

**2003**

	Elektrické instalace budov - Část 4: Bezpečnost - Kapitola 43: Ochrana proti nadproudům	<b>ČSN 33 2000-4-43</b>
--	--	-----------------------------

eqv HD 384.4.43 S2:2001

mod IEC 60364-4-43:1977+ IEC 60364-4-43:1977/A1:1997

Electrical installations of buildings -  
Part 4: Protection for safety -  
Chapter 43: Protection against overcurrent

Installations électriques des bâtiments -  
Partie 4: Protection pour assurer la sécurité -  
Châpître 43: Protection contre les surintensités

Elektrische Anlagen von Gebäuden -  
Teil 4: Schutzmaßnahmen -  
Kapitel 43: Schutz gegen Überstrom

Tato norma obsahuje harmonizační dokument HD 384.4.43 S2:2001.

This standard contains the Harmonisation Document HD 384.4.43 S2:2001.

Nahrazení předchozích norem

Touto normou se nahrazuje ČSN 33 2000-4-43 z února 1994.

Obsah

	Strana
Předmluva	
.....	
..... 3	
<b>Úvodní údaje</b> z HD 384.4.43	
S2:2001.....	6
<b>Kapitola 43</b> Ochrana proti nadproudům.....	7
<b>431</b> Všeobecně	
.....	
..... 7	
<b>432</b> Povaha jisticích prvků.....	
7	
<b>433</b> Ochrana proti proudovým přetížením.....	8
<b>434</b> Ochrana proti zkratovým proudům.....	10
<b>435</b> Koordinace mezi ochranou proti přetížení a ochranou proti zkratům.....	11
<b>436</b> Omezení nadproudu charakteristikami napájení.....	12
<b>Příloha I</b> (informativní) Odůvodnění modifikací CENELEC.....	13
<b>Příloha II</b> (informativní) Vysvětlivky.....	
14	
<b>Příloha III</b> (informativní) Definice.....	15
<b>Příloha IV</b> (informativní) Kapitola 53: Výběr a stavba rozváděčů.....	16
<b>531</b> Společné požadavky	
.....	
..... 16	

<b>533</b> Zařízení na ochranu proti nadproudu.....	16
<b>533.1</b> Všeobecné požadavky.....	17
<b>533.2</b> Výběr zařízení na ochranu proti nadproudům.....	16
<b>533.3</b> Výběr zařízení na ochranu proti zkratům.....	16
<b>Příloha ZA</b> (normativní) Normativní odkazy na mezinárodní publikace a na jim příslušející evropské publikace.....	20
<b>Příloha ZB</b> (informativní) A-odchylky.....	21
<b>Příloha NK</b> (informativní).....	22

Strana 3

---

## Předmluva

### Změny proti předchozí normě

Změny vyplynuly z úprav v harmonizačním dokumentu HD 384.4.43 S2:2001. Týkají se především oddílu 432 Povaha jisticích prvků a 434 Ochrana proti zkratovým proudům. Do normy byla doplněna normativní příloha ZA Normativní odkazy k mezinárodním publikacím s jejich odpovídajícími evropskými publikacemi a informativní příloha ZB A-odchylky. Byla aktualizována příloha NK Stanovení součinitele přiřazení jisticího prvku při přetížení vedení. V upraveném textu normy byly doplněny a upřesněny některé poznámky.

### Citované normy

EN 50014 zavedena v ČSN EN 50014 (33 0370) Nevýbušná elektrická zařízení - Všeobecné požadavky (idt EN 50014:1997 + A1:1999 + A2:1999)

IEC 60269-1:1998 zavedena v ČSN EN 60269-1 ed. 2:2000 (35 4701) Pojistky nízkého napětí - Část 1: Všeobecné požadavky (idt EN 60269-1 ed. 2:1998, idt IEC 60269-1:1998)

IEC 60269-2:1986 zavedena v ČSN EN 60269-2:1996 (35 4701) Pojistky nízkého napětí - Část 2: Doplnující požadavky na pojistky určené pro kvalifikovanou obsluhu (pojistky převážně pro průmyslové použití) (idt EN 60269-2:1995 + A1:1998, idt IEC 269-2:1986 + A1:1995)

IEC 60269-3:1987 zavedena v ČSN EN 60269-3:1996 (35 4701) Pojistky nízkého napětí - Část 3: Doplnující požadavky na pojistky určené pro nekvalifikovanou obsluhu (pojistky převážně pro domovní a podobné použití) (idt EN 60269-3:1995, idt IEC 269-3:1987)

IEC 60724:1984 zavedena v ČSN IEC 724:2001 (34 7027) Pokyn pro teplotní meze elektrických kabelů se jmenovitým napětím do 0,6/1,0 kV (idt IEC 724:1984 + A11993), nahrazena IEC 60724:2000 dosud nezavedenou

IEC 60898:1987+A1:1989 zavedena v ČSN EN 60898+A1:1995 (35 4170) Jističe pro nadproudové jistění domovních a podobných instalací (idt EN 60898:1991 + A1:1991 + A11:1994 + A12:1995 + A13:1995 + A14:1995 + A15:1995 + A16:1996 + A17:1998 + A18:1998 + A19:2000, mod IEC 898:1987 + A1:1989 + A2:1989 + A3:1990), nahrazena IEC 60898-1:2002 dosud nezavedenou

IEC 60947-2:1995 zavedena v ČSN EN 60947-2:1998 (35 4101) Spínací a řídicí přístroje nn - Část 2: Jističe (idt EN 60947-2:1996 + A1:1997 + A2:1995 + A11:1997, idt IEC 947-2:1995 + A1:1992 + IEC 60947-2/A1:1997)

IEC 61009-1:1996 zavedena v ČSN EN 61009-1:1997 (35 4182) Proudové chrániče s vestavěnou nadproudovou ochranou pro domovní a podobné použití (RCBO) - Část 1: Všeobecná pravidla (idt EN 61009-1:1994 + A1:1995 + A11:1995 + A2:1998 + A13:1998 + A14:1998 + A15:1998 + A17:1998 + A19:2000, mod IEC 1009-1:1991 + A1:1995)

Obdobné mezinárodní a zahraniční normy

IEC 60364-4-43:1977+A1:1997 Electrical installations of buildings - Part 4: Protection for safety - Chapter 43: Protection against overcurrent

*(Elektrické instalace budov - Část 4: Bezpečnost - Kapitola 43: Ochrana proti nadproudům)*

