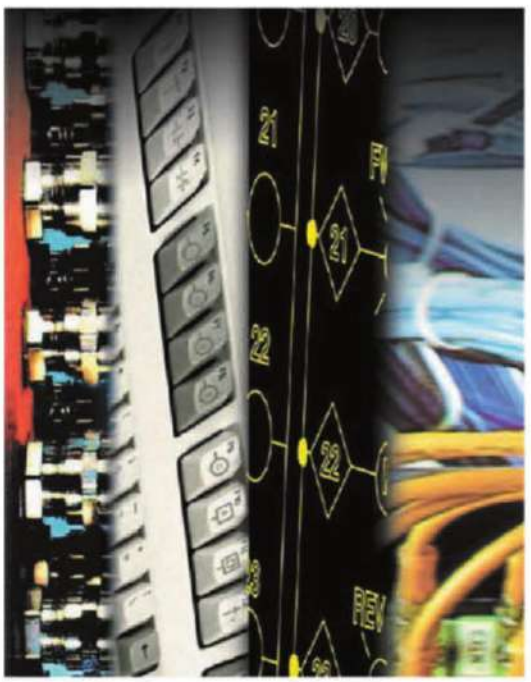
جمهورية العراق
وزارة التربية
المديرية العامة للتعليم المهني

الرسم الصناعي

الصناعي / الكترونيك وسيطرة

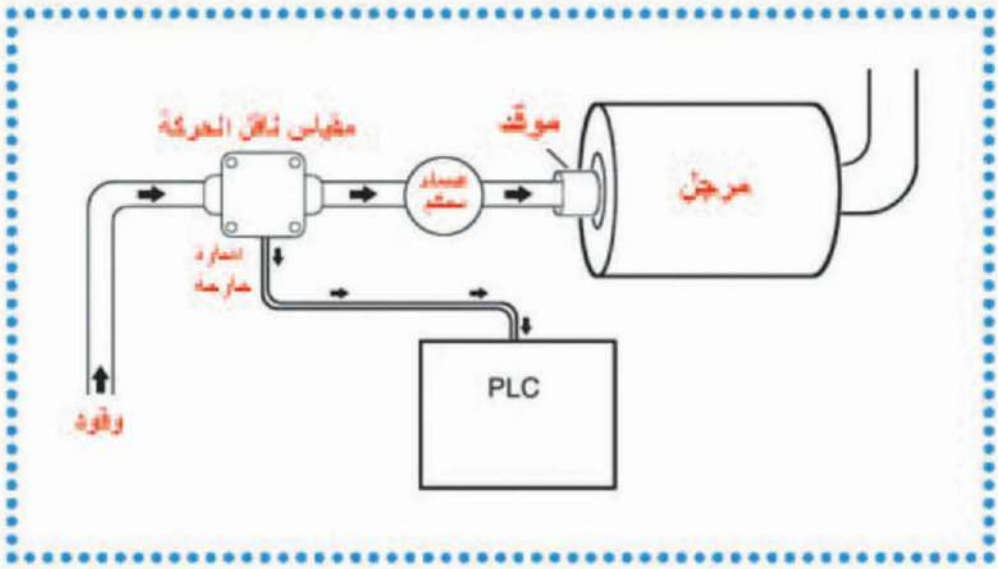
الثالــث



تأليف

المهندس سعد ابراهيم عبد الرحيم
المهندس خالد عبدالله علي
المهندسة د.شذى كريم باقر
المهندس رضا مهدي باقر
المهندسة مروج ناظم محمد علي
المهندسة ضمراء حسن ناصر
المهندس عبد الكريم ابراهيم محمد

الطبعة الرابعة
1447هـ-2025م


مقياس ناقل الحركة
موقف
مرحل
PLC
وقود

بسم الله الرحمن الرحيم
المقدمة

بتكليف من المديرية العامة للتعليم المهني قمنا بتأليف كتاب الرسم الصناعي للمرحلة الثالثة – الكترونيك و سيطرة – والذي يضم أنواع مختلفة لرسم العناصر الالكترونية الضوئية مثل الخلية الضوئية والثنائي الضوئي والترانزستور الضوئي الذي يتحسس بالضوء والثايرستور الضوئي والعوازل الضوئية واستخداماتها في التطبيقات الصناعية ومحولات الطاقة بأنواعها مثل محولات القوة والضغط والإزاحة وكيفية تحويل السرعة الى فولتية كهربائية واستخداماتها في التحكم الصناعي وأنواع المرحلات التقليدية وأجهزة التحكم المنطقي المبرمج PLC والرموز المستخدمة في رسم المخطط السلمي والخارطة الدالية وقائمة الاجراءات ورسم الدوال الاساسية والأوامر المخصصة مثل القفز المشروط وغير المشروط والرموز لكل من المؤقتات والعدادات والمقارنات المستخدمة في التحكم المنطقي المبرمج ، ودوائر التحكم لتشغيل المحركات وعكس اتجاه دورانها . لقد اخذنا بنظر الاعتبار استخدام طريقة الرسم التقليدية على ورق الرسم الخاص وكذلك استخدام برنامج Microsoft Office Visio وبرنامج Circuit Maker باستخدام الحاسوب وهي من البرامج الخاصة بالرسم الالكتروني لمواكبة الدول المتقدمة في العالم . نشكر السادة المسؤولين في المديرية العامة للتعليم المهني للثقة التي أولتنا إياها لوضع الكتاب والسادة الذين اشرفوا على الخبرة العلمية والعملية، (د. سمير عبد الخالق عزيز)، (د. غيداء كائن صالح) والخبرة اللغوية، (د. جاسم حسين سلطان) نأمل من الإخوة المدرسين تزويدنا بما يستجد لديهم من ملاحظات واقتراحات نستفيد منها من اجل تطوير الكتاب مستقبلا والله الموفق .

المؤلفون

2012 م

المحتويات

ت	الموضوعات	رقم الصفحة
	الوحدة الاولى	
1	لوحة رقم (1) رموز العناصر الالكترونية الضوئية.	7
2	لوحة رقم (2) استخدام الثنائي الضوئي والترانزستور الضوئي .	13
3	لوحة رقم (3) استخدام الثايرستور الضوئي.	16
4	لوحة رقم (4) استخدام الترانزستور الازدواج الضوئي.	18
5	لوحة رقم (5) ثنائي الانبعاث الضوئي بالاشعة تحت الحمراء.	20
6	لوحة رقم (6) المتحسسات والصمامات والمشغلات.	22
7	لوحة رقم (7) محول الطاقة لقوة مسلطة.	25
8	لوحة رقم (8) المحول التفاضلي المتغير الخطي LVDT	27
9	لوحة رقم (9) محول الطاقة مقياس الجهد (STRAIN).	29
10	لوحة رقم (10) محول الطاقة لتحويل السرعة الى فولتية كهربائية.	31
	الوحدة الثانية	
11	لوحة رقم (11) الدائرة الالكترونية لتنظيم السرعة.	35
12	لوحة رقم (12) التحكم باستخدام الثايرستور والترانزستور.	37
13	لوحة رقم (13) نظام تحكم مغلق لتنظيم السرعة باستخدام مكبر العمليات.	39
14	لوحة رقم (14) تنظيم سرعة محرك باستخدام ثايرستورات في دائرة المنتج.	31
15	لوحة رقم (15) دائرة مكونة من مفتاحين ومصباحين والتعويض عنها باستخدام التحكم المنطقي المبرمج PLC	43

المحتويات

ت	الموضوعات	رقم الصفحة
16	لوحة رقم (16) المخطط الكتلوي لوحدة التحكم المنطقي المبرمج PLC.	45
17	لوحة رقم (17) الرموز المستخدمة في انظمة التحكم المنطقي المبرمجPLC.	47
18	لوحة رقم (18) التحكم بمحركين مكونة من مفتاح بدء ومرحلات.	51
19	لوحة رقم (19) دائرة تحكم في اتجاه محرك وعكس حركته.	53
20	لوحة رقم (20) دائرة مكونة من مصباح يضاء بالضغط على مفتاحين S1,S2 – رسم المخطط السلمي (Adder).	55
	الوحدة الثالثة	
21	لوحة رقم (21) دائرة مكونة من مصباح يضاء بالضغط على احد المفاتيح S1, S2, S3 – المخطط بالخريطة الدالية CSF	59
22	لوحة رقم (22) دائرة تحكم على عمل حملين بالضغط على مفتاحين S1,S2 – قائمة الاجراءات STL.	62
23	لوحة رقم (23) اداة التخزين F (Flags), M (Marker).	69
24	لوحة رقم (24) دالة الالغاء والابقاء القلاب (النطاط) SET/ RESET.	73
25	لوحة رقم (25) المزمنات (المؤقتات) Timers.	77
26	لوحة رقم (26) العدادات (Counters).	84
27	لوحة رقم (27) المقارنات (Comparators).	87
28	لوحة رقم (28) الاوامر المتخصصة.	90
29	لوحة رقم (29) دائرة تحكم والدائرة الرئيسية لتشغيل وايقاف محرك حثي ثلاثي الاطوار.	95
30	لوحة رقم (30) تشغيل وايقاف محرك من مكانين مختلفين.	98

الوحدة الاولى

المحتويات

- لوحة رقم (1) رموز العناصر الالكترونية الضوئية
- لوحة رقم (2) استخدام الثنائي الضوئي والترانزستور الضوئي .
- لوحة رقم (3) استخدام الثايرستور الضوئي.
- لوحة رقم (4) استخدام ترانزستور الازدواج الضوئي.
- لوحة رقم (5) ثنائي الانبعاث الضوئي بالاشعة تحت الحمراء .
- لوحة رقم (6) المتحسسات والصمامات والمشغلات .
- لوحة رقم (7) محول الطاقة لقوة مسلطة .
- لوحة رقم (8) المحول التفاضلي المتغير الخطي LVDT .
- لوحة رقم (9) محول الطاقة مقياس الجهد (STRAIN) .
- لوحة رقم (10) محول الطاقة لتحويل السرعة الى فولتية كهربائية

لوحة رقم : 1

- الرسم الهندسي للرموز لكل من (الخلية الضوئية – الثنائي الضوئي – الترانزستور الذي يتحسس بالضوء – الثايرستور الذي يتحسس بالضوء) – رسم دائرة بسيطة باستخدام الخلية الضوئية للتحكم بمرحل RELAY 12V .

برنامج الرسم الهندسي
(Microsoft Office Visio)

تعريف برنامج Microsoft Office Visio

برنامج مايكروسوفت فيزيو احد برامج مجموعة أوفيس ، وهو برنامج متخصص في عمل الرسومات الهندسية وهو من البرامج المفيدة في رسم التوصيلات الشبكية وهندسة المباني وغيرها الكثير . يتميز الفيزيو بسهولة الاستخدام والرسم فيه دون تعقيد ، وهو واضح القوائم لايحتاج سوى معرفة الاساسيات .

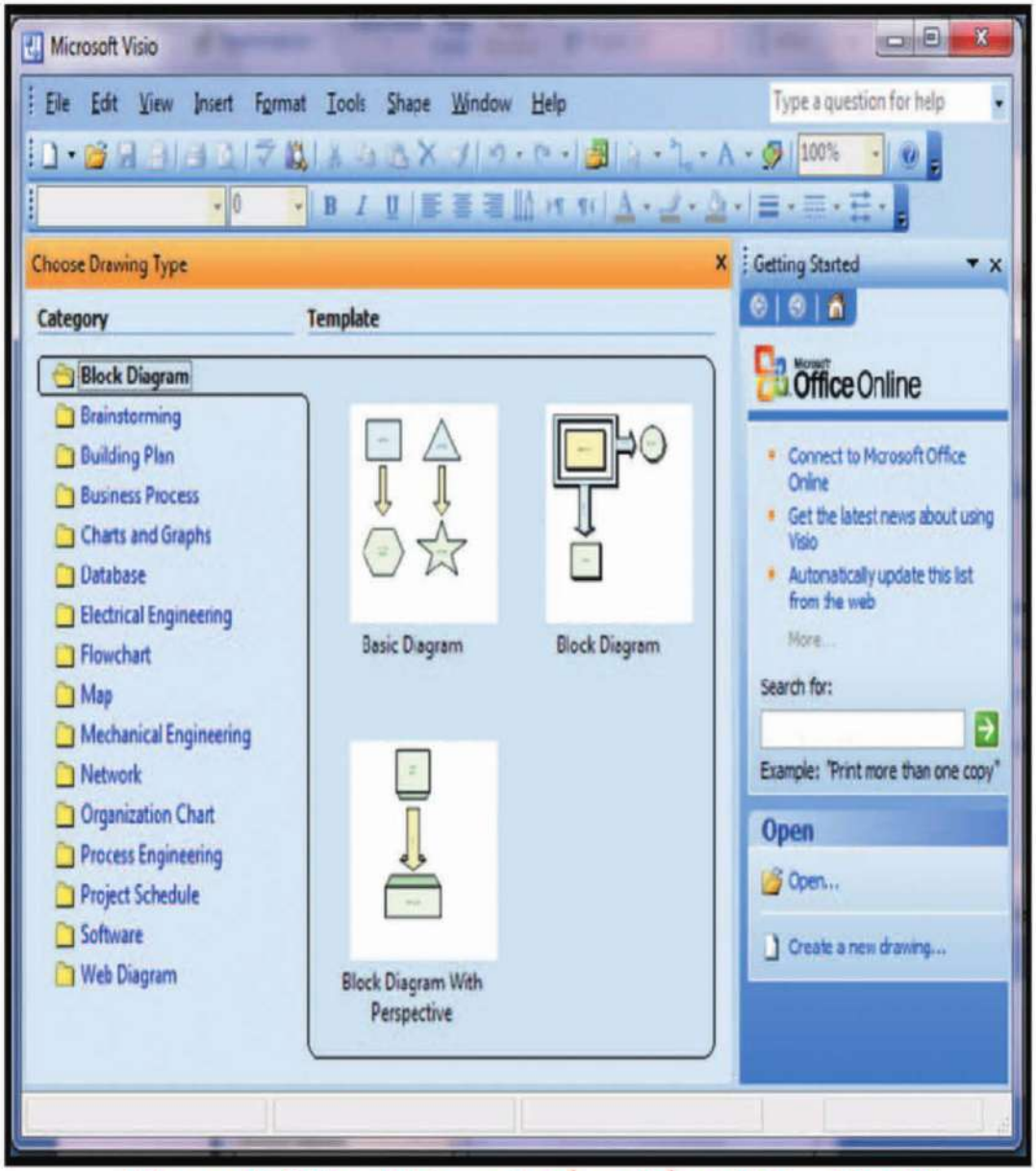
تشغيل البرنامج :

بعد تنصيب برنامج (Visio) وهو احد البرامج التكميلية في مجموعة Microsoft Office يمكن فتح البرنامج بعد تشغيل الحاسوب وظهور شاشة سطح المكتب وبطريقتين :

1- انقر الزر "ابدأ" Start ثم اختر كافة البرامج All Programs لتظهر قائمة البرامج نختار Microsoft Office ثم Microsoft Office Visio .

2- توضع ايقونة البرنامج على سطح المكتب بشكل shortcut ولفتح البرنامج انقر بزر اليسار للفأرة بشكل مزدوج او بنقرة واحدة لزر الفأرة الايمن فتظهر قائمة نختار منها open .

عند تشغيل البرنامج لأول مرة تظهر على الشاشة الرئيسية النافذة المبينة في الشكل (1 – 1) :



الشكل (1 – 1) الواجهة الرئيسية لبرنامج Microsoft Office Visio

حيث يمكن ملاحظة مناطق مهمة في هذه الواجهة وهي:

1- الفئة (Category) : وتقع على يسار نافذة فيزيو(Visio) وتحتوي كل فئة على عدد كبير من القوالب التي تحتوي على رسومات هندسية بأشكال متعددة. وضمن كل فئة يوجد عدد من القوالب (Template) وتقع في وسط نافذة الفيزيو (Visio) ويمثل كل واحد منها نوعا من أنواع الرسومات المختلفة في فئة معينة لاحظ الشكل (1 – 2).

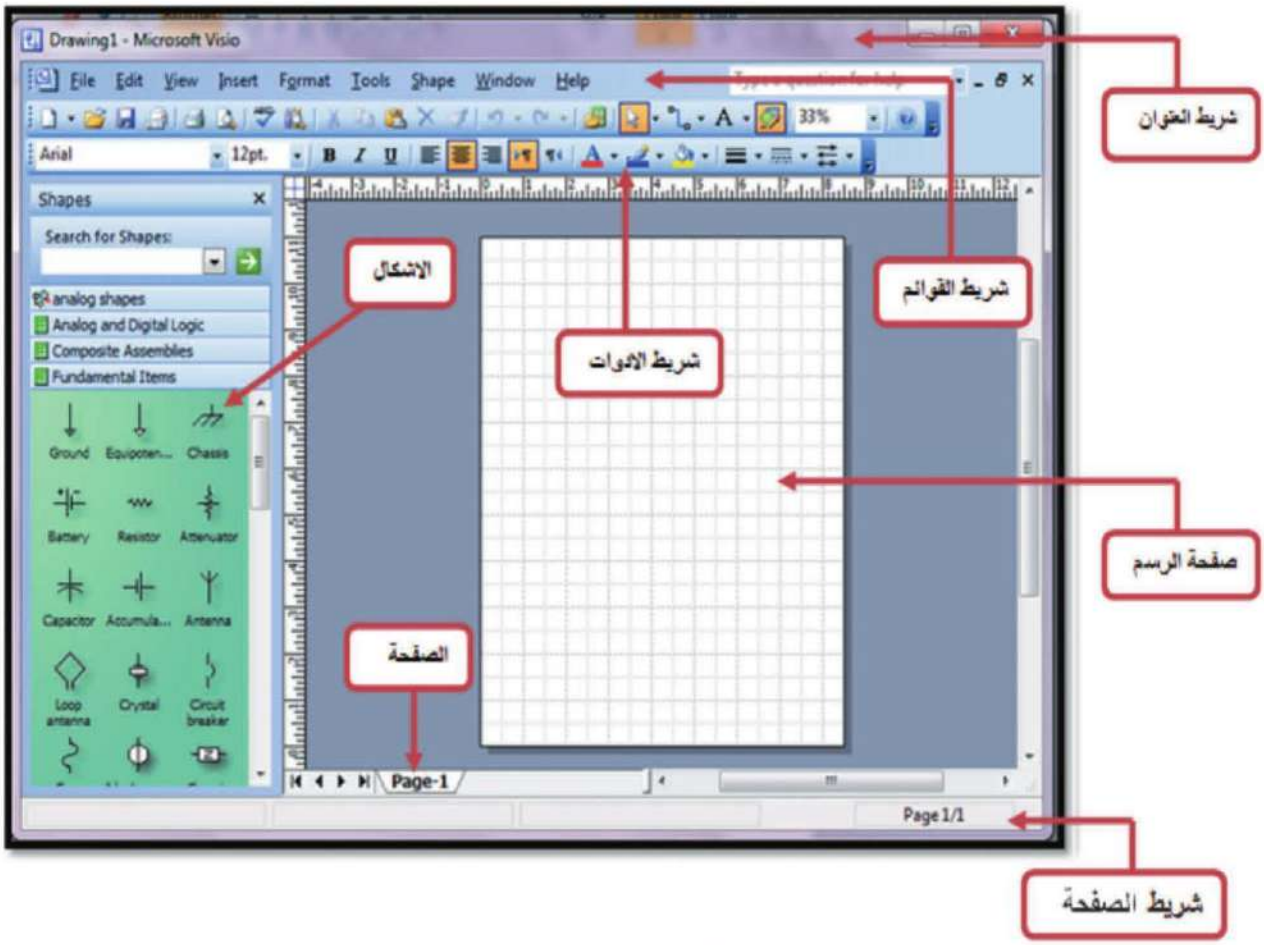
الشكل (1 – 2) قوالب مختلفة في الفئة Category

ابرز قوائم وأدوات برنامج الفيزيو (Visio):

1- شريط العنوان (Address Bar) : يحتوي على اسم البرنامج وملف الرسم وكذلك اسم الصفحة .
2- شريط القوائم (menu Bar) : تعرض القائمة لائحة الأوامر وهناك بعض الاختصارات للأوامر من لوحة المفاتيح او شريط الأدوات.
3- شريط الادوات (Tool Bar): هو خليط بين أزرار وقوائم لتسهيل التعامل مع البرنامج ويمكن تغيير حجم شريط الأدوات لعرض أزرار إضافية، كما يمكننا إظهار كافة الأزرار.
4- صفحة الرسم : المساحة البيضاء التي تنشأ فيها الرسومات ويمكن تصغيرها وتكبيرها .
5- الأشكال (Shapes) : كل قالب يحتوي على عدد من الأشكال المختلفة.

6- الصفحة (Page) : تستطيع زيادة عدد الصفحات في البرنامج، وهي مهمة في حالة وجود أكثر من صفحة.

7- شريط الصفحة : يحتوي على معلومات عن حجم الشكل، رقم الصفحة، زاوية الدوران، ....الخ لاحظ الشكل (1 – 3) .



الشكل (1 – 3) قوائم وادوات برنامج الفيزيو (Visio)

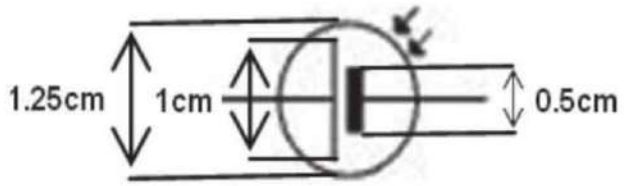
تمرين رقم (1 أ)

اسم التمرين :

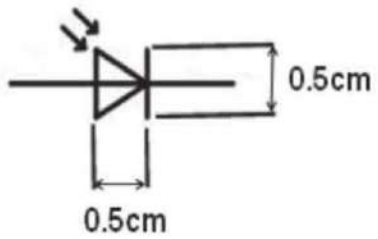
الرسم الهندسي للرموز لكل من (الخلية الضوئية – الثنائي الضوئي – الترانزستور الضوئي – الثايرستور الضوئي) .

1- ارسم رسماً هندسياً رمز الخلية الضوئية – الثنائي الضوئي – الترانزستور الضوئي – الثايرستور الضوئي بمقياس رسم 1:1 .

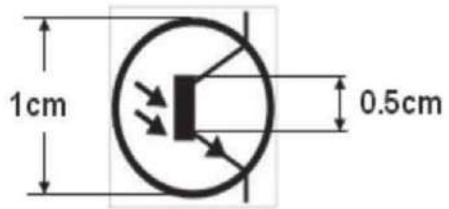
أ- الخلية الضوئية



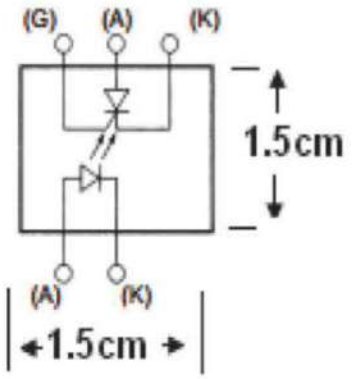
ب- الثنائي الضوئي



جـ - الترانزستور الضوئي



د- الثايرستور الضوئي

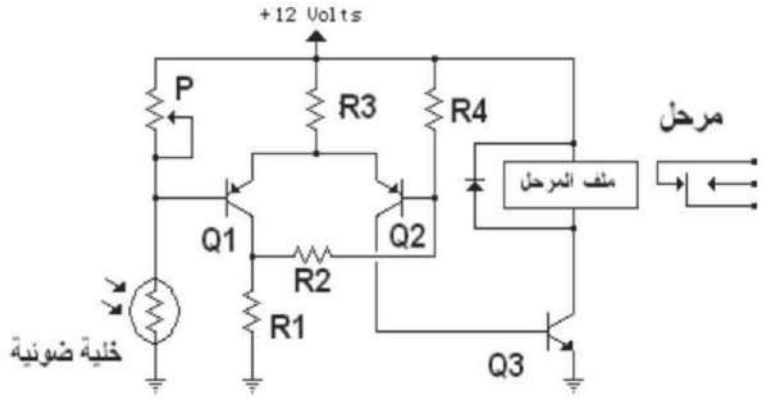


تمرين رقم (1ب)

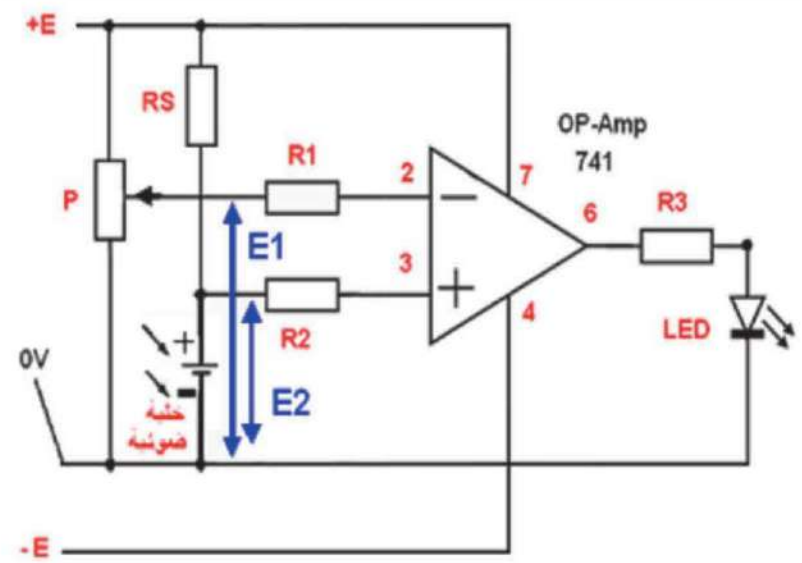
اسم التمرين :

الرسم الهندسي لدائرة باستخدام الخلية الضوئية للتحكم بمرحل Relay 12V .

1- ارسم رسما هندسيا لرسم دائرة بسيطة باستخدام الخلية الضوئية للتحكم بمرحل Relay 12V . مقياس الرسم 1:1 .



2- ارسم رسما هندسيا الخلية الضوئية لتشغيل ثنائي الانبعاث الضوئي باستخدام مكبر العمليات كمقارن . مقياس الرسم 1:1 .



3- البرنامج الحاسوبي :

استخدم برنامج (Microsoft Office Visio) لتحديد الواجهة وتتبع الاشرطة.

اسم الطالب		الصف		مقياس الرسم	رموز العناصر الضوئية و الخلية الضوئية للسيطرة على مرحل	رقم التمرين	1 أ ، ب
اسم المدرس		التاريخ		1:1	إعدادية الصناعية	الدرجة	

لوحة رقم : 2

الرسم الهندسي لدائرة تحكم بحمل باستخدام الثنائي الضوئي – الرسم الهندسي لدائرة تحكم بحمل باستخدام الترانزستور الضوئي .

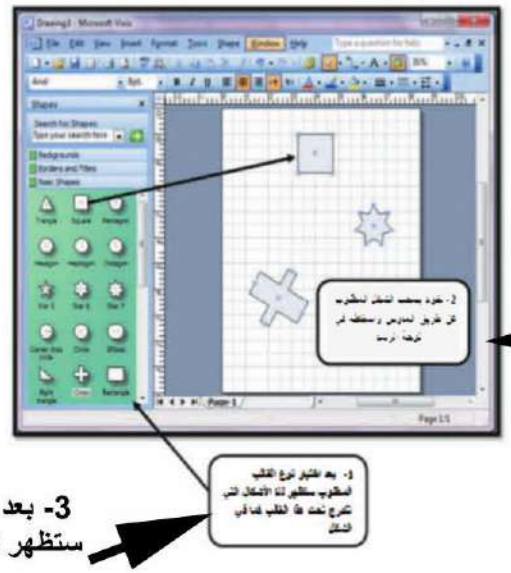
انشاء مجسم بياني :

نبدأ الرسم في الفيزيو (Visio) باستعمال القالب الذي هو عبارة عن ملف يحتوي على قوائم تحتوي على الأشكال التي نحتاجها في رسمنا للمخطط. فعند تشغيل البرنامج ستظهر لك شاشة فيزيو (Visio) مستعرضة لوحة المهام : انقر على ملف (File) ثم جديد (New) ثم اختر نوع الرسم (Choose Drawing Type) لاحظ الشكل (1 – 4) .

الشكل (1 – 4) انشاء مجسم بياني

كيف يتم إضافة الأشكال

تتم إضافة الإشكال عن طريق سحب الأشكال من القائمة الموجودة في لائحة الأشكال على يسار واجهة البرنامج إلى ورقة الرسم. كما مبين في الشكل (1 – 5) :



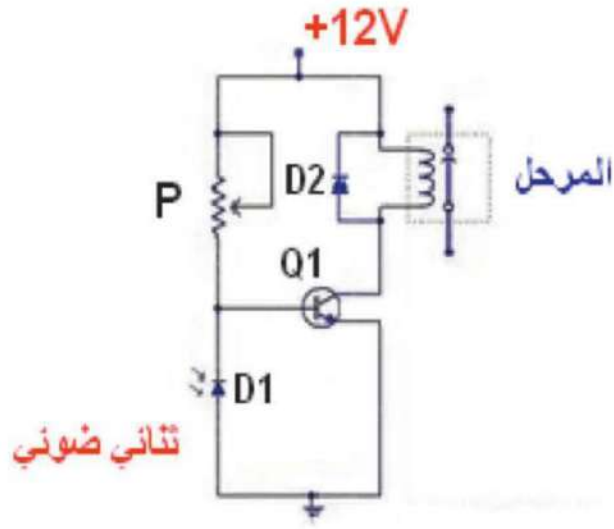
الشكل (1- 5)
اضافة الاشكال

تمرين رقم (2)

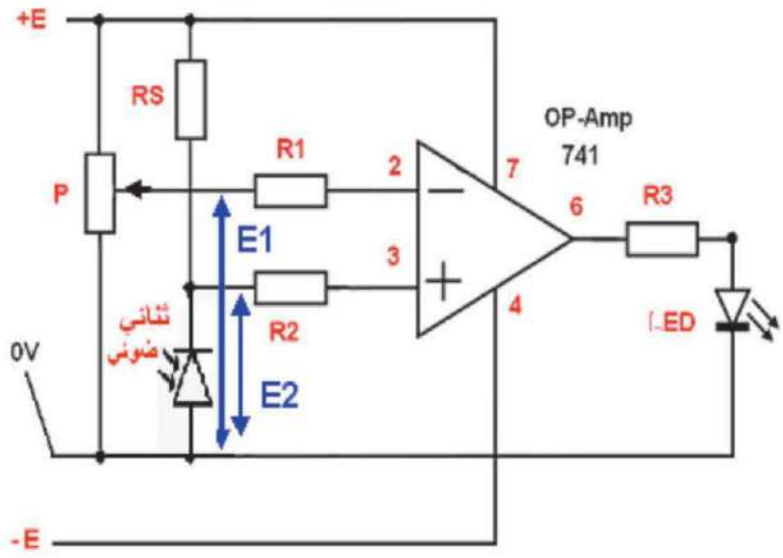
اسم التمرين :

- **الرسم الهندسي لدائرة تحكم بحمل باستخدام الثنائي الضوئي – الرسم الهندسي لدائرة تحكم بحمل باستخدام الترانزستور الضوئي .**

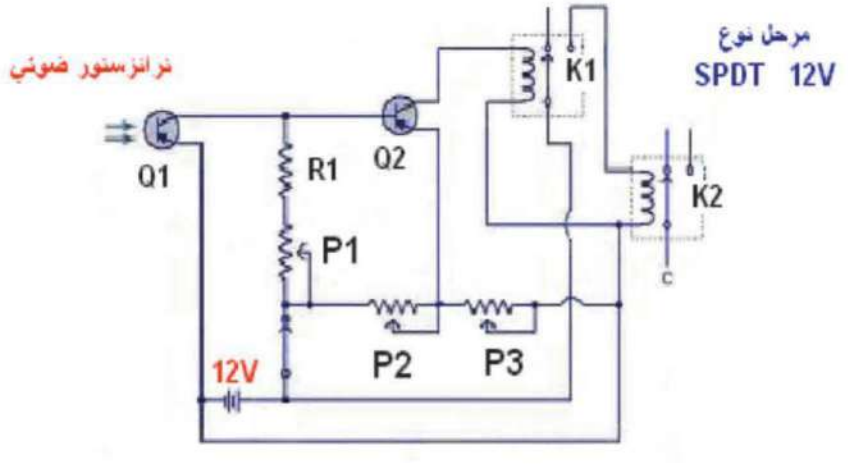
1- ارسم رسماً هندسياً ثنائي ضوئي لتشغيل مرحل 12V . مقياس الرسم 1:1 .



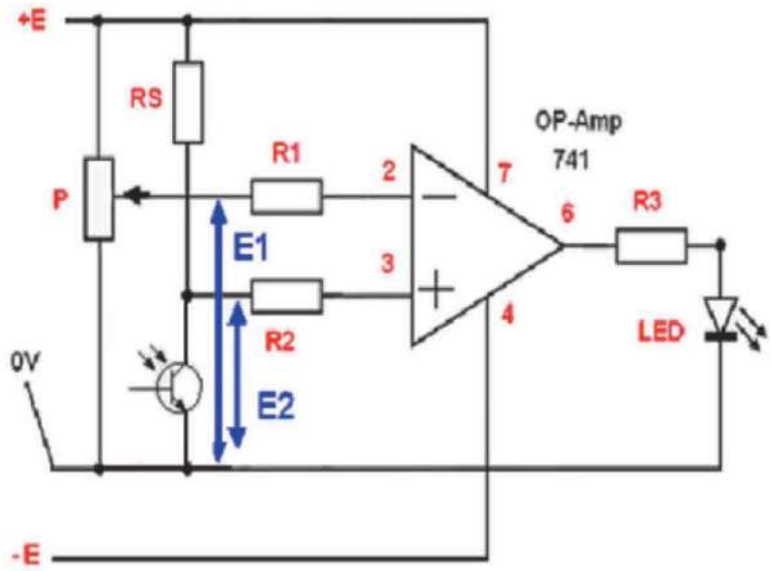
2- ارسم رسماً هندسياً ثنائي ضوئي لتشغيل ثنائي الانبعاث الضوئي LED ومكبر العمليات كمقارن . مقياس الرسم 1:1 .



3- ارسم رسما هندسياً الترانزستور الضوئي للتحكم بعمل المرحل . مقياس الرسم 1:1



4- ارسم رسما هندسياً الترانزستور الضوئي لتشغيل LED باستخدام المقارن . مقياس الرسم 1:1



5- استخدم برنامج (Microsoft Office Visio)
ارسم جميع العناصر الالكترونية للدوائر اعلاه على واجهة البرنامج .

اسم الطالب		الصف		مقياس الرسم	استخدام الثنائي الضوئي والترانزستور الضوئي لتشغيل المرحل	رقم التمرين	2
اسم المدرس		التاريخ		1:1	إعدادية الصناعية	الدرجة	

لوحة رقم : 3

الرسم الهندسي لدائرة سيطرة باستخدام الثايرستور الذي يتحسس بالضوء .

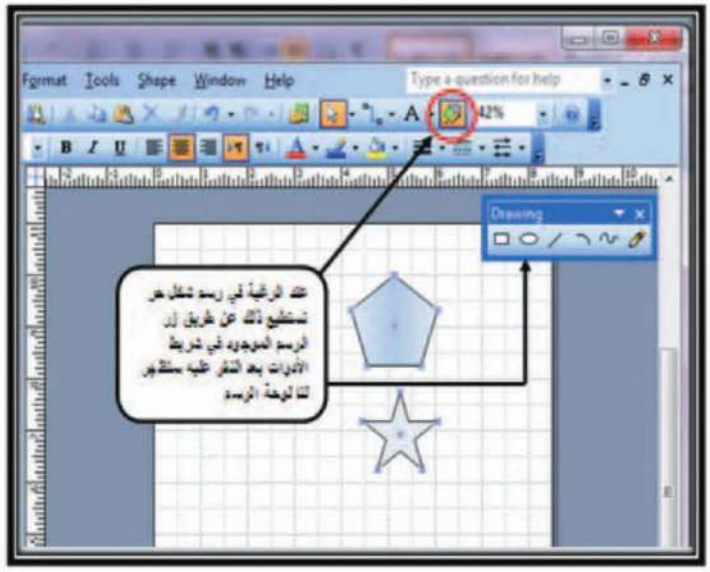
إضافة أشكال من فئات مختلفة

لإضافة أشكال أخرى من الفئات المختلفة والموجودة في البرنامج نقوم بالنقر على زر للأشكال (Shapes) الموجود في شريط الأدوات (Tool Bar) واختيار الفئة المطلوبة كما في الشكل (1 – 6) .

