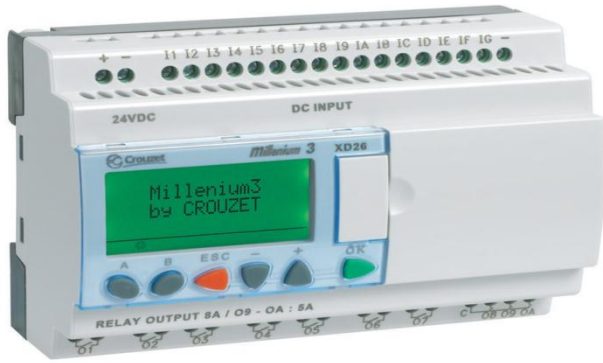


ندوة تربوية لفائدة أساتذة الهندسة الكهربائية

الوحدة التعليمية: المبرمج الآلي الصناعي API



من اعداد الأستاذة: بن التاج فتيحة



موزع مشروبات



التحكم في مراحل إنتاج

2023-2022

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

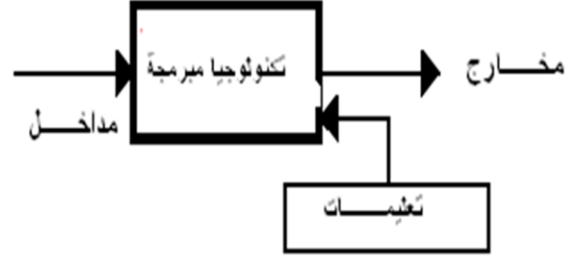
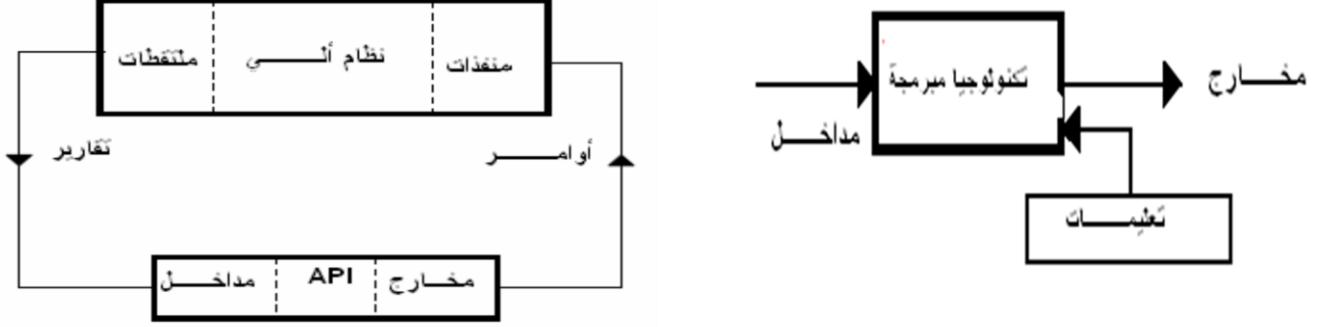
الألي المبرمج الصناعي هو وحدة معالجة مبرمجة (كوميبيوتر) موجه للمجال الصناعي. لمعالجة مسائل المنطق التعاقبي والتوافقي.

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 :

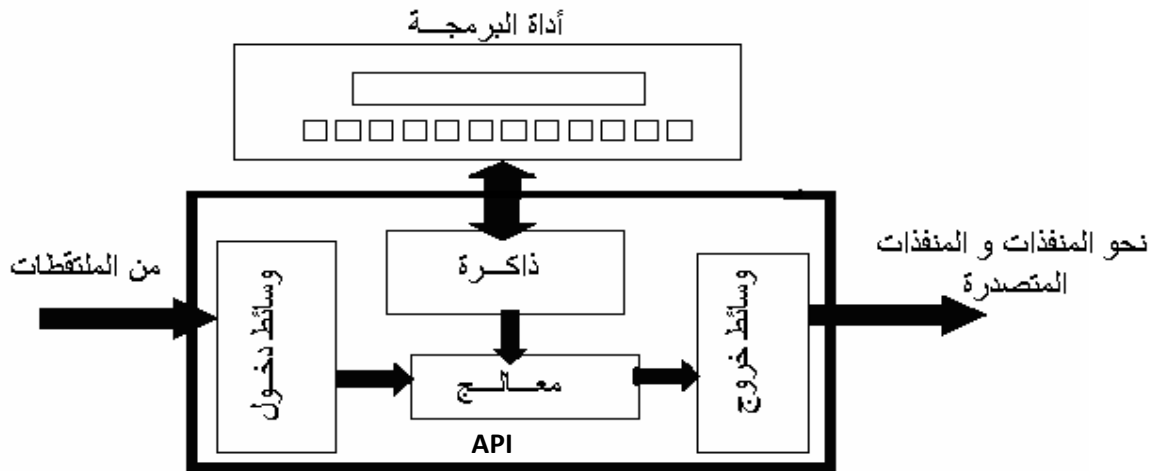
- البنية العامة لتكنولوجيا المبرمجة :



