

2008

Výbušné atmosféry -
Část 19: Opravy, generální prohlídky
a renovování zařízení

ČSN
EN 60079-19

33 2320

idt IEC 60079-19:2006

Explosive atmospheres -
Part 19: Equipment repair, overhaul and reclamation

Atmosphères explosives -
Partie 19: Réparation, révision et remise en état du matériel

Explosionsfähige Atmosphäre -
Teil 19: Gerätereparatur, Überholung und Regenerierung

Tato norma je českou verzí evropské normy EN 60079-19:2007. Překlad byl zajištěn Českým normalizačním institutem. Má stejný statut jako oficiální verze.

This standard is the Czech version of the European Standard EN 60079-19:2007. It was translated by Czech Standard Institute. It has the same status as the official version.

Nahrazení předchozích norem

S účinnosti od 2010-05-01 se nahrazuje ČSN IEC 79-19 (33 0390) z května 1996, která do uvedeného data platí souběžně s touto normou.

Národní předmluva

Upozornění na používání této normy

Souběžně s touto normou se do 2010-05-01 může používat dosud platná ČSN IEC 79-19 (33 0390) z května 1996 v souladu s předmluvou k EN 60079-19:2007.

Změny proti předchozím normám

Norma byla podstatně přepracována, především byly doplněny požadavky na kvalifikaci osob, provádějících opravy zařízení v prostorech s nebezpečím výbuchu, požadavky na systém jakosti pro tyto opravy a dokumentaci provedených prací. Norma byla doplněna o:

- dodatečné požadavky pro opravy a generální prohlídky zařízení podle ČSN EN 60079-26;
- dodatečné požadavky pro opravy a generální prohlídky zařízení s typem ochrany „tD“ a „pD“ pro hořlavé prachy;
- vědomosti, schopnosti a kompetence „Odpovědných osob“ a „provozních pracovníků“;
- dodatečné požadavky na měření pevných závěrů při opravách, generálních prohlídkách zařízení a repasích.

Informace o citovaných normativních dokumentech

IEC 60079 (soubor) zavedena v souboru ČSN EN 60079 (33 2320) Výbušné atmosféry

IEC 60085 zavedena v ČSN EN 60085 (33 0250) Elektrická izolace - Tepelná klasifikace

IEC 60529 zavedena v ČSN EN 60529 (33 0330) Stupně ochrany krytem (krytí - IP kód)

IEC 61241-0 zavedena v ČSN EN 61241-0 (33 2335) Elektrická zařízení pro prostory s hořlavým prachem - Část 0: Všeobecné požadavky

IEC 61241-2 (soubor) zavedena v souboru ČSN EN 61241-2 (33 2335) Elektrická zařízení pro prostory s hořlavým prachem - Část 2: Zkušební metody

ISO 4526 zavedena v ČSN EN ISO 4526 (03 8512) Kovové povlaky - Elektrolyticky vyloučené povlaky niklu pro technické účely

ISO 6158 zavedena v ČSN EN ISO 6158 (03 8508) Kovové povlaky - Elektrolyticky vyloučené povlaky chromu pro technické účely

ISO 9000 zavedena v ČSN EN ISO 9000 (01 0300) Systémy managementu kvality - Základní principy a slovník

Obdobné mezinárodní normy

IEC 60079-19:2006 Explosive atmospheres - Part 19: Equipment repair, overhaul and reclamation
(*Výbušné atmosféry - Část 19: Opravy, generální prohlídky a renovování zařízení*)

Mezinárodní norma IEC 60079-19 byla připravena subkomisí IEC 31J: Klasifikace prostorů a instalační požadavky, technické komise TC31: Zařízení pro výbušné atmosféry.

Toto druhé vydání ruší a nahrazuje první vydání, vydané v roce 1993 a je technickou revizí normy.

Text této normy vychází z těchto dokumentů:

FDIS	Zpráva o hlasování
31J/124/FDIS	31J/135/RVD

Úplné informace o hlasování při schvalování této normy je možné nalézt ve zprávě o hlasování uvedené v tabulce.

Tato publikace byla připravena v souladu se Směrnicemi ISO/IEC, Část 2.

Seznam všech částí souboru IEC 60079 se společným názvem „Výbušné atmosféry“ lze najít na internetových stránkách IEC.

Strana 3

Komise rozhodla, že obsah této publikace se nebude měnit až do konečného data vyznačeného na internetové adrese IEC <http://webstore.iec.ch> v termínu příslušejícímu dané publikaci. K tomuto datu bude publikace:

- znovu potvrzena;
- zrušena;
- nahrazena revidovaným vydáním; nebo
- změněna.

Vysvětlivky k textu převzaté normy

Tato norma je zpracována v souladu se směrnicí Evropského parlamentu a Rady 94/9/EU z 23. března 1994, o sbližování právních předpisů členských států, týkajících se zařízení a ochranných systémů určených pro použití v prostředí s nebezpečím výbuchu. V České republice je tato směrnice zavedena nařízením vlády č. 23/2003 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na zařízení a ochranné systémy určené pro použití v prostředí s nebezpečím výbuchu, v platném znění.

Vypracování normy

Zpracovatel: Fyzikálně technický zkušební ústav s.p., Ostrava-Radvanice, IČ 577880, Ing. Jan Pohludka

Technická normalizační komise: TNK 121 Zařízení a ochranné systémy pro prostředí s nebezpečím výbuchu

Pracovník Českého normalizačního institutu: Ing. Jitka Procházková

Prázdná strana

EVROPSKÁ NORMA	EN 60079-19
EUROPEAN STANDARD	
NORME EUROPÉENNE	
EUROPÄISCHE NORM	Červenec 2007

ICS 29.260.20

Výbušné atmosféry -

Část 19: Opravy, generální prohlídky a renovování zařízení
(IEC 60079-19:2006)

Explosive atmospheres -

Part 19: Equipment repair, overhaul and reclamation
(IEC 60079-19:2006)

Atmosphères explosives -

Partie 19: Réparation, révision et remise
en état du matériel
(CEI 60079-19:2006)

Explosionsfähige Atmosphäre -

Teil 19: Gerätereparatur, Überholung
und Regenerierung
(IEC 60079-19:2006)

Tato evropská norma byla schválena CENELEC 2007-04-11. Členové CENELEC jsou povinni splnit Vnitřní předpisy CEN/CENELEC, v nichž jsou stanoveny podmínky, za kterých se musí této evropské normě bez jakýchkoliv modifikací dát status národní normy.

Aktualizované seznamy a bibliografické citace týkající se těchto národních norem lze obdržet na vyžádání v Ústředním sekretariátu nebo u kteréhokoliv člena CENELEC.

Tato evropská norma existuje ve třech oficiálních verzích (anglické, francouzské, německé). Verze v každém jiném jazyce přeložená členem CENELEC do jeho vlastního jazyka, za kterou zodpovídá a kterou notifikuje Ústřednímu sekretariátu, má stejný status jako oficiální verze.

Členy CENELEC jsou národní elektrotechnické komitety Belgie, Bulharska, České republiky, Dánska, Estonska, Finska, Francie, Irska, Islandu, Itálie, Kypru, Litvy, Lotyšska, Lucemburska, Maďarska, Maltý, Německa, Nizozemska, Norska, Polska, Portugalska, Rakouska, Rumunska, Řecka, Slovenska, Slovinska, Spojeného království, Španělska, Švédsko a Švýcarska.

CENELEC

Evropský výbor pro normalizaci v elektrotechnice

European Committee for Electrotechnical Standardization

Comité Européen de Normalisation Electrotechnique

Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung

Ústřední sekretariát: rue de Stassart 35, B-1050 Brusel

© 2007 CENELEC Veškerá práva pro využití v jakékoli formě a jakýmkoli prostředky jsou celosvětově vyhrazena členům CENELEC.

Ref. č. EN 60079-

19:2007 E

Strana 6

Předmluva

Text dokumentu 31J/124/FDIS, budoucí druhé vydání IEC 60079-19, byl připraven subkomisí SC 31J, Klasifikace nebezpečných prostorů a požadavky na instalaci technické komise TC 31, Zařízení pro výbušné atmosféry, a byl předložen k paralelnímu hlasování IEC-CENELEC a byl schválen CENELEC jako EN 60079-19 dne 2007-04-11.

Byla stanovena tato data:

- nejzazší datum zavedení EN na národní úrovni
vydáním identické národní normy nebo vydáním
oznámení o schválení EN k přímému používání
jako normy národní (dop) 2008-02-01
- nejzazší datum zrušení národních norem,
které jsou s EN v rozporu (dow) 2010-05-01

Přílohu ZA doplnil CENELEC.

Oznámení o schválení

Text mezinárodní normy IEC 60079-19:2006 byl schválen CENELEC jako evropská norma bez jakýchkoliv modifikací.

Strana 7

Obsah

Strana

Předmluva

..... 6

Úvod

..... 9

1	Rozsah platnosti	10
2	Citované normativní dokumenty	10
3	Termíny a definice	10
4	Všeobecně	12
4.1	Všeobecné principy	12
4.2	Legislativní požadavky	13
4.3	Instrukce pro uživatele	13
4.4	Instrukce pro opravářské organizace	13
5	Doplňkové požadavky pro opravy a generální prohlídky zařízení s typem ochrany „d“ (pevný závěr)	19
5.1	Použití	19
5.2	Opravy a generální prohlídky	20
5.3	Renovace	22
5.4	Modifikace	23

6 Doplňkové požadavky pro opravy a generální prohlídky zařízení s typem ochrany „i“ (jiskrová bezpečnost)... 24

6.1

Použití

..... 24

6.2 Opravy a generální prohlídky..... 24

6.3

Renovace

..... 26

6.4

Modifikace

..... 26

7 Doplňkové požadavky pro opravy a generální prohlídky zařízení s typem ochrany „p“ (závěr s vnitřním přetlakem)

..... 26

7.1

Použití

..... 26

7.2 Opravy a generální prohlídky..... 26

7.3

Renovace

..... 28

7.4

Modifikace

..... 29

8 Doplňkové požadavky pro opravy a generální prohlídky zařízení s typem ochrany „e“ (zajištěné provedení).. 29

8.1

Použití

..... 29

8.2	Opravy a generální prohlídky.....	30
8.3	Renovace	32
8.4	Modifikace	33
9	Doplňkové požadavky pro opravy a generální prohlídky zařízení s typem ochrany „n“ (nejiskřící zařízení).....	34
9.1	Použití	34
9.2	Opravy a generální prohlídky.....	34
9.3	Renovace	36
9.4	Modifikace	37
10	Doplňkové požadavky pro opravy a generální prohlídky zařízení podle IEC 60079-26.....	37
11	Doplňkové požadavky pro opravy a generální prohlídky zařízení s typem ochrany „tD“	37
11.1	Použití	37
11.2	Opravy a generální prohlídky.....	38
11.3	Renovace	40

11.4

Modifikace

..... 40

Strana 8

Strana

12 Doplnkové požadavky pro opravy a generální prohlídky zařízení s typem ochrany závěr s
vnitřním
přetlakem
„pD“

.....
. 41

12.1

Použití

..... 41

12.2 Opravy a generální

prohlídky..... 41

12.3

Renovace

..... 41

12.4

Modifikace

..... 41

Příloha A (normativní) Identifikace opravených zařízení pomocí
označení..... 42

Příloha B (normativní) Znalosti, dovednosti a kvalifikace „odpovědných osob“ a „vyškolených
pracovníků“ 44

Příloha C (normativní) Požadavky na měření zařízení v pevném závěru během generálních prohlídek,
oprav a renovací (včetně doporučení pro
tolerance)..... 46

Příloha ZA (normativní) Normativní odkazy na mezinárodní publikace a na jim příslušející evropské
publikace..... 48

Obrázek C.1 - Stanovení maximální spáry pro renovované
části..... 47

Tabulka C.1 - Stanovení maximální spáry pro renovované
části..... 46

Úvod

Má-li být elektrické zařízení instalováno v prostoru, ve kterém může vznikat nebezpečná koncentrace nebo být přítomno nebezpečné množství hořlavých plynů, par, mlhy nebo prachů, musí být na něm provedena ochranná opatření, která snižují pravděpodobnost výbuchu v důsledku vznícení obloukem, jiskrou nebo horkým povrchem, vznikajícím buď v normálním provozu nebo za stanovených poruchových podmínek.

Tato část IEC 60079 doplňuje další odpovídající normy IEC, které se týkají instalačních požadavků, např. IEC 60364, a rovněž navazuje na IEC 60079 a její odpovídající části, ve kterých jsou uvedeny konstrukční požadavky pro odpovídající elektrická zařízení.

Kapitola 4 této části IEC 60079 obsahuje všeobecné požadavky pro opravy a generální prohlídky zařízení a měla by být čtena společně s dalšími kapitolami této normy, které uvádí podrobné požadavky pro jednotlivé typy ochrany proti výbuchu.

V případě, že je ochrana zařízení tvořena více než jedním typem ochrany proti výbuchu, musí být brány v úvahu všechny příslušné kapitoly.

Cílem této normy je dát návod na praktické postupy pro údržbu tak, aby byla zachována elektrická bezpečnost a funkčnost opraveného zařízení a zároveň stanovit postupy pro údržbu, generální prohlídky nebo renovování tak, aby byla zachována shoda zařízení s požadavky uvedenými v certifikátu o shodě nebo s požadavky uvedenými v příslušné normě pro ochranu proti výbuchu, (pokud nebyl certifikát vydán).

Povaha ochrany proti výbuchu poskytovaná každým typem ochrany se liší podle jejich specifických vlastností. Detaily jsou uvedeny v příslušných normách.

Uživatel bude využívat nejvhodnější opravářské dílny pro každou jednotlivou část zařízení, kterými mohou být opravy u výrobce nebo opravářské střediska s dostatečně vyškoleným personálem a dostatečným vybavením (viz poznámka).

Tato část uznává nezbytnost požadované úrovně znalostí a zkušeností pro provádění oprav, generální prohlídky a renovování těchto zařízení. Někteří výrobci mohou doporučovat, aby zařízení bylo opravováno pouze u nich.

V případě opravy, generální prohlídky nebo renovování zařízení, které bylo certifikováno třetí stranou, je potřeba ověřit platnost shody zařízení s certifikátem.

POZNÁMKA I když někteří výrobci doporučují, aby některá zařízení byla pro opravu nebo renovaci svěřena výrobci, jsou zde rovněž nezávislé odborné opravářské organizace, které mají prostředky pro provádění oprav na zařízení, které využívá některý nebo všechny typy ochrany proti výbuchu podle IEC 60079. Pro opravené zařízení mohou být pro zachování typů použitých ochrany v návrhu a konstrukci nutné detailní znalosti originální konstrukce výrobce (které lze získat pouze z konstrukčních a výrobních výkresů) a jakékoliv certifikační dokumentace. Není-li zařízení pro opravu nebo renovaci vráceno původnímu výrobci, má být zvaženo pro opravy a renovaci využití opravářské organizace, doporučené výrobcem.

1 Rozsah platnosti

Tato část IEC 60079:

- uvádí návody technické povahy pro opravy, generální prohlídky, renovování a modifikace certifikovaného zařízení, určeného pro použití ve výbušné atmosféře;
- neplatí pro údržbu, kromě údržby, která nemůže být oddělena od opravy nebo generální prohlídky, a nezabývá se systémy kabelových vstupů, které mohou při opětovné instalaci zařízení vyžadovat obnovu (výměnu);
- neplatí pro typ ochrany „m“;
- předpokládá, že jsou vždy využívány postupy v souladu s dobrou technickou praxí.

POZNÁMKA Většina obsahu této normy se týká oprav a generálních prohlídek točivých elektrických strojů. Není to tím, že by byly nejdůležitějšími položkami nevýbušného zařízení; jsou však často hlavními položkami opravovaného zařízení, u kterého je bez ohledu na použitý typ ochrany dostatečná podobnost konstrukce. To umožňuje zpracovat podrobnější návody na jejich opravu, generální prohlídky, renovování nebo modifikace.

2 Citované normativní dokumenty

Pro používání tohoto dokumentu jsou nezbytné dále uvedené referenční dokumenty. U datovaných odkazů platí pouze citovaná vydání. U nedatovaných odkazů platí poslední vydání referenčního dokumentu (včetně změn).

IEC 60079 (all parts) Explosive atmospheres
(*Výbušné atmosféry*)

IEC 60085 Electrical insulation - Thermal classification
(*Elektrická izolace - Tepelná klasifikace*)

IEC 60529 Degrees of protection provided by enclosures (IP code)
(*Stupně ochrany krytem (krytí - IP kód)*)

IEC 61241-0 Electrical apparatus for use in presence of combustible dust - Part 0: General requirements
(*Elektrická zařízení pro prostory s hořlavým prachem - Část 0: Všeobecné požadavky*)

IEC 61241-2 Electrical apparatus for use in presence of combustible dust - Part 2: Test methods
(*Elektrická zařízení pro prostory s hořlavým prachem - Část 2: Zkušební metody*)

ISO 4526 Metallic coating - Electroplated coatings of nickel for engineering purposes
(*Kovové povlaky - Elektrolyticky vyloučené povlaky niklu pro technické účely*)

ISO 6158 Metallic coatings - Electrodeposited coatings of chromium for engineering purposes
(*Kovové povlaky - Elektrolyticky vyloučené povlaky chromu pro technické účely*)

ISO 9000 Quality management and systems - Fundamentals and vocabulary
(*Systémy managementu kvality - Základní principy a slovník*)

3 Termíny a definice

Pro účely tohoto dokumentu platí dále uvedené termíny a definice.

