دورة

التحكم الآلي Classic Control

إعداد

عقيل محمد فني كهرباء

الجزء الأول

بسم الله الرحمن الرحيم

تمهيد:

تنقسم طرق التحكم بالمعدات الى:

تحكم يدويmanual control

او تحكم الي Automatic control

1-التحكم اليدوي (manual):

هو تشغيل الالة او المعدة بفعل عامل او شخص يقوم بالتشغيل يدويا

2-التحكم الالي(automatic) :

وهو نظام الي يعمل اليا بعد ظبط العوامل المساعدة على التشغيل

كل لوحة تحكم تجهز على ان يكون فيها تحكم يدوي وتحكم الي يستعمل التحكم اليدوي في حال توقف التحكم الالي لسبب ما ريثما يتم معالجة المشكلة

تنقسم دائرة التحكم الالي الى:

1- دائرة القوى pwoer circuit

2-دائرة التحكم control circuit

3-وسائل التحكم المساعدة الداخلية

مثل:

مفتاح تشغيل push button start

مفتاح ايقافpush button stop

مفتاح سلكتور selector switch

لمبات بيان indiction lamps

4-وسائل التحكم المساعدة الخارجية

مثل:

المفاتيح:

المفتاح الحراري Thermostat Switch

مفتاح الضغط Presser Switch

مفتاح التدفق Flow Switch

مفتاح تحديد المستوى Float Soitch

مفتاح نهاية المشوار Limit Switch

الحساسات:

الحساس التقاربي Proximity sensor

الحساس الضوئي Optical Sensor

الخلية الضوئية Poto Voltaic Cell

حساس الحركة Passive Infrared Sensor

وان شاء الله سوف يتم شرح هذه العناصر في الدروس القادمة

بعض المصطلحات المتعلقة

بالكهرباء:

الكهرباء Electric:

هي نوع من أنواع الطاقة وهي عمليّة تدفّق الإلكترونات في الموصلات الكهربائيّة وما ينتج عن هذا التدفق من تأثيرات

التيار الكهربائي Electric Current :

ويرمز له (I)وهو جريان الشحنة الكهربائية.

التيار المباشر أو التيار المستمر

Direct Current:

ويرمز له (DC) وهو عبارة عن تدفق ثابت للإلكترونات من منطقة ذات جهد عال (القطب السالب) إلى أخرى ذات جهد أقل (القطب الموجب). وبالتالي فهو ثابت الشدة وموحد الاتجاة اي انه يسري في اتجاه واحد فقط.

التيار المتردد الجيبي أو التيار المتناوب الجيبي sinusoidal

Alternating current:

ويرمز له (AC) وهوتيار كهربائي يعكس اتجاهه بشكل دوري ويتذبذب في مكانه ذهابا وإيابا 50 أو 60 مرة في الثانية حسب النظام الكهربائي المستخدم.

الأمبير Ampere :

وهو الوحدة التي تستخدم في قياس مستوى جريان التيارات الكهربائيّة.

فرق الجهد Voltage

Difference:

الجهدالكهربائي أو فرق الجهد الكهربائي أو القُولتية أوالقوة الدافعة الكهربية ورمزه (U)

وهوكمية الطاقة الدّافعة

للإلكترونات من القطب السالب إلى القطب الموجب، وينتج عن هذه الحركة تحويل الطاقة الكهربائية إلى أنواع آخرى من أنواع الطاقة وأهمها الطاقة الحرارية وذلك ناجم عن مقاومة المواد الموصلة لحركة

اللإلكترونات؛ أو ضوئية في المصباح او حركية في المحرك

الكهربائي.

الفولتية Voltade :

ويرمز له (V) وهو الوحدة المستعملة لقياس القوة الكهربائية المحركة أو فرق الجهد (أو التوتر) الكهربائي.

المقاومة الكهربائيّة Resistance

ويرمز لها (R) وهي مصطلح فيزيائي يعبّر عن مقاومة المواد لسريان التيّار الكهربائي خلالها، وهي خاصيّة تمتاز بها جميع المواد، ولكن باختلاف الدّرجات

الأوم Oum :

ويرمز لها(Ω)وهو الوحدة التي تستخدم في قياس مقاومة مادة معينة لجريان التيار الكهربائي.

القدرة الكهربائية Pwoer Supply:

أو ما يعرف بالاستطاعة الكهربائية ويرمز له (P)و هي معدل الطاقة التي يستهلكها العنصر في الدائرة الكهربائية خلال الثانية الواحدة وتقاس بالواط

الواط أو الوات Watt :

ويرمزله(W) وهي وحدة

مشتقة لقياس القدرة في نظام الوحدات الدولي.

الكهرباء Electric:

الكهرباء هي نوع من أنواع الطاقة وهي عمليّة تدفّق الإلكترونات في الموصلات الكهربائيّة وما ينتج عن هذا التدفق من تأثيرات

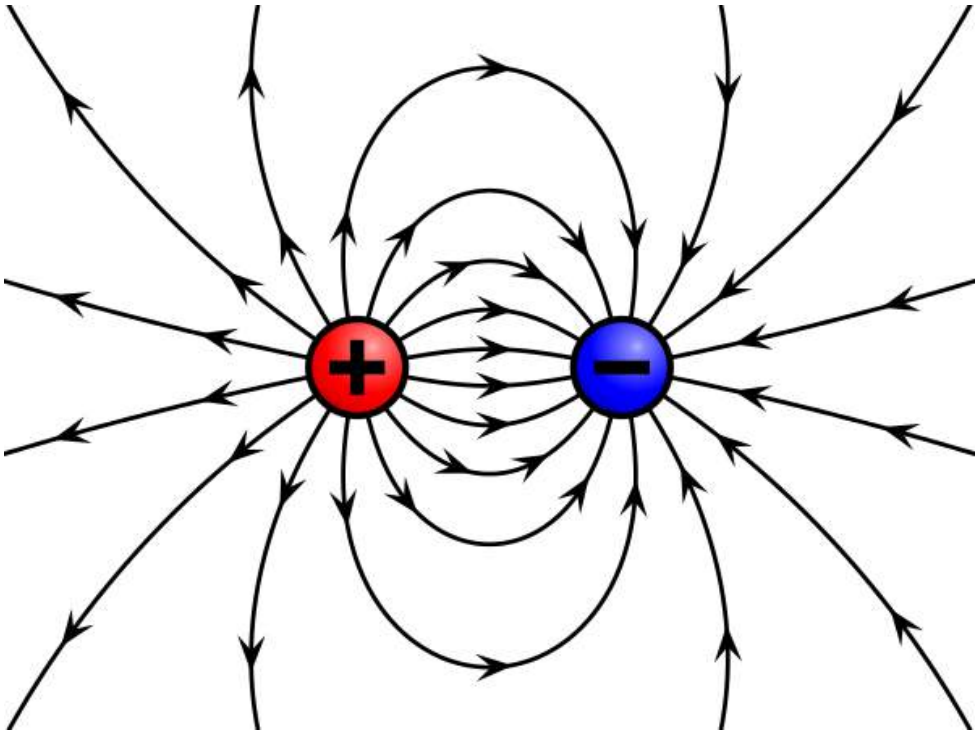
وتعدّ ثاني مصدراً للطاقة في الوقت الحالي ويتمّ الحصول عليها من تحويل مصادر أخرى من الطاقة، مثل: الفحم، والغاز الطبيعي، و البترول

ولا يمكن استخدام الطاقة الكهربائيّة إلّا بعد تحويلها إلى مصادر أخرى للطاقة مثل: الحراريّة،والميكانيكيّة.

مكونات الكهرباء:

الكهرباء هي ظاهرة مرتبطة بـ الشحنات الكهربائية الثابتة والمتحركة ، حيث إنّ الشحنة الكهربائية هي خاصية أساسية للمادة التي تحملها جسيمات أولية، وهذه الجسيمات هي ا لإلكترونات التي تحمل شحنة سالبة، وبالتالي تتكون الكهرباء نتيجة حركة وتراكم عدد من هذه الإلكترونات.

كما وأنّ الشحنات الأساسيّة هي البروتون والإلكترون، بحيث يحمل البروتون شحنة موجبة، والإلكترون يحمل شحنة سالبة



اكتشاف الكهرباء :

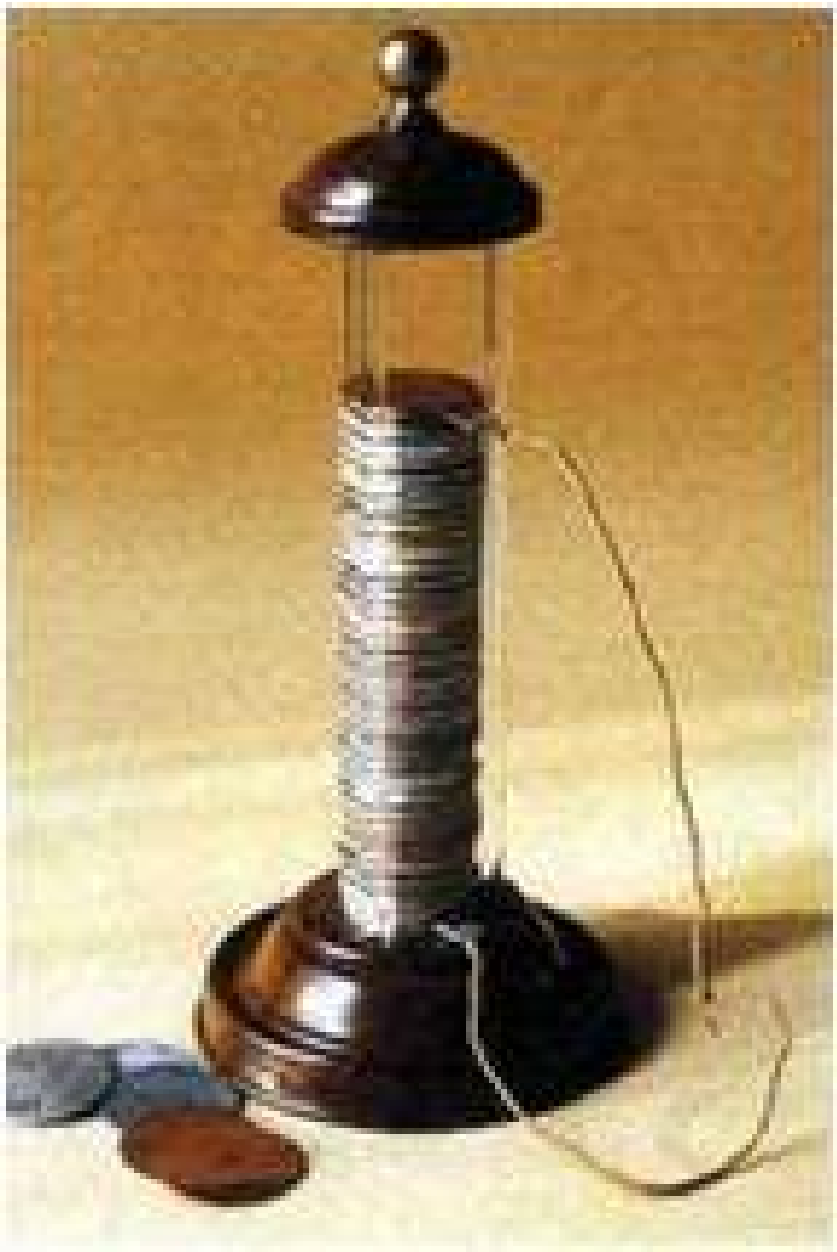
يعود تاريخ اكتشاف الكهرباء إلى القرن السادس عشر حين اكتشف اليونانيون القدماء أنّ احتكاك قطعة من القماش بعمود من العنبر يؤدّي إلى التصاق القماش به، وبعدها بقيت الأبحاث متواصلة ومستمرّة حول الكهرباء حتّى أجرى الطبيب ويليام

جيلبرت بعمل تجربة مكّنته من
اكتشاف الإلكترونات وذلك عندما قام
بحك عمود من العنبر مع عمود من
مادّة أخرى أدّت إلى إنتاج الإ
لكترونات واكتشف وقتها المصطلح
electricus، وفي عام 1660 قام
العالم الألماني أوتو فون جيوريك
بعمل أول مولد للتيار الكهربائي،

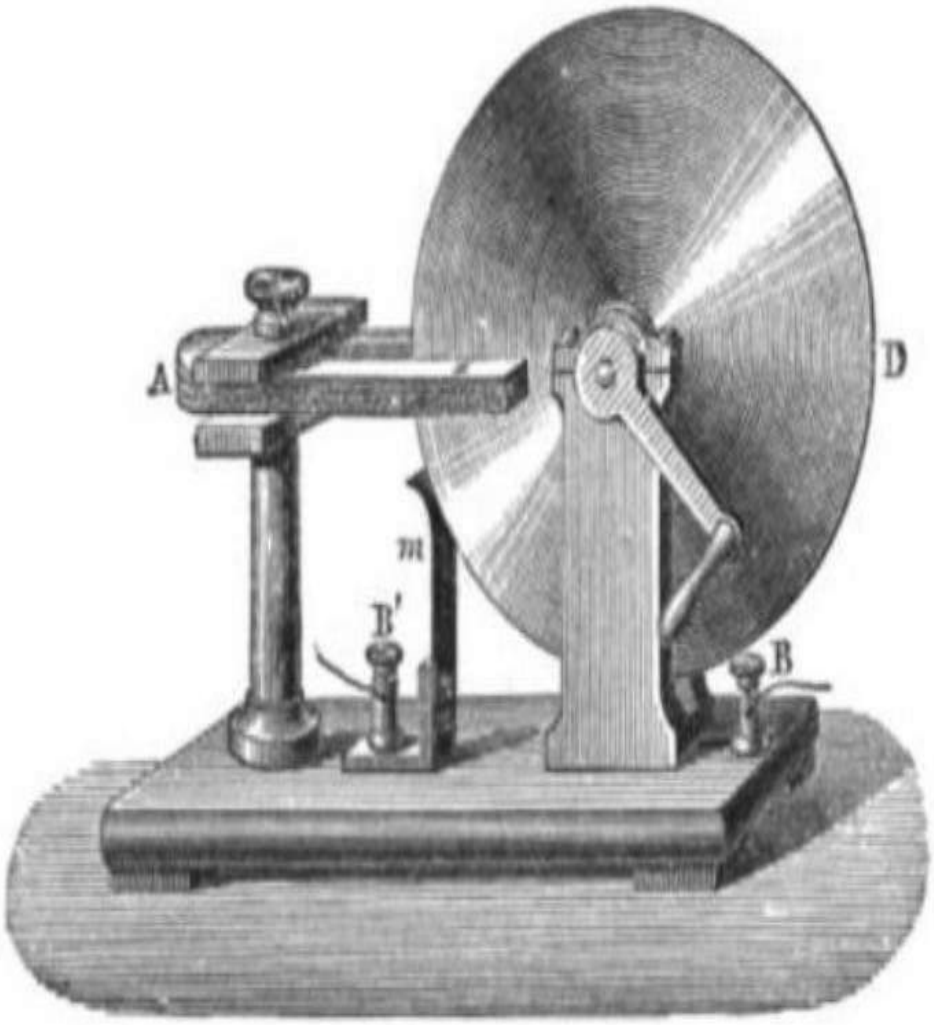
وفي القرن الثامن عشر قام بنيامين
فرانكلين بعدة أبحاث حول الكهرباء
استنتج منها أنّ البرق له طبيعة
كهربائيّة واخترع وقتها عمود منع
الصواعق من خلال التجربة التي قام

بها على الطائرة الورقية، حين قام بتطييرها في يوم عاصف واستخدم وعاء لا دين لتخزين الكهرباء، والذي عمل كمكثف لتخزين وإطلاق الكهرباء

وفي عام 1800 قام اليساندرو فولتا باختراع أول بطارية فولتية وكانت مصنوعة من طبقات من الزنك و النحاس في ذلك الوقت



وقام بعدها العالم مايكل فاراداي باختراع المحرك الكهربائي عام 1821،



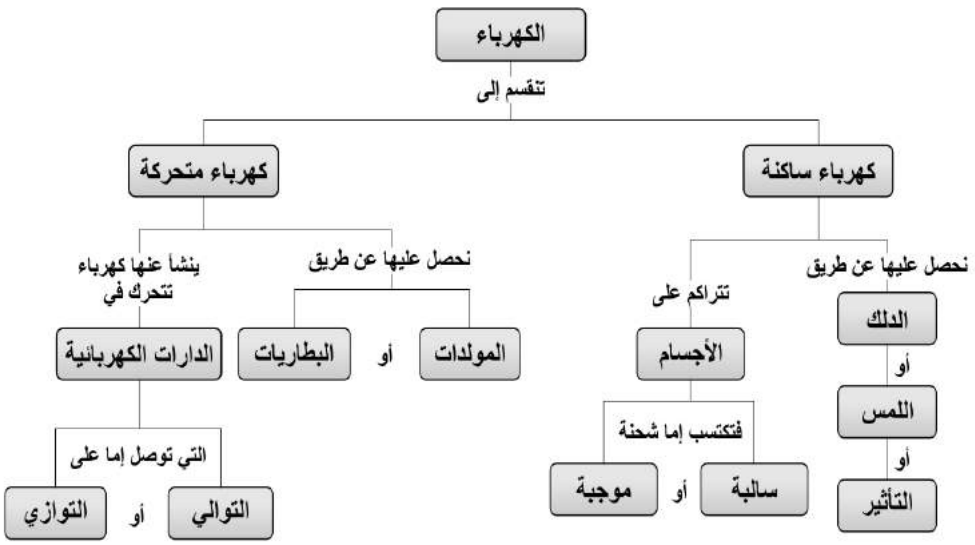
وفي أواخر القرن التاسع عشر أصبحت الكهرباء أساس الحياة العصريّة إذ يعتمد عليها الناس في مختلف المجالات.

انواع الكهرباء :

تنقسم الكهرباء الى نوعين:

1-الكهرباء الساكنة

2-الكهرباء المتحركة

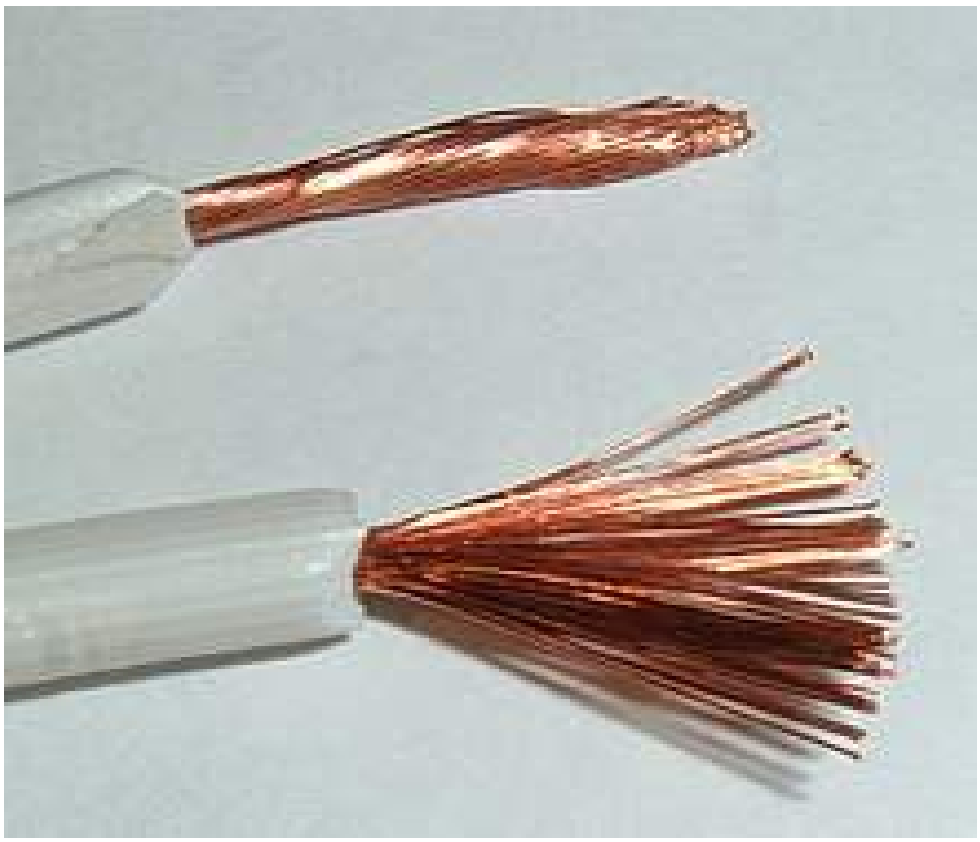


الكهرباء الساكنة:

وهي ناتجة عن تراكم الشحنات الكهربائية عند احتكاك الأجسام غير المعدنيّة ببعضها البعض، فعند احتكاك جسم بآخر تنتقل الإلكترونات بينهما حيث تتكوّن في الجسم الأول شحنة موجبة بينما تتكوّن في الجسم الثاني شحنة سالبة، ثمّ يقوم كلّ جسم بـ التخلّص من الشحنة المكتسبة بواسطة التفريغ، ومن الأمثلة على الكهرباء الساكنة البرق.

الكهرباء المتحرّكة:

وهي الكهرباء الناتجة عن تدفق الإلكترونات في الموصلات مسببة تكوين التيار الكهربائيّ، ومن أهمّ الموصلات الكهربائيّة الأسلاك النحاسية حيث يمرّ فيها التيار الكهربائيّ بكلّ سهولة.

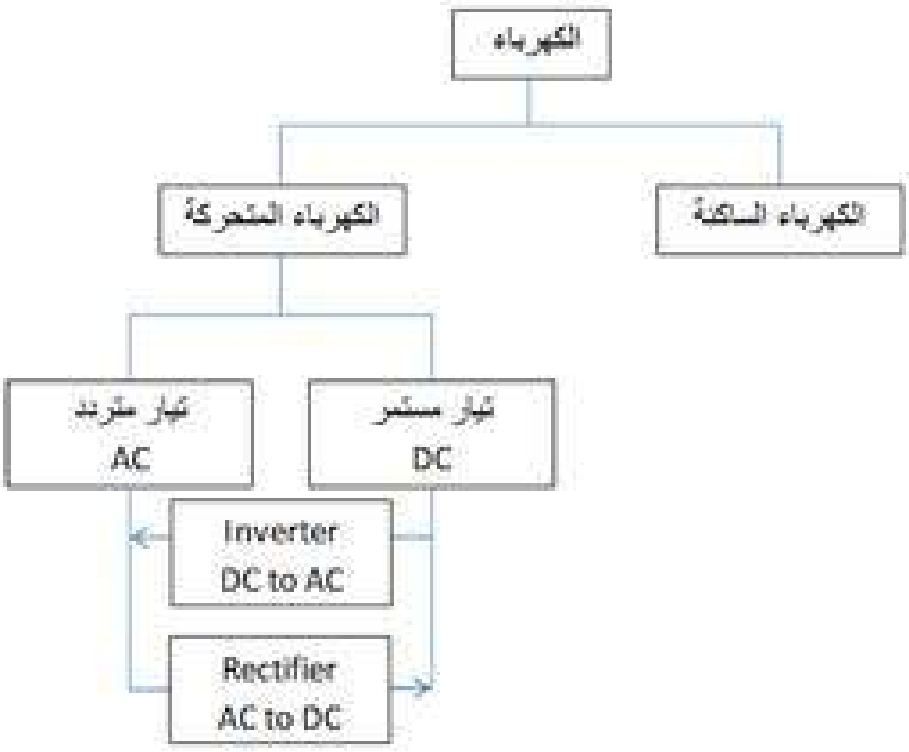


اقسام التيار الكهربائي من حيث المصدر:

يقسم التيار الكهربائي من حيث المصدر الى نوعين :

النوع الاول هو التيار المستمر والذي يرمز له(DC)،

والنوع الاخر هو التيار المتردد و الذي يرمز له (AC).



▪التيار المستمر DC:

ويرمز له اختصارا بـالحرفين DC وهما اختصارا من المصطلح الا نجليزي Direct Currentاي التيار المستمر بالعربية ويمسى احيانا بالتيار المباشر ويعرف ببساطة على انه:

عبارة عن تدفق ثابت لإلكترونات من منطقة ذات جهد عال (القطب السالب) إلى أخرى ذات جهد أقل (القطب الموجب). وبالتالي فهو ثابت الشدة وموحد الاتجاة اي انه يسري في اتجاه واحد فقط.

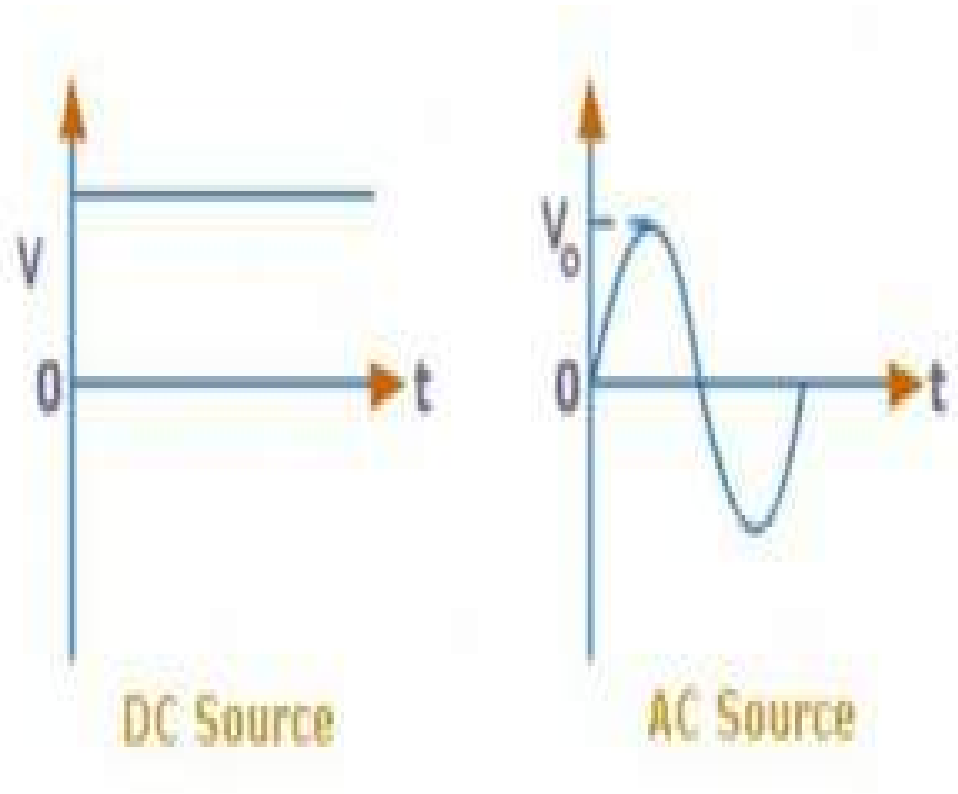
▪التيار المتردد AC:

ويرمز له اختصارا بالحرفين AC وهما اختصارا من المصطلح الا نجليزي Alternating Current اي التيار المتردد بالعربية ويسمى ايضا بـ التيار المتردد الجيبي وبالا نجليزية Sinusoidal Alternating Current ويطلق عليه ايضا التيار المتناوب ويعرف على انه:

تيار كهربائي يعكس اتجاهه بشكل دوري ويتذبذب في مكانه ذهابا وإيابا 50 أو 60 مرة في الثانية حسب

النظام الكهربائي المستخدم.

وبالتالي فهو متغير الشدة ومتغير الا تجاه (أي يتغير اتجاه سريانه بين القطبين الموجب والسالب).

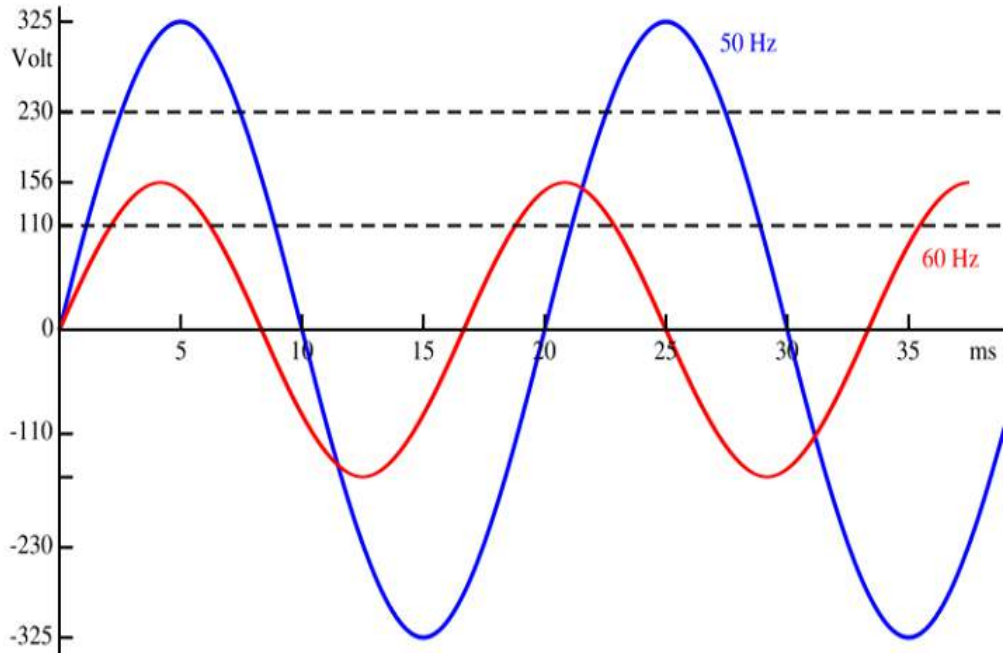


●اقسام التيار الكهربائي من حيث الطور:

ويقسم التيار الكهربائي من حيث الطور الى نوعين:

▪تيار احادي الطور Single Phase(الوجه)

التيار أحادي الطور أو أحادي الوجه هو تيار كهربي يمكن أن يكون تيار مستمر أو تيار متردد لكنها مرتبطة أكثر بالمتردد، وهو التيار المستخدم بـ المنازل ويغذي اغلب الأدوات المنزليةوهو اما ان يكون جهد220Vاو110V



معظم دول العالم ومنها أوروبا ودول آسيا تستخدم جهد 220 فولت وتردد 50 هرتز بينما يستخدم جهد 110فولت تردد 60 هرتز فى دول مثل : الولايات المتحدة وأجزاء من اليابان والسعودية

- بالنسبه لنظام فولتيه 110 من ناحية الامان يكون افضل من نظام فولتيه220 لأن فرق الجهد أقل

وبالتالى التيار الذى سيمر فى جسم الإنسان فى حالة ملامسته لمعده أو جهاز به خطأ fault سوف يكون أقل تبعا لقانون أوم I=V/R حيث V أقل ومقاومة جسم الإنسان ثابته وبالتالى التيار I سيكون أقل وبالتالى أمان أكثر

نظام ال 110 فولت تكون التكلفه الا قتصاديه فيه اكبر من نظام 220 لان التيار المسحوب يكون اكبر نظرا لثبوت قدرة الأجهزة

P=V*I*p.f حيث V اقل

وبالتالى I أكبر عند ثبوت P لذلك

نحتاج الى اسلاك ذات مساحة مقطع أكبر من الاسلاك المستخدمه في نظام 220 لكبر التيار.

يسير التيار الآحادي
في سلكين :احدهما الفاز ويرمز له (L)والآخر النيوترال (المحايد) ويرمز له (N)في جهد ال 220vو 110v

ويكون التيار المار في سلك الفاز هو نفسه المار في سلك النيوترال لذلك يجب ان يكون مقطع مساحة السلكين واحد

اذا تم استخدام فازين مختلفين جهد

110V فانه يعطي جهد 220V لكن هذه الطريقة غير مستحبة لاحتمالية الخطأ وحرق معدات تعمل بجهد 110V

▪تيار ثلاثي الطور(الوجه) Three: phase-

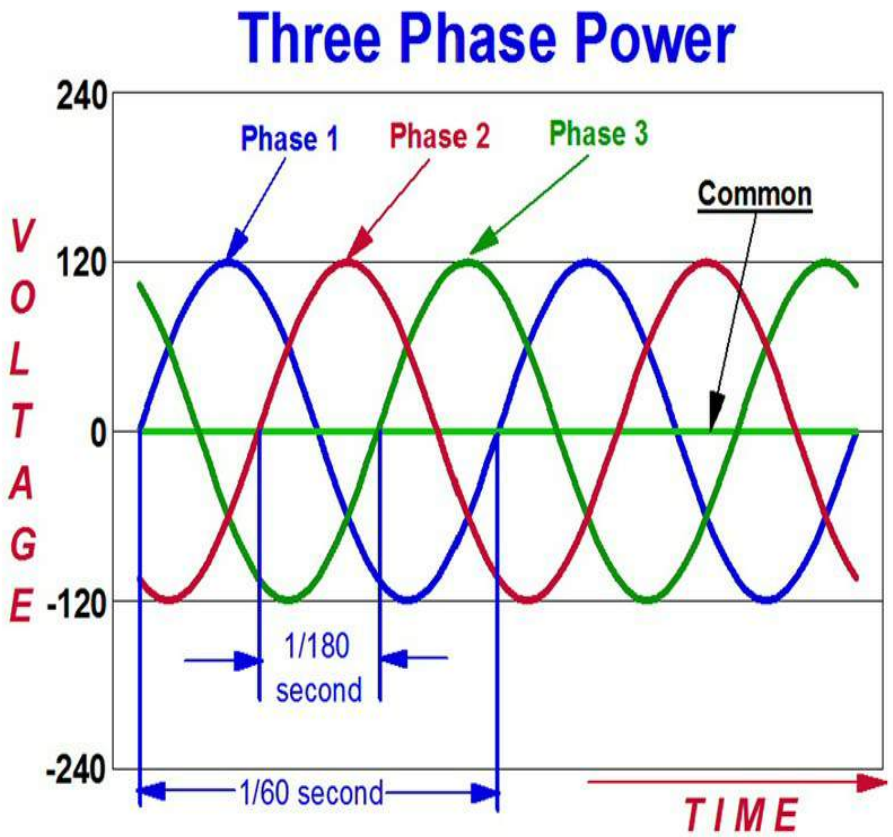
التيار الثلاثي الأطوار هو نظام كهربائي متعدد الأطوار خاص بالتيار المتردد وهو المستعمل والأكثر شيوعا في محطات الطاقة التي تنتج الكهرباء .

وسميت ثلاثية الأطوار لأن ثلاثة

تيارات تسير في ثلاثة أسلاك ، وكل تيار من هؤلاء الثلاثة
يبدأ بطور منزاح عن الآخر بمقدار 120 درجة ، أي ثلث دائرة .

وهذا النظام هو الأكثر انتشارا في تشغيل المحركات الكهربائية التي تعمل بقدرة عالية في المصانع و المركبات ويسير بواسطتها المترو و القطارات الكهربائية كما لها استخدامات أخرى ولكن بشرط وجود طرف أخر يسمي طرف التعادل .

وهو اما ان يكون ثلاثة فاز 380V
في الدول التي تستخدم جهد 220V
او ثلاث فاز220Vفي الدول التي
تستخدم جهد110V



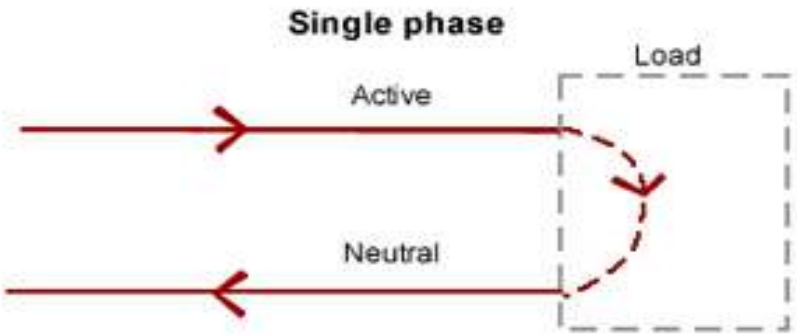
يسير التيار ثلاثي الطور في اربعة اسلاك

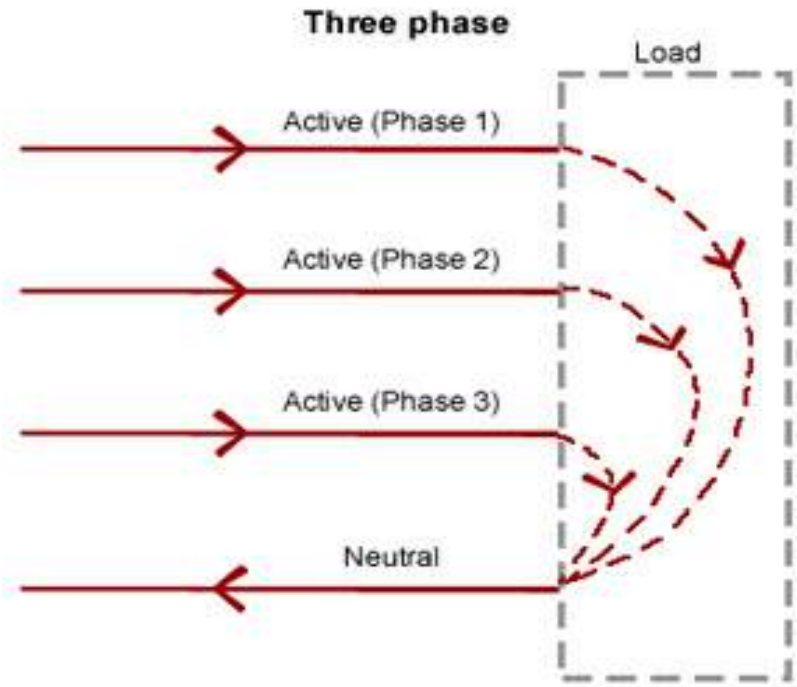
ثلاثة اسلاك يسير فيها الفازات الثلاثة ويرمز لها (L1-L2-L3) او(R -S-T) ويسير في السلك الرابع النيوترال (المحايد) ويرمز له (N) .

وهذا الموصل لا يمر فيه تيار عند تحميل "موصلات الطور " بأحمال متساوية .

أما في حالة عدم توازن الأحمال فيمر في الموصل المتعادل الفرق بين التيارات .

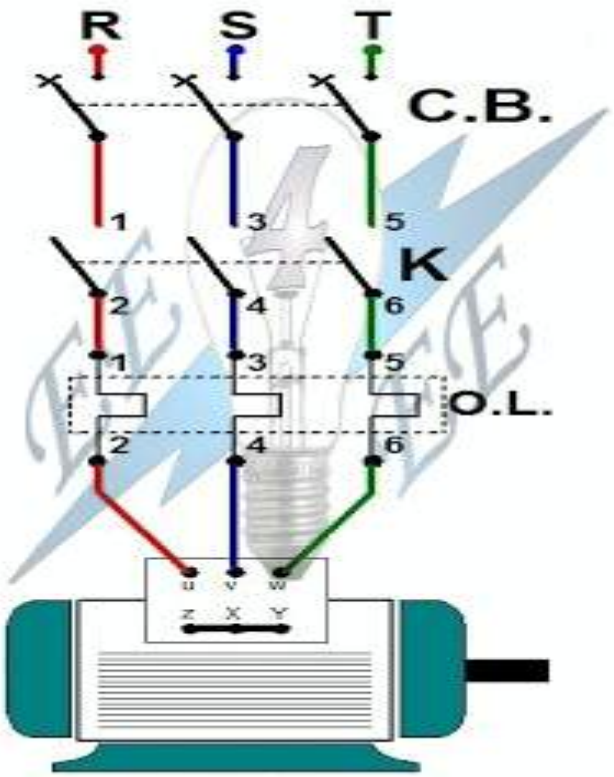
ولذلك لا يشترط ان يكون مساحة مقطع سلكه مساويا لمقطع اسلاك الثلاثة فاز.



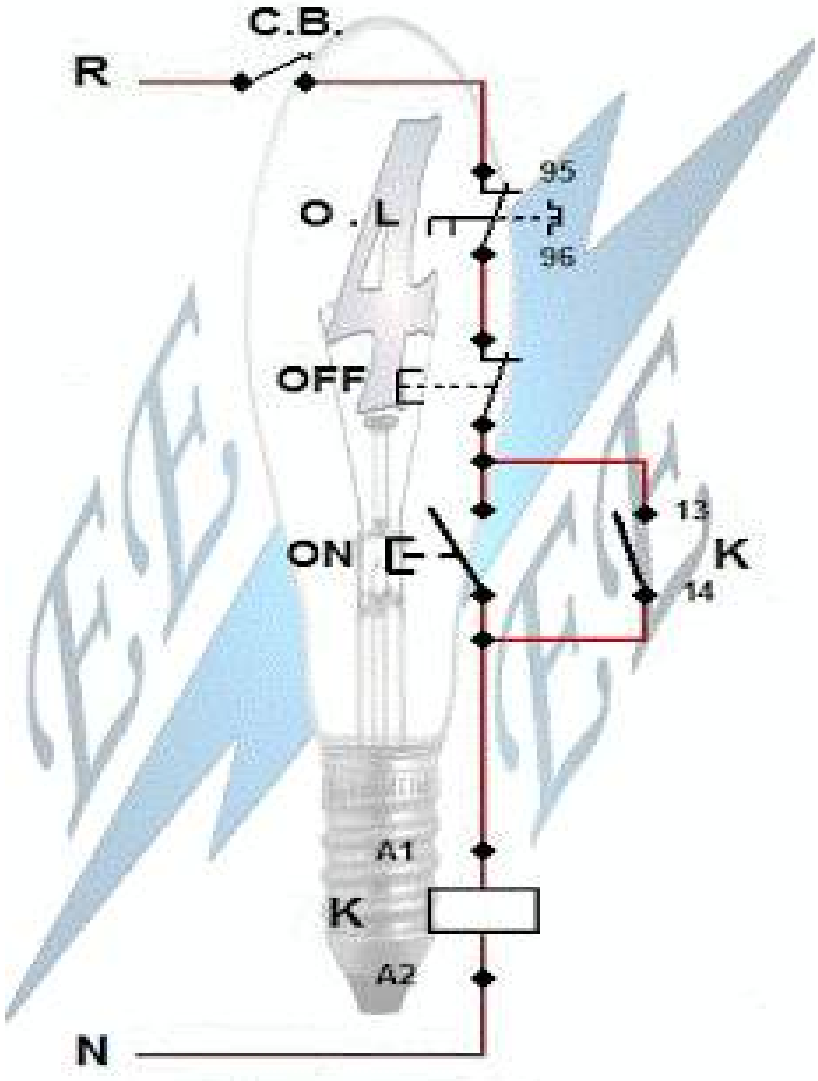


الفرق بين دائرة القوى Pwoer Circuit ودائرة التحكم Control Circuit:

1-دائرة القوى هي المسؤولةعن توصيل التيار من المصدر الى الحمل



2-دائرة التحكم هي الدائرة التي تقوم بتوصيل التيار الكهربي الى ملفات الكونتاكتورات والريليات والتايمرات التي تحتويها الدائرة لاداء مهمة التحكم



مكونات دائرة القوى وخصوصا الثلاثة اوجه :

1-متحكم بمصدر التغذية الكهربية وهو اما ثلاث فيوزات او مفتاح ثلا ثي سعة مناسبة يتحمل شدة تيار الحمل

2-النقاط الرئيسية لكونتاكتورات الدائرة

3-الملفات الحرارية(الاوفر لود)

4- اسلاك وكابلات التوصيل مناسبة لتحمل تيار الحمل المطلوب التحكم به

5-اطراف الحمل الكهربي المطلوب توصيل القدرة الكهربية له

مكونات دائرة التحكم

1- طرفان يمثلان التغذية بالجهد الكهربي الذي ستعمل به البوبينات ومن الممكن ان يكون الجهد جهدا ثابتا DC او جهدا مترددا AC

2-مفتاح احادي او فيوز يتحمل تيار جميع البوبينات الخاصة بكونتاكتورات الدائرة التي تحتويها دائرة التحكم

3-نقاط التلامس المغلقة للأوفر لود

4-مفاتيح التشغيل والايقاف

5-نقاط التلامس المساعدة المفتوحة و المغلقة للكونتاكتورات التي تحتويها دائرة التحكم

6-بوبينات الكونتاكتيرات

7-التوصيلات (الاسلاك) بين مكونات دائرة التحكم وعادة ما تكون اسلاك ذات مساحة مقطع صغير

8-توجد ايضا مكونات اخرى حسب التطبيق المطلوب مثل لمبات البيان و الريليات والتايمرات ووسائل الحماية ضد ارتفاع الجهد او انخفاضه اوسقوط فاز او انقلاب فاز

9-توجد ايضا ادوات خارجية مساعدة لدائرة التحكم مثل العوامات والبريشر سويتش والليمت سويتش والحساسات

عناصر الحماية بدائرة القوى:

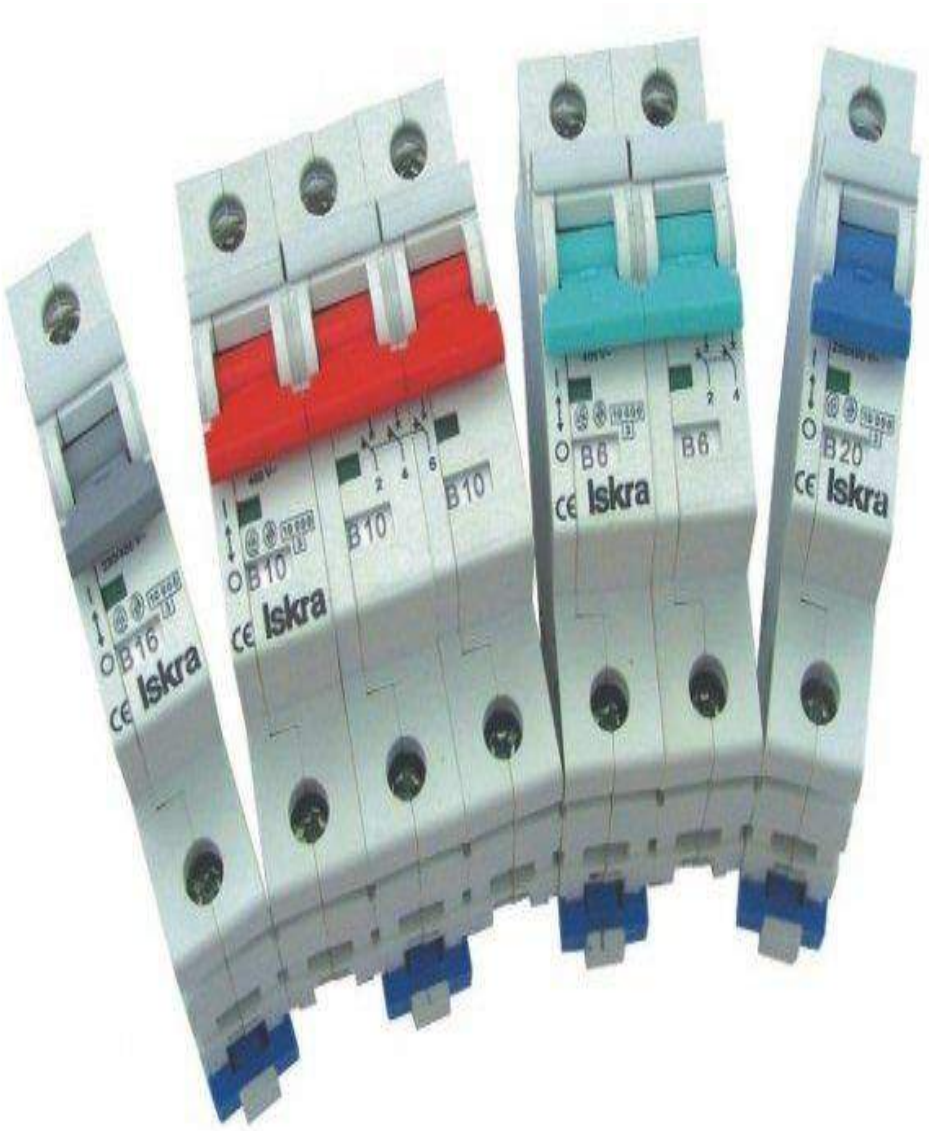
1-قواطع الدائرة

والتي منها احادية وثنائية وثلاثية ورباعية

القواطع عنصر حماية اساسي في دائرة التحكم والقوى

فبواسطتها يتم توصيل وفصل التغذية في ان واحد عن دائرة التحكم ودائرة القوى

وتسمى ايضا قواطع التيار



ماهي وظيفة قاطع الدائرة:

وظيفة قاطع التيار الأساسية هي حماية الأجهزة الكهربائية و الإنسان من خطر التيار الكهربائي.

