

Protecciones Eléctricas en Sistemas de Baja Tensión.

Interruptor Termomagnético: Principio de Funcionamiento, Selección y Aplicación en Ingeniería

Introducción

En cualquier sistema eléctrico, la **protección de conductores, equipos y personas** es un aspecto fundamental del diseño. Una instalación sin protecciones adecuadas incrementa el riesgo de **daños a equipos, incendios eléctricos y paros operativos**.

Dentro de las protecciones más utilizadas en **sistemas de baja tensión**, el **interruptor termomagnético** es uno de los dispositivos clave. Su correcta selección y aplicación es responsabilidad directa del ingeniero eléctrico y tiene impacto inmediato en la seguridad y confiabilidad de la instalación.

Este artículo explica el **principio de funcionamiento**, los **tipos**, los **criterios de selección** y las **aplicaciones prácticas** del interruptor termomagnético, utilizando un lenguaje técnico claro, basado en criterios de ingeniería.



1 Interruptor Termomagnético 30A

¿Qué es un Interruptor Termomagnético?

Un **interruptor termomagnético** es un dispositivo de protección diseñado para **interrumpir automáticamente el flujo de corriente eléctrica** cuando se presentan condiciones anormales en el circuito.

Su función principal es proteger contra:

- **Sobrecargas**
- **Cortocircuitos**

Integra dos mecanismos de disparo independientes:

- **Protección térmica** (sobrecarga)
- **Protección magnética** (cortocircuito)

Esta combinación permite una respuesta adecuada tanto a fallas lentas como a fallas instantáneas.

Principio de Funcionamiento

1. Protección Térmica (Sobrecarga)

La protección térmica actúa ante **corrientes mayores a la nominal durante un periodo prolongado**. Se basa en el efecto Joule (calentamiento por corriente).

Internamente, el interruptor cuenta con una **lámina bimetálica** que se deforma al aumentar la temperatura. Cuando la deformación alcanza un punto crítico, provoca el disparo del interruptor.

Características principales:

- Actuación **retardada**
- Protege conductores y equipos contra sobrecalentamiento
- Su tiempo de disparo depende del nivel de sobrecarga

Este comportamiento permite tolerar corrientes de arranque en motores y cargas inductivas sin disparos innecesarios.

2. Protección Magnética (Cortocircuito)

La protección magnética actúa ante **corrientes extremadamente altas**, típicas de un cortocircuito.

Funciona mediante una **bobina electromagnética** que, al detectar un incremento súbito de corriente, genera un campo magnético capaz de accionar el mecanismo de disparo de forma **casi instantánea**.

Características principales:

- Actuación **instantánea**
- Protege contra daños severos en conductores y equipos
- Limita la energía de la falla



Curvas de Disparo (B, C y D)

Uno de los criterios más importantes en la selección de un interruptor termomagnético es su **curva de disparo**, la cual define el nivel de corriente al que actúa la protección magnética.

Curva B

- Disparo magnético: **3 a 5 veces la corriente nominal**
- Aplicación:
 - Cargas resistivas
 - Iluminación
 - Tomas de corriente

Curva C

- Disparo magnético: **5 a 10 veces la corriente nominal**
- Aplicación:
 - Uso general
 - Pequeños motores
 - Equipos industriales ligeros

Curva D

- Disparo magnético: **10 a 20 veces la corriente nominal**
- Aplicación:
 - Motores de alta inercia
 - Transformadores
 - Cargas con corrientes de arranque elevadas

La selección incorrecta de la curva puede provocar **disparos intempestivos** o **falta de protección real**.

Criterios de Selección del Interruptor Termomagnético

Para una correcta selección se deben considerar los siguientes factores:

1. Corriente Nominal (I_n)

Debe ser igual o ligeramente superior a la corriente de operación del circuito, pero **nunca mayor a la capacidad del conductor**.

2. Capacidad de Interrupción (kA)

Es la máxima corriente de cortocircuito que el interruptor puede interrumpir de forma segura.

Debe ser **mayor o igual** a la corriente de cortocircuito disponible en el punto de instalación.

3. Tensión Nominal

Debe coincidir con la tensión del sistema (127 V, 220 V, 277 V, 480 V, etc.).

4. Número de Polos

- Monopolar
- Bipolar

- Tripolar
- Tetrapolar

Seleccionado según el tipo de sistema y el esquema de puesta a tierra.

Aplicaciones Comunes

Los interruptores termomagnéticos se utilizan en:

- Tableros de distribución
- Alimentadores
- Circuitos derivados
- Protección de motores (en combinación con relevadores térmicos)
- Instalaciones comerciales e industriales

En aplicaciones industriales, suelen trabajar **coordinados con contactores, relevadores de sobrecarga y protecciones electrónicas**, formando esquemas de protección selectiva.

Importancia de una Correcta Coordinación de Protecciones

Un interruptor termomagnético mal seleccionado puede generar:

- Disparos innecesarios
- Daño a equipos
- Riesgo de incendio
- Falta de selectividad

Por ello, el diseño debe considerar:

- Estudios de cortocircuito
- Coordinación de protecciones
- Normativas aplicables (NOM, IEC, NEC)

Conclusión

El **interruptor termomagnético** es un elemento esencial en cualquier sistema eléctrico de baja tensión. Aunque es un dispositivo común, su correcta selección requiere **criterio técnico, conocimiento del sistema y experiencia en campo**.

Una protección bien diseñada no solo cumple normativa, sino que **garantiza continuidad operativa, seguridad y confiabilidad** en las instalaciones eléctricas.

En proyectos profesionales, el interruptor termomagnético debe verse como parte de un **sistema integral de protección**, y no como un simple componente más del tablero.

© Electrical HMO

Documento técnico original elaborado por Electrical – Proyectos y Construcción.