

Interruptores Termomagneticos

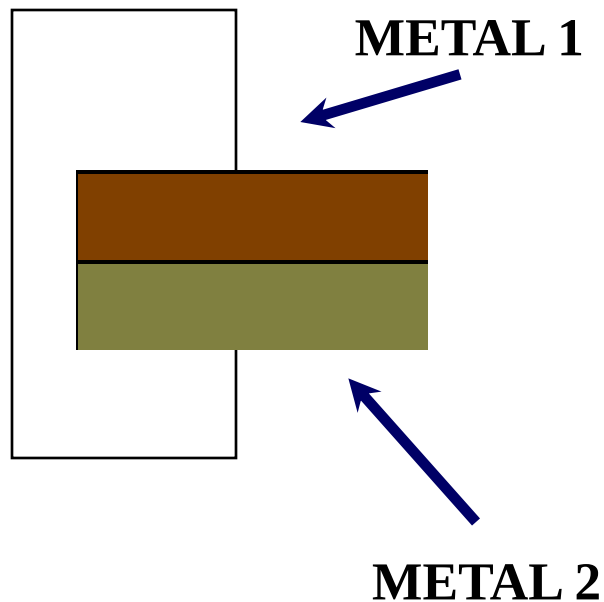
- * CARACTERISTICAS**
- * SELECCIÓN**
- * AJUSTES**

INTERRUPTORES TERMOMAGNETICOS

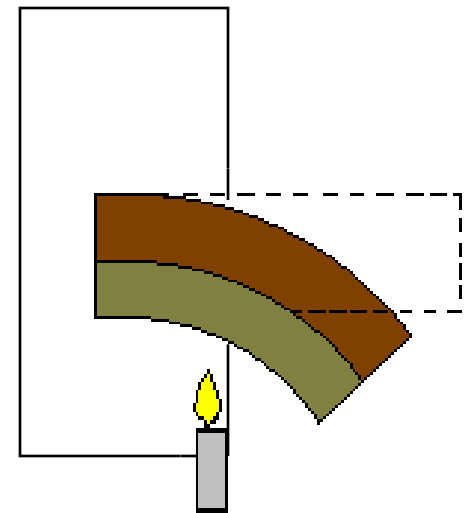
- Los **ITM** (automáticos), se caracterizan por:
- **Desconectar o conectar** un circuito eléctrico en **condiciones normales de operación, sobrecarga o cortocircuito.**
- Poseer un **elevado número de maniobras**, lo que le permite ser utilizado nuevamente después del “despeje” de una falla, a diferencia del fusible, que sólo sirve una vez.
- Su accionamiento frente a una falla se debe a dos tipos de elementos:

ESQUEMA DEL ELEMENTO TERMICO

BIMETAL FRIO



BIMETAL CALIENTE



EL BIMETAL

- El **bimetal** es una pieza formada por dos trozos de distinto metal, los que se dilatan en forma diferente. Al estar unidos, como uno de los metales se alarga en menor proporción que el otro, la pieza se curva.
- La **curvatura** que se origina en el bimetal es regulada para que sea proporcional a la corriente que circula a través del circuito.

(continuación)

- Cuando la corriente supera el valor permitido, la curvatura llega a un punto que hace actuar un mecanismo de desenganche, liberando el disparo (desconexión) del interruptor, y eliminando la sobrecarga.

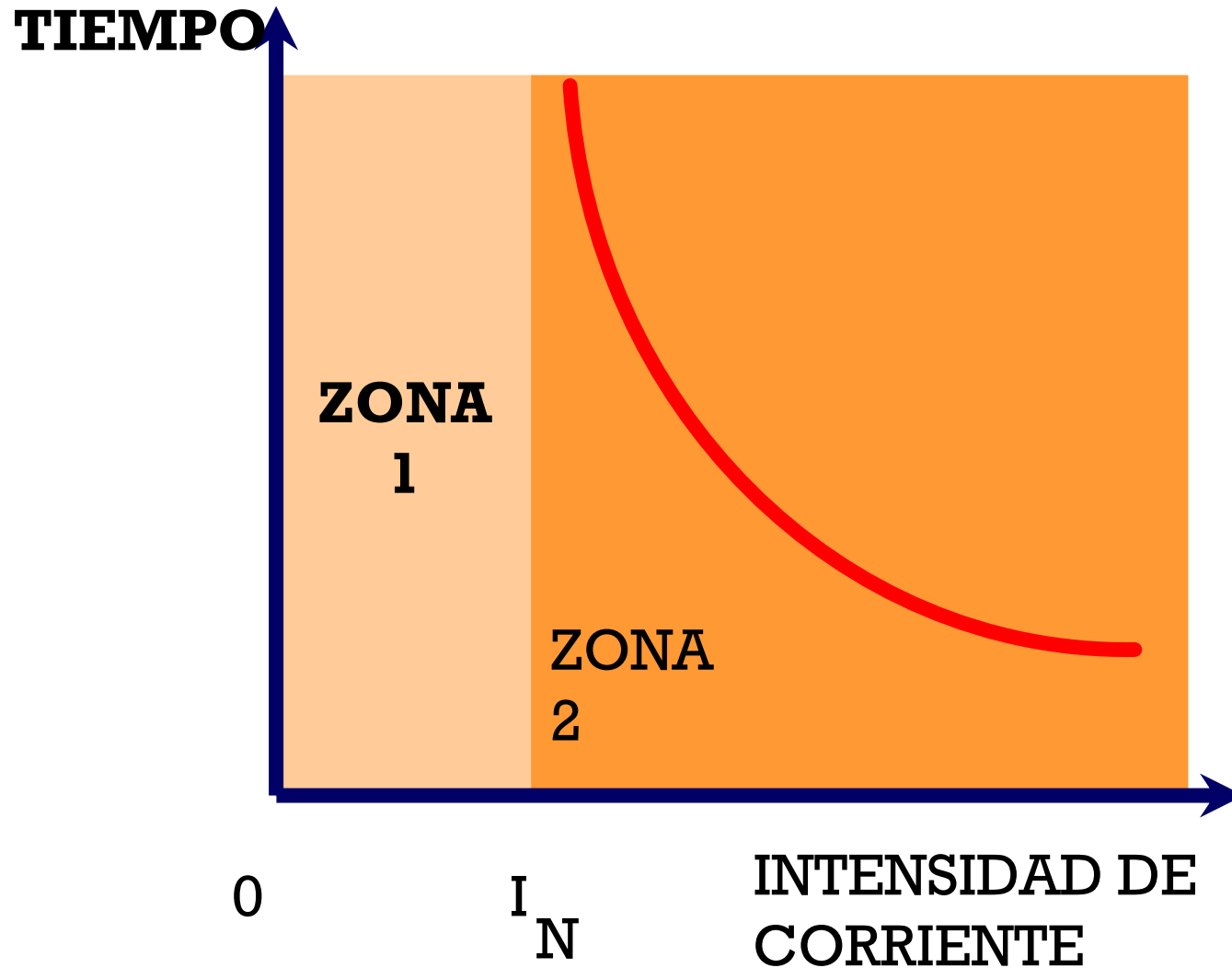


(continuación)

