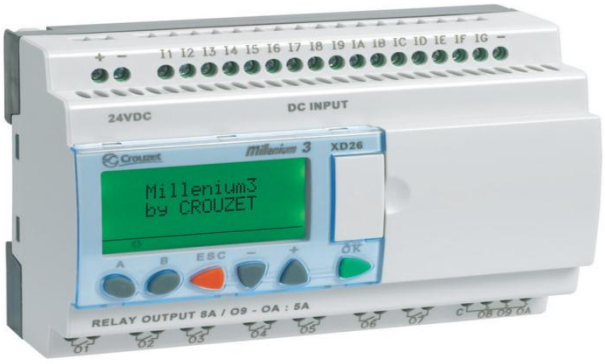
ندوة تربوية لفائدة أساتذة الهندسة الكهربائية

الوحدة التعلمية : المبرمج الالي الصناعي API



من اعداد الأستاذة : بن التاج فتيحة

التحكم في مراحل إنتاج

موزع مشروبات

2023-2022

I - مفاهيم حول الألي المبرمج الصناعي A.P.I :

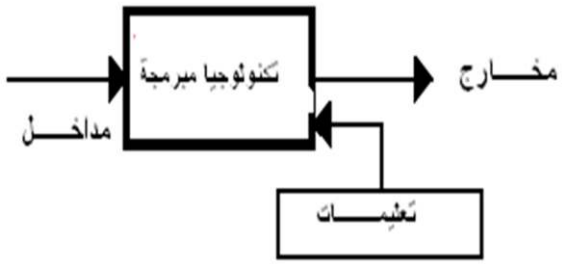
الألي المبرمج الصناعي هو وحدة **معالجة مبرمجة**(**كومبيوتر**) موجه **للمجال الصناعي.**
لمعالجة **مسائل المنطق التعاقبي والتوافقي.**

1-1 خصائصه :

- برمجته بسيطة و لا تتطلب مختص في الإعلام الألي (غالبا برمجة بيانية).
- يتحمل الظروف الصناعية الصعبة (الحرارة ، الغبار ، .....).
- مخارجه إستطاعية (توفر إستطاعة كافية لتشغيل المنفذات المتصدرة).

2-1 البنية العامة لنظام ألي متحكم فيه ب API :

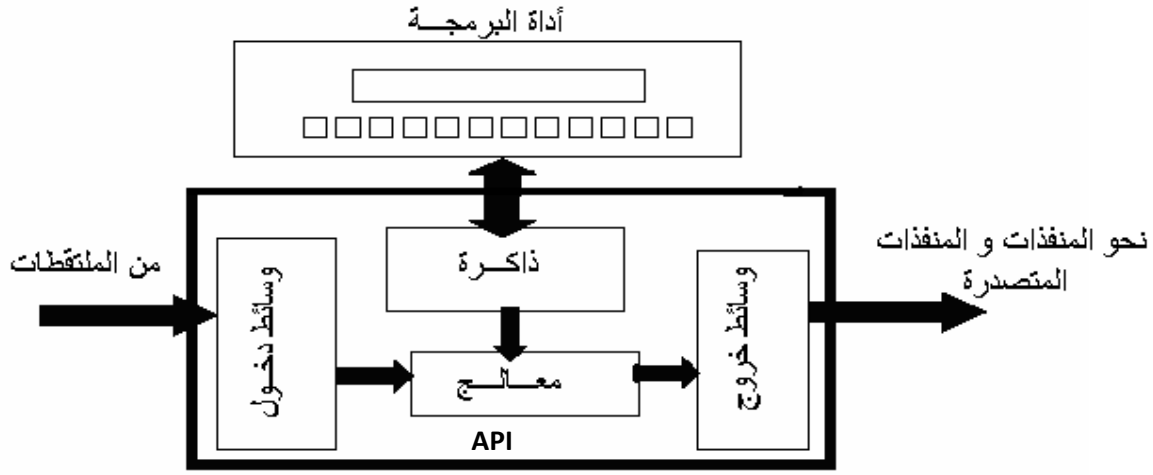
- البنية العامة لتكنولوجيا المبرمجة :



