


**2001**

	Technika zkoušek vysokým napětím -Měření částečných výbojů	ČSN EN 60270  34 5641
---	--	--------------------------------

idt IEC 60270:2000

High-voltage test techniques - Partial discharge measurements

Technique des essais à haute tension - Mesures des décharges partielles

Hochspannungs-Prüftechnik - Teilentladungsmessungen

Tato norma je českou verzí evropské normy EN 60270:2001. Evropská norma EN 60270:2001 má status české technické normy.

This standard is the Czech version of the European Standard EN 60270:2001. The European Standard EN 60270:2001 has the status of a Czech Standard.

Nahrazení předchozích norem

Touto normou se nahrazuje ČSN 34 5641 z 1983-12-27.

© Český normalizační institut,  
2001

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

**63384**

## Změny proti předchozí normě

ČSN 34 5641:1883 zahrnovala technická opatření dle starého vydání IEC 270:1968. Tato norma identicky přejímá nové vydání IEC 60270:2000, kde jsou zahrnuty nové typy digitálních přístrojů a je podstatně rozšířena část týkající se kalibrace měřicích systémů.

## Citované normy

IEC 60060-1 zavedena v ČSN IEC 60-1 (34 5640) Technika zkoušek vysokým napětím. Část 1: Obecné definice a požadavky na zkoušky (idt IEC 60-1:1989; idt HD 588.1 S1:1991)

IEC 60060-2 zavedena v ČSN EN 60060-2 (34 5640) Technika zkoušek vysokým napětím - Část 2: Měřicí systémy (idt EN 60060-2:1994; idt IEC 60-2:1994; idt EN 60060-2/A11:1998)

CISPR 16-1:1993 zavedena v ČSN CISPR 16-1:1996 (33 4210) Specifikace metod a přístrojů na měření rádiového rušení a odolnosti proti rádiovému rušení. Část 1: Přístroje na měření rádiového rušení a odolnosti proti rádiovému rušení (idt CISPR 16-1:1993; idt CISPR 16-1/A1:1997), nahrazena CISPR 16-1:1999, dosud nezavedenou

## Obdobné mezinárodní normy

IEC 60270:2000 High-voltage test techniques - Partial discharge measurements  
(*Technika zkoušek vysokým napětím - Měření částečných výbojů*)

## Porovnání s mezinárodní normou

Obsah normy je identický s IEC 60270:2000 a navíc obsahuje normativní přílohu ZA, kterou doplnil CENELEC.

## Informativní údaje z IEC 60270:2000

Mezinárodní norma IEC 60270 byla připravena technickou komisí IEC TC 42: Technika zkoušek vysokým napětím.

Toto třetí vydání ruší a nahrazuje druhé vydání publikované v roce 1981, které podléhá technické revizi.

Text této normy vychází z těchto dokumentů:

FDIS	Zpráva o hlasování
42/162/FDIS	42/165/RVD

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

Tato publikace byla navržena podle směrnic ISO/IEC, Část 3.

Příloha A je nedílnou součástí této normy.

Přílohy B, C, D, E, F a G jsou pouze informativní.

Termíny používané v této normě jsou definovány v kapitole 3: **tučně latinkou**.

Komise rozhodla, že toto vydání zůstává platné až do roku 2008. V tomto roce bude publikace

- znovu schválena;
- zrušena;
- nahrazena revidovaným vydáním, nebo
- upravena.

Strana 3

---

#### Vypracování normy

Zpracovatel: EGÚ-Laboratoř vvn, a.s., 190 11 Praha 9 - Běchovice, IČO 25634330, Ing. Jonko Totev, Ing. Jaroslav Vokálek, CSc.