3.1

provozuschetný stav zařízení (*serviceable conditions*)

stav zařízení, který umožňuje výměnu jeho součástí nebo použití renovovaných součástí zařízení bez ovlivnění jeho funkce nebo prostředků ochrany proti výbuchu, s ohledem na požadavky uvedené v certifikátu zařízení, ve kterém je takováto součást použita

3.2

oprava (*repair*)

činnost pro obnovu poškozeného zařízení do plně provozuschopného stavu a do souladu s příslušnou normou

POZNÁMKA Příslušnou normou se rozumí norma, podle které bylo zařízení původně navrženo.

Strana 11

3.3

generální prohlídka (*overhaul*)

činnost pro obnovu zařízení do plně provozuschopného stavu u zařízení, které bylo po určité časové období v provozu nebo skladováno, avšak není v poruše

3.4

údržba (*maintenance*)

pravidelná činnost prováděna pro zachování plně provozuschopného stavu instalovaného zařízení (viz kapitola 1)

3.5

součást (*component part*)

nedělitelná položka

POZNÁMKA Sestava takovýchto položek může tvořit zařízení.

3.6

renovování (*reclamation*)

způsob opravy, který zahrnuje např. odstraňování nebo přidávání materiálu na renovovanou poškozenou součást, za účelem obnovení této součásti do provozuschopného stavu v souladu s příslušnou normou

POZNÁMKA Příslušnou normou se rozumí norma, podle které byly jednotlivé součásti původně vyrobeny.

3.7

modifikace (úprava) (*modification*)

změna v konstrukci zařízení, která se týká materiálu, uložení (lícování), tvaru nebo funkce

3.8

výrobce (*manufacturer*)

výrobce zařízení (kterým rovněž může být dodavatel, vývozce nebo zástupce) na jehož jméno byl původně vydán certifikát zařízení (kde je to odpovídající)

3.9

uživatel (*user*)

uživatel zařízení

3.10

opravářská organizace (*repair facility*)

organizace, která poskytuje služby zahrnující opravy nebo renovování nevýbušných zařízení, kterou může být výrobce, uživatel nebo třetí strana (opravářská organizace)

3.11

certifikace (*certification*)

certifikace vedoucí k vydání certifikátu o shodě, která zahrnuje především hodnocení zařízení prováděné uznanou zkušebnou;

tato norma může být rovněž použita pro zařízení certifikované jiným certifikačním orgánem, nebo pro zařízení, které bylo certifikováno výrobcem nebo uživatelem jako důkaz splnění uznaných norem

3.12

označení certifikátu (*certificate reference*)

číslo certifikátu, které se může vztahovat k jedné konstrukci nebo k řadě zařízení podobné konstrukce

3.13

symbol „X“ (*symbol „X“*)

symbol X se používá pro upozornění na zvláštní podmínky pro bezpečné použití; před instalací, opravou, generální prohlídkou, renovováním nebo modifikací takového zařízení je třeba prostudovat dokumentaci z certifikace

3.14

kopírování vinutí (*copy winding*)

kopírování vinutí je proces, při kterém je vinutí zcela nebo částečně nahrazeno jiným, s parametry a vlastnostmi alespoň rovnocennými jako mělo původní vinutí

Strana 12

3.15

typ ochrany „d“ (*type of protection „d“*)

typ ochrany, u kterého jsou části schopné vznítit výbušnou atmosféru umístěny v závěru, který vydrží tlak vznikající při explozi výbušné směsi a zabrání přenesení exploze do výbušné atmosféry obklopující závěr

3.16

typ ochrany „i“ (*type of protection „i“*)

obvod, ve kterém nevznikají za zkušebních podmínek předepsaných v příslušných normách (které zahrnují normální provoz a stanovené poruchové podmínky) žádné jiskry nebo tepelné účinky, schopné způsobit vznícení dané výbušné atmosféry

3.17

typ ochrany „p“ (*type of protection „p“*)

typ ochrany, u kterého je zabráněno vstupu okolní atmosféry do závěru elektrického zařízení pomocí udržování ochranného plynu uvnitř závěru na tlaku vyšším než je tlak v okolní atmosféře; přetlak je udržován buď s trvalým průtokem ochranného plynu nebo bez průtoku ochranného plynu

3.18

typ ochrany „e“ (*type of protection „e“*)

typ ochrany, u kterého jsou provedena taková opatření, aby bylo s vysokým stupněm jistoty zabráněno

možnosti vzniku nedovolených teplot a oblouků nebo jisker uvnitř a na vnějších částech elektrického zařízení, které je za normálního provozu nevytváří (nejiskřící)

3.19

typ ochrany „n“ (*type of protection „n“*)

typ ochrany použitý pro elektrické zařízení tak, aby za normálního provozu nebylo schopné vznítit okolní výbušnou atmosféru a nebyl pravděpodobný vznik poruchy schopné způsobit vznícení

3.20

typ ochrany „tD“ (*type of protection tD“*)

typ ochrany pro výbušnou atmosféru s hořlavým prachem, u kterého je elektrické zařízení vybaveno závěrem, který zajišťuje ochranu proti vnikání prachu a prostředky pro omezení povrchových teplot

3.21

typ ochrany „pD“ (*type of protection „pD“*)

typ ochrany, u kterého je závěr zařízení připojeného pod napětí pod trvalým přetlakem, podle IEC 61241-2, který je vytvářen přívodem čistého vzduchu nebo jiného nehořlavého plynu

4 Všeobecně

4.1 Všeobecné principy

Tento článek zahrnuje ty aspekty opravy, generální prohlídky, renovování a modifikace, které jsou společné pro všechna nevýbušná zařízení. Další kapitoly uvádí instrukce týkající se dalších požadavků pro odpovídající typy ochrany. Pokud zařízení využívá více než jeden typ ochrany, je nutno použít odpovídající kapitoly.

POZNÁMKA 1 Dodatečné požadavky pro typy ochrany „o“ a „q“ nebyly stanoveny.

Jsou-li při opravách a generálních prohlídkách použity postupy v souladu s dobrou technickou praxí, pak:

- a) pokud jsou při opravě nebo generální prohlídce použity výrobcem stanovené části nebo části uvedené v dokumentaci z certifikace, předpokládá se, že zařízení je ve shodě s certifikátem.
- b) pokud jsou na zařízení provedeny opravy nebo modifikace, které jsou zvlášť uvedeny v dokumentaci z certifikace, je zařízení stále ve shodě s certifikátem.

Pokud není dostupná certifikační dokumentace, pak musí být provedena oprava nebo generální prohlídka na zařízení v souladu s touto normou a dalšími příslušnými normami. V záznamech opravářské organizace (viz 4.4.1.5.3) musí být dokumentovány kroky, které podnikla pro získání certifikační dokumentace.

Jsou-li použity jiné opravářské a modifikační techniky (postupy), které nejsou v souladu s touto normou, je nezbytné zajistit u výrobce a/nebo certifikačního orgánu ověření vhodnosti tohoto zařízení pro další použití v prostředí s nebezpečím výbuchu.

POZNÁMKA 2 Opravy zařízení, které nemá štítek, nemají být prováděny.

4.2 Legislativní požadavky

4.2.1 Opravářská organizace

Opravářská organizace musí věnovat pozornost jakýmkoliv specifickým požadavkům v příslušných

národních právních předpisech, které mohou upravovat provádění oprav a generálních prohlídek.

4.2.2 Uživatel

Uživatel by měl věnovat pozornost všem právním předpisům, pokud chce provádět opravy nebo generální prohlídky sám. Dále by měl věnovat pozornost jakýmkoliv změnám v odpovědnosti za zdraví a bezpečnost, je-li rekonstrukce a nebo zpětná instalace prováděná třetí stranou.

4.3 Instrukce pro uživatele

4.3.1 Certifikáty a dokumentace

Certifikáty a další odpovídající dokumentace (viz 4.4.1.5.1) by měly být dodávány jako součást původní obchodní smlouvy.

4.3.2 Záznamy a pracovní návody

Veškerá odpovídající dokumentace, která je dostupná musí být dodána jako součást původní obchodní smlouvy. U uživatele musí být vedeny záznamy o předchozích opravách, generálních prohlídkách nebo modifikacích a musí být dostupné opravářské organizaci.

POZNÁMKA Je v zájmu uživatele, aby byl opravář obeznámen, pokud je to možné, s poruchou a nebo povahou práce, která byla na daném zařízení v minulosti provedena.

Opravářská organizace musí věnovat pozornost speciálním požadavkům stanoveným v technických podmínkách uživatele, které doplňují různé normy, např. zvýšenou ochranu proti vnikání.

Uživatel by měl informovat opravářskou organizaci o všech zákonných požadavcích pro dodržení shody s certifikací (viz poznámka v úvodu).

4.3.3 Zpětná instalace opraveného zařízení

Před tím, než je opravené zařízení znovu uvedeno do provozu, musí být zkontrolováno provedení kabelových vstupů (vstupů pro trubkové vedení), aby bylo ověřeno, že jsou nepoškozeny a jsou vhodné pro typ ochrany zařízení. Doporučení lze nalézt v kapitole pro připojovací systémy v IEC 60079-14.

4.3.4 Opravářské organizace

Uživatel by se měl přesvědčit, že daná opravářská organizace splňuje odpovídající požadavky této normy.

4.4 Instrukce pro opravářské organizace

4.4.1 Opravy a generální prohlídky

4.4.1.1 Všeobecně

Opravářské organizace musí mít vybudován systém managementu jakosti v souladu s požadavky souboru norem ISO 9000.

Opravářská organizace musí mít v managementu organizace jmenovanou osobu („odpovědná osoba“) s požadovanou kvalifikací (viz příloha B), která je odpovědná a oprávněná za zajištění toho, že opravené zařízení nebo zařízení po generální prohlídce splňuje z hlediska certifikace stav, dohodnutý s uživatelem. Takto jmenovaná osoba musí mít pracovní znalosti z odpovídajících norem pro typy ochrany

proti výbuchu a musí rozumět této normě.

Opravářská organizace musí mít odpovídající prostředky pro provádění oprav a generálních prohlídek a zároveň odpovídající zařízení a vyškolené pracovníky s odpovídající kvalifikací (viz příloha B) a odborníky pro provádění těchto činností s ohledem na konkrétní typy ochrany.

Opravářská organizace musí provádět hodnocení stavu zařízení, které se má opravovat, dohodnout se s uživatelem na stavu certifikace po opravě zařízení a rozsahu práce, která má být provedena. Tato dohoda

Strana 14

má zahrnovat jakékoliv vynechání zkoušek, uvedených v této normě, u kterých může uživatel logicky předpokládat, že budou provedeny. Hodnocení musí být dokumentováno a musí uvádět odpovídající články normy pro zařízení a této normy a musí být zahrnuto do zprávy o zakázce pro uživatele. Takováto hodnocení musí být prováděna odpovědnou osobou (za pomoci příslušných pracovníků). Odpovědná osoba smí provádět pouze hodnocení technik ochrany proti výbuchu, pro které může prokázat kvalifikaci.

Opravářská organizace musí mít vypracovány postupy a systém pro provádění generálních prohlídek/oprav mimo prostory opravářské organizace, pokud je to vhodné.

4.4.1.2 Certifikace a normy

Opravářská organizace musí dbát na to, aby byla řádně informována a používala příslušné normy pro ochranu proti výbuchu a o certifikačních požadavcích platných pro opravované zařízení nebo zařízení na kterém je prováděna generální prohlídka.

4.4.1.3 Kvalifikace

Opravářská organizace zařízení musí zajistit, aby pracovníci, kteří se přímo zabývají opravami nebo generálními prohlídkami certifikovaného zařízení, byli vyškoleni, měli zkušenosti, odbornost a znalosti pro tento typ práce a/nebo byli pod kontrolou.

©kolení a hodnocení kvalifikace se provádí podle přílohy B.

Občas musí být provedeno odpovídající přeškolení a hodnocení pracovníků v závislosti na četnosti používání jednotlivých technik nebo dovedností a změnách norem nebo předpisů. Interval přeškolení nemá obvykle překročit 3 roky.

4.4.1.4 Zkoušení

Není-li prokazatelně možné provedení některých zkoušek, např. při odebrání pouze části zařízení pro opravu, např. rotoru z točivého elektrického stroje, má opravářská organizace ověřit u uživatele nebo výrobce před uvedením opraveného zařízení zpět do provozu, zda vynechání těchto zkoušek může mít nepříznivé následky.

POZNÁMKA V některých státech mohou právní následky záviset na rozsahu, ve kterém je možno provést zkoušky nebo jinou určitou činnost.

4.4.1.5 Dokumentace

4.4.1.5.1 Všeobecně

Opravářská organizace se musí snažit získat pro opravy nebo generální prohlídky zařízení od výrobce nebo uživatele všechny nezbytné informace/údaje. Ty mohou zahrnovat informace týkající se předchozích oprav, generálních prohlídek nebo modifikací. Má zároveň mít a využívat příslušné normy pro ochranu proti výbuchu.

Dostupné údaje pro opravu a/nebo generální prohlídku mají zahrnovat (nemusí být omezeny pouze na uvedené) dále uvedená podrobnosti:

- technickou specifikaci;
- výkresy;
- funkci ochrany proti výbuchu a podmínky použití;
- instrukce pro demontáž a montáž;
- omezení certifikátu (zvláštní podmínky pro bezpečné použití), pokud jsou stanoveny;
- označení (včetně odkazu na certifikát);
- doporučené metody pro opravu/generální prohlídku zařízení;
- seznam náhradních dílů.

Informace mohou podléhat změnám, včetně odkazu týkajícího se certifikace.

POZNÁMKA 1 Nelze rozumně předpokládat, že odpovídající informace jsou, nebo mohou být tak široce v oběhu, že jsou vždy dostupné všude a kdy jsou potřebné. Zdrojem odpovídajících informací jsou uživatelé, výrobci nebo certifikační orgány.

POZNÁMKA 2 Podle IEC 60079-0 (4. vydání) se vyžaduje, aby výrobce dodával návody pro opravy.

Opravářská organizace musí uchovávat řízenou kopii všech odpovídajících norem pro ochranu proti výbuchu, podle který je u opraveného zařízení nebo zařízení po generální prohlídce prohlašována shoda.

Strana 15

4.4.1.5.2 Zpráva o zakázce pro uživatele

Po ukončení práce musí být uživateli poskytnuta zpráva o zakázce (viz 4.3.2), která musí obsahovat alespoň dále uvedené informace:

- údaje o zjištěných poruchách;
- úplné údaje o pracích při opravě nebo generální prohlídce;
- seznam vyměněných nebo renovovaných částí;
- výsledky všech kontrol a zkoušek (dostatečně podrobné, aby byly použitelné pro další opravářskou organizaci, bude-li to nutné, viz 4.3.2);
- shrnutí předchozí historie opravovaného zařízení, včetně informací získaných podle 4.3.2;

- kopie smlouvy nebo objednávky uživatele.

Zpráva o zakázce o opravě/generální prohlídce musí být uchovávána po dobu, dohodnutou z uživatelem. Uchovávané informace musí být odpovídajícím způsobem řízeny pro zajištění jejich snadného nalezení.

4.4.1.5.3 Záznamy opravářské organizace

Opravářská organizace musí uchovávat dále uvedené záznamy:

- platné a nahrazené kopie odpovídajících technických norem;
- záznamy spojené s certifikací podle normy pro jakost, včetně:
 - 1) podrobností o dodavateli certifikace systému jakosti pro opravářské organizace;
 - 2) kalibrace měřicích přístrojů;
 - 3) záznamů o kvalifikaci a školení zaměstnanců;
 - 4) systému řízení nákupu;
 - 5) systému vyřizování stížností zákazníků;
 - 6) dokumentace interních a, kde je to vhodné, externích prověrek;
 - 7) přezkoumání vedením;
 - 8) postupů pro řízení výroby;
 - 9) seznamu výrobních výkresů;
- zprávu o zakázce, včetně:
 - 1) provedených kroků pro získání certifikační dokumentace;
 - 2) záznamů o mechanické kontrole pro splnění odpovídajících norem;
 - 3) identifikace poruch;
 - 4) záznamů o elektrických zkouškách před a po opravě, včetně kalibrační návaznosti použitých přístrojů a kritérií pro vyhovující/nevyhovující hodnocení;
 - 5) certifikátů shody pro náhradní díly;
 - 6) postupů pro repasování náhradních dílů;
 - 7) záznamů o mechanické kontrole během montáže a po dokončení;
 - 8) záznamů o pracích prováděných opravářskou organizací.

Záznamy o metodách repasování opravovaných součástí mají uvádět alespoň:

- a) podrobné zdůvodnění prováděných prací;

- b) zvážení různých možností (např. navařování, nástřik kovu);
- c) technické parametry, např. pevnost spoje;
- d) důvody pro výběr zvolené techniky;
- e) použitý přídavný materiál a metoda jeho skladování;

Strana 16

- f) materiál základu;
- g) zohledněné instrukce výrobce;
- h) použitý postup;
- i) identifikace a kvalifikace pracovníka;
- j) použitý kontrolní postup, např. ultrazvuk, kapilární metoda, rentgen;
- k) podrobnosti o údržbě a kalibraci automatických systémů.

Tyto záznamy musí být uchovávány po dobu alespoň 10 let nebo po dobu dohodnutou s uživatelem.

4.4.1.6 Náhradní díly

4.4.1.6.1 Všeobecně

Přednost se dává získání nových částí od výrobce a opravářská organizace musí zajistit, aby byly při opravě nebo generální prohlídce certifikovaného zařízení použity pouze vhodné náhradní díly. V závislosti na povaze zařízení mohou být tyto náhradní díly určeny výrobcem, normou pro zařízení nebo v příslušné certifikační dokumentaci.

4.4.1.6.2 Utěsněné části

Části, u kterých se vyžaduje podle technických podmínek zařízení nebo certifikační dokumentace jejich utěsnění, smí být nahrazeny pouze určenými náhradními díly, uvedenými v seznamu náhradních dílů.

