

2006

Specifikace fluoridu sírového (SF₆)
technického stupně čistoty
pro použití v elektrických zařízeních

ČSN
EN 60376

34 6740

idt IEC 60376:2005

Specification of technical grade sulfur hexafluoride (SF₆) for use in electrical equipment

Spécifications de la qualité technique de l'hexafluorure de soufre (SF₆) pour utilisation dans les appareils électriques

Bestimmung für Schwefelhexafluorid (SF₆) von technischem Reinheitsgrad zur Verwendung in elektrischen Betriebsmitteln

Tato norma je českou verzí evropské normy EN 60376:2005. Překlad byl zajištěn Českým normalizačním institutem. Má stejný status jako oficiální verze.

This standard is the Czech version of the European Standard EN 60376:2005. It was translated by Czech Standards Institute. It has the same status as the official version.

The logo of the Czech Standards Institute (ČNI) consists of the letters 'čni' in a stylized, lowercase font, with a grey rectangular block to the right.	<p>© Český normalizační institut, 2006 75957 Podle zákona č. 22/1997 Sb. smějí být české technické normy rozmnožovány a rozšiřovány jen se souhlasem Českého normalizačního institutu.</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

IEC 60050-191 zavedena v ČSN IEC 50 (191) (01 0102) Mezinárodní elektrotechnický slovník. Kapitola 191: Spojahivos» a akos» služieb (idt IEC 50(191):1990)

IEC 60050-212 zavedena v ČSN IEC 50 (212) (33 0050) Mezinárodní elektrotechnický slovník. Kapitola 212: Tuhé, kapalné a plynné izolanty (idt IEC 50(212):1990)

IEC 60050-441 zavedena v ČSN IEC 50 (441) (33 0050) Mezinárodní elektrotechnický slovník. - Kapitola 441: Spínací a řídicí zařízení a pojistky (idt IEC 50(441):1984)

IEC 60050-826 zavedena v ČSN 33 0050-826 Mezinárodní elektrotechnický slovník. - Kapitola 826: Elektrická zařízení a instalace v budovách (eqv HD 384.2 S2:2001; idt IEC 50(826):1982)

IEC 60480 zavedena v ČSN EN 60480 (34 6724) Metodický pokyn pro kontrolu a úpravu fluoridu sírového (SF₆) získaného z elektrických zařízení a specifikace pro jeho opětovné použití (idt EN 60480:2004)

IEC/TS 61634 zavedena v ČSN IEC 1634 (35 4206) Vysokonapě»ová spínací a řídicí zařízení - Manipulace s fluoridem sírovým (SF₆) a jeho použití ve vysokonapě»ových spínacích a řídicích zařízeních (idt IEC 1634:1995)

ISO 14040 zavedena v ČSN EN ISO 14040 (010940) Environmentální management - Posuzování životního cyklu - Zásady a osnova (idt EN ISO 14040:1997)

Informativní údaje z IEC 60376:2005

Mezinárodní norma IEC 60376 byla připravena technickou komisí IEC TC 10: Kapaliny pro použití v elektrotechnice.

Toto druhé vydání zrušuje a nahrazuje první vydání z roku 1971, jeho první doplněk IEC 60376A (1973) a jeho druhý doplněk IEC 60376B (1974) a představuje technickou revizi.

Toto druhé vydání se značně liší od prvního. Zaměřuje se nyní na specifikaci plynu potřebného pro použití v elektrotechnice. Důsledkem je zavedení pojmenování tohoto plynu termínem "technická kvalita" místo "nový". Na základě zkušenosti byly zvětšeny přijatelné úrovně znečištění. Nicméně plyn tak, jak je definován v tomto novém, druhém vydání má stejný výkon v elektrickém zařízení jako plyn definovaný předtím v prvním vydání. Metody pro analýzy SF₆ byly odstraněny, protože bylo shledáno matoucím předepisovat metody, které mohou velmi rychle zastarat.

Doplňková technická informace může být nalezena v IEC 61634, zabývající se použitím SF₆ ve spínacích a řídicích přístrojích VN.

Text této normy vychází z těchto dokumentů:

FDIS	Zpráva o hlasování
10/620/FDIS	10/627/RVD

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

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

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. Po tomto datu bude publikace buď:

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

Vypracování normy

Zpracovatel: ORGREZ a.s., IČ 46900829, Ing. Jiří Brázdil, Ph.D., MBA

Technická normalizační komise: TNK 110 Elektroizolační materiály

Pracovník Českého normalizačního institutu: Ing. Václav Holub.

