المتحكم المنطقي القابل للبرمجة
Programmable Logic Controller
PLC

أعداد

المهندس المجاز\ وميض رياض عبد العظيم

مقدمة عن الاتمتة الصناعية وتطبيقاتها

المقدمة

الأتمتة أو المكننة أو التشغيل الآلي بالإنجليزية: (Automation)هو مصطلح مستحدث يطلق على كل شيء يعمل ذاتيا بدون تدخل بشري فيمكن تسمية الصناعة الآلية بالأتمتة الصناعية مثلا.

المتحكم المنطقية القابل للبرمجة هو جهاز إلكتروني يستخدم في عمليات الأتمتة في الأنظمة الصناعية كالتحكم بآلية عمل خطوط الإنتاج في مصنع ما ، و على عكس أنظمة الكمبيوتر التقليدية فقد صمم ليلائم ظروفاً أكثر صعوبة من حيث مجالات تحمل درجات الحرارة والغبار والأتربة ومقاومتها لظروف التشويش الكهرومغناطيسي وغيرها من ظروف الانضغاط والاهتزاز الميكانيكي

.

تتحكم بعمل هذه المتحكمات برامج مخزنة في ذواكر للقراءة فقط . وال PLC هو مثال هام لأنظمة الزمن الحقيقي Real Time Systems حيث يكون الخرج استجابة مباشرة لدخل معين خلال زمن محدد مدروس ، وإذا لم تتم هذه الاستجابة فذلك سيؤدي إلى أخطاء في عملية التحكم الموكلة إليه.

تطوره :

لقد اخترع الـ PLC للوفاء بحاجات مصانع السيارات الأمريكية التي احتاجت وحدة للتحكم فريدة من نوعها ، وكانت تستخدم هذه المصانع قبل اختراعه أعداداً هائلة من المؤقتات والحاكمات ومتحكمات الحلقات المغلقة لإنجاز مهام التحكم و تتالي الأوامر الرقمية وحماية قيمها من التشويش ، ولكن التطور السنوي المصاحب للطرازات والنماذج المنتجة سنوياً جعل من عملية تطوير النظام الصناعي أمراً باهظاً ومضيعاً للوقت ، كما كانت تتطلب عملية إعادة تأهيل أنظمة الحاكمات لخبرات كهربائية مكثفة ودقيقة لكي تعيدها إلى وضعيتها المثلى في العمل ، وفي عام ١٩٦٨ طرحت شركة جنرال موتورز طلباً لنظام يحل محل نظام الحاكمات المستخدم سابقاً والمسمى بـ . Hard-Wired Relay System

إذن ، اخترع الـ PLC ليحل محل ذلك النظام المعقد من آلاف الحاكمات والمؤقتات ، وحينها ، أمكن لجهاز واحد من الـ PLC أن يبرمج ليأخذ مكان ذلك العتاد الضخم من الحاكمات و المؤقتات ، وقد تبنت هذا الجهاز مجموعات كبيرة من معامل تصنيع السيارات حيث تم استبدال عملية إعادة تأهيل الحاكمات ببرنامج يحمل دورياً لوحدات التحكم PLC في حال تطوير المنتج المصنع .

واتخذ تطوير هذا الجهاز مناحي عدة على مر السنين ، حيث أصبح يلبي حاجات أكثر لعمليات التحكم المتتالي للحاكمات والحركات والمعالجات وأنظمة توزيع المهام والشبكات ، كما أن القدرات الفريدة لهذا الجهاز بتخزين البيانات و المعطيات (وعمليات الأرشفة) وبمعالجة الأوامر والعمليات وبالتواصل مع أكثر من وحدة وتناقل المعطيات معها جعلت منه منافساً حقيقياً للكمبيوتر ، ولكن المنافسة أخذت فيما بعد شكل صداقة وعلاقة ودية بعدما تمكن المصنعون أن يجعلوا منهما وحدة متكاملة لتراسل المعطيات والتحكم المتبادل لتحقيق نظام تحكم أمثل بالمنشأة الصناعية .

كيف تختار جهاز الـ PLC الأفضل لمنشأتك الصناعية :

١. توافقيته مع الأجهزة التي تعمل في المنشأة ، حيث تكون بعض الأجهزة غير قابلة للتحكم بها عن طريق هذا الجهاز ، بينما يكون الآخر قادراً ولكن بحاجة لنوعية معينة من الـ PLC فتبقى عليك حينها مهمة البحث عن الجهاز الأفضل والأكثر توافقية .

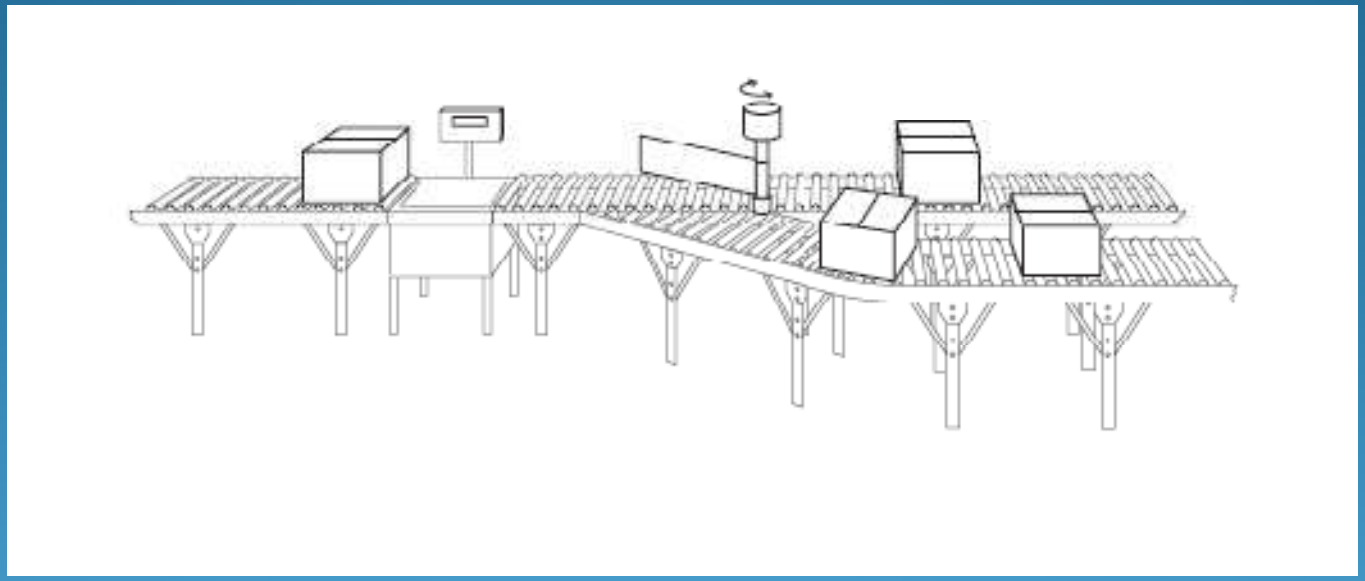
٢. ظروف وبيئة العمل التي سيوضع فيها الـ PLC مثل درجات الحرارة ، التشويش الكهرومغناطيسي ، الغبار و الأتربة ، الاهتزاز الميكانيكي ... الخ حيث تتفاوت الـ PLC في قدراتها على مقامة هذه الظروف تبعاً لأنماطها وتطبيقاتها .

٣. عدد الأجهزة المراد التحكم بها عن طريق وحدة الـ PLC ، حيث تتفاوت كذلك الوحدات فيما بينها من حيث مداخل ومخارج المعطيات والتيارات المصاحبة لها وأنواعها (مستمر أو متناوب) .

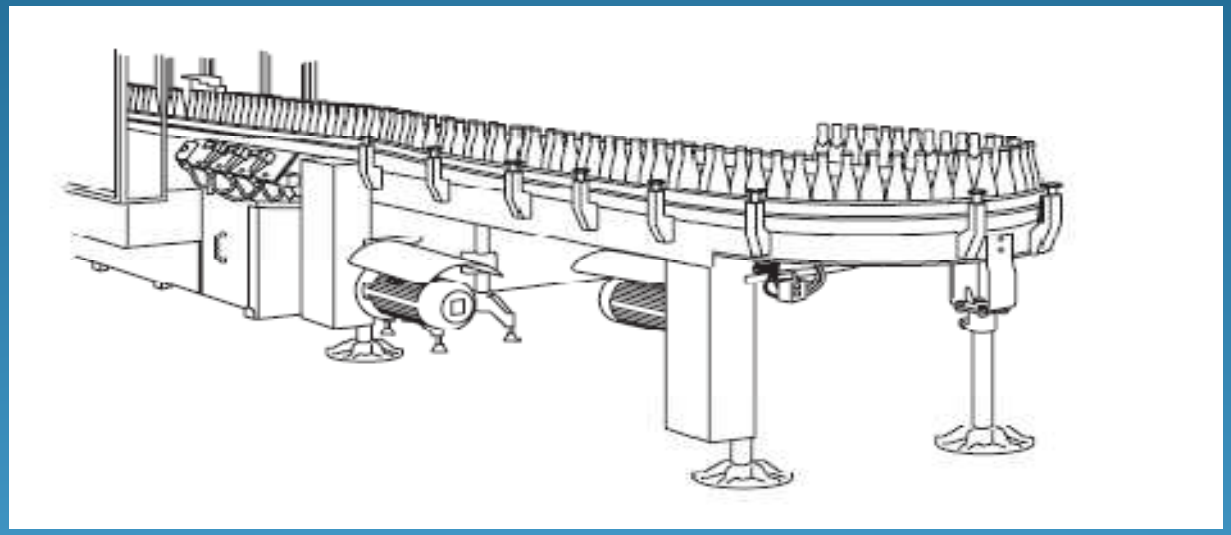
٤. الوظائف المراد إيعازها إلى الـ PLC حيث توفر الشركات المصنعة مزايا إضافية لكل نموذج تبعاً للوظائف التي ستوكل إليه ، مثل العدادات السريعة أو ساعات الزمن الحقيقي . ودراسة هذا الموضوع ضروري حيث ستكتشف أن المصنع قد يوفر لك نموذجاً يغنيك عن كيانٍ مستقل لم تأخذ في حسبانك أنك قد توفر ثمن شرائه بشرائك لمتحكم بميزة وظيفية إضافية .

أمثلة حول التطبيقات الصناعية

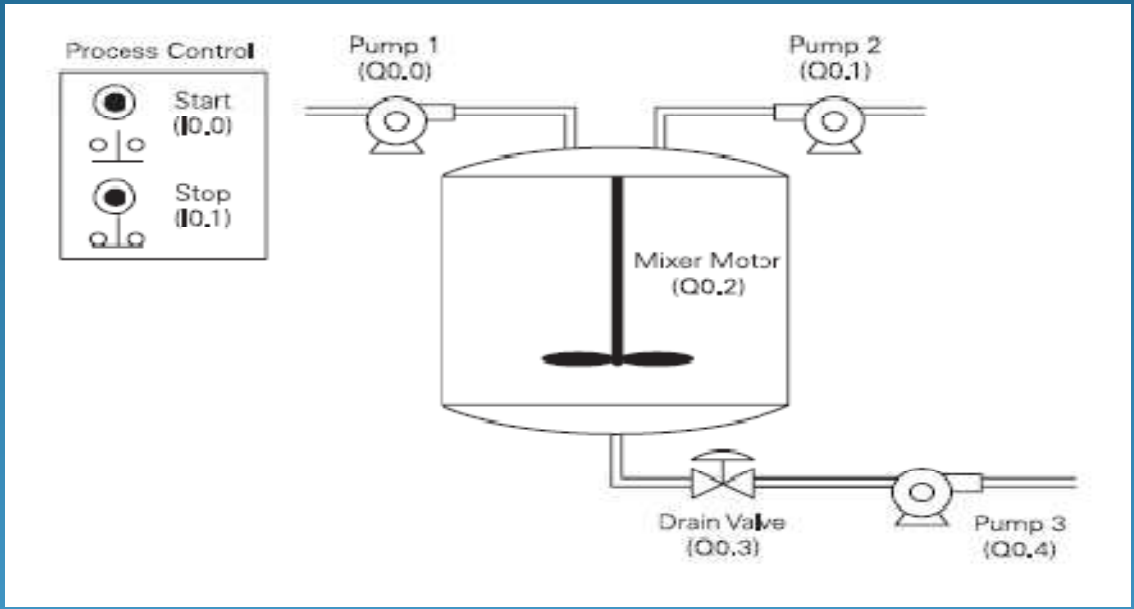
1. Conveyor System الحزام الناقل



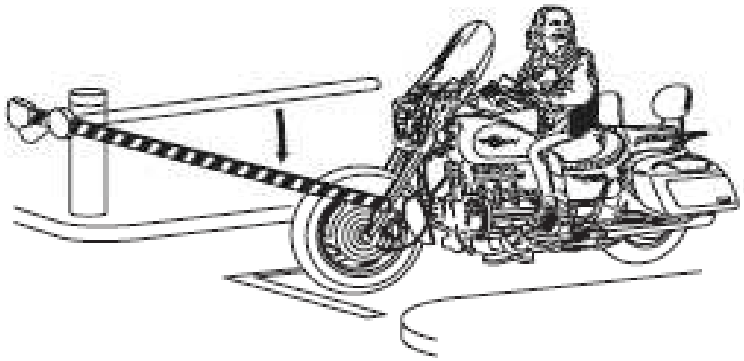
2. A bottling machine ماكنة تعبئه القناني



3. Mixer الخلاط الصناعي



4. Parking نظام توقف



العناصر الاساسية لنظام السيطرة

١.المفاتيح الكهربائية Switches

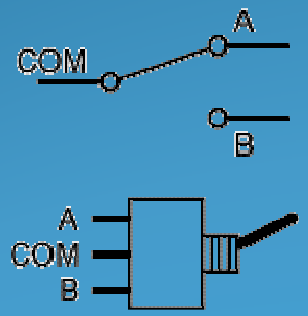
A. Single Pole, Single Throw = SPST

أي أن المفتاح يحتوي على نقطة تلامس واحدة و تحويلة واحدة - مفتاح أحادي

Push-to-make = SPST Momentary

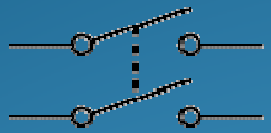
Push-to-break = SPST Momentary

B. Single Pole, Double Throw = SPDT

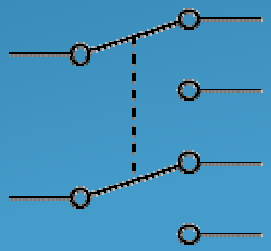


وهو المفتاح الذي يحتوي على نقطتي تلامس و
تحويلة واحدة - وتعمل كا مفتاح ثنائي

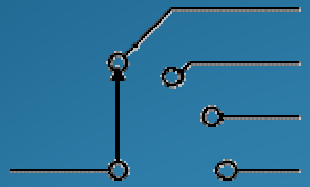
C. Double Pole, Single Throw = DPST



D. Double Pole, Double Throw



E. Multi-way Switch



٢. الحساسات Sensors

A. Mechanical Proximity Switches

نوع من الحساسات المفتاحية التي تكتشف وجود جسم معين من عدمة عن طريق التماس المباشر.

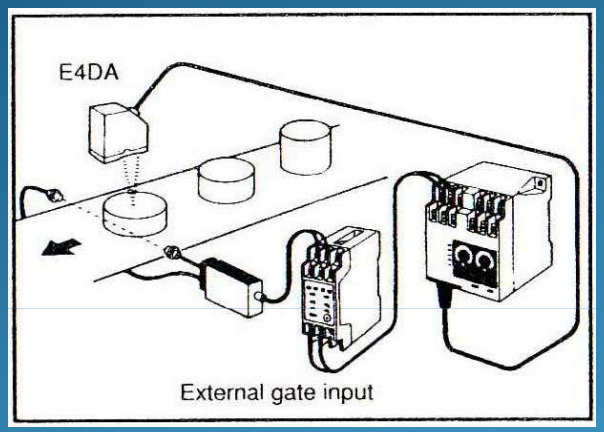
B. Inductive Proximity Sensor

تستخدم الحساسات التحريضية في تحسس الأجسام المعدنية ، كما أنها شائعة الاستخدام في أدوات الآلات الصناعية .
تعمل الحساسات التحريضية وفق مبدأ التحريض الكهرطيسي ، كما أنها تعمل بشكل يشبه الاتصال بين الملفات الأولية و الثانوية للمحولة . عندما يدخل الجسم إلى مجال الحساس فإن تياراً صغيراً ينشأ على سطح الجسم الخارجي ، وبسبب التداخل مع الحقل المغناطيسي ، فإن جزء من الطاقة يقاد من دارة المذبذب إلى الحساس ، مسببا هبوط في الجهد ، وتتحسس الدارة الكاشفة للحساس بهبوط جهد دارة المذبذب و تستجيب بتغيير حالة الحساس.

C. Capacitive Proximity Sensor

وهي تستخدم لتحسس الأجسام المعدنية أو اللامعدنية ، وتستخدم بشكل شائع في الصناعة الغذائية ، ويمكن أن تستخدم لتحسس المنتج في داخل الحاويات الغير معدنية .وهي تعمل على مبدأ الشحنات الستاتيكية ، وتعمل بشكل مشابه لألواح المكثفات .

D. Ultrasonic Proximity Sensor



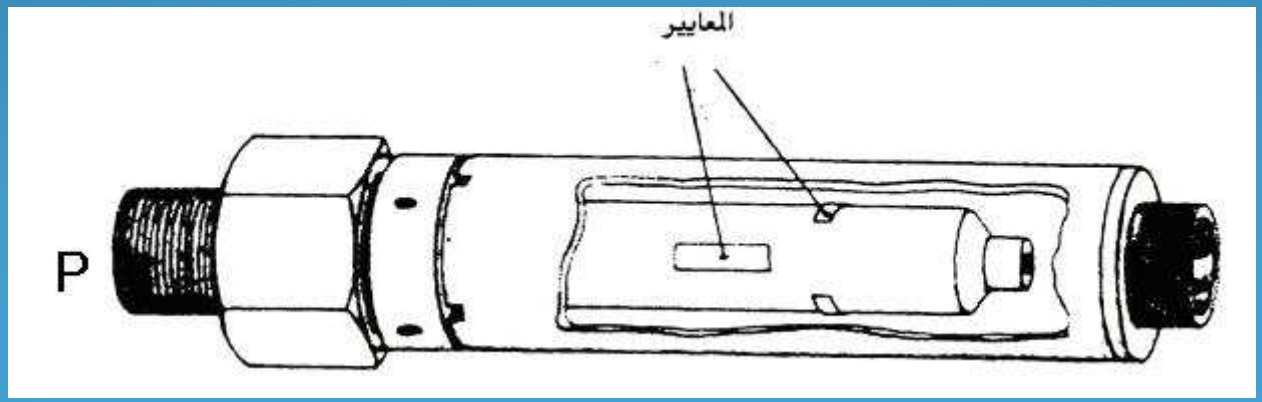
وهي تستخدم أمواج ضيقة من الأمواج الفوق صوتية ، للكشف والقياس . وفي الواقع إن الحساسات الفوق صوتية أشبه بالرادار ، حيث أن حزمة الأمواج الفوق صوتية ضيقة بحوالي (٥ مم) ، ترتد عن الجسم باتجاه الحساس ، ويقوم الحساس عندها بتحديد مسافة الجسم ، كما انه يستطيع أن يحدد حجم الجسم أيضاً .إنّ أجساماً بحجم (١ مم) يمكن أن تكتشف بدقة على بعد (٠.٢ مم) . والشكل يبين قياس الارتفاع والاختلاف بين أحجام الأجسام .

E. Pressure Sensors

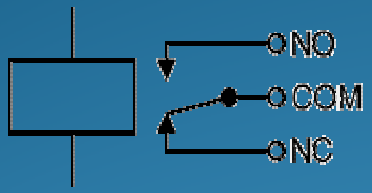
حساسات الضغط

يعتبر الضغط أمراً أساسياً في محطات توليد الطاقة ، وفي التحكم بوحدات الإنتاج المؤتمتة ،وفي هندسة الروبوت بغية التعرف على الأشكال ، أو تحديد القوى الخارجية المؤثرة على الروبوت.وإن للضغط دور أساسي في عمليات المعالجة ، تخيل أن آلة تعمل على اقتحام البلاستيك ، فإن البلاستيك المعرض للحرارة سيدفع بقوة إلى القالب تحت ضغط معين (حقن البلاستيك) ،والضغط يجب أن يكون محدد بدقة وإلا فإن العنصر سوف يتلف أو يتشوه وبالتالي فإن الحساسات يمكن أن تستخدم لمراقبة الضغط ، وسوف يقوم نظام الـ (PLC) بالإشارة إلى الحساس والتحكم بالضغط المناسب .وإن كل هذه الأعمال تتطلب استخدام سلاسل قياس تشكل فيها حساسات الضغط الحلقة الأهم ، حيث يعطي هذا الحساس المعلومات المناسبة مع ضغط الهواء أو الغاز أو بخار الماء أو الزيت أو أي مائع آخر ،مما يسمح بتحديد العمل الأمثلي للأجهزة أو الآليات الميكانيكية .

والشكل التالي يبين حساس ضغط . إن الضغط المطبق Pيؤدي إلى تمدد محوري وقطري ، ويتم تبديل هذه التمددات ، التي تعتبر مقادير ميكانيكية ، إلى إشارة كهربائية .



