$E = 206 \text{ V}$$

$$P_u = P_2 - P_f - P_c \quad (5)$$

AN

$$P_u = 4400 - 280 - 100$$

$$P_u = 4020 \text{ W}$$

(4) - الغزم النهائي / المردود

$$P_u = T_u \cdot \omega \quad (6) \quad \text{لدينا : } T_u$$

$$\omega = \frac{2\pi n}{60} \quad (7) \quad \text{ولدينا :}$$

1631 (8) صحيح

$$P_u = T_u \cdot \frac{2\pi n}{60}$$

$$\Rightarrow T_u = \frac{60}{2\pi n} \cdot P_u \quad (8)$$

$$\text{AN} \quad T_u = \frac{60}{2\pi \cdot 1500} \times 4020 = 25,59 \text{ N.m}$$

$$T_u = 25,59 \text{ N.m}$$

: η
لدينا :

$$\eta = \frac{P_u}{P_2} \quad (9)$$

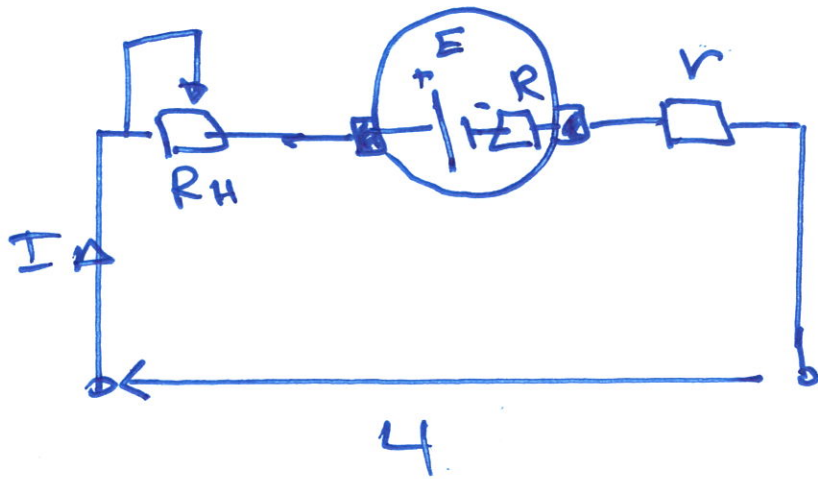
AN

$$\eta = \frac{4020}{4400} = 0,9136$$

$$\eta = 91,36\%$$

(5) - قياس المقاومة المجهولة خلايا بند الحركية $I_d \approx 40A$

النموذج المكافئ الجديد :



لدينا حسب النموذج :

$$U = E + (R + r + R_H) I \quad (10)$$

بند بند الحركية : $I = I_d$ (و) $E = 0V$: إذن (10) تصبح :

$$(10) \rightarrow U = (R + r + R_H) I_d$$

$$\Rightarrow R_H = \frac{U}{I_d} - (R + r) \quad (11)$$

AN

$$R_H = \frac{220}{40} - (0.5 + 0.2) = 4.8 \Omega$$

$$R_H = 4.8 \Omega$$

المدرسة العليا لأساتذة التعليم التكنولوجي - سكيكدة-

قسم التكنولوجيا

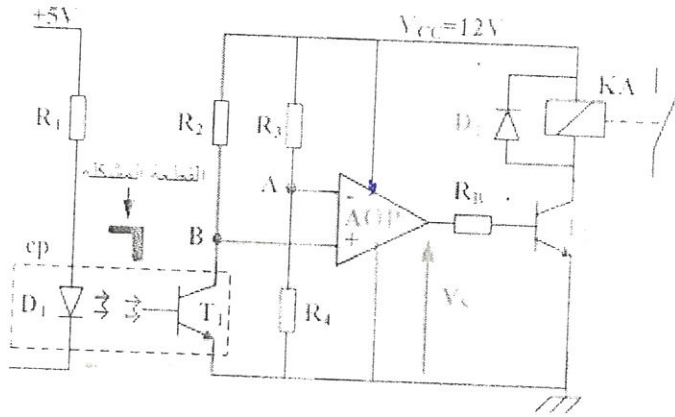
السنة الثالثة هـ كهربائية

قياس المقادير غير الكهربائية

امتحان السداسي الثاني

مسألة :

نظام كهربائي يتكون من دائرة الكترونية للكشف عن القطع المشككة حيث المضخم العملي مثالي
كما يحتوي النظام على بساط متحرك متحكم فيه بمحرك ثلاثي الطور اقلاع مباشر اتجاهان للدوران دوره
تقديم القطع. و في نهاية الكشف توضع القطع في صناديق بواسطة رافعة بسيطة المفعول متحكم فيها
بموزع احادي الاستقرار 2/3 .



س1: أحسب قيمة V_A إذا كانت $R_4=R_3$

س2: أملء جدول تشغيل دائرة الكشف

الحالة	الترنستور T_1	V_A	V_B	المقارنة بين V_A و V_B	التوتر V_S	الترنستور T_2	الوشية KA
عدم مرور قطعة							
مرور قطعة							

س3: ما هو دور كل من العناصر التالية: المضخم العملي AOP - المقحل T_2 و ثنائي المساري D_2

س4: أحسب قيمة المقاومة R_1 علما أن خصائص الثنائي D_1 هي $(9mA-1.2V)$

س5: أحسب التيار المار في وشية المرحل KA علما أن مقاومته 530Ω و $V_{CEsat} = 0$

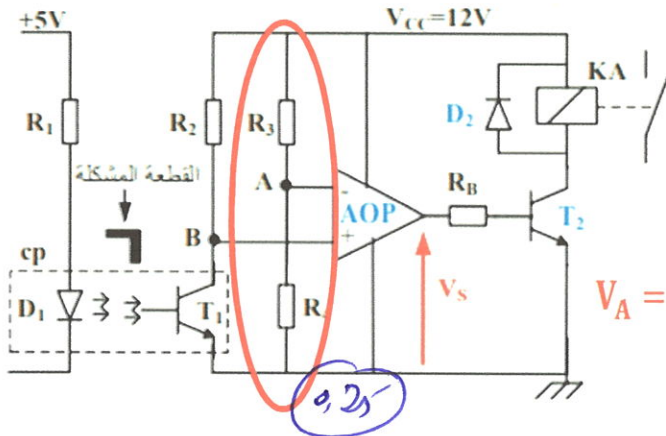
س6: ارسم دائرة التحكم و الاستطاعة للمحرك موضحا اسم و دور كل العناصر المكونة للدائرة .

س7: ارسم دائرة التحكم و الاستطاعة لتشغيل الرافعة .

بالتوفيق RS

حل الامتحان الثاني قياس المقادير غير الكهربائية

حل المسألة : دائرة الكترونية لكشف القطع المشككة . المضخم العملي مثالي



1- حساب قيمة VA مع $R_4=R_3$

باستعمال قاسم التوتر و المشروح سابقا في
التصميم الاول نجد

$$V_A = V_{cc} \frac{R_4}{R_3 + R_4} = V_{cc} \frac{R_4}{2R_3} = \frac{V_{cc}}{2} = \frac{12}{2} = 6V$$

2- الجدول

الحالة	الترانزستور T1	VA	VB	المقارنة بين VA و VB	التوتر Vs	الترانزستور T2	الوشية KA
عدم مرور قطعة	مشبع	6V	0V	$V_B < V_A$	0V	محصور	غير محرصة
مرور قطعة	محصور	6V	12V	$V_B > V_A$	12V	مشبع	محرصة

3- دور كل من العناصر التالية: المضخم العملي AOP - المقل T2 و ثنائي المساري D2

المقاومة R1 : تحديد شدة التيار المارة عبر الثنائي الضوئي D1

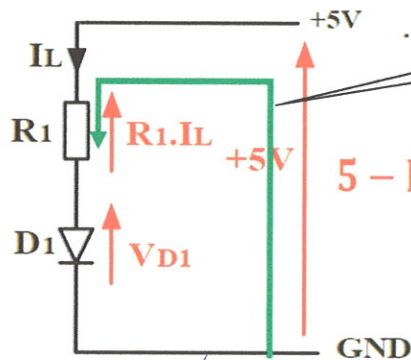
الترانزستور T2 : يشتغل في التبديل

الثنائي (الصمام) D2 : حماية الترانزستور T2 من التيارات المستحثة (المتحرصة)

للوشية KA

4- حساب قيمة المقاومة R1 علما أن خصائص الثنائي D1 هي (9mA-1.2V)

بكل بساطة و من خلال العروة المقابلة نجد

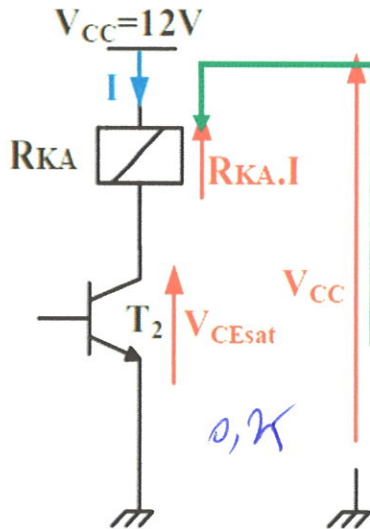


$$5 - R_1 \cdot I_L - V_{D1} = 0 \rightarrow R_1 = \frac{5 - V_{D1}}{I_L} = \frac{5 - 1.2}{9 \cdot 10^{-3}} = 422\Omega$$

