البحث الثاني

١-٢- مدخل الى الـ(PLC)من نوع (FATEK)

جهاز ال PLC من نوع FATEK

تتفوق فاتك على غيرها بما يلي:

1- جدوى اقتصادية عالية (جودة وسعر مناسب).
2- سهولة الاستخدام. لكافة مستويات التعليم الفني , وهي إحدى سياسات الشركة الأم FATEK .
3- مزودة بلغة الغرافسيت Grafcet, الذي تبسط برمجة النظم المعقدة.
4- تدعم مجموعة قوية من التوابع الوظيفية متنوعة الاستخدام.
5- وحدات توسعة متنوعة تدعم العديد من التطبيقات, مثل وحدات قياس الحرارة وحدات المداخل والمخارج التمثيلية (التشابهية), وحدات خلايا الوزن, تدعم خمسة منافذ اتصال, بالإضافة إلى وحدات الاتصال باستخدام GSM أي التحكم والمراقبة عن بعد باستخدام الموبايل, وحدات التعرف اللاسلكية RFID لتطبيقات سماحية الدخول والتحكم للأغراض عالية الخصوصية .
6- منتجات فاتك معرفة ومخدمة من قبل العديد من الشركات العالمية وبرامج المراقبة والتحكم SCADA الشهيرة (مثل ناشيونال انسترومنت وغيرها) ومنتجي شاشات اللمس HMI (مثل ايزيفيو وغيرها).
7- عدادات ومؤقتات سريعة تصل إلى 920KHz للتطبيقات ذات السرعة والدقة العالية مثل المساطر الالكترونية في آلات CNC.

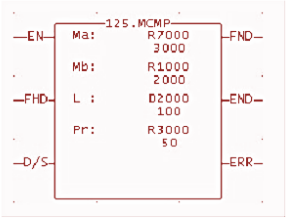
١- مواصفات ال (PLC) من نوع (FATEK 24-MC)

١- السرعة العالية والاداء العالي .

تستخدم FBs-PLC تقنية SoC (النظام على رقاقة) المطور من قبل شركة Fatek.

تتألف الرقاقة من أكثر من 120,000 بوابة تشكل مزايا قوية مثل (CPU + معالج منطقي صلب + خمسة بوابات اتصال عالية السرعة + أربع مجموعات من العدادات/المؤقتات الصلبة عالية السرعة + مخارج نبضية عالية السرعة للتحكم بأربعة محاور من أجل التحكم بالموقع NC مقاطعات عالية السرعة + مواسك دخل عالية السرعة).

٢- سهلة الاستخدام مع انها تحتوي على مجموعة قوية من التوابع.



- تمتلك FBs-PLCs أكثر من 300 تعليمة تتصف بسهولة الاستخدام والقراءة والبنية متعددة المداخل والمخارج .لزيادة وثوقية البرنامج يوجد في التابع لكل مدخل أو مخرج رمز ملحق, إضافة لذلك يمكن إظهار محتواها.
- تتصف FBs-PLC بالوثوقية والقدرة العالية على إنجاز عدة وظائف بشكل اسثنائي بالمقارنة مع الـ PLCs الأخرى من نفس المرتبة.
- يمكن ترميز الأرقام بالفاصلة العائمة مما يعطي دقة عالية جداً.

٣- وظائف اتصالات :(حتى خمس منافذ اتصال RS-232,RS485,USB,EHTERNET)

إن قدرة الاتصال المدهشة للـ FBs-PLCs . بواسطة بوابات الاتصال الخمسة تعمل عند سرعة قصوى 921.6 Kbps.

يمكن تحقيق الاتصال بواسطة ASCII أو الترميز الثنائي مضاعف السرعة.

إضافة إلى بروتوكولFatek القياسي مزود ببروتوكولاتModbus ASCII/RTU/TCP.

يمكن استخدام أي بروتوكول من تصميم المستخدم.

تقدم FBs-PLCs ستة أشكال من بوردات الاتصال وثمانية موديولات اتصال من أجل تطبيقات الاتصال المختلفة.

تمتلك الـ FBs-PLC. أكبر عدد من منافذ الاتصال بين الـ PLC. التي من نفس المرتبة.

منفذ اتصال مزود بمؤشرات ضوئية LCD للاستقبال والإرسال لمساعدة المستخدم بمراقبة العمل.

٤- عدادات مدمجة عالية السرعة بسرعة تصل حتى (٩٢٠KHZ)

بشكل أساسي تحتوي أربعة عدادات صلبة عالية السرعة HHSC وأربعة عدادات سريعة برمجية.

أعلى سرعة عد للـ HHSC . هي 920KHz في النموذجMN, أو 120KHz في النموذجMC, ويمتلك كل عداد خاصة التصفير والمسك السريعين.

يوجد ثمانية أنماط للعد هي (A/B*3 , A/B*2 , A/B , K/R*2 , K/R , U/D*2 , U/D A/B*4) مما يجعل العداد قوياً وفعالاً لكافة طرق الاستخدام.

مثلا: إذا استخدمنا إنكودر PPR 200 مع النمط A/B*4 نحصل على نفس نتيجة إنكودر 800 PPR مع النمط A/B.

العداد مدمج ضمن العتاد الصلب لذالك لا يحتل زمن معالجة في الـ CPU.

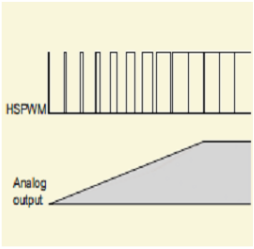
٥- متحكم (PLC) +(NC) في جهاز واحد ،مع لغة تحكم خاصة بالموقع (NC).

```
001   SPD R0
      DRV ADR,+,R2,Ps
      WAIT TIME 50
      GOTO NEXT
002   SPD 20000
      DRV ADR,+,9999,Ut
      GOTO NEXT
003   SPD 3000
      ⋮
```

يوجد متحكم NC مدمج في الشريحة SoC التي تحتوي PLC + NC controller ضمن نفس الوحدة بهدف تشارك الموارد وتقليل الحاجة لتبادل المعطيات يتبنى متحكم الموقع NC لغة أوامر موقع خاصة مما يسمح ببرمجتها بواسطة وحدات ميكانيكية أو كهربائية وتغيير بارامترات التحكم أثناء التنفيذ, تحتوي الوحدة المفردة على مخارج أربعة محاور بتردد أعظمي120KHzفي النموذج MC و 20KHz في MN .