HD 384.4.43 S2:2001 Electrical installations of buildings - Part 4: Protection for safety - Chapter 43: Protection against overcurrent

*(Elektrické instalace budov - Část 4: Bezpečnost - Kapitola 43: Ochrana proti nadproudům)*

Porovnání s HD 384.4.43 S2:2001

Tato norma obsahuje HD 384.4.43 S2:2001, který je převzetím mezinárodní normy IEC 60364--43:1977+A1:1997 s modifikacemi. Normativní odkazy jsou součástí normativní přílohy ZA. Zvláštní národní podmínky jsou součástí informativní přílohy ZB. Společné modifikace jsou v textu označeny svíslou čarou na levém okraji. Modifikace týkají se především oddílu 432 Povaha jisticích prvků a 434 Ochrana proti zkratovým proudům. Modifikace IEC 60364-4-43:1977+A1:1997 se týkají rozsahu platnosti, odvolávek a poznámek, které upřesňují vazbu na související HD resp. tak, aby norma vyhovovala národním zvyklostem a navazovala na národní normy týkající se témat, která IEC zatím neřeší.

K údajům převzatým z HD 384.4.43 S2:2001 jsou zejména v oddílu 433 doplněny národní poznámky, které vysvětlují, za jakých podmínek platí metodika přiřazení jisticích prvků k vodičům a kabelům chráněným jimi proti proudovým přetížením, jak je použita v článku 433.2 normy. Toto přiřazení převzaté

z harmonizačním dokumentu totiž neplatí obecně, ale je podmíněno jednak použitím stanovených jisticích prvků a také použitím vodičů a kabelů s běžnými izolacemi (PVC, EPR, popř. i pryž apod.) při teplotě okolí do 30 °C. Pro jiné druhy izolací a použití vodičů a kabelů při jiných teplotách okolí než předpokládá harmonizační dokument, je nutno uplatnit obecný postup. Jeho princip je uveden ve vysvětlujících poznámkách k článku 433.2 a podrobněji je vysvětlen v informativní příloze NK.

### **Informativní údaje z HD 384.4.43 S2:2001**

Text mezinárodní normy IEC 60364-4-43:1977+změna 1:1997, připravený technickou komisí IEC TC 64: Elektrické instalace a ochrana proti nebezpečnému dotyku, spolu se společnými změnami, připravenými SB 64B Ochrana proti tepelným účinkům technické komise CENELEC TC 64 Elektrické instalace budov byl rozeslán k formálnímu hlasování a byl schválen CENELEC jako HD 384.4.43 S2 dne 1999-08-01.

Byla stanovena tato data:

- nejzazší datum pro oznámení existence HD na národní úrovni (doa) 2000-02-01
- nejzazší datum zavedení HD na národní úrovni vydáním identické národní normy nebo vydáním oznámení o schválení HD k přímému používání jako normy národní (dop) 2002-0-01
- nejzazší datum zrušení národních norem, které jsou s HD v rozporu (dow) 2002-0-01

V tomto harmonizačním dokumentu jsou společné modifikace s mezinárodní normou označeny svíslou čarou na levém okraji.

(X) Společné modifikace CENELEC s IEC 60364-4-43:1977, jejichž odůvodnění je uvedeno v příloze I, jsou označeny svíslou čarou na levém okraji textu a pořadovým číslem daného odůvodnění.

Změny IEC k IEC 60364-4-43 podle změny 1:1997 jsou označeny dvojitou čarou na levém okraji textu Přílohy označené jako „normativní“ jsou nedílnou částí této normy.

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

V této normě je příloha ZA normativní a přílohy I až IV a ZB jsou informativní.

Příloha ZA byla doplněna CENELEC.

Informativní údaje z IEC 60364-4-43:1977

Tato mezinárodní norma byla připravena technickou komisí IEC 64: Elektrické instalace budov.

Návrh této normy byl projednán na zasedání v Bukurešti v 1974 a v Torontě v 1976. Jako výsledek pozdějšího zasedání byl návrh dokumentu 64(CO)49, který byl předložen národním komitétům ke schválení podle Pravidla šesti měsíců v srpnu 1976.

Informativní údaje z IEC 60364-4-43:1977/A1:1997

Tato změna byla připravena technickou komisí IEC 64: Elektrické instalace budov.

Text této normy vychází z těchto dokumentů:

FDIS	Zpráva o hlasování
64/904/FDIS	64/950/RVD

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

Strana 5

---

Vysvětlivky k textu převzaté normy

Norma je částí souboru norem ČSN 33 2000, do které jsou zapracovány normy souboru IEC 60364.

V této normě jsou převzaty údaje z IEC 60364-4-43:1977, která v současné době zahrnuje pouze jištění izolovaných vodičů a kabelů do 1kV.

Údaje souhlasné s IEC 60364-4-43:1977 jsou označeny stejným číslem (označením) článku, poznámky, tabulky, obrázku, přílohy apod. jako v této IEC.

Údaje, které jsou oproti IEC doplněny, jsou značeny tak, aby byla vyjádřena návaznost na znění IEC.

Tato norma platí pro jištění holých i izolovaných vodičů a kabelů v silnoproudém elektrickém rozvodu do 1kV. Všeobecné zásady platí i pro jištění vodičů a kabelů pro napětí vyšší než 1kV.

Pro elektrická zařízení, provedená podle předpisů a norem platných v době, kdy byla tato zařízení zřizována a provozována, platí ustanovení souboru ČSN 33 2000 (viz předmluva k ČSN 33 2000-1).

Údaje které jsou do normy doplněny, nebo převzaty z dosud platných norem, jsou označeny písmenem „N“ v čísle článku a tabulky, národní poznámky jsou označeny písmenem „N“ za slovem poznámka. Údaje, které jsou proti HD doplněny, jsou označeny tak, aby byla vyjádřena návaznost na znění HD 384.4.43 S2:2001. Tyto údaje nejsou v rozporu s uvedeným HD, pouze ho doplňují. To platí i v případech, kdy byly do normy převzaty údaje z cizích norem (regionálních, národních).

Upozornění na národní poznámky

Do článků 431.1, 432.1, 433.1, 433.2 a 434.3.2 byly doplněny národní poznámky.

Další informace zpracovatele

Národní doplňky, které vycházely z již neplatných norem byly v tomto návrhu vypuštěny a byl optimalizován jejich rozsah.

