ثانوية : جـــمـــال الـــديـــن	امتحان الفصل الأول في مـــادة "الهندسة الكهربائية"	05 ديـــسمبر 2023
القسم: 3 هـــــــــــــــــك		التـــوقـيـت: 2 ســـا

نظام آلي

****ألسد علب الذرة****

دفتر الشروط:

1- الهدف من التالية : غلق علب الذرة و تعبئتها داخل علب كرتونية.

2- وصف التشغيل :يمكن تجزئة النظام إلى:

أشغولة 1 تقديم و الدفع: ينقل البساط1 الذي يديره المحرك M1 العلب المملوءة واحدة تلو الاخرى إلى أن يـتم الكشـف عن وصول العلبة الى مركز الدفع بواسطة الملتقط S. فتخرج ذراع الرافعة C1 الى غاية الضغط على الملـتقط c11 دافعـة العلبة إلى مركز الغلق.

أشغولة 2 نقل السدادة: ينقل البساط الذي يديره المحرك M2 السدادة الى مركز التقاطها حيـث يكشـف الملـتقط **Cp** عن وصولها الى هذ المركز.

أشغولة 3 التقاط السدادة: الوضعية الابتدائية **للجملة** (الرافعة C4 و المصاصة) تكـون ضـاغطة علـى الملـتقط **d**(فـوق مركز التقاط السدادة). تخرج ذراع الرافعة C4 كليا حينها تنشـط المصاصـة V^+ لتلـتقط السـدادة, بعـدها تـدخل ذراع الرافعة الى غاية c40 ثم ينتقل المحرك M4 **بالجملة** الحاملة للسدادة **يسارا** حتى الضغط علـى الملـتقط **g** حينهـا تصـبح الجملة فوق مركز الغلق.

أشغولة 4 التثبيت : تبدأ عملية التثبيت بخروج أذرع الرافعتان C2 و C3 إلى ان يضغطا على الملتقطان c21 و c31

أشغولة 5 الغلق : بعد التثبيت تبدأ عملية الغلق بواسطة نزول الجملـة (الرافعـة C4 و المصاصـة) الحاملـة للسـدادة حتـى الضغط الملتقط c41 مما يؤدي الى غلق علبة المملوءة فتخمل المصاصة V^- لتتحرر العلبة المغلقـة. تعـوذ ذراع الرافعـة C4 الى الوضعية الابتدائية. بعدها يعود المحرك M4 الى وضعيته الابتدائية ضاغطا على الملتقط **d**. ترجع اذرع الرافعتـان C2 و C3 الى ان يضغطا على الملتقطان c20و c30.

أشغولة 6 العد و الإخلاء: تخرج ذراع الرافعة C1 الى غاية الضغط على الملتقط c12 دافعة قارورة الموضـبة نحـو البسـاط 3 الذي يديره المحركM3 ثم تعود ساق الرافعة الى الوضعية الابتدائية. الخلية الكهروضوئية **Cp** تكشف عـن مـرور العلبـة الموضبة فتجمع داخل علبة كرتونية بسعة 12 قارورة مملوءة يدويا.

ملاحظة: عملية ملء العلب بالذرة و عملية التزويد البساط 2 بالسدادات خارج مجال الدراسة .

المحرك M3 الخاص بساط الإخلاء و العد يدور دوران حر .

ملاحظة: لإبقاء المصاصة منشطة تغذى عن طريق مرحل ثنائي الاستقرار V^+ ثم تخمل بواسطة نفس المرحل V^-.

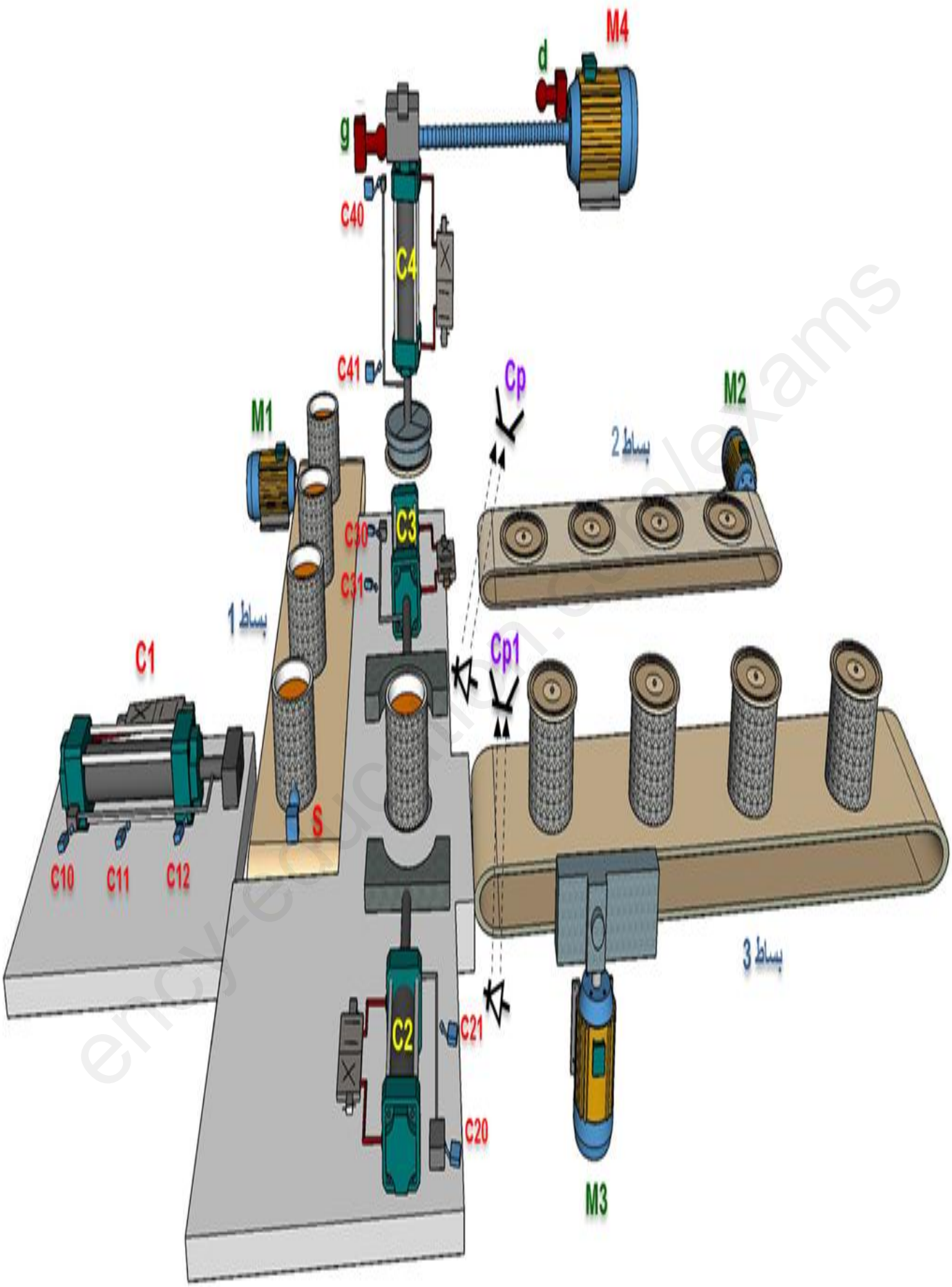
الشروط الابتدائية: كل الأذرع تكون في حالة الراحة.

3- **الأمن** :حسب القوانين والاتفاقيات المعمول بها.