وذلك عن طريق قطع الدائرة في

حالة وجود تيار غير عادي في الدائرة (حمل زائد, قصر الدائرة أو تسرب تيار).

و لاكتشاف التغير الموجود في الكهرباء و الذي يمثل خطرا على المحيط يستعمل قاطع الكهرباء ثلاث تقنيات مختلفة وهي:

حرارية ومغناطيسية وتفاضلية

و أحيانا توجدكل هذه التقنيات أو قد توجد بعضها أو أحدها في قاطع واحد

و هذا مرتبط بنوع القاطع

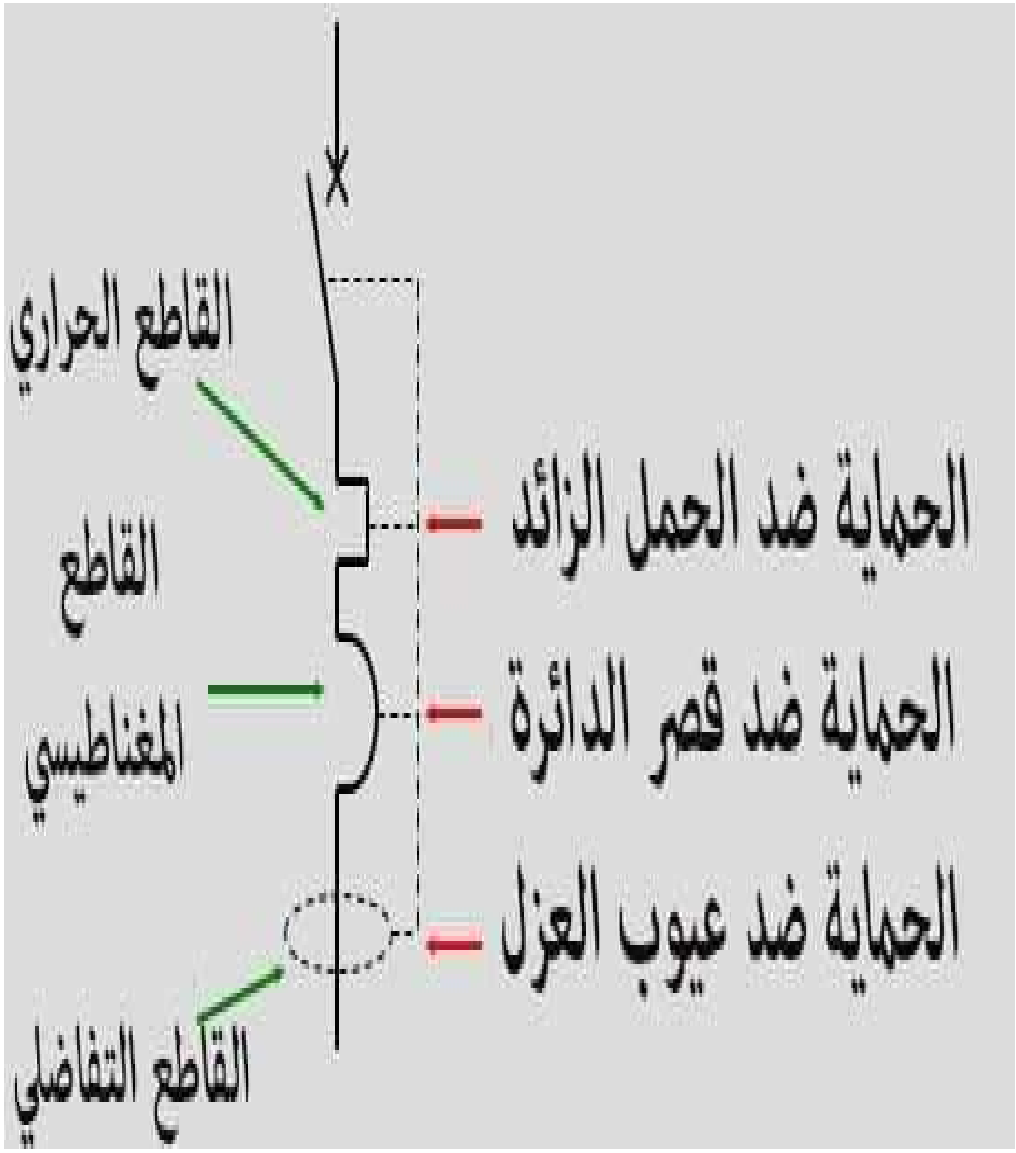
القاطع الحراري يستعمل للحماية ضد الحمل الزائد

و يرمز له بنصف مستطيل.

و القاطع المغناطيسي يستعمل للحماية من قصر الدائرة و يرمز له له بنصف دائرة.

أما القاطع التفاضلي(DDR) فيحمي

الإنسان من تسرب التيار و يرمز له بالشكل البيضاوي.



1-تقنية القطع الحراري:

تستعمل تقنية القطع الحراري في القاطع الكهربائي في الحماية من الحمل الزائد.

وهي تتكون أساسا من صفيحتان معدنيتان متصلتان ببعضهما البعض .

و تتميز كل صفيحة بنسبة تمدد عند الحرارة مختلفة عن الصفيحة الأخرى.

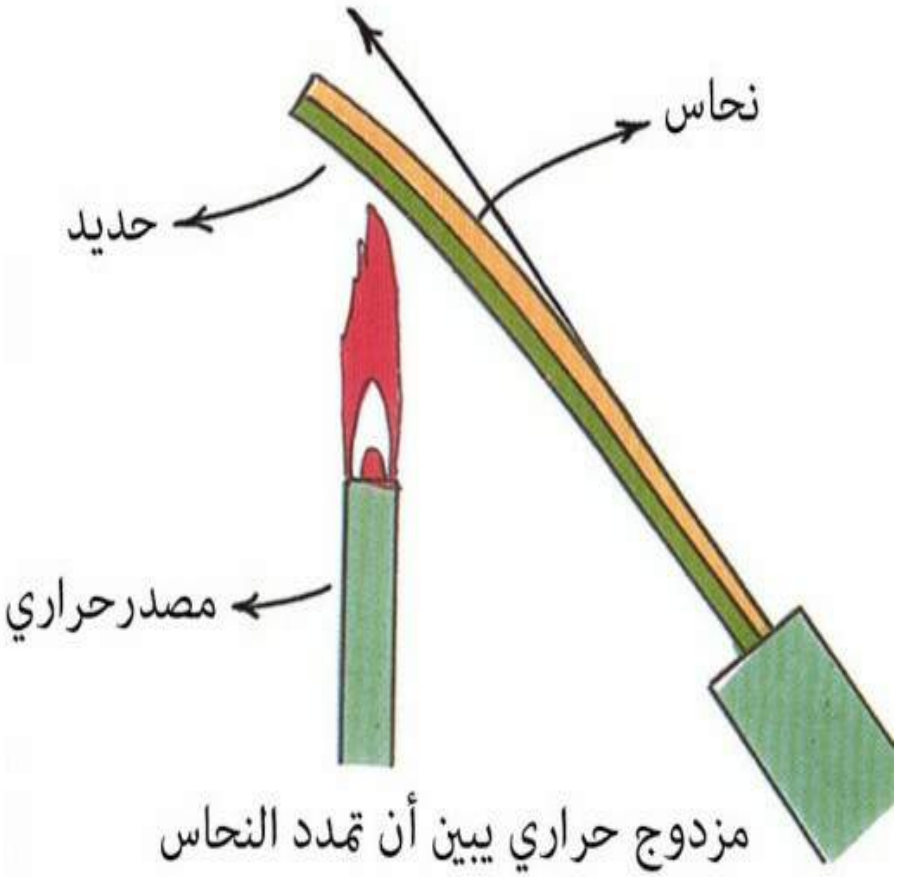
أي عندما تسخن الصفيحتان بفعل زيادة الحمل فإن هذا سينتج عنه إنحناء الصفيحتان.

ثم يتسبب هذا الانحناء الميكانيكي في فتح الدائرة و بالتالي قطع التيار.

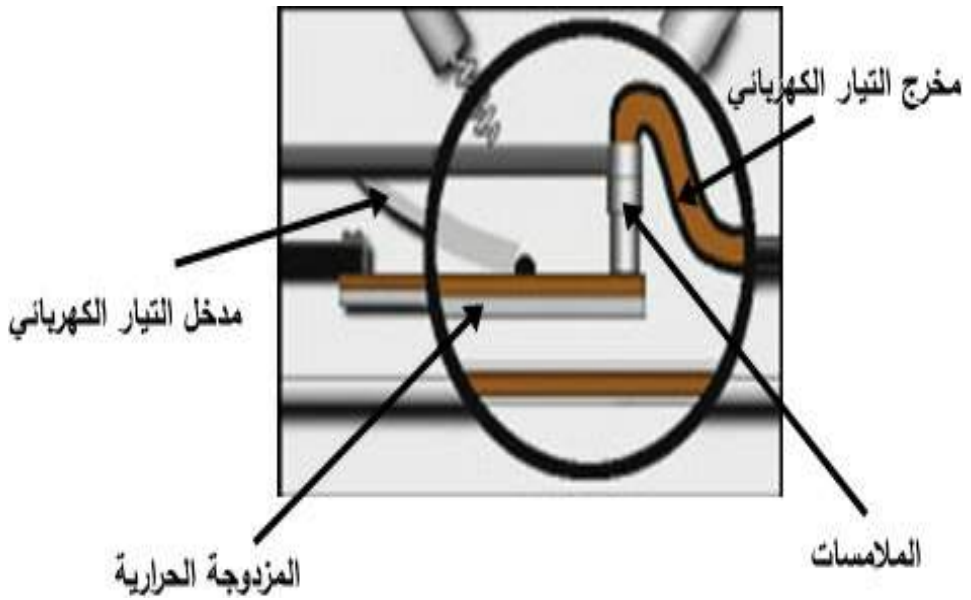
لفهم أكثر للنظام الميكانيكي.

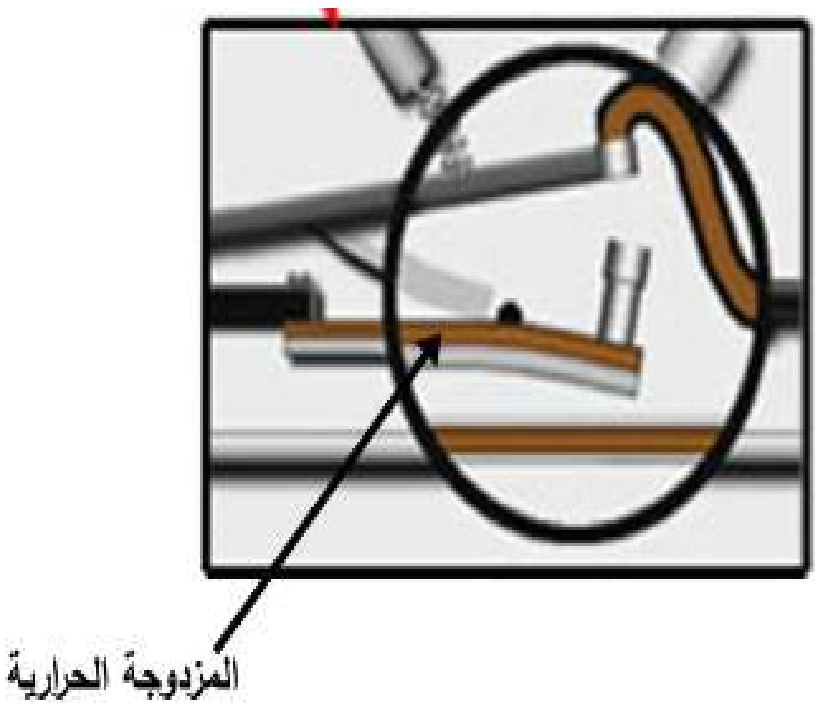
هذه التقنية هي أيضا مبدأ عمل المرحل الحراري (thermal

relay) الذي يستعمل عادة لحماية المحركات من الحمل الزائد.



مزدوج حراري يبين أن تمدد النحاس بالحرارة يزيد على تمدد الحديد بها.


مخرج التيار الكهربائي
مدخل التيار الكهربائي
المزدوجة الحرارية
الملامسات


المزدوجة الحرارية

2-تقنية القطع المغناطيسي

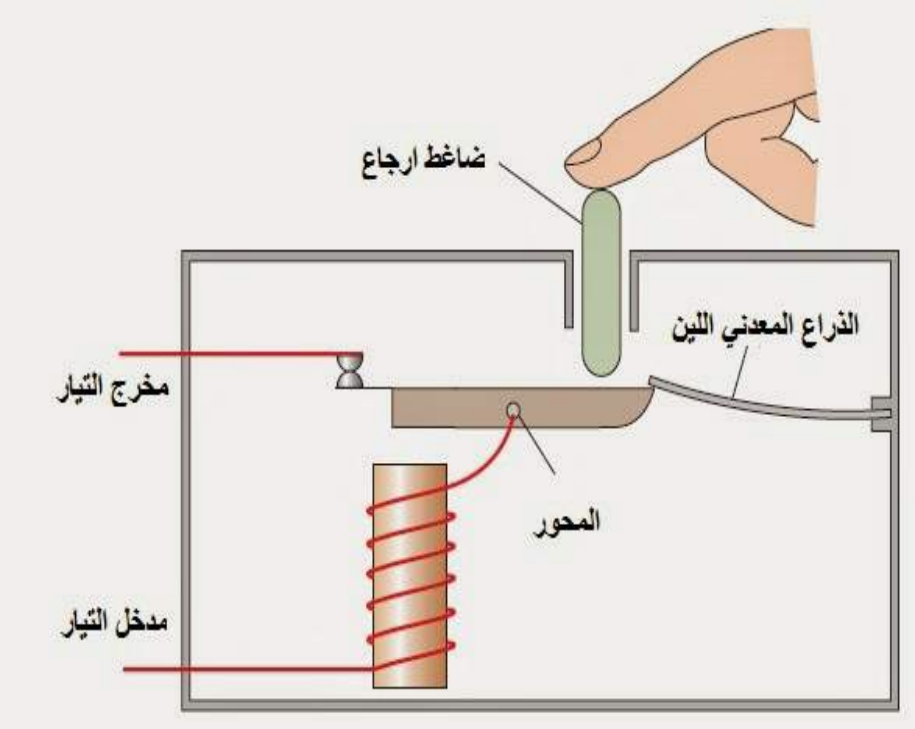
تتميز التقنية المغناطيسية بسرعة قطعها للتيار في حال وصول التيار الى المستوى المطلوب للقطع المغناطيسي.

و تتكون هذه التقنية أساسا من وشيعة (Electromagnetic coil) يمر من خلالها التيار.

و تحول هذه الوشيعة الطاقة الكهربائية إلى ميكانيكية في حالة وصلت قيمة التيار إلى قيمة تيار القطع المغناطيسي.

ثم تتسب هذه الطاقة الميكانيكية في

فتح الدائرة.



3-تقنية القطع التفاضلي

تقنية القطع التفاضلي ببساطة تقوم بقياس الفرق بين التيار الداخل و التيار الخارج.

و إذا كان الفرق كبيرا فهذا يعني أن هناك تسرب تيار بسبب عيوب في العزل أو بسبب مرور التيار في جسم الإنسان.

وحتى تتمكن تقنية القطع التفاضلي من معرفة الفرق في التيار يعتمد على:

-وشيعة يمر فيها التيار الفاز (باللون ا لاحمر في الصورة اسفله)

-وشيعة يمر فيها تيار النيوترال

(باللون الازرق في الصورة اسفله)

-وشيعة ثالثة مستقبلة K1 مرتبطة بقاطع للتيار يقطع التيار في حالة

وجود تيار معين في الوشيعة K1.

لفهم مبدأ عمل التقنية علينا ان نقسم حالات عمله إلى حالتين:

الحالة العادية:

تيار الفاز مساو لتيار النيوترال, اي لا يوجد تسرب للتيار في هذه الحالة.

بالإضافة إلى أن التدفق المغناطيسي في في وشيعة الفاز مساو لنظيره في و شيعة النيوترال.

و هذا يعني أن التدفق المغناطيسي في الوشيعة الثالثة المستقبلة يساوي 0 و بالتالي فإن التيار داخلها يساوي 0.

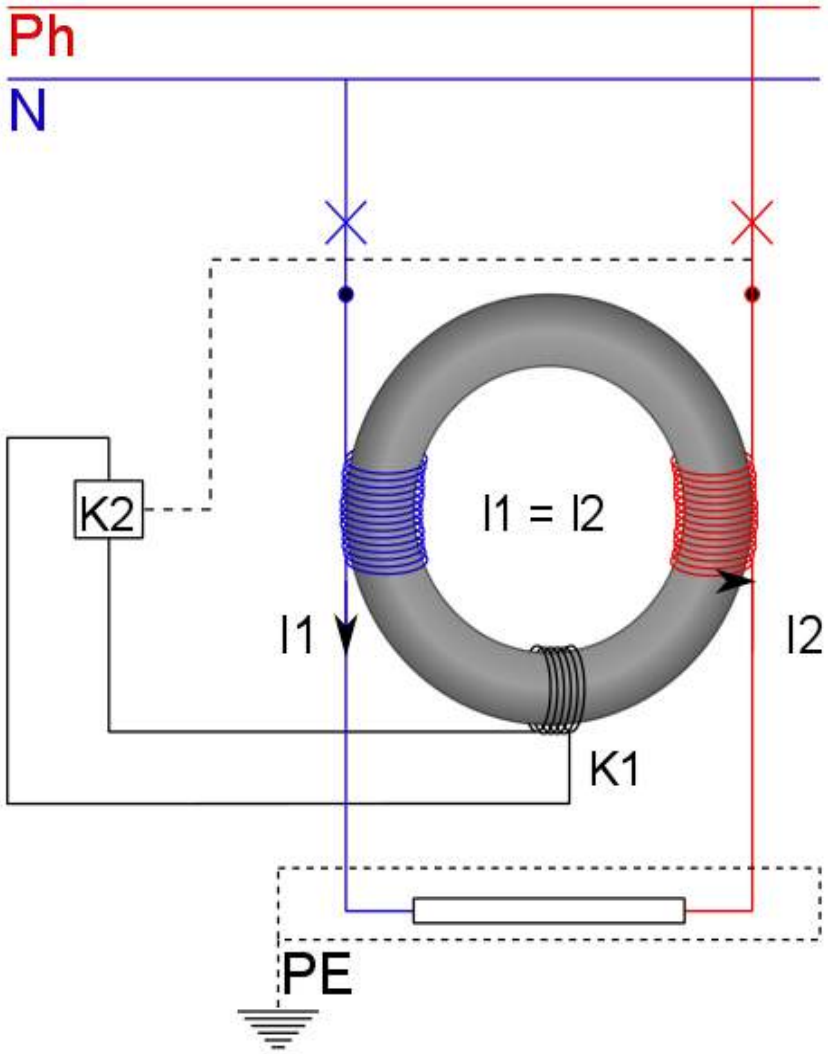
و بالتالي لن تفتح القاطعة

حالة تسرب تيار:

في هذه الحالة سيكون هنالك فرق في التيار الموجود في وشيعة الفاز و وشيعة النوتر .

و بالتالي سيتكون تدفق مغناطيسي في الوشيعة المستقبلة.

و نتيجة لهذا التغير في التدفق المغناطيسي سيتكون تيار داخل الوشيعة الثالثة K3 و بالتالي ستفتح القاطعة K2.


Ph
N
K2
I1 = I2
I1
I2
K1
PE

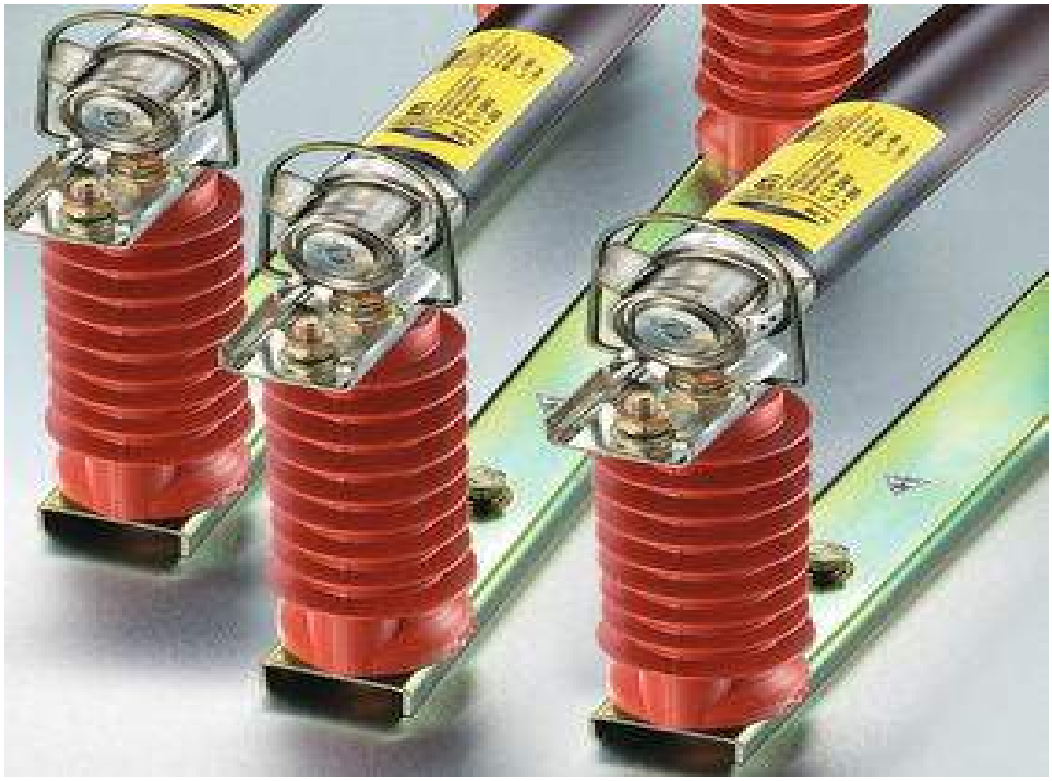
المصهرات Fuses

وتسمى ايضا الفاصمة

تصنف المصهرات من حيث الجهد الكهربائي الى ثلاثة انواع:

1- مصهرات الجهد العالي

2-مصهرات الجهد المتوسط



3-مصهرات الجهد المنخفض

وهي تستخدم للفصل في حالة الزيادة غير الطبيعية في قيمة تيار الحمل

كذلك يتم تصنيفها باعتبار التيار الا قصى الذي يتلف بعده الفيوز

مثلا هناك منها :

100mA,250mA ,800mA ، 1A,5A,10A

وتصل حتى 100امبير-500امبير

التيار الاسمي	حلقة الضبط	اللون على	خرطوشة المصهر
6 A		اخضر	
10 A		أحمر	
16 A		رمادي	
20 A		أزرق	
25 A		أصفر	
35 A		أسود	
50 A		أبيض	
63 A		نحاسي	

كذلك يتم تصنيفها من حيث الشكل فمنـها :

المصـهرات الاسطوانية Cylinder style fuses

المصهرات المخروطية Cone style fuses

المصهرات الفيوزات شكل سكينة
Blade style fuses

وللعلم ان المصهرات هدفها الرئيسي
حماية المصدر والحمل في نفس

الوقت

فلو حدث قصر دائرة فسوف يؤذي المصدر ولو زاد الحمل عن الطبيعي فسوف يضر ذلك بالحمل

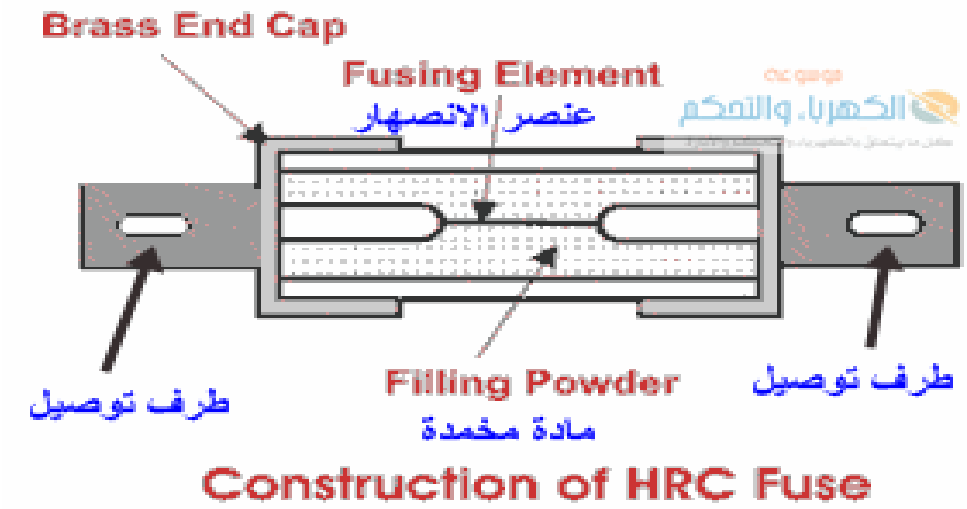
المصهرات هي عناصر تعتمد على التأثير الحراري المتولد عند مرور تيار كهربي فى ماده موصله , حيث ينصهر الفيوز عند تيار معين و بـ التالى يتم فصل التيار الكهربي

عنصر الفصل أو ما يسمى بال fuse element يجب توافر فيها ما يلى :

1- مصنوعة من مادة جيده لا تستهلك ولا تتغير صفاتها بمرور الزمن

2- سرعة الانصهار عند التيار المحدد للانصهار

3- لا يتسبب انصهار هذه الماده فى عواقب اخري مثل الاشتعال

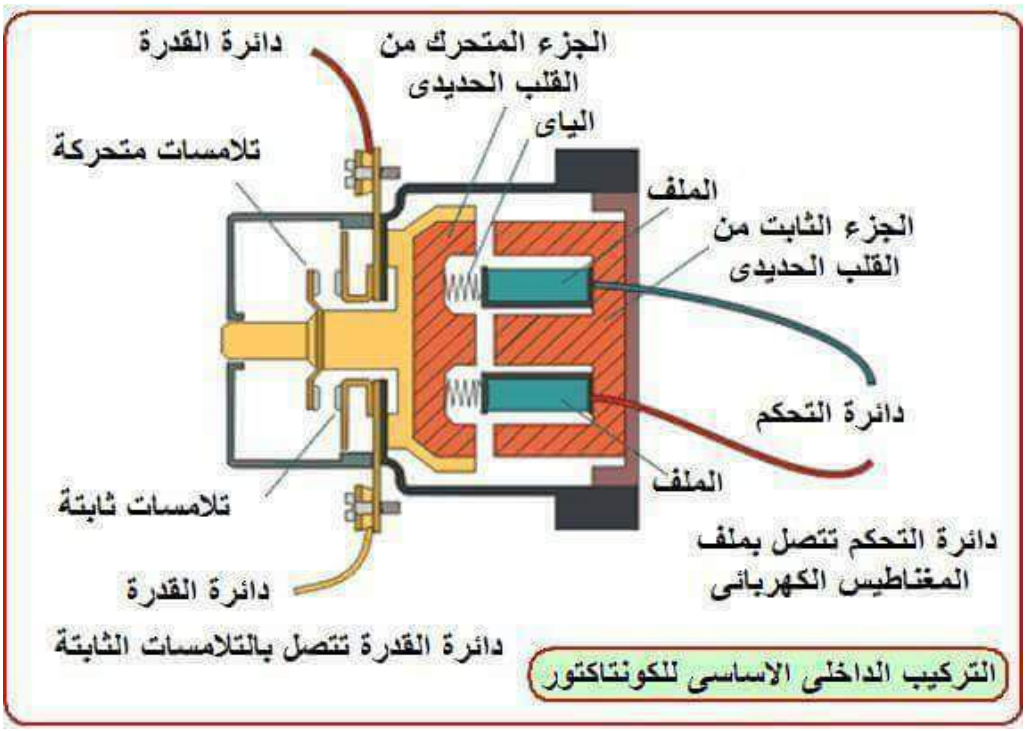


تستخدم ايضا المصهرات (الفيوزات)
لحماية الدوائر الكهربية في السيارات

الكونتاكتورCotactor:

هو عبارة عن مفتاح اتوماتيكي له عدة نقاط منها رئيسية لدائرة القوى ومنها نقاط مساعدة لدائرة التحكم

هو مكون اساسي في دوائر التحكم يعتمد في التحكم على مجال مغناطيسي يحرك نقاط الاتصال لعمل التوصيل وبالتالي يمكن باستخدام قدرة بسيطة جدا على الملفات لغلق نقاط التوصيل



الأجزاء الداخلية للكونتاكتور وبيان طريقة عمله

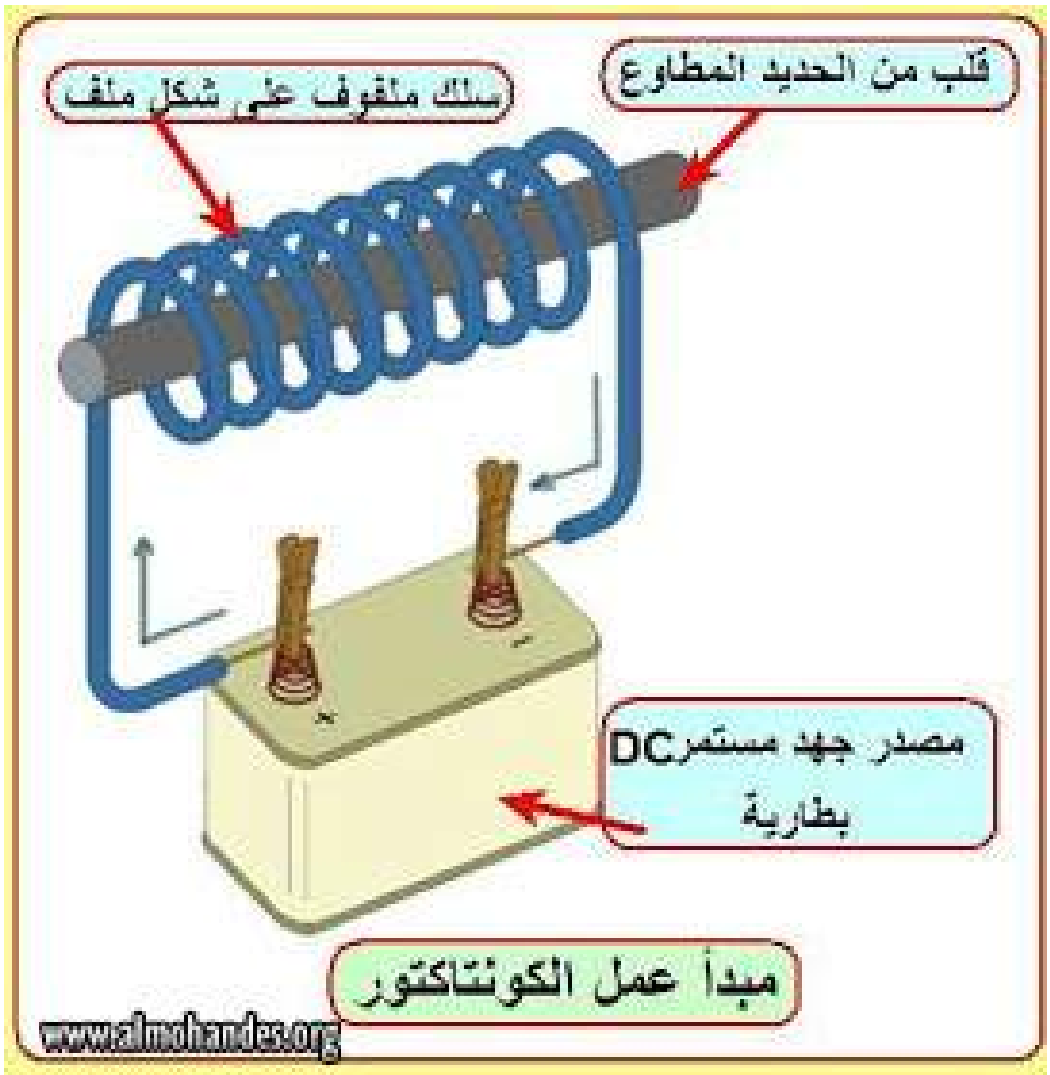
مبدأ عمل الكونتاكتور:

يتكون الكونتاكتور من قطعتين حديديتين احدهما ثابتة والاخرى متحركة ويتم لف كويل حول القطعة الثابتة

فاذا تم توصيل كهرباء لهذا الكويل (البوبينة)الذي طرفاه A1 A2

فانه سوف يحول قطعة الحديد الثابتة الى مغناطيس يجذب القطعة المتحركة اليه فيتم الاتصال بين القطعتين اي يتم غلق نقاط الكونتاكتور اي يغير وضع جميع النقاط الرئيسية والمساعدة فتصبح

النقاط المفتوحة مغلقة والنقاط المغلقة مفتوحة ويظل على هذا الوضع الى ان يتم فصل التيار عن الكويل فيعود الكونتاكتور الى وضعه الاصلي عن طريق زنبرك (سوستة) تدفع القطعة المتحركة اعلى مرة اخرى



يحتوي الكونتاكتور على نوعين من نقاط التلامس:

1-النقاط الرئيسية (main contacts)

وهي على الاغلب ثلاث نقاط اواربع نقاط في وضع مفتوح (normally open) اي(NO)

وهذه النقاط تستخدم في دائرة القوى لتوصيل اطراف التغذية مع اطراف الحمل

2-النقاط المساعدة(auxiliary contacts)

يوجد منهافي وضع طبيعي مفتوح

ويختصر بالرمز (NO)

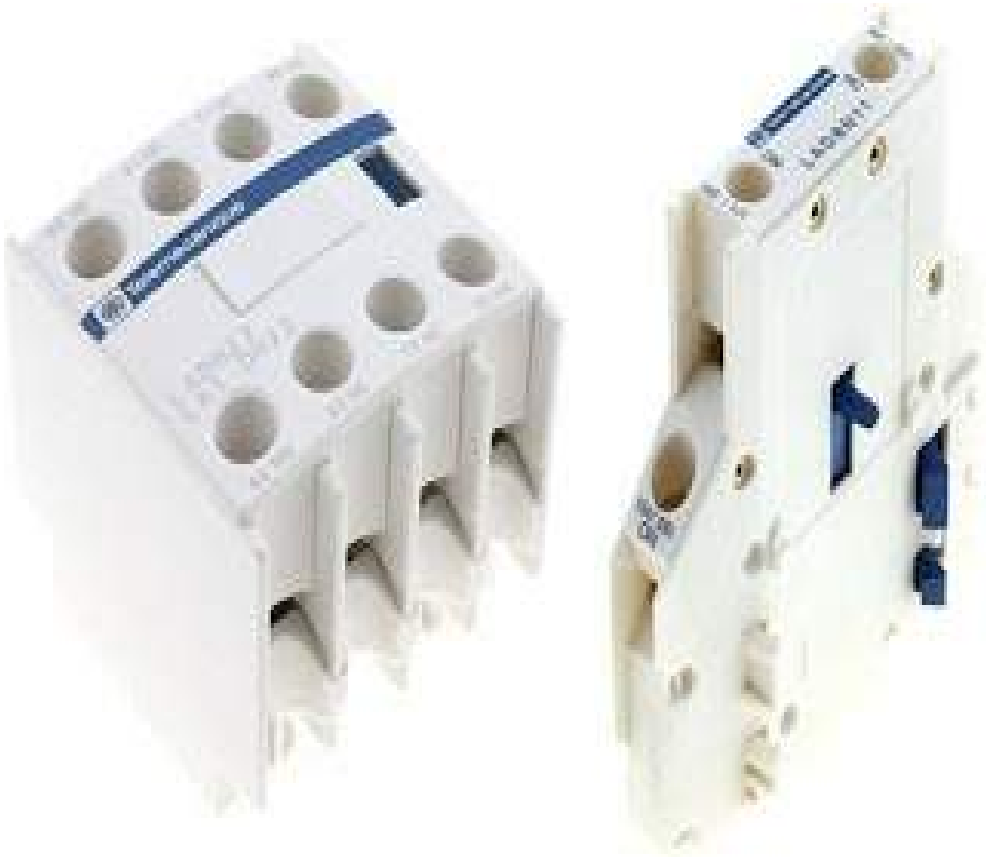
ومنها فى وضع طبيعي مغلق(normally close) ويرمز لها بالرمز (NC)

المقصود بالوضع الطبيعي اي قبل توصيل الكونتاكتور او قبل ان يصل فولت الى البوبينة(الكويل)

وهذه النقاط اما ان تكون داخلية من ضمن الكونتاكتور

اوخارجية تركب على الكونتاكتور او بجانبه

ويجب ان تكون من نفس نوع الكونتاكتور



وهذه النقاط مخصصة للاتصال بدائرة التحكم التي يمر بها تيار خفيف

يقسم الكونتاكتور من حيث نوعية نقاط التلامس واحتمالها لشدة التيار الى نوعين:

1-نوع (AC1)

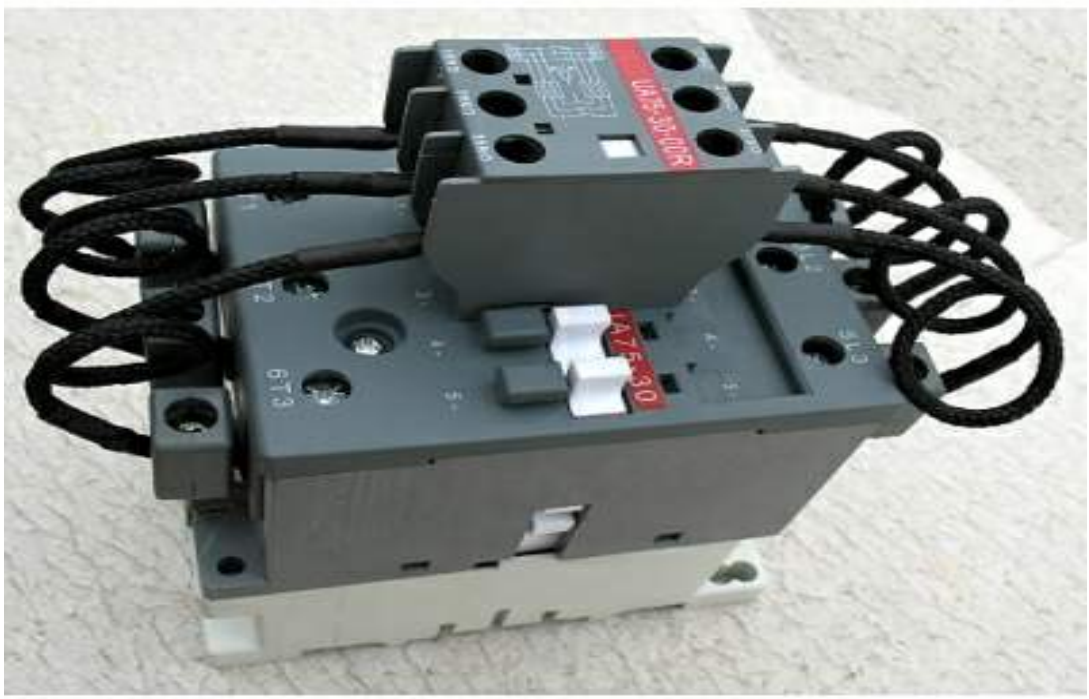
ويستخدم في فصل وتشغيل دوائر الإ نارة . وفي هذة الحالة يجب ألا تقل سعة التصنيع للمفتاح عن 1.25 من قيمة التيار المغذي
لمجموعة اللمبات .

2-نوع (AC3)

ويستخدم هذ النوع لأداء عدد من المهمات مثل تشغيل وفصل
المحركات الحثية ثلاثية الاوجه .

وفي هذة الحالة يجب أن يكون سعة التصنيع للمفتاح المستخدم تساوي على الأقل ضعف
تيار المحرك المقنن .

