



# DEHN protege tuberías

Soluciones para sistemas de  
protección catódica

# DEHN protege tuberías



# DEHN protege las tuberías de interferencias por sobretensiones

Las tuberías operan en condiciones extremas. Además, si están sobrecargadas, el material de la tubería, por ejemplo acero, puede alcanzar rápidamente su límite de resistencia. En casos extremos, la corrosión puede causar un fallo en la tubería, dando como resultado fugas que causarían graves daños en la propia tubería y el medio ambiente. Por lo tanto, el estado de la tubería debería monitorizarse de modo que cualquier tipo de corrosión pueda ser identificado inmediatamente.

Es posible implementar una protección pasiva contra la corrosión con recubrimiento y pintura. Sin embargo, no es suficiente ya que defectos pequeños en el recubrimiento pueden acelerar el proceso de corrosión local en la tubería (corrosión electroquímica). Por otra parte, la corrosión a.c. puede ocurrir como resultado de la interferencia de un voltaje a.c. En este caso, se debe combinar la protección pasiva con protección catódica activa.

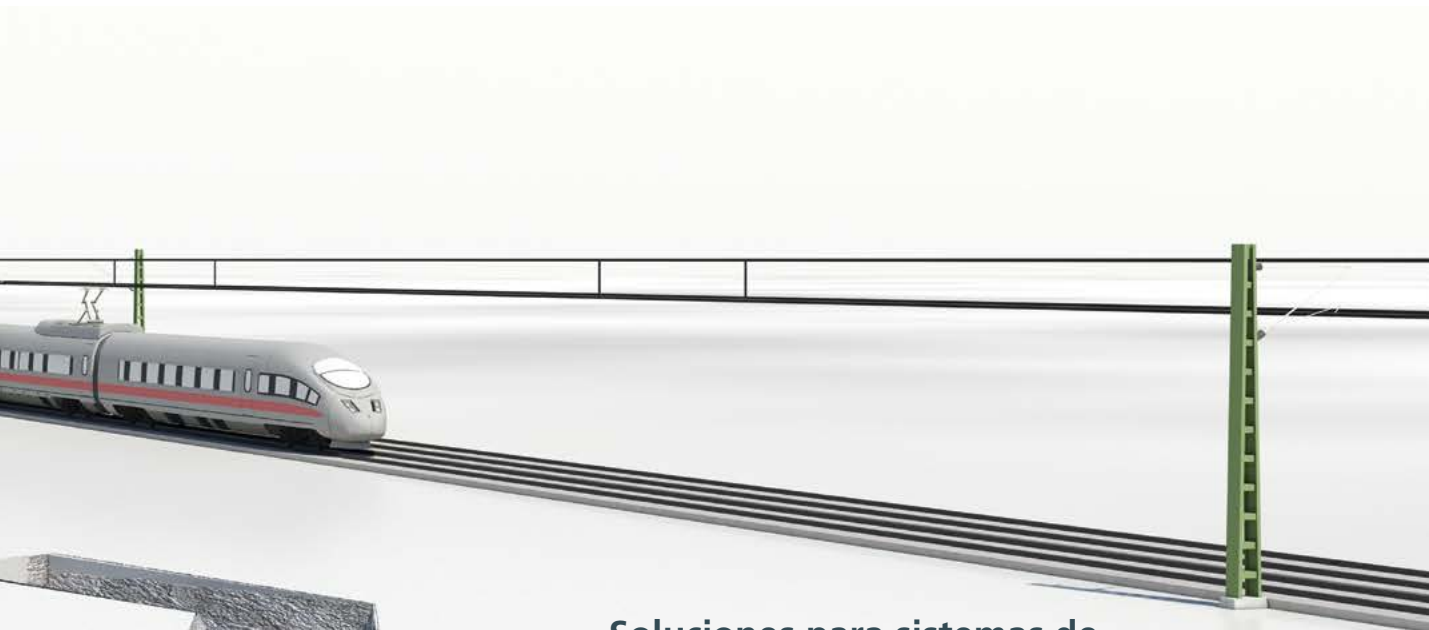
La protección catódica requiere que la tubería sea monitorizada continuamente. Para este fin, se detecta el nivel de voltaje, se comprueba en puntos de unión de prueba, y en caso de ser necesario, se adapta la intensidad de corriente de protección. Además, las caídas repentinas de presión (fuga) se identifican midiendo constantemente la presión. También se realizan frecuentemente mediciones de la cantidad de material transportado por la tubería para poder comparar la cantidad al principio con la cantidad al final y si existe alguna diferencia, activar una alarma. Con el fin de proteger estos sistemas de medición, DEHN ofrece soluciones de protección para usar en una atmósfera potencialmente explosiva. Estas soluciones se certifican de acuerdo a la norma ATEX\* / IECEx\*\*.

Debido a las grandes dimensiones de las tuberías, existe un alto riesgo de daños causados por rayos y sobretensiones, por ejemplo, causados por la cercanía a sistemas de alta tensión o líneas de ferrocarril. Además, las tuberías están conectadas galvánicamente al sistema de protección catódica. Por todo ello, es necesario disponer medidas de protección contra rayos y sobretensiones con el objetivo de evitar incendios o fallos en el rectificador de protección catódica. Para tal fin, DEHN ofrece soluciones específicas.

\* Directrices ATEX: Directrices de la Unión Europea en materia de protección contra explosiones ("Atmósferas Explosivas")

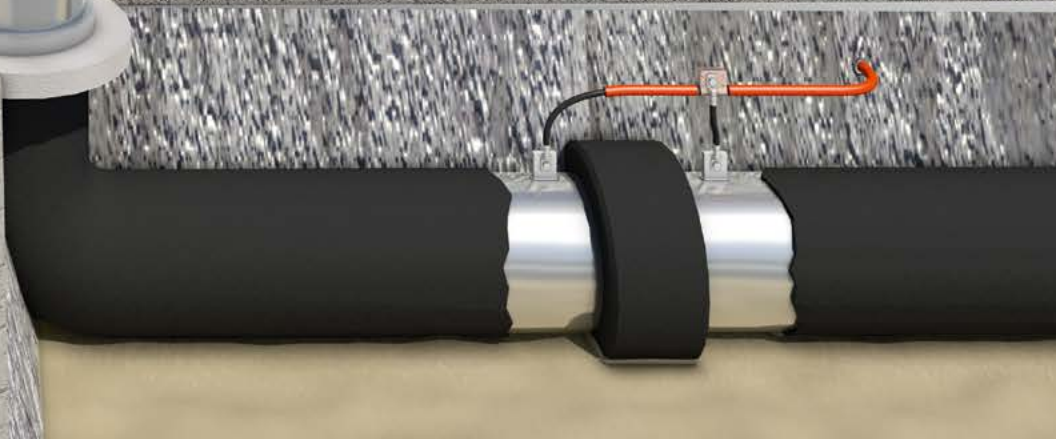
\*\* Normas IECEx: Normas de la Comisión Electrotécnica Internacional sobre Protección contra explosiones





