

## 6.4 Protección contra sobreintensidades

- **6.4.1 Aparamenta de baja tensión**
  - Definiciones
  - Aparamenta de maniobra y protección
- **6.4.2 Protección de instalaciones**
  - Conceptos básicos
- **6.4.3 Fusible**
  - Principales características
- **6.4.4 Interruptor automático**
  - Principales características
  - Interruptor magnetotérmico
- **6.4.5 Contactor**
  - Principales características
- **6.4.6 Protección frente a sobrecargas**
  - Criterio de protección
  - Situación y dispositivos de protección



## 6.4 Protección contra sobreintensidades

- **6.4.7 Protección frente a cortocircuitos**
  - **Criterios de protección**
  - **Situación y dispositivos de protección**



## 6.4.1 Aparamenta de baja tensión

### Definiciones

- **Circuito:** Parte de una instalación eléctrica protegida frente a sobrecargas por un mismo dispositivo de protección.

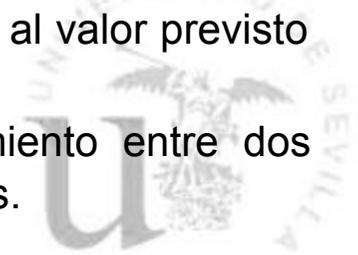


- **Intensidad de diseño o nominal de un circuito ( $I_n$ ):** Intensidad que se toma como base para el diseño de un circuito.
- **Intensidad admisible de un cable en régimen continuo ( $I_z$ ):** Intensidad que determina una temperatura en el cable igual a la máxima admisible en régimen continuo.

$$I_n (\text{circuito}) < I_z (\text{cable})$$

### TIPOS DE SOBRECARGAS

- **Sobrecarga:** Sobrecarga que se produce en un circuito eléctricamente sano. La intensidad solicitada por las cargas conectadas al circuito, es superior al valor previsto en el diseño.
- **Cortocircuito:** Sobrecarga originada por un defecto de aislamiento entre dos puntos de la instalación. Por ejemplo el contacto entre dos conductores.



## 6.4.1 Aparamenta de baja tensión

### Aparamenta de maniobra y protección

**Todo circuito eléctrico debe llevar en su origen un aparato capaz de conectarlo y desconectarlo:**

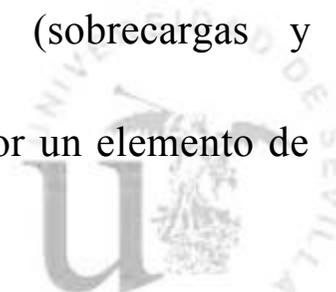
- En condiciones normales: intensidades iguales o inferiores a  $I_N$ . ← **Maniobra**
- En presencia de sobreintensidades: sobrecargas o cortocircuitos. ← **Protección**

#### APARAMENTA DE MANIOBRA

- **Interruptor:** Permite conectar e interrumpir intensidades del orden de la nominal. No tiene poder de corte.
- **Seccionador:** Maniobra en vacío. Permite apertura visible.
- **Contactador:** Interruptor diseñado para un elevado número de maniobras y mando eléctrico o mediante relés (automatización).

#### APARAMENTA DE PROTECCIÓN

- **Interruptor Automático:** Permite interrumpir intensidades elevadas (sobrecargas y cortocircuitos).
- **Fusible:** Permite interrumpir intensidades elevadas. Debe ir acompañado por un elemento de conexión.