Úvodní údaje z HD 384.4.43 S2:2001

## 1 Referenční dokument

Referenčním dokumentem pro tento harmonizační dokument je mezinárodní norma IEC 60364--43:1977 a její změna 1:1997 připravená IEC TC 64: Elektrické instalace budov.

IEC 60364: Elektrické instalace budov je publikací skládající se z mnoha částí, z nichž se každá zabývá jednotlivými hledisky elektrické instalace. Část 4 se zabývá ochranou pro zajištění bezpečnosti a v rámci této části specifikuje kapitola 43 opatření pro ochranu proti nadproudům. Další části publikace se budou zabývat výběrem a stavbou odpovídajících elektrických zařízení a prověřováním instalace.

## 2 Rozsah platnosti

Předmětem tohoto harmonizačního dokumentu je harmonizační dokument CENELEC HD 384.1.

## 3 Společné modifikace CENELEC

Společné modifikace CENELEC a referenčního dokumentu jsou číslovány a označeny svislou čarou na levém okraji textu. Odůvodnění společných změn je uvedeno v příloze I.

## 4 Vysvětlení určitých požadavků

Některá vysvětlení, která se považují za užitečná pro interpretaci určitých požadavků textu referenčního dokumentu, jsou uvedena v příloze II.

## 5 Definice

Specifikace použité během zpracovávání publikace IEC, která je vhodná pro vytvoření harmonizačního dokumentu, jsou pro tvorbu tohoto harmonizačního dokumentu uvedeny pro informaci v příloze III.

## 6 Příloha IV: Kapitola 53, Rozváděč (Ochrana, oddělení, spínání)

Oddíl 531 (Společné požadavky) a 533 (Zařízení na ochranu proti nadproudu)

Pravidla související s výběrem a stavbou rozváděčů jsou v současné době předmětem jednání IEC/TC 64. Mezitím se zdálo nezbytné udat podmínky pro výběr a stavbu ochranných zařízení, která vyhovují pravidlům kapitoly 43 zakládající se na návrhu IEC 64 (Sekretariát) 2.

Je na rozhodnutí zemí, zda vezmou pro výběr a stavbu ochranných zařízení v úvahu uvedené údaje.

Kapitola 53 bude později předmětem harmonizačního dokumentu.

# Kapitola 43 Ochrana proti nadproudům

## 431 Všeobecně

**431.1** Pracovní vodiče musí být chráněny proti přetížením (oddíl 433) a proti zkratovým proudům (oddíl 434) jedním nebo více prvky pro samočinné přerušení napájení, kromě případů, kde nadproudy jsou omezeny v souladu s oddílem 436. Mimo to musí být ochrana proti přetížením a zkratovým proudům koordinována podle oddílu 435.

### POZNÁMKY

1 Pracovní vodiče, které jsou chráněny proti přetížením podle oddílu 433 se považují za chráněné také před všemi poruchami, které mohou vytvořit nadproudy o velikosti podobné proudům přetížení.

2 Podmínky použití viz oddíl HD 384.4.473.

- (1) 3 Ochrana vodičů podle těchto pravidel nezajišuje potřebnou ochranu zařízení připojených k těmto vodičům. Pohyblivé příводы pro připojení zařízení vidlicí a zásuvkou k pevné instalaci nemusí být chráněny proti přetížení; ochrana takových přívodů proti zkratu je předmětem úvah.

N1 K jištění proti nadproudům se používá prostředků, kterými se nadproud omezuje (použitím proudových regulátorů), signalizuje (použitím relé) nebo se místo poruchy odpojí (použitím pojistek, jističů, jisticích relé pro elektromagnetické stykače apod.).

## 432 Povaha jisticích prvků

Jisticí prvky se musí zvolit z těch, které jsou uvedené v člancích 432.1 až 432.3.

432.1 Prvky zajišující ochranu proti proudovým přetížením a ochranu proti zkratovým proudům

Tyto jisticí prvky musí být schopné přerušovat jakýkoliv nadproud, který je nižší nebo se rovná zkratovému proudu v místě, kde je prvek instalován. Musí vyhovět požadavkům oddílu 433 a článku 434.3.1. Takovými jisticími prvky mohou být:

- jističe s nadproudovým relé; \*)
- jističe ve spojení s pojistkami;
- pojistky mající tavné vložky s charakteristikou gG\*\*):

### POZNÁMKY

1 Pojistka obsahuje všechny části, které tvoří kompletní jisticí prvek.

2 Užití jisticího prvku, která má vypínací schopnost pod hodnotou předpokládaného zkratového proudu v místě jeho instalace, se ověří podle požadavků článku 434.3.1.

3 Tento oddíl nevyklučuje použití ochranných zařízení s jinou charakteristikou za předpokladu, že budou splněny požadavky 433.2.

N1 Pojistkové vložky aR, gR jsou určeny pro jištění polovodičových zařízení před přetížením a zkratem v obvodech střídavého, stejnosměrného a pulsního proudu.



## 432.2 Jisticí prvky zajišující pouze ochranu proti proudovým přetížením

Obvykle jsou to jisticí prvky s inverzní charakteristikou, jejichž vypínací schopnost může být pod hodnotou předpokládaného zkratového proudu v místě, kde jsou prvky instalovány. Musí splňovat požadavky uvedené v oddílu 433.

---

\*) IEC 60898, IEC 60947-2 a IEC 61009.

\*\*\*) IEC 60269-1, IEC 60269-2 a IEC 60269-3.

Strana 8

---

## 432.3 Jisticí prvky zajišující pouze ochranu proti zkratovým proudům

Tyto prvky mohou být použity, když ochrana proti přetížení je provedena jinými prostředky nebo když HD 384.4.473 připouští, že se lze obejít bez ochrany přetížení. Musí být schopné přerušit každý zkratový proud nižší nebo rovný předpokládanému zkratovému proudu. Musí splňovat požadavky uvedené v oddílu 434.

Takovými jisticími prvky mohou být:

- jističe se zkratovou spouští; \*)
- pojistky\*\*).

## 432.4 Ochrana paralelních vodičů

Metody chránění paralelně vedených vodičů proti proudovému přetížení v rámci požadovaného času jsou uvedeny v kapitole 47.

## 432.5 Vypínací charakteristiky ochranných zařízení

- (2) Charakteristiky čas/proud nadproudových ochranných zařízení musí vyhovovat charakteristikám stanoveným v harmonizačním dokumentu HD ... (dokumenty se připravují na základě IEC 60157-1, IEC 60157-2, IEC 60269-2, IEC 60269-3 a IEC 60269-1.