## Soluciones para sistemas de protección catódica

- 1 BLITZDUCTOR® VT KKS ALD 75
- 2 BLITZDUCTOR® VT KKS APD 36
- 3 Vía de Chispas EXFS 100
- 4 Caja de conexión EXFS NAK SN4631
- 5 VCSD 40 IP65
- 6 DEHNventil® modular
- 7 Sistema de protección contra rayos aislado con tecnología HVI® de soluciones DEHN





Las líneas de alta tensión son posibles fuentes de sobretensiones para las tuberías.

fotolia.com

## Tuberías influenciadas por sobretensiones

Como quiera que las tuberías están interconectadas y distribuidas por grandes áreas, a menudo se presentan interferencias por sobretensiones que tienen diferentes orígenes tales como: sistemas de suministro de energía, líneas de alta tensión, fallos a tierra y descargas de rayos.

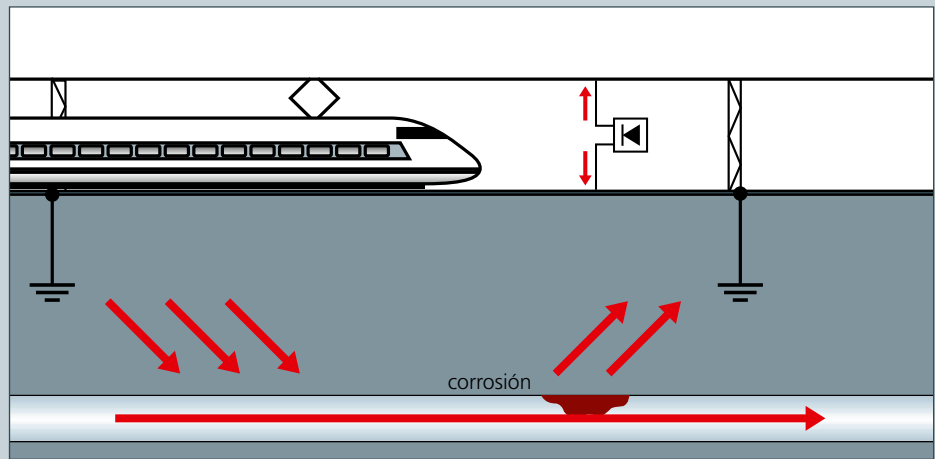
Las interferencias por sobretensiones son tensiones ajenas al sistema que pueden existir incluso en forma de sobretensiones de larga duración, transitorias o temporales. Pueden entrar al sistema, por ejemplo, a través de una tubería aislada, por acoplamiento galvánico, inductivo o capacitivo y pueden provocar daños en la instalación, los equipos y a las personas. Las soluciones especialmente diseñadas de protección contra sobretensiones permiten la reducción de estas interferencias por debajo de los valores límites admisibles.

DEHN tiene una larga experiencia en la protección contra rayos y sobretensiones para tuberías. Las soluciones integrales de protección de DEHN para tuberías se basan en el Know-How, investigación y estandarización de un trabajo intensivo. Las soluciones para la protección son testeadas en el centro de pruebas de DEHN, y logran reducir los daños por rayos en bridas aislantes, sistemas de protección catódica y equipos en campo. De esta manera se pueden disminuir los tiempos de inactividad y por consiguiente las pérdidas debidas a la reducción en la capacidad de transporte y producción, causada por las sobretensiones.

**DEHN ofrece productos de protección contra sobretensiones y soluciones de protección ajustadas a sus necesidades con una efectividad probada en el Centro de Ensayos DEHN.**

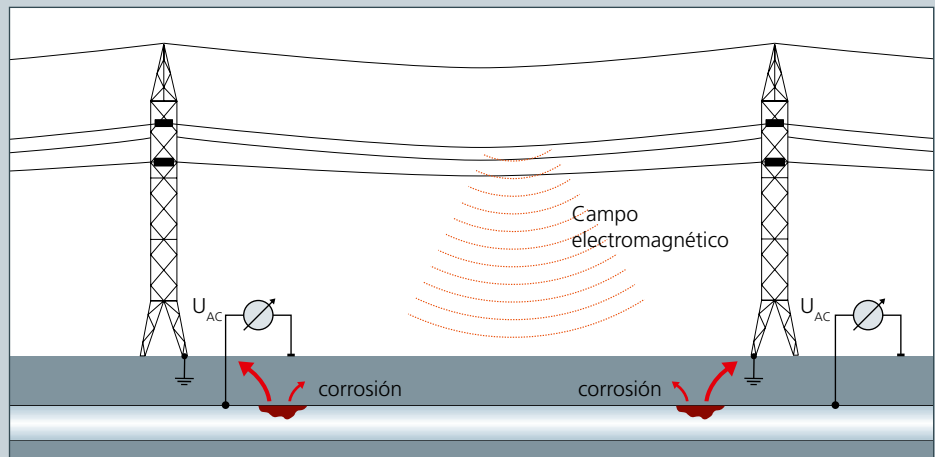
### Líneas de Ferrocarril

Las vías férreas eléctricas producen corrientes parásitas que por defecto a tierra se inyectan galvánicamente en la tubería y provocan cambios en el potencial de la misma.



