

Revize v prostředí s nebezpečím výbuchu hořlavých plynů, par a prachů dle ČSN EN 60079-17 ed. 3

Ing. Jiří Sluka, inspektor elektrických zařízení ITI Praha – pobočka Ústí nad Labem

Úvodem bych chtěl připomenout, že základ pro provádění revizí elektrických zařízení v prostředí s nebezpečím výbuchu (dále jen SNV) tvoří ČSN EN 60079-17. Tato norma již vyšla ve své třetí edici, a to v červnu minulého roku. Cílem tohoto článku je ukázat, jaké změny tato edice (dále jen ed. 3) přinesla.

V první řadě je třeba upozornit na samotný název normy, kde již není uvedeno, že by se norma týkala pouze plyné atmosféry. Norma platí pro všechny výbušné atmosféry, tedy hořlavých plynů, par, mlh, ale nově také prachů, vláken a poletavých částí. Osobně si myslím, že sdružování problematiky provozu elektrických zařízení v prostředí s nebezpečím výbuchu všech atmosfér povede k zjednodušení pohledu na tuto problematiku a zejména k jednoduššímu postupu při provádění revizí, což může i pozvednout kvalitu prováděných revizí elektrických zařízení a instalací v prostředí SNV.

Jestliže chceme kvalitně provést revize elektrické instalace v prostředí SNV, je nutné mít k dispozici aktuální dokumentaci. Asi před dvěma roky jsem v jednom odborném časopise publikoval článek, ve kterém jsem se zamýšlel, zda je chybějící dokumentace důvodem k tomu, že se revize buď vůbec neuskuteční, nebo jejím závěrem bude, že revidované zařízení není schopné bezpečného provozu. V článku jsem velmi důrazně upozorňoval na to, že vždy záleží na tom, o jaký prostor a zařízení se jedná a právě jedním ze složitých prostorů jsou i prostory SNV, kdy, podle mého názoru (ale i podle zdravého rozumu), nelze bez kvalitní dokumentace revize vůbec provést. V jednom z úvodních článků ČSN EN 60079 ed. 3 (dále jen normy) se uvádí přehled dokumentace, která musí být minimálně k dispozici při provádění revizí a údržby elektrických zařízení v prostředí SNV.

Na prvním místě je uvedena klasifikace nebezpečných prostorů pro každé prostředí. Jedná se tedy o Protokol o určení vnějších vlivů, včetně určení nebezpečných prostorů dle ČSN EN 60079-10 (hořlavé plyny, páry a mlhy) a ČSN EN 61241-10 (hořlavé prachy). Bez tohoto protokolu je takřka nemožné

revizi elektrických zařízení v prostředí SNV uskutečnit. Nezná-li totiž revizní technik hranice nebezpečného prostoru (které musí být dle nařízení vlády 406/204 Sb. řádně označeny), není schopen posoudit, zda jsou v tomto prostoru instalována pouze certifikovaná nevýbušná elektrická zařízení, která nemohou být zdrojem iniciace, což je v podstatě alfa a omega bezpečného provozu elektrických zařízení v prostředí SNV. Proto upozorňuji revizní techniky, že do zprávy o revizi elektric-



kého zařízení v prostředí SNV bych v žádném případě nedával větu typu: „Z důvodu chybějícího protokolu o určení vnějších vlivů byly vnější vlivy revizním technikem určeny pouze pro účely této revize“. Toto „diplomatické“ vypořádání se s chybějícím Protokolem o určení vnějších vlivů je za určitých podmínek možné přijmout v prostředí bez nebezpečí výbuchu (dále jen BNV). V prostředí SNV však rozhodně nelze toto „obejítí“ vůbec tolerovat. Revizní technik, který má trošku zdravého rozumu, toto v praxi určitě aplikovat nebude a půjde cestou striktního vyžadování Protokolu o určení vnějších vlivů/nebezpečných prostorů.

Typ revize souvisí s úrovní prohlídek. Detailní prohlídka bude nejvíce využívána u výchozích revizí.

Výchozí revize – revize všech elektrických zařízení a systémů a instalací před je-

jich uvedením do provozu. Používá se pro kontrolu správnosti vybraných typů ochrany a jejich instalace a provedená prohlídka musí být detailní. V poznámce k tomuto typu revize se uvádí, že úplná výchozí revize není nutná, jestliže byly na zařízení provedeny revize výrobcem a je nepravděpodobné, že by při instalaci došlo k ovlivnění bezpečnosti zařízení revidovaných výrobcem. Například se nevyžaduje revize vnitřních spár motoru v pevném závěru, ale kryt svorkovnice, který musí být při připojování přívodního kabelu sejmut, by měl být po instalaci podroben prohlídce.

