

Střední výkonové transformátory 50 Hz s nejvyšším napětím pro zařízení nepřevyšujícím 36 kV -  
Část 1: Obecné požadavky

ČSN  
EN 50588-1  
35 1111

Medium power transformers 50 Hz, with highest voltage for equipment not exceeding 36 kV -  
Part 1: General requirements

Transformateurs 50 Hz de moyenne puissance, de tension la plus élevée pour le matériel ne dépassant pas 36 kV -  
Partie 1: Exigences générales

Mittelleistungstransformatoren 50 Hz, mit einer höchsten Spannung für Betriebsmittel nicht über 36 kV -  
Teil 1: Allgemeine Anforderungen

Tato norma je českou verzí evropské normy EN 50588-1:2015. Překlad byl zajištěn Úřadem pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví. Má stejný status jako oficiální verze.

This standard is the Czech version of the European Standard EN 50588-1:2015. It was translated by the Czech Office for Standards, Metrology and Testing. It has the same status as the official version.

Nahrazení předchozích norem

S účinností od 2018-06-25 se nahrazují ČSN EN 50541-1 (35 1111) z prosince 2011 a ČSN EN 50464-1 (35 1121) ze září 2007, které do uvedeného data platí souběžně s touto normou.

Národní předmluva

Upozornění na používání této normy

Souběžně s touto normou je v souladu s předmlouvou k EN 50588-1:2015 dovoleno do 2018-06-25 používat dosud platné ČSN EN 50464-1 (35 1121) ze září 2007 a ČSN EN 50541-1 (35 1111) z prosince 2011.

Změny proti předchozím normám

Tato norma zahrnuje jak transformátory plněné kapalinou tak i suché transformátory. Rozsah použití je rozšířen v závislosti na jmenovitém výkonu. Jsou stanoveny nové hodnoty ztrát naprázdno, ztrát nakrátko a hladin hluku pro různé hodnoty jmenovitého výkonu. V normě je zaveden koncept indexu špičkové účinnosti pro transformátory, které mají jmenovitý výkon nad 3 150 kVA.

Informace o citovaných dokumentech

EN 50180 zavedena v ČSN EN 50180 ed. 2 (34 8153) Průchodky nad 1 kV až do 52 kV a od 250 A do 3,15 kA pro transformátory plněné kapalinou

EN 50181 zavedena v ČSN EN 50181 ed. 2 (34 8154) Zásuvné typy průchodek nad 1 kV až do 52 kV a od 250 A do 2,50 kA pro jiná zařízení než transformátory plněné kapalinou

EN 50216 (soubor) zaveden v souboru ČSN EN 50216 (35 1190) Příslušenství výkonových transformátorů a tlumivek

EN 50386 zavedena v ČSN EN 50386 ed. 2 (34 8156) Průchodky pro napětí do 1 kV a proudy od 250 A do 5 kA pro transformátory plněné kapalinou

EN 50387 zavedena v ČSN EN 50387 (34 8157) Přípojnicové průchodky pro transformátory plněné kapalinou pro napětí do 1 kV a proudy od 1,25 kA do 5 kA

EN 50464-4 zavedena v ČSN EN 50464-4 (35 1121) Trojfázové olejové distribuční transformátory 50 Hz od 50 kVA do 2 500 kVA s nejvyšším napětím pro zařízení nepřevyšujícím 36 kV - Část 4: Požadavky a zkoušky týkající se tlakových nádob z vlnitého plechu

EN 60076 (soubor) zaveden v souboru ČSN EN 60076 (35 1001) Výkonové transformátory

EN 60076-19 zavedena v ČSN EN 60076 (35 1001) Výkonové transformátory - Část 19: Pravidla pro stanovení nejistot při měření ztrát na výkonových transformátorech a tlumivkách

EN 60085 zavedena v ČSN EN 60085 ed. 2 (33 0250) Elektrická izolace - Tepelné hodnocení a značení

EN 60505 zavedena v ČSN EN 60505 ed. 3 (34 6205) Hodnocení a třídění elektroizolačních systémů

EN 61100 zavedena v ČSN EN 61100 (34 6701) Klasifikace izolačních kapalin podle bodu hoření a výhřevnosti

