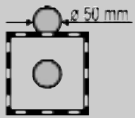
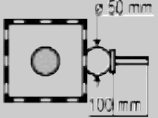
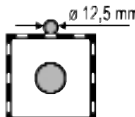
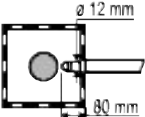
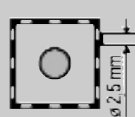

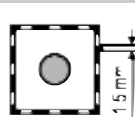
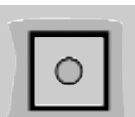
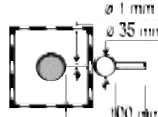
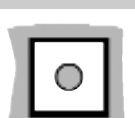


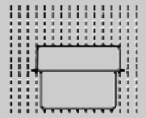
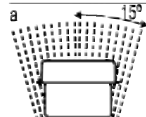
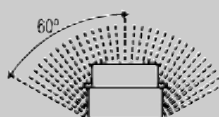
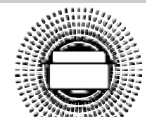
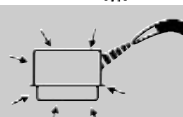
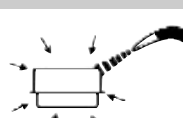

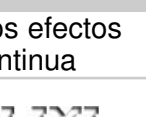
Información Técnica

Grados de Protección IP. Según UNE-EN60529 - IEC529

1ª CIFRA CARACTERÍSTICA PROTECCIÓN CONTRA LA PENETRACIÓN DE CUERPOS SÓLIDOS EXTRAÑOS Y CONTRA EL ACCESO A PARTES PELIGROSAS

| | SIGNIFICADO PARA LA PROTECCIÓN A LA PENETRACIÓN DE CUERPOS SÓLIDOS EXTRAÑOS | SIGNIFICADO PARA LA PROTECCIÓN CONTRA EL ACCESO A PARTES PELIGROSAS |
|----------|--|---|
| 0 | No protegido | |
| 1 | Protegido contra cuerpos sólidos de dimensiones superior a 50 mm.  | Protegido contra el acceso con el dorso de la mano  |
| 2 | Protegido contra cuerpos sólidos de dimensiones superior a 12 mm  | Protegido contra el acceso con un dedo  |
| 3 | Protegido contra cuerpos sólidos de dimensiones superior a 2,5 mm  | Protegido contra el acceso con una herramienta  |
| 4 | Protegido contra cuerpos sólidos de dimensiones superior a 1 mm  | |
| 5 | Protegido contra el polvo  | Protegido contra el acceso con un hilo  |
| 6 | Totalmente protegido contra el polvo  | |

2ª CIFRA CARACTERÍSTICA PROTECCIÓN CONTRA LA PENETRACIÓN DE LÍQUIDOS

| | SIGNIFICADO PARA LA PROTECCIÓN DEL MATERIAL |
|----------|---|
| 0 | No protegido |
| 1 | Protegido contra la caída vertical de gotas de agua  |
| 2 | Protegido contra la caída de gotas de agua con inclinación máxima de 15°  |
| 3 | Protegido contra la lluvia  |
| 4 | Protegido contra la lluvia  |
| 5 | Protegido contra los chorros de agua  |
| 6 | Protegido contra las ondas  |
| 7 | Protegido contra los efectos de la inmersión temporánea  |
| 8 | Protegido contra los efectos de la inmersión continua  |



Información Técnica

Interruptores Automáticos Magnetotérmicos. Según UNE-EN60898 y UNE-EN60947-2

GENERALIDADES

Los interruptores automáticos magnetotérmicos (IAM) son aparatos para la protección de sistemas eléctricos, con una u otra función específica dependiendo de la curva de desconexión utilizada.

El funcionamiento es el siguiente: El arrollamiento primario es recorrido por la corriente a controlar y el secundario está conectado al bimetálico, la intensidad que circula por el primario crea un campo de forma que parte de él tiende a atraer la paleta hacia el núcleo y parte induce en el secundario una corriente que calienta el bimetálico.

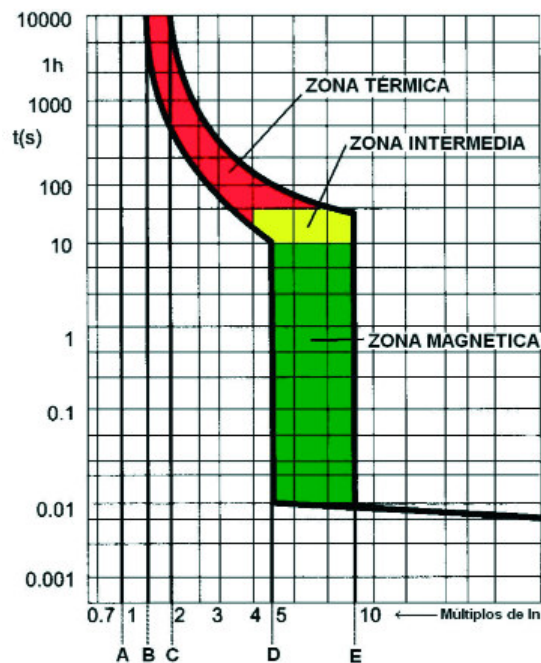
Los IAM son de desconexión libre, es decir, desconectarán aún en el caso de que se mantenga cerrada sujeta manualmente la palanca del interruptor.

En el caso de aparatos multipolares (2P, 3P, 4P) desconectarán todos los polos del interruptor en el caso de que uno solo de ellos detecte una sobrecarga o un cortocircuito, aún en el caso de que se mantenga sujeta manualmente la palanca del interruptor.

Generalmente poseen dos sistemas de desconexión, aparte de la conexión/desconexión manual:

- Desconexión térmica Por sobrecargas
- Desconexión magnética Por cortocircuitos

Cada uno de los tres sistemas es independiente de los otros dos, estando su característica de desconexión fijada por los siguientes parámetros generales:

**LEYENDA**

- A =** Corriente nominal del aparato (I_n)
Es la corriente de calibrado del interruptor.
- B =** Corriente de no desconexión por sobrecarga.
- C =** Corriente de desconexión por sobrecarga.
Está en función de la corriente pasante (Múltiplos de I_n) y del tiempo ($t(s)$) en que dicha corriente se mantenga.
- D =** Corriente de no desconexión por cortocircuito.
- E =** Corriente de desconexión por cortocircuito.

Múltiplos de I_n se refiere a las veces que está contenida la corriente nominal del aparato, en la corriente que está pasando por el mismo.

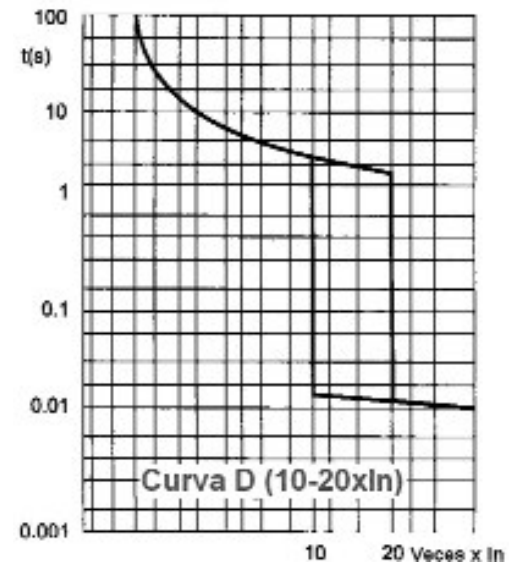
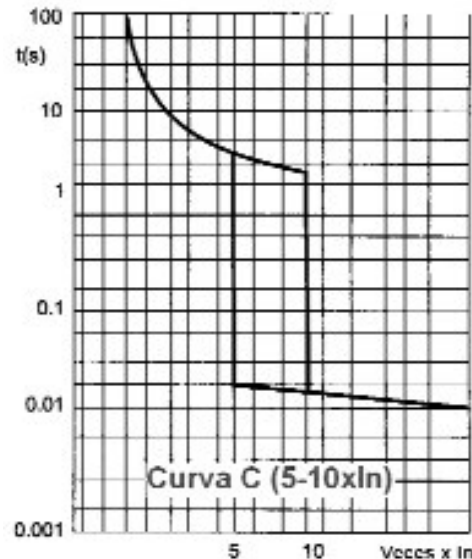
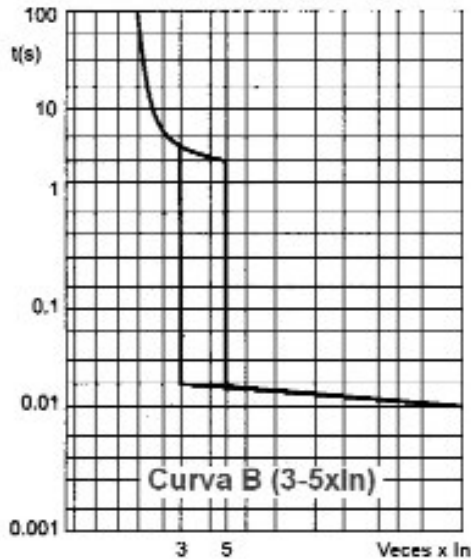
Ejemplo: Si por un interruptor de $I_n=10A$ pasaran $30A$ diríamos que la corriente pasante es $3 \times I_n$.

