

الوحدة التعليمية: وظيفة الحماية

طرح الإشكالية:

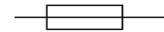
- كل الأجهزة الكهربائية التي تستهلك طاقة كهربائية معرضة إلى أخطار ناتجة إلى عدة عوامل من بينها:
- ❖ التوترات المفرطة: **surensions** هي الحالة التي يفوق فيها التوتر المطبق القيمة الاسمية للتشغيل.
 - ❖ التيار المفرط: **surintensités** هي الحالة التي تفوق فيها شدة التيار القيمة الاسمية للتشغيل و هي نوعان :
الدارة القصر: court-circuit.
الحمولة المفرطة: sur charge

الاضطرابات	السبب	تأثيرها	وسائل الحماية
الحمولة المفرطة	عند زيادة الأجهزة المغذاة من نفس المأخذ	- زيادة غير عادية في شدة التيار - هذه الزيادة تؤدي إلى تسخين بطيء قادر على إتلاف التركيب	- منصهر (فاصم) - مرحل حراري
الدارة القصرة	ارتفاع فجائي للتيار في دارة ناتجة عن تماس كهربائي بين طورين أو طور وحيادي	- إنشاء قوس كهربائي - تسخين معتبر يؤدي إلى دوبان النواقل	- منصهر (فاصم) - مرحل مغناطيسي
التوتر المفرط	- تماس بين أسلاك توتر مرتفع و منخفض - الصواعق	- يحدث انفصام العوازل - دارة قصرة - إتلاف التجهيز	- المرحل ضد التوتر المفرط - تفرقة الدارات ذات توتر مختلف - الواقي من الصواعق

I- 1 الحماية ضد الدارات القصيرة: المنصهر (FUSIBLES)

1.1 التعريف: هو عبارة عن جهاز وصل وظيفته هي فتح الدارة المراد حمايتها بإنصهار عنصر معين

2.1 الرمز:

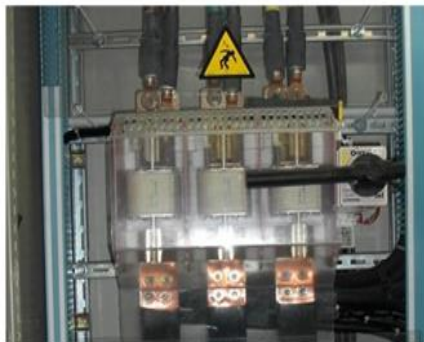


1. 3 أنواع خراطيش الفواصم: يوجد نوعان من الفواصم:

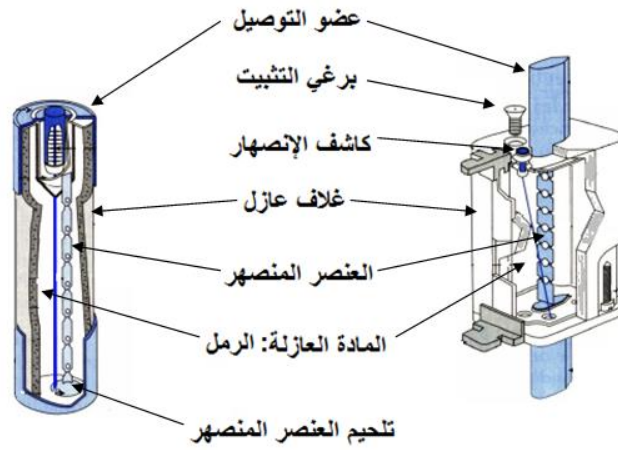
- **خرطوشة أسطوانية:** يستعمل هذا النوع في المنازل والميادين الصناعية



- **خرطوش بسكين:** يستعمل هذا النوع في الميادين الصناعية



1. 4 التكوين : العناصر الأساسية المكونة للخرطوشة مهما كان نوعها :



