



FÓRUM

2024

Ex d villámvédelem esettanulmány

Kusnyár Tibor

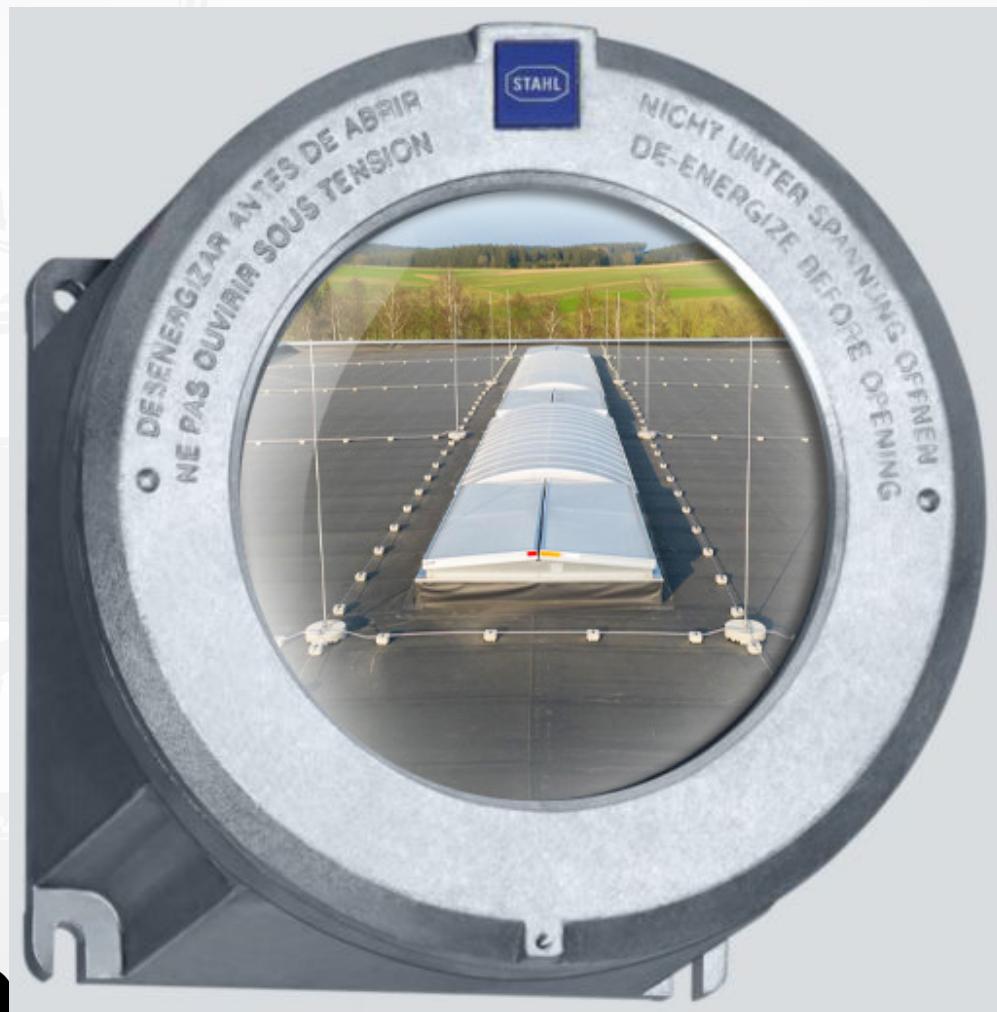
ROBEX Irányítástechnikai Kft.

Villám- és túlfeszültségvédelem

Elektrosztatikai földelések, földelőcsipeszek,  
földelésellenőrzők

RB tervezés, kivitelezés, kulcsrakész megoldások

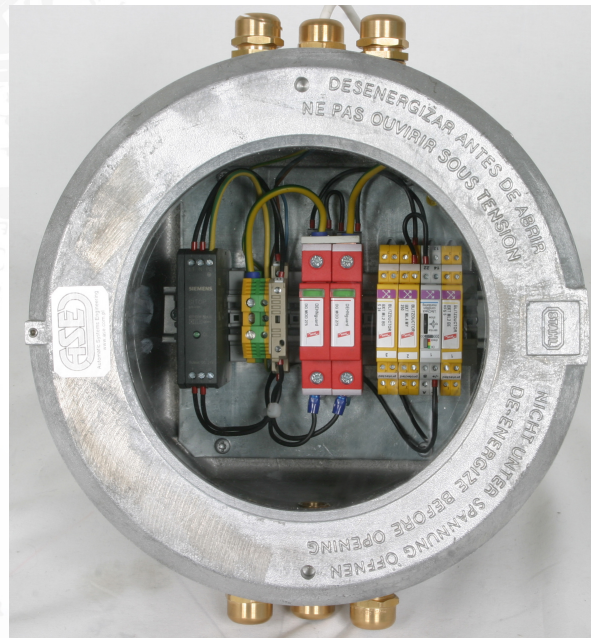
# Vizuális típus vagyok...



