

Instalace jiskrově bezpečných systémů



O čem bude řeč...

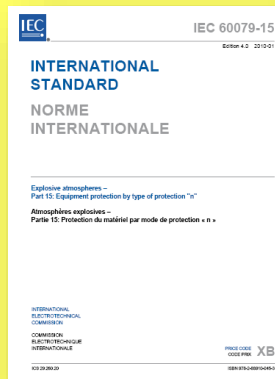
Základní požadavky na instalaci jiskrově bezpečných obvodů podle EN 60079-14, “Návrh, výběr a zřizování elektrických instalací”

- Zásady návrhu rozvaděčů obsahujících jiskrově bezpečné obvody
- Povrchová cesta & vzdušná vzdálenost a jejich aplikace
- Ukončování vodičů
- Oddělení svorek pro jiskrově bezpečné obvody od ostatních
- Uzemnění stínění a armování kabelů
- Požadavky na uzemnění Zenerových bariér a oddělovačů
- Pravidla pro jednoduchá zařízení
- Doporučení barev kabelů a svorek
- Označování jiskrově bezpečných systémů
- Časté chyby při instalaci jiskrově bezpečných systémů

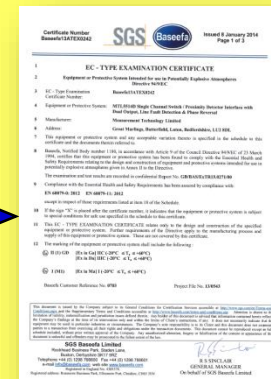
Požadavky na instalaci

**Zodpovědnost
výrobců**

**Zařízení je
navrženo a
certifikováno
podle:**



Normy pro výrobce IEC60079-x



Certifikace přístrojů

**a je instalováno
a udržováno
podle:**



Norma na instalaci IEC 60079-14



**Technické dokumenty
(Dokumentace o ochraně
před výbuchem)**

**Za instalaci
odpovídá
provozovatel**

**Norma
na systémy
EN 60079-25**

**Dokument
popisující
systém**

IEC 60079-14: 2013

Clause Content

1. Scope
2. Normative references
3. Terms and Definitions
4. General requirements
5. Selection of equipment (includes 'Equipment Protection Levels')
6. Protection from dangerous (incendive) sparking
7. Electrical protection
8. Switch-off and electrical isolation
9. Cable and wiring systems
10. Cable entry systems and blanking elements
11. Rotating electrical machines
12. Luminaires
13. Electric heating systems
14. Additional requirements for type of protection 'd'
15. Additional requirements for type of protection 'e'
16. Doplnkové požadavky pro typ ochrany 'i'
17. Additional requirements for type of protection 'p'
18. Additional requirements for type of protection 'n'
19. Additional requirements for type of protection 'o'
20. Additional requirements for type of protection 'q'
21. Additional requirements for type of protection 'm'
22. Additional requirements for type of protection 't' (protection by enclosure)

Obsah normy IEC 60079-14

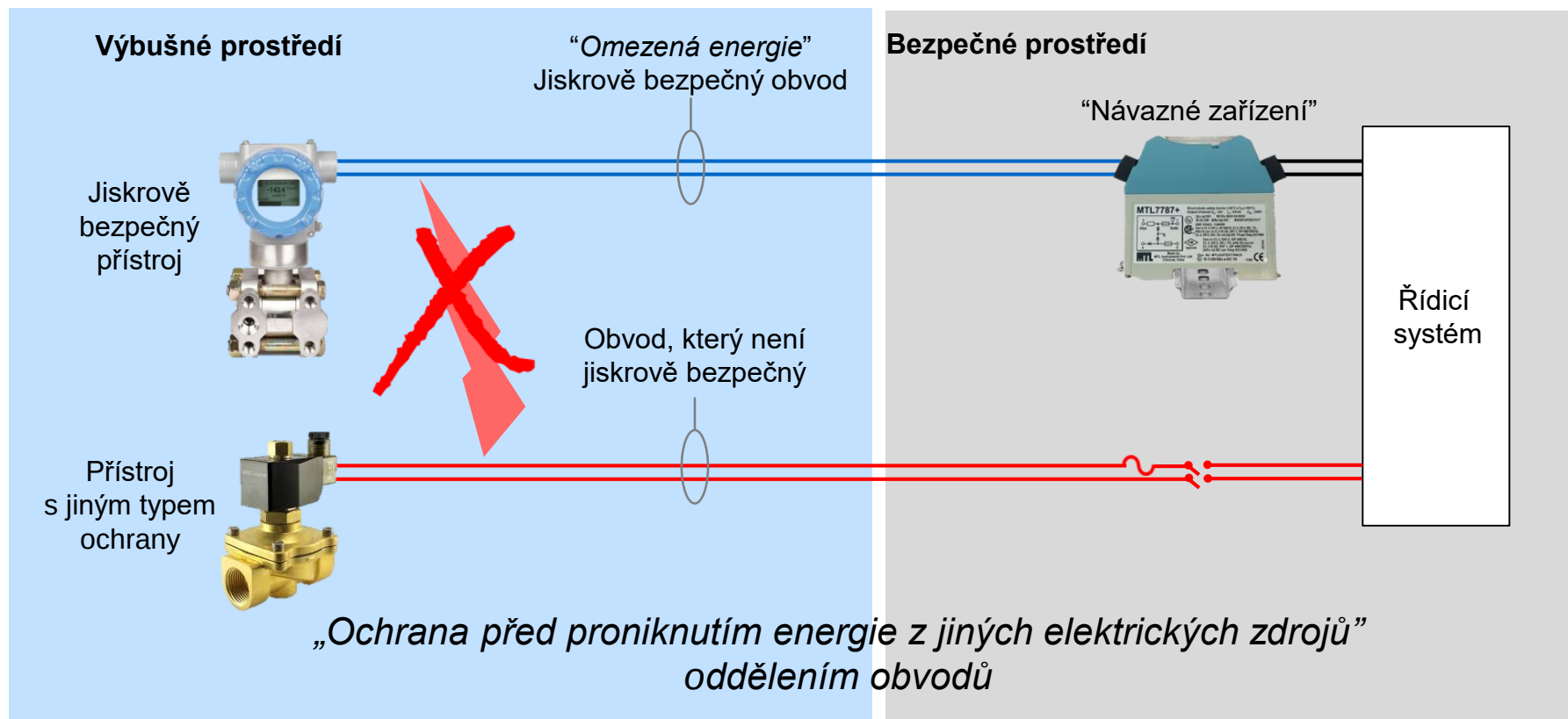
- Obsah
 - Vztahuje se na všechny elektrické přístroje a jejich instalaci v prostředí s nebezpečím výbuchu ať jsou trvalé, dočasné, přenosné nebo ruční
 - Všechna napětí
 - Obvody Ex ia, ib a ic
- Nepokrývá
 - Doly
 - Výbušniny
 - Na ty se vztahují jiné normy

Požadavky na jiskrovou bezpečnost

Norma říká:

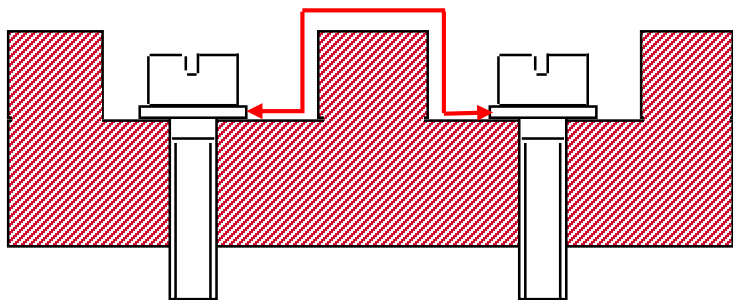
“ Při instalaci jiskrově bezpečných obvodů musí být přijata zásadně odlišná filozofie. ”

IEC60079-14 Čl. 16.1



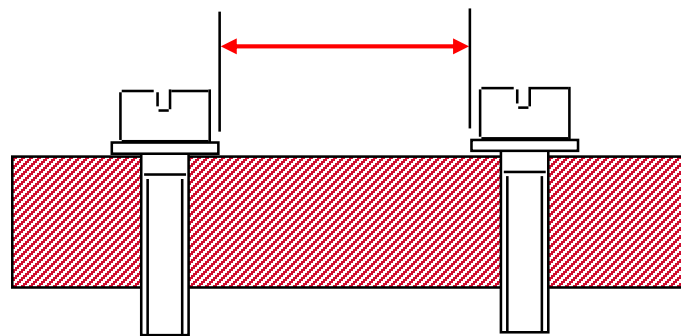
Trochu z terminologie: “Vzdušná a povrchová vzdálenost”

