

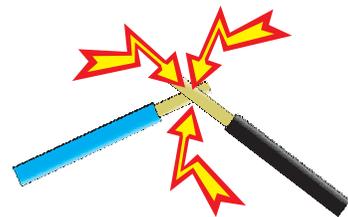
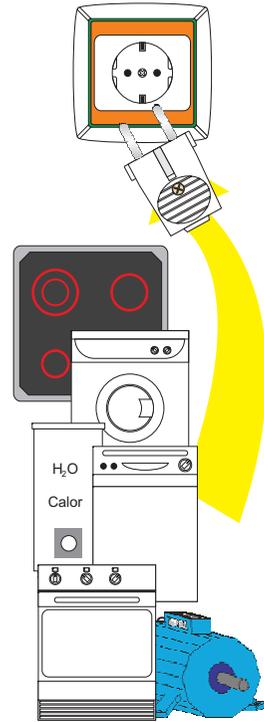
Figura 5.1. Un fusible debilita de forma controlada una parte del circuito eléctrico.

Clasificación de los fusibles			
Primera letra (minúscula)		Segunda letra (mayúscula)	
g	Fusibles de distribución, rápidos	G	Uso general
a	Fusibles de acompañamiento. Lentos. Sólo cortocircuitos.	L	Líneas eléctricas
		M	Motores
		R	Actuación rápida

Tabla 5.1. Tabla de la clasificación de los fusibles.



Sobrecarga



Cortocircuito

*Figura 5.2.
Sobrecarga y cortocircuito.*

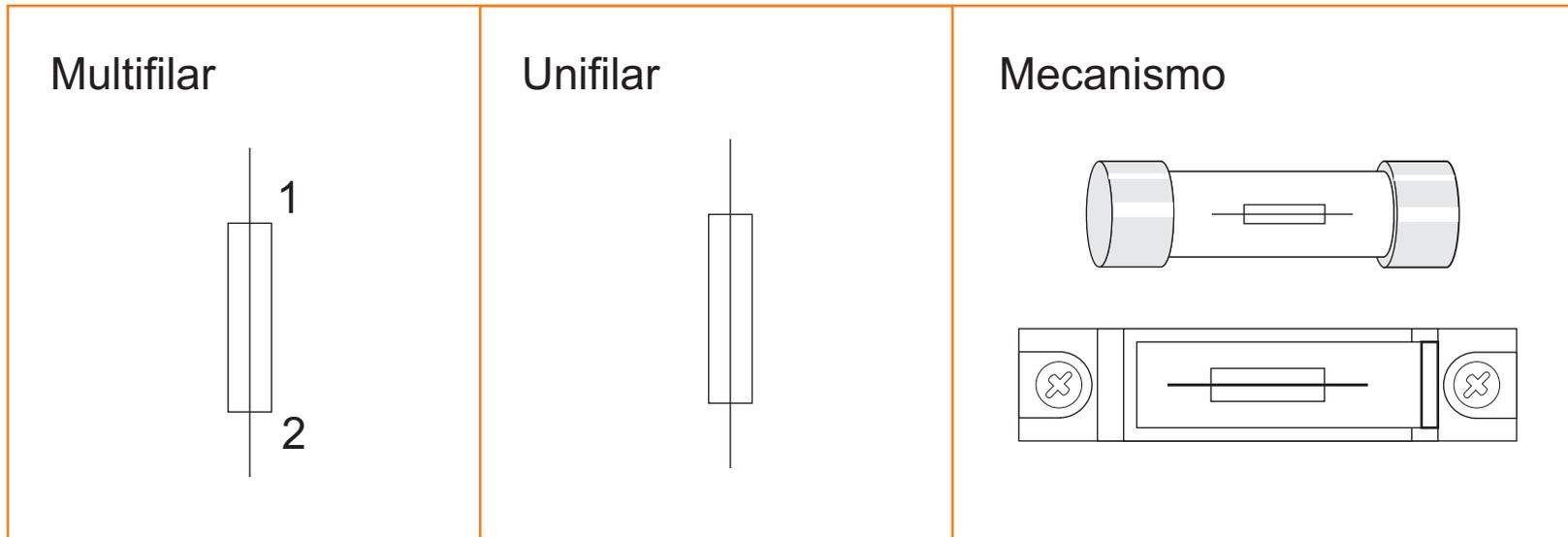


Figura 5.3. Fusible

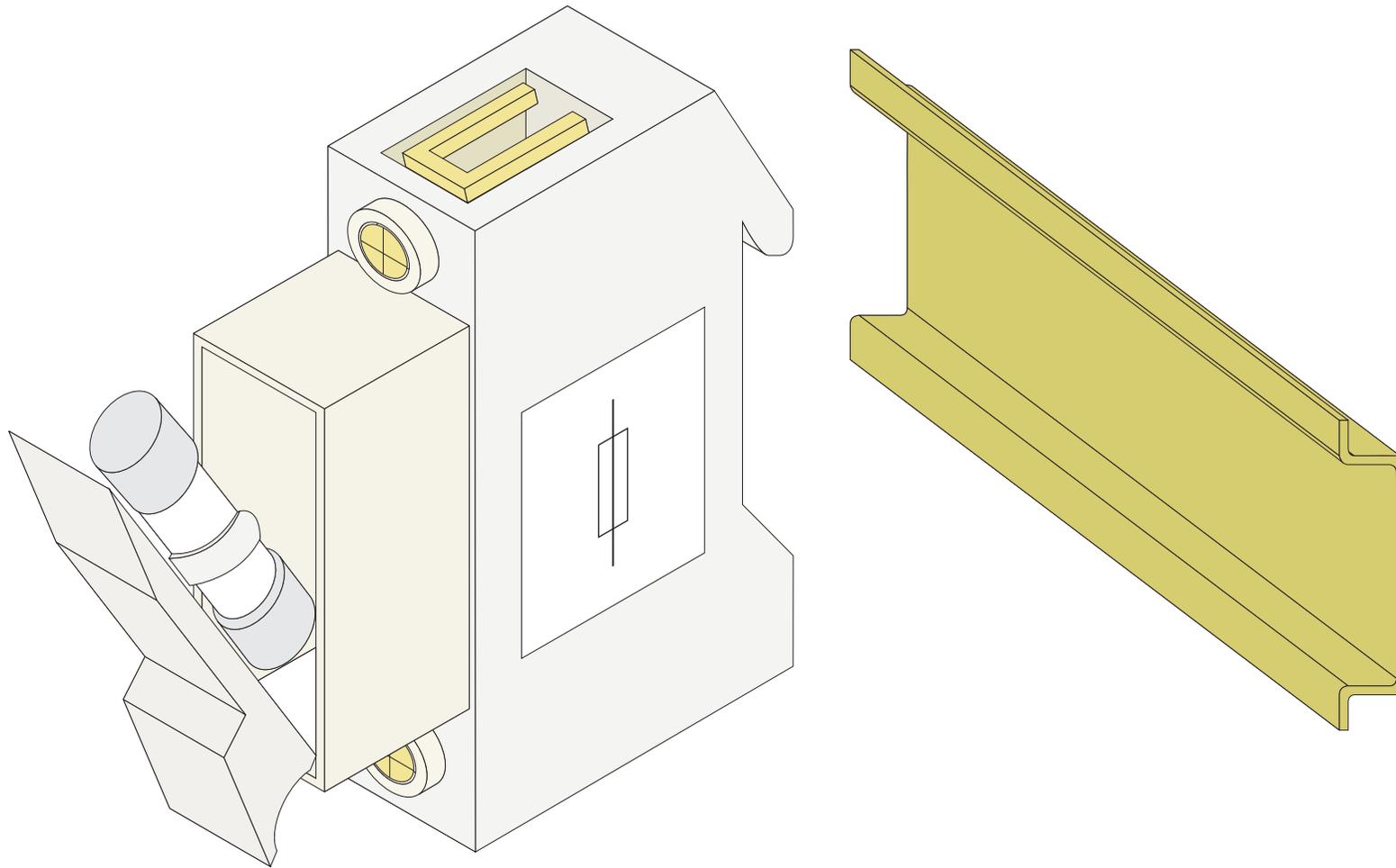


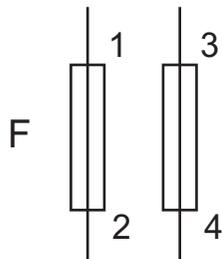
Figura 5.4. Base portafusibles para carril.



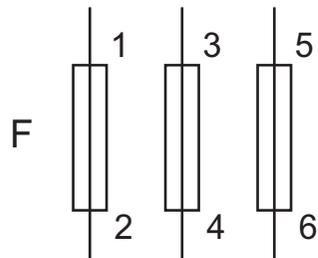
Unipolar



Fusible bipolar



Fusible tetrapolar



*Figura 5.5.
Símbolos del fusible.*

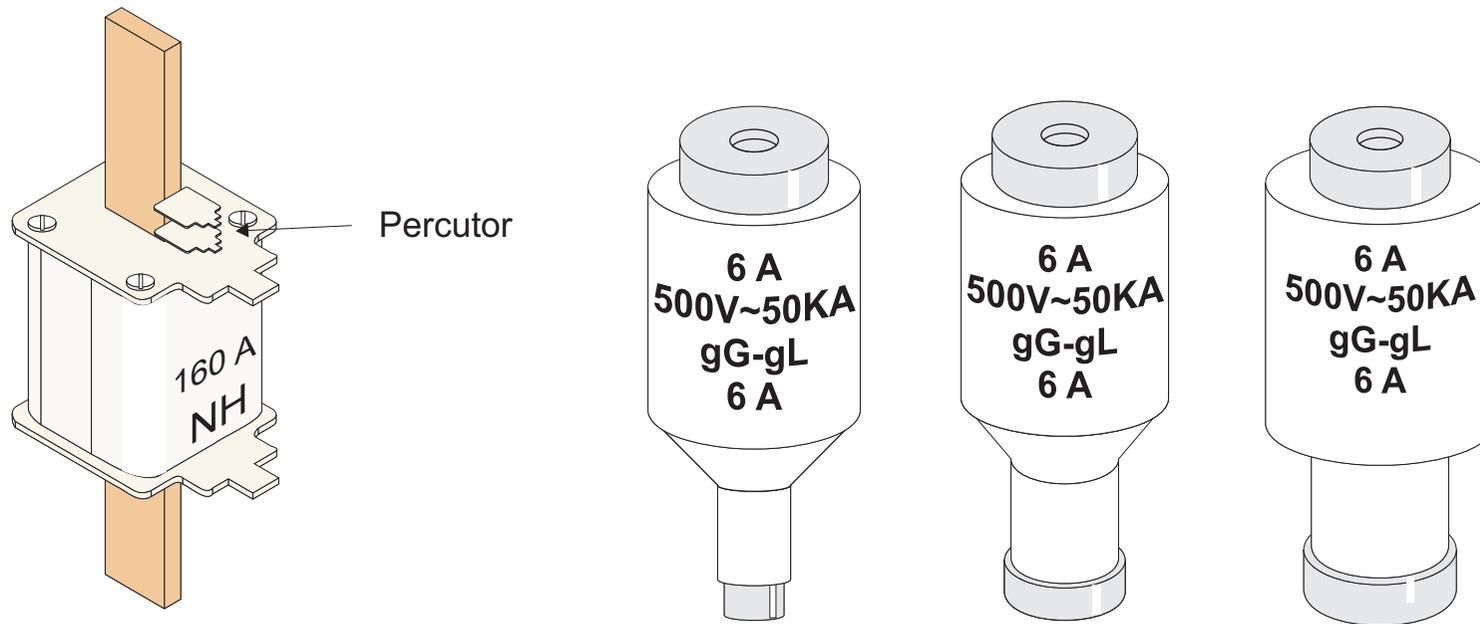


Figura 5.6. Fusible de cuchilla y fusibles diazed.

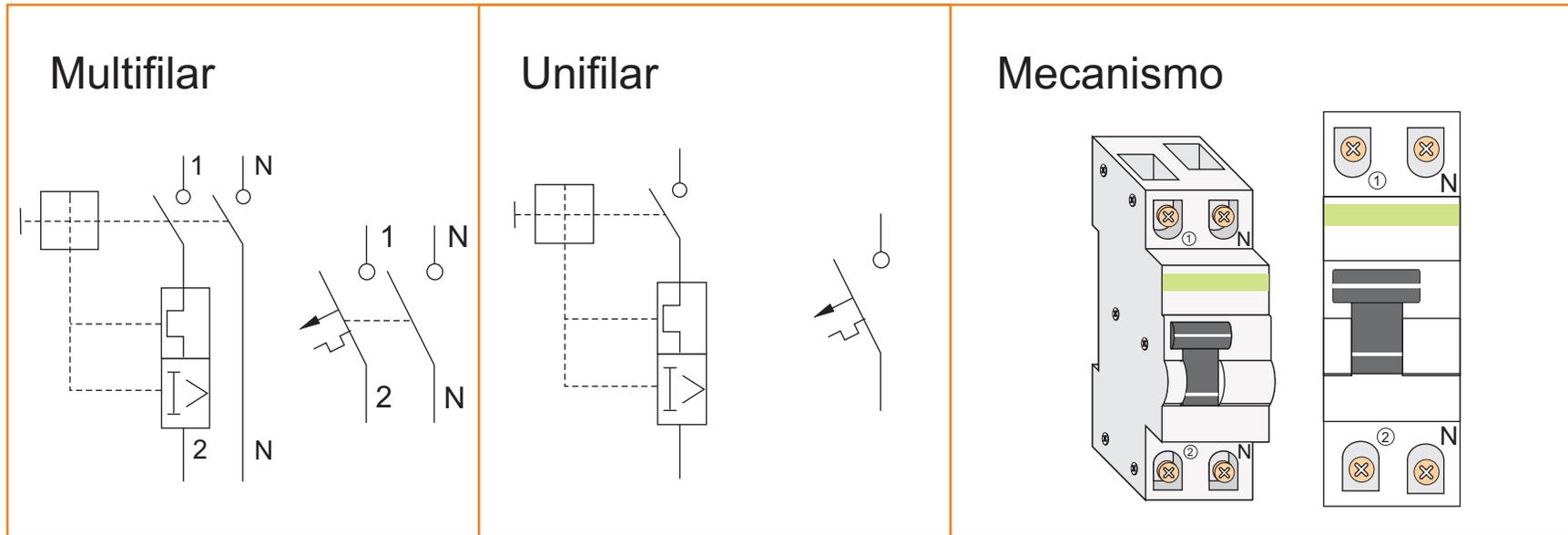


Figura 5.7. Magnetotérmico.

