



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التربية الوطنية



الديوان الوطني للامتحانات والمسابقات
امتحان بكالوريا التعليم الثانوي

الشعبة: تقني رياضي

دورة: 2021

المدة: 04 سا و 30 د

اختبار في مادة: التكنولوجيا (هندسة كهربائية)

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين الآتيين:

الموضوع الأول

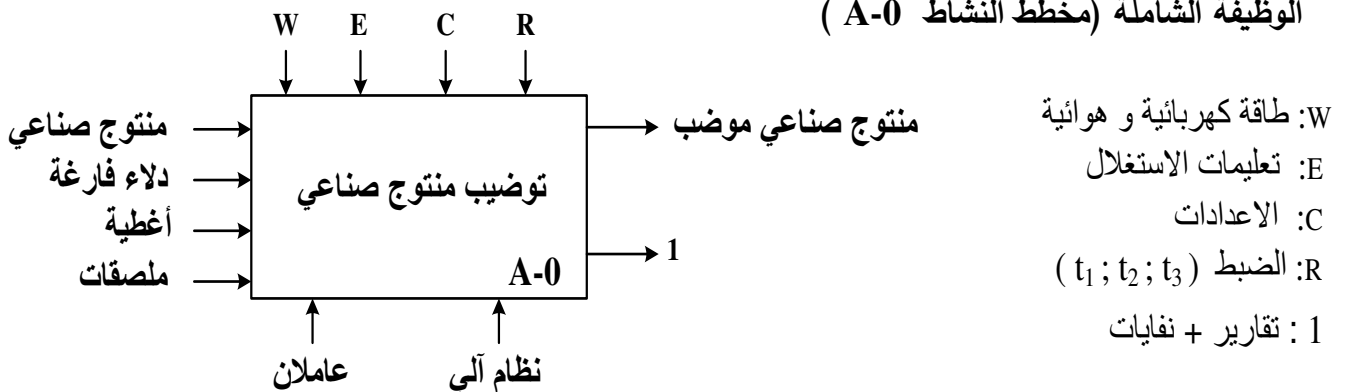
نظام آلي لتوضيب منتج صناعي

يحتوي هذا الموضوع على 8 صفحات (من الصفحة 16/1 إلى الصفحة 16/8)
العرض: من الصفحة 16/1 إلى الصفحة 16/5
العمل المطلوب: الصفحة 16/6
وثائق الإجابة: الصفحتان 16/7 ، 16/8

دفتري الشروط:

1. هدف التآلية: يهدف هذا النظام إلى توضيب منتج صناعي في أدنى وقت ممكن وبصفة مستمرة.
2. وصف التشغيل:
 - تصل الدلاء الفارغة بواسطة بسات الإتيان إلى الصحن الدوار الذي يحولها بين مختلف المراكز:
 - مركز الملء - مركز الغلق - مركز تثبيت الملصق - مركز المراقبة
 - توضيح حول أشغولة الملء: تتم عملية الملء بفتح الكهرو صمام EV لمدة 5s و تنتهي الأشغولة .
 - توضيح حول عملية المراقبة :
 - إذا كان الملصق موجود يحول الدلو إلى بسات الإخلاء الذي يدور بصفة مستمرة.
 - أما إذا كان الملصق غير موجود يوجه الدلو نحو الرسكلة (عملية الرسكلة خارجة عن الدراسة)
3. الأمن: حسب القوانين المعمول بها دوليا.
4. الاستغلال: عامل مختص لعمليات المراقبة والصيانة الدورية، وآخر دون اختصاص.
5. التحليل الوظيفي:

الوظيفة الشاملة (مخطط النشاط A-0)





6. الاختيارات التكنولوجية:

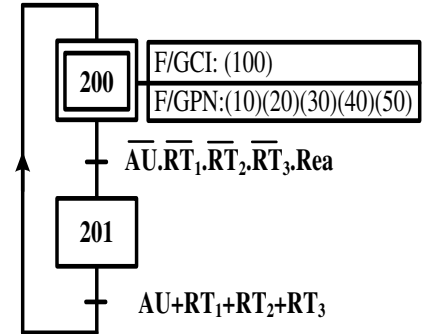
الأشغولات	المنفذات	المنفذات المتصدرة	الملتقطات
التحويل والإتيان	Mpp1: محرك خطوة خطوة M1 : محرك لا تزامني ثلاثي الطور 220/380V	مقابل ثنائية KM1: ملاس كهرومغناطيسي ~24V	m1: ملتقط الكشف عن دوران الصحن p: ملتقط الكشف الإتيان بدلو
الملء	EV: كهرو صمام	KEV: ملاس كهرومغناطيسي ~24V T1 : مؤجلة	t1: زمن الملء 5s
الغلق	B: رافعة ثنائية المفعول V: مصاصة هوائية أحادية الاستقرار Mpp2: محرك خطوة خطوة A: رافعة أحادية المفعول	dB ⁺ ; dB ⁻ : موزع 5/2 ثنائي الاستقرار تحكم كهروهوائي ~24V dV: تنشيط المصاصة T2 : مؤجلة مقابل ثنائية dA: موزع 3/2 أحادي الاستقرار تحكم كهرو هوائي ~24V	b0 ; b1: ملتقطات نهاية شوط الرافعة B t2: زمن التأجيل 1s m2: ملتقط الكشف عن نهاية دوران المحرك Mpp2 a: ملتقط الكشف عن خروج ساق الرافعة A
تثبيت الملصق	Mpp3: محرك خطوة خطوة	مقابل ثنائية	m3: ملتقط الكشف عن نهاية دوران المحرك Mpp3
المراقبة	M2: محرك لا تزامني ثلاثي الطور 220/380V	KM2: ملاس كهرومغناطيسي ~24V T3: مؤجلة	c : ملتقط الكشف عن وجود ملصق t3: زمن التأجيل 10s
عناصر القيادة والحماية	Dcy: زر التشغيل ، Ar : زر التوقيف Auto/Manu: مبدلة اختيار نمط التشغيل يدوي / آلي ، Init: زر التهيئة AU: زر التوقف الاستعجالي RT1 ; RT2 ; RT3 : مرحلات حرارية لحماية المحركات ثلاثية الطور ، Rea: زر إعادة التسليح		

شبكة التغذية ثلاثية الطور: 220 / 380V, 50Hz

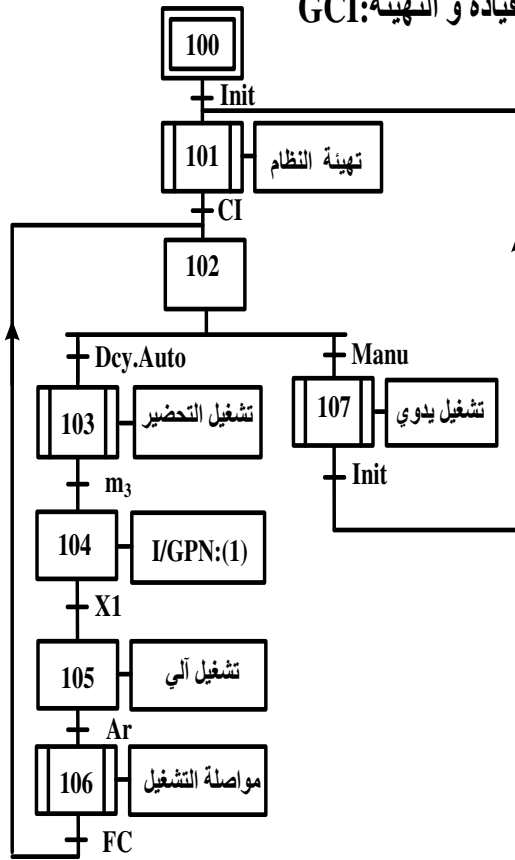


7. المناولة الزمنية:

