تكنولوجيا هندسة كهربائية

janvier 31
2022

وظيفة الحماية
السنة الثانية
ثانوي تقني
رياضي

الدرس من اعداد الاستاذة: بن تاج فتيحة

fatihatmge@gmail.com

الوحدة التعلمية 12: وظيفة الحماية

تقديم الوضعية:

أثناء التشغيل العادي، التيار الذي يسري في الدارة الكهربائية يكون أقل من التيار الاسمي(I_n)

الخلل :يفترض ان التشغيل غير عادي ، نستطيع القول ان في بعض حالات الخلل ينتج تيار(**I** *défauts*) مرتفع أكبر من القيمة الاسمية **($I_D > I_n$)**

مهما بلغت المنشأة الكهربائية من الإتقان في الدراسة و الإنجاز فهي معرضة لجملة من الاختلالات ذات مصدر كهربائي

المشكل: هذه الأخطار قد تجهد الأجهزة وربما تتلفها.

الحل: استعمال أجهزة خاصة يتمثل دورها في الكشف عن هذه الاختلالات وعزل الاجهزة عندما تصبح خطيرة تسمى أجهزة الحماية

أهم أسباب تعطل المنشآت:

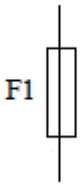
- التيار المفرط(***Surintensité***): الحمولة المفرطة(***Surcharge***) والدارة القصيرة(***Court-circuit***).
- التوتر المفرط (***Surtension***)
- انخفاض التوتر(***Baisse de tension***).

اضطرابات	السبب	التأثير
الحمولة المفرطة *($I_N < I_D < 5.I_N$)*	عند زيادة أجهزة الاستقبال المغداة من نفس المآخذ(مصابيح ، محركات، فرن كهربائي ...)	زيادة غير عادية للتيار الممتص في الدارة ، تسخين بطئ لكن قادر على اتلاف التركيب
الدارة القصيرة *($I_D > 5.I_N$)*	ارتفاع فجائي للتيار في دارة ناتج عن التماس كهربائي بين طور وحيادي أو طورين	– انشاء قوس كهربائي – تسخين معتبر يؤدي الى ذوبان النواقل
التوتر المفرط	– التماس كهربائي بين أسلاك دارة التوتر المنخفضBT والمرتفعHT. – الصواعق	يحدث انفصام العوازل أو دارة قصيرة واتلاف القنوات والأجهزة
نقص التوتر	عدم توازن شبكة ثلاثية الأطوار(توزيع سيء للحمولة) أو قطع طور أو التوصيل بالأرض.	تشغيل سيء لأجهزة الاستقبال: مصابيح ، محركات،....

الحماية ضد الدارات القصيرة: الفاصم (منصهر , fusible)

1-1تعريف: هو عبارة عن عنصر كهربائي مخصص لحماية المنشأة الكهربائية من الزيادة المفرطة للتياروخاصة ضد الدارات القصيرة ، كما يسمح بنقل الطاقة الكهربائية .

2- الرمز:



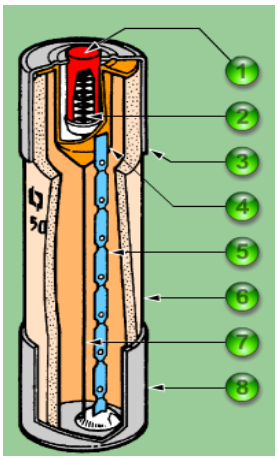
1-3مختلف مظاهره:

1-4 التكوين: العناصر المكونة للخرطوشة مهما كان نوعها هي:

- الناقل المعاير : عبارة عن ناقل من النحاس ا و الفضة أوخليط فضة قصدير اوالتنغستان .... ذو أبعاد محسوبة بدقة ، ينصهر هذا الناقل في حالة حدوث دارة قصيرة و بالتالي يفتح الدارة الكهربائية .
- المماسات الجانبية : تلحم على أطراف الناقل لتسهيل الربط الخارجي
- الهيكل : غالبا ما يكون على شكل أنبوب من الزجاج أو الفخار يوضع داخله الناقل المعاير