POZNÁMKA Použití dalších zařízení není vyloučeno za předpokladu, že jejich ampérsekundové charakteristiky poskytují ekvivalentní úroveň ochrany, jaká je specifikována v tomto článku.

# 433 Ochrana proti proudovým přetížením

## 433.1 Všeobecně

Jisticí prvky slouží k tomu, aby přerušily každé přetížení ve vodičích obvodu dříve, než by mohlo vyvolat škodlivé oteplení izolace, spojů, koncovek nebo okolí vedení.

POZNÁMKA N Metoda podle 433.2 této normy, kterou se určují prvky jisticí proti přetížení předpokládá, že základní teplota okolí je:

pro kabely a vodiče ve vzduchu 30 °C;  
pro kabely a vodiče v zemi 20 °C.

Postup jak jsou Určení jisticí prvky jsou v této normě stanoveny za předpokladu, že:

nejvyšší dovolená provozní teplota izolace je 70 °C;  
nejvyšší dovolená teplota izolace při přetížení je 120 °C.

Uvedené dovolené provozní teploty izolace a teploty izolace při přetížení mají nejpoužívanější vodiče a kabely s izolací z PVC. Pro takovéto vodiče a kabely je jištění stanovené podle 433.2 této normy vyhovující. Takto určené jištění je vyhovující i v případech, kdy nejvyšší dovolená teplota povrchu izolace je ve styku s hořlavou látkou podle ČSN 33 2312 při přetížení rovněž 120 °C, pokud se používá-li vodič nebo kabel s nejvyšší provozní teplotou izolace 70 °C při teplotě okolí 30 °C, je-li vodič nebo kabel uložen na vzduchu nebo 20 °C při uložení vodiče nebo kabelu v zemi.

Pro jiné podmínky (jiné teploty okolí, nejvyšší dovolené provozní teploty a teploty při přetížení) nemusí být jištění proti přetížení stanovené tímto postupem vyhovující. Pak je účelné kontrolovat je, jak je uvedeno v příloze NK. Pro tento účel je vhodné si vyžádat potřebné údaje o izolačních materiálech od výrobce nebo je najít v příslušných technických podkladech.

---

\*) IEC 60898, IEC 60947-2 a IEC 61009.

\*\*\*) IEC 60269-1, IEC 60269-2 a IEC 60269-3.

Strana 9

---

### 433.2 Koordinace mezi vodiči a jisticími prvky

Funkční charakteristika prvku jisticího vedení proti přetížení musí vyhovět těmto dvěma podmínkám:

1)  $I_b \leq I_n \leq I_z$

2)  $I_2 \leq 1,45 I_z$

kde  $I_b$  je proud použitý ve vedení,

$I_z$  dovolené proudové zatížení (viz oddíl 523),

$I_n$  jmenovitý proud jisticího prvku.

POZNÁMKA U nastavitelných jisticích prvků je jmenovitý proud  $I_n$  proudem zvoleného nastavení.

$I_2$  Proud zajišťující účinné zapůsobení ve smluvené době ochranného zařízení a obecně uvedený ve výrobní normě.

POZNÁMKA Ochrana podle tohoto článku nezajišťuje v určitých případech kompletní ochranu, například proti trvalým nadproudům menším než  $I_2$ , ani nemusí mít nutně za následek neekonomičtější řešení. Proto se předpokládá, že obvod je navržen tak, že se malé dlouhodobé nadproudy nebudou vyskytovat příliš často.

POZNÁMKA N1 Z výše uvedených dvou podmínek je podmínka 1) podmínkou nutnou, nikoliv však

postačující. To, že tato podmínka bude splněna, ještě nemusí zaručovat, že jisticím prvek přeruší každé proudové přetížení dříve, než bude překročena maximální dovolená teplota při přetížení jak je uvedeno ve 433.1. Proto je předepsána ještě podmínka 2). Splnění této podmínky s velkou pravděpodobností zaručuje včasné odpojení proudového přetížení v bytových a domovních instalacích s vodiči a kabely s izolací z PVC, jestliže se v nich použijí pro tyto instalace vhodné jisticí prvky. Těmi jsou jističe pro domovní a podobné instalace (s charakteristikami B, C, D) podle ČSN EN 60898 a pojistky s charakteristikami gG podle ČSN EN 60269-2 a ČSN EN 60269-3. Při stanovování jmenovitého proudu jističů odpovídajících ČSN EN 60898 je možno (kromě případů samostatných vodičů malých průřezů do 1,5 mm<sup>2</sup>) dokonce vycházet pouze z podmínky 1). To znamená, že postačuje, jestliže jejich jmenovitý proud je menší než dovolené proudové zatížení jištěného vedení domovní instalace.

Pro ostatní případy\*), tj. především pro podstatně jiné teploty okolí, maximální provozní teploty a maximální dovolené teploty při přetížení než ty, které jsou uvedeny v poznámce N k 433.1, jiné použité jisticí prvky, které nejsou určeny pro jištění vedení je nutno provést podrobnější kontrolu. Musí se kontrolovat, že teplota jádra jištěného vodiče nebo kabelu při nadproudech způsobených jakýmkoliv proudovým přetížením nepřekročí povolenou hodnotu dovolené teploty pro přetížení (viz též poznámka N k 433.1). To znamená, že každý nadproud musí být jisticím prvkem odpojen dříve, než bude tato teplota překročena. Splnění tohoto požadavku je možno kontrolovat pomocí vypínací ampérsekundové charakteristiky (tj. závislosti doby vypnutí na velikosti přetížení) použitého jisticího prvku a oteplovacích charakteristik vodiče nebo kabelu při různém proudovém přetížení. Postup je v principu takový, že pro každý zvolený nadproud se z charakteristiky jisticího prvku odečte doba odpojení. Pro tentýž nadproud se určí příslušná oteplovací charakteristika vodiče nebo kabelu a na té se odečte pro dobu vypnutí určenou z charakteristiky jisticího prvku teplota, kterou vodič nebo kabel dosáhne v okamžiku vypnutí. Podrobnosti jsou vysvětleny v příloze NK.

