PLC Trainer

المهارات الأدائية والمعرفية لاستخدام جهاز التحكم المنطقى المبرمج PLC
والتطبيقات العملية علىجهاز زيليو لوجيك موديل
SR2 B201BCD

إعداد وتنفيذ

سمير حسنى متولى هزاع

موجه أول كهرباء عملى بالقليوبية

جدول المحتويات

الفصل ١

التحكم المنطقى المبرمجPLC

١,١ التعريف بجهاز التحكم المنطقى المبرمجPLC ٣

١,٢ تركيب المتحكم المنطقى المبرمجPLC ٤

١,٣ المكونات الأساسية لوحدة تدريب المتحكم المنطقى المبرمج PLC..... ٦

١,٤ مواصفات واجهة جهاز البرمجة الأساسية..... ٨

١,٥ ،طرق البرمجة ٩

الفصل ٢

البرمجة من خلال الكمبيوتر..... ١٠

٢,١ تثبيت البرنامج (ZELIO SOFT V4.3) ١١

٢,٢ تشغيل البرنامج (ZELIO SOFT V4.3)..... ١٤

2.3 مثال البدءوالأنهاء (Start/Stop) ٢٠

٢,٤ أجراء محاكاة للبرنامج ٢٤

٢,٥ تحميل البرنامج الى (PLC)..... ٢٧

٢,٦ أستخدام المحول USB to Serial converter ٢٨

الفصل ٣

البرمجة من خلال لوحة المفاتيح فى ال PLC

٣,١ توضيح بيانات شاشة العرض..... ٣٠

٣,٢ أزرار الأوامر ٣١

٣,٣ القائمة الرئيسية ٣٢

٣,٤ رموز لغة السلم المستخدمة فى عمل البرنامج ٣٣

٣,٥ طرق الإدخال السليمة..... ٣٥

٣,٦ مثال للبرمجة بأستخدام لوحة المفاتيح الموجودة فى ال PLC..... ٣٨

٣,٧ قائمة المتغيرات ٤٩

٣,٨ الموؤقتات (Timers)..... ٥٠

٣,٩ العدادات (Counters)..... ٥٣

إعداد وتنفيذ

سمير حسنى متولى هزاع

موجه أول كهرباء عملى بالقليوبية

التحكم المنطقى المبرمجPLC

التعريف بجهاز التحكم المنطقى المبرمج*PLC*

ال PLC هي اختصار ل PROGRAMMABL LOGIC CONTROLLER وتتلخص نظرية عمله ، أنه عند وصول إشارة ما إلى نقط دخل الجهاز (Input) فإن الحهاز يعطى خرجا عن طريق نقط الخرج (Output) وهذا يكون عن طريق برنامج يعطى للجهاز. لذا يمكن القول أن جهاز التحكم المنطقى المبرمج PLC هو جهاز إلكترونى رقمى
يشتمل على ذاكرة قابلة للبرمجة ويمكنه تنفيذ برنامج يتكون من مجموعة من الأوامر ذات وظائف معينة مثل البوابات المنطقية Gates Logic ، العدادات Counters ، المؤقتات الزمنية بأنواعها Timers ، ريليهات التخزين الداخلية Markers .

فوائد استخدام أجهزة التحكم المبرمج PLC

١- صغر الحجم والمتانة
٢- المناعة ضد الشوشرة
٣- اللغة
  ١- سهلة فى تعلمها
  ٢- سهلة فى أستخدامها فى التحكم
٤- الدخل والخرج
١- قياسى (Standard) أى يتماشى مع الحساسات والمشغلات المتداولة فى السوق
٢- وحدات مستقلة(Modular) مما يسهل تغيرها

عيوب أجهزة التحكم المبرمج PLC

التكلفة العالية نسبياً مقارنة بالمتحكم المتناهى الصغر (Micro controller) لذلك لا يستخدم فى الأجهزة ذات الكثافة الأنتاجية والتى يكون السعر فيها عامل حيوى
البطئ النسبى مقارنة بالمتحكم المتناهى الصغر (Micro controller) لذلك لايمكن أستخدامه فى الأنظمة التى تحتاج لسرعات عالية فى تنفيذ البرامج

و لاستخدام الـ (PLC) و برمجته يجب أن يتوفر كحد أدنى : حاسب آلي و برمجية مخصصة للتعامل مع النوع المستخدم و كبل التوصيل المستخدم لربط الـ (PLC) مع الحاسب الآلي و برمجته .

إعداد وتنفيذ

سمير حسنى متولى هزاع

موجه أول كهرباء عملى بالقليوبية

تركيب المتحكم المنطقى المبرمج*PLC*

يتركب جهاز PLC فى أبسط صورة من :

أولا : ـ مكونات صلبة

معالج العمليات الحسابية CPU وهو العنصر الأساسى المسئول عن تنفيذ البرنامج الموضوع .
وحدة الدخل (Input Unit) وهى تستقبل إشارات الدخل القادمة من النظام المراد التحكم فيه ثم ترسلها إلى المعالج .

وتنقسم وحدة الدخل إلى :

وحدة دخل رقمية Digital Input ١٢ دخل

يتوفر لجهاز الـ PLC زيليو(SR2..BD) بعدد ٦ دخول أنالوج من صفر – ١٠ فولت ولذلك للتحكم بأستخدام قيم متغيرة (مفتاح ضغط، حساس حرارة،.....)
يمكن استخدام هذه المدخلات كمدخلات رقمية (ديجيتال) فى حالة عدم استخدام خاصية الأنالوج.

وحدة دخل تناظرية Analog Input

تختلف عدد نقاط الدخل فى وحدة الدخل من جهاز إلى آخر ، فقد يبدأ من أربع نقاط ليصل إلى عدة مئات من النقاط فى التطبيقات الكبيرة .

وحدة الخرج Digital Output

وهى تستقبل معلومات الخرج من الوحدة وتقوم بإخراجها إلى الأحمال الخارجية ، ويكون خرج هذه الوحدة عن طريق ريليهات Relays .

وتنقسم وحدة الخرج إلى :

وحدة خرج رقمية Digital Output عددها ٨ خرج

وحدة خرج تناظرية Analog Output (الجهاز الذى يتم التدريب عليه لايوجد به خرج تناظرى) .
كما تختلف عدد نقاط الخرج فى وحدة الخرج من جهاز إلى آخر ، فقد يبدأ من أربع نقاط ليصل إلى عدة مئات من النقاط فى التطبيقات الكبيرة .

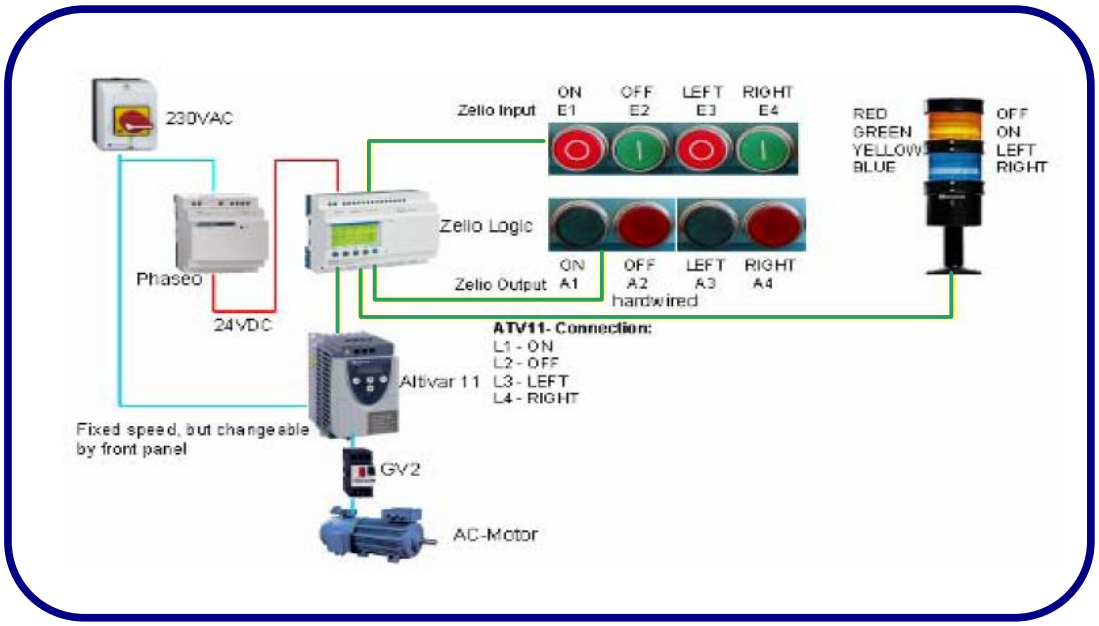
ثانيا : ـ وحدة البرمجة : ـ وهى المسئولة عن إدخال المعلومات اللازمة لتشغيل الجهاز ، وقد تكون الوحدة متنقلة أو ثابتة ضمن مكونات الجهاز

إعداد وتنفيذ

سمير حسنى متولى هزاع

موجه أول كهرباء عملى بالقليوبية

المداخل والمخارج لجهاز ال PLC



توصل نقط دخل الجهاز الرقمية بوسائل الإدخال الخارجية مثل الضواغط ، مفاتيح التشغيل والإيقاف ، مفاتيح نهاية المشوار ، نقطتى ريشة تلامس جهاز الحماية ضد زيادة الحمل الأوفرلود ، مفاتيح العوامات. ..... إلخ
توصل نقط دخل الجهاز التناظرية بوسائل الإدخال التناظرية الخارجية مثل أجهزة قياس درجة الحرارة ،أجهزة قياس السرعة ، أجهزة قياس الضغط ..... إلخ
توصل نقط خرج الجهاز الرقمية بأطراف الخرج الخارجية مثل الريليهات ، الكونتاكتورات . الصمامات الكهربية لمبات البيان ..... إلخ

إعداد وتنفيذ

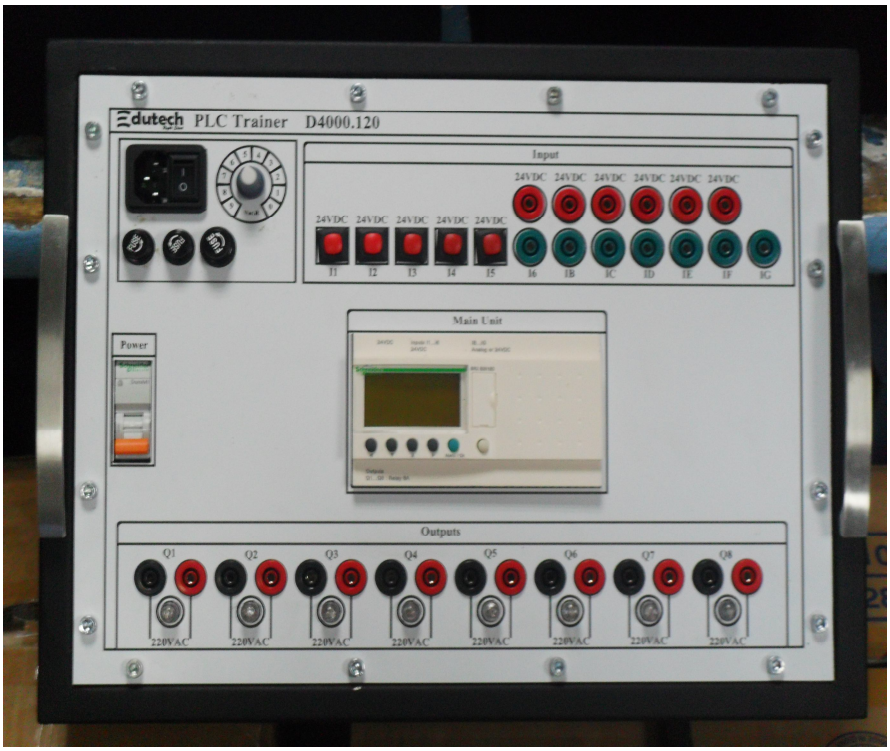
سمير حسنى متولى هزاع

موجه أول كهرباء عملى بالقليوبية

المكونات الأساسية لوحدة تدريب المتحكم المنطقى المبرمج *PLC*

أولا : - الوحدة التدريبية : - وتتكون من وحدتين أساسيتين :

وحدة البرمجة الأساسية PLC. PROG. UNIT.



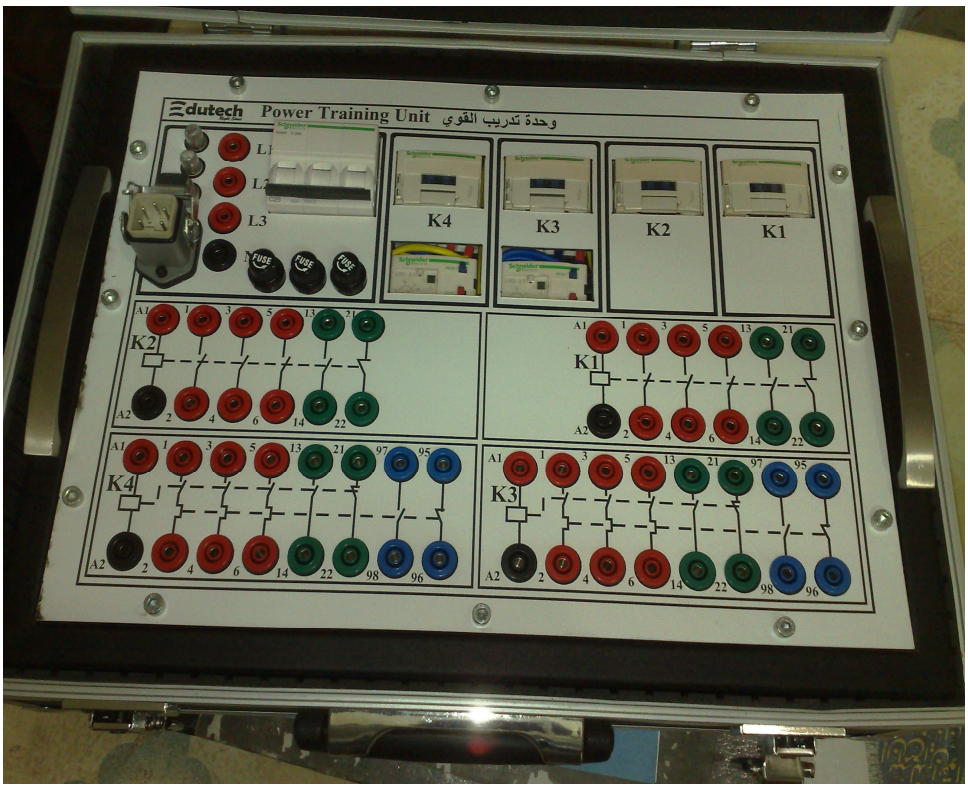
وتتكون من :-
موديول PLC من النوع المتكامل ذو شاشة بيان وضواغط برمجة وتشغيل .
مفاتيح وضواغط خارجية وبنانات الدخل والخرج ولمبات بيان حالة الخرج ووحدة إدخال الدخل التناظري

إعداد وتنفيذ

سمير حسنى متولى هزاع

موجه أول كهرباء عملى بالقليوبية

وحدة تدريب القوى POWER TRAINING UNIT



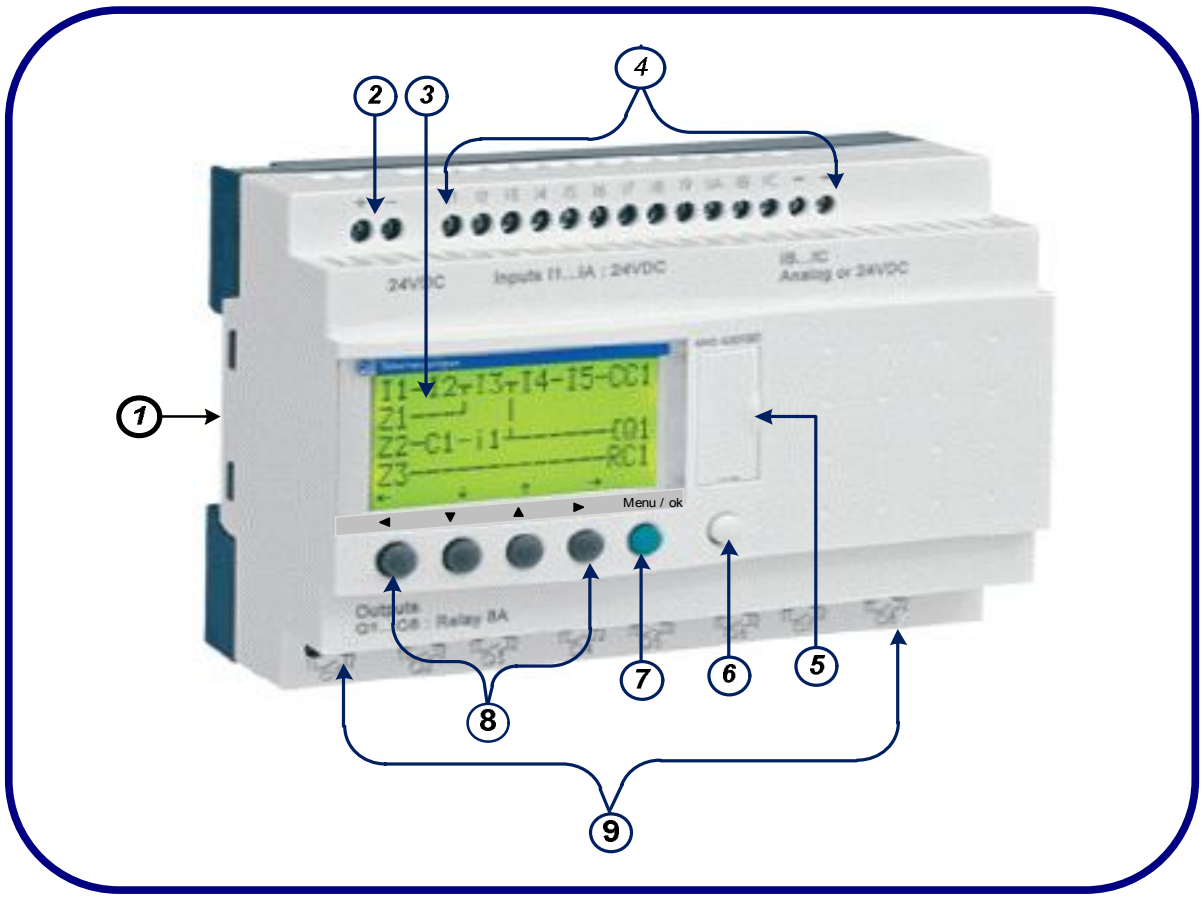
وتتكون من أربعة كونتاكتورات ، واثنان من الأوفرلود (جهاز الحماية ضد زيادة التيار)، وقاطع أتوماتيكى .C.B . دخل وخرج هذه المكونات عن طريق بنانات وجاكات لتسهيل عمل التمارين .