- La **protección térmica** actúa para sobrecargas, ya que el calentamiento del bimetálico es equivalente al calentamiento de los conductores del circuito. Entonces, la protección no es instantánea, y se define como de tiempo retardado

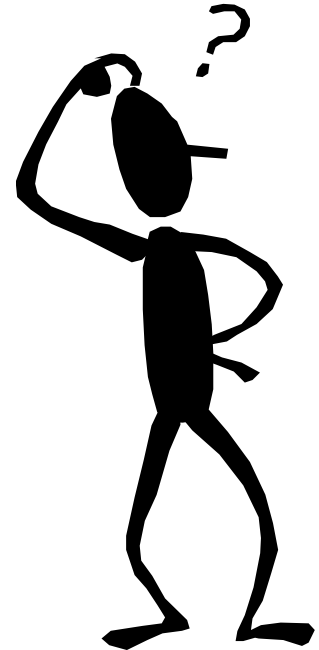


CURVA DE LA PROTECCION TERMICA

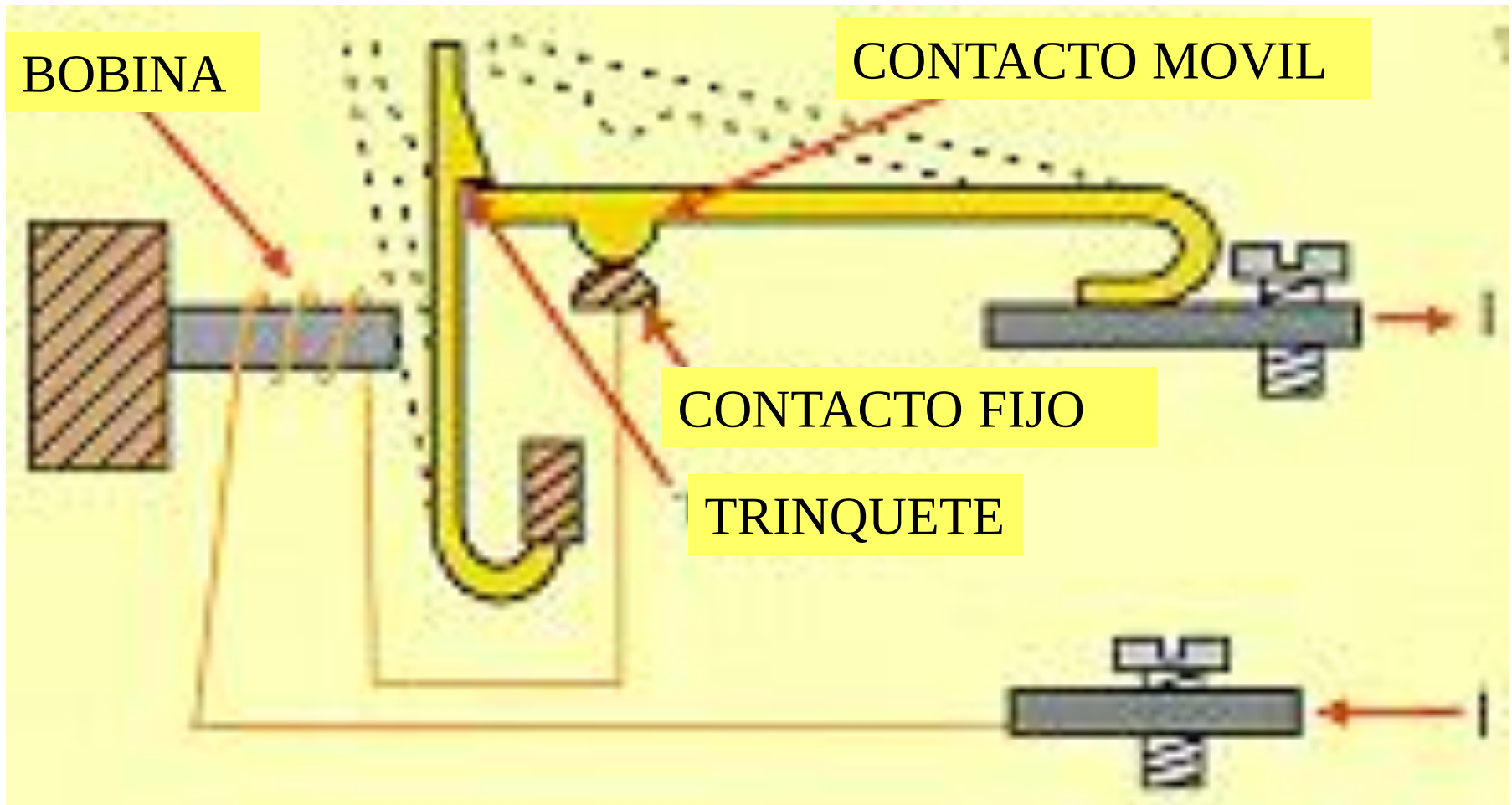


EL ELEMENTO MAGNETICO

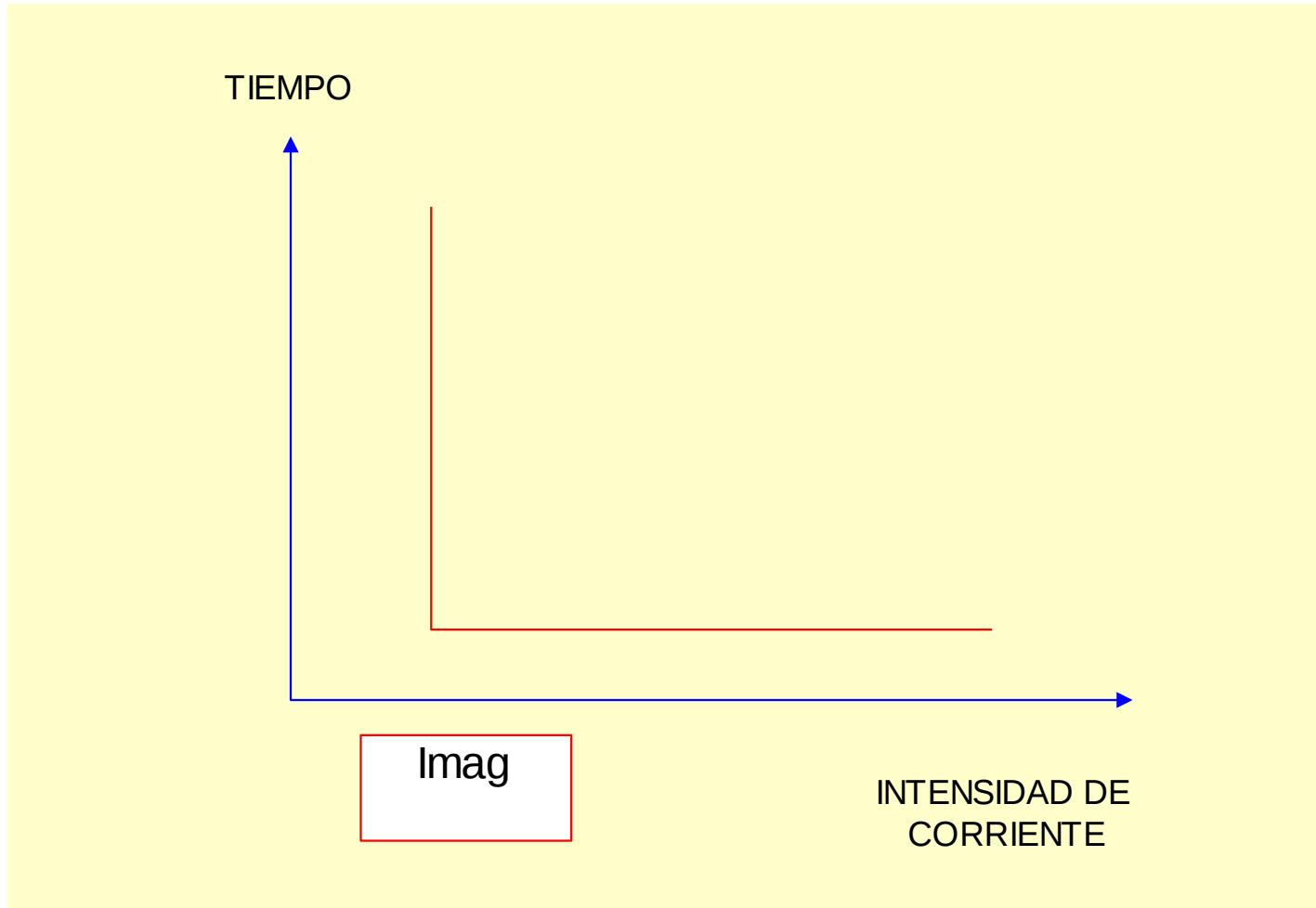
- Formada por una bobina, y en serie con el circuito a proteger.
- Cuando la corriente alcanza un valor muy grande, el magnetismo generado atrae un contacto móvil que activa la desconexión del interruptor instantáneamente.



