ČESKÁ TECHNICKÁ NORMA

ICS 29.130.01; 29.040.20 **Prosinec 2019**

Specifikace pro opětovné použití fluoridu sírového (SF_6) a jeho směsí v elektrických zařízeních

ČSN
EN IEC 60480
ed. 2
34 6724

idt IEC 60480:2019

Specifications for the re-use of sulphur hexafluoride (SF_6) and its mixtures in electrical equipment

Spécifications pour la réutilisation de l,hexafluorure de soufre (SF_6) et des mélanges contenant du SF_6 dans le matériel électrique

Spezifikationen für die Wiederverwendung von Schwefelhexafluorid (SF_6) und seinen Mischungen in elektrischen Betriebsmitteln

Tato norma je českou verzí evropské normy EN IEC 60480:2019. Překlad byl zajištěn Českou agenturou pro standardizaci. Má stejný status jako oficiální verze.

This standard is the Czech version of the European Standard EN IEC 60480:2019. It was translated by the Czech Agency for Standardization. It has the same status as the official version.

Nahrazení předchozích norem

S účinností od 2022-05-09 se nahrazuje ČSN EN 60480 (34 6724) ze srpna 2005, která do uvedeného data platí souběžně s touto normou.

Národní předmluva

Upozornění na používání této normy

Souběžně s touto normou je v souladu s předmluvou k EN IEC 60480:2019 dovoleno do 2022-05-09 používat dosud platnou ČSN EN 60480 (34 6724) ze srpna 2005.

Změny proti předchozí normě

Toto vydání zahrnuje v porovnání s předchozím vydáním dále uvedené významné technické změny:

- byly potvrzeny specifikace pro opakované použití SF_6;
- jsou zahrnuty specifikace pro opakované použití směsí SF_6, konkrétně směsí SF_6 / N_2 a SF_6 / CF_4;

- v důsledku nového rozdělení příloh v IEC 60376, IEC 60480 a IEC 62271-4 toto nové vydání nyní obsahuje pět příloh:

  – Příloha A: Popis metod analýzy (na místě a v laboratoři);

  – Příloha B: Vedlejší produkty SF_6 a jeho směsí;

  – Příloha C: Postup hodnocení potenciálních účinků vedlejších produktů SF_6 a jejich směsí na zdraví;

  – Příloha D: Doporučení k regeneraci;

  – Příloha E: Kryogenní regenerace SF_6.

Informace o citovaných dokumentech

IEC 60050-192 zavedena v ČSN IEC 60050-192 (33 0050) Mezinárodní elektrotechnický slovník – Část 192: Spolehlivost

IEC 60050-212 zavedena v ČSN IEC 60050-212 (33 0050) Mezinárodní elektrotechnický slovník – Část 212: Pevné, kapalné a plynné elektroizolační materiály

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

IEC 60050-826 zavedena v ČSN IEC 60050-826 (33 0050) Mezinárodní elektrotechnický slovník – Část 826: Elektrické instalace

IEC 62271-4:2013 zavedena v ČSN EN 62271-4:2014 (35 4206) Vysokonapěťová spínací a řídicí zařízení – Část 4: Manipulace s fluoridem sírovým (SF_6) a jeho použití ve vysokonapěťových spínacích a řídicích zařízeních

Souvisící ČSN

ČSN EN 60079-29-2 ed. 2:2015 (33 2320) Výbušné atmosféry – Část 29-2: Detektory plynů – Výběr, instalace, použití a údržba detektorů hořlavých plynů a kyslíku

ČSN EN 62271-203 ed. 2.2012 (35 7190) Vysokonapěťová spínací a řídicí zařízení – Část 203: Plynem izolované kovově kryté rozváděče pro jmenovitá napětí nad 52 kV

ČSN EN IEC 60376 ed. 2:2019 (34 6740) Specifikace fluoridu sírového (SF_6) technického stupně čistoty a doplňkových plynů pro použití v jeho směsích v elektrických zařízeních

