

2025

Minerální izolační oleje v elektrických zařízeních – Návod pro kontrolu a údržbu

ČSN
EN IEC 60422
ed. 3
34 6739

idt IEC 60422:2024

Mineral insulating oils in electrical equipment – Supervision and maintenance guidance

Huiles minérales isolantes dans les matériels électriques – Lignes directrices pour la maintenance et la surveillance

Isolieröle auf Mineralölbasis in elektrischen Betriebsmitteln – Leitlinie zur Überwachung und Wartung

Tato norma je českou verzí evropské normy EN IEC 60422:2024. 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 60422:2024. It was translated by the Czech Standardization Agency. It has the same status as the official version.

Nahrazení předchozích norem

S účinností od 2027-08-22 se nahrazuje ČSN EN 60422 ed. 2 (34 6739) ze září 2013, 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 60422:2024 dovoleno do 2027-08-22 používat dosud platnou ČSN EN 60422 ed. 2 (34 6739) ze září 2013.

Změny proti předchozí normě

Nové vydání normy zahrnuje v porovnání s předchozím vydáním významné technické změny, které jsou uvedeny v článku Informativní údaje z IEC 60422:2024.

Informace o citovaných dokumentech

EN 60156 zavedena v ČSN EN 60156 (34 6716) Izolační kapaliny – Stanovení průrazného napětí při síťovém kmitočtu – Zkušební metoda

EN 60247 zavedena v ČSN EN 60247 (34 6719) Izolační kapaliny - Měření relativní permitivity, dielektrického ztrátového činitele ($\tan \delta$) a rezistivity při stejnosměrném napětí

EN IEC 60296:2020 zavedena v ČSN EN IEC 60296 ed. 3:2021 (34 6738) Kapaliny pro elektrotechnické aplikace - Minerální izolační oleje pro elektrická zařízení

EN IEC 60475 zavedena v ČSN EN IEC 60475 ed. 2 (34 6702) Metoda vzorkování izolačních kapalin

EN 60666:2010 zavedena v ČSN EN 60666:2011 (34 6756) Zjištění a určení specifických přísad v minerálních izolačních olejích

EN 60814 zavedena v ČSN EN 60814 (34 6706) Izolační kapaliny - Olejem impregnovaný papír a lepenka - Stanovení vody automatickou coulometrickou titrací Karl Fischera

EN 60970 zavedena v ČSN EN 60970 (34 6720) Izolační kapaliny - Metody pro počítání a určování velikosti částic

EN IEC 61125:2018 zavedena v ČSN EN IEC 61125 ed. 2:2018 (34 6711) Izolační kapaliny - Zkušební metody pro oxidační stabilitu - Zkušební metody pro hodnocení oxidační stability izolačních kapalin v dodaném stavu

EN 61619 zavedena v ČSN EN 61619 (34 6705) Izolační kapaliny - Kontaminace polychlorovanými bifenylly (PCB) - Stanovení metodou kapilární plynové chromatografie

EN 62021-1 zavedena v ČSN EN 62021-1 (34 6707) Izolační kapaliny - Stanovení čísla kyselosti - Část 1: Automatická potenciometrická titrace

EN 62021-2 zavedena v ČSN EN 62021-2 (34 6707) Izolační kapaliny - Stanovení čísla kyselosti - Část 2: Kolorimetrická titrace

EN 62535: 2008 zavedena v ČSN EN 62535:2009 (34 6708) Izolační kapaliny - Zkušební metoda pro stanovení potenciálně korozivní síry v použitém a nepoužitém izolačním oleji

EN 62697-1 zavedena v ČSN EN 62697-1 (34 6709) Zkušební metody pro kvantitativní stanovení korozivních sloučenin síry v nepoužitých a použitých izolačních kapalinách - Část 1: Zkušební metoda pro kvantitativní stanovení dibenzylsulfidu (DBDS)

EN IEC 62961 zavedena v ČSN EN IEC 62961 (34 6721) Izolační kapaliny - Zkušební metody pro stanovení mezipovrchového napětí izolačních kapalin - Stanovení pomocí kroužkové metody

ISO 2049 zavedena v ČSN ISO 2049 (65 6076) Ropné výrobky - Stanovení barvy (stupnice ASTM)

EN ISO 2719 zavedena v ČSN EN ISO 2719 (65 6064) Stanovení bodu vzplanutí v uzavřeném kelímku podle Penskyho-Martense