إعداد وتنفيذ

سمير حسنى متولى هزاع

موجه أول كهرباء عملى بالقليوبية

مواصفات واجهة جهاز البرمجة الأساسية



١. مكان تثبيت PLC .
٢. روزتة بمسامير قلاووظ لدخل طرفي منبع التغذية 24VDC (متواجدة داخل الوحدة)
٣. شاشة عرض (LCD) لإظهار المعلومات المعطاة .
٤. روزتة بمسامير قلاووظ للدخل الرقمى والتناظري Input
٥. مكان إدخال كابل الربط مع جهاز الكومبيوتر (أو دخل الذاكرة الخارجية).
٦. ضاغط الاختيار والسماح بإدخال البيانات shift .
٧. ضاغط الاختيار والتأكيد Menu\ Ok .
٨. ضواغط التحريك Arrow Keys ويمكن أن تستخدم كضواغط تشغيل بدلاً من الضواغط الخارجية Z Pushbutton .
٩. روزتة بمسامير قلاووظ للخرج Output .

ولسهولة إجراء التمارين والحفاظ على الوحدة زودت ببنانات تتصل بروزتات الدخل والخرج كما زودت الوحدة بأجهزة الحماية الكاملة للخرج عن طريق ريليهات تتناسب مع كثرة إجراء التجارب والتمارين العملية .

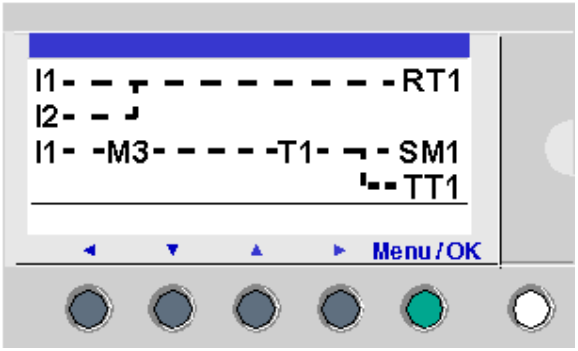
إعداد وتنفيذ

سمير حسنى متولى هزاع

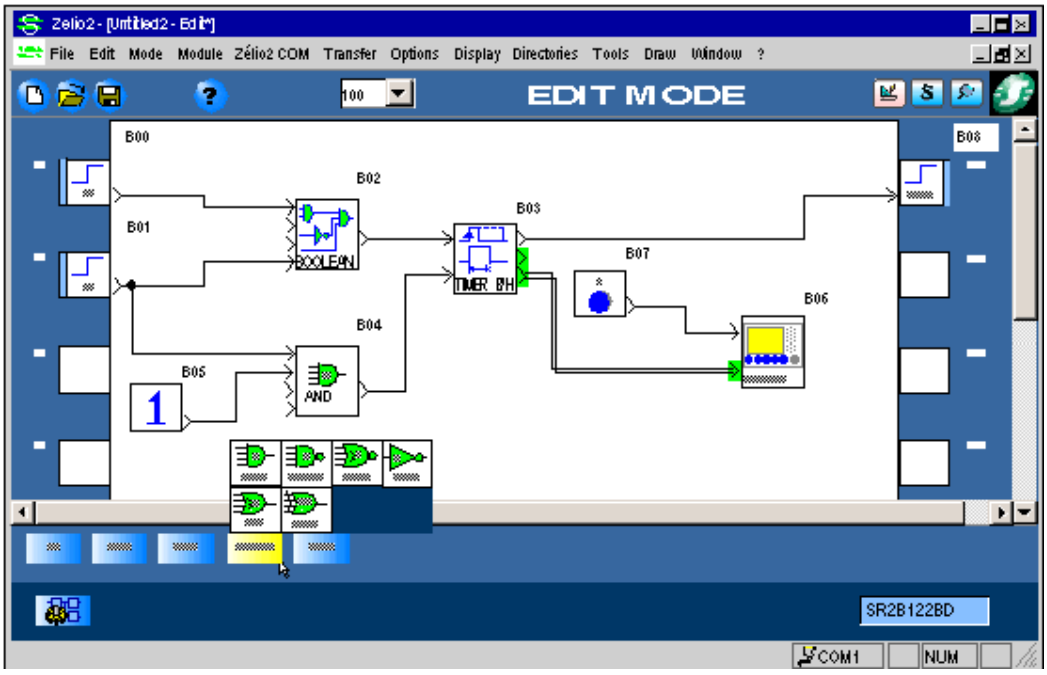
موجه أول كهرباء عملى بالقليوبية

طرق البرمجة

هناك طريقتان لبرمجة ال (PLC) من نوع (SR2B201BD)
من خلال اللوحة الأمامية الموجودة فى وحدة(PLC)



من خلال الكمبيوتر
يمكن برمجة وحدة (PLC) من خلال برنامج (zelio soft 2)
وقد صمم هذا البرنامج لذوي خبرة في استخدام برامج البرمجة التي تستخدم عادة في الأتمتة.كما فى الشاشة التالية:



إعداد وتنفيذ

سمير حسنى متولى هزاع

موجه أول كهرباء عملى بالقليوبية

لغات البرمجة المستخدمة

يوجد لغتين تستخدم لبرمجة (PLC)

لغة Ladder

مخطط الدائرة الكهربية Electrical Symbol.

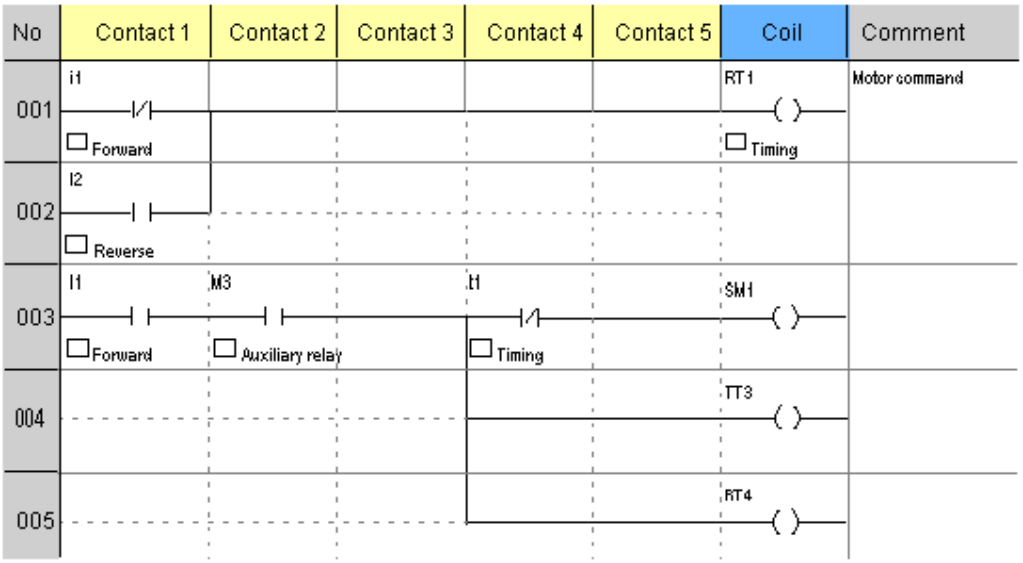
المخطط السُلمى Ladder Diagram

لغة FBD

لغة وحدة البرمجة

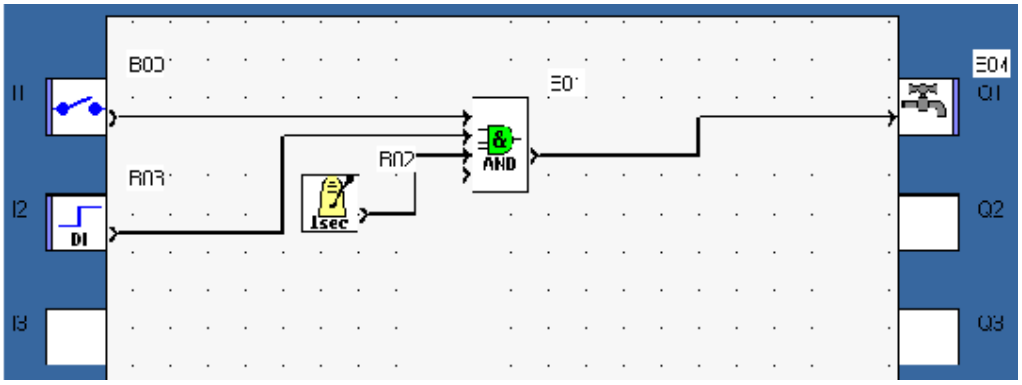
لغة Ladder

تستخدم فى هذه اللغة رموز ال Ladder المعروفة كما هو موضح فى الشكل التالى



لغة FBD

تستخدم فى هذه اللغة رموز ال FBD المعروفة كما هو موضح فى الشكل التالى



إعداد وتنفيذ

سمير حسنى متولى هزاع

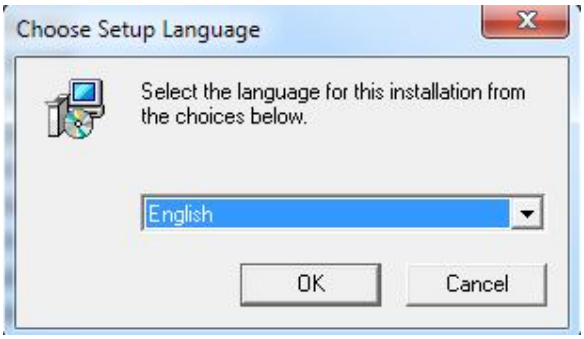
موجه أول كهرباء عملى بالقليوبية

الفصل ١

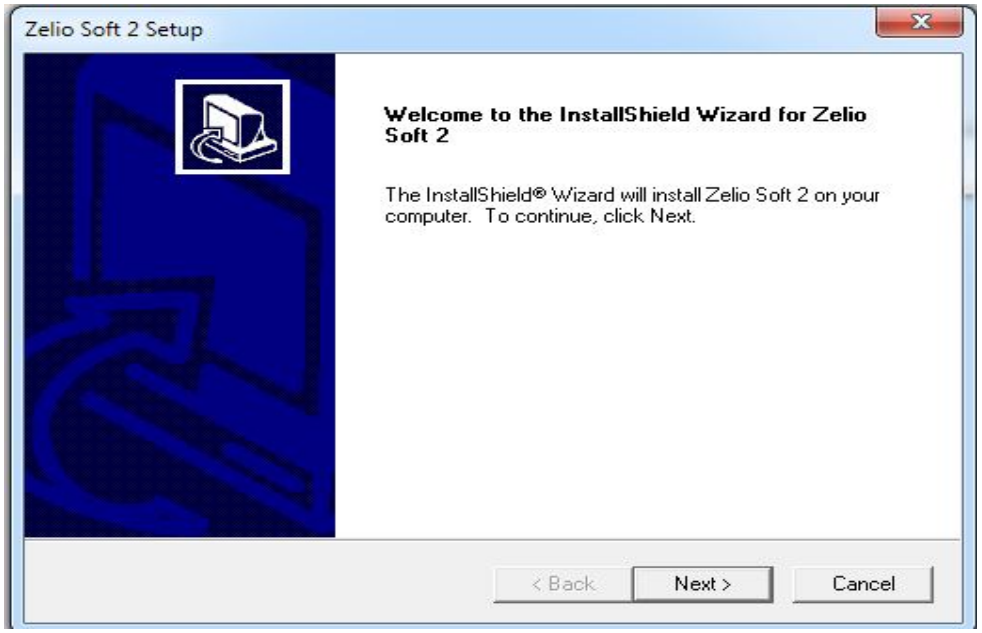
البرمجة من خلال الكمبيوتر

تثبيت البرنامج (*ZELIO SOFT V4.3*)

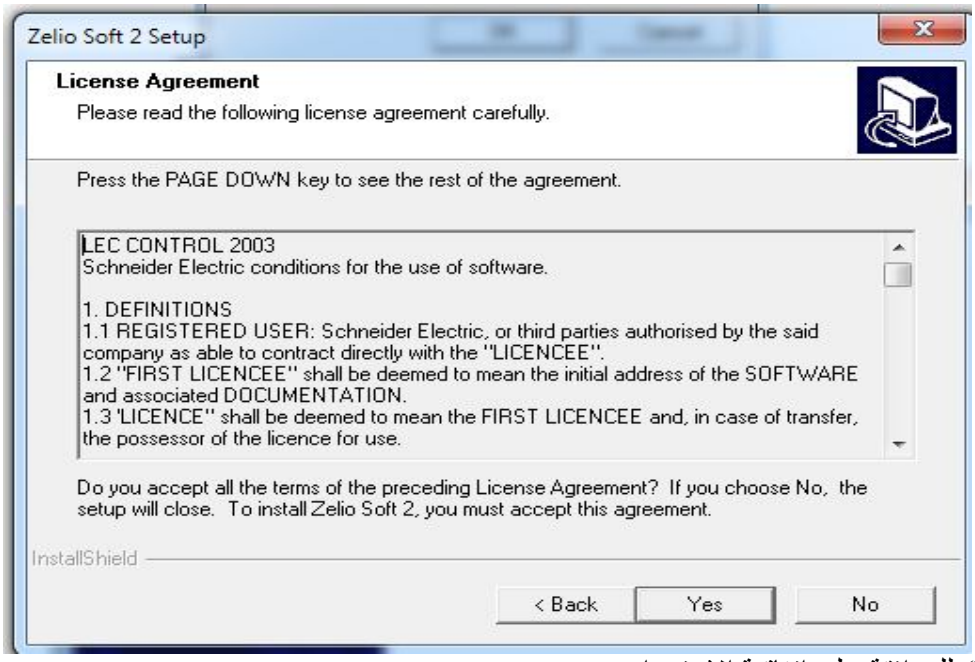
اضغط مرتين على الملف Setup.exe



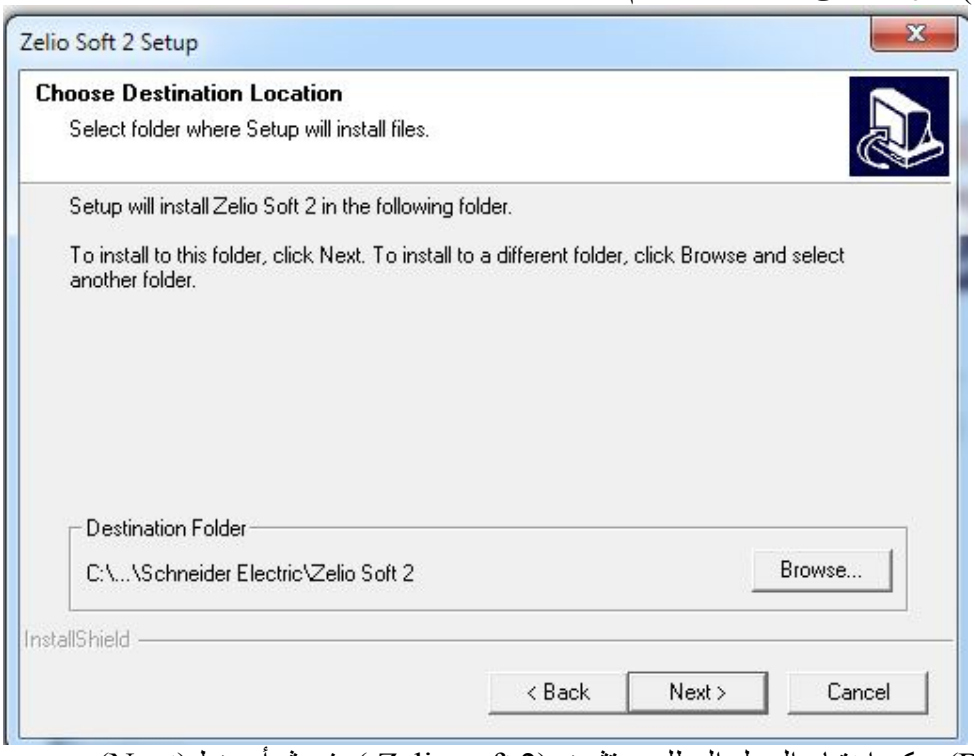
اختيار اللغة نختار اللغة الانجليزية وأضغط (OK)



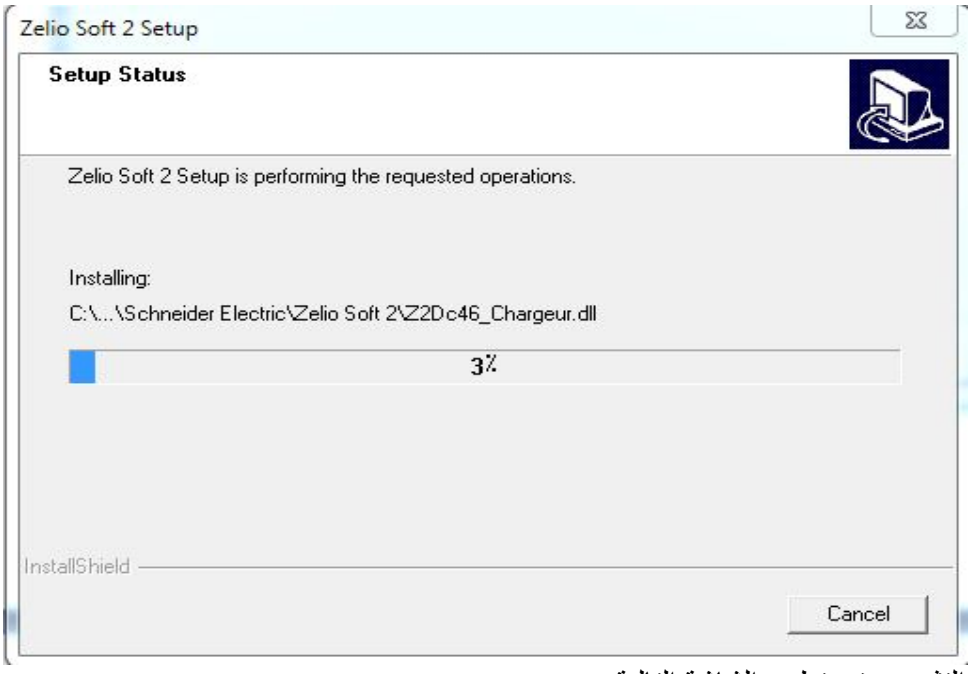
اضغط (Next)