4- **الاستغلال**: يتطلب النظام حضور تقني لقيادة النظام وعامل دون اختصاص لتجميع القارورات الموضـبة داخـل العلـب الكرتونية.

www.ency-education.com

5-المناولة الهيكلية:



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

www.ency-education.com

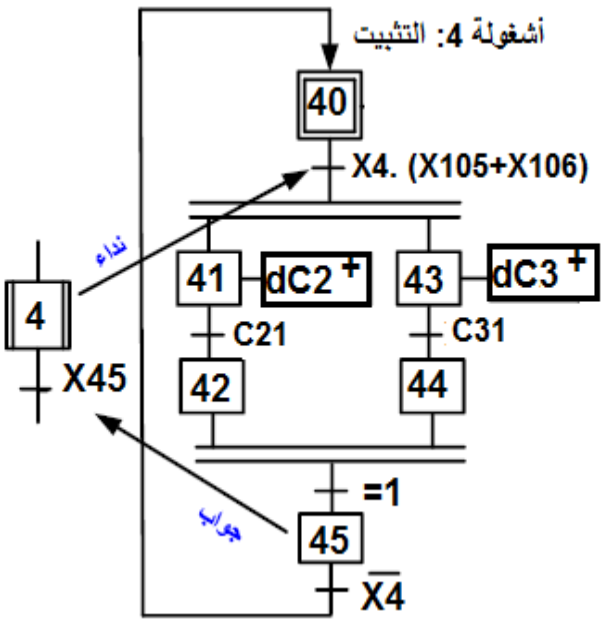
6-جدول الاختيارات التكنولوجية:

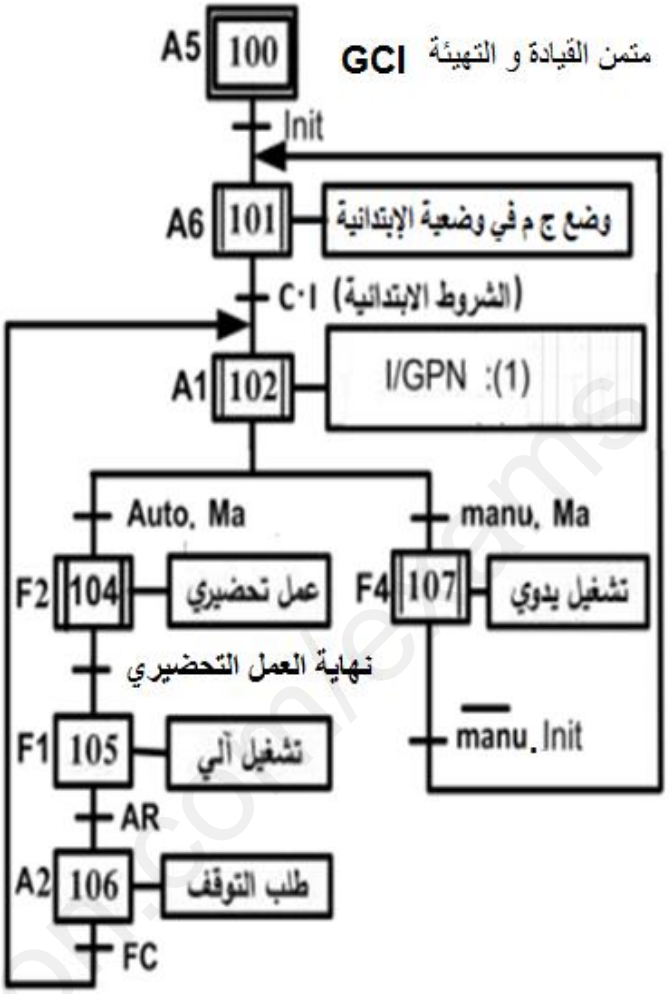
	المنفذات	المنفذات المتصدرة	الملتقطات
التقديم و الدفع	M1 : محرك 3 الأطوار اقلاع مباشر V380/220 اتجاه 1 للدوران. C1 : رافعة ثنائية المفعول	KM1 ملامس كهرو مغناطيسي 24 فولط لتحكم في المحرك M1 $dC1^+$ و $dC\ 1^-$ موزع كهروهوائي	c11 و c10: ملتقطات نهاية الشوط لمراقبة خروج و دخول ذراع الرافعة. S: ملتقط نهاية الشوط يكشف عن وصول العلبة الى مركز الدفع.
نقل السدادة	M2 : محرك 3 الأطوار اقلاع مباشر V380/220 اتجاه 1 للدوران.	KM2 ملامس كهرو مغناطيسي 24 فولط لتحكم في المحرك M1	Cp: خلية كهرو ضوئي يكشف عن وصول السدادة الى مركز التقاطها.
التقاط السدادة	M4 : محرك 3 الأطوار اقلاع مباشر V380/220 اتجاهين للدوران. G: يسار من d الى g C4 : رافعة ثنائية المفعول V: المصاصة / V^+: مصاصة نشطة	$KM4_G$: ملامس كهرو مغناطيسي 24 فولط لتحكم في المحرك M4 (يسار) $dC4^+$ و $dC4^-$ موزع كهروهوائي 5/2 مرحل ثنائي الاستقرار +dV ~24V المؤجلة T1	g: ملتقط نهاية الشوط لكشف عن مسار الجملة. c40, c41 : ملتقطات نهاية الشوط لمراقبة دخول و خروج ذراع الرافعة t1 : مدة تنشيط المصاصة 5 S
التثبيت	C2 و C3: رافعتان ثنائية المفعول	$dC2^+$ موزع موزع كهروهوائي $dC3^+$ موزع موزع كهروهوائي	c21 : ملتقط لمراقبة خروج ذراع الرافعة. c31 : ملتقط لمراقبة خروج ذراع الرافعة.
الغلق	M4 : محرك 3 الأطوار اقلاع مباشر V380/220 اتجاهين للدوران. D: يمين من g الى d C4 : رافعة ثنائية المفعول V: المصاصة / V^-: مصاصة خاملة	$KM4_D$: ملامس كهرو مغناطيسي 24 فولط لتحكم في المحرك M4 (يمين) $dC4^+$ و $dC4^-$ موزع موزع كهروهوائي $dC3^-$ موزع موزع كهروهوائي $dC2^-$ موزع موزع كهروهوائي مرحل ثنائي الاستقرار -dV ~24V المؤجلة T2	c40, c41 : ملتقطا نهاية الاشواط لمراقبة دخول و خروج ذراع الرافعة c30 : ملتقط لمراقبة دخول ذراع الرافعة. c20 : ملتقط لمراقبة دخول ذراع الرافعة. t2: مدة تخميل المصاصة 5 S d: ملتقط نهاية الشوط لكشف عن مسار الجملة.
العد و الإخلاء	C1 : رافعة ثنائية المفعول	$dC1^+$ و $dC\ 1^-$ موزع كهروهوائي	Cp1: خلية كهرو ضوئي يكشف عن وصول العلبة الموضبة الى مركز الإخلاء و العد c10 c12: ملتقطات نهاية الشوط لمراقبة خروج و دخول ذراع الرافعة.

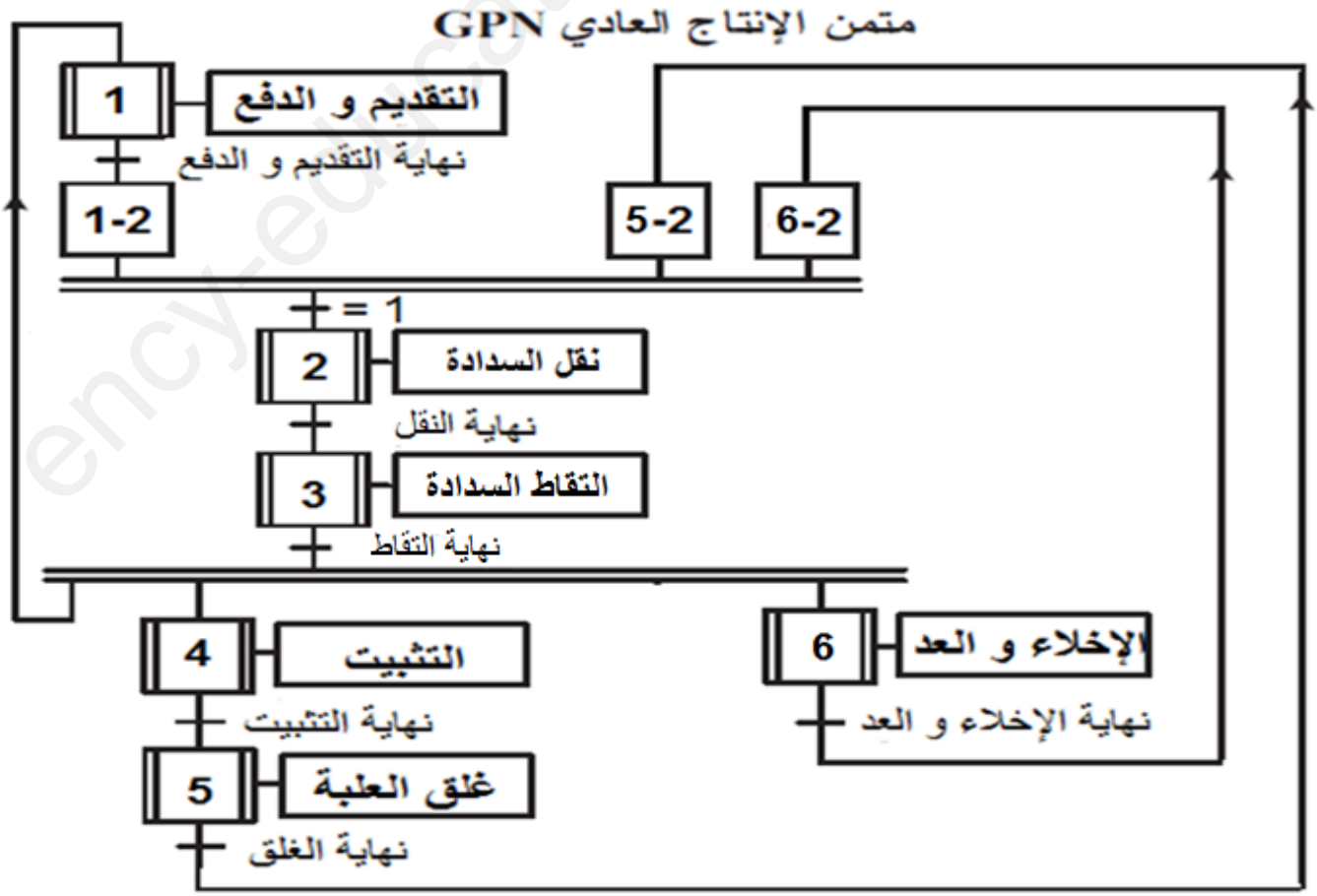
عناصر القيادة و الحماية	Ma: زر التشغيل Ar: زر التوقيف Auto/manu : مبدلة اختيار نمط التشغيل Init : زر التهيئة Au: زر التوقف الإستعجالي F1, F2, F3, F4: ملامسات حماية المحركات ثلاثية الطور Réa: زر إعادة التسليح