POZNÁMKA N2 V některých případech\*) je výhodné namísto podmínky 2) uvádět jednodušší podmínku.

$$I_n \leq K \cdot I_z$$

ve které je význam veličin  $I_n$  a  $I_z$  stejný jako v podmínce 1) a  $K$  je součinitel přiřazení jisticího prvku proti přetížení k vedení, které je uloženo v prostředí o teplotě, pro kterou byl stanoven proud  $I_z$ . Součinitel  $K$  je možno stanovit pro případy, kdy si jsou ampérsekundové charakteristiky pro různé jmenovité proudy jisticího prvku určitého typu velmi podobné. V takovém případě je možno určit i předpokládaný "teoretický jmenovitý proud" jisticího prvku (jiný než z řady jmenovitých proudů), pro který bude určitý nadproud vypnut až při dosažení maximální dovolené teploty při přetížení. Podíl tohoto "teoretického jmenovitého proudu" a dovoleného proudového zatížení je roven uvedenému součiniteli přiřazení jisticího prvku  $K$ .

Pokud nejsou k dispozici přesnější údaje a nejedná se o jištění jednotlivých vodičů malých průřezů, je možno za normálních podmínek (teplota okolí do 30 °C) uvažovat:

pro pojistky gG do 10 A se součinitelem  $K = 0,7$ , od 16 A výše se součinitelem  $K = 0,9$  (pro vodiče s izolací PRC apod. s  $K = 0,8$ );

pro jističe podle ČSN EN 60898 (s charakteristikami B, C, D) se součinitelem  $K = 1$ , přitom pro velmi malé průřezy do 2,5 mm<sup>2</sup> (a pro vodiče s izolací PRC apod. bez omezení průřezů) s  $K = 0,95$ ;

pro ostatní jisticí přístroje je třeba ověřovat jejich přiřazení k vedení postupem podle přílohy NK.

---

\*) Pro případy, které HD neřeší (viz Předmluva - „Porovnání s HD 384.4.43 S2:2001“).

- (3) 433.4 Ochrana koncových zvonkových obvodů  
(připravuje se)

## 434 Ochrana proti zkratovým proudům

- (4) POZNÁMKA Tento dokument bere v úvahu pouze případ zkratového obvodu předpokládaného mezi vodiči patřícími do stejného obvodu.

### 434.1 Všeobecně

Jisticí prvky musí být schopny přerušit každý zkratový proud ve vodičích obvodu dříve, než by se takový proud mohl stát nebezpečným v důsledku tepelných a mechanických účinků vznikajících ve vodičích a spojích.

### 434.2 Stanovení předpokládaných zkratových proudů

Předpokládaný zkratový proud musí být stanoven v každém příslušném místě instalace. Lze tak učinit buď výpočtem nebo měřením.

### 434.3 Charakteristiky jisticích prvků proti zkratům

Každý prvek jisticí proti zkratům musí splnit obě následující podmínky:

**434.3.1** Jeho vypínací schopnost nesmí být menší než předpokládaný zkratový proud v místě, kde je zabudován, kromě případu, který uvádí další odstavec.

Jisticí prvek s menší vypínací schopností se přípouští, jestliže v přívodu je instalován jiný jisticí prvek, který má potřebnou vypínací schopnost. V takovém případě musí být charakteristiky obou jisticích prvků koordinovány tak, že energie, kterou jisticí prvky propouštějí, není větší než energie, kterou může snést bez poškození jisticí prvek na straně zátěže a vodiče těmito jisticími prvky chráněné.

POZNÁMKA V některých případech může být potřebné vzít v úvahu jiná kritéria, jako jsou dynamická namáhání a energie oblouků u jisticích prvků na straně zátěže. Potřebné podrobnosti o charakteristikách vyžadujících koordinaci nutno získat od výrobců těchto jisticích prvků.

**434.3.2** Vypínací čas každého zkratového proudu v kterémkoliv místě obvodu nesmí být větší než čas, ve kterém vodiče dosáhnou přípustnou teplotní mez.

Pro zkraty s dobou trvání  $t$  až do 5s, se potřebná doba trvání, ve které daný zkratový proud zvýší teplotu vodičů z nejvyšší dovolené provozní teploty v normálním provozu na mezní teplotu, může být v prvním přiblížení vypočítána z následujícího vzorce:

$$\sqrt{t} = k \frac{S}{I}$$

kde  $t$  je doba trvání zkratu v sekundách;

$S$  průřez v mm<sup>2</sup>;

$I$  účinný zkratový proud v A vyjádřený jako efektivní hodnota.

POZNÁMKA N1 Podle ČSN 33 3020 je to ekvivalentní oteplovací proud  $I_{ke}$ . (viz rovněž ČSN EN 60565-

1).

|| kde  $k$  je činitel respektující měrný odpor, teplotní koeficient a tepelnou kapacitu materiálu vodiče a odpovídající počáteční a konečnou teplotu. Pro běžně používaný izolační materiál vodiče jsou hodnoty  $k$  pro fázové vodiče uvedeny v tabulce 43A.

Strana 11

Tabulka 43A - Hodnoty  $k$  pro fázový vodič

	Izolace vodiče							
	PVC 70 °C ≤ 300 mm <sup>2</sup>	PVC 70 °C >300 mm <sup>2</sup>	PVC 90 °C ≤300 mm <sup>2</sup>	PVC 90 °C >300 mm <sup>2</sup>	PR/ EPR	Př.ž 60 °C	Minerální	Minerální
							s PVC	bez PVC
Počáteční teplota °C	70	70	90	90	90	60	70	105
Konečná teplota °C	160	140	160	140	250	200	160	250
Materiál vodiče: měď	115	103	100	86	143	141	115*	135
Materiál vodiče: hliník	76	68	66	57	94	93	–	–
Cínem pájené spoje v měděných vodičích	115	–	–	–	–	–	–	–

\* Tato hodnota se použije pro holé kabely vystavené dotyku.

## POZNÁMKY

1 Pro velmi krátké doby ( $< 0,1$  s), kde je důležitá asymetrie proudu a pro prvky omezující proud musí  $k^2 S^2$  být větší než hodnota energie ( $I^2 t$ ) propuštěná jisticím prvkem, kterou uvádí výrobce.