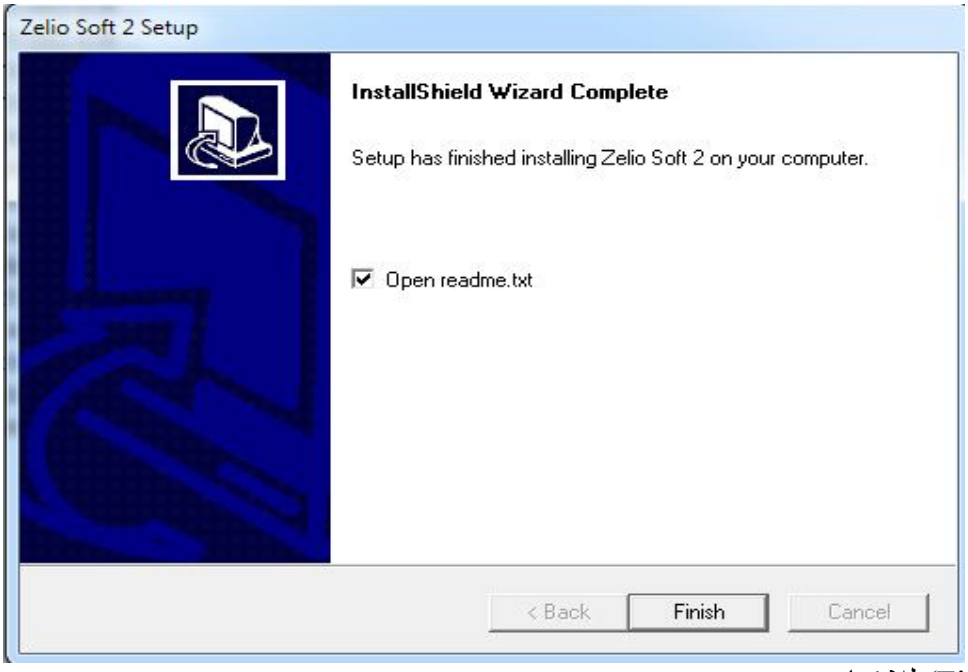
اضغط (Yes) للموافقة على اتفاقية الاستخدام



من (Browse) يمكن اختيار المجلد المطلوب تثبيت (Zelio soft 2) فيه ثم أضغط (Next)



انتظر لانتهاء التثبيت حتى تظهر الشاشة التالية

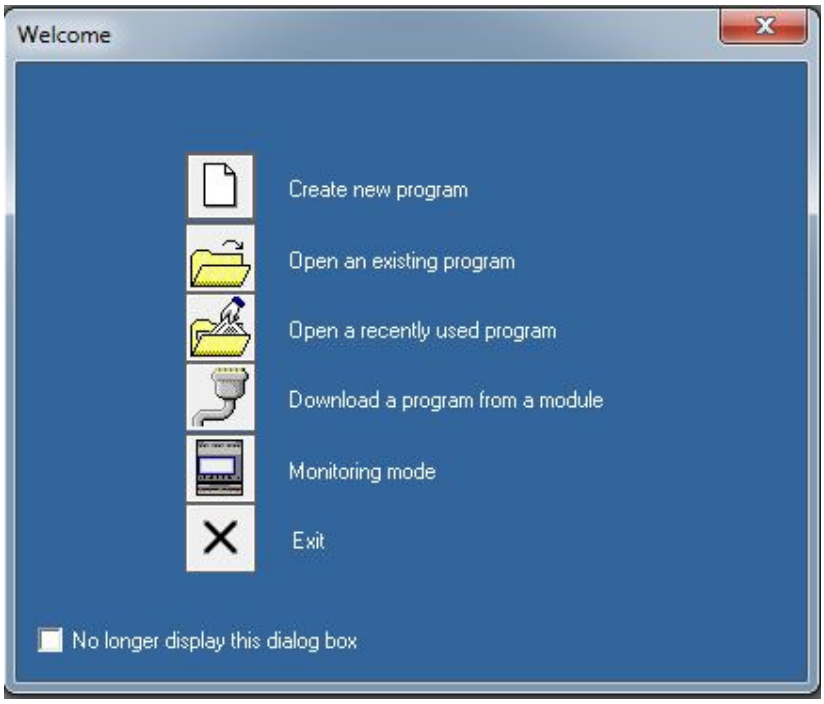


اضغط (Finish) للانتهاء

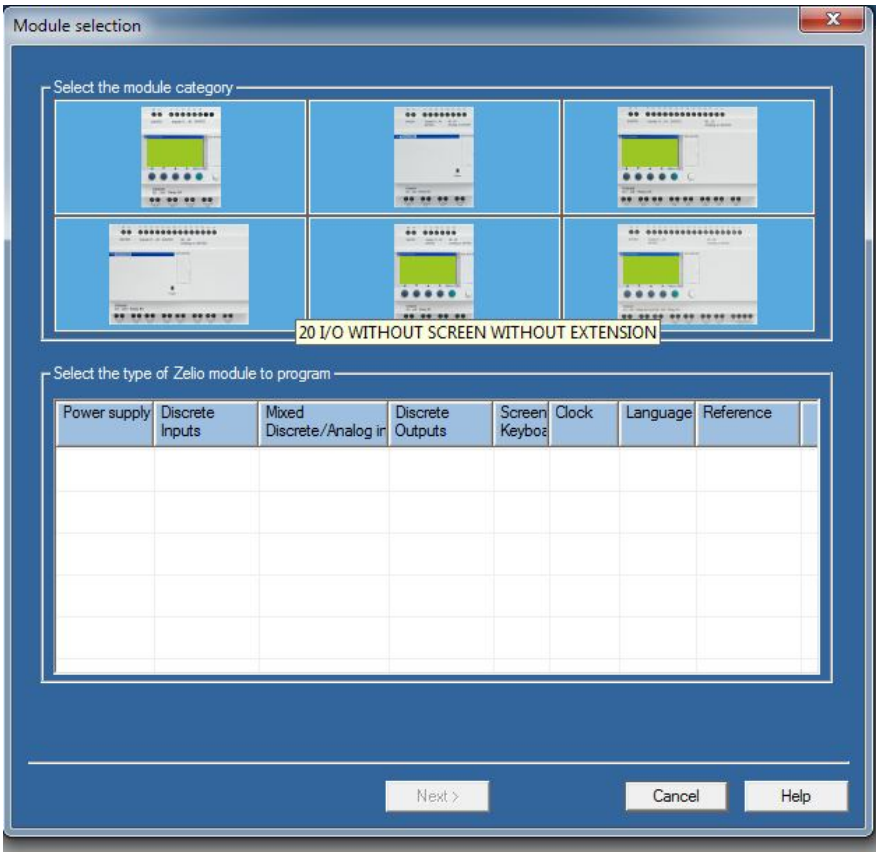
تشغيل البرنامج (*ZELIO SOFT V4.3*)

اضغط على الأيقونة الموجودة على

سطح المكتب
فتظهر الشاشة التالية



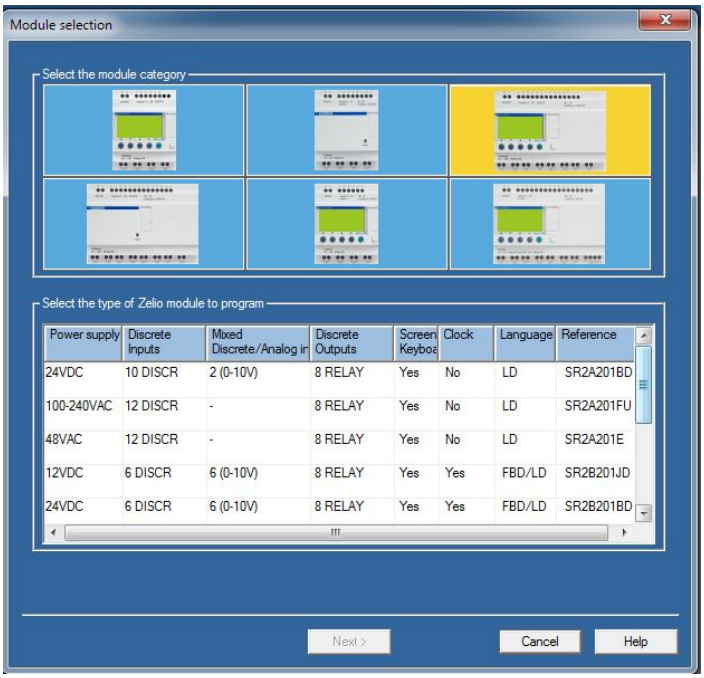
اضغط على (لإنشاء برنامج جديد)



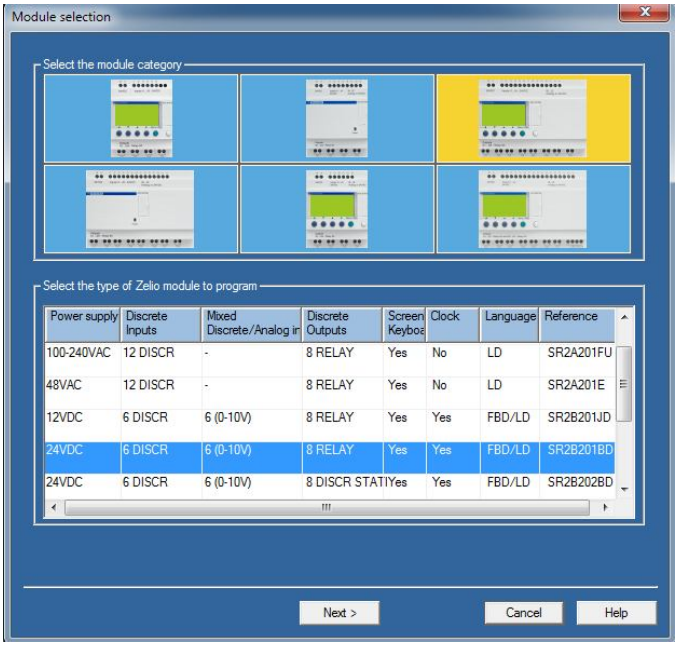
يتم اختيار نوع الوحدة من ٦ أنواع التالية

(1) 10/12_I/O_WITHOUT_EXTENSION
(2) 10/12_I/O_WITHOUT_SCREEN_WITHOUT_EXTENSION
(3) 20_I/O_WITHOUT_EXTENSION
(4) 20_I/O_WITHOUT_SCREEN_WITHOUT_EXTENSION
(5) 10_I/O_WITH_EXTENSIONS
(6) 26_I/O_WITH_EXTENSIONS

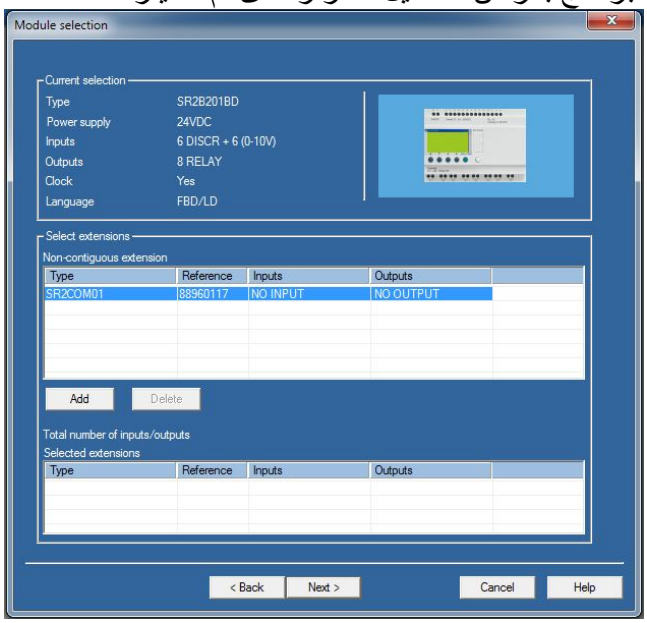
نختار النوع الثالث ٢٠ دخل/خرج بدون توسعات
بمجرد أختيارك لهذا النوع تظهر الطرازات المختلفة



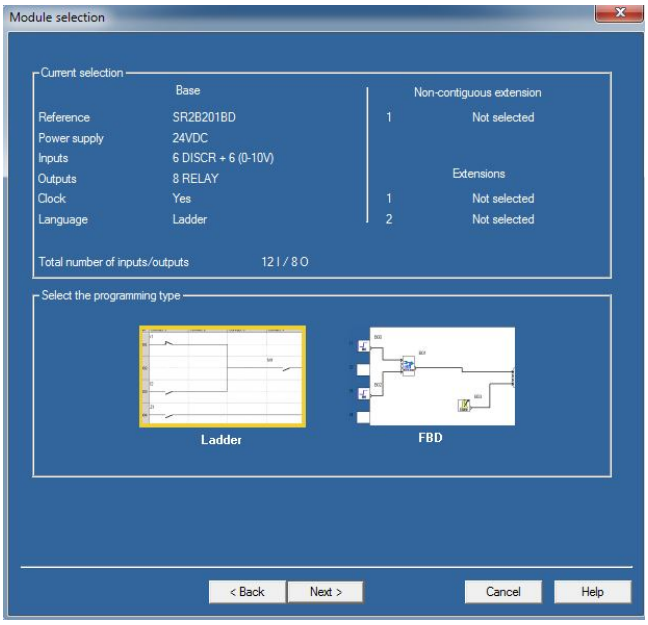
نختار منها النوع (SR2B201BD) ثم اضغط (Next)



باختيارك النوع السابق يقوم البرنامج بعرض تفاصيل الطراز الذى تم اختياره

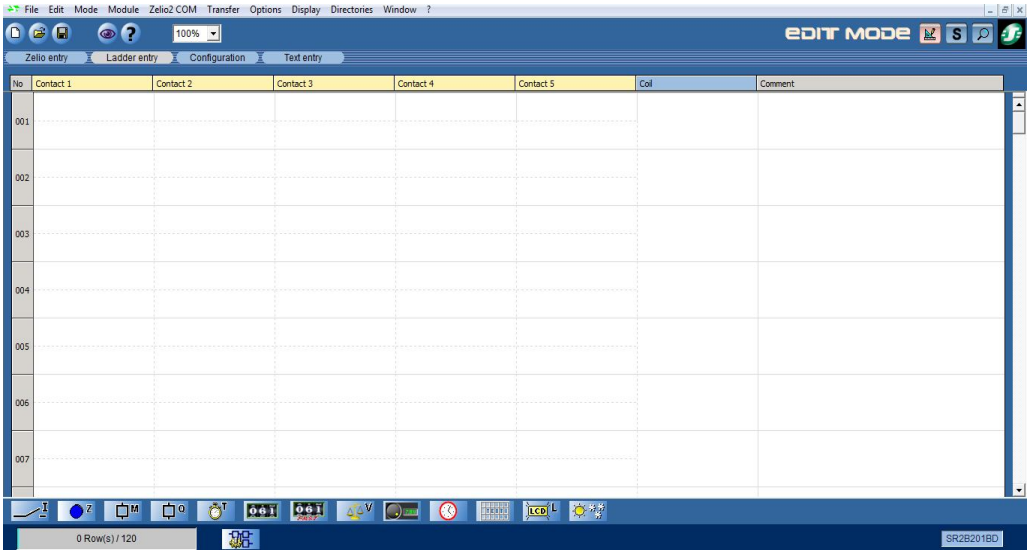


اضغط (Next)



ويطلب منك اختيار لغة البرنامج (Ladder) أو (FBD)

اختار (Ladder) ثم أضغط (Next)
سوف تظهر لك الشاشة التالية



من خلال شريط المهام العلوى يمكن تحديد التعامل مع الملفات والأنظمة المختلفة

من خلال شريط المهام السفلى يتم أختيار الأنواع المختلفة للدخل والخرج

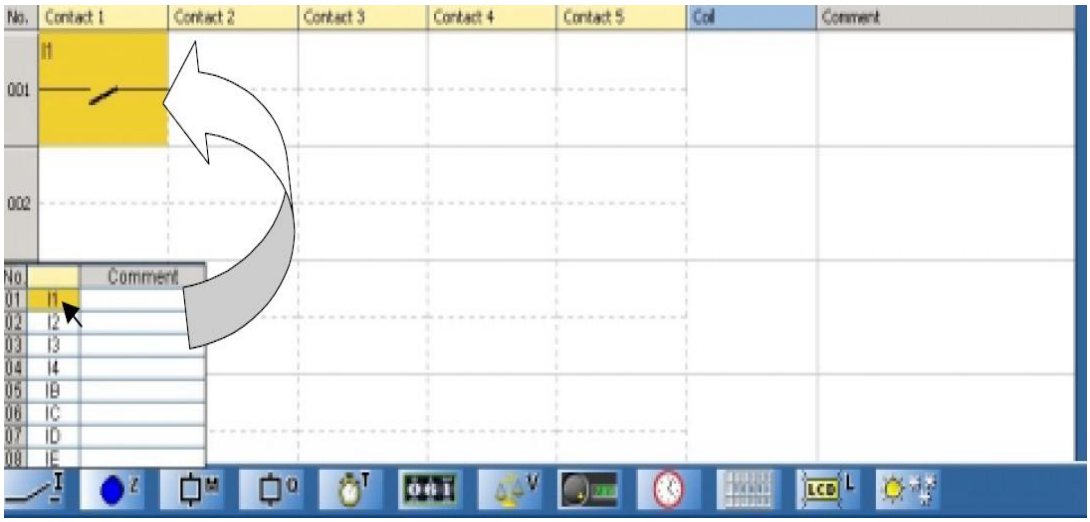
(١)الدخل (Input) ويرمز لها I
(٢) المفاتيح الموجودة على اللوحة الأمامية للوحدة ويرمز لها Z
(٣) الريليهات المساعدة (Auxiliary relay) ويرمز لها M
(4) الخرج (Output) Q
(٥) الموئقتات (Timer) ويرمز لها T
(٦) العدادات (Counter) C
(٧) مقارن العدادات (Counter comparator)
(٨) المقارن التناظرى (Analog comparator)
(٩) الساعة الأسبوعية
(١٠) الشاشة LCD
(١١)أضاءة الخلفية
(١٢)التوقيت الصيفى/الشتوى

