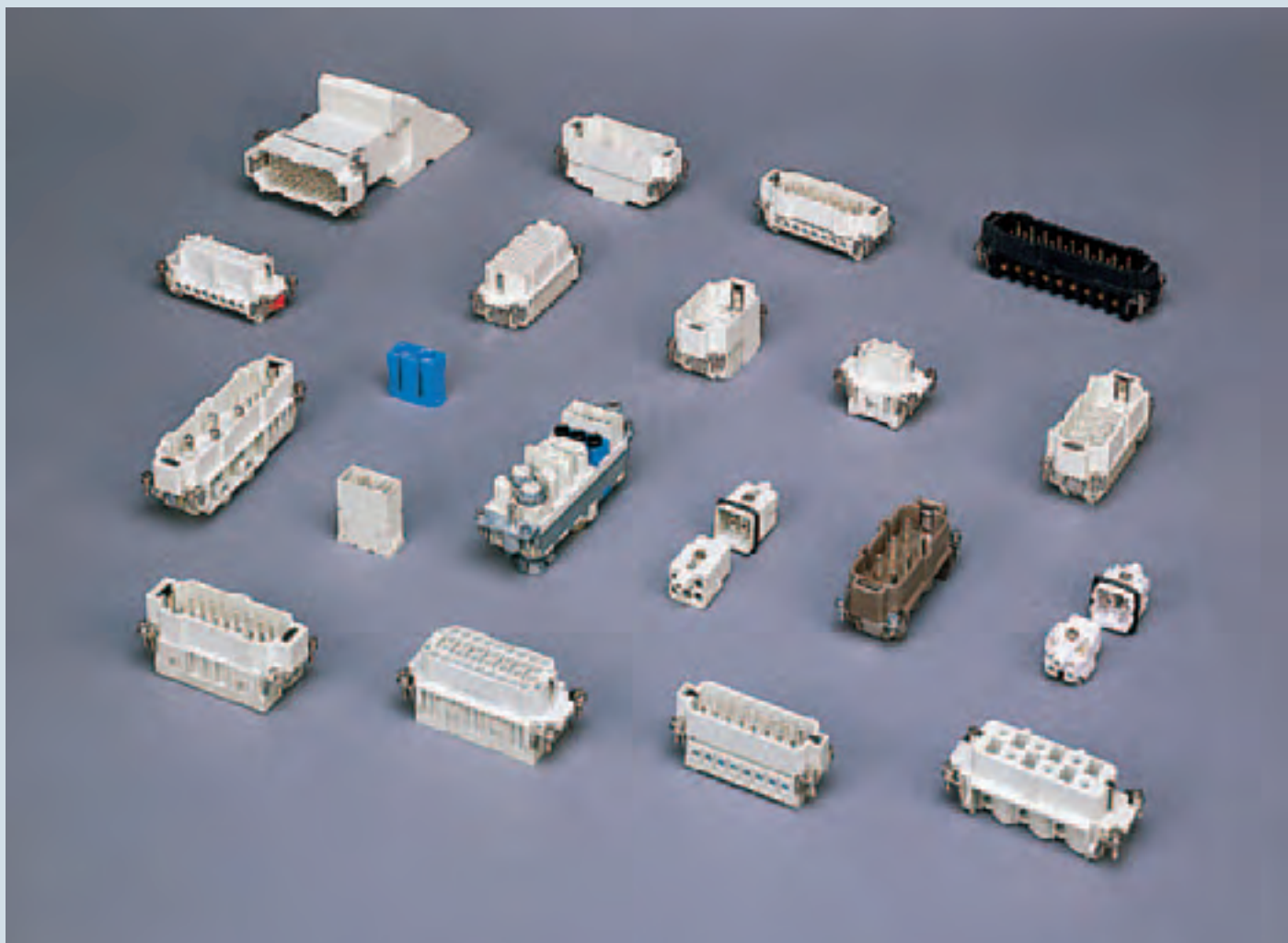


Los bloques de contactos

Los bloques de contactos están fabricados con resina termoplástica autoextinguible UL 94 V0, normalmente para empleos con temperatura ambiente de hasta 125 °C. Las versiones especiales para usos con temperaturas ambiente de hasta 180 °C están realizadas en PPS. Se ofrecen diferentes técnicas de conexión de los conductores: con tornillo, para engastar o con muelle. Los contactos están realizados en latón plateado o dorado. Cada elemento está numerado a ambos lados con un sistema de grabado láser o moldeado.

Existen numerosas versiones de bloques para elegir en función de la tensión nominal (de 50 a 830V), la corriente nominal (de 5A a 100A máx.), el número de polos, o la necesidad de combinar diferentes prestaciones (polos de potencia y de señalización en un mismo elemento).

Los bloques llevan las principales marcas de conformidad  y .



Los conectores multipolares de potencia para usos industriales se utilizan principalmente en el equipamiento eléctrico y electrónico de máquinas, unidades de control, cuadros eléctricos, equipos de mando y, en general, donde sea necesaria una conexión seccionable para circuitos de potencia y señalización (Nota: los conectores no se deben accionar bajo tensión). Son conformes a la norma DIN VDE 0627 (norma europea EN 61984) y a la norma DIN 43652 si corresponde (norma Europea EN 175301-801 elaborada por TC48B CENELEC).

Las envolventes

Existen numerosas versiones de envolventes realizadas con diferentes combinaciones de materiales en sus componentes, cada una idónea a la específica situación de instalación: ambientes con condiciones normales, ambientes con altas temperaturas, ambientes agresivos y ambientes que requieren compatibilidad electromagnética. Las partes principales están fabricadas en aleación de aluminio inyectada a presión, pintadas al horno con polvos epoxídicos de poliéster, o en material termoplástico autoextinguible (series CK y MK). Son resistentes al impacto y a fuertes exigencias mecánicas. La estabilidad del acoplamiento y la protección contra aperturas accidentales están garantizadas por dispositivos de cierre simples o dobles constituídos por palancas, muelles y pernos de acero inoxidable o íntegramente de plástico (series CK y MK). La estanqueidad se consigue con juntas especiales que protegen del polvo y de los agentes agresivos a los bloques de contactos en el interior de las envolventes. Las envolventes provistas de sus correspondientes racores y bien acopladas garantizan el grado de protección IP65 (EN 60529).

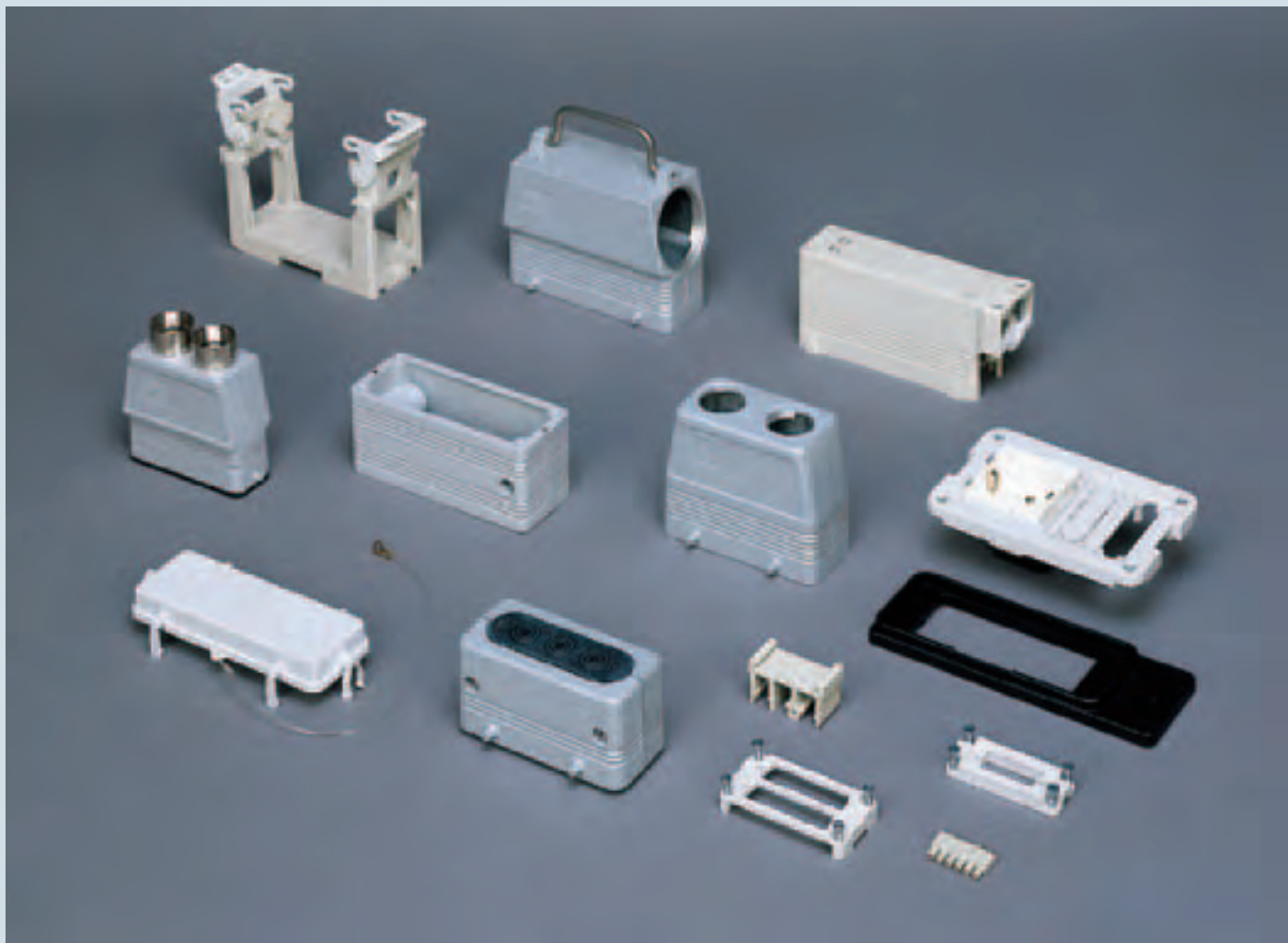


Son adecuados para utilización tanto en corriente alterna como continua y permiten el seccionamiento del equipamiento eléctrico de máquinas complejas facilitando las operaciones de instalación y mantenimiento conforme a la norma europea EN 60204-1. Su construcción ha sido estructurada para aplicaciones industriales pesadas.

Soportes, envoltentes especiales, accesorios y complementos

Ofrecen soluciones a las más variadas exigencias de instalación. Existen numerosos artículos:

soportes de cuadro para bloques, envoltentes especiales (móviles con doble salida, móviles ampliadas, móviles sin salidas, para perforar, móviles para cables cilíndricos pasantes, junta móvil), bloques de unión de bloques, accesorios para bloques CT, interfaces para circuitos impresos, kit para equipos de control, placas para el montaje de bloques SUB-D en las envoltentes, placas de reducción de los orificios de fijación y placa de cierre, tapa de protección para transportes, pernos de codificación.

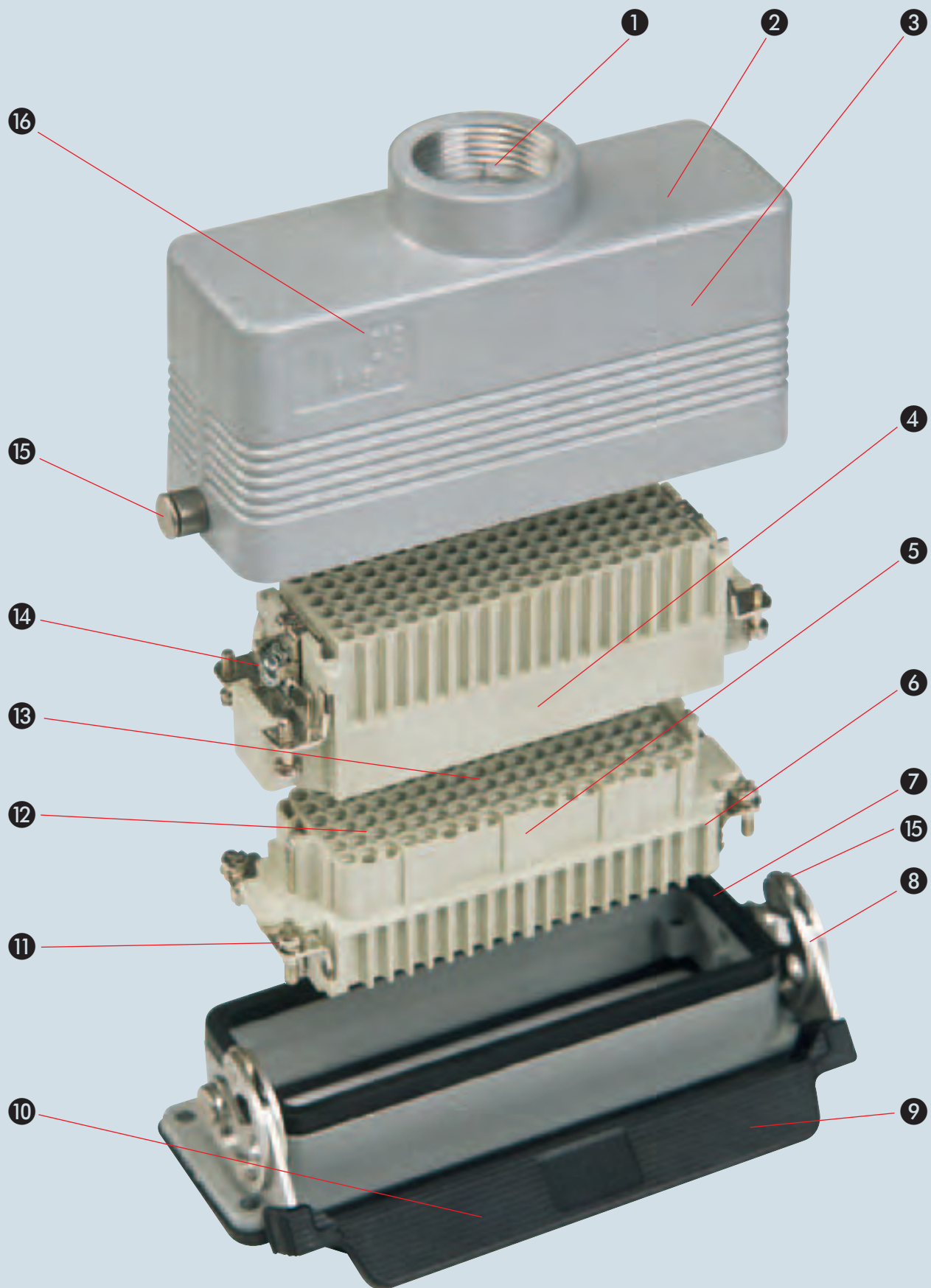


Las herramientas

Para garantizar la eficiencia y la seguridad de las conexiones, se suministra una serie completa de herramientas específicas que permite efectuar operaciones de engaste en los contactos y asegurar los máximos estándares de calidad previstos por las normativas.

Se suministran herramientas manuales o herramientas neumáticas automáticas para grandes producciones y toda una serie de herramientas complementarias para operaciones de montaje o desmontaje de los contactos que hay que engastar.





- 1 Orificio de paso de cables roscado, realizado en diferentes diámetros Pg (con precódigo comenzando con "C") o paso métrico (con precódigo comenzando con "M") según CEI EN 60423, para dispositivos de entrada de cables según EN 50262 (bajo pedido roscado NPT), con posibilidad de orientación vertical, horizontal o frontal.
- 2 Sólidas envolventes en aleación de aluminio inyectada a presión o en material termoplástico autoextinguible (tipos CK y MK).
Hay versiones fijas de pared o de empotrar, y móviles, con o sin puerta fija, o con tapa de protección móvil.
Los tipos de envolventes CH-CA (entrada cables Pg) y MH-MA (entrada cables métrica) están dotadas de un diente que impide la introducción de bloques de la serie CME (todos) y CMCE (sólo 16+2 polos), mientras que las envolventes de las series CM (Pg) y MM (métricas) están provistas de diente y tienen en su interior tiras aislantes suplementarias.
- 3 Pintura al horno de las envolventes metálicas con polvos epoxídicos de poliéster de alta resistencia mecánica y a los agentes externos. Para usos con temperatura de hasta 180 °C y en ambientes agresivos se realiza un tratamiento con pinturas especiales. Si es necesaria la compatibilidad electromagnética, envolventes EMC con tratamiento superficial de alta conductividad y resistencia a la corrosión.
- 4 Bloques de contactos de material termoplástico autoextinguible con fibra de vidrio, homologado UL, temperatura de funcionamiento: -40 °C a +125 °C.
Los bloques de contactos CME (todos) y CMCE (sólo 16+2 polos) para tensión 830V están provistos de una llave que impide su introducción en envolventes diferentes de las prescritas (tipos CM - Pg y MM - métricas).
Para usos especiales con temperaturas de hasta 180 °C, algunas series de bloques pueden suministrarse bajo pedido en PPS (sulfuro de polifenileno).
- 5 Perfil de los bloques de contactos polarizados con guías asimétricas que impiden acoplamientos erróneos.
Los bloques tienen una duración mecánica igual o superior a 500 ciclos de acoplamiento.
- 6 Bloques realizados de conformidad con la norma europea EN 61984 (DIN VDE 0627), certificados e identificados con marcas UL y CSA.
- 7 Juntas de estanqueidad especiales de elastómero vinilo-nitrilo o fluorado (en las envolventes para temperaturas de hasta 180 °C y en aquellas para ambientes agresivos), antienvejecimiento, resistentes a aceites y combustibles, y que junto con los dispositivos de entrada de cables (no incluidos) garantizan el grado de protección IP65 en conectores acoplados.
Juntas especiales conductivas para envolventes EMC.
- 8 Palancas y muelles de acero inoxidable garantizan el cierre perfecto y la estanqueidad.
- 9 Dispositivo de cierre disponible en dos soluciones: simple (con una palanca) o doble (con dos palancas).
- 10 Diferentes tipos de manillas: manillas de material termoplástico autoextinguible, reforzado con fibra de vidrio; manillas de aluminio inyectado a presión (para usos especiales con una temperatura de hasta 180 °C); manillas monobloque de acero inoxidable (envolventes CK, CZ, MK, MZ y para usos especiales con una temperatura de hasta 180 °C).
- 11 Tornillos imperdibles para fijar los bloques, con arandela elástica antiaflojamiento.
- 12 Posición de los contactos identificada con números o códigos a ambos lados de cada bloque, grabada con sistema láser o moldeado.
- 13 Contactos de latón plateados o dorados con fijación de los conductores por medio de tornillos imperdibles previamente aflojados, para engastar, o con regleta a 45° incorporada (mediante borne con tornillo o con muelle).
- 14 Borne de tierra de protección con amplia superficie de contacto.
- 15 Pernos y palancas con anillos giratorios que facilitan el cierre y limitan el desgaste.
- 16 Marca CE que testifica la conformidad a las disposiciones de la Directiva de Baja Tensión 73/23/CEE y su modificación 93/68/CEE.