Technická normalizační komise: TNK 97 Elektroenergetika

Pracovník Českého normalizačního institutu: Ing. Jiří Holub

Strana 4

---

Prázdna strana

Strana 5

---

EVROPSKÁ NORMA EUROPEAN STANDARD NORME EUROPÉENNE EUROPÄISCHE NORM	EN 60270 Březen 2001
---	-------------------------

ICS 17.220.20;19.080

Technika zkoušek vysokým napětím -  
Měření částečných výbojů  
(IEC 60270:2000)  
High-voltage test techniques -  
Partial discharge measurements  
(IEC 60270:2000)

Technique des essais à haute tension -  
Mesure des décharges partielles  
(CEI 60270:2000)

Hochspannungs-Prüftechnik -  
Teilentladungsmessungen  
(IEC 60270:2000)

Tato evropská norma byla schválena CENELEC 2000-12-01. 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, Finska, Francie, Irska, Islandu, Itálie, Lucemburska, Německa, Nizozemska, Norska, Portugalska, Rakouska, Řecka, Spojeného království, Španělska, Švédsko 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**

© 2001 CENELEC. Veškerá práva pro využití v jakékoli formě a v jakémkoli

Ref. č. EN 60270:2001 E

množství jsou vyhrazena národním členům CENELEC.

Strana 6

---

### Předmluva

Text dokumentu 42/162/FDIS, budoucího třetího vydání IEC 60270, připraveného IEC TC 42, Technika zkoušek vysokým napětím, byl předložen k paralelnímu hlasování IEC-CENELEC a byl schválen CENELEC jako EN 60270 dne 2000-12-01.

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) 2001-10-01
- nejzazší datum zrušení národních norem,  
které jsou s EN v rozporu (dow) 2003-12-01

Přílohy označené jako „normativní“ jsou součástí této normy.

Přílohy označené jako „informativní“ jsou určeny pouze pro informaci.

V této normě jsou přílohy A a ZA normativní a přílohy B až G jsou informativní.

Přílohu ZA doplnil CENELEC.

**Tučně** napsaná slova v textu normy jsou definována v kapitole 3.

Oznámení o schválení

Text mezinárodní normy IEC 60270:2000 byl schválen CENELEC jako evropská norma bez jakýchkoliv modifikací.

Strana 7

---

Obsah

Strana

<b>1.....</b> Rozsah platnosti ..... 8	
<b>2.....</b> Normativní odkazy .....	8
<b>3.....</b> Definice ..... ..... 8	
<b>4.....</b> Zkušební obvody a měřicí systémy.....	12
<b>4.1....</b> Obecné požadavky .....	14
<b>4.2....</b> Zkušební obvody pro střídavá napětí.....	14
<b>4.3....</b> Měřicí systémy pro měření zdánlivého náboje.....	15
<b>4.3.1..</b> Obecně ..... ..... 13	
<b>4.3.2..</b> Vazební zařízení .....	

<b>4.3.3.</b> Odezva na sled impulzů přístrojů pro měření zdánlivého výboje.....	15
<b>4.3.4.</b> ©irokopásmové přístroje pro měření ČV.....	16
<b>4.3.5.</b> ©irokopásmové přístroje pro měření ČV s aktivním integrátorem.....	16
<b>4.3.6.</b> Úzkopásmové přístroje pro měření ČV.....	16
<b>4.4....</b> Požadavky na měření digitálními přístroji pro ČV.....	17
<b>4.4.1.</b> Požadavky na měření zdánlivého náboje $q$ .....	17
<b>4.4.2.</b> Požadavky na měření úrovně a fáze zkušebního napětí.....	17
<b>4.5....</b> Měřicí systémy pro měření odvozených veličin.....	17
<b>4.5.1.</b> Vazební zařízení .....	17
<b>4.5.2.</b> Přístroje pro měření četnosti impulzů $n$ .....	17
<b>4.5.3.</b> Přístroje pro měření středního proudu částečných výbojů $I$ .....	18
<b>4.5.4.</b> Přístroje pro měření výkonu $P$ částečných výbojů.....	18
<b>4.5.5.</b> Přístroje na měření středního kvadratického součtu $D$ .....	18
<b>4.5.6.</b> Přístroje pro měření rušivého napětí.....	18
<b>4.6....</b> Ultra širokopásmové přístroje pro měření ČV.....	18
<b>5.....</b> Kalibrace měřicího systému v kompletním zkušebním obvodu.....	19