IEC/TR 60616 nezavedena

Související ČSN

ČSN EN 50464-1 (35 1121) Trojfázové olejové distribuční transformátory 50 Hz od 50 kVA do 2 500 kVA s nejvyšším napětím pro zařízení nepřevyšujícím 36 kV - Část 1:Všeobecné požadavky

ČSN EN 60038 (33 0120) Jmenovitá napětí CENELEC

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

ČSN EN 60721 soubor (03 8900) Klasifikace podmínek prostředí

ČSN EN 62262 (33 0335) Stupně ochrany poskytované kryty elektrických zařízení proti vnějším mechanickým nárazům (IK kód)

ČSN EN ISO 9001 (01 0321) Systémy managementu kvality - Požadavky

ČSN EN ISO/IEC 17065 (01 5256) Posuzování shody - Požadavky na orgány certifikující produkty, procesy a služby

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“ 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).

Vypracování normy

Zpracovatel: ORGREZ, a. s., IČ 46900829, Ing. Leoš Valenta, CSc.

Technická normalizační komise: TNK 97 Elektroenergetika

Pracovník Úřadu pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví: Tomáš Pech

EVROPSKÁ NORMA EN 50588-1  
EUROPEAN STANDARD  
NORME EUROPÉENNE  
EUROPÄISCHE NORM Červen 2015

ICS 29.180 Nahrazuje EN 50464-1:2007, EN 50541-1:2011

Střední výkonové transformátory 50 Hz s nejvyšším napětím pro zařízení nepřevyšujícím 36 kV -  
Část 1: Obecné požadavky

Medium power transformers 50 Hz, with highest voltage for equipment  
not exceeding 36 kV -  
Part 1: General requirements

Transformateurs 50 Hz de moyenne puissance,  
de tension la plus élevée pour le matériel  
ne dépassant pas 36 kV -  
Partie 1: Exigences générales

Mittelleistungstransformatoren 50 Hz,  
mit einer höchsten Spannung für Betriebsmittel  
nicht über 36 kV -  
Teil 1: Allgemeine Anforderungen

Tato evropská norma byla schválena CENELEC dne 2015-06-25. 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, Bývalé jugoslávské republiky Makedonie, České republiky, Dánska, Estonska, Finska, Francie, Chorvatska, Irska, Islandu, Itálie, Kypru, Litvy, Lotyšska, Lucemburska, Maďarska, Maltý, Německa, Nizozemska, Norska, Polska, Portugalska, Rakouska, Rumunska, Řecka, Slovenska, Slovinska, Spojeného království, 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**  
**Řídící centrum CEN-CENELEC: Avenue Marnix 17, B-1000 Brusel**

© 2015 CENELEC Veškerá práva pro využití v jakékoli formě a jakýmkoli prostředky jsou celosvětově vyhrazena členům CENELEC.  
Ref. č. EN 50588-1:2015 E

