

The background of the entire page is a photograph of an industrial facility. On the left, a tall, green metal lattice tower stands against a clear blue sky. To the right and in the foreground, several large, silver, metallic pipes are visible, some with 90-degree bends. The pipes are supported by metal brackets and concrete blocks. The lighting is bright, suggesting a sunny day.

# DEHN chrání potrubí

Řešení pro katodickou ochranu  
proti korozi

DEHN chrání potrubí ...



## ... před vlivy přepětí

Dálková potrubí pracují s vysokým tlakem. Působí-li další zatěžující vlivy, může materiál potrubí, např. ocel, dosáhnout hraniční zátěže. Silná koroze pak může v extrémních případech vést i k selhání potrubí. Důsledkem pak jsou úniky netěsnostmi, mohoucí způsobit vážné hmotné škody a poškodit životní prostředí. V běžném provozu je tedy třeba stav potrubí průběžně monitorovat. Obzvláště korozi je pak třeba sledovat v každé formě a na každém jednotlivém prvku.

Pasivní protikorozi ochrana spočívá v pokrytí vedení nátěry a povlaky. To však není dostačující, protože i malé defekty v povlaku vedou k rychlým lokálním projevům koroze (elektrochemické korozi) na potrubním vedení. Působením střídavého napětí může dále nastat efekt koroze střídavým proudem (AC koroze). Proto je k pasivní protikorozi ochraně nezbytná i doplňková aktivní katodická protikorozi ochrana.

Katodická protikorozi ochrana vyžaduje průběžné sledování potrubí. K tomu účelu je na vybraných, pro měření uzpůsobených místech podél potrubí, sledována napěťová hladina a případně přizpůsobována intenzita ochranného proudu. Dále, kontinuálním měřením tlaku, jsou identifikovány poklesy tlaku (úniky). Těž je většinou porovnáváno množství na začátku a na konci potrubí, a při rozdílu je vyvolán alarm. DEHN nabízí pro ochranu této měřicí techniky s vysokou dostupností řešení certifikovaná pro instalaci v prostředí s nebezpečím výbuchu podle ATEX\* / IECEx\*\*.

Potenciální ohrožení spočívá jednak v působení blesků z důvodu enormně velké sběrné plochy potrubních vedení, a jednak v působení přepětí, např. od vysokonapěťových a drážních zařízení. Ochranná opatření proti bleskům a přepětím, odvádějící veškerá přepětí, jsou nezbytná z důvodu přímého galvanického spojení s napájecím usměrňovačem katodické protikorozi ochrany. Cílem je zamezit požáru či výpadku napájecího usměrňovače katodické protikorozi ochrany. DEHN nabízí k tomuto účelu přizpůsobená řešení.

\* Směrnice ATEX: směrnice EU pro ochranu před výbuchem („ATmosphère EXposables“).

\*\* Normy IECEx: normy International Electrotechnical Commission pro ochranu před výbuchem.





## Řešení ochrany pro katodickou protikorozi ochranu

- 1 BLITZDUCTOR® VT KKS ALD 75
- 2 BLITZDUCTOR® VT KKS APD 36
- 3 Oddělovací jiskřiště EXFS 100
- 4 EXFS Coax-connection box NAK SN4631
- 5 VCSD 40 IP65
- 6 Modulární DEHNventil®
- 7 Izolovaný hromosvod s technologií HVI® od DEHN



Vysokonapětová vedení jsou možným zdrojem cizích rušivých napětí na potrubním vedení.

fotolia.com

## Potrubní vedení pod vlivem cizích napětí

Potrubí jsou často ovlivňována cizími napětími z různých zdrojů rušení, a to z důvodu jejich rozlohy a propojení do sítí. Možnými rušivými zdroji jsou drážní napájecí systémy, vedení vysokého napětí, zemní zkraty a působení blesků.

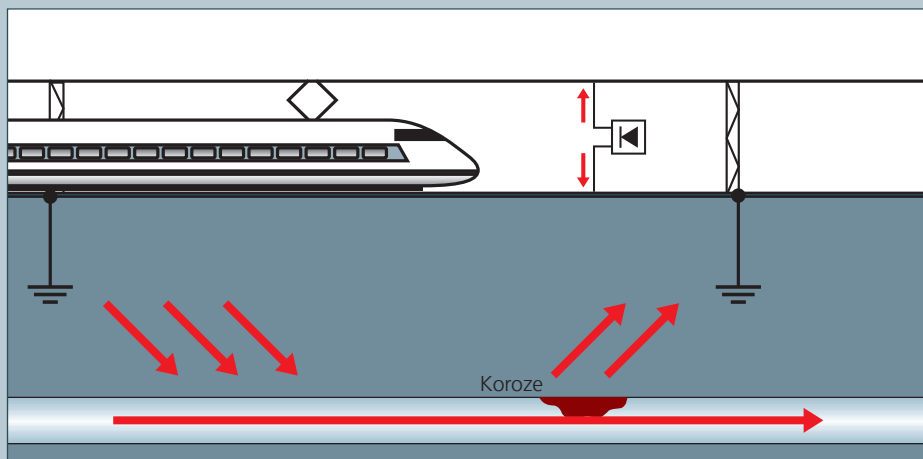
Jako cizí napětí jsou označována napětí nepřislušející danému systému. Podle délky jejich trvání se mohou vyskytovat přepětí tranzientní, krátkodobá nebo trvalá. Do systému např. galvanicky izolovaného potrubí se mohou přenášet vazbou galvanickou, induktivní nebo kapacitní. Velmi často pak jsou příčinou škod na instalaci, zařízení, i na zdraví a životech osob. Tato cizí napětí je možné omezit na hodnoty v předepsaných mezích nasazením speciálních řešení ochrany před přepětím.

Společnost DEHN má desítky let zkušenosti s ochranou potrubí před blesky a přepětím. Na těchto znalostech, avšak také na naší intenzivní výzkumné a normotvorné práci, jsou založena obsáhlá řešení DEHN pro ochranu potrubní techniky. Škody způsobené blesky na izolačních přírubách, technice katodické ochrany a terénní instrumentaci lze redukovat, a to použitím ochranných opatření testovaných v laboratořích DEHN. Tak jsou minimalizovány prostoje a s tím spojené výpadky v dopravě a výrobě způsobené všemožnými přepětími.

