



# DEHN 保护油气管道

阴极保护系统

防雷保护方案

# DEHN 保护油气管道



## DEHN 保护油气管道不受过电压干扰的危害

油气管道持续在高压状态下运行。如果有额外负载出现，油气管道的材料，如：钢铁，会很快到达极限。在极端情况下，重度腐蚀可能会造成油气管道的严重破坏，从而引发重大的泄漏事故，造成严重的物资及环境破坏。因此，必须对油气管道的运行状态进行实时监控。特别是整条油气管道有任何腐蚀状况出现时，必须做到立即发现。

被动防腐保护是通过给油气管道增加涂层及喷漆来实现的。但这是完全不够的，因为即使在涂层上出现微小的缺陷，也会导致油气管道迅速出现局部腐蚀状况（电化学腐蚀）。此外，交流电压干扰也会引起交流腐蚀状况的出现。因此，主动阴极防腐保护必须与被动防腐保护结合应用。

阴极防腐保护需要对油气管道进行持续监控。为此，油气管道的沿面电压水平需要通过探头进行检测，使其与保护电流的强度相适应。此外，压力突降（泄漏）也需要通过持续的压力测量进行识别。同时，物理量的监测也在频繁进行，通过比对油气管道的初始值与最终值的差异，识别风险并触发报警。为了给这些高稳定性测量系统提供定制化的特殊保护，DEHN提供依据ATEC\* / IECEx\*\*认证要求的，可用于潜在易爆气体环境中的防雷保护方案。

油气管道延绵不断，使其具有遭受雷电效应及过电压干扰侵袭的高风险，如：由附近高压线路及电气化铁路所引发的干扰等。因为油气管道与阴极保护整流器电气连接，所以要求雷电及电涌保护措施可以泄放系统中所有存在的过电压。这样做的目的是为了防止起火或阴极保护整流器的损坏。为此，DEHN提供了能量协调的防雷保护方案。

\* ATEX指令：欧盟对潜在爆炸环境用的设备及保护系统的指令

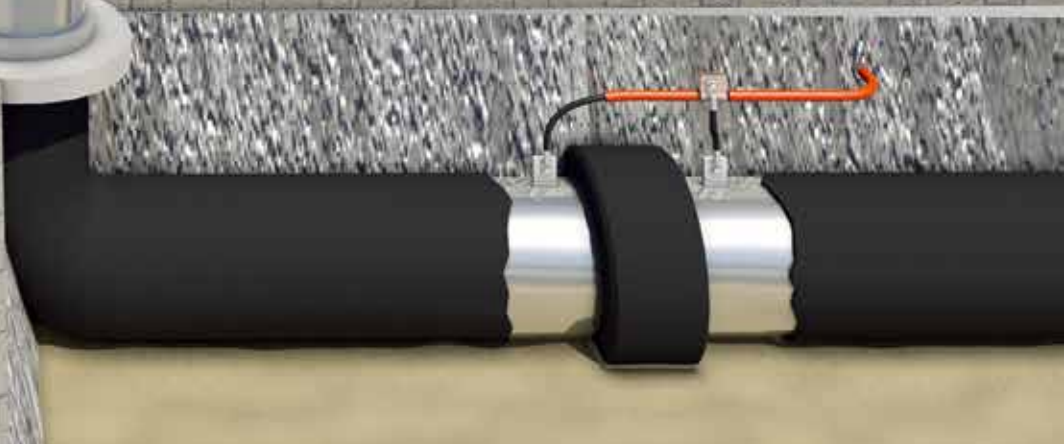
\*\* IECEx认证：国际电工委员会对爆炸性环境用电气设备进行的标准认证





## 阴极保护系统防雷保护方案

- 1 BLITZDUCTOR VT KKS ALD 75
- 2 BLITZDUCTOR VT KKS APD 36
- 3 绝缘火花间隙 EXFS 100
- 4 EXFS 同轴接线箱 NAK SN4631
- 5 VCSD 40 IP65
- 6 DEHNventil modular
- 7 DEHN HVI 高压隔离接闪系统





## 过电压干扰对油气管道的影响

由于油气管道分布广泛且高度网络化，所以经常遭受来自不同干扰源的电压干扰，如：牵引供电系统，高压线路，接地故障及雷电效应等。

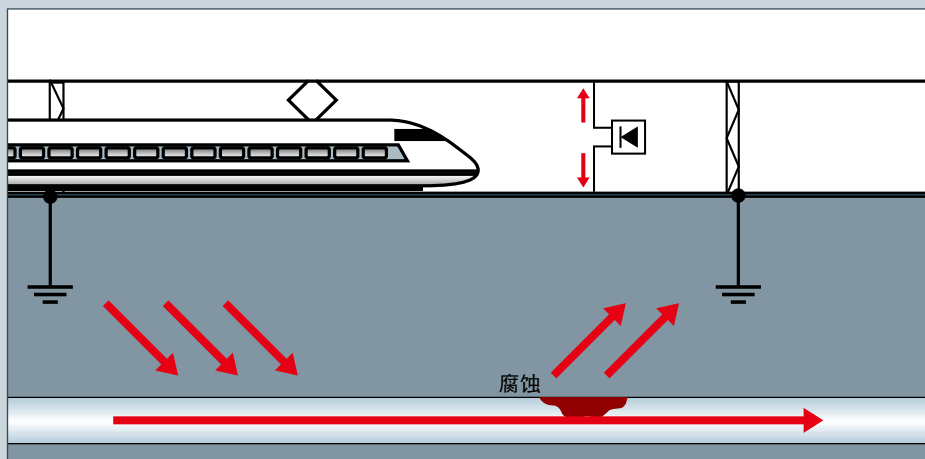
电压干扰意味着非系统电压下仍然会产生瞬态，暂态及长时间过电压。电压干扰会通过电流，电感及电容耦合的方式侵入系统，如：绝缘油气管道，成为一种频繁的干扰源，或者造成设备及部件损坏，甚至导致人员伤亡。定制的特殊电涌保护方案必须将这些电压干扰抑制到限值以下。