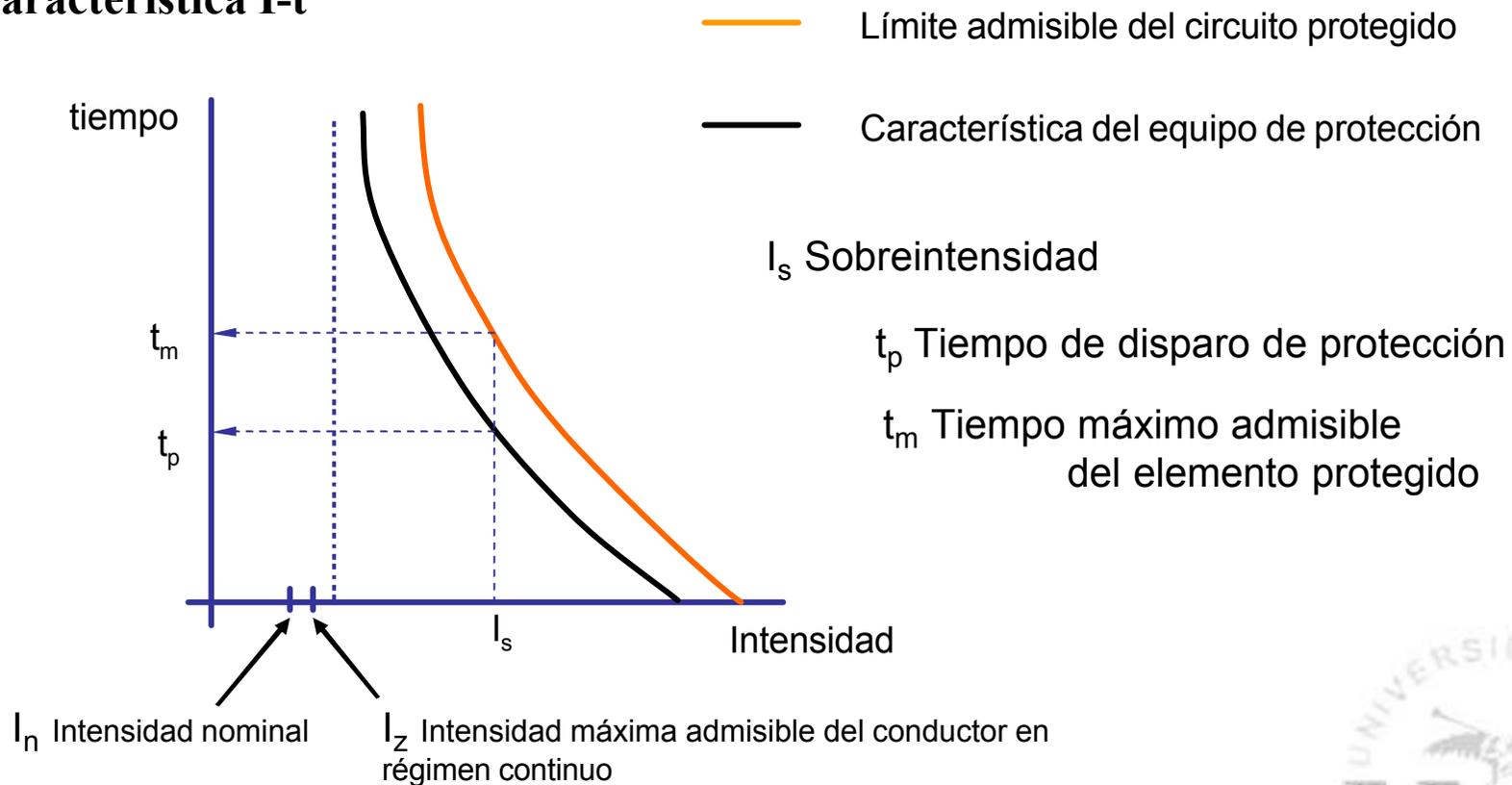


## 6.4.2 Protección de instalaciones

### Conceptos básicos

#### Protección de instalaciones eléctricas:

#### Característica I-t



**Poder de corte de una protección:** Valor eficaz de la componente periódica de la corriente de cortocircuito que es capaz de interrumpir (kA).



## 6.4.4 Fusible

### Principales características

Dispositivo que abre el circuito cuando la corriente que circula provoca la fusión de uno o varios elementos previstos para este fin.

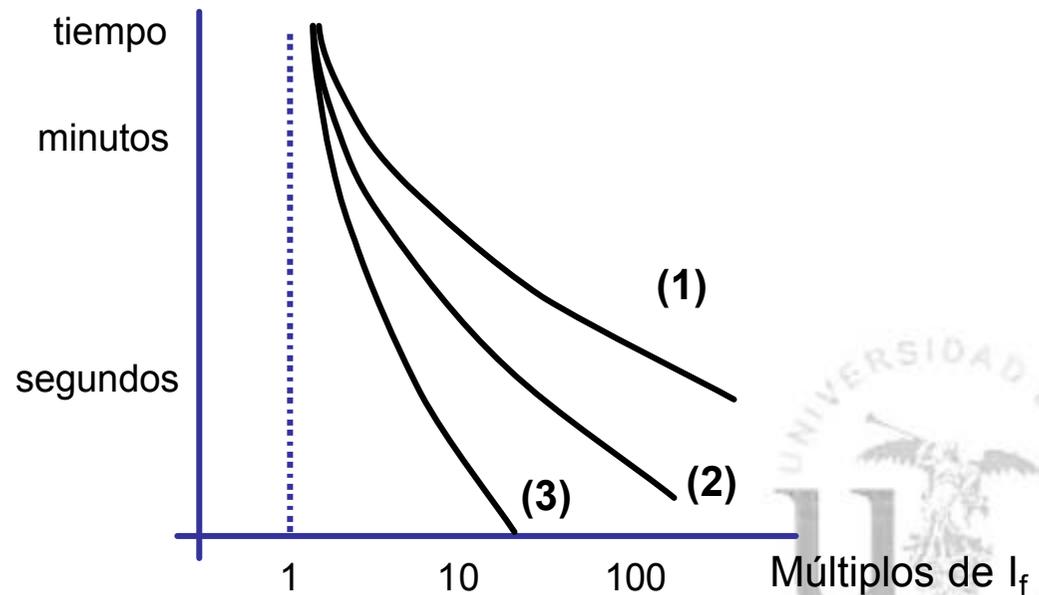
Un fusible consta de:

- **Conjunto portador:** Es la parte fija que sustenta el cartucho fusible y que dispone de los elementos de conexión con el resto del circuito.
- **Cartucho fusible:** Formado por los contactos, el aislante (relleno de material extintor) y el elemento conductor.