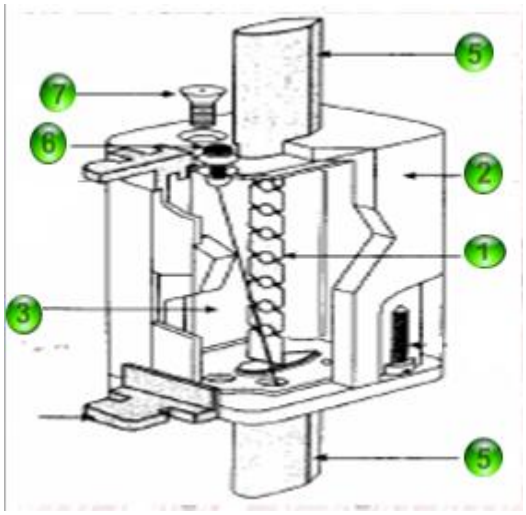
يمكن للأنبوب أن يكون مفرغا من الهواء او يوضع بداخله مادة عازلة مثل أكسيد السيليسيوم قادرة على إخماد الحريق الناتج عن إنصهار الناقل

***خرطوشة اسطوانية**



1) شاهد (اشارة الانصهار).
2) نابض.
3) عضو الربط الكهربائي العلوي.
4) حامل الشاهد.
5) عنصر الانصهار.
6) غطاء خزفي.
7) سلك الانصهار الشاهد.
8) عضو الربط الكهربائي السفلي.

***خرطوشة بسكاكين**



1-العنصر المنصهر

2-غلاف عازل.

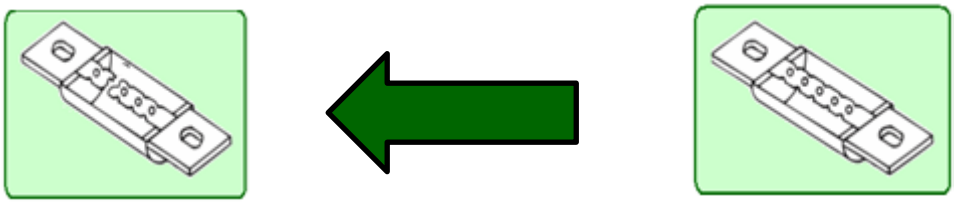
3- رمل.

5-سكين.

6-كاشف الانصهار.

7-برغي تثبيت السكين.

5-1 مبدأ التشغيل :