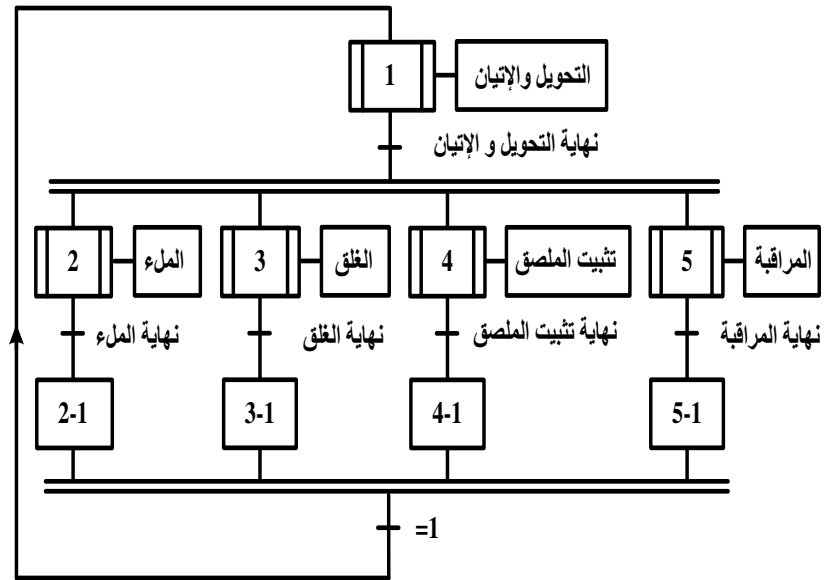
متمن الأمن: GS



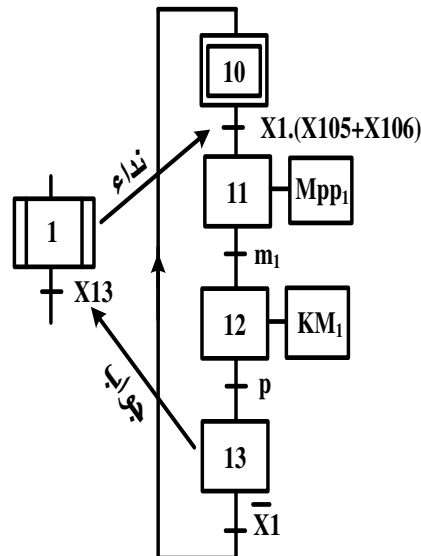
متمن القيادة و التهيئة: GCI



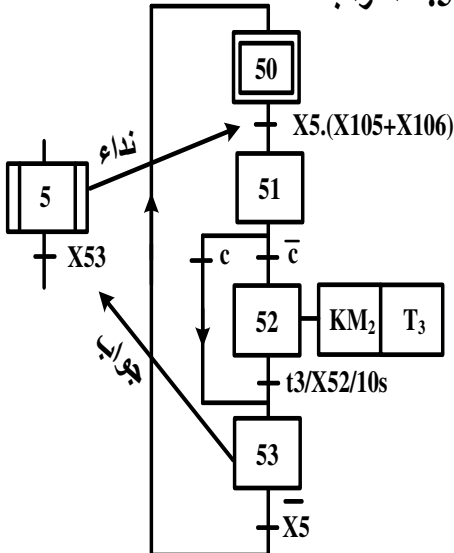
متمن تنسيق الأشغولات: GCT



متمن الأشغولة 1: "التحويل و الاتيان"



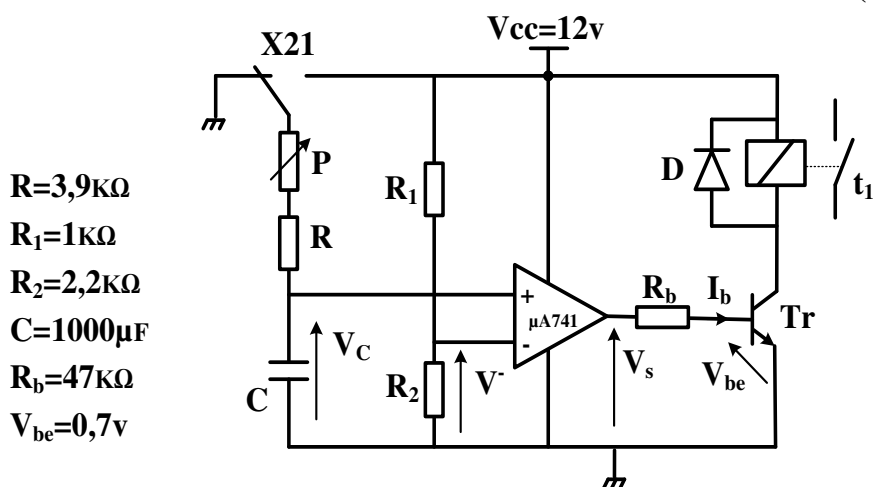
متمن الأشغولة 5: "المراقبة"





8. إنجازات تكنولوجية:

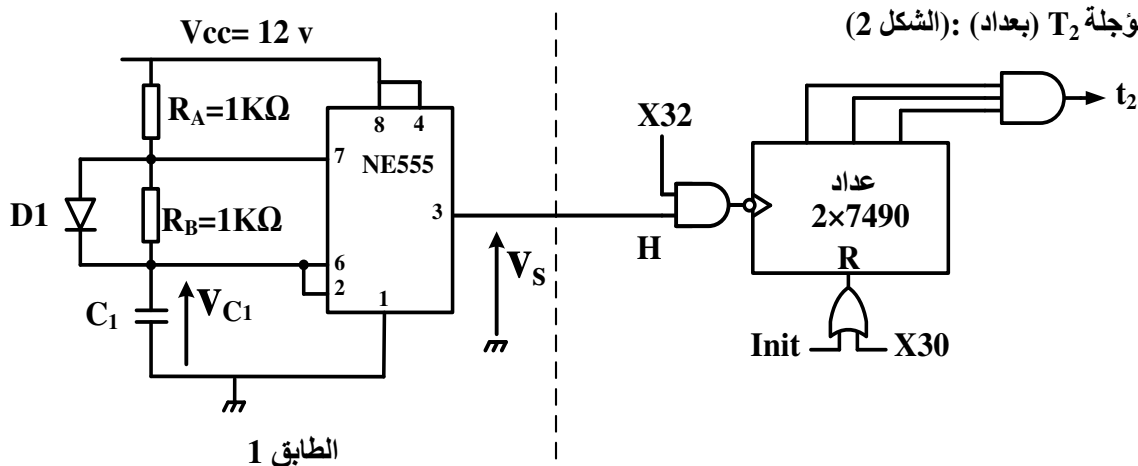
● دائرة المؤجلة T_1 (بخلية RC): (الشكل 1)



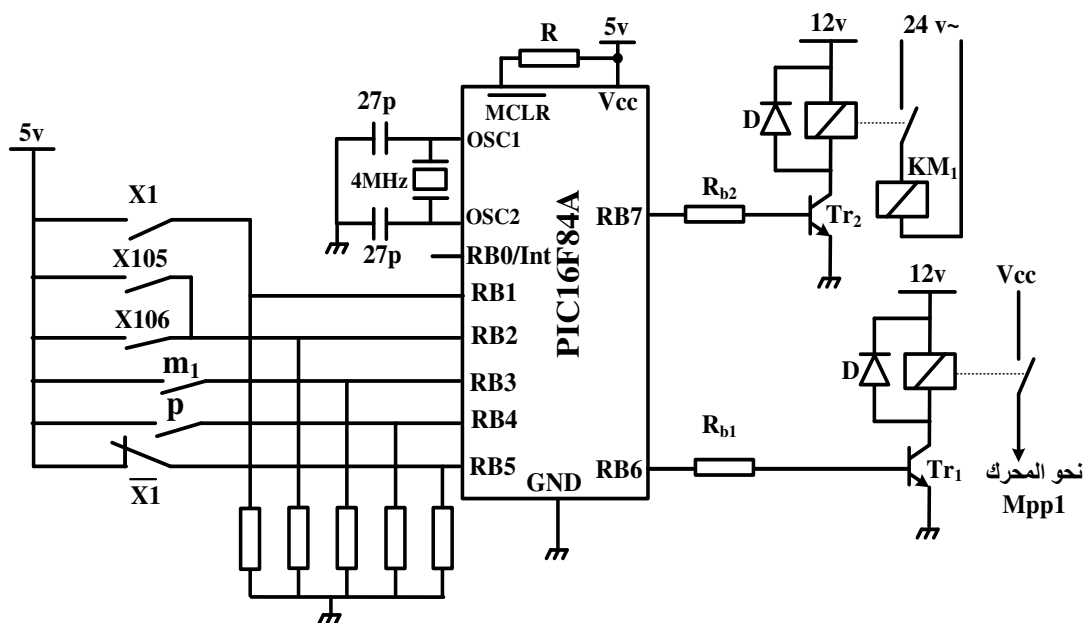
● وثيقة الصانع لثنائيات زينر:

Device المرجع	Zener Voltage		
	$V_z(v)$		I_z mA
	Min	Max	
BZX85C3V3	3,1	3,5	80
BZX85C5V1	4,8	5,4	45
BZX85C6V2	5,8	6,6	35
BZX85C8V2	7,7	8,7	25
BZX85C12	11,4	12,7	20

● دائرة المؤجلة T_2 (بعداد): (الشكل 2)



● دائرة التحكم في الأشغولة 1 بالميكرو مراقب PIC16F84A: (الشكل 3)





العمل المطلوب

الجزء الأول: (7,5 نقطة)

- س1) أكمل مخطط النشاط A0 على وثيقة الإجابة 2/1.
- س2) أنشئ متمن الأشغولة 2 " الملاء " من وجهة نظر جزء التحكم.
- س3) ما دور المرحلة X201 من متمن الأمن (الصفحة 3).
- س4) أكتب على شكل جدول معادلات التنشيط والتخميل والمخارج للأشغولة 5 " المراقبة ".
- س5) أكمل رسم المعقب الكهربائي مع ربط دارة المخارج للأشغولة 5 " المراقبة " على وثيقة الإجابة 2/1.

الجزء الثاني: (9 نقاط)

- دارة المؤجلة T_1 (بخلية RC): الشكل 1 (الصفحة 4) .
- س6) أحسب قيمة التوتر V^- ، وماذا يمثل ؟
- نريد تعويض المقاومة R_2 بثنائية زينر .
- س7) مستعينا بوثيقة الصانع (الصفحة 4) اختر المرجع المناسب لثنائية زينر .
- س8) أحسب قيمة المقاومة المتغيرة P للحصول على زمن تأجيل $t_1=5s$.
- س9) أحسب قيمة شدة التيار I_b المار في المقحل Tr .
- دارة المؤجلة T_2 (بعداد): الشكل 2 (الصفحة 4) .
- س10) ما دور الطابق 1 ؟ و ما دور الثنائية D_1 ؟
- س11) عين دارة الشحن ودارة التفريغ.
- س12) أحسب سعة المكثفة C_1 للحصول على إشارة ساعة دورها $T=0,04s$.
- س13) أكمل على نفس المعلم رسم التوترات $v_{C1}(t)$ و $v_s(t)$ على وثيقة الإجابة 2/2.
- س14) أوجد التردد N للعداد؟ ثم أكمل المخطط المنطقي على وثيقة الإجابة 2/2.
- دارة التحكم في الأشغولة 1 باستعمال الميكرو مراقب PIC16F84A: الشكل 3 (الصفحة 4)
- س15) أكمل ملء محتوى السجل TRISB على وثيقة الإجابة 2/2.
- س16) أكمل كتابة التعليقات والتعليمات لبرنامج تهيئة المداخل والمخارج على وثيقة الإجابة 2/2.