الشكل (1 – 6) اضافة اشكال من فئات مختلفة

الرسم اليدوي:

عند الحاجة للرسم اليدوي عن طريق زر الرسم (Drawing Tools) الموجود في شريط الأدوات ثم نقوم برسم الشكل المطلوب. والشكل (1- 7) يمثل لوحة الرسم اليدوي.



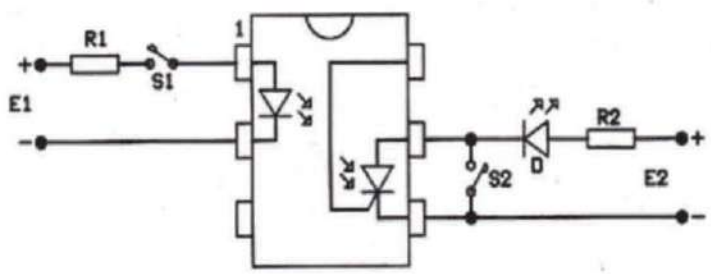
الشكل (1 – 7)
الرسم اليدوي

تمرين رقم (2)

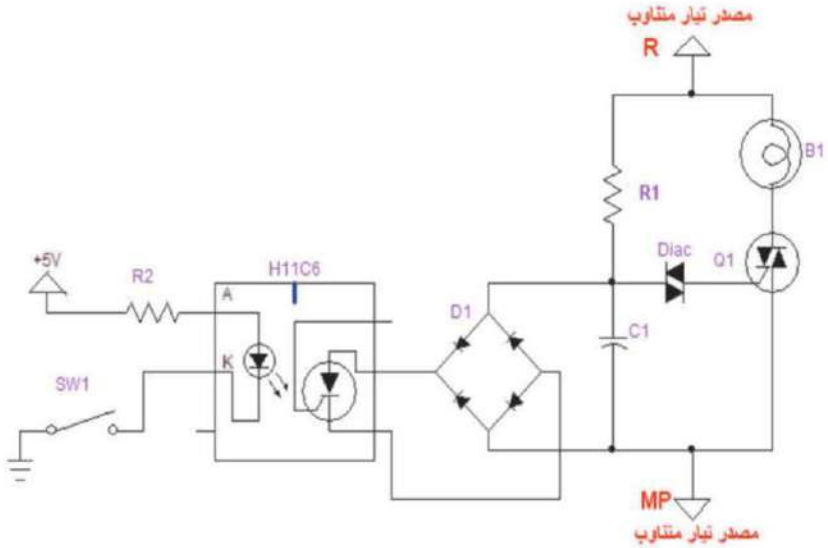
اسم التمرين :

- الرسم الهندسي لدائرة سيطرة باستخدام الثايرستور الذي يتحسس بالضوء .

1- ارسم رسما هندسيا دائرة سيطرة باستخدام الثايرستور الذي يتحسس بالضوء لتشغيل وعدم تشغيل ثنائي الانبعاث الضوئي . مقياس الرسم 1:1 .



2- ارسم رسما هندسيا دائرة سيطرة باستخدام ثايرستور الازدواج المرئي لتشغيل مصباح باستخدام توصيلة قنطرة ودايك وترايك . مقياس الرسم 1:1



3- استخدم برنامج (Microsoft Office Visio) ارسم جميع العناصر الالكترونية للدائرة اعلاه .

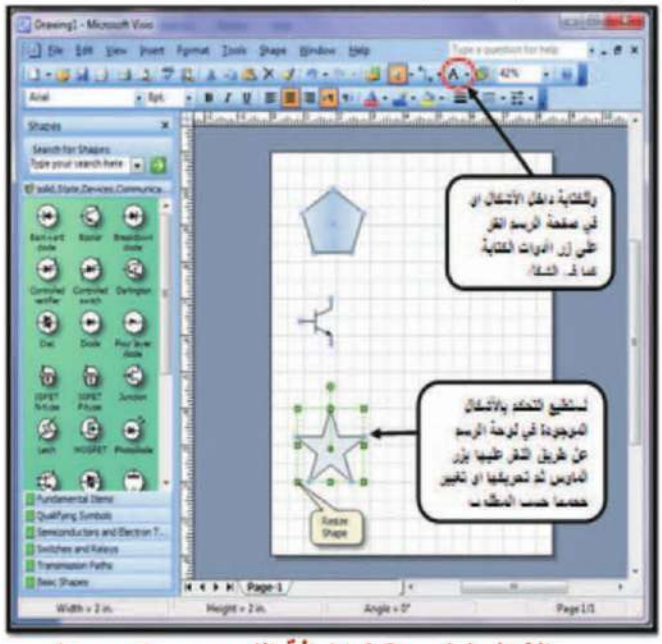
اسم الطالب		الصف		مقياس الرسم	استخدام الثايرستور الذي يتحسس بالضوء	رقم التمرين	3
اسم المدرس		التاريخ		1:1	إعدادية الصناعية	الدرجة	

لوحة رقم : 4

الرسم الهندسي لترانزستور الازدواج الضوئي لتشغيل وعدم تشغيل ثنائي الانبعاث الضوئي LED .

إضافة النصوص وتحريرها:

نستطيع إضافة النصوص والتعديل عليها في لوحة الرسم وإدخال الرسومات وذلك عن طريق زر أدوات النص (Text Tool) الموجود في شريط الأدوات . يمكن التحكم بالأشكال في لوحة الرسم وذلك عن طريق النقر بالفأرة وعند ظهور النقاط الخضراء نحركها لنتحكم بحجمها طولا وعرضا ودرجة ميلانها كما في الشكل (1 – 8).



الشكل (1 – 8) اضافة النصوص وتحريرها

يمكننا أيضا التحكم بحجم مجموعة من الأشكال دفعة واحدة وذلك عن طريق تحديدها بالفأرة والتحكم بحجمها وتدويرها كما موضح بالشكل (1 – 9) .

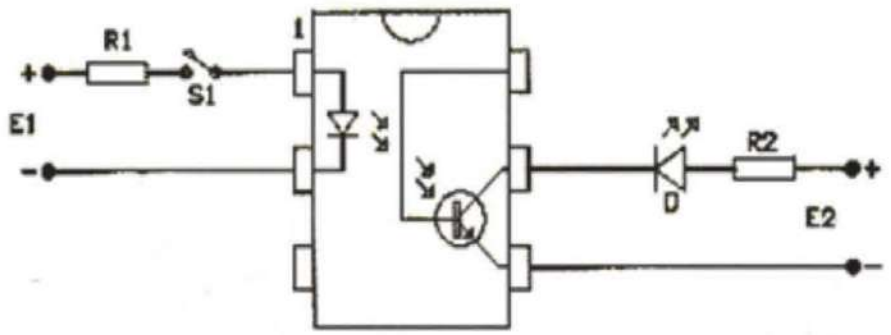
الشكل (1 – 9)
التحكم بحجم وتدوير الاشكال

تمرين رقم (4)

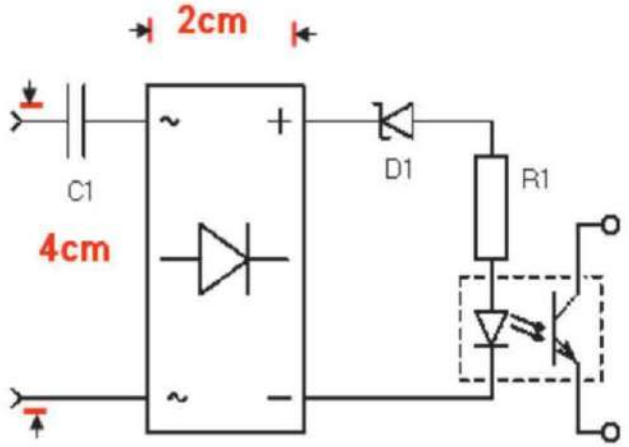
اسم التمرين :

الرسم الهندسي لترانزستور الازدواج الضوئي لتشغيل وعدم تشغيل ثنائي الانبعاث الضوئي LED . مقياس الرسم1:1

1- ارسم رسما هندسياً ترانزستور الازدواج الضوئي مع ثنائي الانبعاث الضوئي .



2- ارسم رسما هندسيا الدائرة الالكترونية لدائرة التقويم (Rectification) مع ترانزستور الازدواج الضوئي . مقياس الرسم 1:1



قنطرة التقويم

3- استخدم برنامج (Microsoft Office Visio)

ارسم جميع العناصر الالكترونية للدائرة اعلاه باستخدام البرنامج

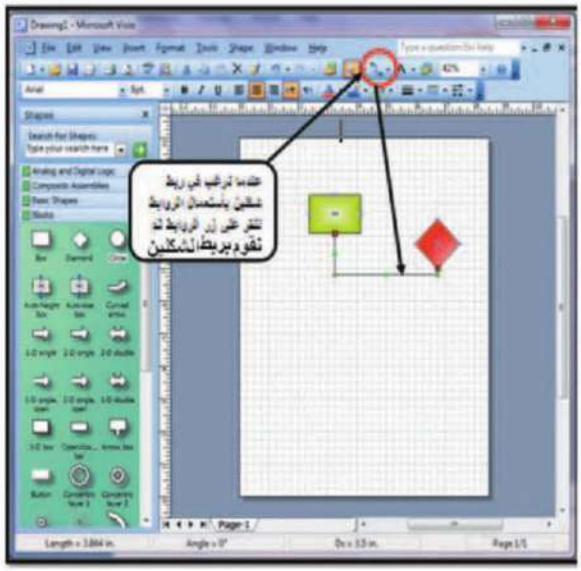
اسم الطالب		الصف		مقياس الرسم	رموز المتحسسات والصمامات والمشغلات	رقم التمرين	4
اسم المدرس		التاريخ		1:1	إعدادية الصناعية	الدرجة	

لوحة رقم : 5

الرسم الهندسي لثنائي الانبعاث الضوئي بالأشعة تحت الحمراء .

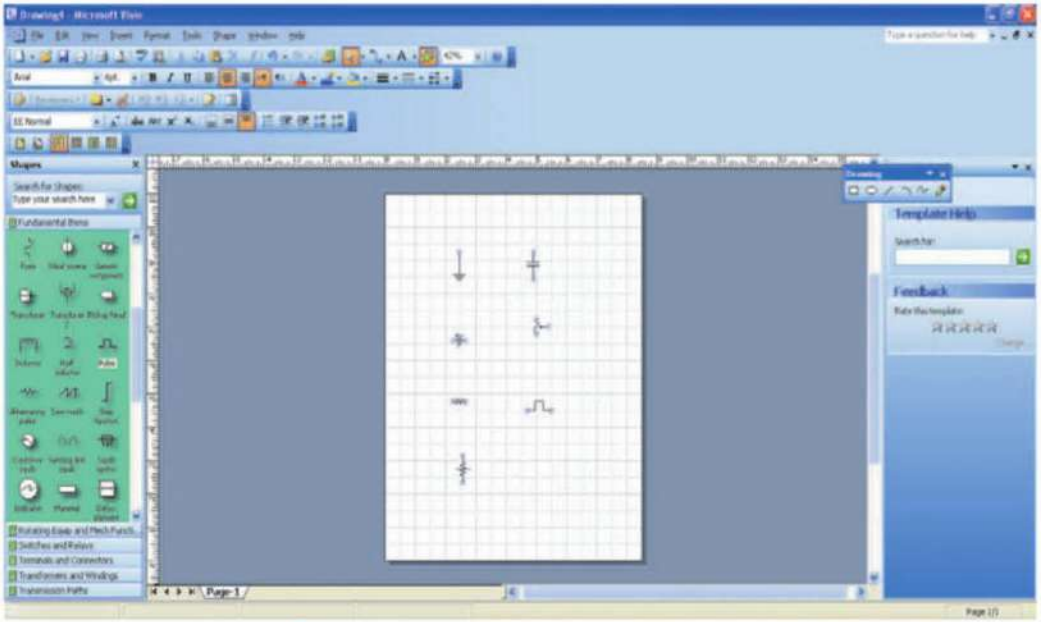
كيفية الربط بين شكلين :

يتم الربط بين الأشكال عن طريق الروابط او الأسهم وذلك باستخدام زر أدوات الربط (Connector Tools) الموجود في شريط الادوات والمخصص لذلك وكما مبين في الشكل (1 – 10).



الشكل (1 – 10) الربط بين شكلين

وبالرجوع الى برنامج الفيزيو(Visio) واختيار الفئة Electric Engineering نلاحظ من الشكل (1 – 11) كيفية اختيار وسحب العناصر الالكترونية ووضعها على ورقة الرسم.



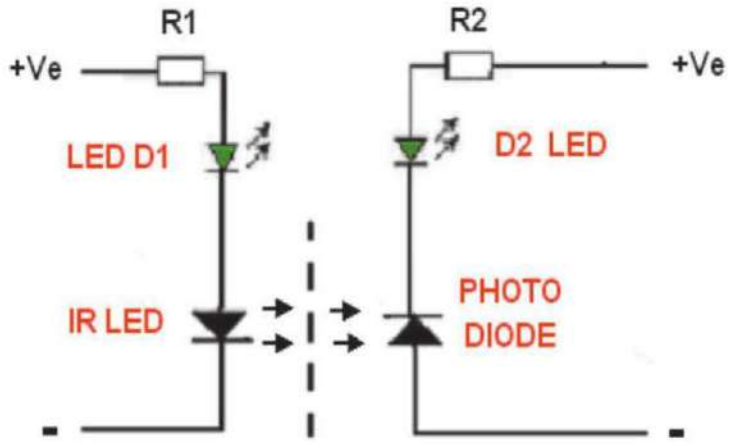
الشكل (1-11) اختيار وسحب العناصر الالكترونية

تمرين رقم (5)

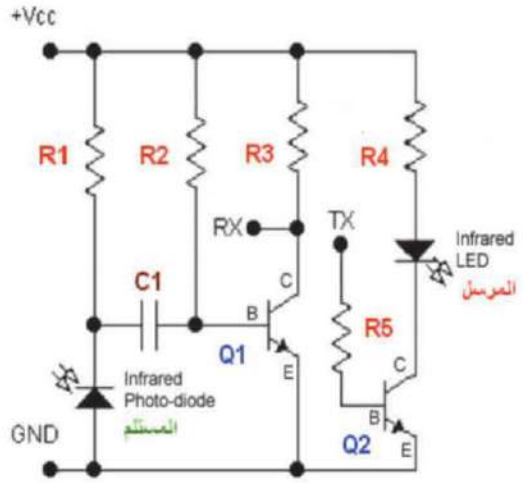
اسم التمرين :

- الرسم الهندسي لثنائي الانبعاث الضوئي بالأشعة تحت الحمراء .

1- ارسم رسماً هندسياً لثنائي الانبعاث الضوئي بالأشعة تحت الحمراء .
مقياس الرسم 1.1 .



2- ارسم رسما هندسيا الدائرة الالكترونية للمرسل والمستلم باستخدام ثنائي الانبعاث الضوئي بالأشعة تحت الحمراء . مقياس الرسم 1.1



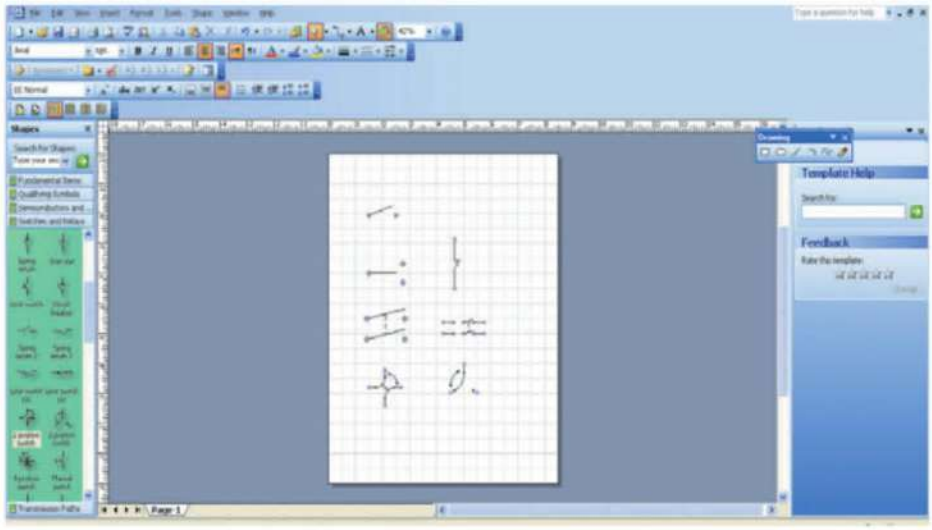
3- استخدم برنامج (Microsoft Office Visio)
ارسم الدائرة الالكترونية للمرسل باستخدام الثنائي IR LED

اسم الطالب		الصف		مقياس الرسم	ثنائي الانبعاث الضوئي بالأشعة تحت الحمراء	رقم التمرين	5
اسم المدرس		التاريخ		1:1	إعدادية الصناعية	الدرجة	

لوحة رقم : 6

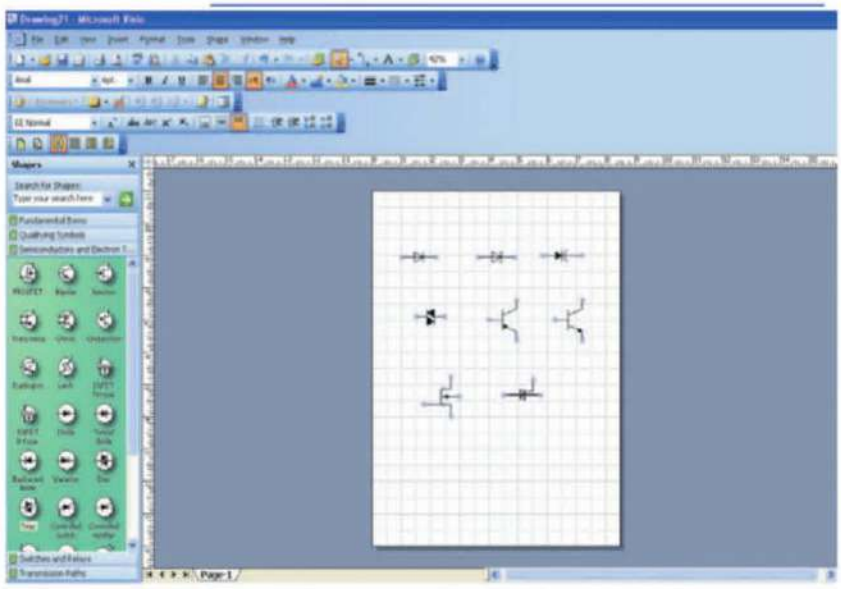
الرسم الهندسي لرموز المتحسسات والصمامات والمشغلات في الانظمة الصناعية

يلاحظ من الشكل (1 – 12) كيفية سحب انواع مختلفة من المرحلات ووضعها على واجهة البرنامج من الاختيار Switches and Relays .



الشكل (1 – 12) سحب انواع مختلفة من المرحلات

وبالرجوع الى Fundamental Items واختيار Semiconductors and Electron يظهر عدد كبير من الثنائيات المختلفة والترانزستور ثنائي القطب Bipolar و MOSFET و Junction و Triac الى اخره . تتبع محتويات القائمة وقم بسحب بعض العناصر الالكترونية ووضعها على واجهة البرنامج ، تلاحظ عدم وجود ترانزستور من النوع NPN في القائمة ، قم باختيار الترانزستور الموجود على الواجهة (نسخ ثم لصق) ثم بالنقر على يمين الفأرة تظهر قائمة ومن set to PNP يتغير من NPN الى PNP لاحظ الشكل (1 – 13) .



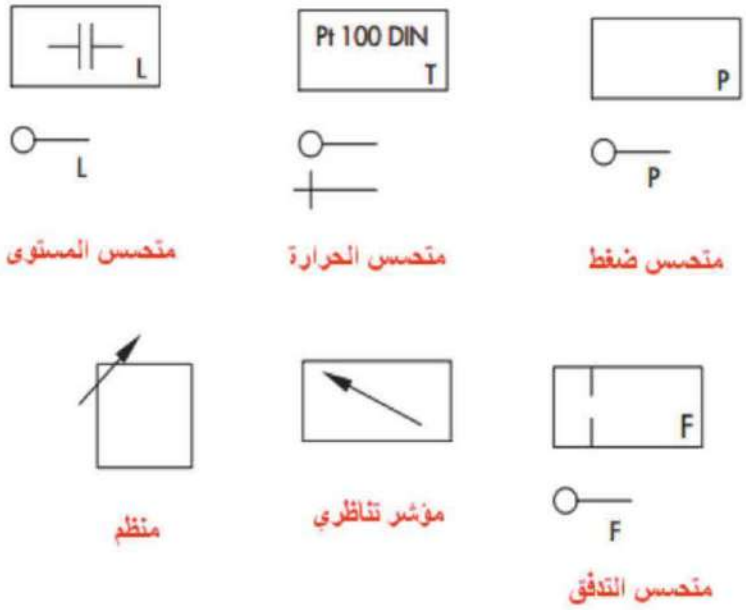
الشكل (1 – 13) وضع عدد من العناصر المختلفة

تمرين رقم (6)

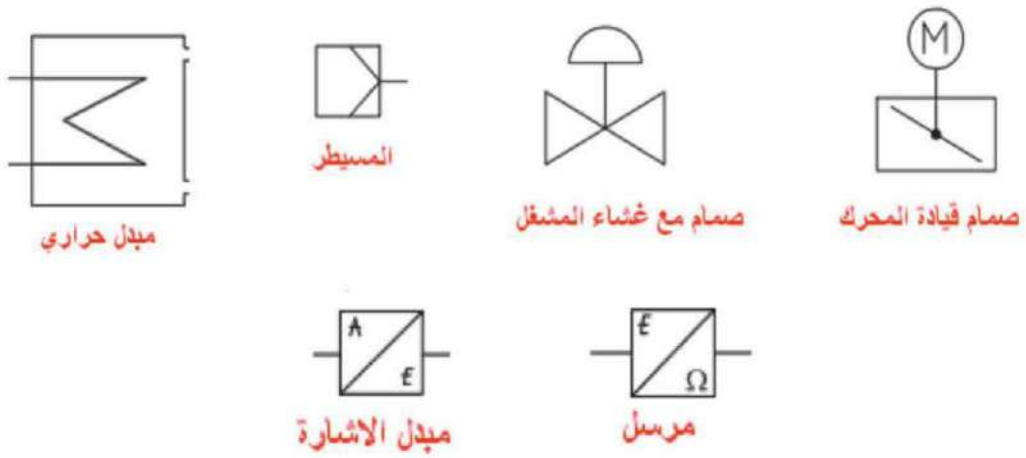
اسم التمرين :

- الرسم الهندسي لرموز المتحسسات والصمامات والمشغلات في الانظمة الصناعية.

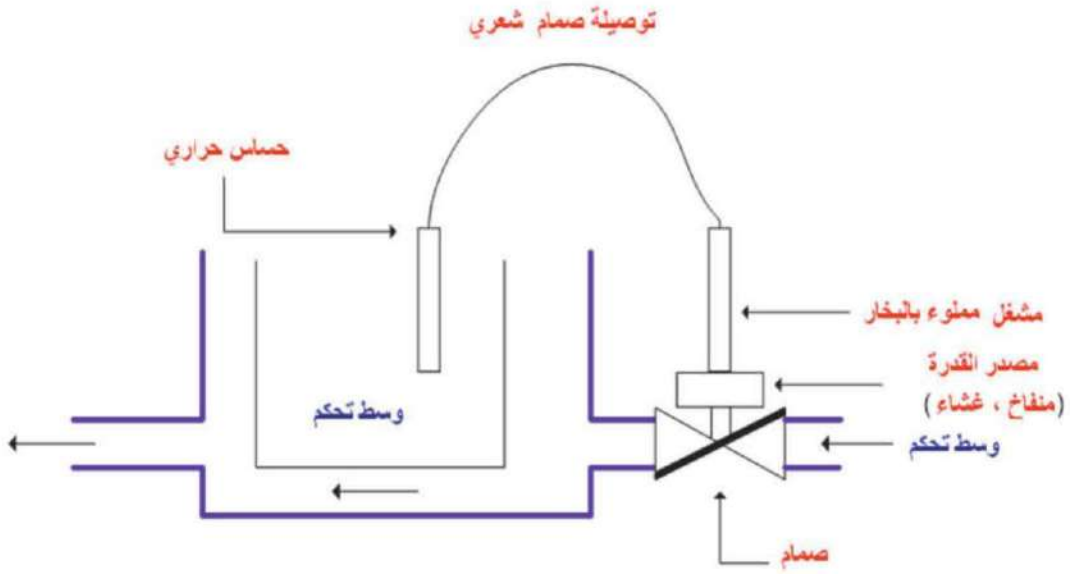
1- ارسم رسماً هندسياً رمز متحسس الضغط – الحرارة – المستوى – التدفق ومؤشر تناظري والمنظم . مقياس الرسم 1:1 .



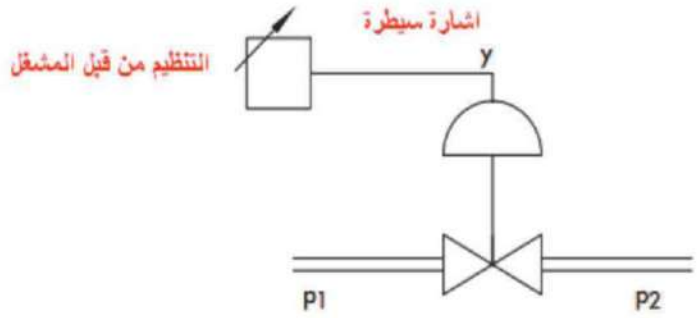
2- ارسم رسماً هندسياً رموز الصمام – صمام قيادة المحرك – صمام مع غشاء المشغل- المسيطر – مبدل حراري- مبدل الاشارة - المرسل . مقياس الرسم 1:1 .



3- ارسم رسما هندسياً مخططاً يوضح احدى عمليات التحكم مكون من صمام و وسطي تحكم مع مشغل مملوء بالبخار وتوصيلة صمام شعري وحساس حراري ومصدر قدرة (منفاخ – وغشاء) . مقياس الرسم 1:1 .



4- ارسم رسما هندسياً الرسم التخطيطي لتنظيم الضغط P2 في الانبوب بصمام التحكم من قبل المشغل (Operator) بإشارة سيطرة y . مقياس الرسم 1:1 .



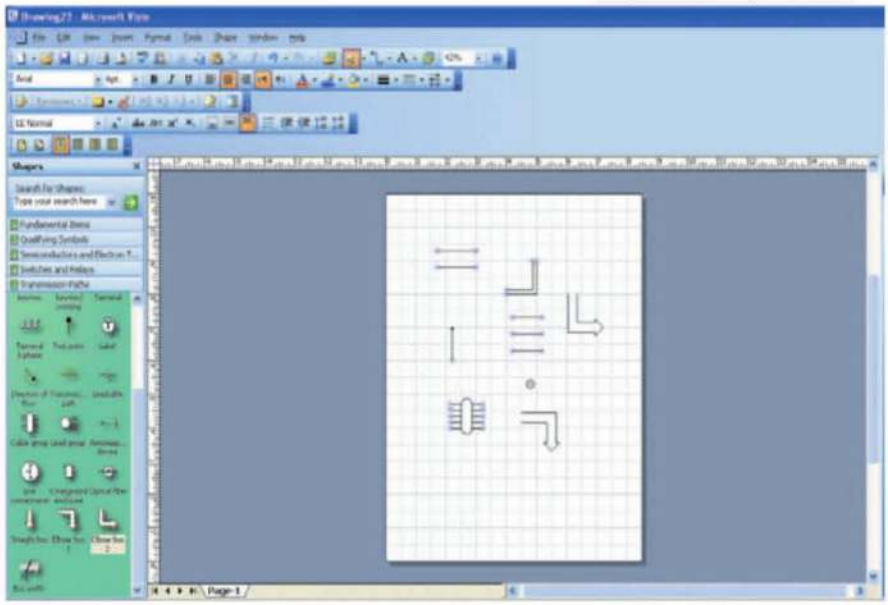
5- استخدم برنامج (Microsoft Office Visio)
ارسم خمسة من المتحسسات

اسم الطالب		الصف		مقياس الرسم	رموز المتحسسات والصمامات والمشغلات	رقم التمرين	6
اسم المدرس		التاريخ		1:1	إعدادية الصناعية	الدرجة	

لوحة رقم : 7

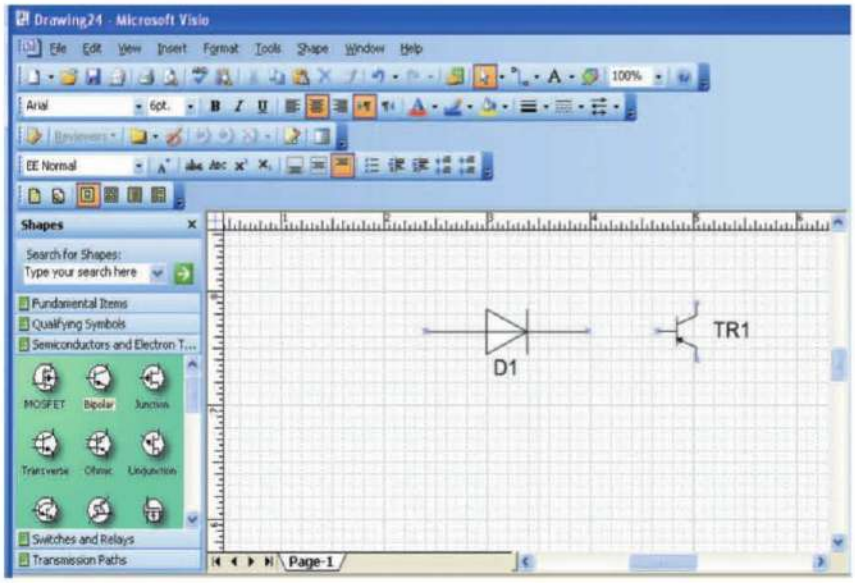
الرسم الهندسي لدائرة محول الطاقة (لقوة مسلطة) باستخدام مقاومة متغيرة

وبالرجوع الى Fundamental Items واختيار Transmission Paths يظهر عدد كبير من خطوط النقل المختلفة 2-Line bus , 3-Line bus , 4-line bus, terminal , test point , label وغيرها . اتبع محتويات القائمة وقم بسحب بعض الخطوط وضعها على واجهة البرنامج لاحظ الشكل (1 – 14) .



الشكل (1 – 14) خطوط النقل المختلفة

وللكتابة على العناصر للدوائر الالكترونية قم باختيار العنصر ووضعه على واجهة البرنامج مثل ثنائي وترانزستور وبالنقر بالفأرة مرتين على العنصر يظهر مربع للكتابة ، اكتب D1 , TR1 مثلاً ، ومن FONT SIZE اختر 14pt مثلاً او اي حجم خط مطلوب . لاحظ الشكل (1 – 15)



الشكل (1-15) الكتابة على العناصر الالكترونية

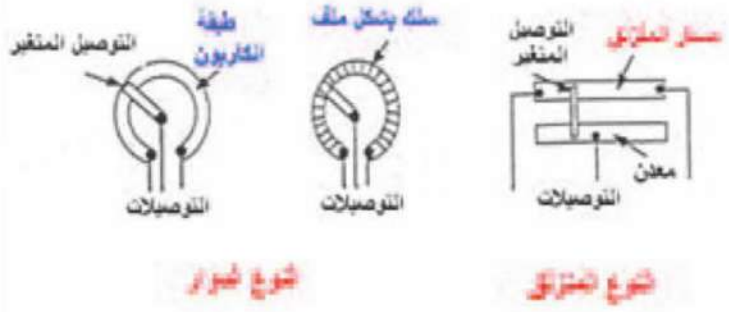
تمرين رقم(7)

اسم التمرين :

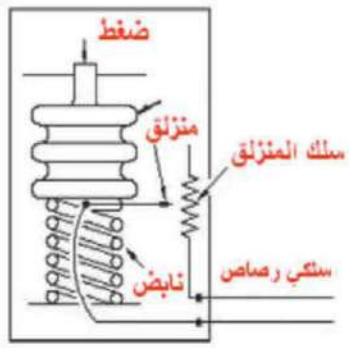
- الرسم الهندسي لدائرة محول الطاقة (لقوة مسلطة) باستخدام مقاومة متغيرة

1- ارسم رسماً هندسياً رموز محولات الطاقة البيزو – المزدوج الحراري – السماعة – الميكرفون السعوي – الميكرفون الديناميكي . مقياس الرسم 1:1

2- ارسم رسماً هندسياً المقاومة المتغيرة المستخدمة في محول الطاقة للضغط. مقياس الرسم1:1



3- ارسم رسماً هندسياً تركيب محول الطاقة للضغط . مقياس الرسم 1:1



4- استخدم برنامج (Microsoft Office Visio)

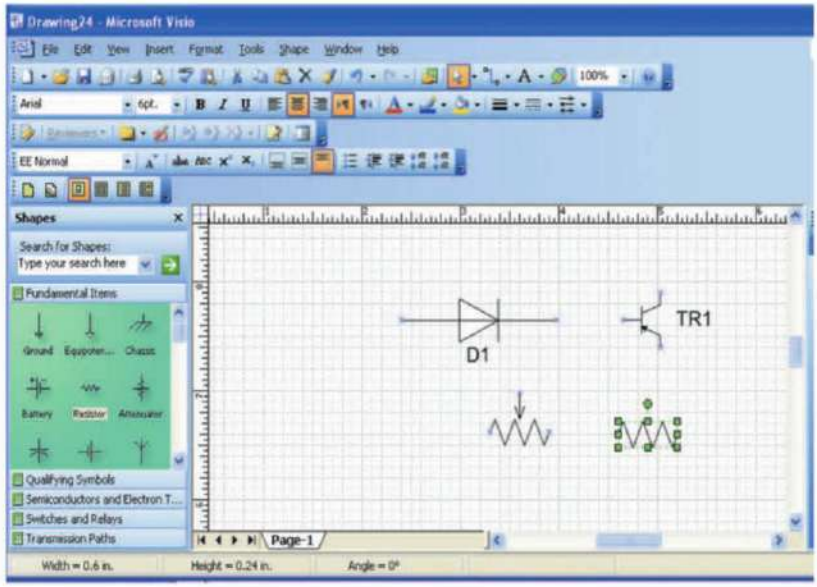
ارسم اربعة من محولات الطاقة

اسم الطالب		الصف		مقياس الرسم	دائرة محول الطاقة (لقوة مسلطة) باستخدام مقاومة متغيرة	رقم التمرين	7
اسم المدرس		التاريخ		1:1	إعدادية الصناعية	الدرجة	

لوحة رقم : 8

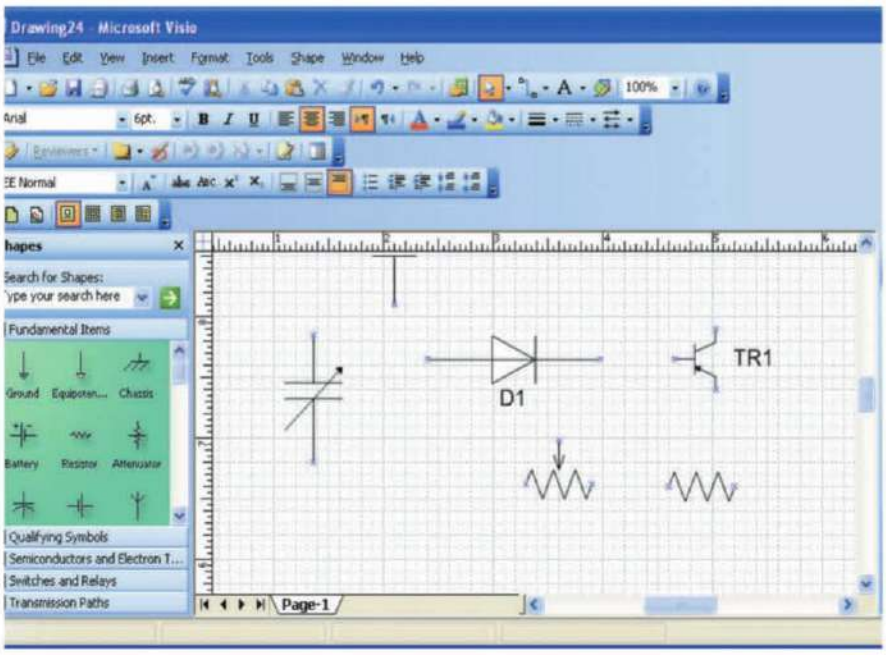
الرسم الهندسي للمحول التفاضلي المتغير الخطي LVDT

