


2000

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

idt IEC 71-2:1996

Insulation co-ordination -
Part 2: Application guide

Coordination de l'isolement -
Partie 2: Guide d'application

Isolationskoordination -
Teil 2: Anwendungrichtlinie

Tato norma je českou verzí evropské normy EN 60071-2:1997. Evropská norma EN 60071-2:1997 má status české technické normy.

This standard is the Czech version of the European Standard EN 60071-2:1997. The European Standard EN 60071-2:1997 has the status of a Czech Standard.

Nahrazení předchozích norem

Touto normou spolu s ČSN EN 60071-1 ze září 2000 se nahrazuje ČSN 33 0400 z 1979-09-10.

(c) Český normalizační institut,
2000

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

59589

Národní předmluva

Změny proti předchozí normě

Tato norma přejímá EN, která má naprosto jinou koncepci a obsah normy.

Citované normy

IEC 60056:1987 zavedena v ČSN 35 4220:1997 Vypínače na napětí 1 000 V AC (idt HD 348 S6:1995; mod IEC 56:1987)

IEC 60060-1:1989 zavedena v ČSN IEC 60-1:1994 (34 5640) Technika zkoušek vysokým napětím - Část 1: Obecné definice a požadavky na zkoušky (idt HD 588.1 S1:1991)

IEC 60071-1:1993 zavedena v ČSN EN 60071-1:2000 (33 0419) Elektrotechnické předpisy - Koordinace izolace - Část 1: Definice, principy a pravidla (idt EN 60071-1:1995, idt IEC 71-1:1993)

IEC 60099-1:1991 zavedena v ČSN EN 60099-1:1996 (35 4870) Svodiče přepětí. Část 1: Bleskojistky s nelineárními odpory a jiskřišti pro soustavy se střídavým napětím (idt EN 60099-1:1994, idt IEC 99-1:1991)

IEC 60099-4:1991 zavedena v ČSN EN 60099-4:1997 (35 4874) Svodiče přepětí - Část 4: Bezjiskřišťové omezovače přepětí pro soustavy se střídavým napětím (idt EN 60099-4:1993, idt IEC 99-4:1991)

IEC 60099-5:1996 zavedena v ČSN EN 60099-5:1999 (35 4870) Svodiče přepětí - Část 5: Doporučení pro volbu a použití (idt EN 60099-5:1996; mod IEC 99-5:1996)

IEC 60505:1975 zavedena v ČSN IEC 505:1996 (34 6205) Návod pro hodnocení a identifikaci izolačních soustav elektrických zařízení (idt IEC 505:1975), nahrazena IEC 60505:1999, dosud nezavedenou

IEC 60507:1991 zavedena v ČSN 34 8031:1994 Zkoušky vysokonapěťových izolátorů pro střídavé napětí při umělém znečištění (mod IEC 507:1991)

IEC 60721-2-3:1987 zavedena v ČSN IEC 721-2-3:1993 (03 8900) Klasifikace podmínek prostředí. Část 2: Podmínky vyskytující se v přírodě. Tlak vzduchu (idt HD 478.2.3 S1:1990, idt IEC 721-2-3:1987)

IEC 60815:1986 dosud nezavedena

Obdobné mezinárodní normy

IEC 71-2:1996 Insulation co-ordination - Part 2: Application guide (Koordinace izolace - Část 2: Pravidla pro použití)

Porovnání s mezinárodní normou

Obsah normy je identický s IEC 71-2:1996 a navíc obsahuje normativní přílohu ZA.

Informativní údaje z IEC 71-2:1996

Mezinárodní norma IEC 71-2 byla připravena technickou komisí IEC 28: Koordinace izolace.

Toto třetí vydání ruší a nahrazuje druhé vydání publikované v roce 1976 a tvoří jeho technickou revizi.

Text této normy vychází z těchto dokumentů:

FDIS	Zpráva o hlasování
28/115/FDIS	28/117/RVD

Úplné informace o hlasování při schválení této normy lze nalézt ve zprávě o hlasování ve výše uvedené tabulce.

Příloha A tvoří nedílnou část této normy.

Přílohy B až J jsou pouze informativní.

Upozornění na národní poznámky

Do normy k článkům 1.3 a H.2.2.1.2 byly doplněny informativní národní poznámky a národní poznámky upozorňující na chyby v IEC.