DEHN在油气管道的雷电及电涌保护方面具有长久以来累积的丰富经验。DEHN为油气管道提供的综合防雷保护方案是基于我们的专利技术，深入的研究及标准化工作。DEHN的防雷保护方案全部经过DEHN实验中心的系统测试，使其可以有效降低雷电效应对绝缘法兰，阴极保护系统及现场仪表的损坏，同时可以将各种过电压导致的故障停机，输送损失及生产损失减至最少。

DEHN提供经过实践证明的电涌保护产品及定制化防雷保护方案，通过DEHN实验中心的系统测试可以验证其有效性。

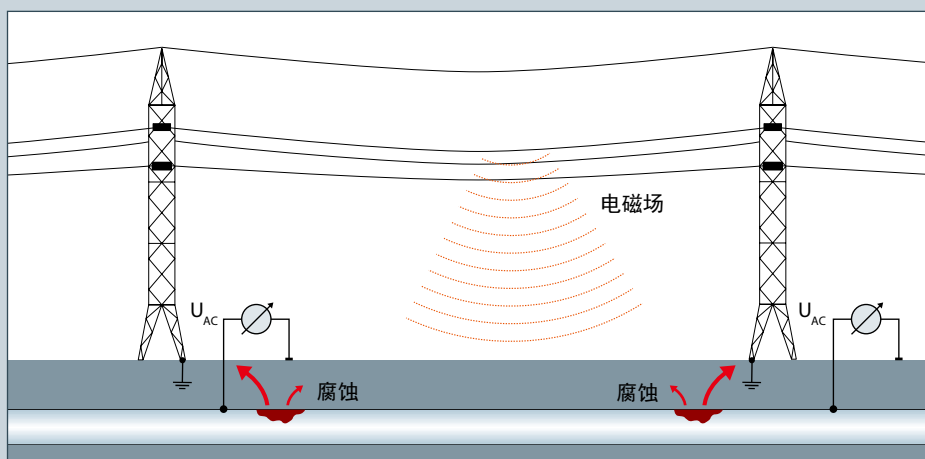
### 电气化铁路

电气化铁路产生的杂散电流经由地面，从管道缺陷进入管道，通过形成的干扰电压改变管道的电势。



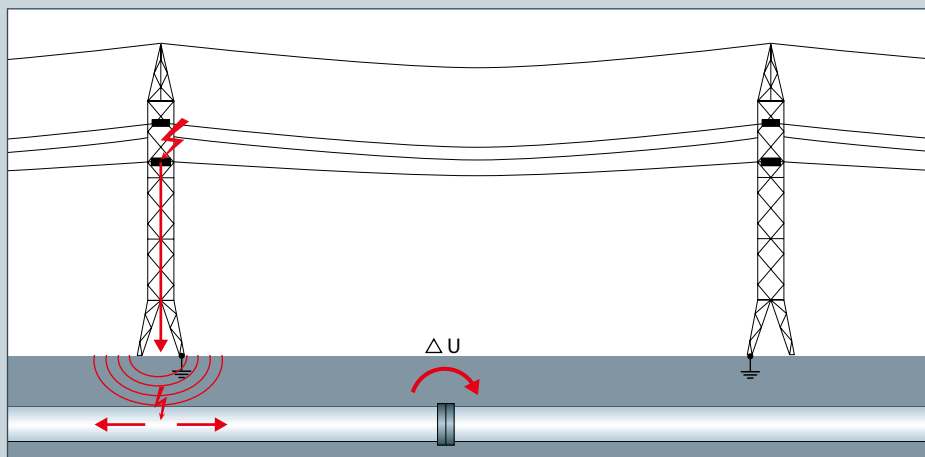
### 高压线路

高压线路产生的电磁场会施加到平行的油气管道上，从而造成永久形式的干扰电压出现。



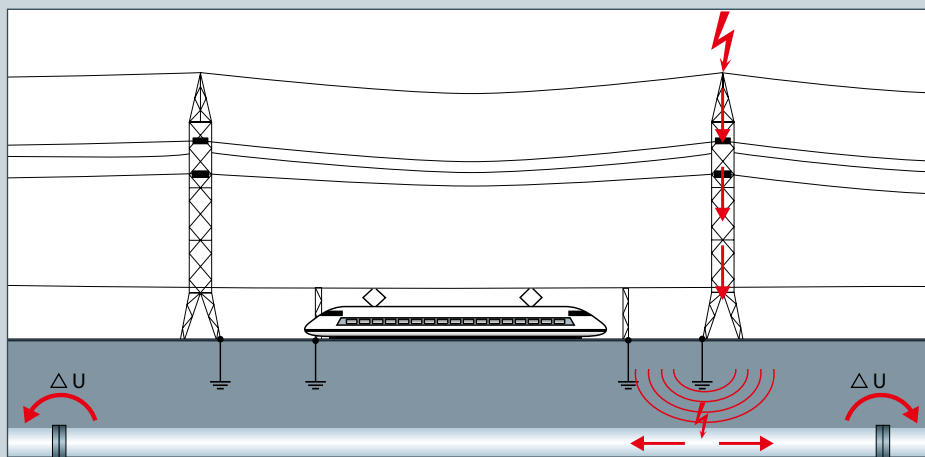
### 接地故障

接地故障会在周围土壤中形成电势梯度区域，这会影响到位于此处的油气管道。形成的电势梯度区域会以干扰电压的形式遍布油气管道网络。



### 雷击影响

雷电过电压会在附近的系统中产生暂态过电压干扰。经由电势梯度区域，雷电引起的电压干扰会遍布整个油气管道网络。



所有这些电压干扰也可能由人为或材料损坏及交流腐蚀所引起。