Strana 3

EVROPSKÁ NORMA	EN 60376
EUROPEAN STANDARD	
NORME EUROPÉENNE	
EUROPÄISCHE NORM	Říjen 2005

ICS 29.040.20; 29.130

Specifikace fluoridu sírového (SF₆) technického stupně čistoty
pro použití v elektrických zařízeních
(IEC 60376:2005)

Specification of technical grade sulfur hexafluoride (SF₆)
for use in electrical equipment
(IEC 60376:2005)

Spécifications de la qualité technique
de l'hexafluorure de soufre (SF₆) pour
utilisation
dans les appareils électriques
(CEI 60376:2005)

Bestimmung für Schwefelhexafluorid (SF₆)
von technischem Reinheitsgrad zur
Verwendung
in elektrischen Betriebsmitteln
(IEC 60376:2005)

Tato evropská norma byla schválena CENELEC 2005-09-01. 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, České republiky, Dánska, Estonska, Finska, Francie, Irska, Islandu, Itálie, Kypru, Litvy, Lotyšska, Lucemburska, Maďarska, Malty, Německa, Nizozemska, Norska, Polska, Portugalska, Rakouska, 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

© 2005 CENELEC Veškerá práva pro využití v jakékoli formě a jakýmkoli prostředky jsou celosvětově vyhrazena členům CENELEC.

Ref. č. EN

60376:2005 E

Strana 4

Předmluva

Text dokumentu 10/620/FDIS, budoucí druhé vydání IEC 60376, vypracovaný v technické komisi IEC TC 10 Kapaliny pro použití v elektrotechnice, byl předložen IEC-CENELEC k paralelnímu hlasování a byl schválen CENELEC jako EN 60376 dne 2005-09-01.

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) 2006-06-01
- nejzazší datum zrušení národních norem,
které jsou s EN v rozporu (dow) 2008-09-01

Přílohu ZA doplnil CENELEC.

Oznámení o schválení

Text mezinárodní normy IEC 60376:2005 byl schválen CENELEC jako evropská norma bez jakýchkoliv modifikací.

Strana 5

Obsah

Strana

Předmluva

.....
..... 4

Úvod

.....

.....	6
1 Rozsah platnosti	
.....	7
2 Citované normativní dokumenty.....	7
3 Termíny a definice	
.....	7
4 Všeobecné vlastnosti SF ₆	8
4.1 Elektrické vlastnosti	
.....	8
4.2 Kompatibilita	
.....	8
5 Maximálně akceptovatelné úrovně nečistot pro SF ₆ technického stupně čistoty.....	8
6 Ekologické, zdravotní a bezpečnostní aspekty.....	9
6.1 Ekologické aspekty	
.....	9
6.1.1 Úvodní poznámky	
.....	9
6.1.2 Charakteristiky vlivu SF ₆ na životní prostředí.....	9
6.1.3 Použití SF ₆ v souladu s životním prostředím.....	10
6.2 Zdraví a bezpečnost	
.....	10
6.2.1 Úvodní poznámka	

.....	
10	
6.2.2	
Jedovatost	
.....	
..... 10	
6.2.3 Spotřebování	
kyslíku	
.....	
..... 10	
6.2.4 Mechanické	
vlastnosti	
.....	
..... 10	
6.2.5	
Mrznutí	
.....	
..... 11	
7 Manipulace, skladování a	
transport.....	
..... 11	
7.1 Postup manipulace s	
plynem.....	
..... 11	
7.2 Manipulace s	
plynem	
.....	
..... 11	
7.3	
Skladování	
.....	
..... 11	
7.4	
Doprava	
.....	
..... 11	
Bibliografie	
.....	
..... 12	
Příloha ZA (normativní) Normativní odkazy na mezinárodní publikace a na jim příslušející evropské publikace.....	
..... 13	
Tabulka 1 - Maximální akceptovatelné úrovně	
nečistot.....	
..... 9	

Úvod

Fluorid sírový, SF₆, je nepostradatelný plyn pro elektrická zařízení.

Dostupný komerční plyn obsahuje nečistoty.

Je nezbytné definovat vysoký stupeň čistoty fluoridu sírového, označovaného jako technický stupeň čistoty fluoridu sírového.

Smyslem této mezinárodní normy není zamýšlet se nad všemi bezpečnostními problémy přidruženými s jejím použitím. Na zodpovědnosti uživatele normy je, aby před jejím použitím stanovil přiměřenou zdravotní a bezpečnostní praxi a určil použitelnost regulačních omezení (viz IEC 61634).