Strana 3

Vypracování normy

Zpracovatel: EGÚ - Laboratoř vvn a.s., 190 11 Praha 9 - Běchovice IČO 25634330, Ing. Jaroslav Kučera, DrSc., Ing. Lubomír Kočíš

Technická normalizační komise: TNK 97 Elektroenergetika

Pracovník Českého normalizačního institutu: Ing. Jiří Holub

Strana 4

Prázdná strana

Strana 5

EVROPSKÁ NORMA	EN 60071-2
EUROPEAN STANDARD	Leden 1997
NORME EUROPÉENNE	
EUROPÄISCHE NORM	

ICS 29.080.00
S1:1991

Nahrazuje HD 450.2 S1:1991 a částečně HD 540.3

Deskriptory: insulation co-ordination, a.c. high-voltage network, voltage stress, insulation withstand, protective device, co-ordination between stresses and withstand

Elektrotechnické předpisy - Koordinace izolace

Část 2: Pravidla pro použití

(IEC 71-2:1996)

Insulation co-ordination

Part 2: Application guide

(IEC 71-2:1996)

Coordination de l'isolement

Partie 2: Guide d'application

(CEI 71-2:1996)

Isolationskoordination

Teil 2: Anwendungsrichtlinie

(IEC 71-2:1996)

Tato evropská norma byla schválena CENELEC 1996-10-01.

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, Dánska, Finska, Francie, Irska, Islandu, Itálie, Lucemburska, Německa, Nizozemska, Norska, Portugalska, Rakouska, Řecka, 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 36, B-1050 Brusel

)c(1997 CENELEC. Veškerá práva pro využití v jakékoli formě a v jakémkoliv

Ref. č.

EN 60071-2:1996 E

množství jsou vyhrazena národním členům CENELEC.

Strana 6

Předmluva

Text dokumentu 28/115/FDIS, budoucího třetího vydání IEC 71-2, připraveného IEC TC 28, Koordinace izolace, byl předložen IEC-CENELEC k paralelnímu hlasování a byl schválen CENELEC jako EN 60071-2 dne 1996-10-01.

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) 1997-09-01

- nejzazší datum zrušení národních norem,
které jsou s EN v rozporu (dow) 1997-09-01

Přílohy označené jako "normativní" jsou součástí této normy.

Přílohy označené jako "informativní" jsou pouze pro informaci.

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

Přílohu ZA doplnil CENELEC.

Oznámení o schválení

Text mezinárodní normy IEC 71-2:1996 byl schválen CENELEC jako evropská norma bez jakýchkoliv
modifikací.

Strana 7

Obsah

Strana

1	
Všeobecně	
.....	
.....	10
1.1	Rozsah
platnosti	
.....	
10	
1.2	Normativní
odkazy	
.....	10
1.3	Seznam značek a
definice.....	11
2	Reprezentativní namáhání napětím v
provozu.....	15
2.1	Příčiny a klasifikace namáhání
napětím.....	15
2.2	Charakteristiky prvků chránících před

přepětím.....	15
2.3 Reprezentativní napětí a přepětí.....	17
3 Koordinační výdržné napětí.....	28
3.1 Charakteristiky izolační pevnosti.....	28
3.2 Provozní kritérium	31
3.3 Postupy při koordinaci izolace.....	31
4 Požadované výdržné napětí.....	38
4.1 Obecné poznámky	38
4.2 Atmosférická korekce	38
4.3 Bezpečnostní činitelé	40
5 Normalizované výdržné napětí a zkušební postupy.....	41
5.1 Obecné poznámky	41
5.2 Zkušební přepočítací činitelé.....	42
5.3 Stanovení výdržného napětí izolace typovými zkouškami.....	43
6 Zvláštní úvahy pro venkovní vedení.....	45
6.1 Obecné poznámky	45

6.2	Koordinace izolace pro provozní napětí a dočasná přepětí.....	46
6.3	Koordinace izolace pro přepětí s pomalým čelem.....	46
6.4	Koordinace izolace pro atmosférická přepětí.....	46
7	Zvláštní úvahy pro stanice.....	47
7.1	Obecné poznámky.....	47
7.2	Koordinace izolace při přepětích.....	48
Tabulky		
1	Doporučené povrchové cesty.....	33
2	Zkušební přepočítací činitele v rozsahu I pro přepočet požadovaných výdržných napětí při spínacích impulzech na výdržná napětí krátkodobá střídavá a při atmosférickém impulzu.....	42
3	Zkušební přepočítací činitele v rozsahu II pro převod požadovaných krátkodobých střídavých výdržných napětí na výdržná napětí při spínacím impulzu.....	42
4	Selektivita zkušebních postupů B a C v IEC 60-1.....	43
A.1	Vztah mezi normalizovanými výdržnými napětími při atmosférickém impulzu a minimálními vzdušnými vzdálenostmi.....	51
A.2	Vztah mezi normalizovanými výdržnými napětími při spínacím impulzu a minimálními vzdušnými vzdálenostmi fáze-zem.....	52
A.3	Vztah mezi normalizovanými výdržnými napětími při spínacím impulzu a minimálními vzdušnými vzdálenostmi fáze-fáze.....	52
C.1	Přeskokové napětí jako funkce kumulativní pravděpodobnosti přeskoku - Jedno izolační místo a 100 paralelních míst.....	59