لتحويل مقاومة كهربائية ثابتة يتم بسحب المقاومة ووضعها على واجهة البرنامج ثم (نسخ ولصق) للحصول على مقاومة اخرى وبالنقر على الفأرة على الجهة اليمنى تظهر قائمة يتم اختيار فتتحول الى مقاومة متغيرة Potentiometer .لاحظ الشكل (1 – 16)



الشكل (1– 16) تحويل المقاومة الثابتة الى مقاومة متغيرة

ولتحويل المتسعة الثابتة الى متسعة متغيرة يتم بنقر الجهة اليمنى من الفأرة الى المتسعة حيث تظهر قائمة نختار منها Set to Variable لاحظ الشكل (1- 17)

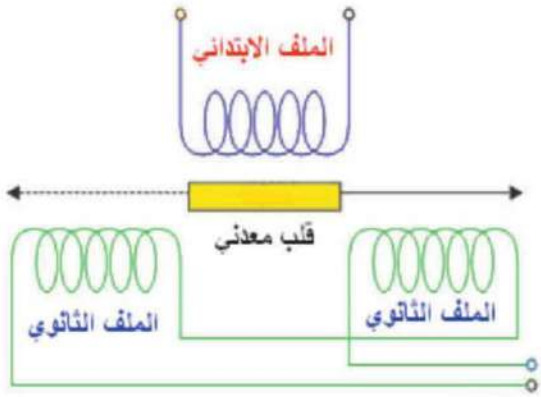


الشكل (1 – 17) تحويل المتسعة الثابتة الى متسعة متغيرة

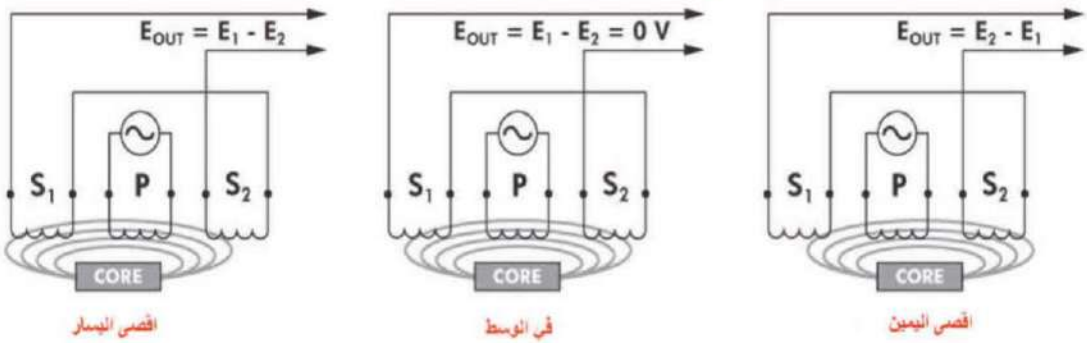
تمرين رقم (8)

اسم التمرين :

1- ارسم رسما هندسيا للمحول التفاضلي المتغير الخطي . مقياس الرسم 1:1



2- ارسم رسما هندسيا ثلاث حالات لمحول الطاقة لموضع وازاحة باستخدام المحول التفاضلي المتغير الخطي . مقياس الرسم 1:1



3- استخدم برنامج (Microsoft Office Visio)

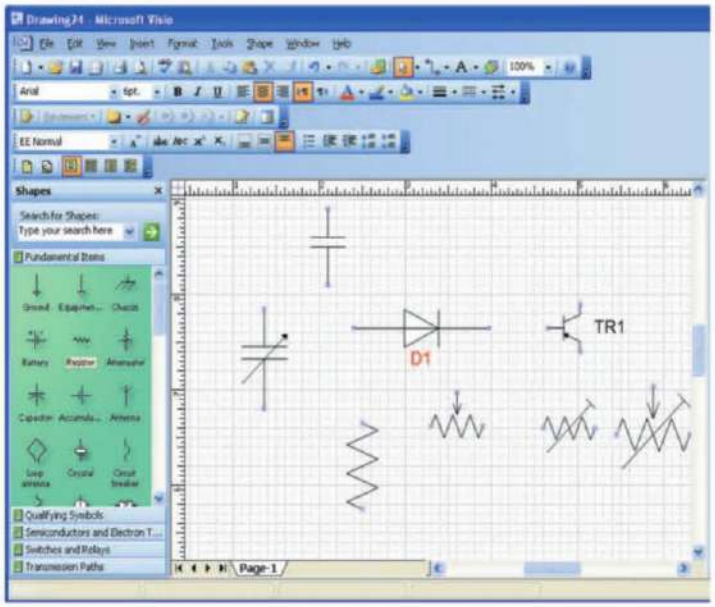
ارسم ثلاثة ملفات وثلاثة محولات مختلف

اسم الطالب		الصف		مقياس الرسم	المحول التفاضلي المتغير الخطي LVDT	رقم التمرين	8
اسم المدرس		التاريخ		1:1	إعدادية الصناعية	الدرجة	

لوحة رقم : 9

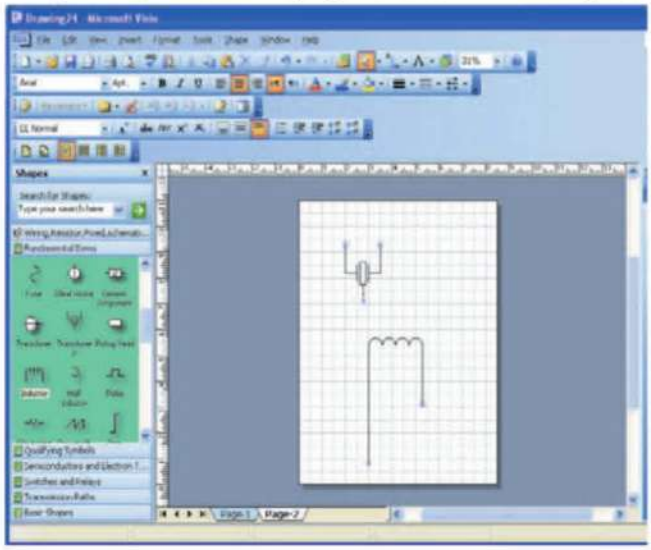
الرسم الهندسي لمحول الطاقة مقياس الجهد (STRAIN) .

لتدوير العنصر الى اليمين او اليسار او عمودياً او افقياً يتم بالنقر على العنصر بالفأرة على جهة اليمين ثم اخيار Shape ومنها Rotate Right , Rotate left , Flip Vertical , Flip Horizontal لاحظ الشكل (1 – 18).



الشكل (1 – 18) تدوير العناصر

لوضع صفحة جديدة مثلاً Page2 بعد الصفحة Page1 فمن الشريط نختار Insert ثم New Page ، وهكذا يمكن فتح صفحات اخرى ووضع اي عنصر مختار كما في الشكل (1 - 19) .



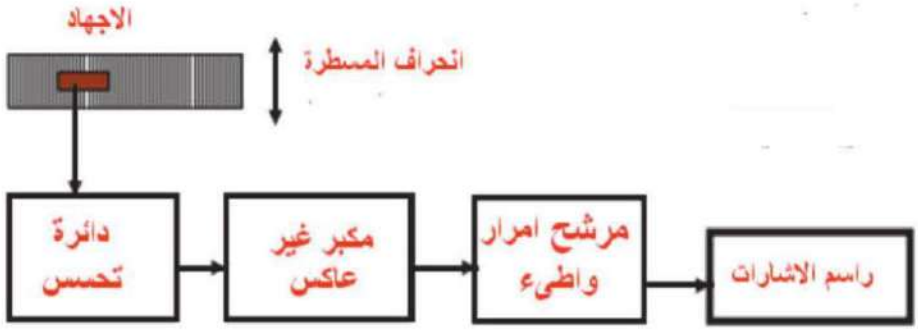
الشكل (1 – 19) وضع صفحة جديدة

تمرين رقم (9)

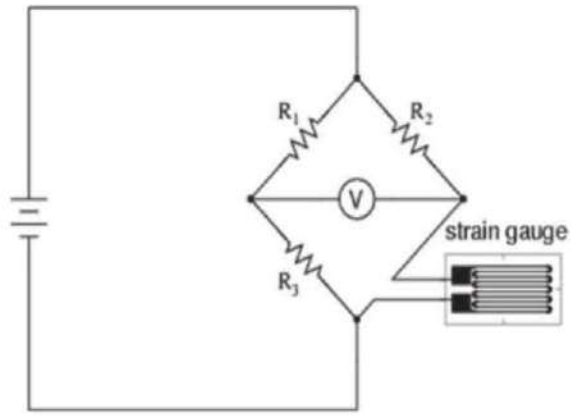
اسم التمرين :

➢ - **الرسم الهندسي لمحول الطاقة مقياس الجهد (Strain) .**

1- ارسم رسماً هندسياً المخطط الكتلي لدائرة تناظرية ملائمة تستخدم لمقياس الجهد . مقياس الرسم 1 :1



2- ارسم رسماً هندسياً محول الطاقة مقياس الجهد باستخدام توصيلة قنطرة . مقياس الرسم 1 :1



3- استخدم برنامج (Microsoft Office Visio)

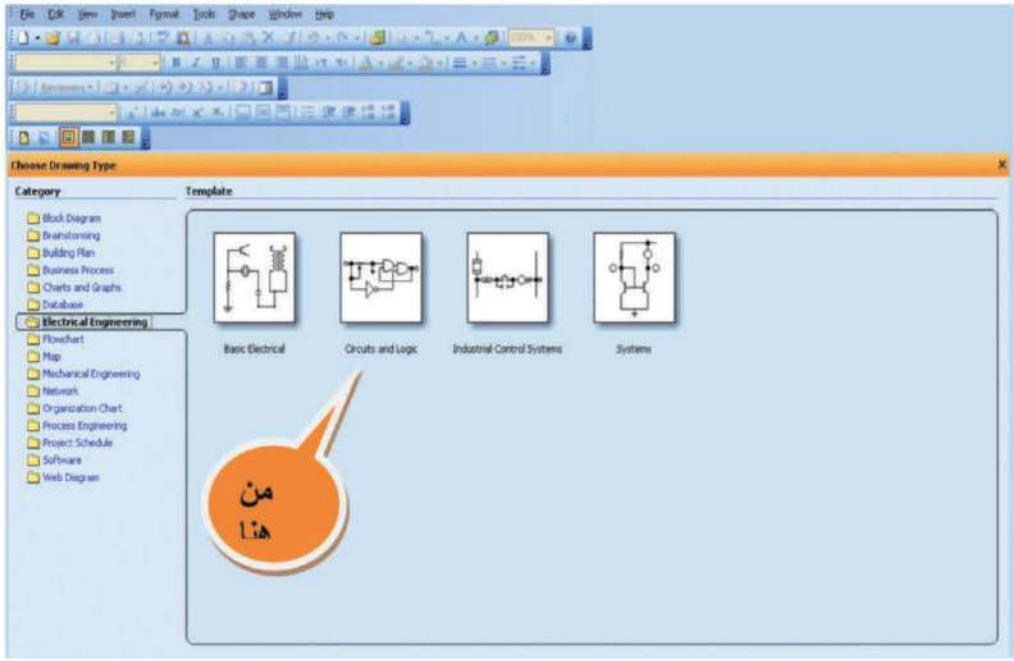
ارسم دائرة قنطرة مكونة من اربعة مقاومات وجهاز فولتميتر

اسم الطالب		الصف		مقياس الرسم	لمحول الطاقة مقياس الجهد (STRAIN)	رقم التمرين	9
اسم المدرس		التاريخ		2 : 1	إعدادية الصناعية	الدرجة	

لوحة رقم : 10

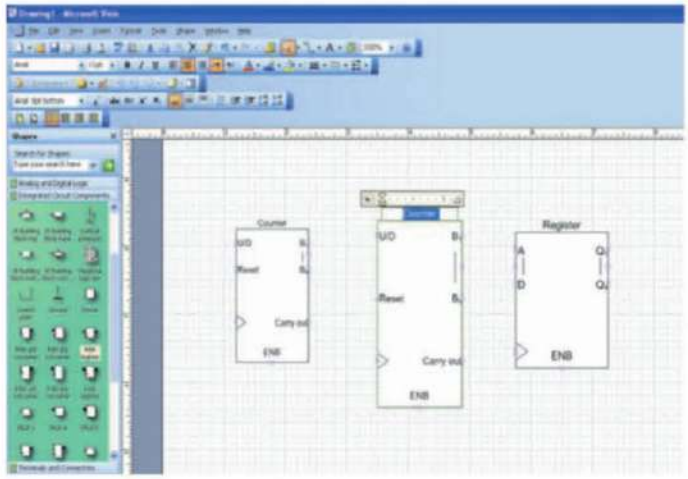
الرسم الهندسي لمحول الطاقة لتحويل السرعة والقوة الى فولتية كهربائية

بعد ان تعرفنا على العناصر الالكترونية Basic Electrical نقوم باختيار Circuit and Logic من Template .



الشكل (1 -20) اختيار Circuit And Logic

ويقسم Circuit and Logic إلى Analog And Digital Logic و Integrated Circuit Components ويمكن سحب وإضافة العداد 4-bit والعداد 8-bit والسجل وغيرها لاحظ الشكل (1 – 21) .



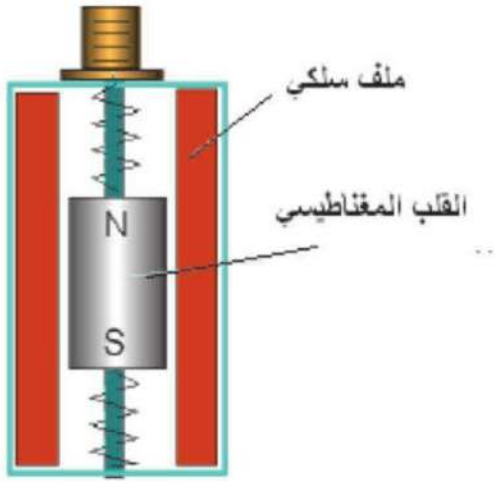
الشكل (1 – 21) عدادات وسجل

تمرين رقم (10)

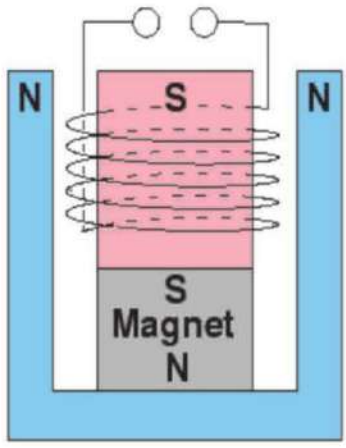
اسم التمرين :

- الرسم الهندسي لمحول الطاقة لتحويل السرعة والقوة الى فولتية كهربائية

1- ارسم رسما هندسيا محول الطاقة للسرعة . مقياس الرسم 1:1



2- ارسم رسما هندسيا محول الطاقة للسرعة والقوة الكهرومغناطيسي . مقياس الرسم 1:1



3- استخدم برنامج (Microsoft Office Visio)

ارسم ثلاثة دوائر مدمجة تماثلية ورقمية ومكبر عمليات

اسم الطالب		الصف		مقياس الرسم	محول الطاقة للسرعة والقوة	رقم التمرين	10
اسم المدرس		التاريخ		1 : 1	إعدادية الصناعية	الدرجة	

تمارين الوحدة الأولى

س1: ارسم رسماً هندسياً رمز الخلية الضوئية بمقياس رسم 1:2.

س2: ارسم رسماً هندسياً رمز الثنائي الضوئي بمقياس رسم 1:3.

س3: ارسم رسماً هندسياً رمز الترانزستور الضوئي بمقياس رسم 1:2.

س4: ارسم رسماً هندسياً رمز الثايرستور الضوئي بمقياس رسم 1:2.

س5: ارسم رسماً هندسياً دائرة الكترونية لخلية ضوئية لتشغيل مرحل 12V . مقياس الرسم 1:1

س6: ارسم رسماً هندساً الترانزستور الضوئي للتحكم بعمل المرحل 12V . مقياس الرسم 1:1

س7: ارسم رسماً هندسياً الترانزستور الضوئي لتشغيل ثنائي الانبعاث الضوئي LED باستخدام المقارن . مقياس الرسم 1:1

س8: ارسم رسما هندسيا دائرة سيطرة باستخدام الثايرستور الذي يتحسس بالضوء لتشغيل وعدم تشغيل ثنائي الانبعاث الضوئي . مقياس الرسم 1:1

س9: ارسم رسماً هندسياً رموز محولات الطاقة – البيزو – المزدوج الحراري – السماعة – الميكرفون السعوي – الميكرفون الديناميكي ، مقياس الرسم 1:1

س10: ارسم رسماً هندسياً المحول التفاضلي المتغير الخطي . مقياس الرسم 1:1

الوحدة الثانية

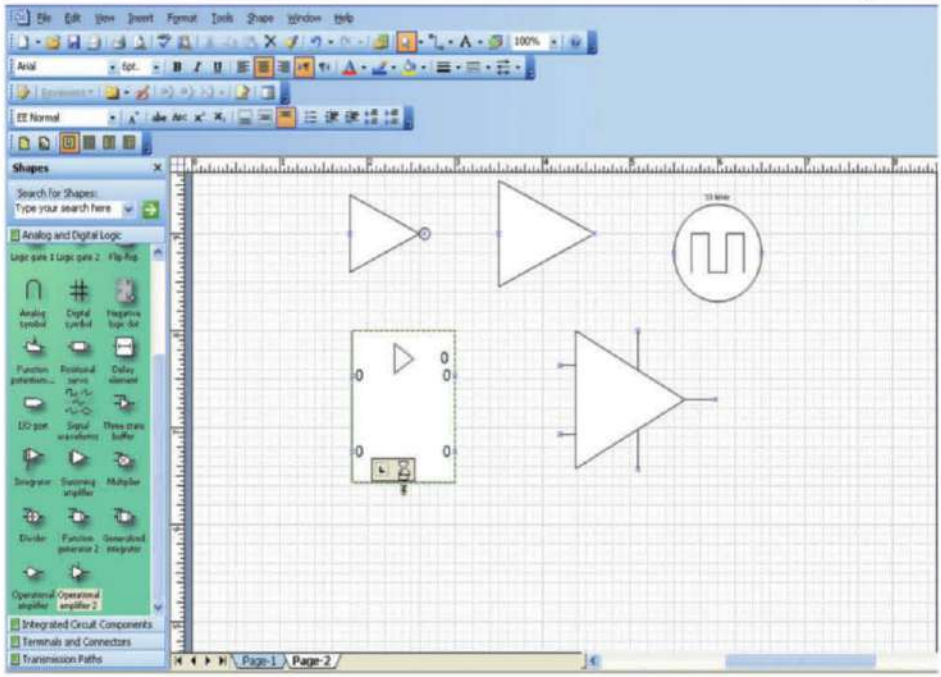
المحتويات

- لوحة رقم (11) الدائرة الالكترونية لتنظيم السرعة .
- لوحة رقم (12) التحكم باستخدام الثايرستور والترانزستور .
- لوحة رقم (13) نظام تحكم مغلق لتنظيم السرعة باستخدام مكبر العمليات .
- لوحة رقم (14) تنظيم سرعة محرك باستخدام ثايرستورات في دائرة المنتج .
- لوحة رقم (15) دائرة مكونة من مفتاحين ومصباحين والتعويض عنها باستخدام التحكم المنطقي المبرمج PLC .
- لوحة رقم (16) المخطط الكتلوي لوحدة التحكم المنطقي المبرمج PLC .
- لوحة رقم (17) الرموز المستخدمة في أنظمة التحكم المنطقي المبرمج PLC .
- لوحة رقم (18) التحكم بمحركين مكونة من مفتاح بدء ومرحلات .
- لوحة رقم (19) دائرة تحكم في اتجاه محرك وعكس حركته .
- لوحة رقم (20) دائرة مكونة من مصباح يضاء بالضغط على مفتاحين S1,S2 – رسم المخطط السلمي (Adder) .

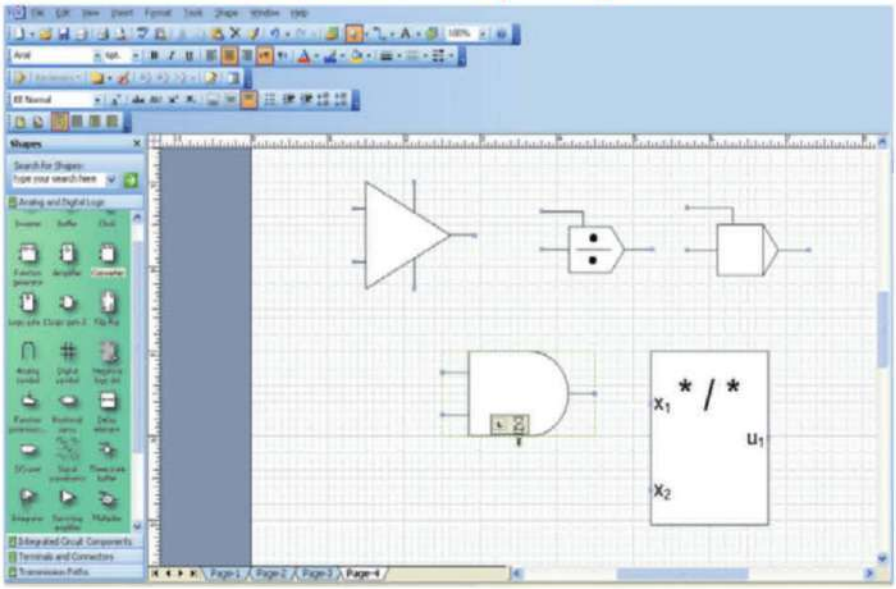
لوحة رقم : 11

الرسم الهندسي لدائرة الكترونية لتنظيم السرعة

من الاختيار Analog and Digital Logic تظهر اشكال للعاكس Inverter والعازل Buffer والساعة CLK والمكبر Amplifier ومكبر العمليات والى اخره لاحظ الشكل (2 -1) و الشكل (2 – 2) .



الشكل (2 – 1) نبضات الساعة والمكبرات



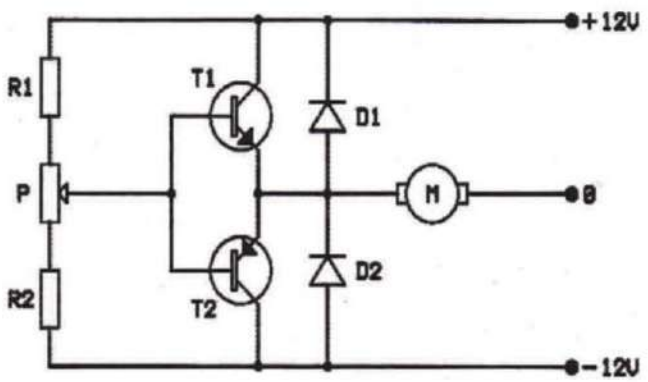
الشكل (2 – 2) مكبر العمليات والعوازل

تمرين رقم (11)

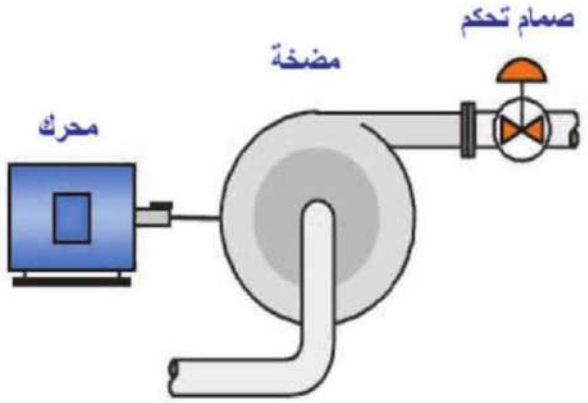
اسم التمرين :

- الرسم الهندسي لدائرة الكترونية لتنظيم السرعة

1- ارسم رسماً هندسياً الدائرة الالكترونية لتنظيم السرعة . مقياس الرسم 1:1



2- ارسم مضخة وانابيب ومحرك تزداد سرعته كلما يزداد مستوى السائل وبالعكس . مقياس الرسم 1:1



3- استخدم برنامج (Microsoft Office Visio)

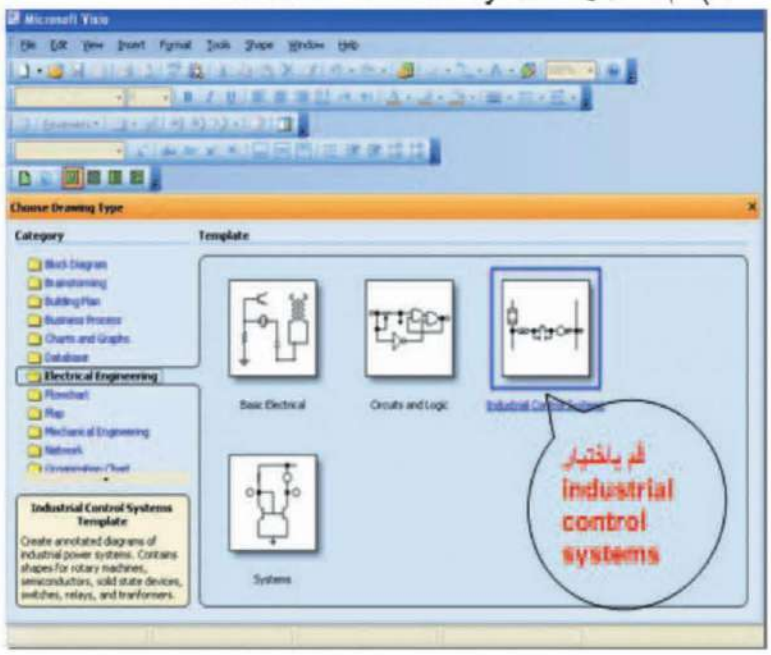
ارسم اربعة من الدوائر المدمجة المنطقية المختلفة من نوع TTL

اسم الطالب		الصف		مقياس الرسم	تنظيم السرعة	رقم التمرين	11
اسم المدرس		التاريخ		1:1	إعدادية الصناعية	الدرجة	

لوحة رقم : 12

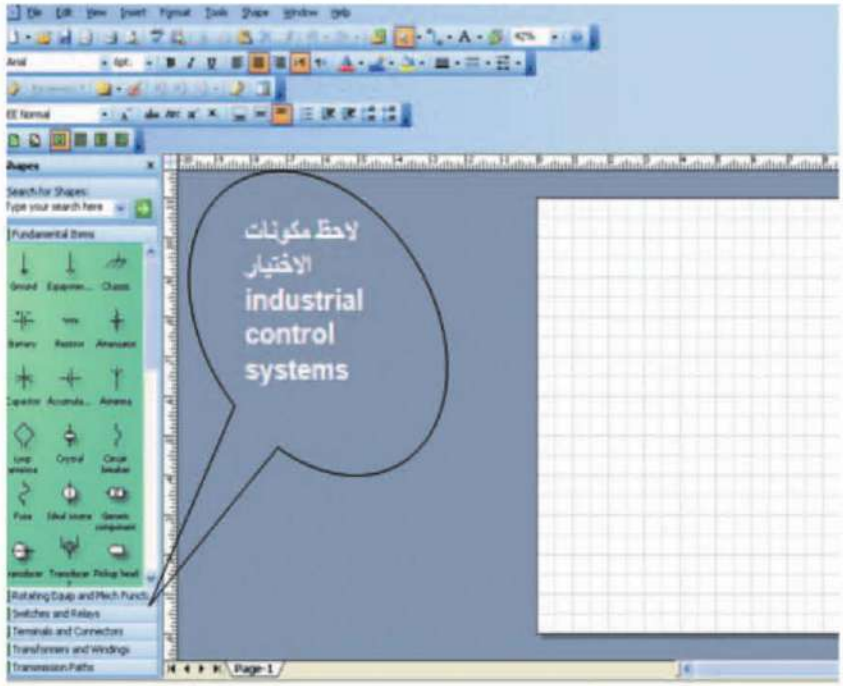
ارسم رسما هندسيا دائرة تحكم باستخدام الثايرستور والترانزستور

من الشكل (2 – 3) قم باختيار Industrial Control System



الشكل (2 – 3) الاختيار Industrial Control System

من الشكل (2 – 4) نلاحظ مكونات الاختيار Industrial Control System



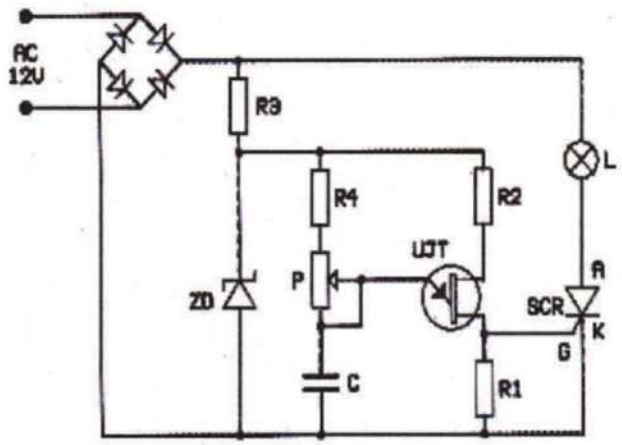
الشكل (2 – 4) مكونات الاختيار Industrial Control System

تمرين رقم (12)

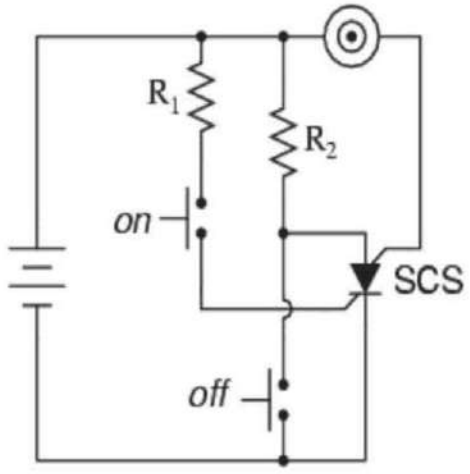
اسم التمرين :

- ارسم رسما هندسيا دائرة تحكم باستخدام الثايرستور والترانزستور

1- ارسم رسما هندسياً الدائرة الالكترونية المكونة من الترانزستور وموحد السيطرة السيليكوني SCR للتحكم بإضاءة مصباح . مقياس الرسم 1:1 .



2- ارسم رسما هندسيا الدائرة الالكترونية لتشغيل \ ايقاف محرك ON / OFF باستخدام موحد السيطرة السيليكوني SCR . مقياس الرسم 1:1.



3- استخدم برنامج (Microsoft Office Visio)

ارسم عناصر الكترونيات القدرة – الدايك – الترايك – الثايرستور – SCR

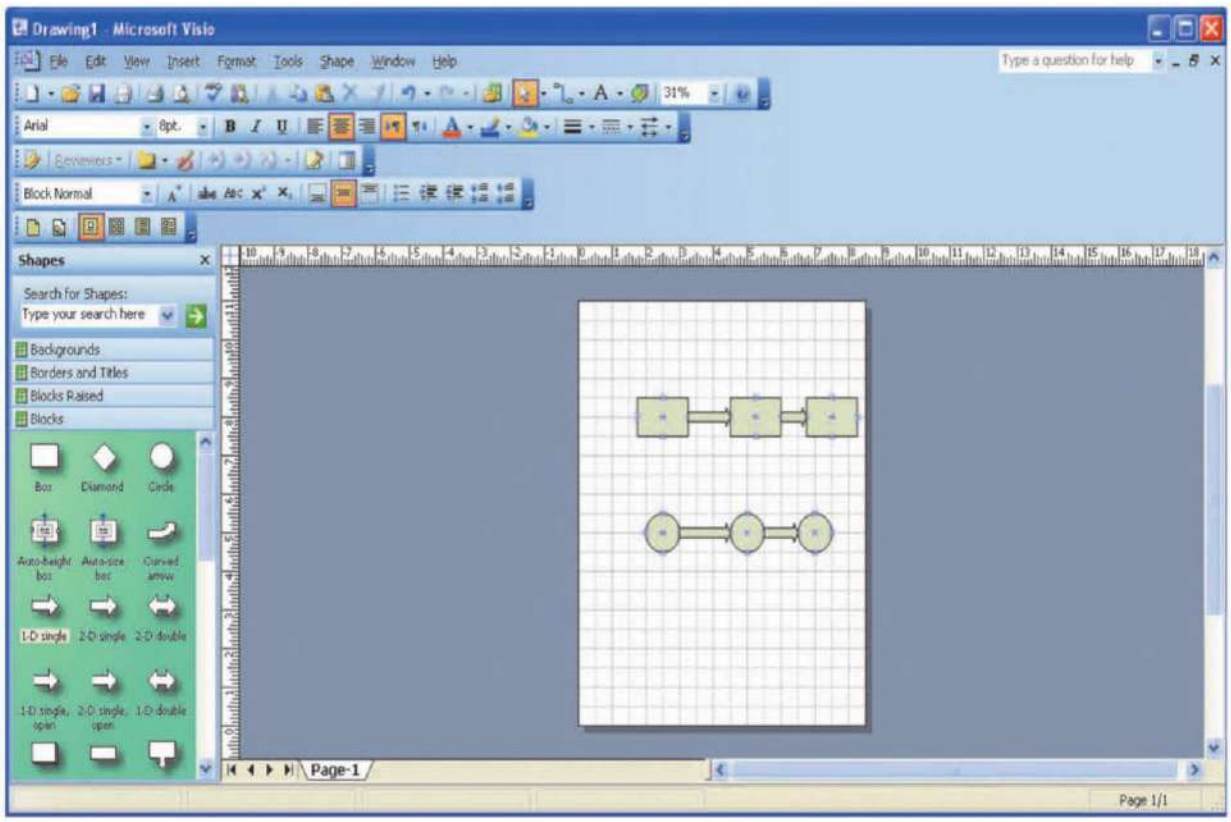
اسم الطالب		الصف		مقياس الرسم	التحكم بواسطة الترانزستور والثايرستور	رقم التمرين	12
اسم المدرس		التاريخ		1:1	إعدادية الصناعية	الدرجة	

لوحة رقم : 13

نظام تحكم مغلق لتنظيم السرعة باستخدام مكبر العمليات

في حالة الحاجة الى رسم المخططات الكتلوية Block Diagram باستخدام الصناديق او الدوائر نتبع الخطوات الاتية :

1- من شريط القوائم (Tool Bar) نقوم باختيار الملف File .
2- تظهر قائمة نختار منها جديد New
3- نظهر قائمة نختار منها Block Diagram .
4- تظهر اشكال مختلفة مثل Box , Diamond , Circle واشكال مختلفة للأسهم . لاحظ الشكل (2 – 5) .



