📖 بسم الله الرحمن الرحيم 📖

﴿وقل أعملوا فسيرى الله عملكم ورسوله والمؤمنون﴾

(صدق الله العظيم)

السادة الأفاضل / ...

يسعدنى ويشرفنى أن أقدم هذا العمل المتواضع ...

المهارات الأدائية والمعرفية لاستخدام جهاز التحكم المنطقى المبرمج P L C

والتطبيقات العملية على

جهاز زيليو لوجيك موديل SR2 B201BC

وأرجو من الله سبحانـه وتعالى أن ينال رضاكم وإعجابكم وأتمنى أن تقبلوه مع عظيم امتنانى ووافر احترامى ليكون فى خدمة السادة الزملاء و أبناءنا الطلاب .

والله ولى التوفيق ،،،

تحياتى
سمير حسنى متولى هزاع
موجه كهرباء عملى بالقليوبية

مقدمة

لكي نتمكن من إجادة التعامل مع أجهزة المتحكم المنطقي المبرمج PLC لابد لنا من : -

- **معرفة وإتقان التعامل مع بعض المكونات الالكترونية مثل البوابات المنطقية والمؤقتات الزمنية .**
- **معرفة بأسس الدوائر الكهربية ومصطلحاتها .**
- **معرفة ولو بنسبة بسيطة عن اللغة الانجليزية .**
- **معرفة ولو بسيطة بالحاسب الآلي ومصطلحاته .**
- **معرفة سابقة بنظم التحكم العادية باستخدام الدوائر الكهربية المعتادة .**

لابد أن يكون لدينا الرغبة والعزيمة في التغلب على أي نقص أو قصور في الجوانب والمتطلبات السابق ذكرها

البوابات المنطقية

يتكون جهاز التحكم المبرمج من مجموعة كبيرة من الدوائر الكهربائية الإلكترونية موصلة مع بعضها فى مجموعات تسمى الدوائر المنطقية أو البوابات المنطقية وهى التى تقوم بعمليات تخزين ونقل ومسح المعلومات داخل جهاز التحكم المبرمج .

وتقوم أيضا هذه الدوائر بجميع العمليات الحسابية من جمع وطرح وقسمة وجميع العمليات المنطقية مثل المقارنات والتساوى وعدم التساوى .

وعناصر الدوائر المنطقية لها حالة واحدة من حالتى التشغيل فإما أن تكون حالة التشغيل ON ويعطى لها الرمز المنطقى (1) أو تكون فى حالة عدم التشغيل (OFF) ويعطى لها الرمز المنطقى (0) .

أى يمكن اعتبار بوابة المنطق عبارة عن دائرة كهربائية لها أكثر من دخل IN PUT وخرج واحد OUT PUT والدخل والخرج لهما قيمتين فقط وهما صفر و واحد (0 , 1) .

البوابات الأساسية

١) بوابة AND (و)

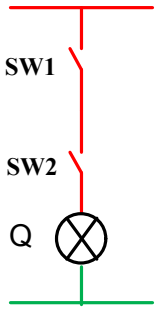
٢) OR (أو)

٣) بوابة NOT (لا)

وفيمايلى أمثلة مبسطة لهذه البوابات

أولا : - بوابة AND (و)

التمثيل بالمفاتيح لبوابة AND



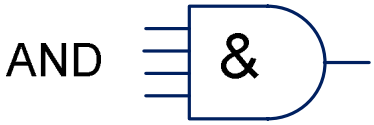
جدول الحقيقة لبوابة AND

SW1	SW2	Q
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

0=OFF 1=ON

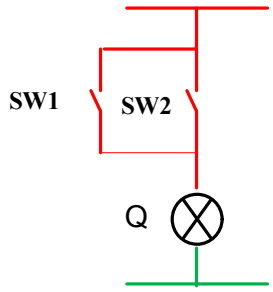
ومن جدول الحقيقة نجد أن الخرج Q يأخذ القيمة (1) فى حالة وجود الدخلين SW1 (1) وSW2 (1)
ويأخذ الخرج القيمة (0) فى كل الاحتمالات الأخرى .

رمز البوابة



ثانيا : - بوابة OR (أو)

التمثيل بالمفاتيح لبوابة OR



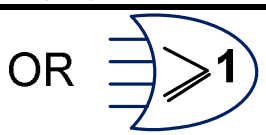
جدول الحقيقة لبوابة OR

SW1	SW2	Q
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

0=OFF 1=ON

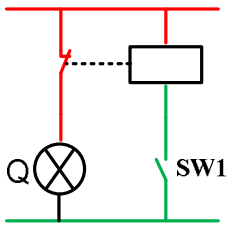
ومن جدول الحقيقة نجد أن الخرج Q يأخذ القيمة (1) فى حالة وجود أى من الدخلين SW1 و SW2 (1) ويأخذ الخرج القيمة (0) فى حالة وجود الدخلين(0).

رمز البوابة



ثالثا : - بوابة NOT (لا)

التمثيل بالمفاتيح لبوابة NOT

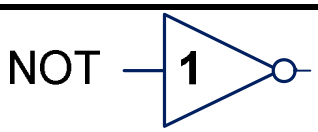


جدول الحقيقة لبوابة NOT

SW1 0=OFF 1=ON	Q
0	1
1	0

ومن جدول الحقيقة يتبين أنه إذا كان الدخل يأخذ القيمة (1) يكون الخرج (0) والعكس صحيح .

رمز البوابة



التعريف بجهاز التحكم المنطقى المبرمجPLC

ال PLC هي اختصار ل PROGRAMMABL LOGIC CONTROLLER وتتلخص نظرية عمله ، أنه عند وصول إشارة ما إلى نقط دخل الجهاز (Input) فإن الجهاز يعطى خرجا عن طريق نقط الخرج (Output) وهذا يكون عن طريق برنامج يعطى للجهاز. لذا يمكن القول أن جهاز التحكم المنطقى المبرمج PLCهو 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

- سهولة اكتشاف الأعطال وسرعة صيانتها .
- سهولة مراقبة النظام .
- سهولة أكبر في بناء الدوائر العملية و ذلك بسبب قلة العناصر المستخدمة وتبسيط دوائر التحكم .
- اقتصادى على المدى البعيد .
- امكانية حماية البرامج .
- صغر الحجم وانخفاض التكلفة على المدى البعيد .

عيوب أجهزة التحكم المبرمج PLC

- صعوبة التعامل معها مما يؤدى الى النفور منها.
- اجهزة PLC غير مناسبة فى الاستخدامات البسيطة حيث تعد مكلفة
- عدم توحيد برنامج التشغيل لكل من الشركات المنتجة لأجهزة PLC فى برمجتها فلكل شركة برنامج خاص تعمل تحته الوحدات المنتجة ولايمكن أن يعمل علي نفس البرنامج وحدة PLC لشركة اخرى.

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 .

تركيب المتحكم المنطقى المبرمجPLC

يتركب جهاز PLC فى أبسط صورة من :

أولا : ـ مكونات صلبة

١. معالج العمليات الحسابية CPU وهو العنصر الأساسى المسئول عن تنفيذ البرنامج الموضوع .
٢. 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

يتوفر لجهاز الـ PLC زيليو(SR1..BD) بعدد ٢ 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 .