Povrchová cesta



Vzdálenost po povrchu izolační hmoty

Vzdušná vzdálenost



Vzdušná vzdálenost

Nazývají se oddělovací vzdálenosti

Svorky IS přístrojů by měly mít krytí minimálně IP20

Vzdálenost mezi IS a ostatními svorkami

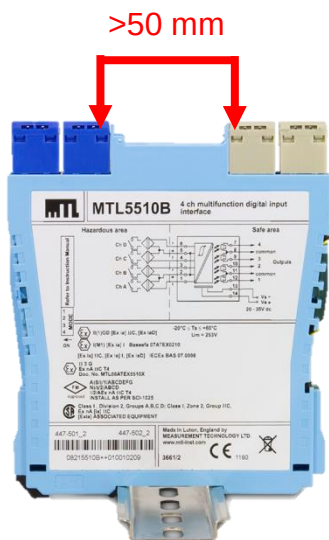
Norma říká:

“ Vzdušná vzdálenost mezi holými vodivými částmi jiskrově bezpečných a ostatních obvodů musí být alespoň 50mm nebo podle definice v EN 60079-11 ”

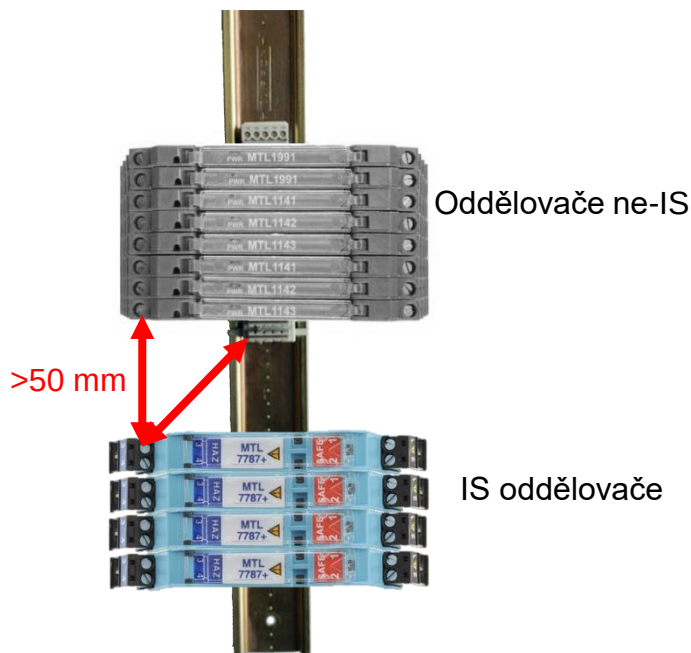
EN 60079-14 Čl. 16.5.4 b)

Příklady:

*Jiskrově bezpečný
oddělovač*



*Mezi IS a
ostatními svorkami
na stejné DIN liště*



*Mezi Ex ic a Ex nA
svorkami na
fieldbusovém
rozbočovači*



Uzemnění Zenerových bariér

Norma říká:

“ V jiskrově bezpečných obvodech musí být uzemňovací svorka bezpečnostních bariér bez galvanického oddělení (např. Zenerovy bariéry) :

- 1) spojena nejkratší možnou cestou se systémem pospojování, nebo
- 2) pouze u TN-S sítě, **spojena s uzemňovacím bodem s vysokou spolehlivostí tak, aby bylo zajištěno, že impedance z místa připojení k místu uzemnění hlavní napájecí sítě bude menší než 1Ω** . Toho může být dosaženo připojením na uzemňovací přípojnicí v rozvaděči (rozvodně) nebo použitím samostatné uzemňovací tyče.

Použitý vodič musí být izolovaný, aby bylo zabráněno zavlečení poruchového proudu ze země, který by mohl téct kovovými částmi, se kterými může vodič přijít do styku (např. rám ovládacího panelu atd.). V místech, kde je vysoké nebezpečí poškození má být rovněž mechanicky chráněn.

Průřez uzemňovacího spoje musí být tvořen buď:

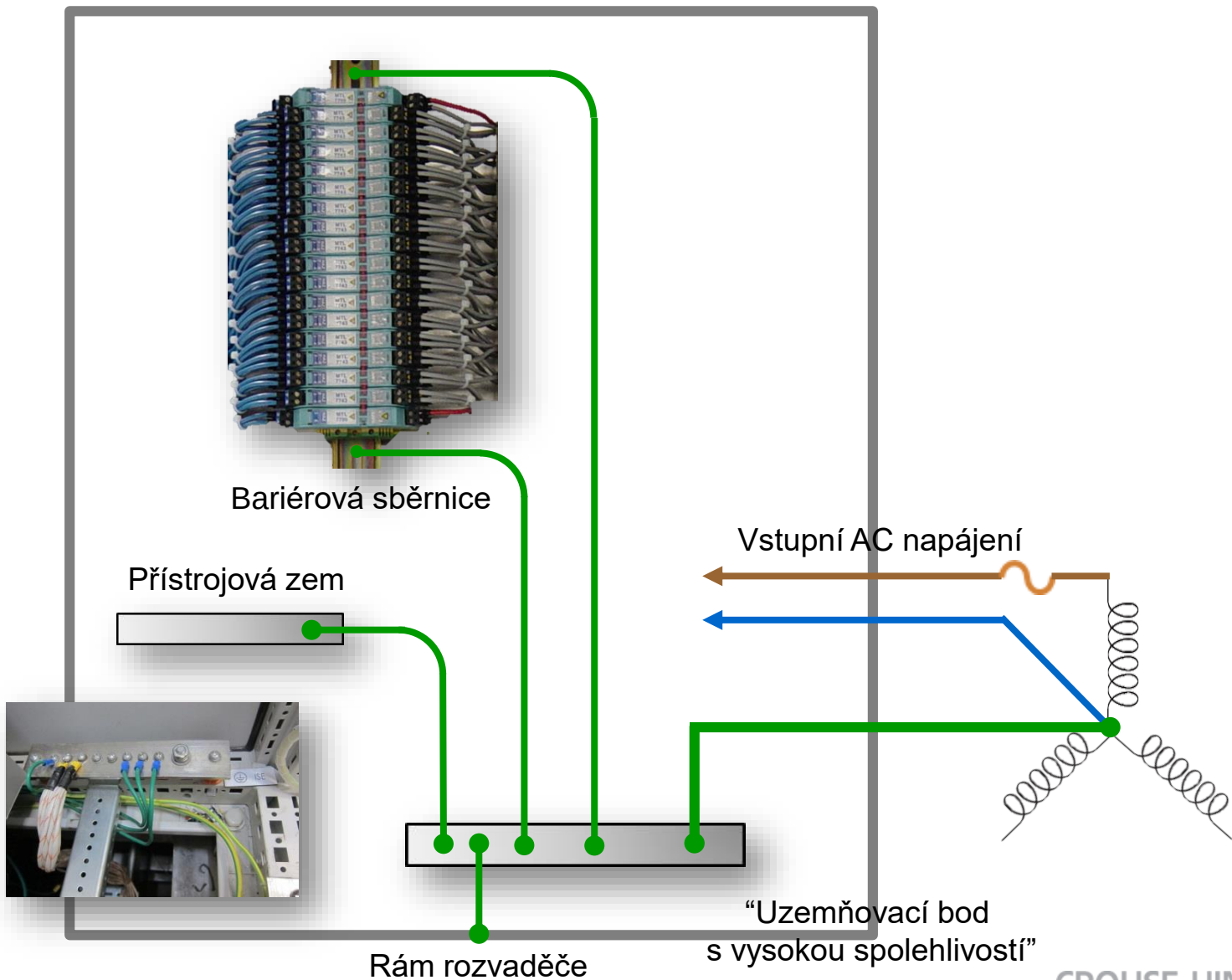
- alespoň dvěma samostatnými vodiči, kde každý z nich je schopen přenášet maximální možný proud, který může trvale vodičem protékat, s minimálním průřezem $1,5\text{mm}^2$ mědi, nebo
- alespoň 1 vodičem s minimálním průřezem 4mm^2 mědi.

Vybavení dvěma uzemňovacími vodiči má být považováno za opatření usnadňující zkoušky.