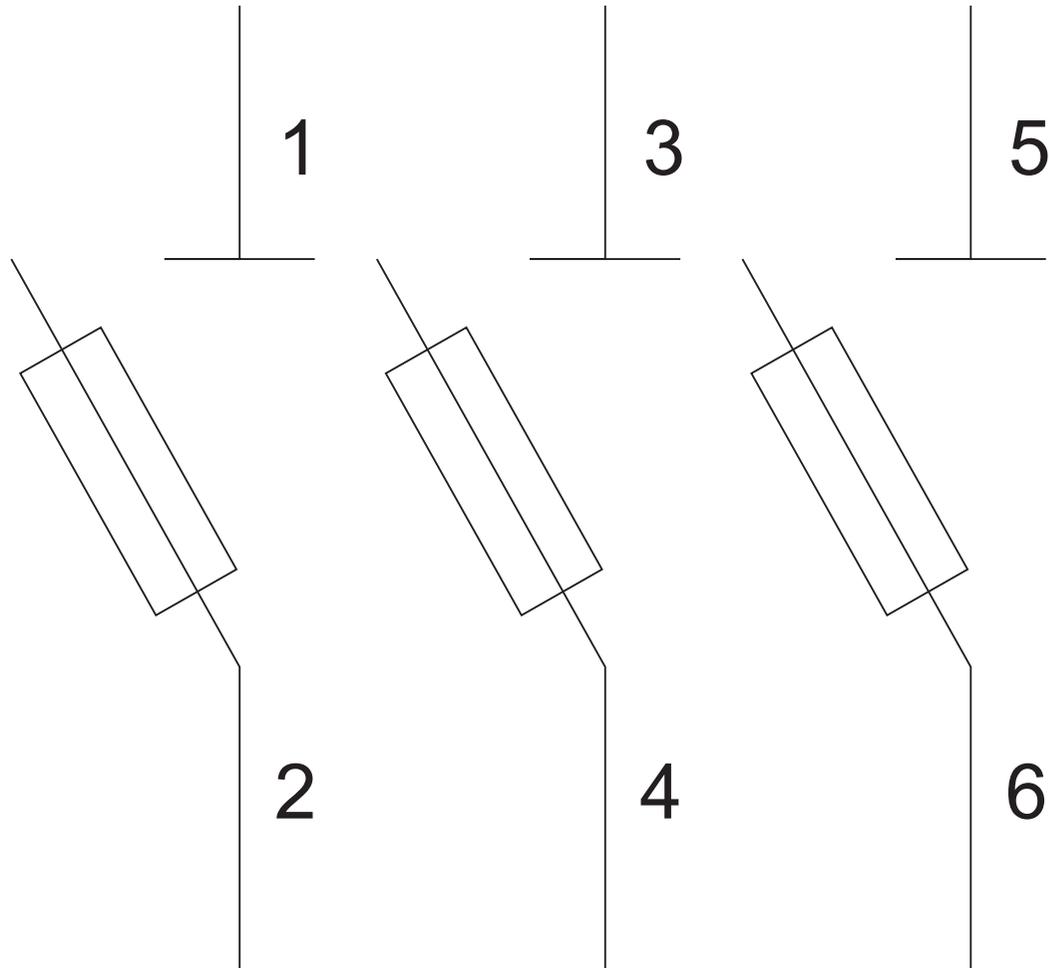


Figura 5.8. Fusible de cuchilla.



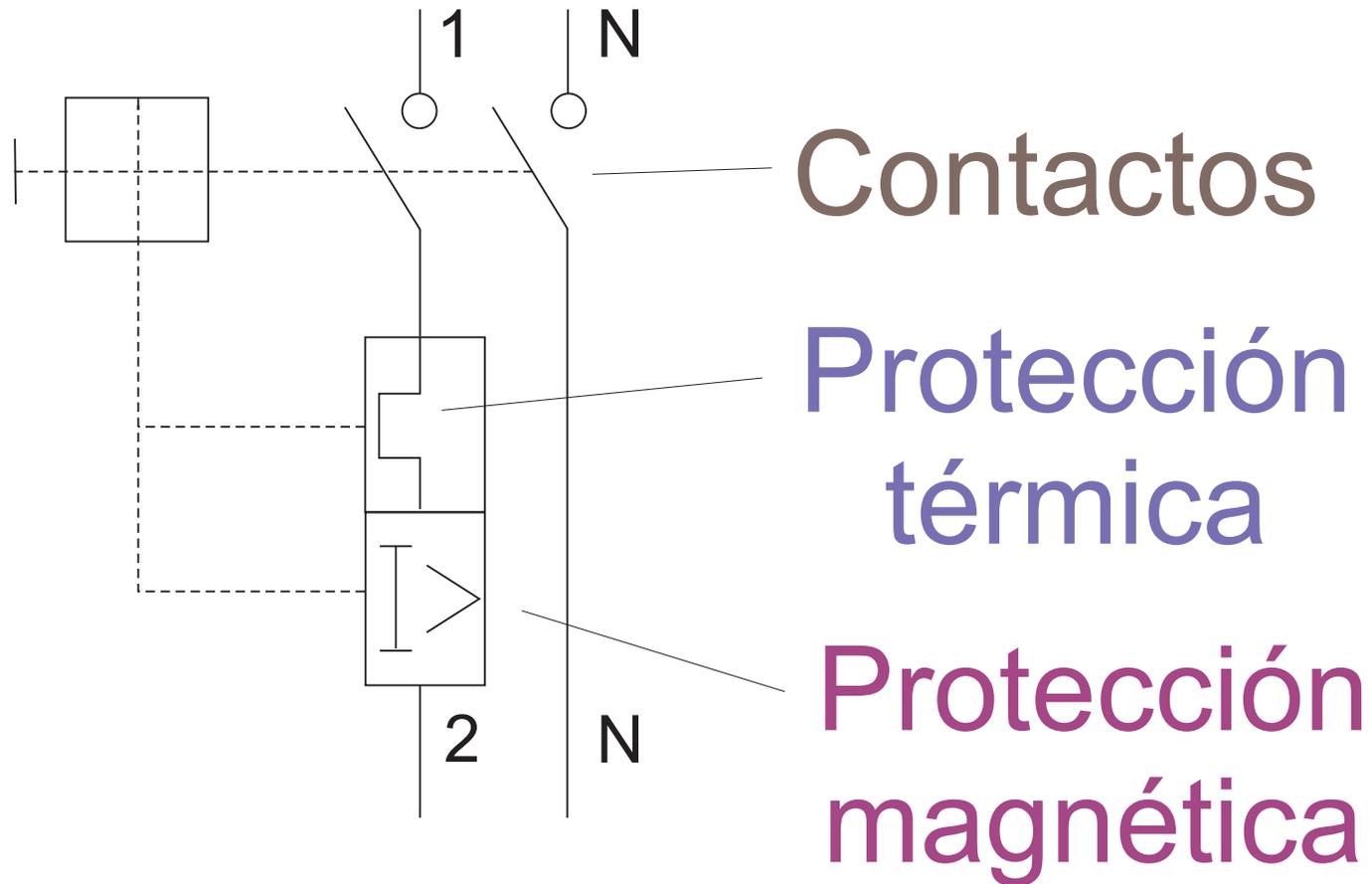


Figura 5.9. Detalle del símbolo del magnetotérmico.

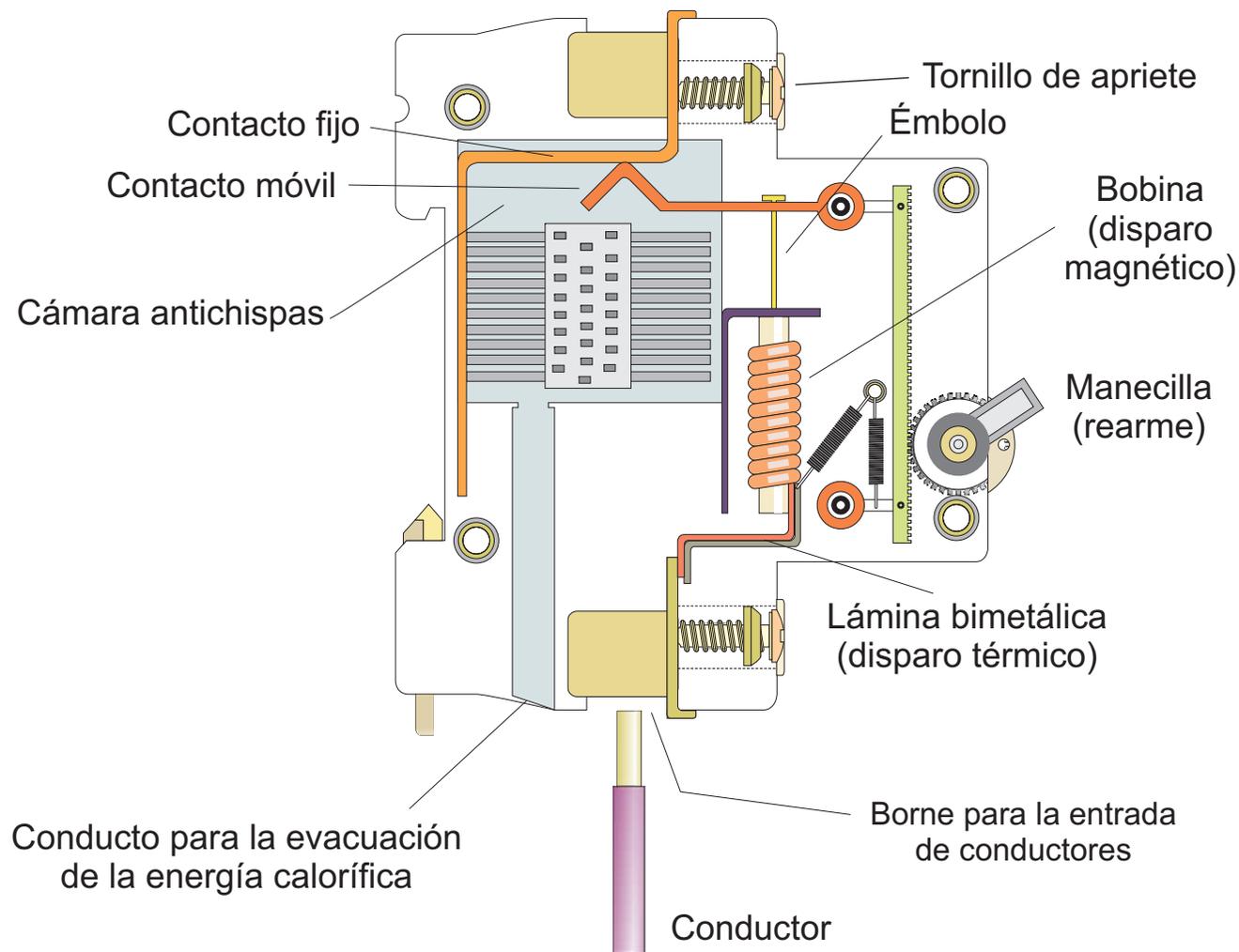


Figura 5.10. Principales partes de un interruptor magnetotérmico.

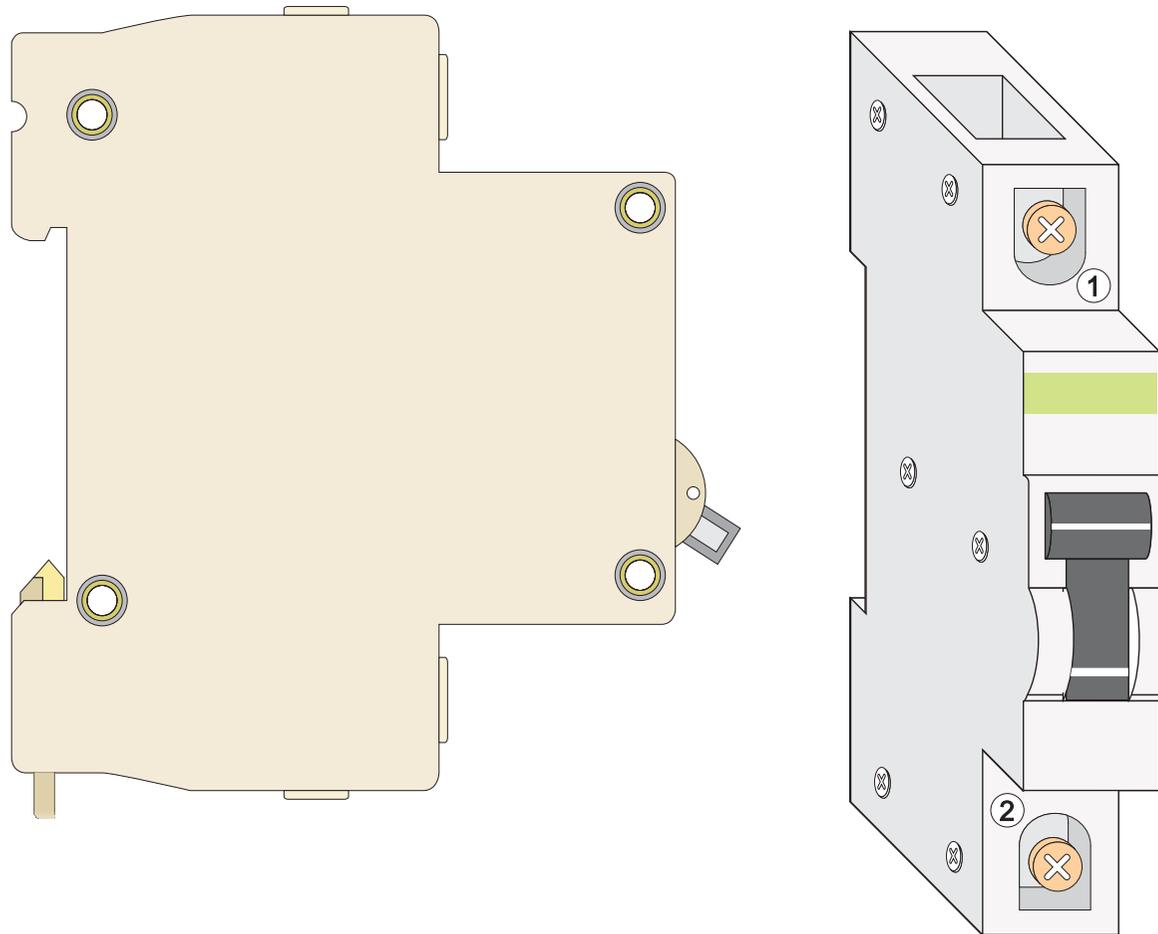
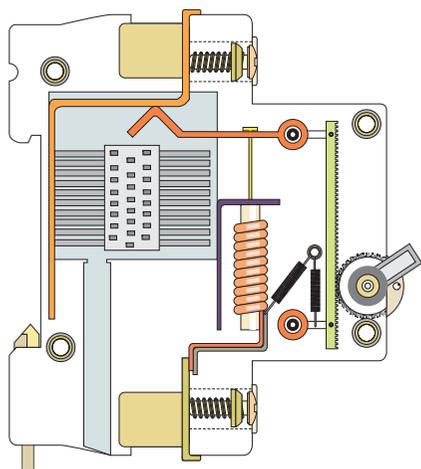
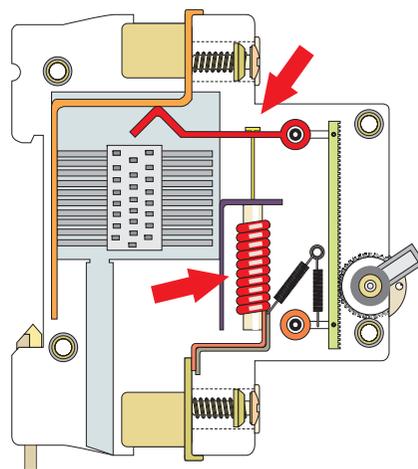
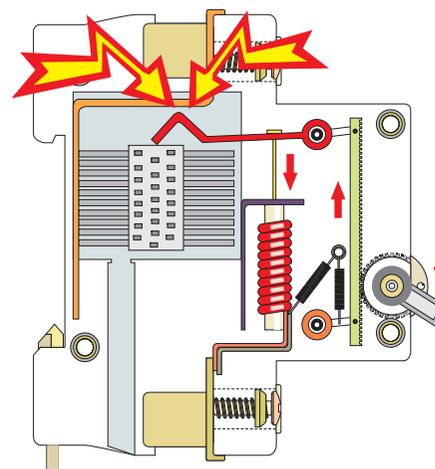


Figura 5.11.a. Descripción interna de los efectos que produce un cortocircuito y una sobrecarga en un interruptor magnetotérmico

Protección contra cortocircuitos

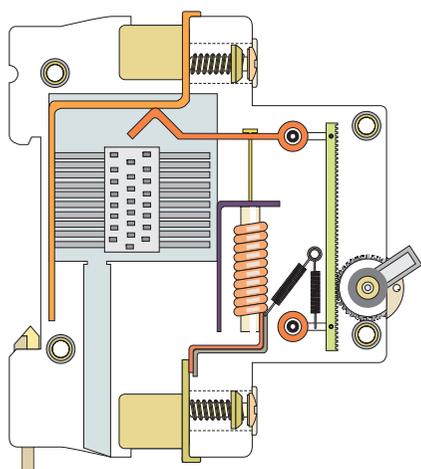


a) Funcionamiento normal.