Tiempos de desconexión por sobrecarga

| Norma | Corriente Nominal (In) | (B) - In x ... | (C) - In x ... | Tiempo convencional |
|---------------|------------------------|----------------|----------------|---------------------|
| UNE-EN60898 | hasta 63A | 1,13 | 1,45 | 1 hora |
| | sup. a 63A | 1,13 | 1,45 | 2 horas |
| UNE-EN60947-2 | hasta 63A | 1,05 | 1,30 | 1 hora |
| | sup. a 63A | 1,05 | 1,30 | 2 horas |

CURVAS DE DISPARO

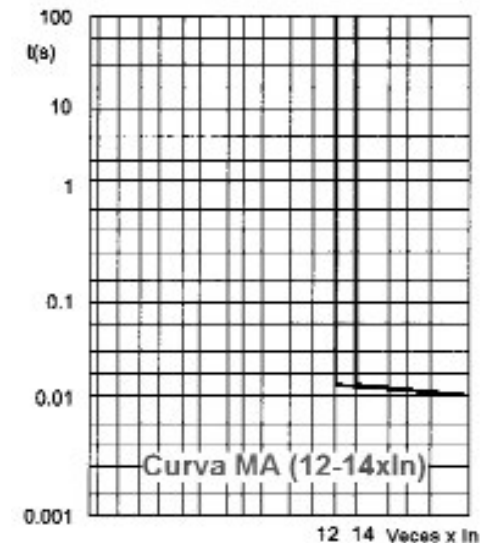
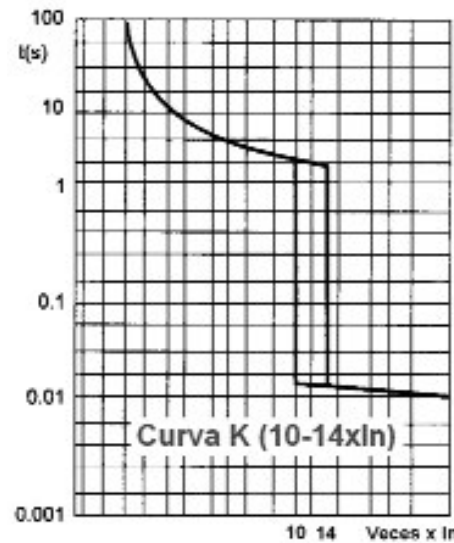
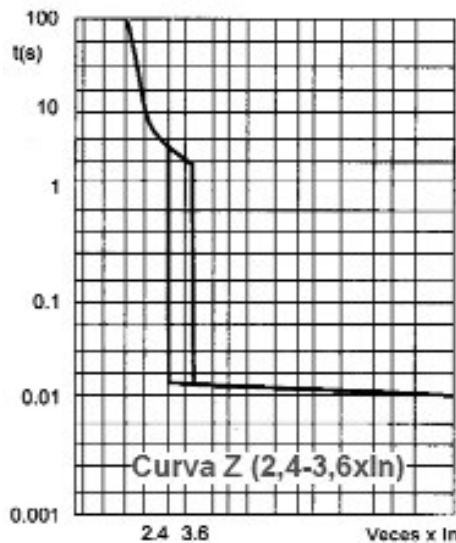
La norma UNE-EN60898 para interruptores modulares hasta 63A define las tres curvas de disparo básicas: Curvas B, C y D. En los tres casos la curva térmica (sobrecargas) es siempre la misma, cambiando en cada una de ellas los umbrales de la intervención magnética (cortocircuitos).



Como puede observarse en los gráficos adjuntos, las curvas características de intervención magnética se definen como se indica a continuación:

| CURVA | UMBRALES DE INTERVENCIÓN | USOS MÁS COMUNES |
|-------|--------------------------|---|
| B | 3~5In | Protección de instalaciones de cables de longitud considerable y generadores de corriente. |
| C | 5~10In | Protección de instalaciones de cables y aparatos normales. |
| D | 10~20In | Protección de instalaciones de cables y aparatos con elevada corriente de arranque (básicamente motores). |

Además de las indicadas anteriormente existen otras curvas, las cuales se suelen suministrar bajo demanda, para instalaciones especiales:



| CURVA | UMBRALES DE INTERVENCIÓN | USOS MÁS COMUNES |
|-------|--------------------------|--|
| Z | 2,4~3,6In | Protección de circuitos electrónicos |
| K | 10~14In | Protección de instalaciones de muy elevado corriente de arranque |
| MA | 12~14In | Protección sólo magnética (sin relé térmico) |

USO DE INTERRUPTORES EN CORRIENTE CONTINUA

DESCONEXIÓN TÉRMICA (Sobrecargas)

A efectos de funcionamiento de los interruptores, en el caso de la protección térmica, los interruptores automáticos protegen del mismo modo tanto si trabajan en corriente alterna o en corriente continua, ya que el control de la intensidad se realiza a través de un relé bimetálico que realiza su función por calentamiento en función de la corriente pasante.

DESCONEXIÓN MAGNÉTICA (Cortocircuitos)

La desconexión por cortocircuito se ve afectada diferentemente en el caso de que el interruptor esté situado en una red de corriente alterna o que lo esté en una red de corriente continua.

La protección magnética (cortocircuito) de los interruptores automáticos se realiza a través de una bobina, siendo los parámetros de excitación de la misma muy distintos en corriente alterna y en corriente continua.

En general, puede considerarse que el umbral de desconexión magnética en corriente continua es un 40% superior al del umbral de desconexión por corriente alterna.


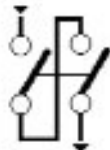
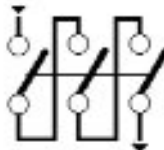
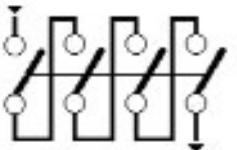
Ejemplo:

Un interruptor de curva C, de 10A de intensidad nominal, cuyo umbral de intervención magnética se encuentra comprendido entre 50A y 100A (5-10xIn) en corriente alterna, en corriente continua dicho umbral pasará a situarse entre 70A y 140A (50A+40%=70A - 100A+40%=140A - [7-14xIn]).

PODER DE CORTE

El poder de corte (capacidad de ruptura) de los interruptores automáticos también se ve afectado en el caso de corriente alterna o corriente continua.

Sin embargo, un interruptor definido como para ser usado en corriente alterna mantendrá su poder de corte original en corriente continua teniendo en cuenta las siguientes indicaciones:

| Tensión | Características de conexión | Esquemas de conexión |
|--------------------|------------------------------|---|
| Hasta 48Vcc | Conectar un solo polo |  |
| De 48Vcc a 110Vcc | Conectar dos polos en serie |  |
| De 110Vcc a 150Vcc | Conectar tres polos en serie |  |
| De 150 a 200Vcc | Conectar 4 polos en serie |  |



Información Técnica

Interruptores Diferenciales. Según UNE-EN61008

Los interruptores diferenciales son dispositivos eléctricos que deben estar instalados en el cuadro general de protección; la función que tiene es desconectar la instalación eléctrica de forma rápida cuando existe una fuga a tierra, con lo que la instalación se desconectará antes de que alguien toque el aparato averiado. En caso de que una persona toque una parte activa, el interruptor diferencial desconectará la instalación en un tiempo lo suficientemente corto como para que la electricidad no provoque daños graves a la persona.

Los interruptores diferenciales se caracterizan por tener diferentes sensibilidades.

La sensibilidad es el valor que aparece en catálogo y que identifica al modelo, sirve para diferenciar el valor de la corriente a la que se quiere que "salte" el diferencial,

Las diferentes sensibilidades son:

- Muy alta sensibilidad: 10 mA
- Alta sensibilidad: 30 mA
- Sensibilidad normal: 100 y 300 mA
- Baja sensibilidad: 0.5 y 1 mA

El tipo de interruptor diferencial que se usa en las viviendas es de alta sensibilidad (30 mA).

En el interruptor diferencial hay un pulsador de prueba (botón indicado con una T), que simula un defecto en la instalación y por lo tanto al ser pulsado, la instalación deberá desconectar ya que se emula una derivación a tierra. DELIXI le recomienda apretar el pulsador periódicamente, al menos una vez al mes.

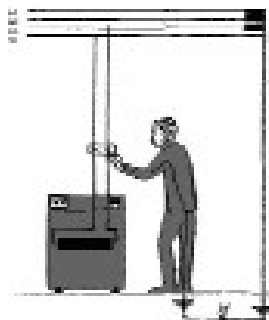
CONTACTO DIRECTO E INDIRECTO

El contacto de una persona con un elemento bajo tensión puede dividirse en dos tipos:

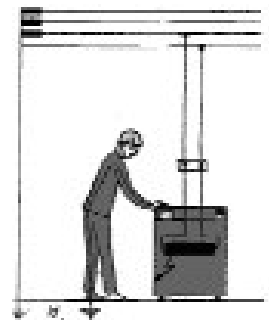
Un **Contacto Directo** se produce cuando dicho elemento se encuentra normalmente bajo tensión.

Un **Contacto Indirecto** se produce cuando el elemento ha sido puesto bajo tensión accidentalmente, como es el caso de un fallo en el aislamiento del propio elemento.

Contacto directo con un conductor activo de la instalación.

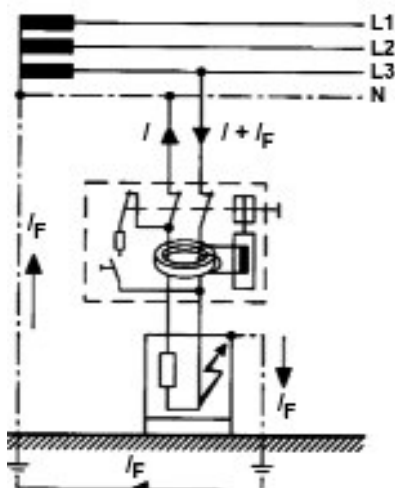


Contacto indirecto a través de la parte metálica de un electrodoméstico sometido a tensión.



La instalación del interruptor diferencial no es sustitutivo de alguna de las otras medidas que hay que tomar para evitar contactos directos o indirectos.

CÁLCULO DE LA RESISTENCIA A TIERRA



La máxima resistencia a tierra se calcula según la fórmula

$$R_t = U_c / I_d$$

$R_t =$ La suma de las resistencias de toma de tierra y de los conductores de protección de las masas.