**DEHN nabízí v praxi osvědčené produkty pro ochranu před přepětími i specifická ochranná opatření zákazníků na míru, a tato řešení mohou být ve zkušebních laboratořích DEHN otestována na funkčnost v celkovém systému.**

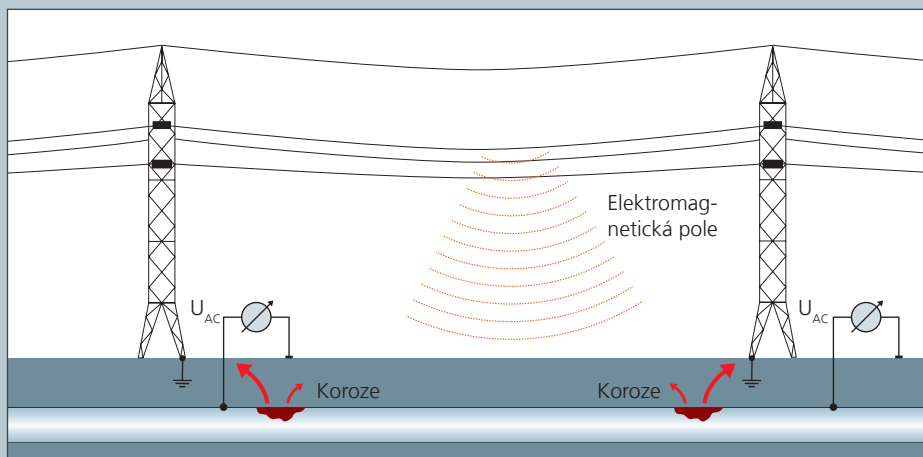
## Elektrické dráhy

Elektrické dráhy způsobují galvanicky navázané bludné proudy, které přes zeminu a porušenou izolaci pronikají do potrubí a tím mění jeho potenciál cizími napětími.



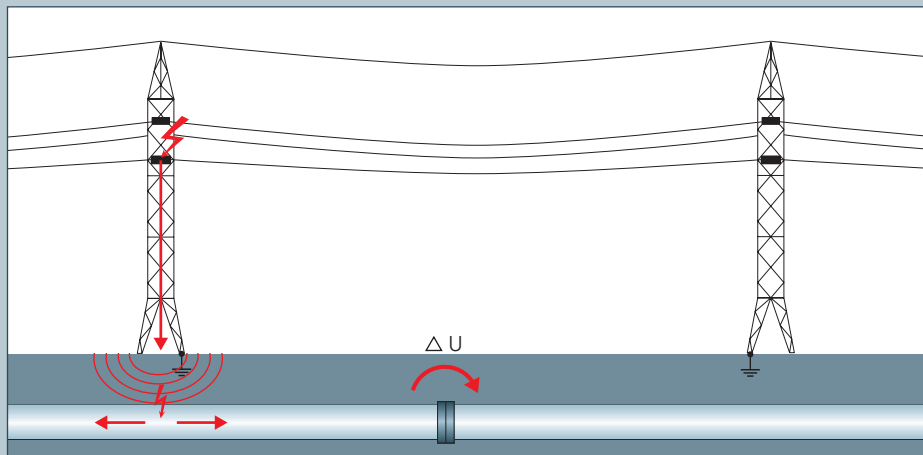
## Vedení VN

Vysokonapěťová vedení vytvářejí elektromagnetická pole, která se elektromagnetickou vazbou přenesou do souběžně vedených potrubí, kde se projevují převážně jako trvalá cizí napětí.



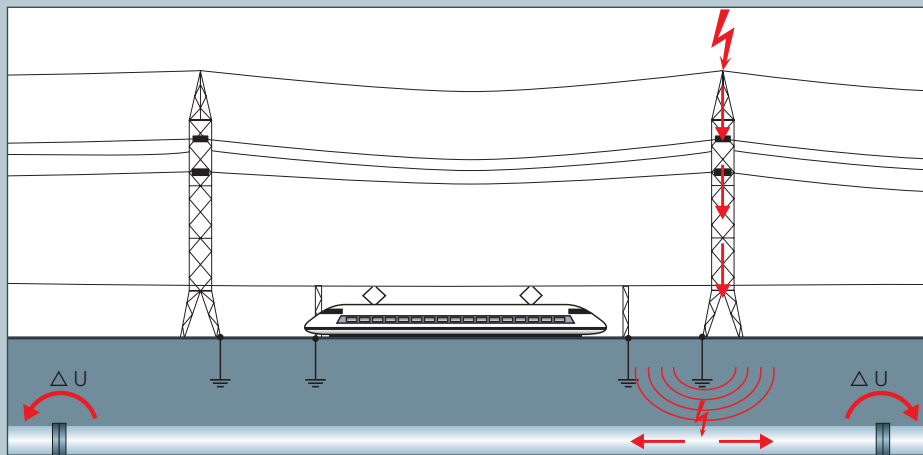
## Zemní zkratky a poruchy zemničů

Zemním spojením na vedení vysokého napětí vzniká v okolí zkratu potenciálový trychtýř, v jehož dosahu proniká do postižené potrubní sítě cizí napětí, a touto sítí se pak šíří.



## Úder blesku

Přepětí způsobená bleskem vytvářejí tranzientní cizí napětí vůči nezasaženým systémům. Vazbou přes vznikající potenciálový trychtýř se pak šíří po celé potrubní síti.





## Inteligentní limitační jednotka VCSD (Voltage Controlled Short-Circuiting Device – Napětím řízená zkratovací jednotka)

Inteligentní limitační jednotka VCSD 40 IP65 omezuje trvalá, krátkodobá i tranzientní přepětí.

Trvalá střídavá napětí jsou napětově řízeným zkratovačem v limitační jednotce omezoována na přednastavenou hodnotu, aniž by tím byl narušen žádoucí stejnosměrný potenciál.

Přepětí o určité délce trvání nebo o určité napětové hladině aktivují této události přiřazené funkční jednotky ve VCSD a ty odvádějí přepětí do země, aniž by to negativně ovlivnilo stejnosměrné napětí přivedené na potrubí pro jeho katodickou ochranu.