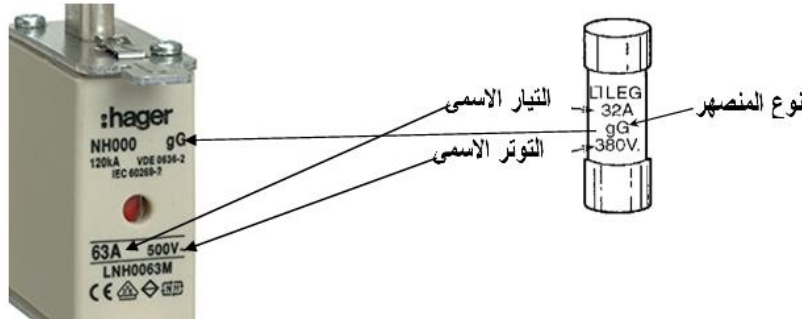
خرطوشة اسطوانية

خرطوشة بسكاكين

الوظيفة	المادة	العنصر
ضمان مقاومة ميكانيكية جيدة و قدرة تحمل الصدمات الحرارية	الخزف	غلاف عازل
تثبيت الخرطوشة على التجهيز (حامل الفاصم) و تحقيق التوصيل بأجهزة الدارة	نحاس فضي	عضو التوصيل الكهربائي
الكشف عن التيار المفرط و قطع الدارة المراد حمايتها	نحاس أو فضة	عنصر المنصهر
إخماد سريع للقوس الكهربائي عند الإنصهار وتحقيق العزل بعد القطع	سيليس	الرمل

1. 5 مبدأ التشغيل : تربط المنصهرة على التسلسل في دارة فإذا زاد التيار في الدارة عن التيار العادي للجهاز المراد حمايته فان سلك المنصهرة يسخن و يذوب وبالتالي ينقطع التيار في الدارة وبالتالي يحمى الجهاز.

1. 6 لوحة الإشارة :



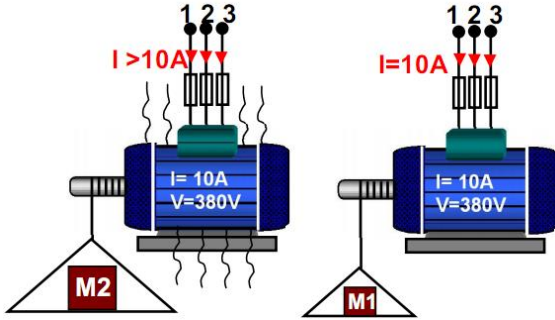
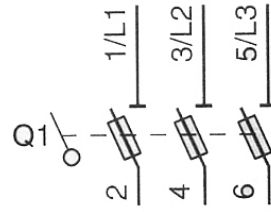
1. 7 تصنيف الفواصم : هناك ثلاثة أقسام للفواصم حسب الإستعمال :

النوع (القسم)	الإستعمال
gF (سريع جدا)	إستعمال عام للحماية ضد الحمولة المفرطة و ضد الدارات القصيرة
gG , GI	إستعمال عام (زمن الانصهار غير مؤجل)
am (بطيء)	مرافق للمحرك للحماية ضد الدارات القصيرة فقط

1. 8 كيفية إختيار الفواصم :

- قسم الفاصم : gG ; gF ; am
- المعيار In (الشدة الإسمية) : هي الشدة التي يمكن ان تعبر الفاصم بدون ان تحدث تسخيناً غير عادي او انصهاراً
- التوتر الاسمي : يمثل القيمة العظمى للتوتر التي يمكن ان يشتغل تحتها الفاصم
- قدرة القاطع
- الشكل و الأبعاد

ملاحظة : يوجد قواطع حاملة للمنصهرات من بينها القاطع اليدوي (قاطع عازل) sectionneur رمز له



I- 2 الحماية ضد حمولة المفرطة: المرحل الحراري

اشكال : يقوم محرك برفع ثقل M1 الى ارتفاع معين فيمتص تيارا

(يساوي التيار الاسمي) $I=10A$

ويقوم نفس المحرك برفع ثقل اخر M2 الى ارتفاع معين فيمتص تيارا

(أكبر من التيار الاسمي) $I>10A$

الملاحظة: ارتفاع غير عادي لدرجة حرارة المحرك رغم وجود

المنصهرات من نوع aM

الاستنتاج : المنصهرات من هذا النوع لا تحمي المحركات في حالة زيادة التيار (فرط في الحمولة)