توجد انواع كونتاكتورات مصنعة خصيصا من اجل تطبيقات معينة مثل المستخدمة في دوائر تحسين معامل القدرة

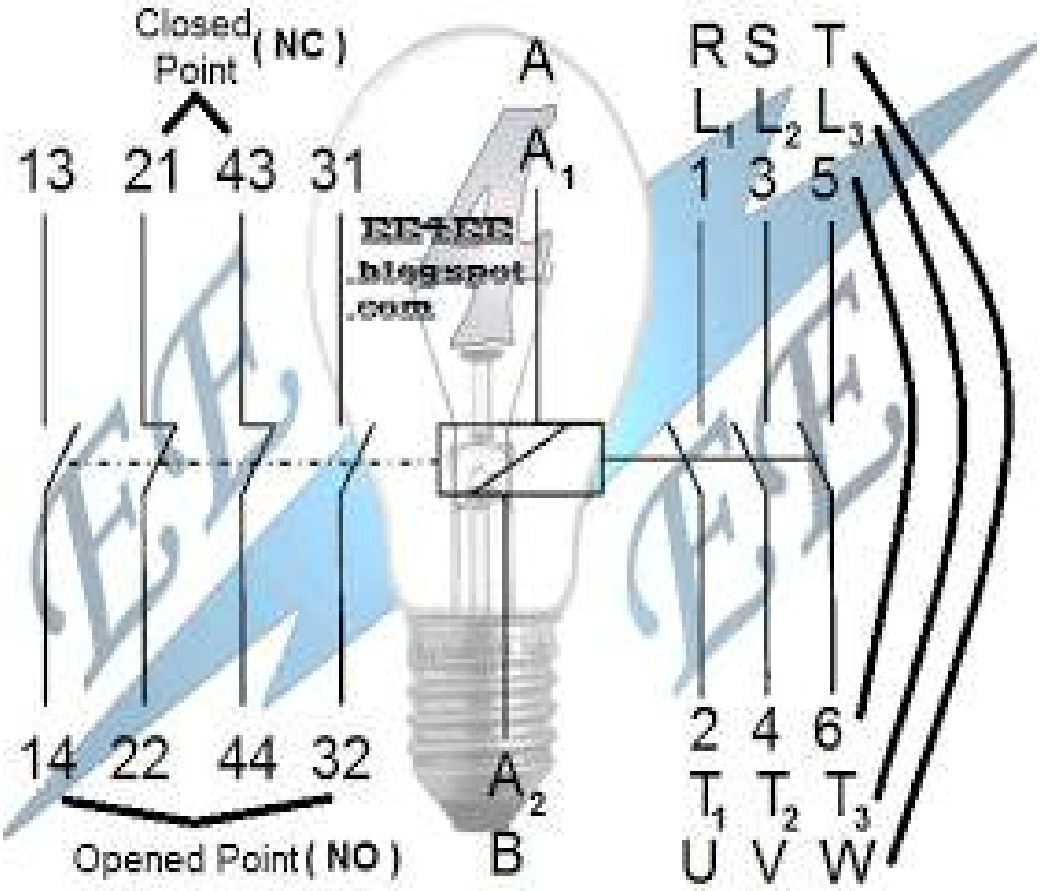


او المصنعة ليركب معها انترلوك ميكانيكي مثل دوائر ستار دلتا وعكس الاتجاه وال atsوغيرها

ايضا يوجد كونتاكتورات تسمى صامتة تستخدم في دوائر الانارة في اللوحات الكهربائية داخل المنزل او في الفنادق

:hager
ESC 225

تسمية اطراف الكونتاكتور



النقطتان A1 A2 هما اطراف الكويل الذي بواسطته يتم تشغيل الكونتكتور من خلال توصيله بجهد كهربي وممكن يكون ذلك الجهد ac dc 12v ,

او ac,dc24v او 110v او 220v او 3 80v

اما الاطراف L1,L2,L3 او R,S,T او 1,3,5 فهي اطراف التغذية الكهربية للكونتاكتور

و الاطراف T1,T2,T3 او U,V,W او 2,4,6 فهي ا لاطراف التي يتم وصلها بالحمل عبر الاوفر لود

وهذه الاطراف سواء بالدخول او الخروج هي النقاط الرئيسية للكونتاكتور

اما النقاط 13 14, 23 24,
53 44, 43 34, 33
64 63 54, فهي نقاط مساعدة
مفتوحة طبيعيا ويرمز لها
NOاختصار Normally
Openبحيث يتغير وضعها عندما
يصل الكويل جهد كهربي من مفتوحة
الى مغلقة ثم تعود الى طبيعتها اذا
انقطت التغذية عن الكويل

ويلاحظ ان النقاط المفتوحة طبيعيا
تبدا ارقامها في خانة الاحاد بالرقم 3

اما النقاط 11 12, 21 22,
51 42, 41 32, 31

52, 61 62فهي نقاط مساعدة مغلقة طبيعيا يرمز لهاNCاختصار Normally Closeبحيث يتغير وضعها عندما يصل الكويل جهد كهربي من مغلقة طبيعيا الى مفتوحة ثم تعود الى طبيعتها اذا انقطع الجهد الكهربي عن الكويل ويلاحظ ان النقاط المغلقة طبيعيا تبدا ارقامها في خانة الاحاد بـ الرقم 1

كلا من النقاط المساعدة المفتوحة و المغلقة يتم توصيلها في دائرة التحكم

النقاط الرئيسية للكونتاكتورتحتمل جهد عالي ولذلك تكون مخصصة لدائرة القوى

اما النقاط المساعدة فهي تعمل

بالجهود الصغيرةوتكون مخصصة لدائرة التحكم

عند شراء او تغيير كونتاكتور

يجب مراعاة عوامل هامة لاختيار الكونتاكتور المناسب ومن هذه العوامل:

1-شدة تيار الحمل او قدرته بالكيلو وات وهنا يجب مراعاة ان تتحمل نقاط التوصيل الرئيسية بالكونتاكتور

شدة تيار الحمل كاملا وعادة ما يكون هذا الحمل محرك ثلاثي الاوجه

يجب ملاحظة انه لنفس قدرة المحرك كلما كان الجهد الذي يعمل به المحرك عالي فان شدة التيار تنخفض والعكس فان الجهود الصغيرة التي تعمل بها نفس المحركات تكون تياراتها المسحوبة من المنبع الكهربي عالية

2-فرق الجهد الذي تعمل به دائرة التحكم ولا يشترط ان تعمل بنفس جهد المصدر المتاح لدائرة القدرة بل انه يفضل ان تعمل على جهد اقل

وجهد دائرة التحكم هو الذي سوف يصل الى بوبينات الكونتاكتورات لذلك يجب ان يكونا متساويين بغض النظر عن قيمة الجهد التي سيعمل بها المحرك

3-عدد نقاط التلامس المساعدة

المطلوبة المفتوحة والمغلقة ويكون عددها حسب التطبيق الذي تصمم به دائرة التحكم من اجله

ومن الممكن تركيب قطعة تسمى اوكسلييير بها عدد من النقاط المساعدة المفتوحة والمغلقة تركب

على الكونتاكتور عند الاحتياج لاكثر
من نقطة مساعدة مفتوحة اومغلقة
ويتم شراؤها من نفس ماركة
الكونتاكتور ومن الممكن ايضا
تركيب ريليه يوصل توازي مع ملف
الكونتاكتور واستخدام نقاطه
المفتوحة والمغلقة

جدول اختيار الكونتاكتور المناسب حسب قوة المحرك

جداول مهمة لمعرفة قيمة

الكونتاكتور و الاوفرلود و الكابل

المناسبين للمحرك الكهربائي

www.electrobahim.com

Star-Delta starting of squirrel cage motors Arfan Est. for Industrial Electrical Supplies Tel 4751410 Fax 4756605 Amman - Jordan				Telemecanique range			
				3-pole Contactor	3-pole differential Thermal overload relay		3 Fuse Type aM
380/400 V				Reference	Reference	S. Range	Rating
KW	HP	In/A	A0.58 In			A0.58 In	A
7.5	10	15.5	9	LC3D09	LRD14	7...10	20
9	13.5	18.5	10.7	LC3D12	LRD16	9...13	20
11	15	22	12.8	LC3D18	LRD16	9...13	25
15	20	30	17.4	LC3D18	LRD21	12...18	32
18.5	25	37	21.5	LC3D25	LRD22	16...24	40
22	30	44	25.5	LC3D32	LRD32	23...32	50
25	35	52	30.2	LC3D32	LRD35	30...38	63
30	40	60	34.8	LC3D40	LRD3355	30...40	63
37	50	72	41.8	LC3D50	LRD3357	37...50	80
						37...50	100

جدول اختيار الكونتاكتور حسب قوة المحرك

للتشغيل المباشر

Direct-On-Line Starters

كونتاكتورات AF الجديدة
جدول مكونات بادئ الحركة
التشغيل المباشر على الحمل (DOL)
بإستخدام الأوفرلود

قدرة الموتور كيلو وات / حصان	تيار الموتور (أمبير)	الكونتاكتور	الأوفرلود الحراري	الأوفرلود الإليكتروني
0.04 / 0.03	0.15	AF09-30-10-13	TF42-0.17 (0.13 ... 0.17)	EF19-0.32 (0.10 ... 0.32)
0.08 / 0.06	0.2	AF09-30-10-13	TF42-0.23 (0.17 ... 0.23)	EF19-0.32 (0.10 ... 0.32)
0.12 / 0.09	0.3	AF09-30-10-13	TF42-0.31 (0.23 ... 0.31)	EF19-0.32 (0.10 ... 0.32)
0.16 / 0.12	0.44	AF09-30-10-13	TF42-0.55 (0.41 ... 0.55)	EF19-1.0 (0.30 ... 1.00)
0.24 / 0.18	0.6	AF09-30-10-13	TF42-0.74 (0.55 ... 0.74)	EF19-1.0 (0.30 ... 1.00)
0.34 / 0.25	0.85	AF09-30-10-13	TF42-1.0 (0.74 ... 1.00)	EF19-1.0 (0.30 ... 1.00)
0.05 / 0.37	1.1	AF09-30-10-13	TF42-1.3 (1.00 ... 1.30)	EF19-2.7 (0.80 ... 2.70)
0.74 / 0.55	1.5	AF09-30-10-13	TF42-1.7 (1.30 ... 1.70)	EF19-2.7 (0.80 ... 2.70)
1 / 0.75	1.9	AF09-30-10-13	TF42-2.3 (1.70 ... 2.30)	EF19-2.7 (0.80 ... 2.70)
1.5 / 1.1	2.7	AF09-30-10-13	TF42-3.1 (2.30 ... 3.10)	EF19-6.3 (1.90 ... 6.30)
2 / 1.5	3.6	AF09-30-10-13	TF42-4.2 (3.10 ... 4.20)	EF19-6.3 (1.90 ... 6.30)
3 / 2.2	4.9	AF09-30-10-13	TF42-5.7 (4.20 ... 5.70)	EF19-6.3 (1.90 ... 6.30)
4 / 3	6.5	AF09-30-10-13	TF42-7.6 (5.70 ... 7.60)	EF19-18.9 (5.70 ... 18.9)
5 / 4	8.5	AF09-30-10-13	TF42-10 (7.60 ... 10.0)	EF19-18.9 (5.70 ... 18.9)
7.5 / 5.5	11.5	AF12-30-10-13	TF42-13 (10.0 ... 13.0)	EF19-18.9 (5.70 ... 18.9)
10 / 7.5	15.5	AF16-30-10-13	TF42-16 (13.0 ... 16.0)	EF19-18.9 (5.70 ... 18.9)
12 / 9	18.6	AF26-30-00-13	TF42-20 (16.0 ... 20.0)	EF19-18.9 (5.70 ... 18.9)
15 / 11	22	AF26-30-00-13	TF42-24 (20.0 ... 24.0)	EF45-30 (9.00 ... 30.0)
20 / 15	29	AF30-30-00-13	TF42-29 (24.0 ... 29.0)	EF45-30 (9.00 ... 30.0)
30 / 18.5	35	AF38-30-00-13	TF42-35 (29.0 ... 35.0)	EF45-45 (15.0 ... 45.0)
40 / 22	41	AF52-30-00-13	TF65-47 (36.0 ... 47.0)	EF65-70 (25.0 ... 70.0)
50 / 30	55	AF65-30-00-13	TF65-60 (50.0 ... 60.0)	EF65-70 (25.0 ... 70.0)
60 / 37	66	AF80-30-00-13	TF96-68 (57.0 ... 68.0)	EF96-100 (36.0 ... 100.0)
75 / 45	80	AF96-30-00-13	TF96-87 (75.0 ... 87.0)	EF96-100 (36.0 ... 100.0)
100 / 55	97	AF116-30-00-13	TF140DU-110 (80.0 ... 110.0)	EF146-150 (54.0 ... 150.0)
100 / 75	132	AF140-30-00-13	TF140DU-135 (100.0 ... 135.0)	EF146-150 (54.0 ... 150.0)
125 / 90	160	AF190-30-00-13	TA200DU-175 (130.0 ... 175.0	EF205-210 (63.0 ... 210.0)
150 / 110	195	AF205-30-00-13	TA200DU-200 (150.0 ... 200.0)	EF205-210 (63.0 ... 210.0)
200 / 132	230	AF265-30-00-13	-	EF370-380 (115.0 ... 380.0)
250 / 160	280	AF305-30-00-13	-	EF370-380 (115.0 ... 380.0)
300 / 200	350	AF370-30-00-13	-	EF370-380 (115.0 ... 380.0)
400 / 250	430	AF460-30-00-13	-	E500DU-500 (150.0 ... 500.0)
500 / 315	540	AF580-30-00-13	-	E800DU-800 (250.0 ... 800.0)

الحماية الحرارية (Over load)

هي عبارةعن اداة تستخدم لحماية الموتور من ارتفاع شدة التيار الكهربي عن التيار المقنن له

حيث يحتوي على ثلاث ملفات حرارية توصل بالتوالي مع المحرك ويوجد به تدريج يتم ظبطه على تيار الحمل الكامل للموتور

يظبط على تيار الحمل الكامل حتى اذا حدث خلل بالمنظومة سواء زاد الحمل عن المقنن له او سقوط فاز يبدأ عمله ويحمي الموتور من هذا التيار الذي يسبب في اتلافه اذا مر به لمدة زمنية

يوجد منه انواع :

1-نوع يركب مباشر مع الكونتاكتور من اسفل وهو الأشهر في الأستعمال ويتكون من:

- اسلاك ثابتة توصل الى نقاط الكونتاكتور الرئيسية من اسفل

▪نقاط رئيسية يوصل اليها اطراف الحمل

▪ نقطة مغلقة طبيعيا NC ارقامها 95 96 توصل توالي مع بوبين الكونتاكتور تفتح في حال الحمل الزائد

▪ نقطة مفتوحة NO ارقامها 97 98تغلق في حال الحمل الزائد ويمكن استخدام هذه النقطة لإضاءة لمبة (Trep)

▪ رز لون ازرق (Reset) لاعادة التشغيل في حالة فصل من الحمل الزائد والأفضل عدم تشغيله الا بعد

التأكد لماذا فصل وازالة السبب

- رز احمر (Stop) لايقاف الدائرة لحظي واختبارها اذا كانت تعمل
- تدريج يتم من خلاله ظبط قيمة الأمبير المناسب للحمل وعادة يكون اربع او خمس قيم مثلا (2.5- 3- 3.5- 4) امبير
- مفتاح لاختيار اعادة التشغيل بعد الفصل من الحمل الزائد اما يدوي او آلي

والأفضل اختيار دائما تشغيل يدوي ليتم معالجة سبب الفصل قبل اعادة التشغيل

2-نوع يركب منفصل عن الكونتاكتور

ويتم توصيله بالكونتاكتور من اسفل بأسلاك ويتم توصيل اطراف الموتور

به وهو نفس مواصفات السابق

3-نوع الكتروني يركب مباشرة اسفل الكونتاكتور

ويتكون من:

- اسلاك ثابتة للتوصيل مع النقط الرئيسية للكونتاكتور
- نقط رئيسية لتوصيل اطراف الحمل

نقطة تلامس قلاب وارقامها 95 96
نقطةمغلقة95 NC 98 نقطة
مفتوحة

- ملف تشغيل يتغذى بجهد كهربي غ
البا يكون 220V ونقاطه (A1
A2)
- تدريج لظبط قيمة الامبير المناسب
للحمل
- تدريج لظبط وقت الفصل بعد حدوث
الحمل الزائد
- تدريج لظبط وقت الوصل بعد زوال
الحمل الزائد

- زر اعادة التشغيل (Reset)
- زر ايقاف لحظي (Test)
- لمبة بيان في حال العمل الطبيعي
- لمبة بيان في حال الحمل الزائد (Trip)

4-نوع الكتروني بدون اسلاك

ونقاط توصيل رئيسية يركب منفصل عن الكونتاكتور ويتكون من:

- ثلاث حلقات مفتوحة داخله يمرر من خلالها اطراف الحمل

نقطة مغلقة NC وارقامها 95 96

- نقطة مفتوحة NOوارقامها 97 98

- باقي المواصفات تم شرحها في النوع السابق

5-نوع الكتروني يركب منفصل عن الكونتاكتور

ويتكون من :

- حلقتين مفتوحتين جانبية يمرر فيها طرفين من اطراف الحمل
- باقي المواصفات تم شرحها سابقا

6-نوع الكتروني

ويتكون:

- شاشة عرض الحالة
- باقي المواصفات تم شرحها سابقا

7-نوع الكتروني رقمي (Degetal)

ويتكون من:

- ثلاث حلقات مفتوحة جانبية يمرر من خلالها اطراف الحمل الثلاثة
- شاشة عرض الحالة

- ازرار ظبط تعمل من خلال الظغط عليها
- نقطة تلامس مفتوح NOاضافية
- باقي المواصفات تم شرحها سابقا
- جهد التغذية 24VDC

8-نوع رقمي ديجتال :

فيه ممزات كثيرة منها

- الحماية من ارتفاع او انخفاض الا مبير
- الحماية من ارتفاع او انخفاض الفولت
- الحماية من سقوط او انقلاب الفاز

8- نوع يتم توصيله بالكونتاكتور من اعلى

ويتم توصيل اطراف التغذية اليه من اعلى ويقوم بمقام القاطع الرئيسي ويتكون من:

- نقط رئيسية من اعلى يوصل اليها اطراف التغذية الرئيسية
- نقط رئيسية من اسفل يوصل اليها اطراف الحمل
- زر اسود للتشغيل الدائم وهو يثبت على وضعه الجديد

زر احمر للايقاف الدائم وهو يثبت

على وضعه الجديد وهو يعمل قلاب مع زر التشغيل فاذا تم ظغط الزر الا حمر في حال تشغيل الزر الاسود يفصل الزر الاسود ويثبت الزر الا حمر والعكس صحيح

- تدريج يتم من خلاله ظبط قيمة الامبير المناسب للحمل
- لا يوجد به نقاط مساعدة وممكن تركيب نقط مساعدة خارجية (Auxiliary) تركب عليه من جانبه وتعمل معه

1L1
3L2
5L3
OFF
STOP
START
Schneider
GV2ME
2T1
4T2
6T3

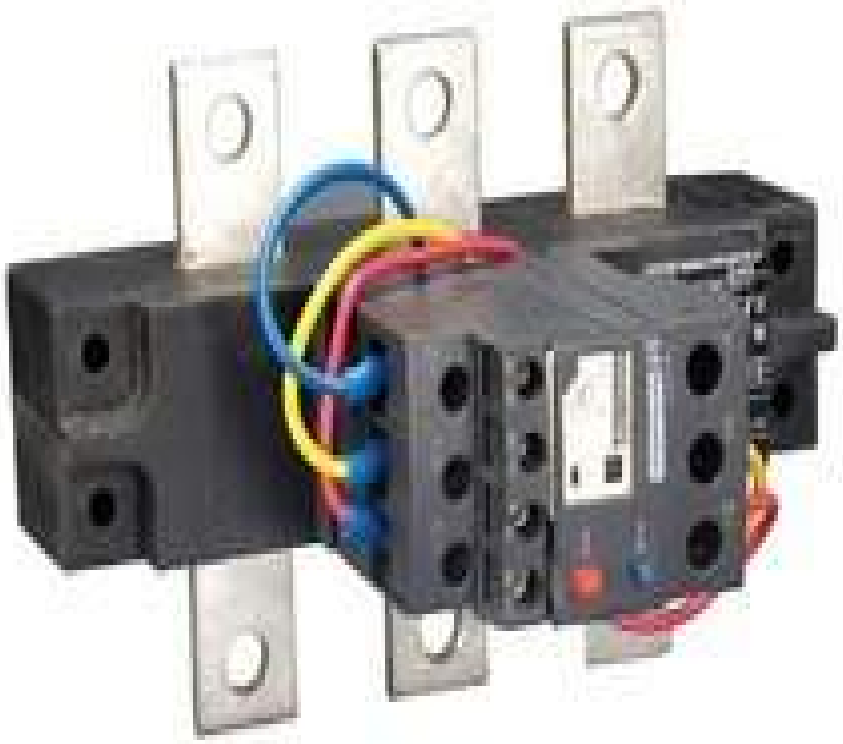
ويوجد نوع اخر بدل الزرين الاسود والاحمر مفتاح قلاب Celector

9-نوع بمحولات تيار ويركب منفصل عن الكونتاكتور

وهو خاص للجهود الكبيرة ويتكون من:

- بارات نحاس من اعلى توصل باسلاك او ببارات نحاس الى الكونتاكتور من اسفل
- بارات نحاس من اسفل يوصل اليها اطراف الحمل
- نقاط توصيل يوصل اليها اطراف محولات التيار
- نقطة مغلقة NC وارقامها 95 96

- نقطة مفتوحة NO وارقامها 97
98
- زر ازرق لاعادة التشغيل(Reset)
- زر احمر للايقاف اللحظي
(Stop)



10-نوع احادي

يستخدم في حماية بعض الادوات المنزلية والمضخات الصغيرة يوصل توالي مع مصدر التغذية

11-نوع آحادي يستخدم في الثلاجات

اي يوصل توالي مع دائرة تحكم الثلاجة

فكرة عمل الحماية الحرارية (الاوفر لود):

عند دوران الموتور فان عزم الدوران يتناسب مع الحمل وكذلك يتناسب طرديا مع مربع التيار

فلو زاد الحمل على الموتور نتيجة حدوث مشكلة في المصنع او النظام فان العزم يزيد وبالتالي يسحب الموتور تيارا اكبر من المصدر وهذا التيار الزيادة قد يقوم بحرق الموتور

هنا ياتي دور الاوفر لود وهو نوع من انواع المفاتيح يفصل تلقائيا اذا

زادت قيمة التيار المار فيه عن حد معين

عند ارتفاع شدة تيار المحرك لاي سبب ترتفع درجة حرارة الملفات الحرارية المتصلة بالتوالي مع ملفات الموتور مما يؤدي الى تمددها ويؤدي هذا التمدد الى تحريك جزء من الفيبر داخله

تحريك هذا الجزء يؤدي الى فصل نقطة التلامس المغلقة داخله وارقامها 95 96 الموصولة توالي مع بوبينة الكونتاكتور في الدائرة فيفصل الكونتاكتور

وفي نفس الوقت يؤدي التحريك الى غلق نقطة التلامس المفتوحة داخله مما يؤدي الى تشغيل لمبة البيان Trip الموصلة اليها

يتم تحديد مواصفات الحماية الحرارية بنفس مواصفات الكونتاكتور من ناحية الفولت والا مبير

معظم الانواع قابلة لظبط الامبير من خلال سلكتور

مثلا من 9امبير الى 13 امبير

كل محرك يكتب على لوحة بياناته قيمة الحمل الكامل

هذه القيمة تعني اقصى قيمة شدة تيار (امبير) يستطيع الموتور تحملها

فعند توصيل اوفر لود مع الموتور يتم ظبطه على قيمة تيار الحمل الكامل للموتور ويتم توصيل نقطته المغلقة 95 96 بالتوالي مع ملف الكونتاكتور

تتصل الملفات الحرارية بالتوالي مع الموتور وفي حالة زيادة التيار المسحوب تصبح النقطة المغلقة طبيعيا 95 96 مفتوحة وبذالك

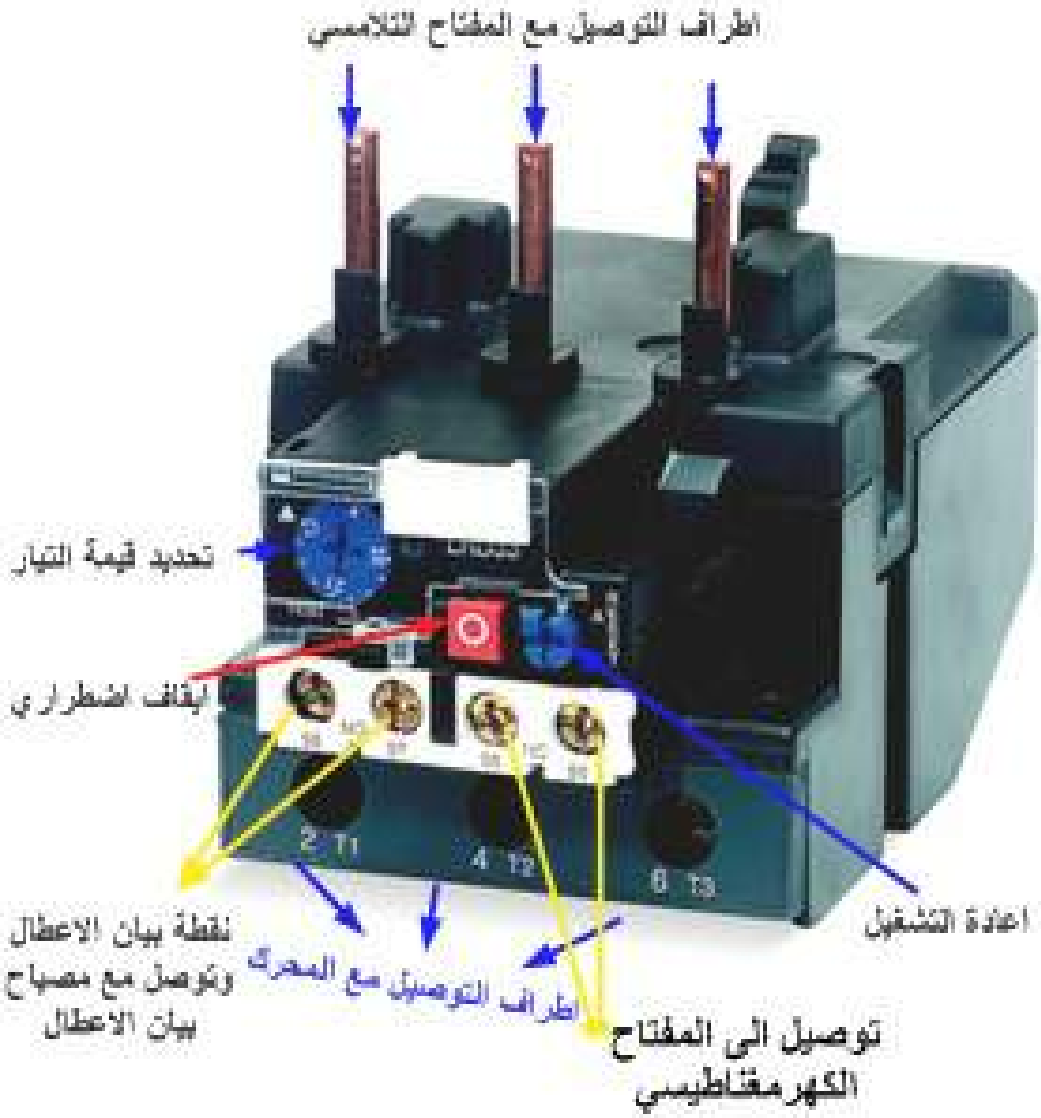
تفصل التيار عن ملف الكونتاكتور فيفصل المحرك وعند اصلاح العطل يتم الضغط عل مفتاح الازرق (Reset)لتعود النقط الى طبيعتها ويمكن تشغيل المحرك

كما ويمكن اجراء عملية اختبار (Test) على الحماية الحرارية في حالة تشغيله بالظغط على الزر الا حمر يفصل تشغيل الكونتاكتور

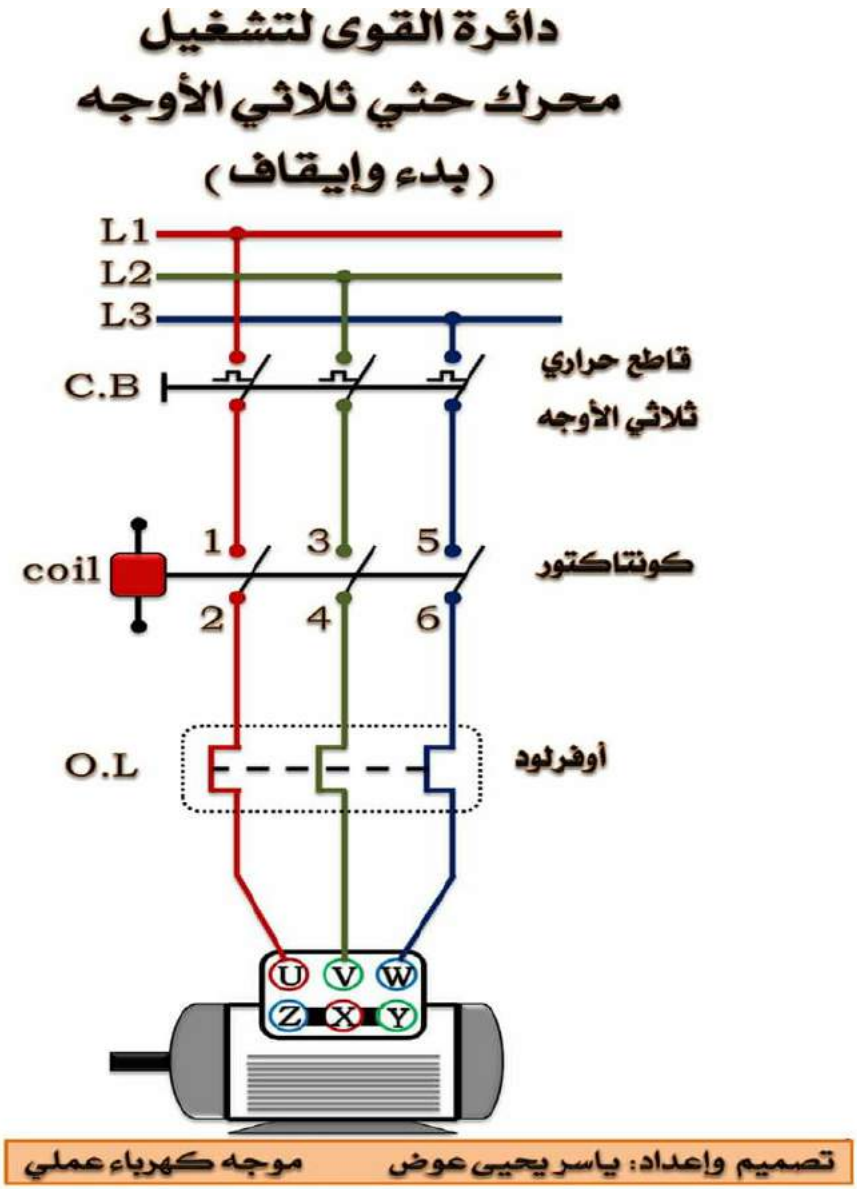
كما يمكن استخدام النقطة المفتوحة 97 98 للتوصيل مع لمبة بيان تضيء عند حدوث حمل زائد

توجد بعض الانواع تحتوي على

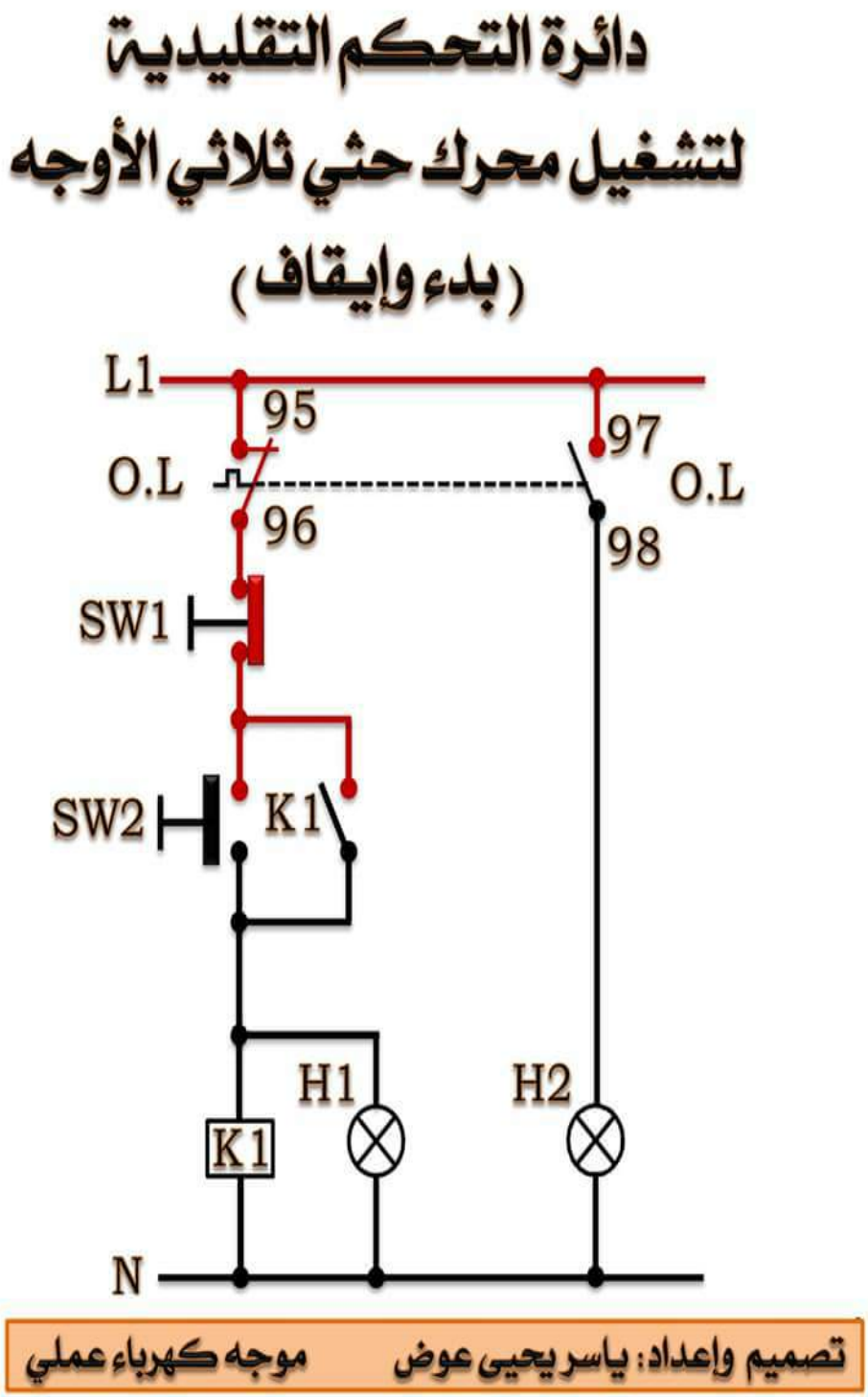
سلكتور اضافي يمكنك من اختيار عودة نقط التلامس اذا كنت تريدها ان تعود اتوماتيكيا او يدويا بعد انخفاض درجة حرارة ملفاته



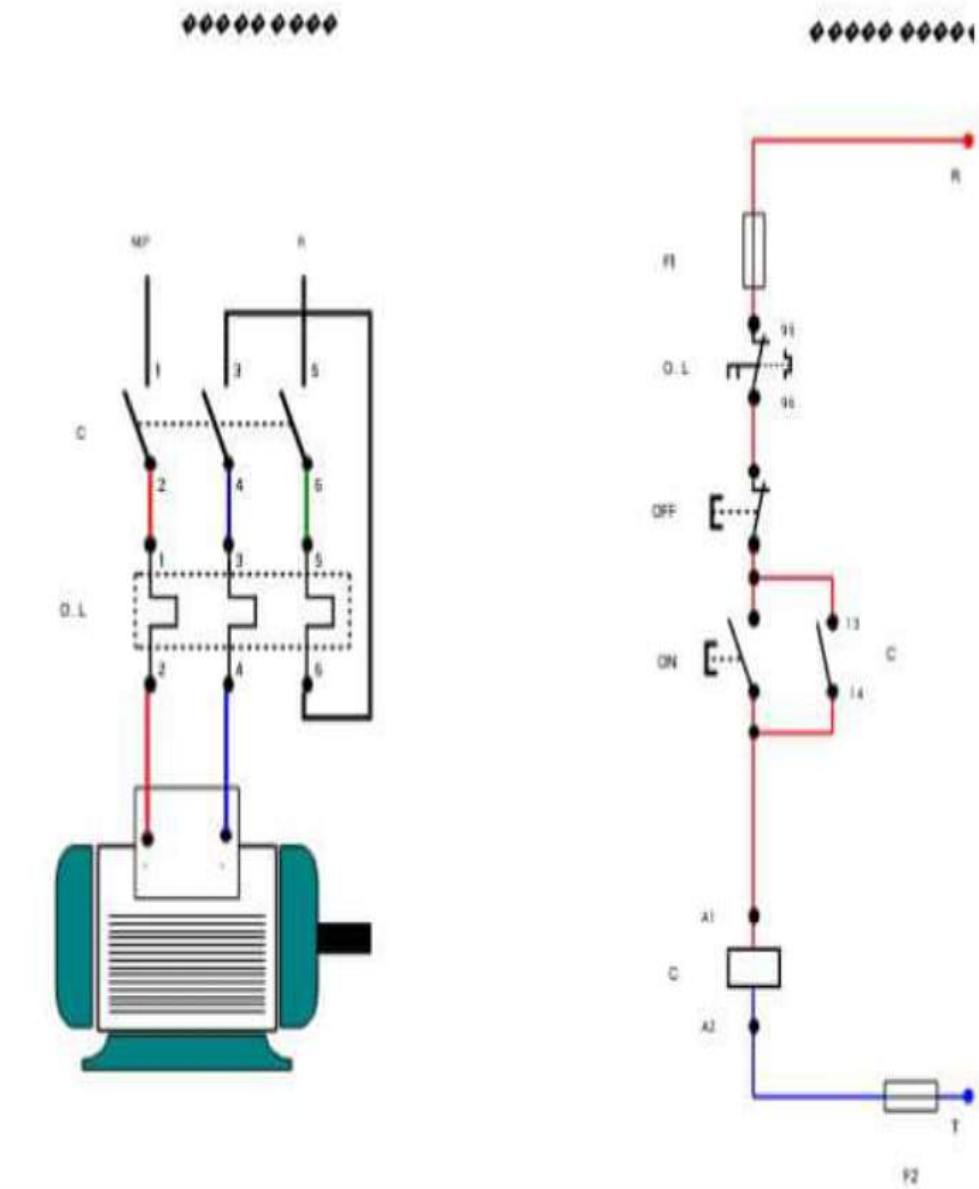
رمز الحماية الحرارية في دائرة القوى



رمز الحماية الحرارية في دائرة التحكم



طريقة توصيل الحماية الحرارية مع محرك احادي الطور



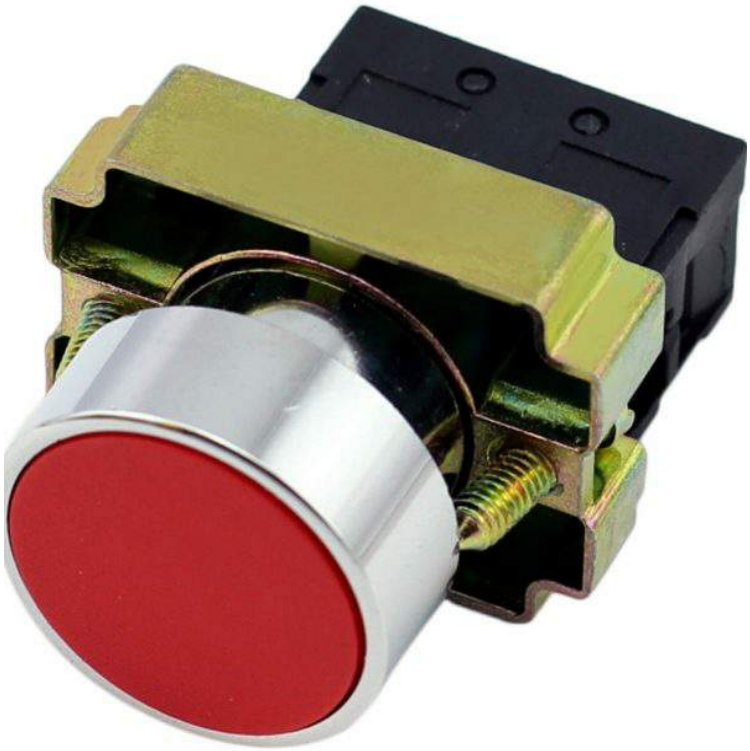
طريقة ثانية لتوصيل الحماية الحرارية مع محرك احادي الطور

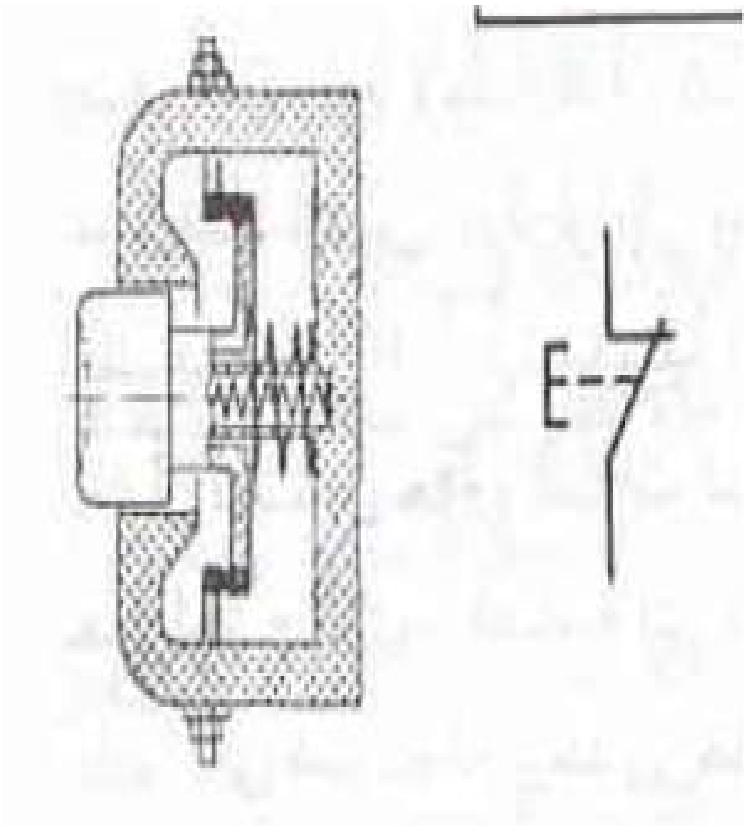
مفاتيح التحكم Control Switchs

هي مفاتيح تصل نقطتين عند الظغط عليها تقوم بالتوصيل او الفصل وعند رفع الظغط من فوقها ترتد مرة اخرى بفعل سوسته داخلية ويتم تعريفها حسب حالة نقطتها الطبيعية حيث تكون مغلقة طبيعيا NCاو تكون نقطتها مفتوحة طبيعيا NO

1-مفتاح الايقاف Stop Switch او Off Switch:

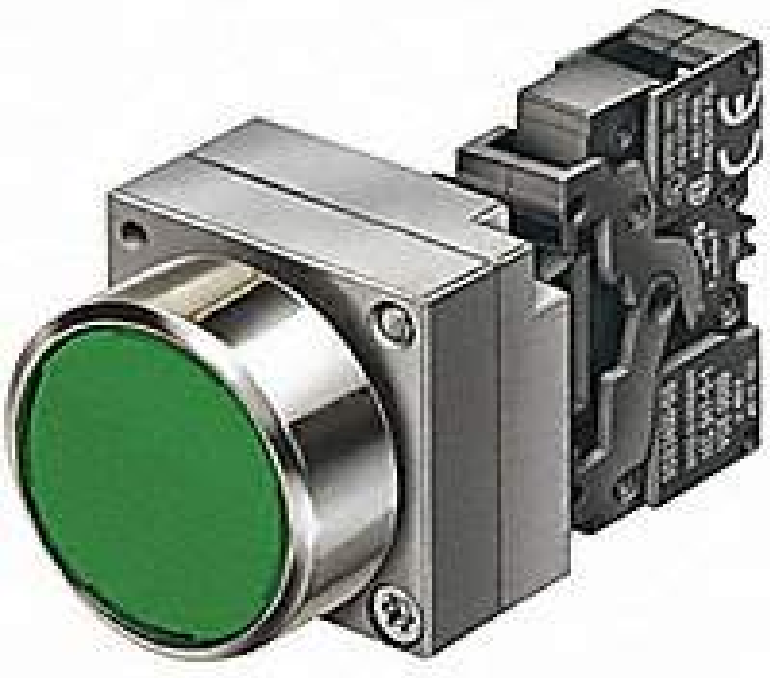
من اسمه تعرف وظيفته وهي فصل التيار الكهربي عن الدائرة ونستنتج من ذلك ان نقطة تلامسه مغلقة طبيعيا (NC) وعندما نريد فصل الدائرة نظغط عليه فتفصل نقطة التلامس عن بعضها وتصبح مفتوحة لحظي ودوره ابطال نقطة التعويض NOمن الكونتاكتور الموصلة توازي مع مفتاح التشغيل ولذا فانه يستخدم كمفتاح ايقاف في دوائر التحكم

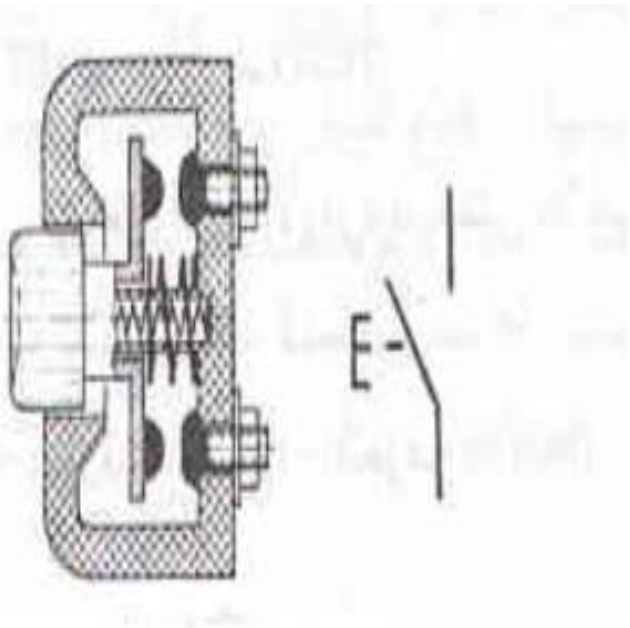



E-7

2-مفتاح التشغيل او البدء Start
Switch او ON Swtitch:

وظيفته توصيل التيار الكهربي ونستنتج من ذلك ان نقطة تلامسه مفتوحة طبيعياNOوعندما نريد ان نشغل الدائرة نظغط عليه فتوصل نقطة التلامس مع بعضها وتصبح مغلقة لحظي ويلزم استخدام نقطة تعويض من الكونتاكتور NO للتوصيل بالتوازي مع المفتاح لانه يعودلوضعه الطبيعي بمجرد رفع اليد عنه وهو يستخدم كمفتاح تشغيل في دوائر التحكم





ويمكن ان يكون المفتاحين في مفتاح واحد مزدوج

3-مفتاح قلاب Selector Switch

وهو مفتاح يثبت على وضع بـ التحريك ويعود بالتحريك مرة اخرى ومنه وضعان او ثلاثة او اربعة او اكثر وعادة ما تكون نقاط تلامسه مفتوحة طبيعيا NOوممكن تكون نقاطه واحدة مفتوحةNOو واحدة

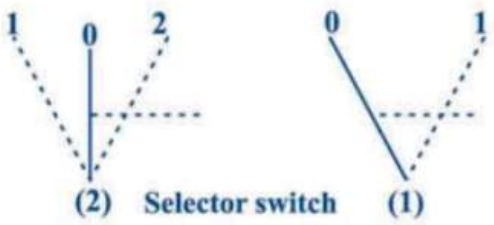
مغلقةNCاو تكون نقاطه مغلقة NC

وغالبا يستعمل للتحويل بين التشغيل اليدوي والتشغيل الالي

يتكون من مجموعة من نقاط التلامس عند تحريك وضعية الذراع تتغير وضعية نقاط التلامس
ويوجد منه أكثر من نوع :

١- نوع يكون وضعين (noitisop 2)

٢- نوع يكون ثلاث أوضاع (noitisop 3)

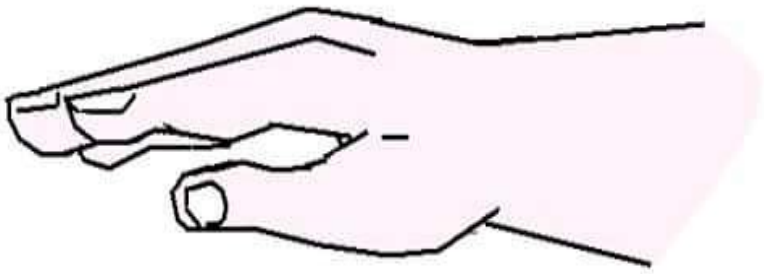


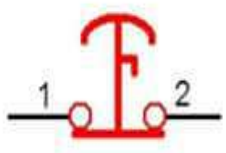
4-مفتاح الطوارئ(Emergency Switch):

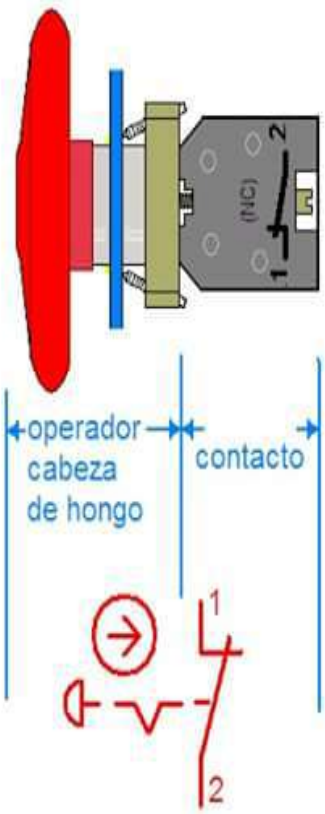
وهو مثل مفتاح الايقاف لكنه مزود بحافظ للحالة بمعنى انك اذا ظغطت عليه فلا يرتد وانما يحافظ على حالته ويفصل الدائرةو اذا ظغطت عليه مرة اخرى يرتد ويوصل الدائرة وتكون نقطة تلامسه مغلقة طبيعياNC

وممكن ان تكون نقطة تلامسه
مفتوحة طبيعيا NO وعندئذ عندما
تظغط عليه يوصل الدائرة وعندما
تظغط عليه مرة اخرى يفصل الدائرة

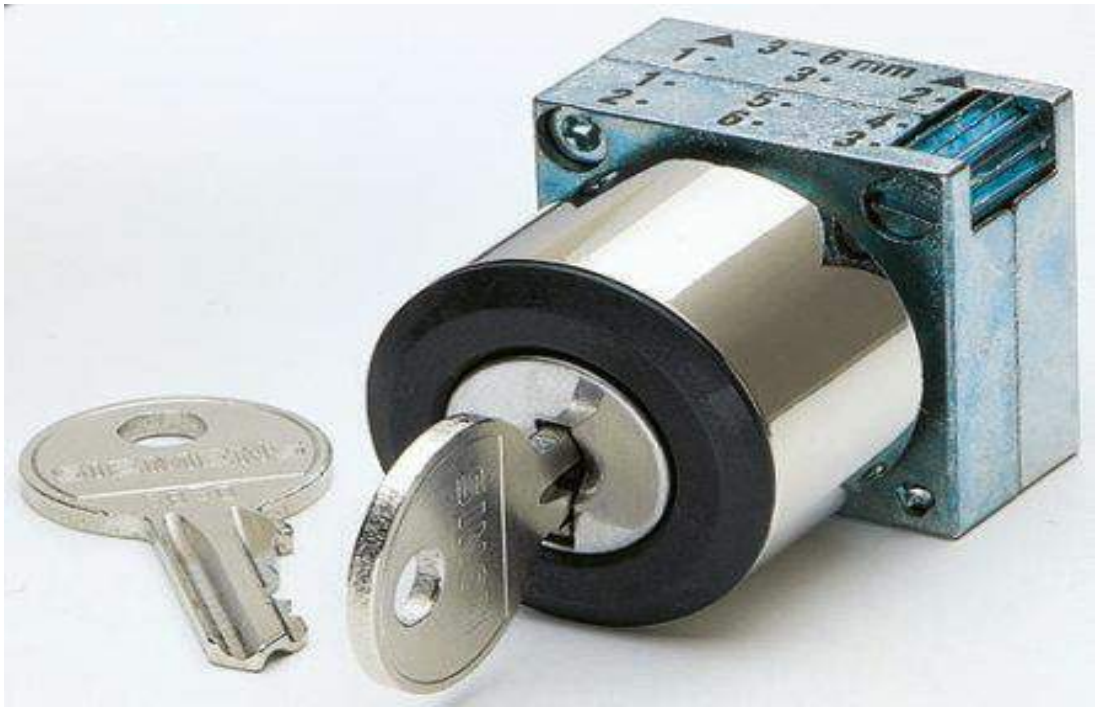
وممكن ان يكون له نقطتان واحدة
مفتوحة NOوالاخرى مغلقة NC



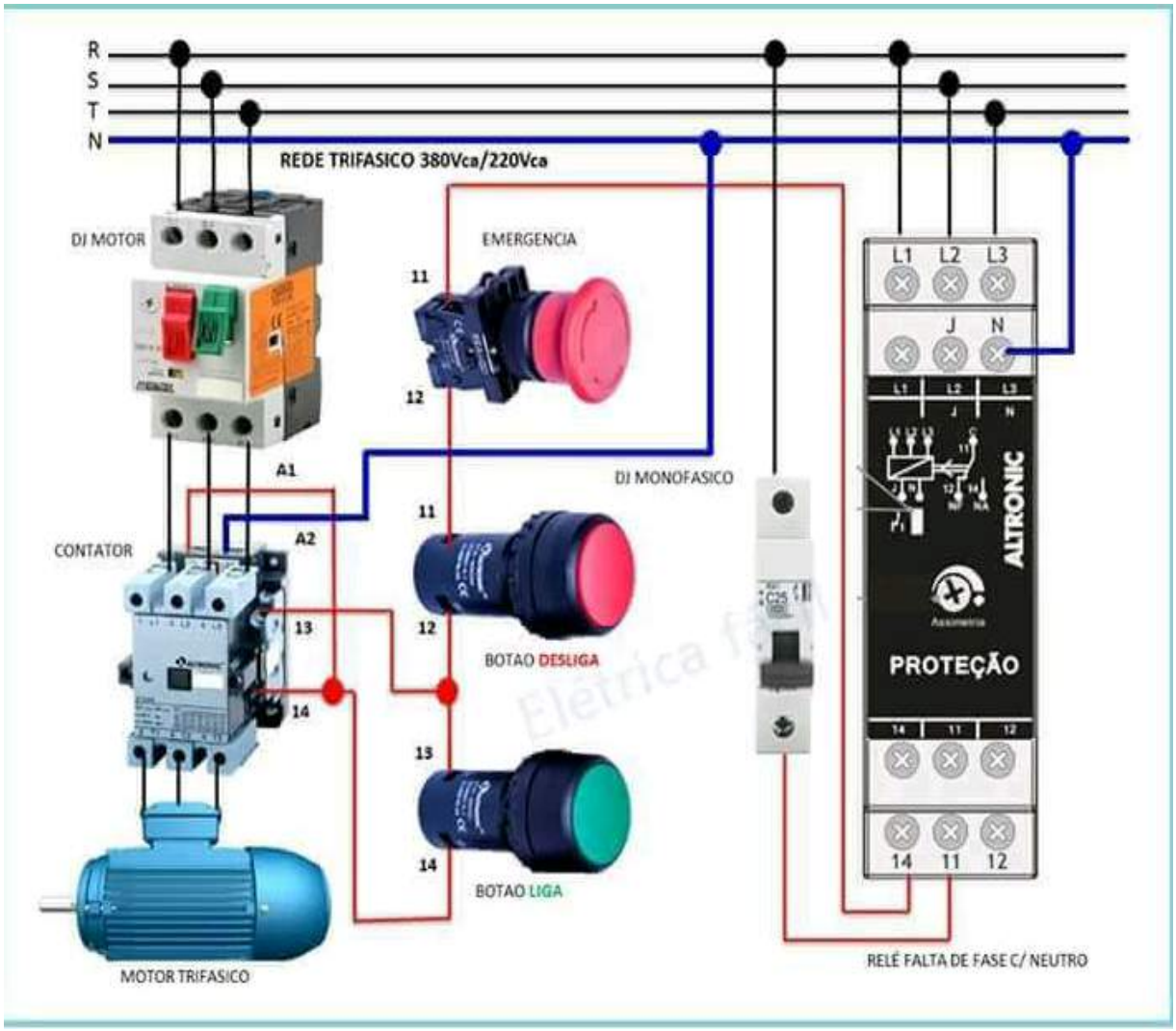




وهناك بعض المفاتيح مزودة بمفتاح قفل بحيث انك لا تستطيع تشغيل الدائرة بدون المفتاح على مبدأ تشغيل السيارة



وايضا يوجد مفاتيح تشغيل مزودة بمكان لوضع قفل عليها تستخدم غالبا لاعمال الصيانة



مخطط يوضح طريقة استخدام مفاتيح التشغيل

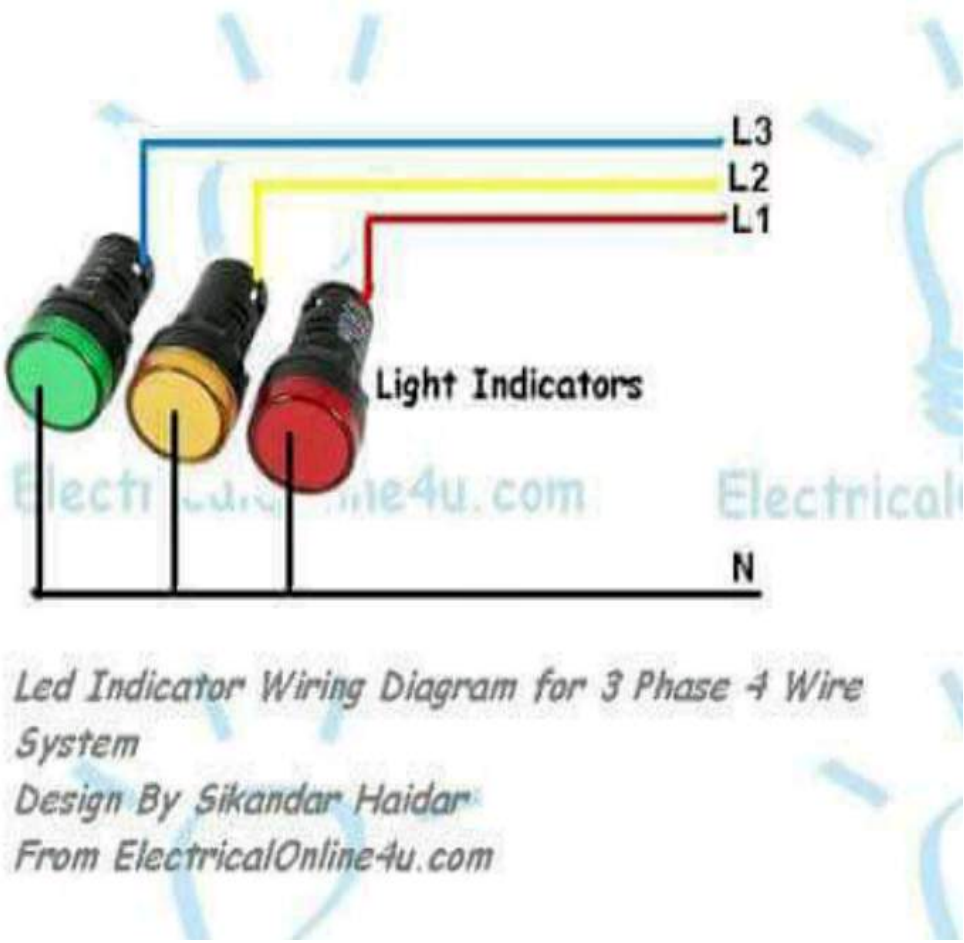
لوحة تحكم ويظهر فيها مفاتيح التشغيل حيث تركب على الدرفة (الضلفة)

لمبات البيان او الإشارة Light Signal:

هي وسيلة للاشارة الى حالة معينة مثل الايقاف او التشغيل او وجود حمل زائد (اوفر لود) او وجود الفاز

حيث تكون اللمبات الخضراء دالة على حالة التشغيل وتكون اللمبات الحمراء دالة على حالة الايقاف وتكون اللمبات الصفراء دالة على حالة الحمل الزائد

ويمكن ايضا استعمال اللمبات للدلالة على وجود التيار من مصدر التغذية وايضا استعمالها للدلالة على خروج التيار الى الحمل ويركب لكل فاز لمبة بلونه L1 لمبة حمراء
L2لمبةصفراءL3لمبة زرقاء



●-كيفة ربط لمبات البيان

1-لمبات التشغيل : وتكون خضراء تضيء عندما يشتغل المحرك يتم توصيلها على التوازي مع ملف الكونتاكتور ولابد ان يكون الجهد الذي تعمل عليه مساويا لجهد ملف

الكونتاكتور واذا تعذر توصل الى نقطة مساعدة مفتوحة طبيعيا NO تؤخذ من الكونتاكتور

2-لمبات الايقاف :وتكون حمراء تضيء عندما يكون المحرك او الحمل في حالة ايقاف ويتم توصيلها الى نقطة مغلقة طبيعيا NCمن الكونتاكتور

3-لمبات الحمل الزائد

(الافرلود):وتكون صفراء او برتقالي تضيء عندما يبدل القاطع الحراري (الافرلود)تلامساته للدالة على حدوث حمل زائد نتيجة خلل في اداء المحرك اوسقوط فاز او خلافه

يتم توصيلها الى النقطة المفتوحة طبيعياNOمن الافرلود الى الارقام

97 98

4-لمبات الدلالة على وجود الفاز :

الوانها على الوان الفازات احمر اصفر ازرق تضيء في حال وجود الفاز توصل مباشرة على مصدر التغذية قبل القاطع الرئيسي للوحة ويتم تركيب فيوزات ذات قيمة بسيطة لحمايتها

5-لمبات الدلالة على خروج التيار

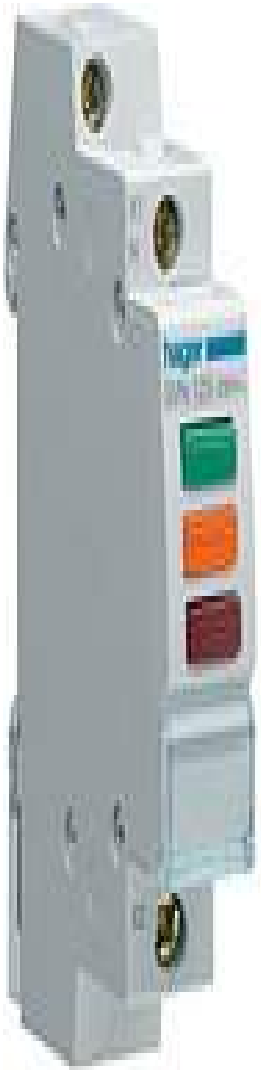
الى الحمل :تضيء عندما يخرج التيار من اللوحة الى الحمل توصل توازي مع اطراف الحمل

6-لمبة بيان مع جرس انذار :تستعمل
لانذار بتشغيل مكنة او قرب دخول
مصدر كهرباء وخروج مصدر

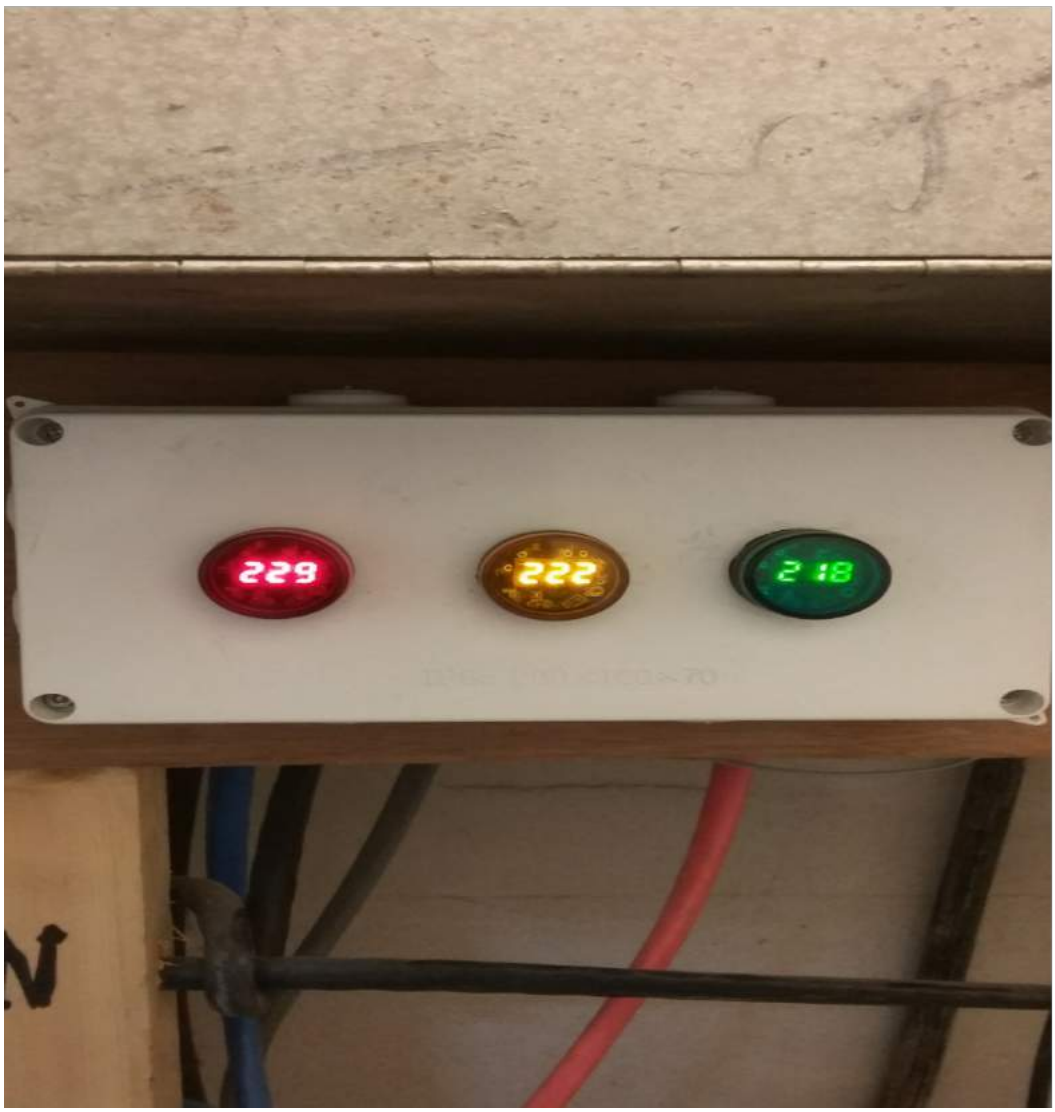
●-انواع لمبات البيان:

ا-نوع يركب على باب لوحة الكهرباء

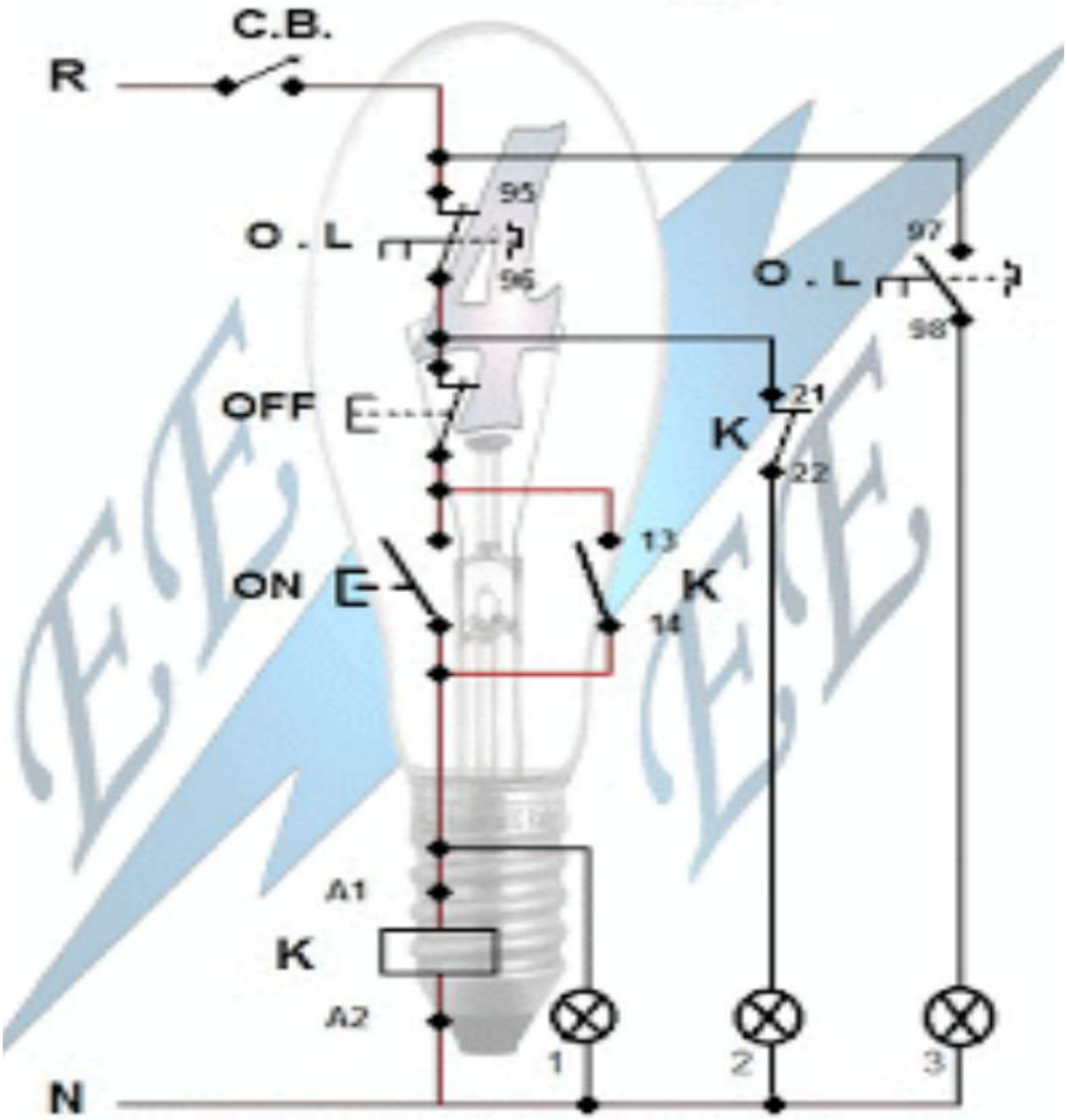
ب-نوع يركب على السكة



يوجد لمبات بيان مع قراءة الفولت او الهرتز



دائرة تحكم ويظهر فيها استعمال لمبات البيان



المؤقتات الزمنية Timers:

هي عبارة عن اداة يتم بواسطتها التحكم في ازمنة التشغيل والفصل للمحركات الكهربية او السخانات او اي نوع من الاحمال التي يتم التحكم في اوقات تشغيلها وفصلها

المؤقت الزمني (التايمر)بشكل بسيط هو مثل الكونتاكتور له ملف تشغيل (coil) عندما يزود بالتيار الكهربي يبدل تلامساته بعد انقضاء الزمن المظبوط عليه

يعمل بعدة جهود عديدة جهد مستمر(24DC-12)

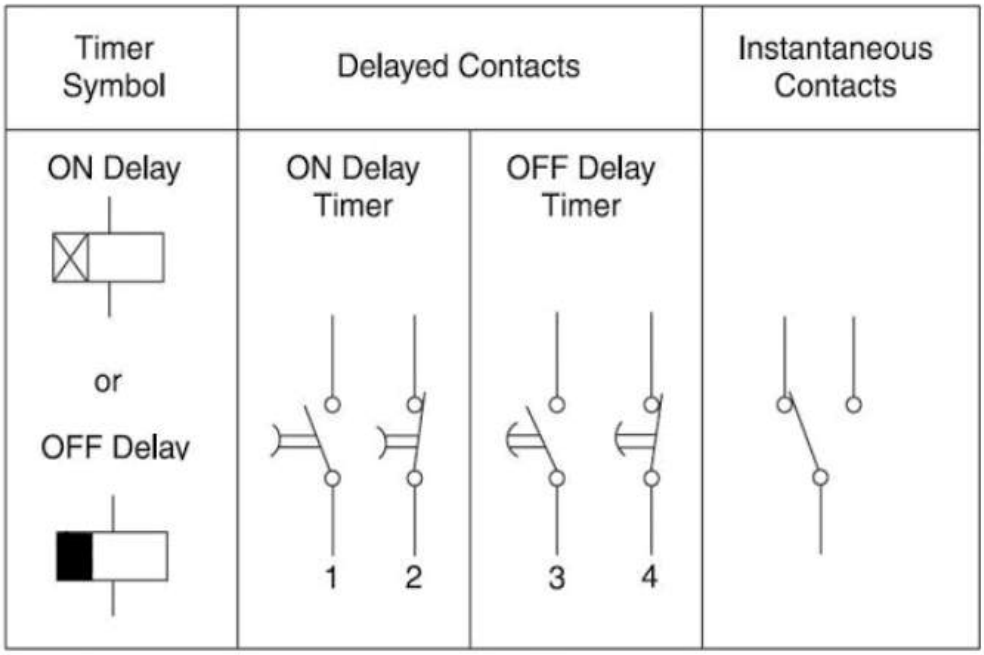
او جهد متردد(12 -24- 110-
AC 220)

بعض المؤقتات لها ملفين بجهدين مختلفين فمثلا

النقط A2 A1ملف جهد متردد 220V

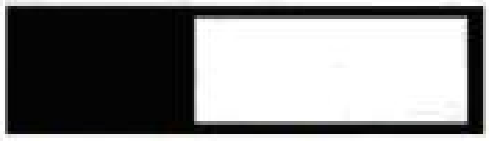
النقطA3 A2 ملف جهد متردد 24V

له نقطة تلامس مفتوحة طبيعيا NOواخرى مغلقة طبيعيا NC



Symbols for a timer and its contacts

ON Delay Timer



OFF Delay Timer

له انواع عديدة من حيث التركيب
ومن حيث الوظيفة

اولا :من حيث التركيب:

1-المؤقت ذو المحرك Motor Timer:

حيث يتكون في تركيبه الداخلي من
محرك يدير مجموعة من التروس
هذه التروس تتكون من تروس فرعية
وترس رئيسي الترس الرئيسي به
جزء بارز يقوم بتغيير تدريج البكرة
المسؤولة عن ظبط الوقت وبالتالي
فان هذا الجزء البارز يكون بعيد او
قريب عن نقطة التلامس حسب

الظبط

يعيب هذا النوع انه لابد من اخراجه من الدائرة بعد انتهاء عمله حتى لا يحدث تلف لملفاته بمرور الوقت

2-مؤقت الكتروني Electronic Timer:

هذا النوع يتكون من مقاومة متغيرة مع ريليه صغير بالاضافة الى مكونات الكترونية اخرى

هذه المقاومة يتم بواسطتها ظبط الوقت المطلوب

في هذا النوع تم تفادي مشكلة اخراجه من الدائرة حيث انه لا يتلف مع مرور الوقت اذا ظل بالدائرة مع انتهاء عمله الا انه قد يزيد قليلا في السخونة نتيجة مرور التيار في المقاومة

3-المؤقت الهوائي Antenna Timer:

هذا النوع يمتاز بانه لا يحتوي بداخله على محرك او بوبينة او اي مكونات الكترونية مما يميزه انه لا يحتاج الى

مصدر للتغذية الكهربية حتى يبدا عمله حيث يتكون من انتفاخ حلزوني من الكاوتشوك به فتحة تسمى بلف تتغير قيمة فتحته بواسطة بكرة التدريج التى يضبط بها التوقيت المطلوب .

وبدلا من تغذيته بالتيار يركب فوق الكونتاكتور وعند تشغيل الكونتاكتور ينجذب الانتفاخ الحلزونى وحتى يعود الى وضعه الطبيعى يظل يمتلىء بـ الهواء من خلال فتحة البلف تبعا لقيمة هذه الفتحة يمتلىء الانتفاخ بسرعة إذا كانت فتحة البلف كبيرة و العكس . وعندما يمتلىء بالهواء

يرتفع إلى أعلى ليغير وضع نقاط التلامس .

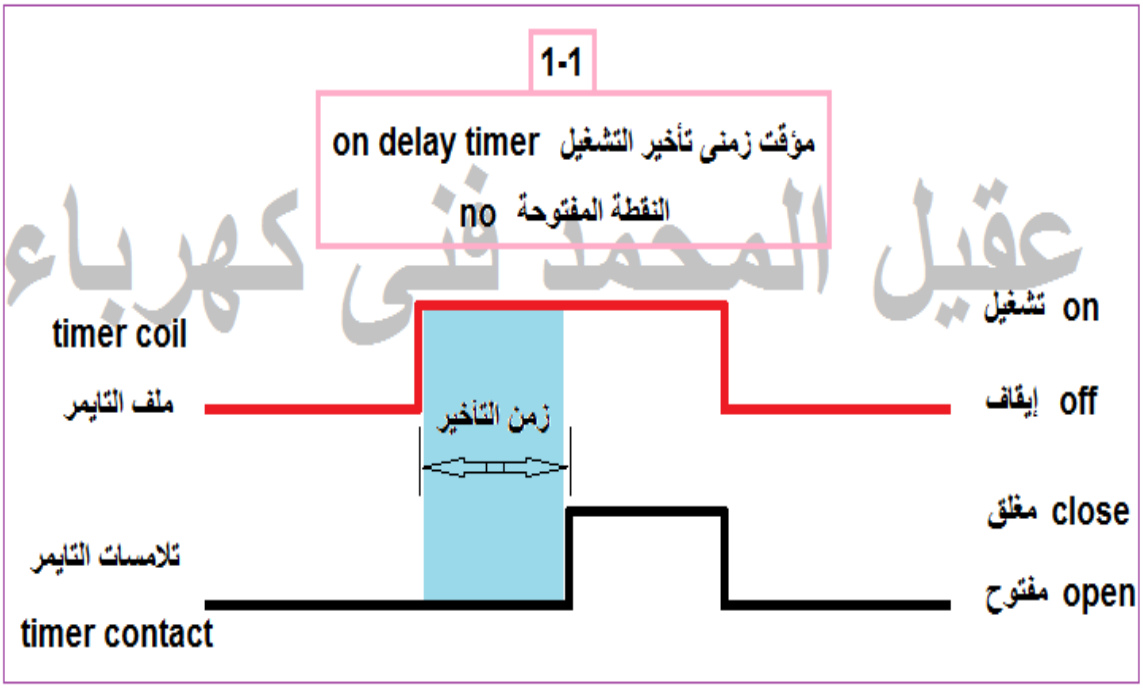
عادة يكون اقصى وقت له 30 ثانية

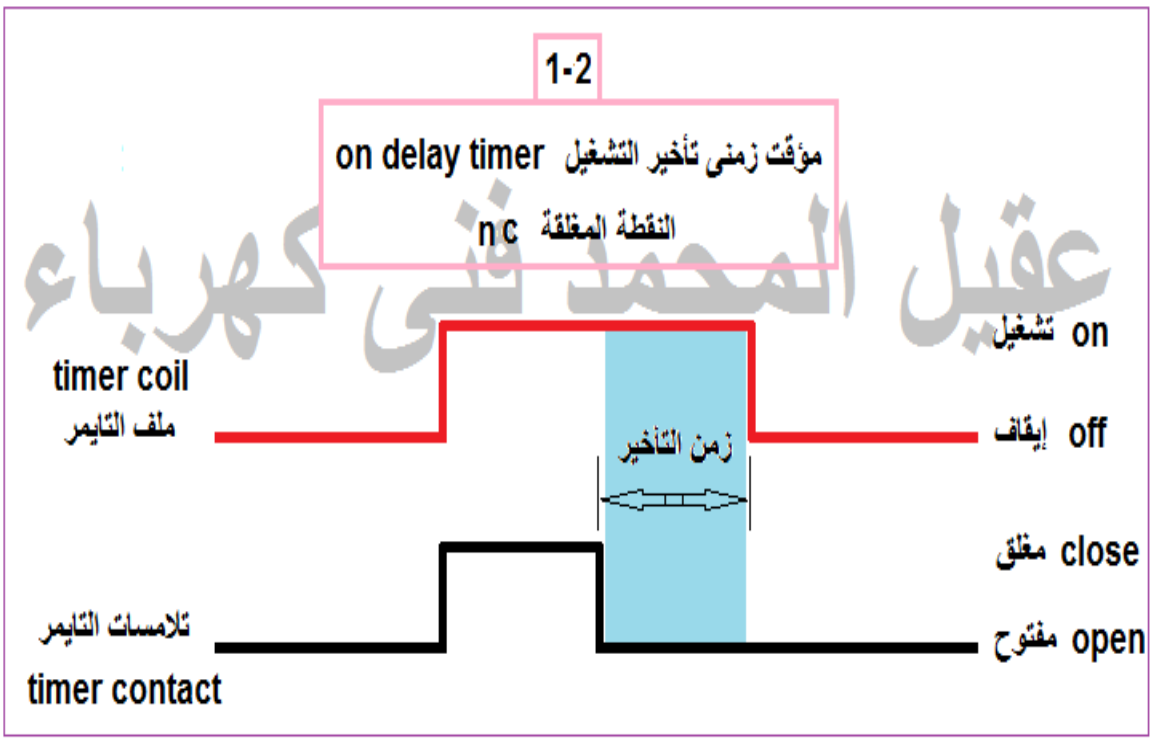
ثانيا :تصنيف التايمر من حيث الوظيفة

1-مؤقت تأخير التشغيل ON Delay Timer:

هذا النوع نظرية عمله عند مرور تيار كهربي بملفه فانه يعد الوقت المظبوط عليه وعند انتهاء

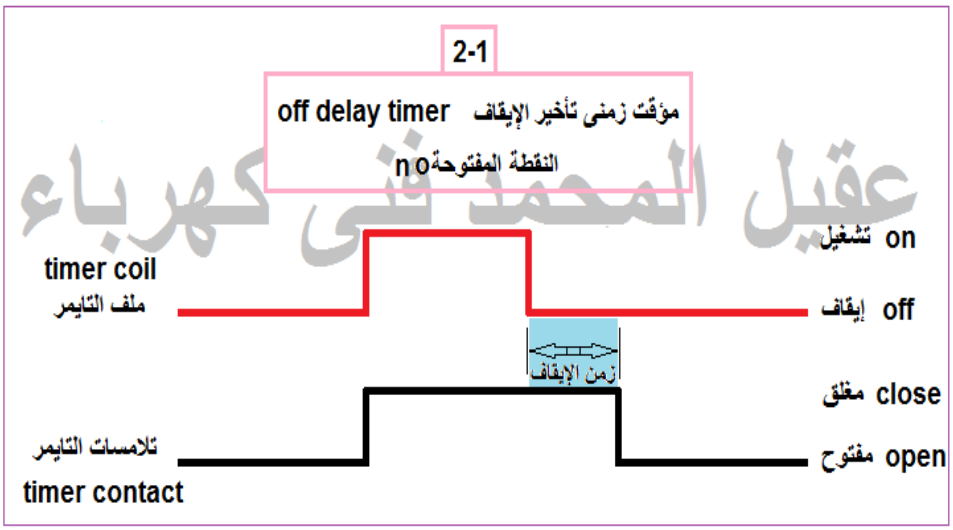
الوقت يعمل فيغير اوضاع نقاط تلا مسه ويبقى على وضعه الجديد حتى انقطاع التيار الكهربي عنه ثم يعود الى وضعه الطبيعي

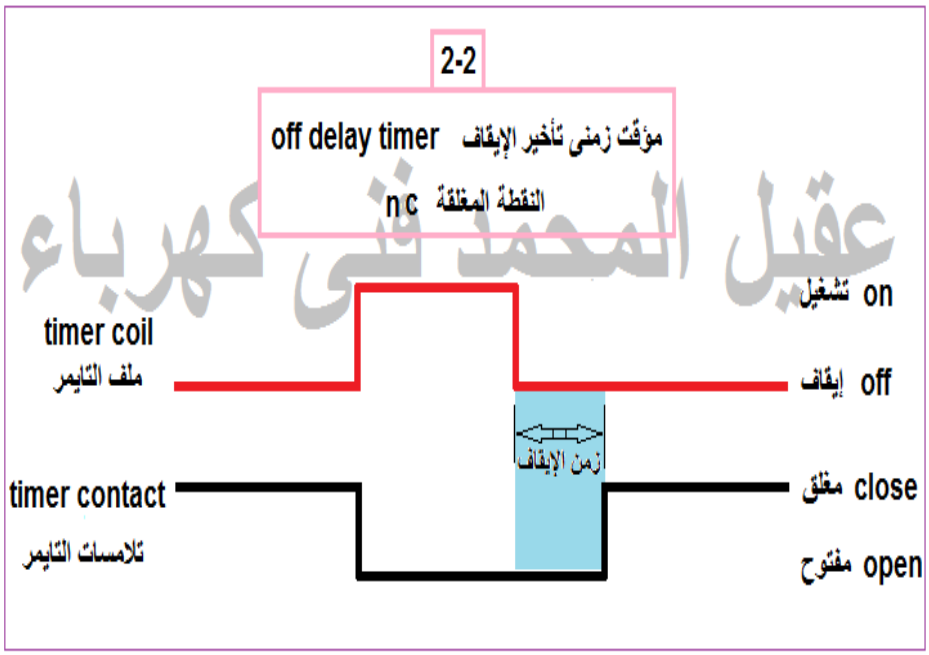

1-1
on delay timer مؤقت زمنى تأخير التشغيل
no النقطة المفتوحة
عقيل المحمد فنى كهرباء
timer coil
ملف التايمر
زمن التأخير
on تشغيل
off إيقاف
close مغلق
تلامسات التايمر
open مفتوح
timer contact


1-2
on delay timer مؤقت زمنى تأخير التشغيل
nc النقطة المغلقة
عقيل المحمد فنى كهرباء
timer coil
ملف التايمر
زمن التأخير
on تشغيل
off إيقاف
close مغلق
تلامسات التايمر
open مفتوح
timer contact

2-مؤقت تأخير الايقاف OFF Delay Timer :

لحظة تغذية ملفه بالتيار يغير على الفور وضع نقاط تلامسه ويظل على هذا الوضع الجديد حتى تنقطع عنه التغذية الكهربية وفي هذه اللحظة يبدا العد التنازلي للتوقيت المظبوط عليه وبعد انتهاء التوقيت تعود نقاط تلا مسه الى وضعها الطبيعي


2-1
off delay timer مؤقت زمنى تأخير الإيقاف
النقطة المفتوحة no
عقيل المحمد فنى كهرباء
timer coil
ملف التايمر
on تشغيل
off إيقاف
زمن الإيقاف
close مغلق
open مفتوح
تلامسات التايمر
timer contact


2-2
off delay timer مؤقت زمنى تأخير الإيقاف
النقطة المغلقة nc
عقيل المحمد فنى كهرباء
timer coil
ملف التايمر
on تشغيل
off إيقاف
زمن الإيقاف
timer contact
تلامسات التايمر
close مغلق
open مفتوح