٣. 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 :

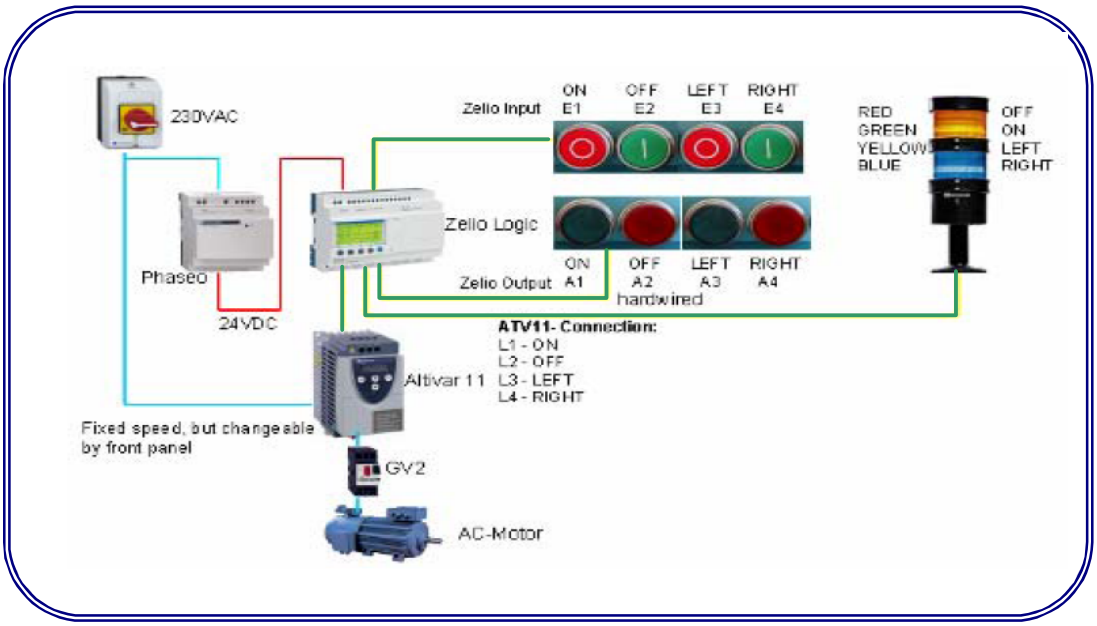
- وحدة خرج رقمية Digital Output
- وحدة خرج تناظرية Analog Output (الجهاز الذى يتم التدريب عليه بالقسم لايوجد به خرج تناظرى)

.

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

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

<u>طرق البرمجة</u>

١- باستخدام الكومبيوتر ويكون ذلك بثلاث طرق بعد تحميل السوفت وير الخاص بجهاز PLC .

* مخطط الدائرة الكهربية Electrical Symbol.
* المخطط السُلمى Ladder Diagram .
* لغة وحدة البرمجة .

٢- وحدة البرمجة الأساسية .

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

المكونات الأساسية لجهاز المتحكم المنطقى المبرمج PLC

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

♦ وحدة البرمجة الأساسية PLC. PROG. UNIT.

وتتكون من :-

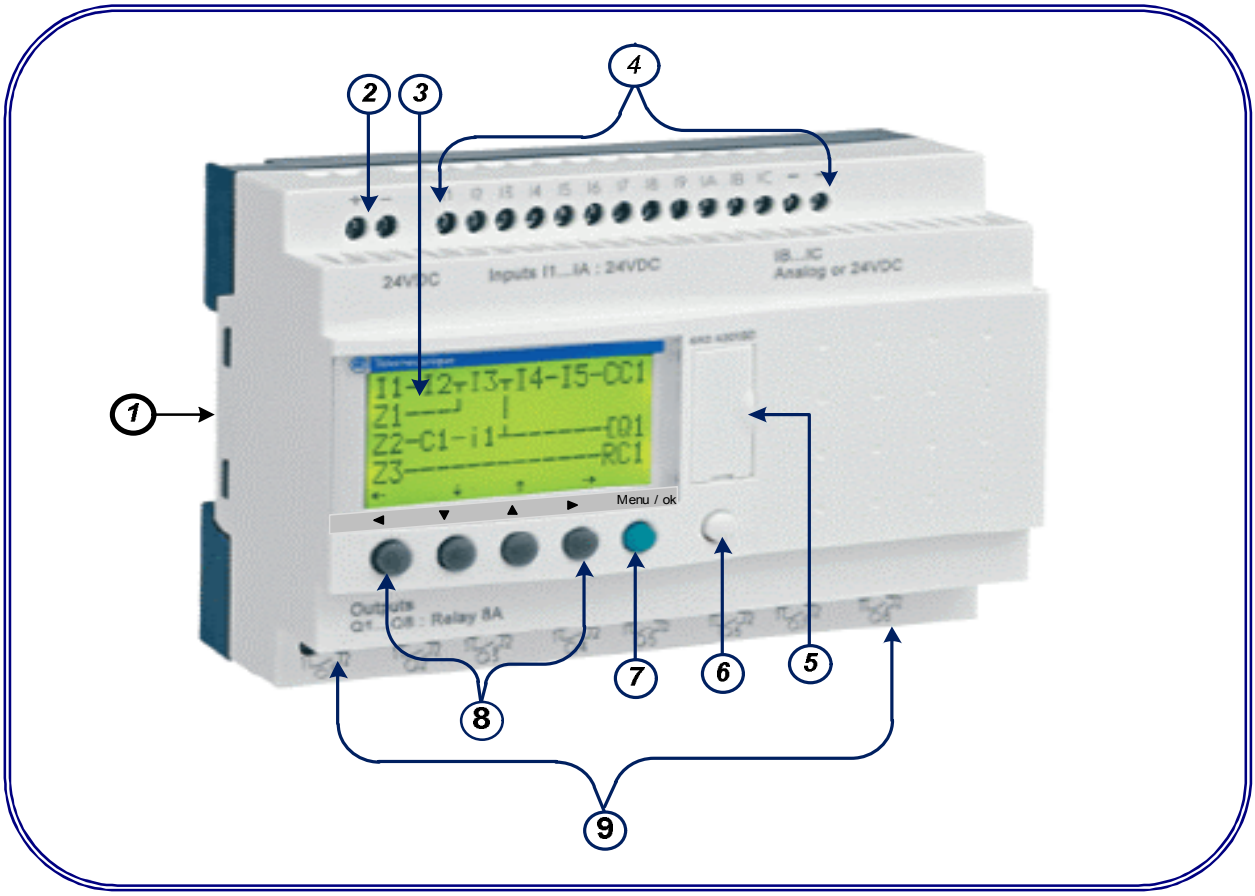
١. موديول PLC من النوع المتكامل ذو شاشة بيان وضواغط برمجة وتشغيل .

٢. مفاتيح وضواغط خارجية وبنانات الدخل والخرج ولمبات بيان حالة الخرج ووحدة إدخال الدخل التناظري

♦ 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 .