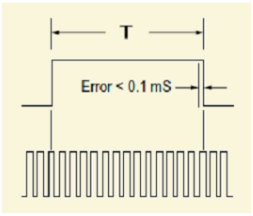
مزودة بخاصية الاستيفاء الخطي متعدد المحاور والملاحقة الديناميكية ,إذا دمجت مع العدادات السريعة يمكن بواسطتها الوصول إلى ضبط موقع مع ضبك الحلقة المغلقة.

٦- اربعة مجموعات من المخارج (PWM) صلبة عالية السرعة.



تحتوي الشريحة SoC أربعة مخارج تعديل عرض البضة PWM عالية السرعة بتردد أعظمي 184.32KHz و 18.432 KHz بتمييزية 1% و 0.1% على التوالي. وتعمل هذه الميزة بشكل محكم ومستقر مما يمكن المستخدم من التحكم بسهولة بشكل مضبوط ودقيق.

٧- مؤقتات سريعة (HST).



FBs-PLC هي الـ PLC الوحيدة من هذه المرتبة التي تقدم مؤقت سريع (تملك FBs مؤقتاً سريعاً 16 بت واحد, وأربعة مجموعات من المؤقتات السريعة 32 بت).

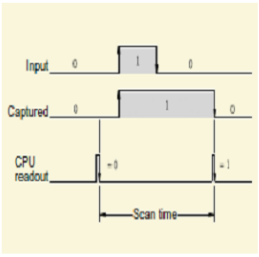
الآن إن أسرع قاعدة زمن للعدادات السريعة المستخدمة في بقية ماركات الـ PLC هو 1ms, بدمج خاصية المقاطعة يمكن تحسين دقة المؤقت ذو قاعدة الزمن0.1ms بشكل كبير, ويمكن بسهولة الوصول إلى كشف سرعة محكم ويمكن استخدامها كمقياس تردد, في معظم الحالات يمكن الاستغناء عن كثير من تجهيزات حساب السرعة باستخدام FBs-PLC التجارية.

٨- وحدات مفردات ذات ١٦ مدخل ذو مقاطعة عالية السرعة.

تقدم FBs-PLC 16 نقطة مقاطعة خارجية, المقاطعة مقادة بالحافة. ويمكن أن يختار المستخدم أي جبهة لقدح المقاطعة ويمكن أن تكون الجبهة الموجبة أو السالبة أو كليهما.

يمكن أن تقدم المقاطعة معالجة سريعة للطوارئ والتي تتغلب على المتاعب الناتجة عن التأخير الزمني والانحراف الناتج عن زمن المسح للبرنامج. ويمكن استخدام ذلك في تطبيقات الضبط الدقيق للموقع وإعادة الآلة إلى موقع البدايةHome, وقياس السرعات العالية RPM.

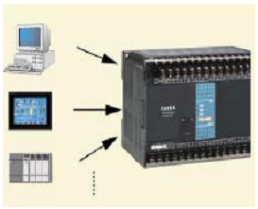
٩- ٣٦ نقطة مداخل ممسوكة.



إن تقنية SoC في FBs-PLC تمتلك وظيفة مسك الدخل والتي تمسك الـ دخل وتخ زن النبضـ ات الخارجية لمدخل ما والتي زمنها أقل من زمن المسح للـ . CPU.

بالمقارنة مع الـ . PLCs من نفس المرتبة والتي تفتقر لهذه الإمكانية أو تحتاج توابـ ع مقاطعـ ة ذات تعقيد عالي (مما يزيد زمن معالجة الـ . CPU) فإن FBs-PLC يمكن أن تتعامل مـ ع هـ ذه المهـ ام بسهولة مثل أي مدخل عام يمكن تهيئته على تردد عالي بدون الاعتماد على زمن المسح الـ . CPU.

١٠- محرك اتصال مفتوح.



إن بروتوكول الاتصال المفتوح لـ .FBs-PLCs مختّم من قبل كل الماركـ ات الرئيسـ ية للبـ رامج الرسومية للمراقبة SCADA والماركات المعروفة للـ . HMI, ويمكن وصلها مباشـ رة مـ ع FBs-PLCs بواسطة موائمة تسلسلية أو موائمة إيثرنت وتزود Fatek المستخدم ببروتوكول Modbus, وببرنامج مخدم الاتصالات القياسي DDE Fatek لتسهيل وصل FBs-PLC مـ ع نظـ م الـ تحكم والمراقبة المتنوعة.

١١- وحدات محيطية تغطي جميع المجالات.

بالإضافة إلى الـ .204 نموذج لوحدة الـ .CPU الرئيسية, تقدمFBs-PLC 65 موديول I/O. تتضمن موديولات توسيع المداخل\المخارج الرقمية DI/O والتمثيليـ ة AI/O, وموديـ ولات إظهـ ار 7/16-segment LCD, وموديولات قياس الحرارة: 8 أنواع للحساسات الحرارية (J,K,R,S,E,T,B,N) و RTD (PT100,PT1000).

تقدم FBs-PLCs إمكانية الولوج إلى بيانات LCD, ويمكن وصلها مع خط RS-485 مفرد. يمكن أن تكونFB-DAP محرر بسيط للعدادات أو المؤقتات أو يمكن أن تستخدم كموائمة بسـ يطة بـ ين المستخدم والآلة HMI عبر أزرار الوظائف المبرمجة من قبل المستخدم أو حتى لإظهار الرسائل.

يمكن أن تجهز الـ .FB-DAP بموديول تحسس لاسلكي RFID ويمكن تطبيقـ ه فـ ي مثـ ل هـ ذه التطبيقات كمتحكم بالولوج أو أداة حفظ أو التحكم بمصعد من خلال الآخر.

١٢- **بيئة العمل المألوفة للمستخدم.**

تستطيع كتابة البرنامج بثلاثة لغات (IL و Ladder و Grafcet)

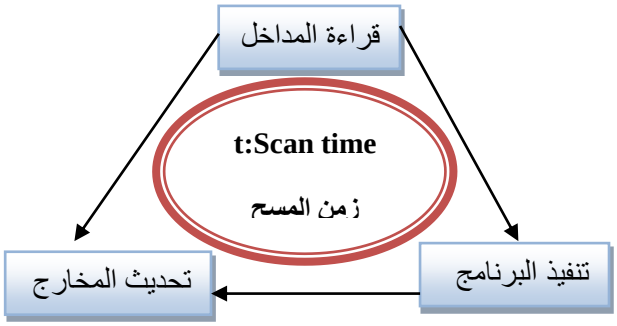
إن برنامج WinProlader هو أداة برمجة تستخدم اللغة السلمية بشكل أساسي في بيئةWINDOS لبرمجةFBs-PLC, وتقدم بيئة سهلة للمستخدم مع ميزات تحرير البرنامج والمراقبة وتشخيص الأخطاء, التي تمكن المستخدم من أن يألف عمل البرنامج خلال مدة قصيرة. إن وظائف الكتابة القوية في WinProlader المربوطة مع لوحة المفاتيح, والمساعدة الفورية لكل تابع ولتشغيل البرنامج تقلل بشكل كبير زمن تطوير البرمجة.