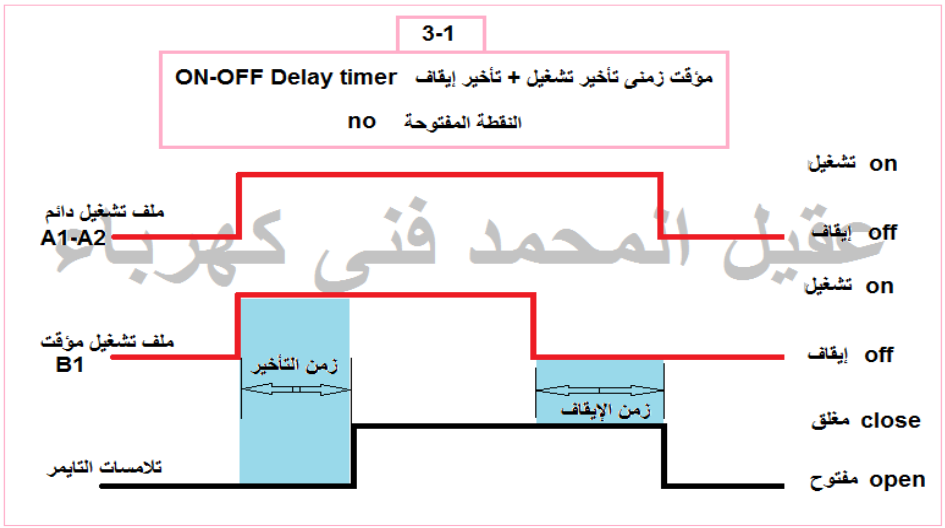
3-مؤقت تأخير التشغيل وتأخير الا يقافON-OFF Delay:

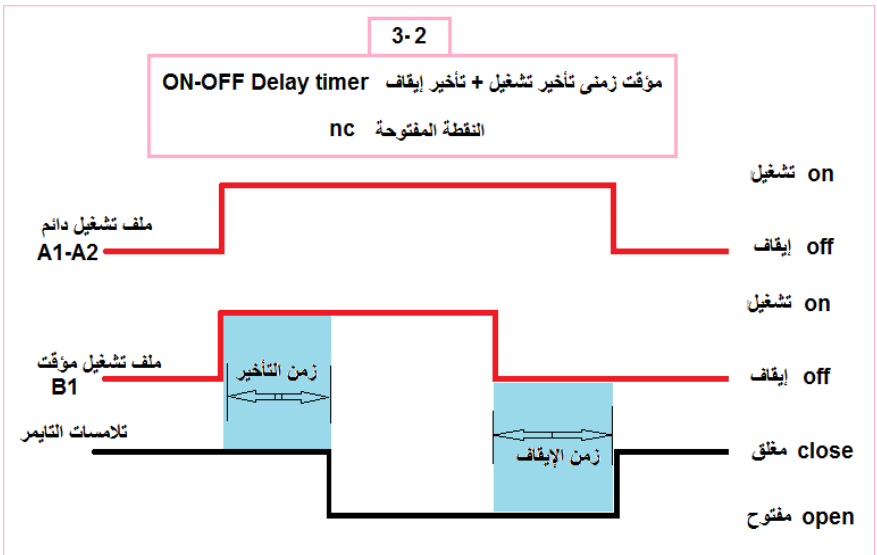
وهذا النوع يجمع بين خاصية التايمرين معا

يوصل جهد كهربي دائم الى ملف التايمر A1 A2

وعندما يوصل الطرف B1 بجهد كهربي بواسطة مفتاح يعمل بخاصية تايمر اون ديلاي اي يبدا بعد الزمن المظبوط عليه وعند انتهاء الزمن يبدل تلامساته ويبقى على وضعه الجديد وعند انقطاع التغذية عن ملفه يعمل بخاصية اوف ديلاي اي يبدأ

بعد الزمن بعد انقطاع التغذية عن الملف وعند انتهاء الزمن المظبوط عليه يبدل تلامساته وتعود الى وضعها الطبيعي



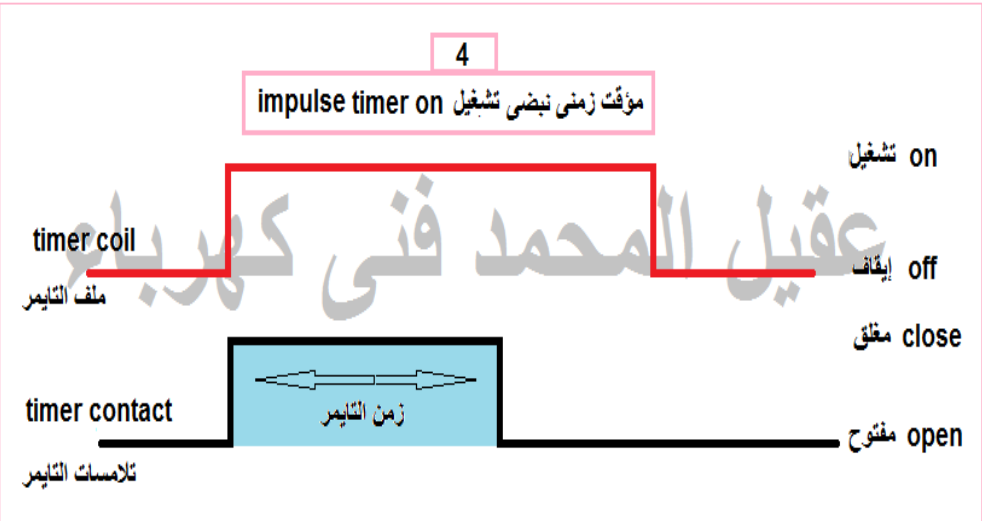


4- مؤقت زمني نبضي تشغيل
impulse Timer ON :

ويسمى أيضا

ويسمى ايضا Interval ON

هذا النوع لحظة تغذية ملفه بجهد كهربي يغير وضع تلامساته ويعد الزمن المظبوط عليه وبعد انتهاء الزمن يبدل تلامساته ولو بقي التيار الكهربي موصول بالملف

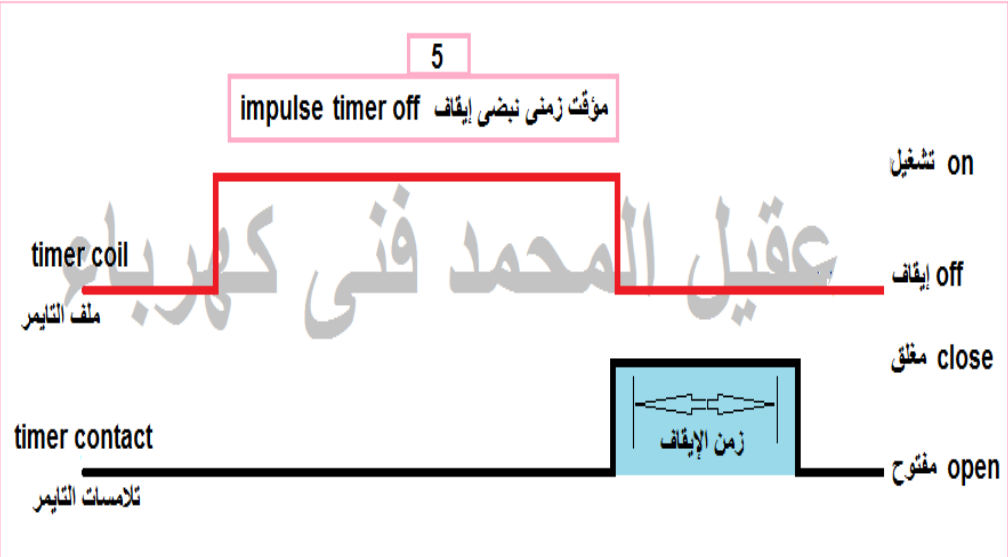


5-مؤقت زمني نبضي

ايقافimpulse Timer OFF

ويسمى ايضا Interval OFF:

هذا النوع عند توصيل ملفه بجهد كهربي وثم ايقافه يبدل تلامساته ويبدأ بعد الزمن المظبوط عليه فاذا انتهى الزمن يعود الى وضعه الطبيعي

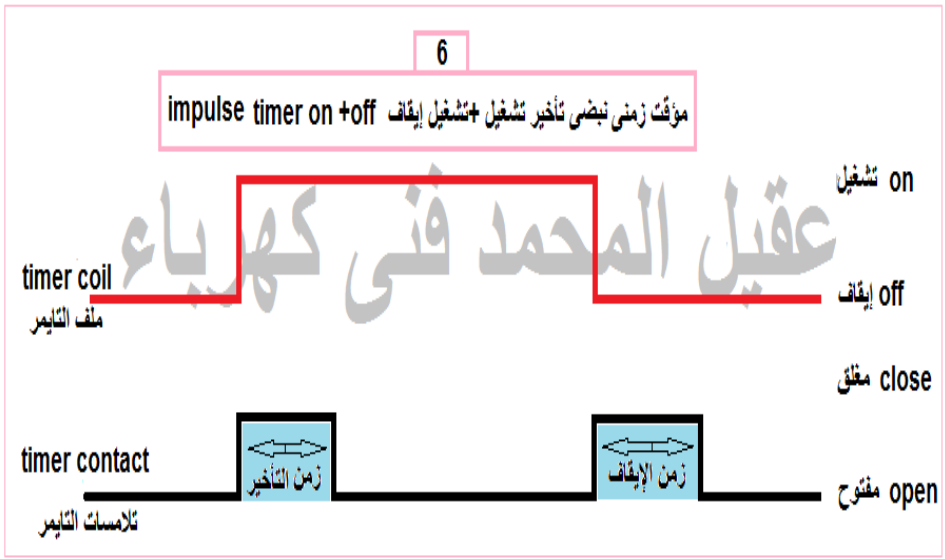


6-مؤقت زمني نبضي تشغيل و تأخير ايقاف impulse Timer ON -OFF

وهذا النوع يجمع بين خاصية مؤقت بالص تشغيل و مؤقت بالص ايقاف

فعندما يوصل جهد كهربي الى ملفه يعمل بخاصية مؤقت بلص تشغيل فيبدل تلامساته ويبدا بعد الزمن المظبوط عليه فاذا انتهى الزمن بدل تـ لامساته ويبقى على هذا الوضع الجديد حتى انقطاع الجهد عن ملفه وعندها يعمل بخاصية مؤقت بالص ايقاف فيبدل تلامساته ويبدأ بعد الزمن

المظبوط عليه فاذا انتهى الزمن يبدل تلامساته ويعود الى وضعه الطبيعي

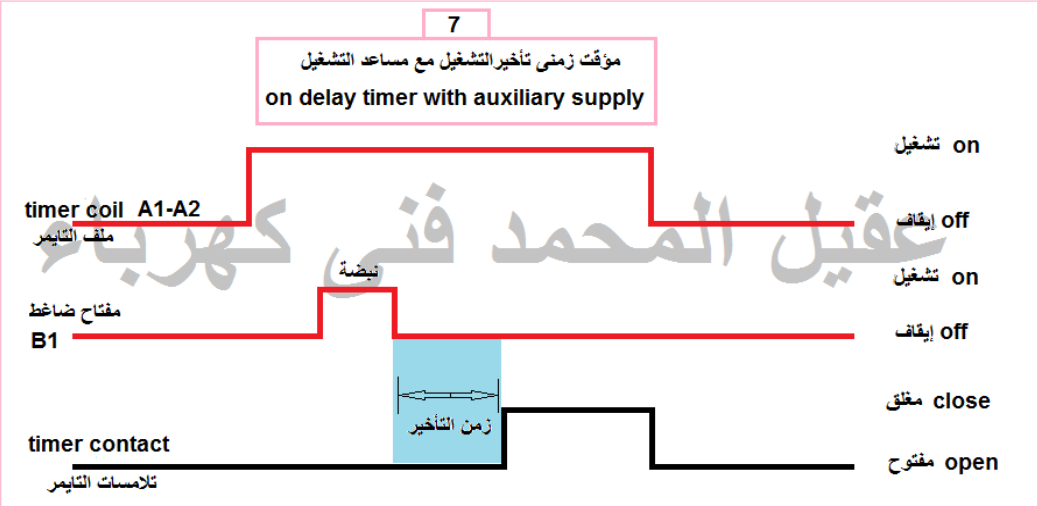


7-مؤقت زمني تاخير التشغيل مع مساعد تشغيل ON Delay With Auxiliry Supply:

ويسمى تأخير التشغيل مع ادخال الكونترولON Delay With

Control input:

وهذا النوع يوصل جهد كهربي دائم لملفه A1 A2 ويوصل جهد كهربي نبضة من خلال مفتاح ظاغط Push Button على الطرف B1 فيبدا بعد الزمن المظبوط عليه فاذا انتهى الزمن يبدل تلامساته ويبقى على الوضع الجديد حتى انقطاع الجهد الكهربي عن ملفه وعندها يبدل تلامساته

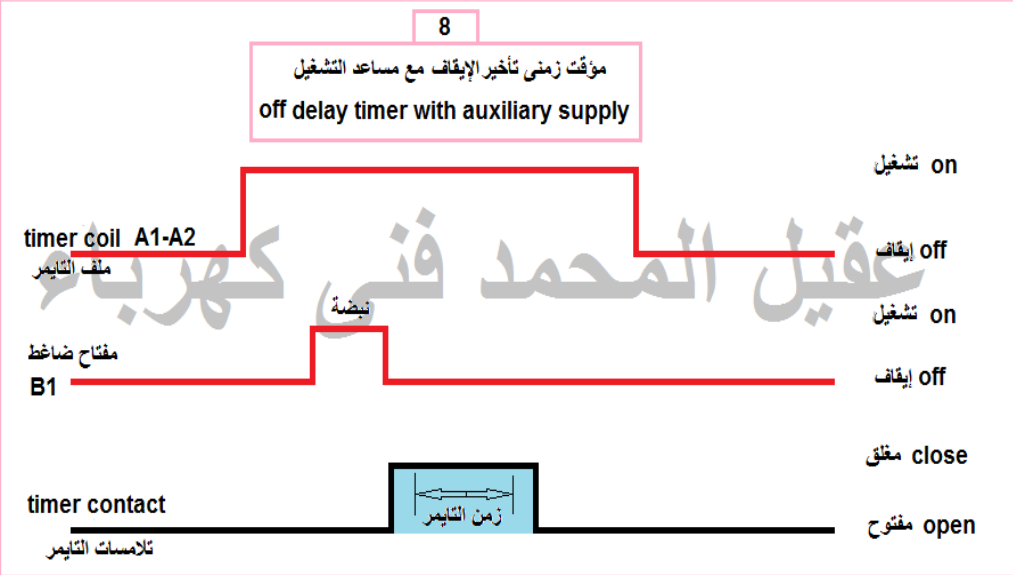


8-مؤقت زمني تأخير ايقاف مع مساعد تشغيل OFFDelay With Auxiliry Supply:

وهذا النوع يوصل جهد كهربي دائم الى ملفه A1 A2 ويوصل جهد كهربي نبضة من خلال مفتاح ظاغط Push Button على الطرف B1

فيبدل تلامساته ويبدأ بعد الزمن المظبوط عليه فاذا انتهى الزمن بدل تلامساته

وهذا النوع مشهور في مكنات السلم



عقيل المحمد فني كهرباء

9-مؤقت زمني فلاشر يبدأ بالتشغيل Flsher Timer ON:

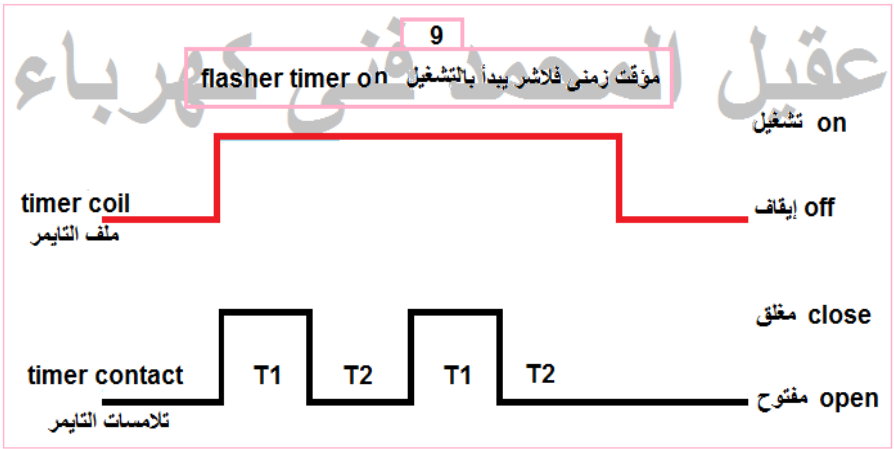
وهو عبارة عن تايمرين بداخله T1-T2

لكل مؤقت تدريج لظبط وقت عمله

عند وصول جهد كهربي لملف المؤقت يبدأ المؤقت T1بعد الزمن المظبوط عليه فاذا انتهى الزمن بدل

التلامسات لمدة T2ثم تعود لوضعها الطبيعى لمدة T1,

ويتكرر ذلك طوال فترة وصول التيار لملف المؤقت , و بمجرد انقطاع الجهد الكهربي تعود تلامسات المؤقت لوضعها الطبيعى



10-مؤقت زمني فلاشر يبدا بالايقاف Flsher Timer OFF:

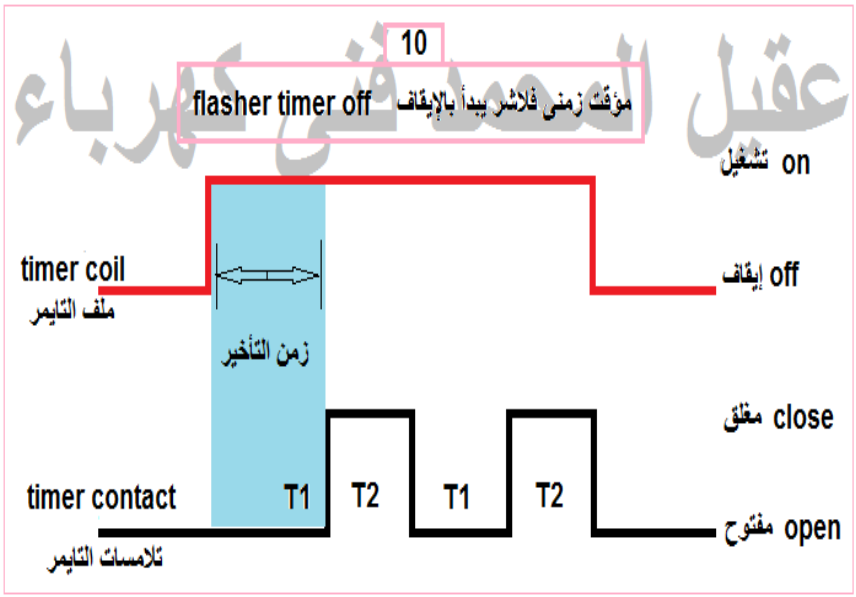
وهو عبارة عن تايمرين بداخله T1-T2

لكل مؤقت تدريج لظبط وقت عمله

عند وصول جهد كهربي لملف المؤقت يبدل التلامسات لمدة T1 و بعد انتهاء الزمن المظبوط عليه تعود التلامسات لوضعها الطبيعى لمدة T2 ,

ويتكرر ذلك طوال فترة وصول التيار لملف المؤقت , و بمجرد انقطاع الجهد الكهربي تعود تلامسات

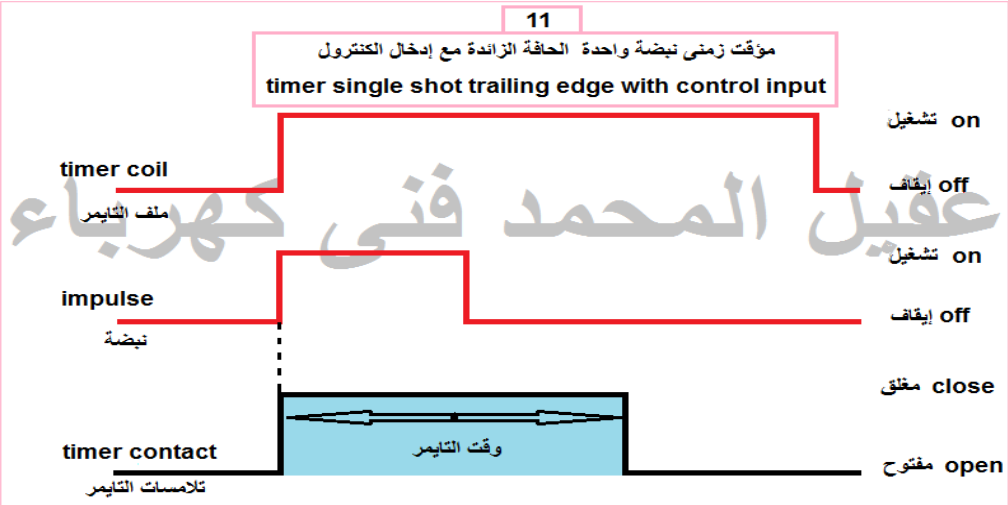
المؤقت لوضعها الطبيعى



11-مؤقت زمني نبضة واحدة الحافة الزائدة مع ادخال الكونترول Timer Singel Shot trailing Edge With Control input:

وهذا النوع يوصل جهد كهربي دائم الى ملفه ويعمل عن طريقة نبضة كهربية بواسطة ظاغط push putton

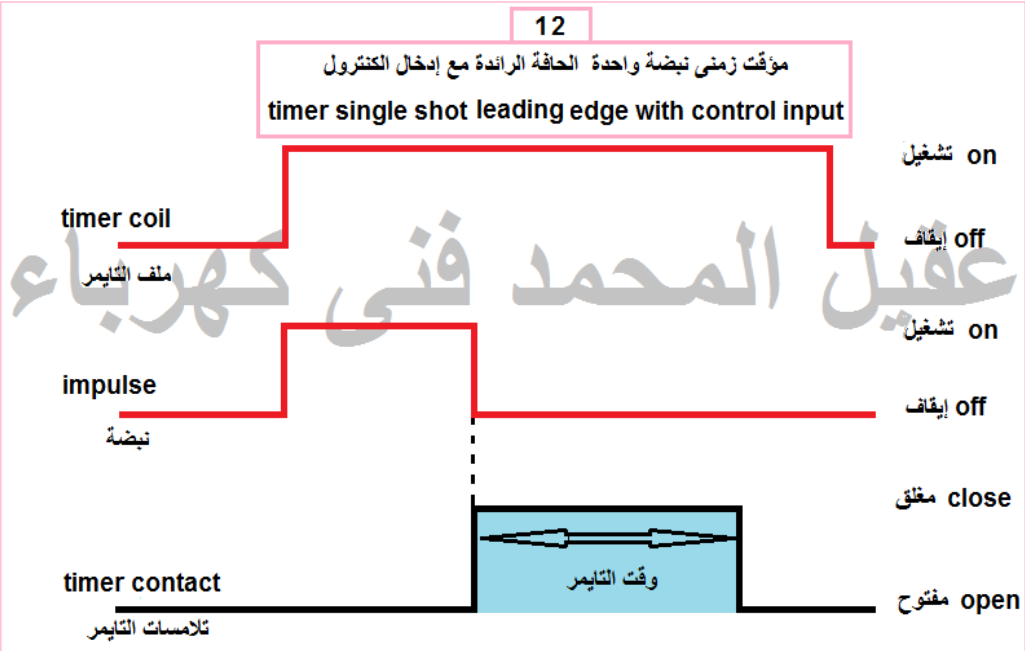
وطريقة عمله يبدل تلامساته فورا مع وصول النبضة ويبدأ بعد الزمن المظبوط عليه وبعد انتهاء الزمن يرجع الى وضعه الاول



12-تايمر نبضة واحدة الحافة الرائدة مع ادخال الكونترول Timer Singel Shot Leading Edge With control input:

وهذا النوع يوصل جهد كهربي دائم الى ملفه ويعمل عن طريق نبضة كهربية بواسطة ظاغط Push Putton

وطريقة عمله يبدل تلامساته بعد انتهاء النبضة ويبدا بعد الزمن وبعد انتهاء الزمن يعود الى وضعه الطبيعي



يوجد انواع اخرى للتايمرات نذكر منها:

- تايمر مكنة السلم وهو انواع :

ا-الزئبقي Mercury:

فكرته انه به انبوبة زجاجية على كلا جانبيها اطراف التلامس وبها كمية من الزئبق وهذه الانبوبة مثبتة مع القلب المتحرك للبوبينة فعند توصيلها بالتيار تجذب القلب الى اعلى فتصبح الانبوبة التي بها الزئبق في وضع مستقيم فيصل الزئبق بين طرفي التلا مس وفي نفس الوقت يمتلىء الخزان بالهواء عن طريق بلف يدخل الهواء

ولا يخرجه فاذا اردنا عودة القلب الى اسفل مرة اخرى فلابد للهواء من منفذ اخر وهذا المنفذ عبارة عن بلف اخر نتحكم نحن في فتحته وبالتالي نتحكم بالوقت

ب-الهزاز Vibration:

يحتوي بداخله على ملف بداخله قلب حديدي متحرك مرتبط بتروس وقضيب هزاز مركب بشكل عامودي

هذا القضيب فيه ثقال بسيط يأمن له

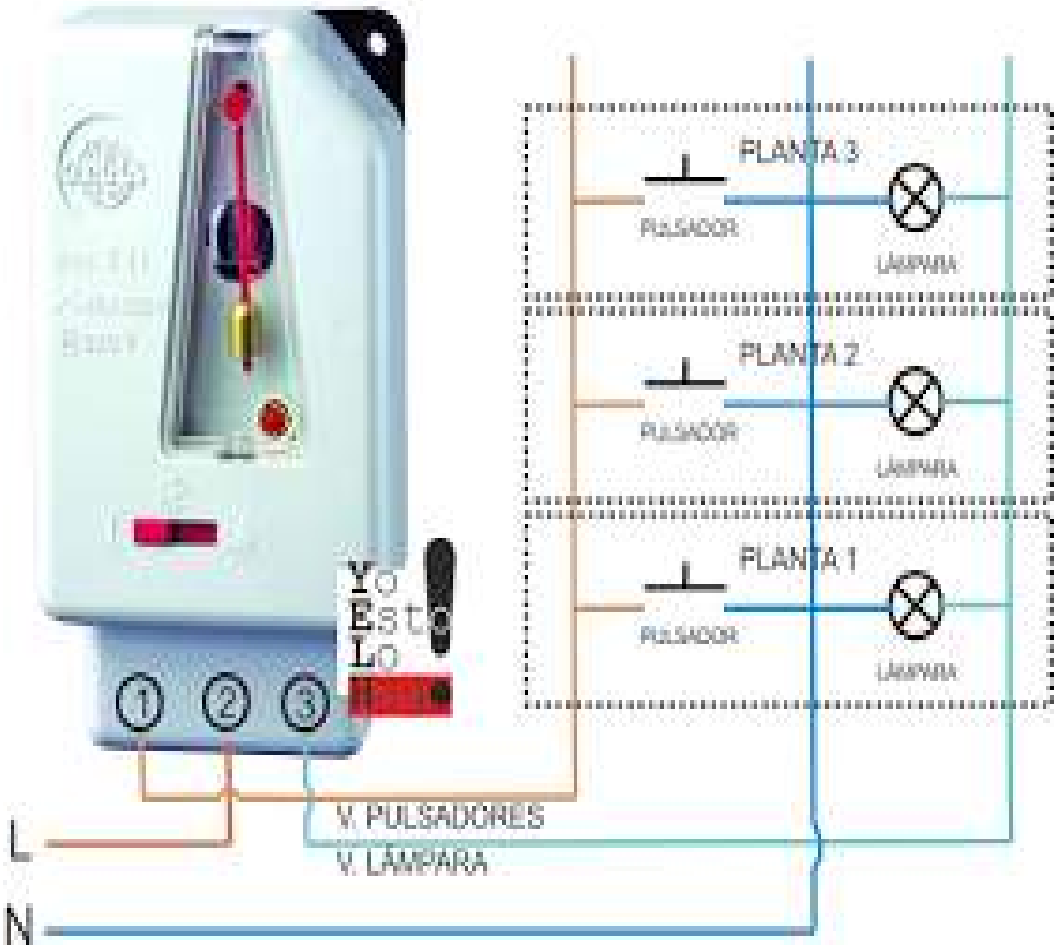
التوازن يشبه في شكله نوع من انواع الساعات التي تعمل بالاهتزاز المتوازن

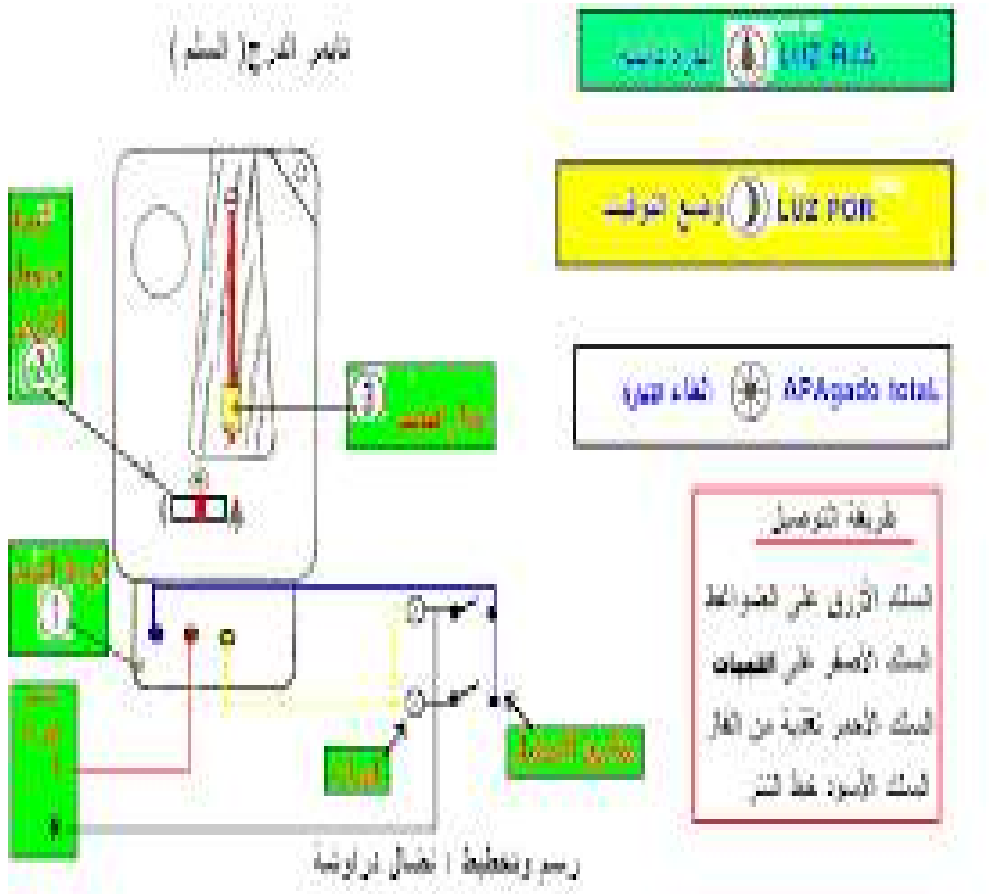
وفكرة عمل هذا التايمر هي نفس فكرة عمل الكونتاكتور

عندما يصل جهد كهربي الى الملف فانه ينشئ حقل مغناطيسي لحظي يجذب العضو المتحرك اليه ويبدل نقط التلامس

ويختل توازن القضيب الهزاز فيبدأ با لاهتزاز محركا معه التروس حتى يعيد العضو المتحرك الى مكانه الطبيعي

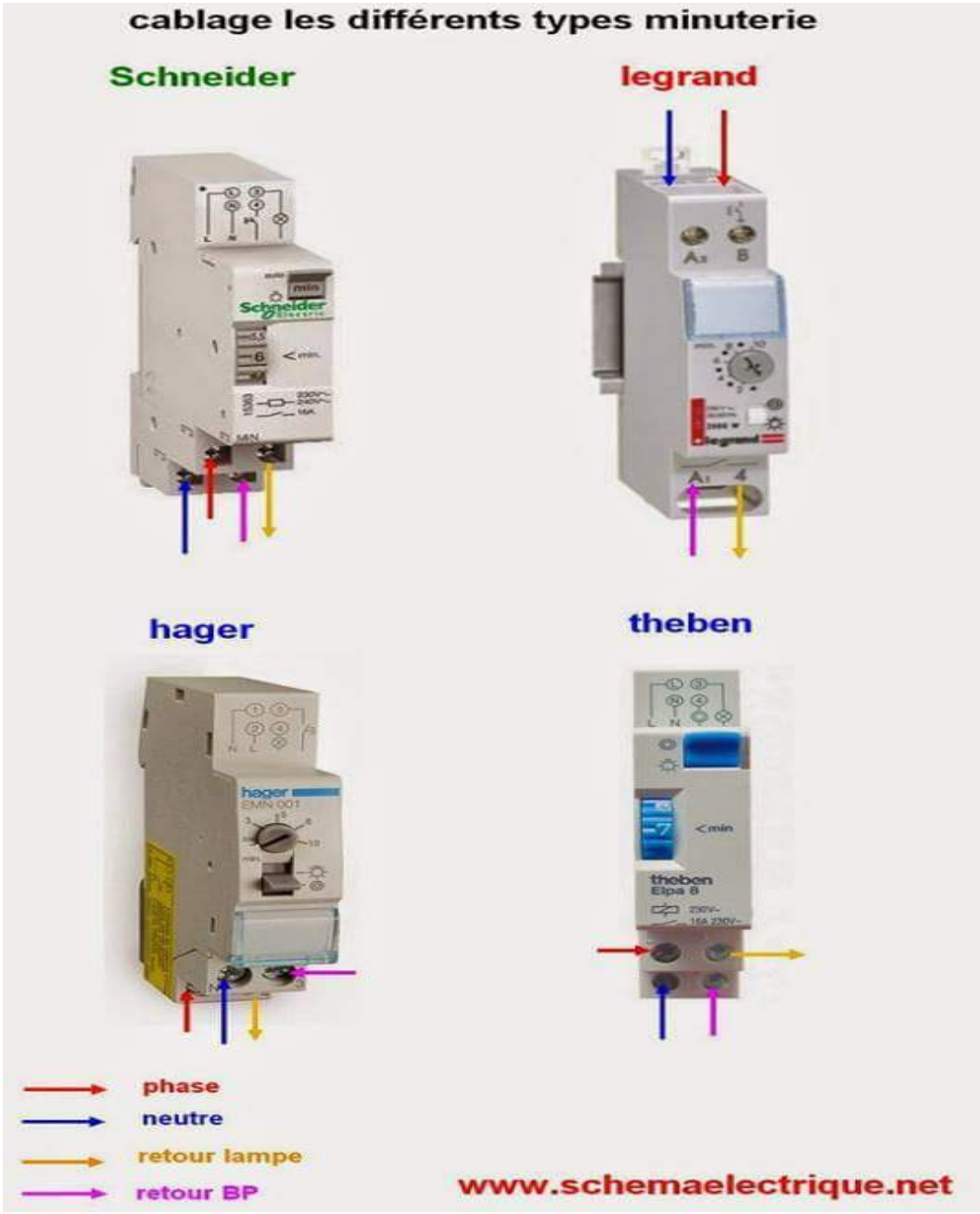
فاذا وصل العضو المتحرك مكانه الطبيعي يبدل نقط التلامس ويتوازن القضيب الهزاز ويتوقف


PLANTA 3
PULSADOR
LÁMPARA
PLANTA 2
PULSADOR
LÁMPARA
PLANTA 1
PULSADOR
LÁMPARA
Yo
Est
LO
1
2
3
V. PULSADORES
V. LÁMPARA
L
N


LUZ ROJA
LUZ POR
APAgado total
طريقة التوصيل

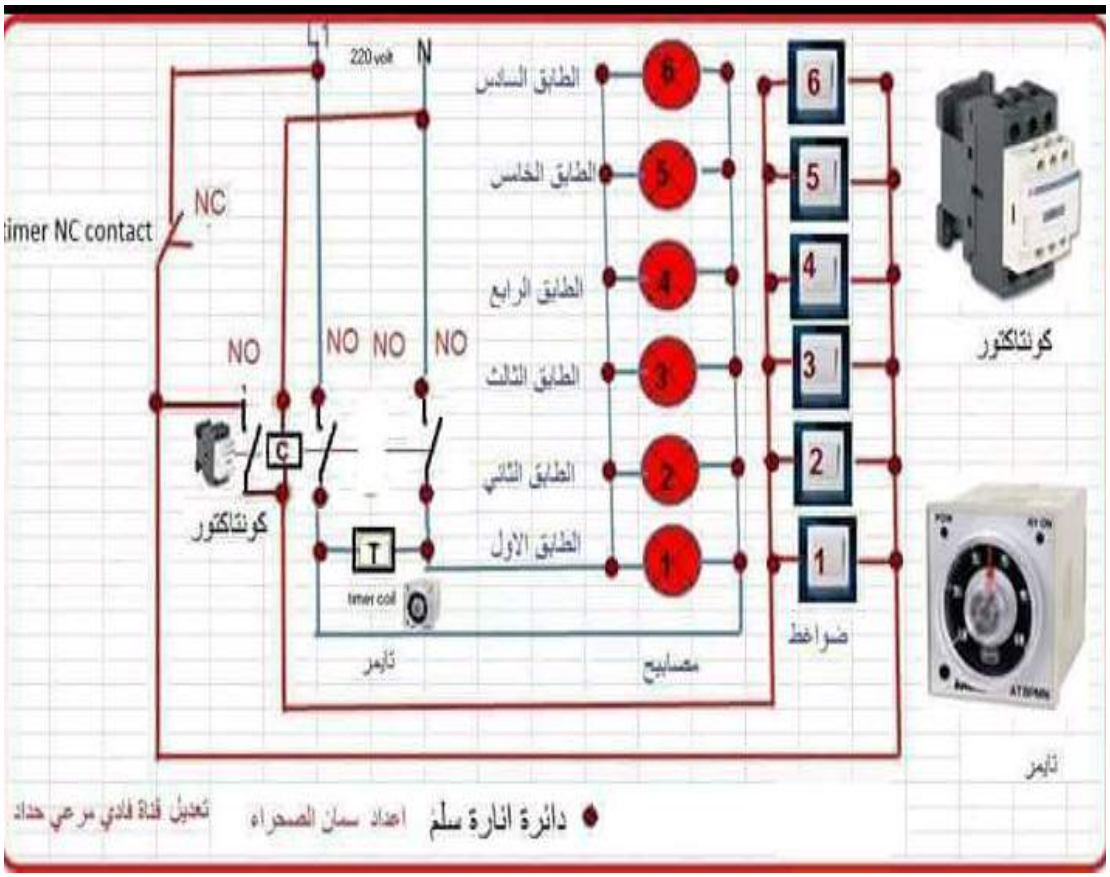
ب-الالكتروني Electronic

وفكرة عمله انه يعمل عن طريق نبضة كهربية فيعمل ويغلق نقطة تعويضية على ملفه ليستمر في العمل ويبدا بعد الوقت المظبوط عليه فاذا انتهى الوقت يفصل النقطة التعويضية فيفصل التايمر



وهذا النوع اقصى ظبط وقت له 10 دقائق فاذا اردنا ظبط وقت تشغيل اكثر يمكن الاستعاضة عنه بدائرة تحكم تحتوي على تايمر اون ديلي

وكونتاكتور



●-تايمر الكتروني Electronic

هذا النوع بداخله مقاومة متغيرة تتغير بمرور جهد كهربي فيها وهو للجهود البسيطة

له تدريج يظبط قيمة وقت التايمر

يعمل على جهود مختلفة (24 - 110 -220)

يوصل توالي مع الحمل يستعمل غالبا في دوائر التكييف

يتوفر من جميع انواع التايمر الا لكتروني

●-تايمر خاص بتشغيل دائرة ستار دلتا Star Delta Timer

هذا النوع له ملفين تشغيل A1

A2 جهد 220V

الملف الثاني A3 A2 جهد 24V

له نقطتين تلامس مفتوحتين NO

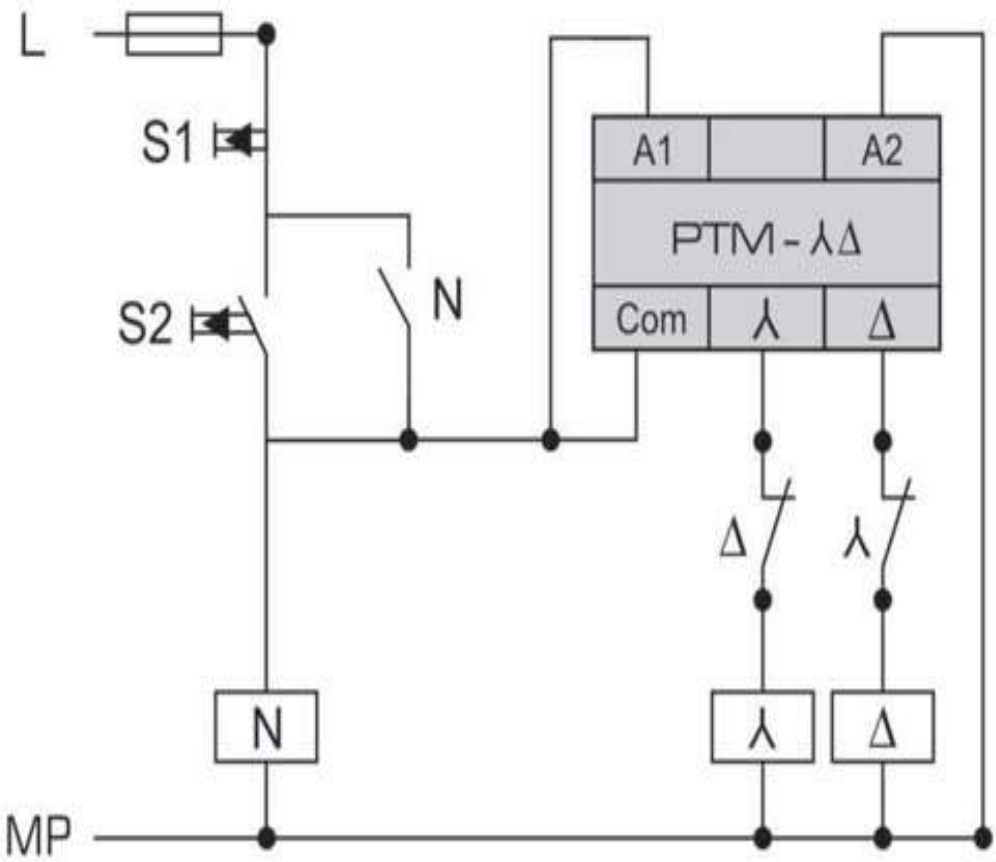
طرف مشترك وطرف يوصل الى ملف كونتاكتور الستارStart