”

EN 60079-14 Čl. 16.2.3

Uzemnění Zenerových bariér

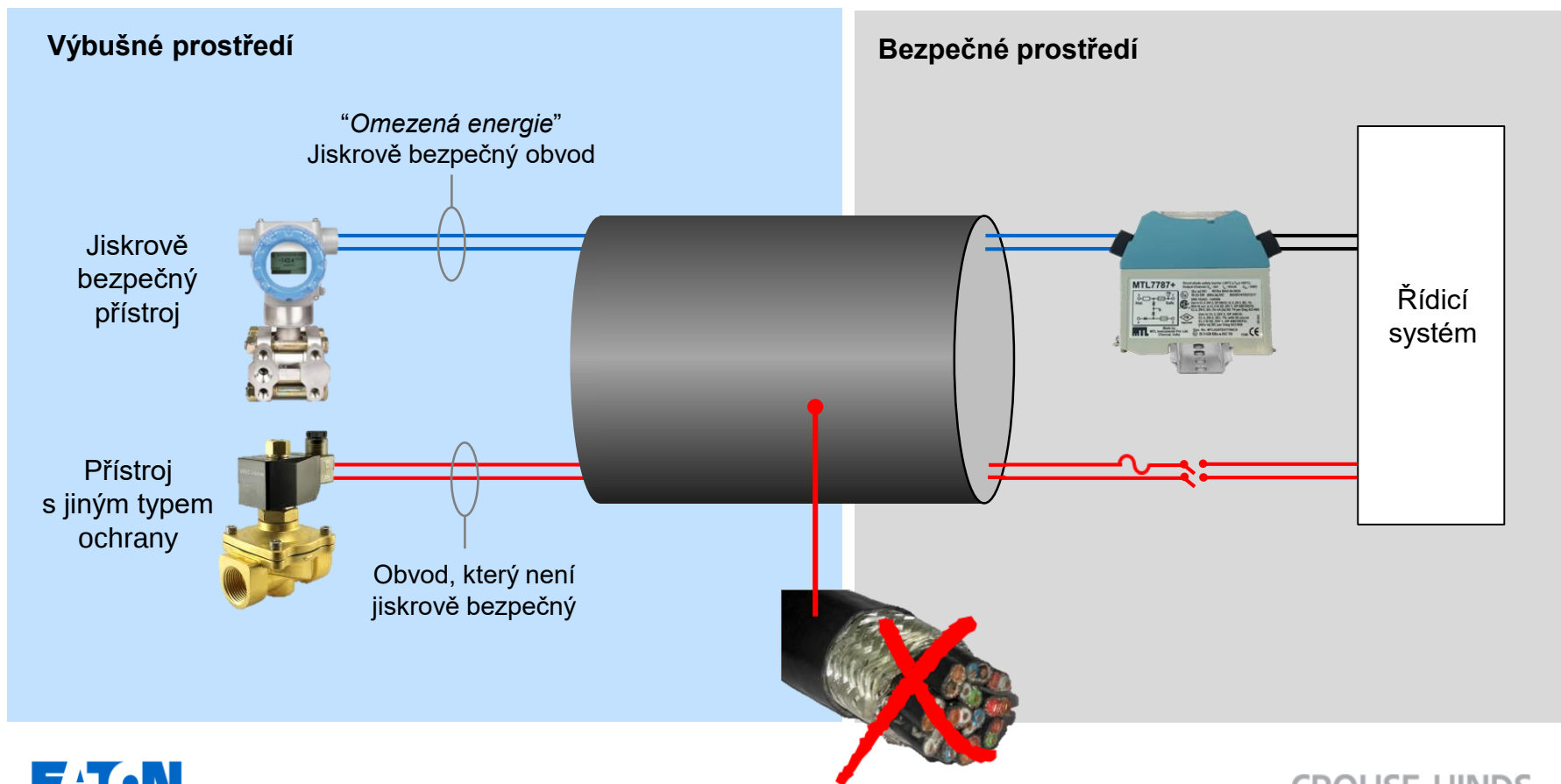


Vodiče

Norma říká:

“ Vodiče jiskrově bezpečných obvodů a obvodů, které nejsou jiskrově bezpečné, nesmí být vedeny ve stejném kabelu, s výjimkami...” ”

EN 60079-14 Čl. 16.2.2.5.2



Uzemnění vodivého stínění

Norma říká:

“ Kde se vyžaduje stínění, ... tam musí být stínění elektricky spojeno se zemí **pouze v jednom bodě**; obvykle se to provádí na konci obvodové smyčky v prostoru bez nebezpečí výbuchu. Tento požadavek má vyloučit možnost průtoku proudů o zápalné úrovni přes stínění v případě místních rozdílů zemních potenciálů mezi jedním a druhým koncem obvodů. ”

EN 60079-14 Čl. 16.2.2.3

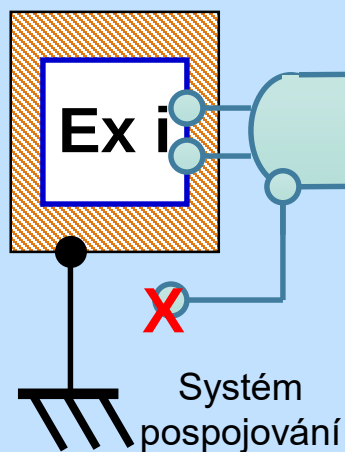
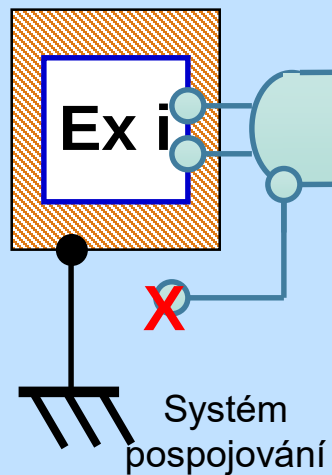
Několikanásobné uzemnění přes malé kondenzátory (např. 1 nF, 1 500 V keramické) je přijatelné za předpokladu, že celková kapacita nepřekročí 10 nF.

EN 60079-14 Čl. 16.2.2.3 c)