- توصيل المبرمج الألي بالنظام الألي الصناعي :

- **يختار المبرمج الالي الصناعي على أساس :**
  - **عدد المداخل والمخارج - عدد التعليمات (عدد المداخل) – عدد الوظائف الداخلية (عد ، تأجيل،.....)**
  - **زمن التنفيذ - سعة الذاكرة.**

3-1 البنية العامة للمبرمج الألي الصناعي :



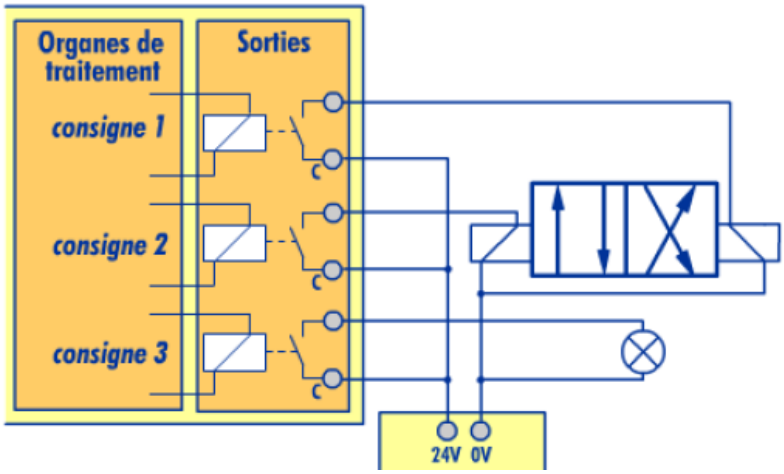
- البرنامج الموافق للتشغيل يخزن في الذاكرة.
- يقوم المعالج بتنفيذه تبعا للمعلومات المكتسبة من وسائط الدخول.
- تحرر الأوامر المناسبة التي ترسل الى المنفذات المتصدرة عبر وسائط الخروج.
- وسائط الخروج تحتوي أساسا على مضخمات اشارات منطقية.
- وسائط الدخول عبارة عن سلسلة اكتساب.

4-1- ربط المداخل والمخارج:

المخارج : تصدر المعلومات إلى المنفذات المتصدرة و إلى المؤشرات الضوئية لقمطر(لوحة) التحكم.

نذكر نوعين من المخارج:

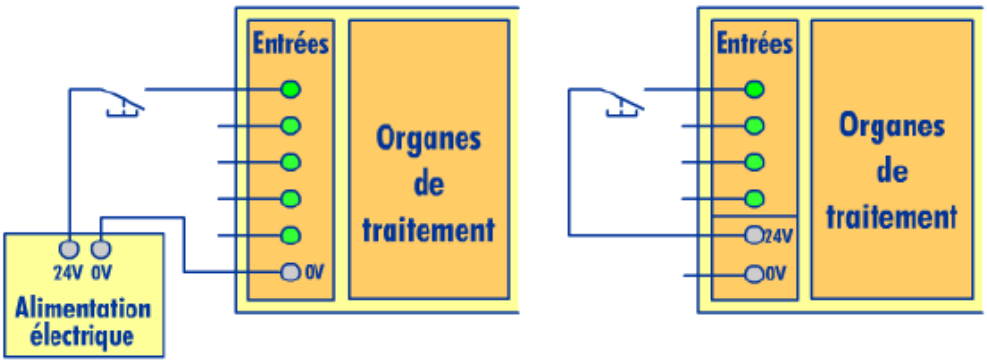
- المخارج السكونية (Statique): تسمح بربط حمولات عبر مقحل MOS داخلي، تكون مغذات بالتوتر المستمر فقط.
- المخارج بالمرحلات (Relais): تسمح بربط حمولات عبر ملمس، تكون مغذات سوآءا بالتوتر المستمر أو المتناوب



المداخل: تستقبل المعلومات من عناصر جزء التحكم (زر التشغيل، زر التوقيف) ،الملتقطات ..... إلخ.