EN ISO 3016 zavedena v ČSN EN ISO 3016 (65 6078) Ropa a ropné výrobky z přírodních nebo syntetických zdrojů - Stanovení bodu tekutosti

EN ISO 3104 zavedena v ČSN EN ISO 3104 (65 6216) Ropné výrobky - Průhledné a neprůhledné kapaliny - Stanovení kinematické viskozity a výpočet dynamické viskozity

EN ISO 3675 zavedena v ČSN EN ISO 3675 (65 6011) Ropa a kapalné ropné výrobky - Laboratorní stanovení hustoty - Stanovení hustoměrem

ISO 6247 zavedena v ČSN ISO 6247 (65 6238) Ropné produkty – Stanovení pědivosti mazacích olejů

ISO 9120 zavedena v ČSN ISO 9120 (65 6260) Ropa a ropné výrobky – Stanovení odlučivosti vzduchu turbinových a dalších olejů – Metoda skleněného impingeru

EN ISO 12185 zavedena v ČSN EN ISO 12185 (65 6012) Ropa, ropné výrobky a příbuzné výrobky – Stanovení hustoty – Laboratorní hustoměr s oscilační U-trubicí

ASTM D7042 nezavedena

ASTM D971 nezavedena

DIN 51353 nezavedena

Souvisící ČSN a TNI

[ČSN ISO 4406 \(65 6206\) Hydraulické kapaliny – Kapaliny – Metoda kódování úrovně znečištění pevnými částicemi](#)

[ČSN EN 12766-2 \(65 6205\) Ropné výrobky a upotřebené oleje – Stanovení PCB a příbuzných sloučenin – Část 2: Výpočet obsahu polychlorovaného bifenyly \(PCB\)](#)

ČSN EN IEC 60567 ed. 4 (34 6725) Olejem plněná elektrická zařízení – Odběr vzorků volných plynů a analýza volných a rozpuštěných plynů v minerálních olejích a jiných izolačních kapalinách – Návod

ČSN EN IEC 60599 ed. 3 (34 6726) Elektrická zařízení v provozu plněná izolačním olejem – Návod pro interpretaci výsledků analýz rozpuštěných a volných plynů

ČSN EN 61198 (34 6712) Minerální izolační oleje – Metody pro stanovení 2-furfuralu a jemu příbuzných sloučenin

ČSN EN 61620 (34 6717) Izolační kapaliny – Stanovení dielektrických ztrát měřením konduktance a kapacitance – Zkušební metoda

ČSN 70 4850 Laboratorní skleněné slinuté teploměry

TNI 01 0350 Management rizik – Slovník (Pokyn 73)

Vysvětlivky k textu této normy

V případě nedatovaných odkazů na evropské/mezinárodní normy jsou ČSN uvedené v člancích „Informace o citovaných dokumentech“ a „Souvisící ČSN a TNI“ 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).

Informativní údaje z IEC 60422:2024

IEC 60422 vypracovala technická komise IEC/TC 10 *Kapaliny pro elektrotechnické aplikace*. Jedná se o mezinárodní normu.

Toto páté vydání zrušuje a nahrazuje čtvrté vydání z roku 2013. Toto vydání je jeho technickou revizí.

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

- a) Toto nové vydání představuje významnou revizi čtvrtého vydání, která uvádí tento dokument do souladu s nejnovějším vývojem v monitorování stavu oleje. Byly vytvořeny nové interpretační tabulky obsahující limity pro parametry oleje specifické pro typ zařízení s navrhovanými nápravnými opatřeními v tabulkách a nové zkušební metody.
- b) Akční limity pro všechny zkoušky oleje byly revidovány a tam, kde to bylo nutné, byly provedeny změny, aby uživatelé mohli používat současnou metodiku a vyhovovat požadavkům a předpisům ovlivňujícím bezpečnost a environmentální aspekty.
- c) Kategorie O byla odstraněna a je nyní začleněna do kategorie A.
- d) Nyní je zahrnuta online interpretace vlhkosti.
- e) Nyní je k dispozici více návodů pro ošetření oleje (včetně kritérií pro regeneraci).
- f) Byl aktualizován návod týkající se korozivní síry.
- g) Kromě toho tento dokument zahrnuje změny zavedené v souvisejících normách od vydání čtvrtého vydání.

Text této normy se zakládá na těchto dokumentech:

Návrh	Zpráva o hlasování
10/1233/FDIS	10/1239/RVD

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

Jazyk použitý při vypracování této mezinárodní normy je angličtina.