Působení nebezpečně vysokých přepětí lze tedy v bezprostředním okruhu nasazení VCSD redukovat na bezpečnou, technicky realizovatelnou míru.

Tím se dosáhne těchto ochranných záměrů:

- ochrana osob při krátkodobých i trvalých přepětích <sup>1)</sup>,
- ochrana před AC korozí,
- ochrana přístrojů a komponent.

### 1 VCSD 40 IP65

- Napětím řízený zkratovač pro ochranu před tranzientními, krátkodobými i trvalými přepětími.
- S nastavitelnou úrovní reakce (3 ... 50 V AC).
- Pro flexibilní nasazení v různých aplikacích a provozních stavech.



Typ	Kat. č.
VCSD 40 IP65	923 401

1) Hodnoty limity jsou pod mezními hodnotami dle doporučení AfK-Empfehlung Nr. 3: Maßnahmen beim Bau und Betrieb von Rohrleitungen im Einflussbereich von Hochspannungs-Drehstromanlagen und Wechselstrom-Bahnanlage. (Doporučení Arbeitsgemeinschaft DVGW/VDE für Korrosionsfragen č. 3: Opatření při výstavbě a provozu potrubních vedení v pásmu vlivu vysokonapětových vedení AC a drážních zařízení AC.)

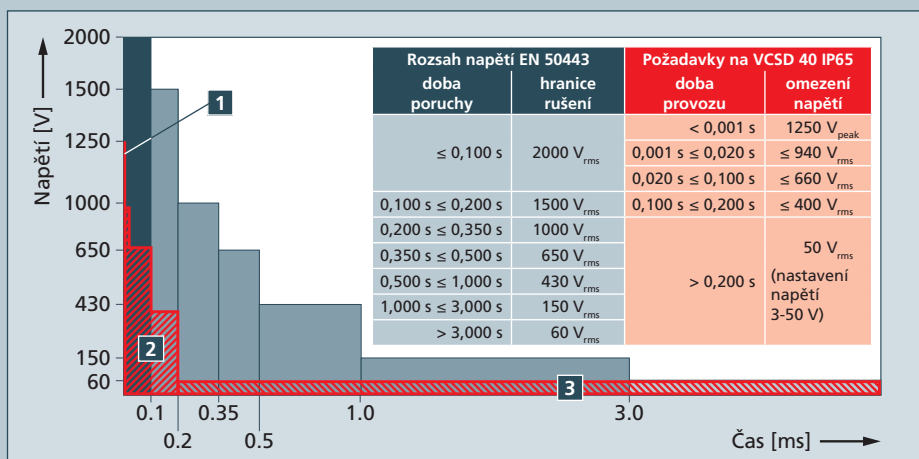


## Limitační působení VCSD 40 IP65 podle délky trvání

**1 Tranzientní (přechodná) přepětí** jsou omezoována na hodnotu < 1,25 kV (trvání: do 1 ms).

**2 Krátkodobá (dočasná) přepětí** jsou v závislosti na délce trvání omezoována na hodnoty < 940 V (časové rozpětí: 1 ms až 200 ms).

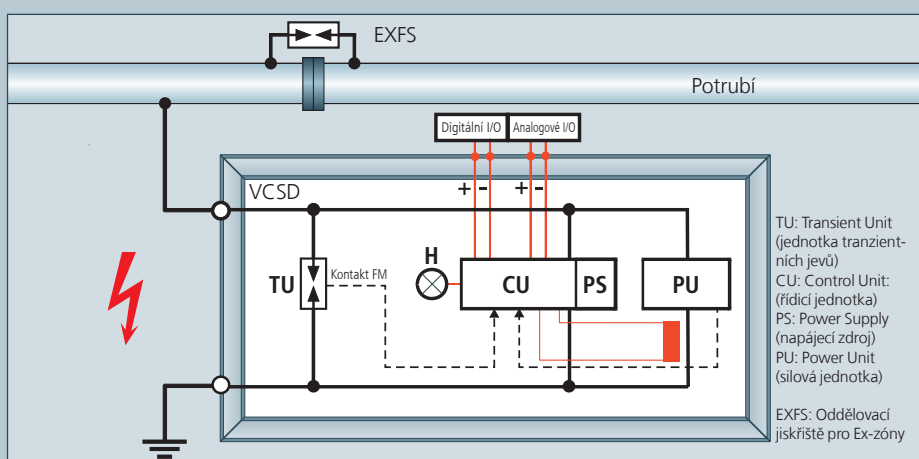
**3 Trvalá přepětí** jsou omezoována na hodnoty 3 až 50 V AC (nastavitelná hodnota, trvání: > 200 ms).



## Popis funkce

Přepětí není možné účinně omezit jedinou komponentou.

Jednotka VCSD vyhodnocuje ve své Control Unit signály z různých senzorů a koordinuje tak souhru jednotlivých funkčních částí na základě výkonové elektroniky a jiskřiště. Tím se dosahuje s VCSD 40 IP65 optimalizované ochrany proti tranzientním, krátkodobým i trvalým přepětím.