www.ency-education.com

7-المناولة الزمنية:





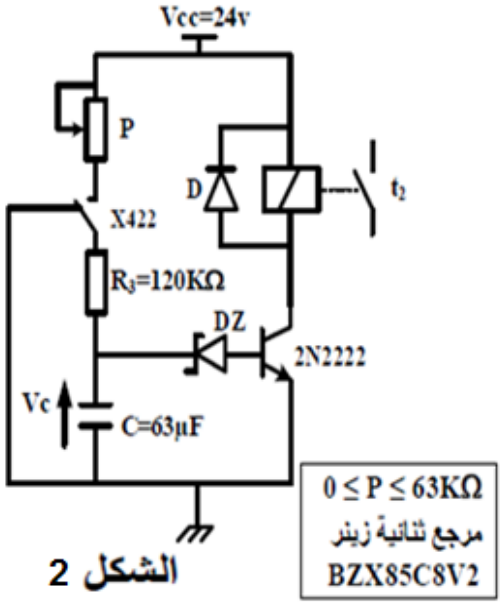


ency-education.com/exams

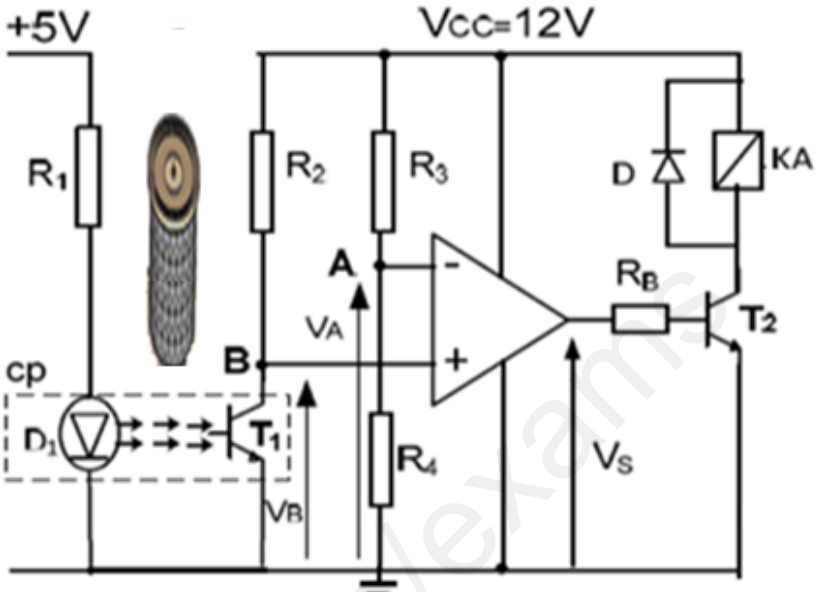
8-انجازات تكنولوجية:

دارة الكشف عن وصول العلبة الموضبة الى مركز العد و الإخلاء : الشكل 1: لدينا R4=R3= R2

دارة التأجيل2 بالخلية RC: الشكل 2:



الشكل 2



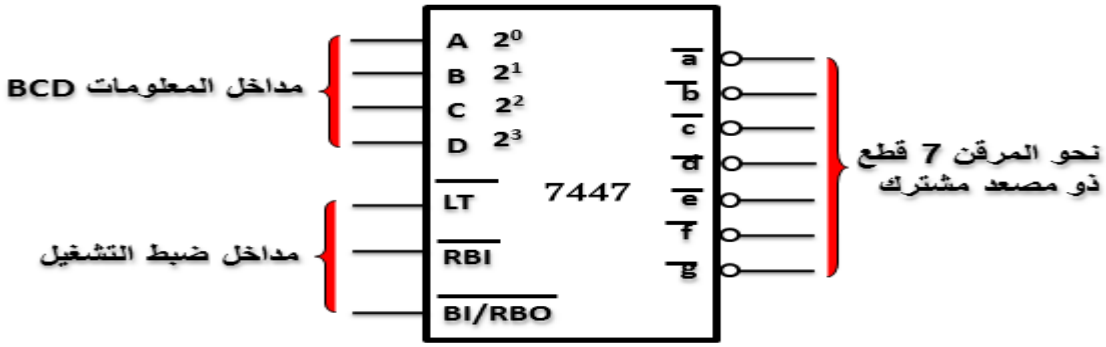
الشكل 1

الملحق:

وثيقة الصانع 01: جدول الحقيقة للدارة المندمجة SN74LS47

DECIMAL OR FUNCTION	INPUTS							OUTPUTS						
	$\overline{LT}$	$\overline{RBI}$	D	C	B	A	$\overline{BI/RBO}$	$\overline{a}$	$\overline{b}$	$\overline{c}$	$\overline{d}$	$\overline{e}$	$\overline{f}$	$\overline{g}$
0	H	H	L	L	L	L	H	L	L	L	L	L	L	H
1	H	X	L	L	L	H	H	H	L	L	H	H	H	H
2	H	X	L	L	H	L	H	L	L	H	L	L	H	L
3	H	X	L	L	H	H	H	L	L	L	L	H	H	L
4	H	X	L	H	L	L	H	H	L	L	H	H	L	L
5	H	X	L	H	L	H	H	L	H	L	L	H	L	L

وثيقة الصانع 02: أقطاب الدارة المندمجة SN74LS47



وثيقة الصانع 03:خصائص المقحل 2N2222

Vcemax=40v	Icmax=800mA	Vcesat=0.3v	Vbesat=0.7v	β =100

www.ency-education.com

العمل المطلوب

الجزء الأول: (8,5ن)

مستعينا بدفتر الشروط والمناولة الهيكلية و جدول اختيارات التكنولوجية:

س1: مستعينا بدفتر الشروط والمناولة الهيكلية و جدول اختيارات التكنولوجية أكمل التحليل الوظيفي التنازلي على وثيقة الإجابة. (1,25 ن)

س2: انشئ متمن الأشغولة 1 تقديم و الدفع من وجهة نظر جزء التحكم. (1ن)

س3: انشئ متمن الأشغولة 3 التقاط السدادة من وجهة نظر جزء التحكم. (1,5ن)

س4: انشئ متمن الأشغولة 5: الغلق من وجهة نظر جزء التحكم (سؤال اختياري). (1ن)

س5: انشئ متمن الأشغولة 2: نقل السدادة من وجهة نظر جزء التحكم (سؤال اختياري). (0,25ن)

س6: انشئ متمن الأمن GS و كذلك تدرج المتامن. (0,25ن)+ (0,25ن)

س7: اكمل ملء جدول معادلات التنشيط و التخميل و المخارج لمراحل الأشغولة 4 على وثيقة الإجابة 1. (1,5 ن)

س8: اكمل ربط المعقب الكهربائي لمتمن الأشغولة 4 مع ربط المخارج على وثيقة الإجابة 2. (1,5 ن)

س9: مستعينا بمتمن القيادة و التهيئة GCI و دفتر الشروط اكمل ربط دليل GEMMA على وثيقة الإجابة 2. (1,25ن)

الجزء الثاني: (5.5ن)

- دارة الكشف عن مرور العلبة : الشكل 1.