**Tipos de fusibles:**

- (1) Acompañamiento
- (2) Lento
- (3) Rápido

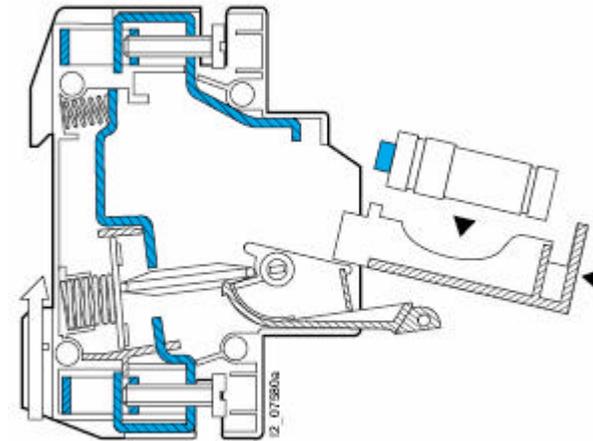
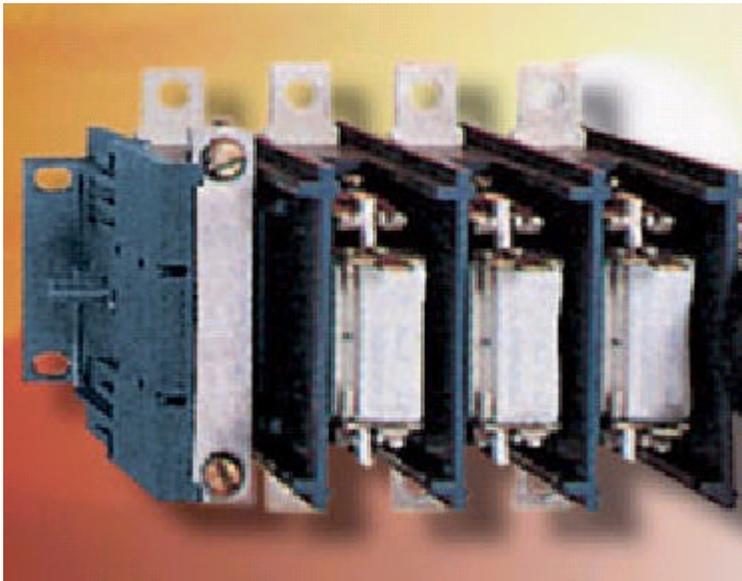
$I_f$  Intensidad de fusión



## 6.4.4 Fusibles

### Principales características

- Tensión nominal
- Intensidad nominal (calibre)
- Poder de corte (elevados)
- Coste reducido
- Reposición de servicio manual
- UNE 21-103-91



Desconectado, reemplazo del cartucho fusible sin tensión.



Catálogos comerciales



## 6.4.5 Contactores

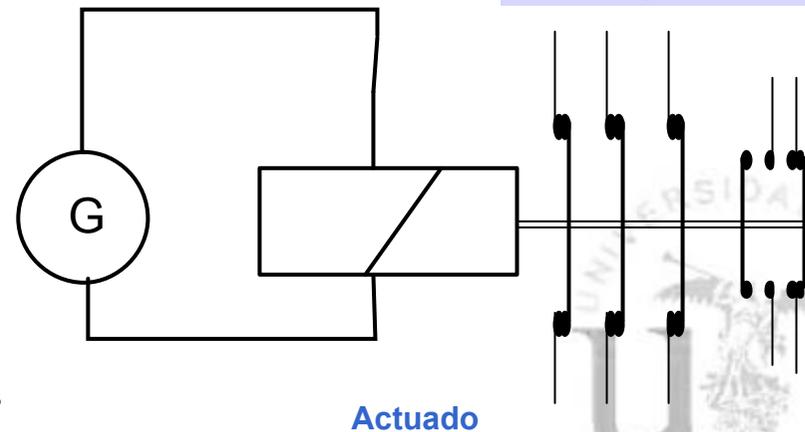
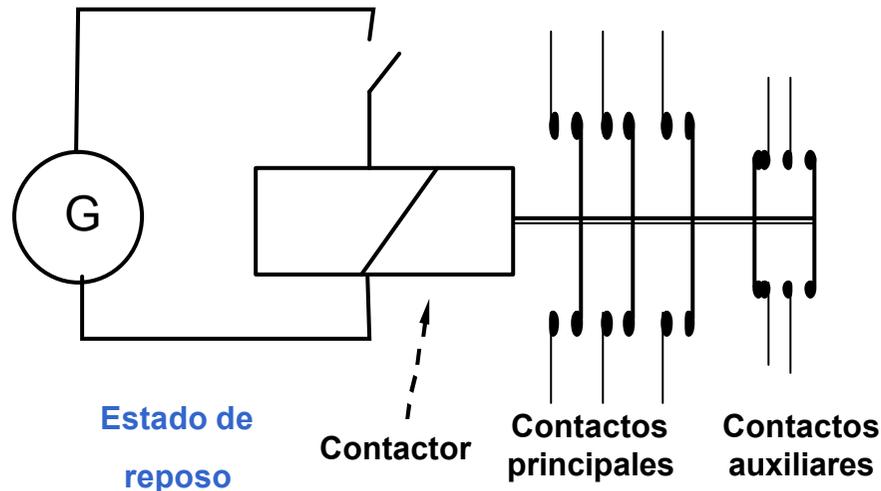
### Principales características