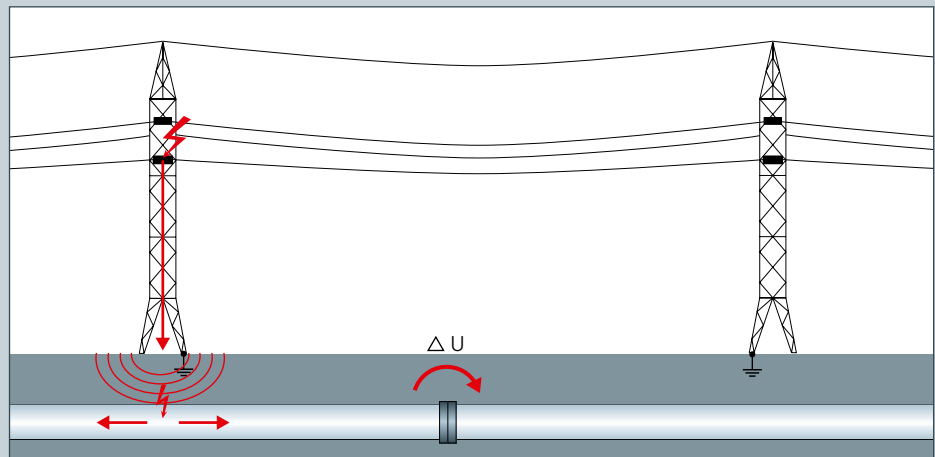
### Líneas de alta tensión

Las líneas de alta tensión generan campo electromagnético que se induce en las tuberías y a menudo se producen en forma de interferencias de tensiones permanentes.



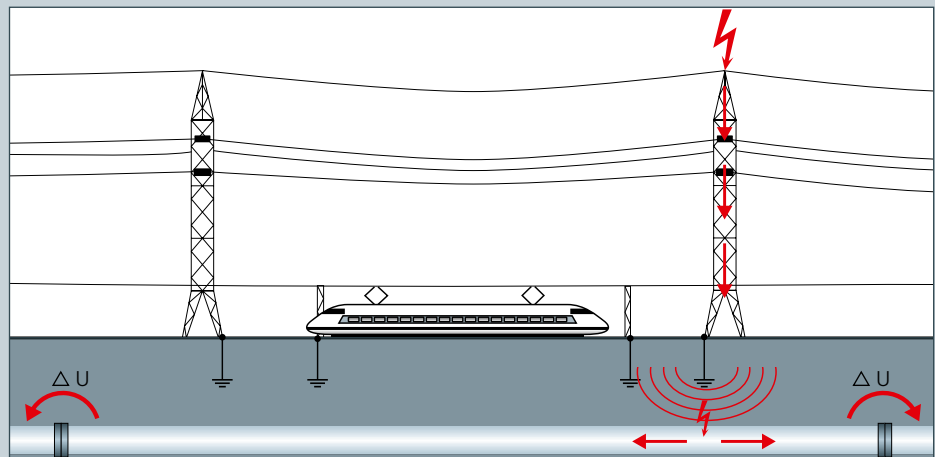
### Fallos a tierra

Un fallo a tierra causa un área de gradiente de potencial en el terreno cuyo potencial afecta las tuberías localizadas en este área y puede afectar a la red de oleoductos existentes en la misma.



### Impacto de rayo

Las sobretensiones generadas por impacto de rayo afectan a los distintos sistemas localizados en el entorno de la descarga bien por efecto inductivo o bien por acoplamiento galvánico.





## Dispositivo inteligente de cortocircuito controlado por tensión (Voltage Controlled Short-Circuiting Device)

El dispositivo de cortocircuito inteligente VCSD 40 IP65 limita las sobretensiones de larga duración, temporales y transitorias. Las sobretensiones a.c. de larga duración, están limitadas a un valor preestablecido por el dispositivo de desacoplamiento (dispositivo de cortocircuito controlado por tensión) sin afectar al potencial d.c. requerido. Una sobretensión de cierta duración activa el VCSD el cuál se ha configurado previamente y deriva las sobretensiones, sin afectar de manera negativa al potencial de la protección catódica de la tubería (potencial d.c.).

Con el VCSD, los efectos de las sobretensiones peligrosamente elevadas pueden ser reducidos a un nivel seguro.

El VCSD permite conseguir los siguientes objetivos:

- Protección personal en caso de una sobretensión temporal de larga duración.
- Protección contra corrosión a.c.
- Protección de dispositivos y componentes.

### 1 VCSD 40 IP65

Dispositivo de cortocircuito controlado por tensión contra sobretensiones transitorias temporales y de larga duración

Umbral de respuesta ajustable (de 3 a 50 V a.c.).

Para uso en diferentes aplicaciones y estados de operación

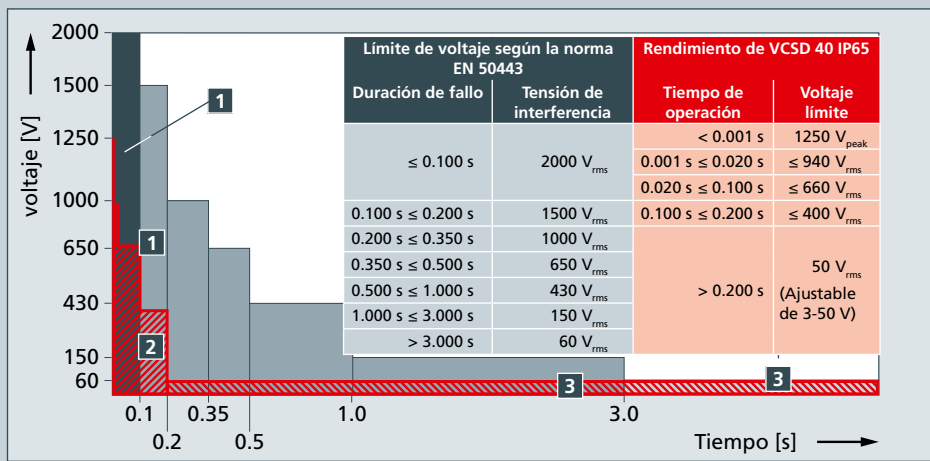


Tipo	Art Nr
VCSD 40 IP65	923 401



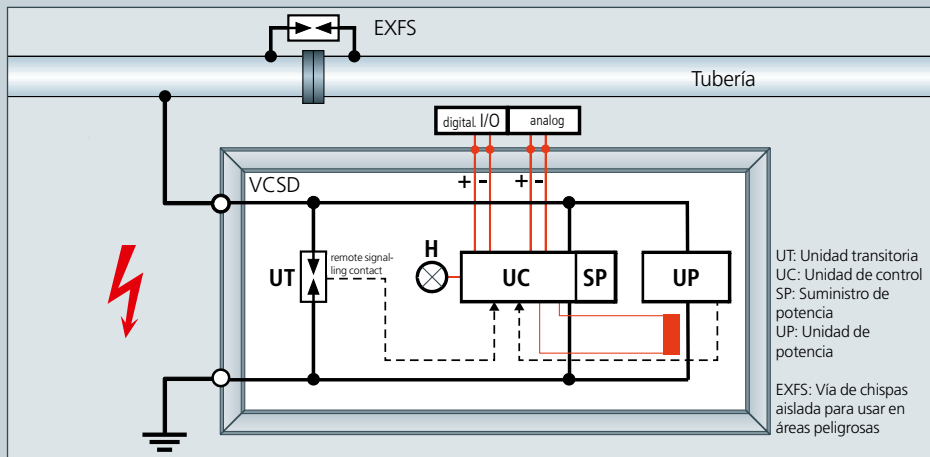
## Comportamiento del VCSD 40 IP65 en función del tiempo