٣. اللواقط الكهرومغناطيسية Electromagnetic Relay

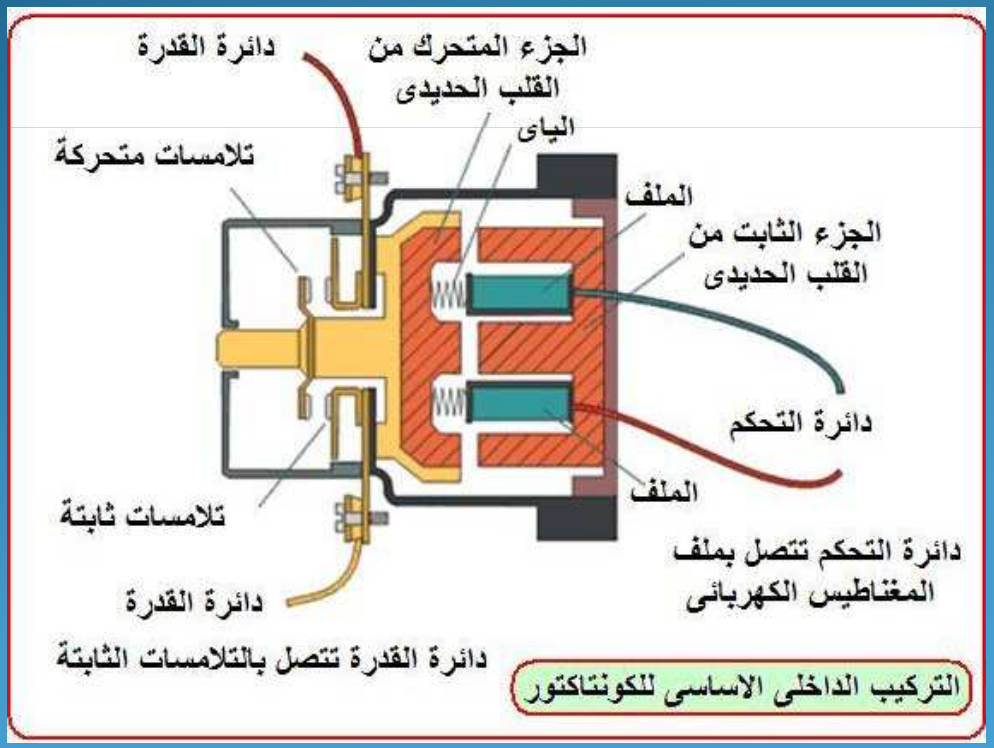


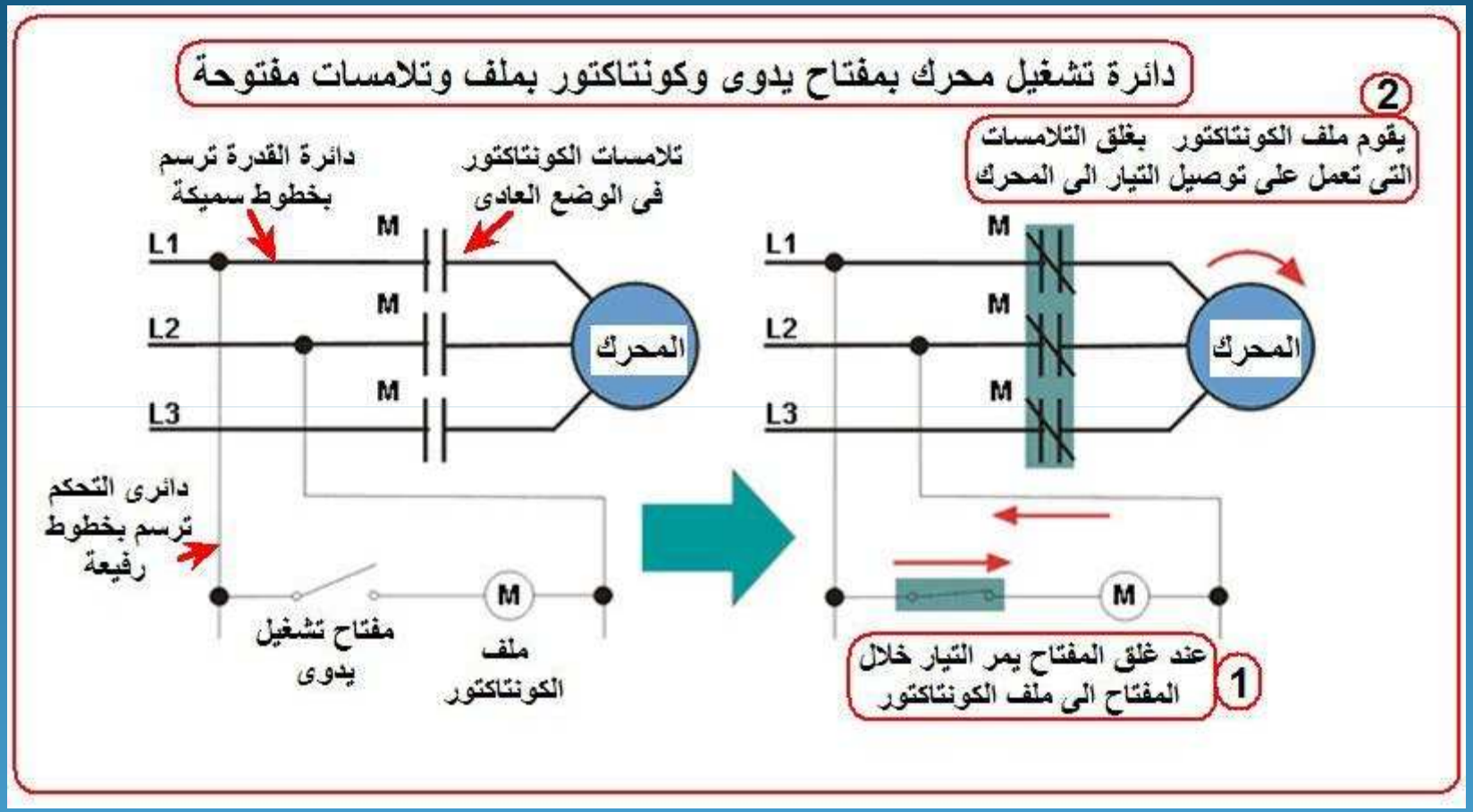
Circuit symbol for a relay

٤. الكونتاكتور Contactor

الشكل التالى يوضح التركيب الداخلى الاساسى للكونتاكتور .
يوجد دائرتان تتشاركان فى عمل الكونتاكتور وهما دائرة التحكم ودائرة القدرة .

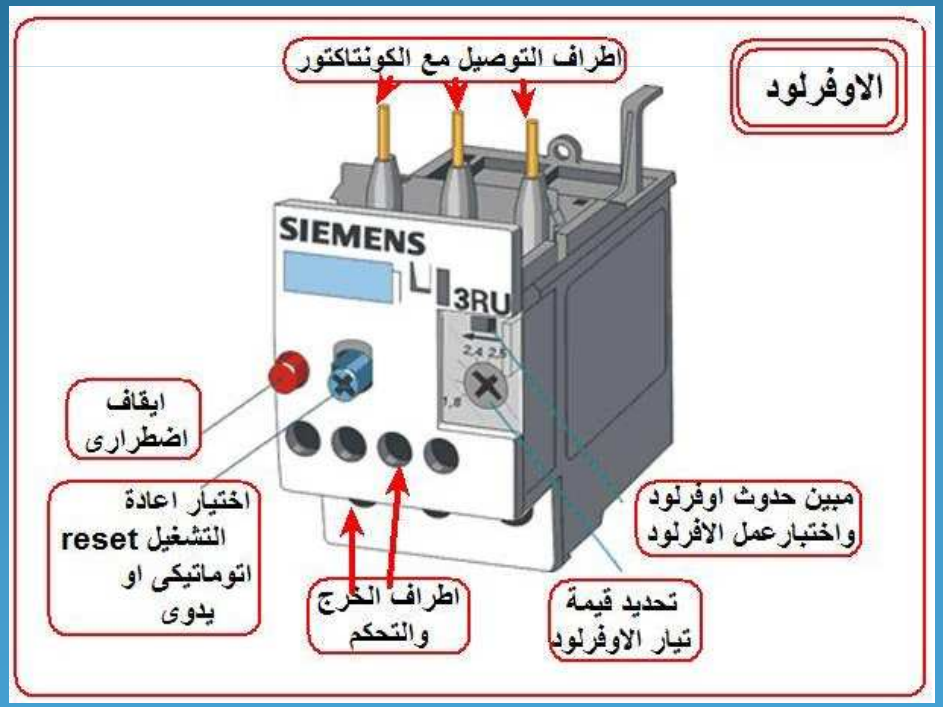
* دائرة التحكم تتصل بملف المغناطيس الكهربائى .
* دائرة القدرة تتصل بالتلامسات الثابتة .



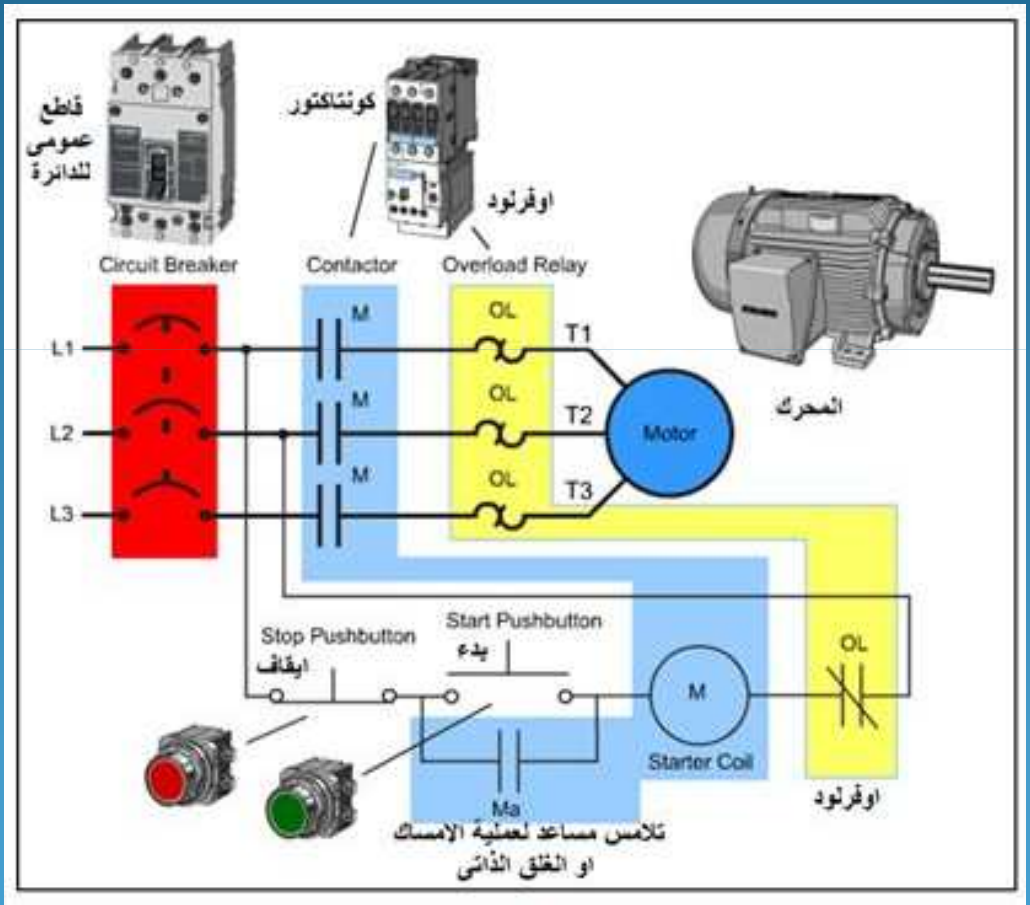

دائرة تشغيل محرك بمفتاح يدوى وكونتاكتور بملف وتلامسات مفتوحة
2
يقوم ملف الكونتاكتور بغلق التلامسات
التى تعمل على توصيل التيار الى المحرك
دائرة القدرة ترسم
بخطوط سميكة
تلامسات الكونتاكتور
فى الوضع العادى
L1
L2
L3
M
M
M
المحرك
دائرى التحكم
ترسم بخطوط
رفيعة
مفتاح تشغيل
يدوى
ملف
الكونتاكتور
عند غلق المفتاح يمر التيار خلال
المفتاح الى ملف الكونتاكتور
1

الحماية من زيادة الحمل Overload

* يستخدم الاوفرلود لحماية المحركات من الحرارة الزائدة .
* عندما يزداد التيار المسحوب ولمدة زمنية محددة سلفا يفتح الاوفرلود تلامساته لمنع القدرة من الوصول الى المحرك .
* فى حالة التيار ثلاثى الطور يوجد ثلاثة تلامسات للاوفرلود كما فى الشكل .

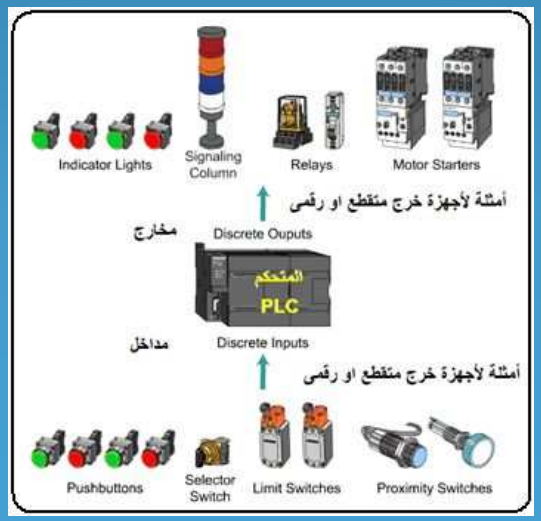


التطبيق العملي(الكونتاكتور) :دائرة التحكم فى بادى حركة المحرك



المتحكم الرقمي القابل للبرمجة

PLC



مكونات وحدة الـ PLC

وحدة المعالجة المركزية CPU

وهي عبارة عن معالج دقيق Microprocessor

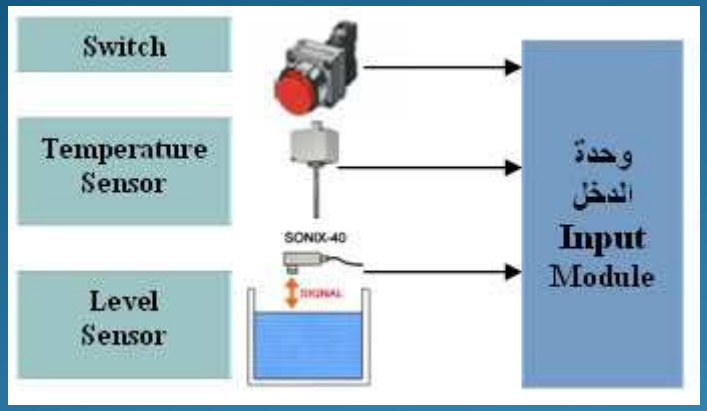
وحدة الذاكرة Memory unit

يوجد نوعين رئيسيين من الذاكرة :

* الذاكرة العشوائية (RAM)
* ذاكرة القراءة فقط (ROM)

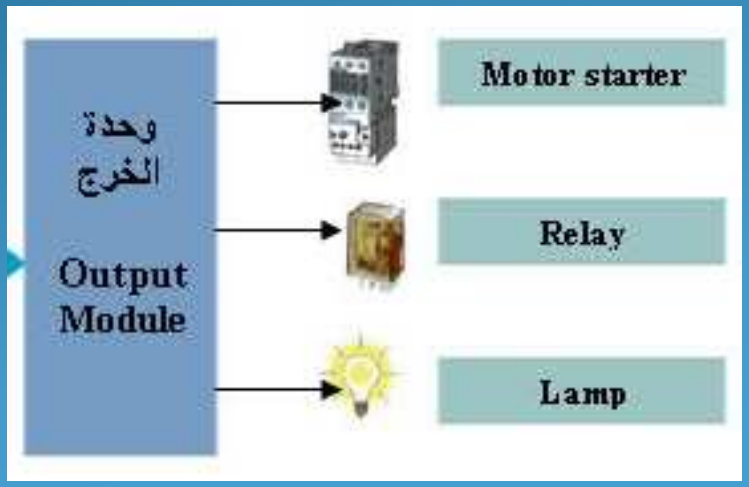
وحدة الادخال

يتم توصيل وحدة الادخال بمجموعة من العناصر الفيزيائية مثل المفاتيح الكهربائية و الحساسات و مقاييس الحرارة و الوزن و حساسات مستوى السوائل و غيرها حيث تقوم بإستقبال الأشاراتالتماثلية و الرقمية المرسلة من هذه العناصر و تقوم بتحويلها إلى إشارات منطقية يمكن ان تتعامل معها وحدة المعالجة المركزية.



وحدة الاخرج

تقوم وحدة الاخرج بأستقبال تعليمات التحكم المنطقية المرسلة من وحدة CPUو تحويلها إلى إشارات رقمية أو تماثلية يمكن أستخذامها للتحكم في مجموعة منوعة من الأجهزة.



برمجة PLC:

هناك عدة لغات تستخدم لبرمجة جهاز ال PLC و من ضمن لغات البرمجة الشائعة الاستخدام:

- المخطط السلمي Ladder diagram:

و هو من اشهر اللغات استخداما في أجهزة plc لأنه يشبه رموز التحكم بالمرحلات و يمكن استخدامه من قبل الفنيين و المهندسين بسهولة حيث انه عبارة عن محموعة من الرموز المتتالية التي توضح تدفق التيار الكهربي لإجراء الوظيفة المطلوبة.

- لغة مجموعة الاوامر Instruction list IL
- و هو عبارة عن مجموعة من الأوامر التي يفهمها وينفذها PLC.

- مخطط الوظيفة التعاقبي SFC (Sequential Function Chart)

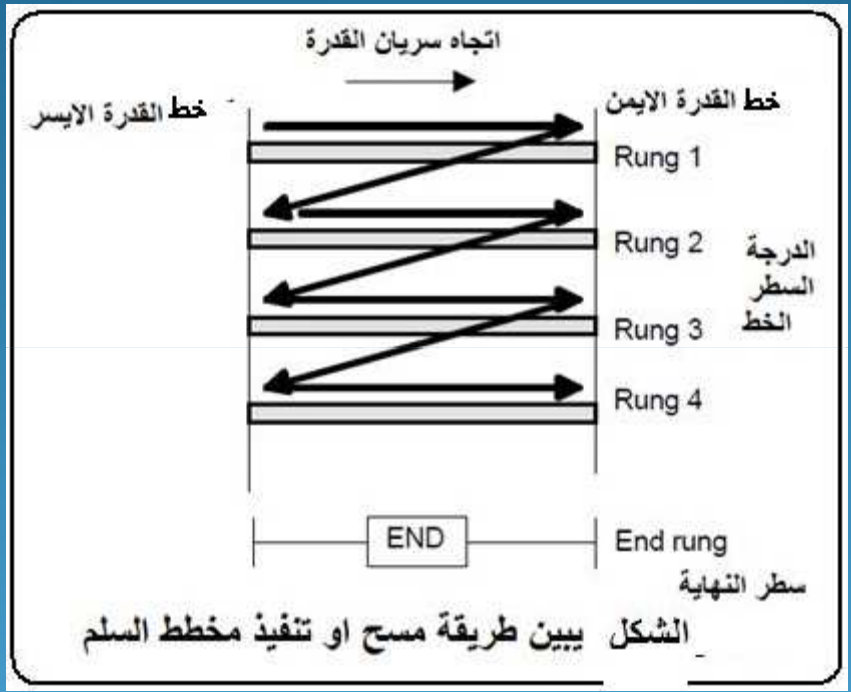
يعتمد اسلوب مشابة للمخططات الانسيابية

المخطط السلمي

اولا : خصائص المخطط السلمي

1-الخطين الرأسيين بالمخطط يمثلان خطي القدرة ويوصل بينهما الدوائر. سريان القدرة يؤخذ من الخط الرأسى الأيسر ثم يمر عبر الخط الافقى يسمى درجة rung

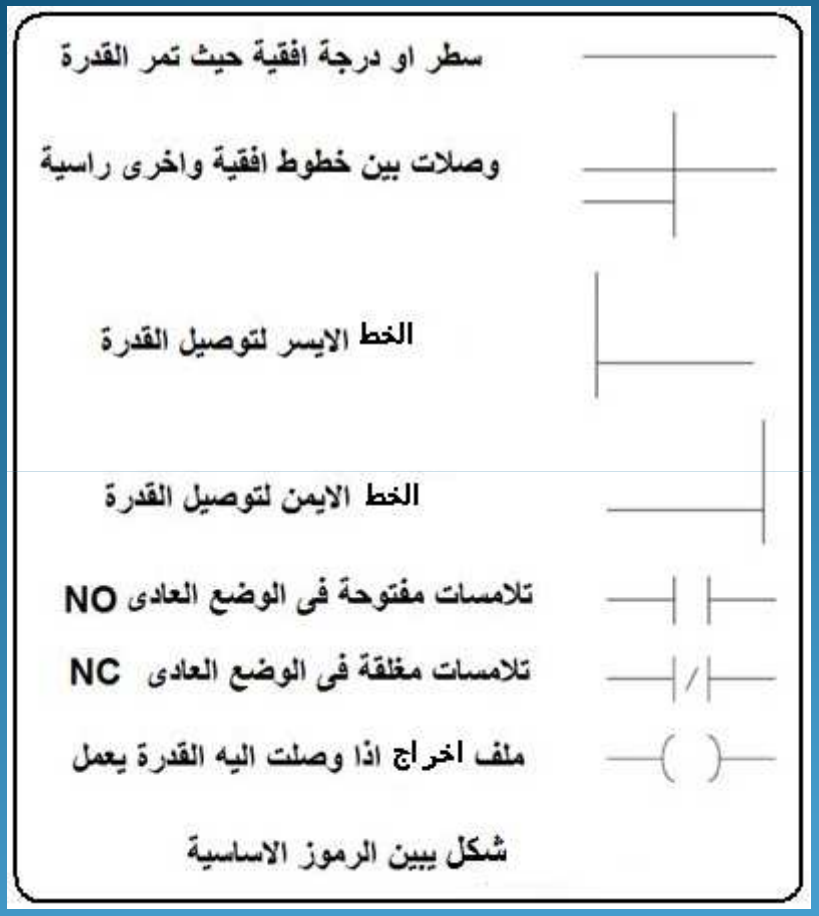
2-كل درجة من السلم تعرف عملية واحدة من عمليات التحكم . يقرأ مخطط منطق السلم من اليسار إلى اليمين ومن أعلا الى اسفل . الشكل التالي يبين طريقة أو حركة المسح أو التنفيذ المستخدمة فى المتحكم المنطقى القابل للبرمجة PLCحيث يقرأ السطر الأول العلوى من اليسار الى اليمين ثم السطر الثانى من اليسار الى اليمين وهكذا .وعندما يكون المتحكم فى نظام العمل يسير خلال برنامج السلم كله حتى النهاية . آخر سطر فى البرنامج يجب أن يكون معروفا تماما ومن ثم يستأنف على الفور من البداية . هذا الإجراء أى المرور بجميع أسطر البرنامج أصطلح على تسميته ب "دورة المسح للبرنامج . *cycle* " كما أن السطر الأخير يعرف بمربع به كلمة ENDاو RETليعود البرنامج فورا من حيث بدأ



الشكل يبين طريقة مسح او تنفيذ مخطط السلم

٣- كل سطر يجب أن يبدأ بمدخل أومداخل ويجب أن ينتهى بمخرج واحد على الاقل.
المصطلح ‘‘ادخال"يستخدم من أجل فعل تحكم (مثل قفل تلامسات مفتاح) يستخدم كدخل للمتحكم . والإصطلاح ”اخرج" يستخدم من أجل جهاز موصل الى مخرج المتحكم مثل المحرك .