Tato mezinárodní norma se zabývá fluoridem sírovým, chemikáliemi a použitými vzorkovnicemi. Odstraňování těchto položek by mělo být prováděno ve shodě s místními předpisy, vzhledem k dopadu na životní prostředí. Je nutná každá prevence k předcházení úniku fluoridu sírového do životního prostředí (viz IEC 61634).

1 Rozsah platnosti

Tato mezinárodní norma definuje kvalitativní požadavky a vlastnosti fluoridu sírového (SF₆) technické kvality pro použití v elektrických zařízeních. Zahrnuje vlastnosti a metody testů platné pro SF₆, když je tato substance dodávána pro použití ve spojení s jakýmkoliv elektrickým zařízením.

POZNÁMKA V této normě termín SF₆ platí pro fluorid sírový technického stupně čistoty.

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 60050(191) International Electrotechnical Vocabulary (IEV) - Chapter 191: Dependability and quality of service

(Mezinárodní elektrotechnický slovník - Kapitola 191: Spolehlivost a kvalita služeb)

IEC 60050(212) International Electrotechnical Vocabulary (IEV) - Chapter 212: Insulating solids, liquids, gases

(Mezinárodní elektrotechnický slovník - Kapitola 212: Tuhé, kapalné a plynné izolanty)

IEC 60050(441) International Electrotechnical Vocabulary (IEV) - Chapter 441: Switchgear, controlgear and fuses)

(Mezinárodní elektrotechnický slovník - Kapitola 441: Spínací a řídicí zařízení a pojistky)

IEC 60050(826) International Electrotechnical Vocabulary (IEV) - Chapter 826: Electrical installations of buildings

(Mezinárodní elektrotechnický slovník - Kapitola 826: Elektrická instalace v budovách)

IEC 60480 Guidelines for the checking and treatment of sulfur hexafluoride (SF₆) taken from electrical equipment and specification for its re-use

(Metodický pokyn pro kontrolu a úpravu fluoridu sírového (SF₆) získaného z elektrických zařízení a specifikace pro jeho opětovné použití)

IEC 61634 High-voltage switchgear and controlgear - Use and handling of sulfur hexafluoride (SF₆) in high-voltage switchgear and controlgear

(Vysokonapěťová spínací a řídicí zařízení - Manipulace s fluoridem sírovým (SF₆) a jeho použití ve vysokonapěťových spínacích a řídicích zařízeních)

ISO 14040 Environmental management - Life cycle assessment - Principles and framework

(Environmentální management - Posuzování životního cyklu - Zásady a osnova)

3 Termíny a definice

Pro účely tohoto dokumentu se použijí termíny a definice obsažené v IEC 60050(191), IEC 60050(212), IEC 60050(441) a IEC 60050(826).

Některé z důležitějších jsou zde uvedeny pro snadné nahlédnutí.

3.1

elektrické zařízení (*electrical equipment*)

prvek, použitý za účelem výroby, transformace, přenosu, distribuce nebo využití elektrické energie, jako elektrické stroje, transformátory, spínací a řídicí zařízení, měřicí přístroje, ochranná zařízení, materiály elektrických vedení, spotřebiče

[IEV 826-16-01]

3.2

SF₆ technického stupně čistoty (*technical grade SF₆*)

plyn SF₆, který má velmi nízkou úroveň nečistot ve shodě s tabulkou 1

Strana 8

3.3

zásobník (*container*)

jakákoliv tlaková nádoba, vhodná pro stlačený SF₆

POZNÁMKA Tento obecný termín bude používán v průběhu textu.

4 Všeobecné vlastnosti SF₆

Fluorid sírový je sloučenina, která má vzorec SF₆. Při normální teplotě okolí a tlaku (20 °C a 100 kPa) [1]¹ je plynný a má hustotu 6,07 kg/m³ (přibližně pětinašobek hustoty vzduchu). Protože jeho kritická teplota je 45,54 °C, může být zkapalněn stlačením [2]. Křivky tlaku/teploty/hustoty jsou dané v IEC

61634.

SF₆ je bezbarvý, prostý zápachu a není toxický. Normálně je transportován jako kapalný plyn v zásobnících.

