

Arrancadores de motor

Normas y reglamentaciones

La norma internacional IEC/EN 60 947-4-1 indica en su apartado 3.2.1 la siguiente definición “*un arrancador de motor es la combinación de todos los medios necesarios para arrancar y parar un motor en combinación con la protección adecuada contra las sobrecargas*”.



Y en la misma norma, en el apartado 3.2.7 especifica lo siguiente “*un arrancador combinado está compuesto por un arrancador, un dispositivo de conexión accionado externamente a mano y un equipo de protección contra cortocircuitos, las características de diseño, propiedades funcionales y ensayos requeridos para aparatos de conexión de baja tensión...*”.

Los interruptores automáticos protectores de motor de Eaton cumplen los requerimientos de IEC/EN 60 947-1 (Normas generales), IEC/EN 60 947-4-1 (Arrancadores de motor y contactores electromecánicos), IEC/EN 60 947-2 (Interruptores automáticos).

Términos empleados en las normas

Las definiciones y explicaciones que se dan a continuación tienen como objetivo facilitar una mayor comprensión de los conceptos establecidos en la norma IEC/EN 60947. Eaton Industries (Spain) S.L. no asume ninguna responsabilidad por las posibles interpretaciones divergentes de los textos. En todo caso el texto que prevalece es el indicado en la propia norma IEC/EN 60947...

Corriente asignada ininterrumpida I_u es la corriente que el interruptor automático protector de motor puede conducir en un funcionamiento ininterrumpido.

Poder asignado de corte limite en cortocircuito I_{cu} es la corriente de cortocircuito máxima que un interruptor automático es capaz de interrumpir. Después de la interrupción de este valor de corriente de cortocircuito, el interruptor automático debe ser capaz de desconectar en caso de una sobrecarga, pero a un nivel de tolerancias más elevado (test de acuerdo con IEC/EN 60947-2).

Poder asignado de corte de servicio en cortocircuito Ics es la corriente de cortocircuito eventual que, dependiendo de la tensión asignada de empleo, un interruptor automático es capaz de cortar repetidamente. Después de la interrupción de este valor de corriente de cortocircuito, el interruptor automático debe ser capaz de continuar conduciendo y desconectar en caso de sobrecarga la intensidad asignada ininterrumpida (test de acuerdo con IEC/EN 60947-2).

Corriente asignada de cortocircuito condicional Iq es la corriente de cortocircuito que un aparato de conexión (p.e. un contactor) protegido mediante un aparato protector contra cortocircuito (p.e. un interruptor automático protector de motor), puede resistir durante el tiempo de retardo del disparo del aparato protector (test de acuerdo con IEC/EN 60947-4-1).

Sensibilidad a defecto de fase es la capacidad de los relés de sobrecarga (tales como los interruptores automáticos protectores de motor) de proteger un motor cuando falla la alimentación de una fase (p.e. rotura de un cable), lo que ocasiona una sobrecarga en las 2 fases restantes. Con esta característica el disparo se produce antes de alcanzar sobrecargas peligrosas y perjudiciales para los devanados del motor.

La clase de disparo de un relé térmico de sobrecarga define el tiempo máximo de disparo arrancando desde el estado frío. Este tiempo se refiere a una carga simétrica de los 3 polos a 7,2 veces la corriente regulada. El número (p.e. CLASS 10) clasifica el valor para el tiempo de disparo máximo admisible en segundos.

Tabla 1: Extracto de la norma IEC/EN 60 947-4-1

Clase de disparo (CLASS)	Tiempo de disparo T_p
10A	$2 < T_p \leq 10$
10	$4 < T_p \leq 10$
20	$6 < T_p \leq 20$
30	$9 < T_p \leq 30$

Composición de un arrancador de motor

Un interruptor automático protector de motor además de proteger al motor contra sobrecargas y cortocircuitos puede arrancar ó parar el motor actuando manualmente el mando giratorio ó basculante del propio aparato. En estas aplicaciones el poder de corte en cortocircuito lo define la Icu y la Ics (ver apartado anterior).

Los motores pequeños/medianos pueden requerir frecuentes conexiones de marcha/paro. Para esta función si un interruptor automático de protección de motor se actuase siempre manualmente, se alcanzaría pronto el límite de su longevidad eléctrica al realizar frecuencias de conmutación iguales ó superiores a 40 maniobras por hora.

Por esta razón los arrancadores de motor se suelen componer de una combinación de interruptor protector de motor + contactor. El interruptor automático protege al motor y el contactor realiza la función de marcha/paro. El contactor con una frecuencia de conexión superior a 4000 ciclos por hora y una longevidad de entre 1 y 1, 5 millones de operaciones de conmutación (según modelos), su uso está garantizado para largos periodos. En la combinación de estos 2 aparatos el poder de corte lo define la Iq (ver aparatado anterior).

Si ambas unidades están combinadas, la reacción de los contactos principales del contactor deben ser verificados. En la norma IEC/EN 60947-4-1 se especifican 2 tipos coordinación y sus correspondientes ensayos.

Tabla 2: Coordinación Tipo

Coordinación Tipo 1	Coordinación Tipo 2
La corriente de cortocircuito especificada I_q es desconectada sin peligro.	La corriente de cortocircuito especificada I_q es desconectada sin peligro.
No deberá causar peligro para la personas e instalaciones	No deberá causar peligro para la personas e instalaciones
Después de una desconexión por cortocircuito el arrancador debe ser revisado antes de volver a usarlo. El contactor y/o el relé protector de sobrecarga deben ser sustituidos si es necesario.	El arrancador debe ser apropiado para seguir utilizándolo después de una inspección sin tener que sustituir ninguna pieza. No se ha dañado el arrancador, excepto que se admite que pueda haber una ligera soldadura en los contactos de conexión (del contactor) siempre y cuando puedan separarse sin que se produzca ninguna deformación especial

Ambas Coordinaciones Tipo aseguran que las personas e instalaciones están protegidas en caso de un cortocircuito. Solo se diferencian en el procedimiento y en el estado del arrancador después de una desconexión por cortocircuito.

Puede ser necesario que un arrancador de motor con coordinación Tipo 1 haya de ser reemplazado total ó parcialmente después de una desconexión por cortocircuito. En caso se debe tener en cuenta el tiempo requerido de parada de la instalación. Sin embargo, ofrecen una solución económica para la mayoría de aplicaciones.

Pero dado que la frecuencia de un cortocircuito en todos los polos es muy baja, el arrancador de motor muy rara vez ha de ser reemplazado aunque siempre se ha de prever esta posibilidad.



Los arrancadores de Coordinación tipo 2 no han de ser reemplazados después de un cortocircuito. Estos arrancadores pueden normalmente ser puestos en servicio inmediatamente, y por lo tanto son recomendados para procesos que requieran un elevado nivel de disponibilidad del sistema.

Eaton Industries (Spain) S.L. ofrece en su Catálogo General todas las combinaciones posibles de interruptores automáticos de protección de motor (gamas PKZ y NZM...M...) y contactores (gama DIL) en las coordinaciones Tipo 1 y 2. No solo en la versión de arranque directo estándar sino también en arranque directo con inversión de giro.