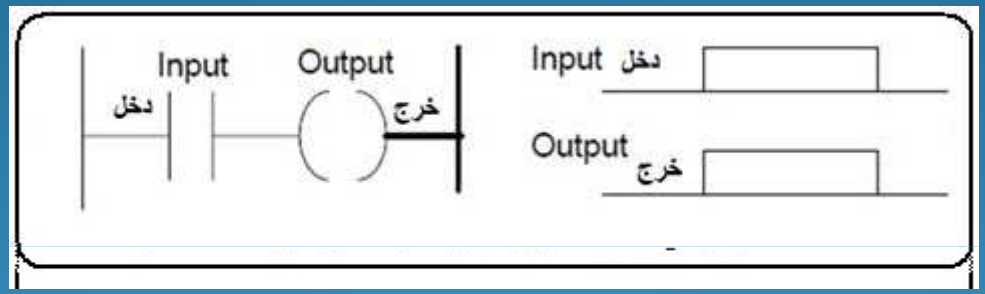
٤- الادخال والاخراج تعرف جميعها بعناوينها وطريقة العنونة تعتمد على صناع المتحكم وهى عنوان المدخل أو الممخرج فى ذاكرة المتحكم . الشكل التالي يبين الرموز القياسية IEC 1131-3المستخدمة فى أجهزة ا الادخل والاخراج . لاحظ أن المداخل تمثل برموز مختلفة حسب حالتها العادية "مفتوح فى الوضع العدى NO"أو "مقفول فى الوضع العادى NC "بينما ملفات المخرج تمثل برمز واحد فقط.

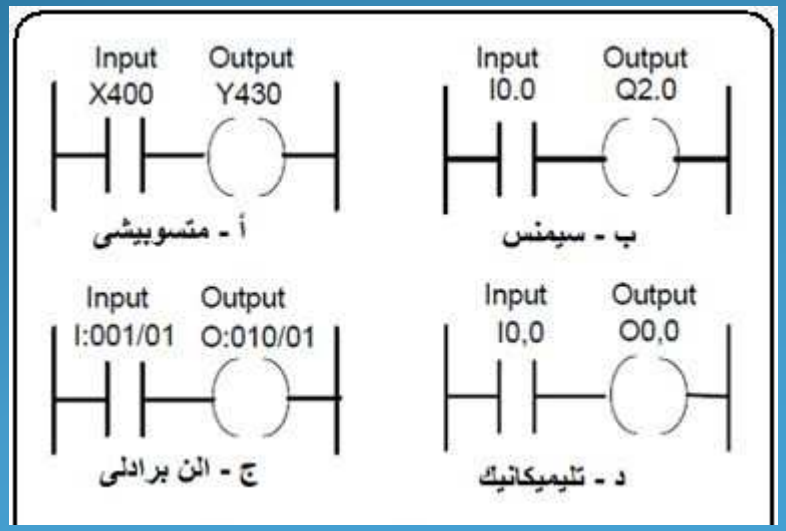


شكل يبين الرموز الاساسية

مثال لمخطط سلمي مكون من سطر (درجة) واحد

أعتبر الموقف حيث إثارة (تشغيل) جهاز الاخراج (مثل المحرك) تعتمد على مفتاح بدء فى هذه الحالة يكون الادخال هو المفتاح والاخراج هو المحرك و الشكل التالي يبين المخطط السلمي.





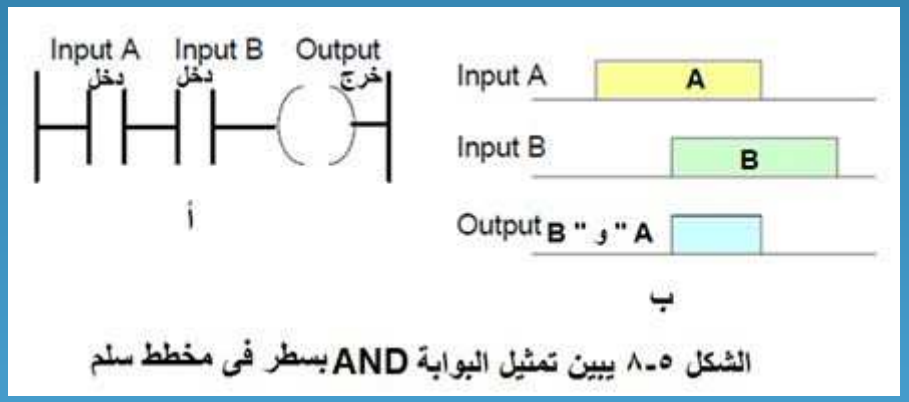
ثانيا : طريقة كتابة أسماء وعناوين المتغيرات:

عند رسم مخطط سلمي فإن أسماء المتغيرات أو العناوين تلحق برموزها.

بوابة AND

مثال :
نظام التحكم والحماية (التعشيق) لماكينة بحيث لا تعمل إلا إذا كان كل من وسيلة أو مفتاح الأمان فى وضع السماح (أمان) " و" مفتاح القدرة على وضع تشغيل ON .

وكقاعدة عامة فى مخطط السلم : التلامسات المتصلة على التوالى فى السطر الأفقى تمثل عمليات منطقية من النوع " و" AND.



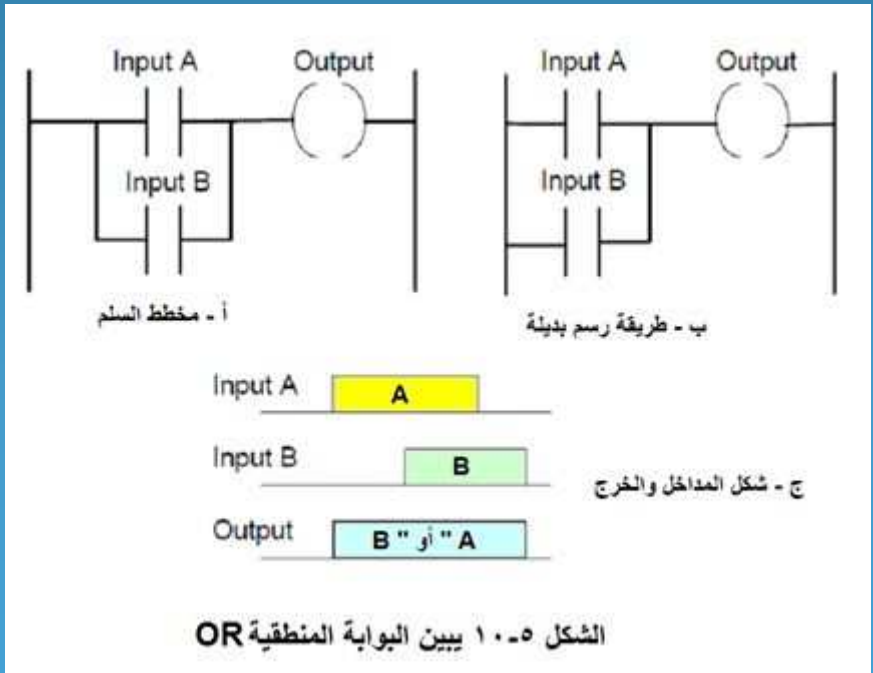
الشكل ٥-٨ يبين تمثيل البوابة AND بسطر فى مخطط سلم

بوابة OR

مثال:

لنظام تحكم سيرلنقل منتجات معبأة فى زجاجات للتغليف أو التعبئة حيث يعمل حارف أو دافع بحرف أو دفع أو إستبعاد الزجاجات التالفة إلى سلة المستبعد إذا حدث : إما الوزن ليس فى الحدود المسمح بها "أو" لا يوجد غطاء للزجاجة .

وكقاعدة عامة : المسارات التبادلية عن طريق ممرات رأسية من السطر الرئيسى لمخطط السلم أى "المسارات المتوازية " تمثل عمليات منطقية من النوع . OR

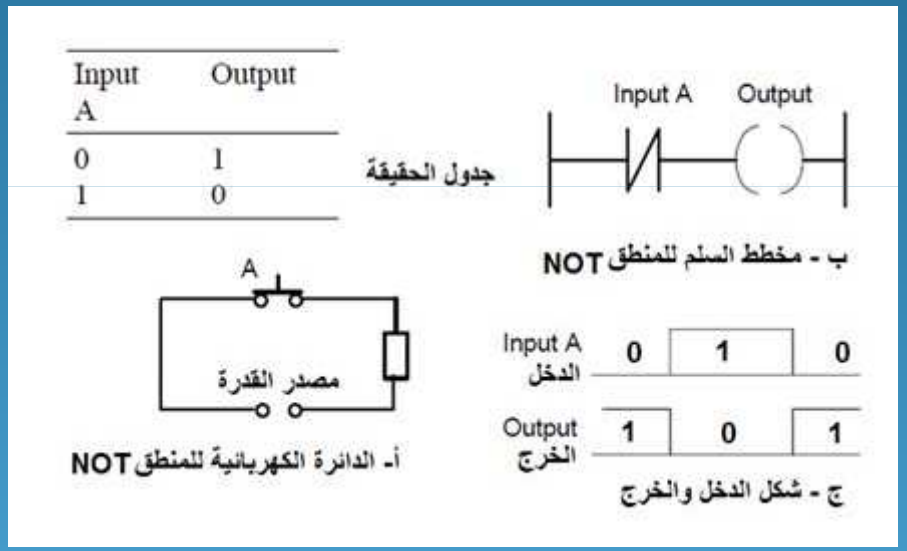


الشكل ٥-١٠ يبين البوابة المنطقية OR

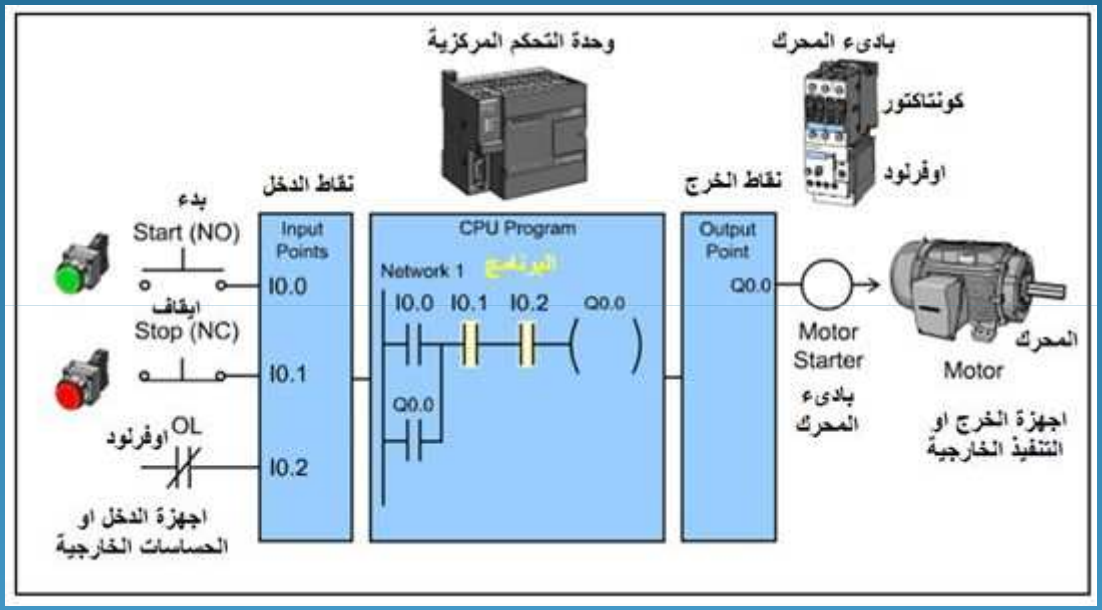
بوابة NOT

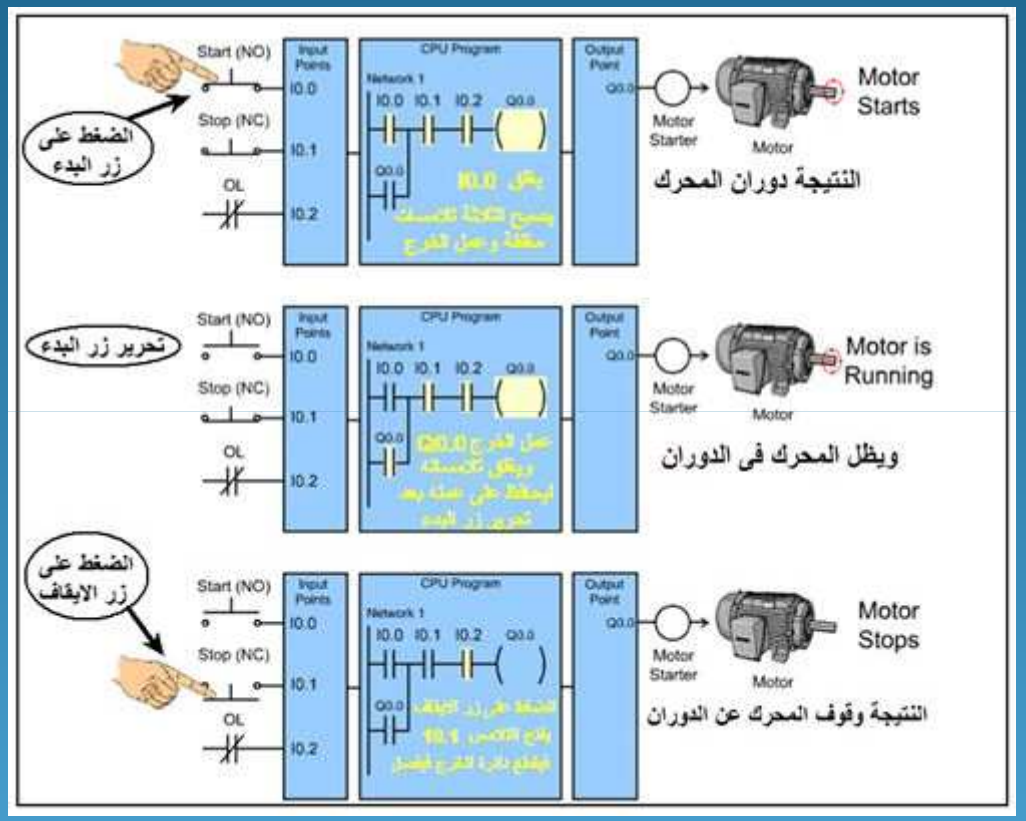
مثال:

لنظام تحكم يستخدم البوابة NOT : هو مصباح ضوئى(اخراج) يعمل (يضىء) فى حالة الإظلام . أى عندما لا يكون هناك دخل لحساس الضوء (كادخال) يوجد اخراج (أى اضاءة المصباح).

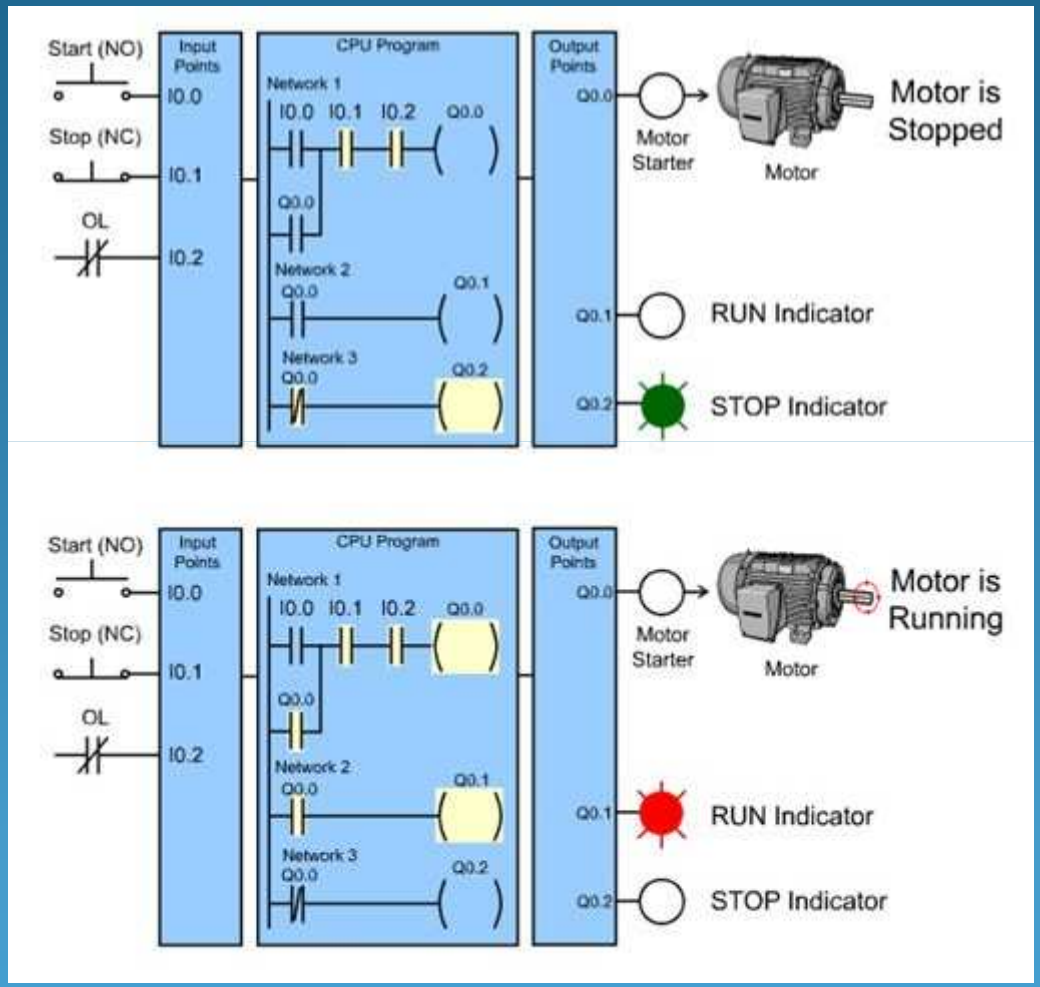


التطبيق العملي(PLC ا) :دائرة التحكم فى بادى حركة المحرك

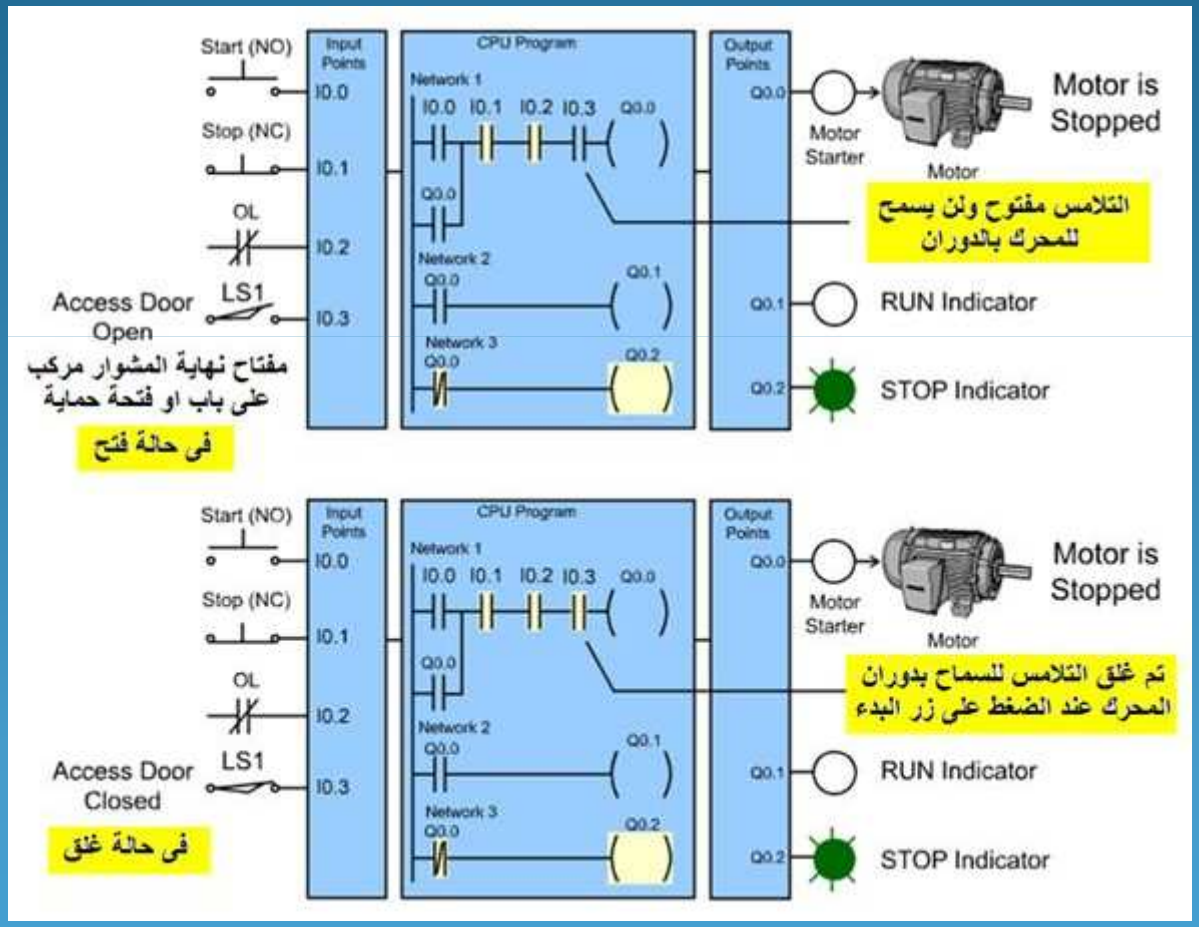



الضغط على زر البدء
Start (NO)
Stop (NC)
OL
Input Points
I0.0
I0.1
I0.2
CPU Program
Network 1
I0.0 I0.1 I0.2 Q0.0
Q0.0
Output Point
Q0.0
Motor Starter
Motor
Motor Starts
النتيجة دوران المحرك
تحرير زر البدء
Motor is Running
ويظل المحرك فى الدوران
الضغط على زر الايقاف
Motor Stops
النتيجة وقوف المحرك عن الدوران