س10: احسب قيمة التوتر VA اذا كانت R3=R4 (لا تحتاج الى قيمها فهي تختصر في العلاقة). (0,5ن)

س11: ماذا نوع المقحل T1 (0,25ن)

س12: هل يعمل المقحل T1 في النظام التبديل ام التضخيم علل. (0,25ن)+ (0,25ن)

س13: ما هو دور ثنائي المسرى D1 . (0,25ن)

س14: ما هو دور المقاومة RB و هل يمكن الاستغناء عنها علل. (0,5ن)+ (0,5ن)

س15: ما هو دور المقاومة R1. (0,5ن)

س16: املئ الجدول تشغيل دارة الكشف عن مرور العلبة على وثيقة الإجابة 3. (2,5ن)

الجزء الثالث: (6ن)

- دارة التأجيل بالخلية RC: الشكل 2.

س17: استخرج عبارة التاجيل t_2 بدلالة V_Z و R_3 و P (1ن)

مستعينا بوثيقة الصانع 3 و مرجع الثنائية زينر أعلاه أحسب قيمة التوتر V_C من اجل تشبع المقحل.

س18: اذكر دور الثنائية DZ . (0,5ن)

س19: أحسب قيمة المقاومة P للحصول على زمن تأجيل قدره t_2= 5S. (0,5ن)+ (0,5ن)

س20: أذكر دور المقاومة المتغيرة P . (0,5ن)

- دارة التأجيل بعداد تصاعدي جبهة نازلة للحصول على زمن تأجيل قدره t_1= 5S :

نستعمل الدارة المندمجة 74LS47 و المرقن لإظهار زمن التأجيل مستعينا بو ثائق الصانع 01 و 02

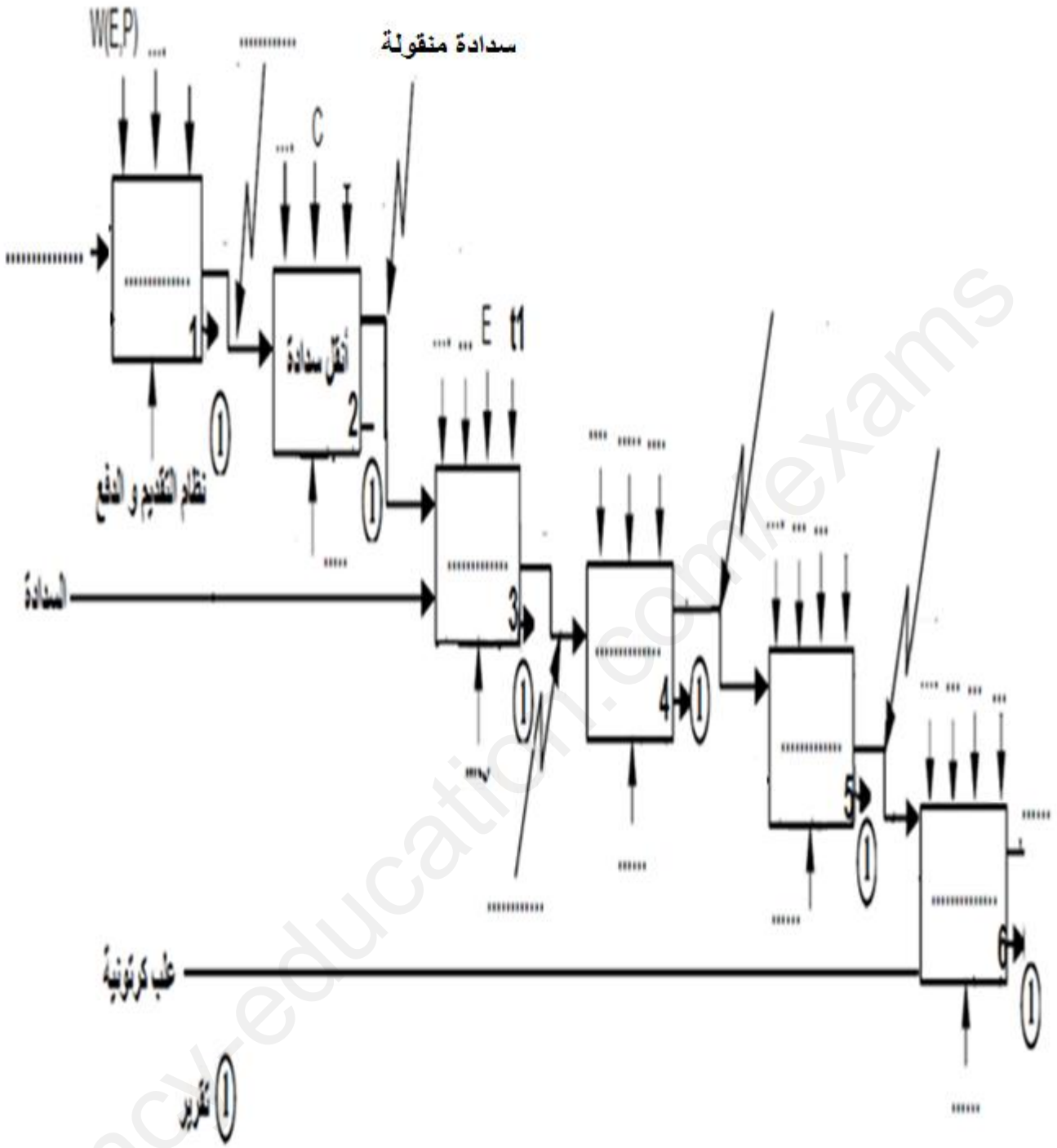
س21: ماذا يجب اضافة بين هذه الدارة و بين المرقن (كل قطعة من سبعة) علل. (0,5ن)+ (0,5ن)

س22: اكمل ربط درة التأجيل مع اضافة ما يجب اضافته على وثيقة الإجابة 3. (1,5ن)

س23: ما نوع المرقن. (0,5ن)

www.ency-education.com

ج1: النشاط البياني A-0.