• يختار المبرمج الألي 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 :



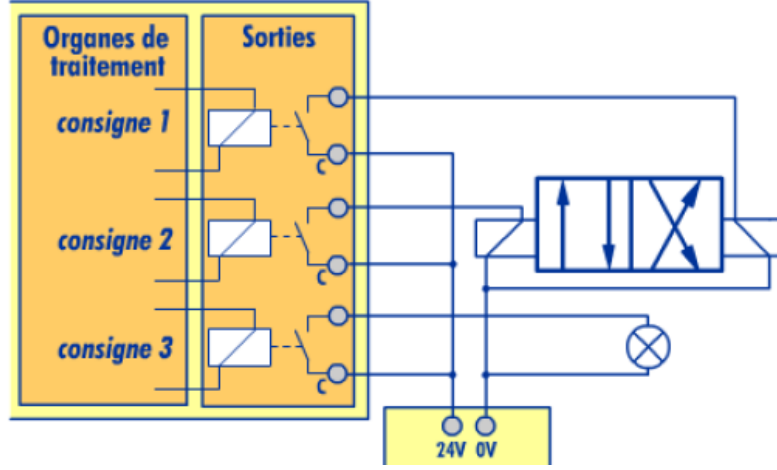
- البرنامج الموافق للتشغيل يخزن في الذاكرة.
- يقوم المعالج بتنفيذه تبعا للمعلومات المكتسبة من وسائط الدخول.
- تحرر الأوامر المناسبة التي ترسل الى المنفذات المتصدرة عبر وسائط الخروج.
- وسائط الخروج تحتوي أساسا على مضخمات اشارات منطقية.
- وسائط الدخول عبارة عن سلسلة اكتساب.

4-1- ربط المداخل والمخارج:

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

نذكر نوعين من المخارج:

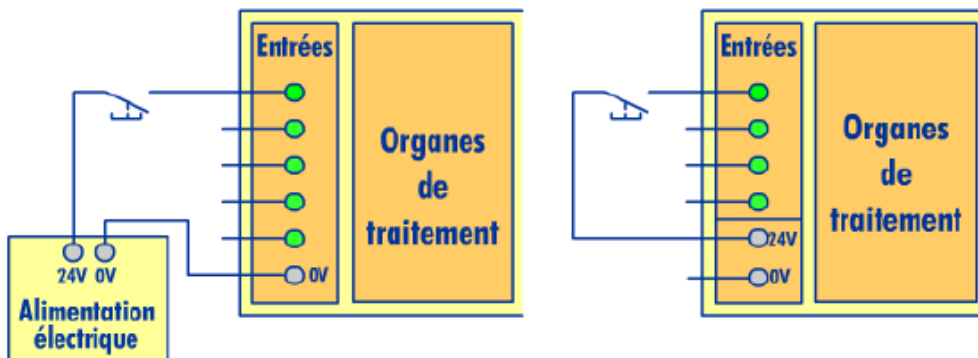
- المخارج السكونية (Statique): تسمح بربط حمولات عبر مقحل MOS داخلي، تكون مغذات بالتوتر المستمر فقط.
- المخارج بالمرحلات (Relais): تسمح بربط حمولات عبر ملمس، تكون مغذات سواء بالتوتر المستمر أو المتناوب



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

نذكر 03 أنواع من المداخل:

- المداخل المنطقية (T.O.R) الكل أو 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



قرص البرمجة Millenium 3

المراقب Millenium 3

كابل توصيل المراقب بالكمبيوتر



1- تقديم المراقب XD26S24VDC:

16 مدخل : 06 تماثلي (0-10V) 10

التغذية : 24VDC

شاشة LCD (4سطور - 18 حرف)

وسيط التوصيل مع الحاسوب

10 مخرج : 01 و 02 ملامس مستقلة 8A

باقي المخرج (0A-03) مع نقطة مشتركة ومؤشر للحالة.