$U_c =$ Tensión de contacto máxima admisible

$I_d =$ Intensidad nominal de defecto de los interruptores diferenciales

Esta protección consiste en hacer pasar los conductores de alimentación por el interior de un transformador de núcleo toroidal. La suma vectorial de las corrientes que circulan por los conductores activos de un circuito en funcionamiento sin defecto es cero. Cuando aparece un defecto esta suma no es cero y se induce una tensión en el secundario, constituido por un arrollamiento situado en el núcleo, que actúa sobre el mecanismo de disparo, desconectando el circuito cuando la corriente derivada a tierra es superior al umbral de funcionamiento del dispositivo diferencial.

El relé diferencial debe asegurar la apertura del circuito cuando la intensidad derivada a tierra alcanza un valor superior a la sensibilidad del aparato, y el no disparo para una intensidad menor de la mitad de su sensibilidad.

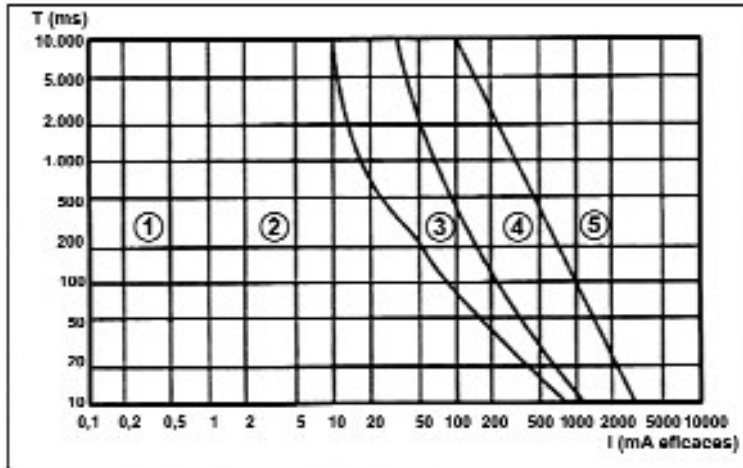
Conviene destacar que los interruptores diferenciales de alta sensibilidad aportan una protección muy eficaz contra incendios, al limitar a potencias muy bajas las eventuales fugas de energía eléctrica por defecto de aislamiento.



| Tensión de contacto máxima admisible (U_c) | Intensidad nominal de defecto (I_d) | | |
|--|---|-----------------|-----------------|
| | 0,01A (10mA) | 0,03A (30mA) | 0,3A (300mA) |
| Resistencia máx. de tierra (R_t) en Ω | | | |
| 24V en locales húmedos | 2.400 | 800 | 80 |
| 50V en locales secos | 5.000 | 1.660 | 166 |

EFFECTOS DE LA CORRIENTE ALTERNA (50/60Hz) EN EL CUERPO HUMANO

Los Diferenciales son interruptores automáticos cuya función es evitar que pase a través del cuerpo humano una corriente peligrosa. El grado de peligrosidad de un contacto eléctrico depende de la intensidad de la corriente y de la duración de la misma, tal como se muestra en el gráfico adjunto.

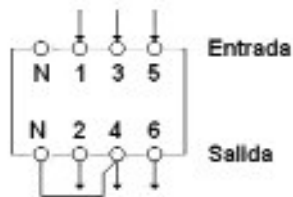


En este gráfico, fijando una intensidad circulante en mA, y un tiempo de duración en ms, queda determinado un punto, el cual dependiendo de la zona en que se halle, nos indicará el efecto que producirá la corriente en el cuerpo humano.

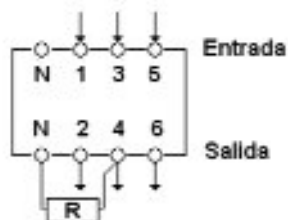
| ZONA | EFEECTO |
|------|---|
| 1 | Habitualmente ninguna reacción |
| 2 | Habitualmente ningún efecto psicopatológico peligroso |
| 3 | Habitualmente ningún riesgo de fibrilación |
| 4 | Fibrilación posible (probabilidad hasta el 50%) |
| 5 | Riesgo de fibrilación (probabilidad superior al 50%) |

DIFERENCIALES EN REDES TRIFÁSICAS SIN NEUTRO

Tensión entre fases 220/240Vca



Tensión entre fases 380/415Vca



Valor de la resistencia R
 30mA R=2.400 ohmios
 300mA R=270 ohmios

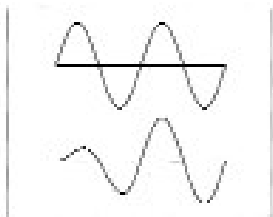
Para que un interruptor diferencial funcione correctamente debe garantizarse la correcta conexión de botón de prueba (Test).

En el caso de aparatos tetrapolares montados en redes trifásicas, deben realizarse las conexiones indicadas en los dos esquemas adjuntos.

CLASES DE PROTECCIÓN



Clase AC

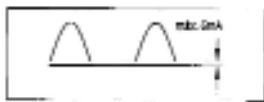


Asegura la protección diferencial con corrientes alternas senoidales.

Cada vez más frecuentemente aparecen elementos electrónicos en los aparatos receptores (diodos, tiristores, etc.) los cuales pueden producir fugas a tierra de corrientes continuas pulsantes.

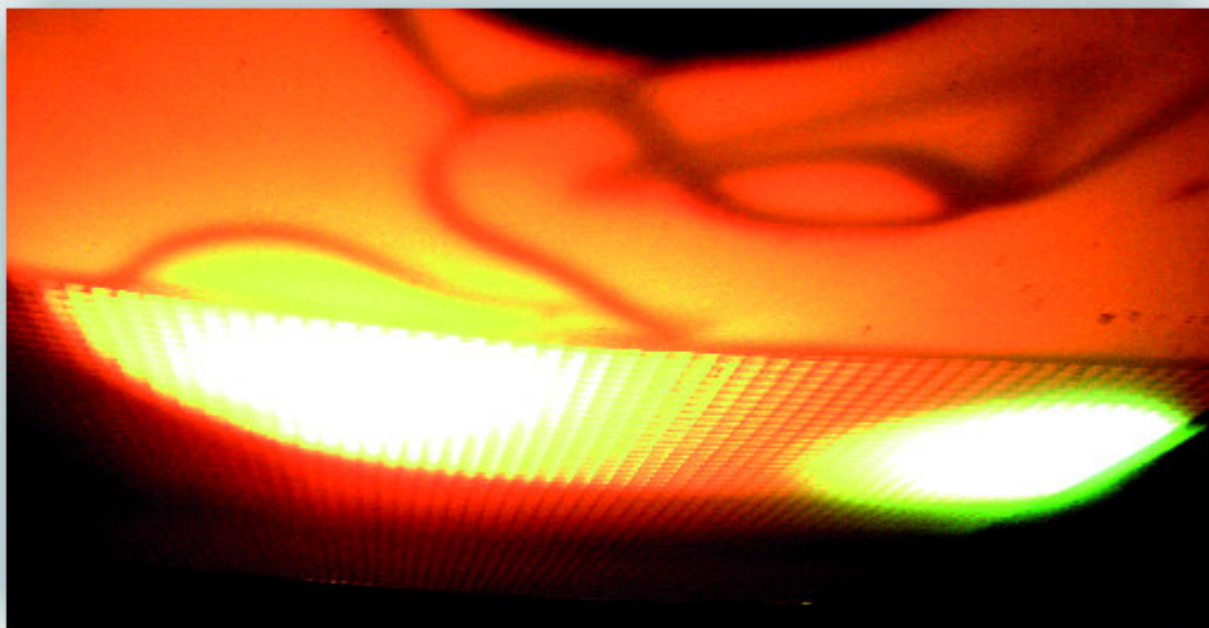


Clase A



Una corriente continua pulsante es la que, en un período de senoide, toma un valor 0 o un valor máximo de 6 mA en corriente continua.

Para que la protección diferencial sea efectiva, cuando en el sistema a proteger existan elementos con equipos electrónicos, deben usarse diferenciales de clase A los cuales garantizan la desconexión de los circuitos cuando se produzcan fugas de corriente alterna o de corriente continua pulsante.



Información Técnica

Fusibles (cilíndricos y de cuchilla). Según UNE-EN60269-1, -2

GENERALIDADES

Son dispositivos de protección de sobreintensidad, abren el circuito cuando la intensidad que lo atraviesa pasa de un determinado valor, como consecuencia de una sobrecarga o un cortocircuito.

Generalmente están formados por un cartucho en cuyo interior está el elemento fusible (hilo metálico calibrado) rodeado de algún material que actúa como medio de extinción, el cartucho se aloja en un soporte llamado portafusible que actúa como protector. En ocasiones forman parte o están asociados con otros elementos de mando y protección como seccionadores, interruptores...

La fusión del hilo metálico se debe al calor producido en el mismo por efecto de la corriente, de modo que cuando ésta sobrepasa un cierto valor provoca la destrucción del hilo (fusión) y el corte de la corriente.

El poder de ruptura del fusible viene expresado por el valor eficaz de la corriente de cortocircuito que se hubiera alcanzado de no existir el fusible.

CLASIFICACIÓN DE FUSIBLES SEGÚN SUS APLICACIONES

Existen 2 tipos de curvas de fusión:

| | | |
|----|---|--|
| gL | Protección de cables y conductores | Sobrecargas y cortocircuitos |
| aM | Protección de aparatos de conexión, y acompañando a otros sistemas de protección. | Cortocircuitos. La intensidad de disparo es cuatro veces la nominal. |

De estas clases de fusibles los del tipo gL (Standard) se utilizan para proteger los circuitos contra sobrecargas y cortocircuitos, son los más utilizados.

Los fusibles tipo aM (acompañamiento motor) son utilizados para protección contra cortocircuitos. La fusión del fusible se produce cuando la intensidad es superior a cuatro veces la nominal, son utilizados de forma combinada con otras protecciones de sobrecarga dotadas de disparo magnético, este tipo de fusible es muy utilizado en circuitos de alimentación de forma conjunta con magnetotérmicos.