Ex d villámvédelem esettanulmány

# Legyen inkább...

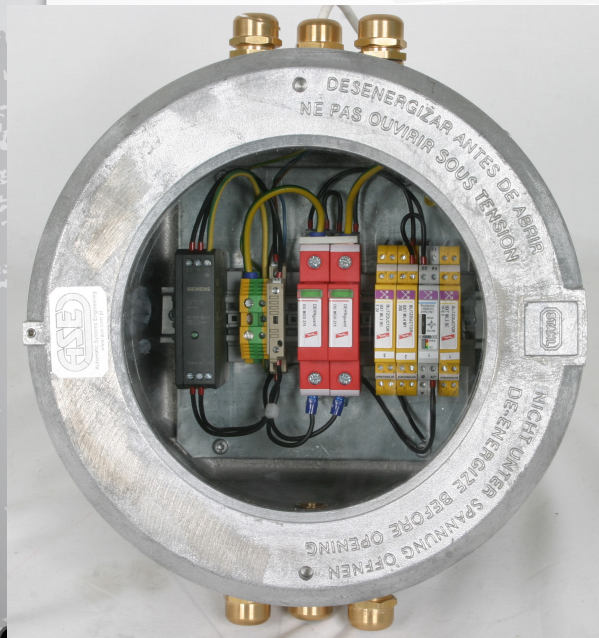
Ex d terepi túlfeszültségvédelmi rendszer  
esettanulmány



Ex d villámvédelem esettanulmány

# Igény megrendelő részéről

Nagyszámú túlfeszültségvédelmi készülék (SPD) elhelyezése Ex d nyomásálló tokozatban terepi műszerek és Remote I/O-k védelmére.



# Problémák az Ex d tokozatokkal



1. Nyitás-zárás odafigyelést igényel...
2. SPD felülvizsgálat...
3. ATEX tanúsítás...
4. Kábelbevezetők...
5. Mi van, ha módosítani kell?
6. ...