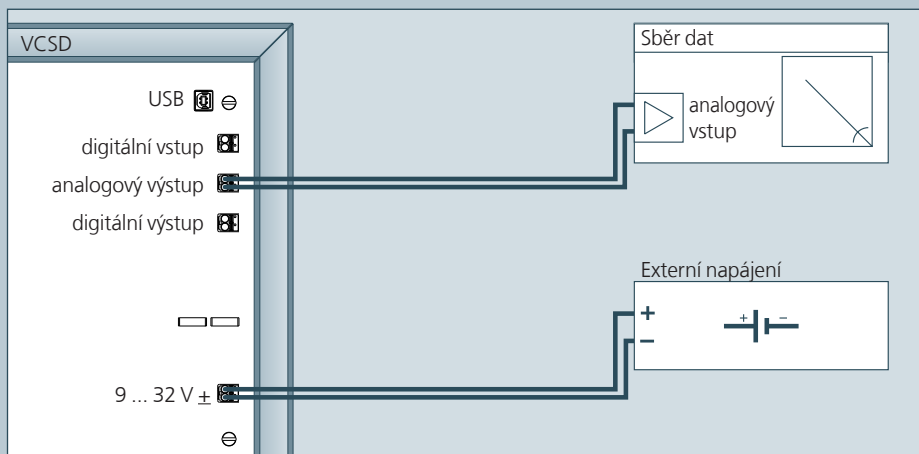
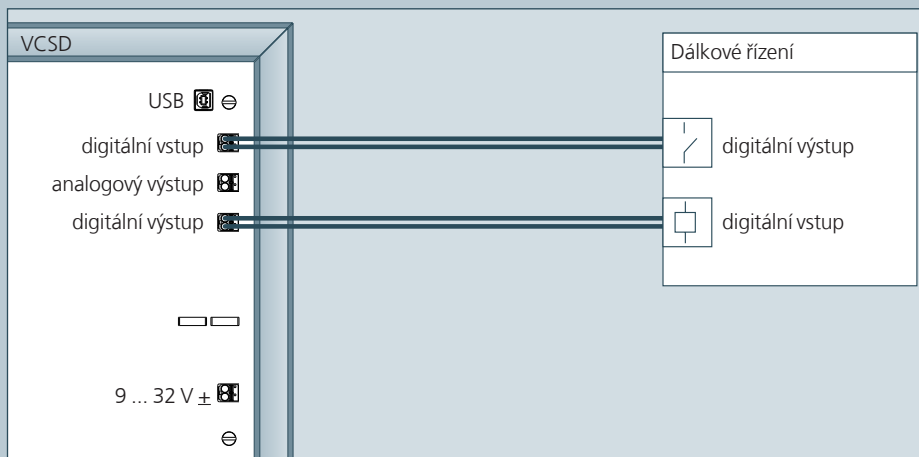
## Monitorování a řízení

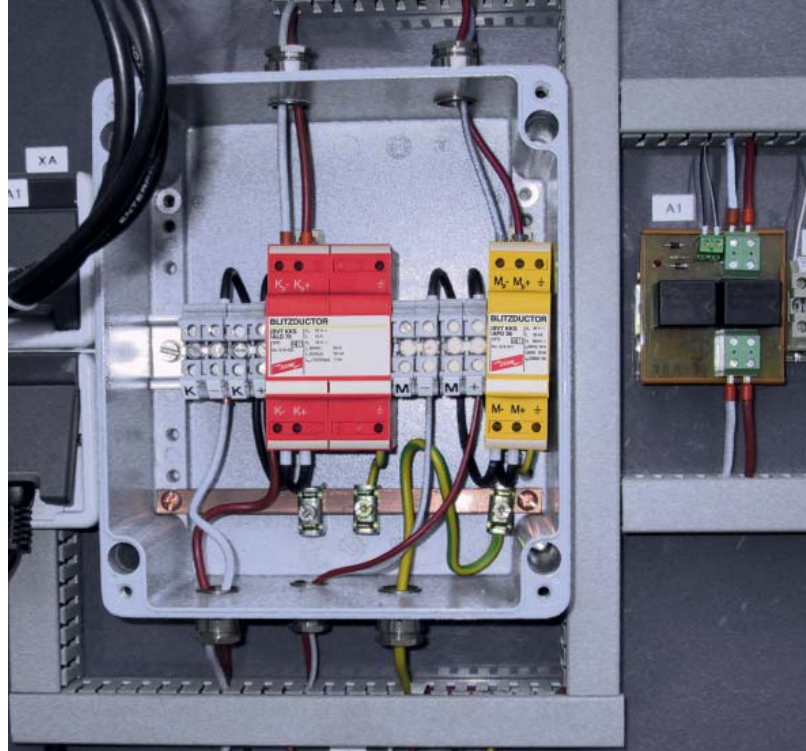
V případě kritické chyby přístroje je aktivován příslušný digitální výstup. Chyba může být externě zobrazena, nebo též může být aktivován bezpečnostní spínač FSS (Fail-Safe-Switch).

Kontakt rozepnutý: VCSD zap.  
 Kontakt sepnutý: VCSD vyp.

Prostřednictvím analogového výstupu může být monitorována okamžitá hodnota odváděného proudu, a to proudovým signálem 4 – 20 mA kalibrovaným na rozsah 0 – 40 A. Při kritické chybě přístroje je vysílána pevná hodnota 21,8 mA.

Externí napájení je použito jen pro vlastní test jednotky a pro napájení analogového výstupu.





## Ochrana napájecích usměrňovačů katodické protikorozní ochrany

Při katodické protikorozní ochraně pomocí vnučeného proudu je potřebný elektrický proud dodáván usměrňovačem napájeným ze sítě, a do chráněného objektu, např. potrubí, je přiváděn zemními elektrodami – anodami. Novější usměrňovače mají navíc regulační automatiku, která kontroluje ochranný potenciál potrubí proti referenční elektrodě (např. elektrodě  $\text{Cu}/\text{CuSO}_4$ ) a nastavuje optimální ochranný katodový proud.

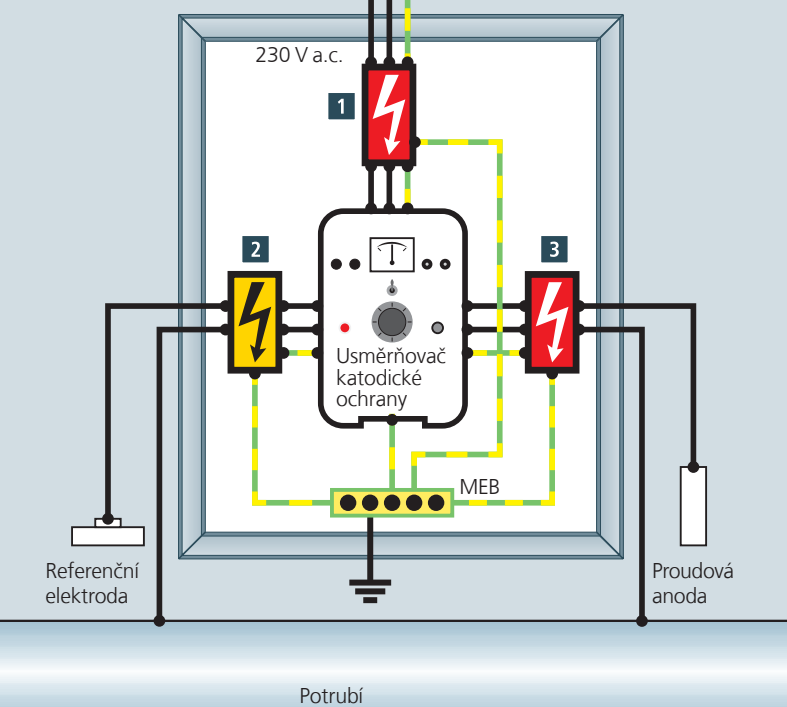
Zařízení katodické protikorozní ochrany se skládá v podstatě z těchto částí:

- napájecí usměrňovač katodické ochrany,
- regulační zařízení s referenční elektrodou,
- anody vnučeného proudu.