الميزات التالية للبرنامج (إظهار محتوى المسجلات مباشرة ضمن البرنامج السلمي, إمكانية تشكيل صفحات متعددة لإظهار محتويات المسجلات تعطي المستخدم القدرة على المراقبة وتصحيح الأخطاء بسهولة).

٢- دورة العمل.

يتم تنفيذ البرنامج في ال PLC خلال عملية متكررة تسمى دورة العمل والتي تمر بعدة مراحل :

١- قراءة حالة المداخل.
٢- تنفيذ البرنامج.
٣- تحديث حالة المخارج .

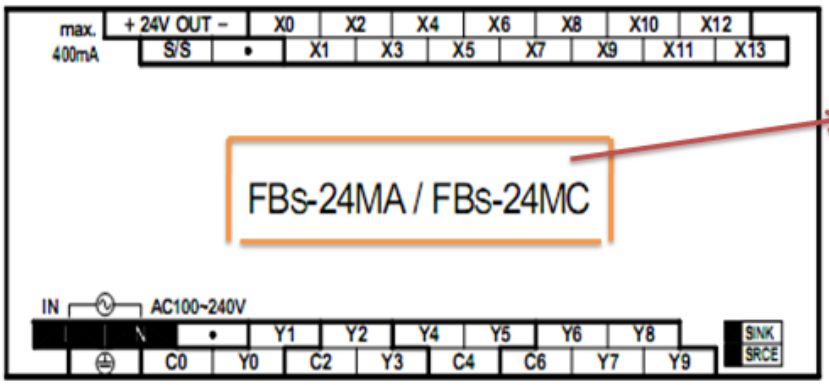


ويسمى الزمن الذي يتم تنفيذ دورة اعمل فيه بزمن المسح (t:Scan time) وهذا الزمن يعتمد على على:

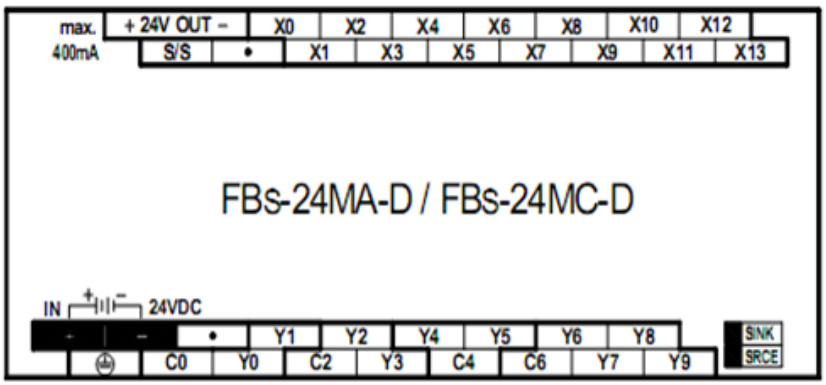
١- حجم البرنامج.
٢- عدد المداخل والمخارج المستخدمة.

٣- المداخل والمخارج.

AC Power



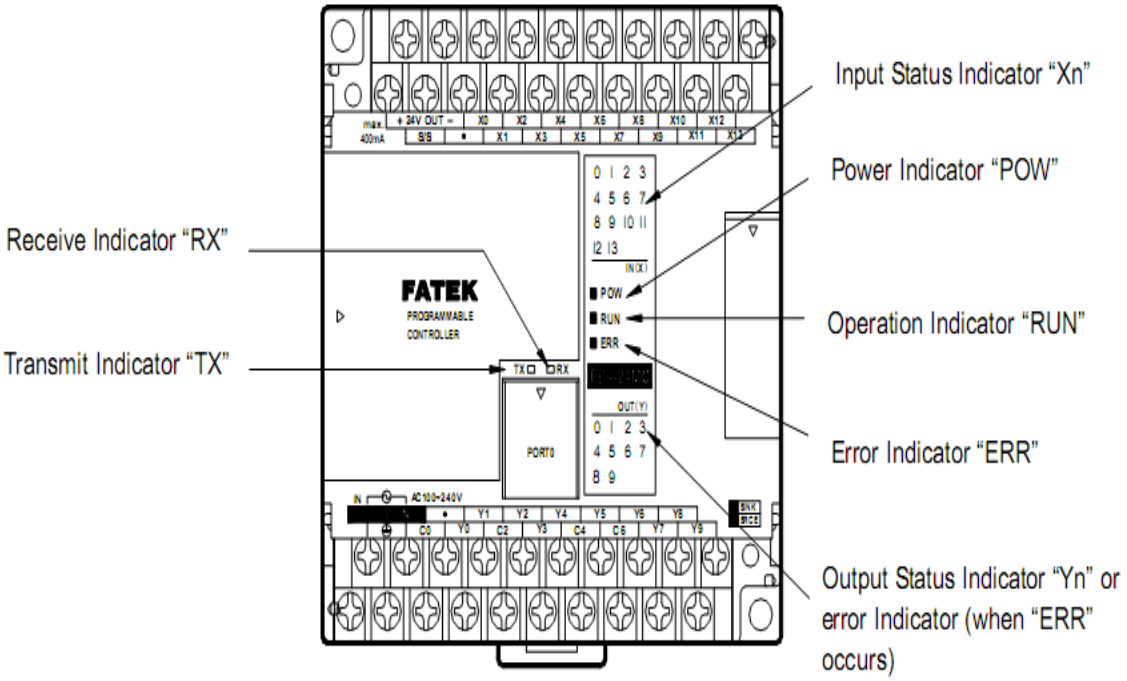
DC Power



ال PLC من سلسلة FBS حيث أن عدد مداخله ومخارجه 24 من موديل MA

التغذية المستمرة
VDC 24
مداخل أل PLCحيث تبدأ من X0,X1,X2 وذلك نسبة لعدد المداخل....
مكان توضع الكبل الذي يربط أل PLC مع الحاسب من اجل تحميل أل PLC بالبرنامج الذي تم كتابته
مخارج أل PLC حيث تبا من Y0,Y1,Y2.... وذلك نسبتا أيضا لعدد المخارج
مدخل التغذية المتناوب لل PLC حيث يتراوح بين AC100..240 VAC
FATEK
PROGRAMMABLE CONTROLLER
PORT0
AC100~240V

٤- مؤشرات الحالة.



