

ČESKÁ TECHNICKÁ NORMA

ICS 31.060.70 **Březen 2015**

**Paralelní kondenzátory pro střídavé výkonové systémy se
jmenovitým napětím vyšším
než 1 000 V -
Část 1: Obecně**

ČSN
EN 60871-1
ed. 3
35 8207

idt IEC 60871-1:2014

Shunt capacitors for a.c. power systems having a rated voltage above 1 000 V -
Part 1: General

Condensateurs shunt pour réseaux a courant alternatif de tension assignée supérieure a 1 000 V -
Partie 1: Généralités

Parallelkondensatoren für Wechselspannungs-Starkstromanlagen mit einer Nennspannung über
1 000 V -
Teil 1: Allgemeines

Tato norma je českou verzí evropské normy EN 60871-1:2014. 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 60871-1:2014. 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 2017-06-26 se nahrazuje ČSN EN 60871-1 ed. 2 (35 8207) z června 2006, 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 60871-1:2014 dovoleno do 2017-06-26 používat dosud platnou ČSN EN 60871-1 ed. 2 (35 8207) z června 2006.

Změny proti předchozí normě

Technické změny ve vztahu k předcházejícímu vydání jsou uvedeny v Informativních údajích z IEC 60871-1:2014.

Informace o citovaných dokumentech

IEC 60060-1 zavedena v ČSN EN 60060-1 (34 5640) Techniky zkoušek vysokým napětím - Část 1:

Obecné definice a požadavky na zkoušky

IEC 60071-1:2006 zavedena v ČSN EN 60071-1 ed. 2:2006 (33 0419) Koordinace izolace – Část 1: Definice, principy a pravidla

IEC 60549 zavedena v ČSN EN 60549 (35 4721) Pojistky vysokého napětí pro vnější ochranu kompenzačních kondenzátorů

IEC/TS 60815 (soubor) nezaveden

IEC 60871-4:1996 zavedena v ČSN EN 60871-4:1999 (35 8207) Paralelní kondenzátory pro střídavé výkonové systémy se jmenovitým napětím vyšším než 1 kV – Část 4: Vnitřní pojistky

Související ČSN

ČSN EN 60038:2012 (33 0120) Jmenovitá napětí CENELEC

ČSN IEC 60050-151:2004 (33 0050) Mezinárodní elektrotechnický slovník – Část 151: Elektrická a magnetická zařízení

ČSN IEC 50(436):1999 (33 0050) Mezinárodní elektrotechnický slovník – Kapitola 436: Silové kondenzátory

ČSN EN 60071-2:2000 (33 0419) Elektrotechnické předpisy – Koordinace izolace – Část 2: Pravidla pro použití

ČSN EN 60099 (soubor) (35 4870) Svodiče přepětí

ČSN EN 60110-1 (35 8223) Silové kondenzátory pro tepelná indukční zařízení – Část 1: Všeobecně

ČSN EN 60143 (soubor) (35 8201) Sériové kondenzátory pro výkonové systémy

ČSN EN 60252 (soubor) (35 8212) Kondenzátory pro střídavé motory

ČSN IEC 273 (34 8049) Charakteristiky vnitřních a venkovních staničních podpěrek pro sítě se jmenovitým napětím nad 1 000 V

ČSN EN 60358 (35 8222) Vazební kondenzátory a kapacitní děliče

ČSN EN 60831 (soubor) (35 8202) Paralelní silové kondenzátory samoregeneračního typu pro střídavé výkonové systémy se jmenovitým napětím do 1 kV včetně

ČSN EN 60931 (soubor) (35 8203) Paralelní silové kondenzátory nesamoregeneračního typu pro střídavé výkonové systémy se jmenovitým napětím do 1kV včetně

ČSN EN 61048 (36 0525) Příslušenství pro světelné zdroje – Kondenzátory pro použití v obvodech zářivek a jiných výbojových zdrojů světla – Všeobecné předpisy a požadavky na bezpečnost

ČSN EN 61049 (36 0526) Kondenzátory pro použití v obvodech zářivek a jiných výbojových zdrojích světla. Požadavky na provedení

ČSN EN 61071 (35 8220) Kondenzátory pro výkonovou elektroniku

ČSN EN 61270-1 (35 8215) Kondenzátory pro mikrovlnné trouby – Část 1: Všeobecně

ČSN EN 61642 (35 8215) Průmyslové sítě pro střídavý proud ovlivněné vyššími harmonickými – Použití filtrů a paralelních kondenzátorů

Vysvětlivky k textu převzaté 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).

