

النظم الموزعة والشبكات الصناعية

جلسة عملي

مقدمة للتحكم الكلاسيكي

إشراف:

أ.د. مثنى القبيلي

إعداد:

م. همام ياسين

ماذا نحتاج لبناء نظام تحكم؟

المحتويات:

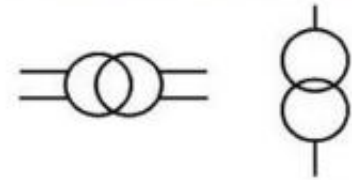
- تحويل الجهود
- التأريض
- المفاتيح المختلفة
- الريليات والكونتكتورات
- دائرة القوى
- دائرة التحكم

تحويل الجهود:

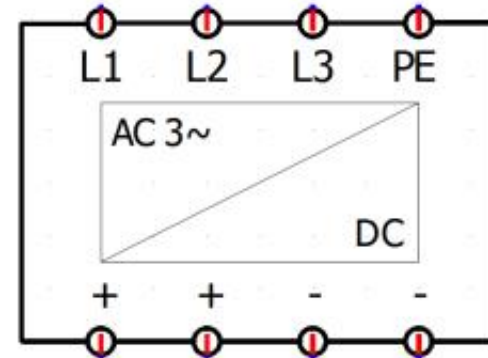
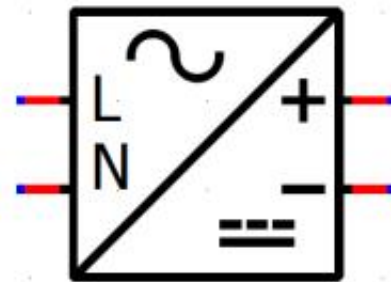
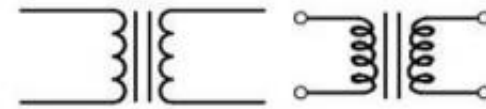
محولات الجهد ورموزها:

Transformer Symbols

Architectural Symbols



Circuit symbols



تحويل الجهود:

وحدات التغذية:



التأريض:

يرمز له GND, P, PE, G



التأريض:

تمديدات التأريض:



تحويل الجهود:

اختيار كابلات التغذية بناء:

- طول المسافة
- ناقلية المعدن
- الحرارة المحيطة
- التيار

$$R = \rho \frac{l}{s}$$

0.0165

فضة

0.0178

نحاس

0.0287

ألومنيوم

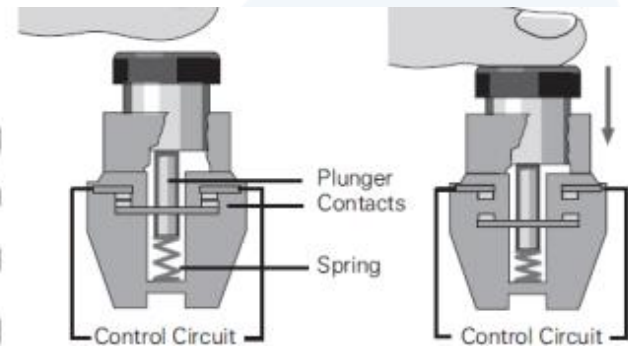
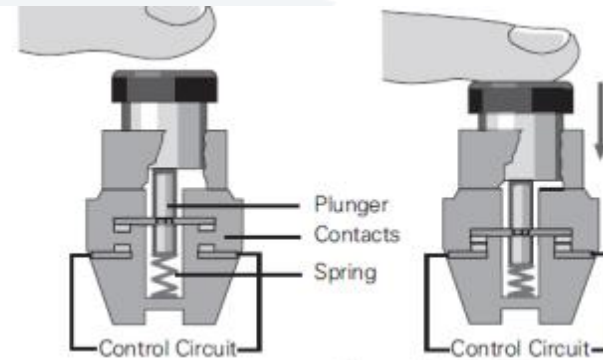
CABLE RATING TABLE

Cable Cross Sectional Area (mm ²)	Typical Current Rating (amps)	Recommended Circuit Breaker Rating (amps)
1.5 mm ²	7.9 - 15.9A	8A
2.5 mm ²	15.9 - 22A	15A
4 mm ²	22 - 30A	20A
6 mm ²	30 - 39A	30A
10 mm ²	39 - 54A	40A
16 mm ²	54 - 72A	60A
25 mm ²	71 - 93A	80A
50 mm ²	117 - 147A	125A
70 mm ²	147 - 180A	150A
95 mm ²	180 - 216A	200A
120 mm ²	216 - 250A	225A
150 mm ²	250 - 287A	275A
185 mm ²	287 - 334A	300A
240 mm ²	334 - 400A	350A