Obsah

Strana

Předmluva 8

**1** Rozsah platnosti 9

**2** Citované dokumenty 10

**3** Termíny a definice 10

**4** Třídy prostředí 11

**5** Elektrické charakteristiky 11

**5.1** Nejvyšší napětí pro zařízení pro vinutí s  $U_m > 1,1$  kV 11

**5.2** Jmenovité napětí pro vinutí s  $U_m \leq 1,1$  kV 11

**5.3** Odbočky 11

**5.4** Označení spojení pro trojfázové transformátory 12

**6** Ztráty nakrátko, naprázdno, PEI, hladina hluku, impedance nakrátko 12

**6.1** Obecně 12

**6.2** Transformátory se jmenovitým výkonem  $S_r \leq 3$  150 kVA 13

**6.2.1** Obecné informace 13

**6.2.2** Jedno vinutí s  $U_m \leq 24$  kV a jiné s  $U_m \leq 1,1$  kV 13

**6.2.3** Ztráty nakrátko a ztráty naprázdno v případě jiné izolační hladiny 15

**6.2.4** Ztráty nakrátko a ztráty naprázdno v případě přepínatelného napětí 15

**6.3** Transformátory se jmenovitým výkonem  $3$  150 kVA  $< S_r < 40$  000 kVA 16

**6.4** Transformátory se zvláštními požadavky 17

<b>6.4.1</b>	Jmenovitý výkon neobsažený v seznamu	17
<b>6.4.2</b>	Transformátory vybavené odbočkovými spoji vhodnými pro provoz, když je transformátor pod napětím nebo pod zatížením a se jmenovitým výkonem $S_r \geq 3\ 150$ kVA	17
<b>6.4.3</b>	Transformátory ponořené do kapaliny montované na sloupech (stožárech)	17
<b>6.4.4</b>	Hodnoty PEI pro jednofázové transformátory ponořené do kapaliny s $S_r \geq 100$ kVA	18
<b>7</b>	Tolerance	19
<b>7.1</b>	Tolerance v průběhu přijímacích zkoušek u výrobce	19
<b>7.1.1</b>	Obecně	19
<b>7.1.2</b>	Transformátory s nejvyššími ztrátami	19
<b>7.1.3</b>	Transformátory s nejnižšími PEI	19
<b>7.2</b>	Tolerance pro obchodní dozor	19
<b>7.2.1</b>	Kritéria pro přijetí	19
<b>7.2.2</b>	Transformátory s nejvyššími ztrátami	19
<b>7.2.3</b>	Transformátory podléhající PEI	19
<b>7.3</b>	Nejistoty pro ověření obchodního dozoru	19
<b>8</b>	Štítek	20
<b>9</b>	Zkoušky	20
<b>9.1</b>	Výrobní kusové zkoušky	20
<b>9.2</b>	Typové zkoušky	20
<b>9.3</b>	Zvláštní zkoušky	20
<b>9.4</b>	Zvláštní zkouška pro nádoby z vlnitého plechu	20
<b>9.4.1</b>	Obecná informace	20
<b>9.4.2</b>	Změny teploty	20
<b>9.4.3</b>	Teplota těsnění	21
<b>9.4.4</b>	Výpočet změny objemu	21
<b>9.4.5</b>	Zkušební postup	21
<b>9.5</b>	Jiné technologie spojené s hladinou ztrát naprázdno AAA0	22

## 10 Požadavky na konstrukci 22

### 10.1 Transformátory ponořené do kapaliny 22

#### 10.1.1 Typ systému chránění kapaliny a stupeň těsnění 22

#### 10.1.2 Značení svorek 22

#### 10.1.3 Koncovky 22

#### 10.1.4 Vzdálenosti mezi průchodkami 22

#### 10.1.5 Kolečka 23

### 10.2 Suché transformátory 23

#### 10.2.1 Svorky 23

#### 10.2.2 Kryt 23

## 11 Příslušenství 23

### 11.1 Transformátory ponořené do kapaliny 23

### 11.2 Suché transformátory 24

## Příloha A (informativní) Výpočet PEI a $k_{PEI}$ 25

### A.1 Výpočet indexu špičkové účinnosti 25

### A.2 Výpočet $k_{PEI}$ 25

## Příloha ZZ (informativní) Vztah mezi touto evropskou normou a požadavky Nařízení komise (EU) č. 548/2014

ze dne 21. května 2014 kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/ES, pokud jde o malé, střední a velké výkonové transformátory 27

## Bibliografie 29

## Předmluva

Tento dokument (EN 50588-1:2015) vypracovala technická komise CLC/TC 14 *Výkonové transformátory*.

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) 2016-06-25
- nejzazší datum zrušení národních norem, které jsou s dokumentem v rozporu (dow) 2018-06-25

Tento dokument nahrazuje EN 50464-1:2007 a EN 50541-1:2011.

EN 50588-1:2015 obsahuje tyto významné technické změny v porovnání s EN 50464-1:2007 a EN 50541-1:2011:

- stejný dokument se týká jak transformátorů ponořených do kapaliny, tak i suchých transformátorů;
- oblast použitelnosti je rozšířena v oblasti jmenovitých výkonů;
- jsou stanoveny nové hodnoty ztrát naprázdno a nakrátko a hladiny hluku pro různé hodnoty jmenovitého výkonu;
- je uvedena koncepce špičkového indexu účinnosti pro transformátory, které mají jmenovitý výkon vyšší než 3 150 kVA.