POZNÁMKA Požadavky výše uvedeného článku neplatí pro prostředky použité v zařízení pro indikaci zásahu třetí strany (např. bezpečnostní plomby), na rozdíl od částí, jejichž utěsnění je vyžadováno v certifikační dokumentaci.

4.4.1.7 Identifikace opraveného zařízení

Zařízení musí být označeno, aby bylo možné rozeznat opravu nebo generální prohlídku a kdo zařízení opravoval. Označování opravovaných zařízení je uvedeno v příloze A.

Označení může být provedeno na samostatném štítku. V některých případech může být nutné změnit, odstranit nebo doplnit štítek, např.:

- a) je-li po opravě, generální prohlídce nebo modifikaci zařízení změněno tak, že již není shodné s normou a certifikátem (viz 3.11), musí být certifikační štítek sejmuto, pokud není vydán doplňující certifikát;
- b) je-li zařízení při opravě nebo generální prohlídce změněno tak, že je stále ještě shodné s omezeními uvedenými v této normě a normách pro ochranu proti výbuchu, podle kterých bylo

vyrobena ale nemusí být ve shodě s certifikátem, certifikační štítek se obvykle neodstraňuje a symbol pro opravované zařízení „R“ se umístí do obráceného trojúhelníku (viz příloha A);

- c) pokud není známa norma, podle které bylo dříve certifikované zařízení vyrobeno, musí být použita tato norma a současně platné normy pro typy ochrany proti výbuchu. Před uvolnění zařízení opravářskou organizací musí být provedeno hodnocení odpovědnou osobou, pro ověření odpovídající úrovně bezpečnosti nevýbušného zařízení.

4.4.2 Renovace

4.4.2.1 Všeobecně

Pro renovace, které neovlivní ochranu proti výbuchu tato kapitola neplatí. Takovéto části mají být renovovány s použitím dobré technické praxe.

Pokud proces opravy zahrnuje i renovování, pak navíc k požadavkům podle 4.4.1 pro opravy a generální prohlídky platí i požadavky podle 4.4.2.

4.4.2.2 Vyloučení renovování

Některé součásti se považují za neschopné renovace a jsou proto vyloučeny z předmětu platnosti této normy, např.:

- součásti vyrobené z následujících materiálů: sklo, plasty nebo jakéhokoliv materiálu, který není rozměrově stabilní;
- upevňovací zařízení;
- součásti, jako např. některé zalité sestavy u kterých bylo stanoveno výrobcem, že nejsou opravitelné.

Strana 17

4.4.2.3 Požadavky

4.4.2.3.1 Všeobecně

Jakékoliv renovování musí být prováděny kvalifikovaným personálem, vyškoleným v postupu který má být použit, za použití dobré technické praxe (viz příloha B). Pracovníci, provádějící renovační techniky, např. navařování, nástřik kovů musí projít před povolením pro prvé použití této techniky praktickými zkouškami zručnosti v těchto technikách a pak musí být každé tři roky znovu přezkoušeni. Pokud pracovník nepoužíval danou techniku déle než šest měsíců, musí projít přezkoušením.

Je-li použit jakýkoliv speciální postup, musí být při tomto postupu dodržovány instrukce jeho tvůrce.

Všechny renovace musí být řádně dokumentovány a záznamy uchovány. Tyto záznamy musí obsahovat:

- identifikaci součásti;
- metodu renovování;
- údaje o jakýchkoliv rozměrech, které se liší od rozměrů podle příslušné certifikační dokumentace nebo od původních rozměrů součásti;
- výkres zobrazující podrobnosti o renovaci, včetně odstraněného a nahrazeného materiálu;

- datum;
- název organizace provádějící renovaci.

Je-li renovace prováděna někým jiným než uživatelem, má uživatel obdržet kopii záznamu.

Renovační postup, který vede k tomu, že rozměry ovlivňující spolehlivost ochrany proti výbuchu budou jiné než jsou uvedeny v příslušné certifikační dokumentaci, může být přijatelný pokud takto změněné rozměry stále ještě vyhovují omezením uvedeným v této normě a splňují požadavky odpovídajících norem pro ochranu proti výbuchu, které byly použity při výrobě. Certifikační štítek nemá být odstraňován a symbol pro opravované zařízení „R“ musí být umístěn v obráceném trojúhelníku. Pokud nejsou známy normy, podle kterých bylo dříve certifikované zařízení vyrobeno, musí být použita tato norma a současně platné normy pro typy ochrany proti výbuchu. Před uvolněním zařízení opravářskou organizací musí být provedeno hodnocení odpovědnou osobou, pro ověření odpovídající úrovně bezpečnosti nevýbušného zařízení.

V případě jakékoliv nejistoty týkající se přijatelnosti zamýšleného renovačního postupu z hlediska bezpečnosti ochrany proti výbuchu má být vyžádáno stanovisko výrobce nebo certifikačního orgánu. Může být rovněž nutné provést zkoušky pro ověření přijatelnosti renovačního postupu.

4.4.2.3.2 Odpovědnosti

Je-li renovace objednána opravářskou organizací u specializované firmy, je za takovouto renovace odpovědna opravářská organizace.

4.4.2.4 Renovační postupy

4.4.2.4.1 Všeobecně

Dále jsou popsány některé renovační postupy, které mohou být použity pro nevýbušná zařízení.

Je třeba si uvědomit, že ne všechny postupy jsou přijatelné pro všechny typy ochrany. Podrobné instrukce jsou uvedeny v příslušných kapitolách této normy.

Odstraňování kovu má být co nejmenší a má být pouze takové, aby se odstranily defekty, vyžadující opravu a také zajišťovaly minimální tloušťku vrstvy, doporučenou pro použitou techniku. Průmyslové směrnice považují odstranění tloušťky kovu do 2 % pro nástřik kovu a do 20 % pro navařování za hodnoty, které významněji nenaruší pevnost části. Odstranění větší tloušťky materiálu smí být provedeno pouze po důkladné konzultaci z výrobcem, nebo pokud výrobce není dostupný na základě výpočtu.

Opravářská organizace by se měla sama přesvědčit po dokončení renovace, že renovované zařízení je v plně provozuschopném stavu a vyhovuje normě (normám) pro daný typ ochrany. Tato shoda musí být zaznamenána opravářskou organizací a archivována ve složce zakázky.

4.4.2.4.2 Nástřik kovu

Tato metoda může být použita pouze tehdy, když rozsah opotřebení nebo poškození a potřebné strojní opracování pro přípravu součásti k renovaci neoslabí součást pod bezpečnou mez. Nastříkaná kovová

vrstva, i když zvyšuje tuhost, nemá být uvažována při posuzování pevnosti. Strojní opracování před nástřikem kovu může samozřejmě způsobit zvýšení napětí (pnutí), které může dále oslabit součást.

Nástřik kovu se pro některé aplikace s vysokými rychlostmi a velkými průměry nedoporučuje. Je přijatelný pouze tam, kde je materiál metalurgicky slučitelný a nosný základový materiál je bez defektů.

4.4.2.4.3 Elektrogalvanické pokovování

Elektrogalvanické pokovování je přijatelná metoda, pokud součást není zeslabena pod bezpečnou mez. Detailní postupy pro elektrogalvanické pokovování chrómem a niklem jsou uvedeny v ISO 6158 a ISO 4526.

4.4.2.4.4 Vylvložkování

Tato metoda může být použita pouze tehdy, když rozsah opotřebení nebo poškození a potřebné strojní opracování pro přípravu součásti k renovaci neoslabí součást pod bezpečnou mez. Vložka, i když zvyšuje tuhost, nemá být uvažována při posuzování pevnosti.

4.4.2.4.5 Pájení natvrdo a svařování

Renovaci pájením natvrdo nebo svařováním lze použít pouze tehdy, je-li použita technika, která zajistí správné proniknutí a spojení tvrdé pájky nebo sváru do nosného kovu a vede k odpovídajícímu zpevnění, zamezí zborcení (zkroucení), zajistí uvolnění pnutí a zamezí tvorbu bublin. Je třeba si uvědomit, že svařování zvyšuje teplotu součásti na vysokou úroveň a může při únavě způsobit vznik trhlin.

Tato norma uznává dále uvedené techniky svařování:

- MMA: ruční obloukové svařování s kovem;
 - MIG: kovem pod inertním plynem;
 - TIG: wolfram pod inertním plynem;
 - Sub-Arc: svařování MIG pod vrstvou tavidla;
- horkým drátem.

Ostatní techniky smí být použity pro renovace pouze po podrobné konzultaci s výrobcem, nebo certifikačním orgánem.

4.4.2.4.6 Stehování kovem

Renovace prasklých odlitků za studena pomocí techniky sestehování praskliny niklovou slitinou a utěsnění praskliny pomocí vyspárování niklovou slitinou je přípustné za předpokladu, že odlitek má vhodnou tloušťku.

4.4.2.4.7 Strojní opracování statorových a rotorových jader (točivé elektrické stroje)

Poškozené statorové nebo rotorové svazky nemají být pro odstranění povrchových nerovností strojně opracovány bez předchozího projednání s výrobcem, aby nebyly překročeny mezní hodnoty vzduchové mezery.

POZNÁMKA Toto omezení může ovlivňovat proveditelnost výměny nové hřídele do stávajícího jádra, nebo» jádro pak vyžaduje orovnění pro obnovení soustřednosti.

4.4.2.4.8 Závity pro uchycovací zařízení

Závity, které byly poškozeny za přijatelnou mez, mohou být renovovány v závislosti na typu ochrany následujícími způsoby:

- vyvrtáním větší díry a novým vyřezáním závitů;
- vyvrtáním větší díry, novým vyřezáním závitů a vložením vhodné závitové vložky, která vyhoví při tahové zkoušce, podle specifikace výrobce vložky;
- vyvrtáním větší díry, vložením zátky¹, navrtáním nového otvoru a vyřezáním závitu;
- vložením zátky², navrtáním nového otvoru a vyřezáním závitu na jiném místě;
- zavařením díry, navrtáním nového otvoru a vyřezáním závitu.

1 Zátka musí být bezpečně zajištěna.

2 Zátka musí být bezpečně zajištěna.

Strana 19

4.4.2.4.9 Nové strojní opracování

Nové opracování opotřebeného nebo poškozeného povrchu smí být provedeno pouze když:

- součást není oslabena pod bezpečnou mez;
- je zachována neporušenost závěru;
- je dosaženo požadované povrchové úpravy.

4.4.3 Modifikace

Pokud oprava zahrnuje i modifikaci, pak, navíc k požadavkům 4.4.1 na opravy a generální prohlídky platí rovněž požadavky podle 4.4.3.

Nesmí být prováděny žádné modifikace certifikovaného zařízení pokud nejsou dovoleny v certifikátu nebo nejsou písemně schváleny výrobcem. Následující články této normy uvádí podrobné instrukce týkající se modifikací ve vztahu k různým typům ochrany.

Je-li navržena modifikace, která povede k tomu, že zařízení nebude ve shodě s certifikační dokumentací a příslušnými normami pro daný typ ochrany, musí být písemně informován uživatel o tom, že zařízení již dále není vhodné pro použití ve výbušné atmosféře a mají být vyžádány jeho písemné instrukce. Je-li návrh uskutečněn, musí být sejmuto certifikační štítek nebo pozměněn tak, aby jasně uváděl, že zařízení není certifikováno.

4.4.4 Provizorní opravy

Provizorní opravy pro zajištění krátkodobého pokračování provozu zařízení smí být prováděny pouze tehdy, pokud jsou zachována hlediska ochrany proti výbuchu nebo jsou provedena odpovídající

opatření do úplné opravy zařízení. Některé provizorní opravářské postupy mohou být proto zakázány. Jakékoliv provizorní opravy mají být co nejdříve nahrazeny úplnou standardní opravou.

4.4.5 Odstranění poškozeného vinutí

Je dovoleno změkčení impregnačního laku vinutí před jeho vyjmutím pomocí rozpouštědel.

Alternativní postupy s použitím tepla pro umožnění vyjmutí vinutí jsou dovoleny, pokud je tato operace prováděna tak, aby nebyla významněji ovlivněna izolace mezi plechy magnetických částí. Je nezbytná zvláštní opatrnost pokud jde o konstrukci jádra a mezilamelového izolačního materiálu u zařízení s typem ochrany „e“ a jakýmkoliv typem ochrany s teplotní třídou T6, T5 nebo T4. Jsou-li jakékoliv pochybnosti musí být vyžádána pomoc u výrobce.

Potřeba zvláštní opatrnosti v těchto případech vyplývá ze skutečnosti, že degradace mezilamelové izolace může vést ke zvýšení ztrát v jádru, což může významně ovlivnit parametry typu ochrany „e“ (dobu t_e apod.) nebo vést k překročení teplot daných příslušnou teplotní třídou. Opravářská organizace by se měla sama přesvědčit, jako při všech renovačních postupech, že po dokončení renovace je renovované zařízení v plně provozuschopném stavu a je ve shodě s normou (normami) pro příslušný typ ochrany proti výbuchu (viz rovněž 4.4.2.4).

4.4.6 Měniče

Zvláštní pozornost je věnována potřebné péči při přiřazení měniče k Ex točivému elektrickému stroji, aby bylo zajištěno, že je to provedeno pouze v případě, kdy je tato zamýšlená kombinace měniče a točivého elektrického stroje uvedena v certifikátu nebo v dokumentaci výrobce točivého elektrického stroje. Opravářská organizace (třetí strana) má věnovat zvláštní péči ověření, zda měnič, který má instalovat, je takto specifikován.

5 Doplnkové požadavky pro opravy a generální prohlídky zařízení s typem ochrany „d“ (pevný závěr)

5.1 Použití

Tato kapitola obsahuje doplnkové požadavky pro opravy, generální prohlídky, renovace a modifikace zařízení s typem ochrany „d“ a má být čtena spolu s kapitolou 4, která obsahuje všeobecné požadavky, a kteroukoliv jinou příslušnou kapitolou, je-li to potřebné. Příslušné normy pro zařízení, které mají být používány při opravách nebo generálních prohlídkách Ex „d“ zařízení jsou normy, podle kterých bylo zařízení původně vyrobeno (viz IEC 60079-1).

Strana 20

5.2 Opravy a generální prohlídky

5.2.1 Závěry

Dává se přednost zajištění nových součástí od výrobce. Zvláštní pozornost má být věnována správnému sestavení pevného závěru po opravě nebo generální prohlídce, aby bylo zajištěno, že spáry pevného závěru jsou ve shodě s požadavky normy a s certifikační dokumentací. Pokud není ve spáře pevného závěru těsnění, může být chráněna pomocí tuku, netuhnoucí těsnicí hmotou nebo netvrdnoucí páskou použitou z vnějšku v souladu s IEC 60079-14.

Je-li ve spáře pevného závěru umístěno těsnění, které netvoří součást spáry, má být nahrazeno pouze

těsněním ze stejného materiálu a stejných rozměrů jako originál. Jakékoliv návrhy na změnu materiálu mají být předloženy výrobcí zařízení, uživateli nebo certifikačnímu orgánu.

Vrtání děr do závěru je modifikace a nesmí být prováděno bez doplnění certifikační výkresové dokumentace výrobce nebo ve výjimečných případech, kdy např. výrobce ukončil výrobu, bez předložení certifikačnímu orgánu.

Pozornost má být věnována změnám povrchové úpravy, nátěru a pod., nebo» to může ovlivnit povrchovou teplotu závěru a tak i jeho teplotní třídu.

Před tím, než je převinutý nebo opravený točivý elektrický stroj uveden zpět do provozu, je důležité zajistit, aby ventilační otvory v krytu ventilátoru nebyly zablokovány nebo poškozeny takovým způsobem, že by byl znemožněn průchod chladicího vzduchu přes stroj. Všechny vzduchové mezery u ventilátoru musí splňovat požadavky normy pro zařízení, pokud jsou předepsány. Je-li ventilátor nebo kryt ventilátoru poškozen tak, že to vyžaduje obnovu, mají být náhradní díly získány od výrobce. Není-li to možné, pak musí být kryt stejných rozměrů a alespoň stejné kvality jako původní část. Je třeba přitom zohlednit požadavky normy pro zařízení pro vyloučení jisker při tření, elektrostatického nabíjení a chemických účinků prostředí, ve kterém je stroj užíván.

5.2.2 Kabelové vývodky a vývodky pro trubkové vedení

Po opravě nebo generální prohlídce musí vstupy do pevného závěru vyhovovat podmínkám uvedeným v příslušné normě na zařízení a/nebo v certifikační dokumentaci.

5.2.3 Připojení k svorkám

Při zpětném připojování k svorkám musí být věnována pozornost zachování vzdušných vzdáleností a povrchových cest. Jakékoliv náhradní svorky, průchodky nebo části mají být získány od výrobce nebo musí splňovat požadavky příslušné normy na zařízení a/nebo certifikační dokumentace.

5.2.4 Izolace

Může být použito stejné nebo lepší třídy izolace než byla použita původně, např. vinutí izolované materiálem třídy E může být opraveno pomocí materiálu třídy F (viz IEC 60085).

5.2.5 Vnitřní spoje

Pro tento typ ochrany nejsou žádné zvláštní požadavky, avšak při opravě vnitřních spojů má být úroveň spojů alespoň stejná jako v původní konstrukci.

5.2.6 Vinutí

5.2.6.1 Všeobecně

Údaje o původním vinutí mají být přednostně získány od výrobce; není-li to možné, může být použito techniky kopírování vinutí. Materiál použitý při převíjení musí mít vhodnou izolaci. Je-li navržená izolace lepší než původní, nemůže být využito této výhody ke zvýšení jmenovitého zatížení vinutí bez povolení výrobce, nebo» tím by mohla být nepříznivě ovlivněna teplotní třída zařízení.