المفاتيح الكهربائية:

أنواع ال PUSH BUTTONS:

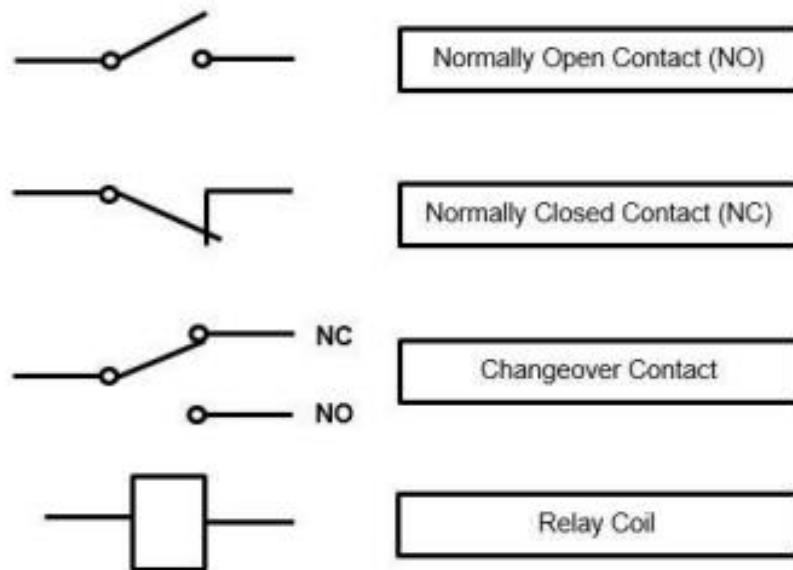
- Normally Open
- Normally closed



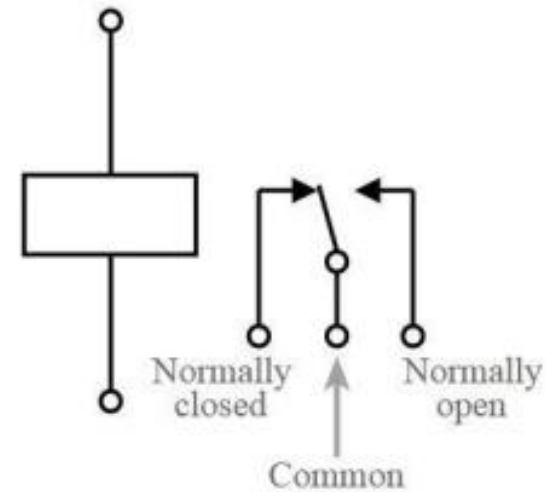
الريليات والكونتكتورات:

تتكون الريليات من:

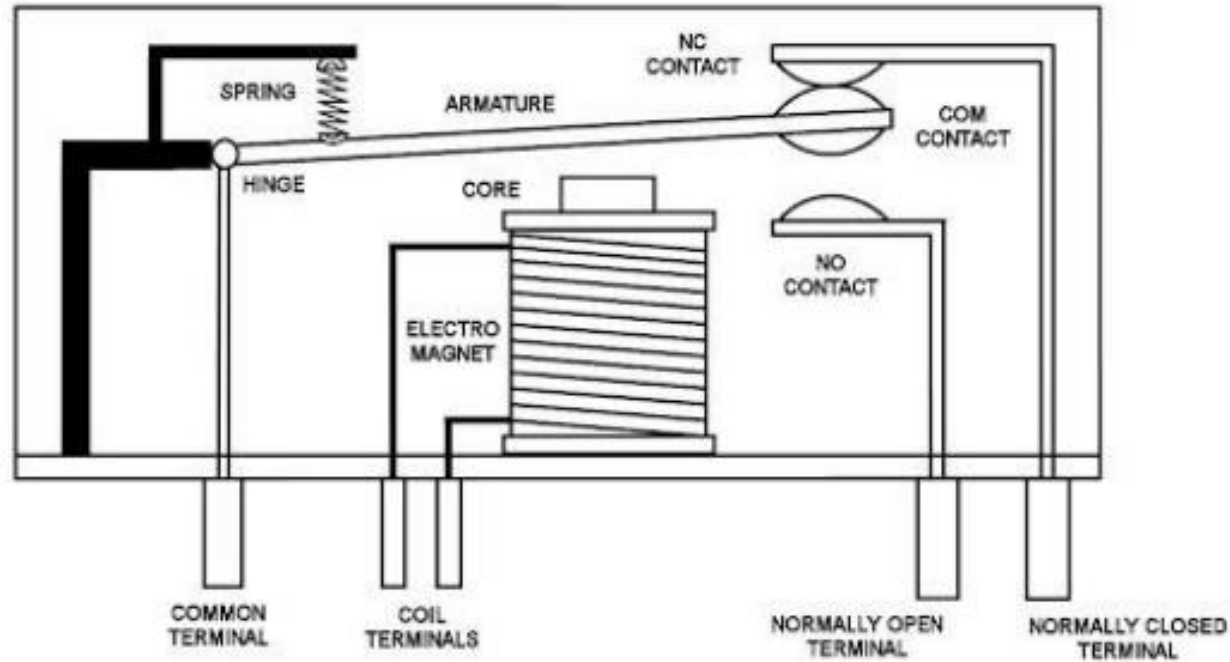
- البويين أو الملف coil
- التماسات



• يرمز للبويين والتماسات:

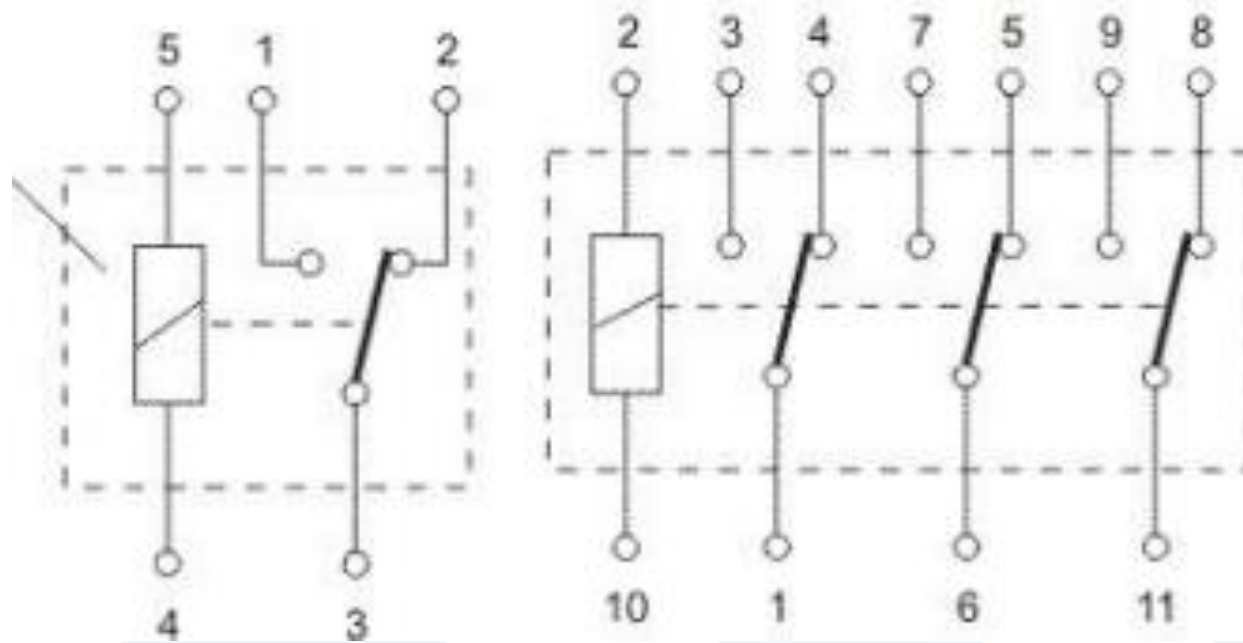


• تأخذ الريليه الشكل التالي:



الريليات والكونتكتورات:

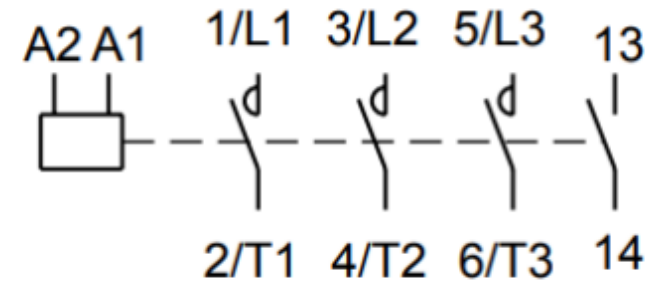
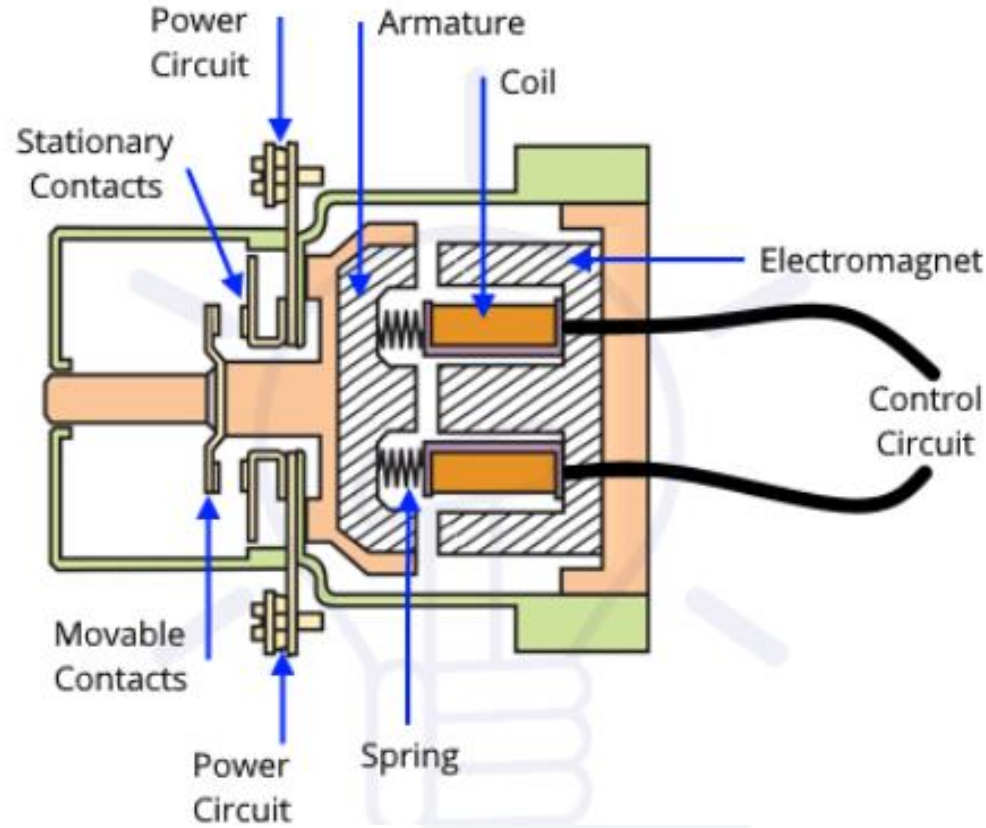
يمكن أن تكون أحادية أو ثنائية أو ثلاثية التماسات إلخ.



الريليات والكونتكتورات:

الكونتكتور:

- مثل الريلية له بوبين وتماسات
- يستخدم للتحكم بالأحمال ذات التيارات الكبيرة (حتى 600 A).
- تماساته الرئيسية عددها 3 وتكون دوماً من نوع NO
- يمكن إضافة تماسات مساعدة

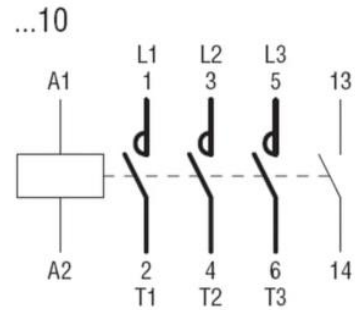


الريليات والكونتكتورات:

الكونتكتور:

- مثل الريلية له بويين وتماسات
- يستخدم للتحكم بالأحمال ذات التيارات الكبيرة (حتى 600 A).
- تماساته الرئيسية عددها 3 وتكون دوماً من نوع NO
- يمكن إضافة تماسات مساعدة

الكونتاكتور



الريليات والكونتكتورات:

الريليه ذات الحالة الثابتة Solid State Relay SSR:

- تشابه منطق عمل الريليه الميكانيكية وتختلف عنها بأن تماسها عبارة عن ترانزستور صناعي يستخدم كقاطع الكتروني وبالتالي لا توجد حركة ميكانيكية عند الفصل والوصل.
- تستخدم مع العمليات التي تتطلب فصل ووصل بسرعة كبيرة بالإضافة لأنها تحمي من الشرر (القوس الكهربائي) الذي يحدث في التماسات الميكانيكية.



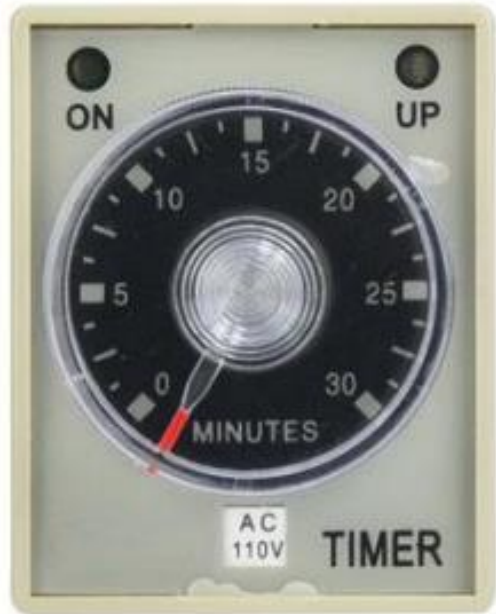
الريليات والكونتكتورات:

وظيفة: أين تستعمل ريليهات الحالة الثابتة؟

الريليات والكونتكتورات:

الريليه الزمنية (المؤقت) Timer:

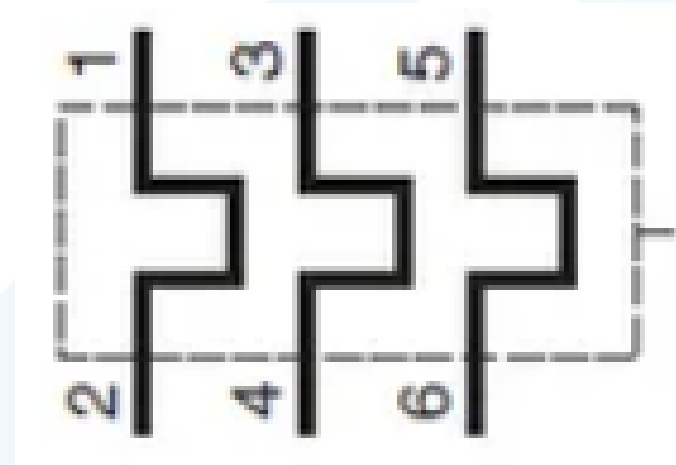
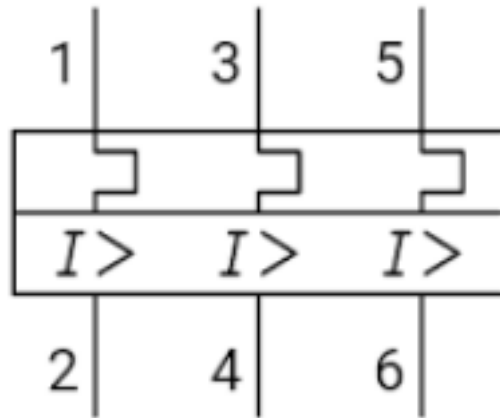
- لها بوبين وتماسات.
- في الريليه العادية وصل أمر تحكم يصل التماسات مباشرة وفصل أمر التحكم يفصل التماسات مباشرة.
- في الريليه الزمنية يوجد فاصل زمني بين وصل أمر التحكم ووصل التماسات أو بين فصل أمر التحكم وفصل التماسات
- لها عدة أنواع: On-Delay, Off-Delay, On/Off-Delay,....



الريليات والكونتكتورات:

حماية الحمل الزائد (الريليه الحرارية):

- عبارة عن حساس للتيار الزائد، حيث تتحسس أثر التيار الحراري أو المغناطيسي أو كليهما.
- مزودة بتماسات مساعدة من نوع NO و NC تبديل حالتها عندما تتحسس الحماية لتيار زائد.
- لها مجال تحسس تيار وعتبة تيار قابلة للعتبار بحيث عند ارتفاع التيار فوق هذه العتبة تتحسس الحماية



الريليات والكونتكتورات:

حماية الحمل الزائد (الريليه الحرارية):



دائرة القوى (الطاقة) ودائرة التحكم:

اي لوحة تحكم آلي دائرتها الكهربائية تنقسم إلى جزئين جزء يخص دائرة القوى و آخر لدائرة التحكم:

- اولاً دائرة القوى **CIRCUIT POWER**:

هي الدائرة المسؤولة عن توصيل التيار من المصدر الي الحمل سواء كان محرك او سخان او اي نوع من الأحمال و عادة تتكون دائرة القوى من:

1. ثلاث فيوزات او مفتاح ذات قيمة تتحمل شدة تيار الحمل.
2. ثلاث نقاط رئيسية لكونتاكتور أو أكثر.
3. مفتاح **OVERLOAD** وجميع هذه المكونات و سمك السلك المستخدم يجب ان تتحمل قيمة التيار التي يستهلكها الحمل.

دائرة القوى (الطاقة) ودائرة التحكم:

اي لوحة تحكم ألي آلة دائرتها تنقسم الي جزئين جزء يخص دائرة القوى و اخر لدائرة التحكم:

- **ثانيا دائرة التحكم CIRCUIT CONTROL:**

هي الدائرة التي تقوم بتوصيل التيار الي Coils الكونتاكتورات التي تحتويها الدائرة بالطريقة او الوقت المطلوب وعادة تتكون دائرة الكونترول من:

1. طرفان بينهم قيمة فرق جهد تساوي الفولت التي ستعمل به الـ VOLTAGE CONTROL(Coils.)

