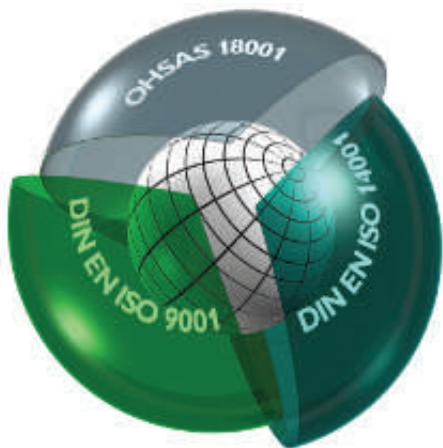


Calidad en cantidad



Sistema de gestión integrado

El objetivo del sistema de gestión integrado de Phoenix Contact es la convergencia de todas las exigencias a los productos, los procesos y la organización.

En todas las fases del ciclo de vida del producto, los requisitos de leyes, reglamentos, estándares internacionales y también del cliente se cumplen y, a veces, incluso se superan.

La conformidad de la integración de calidad, protección del medio ambiente y seguridad laboral en el sistema de gestión de Phoenix Contact se comprueban cada año por institutos independientes reconocidos mundialmente. Las certificaciones según las normas internacionales ISO 9001 e ISO 14001 y BS OHSAS 18001 son para nosotros el resultado de cumplir lo mejor posible la filosofía empresarial y las necesidades de nuestros clientes y colaboradores, y del medio ambiente. Sirven como base para productos innovadores con el conocido alto estándar de calidad de Phoenix, la protección activa del medio ambiente y la protección responsable en el trabajo. Por supuesto, incluimos en los procesos de la empresa requisitos más extensos de normas, aprobaciones internacionales o deseos específicos de los clientes.

El resultado de este sistema es un elemento básico para el éxito del grupo Phoenix Contact y de los productos y servicios.

Mercado CE

El marcado CE se ha introducido como instrumento importante para el funcionamiento del intercambio comercial libre dentro del mercado interior europeo. Con la colocación del marcado en un producto, el fabricante confirma la concordancia con todas las directivas de la Unión Europea (UE) aplicables para dicho producto. Las directivas CE describen las características de los productos en relación con la seguridad de

aparatos y la prevención de peligros. Dichas directrices son disposiciones legales obligatorias de la Unión Europea (EU), es decir, el cumplimiento de las exigencias es una **condición legal para la comercialización de los artículos dentro de la UE.**

Los productos de nuestra empresa, siempre que el caso sea aplicable, recaen actualmente en el ámbito de vigencia de las directivas siguientes:

- 2006/95/CE
Equipos eléctricos para el empleo dentro de determinados límites de tensión (Directiva de baja tensión)
- 2004/108/CE
Compatibilidad electromagnética (Directiva CEM)
- 2006/42/CE
Seguridad de máquinas (Directiva de máquinas)
- 94/9/CE
Aparatos y sistemas de protección para el empleo en zonas expuestas al peligro de explosión directiva ATEX 100a
- 1999/5/CE
Instalaciones de radio y equipos bornes de telecomunicación (R&TTE)

Las normas en las que se basan estas directivas forman ya desde hace tiempo parte de nuestro estándar de desarrollo, con lo que queda garantizada la conformidad con las directivas europeas. Los números de las directivas reflejan la versión en el momento de la impresión. Si cambian las directivas o las normas, nuestros productos se someterán cuanto antes a una nueva evaluación de conformidad y se realizará simultáneamente una nueva declaración de conformidad. Las declaraciones actualizadas se encuentran junto a cada producto en el Centro de Descargas.

Dentro de las directivas europeas mencionadas, la directiva CEM ocupa una posición especial. Esta directriz tiene carácter jurídicamente vinculante y define la compatibilidad electromagnética como característica fundamental de aparatos. De esta manera, la legislación europea tiene en cuenta la importancia de la compatibilidad electromagnética de aparatos y sistemas como requisito esencial para el funcionamiento exento de fallos de máquinas e instalaciones. Phoenix Contact, como empresa internacional líder en el campo de la protección contra sobretensiones, cuenta con unos amplios conocimientos en el ámbito CEM. Estos conocimientos y las experiencias que se basan en muchos años de desarrollo y de aplicación de la técnica de telecomunicación y de interfaz industrial, han conducido al alto estándar de calidad de nuestros productos en lo que a la compatibilidad electromagnética se refiere. Para poner estos conocimientos a disposición también de otras empresas, se fundó la compañía asociada

Phoenix Testlab. Phoenix Testlab GmbH es una empresa de servicios independiente y acreditada, que ofrece ensayos de CEM conforme a las directivas europeas. En Phoenix Testlab se verifican también aparatos en cuanto a su seguridad eléctrica, efectos mecánicos y a su comportamiento bajo influencias ambientales. Además, Phoenix Testlab es "Notified Body" bajo la directiva CEM 2004/108/CE y bajo la directiva R&TTE 1999/5/CE para instalaciones de radio y equipos bornes de telecomunicación. Como "Telecom Certification Body" (TCB), Phoenix Testlab puede homologar también estos productos para los mercados de EE. UU., Canadá y Japón.

Normas y disposiciones

En el desarrollo y cuidado de nuestros productos se han tenido en cuenta todas las normas y disposiciones relevantes.

La normativa internacional está sometida a un proceso de cambio continuo debido a los nuevos conocimientos y a la necesidad de armonizar. Para responder a este proceso, documentamos el estado actualizado de las normas relevantes para nuestros productos en Internet, en

www.phoenixcontact.com.

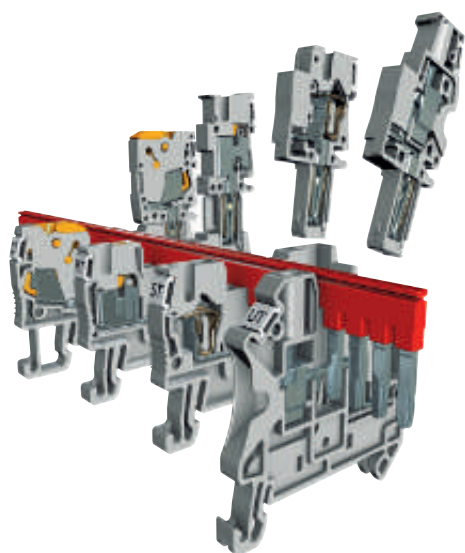
Servicio de información online sobre productos en Internet

La gama de productos de Phoenix Contact se amplía continuamente.

Todos los productos están sometidos a un proceso de mejora en el marco de la obligación de observar los productos.

Internet ofrece una plataforma ideal para comunicar rápidamente al mercado las innovaciones y mejoras de los productos.

En www.phoenixcontact.de encontrará un acceso rápido a las páginas de Phoenix Contact respectivas de cada país. Allí encontrará siempre una vista actual de los productos, soluciones y servicios de Phoenix Contact. Incluye documentos técnicos, como hojas de características y manuales, drivers actualizados y software de demostración, así como los datos para acudir a la persona de contacto adecuada.



Los bornes para carril de Phoenix Contact proporcionan conexiones eléctricas compactas y eficientes. Características físicas de alta calidad y estándares industriales verificados justifican conexiones seguras a largo plazo. La alta calidad queda demostrada por los ensayos reconocidos, resumidos en normas nacionales e internacionales.

Estos cumplen la normas sobre bornes para carril IEC 60947-7-1/-2/-3 y UL 1059:

Ensayos mecánicos

- Capacidad de conexión de los conductores
- Resistencia mecánica del punto de embornaje
- Ensayo (de flexión) de sujeción fija del cable
- Ensayo de extracción de conductor
- Sujeción fija del borne para carril

Ensayos eléctricos

- Líneas de fuga y espacios de aire
- Ensayo de tensión transitoria
- Ensayo de caída de tensión
- Verificación de calentamiento
- Capacidad de resistir transitorios de intensidad
- Ensayo de aislamiento

Ensayos de material

- Ensayo de envejecimiento
- Ensayo de punta de llama

Gracias a las correspondientes medidas constructivas y al empleo de materiales de alta calidad, los bornes para carril de Phoenix Contact superan claramente los requisitos normativos.