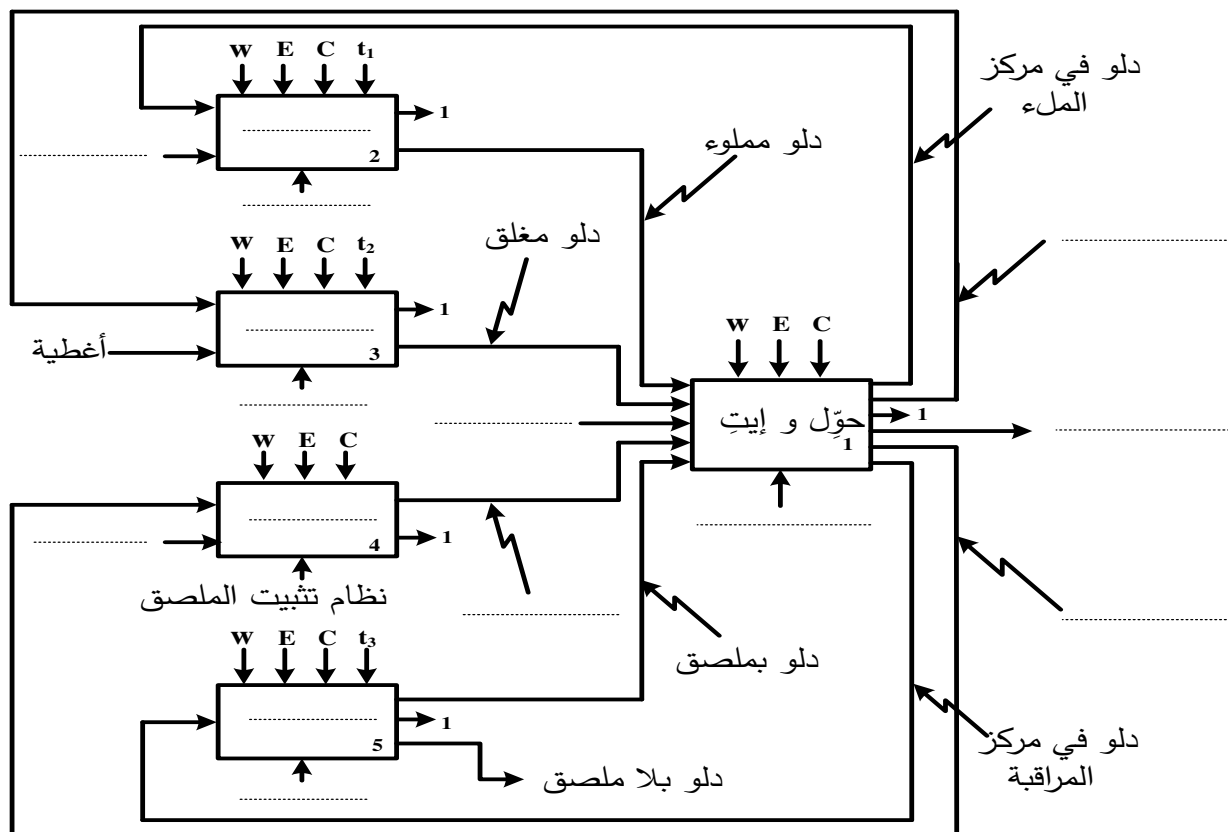
الجزء الثالث: (3,5 نقطة)

- لتغذية المنفذات المتصدرة نستعمل محول له الخصائص التالية: $100VA, 220/24V, 50 Hz$.
- س17) فسر خصائص المحول.
- س18) أحسب التيارات الاسمية في الأولي I_{1n} و الثانوي I_{2n} .
- إذا كان عدد لفات الأولي $N_1=1180$ و عدد لفات الثانوي $N_2=140$.
- س19) أحسب نسبة التحويل m_0 و التوتر الثانوي في الفراغ U_{20} .
- س20) أحسب الهبوط في التوتر ΔU_2 عند التشغيل الاسمي.

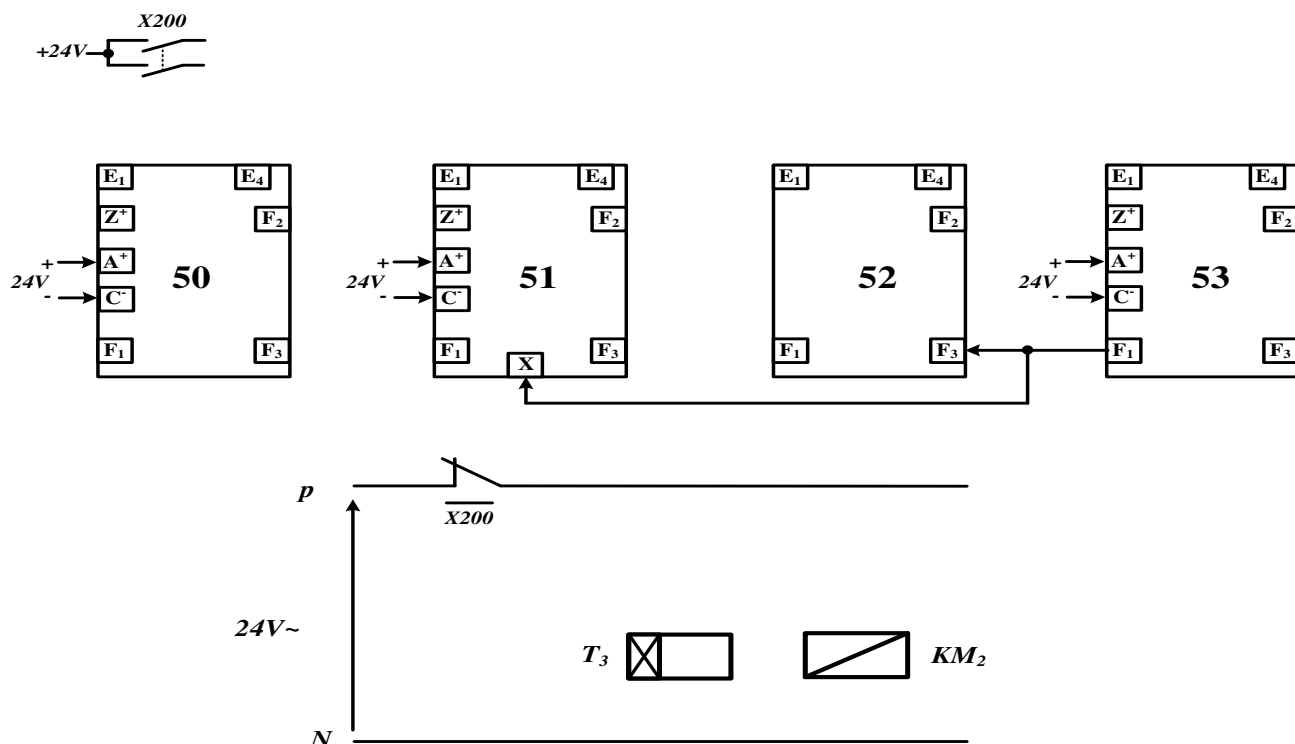


وثيقة الإجابة 2/1: تعاد مع أوراق الإجابة

ج1) مخطط النشاط A0 :



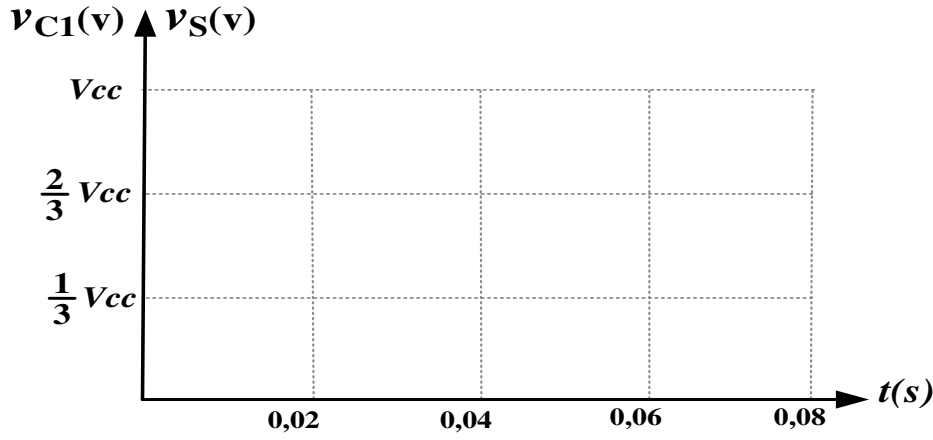
ج5) المعقب الكهربائي للأشغولة 5 "أشغولة المراقبة" مع ربط دائرة المخارج:



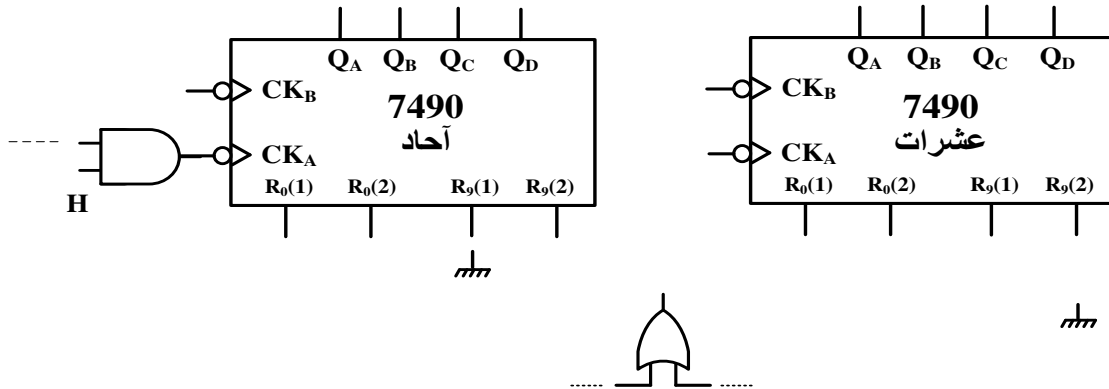


وثيقة الإجابة 2/2: تعاد مع أوراق الإجابة

ج13) رسم التوترات $v_{S(t)}$ و $v_{C1(t)}$:



ج14) المخطط المنطقي:



ج15) محتوى السجل TRISB:

RB7	RB6	RB5	RB4	RB3	RB2	RB1	RB0
							1

ج16) برنامج تهيئة المداخل والمخارج:

```

bsf      STATUS , RP0      ; .....
movlw    OX3F               ; .....
movwf    TRISB              ; .....
bcf      STATUS , RP0      ; .....
.....      ; .....

```

مسح محتوى السجل PORTB

الموضوع الثاني نظام آلي لملاّ قارورات بمعقم كحولي لزج

يحتوي هذا الموضوع على 8 صفحات (من الصفحة 16/9 إلى الصفحة 16/16)
العرض: من الصفحة 16/9 إلى الصفحة 16/13
العمل المطلوب: الصفحة 16/14
وثائق الإجابة: الصفحتان 16/15 ، 16/16

دفتري الشروط

1. هدف التآلية:

تهدف تآلية هذا النظام إلى رفع مردودية إنتاج معقم كحولي لزج يستعمل للحد من انتشار وباء كورونا.

2. وصف التشغيل:

يتم دفع المعقم الكحولي اللزج بواسطة برغي حلزوني يديره محرك **M1** لينزل في غرفة المعايرة والملاّ حيث تملأ القارورات وتحول إلى مركز الغلق ثم تصرف (طريقة التصريف غير مدروسة).

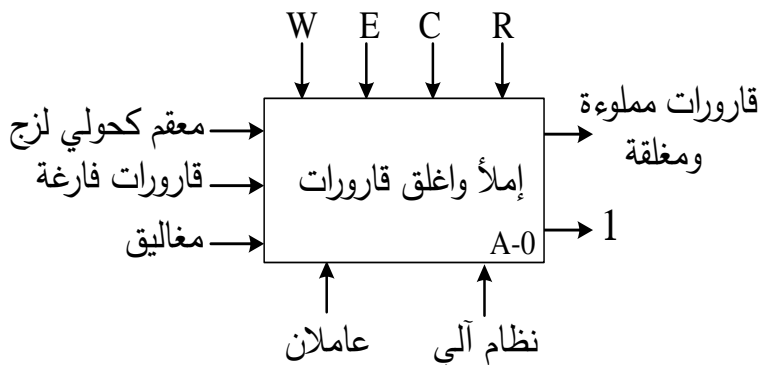
توضيح حول أشغولة الغلق: يتم تقديم المغلاق بخروج ذراع الرافعة **E** حتى الضغط على **e1** ثم تنزل الرافعة **D** لغلق القارورة وتنتهي الأشغولة برجع ذراع الرافعة **E**.

ملاحظات:

- عند غلق 96 قارورة يرن جرس لتنبيه العامل بضرورة ملء قناة المغاليق قبل فراغها.
- الاتيان بالقارورات الفارغة يكون بالمحرك **M2** الذي يشتغل بصفة مستمرة.
- الاستغلال:** عامل متخصص في عمليات القيادة والصيانة الدورية، وعامل آخر لتزويد قناة المغاليق.
- 3. الأمن:** حسب المقاييس الدولية المعمول بها في الأمن الصناعي.

4. التحليل الوظيفي:

الوظيفة الشاملة: مخطط النشاط **A-0**



W: طاقة كهربائية وهوائية .

E: تعليمات الاستغلال.

C: الاعدادات.

R: الضبط (كمية المعقم + عدد المغاليق)

1: تقارير + نفايات



5. -جدول الاختيارات التكنولوجية:

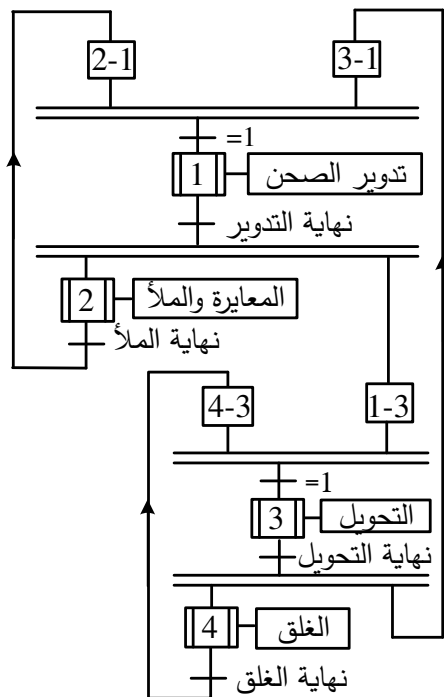
الأشغولة	المنفذات	المنفذات المتصدرة	الملتقطات
تدوير الصحن	A : رافعة مزدوجة المفعول B : رافعة مزدوجة المفعول	dA^+, dA^- : موزع ثنائي الاستقرار 5/2 تحكم كهربائي ~24v dB^+, dB^- : موزع ثنائي الاستقرار 5/2 تحكم كهربائي ~24v	a_0, a_1 : ملتقطا نهاية شوطي الرافعة A. b_0, b_1 : ملتقطا نهاية شوطي الرافعة B.
المعايرة والملا	C : رافعة مزدوجة المفعول Mpp : محرك خطوة خطوة	dC^+, dC^- : موزع ثنائي الاستقرار 5/2 تحكم كهربائي ~24v دارة مندمجة SAA1027	m: ملتقط الكشف عن وجود قارورة فارغة في مركز الملا c_0, c_1 : ملتقطا نهاية شوطي الرافعة C. S: نهاية دوران المحرك خ خ
التحويل	M3 : محرك لا تزامني ~3 مزود بمخفض السرعة 220/380V	KM_3 : ملامس كهرومغناطيسي ~24v	Cp: ملتقط للكشف عن وصول قارورة إلى مركز الغلق. P : ملتقط يكشف عن وجود المغاليق
الغلق	E : رافعة مزدوجة المفعول D : رافعة أحادية المفعول	dE^+, dE^- : موزع ثنائي الاستقرار 5/2 تحكم كهربائي ~24v dD: موزع أحادي الاستقرار 3/2 تحكم كهربائي ~24v	e_0, e_1 : ملتقطا نهاية شوطي الرافعة E. d: ملتقط نهاية شوط الرافعة D.
الحماية والأمن	Dcy: زر التشغيل ، Ar : زر التوقيف Auto/C/c: مبدلة اختيار نمط التشغيل ، Init: زر التهئية AU: زر التوقف الاستعجالي RT1 ; RT2 ; RT3 : مراحل حرارية لحماية المحركات ثلاثية الطور ، Rea: زر إعادة التسليح		

شبكة التغذية: 50HZ , 220/380V

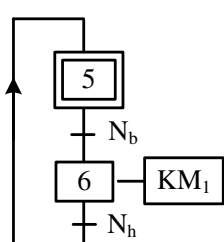


6. المناولة الزمنية:

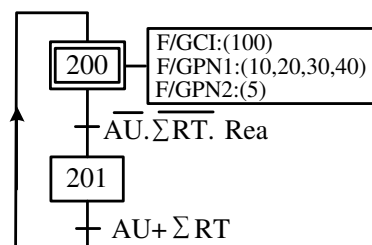
متمن الإنتاج العادي GPN1



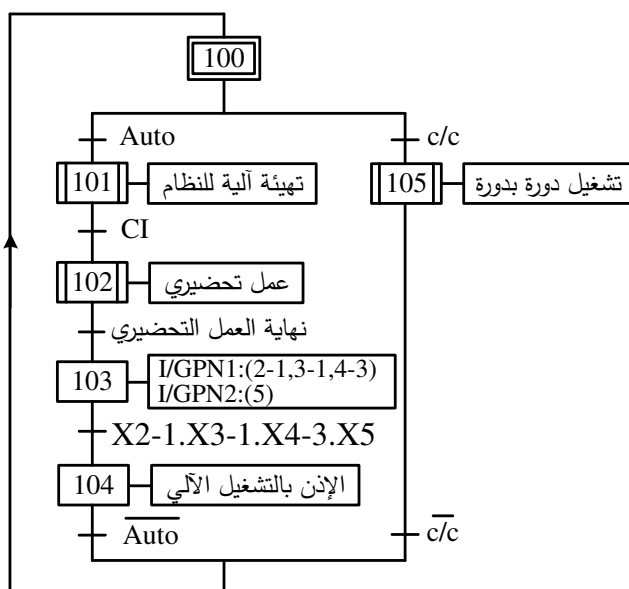
متمن الإنتاج العادي GPN2
دفع المقعم الكحولي