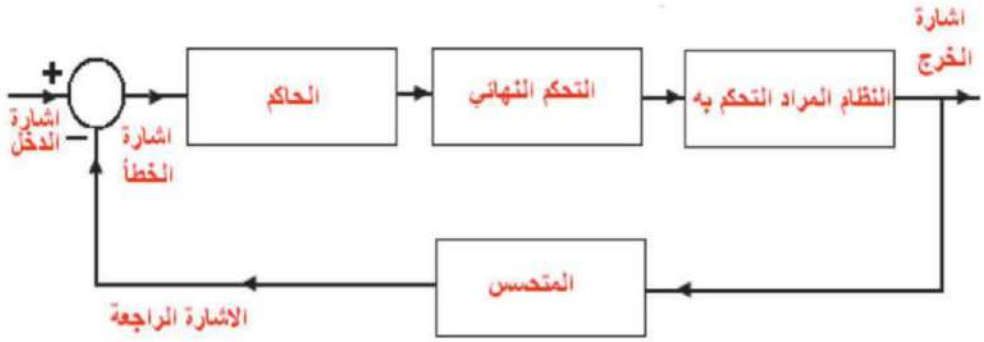
الشكل (2 – 5) يوضح كيفية رسم المخطط الكتلوي

تمرين رقم (13)

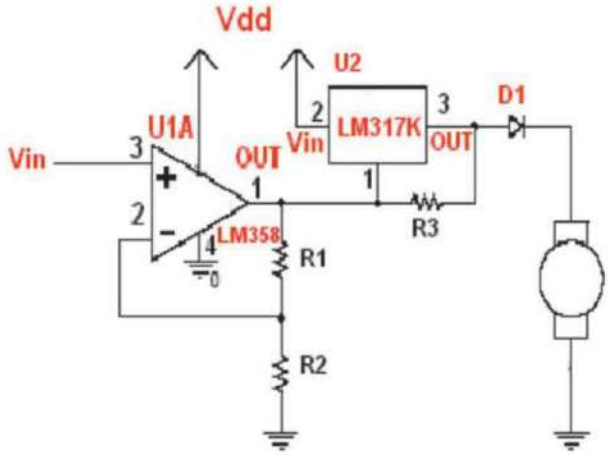
اسم التمرين :

➢ **- نظام تحكم مغلق لتنظيم السرعة باستخدام مكبر العمليات**

1- ارسم رسماً هندسياً المخطط الكتلوي لنظام تحكم مغلق. مقياس الرسم 1:1



2- ارسم رسماً هندسياً دائرة تحكم باستخدام مكبر العمليات LM358 ودائرة تنظيم الفولتية LM317K . مقياس الرسم 1:1



3- استخدم برنامج (Microsoft Office Visio)

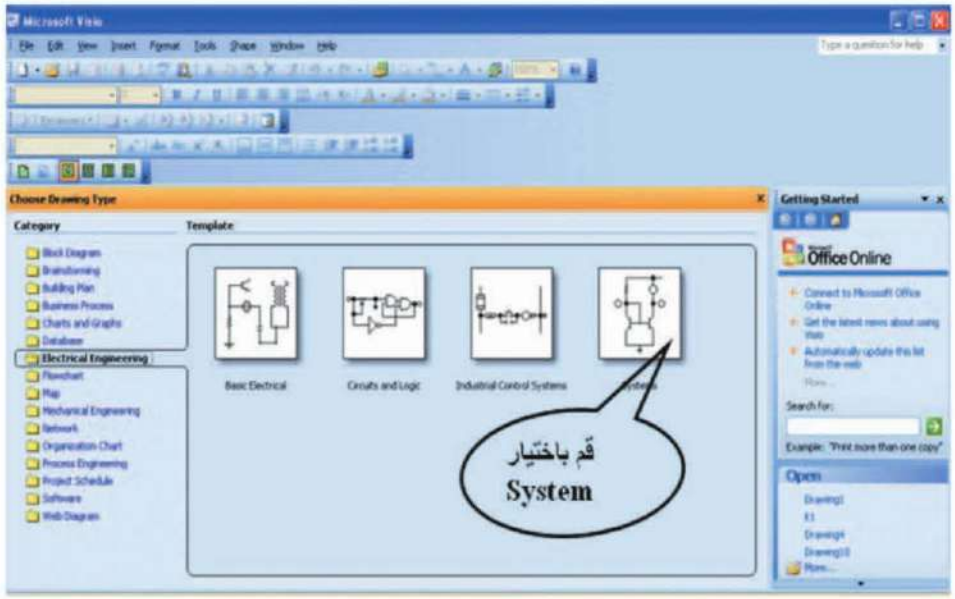
ارسم مخطط كتلي يوضح نظام التحكم المغلق

اسم الطالب		الصف		مقياس الرسم	نظام تحكم مغلق لتنظيم السرعة باستخدام مكبر العمليات	رقم التمرين	13
اسم المدرس		التاريخ		1:1	إعدادية الصناعية	الدرجة	

لوحة رقم : 14

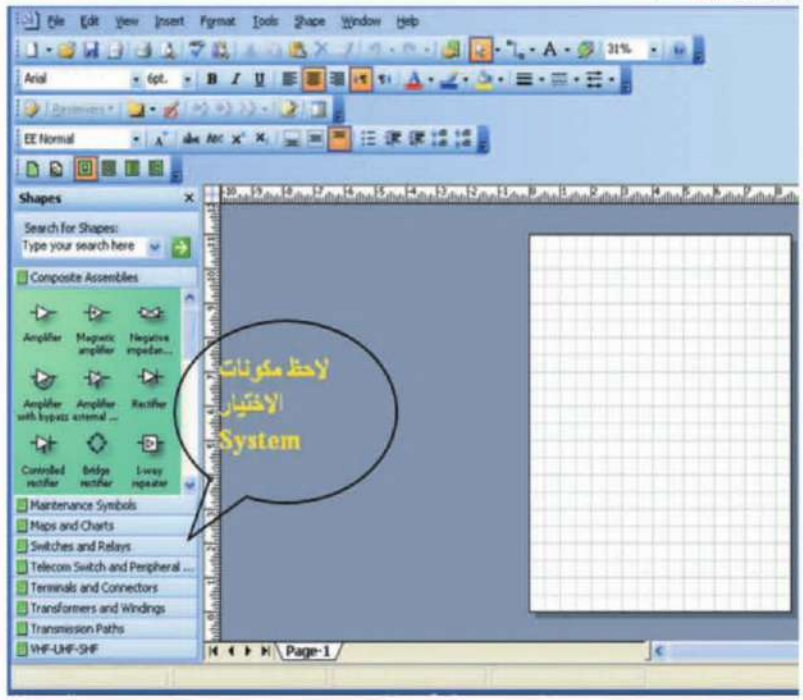
الرسم الهندسي لتنظيم سرعة محرك باستخدام ثايرستورات في دائرة المنتج

الشكل (2 – 6) يوضح نوع اخر من الاختيار Electrical Engineering وهو System



الشكل (2 – 6) كيفية اختيار system

الشكل (2 – 7) يوضح قائمة مكونات الاختيار System ومنها Maintenance و Maps and Charts وغيرها .



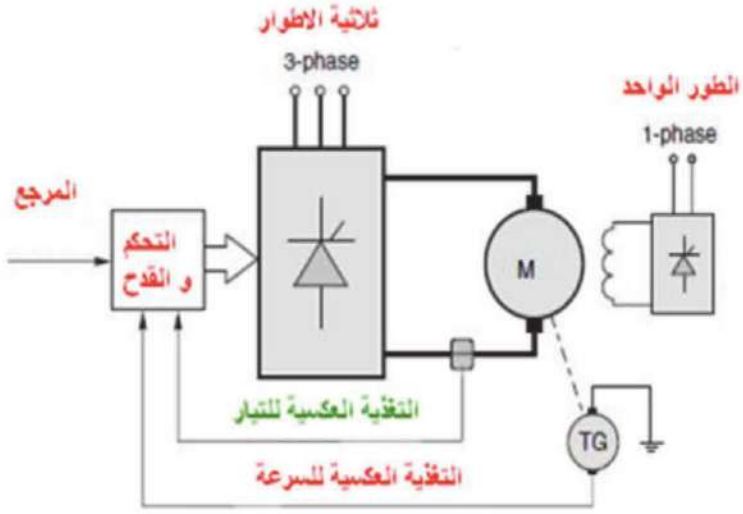
الشكل (2 – 7) يوضح قائمة الاختيار System

تمرين رقم (14)

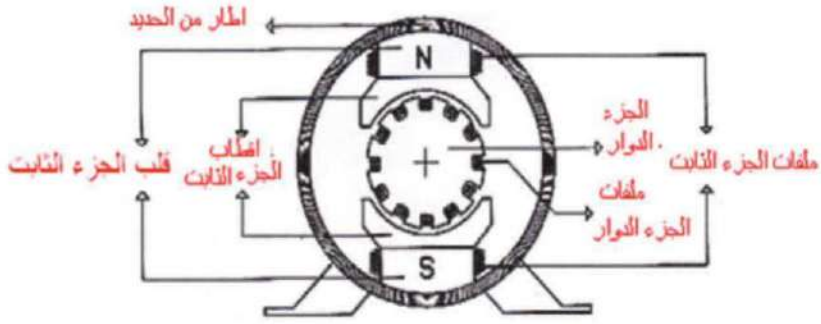
اسم التمرين :

➢ - **الرسم الهندسي لتنظيم سرعة محرك باستخدام ثايرستورات في دائرة المنتج .**

1- ارسم رسماً هندسياً الشكل التخطيطي لدائرة تنظيم سرعة محرك باستخدام الثايرستورات في دائرة المنتج . مقياس الرسم 1:1



2- ارسم رسماً هندسياً تركيب محرك للتيار المستمر DC . مقياس الرسم 1:1



3- استخدم برنامج (Microsoft Office Visio)

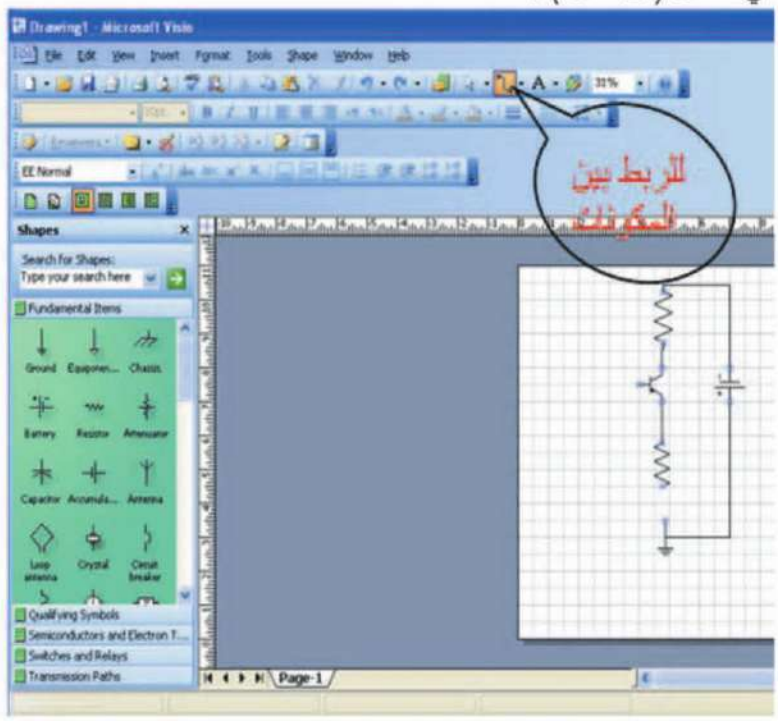
ارسم الشكل التخطيطي لدائرة تنظيم سرعة المحرك

اسم الطالب		الصف		مقياس الرسم	تنظيم سرعة محرك	رقم التمرين	14
اسم المدرس		التاريخ		1:1	إعدادية الصناعية	الدرجة	

لوحة رقم : 15

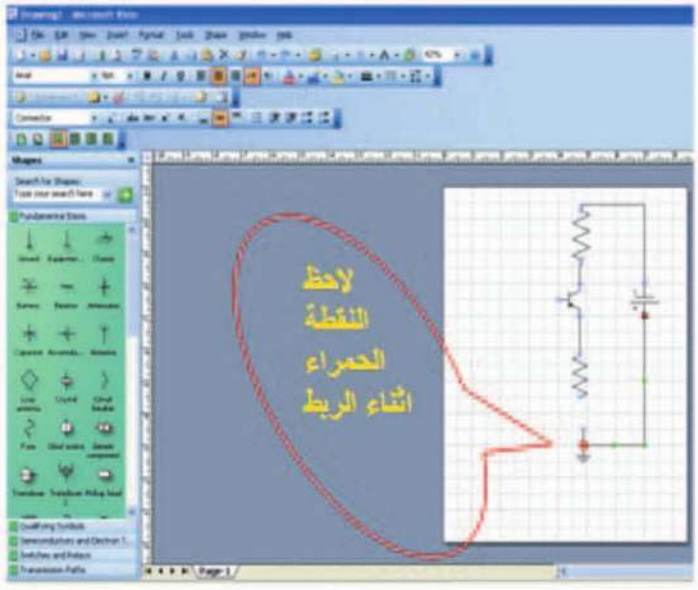
الرسم الهندسي لدائرة مكونة من مفتاحين ومصباحين والتعويض عنها باستخدام التحكم المنطقي المبرمج PLC

العلامة الموضحة على الشريط للربط بين المكونات اي العناصر الالكترونية للدائرة الالكترونية موضحة في الشكل (2 – 8) .



الشكل (2 – 8) يوضح الربط بين المكونات

خلال تنفيذ الربط بين العناصر الالكترونية للدائرة تظهر نقطة حمراء ومنها يبدأ الربط كما موضح في الشكل (2 – 9) .



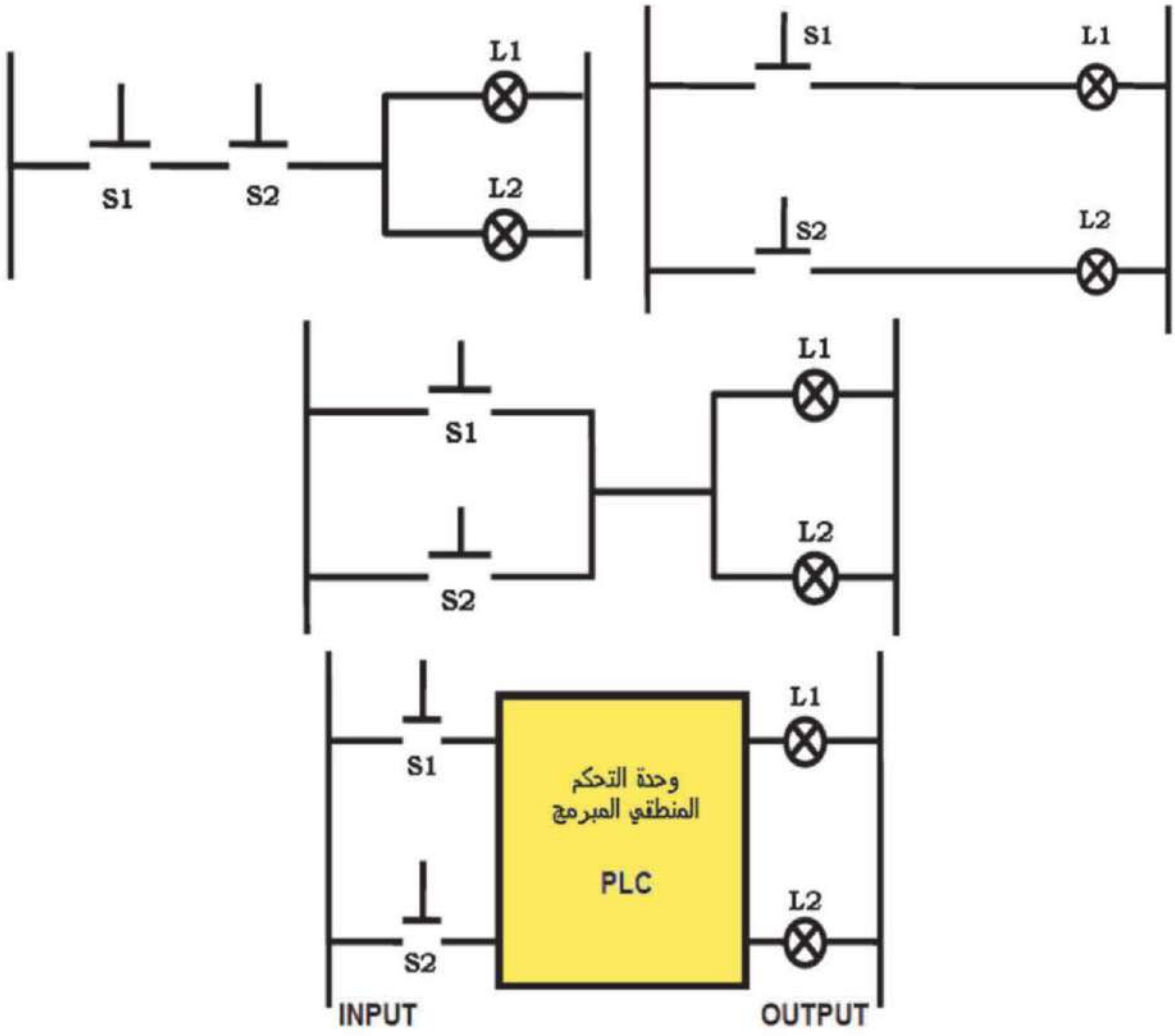
الشكل (2 – 9) ظهور النقطة الحمراء اثناء الربط

تمرين رقم (15)

اسم التمرين :

- الرسم الهندسي لدائرة مكونة من مفتاحين ومصباحين والتعويض عنها باستخدام التحكم المنطقي المبرمج PLC .

- ارسم رسماً هندسياً لدائرة مكونة من مفتاحين ومصباحين كل مفتاح يسيطر على مصباح – المفتاحين يسيطران على عمل المصباحين - اي من المفتاحين يسيطر على المصباحين – التعويض عن الدوائر الثلاثة باستخدام PLC .مقياس الرسم 1:1 .



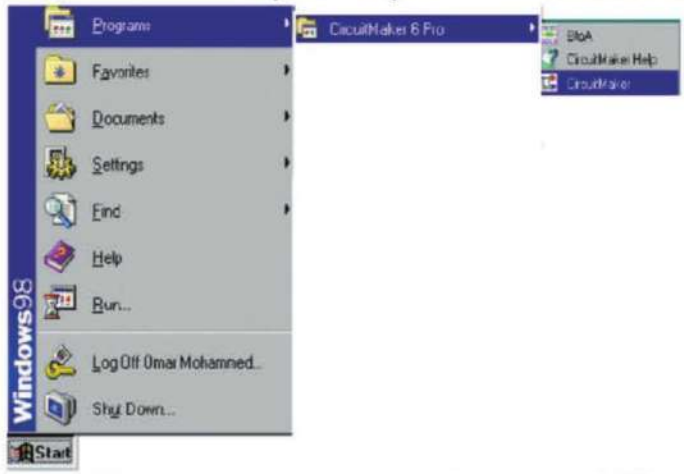
اسم الطالب		الصف		مقياس الرسم	التحكم المنطقي المبرمج PLC	رقم التمرين	15
اسم المدرس		التاريخ		1:1 للصحن	إعدادية الصناعية	الدرجة	

لوحة رقم : 16

الرسم الهندسي للمخطط الكتلوي لوحدة التحكم المنطقي المبرمج PLC

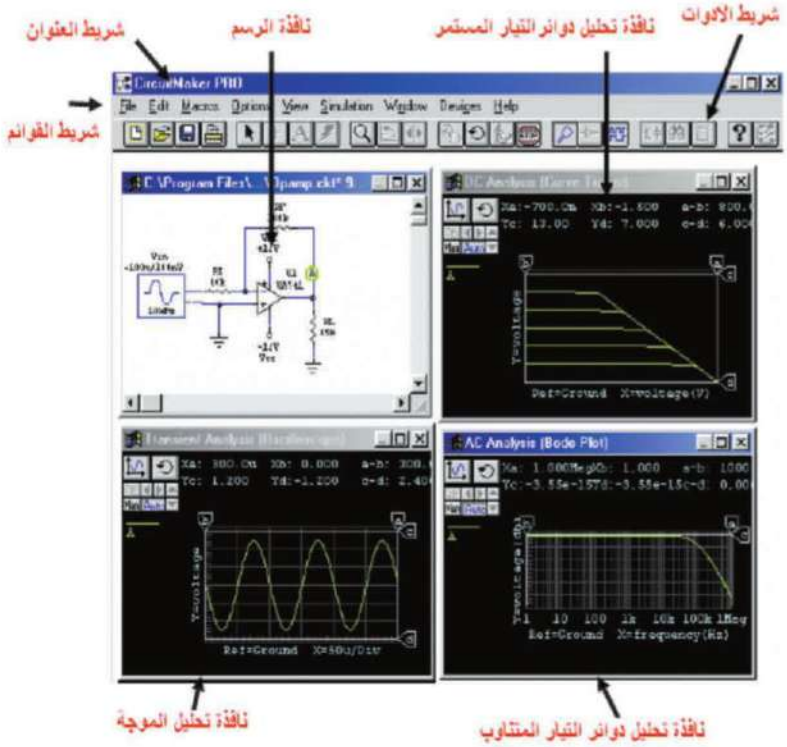
بعد ان تعلمت برنامج الفيزيو (Visio) والمستخدم في رسم الدوائر الكهربائية والالكترونية التناظرية والمنطقية نبدأ الان بالتعرف على برنامج Circuit Maker ، فبعد تحميل برنامج الرسم الالكتروني Circuit Maker على الحاسوب نقوم بتتبع الخطوات الاتية :

1- بالضغط على Start نقوم باختيار program ثم اختيار Circuit Maker ومن القائمة الفرعية نختار Circuit Maker لاحظ الشكل (2 – 10) .



الشكل (2 – 10) يوضح اختيار برنامج Circuit Maker

2- نحصل على النافذة الاساسية لبرنامج الرسم وذلك عند النقر على الاختيار Circuit Maker لاحظ الشكل (2-11) .



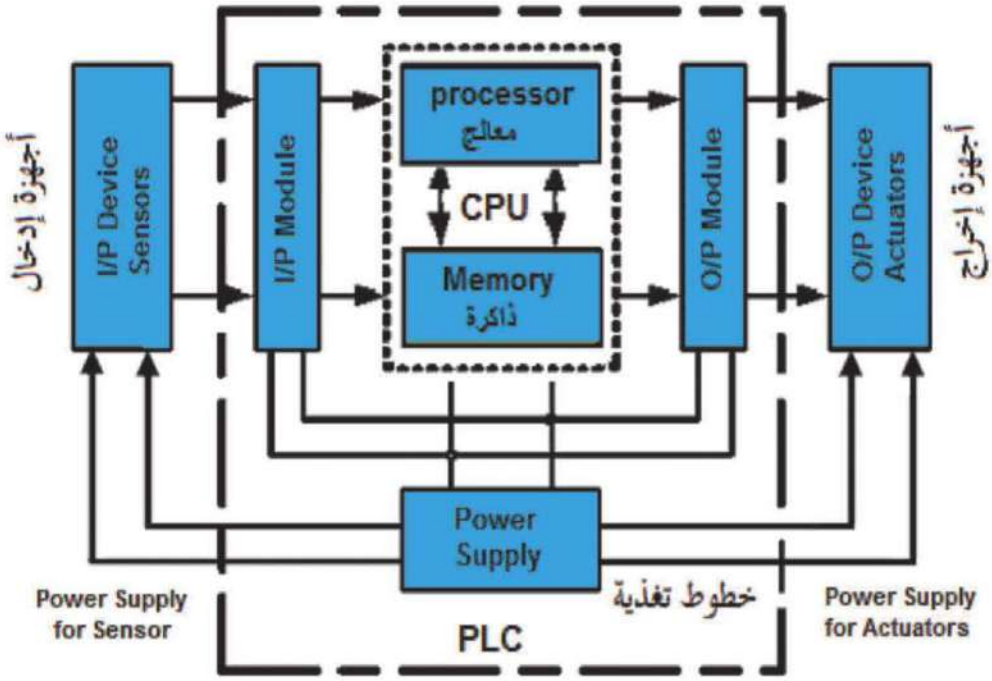
الشكل (2 – 11)
النافذة الاساسية
لبرنامج Circuit Maker

تمرين رقم (16)

اسم التمرين :

الرسم الهندسي للمخطط الكتلوي لوحدة التحكم المنطقي المبرمج PLC .

- ارسم رسماً هندسياً المخطط الكتلوي لوحدة التحكم المنطقي المبرمج PLC .مقياس الرسم 1:1 .

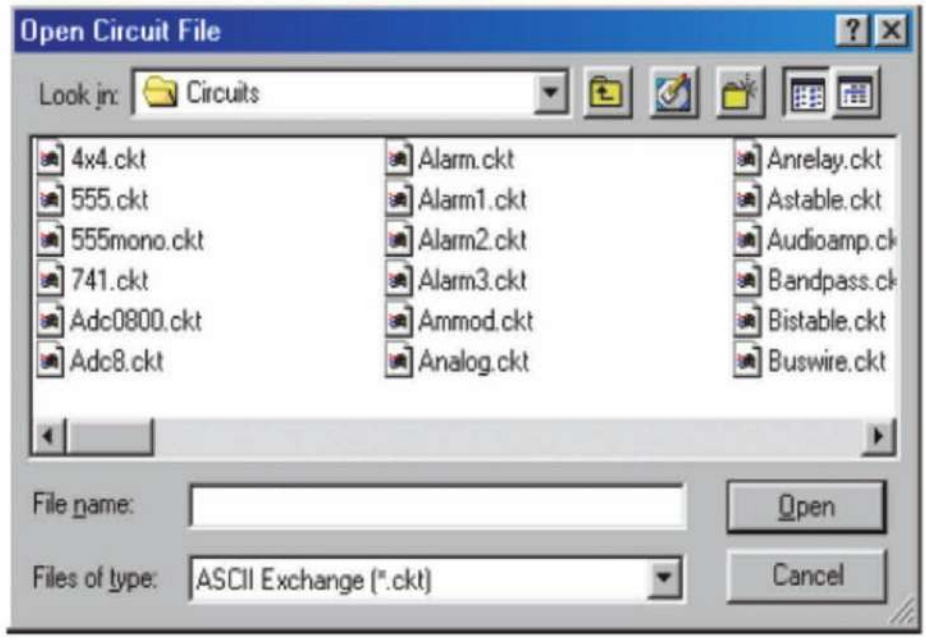


اسم الطالب		الصف		مقياس الرسم	المخطط الكتلوي للمتحكم المنطقي المبرمج PLC	رقم التمرين	16
اسم المدرس		التاريخ		1:1	إعدادية الصناعية	الدرجة	

لوحة رقم : 17

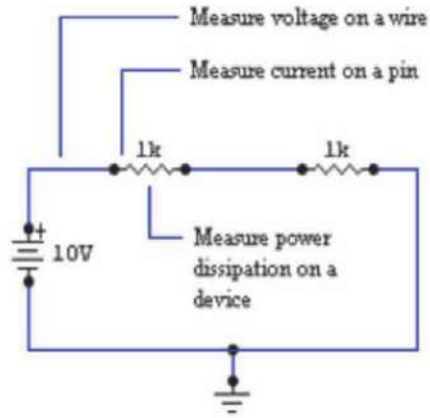
الرسم الهندسي للرموز المستخدمة في انظمة التحكم المنطقي المبرمج PLC

يستخدم اختيار فتح ملف Open لفتح ملف موجود اصلاً محفوظ مسبقاً (وهو جزء من البرنامج) وبالنقر مرتين على الملف يمكن فتح الملف لاحظ الشكل (2 – 12) .



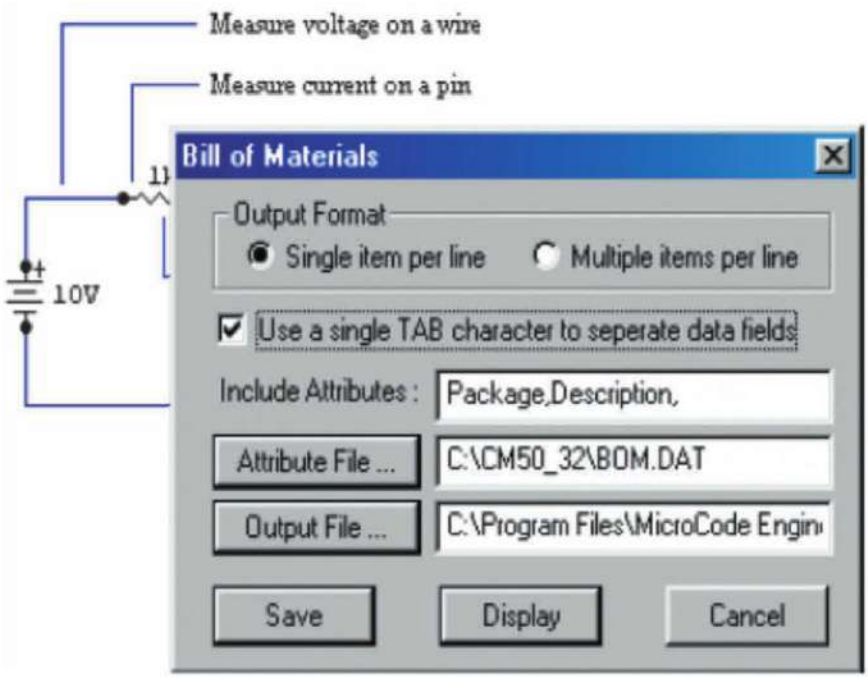
الشكل (2 – 12) دوائر الكترونية تناظرية ورقمية باسم ملفات موجودة بالبرنامج

فعلى سبيل المثال اذا كان لدينا الدائرة الموضحة بالشكل (2 – 13) ونريد ان نحصل على قائمة بالعناصر المكونة للدائرة عن طريق قائمة العناصر Bill Of Materials وبذلك يمكن الحصول غلى قائمة بأسماء العناصر المطلوبة للدوائر وعددها .



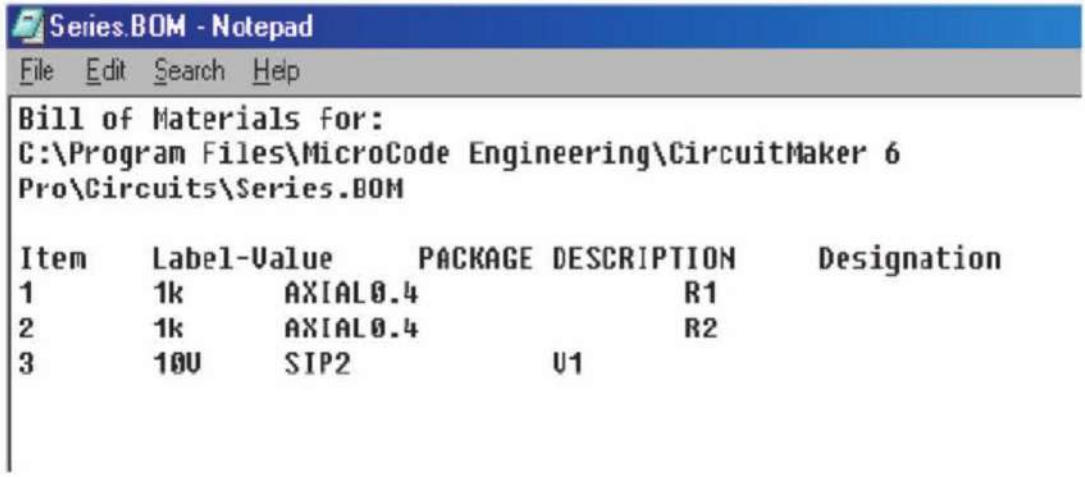
الشكل (2 – 13) دائرة مكونة من مقاومتين على التوالي

والشكل (2 – 14) يوضح النافذة التي تظهر بخصوص طريقة عرض المكونات



الشكل (2 -14) قائمة Bill of Materials

عند اختيار Single item per line و use a Single TAB character to separate data fields وبالضغط على display تظهر لنا القائمة الموضحة بالشكل (2-15)



الشكل (2 – 15) عرض مكونات الدائرة الكهربائية

تمرين رقم (17)

اسم التمرين :

- الرسم الهندسي للرموز المستخدمة في انظمة التحكم المنطقي المبرمج PLC

1. ارسم رسماً هندسياً الرمز المستعمل لنقطة اتصال مفتوحة . مقياس الرسم 1:1

نقطة اتصال مفتوحة

2. ارسم رسماً هندسياً الرمز المستعمل لنقطة اتصال مغلقة . مقياس الرسم 1:1

نقطة اتصال مغلقة

3. ارسم رسماً هندسياً الرمز المستعمل للخرج . مقياس الرسم 1:1

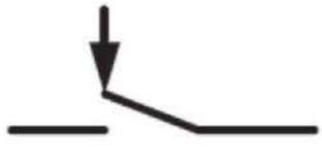
الخرج

4. ارسم رسماً هندسياً الرمز المستعمل لمرحل عادة مفتوح . مقياس الرسم 1:1

مرحل عادة مفتوح

5. ارسم رسماً هندسياً الرمز المستعمل لمرحل عادة مغلق . مقياس الرسم 1:1

مرحل عادة مغلق



6. ارسم رسماً هندسياً الرمز المستعمل لملف الخرج للمرحل (المسك) Latch. مقياس الرسم 1:1

7. ارسم رسماً هندسياً الرمز المستعمل لملف الخرج للمرحل (غير المسك) UnLatch. مقياس الرسم 1:1 المس

8. ارسم رسماً هندسياً الرمز المستعمل لوحدة الخرج المعكوسة . مقياس الرسم 1:1

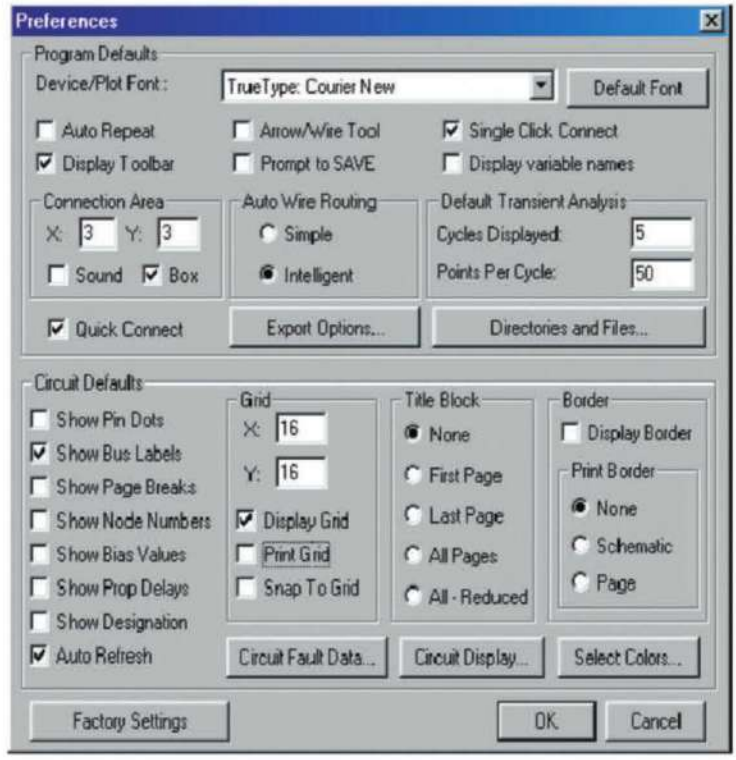
وحدة خرج معكوسة

اسم الطالب		الصف		مقياس الرسم	الرموز المستخدمة في انظمة PLCالتحكم المنطقي المبرمج	رقم التمرين	17
اسم المدرس		التاريخ		1:1	إعدادية الصناعية	الدرجة	

لوحة رقم :18

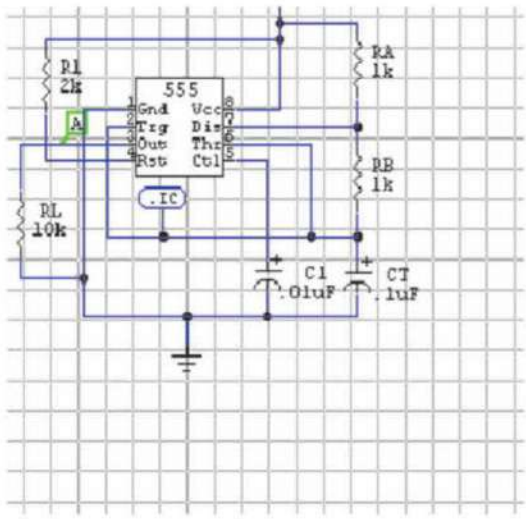
الرسم الهندسي للتحكم بمحركين مكونة من مفتاح بدء ومرحلات

عندما نريد ان نرسم اي دائرة مطلوبة نقوم باختيار Preference الموجود في قائمة الملف File menu فتظهر نافذة كما موضحة بالشكل (2 – 16) لتغيير الوضع الافتراضي default للبرنامج .



الشكل (2 – 16) اختيار القائمة preference

ومنها يمكن التحكم في الخيارات من حيث شكل شبكة المربعات واللون المطلوب ووضع ارقام معينة على اسلاك الدائرة ، وسيكون شكل الدائرة بعد تطبيق الاختيار Preference كما موضح بالشكل (2 – 17).