# Probléma 1: Nyitás-zárás...

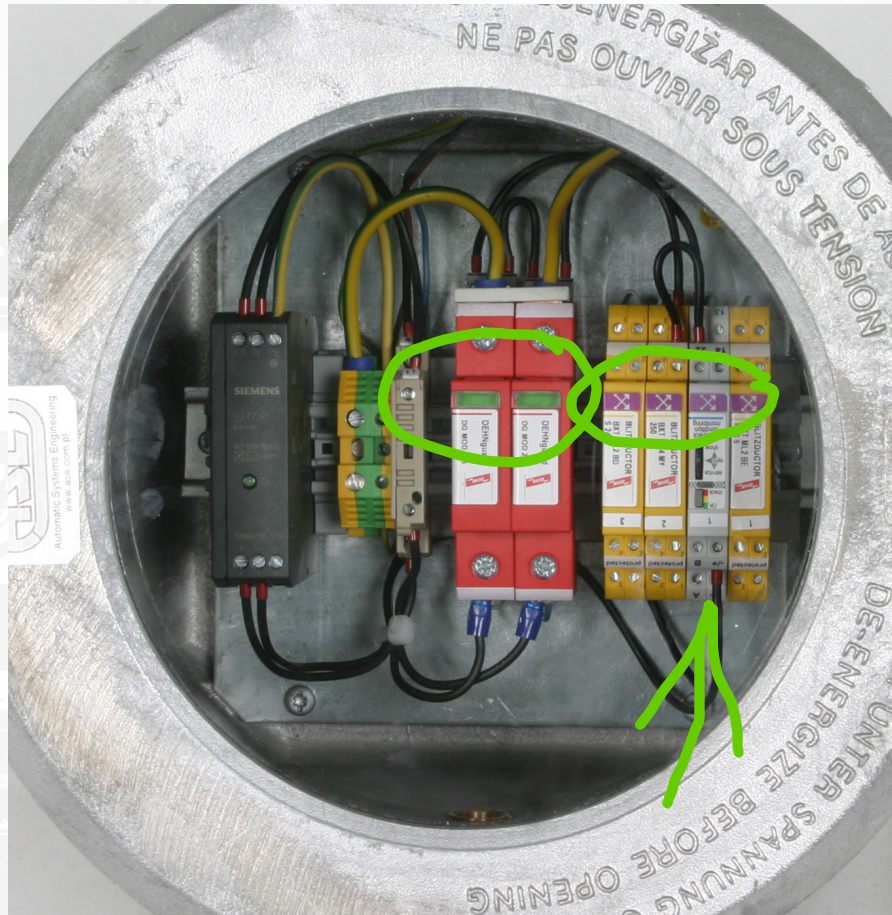


# Probléma 1: Nyitás-zárás...






# Probléma 2: SPD felülvizsgálat...



# Probléma 3: ATEX tanúsítás... UUUUUU

Kennzeichnung, *marking, marquage*:

 II 2 G Ex db eb IIC Gb  
II 2 D Ex tb IIIC Db

NB0158

EU Baumusterprüfbescheinigung:

*EU Type Examination Certificate:*

*Attestation d'examen UE de type:*

**PTB 06 ATEX 1023 U**

(Physikalisch-Technische Bundesanstalt,  
Bundesallee 100, 38116 Braunschweig, Germany, NB0102)

# Probléma 4: Kábelbevezetők...

## MSZ EN 60079-14:2014

### 10.6.2. A kábelbevezetők kiválasztása

A kábelbevezető rendszer feleljen meg az alábbiak egyikének:

- a) Keményedő kiöntőanyaggal tömített (záró típusú) kábelbevezetők az IEC 60079-1-nek megfelelően és gyártmányként tanúsítva;
- b) Az alábbi követelmények mindegyikének megfelelő kábelek és bevezetők:
  - az IEC 60079-1-nek megfelelő kábelbevezetők gyártmányként tanúsítva
  - a felhasznált kábelek megfelelnek a 9.3.2. szakasz (a) bekezdésének;
  - a csatlakozókábel legalább 3 m hosszú;
- c) közvetett kábelbevezető, amely a nyomásálló tokozás átvezetőjének és a megnövelt biztonságú csatlakozódoboznak a kombinációja;
- d) ásványianyag-szigetelésű, fémköpenyű kábelek, külső műanyag burkolattal vagy anélkül, az IEC 60079-1 szerinti, megfelelő nyomásálló kábelbevezetőkkel;
- e) a gyártmány dokumentációjában előírt vagy az IEC 60079-1-nek megfelelő nyomásálló tömítőeszköz (pl. lezárókamra) az alkalmazott kábelnek megfelelő kábelbevezetővel. A tömítőeszközöknek kiöntőanyaggal vagy más, megfelelő tömítéssel kell bírniuk az egyes kábelerek tömítésére. A tömítőeszközt közvetlenül a gyártmány kábelbevezetésénél kell elhelyezni.

1. MEGJEGYZÉS: A minimális kábelhossz a kábelen való lángterjedés lehetőségét csökkenti (lásd még az E mellékletet).

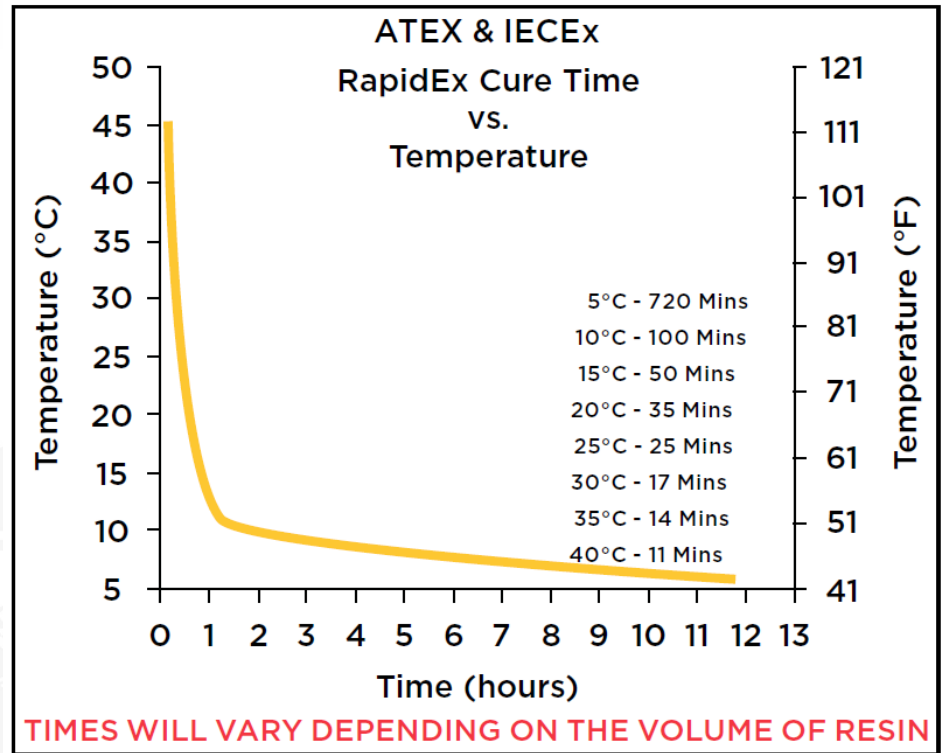
2. MEGJEGYZÉS: Ha a kábelbevezető és az adott kábel a gyártmány (tokozás) részeként van tanúsítva, akkor nem szükséges megfelelniük a 10.6.2. szakasznak.