مثال البدء والإنهاء (*Start/Stop*)

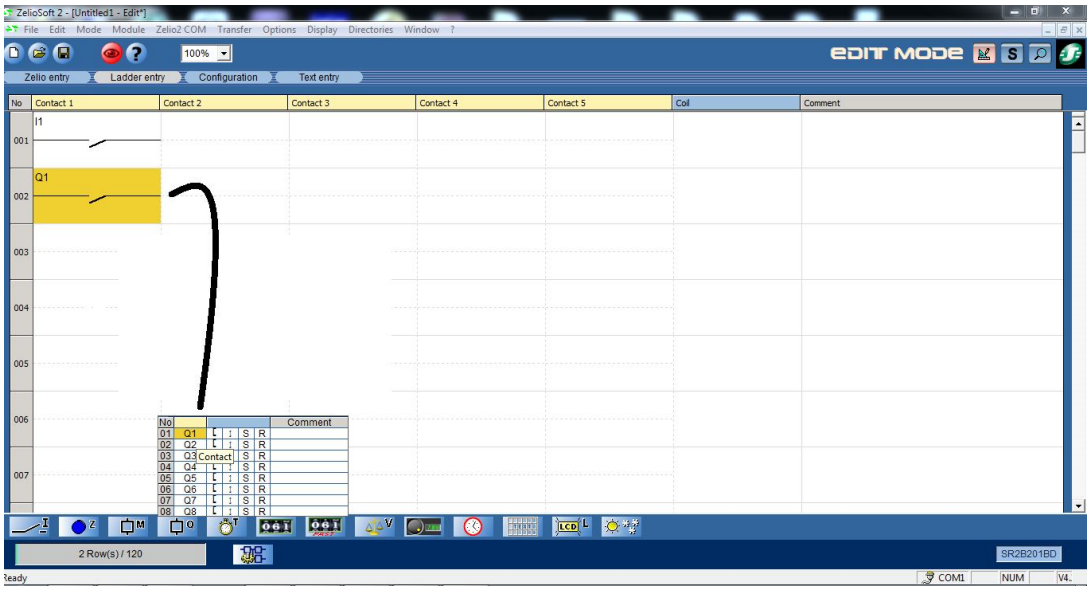
سنقوم بعمل المثال التالى

اضغط لاختيار الدخل

إسحب الدخل المطلوب وليكن I1 لوضعه فى السطر الأول كما هو مبين فى الشكل



لاختيار (Q1) كدخل نختار (Q1) من (Q) كالتالى

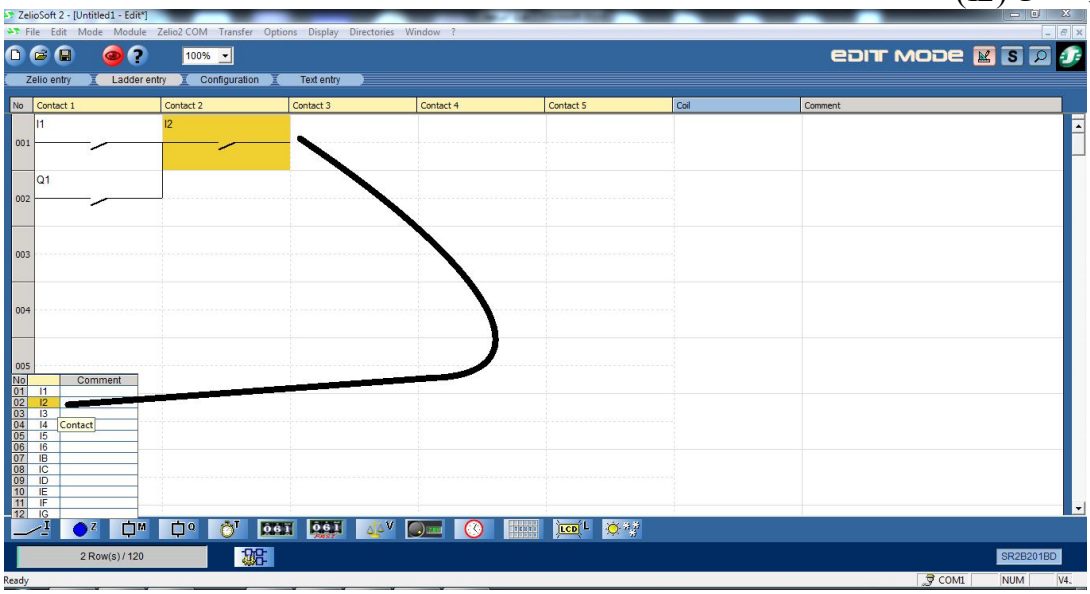


إعداد وتنفيذ

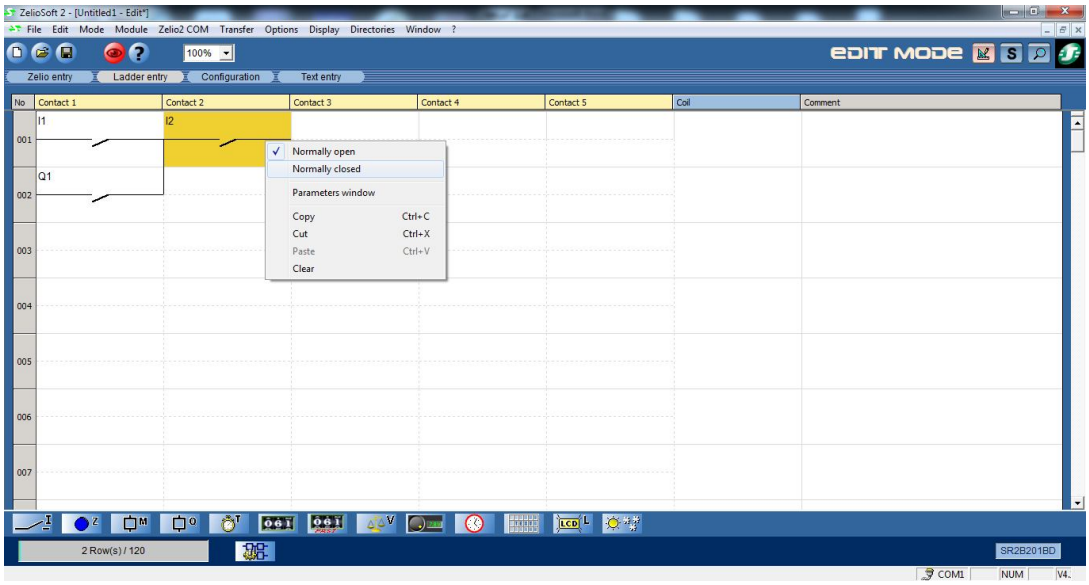
سمير حسنى متولى هزاع

موجه أول كهرباء عملى بالقليوبية

ثم نختار الدخل (I2)



لكى نجعله (Normally Closed)
أضغط كليك يمين ثم أختار (Normally Closed) كما فى الشاشة التالية

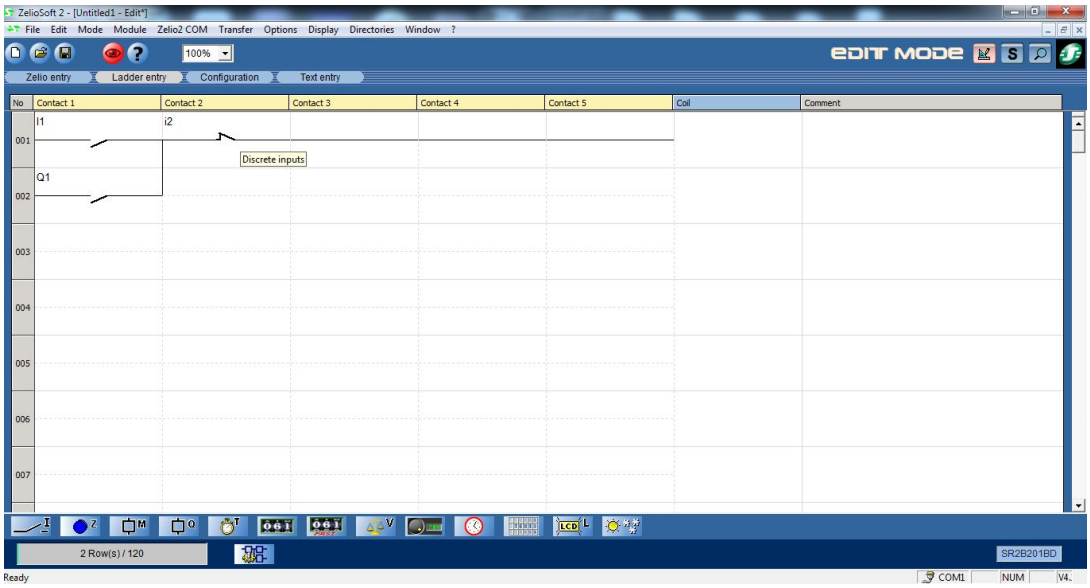


إعداد وتنفيذ

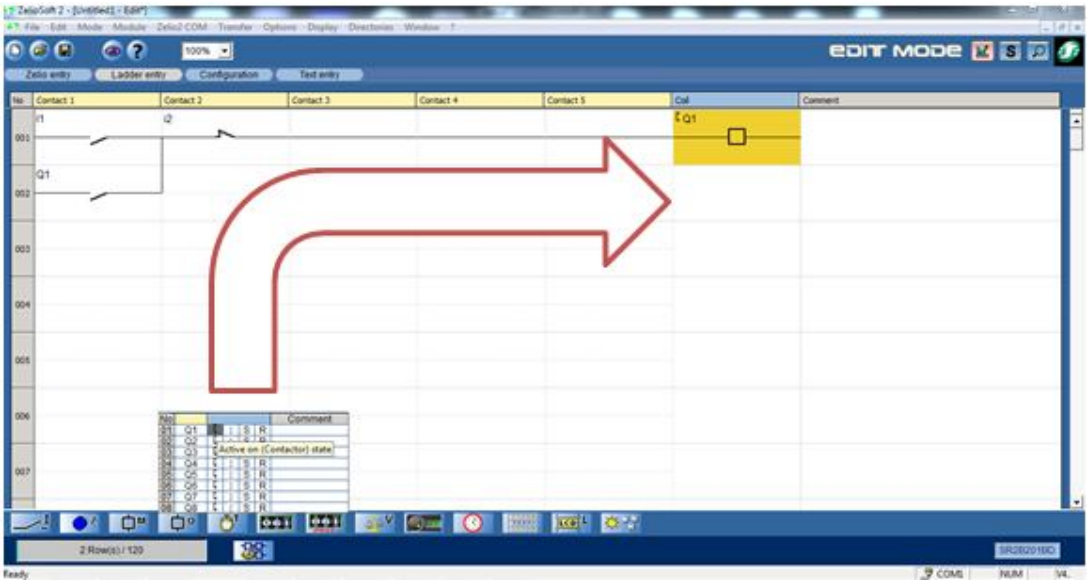
سمير حسنى متولى هزاع

موجه أول كهرباء عملى بالقليوبية

لتوصيل باقى الأعمدة الغير مرغوب وضع أى كونتاكتور فيها نقوم بعمل كليك مرة واحدة



لأضافة الخرج أختار منها Q1 [ ]

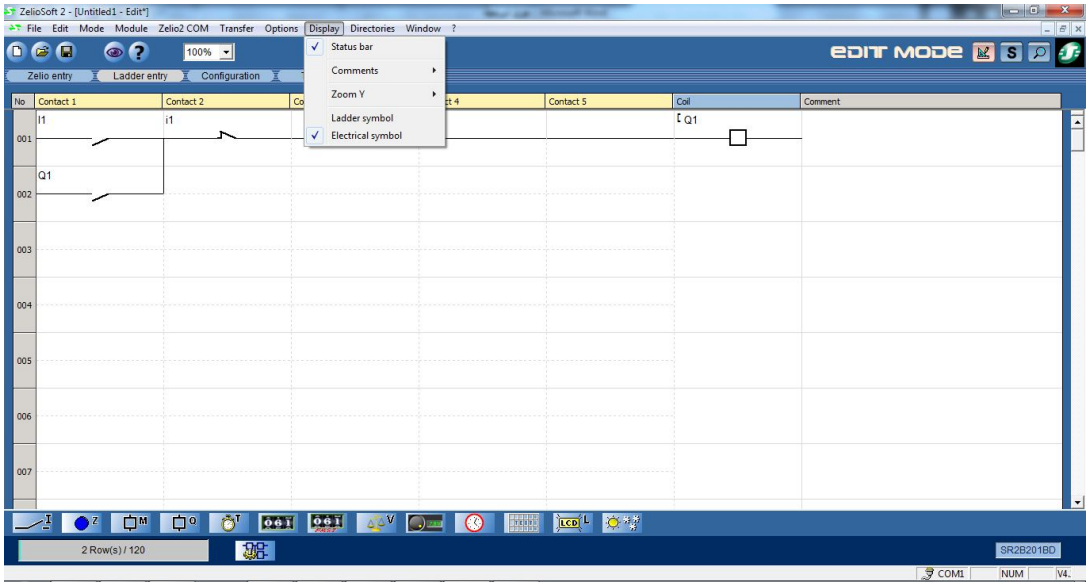


إعداد وتنفيذ

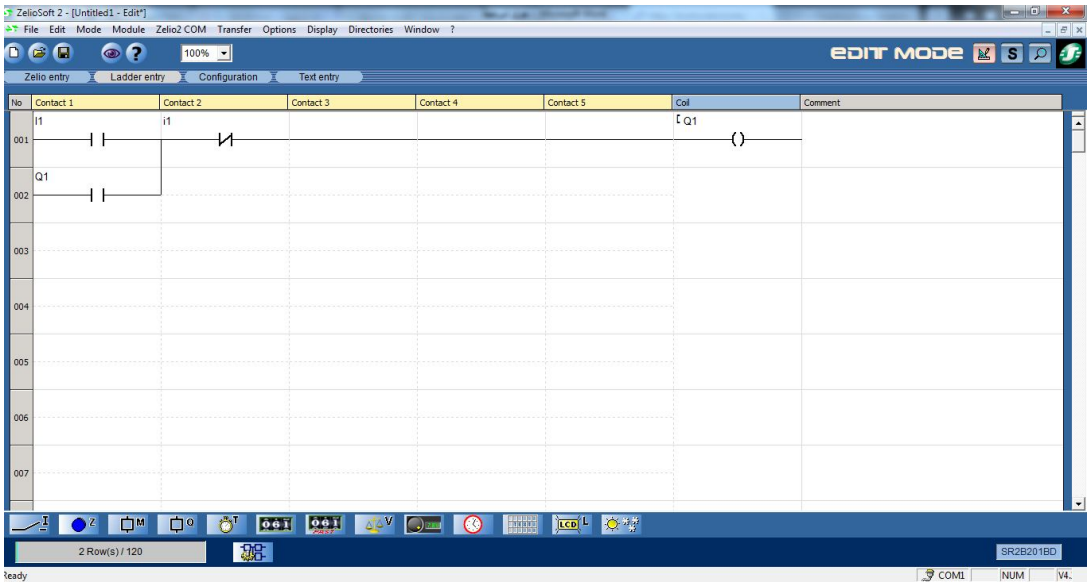
سمير حسنى متولى هزاع

موجه أول كهرباء عملى بالقليوبية

أذا أردت اظهار البرنامج فى صورة (Ladder)
اختار Display
ومنها اختار Ladder



تظهر الشاشة التالية ترجمة البرنامج الى (Ladder)