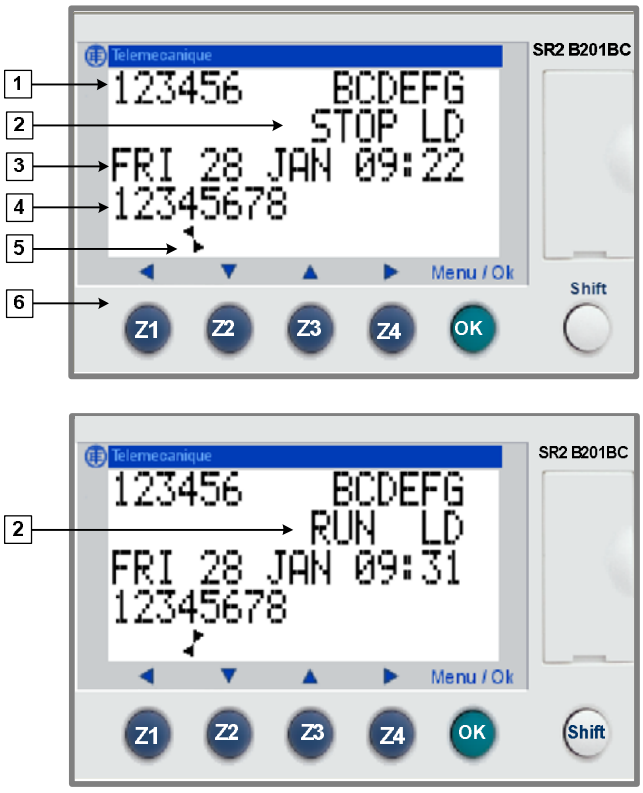
مواصفات واجهة جهاز البرمجة الأساسية



١. مكان تثبيت المديول .
٢. روزتة بمسامير قلاووظ لدخل طرفي منبع التغذية 24VDC (متواجدة داخل الوحدة)
٣. شاشة عرض (L C D) لإظهار المعلومات المعطاة .
٤. روزتة بمسامير قلاووظ للدخل الرقمى والتناظري In put.
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 .

توضيح بيانات شاشة العرض



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

جهد التغذية :

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

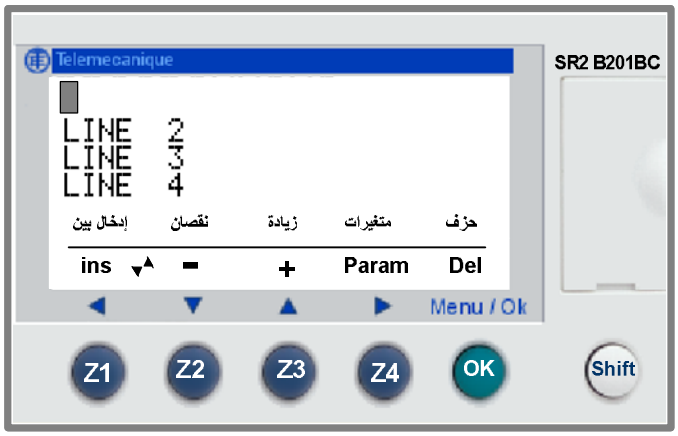
أزرار الأوامر

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

المخرجات المنفصلة : - 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	العـــدد	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.

طرق البرمجة

١- باستخدام الكومبيوتر ويكون ذلك بثلاث طرق بعد تحميل السوفت وير الخاص بجهاز PLC .
* مخطط الدائرة الكهربية Electrical Symbol.
* المخطط السُلمى Ladder Diagram .
* لغة وحدة البرمجة .

٢- وحدة البرمجة الأساسية .

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

برمجة الجهاز

يتم ذلك بطريقتين

١- بواسطة الضواغط الموجودة على الجهاز نفسه .

٢- بواسطة الكمبيوتر PC .

بواسطة الضواغط الموجودة على الجهاز

وتكون البرمجة بلغة السُلم Ladder (LD) ، وتشمل ثلاث خطوات :

- إدخال العناصر
- وضع عنوان وقيم العناصر
- حذف بعض العناصر

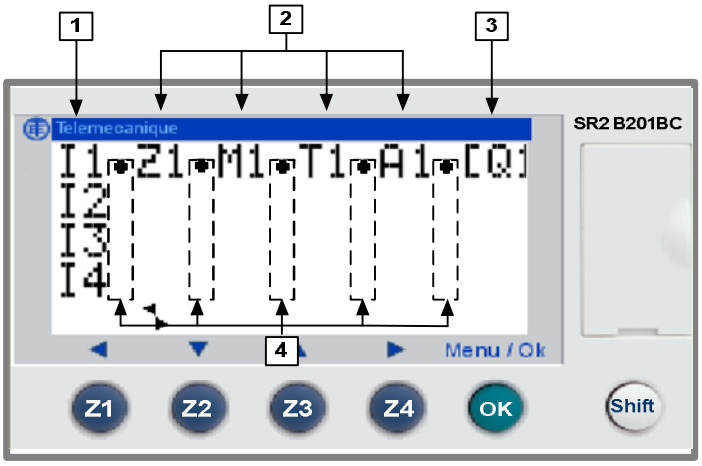
إدخال العناصر

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 المديول يمكنك إدخال ١٢٠ سطر بنظام LD وتظهر هذه السطور على الشاشة تباعا



١) عامود لبرمجة مفاتيح التوصيل	CONTACTS	دخل
٢) أعمدة لبرمجة مفاتيح التوصيل	CONTACTS	دخل
٣) عامود لبرمجة	COIL	خرج
٤) خطوط الربط	LINKS	

٢- بواسطة الكمبيوتر PC .

يتم وضع البرنامج بثلاث طرق هي :

١. استخدام جهاز الكمبيوتر PC بإنشاء الدائرة بالرموز الكهربية Electrical Symbol .

٢. استخدام جهاز الكمبيوتر PC بإنشاء الدائرة بالرموز الكهربية Electrical Symbol .

٣. استخدام وحدة البرمجة وتكون بلغة الجهاز (الحروف الكبيرة ترمز إلى مفتاح من النوع NO والصغيرة ترمزالى مفتاح من النوع NC .

```
i1┬Z1┬---------[Q1
  └Q1┘
```

كما يفضل معظم المهندسين والفنيين البرمجة بلغة السلم وذلك لسهولة تنفيذها وتشابهها مع الدوائر الكهربية.

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 : ـ 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**

١) حدد مكان الإدخال عن طريق العلامة ▌ باستخدام الأزرار (Z4 , Z3 , Z2 ,Z1)

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

٣) أدخل نوع الكونتاكت باستخدام الأزرار Z 2 (-) / Z3 (+) .

٤) اختار نوع الكونتاكت المطلوب (..... I , i , Q ,q , M , m , T , t) باستخدام الأزرار (-) Z2 / Z3 (+) .

٥) باستخدام الزر Z4 حرك ▌ للتهيئة لترقيم الكونتاكت .

٦) كرر الخطوات السابقة لإدخال كونتاكت آخر .

- **الخرج : OUTPUT**

١) حرك العلامة ▌ باستخدام الأزرار (Z4 , Z3 , Z2 ,Z1) دون الضغط على الزر Shift (الأبيض)

٢) اضغط على الزر Shift (الأبيض) .