Informativní údaje z IEC 60871-1:2014

Mezinárodní normu IEC 60871-1 vypracovala technická komise IEC/TC 33 *Silové kondenzátory a jejich aplikace*.

Toto čtvrté vydání zrušuje a nahrazuje třetí vydání z roku 2005. Toto vydání je jeho technickou revizí.

Toto vydání obsahuje následující významné technické změny oproti předchozímu vydání:

- a. cyklická zkouška přepětím byla z normy IEC 60871-2 přesunuta do této normy;
- b. byl upraven rozsah normalizovaných hodnot nejvyšších napětí zařízení;
- c. byl zaveden korekční koeficient všech izolačních požadavků pro zařízení instalovaná v nadmořských výškách nad 1 000 m;
- d. byla definována nová tabulka normalizovaných izolací.

Text této normy se zakládá na těchto dokumentech:

FDIS	Zpráva o hlasování
33/559/FDIS	33/564/RVD

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

Tato publikace byla vypracována v souladu se směrnicemi ISO/IEC, část 2.

Seznam všech částí souboru IEC 60871 se společným názvem *Paralelní silové kondenzátory pro střídavé výkonové systémy se jmenovitým napětím nad 1 000 V* je možno nalézt na webových stránkách IEC.

Komise rozhodla, že obsah této publikace se nebude měnit až do výsledného data aktualizace uvedeného na webových stránkách IEC (<http://webstore.iec.ch>) v údajích o této publikaci. K tomuto datu bude publikace buď

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

Vypracování normy

Zpracovatel: ZEZ SILKO s.r.o., IČ 15030334, Ing. Bronislav Jirásek

Technická normalizační komise: TNK 97 Elektroenergetika

EVROPSKÁ NORMA EN 60871-1
EUROPEAN STANDARD
NORME EUROPÉENNE
EUROPÄISCHE NORM Srpen 2014

ICS 31.060.70; 29.120.99 Nahrazuje EN 60871-1:2005

Paralelní kondenzátory pro střídavé výkonové systémy se jmenovitým napětím vyšším než 1 000 V -
Část 1: Obecně
(IEC 60871-1:2014)

Shunt capacitors for a.c. power systems having a rated voltage above 1 000 V -
Part 1: General
(IEC 60871-1:2014)

Condensateurs shunt pour réseaux a courant alternatif de tension assignée supérieure a 1 000 V -
Partie 1: Généralités
(CEI 60871-1:2014)

Parallelkondensatoren für Wechselspannungs-Starkstromanlagen mit einer Nennspannung über 1 kV -
Teil 1: Allgemeines
(IEC 60871-1:2014)

Tato evropská norma byla schválena CENELEC dne 2014-06-26. 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.



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: Avenue Marnix 17, B-1000 Brusel

© 2014 CENELEC Veškerá práva pro využití v jakékoli formě a jakýmkoli prostředky jsou celosvětově vyhrazena členům CENELEC.
Ref. č. EN 60871-1:2014 E

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, Malty, Německa, Nizozemska, Norska, Polska, Portugalska, Rakouska, Rumunska, Řecka, Slovenska, Slovinska, Spojeného království, Španělska, Švédska, Švýcarska a Turecka.

Předmluva

Text dokumentu 33/559/FDIS budoucího 4 vydání IEC 60871-1, který vypracovala technická komise IEC/TC 33 *Silové kondenzátory a jejich aplikace*, byl předložen k paralelnímu hlasování IEC-CENELEC a byl schválen CENELEC jako EN 60871-1:2014.

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) 2014-03-26
- nejzazší datum zrušení národních norem, které jsou s dokumentem v rozporu (dow) 2017-06-26

Tento dokument nahrazuje EN 60871-1:2005.

