

2005

	Kapaliny pro elektrotechnické aplikace - Nepoužité minerální izolační oleje pro transformátory a vypínače	ČSN EN 60296 34 6738
---	---	--------------------------------

idt IEC 60296:2003

Fluids for electrotechnical applications - Unused mineral insulating oils for transformers and switchgear

Fluides pour applications électrotechniques - Huiles minérales isolantes neuves pour transformateurs et appareillages de connexion

Flüssigkeiten für elektrotechnische Anwendungen - Neue Isolieröle für Transformatoren und Schaltgeräte

Tato norma je českou verzí evropské normy EN 60296:2004 včetně opravy EN 60296:2004/Cor.:2004-09.

Evropská norma EN 60296:2004 má status české technické normy

This standard is the Czech version of the European Standard EN 60296:2004 including its Corrigendum

EN 60296:2004/Cor.:2004-09. The European Standard EN 60296:2004 has the status of a Czech Standard.

© Český normalizační institut,
2005

Podle zákona č. 22/1997 Sb. smějí být české technické normy rozmnožovány a rozšiřovány jen se souhlasem Českého normalizačního institutu.

71963

Národní předmluva

Citované normy

IEC 60076-2 zavedena v ČSN EN 60076-2 (35 1002) Výkonové transformátory - Část 2: Oteplení (idt EN 60076-2:1997; mod IEC 76-2:1993)

IEC 60156 zavedena v ČSN EN 60156 (34 6716) Izolační kapaliny - Stanovení průrazného napětí při sířovém kmitočtu - Zkušební metoda (idt EN 60156:1995; idt IEC 156:1995)

IEC 60247 zavedena v ČSN EN 60247 (34 6719) Izolační kapaliny - Měření relativní permitivity, dielektrického ztrátového činitele a rezistivity při stejnosměrném napětí (idt EN 60247:2004; idt IEC 60247:2004)

IEC 60422 dosud nezavedena

IEC 60475 dosud nezavedena

IEC 60628 zavedena v ČSN IEC 628 (34 6713) Plynování izolačních kapalin při namáhání a ionizaci (idt HD 488 S1:1987; idt IEC 628:1995)

IEC 60666 zavedena v ČSN IEC 666 (34 6756) Zjiřování a stanovení specifikovaných přísad antioxi-dantů v izolačních olejích (idt HD 415 S1:1981; idt IEC 666:1979)

IEC 60814 zavedena v ČSN EN 60814 (34 6706) Izolační kapaliny - Olejem impregnovaný papír a lepenka - Stanovení vody automatickou coulometrickou titrací Karl Fischera (idt EN 60814:1997; idt IEC 60814:1997)

IEC 61125 zavedena v ČSN EN 61125 (34 6710) Nové izolační kapaliny na bázi uhlovodíků. Zkušební metody na vyhodnocování oxidační stálosti (idt EN 61125:1993; idt IEC 1125:1992)

IEC 61198 zavedena v ČSN EN 61198 (34 6712) Minerální izolační oleje - Metody pro stanovení 2-furfuralu a jemu příbuzných sloučenin (idt EN 61198:1994; idt IEC 1198:1993)

IEC 61619 zavedena v ČSN EN 61619 (34 6705) Izolační kapaliny - Kontaminace polychlorovanými bifenyly (PCB) - Stanovení metodou kapilární plynové chromatografie (idt EN 61619:1997; idt IEC 61619:1997)

IEC 61620 zavedena v ČSN EN 61620 (34 6717) Izolační kapaliny - Stanovení dielektrických ztrát měřením konduktance a kapacitance - Zkušební metoda (idt EN 61620:1999; idt IEC 61620:1998)

IEC 61868 zavedena v ČSN EN 61868 (34 6718) Izolační kapaliny - Stanovení kinematické viskozity při velmi nízkých teplotách (idt EN 61868:1999; idt IEC 61868:1998)

IEC 62021-1 zavedena v ČSN EN 62021-1 (34 6707) Izolační kapaliny - Stanovení čísla kyselosti - Část 1: Automatická potenciometrická titrace (idt EN 62021-1:2003; idt IEC 62021-1:2003)

ISO 2719 zavedena v ČSN EN ISO 2719 (65 6064) Stanovení bodu vzplanutí v uzavřeném kelímku podle Penskyho-Martense (idt EN ISO 2719:2002; idt ISO 2719:2002)

ISO 3016 zavedena v ČSN ISO 3016 (65 6078) Ropné výrobky - Stanovení bodu tekutosti (idt ISO 3016:1994)

