

موضوع التكنولوجيا (هندسة كهربائية) في بكالوريا 2011 لشعبة تقني رياضي

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

الديوان الوطني للمسابقات والمسابقات

دورة: جوان 2011

وزارة التربية الوطنية

متحان بكالوريا التعليم الثانوي

لشعبة: تقني رياضي

المدة: 04 ساعات ونصف

مختار في مادة: تكنولوجيا (هندسة كهربائية)

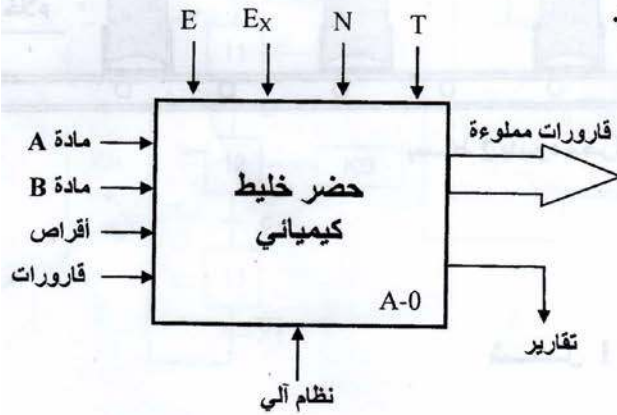
على المترشح أن يختار أحد الموضوعين التاليين

الموضوع الأول: نظام آلي لملء قارورات بخليط كيميائي

I. دفتر الشروط المبسط :

- 1- الوصف: يحتوي النظام على: - مركز لوزن المواد السائلة. - مركز للإتيان بالأقراص. - مركز للمزج والتفريغ.
- 2- مبدأ التشغيل: عند انطلاق الدورة يتم وزن المادة A والمادة B ثم تفريغهما في الخلط وفي نفس الوقت الإتيان بـ 9 أقراص ثم تبدأ عملية التسخين لمدة 60 ثانية، بعدها تتطلق عملية الخلط التي تدوم 2 دقيقة مع استمرار التسخين. عند الانتهاء من العمليتين يدور البساط 2 لتقديم قارورة فارغة لمركز الملء (دوران المحرك خ/خ 50 دورة) ثم يفرغ الخليط في القارورة في مدة زمنية قدرها 20 ثانية و تنتهي الدورة لتبدأ دورة جديدة.

II. الوظيفة الشاملة: - النشاط البياني A-0



N : عدد الأقراص

E : طاقة كهربائية

Ex : تعليمات الاستغلال

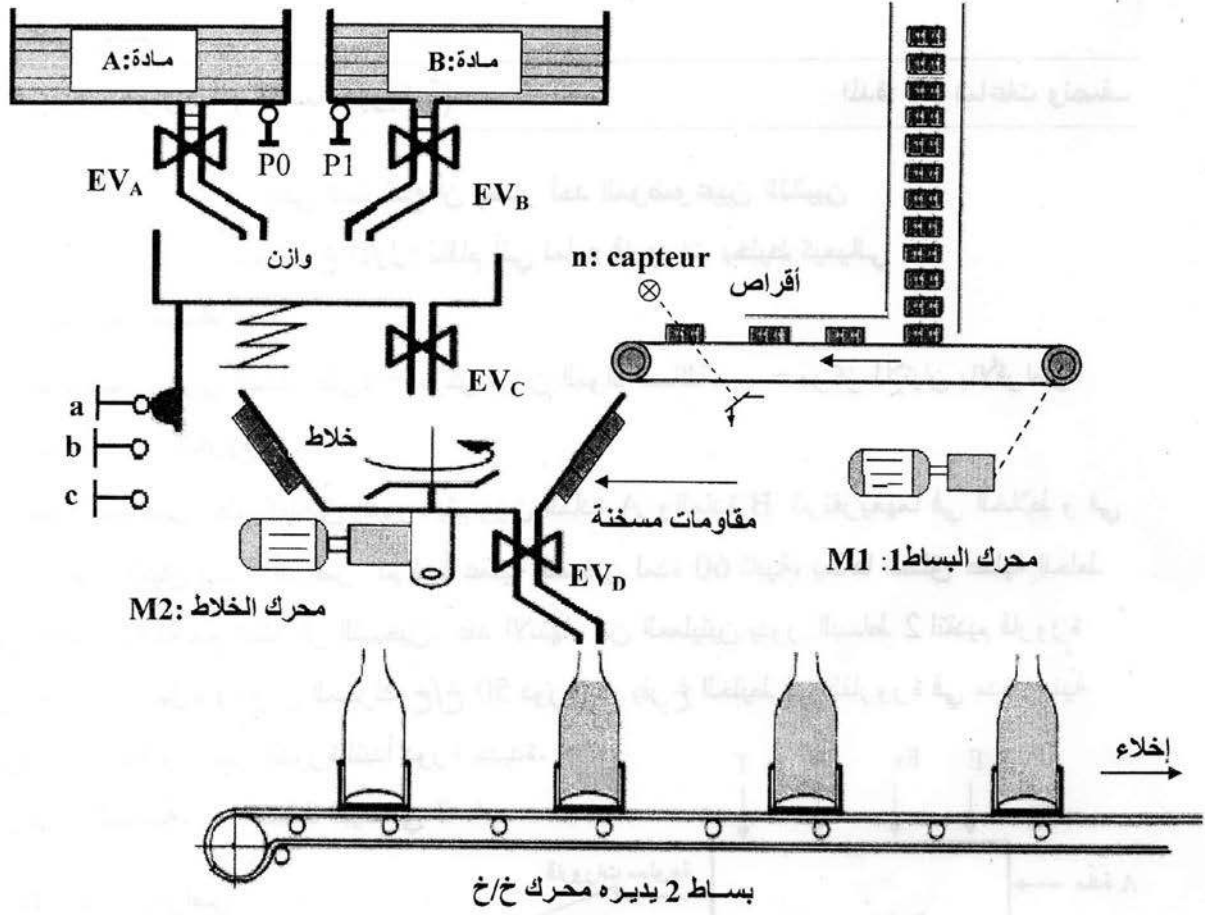
T : تأجيل

يمكن تجزئة النظام إلى 5 أشغولات عاملة:

- الأشغولة 1: وزن المادتين A و B.
- الأشغولة 2: الإتيان بالأقراص.
- الأشغولة 3: إفراغ الوازن في الخلط.
- الأشغولة 4: الخلط و التسخين.
- الأشغولة 5: ملء القارورات و إخلائها.