UNE 20-109-89

**Dispositivo de apertura o cierre del circuito eléctrico dotado con mando a distancia y en el que los contactos principales están normalmente abiertos en posición de reposo. Apropiado para automatización debido al número y frecuencia de maniobras que permite.**

Compuesto de:

- **Contactos principales:** Aseguran la apertura o cierre del circuito principal.
- **Contactos auxiliares:** Pueden formar parte de circuitos de mando.
- **Sistema de accionamiento:** Circuito eléctrico de mando del contactor, formado por un circuito magnético con una parte fija y otra móvil y una bobina de excitación.



## 6.4.4 Interruptor Automático

### Principales características

**Aparato de conexión capaz de establecer, soportar e interrumpir corrientes en condiciones normales de funcionamiento. También es capaz de establecer, soportar durante un tiempo determinado e interrumpir corrientes en condiciones anormales.**

**Disparadores:** Dispositivos que provocan la apertura o cierre del interruptor.

- Disparadores Primarios:
  - De sobreintensidad y tiempo inverso (disparador térmico): Protección ante sobrecargas.
  - De sobreintensidad y retardo independiente (disparador electromagnético): Protección ante cortocircuitos.
- Disparadores Secundarios: Actúan por la acción de una señal eléctrica generada en un circuito auxiliar.
- **Relés:** Equipos auxiliares que generan órdenes de apertura o cierre sobre interruptores automáticos o contactores.

Ejemplo: Un relé térmico genera orden de disparo debida a una sobrecarga.

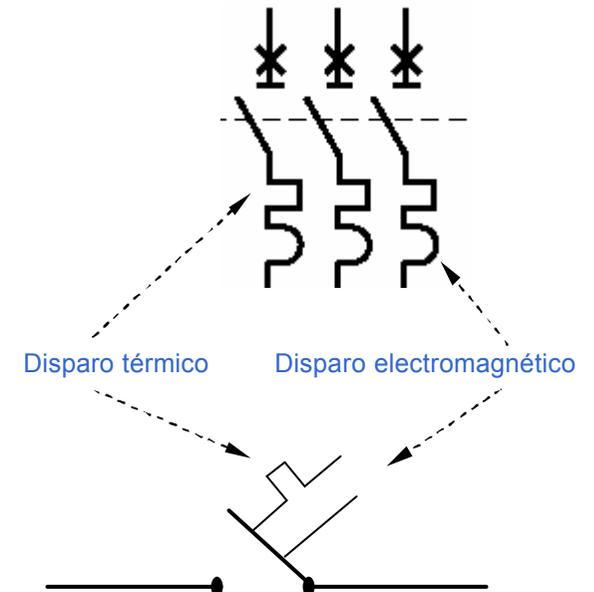
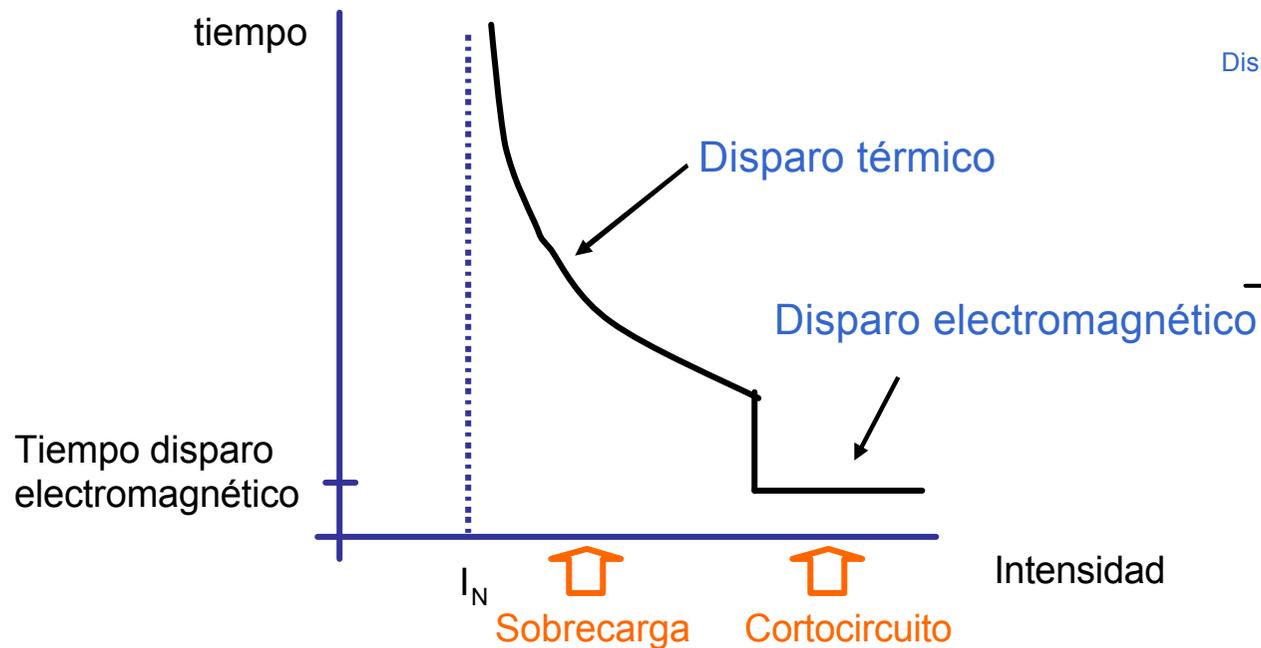