Determinación de las distancias de aislamiento en el aire y superficiales.

Con respecto a las prescripciones de seguridad sobre conectores multipolares de uso industrial y respectivas pruebas se ha publicado recientemente la norma europea EN 61984 Ed. 1.0 (2001-11), que acoge sin modificaciones la correspondiente norma internacional IEC 61984 Ed. 1.0 (2001-06). Se aplica a los conectores con tensiones nominales de más de 50V hasta 1000V y corrientes nominales de hasta 125A por polo, para los que no existe una norma específica sino sólo especificaciones de seguridad particulares o del fabricante. Para determinar las distancias de aislamiento en el aire o superficiales mínimas para los conectores, esta norma utiliza, con algunas modificaciones, los conceptos de la norma IEC 60664-1 Ed. 1.0 (1992-10)¹⁾.

NOTA - Para los conectores con tensiones nominales de hasta 50V - excluidos del campo de aplicación de la Directiva Baja Tensión 73/23/CEE - la norma EN 61984 puede utilizarse como guía, y para las distancias de aislamiento superficiales y en el aire se hace referencia a la norma IEC 60664-1 Ed. 1.0 (1992-10).

A continuación se ilustra el método de la norma EN 61984 para determinar los aislamientos mínimos en los conectores. Las características nominales de cada familia de conectores ILME se indican en las páginas 14 y 15. Se han superado el concepto de grupo de aislamiento y la distinción de los valores nominales de tensión entre c.c. y c.a. Se han adecuado los valores de tensión 220V y 380V a los unificados 230V y 400V según IEC 60038²⁾. Se han extraído de las reglas para instalaciones eléctricas en baja tensión de la serie IEC 60364³⁾ algunos conceptos como:

- las categorías de sobretensión (I, II, III, IV) en relación al uso previsto de los equipos⁴⁾: están vinculadas a las sobretensiones transitorias tomadas como base para determinar la tensión de resistencia al impulso;
- los grados de contaminación;
- el grupo de material aislante en base a su resistencia a las corrientes de fuga;
- las condiciones del campo eléctrico (homogéneo o no homogéneo).

Categorías de sobretensión (o de resistencia al impulso)

La categoría de sobretensión de un circuito o de un sistema eléctrico se identifica por un número convencional (del I al IV) basado en la limitación o el control de los valores de sobretensión transitoria supuesta, obtenidos en un circuito o sistema eléctrico, y depende de los medios utilizados para reducir las sobretensiones.

TABLA 1

Tensión nominal de resistencia al impulso en equipos alimentados directamente por la red en baja tensión (IEC 60664-1 Ed. 1.0 1992-10)

Tensión nominal alimentación según IEC 60038 (CENELEC HD 472 S1, CEI 8-6)		Tensión fase-neutro derivada de tensiones nominales c.a. o c.c.	Tensión nominal del sistema de de resistencia al impulso ^{b)}			
V	V	≤ V	Categoría de sobretensión			
Trifásica ^{a)}	Monofásica		I	II	III	IV
230/400 } 277/480 } 400 / 690 1000	120-240	50	330	500	800	1500
		100	500	800	1500	2500
		150	800	1500	2500	4000
		300	1500	2500	4000	6000
		600	2500	4000	6000	8000
		1000	4000	6000	8000	12000

a) El símbolo "I" indica un sistema de distribución trifásico de 4 conductores (distribución en estrella). El valor inferior es la tensión entre fase y neutro (tensión de fase), mientras que el valor superior es la tensión entre las fases (tensión de línea).

Donde se indica un solo valor, se refiere a redes trifásicas de tres conductores (distribución en triángulo) y especifica el valor de la tensión de línea.

b) Los equipos con estas tensiones de resistencia al impulso nominales pueden utilizarse en instalaciones conformes a la norma IEC 60364-4-443 (norma italiana CEI 64-8/4 Sec. 443, norma alemana DIN VDE 0100-443).

La **TABLA 1** indica la tensión nominal de resistencia al impulso en equipos alimentados directamente por la red de distribución en baja tensión, en función de la tensión nominal del sistema de alimentación, de la tensión relativa de fase y de la categoría de sobretensión.

Las máquinas y los equipos industriales con conexión fija a la instalación de distribución en baja tensión y sus correspondientes componentes, incluyendo los conectores multipolares, constituyen un ejemplo de equipos que pertenecen a la categoría de sobretensión III.

Ejemplos de equipos que pertenecen a la categoría II son los electrodomésticos, las herramientas portátiles y otras cargas domésticas o similares. En redes de distribución con tensión nominal **230/400V** (distribución en estrella, neutro y tierra) y categoría III de sobretensión (categoría III de resistencia al impulso), la tensión nominal de resistencia al impulso necesaria es de **4kV**.

En redes de distribución con tensión nominal **400V** o **500V** (distribución en estrella sin neutro o con neutro aislado, o distribución en triángulo, aislado o conectado a tierra en un ángulo) y categoría III de sobretensión (categoría III de resistencia al impulso) la tensión nominal de resistencia al impulso necesaria es de **6kV**.

(1) Acogida con modificaciones como Documento de Armonización europea HD 625.1 S1:1996 y publicada por los Estados miembros del CENELEC como norma nacional: en Italia norma CEI 28-6 (1997-11), en Alemania norma DIN VDE 0110-1 (VDE 0110 Teil 1):1997-04.

(2) Documento de Armonización europea CENELEC HD 472 S1, norma italiana CEI 8-6, norma alemana DIN IEC 38:1987-05.

(3) En Italia norma CEI 64-8, en Alemania norma DIN VDE 0100.

(4) HD 625.1 S1 modifica la definición en "categorías de resistencia al impulso".

Grados de contaminación

Por contaminación se entiende la presencia de cualquier clase de materia extraña, sea sólida, líquida o gaseosa (gas ionizado), que pueda tener una influencia negativa en la rigidez dieléctrica o en la resistividad superficial del material aislante.

La norma establece cuatro grados de contaminación. Los grados se identifican por números convencionales basados en la cantidad de agente contaminante o en la frecuencia con que se verifica el fenómeno que determina una reducción de la rigidez dieléctrica y/o de la resistividad superficial.

Grado de contaminación 1:

Ausencia de contaminación o sólo contaminación seca no conductiva. La contaminación no tiene influencia.

Grado de contaminación 2:

Sólo contaminación no conductiva salvo que ocasionalmente pueda producirse una conductividad temporal causada por condensación.

Grado de contaminación 3:

Presencia de contaminación conductiva o seca no conductiva que se convierte en conductiva a causa de la condensación que pueda producirse.

Grado de contaminación 4:

La contaminación genera una conductividad persistente causada por polvo conductivo, lluvia o nieve.

El grado de contaminación 3 es típico de ambientes industriales o similares, mientras que el 2 es típico de ambientes domésticos o similares.

La norma EN 61984 permite determinar las distancias de aislamiento superficiales de conectores instalados en envoltentes con grado de protección $\geq$ IP54, para el grado de contaminación inmediatamente inferior al del ambiente de aplicación (por ej.: 2 en vez de 3).

Extracción de la norma EN 61984

6.19.2.2 En un conector con grado de protección IP54 o superior según la Publicación IEC 60529, las partes aislantes en el interior de la envoltente pueden estar dimensionadas para un grado de contaminación inferior. Esto se aplica también a los conectores acoplados cuyo cierre está asegurado por la envoltente del conector y que pueden desacoplarse sólo con fines de prueba o de mantenimiento.

Se permite pues utilizar los conectores instalados en envoltentes con grado de protección $\geq$ IP54, a los datos nominales referidos al grado de contaminación 2 en aplicaciones industriales con grado de contaminación 3 si, cumpliendo con la norma, el acoplamiento de conectores se abre sólo ocasionalmente para pruebas o mantenimiento. De todas maneras, en caso de desacoplamiento temporal o limitado, es necesario contar con una tapa de cierre que garantice al menos una protección IP54. Esta posibilidad no se admite en el caso de conectores que permanecen desacoplados y expuestos a una atmósfera industrial por tiempo indeterminado. Nótese que en cualquier caso la contaminación podría penetrar en el interior de un acoplamiento de conectores aun proviniendo de partes remotas de la instalación eléctrica (por ej. a través de los conductos de entrada de los conductores a la envoltente de los conectores).

Además, las envoltentes para conectores suelen suministrarse sin dispositivos de entrada para los cables, de lo que se ocupa el instalador según las necesidades. El grado de protección marcado en las envoltentes se garantiza sólo con los conectores acoplados, empleando dispositivos de entrada de cables con grados de protección IP iguales o superiores, instalados según las reglas del arte.

Ejemplos de aplicación para la selección del grado de contaminación 2 en un conector

- conector en controlador de motor eléctrico, desacoplado sólo para sustituir motor defectuoso, incluso cuando para la instalación se ha previsto el grado de contaminación 3;
- conector en una máquina construida con módulos, abierto sólo por razones de transporte, que sirve sólo para el montaje rápido y la puesta en funcionamiento segura. Utilizar tapas de protección y embalajes adecuados para asegurarse de que no se contamine el conector durante el transporte;
- conector dentro de un cuadro con grado de protección $\geq$ IP54. En este caso se puede incluso renunciar a equipar el conector con envoltentes IP54.

Grupo de material aislante

Los materiales aislantes condicionan la mínima distancia de aislamiento superficial. Se clasifican en función de los daños causados por la concentración de energía durante las chispas cuando una corriente de fuga superficial se interrumpe para que se seque la superficie contaminada.

Se asume el CTI (comparative tracking index, índice de resistencia a las corrientes superficiales) como índice de resistencia a las corrientes de fuga de los materiales aislantes en presencia de contaminantes atmosféricos.

Es el valor numérico de la máxima tensión a la cual un material puede resistir a 50 gotas de una solución electrolítica de prueba sin dar lugar a traza conductora, es decir a la progresiva formación, por efecto combinado de sollicitación eléctrica y contaminación electrolítica, de vías conductoras en la superficie del material aislante sólido (y de arco eléctrico permanente entre los electrodos del aparato de prueba).

Los materiales aislantes sólidos se clasifican en cuatro grupos:

grupo I	600 ≤ CTI
grupo II	400 ≤ CTI < 600
grupo IIIa	175 ≤ CTI < 400
grupo IIIb	100 ≤ CTI < 175

Para determinar los valores de la distancia de aislamiento superficial, los valores para los grupos IIIa/IIIb (TABLA 6, EN 61984) son idénticos.

Los materiales aislantes usados para fabricar los conectores multipolares ILME pertenecen a los grupos IIIa y IIIb.

Condiciones del campo eléctrico

La distancia de aislamiento en el aire se determina con la Tabla 2 de IEC 60664-1 teniendo en cuenta los siguientes factores de influencia:

- tensión nominal de resistencia al impulso;
- condiciones del campo eléctrico;
- altitud: los valores de la Tabla 2 son válidos hasta los 2000 m; para altitudes mayores hay que utilizar los factores correctivos especificados en la Tabla A2 de IEC 60664-1;
- el microambiente.

En particular, la forma y la disposición de las partes conductoras influyen en la homogeneidad del campo eléctrico y, por consiguiente, en la distancia en el aire necesaria para aislar las zonas bajo tensión. Las distancias en el aire en el caso A (campo no homogéneo) resisten bajo cualquier condición a la tensión al impulso: los valores no inferiores a los especificados en la **Tabla 2 - caso A** pueden utilizarse entonces independientemente de la forma y la disposición de las partes conductoras sin verificar la resistencia a tensión impulsiva.

Determinación de la distancia de aislamiento en el aire

Según la norma IEC 60664-1 hay que identificar:

- el valor de la tensión nominal de alimentación (en general 230/400V, con tensión convencional de fase **300V**, en redes de distribución en estrella con neutro a tierra, o de 400V en redes en estrella sin neutro o con neutro aislado, o en redes con el secundario del transformador de distribución conectado en triángulo, aislado o conectado a tierra en un ángulo, con tensión convencional de fase 600V);
- la categoría de sobretensión (en general **III**);
- en la Tabla 1 de IEC 60664-1 la tensión nominal de resistencia al impulso (en general **4kV** o **6kV**);
- el tipo de campo eléctrico cuyas partes recorridas por corriente estarán sometidas (peor caso = **campo no homogéneo**), y el grado de contaminación (en general **3**).

La norma **EN 61984** prescribe que la **distancia de aislamiento en el aire** sea determinada según la Tabla 2 de IEC 60664-1 en base a la tensión nominal de resistencia al impulso derivada de la **Tabla 5** de EN 61984. La tensión nominal de resistencia al impulso debe seleccionarse según la tensión nominal de alimentación y la categoría de sobretensión. La asignación de conductores a una categoría de sobretensión particular (en general **III**) se realiza según las reglas IEC 60664-1.

Tensión nominal

Valor de tensión asignado por el fabricante al conector, del cual dependen las características de funcionamiento y las prestaciones (IEC 60664-1, definición 1.3.9 modificada)

NOTA - Un conector puede tener más de un valor de tensión nominal.

En cuanto a la selección del tipo de campo eléctrico, las distancias de aislamiento en el aire a través de ventanas y aberturas en las envolventes de material aislante deben estar de acuerdo con los valores del caso A de la Tabla 2 de IEC 60664-1, es decir, para condiciones de campo no homogéneo.

TABLA 5

Tensiones nominales de resistencia al impulso (EN 61984 Ed. 1.0 - 2001-11)

Tensión nominal de la red de alimentación					Valores preferidos para la tensión nom. de resistencia al impulso en kV (1,2/50 µs)			
(≤ tensión nominal de aislamiento del equipo)					Categoría de sobretensión *			
tensión fase-tierra derivada de tensión nominal de la red de alimentación c.a. (valor eficaz) o c.c.	tensión c.a. (valor eficaz)	tensión c.a. (valor eficaz)	tensión c.a. (valor eficaz) tensión c.c.	c.a. (valor eficaz) tensión c.c.	Categoría de sobretensión *			
					I	II	III	IV
					Niveles con protección especial	Nivel para equipos eléctricos (domésticos o similares)	Nivel para sistemas de distribución de la alimentación	Nivel de entrada
V	V	V	V	V	kV	kV	kV	kV
100	66/115	66	60	-	0,5	0,8	1,5	2,5
150	120/208; 127/220;	115; 120; 127	110; 120	220-110; 240-120;	0,8	1,5	2,5	4
300	220/380; 230/400; 240/415; 260/440; 277/480;	220; 230; 240; 260; 277;	220	440-220	1,5	2,5	4	6
600	347/600; 380/660; 400/690; 415/720; 480/830	347; 380; 400; 415; 440; 480; 500; 577; 600;	480	960-480	2,5	4	6	8
1000		660; 690; 720; 830; 1000;	1000	-	4	6	8	12

* Valores para tensiones de 50V o inferiores se indican en IEC 60664-1, Anexo B.