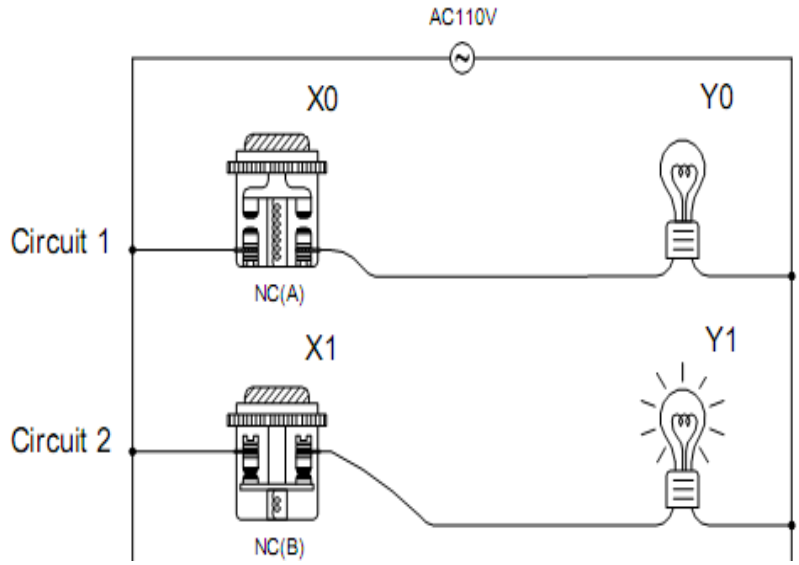
INDICATOR المؤشرات

1: input status indicator	مؤشر على حالة المداخل اما ON OR OFF
2: output status indicator	مؤشر حلى حالة المخارج إما ON OR OFF
3: POW indicator	يدل هذا المؤشر على أن التغذية الكهربائية موصولة إلى PLC
4: RUN indicator	يدل على حالة التشغيل لل PLC ففي حالة أل OFF لل PLC فان المؤشر سيضيء ثانيتين بشكل دوري وفي حالة ON لل PLC فان المؤشر سيضيء كل ربع ثانية
5:ERR indicator	يدل هذا المؤشر على وجود خطأ إما في البرنامج المحمل على ذاكرة PLC أو في الاتصال
6:RX indicator	يدل هذا المؤشر على أن أل PLC في حالة استقبال
7: TX indicator	يدل هذا المؤشر على أن أل PLC في حالة إرسال

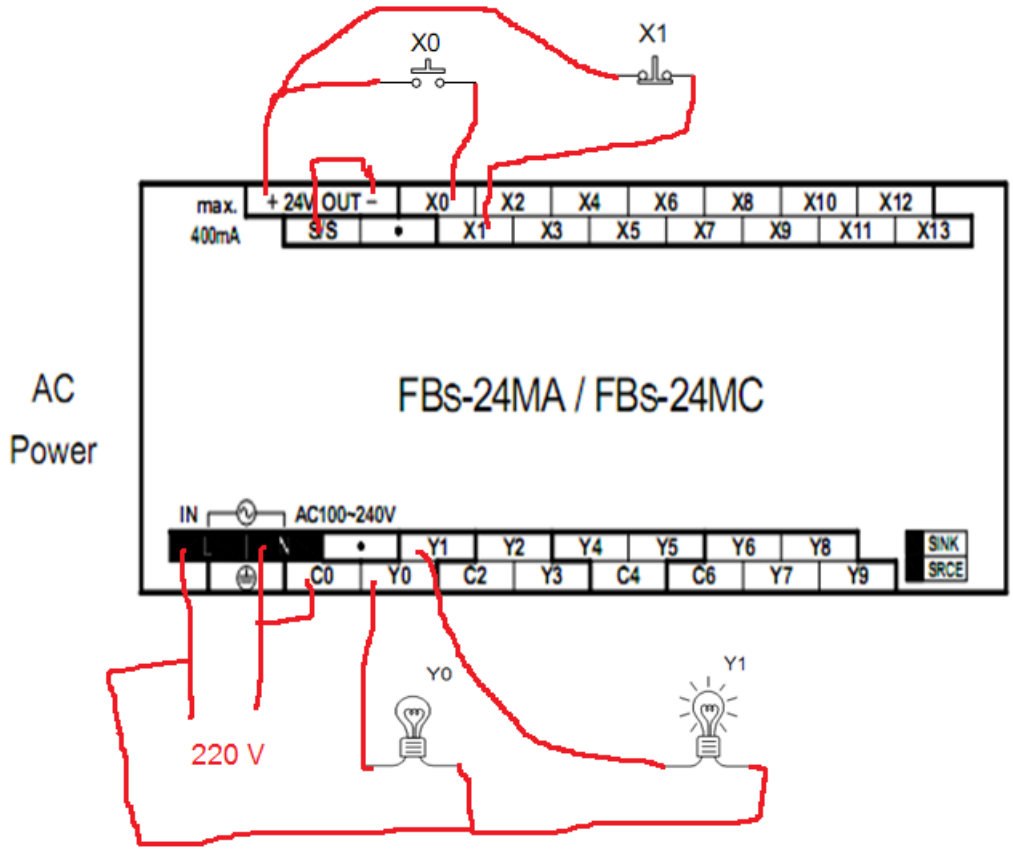
٥- مثال بسيط.

مثال بسيط عن طريقة عمل ال PLC

المخطط السلمي (LADDER) لتشغيل وإطفاء المصباحين(Y0,Y1) وذلك عن طريق مفاتيح التشغيل (X0,X1).



طريقة التوصيل مع ال (PLC).



٦- حقيبة التجارب (FBS-TBOX TRAINING BOX).