5.2.6.2 Opravy rotorů točivých elektrických strojů

Poškozená odstříknutá hliníková klec rotoru má být nahrazena novým rotorem získaným od výrobce nebo jeho distributora. Rotor s tyčovou vinutou klecí může být převinut za použití stejného materiálu

o stejných vlastnostech. Zvláštní pozornost musí být věnována ověření, zda při výměně vodičů v rotorové kleci byly vodiče utěsněny v drážkách. Pro dosažení těsnosti má být použito metody, kterou používá výrobce.

5.2.6.3 Zkoušky po opravě vinutí

5.2.6.3.1 Všeobecně

Vinutí po úplné nebo částečné opravě musí být podrobena, přednostně v sestaveném zařízení, následujícím zkouškám (pokud jsou proveditelné):

- a) Změří se a ověří se odpor každého vinutí při pokojové teplotě. U třífázových vinutí musí být odpor každé fáze nebo mezi síťovými svorkami vyvážený. Nevyváženost (tj. rozdíl mezi nejvyšší a nejnižší hodnotou) musí být menší než 5 % střední hodnoty;
- b) Zkouška izolačního odporu se provádí měřením odporu mezi vinutími a zemí, mezi jednotlivými vinutími (pokud je to možné), mezi vinutími a příslušenstvím a mezi příslušenstvím a zemí. Minimální zkušební napětí se doporučuje DC 500 V.

Minimální přijatelná hodnota izolačního odporu závisí na jmenovitém napětí, teplotě, typu zařízení a na tom, zda jde o převinutí částečné nebo úplné;

POZNÁMKA Izolační odpor u kompletně převinutého zařízení určeného pro použití do 690 V nemá být menší než 20 MW při 20 °C.

- c) Zkouška vysokým napětím se provádí podle příslušné normy mezi vinutími a zemí, mezi jednotlivými vinutími (pokud je to možné) a mezi vinutími a příslušenstvím připojeným k vinutí;
- d) Transformátor nebo podobné zařízení se přednostně napájí jmenovitým napětím a měří se napájecí proud a napětí na sekundáru. Naměřené hodnoty se porovnají s údaji výrobce (pokud je to možné). Třífázový systém musí být pokud možno ve všech fázích vyvážený;
- e) Pro vysokonapěťové (např. AC 1 000 V/ DC 1 500 V a vyšší) a ostatní speciální zařízení se mohou vyžadovat doplňkové zkoušky. Tyto zkoušky mají být předmětem smlouvy pro opravu nebo generální prohlídku.

5.2.6.3.2 Točivé elektrické stroje

Točivé elektrické stroje musí být navíc k výše uvedeným zkouškám podrobena následujícím zkouškám (pokud jsou proveditelné):

- a) Stroj se rozběhne na plné otáčky. Při jakémkoliv nepřipustném hluku a/nebo vibracích musí být zjištěna příčina a odstraněna.
- b) Statorové vinutí stroje se napájí vhodně sníženým napětím při zabrzděném rotoru tak, aby bylo dosaženo mezi 75 % a 125 % plného zatěžovacího jmenovitého proudu. Kontroluje se vyváženost všech fází. (Tato zkouška, která je v některých ohledech alternativní ke zkoušce při plném zatížení, se používá pro ověření neporušenosti statorového vinutí a jeho spoju a pro zjištění případných poruch v rotoru). Nevyváženost musí být menší než 5 % střední hodnoty;
- c) Pro vysokonapěťové stroje (tj. 1 000 V AC/1 500 V DC a vyšší) a stroje bez kotvy se mohou vyžadovat alternativní a nebo doplňkové zkoušky. Tyto zkoušky mají být předmětem smlouvy pro opravu nebo generální prohlídku.

POZNÁMKA Návod pro zkoušky napětím a doplňkové zkoušky točivých elektrických strojů je uveden v

5.2.6.4 Teplotní čidla

Jsou-li použita pro snímání teploty vinutí teplotní čidla, doporučuje se, aby byla vložena do vinutí před lakováním a vytvrzováním.

5.2.7 Pomocná zařízení

5.2.7.1 Brzdová jednotka v pevném závěru

Je-li certifikována rovněž brzdová jednotka v pevném závěru, připojená k točivému elektrickému stroji, doporučuje se zaslat ji k opravě výrobci společně se strojem. Tento postup se doporučuje z důvodu přísných konstrukčních omezení. Takováto oprava je však možná v opravářské organizaci jiné než u výrobce, pokud má opravna k dispozici potřebné výkresy a informace od výrobce.

5.2.7.2 Ostatní pomocná zařízení

Používají-li pomocná zařízení různé typy ochrany proti výbuchu, je třeba před provedením jakékoliv opravy prostudovat příslušnou kapitolu této normy.

Strana 22

5.2.8 Světlo přenášející části

Nesmí být prováděny žádné pokusy o nové zatmelení nebo opravu světlo přenášejících částí a mohou být používány pouze kompletní výměnné sestavy, jak jsou specifikovány výrobcem. Světlo přenášející nebo jiné části vyrobené z plastů nesmí být čištěny ředidly. Pro tyto účely se doporučují čisticí prostředky pro domácnost.

5.2.9 Zalité součásti

Všeobecně se zalité součásti (např. vypínací zařízení ve svítidlech) nepovažují za vhodné pro opravu.

5.2.10 Akumulátory

Pokud jsou použity akumulátory, je nutno dodržovat návod výrobce.

5.2.11 Světelné zdroje

Pro výměnu má být použit typ světelného zdroje určený výrobcem. Nesmí být překročen maximální stanovený výkon.

POZNÁMKA Má být dodržena poloha reflektoru, pokud existuje, nebo vzdálenost mezi světelným zdrojem a krycím sklem.

5.2.12 Objímky světelných zdrojů

Mají být použity náhradní díly uvedené výrobcem.

5.2.13 Předřadníky

Tlumivky nebo kondenzátory mají být vyměňovány pouze za výrobcem určené součásti, pokud nebyla provedena konzultace s výrobcem o tom, zda mohou být použity náhrady.

5.3 Renovace

Pro zařízení s typem ochrany „d“ mohou být použity postupy renovačních technik uvedené v 4.4.2, s omezením uvedeným dále v tomto článku.

5.3.1 Závěry

5.3.1.1 Všeobecně

Renovované součásti pevného závěru smí být použity pouze tehdy, pokud vyhoví zkoušce přetlakem (kde je to nutné). Nesmí být použito techniky stehování kovem.

Poškozené součástí, které nejsou přímo části pevného závěru, např. upínací oka, mohou být opraveny svařováním nebo stehováním, musí však být věnována pozornost tomu, aby nebyla porušena celistvost a stabilita zařízení. Je zvlášť důležité zkontrolovat, že žádné opravované praskliny nezasahují do pevného závěru.

Účinnost renovace nebo opravy technikou svařování může být dále zkomplikována rozdílným nosným materiálem, např. hliník nebo ocel. Jsou-li pochybnosti, musí opravářská organizace před použitím této techniky vyhledat pomoc přednostně u výrobce. Svařování litinových pevných závěrů není dovoleno bez schválení specialisty na metalurgii.

5.3.1.2 Spáry pevného závěru

Poškozené nebo zkorodované závěrové plochy smí být po konzultaci s výrobcem (pokud je to možné) opracovány pouze tehdy, nejsou-li výsledná šířka spáry a rozměry příruby ovlivněny takovým způsobem, že by to odporovalo certifikační dokumentaci. Pokud není certifikační dokumentace dostupná, musí být použit další návod, uvedený v příloze C.

- a) Rovinné spáry: Je přijatelné svařování, elektrické pokovování a nové opracování ploch rovinné spáry, avšak musí být zohledněno omezení těchto technik (viz kapitola 4). Použití techniky nástřiku kovu je dovoleno, pokud je pevnost spoje větší než 40 MPa;
- b) Rovinně-válcové a válcové spáry: Opracování vnitřní části (hřídele) vyžaduje přidání kovu a opracování vnější části (díry) a naopak, aby bylo zajištěno, že rozměry spár budou splňovat normu pro zařízení a odpovídající certifikační dokumentaci. Je-li poškozena pouze jedna část, může být tato část uvedena

do svých původních rozměrů přidáním kovu a opracováním. Přidání kovu může být provedeno elektrogalvanickým pokovením, vyvložkováním nebo svařováním, avšak použití techniky nástřiku kovu se nedoporučuje, pokud je pevnost spoje nižší než 40 MPa.

- c) Závítové spáry:
 - i) Kabelové vývodky a vývodky pro trubkové vedení. Nedoporučuje se renovovat poškozené části s vnějším závitem (hřídelové části); v tomto případě se má použít nových částí. Poškozené vnitřní závity (díry se závitem) mohou být opraveny pomocí svařovacích technik MMA, MIG a TIG.

- ii) Zašroubované kryty. Renovace zašroubovaných částí krytů se závitem a odpovídajících částí na závěru může být možná s použitím svařovacích technik MMA, MIG a TIG.

5.3.1.3 Závítové otvory pro upevňovací zařízení

Renovace poškozených závítových děr smí být prováděna pomocí technik popsanych v 4.4.2.4.8 při zohlednění požadavků uvedených v 5.3.1.1.

5.3.2 Vyvložkování

Je nutno věnovat pozornost tomu, aby nebyla vytvořena další účinná spára pro přenos plamene. Vložka musí být bezpečně zajištěna.

5.3.3 Hřídele a ložisková pouzdra

Hřídele a ložiskové pouzdra, včetně spár pevného závěru mohou být renovovány pomocí elektrického pokovení, nástřiku kovu, vyvložkováním nebo technikou svařování (s výjimkou MMA). Jakékoliv následné opracování musí být takové, aby rozměry spár odpovídaly ustanovením v normě pro zařízení a/nebo certifikační dokumentaci. Pokud není certifikační dokumentace dostupná, musí být použit další návod, uvedený v příloze C. Může být použito svařování při zohlednění technologických omezení (viz 4.4.2.4.5)

5.3.4 Kluzná ložiska

Povrch kluzných ložisek může být opraven elektrochemickým pokovením, nástřikem kovu nebo technikou svařování (s výjimkou MMA).

5.3.5 Rotory a statory

Jsou-li rotory a statory lehce opracovány za účelem odstranění excentricity a povrchových poškození, nesmí výsledné zvětšení vzduchové mezery mezi rotorem a statorem vytvořit např. změny v průběhu tlaku při výbuchu nebo změny ve vyšší vnější povrchové teploty, které přesahují teplotní třídu stroje. Není-li dostatečná jistota co se týče možných škodlivých účinků, musí opravářská organizace před použitím tohoto postupu vyhledat pomoc, přednostně u výrobce.

Opracované nebo poškozené statorové svazky mají být podrobeny indukční zkoušce pro ověření, zda zde nezůstala žádná horká místa, která by mohla způsobit překročení teploty pro příslušnou teplotní třídu nebo způsobit následné poškození statorového vinutí.

5.4 Modifikace

5.4.1 Závěry

Na částech pevného závěru nesmí být prováděny bez odkazu na certifikační dokumentaci a/nebo povolení od výrobce nebo ve výjimečných případech, např. kdy výrobce ukončil výrobu, bez povolení certifikačního orgánu žádné modifikace ovlivňující ochranu proti výbuchu.

5.4.2 Kabelové vývodky a vývodky pro trubkové vedení

Dodatečné vstupy do závěru nesmí být prováděny bez odkazu na certifikační dokumentaci a/nebo povolení od výrobce nebo ve výjimečných případech, např. kdy výrobce ukončil výrobu, bez povolení certifikačního orgánu.

Nepřímé vstupy, kde jsou vnější vodiče připojeny pomocí zásuvky a vidlice nebo pomocí

svorkovnicové skříně, nesmí být zaměněny za přímé vstupy, tj. tak, že se vnější vodiče a kabely vedou přímo do hlavního závěru.

5.4.3 Svorky

Svorkové sestavy vytvářející spáru pevného závěru nesmí být modifikovány, např. průchodkové svorky u nepřímého vstupu ze svorkovnice do hlavního závěru. Svorkové sestavy, které nevytváří spáru pevného závěru, mohou být vyměněny za alternativní svorky odpovídajícího typu a konstrukce co se týče počtu, proudové přenosové schopnosti, povrchových cest a vzdušných vzdáleností a kvality.

5.4.4 Vinutí

Převinutí zařízení pro jiné napětí může být prováděno po schválení výrobcem. V těchto případech musí být zajištěno, že nedojde ke zvýšení magnetického zatížení, hustoty proudu a zvýšení ztrát, že jsou dodrženy odpovídající nové povrchové cesty a vzdušné vzdálenosti a nové napětí je v rozsahu mezí podle certifikační dokumentace. Výkonový štítek musí být nahrazen tak, aby uváděl nové hodnoty.

Převinutí točivého elektrického stroje na jinou rychlost nemá být prováděno bez schválení výrobcem, protože mohou být významně změněny elektrické a tepelné charakteristiky stroje tak, že se dostanou mimo meze určené přiřazenou teplotní třídou.

5.4.5 Pomocná zařízení

Je-li vyžadováno dodatečné pomocné zařízení, např. antikondenzační topidlo nebo teplotní čidlo, musí být provedeny konzultace s výrobcem, aby byla ověřena proveditelnost a postup navrhovaného doplnění.

6 Doplnkové požadavky pro opravy a generální prohlídky zařízení s typem ochrany „i“ (jiskrová bezpečnost)

6.1 Použití

Tato kapitola obsahuje doplňkové požadavky pro opravy, generální prohlídky, renovace a modifikace zařízení s typem ochrany „i“ a má být čtena spolu s kapitolou 4, která obsahuje všeobecné požadavky, a jakoukoliv jinou příslušnou kapitolou, je-li to potřebné. Příslušné normy pro zařízení, které mají být používány při opravách nebo generálních prohlídkách Ex „i“ zařízení jsou normy, podle kterých bylo zařízení původně vyrobeno.

POZNÁMKA Jiskrově bezpečné zařízení může mít jednu ze tří úrovní ochrany. Exia, Exib a Exic. Požadavky na opravy a generální prohlídky však platí pro všechny úrovně ochrany bez ohledu na prostor s nebezpečím výbuchu (tj. zóna 0, zóna 1 nebo zóna 2), ve kterém je zařízení instalováno. Kromě toho je bezpečnost jiskrově bezpečných systémů závislá na všech částech zařízení, ze kterých je složeno, a na propojovacím vedení. Stejná pozornost má být věnována částem systému, které jsou instalovány v prostoru bez nebezpečí výbuchu a v prostoru s nebezpečím výbuchu.

6.2 Opravy a generální prohlídky

6.2.1 Závěry

Závěry u jiskrově bezpečného zařízení a návazného zařízení jsou vyžadovány pouze tehdy, pokud na nich závisí jiskrová bezpečnost. Často jsou však nutné z jiných důvodů. Proto, pokud má zařízení

závěr, nesmí oprava nebo generální prohlídka snížit stupeň ochrany krytem (jeho stupeň IP).

6.2.2 Kabelové vývodky

Pro udržení stupně ochrany krytem závěru jsou používány speciální vývodky. Jakákoliv oprava nesmí vést ke snížení stupně ochrany krytem.

6.2.3 Svorky

Při obnově svorkovnice mají být svorky vyměňovány za stejný typ jako mají nahrazované svorky. Není-li stejný typ dosažitelný, musí použitý alternativní typ svorek splňovat požadavky na povrchové cesty (podle CTI) a vzdušné vzdálenosti, stanovené v normě pro maximální napětí zařízení, a požadavky na oddělení požadované normou pro vyloučení náhodného propojení (zkratování).

6.2.4 Pájené spoje

Je-li nutné provést opravu, která vyžaduje použití pájecí techniky, musí být věnována pozornost tomu, aby nebyly porušeny principy certifikace; např.

- na spoje platí rozdílné požadavky v závislosti na tom, zda bylo použito strojního nebo ručního pájení;
- na povrchové cesty platí rozdílné požadavky v závislosti na tom, zda jsou nebo nejsou pájené spoje za tepla spájeny a natřeny.

Strana 25

6.2.5 Pojistky

Pojistky mohou být běžně měněny v jakýchkoliv podmínkách buďto výměnou za stejný typ nebo, pokud to není možné, za alternativní pojistku, která má:

- stejné nebo menší jmenovité hodnoty,
- stejné nebo větší očekávané proudové zatížení při stejném nebo větším napětí,
- stejný typ konstrukce,
- stejnou velikost.

Pokud není možné splnit některou z výše uvedených podmínek, musí být provedeno hodnocení účinků zvolené pojistky na jiskrovou bezpečnost osobou, která je zcela obeznámena s požadavky normy, podle které bylo zařízení původně vyrobeno. Toto hodnocení musí být kompletně dokumentováno.

6.2.6 Relé

Je-li relé vadné, musí být nahrazeno jiným identickým relé.

6.2.7 Paralelní bezpečnostní diodové bariéry

Tato zařízení jsou úplně zalitá a nelze je opravovat. Je-li bariéra vyměňována, musí mít náhrada vždy stejné bezpečnostní vlastnosti a zvolená hodnota U_m musí být stejná nebo větší než je U_m původní bariéry. Pozornost má být rovněž věnována tomu, aby rozdílná geometrická konstrukce nesnížila požadovanou hodnotu 50 mm pro oddělení vyžadované mezi jiskrově bezpečnými obvody a obvody, které nejsou jiskrově bezpečné.

6.2.8 Desky plošných spojů

Tyto části zařízení mají často kritické vzdálenosti mezi vodivými cestami (povrchové cesty), které nesmí být sníženy. Proto, jsou-li vyměňovány součástky, musí být věnována pozornost jejich umístění na desce plošného spoje. Je-li při opravě poškozen lak, musí být nanesen odpovídajícím způsobem výrobcem pře-depsaný typ izolačního laku, např. jeden nátěr, je-li použito metody ponořování, nebo dva nátěry při použití jiných metod.

6.2.9 Optočláanky

Jako náhrada smí být použito pouze součásti stejného nebo přímo ekvivalentního typu a certifikace.