Los bornes para carril, además de a la norma de bornes para carril estándar, están sometidos a ensayos que facilitan el empleo en todos los ámbitos, p. ej., suministro de energía, ingeniería de transportes, técnica

de fabricación y de procesos, especialmente química y petroquímica o construcción naval.

Se han realizado los siguientes ensayos para normas relevantes para las ramas en los bornes para carril.

Ensayo de choque y vibraciones

- Ruido de banda ancha según DIN EN 61373 / 50155
- Ensayo de choque según IEC 60068-2-27
- Ensayo de vibraciones según IEC 60068-2-6

Comportamiento en fuego de plásticos

- Clasificación de combustibilidad según UL 94
- Combustibilidad de superficies según ASTM E 162
- Comportamiento en fuego según NF F 16-101
- Formación de gas de combustión según ASTM E 662
- Toxicidad de gas de combustión según SMP 800 C
- Protección contra llamas sin halógeno según DIN EN ISO 1043-4
- Ensayo de filamento incandescente según IEC 60695-2-11

Procedimiento de ensayo medioambiental

- Ensayo de choque de temperatura según DIN EN 60352 T4
- Ensayo de corrosión según DIN 50018
- Niebla salina según IEC 60068-2-11/-52
- Almacenamiento en atmósferas agresivas IEC 60068-2-42/43

Los bornes de la serie básica están certificados según la norma IECEx y, por consiguiente, también pueden utilizarse en la zona Ex e expuesta al peligro de explosión.

SCCR – Short Circuit Current Rating

En el NEC (National Electrical Code) se solicitan desde abril de 2006 las indicaciones de la resistencia al cortocircuito. El cálculo de estos valores SCCR (Short Circuit Current Rating) se puede realizar con ayuda de la UL 508A y, en los EE. UU., se debe indicar resumidamente en la placa indicadora de potencia de todas las instalaciones industriales para todos los circuitos principales, así como para la alimentación de la tensión de mando. En la UL 508A, tabla SB 4.1 se indican los valores estándar para los componentes no especificados. Para bornes para carril se toma un valor de 10 kA. Phoenix Contact pone a disposición numerosos productos con valores SCCR claramente mayores. Los bornes para carril del sistema CLIPLINE complete están documentados de forma universal con valores SCCR de 100 kA.

Los valores SCCR de los bornes para

carril de Phoenix Contact aparecen de forma detallada en una lista en el archivo UL con el núm. E60425. El llamado archivo UL está registrado y se puede consultar en la base de datos de UL en la siguiente referencia:

<http://database.ul.com/cgi-bin/XYV/template/LISEXT/1FRAME/index.html>

Los bornes para carril de Phoenix Contact se emplean desde hace muchos decenios en todas las ramas. Al mismo tiempo, se califican por sus excelentes características mecánicas y eléctricas. De esta manera, la resistencia del borne para carril contra los influjos ambientales y la estabilidad a largo plazo de los materiales empleados es de gran importancia. Especialmente en eso se ha acreditado la calidad de Phoenix Contact. Los materiales de alta calidad garantizan una fiabilidad a largo plazo.

En el folleto se incluye información detallada sobre los procesos de prueba mencionados.

Competencia en técnica de conexión
CLIPLINE quality

Se puede solicitar en el número:
5166127 alemán
5176670 inglés



Nota:

Queda reservado el derecho de cambio debido a progreso de la técnica.

Bornes para carril para zonas expuestas al peligro de explosión



Para la técnica de procesos y operaciones, Phoenix Contact ofrece un amplio programa de técnicas de conexión homologadas Ex. Gracias a los materiales de contacto y materiales aislantes de alta calidad, estos bornes para carril son también apropiados especialmente para el uso industrial en entornos agresivos y zonas expuestas al peligro de explosión. En su mayor parte, los bornes para carril de Phoenix Contact homologados para la zona expuesta a explosión son bornes estándar. Además de las homologaciones usuales correspondientes, de acuerdo con la norma IEC/EN 60079-7 cuentan con un certificado IECEX y ATEX de uno de los institutos de comprobación autorizados por la CE (KEMA, PTB, SEE...).

De esta manera, para los bornes para carril de Phoenix Contact se puede prescindir en el almacén de una distinción entre bornes Ex y no Ex. Sus ventajas resultan más que evidentes.

Grado de protección contra explosiones EX e

Los bornes para carril representados en la página de Internet abajo indicada cumplen, teniendo en cuenta las instrucciones de instalación, los requisitos para el grado de protección "seguridad aumentada" Ex e. De esta manera, los bornes para carril están homologados para la instalación en la zona 2 y, sobre todo, en la zona 1, es decir, en la propia zona Ex. Sin embargo, sólo bajo la condición de que los bornes se alojen en cajas de conexión que también estén homologadas para el grado de protección contra explosiones Ex e y cumplan, como mínimo, el grado de protección IP54.

Los bornes para carril con homologación Ex e disponibles pueden dividirse en los siguientes grupos:

- Bornes de conexión por tornillo
- Bornes de conexión por resorte
- Bornes de conexión push in
- Bornes de conexión rápida
- Minibornes
- Bornes para campos de empleo especiales

Grado de protección contra explosiones EX i

En aplicaciones con el grado de protección



contra explosiones con seguridad intrínseca "i", no se necesita ninguna homologación especial; en este campo se pueden emplear, además de los bornes homologados Ex e, también otros bornes estándar, vigilando las distancias de aislamiento en aire y las líneas de fuga, así como las distancias por aislamiento fijo según IEC/EN 60079-11.

Encontrará información detallada referente a los bornes para carril en la zona Ex "e" e "i" en Internet, en:

www.phoenixcontact.com

disponible como descarga para el artículo autorizado.

Encontrará información detallada sobre:

- Datos técnicos según IEC/EN 60079
- Accesorios homologados
- Indicaciones de montaje importantes y planos de construcción

Encontrará información general sobre la protección Ex en www.phoenixcontact.com en el menú "Sectores y aplicaciones", subpunto, p. ej. "Industria química" o "Industria petrolífera y del gas".

Identificación






































Los equipos eléctricos antiexplosión tienen que estar señalizados de manera que se puedan emplear correctamente conforme a sus características en materia de seguridad. La señalización de los equipos eléctricos está descrita en la norma armonizada IEC/EN 60079. Para bornes para carril del grado de protección contra explosiones "seguridad aumentada", la señalización es obligatoria.



Directiva ATEX 94/9/CE

Fabricante o distintivo de producto	
Dirección del fabricante	D-32823 Blomberg
Número del puesto mencionado	0344
Distintivo de la comunidad de la UE	
Grupo de aparatos	II
Categoría de aparato	2
Empleo en atmósferas	
Gas	G
Polvo	D
Identificación de las normas según EN/IEC 60079-0 para la seguridad aumentada "e"	
Fabricante o distintivo de producto	
Denominación de tipo	UT 2,5...
Abreviatura de la protección contra explosión	Ex
Grado de protección contra explosiones	e
Grupo de aparatos	II
Marca del organismo competente	KEMA
Certificado núm.	04ATEX2048 U
Año de expedición	04
Identificación de la directiva	ATEX
Núm. de procesamiento	2048
Marca para componentes	U