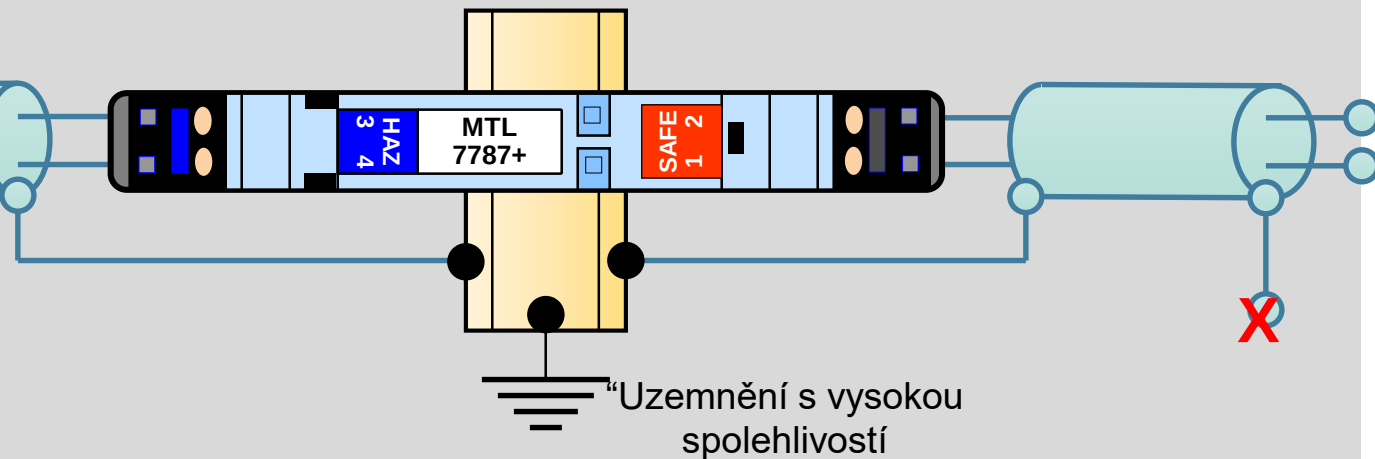
Uzemnění vodivého stínění

Výbušné prostředí

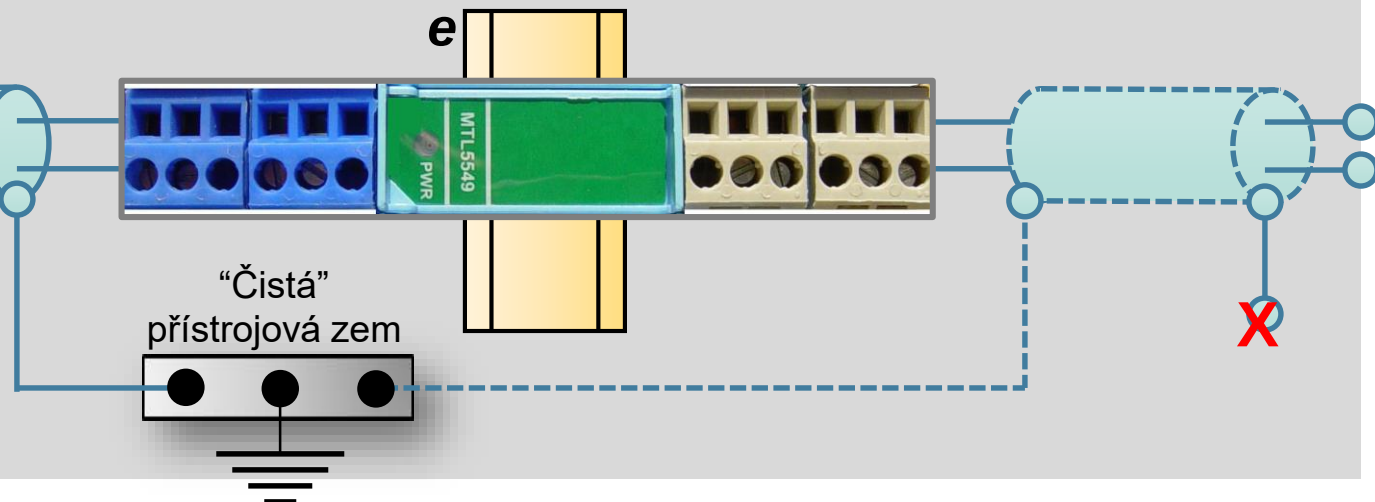
Bezpečné prostředí



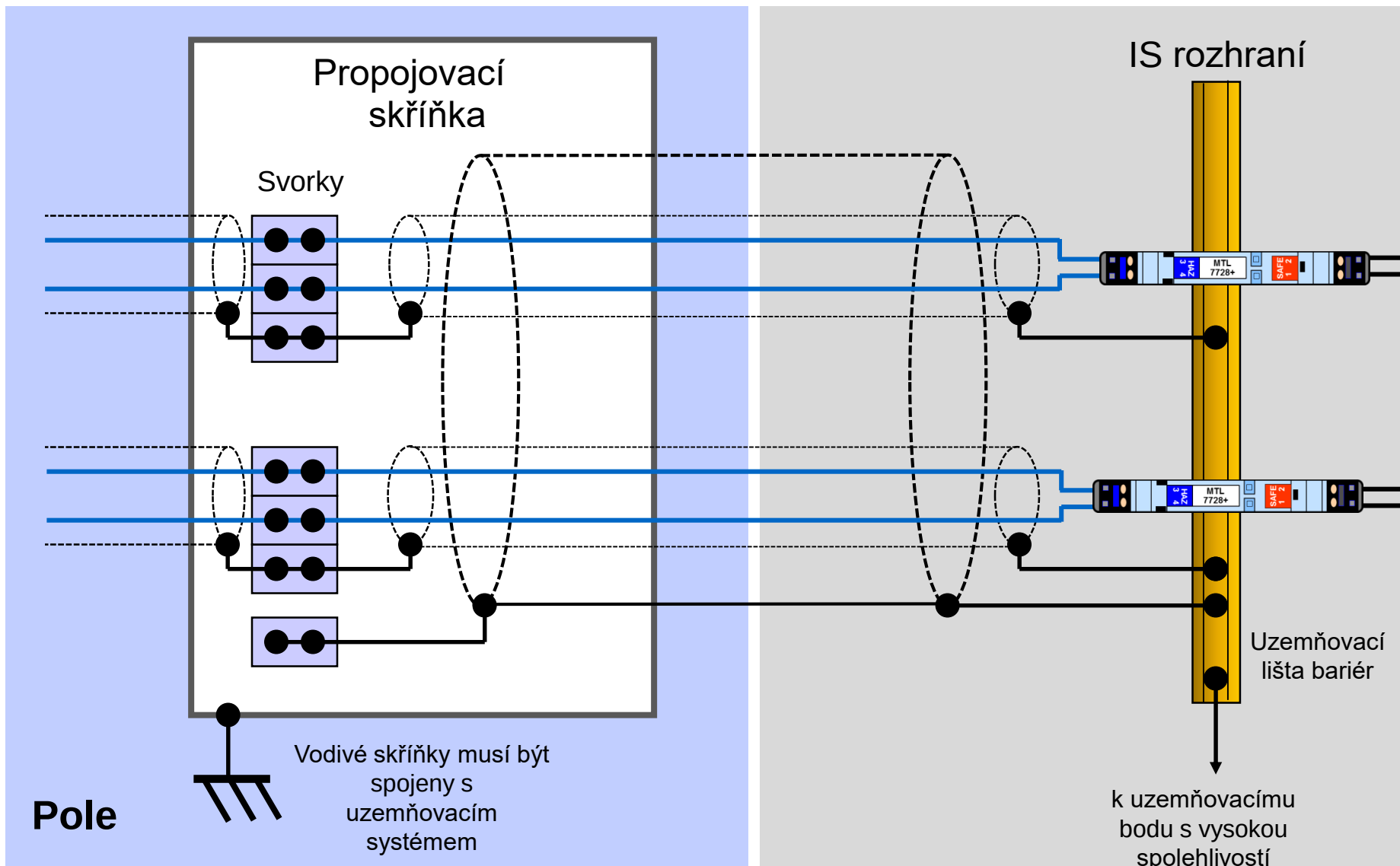
Bariéry



Oddělovač



Stínění vícežilových kabelů



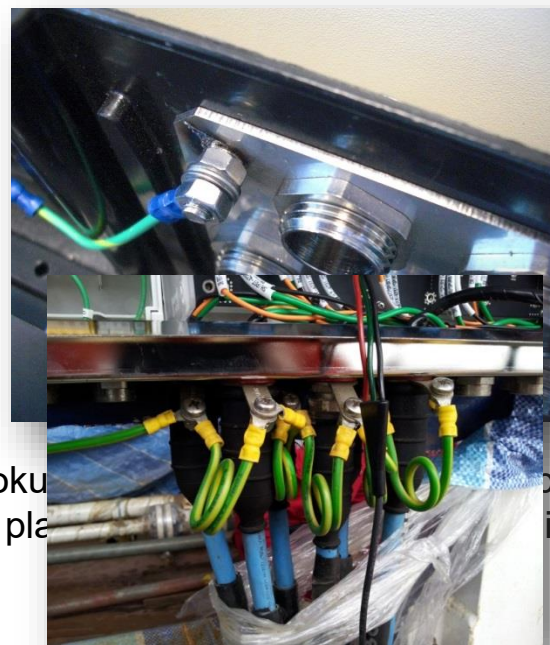
Pospojování pancíře kabelu

Norma říká:

“Pancíř musí být propojen na systém vzájemného pospojování na každém konci kabelové trasy pomocí kabelového vývodkového zařízení nebo ekvivalentním způsobem. EN 60079-14 Čl. 16.2.2.4”