Varování Ačkoliv plyn není toxický, je životu nebezpečný a do zařízení obsahujícího fluorid sírový se nesmí vstupovat bez přiměřeného větrání. Stejně tak, protože plyn má mnohem větší hustotu než vzduch, nízko položené oblasti, například výkopy, mohou obsahovat vysokou koncentraci plynu a musí být provedeno nezbytné preventivní opatření, aby se předešlo udušení.

SF₆ je používán v elektrických zařízeních pro přenos a distribuci elektřiny (plynem izolované měřirny, okružní napájecí jednotky, jističe, transformátory, kabely apod.). Je také používán pro neelektrické účely, jako metalurgie, elektronika, vědecká zařízení apod.

4.1 Elektrické vlastnosti

Plyn je výrazně elektronegativní (tj. má sklon přitahovat volné elektrony). Má unikátní kombinaci fyzikálních vlastností: vysokou dielektrickou pevnost 89 V/m/Pa při 20 °C (přibližně třikrát vyšší než vzduch), vysoké vypínací schopnosti (přibližně desetkrát vyšší než vzduch) a vysokou tepelnou přenosovou charakteristiku (přibližně dvakrát vyšší než vzduch) [2].

Je úspěšně používán pro vypínání proudu a izolaci v zařízeních pro přenos velmi vysokého napětí a ve vysokonapěťových distribučních zařízeních již od roku 1960.

4.2 Kompatibilita

Fluorid sírový technické kvality je chemicky inertní a v normálních teplotách teplotně stálý [2].

V teplotách až do asi 180 °C má plyn snášlivost s kovy, použitými v elektrické konstrukci, podobně jako dusík. Provoz ve vyšších teplotách je možný, ale SF₆ se může v těchto podmínkách rozkládat, zvláště v přítomnosti katalytického materiálu a vedlejší produkty mohou být neslučitelné s některými konstrukčními materiály. Jednotlivé případy musí být posouzeny samostatně.

5 Maximálně akceptovatelné úrovně nečistot pro SF₆ technického stupně čistoty

Komerčně dostupný plyn obsahuje nečistoty. Maximální úrovně nečistot přítomných ve fluoridu sírovém, odpovídající v této normě fluoridu sírovému technického stupně čistoty, jsou dány v tabulce 1. Tato tabulka také vyjmenovává vhodné analytické metody pro určení míry znečištění a odpovídající přijatelné přesnosti měření.

POZNÁMKA Další manipulace a uskladnění plynu a provoz zařízení může přinést další množství nečistot. Tato situace je řešena v IEC 60480.

¹ Čísla v hranatých závorkách odpovídají odkazům v bibliografii.

Tabulka 1 - Maximální akceptovatelné úrovně nečistot

Obsah	Specifikace	Analytické metody (jen pro indikaci, nevyčerpávající)	Přesnost
Vzduch	2 g/kg [poznámka 1]	Infračervená absorpční metoda	35 mg/kg
		Metoda plynové chromatografie	3 mg/kg až 10 mg/kg
		Metoda stanovení hustoty	10 mg/kg
CF ₄	2 400 mg/kg [poznámka 2]	Metoda plynové chromatografie	9 mg/kg
H ₂ O	25 mg/kg [poznámka 3]	Gravimetrická metoda	0,5 mg/kg [poznámka 5]
		Elektrolytická metoda	2 mg/kg až 15 mg/kg
		Metoda rosného bodu	1 °C
Minerální olej	10 mg/kg	Fotometrická metoda	< 2 mg/kg
		Gravimetrická metoda	0,5 mg/kg [poznámka 5]
Celková kyselost vyjádřená v HF	1 mg/kg [poznámka 4]	Titrace	0,2 mg/kg
POZNÁMKA 1 2 g/kg je ekvivalent k 1 % objemovému za podmínek okolí (100 kPa a 20 °C [1]). POZNÁMKA 2 2 400 mg/kg je ekvivalent k 4 000 µl/l za podmínek okolí (100 kPa a 20 °C [1]). POZNÁMKA 3 25 mg/kg je ekvivalent k 200 µl/l a k rosnému bodu -36 °C, měřeno za podmínek okolí (100 kPa a 20 °C [1]). POZNÁMKA 4 1 mg/kg je ekvivalent k 7,3 µl/l za podmínek okolí (100 kPa a 20 °C [1]). POZNÁMKA 5 Závisí na velikosti vzorku.			

Kvůli maximálním úrovním znečištění, které mohou být přítomny v SF₆, množství SF₆ v zásobníku (měřeno v kapalně fázi) musí být hmotnostní zlomek vyšší než 99,7 %. Existují další metody dávající tuto hodnotu, bez separace jiných nečistot, které nemohou být považovány za metody analytické (například měření rychlosti zvuku).