Vista general de las oficinas de homologación y distintivos de seguridad

Oficinas de homologación nacionales y procedimientos de certificación		Identificación país	Oficinas de homologación para la protección contra explosión 		Identificación país	Sociedades de clasificación de buques		Identificación país
	IECEE-CB Scheme (en combin. con certificadora)	Internacional		FM Approvals	US		Bureau Veritas	FR
CCA	CENELEC Certification Agreement (informe de pruebas CCA) (en combin. con certificadora)	EU		KEMA Quality B.V.	NL		Germanischer Lloyd AG	DE
	Canadian Standards Association (CSA)	CA		Physikalisch-Technische Bundesanstalt	DE		Lloyd Register of Shipping	GB
	Underwriters Laboratories Inc. (UL)	US		Société Nationale de Certification et d'Homologation	LU		Nippon Kaiji Kyokai	JP
	Underwriters Laboratories Inc. (UL) - Homologación UL para Canadá -	CA		VTT Technical Research Centre of Finland	FI		Det Norske Veritas	NO
	Underwriters Laboratories Inc. (UL) logo combinado - Homologación UL para EE. UU. y Canadá -	US CA		Nemko AS (Head Office) - Norway	NO		Polski Rejestr Statków	PL
	Elektromontaz	PL		União Certificadora	BR		Russian Maritime Register of Shipping	RU
	INSIEME PER LA QUALITA'E LA SICUREZZA	IT		Underwriters Laboratories Inc. (UL)	US		Korean Register of Shipping	KR
	Gosudarstvenne Komitet Standartov (GOST)	RU		FTZU - Fyzikalne technicky zkusebni ustav (CZ)	CZ		American Bureau of Shipping	US
	KEMA Nederland B.V.	NL						
	Österreichischer Verband für Elektrotechnik	AT						
	South African Bureau of Standards	ZA						
	Eidgenössisches Starkstrominspektorat (ESTI)	CH		electrosuisse SEV Verband für Elektro-, Energie- und Informationstechnik	CH			
	Verband Deutscher Elektrotechniker e.V. (VDE) - Permiso de distintivos - Dictamen de control de producción	DE						
	Landesgewerbeamt Bayern	DE						
	Berufsgenossenschaft (BG) GS (seguridad comprobada)	DE						
	TÜV Rheinland/Berlin-Brandenburg	DE						
	TÜV Nord	DE						

Propiedades del plástico

Características de calidad de los materiales aislantes

Termoplástico

La mayor parte de nuestras carcasas aislantes consta de materiales termoplásticos que esencialmente pueden dividirse en materiales amorfos y parcialmente cristalinos. Los termoplásticos se elaboran mediante moldeo por inyección, a coste bajo y respetando el medio ambiente, y pueden reciclarse y reutilizarse fácilmente. Una gran cantidad de materiales modificados de diferente manera cubren las altas exigencias de módulos eléctricos y electrónicos, aparatos y equipos, en cuanto a las características mecánicas, térmicas y eléctricas. Este termoplástico no contiene halógenos; es decir, no se forman vapores de combustión que conducen, solos o en combinación con la humedad del aire, a precipitaciones corrosivas. Además, no contienen combinaciones de siliconas, formaldehídos, PCB ni PCT.

Comportamiento de los plásticos con la temperatura (temperaturas de uso)

El efecto térmico de larga duración sobre los plásticos conduce siempre a un envejecimiento térmico que provoca una alteración de las propiedades mecánicas y eléctricas. Los efectos exteriores, p. ej., la radiación o las sollicitaciones mecánicas, químicas o eléctricas adicionales, aumentan este efecto. Mediante ensayos especiales realizados en piezas de ensayo pueden determinarse coeficientes que permiten una buena comparación de los plásticos entre sí. Sin embargo, estos coeficientes para la evaluación de piezas moldeadas de plástico sólo pueden transmitirse condicionalmente, ofreciendo al proyectista solo un valor orientativo para la elección de un material plástico. La IEC 60947-7-1/EN 60947-7-1 define para los bornes para carril un aumento de temperatura admisible de 45 K a carga nominal. Los bornes de Phoenix Contact cumplen este requisito.

Comportamiento en combustión de plásticos (UL 94)

Los ensayos de combustibilidad para ma-

teriales plásticos han sido definidos por los Underwriters Laboratories (EE. UU.) en la norma UL94. Esta prescripción es válida para todo campo de aplicación, en particular para la electrotécnica. En un ensayo horizontal o vertical se comprueba el comportamiento de combustión del material plástico en el laboratorio de pruebas bajo la acción de una llama abierta. Los niveles de evaluación están clasificados en función del ascenso del comportamiento de resistencia a la inflamación en las clases HB, V1, V2, V0. Los resultados de las pruebas se exponen en las Yellow Cards, que se publican anualmente en el **Recognized Component Directory**.

Termoplástico: poliamida sin reforzar, PA

Empleamos poliamida, moderno material aislante de estructura molecular parcialmente cristalina. La electrotécnica y electrónica son hoy inconcebibles sin este material. Desde hace mucho tiempo, ocupa una posición dominante y está homologado por todas las entidades de aprobación competentes, tales como CSA, KEMA, PTB, SEV, UL, VDE, etc.

La poliamida también presenta excelentes valores eléctricos, mecánicos, químicos y demás propiedades para altas temperaturas de uso. Al estabilizarse el envejecimiento por calor, admite temperaturas punta de corta duración hasta aprox. 200 °C. El límite de fusión se sitúa, según el tipo (PA 4.6, 6.6, 6.10, etc.), entre 215 °C y 295 °C.

La poliamida absorbe humedad del entorno, de media un 2,8%. Sin embargo, no se trata de agua de cristalización, sino de grupos de H₂O ligados químicamente a la estructura molecular. Así se obtiene un plástico elástico e irrompible, incluso a temperaturas de hasta -40 °C. Según UL 94, el PA alcanza la clase de combustibilidad V2 hasta V0.

Termoplástico: poliamida reforzada con fibra de vidrio, PA-F

Las poliamidas reforzadas con fibra destacan por su gran rigidez y dureza, así como, en comparación con material sin reforzar, por soportar temperaturas de uso aún más

altas. Por este motivo, estos materiales también son apropiados para el uso, p. ej., en el área de la protección contra sobretensiones.

La absorción de humedad es inferior a la de la poliamida sin reforzar. Por lo demás, coinciden ampliamente los cuadros de propiedades. Las poliamidas reforzadas con fibra alcanzan según UL94 la clase de combustibilidad HB hasta V0, a cuyo efecto los materiales V0 se suministran generalmente sólo en color negro.

Termoplástico: ABS

Utilizamos el compuesto de moldeo termoplástico ABS para los productos que, además de una alta resistencia mecánica y rigidez, también deben presentar buenas propiedades de resistencia al choque y buenas propiedades de resiliencia. Los productos destacan por la resistencia a los productos químicos y a las fisuras por tensiones con especial acabado superficial y dureza.

Las propiedades térmicas características presentan buena estabilidad de forma, tanto a altas como bajas temperaturas. La aplicación de sistemas superficiales metálicos, p. ej., níquel, es posible para productos ABS.

La clase de combustibilidad de los compuestos de moldeo utilizados según UL 94 es de HB hasta V0.

Termoplástico: cloruro de polivinilo PVC

El PVC es resistente a las soluciones salinas, lejías diluidas y concentradas, así como a la mayoría de los ácidos diluidos y concentrados a excepción del ácido sulfúrico fumante, y ácido nítrico concentrado.

PVC es poco inflamable sin protección contra incendios (B1 según DIN 4102 hasta UL 94 V0).