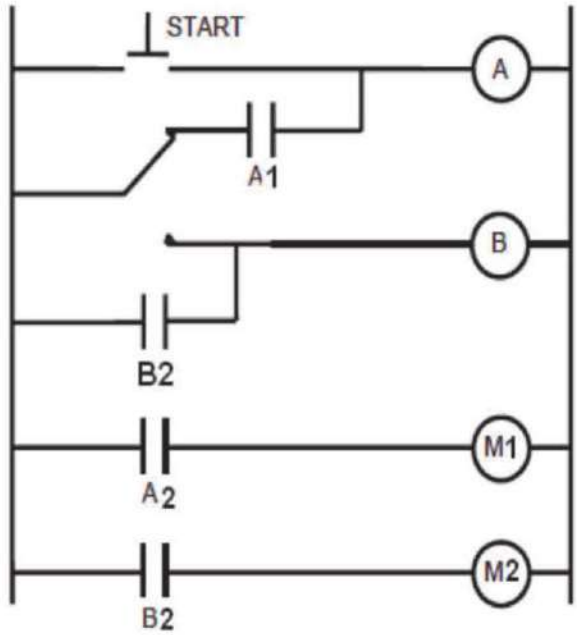
الشكل (2 – 17)
دائرة مؤقت 555 بعد تطبيق الاختيار Preference

تمرين رقم (18)

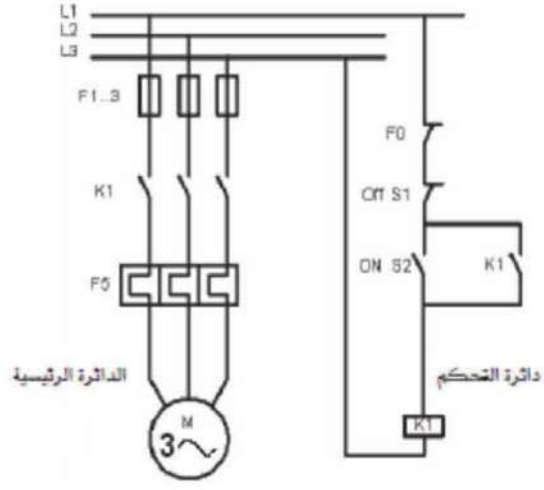
اسم التمرين :

- الرسم الهندسي للتحكم بمحركين مكونة من مفتاح بدء ومرحلات

1- ارسم رسماً هندسياً دائرة تحكم بمحركين مكونة من مفتاح بدء Start والمرحلات Relays
. مقياس الرسم 1:1



2- ارسم رسماً هندسياً دائرة تحكم والدائرة الرئيسية لتشغيل وإيقاف محرك حثي ثلاثي الاطوار.



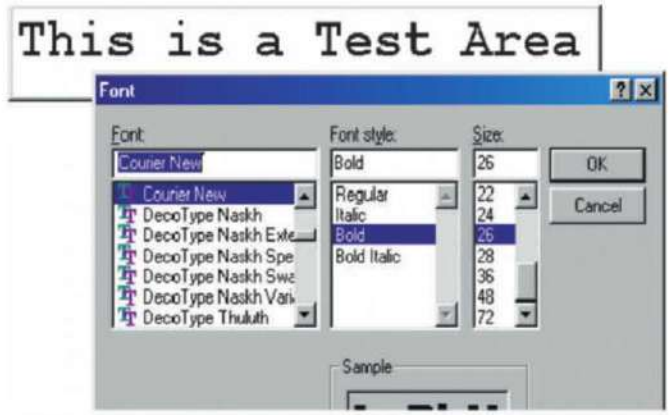
اسم الطالب		الصف		مقياس الرسم	التحكم بمحركين مكونة من مفتاح بدء ومرحلات	رقم التمرين	18
اسم المدرس		التاريخ		1:1	إعدادية الصناعية	الدرجة	

لوحة رقم : 19

الرسم الهندسي لدائرة تحكم في اتجاه دوران محرك وعكس حركته

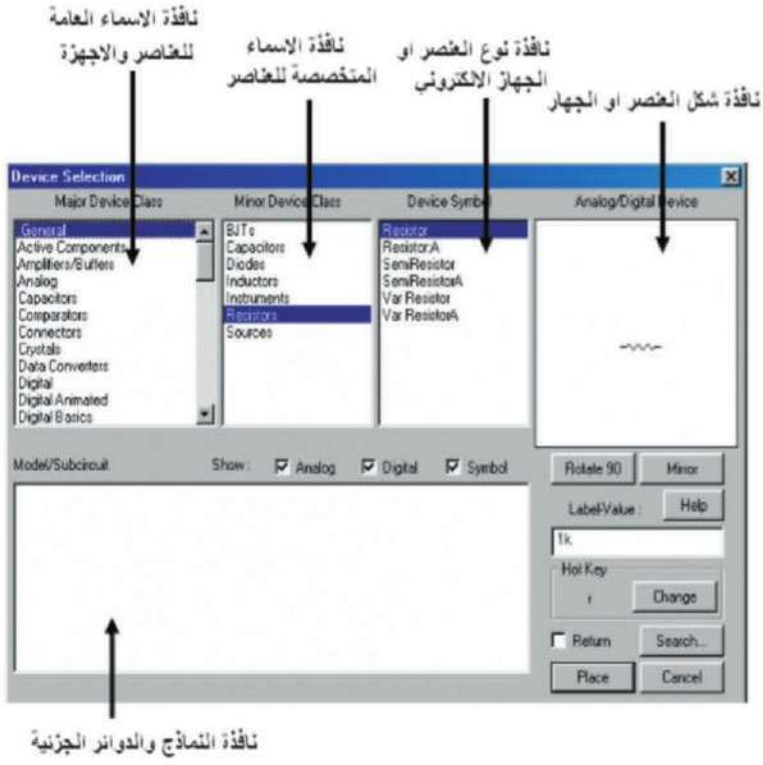
اداة الكتابة

من شريط الادوات نقوم باختيار هذه الاداة عندما نريد كتابة نص على الدائرة من الاختيار Text وبالفأرة يمكن تكبير المستطيل والكتابة داخله لاحظ الشكل (2 – 18) .



الشكل (2 – 18) كيفية الكتابة باستخدام البرنامج Circuit Maker

ولرسم الدوائر الالكترونية باستخدام الرسم الالكتروني Circuit Maker وكما يلي .نقوم بالنقر على زر القطع والعناصر الالكترونية الموجود في شريط الادوات فتظهر النافذة كما في الشكل (2 – 19) .



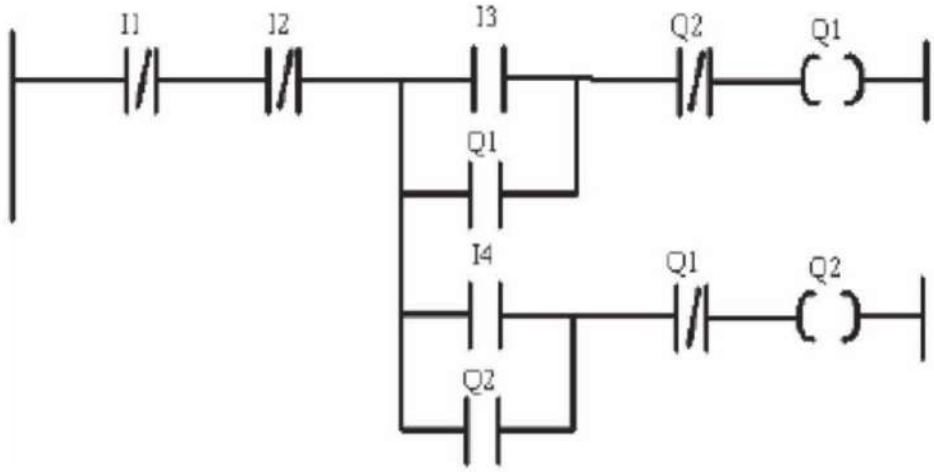
الشكل (2 – 19) نافذة القطع والعناصر الالكترونية

تمرين رقم (19)

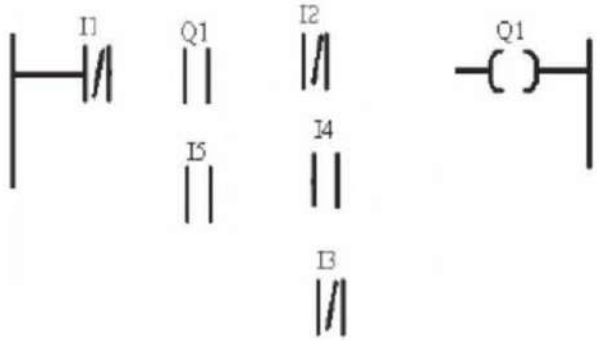
اسم التمرين :

- الرسم الهندسي لدائرة تحكم في اتجاه دوران محرك وعكس حركته

1- ارسم رسمًا هندسياً المخطط السُلمي لدائرة عكس محرك . مقياس الرسم 1:1



2- ارسم رسماً هندسياً المخطط السُلمي (Ladder) لتشغيل وايقاف محرك حثي ثلاثي الاطوار (اكمل التوصيلات بصورة صحيحة) . مقياس الرسم 1:1

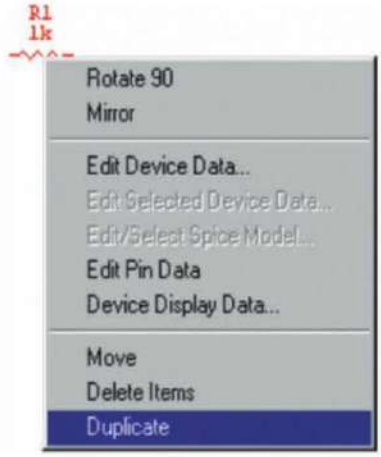


اسم الطالب		الصف		مقياس الرسم	التحكم في اتجاه دوران محرك وعكس حركته	رقم التمرين	19
اسم المدرس		التاريخ		1:1	إعدادية الصناعية	الدرجة	

لوحة رقم : 20

الرسم الهندسي لدائرة مكونة من مصباح يضاء بالضغط على مفتاحين S1 , S2
- رسم المخطط السلمي (Ladder)

1- نقوم باختيار مقاومات (Resistors) من نافذة الاسماء المخصصة للعناصر Device (Selection) فيظهر رمز المقاومة المطلوبة في نافذة شكل العنصر وبالضغط على الزر Place الموجود في اسفل النافذة . والشكل (2 – 20) يظهر النافذة التي تظهر بعد النقر على المقاومة بزر الفأرة الايمن .



شكل (2 – 20) التحكم بمواصفات المقاومة

2-وعندما نريد عمل نسخة مطابقة للعنصر فأننا نقوم باختيار العنصر ثم اختيار Duplicate وعندها سنحصل على نسخة مكررة لنفس العنصر كما موضح بالشكل (2 – 21) .

لتغيير وضع مفتاح من حالة الى اخرى يتم استخدام السهم .

وبمجرد الضغط على السهم تتحول حالة السهم من وضع الى اخر .

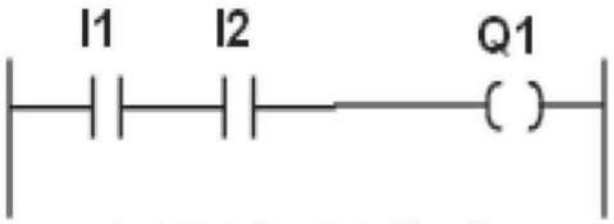
الشكل (2 – 21) كيفية نسخ المقاومة والمفتاح وغيرها من المكونات

تمرين رقم (20)

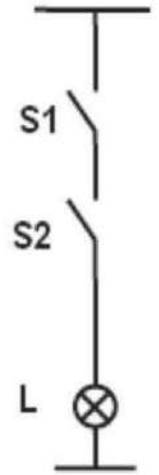
اسم التمرين :

- **الرسم الهندسي لدائرة مكونة من مصباح يضاء بالضغط على مفتاحين , S1 S2 - رسم المخطط السلمي (Ladder)**

1- ارسم رسماً دائرة التحكم مكونة من مفتاحين S1, S2 ومصباح يضاء عند الضغط على المفتاحين . ارسم المخطط السُلمي لدائرة التحكم . مقياس الرسم 1:1 .

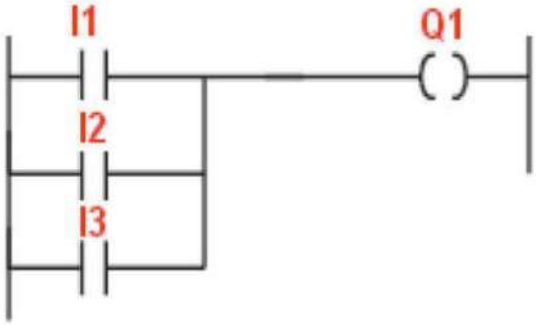


المخطط السلمي لدائرة التحكم

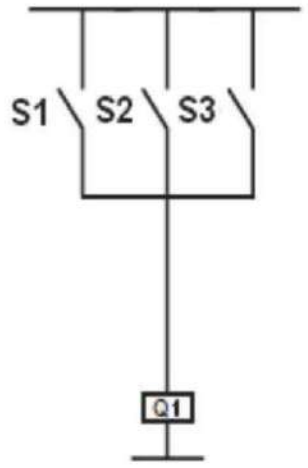


دائرة التحكم

2- ارسم رسماً هندسياً دائرة التحكم مكونة من ثلاثة مفاتيح S1, S2,S3 ومصباح يضاء عند الضغط على اي مفتاح . ارسم المخطط السُلمي لدائرة التحكم .



المخطط السلمي لدائرة التحكم



دائرة التحكم

اسم الطالب		الصف		مقياس الرسم	المخطط السُلمي Ladder	رقم التمرين	20
اسم المدرس		التاريخ		1:1	إعدادية الصناعية	الدرجة	

تمارين الوحدة الثانية

س1: ارسم رسما هندسيا الدائرة الالكترونية لتنظيم السرعة . مقياس الرسم 1:1

س2: ارسم رسما هندسيا الدائرة الالكترونية لتشغيل / ايقاف محرك ON\OFF باستخدام موحد السيطرة السيليكوني SCR . مقياس الرسم 1:1

س3: ارسم رسما هندسيا المخطط الكتلوي لنظام تحكم مغلق . مقياس الرسم 1:1

س4: ارسم رسما هندسيا الشكل التخطيطي لدائرة تنظيم سرعة محرك باستخدام الثايرستورات في دائرة المنتج . مقياس الرسم 1:1

س5: ارسم رسما هندسيا دائرة مكونة من ثلاث مفاتيح وثلاث مصابيح كل مفتاح يسيطر على مصباح والمفاتيح الثلاثة تسيطران على المصابيح . كيف يتم التعويض عنها باستخدام PLC . مقياس الرسم 1:1

س6: ارسم رسما هندسا المخطط الكتلوي لوحدة التحكم المنطقي المبرمج PLC . مقياس الرسم 1:1

س7: ارسم رسما هندسيا الرموز المستخدمة في انظمة التحكم المنطقي المبرمج PLC وهي نقطة اتصال مفتوحة – نقطة اتصال مغلقة – مرحل عادة مغلق . مقياس الرسم 1:1

س8: ارسم رسما هندسيا دائرة تحكم بمحركين مكونة من مفتاح بدء Start والمرحلات Relays . مقياس الرسم 1:1

س9: ارسم رسما هندسيا المخطط السلمي Ladder لدائرة عكس محرك . مقياس الرسم 1:1

س10: ارسم رسما هندسيا دائرة التحكم مكونة من مفتاحين S1,S2 ومصباح يضاء عند الضغط على المفتاحين – ارسم المخطط السلمي لدائرة التحكم . مقياس الرسم 1:1

الوحدة الثالثة

المحتويات

- لوحة رقم (21) دائرة مكونة من مصباح يضاء بالضغط على احد المفاتيح S1, S2, S3 – المخطط بالخريطة الدالية CSF .
- لوحة رقم (22) دائرة تحكم على عمل حملين بالضغط على مفتاحين S1,S2 – قائمة الاجراءات STL .
- لوحة رقم (23) اداة التخزين F (Flags) و M (Marker) .
- لوحة رقم (24) دالة الالغاء والإبقاء القلاب (النطاط) SET/ RESET .
- لوحة رقم (25) المزمنات (المؤقتات) Timers.
- لوحة رقم (26) العدادات (Counters) .
- لوحة رقم (27) المقارنات (Comparators).
- لوحة رقم (28) الاوامر المتخصصة.
- لوحة رقم (29) دائرة التحكم والدائرة الرئيسية لتشغيل وإيقاف محرك حثي ثلاثي الاطوار.
- لوحة رقم (30) تشغيل وإيقاف محرك من مكانين مختلفين .

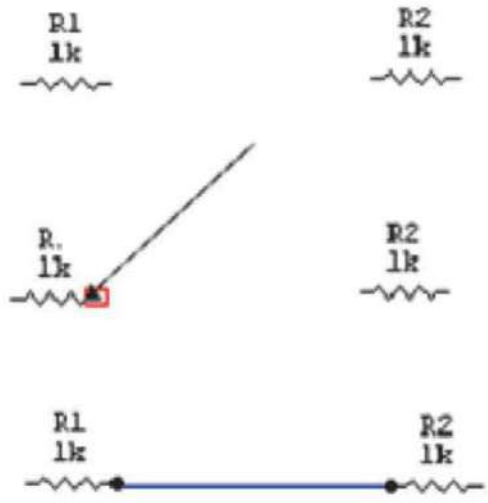
لوحة رقم : 21

الرسم الهندسي لدائرة مكونة من مصباح يضاء بالضغط على احد المفاتيح S1,S2,S3 .
رسم المخطط بالخريطة الدالية CSF .

اداة التوصيل بين عناصر الدائرة ، يمكن تنشيط هذا الاختيار اما بالضغط على علامة الزائد الموجودة على شريط الادوات او باختيار Wire من القائمة ادناه . ونجد ان المؤشر تغير شكله الى علامة الزائد وهذا يعني انه قد تم تنشيطه لاحظ النافذة في الشكل (3 – 1) .

الشكل (3 – 1)
استخدام اداة التوصيل

اما أداة التوصيل فيمكن استخدامها لتوصيل عنصرين مع بعضهما او لرسم خطوط بيانات مشتركة او لرسم خطوط متقطعة لتوضيح الاشياء الخاصة بالدائرة مثل مقاومتين يراد التوصيل بينهما . لاحظ الشكل (3 – 2) .



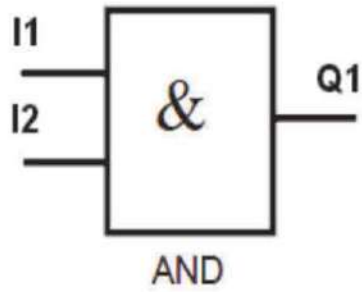
الشكل (3 – 2)
التوصيل بين مقاومتين

تمرين رقم (21)

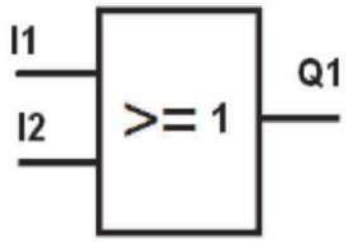
اسم التمرين :

- **الرسم الهندسي لدائرة مكونة من مصباح يضاء بالضغط على احد المفاتيح S1,S2,S3 . رسم المخطط بالخريطة الدالية CSF (Control System Flow Chart) .**

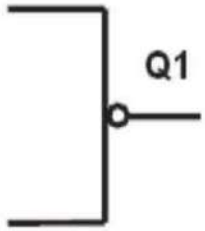
1- ارسم رسماً هندسياً البوابات المنطقية المستخدمة في بناء الخريطة الدالية . مقياس الرسم 1:1



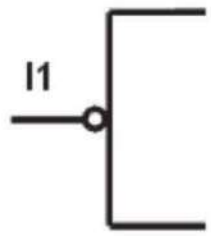
AND



OR

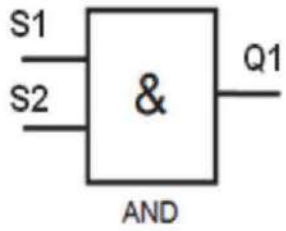


خرج معكوس

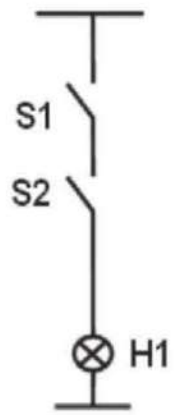


دخل معكوس

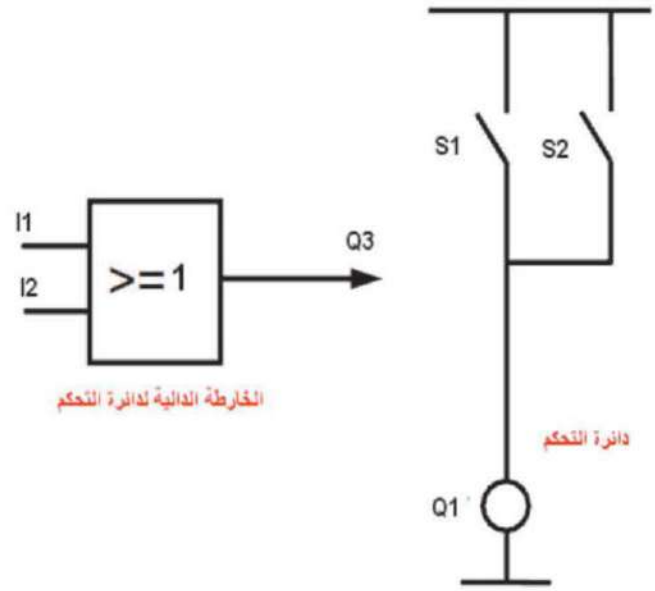
2- ارسم رسماًهندسياً دائرة التحكم مكونة من مفتاحين S1, S2 ومصباح يضاء عند الضغط على المفتاحين . ارسم الخريطة الدالية لدائرة التحكم . مقياس الرسم 1:1



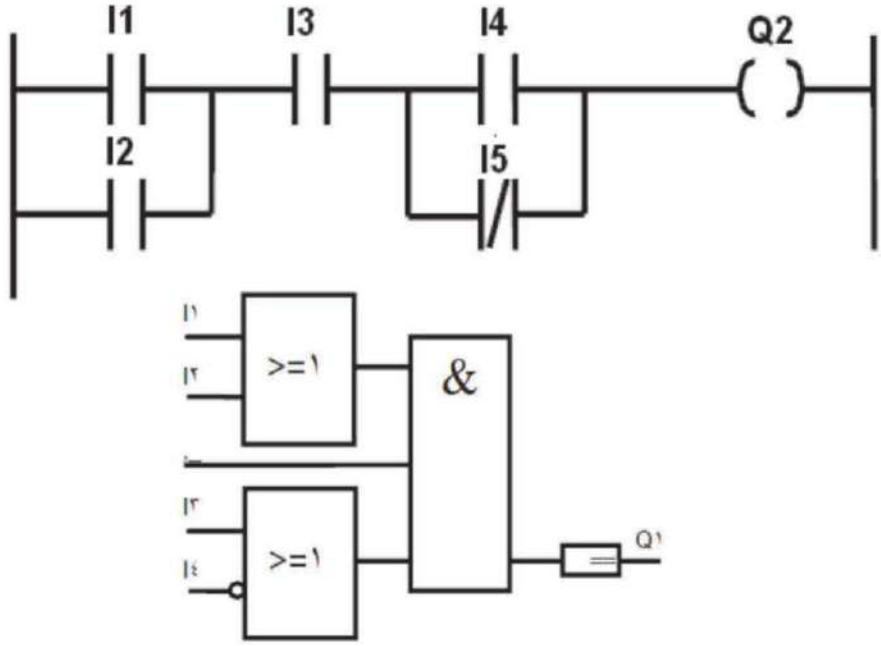
AND



3- ارسم رسماً هندسياً دائرة التحكم مكونة من مفتاحين S1, S2 ,وحمل يعمل عند الضغط على احد المفاتيح . ارسم الخريطة الدالية لدائرة التحكم . مقياس الرسم 1:1



4- ارسم رسماً هندسياً التحويل من المخطط السُلمي Ladder للشكل ادناه الى الخريطة الدالية . مقياس الرسم 1:1

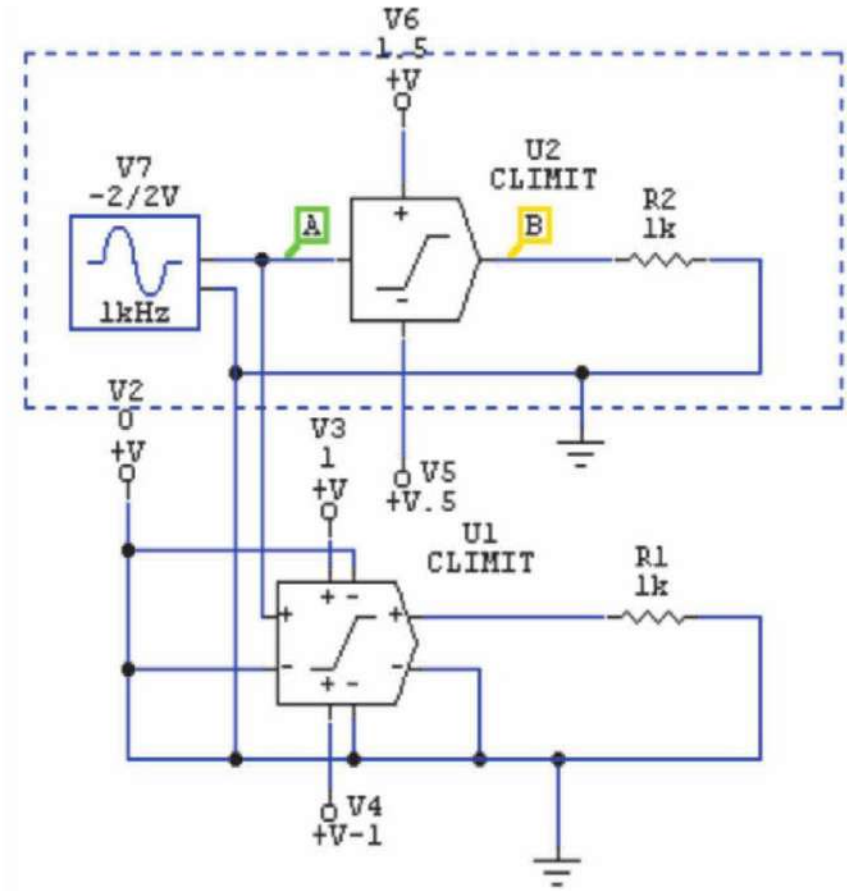


اسم الطالب		الصف		مقياس الرسم	المخطط بالخريطة الدالية CSF	رقم التمرين	21
اسم المدرس		التاريخ		1:1	إعدادية الصناعية	الدرجة	

لوحة رقم : 22

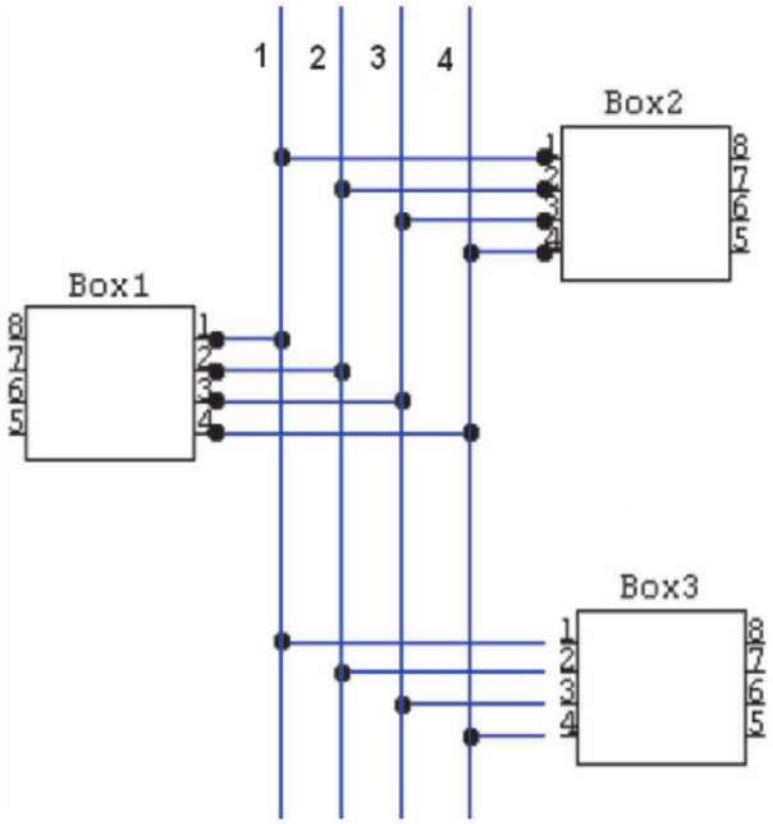
الرسم الهندسي لدائرة تحكم على عمل حمل بالضغط على مفتاحين S1,S2 - رسم المخطط لقائمة الاجراءات STL (Statement List Method) .

لاستعمال خطوط التوصيل كخطوط متقطعة يتم تنشيط اداة توصيل الخطوط اولاً ثم الضغط مرة واحدة على المفتاح Alt على لوحة المفاتيح ثم تحريك المؤشر عندما نريد تغيير اتجاه الخط فأننا نقوم بالنقر مرة واحدة على زر الفارة الايسر ثم نتحرك في الاتجاه المرغوب التحرك اليه لاحظ الشكل (3 – 3) .



الشكل (3 – 3) كيفية الحصول على الخطوط المتقطعة

فعلا سبيل المثال توصيل خطوط بيانات مشتركة ، ولنفرض توصيل الخطوط الاربعة الخارجة من الصندوق الاول الى الخطوط الاربعة الخارجة من الصندوق الثاني والثالث بحيث ان الخط رقم 1 المتصل بالصندوق الاول يتصل بالخط رقم (1) للصندوقين الثاني والثالث وكذلك الحال لبقية الخطوط 2 و 3 و 4 كما موضح بالشكل (3 - 4).

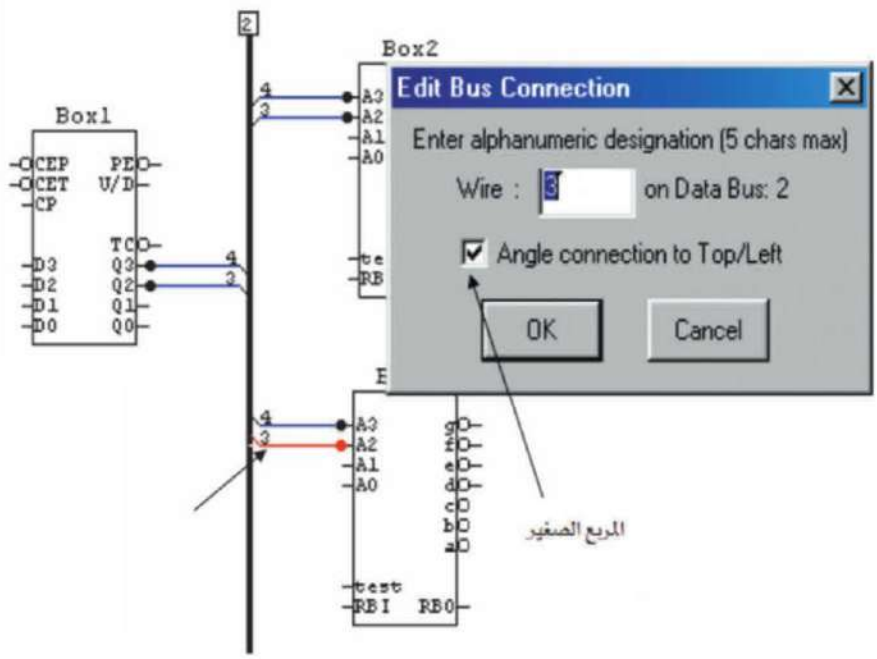


الشكل (3 – 4) كيفية التوصيل بين خطوط الصناديق

ويمكن رسم الدوائر الرقمية المدمجة والتي تمثل الصناديق الثلاثة مثلا كما في الشكل (3 – 5) .

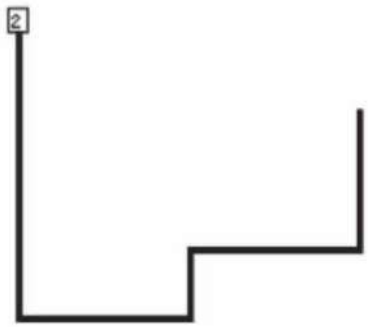
الشكل (3 – 5) يوضح كيفية رسم الدوائر الرقمية

ولنفرض اننا نريد توصيل الاطراف من الصندوق الاول وهي Q0, Q1, Q2, Q3 بالإطراف A0, A1, A2, A3 في كلا الصندوقين الاخرين بحيث ان الطرف Q3 في الصندوق الاول يتم توصيله بالطرف A3 في الصندوق الثاني والثالث والطرف Q2 من الصندوق الاول بالطرف A2 في الصندوقين الثاني والثالث وهكذا بالنسبة الى الاطراف الاخرى .
والشكل (3 – 6) يوضح الصناديق الثلاثة بعد توصيلها بخط البيانات السميك وترقيم الخطوط الخارجة منها



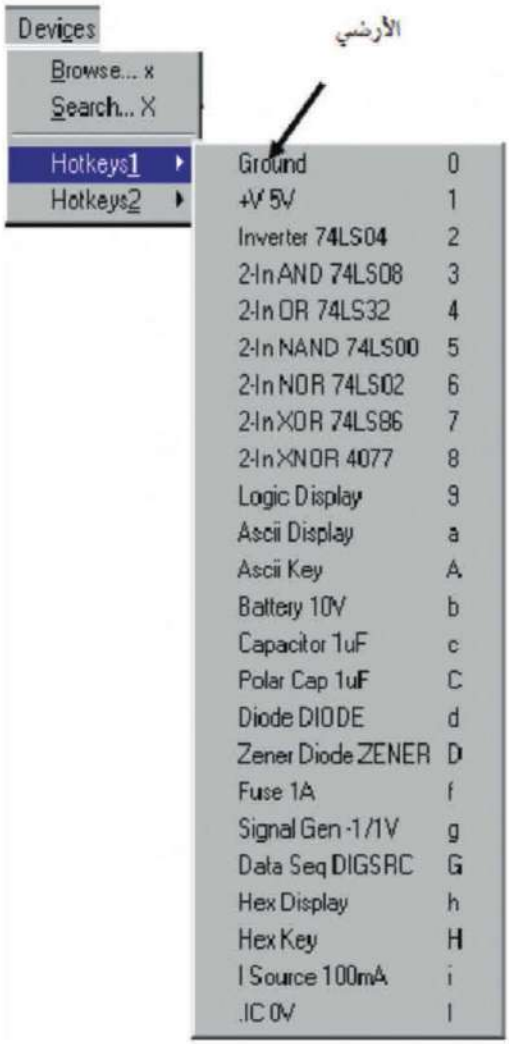
الشكل (3 – 6) يوضح التوصيل بين الدوائر المدمجة بخط البيانات السميك

وألان يمكننا توصيل بقية الخطوط بنفس الطريقة وبهذا نكون قد تعرفنا على عملية تكون خطوط البيانات . يمكن رسم خط البيانات السميك كما لو كان خط توصيل عادي حيث انه عندما نريد تغيير الاتجاه نقوم بالضغط على زر الفأرة الايمن مرة واحدة ثم نحرك الفأرة بالاتجاه الذي نريده وهكذا لاحظ الشكل (3 – 7) .

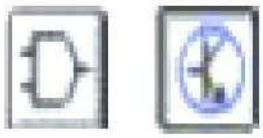


الشكل (3 – 7) التوصيل بين بقية الخطوط باستخدام الفأرة

يمكن الاستفادة من القائمة Devices حيث نجد رمز الارضي موجود في القائمة والذي يقابله الصفر بحيث لو ضغطنا على الصفر الموجود على لوحة المفاتيح نجد ان رمز الارضي يظهر على نافذة الرسم والشكل (3- 8) يوضح قائمة المفاتيح كثيرة الاستعمال .



الشكل (3- 8) يوضح قائمة Devices



اداة المحاكاة التناظرية / الرقمية

هذه الاداة يتم استخدامها لعملية المحاكاة للدائرة الالكترونية حيث انه عندما تكون الدائرة تناظرية فإننا نقوم بالضغط على هذه العلامة بزر الفارة الايسر بحيث تظهر لنا صورة الترانزستور اما في حالة المحاكاة الرقمية فإننا لابد من التأكد من ان علامة البوابة AND قد ظهرت .

تمرين رقم (22)

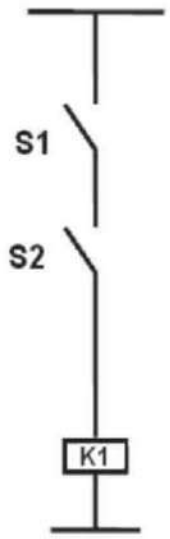
اسم التمرين :

➢ **الرسم الهندسي لدائرة تحكم لعمل حمل بالضغط على مفتاحين S1,S2 - رسم المخطط لقائمة الاجراءات STL (Statement List Method) .**

1- ارسم جدول يوضح الاختصارات المستخدمة في البرمجة بطريقة STL .