## 6.4.4 Interruptor Automático

### Principales características

Principales características:

- **Número de polos:** Bipolares, tripolares o tetrapolares.
- **Tensión Nominal**
- **Intensidad Nominal** de 16 a 4000 A.
- **Curva característica de disparo.**



## 6.4.4 Interruptor Automático

### Principales características

#### Principales características:

- **Categoría de empleo:** Interruptor sin posibilidad de retardo del disparo electromagnético (Tipo A) o con dicha posibilidad (Tipo B).
- **Intensidad de corta duración admisible (Tipo B):** Intensidad de cortocircuito que puede soportar durante el tiempo de retardo.
- **Posibilidad de ajuste de valores de disparo:** Tiempos e intensidades.



Catálogos comerciales



## 6.4.4 Interruptor Automático Interruptor Magnetotérmico

UNE EN 60898

**Pequeño interruptor automático para usos domésticos y similares empleados para la protección de conductores.**

Interruptores con corte al aire, con intensidades nominales ( $< 125$  A) y poder de corte ( $< 25$  kA) limitados, diseñados para:

- Ser usados por personas no especialistas.
- No necesitar mantenimiento.
- Tres categorías B, C, D según valor intensidad de disparo electromagnético.
- Sin posibilidad de ajuste.

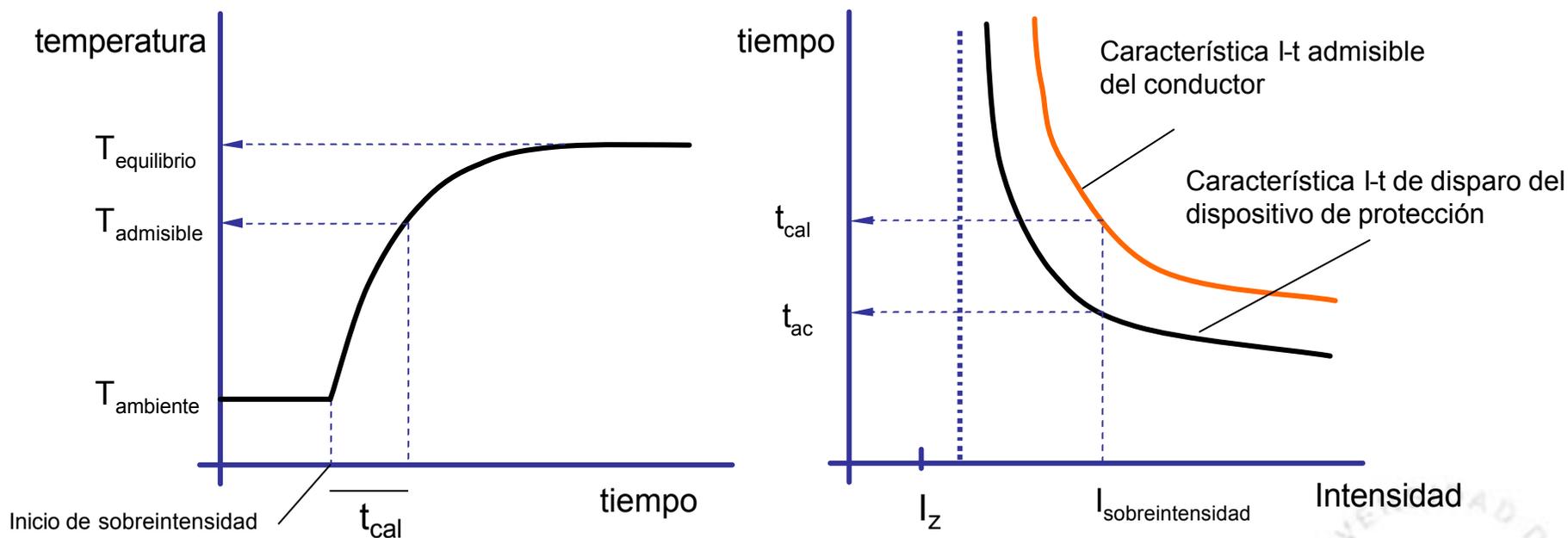


Catálogo comercial