الحل : يكمن الحل في استعمال جهاز اخر للحماية ويسمى **المرحل الحراري**



تعريف : المرحل الحراري هو جهاز يضمن حماية الدارات و المحركات ضد

الحمولة المفرطة وانقطاع احد الاطوار و الإقلاع الجد طويل

- يجب دائما ربط المرحل الحراري بملامس يحقق هذا الأخير التحكم الألي في

الدارات بينما يسمح المرحل الحراري بكشف الحمولات المفرطة وفتح دارة

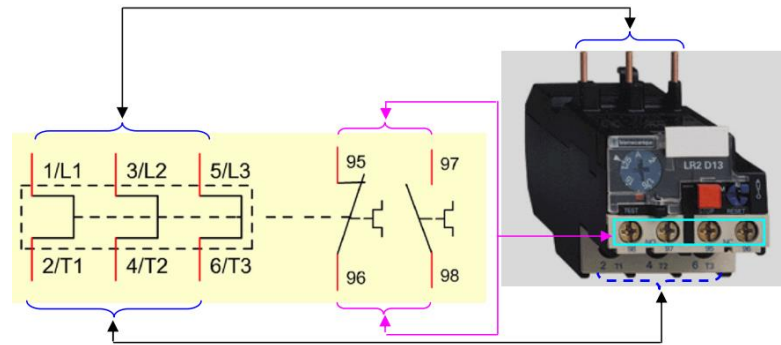
التحكم للملامس في حالة الخلل.

- لا تتحقق الحماية ضد الدارات القصيرة بسبب ضعف قدرة القطع للملامس لذا

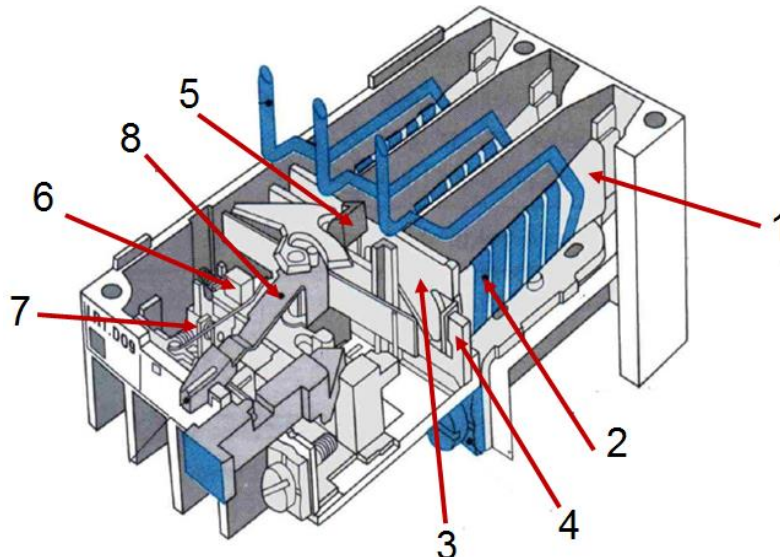
يجب ان يرفق المرحل الحراري دائما بفواصل او أجهزة تضمن الحماية ضد

الدارات القصيرة.