إعداد وتنفيذ

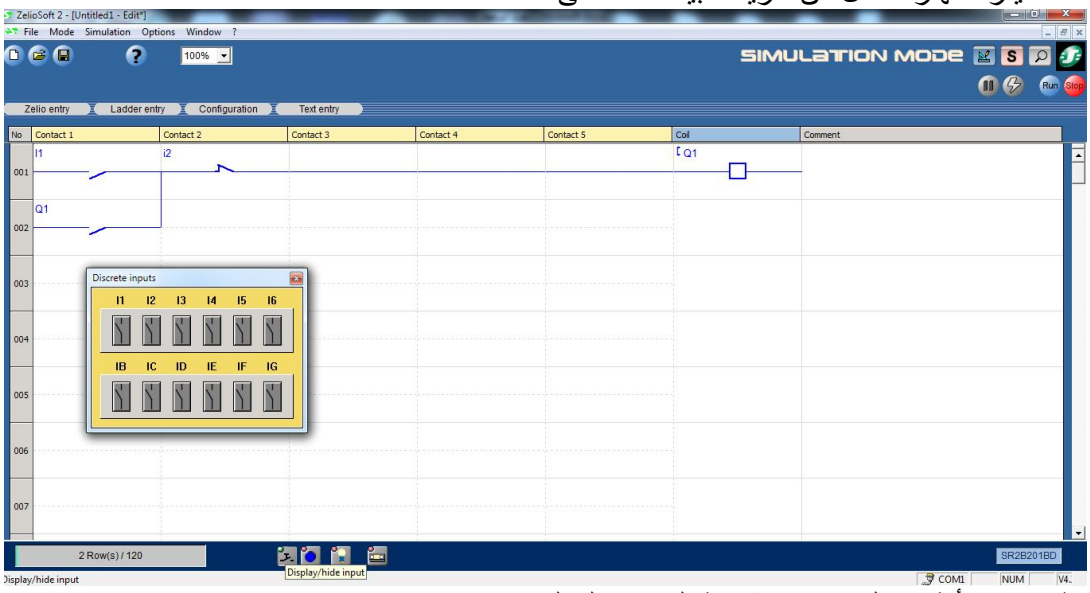
سمير حسنى متولى هزاع

موجه أول كهرباء عملى بالقليوبية

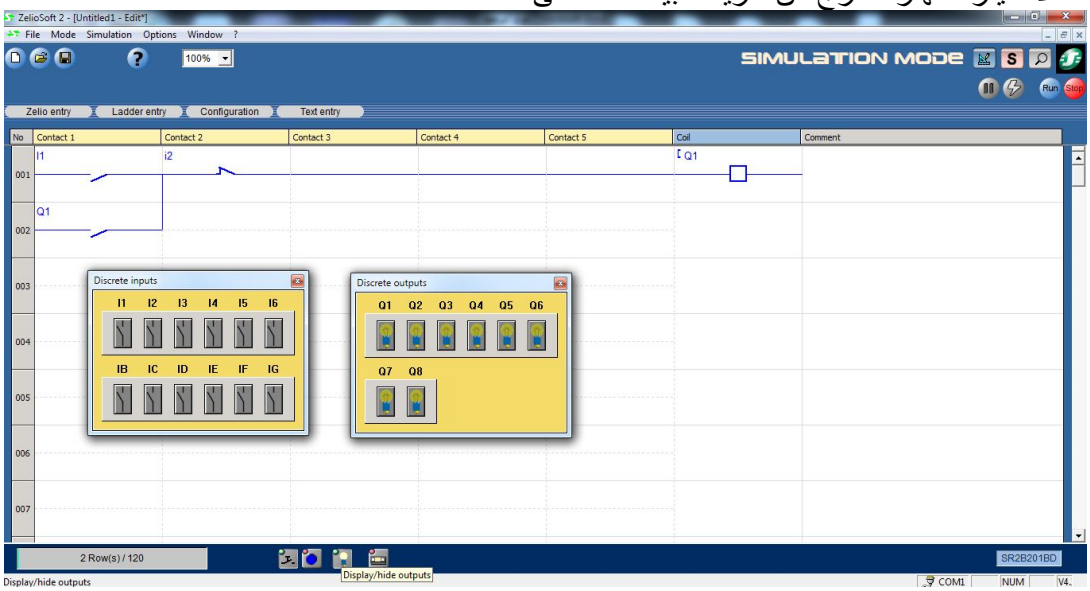
أجراء محاكاة للبرنامج

لأجراء المحاكة للتحقق من صحة البرنامج أضغط على (S) كالأتي

ثم اضغط لاختيار أظهار الدخل من شريط البيانات السفلى



. ثم اضغط لاختيار أظهار الخرج من شريط البيانات السفلى



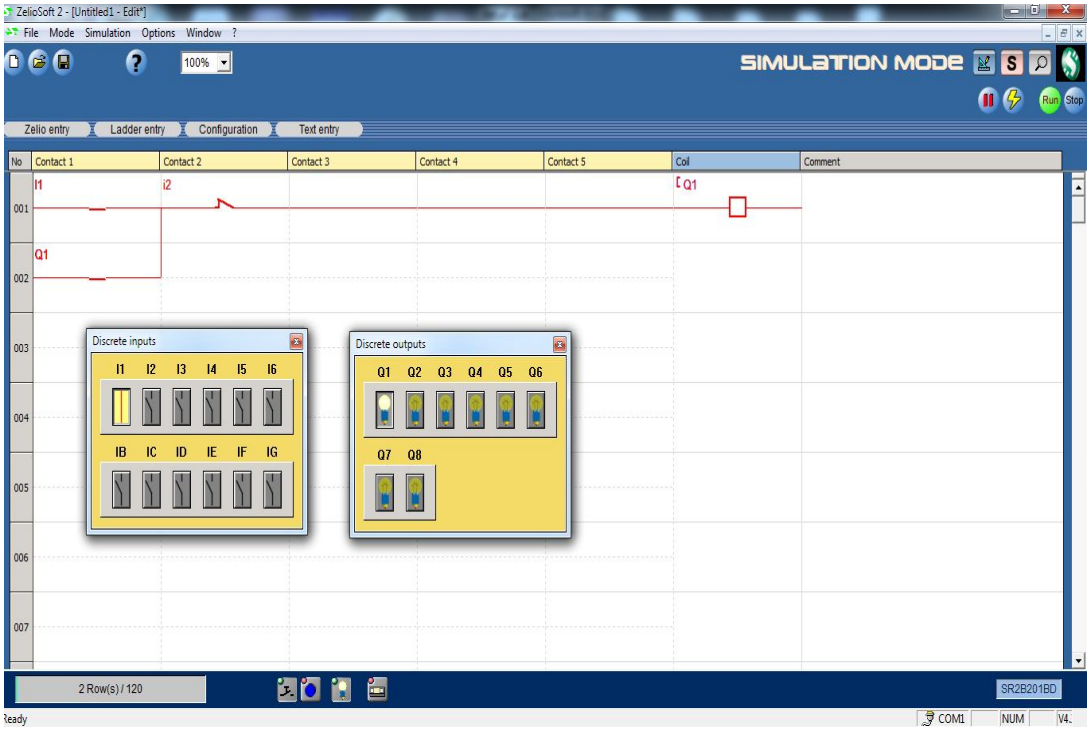
إعداد وتنفيذ

سمير حسنى متولى هزاع

موجه أول كهرباء عملى بالقليوبية

لإجراء المحاكاه اضغط على (Run)

اضغط على الدخل الأول (I1) ولاحظ النتيجة على الخرج (Q1) ثم أضغط على (I1) لجعلها مفتوحة ولاحظ النتيجة على الخرج

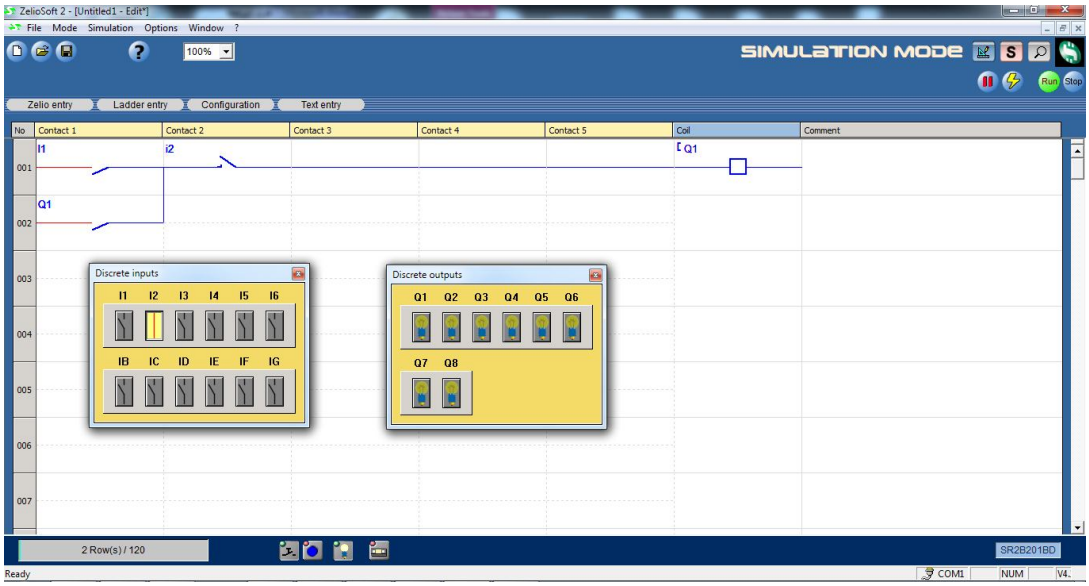


إعداد وتنفيذ

سمير حسنى متولى هزاع

موجه أول كهرباء عملى بالقليوبية

اضغط على الدخل الأول (I2) ولاحظ النتيجة على الخرج (Q1)



لإنهاء المحاكاة أضغط (Stop)

للعودة الى كتابة البرامج ثانية

لعمل مراقبة لوحدة التحكم أثناء التشغيل

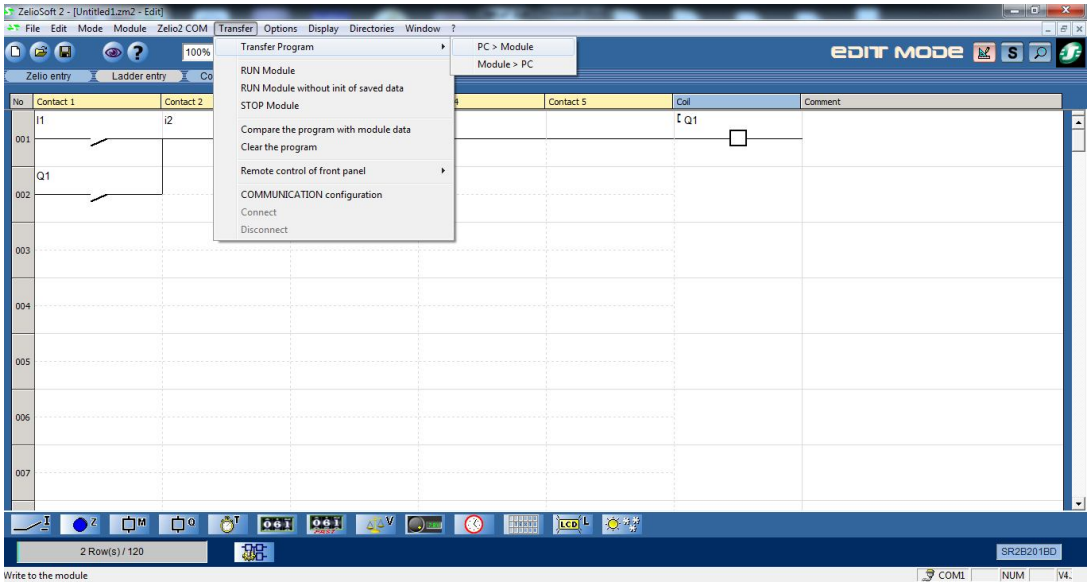
إعداد وتنفيذ

سمير حسنى متولى هزاع

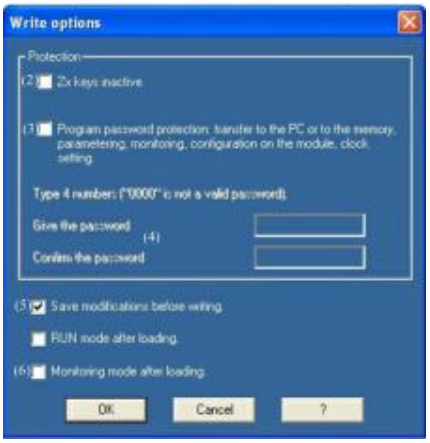
موجه أول كهرباء عملى بالقليوبية

تحميل البرنامج الى (*PLC*)

من قائمة المهام العليا اختار (Transfer)
ثم اختار (Transfer Program) ومنها (PC > Module)



مع مراعاة عمل (Stop) ل (PLC)
فتظهر لك الرسالة التالية

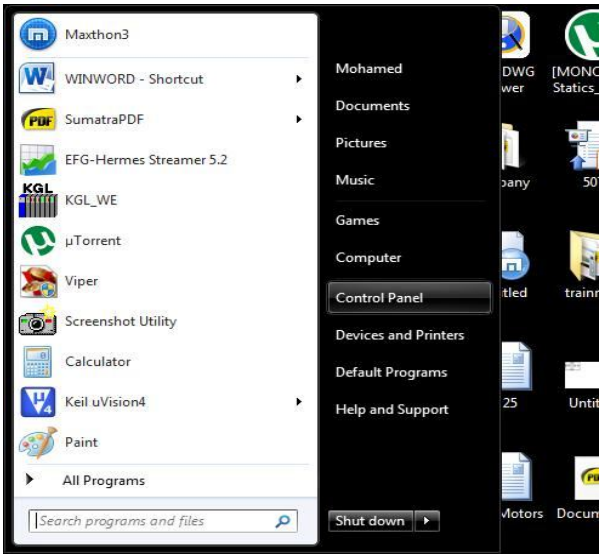


اضغط (OK) ويبدأ تحميل البرنامج

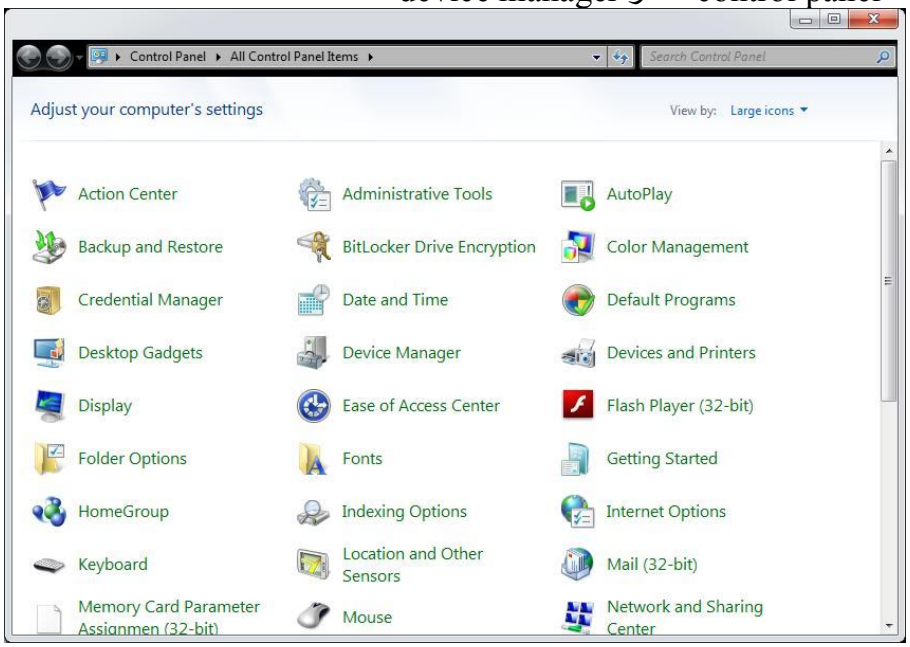
أستخدام المحول USB to Serial converter

لكى تتمكن من برمجة PLC من خلال مخرج USB يجب عليك أستخدام USB to Serial converter وضبط مخرج الأتصال com port كما يلى

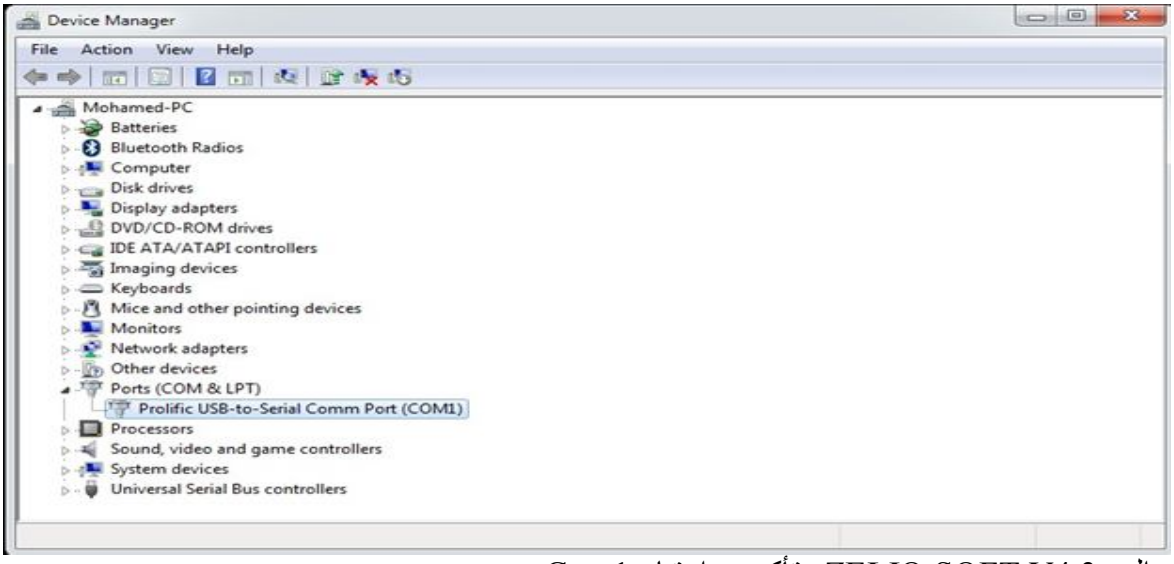
اضغط على بدأ START وأختار لوحة التحكم control panel



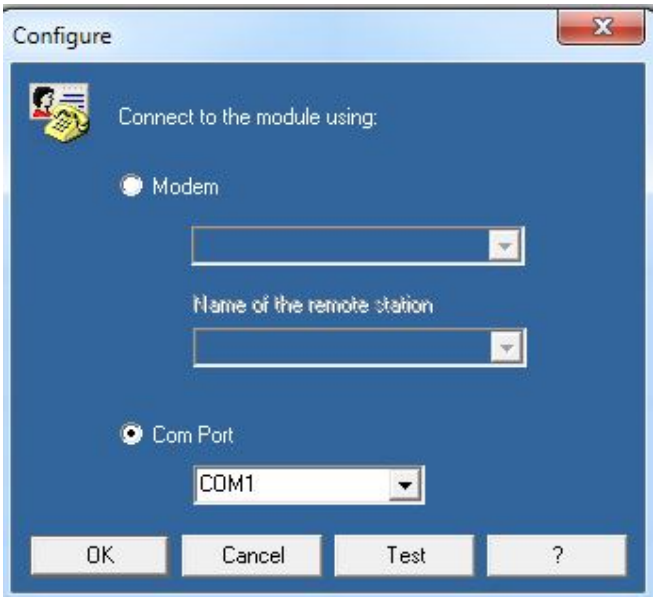
من لوحة التحكم control panel أختار device manager