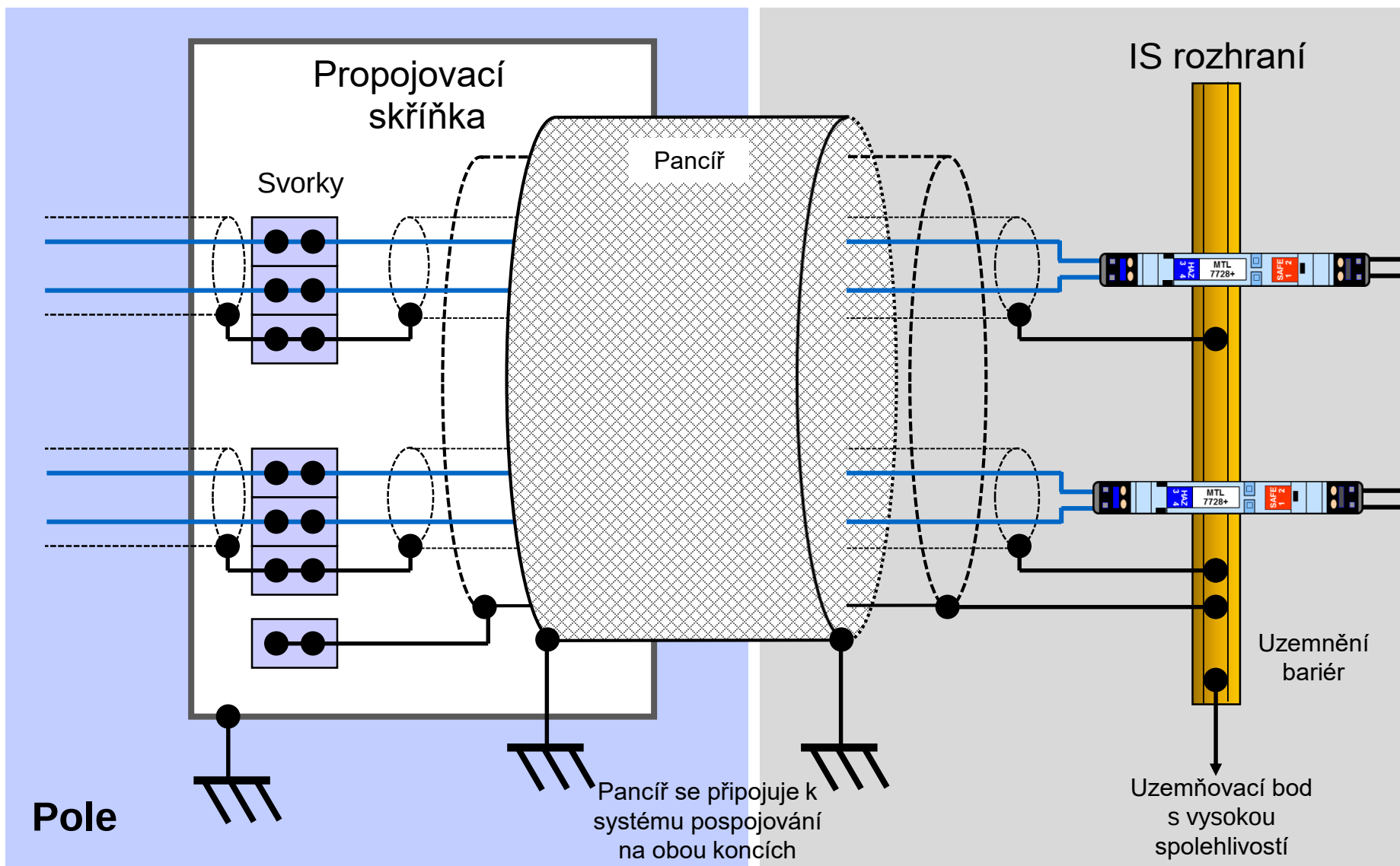
“Kabelové vývodkové zařízení” =
kabelová vývodka



Pokud kabely nejsou připojeny do
připojení

...nebo připojit zemnicí vodič ke
každému kabelu

Kabelové pancíře



Instalace kabelů a vedení

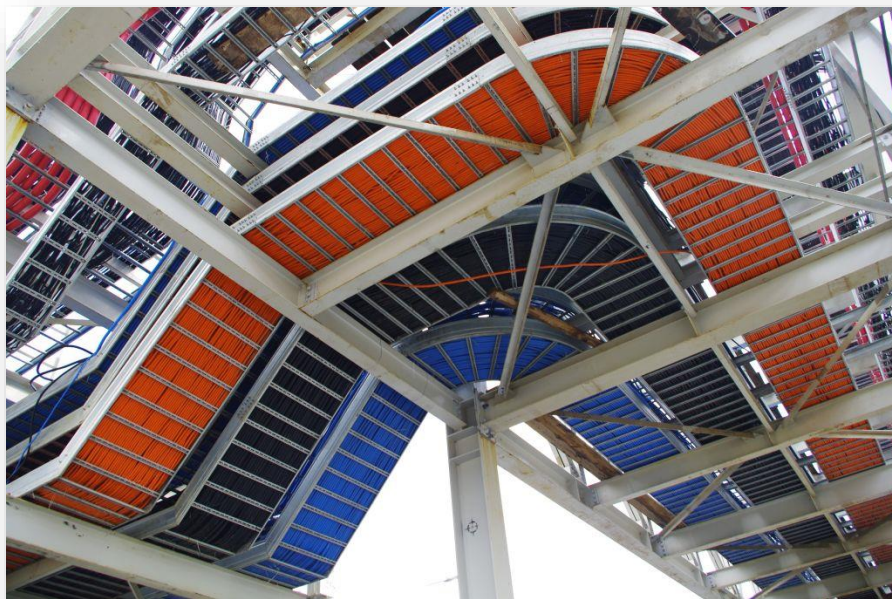
Norma říká:

“Kabely jak v prostoru s nebezpečím výbuchu tak i v prostoru bez nebezpečí výbuchu musí být instalovány tak, aby bylo zajištěno, aby jiskrově bezpečné kabely nemohly být neúmyslně připojeny ke kabelovým obvodům, které nejsou jiskrově bezpečné. Tento požadavek může být splněn:

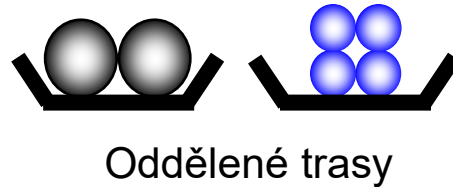
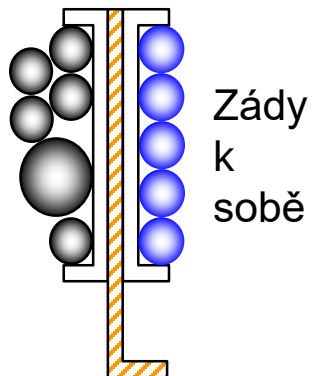
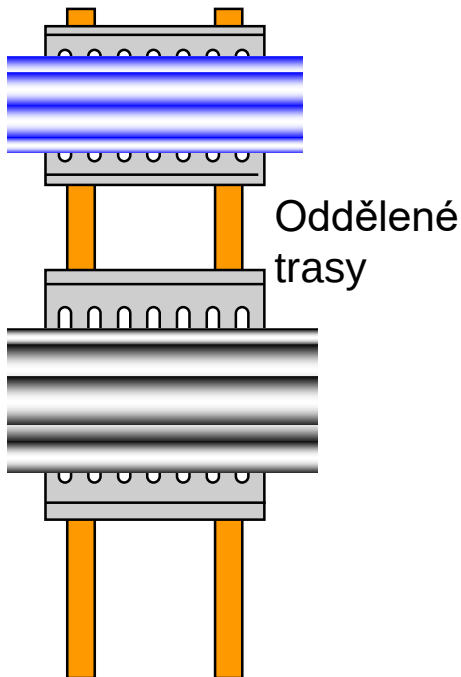
- a) oddělením různých typů kabelových obvodů nebo
- b) umístěním kabelů tak, že jsou chráněny proti nebezpečí mechanického poškození nebo
- c) použitím kabelů pro alespoň jeden typ obvodů, které mají pancíř, kovový plášť nebo stínění (např. všechny obvody, které nejsou jiskrově bezpečné, jsou vedeny v pancéřovaných kabelech nebo všechny jiskrově bezpečné obvody jsou pancéřované).

”

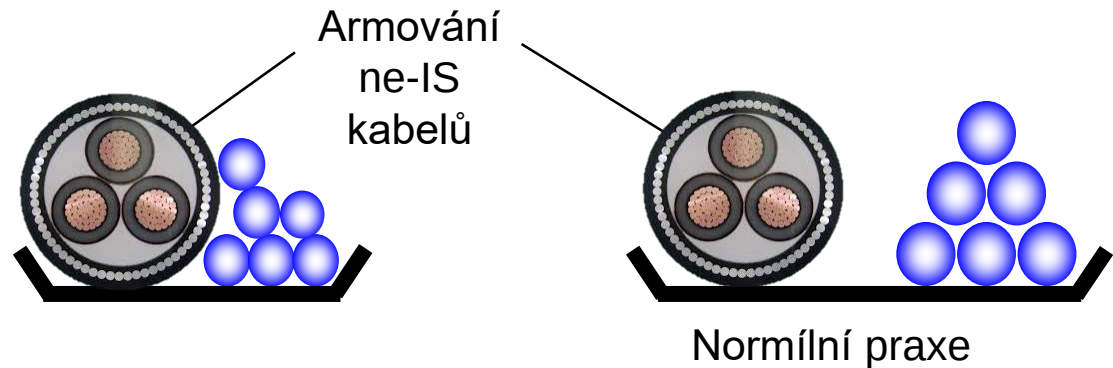
EN 60079-14 Čl. 16.2.2.5.1



Příklady oddělení kabelů



Oddělení není vyžadováno, pokud jsou kabely „mechanicky“ chráněny (pancíř, kovový plášť nebo stínění)