6.2.10 Elektrické součástky

Při výměně takových součástí jako jsou rezistory, tranzistory, zenerovy diody atd. mohou být tyto součástky normálně nahrazovány stejnými součástkami nakoupenými od kteréhokoliv dodavatele. Ve výjimečných případech však někteří výrobci zařízení používají výběrové zkoušky pro některé součástky. Kde je použito výběrových zkoušek, musí být v dodávané dokumentaci se zařízením uvedeno, že náhradní součástky lze obdržet od výrobce zařízení nebo že mají být vybrány výrobcem doporučenou metodou.

6.2.11 Akumulátory

Jako náhrada mají být použity pouze ty typy, které jsou uvedeny v návodu výrobce zařízení. Jsou-li akumulátory zality, musí být vyměňována celá sestava.

6.2.12 Vnitřní vodiče

Některé vzdálenosti mezi vodiči a jejich oddělení jsou kritické. Je-li uložení vodičů uvnitř závěru poškozeno, musí být vodiče znovu umístěny do své původní polohy. Je-li poškozena izolace, stínění, vnější plášť a/nebo dvojitá izolace vodičů nebo uchycení vodičů, musí být nahrazeny ekvivalentním materiálem a/nebo znovu uchyceny ve stejném uspořádání.

6.2.13 Transformátory

Je-li zjištěno poškození transformátoru, musí být použit náhradní od výrobce zařízení. Nesmí být prováděny žádné opravy nebo výměna jakéhokoliv vloženého (zalitého) tepelného vypínacího zařízení.

6.2.14 Zalité součásti

Zalité součásti, např. akumulátory se zalitými rezistory pro omezení vnitřního proudu nebo sestava pojistky a zenerových diod, jsou neopravitelné a musí být vyměněny pouze za sestavu originální konstrukce od výrobce zařízení.

6.2.15 Neelektrické části

Pokud má zařízení neelektrické části, např. armatury nebo okna, která neovlivňují elektrické obvody nebo povrchové cesty a vzdušné vzdálenosti a tudíž i jiskrovou bezpečnost, mohou být tyto části vyměněny za nové části ekvivalentního typu.

6.2.16 Zkoušení

Před zpětnou instalací zařízení, které obsahuje pouze jiskrově bezpečné obvody, do prostoru s nebezpečím výbuchu, musí být po dokončení opravy nebo generální prohlídky zkontrolována izolace mezi jiskrově bezpečnými obvody a závěrem přiložením napětí 500 V AC o frekvenci 50 až 60 Hz mezi svorky a závěr po dobu 1 minuty. Tato zkouška může být vynechána, je-li závěr z izolačního materiálu

nebo je-li jedna strana obvodu z bezpečnostních důvodů galvanicky spojena se závěrem.

6.3 Renovace

Nesmí být prováděny žádné pokusy o renovaci součástí, na kterých závisí jiskrová bezpečnost.

6.4 Modifikace

Modifikace, které by mohly ovlivnit jiskrovou bezpečnost zařízení, nesmí být prováděny bez schválení výrobcem a/nebo certifikačním orgánem.

Po modifikaci, před uvedením do provozu, musí být zařízení ověřeno, zda splňuje dokumentaci jiskrově bezpečného systému. Doporučuje se, aby ověření prováděla osoba jiná než ta, která prováděla modifikaci.

7 Doplnkové požadavky pro opravy a generální prohlídky zařízení s typem ochrany „p“ (závěr s vnitřním přetlakem)

7.1 Použití

Tato kapitola obsahuje doplňkové požadavky pro opravy, generální prohlídky, renovace a modifikace zařízení s typem ochrany „p“ a má být čtena spolu s kapitolou 4, která obsahuje všeobecné požadavky, a kteroukoliv jinou příslušnou kapitolou, je-li to potřebné. Příslušné normy pro zařízení, které mají být používány při opravách nebo generálních prohlídkách Ex „p“ zařízení jsou normy, podle kterých bylo zařízení původně vyrobeno (viz IEC 60079-2).

7.2 Opravy a generální prohlídky

7.2.1 Závěry

Dává se přednost zajištění nových součástí od výrobce. Poškozené části mohou být opraveny nebo vyměněny za předpokladu, že ve srovnání s původními:

- jsou alespoň stejně pevné;
- nepovedou ke zvýšení rychlosti úniku ochranného plynu;
- neomezí průtok ochranného plynu do nebo přes závěr;
- nejsou tvarovány nebo namontovány tak, aby umožňovaly vnikání výbušné atmosféry dovnitř závěru;
- není užitá konstrukce, která by vedla k mrtvému prostoru (bez výměny atmosféry) uvnitř závěru;
- nesníží rychlost vyzařování tepla ze závěru nebo jeho obsahu tak, že zařízení již dále nevyhovuje své teplotní třídě.

Těsnění nebo jiný těsnicí materiál může být nahrazeno jiným ze stejného materiálu. Může však být použit i jiný materiál těsnění, pokud je vhodný pro daný účel a je vyhovující pro dané prostředí.

7.2.2 Kabelové vývodky a vývodky pro trubkové vedení

Vývodky musí zachovat původní stupeň ochrany krytem a nesmí dovolit zvýšení úniku ochranného plynu.

7.2.3 Svorky

Musí být zajištěno zachování původních vzdušných vzdáleností a povrchových cest.

Strana 27

7.2.4 Izolace

Jakákoliv náhradní izolace použitá při opravě nebo generální prohlídce musí mít alespoň stejnou kvalitu a třídu jako původní izolace (viz IEC 60085).

7.2.5 Vnitřní spoje

Vnitřní spoje nesmí mít elektrické, tepelné nebo mechanické vlastnosti horší než spoje původně použité. Musí mít vlastnosti alespoň stejné jako původní konstrukce.

7.2.6 Vinutí

7.2.6.1 Všeobecně

Údaje o původním vinutí mají být přednostně získány od výrobce; není-li to možné, může být použito techniky kopírování vinutí. Materiál použitý při převínění musí mít vhodnou izolaci. Je-li navržená izolace lepší než původní, nemůže být využito této výhody ke zvýšení jmenovitého zatížení vinutí, nebo» by tím mohla být nepříznivě ovlivněna teplotní třída zařízení.

7.2.6.2 Opravy rotorů točivých elektrických strojů

Poškozená odstříknutá hliníková klec rotoru má být nahrazena novým rotorem získaným od výrobce nebo jeho distributora. Rotor s tyčovou vinutou klecí může být převinut za použití stejného materiálu o stejných nebo lepších vlastnostech. Zvláštní pozornost musí být věnována ověření, zda při výměně vodičů v rotorové kleci byly vodiče utěsněny v drážkách. Pro dosažení těsnosti má být použito metody, kterou využívá výrobce.

7.2.6.3 Zkoušky po opravě vinutí

7.2.6.3.1 Všeobecně

Vinutí po úplné nebo částečné opravě musí být podrobeno, přednostně v sestaveném zařízení, následujícím zkouškám (pokud jsou proveditelné):

- a) Změří se a ověří se odpor každého vinutí při pokojové teplotě. U třífázových vinutí musí být odpor každé fáze nebo mezi sí»ovými svorkami vyvážený. Nevyváženost (tj. rozdíl mezi nejvyšší a nejnižší hodnotou) musí být menší než 5 % střední hodnoty;
- b) Zkouška izolačního odporu se provádí měřením odporu mezi vinutími a zemí, mezi jednotlivými vinutími (pokud je to možné), mezi vinutími a příslušenstvím a mezi příslušenstvím a zemí. Minimální zkušební napětí se doporučuje DC 500 V.

Minimální přijatelná hodnota izolačního odporu závisí na jmenovitém napětí, teplotě, typu zařízení a na tom, zda jde o převinutí částečné nebo úplné;

POZNÁMKA Izolační odpor u kompletně převinutého zařízení určeného pro použití do 690 V nemá být menší než 20 MW při 20 °C.

- c) Zkouška vysokým napětím se provádí podle příslušné normy mezi vinutími a zemí, mezi jednotlivými vinutími (pokud je to možné) a mezi vinutími a příslušenstvím připojeným k vinutí;
- d) Transformátor nebo podobné zařízení se přednostně napájí jmenovitým napětím a měří se napájecí proud a napětí na sekundáru. Naměřené hodnoty se porovnají s údaji výrobce (pokud je to možné). Třífázový systém musí být pokud možno ve všech fázích vyvážený;
- e) Pro vysokonapěťové (např. AC 1 000 V/ DC 1 500 V a vyšší) a ostatní speciální zařízení se mohou vyžadovat doplňkové zkoušky. Tyto zkoušky mají být předmětem smlouvy pro opravu nebo generální prohlídku.

7.2.6.3.2 Točivé elektrické stroje

Točivé elektrické stroje musí být navíc k výše uvedeným zkouškám podrobeny následujícím zkouškám (pokud jsou proveditelné):

- a) Stroj se rozběhne na plné otáčky. Při jakémkoliv nepřijatelném hluku a/nebo vibracích musí být zjištěna příčina a odstraněna.
- b) Statorové vinutí stroje se napájí vhodně sníženým napětím při zabrzděném rotoru tak, aby bylo dosaženo mezi 75 % a 125 % plného zatěžovacího jmenovitého proudu. Kontroluje se vyváženost všech fází. (Tato zkouška, která je v některých ohledech alternativní ke zkoušce při plném zatížení, se používá

Strana 28

pro ověření neporušenosti statorového vinutí a jeho spojů a pro zjištění případných poruch v rotoru). Nevyváženost musí být menší než 5 % střední hodnoty;

- c) Pro vysokonapěťové stroje (např. AC 1 000 V/ DC 1 500 V a vyšší) a stroje bez kotvy se mohou vyžadovat alternativní a nebo doplňkové zkoušky. Tyto zkoušky mají být předmětem smlouvy pro opravu nebo generální prohlídku.

POZNÁMKA Návod pro zkoušky napětím a doplňkové zkoušky točivých elektrických strojů je uveden v IEC 60034.

7.2.7 Světlo přenášejí části

Světlo přenášejí části vyrobené z plastů nesmí být čištěny ředidly. Pro tyto účely se doporučují čisticí prostředky pro domácnost.

7.2.8 Zalité součásti

Všeobecně se zalité součásti, jako např. vypínací zařízení ve svítidlech, nepovažují za vhodné pro opravu.

7.2.9 Akumulátory

Pokud jsou použity akumulátory, je nutno dodržovat návod výrobce.

7.2.10 Světelné zdroje

Pro výměnu má být použit typ světelného zdroje určený výrobcem. Nesmí být překročen maximální

stanovený výkon.

7.2.11 Objímky světelných zdrojů

Mají být použity náhradní díly uvedené výrobcem.

7.2.12 Předřadníky

Tlumivky nebo kondenzátory mají být vyměňovány pouze za výrobcem určené součásti, pokud nebyla provedena konzultace s výrobcem o tom, zda mohou být použity náhrady.

7.3 Renovace

Pro zařízení s typem ochrany „p“ mohou být použity postupy renovačních technik uvedené v kapitole 4, s omezením uvedeným dále v tomto článku.

7.3.1 Závěry

7.3.1.1 Všeobecně

Jsou-li poškozené závěry, svorkovnice a kryty opraveny pomocí svařování nebo stehováním, musí být věnována pozornost tomu, aby nebyla porušena celistvost zařízení tak, že by byl porušen typ ochrany proti výbuchu. Zvláště je třeba ověřit, zda byla zachována odolnost při zkoušce nárazem a odolnost při zkoušce stanoveným přetlakem.

7.3.1.2 Spáry závěru

Jsou-li poškozené nebo zkorodované závěrové plochy strojně opracovány, nesmí dojít k porušení mechanické pevnosti a funkčnosti součástí ani k ovlivnění stupně ochrany krytem.

Rovinně-válcové spáry jsou normálně provedeny tak, aby bylo dosaženo umístění v úzkých tolerancích. Opracování vnitřní části (hřídele) bude vyžadovat přidání kovu a opracování vnější části (díry) a naopak, aby byly zachovány rozměry spáry. Je-li poškozena pouze jedna část, může být tato část uvedena do svých původních rozměrů přidáním kovu a opracováním. Přidání kovu může být provedeno elektrogalvanickým pokovením, vyvločkováním nebo svařováním, avšak použití techniky nástřiku kovu se nedoporučuje, pokud je pevnost spoje nižší než 40 MPa.

7.3.2 Hřídele a ložisková pouzdra

Hřídele a ložiskové pouzdra mohou být renovovány pomocí nástřiku kovu nebo vyvločkováním. Může být použito svařování při zohlednění technologických omezení (viz 4.4.2.4.5).

7.3.3 Kluzná ložiska

Povrch kluzných ložisek může být opraven elektrogalvanickým pokovením, nástřikem kovu nebo technikou svařování (kromě MMA).

7.3.4 Rotory a statory

Jsou-li rotory a statory po konzultaci s výrobcem lehce opracovány za účelem odstranění excentricity

a povrchových poškození, pak výsledné zvětšení vzduchové mezery mezi rotorem a statorem nesmí být příčinou k vzniku vyšší vnější povrchové teploty, která přesahuje teplotní třídu stroje.

Opracované nebo poškozené statorové svazky mají být podrobeny indukční zkoušce pro ověření, zda zde nezástala žádná horká místa, která by mohla způsobit překročení teplot pro příslušnou teplotní třídu nebo způsobit následné poškození statorového vinutí.

7.4 Modifikace

7.4.1 Závěry

Závěry, které neobsahují zdroje úniku hořlavých plynů mohou být modifikovány. Kterákoliv modifikovaná část musí splnit požadavky uvedené v 7.2.

Závěry s vnitřním zdrojem úniku hořlavých plynů jako jsou analyzátory, chromatografy atd. nesmí být modifikovány bez souhlasu výrobce.

Body, ve kterých je monitorována úroveň přetlaku a rychlost průtoku ochranného (čisticího) plynu, nesmí být měněny ani nesmí být měněno nastavení jakéhokoliv časovače nebo jiného monitorovacího zařízení.

7.4.2 Kabelové vývodky a vývodky pro trubkové vedení

Zvláštní péče musí být věnována pro zajištění, aby při prováděných změnách na vývodech byl zachován typ ochrany a stupeň ochrany krytem.

7.4.3 Svorky

Modifikace svorek může být prováděna za použití dobré technické praxe.

7.4.4 Vinutí

Převinutí zařízení pro jiné napětí může být prováděno pouze po schválení výrobcem, za předpokladu, že nedojde k zvýšení magnetického zatížení, hustoty proudu a zvýšení ztrát, jsou dodrženy vhodné nové povrchové cesty a vzdušné vzdálenosti a nové napětí je v rozsahu mezí podle certifikační dokumentace. Výkonový štítek musí být nahrazen tak, aby uváděl nové hodnoty.

Převinutí točivého elektrického stroje na jinou rychlost nesmí být prováděno bez schválení výrobcem, protože mohou být významně změněny elektrické a tepelné charakteristiky stroje tak, že se dostanou mimo meze určené přiřazenou teplotní třídou. Může též dojít k ohrožení účinnosti větracího systému (vytváření přetlaku).

7.4.5 Pomocná zařízení

Je-li vyžadováno dodatečné pomocné zařízení, např. antikondenzační topidlo nebo teplotní čidlo, musí být provedeny konzultace s výrobcem, aby byla ověřena proveditelnost a postup navrhovaného doplnění.

8 Doplnkové požadavky pro opravy a generální prohlídky zařízení s typem ochrany „e“ (zajištěné provedení)

8.1 Použití

Tato kapitola obsahuje doplnkové požadavky pro opravy, generální prohlídky, renovace a modifikace

zařízení s typem ochrany „e“ a má být čtena spolu s kapitolou 4, která obsahuje všeobecné požadavky, a kteroukoliv jinou příslušnou kapitolou, je-li to potřebné. Příslušné normy pro zařízení, které mají být používány při opravách nebo generálních prohlídkách Ex „e“ zařízení jsou normy, podle kterých bylo zařízení původně vyrobeno (viz IEC 60079-7).

8.2 Opravy a generální prohlídky

8.2.1 Závěry

Dává se přednost zajištění nových součástí u výrobce. Poškozené součásti mohou být opraveny nebo vyměněny za jiné, pokud bude zachován stupeň ochrany krytem a teplotní třída podle specifikace na certifikačním štítku.

Může být zajištěn vyšší stupeň ochrany krytem než je uveden v normě pro zařízení s ohledem na podmínky prostředí. V tomto případě nemá jakákoliv oprava porušit tento vyšší stupeň ochrany krytem.

Zvláštní pozornost musí být věnována požadavkům na zkoušku nárazem u všech částí závěru a také stupni ochrany krytem, který má být zajištěn u otvorů pro vstup a výstup vzduchu podle výrobní normy.

Mezi stacionárními a rotujícími částmi musí být zajištěna odpovídající mezera podle výrobní normy. Odpovídající mezera znamená vzduchovou mezeru požadovanou na certifikačních výkresech výrobce nebo (pokud výkresy neexistují) minimální vzdušné vzdálenosti uvedené v IEC 60079-7.

Musí být věnována pozornost účinkům povrchové úpravy, nátěru, apod., na povrchovou teplotu závěru. Smí být použity pouze povrchové úpravy určené výrobcem.

Před tím, než je převinutý nebo opravený točivý elektrický stroj uveden zpět do provozu, je důležité zajistit, aby ventilační otvory v krytu ventilátoru nebyly zablokovány nebo poškozeny takovým způsobem, že by byl znemožněn průchod chladicího vzduchu přes stroj. Všechny vzduchové mezery u ventilátoru musí splňovat certifikační požadavky. Je-li ventilátor nebo kryt ventilátoru poškozen tak, že to vyžaduje obnovu, mají být náhradní díly získány od výrobce. Není-li to možné, pak musí být kryt stejných rozměrů a alespoň stejné kvality jako původní část. Je třeba přitom zohlednit požadavky normy pro zařízení pro vyloučení jisker při tření, elektrostatického nabíjení a chemických účinků prostředí, ve kterém je stroj užíván.