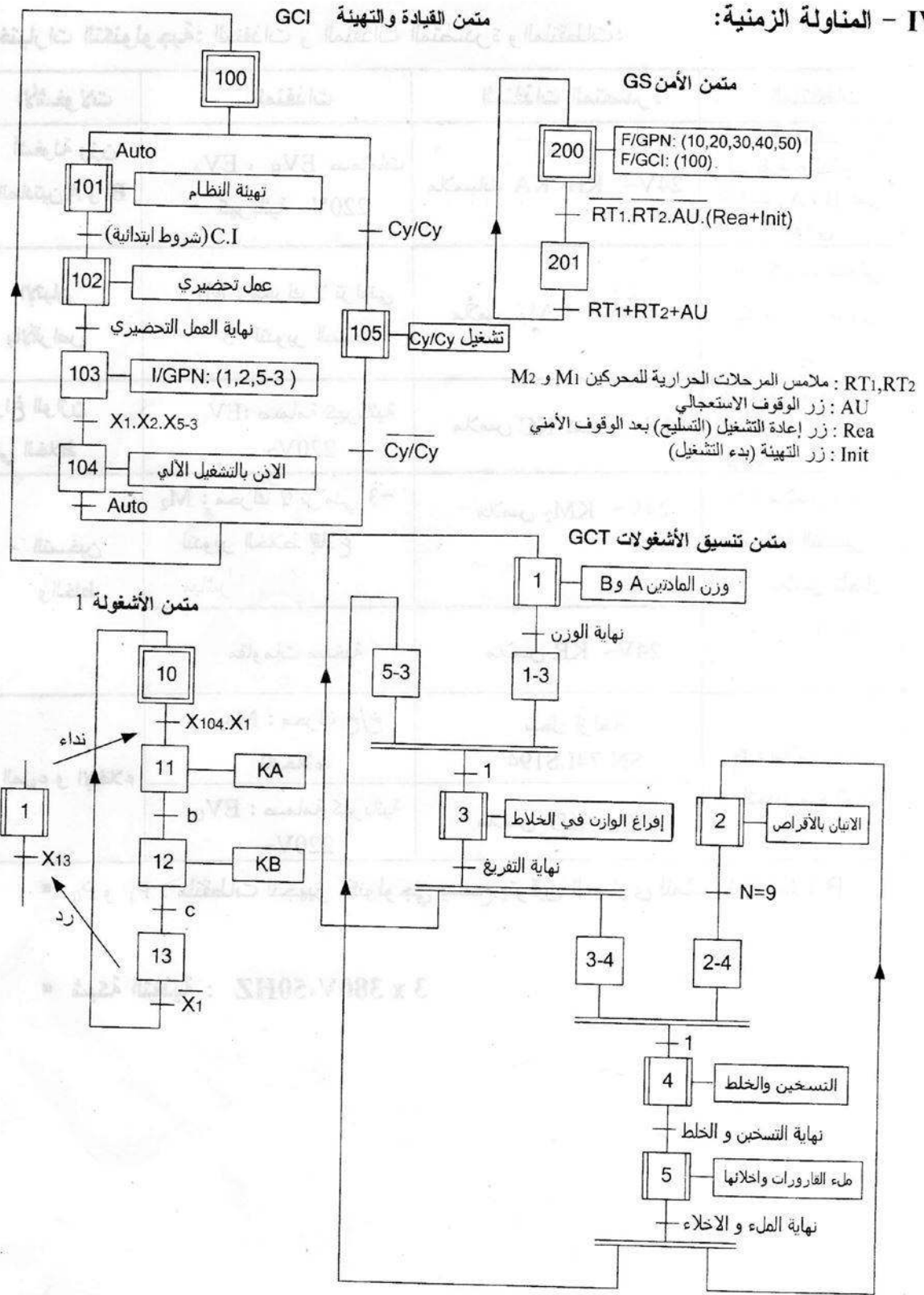
وضع القارورات الفارغة على البساط يتم بنظام خارج عن الدراسة.

III. المناولة الهيكلية:



شكل 1

IV - المناولة الزمنية:



V. الاختيارات التكنولوجية: المنفذات و المنفذات المتصدرة والملتقطات:

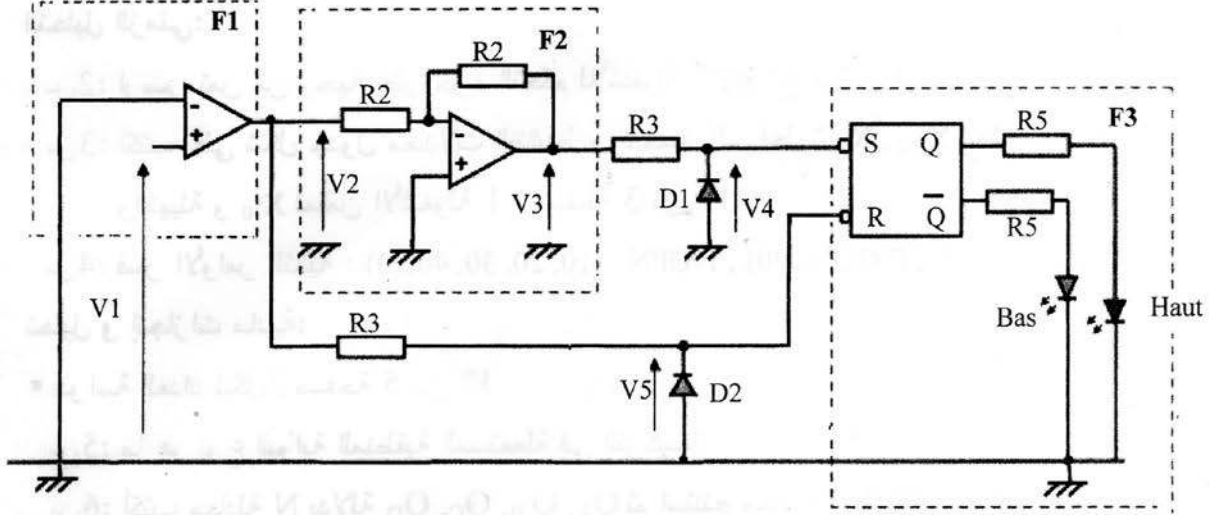
الملتقطات	المنفذات المتصدرة	المنفذات	الأشغولات
c ، b : نهايات شوط لمراقبة عملية وزن المادتين A و B على التوالي	24V~ KB، KA ملامسات	صمامات EV_B ، EV_A كهربائية ~220V	أشغولة وزن المادتين A و B
n : كاشف ضوئي يكشف عن مرور قرص	24V~ KM_1 ملامس	M_1 : محرك لا تزامني ~3 لتدوير البساط	الإتيان بالأقراص
a : نهاية شوط للكشف عن تفريغ الوزن	24V~ KC تغذية ملامس	EV_C : صمامة كهربائية ~220V	إفراغ الوزن في الخلط
t_1 : ملامس تأجيل لمراقبة التسخين t_2 : ملامس تأجيل لمراقبة الخلط	24V~ KM_2 ملامس 24V~ KR ملامس	M_2 : محرك لا تزامني ~3 لتدوير الخلط إقلاع مباشر مقاومات مسخنة	التسخين والخلط
t_3 : ملامس تأجيل لتحديد مدة الملاء	سجل إزاحة SN 74LS194 24V~ KD ملامس	$M_{p/p}$: محرك خ/خ للإخلاء. EV_D : صمامة كهربائية ~220V	الملء و الإخلاء

■ P_0 و P_1 : ملتقطات لتجهيز تكنولوجي يسمح بترقين المستوى للمادة A والمادة B .

■ شبكة التغذية : 3 x 380V،50HZ

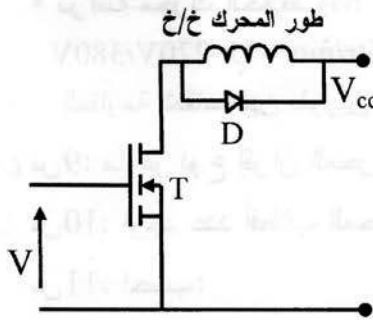
VI. إنجازات تكنولوجية:

لترقين المستوى العلوي Haut والمستوى السفلي Bas لخزاني المادتين A و B استعملنا التركيب التالي (تغذية المضخمات العملية ± 10 فولت):



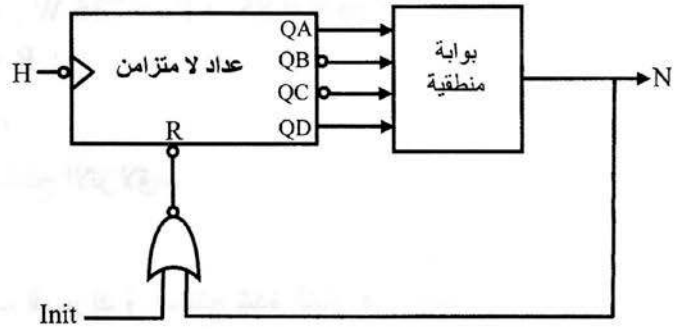
شكل 2

دائرة التحكم في المحرك خ/خ



شكل 4

دائرة عداد الأقراص



شكل 3

الأسئلة:

التحليل الوظيفي:

س1: أكمل على وثيقة الإجابة بيان التحليل الوظيفي التنازلي A-0 صفحة 8 من 17.

التحليل الزمني:

س2: ارسم ممتن من وجهة نظر جزء التحكم للأشغولة 3 (إفراغ الوازن في الخلاط).

س3: اكتب على شكل جدول معادلات التنشيط و التخميل للمراحل X_{102} , X_{104} لممتن القيادة

والتهيئة و X_{10} لممتن الأشغولة 1 ، صفحة 3 من 17.