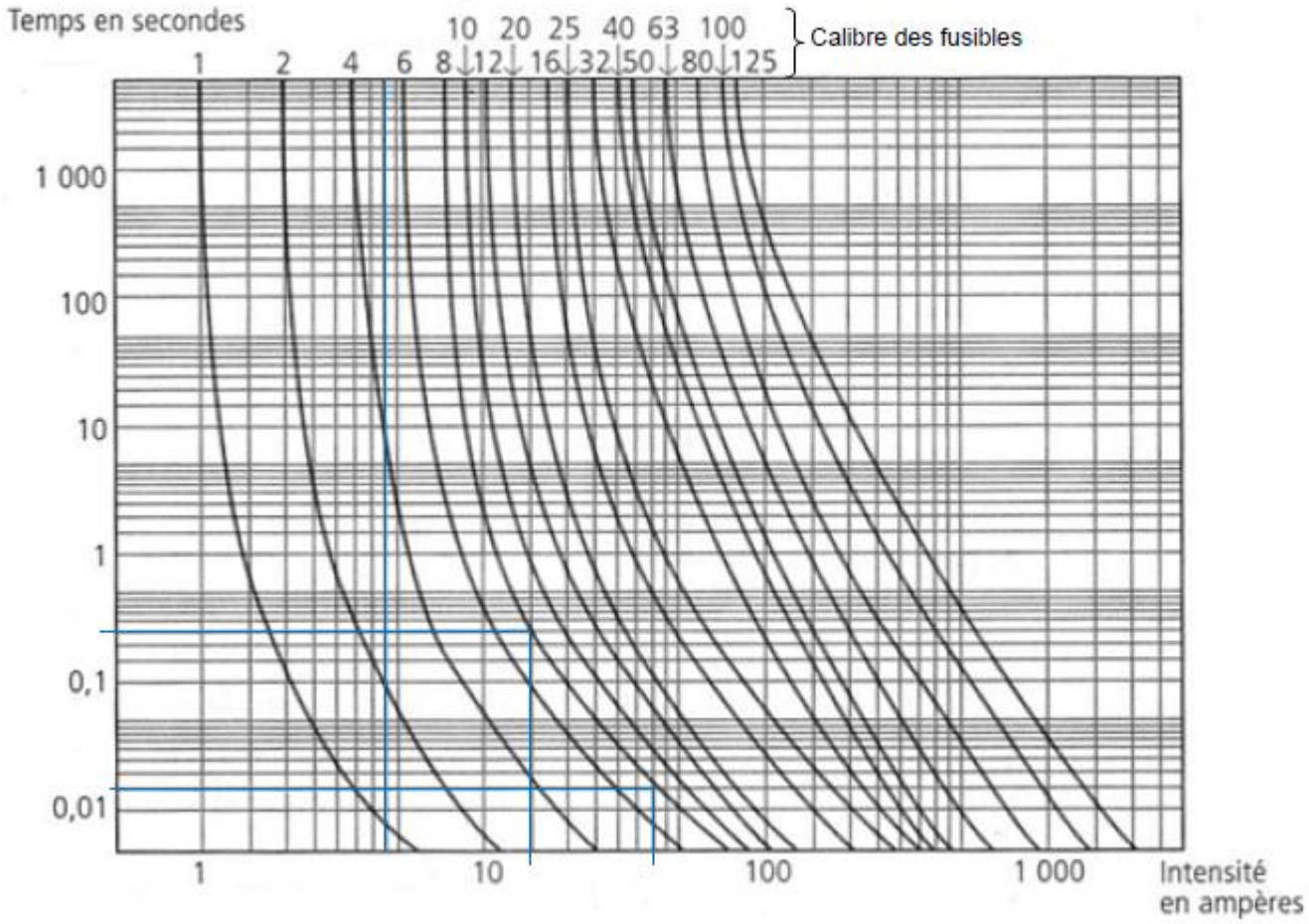


عند حدوث **دارة قصيرة** ، تصبح **شدة التيار** فائقة جدا ، مما تتسبب في **تسخين الناقل المعاير** بمفعول جول ثم **ذوبانه** ، يجب على الغلاف الخارجي أن يقاوم الضغط الكبير الذي يحدث .

6-1تصنيف الفواصم: هناك ثلاثة أقسام حسب الاستعمال:

النوع (القسم)	الاستعمال
ultra rapide (prosistor) جد سريع	لحماية أشباه النواقل (ضد الدارات القصيرة)
standard (type gG) استعمال عام	تسمى كذلك المنصهرات ذات الاحتراق السريع(زمن الانصهار غير مؤجل) حيث تنصهر لحظيا مع زيادة شدة التيار وتستعمل للحماية ضد الدارات القصيرة وفوق الحمولة
lent (type aM accompagnement Moteur) بطئ	يتحمل زيادة شدة التيار لمدة زمنية قصيرة دون الانصهار حيث بعد مرور هذه المدة إذا لم يتناقص التيار ينصهر (يستعمل هذا النوع مع المحركات) مرافق للمحرك للحماية ضد الدارات القصيرة فقط.

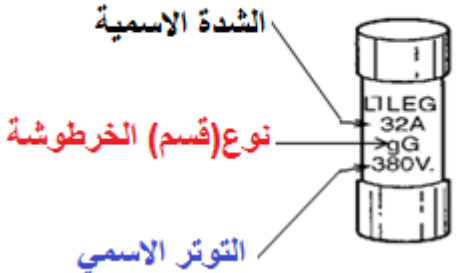
❖ **منحى الانصهار لخرطوشة اسطوانية نوع gG**



نشاط: من أجل خرطوشة نوع gG(8A) أعطي زمن التشغيل لتيارات التالية: 8,20,70A (باستعمال المنحى المعطى).