Información Técnica

Contactores CDC17. Según UNE-EN60947-4, -1

GENERALIDADES

Podemos definir un contactor como un aparato mecánico de conexión y desconexión eléctrica, accionado por cualquier forma de energía, menos manual, capaz de establecer, soportar e interrumpir corrientes en condiciones normales del circuito, incluso las de sobrecarga.

Las energías utilizadas para accionar un contactor pueden ser muy diversas: mecánicas, magnéticas, neumáticas, fluídricas, etc... Los contactores corrientemente utilizados en la industria son accionados mediante la energía magnética proporcionada por una bobina.

Así pues, característica importante de un contactor será la tensión a aplicar a la bobina de accionamiento, así como su intensidad o potencia. Las tensiones de accionamiento que **DELIXI** tiene son las siguientes: 24, 48, 110, 230 y 400v.

La intensidad y potencia de la bobina, naturalmente dependen del tamaño del contactor.

El tamaño del contactor depende de la intensidad que es capaz de establecer, soportar e interrumpir, así como del número de contactos de que dispone. El tamaño del contactor también depende de la tensión máxima de trabajo que puede soportar, **DELIXI** los tiene en 660v que es lo más habitual para los contactores de normal utilización en la industria.

Referente a la intensidad nominal de un contactor, en este catálogo **DELIXI** podremos observar contactores dentro de una extensa gama comprendida entre 12A y 330A.

Esto equivale a decir que los contactores son capaces de controlar potencias dentro de un amplio margen; así, por ejemplo, un contactor para 25A conectado en una red bifásica de 380V es capaz de controlar receptores de hasta $380\sqrt{2} \cdot 25 = 9.500 \text{ VA}$, y si es trifásica $3\sqrt{3} \cdot 220\sqrt{2} \cdot 25 = 16.454 \text{ VA}$. Naturalmente nos referimos a receptores cuya carga sea puramente resistiva ($\cos\phi = 1$), ya que de lo contrario, las condiciones de trabajo de los contactos quedan notablemente modificadas.

Cuando **DELIXI** establece la corriente característica de un contactor, lo hace para cargas puramente óhmicas y con ella garantiza un determinado número de maniobras, pero si el $\cos\phi$ de la carga que se alimenta a través del contactor es menor que uno, el contactor ve reducida su vida como consecuencia de los efectos destructivos del arco eléctrico, que naturalmente aumentan a medida que disminuye el $\cos\phi$.

Por lo general, los contactores que se suelen utilizar refieren sus características a las recomendaciones C.E.I. (Comité Electrotécnico Internacional), que establecen los siguientes tipos de cargas:

AC-1 Para cargas resistivas o débilmente inductivas $\cos\phi = 0,95$.

AC-2 Para cargas inductivas ($\cos\phi = 0,65$). Arranque e inversión de marcha de motores de anillos rozantes.

AC-3 Para cargas fuertemente inductivas ($\cos\phi = 0,35$ a $0,65$). Para el control de motores jaula de ardilla (motores de rotor en cortocircuito) que se apagan a plena marcha.

AC-4 Se refiere al arranque, al frenado en contracorriente y a la marcha por impulso permanente de los motores de jaula.



Información Técnica

Sobretensiones. Protectores de sobretensión. Según UNE-EN61643-1

CONCEPTO DE SOBRETENSIÓN

Se estima como sobretensión a una tensión superior a la nominal que puede ser causa de averías para la instalación, y especialmente para los receptores, y más aún si estos son sensibles, como pueden ser los dispositivos electrónicos electrónicos e informáticos.

La sobretensión tiene su origen en:

- Consecuencias de descargas atmosféricas sobre las redes.
- Proximidad a un transformador MT/BT.
- Conmutación de redes y defectos de las mismas.
- Accidentes en redes eléctricas (contactos con cables a mayor tensión).

¿QUÉ DICE EXACTAMENTE LA ITC-BT-23?

IMPORTANTE: Esta ICT NO TRATA la descarga directa del rayo.

ITC-BT-23 Instalaciones interiores o receptoras Protección contra sobretensiones.

1. OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

Esta instrucción trata de la protección de las instalaciones eléctricas interiores contra las sobretensiones transitorias que se transmiten por las redes de distribución y que se originan, fundamentalmente, como consecuencia de las descargas atmosféricas, conmutaciones de redes y defectos en las mismas.

El nivel de sobretensión que puede aparecer en la red es función del: nivel isoceraúnico estimado, tipo de acometida aérea o subterránea, proximidad del transformador de MT/BT, etc. La incidencia que la sobretensión puede tener en la seguridad de las personas, instalaciones y equipos, así como su repercusión en la continuidad del servicio es función de:

- La coordinación del aislamiento de los equipos
- Las características de los dispositivos de protección contra sobretensiones, su instalación y su ubicación.
- La existencia de una adecuada red de tierras.

Esta instrucción contiene las indicaciones a considerar para cuando la protección contra sobretensiones está prescrita o recomendada en las líneas de alimentación principal 230/400 V en corriente alterna, no contemplándose en la misma otros casos como, por ejemplo, la protección de señales de medida, control y telecomunicación.

2. CATEGORÍAS DE LAS SOBRETENSIONES

2.1 Objeto de las categorías

Las categorías de sobretensiones permiten distinguir los diversos grados de tensión soportada a las sobretensiones en cada una de las partes de la instalación, equipos y receptores. Mediante una adecuada selección de la categoría, se puede lograr la coordinación del ais-

lamiento necesario en el conjunto de la instalación, reduciendo el riesgo de fallo a un nivel aceptable y proporcionando una base para el control de la sobretensión.

Las categorías indican los valores de tensión soportada a la onda de choque de sobretensión que deben de tener los equipos, determinando, a su vez, el valor límite máximo de tensión residual que deben permitir los diferentes dispositivos de protección de cada zona para evitar el posible daño de dichos equipos. La reducción de las sobretensiones de entrada a valores inferiores a los indicados en cada categoría se consigue con una estrategia de protección en cascada que integra tres niveles de protección: basta, media y fina, logrando de esta forma un nivel de tensión residual no peligroso para los equipos y una capacidad de derivación de energía que prolonga la vida y efectividad de los dispositivos de protección.

2.2 Descripción de las categorías de sobretensiones

En la tabla 1 se distinguen 4 categorías diferentes, indicando en cada caso el nivel de tensión soportada a impulsos, en kV, según la tensión nominal de la instalación.

Categoría I

Se aplica a los equipos muy sensibles a las sobretensiones y que están destinados a ser conectados a la instalación eléctrica fija. En este caso, las medidas de protección se toman fuera de los equipos a proteger, ya sea en la instalación fija o entre la instalación fija y los equipos, con objeto de limitar las sobretensiones a un nivel específico.
Ejemplo: ordenadores, equipos electrónicos muy sensibles, etc.

Categoría II

Se aplica a los equipos destinados a conectarse a una instalación eléctrica fija. Ejemplo: electrodomésticos, herramientas portátiles y otros equipos similares.

Categoría III

Se aplica a los equipos y materiales que forman parte de la instalación eléctrica fija y a otros equipos para los cuales se requiere un alto nivel de fiabilidad. Ejemplo: armarios de distribución, embarrados, apartamento (interruptores, seccionadores, tomas de corriente...), canalizaciones y sus accesorios (cables, caja de derivación...), motores con conexión eléctrica fija (ascensores, máquinas industriales...), etc.

Categoría IV

Se aplica a los equipos y materiales que se conectan en el origen o muy próximos al origen de la instalación, aguas arriba del cuadro de distribución. Ejemplo: contadores de energía, aparatos de telemedida, equipos principales de protección contra sobreintensidades, etc.

3. MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LAS SOBRETENSIONES

Es preciso distinguir dos tipos de sobretensiones:

- Las producidas como consecuencia de la descarga directa del rayo. Esta instrucción no trata este caso
- Las debidas a la influencia de la descarga lejana del rayo, conmutaciones de la red, defectos de red, efectos inductivos, capacitivos, etc.

Se pueden presentar dos situaciones diferentes:

- Situación natural: cuando no es preciso la protección contra las sobretensiones transitorias
- Situación controlada: cuando es preciso la protección contra las sobretensiones transitorias

3.1 Situación natural

Cuando se prevé un bajo riesgo de sobretensiones en una instalación (debido a que está alimentada por una red subterránea en su totalidad), se considera suficiente la resistencia a las sobretensiones de los equipos que se indica en la Tabla 1 y no se requiere ninguna protección suplementaria contra las sobretensiones transitorias.

Una línea aérea constituida por conductores aislados con pantalla metálica unida a tierra en sus dos extremos, se considera equivalente a una línea subterránea.

3.2 Situación controlada

Cuando una instalación se alimenta por, o incluye, una línea aérea con conductores desnudos o aislados, se considera necesaria una protección contra sobretensiones de origen atmosférico en el origen de la instalación.

El nivel de sobretensiones puede controlarse mediante dispositivos de protección contra las sobretensiones colocados en las líneas aéreas (siempre que estén suficientemente próximos al origen de la instalación) o en la instalación eléctrica del edificio.

También se considera situación controlada aquella situación natural en que es conveniente incluir dispositivos de protección para una mayor seguridad (por ejemplo, continuidad de servicio, valor económico de los equipos, pérdidas irreparables, etc.).

Los dispositivos de protección contra sobretensiones de origen atmosférico deben seleccionarse de forma que su nivel de protección sea inferior a la tensión soportada a impulso de la categoría de los equipos y materiales que se prevé que se vayan a instalar.

En redes TT o IT, los descargadores se conectarán entre cada uno de los conductores, incluyendo el neutro o compensador y la tierra de la instalación.

En redes TN-S, los descargadores se conectarán entre cada uno de los conductores de fase y el conductor de protección. En redes TN-C, los descargadores se conectarán entre cada uno de los conductores de fase y el neutro o compensador. No obstante se permiten otras formas de conexión, siempre que se demuestre su eficacia.