5- حساب التيار المار في وشيعة المرحل KA علما أن مقاومته 530Ω و $V_{CEsat} = 0$

1,15

بنفس الطريقة من خلال العروة المقابلة نجد

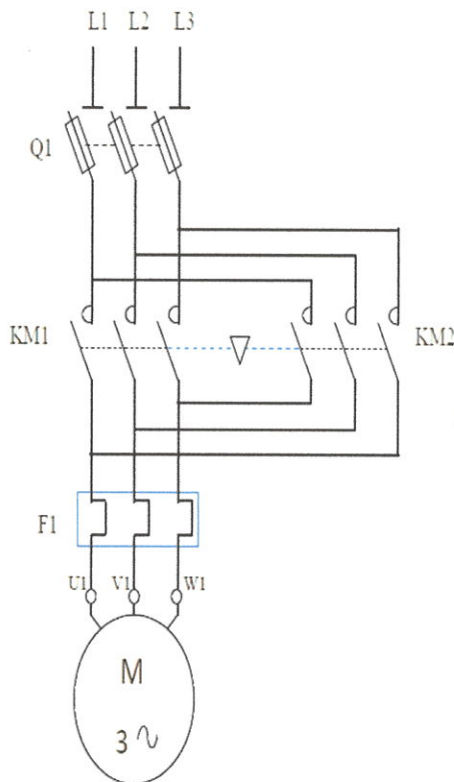


$$V_{CC} - R_{KA} \cdot I - V_{CEsat} = 0 \rightarrow I = \frac{V_{CC} - V_{CEsat}}{R_{KA}} = \frac{12 - 0}{530} = 0,022A$$

1

0,25

5 دائرة الاستطاعة للمحرك غ المتزامن محل الدراسة

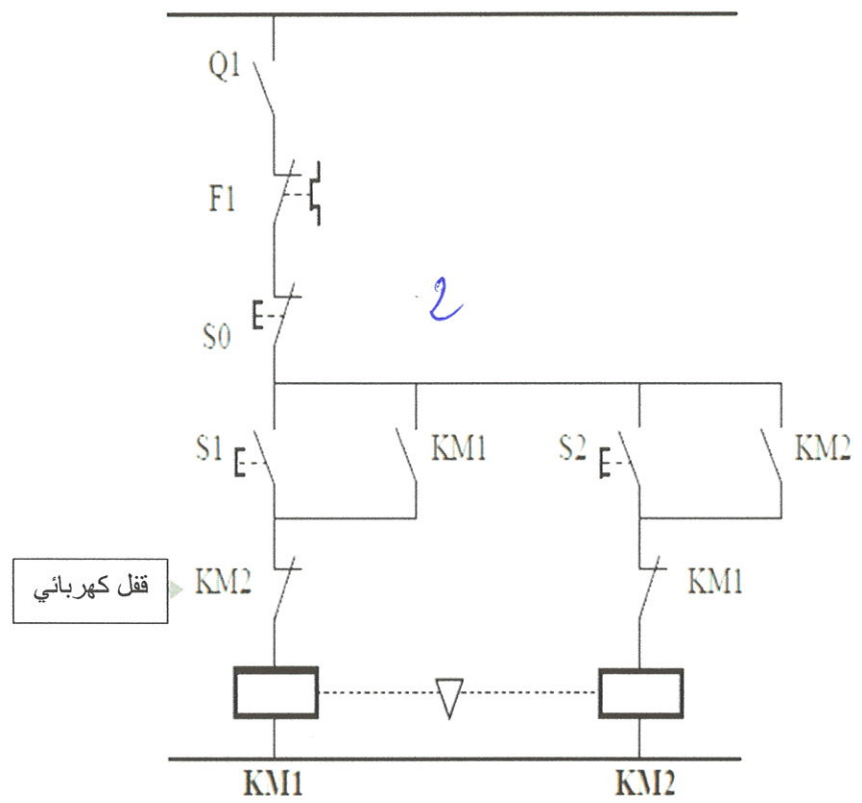


KM1 : contacteur sens 1

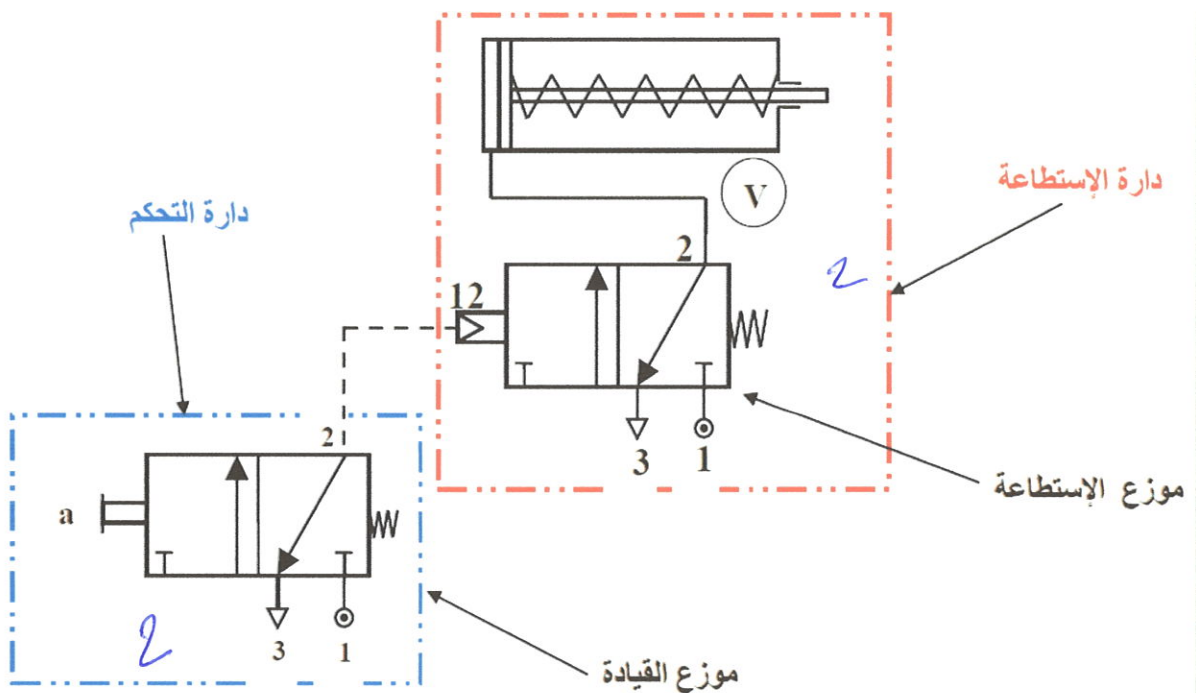
KM2 : contacteur sens 2

3

دائرة التحكم للمحرك



دائرة الاستطاعة و التحكم لرافعة بسيطة المفعول متحكم فيها بموزع احادي الاستقرار 2/3



امتحان رقم 02

تمرين 01 (5 نقاط):

ليكن التركيب التالي حيث: $V_{cc} = 15V$, $V_{BE} = 0.6V$, $\beta = 300$.

1- دراسة سكونية:

نريد تحديد نقطة التشغيل حيث: $V_{CE0} = 6V$, $I_{C0} = 3mA$

- أرسم الشكل المكافئ في النظام السكوني.

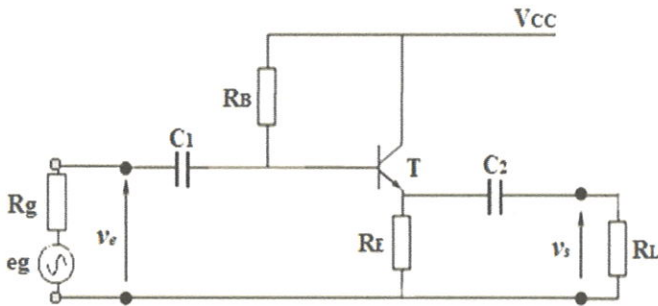
- أحسب قيم المقاومات R_E , R_B .

2- دراسة ديناميكية: $h_{12} = 0$

- ما هو نوع التركيب.

- أرسم الشكل المكافئ في النظام الديناميكي.

- أوجد عبارة الريح في الجهد A_v .



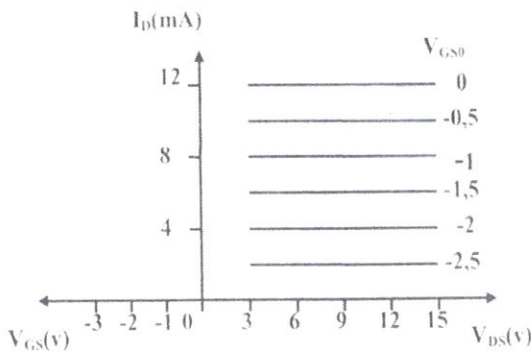
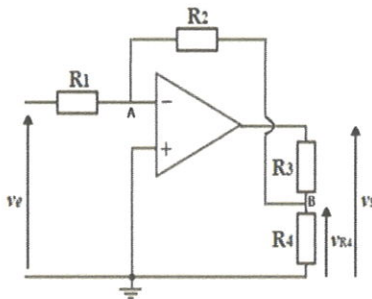
تمرين 02 (5 نقاط):

ليكن التركيب التالي حيث مكبر العمليات مثالي، لدينا :

$R_1 = 1 K\Omega$, $R_2 = 4.7 K\Omega$, $R_3 = 11 K\Omega$, $R_4 = 1 K\Omega$

- أوجد عبارة الريح في الجهد A_v باستعمال نظرية ميلمان عند العقدتين A و B ثم

أحسبه.



تمرين 03 (5 نقاط):

ليكن التركيب التالي:

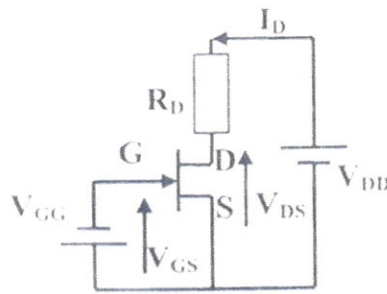
إذا علمنا أن: $V_{DD} = 12V$, $V_{GS0} = -2V$, $R_D = 1K\Omega$

- أوجد عبارة مستقيم الحمولة ثم

أرسمه.