الحل : $8A \rightarrow \infty\ s$; $20A \rightarrow 0.4\ s$; $70A \rightarrow 0,02\ s$

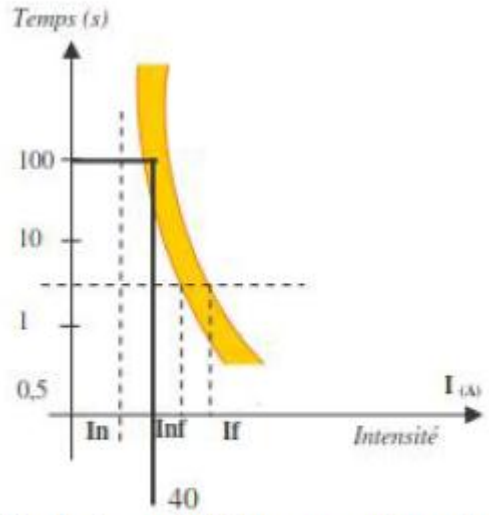
7-1 المعلومات المسجلة عليه:



خصائص المنصهرات:

- التوتر الاسمي: 250V ، 400V ، 500V أو 600V
- التيار الاسمي **(In): وهو المعيار أي شدة التيار التي تمر عبر المنصهر لوقت غير محدد دون انصهار.**
- **Inf: تيار عدم الانصهار(هو التيار الذي يمكن ان يتحمله العنصر المعاير لفترة زمنية محددة)**
- **If: تيار الانصهار(هو التيار الذي يسبب الانصهار قبل انتهاء الوقت المحدد).**
- **منحنى تشغيل المنصهر: يسمح بتحديد مدة زمن تشغيل المنصهر وفقا للتيار العابر.**
- **قدرة القطع (خاصة بالقوس الكهربائي): يتمثل في التيار الاقصى**

الذي يسمح بقطع المنصهر دون انشاء قوس كهربائي(كلما ارتفعت قدرة القطع كلما المنصهر كان قادرا على حماية المنشأة).



D'après la caractéristique une surcharge de 40A fera fondre la cartouche en 100s

مثال : منصهر gG ذو معيار 16A ، Un=500V

فان قدرة القطع PdC=20KA

8-1 كيفية اختيار الفواصم: نختار الفاصم حسب الخصائص التالية:

- قسم المنصهر : gG , aM.
- المعيار أو الشدة الاسمية(In).
- التوتر الاسمي للتشغيل.
- الشكل والمقياس(الطول – القطر)
- قدرة القطع (PdC>Icc) ويكون بـ KA. حيث يمثل Icc: تيار الدارة القصيرة

قاطع عازل حامل منصهرات

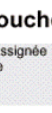
جدول نظامي لبعض المنصهرات:

Cartouches fusibles aM
Références

Cartouches fusibles

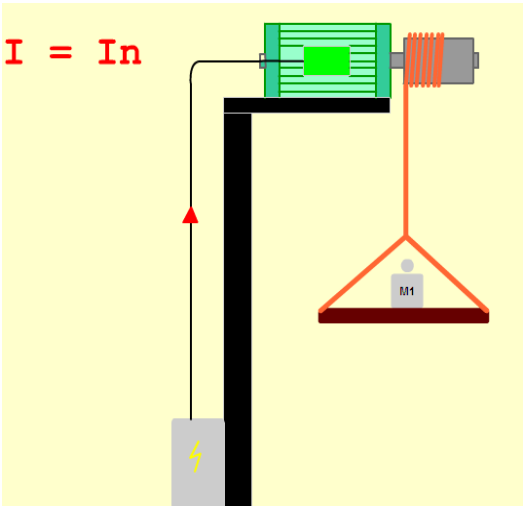
fusibles type	tension assignée maximale V	calibre A	quantité indivisible	sans percuteur référence unitaire
cylindriques 8,5 x 31,5	— 400	1	10	DF2 BA0100
		2	10	DF2 BA0200
		4	10	DF2 BA0400
		6	10	DF2 BA0600
		8	10	DF2 BA0800
		10	10	DF2 BA1000
cylindriques 10 x 38	— 500	0,16	10	DF2 CA001
		0,25	10	DF2 CA002
		0,50	10	DF2 CA005
		1	10	DF2 CA01
		2	10	DF2 CA02
		4	10	DF2 CA04
		6	10	DF2 CA06
		8	10	DF2 CA08
		10	10	DF2 CA10
		12	10	DF2 CA12
		16	10	DF2 CA16
	— 400	20	10	DF2 CA20
		25	10	DF2 CA25

TABLEAU V. Cartouches fusibles à usage industriel.