إضافة مصابيح اشارة

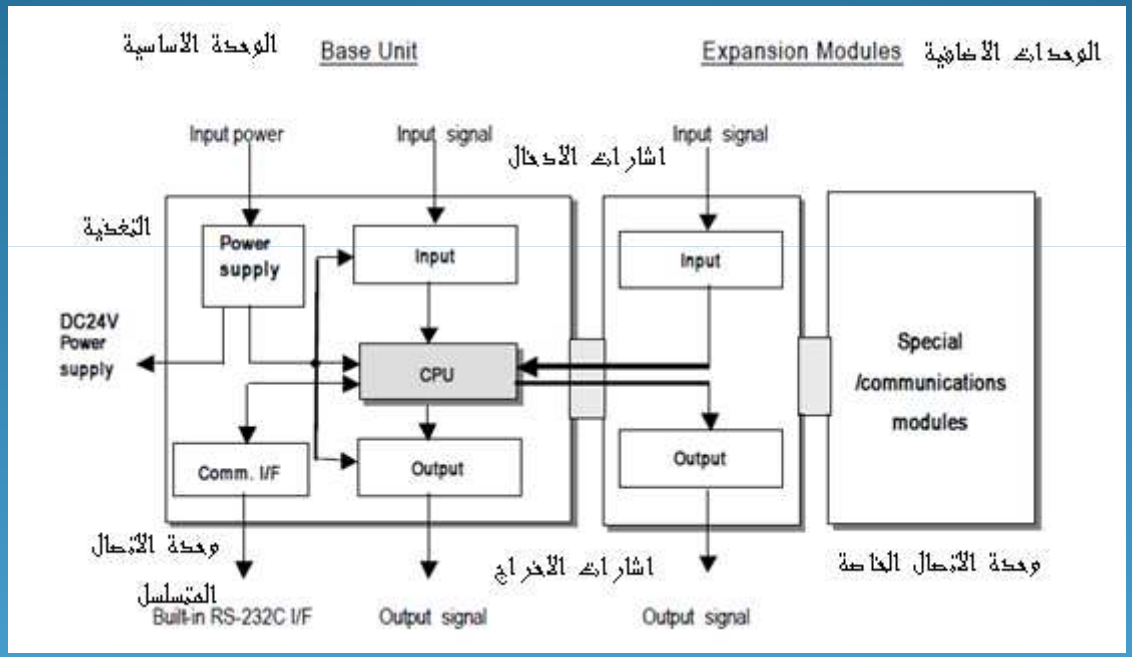


إضافة مفتاح نهاية محدد limit switch على باب بحيث لايعمل المحرك الا عند غلق الباب



المتحكم المنطقي القابل للبرمجة
من فئة LG Glofa GM7

الوحدات الوظيفية

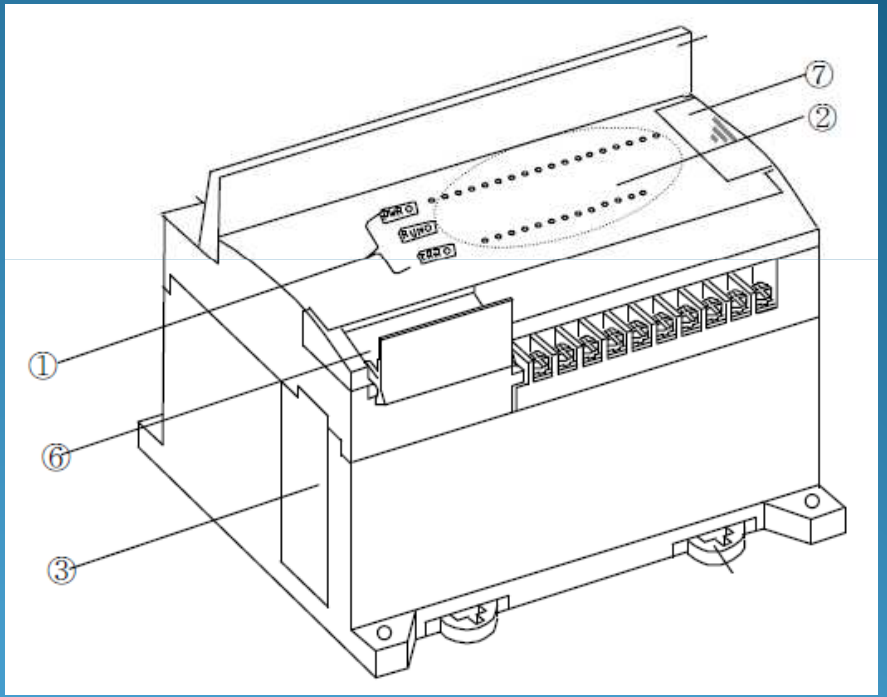


مواصفات الوحدة الاساسية نوع G7M-DR10A

العنصر	المواصفة	الملاحظات
نقاط الادخال	6 DC	
نقاط الاخراج	4 relay	في النوع G7M-DT10A يكون الاخراج ترانزيستور
درجة حرارة المحيط	0-550	
جهد التشغيل	AC 100-240 V	
جهد نقاط الادخال	DC 12/24v, 4.5/9mA	
جهد نقاط الاخراج	DC 24v/2A, AC220A/2A	

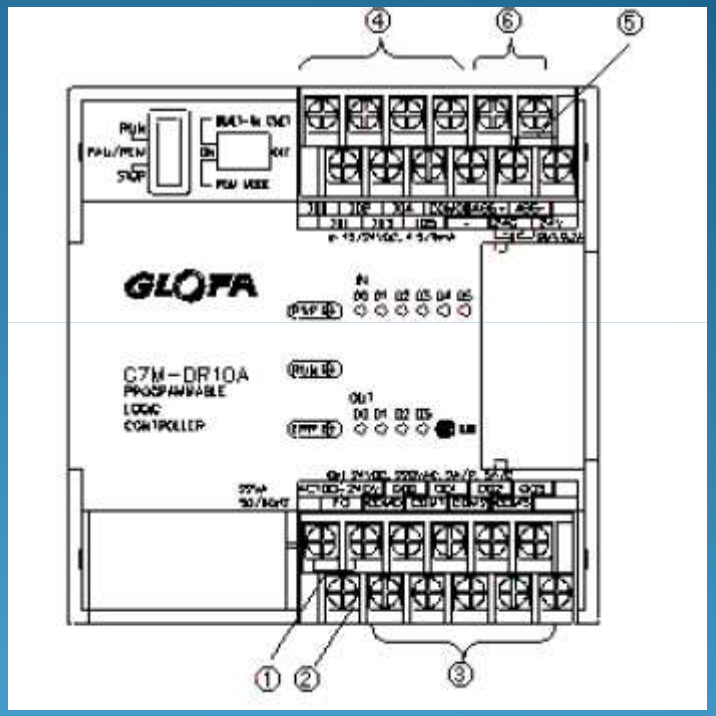
الشكل الخارجي للنوع G7M-DR10A

الرقم	الوصف
١و٢	اشارات ضوئية
٣	غطاء البطارية
٤	مفاتيح تحديد اسلوب العمل
٥	مفاتيح تحديد استخدام الذاكرة
٦	وصلة الاتصال المتسلسل RS-233C
٧	وصلة الوحدات الاضافية



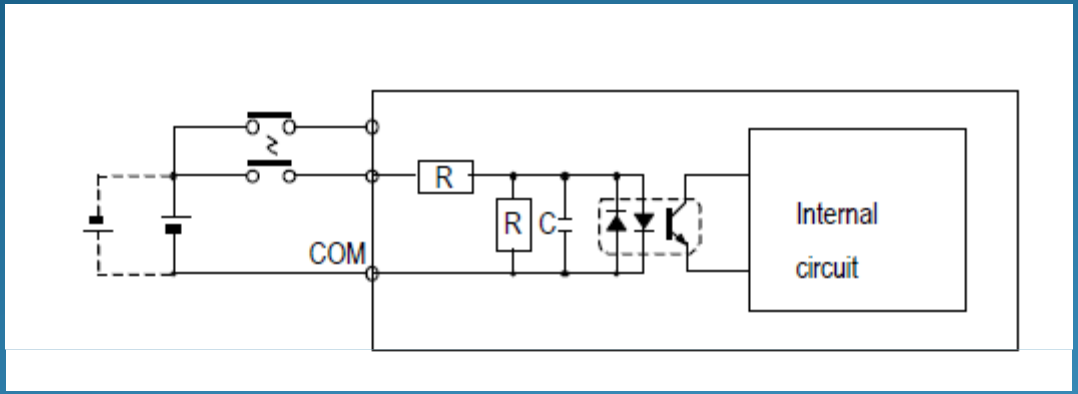
الشكل الخارجي للنوع G7M-DR10A

الرقم	الوصف
١	التغذية AC 100V-240V
٢	الارضي
٣	نقاط الاخراج
٤	نقاط الادخال
٥	مصدر قدرة خدمي DC 24V

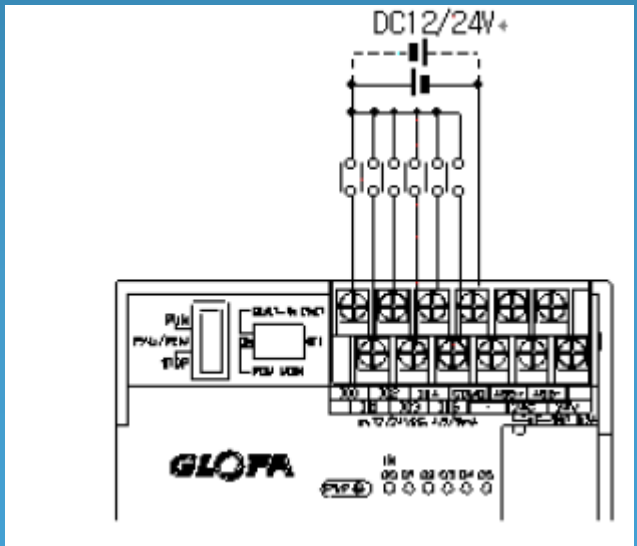


نقاط الادخال

مخطط الدائرة الكهربائية

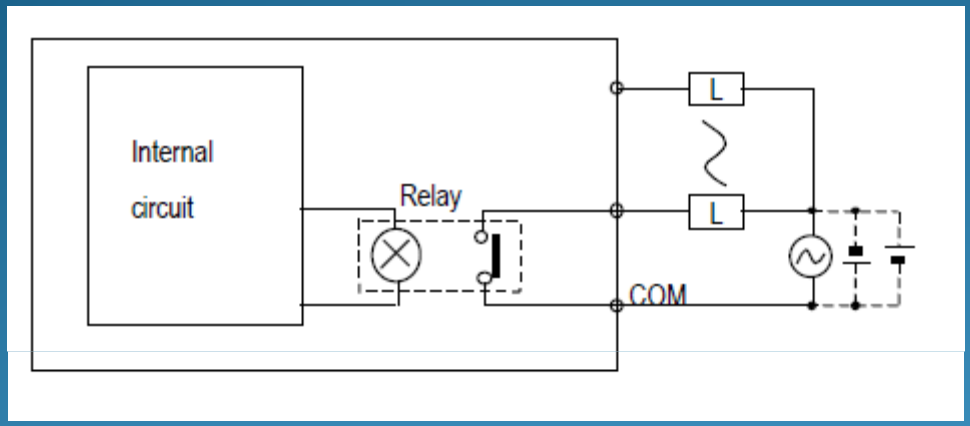


تسليك نقاط الادخال

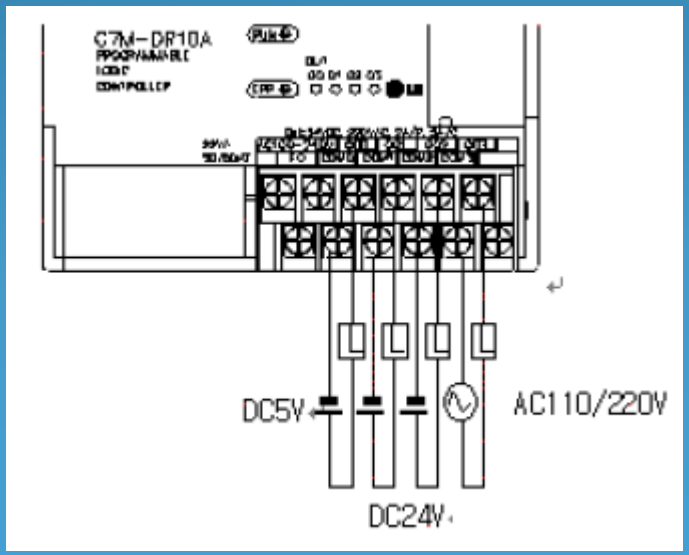


نقاط الاخراج

مخطط الدائرة الكهربائية



تسليك نقاط الاخراج



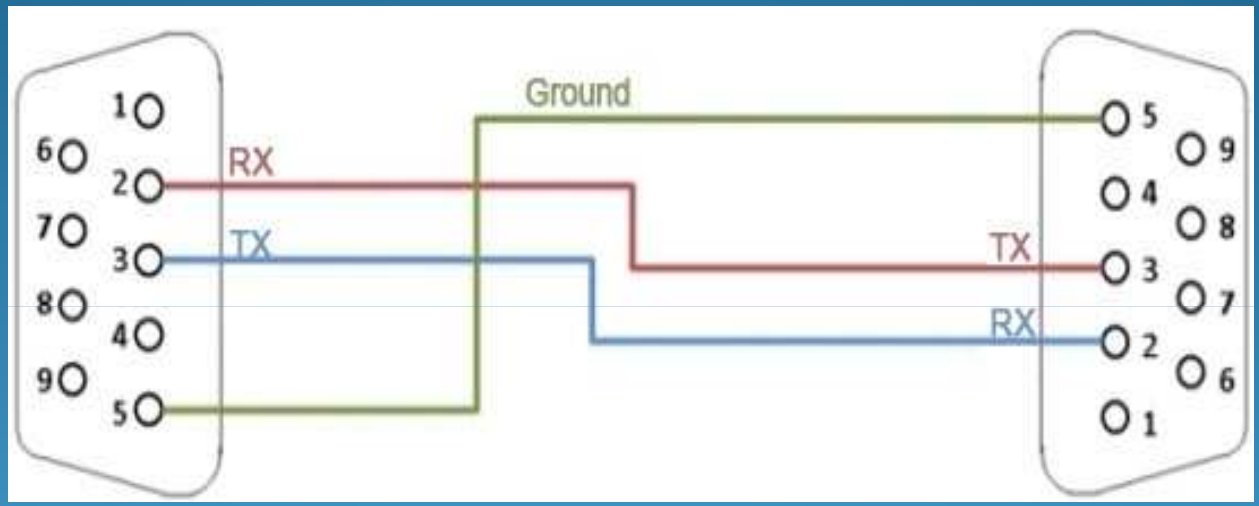
برمجة المتحكم باستخدام الحقيبة البرمجية GMWin

ماذا احتاج لبرمجة المتحكم من فئة LG Glofa GM7 ؟

١. حاسبة مزودة بطرف اتصل متسلسل RS232

في حالة عدم توفر مثل هذا الطرف
يمكن استخدام تحويلة من نوع USB-
RS232

٢. وصلة من نوع DTE-DTE

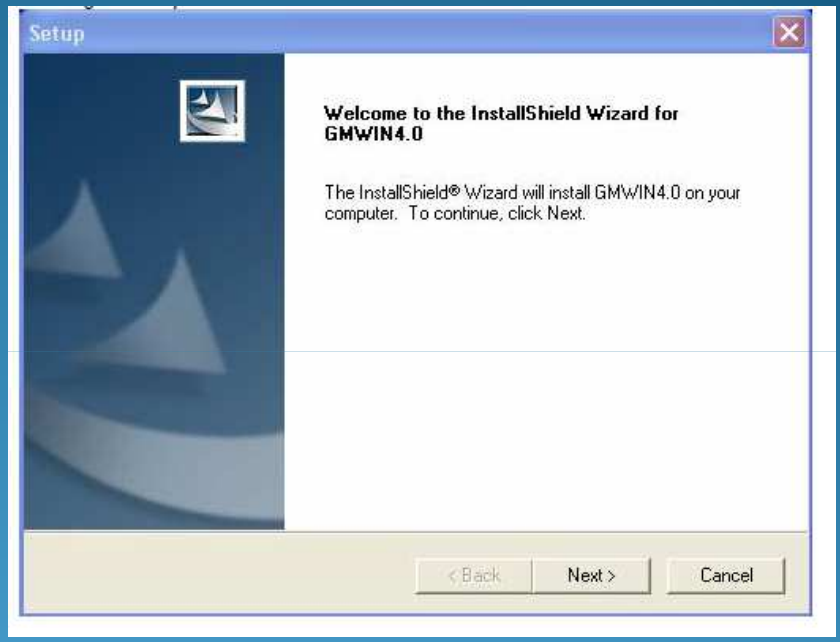


٣. الحقيبة البرمجية GMWIN

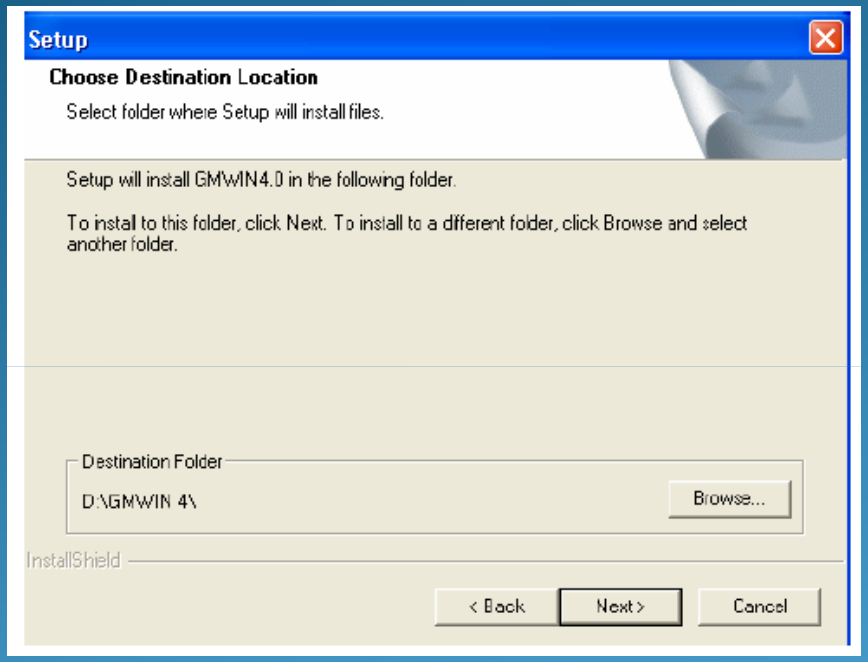
خطوات تنصيب الحقيبة البرمجية

أ. ظهور النافذة الترحيبية الخاصة بالبرنامج

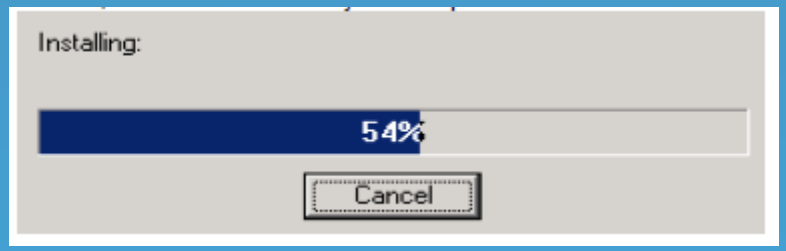
ب. بعد ظهور مربع الحوار الترحيبي اضغط Next