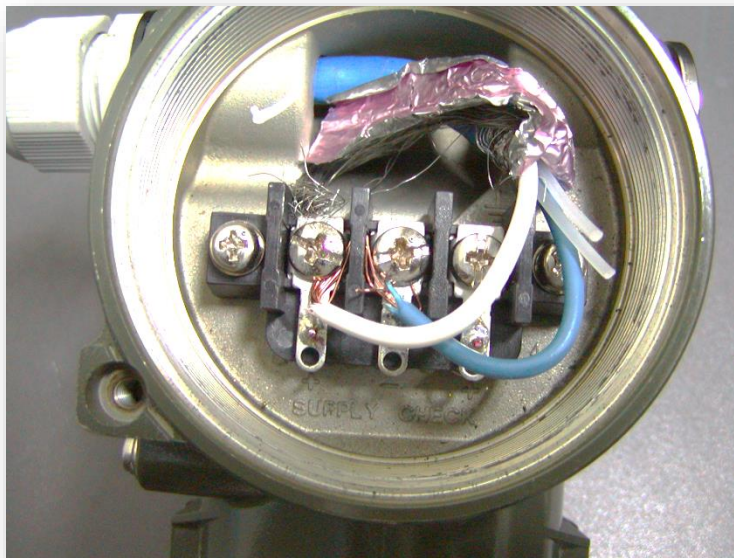


Ukončení vodičů

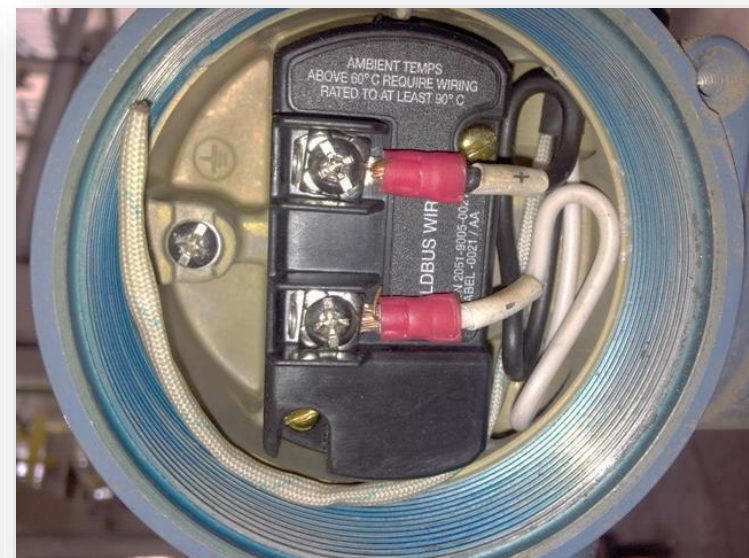
Norma říká:

“ Pokud jsou použity vícepramenné vodiče (lanka) a zvláště jemné vícepramenné vodiče, musí mít chráněny konce proti roztřepení vodičů např. pomocí kabelových ok nebo vodičových koncovek nebo jiným typem koncovky, nesmí však být chráněny pouze měkkou pájkou. ”

EN 60079-14 Čl. 9.6.2



Špatně



Dobře

Svorkové krabice

Norma říká:

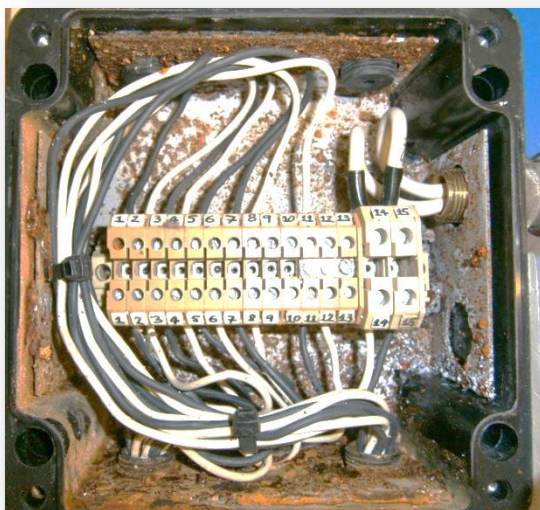
“ Použitá svorková krabice musí být vhodná pro prostředí, ve kterém je instalována, tj. obvykle se doporučuje závěr se stupněm ochrany alespoň IP54.

Kabelové vývodkové zařízení musí zachovávat stupeň ochrany krytem.

- Oddělení mezi jiskrově bezpečnými vodičovými svorkami a uzemněnými částmi musí být alespoň 3mm.
- Svorkové krabice mají být označeny nápisem „POZOR – Jiskrově bezpečné obvody“ nebo technicky rovnocenným nápisem.

”

EN 60079-14 Čl. 16.5.1



Tyto svorkové krabice asi nebyly učené pro dané prostředí

Svorkové krabice

- Pro jeden jiskrově bezpečný obvod nejsou žádné dodatečné požadavky. [Čl. 16.5.2]
- Svorkové krabice s více než jedním jiskrově bezpečným obvodem musí mít vzdušnou vzdálenost mezi holými vodivými částmi jednotlivých jiskrově bezpečných obvodů alespoň 6mm [Čl. 16.5.3]

Norma říká:

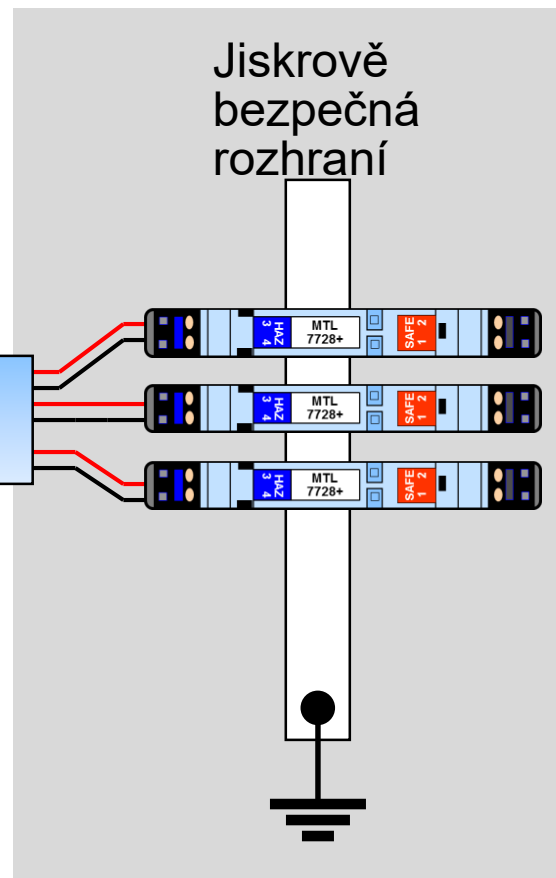
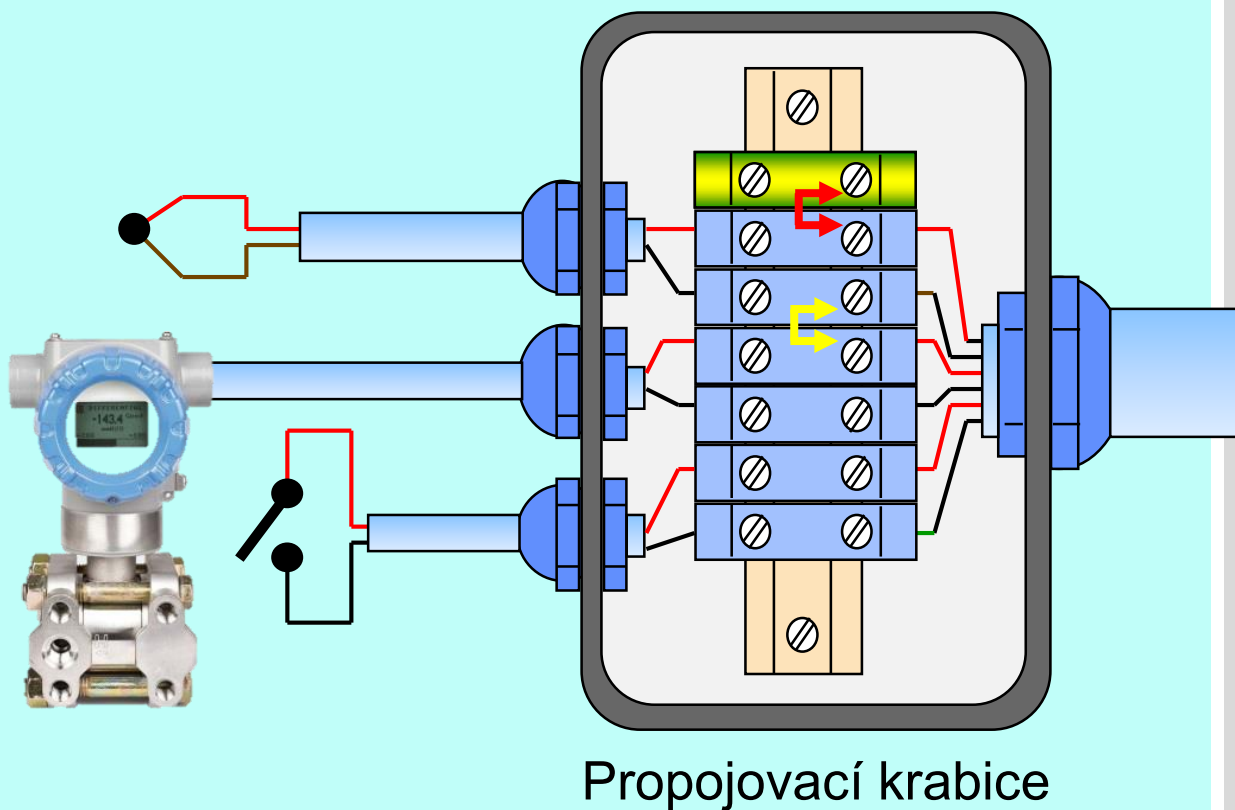
“ POZNÁMKA: Použití závěru v zajištěném provedení s vhodně dimenzovanými svorkami v zajištěném provedení splní požadavky 16.5.2 a 16.5.3. ”