Con los tres valores (b) (c) y (d) se determina en la Tabla 2 de IEC 60664-1 el valor de mínima distancia de aislamiento en el aire

TABLA 2*)

Mínimas distancias de aislamiento en el aire para la coordinación de aislamientos (IEC 60664-1 Ed. 1.0 - 1992-10)

Tensión de resistencia al impulso prescrita	Mínimas distancias de aislamiento en el aire en (mm) hasta 2000 m sobre el nivel del mar							
	Caso A - campo no homogéneo 1)				Caso B - campo homogéneo 2)			
	grado de contaminación				grado de contaminación			
kV	1	2	3	4	1	2	3	4
0,33 ³⁾	0,01	0,2 ^{4) 5)}	0,8 ⁵⁾	1,6 ⁵⁾	0,01	0,2 ^{4) 5)}	0,8 ⁵⁾	1,6 ⁵⁾
0,40	0,02	0,2 ^{4) 5)}	0,8 ⁵⁾	1,6 ⁵⁾	0,02	0,2 ^{4) 5)}	0,8 ⁵⁾	1,6 ⁵⁾
0,50 ³⁾	0,04	0,2 ^{4) 5)}	0,8 ⁵⁾	1,6 ⁵⁾	0,04	0,2 ^{4) 5)}	0,8 ⁵⁾	1,6 ⁵⁾
0,60	0,06	0,2 ^{4) 5)}	0,8 ⁵⁾	1,6 ⁵⁾	0,06	0,2 ^{4) 5)}	0,8 ⁵⁾	1,6 ⁵⁾
0,80 ³⁾	0,10	0,2 ^{4) 5)}	0,8 ⁵⁾	1,6 ⁵⁾	0,10	0,2 ^{4) 5)}	0,8 ⁵⁾	1,6 ⁵⁾
1,0	0,15	0,2 ^{4) 5)}	0,8 ⁵⁾	1,6 ⁵⁾	0,15	0,2 ^{4) 5)}	0,8 ⁵⁾	1,6 ⁵⁾
1,2	0,25	0,25	0,8 ⁵⁾	1,6 ⁵⁾	0,2	0,2 ^{4) 5)}	0,8 ⁵⁾	1,6 ⁵⁾
1,5 ³⁾	0,5	0,5	0,8 ⁵⁾	1,6 ⁵⁾	0,3	0,3	0,8 ⁵⁾	1,6 ⁵⁾
2,0	1,0	1,0	1,0	1,6 ⁵⁾	0,45	0,45	0,8 ⁵⁾	1,6 ⁵⁾
2,5 ³⁾	1,5	1,5	1,5	1,6 ⁵⁾	0,6	0,6	0,8 ⁵⁾	1,6 ⁵⁾
3,0	2	2	2	2	0,8	0,8	0,8 ⁵⁾	1,6 ⁵⁾
4,0 ³⁾	3	3	3	3	1,2	1,2	1,2	1,6 ⁵⁾
5,0	4	4	4	4	1,5	1,5	1,5	1,6 ⁵⁾
6,0 ³⁾	5,5	5,5	5,5	5,5	2	2	2	2
8,0 ³⁾	8	8	8	8	3	3	3	3
10,0	11	11	11	11	3,5	3,5	3,5	3,5
12,0 ³⁾	14	14	14	14	4,5	4,5	4,5	4,5

- Entre electrodo de punta y electrodo plano.
- Si la distancia en el aire es menor que el valor indicado para el caso A, es necesario el certificado de la prueba de tensión de resistencia al impulso
- Valores preferenciales especificados en la Tabla 1.
- Con material de cableado en circuito impreso se aplican los valores del grado de contaminación 1, sólo que el valor no debe ser inferior a 0,04 mm, como se especifica en la Tabla 4.
- Estas distancias mínimas de aislamiento en el aire dadas para los grados de contaminación 2, 3 y 4 se basan en la experiencia más que en datos fundamentales.

*) La Tabla 2 de IEC 60664-1 es objeto de modificación en la Variante 2. En particular, se eliminan las columnas del grado de contaminación 4, para el cual la definición en 2.5.1 es: "se verifica conductividad permanente debida a polvo conductor, lluvia u otras condiciones húmedas." Las distancias de aislamiento en el aire para el grado de contaminación 4 son aquellas especificadas para el grado 3, sólo que la mínima distancia en el aire es de 1,6 mm.

En 2.5.2 se establece que "en condiciones de contaminación conductiva permanente las distancias de aislamiento superficiales no pueden especificarse, por ej.: polvo de carbón o metálico. Por el contrario, es la superficie del aislamiento lo que se proyecta para evitar un recorrido continuo de contaminación conductiva, por ej.: por medio de nervaduras y ranuras."

Los valores indicados en negrilla son los más comunes en los conductores industriales.

Si el componente posee la mínima distancia de aislamiento en el aire prescrita entre partes en tensión de polaridad opuesta, no es necesaria la prueba de tensión de resistencia al impulso. Esta prueba se realiza al nivel del mar con valores de tensión aumentados para tener en cuenta el enrarecimiento del aire en altura (los valores prescritos se refieren a 2000 m sobre el nivel del mar). Si tal distancia no se respeta, la aprobación de la prueba da título a la declaración del respectivo valor de tensión nominal de resistencia al impulso.

La declaración del valor nominal de tensión de resistencia al impulso es facultativa para la norma EN 61984: si el fabricante declara la tensión nominal de resistencia al impulso, la prueba es obligatoria como verificación dieléctrica. Como alternativa, si el fabricante no declara tal valor nominal, es obligatoria la prueba dieléctrica de resistencia a la tensión a 50/60 Hz de frecuencia de red durante 60 s (prueba 4a de IEC 60512), a valores reducidos con respecto al pico de las tensiones de prueba impulsiva en forma de onda normalizada 1,2/50 µs.

Con este fin, la norma EN 61984 incluye la siguiente tabla de referencia cruzada:

TABLA 8

Tensiones de prueba (EN 61984 Ed. 1.0 - 2001-11)

Tensión nominal de resistencia al impulso kV	Tensiones de prueba		
	Tensión de resistencia*		Tensión de resistencia (valor eficaz) kV (50/60 Hz)
	al impulso kV (1,2/50 µs)		
	a 2000 m sobre el nivel del mar	el nivel del mar	
0,33	0,33	0,35	0,23
0,5	0,5	0,55	0,37
0,8	0,8	0,91	0,50
1,5	1,5	1,75	0,84
2,5	2,5	2,95	1,39
4	4	4,8	2,21
6	6	7,3	3,31
8	8	9,8	4,26
12	12	14,8	6,6

* Si el laboratorio de prueba está situado entre el nivel del mar y una altitud de 2000 m sobre el nivel del mar, se admite la interpolación de la tensión impulsiva de prueba.

Tensión nominal de resistencia al impulso

Valor de tensión de resistencia al impulso asignado por el fabricante al conector, indicador de la capacidad de resistencia del aislamiento a sobretensiones transitorias [IEC 60664-1, definición 1.3.9.2 modificada].

Tensión de resistencia al impulso

El valor más elevado de pico de un impulso de tensión de la forma y la polaridad prescritas, que no provoca fallos de aislamiento, en condiciones especificadas.

Determinación de la distancia mínima de aislamiento superficial

La distancia de aislamiento superficial mínima, es decir, "la menor distancia a lo largo de la superficie del material aislante entre dos partes conductoras" [IEC 60664-1, definición 1.3.3] para los conectores es prescrita por la norma **EN 61984** en la **Tabla 6**. Se determina en base a la tensión nominal, al grado de contaminación y al grupo de material aislante. La tensión nominal para entrar en la Tabla 6 (tensión racionalizada del sistema de alimentación) se determina por medio de la Tabla 3a de IEC 60664-1 para redes monofásicas de dos o tres conductores en c.a. o c.c. o de la Tabla 3b para redes trifásicas de tres o cuatro conductores en c.a.. En general, para redes trifásicas con tensión nominal 230/400V la tensión de aislamiento fase-fase convencional es 400V, y la fase-tierra para sistemas TT o TN es 250V. Para redes trifásicas con tensión nominal 400V o 500V la tensión de aislamiento fase-fase convencional es respectivamente 400V y 500V.

El grado de contaminación debe ser especificado según la norma IEC 60664-1, e influye considerablemente en la tensión nominal de aislamiento de un conector. Por eso la tensión nominal de aislamiento de un conector debe reconsiderarse cada vez con cada grado de contaminación.

TABLA 3a

Redes monofásicas de 2 o 3 conductores en c.a. o c.c. (IEC 60664-1 Ed. 1.0 - 1992-10)

tensión nom. de la red de alimentación ¹⁾	Tensiones racionalizadas para Tabla 4 aislamiento	
	fase-fase ¹⁾	fase-tierra ¹⁾
	A	B
V	V	V
12,5	12,5	-
24	25	-
25	25	-
30	32	-
42	50	-
48	50	-
50 **)	50	-
60	63	-
30-60	63	32
100 **)	100	-
110	125	-
120	125	-
150 **)	160	-
220	250	-
110-220	250	125
120-240	250	125
300 **)	320	-
220-440	500	250
600 **)	630	-
480-960	1000	500
1000 **)	1000	-

TABLA 3b

Redes trifásicas en c.a. de tres o cuatro conductores (IEC 60664-1 Ed. 1.0 - 1992-10)

tensión nom. de la red de alimentación ¹⁾	Tensiones racionalizadas para Tabla 4 aislamiento		
	fase-fase ¹⁾	fase-tierra ¹⁾	
	A	C	D
V	V	V	V
63	63	32	63
110	125	80	125
120	125	80	125
127	125	80	125
150 **)	160	-	160
208	200	125	200
220	250	160	250
230	250	160	250
240	250	160	250
300 **)	320	-	320
380	400	250	400
400	400	250	400
415	400	250	400
440	500	250	500
480	500	320	500
500	500	320	500
575	630	400	630
600 **)	630	-	630
660	630	400	630
690	630	400	630
720	800	500	800
830	800	500	800
960	1000	630	1000
1000 **)	1000	-	1000

Referencias:

A = Todas las redes.

B = Redes monofásicas de tres conductores con punto central a tierra.

C = Redes trifásicas de cuatro conductores [secundario del transformador de distribución en estrella] con neutro a tierra²⁾.

D = Redes trifásicas de tres conductores [secundario del transformador de distribución en triángulo] no conectadas a tierra¹⁾ o conectadas a tierra en un ángulo.

1) El nivel de aislamiento fase-tierra para las redes no conectadas a tierra o conectadas a tierra mediante impedancia es igual al nivel entre las fases, porque la tensión de funcionamiento de cualquier fase puede prácticamente tender a la plena tensión entre las fases [tensión de línea]. Esto se debe a que la tensión a tierra efectiva está determinada por la resistencia de aislamiento y la reactancia capacitiva de cada fase a tierra; así, una resistencia de aislamiento baja (pero aceptable) de una fase puede conectarla a tierra y hacer que aumente la tensión a tierra de las otras dos fases a la plena tensión entre las fases [tensión de línea].

2) Con equipos con alimentaciones trifásicas de tres o cuatro conductores, conectados o no a tierra, hay que utilizar exclusivamente los valores para las redes de tres conductores.

*) Se asume la tensión nominal del equipo.

**) Estos valores corresponden a los valores de la Tabla 1.

Con este valor de tensión, con el grado de contaminación y con el grupo de material se determina en la **Tabla 6** la distancia de aislamiento superficial mínima.

TABLA 6

Distancias mínimas de aislamiento superficial (EN 61984 Ed. 1.0 - 2001-11)

Tensión nominal valor eficaz c.a. o c.c. V	Distancias mínimas de aislamiento superficial en mm									
	Grado de contaminación									
	1	2			3			4		
		Grupo de material			Grupo de material			Grupo de material		
	ver nota ^{b)}	I ^{a)}	II	III ^{c)}	I	II	III ^{c)}	I	II	III ^{c)}
63	0,2	0,63	0,9	1,25	1,6	1,8	2	2,1	2,6	3,4
80	0,22	0,67	0,95	1,3	1,7	1,9	2,1	2,2	2,8	3,6
100	0,25	0,71	1	1,4	1,8	2	2,2	2,4	3	3,8
125	0,28	0,75	1,05	1,5	1,9	2,1	2,4	2,5	3,2	4
160	0,32	0,8	1,1	1,6	2	2,2	2,5	3,2	4	5
200	0,42	1	1,4	2	2,5	2,8	3,2	4	5	6,3
250	0,56	1,25	1,8	2,5	3	3,5	4	5	6,3	7,5
320	0,75	1,6	2,2	3,2	4	4,5	5	6	7,3	8,6
400	1	2	2,8	4	4,5	5,3	6	7	8,5	10
500	1,3	2,5	3,6	5	6	7	8	9	11	13
630	1,8	3,2	4,5	6,3	8	9	10	11,1	13,6	16,1
800	2,4	4	5,6	8	9	10,5	12	13,8	17	20,2
1000	3,2	5	7,1	10	12	14	16	17	21	25

NOTA 1: Los valores para tensiones de 50V o inferiores se indican en IEC 60664-1, Tabla 4.

NOTA 2: Los valores en negrilla son reducidos respecto a los de la Tabla 4 de IEC 60664-1, según 2.4 de IEC 60664-1.

a) El grupo de material I o los grupos de material II, III, cuando la posibilidad de rastreo es reducida de acuerdo con las condiciones dadas en 3.2 de IEC 60664-1.

b) Grupos de material I, II, IIIa, IIIb

c) El grupo de material IIIb no es recomendado para aplicaciones con grado de contaminación 3 por encima de 630V y con grado de contaminación 4.

Determinación de las distancias de aislamiento en el aire y superficiales según DIN VDE 0627:1986-06 (DIN VDE 0110:1972-11 + Guía DIN VDE 0110b:1979:02)

La norma DIN VDE 0627:1986-06, que contiene prescripciones de seguridad para los conectores, era la única norma de referencia en materia de seguridad de conectores multipolares para uso industrial antes de la publicación de la norma europea EN 61984 (2001-11). A esta norma están referidas transitoriamente algunas series de conectores en lo que concierne a la determinación de las distancias de aislamiento. Se trata de la 3ª edición de la norma VDE 0110:1972-11. En base a su campo de aplicación, los equipos eléctricos se clasifican en los grupos de aislamiento **A0, A, B, C y D** según la reducción de la prestación de aislamiento causada por influencias ambientales como polvo, suciedad, humedad, condensación, envejecimiento y partículas atmosféricas en ambientes agresivos. La clasificación en grupos de aislamiento considera tanto las sobretensiones supuestas como los efectos del daño derivado del fallo del aislamiento de un material aislante en el lugar de uso. En general, la clasificación de los equipos en distintos grupos de aislamiento es realizada según las normas VDE de producto por los respectivos comités técnicos.

Grupo de aislamiento A0

Se refiere a equipos de baja potencia situados en ambientes con aire acondicionado o limpios y secos, o eléctricamente protegidos con medidas adecuadas, o sin calentamiento excesivo en caso de cortocircuito. La sobretensión máxima durante el funcionamiento (incluyendo los picos) no debe superar el valor:

$$U_{B \text{ máx.}} = \sqrt{2} \cdot (100V + 1,25 U_B) [V]$$

(U_B = tensión alterna de uso del equipo)

Grupo de aislamiento A

Se refiere a equipos situados en ambientes con aire acondicionado o limpios y secos, o eléctricamente protegidos con medidas adecuadas.

Grupo de aislamiento B

Se refiere a equipos situados en ambientes domésticos o similares, establecimientos comerciales, almacenes, talleres mecánicos de precisión, laboratorios, salas de prueba, locales de uso médico y ambientes afines.

Grupo de aislamiento C

Se refiere a equipos que se utilizan en ambientes industriales, comerciales y agrícolas, almacenes no calefaccionados, talleres, locales con calderas, máquinas herramientas, etc.

Grupo de aislamiento D

Se refiere a equipos instalados a bordo de vehículos o elementos con ruedas, expuestos a humedad de condensación o derretimiento de nieve y a polvo conductivo generado por sistemas de frenado, no suficientemente encapsulados.

Los valores **a** y **b** de las distancias de aislamiento superficial extraídos de la Tabla 4 de la guía de aplicación DIN VDE 0110b: 1979-02 dependen del perfil del tendido superficial y de la resistencia del material aislante a las corrientes de fuga. Teniendo en cuenta este aspecto, los materiales aislantes se clasifican en grupos, de acuerdo con la Tabla 3 de dicha norma.

TABLA 3

DIN VDE 0110b: 1979-02

1	2	3	4
Grupo	Resistencia a las cor. de fuga ¹⁾ (valor mínimo)	Distancias de aislamiento superficial ²⁾	
		sin nervaduras	con nervaduras (par.8a)
I	KB 100	b	(a+b)/2
II	KB 380	(a+b)/2	a
III	KB > 600	a	a

1) Resistencia a las corrientes de fuga según DIN VDE 0303 Teil 1/06.84 (IEC 60112).
2) Para grupos de aislamiento A0 y A, la distancia de aislamiento suele ser "a".

Los valores mínimos de distancia de aislamiento superficial y en el aire se han obtenido de la **Tabla 4** de la guía de aplicación DIN VDE 0110b:1979-02.

TABLA 4

DIN VDE 0110b: 1979-02 (extracto)

Valores mínimos de distancia de aislamiento superficial y en el aire en mm.

Tensión de referencia (según Tabla 1) hasta:											
Tensión c.a. (valor eficaz)	V	12	30	60	125	250	380	500	660	750	1000
Tensión c.c.	V	15	36	75	150	300	450	600	800	900	1200
grupo de aislamiento A0	L	0,1	0,1	0,2	0,3	0,5	0,8	1,1	1,5	1,8	2,5
	a	0,1	0,2	0,2	0,4	0,7	1,1	1,5	2	2,2	3
	b	0,2	0,2	0,3	0,5	1	1,5	2	2,7	3	4
grupo de aislamiento A	L	0,2	0,2	0,3	0,4	0,8	1,2	1,6	2,2	2,5	3,5
	a	0,2	0,3	0,4	0,5	1	1,5	2	2,8	3,2	4,5
	b	0,3	0,4	0,5	0,7	1,3	2	2,7	3,6	4	5,5
grupo de aislamiento B	L	0,4	0,5	0,7	1	1,6	2,4	3	4	4,5	6
	a	0,6	0,8	1	1,3	2	3	4	5,5	6	8
	b	0,8	1	1,3	2	3	4	5,5	7	8	11
grupo de aislamiento C	L	0,8	1	1,2	1,6	2,5	3,5	4,5	6	6,5	9
	a	1,2	1,5	1,7	2,2	3	4,5	6	8	9	12
	b	1,7	2	2,3	3	4	6	8	11	12	16
grupo de aislamiento D	L	1,6	1,8	2	2,5	3,5	5	6,5	8	9	12
	a	2,3	2,6	3	3,5	5	7	9	12	13	17
	b	3,2	3,5	4	5	7,5	10	13	17	19	25

L = distancia de aislamiento en el aire

a/b = distancias de aislamiento superficial según Tabla 3

Para valores de tensión intermedios se interpola.