8.2.2 Kabelové vývodky a vývodky pro trubkové vedení

Vývodky musí zachovávat stupeň ochrany krytem IP 54 podle požadavků IEC 529 a alespoň stejný stupeň ochrany IP jako mělo původně navržené zařízení.

8.2.3 Svorky

Konstrukce svorek z pohledu použitého materiálu a konstrukce, vzdušných vzdáleností, povrchových cest a koeficientu odolnosti proti plazivým proudům na izolaci svorky je plně specifikována v certifikační dokumentaci. Náhradní díly mají být přednostně zajištěny u výrobce nebo má být vyžádáno jeho stanovisko k možnosti použití přijatelných alternativních náhradních dílů.

Kde ukončení tvoří volný vývod, tam musí být způsob připojení, včetně izolace, v souladu s certifikační

dokumentaci.

8.2.4 Izolace

Úplné informace o izolačním systému vinutí, včetně typu impregnačního laku, jsou obvykle uvedeny v certifikační dokumentaci. Kde tomu tak není, musí být úplné informace získány od výrobce.

8.2.5 Vnitřní spoje

Pokud mají být obnoveny vnitřní spoje, nesmí být izolace těchto spojů elektricky, tepelně nebo mechanicky horší než byla původně dodaná.

Průřez jakýchkoliv náhradních spojů nesmí být menší než byl u spojů původně dodaných. Dovolené metody připojování vodičů jsou uvedeny v příslušných normách.

8.2.6 Vinutí

8.2.6.1 Všeobecně

Elektrická konstrukce zařízení s typem ochrany „e“ rozhodujícím způsobem ovlivňuje zabezpečení proti výbuchu a opravářská organizace musí mít úplné potřebné informace a vybavení.

Pokud opravářská organizace nemůže splnit všechny požadavky výrobní normy, pak musí být převinutí provedeno původním výrobcem. Pro vn vinutí musí být aplikovány dodatečné požadavky na izolaci podle specifikace ve výrobní normě.

Strana 31

Před opravou mají být získány údaje o původním vinutí, které jsou obvykle dostupné u výrobce, tj.:

- a) typ vinutí - např. jednovrstvé, dvouvrstvé apod.;
- b) navíjecí schéma;
- c) počet vodičů na drážku, počet paralelních cest na fázi;
- d) mezifázové propojení;
- e) rozměr vodičů;
- f) izolační systém, včetně specifikace laku;
- g) odpor na fázi nebo mezi svorkami.

Pokud nejsou údaje o původním izolačním systému a/nebo laku, musí být ověřena doba t_e podle výrobní normy.

Technika kopírování vinutí není povolena, pokud není ověřena doba t_e podle výrobní normy. Celé vinutí musí být uvedeno do původního stavu s výjimkou případu výměny části vinutí na větších zařízeních (pokud je to proveditelné), za předpokladu schválení výrobcem nebo certifikačním místem.

8.2.6.2 Opravy rotorů točivých elektrických strojů

Poškozená odstříknutá hliníková klec rotoru má být nahrazena novým rotorem získaným od výrobce nebo jeho distributora.

Rotor s tyčovou vinutou klecí může být převinut za použití stejného materiálu o stejných vlastnostech. Zvláštní pozornost musí být věnována ověření, zda při výměně vodičů v rotorové kleci byly vodiče utěsněny v drážkách a drážky nebyly poškozeny. Pro dosažení těsnosti má být použito metody, kterou používá výrobce.

8.2.6.3 Zkoušky po opravě vinutí

8.2.6.3.1 Všeobecně

Vinutí po úplné nebo částečné opravě musí být podrobeno, přednostně v sestaveném zařízení, následujícím zkouškám (pokud jsou proveditelné):

- a) Změří se a ověří se odpor každého vinutí při pokojové teplotě. U třífázových vinutí musí být odpor každé fáze nebo mezi síťovými svorkami vyvážený. Nevyváženost (tj. rozdíl mezi nejvyšší a nejnižší hodnotou) musí být menší než 5 % střední hodnoty;
- b) Zkouška izolačního odporu se provádí měřením odporu mezi vinutími a zemí, mezi jednotlivými vinutími (pokud je to možné), mezi vinutími a příslušenstvím a mezi příslušenstvím a zemí. Minimální zkušební napětí se doporučuje DC 500 V. Minimální přijatelná hodnota izolačního odporu závisí na jmenovitém napětí, teplotě, typu zařízení a na tom, zda jde o převinutí částečné nebo úplné;

POZNÁMKA Izolační odpor u kompletně převinutého zařízení určeného pro použití do 690 V nemá být menší než 20 MW při 20 °C.

- c) Zkouška vysokým napětím se provádí podle příslušné normy mezi vinutími a zemí, mezi jednotlivými vinutími (pokud je to možné) a mezi vinutími a příslušenstvím připojeným k vinutí;
- d) Transformátor nebo podobné zařízení se přednostně napájí jmenovitým napětím a měří se napájecí proud a napětí na sekundáru. Naměřené hodnoty se porovnají s údaji výrobce (pokud je to možné). Třífázový systém musí být pokud možno ve všech fázích vyvážený;
- e) Pro vysokonapěťové (např. AC 1 000 V/ DC 1 500 V a vyšší) a ostatní speciální zařízení se mohou vyžadovat doplňkové zkoušky. Tyto zkoušky mají být předmětem smlouvy pro opravu nebo generální prohlídku.

8.2.6.3.2 Točivé elektrické stroje

Točivé elektrické stroje musí být navíc k výše uvedeným zkouškám podrobeny následujícím zkouškám (pokud jsou proveditelné):

- a) Stroj se rozběhne na plné otáčky. Při jakémkoliv nepřijatelném hluku a/nebo vibracích musí být zjištěna příčina a odstraněna.
- b) Statorové vinutí stroje se napájí vhodně sníženým napětím při zabrzděném rotoru tak, aby bylo dosaženo mezi 75 % a 125 % plného zatěžovacího jmenovitého proudu. Kontroluje se vyváženost všech fází.

(Tato zkouška, která je v některých ohledech alternativní ke zkoušce při plném zatížení, se používá pro ověření neporušenosti statorového vinutí a jeho spojů a pro zjištění případných poruch v rotoru). Nevyváženost musí být menší než 5 % střední hodnoty;

- c) Pro vysokonapěťové stroje (např. AC 1 000 V/ DC 1 500 V a vyšší) a stroje bez kotvy se mohou vyžadovat alternativní a nebo doplňkové zkoušky. Tyto zkoušky mají být předmětem smlouvy pro opravu nebo generální prohlídku.

POZNÁMKA Návod pro zkoušky napětím a doplňkové zkoušky točivých elektrických strojů je uveden v IEC 60034.

8.2.6.3.3 Teplotní čidla

Jsou-li použita pro snímání teploty vinutí teplotní čidla, doporučuje se, aby byla vložena do vinutí před lakováním a vytvrzováním.

8.2.7 Světlo přenášející části

Nesmí být prováděny žádné pokusy o opravu světlo přenášejících částí a mohou být používány pouze kompletní výměnné sestavy, dodávané výrobcem. Světlo přenášející nebo jiné části vyrobené z plastů nesmí být čištěny ředidly. Pro tyto účely se mají používat čisticí prostředky pro domácnost.

8.2.8 Zalité součásti

Všeobecně se zalité součásti, jako např. vypínací zařízení ve svítidlech, nepovažují za vhodné pro opravu nebo renovaci.

8.2.9 Akumulátory

Pokud jsou použity akumulátory, má se před provedením jakýchkoliv oprav nebo výměn prostudovat návod výrobce.

8.2.10 Světelné zdroje

Pro výměnu má být použit typ světelného zdroje určený výrobcem. Nesmí být překročen maximální stanovený výkon.

Zvláštní pozornost musí být věnována zářivkovým trubicím s jednokolíkovými paticemi. Kolík tvoří při vložení do objímky pevný závěr a deformace nebo vychýlení může ovlivnit navrženou ochranu proti výbuchu.

8.2.11 Objímky světelných zdrojů

Mohou být používány pouze náhradní díly specifikované výrobcem. V případech, kdy je připojení vodiče k objímce provedeno továrně (zamačkávané spoje), nesmí být prováděno nové připojení vodiče, pokud opravářská organizace nemá zařízení umožňující připojení vodiče stejným způsobem.

POZNÁMKA Objímky světelných zdrojů pro svítidla s typem ochrany „e“ jsou nezáměnného speciálního typu, buď pro jednokolíkové patice zářivkových svítidel nebo závitové pro ostatní typy.

8.2.12 Předřadníky

Vadné tlumivky nebo kondenzátory mají být vyměňovány pouze za výrobcem určené součásti.

8.3 Renovace

Pro zařízení s typem ochrany „e“ mohou být použity postupy renovačních technik uvedené v kapitole 4, s omezením uvedeným dále v tomto článku.

8.3.1 Závěry

8.3.1.1 Všeobecně

Jsou-li částečně poškozené závěry, svorkovnice a kryty opraveny pomocí svařování nebo stehováním, musí být věnována pozornost tomu, aby nebyla porušena celistvost zařízení tak, že by byl porušen typ ochrany proti výbuchu. Zvlášť je třeba ověřit, zda byla zachována odolnost při zkoušce nárazem a byl zachován příslušný stupeň ochrany krytem.

Strana 33

8.3.1.2 Spáry závěru

Jsou-li poškozené nebo zkorodované závěrové plochy strojně opracovány, nesmí dojít k porušení mechanické pevnosti a funkčnosti součástí ani k ovlivnění stupně ochrany krytem.

Rovinně-válcové spáry jsou normálně provedeny tak, aby bylo dosaženo umístění v úzkých tolerancích. Opracování vnitřní části (hřídele) bude vyžadovat přidání kovu a opracování vnější části (díry) a naopak, aby byly zachovány rozměry spáry. Je-li poškozena pouze jedna část, může být tato část uvedena do svých původních rozměrů přidáním kovu a opracováním. Přidání kovu může být provedeno elektrogalvanickým pokovením, vyvložkováním nebo svařováním, avšak použití techniky nástřiku kovu se nedoporučuje, pokud je pevnost spoje nižší než 40 MPa.

8.3.1.3 Hřídele a ložisková pouzdra

Mají-li být hřídele a ložiskové pouzdra renovovány, mohou být renovovány pomocí nástřiku kovu nebo vyvložkováním. Může být použito svařování při zohlednění technologických omezení (viz 4.4.2.4.5).

8.3.2 Kluzná ložiska

Povrch kluzných ložisek může být opraven elektrolytickým pokovením, nástřikem kovu nebo technikami svařování (s výjimkou MMA).

8.3.3 Rotory a statory

Jsou-li rotory a statory po konzultaci s výrobcem opracovány za účelem odstranění excentricity a povrchových poškození, pak výsledné zvětšení vzduchové mezery mezi rotorem a statorem nesmí být příčinou vzniku:

- vyšších vnitřních a nebo vnějších povrchových teplot, které přesahují teplotní třídu stroje, nebo
- změn v elektrické nebo mechanické činnosti, které by zabránily elektrickému nebo tepelnému ochrannému zařízení zajišťovat vypínací charakteristiku potřebnou pro splnění normy pro zařízení.

Opracované nebo poškozené statorové svazky mají být podrobeny indukční zkoušce pro ověření, zda zde nezůstala žádná horká místa, která by mohla způsobit překročení teplot pro příslušnou teplotní třídu nebo způsobit následné poškození statorového vinutí.

8.4 Modifikace

8.4.1 Závěry

Závěry mohou být modifikovány za předpokladu, že zůstane zachována stanovená teplotní třída, stupeň ochrany krytem a odolnost při zkoušce nárazem podle příslušné normy.

8.4.2 Kabelové vývodky a vývodky pro trubkové vedení

Zvláštní péče musí být věnována zajištění, aby při prováděných změnách na vývodkách byl zachován typ ochrany a stupeň ochrany krytem.

8.4.3 Svorky

Modifikace svorek nesmí být prováděna bez povolení výrobce.

8.4.4 Vinutí

Převinutí zařízení pro jiné napětí může být provedeno pouze po schválení výrobcem, za předpokladu, že nedojde k zvýšení magnetického zatížení, hustoty proudu a zvýšení ztrát, že jsou dodrženy vhodné nové povrchové cesty a vzdušné vzdálenosti, nové napětí, doba t_E a poměr I_A/I_N je v rozsahu mezi podle certifikační dokumentace. Výkonový štítek musí být nahrazen tak, aby uváděl nové hodnoty.

Převinutí točivého elektrického stroje na jinou rychlost nesmí být prováděno bez schválení výrobcem, protože mohou být významně změněny elektrické a tepelné charakteristiky stroje tak, že se dostanou mimo meze určené v dokumentaci z certifikace.

8.4.5 Pomocná zařízení

Je-li vyžadováno dodatečné pomocné zařízení, např. antikondenzační topidlo nebo teplotní čidlo, musí být provedeny konzultace s výrobcem, aby byla ověřena proveditelnost a postup navrhovaného doplnění.

9 Doplnkové požadavky pro opravy a generální prohlídky zařízení s typem ochrany „n“ (nejiskřící zařízení)

9.1 Použití

Tato kapitola obsahuje doplnkové požadavky pro opravy, generální prohlídky, renovace a modifikace zařízení s typem ochrany „n“ a má být čtena spolu s kapitolou 4, která obsahuje všeobecné požadavky, a kteroukoliv jinou příslušnou kapitolou, je-li to potřebné. Příslušné normy pro zařízení, které mají být používány při opravách nebo generálních prohlídkách Ex „n“ zařízení jsou normy, podle kterých bylo zařízení původně vyrobeno (viz IEC 60079-15).

9.2 Opravy a generální prohlídky

9.2.1 Závěry

Dává se přednost zajištění nových součástí u výrobce. Poškozené součásti mohou být opraveny nebo vyměněny za jiné, pokud bude zachován stupeň ochrany krytem a teplotní třída podle specifikace na certifikačním štítku.

Může být zajištěn vyšší stupeň ochrany krytem než je uveden ve normě pro zařízení s ohledem na podmínky prostředí. V tomto případě nemá jakákoliv oprava porušit tento vyšší stupeň ochrany krytem.

Zvláštní pozornost musí být věnována požadavkům na zkoušku nárazem u všech částí závěru podle normy pro zařízení.

Mezi stacionárními a rotujícími částmi musí být zajištěna odpovídající mezera podle výrobní normy.

U závěrů s omezeným dýcháním závisí jejich ochrana proti výbuchu na těsnění nebo jiném utěšňovacím prostředku. Zvláštní pozornost musí být proto věnována uspořádání těsnění, aby byl zachován typ ochrany.

Musí být věnována pozornost účinkům povrchové úpravy, nátěru, apod., na povrchovou teplotu závěru. Mají být použity pouze povrchové úpravy určené výrobcem.

Před tím, než je převinutý nebo opravený točivý elektrický stroj uveden zpět do provozu, je důležité zajistit, aby ventilační otvory v krytu ventilátoru nebyly zablokovány nebo poškozeny takovým způsobem, že by byl znemožněn průchod chladicího vzduchu přes stroj. Všechny vzduchové mezery u ventilátoru musí splňovat certifikační požadavky. Je-li ventilátor nebo kryt ventilátoru poškozen tak, že to vyžaduje obnovu, mají být náhradní díly získány od výrobce. Není-li to možné, pak musí být kryt stejných rozměrů a alespoň stejné kvality jako původní část. Je třeba přitom zohlednit požadavky normy pro zařízení pro vyloučení jisker při tření, elektrostatického nabíjení a chemických účinků prostředí, ve kterém je stroj užíván.

9.2.2 Kabelové vývodky a vývodky pro trubkové vedení

Vývodky musí zachovávat minimálně stupeň ochrany krytem IP 54 podle požadavků IEC 60529.

9.2.3 Svorky

Při obnově svorkovnice je třeba věnovat pozornost zachování vzdušných vzdáleností a povrchových cest v souladu s normou pro zařízení. Kde jsou použity pro upevnění nekovové šrouby, tam musí být použity jako náhrada pouze šrouby z podobného materiálu.

Kde ukončení tvoří volný vývod, tam musí být způsob připojení, včetně izolace, v souladu s certifikační dokumentací.

9.2.4 Izolace

Může být použito stejné nebo lepší třídy izolace, než byla použita původně, např. vinutí izolované materiálem třídy E může být opraveno pomocí materiálu třídy F (viz IEC 60085).

9.2.5 Vnitřní spoje

Pokud mají být obnoveny vnitřní spoje, nesmí být izolace těchto spojů elektricky, tepelně nebo mechanicky horší než byla původně dodaná.

Průřez jakýchkoliv náhradních spojů nesmí být menší než byl u spojů původně dodaných.

9.2.6 Vinutí

9.2.6.1 Všeobecně

Pokud se provádí převinutí, je důležité, aby byly určeny původní údaje o vinutí a aby nové vinutí bylo shodné s původním. Je-li navržená izolace lepší než původní, nemůže být využito této výhody ke zvýšení jmenovitého zatížení vinutí bez povolení výrobce, nebo» tím by mohla být nepříznivě ovlivněno dodržení hodnot teplotní třídy zařízení.

Údaje o původním vinutí mají být přednostně získány od výrobce; není-li to možné, může být použito techniky kopírování vinutí.

Nedoporučuje se provádět částečnou výměnu vinutí, pokud to nebylo povoleno výrobcem nebo certifikačním orgánem. Výjimku tvoří větší zařízení, u kterých je částečná výměna možná.

9.2.6.2 Opravy rotorů točivých elektrických strojů

Poškozená odstříknutá hliníková klec rotoru má být nahrazena novým rotorem získaným od výrobce nebo jeho distributora.