المميزات:

تحتوي الحقيبة على العديد من المكونات الأساسية والتي تمكننا من القيام بالكثير من التجارب وبالتالي تساعد على:

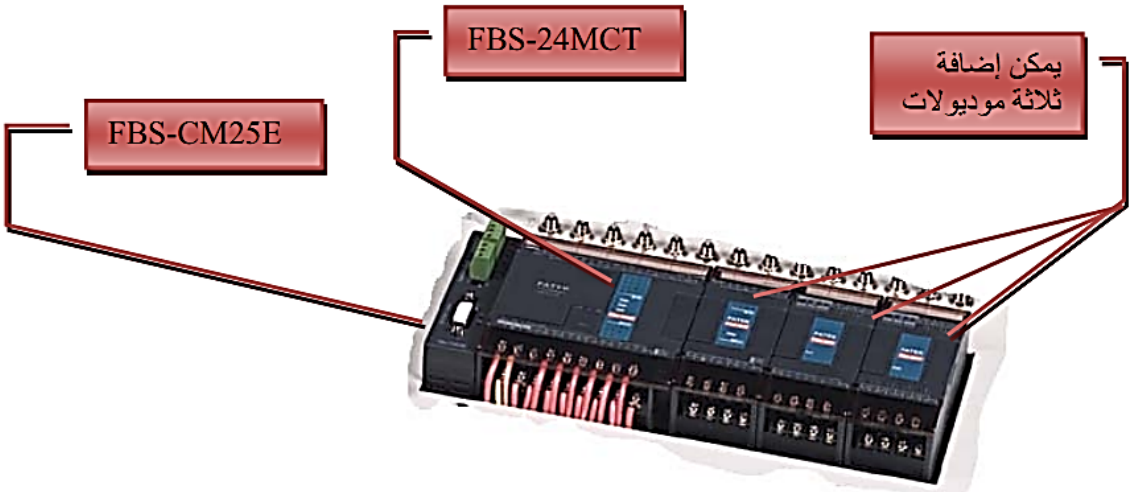
- تبسيط عملية التدريب والتعليم .
- تسهيل عملية فهم البرامج التي يتم كتابتها .

المحتويات:

- المتحكم FBs-24MCT (خرج ترانزيستور) مع إمكانية تغير المخارج إلى ريليه .
- FBs-CM25E(موديول اتصال RS232-RS485- Ethernet)
- إمكانية إضافة موديولات توسعة عدد/ 3 /
- مفاتيح للتحكم بحالة المداخل إما نبضات أو تشغيل إطفاء (اختياري).
- مرابط للمداخل والمخارج .
- مؤشرات ضوئية LED تدل على حالة المخرج .
- لوحة المفاتيح بنمطين (Thumbwheel Switch) و (Keyboard module).
- انكودر (Encoder).
- محرك خطوي (Stepping motor).
- شاشة إظهار 7- segment بأربعة محارف.
- مخطط التوصيل .
- بعض الأمثلة التطبيقية لاستخدام الأدوات السابقة .

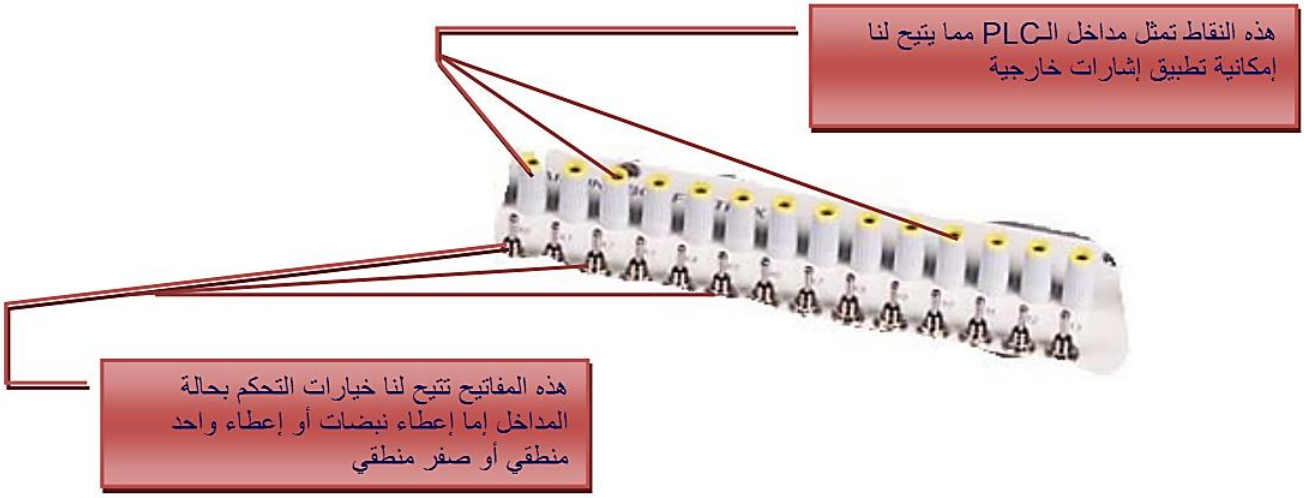
مكان الاستخدام :

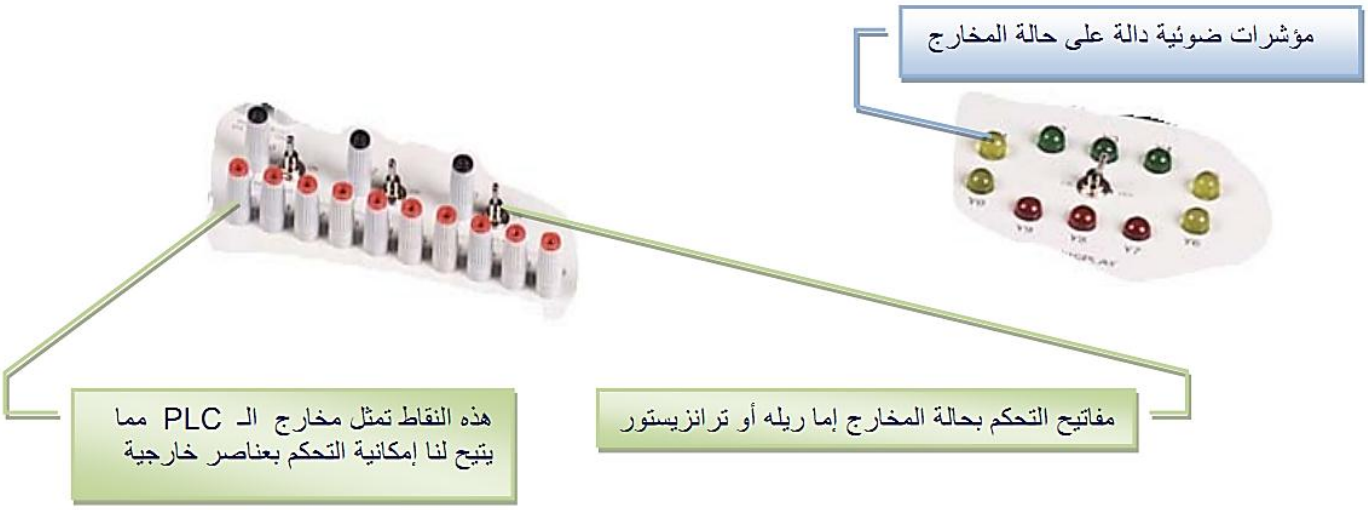
الجامعات والمعاهد ومراكز التدريب والتأهيل أو كمخبر شخصي .