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.

Oznámení o schválení

Text mezinárodní normy IEC 60871-1:2014 byl schválen CENELEC jako evropská norma bez jakýchkoliv modifikací.

Obsah

Strana

1	Rozsah platnosti	11
2	Citované dokumenty	11
3	Termíny a definice	12
4	Provozní podmínky	14
4.1	Normální provozní podmínky	14
4.2	Neobvyklé provozní podmínky	15
5	Kvalitativní požadavky a zkoušky	15
5.1	Obecně	15
5.2	Podmínky zkoušek	15
6	Rozdělení zkoušek	15
6.1	Obecně	15
6.2	Výrobní kusové zkoušky	15
6.3	Typové zkoušky	16

- 6.4** Přejímací zkoušky 16
- 6.5** Zkouška trvanlivosti (zvláštní zkouška) 16
- 7** Měření kapacity (výrobní kusová zkouška) 16
 - 7.1** Postup měření 16
 - 7.2** Tolerance kapacity 17
- 8** Měření tangenty ztrátového úhlu ($\tan \delta$) kondenzátoru (výrobní kusová zkouška) 17
 - 8.1** Postup měření 17
 - 8.2** Požadavky na velikost ztrát 17
 - 8.3** Ztráty ve vnějších pojistkách 17
- 9** Zkouška napětím mezi svorkami (výrobní kusová zkouška) 18
 - 9.1** Obecně 18
 - 9.2** Střídavá zkouška 18
 - 9.3** Stejnoseměrná zkouška 18
- 10** Zkoušky střídavým napětím mezi svorkami a nádobou (výrobní kusová zkouška) 18
- 11** Zkouška vnitřního vybíjecího zařízení (výrobní kusová zkouška) 18
- 12** Zkouška těsnosti (výrobní kusová zkouška) 18
- 13** Zkouška tepelné stability (typová zkouška) 19
 - 13.1** Obecně 19
 - 13.2** Postup měření 19
- 14** Měření tangenty ztrátového úhlu kondenzátoru ($\tan \delta$) při zvýšené teplotě (typová zkouška) 20
 - 14.1** Postup měření 20
 - 14.2** Požadavky 20
- 15** Zkoušky napětím mezi svorkami a nádobou (typové zkoušky) 20
 - 15.1** Zkouška střídavým napětím mezi svorkami a nádobou 20
 - 15.2** Zkouška atmosférickým impulzem mezi svorkami a nádobou 20
- 16** Zkouška přepětím (typová zkouška) 21
 - 16.1** Obecně 21

- 16.2** Kondicionování vzorků před zkouškou 21
- 16.3** Zkušební postup 21
- 16.4** Kritéria přijetí 21
- 16.5** Platnost zkoušky 22
 - 16.5.1** Obecně 22
 - 16.5.2** Konstrukce svitku 22
 - 16.5.3** Konstrukce zkoušené jednotky 22
 - 16.5.4** Průběh přepětí 22
- 17** Zkouška zkratem (typová zkouška) 23
- 18** Izolační hladiny 23
 - 18.1** Normalizované hodnoty izolace 23
 - 18.2** Obecné požadavky 24
 - 18.2.1** Obecně 24
 - 18.2.2** Přilehlé izolační součásti a zařízení 24
 - 18.2.3** Kondenzátory izolované od země 24
 - 18.2.4** Kondenzátory s uzemněným středem 24
 - 18.3** Zkouška kondenzátorové jednotky mezi vývody a nádobou 24
 - 18.4** Kondenzátory v jednofázových soustavách 24
- 19** Přetížení – Nejvyšší přípustné napětí 27
 - 19.1** Dlouhotrvající napětí 27
 - 19.2** Spínací přepětí 27
- 20** Přetížení – Nejvyšší přípustný proud 27
- 21** Bezpečnostní požadavky na vybíjecí zařízení 27
- 22** Bezpečnostní požadavky na připojení nádoby 28
- 23** Bezpečnostní požadavky na ochranu životního prostředí 28
- 24** Ostatní bezpečnostní požadavky 28
- 25** Značení kondenzátorové jednotky 28