# Probléma 4: Kábelbevezetők ...

- a) Keményedő kiöntőanyaggal tömített (záró típusú) kábelbevezetők az IEC 60079-1-nek megfelelően és gyártmányként tanúsítva;



**RAPID**Ex



# Probléma 4: Kábelbevezetők ...

- b) Az alábbi követelmények mindegyikének megfelelő kábelek és bevezetők:
- az IEC 60079-1-nek megfelelő kábelbevezetők gyártmányként tanúsítva
  - a felhasznált kábelek megfelelnek a 9.3.2. szakasz (a) bekezdésének;
  - a csatlakozókábel legalább 3 m hosszú;

## 9.3.2. Kábelek fix bekötésekhez

A robbanásveszélyes térségekben, rögzített bekötéshez használt kábelek feleljenek meg a környezet üzemi feltételeinek. A kábelek:

- a) legyenek ellátva hőre lágyuló, hőre keményedő vagy elasztomer anyagú köpennyel. Legyenek tömörök és körszelvényűek, extrudált párnázattal vagy köpennyel, a kitöltőanyaguk, ha van, ne legyen nedvszívó, vagy

1. MEGJEGYZÉS: A minimális kábelhossz a kábelen való lángterjedés lehetőségét csökkenti (lásd még az E mellékletet).

# Probléma 4: Kábelbevezetők ...

E melléklet  
(tájékoztató)

## A kábelek korlátozott szellőzésvizsgálata

### E1. Vizsgálati eljárás

5 l-es ( $\pm 0,2$  l) zárt tokozásba való beszereléskor egy 0,5 m hosszú kábeldarabot típusvizsgálatnak kell alávetni állandó hőmérsékleti viszonyok között. A kábelt akkor tekintjük elfogadhatónak, ha 5 s-nál hosszabb időre van szükség ahhoz, hogy a legalább 0,3 kPa (30 mm-es vízoszlop) belső túlnyomás 0,15 kPa-lal (15 mm-es vízoszlop) csökkenjen.