ISO 3104 zavedena v ČSN EN ISO 3104 (65 6216) Ropné výrobky - Průhledné a neprůhledné kapaliny - Stanovení kinematické viskozity a výpočet dynamické viskozity (idt EN ISO 3104:1996; idt ISO 3104:1994)

ISO 3675 zavedena v ČSN EN ISO 3675 (65 6011) Ropa a kapalné ropné výrobky - Laboratorní stanovení hustoty - Stanovení hustoměrem (idt EN ISO 3675:1998; idt ISO 3675:1998)

ISO 6295 dosud nezavedena

ISO 12185 zavedena v ČSN EN ISO 12185 (65 6012) Ropa a ropné výrobky - Stanovení hustoty - Metoda oscilační U-trubice (idt EN ISO 12185:1996; idt ISO 12185:1996)

ISO 14596 zavedena v ČSN EN ISO 14596 (65 6036) Ropné výrobky - Stanovení síry - Dlouhovlnná disperzní rentgenová fluorescenční spektrometrie (idt EN ISO 14596:1998; idt ISO 14596:1998)

Informativní údaje z IEC 60296:2003

Mezinárodní norma IEC 60296 byla připravena technickou komisí IEC TC 10: Kapaliny pro použití v elektrotechnice.

Toto třetí vydání ruší a nahrazuje druhé vydání z roku 1982 a její změnu 1 (1986), a představuje technickou revizi.

Strana 3

Hlavní změny s ohledem na předchozí vydání zahrnují: tři třídy z předchozího vydání byly nahrazeny pouze dvěma: transformátorový olej a nízkoteplotní olej do vypínačů, ale byla zavedena nová koncepce, nejnižší teplota pro studený start, uvedení pod napětí; byly přidány nové vlastnosti (např. trend nabíjení); hodnoty vlastností byly revidovány.

Text této normy vychází z těchto dokumentů:

FDIS	Zpráva o hlasování
10/566/FDIS	10/569/RVD

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

Tato publikace byla navržena ve shodě se Směrnicemi ISO/IEC, Část 2.

Komise rozhodla, že obsah této publikace zůstane nezměněn do roku 2008. Po tomto datu bude publikace

- znovu potvrzena;
- zrušena;
- nahrazena revizí, nebo
- změněna

Vysvětlivky k textu převzaté normy

V IEC 60296 je v kapitole 6.5, tabulce 2 a kapitole 7.1 použit termín pro dielektrický ztrátový činitel (DDF). V České republice je běžnější termín pro dielektrický ztrátový činitel ($\tan \delta$).

Na základě opravy EN 60296:2004/Cor.:2004-09 bylo opraveno ICS, doplněna předmluva k EN 60296 a příloha ZB.

Upozornění na národní poznámky

Opravy, vyvolané vydáním EN 60296:2004/Cor.:2004-09, jsou v textu na příslušných místech označeny * a je na ně upozorněno národní poznámkou.

Vypracování normy

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

Technická normalizační komise: TNK 110 Elektroizolační materiály

Pracovník Českého normalizačního institutu: Ing. Václav Holub

Strana 4

Prázdná strana

Strana 5

EVROPSKÁ NORMA EUROPEAN STANDARD NORME EUROPÉENNE EUROPÄISCHE NORM	EN 60296 Duben 2004
---	------------------------

ICS 29.180; 29.040.10*; 29.130

Kapaliny pro elektrotechnické aplikace -
Nepoužité minerální izolační oleje pro transformátory a vypínače
(IEC 60296:2003)
Fluids for electrotechnical applications -
Unused mineral insulating oils for transformers and switchgear
(IEC 60296:2003)

Fluides pour applications électrotechniques -
Huiles minérales isolantes neuves pour
transformateurs et appareillages de
connexion
(CEI 60296:2003)

Flüssigkeiten für elektrotechnische
Anwendungen - Neue Isolieröle
für Transformatoren und Schaltgeräte
(IEC 60296:2003)

Tato evropská norma byla schválena CENELEC 2004-03-16. 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, Švédska 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

© 2004 CENELEC Veškerá práva pro využití v jakékoli formě a jakýmkoli prostředky jsou celosvětově vyhrazena členům CENELEC.

Ref. č. EN

60296:2004 E

Strana 6

Předmluva

Text dokumentu 10/566/FDIS, budoucí třetí vydání IEC 60296, 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 60296 dne 2004-03-16.

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) 2005-01-01
- nejzazší datum zrušení národních norem,
které jsou s EN v rozporu (dow) 2007-04-01

Přílohy ZA a ZB doplnil CENELEC. *)

Oznámení o schválení

Text mezinárodní normy IEC 60296:2004 byl schválen CENELEC jako evropská norma bez jakýchkoliv

modifikací.

*) NÁRODNÍ POZNÁMKA Opraveno na základě EN 60296:2004/Cor.:2004-09.