- 25.1** Typový štítek 28
- 25.2** Normalizované značky zapojení 29
- 25.3** Výstražný štítek 29
- 26** Značení kondenzátorové baterie 29
 - 26.1** Návod nebo typový štítek 29
 - 26.2** Výstražný štítek 29
- 27** Návod na instalaci a provoz 30
 - 27.1** Obecně 30
 - 27.2** Volba jmenovitého napětí 30
 - 27.3** Provozní teplota 30
 - 27.3.1** Obecně 30
 - 27.3.2** Montáž 31
 - 27.3.3** Vysoká teplota vzduchu okolí 31
 - 27.4** Zvláštní provozní podmínky 31
 - 27.5** Přepětí 31
 - 27.5.1** Obecně 31
 - 27.5.2** Zpětný zápal spínačů 32
 - 27.5.3** Atmosférický výboj 32
 - 27.5.4** Samovybuzení motoru 32
 - 27.5.5** Spouštění hvězda-trojúhelník 32
 - 27.5.6** Výběr kondenzátorových jednotek 32
 - 27.6** Proudové při přetížení 32
 - 27.6.1** Trvalé nadproudy 32
 - 27.6.2** Přechodné nadproudy 33
 - 27.7** Spínací a ochranná zařízení 33
 - 27.7.1** Požadavky na odolnost 33
 - 27.7.2** Výkonové vypínače bez zpětného zápalu 33

27.7.3 Nastavení relé 33

27.8 Volba izolačních hladin 34

27.8.1 Obecně 34

27.8.2 Nadmořská výška nad 1 000 m 34

27.8.3 Vliv samotného kondenzátoru 34

27.8.4 Nadzemní vedení 36

27.9 Volba povrchových cest a vzdušné vzdálenosti 36

27.9.1 Povrchová cesta 36

27.9.2 Vzdušné vzdálenosti 36

27.10 Kondenzátory připojené k soustavám s nízkofrekvenčním dálkovým ovládním 38

Příloha A (normativní) Preventivní opatření, která mají být přijata, aby se zabránilo znečištění životního prostředí polychlorovanými bifenyly 39

Příloha B (normativní) Doplnující definice, požadavky a zkoušky silových filtračních kondenzátorů 40

Příloha C (normativní) Požadavky na zkoušky a pokyny pro použití vnějších pojistek a jednotek, které mají být chráněny vnějšími pojistkami 42

C.1 Obecně 42

C.2 Termíny a definice 42

C.3 Požadavky na provedení 42

C.4 Zkoušky 42

C.4.1 Zkoušky pojistek 42

C.4.2 Typové zkoušky nádob kondenzátorů. 42

C.5 Pokyny pro koordinaci ochrany pojistkami 42

C.5.1 Obecně 42

C.5.2 Posloupnost ochrany 43

C.6 Volba pojistek 43

C.6.1 Obecné 43

C.6.2 Pojistky neomezující proud 43

C.6.3 Pojistky omezující proud 43

C.7 Informace potřebné pro uživatele pojistek 44

Příloha D (informativní) Vzorce pro kondenzátory a instalace 45

D.1 Výpočet výkonu třífázových kondenzátorů z měření tří jednofázových kapacit 45

D.2 Rezonanční kmitočet 45

D.3 Vzrůst napětí 45

Strana

D.4 Zapínací přechodový proud 45

D.4.1 Spínání samostatného kondenzátoru 45

D.4.2 Připojování baterie paralelně k již napájené baterii (bateriím) 46

D.5 Vybíjecí odpor v jednofázové jednotce 46

D.6 Doba vybití na 10 % jmenovitého napětí 46

Příloha E (informativní) Jištění kondenzátorových baterií pojistkami a uspořádání jednotek 47

E.1 Obecně 47

E.2 Kondenzátorové baterie s vnitřními pojistkami 47

E.3 Kondenzátorové baterie s vnějšími pojistkami 47

E.4 Kondenzátorové baterie bez pojistek 47

Bibliografie 49

Příloha ZA (normativní) Normativní odkazy na mezinárodní publikace a na jim příslušející evropské publikace 51