Periodická revize – revize prováděná periodicky na všech zařízeních, systémech a instalacích. Úroveň revize a interval mezi jednotlivými revizemi musí být určen s ohledem na typ zařízení, doporučení výrobce, rizikové faktory (náchylnost ke korozi, vystavení chemikáliím nebo rozpouštědlům, pravděpodobnost hromadění prachu a špíny, pravděpodobnost výskytu vody, vystavení vysoké okolní teplotě, nebezpečí mechanického poškození a další), zónu použití a výsledky předcházející revize. Provedená prohlídka může být vizuální nebo zběžná. Bez vyžádání odborného posudku nesmí být interval mezi periodickými revizemi prodloužen na dobu delší než tři roky. Zde bych chtěl upozornit, že v ČSN 331500/Z3 z dubna 2004 se uvádí, že objekty v prostředí s nebezpečím výbuchu by se měly revidovat po dvou letech. V poznámce č. 3 této normy se však praví, že pro vliv označený BE3N2 (nebezpečí výbuchu hořlavých plynů a par) stanoví ČSN EN 60079-17 maximální lhůtu 3 roky, nelze-li využít podmínku čl. 4.3.2 této normy.

Výběrová revize – revize na části elektrických zařízení, systémů a instalací. Prohlídka může být vizuální, zběžná nebo detailní.

Trvalý dozor – jsou využívány jak vizuální, tak i zběžné prohlídky. Pokud instalace není vhodná na trvalý dozor (např. pohyblivá zařízení), musí být podrobena periodickým revizím.

Výsledky výchozích, periodických a výběrových revizí musí být zaznamenány, a to formou zprávy o revizi.

Při provádění revizí a následném zpracování revizní zprávy je nutné si uvědomit, co to vlastně revize elektrické instalace je. Obecná definice revize je uvedena v ČSN 332000-6, kde se uvádí, že revize

jsou všechna opatření, kterými se ověřuje shoda hotové elektrické instalace s příslušnými požadavky HD 60364 (řada norem ČSN 33 2000). Upozorňuji zejména na slovíčko shoda. Z definice jednoznačně vyplývá, že revizní technik musí právě tuto shodu prokázat revizí a uvést toto prokazování shody ve zprávě o revizi. V ČSN EN 6000-17 ed. 3 se uvádí, že revize je činnost, zahrnující pečlivou prohlídku částí prováděnou buď bez demontáže, nebo s částečnou demontáží (podle potřeby), doplněnou měřením tak, aby bylo možné provést spolehlivý závěr o stavu zařízení. Z výše uvedených definic tedy vyplývá, že revize se skládá ze dvou základních částí, a to prohlídky a zkoušení (včetně měření). Při provádění výchozí revize, tedy při uvádění nového zařízení do provozu, je nutné, aby se vycházelo z norem ČSN 331500, ČSN 332000-6 a také samozřejmě z normy pro provádění revizí v objektech s nebezpečím výbuchu ČSN EN 60079-17 ed. 3.

Obecně se doporučuje uvádět v revizní zprávě následující data:

- datum provedení revize (popř. datum zahájení a ukončení revize),
- datum zpracování revize,
- datum předání revizní zprávy provozovateli zařízení s podpisy přebírajícího (provozovatele) a předávajícího (revizního technika).

Uvede-li tato data revizní technik v revizní zprávě, vyhne se dohadům o tom, kdy co bylo prováděno, sepisováno a kdy byl provozatel prokazatelně seznámen se stavem revidované elektrické instalace.

Předmět revize:

V této části je nutné přesně vyspecifikovat, co bylo předmětem revize elektrické instalace. Velice často je třeba také určit, co případně nebylo předmětem revize nebo co nemohlo být revidováno. Tento bod je jak pro revizního technika, tak i pro provozovatele zařízení důležitý ve smyslu splnění požadavků pro provedení revize.