Esquema del elemento magnético



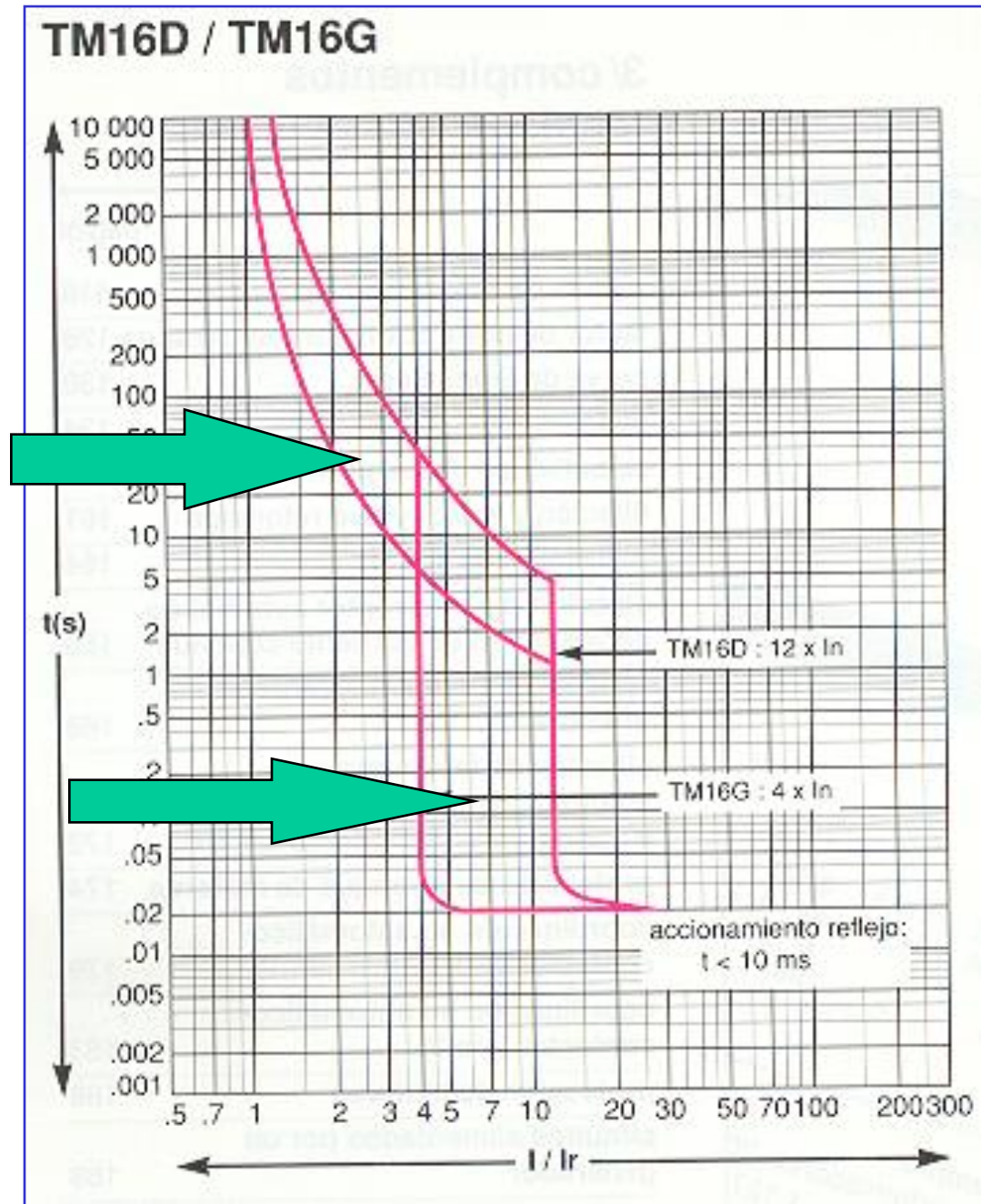
CURVA TIPICA DEL ELEMENTO MAGNETICO



CURVA DE OPERACIÓN

ZONA DE AJUSTE
TÉRMICO

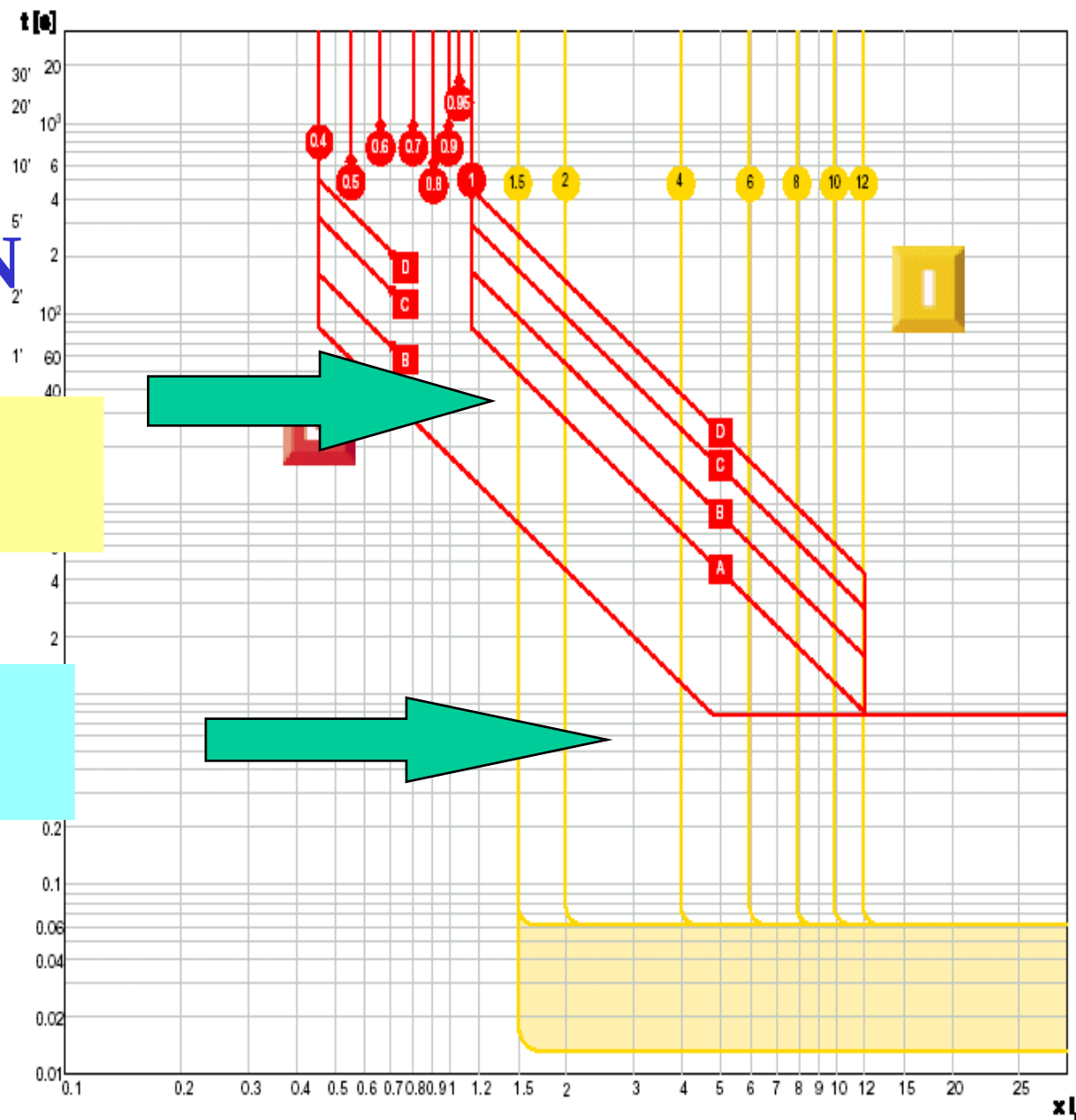
ZONA DE AJUSTE
MAGNÉTICO



CURVA DE OPERACIÓN

ZONA DE AJUSTE
TÉRMICO

ZONA DE AJUSTE
MAGNÉTICO



Características técnicas y de construcción

Clasificación de los interruptores en B.T.

← Los interruptores en B.T. pueden ser clasificados de acuerdo a los siguientes aspectos:

- tipo de instalación
- grado de protección proveniente del tablero
- tipo de mecanismo de operación para accionarlo
- tipo de mantenimiento
- etc...

← Los más importantes aspectos son:

- aspectos constructivos
- aspectos funcionales

Características técnicas y de construcción

Aspectos constructivos

Interruptores en caja moldeada