نذكر 03 أنواع من المداخل:

- المداخل المنطقية (T.O.R)الكل او لا شيء: تسمح بربط أزرار التشغيل، ملتقطات الوضعية، مماسات أجهزة الحماية....إلخ
- المداخل التماثلية (Analogique): تسمح بربط الملتقطات الحرارية، للضغط.....إلخ
- المداخل الرقمية (Numérique): تسمح بربط الملتقطات الرقمية أو معلومات صادرة من وحدة معالجة رقمية



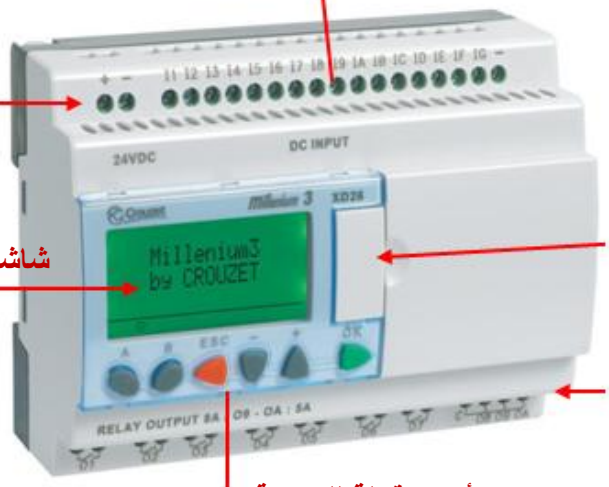
II- تقديم المبرمج الالي : Millenium 3

قرص البرمجية Millenium 3

المراقب Millenium 3

كابل توصيل المراقب بالكومبيوتر

1- تقديم المراقب XD26S24VDC:



16 مدخل : 06 تماثلي 0-10V(10bits)

التغذية : 24VDC

وسيط التوصيل مع الحاسوب

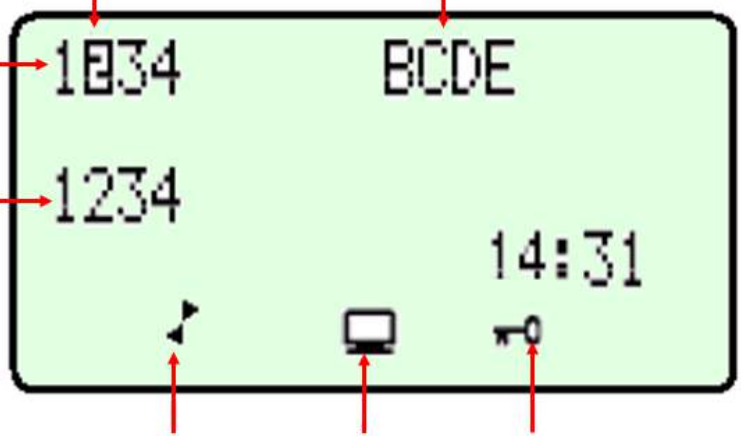
شاشة LCD (4سطور -18 حرف)

10 مخارج : 01و02 ملامس مستقلة 8A

باقي المخارج (O3-OA) مع نقطة مشتركة ومؤشر للحالة.

6 أزرار قابلة للبرمجة

1- تقديم الشاشة:



مدخل منشط

مداخل تماثلية

مداخل

مخارج

نمط التشغيل: تنفيذ

موصول بالحاسوب

محمي بكلمة سر

3 نماذج للمبرمج Millenium 3

- نماذج غير قابلة للتمديد :

- نماذج قابلة للتمديد:

4- الامتدادات :

4-1امتدادات المداخل والمخارج : نماذج

XR14(8 مداخل الكل او لا شيء) **XR10(6 مداخل الكل او لا شيء)** **XR06(4 مداخل الكل او لا شيء)**

6 مخارج (بمرحل)6A **4 مخارج (بمرحل)6A** **2 مخارج 8A**

مخارج (نوع مرحل)

4-2امتدادات الاتصال :

5- ملحق للاتصال :

6- التغذية :

- نماذج للتغذية :

- الخصائص لبعض النماذج :