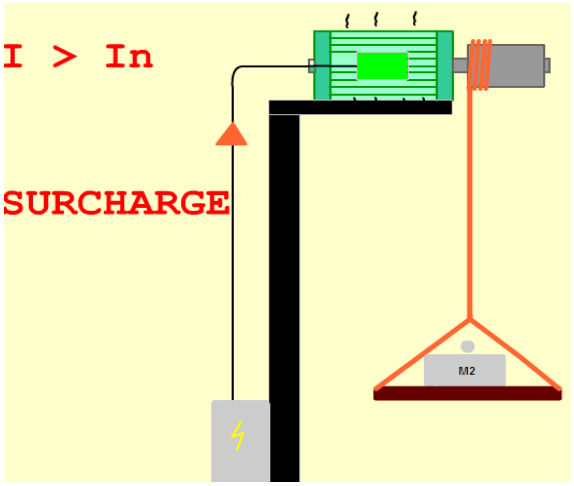
Type	Dimensions ou taille		Courant nominal (ampères)	
			Socle	Élément de remplacement
Cartouche cylindrique 	c	a		* Classe gF seulement
	10,4	38	20	2 - 4 - 6 - 8 - 10 - 12 - 16 - 20 - 25
	14	51	40	2 - 4 - 6 - 8 - 10 - 12 - 16 - 20 - 25 - 32 - 40 - 50
	22	58	80	10 - 16 - 20 - 25 - 32 - 40 - 50 - 63 - 80 - 100 - 125
Cartouche à couteau	Taille	a		
	00	78,5	100	10 - 16 - 20 - 32 - 40 - 50 - 63 - 80 - 100 - 125 - 160
	0	125	125	63 - 80 - 100 - 125 - 160 - 200
	1	135	250	125 - 160 - 200 - 250
	2	150	400	200 - 250 - 315 - 400
	3	150	630	500 - 630
	4	200	1 000	630 - 800 - 1 000 - 1 250

2- الحماية ضد الحمولة المفرطة (les surcharges) :

1.2 تقديم الوضعية:



يقوم المحرك برفع ثقل M1 إلى ارتفاع معين فيمتص تيار يساوي التيار الاسمي



يقوم المحرك برفع ثقل M2 إلى ارتفاع معين فيمتص تيار اكبر من التيار الاسمي

الإشكال: ارتفاع غير عادي لدرجة حرارة المحرك رغم وجود المنصهرات من النوع aM

☜ المنصهرات من هذا النوع لا تحمي المحركات في حالة زيادة التيار بسبب زيادة الحمولة (***Surcharge***)
أي تزايد التيار بقيم صغيرة خلال مدة زمنية طويلة .

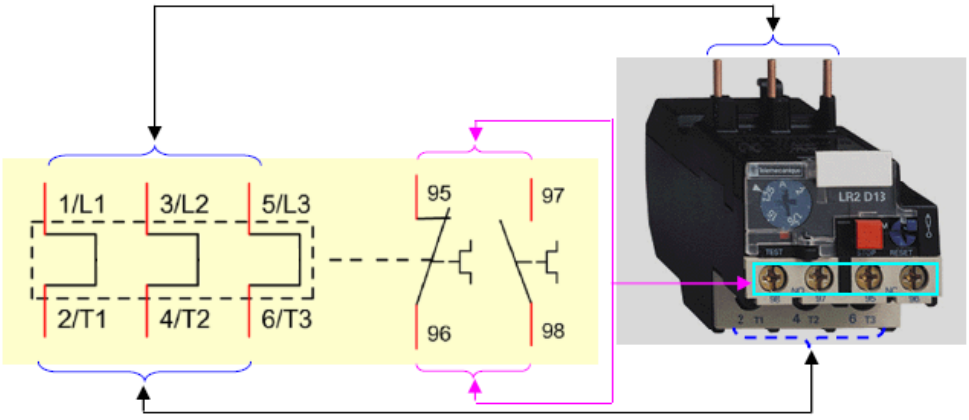
الحل: **يكمن الحل في استعمال جهاز اخر للحماية ويسمى المـــرحل الحـراري**.