Interruptores abiertos

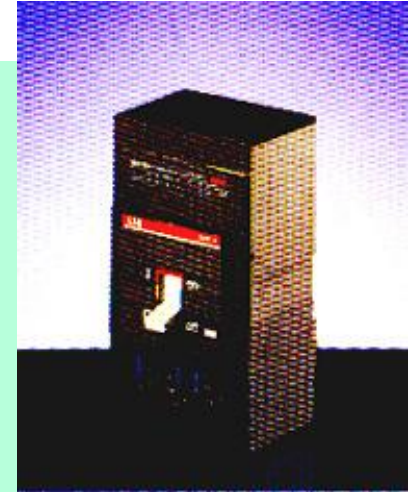


Aspectos constructivos

Interrupidores en caja moldeada

- ### Características básicas:

- ← Soporte de estructura hecha de material aislante
- ← Caja hecha de material termoplástico (resinas de poliéster + fibra de vidrio)
- ← Material resistente a altas temperaturas (140°C)
- ← Encapsulado resistente a altas presiones (17bar)



Aspectos constructivos

Interruptores abiertos

Características básicas:

- ← Soporte de estructura hecha de chapa de acero
- ← Soporte de los polos moldeado en material aislante (resinas de poliéster + fibra de vidrio)
- ← Capacidad de mantener corrientes iguales a la capacidad interruptiva hasta 1 segundo y disparar con retardos de tiempo
- ← Facilidad de inspección y mantenimiento