٣) ادخل الملف باستخدام الأزرار Z 2 (-) / Z3 (+) .

٤) اختار نوع الملف المطلوب (.... Q,q , M , m , T , t) باستخدام الأزرار Z 2 (-) / Z3 (+)

٥) باستخدام الزرZ4 حرك ▌ للتهيئة لترقيم الملف .

٦) اضغط على الزرShif الأبيض سوف تظهر القائمة السابقة اختار الرقم المناسب ...8...3,2,1 باستخدام الأزرار Z 2 (-) / Z3 (+) .

٧) استخدم الأزرار (Z4 , Z3 , Z2 ,Z1) للتحرك إلى سطر جديد من البرنامج .

- **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 .

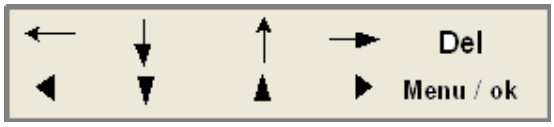
وبالضغط على الزر Menu / ok سيتم حذف هذا العنصر ويجب أن يستبدل هذا العنصر بخط ربط .

- **إدخال خطوط الربط بين العناصر : ـ**

يمكن إدخال خطوط الربط بين العناصر عند ظهور العلامة ✚ على الشاشة وتجرى الخطوات الآتية : ـ

١) حرك ✚ إلى المكان المراد ربط العناصر فيه باستخدام الأزرار (Z1, Z2 , Z3 , Z4) دون الضغط على الزر Shift .

٢) اضغط على الزر Shift ستظهر لك هذه القائمة .



ارسم خطوط الربط بواسطة الأزرار (Z1, Z2 , Z3 , Z4) .

٣) كرر الخطوات السابقة لربط جميع العناصر وفقا للبرنامج المطلوب .

- **حذف خطوط الربط بين العناصر : ـ**

١) حرك ✚ إلى الخط المراد حذفه باستخدام الأزرار (Z1, Z2 , Z3 , Z4) .

٢) اضغط على الزرShift (الأبيض) سوف تظهر القائمة السابقة .

٣) 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 : -**

١) حرك العلامة ▌ إلى السطر المراد إدخال سطر بعده باستخدام الأزرار Z3 , Z2 .

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

٣) استخدم الزر (Z1) (Ins) لادخال سطر .

- **حذف سطر كامل من مخطط المتجه السلمى LD : -**

١) حرك العلامة ▌ إلى مكان فارغ ليس به أى خط أو عنصر باستخدام الأزرار (Z4 , Z3 , Z2 ,Z1) .
(فى حالة عدم وجود مكان فارغ احذف أى عنصر أو خط ربط كما سبق لتحصل على مكان فارغ)

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

٣) اضغط على الزر Menu / ok لحذف هذا السطر .

٤) ستظهر لك قائمة لتأكد اختيار الحذف . أكد الاختيار بواسطة الأزرار Z3 , Z2 .

٥) أكد الحذف بواسطة الضغط على الزر Menu / ok سيتم حذف السطر كاملا .

- **أسلوب مسح البرنامج *Clear Prog***

١) وضع المؤشر على *Clear Prog* ثم الضغط على الزر Menu / ok .

٢) اختيار YES بواسطة الضغط على الأزرار Z3 , Z2 .

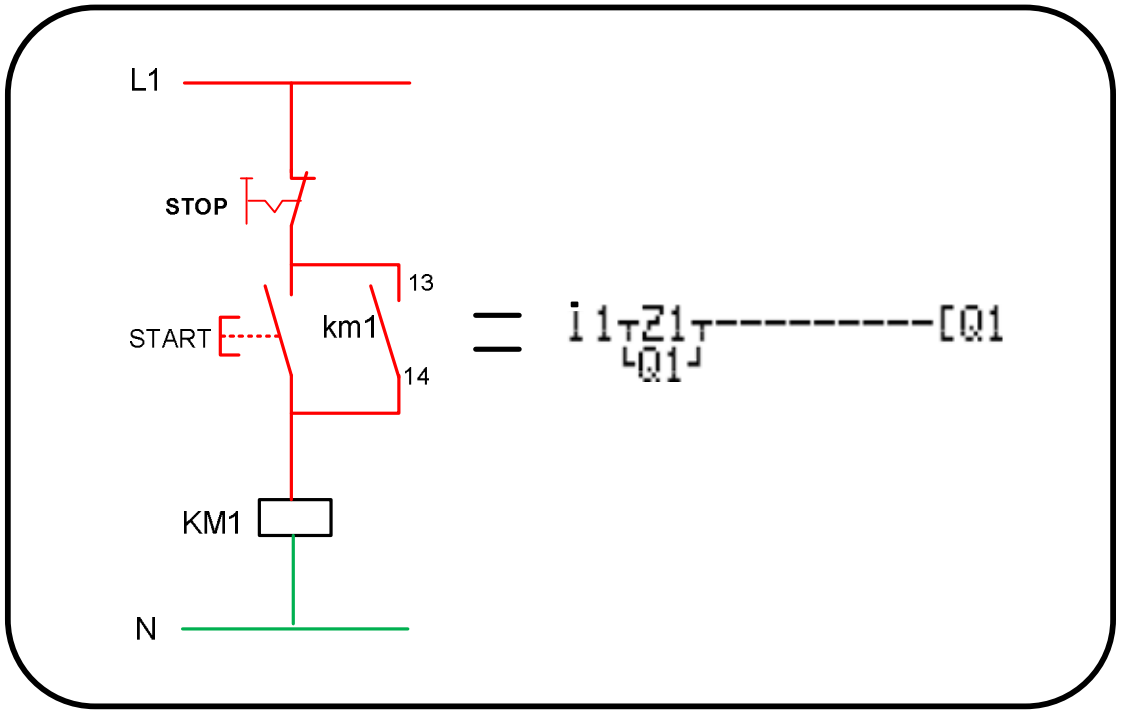
٣) اضغط الزر Menu / ok وبعدها ستعود الشاشة إلى القائمة الرئيسية .

❖ **ملاحظات هامة**

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

مثال

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

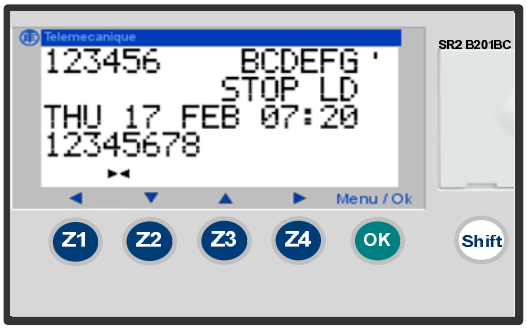


حيث : -

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

طريقة إدخال البرنامج بنظام LD

♦ الخطوة الأولى

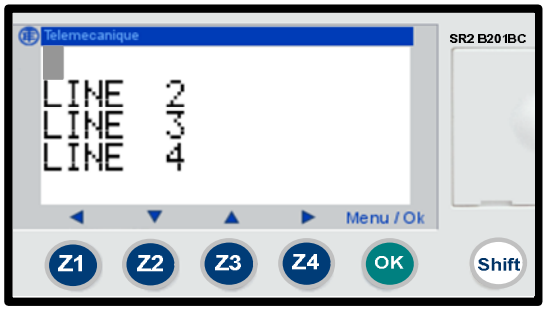


يتم توصيل الوحدة بمصدر التيار الكهربى بعدها ستظهر البيانات الموضحة على الشاشة والتى تعنى أن المديول يكون مستعدا لكتابة برنامج جديد أو تعديل