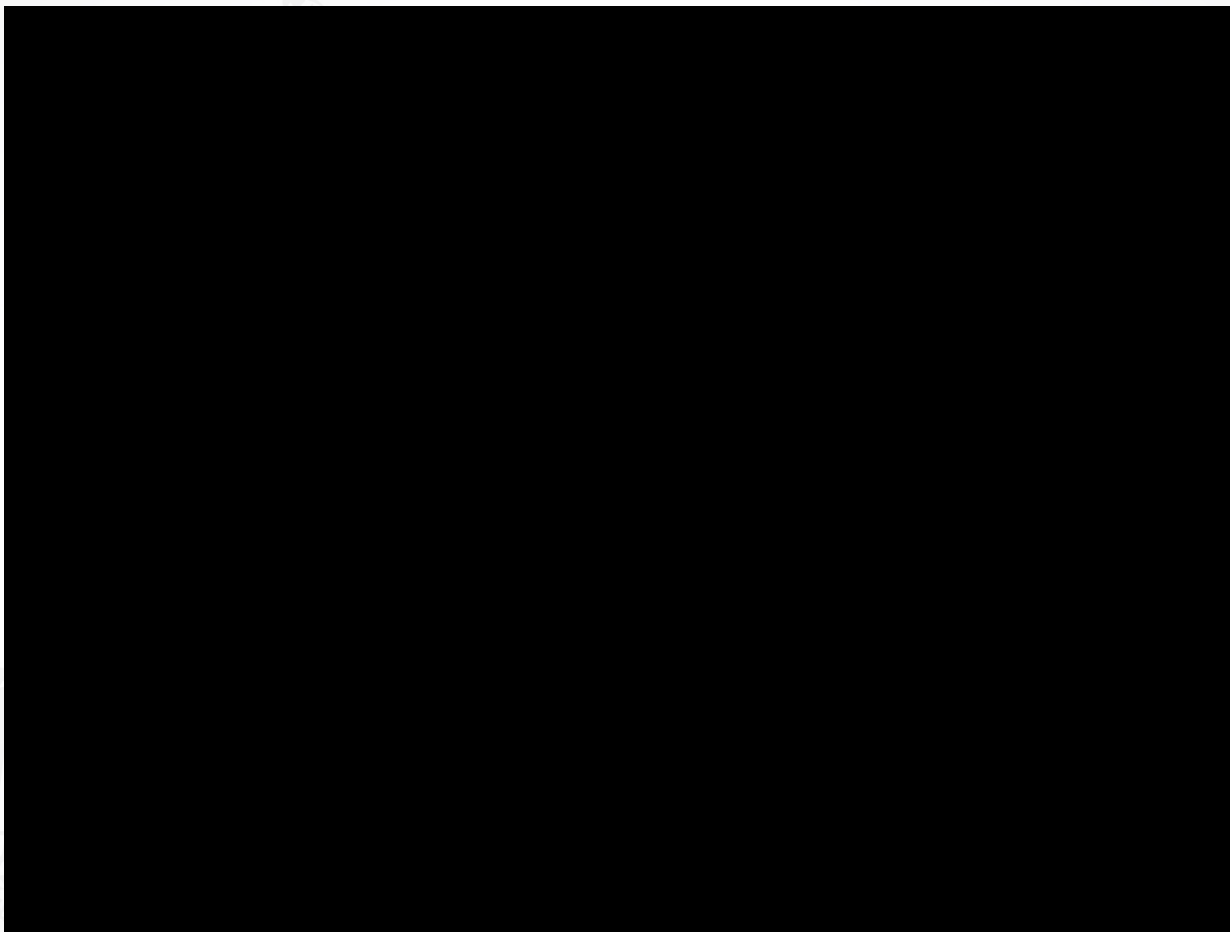
A tokozásnak teljesen légmentesnek kell lennie, hogy el lehessen kerülni a nyomásvesztést a tokozás részein keresztül.

0,3 kPa = 0,003 bar!!!

## Probléma 4: Kábelbevezetők ...



# Probléma 4: Kábelbevezetők ...





# Probléma 4: Kábelbevezetők ...

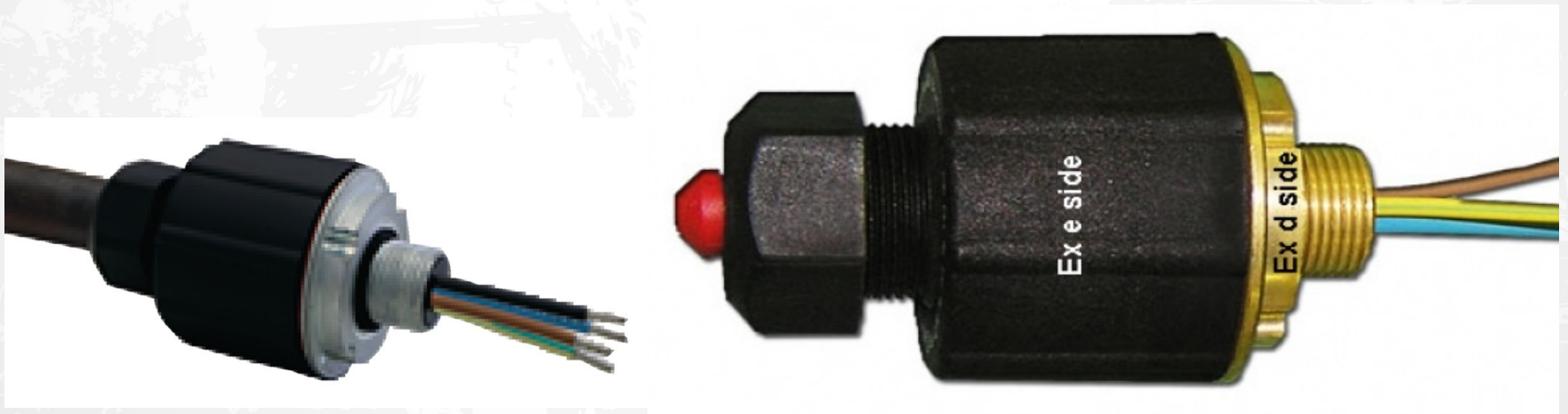
- c) közvetett kábelbevezető, amely a nyomásálló tokozás átvezetőjének és a megnövelt biztonságú csatlakozódoboznak a kombinációja;