- 1** Sobretensiones transitorias son limitadas a valores inferiores a 1.25 kV (duración: menor a 1 ms)
- 2** Sobretensiones temporales son limitadas a valores inferiores a 940 V (duración: menor a 200 ms)
- 3** Sobretensiones de larga duración son limitadas a valores entre 3 y 50 V (duración: mayor a 200 ms).



## Funcionamiento

Un solo componente no es suficiente para limitar eficazmente la sobretensión. Por eso el VCSD 40 IP65 de DEHN evalúa diferentes señales de los sensores a través de una unidad de control, coordinando la interacción de las unidades funcionales individuales que consisten en electrónica de potencia y una vía de chispas en consecuencia, el VCSD 40 IP65 asegura la protección coordinada contra transitorios, sobretensiones de larga duración y sobretensiones temporales.



## Monitorización / control

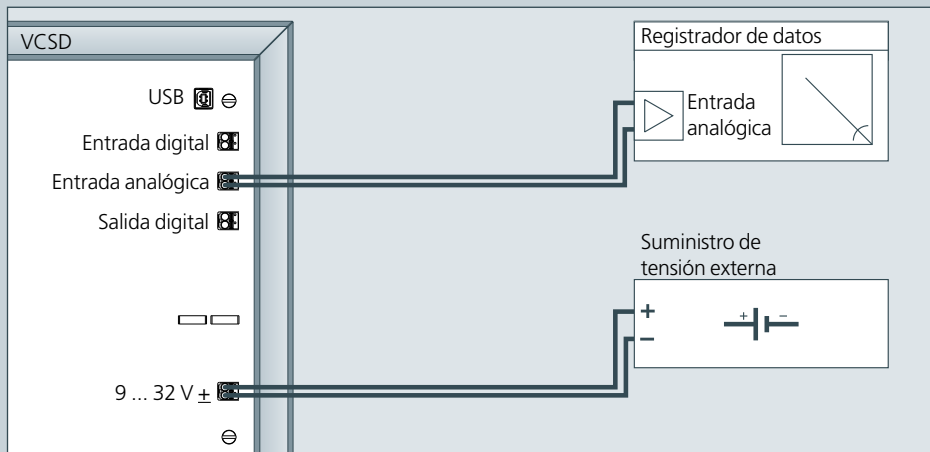
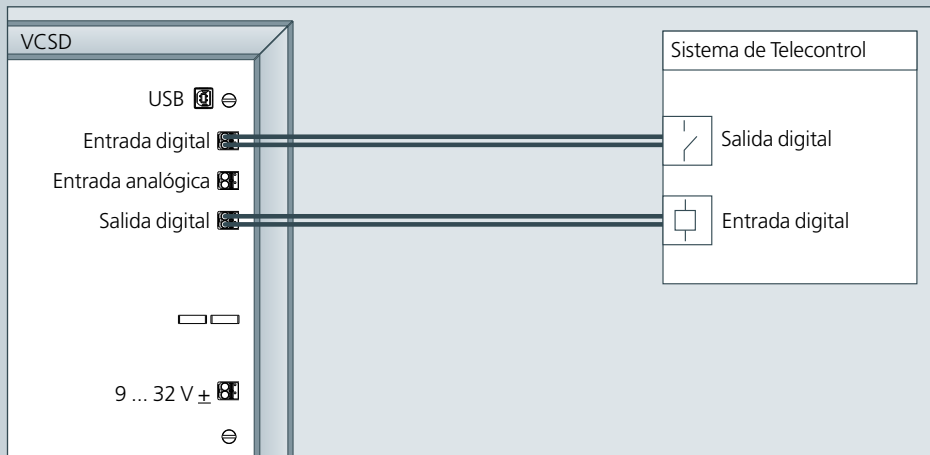
Si hubiera un fallo en el dispositivo, se activa la salida digital. El error puede ser indicado de manera externa o a través de un interruptor.

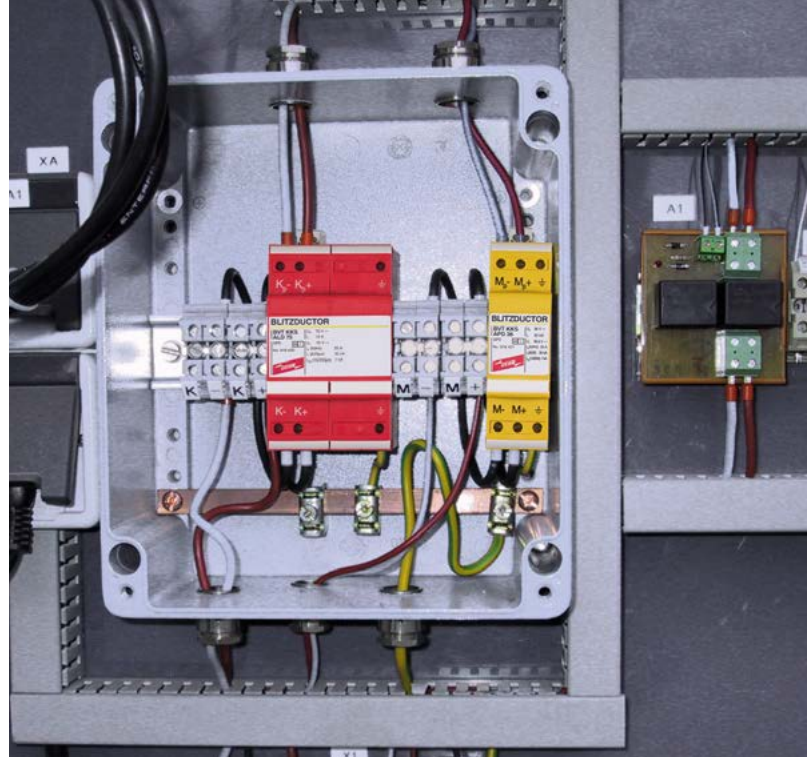
El VCSD 40 IP65 se puede encender y apagar mediante una entrada digital.