2 Jiné hodnoty  $k$  se připravují pro:

- vodiče malého průřezu (zejména pro průřez menší než 10 mm<sup>2</sup>),
- doby zkratu nad 5 s,
- jiné typy spojů ve vodičích,
- holé vodiče,

3 Jmenovitý proud jisticího prvku proti zkratu může být větší než je dovolené proudové zatížení ve vodičích obvodu.

4 Součinitelé v tabulce 43A vycházejí z IEC 60724.

### 434.4 Ochrana paralelních vodičů proti zkratu

- (5) Jedno samostatné zařízení může chránit proti zkratu několika paralelních vodičů, za předpokladu, že pracovní charakteristiky zařízení a způsob instalace paralelních vodičů jsou vhodně koordinovány; výběr ochranného zařízení viz kapitola 53.
- POZNÁMKA V úvahu se mají brát podmínky, které se mohou vyskytnout v případě, kdy zkrat nemá vliv na všechny vodiče.  
Podrobné požadavky se připravují.

**434.5.N3** Podrobnější výpočet doby  $t$ , respektive průřezu  $S$  se provede podle ČSN EN 60865-1.

## **435 Koordinace mezi ochranou proti přetížení a ochranou proti zkratům**

### 435.1 Ochrana poskytovaná tímž jisticím prvkem

Jestliže jisticí prvek proti přetížení vyhovuje oddílu 433 a jeho vypínací schopnost není menší než hodnota předpokládaného zkratového proudu v místě jeho zabudování, počítá se s chráněním vodiče od tohoto místa na straně zátěže také proti zkratovému proudu.

**POZNÁMKA** Tento předpoklad nemusí u určitých typů jističů, zvláště u typů neomezující proud, platit pro celý rozsah zkratových proudů; platnost tohoto předpokladu se ověřuje podle požadavků článku 434.3.

Strana 12

---

### 435.2 Ochrana poskytovaná samostatnými jisticími prvky

Požadavky oddílu 433 a 434 se uplatňují také u jisticího prvku proti přetížením a u jisticího prvku proti zkratům.

Charakteristiky prvků musí být koordinovány tak, aby energie, kterou propouští jisticí prvek proti zkratům, nepřesáhla energii, které odolá bez poškození jisticí prvek proti přetížením.

**POZNÁMKA** Tento požadavek nevyklučuje způsob koordinace uvedený v IEC 60292-1-A:1969.

## **436 Omezení nadproudu charakteristikami napájení**

Vodiče se považují za chráněné před každým nadproudem, jsou-li napájeny ze zdroje, jehož impedance je taková, že maximální proud, který může dodávat, není větší než dovolený proud vodičů (např. určité zvonkové transformátory a určité typy termoelektrických generátorů).

Strana 13

---

## **Příloha I (informativní)**

### **Odůvodnění modifikací CENELEC**

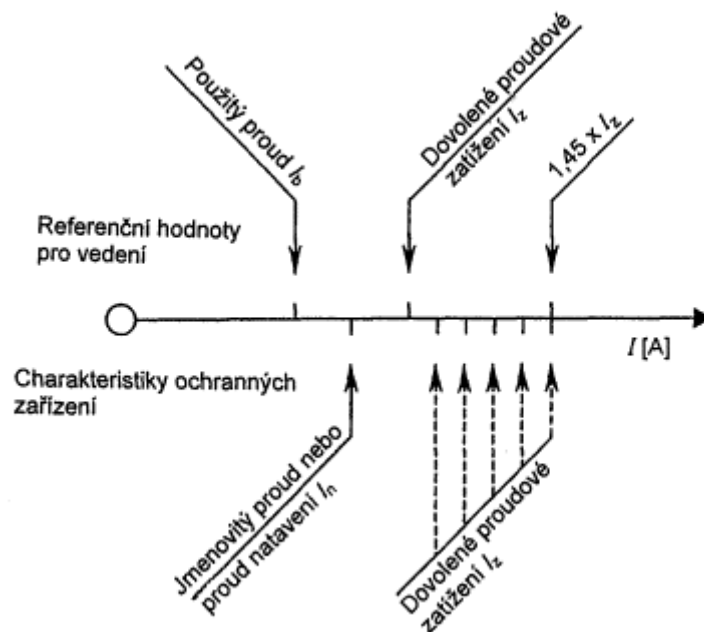
- |     |                  |   |
|-----|------------------|---|
| (1) | 431.1 POZNÁMKA 3 | Publikace IEC nestanovuje podmínky pro ochranu ohebných kabelů pro napájení přístrojů používajících proud.  |
| (2) | 432.5            | Tento článek je v rámci harmonizace CENELEC nezbytný pro stanovení, jakým způsobem mají být chápány mezinárodní normy z pohledu předpisů pro instalaci. |

- (3) 433.4 Koncové zvonkové obvody nemohou být považovány za paralelní vodiče a měly by podléhat zvláštním předpisům.
- (4) 434 Nezbytné pro omezení použití této části.
- (5) 434.4 Tento článek je v IEC 60364-4-473 uveden v kapitole 43 analogicky s článkem 433.3, který se zabývá ochranou paralelních vodičů proti přetížením.

## Příloha II (informativní)

### Vysvětlivky

433.2 Následující schéma zobrazuje podmínky 1) a 2):



434.3.2 Metoda pro odvození součinitele  $k$ .

Součinitel  $k$  se odvodí ze vzorce:

$$k = \sqrt{\frac{Q_c (\beta + 20)}{\rho_{20}} \ln \left( 1 + \frac{\theta_f - \theta_i}{\beta + \theta_i} \right)}$$

kde:

- $Q_c$  je objemová tepelná kapacita materiálu vodiče ( $J/^\circ C m^3$ )
- $b$  reciproční hodnota teplotního součinitele odporu při  $0^\circ C$  pro vodič ( $^\circ C$ )
- $\rho_{20}$  elektrický odpor materiálu vodiče při  $20^\circ C$  ( $\Omega m$ )

$\theta_i$  počáteční teplota vodiče (°C)

$\theta_f$  konečná teplota vodiče (°C)

$k$  vyjádřen v ( $A \times s^{1/2} \cdot mm^{-2}$ )

<b>Materiál</b>	<b>b</b> °C	<b>Q<sub>c</sub></b> J/°C.m <sup>3</sup>	<b>ρ<sub>20</sub></b> Ω.m
Měď	234,5	3,45 x 10 <sup>6</sup>	17,241 x 10 <sup>-9</sup>
Hliník	228	2,5 x 10 <sup>6</sup>	28,264 x 10 <sup>-9</sup>

Teploty  $\theta_i$  a  $\theta_f$  jsou následující:

<b>Izolace</b>	<b>θ<sub>i</sub></b> °C	<b>θ<sub>f</sub></b> °C
p.v.c.	70	160
Zesítný polyetylen Etylen propylen Butylová pryž	85	220

Hodnoty vyplývající z použití vzorce jsou stanoveny tak, že účinky zkratových proudů lze považovat za zanedbatelné.