س4: فسر الأوامر التالية : $F/GPN : (10, 20, 30, 40, 50)$, $F/GCI (100)$, $I/GPN: (1, 2, 5-3)$,

تحليل و إنجازات مادية:

■ دراسة العداد شكل3 صفحة 5 من 17

س5: ما هو نوع البوابة المنطقية المستعملة في التركيب؟

س6: أكتب معادلة N بدلالة Q_A, Q_B, Q_C, Q_D ثم استنتج معادلة R (الإرجاع إلى الصفر)

بدلالة Q_A, Q_B, Q_C, Q_D و Init .

س7: أكمل رسم دائرة العداد على وثيقة الإجابة صفحة 8 من 17.

س8: أكمل رسم دائرة المعقب الكهربائي للأشغولة 1 (وزن المادتين A و B) على وثيقة الإجابة

صفحة 8 من 17

عناصر الإستطاعة:

■ دراسة محرك الخلاط M_2 : المحرك M_2 يحمل الخصائص التالية:

$\eta = 0,80$, المردود: $\cos \varphi = 0,85$, $P_U = 736 \text{ W}$, $n = 1425 \text{ tr/mn}$, $U = 220 \text{ V} / 380 \text{ V}$

المقاومة المقاسة بين طورين $R = 1,85 \Omega$

س9: ما هو نوع إقران المحرك ؟ علل.

س10: اوجد عدد أقطاب المحرك ثم استنتج الانزلاق.

س11: احسب:

- الاستطاعة الممتصة من طرف المحرك و أستنتج شدة التيار في الخط .

- الضياع بمفعول جول في الساكن.

- الاستطاعة المرسلة (المنقولة) علما أن الضياعان الثابتان متساويان ومجموعهما

يساوي 128 W , أستنتج الضياعات بمفعول جول في الدوار.

■ دراسة المحرك خ/خ :

الخصائص: مغناطيس دائم أحادي القطبية ذو قطبين مغناطيسيين، 4 أطوار، تشغيل بخطوة كاملة.

س12: احسب عدد الخطوات في الدورة و أستنتج الخطوة الزاوية.

• في دائرة التحكم شكل4 صفحة 5 من 17

س13: - ما هو نوع المقفل المستعمل ؟

- ما هو دور الثانية D في التركيب؟

- ما هي حالة المقفل من أجل : $V = 0 \text{ Volt}$ ، $V = V_{cc}$ ؟

■ دراسة دائرة الكشف عن المستوى العلوي و السفلي للخراتين: شكل2 صفحة 5 من 17

س14: - ما هي وظيفة كل من الطابقين $F1$, $F2$ ؟

- ليكن $V_1 = V^+$ ، ما هي قيمة التوتر V^- ؟

- حدد الحالة المنطقية للمدخلين R و S (0 أو 1) ثم استنتج حالة المخرجين Bas و Haut

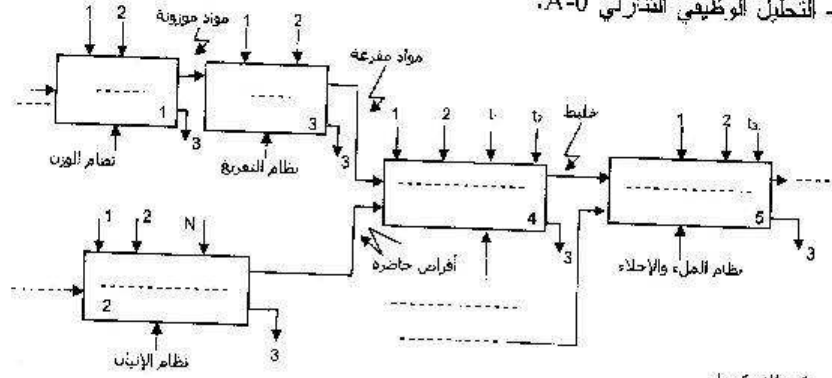
من أجل: $V_1 > 0$ ، $V_1 < 0$ واملأ الجدول التالي:

التوتر V_1	المدخل		المخرج	
	S	R	Bas	Haut
$V_1 > 0$				
$V_1 < 0$				

(يسلم هذا الجدول مع أوراق الإجابات)

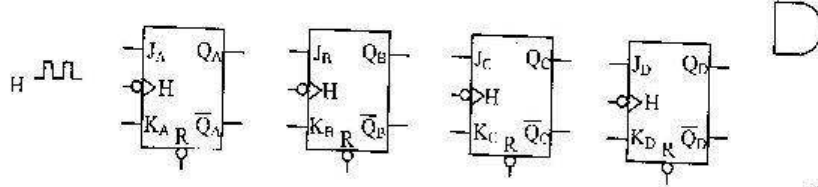
وثيقة الإجابة - تسلم مع أوراق الإجابات -

- التحليل الوظيفي التتازلي A-0:

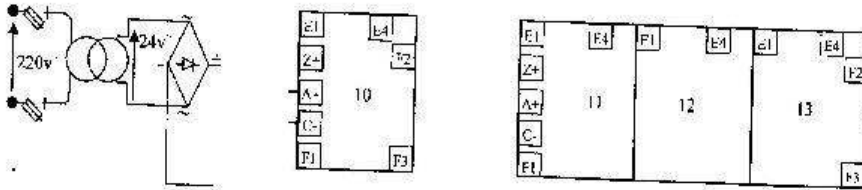


1 : طاقة كهربائية
2 : تعليمات الاستغلال
3 : مقادير

- دائرة العداد :