6 أزرار قابلة للبرمجة

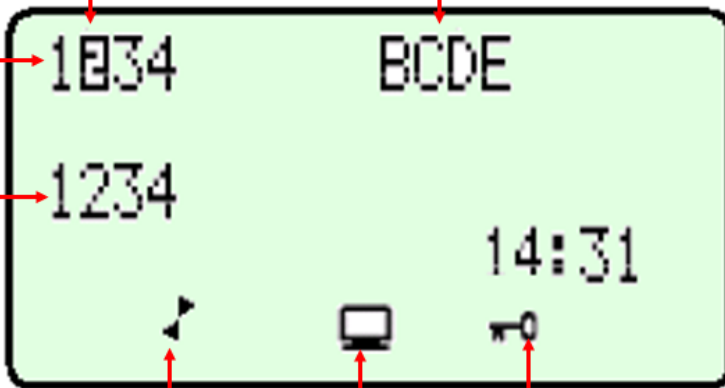


مدخل منشط

مداخل تماثلية

مداخل

مخارج



موصول بالحاسوب نمط التشغيل: تنفيذ

محمي بكلمة سر
الاستاذة: بن تاج فتيحة

1- تقديم الشاشة:



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



2 مخارج 8A



4 مخارج (بمرحل) 6A



6 مخارج (بمرحل) 6A



مخارج (نوع مرحل)



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 $\pm$ (4,75 V $\rightarrow$ 6,25 V)	20 W	4 A	889 50305
	12 V $\pm$ (11,4 V $\rightarrow$ 15 V)	24 W	2 A	889 50306
	24 V $\pm$ (22,8 V $\rightarrow$ 28,8 V)	7,5 W	0,3 A	889 50303
	24 V $\pm$ (22,8 V $\rightarrow$ 28,8 V)	15 W	0,6 A	889 50304
	24 V $\pm$ (22,8 V $\rightarrow$ 28,8 V)	30 W	1,2 A	889 50307
	24 V $\pm$ (22,8 V $\rightarrow$ 28,8 V)	60 W	2,5 A	889 50302

هناك طريقتان لكتابة البرنامج وتنفيذه وهما:

- تتمثل البرمجة في ترجمة معادلات تشغيل النظام الآلي إلى اللغة الخاصة للمبرمج الآلي. من بين اللغات الأكثر استعمالاً:
- 1- لغة الملامس ("*Ladder diagram* à contacts")
 - 2- لغة الممتن ("*Sequential Function Chart :SFC*" :Langage GRAFCET)
- يستعمل الصانع (Crouzet) برمجة خاصة (M3 Soft) لتحقيق البرامج في اللغتين المذكورتين أعلاه.

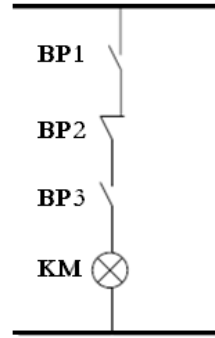
langage à contacts

1 طريقة المخطط السلمي (Ladder Diagram Method):

، و تختصر بالأحرف التالية

(LAD).

هذه الطريقة هي أقرب ما تكون للمخطط الكهربائي، كن تحول الدارات من الشكل العمودي إلى الشكل الأفقي. وهذه الطريقة هي أكثر الطرق استخداماً في تمثيل الدارات الكهربائية، و دارات التحكم في الآلات الكهربائية بأنواعها.



2- الرموز المستعملة البرمجة بلغة الملامس:

تماس مفتوح (تماس للغلق) —| |—

تماس مغلق (تماس للفتح) —N—

وشبعة عادية () —()—

وشبعة الوضع للواحد (S) —(S)—

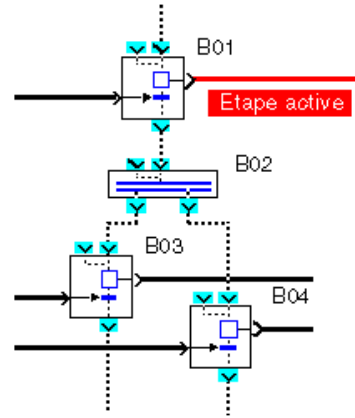
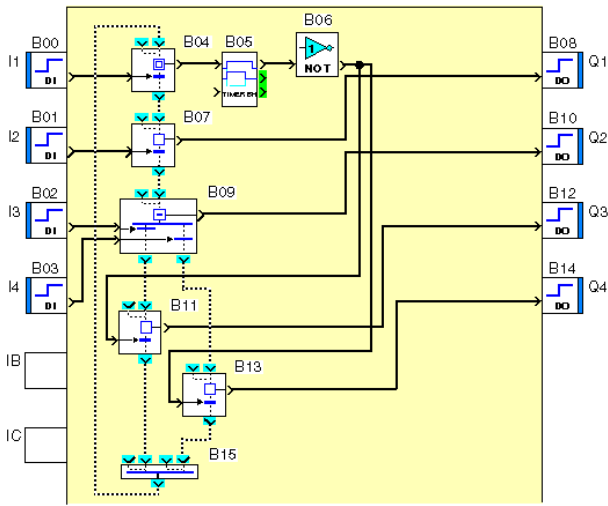
وشبعة الوضع للصفر (R) —(R)—