Contacto abierto: VCSD encendido  
Contacto cerrado: VCSD apagado

El valor instantáneo de la corriente de descarga puede ser indicado en forma de una señal 4-20 mA (escalado a 0-40 A) a través de una salida analógica. En caso de error en alguna función crítica del dispositivo, se indica un valor de 21.8 mA.

Se requiere de una fuente externa de suministro de tensión para llevar a cabo una prueba automática (probando el VCSD) y para suministrar la salida analógica.





## Protección de los rectificadores de protección catódica

En el caso de la protección catódica por corrientes aplicadas, la corriente de protección requerida es producida por un rectificador de red con alimentación que se aplica al objeto de protección, por ejemplo la tubería, a través de ánodos de sacrificio. Los rectificadores modernos, incluyen un dispositivo de control que detecta el potencial de protección de la tubería comparándolo con un electrodo de referencia (ejemplo Cu/CuSO<sub>4</sub> electrodo) y automáticamente ajusta la corriente de protección catódica óptima.

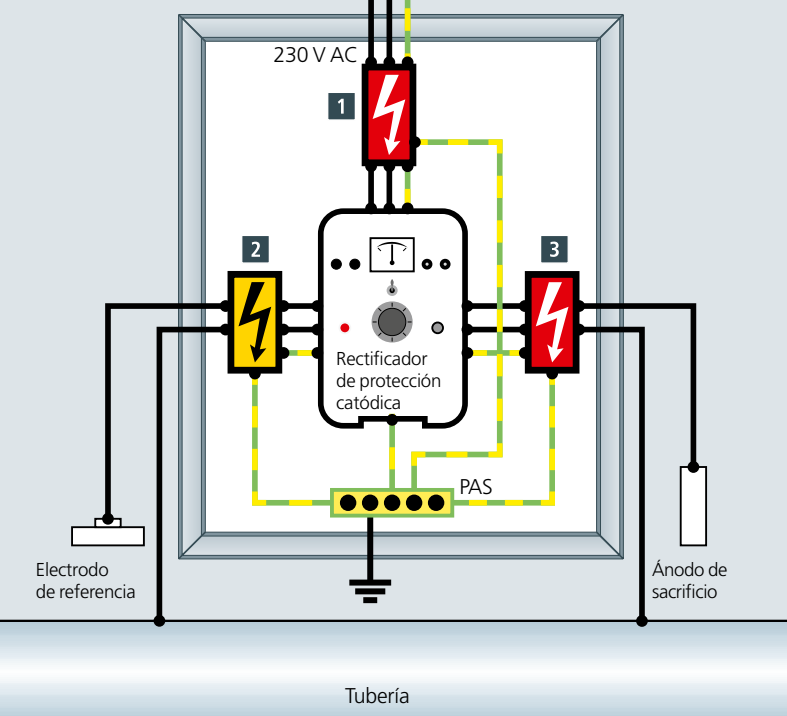
Un sistema de protección catódica se compone principalmente de:

- Rectificador de protección catódica para la protección de corriente
- Dispositivo de control con electrodos de referencia
- Ánodos de corriente aplicada

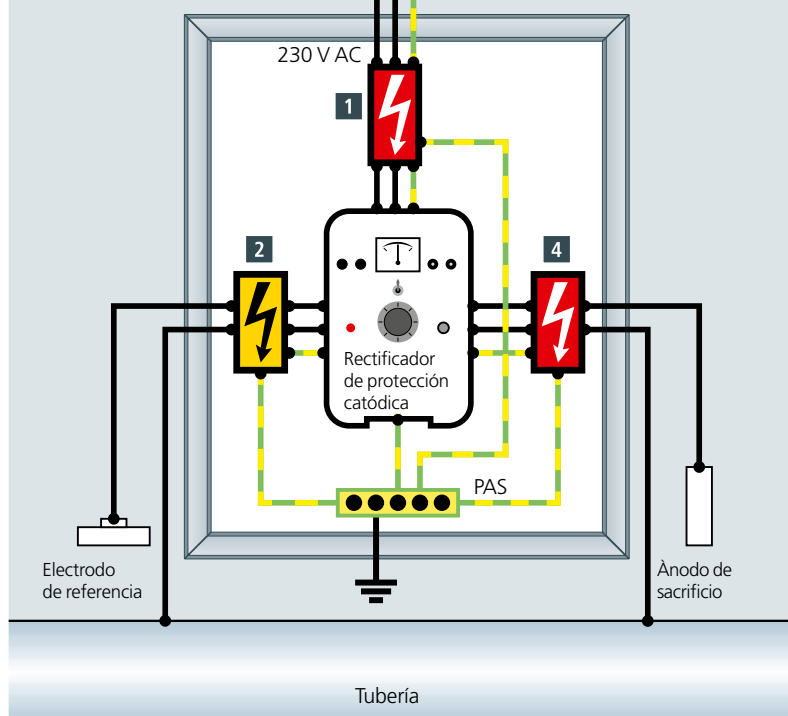
Debido a que los rectificadores de protección catódica están galvánicamente conectados a la tubería, ánodos, sistemas de tierra y electrodos de referencia, una sobretensión puede interferir o incluso destruir los dispositivos produciendo posiblemente un alto riesgo de incendio.

Las soluciones de protección DEHN pueden hacer frente a las siguientes sobretensiones:

- Sobretensiones transitorias (efectos de rayos directos e indirectos y operaciones de conmutación)
- Sobretensiones temporales (cortocircuitos resultantes de los sistemas actuales de tracción y alta tensión).