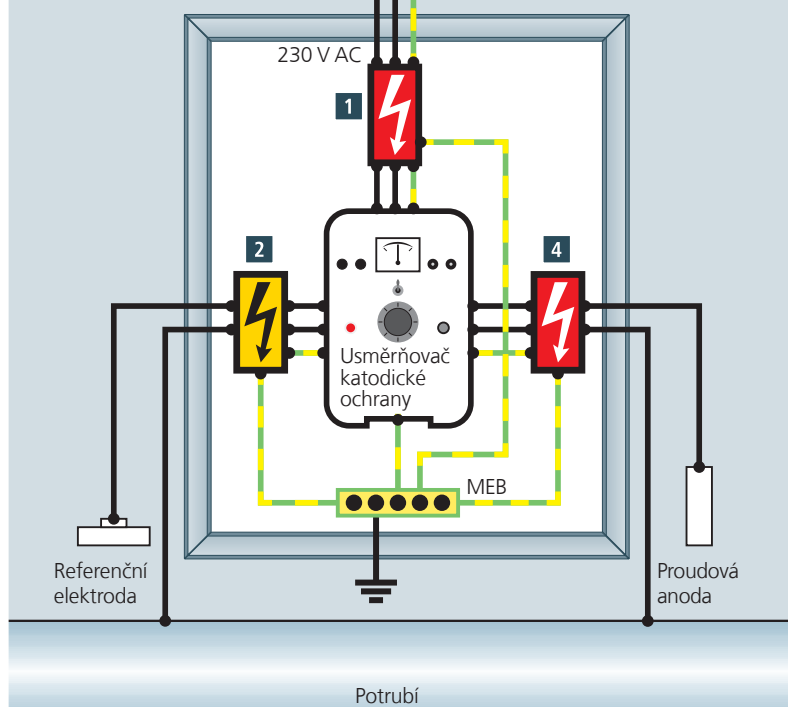
Vzhledem k přímému galvanickému spojení napájecího usměrňovače s potrubím, s anodovým polem, se zemničí soustavy a s referenční elektrodou se mohou vyskytnout přepětí, a to taková, že narušují funkci přístrojů, nebo je mohou i zničit. Je zde i zvýšené nebezpečí požáru.

Instalaci ochranných řešení firmy DEHN lze zvládnout tato přepětí:

- tranzientní přepětí (přímé i nepřímé údery blesku, spínací pochody),
- krátkodobá přepětí (zkraty na drážních a vysokonapětových zařízeních).



Řešení ochrany pro ochranné proudy do 12 A



Řešení ochrany pro ochranné proudy od 12 A do 60 A

#### 1 DEHNventil® 2P

Modulární svodič typu 1 + 2 s vysokou proudovou zatížitelností, pro snadnou výměnu modulu bez nástrojů, pro ochranu síťových napájecích systémů.

Tranzientní proudy: 50 kA (10/350  $\mu$ s) a 50 kA (8/20  $\mu$ s).

Zhášení následného proudu: 100 kA<sub>eff</sub>.



Typ	Kat. č.
DV M TT 2P 255 FM	951 115

#### 2 BLITZDUCTOR® VT KKS

Svodič typu 1 + 2 pro zařízení katodické ochrany, pro ochranu měřicího obvodu.

Tranzientní proudy: 7,0 kA (10/350  $\mu$ s) a 40 kA (8/20  $\mu$ s).

Krátkodobé proudy: 20 A<sub>eff</sub>.



Typ	Kat. č.
BVT KKS APD 36	918 421

#### 3 BLITZDUCTOR® VT KKS

Svodič typu 1 + 2 pro zařízení katodické ochrany, pro ochranu obvodu proudových anod.

Tranzientní proudy: 7,0 kA (10/350  $\mu$ s) a 40 kA (8/20  $\mu$ s).

Krátkodobé proudy: 20 A<sub>eff</sub>.



Typ	Kat. č.
BVT KKS ALD 75	918 420

#### 4 DEHNbloc® / DEHNguard®

Kombinace svodičů typu 1 + typu 2 skládající se ze svodiče typu 1 – DEHNbloc a typu 2 – DEHNguard s vysokou proudovou zatížitelností, pro jednoduchou výměnu modulů bez nástrojů, k ochraně obvodu proudových anod.

Tranzientní proudy: 35 kA (10/350  $\mu$ s) a 40 kA (8/20  $\mu$ s).

Zhášení následného proudu: 50 kA<sub>eff</sub>.



Typ	Kat. č.
DBM 1 150 FM	961 115
DG S 150 FM	952 092

#### 5 Hřebenová propojka

Propojovací hřebínek/lišta z modulárního propojovacího systému, jednofázový, 2-vývodový, měď 16 mm<sup>2</sup>.