Datos nominales

La expresión de los datos nominales sigue las prescripciones de la norma EN 61984.

Ejemplo de marcado para la aplicación sólo en una red con neutro aislado o con neutro a tierra en un ángulo (ver Tabla 5, EN 61984):

	10A	230/400V	4kV	3
Corriente nominal-----				
Tensión nominal fase-neutro-----				
Tensión nominal fase-fase-----				
Tensión nominal de resistencia al impulso-----				
Grado de contaminación-----				

Ejemplo de marcado para la aplicación en cualquier red, incluidas aquellas especiales con neutro aislado o en triángulo conectadas a tierra en un ángulo (ver Tabla 5, EN 61984):

	16A	500V	6kV	3
Corriente nominal-----				
Tensión nominal-----				
Tensión nominal de resistencia al impulso-----				
Grado de contaminación-----				

Pares de apriete y dimensiones de destornillador recomendadas

medida del tornillo	conector tipo	par de apriete (Nm)	par de apriete (lb.in)	dimensiones de destornillador recomendadas (mm)
M2,5	CT 40, 64	0,4	3,5	0,5x3
M2,6	CTE 06...24	0,4	3,5	0,5x3
M3	CDA	0,5	4,4	Ph0 o 0,6x3,5
M3	CK 03, CK 04	0,5	4,4	0,5x3
M3	CN, CX 4/8 (16A)	0,5	4,4	0,6x3,5
M3	CN..Q, CX 4/8 Q (16A)	0,5	4,4	Ph0
M3	CNE, CME	0,5	4,4	Ph0 o 0,8x4
M3	tornillo del borne de tierra pequeño, bastidores serie MIXO	0,5	4,4	Ph2 o 1,0x5,5
M3	tornillos de fijación a las envolventes, todas las series	0,5	4,4	Ph0 o 0,8x4
M3,5	tornillo del borne de tierra serie CDA, CDC	0,8	7,1	Ph1 o 1,0x5,5
M4	tornillo del borne de tierra grande, bastidores serie MIXO	1,2	10,6	Ph2 o 1,0x5,5
M4	CP	1,2	10,6	Ph1 o 0,8x4
M4	tornillo del borne de tierra, todas las series menos CDA, CDC, MIXO	1,2	10,6	Ph2 o 1,0x5,5
M6	CX 4/... (80A)	2,5	22,1	1,0x5,5

Un incremento del par de apriete no implica una mejora significativa de la resistencia de contacto. Los momentos de torsión de los tornillos se eligen según la norma EN 60999-1 para lograr un comportamiento óptimo desde el punto de vista mecánico, térmico y eléctrico. El conductor o el borne pueden sufrir daños si se superan sustancialmente los valores recomendados.

Longitud de pelado

bloques conectores	sección conductor		longitud de pelado (mm)
técnica de conexión	(mm²)	(AWG)	
Tornillo			
CK	0,75÷2,5	18÷14	6
CX 4/2 (16A)	0,75÷2,5	18÷14	7
CN	0,75÷2,5	18÷14	7
CN..X	0,25÷2,5	24÷14	7
CNE	0,5÷2,5	20÷14	7
CNE..X	0,25÷2,5	24÷14	7
CDA	0,75÷2,5	18÷14	7
CDA..X	0,25÷2,5	24÷14	7
CTE 06...24	0,75÷2,5	18÷14	12
CT 40 y 64	0,14÷2,5	26÷14	12
CME	0,5÷2,5	20÷14	7
CP	1,5÷6	16÷10	10,5
CX 4/... (80A)	4÷16	12÷5	14
Engaste			
CDD, CD, MIXO (10A)	0,14÷2,5	26÷14	8
CC, CCE, CDC, CMCE, CQ, CQE, MIXO (16A)	0,5÷4	20÷12	7,5
CX, MIXO (40A)	1,5÷2,5	16÷14	9
	4÷6	12÷10	9,6
MIXO (100A)	16÷35	5÷2	15
Muelle			
CS	0,14÷2,5	26÷14	9...11
	no preparado máx. 1,5 preparado	no preparado máx. 16 preparado	
CSE, CTSE 06...24, CMSE, MIXO (CX 05 S)	0,14÷2,5	26÷14	9...11
CTS 40/64	0,14÷2,5	26÷14	9...11
	no preparado máx. 1 preparado	no preparado máx. 18 preparado	

serie de bloques	N. polos ¹⁾	contactos auxiliares	EN 61984 (2001-11) grado de contaminación 3			EN 61984 (2001-11) grado de contaminación 2			VDE 0627:1986-06 VDE 0110b:1979-02 tensión nominal			certificación UL/CSA ³⁾
			tensión nominal	tensión nominal de resistencia al impulso	grado de contaminación	tensión nominal	tensión nominal de resistencia al impulso	grado de contaminación	~	==	grupo de aislamiento	
sigla	contactos principales + ⊕											tensión nominal ~ 0 ~
CK	3, 4	---	250V	4kV	3							600V
CD	8 (sin ⊕)	---	50V	0,8kV	3							50V
CD	7, 15, 25, 40, (50), 64, (80), (128)	---	250V ²⁾	2,5kV	3	230/400V ²⁾	4kV	2				600V
CT	40, 64	---	250V	2,5kV	3	230/400V	4kV	2				600V
CTS	40, 64	---	250V	2,5kV	3	230/400V	4kV	2				600V
CDD	24, 38, 42, 72, (76), 108, (144), (216)	---							250V ²⁾	300V ²⁾	C	600V
CDA	10, 16, (32)	---	250V	4kV	3	230/400V	4kV	2				600V
CDC	10, 16, (32)	---	250V	4kV	3	230/400V	4kV	2				600V
CQ	5	---	230/400V	4kV	3	320/500V	4kV	2				600V
CQE	10, 18, 32, 46, (64), (92)	---	500V ²⁾	6kV	3	830V ²⁾	8kV	2				600V
CC	6, 10, 16, 24, (32), (48)	---							400V	475V	C	600V
CCE	6, 10, 16, 24, (32), (48)	---	500V	6kV	3	400/690V	6kV	2				600V
CN	6, 10, 16, 24, (32), (48)	---							400V	475V	C	600V
CNE	6, 10, 16, 24, (32), (48)	---	500V	6kV	3	400/690V	6kV	2				600V
CS	6, 10, 16, 24, (32), (48)	---							400V	475V	C	600V
CSE	6, 10, 16, 24, (32), (48)	---	500V	6kV	3	400/690V	6kV	2				600V
CTE (**)	6, 10, 16, 24	---							500V	600V	C	600V
CTSE	6, 10, 16, 24	---	500V	6kV	3							600V
CME	3, 6, 10, (12), (20)	---	830V	8kV	3	1000V	8kV	2				600V
	16, (32)	---	400/690V	6kV	3	720/1250V	8kV	2				600V
		2, (4)	500V	6kV	3							600V
CMSE	3, 6, 10, (12), (20)	---	830V	8kV	3	1000V	8kV	2				600V
		2, (4)	500V	6kV	3	720/1250V	8kV	2				600V
CMCE	3, 6, 10, (12), (20)	---	830V	8kV	3	1000V	8kV	2				600V
	16, (32)	---	400/690V	6kV	3	720/1250V	8kV	2				600V
		2, (4)	500V	6kV	3							600V
CP	6, (12)	---	400/690V	6kV	3							600V
CX 8/24	8	---							400V	475V	C	600V
		24							250V	300V	C	600V
CX 6/36	6	---							690V	830V	C	600V
		36							250V	300V	C	600V
CX 12/2	12	---	500V	6kV	3							600V
		2	250V	4kV	3							600V
CX 4/0	4	---	690V	8kV	3							600V
CX 4/2	4	---	690V	8kV	3							600V
		2	400/690V	6kV	3							600V
CX 4/8	4	---	400V	6kV	3	400/690V	6kV	2				600V
		8	230/400V	4kV	3							600V
MIXO												
CX 02 G	2 (sin ⊕)	---	1000V	8kV	3	920/1600V	8kV	2				600V
CX 02 4A	2 (sin ⊕)	---	1000V	8kV	3	1600V	8kV	2				600V
CX 02 H	2 (sin ⊕)	---	2900/5000V	15kV	3							
CX 03 4	3 (sin ⊕)	---	400/690V ^(*)	6kV	3							600V
CX 06 C	6 (sin ⊕)	---	500V	6kV	3							600V
CX 08 C	8 (sin ⊕)	---	400V	6kV	3	400/690V	6kV	2				600V
CX 05 S	5 (sin ⊕)	---	400V	6kV	3	500V	6kV	2				600V
CX 12 D	12 (sin ⊕)	---							250V	300V	C	600V
CX P	2, 3	---	contactos neumáticos para aire comprimido hasta 8 bar									
CX 02 B	2 ^(**) (sin ⊕)	---	50V	0,8kV	3							(50V)
CX 01 B	1 (+ pantalla)	---	50V	0,8kV	3							(50V)
CX 04 B	4 (+ pantalla)	---	50V	0,8kV	3							(50V)

(*) = con cable de hasta 5 mm de diámetro

(**) = hasta agotar conectores serie CT con tensión nominal 400V ~/475V == - Grupo C según DIN VDE 0627 1986-06

(***) = conectores multiaxiales CX 04 B (4P) o coaxial CX 01 B

Nota: todos los bloques tienen una duración mecánica igual o superior a 500 ciclos de acoplamiento

1) Las polaridades indicadas entre paréntesis se obtienen con el empleo de dos bloques.

2) Una introducción parcial de los contactos en el bloque permite empleos para tensiones nominales superiores a las indicadas.

Ver tablas pág. 34 (bloques CD), pág. 48 (bloques CDD) y pág. 65 (bloques CQE)

3) Las certificaciones indicadas entre paréntesis están en trámite.

serie de bloques	sigla	corriente nominal máx. ⁴⁾	tensión de prueba U _{ef}	resistencia del contacto $\leq$	resistencia del aislamiento $\leq$	límites de temperatura ambiente ⁵⁾ (°C)		grado de protección		conexión de los conductores ⁶⁾				certificaciones ³⁾
						mín.	máx.	con envolventes	sin envolventes	con tornillo	con muelle	regleta a 45°	para engastar	
CK		10A		1 mΩ	10 GΩ	-40	+100	IP44/IP65 ⁷⁾	IP20	✓				UL, CSA
CD		10A		3 mΩ	10 GΩ	-40	+125	IP65 ⁷⁾	IP20				✓	UL, CSA
CD		10A		3 mΩ	10 GΩ	-40	+125	IP65 ⁸⁾	IP20				✓	UL, CSA
CT		10A		3 mΩ	10 GΩ	-40	+125	IP65	IP20	✓		✓		UL, CSA
CTS		10A		3 mΩ	10 GΩ	-40	+125	IP65	IP20		✓	✓		UL, (CSA)
CDD		10A	2kV	3 mΩ	10 GΩ	-40	+125	IP65	IP20				✓	UL, CSA
CDA		16A		1 mΩ	10 GΩ	-40	+125	IP65	IP20	✓				UL, CSA
CDC		16A		1 mΩ	10 GΩ	-40	+125	IP65	IP20				✓	UL, CSA
CQ		16A		1 mΩ	10 GΩ	-40	+125	IP44/IP65 ⁷⁾	IP20				✓	UL, (CSA)
CQE		16A		1 mΩ	10 GΩ	-40	+125	IP65	IP20				✓	UL, (CSA)
CC		16A	3kV	1 mΩ	10 GΩ	-40	+125	IP65	IP20				✓	UL, CSA
CCE		16A		1 mΩ	10 GΩ	-40	+125	IP65	IP20				✓	(UL), (CSA)
CN		16A	3kV	1 mΩ	10 GΩ	-40	+125	IP65	IP20	✓				UL, CSA
CNE		16A		1 mΩ	10 GΩ	-40	+125	IP65	IP20	✓				UL, (CSA)
CS		16A	3kV	3 mΩ	10 GΩ	-40	+125	IP65	IP20		✓			UL, CSA
CSE		16A		3 mΩ	10 GΩ	-40	+125	IP65	IP20		✓			(UL), (CSA)
CTE (**)		16A	3kV	1 mΩ	10 GΩ	-40	+125	IP65	IP20	✓		✓		(UL), (CSA)
CTSE		16A	3kV	1 mΩ	10 GΩ	-40	+125	IP65	IP20		✓	✓		(UL), (CSA)
CME		16A		1 mΩ	10 GΩ	-40	+125	IP65	IP20	✓				(UL), (CSA)
CMSE		16A		3 mΩ	10 GΩ	-40	+125	IP65	IP20		✓			(UL), (CSA)
CMCE		16A		1 mΩ	10 GΩ	-40	+125	IP65	IP20				✓	(UL), (CSA)
CP		35A		0,5 mΩ	10 GΩ	-40	+125	IP65	IP20	✓				UL, CSA
CX 8/24		16A 10A	3kV 2kV	1 mΩ 3 mΩ	10 GΩ 10 GΩ	-40	+125	IP65	IP20				✓	UL, (CSA)
CX 6/36		40A 10A	3kV 2kV	0,3 mΩ 3 mΩ	10 GΩ 10 GΩ	-40	+125	IP65	IP20				✓	UL, (CSA)
CX 12/2		40A 10A		0,3 mΩ 3 mΩ	10 GΩ 10 GΩ	-40	+125	IP65	IP20				✓	UL, (CSA)
CX 4/0		80A		0,3 mΩ	10 GΩ	-40	+125	IP65	IP20	✓				UL, CSA
CX 4/2		80A 16A		0,3 mΩ 1 mΩ	10 GΩ 10 GΩ	-40	+125	IP65	IP20	✓				UL, CSA
CX 4/8		80A 16A		0,3 mΩ 1 mΩ	10 GΩ 10 GΩ	-40	+125	IP65	IP20	✓				UL, CSA
MIXO														
CX 02 G		100A		0,3 mΩ	10 GΩ	-40	+125	IP65	IP20				✓	(UL), (CSA)
CX 02 4A		40A		0,5 mΩ	10 GΩ	-40	+125	IP65	IP20	✓				(UL), (CSA)
CX 02 H				1 mΩ	10 GΩ	-40	+125	IP65	IP20				✓	
CX 03 4		40A		0,3 mΩ	10 GΩ	-40	+125	IP65	IP20				✓	UL, (CSA)
CX 06 C		16A		1 mΩ	10 GΩ	-40	+125	IP65	IP20				✓	UL, (CSA)
CX 08 C		16A		1 mΩ	10 GΩ	-40	+125	IP65	IP20				✓	(UL), (CSA)
CX 05 S		16A		3 mΩ	10 GΩ	-40	+125	IP65	IP20		✓			UL, (CSA)
CX 12 D		10A	2kV	3 mΩ	10 GΩ	-40	+125	IP65	IP20				✓	UL, (CSA)
CX P						-40	+125	IP65	IP20	empalme				UL, (CSA)
CX 02 B		—	—	—	10 GΩ	-40	+125	IP65	IP20	empalme				UL, (CSA)
CX 01 B		10A		3 mΩ	10 GΩ	-40	+70	IP65	IP20				✓	(UL), (CSA)
CX 04 B		10A		3 mΩ	10 GΩ	-40	+70	IP65	IP20				✓	UL, (CSA)

3) Las certificaciones indicadas entre paréntesis están en trámite.

4) Consultar las curvas de carga de los bloques para determinar la efectiva corriente de funcionamiento límite en función de la temperatura ambiente.

Ver diagramas pág. 26 a pág. 31

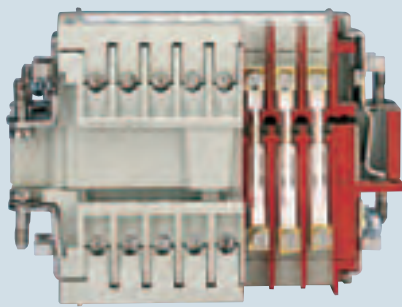
5) Es posible el empleo con temperatura ambiente de hasta 180 °C utilizando la versión especial de los bloques realizada en PPS (sulfuro de polifenileno)

6) Ver en la página siguiente las características de conexión de los conductores.

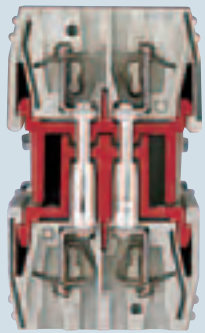
7) El grado de protección IP65 se puede obtener con el empleo de una junta específica que hay que montar en el tornillo de fijación del bloque.