- المعقب الكهربائي

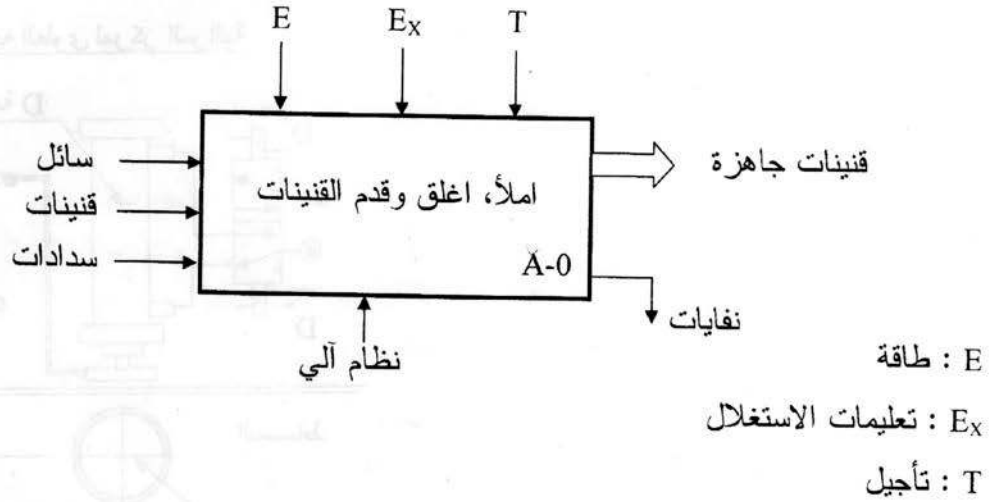


الموضوع الثاني: نظام آلي لملء و غلق و مراقبة القنينات

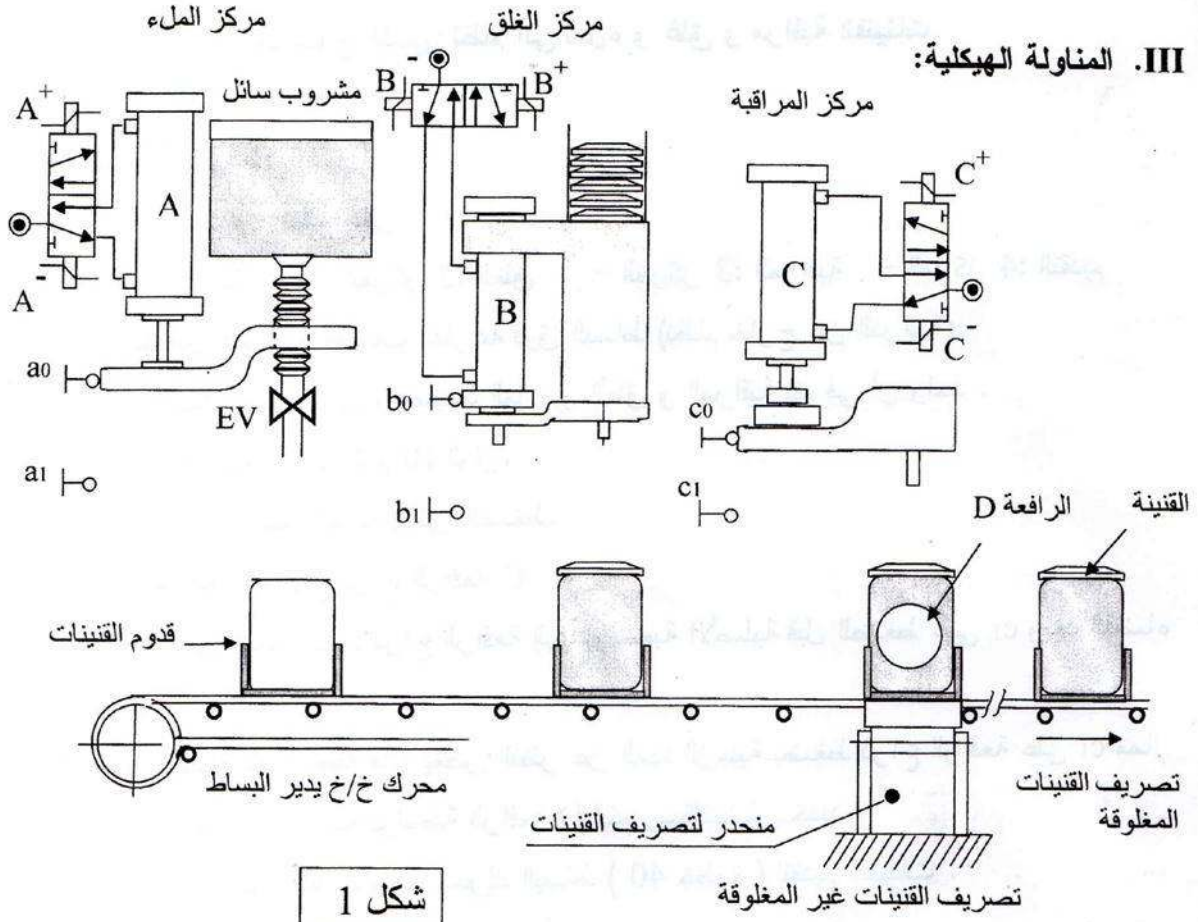
I. دفتر الشروط المبسط:

- 1- الوصف: يحتوي النظام على:
 - المركز 1: الملء
 - المركز 2: الغلق
 - المركز 3: المراقبة
 - المركز 4: التقديم
- 2- مبدأ التشغيل : توضع القنينات الفارغة فوق البساط (نظام خارج عن الدراسة).
بعد العمل التحضيرى ، عمليات الملء و الغلق و المراقبة تتم في آن واحد .
مركز الملء: مدة الملء تدوم 10 ثوان.
مركز الغلق: يتم غلق القنينة بتأثير الضغط.
مركز المراقبة : خروج ذراع الرافعة C.
■ إذا كانت القنينة مغلقة يعود ذراع الرافعة إلى الوضعية الأصلية قبل الضغط على C1 وبعد انقضاء 8 ثواني.
■ إذا كانت القنينة غير مغلقة فانه بغض النظر عن المدة الزمنية يضغط ذراع الرافعة على C1 مما يؤدي إلى تصريف القنينة بواسطة الرافعة D ليتم رسكنتها من جديد.
عند انتهاء العمليات الثلاث يدور محرك البساط (40 خطوة) لتقديم القنينات .

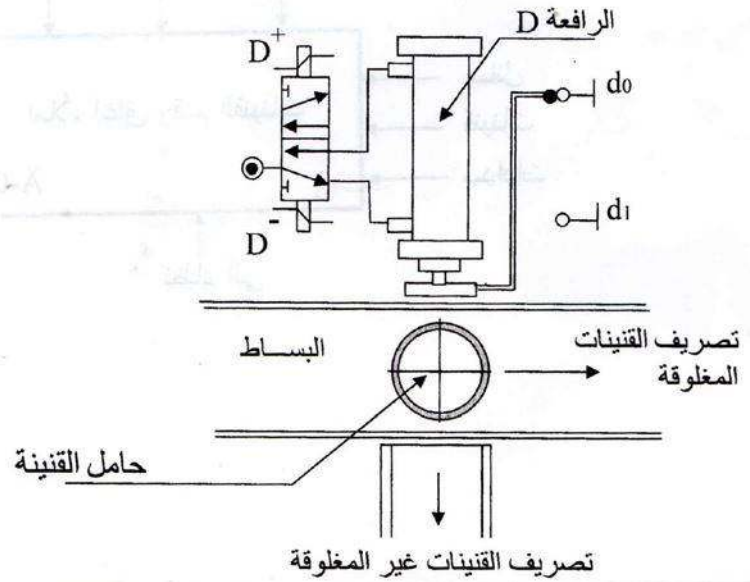
II. التحليل الوظيفي: الوظيفة الشاملة A-0:



III. المناولة الهيكلية:



الوجه العلوي لمركز المراقبة

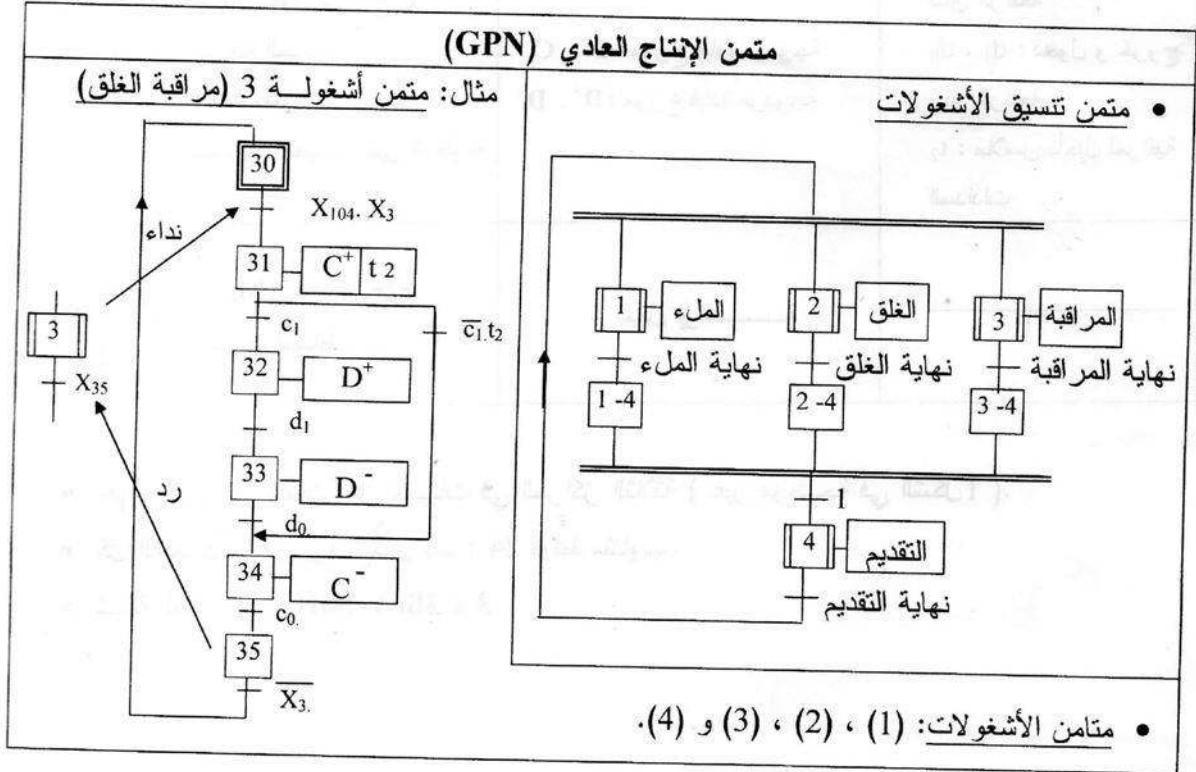
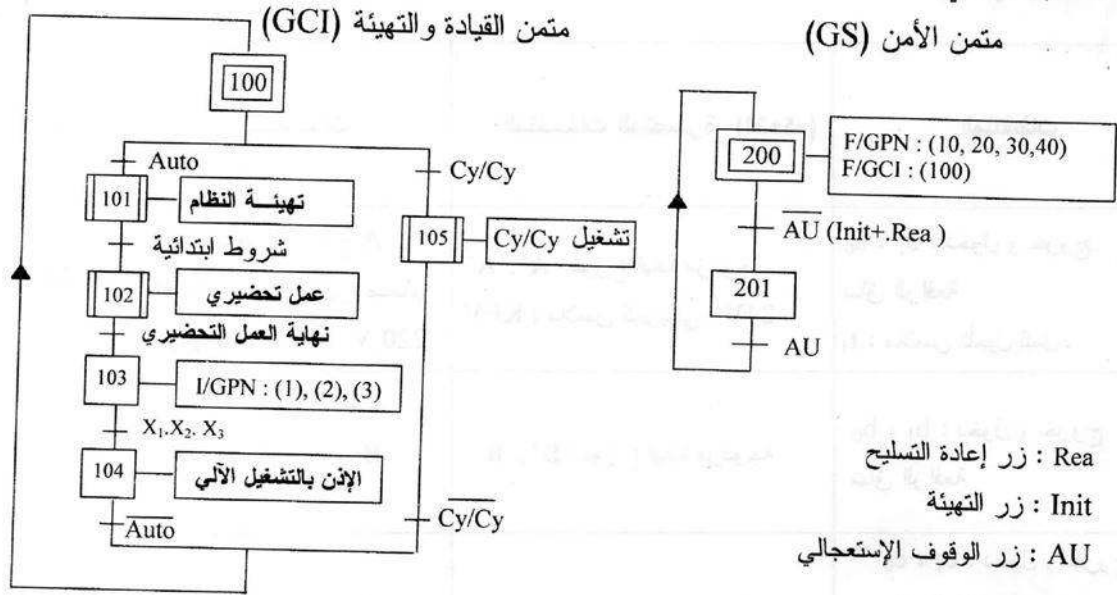