Typ	Kat. č.
MVS 1 2	900 617



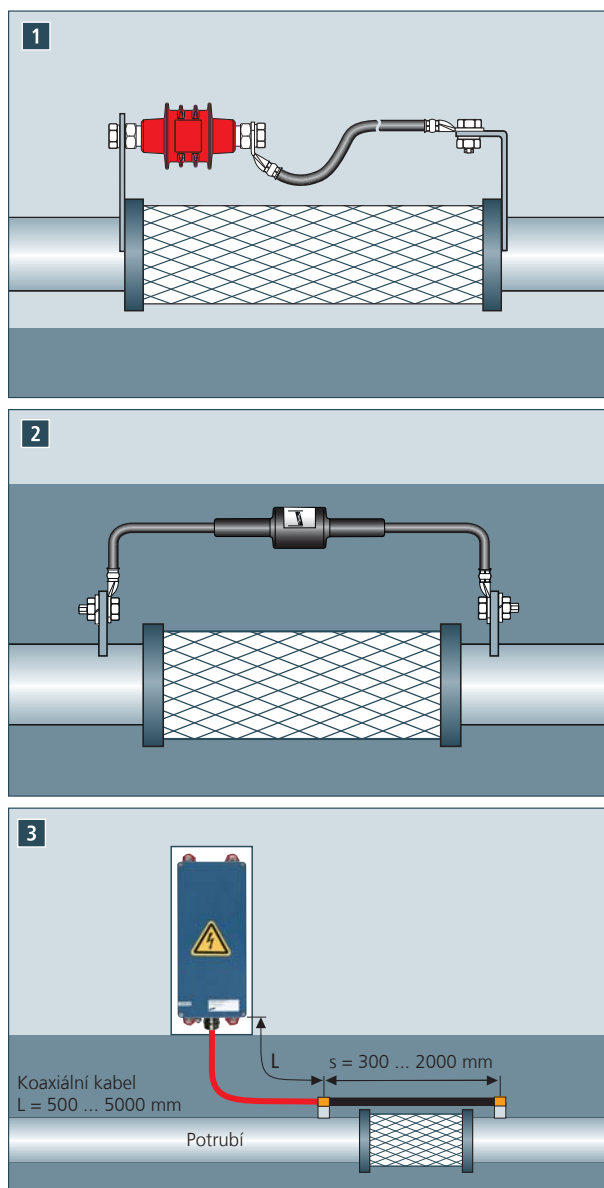
## Ochrana izolačních dílů a přírub

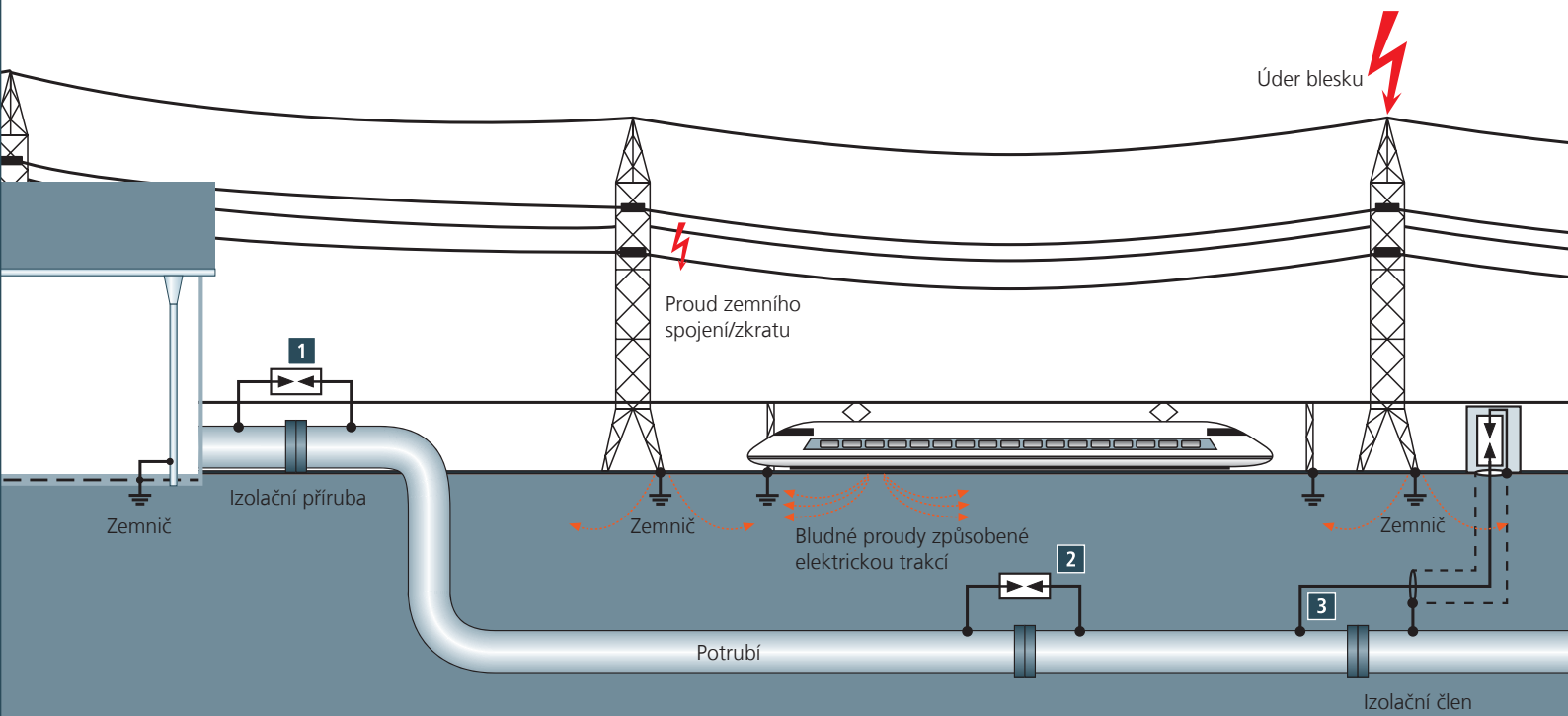
Izolační členy a izolační příruby jsou používány pro elektrické (galvanické) oddělení katodicky chráněných potrubí od zemnicího systému, případně pro rozdělení potrubí ovlivněných vysokým napětím do jednotlivých sekcí. Elektrické oddělení katodicky chráněných zařízení funguje až do dosažení průrazného/přeskokového napětí izolačního členu. Přepětí vyvolaná úderem blesku do exponovaných částí potrubního systému nebo působením zkratových proudů v paralelně vedených vedeních vysokého napětí mohou vést k překročení napěťové pevnosti izolačních členů. To může mít za následek obloukový výboj, porušení těsnosti nebo i zničení izolačních členů. Oddělovací jiskřiště pro Ex-zóny (ExFS) s vhodnými a správně instalovanými přívody chrání tyto izolační členy před tranzientními a krátkodobými přepětími. K tomu navíc odvádějí energii přepětové vlny i v nebezpečné, výbušné atmosféře, a to bez výbojů, které by mohly způsobit vznícení.