2. فيوز او مفتاح يتحمل تيار البوبينات الموجودة بالدائرة و هي تستهلك قيمة تيار ضعيفة

3. نقطة التلامس المغلقة للـ OVERLOAD

4. مفاتيح الايقاف و التشغيل

5. عددا من نقاط التماس المساعدة للكونتاكتورات التي تحتويها الدائرة - تبعا للمطلوب من دائرة التحكم

6. بوبينات الكونتاكتورات او اكثر

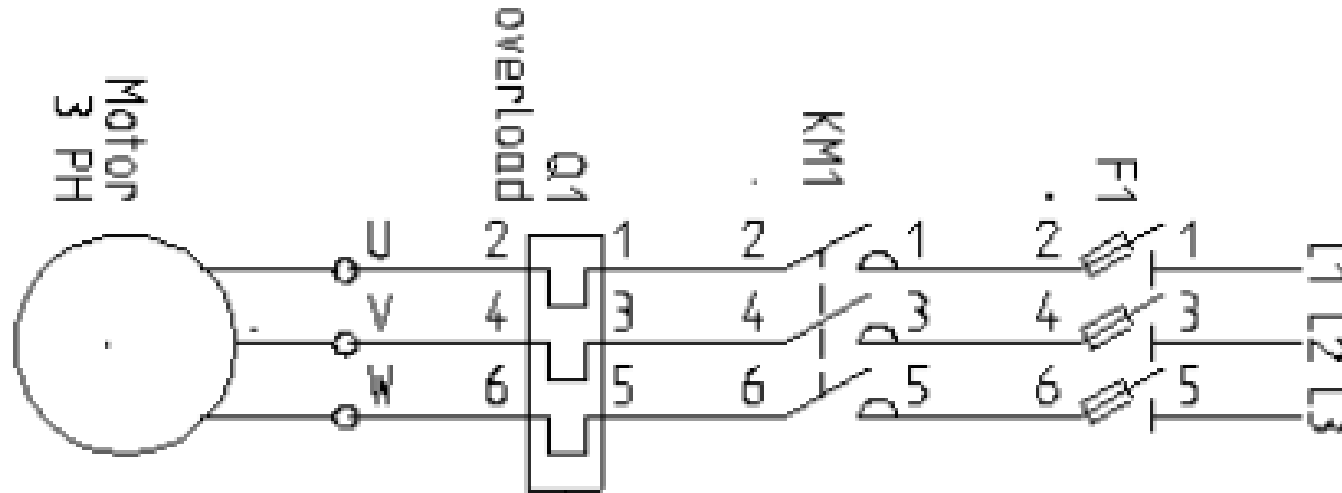
كل هذه المكونات تستخدم بطريقة معينة لعمل وظيفة معينة حسب كل احتياجات كل ماكينة.

دائرة القوى (الطاقة) ودائرة التحكم:

فرق جهد التحكم voltage control:

هو فرق الجهد الذي تعمل عليه الـ circuit control ويجب ان يكون الـ coils الخاصة بجميع الـ contactors و الـ relays متوافقة مع هذا الـ volt

دائرة القوى لمحرك واحد بسرعة واحدة:



دارة القوى (الطاقة) ودارة التحكم:

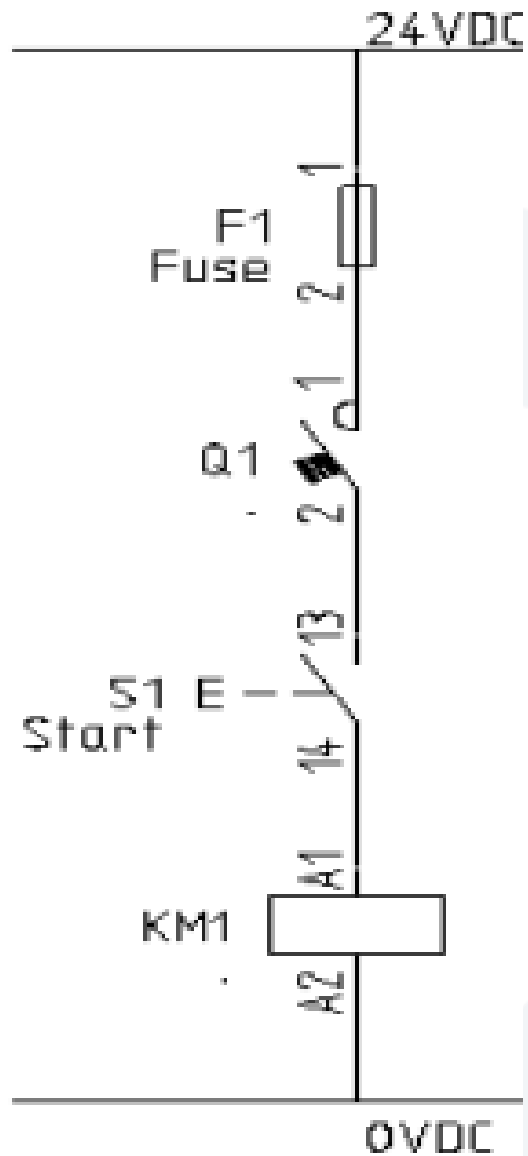
مثال (1):