♦ الخطوة الثانية

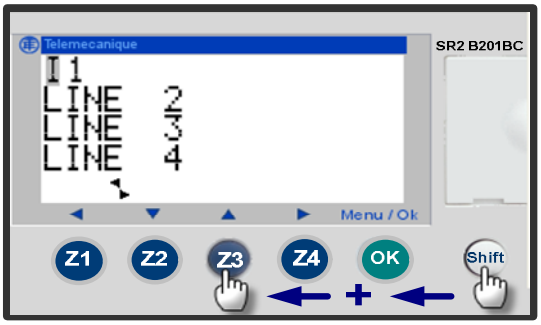
اضغط الزر (Menu / ok) لاختيار القائمة ، ويلاحظ أن كلمة PROGRAMMING تومض أى أنها تختفى وتظهر. وبالضغط على الزر Menu / ok يتم اختيارها من القائمة.

♦ 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.

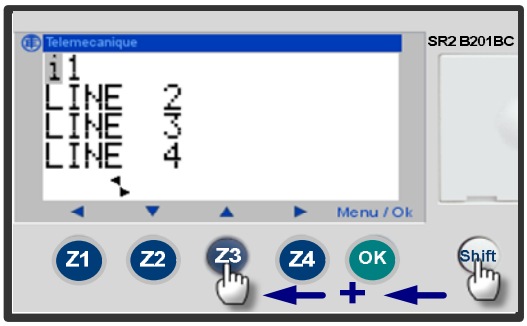
♦ الخطوة الرابعة



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

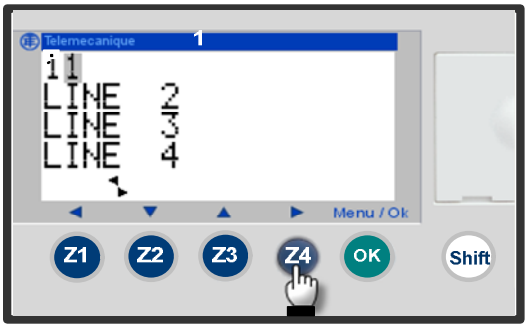
تابع طريقة إدخال البرنامج بنظام LD

♦ الخطوة الخامسة



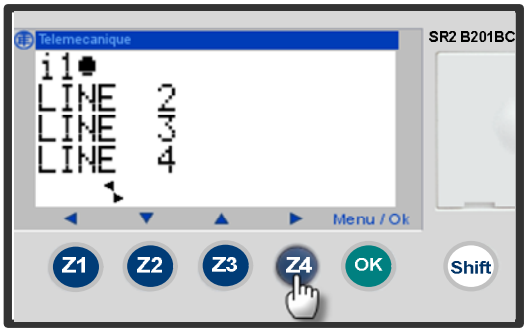
اضغط الزر الأبيض (Shift) + الزر Z3 (▲) لاختيار الـ contact المطلوب إدخالـــه (i1) وهـــذا يعنـــى اختيـــار contact من النوع NC (مغلق) .

♦ الخطوة السادسة



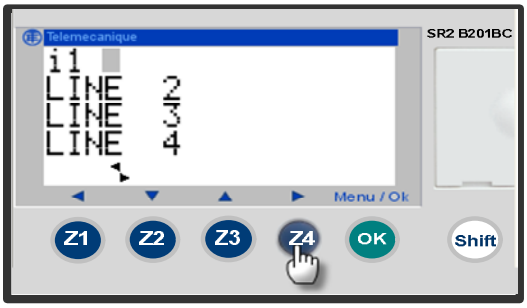
اضغط الزر Z4 (►) مرة واحدة فينتقل المستطيل الوامض إلى الرقم (1) مما يتيح للمستخدم اختيار الرقم المناسب للـ contact.

♦ الخطوة السابعة



اضغط الزر Z4 (►) مرة أخرى ، سنلاحظ ظهور العلامة ✚ فى مكان خط الربط واختفاء الـوميض مـن علـى الـرقم (1) لتبـين نقطـة التوصيل Link إلى الـ contact .

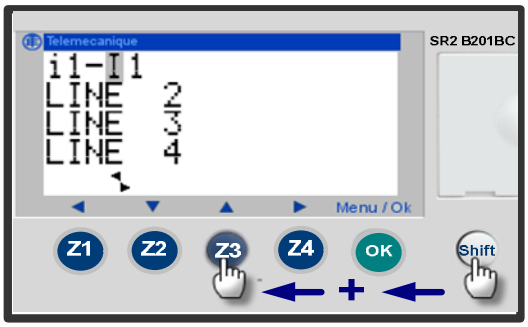
♦ الخطوة الثامنة



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

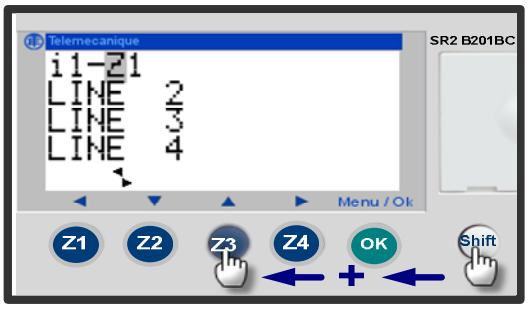
تابع طريقة إدخال البرنامج بنظام LD

♦ الخطوة التاسعة



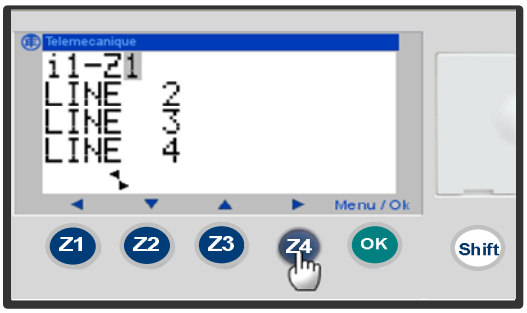
اضغط الزر الأبيض (Shift) + الزر Z3 (▲) لاختيار نوع الـ contact المطلوب إدخاله الثانى .