Caractéristiques principales

Type	Tension nominale de sortie	Puissance nominale	Courant nominal de sortie	Référence
PS	5 V ⎓ (4,75 V → 6,25 V)	20 W	4 A	88950305
	12 V ⎓ (11,4 V → 15 V)	24 W	2 A	88950306
	24 V ⎓ (22,8 V → 28,8 V)	7,5 W	0,3 A	88950303
	24 V ⎓ (22,8 V → 28,8 V)	15 W	0,6 A	88950304
	24 V ⎓ (22,8 V → 28,8 V)	30 W	1,2 A	88950307
	24 V ⎓ (22,8 V → 28,8 V)	60 W	2,5 A	88950302

II- البرمجة:

هناك طريقتان لكتابة البرنامج وتنفيذه وهما:

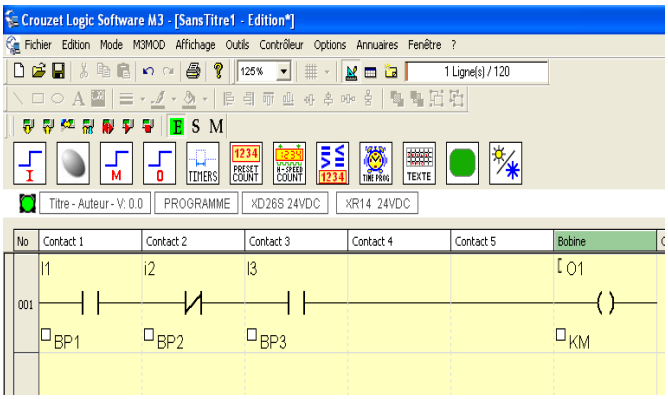
تتمثل البرمجة في ترجمة معادلات تشغيل النظام الآلي إلى اللغة الخاصة للمبرمج الآلي. من بين اللغات الأكثر استعمالا:

2-1- لغة الملامس (*Langage à contacts "Ladder diagram"*)

2-2 - لغة المتمن (*Langage GRAFCET "Sequential Function Chart :SFC"*)

يستعمل الصانع **(Crouzet)** برمجية خاصة **(M3 Soft)** لتحقيق البرامج في اللغتين المذكورتين أعلاه.

langage à contacts

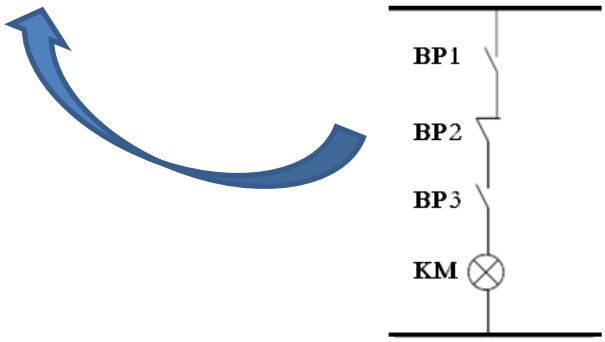


1 طريقة المخطط السلمي (Ladder Diagram Method):

، و تختصر بالأحرف التالية

.(LAD)

تكون للمخطط الكهربائي، كن
ردي إلى الشكل الأفقي. و هذه
ستخداما في تمثيل الدارات
في الآلات الكهربائية بأنواعها.



2- الرموز المستعملة البرمجة بلغة الملمس:

تماس مفتوح (تماس للغلق) :

تماس مغلق (تماس للفتح):

وشيعة عادية :