- إستنتج إحداثيات نقطة السكون

(I_{D0}, V_{DS0}) .



تمرين 04 (5 نقاط):

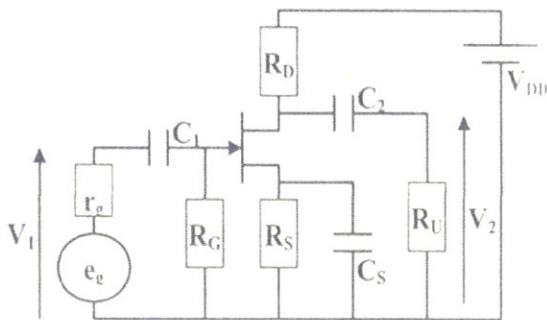
ليكن التركيب التالي حيث: $R_D = 3.9K\Omega$, $R_S = 1K\Omega$, $R_G = 2.2M\Omega$, $r_g = 5K\Omega$.

$V_{DD} = 20V$, $g_m = 3 mA/V$, $R_{ds} = 100K\Omega$

- ما هو نوع التركيب.

- أرسم الشكل المكافئ في النظام الديناميكي.

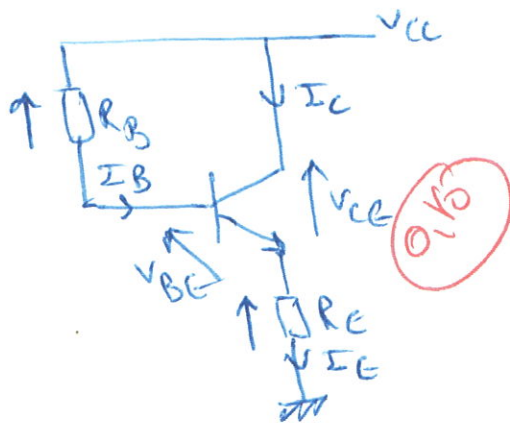
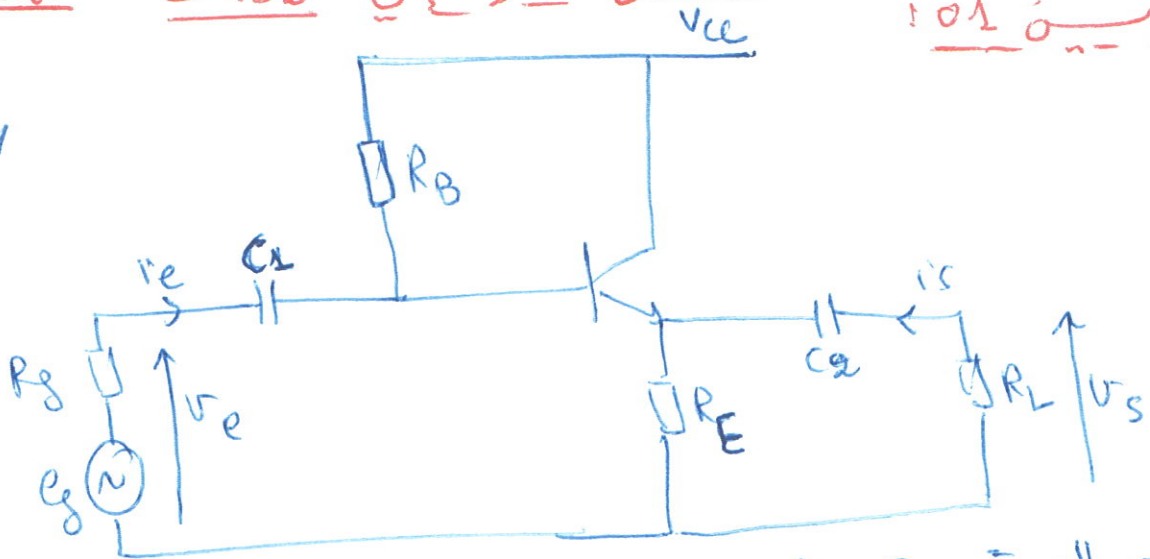
- أوجد عبارة الريح في الجهد A_v ثم أحسبه.



$$V_{CC} = 15V$$

$$V_{BE} = 0.6V$$

$$\beta = 300$$



1- دراسة النظام:

- الشكل الكافئ في النظام السوي.

- قيم R_E و R_B .

$I_{C0} = 3mA$, $V_{CE0} = 6V$

$$V_{CC} = V_{CE} + R_E I_E$$

$$V_{CC} = V_{CE} + R_E (I_C + I_B)$$

$$= V_{CE} + R_E \left(I_C + \frac{I_C}{\beta} \right)$$

$$V_{CC} = V_{CE} + R_E \left(\frac{\beta + 1}{\beta} \right) I_C$$

$$V_{CC} = R_E I_E + V_{BE} + R_B \cdot I_B$$

$$V_{CC} = R_E \left(\frac{\beta + 1}{\beta} \right) I_C + V_{BE} + \frac{R_B}{\beta} \cdot I_C$$

$$\Rightarrow R_E = \left(\frac{V_{CC} - V_{CE0}}{I_{C0}} \right) \frac{\beta}{\beta + 1}$$

$$\Rightarrow R_E = 2,99.k\Omega \approx 3k\Omega$$

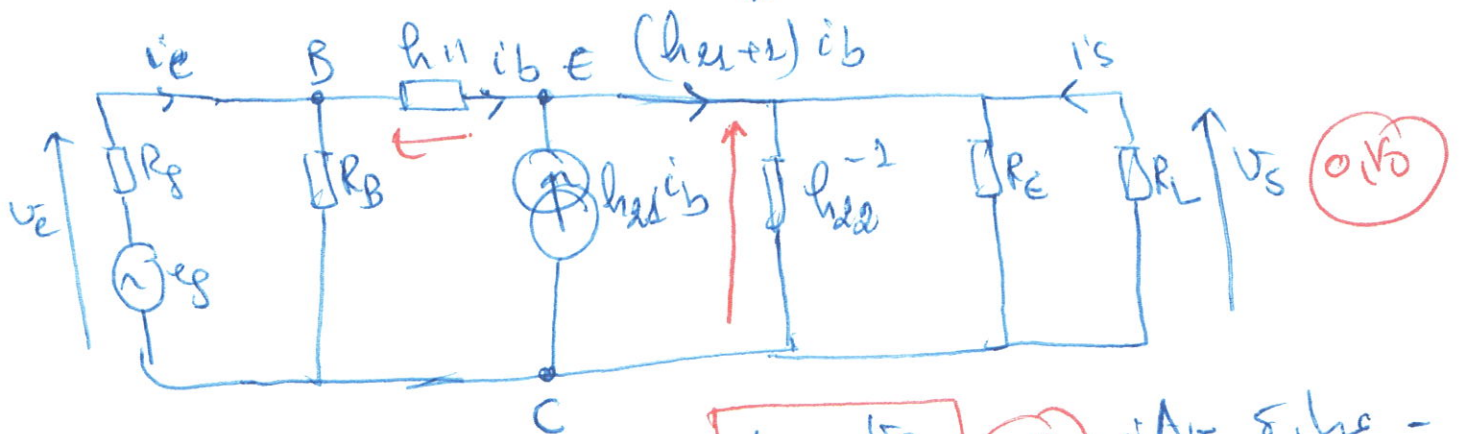
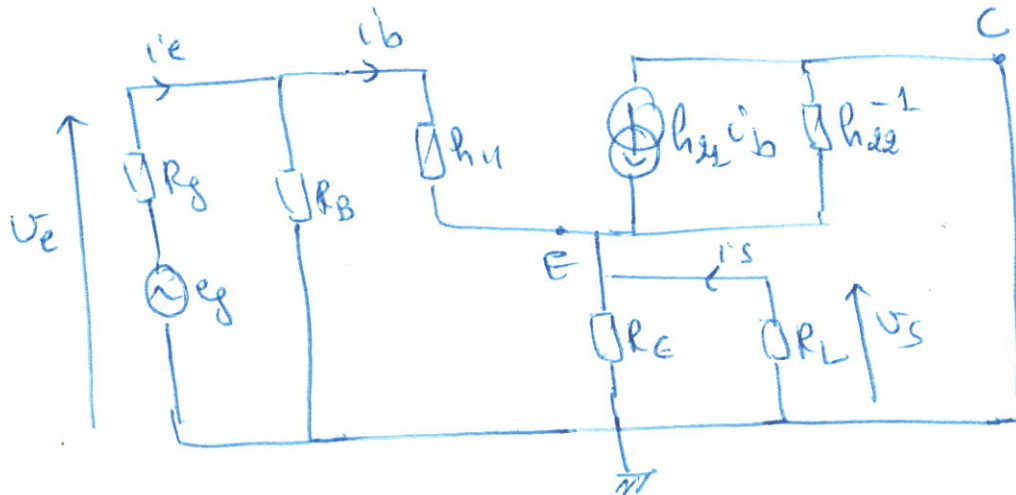
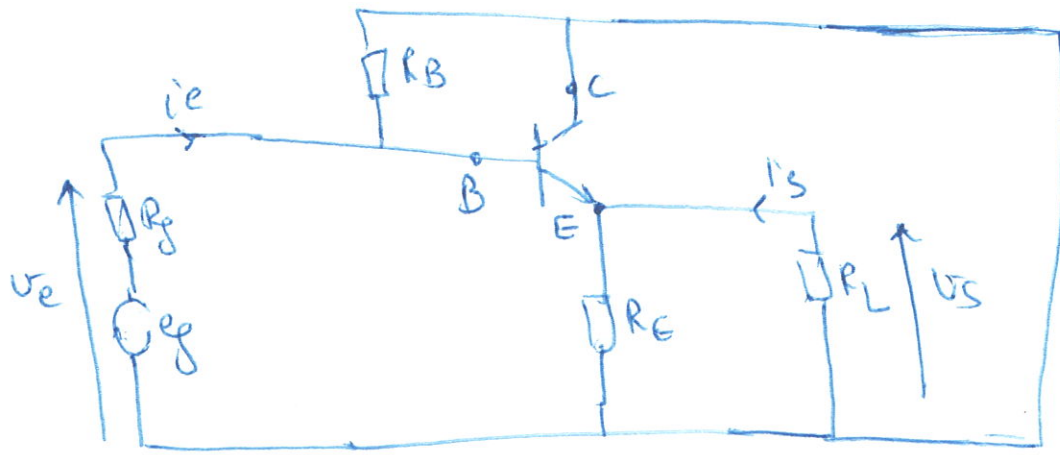
$$\Rightarrow R_B = \left(\frac{V_{CC} - V_{BE0} - R_E \left(\frac{\beta + 1}{\beta} \right) \cdot I_{C0}}{I_{C0}} \right) \beta$$

$$\Rightarrow R_B = 537.k\Omega \approx 540k\Omega$$

2- دراسة النظام:

- نوع التركيب: مشترك.