6 Ekologické, zdravotní a bezpečnostní aspekty

6.1 Ekologické aspekty

6.1.1 Úvodní poznámky

Lidské aktivity mají vliv na prostředí. Vliv dané aktivity závisí na jejím stupni a na zúčastněných materiálech. SF₆ má jisté ekologické charakteristické rysy, jak je popsáno níže. Kvůli této charakteristice musí být SF₆ používán ekologicky přijatelným způsobem tak, aby byl vyloučen jakýkoliv úmyslný únik do ovzduší.

Nicméně skutečný dopad SF₆ užívaného v elektrickém zařízení musí být uvažován se zahrnutím celé

funkčnosti elektrického zařízení, tj. úplné ekologické náklady napájecí sítě. Ty mohou být vyhodnoceny jako poplatek (daň) životnímu cyklu (viz ISO 14040).

6.1.2 Charakteristiky vlivu SF₆ na životní prostředí

6.1.2.1 Vliv na ekosystém

SF₆ je inertní plyn. Jeho rozpustnost ve vodě je velmi nízká, nepředstavuje žádné nebezpečí pro povrchovou ani podzemní vodu nebo půdu. Biologická akumulace v potravinovém řetězci se neobjevila.

6.1.2.2 Ztenčení ozónové vrstvy

SF₆ nepřispívá k destrukci stratosférického ozónu.

6.1.2.3 Skleníkový efekt

SF₆ přetrvává v atmosféře po dlouhou dobu a má vysoký potenciál globálního oteplování (GWP). Udávané hodnoty jsou závislé na hodnotících metodách. Je doporučeno, aby byly konzultovány aktualizované dokumenty IPCC (mezinárodní grémium odborníků pro změnu klimatu).

Strana 10

Kvůli těmto charakteristickým rysům musí být SF₆ používán tak, aby se vyloučil jakýkoliv úmyslný únik do ovzduší a ekologicky přijatelným způsobem během vývoje, projektování, produkce, plnění a doplňování, servisu, údržby, obnovy a konce životnosti.

Nicméně potenciál globálního oteplování SF₆ není sám adekvátní pro měření dopadu na životní prostředí u silového elektrického zařízení, založeného na SF₆ technologii. Dopad na životní prostředí musí být hodnocen z globálního hlediska, zahrnujícího všechny komponenty, stejně jako systémové konstrukční řešení (ISO 14040).

6.1.2.4 Konec životnosti SF₆

Na konci jeho životnosti (tj. když již není technicky a ekonomicky recyklovatelný) může být SF₆ odstraněn spalováním v souladu s místními předpisy.

6.1.3 Použití SF₆ v souladu s životním prostředím

6.1.3.1 Manipulace

Musí být definovány a realizovány řádné postupy manipulace, pro omezení jakéhokoliv úniku SF₆ do životního prostředí všude, kde je to možné (viz IEC 61634).

6.1.3.2 Těsnost zařízení

Plynotěsnost zařízení musí být odzkoušena podle příslušných IEC výrobních norem.

6.1.3.3 Regenerace/recyklace

Regenerace a recyklace fluoridu sírového musí být prováděna podle IEC 60480 a IEC 61634.

6.1.3.4 Konec životnosti zařízení

Odkaz na IEC 61634 (kapitola 6)

6.2 Zdraví a bezpečnost

6.2.1 Úvodní poznámka

SF₆ je bez zápachu, bez chuti, bez barvy a není toxický. Je chemicky stabilní při pokojové teplotě a je nehořlavý.

Materiálový bezpečnostní list (MSDS) musí být poskytnut dodavatelem.

6.2.2 Jedovatost

Je na zodpovědnosti dodavatele garantovat, že dodávaný SF₆ není jedovatý při respektování místních předpisů a nejnovějších znalostí.

6.2.3 Spotřeba kyslíku

Plyn SF₆ je přibližně pětkrát těžší než vzduch a jestliže je vypuštěn ve velkých množstvích do pracovního prostředí, může se shromažďovat v nízko položených místech. Přitom je vzduch vytlačen a následkem toho množství dostupného kyslíku bude klesat.

Jestliže koncentrace kyslíku klesne pod 16 % (IEC 61634), existuje nebezpečí udušení pro personál pracující v těchto prostorách. Zvláště citlivé oblasti jsou ty, jež jsou pod úrovní povrchu země, špatně nebo vůbec nevětrané, jako kabelové kanály, příkopy, montážní jámy a kanalizační soustavy.