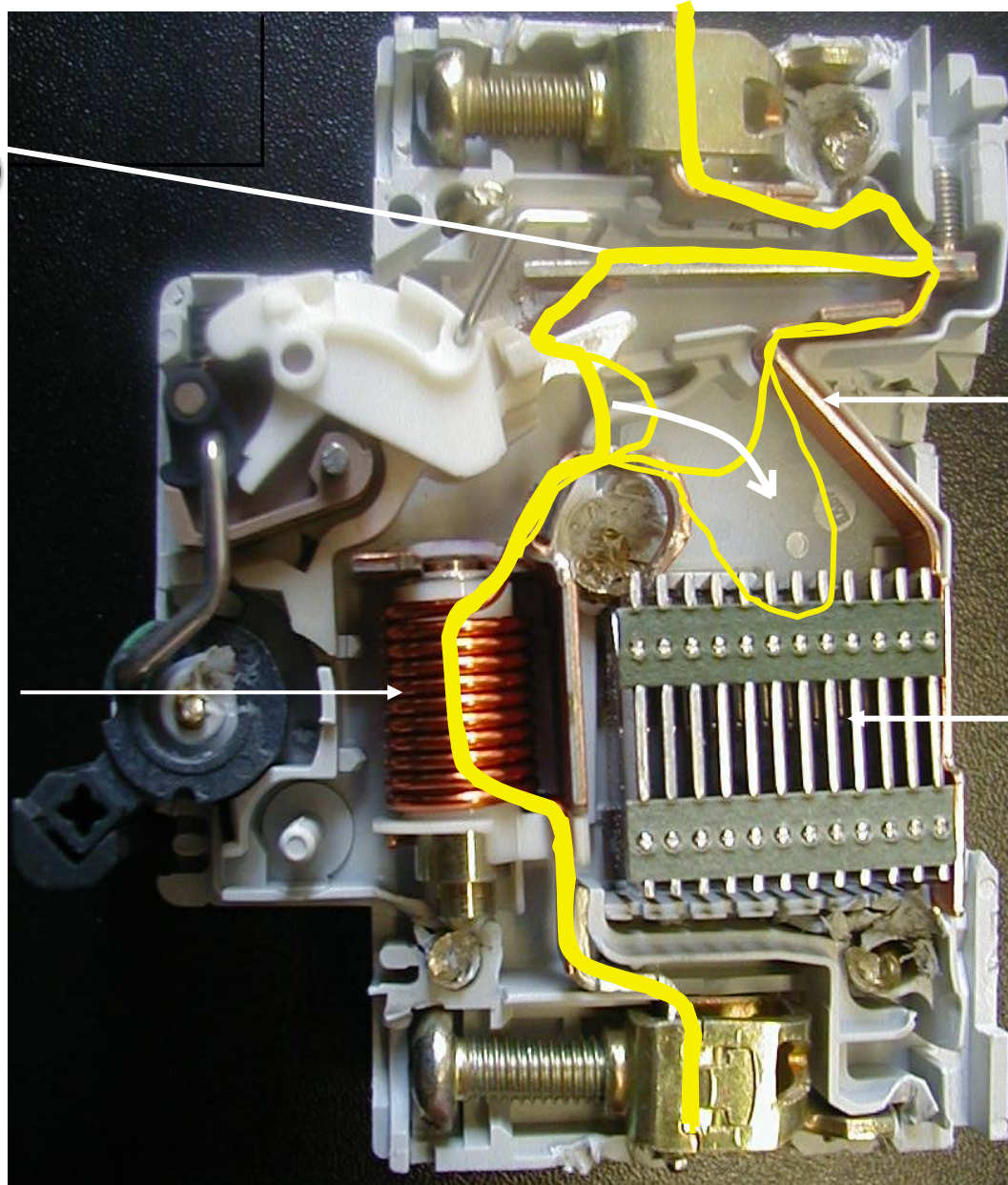
tecnología Multi 9

**Bimetal
(sobrecargas)**

Bobina

**Lamina para
« by pass »
del arco**

**Cámara de
extinción del
arco**



Características técnicas de un interruptor Termo magnético

(según IEC 942-2)
Icu:es la lcc que un interruptor puede cortar Icu(aparato)=lcc(de la red).

Ics: es la que garantiza que un interruptor, luego de aperturas sucesivas mantiene sus características principales.

		NS100			NS160			NS250			NS400			NS630		
número de polos		2,3,4			2,3,4			2,3,4			3,4			3,4		
características eléctricas según IEC 947-2																
corriente nominal (A) In 40°C		100			160			250			400			630		
tensión de aislación nominal (V) Ui		750			750			750			750			750		
tensión de impulso (kV) Uimp		8			8			8			8			8		
tensión de operación nominal (V) Ue CA 50/60 Hz		690			690			690			690			690		
		N	H	L	N	H	L	N	H	L	N	H	L	N	H	L
poder de corte último (kA ef)	Icu CA 50/60 Hz 220/240 V	85	100	150	85	100	150	85	100	150	85	100	150	85	100	150
	380/415 V	25	70	150	36	70	150	36	70	150	45	70	150	45	70	150
	440 V	20	65	130	35	65	130	35	65	130	42	65	130	42	65	130
	500 V	18	50	70	30	50	70	30	50	70	30	50	70	30	50	70
	660/690 V	8	10	20	8	10	20	8	10	20	10	20	35	10	20	35
poder de corte de servicio Ics (% Icu)		100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
capacidad de seccionamiento		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
categoría de utilización		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
características eléctricas según Nema AB - 1																
poder de corte (kA ef)	240 V	85	100	200	85	100	200	85	100	200	85	100	200	85	100	200
	480 V	25	65	130	35	65	130	35	65	130	42	65	130	42	65	130
	600 V	10	35	50	20	35	50	20	35	50	20	35	50	20	35	50
protección																
protección contra sobrecorrientes intercambiables		■			■			■			■			■		
unidades de disparo ajuste de corriente		12.5...100			12.5...160			12.5...250			160...400			250...630		
protección por falla a tierra	opción módulo Vigi	■			■			■			■			■		
	alto umbral (electrónica)										■			■		
instalación y conexión																
fijo conexión frontal		■			■			■			■			■		
fijo conexión posterior		■			■			■			■			■		
enchufable (en base)		■			■			■			■			■		
extraíble (en chasis)		■			■			■			■			■		
funciones de indicación y medición																
funciones relacionadas con indicación de local		■			■			■			■			■		
unidades de disparo electrónicas	carga remota										■			■		
	indicación del tipo de falla										■			■		
	comunicación Dialpact										■			■		