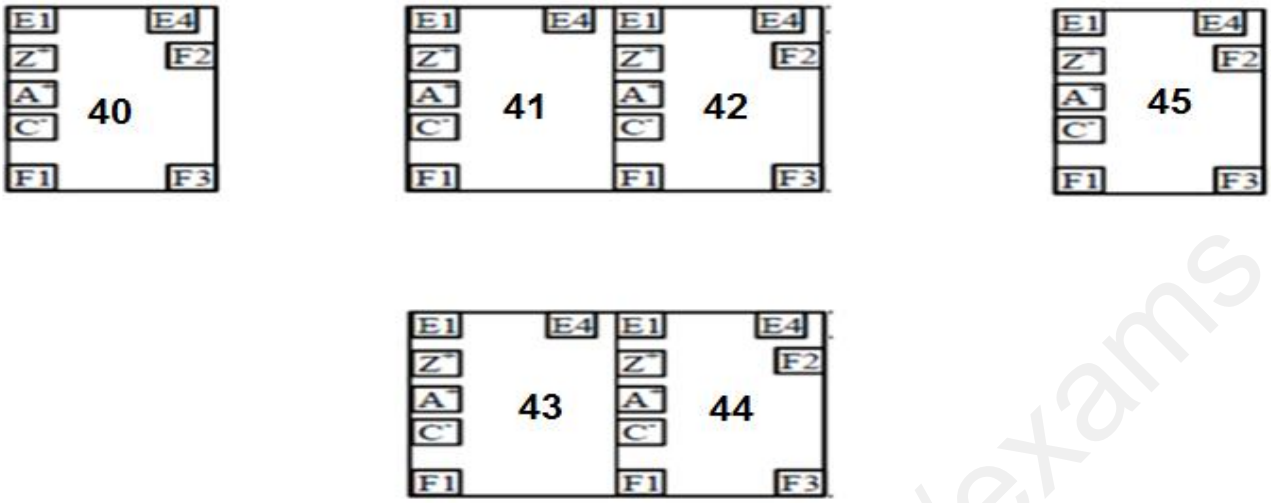


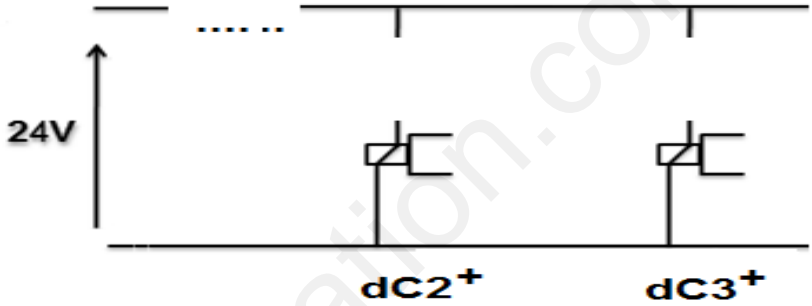
ج7: جدول التنشيط و التخميل و الافعال

المراحل	التنشيط	التخميل	الأفعال

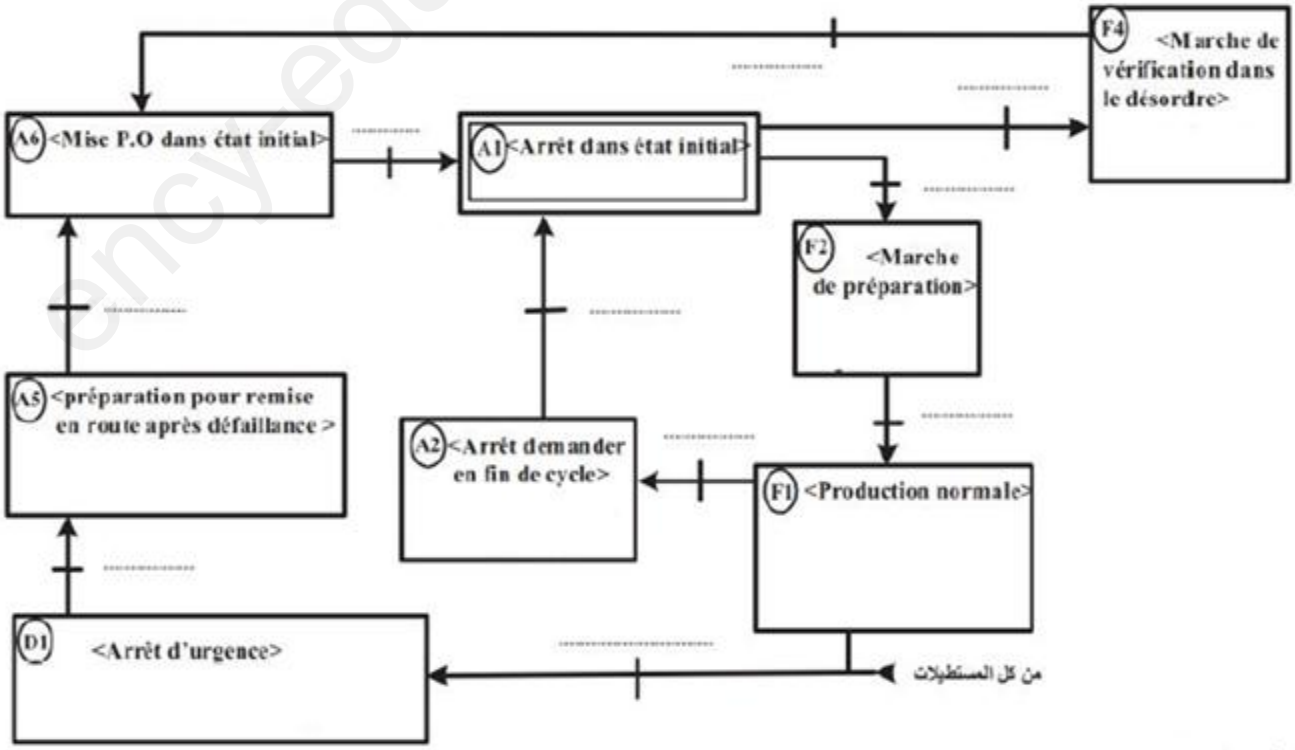
www.ency-education.com

ج8: ربط المعقب الكهربائي: انتبه تذكر 200X





ج9: ربط دليل GEMMA.

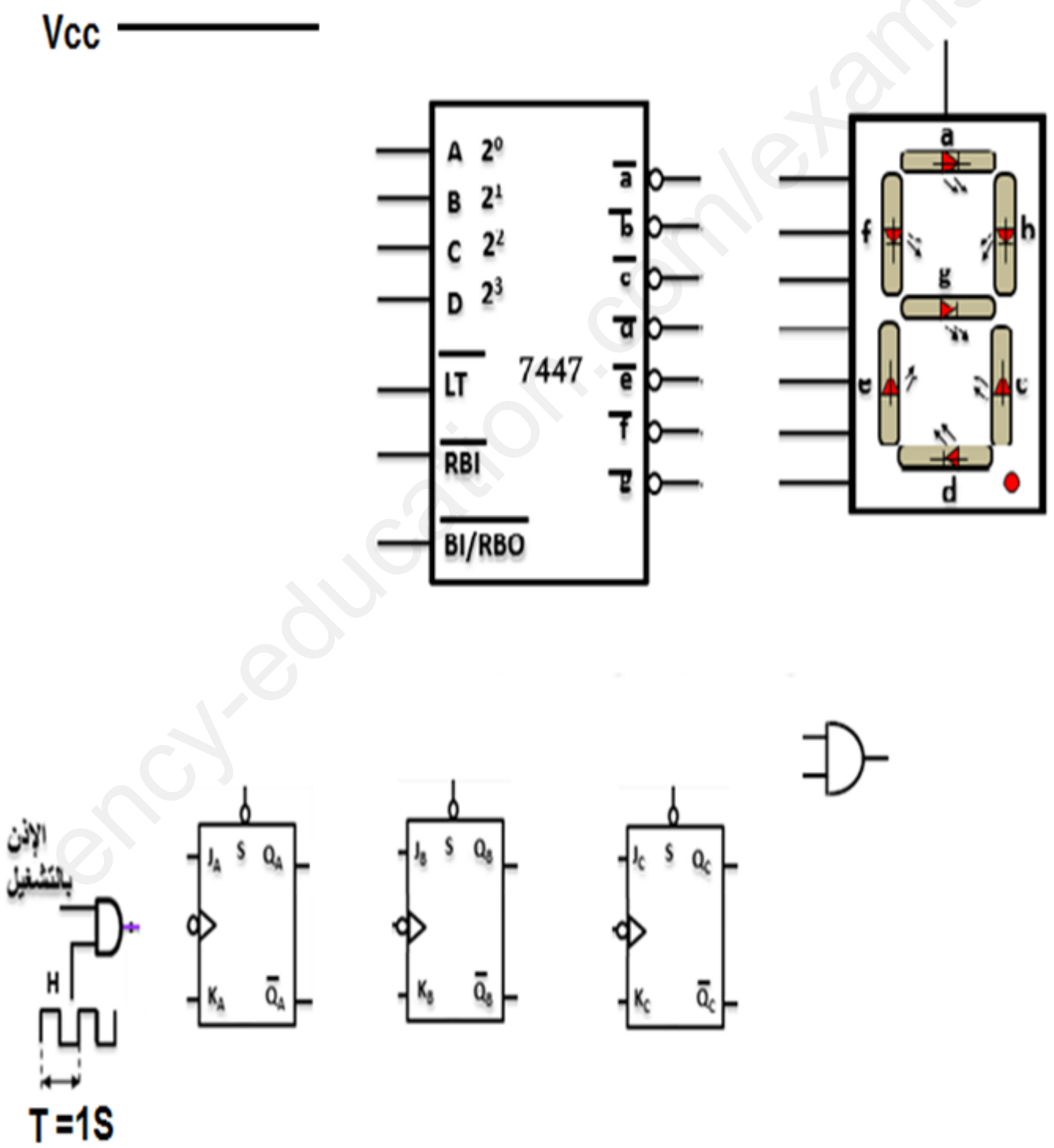


www.ency-education.com

ج16: جدول تشغيل دارة الكشف عن العلبة الموضبة :

الحالة	المقحل T1	التوتر VB	التوتر VS	المقحل T2	الوشيعة KA
غياب العلبة					
حضور العلبة					