الرمز	الوظيفة
A	تعبر عن دائرة AND
O	تعبر عن دائرة OR
N	تعبر عن دائرة NOT
AN	تعبر عن نفي داخل الدائرة AND
XO	تعبر عن دائرة XOR عدم التكافؤ
=	تعبر عن يساوي .
(	بدء البرمجة على التوازي (فتح قوس)
)	نهاية البرمجة على التوازي (قفل قوس)
BE	نهاية برنامج .

2- ارسم رسماً هندسياً دائرة التحكم مكونة من مفتاحين S2 , S1 مربوطين على التوالي لتشغيل حمل . ارسم جدول يمثل قائمة التخصيص ودوّن جدول يمثل البرنامج بطريقة قائمة الاجراءات كما ادناه . مقياس الرسم 1:1



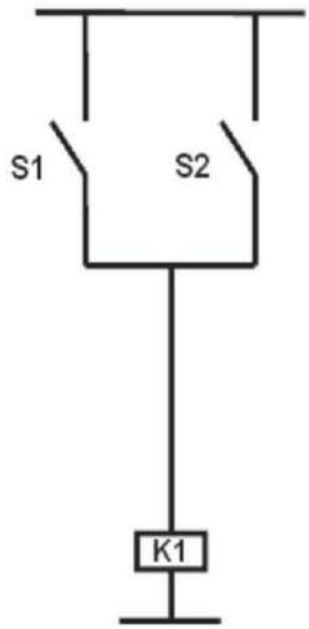
قائمة التخصيص:

الرمز المناظر في PLC	الرمز المستخدم في دائرة التحكم
I1	إشارة دخل S1
I2	إشارة دخل S2
Q1	إشارة خرج K1

البرنامج بطريقة قائمة الإجراءات

المدخل أو المخرج	الأمر	الموقع
I1	A	00
I2	A	01
Q1	=	02
	BE	03

3- ارسم رسماً هندسياً دائرة التحكم مكونة من مفتاحين S1 , S2 مربوطين على التوازي لتشغيل حمل . ارسم جدول يمثل قائمة التخصيص ودوّن جدول يمثل البرنامج بطريقة قائمة الاجراءات كما في الشكل الاتي . مقياس الرسم 1:1



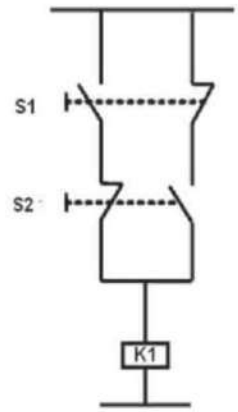
قائمة التخصيص:

الرمز المناظر في PLC	الرمز المستخدم في دائرة التحكم
I1	إشارة دخل S1
I2	إشارة دخل S2
Q1	إشارة خرج K1

البرنامج بطريقة قائمة الإجراءات

الموقع	الأمر	المدخل أو المخرج
00	A	I1
01	O	I2
02	=	Q1
03	BE	

4- ارسم رسماً هندسياً دائرة التحكم مكونة من مفتاحين S1 , S2 كما في الشكل ادناه لتشغيل حمل . ارسم جدول يمثل قائمة التخصيص ودوّن جدول يمثل البرنامج بطريقة قائمة الاجراءات .مقياس الرسم 1:1



قائمة التخصيص:

الرمز المناظر في PLC	الرمز المستخدم في دائرة التحكم
I1	إشارة دخل S1
I2	إشارة دخل S2
Q1	إشارة خرج K1

البرنامج بطريقة قائمة الإجراءات

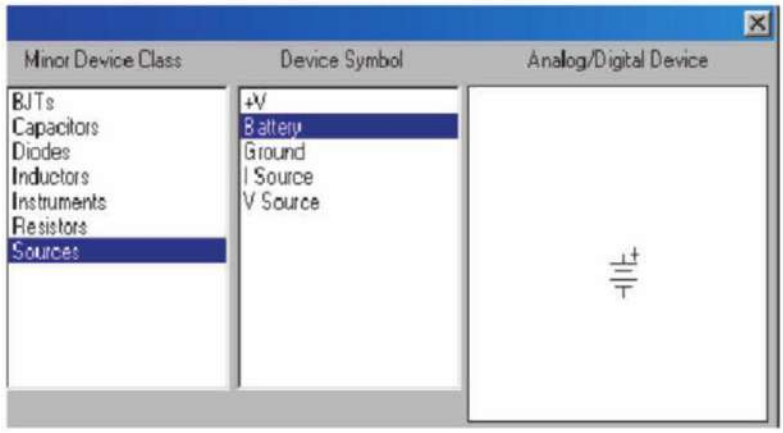
الموقع	الأمر	المدخل أو المخرج
00	A	I1
01	AN	I2
	O(	
	AN	I1
	A	I2
	)	
02	=	Q1
03	BE	

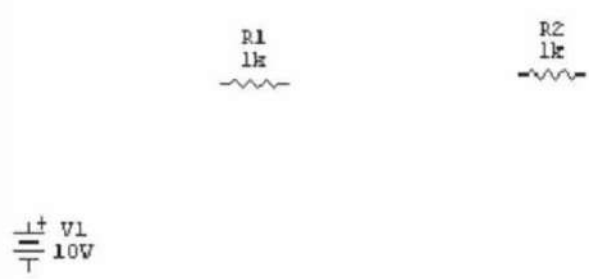
اسم الطالب		الصف		مقياس الرسم	قائمة الاجراءات	رقم التمرين	22
اسم المدرس		التاريخ		1:1	إعدادية الصناعية	الدرجة	

لوحة رقم : 23

الرسم الهندسي لأداة التخزين F (FIAGS) و M (MARKER)

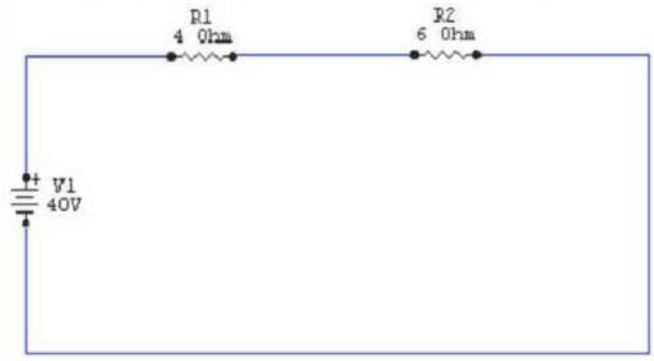
من النافذة الموضحة بالشكل (3 – 9) يتم اختيار Sources ثم Battery فيظهر رمز البطارية ونقوم بتحديد مكان البطارية على نافذة الرسم ثم نقوم بالضغط على زر الفأرة الايسر لتحديد مكان البطارية على نافذة الرسم ، وبنفس الطريقة يتم ايجاد المقاومات.





الشكل (3 – 9) كيفية اضافة البطارية الى الدائرة

وتكون الدائرة الالكترونية بعد توصيلها كما موضحة بالشكل (3 – 10) .



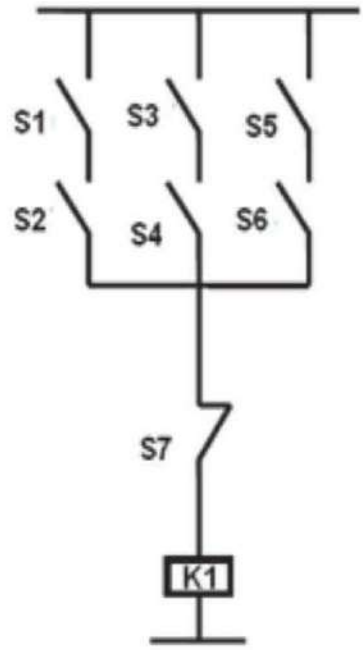
الشكل (3 – 10) بعد توصيل الدائرة الكهربائية

تمرين رقم (23)

اسم التمرين :

- الرسم الهندسي لأداة التخزين F (FIAGS) و M (MARKER)

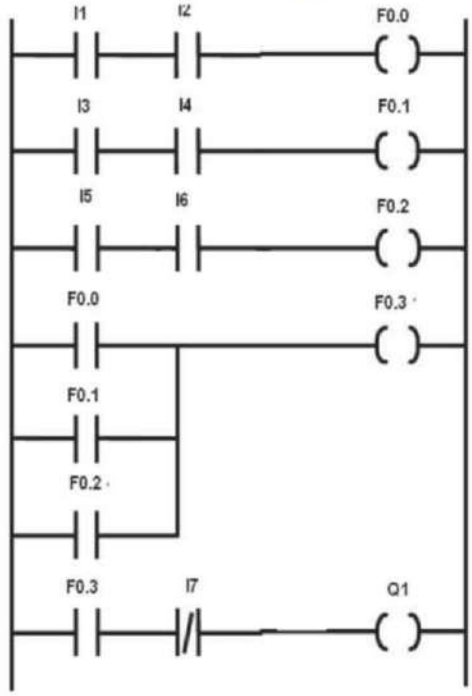
1- ارسم رسماً هندسياً دائرة التحكم للشكل التالي . مقياس الرسم 1:1



2- ارسم جدول قائمة التخصيص للشكل اعلاه . مقياس الرسم 1:1

قائمة التخصيص	
S1	I1
S2	I2
S3	I3
S4	I4
S5	I5
S6	I6
S7	I7
K1	Q1

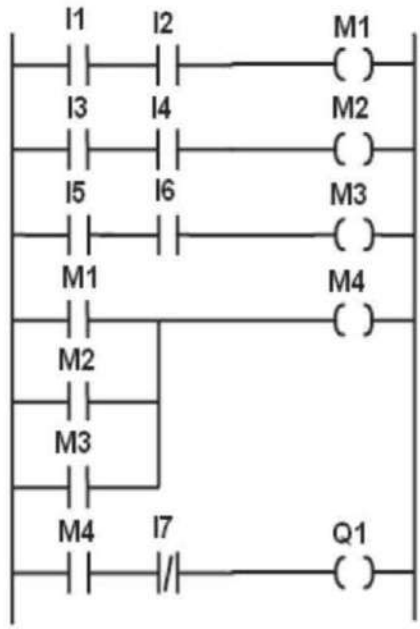
3- ارسم رسماً هندسياً المخطط السُلمي لدائرة التحكم الموضحة بالفقرة 1 . مقياس الرسم 1:1



4- ارسم جدول قائمة الاجراءات STL لدائرة التحكم باستخدام العنوان F. مقياس الرسم 1:1

A	I1
A	I2
=	F0.0
A	I3
A	I4
=	F0.1
A	I5
A	I6
=	F0.2
O	F0.1
O	F0.2
=	F0.3
A	F0.3
AN	I7
=	Q1
BE	

5- ارسم رسماً هندسياً المخطط السُلمي لدائرة التحكم باستخدام العنوان M



6- ارسم جدول لقائمة الاجراءات لدائرة التحكم باستخدام العنوان M

A	I1
A	I2
=	M1
A	I3
A	I4
=	M2
A	I5
A	I6
=	M3
A	M1
O	M2
O	M3
=	M4
A	M4
AN	I7
=	Q1
BE	

اسم الطالب		الصف		مقياس الرسم	اداة التخزين F (FIAGS) و M (MARKER)	رقم التمرين	23
اسم المدرس		التاريخ		1:1	إعدادية الصناعية	الدرجة	

لوحة رقم : 24

الرسم الهندسي لدالة الالغاء والإبقاء القلاب (النطاط) SET /RESET

اداة ارجاع الحالة الاعتيادية لعملية المحاكاة

هذه الاداة تستخدم في بداية المحاكاة وذلك لإرجاع الدائرة الى وضعها الابتدائي فعلى سبيل المثال عندما نقوم بعملية محاكاة لدائرة ما حيث ان بعض المصابيح فيها قد اصبحت مضيئة في نهاية عملية المحاكاة بينما قبل البدء في عملية المحاكاة كانت مطفأة وبفرض اننا غيرنا شيء ما في الدائرة وتريد اختياره مرة اخرى في هذه الحالة لابد من تنشيط هذا الاختيار وذلك لارجاع الدائرة الى الوضع الذي كانت عليه سابقاً ومن ثم البدء في عملية المحاكاة .

اداة الخطوة الواحدة

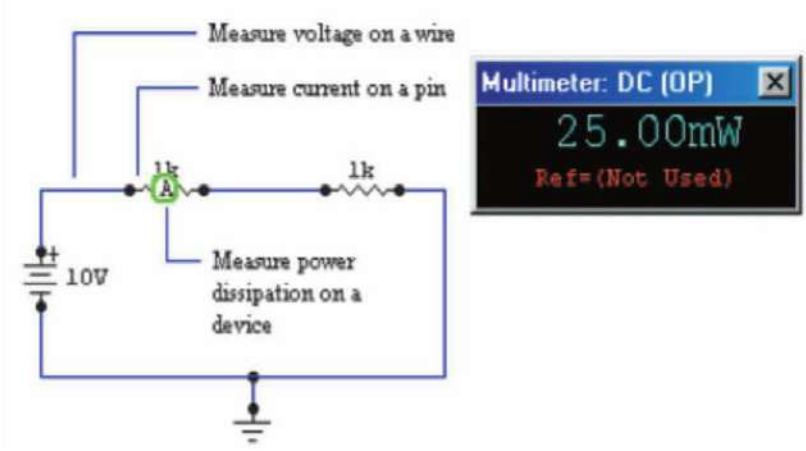
وتستخدم هذه الاداة في عمل المحاكاة الخطوة الواحدة ويستفاد منها كثيراً في عملية فحص الدائرة حيث نحتاج احيانا لتتبع مسار معين على الدائرة مثلاً وعلى عدة مراحل .

اداة البدء او انهاء عملية المحاكاة

تستخدم عند تنشيطها اما لبدء عملية المحاكاة او لإنهائها

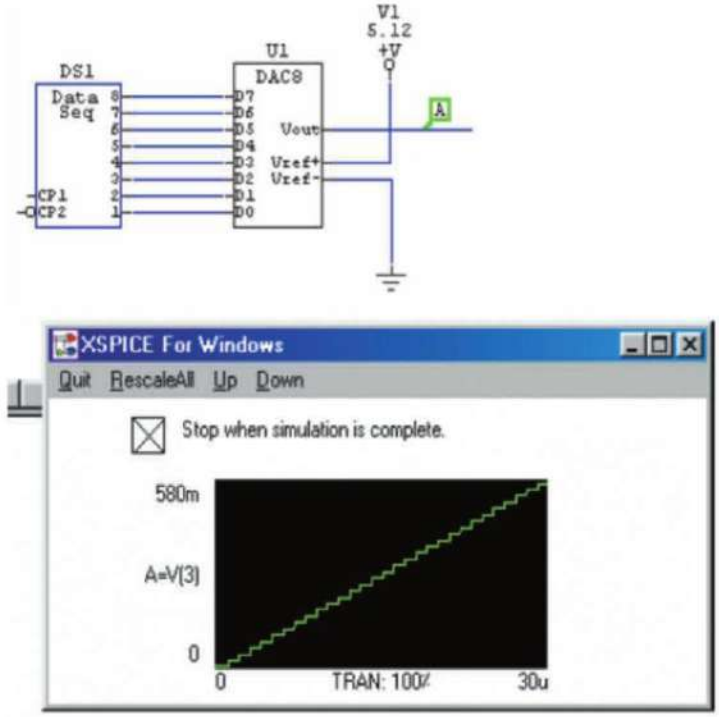
اداة الفحص

هذه الاداة مهمة جداً في حالة فحص الدوائر التناظرية او الرقمية على حد سواء فمثلاً عند فحص الدوائر التناظرية (التماثلية) فإننا نستخدم هذه الاداة لقياس التيار والفولتية والقدرة والممانعة في حالة وجود الملفات او المتسعات في الدائرة ، ففي الشكل (3 – 11) اداة الفحص وجهاز الملتيميتر.



الشكل (3 -11) كيفية استخدام جهاز المليميتر

وفي حالة الدوائر الرقمية فانه يمكن استخدام اداة الفحص وذلك لمعرفة حالة خرج ما وفي هذه الحالة وبعد بداية عملية المحاكاة سنجد انه وعند استخدام الفاحص اذا ظهر حرف H بداخله فهذا يعني ان هناك فرق جهد عليه مثلاً 5)V) وهذا يعني (1) المنطقي اما الحرف L فيعني ان هناك فرق جهد قليل وهو 0)V) المنطقي ، اما اذا ظهر الحرف P فهذا يعني ان هناك نبضات وفي حالة استخدام الفاحص اثناء المحاكاة ولا يوجد شيء مكتوب عليه فهذا يعني قيمة غير معلومة او ذات حالات ثلاثة (H , L, P) . الشكل (3 – 12) يوضح دائرة رقمية يتم محاكاتها .



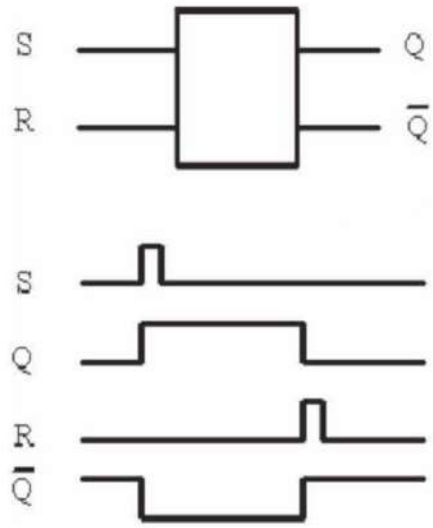
الشكل (3 – 12) يوضح استخدام الدائرة الرقمية

تمرين رقم (24)

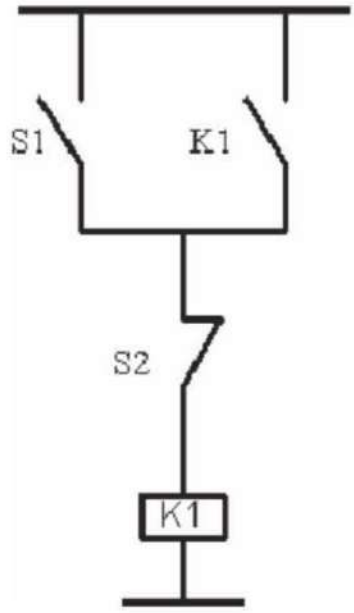
اسم التمرين :

- الرسم الهندسي لدالة الإبقاء والإلغاء للقلاب (النطاط) SET /RESET

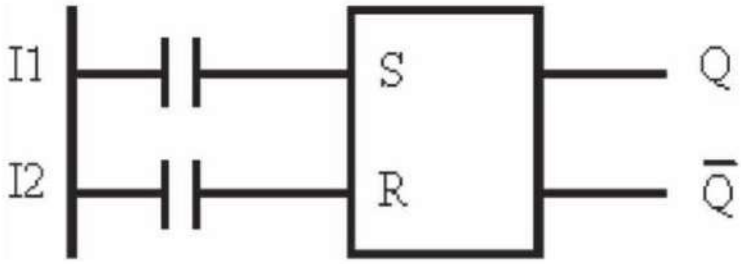
1- ارسم رسماً هندسيا دالة الابقاء والإلغاء للقلاب (النطاط) Flip Flop (SET /RESET) . مقياس الرسم 1:1



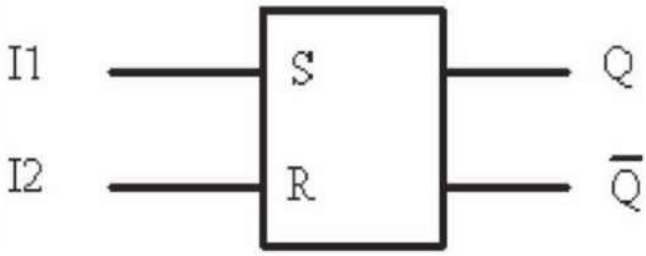
2- ارسم رسماً هندسيا دائرة المسك (Latch) Circuit) عند الضغط على S1 يتم تشغيل الملامس (Contact) K1 ويبقى في حالة ON اي في حالة SET ، عند الضغط على S2 يلغى التوصيل وهي حالة RESET . مقياس الرسم 1:1



3- ارسم رسما هندسياً دائرة الابقاء والإلغاء بطريقة المخطط السلمي . مقياس الرسم 1:1



4- ارسم رسما هندسياً دائرة الابقاء والإلغاء باستعمال الخريطة الدالية CSF . مقياس الرسم 1:1



5- ارسم جدول البرنامج بطريقة قائمة الاجراءات STL . مقياس الرسم 1:1

A	**I1**
S	**Q1**
A	**I2**
R	**Q1**
BE	

اسم الطالب		الصف		مقياس الرسم	دالة الالغاء والإبقاء	رقم التمرين	24
اسم المدرس		التاريخ		1:1	إعدادية الصناعية	الدرجة	

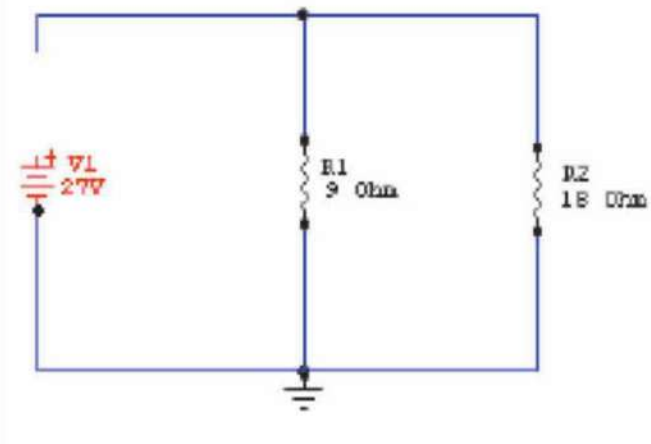
لوحة رقم : 25

الرسم الهندسي للمزمنات (المؤقتات) Timers

بعد توصيل الدائرة نحتاج ان نتأكد من ان جميع العناصر او مكونات الدائرة موصلة مع بعضها خاصة عندما تكون المنطقة مزدحمة بالتوصيلات ويتم التأكد من عملية التوصيل باختيار Simulation ثم اختيار Check Pin Connection لاحظ الشكل (3 – 13) .

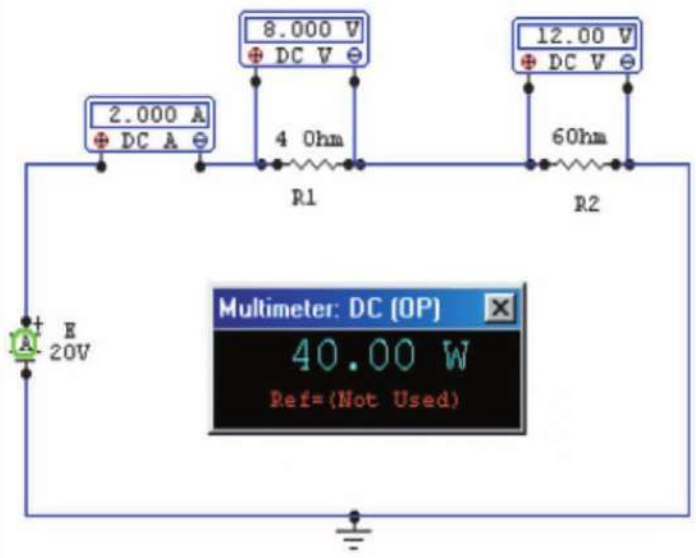
الشكل (3 – 13) للتاكد من توصيلات الدائرة

وعندما تكون الدائرة غير كاملة فان عناصر الدائرة غير الموصلة تظهر باللون الاحمر والشكل (3 – 14) يوضح كيفية اختيار اجهزة القياس من النافذة Multimeter مثل قياس الفولتية المتناوبة والمستمرة والتيار والمقاومة لإجراء قياسات الدائرة الكهربائية .



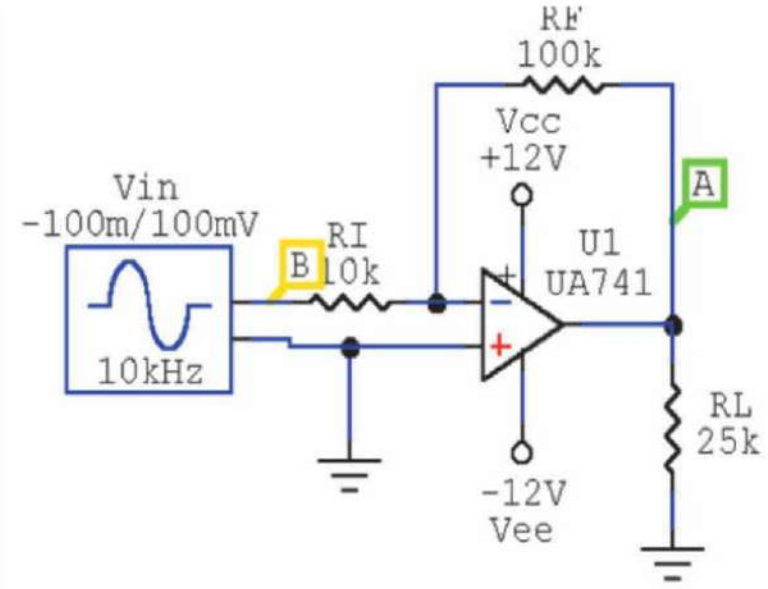
الشكل (3 – 14) عندما تكون الدائرة غير كاملة

يمكن تنشيط اداة المحاكاة في الدائرة حيث تظهر لنا اداة المحاكاة في الدائرة وكذلك قيم فرق الجهد على المقاومتين كما تظهر لنا شاشة كما هو في الشكل (3 – 15) .



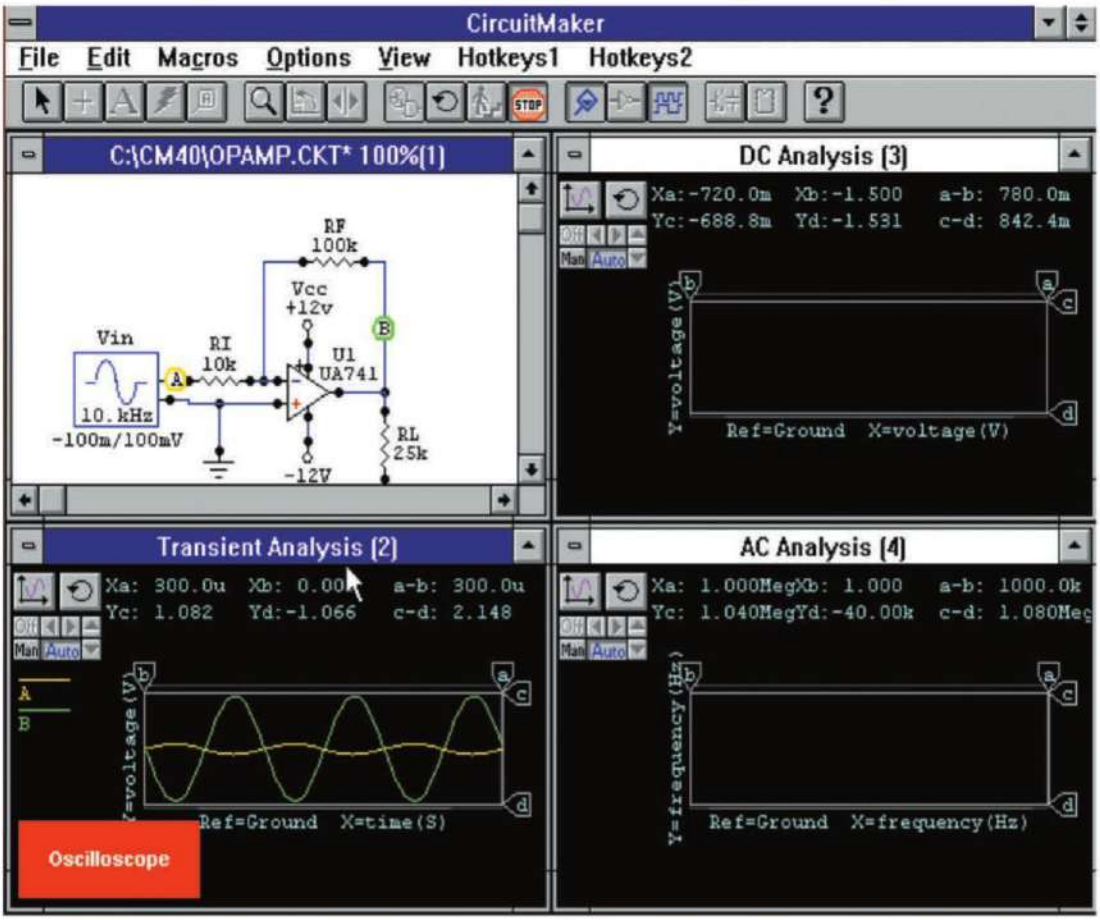
الشكل (3 – 15) حساب التيار وفرق الجهد لعناصر الدائرة

تحليل دائرة مكبر العمليات تنقسم الى قسمين هما تحليل دوائر التيار المستمر ويستخلص منه قيمة نقطة التشغيل ، اما دوائر التيار المتناوب فيستفاد منها في معرفة قيم مقاومة الدخل والخرج والتكبير للتيار والفولتية والقدرة لاحظ الشكل (3 – 16) .



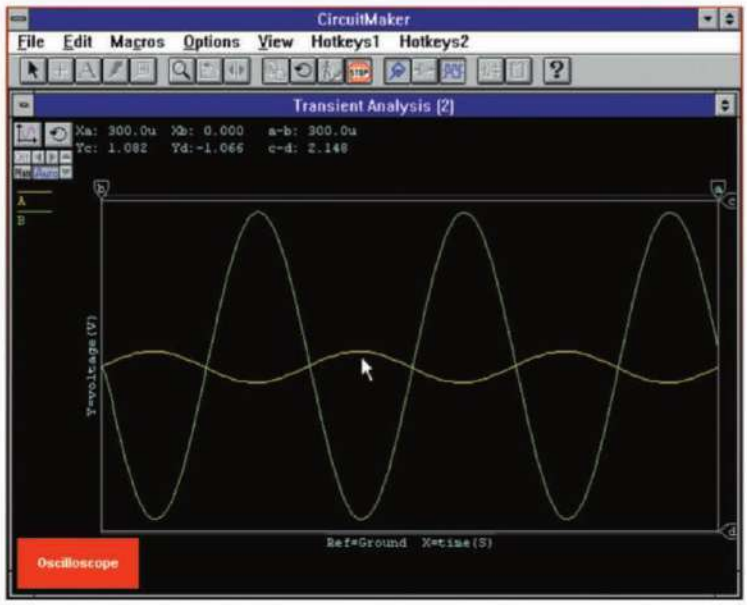
الشكل (3 – 16) اجراء القياسات لمكبر العمليات

بعد تنشيط اداة المحاكاة نحصل على ثلاث نوافذ للرسم وهي نافذة التحليل العابر (تشبه راسم الاشارات) ونافذة الدوائر المتناوب وأخرى للمستمر لاحظ الشكل (3 – 17) .



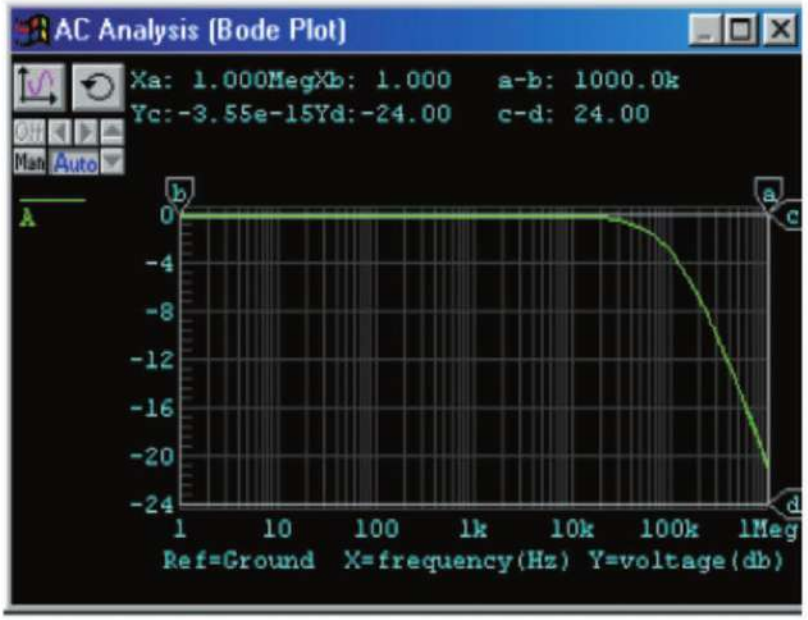
الشكل (3 – 17) نوافذ لتحليل الدائرة

ومن هذه النافذة الشكل(3 – 18) يمكننا رؤية الشكل الموجي للدخل والخرج للمكبر وبالضغط على النافذة بزر الفأرة الايسر تنشط النافذة ثم بعد ذلك نضع مؤشر الفأرة على الخرج فيتم رسم شكل الخرج في الدائرة وبالضغط على المفتاح Shift في لوحة المفاتيح وعلى خرج مولد النبضات المتصل بالمقاومة على دخل مكبر العمليات عندها يتم رسم الشكل الموجي للدخل مع الشكل الموجي للخرج في نفس النافذة وهنا نلاحظ ان الشكلين بينهما زاوية طور Phase Shift بمقدار 180^{o}.



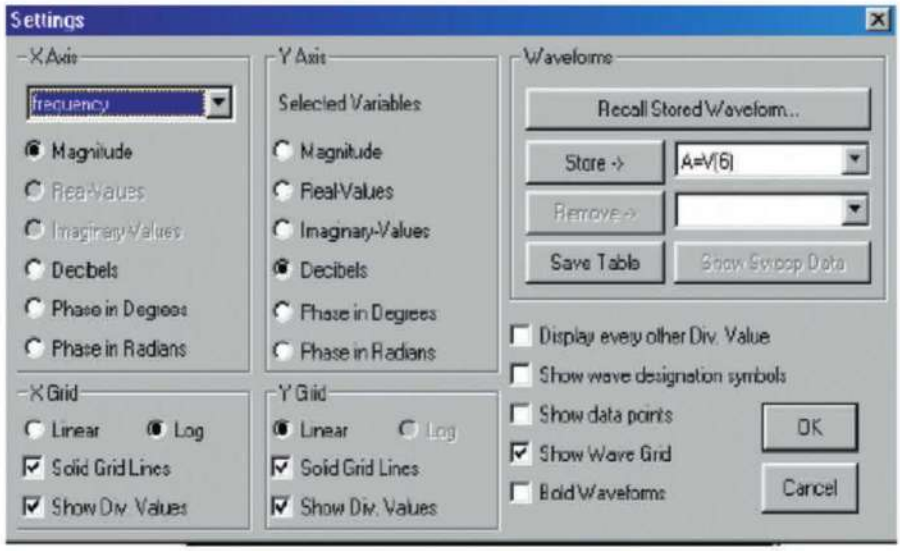
الشكل (3 – 18)
اشارة الدخل والخرج

يمكن الاستفادة من قائمة التحليل لدوائر التيار المتناوب معرفة خصائص الدائرة عندما تعمل عند تردد معين فمثلاً في دائرة مكبر العمليات نرى انه يعمل عند تردد مقداره 10KHz بحيث انه عندما يزيد التردد عن هذا الحد فان التشويش Distortion سوف يحصل وهذا يبينه الشكل الموجي لدوائر تحليل التيار المتناوب فعندما يزيد التردد عن 10KHz نرى ان الشكل الموجي يأخذ في الانحناء اي بمعنى ان الدائرة لا يستحسن عملها عند اكثر من هذا التردد والموضح على مولد النبضات في دائرة مكبر العمليات ويسمى هذا النوع من عرض الاشكال الموجية براسم بود Bode Diagram لاحظ الشكل (3 – 19) .



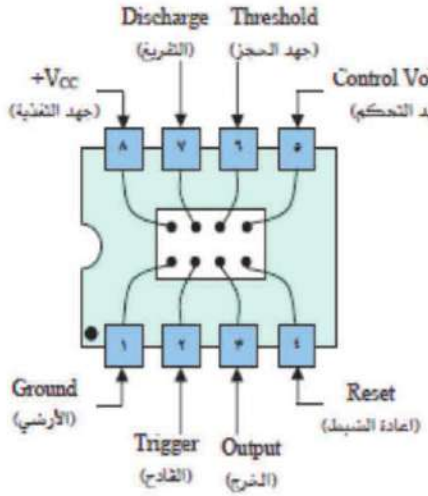
الشكل (3 – 19) راسم البود

والشكل (3 – 20) يوضح نافذة الخيارات لتحديد الشكل الموجي .