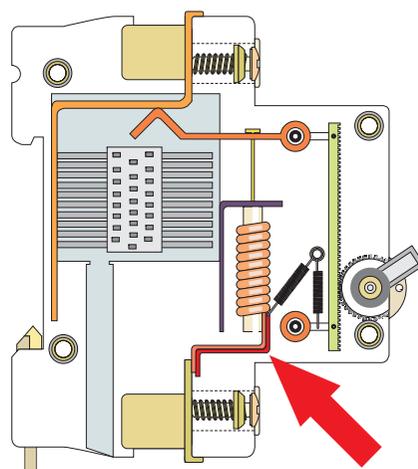
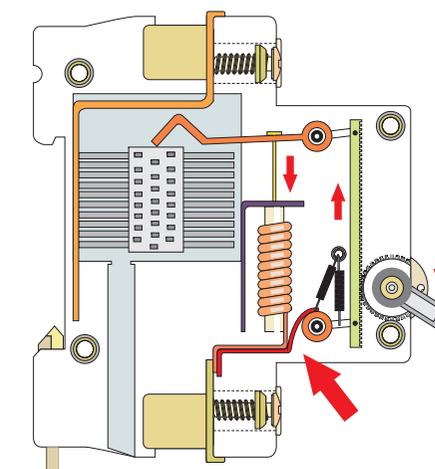
b) Se produce un cortocircuito.
Se activa la bobina.

c) El campo magnético provocado por la bobina, desplaza el contacto móvil, cortando la corriente.

Protección contra sobrecargas



a) Funcionamiento normal.

b) Se produce una sobrecarga.
La lámina comienza su deformación.

c) La lámina se curva hasta accionar un mecanismo que corta la corriente.

*Figura 5.11.b.
Descripción interna de los efectos que produce un cortocircuito y una sobrecarga en un interruptor magnetotérmico.*

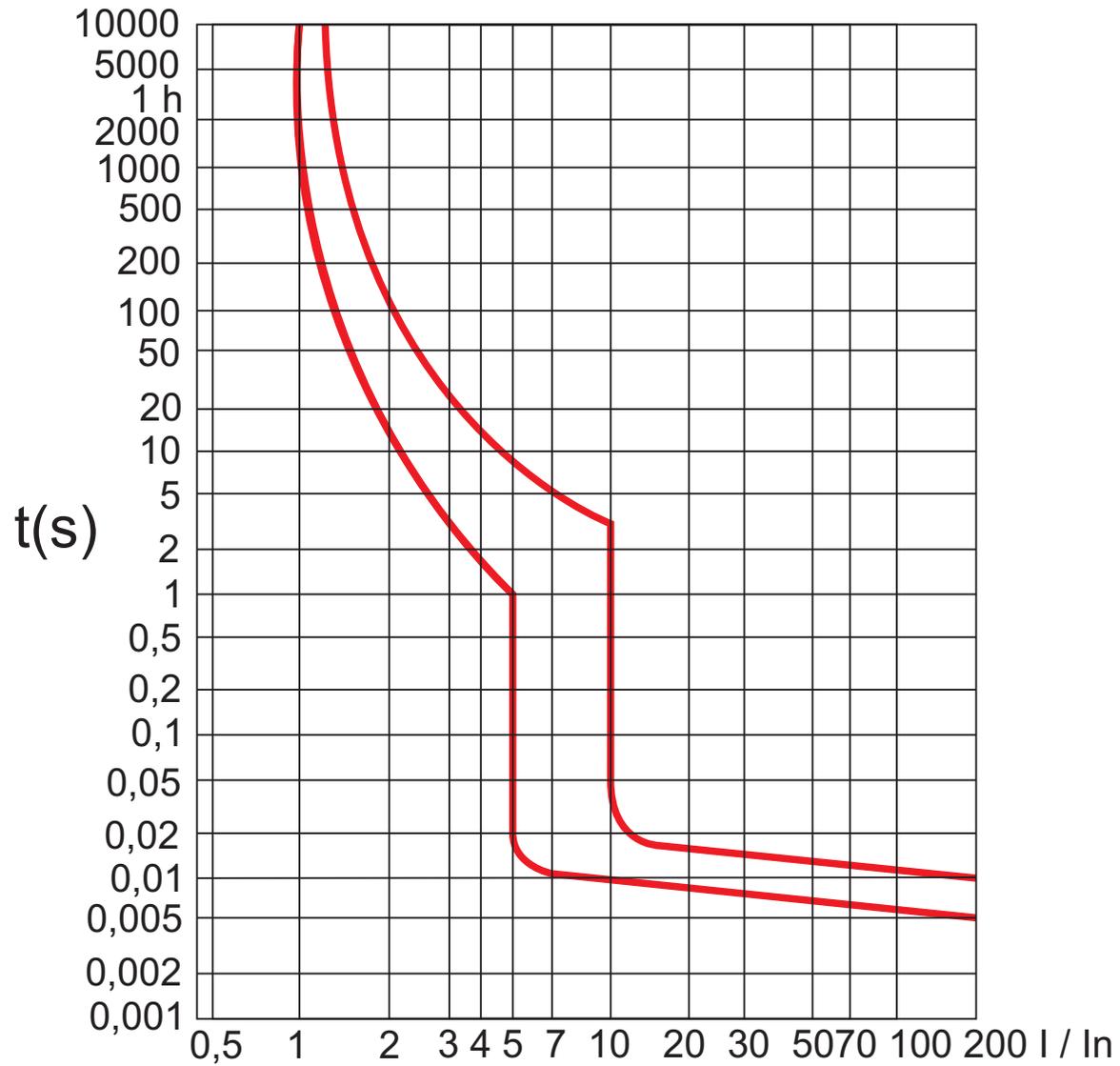
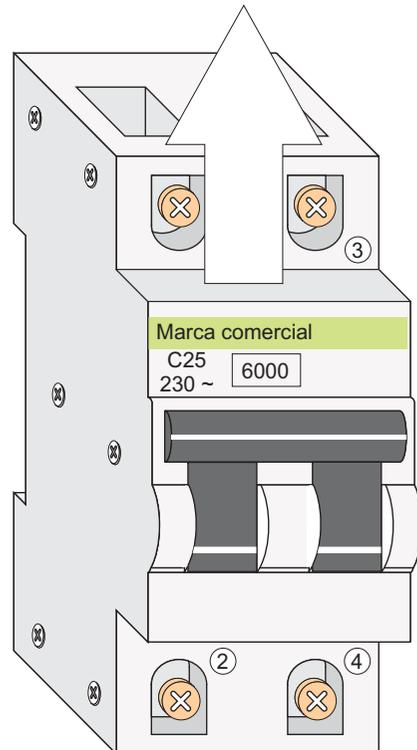
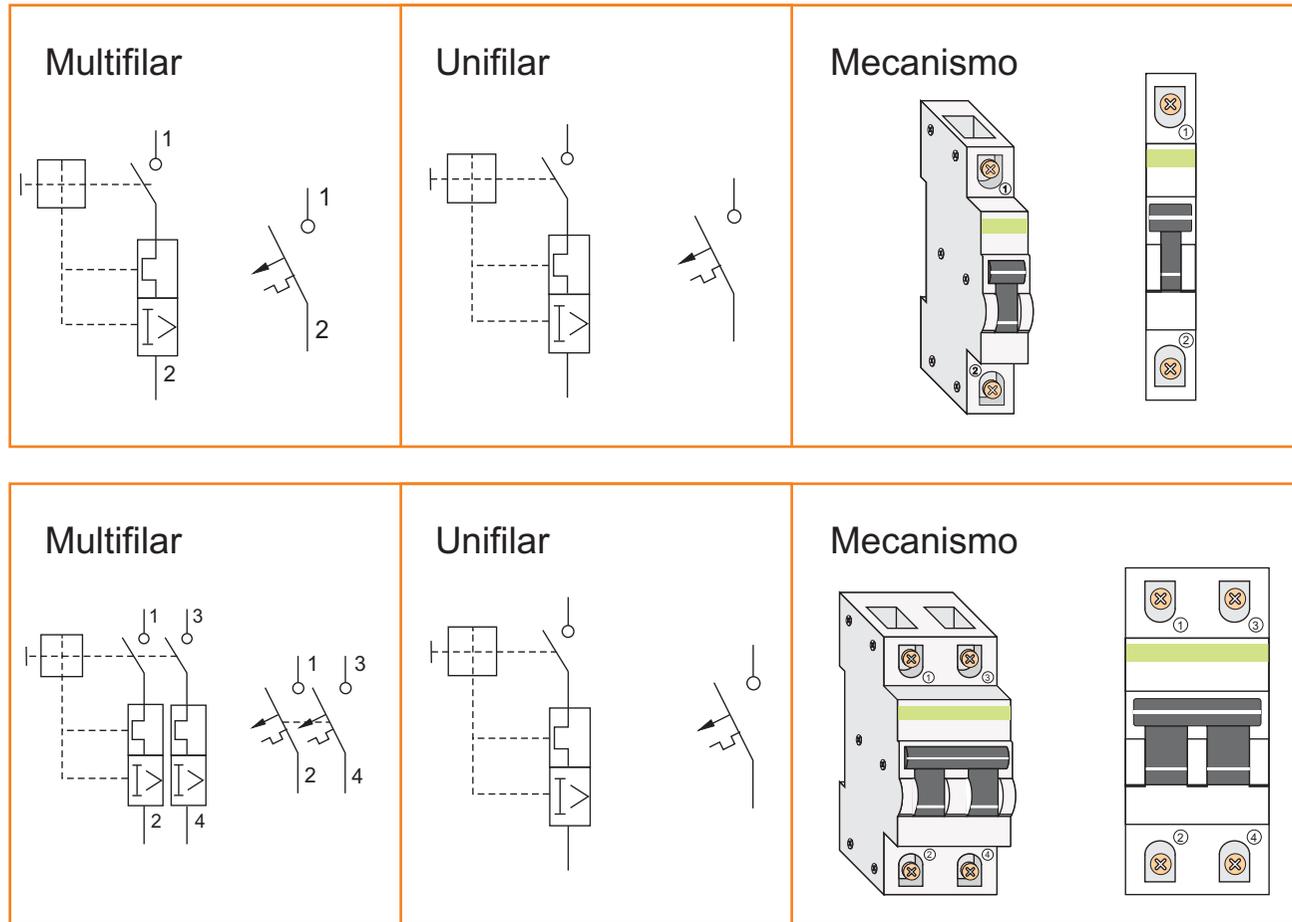


Figura 5.12. Curva "C" de disparo de un interruptor magnetotérmico



- C. Curva "C".
- 25. Calibre 25 amperios.
- 6000. Poder de corte 6 kA.
- 230 V CA.

*Figura 5.13.
Valores del dispositivo.*



*Figura 5.14.
Interrupedores
magnetotérmicos
unipolar y bipolar.*



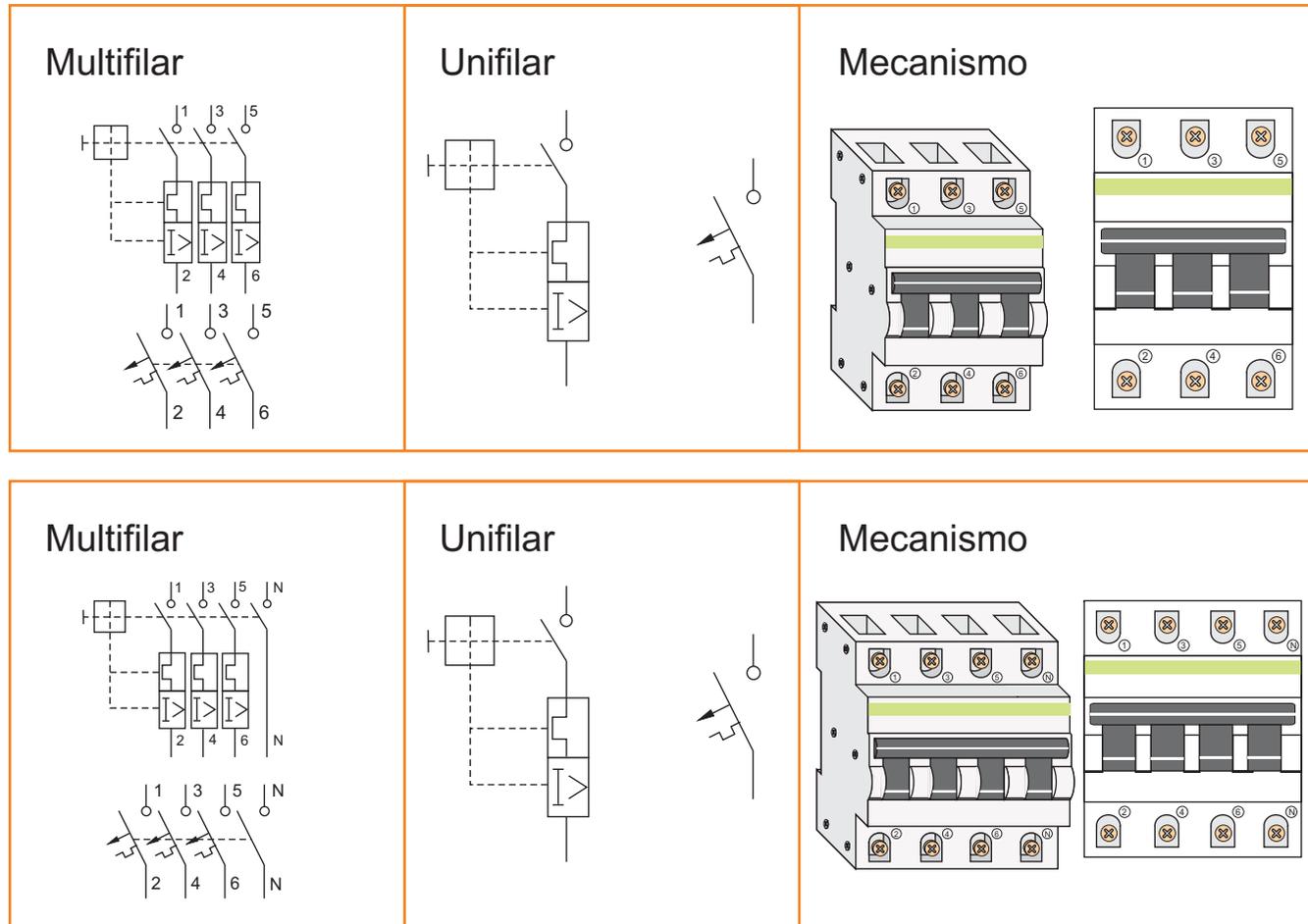


Figura 5.15. Interruptores magnetotérmicos, tripolar y tetrapolar.