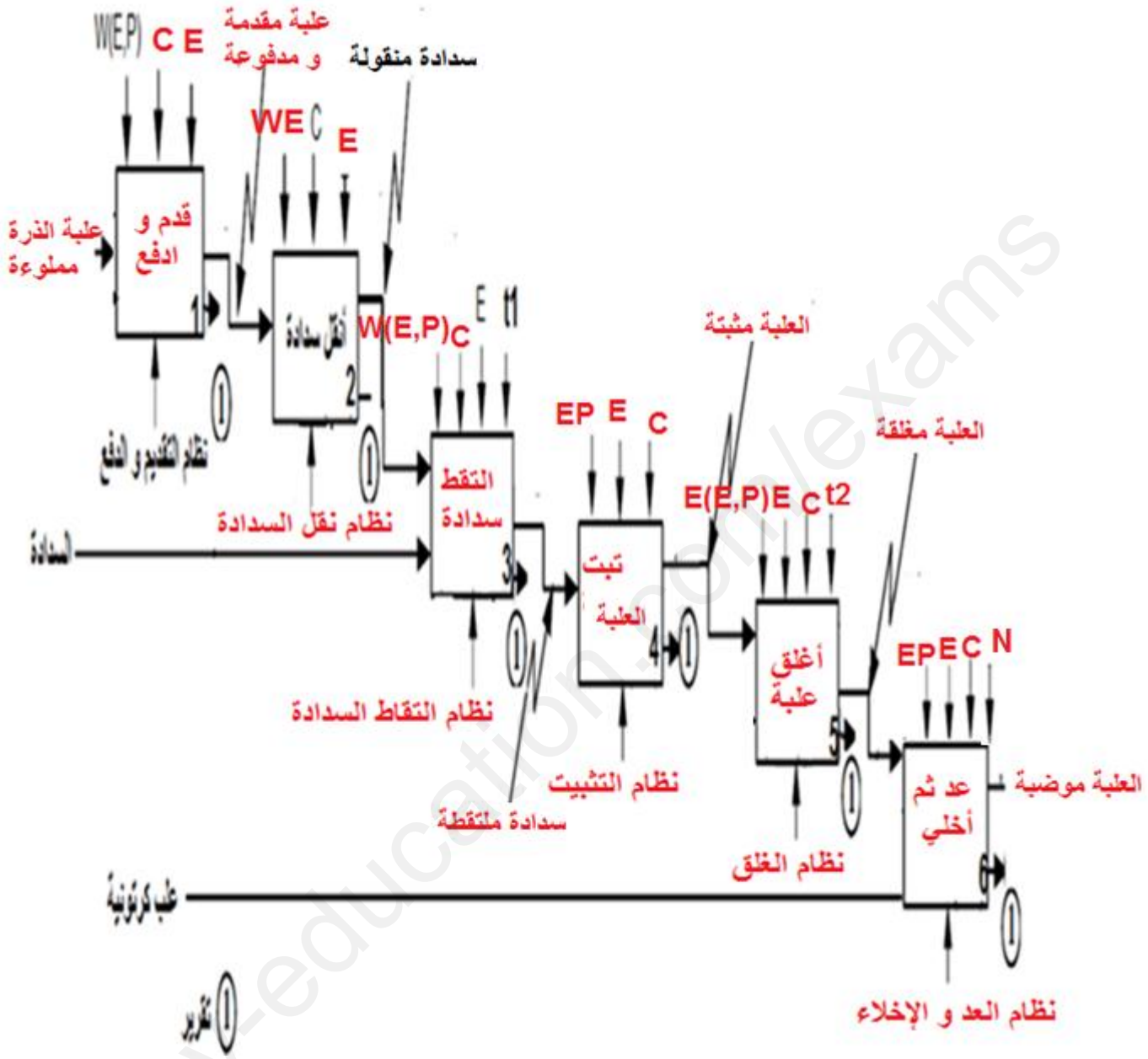
ج22: ربط درة التأجيل للحصول على زمن تأجيل قدره t_1= 5S



ency-education.com/exams

الإسم و اللقب وثيقة إجابة التلميذ رقم 1 امتحان ف 1 (3 هك) 5/12/2023

ج1: النشاط البياني A-0. (1,25 ن)



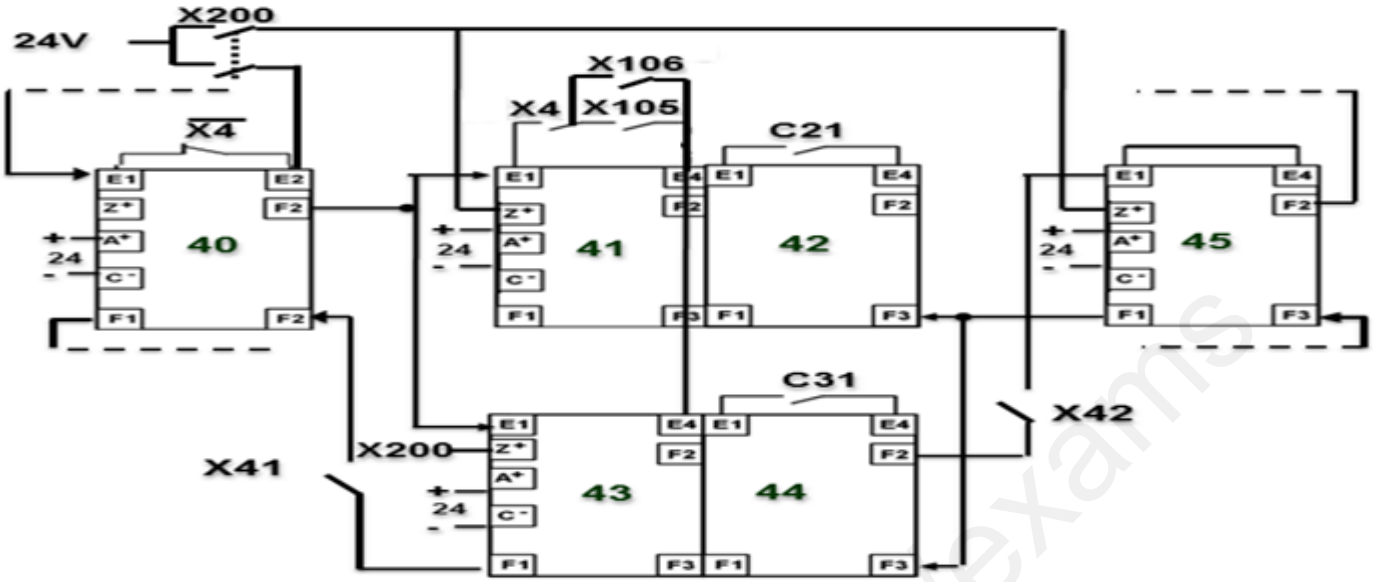
ج7: جدول التنشيط و التخميل و الافعال (14X 0,1 ن)=1,4ن+ 0,1 على فرغات= 1.5ن

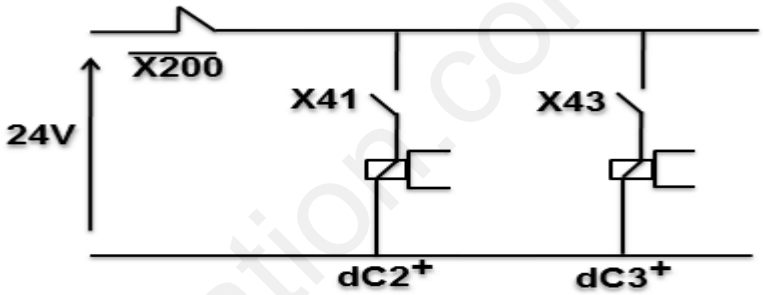
المراحل	التنشيط	التخميل	الأفعال
X40	X45.$\overline{X4}$ + X200	X41.X43	
X41	X40.X4.(X105+X106)	X42+X200	$dC2^+$
X42	X41.C21	X45+X200	
X43	X40.X4.(X105+X106)	X44+X200	$dC3^+$
X44	X43.C31	X45+X200	
X45	X42.X44	X40+X200	