## 智能去耦装置 VCSD (Voltage Controlled Smart Decoupling Device)

智能去耦装置VCSD 40 IP65可以抑制长时间过电压，暂态及瞬态过电压。智能去耦装置可以将长时间交流电压抑制到某一个预设值，且对系统的直流电势没有负面影响。

特定时长的过电压或电压水平会触发VCSD，VCSD会对过电压进行分配且泄放入地，同时不会对管道的阴极保护直流电势产生负面影响。

紧邻VCSD可以将高过电压的危险影响抑制到安全水平。以下保护目标可以实现：

- 暂态及长时间过电压出现时的人员安全保护
- 防止交流腐蚀
- 保护设备及部件

### 1 VCSD 40 IP65

- VCSD可以抑制瞬态，暂态及长时间过电压
- 响应阈值可调（交流3V-50V）
- 应用灵活广泛

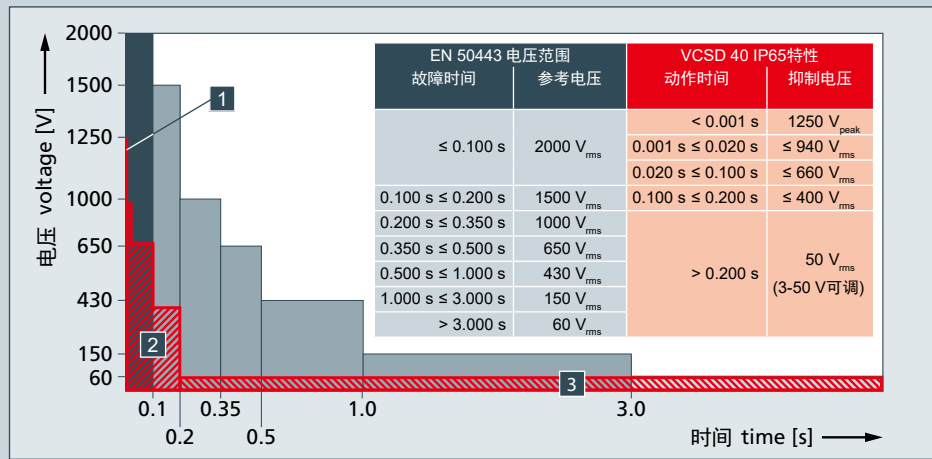


型号	货号
VCSD 40 IP65	923 401



### VCSD 40 IP65时间抑制特性

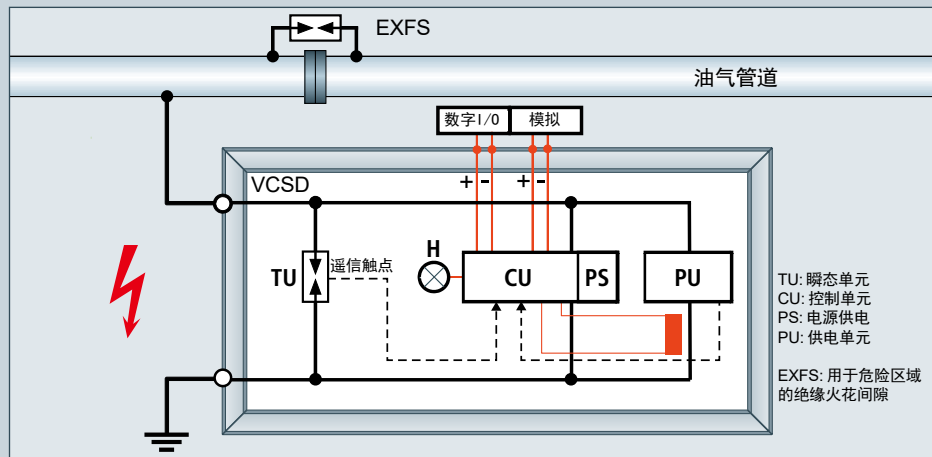
- 1 瞬态抑制电压 < 1.25 kV (1ms以内)
- 2 暂态抑制电压 < 940 V (1ms~200ms)
- 3 长时间抑制电压交流 3V-50V (可调) (>200ms)



### 功能描述

单独的元器件是不足以限制过电压的。

DEHN的VCSD 40 IP65可以通过控制单元对不同的传感器信号进行评估, 这是基于VCSD内由电子器件及火花间隙组成的协调交互的功能单元来实现的。因此, VCSD 40 IP65可以确保有效抑制瞬态, 暂态及长时间过电压。