وشيعة الوضع للواحد :S

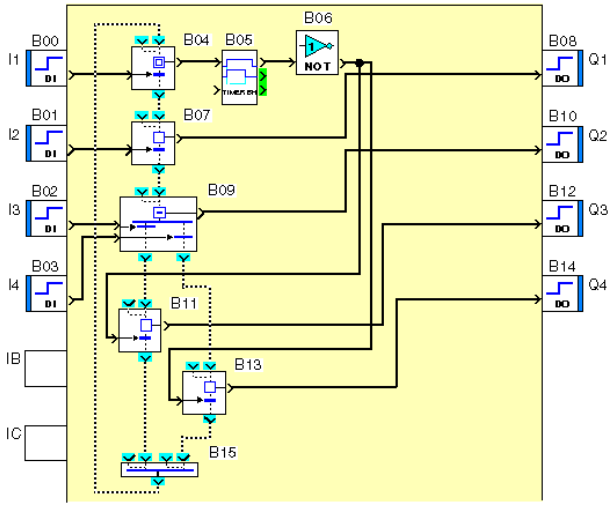
وشبعة الوضع للصفر :R

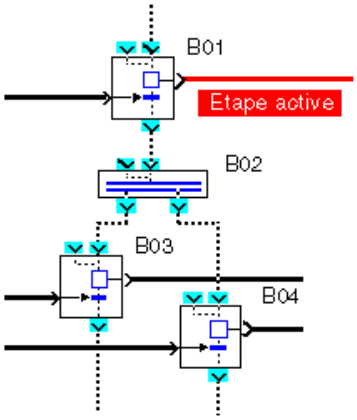
مؤجلة :T

2-الرسم التخطيطي الوظيفي (Functional Block Diagram):

diagramme de blocs fonction

يَسْمحُ نمطُ FBD بالبرمجة البيانية مستندا على استعمال المخططات الوظيفيةِ الجاهزة حيث يتيح هذا النوع مجالا كبيرا مِنْ الوظائف الأساسيةِ مثل: المؤقّت، العدّاد، الدارات المنطقية، مخططات ومراحل م ت م ن، ... الخ.

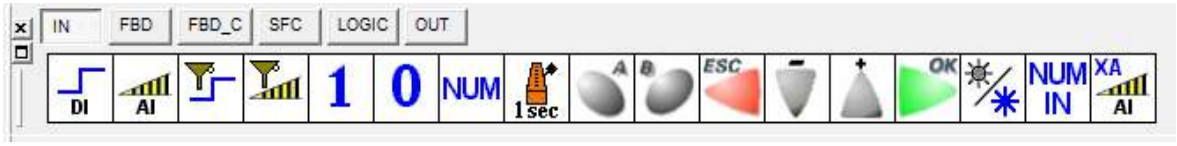




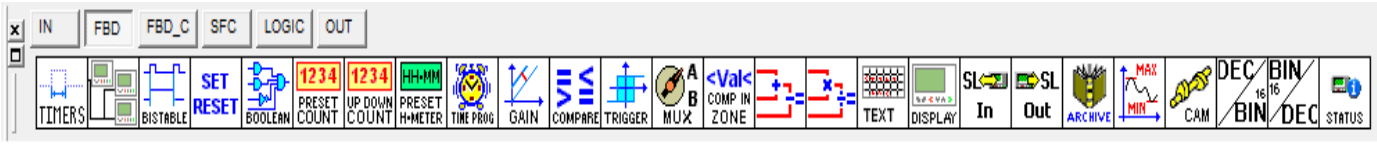
الوحدات الوظيفية الداخلية (*Blocs fonctionnels internes*):
يوفر المبرمج الآلي الصناعي (Millenium 3) أكثر من 50 وظيفة داخلية مهيئة للاستعمال تستعمل في نمط البرمجة FBD نذكر منها: العد التصاعدي و التنازلي، المؤجلة، المعالجة المنطقية و الرقمية ....إلخ.

❖ **كل كتلة bloc تحتوي على قائمة من الدوال من أهمها:**

- **الكتلة IN** : تحتوي على دوال الدخول أهمها DI مداخل الكل أو لا شيء TOR .

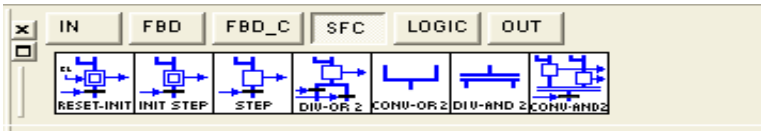


- **الكتلة FBD:** تحتوي على مجموعة من الدوال القياسية كالتأجيل والعد والمقارنة ...



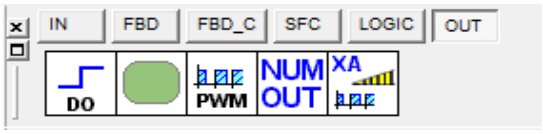
- **الكتلة SFC المخطط الوظيفي للتعاقبات Diagramme Fonctionnel des Séquence** :

تحتوى على عناصر الم.ت.م.ن كالمراحل والانتقالات والتعاقبات المتعددة..