الاسم و

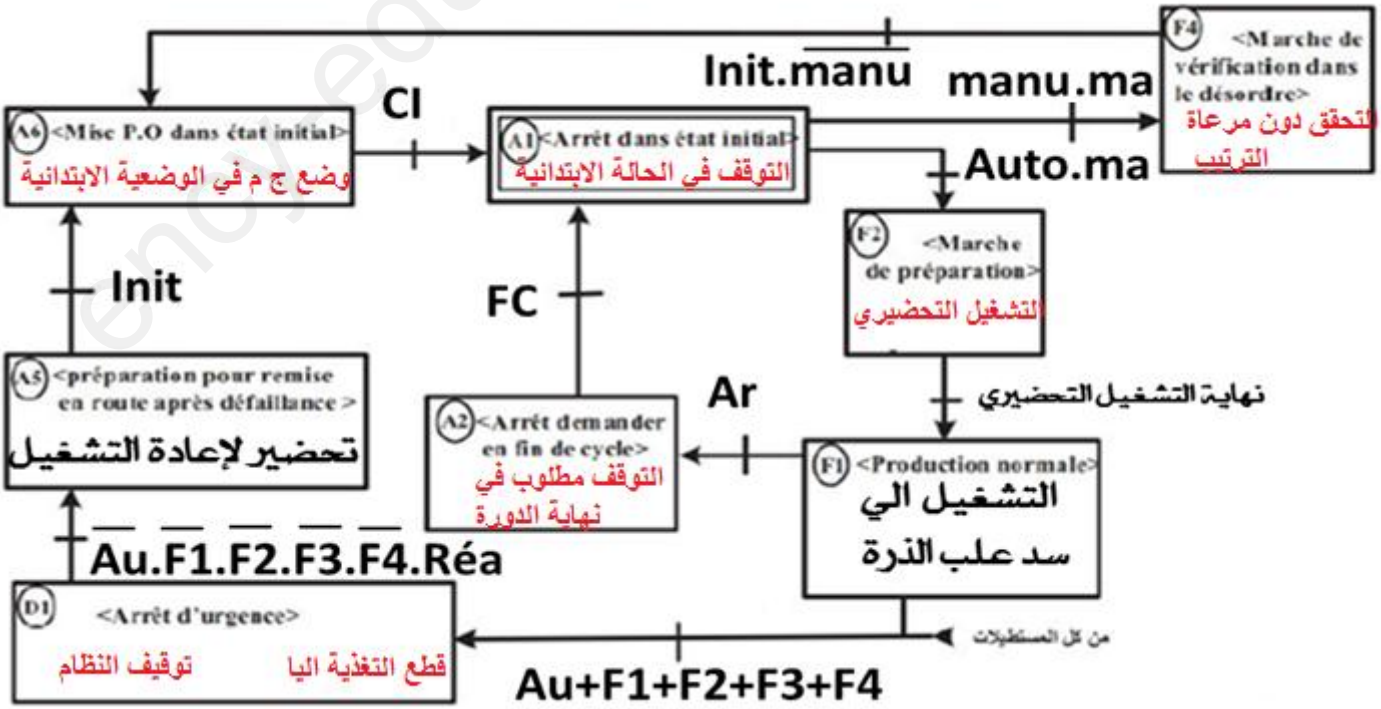
www.ency-education.com

ج8: ربط المعقب الكهربائي: ((X200 0,25 ن) و X41 و X42(0,25 ن) تنشيط و تخميل(0,25 ن) X105 +X106 0,25 ن)+ القابليات اخرى (0,25 ن) + الأفعال,025 ن)) =(1,5 ن)





ج9: ربط دليل GEMMA. (0,125 X10ن=1.25 ن)

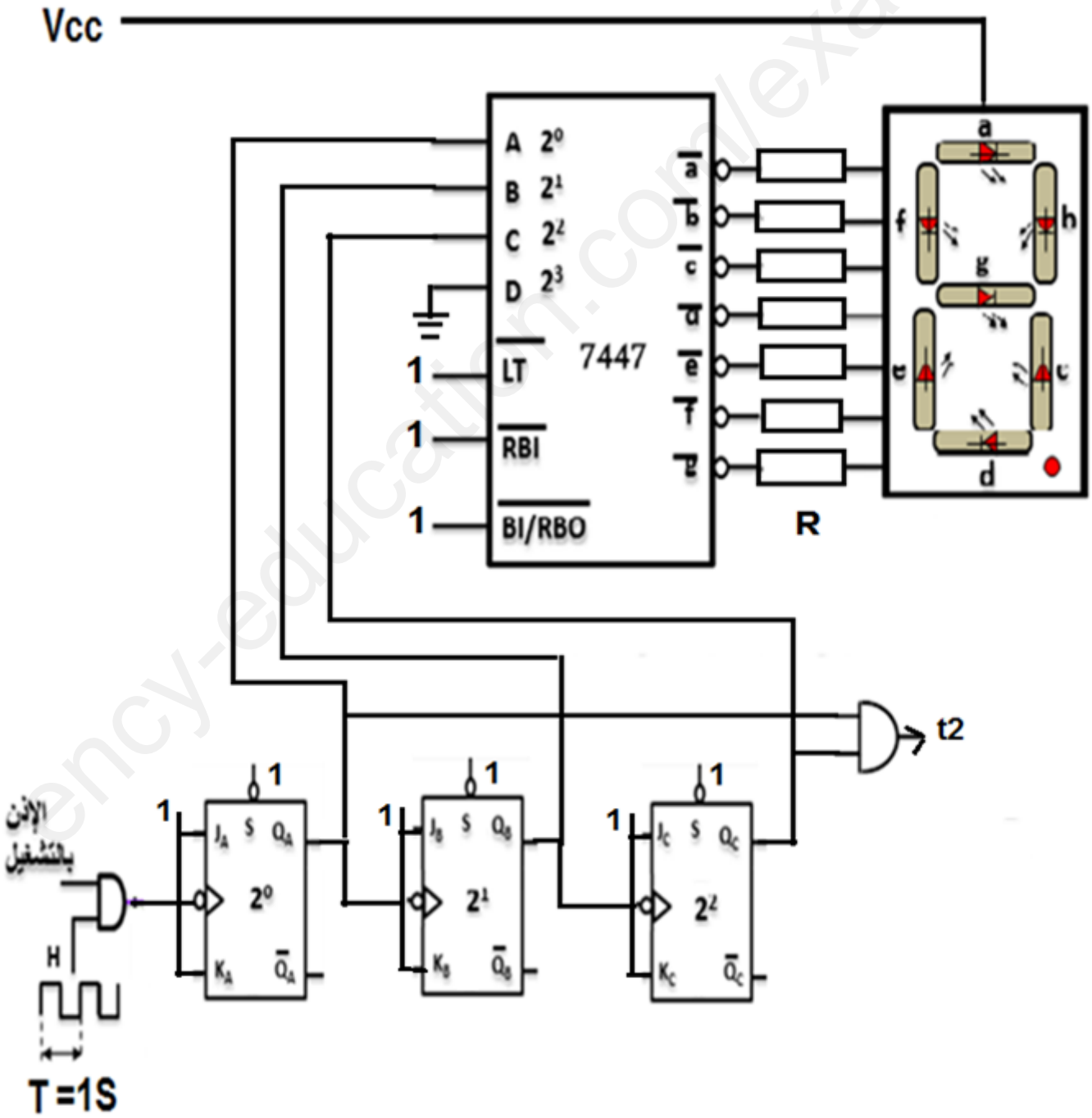


ج16: جدول تشغيل دارة الكشف عن العلبة الموضبة : (10X0.25)=2.25ن

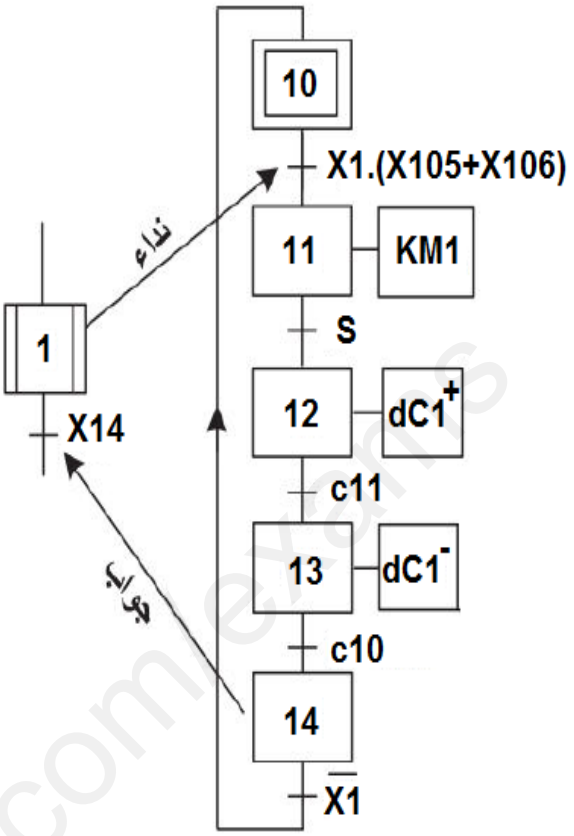
الحالة	المقحل T1	التوتر VB	التوتر VS	المقحل T2	الوشيعة KA
غياب العلبة	مشبع	0 فولط	0 فولط	مانع	غير محرضة
حضور العلبة	مانع	12 فولط	12 فولط	مشبع	محرضة

ج22: ربط درة التأجيل للحصول على زمن تأجيل قدره t_1= 5S (1,5ن)