4. SELECCIÓN DE LOS MATERIALES EN LA INSTALACIÓN

Los equipos y materiales deben escogerse de manera que su tensión soportada a impulsos no sea inferior a la tensión soportada prescrita en la tabla 1, según su categoría.

Los equipos y materiales que tengan una tensión soportada a impulsos inferior a la indicada en la tabla 1, se pueden utilizar, no obstante:

- en situación natural, cuando el riesgo sea aceptable.
- en situación controlada, si la protección contra las sobretensiones es adecuada.

TABLA 1

| TENSIÓN NOMINAL DE LA INSTALACIÓN | | TENSIÓN SOPORTADA A IMPULSOS 1,2/50 (kV) | | | |
|-----------------------------------|----------------------|--|---------------|--------------|-------------|
| SISTEMAS TRIFÁSICOS | SISTEMAS MONOFÁSICOS | CATEGORÍA IV | CATEGORÍA III | CATEGORÍA II | CATEGORÍA I |
| 230/400 | 230 | 6 | 4 | 2,5 | 1,5 |
| 400/690 1000 | -- | 8 | 6 | 4 | 2,5 |

TABLA SELECCIÓN CONTACTORES - CARACTERÍSTICA AC3

| CONTACTOR | Corriente nominal (lth) A | Corriente nominal (AC3) | 220/230V | | 380/400V | | 660V | |
|-----------|---------------------------|-------------------------|----------|-----|----------|-----|------|-----|
| | | | KW | CV | KW | CV | KW | CV |
| CDC17-9 | 20 | 9 | 2,2 | 3 | 4 | 5,5 | 5,5 | 7,5 |
| CDC17-12 | 20 | 12 | 3 | 4 | 5,5 | 7,5 | 7,5 | 10 |
| CDC17-18 | 32 | 18 | 4 | 5,5 | 7,5 | 10 | 9 | 12 |
| CDC17-25 | 40 | 25 | 5,5 | 7,5 | 11 | 15 | 15 | 20 |
| CDC17-32 | 50 | 32 | 7,5 | 10 | 15 | 20 | 18,5 | 25 |
| CDC17-40 | 60 | 40 | 11 | 15 | 18,5 | 25 | 30 | 41 |
| CDC17-50 | 80 | 50 | 15 | 20 | 22 | 30 | 33 | 45 |
| CDC17-65 | 80 | 65 | 18,5 | 25 | 30 | 41 | 37 | 50 |
| CDC17-80 | 125 | 80 | 22 | 30 | 37 | 50 | 45 | 61 |
| CDC17-95 | 125 | 95 | 25 | 34 | 45 | 61 | 45 | 61 |
| CDC17-115 | 150 | 115 | 55 | 75 | 55 | 75 | 80 | 109 |
| CDC17-150 | 150 | 150 | - | - | 75 | 102 | 100 | 136 |
| CDC17-185 | 210 | 185 | - | - | 90 | 122 | 110 | 150 |
| CDC17-225 | 225 | 225 | - | - | 110 | 150 | 129 | 175 |
| CDC17-265 | 300 | 265 | - | - | 132 | 179 | 160 | 217 |
| CDC17-330 | 330 | 330 | - | - | 160 | 217 | 220 | 300 |

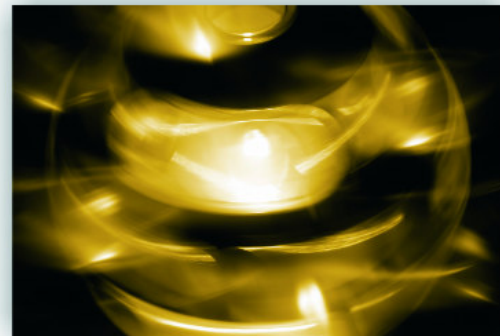


TABLA DE SELECCIÓN DE GUARDAMOTORES

| Regulación Relé térmico (A) | Protección magnética 12xIr (A) | Potencia normalizada de motores trifásicos 50/60Hz en AC3 (kW) | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|--------------------------------------|---|------|--------|------|--------|------|--------|------|--------|------|
| | | 230Vca | | 380Vca | | 400Vca | | 415Vca | | 440Vca | |
| | | KW | CV | KW | CV | KW | CV | KW | CV | KW | CV |
| 0,1...0,4 | 1,3...5 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 0,4~0,63 | 7,56 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 0,63~1 | 12 | - | - | 0,37 | 0,50 | 0,37 | 0,50 | 0,37 | 0,37 | 0,37 | 0,50 |
| 1~1,6 | 19,2 | - | - | 0,55 | 0,75 | 0,55 | 0,75 | 0,55 | 0,55 | 0,55 | 0,75 |
| 1,6~2,5 | 30 | 0,37 | 0,50 | 1,1 | 1,5 | 1,1 | 1,5 | 1,1 | 1,1 | 0,75 | 1,1 |
| 2,5~4 | 48 | 0,75 | 1 | 1,5 | 2 | 1,5 | 2 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 2 |
| 4~6,3 | 75,6 | 1,1 | 1,5 | 3 | 4,1 | 3 | 4,1 | 3 | 3 | 3 | 4,1 |
| 6,3~10 | 120 | 2,2 | 3 | 4 | 5,5 | 4 | 5,5 | 4 | 4 | 5,5 | 7,5 |
| 10~16 | 192 | 3 | 4,1 | 5,5 | 7,5 | 5,5 | 7,5 | 7,5 | 7,5 | 7,5 | 10 |
| 14~20 | 240 | 4 | 5,5 | 9 | 12,2 | 9 | 12,2 | 9 | 9 | 10 | 13,6 |
| 16~25 | 300 | 5,5 | 7,5 | 11 | 15 | 11 | 15 | 11 | 11 | 11 | 15 |
| 16~25 | 300 | 7,5 | 10 | 11 | 15 | 11 | 15 | 11 | 11 | 15 | 20 |
| 28~40 | 480 | 11 | 15 | 18,5 | 25 | 18,5 | 25 | 22 | 22 | 22 | 30 |
| 45~63 | 756 | 18,5 | 25 | 30 | 41 | 33 | 45 | 33 | 33 | 37 | 50 |
| 40~80 | 960 | 22 | 30 | 40 | 54 | 45 | 61 | 45 | 45 | 45 | 61 |

ARRANCADORES ESTRELLA-TRIÁNGULO ($\lambda\Delta$)

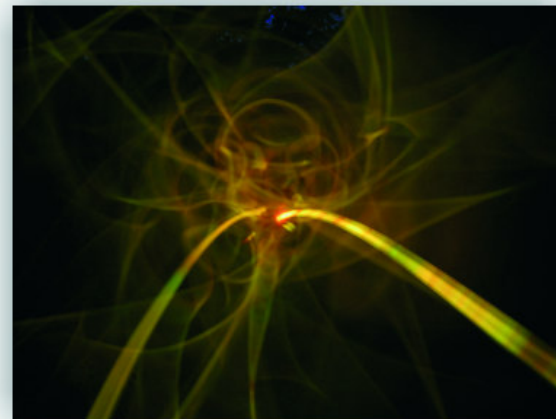
| Potencia Motor 380/400V | | Corriente (A) <440V | Ajuste (A) Relé térmico | Potencia (KW) | | | |
|-------------------------|-----|------------------------|----------------------------|---------------|------|------|------|
| KW | CV | | | 230V | 400V | 415V | 440V |
| 7,5 | 10 | 15,5 | 9 | 4 | 7,5 | 7,5 | 7,5 |
| 10 | 14 | 20 | 11,6 | 5,5 | 10 | 10 | 10 |
| 15 | 20 | 30 | 17,4 | 11 | 15 | 15 | 15 |
| 18,5 | 25 | 37 | 21,5 | 11 | 18,5 | 22 | 22 |
| 25 | 34 | 52 | 30,2 | 15 | 25 | 25 | 25 |
| 33 | 45 | 68 | 39,5 | 18,5 | 33 | 37 | 37 |
| 45 | 60 | 85 | 49,3 | 25 | 45 | 45 | 45 |
| 55 | 75 | 105 | 60,9 | 30 | 55 | 59 | 59 |
| 63 | 85 | 117 | 67,9 | 37 | 63 | 75 | 75 |
| 80 | 110 | 147 | 85,3 | 45 | 80 | 80 | 80 |
| 110 | 150 | 205 | 118,9 | 63 | 110 | 110 | 110 |
| 132 | 180 | 245 | 142,1 | 75 | 132 | 132 | 150 |
| 160 | 217 | 300 | 174 | 90 | 160 | 160 | 185 |
| 185 | 251 | 350 | 203 | 100 | 185 | 185 | 200 |
| 220 | 299 | 410 | 237,8 | 110 | 220 | 220 | 250 |
| 280 | 380 | 520 | 302 | 160 | 280 | 280 | 320 |
| 315 | 428 | 580 | 336,7 | 185 | 315 | 355 | 370 |
| 450 | 611 | 830 | 482 | 250 | 450 | 475 | 500 |
| 630 | 856 | 1,100 | 638 | 315 | 630 | 630 | 750 |