Vymezení rozsahu revize:

Zvláště v prostředí s nebezpečím výbuchu je nutné přesně vymezení rozsah prováděné revize. Podle nařízení vlády č. 46/2004 Sb., § 4, odst. 1, písm. c) se toto vymezení rozsahu částečně zabezpečí tím, že zaměstnavatel zajistí určení zón dle ČSN EN 60079-10, označení prostorů s nebezpečím výbuchu, zařazení používaných látek do skupin výbušností a teplotních tříd a označí místa vstupů do prostoru s nebezpečím výbuchu bezpečnostními značkami výstrahy s černými písmeny EX, označujícími „nebezpečí – výbušné prostředí“. Rozsah revize musí být určen jednoznačně, aby bylo zřejmé, jaká zařízení revize zahrnuje.

Základní parametry posuzované instalace:

Přesné parametry a označování používané elektrické sítě jsou uvedeny v ČSN 332000-3/Z2, příloha NN a v ČSN EN 60079-14 ed. 2, čl. 6.2.1.

Tab. 1. Ochranná opatření

Druh ochranného opatření	Článek dle ČSN 33 2000-4-41 ed. 2	Článek dle ČSN EN 61 140 ed. 2
automatické odpojení od zdroje v síti TN (TT, IT)	čl. 411	čl. 6.1.
dvojitá nebo zesílená izolace	čl. 412	čl. 6.2.
elektrické oddělení	čl. 413	čl. 6.4.
ochrana malým napětím SELV, PELV	čl. 414	čl. 6.6.,6.7.

Pozn.: Vždy se uvedou pouze aplikovaná ochranná opatření.

Tab. 2. Použité prostředky ochrany

Druh ochrany	Článek dle ČSN 33 2000-4-41 ed. 2	Článek dle ČSN EN 61 140 ed. 2
Základní ochrana		čl. 5.1.
základní izolace živých částí	Příloha A, čl. A.1	čl. 5.1.1.
přepážky nebo kryty	Příloha A, čl. A.2.	čl. 5.1.2.
zábrany a ochrana polohou	Příloha A, čl. B.2, B.3	čl. 5.1.3., čl.5.1.4.
omezení napětí (např. FELV)	čl. 411.7.	čl. 5.1.5.
omezení ustáleného dotykového proudu a náboje	není uvedeno	čl. 5.1.6.
řízení potenciálu (u instalací, systémů a sítí vn apod.)	není uvedeno	čl. 5.1.7.
Ochrana při poruše		čl. 5.2.
přídavná izolace	čl. 412.1.1. (odrážka č.1)	čl. 5.2.1.
ochranné pospojování	čl. 411.3.1.2.	čl. 5.2.2.
ochranné stínění	není uvedeno	čl. 5.2.3.
indikace a odpojení v instalacích a sítích vn	norma instalace vn neřeší	čl. 5.2.4.
automatické odpojení od zdroje (jedna porucha)	čl. 411.3.2.	čl. 5.2.5.
jednoduché oddělení (obvodů)	čl. 413.1.1., čl. 413.1.2.	čl. 5.2.6.
nevodivé okolí	Příloha C, čl. C1	čl. 5.2.7.
řízení potenciálu	není uvedeno	čl. 5.2.8.
Doplňková ochrana		
proudový chránič	čl. 415.1	
doplňující ochranné pospojování	čl. 415.2	

Jelikož v prostředí s nebezpečím výbuchu nelze používat síť TN-C, je nutné v mnoha případech určit, jaká síť je používána v prostorech s nebezpečím výbuchu a v prostorech bez nebezpečí výbuchu, např.:

Prostory bez nebezpečí výbuchu:

- 3x 400 V/230 V, 50 Hz/TN-C-S,
- 3PEN ~ 50 Hz 400 V/TN-C (bod rozdělení mimo prostředí SNV),
- 3NPE ~ 50 Hz 400 V/TN-S.

Prostory s nebezpečím výbuchu:

- 3NPE ~ 50Hz 400V/TN-S.

V každém bodu přechodu z TN-C na TN-S musí být ochranný vodič propojen se systémem a pospojován v prostoru bez nebezpečí výbuchu.

Přehled ochran a ochranných opatření z hlediska ochrany před úrazem elektrickým proudem:

Od 1. 2. 2009 platí již pouze ČSN 33 2000-4-41 ed. 2, se kterou je nutné používat i ČSN EN 61140 ed. 2. Jelikož tyto normy již uvádějí čtyři základní ochranná opatření, která se vždy skládají ze základní ochrany a ochrany při jedné poruše, případně doplňkové ochrany, musí být ve zprávě o revizi tyto údaje uvedeny, např. způsobem, který ukazuje tab. 1 a tab. 2.