- الشكل الكافئ في النظام السوي.



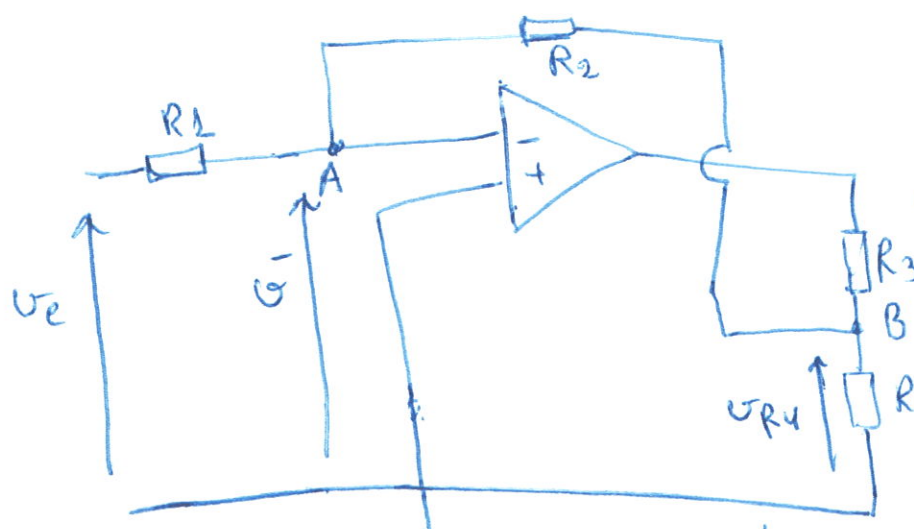
$$A_v = \frac{v_o}{v_e} \quad (0.10) \quad \text{or } A_v = \frac{v_o}{v_e} -$$

$$v_e = v_b [R_{in} + (h_{fe} + 1) \cdot (h_{oe}^{-1} \parallel R_E \parallel R_L)] \quad (0.15)$$

$$v_s = v_b (h_{fe} + 1) [h_{oe}^{-1} \parallel R_E \parallel R_L] \quad (0.15)$$

$$\Rightarrow A_v = \frac{(h_{oe}^{-1} \parallel R_E \parallel R_L) (h_{fe} + 1)}{h_{ie} + (h_{fe} + 1) (h_{oe}^{-1} \parallel R_E \parallel R_L)} \quad (0.15)$$

مقررہ سوالات



$R_1 = 1k\Omega$
 $R_2 = 4.7k\Omega$
 $R_3 = 11k\Omega$
 $R_4 = 1k\Omega$

$A_v = \frac{V_s}{V_e}$ (0.50)

$V^+ = V^- = 0$ (0.50)

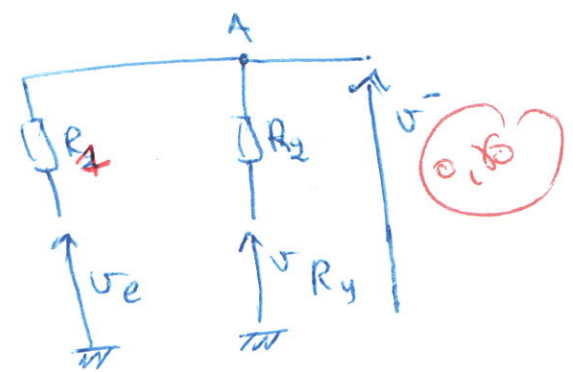
نقطہ A پر کرنٹ کے مساوی

نقطہ B پر کرنٹ کے مساوی

$$V^- = \frac{V_e}{R_1} + \frac{V_{R4}}{R_2} = 0$$

$$\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

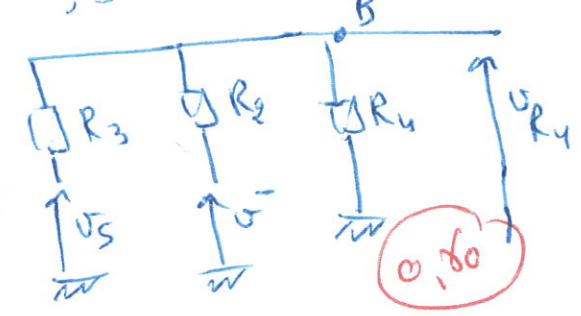
$\Rightarrow V_e = -\frac{R_1}{R_2} V_{R4}$ (0.50)



نقطہ B پر کرنٹ کے مساوی

نقطہ A پر کرنٹ کے مساوی

$$\Rightarrow V_{R4} = \frac{\frac{0}{R_4} + \frac{0}{R_2} + \frac{V_s}{R_3}}{\frac{1}{R_4} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}} = -\frac{R_2}{R_1} V_e$$



$\Rightarrow \frac{V_s}{R_3} = \left(-\frac{R_2}{R_1}\right) \left(\frac{1}{R_4} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}\right) V_e$

$A_v = -\frac{R_2 R_3 + R_3 R_4 + R_2 R_4}{R_1 R_4}$ (0.50)

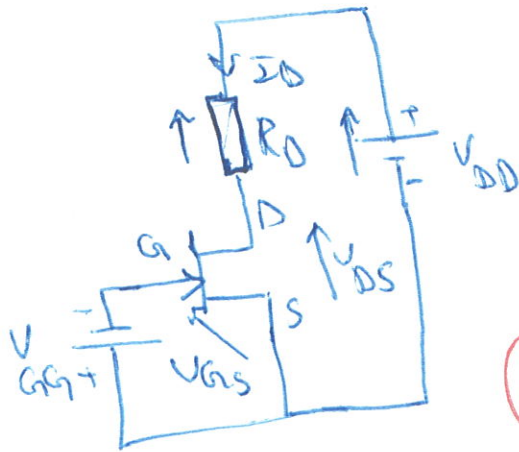
$A_v = -67.4$ (0.50)

جواب

$$V_{DD} = 12V$$

$$V_{GS0} = -2V$$

$$R_D = 1k\Omega$$



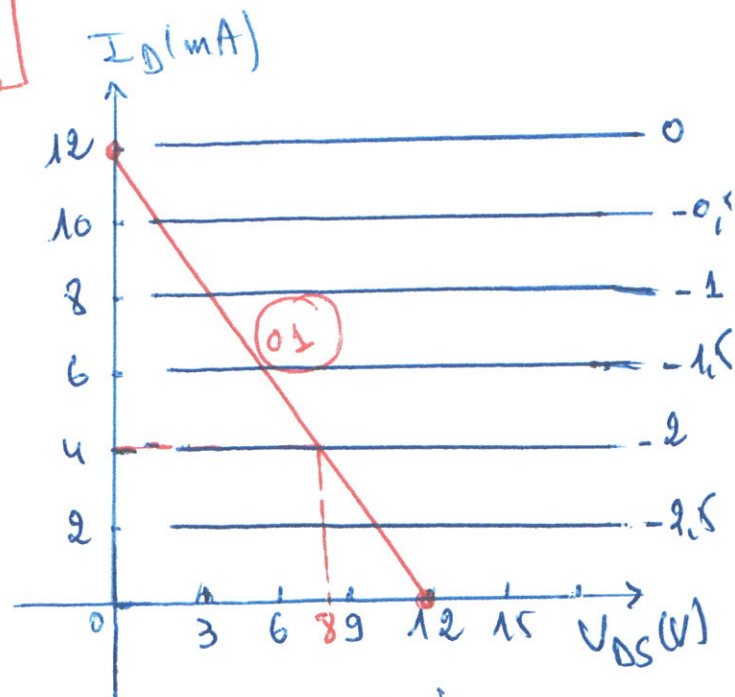
لحساب I_D و V_{DS} نستخدم المعادلة التالية:

$$(01) V_{DD} = R_D I_D + V_{DS}$$

$$\Rightarrow I_D = -\frac{1}{R_D} V_{DS} + \frac{1}{R_D} V_{DD}$$

$$I_D = (-V_{DS} + V_{DD}) \text{ mA} \quad (02)$$

$$\Rightarrow I_D = (-V_{DS} + 12) \text{ mA}$$

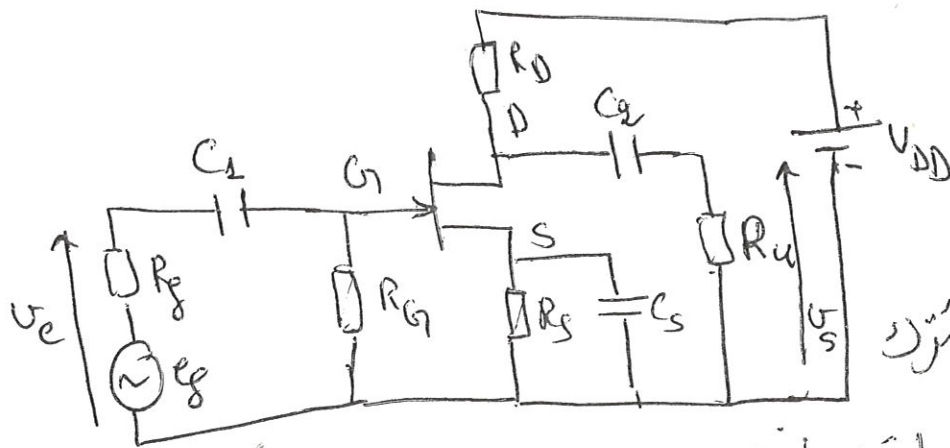


$$I_{D0} = 4 \text{ mA} \quad (01)$$

$$V_{DS0} = 8 \text{ V} \quad (02)$$

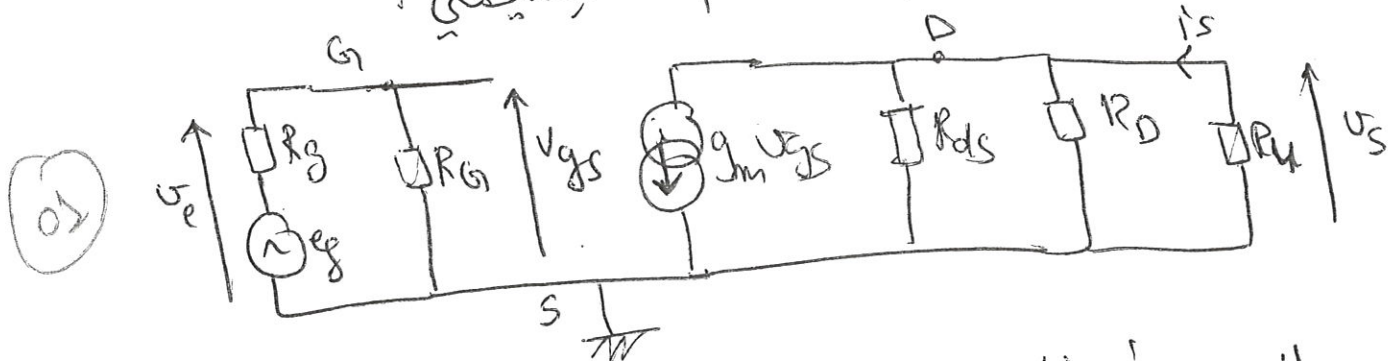
لحساب I_{D0} و V_{DS0} نستخدم المعادلة التالية:

نوع الترتيب



نوع الترتيب: صبع مشترك

الشكل المكافئ في النظام الديناميكي:



$$A_v = \frac{v_s}{v_e}$$

الرجوع في ذلك

$$v_e = v_{gs}$$

$$v_s = -g_m v_{gs} (R_{ds} \parallel R_D \parallel R_u)$$

$$v_s = -g_m v_e (R_{ds} \parallel R_D \parallel R_u)$$

$$\Rightarrow A_v = -g_m (R_{ds} \parallel R_D \parallel R_u)$$

$$A_v = -8,19$$

ت.ع.

$$R_D = 3,9 \text{ K}\Omega$$

$$R_S = 1 \text{ K}\Omega$$

$$R_G = 2,2 \text{ M}\Omega$$

$$R_g = 5 \text{ K}\Omega$$

$$V_{DD} = 20 \text{ V}$$

الامتحان الثاني في مقياس المنطق

المدة: ساعتين

الاسم و اللقب:

العلامة:

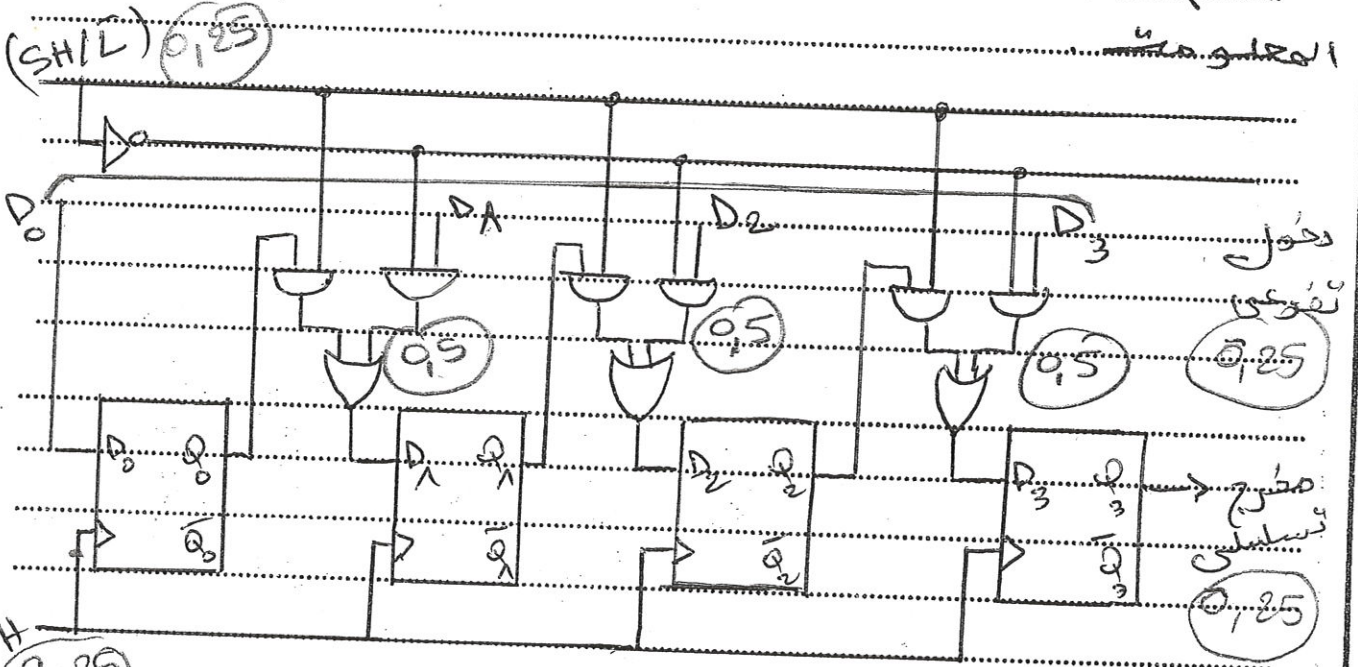
الفوج:

المستوى: 3^{ème} PEST GE

التمرين الأول: (3 نقاط)

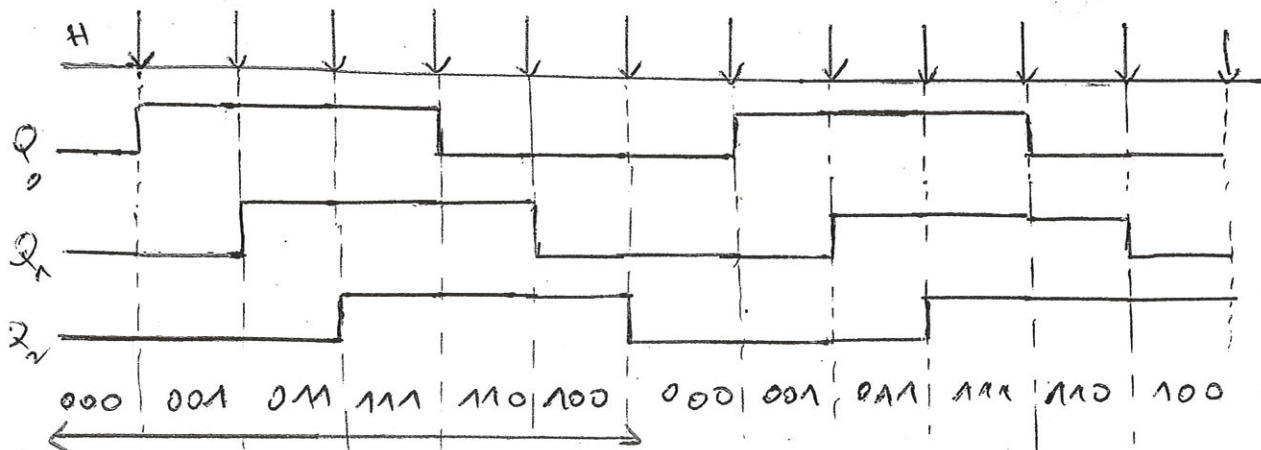
1- ف نجز سجل إزاحة نحو اليمين بـ 4 بيت بحيث يكون دخول المعلومة على الفرع وخروج المعلومة على التسلسل وذلك باستعمال قلابات من النوع D وتحكم جهة واحدة.

2- كم نبهت يحتاج هذا السجل من أجل شحن وإخراج



3- يحتاج هذا السجل إلى نبضة واحدة من أجل شحن المعلومة على الفرع وبها نبضة واحدة لإخراج المعلومة على التسلسل.