♦ الخطوة العاشرة



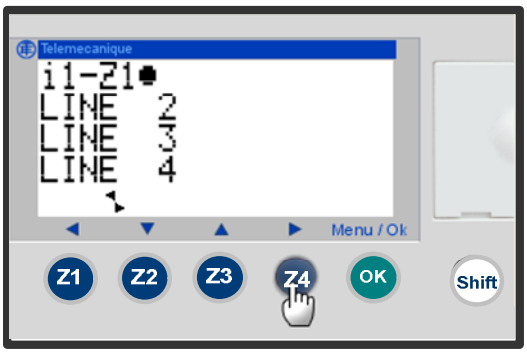
اضغط الزر الأبيض Shift + الزر Z3 (▲) باستمرار لاختيار نوع الـ contact المطلوب (Z 1) وهذا يعنى اختيار contact من النوع NO (مفتوح)

♦ الخطوة الحادية عشر



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

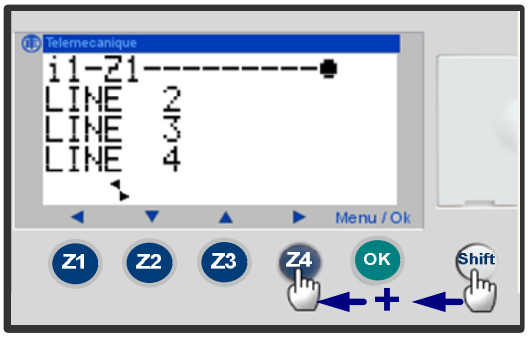
♦ الخطوة الثانية عشر



اضغط الزر Z4 (►) مرة أخرى ، سنلاحظ ظهور العلامة ✚ فى مكان خط الربط واختفاء الوميض من على الرقم (1) .

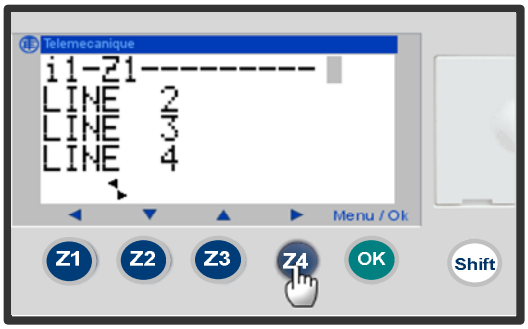
تابع طريقة إدخال البرنامج بنظام LD

♦ الخطوة الثالثة عشر



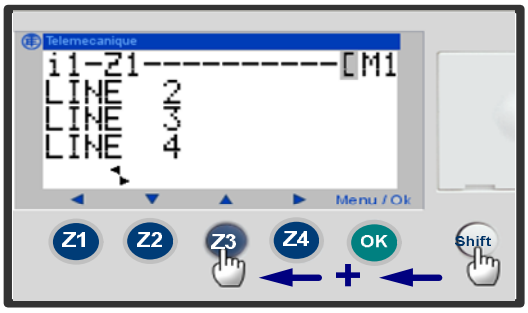
اضغط الزر الأبيض (Shift) + الزر Z4 (►) ثلاث مرات حتى يأخذ وضعه في نهاية الخط استعداداً لإدخال الملف Coil .

♦ الخطوة الرابعة عشر



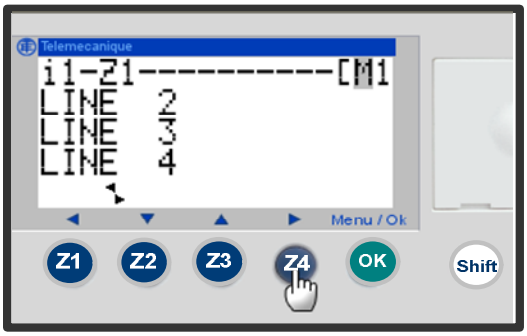
اضغط الزر Z4 (►) مرة واحدة ، لتتحول العلامة ■ إلى مستطيل وامض ▯ .

♦ الخطوة الخامسة عشر



اضغط الزر الأبيض Shift + الزر Z3 (▲) لاختيار نوع الملف [M1 ويلاحظ وجود المستطيل الوامض ▯ على الشكل [.

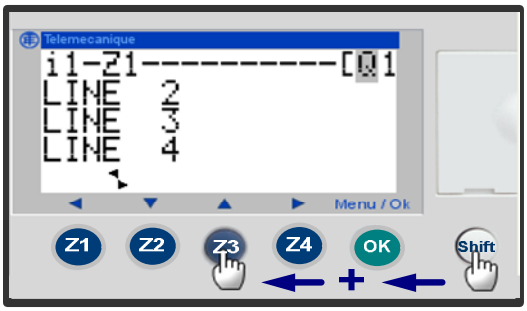
♦ الخطوة السادسة عشر



اضغط الزر Z4 (►) مرة واحدة ، لينتقل المستطيل الوامض ▯ إلى الحرف M .

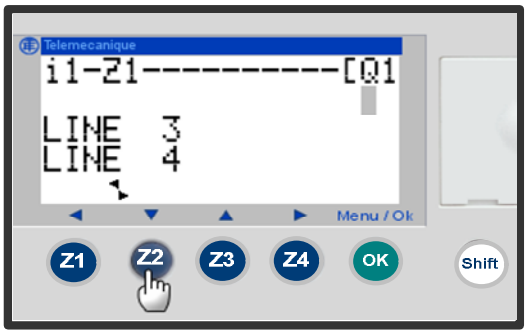
تابع طريقة إدخال البرنامج بنظام LD

♦ الخطوة السابعة عشر



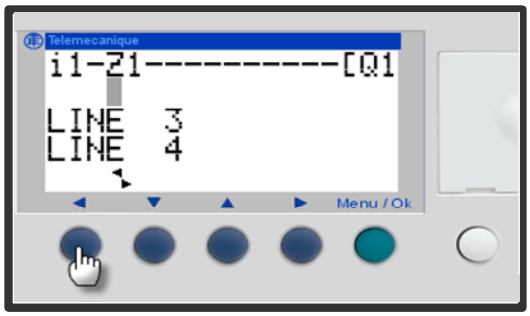
اضغط الزر الأبيض Shift + الزر Z3 (▲) لاختيار نوع الملف [Q1 ويلاحظ وجود المستطيل الوامض على الحرف Q .

♦ الخطوة الثامنة عشر



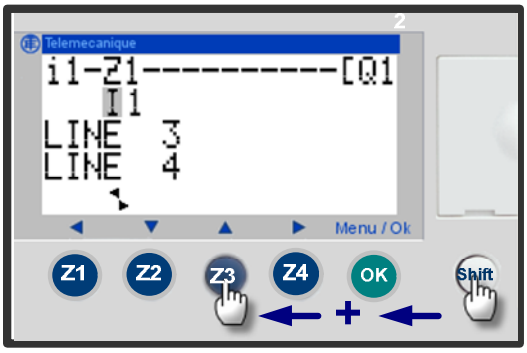
اضغط الزر Z2 (▼) مرة واحدة ، لينتقل المستطيل الوامض إلى السطر الثانى LINE 2 ويلاحظ إختفاء السطر تمهيدا لكتابة بقية البرنامج عليه .