Tento dokument byl navržen v souladu se směrnicemi ISO/IEC, část 2, a byl vypracován v souladu se směrnicemi ISO/IEC, část 1, a se směrnicemi ISO/IEC, dodatkem IEC, dostupnými na www.iec.ch/members_experts/refdocs. Hlavní typy dokumentů vypracované v IEC jsou podrobněji popsány na www.iec.ch/standardsdev/publications.

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

- znovu potvrzen,
- zrušen, nebo
- zrevidován.

Vysvětlivky k textu převzaté normy

V příložené tabulce jsou uvedeny termíny, u nichž je možné se setkat s různými českými překlady a v posledním sloupci je uveden český termín, používaný v této normě.

anglický termín	český termín	použitý termín
Breakdown voltage, BDV	Průrazné napětí	Průrazné napětí, BDV
Dielectric dissipation factor, DDF	Dielektrický ztrátový činitel	Dielektrický ztrátový činitel, DDF
IFT	Mezipovrchové napětí	Mezipovrchové napětí, IFT
Oil Directed Oil Forced Air (ODAF)	Způsob chlazení transformátoru: řízeným oběhem oleje	Způsob chlazení transformátoru: řízeným oběhem oleje (ODAF)
Oil Forced Air Forced (OFAF)	Způsob chlazení transformátoru: nuceným oběhem oleje	Způsob chlazení transformátoru: nuceným oběhem oleje (OFAF)

UPOZORNĚNÍ Publikace obsahuje barevný tisk, který je považován za potřebný k porozumění jejímu obsahu. Uživatelé by proto měli pro tisk tohoto dokumentu použít barevnou tiskárnu.

Vypracování normy

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

Technická normalizační komise: TNK 110 Elektroizolační materiály

Vydala: Česká agentura pro standardizaci, státní příspěvková organizace

Citované dokumenty a souvisící ČSN lze získat v e-shopu.

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
EUROPEAN STANDARD
NORME EUROPÉENNE
EUROPÄISCHE NORM

EN IEC 60422

Srpen 2024

ICS 29.040.10
60422:2013

Nahrazuje EN

Minerální izolační oleje v elektrických zařízeních – Návod pro kontrolu a údržbu (IEC 60422:2024)

Mineral insulating oils in electrical equipment – Supervision and maintenance guidance
(IEC 60422:2024)

Huiles minérales isolantes dans les matériels électriques – Lignes directrices pour la maintenance et la surveillance
(IEC 60422:2024)

Isolieröle auf Mineralölbasis in elektrischen Betriebsmitteln – Leitlinie zur Überwachung und Wartung
(IEC 60422:2024)

Tato evropská norma byla schválena CENELEC dne 2024-08-22. 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 komitety Belgie, Bulharska, České republiky, Dánska, Estonska, Finska, Francie, Chorvatska, Irska, Islandu, Itálie, Kypru, Litvy, Lotyšska, Lucemburska, Maďarska, Malty, Německa, Nizozemska, Norska, Polska, Portugalska, Rakouska, Republiky Severní Makedonie, 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

© 2024 CENELEC Veškerá práva pro využití v jakékoliv formě a jakýmikoliv prostředky jsou celosvětově vyhrazena členům CENELEC.

Ref. č. EN IEC 60422:2024 E

Evropská předmluva

Text dokumentu 10/1233/FDIS, budoucího pátého vydání IEC 60422, 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 60422:2024.

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) 2025-05-22
- nejzazší datum zrušení národních norem,
které jsou s dokumentem v rozporu (dow) 2027-08-22

Tento dokument nahrazuje EN 60422:2013 a všechny její změny a opravy (pokud existují).

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.

Jakákoli zpětná vazba a otázky týkající se tohoto dokumentu mají být adresovány národnímu normalizačnímu orgánu uživatele. Úplný seznam těchto orgánů lze nalézt na webových stránkách CENELEC.

Oznámení o schválení

Text mezinárodní normy IEC 60422:2024 byl schválen CENELEC jako evropská norma bez jakýchkoliv modifikací.