أي يحتاج هذا السجل إلى 5 نبضات من أجل شحن وإخراج المعلومة



2
7

دورة العد : $Q_2 Q_1 Q_0 = 0, 1, 3, 7, 6, 4, 0 \dots$ (0,25)

m	Q_2	Q_1	Q_0	Q_2^+	Q_1^+	Q_0^+	D_2	D_1	D_0	$J_2 K_2$	$J_1 K_1$	$J_0 K_0$
0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0 X	0 X	1 X
1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0 X	1 X	X 0
3	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1 X	X 0	X 0
7	1	1	1	1	1	0	1	1	0	X 0	X 0	X 1
6	1	1	0	1	0	0	1	0	0	X 0	X 1	0 X
4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	X 1	0 X	0 X

(0,25) (0,25) (0,25) (0,25)

التصميم باستخدام الفليب فلوپ D :

$Q_2 \backslash Q_1 Q_0$	00	01	11	10
0			1	ϕ
1		ϕ	1	1

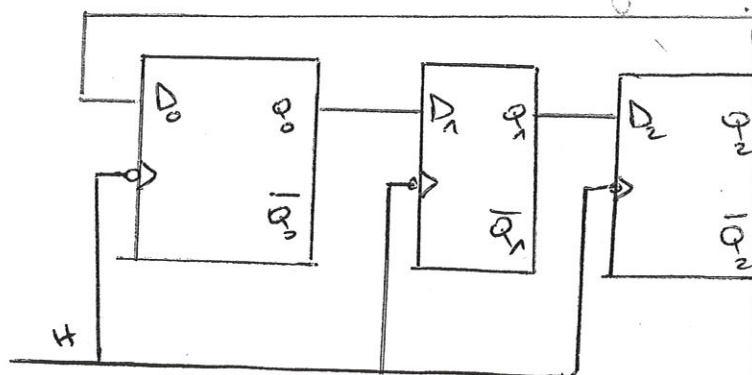
$D_2 = Q_1$
(0,5)

$Q_2 \backslash Q_1 Q_0$	00	01	11	10
0		1	1	ϕ
1		ϕ	1	

$D_1 = Q_0$
(0,5)

$Q_2 \backslash Q_1 Q_0$	00	01	11	10
0	1	1	1	ϕ
1		ϕ		

$D_0 = 1$
(0,5)



(0,25)

$Q_2 \backslash Q_1 Q_0$	00	01	11	10
0			1	ϕ
1	X	ϕ	X	X

$$J_2 = Q_1 \text{ (0,5)}$$

$Q_1 \backslash Q_2 Q_0$	00	01	11	10
0		1	X	ϕ
1		ϕ	X	X

$$J_1 = Q_0 \text{ (0,5)}$$

$Q_2 \backslash Q_1 Q_0$	00	01	11	10
0	1	X	X	ϕ
1		ϕ	X	

$$J_0 = \bar{Q}_2 \text{ (0,5)}$$

$Q_1 \backslash Q_2 Q_0$	00	01	11	10
0	X	X	X	ϕ
1	1	ϕ		

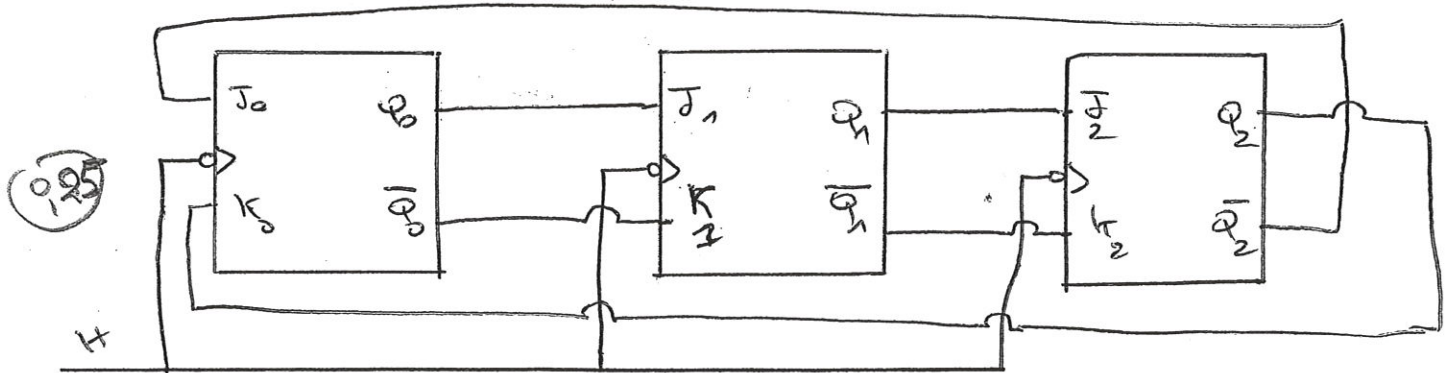
$$K_2 = \bar{Q}_1 \text{ (0,5)}$$

$Q_2 \backslash Q_1 Q_0$	00	01	11	10
0	X	X		ϕ
1	X	ϕ		1

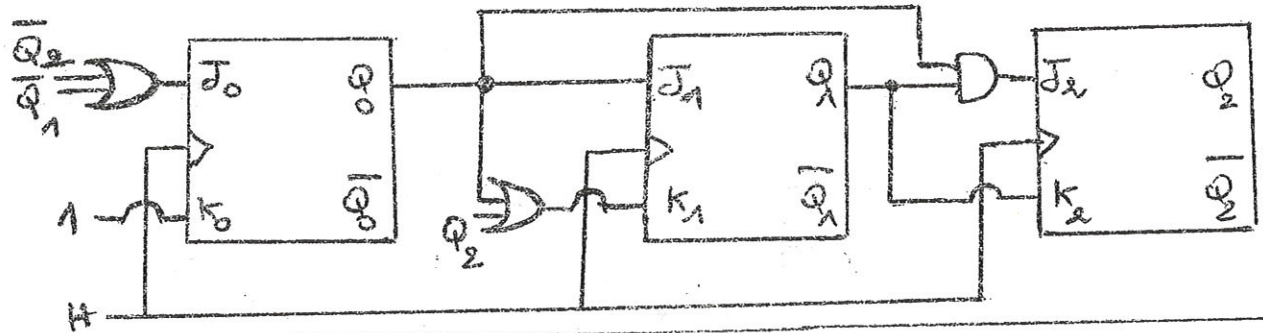
$$K_1 = \bar{Q}_0 \text{ (0,5)}$$

$Q_2 \backslash Q_1 Q_0$	00	01	11	10
0	X			ϕ
1	X	ϕ	1	X

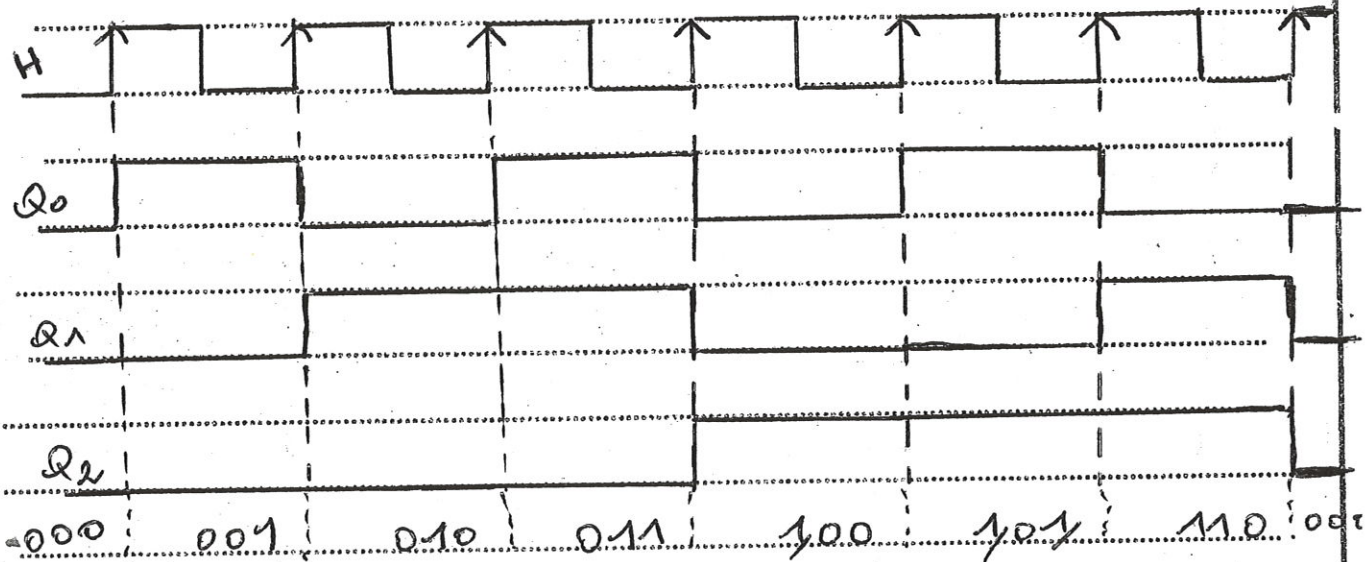
$$K_0 = Q_2 \text{ (0,5)}$$



أوجد تعاقب الحالات للعداد التالي علماً أن الحالة الابتدائية $\overline{Q_2} Q_1 Q_0 = 000$



$J_0 = \overline{Q_1} + \overline{Q_2}$	$J_1 = Q_0$	$J_2 = Q_0 \cdot Q_1$
$K_0 = 1$	$K_1 = Q_2 + Q_0$	$K_2 = Q_1$