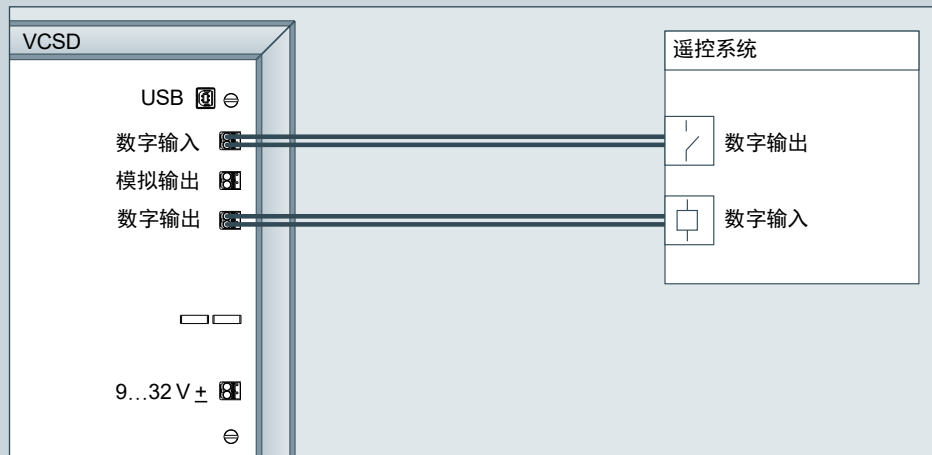


### 监控 / 控制

当装置出现故障时, 将触发数字输出。故障情况可以通过外部显示或者触发外置故障保护开关来进行识别。

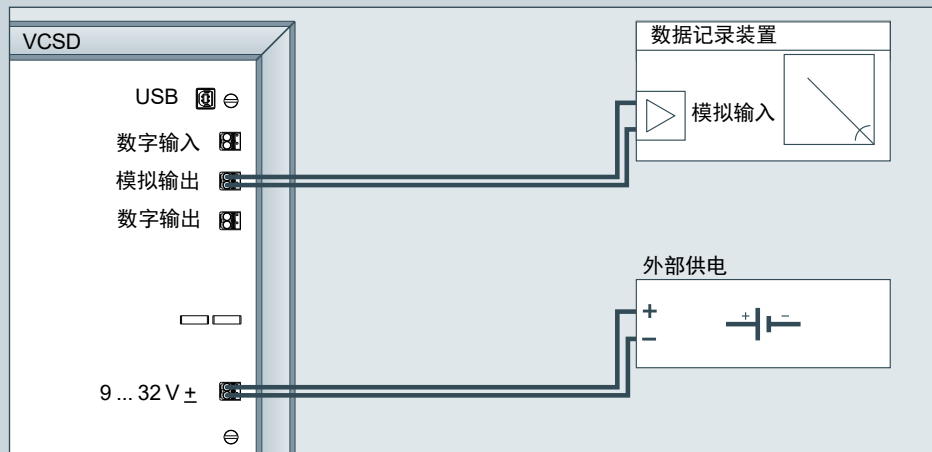
VCSD 40 IP65 可以通过数字输入来切换开关。

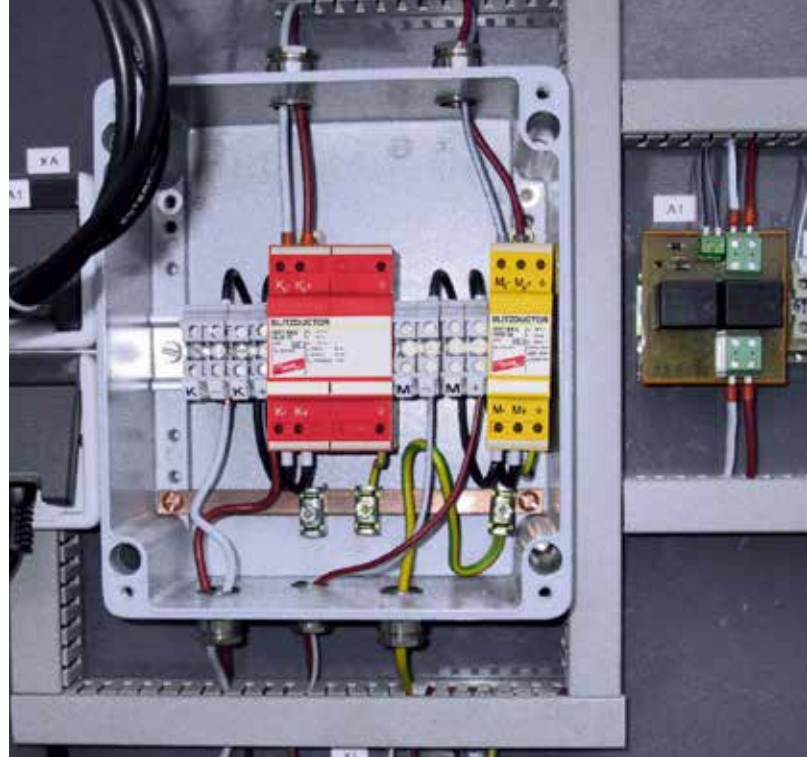
触点断开: VCSD开  
触点闭合: VCSD关



经由模拟输出, 泄放电流的瞬时值可以通过4-20mA信号(0-40A等比)显示。如果装置出现故障, 将显示固定值21.8mA。

需要外部供电来实现安全自检(测试VCSD)及提供模拟输出。





## 阴极保护系统 整流器保护

如果采用外加电流的阴极保护，那么此保护电流必须是由主电源供电的整流器所产生的，并通过外加电流的阳极施加到被保护对象中，如：油气管道。当前主流的整流器都具备控制装置，其用于探测管道的保护电势，并与参比电极（如Cu/CuSO<sub>4</sub>电极）进行比对，从而自动设置最优的阴极保护电流。