الانكودر
محرك خطوي

شاشة إظهار 7- segment بأربعة محارف
مفاتيح إدخال الأرقام أربع أرقام
مفاتيح الإدخال على شكل مصفوفة 4*4


هذه النقاط تمثل مداخل الـPLC مما يتيح لنا إمكانية تطبيق إشارات خارجية
هذه المفاتيح تتيح لنا خيارات التحكم بحالة المداخل إما إعطاء نبضات أو إعطاء واحد منطقي أو صفر منطقي


مؤشرات ضوئية دالة على حالة المخارج
هذه النقاط تمثل مخارج الـ PLC مما يتيح لنا إمكانية التحكم بعناصر خارجية
مفاتيح التحكم بحالة المخارج إما ريله أو ترانزيستور

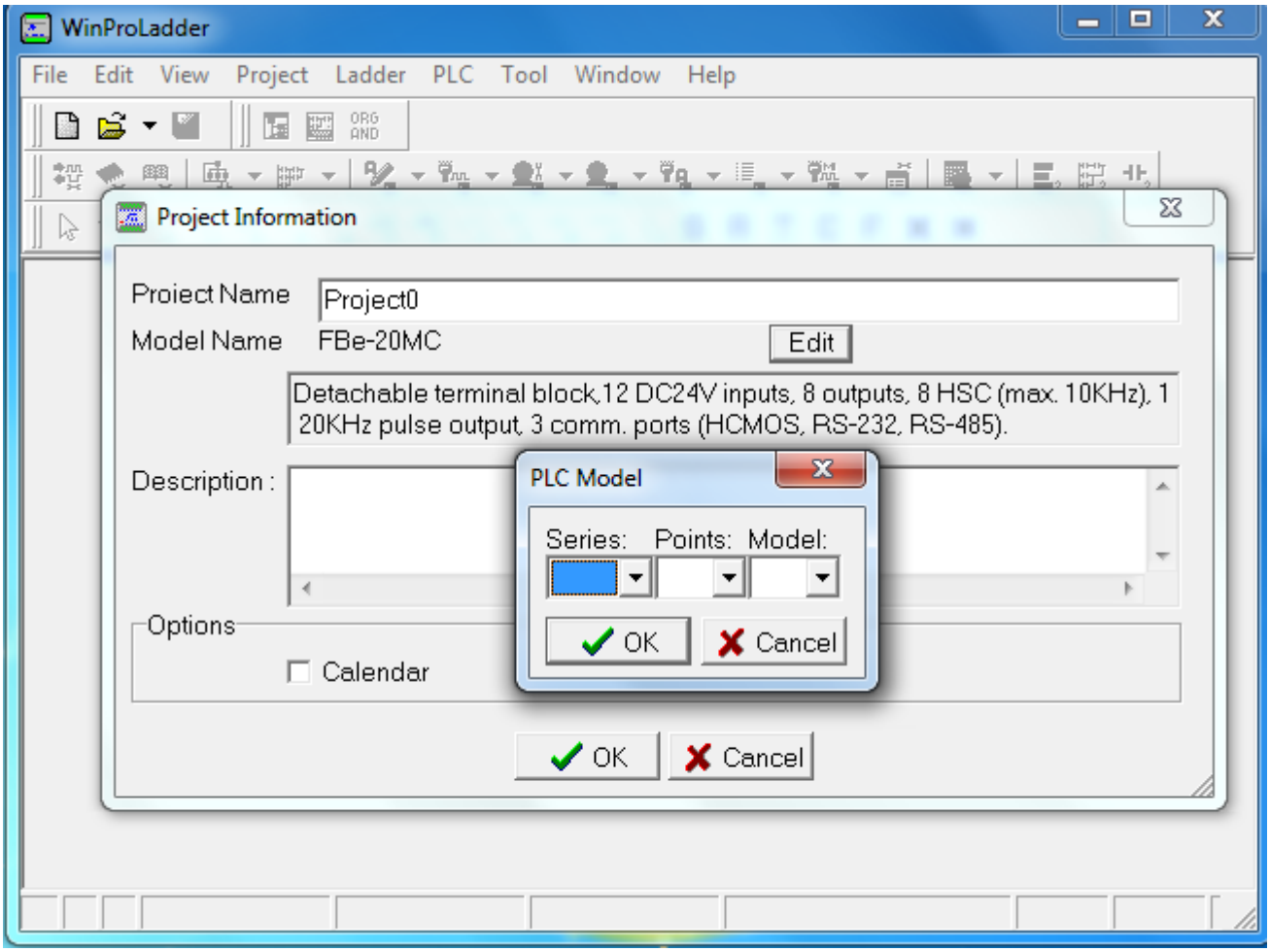
الادوات		الوصف	
العلبة		على شكل حقيبة يدوية من الألمنيوم الأبعاد 43 × 30.5 × 15.5 مع إمكانية فصل الغطاء عن الجسم	
وحدة التغذية		100~240 VAc / فيوز 2A / مفتاح لتوصيل وفصل التغذية مع مؤشر ضوئي	
المتحكم(PLC)		FBs-24MCT(خرج ترانزيستور) - FBs-CM25E(موديول اتصال) – إمكانية إضافة موديولات توسعة عدد/ 3 /	
أدوات البرمجة	المبرمجة	لوحة البرمجة اليدوية FP-07C ،يمكن التعديل على البرنامج المراقبة ، والإظهار اختياري	
	برنامج Winproladder	الاعتماد على الحاسب لكتابة البرنامج والتعديل والمحاكاة للبرنامج يتم كل ذلك بالاعتماد على برنامج Winproladder .	
مرابط الاتصال	داخلي	المنفذ 0	نمط التوصيل USB
	وحدات الاتصال على البورد (CB) (اختياري)	المنفذ 1	RS232 –RS484 تركب مباشرة على الوحدة الرئيسية
		المنفذ 2	
	FBs-CM25E	المنفذ 3	DB-9F القياسية <RS232
		المنفذ4	RS485, 3-pin European terminal block
		(المنفذ4)	Ethernet 10BaseT. Use port4 to interface PLC main unit
التطبيقات	وحدة العرض	شاشة إظهار 7- segment بأربعة محارف	
	Thumbwheel switch	مفاتيح إدخال الأرقام أربع أرقام BCD	
	Keyboard	مفاتيح الإدخال على شكل مصفوفة 4X4	
	انكودر	Power supply 24VDC ، 200P/R ، open collector ، A/B phase	
	محرك خطوي	Pulse/DIR control ، 200P/R	
	مؤشرات LED	10 of 10mmϕ high-brightness LED (in red, yellow, and green),	
عدد المحطات التي يمكن ربطها مع بعض		254 محطة كعدد أعظمي (محطة واحدة للمعلم و253 للطلاب)	