دورة العد: $\{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6\}$

العداد من نوع Module 7

صمم عداد غير متزامن باستعمال قلابات من النوع JK ذات تفعيم جبهة ماعدة يقوم بدورة العد التالية

$$\overrightarrow{Q_2 Q_1 Q_0} = \{0, 1, 3, 5, 7, 0, \dots\}$$

$$Q_2 Q_1 Q_0$$

$$0 \ 0 \ 0$$

$$0 \ 0 \ 1$$

$$0 \ 1 \ 0$$

$$0 \ 1 \ 1$$

$$PR_0 = \bar{Q}_2 Q_1 \bar{Q}_0$$

$$1 \ 0 \ 0$$

$$1 \ 0 \ 1$$

$$PR_0 = Q_2 \bar{Q}_1 \bar{Q}_0$$

$$1 \ 1 \ 0$$

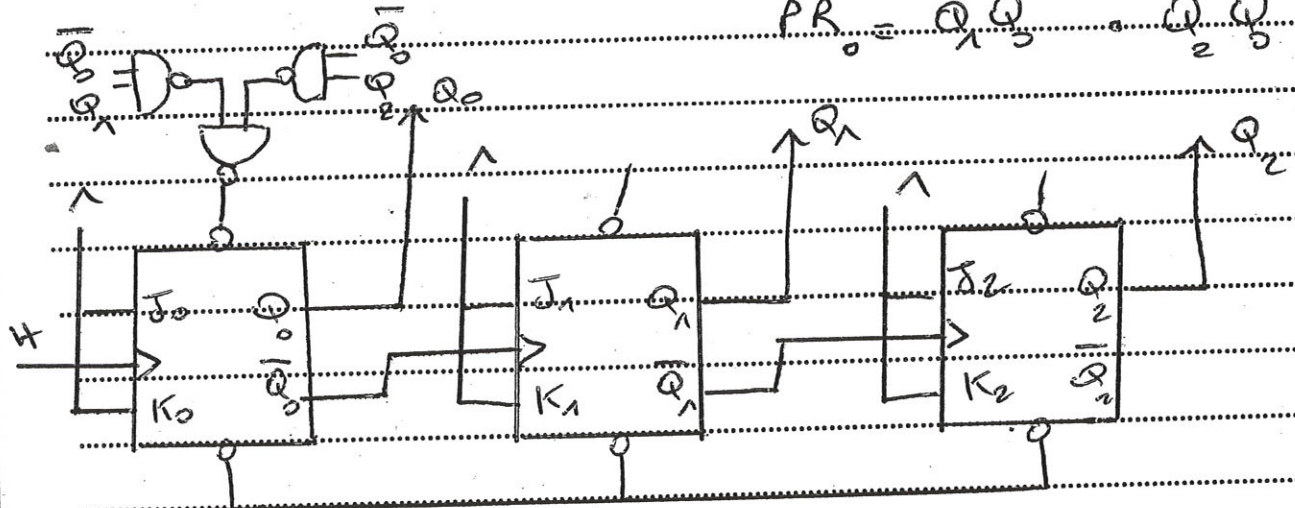
$$1 \ 1 \ 1$$

$$PR_0 = Q_2 Q_1 \bar{Q}_0$$

$Q_2 \backslash Q_1 Q_0$	00	01	11	10
0				1
1	1			1

$$PR_0 = Q_1 \bar{Q}_0 + Q_2 \bar{Q}_0$$

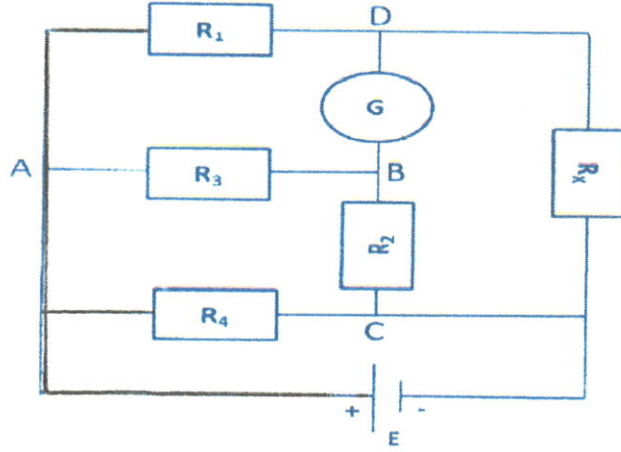
$$PR_0 = Q_1 \bar{Q}_0 + Q_2 \bar{Q}_0$$



RAZ

امتحان رقم 02

تمرين 01 (6 نقاط):



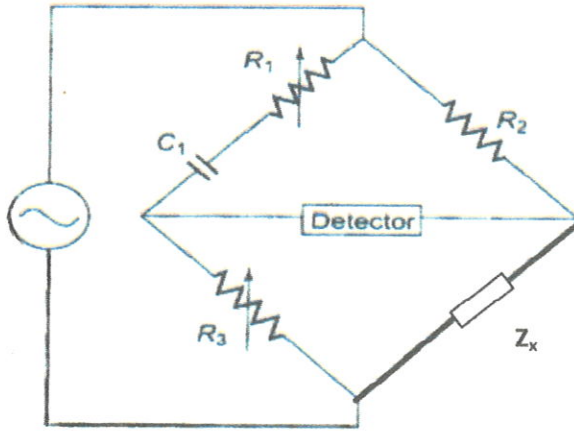
نريد قياس المقاومة R_x باستعمال الدارة التالية، حيث G يمثل جهاز غالفاومتر مقاومته الداخلية مهملة.

1- أوجد عبارة التيار I_G بدلالة مقاومات الجسر و جهد المولد E باستعمال طريقة التحويل المثلثي - النجمي و طريقة Thevenin.

2- أوجد عبارة المقاومة المجهولة R_x إذا كان: $I_G = 0$.

3- أحسب R_x علما أن: $R_1 = 250\Omega$, $R_2 = 800\Omega$, $R_3 = 400\Omega$, $R_4 = 100\Omega$.

تمرين 02 (6 نقاط):

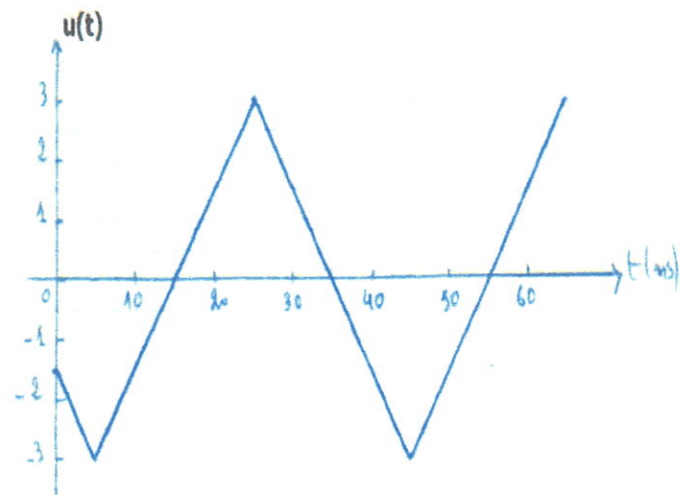
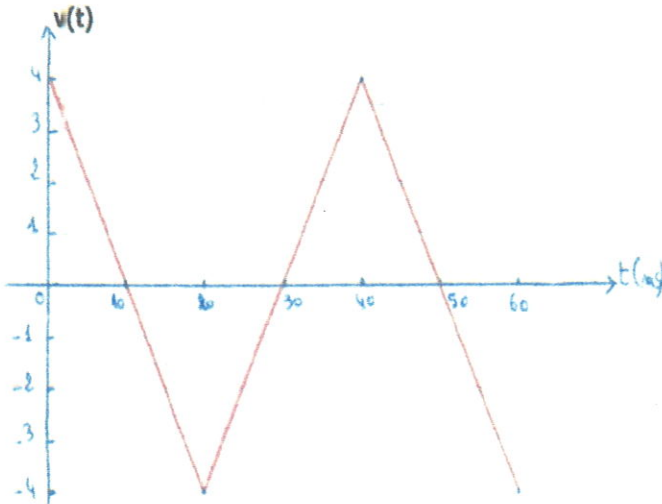


ليكن جسر قياس الممانعات التالي :
- أوجد الممانعة المجهولة Z_x و حدد نوعها.

تمرين 03 (8 نقاط):

لتكن الإشارتين التاليتين، باستعمال راسم الاهتزاز المهبطي في الوضع XY:

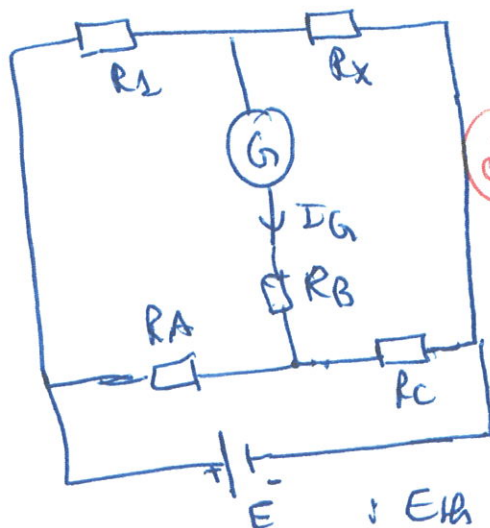
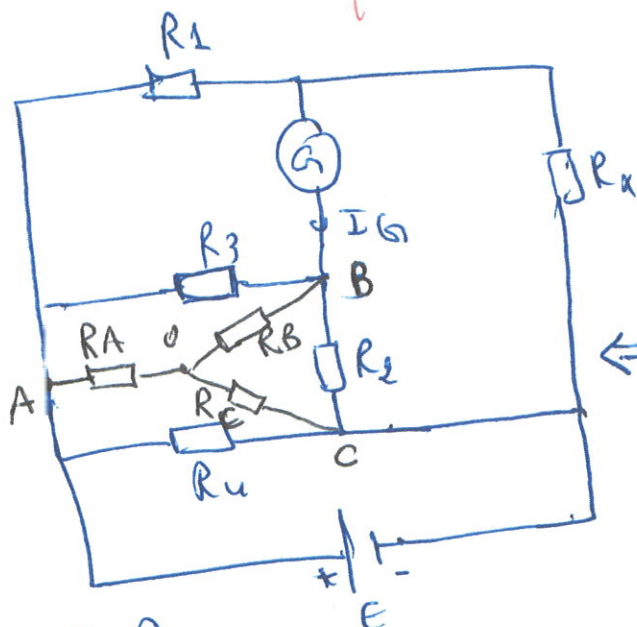
- 1- ارسم تغيرات $v(t)$ بدلالة $u(t)$.
- 2- ارسم تغيرات $v(t)$ بدلالة $w(t)$ حيث $w(t)$ هي الإشارة $v(t)$ بعد التقويم. شائي