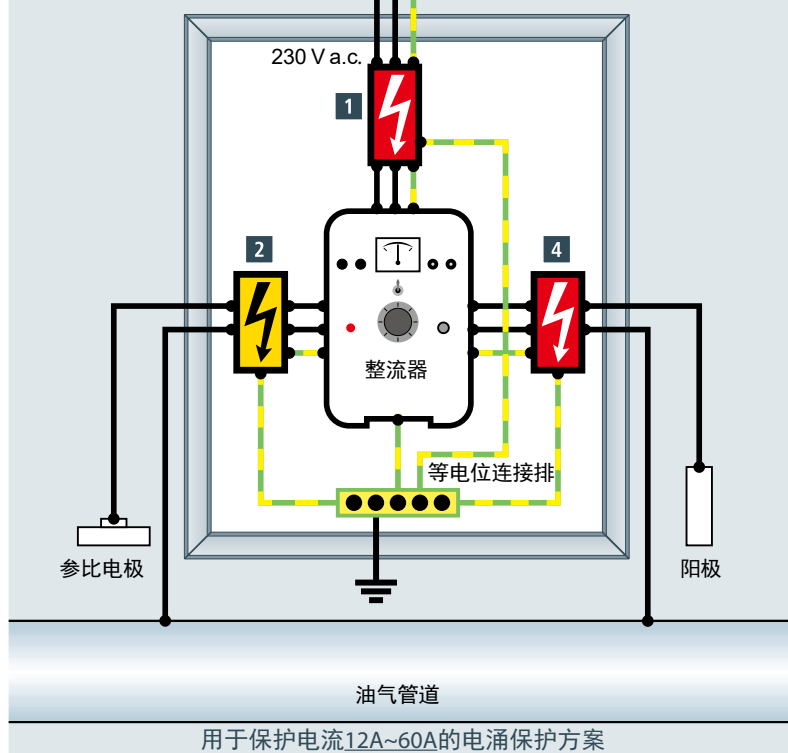
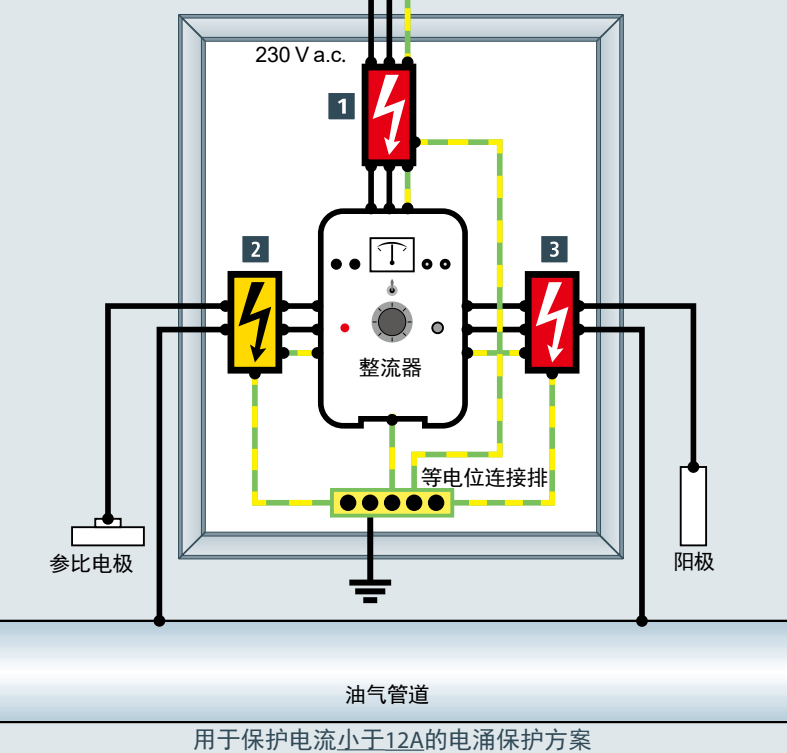
阴极防腐系统主要由以下部分组成：

- 产生保护电流的整流器
- 具有参比电极的控制装置
- 外加电流的阳极

因为阴极保护整流器与管道，阳极，系统地及参比电极电气连接，所以过电压会导致设备受到干扰或损坏，甚至存在引发火灾的高风险。

DEHN提供的防雷保护方案可以抑制以下过电压：

- 暂态过电压（直接及间接雷电效应，开关切换操作）
- 瞬态过电压（牵引电流及高压系统引起的短路）



#### 1 DEHNventil 2P

1级+2级模块化电涌保护器，具有高泄放能力，更换保护模块时无需工具，保护供电系统。  
 放电能力：50 kA (10/350  $\mu$ s) 及 50 kA (8/20  $\mu$ s)  
 续流遮断能力：100 kA<sub>rms</sub>



型号	货号
DV M TT 2P 255 FM	951 115

#### 2 BLITZDUCTOR VT KKS

1级+2级电涌保护器，用于阴极保护系统中探测器电路保护。  
 放电能力：7.0 kA (10/350  $\mu$ s) 及 40 kA (8/20  $\mu$ s)  
 电流承载能力：20 A<sub>rms</sub>