## 6.4.6 Protección frente a sobrecargas

### Criterio de protección

Si por un conductor circula una intensidad mayor que la admisible ( $I > I_Z$ ), la temperatura se estabiliza en un valor mayor que el admisible ( $T_{\text{equilibrio}} > T_{\text{admisible}}$ ). El tiempo que tarda en alcanzar la temperatura admisible ( $t_{\text{cal}}$ ) será menor cuanto mayor es la sobreintensidad.



Para que una protección sea efectiva, el dispositivo debe actuar antes de que se alcance la temperatura admisible, para todas las sobrecargas posibles.

$$t_{\text{ac}} (\text{protección}) < t_{\text{cal}} (\text{conductor})$$



## 6.4.6 Protección frente a sobrecargas

### Situación y dispositivos de protección

#### Dispositivos de protección frente a sobrecargas:

- Interruptor automático con disparador directo de sobreintensidad de tiempo inverso o con disparador indirecto asociado a un relé térmico.
- Interruptor magnetotérmico.
- Fusible.
- Contactor combinado con un relé térmico.

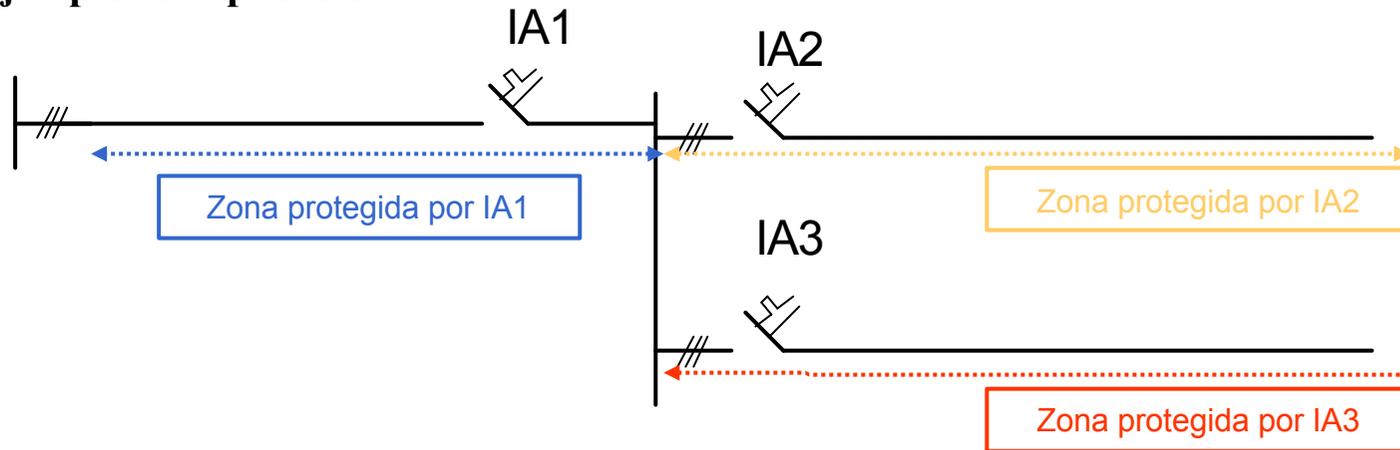
#### Situación de los dispositivos de protección

- ✓ Como norma general, se instalan en el origen de los circuitos, en el interior de los cuadros de distribución.
- ✓ Debe instalarse dispositivos de protección en los puntos en los que se produzca una reducción de la intensidad admisible (cambio de sección o tipo de instalación), a menos que un dispositivo situado aguas arriba realice la protección efectiva de todo el circuito.
- ✓ El dispositivo de protección puede instalarse en cualquier punto a lo largo de la línea protegida siempre que no exista derivación (líneas de acometida).