8) Tipo 7 polos IP44; el grado de protección IP65 se puede obtener con el empleo de una junta específica que hay que montar en el tornillo de fijación del bloque.

contactos con conexión mediante tornillo, con o sin placa de apriete del conductor



contactos con conexión mediante borne con muelle



descripción

Al lado se indican las diferentes formas de conexión de los conductores con las bases y las clavijas. Las tipologías pueden resumirse de la siguiente manera:

- conexiones con tornillo
- conexiones mediante borne con muelle
- conexiones en regleta incorporada
- conexiones por engaste

Nota:
en todos los bloques de contactos con tornillo es importante aplicar el par de apriete adecuado para prevenir falsos contactos o daños al conductor, al tornillo o al borne (ver datos en las páginas de los bloques de contactos).

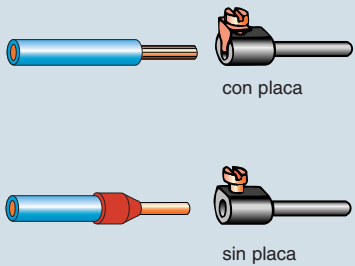
Los contactos para engastar de 10A y 16A se suministran en **plateado** o **dorado**. El dorado se recomienda para aplicaciones con muy bajos valores de corriente nominal y tensión. Gracias a las características de conductividad del oro, se evita el deterioro de las señales y se obtiene una óptima resistencia a la oxidación superficial de los contactos. En particular se aconseja su empleo en presencia de señales con corrientes ≤ 5 mA y tensión ≤ 5 V.

descripción

series de bloques: CK - CDA - CN X
CN - CNE - CNE X
CME - CP - CX

En esta ejecución, la conexión de los conductores a los contactos de las bases y las clavijas se realiza por medio de tornillos (según norma EN 60999-1). Son posibles dos tipos de apriete diferentes:

- con placa, para conductores no preparados
- sin placa, para conductores preparados con terminales con casquillo.

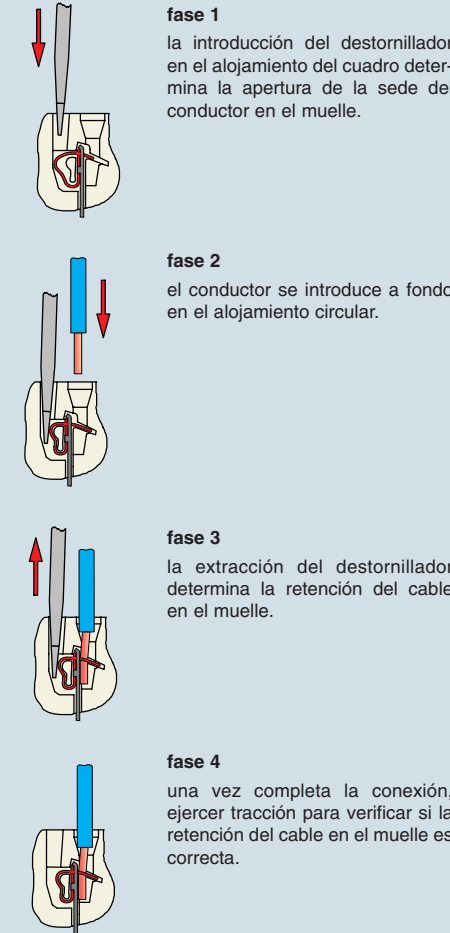


descripción

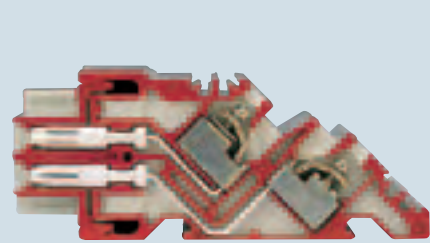
series de bloques: CS - CSE - CMSE - CTS - CTSE
MIXO CX 05 SM/F

En esta ejecución, la conexión de los conductores a los contactos de las bases y las clavijas se realiza por medio de bornes con muelle. Este tipo de conexión tiene las siguientes ventajas:

- no se precisa ninguna preparación especial de los conductores
- se precisa sólo un destornillador de 3,5 mm x 0,5 mm para introducir el conductor en el contacto
- se obtiene un excelente apriete y una gran resistencia a las vibraciones
- se pueden utilizar conductores rígidos y flexibles para secciones de cable de 0,14 a 2,5 mm²
- se pueden realizar pruebas de conductividad bajo carga introduciendo el destornillador, sin seccionar la conexión
- el tiempo de preparación y cableado se reduce considerablemente



contactos con conexión
regleta de bornes incorporada



descripción

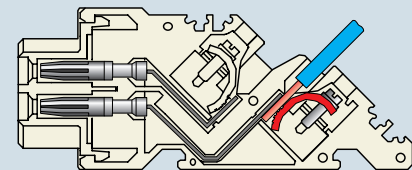
series de bloques: CTE - CTSE

En esta ejecución, la conexión de los conductores a los contactos de las bases y las clavijas se realiza mediante tornillo en el caso de los bloques CTE (según EN 60999-1) o mediante borne con muelle en el caso de los bloques CTSE.

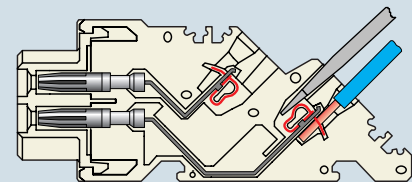
Los bloques de contactos tienen:

- una regleta de bornes a 45°, para fijar en paneles de cuadros eléctricos o en guía DIN EN 60715, que facilita el cableado y la identificación de los conductores en los bloques de contactos
- una conexión con tornillo y tenaza que no precisa preparación del conductor (bloques CTE).
- una conexión mediante borne con muelle que no precisa preparación del conductor (bloques CTSE).

conexión de los bloques de contactos CTE



conexión de los bloques de contactos CTSE



contactos extraíbles para engastar
(con dispositivo de retención en los contactos)



descripción

series de bloques: CD - CDD - CX - MIXO

En esta ejecución, la conexión de los conductores con los contactos extraíbles de las bases y las clavijas se efectúa mediante engaste con tenaza y torreta de posicionamiento.

Las conexiones engastadas se introducen (los tamaños 1 y 2 con herramienta, los tamaños ②, 3, 4 y 5 sin herramienta) en los bloques de las series indicadas, y permanecen fijadas por medio del dispositivo elástico de retención montado en los contactos.

La entrada de la sede del conductor en el contacto es cónica para facilitar la introducción del conductor y evitar daños después del engaste..

Para la eventual extracción de las conexiones es necesario utilizar una herramienta de expulsión específica.

contactos 10A máx.

sec. conductor (mm²)	AWG	número de identificación
0,14 ÷ 0,37	26 ÷ 22	1
0,5	20	2
0,75	18	②
1	18	3
1,5	16	4
2,5	14	5

Los contactos se suministran en plateado o dorado.

contactos extraíbles para engastar
(con dispositivo de retención en el bloqueo)



descripción

series de bloques:
CQ - CQE - CC - CCE - CDC - CMCE - CX - MIXO

En esta ejecución, la conexión de los conductores con los contactos extraíbles de las bases y las clavijas se efectúa mediante engaste con tenaza y torreta de posicionamiento.

Las conexiones engastadas se introducen (sin herramienta, salvo en el caso del tamaño 1, que requiere el uso de una herramienta de instalación) en los bloques de las series indicadas, y permanecen fijadas por medio del dispositivo de retención especial montado en el bloque del contacto.

Para la extracción es suficiente introducir un destornillador plano de 3 mm a través de las aberturas situadas en los bloques (serie CC, CDC, CMCE 16+2, CX 8/24) o bien una herramienta de expulsión, desbloquear el dispositivo de retención y liberar el contacto (serie CQ, CCE, CMCE, CQE, CX, MIXO).

La entrada de la sede del conductor en el contacto es cónica para facilitar la introducción del conductor y evitar daños después del engaste.

contactos 16A máx.

sec. conductor (mm²)	AWG	ranura de identificación
0,5	20	
0,75	18	
1	18	
1,5	16	
2,5	14	
4	12	

Los contactos se suministran en plateado o dorado. También se suministran contactos macho en versión "anticipada" (contacto acortado)

contactos 40A máx.

sec. conductor (mm²)	AWG	identificación
1,5	16	Ø orificio 1,75 mm
2,5	14	Ø orificio 2,25 mm
4	12	Ø orificio 2,85 mm
6	10	Ø orificio 3,5 mm

Los contactos se suministran sólo en plateado.

versión estándar



descripción

La gama ha sido diseñada para equipamiento eléctrico y electrónico de máquinas, cuadros eléctricos, unidades de control, aparatos de mando, en ambientes industriales, y en general, donde se requiera una conexión seccionable y fiable para circuitos de señalización y potencia. Los bloques de la serie CMCE (menos 16+2 polos) y de la serie CMSE pueden utilizar envolventes estándar para empleos de hasta 830V.

características de los materiales utilizados:

series CK y MK

- aleación de aluminio inyectada a presión o material termoplástico autoextinguible gris RAL 7035 o negro, para las envolventes aislantes
- pintura al horno con polvos epoxídicos de poliéster, para las envolventes metálicas
- juntas de elastómero vinilo-nitrilo antienviejecimiento, resistentes a los aceites, a las grasas y a los combustibles
- dispositivo de cierre monobloque de acero inoxidable o acero galvanizado, para las envolventes metálicas
- dispositivo de cierre monobloque en material termoplástico autoextinguible, para las envolventes aislantes

serie CZ, CH, CA y MZ, MH, MA, MF, MZF

- aleación de aluminio inyectada a presión
- pintura al horno con polvos epoxídicos de poliéster
- juntas de elastómero vinilo-nitrilo antienviejecimiento, resistentes a los aceites, a las grasas y a los combustibles
- dispositivo de cierre con palancas, muelles y pernos de acero inoxidable
- manillas de las palancas monobloque de acero inoxidable (para envolventes tipo CZ y MZ)
- manillas de las palancas en material termoplástico autoextinguible reforzado con fibra de vidrio homologado UL (para envolventes tipo CH, CA y MH, MA)

versión aislada 830V



descripción

Para aplicaciones como para la versión estándar. Los envolventes se suministran sin diente y permiten la introducción de bloques de contactos para empleos de hasta 830V (serie CME). En su interior se pueden montar tiras aislantes suplementarias.

características de los materiales utilizados:

series CM, CMA y MM, MMA, MMF

- aleación de aluminio inyectada a presión
- pintura al horno con polvos epoxídicos de poliéster
- juntas de elastómero vinilo-nitrilo antienviejecimiento, resistentes a los aceites, a las grasas y a los combustibles
- dispositivo de cierre con palancas, muelles y pernos de acero inoxidable
- manillas de las palancas en material termoplástico autoextinguible reforzado con fibra de vidrio homologado UL
- aplicación de aislamiento suplementaria en el interior de las envolventes

Paso de roscas Pg a roscas métricas M

El 31 de diciembre de 1999 se retiraron la norma alemana de seguridad DIN VDE 0619 (1987-09), las normas DIN 46319 sobre las dimensiones con rosca métrica y DIN 46320 (T1-T4), DIN 46255 y DIN 46259 sobre las dimensiones con rosca Pg (Panzerrohr-Gewinde=literalmente "rosca para tubos acorazados"). El 1 de enero de 2000 entró en vigor para las nuevas construcciones la norma europea EN 50262 "Prensaestopas métricos para instalaciones eléctricas". Tal norma define para los prensaestopas las nuevas medidas con rosca métrica según la norma EN 60423 y establece las prescripciones de seguridad correspondientes. A diferencia de las normas DIN sobre los prensaestopas Pg, no especifica dimensiones como el tamaño de la llave de apriete, la diagonal o las juntas de estanqueidad. La nueva norma entró definitivamente en vigor el 1 de abril de 2001 con el retiro de las normas nacionales contrastantes. Tiene validez en todos los países miembros del CENELEC (Comité Europeo de Normalización Eléctrica) y su publicación ha impuesto para los conectores multipolares de uso industrial la ampliación de la oferta con nuevas versiones de envolventes, con entrada de cables preparada para prensaestopas métricos. Los fabricantes de prensaestopas han añadido a las series con tamaños Pg, para su gradual sustitución, nuevas series métricas. El período de transición indicado en la norma debería haber terminado el 1 de marzo de 2002, fecha después de la cual el empleo de dispositivos de entrada para cables Pg y, en consecuencia, de envolventes preparados con rosca Pg, debería haberse sustituido con nuevas instalaciones. Sin embargo, tanto los dispositivos de entrada como las envolventes con rosca Pg podrán seguir utilizándose como piezas de recambio. Para el marcado CE es suficiente respetar las condiciones de seguridad exigidas por la Directiva de Baja Tensión. Para distinguir las cubiertas y las bases murales con salidas métricas de las respectivas versiones Pg (identificadas con un precódigo C) los tipos métricos ILME llevan el precódigo M. La tabla de transposición siguiente indica la regla de correspondencia adoptada por ILME para la creación de las nuevas versiones métricas en la mayoría de los casos.

Transposición Pg → métrico

Pg	métrico
Pg 11	M 20
Pg 13.5	M 20
Pg 16	M 20
Pg 21	M 25
Pg 29	M 32
Pg 36	M 40
Pg 42	M 50

versión 180 °C



descripción

Serie específicamente realizada para aplicaciones industriales que presentan temperaturas ambiente particularmente severas (de -40 °C a +180 °C).

Las envolventes se suministran sin diente interno y permiten la introducción de bloques de contactos de la serie CME. En su interior se pueden montar tiras aislantes suplementarias.

Requieren el empleo de bloques realizados en material termoplástico autoextinguible (PPS - sulfuro de polifenileno). La versión se identifica fácilmente por el color rojo de las envolventes.

características de los materiales utilizados:

series CZ..R, CH..R, CA..R y MZ..R, MH..R, MA..R

- aleación de aluminio inyectada a presión
- tratamiento de cromatación del inyectado a presión
- pintura especial al horno con polvo termoendurecido especialmente resistente a altas temperaturas.
- juntas de fluoroelastómero antienviejamiento
- dispositivo de cierre con palancas, muelles y pernos de acero inoxidable
- manillas de las palancas monobloque de acero inoxidable (para envolventes tipo CZ..R, CH..R 48 y MZ..R, MH..R 48)
- manillas de las palancas en aleación de aluminio inyectada a presión con pintura especial al horno (para envolventes CH..R 10, 16, 24 y MH..R 10, 16, 24)
- aplicación de aislamiento suplementaria en el interior de las envolventes

versión para ambientes agresivos



descripción

Serie realizada expresamente para aplicaciones industriales con agentes externos particularmente agresivos (por ej. atmósferas o ambientes salinos, etc.). Las envolventes se suministran sin diente interno y permiten la introducción de bloques de contactos de la serie CME. En su interior se pueden montar tiras aislantes suplementarias. La versión se puede identificar fácilmente por el color verde de las envolventes.

características de los materiales utilizados:

series CK..W y MK..W

- aleación de aluminio inyectada a presión
- tratamiento de cromatación del inyectado a presión
- pintura al horno con polvos epoxídicos de poliéster
- juntas de fluoroelastómero
- dispositivo de cierre monobloque de acero inoxidable

series CZ..W, CH..W, CA..W y MZ..W, MH..W, MA..W

- aleación de aluminio inyectada a presión
- tratamiento de cromatación del inyectado a presión
- pintura al horno con polvos epoxídicos de poliéster
- juntas de fluoroelastómero
- dispositivo de cierre con palancas, muelles y pernos de acero inoxidable
- pivotes de acero inoxidable
- manillas de las palancas monobloque de acero inoxidable (para envolventes tipo CZ..W y MZ..W)
- manillas de las palancas en material termoplástico autoextinguible reforzado con fibra de vidrio homologado UL (tipos CH..W, CA..W y MH..W, MA..W)
- aplicación de aislamiento suplementaria en el interior de las envolventes

versión EMC



descripción

Serie realizada expresamente para aplicaciones industriales que requieren la compatibilidad electromagnética (EMC, Electromagnetic Compatibility) según las Normas Europeas que regulan las emisiones y la inmunidad de los equipos.