- **الكتلة LOGIC:** تحتوي على مجموعة من الدوال المنطقية.

- **الكتلة OUT:** تحتوي على دوال الخروج من أهمها المخارج DO الكل أو لا شيء TOR.



3- دليل مختصر لاستعمال البرمجية M3

بعد دراسة دفتر الشروط وإيجاد الحل المناسب و تكييفه مع أحد لغات برمجة الجهاز

- **حجز البرنامج**: يبدأ حجز البرنامج عبر الخطوات التالية:
  - ننقر نقرا مضاعفا على أيقونة البرنامج فيفتح برنامج Millenium 3 .
  - من قائمة **Fichier/Préférences** حدد مسار مجلد العمل .
  - من قائمة Fichiers نختار ملف جديد (يمكن استعمال شريط الأدوات) فتفتح لنا علبة الاختيار المراقب
    - نختار سلسلة المراقب ثم نوعه
    - نختار الامتداد ثم نضغط على **Ajouter**
  - نختار لغة البرمجة FBD أو LAD فتفتح ورشة العمل
  - بعد ذلك يتم وضع المتغيرات المناسبة و الوظائف المناسبة مع التوصيلات الضرورية حسب الشكل المستخرج من دفتر الشروط باستعمال أشرطة الأدوات .
- **تقليد البرنامج** :

قبل كتابة البرنامج في ذاكرة المبرمج ينصح بتقليد البرنامج على الحاسوب لتصحيح الأخطاء إن وجدت و يتم ذلك عبر الخطوات التالية :

  - بالضغط على S من خلال شريط الأدوات أو باختيار الخيار simulation من خلال القائمة mode
  - تم قلد البرنامج بتغيير متغيرات الدخول و مراقبة أو إرغام متغيرات الخروج و التحقق من التشغيل المنتظر.
- **كتابة البرنامج في ذاكرة المبرمج الآلي:**

بعد عملية التقليد نمر إلى كتابة البرنامج في ذاكرة المبرمج الآلي حسب الخطوات التالية :

  - توصيل المبرمج بالحاسوب نقوم بتعريف كيفية التوصيل من خلال قائمة **Contrôleur** ثم الزر **connection** ثم configurer ثم أختر المنفذ المناسب ثم اضغط على **OK** و تأكد من نجاح التوصيل
  - من قائمة **Contrôleur** اضغط على الزر **Ecrire vers contrôleur** ثم ننتظر نجاح العملية.

لمحو برنامج ، نختار من قائمة Contrôleur **Effacer le contenu du Contrôleur :** .

- **تنفيذ البرنامج:**

بعد كتابة البرنامج في ذاكرة المبرمج يمكن أن نختار:

التنفيذ تحت المراقبة : Monitoring

- باستعمال قائمة mode نختار monitoring أو نستعمل شريط الأدوات بالنقر على M
- من قائمة Contrôleur يمكن تنفيذ البرنامج أو توقيف تنفيذه أو قراءته.

التنفيذ: Run

- بعد ربط المبرمج بالنظام الموافق ، من شاشة المبرمج نختار Run و نؤكد على الاختيار.
- لتوقيف التنفيذ نختار Stop و نؤكد على الاختيار

4 – تطبيقات :

تطبيق 01: بساط متحرك لفرز القطع.

المبرمج المستعمل: **XD26 24DC** ، الامتداد: **XR14**

التشغيل:

- عند الضغط على Dcy يدور البساط للإتيان بالقطع
- عند حضور قطعة لا معدنية يستمر المحرك في الدوران لنقلها للصندوق المخصص للقطع اللامعدنية
- عند حضور قطعة معدنية يكشف عنها الملتقط الحثي B1 فيسبب توقف المحرك و دفع القطعة نحو الصندوق المخصص للقطع المعدنية و تنتهي الدورة .