3G6 تصحيح النموذجي الامتحان رقم 02، 2020 MES

مترين 01: (6pts)

1- ايجاد عا، I_G :



$$R_A = \frac{R_3 R_4}{R_2 + R_3 + R_4}$$

$$R_B = \frac{R_2 R_3}{R_2 + R_3 + R_4}$$

$$R_C = \frac{R_2 R_4}{R_2 + R_3 + R_4}$$

$$E_{th} = U_{RA} - U_{R1} = E \left(\frac{R_A}{R_A + R_C} - \frac{R_1}{R_1 + R_X} \right) = E_{th}$$

بما ان $R_C > R_A$ و $R_X > R_1$

$$E_{th} = E \left[\frac{R_3 R_4 - R_2 R_2}{(R_2 + R_3)(R_1 + R_X)} \right]$$

$$R_{th} = (R_1 \parallel R_X) + (R_A \parallel R_C)$$

$$\Rightarrow R_{th} = \frac{R_1 \cdot R_X}{R_1 + R_X} + \frac{R_2 R_3 R_4}{(R_2 + R_3)(R_2 + R_3 + R_4)}$$

$$I_G = \frac{E_{th}}{R_{th} + R_B}$$

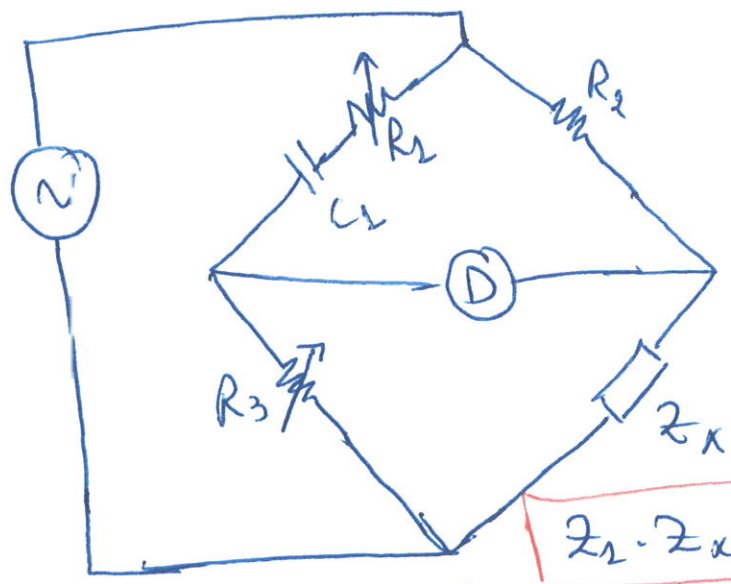
$$R_X = 500 \Omega$$

3- R_X و R_A

$$R_X = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_3}$$

2- ايجاد عا، I_G و R_X

(6pts) 0.2



$$Z_1 = R_1 - j \frac{1}{C_1 \omega}$$

$$Z_2 = R_2$$

$$Z_3 = R_3$$

$$Z_x = R_x + j X_x$$

0.5

$$Z_1 \cdot Z_x = Z_2 \cdot Z_3$$

مع الاثر ان 0.5

$$(R_1 - j \frac{1}{C_1 \omega})(R_x + j X_x) = R_2 R_3$$

$$\Rightarrow R_1 R_x + \frac{X_x}{C_1 \omega} + j(R_1 X_x - \frac{R_x}{C_1 \omega}) = R_2 R_3$$

$$\Rightarrow \begin{cases} R_1 R_x + \frac{X_x}{C_1 \omega} = R_2 R_3 \Rightarrow X_x = C_1 \omega (R_2 R_3 - R_1 R_x) \\ R_1 X_x - \frac{R_x}{C_1 \omega} = 0 \Rightarrow R_x = R_1 (C_1 \omega (R_2 R_3 - R_1 R_x)) C_1 \omega \end{cases}$$

$$\Rightarrow R_x = R_1^2 C_1^2 \omega^2 R_2 R_3 - R_1^2 R_x C_1^2 \omega^2 \Rightarrow R_x [1 + R_1^2 C_1^2 \omega^2] = R_1^2 R_2 R_3 C_1^2 \omega^2$$

$$\Rightarrow R_x = \frac{R_1^2 R_2 R_3 C_1^2 \omega^2}{1 + R_1^2 C_1^2 \omega^2} \quad X_x = R_2 R_3 C_1 \omega - R_1 C_1 \omega \cdot \frac{R_1 R_2 R_3 C_1^2 \omega^2}{1 + R_1^2 C_1^2 \omega^2}$$

$$\Rightarrow X_x = R_2 R_3 C_1 \omega \left[1 - \frac{R_1^2 C_1^2 \omega^2}{1 + R_1^2 C_1^2 \omega^2} \right] = R_2 R_3 C_1 \omega \left[\frac{1 + R_1^2 C_1^2 \omega^2 - R_1^2 C_1^2 \omega^2}{1 + R_1^2 C_1^2 \omega^2} \right]$$

$$\Rightarrow X_x = \frac{R_2 R_3 C_1}{1 + R_1^2 C_1^2 \omega^2} \cdot \omega$$

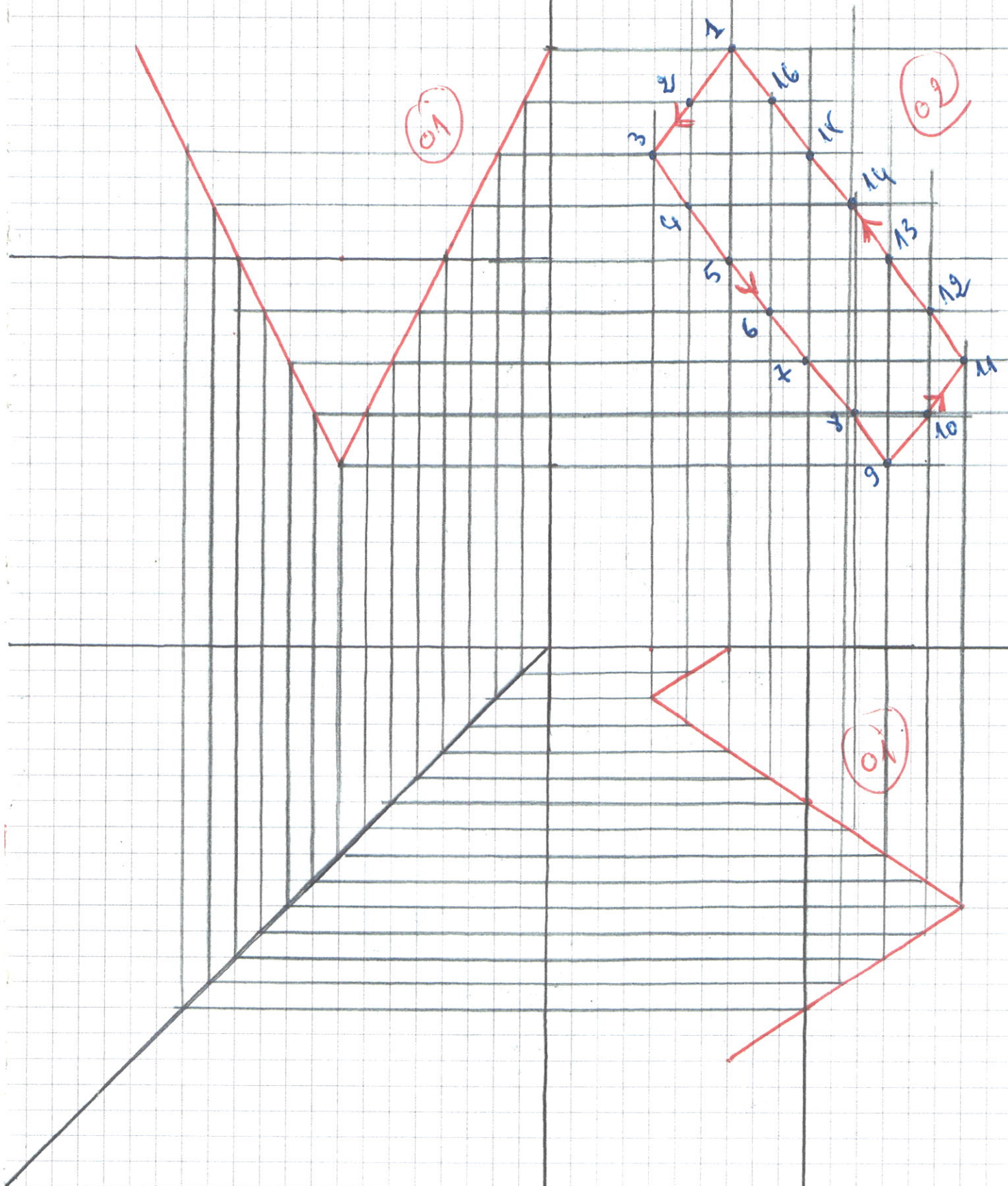
0.5

مع الاثر ان 0.5

$$L_x = \frac{R_2 R_3 C_1}{1 + R_1^2 C_1^2 \omega^2}$$

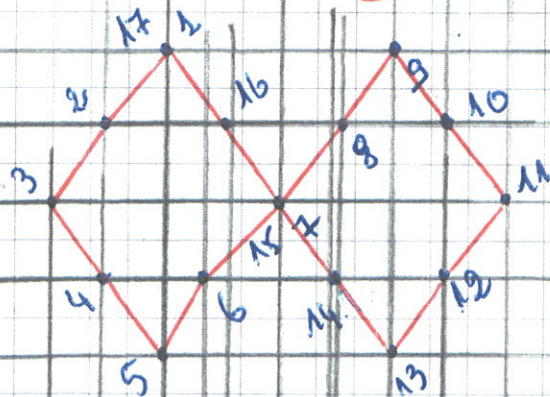
0.5

تقریب 03 : (8 pts)



02

02



02