Instalací ochranných opatření DEHN lze dosáhnout těchto cílů:

- ochrana izolace při krátkodobých a tranzientních přepětích
- ochrana před výbuchem pomocí ověřené jiskrově bezpečné techniky připojení a s ověřením podle ATEX a IECEx.

Neodbornou instalací jiskřišť ExFS je možno způsobit poškození izolace. Obzvláště u izolačních členů uložených v zemi pak mohou vzniknout velmi vysoké škody. Proto DEHN nabízí technickou podporu produktů a vhodná opatření pro ochranu, např. koaxiální techniku připojení.





## Oddělovací jiskřičky EXFS 100 / EXFS 100 KU

- Jiskřičky EXFS 100 s certifikací ATEX (94/9/EC) a IECEx.
- Bezpečné použití v Ex-zónách 1/21 a 1/22.
- Vhodné pro jiskrově bezpečné připojení v Ex-zónách, pro připojení na potrubí, izolační příruby a členy.
- Vysoká proudová zatížitelnost, nízké prahové napětí.
- Vhodné pro ochranu izolačních členů nebo přírub, ověřených pro třídu 2/2,5 kV<sub>rms</sub>.
- Tranzientní proudy: 100 kA (10/350 μs) a 100 kA (8/20 μs).
- Krátkodobé proudy: 500 A<sub>eff</sub>/0,2 s.

### 1 Oddělovací jiskřičky EXFS 100

- Jiskřičky instalované nad zemí, pro ochranu nadzemního izolačního členu.
- Jednoduchá údržba/kontrola díky nadzemní instalaci.



Typ	Kat. č.
EXFS 100	923 100

### 2 Oddělovací jiskřičky EXFS 100 KU

- Jiskřičky instalované pod zemí, pro izolační člen v zemi.
- Náročná údržba.



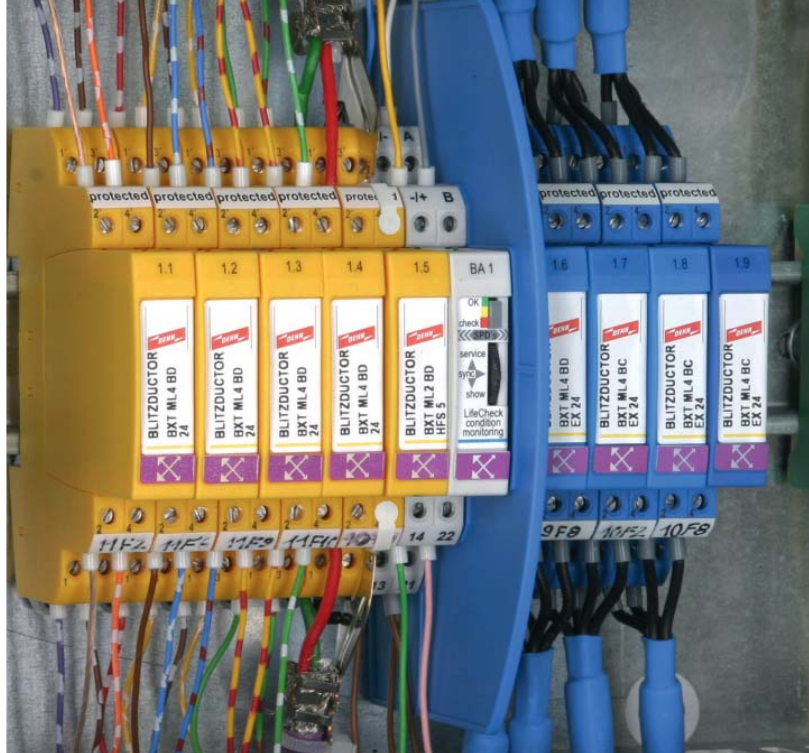
Typ	Kat. č.
EXFS 100 KU	923 101

### 3 Koaxiální přípojný box EXFS Coax-Connection Box

- Přípojná skříňka pro koaxiální (nízkoimpedanční) připojení oddělovacích jiskřiček EXFS 100.
- Je umístěn nad zemí, pro ochranu podzemních izolačních členů.
- Díky nadzemní instalaci snadná údržba/kontrola.