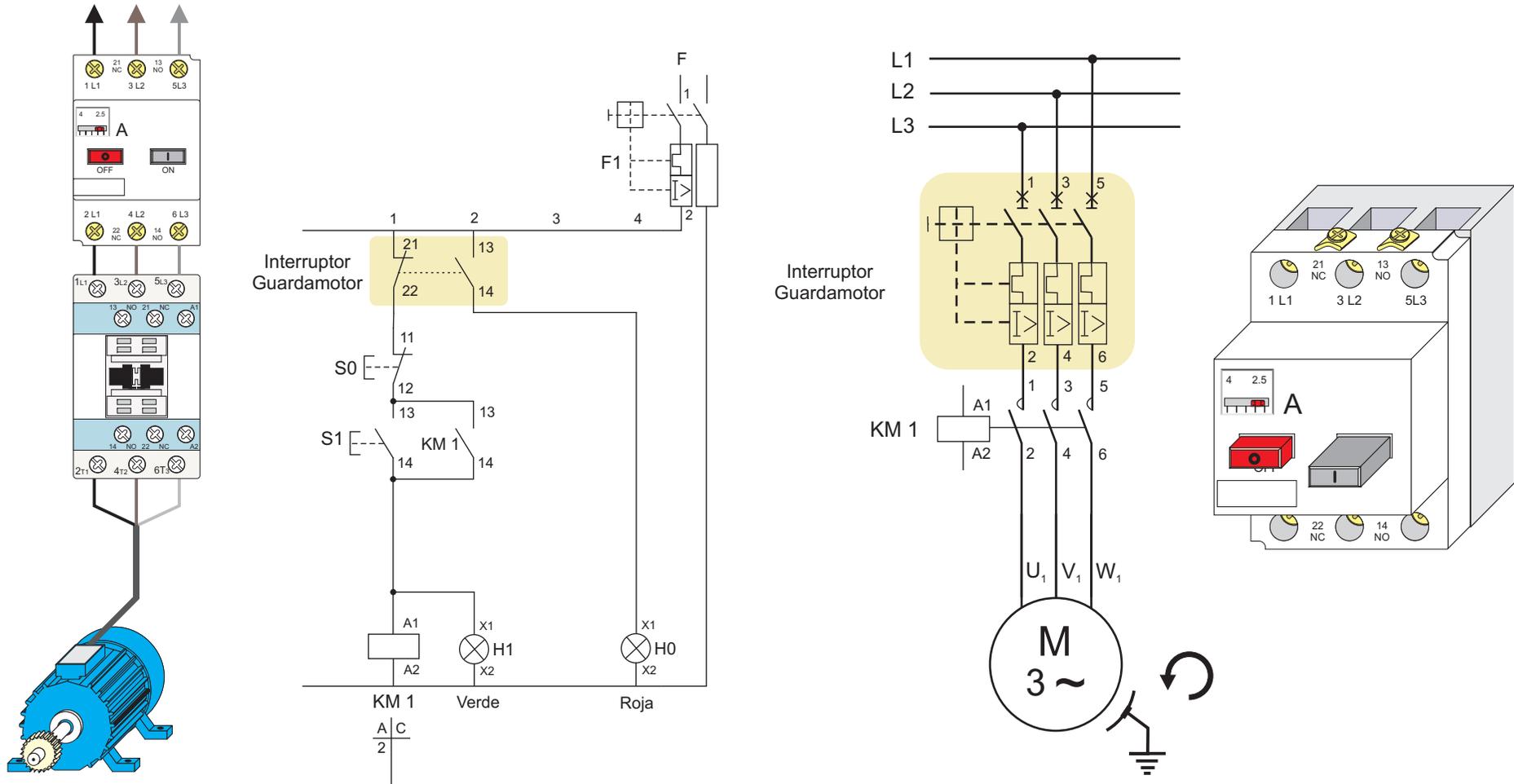
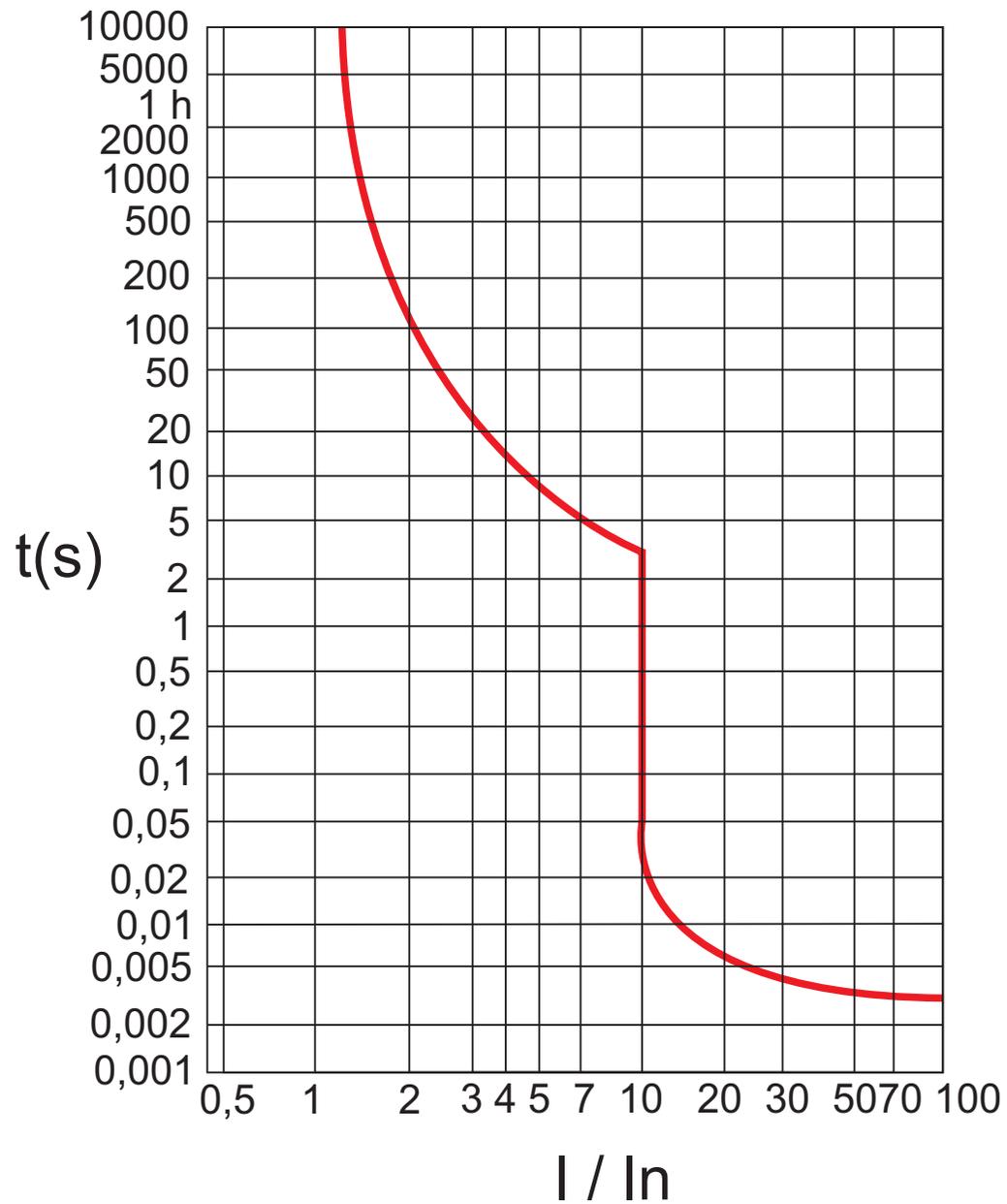


Figura 5.16. Conexión del interruptor guardamotor compacto



*Figura 5.17.
Curva de disparo del
interruptor
guardamotor
compacto.*

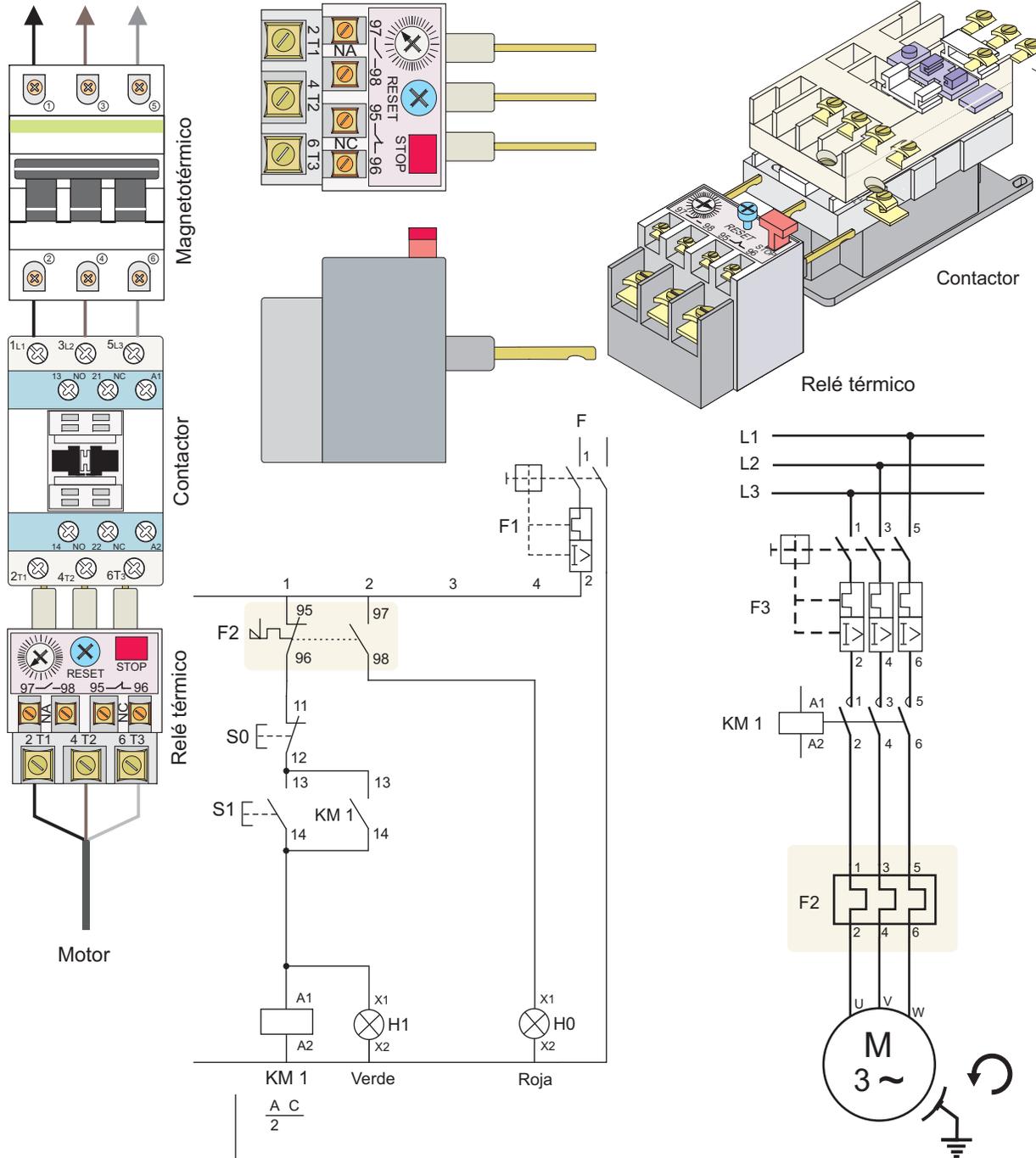
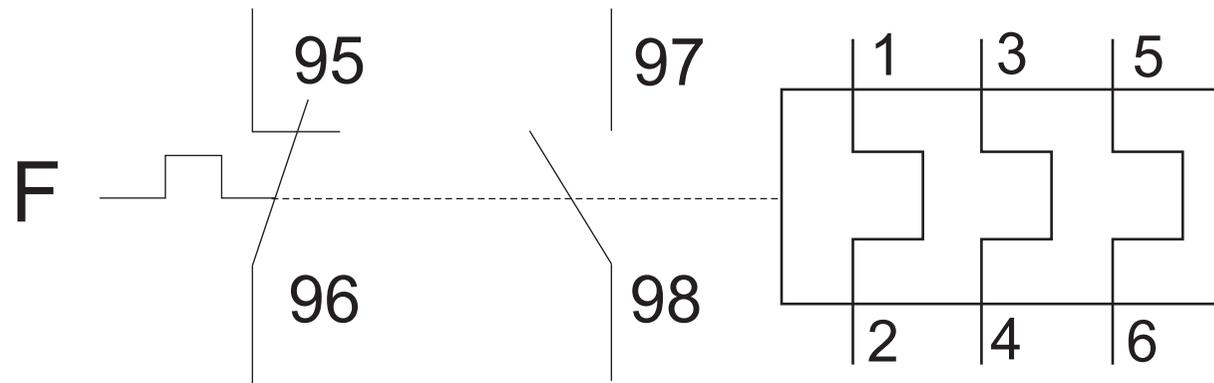


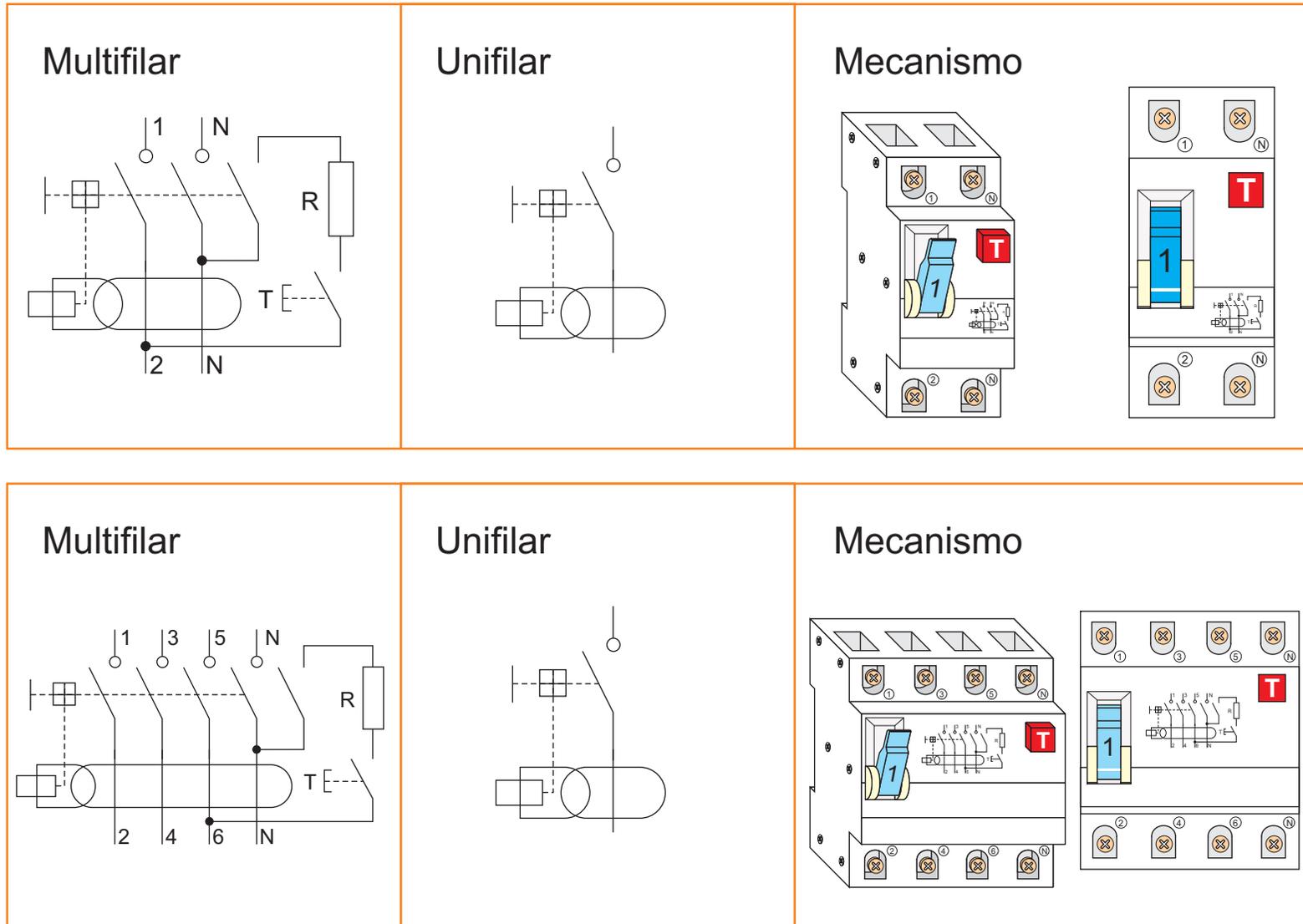
Figura 5.18.
Conexión relé térmico.



Contactos
auxiliares
para el
circuito
de mando

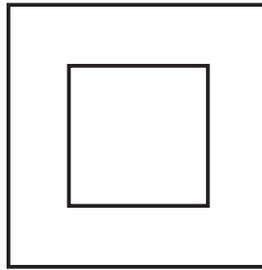
Contactos
principales
para el
circuito
de potencia

*Figura 5.19.
Simbología relé térmico.*



*Figura 5.20.
Interruptor
diferencial bipolar
y tetrapolar.*

Los dispositivos pueden tener doble aislamiento o aislamiento reforzado (material clase II).