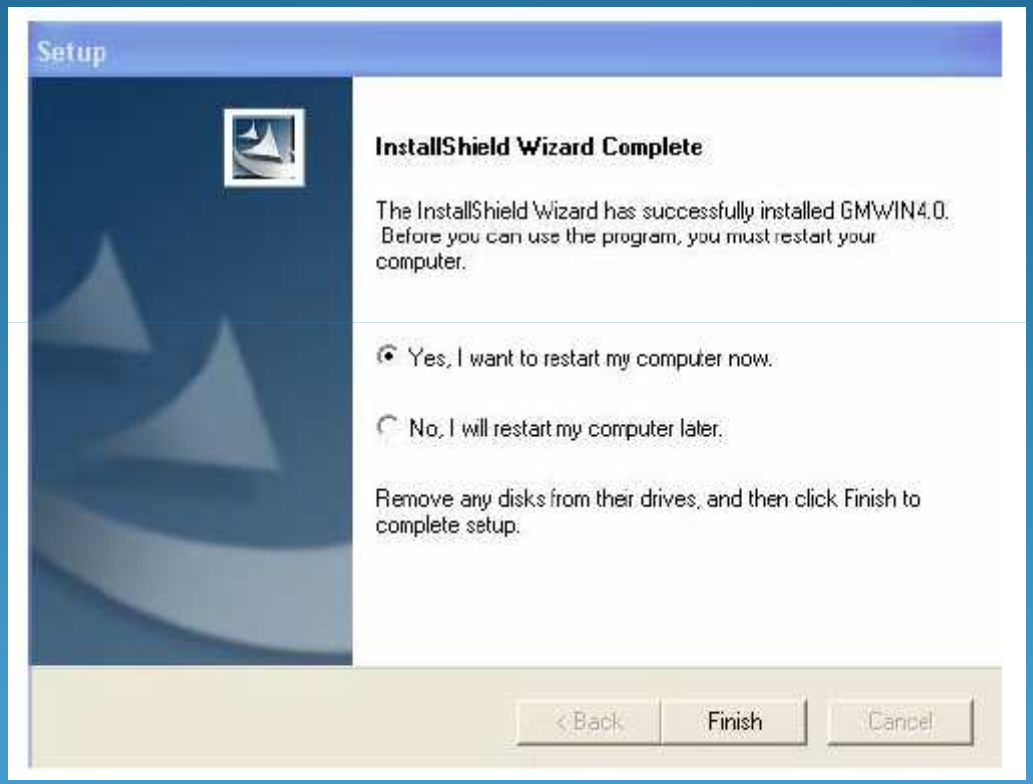
جـ . بعد ظهور مربع الحوار الخاص بمسار التنصيب اضغط Next



د.ثم تبداء عملية التنصيب

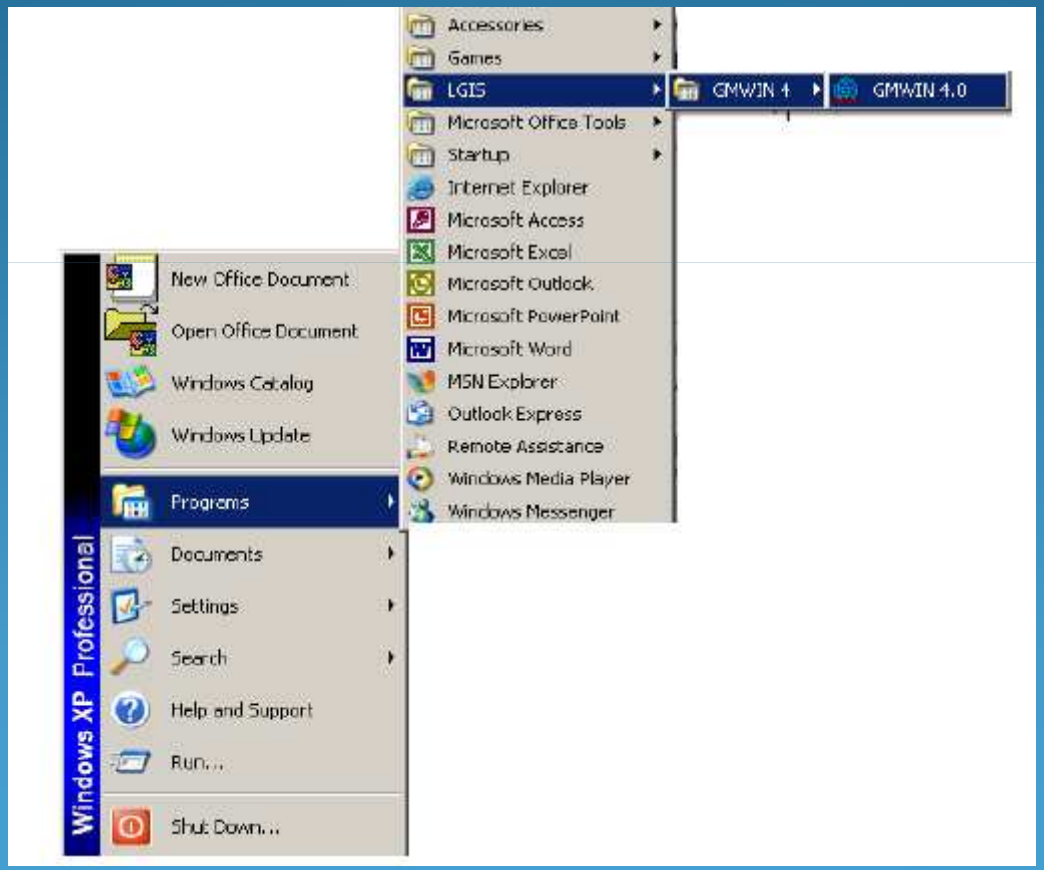


هـ . في نهاية التنصيب سوف يظهر مربع الحوار التالي

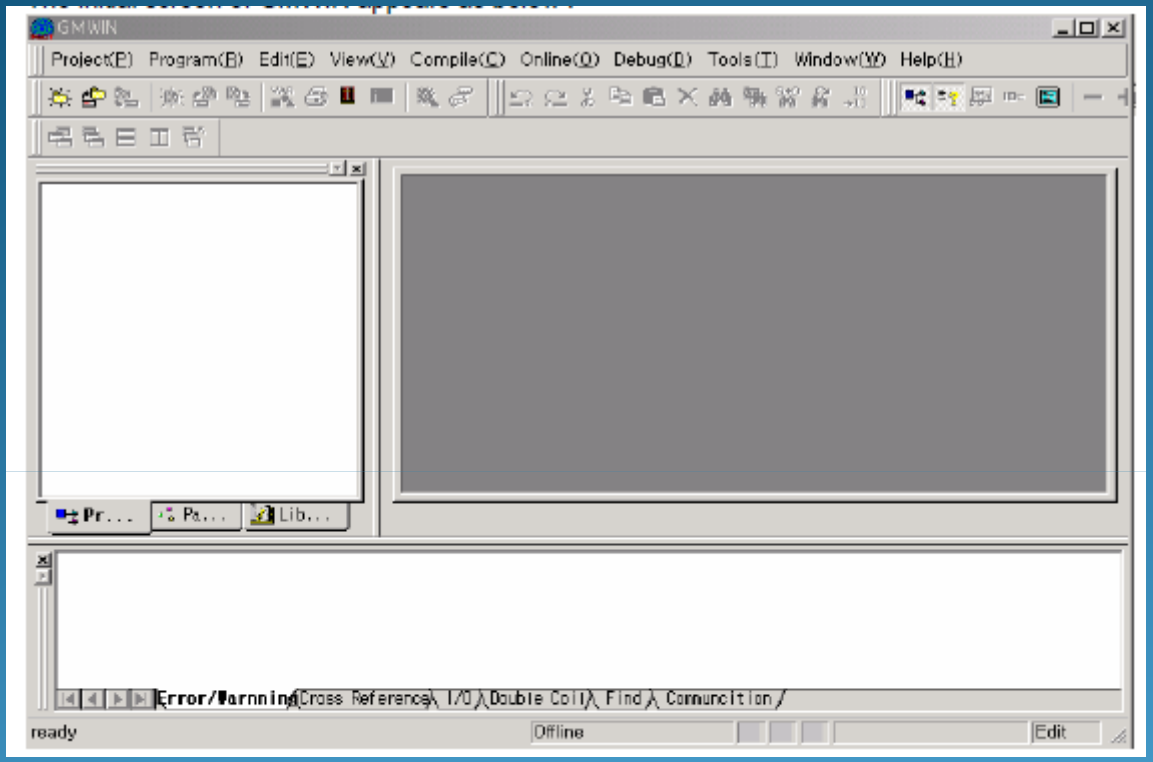


تشغيل البرنامج Gmwin 4.0

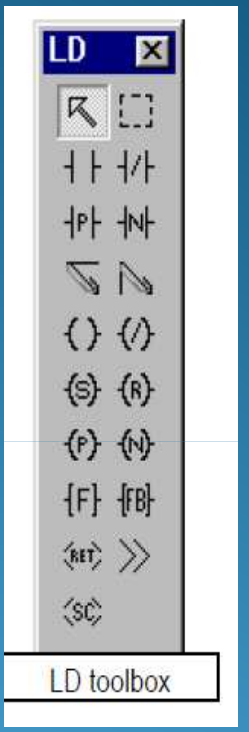
Start-> Programs-> LGIS -> GMWIN 4 -> GMWIN 4.0



النافذة الرئيسية



شريط ادوات المخطط السلمي

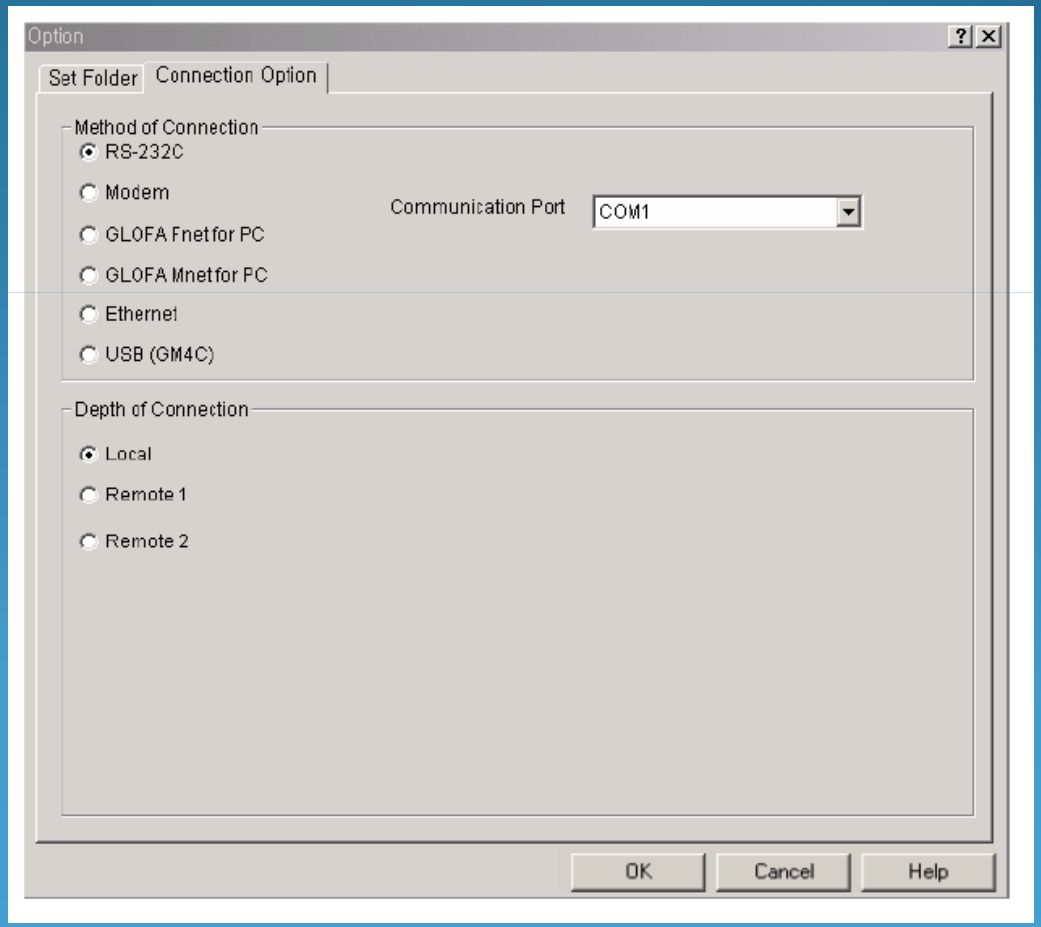


شريط ادوات البرنامج

Tool	Command	Tool	Command	Tool	Command
	New project		Connect+Write+Run Monitor On		Make
	Open		Connect		Library manager
	Save		Disconnect		Start Simulation
	New program		Write		Redo
	Open		Monitor On/Off		Find from files
	Save		Run		Go To
	Local variables		Stop		Title Vertically
	Undo		Pause		Close all
	Cut		Begin Debug		Project Window
	Copy		Go		Output Window
	Paste		Step over		Variable Monitor
	Delete		Step in		I/O Monitor
	Find		Step out		Zoom Out
	Replace		Pause		Zoom In
	Find Next		Run to Cursor		Print
	Compile		Insert/Remove Breakpoint		New Window
	Full screen		Write in Online Edit		Tiered configuration
	Previous Message		System		Title Horizontally
	Next Message		I/O information		PLC history
	Online Edit Start		Data share		

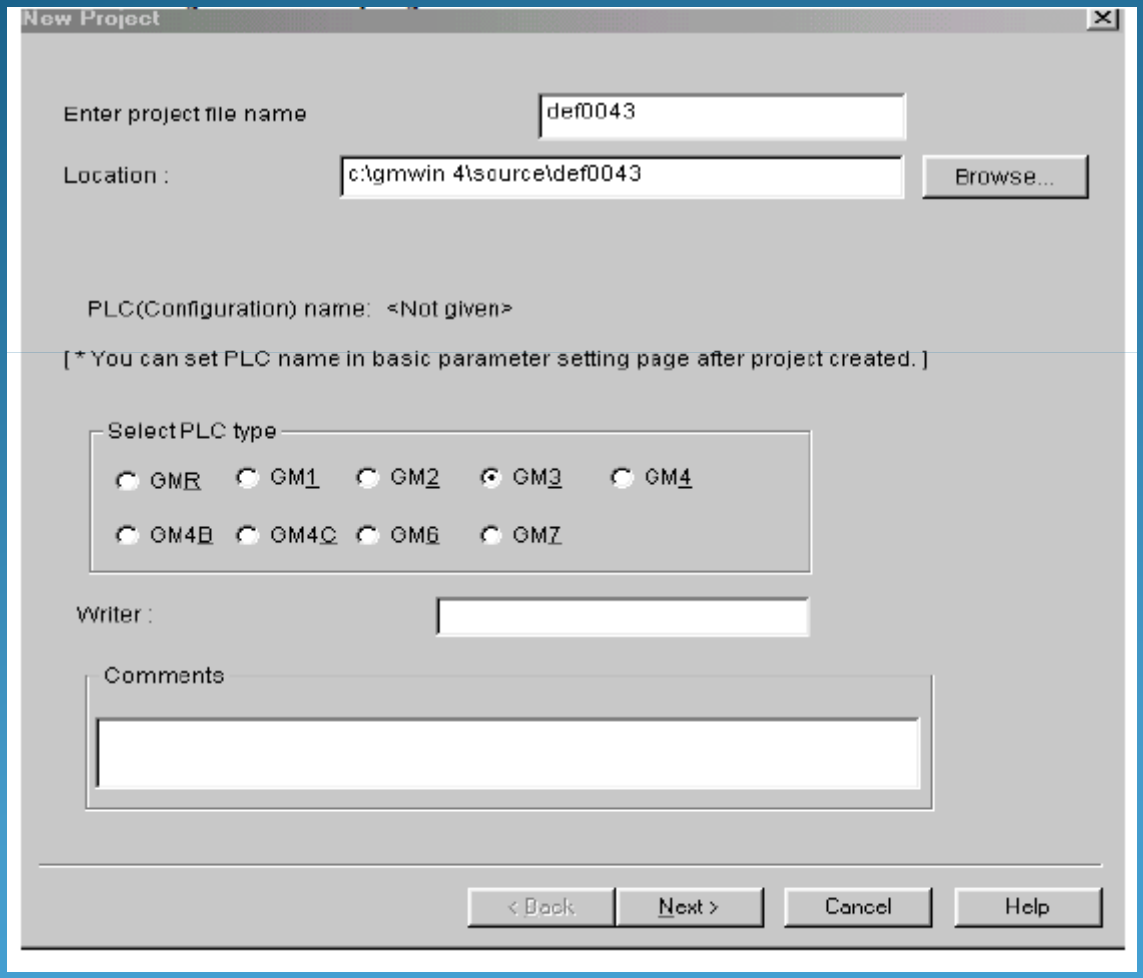
اعداد خواص الاتصال

[Project]->[Option]->[Connection Option]

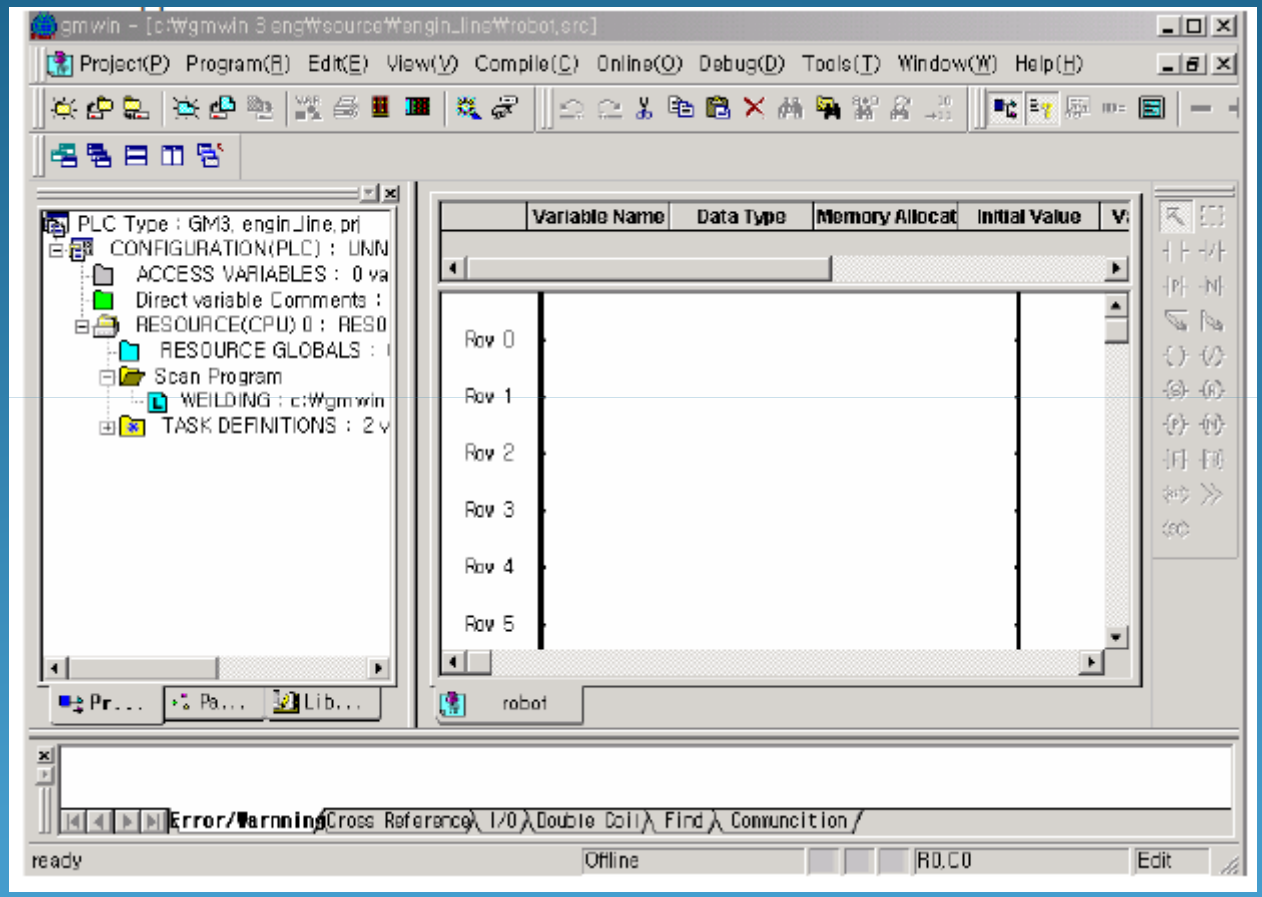


اعداد مشروع جديد

[Project]-[new project]