Typ	Kat. č.
NAK SN4631	999 990



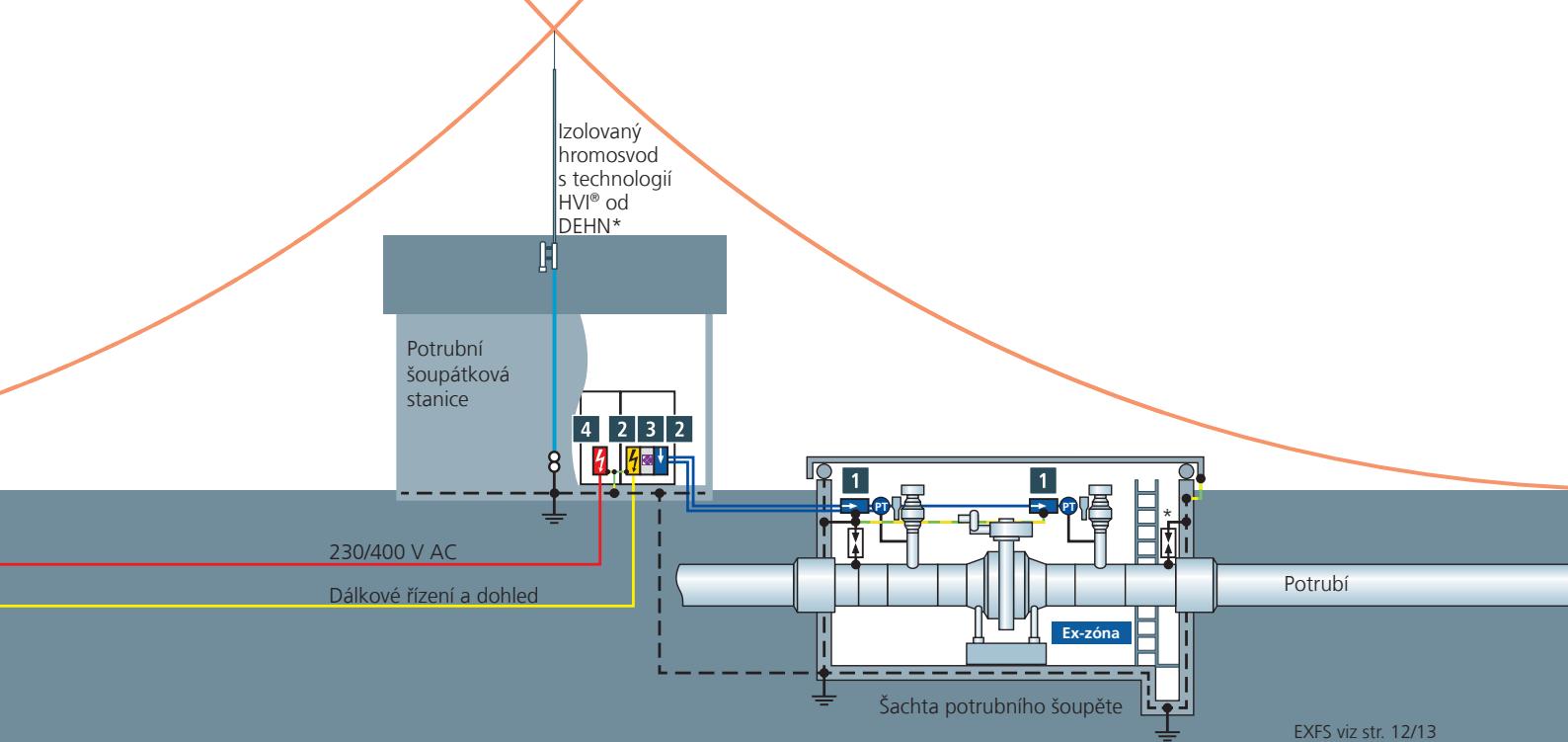
## Ochrana terénní instrumentace

Přístroje v terénu, jako např. snímače tlaku nebo teploty, mají odolnost proti elektromagnetickému rušení odpovídající běžným požadavkům norem pro elektromagnetickou kompatibilitu (EMC). Tato odolnost proti rušení však není dostačující pro mnohá přepětí, způsobená např. údery blesků. Kromě zničení samotného snímače dochází i k otevřeným obloukovým výbojům, které v případě výskytu výbušné atmosféry mohou s vysokou pravděpodobností vést i k výbuchu. Přepětové ochrany od společnosti DEHN mají za úkol takováto přepětí opakovaně a bezpečně (bezjiskrově) odvádět a současně tak chránit elektroniku snímačů.

Speciálně produktovou řadou Yellow/Line dává DEHN k dispozici rozsáhlé portfolio pro ochranu MaR techniky – např. svodiče pro analogové signály 4 ... 20 mA, sběrníkové systémy nebo jiskrově bezpečné systémy v prostředí s nebezpečím výbuchu.

Instalací ochranných řešení DEHN lze dosáhnout těchto ochrany:

- Ochrana přístrojů a součástí při tranzientních přepětích.
- Ochrana před výbuchem.



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



- Svodič přepětí k našroubování do přístroje v terénu, s 2-vodičovou měřicí technikou, v provedení Ex(i) pro ochranu jiskrově bezpečných systémů a symetrických rozhraní podle NAMUR\*\*.
- Jmenovité napětí 24 V DC.
- Se závitem M20 x 1,5 nebo 1/2-14 NPT
- MD Ex (i): seriové zapojení.
- CD Ex (i): paralelní zapojení.

Typ	Kat. č.
DPI MD EX 24 M 2	929 960
DPI CD EXI 24 M	929 961

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



Kombinovaný svodič bleskových proudů a přepětí pro dvou-, tří- nebo čtyřpólová rozhraní a jiskrově bezpečné měřicí obvody; se základnou a násuvným ochranným modulem.

Typ	Kat. č.
BXT ML4 BD EX 24	920 381
BXT BAS EX	920 301
BXT ML2 BD 180	920 247
BXT BAS	920 300

### 3 Monitorování stavu – systém s LifeCheck®



Dosahování nejvyšší dostupnosti pomocí monitorování stavu svodiče technologií LifeCheck®

Typ	Kat. č.
DRC MCM XT	910 695

### 4 Modulární DEHNventil®



Modulární kombinovaný svodič s vysokou proudovou zatížitelností a s jednoduchou výměnou ochranných modulů bez použití nástrojů.

Typ	Kat. č.
DV M TT 255 FM	951 315

\* Bližší informace o vodičích HVI® najdete na [www.dehn.cz](http://www.dehn.cz).

\*\* NAMUR: Normen-Arbeitsgemeinschaft Mess- und Regeltechnik (Normotvorné společenství pro měřicí a regulační techniku).



**Ochrana před přepětím  
Hromosvody/uzemnění  
Ochranné pracovní pomůcky  
DEHN chrání.**

DEHN + SÖHNE  
GmbH + Co.KG.  
Hans-Dehn-Str. 1  
92306 Neumarkt  
Německo  
Tel.: +49 9181 906-0  
Fax: +49 9181 906-1100  
info@dehn.de  
www.dehn.de

DEHN + SÖHNE  
GmbH + Co.KG.  
organizační složka Praha  
Pod Višňovkou 1661/33  
140 00 Praha 4 – Krč  
Tel.: 222 998 880, 1, 2  
Fax: 222 998 887  
info@dehn.cz  
www.dehn.cz

actiVsense, BLITZDUCTOR, BLITZPLANER, DEHN, logo DEHN, DEHNSchützt, DEHNBloc, DEHNcare, DEHNfix, DEHNgrip, DEHNguard, DEHNport, DEHNquick, DEHNRapid, DEHNshield, DEHNSnap, DEHNventil, HVI, LifeCheck, Red/Line jsou chráněné obchodní značky (ochranné známky) registrované v Německu a v dalších zemích.

Vyobrazení jsou nezávazná. Dokument může obsahovat chyby. Právo na technické změny vyhrazeno.  
Fotografie na titulní straně a na str. 2 pocházejí od fotolia.com.