IV. جدول الاختيارات التكنولوجية :

الأنشغلة	المنفذات	المنفذات المتصدرة (التحكم)	الملتقطات
(1): الملء	رافعة مفعول مزدوج A لنزول وصعود الكهروصمام كهرو صمام EV ~ 220 V	A^+, A^- موزع قيادة مزدوجة KEV : ملابس كهربائي ~ 24V	a_1, a_0 : دخول و خروج ساق الرافعة t_1 : ملابس تأجيل للملء
(2): الغلق	رافعة مفعول مزدوج B	B^+, B^- : موزع قيادة مزدوجة	b_1, b_0 : دخول و خروج ساق الرافعة
(3): مراقبة الغلق	رافعة مفعول مزدوج C لمراقبة السدادات رافعة مفعول مزدوج D لتصريف القنينات غير المغلقة	C^+, C^- : موزع قيادة مزدوجة D^+, D^- : موزع قيادة مزدوجة	c_1, c_0 : دخول و خروج ساق الرافعة d_1, d_0 : دخول و خروج ساق الرافعة t_2 : ملابس تأجيل لمراقبة السدادات
(4): التقديم	$M_{p/p}$: محرك خ/خ للتدوير البساط	سجل إزاحة	

- p_1, p_2, p_3 : الكشف عن القنينات في المراكز الثلاثة (غير موضحة في الشكل 1).
- كل المنفذات المتصدرة تشتغل بـ : 24 فولت متناوب.
- شبكة التغذية : 3 x 380V, 50HZ

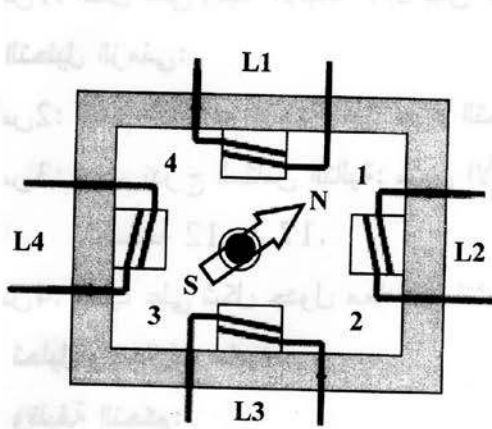
V. التحليل الزمني:



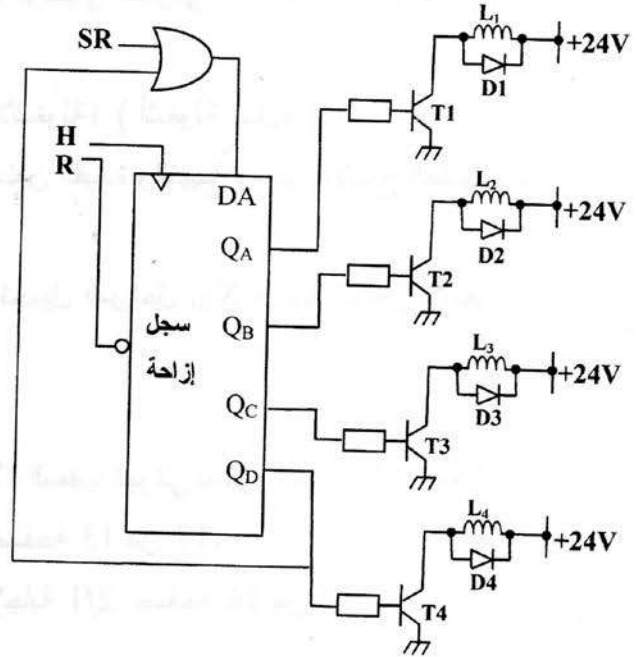
V. إنجازات تكنولوجية :

- دائرة التحكم و الاستطاعة للمحرك خ/خ

- التصميم المبدئي للمحرك خ/خ



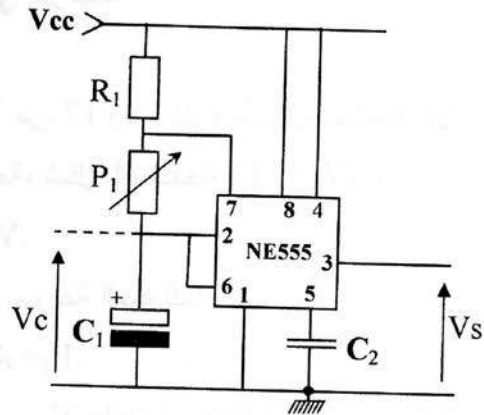
شكل 3



شكل 2

- دائرة الساعة H

$$\begin{aligned} R_1 &= 2.7 \text{ K}\Omega \\ P_1 &= 4.7 \dots 10 \text{ K}\Omega \\ C_1 &= 100 \mu \text{F} \end{aligned}$$



شكل 4

الأسئلة:

التحليل الوظيفي:

س1: أكمل على وثيقة الإجابة 2/1 بيان التحليل الوظيفي التنازلي A-0 صفحة 16 من 17 .
التحليل الزمني:

س2: ارسم ممتن من وجهة نظر جزء التحكم للأشغولة 1 (أشغولة الملء) .
س3: ارسم تدرج المتامن التالية: ممتن الأمن، ممتن القيادة والتهيئة وممتن الإنتاج العادي مستعينا بالصفحة 12 من 17 .

س4: اكتب على شكل جدول معادلات تنشيط وتحميل المراحل X_{30} ، X_{31} لممتن الأشغولة 3 .
تحليل وإنجازات مادية:

وظيفة التحكم:

س5: أكمل على وثيقة الإجابة 2/2 صفحة 17 من 17 المعقب الهوائي لممتن الأشغولة 3 صفحة 12 من 17 .
▪ التصميم المبدئي للمحرك خ/خ شكل 3 صفحة 13 من 17 .
س6: أملأ جدول تغذية الأطوار على وثيقة الإجابة 2/1 صفحة 16 من 17 .
س7: - ما هو نوع المحرك؟

- ما هو نوع تغذية أطوار المحرك خ/خ ؟

- احسب عدد الخطوات في الدورة و أستنتج الخطوة الزاوية.

▪ دائرة التحكم والاستطاعة للمحرك خ/خ شكل 2 صفحة 13 من 17 .