Rotor s tyčovou vinutou klecí může být převinut za použití stejného materiálu o stejných vlastnostech. Zvláštní pozornost musí být věnována ověření, zda při výměně vodičů v rotorové kleci byly vodiče utěsněny v drážkách. Pro dosažení těsnosti má být použito metody, kterou používá výrobce.

9.2.6.3 Zkoušky po opravě vinutí

9.2.6.3.1 Všeobecně

Vinutí po úplné nebo částečné opravě musí být podrobena v sestaveném zařízení následujícím zkouškám (pokud jsou proveditelné):

- Změří se a ověří se odpor každého vinutí při pokojové teplotě. U třífázových vinutí musí být odpor každé fáze nebo mezi sí»ovými svorkami pokud možno vyvážený;
- Zkouška izolačního odporu se provádí měřením odporu mezi vinutími a zemí, mezi jednotlivými vinutími (pokud je to možné), mezi vinutími a příslušenstvím a mezi příslušenstvím a zemí. Minimální zkušební napětí se doporučuje DC 500 V.

Minimální přijatelná hodnota izolačního odporu závisí na jmenovitém napětí, teplotě, typu zařízení a na tom, zda jde o převinutí částečné nebo úplné;

POZNÁMKA Izolační odpor u kompletně převinutého zařízení určeného pro použití do 690 V nemá být menší než 20 MW při 20 °C.

- Zkouška vysokým napětím se provádí podle příslušné normy mezi vinutími a zemí, mezi jednotlivými vinutími (pokud je to možné) a mezi vinutími a příslušenstvím připojeným k vinutí;
- Transformátor nebo podobné zařízení se přednostně napájí jmenovitým napětím a měří se napájecí proud a napětí na sekundáru. Naměřené hodnoty se porovnají s údaji výrobce (pokud je to možné). Třífázový systém musí být pokud možno ve všech fázích vyvážený;
- Pro vysokonapě»ové (např. AC 1 000 V/ DC 1 500 V a vyšší) a ostatní speciální zařízení se mohou vyžadovat doplňkové zkoušky. Tyto zkoušky mají být předmětem smlouvy pro opravu nebo generální prohlídku.

9.2.6.3.2 Točivé elektrické stroje

Točivé elektrické stroje musí být navíc k výše uvedeným zkouškám podrobeny následujícím zkouškám (pokud jsou proveditelné):

- a) Stroj se rozběhne na plné otáčky. Při jakémkoliv nepřipustném hluku a/nebo vibracích musí být zjištěna příčina a odstraněna.
- b) Statorové vinutí stroje se napájí vhodně sníženým napětím při zabrzděném rotoru tak, aby bylo dosaženo mezi 75 % a 125 % plného zatěžovacího jmenovitého proudu. Kontroluje se vyváženost všech fází. (Tato zkouška, která je v některých ohledech alternativní ke zkoušce při plném zatížení, se používá pro ověření neporušenosti statorového vinutí a jeho spojení a pro zjištění případných poruch v rotoru);
- c) Pro vysokonapěťové stroje (např. AC 1 000 V/ DC 1 500 V a vyšší) a stroje bez kotvy se mohou vyžadovat alternativní a nebo doplňkové zkoušky. Tyto zkoušky mají být předmětem smlouvy pro opravu nebo generální prohlídku.

POZNÁMKA Návod pro zkoušky napětím a doplňkové zkoušky točivých elektrických strojů je uveden v IEC 60034.

Strana 36

9.2.6.4 Teplotní čidla

Jsou-li použita pro snímání teploty vinutí teplotní čidla, doporučuje se, aby byla vložena do vinutí před lakováním a vytvrzováním.

9.2.7 Světlo přenášející části

Světlo přenášející nebo jiné části vyrobené z plastů nesmí být čištěny ředidly. Pro tyto účely se mají používat čisticí prostředky pro domácnost.

9.2.8 Zalité součásti

Všeobecně se zalité součásti, jako např. vypínací zařízení ve svítidlech, nepovažují za vhodné pro opravu nebo renovaci.

9.2.9 Akumulátory

Pokud jsou použity akumulátory, má se před provedením jakýchkoliv oprav nebo výměn prostudovat návod výrobce.

9.2.10 Světelné zdroje

Pro výměnu má být použit typ světelného zdroje určený výrobcem. Nesmí být překročen maximální stanovený výkon.

9.2.11 Objímky světelných zdrojů

Musí být použity náhradní díly uváděné výrobcem.

9.2.12 Předřadníky

Tlumivky nebo kondenzátory mají být vyměňovány pouze za výrobcem určené součásti. Jsou-li tyto

součásti speciálního provedení, musí být ověřeno u původního výrobce, zda mohou být použity alternativní náhradní díly.

9.2.13 Uzavřené spínací zařízení

Obecně se uzavřené spínací zařízení považuje za neopravitelné. Musí být používány náhradní díly, specifikované výrobcem.

9.3 Renovace

Pro zařízení s typem ochrany „n“ mohou být použity postupy renovačních technik uvedených v 4.4.2.4, s omezením uvedeným dále v tomto článku.

9.3.1 Závěry

Jsou-li částečně poškozené závěry, svorkovnice a kryty opraveny pomocí svařování nebo stehováním, musí být věnována pozornost tomu, aby nebyla porušena celistvost zařízení. Zvlášť je třeba ověřit, zda byla zachována odolnost při zkoušce nárazem a byl zachován příslušný stupeň ochrany krytem.

9.3.2 Spáry závěru

Jsou-li poškozené nebo zkorodované závěrové plochy strojně opracovány, nesmí dojít k porušení mechanické pevnosti a funkčnosti součástí ani k ovlivnění stupně ochrany krytem.

Rovinně-válcové spáry jsou normálně provedeny tak, aby bylo dosaženo umístění v úzkých tolerancích. Opracování vnitřní části (hřídele) bude vyžadovat přidání kovu a opracování vnější části (díry) a naopak, aby byly zachovány rozměry spáry. Je-li poškozena pouze jedna část, může být tato část uvedena do svých původních rozměrů přidáním kovu a opracováním. Přidání kovu může být provedeno elektrogalvanickým pokovením, vyvložkováním nebo svařováním, nástřik kovu se však nedoporučuje.

9.3.3 Točivé elektrické stroje

9.3.3.1 Hřídele a ložisková pouzdra

Hřídele a ložiskové pouzdra mají být renovovány přednostně pomocí použití nástřiku kovu nebo technikou vyvložkováním. Může být použito svařování při zohlednění technologických omezení (viz 4.4.2.4).

Strana 37

9.3.3.2 Kluzná ložiska

Povrch kluzných ložisek může být opraven elektrogalvanickým pokovením, nástřikem kovu nebo technikami svařování (s výjimkou MMA).

9.3.3.3 Rotory a statory

Jsou-li rotory a statory opracovány za účelem odstranění excentricity a povrchových poškození, pak výsledné zvětšení vzduchové mezery mezi rotorem a statorem nesmí být příčinou vzniku vyšších vnějších povrchových teplot, které přesahují teplotní třídu stroje.

Opracované nebo poškozené statorové svazky mají být podrobeny indukční zkoušce pro ověření, že zde nezůstala žádná horká místa, které by mohla způsobit překročení hodnoty příslušné teplotní třídy nebo způsobit následné poškození statorového vinutí.

9.4 Modifikace

9.4.1 Závěry

Závěry mohou být modifikovány za předpokladu, že zůstane zachována stanovená teplotní třída, stupeň ochrany krytem a závěr vyhoví zkoušce nárazem podle příslušné normy.

9.4.2 Kabelové vývodky a vývodky pro trubkové vedení

Zvláštní péče musí být věnována zajištění, aby byl zachován typ ochrany a stupeň ochrany krytem.

9.4.3 Svorky

Svorky mohou být modifikovány pouze při zachování požadavků normy pro zařízení.

9.4.4 Vinutí

Převinutí zařízení pro jiné napětí může být prováděno pouze po schválení výrobcem, za předpokladu, že nedojde k zvýšení magnetického zatížení, hustoty proudu a zvýšení ztrát, jsou dodrženy vhodné nové povrchové cesty a vzdušné vzdálenosti a nové napětí je v rozsahu mezí podle dokumentace z certifikace. Výkonový štítek musí být nahrazen tak, aby uváděl nové hodnoty.

Převinutí točivého elektrického stroje na jinou rychlost nesmí být prováděno bez schválení výrobcem, protože mohou být významně změněny elektrické a tepelné charakteristiky stroje tak, že se dostanou mimo meze určené v certifikační dokumentaci.

9.4.5 Pomocná zařízení

Je-li vyžadováno dodatečné pomocné zařízení, např. antikondenzační topidlo nebo teplotní čidlo, musí být provedeny konzultace s výrobcem, aby byla ověřena proveditelnost a postup navrhovaného doplnění.

10 Doplnkové požadavky pro opravy a generální prohlídky zařízení podle IEC 60079-26

Žádné opravy nebo generální prohlídky nesmí být prováděny bez informací od výrobce. Navíc ke splnění požadavků podle IEC 60079-26 platí ještě odpovídající požadavky kapitol 5 až 8.

Pokud není dostupná certifikační dokumentace, zařízení musí být znovu přezkoušeno podle odpovídající výrobní normy.

11 Doplnkové požadavky pro opravy a generální prohlídky zařízení s typem ochrany „tD“

11.1 Použití

Tato kapitola obsahuje doplnkové požadavky pro opravy, generální prohlídky, renovace a modifikace zařízení s typem ochrany „tD (dříve uváděná jak DIP)“ a má být čtena spolu s kapitolou 4, která obsahuje všeobecné požadavky, a kteroukoliv jinou příslušnou kapitolou, je-li to potřebné. Příslušné normy pro zařízení, které mají

být používány při opravách nebo generálních prohlídkách Ex „tD“ zařízení jsou normy, podle kterých bylo zařízení původně vyrobeno.

POZNÁMKA Nejvyšší teplota, které dosáhne jakákoliv část vnějšího povrchu elektrického zařízení při zkouškách bez prachu nebo pod vrstvou prachu, za stanovené maximální teploty okolí (obvykle 40 °C) je vyznačena na zařízení jako hodnota teploty *T*. Zařízení podle praxe A s uvedením písmena A před zónou bylo zkoušeno bez vrstvy prachu. Zařízení podle praxe B s uvedením písmena B před zónou bylo zkoušeno s vrstvou prachu.

11.2 Opravy a generální prohlídky

11.2.1 Závěry

Dává se přednost zajištění nových součástí u výrobce. Poškozené součásti mohou být opraveny nebo vyměněny za jiné, pokud bude zachován stupeň ochrany krytem a teplotní třída podle specifikace na certifikačním štítku.

Pokud vizuální prohlídka (např. na vnikání prachu a vody) prokáže, že účinnost utěšňovacích prvků na závěru byla porušena poškozením nebo stárnutím, musí být tyto prvky vyměněny, přednostně originálními náhradními díly dodanými od výrobce zařízení nebo těsníci prvky ekvivalentní kvality.

Jsou-li viditelné jakékoliv známky, že byla překročena stanovená teplota, nebo v případě pochybností, musí být provedeno skutečné měření podle IEC 61241-0. Je-li to nutné, musí být aktivní části, jako jsou vinutí, jádra a chladicí systém vyměněny za náhradní díly dodané výrobcem a/nebo vyhledána rada.

Může být zajištěn vyšší stupeň ochrany krytem než je uveden ve normě pro zařízení s ohledem na podmínky prostředí. V tomto případě nesmí jakákoliv oprava porušit tento vyšší stupeň ochrany krytem.

Zvláštní pozornost musí být věnována požadavkům na zkoušku nárazem u všech částí závěru podle normy pro zařízení.

Mezi stacionárními a rotujícími částmi musí být zajištěna odpovídající mezera podle výrobní normy.

Musí být věnována pozornost účinkům povrchové úpravy, nátěru, apod., na povrchovou teplotu závěru. Mají být použity pouze povrchové úpravy určené výrobcem.

Před tím, než je převinutý nebo opravený točivý elektrický stroj uveden zpět do provozu, je důležité zajistit, aby ventilační otvory v krytu ventilátoru nebyly zablokovány nebo poškozeny takovým způsobem, že by byl znemožněn průchod chladicího vzduchu přes stroj. Všechny vzduchové mezery u ventilátoru musí splňovat minimální hodnoty podle IEC 61241-0, aby byly vyloučeny mechanické jiskry. Je-li ventilátor nebo kryt ventilátoru poškozen tak, že to vyžaduje obnovu, mají být náhradní díly získány od výrobce. Není-li to možné, pak musí být kryt stejných rozměrů a alespoň stejné kvality jako původní část. Je třeba přitom zohlednit požadavky normy pro zařízení pro vyloučení jisker při tření, elektrostatického nabíjení a chemických účinků prostředí, ve kterém je stroj užíván.

Plastové materiály krytů, částí krytů nebo částí vnějšího ventilačního systému točivých elektrických strojů jsou navrženy tak, aby bylo vyloučeno nebezpečí vznícení v důsledku plazivých výbojů. Náhradní díly, musí mít navíc k požadavkům na stejné rozměry, elektrostatické vlastnosti v souladu s požadavky

IEC 61241-0.

11.2.2 Kabelové vývodky a vývodky pro trubkové vedení

Vývodky musí zachovávat minimálně stupeň ochrany krytem IP 5X nebo IP 6X podle požadavků IEC 60529.

11.2.3 Izolace

Použití lepší třídy izolace, než byla použita původně, neumožňuje zvýšení výkonových parametrů zařízení bez povolení výrobce.

11.2.4 Vnitřní spoje

Průřez jakýchkoliv náhradních spojů nesmí být menší než byl u spojů původně dodaných.

11.2.5 Vinutí

11.2.5.1 Všeobecně

Pokud se provádí převinutí, je důležité, aby byly určeny původní údaje o vinutí a aby nové vinutí bylo shodné s původním. Je-li navržená izolace lepší než původní, nemůže být využito této výhody ke zvýšení jmenovitého zatížení vinutí bez povolení výrobce, nebo» tím by mohla být nepříznivě ovlivněno dodržení hodnot teplotní třídy zařízení.

Strana 39

Údaje o původním vinutí mají být přednostně získány od výrobce; není-li to možné, může být použito techniky kopírování vinutí.

Nedoporučuje se provádět částečnou výměnu vinutí, pokud to nebylo povoleno výrobcem nebo certifikačním orgánem. Výjimku tvoří větší zařízení, u kterých je částečná výměna možná.

11.2.5.2 Zkoušky po opravě vinutí

11.2.5.2.1 Všeobecně

Vinutí po úplné nebo částečné opravě musí být podrobena v sestaveném zařízení následujícím zkouškám (pokud jsou proveditelné):

- a) Změří se a ověří se odpor každého vinutí při pokojové teplotě. U třífázových vinutí musí být odpor každé fáze nebo mezi sí»ovými svorkami vyvážený. Nevyváženost (tj. rozdíl mezi nejvyšší a nejnižší hodnotou) musí být menší než 5 % střední hodnoty;
- b) Zkouška izolačního odporu se provádí měřením odporu mezi vinutími a zemí, mezi jednotlivými vinutími (pokud je to možné), mezi vinutími a příslušenstvím a mezi příslušenstvím a zemí. Minimální zkušební napětí se doporučuje DC 500 V.

Minimální přijatelná hodnota izolačního odporu závisí na jmenovitém napětí, teplotě, typu zařízení a na tom, zda jde o převinutí částečné nebo úplné;

POZNÁMKA Izolační odpor u kompletně převinutého zařízení určeného pro použití do 690 V nemá

být menší než
20 MW při 20 °C.

- c) Zkouška vysokým napětím se provádí podle příslušné normy mezi vinutími a zemí, mezi jednotlivými vinutími (pokud je to možné) a mezi vinutími a příslušenstvím připojeným k vinutí;
- d) Transformátor nebo podobné zařízení se přednostně napájí jmenovitým napětím a měří se napájecí proud a napětí na sekundáru. Naměřené hodnoty se porovnají s údaji výrobce (pokud je to možné). Třífázový systém musí být pokud možno ve všech fázích vyvážený;
- e) Pro vysokonapěťové (např. AC 1 000 V/ DC 1 500 V a vyšší) a ostatní speciální zařízení se mohou vyžadovat doplňkové zkoušky. Tyto zkoušky mají být předmětem smlouvy pro opravu nebo generální prohlídku.

11.2.5.2.2 Točivé elektrické stroje

Točivé elektrické stroje musí být navíc k výše uvedeným zkouškám podrobeny následujícím zkouškám (pokud jsou proveditelné):

- a) Stroj se rozběhne na plné otáčky. Při jakémkoliv nepřipustném hluku a/nebo vibracích musí být zjištěna příčina a odstraněna.
- b) Statorové vinutí stroje se napájí vhodně sníženým napětím při zabrzděném rotoru tak, aby bylo dosaženo mezi 75 % a 125 % plného zatěžovacího jmenovitého proudu. Kontroluje se vyváženost všech fází. (Tato zkouška, která je v některých ohledech alternativní ke zkoušce při plném zatížení, se používá pro ověření neporušenosti statorového vinutí a jeho spojů a pro zjištění případných poruch v rotoru);
- c) Pro vysokonapěťové stroje (např. AC 1 000 V/ DC 1 500 V a vyšší) a stroje bez kotvy se mohou vyžadovat alternativní a nebo doplňkové zkoušky. Tyto zkoušky mají být předmětem smlouvy pro opravu nebo generální prohlídku.

POZNÁMKA Návod pro zkoušky napětím a doplňkové zkoušky točivých elektrických strojů je uveden v IEC 60034.

11.2.6 Teplotní čidla

Jsou-li použita pro snímání teploty vinutí teplotní čidla, doporučuje se, aby byla vložena do vinutí před lakováním a vytvrzováním.