Strana 15

## Příloha III (informativní)

### Definice

#### 1 Obvod

Část elektrické instalace chráněná proti nadproudům jedním nebo více běžnými ochrannými zařízeními.

#### 2 Proud použitý ve vedení ( $I_b$ )

Hodnota proudu uvažovaná při volbě vlastností částí obvodů.

Při nepřetržitém provozu odpovídá hodnota proudu použitého ve vedení největšímu výkonu, který je obvodem za normálních podmínek přenášen.

Za podmínek přerušovaného provozu se bere v úvahu tepelný ekvivalent proudu, který by za nepřetržitého provozu uvedl části obvodu na stejnou teplotu.

#### 3 Dovolené proudové zatížení vodiče ( $I_z$ )

Ustálená hodnota proudu, který může být vodičem za stanovených podmínek přenášen, aniž by ustálená teplota vodiče překročila stanovenou hodnotu.

#### 4 Nadproud

Jakýkoli proud přesahující jmenovitý proud.



POZNÁMKA U vodičů odpovídá proudová zatížitelnost jmenovitému proudu.

## 5 Proudové přetížení

Nadproud, který se vyskytuje v elektricky bezvadném obvodu.

## 6 Zkratový proud

Nadproud vyplývající z poruchy se zanedbatelnou impedancí mezi dvěma body s rozdílným potenciálem při normálním provozu.

## 7 Detekce nadproudu

Způsobuje přímo nebo nepřímo odpojení v případech, kdy proud v uvažovaném vodiči nebo vodičích přesáhne ve stanoveném čase předem danou hodnotu.

Strana 16

---

# Příloha IV (informativní)

## Kapitola 53: Výběr a stavba rozváděčů

### 531 Společné požadavky

**531.1** Tam kde zařízení odpojuje všechny živé vodiče, nesmí být odpojení středního vodiče provedeno dříve než odpojení fázových vodičů a střední vodič musí být znovu připojen současně s fázovými vodiči nebo dříve než fázové vodiče.

### 533 Zařízení na ochranu proti nadproudu

#### 533.1 Všeobecné požadavky

**533.1.1** Pojistkové spodky pro pojistky se závitem musí být zapojeny tak, že je jejich střední kontakt na napájecí straně instalace.

**533.1.2** Pojistkové spodky pro pojistkové vložky, které se do nich zasouvají pomocí držáku pojistky, musí být uspořádány tak, aby byla vyloučena možnost dotknout se držákem pojistky vodivých částí náležejících dvěma sousedním pojistkovým spodkům.

**533.1.3** Pojistky instalované v místech jiných, než jsou místa vyhrazená jako prostor pro elektrické účely, musí být takového typu, že pojistková vložka pod napětím může být vyměněna bez nebezpečí.

POZNÁMKA Pojistky s tavnými vložkami, které mohou být vyměněny osobami jinými než poučenými (BA 4) nebo znalými (BA 5) mají být přednostně takového typu, že pojistka nemůže být nechtěně nahrazena pojistkou s vyšším jmenovitým proudem.

**533.1.4** Pokud mohou být jističe obsluhováni osobami jinými než znalými nebo poučenými musí být konstruováni nebo nainstalováni tak, že není možné změnit jejich nastavení nebo kalibraci jejich

nadproudové spouště bez úmyslného úkonu, který vyžaduje použití klíče nebo nástroje, nebo musí poskytovat viditelnou indikaci změny jejich nastavení nebo kalibrace.

## 533.2 Výběr zařízení na ochranu proti nadproudům

Jmenovitý proud (nebo proudové nastavení) ochranného zařízení musí být vybráno podle článku 433.2.

## 533.3 Výběr zařízení na ochranu proti zkratům

Minimální předpokládaný proud je obecně takový, který odpovídá zkratovému proudu vyskytujícímu se v nejvzdálenějším místě chráněného vedení.

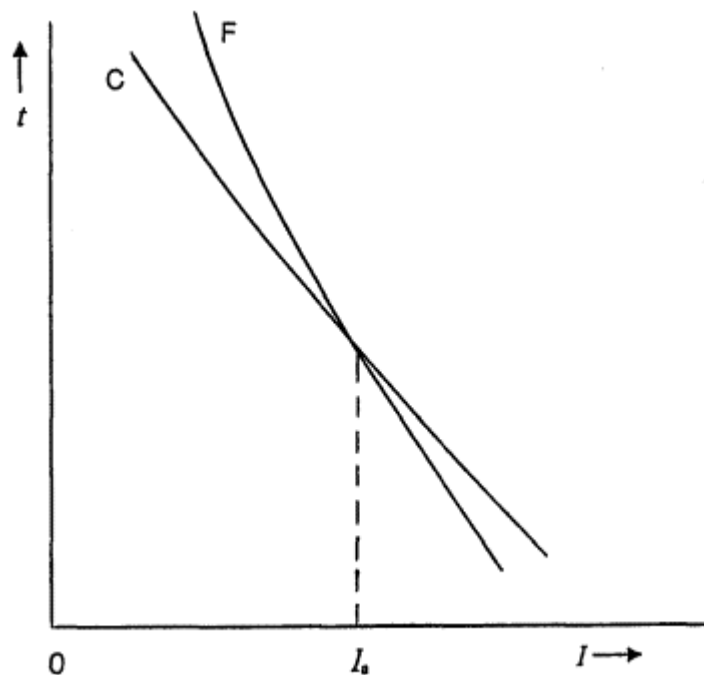
Aplikace pravidel kapitoly 43 dává následující podmínky pro pojistky a jističe při uvažování jejich rozdílných charakteristik.

Strana 17

---

### a) Pojistky

Minimální předpokládaný zkratový proud  $I_{cc}$  musí být rovný nebo větší než  $I_a$  (obrázek 53A)



C Křivka proud/čas odpovídající přípustnému tepelnému namáhání chráněného vedení.