Propiedades	Unidad/ grado	Poliamida PA	Poliamida PA	Poliamida PA-GF	Poliamida PA-GF	Policarbonato PC-GF
Temperatura de uso permanente, DIN IEC 60216	°C	≤130	≤125	120	120	130
Temperatura de uso mínima (sin carga mecánica)	°C	-60	-60	-60	-60	-60
Rigidez dieléctrica, IEC 60243-1/ DIN VDE 0303-21	kV/cm	600	600	330	400	300
Resistencia a las corrientes de fuga, IEC 60112 / DIN VDE 0303-1	CTI...	600	600	550	475	175
Resistencia clima tropical y termitas		buena	buena	buena	buena	buena
Resistencia de contacto específica IEC 60093/VDE 0303-30; IEC 60167/VDE 0303-31	Ω cm	10 ¹²	10 ¹²	10 ¹²	10 ¹²	> 10 ¹⁴
Resistencia superficial IEC 60093/VDE 0303-30; IEC 60167/VDE 0303-31	W	10 ¹⁰	10 ¹⁰	10 ¹²	10 ¹²	> 10 ¹⁴
Clase de combustibilidad según UL 94		V0	V2	V0	HB	V0

Coordinación del aislamiento para equipos eléctricos en instalaciones de baja tensión

Dimensionamiento de líneas de fuga y espacios de aire según DIN EN 60664-1/VDE 0110-1.

Esta parte de la norma, basada en IEC 60664, contiene determinaciones para la coordinación del aislamiento para equipos eléctricos en instalaciones de baja tensión. Es válida para equipos eléctricos, para el empleo a una altitud de hasta 2000 m sobre el nivel del mar. En primera línea, esta norma básica de seguridad va dirigida a comités técnicos y puede aplicarse bajo responsabilidad propia, si para un equipo eléctrico no existen determinaciones de producto aplicables. Las normas de producto internacionales y europeas citadas en este catálogo contienen las determinaciones para la coordinación del aislamiento conforme a DIN EN 60664/VDE 0110-1.

Coordinación de aislamiento

La coordinación del aislamiento comprende la selección de las características de aislamiento eléctricas para equipos eléctricos en lo que a las aplicaciones y condiciones ambientales previstas se refiere. A tal efecto deben aplicarse exigencias separadas para líneas de fuga y espacios de aire, así como para el aislamiento fijo. Para el dimensionamiento de los espacios de aire, deberán tenerse en cuenta las sobretensiones y los valores característicos esperados de los módulos de protección contra sobretensiones, así como la suciedad en el lugar de destino. Los espacios de aire se dimensionan con referencia a las sobretensiones exteriores e interiores esperadas. Las diferentes sobretensiones determinan, agrupadas en categorías – valor numérico, que define una tensión de choque soportable –, directamente el espacio de aire requerido. Estas categorías de sobretensiones (I hasta IV), que principalmente se basan en una observación estadística, se utilizan para equipos eléctricos que son alimentados directamente por redes de baja tensión. La definición de las categorías individuales se ha transferido como extracto de la norma DIN EN 60664/VDE 0110-1 a la siguiente relación.

Según el grado de homogeneidad del campo entre los electrodos (caso A – campo no homogéneo, caso B – campo homogéneo), pueden determinarse los espacios de aire según la tabla 2 (espacios de aire mínimos).

Las distancias de aislamiento en aire según el caso A pueden soportar, bajo todas las condiciones, las sobretensiones asignadas, es decir, los equipos eléctricos dimen-

sionados según el caso A, pueden utilizarse sin tener que efectuar otros ensayos. Los valores de los espacios de aire según el caso B se basan en condiciones ideales. Los valores de los espacios de aire que se encuentran entre A y B, tienen que acreditarse mediante un ensayo de tensión transitoria.

Para el dimensionamiento de las líneas de fuga se tienen en cuenta las tensiones aplicadas, las propiedades de los materiales aislantes, la suciedad esperada, así como las medidas de protección contra la suciedad.

En la determinación de líneas de fuga y distancias de aislamiento, la influencia de la suciedad se tiene en cuenta mediante tres grados de agudeza (grados de polución 1 hasta 3).

La base de las líneas de fuga es la tensión asignada deducida de la tensión de trabajo o de la tensión nominal de red. Las líneas de fuga mínimas se han asignado a las tensiones de dimensionamiento según el grado de polución y se observan en la tabla 4.

Si las descripciones de los productos no contienen ninguna indicación adicional, los productos descritos en este catálogo se han dimensionado según esta norma (DIN EN 60664-1/VDE 0110-1) para la categoría de sobretensiones III y el grado de polución 3.

Categoría de sobretensiones I hasta IV

– Los equipos eléctricos de la **categoría de sobretensiones IV** son equipos eléctricos para el empleo en el punto de embornaje de la instalación.

Observación: ejemplo para tales equipos eléctricos son los contadores de suministro de energía y módulos primarios de protección contra sobrecorriente.

– Los equipos eléctricos de la **categoría de sobretensiones III** son equipos eléctricos en instalaciones fijas y para aquellos casos en los que existen exigencias especiales en cuanto a la fiabilidad y la disponibilidad de los equipos eléctricos.

Nota: ejemplos para tales equipos eléctricos son los interruptores en instalaciones fijas y equipos eléctricos para el uso industrial con conexión permanente a la instalación fija.

– Los equipos eléctricos de la **categoría de sobretensiones II** son equipos eléctricos consumidores de energía, alimentados por la instalación fija. Nota: ejemplos de tales equipos eléctricos son electrodomésticos, herramientas portátiles y otros electrodomésticos, así como aparatos similares.

– Los equipos eléctricos de la **categoría de sobretensiones I** son equipos eléctricos para la conexión a circuitos eléctricos en los que se han tomado medidas

para la limitación de las sobretensiones transitorias a un valor bajo adecuado.

Grados de polución del 1 al 4

Para determinar las líneas de fuga y la distancia de aislamiento en aire, a continuación se definen los cuatro grados de polución para el microentorno:

– Grado de polución 1

No se produce suciedad o sólo suciedad seca, no conductora. Esta suciedad no tiene ninguna consecuencia.

– Grado de polución 2

Sólo se produce una suciedad no conductora. Sin embargo, ocasionalmente tiene que contarse con una conductividad transitoria debido a efectos de condensación.

– Grado de polución 3

Se produce suciedad conductora o suciedad seca, no conductora, que pasa a ser conductora porque hay que contar con condensaciones.

– Grado de polución 4

Se produce una conductividad permanente, provocada por polvo conductor, lluvia o humedad.

Material aislante

DIN EN 60664/VDE 0110-1 divide los materiales aislantes de acuerdo con sus valores CTI, obtenidos según IEC 60112 utilizando la solución A, en cuatro grupos. Estos son:

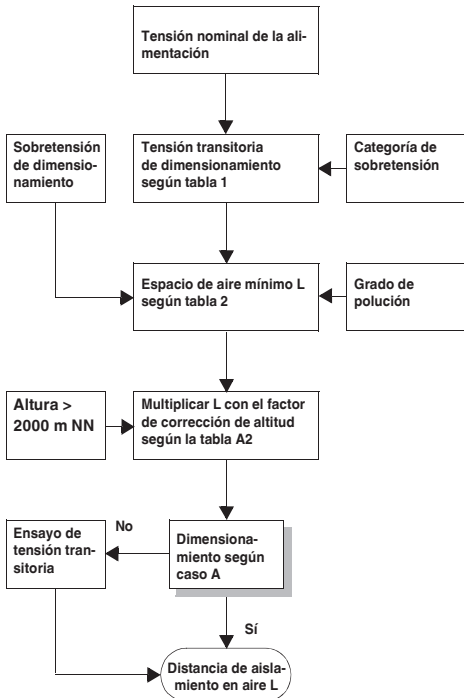
Grupo de materiales aislantes I: $600 \leq \text{CTI}$;
Grupo de materiales aislantes II: $400 \leq \text{CTI} < 600$;
Grupo de materiales aislantes IIIa: $175 \leq \text{CTI} < 400$;
Grupo de materiales aislantes IIIb: $100 \leq \text{CTI} < 175$.

Los valores de comparación de la formación de líneas de fuga tienen que haber sido determinados de acuerdo con la norma DIN IEC 60112 en piezas de ensayo adecuadas con la solución de prueba A.

El valor de prueba de la formación de líneas de fuga (PTI) se utiliza para acreditar las propiedades de corriente de fuga de materiales aislantes.