مؤجلة —[T]—

2- الرسم التخطيطي الوظيفي (Functional Block Diagram):

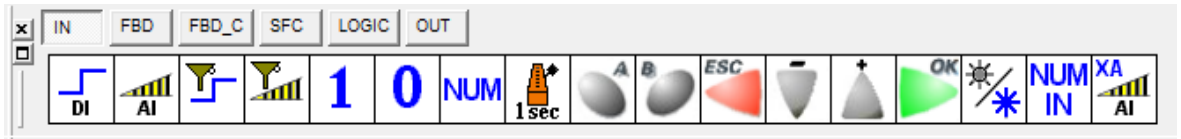
diagramme de blocs fonction

يَسْمَحُ نمطُ FBD بالبرمجة البيانية مستندا على استعمال المخططات الوظيفية الجاهزة حيث يتيح هذا النوع مجالا كبيرا من الوظائف الأساسية مثل: المؤقت، العداد، الدارات المنطقية، مخططات ومراحل م ت م ن، ... الخ.

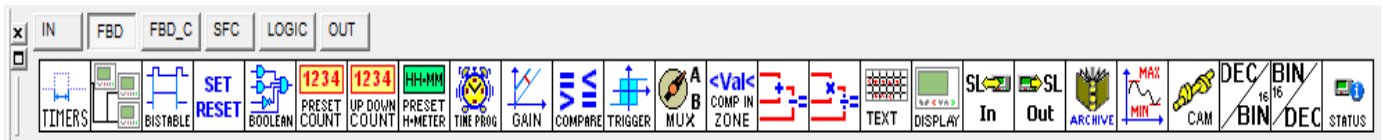


❖ كل كتلة bloc تحتوي على قائمة من الدوال من أهمها:

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

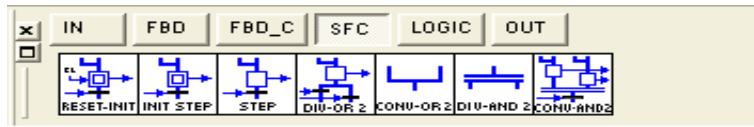


- **الكتلة FBD**: تحتوي على مجموعة من الدوال القياسية كالتأجيل والعد والمقارنة ...

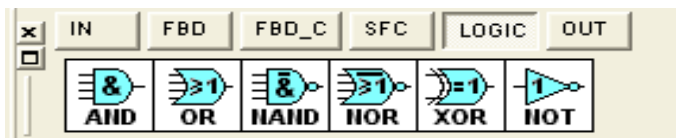


- **الكتلة SFC** المخطط الوظيفي للتتابعات **Diagramme Fonctionnel des Séquences**:

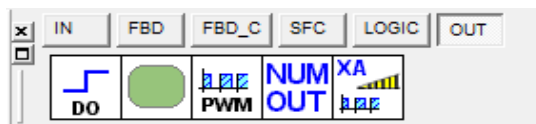
تحتوي على عناصر الم.ت.م.ن كالمراحل والانتقالات والتتابعات المتعددة..