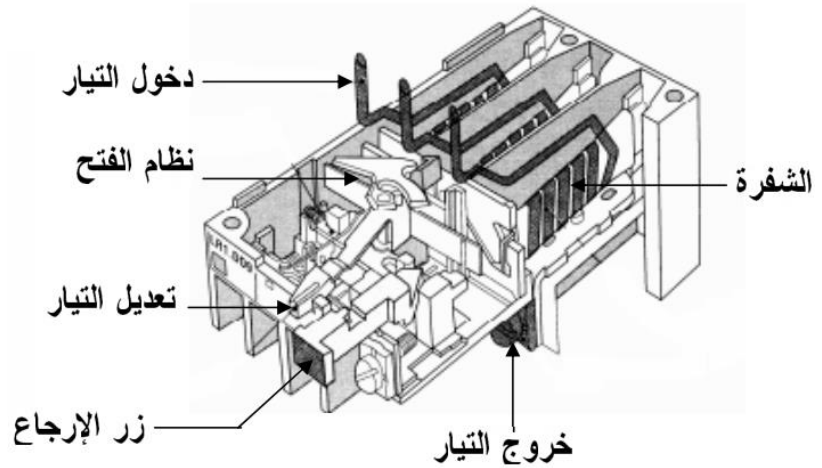
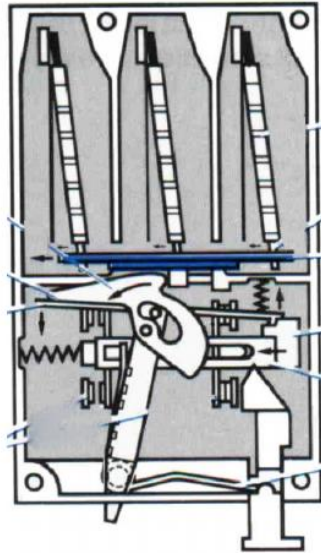
الرمز :



التكوين :



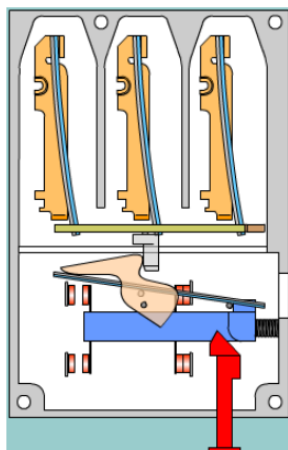
الرقم	التعيين	الرقم	التعيين
1	ثنائي الشفرة	5	عتلة
2	ناقل كهربائي	6	نظام التنسيب (القطع)
3	ضابطة علوية	7	ملمس ثانوي
4	ضابطة سفلية	8	ضبط معيار للتنسيب (تيار القطع)



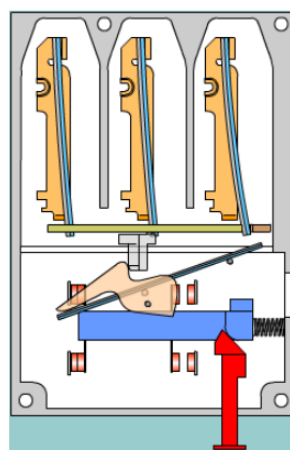
الواجهة الامامية للمرحل:



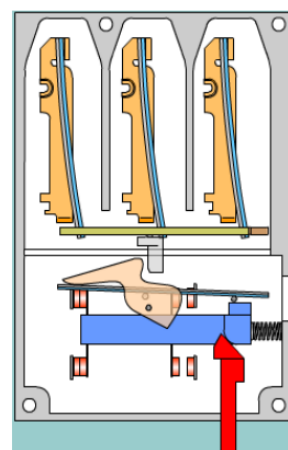
مبدأ التشغيل:



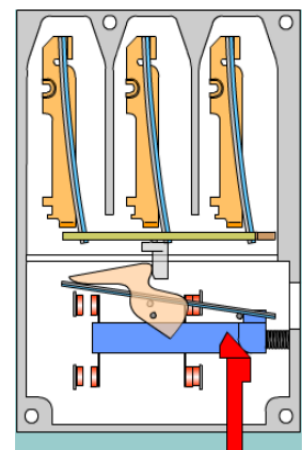
(الأولى)



(الثانية)



(الثالثة)



(الرابعة)