1.2 تعريف:

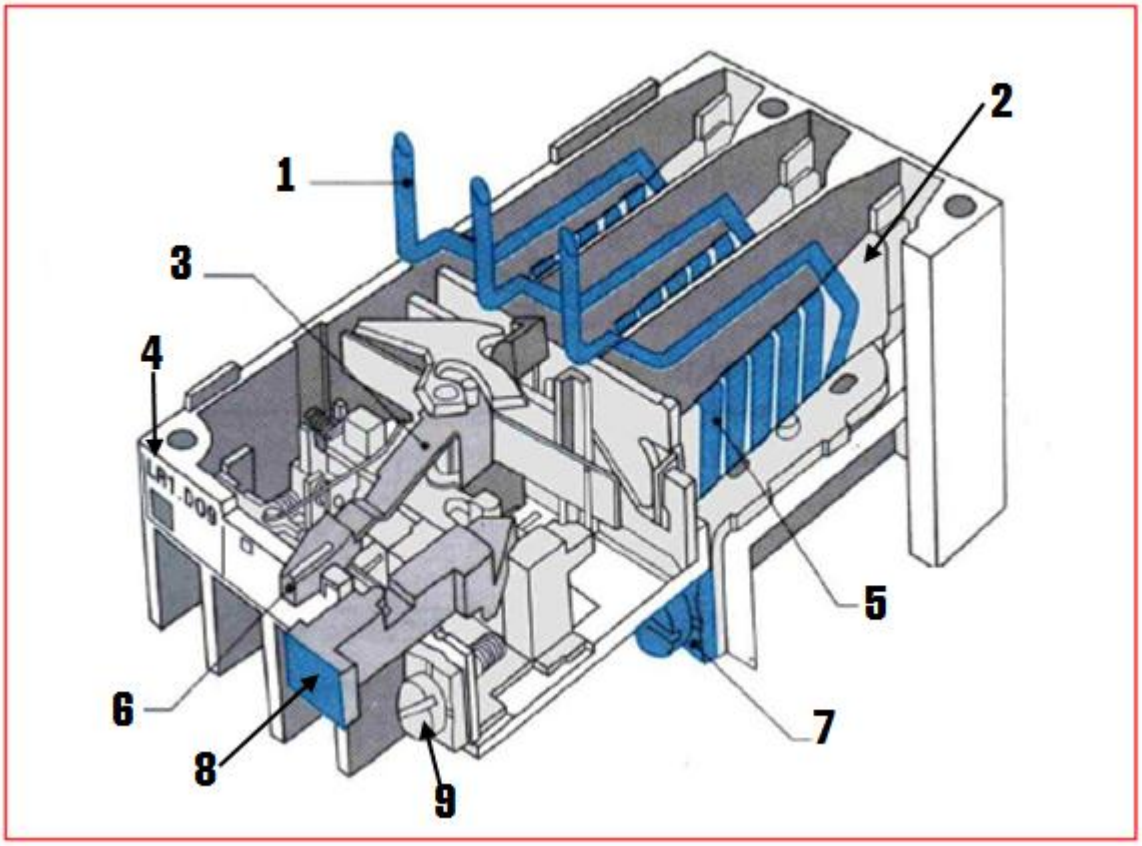
هو**جهاز** يضمن **الدارات والمحركات** ضد **الحمولة المفرطة** وانقطاع احد الاطوار والاقلاع الجد طويل.

- ✓ يجب دائما ربط المرحل بملامس.
- ✓ لا تحقق الحماية ضد لدارات القصيرة بسبب ضعف قدرة القطع للملامس، لذا يجب أن يرفق المرحل الحراري دائما بفواصم (منصهرات).

2.2 الرمز:

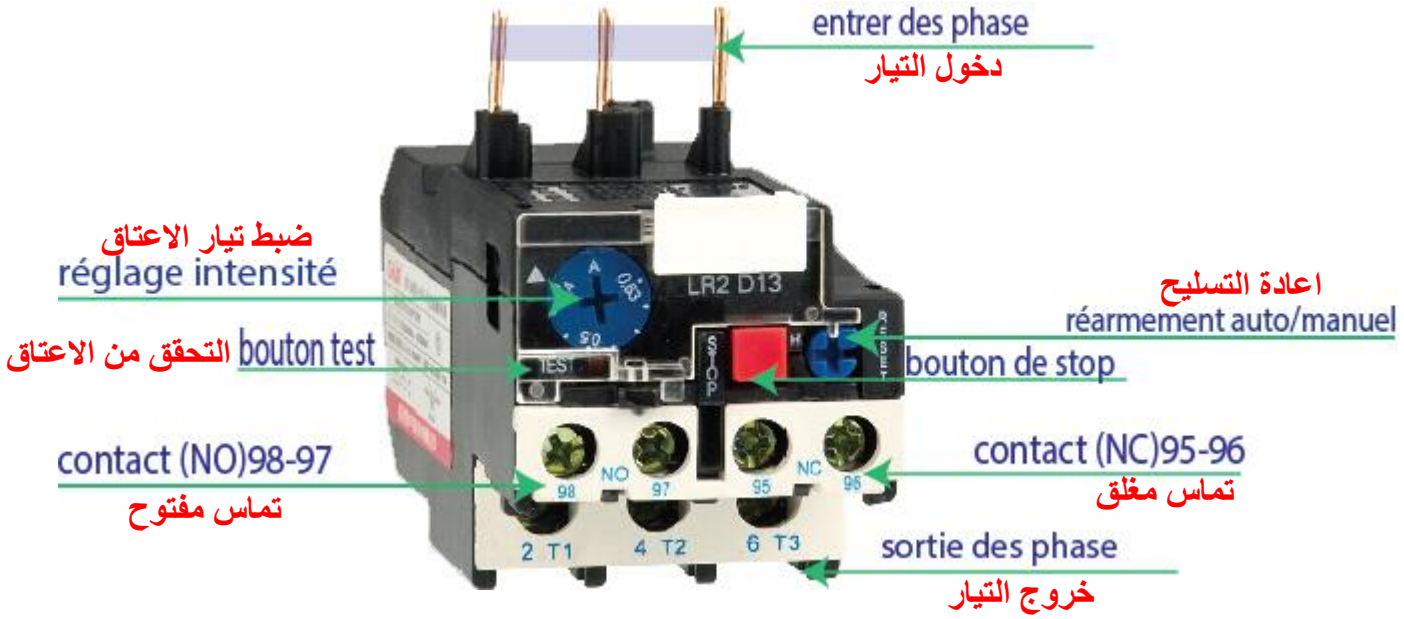


3.2 التكوين:



الرقم	التعيين	الرقم	التعيين
1	ناقل كهربائي للربط مع الملامس	5	ناقل مسطح
2	ثنائي الشفرة	6	مؤشر ضبط تيار القطع
3	نظام القطع	7	أقطاب توصيل
4	لوحة اشارية(معلومات)	8	زر اعادة التسليح
9	مؤشر العتق(déclenchement)		

4.2 الواجهة الأمامية:



5.2 مبدا التشغيل :

يحتوي المرحل الحراري اساسا على **ثنائي شفرة** والذي يتكون من

شفرتين ذات **معاملات حرارية** مختلفة

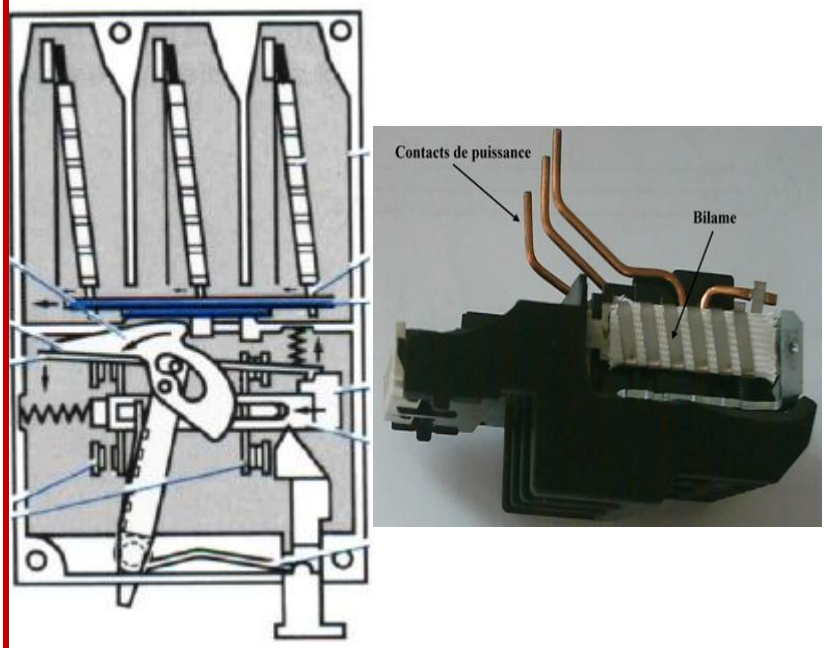
اذا فاق **التيار** المار القيمة **الاسمية** للتشغيل