من device manger اضغط على ports(com&LPT)
اقرأ رقم المخرج الذى وصل عليه المحول USB to Serial Converter
فى المثال التالى وصل المحول على Com1



اذهب إلى ZELIO SOFT V4.3 وتأكد من اختيار Com1

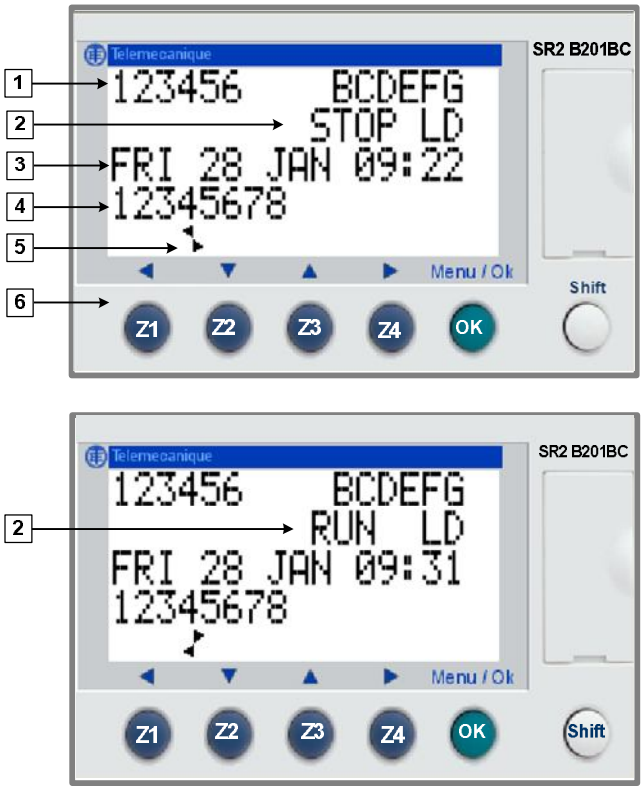


ثم اختار نفس المخرج port الذى وصلت عليه محول USB to serial
وهنا اختيرت Com1

الفصل ٢

البرمجة من خلال لوحة المفاتيح فى ال PLC

توضيح بيانات شاشة العرض



١. إظهار حالة المدخلات
٢. إظهار حالة التشغيل (متوقف – يعمل)
٣. إظهار اليوم والتاريخ والساعة
٤. إظهار أرقام خرج PLC
٥. إظهارأيقونة حالة التشغيل
٦. القائمة الأساسية / الضواغط

جهد التغذية :
يتم تغذية PLC بتيار مستمر منظم الجهد 24 V DC أما جهد خرج الوحدة فهو تيار متردد 220 V عن طريق ريليهات عزل عن PLC وذلك لزيادة الأمان .

إعداد وتنفيذ

سمير حسنى متولى هزاع

موجه أول كهرباء عملى بالقليوبية

أزرار الأوامر

تقع هذه الأزرار على واجهة الريلاى الذكى وتستخدم فى عملية الضبط والبرمجة والتحكم فى التطبيقات وهى تقوم بالتالى :

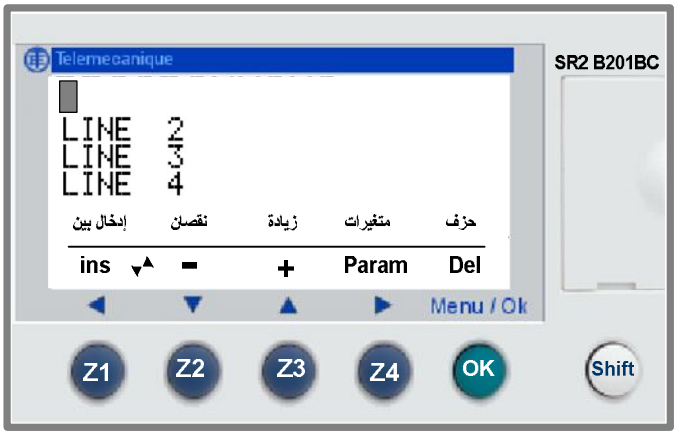
الزر Shift

وهو ذو لون أبيض ويقع من الناحية اليمنى من شاشة الإظهار ، عند الضغط على هذا الضاغط تظهر قائمة فوق ضواغط Z وتشمل : -

الضواغط تحت العلامات + / – تستخدم لتسجيل قيم مختلفة لنفس المجال المختار (أنواع الدخل / الخرج / الأعداد / القيم العددية / المؤقتات / العدادات)

Ins لإدخال سطر .

Del لمسح عنصر معين أو سطر لو كان فارغا .



الزر Menu / ok : -

وهو ذو لون أخضر ويقع أسفل الشاشة LCD وبالضغط على هذا الزر :

لإستعراض القائمة الرئيسية.

لدخول صفحة المتغيرات للعنصر المختار (Timer, Counter,….).

لدخول شاشة العرض.

لتأكيد الاختيار (القائمة ـ القائمة الفرعية ـ البرمجة ـ المتغيرات .....إلخ)

الضواغط (Z) : -

لونها رمادي وعلى خط واحد من الشمال Z1 إلى اليمين حتى Z4 وتقع أسفل شاشة الإظهار LCD ، الأسهم فوق كل ضاغط تبين اتجاه الحركة كوميض متقطع على LCD ، كما يمكن استخدام هذه المفاتيح كضواغط تشغيل بدلاً من Pushbuttons - إذا طُلب ذلك أثناء وضع البرنامج – وفي هذه الحالة تظهر الأرقام (1,2,3,4,--).

الوظائف الرئيسية:

الوميض المتقطع الذى يظهر على شاشة الجهاز والموجود على الكلمة تظهر اختيارك من القائمة .

المثلث لأعلى ▲ والذى يظهر على شاشة الجهاز يشير على أن هناك وظائف أخرى بأعلى القائمة إذا انتقلت بالأسهم لأعلى وكذلك المثلث لأسفل ▼ يشير إلى أنه هناك وظائف أخرى بأسفل القائمة إذا انتقلت لأسفل بالأسهم.

القائمة الرئيسية

الاختيار	الوظيفة
PROGRAMMING	هذه الوظيفة تسمح للمستخدم بعمل البرامج بلغة السلم والذي سيؤدى لعمل الريلاى .
PARAMETER	تسمح هذه الوظيفة للمستخدم بعرض و تغيير المتغيرات المستخدمة في البرنامج(Timer, Counter,..).
CONFIGURATION	تسمح هذه الوظيفة للمستخدم بعرض المتغيرات ويمكن من خلالها ضبط و اختيار المعلومات التي يريد المستخدم إظهارها على الشاشة.
Clear Prog	مسح برنامج وضع من قبل .
TRANSFER	تستخدم هذه الوظيفة فى نقل محتويات ذاكرة الريلاى PC<module: نقل البرنامج من الجهاز إلى الحاسب ، Modul< PC البرنامج من الحاسب إلى الجهاز.
VERSION	نوع الطراز
LANGUAGE	اختيار لغة التشغيل
SUMM/WINT CHANGE	تغيير ساعة الصيف والشتاء

قائمة الضبط (Configuration menu):

القائمـــة	الوصف
الرقم السرى password	يمكنك من خلال هذا الاختيار وضع رقم سرى حتى لا يمكن عمل أى تعديل على الجهاز بدونه .
اللغـــة LANGUAGE	اختيار لغة التشغيل
فلتـــــر FILT	إدخال اختيار فلتر وذلك للمدخلات السريعة
أزرار Zx Zx = KEYS	السماح أو عدم السماح باستخدام أزرار الأسهم كأزرار للتشغيل فى البرنامج.

رموز لغة السلم المستخدمة فى عمل البرنامج

المدخلات المنفصلة : ـ وتشمل عدة مداخل منفصلة للمديول ويجب أن تكون على هيئة مفاتيح ويمكن برمجتها بالأسلوب التالى :

الشكل	الـــــوظيفة	العدد	الوصف
I1	نقطة دخول مفتوحة N/0	من ١ إلى ١٢ حسب موديل الجهاز	المدخل الحقيقى للجهاز تعطى حالة الحساس (مفتاح، ليمت سويتش....، المتصل بالمدخل الخاص به
i1	نقطة دخول مغلقة N/C		

المخرجات المنفصلة : ـ يمكن استخدامها كملفات إذا وضعت فى خانة الخرج أو يمكن استخدامها كمدخلات منفصلة إذا وضعت فى خانة المدخلات .

حالة استخدام المخرجات كمفاتيح

الشكل	الوظيفة	العدد	الوصف
Q1	نقطة خروج مفتوحة(N/0)	١ إلى ٨ حسب موديل الجهاز	المخرج الحقيقى للريليه الذكى.
q1	نقطة خروج مغلقه(N/C)		يمكن اعتباره كمدخل لعملية أخرى فى نفس الجهاز .

حالة استخدام المخرجات كملفات

الشكل	العـــــدد	الوصف
[Q1	١ إلى ٨ حسب موديل الجهاز	يظل الخرج موجود بدوام استمرار وجود جهد على أطراف الكونتاكت الخاص بالملف.
Q1		تكفى إشارة واحدة فقط لتغيير حالة الخرج وبعود إلى حالته الأولية بإرسال إشارة أخرى له.
SQ1 ⌐		تكفى إشارة واحدة لتغيير حالة الخرج وتظل الحالة حتى بعد زوال الإشارة المشغلة.
RQ1		تقوم بتغيير حالة الخرج إلى الإيقاف بوجود إشارة واحدة إلى أطراف الملف الخاص به.

إعداد وتنفيذ

سمير حسنى متولى هزاع

موجه أول كهرباء عملى بالقليوبية

٢ـ وحدة البرمجة الأساسية .

ويمكن تحويل البرنامج من وإلي الكمبيوتر ووحدة البرمجة وكذا من لغة إلى أخرى.

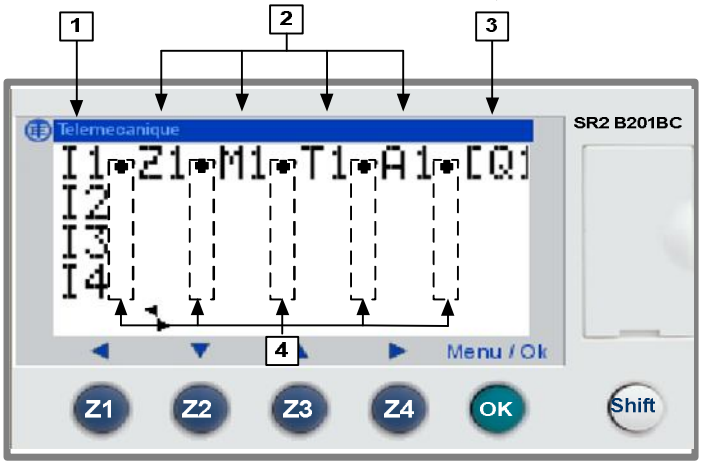
إدخال العناصر

أ- المفاتيح والضواغط Contacts ويسمح بإدخالها في جميع الأعمدة ما عدا العمود الأخير .

ب- الأحمال (الملفات) Coils ويسمح بإدخالها في العمود الأخير فقط .

أسلوب البرمجة بالمتجه السلمى ladder diagram

فى هذا PLC يمكنك إدخال ١٢٠ سطر بنظام LD وتظهر هذه السطور على الشاشة تباعا



عامود لبرمجة مفاتيح التوصيل	CONTACTS	دخل
أعمدة لبرمجة مفاتيح التوصيل	CONTACTS	دخل
عامود لبرمجة	COIL	خرج
خطوط الربط	LINKS	

طرق الإدخال السليمة

يمكن إدخال المعلومات باستخدام الضواغط الأمامية للمديول .
يجب عمل خطوط اتصال بين عناصر الدخل والخرج لكل سطر من الإدخال .
يجب إدخال الملف مرة واحدة فقط فى العامود الأيمن المخصص لإدخال الملفات (لايكرر الملف Coil)
يمكن تكرار المفاتيح والملفات عدة مرات فى الأعمدة المخصصة لإدخال المفاتيح .
خطوط التوصيل تجرى دائما من الشمال إلى اليمين .

عناصر إدخال المعلومات : - إنه من الممكن إدخال عنصر واحد فقط سواء كان كونتاكت أو ملف مكان ظهور العلامة ▌ على الشاشة والخمسة أعمدة من الشمال إلى اليمين مخصصة لإدخال الكونتاكت (المفاتيح أو البوش بوتن) أما العمود الأخير جهة اليمين فهو مخصص لإدخال الملف (Coil).

الدخل : INPUT

حدد مكان الإدخال عن طريق العلامة ▌ باستخدام الأزرار (Z1, Z2 , Z3 , Z4)
اضغط على الزر Shift (الأبيض) سوف تظهر القائمة الآتية على الشاشة :-

ادخل نوع الكونتاكت باستخدام الأزرار Z 2 (-) / Z3 (+) .
اختار نوع الكونتاكت المطلوب (..... I , i , Q ,q , M , m , T , t) باستخدام الأزرار Z2 (-) / Z3 (+) .
باستخدام الزر Z4 حرك ▌ للتهيئة لترقيم الكونتاكت .
كرر الخطوات السابقة لإدخال كونتاكت آخر .

الخرج : OUTPUT
حرك العلامة ▌ باستخدام الأزرار (Z1, Z2 , Z3 , Z4) دون الضغط على الزر Shift (الأبيض)
اضغط على الزر Shift (الأبيض) .
ادخل الملف باستخدام الأزرار Z 2 (-) / Z3 (+) .
اختار نوع الملف المطلوب (.... Q,q , M , m , T , t) باستخدام الأزرار Z 2 (-) / Z3 (+)
باستخدام الزرZ4 حرك ▌ للتهيئة لترقيم الملف .
اضغط على الزرShif الأبيض سوف تظهر القائمة السابقة اختار الرقم المناسب ...8...1,2,3 باستخدام الأزرار (Z 2 (-) / Z3 (+) .
استخدم الأزرار (Z1, Z2 , Z3 , Z4) للتحرك إلى سطر جديد من البرنامج .

إعداد وتنفيذ

سمير حسنى متولى هزاع

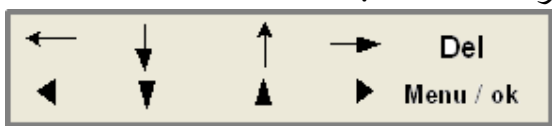
موجه أول كهرباء عملى بالقليوبية

تعديل أو تغيير أحد العناصر (كونتاكت ـ ملف)
لتعديل أو تغيير عنصر ما موجود فى المخطط السلمى LD الموجود بالبرنامج حرك العلامة ▌ إلى هذا العنصر ثم ادخل العنصر الجديد سيتم التغيير فى نفس اللحظة .

حذف أحد العناصر (كونتاكت ـ ملف) : ـ
لحذف عنصر ما بالمخطط السلمى LD نحرك العلامة ▌ إلى هذا العنصر ثم نضغط الزر Shift (الأبيض) لتظهر لك هذه القائمة .

وبالضغط على الزر Menu / ok سيتم حذف هذا العنصر ويجب أن يستبدل هذا العنصر بخط ربط .

إدخال خطوط الربط بين العناصر : ـ
يمكن إدخال خطوط الربط بين العناصر عند ظهور العلامة ✥ على الشاشة وتجرى الخطوات الآتية : ـ
حرك ✥ إلى المكان المراد ربط العناصر فيه باستخدام الأزرار (Z1, Z2 , Z3 , Z4) دون الضغط على الزر Shift .
اضغط على الزر Shift ستظهر لك هذه القائمة .



ارسم خطوط الربط بواسطة الأزرار (Z1, Z2 , Z3 , Z4) .
كرر الخطوات السابقة لربط جميع العناصر وفقا للبرنامج المطلوب .

حذف خطوط الربط بين العناصر : ـ
حرك ✥ إلى الخط المراد حذفه باستخدام الأزرار (Z1, Z2 , Z3 , Z4) .
اضغط على الزرShift (الأبيض) سوف تظهر القائمة السابقة .
اضغط على الزر Menu / ok سيتم حذف هذا الخط .

استبدال خطوط الربط بكونتاكت : ـ
لاستبدال خط ربط بكونتاكت حرك ✥ إلى المكان المطلوب ثم إدخل الكونتاكت كما سبق شرحه .

إدخال سطر جديد بين سطور المخطط السلمى : ـ
حرك العلامة ▌ إلى السطر المراد إدخال سطر بعده باستخدام الأزرارZ3 , Z2 .

اضغط على الزر Shift (الأبيض) سوف تظهر القائمة الآتية : -

استخدم الزر (Z1) (Ins) لادخال سطر .

حذف سطر كامل من مخطط المتجه السلمى LD : -

حرك العلامة ▌ إلى مكان فارغ ليس به أى خط أو عنصر باستخدام الأزرار (Z1, Z2 , Z3 , Z4) .
(فى حالة عدم وجود مكان فارغ احذف أى عنصر أو خط ربط كما سبق لتحصل على مكان فارغ)
اضغط على الزرShift (الأبيض) سوف تظهر القائمة الآتية : -

اضغط على الزر Menu / ok لحذف هذا السطر .
ستظهر لك قائمة لتأكد اختيار الحذف . أكد الاختيار بواسطة الأزرار Z3 , Z2 .
أكد الحذف بواسطة الضغط على الزر Menu / ok سيتم حذف السطر كاملا .

أسلوب مسح البرنامج Clear Prog

وضع المؤشر على Clear Prog ثم الضغط على الزر Menu / ok .
اختيار YES بواسطة الضغط على الأزرار Z3 , Z2 .
اضغط الزر Menu / ok وبعدها ستعود الشاشة إلى القائمة الرئيسية .

ملاحظات هامة

الشكل	الوظيفة
	هذه العلامة تبين حالة PLC Run / Stop إذا كانت تتحرك بالدوران يكون PLC فى حالة Run أما إذا كانت ساكنة لاتتحرك تكون فى حالة Stop
	هذه العلامة تشير إلى أن PLC به عيب أو عطل .
	هذه العلامة تشير إلى أن PLC متصل بالحمل .
	هذه العلامة تشير إلى أن PLC محمى بكلمة سر .