Selectividad de coordinación

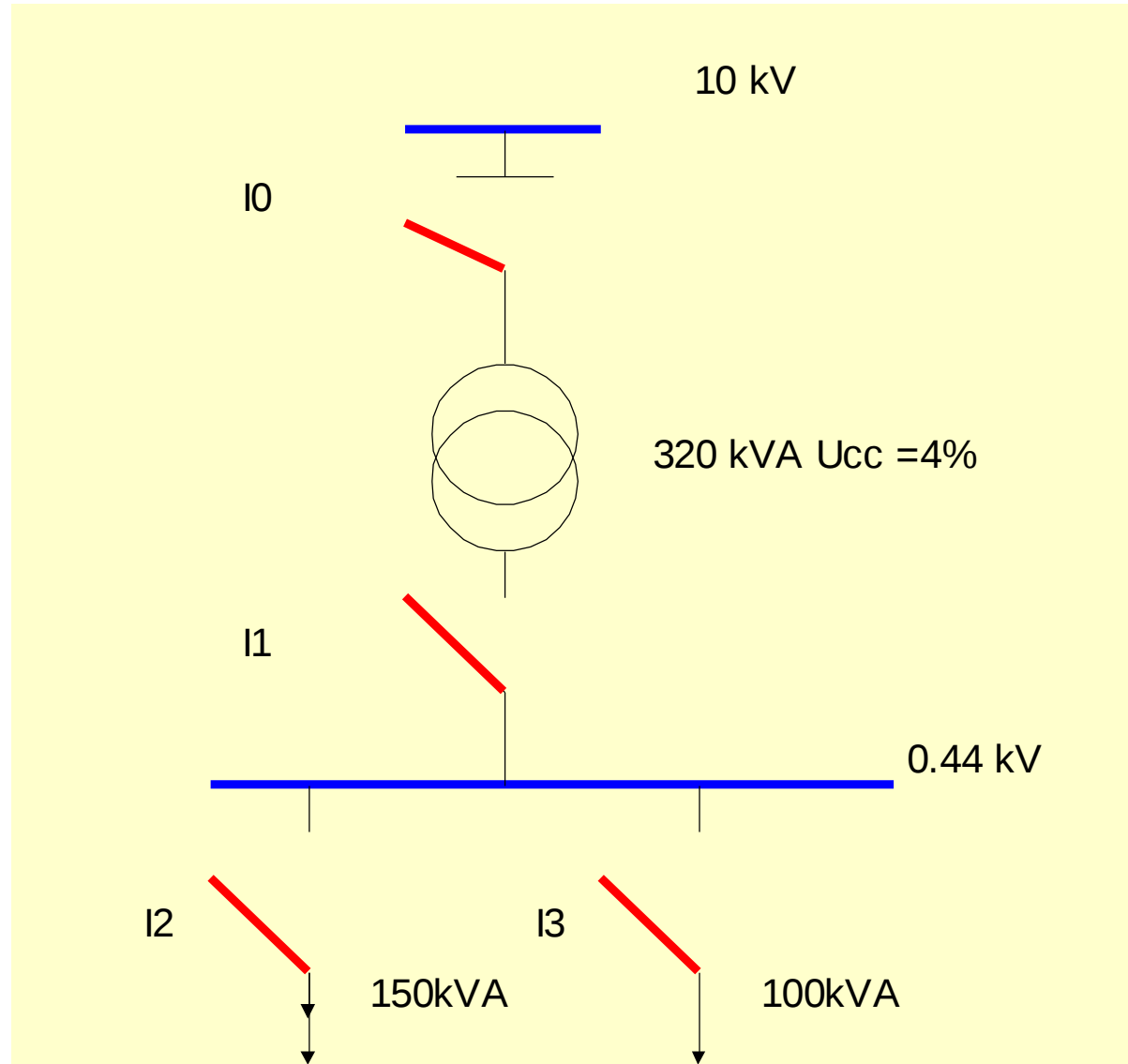
- **SOBRECARGAS:**

Utilizar las curvas de zonas de funcionamiento de los diferentes aparatos de protección. Sobre un mismo ábaco, las zonas de funcionamiento no deben cortarse.

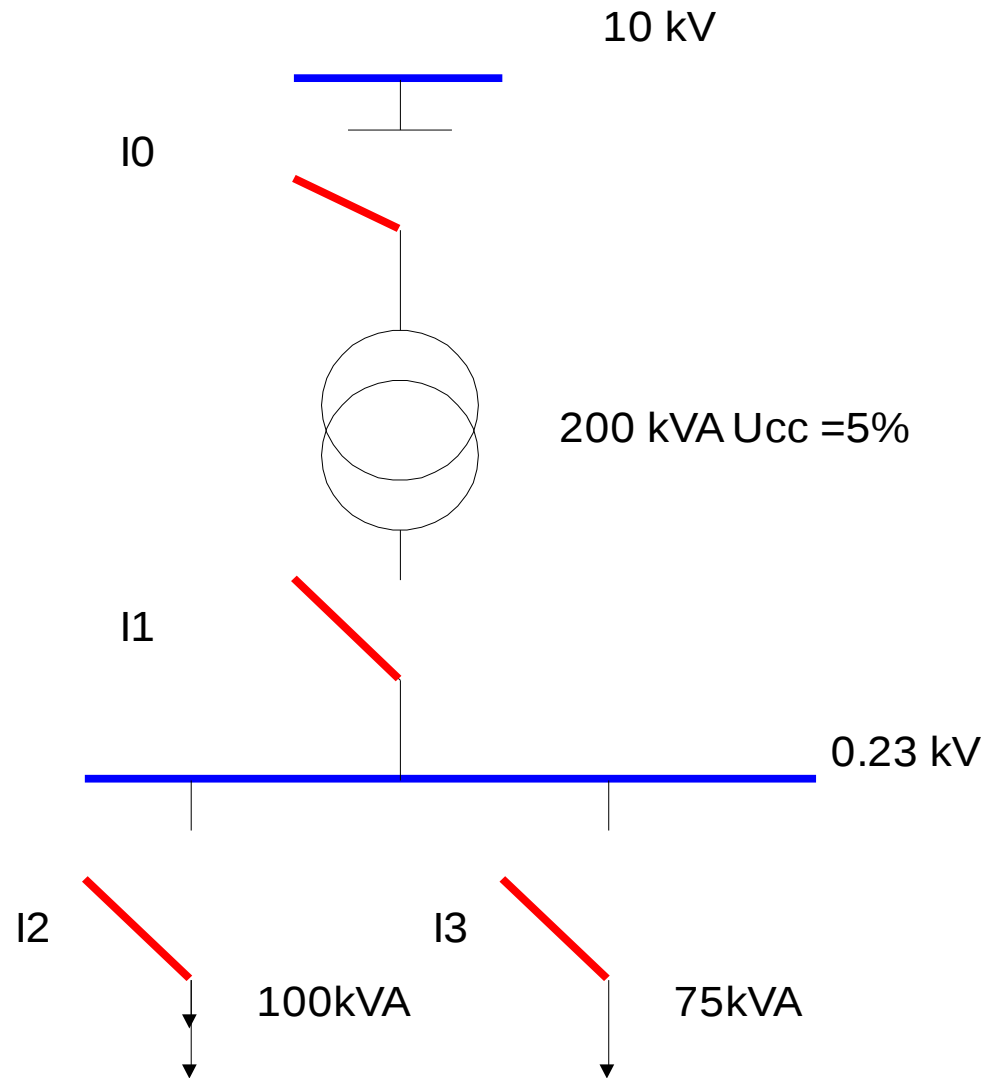
- **CORTOCIRCUITOS:**

Utilizar las tablas de esfuerzos térmicos. En el esfuerzo térmico total del sistema de protección, el de más abajo debe ser inferior al esfuerzo térmico del pre-arco de las protecciones de más arriba.