EX FÓRUM

# Probléma 4: Kábelbevezetők ...

- d) ásványianyag-szigetelésű, fémköpenyű kábelek, külső műanyag burkolattal vagy anélkül, az IEC 60079-1 szerinti, megfelelő nyomásálló kábelbevezetőkkel;
- e) a gyártmány dokumentációjában előírt vagy az IEC 60079-1-nek megfelelő nyomásálló tömítőeszköz (pl. lezárókamra) az alkalmazott kábelnek megfelelő kábelbevezetővel. A tömítőeszközöknek kiöntőanyaggal vagy más, megfelelő tömítéssel kell bírniuk az egyes kábelerek tömítésére. A tömítőeszközt közvetlenül a gyártmány kábelbevezetésénél kell elhelyezni.
1. MEGJEGYZÉS: A minimális kábelhossz a kábelen való lángterjedés lehetőségét csökkenti (lásd még az E mellékletet).
2. MEGJEGYZÉS: Ha a kábelbevezető és az adott kábel a gyártmány (tokozás) részeként van tanúsítva, akkor nem szükséges megfelelniük a 10.6.2. szakasznak.



# Probléma 5: Mi van, ha módosítani kell?



Inkább ne kelljen... 😊

# Cél

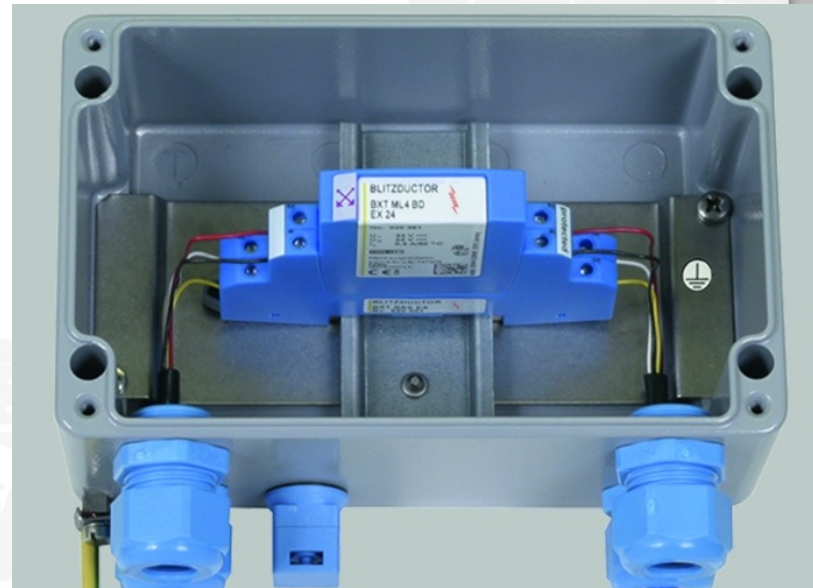
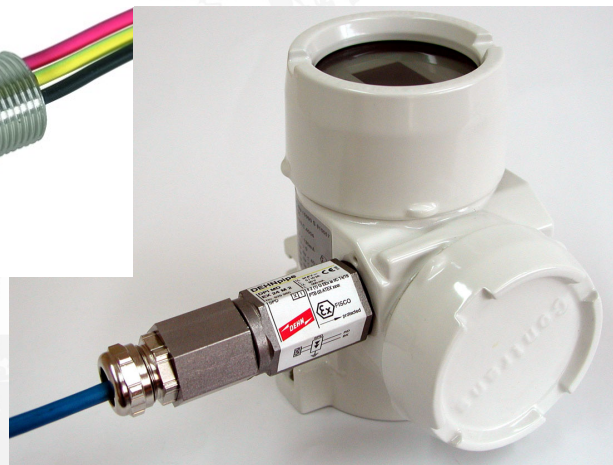
1. Kedvező szállítási idő
2. Megvalósíthatóság
3. Kedvező ár
4. Karbantarthatóság, felülvizsgálhatóság