*Figura 5.21.
Símbolo material clase II.*



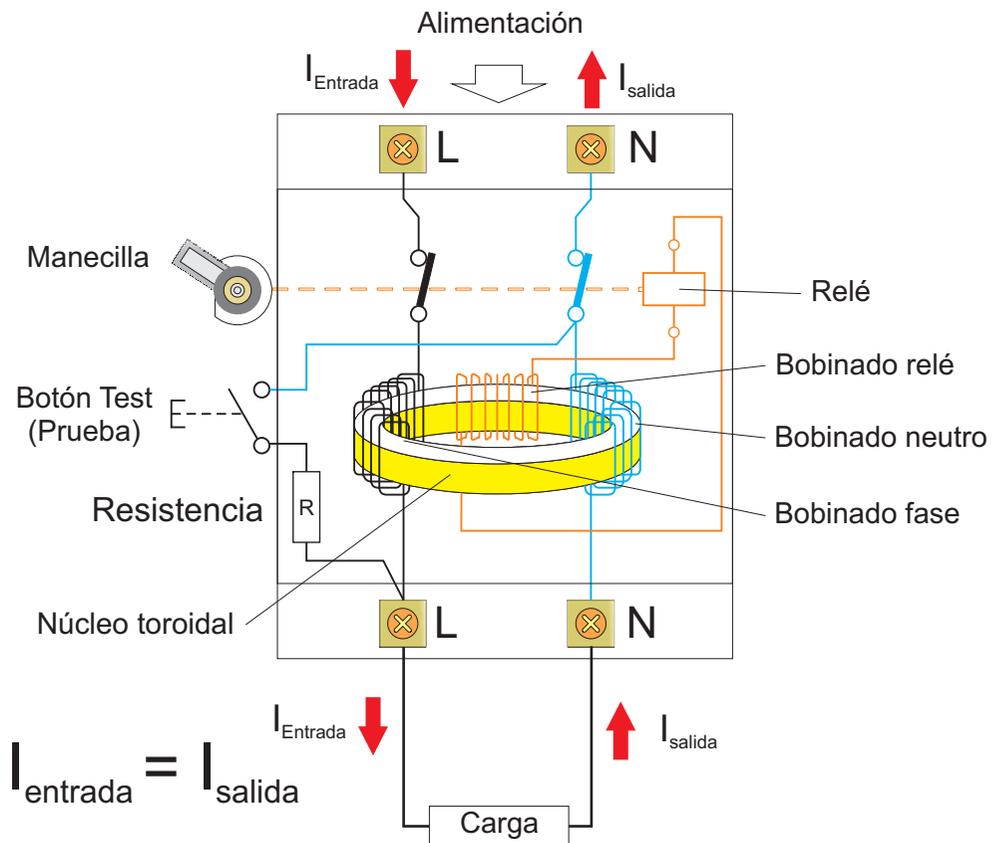
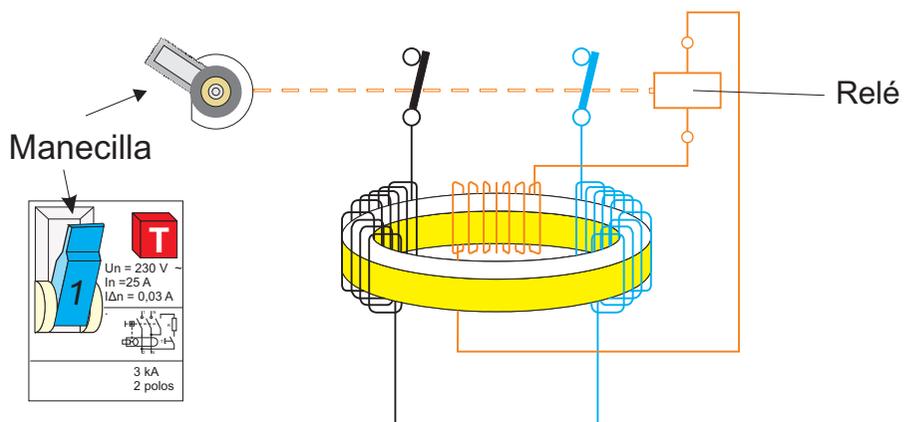


Figura 5.22. Interruptor diferencial sin actuar.



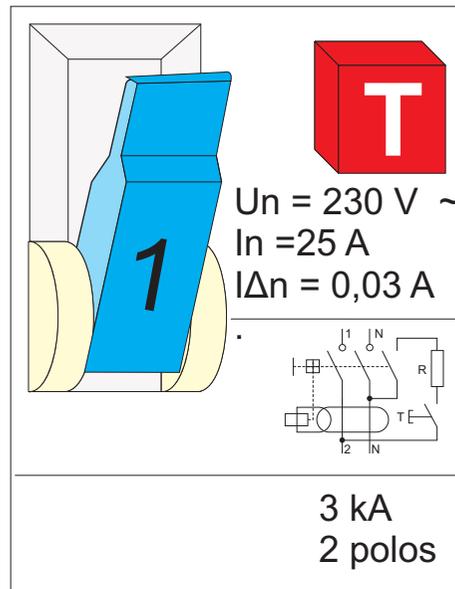
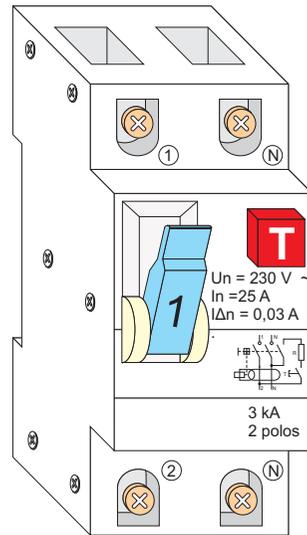
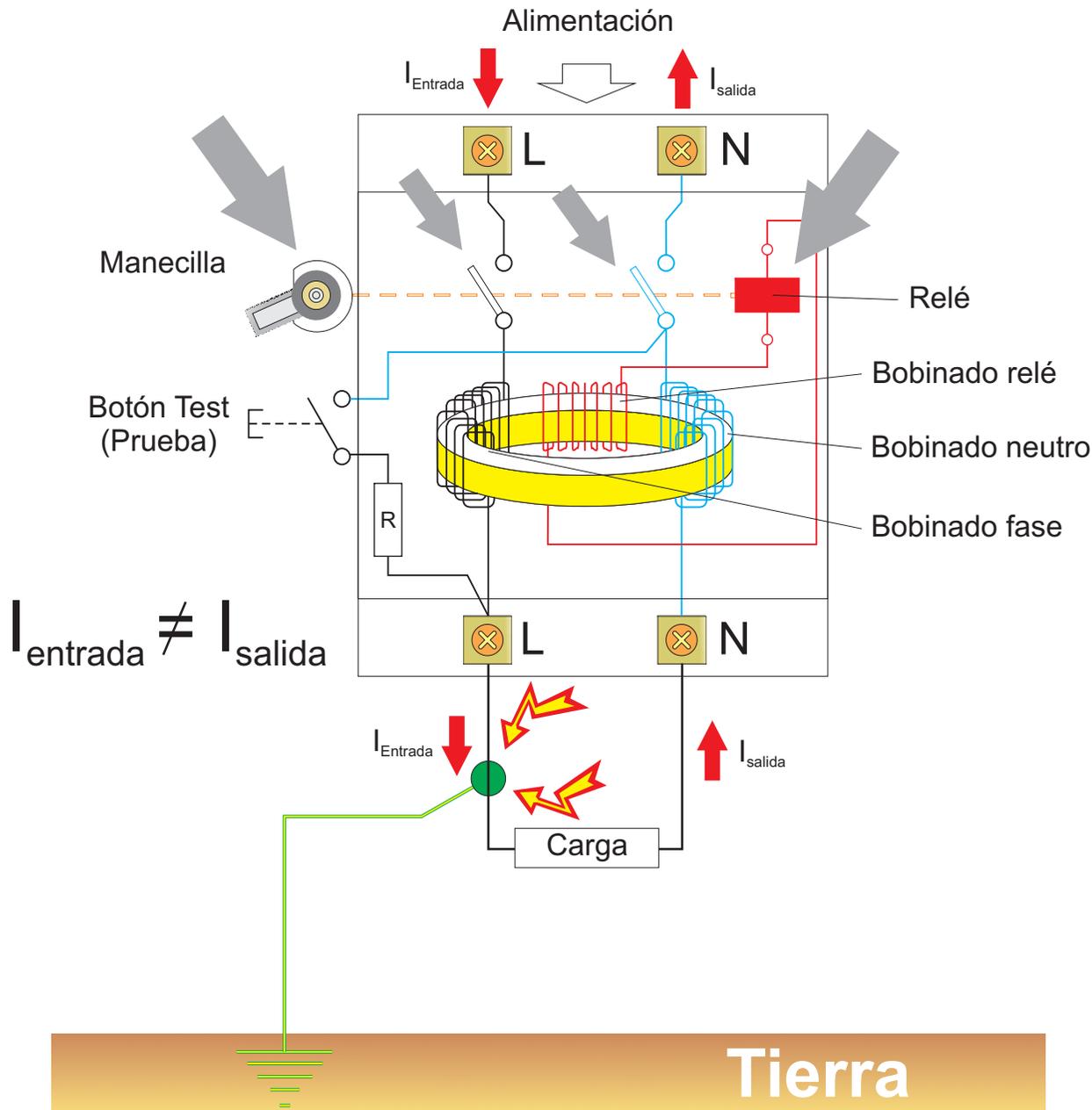


Figura 5.23.
Datos del interruptor diferencial.



*Figura 5.24.
Interruptor diferencial con disparo activo.*

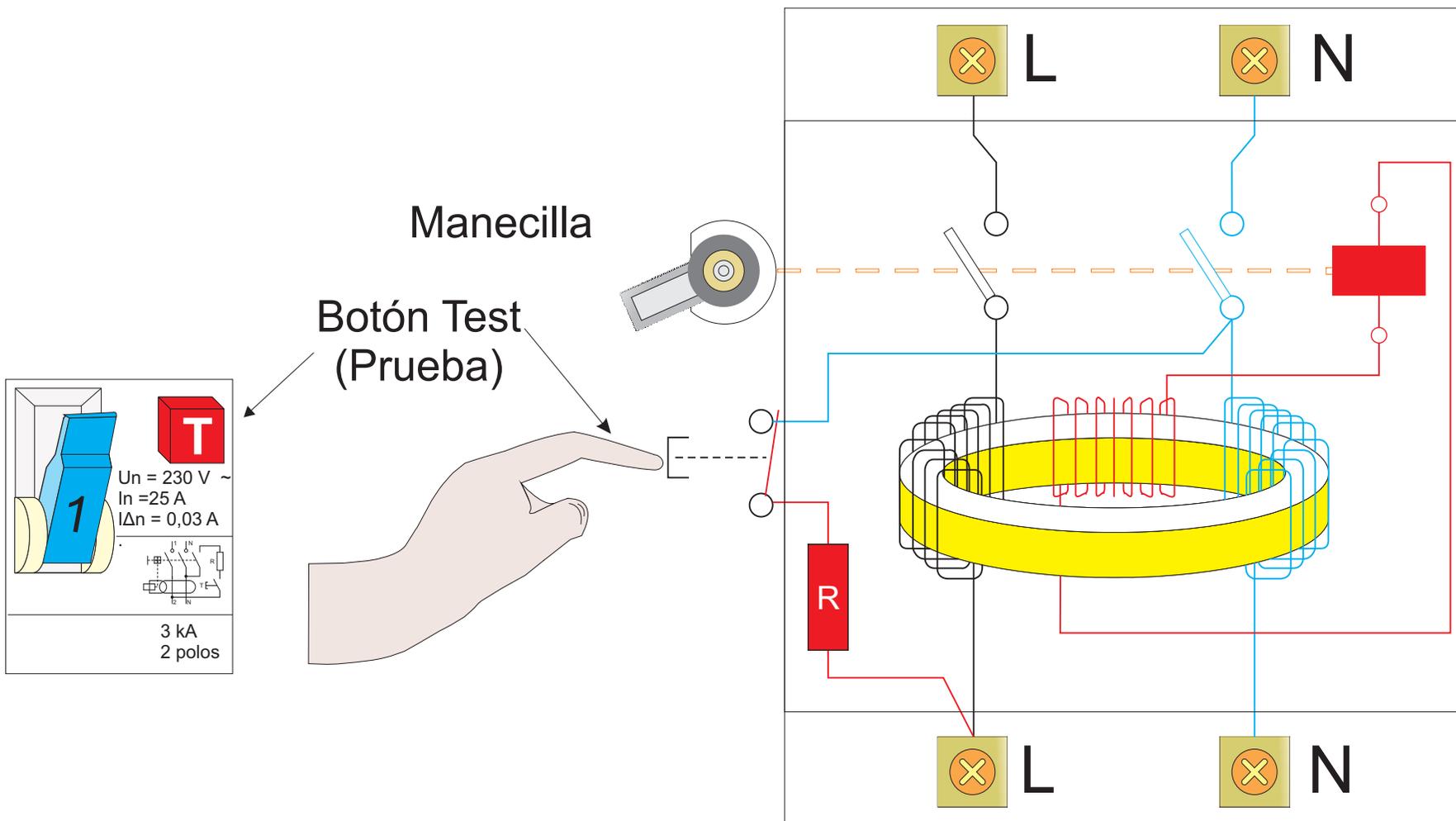


Figura 5.25. Botón de prueba o test.

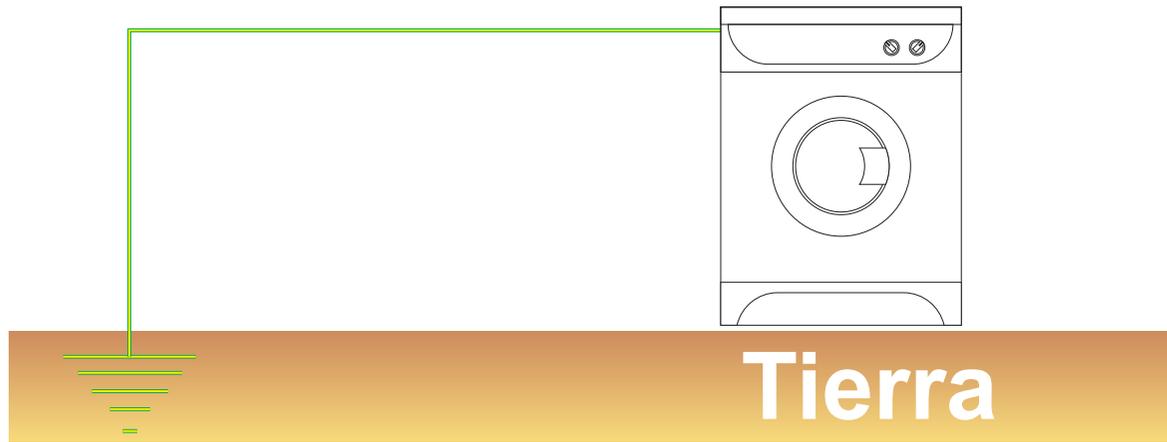


Figura 5.26. Unión a tierra de las partes metálicas.