وطرف يوصل الى ملف كونتاكتور الدلتاDelta

له تدريج لظبط قيمة وقت نقطة الستار

وتدريج لظبط قيمة وقت نقطة الدلتا

PH
N
180 -250 VAC
24 V
CODE : 1414 STAR- DELTA TIMER
(2- 60 Sec)
(30- 300 ms)
DTJ-300M
MAX 7A
COM


L
S1
S2
N
A1
A2
PTM-
Com
N
MP

●-تايمر خاص بتشغيل دائرة عكس حركة المحرك Reverse Motion Timer

وهو عبارة عن تايمرين في داخله من نوع ON Delayاو OFF Delay

له ملف تشغيل وله نقطة مشتركة توصل الى الفاز

ونقطة للاتجاه اليمين ونقطة للاتجاه الشمال

له ثلاث تدريجات للظبط الوقت

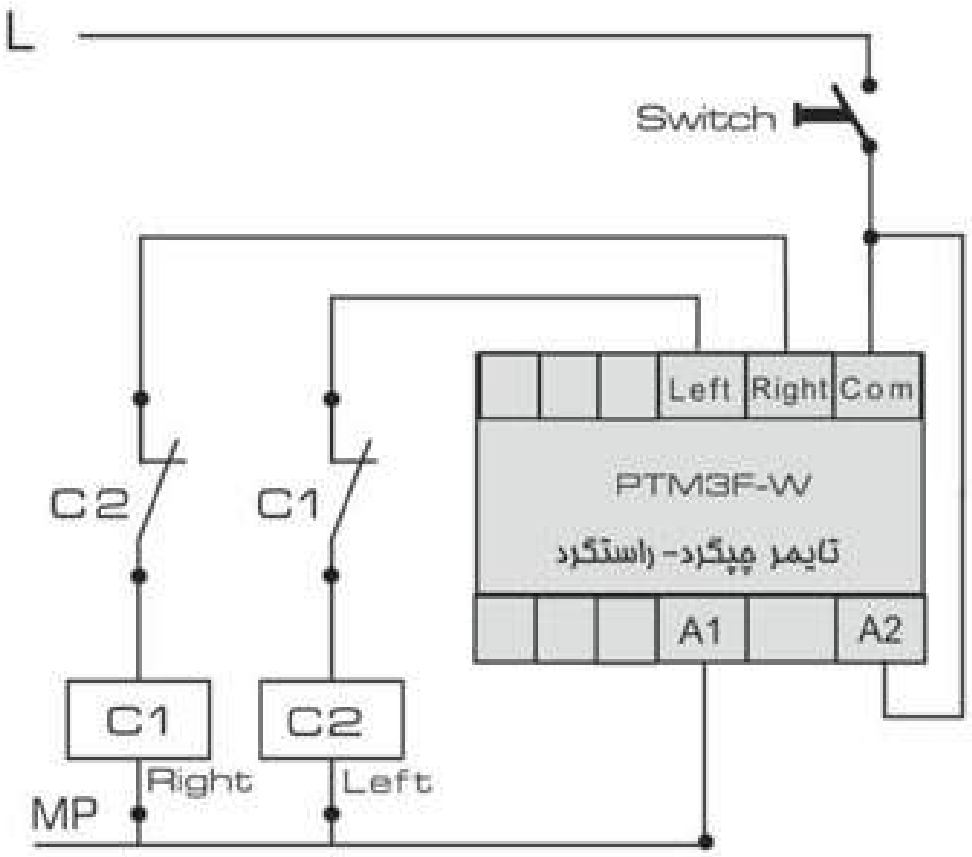
- لظبط اقلاع اتجاه اليمين
- لظبط اقلاع اتجاه الشمال

▪لظبط الوقت الفاصل بين اقلاع الا تجاهين

طريقة عمله:

وهي اذا كان المحرك يعمل باتجاه اليمين مثلا واردنا ان يعمل باتجاه الشمال نظغط على مفتاح الايقاف ثم نظغط على مفتاح اتجاه الشمال فلا يعمل الا بعد انتهاء وقت التايمر اتجاه الشمال وبهذا الوقت يكون قد اخذ المحرك فرصة من الوقت للتوقف عن اتجاه اليمين ثم الانطلاق الى جهة الشمال

M1
M2
PH
N
LEFT-RIGHT TIMER
MODE
L
Off
R
L
Off
R
SHIVA Amval
LRB-SLE
CODE:1488
L
R
COM
TIME SAVE


L
Switch
Left
Right
Com
PTM3F-W
تایمر چپگرد- راستگرد
A1
A2
C2
C1
C1
C2
Right
Left
MP

●-تايمر 24 ساعة 24Hours Timer :

هذا النوع من التايمرات عبارة عن ساعة مقسم محيطها الخارجي على 24 ساعة وكل ساعة مقسمة الى 4 (ريش) او تدريجات اي كل تدريج يساوي 15 دقيقة يتم سحبها الى الخارج للاطفاء او ادخالها الى الداخل للتشغيل

▪له ملف تشغيل نقاطه A1 A2 يوصل اليه التيار الكهربي وبداخله بطارية ممكن يعمل لغاية 7 ايام بدون

كهرباء وذلك بعد تشغيله على الكهرباء اولا

- له نقطة تلامس قلاب

1 2 نقطة مفتوحةNO

2 3 نقطة مغلقة NC

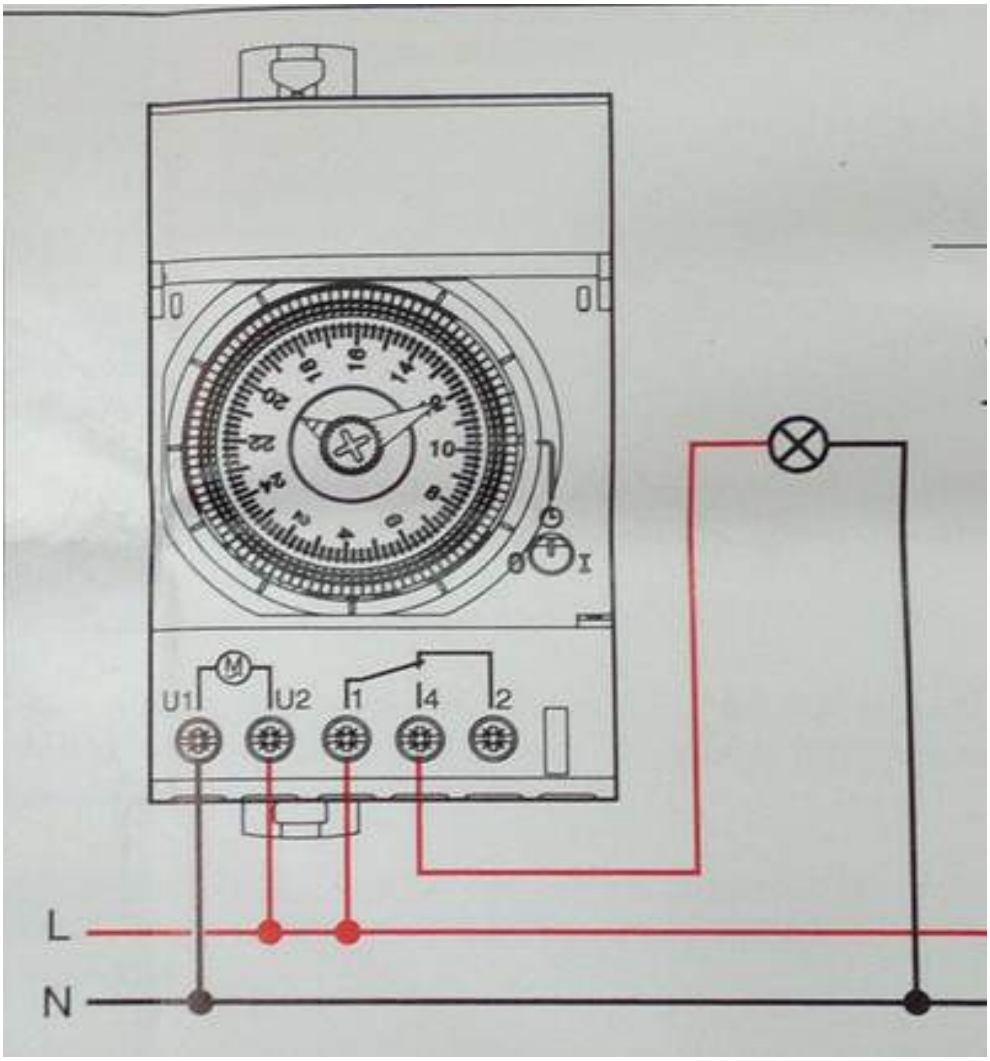
تتبدل اوضاعها في حال وصل التدريج الى الوقت المظبوط عليه للتشغيل وترجع الى وضعها الطبيعي في حال وصل التدريج الى الوقت المظبوط عليه للاطفاء

يجب ظبط وقت الساعة بعد الفراغ من ظبط اوقات التشغيل والاطفاء

يوجد منه انواع واشكال مختلفة:

hager
auto
2 4
Super
ORBIS
BASSILE FRE
60gsm - 96 Sh
Size:21x27.5cm -
Ref. 74509
5 280057 45
MADE IN LEB

TIMEX
TIME NOW
DAY
NIGHT
ON
OFF
TIME OF DAY
INTERMATIC
AM
PM


U1
U2
I1
I4
I2
L
N

●-تايمر اسبوعي 7Days Timer

وهذا النوع ديجتال Digital يمكننا من خلاله ظبط حمل معين لغاية 7 ايام كما يمكننا ان نظبط في اليوم الواحد اكثر من مرة تشغيل واطفاء

ايضا له ملف تشغيل وله نقطة تلامس قلاب

التعرف على ازرار الظبط

▪الزر ( )

يستعمل لظبط توقيت التايمر

▪الزر ( )

يستعمل لاختيار التشغيل يدوي

Manual او الي Auto

- الزر (P)

يستعمل لاختيار اوضاع التشغيل

- الزر (D+)

يستعمل لظبط اليوم

- الزر (H+)

يستعمل لظبط الساعة

- الزر (M+)

يستعمل لظبط الدقائق

الزر (Reset)

يستعمل لالغاء الظبط

كيفية ظبطه:

- لظبط الوقت :

نظغط على زر المرسوم عليه شكل الساعة باستمرار ونظغط على زر (D+) لظبط اليوم ونظغط على زر (H+) لظبط الساعة ونظغط على زر (M+) لظبط الدقائق

- لظبط توقيت التشغيل والايقاف:

نظغط على زر (P) يظهر على الشاشة اختيار NO 1

نقوم بظبط اليوم والوقت المراد

التشغيل عنده

ثم نظغط على زر (P) مرة ثانية
يظهر على الشاشة اختيار OFF1
نقوم بظبط اليوم والوقت المراد الا
يقاف عنده

وبهذا يكون قد تم ظبط تشغيل وايقاف
حالة واحدة

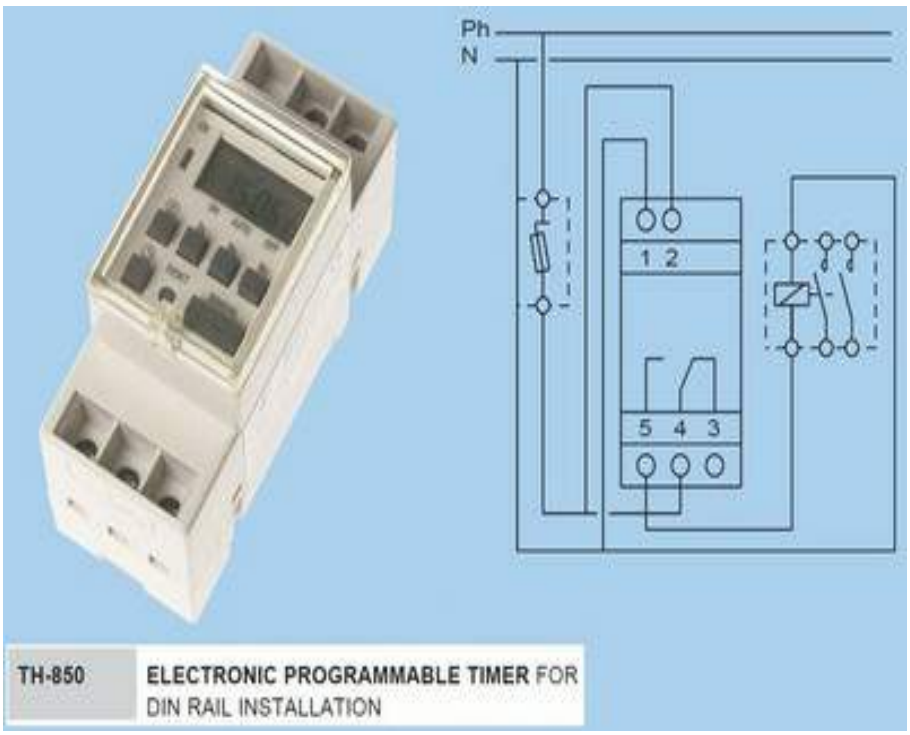
اذا اردنا ان نظبط حالة ثانية نظغط
على زر (P) يظهر على الشاشة
اختيار NO2 نظبط وقت التشغيل
الثاني نظغط مرة اخرى على زر
(P) يظهر على الشاشة اختيار
NC2 نظبط وقت الايقاف الثاني

وهكذا

يمكن ان نظبط 20 حالة تشغيل وايقاف

لانهاء عملية الظبط نظغط على زر المرسوم عليه شكل الساعة

ON
21 16 35
AUTO
D+
H+
M+
RESET
MANUAL
5
4
3


Ph
N
1 2
5 4 3
TH-850
ELECTRONIC PROGRAMMABLE TIMER FOR
DIN RAIL INSTALLATION

المرحل (الريليه) Relay :

يرتبط اسم الريليه مع اغلب قطع الكونترول مثل (ريليه تايمر وريليه فاز سكونس وغيره) وهو قطعة مستقلة بحد ذاته

يسمى ب(المرحل) اي اتمام العمل على مراحل والمرحل هو مفتاح كهربائي يفتح ويغلق دائرة تسمى دائرة القدرة تحت تحكم دائرة أخرى تسمي دائرة التحكم

- اقسام الريليه:

ينقسم الريليه الى ثلاث انواع:

- ريليه ميكانيكي Mechanic Relay
- ريليه كهروميكانيكي Electromechanical Relay
- ريليه الكتروني Electronic Relay

- الريليه الميكانيكي Mechanic Relay :

يعمل بعوامل طبيعية مثل الحرارة المرتفعة اوالحرارة المنخفضة او ظغط الهواء او ظغط الزيوت اوظغط الماء او سريان الماء وكل هذه الا

نواع سيتم شرحها لاحقا ان شاء الله

- الريليه الكهروميكانيكي

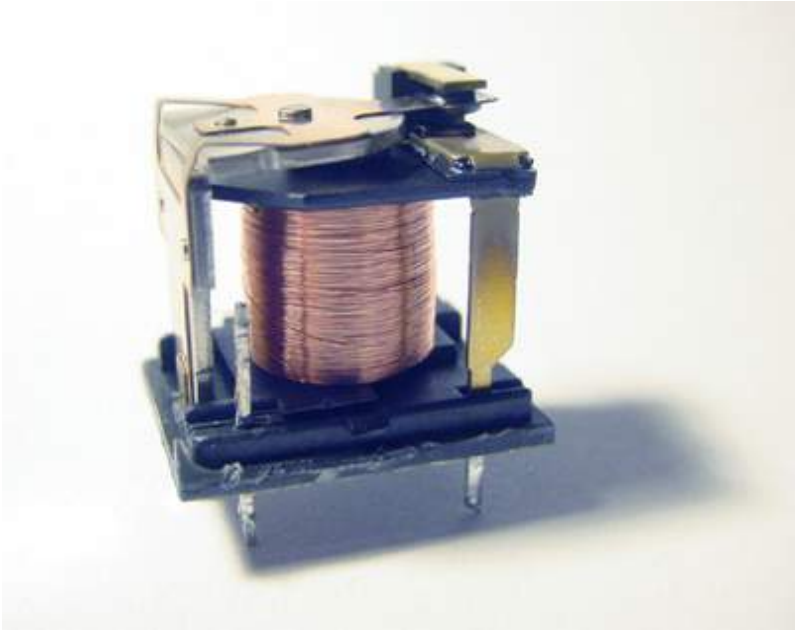
:Electromechanical

ويسمى ايضا :ريليه كهرومغناطيسي

:Electromagnetic

هو أحد أهم العناصر الكهربيه فى الدوائر الكهربية و الإلكترونيه وهو عباره عن مفتاح ميكانيكي يتم التحكم

فيه كهربيا عن طريق جهد يُطبق على الملف الموجود بداخله



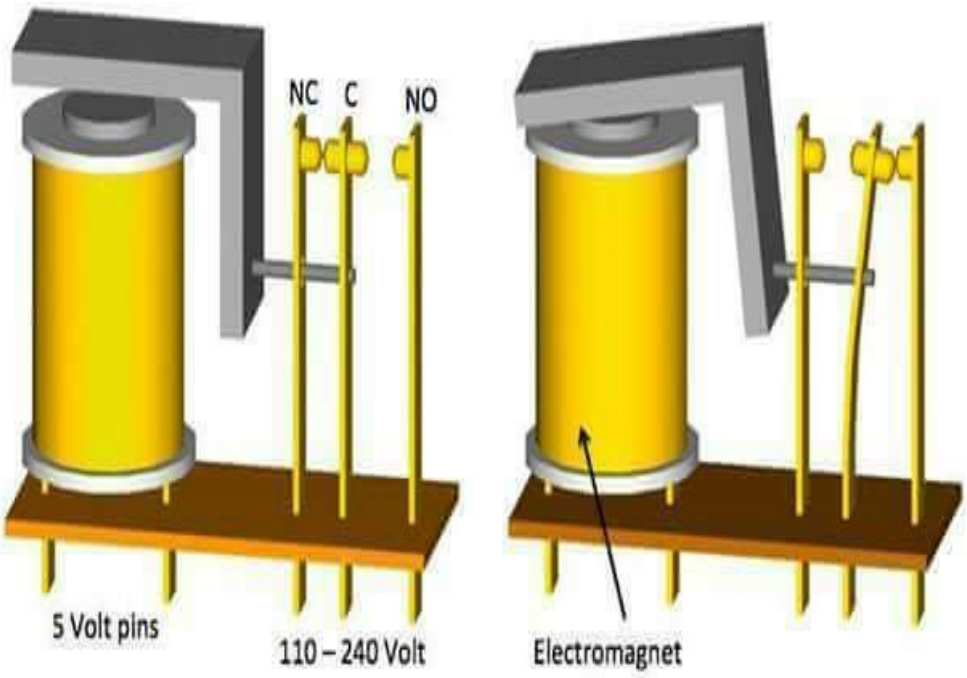
●أجزاء الريليه :

يتكون الريليه من جزئين رئيسيين وهما:

1-الملف المغناطيسي : وهو عبارة عن قطعة حديدية ملفوف حولها سلك.

فعندما نمرر تياراً كهربائياً في السلك يتكون مجال مغناطيسيا وتتحول القطعة الحديدية إلى مغناطيس.

2-المفتاح الميكانيكي (اطراف التلا مس) وهو عبارة عن ذراع في وضعيه الطبيعي: غير ملامس، والآخر ملامس



يعمل الريليه بجهود مختلفة إما بتوتر جد منخفض (24v, 12v ,48v 6v,) مستمر أو متردد يستخدم في الدارات الألكترونية

أو بتوتر منخفض (400v, 230v 110v,) يستخدم في الدارات الكهربية

يمكن أن يحتوي الريليه على مفتاح واحد أو عدة مفاتيح تكون إما مغلقة طبيعيا NC أو مفتوحة طبيعيا NO

يُعتبر الريليه من عنصر تحملى اكثر منه الكترونياً يتوفر بقدرات تحمل مختلفه تبدأ من 1 امبير حتى 60امبير واشهرها 10امبير .

وتصمم هذه القاطعات أخدا بعين الإ
عتبار قيمة التيار القصوى المطلوب
وكذلك فرق الجهد القصوي الذي
يجب أن تتحمله.

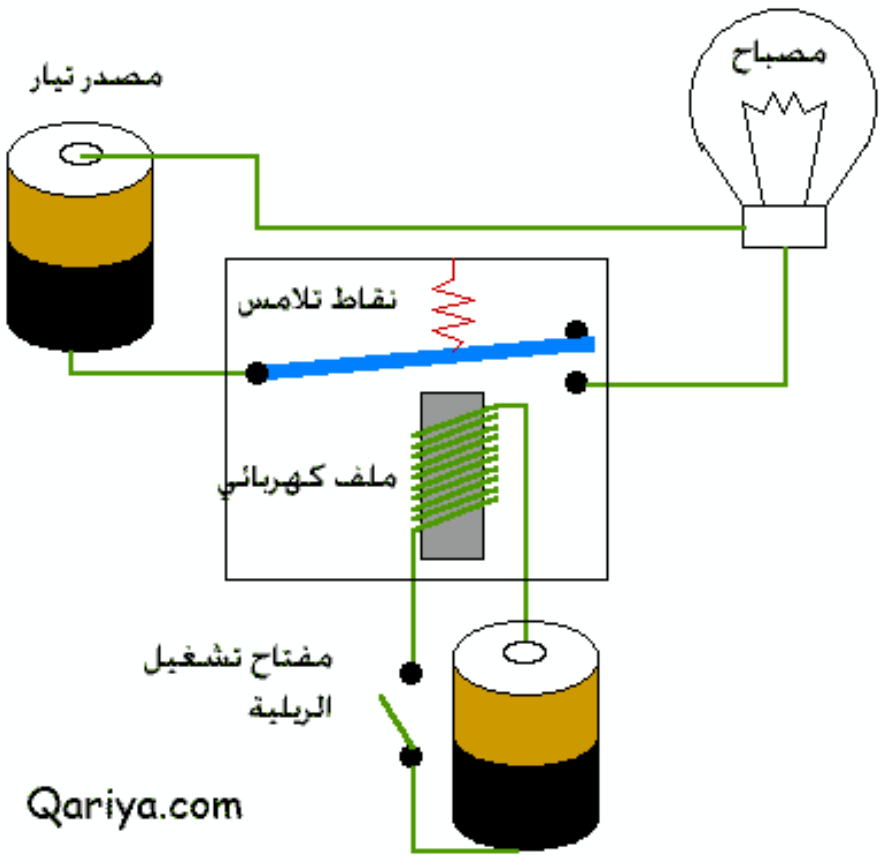
ولأنه يحتوي أجزاء حركية، يأخد
المرحل مدة زمنية لفتح وغلق القاطع.

●فكرة عمل الريليه:

فكرة عمله نفس فكرة عمل
الكونتاكتور الا ان تلامسات الريليه
مخصصة فقط للاستعمال بدائرة
التحكم

مثله مثل الكونتاكتور اذا تم توصيل
جهد كهربي الى ملفه

فانه ينتج حقلا مغناطيسيا يجذب ذراع تحرك التلامسات فيغلق النقط المفتوحة طبيعياNOويفتح النقط المغلقة طبيعيا NC ويبقى على وضعه الجديد طالما الجهد الكهربي موصل الى ملفه فاذا انقطع الجهد الكهربي عن ملفه يبدل تلامساته ويعود الى وضعه الطبيعي



●انواع الريليه:

يتوفر الريليه بأحجام مختلفة وجهود مختلفة وتلامسات مختلفة

تكلمنا عن الأحجام والجهود وقوة تحمل التلامسات

ونذكر انواع الريليات من حيث عدد التلامسات وانواعها:

تقسم التلامسات حسب :

عدد الاقطاب poles :

يقصد بالقطب : عدد الدوائر المعزولة التى يمكن للريليه ان يتحكم فيها .

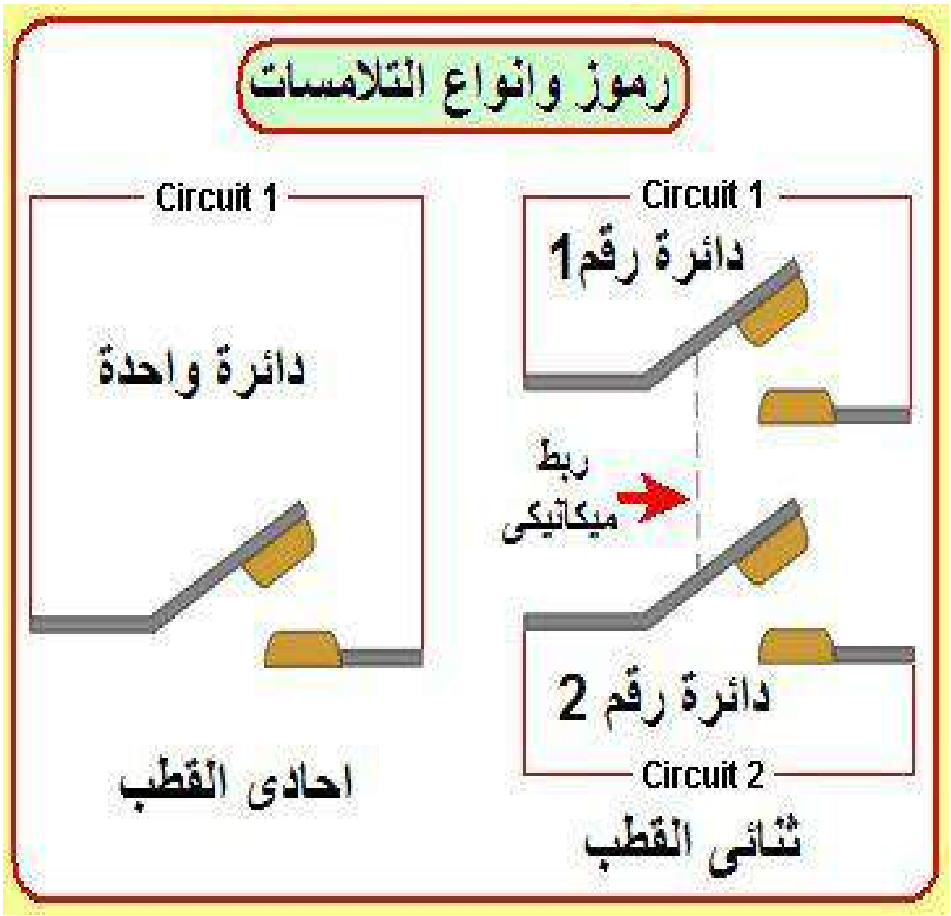
- التلامسات احادية القطب يعنى وجود دائرة واحدة للتحكم .
- التلامسات ثنائية القطب تعنى وجود دائرتان معزولتان او منفصلتان عن بعضهما يمكن التحكم فيهما .

التقسيم بالنسبة لعدد الدوائر لكل قطب وتسمى Throw:

- تلامسات قطب واحد بدائرة واحدة واختصارها فى الدوائر يكون SPST .
- تلامسات قطب واحد بدائرتين واختصارها فى الدوائر يكون

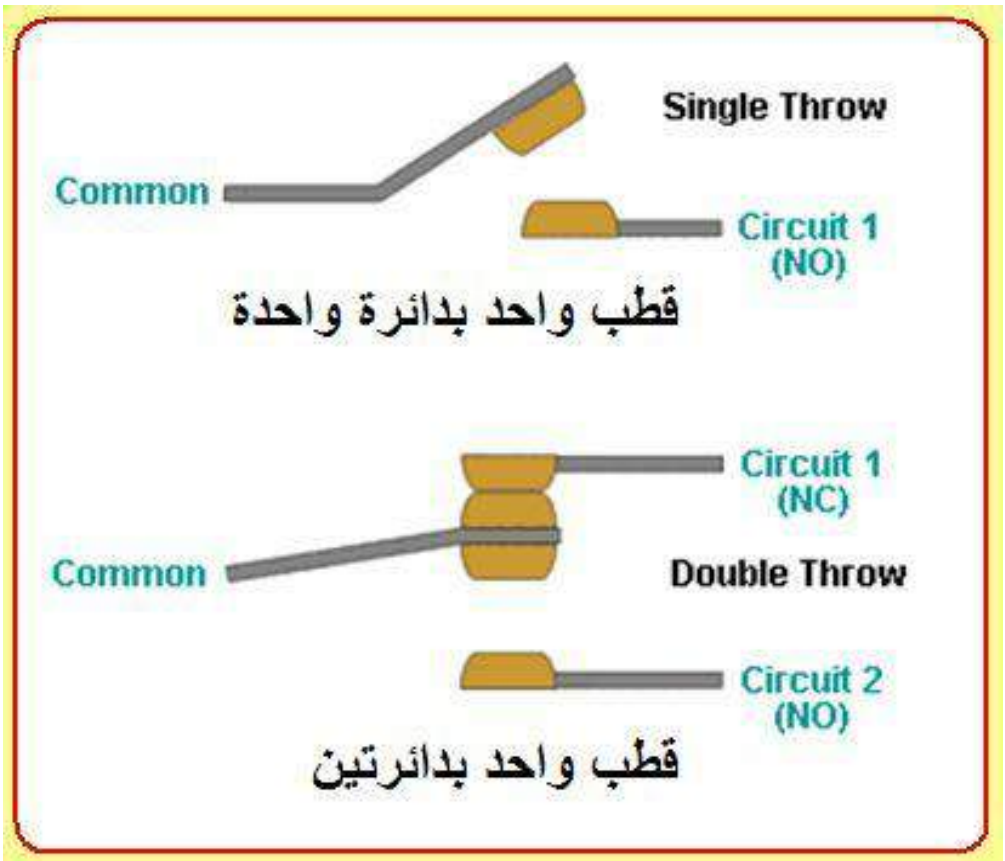
. SPDT

- تلامسات قطبان بدائرة واحدة واختصارها فى الدوائر يكون . DPST
- تلامسات قطبان بدائرتان واختصارها فى الدوائر يكون . DPDT

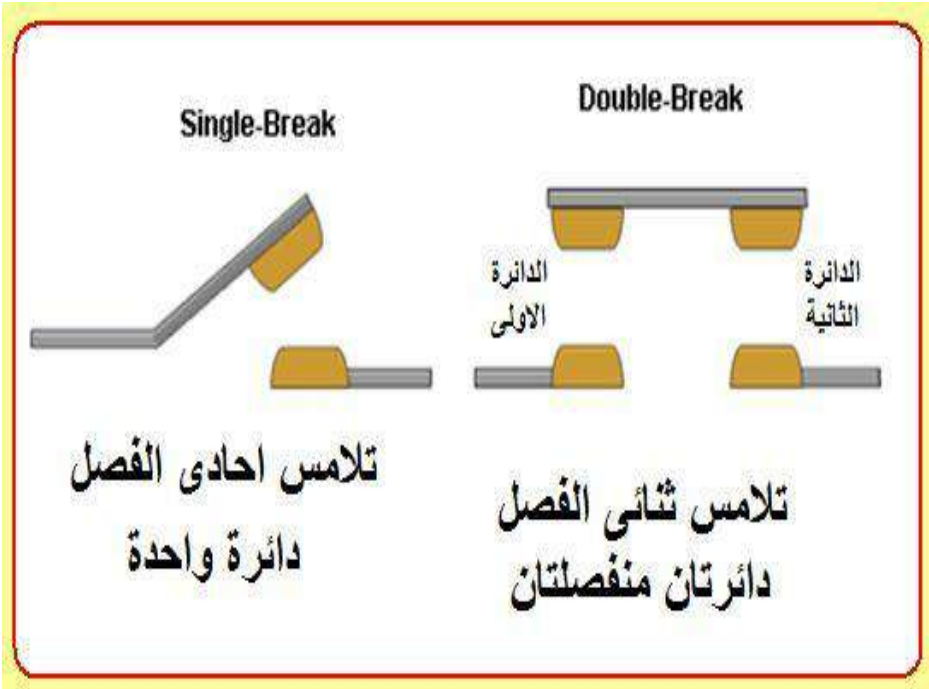


التقسيم حسب عدد الدوائر التى يمكن فصلها او توصيلها فى نفس الوقت وتسمى الفصل BREAK:

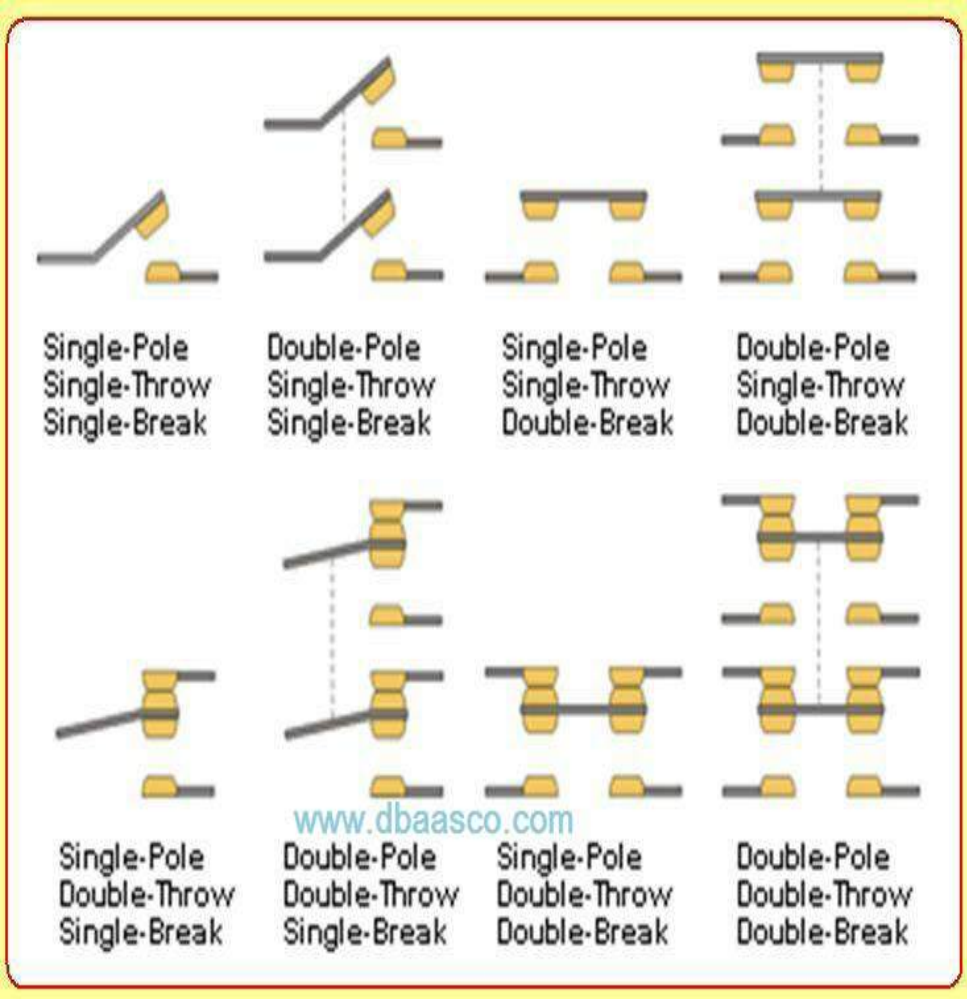
- تلامسات احادية الفصل لانها توصل وتفصل دائرة واحدة فى نفس الوقت .



- تلامسات ثنائية الفصل لانها توصل وتفصل دائرتين منفصلتين فى نفس الوقت.



ملخص لجميع الانواع



-شرح الريليه ذو الاحدى عشرة رجل
لانه اشهرها والاكثر استعمالا

6C SERIES ONLY WITH
90 SERIES SOCKET
RIMA
277V

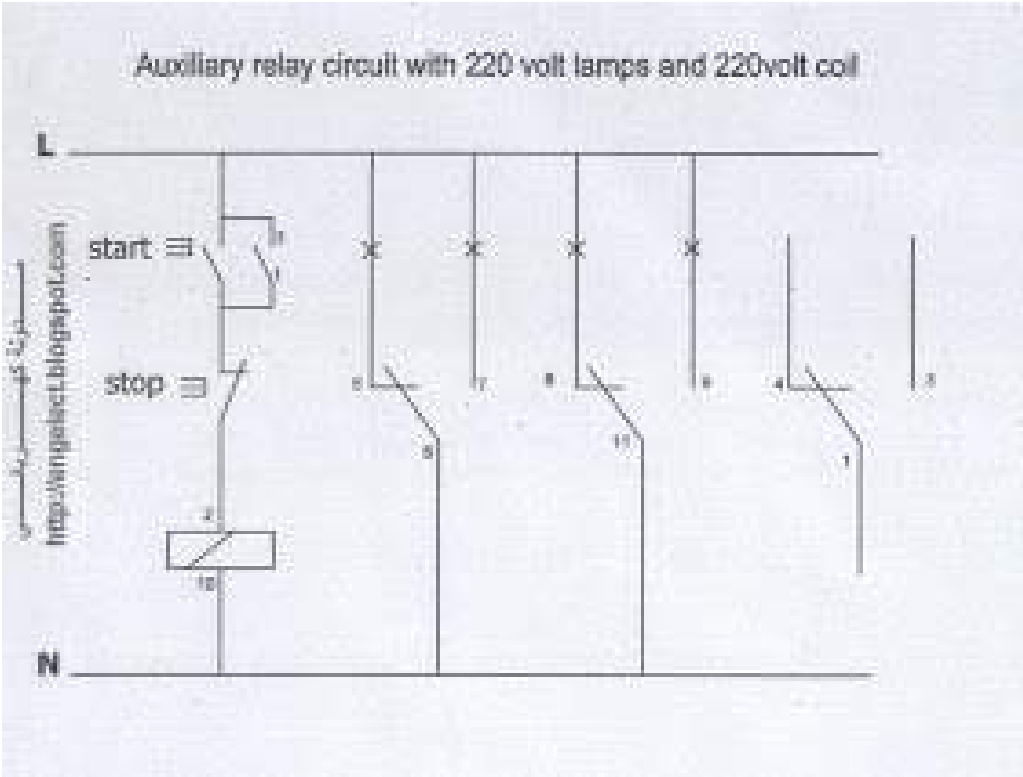
Finder

الارقام(2 ،10) طرفي ملف التشغيل (Coil)

الرقم(1) طرف مشترك (Com) مع الرقم (3) نقطة مفتوحةNO ومع الرقم (4) نقطة مغلقةNC

الرقم (6) طرف مشترك (Com) مع الرقم(7)نقطة مفتوحة NO ومع الرقم (5) نقطة مغلقةNC

الرقم (11) طرف مشترك Comمع
الرقم (9)نقطة مفتوحة NOومع
الرقم (8) نقطة مغلقةNC



●مميزات الريليه :

- قدرة التلامسات على التحويل لكل من اشارات التيار المستمر والتيار المتردد (على مدى واسع من الترددات) .
- يعمل الملف باشارة تحكم صغيرة .
- لا يضيف اى شوشرة (تداخلات –ضجيج) او تشويهات .
- مقاومة التلامس المغلق صغيرة جدا .
- مقاومة التلامس المفتوح كبير جدا .

- عزل تام بين دائرة التحكم (الملف) ودائرة التحويل (التلامسات) .
- القدرة على حل مشاكل التحكم عن بعد وقد تكون احيانا اسهل من الحلول الالكترونية .

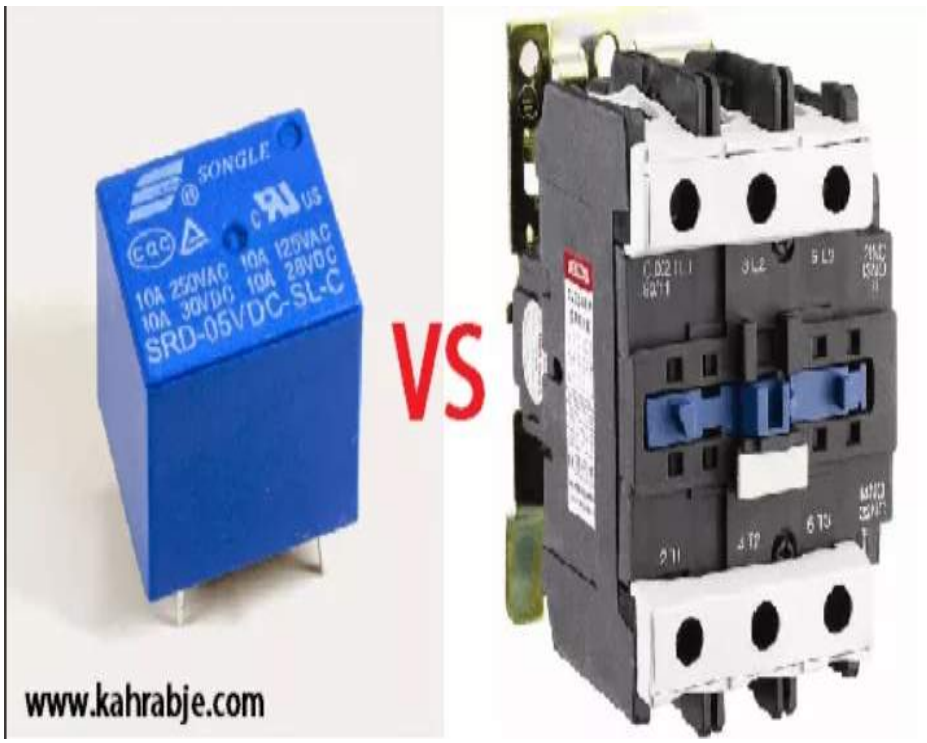
●عيوب الريليه :

- عنصر التحكم هو الملف وهو حثى فتتولد فيه قوة دافعة كهربائية عكسية بالتأثير عند مرور تيار به (تعرف بقاعدة لنز) عند التوصيل وعند الفصل .

- يلزم لذلك اضافة على الاقل عنصر حماية (كالدايود) .
- حدوث صدى او ارتدادات عند كل تحويل من وضع الفصل الى وضع التوصيل او العكس .
- يحتاج الى دائرة موائمة لكى يعمل جيدا مع الانظمة الالكترونية .
- يوجد ربط سعوى بين التلامسات .
- يقل العزل بين التلامسات المفتوحة نتيجة الربط السعوى .
- العمر الافتراضى صغير خصوصا فى الدوائر التى تتطلب عدد كبير من مرات الوصل و

الفصل .

●-الفرق بين الريليه والكونتاكتور:



كلاهمايمثل مفاتيح اوتوماتيك
يتشابهان في خصائص ويختلفان عن
بعضهما في خصائص اخرى وهي كا
لآتي:

▪كلاهما يحتوي على ملف(Coil) يجب تغذيته بالجهد المحدد له لكي يعمل

▪كلاهما بعد عمله تتبدل كل نقاطه المفتوحة NOالى مغلقة NCوالعكس وهي تمثل مفاتيح

اما اوجه الاختلاف بينهما:

▪الكونتاكتور يحتوي على نقاط اساسية (Main) تتحمل تيارات ع الية تستخدم في دائرة القوى ونقاط مساعدة (Auxiliary) تستخدم في

دائرة التحكم اما الريليه فيحتوي على نقاط ذات قدرات ضعيفة تستخدم في دائرة التحكم فقط

- يستخدم الكونتاكتور في تطبيقات 3فاز اما الريليه فلا يفضل ذلك بـ الرغم من وجود ريليات فيها 3تلا مسات مفتوحة NOوذلك لان الكونتاكتور به خاصية اطفاء الشرارة(ARC)بعكس الريليه
- الريليه يحتاج الى قاعدة يركب عليها بعدد الارجل الخاصة به اما الكونتاكتور فليس له ارجل ولا يحتاج الى قواعد يركب عليها

- الكونتاكتور يقبل زيادة نقاط مساعدة اضافية اليه اما الريليه فلا يمكن اضافة نقط مساعدة اليه

الريليه الالكتروني Electronic Relay

او ما يسمى مرحل الحالة الصلبة(Solid State Relay) ويسمى اختصارا(SSR)

هو نوع من أنواع المرحل الذي لا يحتوي على جزء ميكانيكي متحرك على عكس المرحل الا عتيادي(الكهروميكانيكي) فبالتالي لا يولد صوت أثناء عمل فتح وإغلاق الدائرة،

من اهم ميزات الريليه الحالة الصلبة ان المدخل معزول عن المخرج فهو

يشبه Optoisolater حيث يمكن ان يصل العزل الى عدة كيلو فولتات بين المدخل والمخرج

وهو مرحل ثابت إلكتروني و الذي يقوم بالمهام نفسها للمرحلات الكهروميكانيكية و لكن لا تحتوي على أي قطع متحركة ,مما يزيد في فترة عمر المرحل .

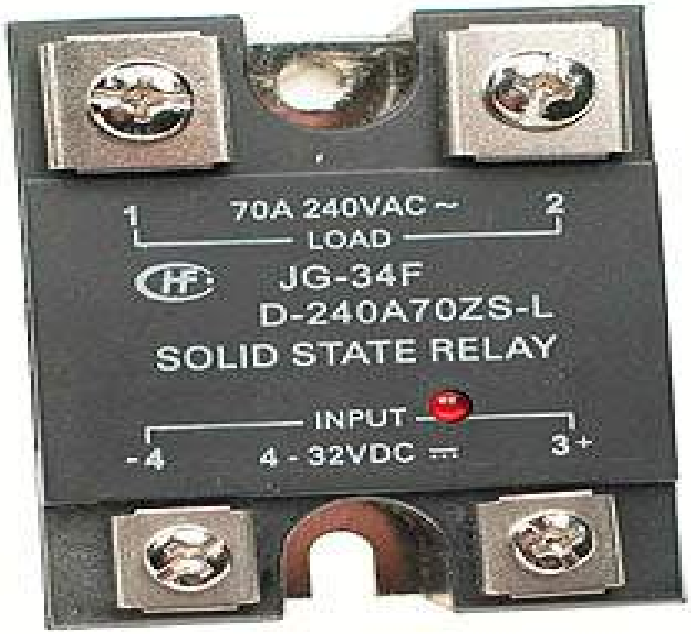
المرحلات الثابتة تستخدم المقداح,الترياك,أو أي قطعة الكترونية تستخدم لهذا الغرض,يتم تفعيلة عن

طريق إشارة تحكم,للتحكم بالأحمال.