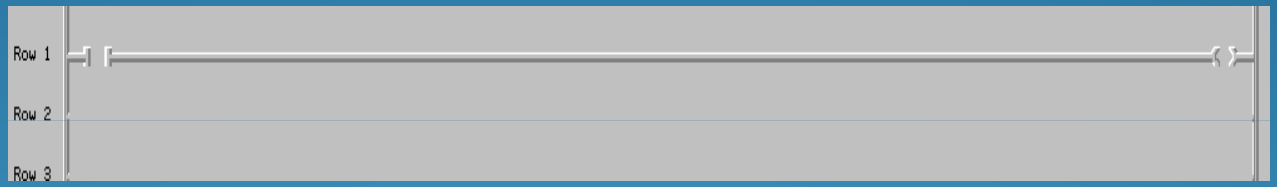
شكل النافذة بعد اعداد مشروع جديد



تطبيق عملي بسيط

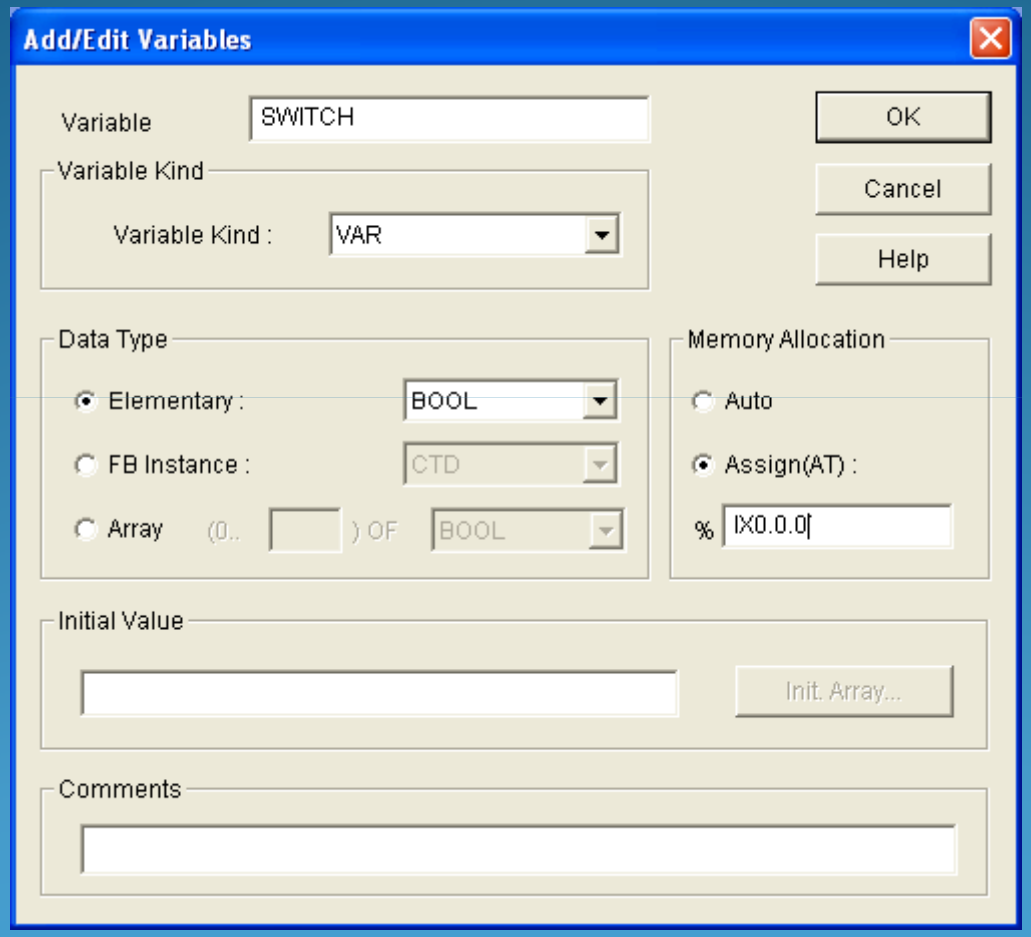
١.من شريط ادوات المخطط السلمي اختار الادوات التالية :

contact -||- Coil –()-

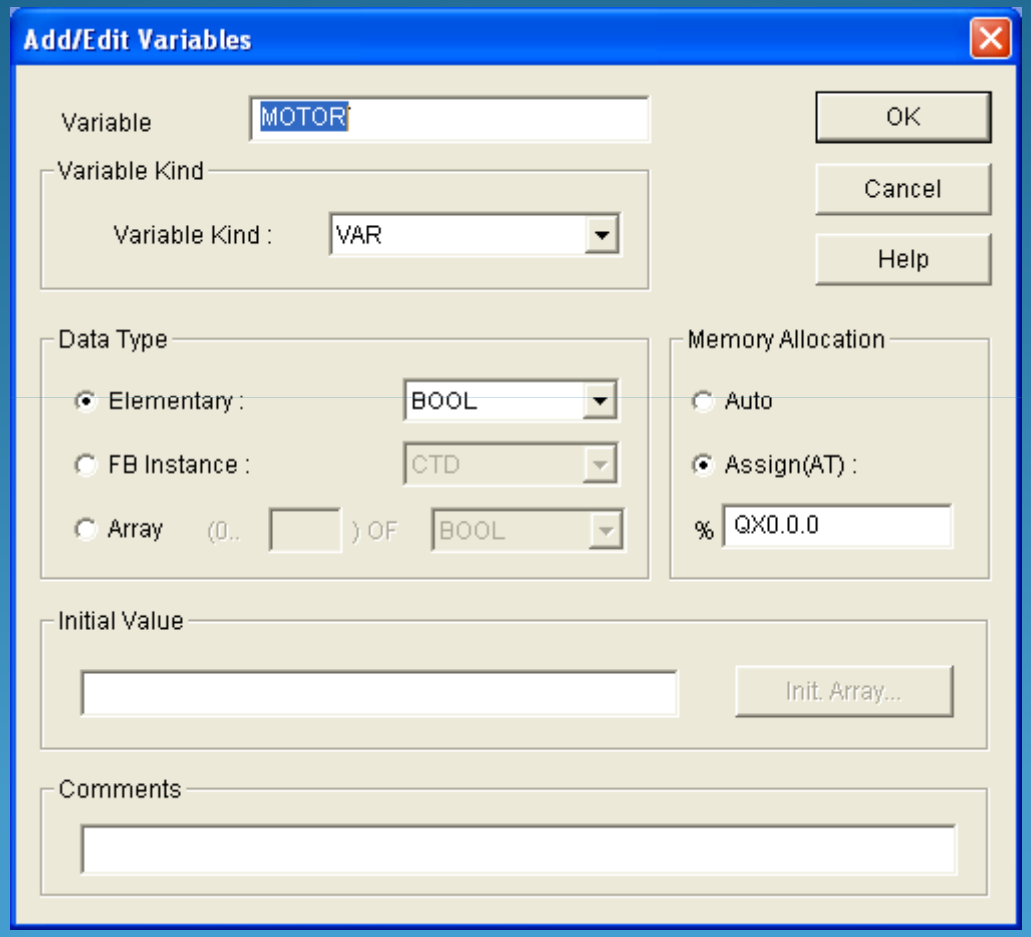


ملاحظة: Control +A (to Arrow mode)

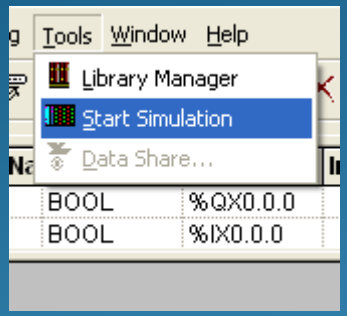
2. Double Click Open contact –||- ,then Press Add

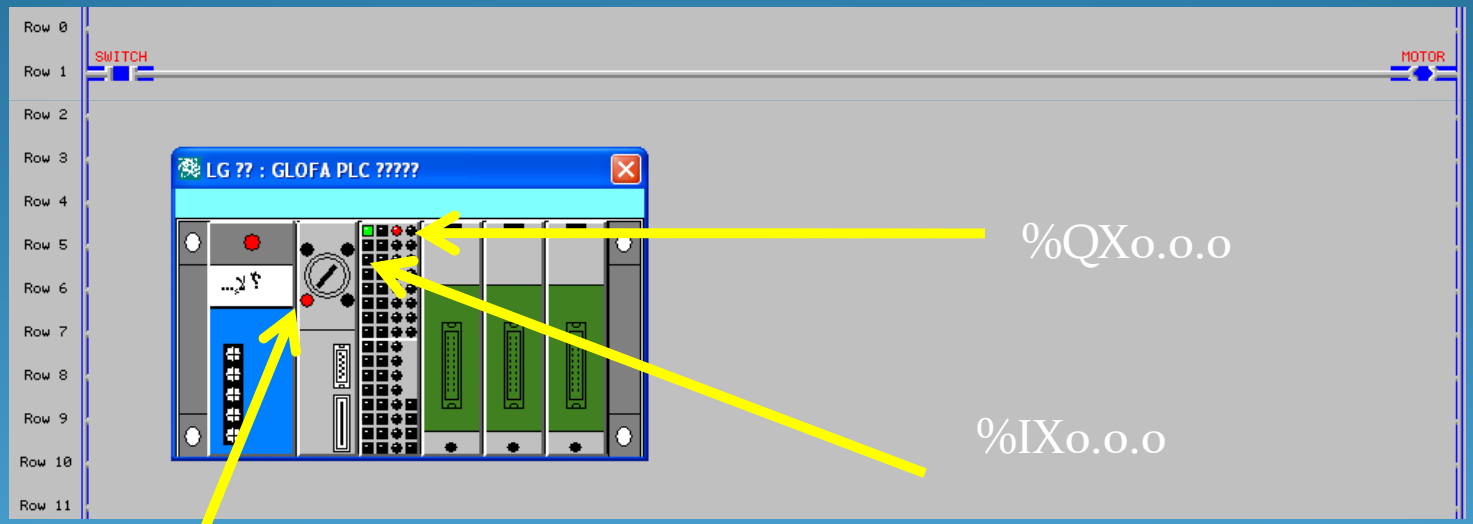


3. Double Click Open contact –()- ,then Press Add



٤. تشغيل المحاكات



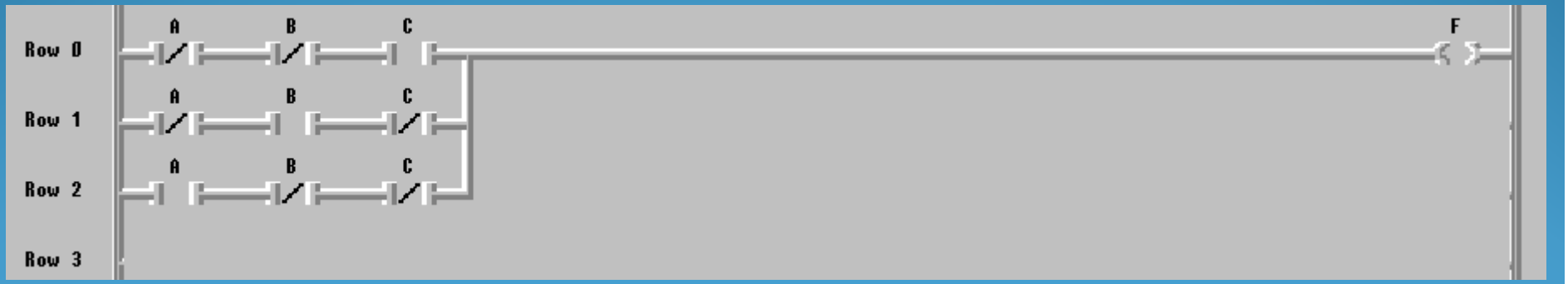


بدء التشغيل

التطبيق رقم (١)

التشغيل نتيجة الفعل المنفرد

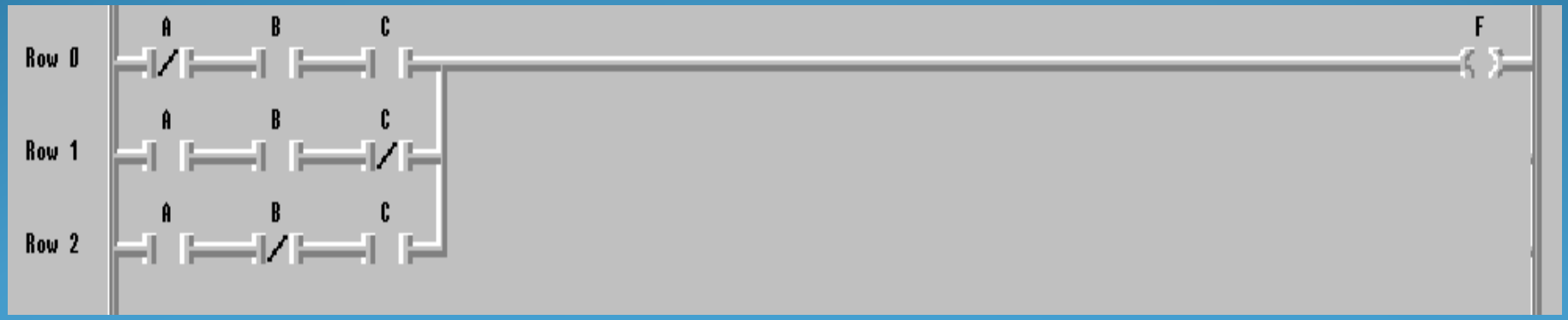
اسم المتغير	النوع	القيمة الابتدائية
A	BOOL	%IX0.0.0
B	BOOL	%IX0.0.1
C	BOOL	%IX0.0.2
F	BOOL	%QX0.0.0



التطبيق رقم (٢)

التشغيل نتيجة الفعل المزدوج

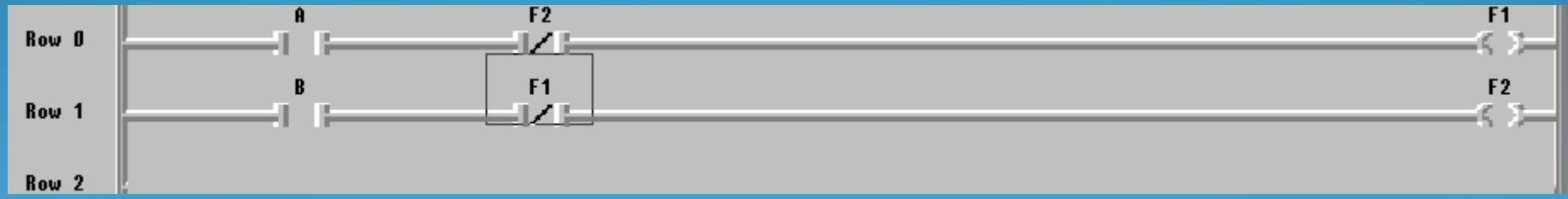
اسم المتغير	النوع	القيمة الابتدائية
A	BOOL	%IX0.0.0
B	BOOL	%IX0.0.1
C	BOOL	%IX0.0.2
F	BOOL	%QX0.0.0



التطبيق رقم (٣)

التشغيل المنفرد (الاولوية للفعل الاقدم)

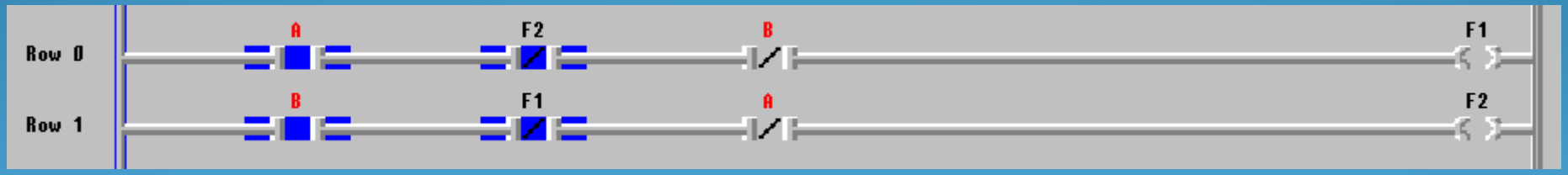
اسم المتغير	النوع	القيمة الابتدائية
A	BOOL	%IXo.o.o
B	BOOL	%IXo.o.1
F1	BOOL	%QXo.o.o
F2	BOOL	%QXo.o.1



التطبيق رقم (٤)

التشغيل المنفرد (الحماية من الفعل المزدوج)

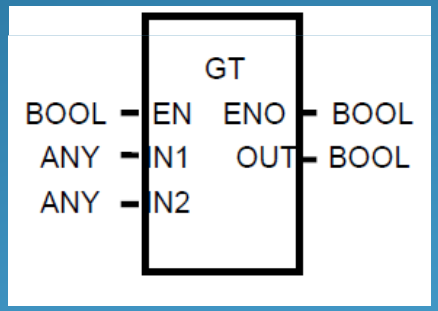
اسم المتغير	النوع	القيمة الابتدائية
A	BOOL	%IX0.0.0
B	BOOL	%IX0.0.1
F1	BOOL	%QX0.0.0
F2	BOOL	%QX0.0.1



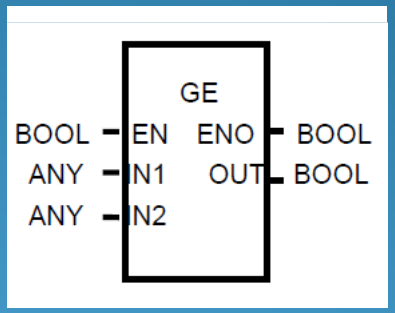
الوظائف المتقدمة في المخطط السلمي

١. المقارن Comparison

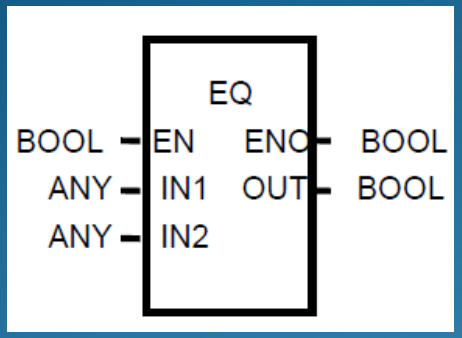
الادخال		الاخراج	
IN١	الادخال ١	OUT	اخراج المقارن
IN٢	الادخال ٢	ENO	تكون ١ في حالة عدم وجود خطاء
EN	تفعيل الوظيفة		



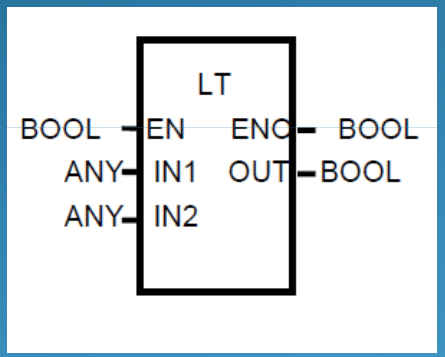
OUT=١ IF IN١>IN٢



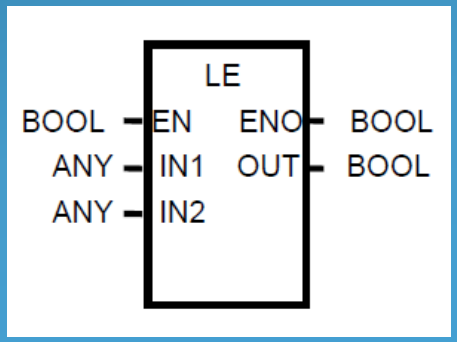
OUT=١ IF IN١>=IN٢



OUT=1 IF IN1 = IN2



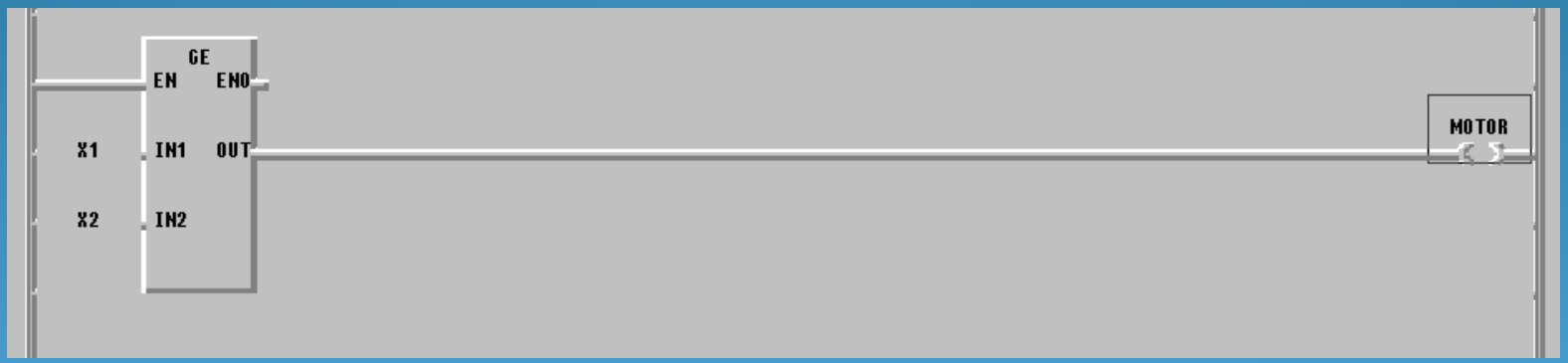
OUT=1 IF IN1<IN2



OUT=1 IF IN1<=IN2

تطبيق عملي رقم (١)