٢-٢ بيئة العمل (Winproladder).

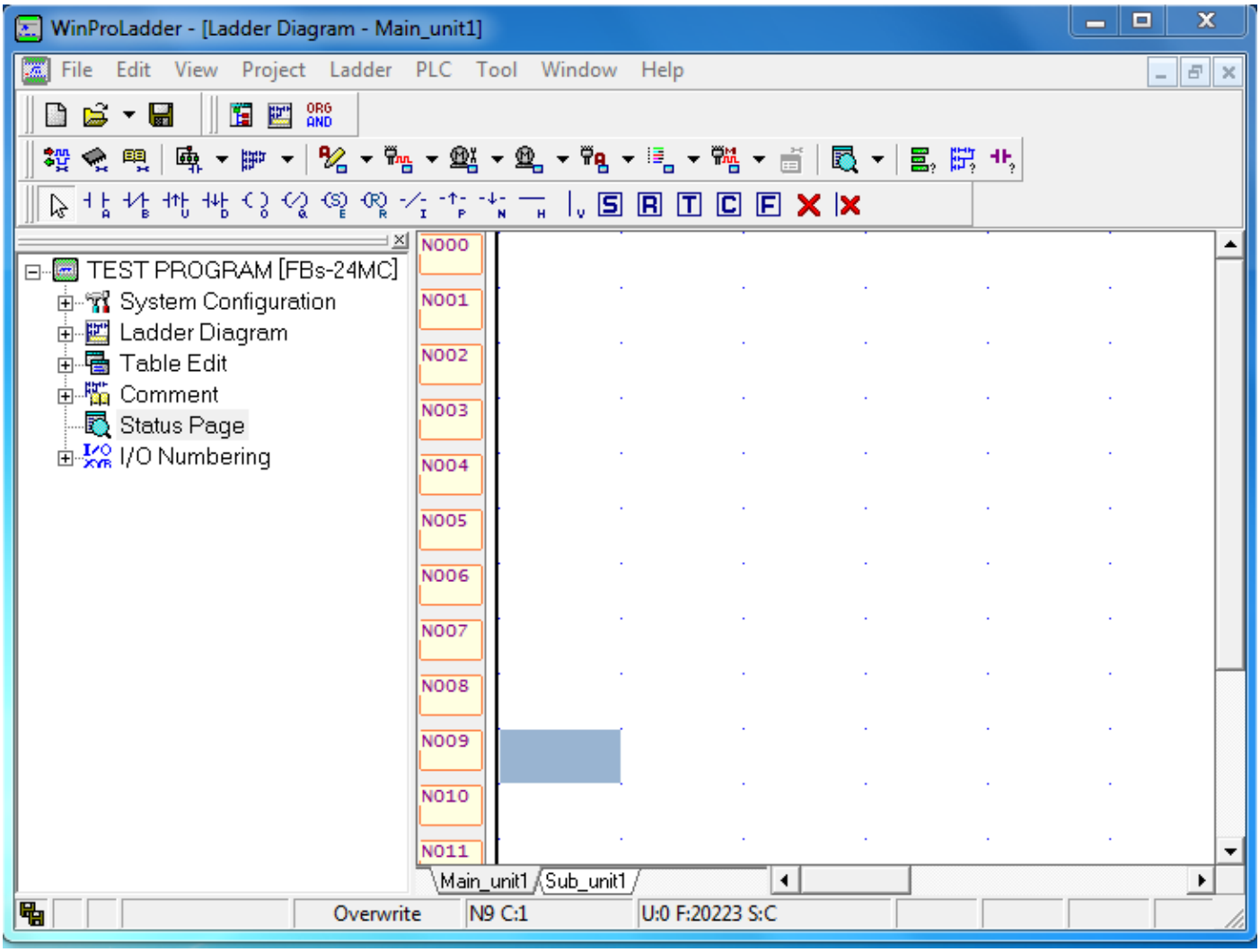
تقدم شركة (FATEK) هذا البرنامج وهو المستخدم في برمجة ال (PLC) ونستخدم في البرمجة اللغة السلمية وهي لغة سهلة الاستخدام من قبل كل شرائح المستخدمين . حيث ان اللغة السلمية غير محصورة بشركة معينة ولكنه يوجد اختلاف بشكل عناصر المستخدمة في البرمجة وتسميات المداخل والمخارج القوائم واشرطة الادوات. ولكن الجوهر الاساسي للغة متماثل بين جميع الشركات.

بعد عملية التنصيب للبرنامج وفتح البرنامج واختيار الامر (NEW Project) من قائمة (file) تظهر لدينا النافذة (Project information) في خانة (Project Name) نكتب اسم المشروع الجديد ومن خلال والضغط على الزر(Edit) تظهر لدينا النافذة (PLC Model) التي من خلالها ندخل نوع وطراز ال(PLC) المستخدم يدل كل خيار على ما يلي.

Model	Points	Series
موديل الـ (PLC)	عدد المداخل والمخارج	نختار السلسة التي ينتمي لها ال(PLC) المستخدم



عند اختيار الخيارات المناسبة نقوم بالضغط على زر (OK) فتظهر لدينا النافذة الرئيسة للبرنامج.