<b>5.1....</b> Všeobecně .....	19
<b>5.2....</b> Kalibrační postup .....	19
<b>6.....</b> Kalibrátory .....	19
<b>6.1....</b> Všeobecně .....	19
<b>6.2....</b> Kalibrátory pro kalibraci měřicího systému v kompletním zkušebním obvodu.....	20
<b>6.3....</b> Kalibrátory pro provozní zkoušky měřicích systémů.....	20
<b>7.....</b> Udržování charakteristik kalibrátorů a měřicích systémů.....	20
<b>7.1....</b> Seznam zkoušek .....	21
<b>7.2....</b> Udržování charakteristik kalibrátorů.....	21
<b>7.2.1..</b> Typové zkoušky kalibrátorů.....	21
<b>7.2.2..</b> Výrobně kusové zkoušky kalibrátorů.....	21
<b>7.2.3..</b> Provozní zkoušky kalibrátorů.....	21
<b>7.2.4..</b> Provozní kontroly kalibrátorů.....	21
<b>7.2.5..</b> Záznam o provedení	

.....	19
<b>7.3....</b> Udržování charakteristik měřicích systémů.....	20

Strana 8

Strana

<b>7.3.1...</b> Typové zkoušky měřicích systémů ČV.....	20
<b>7.3.2..</b> Běžné zkoušky měřicích systémů.....	20
<b>7.3.3..</b> Provozní zkoušky měřicích systémů.....	20
<b>7.3.4..</b> Provozní kontroly měřicích systémů.....	23
<b>7.3.5..</b> Kontrola dodatečných schopností digitálních měřicích systémů.....	23
<b>7.3.6..</b> Záznam o provedení .....	24
<b>8.....</b> Zkoušky .....	24
<b>8.1....</b> Obecné požadavky .....	24
<b>8.2....</b> Úprava zkoušeného objektu.....	24
<b>8.3.....</b> Volba zkušebního postupu.....	23
<b>8.3.1..</b> Stanovení počátečního a zhasacího napětí částečných výbojů.....	25
<b>8.3.2..</b> Stanovení úrovně částečných výbojů při jmenovitém zkušebním napětí.....	25
<b>9.....</b> Nejistota měření a citlivost.....	25



<b>10.....</b> Rušení ..... ..... 24	
<b>11.....</b> Měření částečných výbojů během zkoušek se stejnosměrným napětím..... 26	
<b>11.1...</b> Všeobecně ..... ..... 26	
<b>11.2...</b> Veličiny vztahující se k částečným výbojům..... 27	
<b>11.3...</b> Napětí vztahující se k částečným výbojům..... 27	
<b>11.3.1</b> Počáteční a zhasací napětí částečných výbojů..... 27	
<b>11.3.2</b> Zkušební napětí částečných výbojů..... 27	
<b>11.4...</b> Zkušební obvody a měřicí systémy..... 27	
<b>11.5...</b> Zkoušky ..... ..... 27	
<b>11.5.1</b> Volba zkušebních postupů..... 27	
<b>11.5.2</b> Rušení ..... ..... 27	
<b>Příloha A</b> (normativní) Provozní zkoušky kalibrátorů..... 31	
<b>Příloha B</b> (informativní) Zkušební obvody..... 33	
<b>Příloha C</b> (informativní) Měření na kabelech, rozváděčích s plynovou izolací, výkonových kondenzátorech a zkušebních objektech s vinutím..... 35	

<b>Příloha D</b> (informativní) Použití měřičů rušení pro detekci částečných výbojů.....	36
<b>Příloha E</b> (informativní) Směrnice pro digitální získání dat reprezentujících veličiny částečných výbojů.....	38
<b>Příloha F</b> (informativní) Neelektrické metody pro detekci ČV.....	41
<b>Příloha G</b> (informativní) Rušení.....	42
<b>Příloha ZA</b> (normativní) Normativní odkazy na mezinárodní publikace a na jim příslušející evropské publikace.....	44
Obrázek 1 Základní zkušební obvody pro měření částečných výbojů.....	27
Obrázek 2 Zkušební obvod pro měření na odbočce průchodky.....	28
Obrázek 3 Zkušební obvod pro měření zkoušených objektů s vlastním buzením - samobudících se objektů.....	28
Obrázek 4 Zapojení pro kalibraci kompletního zkušebního uspořádání.....	30
Obrázek 5 Správný vztah mezi amplitudou a kmitočtem pro minimalizování integračních chyb pro širokopásmové systémy.....	30
Obrázek A.1 Kalibrace impulzních kalibrátorů.....	32
Obrázek D.1 Odchylka v záznamech pořízených měřičem rádiového rušení CISPR $f(N)$ v závislosti na frekvenci četnosti $N$ , pro konstantní impulzy.....	37
Obrázek E.1 Signály výstupního napětí $U_{out}$ ze dvou rozdílných měřicích systémů ČV pro měření zdánlivého náboje (dvojitý impulz).....	40
Strana 9	
Strana	
Tabulka 1 Odezva na sled impulzů přístrojů pro měření ČV.....	13