ČSN EN 60068-2-17:1997 (34 5791) Zkoušení vlivů prostředí – Část 2: Zkoušky – Zkouška Q: Hermetičnost

ČSN EN 166 (83 2401) Osobní prostředky k ochraně očí – Základní ustanovení

ČSN EN 140 (83 2211) Ochranné prostředky dýchacích orgánů – Polomasky a čtvrtmasky – Požadavky, zkoušení a značení

ČSN EN 14387+A1 (83 2220) Ochranné prostředky dýchacích orgánů – Protiplynové a kombinované filtry – Požadavky, zkoušení a značení

ČSN EN 143 (83 2222) Ochranné prostředky dýchacích orgánů – Filtry proti částicím – Požadavky, zkoušení a značení

ČSN EN 136 (83 2210) Ochranné prostředky dýchacích orgánů – Obličejové masky – Požadavky, zkoušení a značení

Vysvětlivky k textu této normy

V případě nedatovaných odkazů na evropské/mezinárodní normy jsou ČSN uvedené v článcích „Informace
o citovaných dokumentech“ a „Souvisící ČSN“ nejnovějšími vydáními, platnými v době schválení této normy. Při používání této normy je třeba vždy použít taková vydání ČSN, která přejímají nejnovější vydání nedatovaných evropských/mezinárodních norem včetně všech změn.

Používání objemových, resp. hmotnostních procent je sice v souladu s originálem, ale z pohledu článku 6.5.5 normy ČSN ISO 80000-1 jsou preferována jiná vyjádření ve tvaru objemového, resp. hmotnostního zlomku.

Informativní údaje IEC 60480:2019

Tuto mezinárodní normu vypracovala technická komise IEC/TC 10 *Kapaliny pro elektrotechnické aplikace*.

Toto třetí vydání zrušuje a nahrazuje druhé vydání z roku 2004 a je jeho technickou revizí.

Text této normy se zakládá na těchto dokumentech:

FDIS	Zpráva o hlasování
10/1075/FDIS	10/1080/RVD

Úplnou informaci o hlasování při schvalování této mezinárodní normy lze najít ve zprávě o hlasování ve výše uvedené tabulce.

Tento dokument byl vypracován v souladu se směrnicemi ISO/IEC, část 2.

Komise rozhodla, že obsah tohoto dokumentu zůstane nezměněn až do data příští prověrky (stability date) uvedeného na webových stránkách IEC (http://webstore.iec.ch) v údajích o tomto dokumentu. K tomuto datu bude dokument buď

– znovu potvrzen;

– zrušen;

– nahrazen revidovaným vydáním, nebo

– změněn.

Vypracování normy

Zpracovatel: CTN AZVN, z. s., IČO 65400739, Ing. Jiří Brázdil, Ph.D., MBA

Technická normalizační komise: TNK 110 Elektroizolační materiály

Pracovník České agentury pro standardizaci: Ing. Zuzana Nejezchlebová, CSc.

Česká agentura pro standardizaci je státní příspěvková organizace zřízená Úřadem pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví na základě ustanovení § 5 odst. 2 zákona č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů.

EVROPSKÁ NORMA EN IEC 60480
EUROPEAN STANDARD
NORME EUROPÉENNE
EUROPÄISCHE NORM Květen 2019

ICS 29.130.01; 29.040.20 Nahrazuje
EN 60480:2004

Specifikace pro opětovné použití fluoridu sírového (SF_6) a jeho směsí v elektrických zařízeních (IEC 60480:2019)

Specification for the re-use of sulphur hexafluoride (SF_6) and its mixtures in electrical equipment (IEC 60480:2019)

Spécifications pour la réutilisation de l,hexafluorure de soufre (SF_6) et des mélanges contenant du SF_6 dans le matériel électrique (IEC 60480:2019)

Spezifikationen für die Wiederverwendung von Schwefelhexafluorid (SF_6) und seinen Mischungen in elektrischen Betriebsmitteln (IEC 60480:2019)

Tato evropská norma byla schválena CENELEC dne 2019-05-09. Členové CENELEC jsou povinni splnit vnitřní předpisy CEN/CENELEC, v nichž jsou stanoveny podmínky, za kterých se této evropské normě bez jakýchkoliv modifikací uděluje status národní normy.

