

الوضعية التعليمية: تجسيد الم.ت.م.ن في التكنولوجيا المبرمجة (المبرمج الآلي الصناعي API)

الإشكالية: تعرفنا في الدرس السابق عن كيفية استعمال المعقبات في تجسد وظيفة التحكم في الأنظمة الآلية.

هل نستعمل المعقبات في الأنظمة الآلية المعقدة ام نستعين بالتكنولوجيا أخرى؟ ماهي؟ ولماذا؟

المناقشة:

- ان التحكم في الأنظمة الآلية باستعمال التكنولوجيا المبرمجة له عدة مساوئ
- التركيب الكبير خاصة في الأنظمة المعقدة (كل مرحلة تمثل بمقياس)
- العدد الكبير من الاسلاك والربط معقد
- في حالة تغيير في النظام يجب تغيير كامل الربط
- يمكن الاستغناء عن التكنولوجيا المبرمجة والاستعانة بالتكنولوجيا المبرمجة (API) للتحكم في الأنظمة الآلية خاصة المعقدة منها نظرا لما يتميز المبرمج الآلي من عدة إيجابيات.
- جهاز صغير في الحجم قادر على التحكم في عدد كبير من المنفذات
- عدد الاسلاك قليل والربط بسيط
- قابل للبرمجة وبالتالي يتيح لك تحكم مرن في المنفذات
- قابلية التعديل في برنامج التحكم بكل سهولة وبدون تغيير في المراتب

المبرمج الآلي الصناعي (Automate programmable industriel):

هو جهاز تكنولوجي موجه للمجال الصناعي قابل للبرمجة يسمح بقيادة الأنظمة الآلية بالتحكم في المنفذات المتصدرة وذلك بمعالجة المعلومات المنطقية، التماثلية أو الرقمية المكتسبة من النظام الآلي وفق برنامج مكتوب في الذاكرة.

- المبرمجيات الآلية الأكثر إستعمالا في الصناعة:

Siemens ، Télémécanique & Schneider ، Millenium ، Mitsubishi .. إلخ.



التكوين:

يبين الشكل الرسم التخطيطي للبنية الداخلية للمبرمج الآلي الصناعي.

يتكون المبرمج الآلي الصناعي أساساً من:

• الذاكرة:

- إستقبال المعلومات من المداخل.

- إستقبال المعلومات من وحدة المعالجة لتحويلها إلى المخرج.

- إستقبال و الإحتفاظ بالبرامج.

• وحدة المعالجة:

- تحقيق كل العمليات المنطقية والحسابية ابتداء من البرنامج.

- قراءة وكتابة المعلومات الموجودة في الذاكرة.

• المداخل والمخارج:

يتميز كل مبرمج آلي صناعي بعدد المداخل والمخارج الذي يملكها، كما يمكن زيادة عدد المداخل والمخارج بإضافة مقاييس (modules) إلى المبرمج الآلي حسب الحاجة.



✓ المداخل:

تستقبل المعلومات من عناصر جزء التحكم (زر التشغيل، زر التوقيف)، الملتقطات إلخ. نذكر 03 أنواع من المداخل:

- **المدخل المنطقية (T.O.R):** تسمح بربط أزرار التشغيل، ملتقطات الوضعية، مماسات أجهزة الحماية... إلخ

- **المدخل التماثلية (Analogique):** تسمح بربط الملتقطات الحرارية، الضغط... إلخ

- **المدخل الرقمية (Numérique):** تسمح بربط الملتقطات الرقمية أو معلومات صادرة من وحدة معالجة رقمية.

✓ المخارج:

تصدر المعلومات إلى المنفذات المتصدرة وإلى المؤشرات الضوئية لمقتر التحكم. نذكر نوعين من المخارج:

- **المخارج السكونية (Statique):** تسمح بربط حمولات عبر مقحل MOSFET داخلي، تكون مغذات بالتوتر المستمر فقط.

- **المخارج بالمرحلات (Relais):** تسمح بربط حمولات عبر ملمس، تكون مغذات سوءاً بالتوتر المستمر أو المتناوب.