Úvod.....	10
1..... Rozsah platnosti.....	11
2..... Citované dokumenty.....	11
3..... Termíny a definice.....	12
4..... Vlastnosti a znehodnocení nebo degradace oleje.....	13
5..... Kategorie zařízení.....	14
6..... Odběr vzorků oleje ze zařízení.....	15
7..... Diagnostické zkoušky oleje v provozu.....	15
7.1..... Obecně.....	15
7.2..... Barva.....	16
7.3..... Vzhled.....	16
7.4..... Průrazné napětí (BDV).....	16
7.5..... Obsah vody.....	16

7.5.1... Obsah vody v systému oleje a papíru.....	16
7.5.2... Vliv vody na pevný a kapalný dielektrický systém.....	17
7.5.3... Voda v oleji.....	17
7.5.4... Voda v pevné izolaci.....	18
7.5.5... Interpretace výsledků.....	19
7.6..... Číslo kyselosti.....	20
7.7..... Dielektrický ztrátový činitel (DDF) a rezistivita.....	20
7.8..... Obsah inhibitoru.....	21
7.8.1... Oxidační stabilita.....	21
7.8.2... Monitorování neinhibovaných a inhibovaných olejů.....	21
7.9..... Sediment.....	22
7.10.... Kal.....	22
7.11.... Mezipovrchové napětí (IFT).....	22
7.12.... Částice.....	22
7.13.... Bod	

vzplanutí.....	23
7.14....	
Kompatibilita.....	23
7.14.1	
Obecně.....	23
7.14.2 Kompatibilita mezi různými izolačními minerálními oleji (mísitelnost).....	23
7.15.... Bod tuhnutí.....	24
7.16....	
Hustota.....	24
7.17....	
Viskozita.....	24
7.18.... Polychlorované bifenyl (PCB).....	24
7.19.... Korozivní síra v minerálním izolačním oleji.....	25
7.19.1	
Obecně.....	25
7.19.2 Korozivní síra.....	25
7.19.3 Potenciálně korozivní síra.....	25
7.19.4 Dibenzylsulfid (DBDS).....	26
7.20.... Pasivátor kovu.....	26

7.21.... Uvolňování vzduchu

a pění.....

.. 26

8..... Hodnocení minerálního izolačního oleje v novém zařízení.....	26
9..... Hodnocení oleje v provozu.....	27
9.1..... Obecně.....	27
9.2..... Četnost kontrol olejů v provozu.....	27
9.3..... Zkušební postupy.....	29
9.3.1... Obecně.....	29
9.3.2... Zkoušky v terénu.....	29
9.3.3... Laboratorní zkoušky.....	29
9.4..... Klasifikace stavu olejů v provozu.....	29
9.4.1... Obecně.....	29
9.4.2... Transformátory.....	30
9.4.3... Přepínače odboček.....	30
9.4.4... Přístrojové a ochranné transformátory.....	30

9.4.5... Vypínače a rozváděče.....	
.....	30
9.4.6... Olejem plněné průchodky a OIP průchodky.....	30
9.5..... Nápravné opatření.....	31
10..... Interpretace výsledků.....	32
11..... Manipulace a skladování.....	42
12..... Výměna oleje v elektrických zařízeních.....	43
12.1.... Výměna oleje v transformátorech s U_m pod 72,5 kV a v rozváděčích a souvisejících zařízeních.....	43
12.2.... Výměna oleje v transformátorech s U_m 72,5 kV a vyšším.....	43
12.3.... Výměna oleje v elektrických zařízeních kontaminovaných PCB látkami.....	43
13..... Přidání pasivátorů kovů do provozního oleje.....	43
14..... Ošetření.....	44
14.1.... Upozornění.....	44
14.2.... Klasifikace procesů ošetření.....	44
14.2.1 Obecně.....	44
14.2.2 Offline (bez napětí) versus online (pod napětím) ošetření.....	45

14.2.3 Dávkové versus kontinuální ošetření.....	45
14.3.... Mechanické čištění (odplynění, sušení a filtrace).....	45
14.3.1 Obecně.....	45
14.3.2 Zařízení na mechanickou filtraci.....	46
14.3.3 Aplikace na elektrická zařízení.....	47
14.4.... Regenerace.....	48
14.4.1 Obecně.....	48
14.4.2 Regenerace perkolací pomocí sorbentů na jedno použití.....	49
14.4.3 Proces regenerace pomocí reaktivačních sorbentů.....	49
14.4.4 Obnova aditiv.....	50
14.5.... Odstraňování PCB pomocí dehalogenace a souvisejících procesů.....	50
14.5.1 Obecně.....	50
14.5.2 Dehalogenační procesy využívající deriváty sodíku a lithia.....	51
14.5.3 Dehalogenační procesy využívající polyethylenglykol a hydroxid draselný (KPEG).....	51
14.5.4 Dehalogenace v kontinuálním režimu pomocí procesu s uzavřeným okruhem.....	51