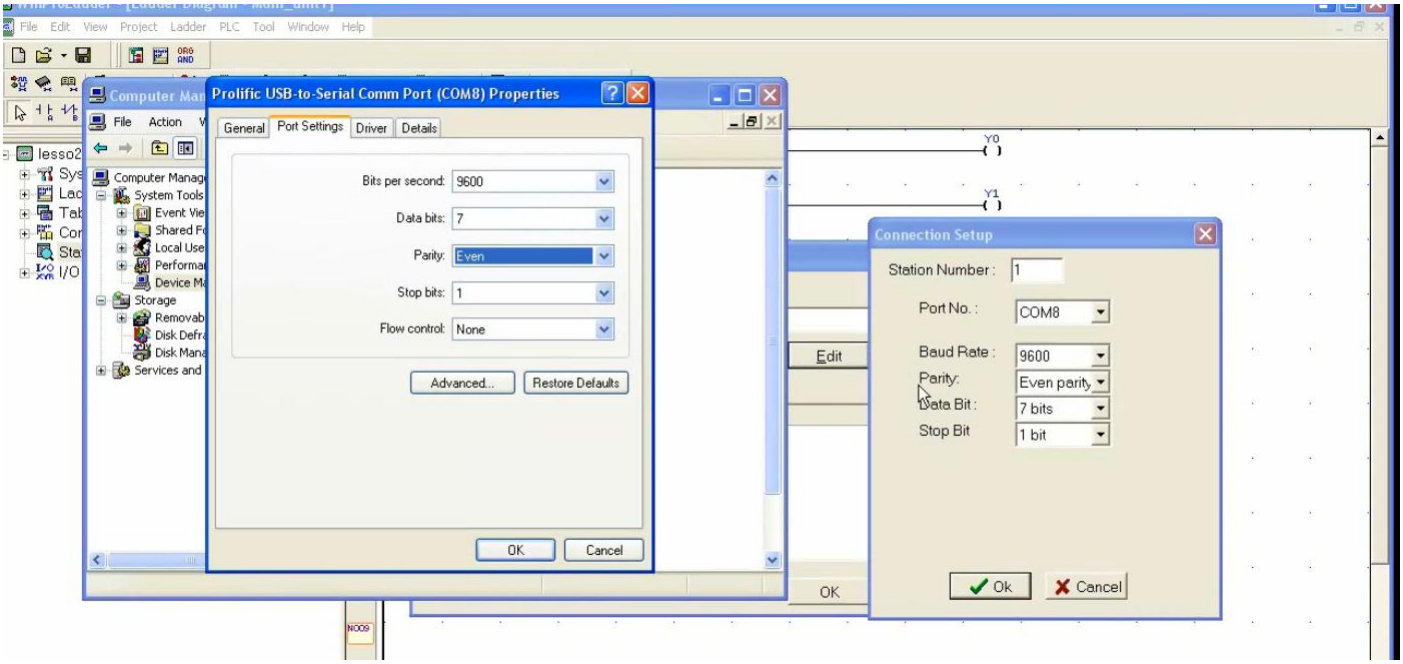


نلاحظ ان الشاشة تنقسم الى قسمين القسم الايسر وهو شجرة البرنامج نجد فيه اسم المشروع اما القسم الايمن هو القسم الذي سيتم كتابة البرنامج باللغة السلمية عليه.

٣-٢ ــربط الـ(PLC) مع الحاسب

١- يوصل ال (PLC) الى الحاسب عن طريق وصلة (USB) والتي يجب تعريفها الى الحاسب قبل البدا في عملية الارسال وبرنامج التعريف ياتي مع ال (DRIVER) .

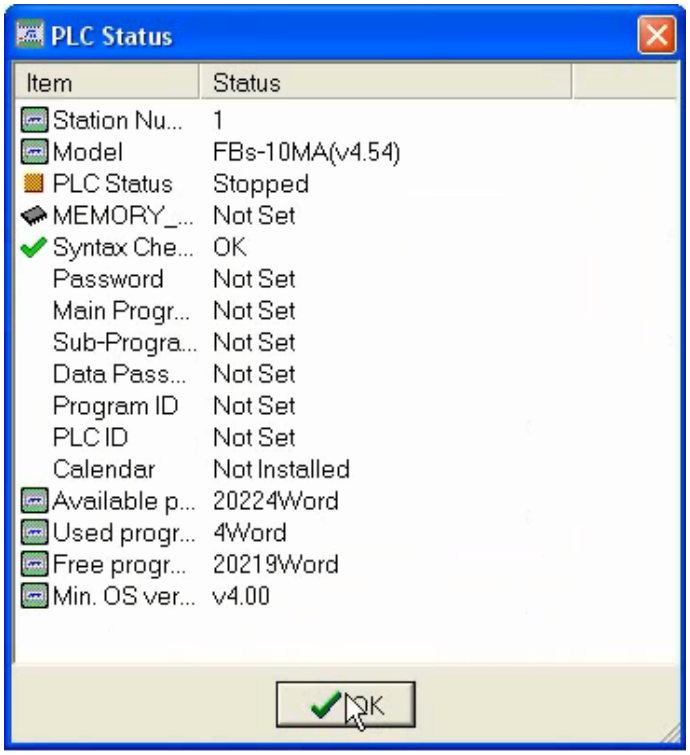
٢- ضبط اعدادات الاتصال بين ال(PLC) والحاسب حيث يجب ان يكون هناك توافق في بروتوكول العمل بين الحاسب وال (PLC) من خلال القائمة (PLC) نختار الخيار (ON-LINE) وبالضغط عل زر (EDIT) تظهر لدينا نافذة يوجد فيها اعدادات الاتصال والتي يجب ان تكون مطابقة لإعدادات المنفذ الموصول اليه ال(PLC) كما هو مبين بالشكل التالي.



٤-٢- تحميل البرنامج الى ذاكرة ال (PLC).

١- عند النتهاء من ضبط الخيارات السابقة والضغط على الزر (OK) تظهر لدينا النافذة التالية والتي تدل على بدا ارسال البرنامج الى ذاكرة (PLC)

٢- والنافذة التالية تعطي تقرير ارسال البيانات الى ال (PLC).



٣- بعد ذلاك نقوم بتشغيل ال (PLC) من قائمة (PLC) نختار (RUN PLC).

٤- عند الانتهاء من اختبار البرنامج نقوم بإطفاء ال (PLC) من قائمة (PLC) نختار (STOP PLC).

٥-٢- قراءة البرنامج المكتوب بذاكرة الـ(PLC).

لقراءة البرنامج المكتوب على ذاكرة ال (PLC) قبل البدا باختيار اسم المشروع وطراز ال(PLC) من قائمة (PLC) نختار الخيار (ON LINE) فيتم استخراج البرنامج من ذاكرة ال (PLC).