型号	货号
BVT KKS APD 36	918 421

#### 3 BLITZDUCTOR VT KKS

1级+2级电涌保护器，用于阴极保护系统中阳极电路保护。  
 放电能力：7.0 kA (10/350  $\mu$ s) 及 40 kA (8/20  $\mu$ s)  
 电流承载能力：20 A<sub>rms</sub>



型号	货号
BVT KKS ALD 75	918 420

#### 4 DEHNbloc / DEHNguard

1级+2级电涌保护器组合，由DEHNbloc 1级电涌保护器及DEHNguard S 2级电涌保护器组成，具有高泄放能力，更换保护模块时无需工具，用于阳极电路保护。  
 放电能力：35 kA (10/350  $\mu$ s) 及 40 kA (8/20  $\mu$ s)  
 续流遮断能力：50 kA<sub>rms</sub>



型号	货号
DBM 1 150 FM	961 115
DG S 150 FM	952 092

#### 4 短接片

短接片/ 模块化接线系统，单相，两极铜，16mm<sup>2</sup>



型号	货号
MVS 1 2	900 617



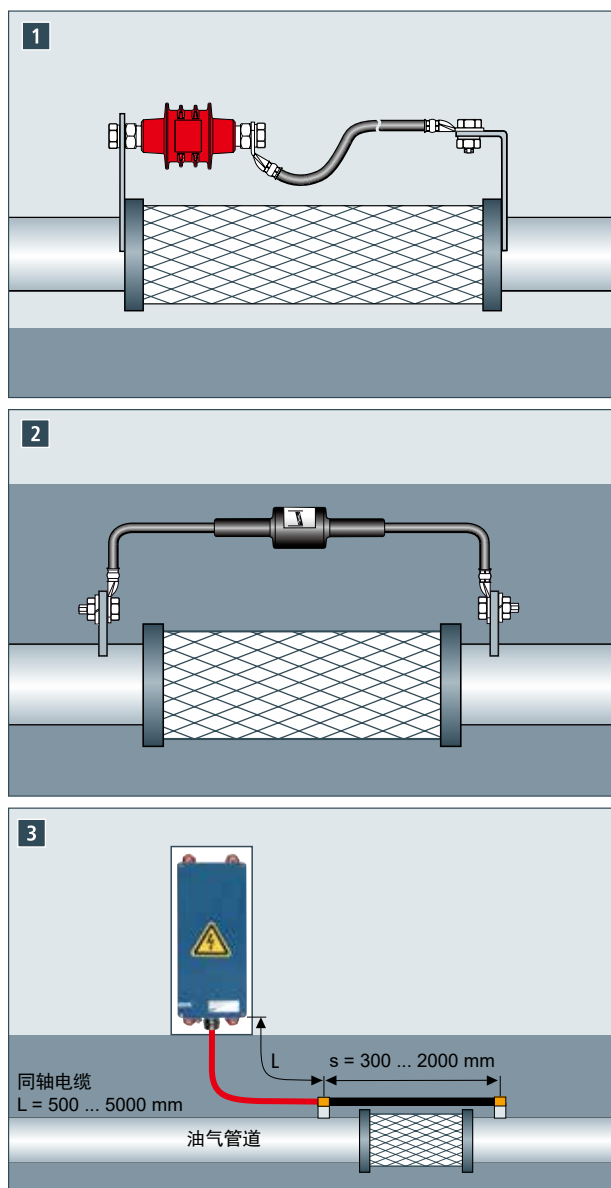
## 绝缘接头及绝缘法兰保护

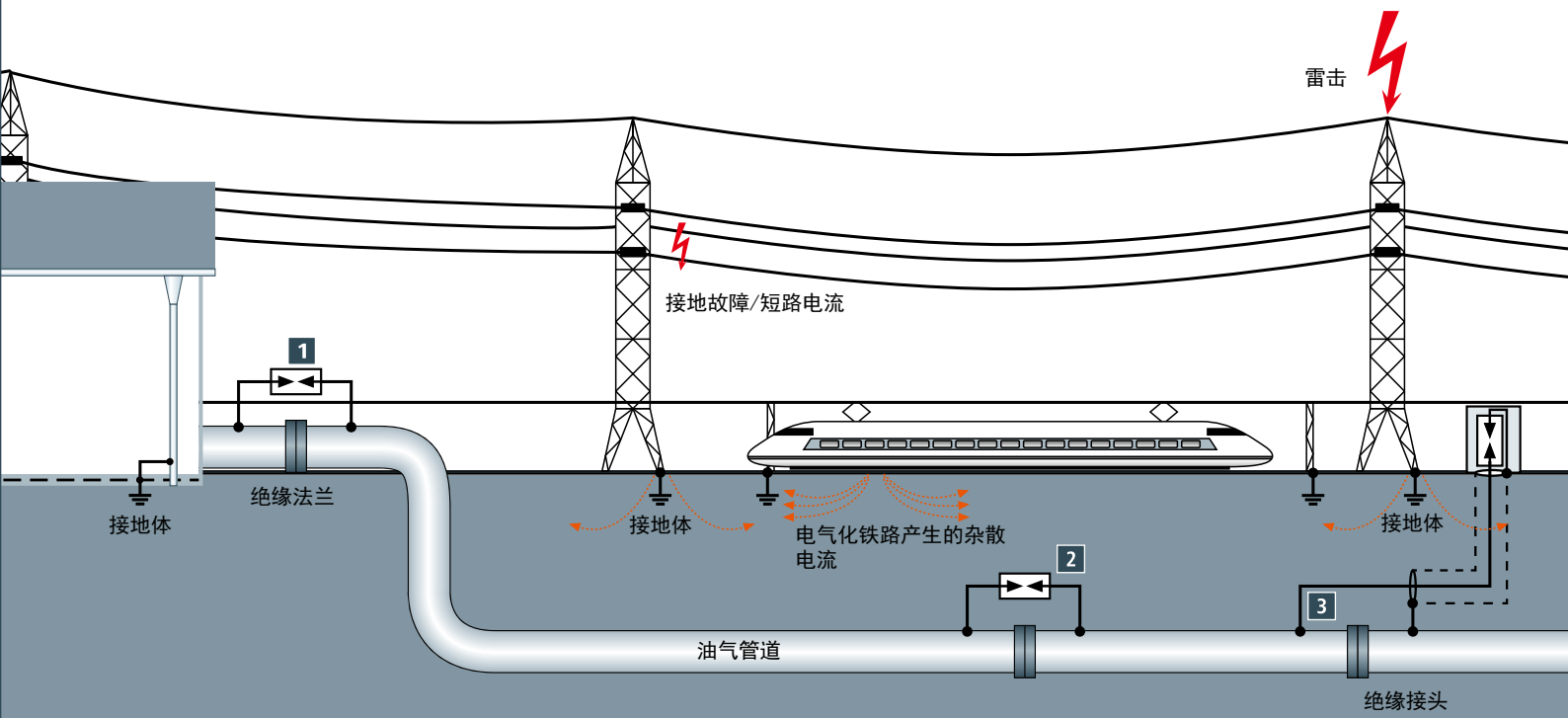