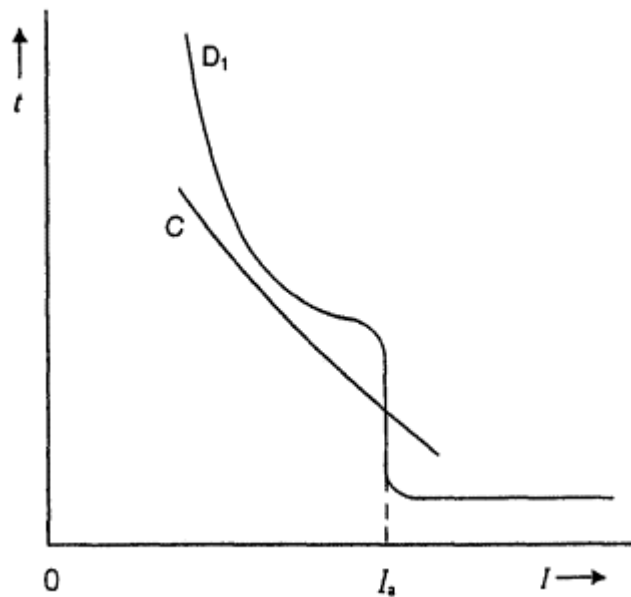
F Tavná křivka pojistky (nad limitem pracovní oblasti)

Obrázek 53A - Ochrana před zkratem pojistkami

b) Jističe se zkratovými spouštěmi

Pro jističe musí být splněny dvě podmínky:

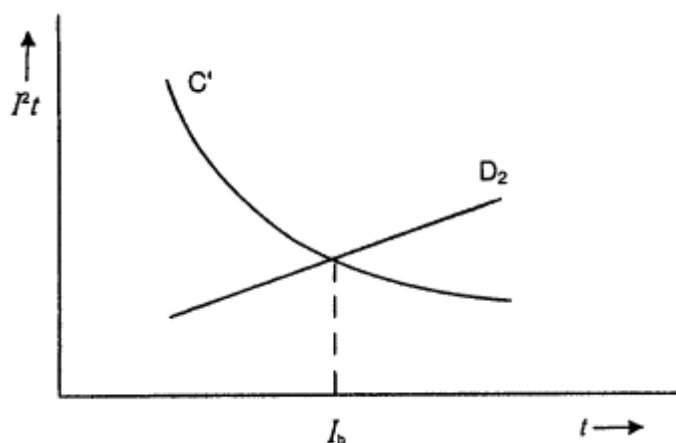
- minimální předpokládaný zkratový proud  $I_{cc}$  musí být rovný nebo větší než  $I_a$ , jak je uvedeno na obrázku 53B;
- předpokládaný zkratový proud v místě instalace jističe musí být menší nebo roven  $I_b$ , jak je uvedeno na obrázku 53C.



C Křivka proud/čas odpovídající přípustnému tepelnému namáhání chráněného vedení.

D<sub>1</sub> Vypínací křivka jističe.

Obrázek 53B - Výpočet nejmenšího předpokládaného zkratového proudu pro ochranu proti zkratu jističi se zkratovými spouštěmi



C' Křivka přípustné hodnoty  $I^2t$  pro kabel.

D<sub>2</sub> Charakteristiky  $I^2t$  jističe.

Obrázek 53C - Výpočet největšího předpokládaného zkratového proudu pro ochranu proti zkratu jističi se zkratovými spouštěmi

Společné poznámky pro pojistky a jističe

- 1) Pokud je pracovní křivka (F na obrázku 53A nebo D<sub>1</sub> na obrázku 53B) ochranného zařízení taková, že pro všechny hodnoty do 5 s leží pod křivkou C kabelu, bere se jako hodnota tavení nebo vypínací proud ochranného zařízení proud  $I_a$  při 5s.
- 2) Pro zkratové proudy s dobou trvání přesahující několik cyklů  $I^2t$  může být energie propuštěná ochranným zařízením vypočtena vynásobením druhé mocniny efektivní hodnoty proudu pracovní charakteristiky  $I(t)$  ochranného zařízení dobou do zapůsobení.

Pro zkratové proudy s kratší dobou trvání se použijí hodnoty  $I^2t$  udané výrobcem.

## Příloha ZA (normativní)

# Normativní odkazy na mezinárodní publikace a na jim příslušející evropské

# publikace

Do této evropské normy jsou začleněna formou datovaných nebo nedatovaných odkazů ustanovení z jiných publikací. Tyto normativní odkazy jsou uvedeny na vhodných místech textu a seznam těchto publikací je uveden níže. U datovaných odkazů se pozdější změny nebo revize kterékoli z těchto publikací vztahují na tuto evropskou normu jen tehdy, pokud do ní byly začleněny změnou nebo revizí. U nedatovaných odkazů platí poslední vydání příslušné publikace (včetně změn).

POZNÁMKA Pokud byla nějaká mezinárodní publikace modifikována společnou modifikací, což je vyznačeno pomocí (mod), používá se příslušná EN/HD.

<u>Publikace</u>	<u>Rok</u>	<u>Název</u>	<u>EN/HD</u>	<u>Rok</u>
IEC 60269-1	1998	Pojistky nízkého napětí - Část 1: Všeobecné požadavky	EN 60269-1	1998
IEC 60269-2 +A1	1986 1995	Část 2: Doplnující požadavky na pojistky určené pro kvalifikovanou obsluhu (pojistky převážně pro průmyslové použití)	EN 60269-2 +A1	1995 1998
IEC 60269-3	1987	Část 3: Doplnující požadavky na pojistky určené pro nekvalifikovanou obsluhu (pojistky převážně pro domovní a podobné použití)	EN 60269-3	1995
IEC 60724	1984	Pokyn pro teplotní meze elektrických kabelů se jmenovitým napětím do 0,6/1,0 kV	-	-
IEC 60898 (mod) +A1	1987 1989	Jističe pro nadproudové jištění domovních a podobných instalací	EN 60898 +A1 +A11 +A12, A13, +A14, A15 +A16 +A17, A18 +A19	1991 1991 1994 1995 1995 1996 1998 2000
IEC 60947-2 +A1 +A2	1995 1997 2001	Spínací a řídicí přístroje nn - Část 2: Jističe	EN 60947-2 +A1 +A2	1996 1997 2001
IEC 61009-1 (mod)	1996	Proudové chrániče s vestavěnou nadproudovou ochranou pro domovní a podobné použití (RCBO)	EN 61009 +A11 +A2 +A13, A14 +A15, A17 +A19	1994 1995 1998 1998 2000

---

-- Vynechaný text --