Ejemplo de aplicación practica :Selección de fusible en MT e interruptores termomagnéticos en BT



Ejemplo de aplicación practica :Seleccionar fusible en MT e interruptores termomagnéticos en BT



Solución:

Corriente nominal del fusible primario

$$I_n = 320 / 1.73 * 10 = 18.5A \quad I_{on} = 1.5 * 18.5 = 28A, I_o(\text{norm}) = 40A$$

Características red BT

$$V_n = 0.44kV, f = 60Hz, \text{temp ambiente} = 35^\circ C$$

Elección del Interruptor termomagnético en BT

$$I_{cc} = S_{nt} / 1.73 * V_n * U_{cc} \quad \text{aplicando } I_{cc} = 320 / 1.73 * .44 * :004 = 10.5kA$$

Cálculo de las I_n de los Interruptores

$$I_{n1} = 320 / 1.73 * 0.44 = 420A \quad \text{de la misma forma } I_{n2} = 197A, \\ I_{n3} = 131A$$

Elección del interruptor TM de la tabla del fabricante tipo COMPAC-NS

SELECCIÓN DEL INTERRUPTOR TM

INT 1: NS 630 tipo N

$I_n = 630A$

$U_n = 690V$

$I_{cu}(kA) = 42kA$ ef (poder de corte último)

$I_{cs}(kA) = 100\% I_{cu}$ (poder de corte de servicio)

Categoría de uso A:

A apertura instantánea

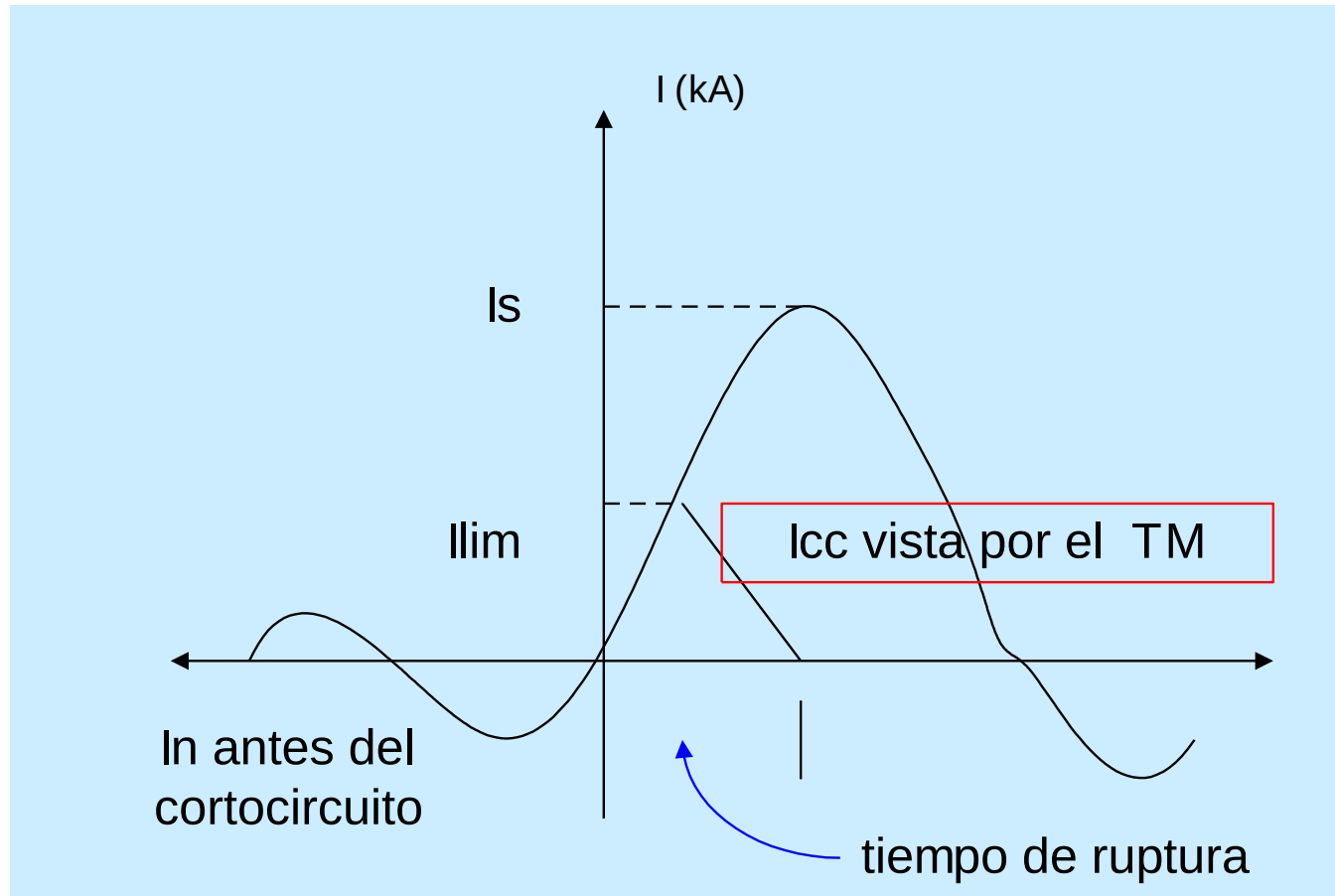
B apertura temporizada

polos 4(hilos)

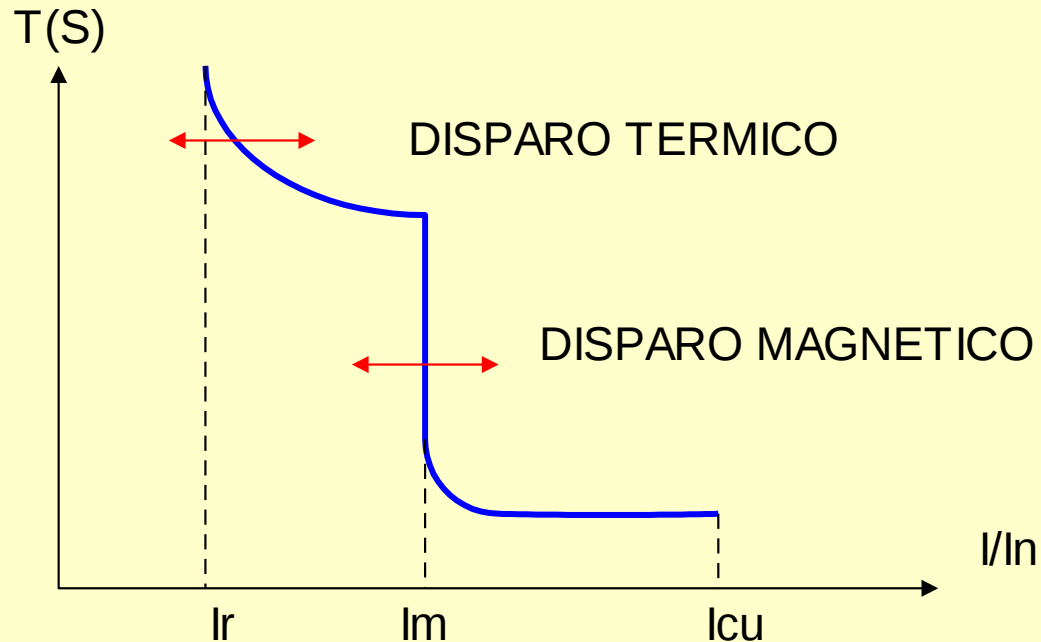
N: estándar ; H: alto poder de ruptura; L : muy alto poder de ruptura.