EN 60079-14 Čl. 16.5.1



Typická svorkovnicová krabice v zajištěném provedení pro IS obvody

Povrchová a vzdušná vzdálenost



- Žluté šipky: minimálně 6mm mezi různými IS obvody
- Červené šipky: minimálně 3mm k uzemnění

Označování jiskrově bezpečných systémů

Norma říká:

“ Zařízení, které je součástí jiskrově bezpečného systému, má být (je-li to proveditelné) označeno jako součást jiskrově bezpečného systému.

EN 60079-14 Čl. 16.2.1

Je-li plášť nebo povrch značen barvou, musí být pro kabely obsahující jiskrově bezpečné obvody použito světle modré barvy.

EN 60079-14 Čl. 16.2.2.6 ”

Možnosti:

Použití kabelu s modrým pláštěm



Použití kabelu jiné barvy a označeného jako IS



Modrá značka nebo nápis

Vodiče uvnitř rozvaděčů

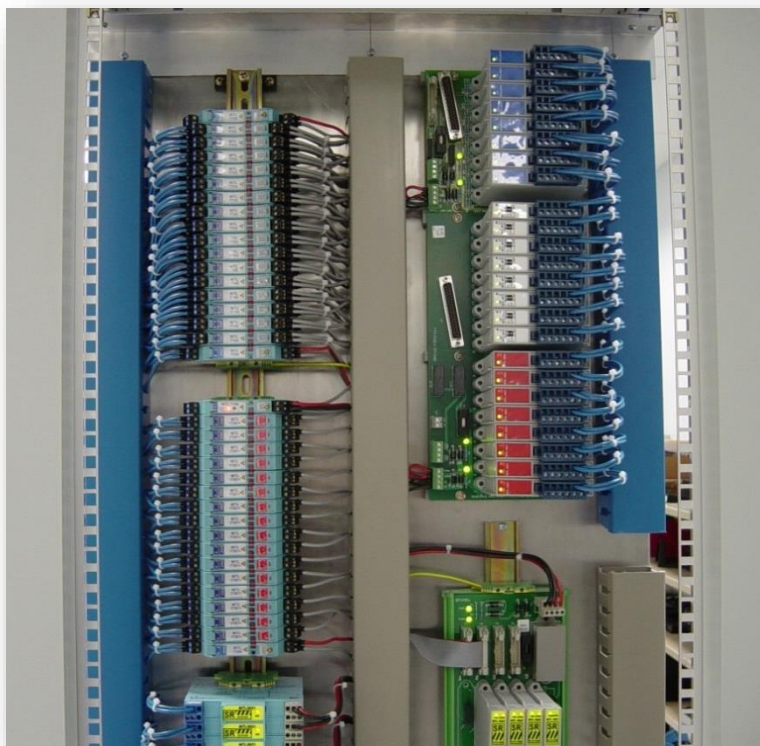
Norma říká:

“ U ovládacích skříní nebo rozvaděčů, kde je nebezpečí záměny mezi IS a ostatními obvody, které mají modrý střední vodič, lze použít dodatečné značení:

- spojení vodičů společnou světle modrou páskou (návlekem)
- štítek
- jasné uspořádání a prostorové oddělení

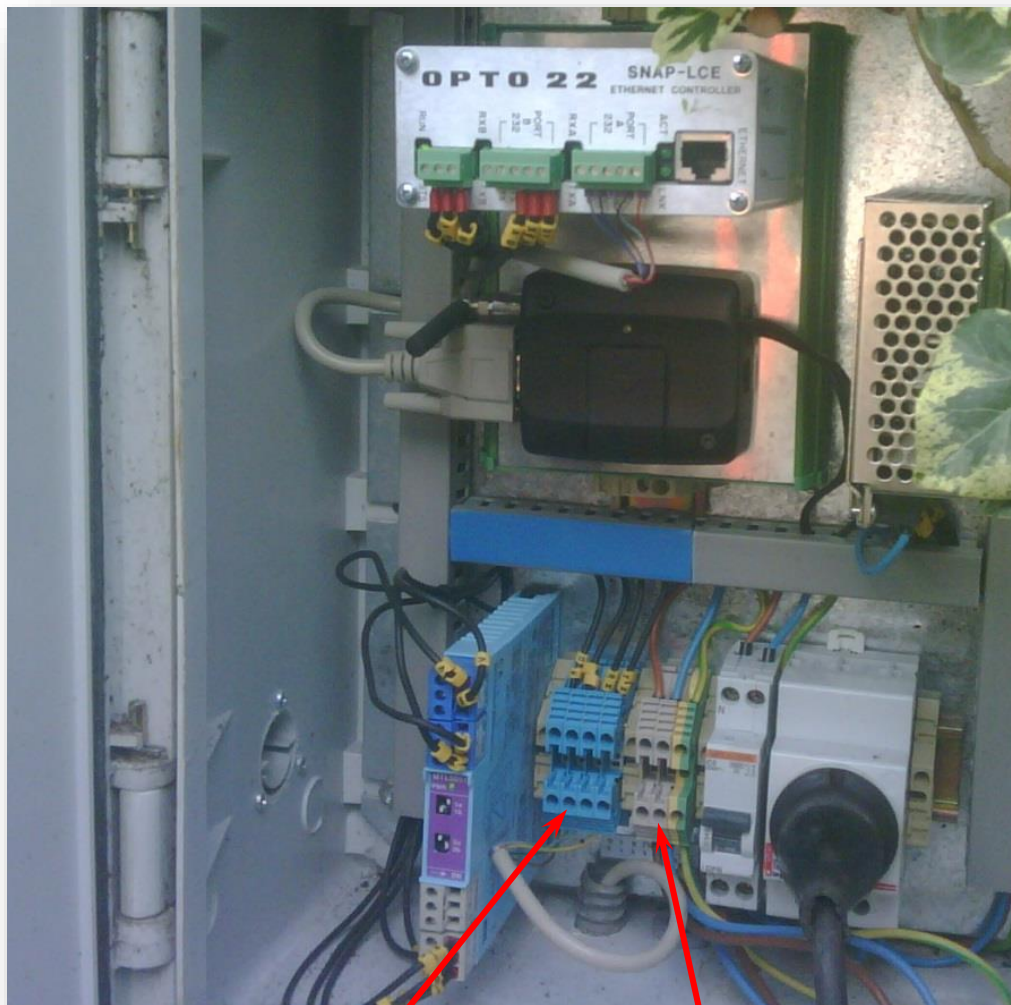
”