س8: - ما هو دور كل من المقاحل والثنائيات في التركيب؟

- ما هو دور المدخل SR ؟

- أكمل على وثيقة الإجابة 2/2 صفحة 17 من 17 رسم دائرة السجل مستعملا قلابات D .

▪ دائرة الساعة H التي تتحكم في سجل الإزاحة، شكل 4 صفحة 13 من 17 .

س9: - اكتب عبارة الدور T لإشارة الخروج V_s .

- ما هو العنصر التقني الذي يسمح بتغيير سرعة المحرك؟

- احسب قيمة الدور T من أجل $P_1 = 4,7 \text{ K}\Omega$.

- ارسم المخططات الزمنية لـ : V_s و V_c علما بأن عتبتا الانقلاب للتركيب هما

$$\frac{1}{3}V_{cc} \quad \text{و} \quad \frac{2}{3}V_{cc}$$

وظيفة الاستطاعة:

▪ الرافعة D متحكم فيها بموزع 5/2 قيادة مزدوجة كهربائية.

س10: - فسر التعيين 5/2.

- نعوض الموزع 5/2 بموزع 4/2 بقيادة مزدوجة كهربائية.

أكمل على وثيقة الإجابة 2/2 ربط الرافعة والموزع صفحة 17 من 17.

وظيفة التغذية:

▪ دراسة محول تغذية المنفذات المتصدرة .

المحول المستعمل يحمل الخصائص: 50HZ , 220V/24V, 100V.A

أجريت عليه التجارب التالية:

• التجربة في الفراغ: $U_1=220\text{ V}$, $U_{20}=27,5\text{ V}$, $P_{10}=2\text{ W}$

• تجربة الدارة القصيرة من أجل تيار ثانوي اسمي: $P_{1CC}=6\text{ W}$, $I_{2CC}=I_{2n}$

س11: ماذا تمثل كل من P_{10} و P_{1CC} ؟

س12: - احسب شدة التيار الاسمي في الثانوي.

- احسب نسبة التحويل في الفراغ.

• المحول يصب تيار اسمي في حمولة حثية تحت توتر 24 V و بمعامل استطاعة 0,80

س13: احسب:

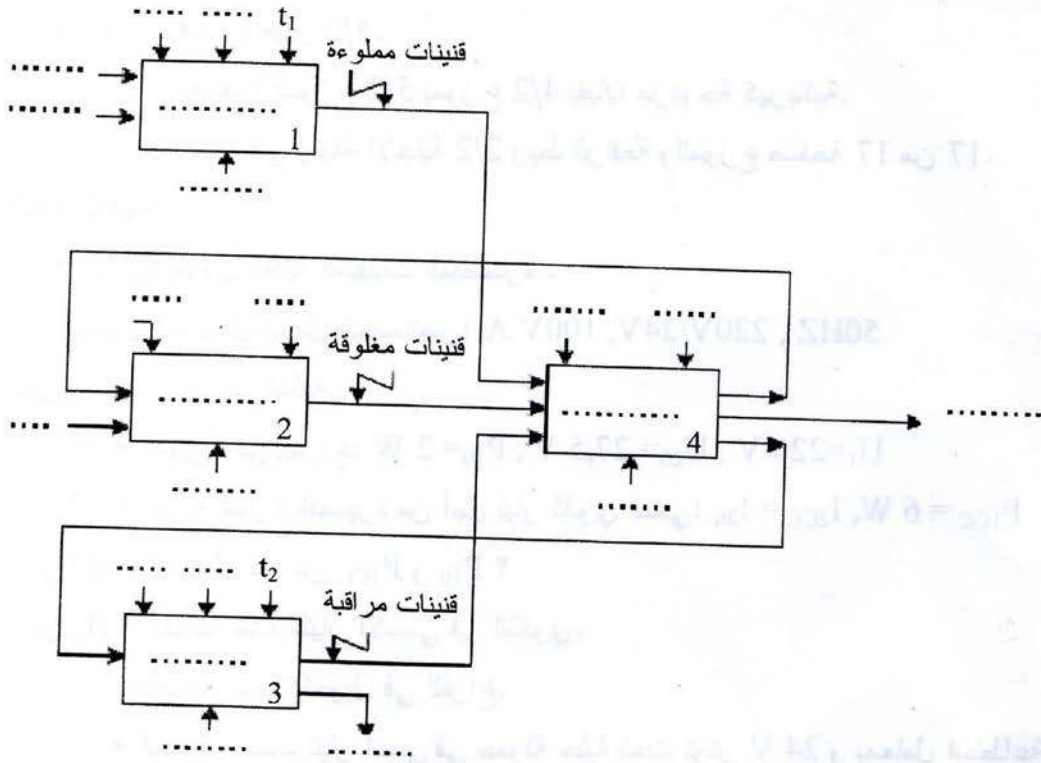
- الهبوط في التوتر.

- مجموع الضياعات.

- الاستطاعة المفيدة، الاستطاعة الممتصة والمردود.

وثيقة الإجابة: 2/1 - تسلم مع أوراق الإجابات -

- النشاط البياني: A-0 -



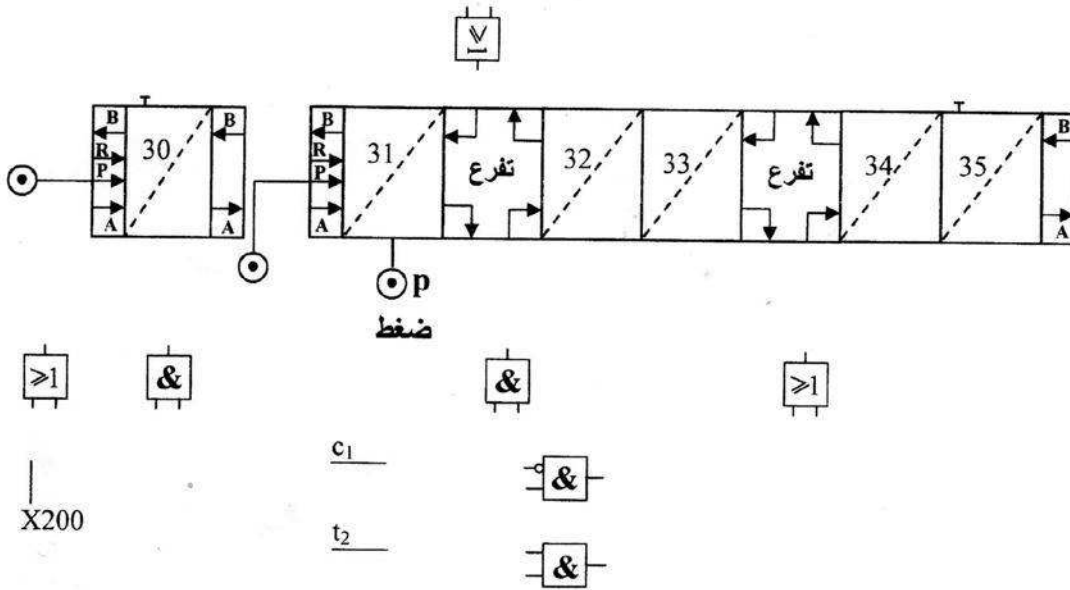
- جدول تغذية أطوار المحرك خ/خ :

الأطوار المغذاة				الوضعيات
L1	L2	L3	L4	
				1
				2
				3
				4

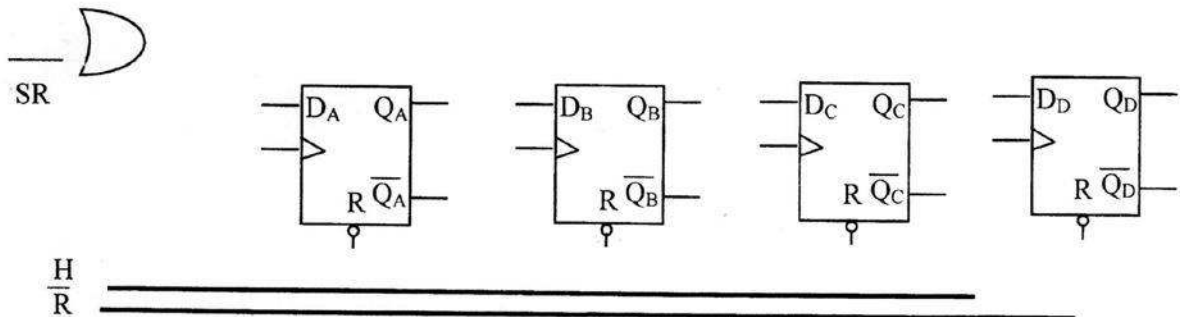
1 و 2 و 3 و 4 : هي وضعيات الدوار المشار إليها في الشكل 3 صفحة 13 من 17.
L4 ، L3 ، L2 ، L1 : أطوار المحرك