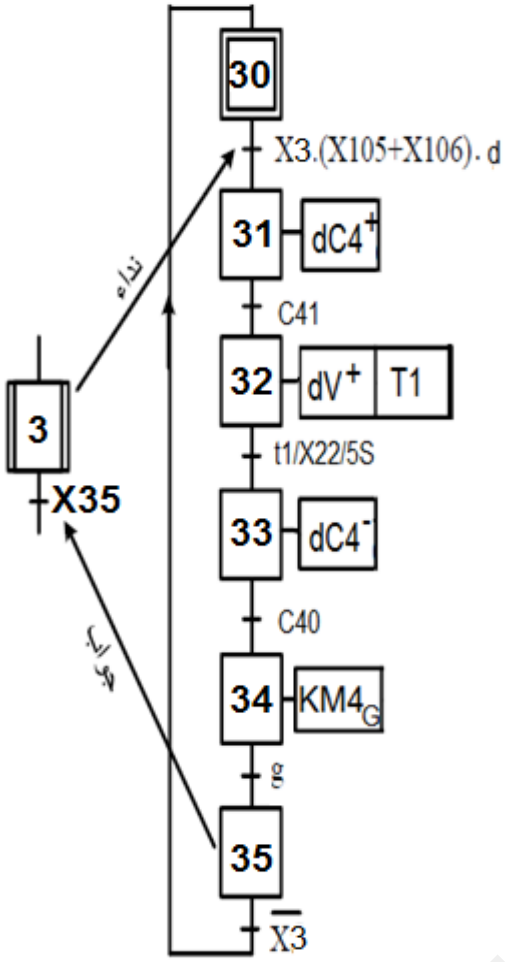
(H 0,25ن) +(JK) + (S) 0,25ن)+ (مداخل التحكم 0,25ن)+(مداخل 0,25ن)+ (ربط المقاومات+0,25ن)+(ربط مدخل البوابة 0,25ن)



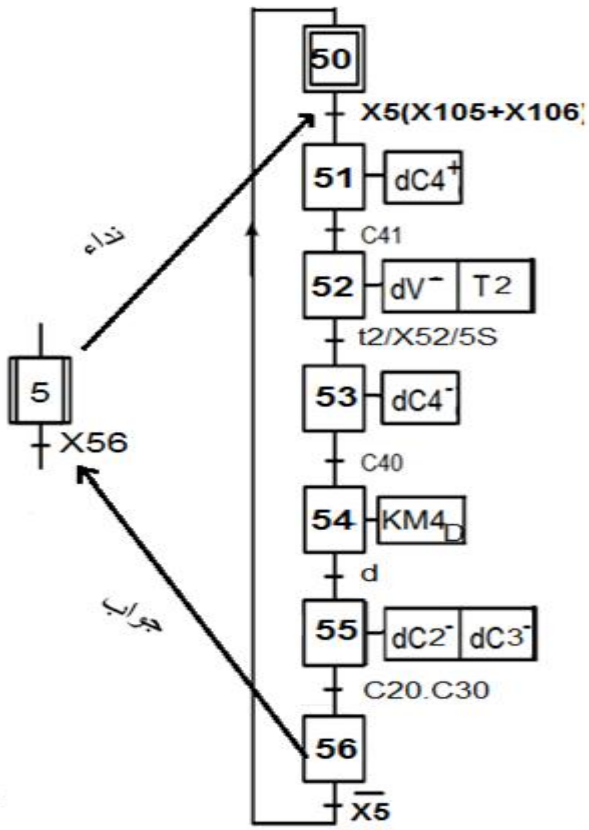
ج2.اشغولة 1: التقديم و الدفع (إجباري) (1ن)



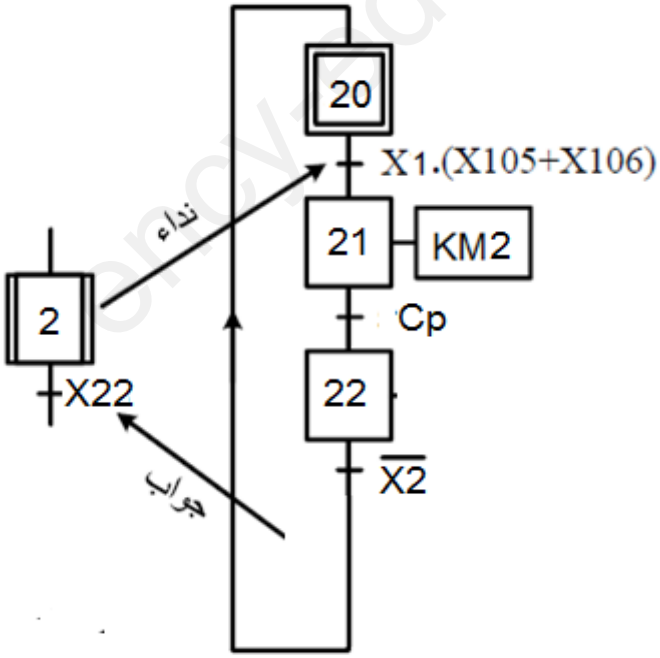
ج3. اشغولة 3: التقاط السدادة(اجباري) (1.5ن)



ج4. اشغولة 5: الغلق (إختياري) (1ن)



ج5. اشغولة 2: نقل السدادة (إختياري) (0.25ن)



ency-education.com/exams

ج10. قيمة التوتر VA بمأن $R_4 = R_3$ فأن (0,5ن)

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

ج11. نوع المقحل T1 هو مقحل ضوئي من نوع NPN. (0.25 ن)

ج12 المقحل T1 يعمل في نظام التبديلي لأن: وجود ثنائي و مقحل الضوئيان يسمحان بالكشف عن مرور العلبة من عدمه فبتالي سيعبر عن حالتين منطقيتين 1 و 0. المقحل ليس له الا حالتين التشبع و المنبع فهو يتبدل بينهما. (0,25ن)+ (0,25ن)

ج13. دور ثنائي المسرى D1 هو بعث الاشعة الضوئية الى قاعدة مقحل من اجل جعله متشبعا. (0,25 ن)

ج14. دور المقاومة RB هو حماية الوصلة Vbe. لا يمكن الاستغناء عنها لأن في حالة عدم وجودها تتعرض الوصلة لتوتر كبير قدره هو 15 فولط في حالة تشبع المقحل (Vbe =0,7V) مما يعرض الوصلة الى التدمير فبتالي تدمير المقحل. (0,5 ن)+ (0,5 ن)

ج15. دور المقاومة R1 هو حماية الثنائية الضوئية بتقليص قيمة التيار المار بها حتى لا يتجاوز قيمة التيار الإسمي (0,5 ن)

ج17. استخراج عبارة التأجيل t2: (1ن)

$$V_C = V_{CC}\left(1 - e^{\frac{-t_2}{\tau}}\right) = V_Z + V_{be}$$

نضع $V_A = V_Z + V_{be}$ و $\tau = (R_3 + P) * C$

$$V_A = V_{CC}\left(1 - e^{\frac{-t_2}{\tau}}\right) \rightarrow\rightarrow\rightarrow\rightarrow \left(1 - e^{\frac{-t_2}{\tau}}\right) = \frac{V_A}{V_{CC}}$$

$$\rightarrow\rightarrow \left(1 - \frac{V_A}{V_{CC}}\right) = e^{\frac{-t_2}{\tau}} \rightarrow\rightarrow ln\left(1 - \frac{V_A}{V_{CC}}\right) = ln\left(e^{\frac{-t_2}{\tau}}\right)$$ سلطان

$$\rightarrow\rightarrow ln\left(1 - \frac{V_A}{V_{CC}}\right) = \frac{-t_2}{\tau} \rightarrow\rightarrow -t_2 = \tau * ln\left(1 - \frac{V_A}{V_{CC}}\right)$$ سلطان

نعوض:

$$\rightarrow\rightarrow -t_2 = (R_3 + P) * C * ln\left(\frac{V_{CC}}{V_{CC}} - \frac{(V_Z + V_{be})}{V_{CC}}\right)$$

$$\rightarrow\rightarrow t_2 = (R_3 + P) * C * ln\left(\frac{V_{CC}}{V_{CC} - (V_Z + V_{be})}\right)$$

ج18. دور الثنائية الأساسي D_Z هو حماية الوصلة V_{be} للمقحل (0,5ن)

ج19. حساب قيمة المقاومة P (0,5ن)+ (0,5ن)

$$P = \frac{t_2}{C * \ln\left(\frac{V_{CC}}{V_{CC} - (V_{be} + V_Z)}\right)} - R_3$$ سلطان

تطبيق عددي: $P = \frac{5}{63*10^{-6}*\ln\left(\frac{2}{24-(0,7+8,2)}\right)} - 120 * 10^3 = 51,28k\Omega$

ج20. دور المقاومة P هو تحكم في زمن الشحن او (امكانية تغيير زمن شحن) فبتالي امكانية تغيير زمن تأجيل t_2 (0,5ن)

ج 21. يجب إضافة 7 مقاومات متساوية على التوازي بين الدارة المندمجة و المرقن تعليل: حماية القطع السبعة من التلف. (0,5ن)+ (0,5ن)

ج23. نوع المرقن هو ذو مصعد مشترك. (0,5ن)

www.ency-education.com