EN 60079-14 Čl. 16.2.2.6



Poznámka! Podle EN 60079-14 není požadavek na 50mm oddělení mezi izolovanými kabely s IS obvody a ostatními

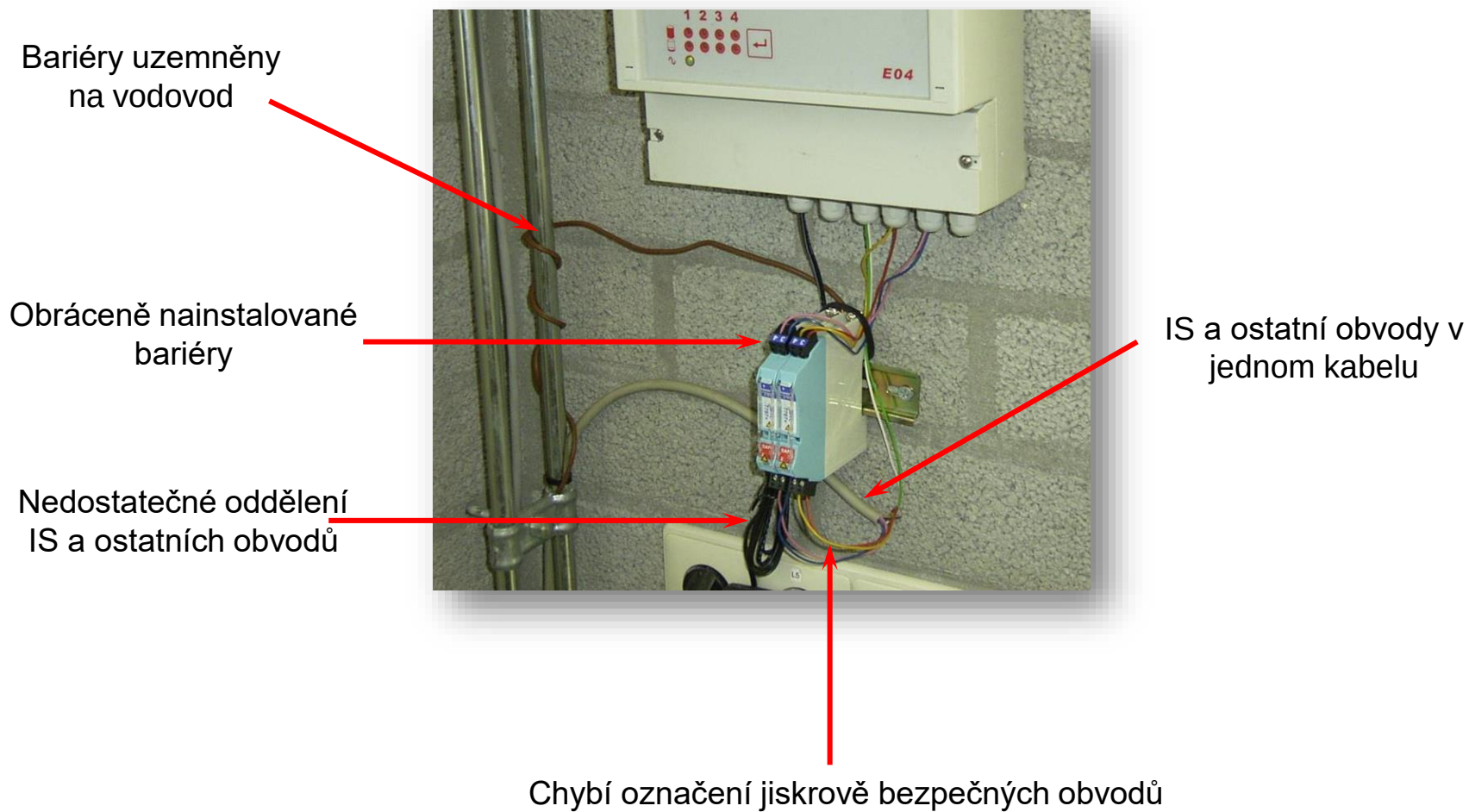
Špatný příklad



IS svorky

AC napájecí svorky

... a ještě horší příklad

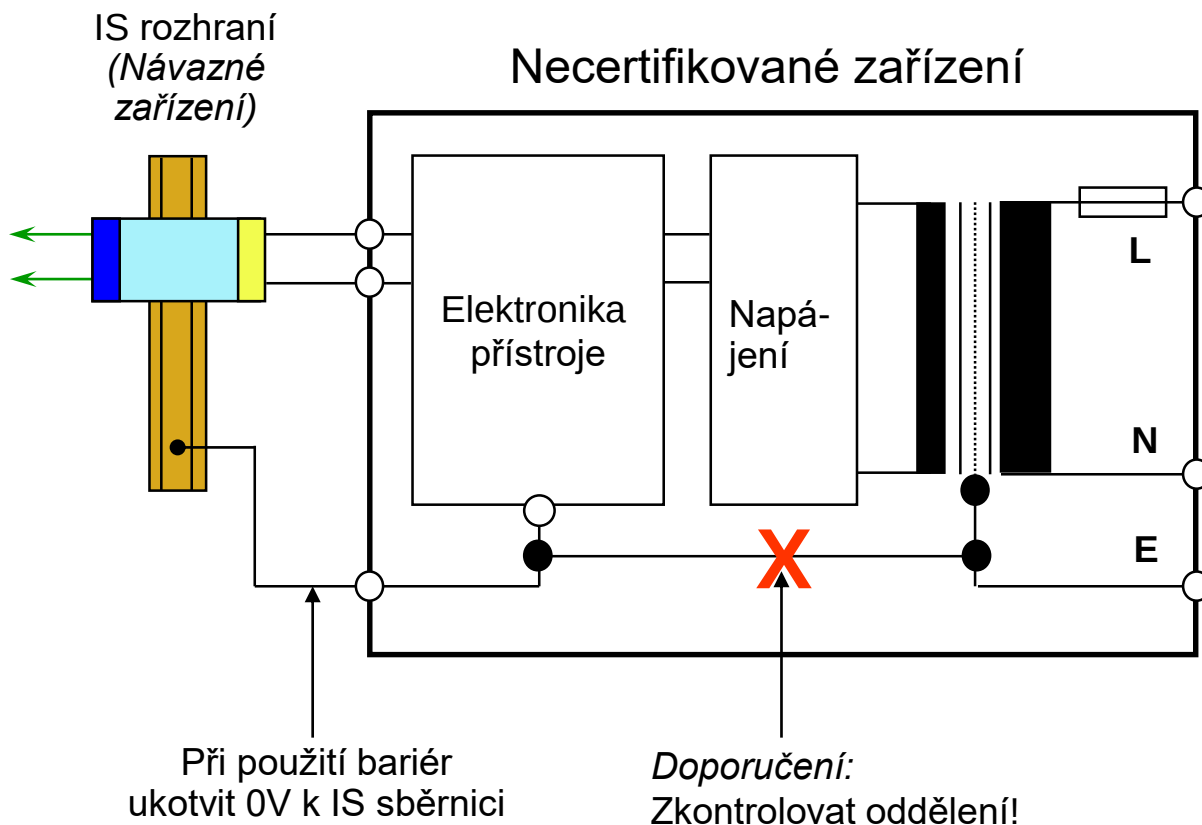


Požadavky na zařízení v bezpečném prostředí

Norma říká:

„Elektrická zařízení připojená k svorkám návazného zařízení, které nejsou jiskrově bezpečné, nesmí být napájena ze zdroje o napětí vyšším než U_m vyznačeném na štítku návazného zařízení.“

EN 60079-14 Čl. 16.2.1



Pokud je U_m menší než 250V, platí speciální podmínky

Shrnutí....

- Při instalaci jiskrově bezpečných obvodů je nejdůležitější dodržet oddělení od ostatních obvodů
 - Ani jednotlivé jiskrově bezpečné obvody nesmí být mezi sebou propojeny, pokud není jasné, že je jejich kombinace bezpečná
- I když mají jiskrově bezpečné obvody omezenou energii, musí být přístroje v poli odpovídajícím způsobem chráněny proti povětrnostním vlivům
- Kabelová stínění, armování a Zenerovy bariéry musí být správně uzemněny, aby nevzniklo ve výbušném prostředí nebezpečně vysoké napětí
- Je vyžadováno zřetelné oddělení a označení IS obvodů
 - Pokud jsou IS obvody označeny barvou, musí to být modrá. Kabely ovšem nemusí být modré, pokud jsou označeny jiným způsobem

Otázky?

Děkuji za pozornost