Náhradní zdroje el. energie jako např. akumulátorové baterie, UPS, agregáty apod.:

Pokud jsou tyto zdroje instalovány, musí být zkontrolováno, zda jsou funkční (doklad

o funkční zkoušce) a zda jsou instalovány tak, aby neohrožily bezpečný provoz.

Soupis použitých měřicích přístrojů:

Jelikož se měřením kontroluje bezpečnost, musí být revizní přístroje pravidelně kalibrovány v termínech, které si uživatel přístroje určí ve svém metrologickém řádu, jak se uvádí v zákonu č. 5005/1990 Sb. (metrologický zákon). V zásadě se jedná o časové lhůty blízké lhůtám, které doporučuje výrobce měřicích přístrojů (dále jen MP). V soupisu je nutné uvést všechny měřicí přístroje, kterými se při revizi měřilo, včetně těchto základních údajů:

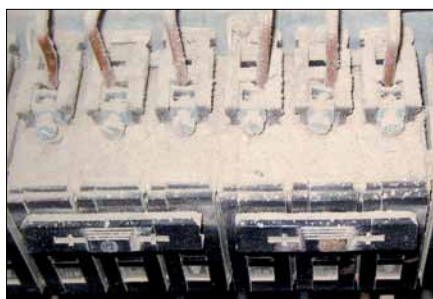
- typ a název měřicího přístroje,
- výrobní (evidenční) číslo měřicího přístroje,
- číslo kalibračního listu s uvedením data kalibrace a názvu firmy, která kalibraci provedla (popř. „uvedené MP mají platnou kalibraci“).

V normě se uvádí, že elektrické veličiny (impedance smyčky, spojitost ochranného obvodu, izolační stavy, proudové chrániče) mají být v prostorách s nebezpečím výbuchu měřeny pomocí jiskrově bezpečných přístrojů. Nejsou-li tyto přístroje k dispozici (99 % případů), mohou být použity „běžné“ MP pro provádění revize elektrické instalace. Osoba odpovědná za daný prostor však musí garantovat, že zde není přítomna výbušná atmosféra.

Přehled předložené dokumentace a dokladů:

- certifikáty typu nevybušných elektrických zařízení (ATEX), které se musí shodovat s údaji na výrobním štítku zařízení,
- požadavky na obsluhu a údržbu – návod na obsluhu a údržbu (Nová norma, na rozdíl od ed. 2, má doplněnou přílohu B, kde se uvádí požadavky na znalosti, kvalifikaci odpovědných osob a odborného personálu, který musí být náležitě proškolen).
- pokyny výrobce pro montáž a uvádění zařízení do provozu a údržba zařízení,
- zkoušky od dodavatelů technologických celků.

O důležitosti Protokolu o určení vnějších vlivů/nebezpečných prostorů jsem se již zmiňoval v úvodu příspěvku. Upozorňuji na to,



že v této části by měl být uveden název protokolu včetně evidenčního čísla, datum zpracování protokolu a jeho aktuálnost.

Projektová dokumentace musí být zpracována na úrovni skutečného provedení (v případě prostředí SNV velmi důležitý požadavek, z hlediska bezpečnosti daleko důležitější než v případě prostředí BNV).

Technický popis revidované instalace:

Tento bod by měl obsahovat stručný popis revidované instalace a zařízení s uvedením základních technických údajů, včetně štítkových údajů, zejména údaje o skupině, kategorii, teplotní třídě, druhu nevybušné ochrany apod.

Soupis provedených úkonů dle ČSN EN 60079-17 ed. 3, ČSN 332000-6

Úroveň prohlídky: ČSN EN 60079-17 ed. 3, čl. 6., tabulky 1 až 4

- detailní (čl. 3.3),
- zběžná (čl. 3.1),
- vizuální (čl. 3.13).

Jednotlivé tabulky jsou rozděleny podle typů ochran:

- Tabulka 1: Ex „d“, Ex „e“, Ex „n“,
- Tabulka 2: Ex „i“, Ex „iD“, Ex „nL“,
- Tabulka 3: Ex „p“, Ex „pD“,
- Tabulka 4: Ex „tD“.