Solución para corrientes de protección hasta 12 A



Solución para corrientes de protección entre 12 A y 60 A

#### 1 DEHNventil® 2P

Descargador modular Tipo 1 + 2 con alta capacidad de descarga que asegura un fácil reemplazo de los módulos de protección sin necesidad de herramientas y protege los sistemas de suministro de energía. Transitorio: 50 kA (10/350µs) y 50 kA (8/20 µs)  
Capacidad de apagado de la corriente: 100 kA<sub>rms</sub>



Tipo	Art.-Nr.
DV M TT 2P 255 FM	951 115

#### 2 BLITZDUCTOR® VT KKS

Descargador Tipo 1 + 2 para proteger los sistemas de protección catódica y los circuitos de los sensores de medida. Transitorio: 7.0 kA (10/350µs) y 40 kA (8/20 µs)  
Temporales: 20 A<sub>rms</sub>



Tipo	Art.-Nr.
BVT KKS APD 36	918 421

#### 3 BLITZDUCTOR® VT KKS

Descargador Tipo 1 + 2 para proteger los sistemas de protección catódica y los circuitos de los ánodos de sacrificio. Transitorio: 7,0 kA (10/350µs) y 40 kA (8/20 µs)  
Temporales: 20 A<sub>rms</sub>



Tipo	Art.-Nr.
BVT KKS ALD 75	918 420

#### 4 DEHNbloc® / DEHNguard®

Descargador combinado Tipo 1 + 2, incluye un descargador DEHNbloc tipo 1 y un descargador DEHNguard S tipo 2 con una capacidad alta de descarga que protegen los circuitos de los ánodos de sacrificio. Además aseguran la fácil sustitución y reemplazo de los módulos de protección sin herramientas. Transitorio: 35 kA (10/350µs) y 40 kA (8/20µs) Capacidad de apagado de la corriente: 50 kA<sub>rms</sub>



Tipo	Art.-Nr.
DBM 1 150 FM	961 115
DG S 150 FM	952 092

#### 4 Embarramiento

Peine de tierra, monofásico dos polos, cobre, 16 mm<sup>2</sup>



Tipo	Art.-Nr.
MVS 1 2	900 617



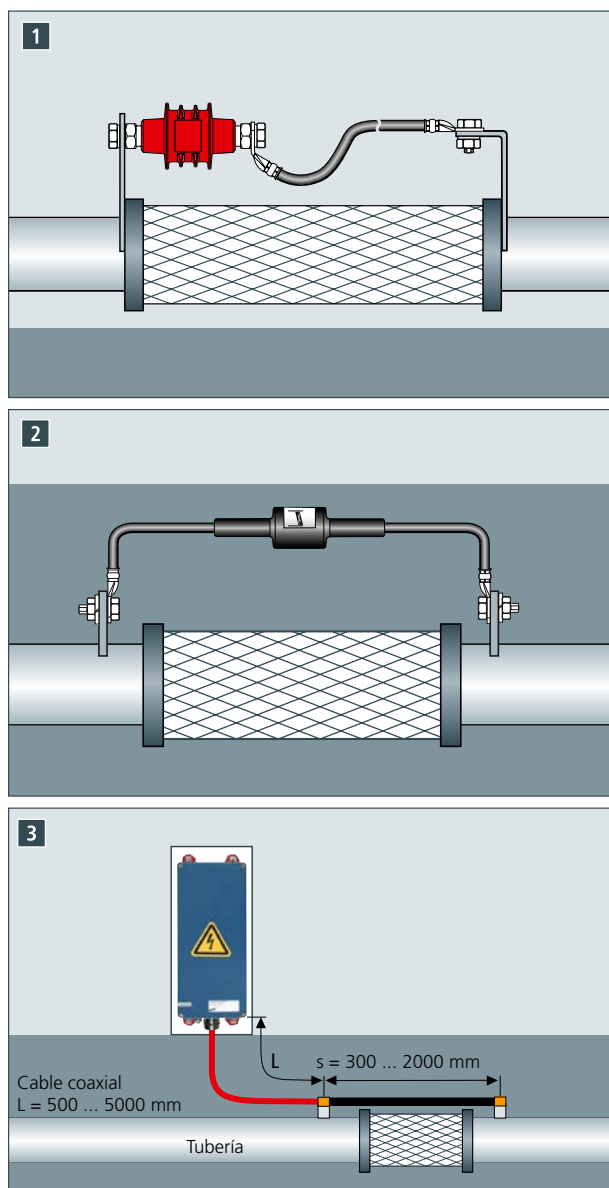
## Protección de uniones aisladas y bridas