	Strana
F.1 Konstanta tlumení korónou K_{Co}	75
F.2 Činitel A pro různá venkovní vedení.....	79
G.1 Činitelé jiskřiště K typické pro přeskok při spínacím impulzu fáze-zem.....	83
G.2 Činitelé jiskřiště pro typické geometrie fáze-fáze.....	84
H.1 Souhrn minimálních požadovaných výdržných napětí získaných v příkladu H.1.1.....	90
H.2 Souhrn požadovaných výdržných napětí získaných v příkladu H.1.2.....	92
H.3 Hodnoty získané postupem při koordinaci izolace v příkladu H.3.....	107
 Obrázky	
1 Rozmezí 2% přepětí s pomalým čelem na přijímacím konci způsobených zapínáním a opětným zapínáním vedení	21
2 Poměr mezi 2% hodnotami přepětí s pomalým čelem fáze-fáze a fáze zem.....	22
3 Schéma připojení svodiče k chráněnému předmětu.....	27
4 Rozložení pravděpodobnosti přeskočů samočinně obnovující se izolace s lineární stupnicí.....	34
5 Rozložení pravděpodobnosti přeskočů samočinně obnovující se izolace s Gaussovou stupnicí.....	34
6 Určení deterministického činitele koordinace K_{cd}	35
7 Vyhodnocení rizika poruchy.....	36
8 Riziko poruchy vnější izolace při přepětí s pomalým čelem jako funkce statistického	

K_{CS}	37
9 Závíslost exponentu m na koordinačním výdržném napětí při spínacím impulzu.....	39
10 Pravděpodobnost P úspěšnosti zkoušky zařízení v závislosti na rozdílu K mezi skutečným a jmenovitým impulzním výdržným napětím.....	44
11 Příklad schématického uspořádání stanice používaného pro lokaci namáhání přepětím (viz 7.1).....	47
B.1 Čítnel zemního spojení k jako funkce X_0/X_1 pro $R_1/X_1 = R = 0$	54
B.2 Vztah mezi R_0/X_1 a X_0/X_1 pro konstantní hodnoty činitele zemního spojení k při $R_1 = 0$	54
B.3 Vztah mezi R_0/X_1 a X_0/X_1 pro konstantní hodnoty činitele zemního spojení k při $R_1 = 0,5 X_1$	55
B.4 Vztah mezi R_0/X_1 a X_0/X_1 pro konstantní hodnoty činitele zemního spojení k při $R_1 = X_1$	55
B.5 Vztah mezi R_0/X_1 a X_0/X_1 pro konstantní hodnoty činitele zemního spojení k při $R_1 = 2X_1$	56
C.1 Diagram snížení výdržného napětí při paralelním řazení izolačních uspořádání.....	60
D.1 Příklad křivek přepětí fáze-fáze pro dvě proměnné s konstantní hustotou pravděpodobnosti a tečnami dodávajícími příslušné 2% hodnoty.....	65
D.2 Způsob stanovení reprezentativního přepětí fáze-fáze U_{pre}	66
D.3 Schématické uspořádání izolace fáze-fáze-zem.....	66
D.4 Znázornění 50% přeskokového napětí při spínacím impulzu izolace fáze-fáze-zem.....	67
D.5 Úhel sklonu izolační charakteristiky fáze-fáze v části b v závislosti na poměru vzdálenosti fáze-fáze D k výšce nad zemí Ht	68
E.1 Rozložené kapacity vinutí transformátoru a odpovídající obvod vyjadřující vinutí.....	72

E.2 Hodnoty činitele J vyjadřujícího účinek zapojení vinutí na induktivní přenos
přepětí..... 73

Přílohy

A Vzdušné vzdálenosti v instalacích pro zajištění stanoveného impulzního výdržného
napětí..... 50

B Stanovení dočasných přepětí při zemních
spojeních..... 53

C Weibullovo rozložení
pravděpodobnosti..... 57

D Stanovení reprezentativního přepětí s pomalým čelem při zapínání a opětném zapínání
vedení..... 61

E Přenesená přepětí v
transformátorech..... 69

Strana 9

Strana

F Atmosférická
přepětí
..... 74

G Výpočet elektrické pevnosti vzdušných jiskřišť z experimentálních
údajů..... 80

H Příklady postupů při koordinaci
izolace..... 85

J
Bibliografie

..... 108

ZA Jiné mezinárodní publikace citované v této normě a odkazy na odpovídající evropské
normy..... 109

Strana 10

1 Všeobecně

1.1 Rozsah platnosti

Tato Část normy IEC 71 obsahuje prováděcí pokyn a pojednává o výběru izolačních hladin zařízení

nebo instalací pro trojfázové elektrické sítě. Jejím záměrem je dát vodítko ke stanovení jmenovitých výdržných napětí pro rozsahy I a II v IEC 71-1 a zajistit přiřazení těchto jmenovitých hodnot k normalizovaným nejvyšším napětím pro zařízení.