Dimensionamiento de las distancias de aislamiento en aire

Esquema para determinar distancias de aislamiento en aire



Factores de corrección de altitud (extracto tabla A.2)

Altura en m	Presión atmosférica normal en kPa	Factor de multiplicación para distancias
2000	80,0	1,00
3000	70,0	1,14
4000	62,0	1,29
5000	54,0	1,48
6000	47,0	1,70
7000	41,0	1,95
8000	35,5	2,25
9000	30,5	2,62
10000	26,5	3,02
15000	12,0	6,67
20000	5,5	14,50

Sobretensiones de dimensionamiento para equipos eléctricos que se alimentan directamente desde la red de baja tensión (extracto de la tabla 1)

Tensión nominal de la fuente de alimentación ¹⁾ (red) según IEC 60038 ³⁾ [V]		Tensión entre conductor y conductor neutro, derivada de la tensión alterna nominal o tensión continua nominal hasta incl. [V]	Tensión transitoria de dimensionamiento ²⁾ [V]			
trifásico	monofásico		Categoría de sobretensiones ⁴⁾			
			I	II	III	IV
		50	330	500	800	1500
		100	500	800	1500	2500
		150	800	1500	2500	4000
230/400	277/480	300	1500	2500	4000	6000
400/690		600	2500	4000	6000	8000
1000		1000	4000	6000	8000	12000

¹⁾ Para la aplicación a redes de baja tensión diferentes existentes y sus tensiones nominales, ver el anexo B.

²⁾ Los equipos eléctricos con esta tensión transitoria de dimensionamiento pueden utilizarse en instalaciones de acuerdo con IEC 60364-4-443.

³⁾ La barra oblicua / designa un sistema trifásico de 4 conductores. El valor menor es la tensión entre conductor y conductor neutro, mientras que el valor mayor es la tensión entre conductor y conductor. Cuando sólo esté indicado un valor, este se refiere a sistemas trifásicos de 3 conductores y designa la tensión entre conductor y conductor.

⁴⁾ Para la explicación de las categorías de sobretensiones, ver 2.2.2.1.1.

Espacios de aire mínimos para sobretensiones transitorias (extracto de la tabla 2)

Sobretensiones soportables requeridas ^{1) 3)}	Condición A campo no homogéneo (ver 1.3.15)			Condición B campo homogéneo (ver 1.3.14)		
	Grado de polución ⁶⁾			Grado de polución ⁶⁾		
	1 [mm]	2 [mm]	3 [mm]	1 [mm]	2 [mm]	3 [mm]
0,33 ²⁾	0,01	0,2 ^{3) 4)}	0,8 ⁴⁾	0,01	0,2 ^{3) 4)}	0,8 ⁴⁾
0,40	0,02			0,02		
0,5 ²⁾	0,04			0,04		
0,60	0,06			0,06		
0,80 ²⁾	0,10			0,10		
1,0	0,15			0,15		
1,2	0,25	0,25		0,2		
1,5 ²⁾	0,5	0,5		0,3	0,3	
2,0	1,0	1,0	1,0	0,45	0,45	
2,5 ²⁾	1,5	1,5	1,5	0,6	0,6	
3,0	2,0	2,0	2,0	0,8	0,8	
4,0 ²⁾	3	3	3	1,2	1,2	1,2
5,0	4	4	4	1,5	1,5	1,5
6,0 ²⁾	5,5	5,5	5,5	2	2	2
8,0 ²⁾	8	8	8	3	3	3
10	11	11	11	3,5	3,5	3,5
12 ²⁾	14	14	14	4,5	4,5	4,5
15	18	18	18	5,5	5,5	5,5
20	25	25	25	8	8	8
25	33	33	33	10	10	10
30	40	40	40	12,5	12,5	12,5
40	60	60	60	17	17	17
50	75	75	75	22	22	22
60	90	90	90	27	27	27
80	130	130	130	35	35	35
100	170	170	170	45	45	45

¹⁾ Esta tensión es:

- Para aislamiento funcional: sobretensión máxima esperada en distancia de aislamiento en aire
- Para el aislamiento de base, directa o esencialmente influenciado por sobretensiones transitorias procedentes de la red de baja tensión: la tensión transitoria de dimensionamiento del equipo eléctrico
- Para otro aislamiento básico: tensión transitoria máxima que puede aparecer en el circuito

²⁾ Valores preferentes

³⁾ En placas de circuito impreso son válidos los valores del grado de polución 1, excepto que, tal y como se define en la tabla 4, el valor no debe quedar por debajo de 0,04 mm.

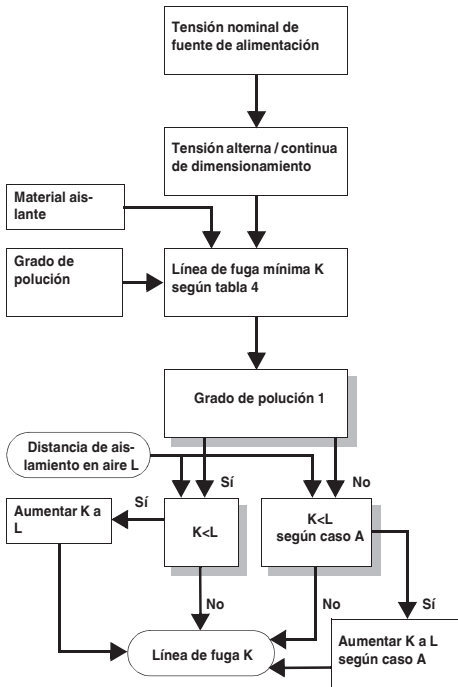
⁴⁾ Los espacios de aire mínimos para los grados de polución 2 y 3 se basan en la rigidez reducida de las líneas de fuga correspondientes, debido a la influencia de la humedad.

⁵⁾ Para piezas o circuitos dentro de equipos eléctricos, solicitados por tensiones transitorias, es admisible interpolar los valores.

⁶⁾ Las distancias para el grado de polución 4 son idénticas a las del grado de polución 3, con la excepción de que el espacio de aire mínimo es de 1,6 mm.

Dimensionamiento de las líneas de fuga

Esquema para la determinación de líneas de fuga



Redes monofásicas de tensión alterna o continua de 2 o 3 conductores (extracto tabla 3a)

Tensión nominal del sistema de alimentación (red) *)	Tensiones para tabla 4	
	Para aislamiento conductor-conductor ¹⁾	Para aislamiento conductor-tierra ¹⁾
	Todos los sistemas	Sistemas de 3 conductores Punto central con toma a tierra
[V]	[V]	[V]
12,5	12,5	-
24	25	-
25	32	-
30	50	-
42	63	-
48	63	32
50 **)	100	-
60	125	-
60-60	160	-
100 **)	250	-
110	320	-
120	500	125
150 **)	630	-
220	1000	-
110-220	1000	500
220-240	1000	-
300 **)	1000	-
220-440	1000	-
600 **)	1000	-
480-960	1000	-
1000 **)	1000	-

¹⁾ Los niveles de aislamiento conductor-tierra para sistemas sin tierra o con impedancia a tierra son iguales a los de conductor-conductor, ya que la tensión de servicio de cada conductor a tierra puede alcanzar en la práctica la tensión conductor-conductor. Esto proviene de que la tensión real respecto a tierra es determinada por la resistencia de aislamiento y la reactancia capacitiva de cada conductor a tierra; así pues una resistencia de aislamiento inferior (pero admisible) de un conductor puede ponerlo prácticamente a tierra y elevar los otros dos a la tensión conductor-conductor respecto a tierra.

*) Para la relación con la tensión asignada, ver 2.2.1.
**) Estos valores equivalen a los valores de la tabla 1.