Avšak, po uplynutí času, v závislosti na pohybu vzduchu a větrání, se SF₆ smísí se vzduchem pracovního prostředí a jeho místní koncentrace bude klesat na přijatelné úrovni.

6.2.4 Mechanické vlastnosti

V mnoha elektrotechnických aplikacích je použitý tlak plynu SF₆ nad atmosférickým tlakem. Z toho vyplývá, že musí být učiněna speciální opatření při zacházení se zařízením, aby nebyli pracovníci vystaveni rizikům, souvisejícím s mechanickou poruchou. Musí být aplikován místní bezpečnostní předpis pro tlakové nádoby.

Strana 11

6.2.5 Mrznutí

Jestliže je stlačený SF₆ uvolněn rychle, náhlá expanze snižuje jeho teplotu. Teplota plynu může klesat výrazně pod 0 °C. Například, pracovník náhodně vystavený proudu plynu během plnění zařízení se vystavuje nebezpečí vážného omrznutí, jestliže není vybaven ochranným oděvem, jako kombinézou, botami a rukavicemi, stejně tak jako brýlemi pro ochranu očí.

7 Manipulace, skladování a transport

7.1 Postup manipulace s plynem

Potřeba manipulace s plynem SF₆ nastává, když

- a) plyn je zaváděn do elektrického zařízení,
- b) tlak plynu je doplňován v uzavřených tlakových systémech,
- c) vzorek je odebírán pro analýzu.

Když musí být plyn vypuštěn z uzavřeného systému, musí být určen řádný postup manipulace a provedeno omezení jakéhokoliv úniku SF₆ do životního prostředí kdekoli je to možné (viz IEC 61634).

7.2 Manipulace s plynem

Zvláštní péče musí být věnována tomu, aby se zabránilo znečištění SF₆ při převádění do elektrického zařízení.

7.3 Skladování

Pro skladování a dopravu SF₆ jsou používány zásobníky. Zodpovědností dodavatele je poskytovat plyn ve vhodných zásobnících, podle místních předpisů a mezinárodních přepravních řádů.

Nicméně, zásobníky musí mít řádně chráněné armatury. Hmotnost fluoridu sírového (v kg) musí být uvedena na každé tlakové láhvi.

Zásobníky s plynem musí být uloženy v chladných a dobře větraných prostorách. Pozornost musí být věnována faktoru plnění zásobníků, musí být brán v úvahu jejich přípustný tlak a maximální teplota okolí, které budou vystaveny.

7.4 Doprava

Doprava SF₆ musí být prováděna v souladu s národními a mezinárodními předpisy. Nicméně je doporučeno čitelně označit zásobníky na ventilovém konci, přednostně na válcovité části tlakové láhve.

Specifické označení zásobníků musí být v souladu se způsobem dopravy a národními a mezinárodními předpisy.

Bibliografie

- [1] Gas encyclopaedia, Elsevier editor, pp.7,8
- [2] Gmelin handbook of inorganic chemistry, 8th Edition, Behrendt et al., Springer-verlag Berlin 1978
- [3] IEC 60694, *Common specifications for high-voltage switchgear and controlgear standards*

Příloha ZA (normativní)

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 60050-191	- ¹	Mezinárodní elektrotechnický slovník (IEV) - Kapitola 191: Spolehlivost a jakost služeb	-	-
IEC 60050-212	- ¹	Kapitola 212: Tuhé, kapalně a plynné izolanty	-	-
IEC 60050-441	- ¹	Kapitola 441: Spínací a řídicí zařízení a pojistky	-	-
IEC 60050-826	- ¹	Kapitola 826: Elektrické instalace	-	-
IEC 60480	- ¹	Metodický pokyn pro kontrolu a úpravu fluoridu sírového (SF ₆) získaného z elektrických zařízení a specifikace pro jeho opětovné použití	EN 60480	2004 ²
IEC/TS 61634	- ¹	Vysokonapěťová spínací a řídicí zařízení - Manipulace s fluoridem sírovým (SF ₆) a jeho použití ve vysokonapěťových spínacích a řídicích zařízeních	-	-
ISO 14040	- ¹	Environmentální management - Posuzování životního cyklu - Zásady a osnova		

¹ Nedatovaný odkaz

² Platné vydání k datu vydání normy

-- Vynechaný text --