يستخدم العازل الضوئي بدل الملف اللولبي لعزل دائرة التحكم عن الدائرة المتحكم بها .

يحتوي ريليه الحالة الصلبة (SSR) على مدخل inputومخرج

output يتم توصيل مخارجه مع الحمل اما المدخل فيتصل مع المعالج والذي يقوم بتوصيل او قطع التيار الكهربائي عن الحمل .



●-انواع الريليه الحالة الصلبة :

ينقسم من حيث المدخل والمخرج الى

اربع انواع:

- نوع (DD)مدخل تيار مستمر ومخرج تيار مستمر (DC to DC)

يعمل بجهد المدخل (3-32VDC) و جهد المخرج (5-220VDC) وبقيم تحمل مفاوته تصل لغاية 50امبير

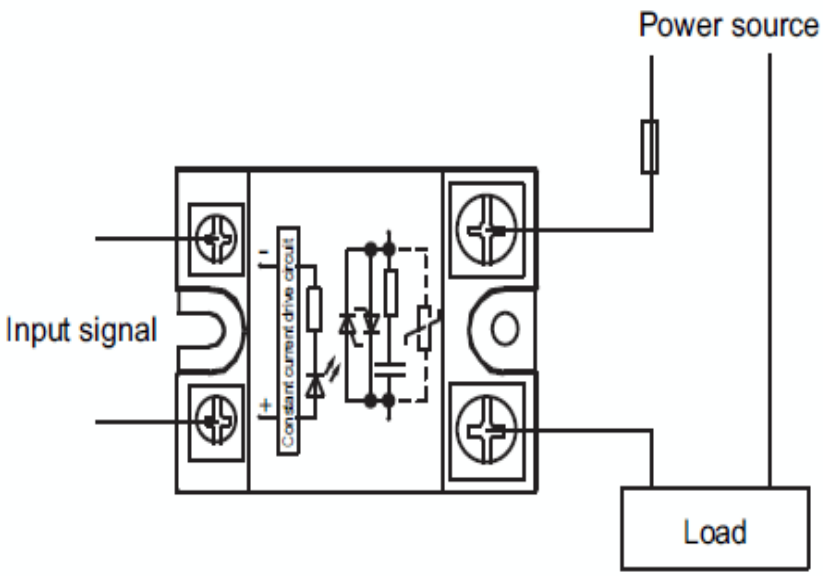
ويتوفر بنوعين من حيث التركيب:

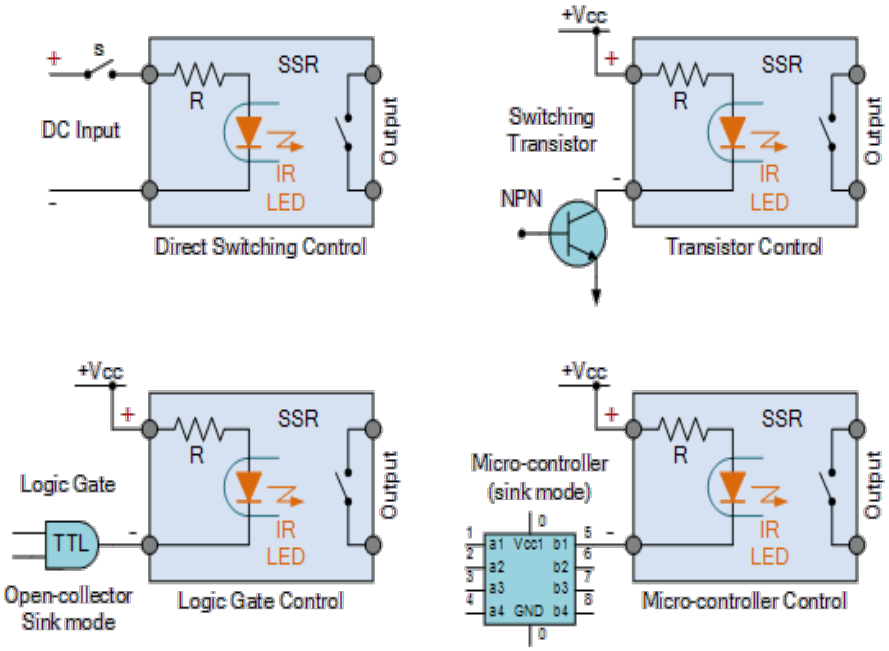
- نوع يركب ظاهر

ومع مبرد المنيوم

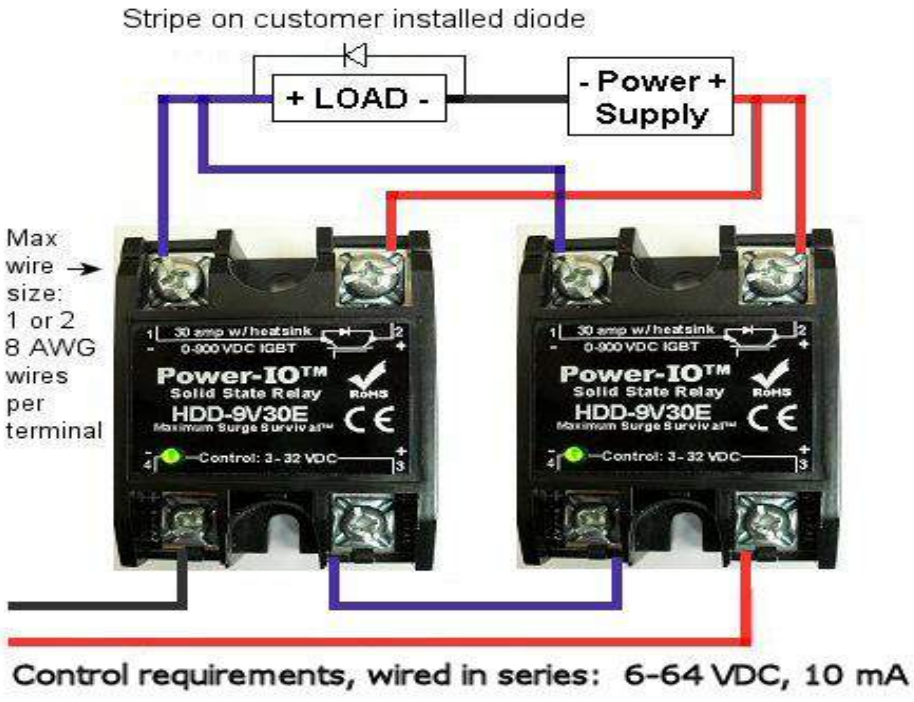
- نوع يركب بقاعدة

طريقة توصيله:

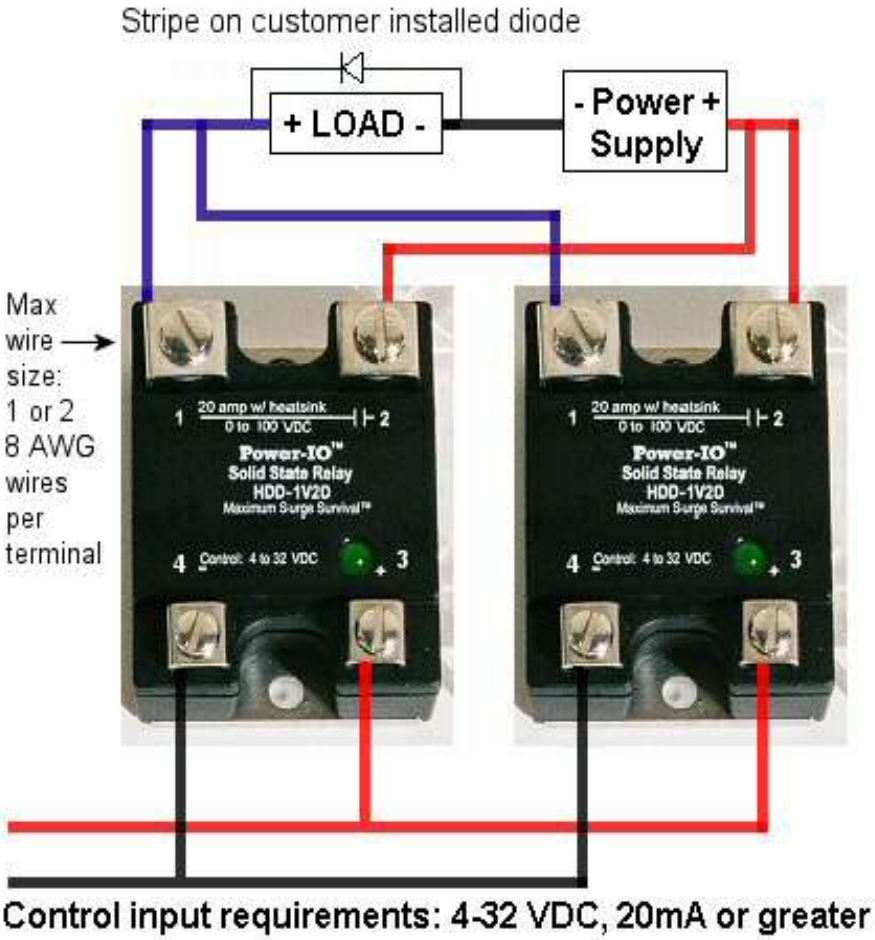




ومن الممكن ان يوصل اثنين معا توالي لرفع قيمة جهد المدخل الى 6-64VDC 10A



او توصيلهما توازي وذلك لرفع قيمة تحمل شدة التيار في المدخل لتصبح 4-32VDC 2OA



الفرق بين الريليه الكهروميكانيكية و الريليه الحالة الصلبة:

- من اهم ميزات الريليه الحالة الصلبة ان المدخل معزول عن المخرج حيث يمكن ان يصل العزل الى عدة كيلو فولتات بين المدخل و المخرج

•على خلاف الريليه الكهرومغناطيسي لا يوجد به اجزاء متحركة وغالبا ما يستخدم العوازل الضوئية .

- فبدلا من الملف يستخدم مصدر ضوئي (دايود مشع) وبدلا من التلا مسات يستخدم ترياك ضوئي او ترانزستور ضوئي .
- وهذا النوع من الريليه غالبا ما يكون مانع للمياه والذى لا يتحقق فى الريليه الكهروميكانيكي حيث يتأثرالا خير بالاتربة والرطوبة ويتعرض للتآكل مع الزمن .

●-مميزات ريليه الحالة الصلبة :

- متوافق مع الدوائر الرقمية .
- تيار التحكم صغير جدا .
- لا توجد اجزاء متحركة وبالتالى فان العمر الافتراضى اكبر .
- مناسب للاستخدام فى الاماكن القابلة للانفجار لعدم وجود شرارة كهربية اثناء العمل .
- العزل بين دائرة التحكم ودائرة التحويل (القدرة) اكبر.
- فى بعض الاحيان يكون ارخص واصغر لنفس القدرة .

- زمن التحويل اقل .

عيوبه:

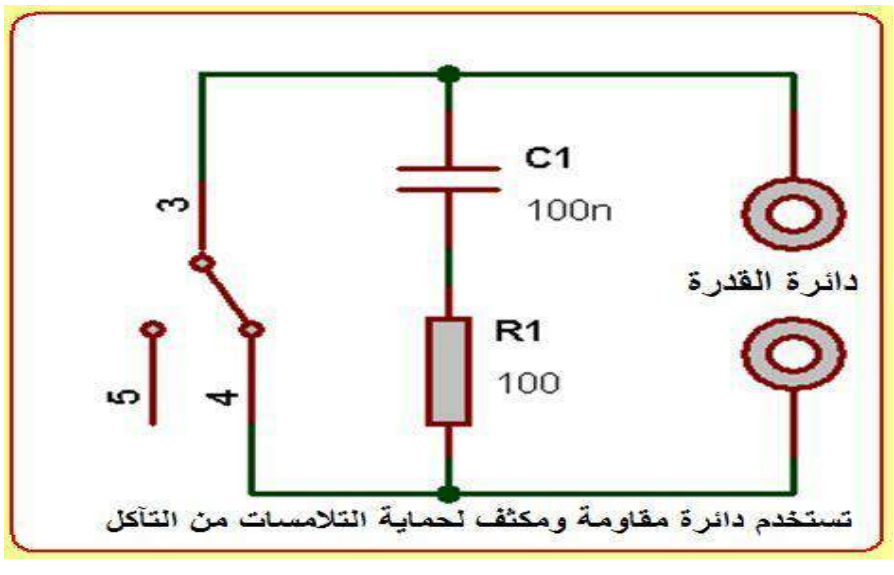
- له معاوقة سعوية فى الخرج تحد من استخدامه فى الترددات العالية .
- مقاومة توصيله اكبر (10 اوم)
- ينتج عن تشغيله حرارة وقد يحتاج الى هواء للتبريد .
- من الصعب وضع عدة تلامسات فى ريلاى واحد .
- فى بعض حالات الاستخدام يتطلب خلع الريلاى من الدائرة بغرض الامان وهو لا يتحقق مع هذا

النوع .

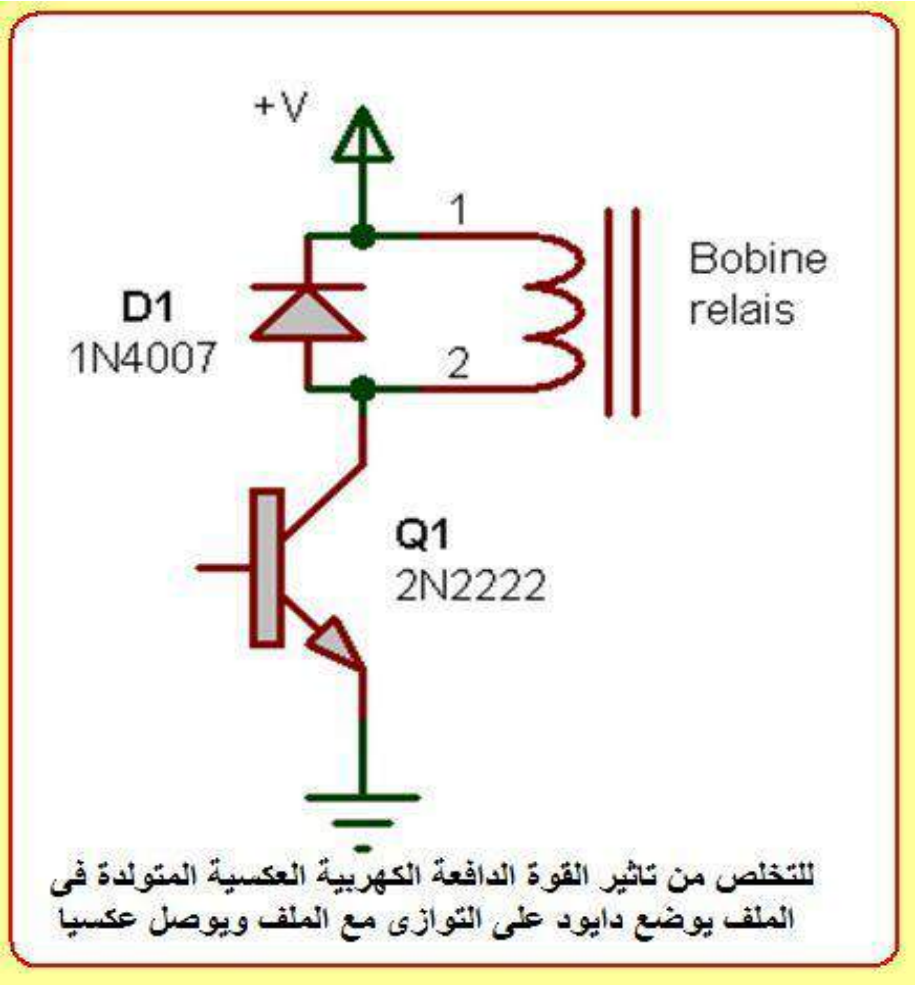
- لهذه الاسباب فان الريليه الكهروميكانيكى مازال له اولوية ويفضل فى كثير من الحالات .

ملاحظات هامة :

- لتقليل تآكل التلامسات الناتج عن الشرارة المتولدة اثناء التوصيل و الفصل يستخدم دائرة RC توصل كما فى الشكل .



للتخلص من تاثير القوة الدافعة الكهربية العكسية المتولدة فى الملف يوضع دايود على التوازى مع الملف ويوصل عكسيا (الكاثود بالطرف الموجب لمصدر التغذية) كما فى الشكل



للتخلص من تاثير القوة الدافعة الكهربية العكسية المتولدة فى الملف يوضع دايود على التوازى مع الملف ويوصل عكسيا

الريليه النبضي impulse Relae:

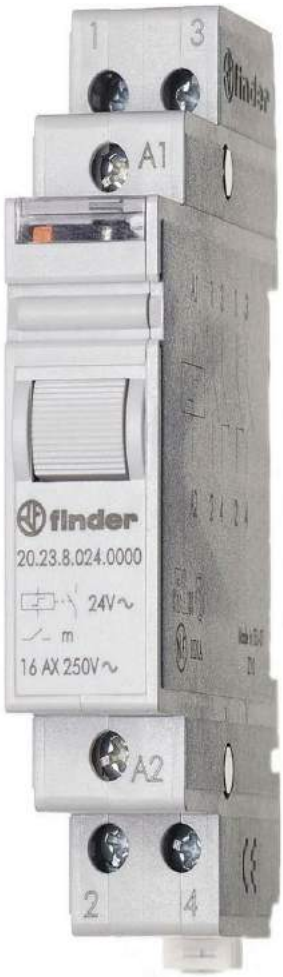
ويسمى ايضا :ريليه لاتش

Laching Relay

ويسمى ايضا: مرحل الخطوة Step Relay

ويسمى ايضا :ريليه تشغيل -ايقاف Start -Stop Relay

ويسمى ايضا :تليلبتور وهو عبارة عن ريليه يعمل بواسطة النبضة الكهربية



●اجزاء الريليه النبضي:

- ملف تشغيل (Coil) يعمل بجهود مختلفة DC وAC

- مفاتيح التلامس (Contacts)
مفتوحة طبيعياNOاو مغلقة
طبيعياNC بقدرة تحمل 16امبير
- مفتاح تشغيل (Selector) يتم من خلاله اختيار وضع التشغيل يدوي (Manual) او آلي (Auto)

●فكرة عمل الريليه النبضي:

عند ورود نبضة كهربية الى ملف التشغيل بواسطة مفتاح ظاغط (Push button)يبدل تلامساته فيفتح النقط المغلقة NCويغلق النقط المفتوحة NO ويحافظ على وضعه

الجديد فاذا وردت نبضة جديدة الى ملفه يبدل تلامساته وتعود النقط الى وضعها الاول

●خصائص الريليه النبضي:

يجمع الريليه النبضي بين خصائص الريليه العادية وبين خصائص التايمر

فهو يعمل مثل الريليه العادية في تبديل التلامسات ولكنه يحافظ على وضعه الجديد ولا يعود الى وضعه ا لاساسي اذا انقطع الجهد الكهربي عن ملفه كما الحال في الريليه العادية

ويعمل مثل التايمر وخاصة تايمر

مكنة السلم فهو يبدل تلامساته في حال ورود نبضة الى ملفه لكنه يحافظ على وضعه الجديد ولا يبدا بعد اي زمن كما الحال في تايمر مكنة السلم

-انواع الريليه النبضي:

يقسم الريليه النبضي من حيث نوع نقاط التلامس:

- ريليه نبضي قطب واحد (نقطة مفتوحة NO)

- ريليه نبضي قطب واحد قلاب(نقطة مفتوحةNO و نقطة مغلقةNC)

تعملان بالتناوب

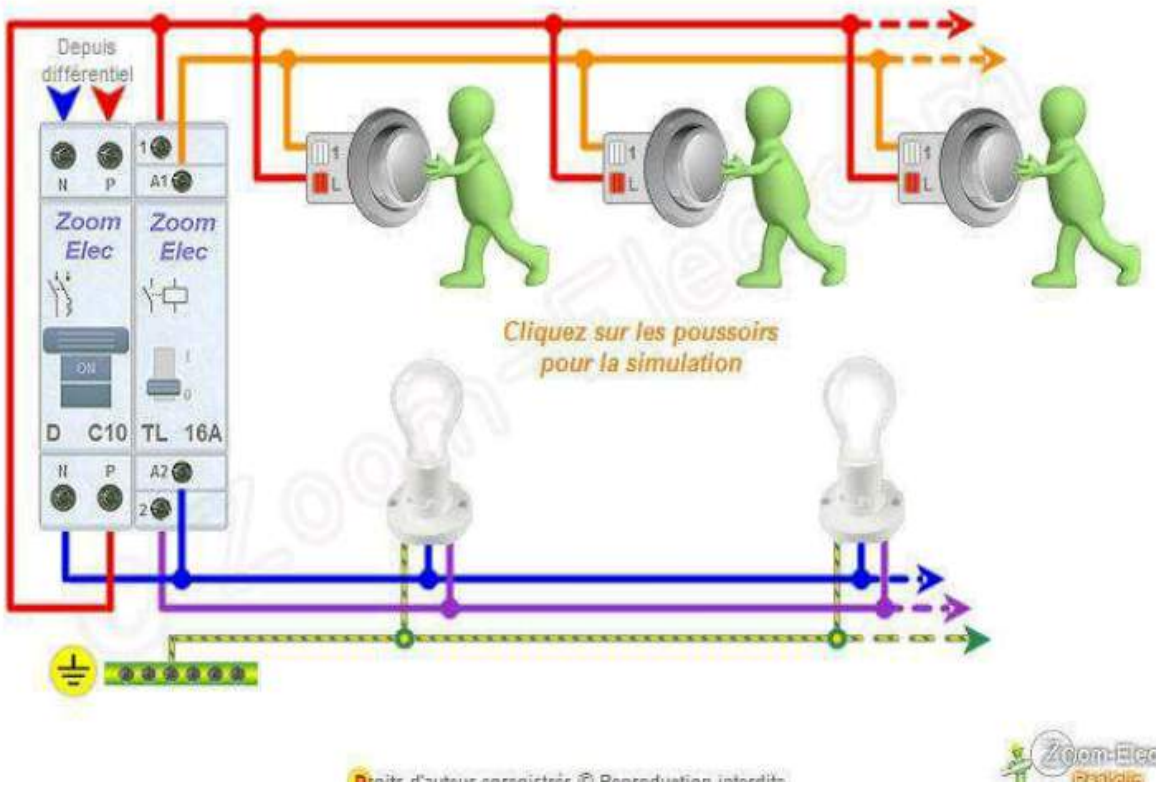
:hager
EPN 515
16 AX
250 V~
I
A1
1
3
A2
2
4
230 V~
50 Hz
0

- نوع ريليه نبضي قطبين(نقطتين مفتوحتين NO)

- نوع ريليه نبضي قطبين قلاب (نقطتين قلاب كل نقطة تحتوي على نقطة مفتوحة NOونقطة مغلقة NC

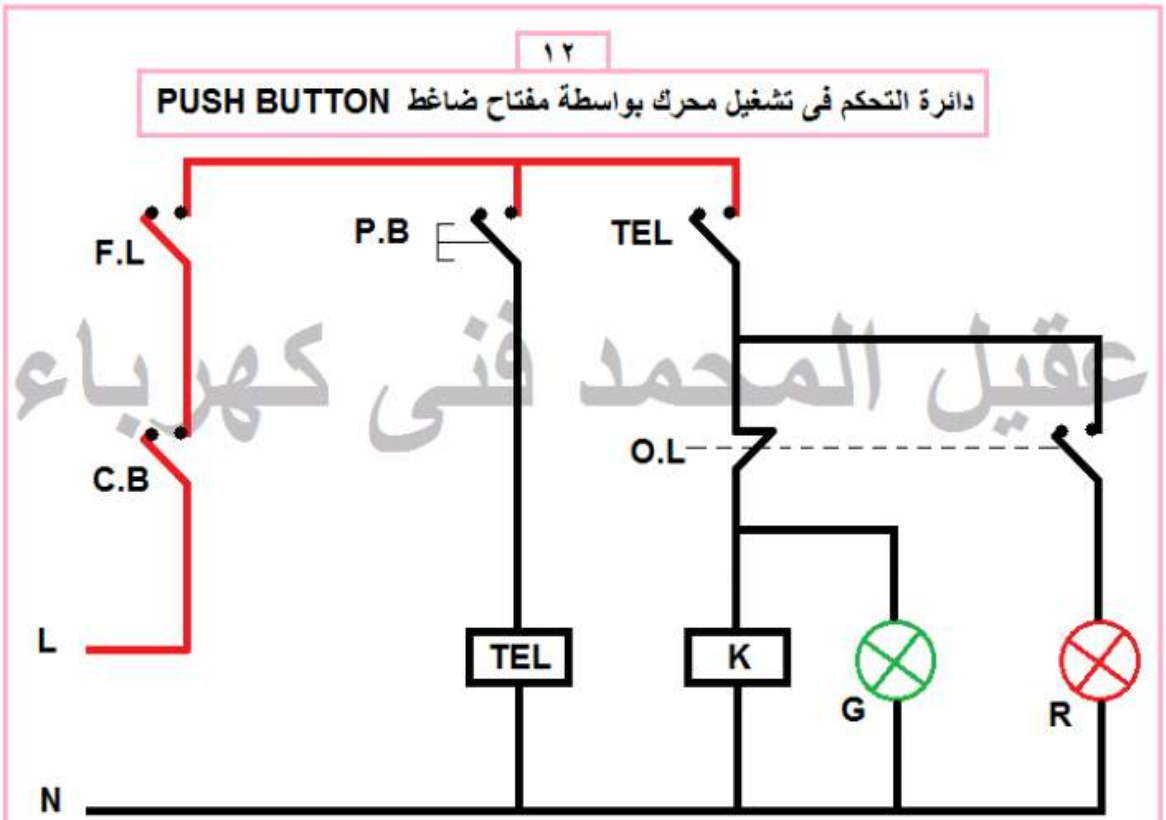
●-استخدامات الريليه النبضي:

- يستخدم الريليه النبضي في انارة الدرج (السلم) بدل مكنة السلم اذا اردنا ان يبقى النور شغال بعد الظغط على احد مفاتيح الدرج(السلم)



- يستخدم في انارة الممرات في الابنية الكبيرة مثل المشافي وغيرها التي تحتاج الى اكثر من مفتاح تشغيل بدل مفاتيح الدريكسيون(الديفاتيري)
- يستخدم في تشغيل واطفاء منزل او معمل بواسطة مفتاح ظاغط Push button ولابد من استخدام كونتاكتور معه

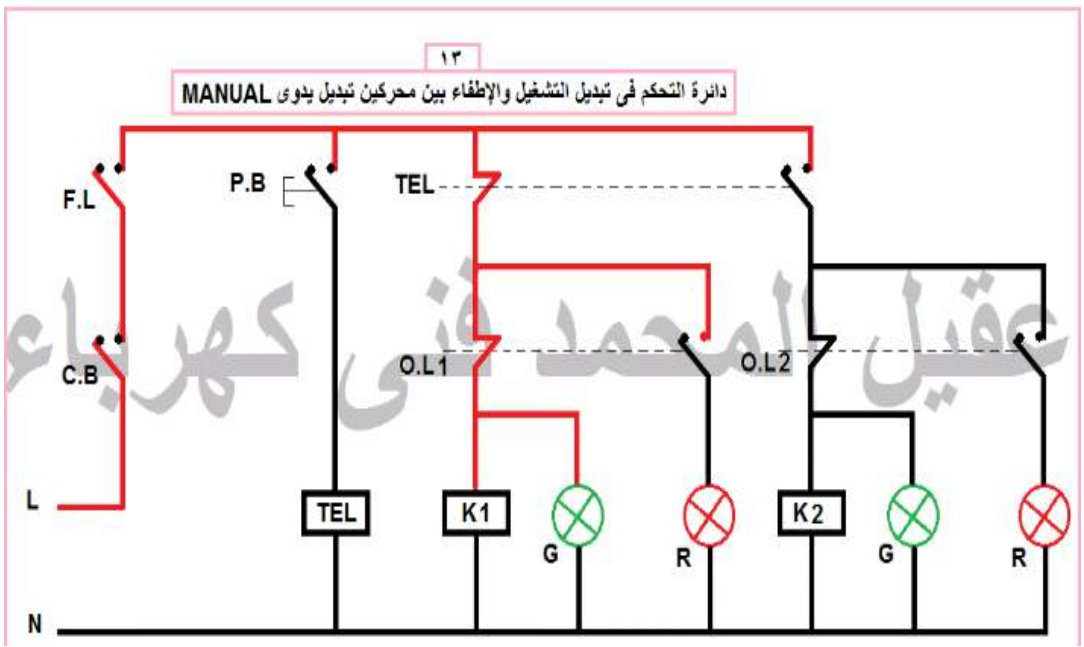
- يستخدم لتشغيل واطفاء محرك صغير جهد 220V بواسطة مفتاح ظاغط واحد(Push Button) فاذا كان المحرك كبير جهد220Vاو محرك جهد ثلاث فاز فلابد من استخدام كونتاكتور معه



- يستخدم في تبديل التشغيل والاطفاء بين محركين وذلك من خلال طريقتين :

- يدوية (Manual)باستخدام ضاغط واحد كل ظغطة يشتغل محرك 1ويطفىء محرك2

ثم ظغطة ثانية يشتغل محرك 2 ويطفئ محرك 1



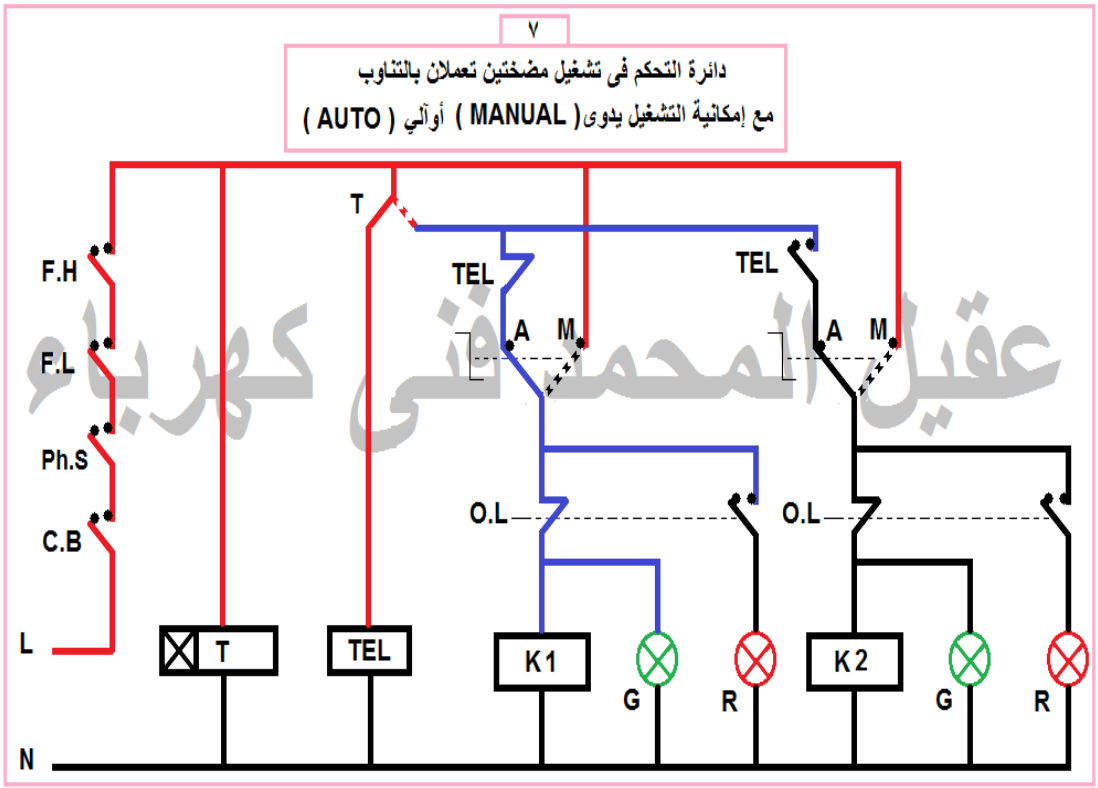
•آلية(Auto) بواسطة مفتاح عوامة (Float Switch)او مفتاح بريشر(Presser Switch)

ولابد من استخدام تايمر اون ديلي (ON Delay) معه و2 كونتاكتور

عندما يغلق التلامس مفتاح العوامة او مفتاح البريشر يعمل محرك 1 وعندما يفتح التلامس يطفىء المحرك 1

وعندما يغلق التلامس مفتاح العوامة او مفتاح البريشر مرة ثانية يشتغل محرك 2 وعندما يفتح التلامس يطفىء المحرك 2 وهكذا يعملان بـ

التناوب اتوماتيكيا



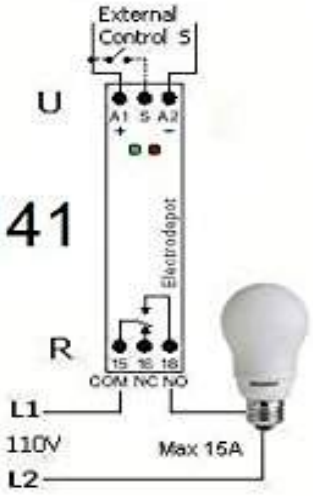
يوجد نوع من الريليه النبضية له ملفان :

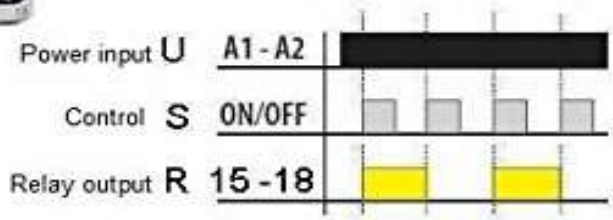
ملف تشغيل دائم التغذية

وملف تشغيل لحظي وهو المسؤل عن تبديل التلامسات

Mechanical Latch Relay

934141





ريليه الطوارئ Emergency Relay :

ويسمى ايضا : ريليه السلامة Relay Safety

ويسمى ايضا : Dold Relay:

هو ريليه يستخدم فى الحماية فى حالة حدوث مشكلة فى الماكينة او النظام و لا يخلو منه اي لوحة ماكينة تعمل بنظام اوتوماتيك كونترول automatic control خصوصا المتصلة ب PLCو شاشات HMI

وهو عبارة عن اثنين او ثلاثة ريليات مدمجة في قطعة واحدة يرمز لها

(K1-K2-K3) كل واحد من هذه الريليات يعمل من خلال مفتاح طوارئ خارجي ممكن ان تشغيل (Start) او ايقاف(Stop) او توصل الى خرج كونترول او plc او حساس حرارةptc

ويرتبط مع كل ريليه نقاط تلامس مفتوحة ومغلقة تكون توالي مع نقط الريليه الآخر

فلو اشتغل اي واحد من الريليات تتوقف المكنة عن العمل

A1
S13
S24
X2
41
13
23
33
Reset
/ Test
In
B
On
In
Out
In
A
JSBR4
24VAC
2
A2
S14
S23
X3
42
14
24
34

SIEMENS
POWER
CHANNEL 1
CHANNEL 2

- اجزاء ريليه الطوارئ:

1-مدخل تغذية يعمل بجهد
(24VDC)او (24VAC)

2-مدخل مفتاح طوارئ ايقاف
Emergency Stop Switch

3-مدخل مفتاح طوارئ تشغيل
Emergency Start Switch

ويمكن ان تكون مداخل المفاتيح اكثر من ذلك حسب نوع الريليه

4-نقاط تلامس مفتوحة NOومغلقة NC وتكون هذه النقط توالي بحسب الريليات الموجودة داخله

5-نقط تلامس مساعدة Auxiliary
وهي على نوعين :

ا-مفتوحة NO وتكون مرتبطة مع احد الريليات وتفصل معه فقط

ب-مغلقة بشكل دائري وتكون مرتبطة مع الريليين معا تفصل اذا فصل الاثنين معا ولا تفصل اذا فصل احدهما

6-مفتاح قلاب Selector لاختيار تشغيل يدوي Manualاو تشغيل آلي Auto

7-لمبات بيان:

اللمبة الاولى : بيان ان الريليه واصل عليه كهرباء input power on

اللمبة الثانية: بيان ان الريليه الاول K1 energized

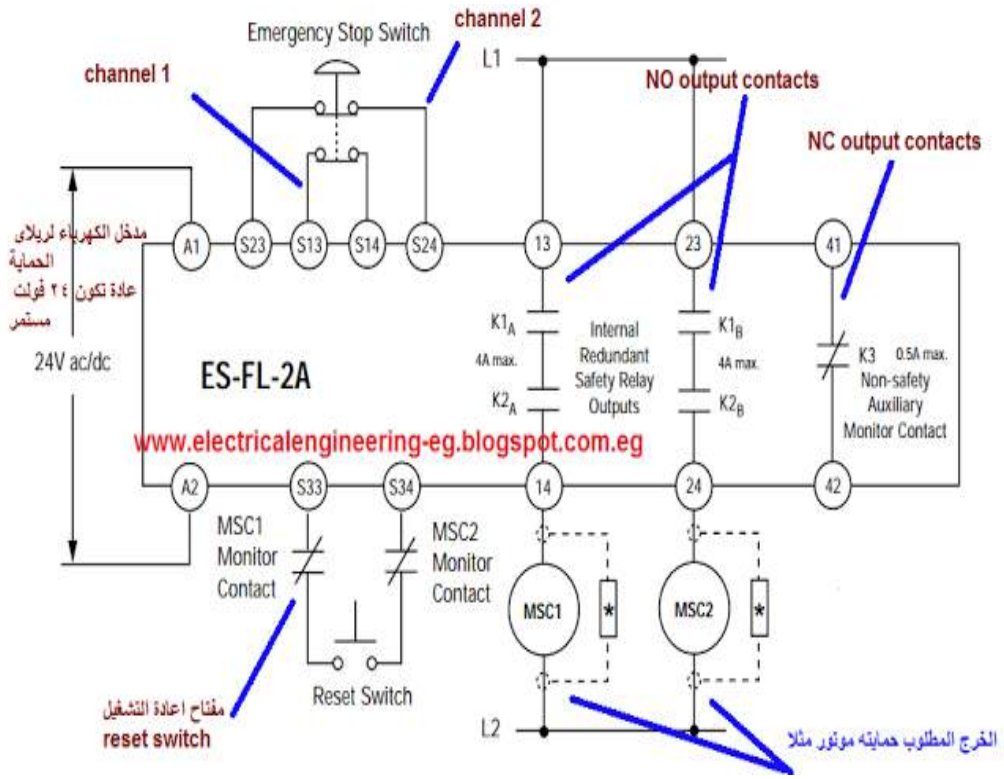
شغال وان مفتاحه مغلق

اللمبة الثالثة:بيان ان الريليه الثاني K2 energized

شغال وان مفتاحه مغلق

وممكن يكون في لمبة رابعة اذا كان الريليه في ثلاث ريليات

8-مدخل مفتاح اعادة التشغيل Reset وهو مفتاح ظاغط Push button لاعادة التشغيل بعد معالجة سبب توقف الريليه



●أنواع ريليه الطوارئ :

يوجد انواع كثيرة من حيث الماركات وانواع كثيرة من حيث التطبيقات والا ضافات عما ذكرنا وسوف نذكر منها:

1- ريليه طوارئ + تايمر تاخير التشغيل

2-ريليه طوارئ + ريليه حماية من ارتفاع وانخفاض الفولت

3-ريليه طوارئ بشاشة رقمية
Degital

4-ريليه طوارئ يعمل بجهاز التحكم عن بعد Remot Control

المُرَحِّل المساعد Auxiliary Relay :

او الكونتاكتور الصغير Contactor Mini:

يمثل العمود الفقري لمعظم دوائر التحكم الآلي ، حيث يعتبر الريليه المساعد كونتاكتور صغير به مجموعة من النقاط المساعدة المغلقة (normally closed)و المفتوحة (normally open) ولا يحتوي على نقاط رئيسية ، ويستخدم الريليه المساعد في دوائر التحكم الآلي لفصل وتوصيل التيار عن ملفات (coils) كونتاكتورات أخرى ، أو لتشغيل وفصل لمبات البيان

13NO
43NO
21NC
31NC
A1
ABB
0
A2
K6-22Z
14NO
44NO
22NC
32NC

13 NO
43 NO
21 NC
31 NC
A1
A-B
K22Z
I 0
14
44
22
32
A2

●انواعه:

له ثلاث انواع من حيث الشكل

نوع عادي له براغي توصيل

نوع يوصل بترامل مبسطة

نوع يوصل بترامل مدورة

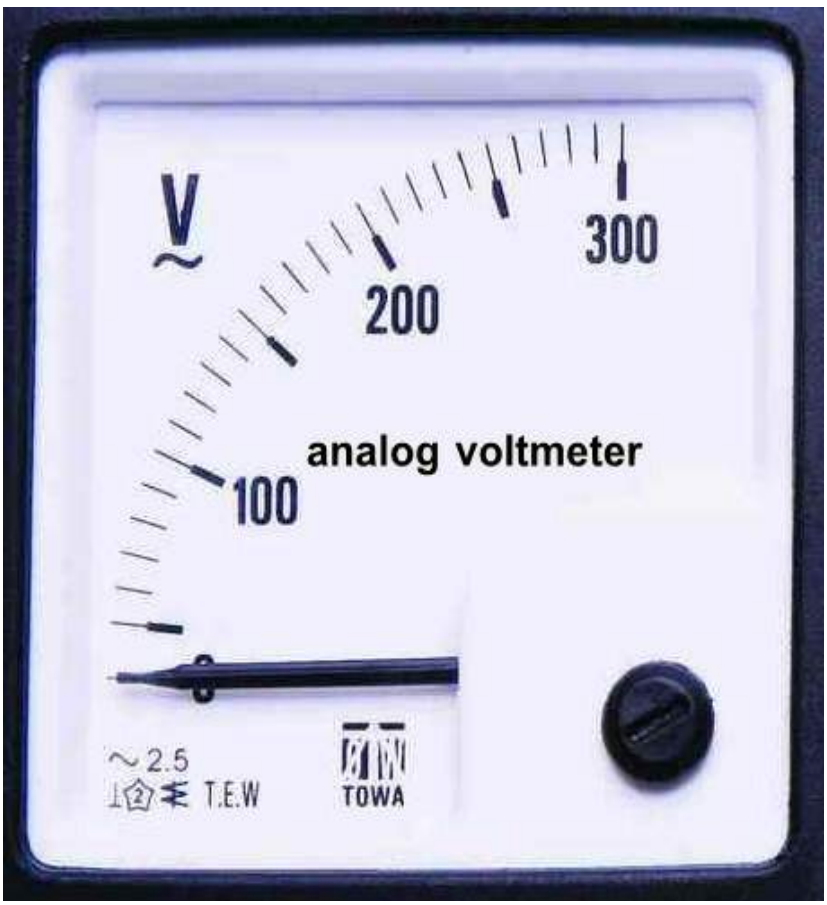
الريليه المساعد او الكونتاكتور الصغير هو عبارة عن تلامسات مساعدة تساعد في التحكم وان لم تكن كافية فبالامكان اضافة تلامسات خارجية مساعدة تركب عليه من اعلى وتعمل مع عمله

13 NO
21 NC
31 NC
43 NO
EATON
3514
DIL M150-XHI22
XTCEXFBG22
14 NO
22 NC
32 NC
44 NO

13 NO
23 NO
33 NO
43 NO
53 NO
61 NC
MO-TA2
54 NO
62 NC
14 NO
24 NO
34 NO
44 NO
11 NC
21 NC
31 NC
43 NO
53 NO
61 NC
71 NC
83 NO
MO-TA4
54 NO
62 NC
72 NC
84 NO

اجهزة القياس الكهربائية Electric Measuring devices:

اجهزة القياس الكهربائية مهمة في متابعة عمل اللوحات الكهربائية حيث انها تساعد على معرفة اوضاع وظروف التشغيل



●-أهم اجهزة القياس الكهربائية:

1-جهاز قياس فرق الجهد الفولت ميتر (voltmeter)

يستخدم هذا الجهاز لقياس فرق الجهد المطبق بين طرفين حمل كهربائي ما أو لقياس جهد المصدر ،يوصل هذا الجهاز على التوازي مع المصدر أو الحمل الكهربائي مع شرط سريان التيار الكهربائي أي يجب أن تكون الدارة الكهربائية المراد قياس فولتيتها مغلقة،

جهاز قياس التيار
(الاميتر)(ammeter)

يستخدم هذا الجهاز لقياس التيار الكهربائي المار في حمل كهربائي ما ، يوصل هذا الجهاز مع الحمل المراد قياس تياره على التوالي مع مراعاة ان تكون الدارة الكهربائية مغلقة،

جهاز قياس المقاومة الاوم ميتر
(ohommeter)

يستخدم هذا الجهاز لقياس مقاومة الا حمال الكهربائية وللتاكد من صلاحية

هذه الاحمال، يوصل هذا الجهاز مع ا لاحمال المراد قياس مقاومتها على التوازي مع مرعاة عدم وجود سريان للتيار الكهربائي أي ان تكون الدارة مفتوحة

جهاز قياس القدرة الواتميتر (watmeter)

يستخدم هذا الجهاز لقياس قدرة الا حمال الكهربائية ويحتوي من الداخل على ملفين أحدهما يسمى بملف التيار ويوصل مع الحمل على التوالي والا خر يسمى ملف الجهد ويوصل مع

الحمل على التوازي, يوصل هذا الجهاز مع الحمل مع مرعاة سريان التيار في الدارة أي ان الدارة مغلقة

●-انواع اجهزة القياس:

وهذه الاجهزة تكون على نوعين:

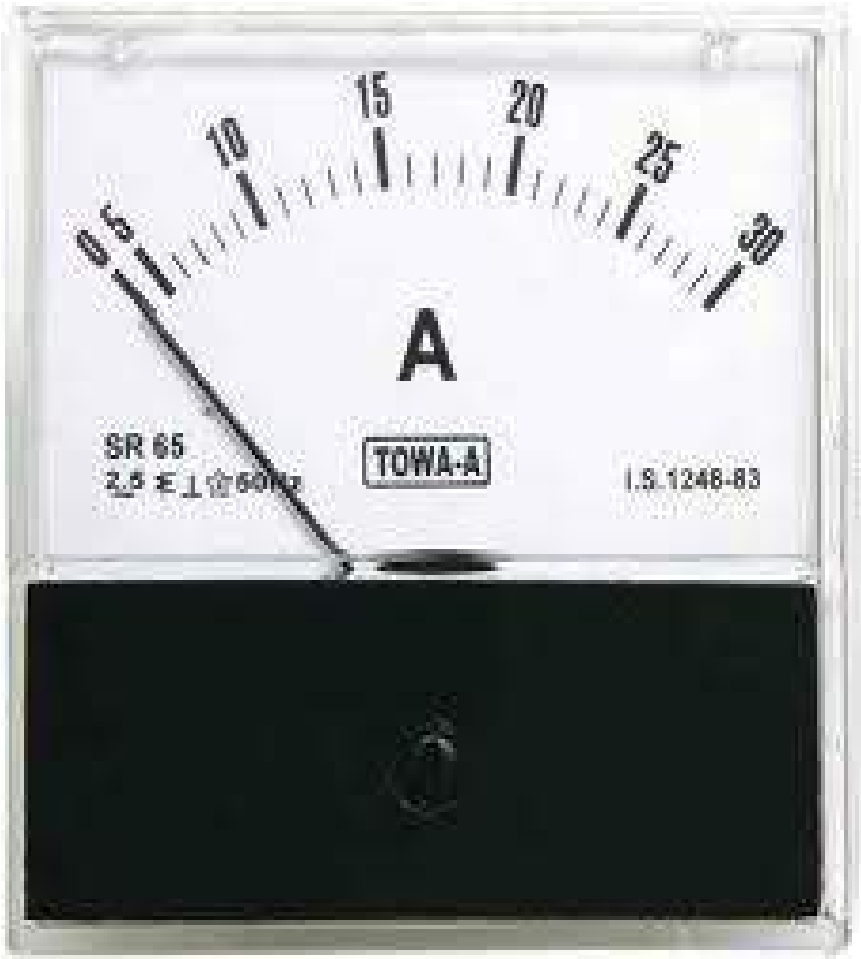
1-نوع للقراءة والتحكم في الدائرة حيث يتم ظبطها مسبقا ومن امثلة ذلك ريليه تتابع الاطوار والاوفرلود الا لكتروني والترموستات الالكتروني و المتحكم الحراري وغيره

2-نوع للقراءة فقط مثل اجهزة قراءة الحرارة والجهد والامبير والوات

وتنقسم اجهزة القياس الكهربائية من حيث إظهار القراءة الى نوعين:

1- أجهزة القياس التناظرية (Anlog):

حيث انها تصمم بمؤشر يتحرك على تدريج يبين القيمة أو القراءة المقاسة



2- اجهزة القياس الرقمية (Digital):وهي اجهزة دقيقة جداً تظهر الكمية أو القيمة المقاسة على شاشة اليكترونية (LCD) في صورة ارقام .