Strana 7

Obsah

Strana

Úvod

..... 8

1 Rozsah
platnosti

..... 9

2 Normativní
odkazy

..... 9

3 Termíny a
definice

..... 10

4 Vlastnosti
oleje

..... 11

4.1 Funkční
vlastnosti

..... 11

4.2 Rafinace a
stabilita

..... 11

4.3
Výkonnost

..... 11

4.4 Vlastnosti ve vztahu ke zdraví, bezpečnosti a životnímu prostředí
(HSE)..... 11

5	Klasifikace, identifikace, všeobecné požadavky na dodávku a vzorkování.....	12
----------	---	----

5.1

Klasifikace

..... 12

5.2

Požadavky

..... 12

5.3

Mísitelnost

..... 12

5.4	Identifikace a všeobecné požadavky na dodávku.....	12
------------	--	----

5.5

Vzorkování

..... 12

6	Vlastnosti, jejich význam a zkušební metody.....	13
----------	--	----

6.1

Viskozita

..... 13

6.2	Teplota tekutosti
------------	-------------------

..... 13

6.3	Obsah vody
------------	------------

..... 13

6.4	Průrazné napětí
------------	-----------------

..... 13

6.5	Dielektrický ztrátový činitel (DDF).....	14
------------	--	----

6.6

Vzhled

..... 14

6.7 Číslo
kyselosti

.. 14

6.8 Mezipovrchové napětí
(IFT)..... 14

6.9 Obsah
síry

..... 14

6.10 Korozivní
síra

.... 14

6.11 Obsah antioxidační
přísady..... 14

6.12 Oxidační
stabilita

14

6.13
Plynování

..... 14

6.14 Tendence k elektrostatickému nabíjení
(ECT)..... 15

6.15 Bod
vzplanutí

.... 15

6.16
Hustota

..... 15

6.17 Polycyklické aromáty
(PCA)..... 15

6.18 Polychlorované bifenyly
(PCB)..... 15

6.19	2-furfural a příbuzné sloučeniny (2-FAL).....	15
7	Specifické požadavky pro speciální aplikace.....	17
7.1	Vyšší oxidační stabilita a nízký obsah síry.....	17
7.2	Tendence k elektrostatickému nabíjení (ECT).....	17
7.3	Plynování	17
	Bibliografie	18
	Příloha ZA (normativní) Normativní odkazy na mezinárodní publikace a na jim příslušející evropské publikace.....	19
	Příloha ZB (normativní) Zvláštní národní podmínky.....	21

Úvod

Všeobecné upozornění - Ochrana zdraví, bezpečnost a ochrana životního prostředí

Tato mezinárodní norma nemá v úmyslu vyjmenovat všechny problémy bezpečnosti práce spojené s jejím použitím. Je odpovědností uživatele normy stanovit vhodné zdravotní a bezpečnostní postupy a určit vhodnost regulačních omezení před jejím použitím.

S izolačními kapalinami, které jsou předmětem této normy, by se mělo manipulovat s důrazem na osobní hygienu. Přímý kontakt s očima může způsobit lehké podráždění. V tom případě by se mělo provést vymytí velkým množstvím čisté tekoucí vody a měla by se vyhledat lékařská péče. Některé postupy zmíněné v této normě obsahují použití procesů, které by mohly vést k nebezpečným situacím. Proto je třeba dbát pokynů příslušných norem.

Tato norma pracuje s minerálními izolačními oleji, chemikáliemi a použitými vzorkovacími kontejnery. Jejich likvidace by měla být provedena v souladu s místními předpisy s přihlédnutím na jejich vliv na životní prostředí. Každé opatření by mělo předejít vniknutí minerálních izolačních olejů do životního prostředí.

1 Rozsah platnosti

Tato mezinárodní norma zahrnuje specifikace a zkušební metody pro nepoužité minerální izolační oleje. Používá se k odsouhlasení dodaného oleje a času dodávky, určené pro použití v transformátorech, vypínačích a podobných elektrických zařízeních, v nichž je olej využíván jako izolant nebo pro přenos tepla. Tyto oleje se získávají destilací a rafinací ropy.

Předmětem této normy jsou oleje s přísadami i bez přísad.

Tato norma je aplikovatelná pouze pro nepoužité minerální izolační oleje.

Regenerované oleje nejsou předmětem této normy.

Tato norma není aplikovatelná na minerální oleje, používané jako impregnační materiály v kabelech nebo kondenzátorech.