Sistemas trifásicos de tensión alterna de 4 o 3 conductores (extracto tabla 3b)

Tensión nominal del sistema de alimentación (red) *)	Tensiones para tabla 4		
	Para aislamiento conductor-conductor	Aislamiento para conductor-tierra	Sistemas trifásicos de 3 conductores sin tierra ¹⁾ o conductor con toma a tierra
	Para aislamiento conductor-conductor	Sistemas trifásicos de 4 hilos con conductor del neutro con toma a tierra ²⁾	Sistemas trifásicos de 3 conductores sin tierra ¹⁾ o conductor con toma a tierra
[V]	[V]	[V]	[V]
60	63	32	63
110/120/127	125	80	125
150 **)	160	-	160
208	200	125	200
220/230/240	250	160	250
300 **)	320	-	320
380/400/415	400	250	400
440	500	250	400
480/500	500	320	500
575	630	400	630
600 **)	630	-	630
660/690	630	400	630
720/830	800	500	800
960	1000	630	1000
1000 **)	1000	-	1000

¹⁾ Los niveles de aislamiento conductor-tierra para sistemas sin tierra o con impedancia a tierra son iguales a los de conductor-conductor, ya que la tensión de servicio de cada conductor respecto a tierra puede alcanzar en la práctica la tensión conductor-conductor. Esto proviene de que la tensión real respecto a tierra es determinada por la resistencia de aislamiento y la reactancia capacitiva de cada conductor a tierra; así pues una resistencia de aislamiento inferior (pero admisible) de un conductor puede ponerlo prácticamente a tierra y elevar los otros dos a la tensión conductor-conductor respecto a tierra.

²⁾ Para los equipos eléctricos previstos tanto para el empleo en sistemas trifásicos de 4 conductores como de 3 conductores, con y sin toma a tierra, tienen que emplearse únicamente los valores para sistemas de 3 conductores.

*) Para la relación con la tensión asignada, ver 2.2.1.
**) Estos valores equivalen a los valores de la tabla 1.

Líneas de fuga para evitar el fallo por la formación de líneas de fuga (extracto tabla 4)

Tensión ¹⁾ Valor efectivo [V]	Líneas de fuga mínimas									
	Circuitos impresos Grado de polución		Grado de polución							
			1	2		3				
	Todos los grupos de materiales aislantes [mm]		Todos los grupos de materiales aislantes [mm]	Todos los grupos de materiales aislantes [mm]	Grupo de material aislante			Grupo de material aislante		
				I	II	III	I	II	III ²⁾	
10	0,025	0,04	0,08	0,40	0,40	0,40	1,00	1,00	1,00	
12,5	0,025	0,04	0,09	0,42	0,42	0,42	1,05	1,05	1,05	
16	0,025	0,04	0,10	0,45	0,45	0,45	1,10	1,10	1,10	
20	0,025	0,04	0,11	0,48	0,48	0,48	1,20	1,20	1,20	
25	0,025	0,04	0,125	0,50	0,50	0,50	1,25	1,25	1,25	
32	0,025	0,04	0,14	0,53	0,53	0,53	1,30	1,30	1,30	
40	0,025	0,04	0,16	0,56	0,80	1,10	1,4	1,6	1,8	
50	0,025	0,04	0,18	0,60	0,85	1,20	1,5	1,7	1,9	
63	0,040	0,063	0,20	0,63	0,90	1,25	1,6	1,8	2,0	
80	0,063	0,10	0,22	0,67	0,95	1,3	1,7	1,9	2,1	
100	0,10	0,16	0,25	0,71	1,00	1,4	1,8	2,0	2,2	
125	0,16	0,25	0,28	0,75	1,05	1,5	1,9	2,1	2,4	
160	0,25	0,40	0,32	0,80	1,1	1,6	2,0	2,2	2,5	
200	0,40	0,63	0,42	1,00	1,4	2,0	2,5	2,8	3,2	
250	0,56	1,00	0,56	1,25	1,8	2,5	3,2	3,6	4,0	
320	0,75	1,60	0,75	1,60	2,2	3,2	4,0	4,5	5,0	
400	1,00	2,00	1,00	2,00	2,8	4,0	5,0	5,6	6,3	
500	1,30	2,50	1,30	2,50	3,6	5,0	6,3	7,1	8,0	
630	1,80	3,20	1,8	3,2	4,5	6,3	8,0	9	10,0	
800	2,40	4,00	2,4	4,0	5,6	8,0	10,0	11	12,5	
1000	3,20	5,00	3,2	5,0	7,1	10	12,5	14	16,0	
1250			4,2	6,3	9	12,5	16	18	20	
1600			5,6	8	11	16	20	22	25	
2000			7,5	10	14	20	25	28	32	
2500			10	12,5	18	25	32	36	40	
3200			12,5	16	22	32	40	45	50	
4000			16	20	28	40	50	56	63	
5000			20	25	36	50	63	71	80	
6300			25	32	45	63	80	90	100	
8000			32	40	56	80	100	110	125	
10000			40	50	71	100	125	140	160	

¹⁾ Esta tensión es:
a) Para el aislamiento funcional: la tensión de trabajo
b) Para el aislamiento de base y el aislamiento adicional de un circuito alimentado directamente de la red de baja tensión: la tensión elegida de la tabla 3a o 3b sobre la base de la tensión de dimensionamiento del equipo eléctrico o la tensión de aislamiento de dimensionamiento
c) Para el aislamiento de base y el aislamiento adicional de sistemas, equipos eléctricos y circuitos internos no alimentados directamente de la red: el valor máximo efectivo de tensión que puede aparecer en el sistema, equipo eléctrico o circuito interno, en caso de alimentación con tensión de dimensionamiento y con la combinación más desfavorable de las condiciones de servicio dentro del margen de los datos de dimensionamiento

²⁾ Con el grado de polución 3 no se recomienda el grupo de materiales aislantes IIIb para el empleo a más de 630 V.

Sección de conexión

Según IEC 60947-7-1, el fabricante debe indicar la sección de dimensionamiento de bornes para carril. Aquí se trata de la sección máxima de conductor que puede conectarse en ejecución unifilar, multifilar o flexible y a la cual se refieren determinados requisitos eléctricos, mecánicos y térmicos.

Asimismo, el fabricante debe indicar la capacidad de conexión de dimensionamiento, es decir, el área conectable, así como la cantidad de conductores conectables simultáneamente y cada preparación necesaria del extremo del conductor, pudiendo ser los conductores rígidos (**unifilares o multifilares**) o flexibles.

Estos valores figuran en los datos técnicos específicos del producto.

La capacidad de conexión de dimensionamiento de los bornes para carril de Phoenix Contact supera por lo general las exigencias de las normas, que definen que (excepto la sección de dimensionamiento) sólo debe poder conectarse un conductor de las dos secciones inferiores siguientes (normalizado para secciones de 0,2 a 35 mm²).

Además, los conductores de sección transversal de dimensionamiento pueden

cablearse por lo general con puntera con manguito de plástico.

Los bornes para carril de Phoenix Contact están concebidos para la conexión de conductores de cobre sin preparar. No son necesarios el empleo de punteras o una "preparación especial" (ambos son admisibles según la norma IEC 60947-7-1). Si pese a todo se emplean punteras para los conductores flexibles como protección contra doblado, por lo general la capacidad de conexión del conductor flexible se reduce un nivel.

Conexión de conductores de aluminio

Los bornes de tornillo Phoenix Contact de la serie UT, UKH y UW son adecuados para la conexión de conductores de aluminio según la documentación en los datos técnicos del correspondiente artículo. Puede consultar una vista general detallada en los datos técnicos del producto correspondiente en Internet:

www.phoenixcontact.net/catalog

Durante la conexión de conductores de aluminio, al pelar los conductores se forma una capa de óxido delgada no conductora. Esta tiene que eliminarse para obtener una

unión conductiva sin cámaras de aire.