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



- **الكتلة OUT**: تحتوي على دوال الخروج من أهمها المخرج 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 3 Millenium .
- 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 أختار 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:

المدخل:

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

1- احجز التركيب على برنامج 3 millenium

2- قم بالمحاكاة وتأكد من موافقته للمتمن

3- قم بربط الحاسوب مع المراقب

4- قم بنقل البرنامج المنجز إلى المراقب

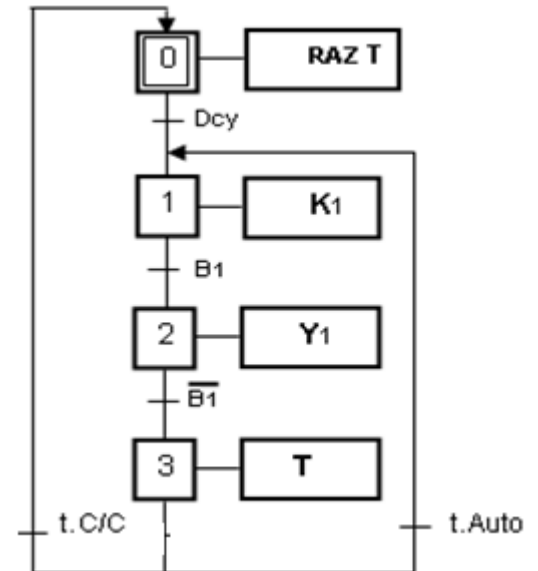
5- قم بتنفيذ البرنامج بعد ربط المراقب مع النظام الآلي المناسب

- المتمن :

المخارج:

محرك البساط	O1	K1
الدافعة البسيطة	O2	Y1

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



ملاحظة:

المخارج : Active pull- up

المدخل : Active pull-up

تطبيق 02: نظام لملء الصناديق

المبرمج المستعمل: XD26S 24DC ، الامتداد: XR14

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

نحو الصندوق الوسط و الغير معدنية نحو الصندوق النهائي

المداخل: F1: تشغيل، F2 : توقف، 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 العدد 5 تعاد الدورة.
- الضغط على F2 يسبب توقف النظام بعد انتهاء الدورة.

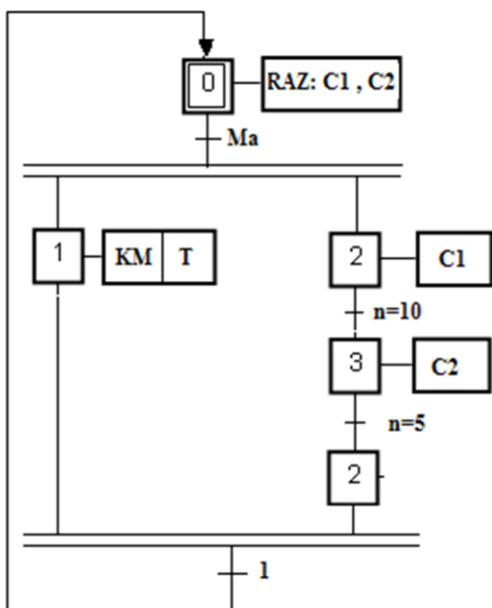
جدول التعيينات :

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

المتمن الموافق:

المطلوب:

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



T1 : مؤجلة نوع غمازة ($t_L=3s$ و $t_H=0.2s$) 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

Active pull-Down: المداخل

تطبيق 03: 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

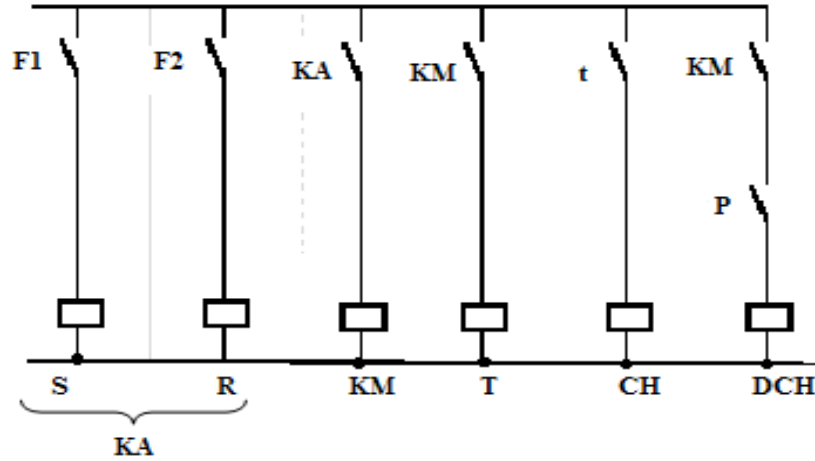
المداخل: F1: تشغيل، F2 : توقف، P: كاشف حثي

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 التمرين، عند إعطاء أمر التشغيل يدور البساط (KM) فيسبب تشغيل مؤجل (نوع لا مستقر بزمينين $TH = 0.2S$ و $TL = 3S$ قابلين للضبط) الذي يتحكم في تشغيل و توقف 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
- **دائرة التحكم :**



جدول التعيينات :

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

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.