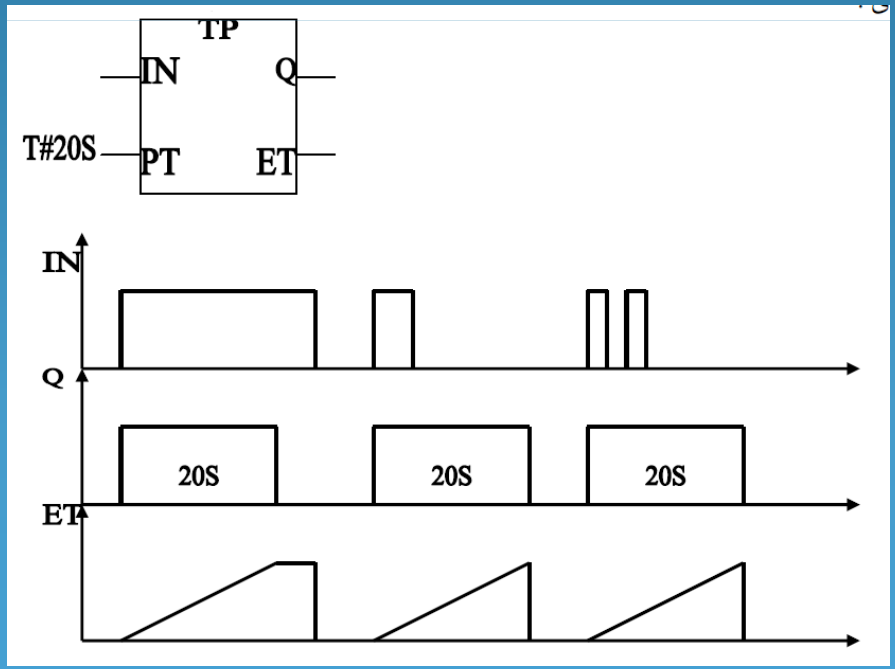
اسم المتغير	النوع	القيمة الابتدائية
X1	INT	20
X2	INT	15
MOTOR	BOOL	%Q0.0.0



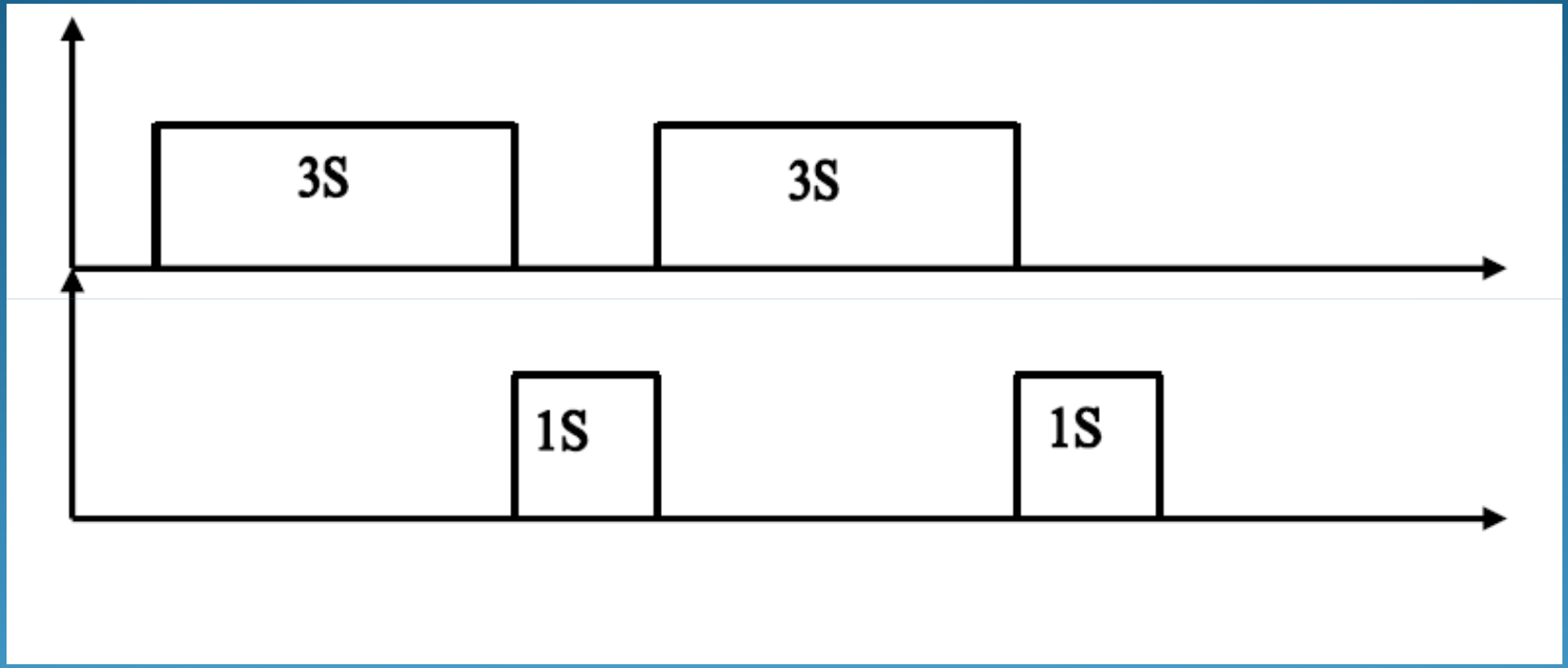
٢. المؤقتات TIMERS

مؤقت النبضة Pulse timers

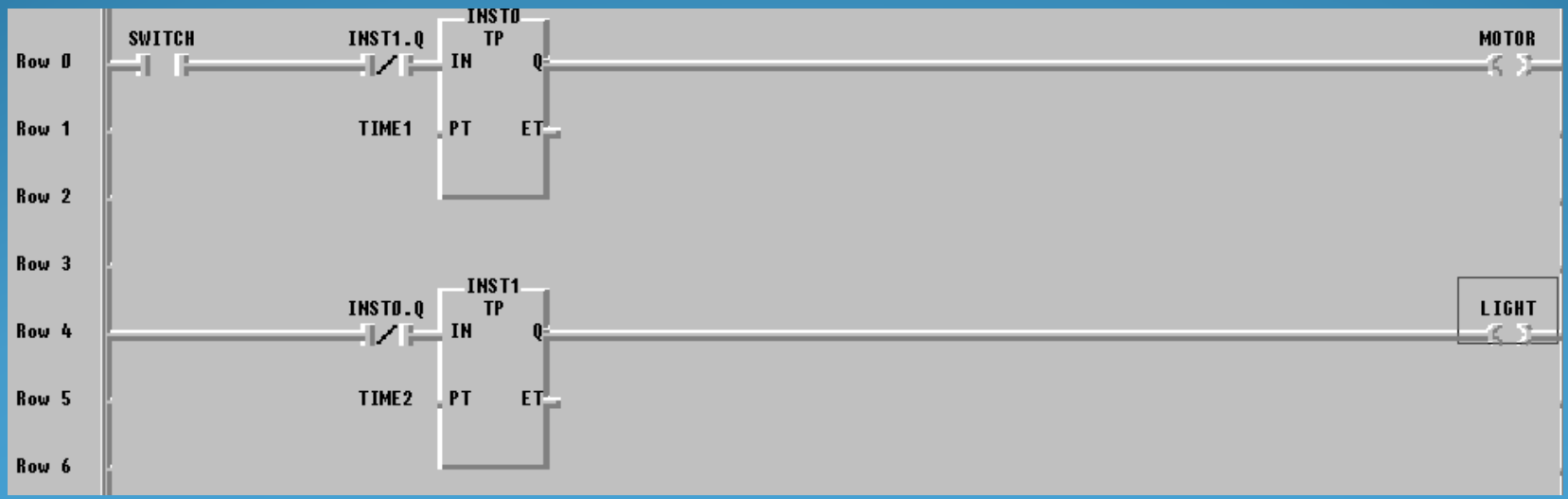
الادخال		الاخراج	
IN	شرط التشغيل	Q	اخراج المؤقت
PT	زمن التشغيل	ET	الزمن الحالي



تطبيق عملي رقم (٢)

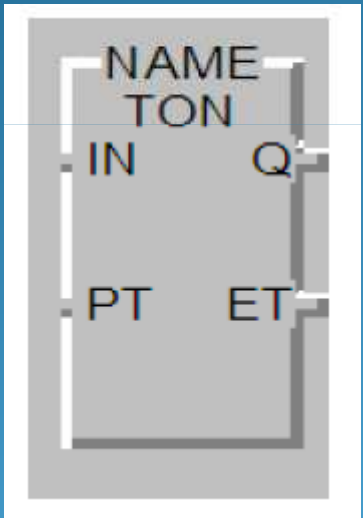


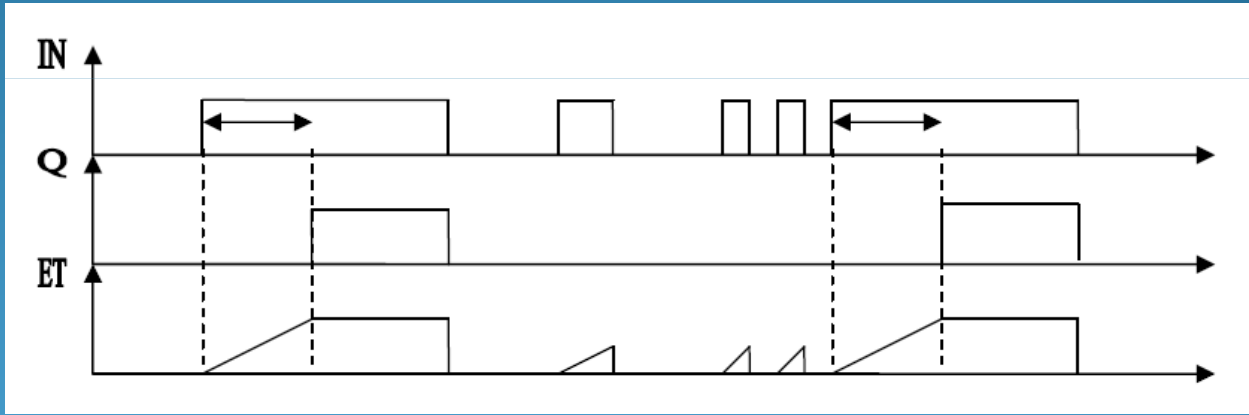
اسم المتغير	النوع	القيمة الابتدائية
SWITCH	BOOL	%I0.0.0
MOTOR	BOOL	%Q0.0.0
LIGHT	BOOL	%Q0.0.1
TIME1	TIME	T#3S
TIME2	TIME	T#1S



مؤقت النبضة On Delay Timer

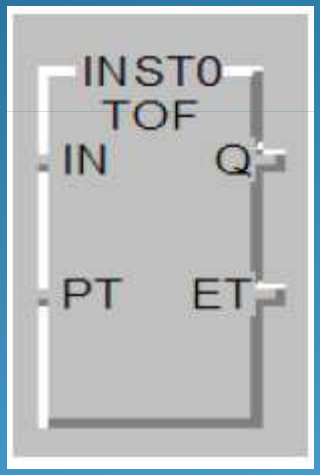
الادخال		الاخراج	
IN	شرط التشغيل	Q	اخراج المؤقت
PT	زمن التشغيل	ET	الزمن الحالي

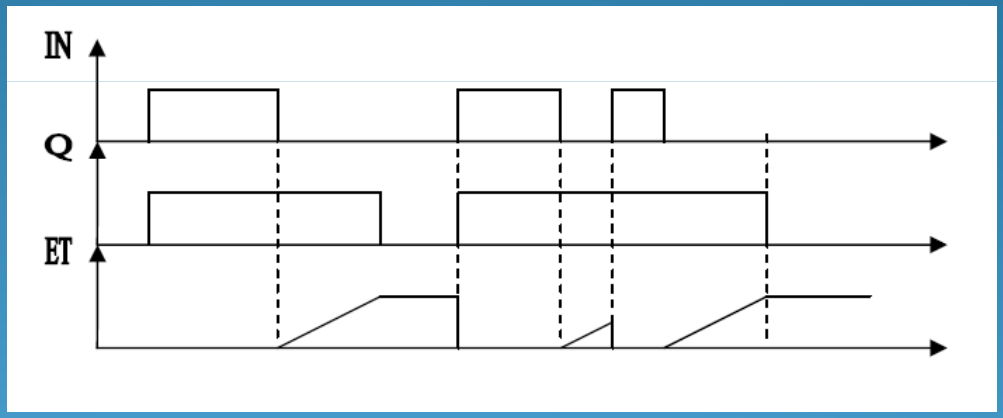




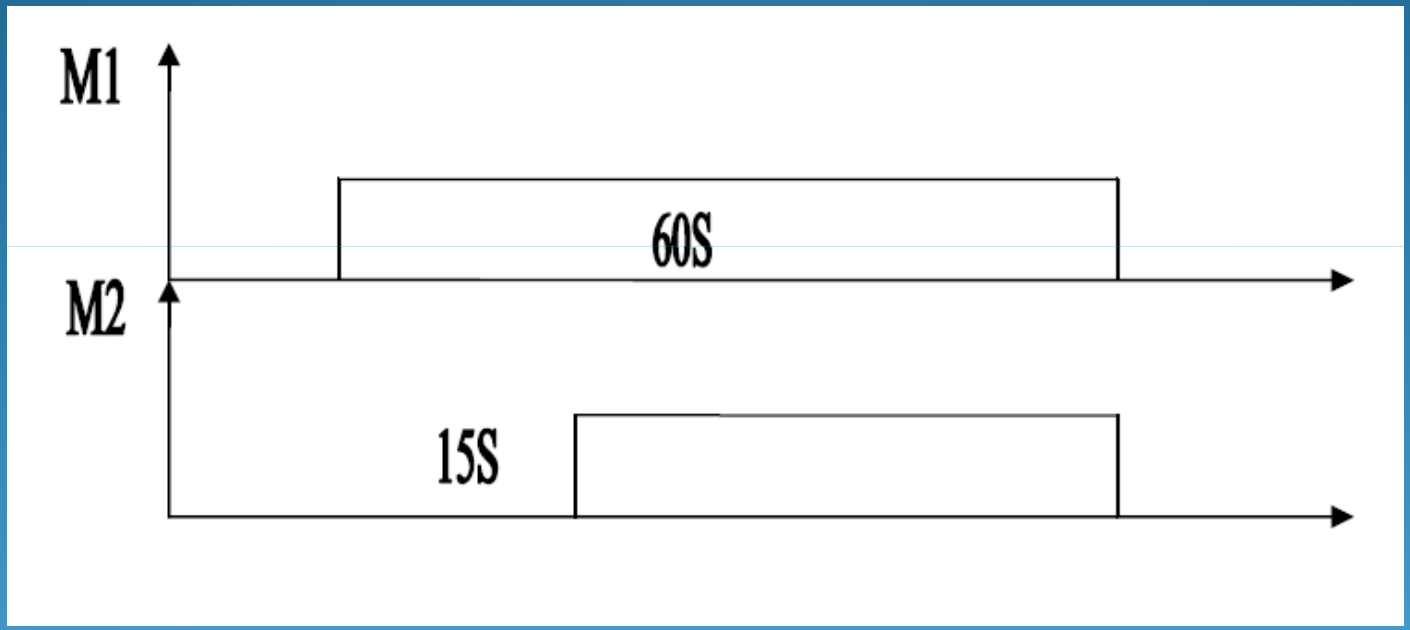
مؤقت النبضة Off Delay Timer

الادخال		الاخراج	
IN	شرط التشغيل	Q	اخراج المؤقت
PT	زمن التشغيل	ET	الزمن الحالي

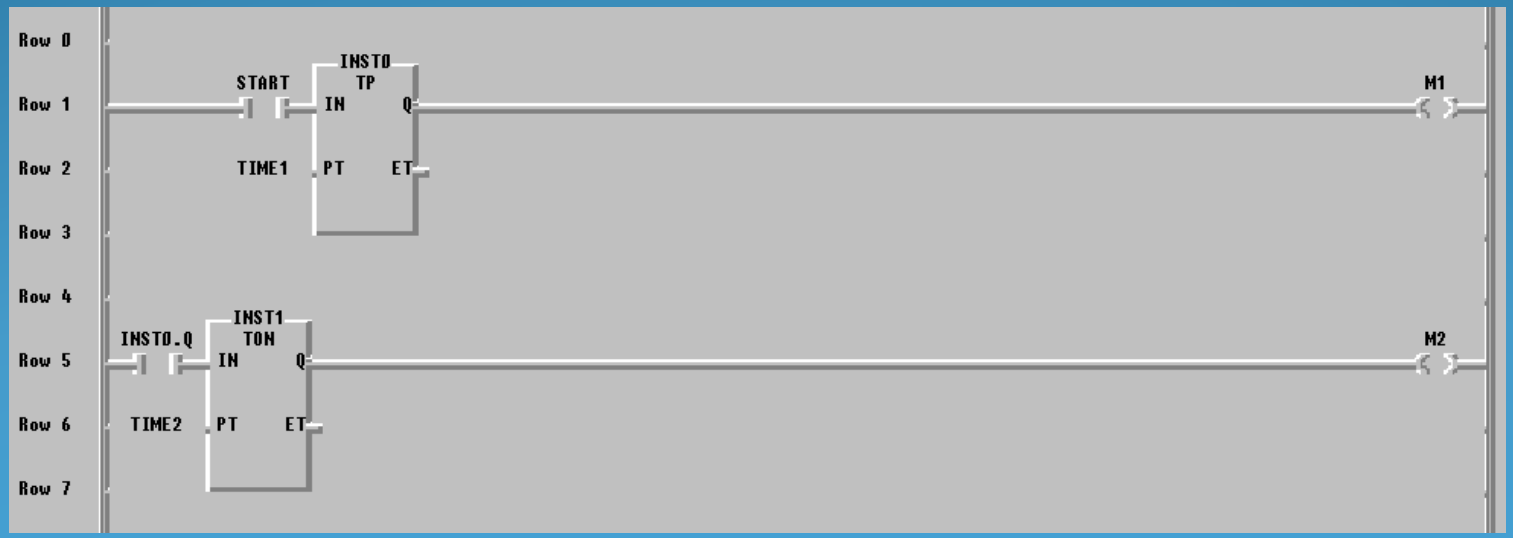




تطبيق عملي رقم (٣)

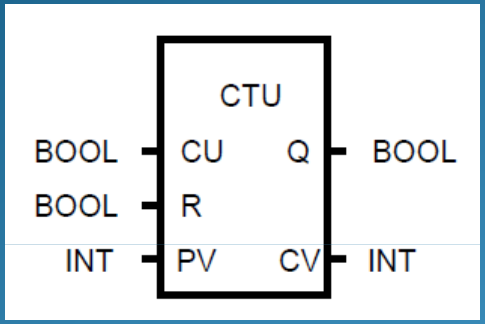


اسم المتغير	النوع	القيمة الابتدائية
START	BOOL	%I0.0.0
M1	BOOL	%Q0.0.0
M2	BOOL	%Q0.0.1
TIME1	TIME	T#60S
TIME2	TIME	T#15S