Para garantizar un contacto seguro es necesario tomar las medidas adicionales siguientes:

- Debe eliminarse la capa de óxido del extremo pelado del conductor de aluminio con una cuchilla
- Debe sumergirse dicho extremo del conductor rápidamente en vaselina neutra, es decir, libre de ácidos y álcalis
- El lugar de montaje debe mantenerse, en lo posible, en una atmósfera no agresiva y exenta de humedad
- Para utilizar un conductor de aluminio, debe apretarse el tornillo de la parte activa del borne de tornillo con un par de apriete máximo admisible del correspondiente borne para carril
- Para cada operación de conexión de conductores deberá repetirse este procedimiento

Construcción y dimensiones de cables de conexión

Sección [mm ²]	Unifilar		Multifilar		Flexible		American Wire Gauge [AWG]						
	Diámetro Máximo	Núm. de hilos	Diámetro Máximo	Núm. de hilos (cantidad mínima)	Diámetro Máximo	Núm. de hilos (orientativo)	Gauge núm.	[Ø mm]	solid wires* [circ. mils]	[mm ²]	[Ø mm]	stranded wires* [circ. mils]	[mm ²]
0,2	0,5	1	-	-	-	-	24	0,51	404	0,21	-	-	-
0,5	0,9	1	1,1	7	1,1	16	20	0,81	1022	0,52	0,97	1111	0,56
0,75	1,0	1	1,2	7	1,3	24	18	1,02	1620	0,82	1,16	1600	0,82
1	1,2	1	1,4	7	1,5	32	(17)	1,15	2050	1,04	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	16	1,29	2580	1,31	1,50	2580	1,32
1,5	1,5	1	1,7	7	1,8	30	(15)	1,45	3260	1,65	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	14	1,63	4110	2,08	1,85	4100	2,09
2,5	1,9	1	2,2	7	2,3	50	(13)	1,83	5180	2,63	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	12	2,05	6530	3,31	2,41	6500	3,32
4	2,4	1	2,7	7	2,9	56	(11)	2,30	8230	4,17	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	10	2,59	10380	5,26	2,95	10530	5,37
6	2,9	1	3,3	7	3,9	84	(9)	2,91	13100	6,63	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	8	3,26	16510	8,37	3,73	16625	8,48
10	3,7	1	4,2	7	5,1	80	(7)	3,67	20800	10,56	4,15	20820	10,55
-	-	-	-	-	-	-	6	4,12	26240	13,30	4,67	26250	13,39
16	4,6	1	5,3	7	6,3	126	(5)	4,62	33100	16,77	5,24	33100	16,77
-	-	-	-	-	-	-	4	5,19	41740	21,15	5,90	41650	21,24
25	-	-	6,6	7	7,8	196	3	5,83	52600	26,67	6,61	52630	26,67
35	-	-	7,9	7	9,2	276	2	6,54	66360	33,62	7,42	66150	33,74
-	-	-	-	-	-	-	1	7,35	83690	42,41	8,33	83706	42,69
50	-	-	9,1	19	11	396	1/0	8,25	105600	53,51	9,35	104640	53,36
70	-	-	11	19	13,1	360	2/0	9,27	133100	67,44	10,52	132300	67,47
95	-	-	12,9	19	15,1	475	3/0	10,40	167800	85,03	11,79	172500	87,98
-	-	-	-	-	-	-	4/0	11,08	211600	107,22	13,26	210400	107,30
120	-	-	14,5	37	17	608	250 kcmil	-	250 MCM	127	14,62	250000	127,00
150	-	-	16,2	37	19	756	300 kcmil	-	300 MCM	152	16,00	300000	152,00
185	-	-	18	37	21	925	350 kcmil	-	350 MCM	177	17,30	350000	177,00
240	-	-	20,6	61	24	1224	500 kcmil	-	500 MCM	253	20,66	500000	253,00
300	-	-	23,1	61	27	1525	600 kcmil	-	600 MCM	304	-	-	-
400	-	-	26,1	61	31	-	-	-	-	-	-	-	-

* 1000 circular mils = 1 MCM = 1 kcmil

Capacidad de corriente

La norma IEC 60947-7-1/EN 60947-7-1/ DIN VDE 0611-1 define las corrientes de prueba indicadas en la tabla expuesta junto a estas líneas, para las secciones de conductor individuales. Las corrientes correspondientes se indican en los datos de conexión de los bornes individuales. Estos valores son la base para homologar los bornes para carril.

Corrientes de prueba según IEC 60947-7-1/EN 60947-7-1, tabla 5

Sección de dimensionamiento	[mm ²]	0,2	0,5	0,75	1,0	1,5	2,5	4	6	10	16
Corriente de prueba	[A]	4	6	9	13,5	17,5	24	32	41	57	76
Sección de dimensionamiento	[mm ²]	25	35	50	70	95	120	150	185	240	300
Corriente de prueba	[A]	101	125	150	192	232	269	309	353	415	520

Fuerzas de extracción de conductores

En la práctica, durante el cableado o en servicio pueden actuar fuerzas de tracción sobre conductor que cargan el punto de fijación. Por ello, los bornes para carril correctamente cableados tienen que ofrecer una alta medida de seguridad mecánica para poder detener el conductor sin causar daños.

Para el ensayo de la capacidad de tracción de un punto de embornaje, este debe soportar, según IEC 60999, una fuerza de tracción prescrita en función de la sección durante más de 60 segundos (ver tabla).

Según la IEC 60947-1, este ensayo se realiza a continuación del ensayo de flexión. La sucesión de prueba directa debe considerarse como aumento de las exigencias.

Los resultados del ensayo para bornes de carril de Phoenix Contact se encuentran muy por encima de los valores mínimos exigidos.

Fuerzas de extracción de conductores según IEC 60999 / EN 60999 7 / VDE 0609-1, tabla III (hasta 35 mm²)

Sección del conductor		Fuerza de tracción
[mm ²]	AWG / kcmil	[N]
0,2	24	10
-	22	20
0,5	20	15
0,75	18	30
1,0	-	35
1,5	16	40
2,5	14	50
4,0	12	60
6,0	10	80
10	8	90
16	6	100
25	4	135
-	3	156
35	2	190
-	1	236
50	0	236
70	00	285
95	000	351
-	0000	427
120	250	427
150	300	427
185	350	503
-	400	503
240	500	578
300	600	578

Carriles/barras colectoras de conductor de protección Extracto de IEC 60947-7-2/EN 60947-7-2/DIN EN 60947-7-2/VDE 0611-3

Modelo Phoenix Contact	Perfil	Material	Resistencia al cortocircuito \cong E conductor de CU [mm ²]*	Resistencia a corriente de corta duración 1 s [kA]	Corriente nominal térmica máx. admisible para función PEN [A]
NS 15 UNPERF 2000 MM	Carril según EN 60715 – 15 x 5,5	acero	10	1,2	**
NS 15 PERF 2000 MM	Carril según EN 60715 – 15 x 5,5	acero	10	1,2	**
NS 15-AL PERF 2000 MM	Carril dimensiones según EN 60715 – 15 x 5,5	aluminio	16	1,92	76
NS 32 UNPERF 2000 MM	Carril G, según EN 60715 – G 32	acero	35	4,2	**
NS 32 PERF 2000 MM	Carril G, según EN 60715 – G 32	acero	35	4,2	**
NS 32-CU/35 QMM UNPERF 2000 MM	Carril G, dimensiones según EN 60715 – G 32	cobre	120	14,4	269
NS 32-CU/120 QMM UNPERF 2000 MM	Carril G, similar a EN 60715 – G 32	cobre	150	18,0	309
NS 35/7,5 UNPERF 2000 MM	Carril según EN 60715 – 35 x 7,5	acero	16	1,92	**
NS 35/7,5 PERF 2000 MM	Carril según EN 60715 – 35 x 7,5	acero	16	1,92	**
NS 35/7,5 ZN UNPERF 2000 MM	Carril, similar a EN 60715 – 35 x 7,5	acero	16	1,92	**
NS 35/7,5 ZN PERF 2000 MM	Carril, similar a EN 60715 – 35 x 7,5	acero	16	1,92	**
NS 35/7,5 V2A UNPERF 2000 MM	Carril, similar a EN 60715 – 35 x 7,5	acero	16	1,92	**
NS 35/7,5-CU UNPERF 2000 MM	Carril, similar a EN 60715 – 35 x 7,5	cobre	50	6,0	150
NS 35/7,5-AL UNPERF 2000 MM	Carril, similar a EN 60715 – 35 x 7,5	aluminio	35	4,2	125
NS 35/15-2,3 UNPERF 2000 MM	Carril según EN 60715 – 35 x 15	acero	50	6,0	**
NS 35/15 UNPERF 2000 MM	Carril, similar a EN 60715 – 35 x 15	acero	25	3,0	**
NS 35/15 PERF 2000 MM	Carril, similar a EN 60715 – 35 x 15	acero	25	3,0	**
NS 35/15 ZN UNPERF 2000 MM	Carril, similar a EN 60715 – 35 x 15	acero	25	3,0	**
NS 35/15 ZN PERF 2000 MM	Carril, similar a EN 60715 – 35 x 15	acero	25	3,0	**
NS 35/15-CU UNPERF 2000 MM	Carril, similar a EN 60715 – 35 x 15	cobre	95	11,4	232
NS 35/15-AL UNPERF 2000 MM	Carril, similar a EN 60715 – 35 x 15	aluminio	70	8,4	192