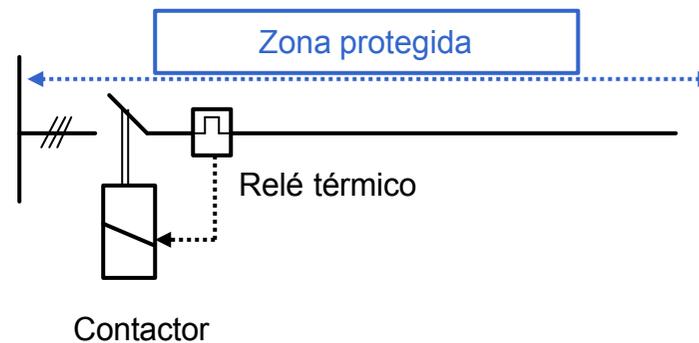


## 6.4.6 Protección frente a sobrecargas Situación y dispositivos de protección

Ejemplos de aplicación:



Protección frente a sobrecargas mediante relé térmico y contactor



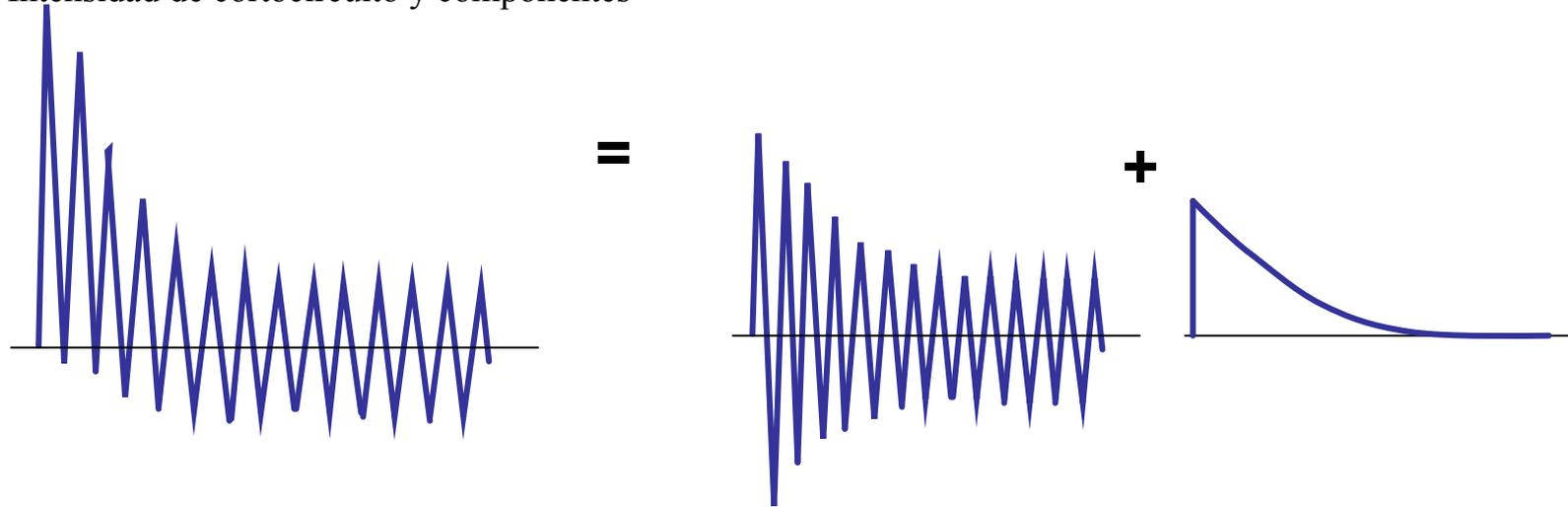
Catálogo comercial

## 6.4.7 Protección frente a cortocircuitos

### Criterios de protección

**Toda instalación eléctrica debe poseer dispositivos de protección capaces de cortar toda corriente de cortocircuito antes de que los conductores y los equipos sufran daño alguno, por efectos térmico o electrodinámicos.**

Intensidad de cortocircuito y componentes

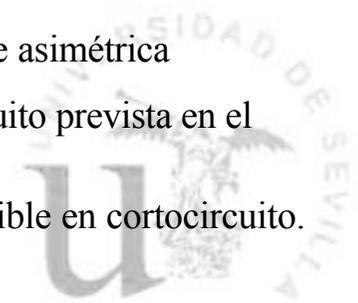


Intensidad de cortocircuito

Componente simétrica

Componente asimétrica

- El poder de corte del dispositivo de protección debe ser mayor que la corriente de cortocircuito prevista en el momento de interrumpir el circuito.
- El tiempo de actuación debe ser tal que los cables no superen la temperatura máxima admisible en cortocircuito. Limitación impuesta por temperatura máxima del aislante del cable.