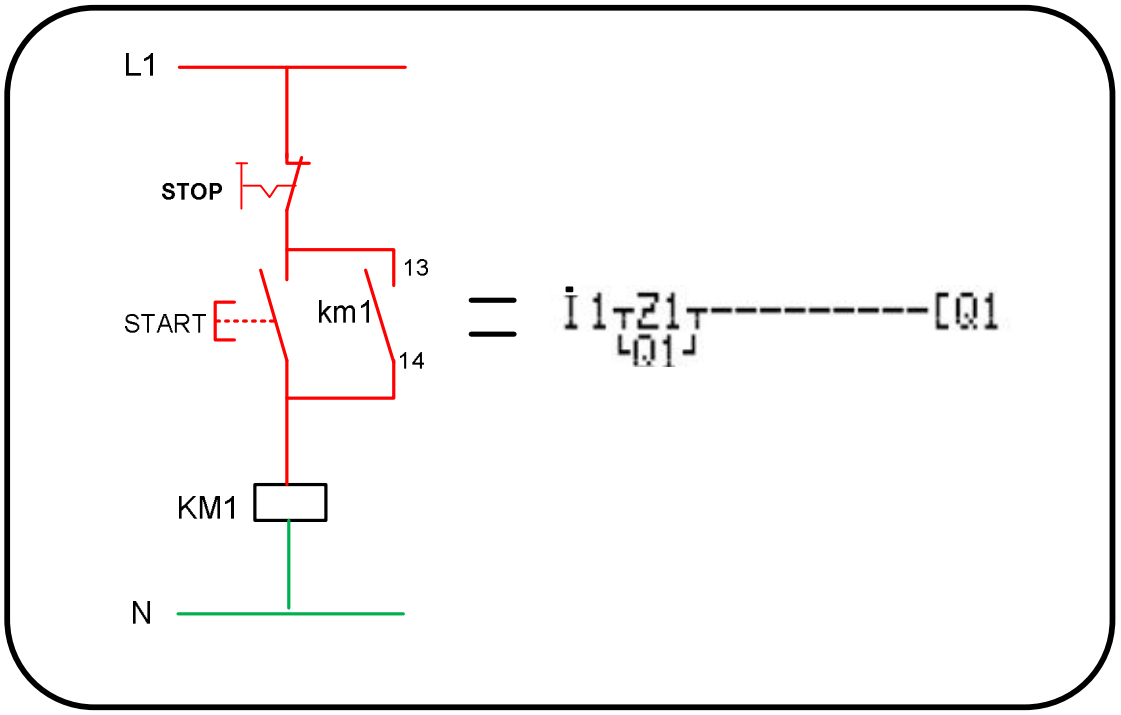
إعداد وتنفيذ

سمير حسنى متولى هزاع

موجه أول كهرباء عملى بالقليوبية

مثال للبرمجة بأستخدام لوحة المفاتيح الموجودة فى ال *PLC*

المطلوب : - تحويل الدائرة الكهربية التالية الى برنامج يمكن تنفيذه على وحدة PLC الموجودة بالقسم



حيث : -

الرمز	الوظيفة	
i1	مفتاح إيقاف	(Stop)
z1	زر تشغيل بوش بوتن	(Start)
[Q1	ملف	(KM1)
Q1	نقط التعويض	(Km1)

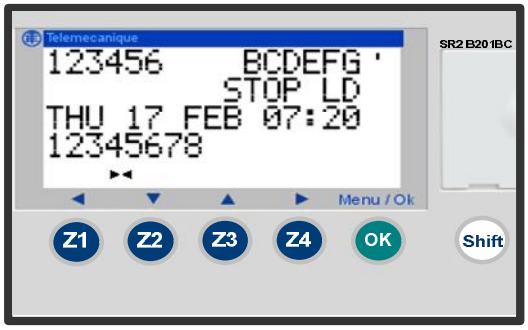
إعداد وتنفيذ

سمير حسنى متولى هزاع

موجه أول كهرباء عملى بالقليوبية

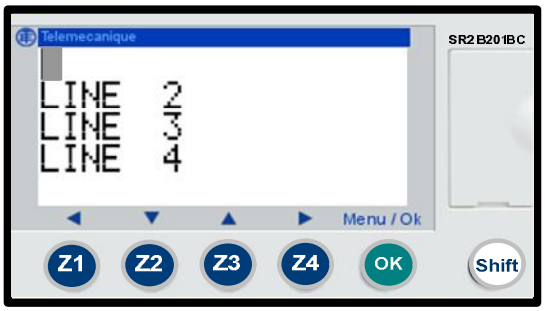
طريقة إدخال البرنامج بنظام LD

الخطوة الأولى : - يتم توصيل الوحدة بمصدر التيار الكهربى بعدها ستظهر البيانات الموضحة على الشاشة والتى تعنى أن المديول يكون مستعدا لكتابة برنامج جديد أو تعديل برنامج



الخطوة الثانية : - اضغط الزر (Menu / ok) لاختيار القائمة ، ويلاحظ أن كلمة PROGRAMMING تومض أى أنها تختفى وتظهر. وبالضغط على الزر Menu / ok يتم اختيارها من القائمة.

الخطوة الثالثة : - بعد الضغط على زر (Menu / ok) تظهر على الشاشة مجموعة أسطر البرنامج وبعد ثانيتين يختفي السطر الأول ويظهر مستطيل وامض ▯ يختفى ويظهر لكتابة الأمر عليه



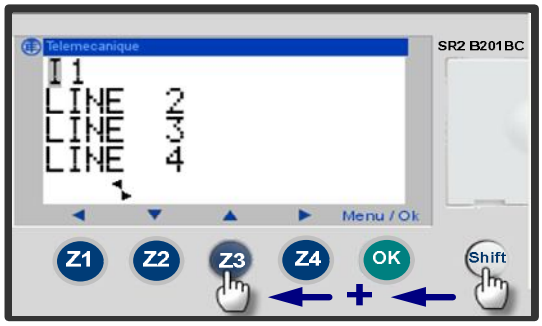
إعداد وتنفيذ

سمير حسنى متولى هزاع

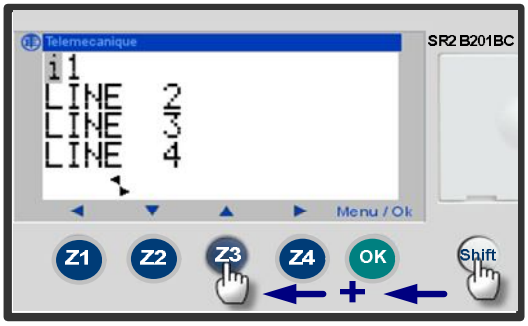
موجه أول كهرباء عملى بالقليوبية

تابع طريقة إدخال البرنامج بنظام LD

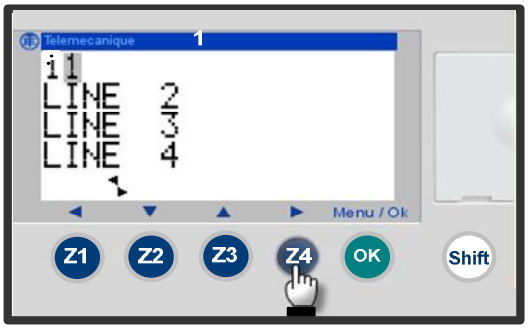
الخطوة الرابعة : - اضغط الزر الأبيض (Shift) + الزر Z3 (▲) سيظهر على الشاشة الـ **contact** **I 1** ويلاحظ تمركز المستطيل الوامض على الحرف الأول **I**



الخطوة الخامسة : - اضغط الزر الأبيض (Shift) + الزر Z3 (▲) لاختيار الـ **contact** المطلوب إدخاله (**i1**) وهذا يعنى اختيار contact من النوع NC (مغلق) .



الخطوة السادسة : - اضغط الزر Z4 (►) مرة واحدة فينتقل المستطيل الوامض إلى الرقم (**1**) مما يتيح للمستخدم اختيار الرقم المناسب للـ contact.



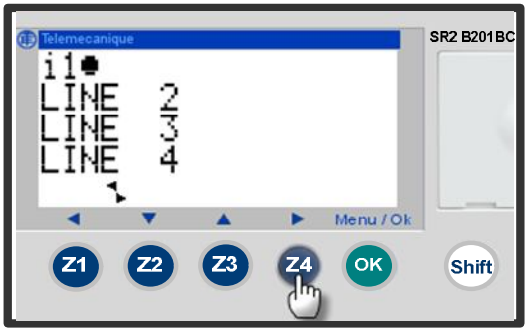
إعداد وتنفيذ

سمير حسنى متولى هزاع

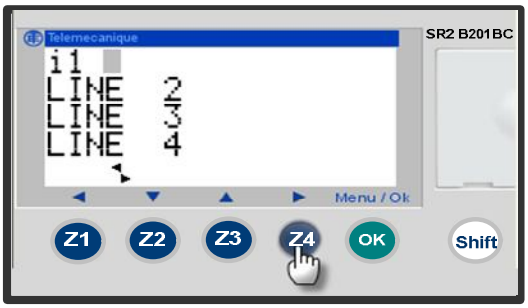
موجه أول كهرباء عملى بالقليوبية

تابع طريقة إدخال البرنامج بنظام LD

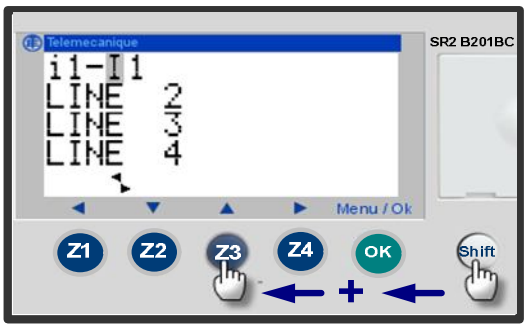
الخطوة السابعة : - اضغط الزر Z4 (►) مرة أخرى ، سنلاحظ ظهور العلامة ✚ فى مكان خط الربط واختفاء الوميض من على الرقم (**1**) لتبين نقطة التوصيل Link إلى الـ contact .



الخطوة الثامنة : - اضغط الزر Z4 (►) مرة أخرى ، لتتحول العلامة ✚ إلى مستطيل وامض ▯ على الـ contact الثاني ، بعد أن تم برمجة الـ contact الأول **i1** .



الخطوة التاسعة : - اضغط الزر الأبيض (Shift) + الزر Z3 ▲) لاختيار نوع الـ **contact** المطلوب إدخاله الثانى .



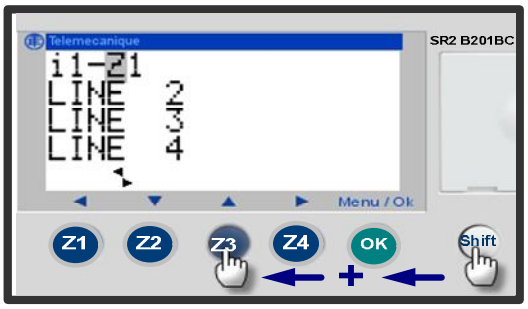
إعداد وتنفيذ

سمير حسنى متولى هزاع

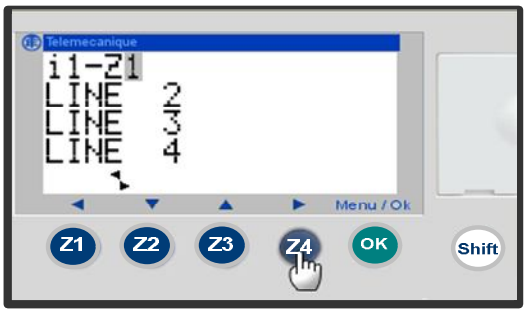
موجه أول كهرباء عملى بالقليوبية

تابع طريقة إدخال البرنامج بنظام LD

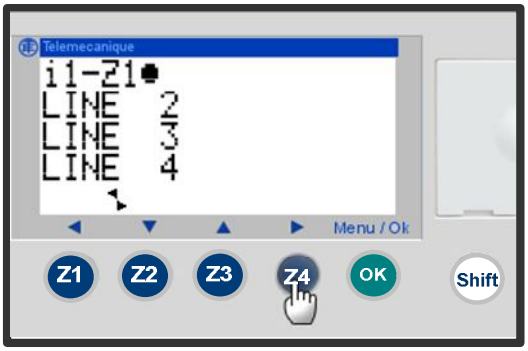
الخطوة العاشرة : - اضغط الزر الأبيض Shift + الزر Z3 (▲) باستمرار لاختيار نوع الـ **contact** المطلوب (**Z 1**) وهذا يعنى اختيار contact من النوع NO (مفتوح)



الخطوة الحادية عشر : - اضغط الزر Z4 (►) مرة واحدة فينتقل المستطيل الوامض إلى الرقم (**1**) مما يتيح للمستخدم اختيار الرقم المناسب للـ contact.



الخطوة الثانية عشر : - اضغط الزر Z4 (►) مرة أخرى ، سنلاحظ ظهور العلامة ✥ فى مكان خط الربط واختفاء الوميض من على الرقم (1) .



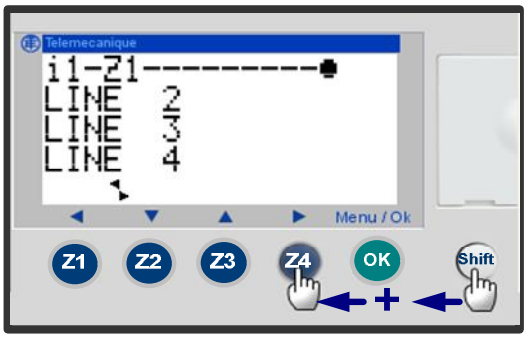
إعداد وتنفيذ

سمير حسنى متولى هزاع

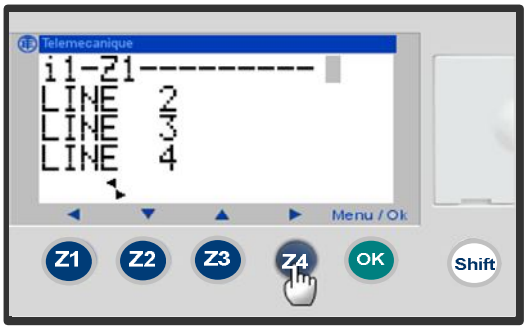
موجه أول كهرباء عملى بالقليوبية

تابع طريقة إدخال البرنامج بنظام LD

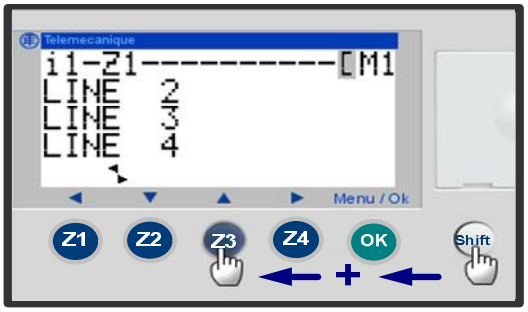
الخطوة الثالثة عشر : - اضغط الزر الأبيض (Shift) + الزر Z4 (►) ثلاث مرات حتى يأخذ وضعه في نهاية الخط استعداداً لإدخال الملف Coil .



الخطوة الرابعة عشر : - اضغط الزر Z4 (►) مرة واحدة ، لتتحول العلامة ✥ إلى مستطيل وامض ▯ .



الخطوة الخامسة عشر : - اضغط الزر الأبيض Shift + الزر Z3 (▲) لاختيار نوع الملف [M1] ويلاحظ وجود المستطيل الوامض▯ على الشكل [ ] .



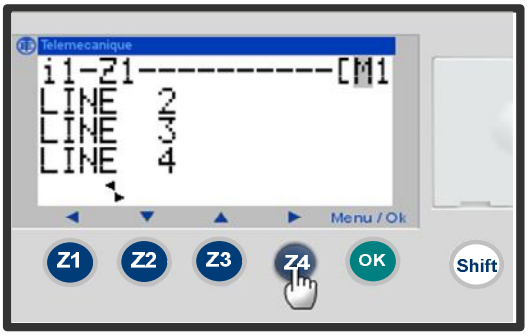
إعداد وتنفيذ

سمير حسنى متولى هزاع

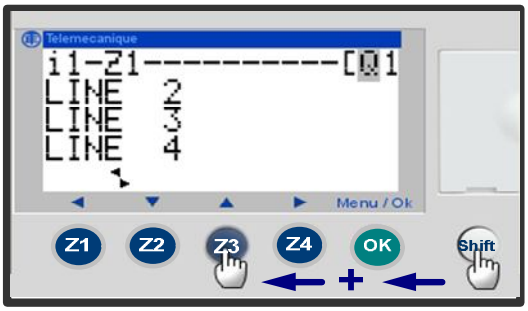
موجه أول كهرباء عملى بالقليوبية

تابع طريقة إدخال البرنامج بنظام LD

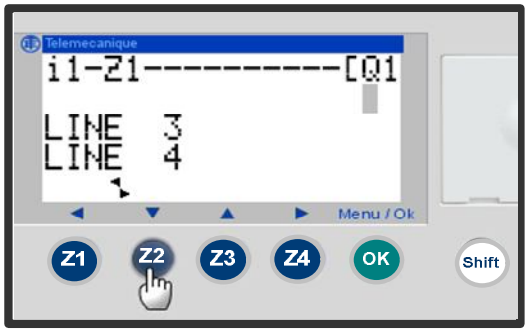
الخطوة السادسة عشر : اضغط الزر Z4 (►) مرة واحدة ، لينتقل المستطيل الوامض إلى الحرف M



الخطوة السابعة عشر: - اضغط الزر الأبيض Shift + الزر Z3 (▲) لاختيار نوع الملف [Q1 ويلاحظ وجود المستطيل الوامض على الحرف Q .



الخطوة الثامنة عشر : - اضغط الزر Z2 (▼) مرة واحدة ، لينتقل المستطيل الوامض إلى السطر الثانى LINE 2 ويلاحظ إختفاء السطر تمهيدا لكتابة بقية البرنامج عليه .