14.5.5 Odstraňování korozivní síry pomocí KPEG.....	51
14.6.... Kritéria pro regeneraci a mechanické čištění oleje.....	51
Příloha A (normativní) Kritéria pro regeneraci a ošetření.....	52
A.1..... Obecně.....	52
A.2..... Klíčové parametry k měření před a po regeneraci.....	52
A.3..... Přidání inhibitoru po regeneraci.....	53
A.4..... Čas a místo odběru vzorků.....	53
Příloha B (informativní) Obecná směrnice pro vlhkost %RS pro nepřetržité online monitorování.....	54
Příloha C (informativní) Normalizace vody v oleji pro srovnání a trendy (historická praxe).....	55
C.1..... Obecně.....	55
C.2..... Teplota při odběru 35 °C nebo vyšší.....	55
Příloha D (informativní) Kompatibilita materiálů.....	57
Příloha E (informativní) Zkušební metoda pro stanovení sedimentu a kalu.....	58
E.1..... Stanovení sedimentu.....	58
E.2..... Stanovení kalu.....	58

Příloha F (informativní) Znečištění olejů

silikonem..... 59

Bibliografie.....
..... 60**Příloha ZA** (normativní) Normativní odkazy na mezinárodní publikace a jim odpovídající evropské publikace..... 62

Obrázek 1 - Křivky rozpustnosti ve vodě pro nepoužitý minerální olej podle úpravy z literatury [5] (podle vzorce (3))..... 18

Obrázek 2 - Hysterezní smyčky %RS vs. teplota oleje v transformátorech se 3 různými úrovněmi obsahu vody [5]..... 20

Obrázek 3 - Korelace mezi rezistivitou a dielektrickým ztrátovým činitelem [6]..... 21

Obrázek C.1 - Normalizační faktory podle vzorce (C.2)..... 56

Tabulka 1 - Kategorie zařízení.....
..... 14

Tabulka 2 - Zkoušky minerálních izolačních olejů v provozu..... 15

Tabulka 3 - Doporučené limitní hodnoty pro minerální izolační oleje po naplnění do nového elektrického zařízení před jeho prvním uvedením do provozu..... 27

Tabulka 4 - Doporučená četnost zkoušení..... 28

Tabulka 5 - Transformátory a tlumivky - Aplikace a interpretace zkoušek..... 32

Tabulka 6 - Přepínače odboček - Aplikace a interpretace zkoušek..... 38

Tabulka 7 - Přístrojové a ochranné transformátory - Aplikace a interpretace zkoušek..... 39

Tabulka 8 - Vypínače a spínací zařízení - Aplikace a interpretace zkoušek..... 40

Tabulka 9 - Olejem plněné průchodky a OIP průchodky - Aplikace a interpretace zkoušek..... 41

Tabulka 10 – Souhrn typických opatření.....	42
Tabulka 11 – Podmínky zpracování minerálních izolačních olejů (inhibované i neinhibované).....	46
Tabulka 12 – Poměr beta související s účinností filtru.....	47
Tabulka A.1 – Parametry, u kterých by měly být dohodnuty limity.....	52
Tabulka A.2 – Parametry, u kterých by limity nemusely být nutně stanoveny, ale měly by být měřeny pro základní linii a trendování.....	53
Tabulka B.1 – Vlhkost %RS, nepřetržité online monitorování, obecná směrnice.....	57

Úvod

Izolační minerální oleje se používají v elektrických zařízeních používaných při výrobě, přenosu, distribuci a využití elektrické energie.

Monitoring a udržování kvality oleje je nezbytné pro zajištění spolehlivého provozu elektrických zařízení naplněných olejem. Pro tento účel byly v mnoha zemích zavedeny zásady správné praxe elektrotechnickými úřady, energetickými společnostmi a průmyslovými odvětvími.

Přehled současných zkušeností odhaluje širokou škálu postupů a návodů. Je však možné porovnat hodnotu a význam standardizovaných zkoušek olejů a doporučit jednotná kritéria pro vyhodnocení zkušebních dat.