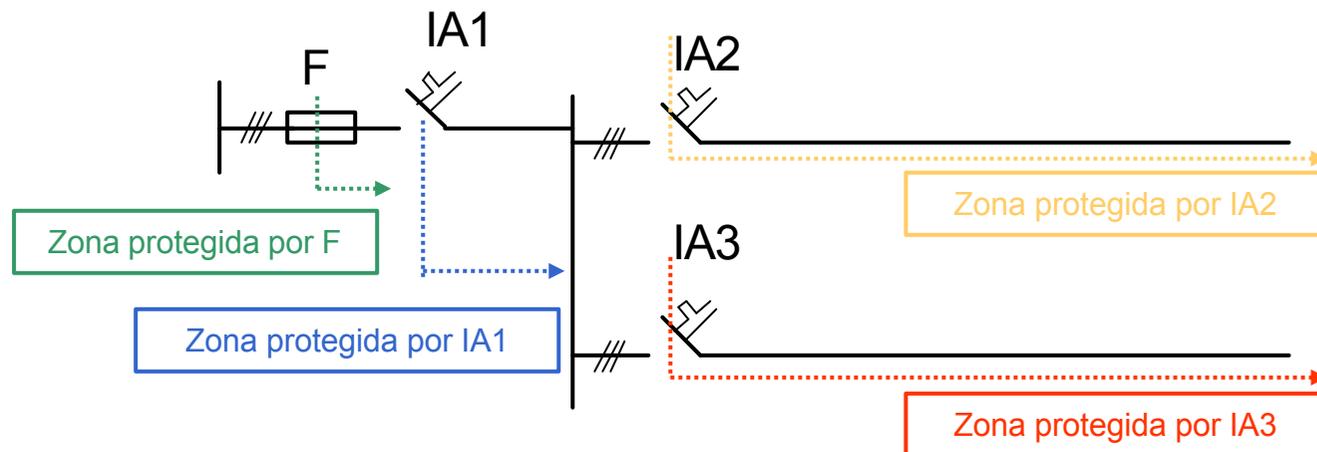


## 6.4.7 Protección frente a cortocircuitos

### Situación y dispositivos de protección

#### Situación de los dispositivos de protección

- ✓ Se instalan en el origen de los circuitos, en el interior de los cuadros de distribución.
- ✓ Debe instalarse dispositivos de protección en los puntos en los que se produzca una reducción de la intensidad admisible (cambio de sección o tipo de instalación), a menos que un dispositivo situado aguas arriba realice la protección efectiva de todo el circuito.



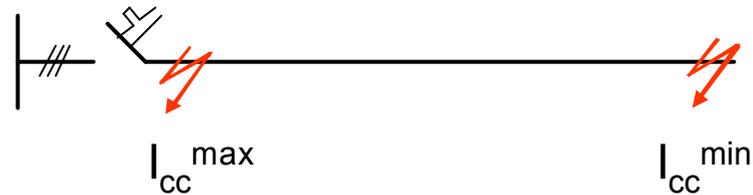
## 6.4.7 Protección frente a cortocircuitos

### Situación y dispositivos de protección

#### UNE 20 4650 Dispositivos de protección frente a cortocircuitos

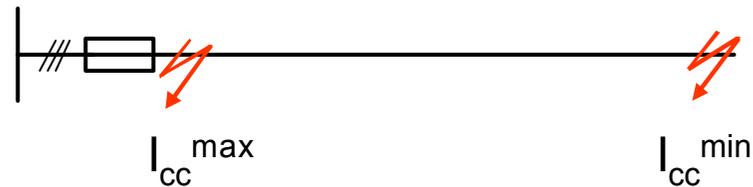
##### 1. Protección mediante Interruptor Automático:

- Poder de corte mayor que  $I_{\text{cortocircuito}}^{\text{MAX}}$
- Intensidad de actuación menor que  $I_{\text{cortocircuito}}^{\text{MIN}}$
- Los cables deben ser capaces de soportar  $I_{\text{cortocircuito}}^{\text{MAX}}$  durante el tiempo de actuación del interruptor.



##### 2. Protección mediante Fusible:

- Poder de corte mayor que  $I_{\text{cortocircuito}}^{\text{MAX}}$
- La curva característica  $I/t$  del fusible debe quedar por debajo de la característica  $I/t$  admisible del cable, para toda intensidad mayor que  $I_{\text{cortocircuito}}^{\text{MIN}}$



## 6.4.7 Protección frente a cortocircuitos

### Situación y dispositivos de protección

#### 3. Protección mediante Fusible + Interruptor Automático:

- El fusible aporta poder de corte, permitiendo usar IA más baratos.
- El IA despeja las intensidades inferiores a su poder de corte.
- El fusible despeja intensidades mayores que la correspondiente al poder de corte del IA, debiendo actuar antes que éste para dichas intensidades.
- Fusible e IA deben cumplir con los criterios particulares de protección efectiva en el rango de corrientes en el que actúa cada uno.

#### 4. Protección mediante Fusible + Relé Térmico + Contactor:

- Utilizado en circuitos que alimentan motores (maniobras frecuentes).
- El contactor, asociado al relé térmico, realiza la protección frente a sobrecargas.
- El fusible debe despejar todos los cortocircuitos, pues el contactor tiene un poder de corte muy limitado.
- Es necesario comprobar que el arranque del motor no provoca la actuación del fusible.