Obrázky

Obrázek 1 - Časové a amplitudové meze v časového úseku, ve kterém je aplikováno přepětí 23

Obrázek 2 - Baterie izolovaná od země 35

Obrázek 3 - Baterie izolovaná od země (nádoby uzemněné) 35

Obrázek 4 - Uzemněná baterie 35

Obrázek 5 - Vzdušná vzdálenost v závislosti na střídavém výdržném napětí 38

Obrázek E.1 - Typické propojení mezi kondenzátorovými jednotkami 48

Obrázek E.2 - Typické propojení svitků v kondenzátorové jednotce 48

Tabulky

Tabulka 1 – Písmenné symboly pro horní hranici teplotního rozsahu 15

Tabulka 2 – Teplota okolí pro zkoušku tepelné stability 19

Tabulka 3 – Normalizované izolační hladiny pro rozsah I ($1 \text{ kV} < U_m < 245 \text{ kV}$) 25

Tabulka 4 – Normalizované izolační hladiny pro rozsah II ($U_m > 245 \text{ kV}$) 26

Tabulka 5 – Dovolené provozní napěťové hladiny 27

Tabulka 6 – Požadavky na izolaci 34

Tabulka 7 – Specifické povrchové cesty 36

Tabulka 8 – Korelace mezi normalizovaným výdržným napětím atmosférického impulzu a minimálními vzdušnými vzdálenostmi (z IEC 60071-2:1996, tabulka A.1) 37

1 Rozsah platnosti

Tato část IEC 60871 se vztahuje jak na kondenzátorové jednotky, tak na kondenzátorové baterie určené především pro zlepšení účinnosti střídavých výkonových systémů se jmenovitým napětím vyšším než 1 000 V a při kmitočtu od 15 Hz do 60 Hz.

Tato část IEC 60871 se také vztahuje na kondenzátory určené pro použití v obvodech výkonových filtrů.

Doplňující definice, požadavky a zkoušky silových filtračních kondenzátorů jsou uvedeny v příloze B.

Doplňkové požadavky kladené na kondenzátory, které jsou chráněny vnitřními pojistkami, stejně tak jako požadavky kladené na vnitřní pojistky jsou uvedeny v IEC 60871-4.

Požadavky kladené na kondenzátory, které mají být chráněny vnějšími pojistkami, stejně tak jako požadavky na vnější pojistky jsou uvedeny v příloze C.

Tato norma se nevztahuje na kondenzátory se samoregeneračním metalizovaným dielektrikem.

Z rozsahu platnosti této části IEC 60871 jsou vyjmuty dále uvedené kondenzátory:

- kondenzátory určené pro zařízení indukčního ohřevu provozované při kmitočtech mezi 40 Hz a 24 000 Hz (IEC 60110-1);
- sériové kondenzátory pro výkonové systémy (soubor IEC 60143-1);
- kondenzátory pro použití v aplikacích motorů a podobných aplikacích (soubor IEC 60252);
- vazební kondenzátory a kapacitní děliče (IEC 60358);
- paralelní kondenzátory pro střídavé výkonové systémy se jmenovitým napětím do 1 000 V včetně (viz soubory norem IEC 60831 a IEC 60931);
- malé střídavé kondenzátory pro použití v obvodech trubkových fluorescenčních a jiných výbojkových svítidel (IEC 61048 a IEC 61049);
- kondenzátory pro použití ve výkonových elektronických obvodech (IEC 61071);
- kondenzátory pro použití v mikrovlnných troubách (IEC 61270-1);
- kondenzátory pro potlačení vysokofrekvenčního rušení;
- kondenzátory určené pro použití při střídavém napětí superponovaném na stejnosměrném napětí.

Příslušenství, jako například izolátory, spínače, přístrojové transformátory, vnější pojistky atd. musí

být ve shodě s příslušnými normami IEC.

Účelem této části IEC 60871 je:

- a) formulovat jednotná pravidla týkajících se vlastností, zkoušení a dimenzování jednotek a baterií;
- b) formulovat specifická bezpečnostní pravidla;
- c) poskytnout pokyny pro montáž a provoz.

Konec náhledu - text dále pokračuje v placené verzi ČSN.