POZNÁMKA Minerální izolační oleje vyhovující požadavkům této normy, téže třídy a neobsahující přísady (viz. 3.4) jsou považovány za kompatibilní s jinými a mohou se mísit v jakémkoliv poměru. To neplatí pro oleje obsahující přísady. Pokud si uživatel přeje mísit takové oleje, je doporučeno se ujistit kontrolou, že taková směs splňuje požadavky této normy.

2 Normativní odkazy

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 60076-2 Výkonové transformátory - Část 2: Oteplení

(Power transformers - Part 2: Temperature rise)

IEC 60156 Izolační kapaliny - Stanovení průrazného napětí při sí»ovém kmitočtu - Zkušební metoda

(Insulating liquids - Determination of the breakdown voltage at power frequency - Test method)

IEC 60247 Měření relativní permitivity, ztrátového činitele a rezistivity izolačních kapalin při stejnosměrném napětí

(Measurement of relative permittivity, dielectric dissipation factor and d.c. resistivity of insulating liquids)

IEC 60422 Směrnice pro kontroly a údržbu minerálních izolačních olejů v elektrických zařízeních

(Supervision and maintenance guide for mineral insulating oils in electrical equipment)

IEC 60475 Metoda vzorkování kapalných dielektrik

(Method of sampling liquid dielectrics)

IEC 60628 Plynování izolačních kapalin při elektrickém namáhání a ionizaci

(Gassing of insulating liquids under electrical stress and ionization)

IEC 60666 Zjišťování a stanovení specifikovaných přísad antioxidantů v izolačních olejích
(*Detection and determination of specified anti-oxidant additives in insulating oils*)

IEC 60814 Izolační kapaliny - Olejem impregnovaný papír a lepenka - Stanovení vody automatickou coulometrickou titrací Karl Fischera
(*Insulating liquids - Oil-impregnated paper and pressboard - Determination of water by automatic coulometric Karl Fischer titration*)

IEC 61125 Nové izolační kapaliny na bázi uhlovodíků. Zkušební metody na vyhodnocování oxidační stálosti
(*Unused hydrocarbon based insulating liquids - Test methods for evaluating the oxidation stability*)

IEC 61198 Minerální izolační oleje - Metody pro stanovení 2-furfuralu a jemu příbuzných sloučenin
(*Mineral insulating oils - Methods for the determination of 2-furfural and related compounds*)

IEC 61619 Izolační kapaliny - Kontaminace polychlorovanými bifenyly (PCB) - Stanovení metodou kapilární plynové chromatografie
(*Insulating liquids - Contamination by polychlorinated biphenyls (PCBs) - Method of determination by capillary column gas chromatography*)

Strana 10

IEC 61620 Izolační kapaliny. Stanovení dielektrických ztrát měřením konduktance a kapacitance - Zkušební metoda
(*Insulating liquids - Determination of the dielectric dissipation factor by measurement of the conductance and capacitance - Test method*)

IEC 61868 Izolační kapaliny - Stanovení kinematické viskozity při velmi nízkých teplotách
(*Mineral insulating oils - Determination of kinematic viscosity at very low temperatures*)

IEC 62021-1 Izolační kapaliny - Stanovení čísla kyselosti - Část 1: Automatická potenciometrická titrace
(*Insulating liquids - Determination of acidity - Part 1: Automatic potentiometric titration*)

ISO 2719 Stanovení bodu vzplanutí v uzavřeném kelímku podle Penskyho-Martense
(*Determination of flash point - Pensky-Martens closed cup method*)

ISO 3016 Ropné výrobky - Stanovení bodu tekutosti
(*Petroleum products - Determination of pour point*)

ISO 3104 Ropné výrobky - Průhledné a neprůhledné kapaliny - Stanovení kinematické viskozity a výpočet dynamické viskozity
(*Petroleum products - Transparent and opaque liquids - Determination of kinematic viscosity and calculation of dynamic viscosity*)

ISO 3675 Ropa a kapalně ropné výrobky - Laboratorní stanovení hustoty - Stanovení hustoměrem
(*Crude petroleum and liquid petroleum products - Laboratory determination of density - Hydrometer method*)

ISO 6295 Ropné výrobky - Minerální oleje - Stanovení mezipovrchového napětí olej-voda - Kroužková metoda
(*Petroleum products - Mineral oils - Determination of interfacial tension of oil against water - Ring method*)

ISO 12185 Ropa a ropné výrobky - Stanovení hustoty - Metoda oscilační U-trubice
(*Crude petroleum and petroleum products - Determination of density - Oscillating U-tube method*)

ISO 14596 Ropné výrobky - Stanovení síry - Dlouhovlnná disperzní rentgenová fluorescenční spektrometrie
(*Petroleum products - Determination of sulfur content - Wavelength-dispersive X-ray fluorescence spectrometry*)

-- Vynechaný text --