绝缘接头及绝缘法兰常用于将管道阴极保护系统与系统进行电气隔离，或者将管道的高压干扰分别隔离到单独的管道部分。阴极保护系统会保持电气绝缘，直到绝缘接头/法兰的绝缘介电强度达到极限。雷击中管道系统的外露部件或平行高压线路产生的短路电流所造成的过电压都会导致绝缘接头的绝缘介电强度超出极限。从而导致火花产生，泄漏或者绝缘接头的损坏。用于危险区域的绝缘火花间隙，具有易于操作的安装连接系统，可以有效保护绝缘部件免遭暂态及瞬态过电压的损坏。此外，绝缘火花间隙在潜在爆炸性气体环境中泄放过电压能量时，不会产生火花。

以下保护目标可以通过DEHN的防雷保护方案来实现：

- 暂态及瞬态过电压出现时的绝缘保护
- 经过验证的防爆产品，无火花产生的连接系统，通过ATEX及IECEX认证

如果EXFS没有正确安装，绝缘可能会遭到破坏。这样可能造成高额损失，尤其对于地下的绝缘接头。因此，DEHN为多种现场应用提供产品支持及适用的保护方案。





## EXFS 100 / EXFS 100 KU 绝缘火花间隙

- EXFS100火花间隙依据ATEX (94/9/EC) 及 IECEx进行认证
- 安全应用于防爆区域 1/21 及 2/21
- 适用于在危险区域中，与油气管道，绝缘法兰或绝缘接头无火花连接。
- 高交流泄放能力，低点火电压
- 适用于通过2级/2.5kVrms试验的绝缘法兰/接头保护
- 放电能力：100 kA (10/350  $\mu$ s) 及 100 kA (8/20  $\mu$ s)
- 电流承载能力：500 A<sub>rms</sub> / 0.2 s