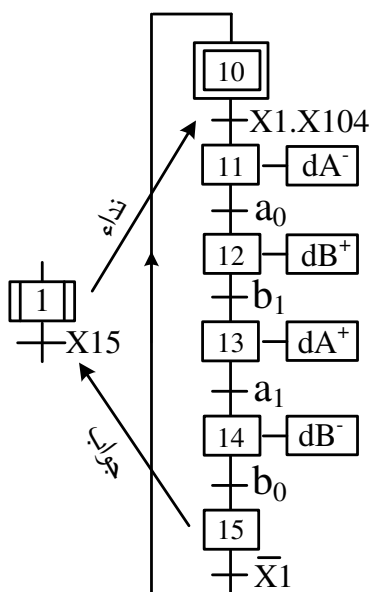
متمن الأمن GS



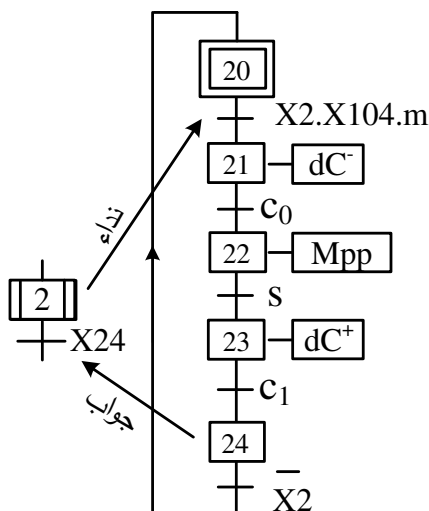
متمن القيادة والتهيئة GCI



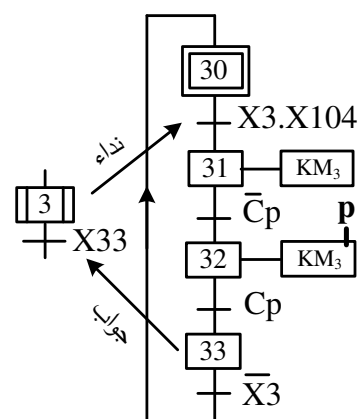
متمن أشغولة تدوير الصحن



متمن أشغولة المعايرة و الملاء

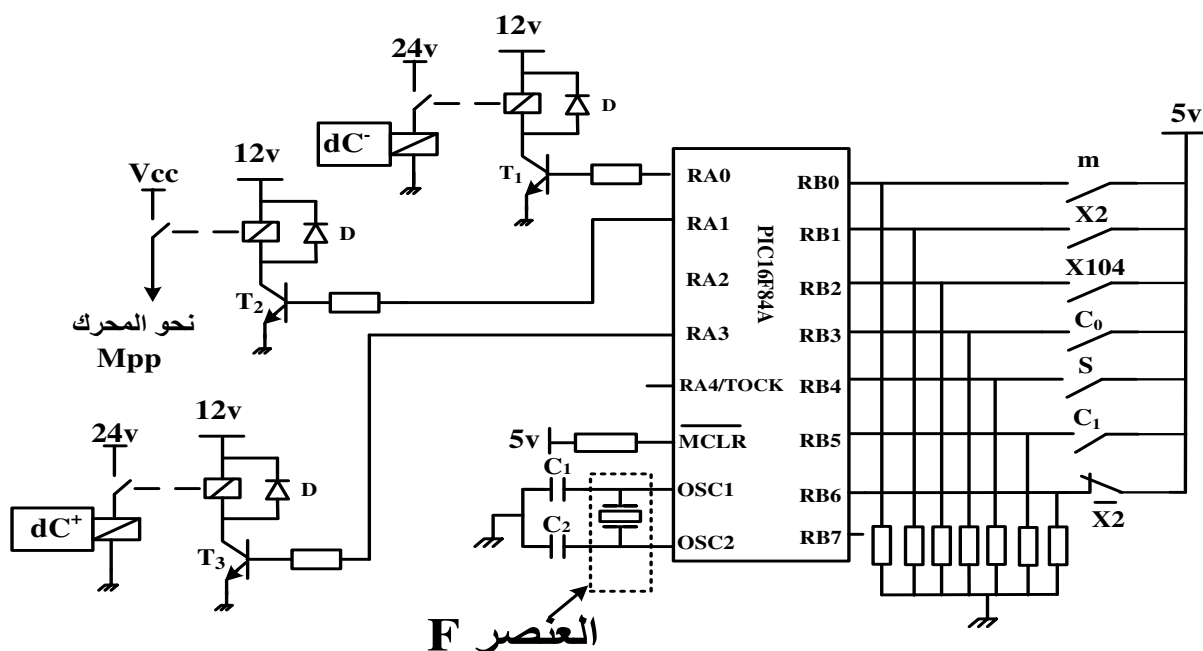


متمن أشغولة التحويل



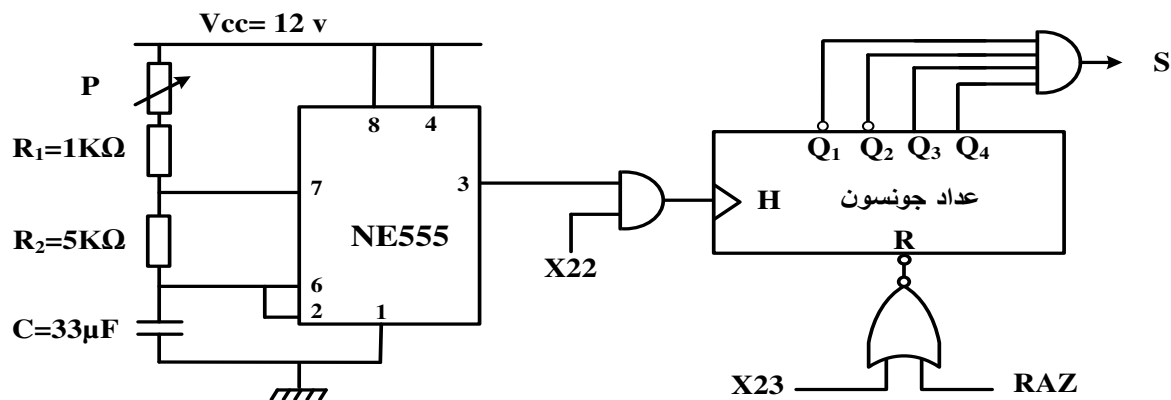
7. إنجازات تكنولوجية:

- دارة تجسيد متمن أشغولة المعايرة و المأ بالميكر ومراقب PIC16F84A (الشكل 1)

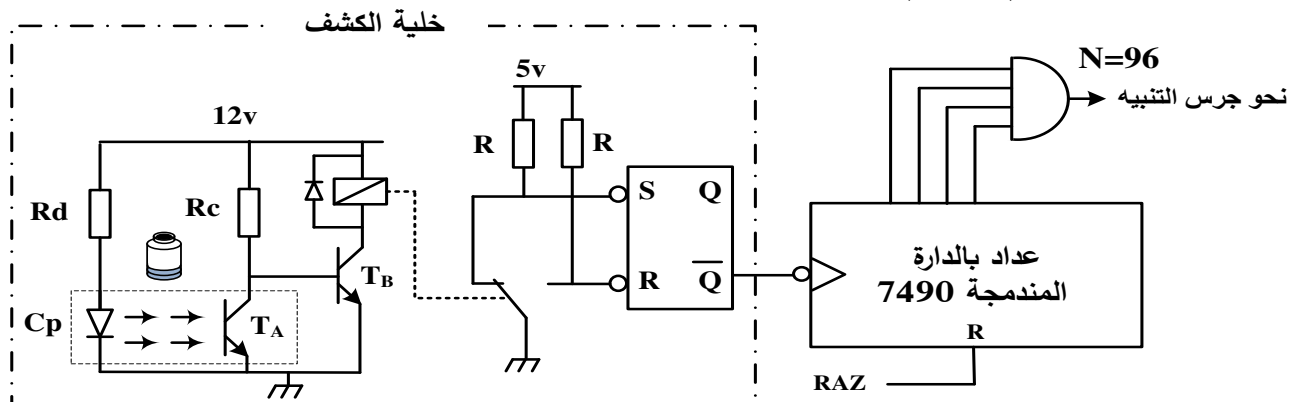


- دائرة سجل الإزاحة يمين (عداد جونسون) (الشكل 2)

تستعمل هذه الدارة لتوقيف المحرك خطوة خطوة بعد عدد معين من الدورات كافي لملء قارورة.



- **دائرة عداد المغاليق (الشكل 3)**







العمل المطلوب

الجزء الأول: (9 نقاط)

- س1) أكمل مخطط النشاط A0 على وثيقة الإجابة 2/1.
- س2) استخرج متمن الأشغولة 4 (الغلق) من وجهة نظر جزء التحكم.
- س3) حدد الشروط الابتدائية CI في هذا النظام.
- س4) أكتب على شكل جدول معادلات التنشيط والتخميل والمخارج للأشغولة 1 (تدوير الصحن).
- س5) أكمل رسم المعقب الكهربائي لهذه الأشغولة مع ربط دائرة المخارج على وثيقة الإجابة 2/1.
- س6) مثل المتمن GPN2 "دفع المعقم الكحولي" (الصفحة 11) في المنطق المبرمج (API) بلغة الغرافسات.
- س7) المتمن GPN2 يحتوي على استحالة تكنولوجية في المنطق المربوط، اقترح حلا بيانيا لحذفها.