وثيقة الإجابة: 2/2 - تسلم مع أوراق الإجابات -

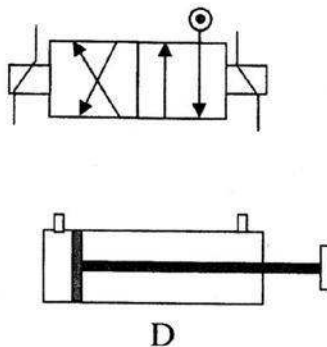
- دارة المعقب الهوائي للأشغولة 3



- دارة سجل التحكم في المحرك خ/خ :



- دارة ربط الموزع مع الرافعة D :

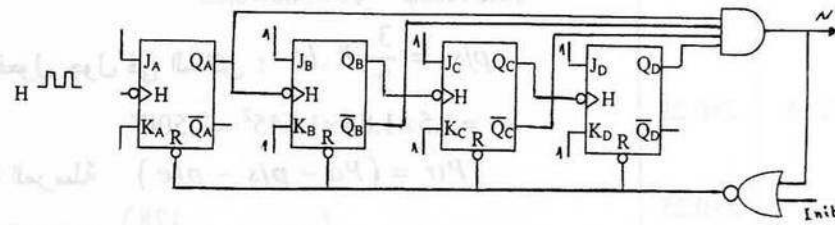
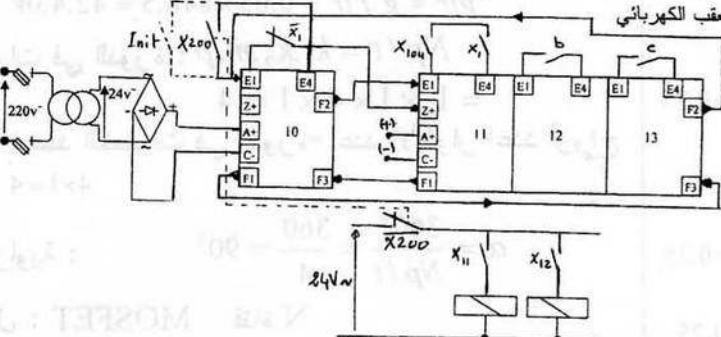


الإجابة النموذجية و سلم التنقيط
 الإجابة النموذجية لموضوع مقترح لامتحان : شهادة البكالوريا
 دورة: 2011
 اختبار في مادة: التكنولوجيا هندسة كهربائية الشعبة : تقني رياضي المدة : 04 ساعات ونصف

محاو ر الموضوع	عناصر الإجابة	العلامة	
		مجزأة	المجموع
1ج	حل الموضوع الأول- بيان التحليل الوظيفي A-0	10x0.2	2.00
		1 : طاقة كهرباء 2 : تعليمات الاستغلال 3 : تقارير	
2ج	تمن الأشغولة 3 من وجهة نظر ج ت :	4x0.25	1.00

178

العلامة		عناصر الإجابة	محاور الموضوع												
المجموع	مجزأة														
1.50	6×0.25	- جدول التنشيط و التخميل <table><tr><th>المرحلة</th><th>التنشيط</th><th>التخميل</th></tr><tr><td>X₁₀</td><td>$\overline{X_1} \cdot X_{13} + X_{200}$</td><td>X₁₁</td></tr><tr><td>X₁₀₂</td><td>X₁₀₁.CI</td><td>X₁₀₃ + X₂₀₀</td></tr><tr><td>X₁₀₄</td><td>X₁.X₂X₅₋₃.X₁₀₃</td><td>X₁₀₀ + X₂₀₀</td></tr></table> CI : شروط ابتدائية. حل ثاني إضافة Init في تنشيط المرحلة X₁₀ - تفسير الأوامر :	المرحلة	التنشيط	التخميل	X ₁₀	$\overline{X_1} \cdot X_{13} + X_{200}$	X ₁₁	X ₁₀₂	X ₁₀₁ .CI	X ₁₀₃ + X ₂₀₀	X ₁₀₄	X ₁ .X ₂ X ₅₋₃ .X ₁₀₃	X ₁₀₀ + X ₂₀₀	ج3
	المرحلة	التنشيط	التخميل												
	X ₁₀	$\overline{X_1} \cdot X_{13} + X_{200}$	X ₁₁												
	X ₁₀₂	X ₁₀₁ .CI	X ₁₀₃ + X ₂₀₀												
X ₁₀₄	X ₁ .X ₂ X ₅₋₃ .X ₁₀₃	X ₁₀₀ + X ₂₀₀													
0.50		(10, 20, 30, 40, 50) : F/GPN : أمر إرغام لمتمن الإنتاج العادي صادر من متمن الأمن يسبب تنشيط المراحل 10، 20، 30، 40، 50 و تخميل البقية و يبقى ساري المفعول إلى غاية زواله.	ج4												
0.50		(100) F/GCI : أمر إرغام لمتمن القيادة و التهيئة صادر من متمن الأمن يسبب تنشيط المرحلة 100 و تخميل البقية و يبقى ساري المفعول إلى غاية زواله.													
0.50		(1, 2, 5-3) I/GPN : أمر تهيئة لمتمن الإنتاج العادي صادر من متمن القيادة و التهيئة يسبب تنشيط المراحل 1 و 2 و 3-5 و تخميل البقية و يزول الأمر بمجرد تنفيذه.													
0.50		- نوع البوابة : بوابة " و " (AND).	ج5												
0.50		- معادلة N : $N = Q_A \cdot \overline{Q_B} \cdot \overline{Q_C} \cdot Q_D$	ج6												
0.50		استنتاج معادلة R : $R = N + Init$													
0.25		$= Q_A \cdot \overline{Q_B} \cdot \overline{Q_C} \cdot Q_D + Init$													

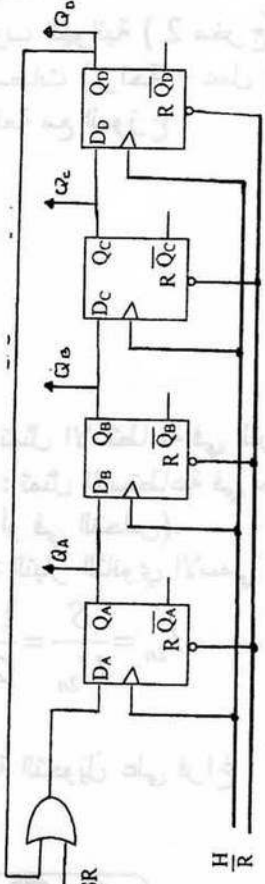
العلامة	مجزأة	عناصر الإجابة	محاور الموضوع						
2.00	4×0.5	ج7 - دائرة العداد : 	ج7						
1.50	6×0.25	ج8 - دائرة المعقب الكهربائي : 	ج8						
0.50	2×0.25	ج9 - نوع الإقران : نجمي لأن كل لف للمحرك يشتغل ب 220 فولط	ج9						
	2×0.25	لذا يربط بين طور و حيادي فنحصل على إقران نجمي.	ج10						
01.00		ج10 - سرعة التزامن : لدينا : $ns = \frac{60 \cdot f}{p} = \frac{3000}{p}$ <table border="1" data-bbox="604 1341 1241 1431"> <tr> <th>p</th><th>1</th><th>2</th></tr> <tr> <td>nstr/min</td><td>3000</td><td>1500</td></tr> </table>	p	1	2	nstr/min	3000	1500	
p	1	2							
nstr/min	3000	1500							
	2×0.25	أقرب سرعة تزامن لسرعة المحرك توافق $ns=1500tr/mn$							
	2×0.25	وبالتالي : $p=2$ ومنه $2p=4$	ج11						
0.50	2×0.25	ج11 - الانزلاق : $g = \frac{ns - n}{ns} = \frac{1500 - 1425}{1500} = 0.05$ - الاستطاعة الممتصة : $\eta = \frac{Pu}{Pa}$ ومنه $Pa = \frac{Pu}{\eta}$ ت ع : $Pa = 736 / 0.8 = 920W$							