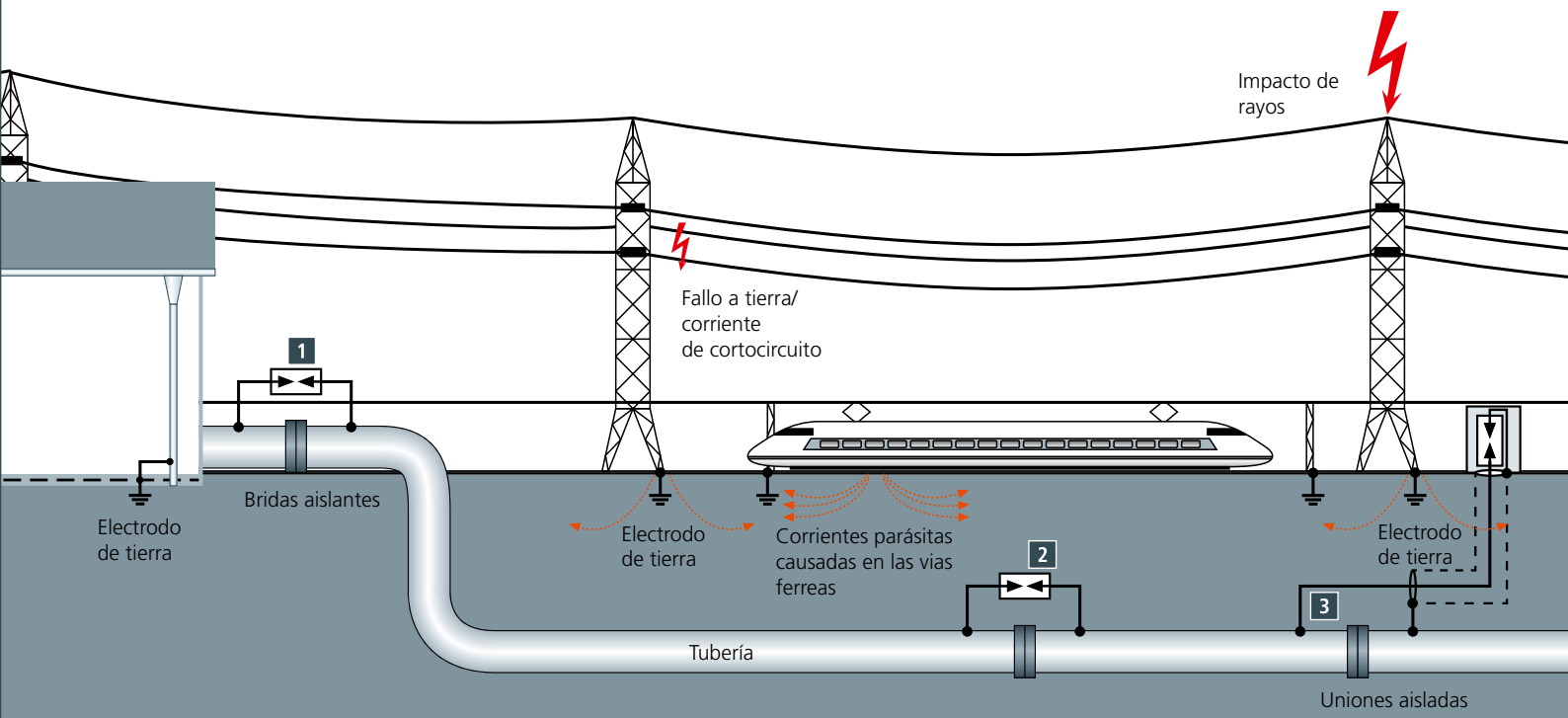
Las uniones aisladas y las bridas se utilizan para aislar eléctricamente (galvánicamente) los sistemas de tuberías de protección catódica de la tierra del sistema o para dividir la interferencia de alta tensión en la tubería en secciones de tuberías individuales. El sistema de protección catódica está eléctricamente aislado hasta alcanzar la rigidez dieléctrica de la unión aislada. La rigidez dieléctrica de la unión aislada puede ser superada por una sobretensión resultante de un impacto de rayo o por los efectos de la corriente de cortocircuito de las líneas de alta tensión. Esto puede provocar el salto de chispas, fugas o destrucción de la junta de aislamiento. Las vías de chispas aisladas, para uso en áreas peligrosas, debidamente conectadas e instaladas protegen contra transitorios y sobretensiones temporales. Además, en una atmósfera potencialmente peligrosa y explosiva, descargan la energía producida por la sobretensión sin producir saltos de chispas.

Los siguientes objetivos de protección pueden lograrse con las soluciones de protección ofrecidas por DEHN:

- Protección del aislamiento en caso de sobretensión temporal o transitoria
- Protección contra explosiones por sistemas probados y que no produzcan chispas en el sistema de conexión así como aprobaciones ATEX e IECEx.

Si las vías de chispas ExFS se instalan incorrectamente, el aislamiento puede ser destruido. Esto puede implicar altos costos, en particular en el caso de las juntas aislantes subterráneas. Por eso, DEHN ofrece productos y soluciones de protección adaptados a múltiples aplicaciones.





## EXFS 100 / EXFS 100 KU Vía de chispas aislada

- Vía de chispas certificada EXFS 100 según la norma ATEX (94/9/EC) y IECEx
- Uso seguro en la zona EX 1/21 x 2/22
- Adecuada para la conexión de tuberías, bridas aisladas, o uniones aisladas en áreas peligrosas
- Alta capacidad de descarga y baja tensión de cebado
- Adecuada para la protección de juntas aislantes o bridas probadas de clase 2 / 2.5 kV<sub>rms</sub>
- Transitorias: 100 kA (10/350  $\mu$ s) y 100 kA (8/20  $\mu$ s)
- Temporales: 500 A<sub>rms</sub> / 0,2 s

### 1 EXFS 100 Vía de chispas aislada

- Vía de chispas aisladas para proteger las uniones aisladas en tuberías sobre el nivel del terreno
- Fácil mantenimiento e inspección gracias a su instalación en superficie



Tipo	Art.-Nr.
EXFS 100	923 100

### 2 EXFS 100 KU Vía de chispas aislada

- Vía de chispas para uniones aisladas para uso subterráneo



Tipo	Art.-Nr.
EXFS 100 KU	923 101

### 3 EXFS Caja de conexión coaxial

- Caja de conexión coaxial (baja impedancia) para conexión de vía de chispas EXFS 100
- Instalación sobre el suelo para proteger uniones aisladas enterradas
- Fácil mantenimiento e inspección gracias a su instalación en superficie