La versión se puede identificar fácilmente por el color bronce de las envolventes.

características de los materiales utilizados:

series CK..S y MK..S

- aleación de aluminio inyectada a presión
- tratamiento de cromatación del inyectado a presión de alta conductividad superficial
- juntas especiales en material altamente conductor
- dispositivo de cierre monobloque de acero inoxidable

series CZ..S, CH..S, CA..S y MZ..S, MH..S, MA..S

- aleación de aluminio inyectada a presión
- tratamiento de cromatación del inyectado a presión de alta conductividad superficial
- juntas especiales en material altamente conductor
- dispositivo de cierre con palancas, muelles y pernos de acero inoxidable
- manillas de las palancas en material termoplástico autoextinguible reforzado con fibra de vidrio homologado UL

versión alta protección IP68



descripción

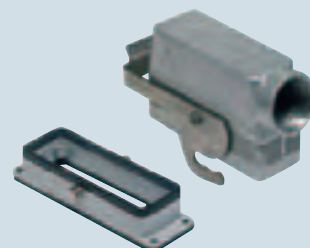
Para aplicaciones en el sector ferroviario y donde se requiera alta resistencia a la presión, al impacto y a la corrosión, con grado de protección IP68. Además aseguran un buen apantallado para la compatibilidad electromagnética. El grado de protección IP68 marcado en la envolvente está garantizado en instalaciones realizadas según las reglas del arte con dispositivos de entrada de cables de características iguales o superiores.

características de los materiales utilizados:

series CG y MG

- aleación de aluminio anticorrosión
- tratamiento de cromatación del inyectado a presión
- pintura al horno con polvos epoxídicos de poliéster color negro
- juntas de elastómero vinilo-nitrilo antienviejecimiento, resistentes a los aceites, a las grasas y a los combustibles
- cierre con tornillos de acero inoxidable de cabeza hexagonal o de bayoneta

versión palanca simple central



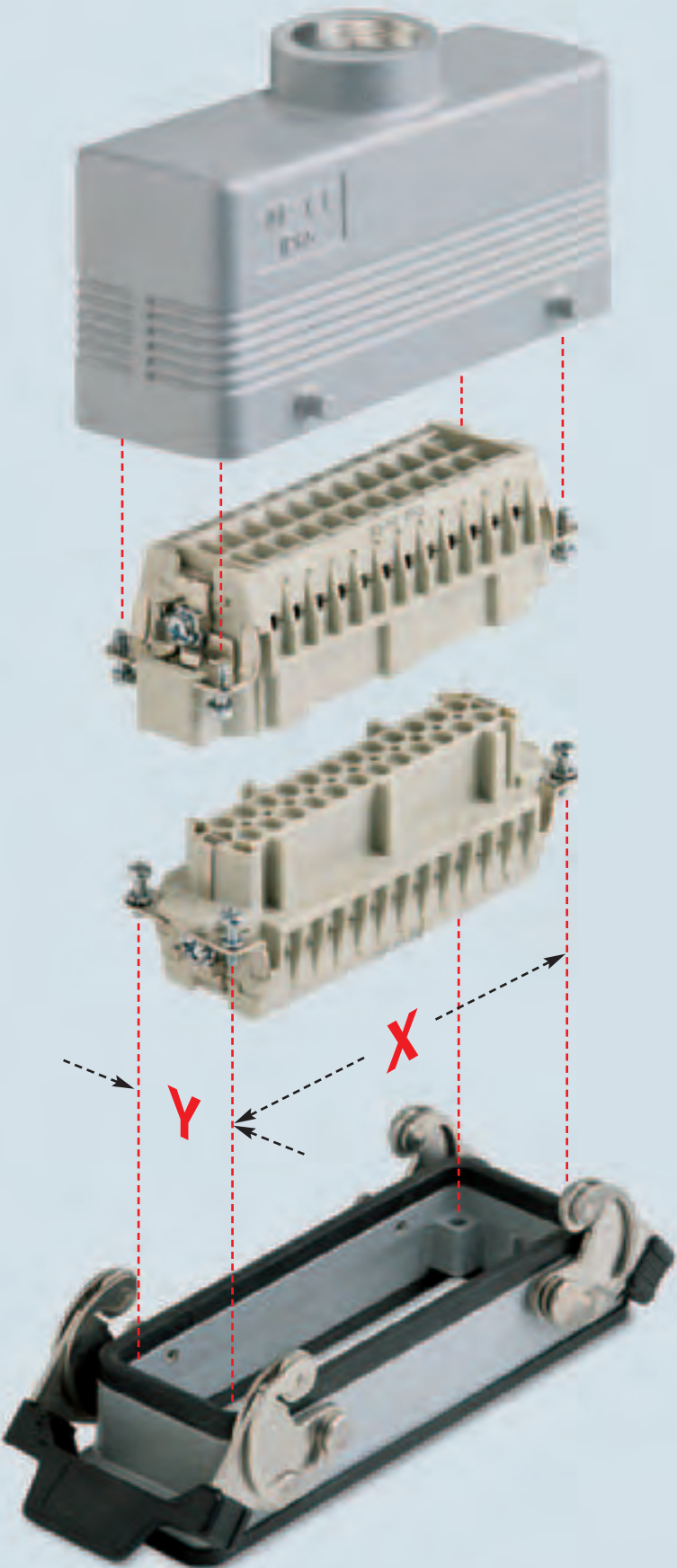
descripción

Serie expresamente realizada para aplicaciones industriales con espacio de montaje limitado. Estas envolventes pueden montarse y manejarse con una única operación. Además, el perfil de la palanca reduce el esfuerzo al desacoplar los bloques.

características de los materiales utilizados:

series CH..YC, CA..YC y MA..YC, CA..YX y MF..YX

- aleación de aluminio inyectada a presión
- pintura al horno con polvos epoxídicos de poliéster
- juntas de elastómero vinilo-nitrilo antienviejecimiento, resistentes a los aceites, a las grasas y a los combustibles
- dispositivo de cierre con palanca simple de acero inoxidable



Identificación de las envoltentes

Son numerosos los bloques conectores y las relativas envoltentes, y por lo tanto la búsqueda del correcto acoplamiento puede resultar difícil.

Para facilitar la operación, además del código de identificación del artículo, se ha introducido en este catálogo la definición de “tamaño”.

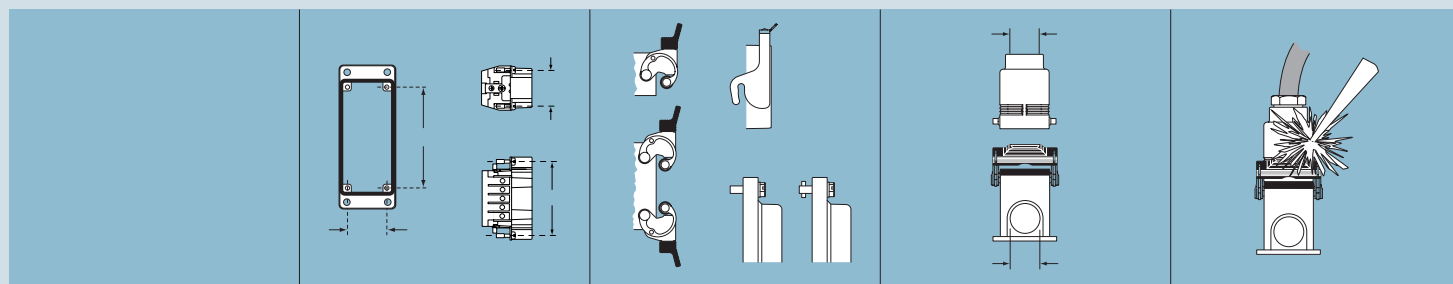
Esta última, como se indica en la imagen de al lado y en la siguiente tabla, se refiere a la distancia entre los ejes de fijación, que constituye un elemento inequívoco por ser común tanto a los bloques como a las envoltentes.

Todas las páginas que muestran artículos combinables (bloques y envoltentes) indican las referencias, como en los ejemplos ilustrativos expuestos en la siguiente página.

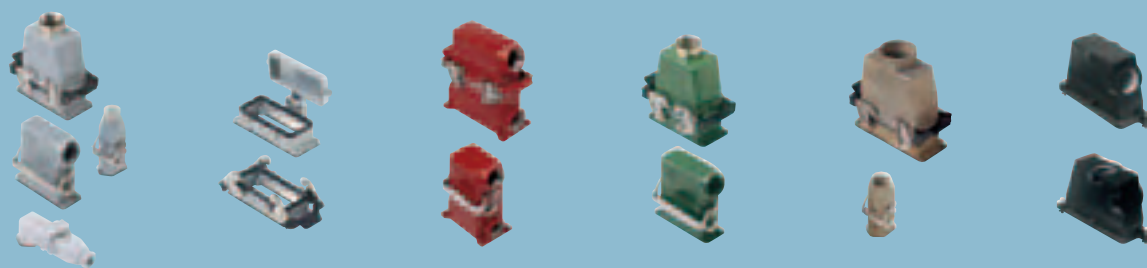
A continuación se muestra la tabla con todos los “tamaños” de envoltentes y las dimensiones de las sedes de fijación de los bloques.

“tamaños” envoltentes identificación	alojamiento para bloques con distancia entre ejes de fijación x - y
“21.21”	(21 x 21 mm)**
“49.16”	49,5 x 16 mm
“66.16”	66 x 16 mm
“66.40”	66 x 16 mm (2 bloques)
“44.27”	44 x 27 mm
“57.27”	57 x 27 mm
“77.27”	77,5 x 27 mm
“104.27”	104 x 27 mm
“77.62”	77,5 x 27 mm (2 bloques)
“104.62”	104 x 27 mm (2 bloques)

** dimensiones del espacio ocupado por los bloques en sección, no pudiéndose identificar la distancia entre los ejes de fijación, ya que se suministran con un solo tornillo.



tamaño envoltentes	para bloques con distancia entre los ejes de fijación	dispositivo de cierre	diámetro pasos Pg o M	grado de protección envoltentes acopladas
	mm	tipo	mín.÷ máx.	
21.21	---	simple	Pg 11 M 20	IP44, IP65 e IP68
49.16	49,5 x 16	simple	Pg 13,5 ÷ 21 M 20 ÷ 25	IP65
66.16	66 x 16	simple	Pg 16 ÷ 21 M 20 ÷ 25	IP65
66.40	66 x 16 (x2)	doble	Pg 21 ÷ 29 M 25 ÷ 40	IP65
44.27	44 x 27	simple o doble simple con palanca central tornillo o bayoneta	Pg 13,5 ÷ 29 M 20 ÷ 40	IP65 e IP68
57.27	57 x 27	simple o doble simple con palanca central tornillo o bayoneta	Pg 16 ÷ 29 M 20 ÷ 40	IP65 e IP68
77.27	77,5 x 27	simple o doble simple con palanca central tornillo o bayoneta	Pg 21 ÷ 36 M 25 ÷ 50	IP65 e IP68
104.27	104 x 27	simple o doble simple con palanca central tornillo o bayoneta	Pg 21 ÷ 36 M 25 ÷ 50	IP65 e IP68
77.62	77,5 x 27 (x2)	simple o doble	Pg 29 ÷ 42 M 32 ÷ 50	IP65
104.62	104 x 27 (x2)	simple	Pg 29 ÷ 42 M 32 ÷ 50	IP65



envoltentes tamaño	estándar	aislada 830V	versiones de las envoltentes		EMC	alta protección IP68
	pág.	pág.	180 °C	para ambientes agresivos	pág.	pág.
21.21	✓ 139 ÷ 142	✗	bajo pedido	✓ 143	✓ 144	✓ 218 ÷ 219
49.16	✓ 145 ÷ 146	✗	bajo pedido	✓ 147	✓ 148	✗
66.16	✓ 149 ÷ 150	✗	bajo pedido	✓ 151	✓ 152	✗
66.40	✓ 155 ÷ 156	✗	✗	✓ 157	✗	✗
44.27	✓ 159 ÷ 162	✗	✓ 163	✓ 164	✓ 165	✓ 221 ÷ 224
57.27	✓ 167 ÷ 170	✓ 171 ÷ 174	✓ 175	✓ 176	✓ 177	✓ 221 ÷ 224
77.27	✓ 179 ÷ 182	✓ 183 ÷ 186	✓ 187	✓ 188	✓ 189	✓ 221 ÷ 224
104.27	✓ 191 ÷ 194	✓ 195 ÷ 198	✓ 199	✓ 200	✓ 201	✓ 221 ÷ 224
77.62	✓ 203 ÷ 206	✓ ver envoltentes estándar	✗	✓ 207	✗	✗
104.62	✓ 208	✓ ver envoltentes estándar	✓ 209	✓ 210	✗	✗



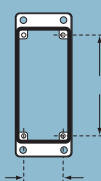
= producción normal



= se puede suministrar, bajo pedido en determinadas cantidades. Ponerse en contacto con nuestras oficinas comerciales



= actualmente no disponible



corriente nominal

10A	10A	10A	10A	16A	16A	16A	16A	16A	16A	16A	16A	16A	16A	35A	16A 10A	40A 10A	80A 16A	100A 40A 16A 10A 5A
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------------	------------	------------	---------------------------------

serie de bloques

envoltentes	índice catálogo	CK	CD	CT, CTS	CDD	CDA	CDC	CQ, CQE	CC, CCE	CN, CNE	CS, CSE	CTE, CTSE	CME	CMSE, CMCE	CP	CX	CX	CX	MIXO
tamaño	páginas																		

polaridad de los bloques + ⊕

21.21	139 ÷ 144	3 4	7 8#					5											
49.16	145 ÷ 148		15			10	10												①*
66.16	149 ÷ 152		25		38	16	16												
66.40	155 ÷ 157		50		76	32	32												
44.27	159 ÷ 165				24			10	6	6	6	6*							②*
57.27	167 ÷ 177				42			18	10	10	10	10*	3+2	3+2		8/24			③*
77.27	179 ÷ 189		40	40*	72			32	16	16	16	16*	6+2	6+2	6		6/36 12/2	4/0 4/2	④*
104.27	191 ÷ 201		64	64*	108			46	24	24	24	24*	10+2 16+2	10+2 16+2*				4/8	⑥*
77.62	203 ÷ 207		80		144			64	32	32	32	32*	12+4	12+4	12				⑧*
104.62	208 ÷ 210		128		216			92	48	48	48	48*	20+4 32+4	20+4 32+4*					⑫*
índice catálogo bloques	páginas	33	35 ÷ 43	46 y 47	49 ÷ 56	58 ÷ 62	59 ÷ 63	64 ÷ 71	72 ÷ 94	73 ÷ 95	73 ÷ 95	98 ÷ 101	103 ÷ 113	102 ÷ 113	115 y 116	117	118 y 119	120 y 121	124 ÷ 131

= polaridad sin contacto de tierra

* = se montan exclusivamente en bases empotrables

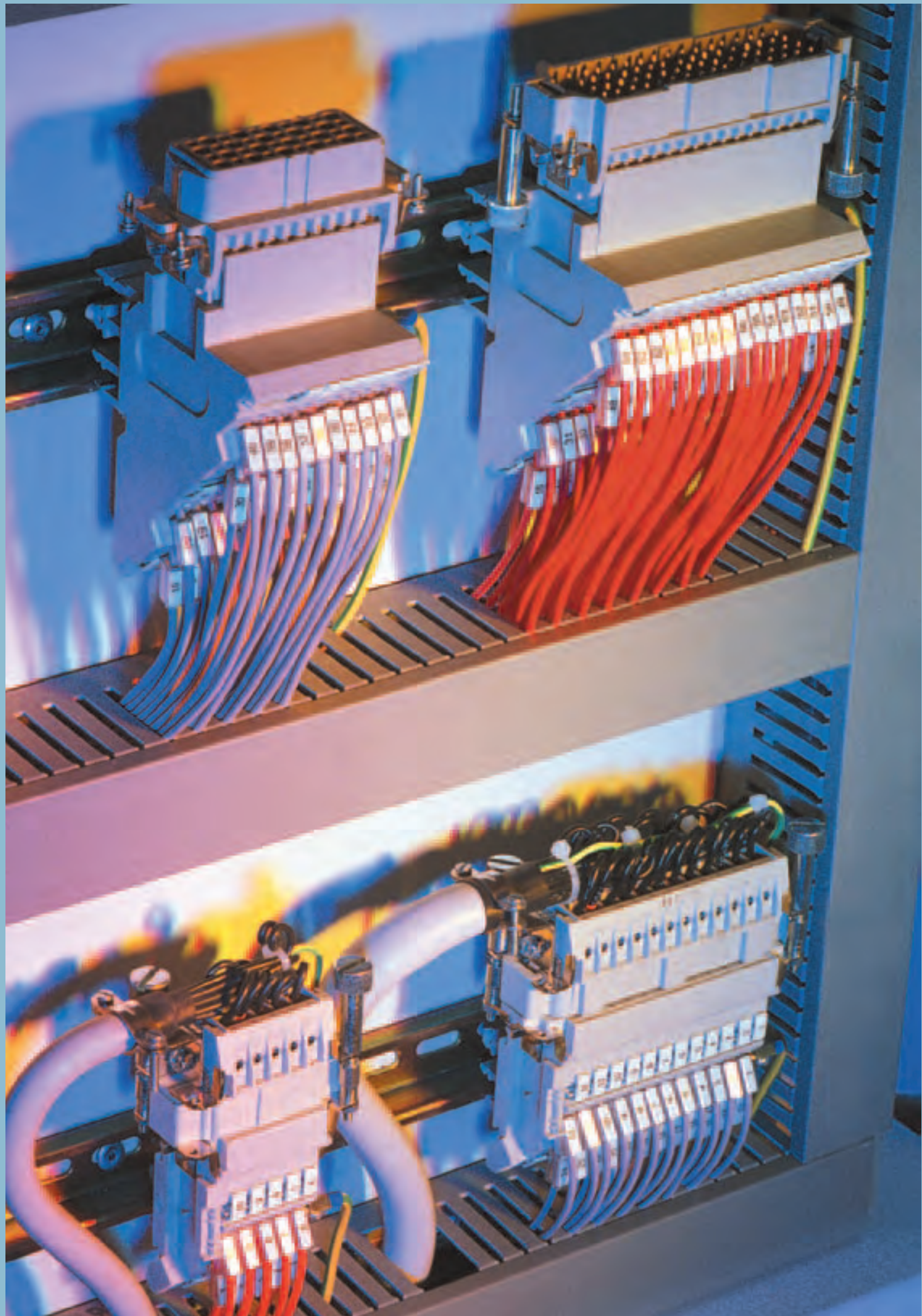
⊙* = número de bloques modulares que se pueden montar en las envoltentes

★ = polaridad no disponible en la versión CMSE

Las polaridades indicadas en "rojo" se pueden obtener con el empleo de los bloques dobles

Las polaridades indicadas en "verde" se montan exclusivamente en envoltentes aislantes (versión CM - CMA y MM - MMA)

Las polaridades indicadas como exponenciales en los bloques CME, CMCE y CMSE identifican los contactos piloto anticipados en abertura

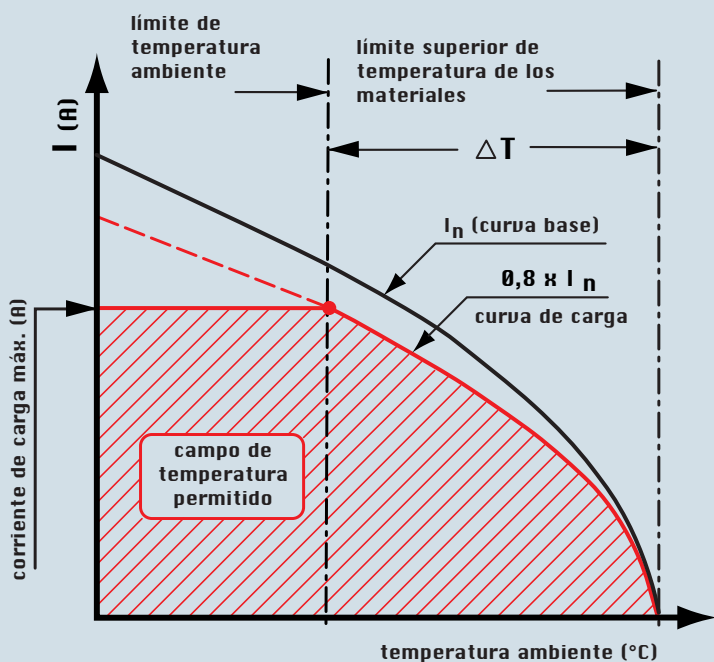


generalidades

curvas de carga

La capacidad de corriente admisible en los conectores es variable: se reduce con el incremento del número de polos y de la temperatura ambiente, y está determinada por las propiedades térmicas de los materiales utilizados para los contactos y las partes aisladas, así como por el tipo de conductor utilizado. Las curvas de carga han sido obtenidas de acuerdo con la norma IEC 60512-5-2 para corrientes circulantes simultáneamente por todos los polos. Las curvas de corriente límite expresan valores de corriente que determinan el alcance del límite superior de temperatura de los materiales. La selección de la carga permanente aplicable a los contactos debe ser efectuada dentro del campo de funcionamiento permitido, delimitado por dichas curvas.