Dependiendo del tipo de TM se procede al ajuste térmico y magnético respectivo.

CALIBRACIÓN TERMICA Y MAGNETICA



CURVA TÍPICA



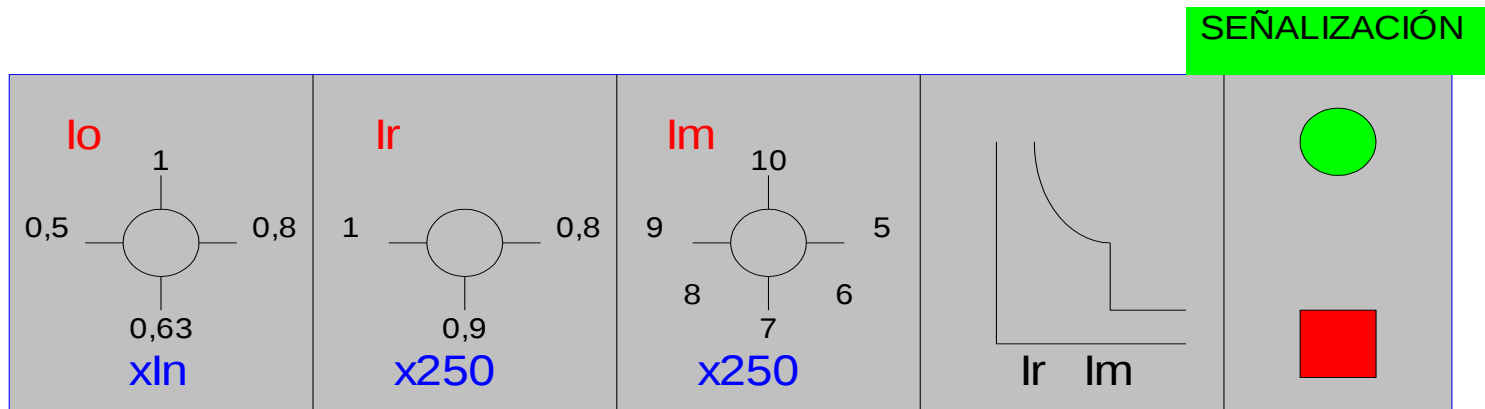
I_r = CORRIENTE TÉRMICA REGULABLE 0,8 a $1 \times I_n$

I_m = CORRIENTE MAGNÉTICA REGULABLE:

$I_m = 5$ a $10 \times I_n$ UNIDAD DE PROTECCIÓN MAGNÉTICA

$I_m = 1,5$ a $10 \times I_r$ UNIDAD DE PROTEC. ELECTRONICA

RANGOS DE AJUSTE



TEST

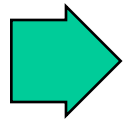
SEÑALIZACIÓN: 95% lr (ENCENDIDO)
105% lr (TITILANTE)

EJEMPLOS DE AJUSTE

INTERRUPTOR 1: 630A, si elegimos unidad electrónica de disparo ejemplo: **STR23SE**

REGULACIÓN TÉRMICA (I_r)

$$I_o(base) = \frac{I_{carga}}{I_{n\text{ int}}} = \frac{420A}{630A} = 0,67$$



por lo tanto I_r se regula Para
0,67 ó más I_o se calibra en

$$\mathbf{I_o = 0,8}$$

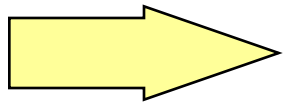
$$\mathbf{I_{no}} = 0,8 \times 630 = 504$$

$$\mathbf{I_{no} = 504}$$

Cálculo de I_r tomando como base I_{no} :

$$I_r = \frac{I_{carga}}{I_{no}} = \frac{420}{504} = 0,83 \approx 0,85$$

Tomando este valor obtenemos la protección de tiempo largo: $I_r = 0,85 \times I_{no} = 0,85 \times 504 = 428,4 \text{ A}$ (muy prox. a 420A)



$I_r = 428,4 \text{ A}$

Cálibración **$I_r = 0.85$**

REGULACION MAGNETICA (I_m):

En la unidad de protección electrónica se elige: de 1,5 a $10 \times I_r$ y en función a la corriente de cortocircuito en el punto de instalación del Interruptor Termomagnético.

Para el interruptor N°1:

si $I_{cc} = 2,1 \text{ kA}$, para $I_r = 428,4$ la calibración magnética será: **5**

$I_{mag} = 5 \times 428,4 = 2142 \text{ A}$ lo que significa que para $I_{cc} > 2142 \text{ A}$

DISPARA POR CORTOCIRCUITO

INTERRUPTOR N° 2

TIPO : NS250,

UNIDAD DE DISPARO TERMOMAGNETICA : TMD250

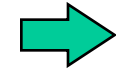
In Carga : 197A

In interruptor : 250A.

REGULACIÓN TÉRMICA
CALIBRACIÓN: 0,8

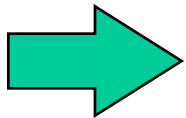
$$I_r = \frac{I_{CARGA}}{I_{N,INT.}} = \frac{197}{250} = 0,788$$

POR LO TANTO: $I_r = 0,8 \times I_n = 0,8 \times 250 = 200A$



$I_r = 200A$

REGULACIÓN MAGNÉTICA
Para $I_{cc} = 1250A$, $I_n = 250$



CALIBRACIÓN = $1250/250 = 5$

$I_{mag} = 1250A$

INTERRUPTOR N° 3

TIPO : NS160

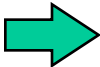
UNIDAD DE DISPARO TERMOMAGNETICA : TMD160

In Carga : 131A

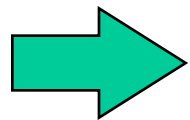
In interruptor : 160A.

REGULACIÓN TÉRMICA
CALIBRACIÓN: 0,8

$$I_r = \frac{I_{CARGA}}{I_{N,INT.}} = \frac{131}{160} = 0,81$$

POR LO TANTO: $I_r = 0,8 \times I_n = 0,8 \times 160 = 128A$  **$I_r = 128A$**

REGULACIÓN MAGNÉTICA
Para $I_{cc} = 800A$, $I_n = 160A$



CALIBRACIÓN = $800/160 = 5$

$I_{mag} = 800A$

CURVA DE OPERACIÓN

ZONA DE AJUSTE
TÉRMICO = 0,85

ZONA DE AJUSTE
MAGNÉTICO = 5