Aktualizované seznamy a bibliografické citace týkající se těchto národních norem lze obdržet na vyžádání v Řídicím centru CEN-CENELEC 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 Řídicímu centru CEN-CENELEC, má stejný status jako oficiální verze.

Členy CENELEC jsou národní elektrotechnické komitéty Belgie, Bulharska, Bývalé jugoslávské republiky Makedonie, České republiky, Dánska, Estonska, Finska, Francie, Chorvatska, Irska, Islandu, Itálie, Kypru, Litvy, Lotyšska, Lucemburska, Maďarska, Malty, Německa, Nizozemska, Norska, Polska, Portugalska, Rakouska, Rumunska, Řecka, Slovenska, Slovinska, Spojeného království, Srbska, Španělska, Švédska, Švýcarska a Turecka.

Evropský výbor pro normalizaci v elektrotechnice
European Committee for Electrotechnical Standardization
Comité Européen de Normalisation Electrotechnique
Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung
Řídicí centrum CEN-CENELEC: Rue de la Science 23, B-1040 Brusel
© 2019 CENELEC Veškerá práva pro využití v jakékoliv formě a jakýmikoliv prostředky jsou celosvětově vyhrazena členům CENELEC.

Ref. č.
EN IEC 60480:2019 E

Evropská předmluva

Text dokumentu 10/1075/FDIS, budoucího třetího vydání IEC 60480, který vypracovala technická komise IEC/TC 10 *Kapaliny pro elektrotechnické aplikace*, byl předložen k paralelnímu hlasování IEC-CENELEC a byl schválen CENELEC jako EN IEC 60480:2019.

Jsou stanovena tato data:

– nejzazší datum zavedení dokumentu na národní úrovni vydáním identické národní normy nebo vydáním oznámení o schválení k přímému používání jako normy národní	(dop)	2020-02-09
– nejzazší datum zrušení národních norem, které jsou s dokumentem v rozporu	(dow)	2022-05-09

Tento dokument nahrazuje EN 60480:2004.

Upozorňuje se na možnost, že některé prvky tohoto dokumentu mohou být předmětem patentových práv. CENELEC nelze činit odpovědným za identifikaci jakéhokoliv nebo všech patentových práv.

Oznámení o schválení

Text mezinárodní normy IEC 60480:2019 byl schválen CENELEC jako evropská norma bez jakýchkoliv modifikací.

Obsah

Strana

1..... Rozsah platnosti..... 10

2..... Citované dokumenty..... 10

3..... Termíny a definice..... 10

4..... Nečistoty a jejich zdroje..... 11

4.1..... Obecně..... 11

4.2..... Nečistoty z manipulace a provozu..... 12

4.3..... Vedlejší produkty SF_6 v zařízení, které má pouze izolační funkci..... 12