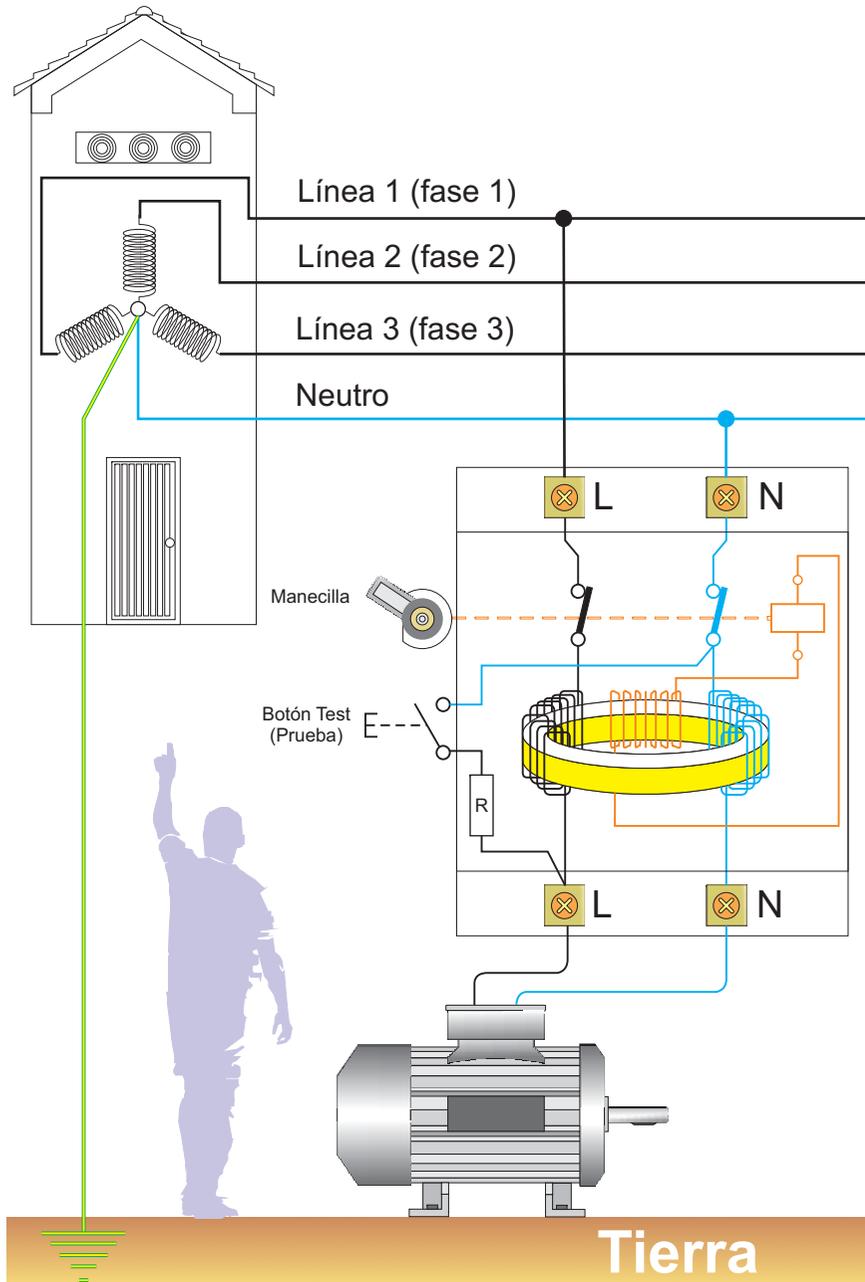


Figura 5.27 Un motor monofásico está protegido por un interruptor diferencial, pero éste, no dispone de conductor de protección a tierra (PE).

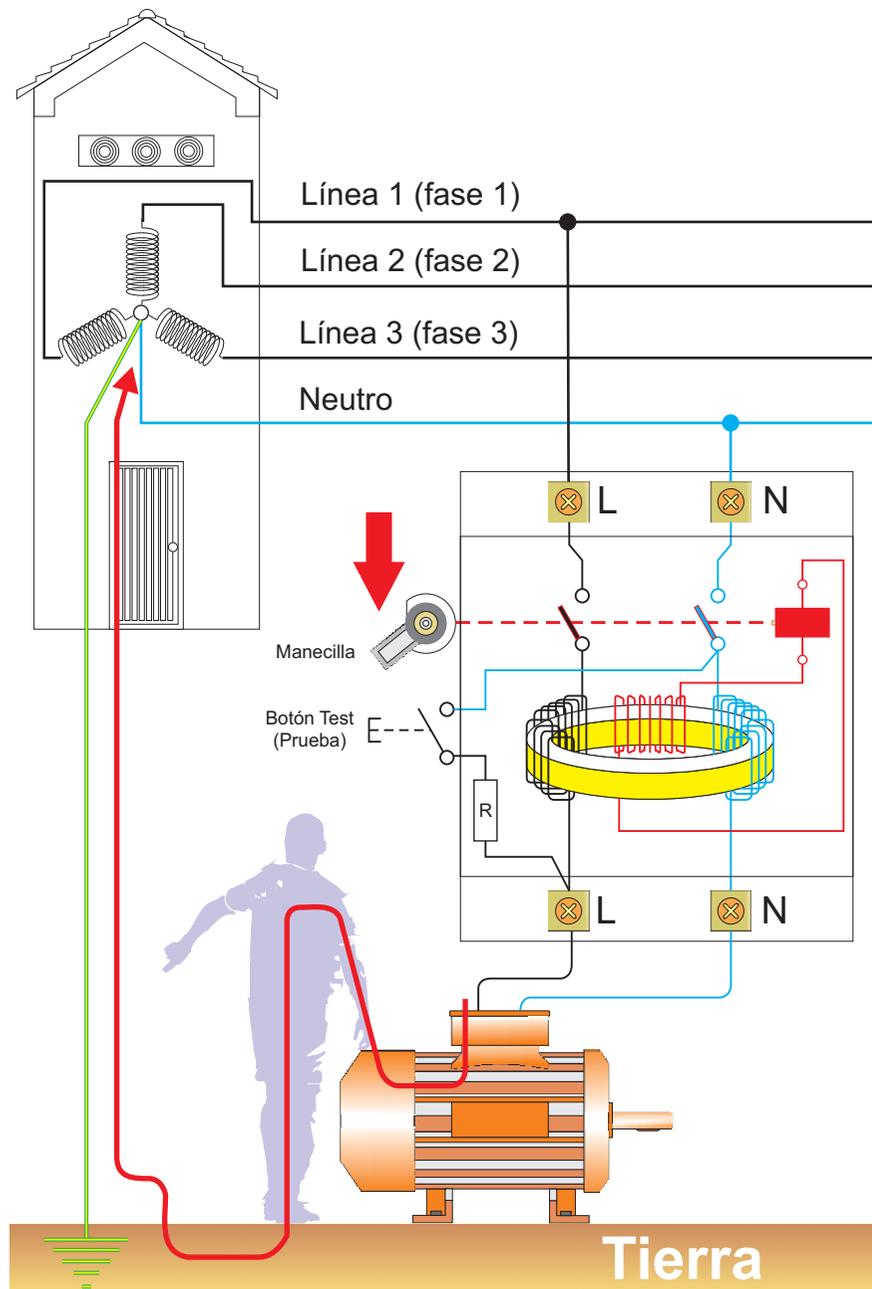


Figura 5.28. El interruptor diferencial advierte el cambio de intensidad por sus devanados y dispara. Se corta la corriente.

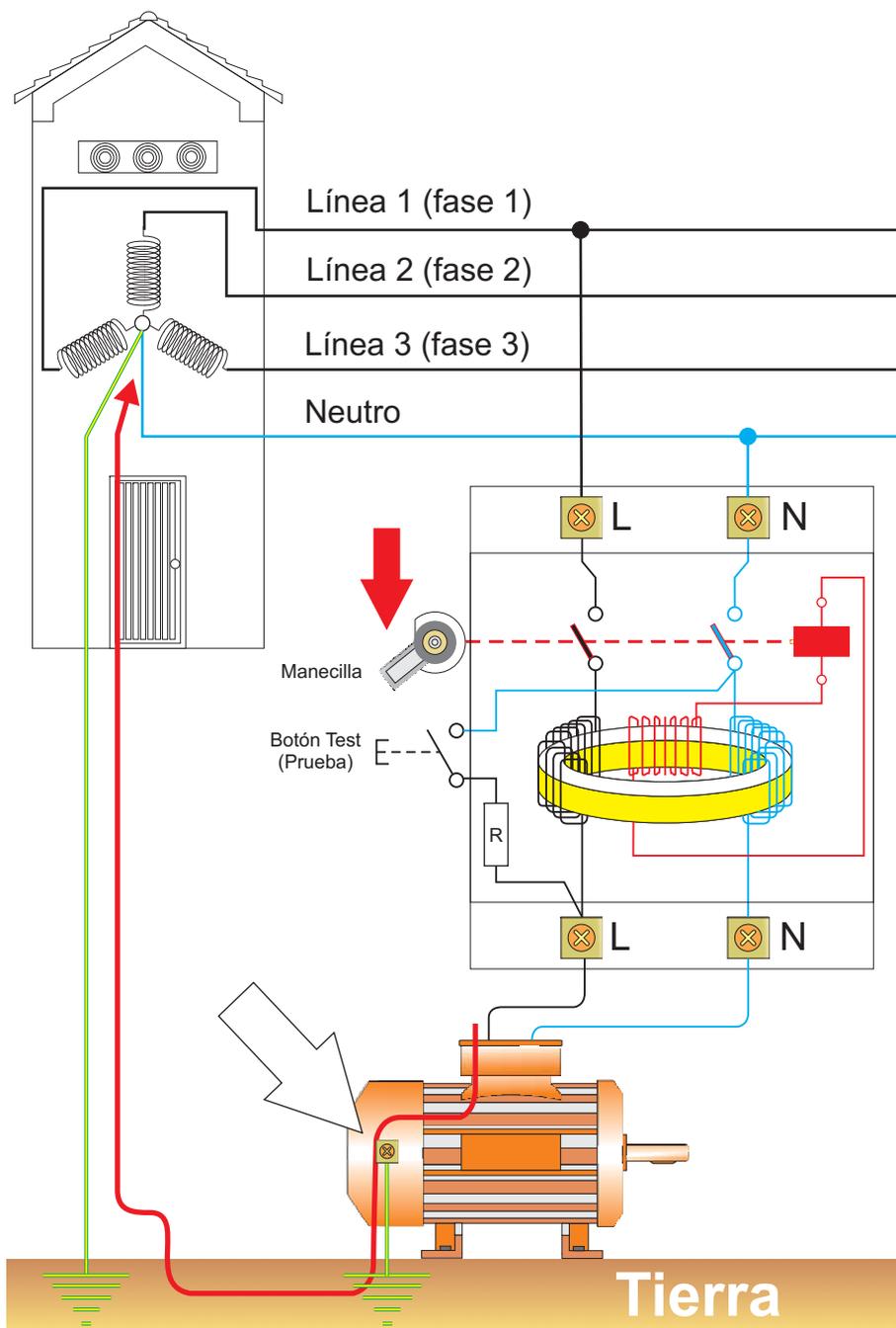


Figura 5.29. Si el motor estuviera conectado a tierra a través del conductor de protección (PE); al producirse la avería, -defecto de aislamiento- inmediatamente se cortará la corriente, evitando peligros mayores.

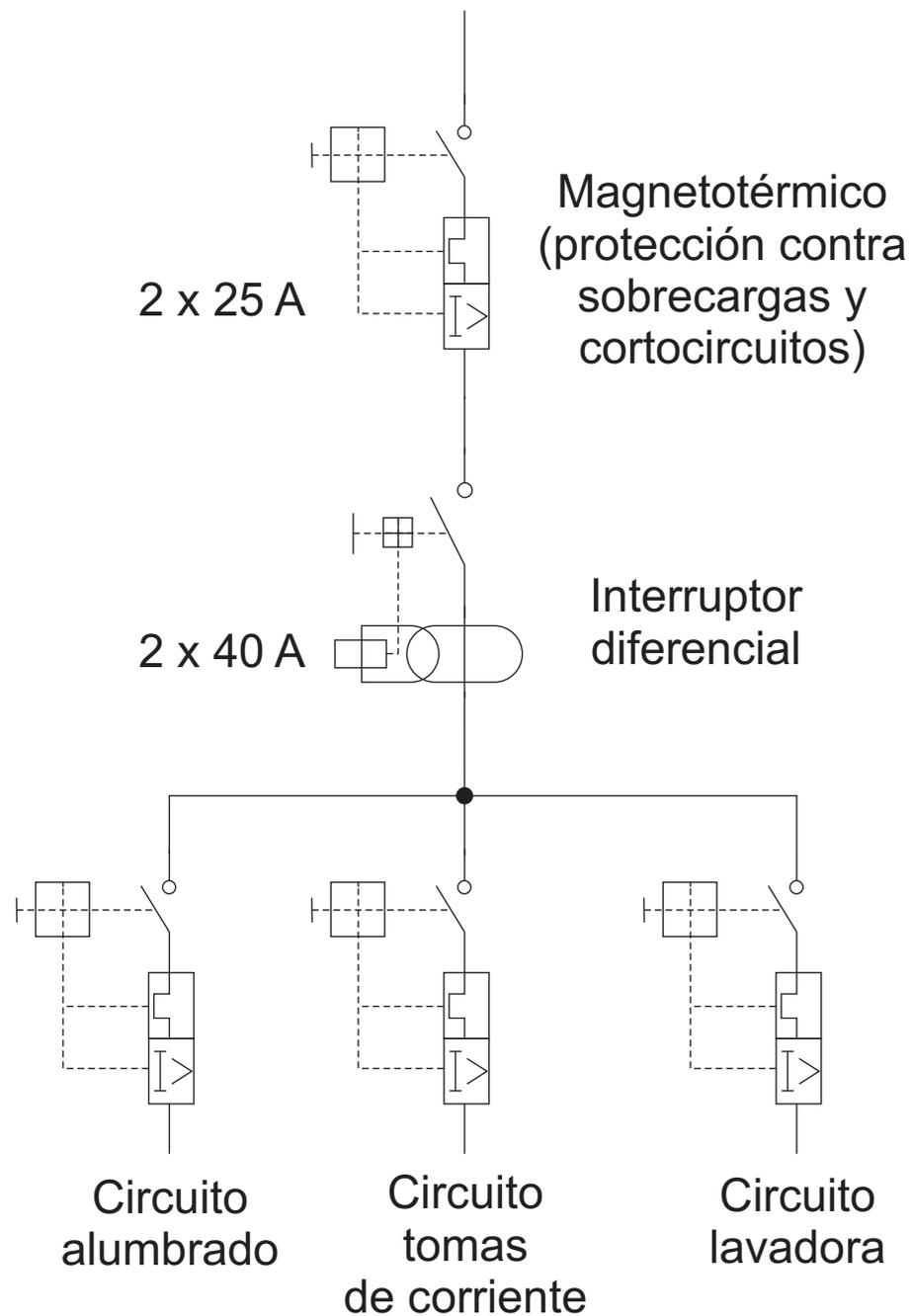


Figura 5.30. El interruptor diferencial ha de ser precedido por un aparato de protección contra sobrecargas y cortocircuitos.

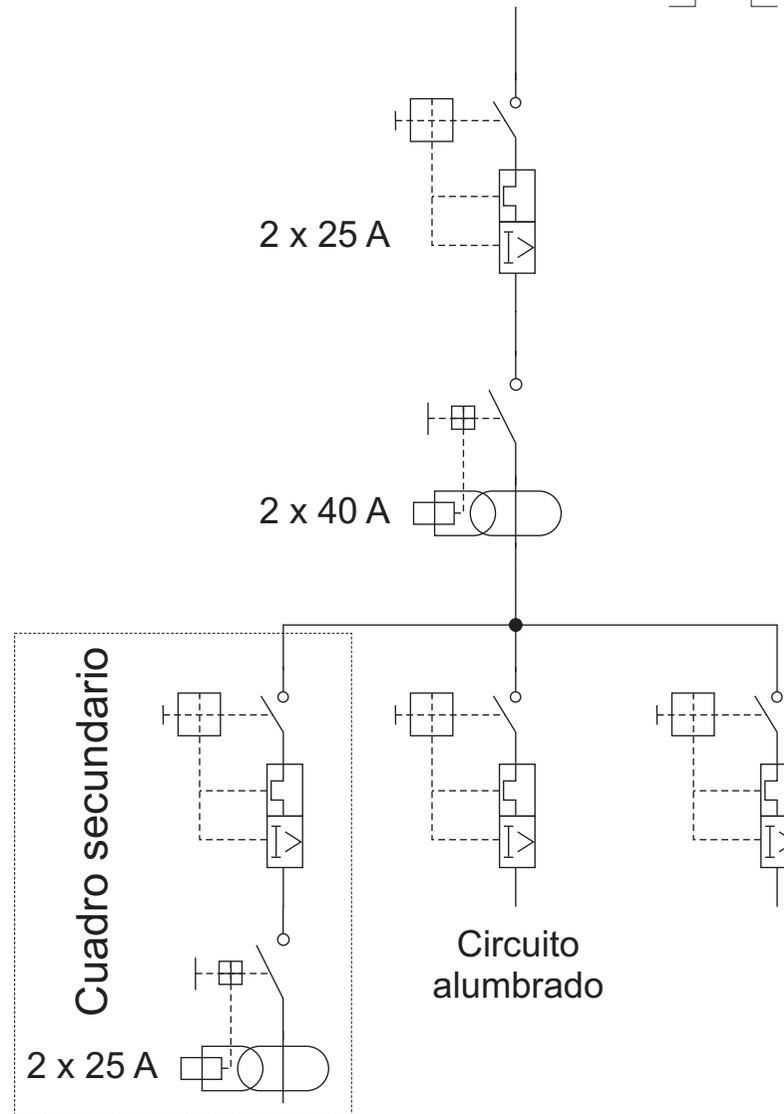


Figura 5.31. Diferenciales en serie.