وتنقسم اجهزة قراءة القياسات الكهربائية من حيث التركيب الى نوعين:

1-نوع ثابت يركب داخل اللوحات الكهربائية او على ابوابها ويقوم بقراءة بيانات اللوحة حسب وظيفته

2-نوع متحرك يستعمله المهندس او الفني المشرف على عمل وصيانة اللوحة الكهربائية وعادة يكون

جهاز قياس شامل لكل من الجهد و التيار والمقاومة (AC_DC) ويسمى الافوميتر (AVO) وهي اختصار للحرف الأول من الخواص التى يقيسها وهى التيار Ampereو الفولت Voltage و الأوم Ohm

وهي ايضا نوعين:

تناظري Anlog:

GB Instruments™
GMT-312
Analog Multimeter
OHM X1K
OFF
10
50
DCV
150
300
V.Ω.A
0.5
DC mA
50
150
COM
300V MAX
10
50
150
300
ACV
MAX 300V

ورقمي Digetal:

وهي ايضا نوعين:

نوع مع مشبك

ونوع بدون مشبك:

يوجد ايضا اجهزة قياس متحركةمثل:

جهاز فحص مقاومة العزل (الميجر) Megger

جهاز فحص مقاومة الارث:

وهو نوعين:

تناظري

وديجتال

جهاز تتابع الاطوار

جهاز قياس الحرارة

جهاز قياس شدة الضوء

جهاز قياس اشارة القمر الصناعي

جهاز فحص كابلات النت

جهاز فحص الدارة الكهربية

وغيرها كثير

عناصر الحماية في دوائر التحكم

ريليه الحماية من انخفاض او ارتفاع الجهد

Under and Over Voltage :Protective Relay

ويسمى ايضا:

جهاز مراقبة الجهد Voltage Monitoring Device

تستخدم مرحلات الحماية من انخفاض وارتفاع الجهد بشكل واسع في التمديدات الكهربائية الصناعية ، حيت تستخدم غالباً في الشبكات التي تغذي المحركات الكهربائية.

إن من المعروف أن زيادة الجهد الكهربي تمثل

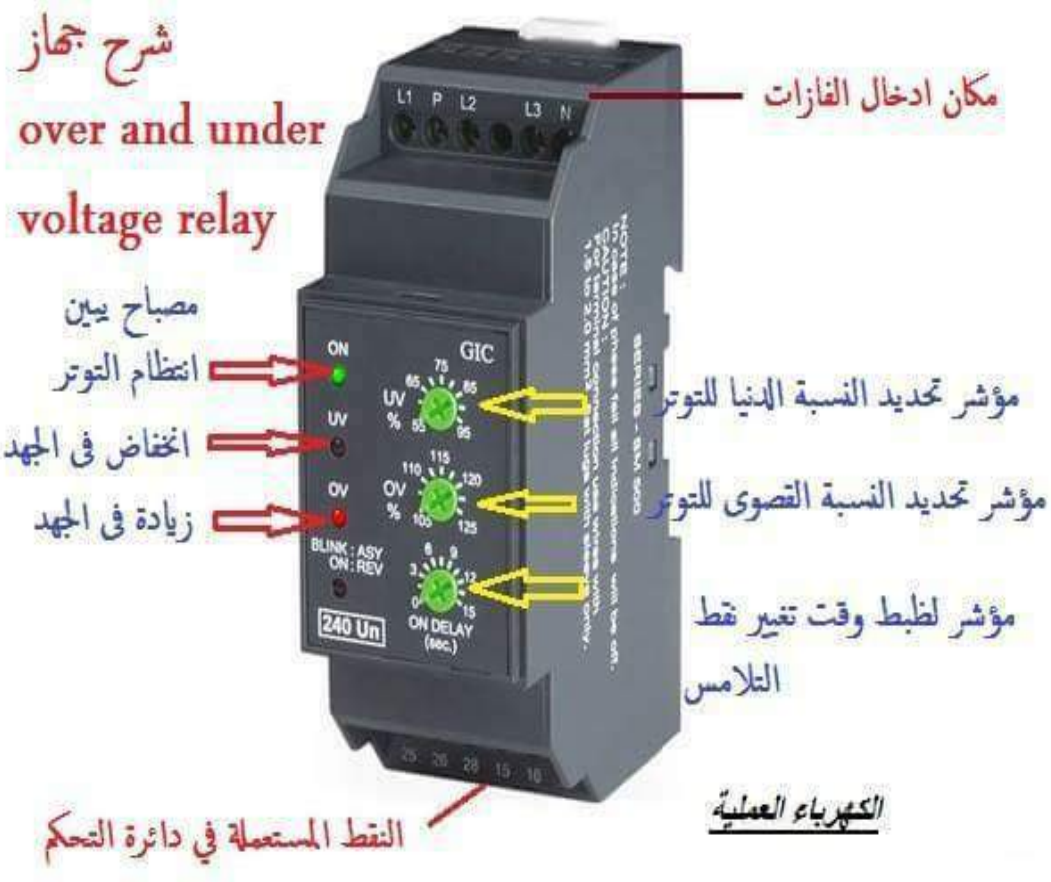
خطورة فربما يتجاوز الجهد الكهربي جهد الانهيار لعزل بعض العناصر وربما يتسبب في رفع درجة حرارة الاجزاء وبالتالي يسبب اجهادا حراريا قد يسبب التلف ايضا

كذلك فانخفاض الجهد يؤدي الى

مشاكل كثيرة اخرى مثل عدم فاعلية القدرة لمناسبة الحمل وربما يؤدي ذلك ايضا الى تلف الاجزاء

وبالتالي فان ريليه الحماية من انخفاض وارتفاع الجهد يؤمن لنا هذه الحماية

- أجزاء الريليه:



1- مكان توصيل الفازات الثلاثة L1 L2 L3 و توصيل النوترال N

2- مكان توصيل نقطة التلامس و هي غالبا تكون نقطة تلامس قلاب 2طرف مشترك , 1طرف نقطة مفتوحة (NO) 3 طرف نقطة مغلقة (NC)

3- لمبة بيان تدل على انتظام قيمة الجهد و عمل الدائرة بشكل طبيعي

4 - لمبة بيان تضيء عند حدوث انخفاض في الجهد UVحسب القيمة المظبوط عليها

5 - لمبة بيان تضيء عند حدوث زيادة فى الجهد 0Vحسب القيمة المظبوط عليها

6 - رينج يتم من خلاله تحديد اقصى نسبة نقصان في الجهد و التى عندها يبدل الريليه نقاطه و تكون المعايرة اما بقيمة الفولت مثلا 260V او كنسبة مئوية من الجهد المقنن مثلا 5% حسب الماركة

والمقصود هنا اقل قيمة للفولتية يعمل عندها المحرك بصورة طبيعية بدون اي ضرر في ملفات المحرك، وغالبا ما تكون النسبة المسموح بها هي 5%

فنضرب اقل قيمة للفولتية بنسبة 5%
اي 380 ضرب 0.05 وعندها
يكون الناتج 19 فولت، وعليه يكون
الجهد المقبول هو 380 - 19، اي
361 ، ولايجاد النسبة لضبط المؤشر
نقوم بقسمة 380على 361 والنسبة
الناتجة هي 0.95، فنقوم بوضع
المؤشر عليها.

7- رينج لتحديد نسبة الزياده فى
الجهد و التى يبدل الريليه نقاطه
عندها و ايضا تكون نسبة المعايرة
على قيمة الفولت مثلا 420Vاو
نسبة مئوية من الجهد المقنن مثلا

5% حسب الماركة

والمقصود هنا اعلى قيمة فولتية يمكن ان يعمل عليها المحرك بدون ان يحدث به اي ضرر على ملفات المحرك، حيث غالبا ما تكون القيمة المسموح بها لارتفاع الفولتية هي بنسبة 5% من قيمة فولتية المحرك الكلية فمثلا من لوحة احد المحركات وجدنا ان المحرك يمكنه العمل بصورة طبيعية ضمن النطاق 420/380 فولت حيث نقوم بقسمة اعلى قيمة فولتية على اقل قيمة فولتية وهي 420 تقسيم 380 والناتج هنا هو 1.105 وبالتالي نقوم بضبط

المؤشر على هذا الرقم .

8 - رينج يستخدم في تحديد زمن التأخير و الذي اذا استمر هبوط او زيادة الجهد خلاله سوف يقوم الريليه بتبديل نقاطه

و هذه الخاصية هامة جدا حيث لا يجب ان يعمل الريليه عند اى تغير لحظي عابر للجهد

9-يوجد في بعض انواع الريليات رينج رابع وهو لظبط وقت وصل الدائرة بعد انتظام الجهد

ايضا هذه الخاصية مهمة جدا حيث انه لا يجب ان يعمل عند انتظام جهد

لحظي

●طريقة عمله:

في حال وجود التيار يقوم الريليه بتحسس الجهد فان كان ضمن الحد المظبوط عليه يغلق نقطته المفتوحة طبيعياNO ويمرر دائرة التحكم الى مابعده من ملفات تحكم وفي حال ارتفع الجهد او انخفض وتعدى ذلك ا لأرتفاع او الانخفاض وقت الفصل المظبوط عليه يفتح نقطته ويوقف دائرة التحكم الى حين انتظام الجهد

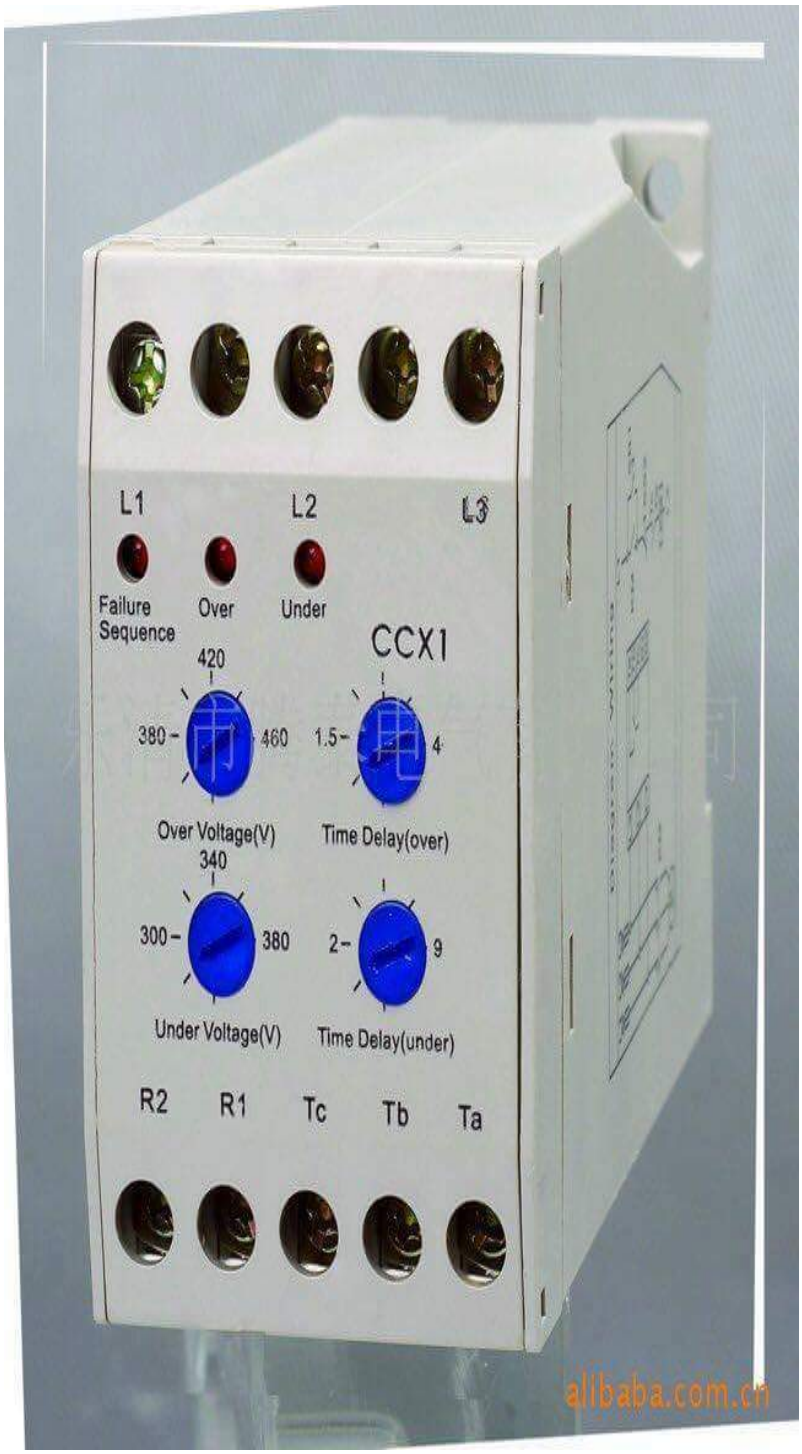
وان كان الجهد خارج نطاق الحد المظبوط عليه يتوقف ويبقي نقطته

المغلقة طبيعاNCعلى وضعها وتنير لمبة تريب ويعرف ان الجهد فيه خلل

فان انتظم الجهد يبدأ بعد بعد زمن الوصل فان انتهى الوقت والجهد لاز ال منتظما يغلق نقطته المفتوحة ويشغل دائرة التحكم من جديد

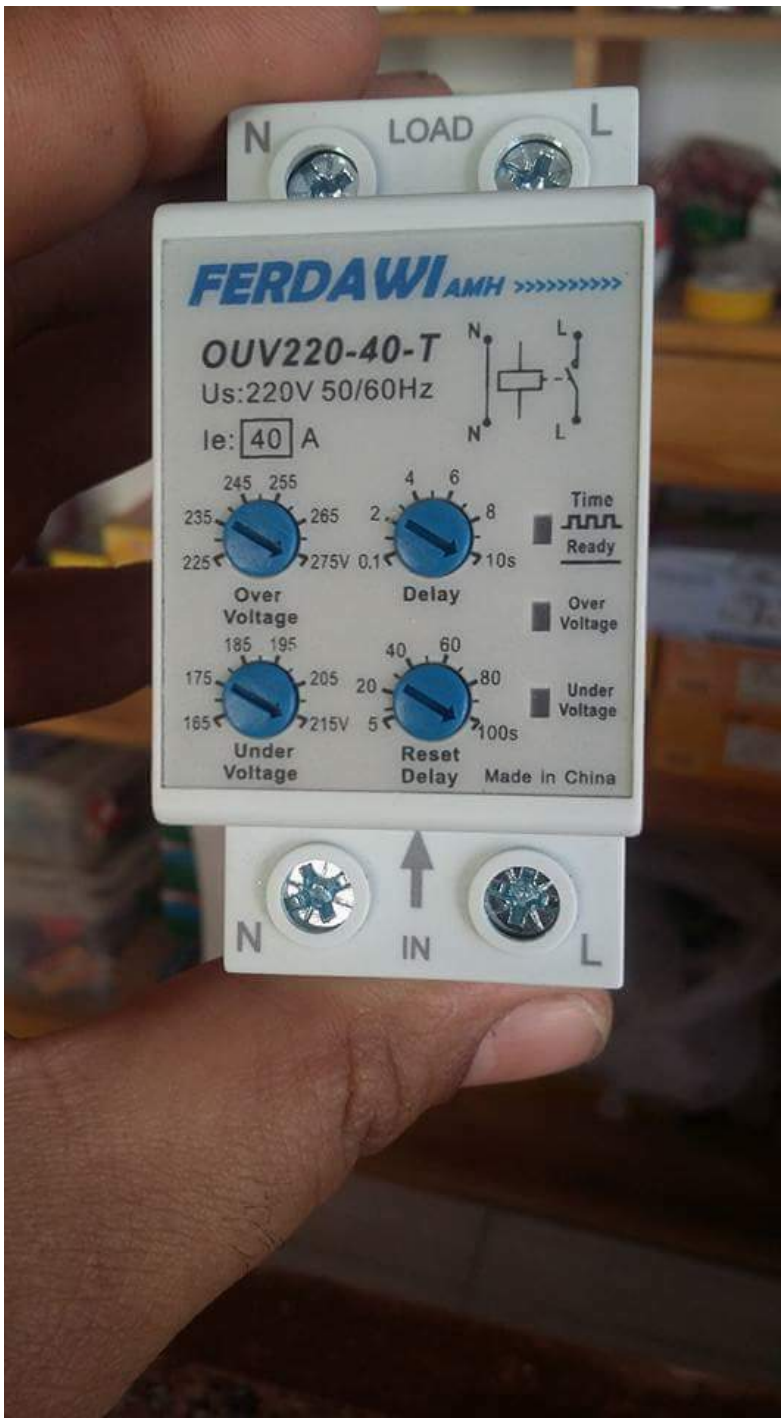
- 'انواعه:

يتوفر منه ريليه يعمل على جهد380V ثلاثة فاز بدون او مع نوترال


L1
L2
L3
Failure Sequence
Over
Under
CCX1
420
380
460
Over Voltage(V)
1.5
Time Delay(over)
340
300
380
Under Voltage(V)
2
9
Time Delay(under)
R2
R1
Tc
Tb
Ta
alibaba.com.cn

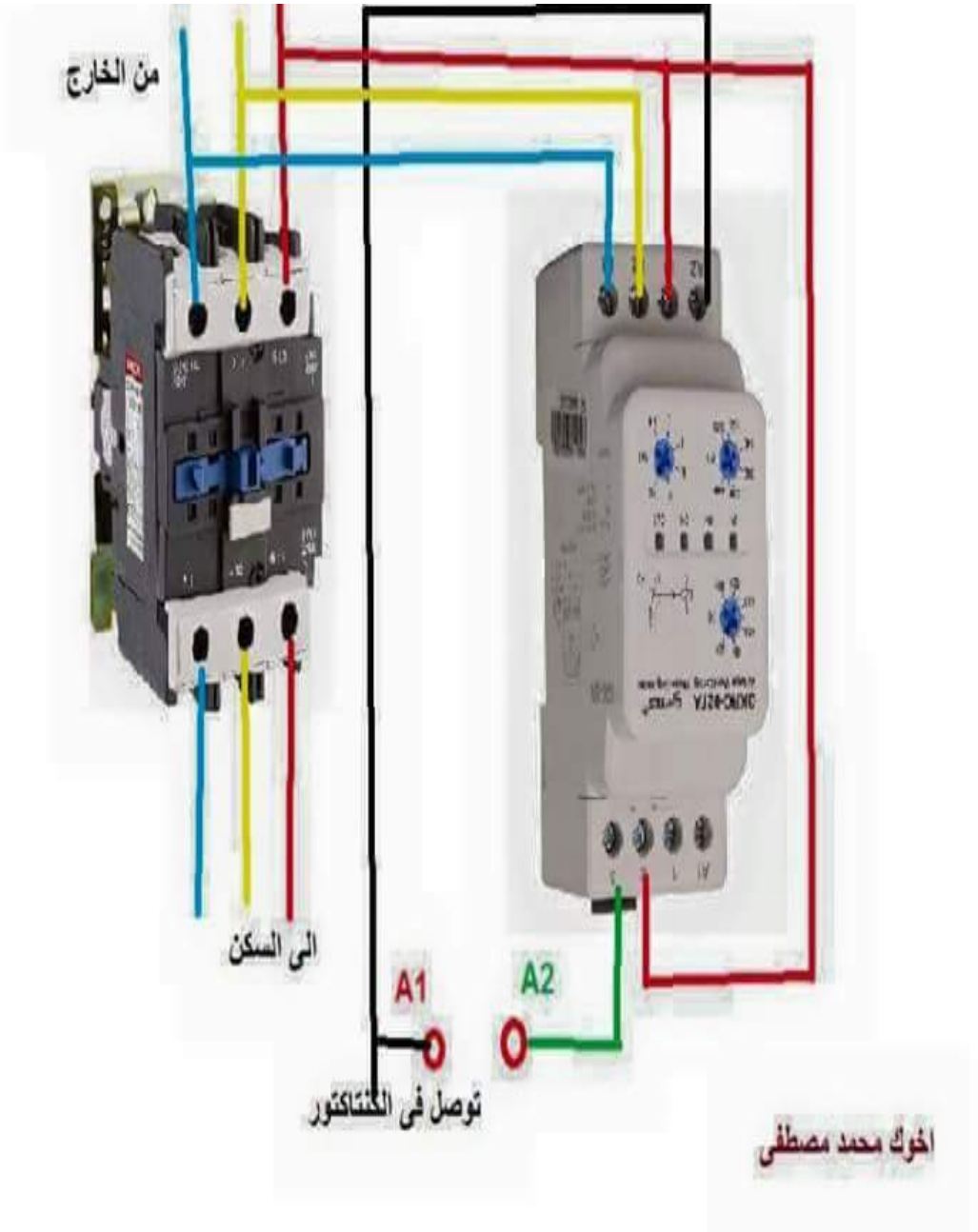
وريليه يعمل على جهد220V

ويوجد منه ريليه مع كونتاكتور يعمل بجهد 220



ويوجد منه ريليه مع كونتاكتور
بشاشة رقمية Digital

●-طريقة توصيله مع الكونتاكتور



جهاز الحماية من انقطاع (سقوط) فاز

phase failure protective device

تأثير سقوط احد الفازات على المحرك

اذا حدث سقوط فى اي فاز من الثلاث فازات

-اذا كان المحرك يعمل :

سيستمر فى الدوران و لكن سيسخن (لان العزم المتولد قل لذلك يتم سحب امبير اعلى لتعويض العزم المطلوب) لذلك يمكن ان يحترق

المحرك اذا لم يكن عليه حماية اوفرلود مناسبة

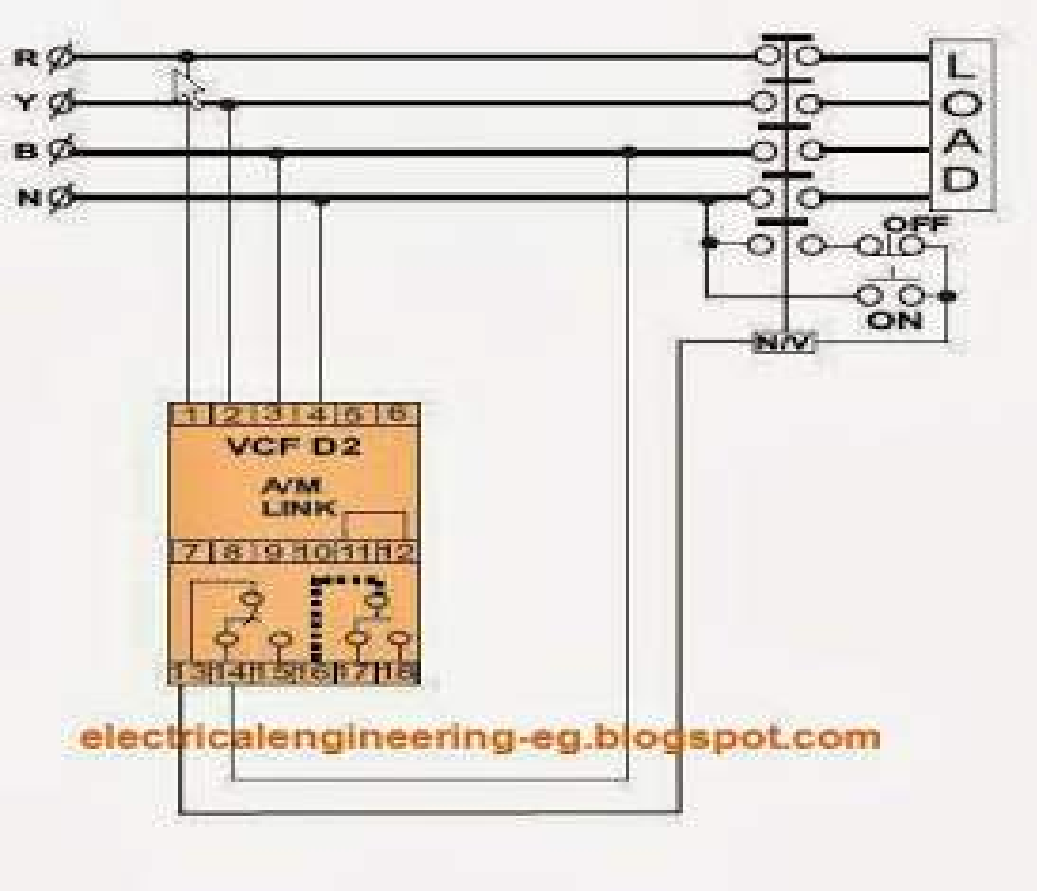
اذا لم يكن يعمل المحرك:

نجد عند تشغيله حدوث صوت زنه و عدم التمكن من الدوران و ايضا احتمال احتراقه

لذلك فى معظم دوائر التحكم الالي.
يجب استعمال جهاز حماية ضد سقوط فاز

1
2
3
MKC-03
Phase Failure Device
(Phase Sequence)
ENTES
2
1
3
OUT
ON
N
L1
L2
L3

●-طريقة توصيله:



- يتم توصيل الثلاث فازات L1 L2 L3 فى المكان المخصص لها فى الريليه (على التوازي مع كونتاكتور الموتور او بشكل عام على التوازي

مع الحمل) و احيانا يتم توصيل النيوترال

يحتوي الريليه على نقطة تلامس

قلاب طرف مشترك COM وطرف نقطة مفتوحةNOوطرف نقطة مغلقة NC

يوجد انواع تحتوي على نقطتي

تلامس قلاب

توصل النقطة المفتوحة NOتوالي مع دائرة التحكم

وتوصل النقطة المغلقة الى لمبة بيان تضيء في حال توقف الجهاز عن العمل

●- نظرية عمله:

فى الوضع الطبيعي و عند انتظام الفازات الثلاثة و تواجدها يبدل الجهاز نقاط تلامسه اي يغلق النقطة المفتوحة المتصله بدائرة التحكم و يمكن تشغيل المحرك بأمان

وعند سقوط فازة .. ترجع النقطة المتصلة مع دائرة التحكم الى وضعها الطبيعي (اي مفتوحة) لذلك يفصل الكونتاكتور فى الحال و يقف المحرك لحمايته و حماية الحمل الميكانيكي المتصل به

ملحوظة : توجد بعض الاجهزة التى تجمع فى عملها بين ريليه فاز فيلر وريليه اوفر اند اندر فولتاج

ريليه متابعة الأطوار : Phase Sequence Relay

ويسمى ايضا :

جهاز مراقبة تتابع الأطوار: Phase Sequence Monitoring Device

يعتبر هذا الريليه من الاجهزة المهمة جدا في التطبيقات الصناعية المختلفة، ويستخدم بشكل أساسي لمراقبة توتر التغذية (فرق الجهد) وتعاقب الأطوار للتجهيزات التي تعمل على ثلاثة اطوار مثل الروافع والمضخات و المحركات والالآت الزراعية وغرف التبريد الثابتة والمتنقلة وتجهيزات المعارض ... ولها اثر كبير في حماية العاملين والتجهيزات المختلفة من اخطار الدوران العكسي مثل الروافع والسلالم الكهربائية والمصاعد والخلا طات وغيرها.

غالبا يشتمل هذا الجهاز بالأضافة الى وظيفته وهي مراقبة تتابع الا طوار على وظيفة جهاز الحماية من سقوط فاز Phase Failure ووظيفة جهاز الحماية من انخفاض وارتفاع الجهد Under and Over Voltage

يعني يتوفر في هذا الجهاز اربع حمايات:

1-الحماية من عدم تتابع الاطوار

2-الحماية من سقوط احد الأطوار

3-الحماية من انخفاض الجهد

4-الحماية من ارتفاع الجهد

●-وظيفة الريليه :

حيث تعمل على فصل أو عدم وصل التغذية عند حدوث أحد الأعطال التالية:

1- خطأ تعاقب الأطوار: عندما يكون تعاقب الأطوار غير صحيح. اي تبديل اي طور مكان اخر الامر الذي يؤدي لعكس دوران الالة وبالتالي حدوث مخاطر كبيرة.

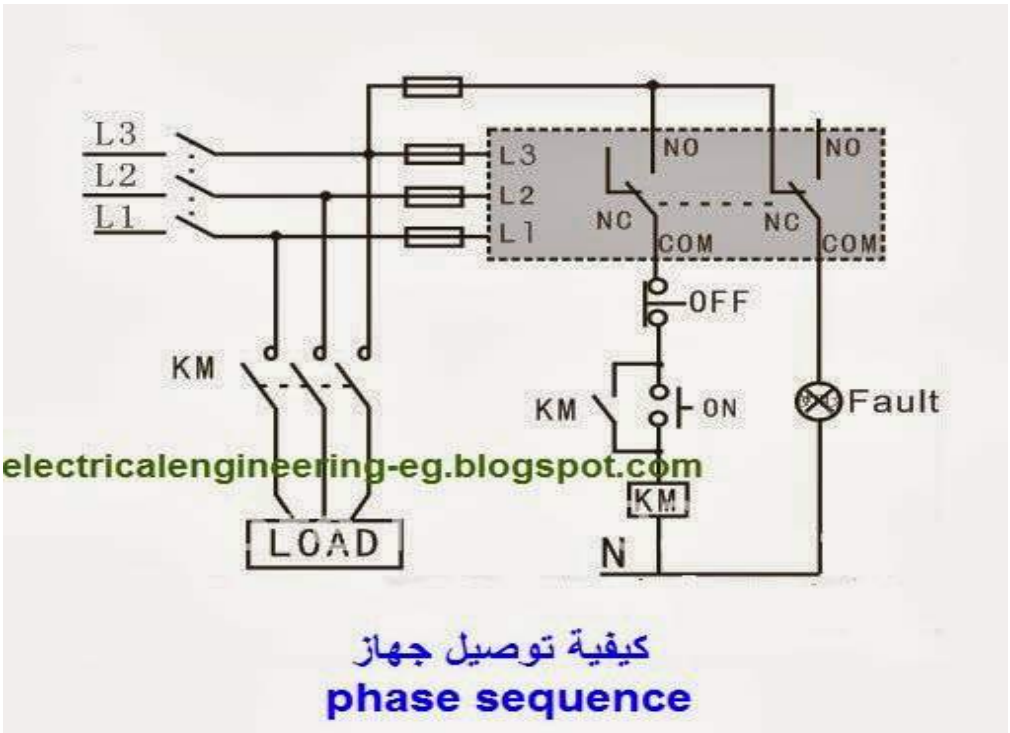
2- زيادة جهد التغذية بمقدار معين .

3-انخفاض جهد التغذية بمقدار معين.

4- انقطاع أحد الأطوار أو عدم ثبوت الجهد بنسبة اكبر من 20%.

يمثل عدم ثبوت الجهد الزيادة أو النقصان في توتر أحد الأطوار مقارنة مع القيمة الاسمية للطورين الا خرين.

●-طريقة توصيل الريليه:



يتم توصيل الثلاث فازات L1 L2 L3 فى المكان المخصص لها فى الجهاز و احيانا يتم توصيل النيوترال اذا كان الجهاز يحتوي على نقطة دخول النوترال

-عادة يحتوى جهاز phase sequence على نقطة تلامس قلا ب طرف مشترك COM وطرف نقطة مفتوحة NOوطرف نقطة مغلقة NC

توصل النقطة المفتوحة توالي مع دائرة التحكم

وتوصل النقطة المغلقة الى لمبة بيان للدلالة على عدم العمل او توصل الى دائرة تحكم بديلة

- نظرية عمل جهاز phase sequence:

فى الوضع الطبيعي و عند انتظام الفازات الثلاثة و تواجدها بالترتيب .. يبدل جهاز phase sequence نقاطه اي تغلق النقطة المفتوحة المتصله بدائرة التحكم و يمكن تشغيل دائرة التحكم للمحرك بأمان

عند حدوث انعكاس او تبديل في الفيزات او عند سقوط فاز ترجع

النقطة المتصلة مع دائرة التحكم الى وضعها الطبيعي(اي مفتوحة) لذلك تفصل دائرة التحكم فى الحال و يقف الموتور لحمايته و حماية الحمل الميكانيكي المتصل به

- كيف يتم شراء الجهاز:

- حسب جهد المحرك او الحمل المراد حمايته

- يجب ايضا الانتباه الى قيمه IP Code للجهاز و التى تدل على درجة الحماية من دخول المياه او الا تربة الى الجهاز

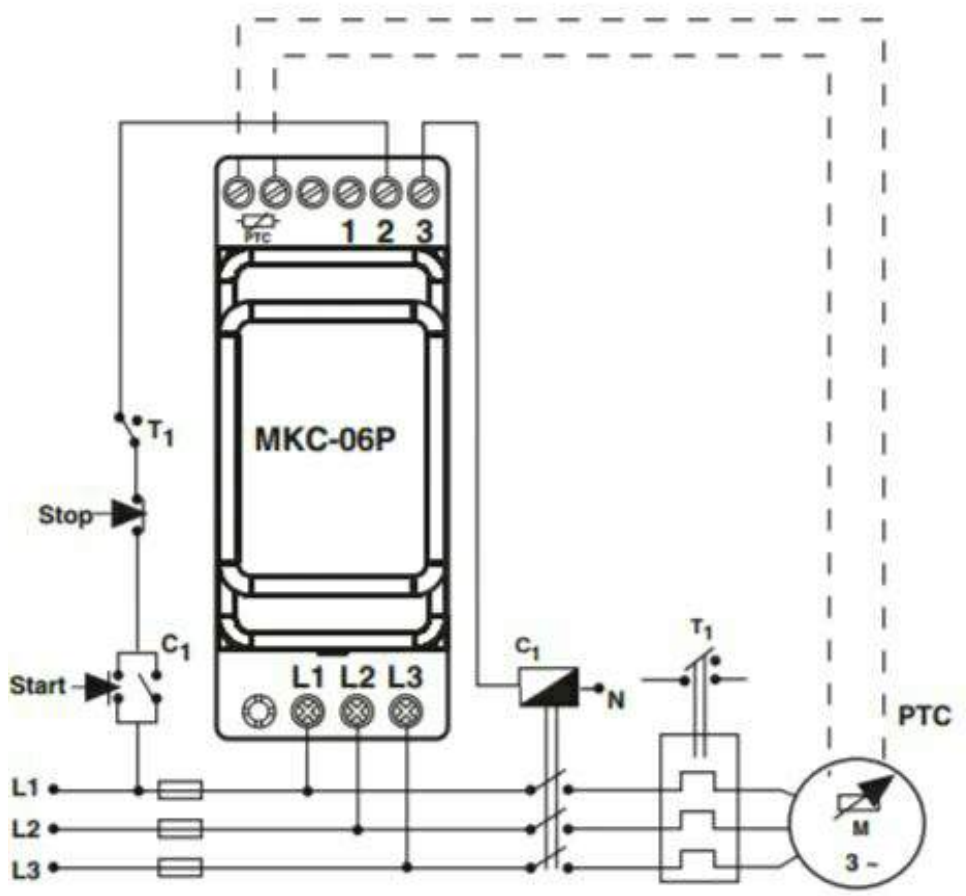
- يجب معرفة امبير دائرة التحكم المراد حمايتها .. حيث هناك حد للا مبير الذي تتحمله نقاط الجهاز

اذا كان تيار دائرة التحكم كبير و لا يتحملها الجهاز .. فيتم توصيل نقطة الجهاز المفتوحة NOمع ملف ريليه و توصيل نقطة مفتوحة من الريليه توالي مع الكونتاكتور لحمايته و بذلك تم حل مشكلة الامبير العالي

يوجد نوع يحتوي على مدخل حساس حرارة PTC

في حال ارتفعت حرارة المحرك

يفصل الدائرة



ويوجد نوع فيه امكانية الغاء خاصية مراقبة تتابع الاطوار ليصبح فقط لمراقبة سقوط أحد الاطوار (فاز

فيلر) وذلك بعمل جامبر (كوبري)
بين S1 و S2

ريليه الحماية من انخفاض التيار

Under Carrent Relay:

و يسمى: اندر لود Under load:

كما تستخدم الحماية الحرارية Over load للحماية من الزيادة في تيار الحمل

ايضا يستخدم ريليه اندر كرنت للحماية من النقص في تيار الحمل

وذلك في الاحمال التي تتطلب الحماية في حالة نقص تيار الحمل

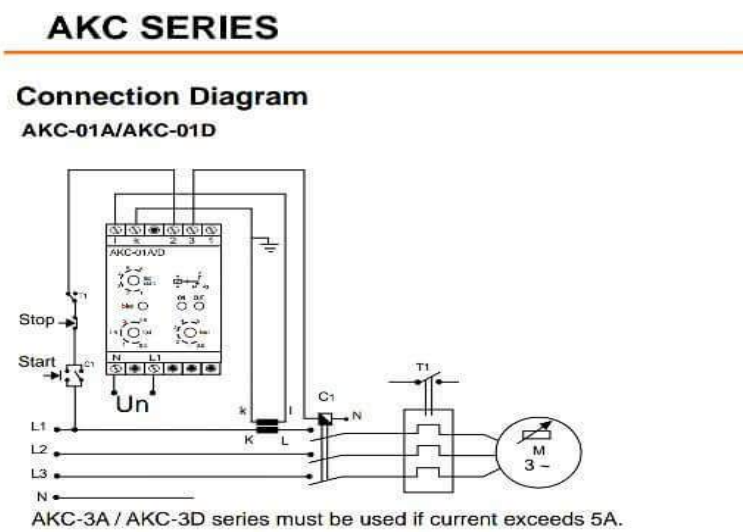
فمثلا قدرة تسخين محددة تكون ثابتة الحمل ولو انخفض تيار الحمل فهذا يعني تلف جزئي لبعض السخانات وربما يمثل الامر خطورة في حالة عدم عمل السخانات بكل طاقتها

و هناك ايضا الطلمبات التي تعتمد في

تبريدها على السوائل التي تضخها

فلو نقص السائل بداخلها فسوف يقل تيار الحمل وممكن يؤدي الى تلف وسائل منع التسريب او ربما يؤدي الى تلف كلي للطلمبة

- طريقة توصيله



Motor
Curren

1-له ملف تشغيل جهد 220Vدخول فاز الى L 1 ودخول نوترال الى N

2-يركب معه محول شدة تيار Current Transformer ويرمز له اختصار CTويتم اختياره بحسب شدة تيار المحرك المراد حمايته وتوصل اطراف المحول الى l k

او يكون محول التيار داخله

يمرر احد اطراف المحرك من خلال المحول CT

3-له نقطة مغلقة NC وارقامها 1 2 توصل توالي في دائرة التحكم

ونقطة مفتوحة NOوارقامها 2 3
ممكن نستخدمها لاضاءة لمبة بيان في حال فصل الريليه دائرة التحكم

- طريقة ظبطه:

يحتوي الجهاز على ثلاث رينجات

الاول يتم ظبطه على قيمة الامبير التي يراد له ان لا يتجاوزها نزولا

الثاني يتم ظبطه على قيمة الوقت الذي يراد له ان يفصل عنده الريليه

الثالث وقت سماح بينما يقلع المحرك ويستوي تياره على التيار المقنن له

●-انواعه:

يوجد منه عدة انواع و اشكال نذكر منها:

نوع رقمي Digital

نوع يحتوي على اوفر لود واندر لود

نوع يحتوي على اوفر لود واندر لود
رقمي Digital