4.4..... Vedlejší produkty SF_6 ve spínacích zařízeních..... 12

4.5..... Vedlejší produkty SF_6 z vnitřních oblouků..... 12

4.6..... Specifické vedlejší produkty směsí SF_6..... 12

5..... Specifikace pro opětovné použití SF_6..... 12

6..... Specifikace pro opětovné použití směsí SF_6..... 13

7..... Regenerace SF_6 a směsí SF_6..... 13

7.1..... Realizovatelnost a proces..... 13

7.2..... Detekční techniky pro kontrolu kvality

plynů..... 16

7.2.1...
Obecně.....
..... 16

7.2.2... Analýza na místě
použití.....
..... 16

7.2.3... Laboratorní
analýza.....
..... 17

8..... Manipulace, skladování a doprava
(informativní)..... 17

9..... Bezpečnost a první
pomoc.....
... 17

9.1..... Obecná bezpečnostní
pravidla.....
17

9.1.1...
Obecně.....
..... 17

9.1.2... Ochrana
personálu.....
..... 18

9.1.3... Zacházení s kontaminovaným bezpečnostním zařízením
a nástroji..... 19

9.1.4... Tlaková zařízení a nástroje nebo měřicí
zařízení..... 20

9.1.5... Osobní ochranné a ochranné
prostředky..... 20

9.1.6... Zařízení
a služby.....
..... 21

9.2..... Další bezpečnostní opatření v případě neobvyklého uvolnění SF_6 v důsledku vnějšího požáru nebo poruchy
vnitřního
oblouku.....
..... 21

9.3..... Vybavení a aplikace první

pomoci..... 22

9.3.1...
Obecně.....
..... 22

9.3.2... Podráždění
kůže.....
..... 22

9.3.3... Podráždění
očí.....
..... 22

9.3.4... Dýchací
potíže.....
..... 22

10..... Environmentální
aspekty.....
..... 22

Příloha A (informativní) Popis analytických metod (na místě použití a v
laboratoři)..... 23

A.1.....
Vzorkování.....
..... 23

A.1.1..
Obecně.....
..... 23

A.1.2.. Vzorkovací připojení na místě
použití..... 23

A.1.3.. Vzorkovací válec pro laboratorní
analýzu..... 23

A.1.4.. Vzorkovací metody pro laboratorní
analýzu..... 24

A.2..... Analýza na
místě.....
..... 25

Strana

A.2.1..
Obecně..... 25

A.2.2.. Měřič koncentrace
SF_6..... 25

A.2.3..
Vlhkoměry..... 25

A.3..... Laboratorní
analýza..... 25

A.3.1.. Plynová
chromatografie..... 25

A.3.2.. Infračervená
spektroskopie..... 28

Příloha B (informativní) Vedlejší produkty plynu SF_6 a jeho
směsi..... 30

B.1..... Rozklad SF_6 a jeho
směsí..... 30

B.1.1..
Obecně..... 30

B.1.2.. Chování SF_6 v elektrickém
oblouku..... 30

B.1.3.. Rozklad SF_6 nízkoproudovými
výboji..... 31

B.1.4.. Katalytický rozklad SF_6 (vysokoteplotní
chování)..... 31

B.2..... Korozní chování SF_6 a jeho vedlejších
produktů..... 31

B.3..... Opatření k odstranění vedlejších
produktů..... 32

B.4..... Fyziologické vlastnosti vedlejších

produktů..... 32

Příloha C (informativní) Postupy pro hodnocení potenciálních účinků vedlejších produktů SF_6 a jeho směsí na zdraví..... 33

C.1.....
Obecně.....
..... 33

C.2..... Tvorba a účinky vedlejších produktů SF_6 na
zdraví..... 33

C.2.1.. Tvorba vedlejších produktů
SF_6..... 33

C.2.2.. Účinky vedlejších produktů SF_6 na
zdraví..... 33

C.2.3.. Kvantitativní odhad plynných vedlejších
produktů..... 34

C.2.4.. Postupy pro hodnocení zdravotních
rizik..... 35

C.3..... Tvorba a účinky vedlejších produktů SF_6 na
zdraví..... 37

Příloha D (informativní) Doporučení
regenerace..... 38

D.1.....
Obecně.....
..... 38

D.2..... Doporučení pro
filtrování.....
..... 38

D.3..... Přeprava použitého SF_6 v plynových láhvích a kontejnerech po
silnici..... 38

Příloha E (informativní) Kryogenická regenerace
SF_6..... 39

E.1.....
Obecně.....
..... 39

E.2.....
Aplikace.....
..... 39

E.3..... Fyzikální

pozadí..... 39

E.4..... Kryogenní procesy..... 39

E.5..... Popis kryogenního regenerátoru..... 40

Bibliografie..... 42

Příloha ZA (normativní) Normativní odkazy na mezinárodní publikace a jim odpovídající evropské publikace..... 44