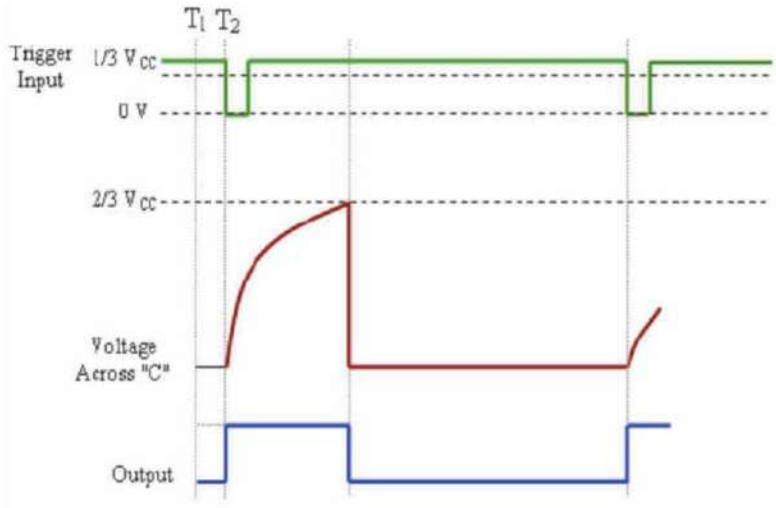
الشكل (3 – 20) نافذة الخيارات

ويمكن رسم دائرة المؤقت Timer (555) والموضح في الشكل (3 - 21) وتوصيلها بحيث تعمل كمذبذب متعدد ثنائي غير مستقر Astable Multivibrator ومذبذب متعدد احادي الاستقرار Monostable Multivibrator ومذبذب متعدد ثنائي الاستقرار Bistable Multivibrator



الشكل (3 – 21) المؤقت 555

هذا المؤقت يمكن توصيله ليعمل كمذبذب متعدد احادي الاستقرار والشكل الموجي للخرج كما في الشكل (3 – 22) .



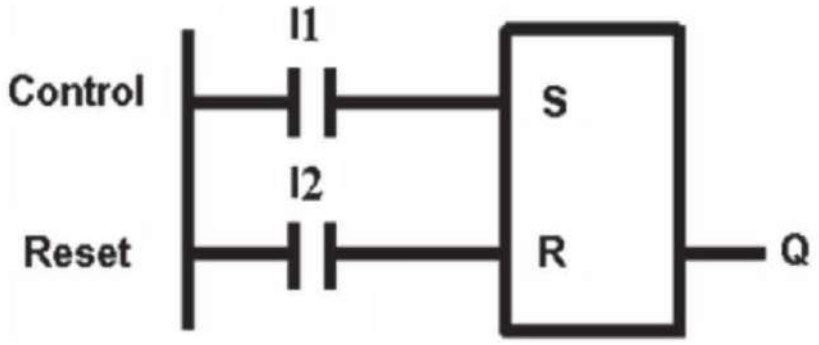
الشكل (3 – 22) الاشكال الموجية للمذبذب غير المستقر

تمرين رقم (25)

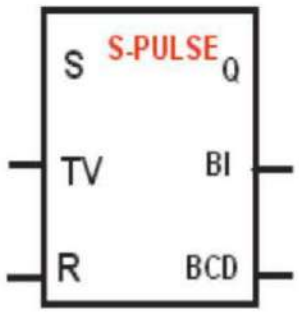
اسم التمرين :

- الرسم الهندسي المزمنات (المؤقتات) Timers

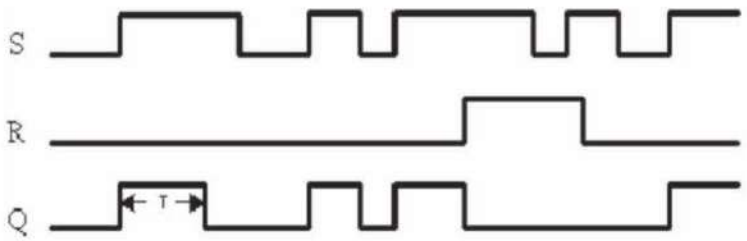
1- ارسم رسماً هندسياً الرسم التخطيطي للمؤقت . مقياس الرسم 1:1



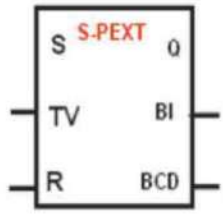
2- ارسم رسماً هندسياً رمز المؤقت النبضي (Pulse Timer SP) . مقياس الرسم 1:1



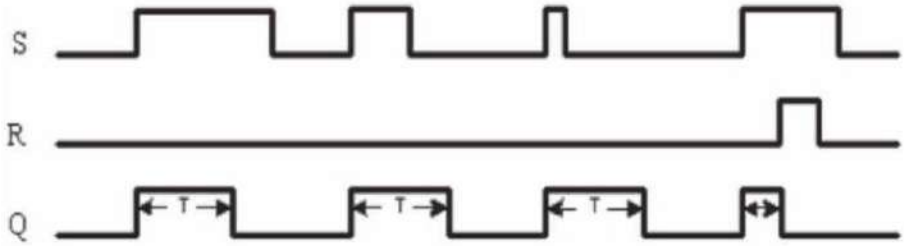
3- ارسم رسماً هندسياً للمخطط التزامني للمؤقت الزمني (Pulse Timer SP) . مقياس الرسم 1:1



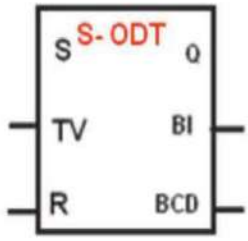
4- ارسم رسماً هندسياً رمز المؤقت النبضي الممتد (Extended Pulse Timer SE)
مقياس الرسم 1:1 .



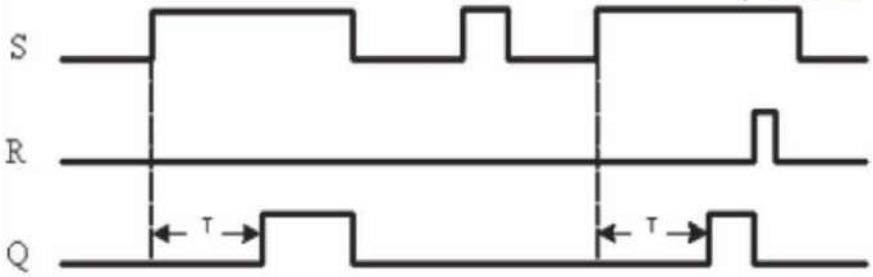
5- ارسم رسماً هندسياً المخطط التزامني للمؤقت النبضي الممتد (Extended Pulse Timer SE) . مقياس الرسم 1:1



6- ارسم رسماً هندسياً رمز مؤقت التشغيل المتأخر (Delay On Time) . مقياس الرسم 1:1



7- ارسم رسماً هندسياً المخطط التزامني لمؤقت التشغيل المتأخر (Delay On Timer) .
مقياس الرسم 1:1

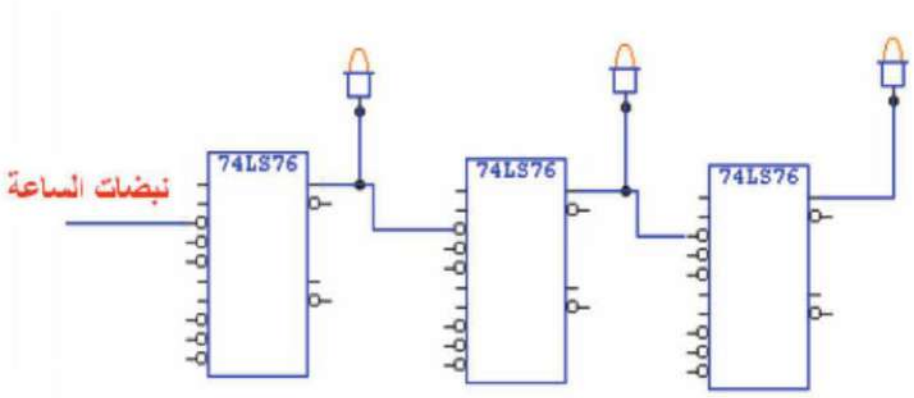


25	رقم التمرين	المزمنات (المؤقتات) Timers	مقياس الرسم		الصف		اسم الطالب
	الدرجة	إعدادية الصناعية	1:1		التاريخ		اسم المدرس

لوحة رقم : 26

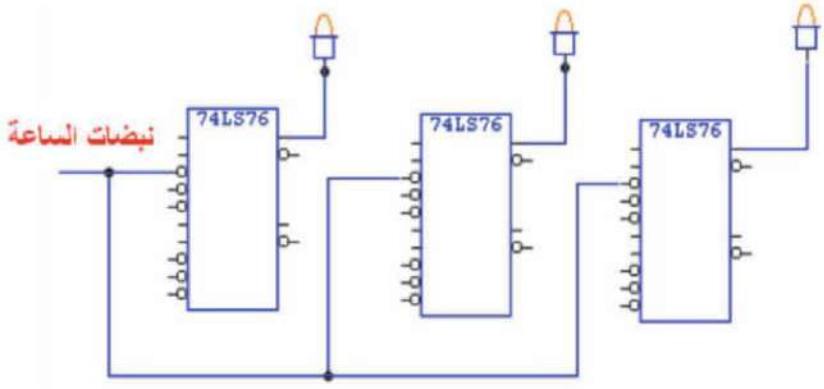
الرسم الهندسي للعدادات Counters

ان فكرة العدادات تقوم أصلا على فكرة تقسيم التردد. والعدادات قد تقوم بالعد تصاعديا مثل 1،2،3،4،5،6،7،، أو تنازليا مثل 7،6،5،4،3،2،1 أو تقوم بالعد ولقيم معينة مثلا 2،4،6،8،10 وهكذا.والعدادات إما ان تعمل على نبضات الساعة اي ان الساعة Clock تكون موصلة على دخل الساعة لكل قلاب (نطاط) Flip Flop على التوازي وتسمى في هذه الحالة عدادات تزامنية وقد تكون تصاعدية أو تنازلية. وقد تعمل بطريقة أن خرج كل نطاط يكون دخل عند نبضات الساعة للنطاط الذي يليه وهكذا مع ملاحظة توصيل جميع قيم J,K على الواحد المنطقي والشكل (3-23) يوضح طريقة توصيل عداد غير تزامني .



الشكل (3 _ 23) عداد غير متزامن

اما الشكل (3 – 24) فيوضح طريقة توصيل عداد تزامني.



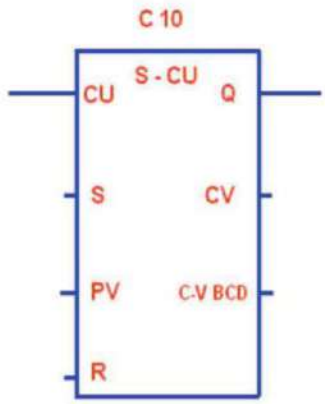
الشكل (3– 24) عداد تزامني

تمرين رقم (26)

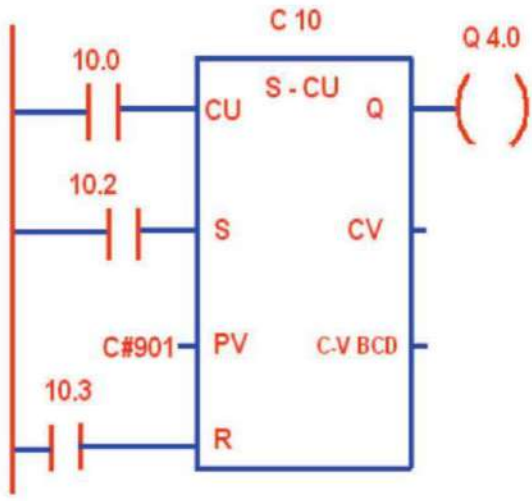
اسم التمرين :

- الرسم الهندسي للعدادات Counters

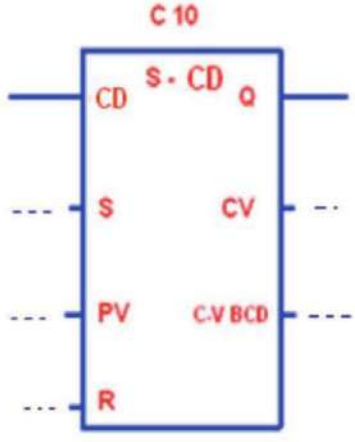
1- ارسم رسماً هندسياً رمز العداد التصاعدي . مقياس الرسم 1:1



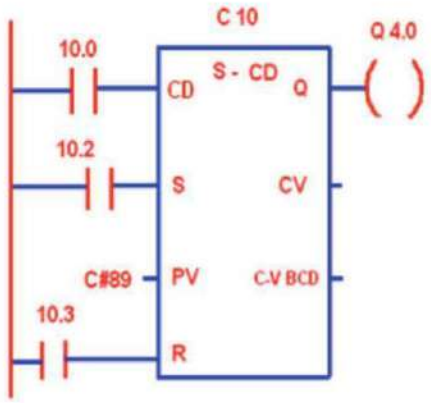
2- ارسم رسماً هندسياً مخطط سلمي للعداد التصاعدي للعد 999. مقياس الرسم 1:1



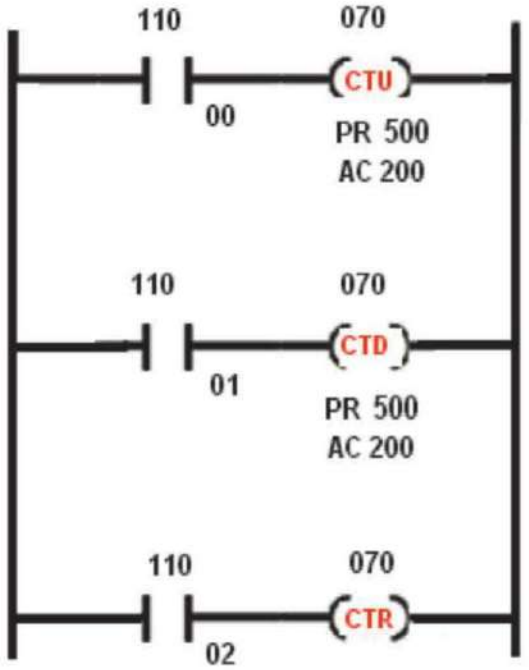
3- ارسم رسماً هندسياً رمز العداد التنازلي . مقياس الرسم 1:1



4- ارسم رسماً هندسياً المخطط السلمي للعداد التنازلي من 89 الى الصفر. مقياس الرسم 1:1



5- ارسم رسماً هندسياً المخطط السلمي لدائرة عداد الين برادلي التصاعدي \ التنازلي. مقياس الرسم 1:1

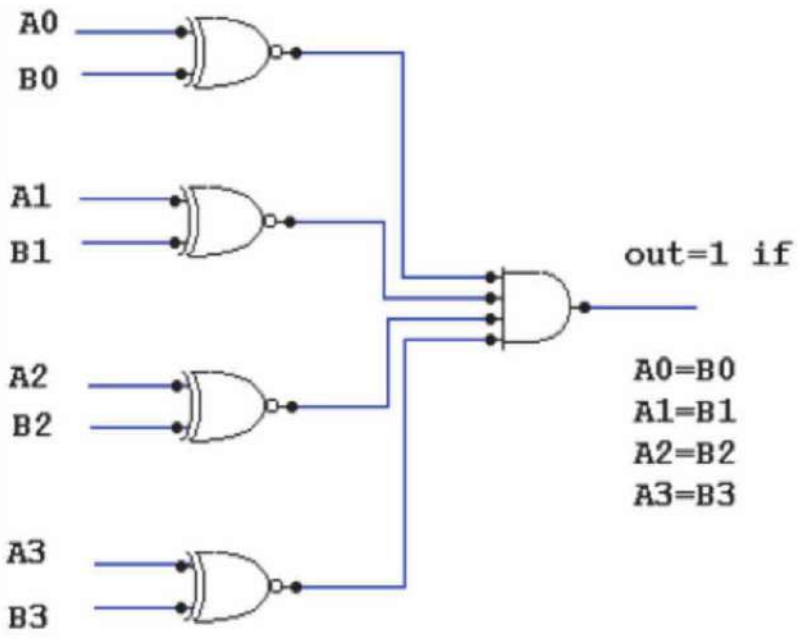


26	رقم التمرين	العدادات Counters	مقياس الرسم		الصف		اسم الطالب
	الدرجة	الصناعية إعدادية	1:1		التاريخ		اسم المدرس

لوحة رقم : 27

الرسم الهندسي للمقارنات Comparators

في بعض الحالات نحتاج الى مقارنة المعلومات الرقمية بمعلومات اخرى من ناحية عملية المساواة وفي هذه الحالة نحتاج الى استخدام دوائر منطقية لهذا الغرض وتسمى المقارنات. وتتكون دائرة المقارن من بوابات XNOR او من بوابات XOR كما هو مبين في الشكل (3 – 25) . حيث أننا لو اردنا أن نقارن الرقمين :A3, A2, A1, A0 =1011 مع الرقم B3,B2,B1, B0=1011 فإنه يجب توصيل الخانة الاولى ذات المنزلة الدنيا LSB من الرقم الاول وهي A0=1 ببوابة XNOR مع الخانة الاولى المناظرة من الرقم الثاني وهي B1=1 حيث أنه عندما يتساوى الرقمان فإن خرج بوابة XNOR سيكون مساويا للواحد المنطقي. نكرر نفس عملية التوصيل بالنسبة للخانات الاخرى من كل رقم بالخانات المناظرة لها من الرقم الثنائي بحيث أنه في حالة كون جميع بوابات XNOR الموضحة في الشكل (مساويا للواحد المنطقي فإن الدخل للبوابة AND ذات الاربعة مداخل سيكون في هذه الحالة مساويا للواحد المنطقي. كذلك يمكن استخدام دائرة مكبر العمليات 741 وذلك لمقارنة دخلين على دائرة أو مثلا تحديد تقاطع موجة جيبية مع الإحداثي السيني وذلك في حالة الدوائر التماثلية .



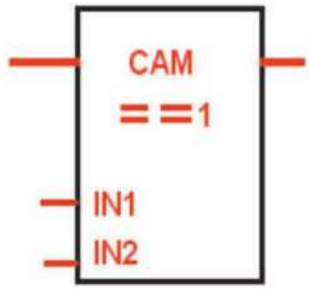
الشكل (3 – 25) دائرة مقارن رقمي

تمرين رقم (27)

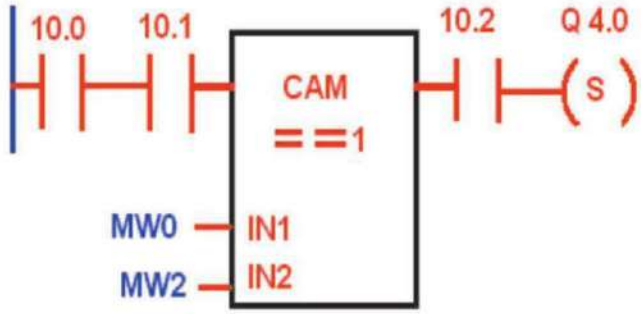
اسم التمرين :

- الرسم الهندسي للمقارنات Comparators

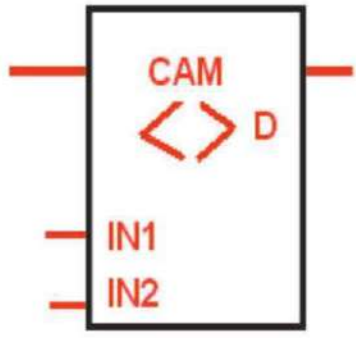
1- ارسم رسماً هندسياً رمز المقارن . مقياس الرسم 1:1



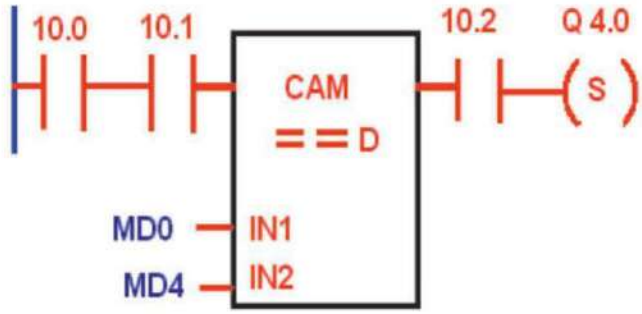
2- ارسم رسماً هندسياً استخدام المقارن لعددين صحيحين. مقياس الرسم 1:1



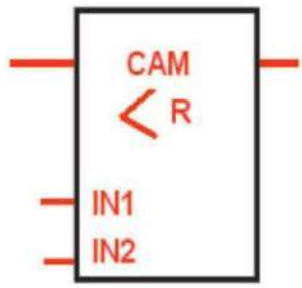
3- ارسم رسماً هندسياً رمز المقارن للأعداد الصحيحة المزدوجة . مقياس الرسم 1:1



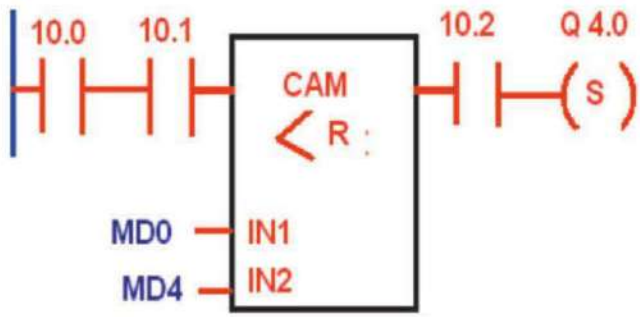
4- ارسم رسماً هندسياً مثال يبين استخدام المقارن لعددين صحيحين مزدوجين. مقياس الرسم 1:1



5- ارسم رسماً هندسياً رمز المقارن بين عددين حقيقين. مقياس الرسم 1:1



6- ارسم رسماً هندسياً استخدام المقارن بين عددين حقيقين . مقياس الرسم 1:1

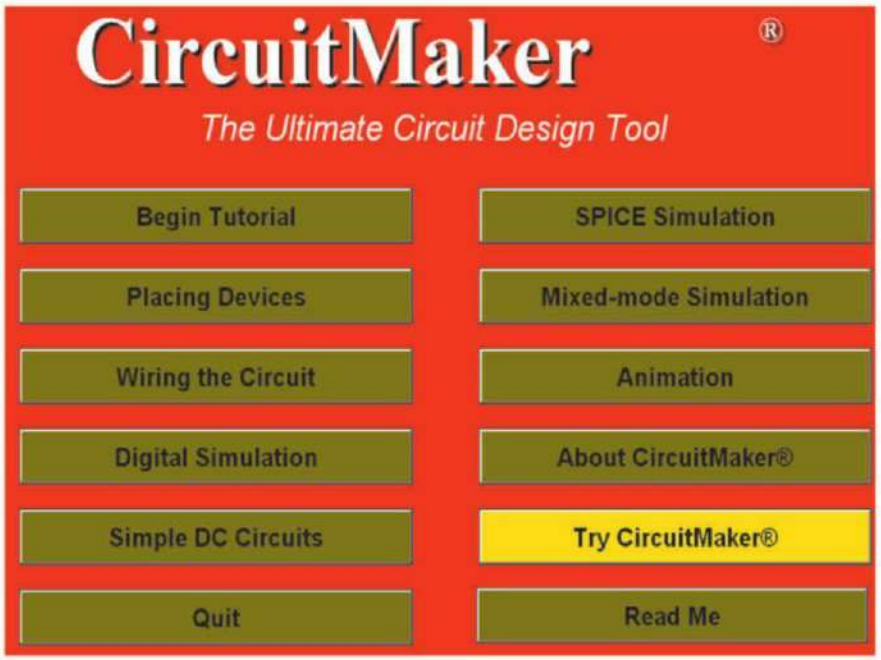


27	رقم التمرين	المقارنات Comparators	مقياس الرسم		الصف		اسم الطالب
	الدرجة	الصناعية إعدادية	1:1		التاريخ		اسم المدرس

لوحة رقم : 28

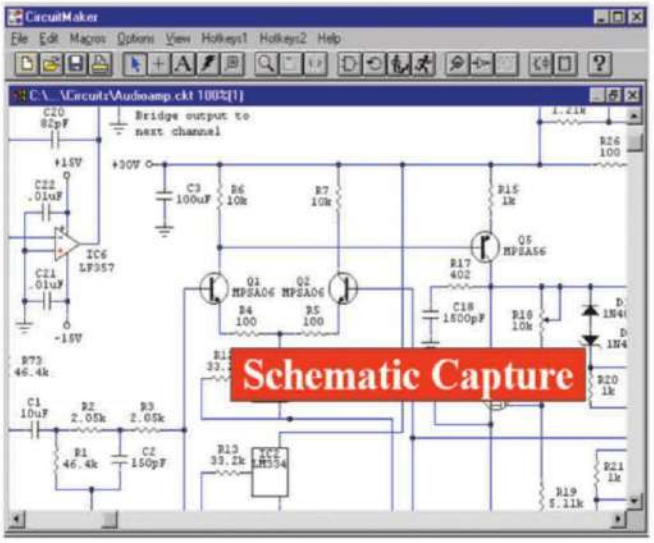
الرسم الهندسي للأوامر المتخصصة دالة القفز

في برنامج Circuit Maker حقل خاص متعلق بكيفية تدريسك (Tutorial) للتعرف على ادوات التصميم لرسم الدوائر الاساسية والشكل (3 – 26) يوضح هذه الحقول .



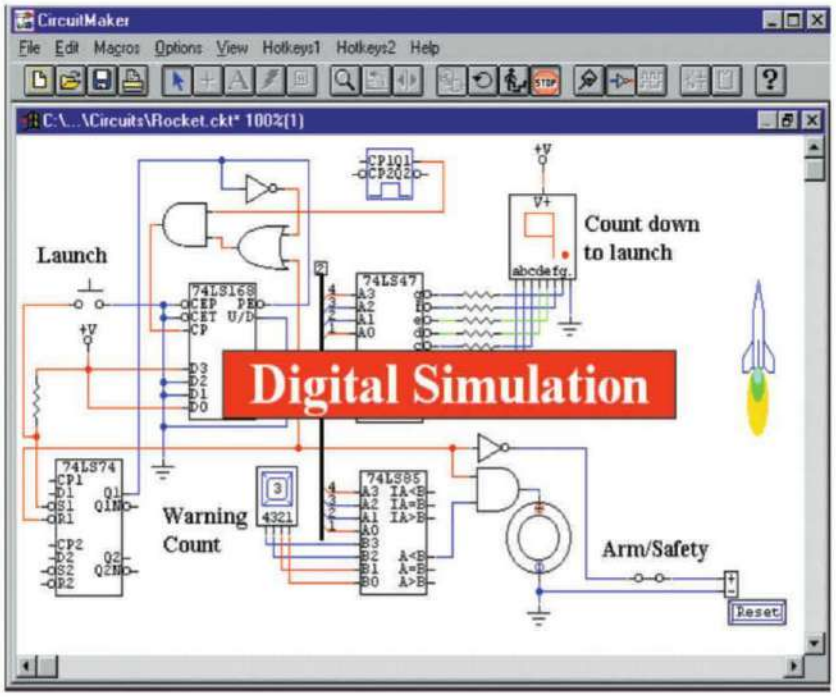
الشكل (3 – 26) حقول ادوات تصميم الدوائر

ويعرض البرنامج بعض الدوائر التي تعمل بالإشارات التناظرية مثلاً كما موضح في الشكل (3 – 27) . وبالضغط على



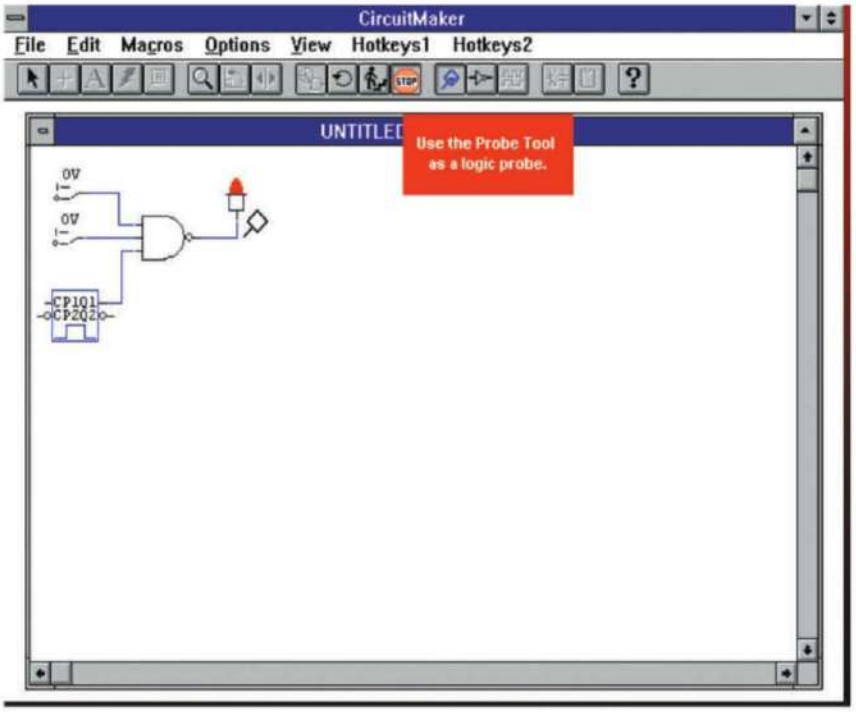
الشكل (3 – 27) عرض دائرة الكترونية

والشكل (3 – 28) يوضح عرض احدى الدوائر الرقمية من الحقل (Digital Simulation)



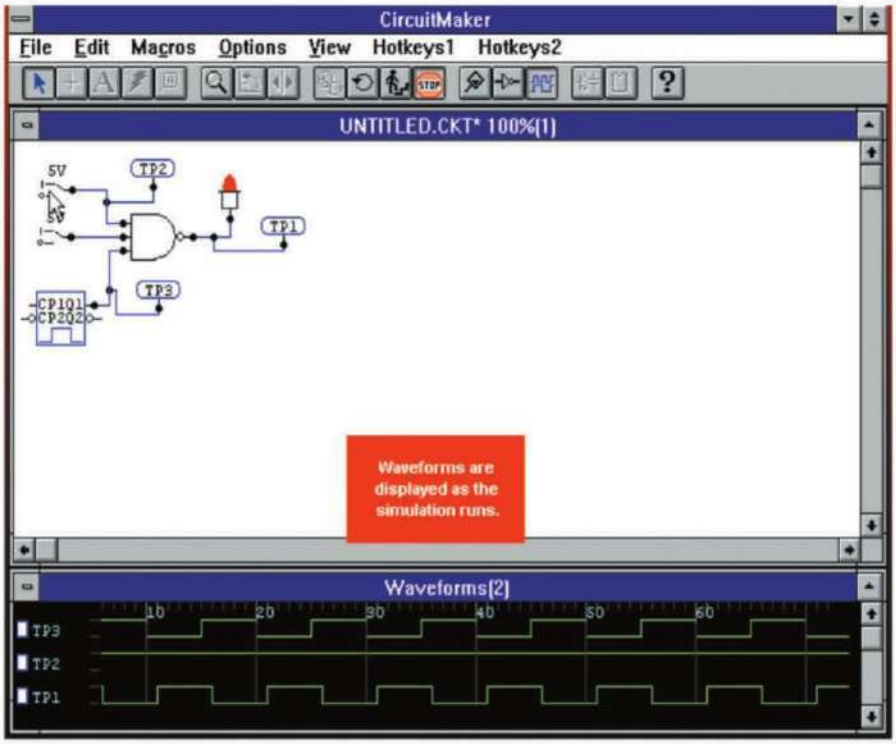
الشكل (3 – 28) دائرة رقمية

في الشكل (3 – 29) سوف تتعلم كيف يتم رسم الدائرة المنطقية وتشغيل المصباح باستخدام الادخالات المسلطة على المفتاحين بخطوات متسلسلة .



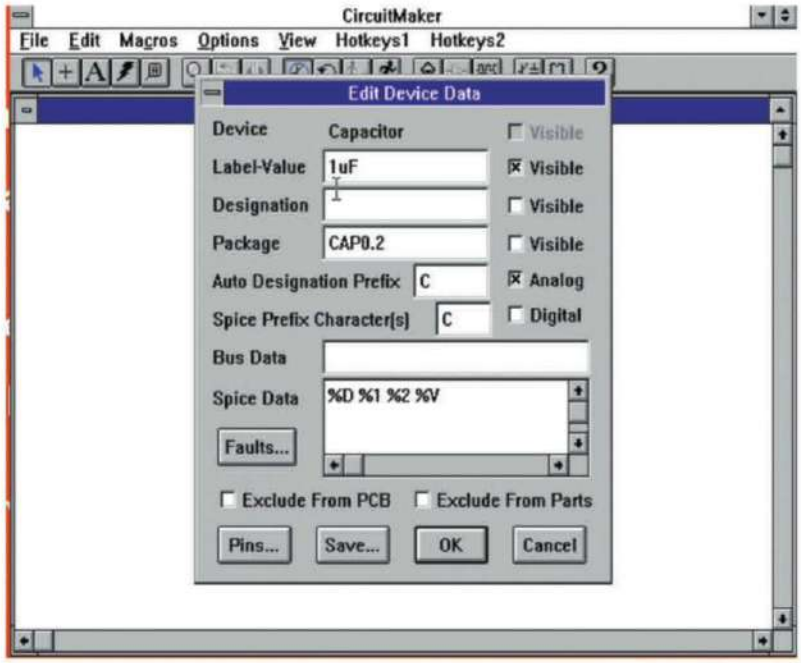
الشكل (3 – 29) رسم دائرة منطقية

وهكذا الى ان تصبح الدائرة كاملة مع رسم شكل الاشارات الداخلة والاشارة الخارجة كما موضح في الشكل (3 – 30) .



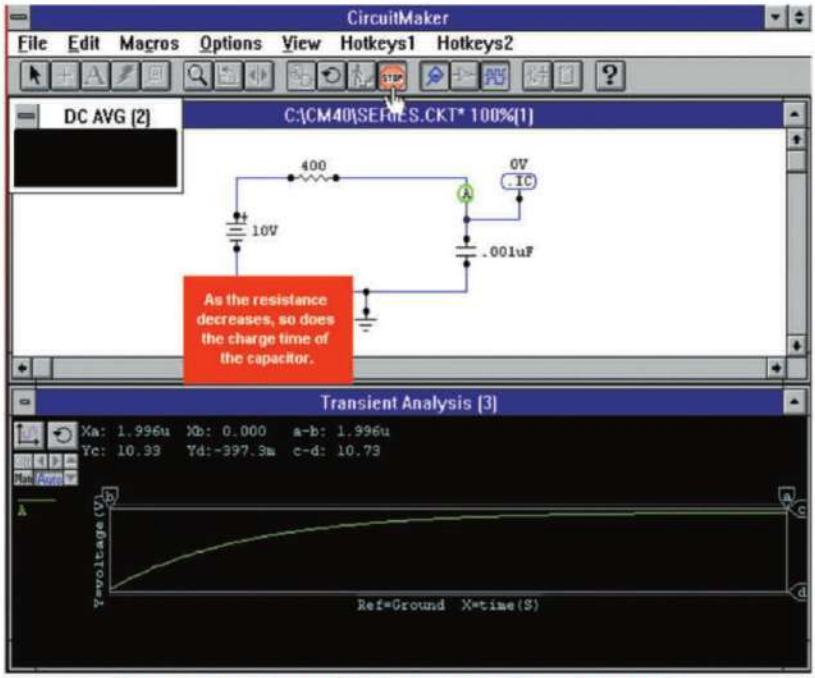
الشكل (3 – 30) تشغيل الدائرة المنطقية مع شكل الاشارات

كما ستتعلم كيفية تغيير قيم العناصر الالكترونية بالنقر على العنصر بوساطة الفأرة وظهور القائمة Edit Device Data ووضع القيمة في خانة Label – Value كما موضح في الشكل (3 – 31).