# Megoldás

1. Konzultáció a tervezővel
2. Védendő áramkörök azonosítása, listázása
3. Könnyen alkalmazható védelmek specifikálása

# Ex i gyújtószikramentes áramkörök

1. Terepi eszköznél – átmenő kialakítás
2. Terepi eszköznél – vakdugó helyére
3. DIN / kalapsínre pattintható kivitel kötődobozba



# Ex i gyújtószikramentes áramkörök

## MSZ EN 60079-14:2014

### 6.6. Villámvédelem

A villamos berendezések tervezésekor a villám hatásait megfelelő módszerekkel biztonságos szintre kell csökkenteni (lásd az IEC 62305-3:2010 D mellékletét).

A 16.3. szakasz részletes követelményeket ad az EPL „Ga” szintet igénylő helyeken telepített Ex „ia” gyártmányok villámvédelmére.

# Ex i gyújtószikramentes áramkörök

## 16.3. Az EPL „Ga” vagy „Da” követelményeinek megfelelő gyártmányok

Ha a gyújtószikramentes áramkör egy része az EPL „Ga” vagy „Da” szinteket igénylő helyen van telepítve úgy, hogy a gyújtószikramentes gyártmány és a részben gyújtószikramentes gyártmány az EPL „Ga” vagy „Da” szinteket igénylő helyen belül veszélyes potenciálkülönbség-kialakulás kockázatának van kitéve, például légköri vilámlamosság miatt, akkor a kábel minden földeletlen ere és a helyi létesítmény között túlfeszültség-védelmi eszközöket kell alkalmazni a lehető legközelebb, ha lehet 1 m-en belül az EPL „Ga” vagy „Da” szinteket igénylő hely határvonalától. Ilyen létesítmények például a gyúlékony folyadékok tárolótartályai, a szennyvíztisztító üzemek és az olajfinomítók desztillációs tornyai. A potenciálkülönbség kialakulásának veszélye általában tagolt üzemekben és/vagy szabadtéri létesítményekben nagy és a veszélyt nem lehet egyszerűen földalatti kábelek vagy földalatti tartályok alkalmazásával csökkenteni.

A túlfeszültség-védelmi eszköz legalább 10 kA csúcsértékű kisülési áram levezetésére (8/20 $\mu$ s-os impulzus az IEC 60060-1 szerint, 10 működés) legyen alkalmas. A védelmi eszköz és a helyi létesítmény közötti csatlakozás keresztmetszetének legalább 4 mm<sup>2</sup> rézzel kell egyenértékűnek lennie.

A túlfeszültség-védelmi eszköz átütési feszültségét a felhasználónak és az adott berendezés szakértőjének kell meghatároznia.

Egy vagy több kisfeszültségű túlfeszültség-védelmi eszköz használata egy gyújtószikramentes áramkörben módosítja az áramkör tervezett földelési módját. Ezt figyelembe kell venni a gyújtószikramentes rendszer tervezésekor.

2. MEGJEGYZÉS: Az IEC 60079-25 további útmutatást ad a túlfeszültség-védelmi eszköz használatára vonatkozóan.

Az EPL „Ga” vagy „Da” szinteket igénylő helyen lévő gyújtószikramentes gyártmány és a túlfeszültség-védelmi eszköz közötti kábelt a villámtól védetten kell felszerelni.