* Secciones calculadas según IEC 60439-1 / EN 60439-1 / DIN EN 60439-1 / VDE 0660-500.

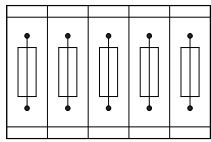
** Las barras colectoras del conductor de protección de acero no están autorizadas para la función PEN.

Señalización de colores

Color	Código de letras
blanco	WH
rojo	RD
azul	BU
verde	GN
amarillo	YE
gris	GY
marrón	BN
naranja	OG
negro	BK
turquesa	TQ
marfil	IV
beige	BE
oliva	OL

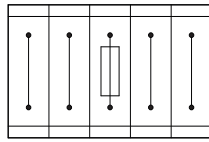
Indicaciones técnicas bornes de fusible

Bornes de fusible en disposición acoplada



Bloque compuesto por 5 borne de fusible

Borne de fusible en disposición individual



Bloque compuesto por un borne de fusible y 4 bornes de paso

Observación:

Los soportes para los fusibles G tienen que elegirse de acuerdo con la disipación máxima (calentamiento propio) de los cartuchos fusible G. Según el tipo de montaje y la aplicación debe controlarse el calentamiento en los portafusibles cerrados.

Las temperaturas ambiente elevadas

representan una carga adicional para los fusibles. Por este motivo, para tales casos de aplicación debe tenerse en cuenta el correspondiente desplazamiento de la corriente de dimensionamiento.

Disipación máx. para 23 °C (apoyándose en DIN EN 60947-7-3: 2009-4)

Al seleccionar los fusibles G debe prestarse atención a no sobrepasar la disipación máxima abajo mencionada. A tal efecto, la indicaciones correspondientes deben averiguarse de los fabricantes de los fusibles.

Fusibles G de 5x 20 mm apoyándose en la DIN EN 60947-7-3 : 2009-4

Puede consultar los datos técnicos sobre disipación de los siguientes tipos de bornes de fusible en www.phoenixcontact.net/catalog

1) La tensión de servicio de dimensionamiento se determina mediante el fusible G seleccionado.

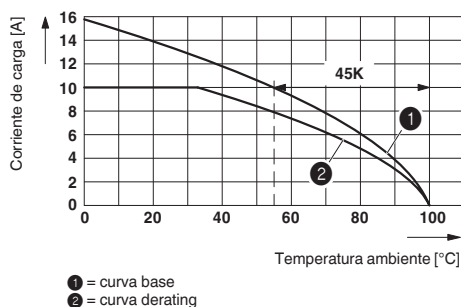
Borne o conector	U 1) [V]	Protección contra sobrecarga		Únicamente protección contra cortocircuito		I _{máx.} [A]
		Individual	Combinado	Individual	Combinado	
P-FU 5X20 - 5	400	1,6 W	1,6 W	4,0 W	2,5 W	6,3
P-FU 5 x 20	400	1,6 W	1,6 W	4,0 W	2,5 W	6,3
PIT 4-HESI (5 x 20)	400	1,6 W	1,6 W	4,0 W	2,5 W	6,3
UT 4-HESI (5 x 20)	500	1,6 W	1,6 W	4,0 W	2,5 W	6,3
ST 4-HESI (5 x 20)	500	1,6 W	1,6 W	4,0 W	2,5 W	6,3
ZFK 6-DREHSI (5 x 20)	800	4,0 W	2,5 W	4,0 W	4,0 W	6,3
QTC 2,5-HESI (5 x 20)	500	1,6 W	1,6 W	4,0 W	2,5 W	6,3
UK 10-DREHSI	800	4,0 W	2,5 W	4,0 W	4,0 W	10
USIG con ST-SI	500	2,5 W	2,5 W	4,0 W	4,0 W	6,3
UK-SI	400	1,6 W	1,6 W	4,0 W	2,5 W	6,3
UK 5-HESI	800	2,5 W	2,5 W	4,0 W	2,5 W	6,3
UKK 5-HESI (5 x 20)	400	2,5 W	1,6 W	4,0 W	2,5 W	6,3
UK 4-TG con ST-SI-UK 4	250	1,6 W	1,6 W	4,0 W	1,6 W	6,3

Fusibles G 6,3 x 32 mm conforme a DIN EN 60947-7-3:2009-4

Puede consultar los datos técnicos sobre disipación de los siguientes tipos de bornes de fusible en www.phoenixcontact.net/catalog

UT 6-HESI (6,3 x 32)r	630	2,5 W	2,5 W	4,0 W	2,5 W	10
ST 4-HESI (6,3 x 32)	500	2,5 W	2,5 W	4,0 W	2,5 W	10
ZFK 6-DREHSI (6,3 x 32)	500	2,5 W	2,5 W	4,0 W	2,5 W	10
UK 10-DREHSI	400	2,5 W	2,5 W	4,0 W	2,5 W	10
USIG con ST1-SI	500	2,5 W	2,5 W	4,0 W	2,5 W	10
UK 6,3-HESI	500	2,5 W	1,6 W	4,0 W	2,5 W	10
UKK 5-HESI (6,3 x 32)	400	2,5 W	1,6 W	4,0 W	2,5 W	10

Curva base y curva derating, montaje de ensayo, temperatura ambiente



1 = curva base
2 = curva derating

Para determinar la capacidad de corriente de bornes enchufables para carril se eligen diferentes disposiciones de polos, conectadas eléctricamente en serie con conductores de la misma sección. Para la

determinación práctica de las curvas derating, se determina la capacidad de corriente para los bornes para carril enchufables según DIN EN 60512-5-1. A tal efecto, bajo carga con diferentes intensidades (p. ej., 10 A, 17,5 A, 24 A y 32 A) y tras ajustar el equilibrio térmico, se mide el aumento máximo de temperatura que se produce en las piezas de ensayo.

Teniendo en cuenta la temperatura límite superior del material aislante – que aquí siempre se supone que es de 100 °C – se obtiene de estos valores una curva de capacidad de corriente en función de la temperatura ambiente, denominada "curva base".

Según DIN EN 60512-5-2 se crea una curva de capacidad corregida, denominada "curva derating". En concordancia con esta norma, la corriente de carga admisible es 0,8 veces superior a la corriente de base

correspondiente. El factor de reducción "considera dispersiones unitarias en sistema de contacto de conectores enchufables así como inseguridades en la medición de temperatura y en la disposición de prueba". Para la mayor parte de los artículos de esta parte del catálogo se indican las curvas derating para disposiciones de 2, 5, 10 y 15 polos.