- يمر التيار الكهربائي بالقيمة الإسمية التي عمل بها المحرك ، وفي كل شفرة من الشفرات الثنائية للمرحل الحراري طور (ناقل) ملفوف حولها على شكل حلزوني (الشفرات الثنائية غير مقوسة) **(الحالة الأولى)**
- فإذا ارتفع التيار عن قيمة التيار الإسمية للمحرك يؤدي الى تقوس الشفرات الثنائية **(الحالة الثانية)**
- يؤدي هذا التقوس للشفرات الى تغيير وضعية المماسين في يفتح المغلوق ويغلق المفتوح (مماس لقطع التيار عن المحرك ومماس للمشاييرة او التنبيه) **(الحالة الثالثة)**
- وعند برودة الشفرات الثنائية لا يسمح المرحل الحراري بمرور التيار للمحرك الا بعد الضغط على زر إعادة التسليح **(الحالة الرابعة)**

ملاحظة: يوجد ثلاث تماسات رئيسة للمرحل الحراري و تماسين إضافيين (95-96) و (97-98)

- (95-96) مماس الحماية ويربط مع دائرة التحكم فعند وجود الخلل (يكشف عنه المرحل الحراري) يفتح مماس الحماية مما يؤدي الى انفتاح الملامس الكهرومغناطيسي (قطع التيار عن المحرك)
- (97-98) مماس المشاييرة (لتنبيه الصوتي او الضوئي)

المرحل الحراري عموما هو : **تفاضلي أو معوض**

*** مبدأ التجهيز التفاضلي:**

المرحل الحراري يراقب توازن التيارات في الأطوار الثلاثة لتغذية المحرك، لما يصبح الاستهلاك غير متوازن وهذا في حالة انقطاع طور ما فإن التجهيز المسمى تفاضلي يؤثر على نظام التسيب للمرحل فيقطع دائرة التحكم.

*** مبدأ التعويض الحراري:**

لنفادي القطع السريع الناتج عن تغيرات درجة الحرارة للوسط يركب على نظام التسيب الرئيسي ثنائي شفرة للتعويض، هذا الأخير يتقوس في الاتجاه المعاكس للثنائي شفرة الرئيسية.

كيفية إختيار المرحل الحراري:

يتم إختيار المرحل الحراري حسب الخصائص التالية :

- 1- تيار التعديل : تتعلق قيمته بقيمة التيار الإسمي (In) .
- 2- التوتر الإسمي (Un) .
- 3- التشغيل التفاضلي : لحماية العتاد ضد التشغيل في الأحادي الطور، يجب أن يكون المرحل الحراري تفاضليا
- 4- التعويض الحراري : في حالة التشغيل في محيط بارد أو ساخن يجب أن يكون المرحل الحراري معوضا .
- 5- قسم التشغيل : يوجد أقسام للمرحل حسب مدة الإقلاع للمحركات :
 - قسم 10 : زمن الإقلاع للمحرك أقل من 10s .
 - قسم 20 : زمن الإقلاع للمحرك أقل من 20s .
 - قسم 30 : زمن الإقلاع للمحرك أقل من 30s .

الحل :

- 1- نستنتج أن القسم هو $10 S$.
- 2- بما أن المحرك ثلاثي الطور فعدد أقطابه 3 .
- 3- التيار الإسمي هو $1.12 A$ نستخرج من الوثيقة :
 - مرجع المرحل الحراري : LR2-D1306 .
 - مجال الضغط : 1- $1.6 A$.
- 4- من الوثيقة 1 : في حالة برودة يعتق المرحل خلال $12 S$ إلى $13 S$ لحمولة مفرطة تقدر ب $4.4 Ir$ و زمن الإقلاع المحمول للمحرك $7.5 S$ إذن للمحرك متسع من الوقت للإقلاع.
- 5- نوع الفواصم المستعملة هي : aM .
- 6- من وثائق الصانع نستخرج : $2A$.
- 7- من وثيقة الصانع نستخرج : $10 \times 38 X$.
- 8- نبحت في الوثيقة أبعاد الفواصم المستخرجة في السؤال 3 .
 - ثم نبحت عن المعيار المستخرج في السؤال 2 .
 - نستنتج مرجع الفواصم : DF2-CA02 .
- 9- باستعمال الوثيقة نجد زمن الإنصهار هو : $0.8 S$.