Obrázek 1 – Rozhodovací vývojový diagram pro znovuzískání SF_6..... 15

Obrázek A.1 – Schéma metody jednoho vzorkovacího válce..... 24

Obrázek A.2 – Schéma metody dvou vzorkovacích válců..... 24

Obrázek A.3 – Příklad plynového chromatogramu v jednom výtisku ukazující různé možné vedlejší produkty po rozkladu 26

Obrázek A.4 – Typický GCMS chromatogram rozložené směsi SF_6/CF_4..... 27

Obrázek A.5 – IR spektrum znečištěného SF_6..... 29

Obrázek C.1 – Postup pro vyhodnocení potenciálních účinků na zdraví v důsledku elektrického oblouku..... 36

Obrázek C.2 – Postup pro hodnocení možných účinků na zdraví kvůli nízkoenergetickým výbojům..... 37

Obrázek D.1 – Tlak nasycených par různých plynů jako funkce teploty..... 39

Obrázek D.2 – Typický kryogenní regenerátor vhodný pro znovuzískávání SF_6 na místě použití..... 40

Obrázek D.3 – Typický kryogenní regenerátor k odstraňování znečišťujících látek..... 41

Tabulka 1 – Nečistoty SF_6..... 11

Tabulka 2 – Specifikace pro opětovné použití SF_6..... 12

Tabulka 3 – Specifikace pro opětovné použití směsí SF_6/N_2..... 13

Tabulka 4 – Specifikace pro opětovné použití směsí SF_6/CF_4..... 13

Tabulka 5 – Obecné nečistoty a způsoby jejich odstraňování..... 14

Tabulka 6 – Typické absorbenty pro různé nečistoty SF_6..... 14

Tabulka 7 – Metody na místě použití (on-site)..... 16

Tabulka 8 – Laboratorní metody..... 17

Tabulka 9 – Opatření při práci s elektrickým zařízením SF_6..... 18

Tabulka 10 – Bezpečnostní opatření při otevírání nebo při vstupu do plynových oddílů..... 19

Tabulka 11 – Neutralizační roztoky..... 20

Tabulka 12 – Další bezpečnostní opatření..... 21

Tabulka A.1 – Špičková absorpce SF_6 a znečišťujících látek..... 28

Tabulka C.1 – OEL pro SO_2, HF, a S_2F_{10}..... 34

Tabulka C.2 – Rychlost tvorby SOF_2..... 35

1 Rozsah platnosti

Tento dokument poskytuje kritéria pro opětovné použití fluoridu sírového (SF_6) a jeho směsí po jeho znovuzískávání a regeneraci z elektrických zařízení (např. v údržbě, na konci jeho životnosti).

Fluorid sírový (SF_6), dusík (N_2) a fluorid uhličitý (CF_4) jsou plyny běžně používané pro elektrická zařízení. S přihlédnutím k environmentálním otázkám je zvláštní pozornost věnována kritériím opětovného použití pro SF_6 a jeho směsi s N_2 a CF_4 pro jeho použití v elektrických zařízeních. Postupy pro znovuzískání a regeneraci použitého SF_6 a jeho směsí jsou mimo rozsah platnosti tohoto dokumentu a jsou popsány v IEC 62271-4.

Tento dokument poskytuje několik příloh s popisem různých metod analýzy, o vedlejších produktech, o postupu pro posuzování potenciálních účinků vedlejších produktů na zdraví, o kryogenní regeneraci SF_6 a doporučeních o regeneraci.

Skladování, přeprava a likvidace SF_6 a jeho směsí jsou mimo rozsah platnosti tohoto dokumentu a jsou zahrnuty v IEC 62271-4. Postupy pro stanovení úniků SF_6 jsou popsány v IEC 60068-2-17 [4][1)].

Pro účely tohoto dokumentu budou doplňkové plyny používané ve směsích SF_6 omezeny na N_2 nebo CF_4.

Konec náhledu - text dále pokračuje v placené verzi ČSN.

[1)] Čísla v hranatých závorkách odkazují na bibliografii.