Revizní zpráva musí obsahovat přehled provedených úkonů v rámci prohlídky a jejich vyhodnocení, tzn. zda daný úkon prohlídky je vyhodnocen jako vyhovující, popř. nevyhovující, podle konkrétního článku příslušné normy. Obsah některých hlavních

úkonů je uveden v ČSN EN 60079-14 ed. 3, kapitola 4.1.2.

Instalované zařízení je vhodné pro daný prostor:

- zařízení je označeno v souladu s n. v. č. 23/1997 Sb.,
- zařízení je označeno v souladu s ČSN EN 60079-0 ed. 2,
- zařízení je určeno pro danou zónu v souladu s Protokolem o určení nebezpečných prostorů dle ČSN 60079-10,
- zařízení odpovídá pro danou zónu dle ČSN EN 60079-14 ed. 2.

Skupina zařízení je správná:

- EZ s typem ochrany „e“, „m“, „p“ a „q“ jsou zařízení skupiny II;
- EZ s typem ochrany „d“ a „i“ jsou zařízení skupiny IIA, IIB a IIC;
- EZ s typem ochrany „n“ je normální zařízení skupiny II, avšak obsahuje-li uzavřené spínací zařízení, nezápalné součásti nebo zařízení a obvody s omezenou energií, pak musí být zařízení zařazeno do skupiny IIA, IIB nebo IIC;
- EZ s typem ochrany „o“ jsou pro některá zařízení skupiny IIA, IIB, IIC;
- EZ je označeno v souladu s platnými normami v době montáže, například dle n. v. č. 23/2003 Sb.

Maximální povrchová teplota je správná:

Maximální povrchová teplota zařízení nesmí překročit nejnižší teplotu vznícení dané výbušné atmosféry.

- teplotní třída odpovídá požadavkům ČSN EN 60079-14 ed. 2 čl. 5.3. tabulka 1,
- elektrické zařízení je normálně navrženo pro použití v rozsahu teploty okolí od -20 do +40 °C a v tomto případě není zapotřebí žádné doplňkové označení s ohledem na teplotu okolí. Je-li elektrické zařízení navrženo pro použití v jiném teplotním rozsahu, považuje se za speciální. Rozsah teplot musí být v tomto případě určen výrobcem (viz tab. 3) nebo je na zařízení uvedena skutečná maximální povrchová teplota, příp. určitý druh plynu, pro který tato teplota platí.

Tab. 3. Klasifikace maximálních povrchových teplot pro EZ skupiny II

Teplotní třída el. zařízení	Maximální povrchová teplota (°C)	Teplota vznícení plynu (°C)
T1	450	>450
T2	300	>300
T3	200	>200
T4	135	>135
T5	100	>100
T6	85	>85

Označení obvodů zařízení je správné a je k dispozici:

Účelem tohoto požadavku je zajistit, aby zařízení mohlo být správně odpojeno, kdykoliv je prováděna práce. Toho může být dosaženo různými způsoby například:

- a) zařízení je opatřeno trvanlivým nápisem, který uvádí zdroj napájení;

- b) zařízení je opatřeno přívěsnými štítky nebo kabely jsou opatřeny číslováním kabelů v blízkosti zařízení;
- c) na schématu je jasně a jednoznačně uvedeno, kde je zdroj napájení, a to buď přímo, nebo nepřímo pomocí tabulky.

Kabelové vývodky:

Kontrola utážení kabelové vývodky při zběžné prohlídce se může provádět rukou bez požadavků na odstranění ochrany proti vniknutí vody (těsnicí pásky, kryty apod.). Není-li ověření neporušenosti vývodky pouze zběžnou prohlídkou dostatečné, je nutné při detailní prohlídce kabelové vývodky rozebrat.

Nepoužívané kabely jsou správně ukončeny:

Konce všech nevyužitých vodičů ve vícežilových kabelech v nebezpečném prostoru musí být spojeny s uzemněním nebo musí být odpovídajícím způsobem zaizolovány vhodnou koncovkou. Izolace pouze izolační páskou se nedoporučuje.