صمم دائرة كنترول لتشغيل موتور عند الضيـط علي المفتاح فقط و يتوقـتـى عندما نرفع يدنا.

دائرة القوى (الطاقة) ودائرة التحكم:

مثال (1):

صمم دائرة كنترول لتشغيل موتور عند الضغط علي المفتاح فقط و يتوقى عندما نرفع يدنا.



دارة القوى (الطاقة) ودارة التحكم:

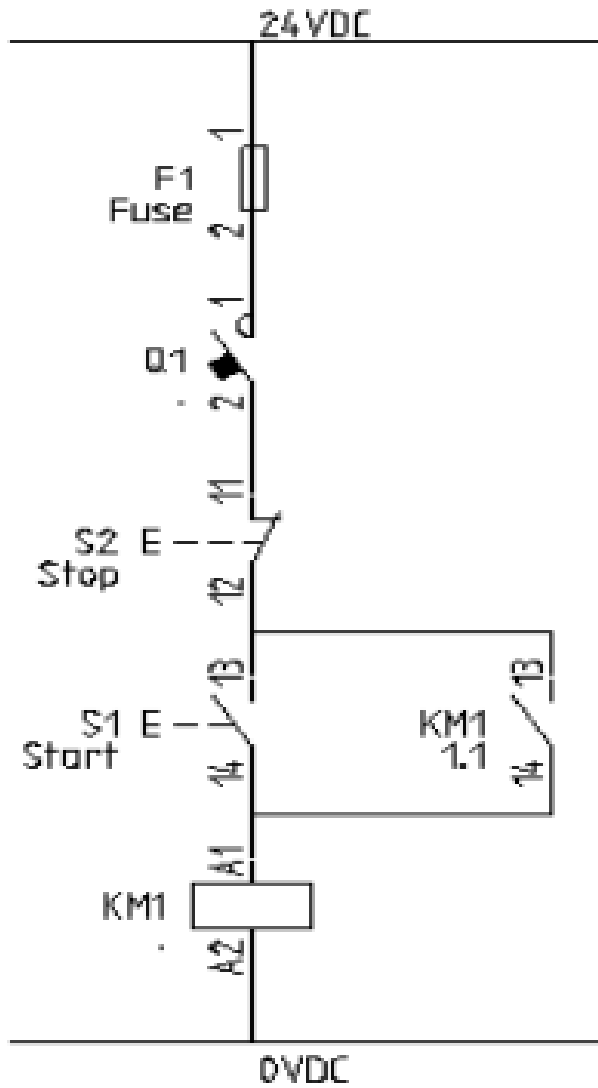
مثال (2):

صمم دائرة كنترول لتشغيل موتور بالضغط علي مفتاح start و إيقافه بالضغط علي مفتاح stop

دائرة القوى (الطاقة) ودائرة التحكم:

مثال (2):

صمم دائرة كنترول لتشغيل موتور بالضغط علي مفتاح start و إيقافه بالضغط علي مفتاح stop



دائرة القوى (الطاقة) ودائرة التحكم:

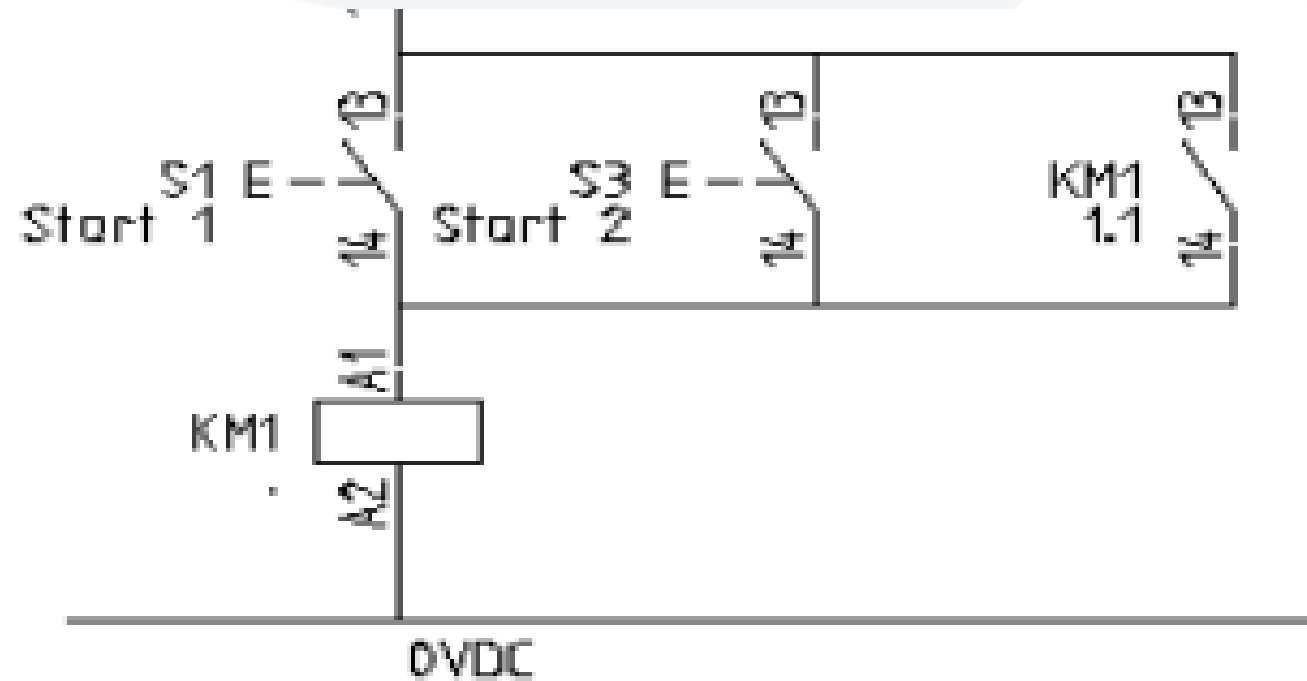
مثال (3):

صمم دائرة كنترول لـ تشغيل موتور من اكثر من مفتاح

دائرة القوى (الطاقة) ودائرة التحكم:

مثال (3):

صمم دائرة كنترول لـ تشغيل موتور من اكثر من مفتاح



دائرة القوى (الطاقة) ودائرة التحكم:

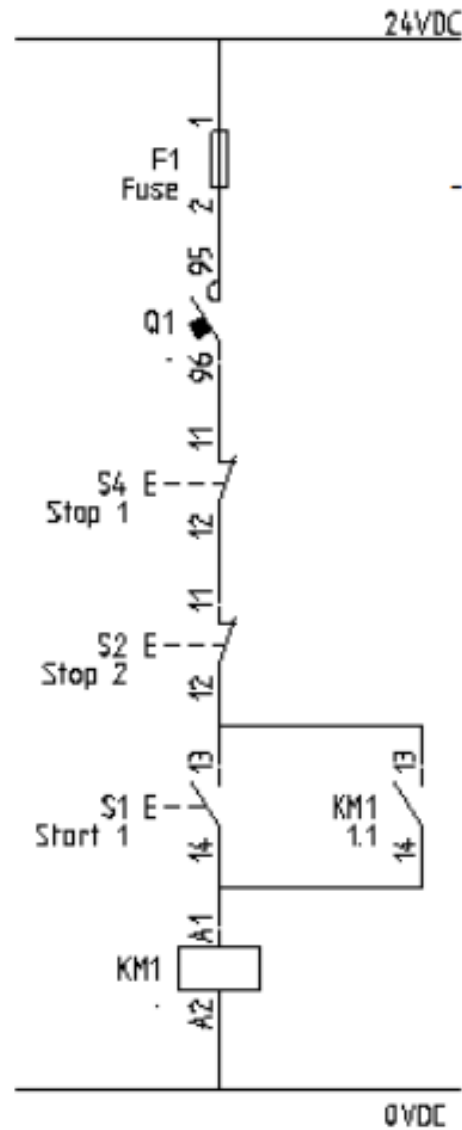
مثال (4):

- صمم دائرة كنترول لـ فصل موتور من اكثر من مفتاح

دائرة القوى (الطاقة) ودائرة التحكم:

مثال (4):

- صمم دائرة كنترول لـ فصل موتور من اكثر من مفتاح



دارة القوى (الطاقة) ودارة التحكم:

تمرين(1):

صمم دائرة كنترول لموتور مياه و خزان، تعمل و تقف عن طريق دائرة stop/start بشكل يدوي او Automatic عن طريق حساس الضغط.