COMPOSICIÓN DE ARRANCADORES ESTRELLA-TRIÁNGULO (λ - Δ)

| Potencia Motor 380/400V | | Contactores (2 ud.) Línea/Triáng. | Contactor (1 ud.) Estrella | Relé Térmico | Temporiz. 0,1-30 seg. | Contactos Auxiliares |
|----------------------------|-----|--------------------------------------|-------------------------------|----------------|--------------------------|-------------------------|
| KW | CV | | | | | |
| 7,5 | 10 | CDC17/3/12/10 | CDC17/3/12/10 | CDRE17-25-12 | CDLA2-DT2 | CDF4-11 |
| 10 | 14 | CDC17/3/12/10 | CDC17/3/09/10 | CDRE17-25-12 | CDLA2-DT2 | CDF4-11 |
| 15 | 20 | CDC17/3/18/10 | CDC17/3/12/10 | CDRE17-25-18 | CDLA2-DT2 | CDF4-11 |
| 18,5 | 25 | CDC17/3/25/10 | CDC17/3/18/10 | CDRE17-25-25 | CDLA2-DT2 | CDF4-11 |
| 25 | 34 | CDC17/3/32/10 | CDC17/3/25/10 | CDRE17-40-32 | CDLA2-DT2 | CDF4-11 |
| 33 | 45 | CDC17/3/40/11 | CDC17/3/25/10 | CDRE17-125-50 | CDLA2-DT2 | CDF4-11 |
| 45 | 60 | CDC17/3/50/11 | CDC17/3/40/11 | CDRE17-125-80 | CDLA2-DT2 | CDF4-11 |
| 55 | 75 | CDC17/3/65/11 | CDC17/3/40/11 | CDRE17-125-80 | CDLA2-DT2 | CDF4-11 |
| 63 | 85 | CDC17/3/80/11 | CDC17/3/50/11 | CDRE17-125-80 | CDLA2-DT2 | CDF4-11 |
| 80 | 110 | CDC17/3/95/11 | CDC17/3/50/11 | CDRE17-125-100 | CDLA2-DT2 | CDF4-11 |
| 110 | 150 | CDC17/3/115/00 | CDC17/3/80/11 | CDRE17-125-125 | CDLA2-DT2 | CDF4-11 |
| 132 | 180 | CDC17/3/150/00 | CDC17/3/115/00 | (T.C.) | CDLA2-DT2 | CDF4-11 |
| 160 | 217 | CDC17/3/185/00 | CDC17/3/150/00 | (T.C.) | CDLA2-DT2 | CDF4-11 |
| 185 | 251 | CDC17/3/225/00 | CDC17/3/185/00 | (T.C.) | CDLA2-DT2 | CDF4-11 |
| 220 | 299 | CDC17/3/265/00 | CDC17/3/185/00 | (T.C.) | CDLA2-DT2 | CDF4-11 |
| 280 | 380 | CDC17/3/330/00 | CDC17/3/265/00 | (T.C.) | CDLA2-DT2 | CDF4-11 |

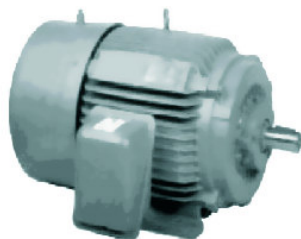
Nota: (TC) Relé térmico con Transformador de Corriente.



CARACTERÍSTICAS GENERALES MOTORES ASÍNCRONOS

| KW | CV | 220V A | 240V A | KW | CV | 220V A | 230V A | 380V A | 400V A | 415V A | 440V A | 500V A | 660V A | 690V A | 1000V A |
|------|------|-----------|-----------|------|------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
| 0,37 | 0,5 | 3,9 | 3,6 | 0,37 | 0,5 | 1,8 | 1,7 | 1,04 | 0,9 | 0,9 | 0,9 | 0,8 | 0,6 | 0,6 | 0,4 |
| 0,55 | 0,75 | 5,2 | 4,8 | 0,55 | 0,75 | 2,5 | 2,4 | 1,5 | 1,4 | 1,4 | 1,3 | 1,1 | 0,9 | 0,9 | 0,6 |
| 0,75 | 1 | 6,6 | 6,1 | 0,75 | 1 | 3,4 | 3,2 | 2 | 1,9 | 1,8 | 1,7 | 1,5 | 1,1 | 1 | 0,75 |
| 1,1 | 1,5 | 9,6 | 8,8 | 1,1 | 1,5 | 4,5 | 4,3 | 2,6 | 2,5 | 2,4 | 2,3 | 2 | 1,5 | 1,4 | 1 |
| 1,5 | 2 | 12,7 | 11,7 | 1,5 | 2 | 6,1 | 5,8 | 3,5 | 3,5 | 3,3 | 3 | 2,7 | 2 | 1,9 | 1,35 |
| 1,8 | 2,5 | 15,7 | 14,4 | 2,2 | 3 | 8,8 | 8,4 | 5,1 | 4,8 | 4,7 | 4,4 | 3,8 | 3 | 2,9 | 2 |
| 2,2 | 3 | 18,6 | 17,1 | 3 | 4 | 11,4 | 10,9 | 6,6 | 6,3 | 6 | 5,7 | 5 | 3,8 | 3,6 | 2,5 |
| 3 | 4 | 24,3 | 22,2 | 3,7 | 5 | 14 | 13,3 | 8 | 7,6 | 7,4 | 7 | 6,1 | 4,6 | 4,4 | 3 |
| 3,5 | 5 | 29,6 | 27,1 | 4 | 5,5 | 14,8 | 14,1 | 8,6 | 8,1 | 8 | 7,5 | 6,5 | 5 | 4,8 | 3,3 |
| 4,4 | 6 | 34,7 | 31,8 | 5,5 | 7,5 | 20 | 19,1 | 11,7 | 11,1 | 11 | 10 | 9 | 6,7 | 6,4 | 4,5 |
| 5,2 | 7 | 39,8 | 36,5 | 7,5 | 10 | 27 | 25,8 | 15,5 | 14,7 | 14,3 | 13,5 | 12 | 9 | 8,6 | 6 |
| 5,5 | 7,5 | 42,2 | 38,7 | 9 | 12 | 32 | 30,6 | 18,7 | 17,7 | 17 | 16 | 14 | 10,7 | 10,2 | 7 |
| 6 | 8 | 44,5 | 40,8 | 10 | 13,5 | 36 | 34,4 | 20,5 | 19,5 | 19 | 18 | 15,6 | 12 | 11,5 | 8 |
| 7 | 9 | 49,5 | 45,4 | 11 | 15 | 38,5 | 36,8 | 22 | 20,9 | 20,5 | 19,5 | 17 | 13 | 12,4 | 9 |
| 7,5 | 10 | 54,4 | 50 | 15 | 20 | 52,5 | 50,2 | 30 | 28,5 | 28 | 26,5 | 23 | 17,5 | 16,7 | 12 |
| | | | | 18,5 | 25 | 64 | 61,2 | 37 | 35,1 | 34 | 32 | 28 | 21,3 | 20,3 | 14 |
| | | | | 22 | 30 | 76 | 72,6 | 44 | 42 | 40 | 38 | 33,5 | 25,3 | 24,2 | 17 |
| | | | | 25 | 34 | 86 | 82,2 | 50 | 47,5 | 46 | 43 | 38 | 29 | 27,7 | 19 |
| | | | | 30 | 40 | 102 | 97,5 | 59 | 56 | 54 | 51 | 45 | 34 | 32,5 | 23 |
| | | | | 33 | 45 | 112 | 107 | 65 | 62 | 60 | 56 | 50 | 38 | 36,3 | 25 |
| | | | | 37 | 50 | 124 | 119 | 72 | 68,4 | 66 | 62 | 55 | 42 | 40 | 28 |
| | | | | 40 | 54 | 133 | 127 | 77 | 73 | 71 | 67 | 58,5 | 45 | 43 | 30 |
| | | | | 45 | 60 | 146 | 140 | 85 | 81 | 78 | 73 | 65 | 49 | 47 | 33 |
| | | | | 51 | 70 | 167 | 160 | 97 | 92 | 89 | 84 | 74 | 56 | 53 | 37 |
| | | | | 55 | 75 | 179 | 171 | 104 | 99 | 95 | 90 | 79 | 60 | 57 | 40 |
| | | | | 59 | 80 | 192 | 184 | 111 | 105 | 102 | 96 | 85 | 64 | 61 | 43 |
| | | | | 63 | 85 | 204 | 195 | 118 | 112 | 109 | 103 | 90 | 69 | 66 | 45 |
| | | | | 75 | 100 | 240 | 230 | 139 | 132 | 128 | 121 | 106 | 81 | 77 | 53 |
| | | | | 80 | 110 | 257 | 246 | 149 | 141 | 136 | 129 | 113 | 86 | 82 | 57 |
| | | | | 90 | 125 | 295 | 282 | 171 | 162 | 157 | 148 | 130 | 99 | 95 | 65 |