Nepoužité otvory jsou správně uzavřeny:

Nepoužité otvory pro kabelové vývodky nebo vývodky pro trubkové vedení v elektrickém zařízení musí být uzavřeny zaslepovacími zátkami vhodnými pro odpovídající typ ochrany. S výjimkou jiskrově bezpečných zařízení, musí být tyto zaslepovací zátky takové, aby se daly odstranit pouze za pomoci nástroje

Překážky v blízkosti spár pevného závěru odpovídají stanoveným požadavkům:

Při instalaci zařízení musí být věnována pozornost tomu, aby jakákoliv pevná překážka, která není součástí zařízení (konstrukce, stěny, ochrana proti počasí, montážní konzole, potrubí a jiná elektrická zařízení), nebyla blíže, než je doporučená vzdálenost od konce přírub tvořící spáru pevného závěru, nebylo-li zařízení zkoušeno pro menší vzdálenosti od přepážek (viz tab. 4).

Tab. 4. Doporučená vzdálenost překážek od spáry pevného závěru ke vztahu ke skupině plynů (par) v nebezpečném prostoru

Skupina par/plynů	Minimální vzdálenost (mm)
IIA	10
IIB	30
IIC	40

Trubkové systémy odpovídají stanoveným požadavkům:

- trubkové systémy musí být vybaveny utěšňovacími mezikusy, kde potrubí vedení vstupuje nebo vystupuje do nebezpečného prostoru a v blízkosti závěru tak, aby byl zachován odpovídající stupeň ochrany závěru (např. IP54). Všechny závitové spoje musí být těsně utaženy;
- v případě použití trubky jako náhodného ochranného vodiče musí být závitové spoje schopny přenášet poruchový proud, který jimi v případě poruchy poteče;
- trubky musí být odpovídajícím způsobem chráněny proti korozi;

- pro zajištění stanoveného stupně ochrany krytem závěru (kód IP) bude třeba provést utěsnění mezi trubkou a závěrem, např. pomocí těsnící podložky nebo netvrdnoucím tukem (je-li trubkové vedení jediným prostředkem pro zajištění uzemnění, nemá utěsnění závitů snížit účinnost uzemňovací cesty).

Vhodnost typu kabelu:

- připojení kabelů k elektrickému zařízení musí být provedeno v souladu s odpovídajícím typem ochrany proti výbuchu a jsou-li použity kabelové spojky, musí být mechanicky a elektricky odolné a provedeny v závěru s typem ochrany pro danou zónu;
- tam, kde kabely procházejí z jednoho prostoru bez nebezpečí výbuchu do druhého takového prostoru přes prostor SNV, musí být propojovací vedení a systém v prostoru s nebezpečím výbuchu vhodný pro odpovídající zónu nebo zóny;
- otvory ve stěnách, kterými procházejí kabely nebo i trubky mezi nebezpečným prostorem a prostorem bez nebezpečí výbuchu, musí být utěsněny odpovídajícím způsobem (např. omítkou nebo pískovým zásypem).

Instalace s proměnným napětím (frekvencí) odpovídá dokumentaci:

Motory, které jsou napájeny proměnným napětím a frekvencí pomocí měniče, musí být typově odzkoušeny jako jednotka spolu s měničem a všechny údaje musí odpovídat údajům uvedeným v dokumentaci.

Jištění proti zkratu a přetížení:

Veškerá zařízení, včetně motorů, musí být jištěna proti zkratu a přetížení za dodržení přesně stanovených podmínek v prostředí s nebezpečím výbuchu.

Zkoušení (včetně měření):

ČSN 332000-6, čl. 612, ČSN 60079-17 ed.3, čl. 4.12.8.-10

Tam, kde je to z hlediska ověření potřebné, musí se dále provést následující zkoušky, a to přednostně v tomto pořadí:

1. Spojitost ochranných vodičů a spjitost hlavního a doplňujícího pospojování a kontrola uzemnění včetně jakéhokoliv doplňkového pospojování je vyhovující, spoje jsou utaženy a vodiče mají dostatečný průřez. Pospojování musí být vždy provedeno s ohledem na snížení účinků statické elektřiny na bezpečnou úroveň. Naměřená hodnota přechodového odporu ochranného vodiče a spjitosti hlavního a doplňujícího pospojování nesmí přesáhnout hodnotu 0,1 Ω.
2. U obvodů, které nejsou galvanicky oddělené, musí být při výchozí revizi měřen odpor uzemňovací cesty mezi jiskrově bezpečným obvodem a zemnicem. Stínění kabelů musí být připojeno na společnou soustavu pospojování.
3. Musí se provést zkouška spolehlivého oddělení jiskrově bezpečných obvodů (např. kontrolní skříň) od obvodů, které nejsou jiskrově bezpečné (např. oddělovací pře-