Tabulka 2 Požadované zkoušky pro kalibrátory.....	19
---	----

Tabulka 3 Požadované zkoušky pro měřicí systémy.....	21
--	----

Strana 10

---

## 1 Rozsah platnosti

Tato mezinárodní norma se vztahuje k měření **částečných výbojů**, které se vyskytují v elektrických přístrojích, komponentech nebo systémech zkoušených střídavým napětím až do kmitočtu 400 Hz nebo stejnosměrným napětím.

Tato norma

- definuje použité termíny;
- definuje měřené veličiny;
- popisuje zkušební a měřicí obvody, které mají být použity;
- definuje analogové a digitální měřicí metody vyžadované pro běžné aplikace;
- specifikuje metody pro kalibraci a požadavky na přístroje používané pro kalibraci;
- poskytuje směrnice pro zkušební postupy;
- poskytuje pomoc týkající se rozlišení **částečných výbojů** od vnějšího rušení;

Ustanovení této normy by měla být použita pro navrhování technických podmínek vztahujících se k měření **částečných výbojů**. To se týká elektrických měření impulzních (krátkého trvání) **částečných výbojů**, ale jsou uvedeny reference na neelektrické metody používané zejména pro lokalizaci **částečných výbojů** (viz příloha F).

Popis chování zvláštních elektrických přístrojů může být proveden pomocí digitálního zpracování dat reprezentujících **částečné výboje** (viz příloha E) a také neelektrickými metodami, které jsou používány zejména pro lokalizaci **částečných výbojů** (viz příloha F).

Tato norma je zaměřena zejména na elektrická měření **částečných výbojů** vznikajících během zkoušek střídavým napětím, ale v kapitole 11 jsou obsaženy zvláštní problémy, které se objevují při provádění zkoušek stejnosměrným napětím.

Terminologie, definice, základní zkušební obvody a postupy jsou také často používány při zkouškách s jinými kmitočty, nicméně mohou být požadovány zvláštní zkušební postupy a charakteristiky měřicích systémů, které nejsou v této normě zahrnuty.

Příloha A poskytuje normativní požadavky na provedení zkoušek na kalibrátorech.

## 2 Normativní odkazy

Součástí této normy jsou i ustanovení dále uvedených norem, na něž jsou odkazy v textu této mezinárodní normy. U datovaných odkazů se pozdější změny nebo revize kterékoliv z těchto publikací nepoužijí. Nicméně strany, uzavírající dohody na podkladě této mezinárodní normy, by měly využít nejnovějšího vydání dále uvedených norem. U nedatovaných odkazů platí poslední vydání příslušné publikace. Členové IEC a ISO udržují seznamy platných mezinárodních norem.

IEC 60060-1 Technika zkoušek vysokým napětím. Část 1: Obecné definice a požadavky na zkoušky  
(*High-voltage test techniques - Part 1: General definitions and test requirements*)

IEC 60060-2 Technika zkoušek vysokým napětím - Část 2: Měřicí systémy

(*High-voltage test techniques - Part 2: Measuring systems*)

CISPR 16-1:1993 Specifikace metod a přístrojů na měření rádiového rušení a odolnosti proti rádiovému rušení. Část 1: Přístroje na měření rádiového rušení a odolnosti proti rádiovému rušení

(*Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods - Part 1: Radio disturbance and immunity measuring apparatus*)

---

**-- Vynechaný text --**