♦ الخطوة التاسعة عشر



اضغط الزر Z1 (◄) باستمرار ، لينتقل المستطيل الوامض تحت الـ contact (Z1)

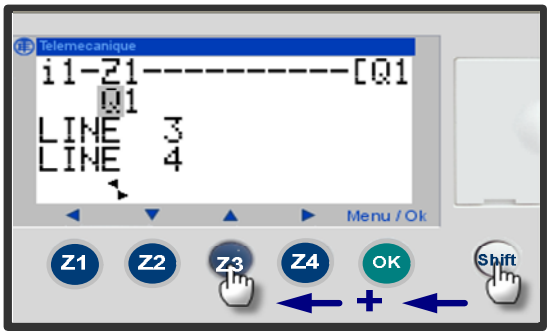
♦ الخطوة العشرون



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

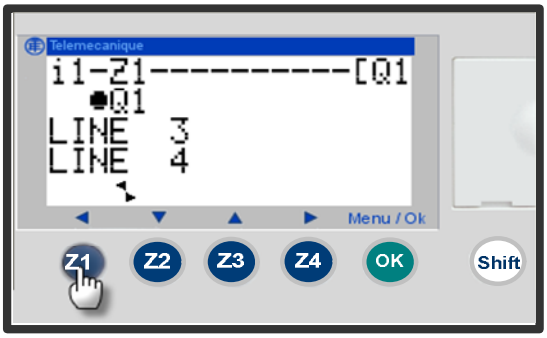
تابع طريقة إدخال البرنامج بنظام LD

♦ الخطوة الواحد والعشرون



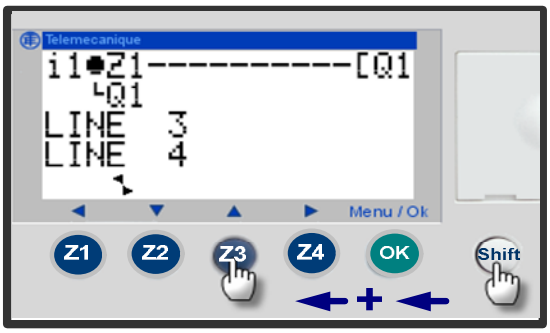
اضغط الزر الأبيض (Shift) + الزر Z3 (▲) لاختيار الـ contact المطلوب إدخالـه (Q1) وهـذا يعنـى اختيـار contact من النوع NO (مفتوح) (نقط تعويض الملف).

♦ الخطوة الثانية والعشرون



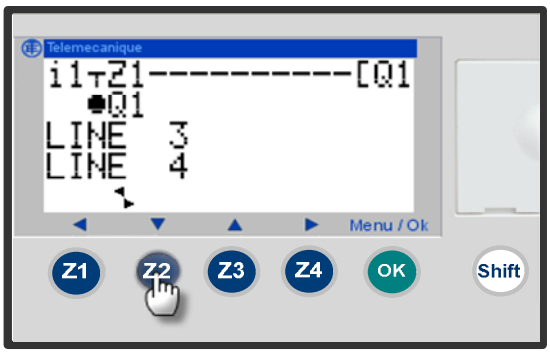
اضغط الزر Z1 (◄) مرة واحدة ، ليتحول المستطيل الوامض ▯ إلى العلامة (✚)

♦ الخطوة الثالثة والعشرون



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

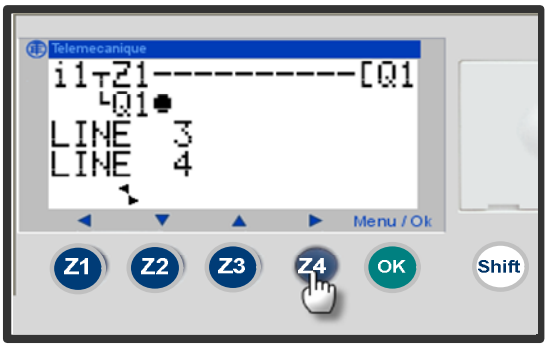
♦ الخطوة الرابعة والعشرون



اضغط الزر Z2 (▼) مرة واحدة ، لتنتقل العلامة ✚ إلى السطر الثانى LINE 2

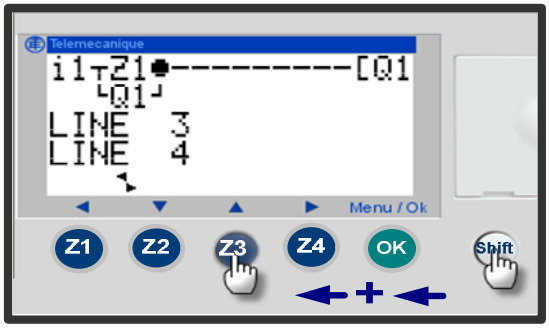
تابع طريقة إدخال البرنامج بنظام LD

♦ الخطوة الخامسة والعشرون



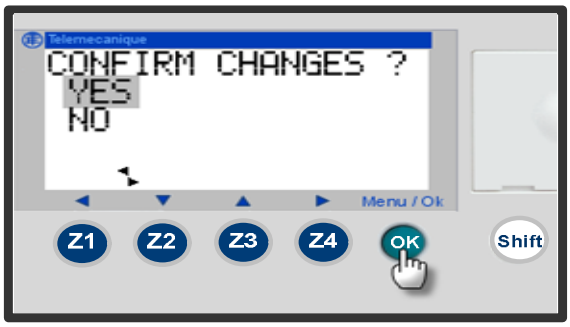
اضغط الزر Z4 (►) ثلاث مرات ، لتنتقل العلامة ✥ إلى الوضع المبين بالشكل المقابل