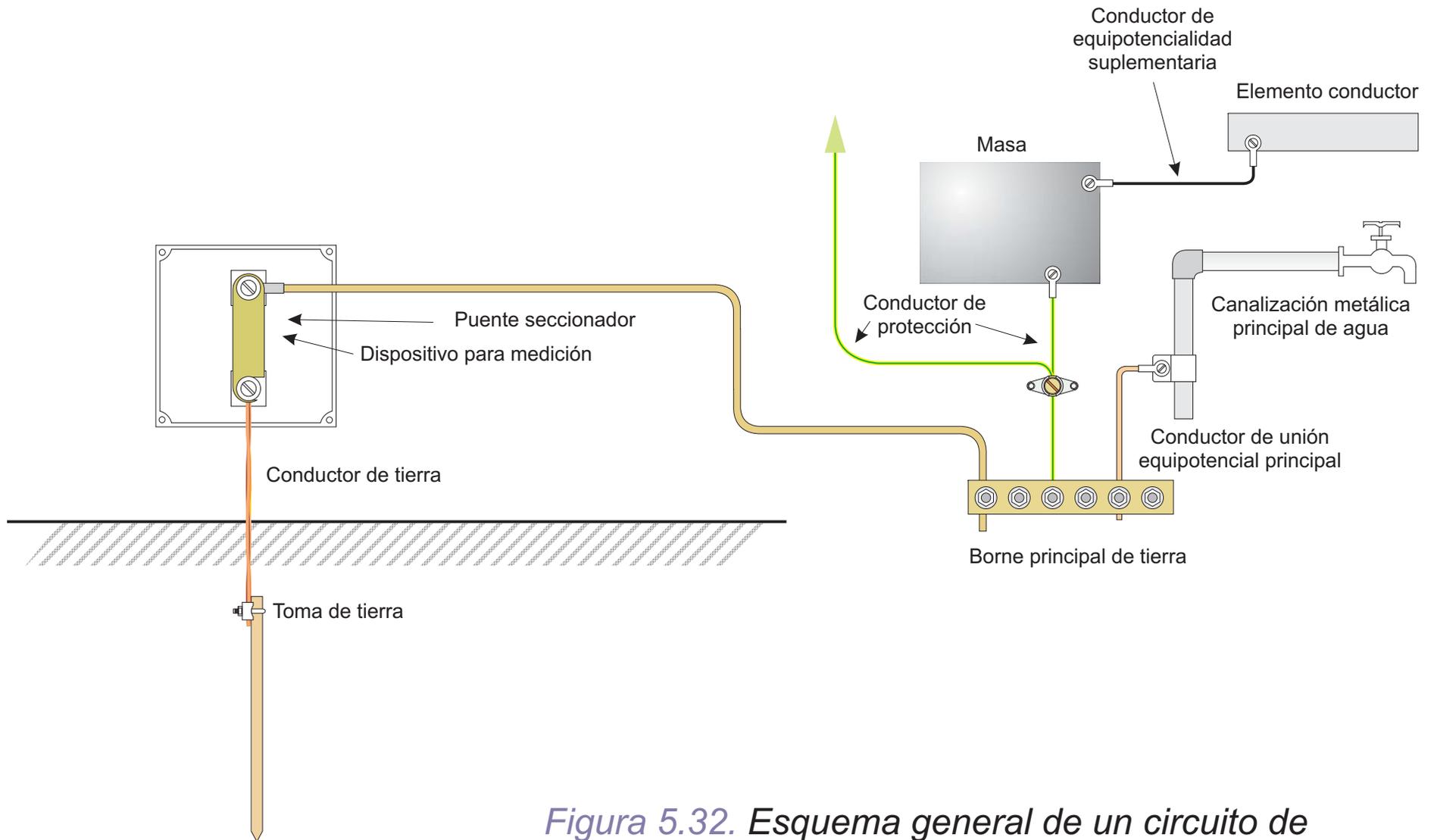


Figura 5.32. Esquema general de un circuito de puesta a tierra.

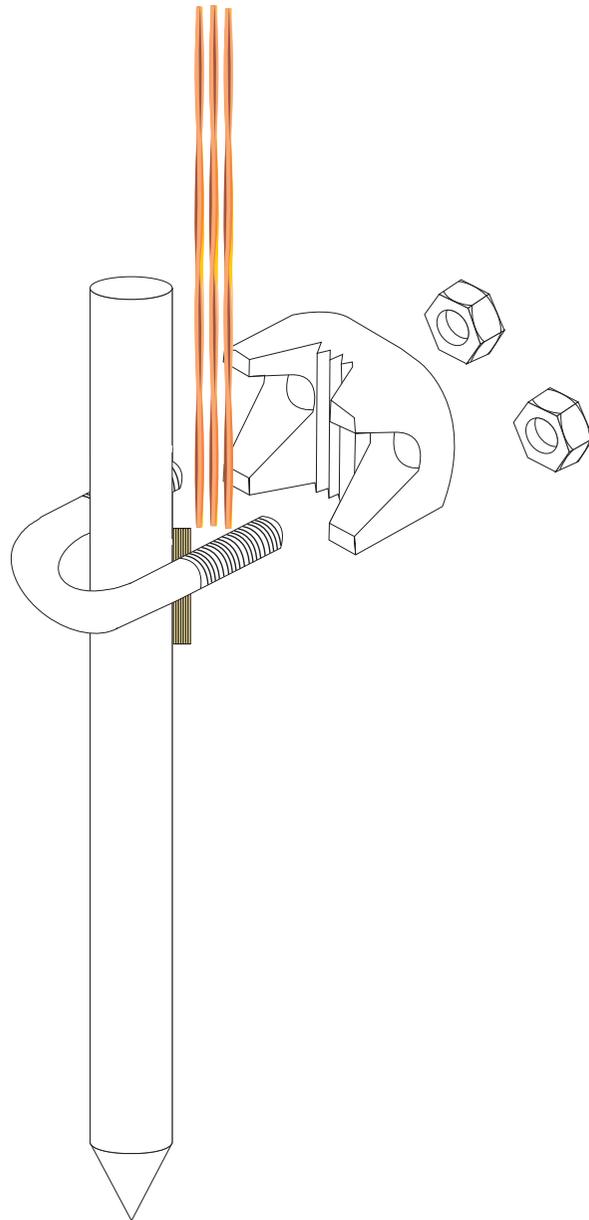


Figura 5.33. Esquema general de un circuito de puesta a tierra.

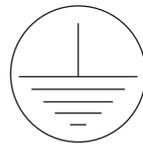
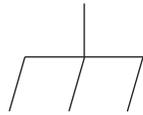
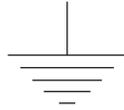
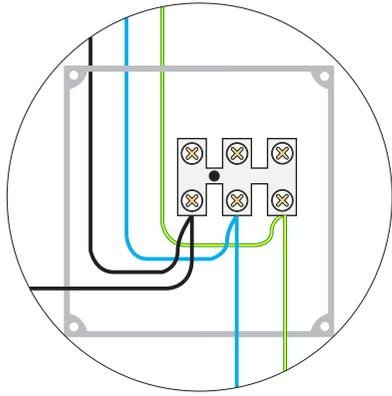
Sección de los conductores de fase de la instalación S en (mm^2)	Sección mínima de los conductores de protección S_p (mm^2)
$S \leq 16$	$S_p = S$
$16 < S \leq 35$	$S_p = 16$
$S > 35$	$S_p = S/2$

Tabla 5.2. Conductores de protección.



Naturaleza terreno	Resistividad en Ohm · m
Terrenos pantanosos	de algunas unidades a 30
Limo	20 a 100
Humus	10 a 150
Turba húmeda	5 a 100
Arcilla plástica	50 a 200
Margas del jurásico	30 a 40
Arena arcillosa	50 a 500
Arena silíceas	200 a 3.000
Suelo pedregoso cubierto de césped	300 a 5.00
Suelo pedregoso desnudo	1.500 a 3.000
Calizas blandas	100 a 300
Calizas compactas	1.000 a 5.000
Calizas agrietadas	500 a 1.000
Pizarras	50 a 300
Roca de mica y cuarzo	800
Granitos y gres procedentes de alteración	1.500 a 10.000
granitos y gres muy alterados	100 a 600

Tabla 5.3. Conductores de protección.



PE

- Protección eléctrica.
El cable de tierra se
identificará con el doble
color amarillo-verde.

Puesta a tierra

Puesta a masa

Tierra de protección

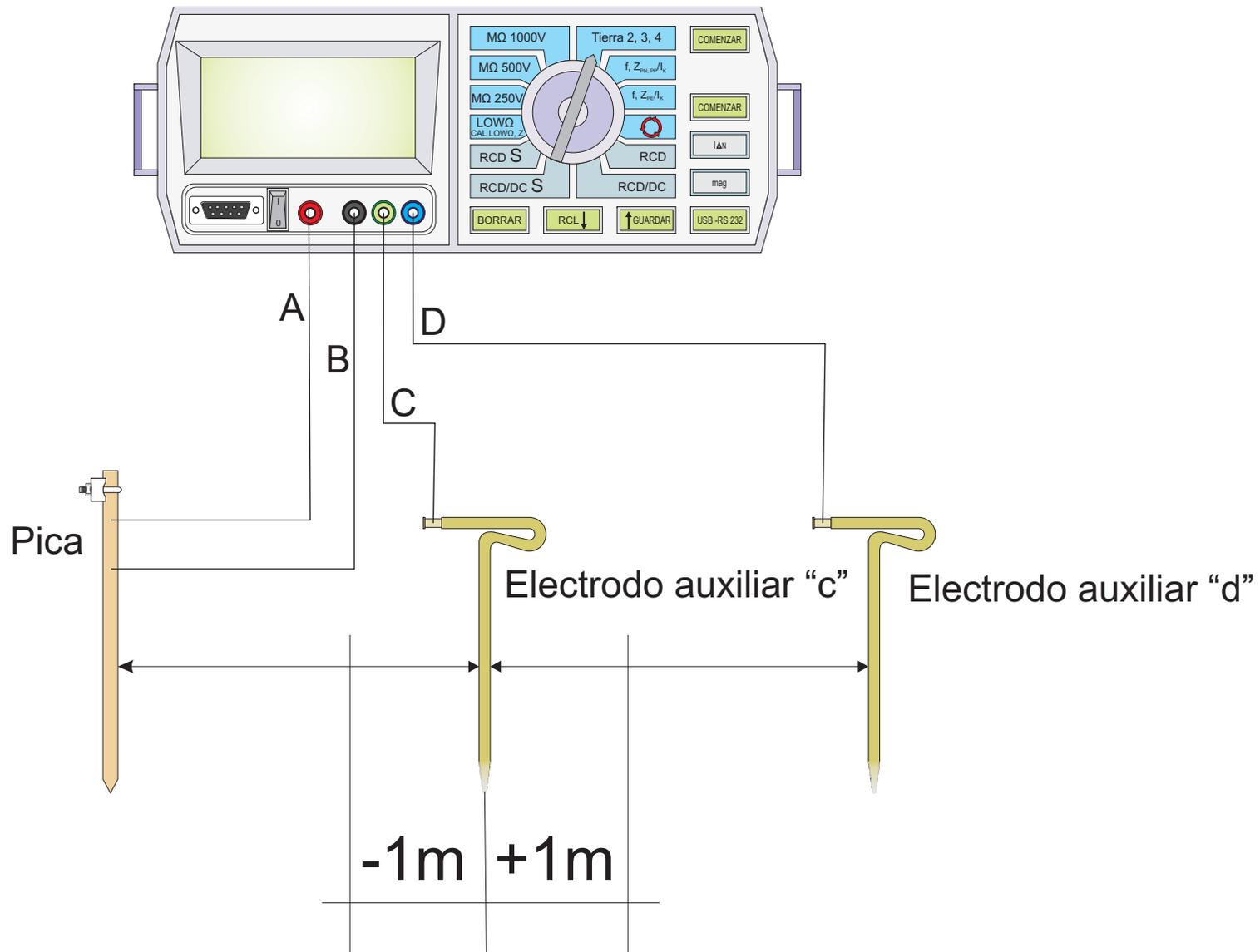


Figura 5.34. Ejemplo de medida de tierra "a tres hilos" con telurómetro.

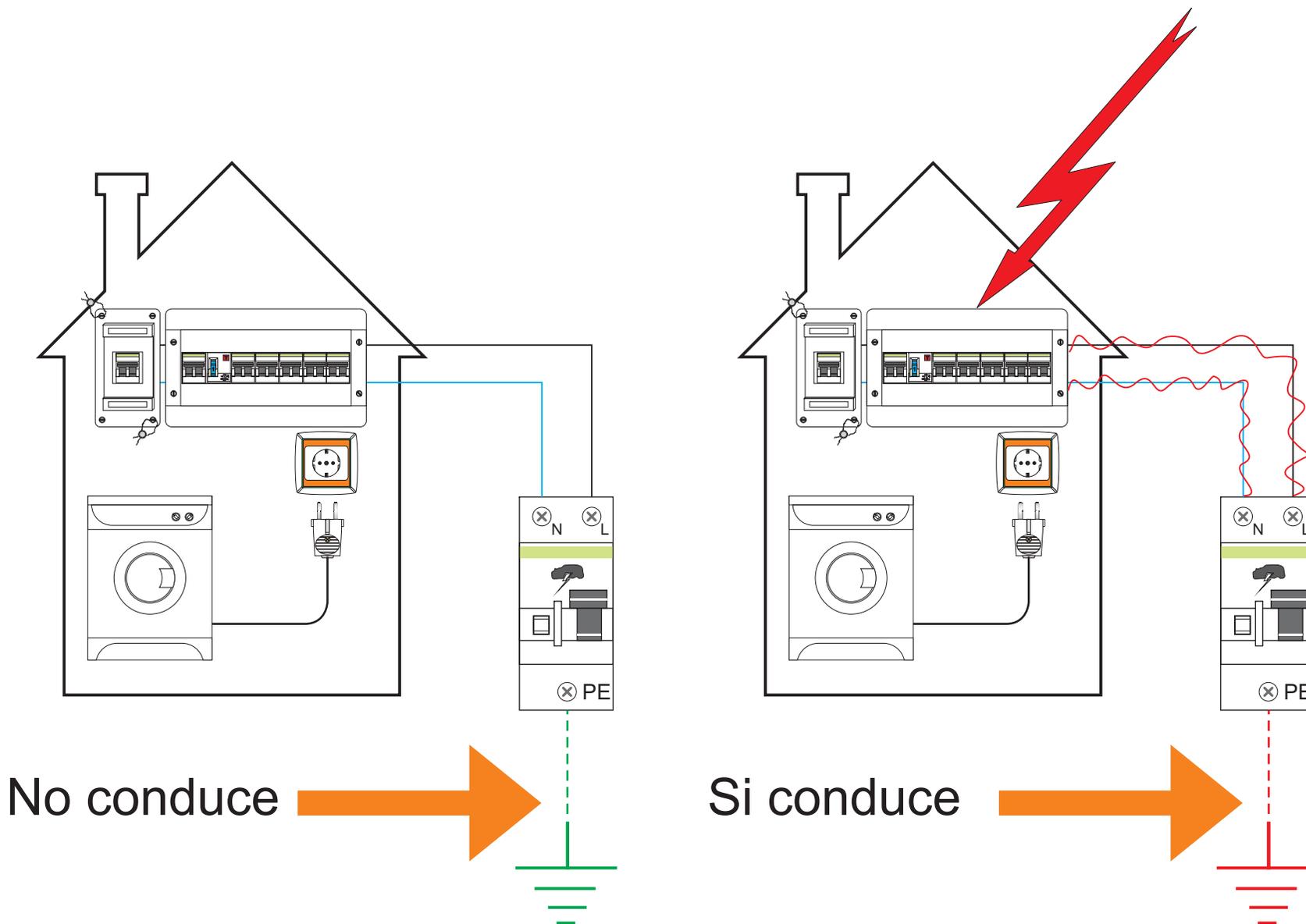


Figura 5.35. Funcionamiento del limitador con rayo.