### 1 EXFS 100 绝缘火花间隙

- 地上使用绝缘火花间隙用于保护地上绝缘接头
- 地上安装使用，易于维护检修



型号	货号
EXFS 100	923 100

### 2 EXFS 100 KU 绝缘火花间隙

- 埋地绝缘火花间隙用于保护埋地绝缘接头
- 高维护工作



型号	货号
EXFS 100 KU	923 101

### 3 EXFS 同轴接线盒

- 接线盒用于EXFS 100绝缘火花间隙的同轴连接 (低阻抗)
- 地上安装用于保护埋地绝缘接头
- 地上安装使用，易于维护检修



型号	货号
NAK SN4631	999 990



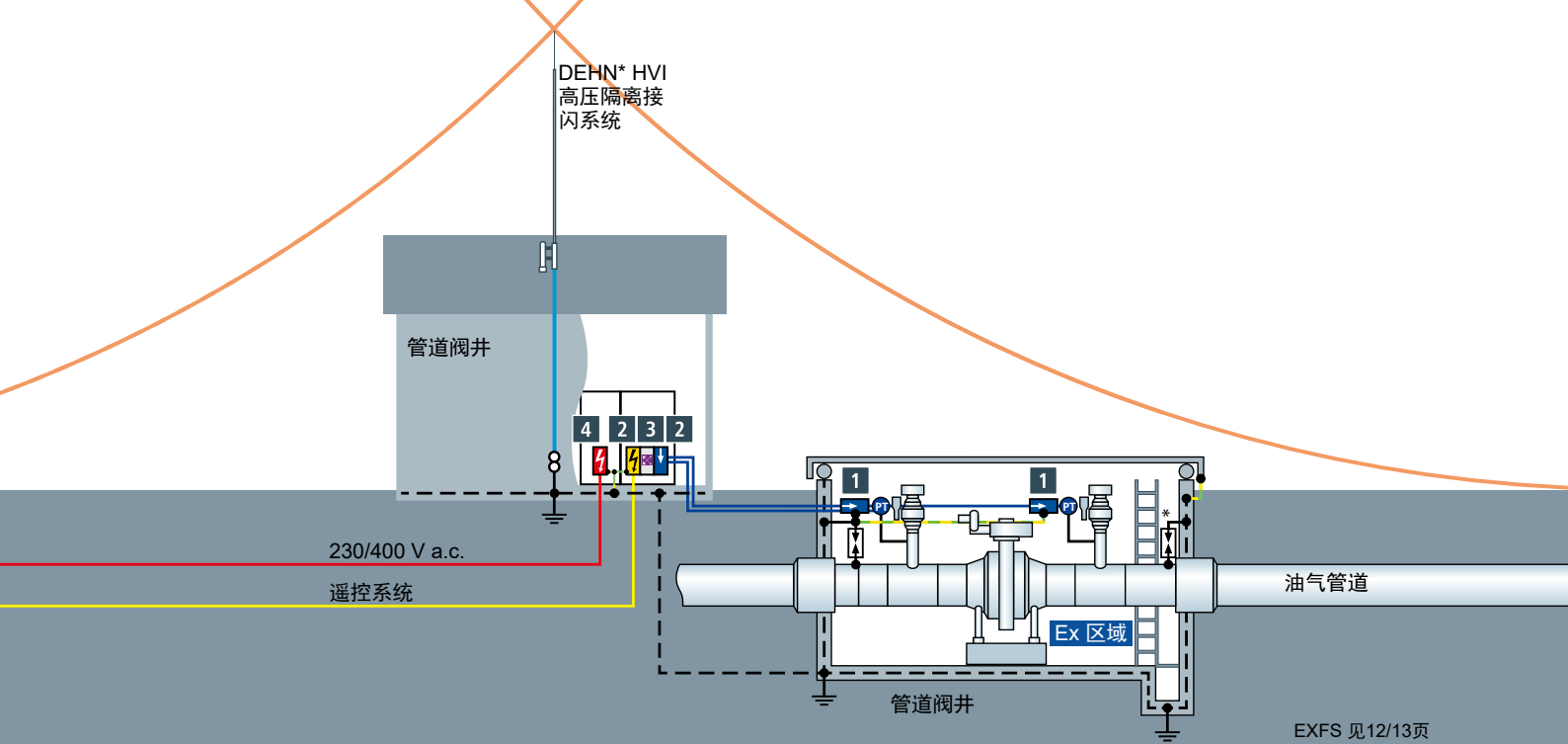
## 现场仪表保护

依据EMC标准的一般要求，现场仪表，如：压力变送器或温度变送器，都具有一定的浪涌抗扰能力，但其仍然无法承受由雷击产生的多数过电压。因此，变送器会出现经常性的损坏，危险的火花会导致在爆炸性气体环境中出现极度危险及损毁的状况。DEHN电涌保护器的功能就是反复泄放过电压，且过程中无火花产生，同时保护变送器的电子元件。

DEHN的黄线产品系列包括了全线产品组合，可以用于保护测量与控制系统，如用于4-20mA信号保护，现场总线保护或用于潜在爆炸性气体环境中的本质安全系统。

以下保护目标可以通过DEHN的防雷保护方案来实现：

- 保护设备与部件免受瞬态过电压的损坏
- 防爆



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

- 电涌保护器可以拧到两线制的现场仪表 (Ex(i))上用于保护本质安全电路, 依据NAMUR\*\*要求的平衡接口。
- 标称电压: 24 V d.c.
- 安装方式: M20 x 1.5  
或1/2 14 NPT螺纹
- MD Ex (i): 串联连接
- CD Ex (i): 并联连接



型号	货号
DPI MD EX 24 M 2	929 960
DPI CD EXI 24 M	929 961

### 2 BLITZDUCTOR XT 及 BLITZDUCTOR XT Ex (i)

复合型雷电流电涌保护器, 用于两线, 三线, 四线接口及本质安全电路保护; 由底座与可插拔模块两部分组成。



型号	货号
BXT ML4 BD EX 24	920 381
BXT BAS EX	920 301
BXT ML2 BD 180	920 247
BXT BAS	920 300

### 3 状态监控系统 带有LifeCheck传感器

通过LifeCheck技术为电涌保护器提供持久的状态监控, 为系统带来最高的稳定性。



型号	货号
DRC MCM XT	910 695

### 4 DEHNventil modular

模块化复合型电涌保护器, 具备高泄放能力, 更换保护模块时无需工具。



型号	货号
DV M TT 255 FM	951 315

\* 更多关于HVI引下线的详细信息, 请登录[www.dehn.cn](http://www.dehn.cn)

\*\* NAMUR:测量与控制标准化协会



德和盛电气（上海）有限公司  
DEHN Surge Protection (Shanghai) Co.,Ltd.

上海总部	北京办事处	深圳办事处	南京办事处
电话: +86 21 23519988	电话: +86 10 65816186	电话: +86 755 82871893	电话: +86 25 86893370
传真: +86 21 23519911	传真: +86 10 65816658	传真: +86 755 82873799	传真: +86 25 86893373

地址: 上海莘庄工业区元山路318号5-A幢  
邮编: 201108



公众微信号



www.dehn.cn

请访问[www.dehn-international.com/en/our-registered-trademarks](http://www.dehn-international.com/en/our-registered-trademarks)得到相关商标注册信息。  
书中给出的技术数据可能存在印刷等错误，对此我们不承担任何责任。