Tipo	Art.-Nr.
NAK SN4631	999 990



## Protección de equipos de campo

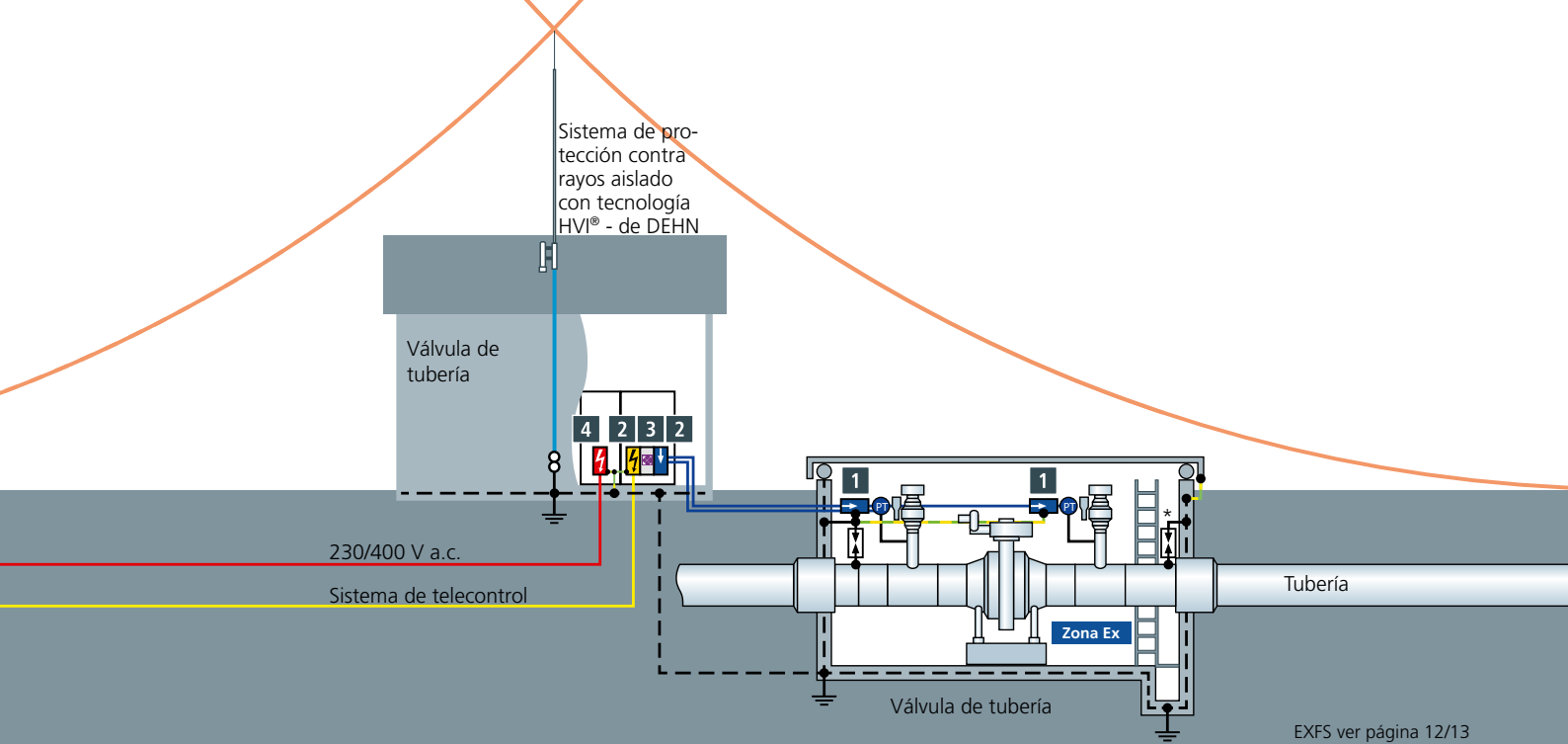
La protección contra sobretensiones de los dispositivos de campo tales como transmisores de presión o de temperatura cumple con los requerimientos comunes de la norma EMC, pero no es suficiente para la mayoría de las sobretensiones causadas, por ejemplo, en caso de impactos de rayos. A menudo, los transmisores son destruidos y podrían producir chispas peligrosas y daños significativos en atmósferas potencialmente explosivas. La función de los dispositivos de sobretensión de DEHN es descargar rápidamente las sobretensiones sin chispas y simultáneamente proteger los transmisores electrónicos.

La serie de productos Yellow/Line DEHN incluye una amplia gama de dispositivos para la protección de sistemas de control y de medida.

Por ejemplo, descargadores para señales analógicas 4 ... 20 mA, sistemas de bus de datos o sistemas de seguridad intrínseca en áreas potencialmente explosivas.

Con las soluciones de protección de DEHN conseguimos:

- La protección de dispositivos y componentes en caso de sobretensiones transitorias
- La protección contra explosiones



### 1 DEHNpipe MD Ex (i) DEHNpipe CD Ex (i)

- Descargador de sobretensiones de 2 hilos para enroscar en los dispositivos de campo (Versión Ex(i)) para protección de sistemas de seguridad intrínseca e interfaz balanceada de acuerdo a la norma NAMUR\*\*.
- Tensión Nominal 24 V d.c.
- Con M20 x 1.5 o 1/2-14 NPT
- MD Ex (i): conexión en serie
- CD Ex (i): conexión en paralelo



Tipo	Art.-Nr.
DPI MD EX 24 M 2	929 960
DPI CD EXI 24 M	929 961

### 2 BLITZDUCTOR® XT y BLITZDUCTOR® XT Ex (i)

Descargador combinado con rayos y de sobretensiones para dos, tres y cuatro polos para interfaces y circuitos de medida de seguridad intrínseca: con módulo de protección enchufable



Tipo	Art.-Nr.
BXT ML4 BD EX 24	920 381
BXT BAS EX	920 301
BXT ML2 BD 180	920 247
BXT BAS	920 300

### 3 Monitorización de estado con sistema de sensor LifeCheck®

Máxima disponibilidad gracias a la monitorización permanente de estado del descargador con tecnología LifeCheck®



Tipo	Art.-Nr.
DRC MCM XT	910 695

### 4 DEHNventil® modular

Dispositivo combinado modular con una alta capacidad de descarga. Asegura un fácil sustitución del módulo de protección sin necesidad de herramientas.



Tipo	Art.-Nr.
DV M TT 255 FM	951 315

\*Para más información sobre el cable HVI, por favor visite: [www.dehn.es](http://www.dehn.es)  
\*\*NAMUR: Standardisation association for measurement and control



**Protección contra sobretensiones**  
**Protección contra rayos/puestas a tierra**  
**Trabajos en tensión**  
**DEHN protege.**

DEHN IBÉRICA  
Protecciones  
Eléctricas, S.A.  
Unipersonal  
c/Albasanz, 75  
28037 Madrid  
España

Tel. +34 91 375 61 45  
Fax +34 91 375 61 50  
[info@dehn.es](mailto:info@dehn.es)  
[www.dehn.es](http://www.dehn.es)

**Protección contra sobretensiones**  
**Protección contra rayos/puestas a tierra**  
**Trabajos en tensión**  
**DEHN protege.**

DEHN PROTECTION  
MÉXICO  
S.A. de C.V.  
Horacio # 1840 Piso 6  
Colonia Los Morales  
C.P. 11510

Tel. +52 1 55 53 95 18 13  
[info@dehn.mx](mailto:info@dehn.mx)  
[www.dehn.mx](http://www.dehn.mx)

**Surge Protection**  
**Lightning Protection**  
**Safety Equipment**  
**DEHN protects.®**

DEHN + SÖHNE  
GmbH + Co.KG.  
Hans-Dehn-Str. 1  
P.O. Box 1640  
92306 Neumarkt  
Germany

Phone +49 9181 906-0  
Fax +49 9181 906-1100  
[info@dehn.de](mailto:info@dehn.de)  
[www.dehn.de](http://www.dehn.de)



[www.dehn-international.com](http://www.dehn-international.com)



Follow us on Facebook, LinkedIn,  
YouTube, Google+, Xing.

For information on our registered trademarks, please visit [www.dehn-international.com/en/our-registered-trademarks](http://www.dehn-international.com/en/our-registered-trademarks).  
We accept no liability for technical modifications, misprints and errors. Illustrations are not binding.