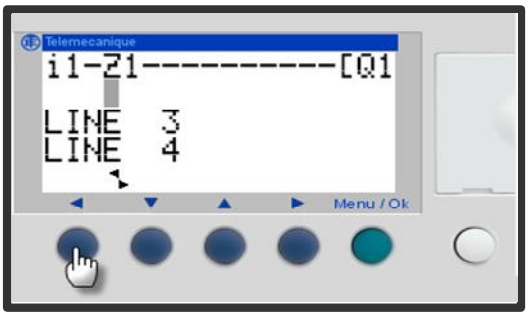
إعداد وتنفيذ

سمير حسنى متولى هزاع

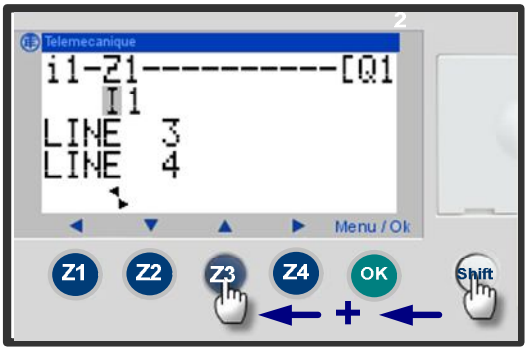
موجه أول كهرباء عملى بالقليوبية

تابع طريقة إدخال البرنامج بنظام LD

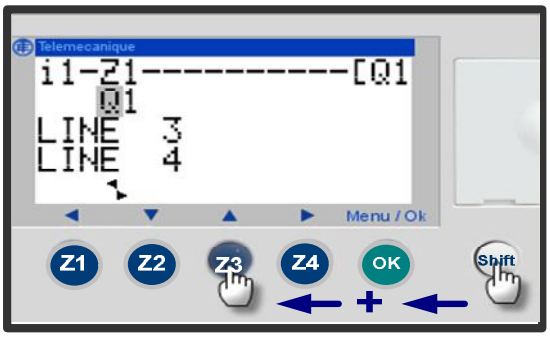
الخطوة التاسعة عشر: - اضغط الزر Z1 (◄) باستمرار ، لينتقل المستطيل الوامض ▯ تحت الـ **contact** (Z1) .



الخطوة العشرون : - اضغط الزر الأبيض (Shift) + الزر Z3 (▲) سيظهر على الشاشة الـ **contact I 1** ويلاحظ تمركز المستطيل الوامض ▯ على الحرف الأول **I** .

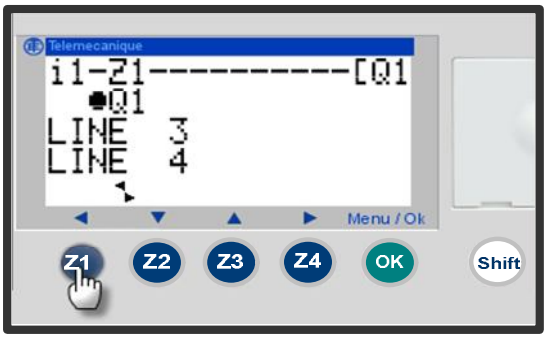


الخطوة الواحد والعشرون : - اضغط الزر الأبيض (Shift) + الزر Z3 (▲) لاختيار الـ **contact** المطلوب إدخاله (**Q1**) وهذا يعنى اختيار contact من النوع NO (مفتوح) (نقط تعويض الملف).

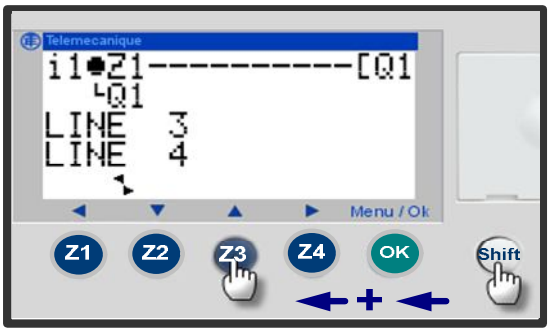


تابع طريقة إدخال البرنامج بنظام LD

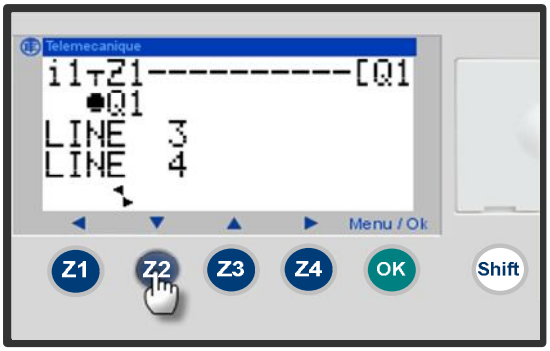
الخطوة الثانية والعشرون : - اضغط الزر Z1 (◄) مرة واحدة ، ليتحول المستطيل الوامض ▯ إلى العلامة (✥)



الخطوة الثالثة والعشرون : - اضغط الزر الأبيض (Shift) + الزر Z3 (▲) لنتمكن من التوصيل بين سطرين .



الخطوة الرابعة والعشرون : - اضغط الزر Z2 (▼) مرة واحدة ، لتنتقل العلامة ✥ إلى السطر الثانى LINE 2 .



إعداد وتنفيذ

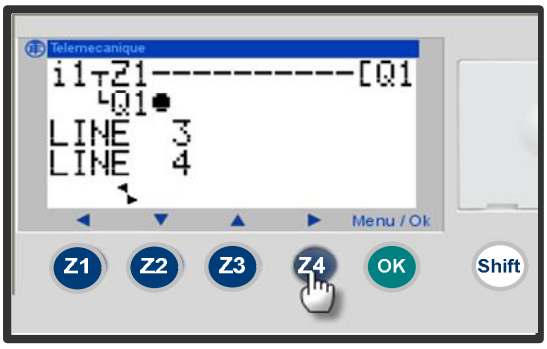
سمير حسنى متولى هزاع

موجه أول كهرباء عملى بالقليوبية

تابع طريقة إدخال البرنامج بنظام LD

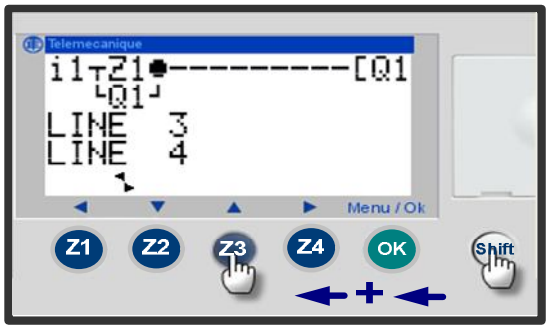
الخطوة الخامسة والعشرون

اضغط الزر Z4 (►) ثلاث مرات ، لتنتقل العلامة ✥ إلى الوضع المبين بالشكل المقابل .



الخطوة السادسة والعشرون

اضغط الزر الأبيض (Shift) + الزر Z3 (▲) لنتمكن من التوصيل بين سطرين .



وبذلك يكون قد أتممنا كتابة البرنامج الخاص بدائرة التحكم كما فى المثال

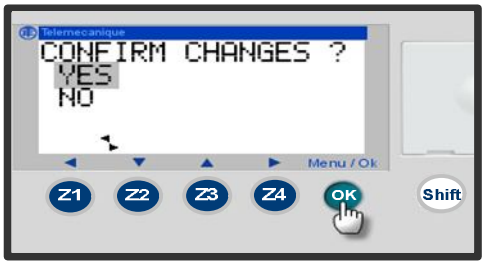
إعداد وتنفيذ

سمير حسنى متولى هزاع

موجه أول كهرباء عملى بالقليوبية

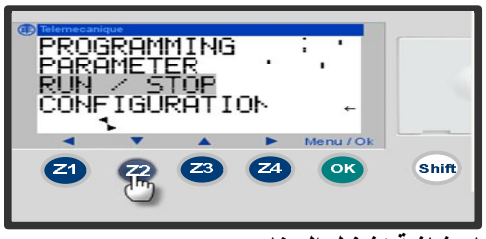
تشغيل البرنامج

(١) اضغط الزر Menu / ok وتأكيد الإدخال بـ YES .



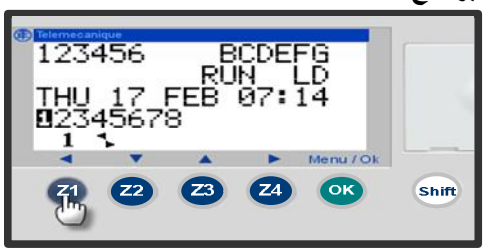
(٢) تظهر القائمة الرئيسية وتومض PROGRAMMING

(٣) اضغط الزر Z2 (▼) لاختيار RUN / STOP



(٤) اضغط الزر (Menu / ok) لإظهار شاشة تشغيل البرنامج .

(٥) اضغط الزر Z1 (◄) لتشغيل البرنامج .



إعداد وتنفيذ

سمير حسنى متولى هزاع

موجه أول كهرباء عملى بالقليوبية

٣،٧ قائمة المتغيرات

هذه القائمة تسمح للمستخدم بضبط القيم المختلفة للمتغيرات Parameter عن طريق الضواغط الموجودة على واجهة وحدة البرمجة وذلك بلغة السُلم LD أو لغة FBD (خارج نطاق دراستنا هذا العام). يمكن ضبط قيمة المتغيرات بلغة السُلم LD في الحالات الآتية :

الريلهات المساعدة الداخلية Internal Auxiliary Relays (Markers) .

نوع الخرج Discrete Output.

الساعات Clocks (إذا تواجدت هذه الخاصية في الوحدة) .

المقارن التناظري Analog Comparators .

المؤقتات الزمنية Timers .

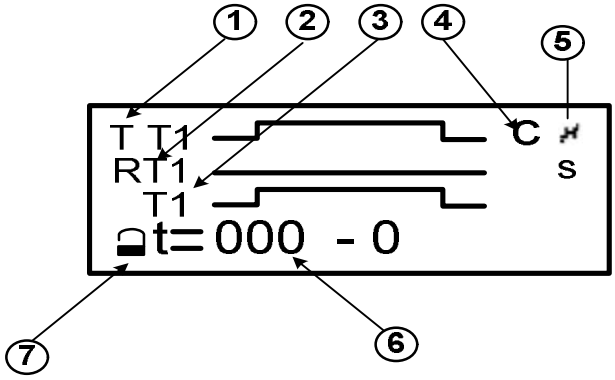
العدادات Counters .

العدادات السريعة Fast Counters .

خطوات ضبط المتغيرات

الخطوة	العملية
١	ضع المؤشر على قائمة المتغيرات Parameters Menu من القائمة الأساسية Main Menu (سوف تومض متقطعة كلمة .PARAM) ، أكد الاختيار بالضغط على MENU/OK لتفتح نافذة أول متغير .
٢	اختار الوظيفة المراد ضبط متغيراتها باستخدام الضواغط ▲ ▼ حتى تصل إلى الوظيفة المطلوبة .
٣	حدد المتغير المراد ضبطه باستخدام الضواغط ◄ ► وذلك بوضع المؤشر على المتغير المراد ضبطه .
٤	أضبط قيمة المتغير باستخدام الضاغط + أو الضاغط – (▲ ▼) .
٥	أكد الضبط بالضغط على MENU/OK
٦	أكد الضبط مرة ثانية بالضغط على MENU/OK

٣،٨ المؤقتات (Timers)

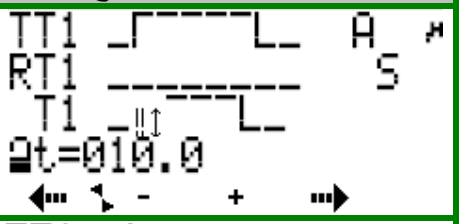
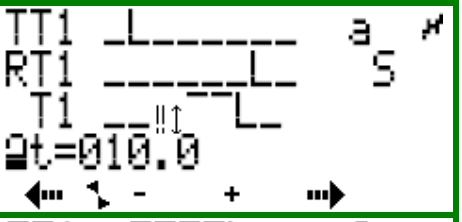
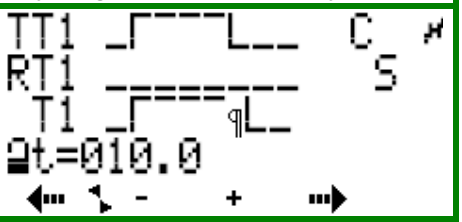
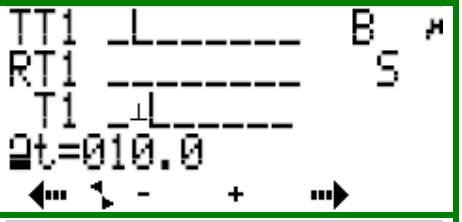


١. أمر المدخلات Command input
٢. دخل إعادة التهيئة Reset input
٣. خرج المؤقت الزمني بعد وصول قيمة الفترة الزمنية غالى القيمة المسبوق ضبطها Timer output
٤. نوع المؤقت الزمني المستخدم Timer type
٥. علامة حماية البرنامج عند انقطاع التيار الكهربي
٦. وحدة ضبط الزمن (ثانية ، دقيقة ، ساعة) Time unit
٧. قفل متغيرات المؤقت Parameter lock

العنصر	الـــــوصف			
TT	يستخدم كملف فى البرنامج وهو يمثل دخول المؤقت تعتمد طريقة العمل على نوع المؤقت المستخدم			
RT	يستخدم كملف فى البرنامج ويقوم بإرجاع قيمة الوقت إلى البداية (قيمة الضبط)			
Type	نوع المؤقت ويتوفر فى ١١ نوع			
t=00.00	قيمة الضبط وهى القيمة التى سيقوم المؤقت ببدء العمل عندها.			
s	وحدة ضبط الوقت ١/١٠٠ ثانية	٩٩,٩٩	max.	
S	١/١٠ ثانية	٩٩٩,٩	max.	
M:S	دقائق/ ثوان	٩٩,٠٩	max.	
H:M	ساعات/دقائق	٩٩,٠٩	max.	

الشكل	الوظيفة	العدد	الوصف
T1	نقطة مفتوحة N/0	١ إلى ٩ من A الى F	يعتمد خرج هذا المؤقت الزمنى على ضبط عناصره ونوعه
t1	نقطة مغلقة N/C		

أنواع المؤقت الزمنى

النوع		الوصف
	A	هذا النوع يعطى خرجاً بعد انتهاء الفترة الزمنية مع استمرار وجود إشارة على الدخل .
	a	هذا النوع يعطى خرجاً بعد انتهاء الفترة الزمنية مع وجود إشارة لحظية على الدخل .
	C	هذا النوع يعطى خرجاً بعد انتهاء الفترة الزمنية التي تلي فصل إشارة الدخل .
	B	هذا النوع يعطى خرجاً فور حدوث إشارة الدخل ويستمر لفترة زمنية .
	W	هذا النوع يعطى خرجاً بعد انقطاع إشارة الدخل ويستمر لفترة زمنية.
	D	هذا النوع يعطى خرجاً متقطعاً منتظماً أثناء تواجد إشارة الدخل ، زمن التوصيل يساوى زمن الفصل يساوى (فلاش).

تابع المؤقت الزمنى

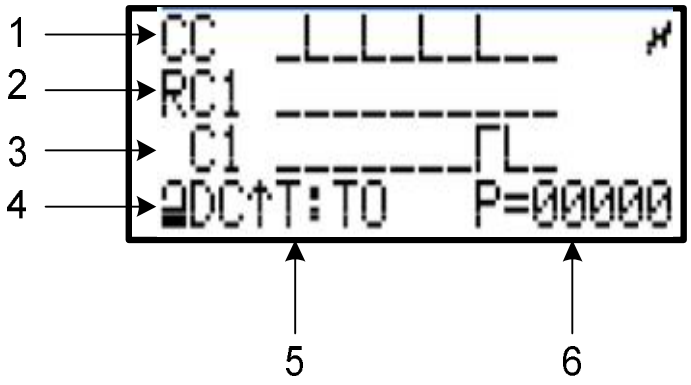
النوع		الوصف
	d	هذا النوع يعطى خرجاً متقطعاً منتظماً مع إشارة دخل لحظية، زمن التوصيل يساوى زمن الفصل .
	T	هذا النوع يعطى خرجاً بعد انتهاء الفترة الزمنية مع وجود إشارة لحظية على الدخل .
	AC	هذا النوع يعطى خرجاً متقطعاً منتظم أثناء تواجد إشارة الدخل
	L	هذا النوع يعطى خرجاً متقطعاً غير منتظم أثناء تواجد إشارة الدخل .
	I	هذا النوع يعطى خرجاً متقطعاً غير منتظم مع إشارة دخل لحظية .

إعداد وتنفيذ

سمير حسنى متولى هزاع

موجه أول كهرباء عملى بالقليوبية

٣،٩ العدادات (Counters)



١. دخول العداد.
٢. رجوع العداد إلى البداية (Reset).
٣. خروج العداد.
٤. العدد المطلوب.
٥. الإغلاق.
٦. العداد الإتجاهى (يعمل في اتجاهينDown/Up).

العنصر	مثال	الوصف
CC	I1 ——— CC1	يستخدم كملف فى البرنامج وهو يمثل الدخول إلى العداد فى كل مرة تصل إشارة إلى ملف يقوم بالعد عدة واحدة بالزيادة أو بالنقص حسب النوع المستخدم.
RC	I2 ——— RCI	يستخدم كملف فى البرنامج ويقوم بإعادة العداد إلى قيمة الصفر عند وصول إشارة.
DC	I3 ——— DCI	يستخدم كملف فى البرنامج ويقوم بتحديد اتجاه العد. يقوم بالعد تنازلياً عند وصول إشارة.
p=0000	0005 خمس عدات	القيمة المحدد للضبط وتمثل عدد المرات التى يريد المستخدم عدها من (صفر إلى ٩٩٩٩)
		خاصية إغلاق الوظيفة بواسطة رقم سرى
C or c	C1 ———— [Q,	كونتاكت تمثل حالة العداد للاستخدام فى البرنامج