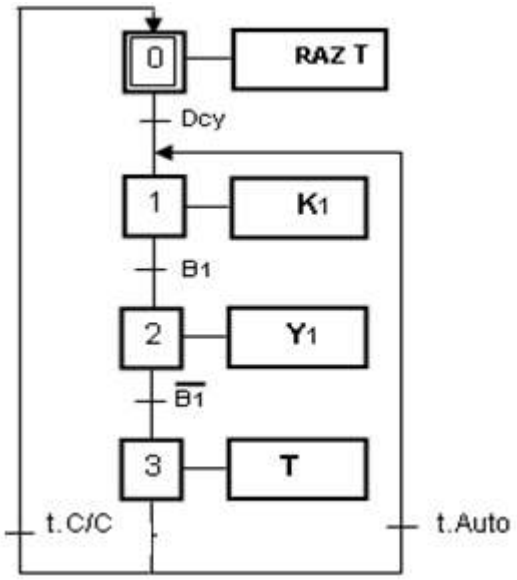
المطلوب:

1- احجز التركيب على برنامج millenium 3
2- قم بالمحاكاة وتأكد من موافقته للمتمن
3- قم بربط الحاسوب مع المراقب
4- قم بنقل البرنامج المنجز إلى المراقب
5- قم بتنفيذ البرنامج بعد ربط المراقب مع النظام الآلي المناسب

- المتمن :

المداخل:

Dcy	I1	زر بداية الدورة
B1	I2	ملتقط حثي
C/C/Auto	I3	التشغيل الآلي



المخارج:

K1	O1	محرك البساط
Y1	O2	الدافعة البسيطة

ملاحظة : المداخل : Active pull-UP
المخارج: سالب مشترك.

ملاحظة:

المخارج : Active pull- up
المداخل Active pull-up

تطبيق02: نظام لملء الصناديق

المبرمج المستعمل: **XD26S 24DC** ، الامتداد: **XR14**

يسمح النظام بوضع قطع داخل صندوقين ذو حجمين مختلفين بحيث يكون عد القطع في الصندوق الوسط يساوي ضعف عدد القطع في الصندوق النهائي.

نحو الصندوق الوسط و الغير معدنية نحو الصندوق النهائي

المداخل: F1: تشغيل، F 2 : توقيف، P: كاشف حثي

المخارج: KM: دورن البساط، CH: شحن القطع على البساط

DCH : دفع القطع نحو الصندوق الوسط

التشغيل:

- تصل القطع عبر قناة التموين، عند إعطاء أمر التشغيل يدور البساط (KM).
- يتم الكشف عن القطع بواسطة الملتقط P. فتدفع نحو صندوق الوسط بواسطة نظام الدفع .
- عند وصول عدد القطع العدد 10 يتوقف نظام الدفع ليترك القطع تمر نحو الصندوق النهائي ، عندما يصل العدد إلى العدد5 تعاد الدورة.
- الضغط على F2 يسبب توقيف النظام بعد انتهاء الدورة.

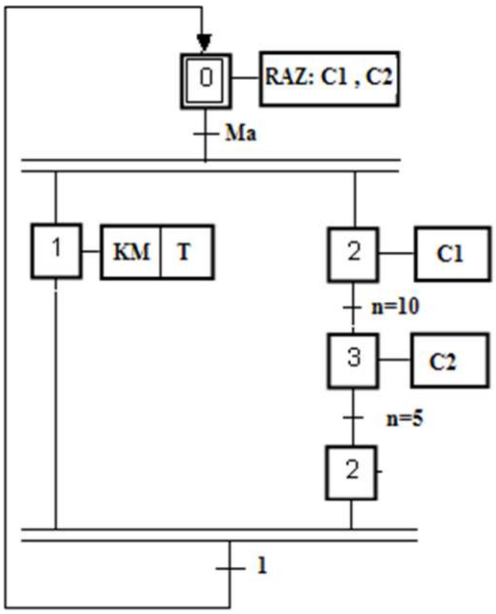
جدول التعيينات :

	المداخل			المخارج		
النظام	F1	F2	P	KM	CH	DCH
المبرمج الآلي	I2	I3	I1	O1	O3	O2

المطلوب:

- قم بحجز البرنامج الموافق للرسم الكهربائي المعطى على البرمجية **Millenium 3** بإتباع الخطوات التالية
- نقل البرنامج إلى ذاكرة المبرمج الآلي:
- أوصل المبرمج بالنظام الموافق، قم بالخيارات اللازمة، نفذ البرنامج و تحقق من التشغيل.