Como no es aconsejable utilizar los conectores al límite de sus características, se procede a una reducción de la **curva base**. La reducción de las curvas de carga en un 80% define la curva de corrección, donde se tienen en cuenta tanto la máxima resistencia permitida del contacto como la imprecisión de la medida de la temperatura. La curva de corrección representa la **curva de corriente límite (curva de carga)** final, tal como se define en la norma CEI 512-3, y tiene en cuenta las diferencias entre los distintos conectores, así como los errores en la medición de las temperaturas. Todas las curvas de carga presentadas seguidamente incluyen estas correcciones.



Referencias:

máxima corriente de carga (A): valor con el cual el conector alcanza el límite superior de temperatura de los materiales, determinada por la intersección de la temperatura ambiente con la curva de carga.

límite superior de temperatura de los materiales: valor determinado por las características de los materiales utilizados. La suma de la temperatura ambiente y el incremento de temperatura ΔT causado por el paso de la corriente no debe superar al límite superior de temperatura de los materiales.

límite de temperatura ambiente: las condiciones ambientales no deben superar tal valor. La temperatura puede ser conocida y determinar la corriente de carga máxima, o puede ser obtenida directamente de la curva de carga.

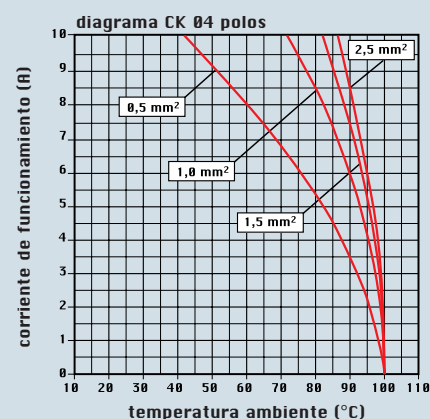
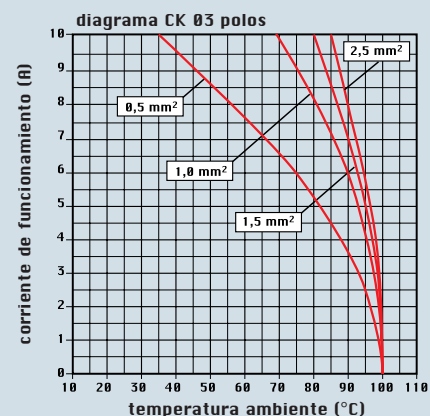
curva base: conjunto de valores de corriente y temperatura obtenidos por pruebas de laboratorio y determinados en parte por las características de los conectores (número de polos, forma de construcción, conductividad térmica de los materiales, etc.) y la sección del conductor empleado.

curva de carga (curva de corriente límite): obtenida de la curva base mediante coeficiente de seguridad.

ΔT (sobretensión): aumento de la temperatura producido por una corriente permanente circulante a través de todos los polos de conectores acoplados. Diferencia entre la temperatura límite de los materiales y la temperatura ambiente obtenida en la curva de corriente límite

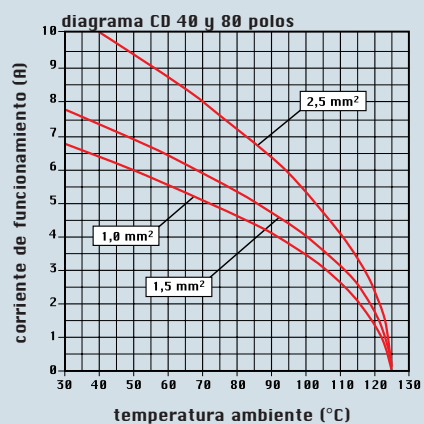
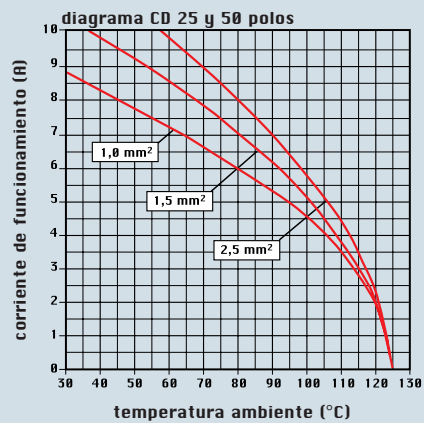
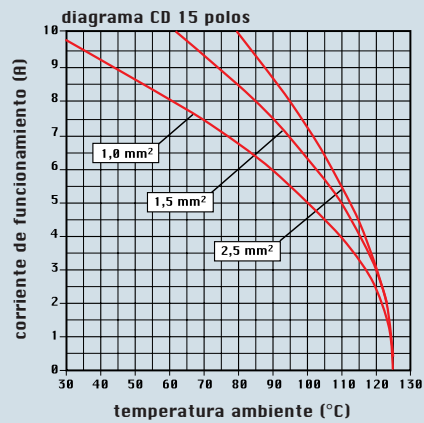
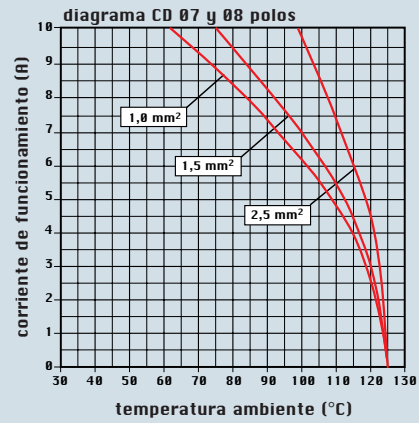
serie CK

curvas



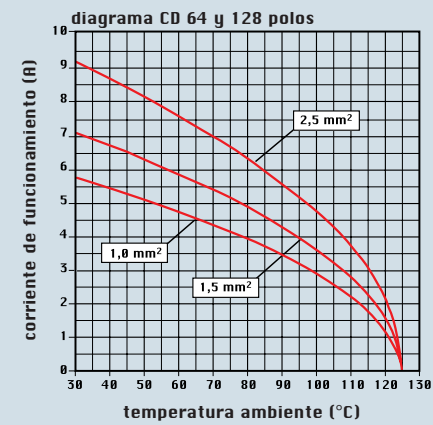
serie CD

curvas



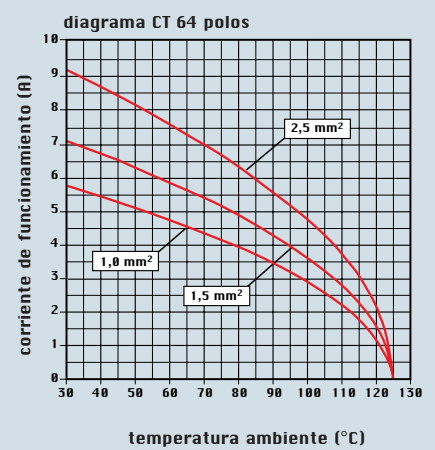
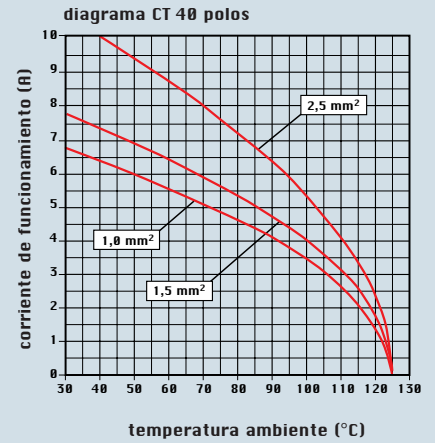
serie CD

curvas



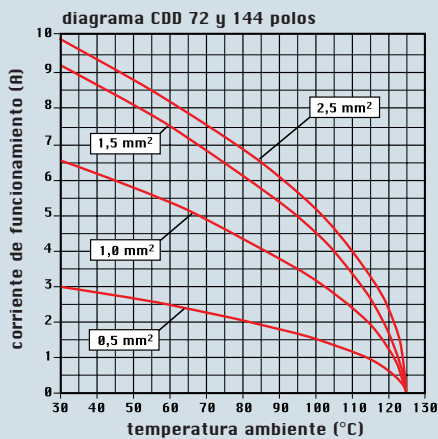
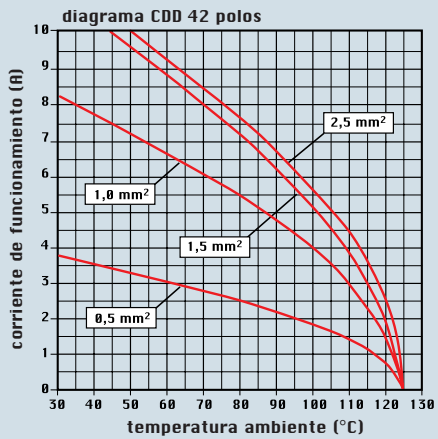
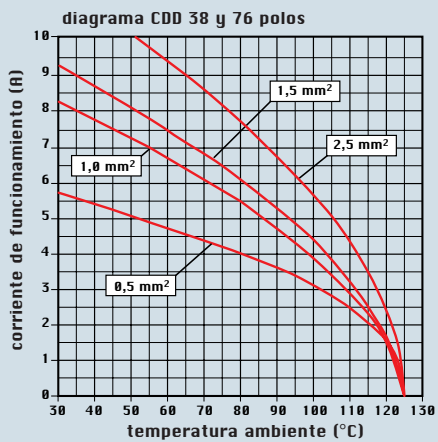
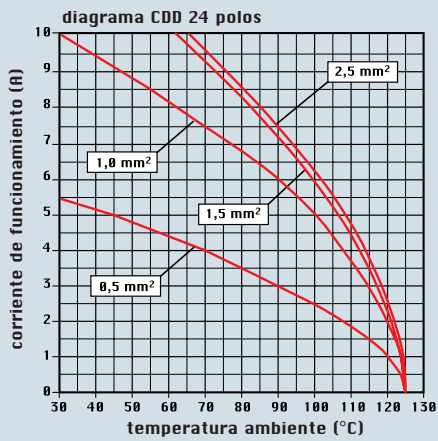
serie CT (10A)

curvas



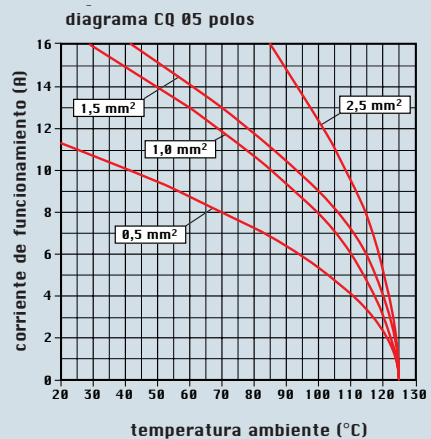
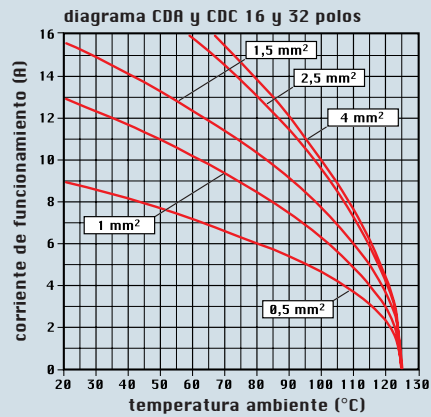
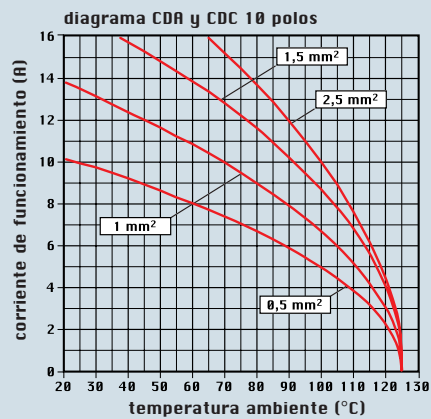
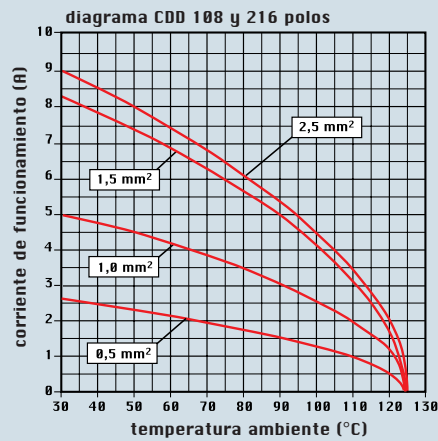
serie CDD

curvas



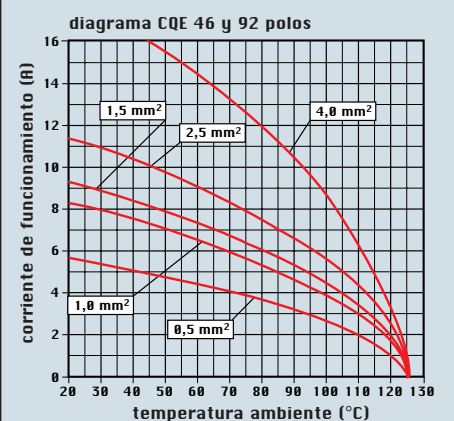
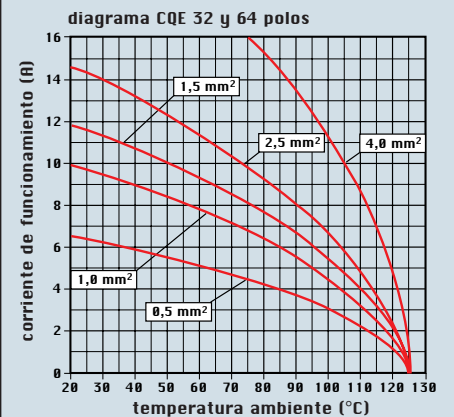
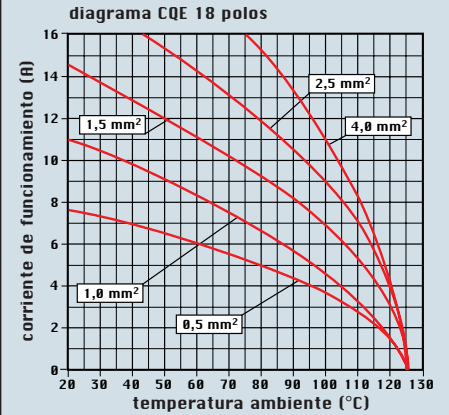
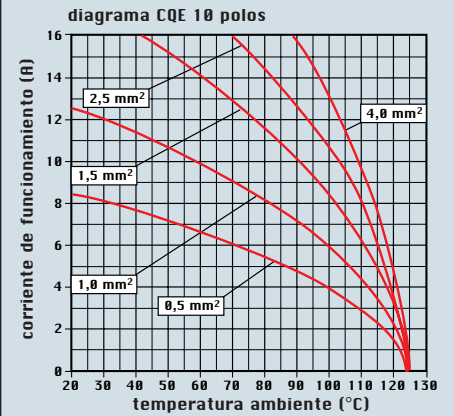
series CDD y CDA/CDC
serie CQ