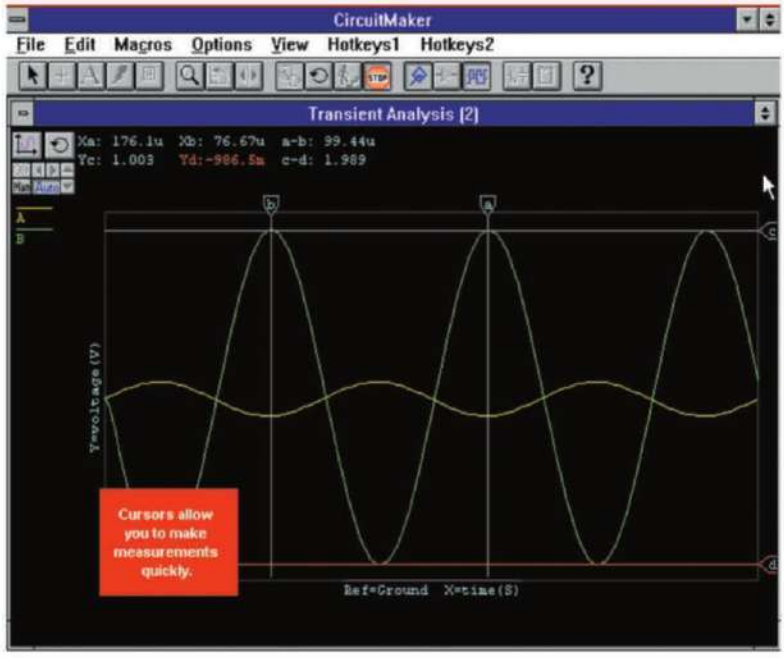
الشكل (3 – 31) كيفية تغيير قيم العناصر الالكترونية

فعلى سبيل المثال بتقليل قيمة المقاومة للدائرة الموضحة بالشكل (3 – 32) لزيادة تيار الشحن للمتسعة وبالعكس وهكذا يمكن التحكم بالتيار من خلال نافذة Edit Device Data بتغيير قيمة المتسعة او المقاومة .



الشكل (3 – 32) دائرة مكونة من متسعة ومقاومة

من الشكل (3 -33) نلاحظ كيفية تحديد القمة العليا للموجة الجيبية والقمة السفلى بوساطة الخطوط



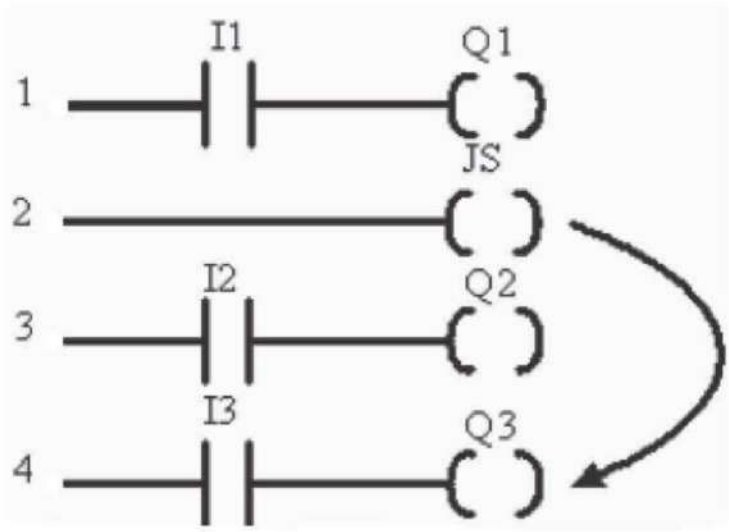
الشكل (3 – 33) تحديد القمة العليا والسفلى للموجة الجيبية

تمرين رقم (28)

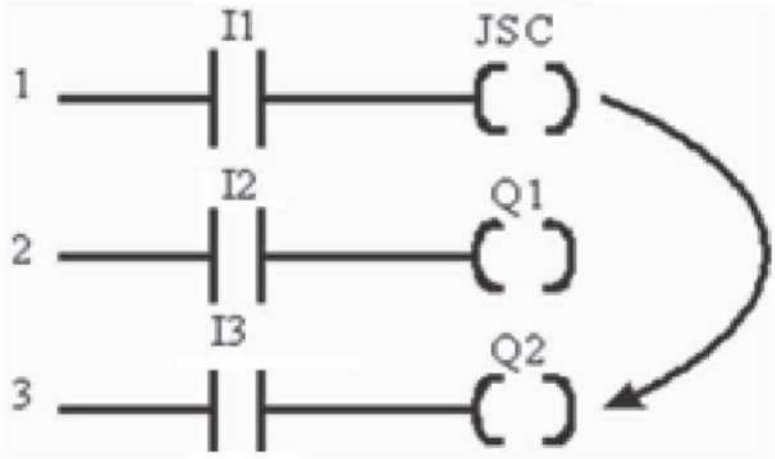
اسم التمرين :

- الرسم الهندسي للأوامر المتخصصة

1- ارسم رسماً هندسياً عملية القفز غير المشروط . مقياس الرسم 1:1



2- ارسم رسماً هندسياً عملية القفز المشروط . مقياس الرسم 1:1

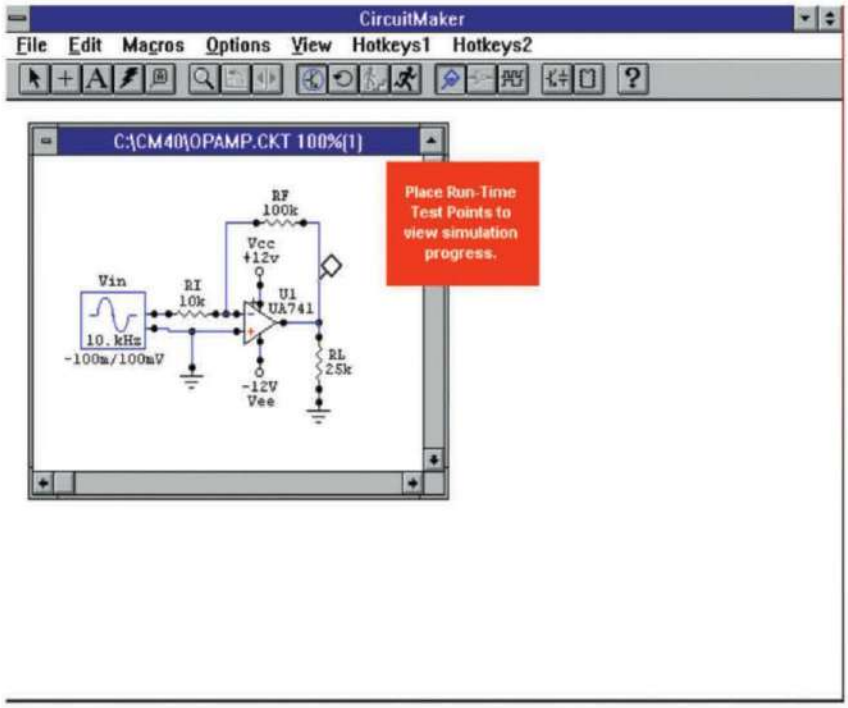


اسم الطالب		الصف		مقياس الرسم	الاوامر المخصصة – دالة القفز	رقم التمرين	28
اسم المدرس		التاريخ		1:1	إعدادية الصناعية	الدرجة	

لوحة رقم : 29

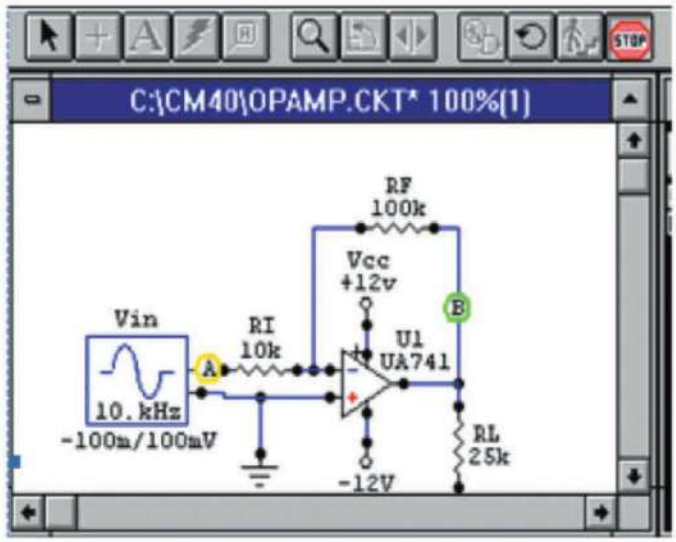
الرسم الهندسي دائرة التحكم والدائرة الرئيسية لتشغيل وإيقاف محرك حثي ثلاثي الأطوار .

بعد اختيار المكونات الالكترونية لمكبر العمليات عاكس للطور والموضح بالشكل (3 – 34) .



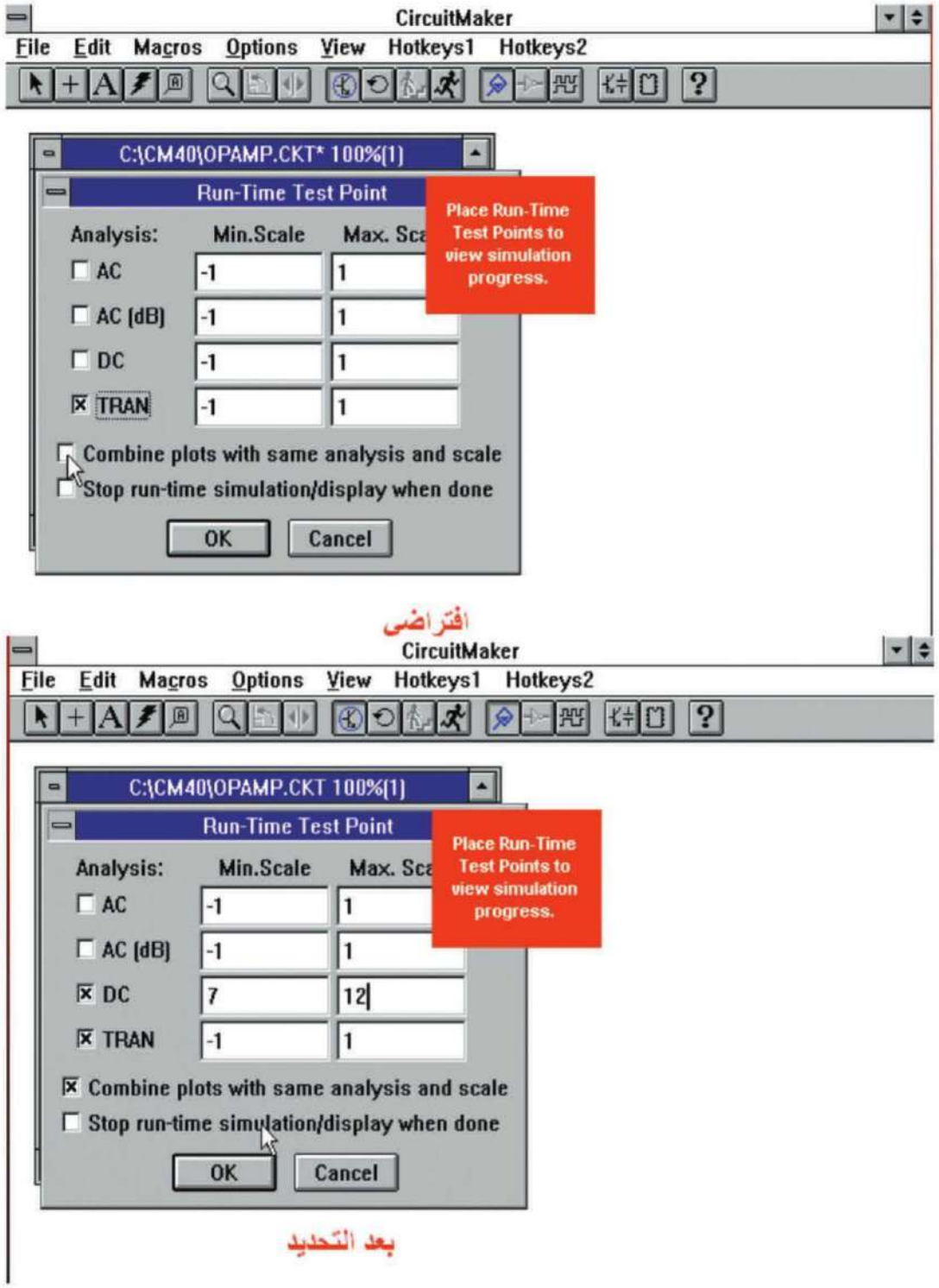
الشكل (3 – 34) مكبر عمليات عاكس للطور

نقوم بتحديد الدخول في النقطة A والخرج في النقطة B كما موضح بالشكل (3 – 35) .



الشكل (3 – 35)
تحديد الدخول والخرج

باختيار النافذة Run Time Test Point يتم تحديد المطلوب من تحليل الدائرة كما في الاختيارات الموضحة بالشكل (3 – 36) .



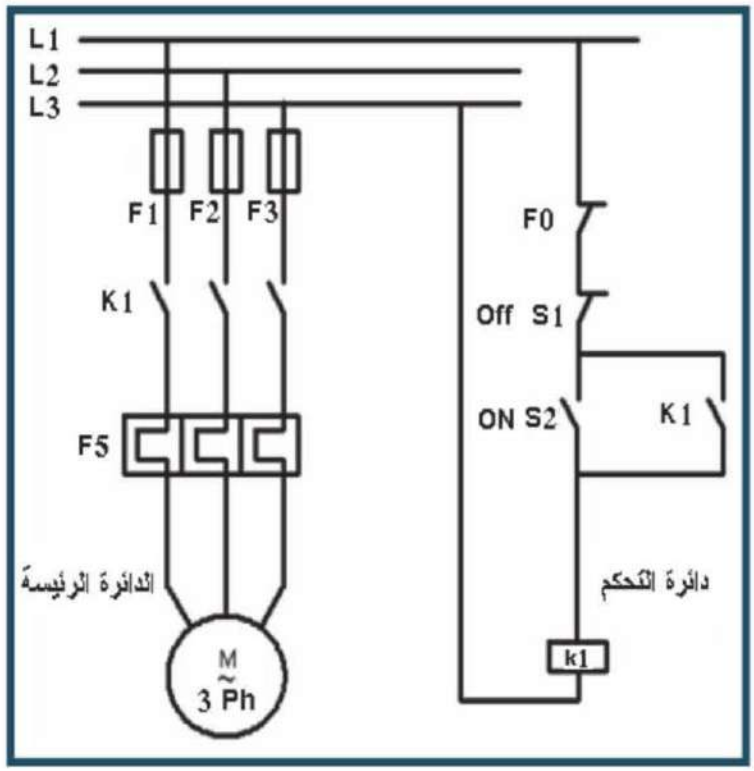
الشكل (3 – 36) وضع الاختيارات في نافذة Run Time Test Point

تمرين رقم (29)

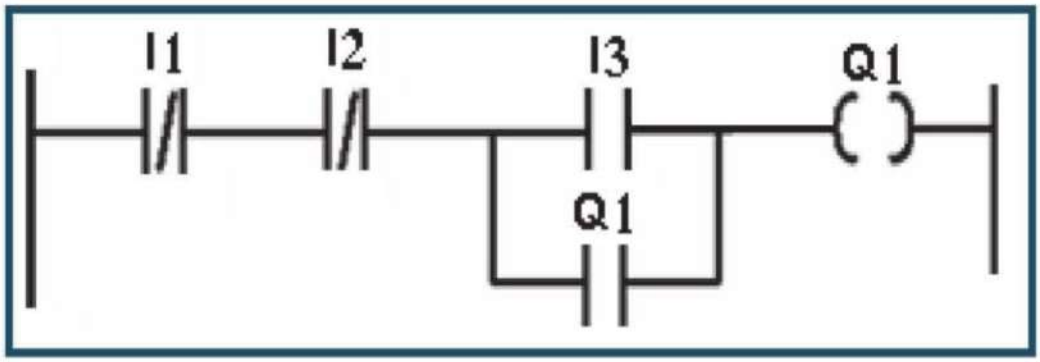
اسم التمرين :

- دائرة التحكم والدائرة الرئيسية لتشغيل وإيقاف محرك حثي ثلاثي الأطوار .

1- ارسم رسماً هندسياً دائرة التحكم والدائرة الرئيسية لتشغيل وإيقاف محرك حثي ثلاثي الأطوار . 1:1



2- ارسم رسماً هندسياً المخطط السلمي لتشغيل وإيقاف محرك حثي ثلاثي الاوجه . مقياس الرسم 1:1

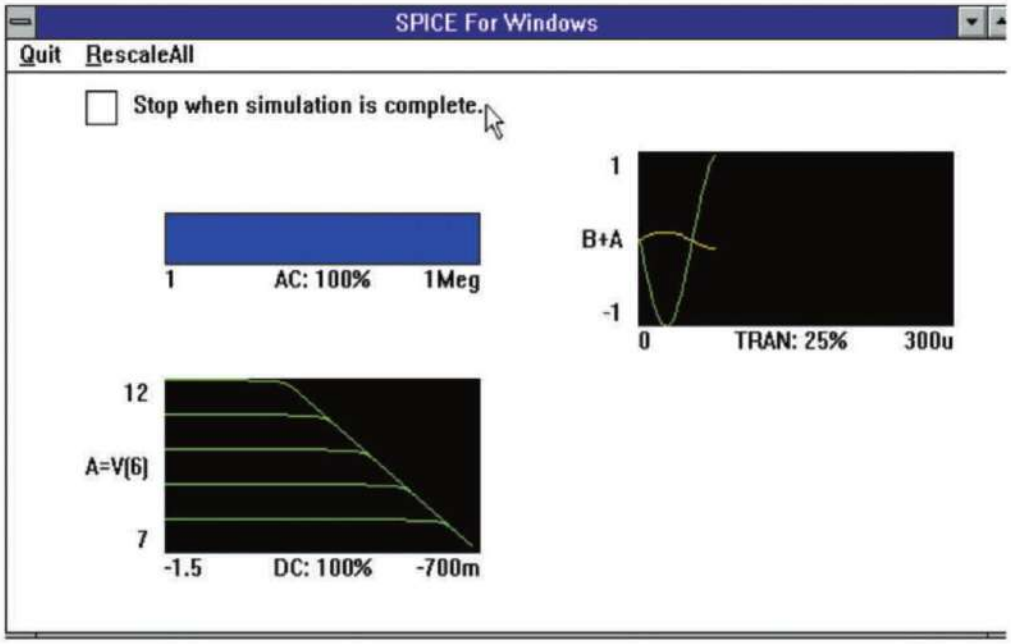


اسم الطالب		الصف		مقياس الرسم	تشغيل وإيقاف محرك حثي ثلاثي الأطوار	رقم التمرين	29
اسم المدرس		التاريخ		1:1	إعدادية الصناعية	الدرجة	

لوحة رقم : 30

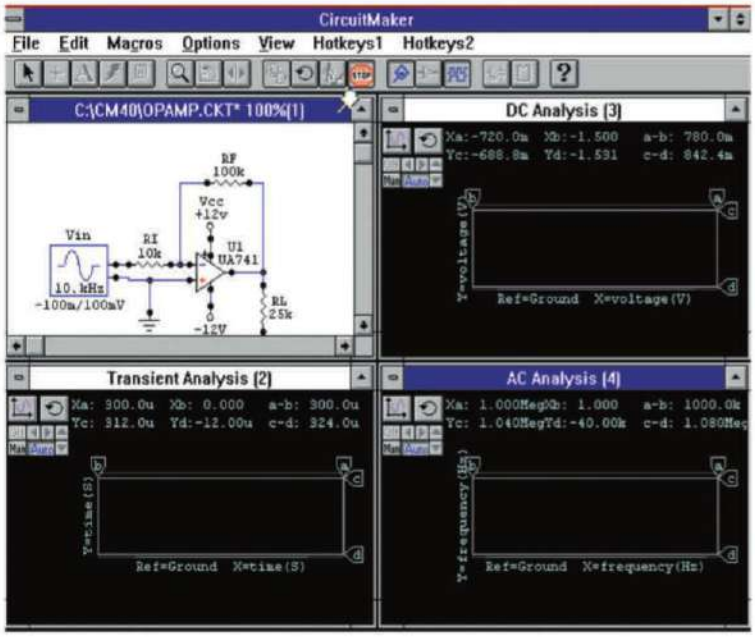
الرسم الهندسي لتشغيل وإيقاف محرك من مكانين مختلفين :

وبعد الضغط على OK للنافذة Run Time Test Point تظهر الابعاد كما تم اختيارها وهي 7 و 12 و DC و .Trans كما موضح بالشكل (3 – 37) .



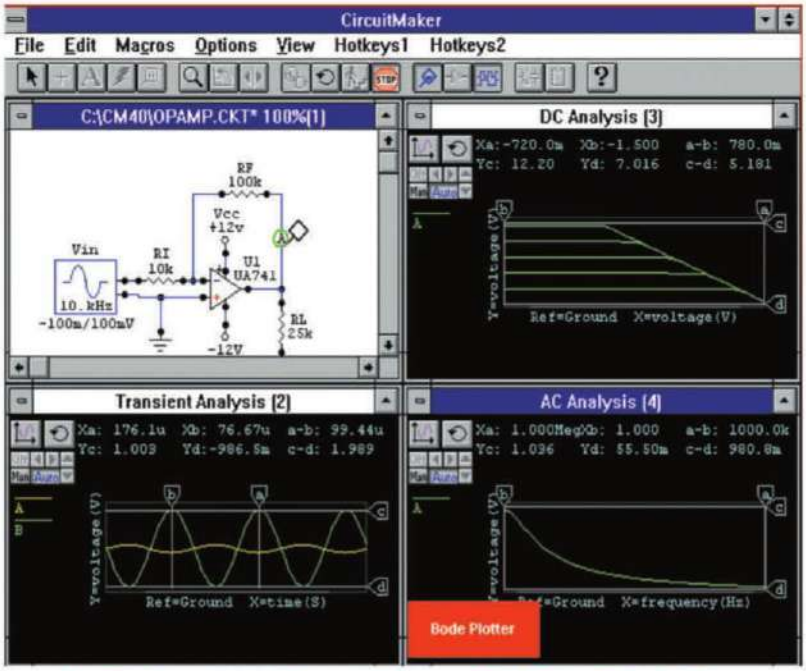
الشكل (3 – 37) ظهور الابعاد حسب الاختيارات

تظهر النوافذ الموضحة بالشكل (3 – 38) وبدون تحديد اي نقطة في الدائرة نحتاج قياس الاشارة والتردد مثلاً او رسم العلاقة بين الفولتية والزمن وغيرها .



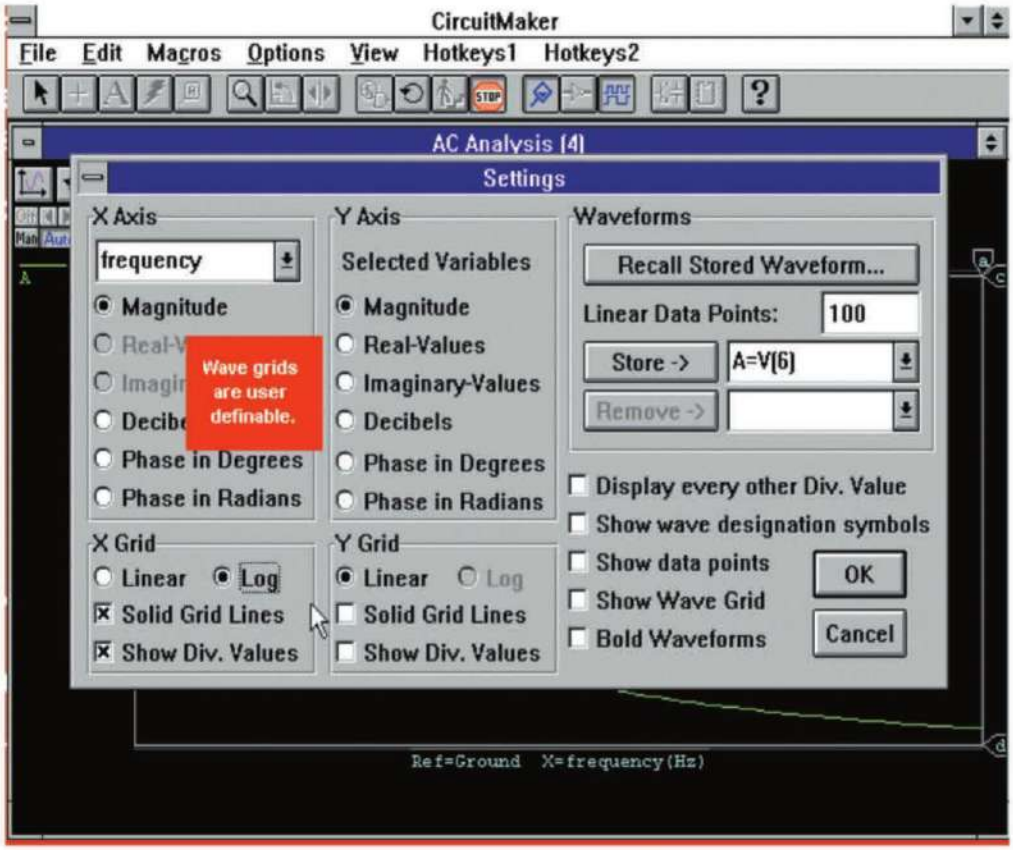
الشكل (3 – 38) ظهور النوافذ بدون تحديد اي نقطة في الدائرة

بعد تحديد نقطة فحص في الدائرة فعلى سبيل المثال النقطة A وهي خرج مكبر العمليات العاكس للطور يمكن الاشارة الداخلة والخارجة وحساب الربح وغيرها كما موضح في الشكل (3 – 39) .



الشكل (3 – 39) ظهور الاشارات والمنحنيات على النوافذ

يمكن تحديد اي اختيار مطلوب من نافذة Settings مثل السعة والتردد واستخدام الشبكة على احدائي X و Y وغيرها كما موضح في الشكل (3 – 40) .

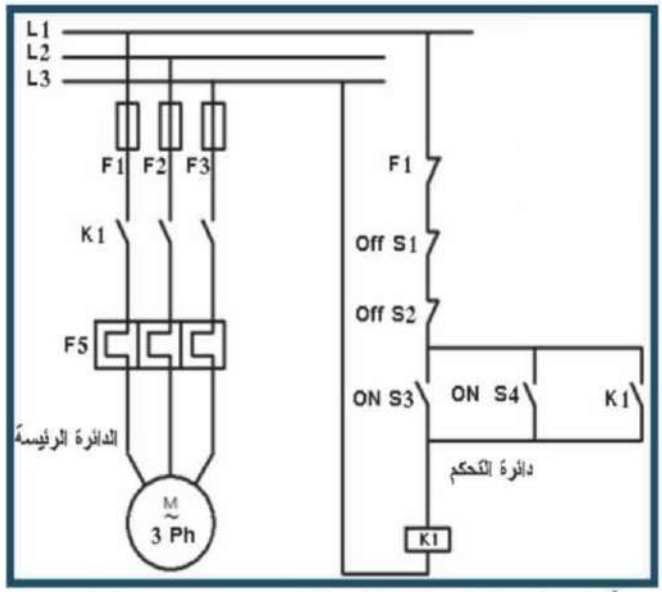


الشكل (3 – 40) نافذة Settings

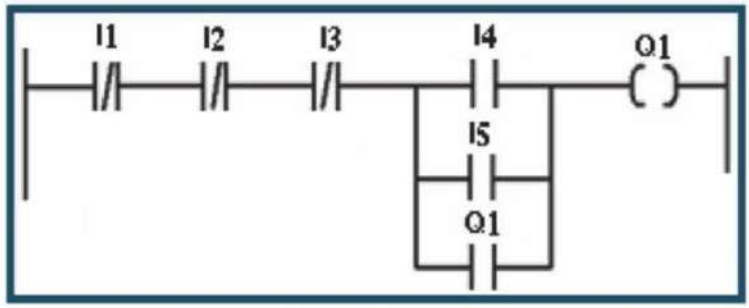
تمرين رقم (30)

اسم التمرين :

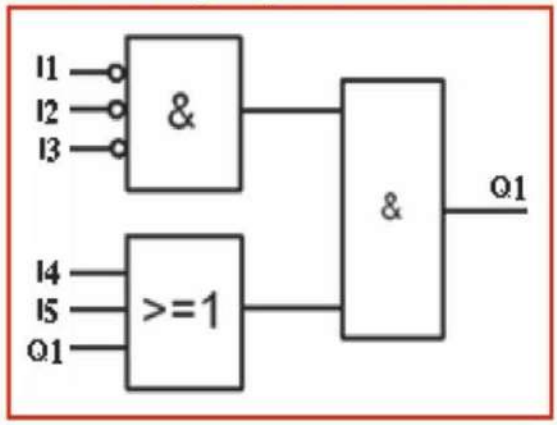
1- ارسم رسما هندسيا تشغيل وإيقاف محرك من مكانين مختلفين . مقياس الرسم 1:1



2- ارسم رسماً هندسياً المخطط السلمي لتشغيل وإيقاف محرك حثي ثلاثي الاوجه من مكانين مختلفين . مقياس الرسم 1:1



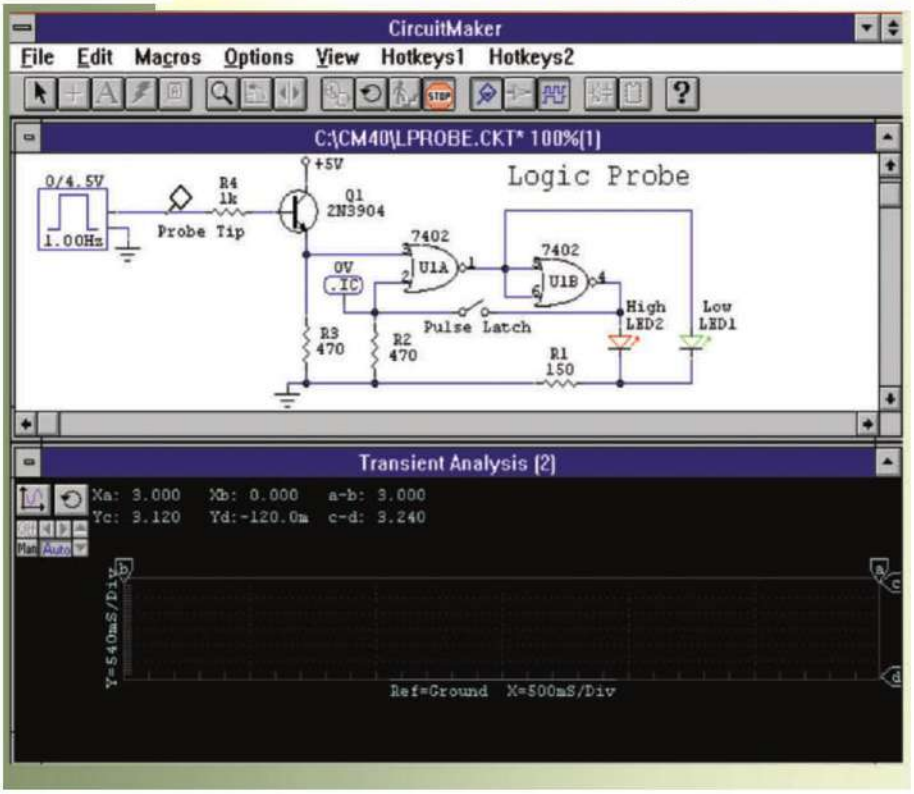
3- الخريطة الدالية لتشغيل وإيقاف محرك حثي ثلاثي الأوجه من مكانين مختلفين



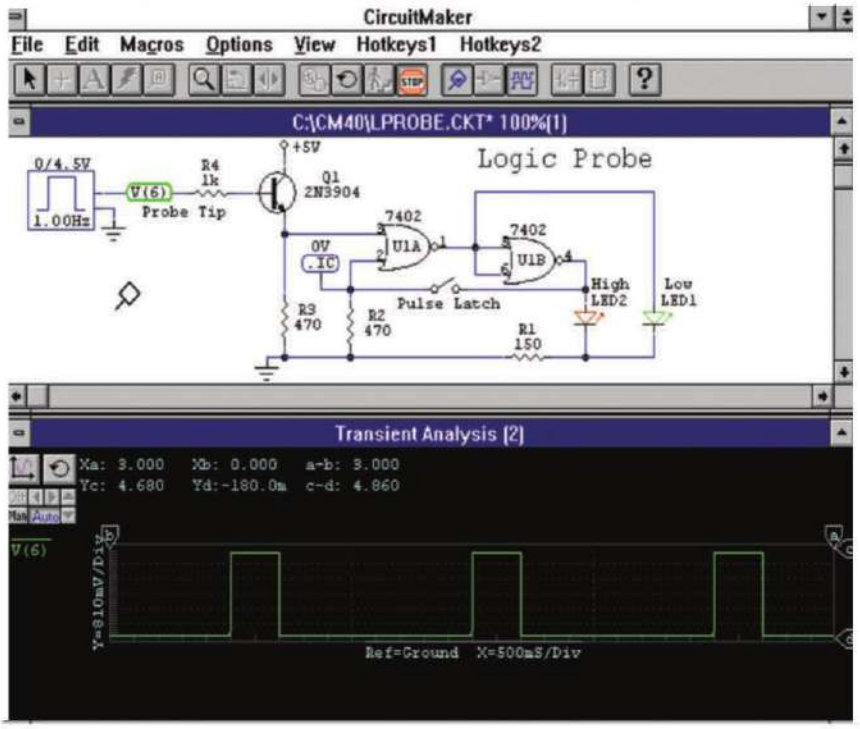
اسم الطالب		الصف		مقياس الرسم	تشغيل وإيقاف محرك من مكانين مختلفين	رقم التمرين	30
اسم المدرس		التاريخ		1:1	إعدادية الصناعية	الدرجة	

تمارين الوحدة الثالثة

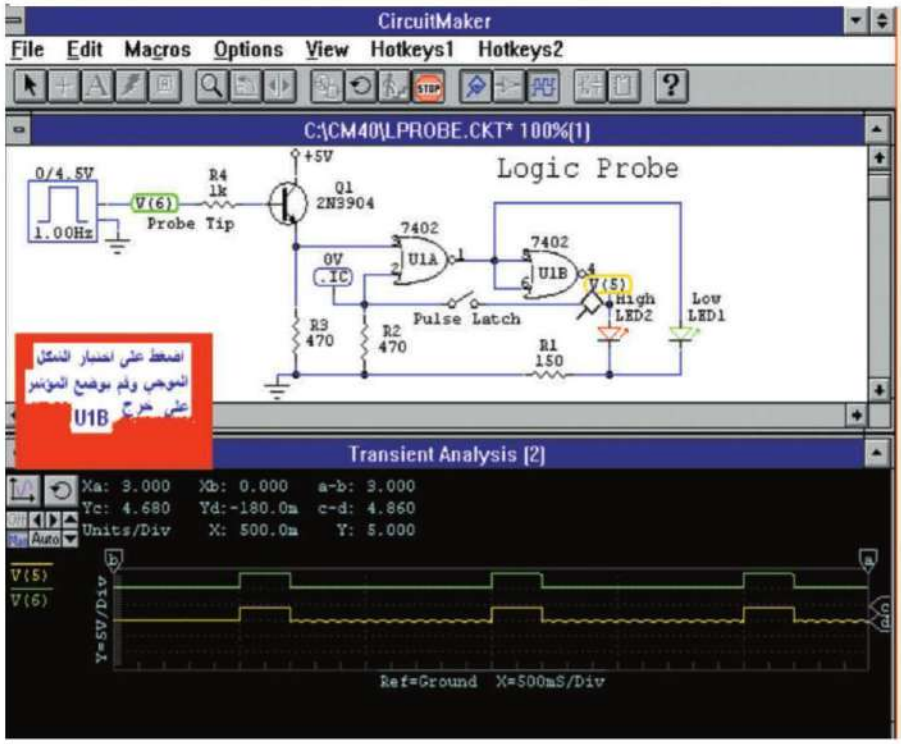
س1: باستخدام برنامج Circuit Maker نفذ الدائرة الاتية :



س2: باستخدام برنامج Circuit Maker نفذ الدائرة الاتية :



س3: باستخدام برنامج Circuit Maker نفذ الدائرة الاتية :



س4: ارسم رسماً هندسياً رمز الموقت النبضي (SP) Pulse Timer
و اشارات الدخول والخرج للموقت النبضي بالزمن 5s .

س5: ارسم رسماً هندسياً رمز الموقت النبضي الممتد Extended SE Pulse Timer و إشارتي الدخل وإشارة الخرج للموقت النبضي الممتد بالزمن 5s.

س6 - ارسم رسماً هندسياً رمز موقت الالغاء المتأخر: Off Delay Timer و يوضح الإشارات الداخلة والخرج لموقت الإلغاء المتأخر بالزمن 5s .

س7: ارسم رسماً هندسياً رمز مخطط سلمي للعداد التنازلي من 89 الى الصفر.

س8: ارسم رسماً هندسياً رمز مخطط سلمي للعداد التصاعدي للعد 999 .

تم بعونه تعالی