CARACTERÍSTICAS GENERALES MOTORES ASÍNCRONOS



| | KW | CV | 220V A | 230V A | 380V A | 400V A | 415V A | 440V A | 500V A | 660V A | 690V A | 1000V A |
|--|-----|-----|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
| | 100 | 136 | 321 | 307 | 186 | 177 | 171 | 161 | 142 | 107 | 102 | 71 |
| | 110 | 150 | 353 | 338 | 205 | 195 | 188 | 177 | 156 | 118 | 113 | 78 |
| | 129 | 175 | 415 | 397 | 240 | 228 | 220 | 207 | 183 | 138 | 132 | 92 |
| | 132 | 180 | 424 | 406 | 245 | 233 | 225 | 212 | 187 | 142 | 136 | 94 |
| | 140 | 190 | 450 | 430 | 260 | 247 | 239 | 215 | 198 | 150 | 143 | 99 |
| | 147 | 200 | 472 | 451 | 273 | 259 | 250 | 236 | 208 | 158 | 151 | 104 |
| | 150 | 204 | 482 | 461 | 280 | 266 | 256 | 241 | 212 | 161 | 154 | 106 |
| | 160 | 220 | 520 | 497 | 300 | 285 | 276 | 260 | 229 | 174 | 166 | 115 |
| | 180 | 245 | 578 | 553 | 335 | 318 | 306 | 289 | 254 | 193 | 185 | 128 |
| | 185 | 250 | 591 | 565 | 342 | 325 | 314 | 296 | 260 | 197 | 188 | 130 |
| | 200 | 270 | 637 | 609 | 372 | 353 | 341 | 321 | 283 | 214 | 205 | 142 |
| | 220 | 300 | 706 | 675 | 409 | 389 | 375 | 353 | 311 | 236 | 226 | 156 |
| | 250 | 340 | 803 | 768 | 465 | 442 | 426 | 402 | 353 | 268 | 256 | 177 |
| | 257 | 350 | 825 | 789 | 478 | 454 | 438 | 413 | 363 | 275 | 263 | 182 |
| | 280 | 380 | 900 | 861 | 520 | 494 | 476 | 450 | 396 | 300 | 287 | 200 |
| | 295 | 400 | 944 | 903 | 547 | 520 | 500 | 472 | 416 | 315 | 301 | 208 |
| | 300 | 408 | 963 | 921 | 558 | 530 | 511 | 482 | 424 | 321 | 307 | 212 |
| | 315 | 430 | 1000 | 956 | 580 | 551 | 530 | 500 | 440 | 334 | 319 | 220 |
| | 335 | 455 | 1065 | 1020 | 616 | 585 | 565 | 531 | 468 | 355 | 339 | 234 |
| | 358 | 480 | 1120 | 1070 | 650 | 617 | 594 | 560 | 493 | 374 | 358 | 247 |
| | 368 | 500 | 1170 | 1120 | 676 | 642 | 620 | 584 | 514 | 390 | 373 | 260 |
| | 400 | 545 | 1270 | 1115 | 735 | 698 | 673 | 635 | 560 | 423 | 405 | 280 |
| | 425 | 580 | 1350 | 1290 | 781 | 742 | 715 | 675 | 594 | 450 | 430 | 297 |
| | 440 | 600 | 1400 | 1340 | 810 | 769 | 742 | 700 | 616 | 467 | 447 | 308 |
| | 450 | 610 | 1430 | 1370 | 827 | 786 | 757 | 714 | 629 | 476 | 455 | 315 |
| | 475 | 645 | 1510 | 1445 | 873 | 829 | 800 | 754 | 664 | 503 | 481 | 332 |
| | 500 | 680 | 1590 | 1520 | 920 | 874 | 841 | 794 | 698 | 529 | 506 | 350 |
| | 530 | 720 | 1660 | 1590 | 950 | 902 | 870 | 825 | 720 | 545 | 521 | 360 |
| | 560 | 760 | 1760 | 1680 | 1000 | 950 | 920 | 870 | 760 | 575 | 550 | 380 |
| | 600 | 810 | 1880 | 1800 | 1090 | 1035 | 978 | 920 | 830 | 630 | 603 | 410 |

FUSIBLES PARA LA PROTECCIÓN DE MOTORES

CALIBRE DE FUSIBLES DE ACOMPAÑAMIENTO DE MOTOR (aM)

MOTORES 380/400Vca

| Tamaño fusibles | | | 10x38 | 14x51 | 22x58 | 00 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
|-----------------|------|------|-------|-------|-------|-----|-----|-----|-----|---|---|
| KW | CV | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 0,37 | 0,5 | 1,03 | 2 | 2 | | | | | | | |
| 0,55 | 0,75 | 1,6 | 2 | 2 | | | | | | | |
| 0,75 | 1 | 2 | 4 | 4 | 4 | | | | | | |
| 1,1 | 1,5 | 2,6 | 4 | 4 | 4 | | | | | | |
| 1,5 | 2 | 3,5 | 4 | 4 | 4 | | | | | | |
| 2,2 | 3 | 5 | 6 | 6 | 6 | | | | | | |
| 3 | 4 | 6,6 | 8 | 8 | 8 | | | | | | |
| 3,7 | 5 | 7,7 | 10 | 10 | 10 | | | | | | |
| 4 | 5,5 | 8,5 | 10 | 10 | 10 | | | | | | |
| 5,5 | 7,5 | 11,5 | 16 | 16 | 16 | 16 | | | | | |
| 7,5 | 10 | 15,5 | 20 | 20 | 20 | 20 | | | | | |
| 9 | 12 | 18,5 | | 25 | 25 | 25 | | | | | |
| 10 | 13,5 | 20 | | 25 | 25 | 25 | | | | | |
| 11 | 15 | 22 | | 25 | 25 | 25 | | | | | |
| 15 | 20 | 30 | | 32 | 32 | 32 | | | | | |
| 18,5 | 25 | 37 | | 40 | 40 | 40 | 40 | | | | |
| 22 | 30 | 44 | | 50 | 50 | 50 | 50 | | | | |
| 25 | 35 | 52 | | | 63 | 63 | 63 | | | | |
| 30 | 40 | 60 | | | 80 | 80 | 80 | 80 | | | |
| 33 | 45 | 68 | | | 80 | 80 | 80 | 80 | | | |
| 37 | 50 | 72 | | | 80 | 80 | 80 | 80 | | | |
| 40 | 54 | 79 | | | 100 | 100 | 100 | 100 | | | |
| 45 | 60 | 85 | | | 100 | 100 | 100 | 100 | | | |
| 51 | 70 | 98 | | | 125 | 125 | 125 | 125 | 125 | | |
| 55 | 75 | 105 | | | | 125 | 125 | 125 | 125 | | |
| 59 | 80 | 112 | | | | 160 | 160 | 160 | 160 | | |
| 63 | 85 | 117 | | | | 160 | 160 | 160 | 160 | | |
| 75 | 100 | 138 | | | | 160 | 160 | 160 | 160 | | |
| 80 | 110 | 147 | | | | | | 200 | 200 | | |
| 90 | 125 | 170 | | | | | | 200 | 200 | | |

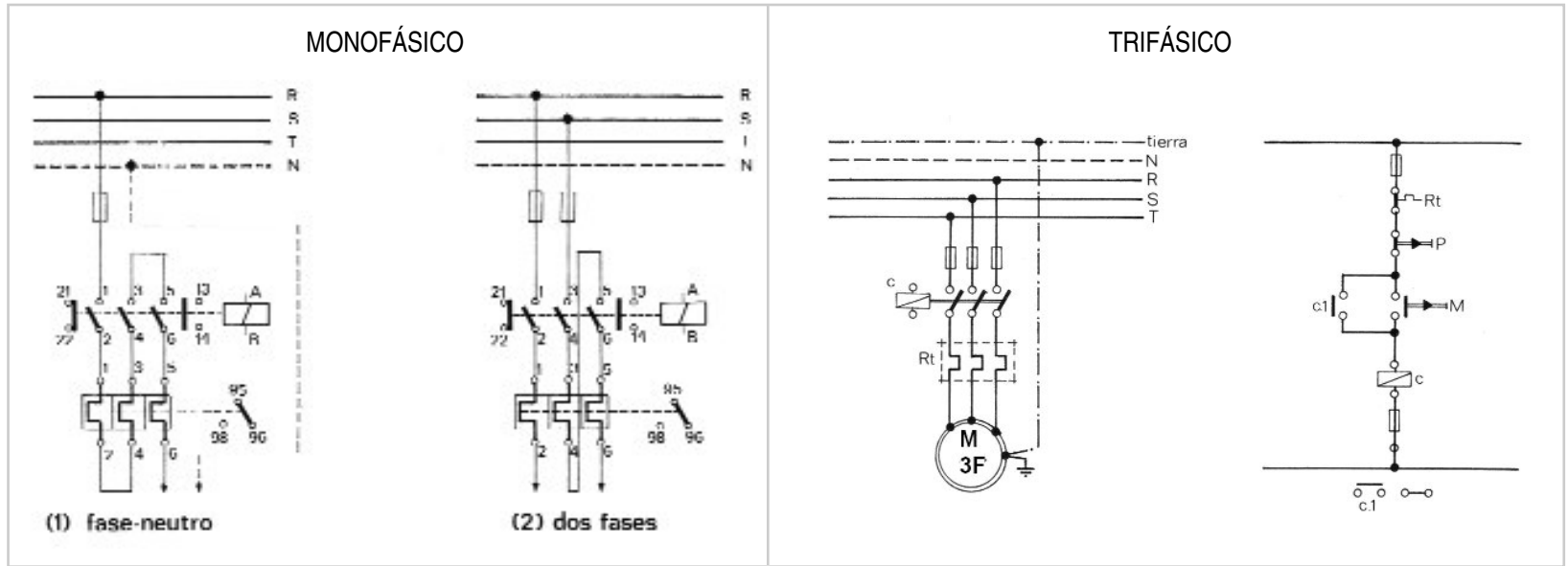
FUSIBLES PARA LA PROTECCIÓN DE MOTORES

CALIBRE DE FUSIBLES DE ACOMPAÑAMIENTO DE MOTOR (aM)