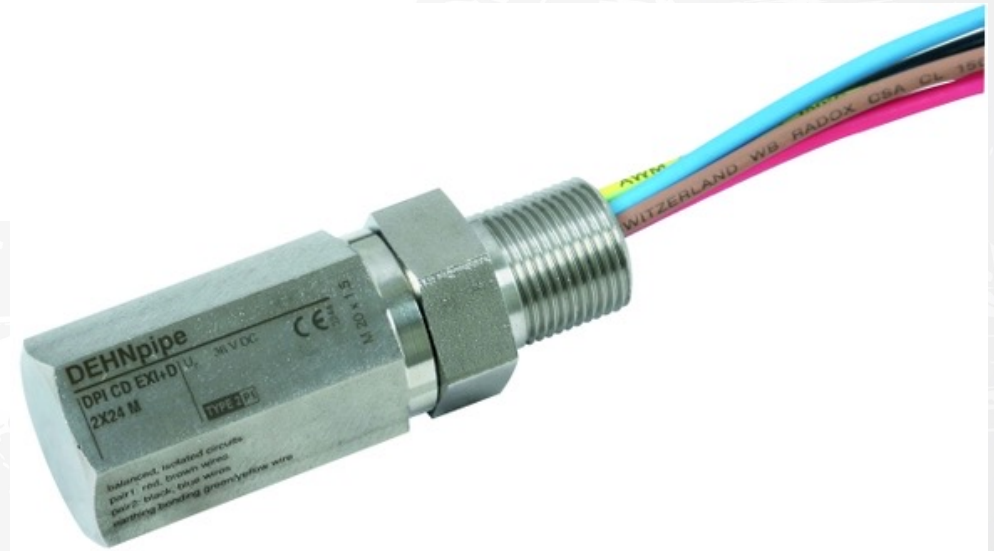
# Ex i gyűjtőszikrammentes áramkörök



II 2(1) G    Ex ia [ia Ga] IIC T6...T4 Gb  
II 2 G        Ex ib IIC T6...T4 Gb

# Ex d vagy egyéb műszerek áramkörei

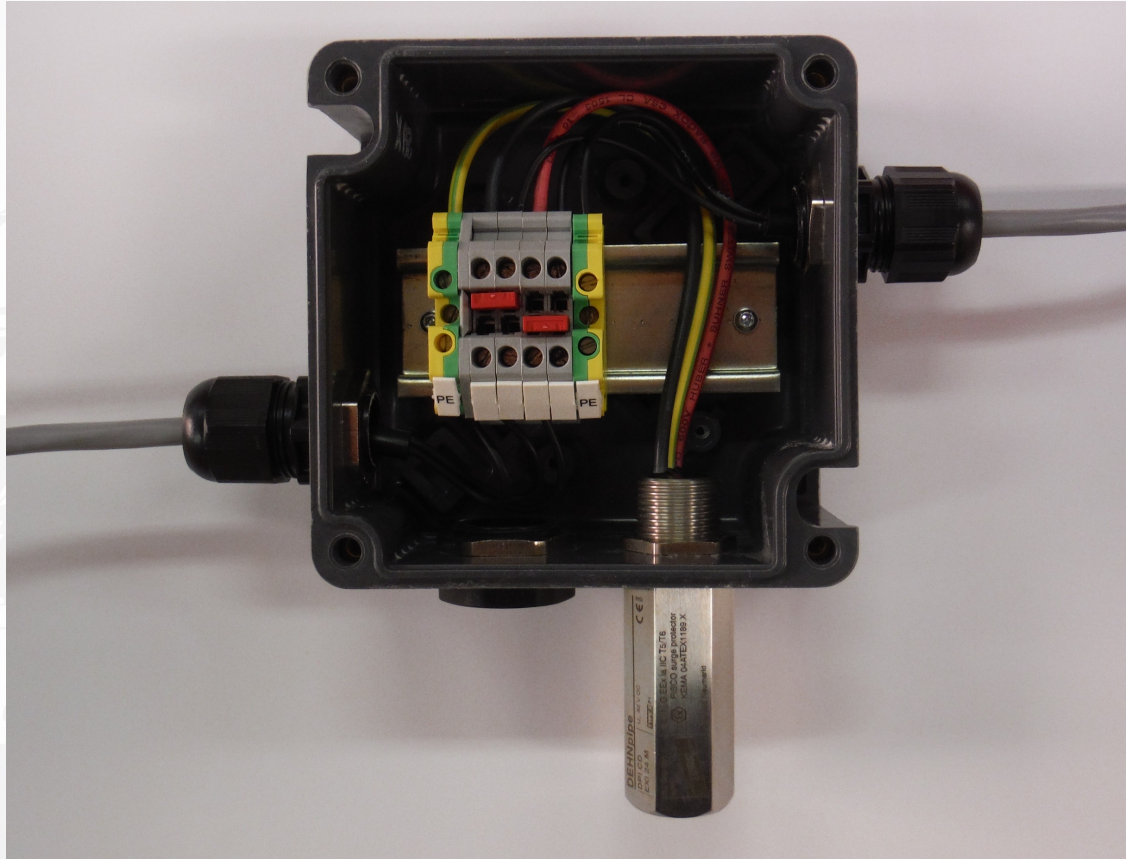
4-20 mA, NAMUR, HART, Profibus-PA, F



# 230 V AC, 1F áramkörök védelme



# Ha nincs elég kábelbevezető hely...



# Konklúzió

1. Nem mindig a legelső felmerülő megoldás a legjobb
2. Érdemes kooperálni / ötletelni



# FÓRUM

## 2024

Köszönöm a figyelmet!