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

Tento dokument byl vypracován na základě mandátu, který byl CENELEC udělen Evropskou komisí a Evropským sdružením volného obchodu a podporuje požadavky Nařízení komise (EU).

Vztah mezi Nařízením komise (EU) je uveden v informativní příloze ZZ, která je nedílnou součástí tohoto dokumentu.

## 1 Rozsah platnosti

Tato evropská norma se týká středních výkonových transformátorů. Pod pojmem střední výkonové transformátory se rozumí výkonové transformátory s nejvyšším napětím pro zařízení vyšším než 1,1 kV, ale nepřevyšujícím 36 kV a jmenovitým výkonem rovným nebo vyšším než 5 kVA, ale nižším než 40 MVA.

Národní praxe mohou vyžadovat použití nejvyšších napětí pro zařízení do 52 kV (ale ne včetně), když jmenovité napětí je nižší než 36 kV (například  $U_m = 38,5$  kV nebo  $U_m = 40,5$  kV). To se považuje za zvláštní případ velkého výkonového transformátoru, u něhož jsou požadavky stejné jako u středních výkonových transformátorů s  $U_m = 36$  kV.

**POZNÁMKA 1** Pod pojmem „velký výkonový transformátor“ rozumíme výkonový transformátor s nejvyšším napětím pro zařízení vyšším než 36 kV a jmenovitým výkonem rovným nebo vyšším než 5 kVA nebo jmenovitým výkonem rovným nebo vyšším než 40 MVA bez ohledu na nejvyšší napětí pro zařízení. Velkých výkonových transformátorů se týká EN 50629.

**POZNÁMKA 2** Tato norma se týká také transformátorů s přepínačem odboček (DETC nebo OLTC) i když mají separátní odbočkové vinutí.

Účelem této normy je ustanovit požadavky, které se vztahují k elektrickým charakteristikám a konstrukci středních výkonových transformátorů

Z této evropské normy jsou vyloučeny dále uvedené transformátory:

- přístrojové transformátory, speciálně konstruované pro napájení měřicích přístrojů, elektroměrů, relé a jiných podobných zařízení;

- transformátory s vinutími nn speciálně konstruovanými pro použití s usměrňovači poskytujícími DC napájení;
- transformátory speciálně konstruované k přímému připojení k pecím;
- transformátory speciálně konstruované pro použití v pobřežních vodách a plovoucích pobřežních aplikacích;
- transformátory speciálně konstruované pro použití v mimořádných situacích;
- transformátory a autotransformátory speciálně konstruované pro napájení drážních systémů;
- uzemňovací transformátory tj. trojfázové transformátory určené pro vytvoření nulového bodu pro potřeby uzemňovací soustavy;
- trakční transformátory k montáži na dopravní prostředky, tj. transformátory spojené s AC nebo DC kontaktním vedením, přímo nebo přes měnič, použité v pevné instalaci nebo v drážních aplikacích;
- spouštěcí transformátory speciálně konstruované ke spouštění trojfázových indukčních motorů stejně jako pro eliminaci krátkodobých poklesů napájecích napětí;
- zkušební transformátory speciálně konstruované pro použití v obvodu pro vytvoření přesně stanoveného napětí nebo proudu pro potřeby zkoušení elektrických zařízení;
- svářecí transformátory speciálně konstruované pro použití v zařízení pro obloukové sváření nebo pro odporové sváření;
- transformátory speciálně konstruované pro použití v nevybušných a hornických podzemních prostředích;
- transformátory speciálně konstruované pro použití v aplikacích ve velkých hloubkách (ponořených);
- transformátory pro použití na rozhraní střední napětí/střední napětí do 5 MVA;
- velké výkonové transformátory pro důkaz, že pro specifické použití, technicky proveditelné alternativy, nelze dosáhnout požadavků na minimální účinnost stanovenou Nařízením komise (EU) č. 548/2014;
- velké výkonové transformátory, které jsou určeny pro výměnu ve fyzicky stejné lokalitě/instalaci za existující velký výkonový transformátor, kde by tato výměna nemohla být dosažena bez nepřiměřených nákladů spojených s jejich dopravou a/nebo instalací.

Konec náhledu - text dále pokračuje v placené verzi ČSN.