curvas



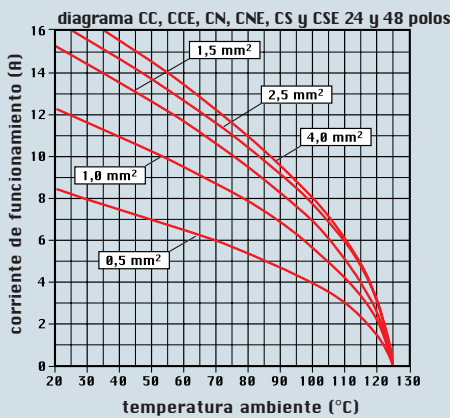
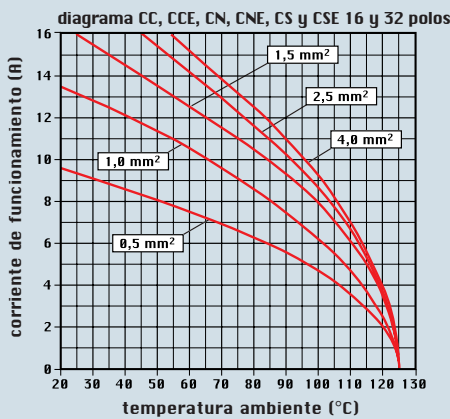
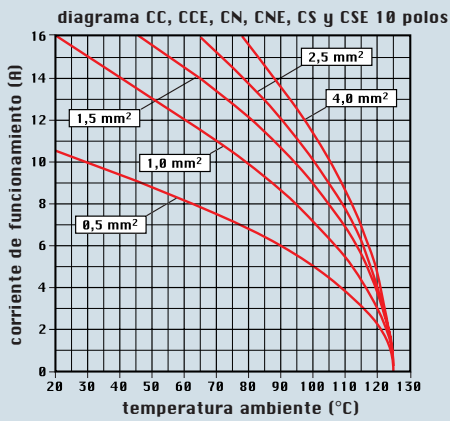
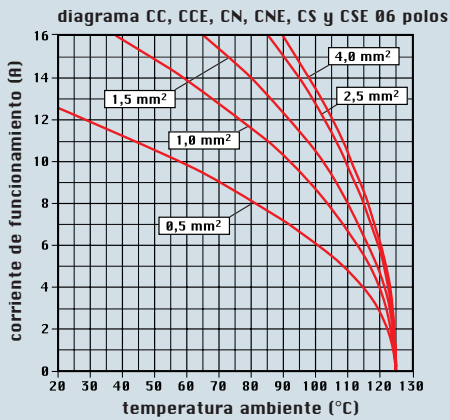
serie CQE

curvas



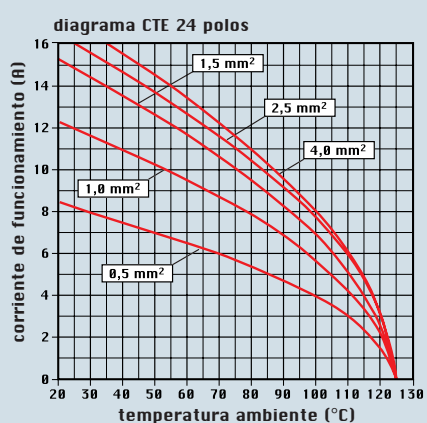
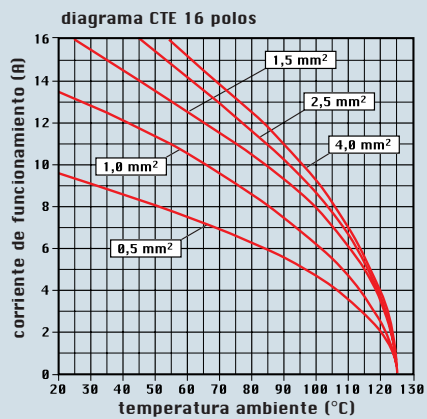
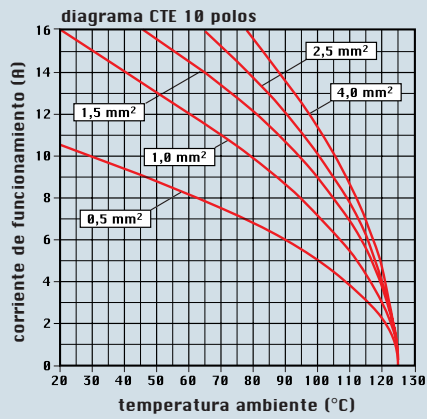
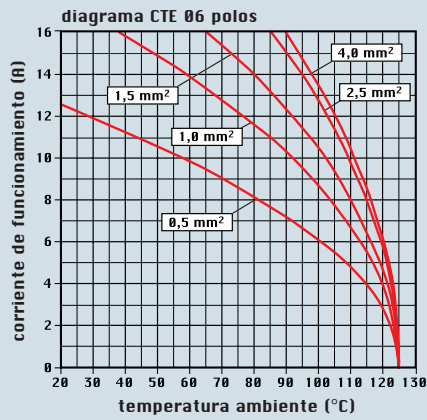
series CC, CCE, CN, CNE, CS y CSE

curvas



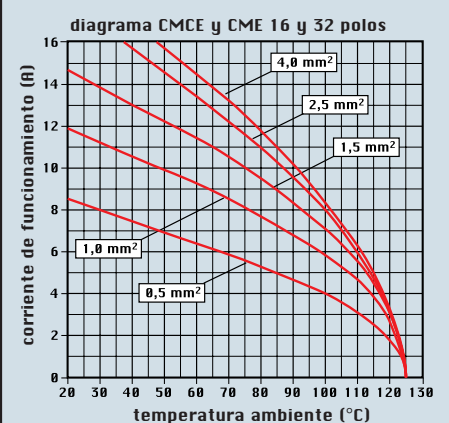
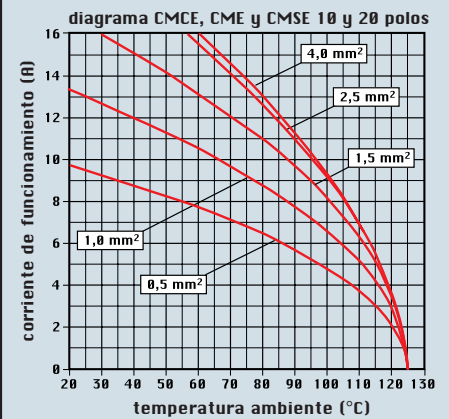
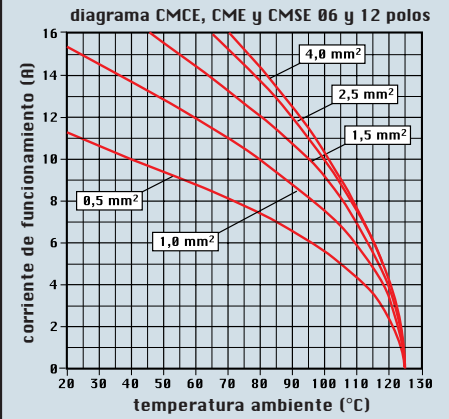
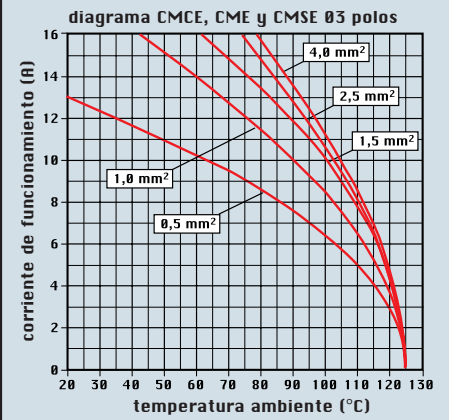
serie CTE (16A)

curvas



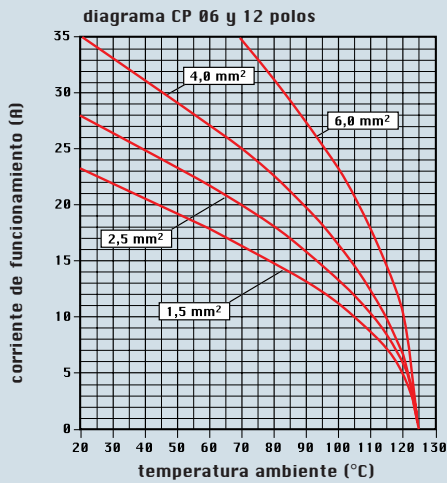
series CMCE, CME y CMSE

curvas



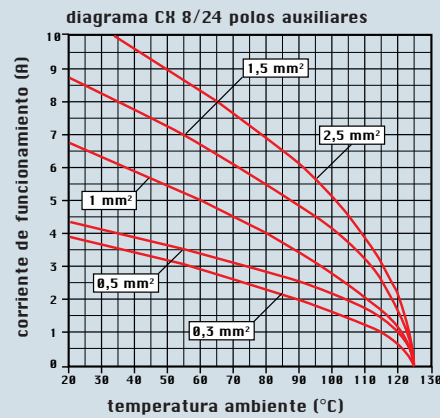
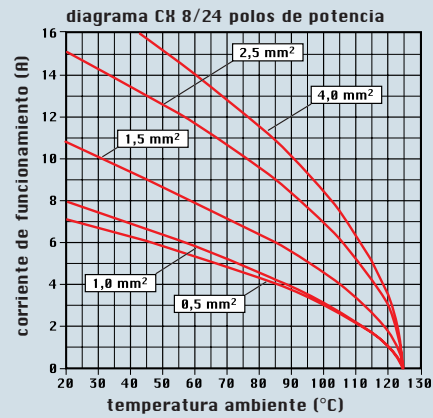
serie CP

curvas



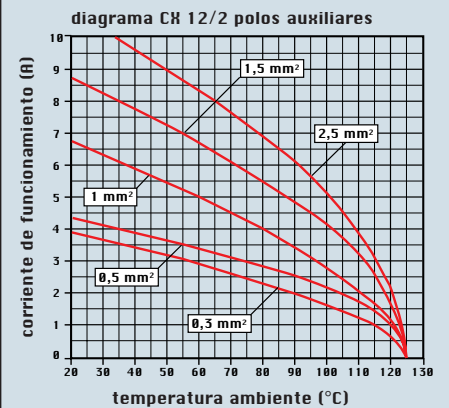
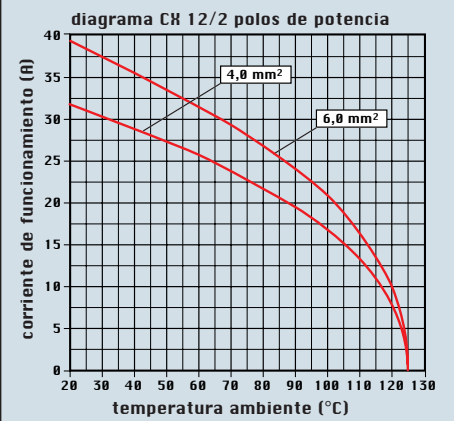
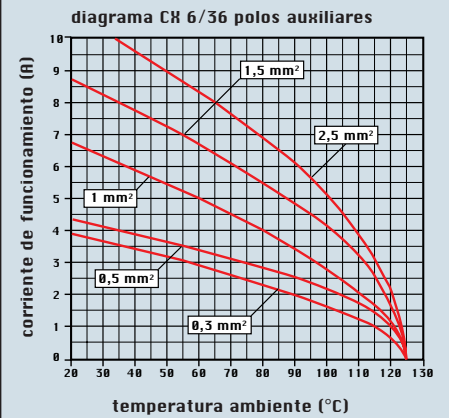
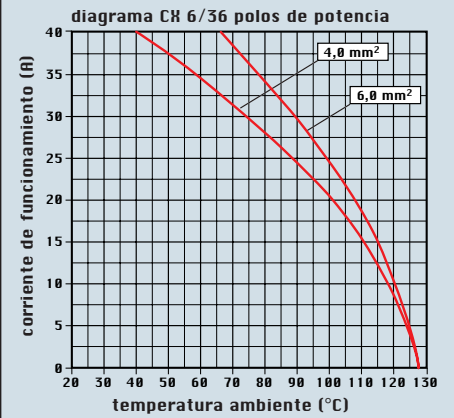
serie CX 8/24

curvas



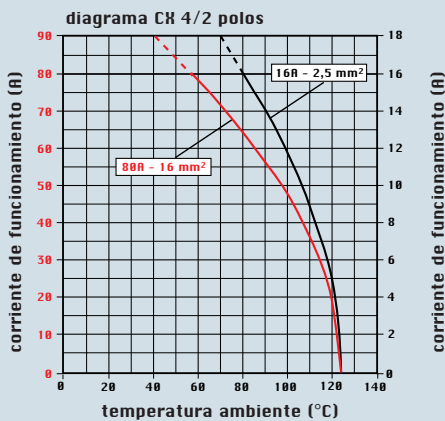
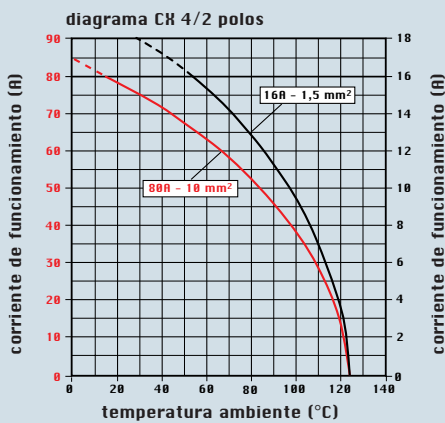
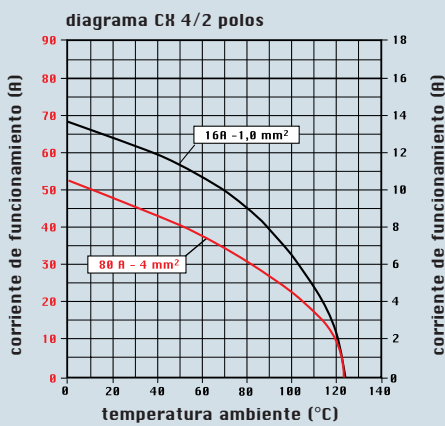
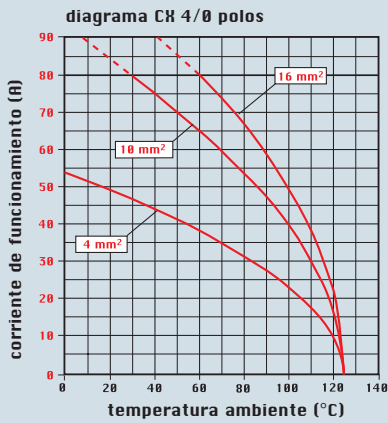
serie CX 6/36 y 12/2

curvas



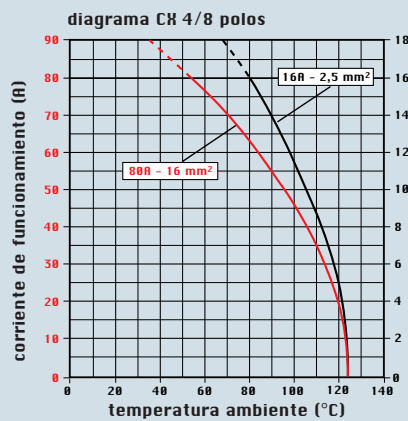
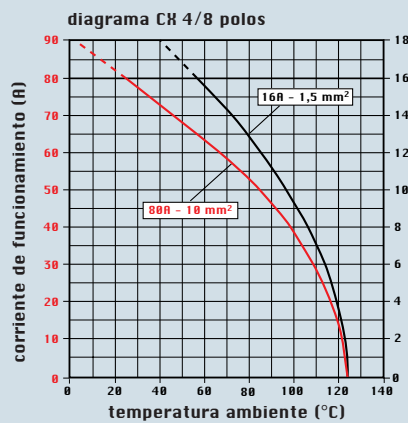
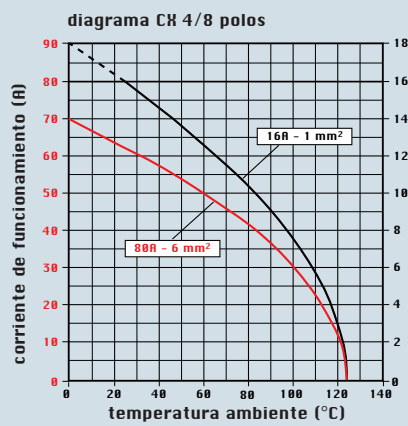
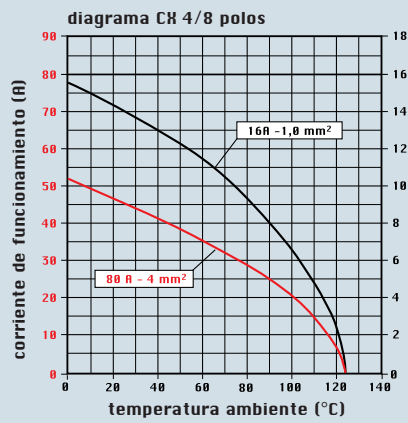
serie CX 4/0 y 4/2

curvas



serie CX 4/8

curvas



serie MIXO (CX 03, CX 05, CX 06, CX 12)

curvas