الجزء الثاني: (7,5 نقاط)

- دائرة تجسيد متمن الأشغولة 2 (المعايرة و الملاء) بالميكرومراقب PIC16F84A شكل 1 (الصفحة 12)
- س8) ما اسم العنصر F المستعمل في دائرة المذبذب؟
- س9) ما دور البت رقم 5 (RP0) من سجل الحالة STATUS.
- س10) املاء محتوى السجلين TRISA و TRISB على وثيقة الإجابة 2/1.
- دائرة سجل الإزاحة يمين (عداد جونسون) الشكل 2 (الصفحة 12)
- س11) أحسب قيمة المقاومة المتغيرة P للحصول على إشارة ساعة دورها $T = 0,5 S$
- س12) أوجد معادلة المخرج S.
- س13) أكمل جدول الإزاحة حتى الحصول على $S=1$.
- س14) أكمل رسم دائرة السجل على وثيقة الإجابة 2/2.
- دائرة عداد المغاليق شكل 3 (الصفحة 12)
- س15) أكمل جدول تشغيل خلية الكشف على وثيقة الإجابة 2/2
- س16) أكمل رسم دائرة العداد على وثيقة الإجابة 2/2

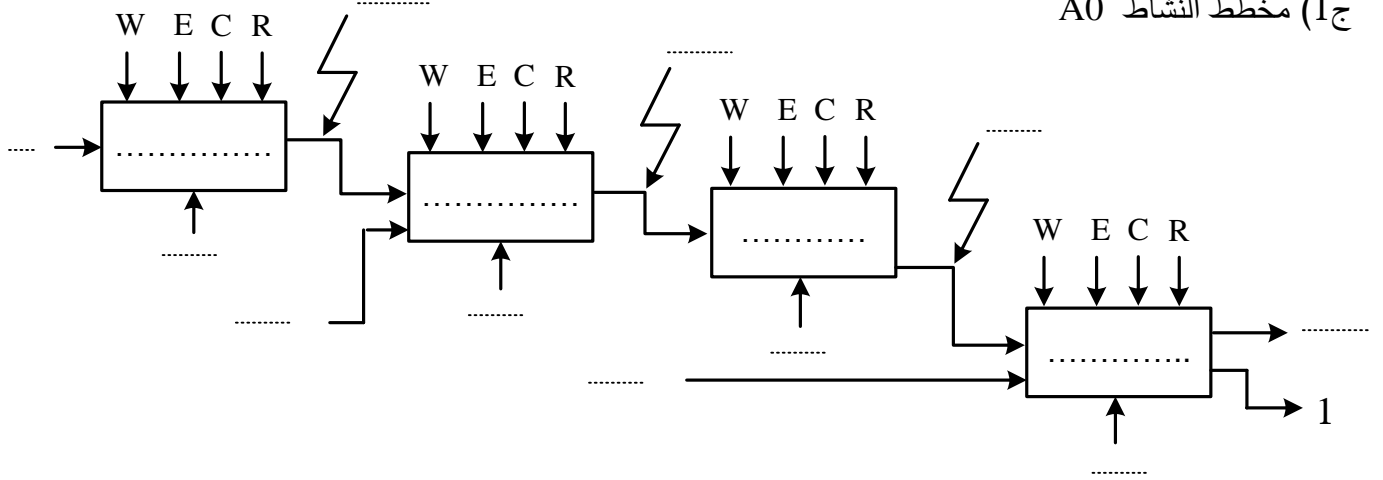
الجزء الثالث: (3,5 نقاط)

- لتغذية المنفذات المتصدرة نستعمل محول أحادي الطور 220/24V.
- أجريت عليه تجربة الدارة القصيرة : $P_{1CC}=12,2W$; $I_{2CC}=I_{2n}=6,67A$
- س17) أحسب المقاومة المرجعة إلى الثانوي R_s
- س18) أحسب الهبوط في التوتر ΔU_2 عندما يغذي المحول حمولة مقاومة بتيار اسمي .
- س19) أحسب نسبة التحويل في الفراغ m_0 .
- س20) أحسب الاستطاعة الظاهرية S.



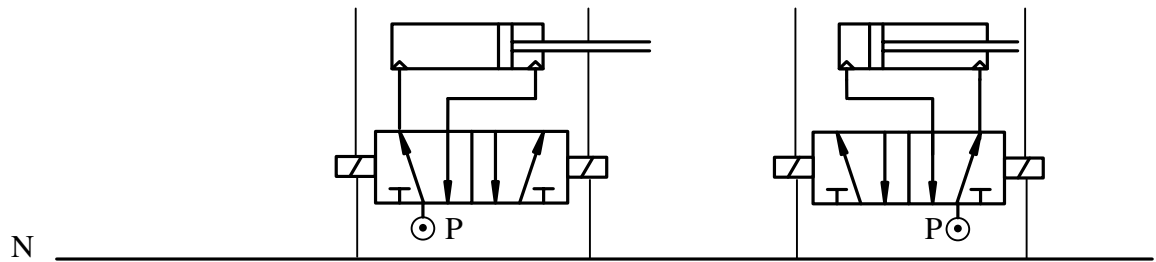
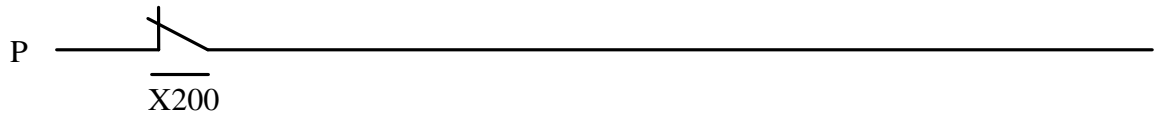
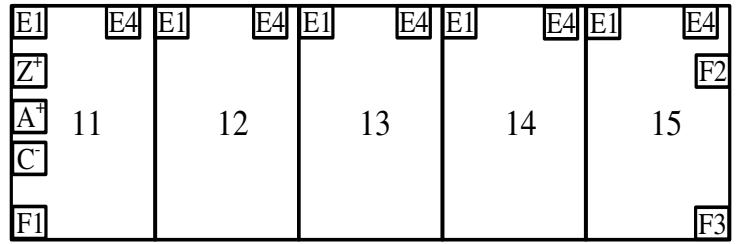
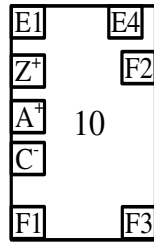
وثيقة الإجابة 2/1 (تعاد مع أوراق الإجابة)

ج1) مخطط النشاط A0



ج5) المعقب الكهربائي لأشغولة تدوير الصحن

دائرة التغذية



ج10) محتوى السجلان

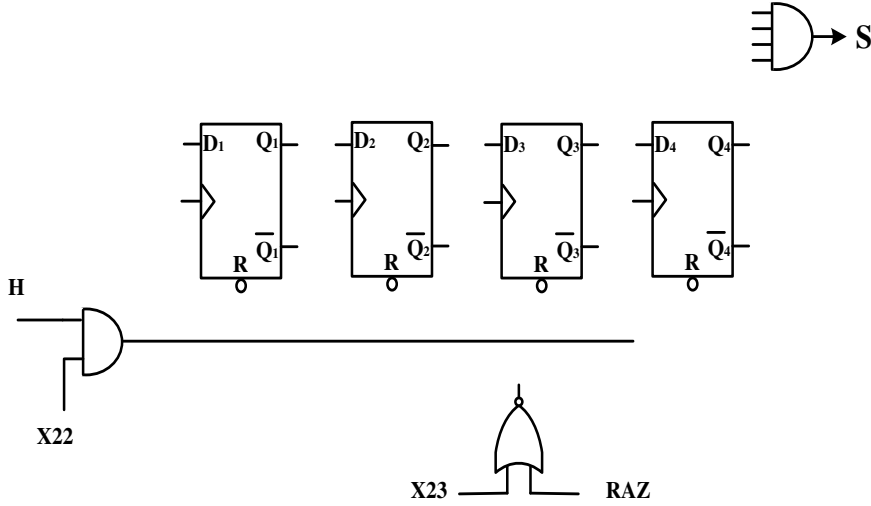
	RA4 RA3 RA2 RA1 RA0						
TRISA	—	—	—	1		1	
	RB7 RB6 RB5 RB4 RB3 RB2 RB1 RB0						
TRISB	1						



وثيقة الإجابة 2/2 (تعداد مع أوراق الإجابة)

ج13) جدول الإزاحة

ج14) دائرة سجل الإزاحة يمين (عداد جونسون)