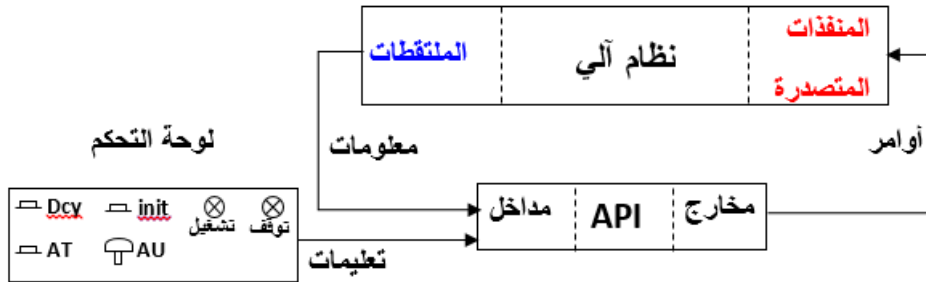


قمطر البرمجة (Console de programmation):

تتم البرمجة عادة باستعمال الكمبيوتر (PC) أين يتم تحميل برمجية (Logiciel) خاصة للبرمجة والمناسبة للمبرمج الآلي المستعمل. هذه البرمجية تسمح بنقل البرنامج من الكمبيوتر إلى المبرمج الآلي الصناعي.

توصيل المبرمج API بالنظام الآلي:

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



خصائص المبرمج الآلي:

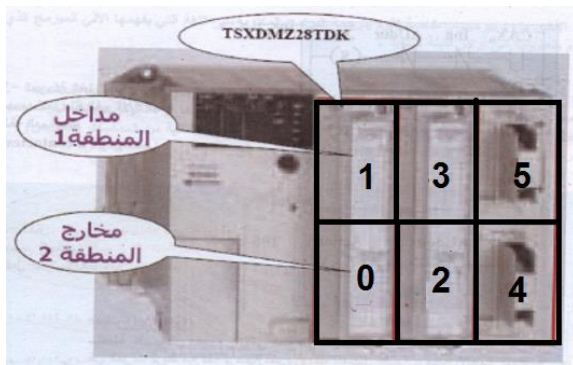
- مخارجه إستطاعية (توفر استطاعة كافية لتشغيل المنفذات المتصدرة).
- يتحمل الظروف الصناعية الصعبة (الحرارة، الغبار،).
- إمكانية تغيير أداء النظام بدون تغيير التوصيلات وفي زمن قصير
- برمجته بسيطة ولا تتطلب مختص في الإعلام الآلي غالبا برمجة بيانية.

ترميز المداخل والمخارج للمبرمج الآلي

- المبرمج الآلي الصناعي Millenium :

- يتم ترميز مداخل المبرمج الآلي بالحرف I متبوعا برقم المدخل (I1 , I2, I3,...)
- يتم ترميز مخارج المبرمج الآلي بالحرف O متبوعا برقم المخرج (O1 , O2, O3,...)

- المبرمج الآلي الصناعي TSX 28:



للشركة الألمانية shneider ينقسم الى 6 اقسام

- الأقسام الفردية للمداخل تحتوي على 16 مدخل لكل قسم ويرمز لها ب I1,1 الى I1, F

- الأقسام الزوجية للمخارج تحتوي على 12 مخرج لكل قسم ويرمز لها ب Q0,1 الى Q0,12

البرمجة (Programming):

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

- لغة المماسات ("*Ladder diagram* Langage à contacts")
- لغة الغرافسات ("*Sequential Function Chart* :SFC Langage GRAFCET")

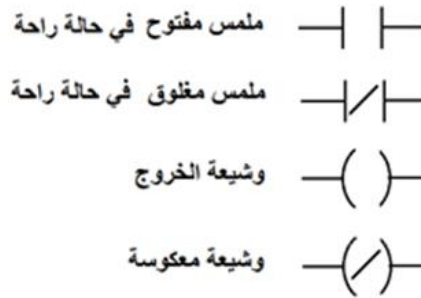
• البرمجة بلغة المماسات (Langage Ladder):

✓ البرمجة لغة المماسات:

عبارة عن سلسلة متتالية من المماسات لنقل المعلومات المنطقية من المداخل إلى المخرجات. تعتبر ترجمة بسيطة لدارات التحكم الكهربائية.

✓ خطوات البرمجة بلغة المماسات انطلاقا من دفتر الشروط:

- انشاء المتمعن الموافق للتشغيل
- انشاء جدول لعنونة المداخل والمخارج
- استعمال لوحة الملامس لإنشاء المتمعن في لغة المبرمج الآلي الصناعي اعتمادا على جدول التعيينات للمداخل والمخارج
- التشغيل والتحقق