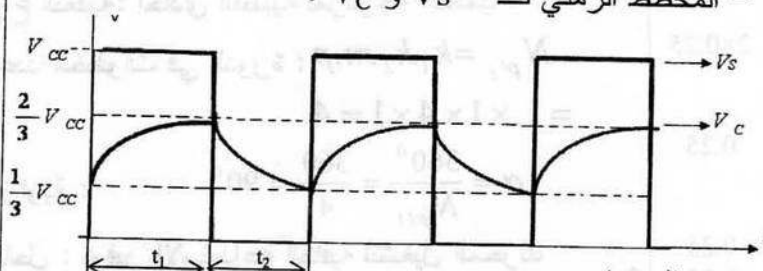
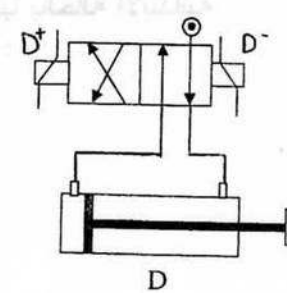
العلامة		عناصر الإجابة	محاور الموضوع																			
المجموع	مجزأة																					
02.25	3×0.25	$P_a = \sqrt{3}U.I \cos \varphi$: شدة التيار الممتص $I = \frac{P_a}{\sqrt{3}U \cos \varphi} = \frac{920}{\sqrt{3} \times 380 \times 0.85} = 1.645A$: ومنه :																				
	2×0.25	- الضياع بمفعول جول في الساكن : $p_{js} = \frac{3}{2} . R . I^2$ $= 1.5 \times 1.85 \times 1.645^2 = 7.50W$																				
	2×0.25	- الاستطاعة المرسل : $P_{tr} = (P_a - p_{js} - p_{fe})$ $= \left(920 - 7.5 - \frac{128}{2} \right) = 848.5W$																				
	2×0.25	- الضياع بمفعول جول في الدوار : $p_{jr} = g . P_{tr} = 0.05 \times 848.5 = 42.43W$																				
1.00	2×0.25	- عدد الخطوات في الدورة : $N_p / t = k_1 . k_2 . m . p$ $= 1 \times 1 \times 4 \times 1 = 4$ (طريقة ثانية : عدد الخطوات في الدورة = عدد الأطوار × عدد أزواج الأقطاب) $4 \times 1 = 4$	ج12																			
	2×0.25	- الخطوة الزاوية : $\alpha = \frac{360^\circ}{N_p / t} = \frac{360}{4} = 90^\circ$	ج13																			
1.00	0.25	- نوع المقحل : MOSFET قناة N	ج14																			
	0.25	- دور الثنائية : حماية المقحل																				
	0.25	- حالة المقحل : $V = 0$: المقحل محصور .																				
	0.25	- $V = V_{cc}$: المقحل مشبع																				
1.50	0.50	- دور الطابق F1 : مقارن																				
	0.50	- دور الطابق F2 : تابع عاكس / حالة خاصة لمضخم عاكس																				
	0.50	- قيمة التوتر V^- : المدخل العاكس مربوط إلي الأرضي $V^- = 0$ - حالات المداخل و المخرج :																				
01.00	4×0.25	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">المخارج</th> <th colspan="2">المداخل</th> <th rowspan="2">التوتر V1</th> </tr> <tr> <th>Haut</th> <th>Bas</th> <th>R</th> <th>S</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>$V1 > 0$</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>$V1 < 0$</td> </tr> </tbody> </table>	المخارج		المداخل		التوتر V1	Haut	Bas	R	S	1	0	0	1	$V1 > 0$	0	1	1	0	$V1 < 0$	
المخارج		المداخل		التوتر V1																		
Haut	Bas	R	S																			
1	0	0	1	$V1 > 0$																		
0	1	1	0	$V1 < 0$																		

181

العلامة	مجزأة	عناصر الإجابة	محاو الموضوع
2.00	20×0.1	حل الموضوع الثاني ج1 - بيان التحليل الوفي A-0 :	ج1
1.5	6×0.25	ج2: - ممتن الأشغولة 1 من وجهة نظر ج ت :	ج2

183

العلامة		عناصر الإجابة		محاو ر الموضو ع																													
المجموع	مجزأة																																
1.00	4×0.25	- جدول تغذية الأطوار : <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">الأطوار المغذية</th> <th rowspan="2">الوضعيات</th> </tr> <tr> <th>L1</th> <th>L2</th> <th>L3</th> <th>L4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>4</td> </tr> </tbody> </table>		الأطوار المغذية				الوضعيات	L1	L2	L3	L4	1	1	0	0	1	0	1	1	0	2	0	0	1	1	3	1	0	0	1	4	ج6
الأطوار المغذية				الوضعيات																													
L1	L2	L3	L4																														
1	1	0	0	1																													
0	1	1	0	2																													
0	0	1	1	3																													
1	0	0	1	4																													
1.25	0.25 0.25 2×0.25	- نوع المحرك : محرك خ/خ ذو مغناطيس دائم - نوع التغذية: أحادي القطبية بمزدوجة أعظمية. - عدد الخطوات في الدورة : $N_{p/t} = k_1 \cdot k_2 \cdot m \cdot p$ $= 1 \times 1 \times 4 \times 1 = 4$ - الخطوة الزاوية : $\alpha = \frac{360^\circ}{N_{p/t}} = \frac{360}{4} = 90^\circ$		ج7																													
0.75	0.25 0.25 0.25	- دور المقاحل : توفير الاستطاعة الكافية لتشغيل المحرك - دور الثنائيات : حماية المقاحل. - دور المدخل SR : شحن السجل تسلسليا بالحالة الابتدائية - دائرة السجل :		ج8																													
02	0.5×4																																

العلامة		عناصر الإجابة	محاور الموضوع
المجموع	مجزأة		
1.25	0.50 0.50	- عبارة الدور T: زمن التفريغ: t_2 زمن الشحن: t_1 $T=t_1+t_2$ $T = 0.7(R_1 + 2P_1).C_1$ - العنصر التقني الذي يقوم بوظيفة تغيير سرعة المحرك: المقاومة المتغيرة P_1 $T = 0.7(2.7 + 2 \times 4.7).100$ - حساب T: $= 847ms = 0.847s$ - المخطط الزمني لـ V_C و V_S: 	ج9
1.00	2×0.5	- تفسير التعيينات: 5 : عدد الثقوب الهوائية (2 مخرج 2 تنفس 1 تغذية). 2 : عدد الوضعيات (راحة - عمل) - ربط الرافعة مع الموزع: 	ج10
0.50	0.25 0.25	P_{10}: تمثل الاستطاعة في الفراغ (الضياع في الحديد) P_{ICC}: تمثل الاستطاعة في حالة دارة قصيرة (الضياع بمفعول جول أو في النحاس). - حساب شدة التيار الثانوي الاسمي :	س11
1.00	2×0.25	- حساب نسبة التحويل على فراغ : $I_{2n} = \frac{S}{U_{2n}} = \frac{100}{24} = 4.17A$ $m_0 = \frac{U_{20}}{U_1} = \frac{27.5}{220} = 0.125$	س12

العلامة		عناصر الإجابة	محاو الموضوع
المجموع	مجزأة		
2.0	2×0.25	- حساب الهبوط في التوتر $\Delta U_2 = U_{20} - U_2 = 27.5 - 24 = 3.5 V$	ج13
	2×0.25	- حساب مجموع الضياعات : $\sum P_{ertes} = P_{10} + P_{1CC} = 2 + 6 = 8 W$	
	2×0.25	- الاستطاعة المفيدة : $P_2 = U_2 \cdot I_2 \cdot \cos \varphi = 24 \times 4.17 \times 0.8 = 80.064 W$	
	2×0.25	- الاستطاعة الممتصة : $P_1 = P_2 + \sum P_{ertes} = 80.064 + 8 = 88.064 W$ $\eta = \frac{P_2}{P_1} = \frac{80.064}{88.064} = 0.91$ - المرئود :	