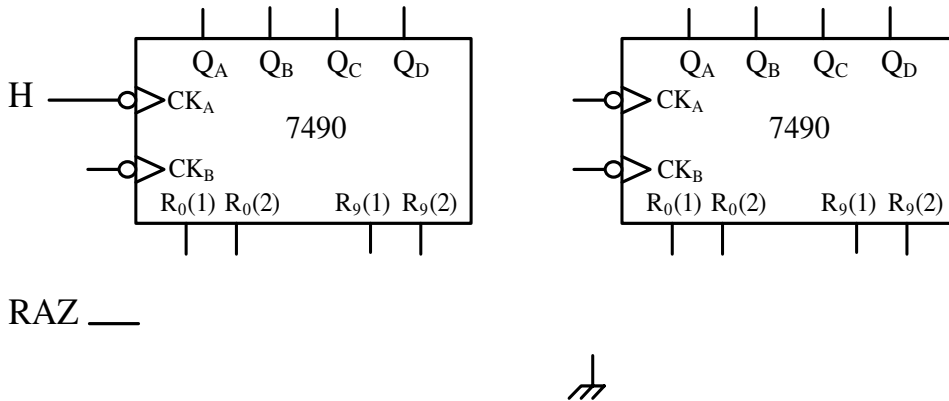
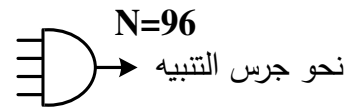


H	Q1	Q2	Q3	Q4	S
—	0	0	0	0	0
↑	1				
↑					
↑					
↑					
↑					
↑					

ج15) جدول تشغيل خلية الكشف

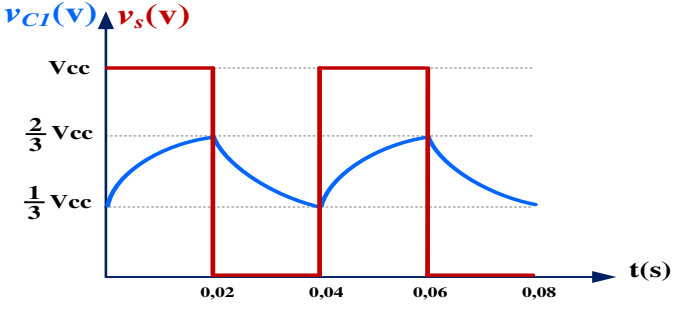
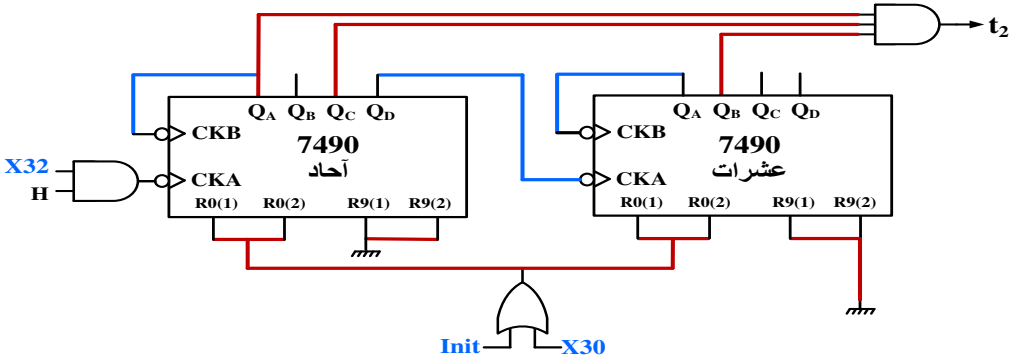
Q	R	S	T _B	T _A	
					غياب القارورة
					حضور القارورة

ج16) دائرة العداد



العلامة		عناصر الإجابة (الموضوع الأول)																				
مجموع	مجزأة																					
1,5	0,1x15	ج(1) مخطط النشاط A0:																				
1, 5	كل مرحلة وانتقال (0.25 3x0.25 الأفعال 2x0.25 تمثيل الاشغولة 0.25	ج(2) متمن الأشغولة 2 " الملء " من وجهة نظر جزء التحكم:																				
0, 5	0, 5	ج(3) دور المرحلة X201 : مرحلة التشغيل العادي (الإنتاج العادي)، اي لا يوجد خلل في النظام																				
1,5	(التنشيط والتحميل) (0.125 0,125x8 الأفعال 0,25x2	ج(4) جدول معادلات التنشيط والتحميل والمخارج للأشغولة 5 "أشغولة المراقبة" <table><tr><th>المرحلة</th><th>التنشيط</th><th>التحميل</th><th>المخارج</th></tr><tr><td>X50</td><td>$X53.\overline{X5}+X200$</td><td>X51</td><td>/</td></tr><tr><td>X51</td><td>$X50.X5.(X105+X106)$</td><td>$X52+ X53+ X200$</td><td>/</td></tr><tr><td>X52</td><td>$X51.\overline{c}$</td><td>$X53+X200$</td><td>KM_2 T_3</td></tr><tr><td>X53</td><td>$X51.c + X52.t_3$</td><td>$X50+X200$</td><td>/</td></tr></table>	المرحلة	التنشيط	التحميل	المخارج	X50	$X53.\overline{X5}+X200$	X51	/	X51	$X50.X5.(X105+X106)$	$X52+ X53+ X200$	/	X52	$X51.\overline{c}$	$X53+X200$	KM_2 T_3	X53	$X51.c + X52.t_3$	$X50+X200$	/
المرحلة	التنشيط	التحميل	المخارج																			
X50	$X53.\overline{X5}+X200$	X51	/																			
X51	$X50.X5.(X105+X106)$	$X52+ X53+ X200$	/																			
X52	$X51.\overline{c}$	$X53+X200$	KM_2 T_3																			
X53	$X51.c + X52.t_3$	$X50+X200$	/																			

العلامة		عناصر الإجابة
مجموع	مجزأة	
2,5	0,5 لكل مقياس مرحلة 0,5×4	ج5) المعقب الكهربائي للأشغولة 5 "المراقبة" مع ربط دائرة المخارج: دائرة المخارج 0,5
0,75	0,25 0,25	ج6) حساب قيمة التوتر V^- : $V^- = \frac{V_{cc} \times R_2}{R_2 + R_1}$ $V^- = \frac{12 \times 2,2}{1 + 2,2} = 8,25v$ تطبيق عددي: V^- : يمثل التوتر المرجعي .
0,25	0,25	ج7) مرجع ثنائية زينر المناسبة: بما أن $V^- = 8,25v$ ومن خلال وثيقة الصانع مرجع الثنائية المناسبة: BZX85C8V2.
1	4×0,25	ج8) قيمة المقاومة المتغيرة P للحصول على زمن تأجيل $t_1=5s$. $t_1 = \tau \times \ln \frac{V_{cc}}{V_{cc} - V_c} ; \quad \tau = (R + P) \times C ; \quad V_c = V^- = 8,25v$ $P = \frac{t_1}{C \ln \left(\frac{V_{cc}}{V_{cc} - V^-} \right)} - R \Rightarrow P = \frac{5}{1000 \times 10^{-6} \times \ln \left(\frac{12}{12 - 8,25} \right)} - 3,9 \times 10^3$ $\Rightarrow P = 0,4k\Omega$
0,75	0,5 0,25	ج9) حساب التيار I_b المار في المقحل Tr $V_{cc} - R_b \cdot I_b - V_{be} = 0 \Rightarrow I_b = \frac{V_{cc} - V_{be}}{R_b}$ $I_b = \frac{12 - 0,7}{47 \times 10^3} = 0,24mA$

العلامة		عناصر الإجابة
مجموع	مجزأة	
0,5	0,25 0,25	ج10) دور الطابق 1: مولد نبضات (مولد إشارة الساعة) بالدارة NE555 أو (قلاّب لا مستقر) دور الثنائية D_I : قصر المقاومة R_B أثناء الشحن أو تسريع عملية الشحن
0,5	0,25 0,25	ج11) تعيين دارة الشحن و دارة التفريغ . دارة الشحن: عن طريق R_A فقط . دارة التفريغ: عن طريق R_B .
0,75	0,5 0,25	ج12) حساب سعة المكثفة C_I للحصول على إشارة ساعة دورها $T=0,04s$. $T = 0,7(R_A + R_B)C_I \Rightarrow C_I = \frac{T}{0,7.(R_A + R_B)}$ $C_I = \frac{0,04}{0,7 \times (1+1) \times 10^3} = 28,57 \mu F$
0,5	2x0,25	ج13) رسم التوترات v_{cI} و v_s :  ملاحظة: تقبل الإجابة في حالة رسم منحنى شحن المكثفة انطلاقا من الصفر
2	الآحاد 0,5 العشرات 0,5 البوابة 0,5	ج14) تردد العداد : المخطط المنطقي: $N = \frac{t_2}{T} = \frac{1}{0,04} = 25$ 