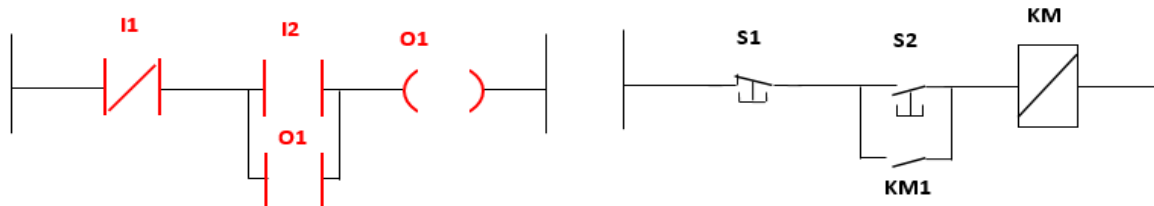


✓ الرموز المستعملة في لغة المماسات:

مثال:

- البرنامج بلغة المماسات (Langage ladder):

- دائرة التحكم في محرك اتجاه واحد للدوران



تعيين المداخل والمخارج

المخارج:

KM (ملمس إضافي مفتوح في الراحة) O1 + O1

المداخل:

S1 (ملمس مغلق في الراحة) I1

S2 (ملمس مفتوح في الراحة) I2

- دائرة التحكم في محرك دو اتجاهين للدوران بالمبرمج الآلي الصناعي TSX28

- البرنامج بلغة المماسات (Langage ladder):

دائرة التحكم في محرك اتجاهين للدوران

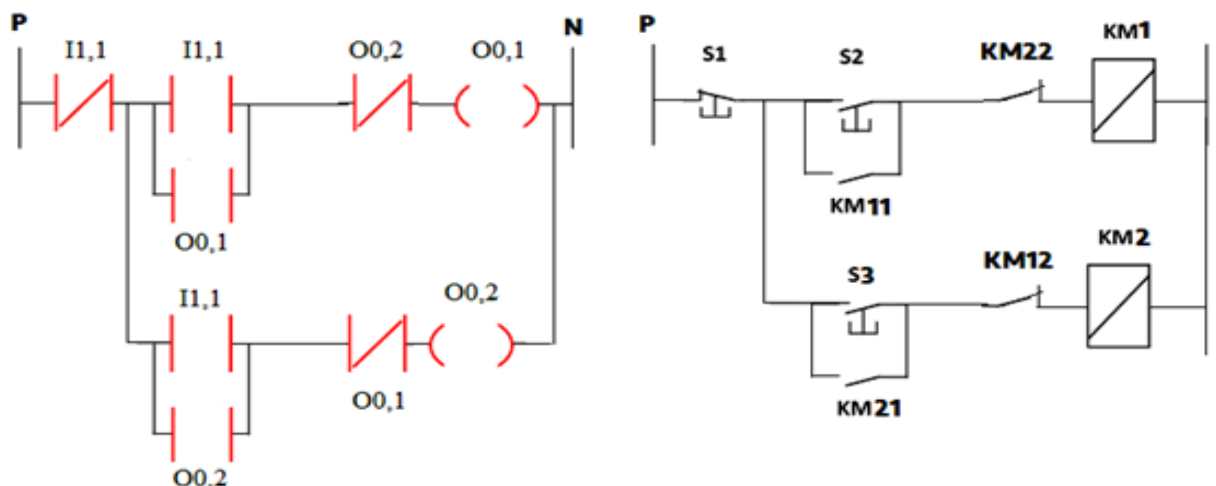
المداخل

I1,1 S1
I1,2 S2
I1,3 S3

المخارج

O0,1 KM1
O0,1 KM11
O0,1 KM12

O0,2 KM2
O0,2 KM21
O0,2 KM22



✓ البرمجة بلغة الغرافسات (langage grafcat):

التعريف بلغة الغرافسات: هي لغة ذات مستوى عالي تشبه الم.ت.م.ن القاعدي لتسهيل برمجة الأنظمة التعاقبية. لاستعمال هذه اللغة في المبرمج الآلي الصناعي (Millenium 3)، نختار نمط البرمجة FBD (Functional Block Diagram) الذي يسمح بالبرمجة بلغة الغرافسات (SFC).

الرموز المستعملة: نفس الرموز المستعملة في الم.ت.م.ن (GRAFCET)

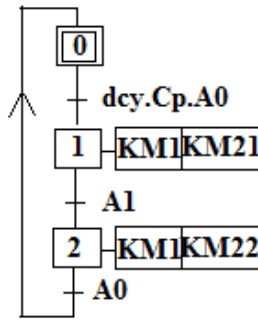
دفتر الشروط: بعد تواجد القطعة و الضغط على dcy تبدأ الثاقبة في الدوران و النزول لثقب القطعة ،وبعد الثقب تصعد الثاقبة مع الدوران

الإختيارات التكنولوجية:

المنفذات المتصدرة	المنفذات	الأفعال
ملاص الخط KM1 ~ 24v	M1 محرك لامتزامن ~ 220/380v 3 إتجاه واحد للدوران	دوران رأس الثاقبة
ملاص الخط KM21 ~ 24v	M2 محرك لامتزامن ~ 220/380v 3 إتجاهين للدوران	نزول رأس الثاقبة
ملاص الخط KM22 ~ 24v		صعود رأس الثاقبة

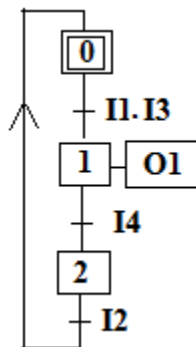
الوظيفة	الملتقط
الكشف عن القطعة الحديدية	ملتقط كهروضوئي 03 نواقل Cp
الكشف عن وضعية الثاقبة	ملتقط الوضعية A0 , A1

متمن من وجهة نظر الجزء التحكم:



البرنامج بلغة الغرافسات :

عنونة المداخل والمخارج:

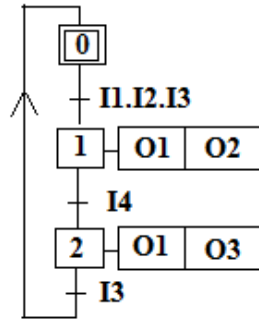
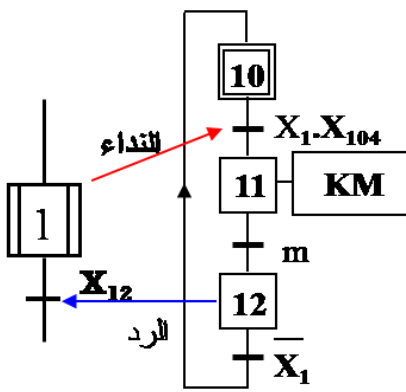


المخارج		المدخل	
O1	KM1	I1	Dcy
O2	KM21	I2	Cp
O3	KM22	I3	A0
		I4	A1

تطبيق 1: تعاقب وحيد

أكتب هذا الممتن بلغة الممتن (language grafcet)

حيث نمثل : المداخل : Inputs(I) و المخرجات : Outputs(O)



المخرجات

O1	KM
----	----

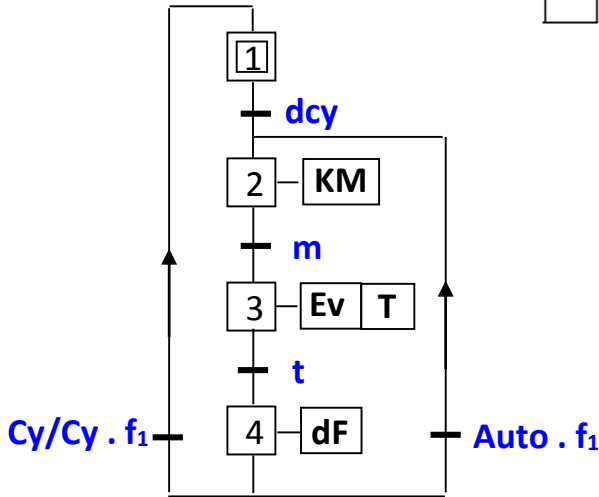
المداخل

I1	X1
I2	X
I3	X104
I4	m

تطبيق 2: تعاقب وحيد مع تشغيل آلي و دورة بدورة .

أكتب هذا الممتن بلغة الممتن (language grafcet)

حيث نمثل : المداخل : Inputs(I) و المخرجات : Outputs(O)

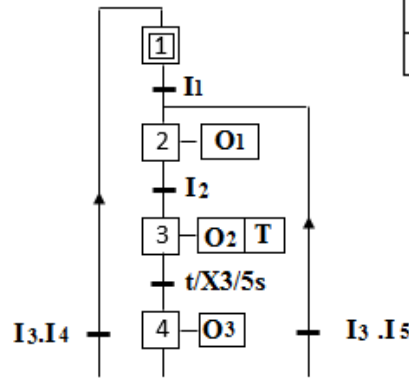


المخرجات

O1	KM
O2	EV
O3	F
T	T

المداخل

I1	dcy
I2	m
I3	f1
I4	cy/cy
I5	Auto
t	t



تطبيق 3: اكمل ربط المبرمج الالي الصناعي مع عناصر

الدخول و المخرجات

- المؤجلة T لتحكم في المحرك بتحريض الوشيعه KM
- الزر a لخروج الرافعة C
- الزر b لدخول الرافعة C
- الزر s لخروج الرافعة A
- الزر h لدخول الرافعة A