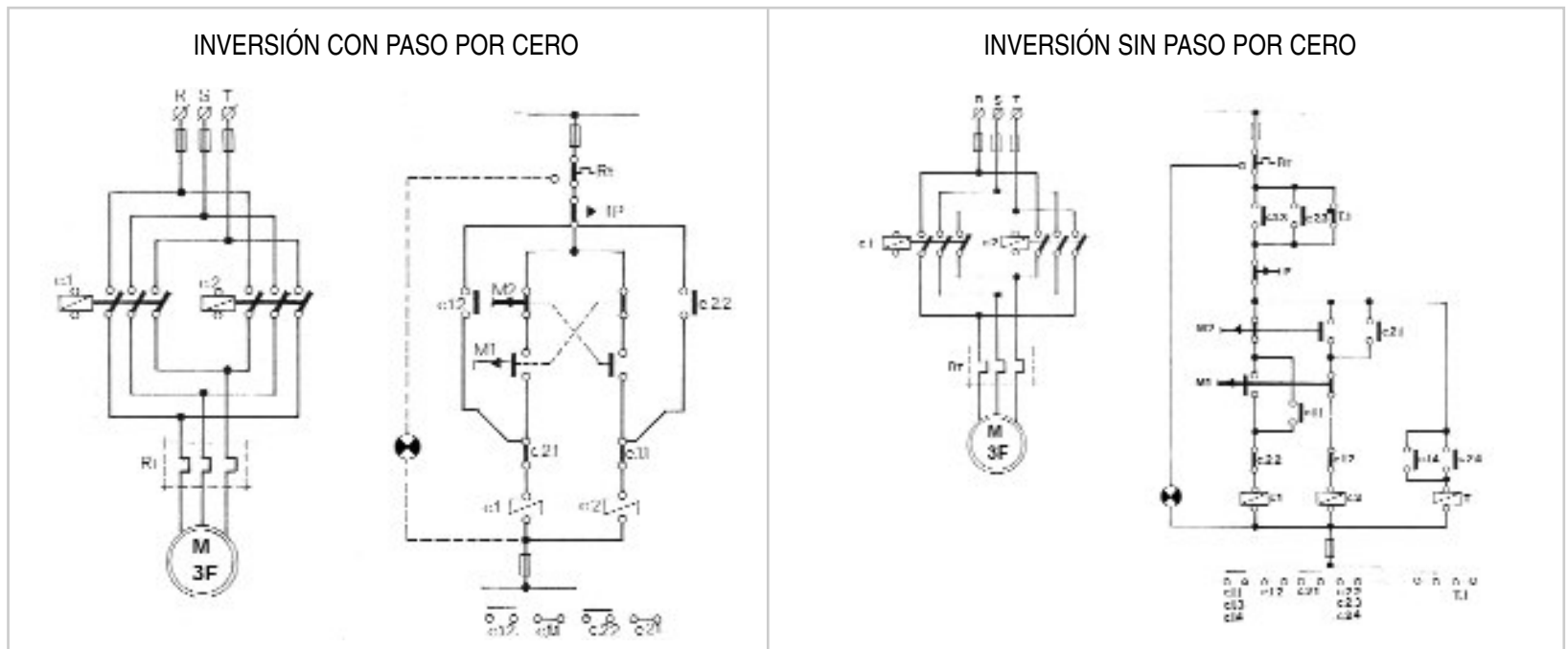
MOTORES 380/400Vca

| Tamaño fusibles | | | 10x38 | 14x51 | 22x58 | 00 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
|-----------------|-----|------|-------|-------|-------|----|---|-----|-----|-----|------|
| KW | CV | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 100 | 136 | 188 | | | | | | 250 | 250 | | |
| 110 | 150 | 205 | | | | | | 250 | 250 | | |
| 129 | 175 | 242 | | | | | | | 315 | | |
| 132 | 180 | 245 | | | | | | | 315 | | |
| 140 | 190 | 260 | | | | | | | 315 | | |
| 147 | 200 | 273 | | | | | | | 315 | | |
| 150 | 205 | 280 | | | | | | | 315 | 500 | |
| 160 | 220 | 300 | | | | | | | 355 | 500 | |
| 180 | 245 | 333 | | | | | | | 400 | 630 | |
| 185 | 250 | 342 | | | | | | | 400 | 630 | |
| 200 | 270 | 370 | | | | | | | 400 | 630 | |
| 220 | 300 | 408 | | | | | | | | 630 | |
| 250 | 340 | 460 | | | | | | | | 630 | |
| 257 | 350 | 475 | | | | | | | | | 630 |
| 280 | 380 | 510 | | | | | | | | | 630 |
| 295 | 400 | 546 | | | | | | | | | 630 |
| 300 | 410 | 565 | | | | | | | | | 630 |
| 315 | 430 | 584 | | | | | | | | | 630 |
| 335 | 450 | 620 | | | | | | | | | 800 |
| 355 | 480 | 636 | | | | | | | | | 800 |
| 375 | 500 | 670 | | | | | | | | | 800 |
| 400 | 545 | 710 | | | | | | | | | 800 |
| 425 | 580 | 781 | | | | | | | | | 800 |
| 440 | 600 | 810 | | | | | | | | | 1000 |
| 450 | 610 | 827 | | | | | | | | | 1000 |
| 475 | 645 | 873 | | | | | | | | | 1000 |
| 500 | 680 | 920 | | | | | | | | | 1000 |
| 530 | 720 | 950 | | | | | | | | | 1000 |
| 560 | 760 | 1000 | | | | | | | | | 120 |
| 600 | 810 | 1090 | | | | | | | | | 120 |

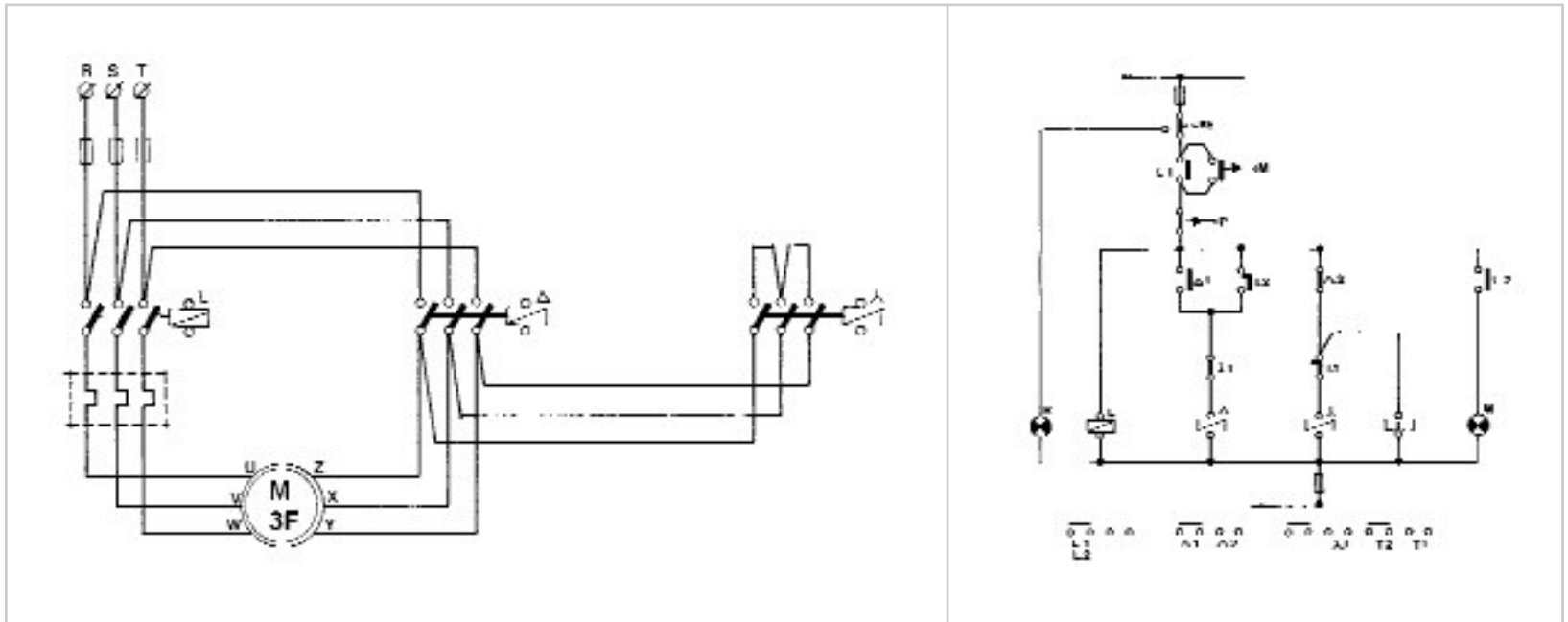
ESQUEMA DE ARRANQUE DIRECTO



ESQUEMA DE INVERSIÓN DE GIRO



ESQUEMA DE ARRANQUE ESTRELLA-TRIÁNGULO (λ - Δ)



CATEGORÍAS DE EMPLEO EN C.A.

| CATEGORÍA | | APLICACIONES CARACTERÍSTICAS |
|-------------------|------|---|
| CORRIENTE ALTERNA | AC1 | Cargas no inductivas o débilmente inductivas; hornos de resistencias |
| | AC2 | Arranque de motores de anillos rozantes; inversión de marcha (1) |
| | AC3 | Arranque de motores de rotor en cortocircuito; desconexión de motores en régimen normal. |
| | AC4 | Arranque de motores de rotor en cortocircuito inversión de marcha (1); marcha a impulsos (2) |
| | AC5a | Conexión de lámparas de gas |
| | AC5b | Conexión de lámparas de incandescencia |
| | AC6a | Conexión de transformadores |
| | AC6b | Conexión de baterías de condensadores |
| | AC7a | Conexión de cargas débilmente inductivas para aplicaciones domésticas y similares |
| | AC7b | Motores de electrodomésticos |
| | AC8a | Conexión de motores para compresores de frío herméticamente encapsulados con rearme manual cuando desconecte por sobrecarga |
| | AC8b | Conexión de motores para compresores de frío herméticamente encapsulados con rearme automático cuando desconecte por sobrecarga |

(1) Por inversión de marcha se entenderá la parada o la inversión rápida del sentido de rotación del motor mientras éste está girando.

(2) Por marcha a impulsos se entenderá un tipo de maniobra caracterizado por uno o varios cierres breves y frecuentes del circuito del motor.

CATEGORÍAS DE EMPLEO EN C.C.

| CATEGORÍA | | APLICACIONES CARACTERÍSTICAS |
|--------------------|-----|---|
| CORRIENTE CONTINUA | DC1 | Cargas no inductivas o débilmente inductivas; hornos de resistencias |
| | DC2 | Arranque de motores shunt; desconexión de motores shunt en régimen normal |
| | DC3 | Arranque de motores shunt; inversión de marcha (1), marcha a impulsos (2) |
| | DC4 | Arranque de motores serie; desconexión de motores serie en régimen normal |
| | DC5 | Arranque de motores serie; inversión de marcha (1); marcha a impulsos (2) |

(1) Por inversión de marcha se entenderá la parada o la inversión rápida del sentido de rotación del motor mientras éste está girando.

(2) Por marcha a impulsos se entenderá un tipo de maniobra caracterizado por uno o varios cierres breves y frecuentes del circuito del motor.