العلامة		عناصر الإجابة																
مجموع	مجزأة																	
1	المداخل 0,75 المخارج 0,25	ج15) محتوى السجل $TRISB$:																
		<table><tr><td>$RB7$</td><td>$RB6$</td><td>$RB5$</td><td>$RB4$</td><td>$RB3$</td><td>$RB2$</td><td>$RB1$</td><td>$RB0$</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr></table>	$RB7$	$RB6$	$RB5$	$RB4$	$RB3$	$RB2$	$RB1$	$RB0$	0	0	1	1	1	1	1	1
		$RB7$	$RB6$	$RB5$	$RB4$	$RB3$	$RB2$	$RB1$	$RB0$									
0	0	1	1	1	1	1	1											
1	0,2 × 5	ج16) برنامج تهيئة المداخل والمخارج الذهاب إلى البنك 1 شحن السجل(W) بالقيمة $(3F)_{16}$ انقل محتوى السجل W الى السجل $TRISB$ الرجوع الى البنك 0 مسح محتوى السجل $PORTB$ bsf STATUS , RP0 ; movlw OX3F ; movwf TRISB ; bcf STATUS , RP0 ; clrf PORTB ;																
1	0,25x4	ج17) تفسير خصائص المحول: 100vA : الاستطاعة الظاهرية الاسمية S 220v : التوتر الأولي الاسمي U_{1n} 24v : التوتر الثانوي الاسمي U_{2n} 50Hz : التواتر (التردد) f																
1	0,5 0,5	ج18) حساب التيارات الاسمية: $S = U_{1n}.I_{1n} \Rightarrow I_{1n} = \frac{S}{U_{1n}} = \frac{100}{220} = 0,454A$ $S = U_{2n}.I_{2n} \Rightarrow I_{2n} = \frac{S}{U_{2n}} = \frac{100}{24} = 4,167A$																
1	0,5 0,5	ج19) حساب نسبة التحويل في الفراغ m_0 : $m_0 = \frac{N_2}{N_1} = \frac{140}{1180} = 0,1186$ حساب التوتر الثانوي في الفراغ U_{20} : $m_0 = \frac{U_{20}}{U_1} \Rightarrow U_{20} = m_0 \times U_1 = 0,1186 \times 220 = 26v$ ملاحظة: تقبل قيم التوتر الثانوي في حالة فراغ ما بين 24,2V الى 26,4V																
0,5	0,25x2	ج20) حساب الهبوط التوترى ΔU_2 عند التشغيل الاسمي : $\Delta U_2 = U_{20} - U_{2n} = 26 - 24 = 2v$ ملاحظة: تقبل قيم الهبوط في التوتر ما بين 0,2V الى 2,4V																

العلامة		عناصر الإجابة (الموضوع الثاني)
مجموع	مجزأة	
1,5	0,1 × 15	ج1) مخطط النشاط A0 يمكن ذكر المنفذات كدعامة
1, 5	(مرحلة وانتقال) (0.25 0,25×5 تمثيل الأشغولة 0,25	ج2) متمن الأشغولة 4 " الغلق":
0, 5	0, 5	ج3) الشروط الابتدائية CI: $CI = a_1.b_0. m.c_1. p. e_0$ ملاحظة: تعطى النقطة كاملة في حالة عدم ذكر الملتقطين m و p

العلامة		عناصر الإجابة																																																			
مجموع	مجزأة																																																				
2	(التنشيط والتخميل) (0.125 12 × 0,125 الأفعال 0,125×4	ج(4) جدول معادلات التنشيط والتخميل والمخارج للأشغولة 1 "تدوير الصحن"																																																			
		<table><tr><th rowspan="2">المراحل</th><th rowspan="2">التنشيط</th><th rowspan="2">التخميل</th><th colspan="4">المخارج</th></tr><tr><th>dB⁻</th><th>dB⁺</th><th>dA⁻</th><th>dA⁺</th></tr><tr><td>X10</td><td>$X15.\bar{X}1+X200$</td><td>X11</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>X11</td><td>$X10.X1.X104$</td><td>$X12+X200$</td><td></td><td></td><td>1</td><td></td></tr><tr><td>X12</td><td>$X11.a_0$</td><td>$X13+X200$</td><td></td><td>1</td><td></td><td></td></tr><tr><td>X13</td><td>$X12.b_1$</td><td>$X14+X200$</td><td></td><td></td><td></td><td>1</td></tr><tr><td>X14</td><td>$X13.a_1$</td><td>$X15+X200$</td><td>1</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>X15</td><td>$X14.b_0$</td><td>$X10+X200$</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	المراحل	التنشيط	التخميل	المخارج				dB ⁻	dB ⁺	dA ⁻	dA ⁺	X10	$X15.\bar{X}1+X200$	X11					X11	$X10.X1.X104$	$X12+X200$			1		X12	$X11.a_0$	$X13+X200$		1			X13	$X12.b_1$	$X14+X200$				1	X14	$X13.a_1$	$X15+X200$	1				X15	$X14.b_0$	$X10+X200$		
المراحل	التنشيط	التخميل				المخارج																																															
			dB ⁻	dB ⁺	dA ⁻	dA ⁺																																															
X10	$X15.\bar{X}1+X200$	X11																																																			
X11	$X10.X1.X104$	$X12+X200$			1																																																
X12	$X11.a_0$	$X13+X200$		1																																																	
X13	$X12.b_1$	$X14+X200$				1																																															
X14	$X13.a_1$	$X15+X200$	1																																																		
X15	$X14.b_0$	$X10+X200$																																																			
2,5	0,5 التغذية 0,25 لكل مقياس مرحلة (0,25x6) دائرة المخارج (0,5 0.125x4	ج(5) المعقب الكهربائي للأشغولة 1 " تدوير الصحن " مع ربط دائرة المخارج:																																																			
0,75	3x0,25	ج(6) تمثيل الممتن GPN2 "دفع المعقم الكحولي" في المنطق المبرمج بلغة الغرافسات																																																			

العلامة		عناصر الإجابة
مجموع	مجزأة	
0,25	0,25	ج(7) الحل المقترح لحذف الاستحالة التكنولوجية 5 N_b 6 =1 7 KM₁ N_h أو الحل الثاني 5 N_b 6 KM₁ N_h 7 =1 تقبل الإجابة: نضيف مرحلة لحذف الاستحالة (أي دون رسم)
0,25	0,25	ج(8) اسم العنصر F المستعمل في دارة المذبذب هو: البلور (الكوارتز) QUARTZ
0,25	0,25	ج(9) دور البت 5 (RP0) من السجل STATUS: تحديد البنك المستعمل (RP0=1 بنك 1 ، RP0=0 بنك 0)
0,75	TRISA 0,25 TRISB 0,5	ج(10) محتوى السجلان RA4RA3RA2RA1RA0 TRISA - - - 1 0 1 0 0 RB7RB6RB5RB4RB3RB2RB1RB0 TRISB 1 1 1 1 1 1 1 1
1	0,5 0,25 0,25	ج(11) حساب قيمة المقاومة المتغيرة P للحصول على إشارة ساعة دورها T=0,5s. $T = 0,7(R_1 + P + 2R_2)C$ $P = \frac{T}{0,7 \times C} - (R_1 + 2R_2)$ $P = \frac{0,5}{0,7 \times 33 \times 10^{-6}} - 11 \times 10^3 = 10,64K\Omega$
0,5	0,5	ج(12) معادلة المخرج S $S = \overline{Q_1} . \overline{Q_2} . Q_3 . Q_4$

العلامة		عناصر الإجابة																																																
مجموع	مجزأة																																																	
0,75	6x0,125	ج(13) جدول الازاحة يمين (عداد جونسون)																																																
		<table><tr><th>H</th><th>Q₁</th><th>Q₂</th><th>Q₃</th><th>Q₄</th><th>S</th></tr><tr><td>—</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>↑</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>↑</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>↑</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>↑</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>↑</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>↑</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr></table>	H	Q ₁	Q ₂	Q ₃	Q ₄	S	—	0	0	0	0	0	↑	1	0	0	0	0	↑	1	1	0	0	0	↑	1	1	1	0	0	↑	1	1	1	1	0	↑	0	1	1	1	0	↑	0	0	1	1	1
		H	Q ₁	Q ₂	Q ₃	Q ₄	S																																											
		—	0	0	0	0	0																																											
		↑	1	0	0	0	0																																											
		↑	1	1	0	0	0																																											
		↑	1	1	1	0	0																																											
		↑	1	1	1	1	0																																											
↑	0	1	1	1	0																																													
↑	0	0	1	1	1																																													
ج(14) دائرة السجل																																																		
تقبل الإجابة في حالة ربط Q ₄ بـ D ₁ عن طريق بوابة نفي																																																		
ج(15) جدول تشغيل خلية الكشف																																																		
<table><tr><th>Q</th><th>R</th><th>S</th><th>T_B</th><th>T_A</th><th></th></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>محصور</td><td>مشبع</td><td>غياب القارورة</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>مشبع</td><td>محصور</td><td>حضور القارورة</td></tr></table>	Q	R	S	T _B	T _A		1	0	1	محصور	مشبع	غياب القارورة	0	1	0	مشبع	محصور	حضور القارورة																																
Q	R	S	T _B	T _A																																														
1	0	1	محصور	مشبع	غياب القارورة																																													
0	1	0	مشبع	محصور	حضور القارورة																																													

العلامة		عناصر الإجابة
مجموع	مجزأة	
1,5	الآحاد 0,5	ج16) دائرة العداد نحو جرس التنبيه N=96
	العشرات 0,5	
	البوابة 0,5	
0,75	0,5	ج17) حساب المقاومة المرجعة إلى الثانوي $R_s = \frac{P_{1CC}}{I_{2CC}^2}$ $R_s = \frac{12,2}{6,67^2} = 0,27\Omega$
	0,25	
0,75	0,5	ج18) حساب الهبوط في التوتر في حالة حمولة اسمية مقاومة $\Delta U_2 = R_s \times I_{2n}$ $\Delta U_2 = 0,27 \times 6,67 = 1,8V$
	0,25	
1,25	0,25	ج19) حساب نسبة التحويل في الفراغ $m_o = \frac{U_{20}}{U_1}$ $\Delta U_2 = U_{20} - U_{2n} \Rightarrow U_{20} = U_{2n} + \Delta U_2$ $U_{20} = 24 + 1,8 = 25,8V$ $m_o = \frac{25,8}{220} = 0,117$
	0,25x2	
	0,25	
	0,25	
0,75	0,5	ج20) حساب الاستطاعة الظاهرية $S = U_{2n} \times I_{2n}$ $S = 24 \times 6,67 = 160VA$
	0,25	