المتمن الموافق:



T1 : مؤجلة نوع غمازة (tH=0.2s و tL=3s) للتحكم في نظام الشحن

C1 و C2 : عددان لعد 10 و 5 قطع على الترتيب

Ma :أمر تشغيل (أمر التشغيل يتم حفظه بواسطة قلاب RS)

ملاحظة: قبل الحجز يجب أخذ بعين الاعتبار المعطيات التالية

المخارج : Active pull- down

المداخل: Active pull-Down

تطبيق03: نظام ألي لفرز القطع

المبرمج المستعمل: **XD26S 24DC** ، الامتداد: **XR14**

يسمح النظام بفرز القطع و ذلك بتوجيه القطع المعدنية نحو الصندوق الوسط و الغير معدنية نحو الصندوق النهائي

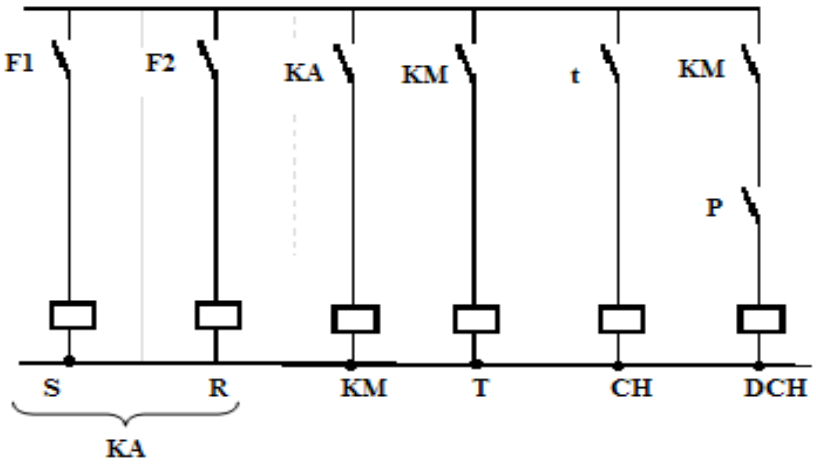
المداخل: F1: تشغيل، F 2 : توقيف، P: كاشف حثي

المخارج: KM: دورن البساط، CH: شحن القطع على البساط

DCH : دفع القطع نحو الصندوق الوسط

التشغيل:

- أمر التشغيل يتم تخزينه بواسطة المرحل ثنائي الاستقرار KA
- تصل القطع عبر قناة التموين، عند إعطاء أمر التشغيل يدور البساط (KM) فيسبب تشغيل مؤجل (نوع لا مستقر بزمنين TH =0.2S و TL =3s قابلين للضبط) الذي يتحكم في تشغيل و توقيف ميكانيزم شحن القطع.
- عند مرور قطعة معدنية أمام مركز الفرز يكشف عنها الملتقط الحثي P ، فيسبب تشغيل نظام التفريغ لدفعها نحو الصندوق الوسط ،
- في حالة قطعة لا معدنية لا يشتغل نظام التفريغ و بالتالي تحول للصندوق النهائي
- للتوقيف نبضة على F2
- **دارة التحكم :**



جدول التعيينات :

	المداخل			المخارج		
النظام	F1	F2	P	KM	CH	DCH
المبرمج الآلي	I2	I3	I1	O1	O3	O2

المطلوب:

1. قم بحجز البرنامج الموافق للرسم الكهربائي المعطى على البرمجية **Millenium 3**
2. بعد الانتهاء من الحجز قلد البرنامج و تحقق من التشغيل.
3. نقل البرنامج إلى ذاكرة المبرمج الآلي:

ملاحظة: قبل نقل البرنامج يجب تعديله و فق لمستوى تشغيل مداخل مقلد النظام

المخارج : Active pull- down

المداخل: Active pull-Down

5. أوصل المبرمج بالنظام الموافق ، نفذ البرنامج و تحقق من التشغيل.