pážkou nebo mezerou alespoň 500 mm). Svorky jiskrově bezpečných obvodů musí být označeny jako jiskrově bezpečné. Zásuvky a vidlice pro připojení vnějších jiskrově bezpečných obvodů musí být odděleny a nezaměnitelné se zásuvkami a vidlicemi pro obvody, které nejsou jiskrově bezpečné. Jiskrově bezpečné obvody mohou být buď izolovány od země, nebo připojeny v jednom místě na systém vzájemného pospojování, existuje-li tento systém v celém prostoru, kde se jiskrově bezpečné obvody nacházejí. Instalační metody se volí s ohledem na funkční požadavky obvodů a v souladu s návodem výrobce. Pokud neexistuje certifikát systému definující parametry pro kompletní jiskrově bezpečný obvod, pak musí být splněno, že při jejich instalaci (včetně kabelů) nesmí být překročena maximální dovolená indukčnost, kapacita nebo poměr *L/R* a povrchová teplota. Dovolené hodnoty se zjistí z dokumentace návazného zařízení nebo ze štítku s označením.

4. Izolační odpor zařízení a souvisejících kabelů s napětím do 500 V se musí měřit napětím při 500 V DC. Izolační odpor musí mít alespoň hodnotu 1 MΩ, není-li v dokumentaci pro uživatele uvedeno jinak.

5. Obvody ochrany SELV a PELV nebo elektrickým oddělením zapojené na sekundární straně bezpečnostního ochranného transformátoru musí odpovídat požadavkům ČSN 33 2000-4-41 ed. 2.

6. Ochrana automatickým odpojením od zdroje musí splňovat požadavky uvedené v ČSN 332000-4.541 ed. 2, tedy zejména musí být splněny požadavky na impedanci poruchové smyčky.

7. Zapojení přístrojů se musí podrobit funkční zkoušce, aby se prokázalo, zda jsou přístroje řádně smontovány, upevněny a instalovány.

8. Naměřené hodnoty proudových chráničů, zejména hodnota jmenovitého reziduálního proudu, dotykového napětí a doby vybavení proudového chrániče musí odpovídat požadavkům ČSN 332000-6-61 ed. 2, příloha NK, a předepsaným štítkovým hodnotám.

Soupis zjištěných závad:

- budou-li při revizi zjištěny nějaké závady, musí být přesně specifikovány ve smyslu možných poruch nebo havárií, které by při neodstranění závady mohly při provozu zařízení nastat;
- u každé zjištěné závady či nedostatku musí být přesně uvedeno, jaké normě neodpovídá, včetně konkrétního článku normy;
- musí být určeno, zda zjištěná závada je natolik závažná, že je překážkou pro stanove-

ní celkového posudku ve znění „Zařízení je z hlediska bezpečnosti schopné bezpečného provozu“.

Závěr a vyhodnocení revizní zprávy včetně celkového posudku:

- v závěru musí být vyhodnocen celkový průběh revize včetně odvolávky na technické předpisy a normy, na základě jejichž požadavků byla revize provedena;
- v závěru také mohou být ještě podrobněji rozebrány některé části revize, kterým je nutno přiložit větší důraz (jde např. o některé body prohlídky nebo zkoušení a měření);
- součástí závěrečného hodnocení je i celkový posudek, kde se uvede, že zařízení je, nebo není schopné bezpečného provozu. Není-li schopné bezpečného provozu, musí být ze závěrečného hodnocení zřejmé, z jakého důvodu, příp. může revizní technik v této části také doporučit opatření, které je nutné splnit pro to, aby zařízení bylo schopné bezpečného provozu;



- v tomto bodě je také možné uvést termín následující periodické revize s odvoláním na požadavky příslušných norem, doporučení výrobce, požadavky provozovatele zařízení, a zejména na zpracované místní provozní bezpečnostní předpisy;
- dále je také možné uvést přehled norem, podle kterých byla revize provedena (vzhledem k četnosti změn se doporučuje za normou uvádět datum vydání normy, příp. změny);
- revizní zpráva by měla být ukončena podpisem revizního technika a opatřena razítkem, které obsahuje evidenční číslo osvědčení RT. Dále je nutné také uvést datum předání revizní zprávy a jméno s podpisem odpovědné osoby, která s obsahem revizní zprávy byla seznámena a svým podpisem toto potvrdila.

☒