♦ الخطوة السادسة والعشرون



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

تشغيل البرنامج

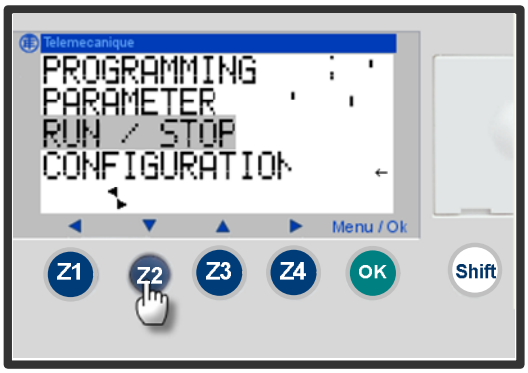


اضغط الزر Menu / ok وتأكيد الإدخال بـ YES

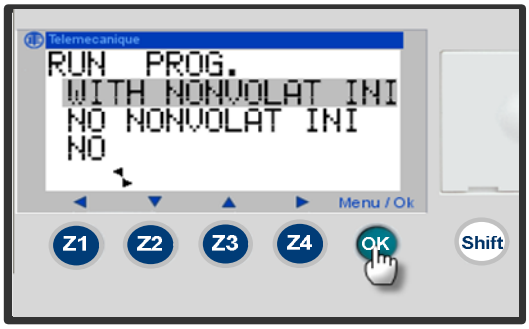
تابع تشغيل البرنامج

تظهر القائمة الرئيسية وتومض
PROGRAMMING

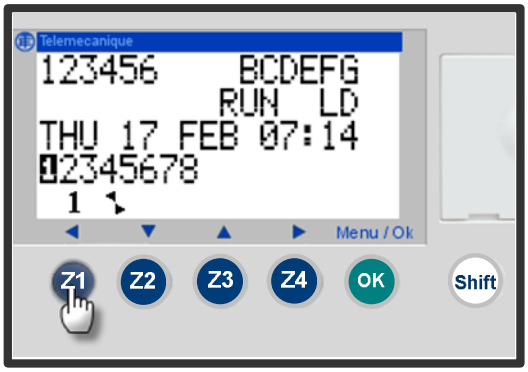
اضغط الزر Z2 (▼) لاختيار
RUN / STOP



اضغط الزر (Menu / ok)
لإظهار شاشة تشغيل البرنامج



اضغط الزر Z1 (◄)
لتشغيل البرنامج



قائمة المتغيرات

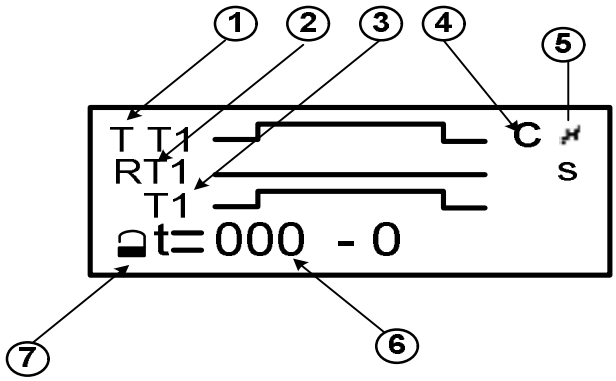
هذه القائمة تسمح للمستخدم بضبط القيم المختلفة للمتغيرات Parameter عن طريق الضواغط الموجودة على واجهة وحدة البرمجة وذلك بلغة السُلم LD أو لغة FBD (خارج نطاق دراستنا هذا العام). يمكن ضبط قيمة المتغيرات بلغة السُلم LD في الحالات الآتية :

١. الريلهات المساعدة الداخلية Internal Auxiliary Relays (Markers) .
٢. نوع الخرج Discrete Output.
٣. الساعات Clocks (إذا تواجدت هذه الخاصية في الوحدة) .
٤. المقارن التناظري Analog Comparators .
٥. المؤقتات الزمنية Timers .
٦. العدادات Counters .
٧. 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

التايمر

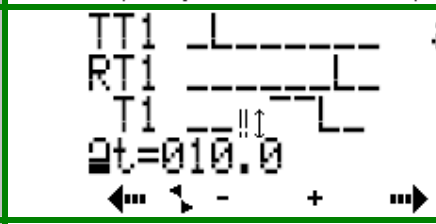
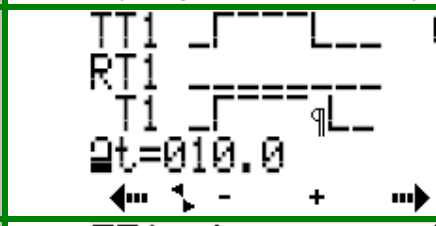
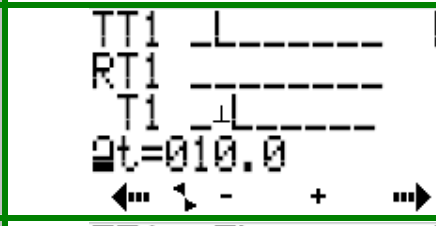
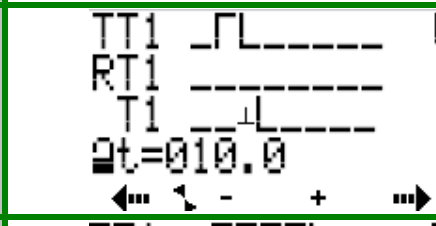
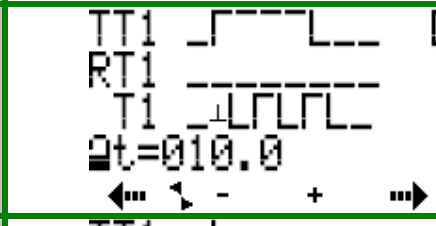
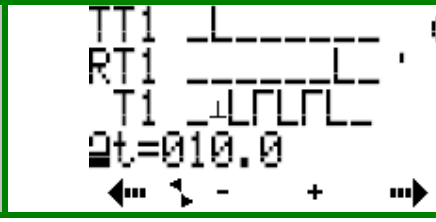


١) أمر المدخلات Command input
٢) دخل إعادة التهيئة Reset input
٣) خرج المؤقت الزمني بعد وصول قيمة الفترة الزمنية غالى القيمة المسبوق ضبطها output Timer
٤) نوع المؤقت الزمني المستخدم Timer type
٥) علامة حماية البرنامج عند انقطاع التيار الكهربي
٦) وحدة ضبط الزمن (ثانية ، دقيقة ، ساعة) Time unit
٧) قفل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

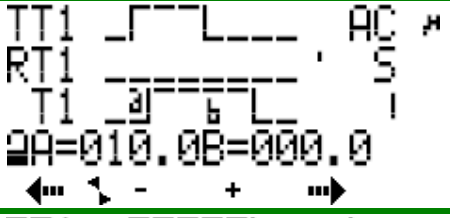
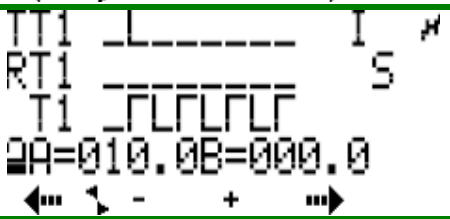
العنصر	الـــــوصف			
TT	يستخدم كملف فى البرنامج وهو يمثل دخول المؤقت تعتمد طريقة العمل على نوع المؤقت المستخدم			
RT	يستخدم كملف فى البرنامج ويقوم بارجاع قيمة الوقت إلى البداية (قيمة الضبط)			
Type	نوع المؤقت ويتوفر فى ١١ نوع			
t=00.00	قيمة الضبط وهى القيمة التى سيقوم المؤقت ببدء العمل عندها.			
s	max.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

الشكل	الوظيفة	العدد	الوصف
T_1	نقطة مفتوحة N/0	١ إلى ١١	يعتمد خرج هذا المؤقت الزمنى على ضبط عناصره ونوعه
t_1	نقطة مغلقة N/C		

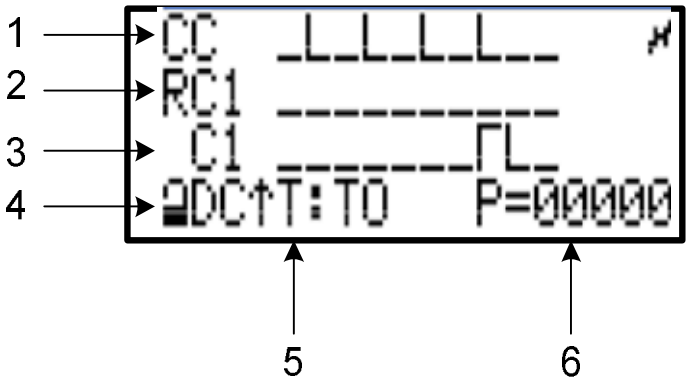
أنواع المؤقت الزمنى

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).
	d	هذا النوع يعطى خرجاً متقطعاً منتظماً مع إشارة دخل لحظية، زمن التوصيل يساوى زمن الفصل .

تابع أنواع المؤقت الزمنى

النوع		الوصف
	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 .

العداد (Counter)



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	CC1 ———— I1	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	RCI ———— I2	يستخدم كملف فى البرنامج ويقوم بإعادة العداد إلى قيمة الصفر عند وصول إشارة.
DC	DCI ———— I3	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