11.2.7 Světlo přenášející části

Světlo přenášející nebo jiné části vyrobené z plastů nesmí být čištěny ředidly. Pro tyto účely se mají používat čisticí prostředky pro domácnost.

11.2.8 Světelné zdroje

Pro výměnu má být použit typ světelného zdroje určený výrobcem. Nesmí být překročen maximální stanovený výkon.

11.3 Renovace

Pro zařízení s typem ochrany „tD“ mohou být použity postupy renovačních technik uvedených v 4.4.2.4, s omezením uvedeným dále v tomto článku.

11.3.1 Závěry

Jsou-li částečně poškozené závěry, svorkovnice a kryty opraveny pomocí svařování nebo stehováním, musí být věnována pozornost tomu, aby nebyla porušena celistvost zařízení. Zvlášť je třeba ověřit, zda byla zachována odolnost při zkoušce nárazem a byl zachován příslušný stupeň ochrany krytem.

11.3.2 Spáry závěru

Jsou-li poškozené nebo zkorodované závěrové plochy strojně opracovány, nesmí dojít k porušení mechanické pevnosti a funkčnosti součástí ani k ovlivnění stupně ochrany krytem.

Rovinně-válcové spáry jsou normálně provedeny tak, aby bylo dosaženo umístění v úzkých tolerancích. Opracování vnitřní části (hřídele) bude vyžadovat přidání kovu a opracování vnější části (díry) a naopak, aby byly zachovány rozměry spáry. Je-li poškozena pouze jedna část, může být tato část uvedena do svých původních rozměrů přidáním kovu a opracováním. Přidání kovu může být provedeno elektrogalvanickým pokovením, vyvložkováním nebo svařováním, avšak použití techniky nástřiku kovu se nedoporučuje, pokud je pevnost spoje nižší než 40 MPa.

11.3.3 Točivé elektrické stroje

11.3.3.1 Hřídele a ložisková pouzdra

Hřídele a ložiskové pouzdra mají být renovovány přednostně pomocí použití nástřiku kovu nebo technikou vyvložkováním. Může být použito svařování (s výjimkou MMA) při zohlednění technologických omezení (viz 4.4.2.4).

11.3.3.2 Kluzná ložiska

Povrch kluzných ložisek může být opraven elektrogalvanickým pokovením, nástřikem kovu nebo technikami svařování (s výjimkou MMA).

11.3.3.3 Rotory a statory

Jsou-li rotory a statory opracovány za účelem odstranění excentricity a povrchových poškození, pak výsledné zvětšení vzduchové mezery mezi rotorem a statorem nesmí být příčinou vzniku vyšších vnějších povrchových teplot, které přesahují teplotní třídu stroje.

Opracované nebo poškozené satorové svazky mají být podrobeny indukční zkoušce pro ověření, že zde nezůstala žádná horká místa, které by mohla způsobit překročení hodnoty příslušné teplotní třídy nebo způsobit následné poškození satorového vinutí.

11.4 Modifikace

11.4.1 Závěry

Závěry mohou být modifikovány za předpokladu, že zůstane zachována stanovená teplotní třída, stupeň ochrany krytem a závěr vyhoví zkoušce nárazem podle příslušné normy.

11.4.2 Kabelové vývodky a vývodky pro trubkové vedení

Zvláštní péče musí být věnována zajištění, aby byl zachován typ ochrany a stupeň ochrany krytem.

11.4.3 Vinutí

Převinutí zařízení pro jiné napětí může být prováděno pouze po schválení výrobcem, za předpokladu, že nedojde k zvýšení magnetického zatížení, hustoty proudu a zvýšení ztrát, jsou dodrženy vhodné nové

Strana 41

povrchové cesty a vzdušné vzdálenosti a nové napětí je v rozsahu mezí podle dokumentace z certifikace. Výkonový štítek musí být nahrazen tak, aby uváděl nové hodnoty.

Převinutí točivého elektrického stroje na jinou rychlost nesmí být prováděno bez schválení výrobcem, protože mohou být významně změněny elektrické a tepelné charakteristiky stroje tak, že se dostanou mimo meze určené v certifikační dokumentaci.

11.4.5 Pomocná zařízení

Je-li vyžadováno dodatečné pomocné zařízení, např. antikondenzační topidlo nebo teplotní čidlo, musí být provedeny konzultace s výrobcem, aby byla ověřena proveditelnost a postup navrhovaného doplnění.

12 Doplnkové požadavky pro opravy a generální prohlídky zařízení s typem ochrany závěr s vnitřním přetlakem „pD“

12.1 Použití

Zařízení, použité se závěrem, který byl certifikován podle požadavků IEC 61241-2 není s ohledem na tuto normu obecně specifikováno. Na zařízení proto mohou být prováděny úpravy bez ovlivnění platnosti certifikátu. Existují však obecná omezení, jako jsou elektrické parametry a teplotní třída, které musí být zohledněny, pokud se provádí změny na vnitřním zařízení.

POZNÁMKA Na rozdíl od typu ochrany „p“ není pro typ ochrany „pD“ povoleno provětrávání. Před připojením elektrického napájení musí být podle IEC 61241-2 provedeno vyčištění vnitřku závěru.

12.2 Opravy a generální prohlídky

Požadavky na opravy a generální prohlídky jsou totožné s požadavky pro ochranu typu „p“, uvedenými v kapitole 7.

12.3 Renovace

Požadavky na renovace jsou totožné s požadavky pro ochranu typu „p“, uvedenými v kapitole 7.

12.4 Modifikace

Požadavky na modifikace jsou totožné s požadavky pro ochranu typu „p“, uvedenými v kapitole 7.

Strana 42

Příloha A (normativní)

Identifikace opravených zařízení pomocí označení

A.1 Údaje v označení

Opravy a generální prohlídky zařízení musí být vyznačeny na viditelném místě na hlavní části zařízení. Toto označení musí být čitelné a trvanlivé s ohledem na všechny odpovídající podmínky okolí. Označení musí obsahovat:

- odpovídající symbol (viz A.2 níže);
- číslo normy IEC 60079-19 nebo národního ekvivalentu;
- název opravářské organizace nebo jeho registrovanou obchodní značku;
- referenční číslo opravy vztahující se k dané opravě;
- datum opravy/generální prohlídky.

Označení musí být na štítku trvale připevněném k opravovanému zařízení.

V případě následující opravy musí být předchozí štítek z generální prohlídky/opravy sejmout a musí být zaznamenány všechny údaje na něm uvedené.

Pokud byl sejmout předchozí štítek, na kterém byl uveden trojúhelníkový symbol podle A.2.2, pak na novém štítku má být rovněž trojúhelník, pokud opravářská organizace neopraví celé zařízení tak, že je zcela v souladu s certifikační dokumentací.

Pokud zařízení po opravě nebo generální prohlídce nevyhovuje certifikační dokumentaci ani normě pro odpovídající typ ochrany proti výbuchu, musí být po dohodě s uživatelem odstraněny všechny údaje týkající se typu ochrany proti výbuchu.

A.2 Symboly

A.2.1 V souladu s certifikátem a/nebo specifikací výrobce

Toto označení musí být použito pro opravené nebo renovované zařízení, je-li zařízení zcela v souladu s touto normou a opravářská organizace má dostatek důkazů a plné shodě s certifikační dokumentací a/nebo specifikací výrobce.



A.2.2 V souladu s normou ale nikoliv s certifikační dokumentací

Toto označení musí být použito, pokud:

- a) zařízení bylo během opravy nebo renovace změněno tak, že je ještě ve shodě s omezeními uvedeným i v této normě a normách pro typy ochrany proti výbuchu, podle kterých bylo vyrobeno, ale opravářská organizace nemá dostatečné důkazy o plné shodě s certifikační dokumentací; nebo

- b) norma, podle které bylo dříve certifikované zařízení vyrobeno není známá, avšak byl použit požadavky této normy a současně platného vydání odpovídajících norem pro typy ochrany proti výbuchu, opravářská organizace však nemá dostatek důkazů o plné shodě s certifikační dokumentací. Před uvolněním zařízení z opravářské organizace bylo provedeno hodnocení nevýbušného zařízení odpovědnou osobou, aby se ověřilo, že zařízení má odpovídající úroveň bezpečnosti.

Za těchto podmínek nemá být certifikační štítek odstraňován.



POZNÁMKA Toto označení se vyžaduje pro usnadnění další opravy a jediným rozdílem mezi uvedenými označeními je metoda prokázání shody.

Strana 43

A.2.3 Ostatní situace

Zařízení, které po opravě nebo renovaci nesplňuje podmínky uvedené v A.2.1 nebo A.2.2 má mít odstraněn svůj původní certifikační štítek nebo pozměněn tak, aby bylo jasné, že zařízení není certifikováno, pokud nebude vydán nový doplňkový certifikát, pokrývající opravu nebo renovaci.

Je-li zařízení vráceno svému majiteli před vydáním dodatečného certifikátu, záznam podle 4.4.1.5 má uvádět, že zařízení v provozuschopném stavu a nesmí být použito v prostorech, ve kterých je pravděpodobný vznik výbušné atmosféry.

Strana 44

Příloha B (normativní)

Znalosti, dovednosti a kvalifikace „odpovědných osob“ a „vyškolených pracovníků“

B.1 Rozsah platnosti

Tato příloha stanoví znalosti, dovednosti a kvalifikaci osob, která jsou definovány v této normě.

B.2 Znalosti a dovednosti

B.2.1 Odpovědné osoby

Odpovědné osoby, které odpovídají za proces při generálních prohlídkách, opravách a renovacích specifického typu ochrany proti výbuchu u nevýbušného zařízení musí ovládat alespoň:

- všeobecné znalosti odpovídajících elektrikářských a mechanických technik na úrovni řemeslníků nebo lepší;
- praktické pochopení principů a techniky ochrany proti výbuchu;
- porozumět a schopnost číst a hodnotit technické výkresy;
- znalost měřicích postupů, včetně praktických metrologických dovedností pro měření známých veličin;

- e) pracovní znalosti a pochopení odpovídajících norem v oblasti ochrany proti výbuchu;
- f) základní znalosti z oblasti zajišťování jakosti, včetně principu metrologické návaznosti a kalibrace přístrojů.

Tyto osoby musí omezit své zapojení do generálních prohlídek, oprav a renovací v pověřené oblasti a nezapojovaly se do modifikací nevýbušného zařízení bez rady expertů.

B.2.2 Vyškolení pracovníci

Vyškolení pracovníci mají ovládat, v rozsahu nutném pro plnění svých úkolů, dále uvedenou problematiku:

- a) všeobecné znalosti odpovídajících elektrikářských a mechanických technik na úrovni řemeslníků nebo lepší;
- b) pochopit ta hlediska konstrukce zařízení, která ovlivňují principy ochrany proti výbuchu;
- c) porozumět certifikaci a odpovídajícím částem této normy;
- d) schopnost identifikovat náhradní díly nebo částí schválených výrobcem;
- e) ovládat zvláštní techniky používané při opravách, uvedené v této normě.

B.3 Kvalifikace

B.3.1 Všeobecně

Kvalifikace musí platit pro každou techniku ochrany proti výbuchu, na které se osoba účastní. Například, je možné, že osoba je kvalifikována pouze pro oblast oprav a generálních prohlídek Ex „d“ motorů a není plně kvalifikována pro opravy Ex „d“ rozváděčů nebo Ex „e“ motorů. V těchto případech musí vedení opravářské organizace definovat kompetence ve svém systému dokumentace.

B.3.2 Odpovědné osoby

Odpovědné osoby musí být schopny prokázat svou kvalifikaci a poskytnout důkazy o získaných znalostech a dovednostech požadovaných podle B.2.1 pro odpovídající typy ochrany a/nebo typy zařízení.

B.3.3 Vyškolení pracovníci

Vyškolení pracovníci musí být schopni prokázat svou kvalifikaci a poskytnout důkazy o získaných znalostech a dovednostech požadovaných podle B.2.2 pro odpovídající typy ochrany a/nebo typy zařízení.

Musí být rovněž schopni prokázat svou kvalifikaci v:

- používání a dostupnosti dokumentace uvedené v 4.4.1.5.1;
- příprava záznamů o zakázce pro uživatele podle 4.4.1.5.2;
- používání a přípravu záznamů opravářské organizace podle 4.4.1.5.3.

B.4 Hodnocení

Kvalifikace odpovědných osob a vyškolených pracovníků musí být ověřována a udělována v intervalech podle 4.4.1.3 a 4.4.2.3 na základě důkazů, že osoba:

- a) má nezbytné dovednosti nutné pro daný rozsah práce;
- b) může kvalifikovaně působit ve stanoveném rozsahu činností; a
- c) má odpovídající znalosti a dostatečné vědomosti.

Příloha C (normativní)

Požadavky na měření zařízení v pevném závěru během generálních prohlídek, oprav a renovací (včetně doporučení pro tolerance)

C.1 Všeobecně

Prokázalo se, že jsou případy, kdy zařízení prošlo zkouškami nevýbušnosti (zkoušky přenesení plamene) pevného závěru Ex d se spárami nastavenými na maximální hodnoty stanovené výrobcem, nevyhovělo však při zkouškách při nastavení spár na větší hodnoty, dovolené normami pro pevný závěr Ex d. Protože takového zařízení nemusí být označeno symbolem „X“ na certifikátu, neexistuje možnost dovědět se, zda zařízení může být bezpečně opraveno na hodnoty dovolené normami nebo zde je nutno provést opravu na nižší hodnoty šířky spáry, stanovené výrobcem. Proto, pokud nejsou dostupné výkresy, uvádějící šířky spáry stanovené výrobcem, má opravářská organizace použít návod podle tabulky C.1.

POZNÁMKA Obrázek C.1 odpovídá tabulce C.1.

Tabulka C.1 - Stanovení maximální spáry pro renovované části

Bod	Podmínky	Maximální šířka spáry
1	Rozměry jsou dostupné z certifikační dokumentace	použijí se hodnoty uvedené v této dokumentaci
2	Původní národní norma ^a vyžaduje, aby spáry při zkoušce byly nastavené na hodnoty uvedené v této normě	použijí se hodnoty uvedené v použité normě
3a	Původní norma vyžaduje, aby byl vyznačen symbol X, je-li zkušební spára menší, než hodnoty v použité normě	použijí se hodnoty uvedené v „podmínkách použití“ v certifikátu
3b	Certifikát obsahuje symbol X	
4a	Certifikát neobsahuje žádný symbol	použijí se hodnoty uvedené v použité normě
4b	Certifikát obsahuje symbol X	
5	Politika certifikačního orgánu vyžaduje, aby byl vyznačen symbol X, je-li zkušební spára menší, než hodnoty v použité normě	použijí se hodnoty získané z měření
6	Certifikát neobsahuje žádný symbol	použijí se hodnoty získané z měření

7	Odpovídající rozměry jsou přesně stanoveny z nepoškozené části zařízení		použijí se hodnoty získané z měření
8	Odpovídající rozměry jsou přesně stanoveny z částečně poškozené části zařízení		použijí se hodnoty získané z měření
9	Jiná metoda, pomocí které jsou přesně stanoveny původní rozměry		použijí se takto získané hodnoty.
10a	Ostatní podmínky ^{b, c, d}	Válcové spáry pro hřídelové ucpávky točivých elektrických strojů s valivými ložisky	použije se 80 % hodnoty, uvedené v současně platné IEC 60079-1
10b		ostatní spáry	Použije se nejmenší spolehlivá výrobní šířka spáry
10c			použije se 40 % hodnoty, uvedené v současně platné IEC 60079-1

^a Původní norma je vydání normy, podle kterého bylo zařízení certifikováno.

^b Redukované spáry (80 % nebo 40 %) platí pouze pro poškozené části, které byly renovovány.

^c Pokud redukované spáry jdou proti požadavkům na minimální radiální spáru „k“ a/nebo maximální radiální spáru „m“, požadované spáry musí být nejmenší, které ještě splňují požadavky na „k“ a „m“.

^d Poškozené spáry na zařízení v podmínkách, které vyžadují skupinu zařízení IIC nemohou být renovovány.

Normativní odkazy na mezinárodní publikace a na jim příslušející evropské publikace

Pro používání tohoto dokumentu jsou nezbytné dále uvedené referenční dokumenty. U datovaných odkazů platí pouze citovaná vydání. U nedatovaných odkazů platí poslední vydání referenčního dokumentu (včetně změn).

POZNÁMKA Pokud byla mezinárodní publikace upravena společnou modifikací, vyznačenou pomocí (mod), používá se příslušná EN/HD.

<u>Publikace</u>	<u>Rok</u>	<u>Název</u> <u>EN/HD</u>	<u>Rok</u>	
IEC 60079 (soubor)		Výbušné atmosféry 60079 soubor		EN
IEC 60085	¹⁾	Elektrická izolace - Teplotní třídy	EN 60085	2004 ²⁾
IEC 60529	¹⁾	Stupeň ochrany krytem 60529 (IP kód) +oprava květen 1993		EN
IEC 61241-0 (mod)	¹⁾	Elektrická zařízení pro prostory 2006 ²⁾ s hořlavým prachem Část 0: Všeobecné požadavky	EN 61241-0	
IEC 61241-2 (soubor)		Elektrická zařízení pro prostory s hořlavým prachem Část 2: Metody zkoušek	-	-
ISO 4526	⁻¹⁾	Kovové povlaky - Elektrolyticky vyloučené EN ISO 4526 povlaky niklu pro technické účely	2004 ²⁾	
ISO 6158	⁻¹⁾	Kovové povlaky - Elektrolyticky vyloučené EN ISO 6158 povlaky chromu pro technické účely	2004 ²⁾	
ISO 9000	⁻¹⁾	Systémy managementu kvality - Základní principy a slovník	EN ISO 9000	2005 ²⁾

- 1) Nedatovaný odkaz.
- 2) Platná verze v době vydání.

-- Vynechaný text --