In(**تيار الضبط**)،تزداد **درجة**

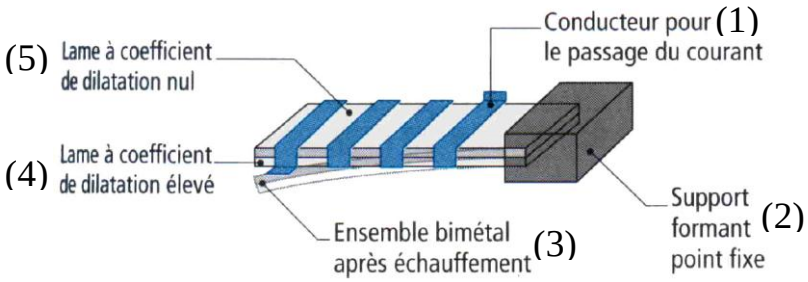
الحرارة و**تتقوس** الشفرة الثنائية

فيحدث **فتح** التماس.

ثم تعود الى وضعيتها الاولى بعد **برودتها**

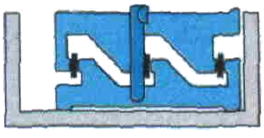


1. **ناقل لنقل التيار**
2. **حامل**
3. **وضعية ثنائي الشفرة بعد التسخين**
4. **شفرة بمعامل تمدد معدوم**
5. شفرة بمعامل تمدد مرتفع



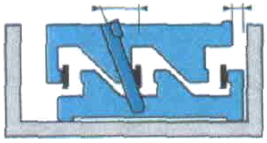
✍ يمكن إعادة غلق ملمس التحكم بالضغط على **زر اعادة التسليح**

- **الحماية التفاضلية:**
  - **مبدأ التجهيز التفاضلي:**



الوضعية الباردة (حالة الراحة)

انقطاع طور



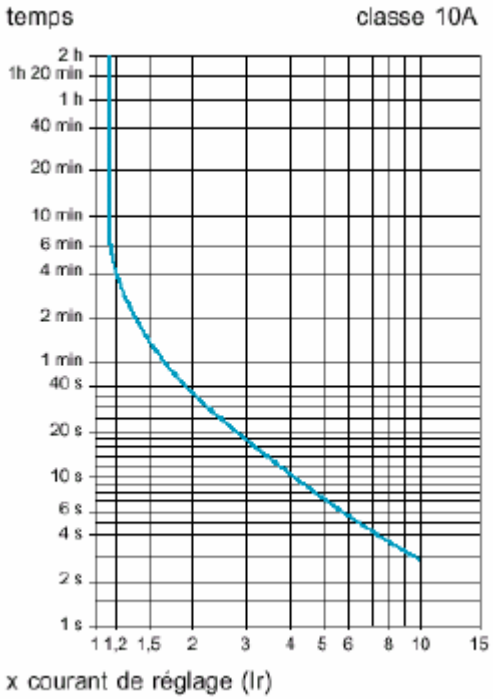
الوضعية الساخنة (تشغيل غير متوازن)

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

يتم إختيار المرحل الحراري حسب الخصائص التالية:

- تيار الضبط (Ir)
- التوتر الاسمي (Un).
- التشغيل التفاضلي.
- قسم التشغيل :يوجد 3 أقسام للمرحل الحراري حسب مدة اقلاع المحركات
  - قسم 10: زمن اقلاع المحرك أقل من 10s.
  - قسم 20: زمن اقلاع المحرك أقل من 20s.
  - قسم 30: زمن اقلاع المحرك أقل من 30..

Classes de déclenchement	Plages du temps de déclenchement (Tp) en fonction du courant de surcharge du moteur			
	1,05 In	1,2 In	1,5 In	7,2 In
10A	Tp > 2 h	Tp < 2 h	Tp < 2 min	2 s < Tp ≤ 10 s
10	Tp > 2 h	Tp < 2 h	Tp < 4 min	4 s < Tp ≤ 10 s
20	Tp > 2 h	Tp < 2 h	Tp < 8 min	6 s < Tp ≤ 20 s
30	Tp > 2 h	Tp < 2 h	Tp < 12 min	9 s < Tp ≤ 30 s



Courbe de déclenchement LR2-D Classe 20 A

(Télémécanique)