Toto přiřazení platí jen pro koordinaci izolace. Požadavky na bezpečnost osob nejsou v tomto pokynu obsaženy.

Platí pro trojfázové sítě se jmenovitým napětím vyšším než 1 kV. Hodnoty odvozené nebo navržené v tomto dokumentu jsou obecně použitelné jen pro tyto sítě. Avšak navrhované zásady jsou platné také pro dvoj - a jednofázové sítě.

Vztahuje se na izolaci fáze-zem, fáze-fáze a na podélnou izolaci.

Tento pokyn není určen pro zkoušky kusové. Tyto zkoušky musí být stanoveny příslušnými předmětovými komisemi.

Obsah tohoto pokynu přesně sleduje pracovní diagram pro postup při koordinaci izolace uvedené na obrázku 1 v IEC 71-1. Články 2 až 5 odpovídají obdélníkům v pracovním diagramu a dávají podrobnou informaci o principech postupu při koordinaci izolace, který vede ke stanovení požadovaných výdržných hladin.

Pokyn zdůrazňuje nutnost uvažovat již v samém začátku všechny zdroje, všechny třídy a všechny typy napětového namáhání v provozu bez ohledu na rozsah nejvyššího napětí pro zařízení. Teprve na konci postupu, kdy se volí normalizované výdržné napětí, se uplatní zásada pokrytí určitého provozního namáhání normalizovaným výdržným napětím. Také při tomto konečném kroku pokyn odkazuje na korelaci mezi normalizovanými izolačními hladinami a nejvyšším napětím pro zařízení uvedenou v IEC 71-1.

Přílohy obsahují příklady a podrobné informace, které vysvětlují a podporují zásady popsané v hlavním textu a použité základní analytické techniky.

1.2 Normativní odkazy

Součástí této normy jsou i ustanovení dále uvedených normativních dokumentů, na něž jsou odkazy v této Části IEC 71. V době uveřejnění této normy byla platná uvedená vydání. Všechny normativní dokumenty podléhají revizím a účastníci, kteří uzavírají dohody na podkladě této Části IEC 71 by měli využít nejnovějšího vydání dále uvedených normativních dokumentů. Členové IEC a ISO udržují seznamy platných mezinárodních norem.

IEC 56:1987 Vypínače na napětí 1 000 V AC
(*High-voltage alternating-current circuit-breakers*)

IEC 60-1:1989 Technika zkoušek vysokým napětím - Část 1: Obecné definice a požadavky na zkoušky
(*High-voltage test techniques - Part 1: General definitions and test requirements*)

IEC 71-1:1993 Elektrotechnické předpisy - Koordinace izolace - Část 1: Definice, principy a pravidla
(*Insulation co-ordination - Part 1: Definitions, principles and rules*)

IEC 99-1:1991 Svodiče přepětí - Část 1: Bleskojistky s nelineárními odpory a jiskřišti pro soustavy se střídavým napětím
(*Surge arresters - Part 1: Non-linear resistor type gapped surge arresters for a.c. systems*)

IEC 99-4:1991 Svodiče přepětí - Část 4: Bezjiskříškové omezovače přepětí pro soustavy se střídavým napětím

(Surge arresters - Part 4: Metal-oxide surge arresters without gaps for a.c. systems)

IEC 99-5:1996 Svodiče přepětí - Část 5: Doporučení pro volbu a použití - Oddíl 1: Všeobecně

(Surge arresters - Part 5: Selection and application recommendations - Section 1: General)

IEC 505:1975 Návod pro hodnocení a identifikaci izolačních soustav elektrických zařízení

(Guide for the evaluation and identification of insulation systems of electrical equipment)

IEC 507:1991 Zkoušky vysokonapěťových izolátorů pro střídavé napětí při umělém znečištění

(Artificial pollution test on high-voltage insulators to be used on a.c. systems)

IEC 721-2-3:1987 Klasifikace podmínek prostředí - Část 2: Podmínky vyskytující se v přírodě - Tlak vzduchu

(Classification of environmental conditions - Part 2: Environmental conditions appearing in nature - Air pressure)

IEC 815:1986 Pokyn pro volbu izolátorů s ohledem na podmínky znečištění

(Guide for the selection of insulators in respect of polluted conditions)

-- Vynechaný text --