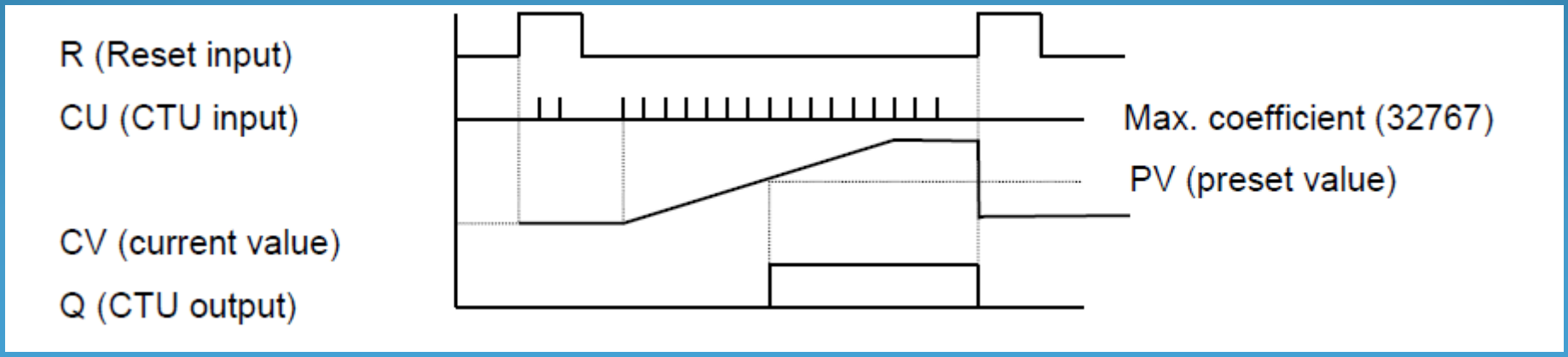


٣. العدادات COUNTERS

العداد التصاعدي Up Counter

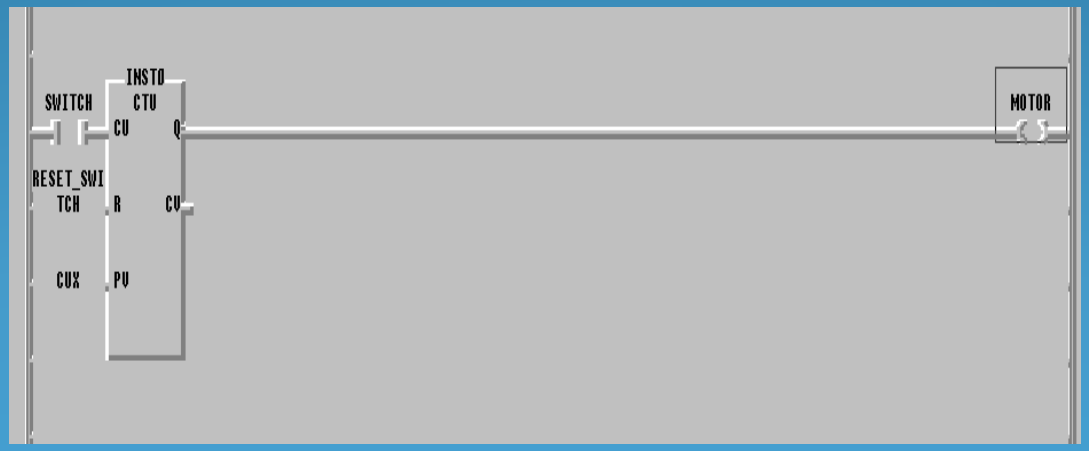


الادخال		الاخراج	
CU	نبضة العد off-> on	Q	اخراج المؤقت
R	تصفير العداد	CV	العد الحالي
PV	عندما تصل CV الى قيمة PV تصبح Q=1		



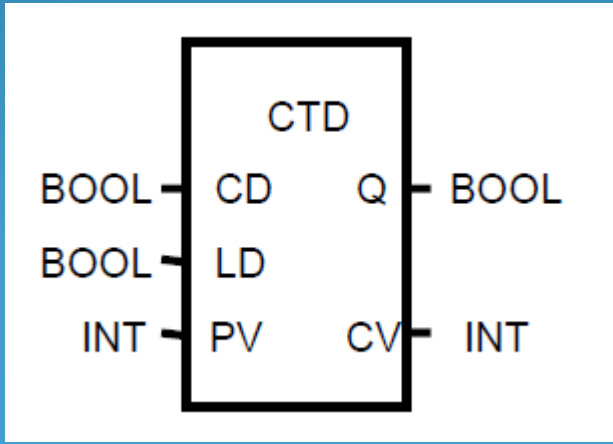
تطبيق عملي رقم (٤)

اسم المتغير	النوع	القيمة الابتدائية
SWITCH	BOOL	%Io.o.o
RESET_SWITCH	BOOL	%Io.o.1
MOTOR	BOOL	%Qo.o.1
CUX	INT	3



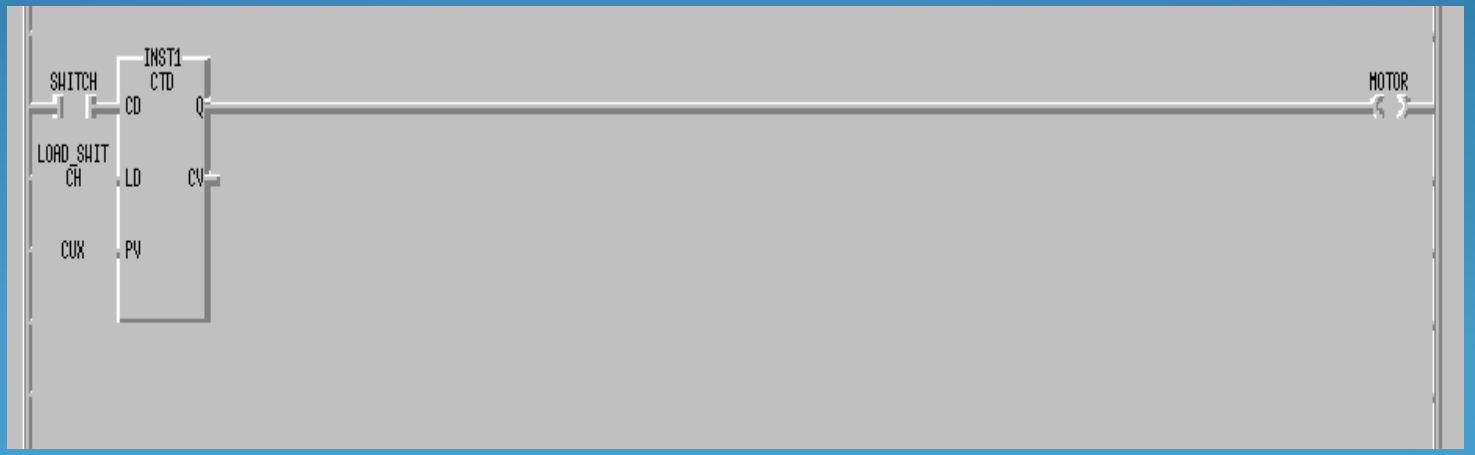
العداد التنازلي Down Counter

الادخال		الاخراج	
CD	نبضة العد off-> on	Q	اخراج المؤقت
LD	تحميل قيمة العد الابتدائي	CV	العد الحالي
PV	العد الابتدائي		



تطبيق عملي رقم (٥)

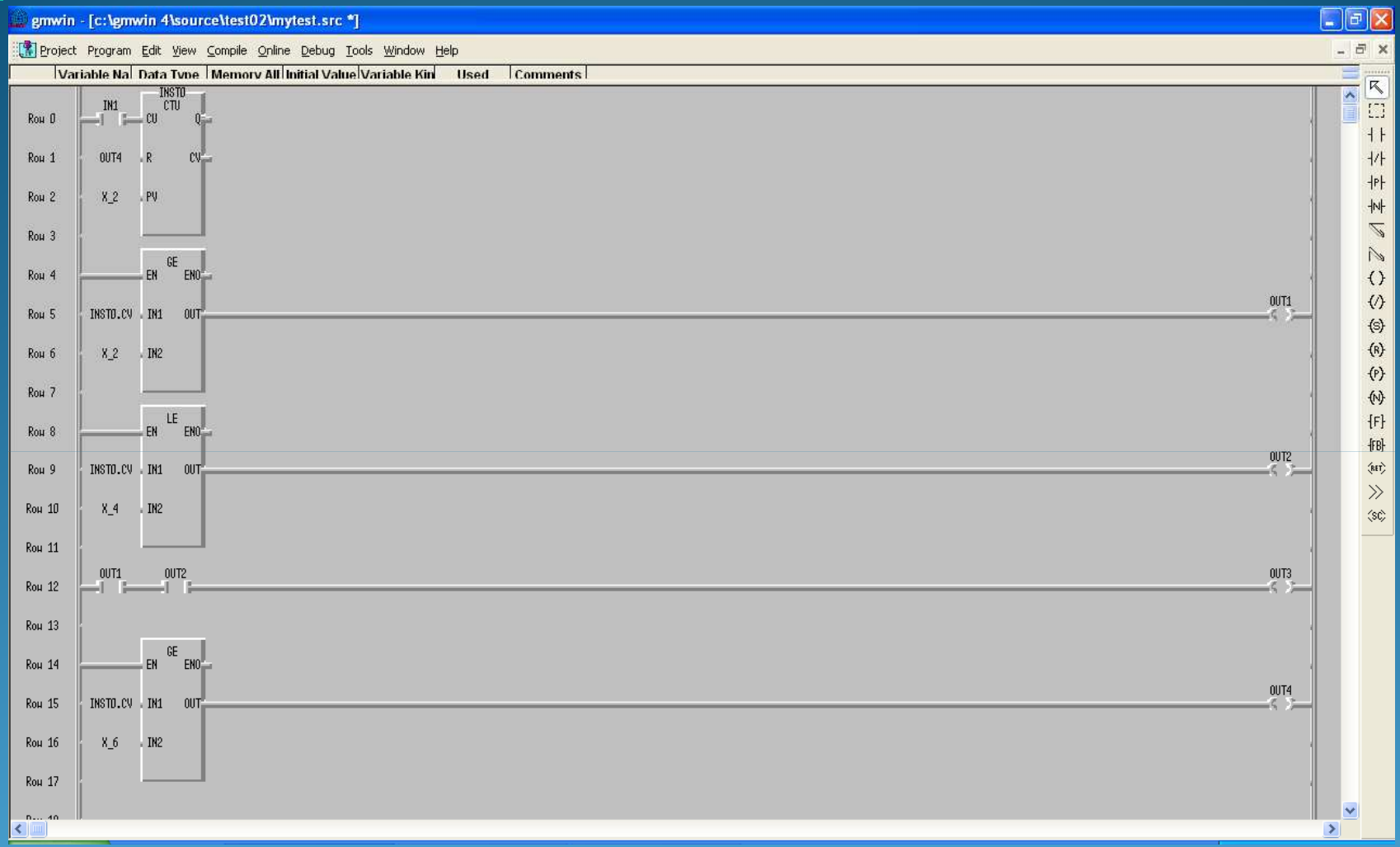
اسم المتغير	النوع	القيمة الابتدائية
SWITCH	BOOL	%Io.o.o
LOAD_SWITCH	BOOL	%Io.o.1
MOTOR	BOOL	%Qo.o.1
CUX	INT	3



تطبيق عملي رقم (٦)

أفترض انه في نظام تصنيف يتم ادخال المواد على شكل وجبات مكونه من ٦ مواد يجب فرز المواد على شكل مجموعتين :
مجوعة ١ : المواد تسلسل (١و٥و٦) مجموعة ٢: المواد تسلسل (٢و٣و٤)

اسم المتغير	النوع	القيمة الابتدائية
IN1	BOOL	%IX0.0.0
OUT1	BOOL	
OUT2	BOOL	
OUT3	BOOL	%QX0.0.0
OUT4	BOOL	
X_2	INT	2
X_4	INT	4
X_6	INT	6

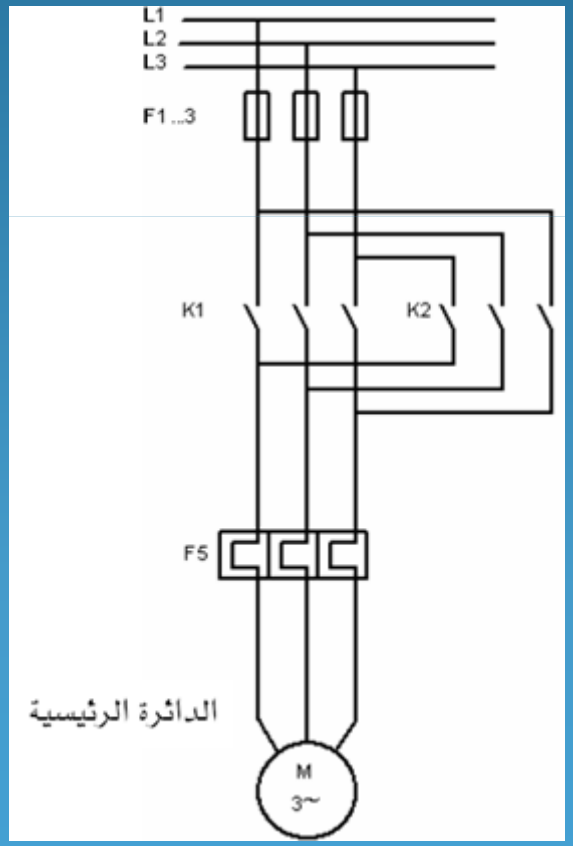

gmwin - [c:\gmwin 4\source\test02\mytest.src *]
Project Program Edit View Compile Online Debug Tools Window Help
Variable Na Data Type Memory All Initial Value Variable Kin Used Comments
Row 0
IN1
INST0
CTU
CU
Q
Row 1
OUT4
R
CV
Row 2
X_2
PV
Row 3
Row 4
GE
EN
ENO
Row 5
INST0.CV
IN1
OUT
OUT1
Row 6
X_2
IN2
Row 7
Row 8
LE
EN
ENO
Row 9
INST0.CV
IN1
OUT
OUT2
Row 10
X_4
IN2
Row 11
Row 12
OUT1
OUT2
OUT3
Row 13
Row 14
GE
EN
ENO
Row 15
INST0.CV
IN1
OUT
OUT4
Row 16
X_6
IN2
Row 17

المتحكم المنطقي القابل للبرمجة
Programmable Logic Controller
PLC
- تطبيقات عملية -

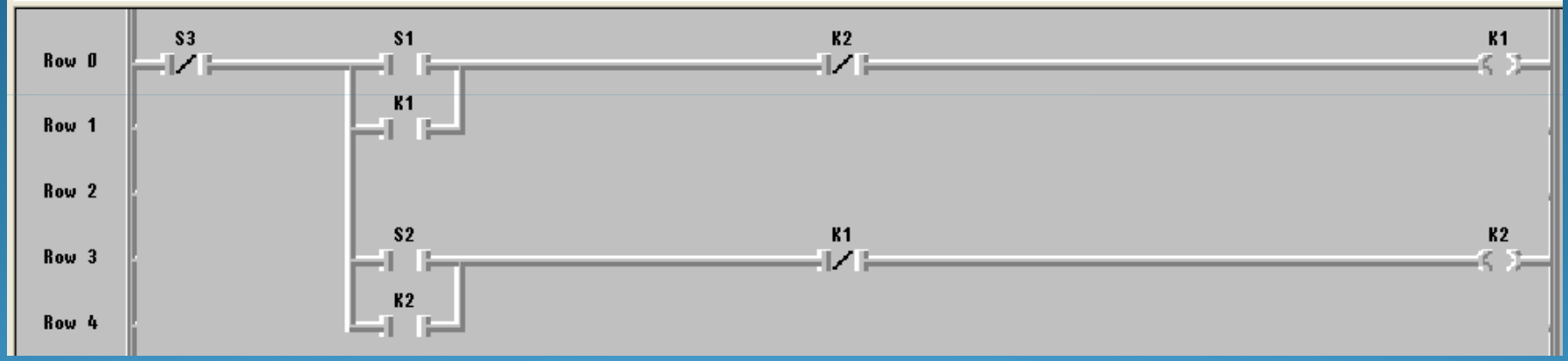
أعداد
المهندس المجازا وميض رياض عبد العظيم

التطبيقات العملي رقم (١)

عكس اتجاة دوران محرك تحريضي ثلاثي الطور مع توقف



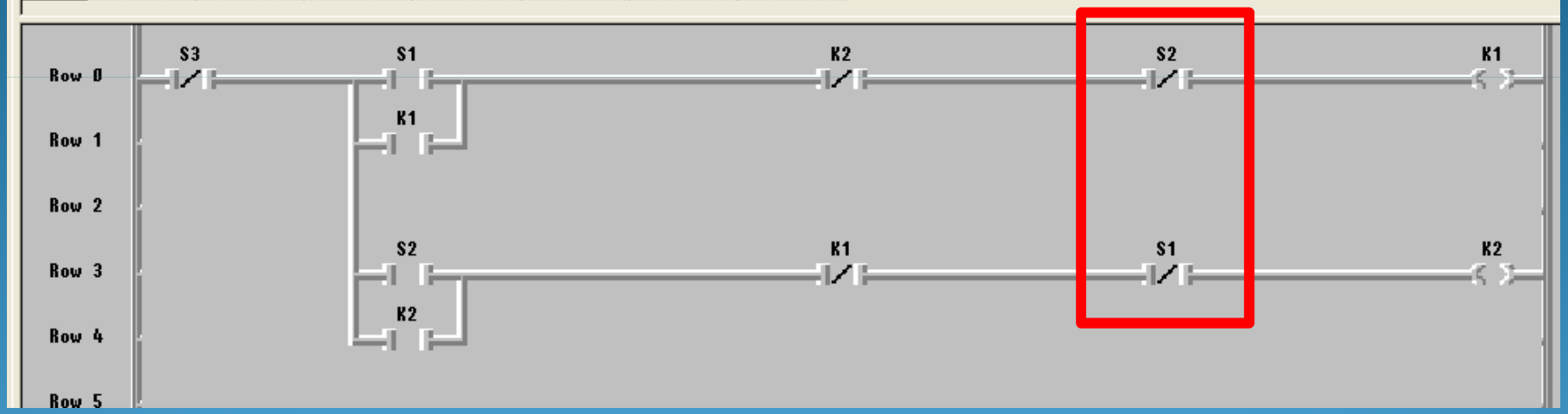
	Variable Na	Data Type	Memory All	Initial Value	Variable Kin	Used	Comments
1	K1	BOOL	%QX0.0.0		VAR	*	
2	K2	BOOL	%QX0.0.1		VAR	*	
3	S1	BOOL	%IX0.0.0		VAR	*	
4	S2	BOOL	%IX0.0.1		VAR	*	
5	S3	BOOL	%IX0.0.2		VAR	*	



التطبيقات العملي رقم (٢)

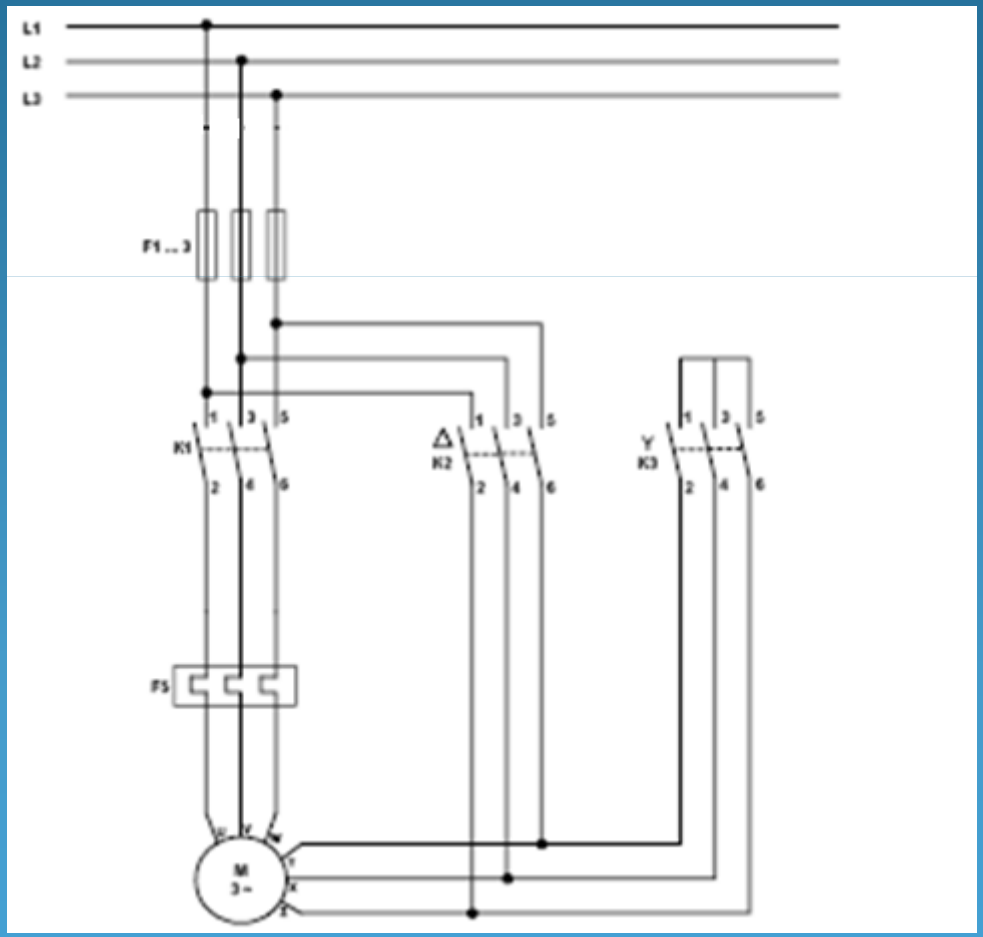
عكس اتجاة دوران محرك تحريضي ثلاثي الطور بدون توقف

	Variable Na	Data Type	Memory All	Initial Value	Variable Kin	Used	Comments
1	K1	BOOL	%QX0.0.0		VAR	*	
2	K2	BOOL	%QX0.0.1		VAR	*	
3	S1	BOOL	%IX0.0.0		VAR	*	
4	S2	BOOL	%IX0.0.1		VAR	*	
5	S3	BOOL	%IX0.0.2		VAR	*	



التطبيقات العملي رقم (٣)

تشغيل محرك ثلاثي الاطوار باسلوب دلتاانجمة



	Variable Na	Data Type	Memory All	Initial Value	Variable Kin	Used	Comments
1	DELAY	TIME	<Auto>	t#3s	VAR	*	
2	INST0	FB Instance	<Auto>		VAR	*	
3	K1	BOOL	%QX0.0.0		VAR	*	
4	K2	BOOL	%QX0.0.1		VAR	*	
5	K3	BOOL	%QX0.0.2		VAR	*	
6	KT	BOOL	<Auto>		VAR	*	
7	S1	BOOL	%IX0.0.0		VAR	*	
8	S2	BOOL	%IX0.0.1		VAR		
9	S3	BOOL	%IX0.0.2		VAR	*