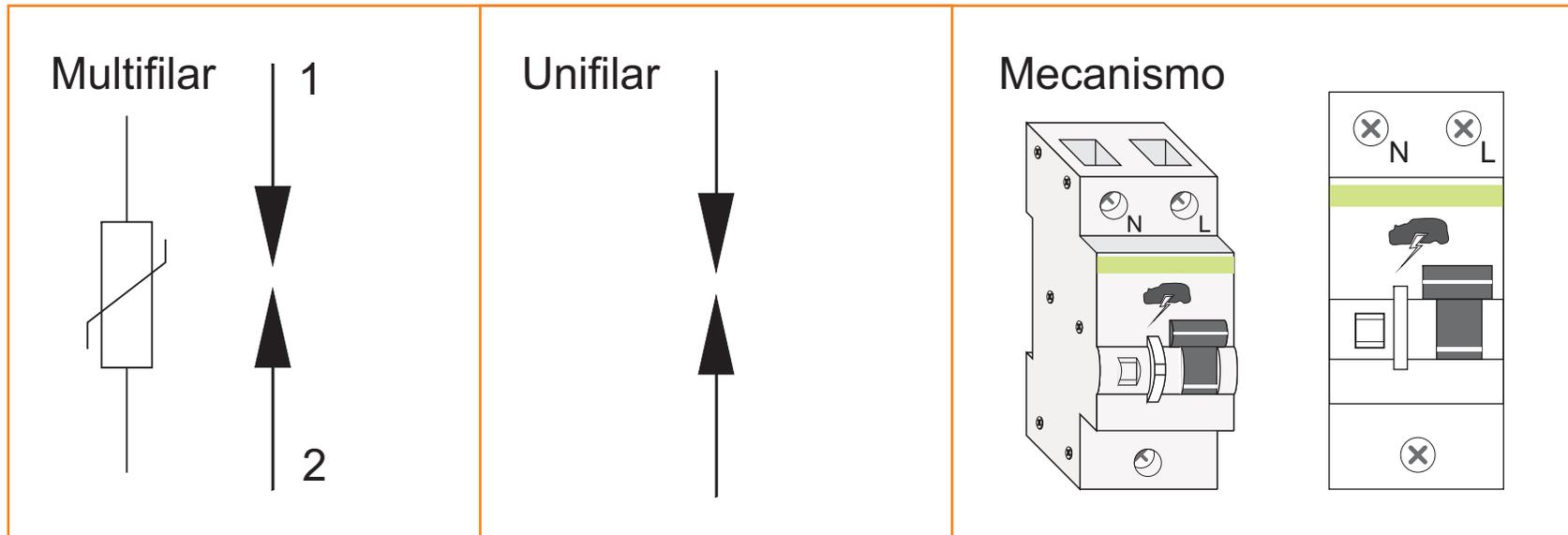
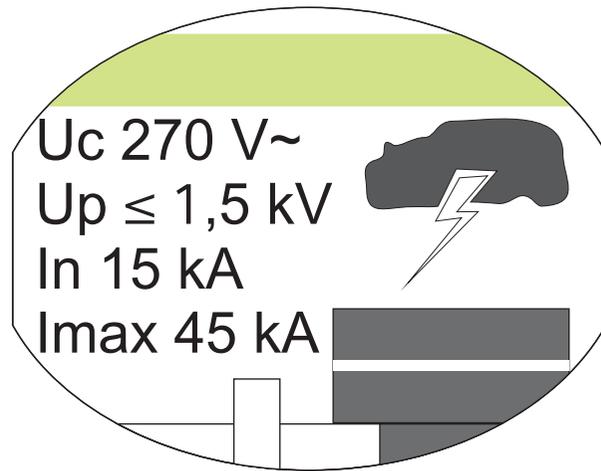


Figura 5.36. Limitador de sobretensiones.



- Indicador de estado
- Sin color. Red normal.
- Rojo. Fallo en red.

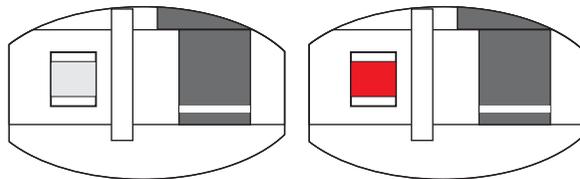
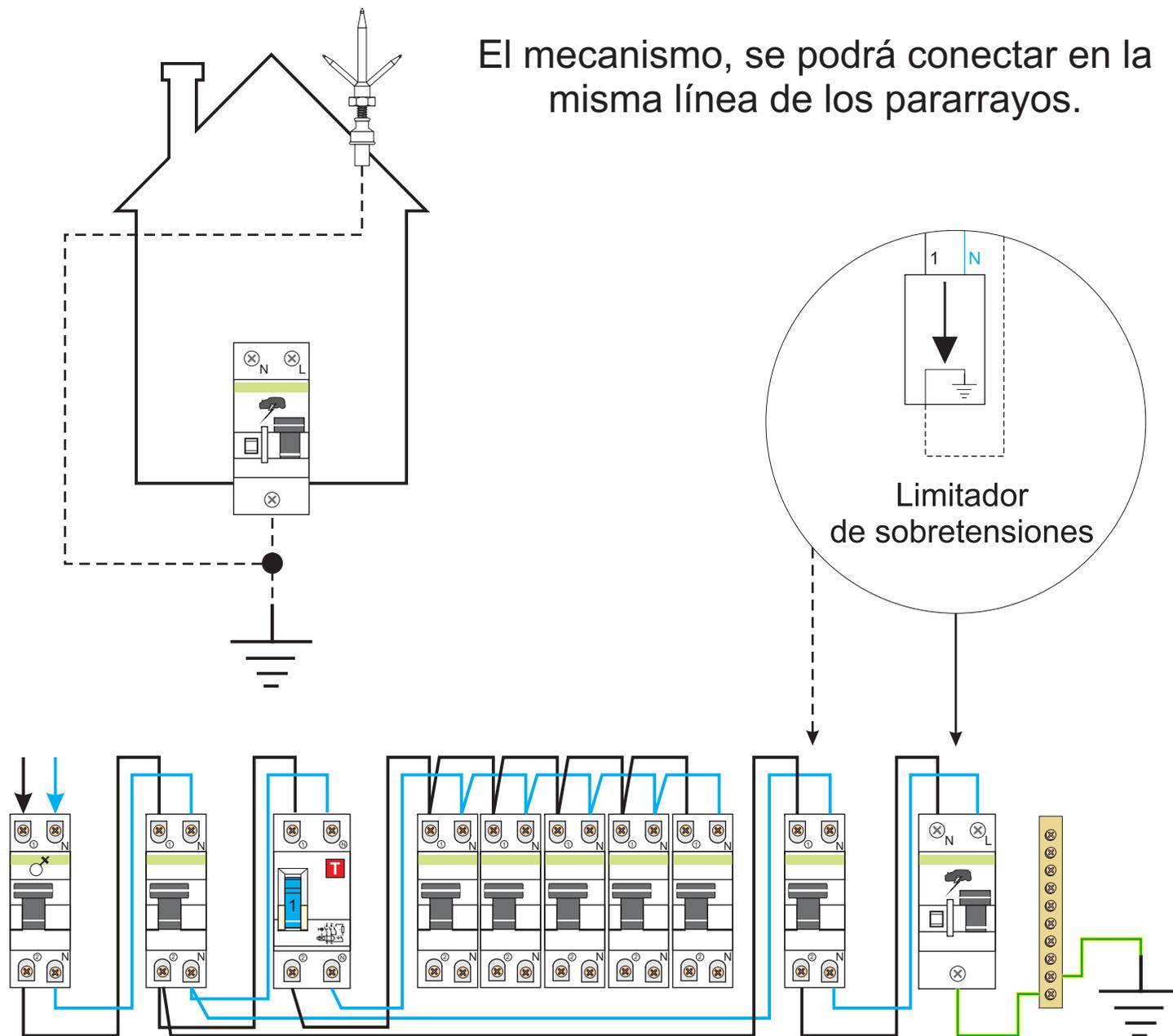


Figura 5.37. Disparo del limitador de sobretensiones.



*Figura 5.38.
Situación del limitador de sobretensiones, dentro del cuadro general de protección.*

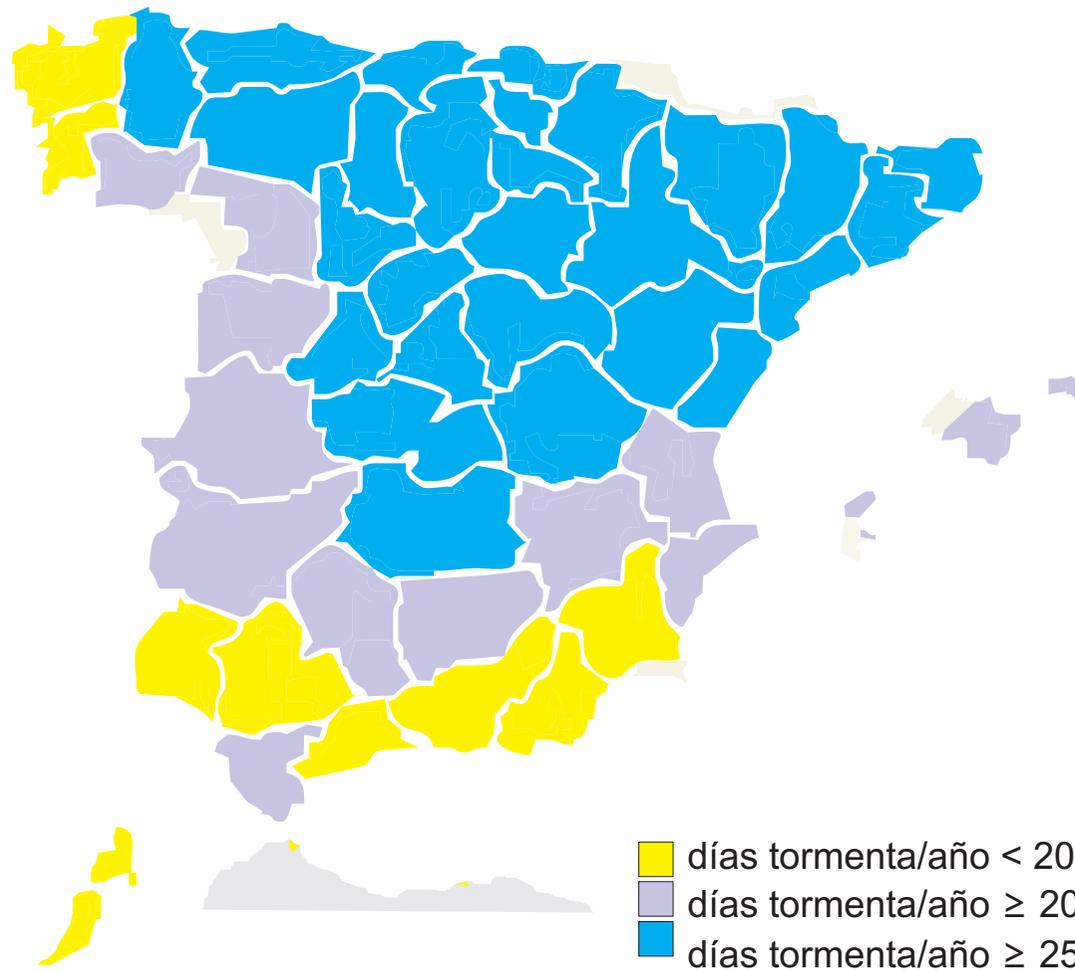


Figura 5.39. Valor medio de tormentas en España por provincias.

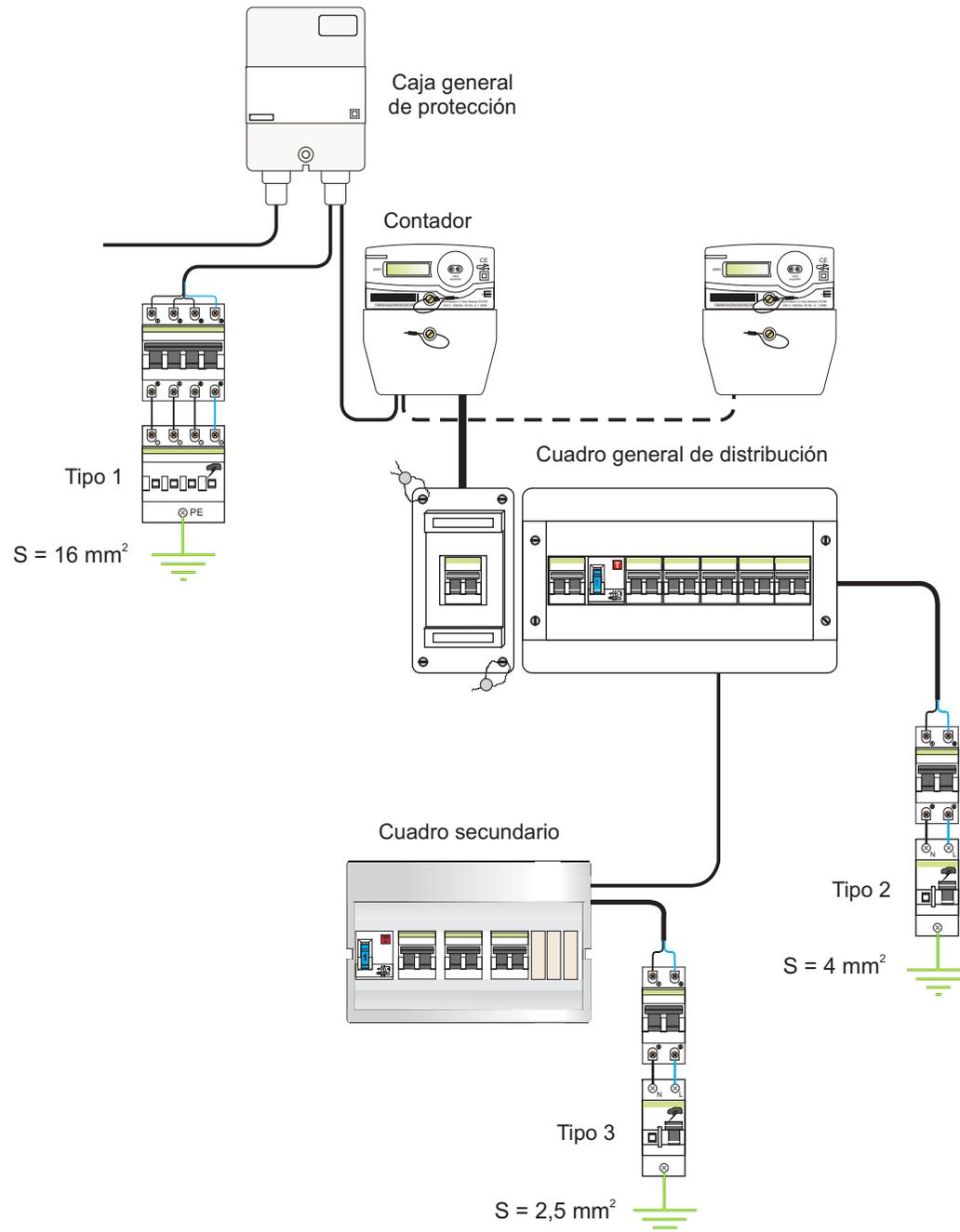


Figura 5.40. Ejemplo de instalación con los tres tipos protección.