Pokud dojde k překročení určitého stupně znehodnocení oleje (degradací nebo kontaminací), nevyhnutelně dojde k určité erozi bezpečnostních rezerv a je třeba zvážit otázku rizika selhání. Zatímco kvantifikace rizika může být velmi obtížná, první krok zahrnuje identifikaci potenciálních účinků zvýšeného zhoršení. Filozofií tohoto dokumentu je poskytnout uživatelům co nejširší základnu znalostí o zhoršování kvality oleje, jak je k dispozici, aby mohli činit informovaná rozhodnutí o postupech kontroly a údržby.

Minerální oleje jsou cenné zdroje a měly by být podle toho využívány. Použité minerální oleje jsou podle většiny předpisů považovány za kontrolovaný odpad. Pokud dojde k rozlití, může to mít negativní dopad na životní prostředí, zejména pokud je olej kontaminován perzistentními organickými polutanty, jako jsou polychlorované bifenylly (PCB).

Tento dokument, i když je technicky správný, má sloužit především jako společný základ pro přípravu specifictějších a úplnějších kodexů praxe uživateli při respektování místních podmínek. Při hledání nejlepšího kompromisu mezi technickými požadavky a ekonomickými faktory bude nutno uplatnit správný technický úsudek.

Rovněž se má odvolávat na pokyny výrobce zařízení.

Obečné upozornění

Tento dokument nemá za cíl řešit všechny bezpečnostní problémy spojené s jeho používáním. Je na odpovědnosti uživatele tohoto dokumentu, aby před použitím stanovil vhodné zdravotní a bezpečnostní postupy a určil použitelnost regulačních omezení.

Manipulace s minerálními oleji může podléhat místním regulačním požadavkům a bezpečnostním listům dodavatelů.

Životní prostředí, zdraví a bezpečnost

Tento dokument platí pro minerální oleje, chemikálie a použité nádoby na vzorky. Likvidace těchto položek může podléhat místním regulačním požadavkům týkajícím se jejich dopadu na životní prostředí.

Je třeba věnovat pozornost skutečnosti, že v době psaní tohoto dokumentu je známo, že některé minerální oleje v provozu jsou do určité míry kontaminovány jinými kapalinami, například silikonovými oleji a PCB.

Z tohoto důvodu by měla být přijata bezpečnostní opatření, aby se zabránilo rizikům pro pracovníky, veřejnost a životní prostředí během životnosti zařízení, a to přísnou kontrolou úniků a emisí. Likvidace nebo dekontaminace těchto olejů může podléhat místním regulačním požadavkům. Měla by být přijata veškerá opatření, aby se zabránilo úniku minerálního oleje do životního prostředí.

Každá země má obvykle specifické předpisy týkající se zdraví a bezpečnosti. Bezpečnostní listy (SDS) jsou běžně používány průmyslem na mezinárodní úrovni a jsou obvykle psány v souladu se souborem mezinárodních předpisů (jako je REACH [1][1]). Je třeba si prostudovat bezpečnostní listy od dodavatelů použitého izolačního výrobku. Tyto dokumenty poskytují základní informace o dopadech na zdraví, bezpečnost a životní prostředí.

1 Rozsah platnosti

Tento dokument poskytuje návody a postupy pro monitorování, které jsou vyžadovány pro použití a údržbu minerálních izolačních olejů a jiných kapalin na bázi uhlovodíků v transformátorech a jiných elektrických zařízeních, včetně strategických náhradních dílů a nádrží pro uložení náhradních dílů a součástí.

Tento dokument je použitelný pro minerální izolační oleje, původně dodávané v souladu s IEC 60296, v transformátorech, rozváděčích a jiných elektrických zařízeních, kde je přiměřeně proveditelné odebírání vzorků oleje a kde platí normální provozní podmínky uvedené ve specifikacích zařízení.

Tento dokument má také pomoci obsluze energetického zařízení vyhodnotit stav oleje a udržovat jej v provozuschopném stavu. Poskytuje také společný základ pro přípravu specifitějších a úplnějších místních kodexů správné praxe.

Dokument obsahuje doporučení týkající se zkoušek a postupů hodnocení a nastiňuje metody mechanického čištění a regenerace oleje a dekontaminace oleje kontaminovaného PCB.

POZNÁMKA Monitorování stavu elektrického zařízení, například analýzou rozpuštěných plynů, furanových sloučenin nebo jinými prostředky, je mimo rozsah tohoto dokumentu.

Konec náhledu - text dále pokračuje v placené verzi ČSN.

[1] [Čísla v závorkách odkazují na Bibliografii.](#)