ČESKÁ TECHNICKÁ NORMA

ICS 17.220.01; 29.240.20

Květen 2002

	Zkratové proudy v trojfázových střídavých soustavách - Část 0: Výpočet proudů	ČSN EN 60909-0 33 3022

idt IEC 60909-0:2001 + idt IEC 60909-0:2001/Cor. 1:2002-02

Short-circuit currents in three-phase a.c. systems -
Part 0: Calculation of currents

Courants de court-circuit dans les réseaux triphasés à courant alternatif -
Partie 0: Calcul des courants

Kurzschlussströme in Drehstromnetzen -
Teil 0: Berechnung der Ströme

Tato norma je českou verzí evropské normy EN 60909-0:2001. Evropská norma EN 60909-0:2001 má status české technické normy.

This standard is the Czech version of the European Standard EN 60909-0:2001. The European Standard EN 60909-0 has the status of a Czech Standard.

Nahrazení předchozích norem

S účinností od 2004-07-01 se ruší ČSN 33 3020 ze září 1992 a ČSN 33 3022 z listopadu 1996, které do uvedeného data platí souběžně s touto normou.

© Český normalizační institut,
2002
Podle zákona č. 22/1997 Sb. smějí být české technické normy rozmnožovány
a rozšiřovány jen se souhlasem Českého normalizačního institutu.

64184

Národní předmluva

Upozornění na používání normy

Souběžně s touto normou se mohou používat do 2004-07-01 dosud platné ČSN 33 3020 Elektrotechnické předpisy - Výpočet poměru při zkratech v trojfázové elektrizační soustavě ze září 1992 a ČSN 33 3022 Výpočet zkratových proudů v trojfázových střídavých soustavách z listopadu 1996 v souladu s předmluvou k EN 60909-0:2001.

Změny proti předchozím normám

Zatímco ČSN 33 3020 připouští odlišné postupy pro výpočty zkratů, lišící se pracností a přesností výsledků, v ČSN EN 60909-0 je uveden jednotný postup, používající metodu ekvivalentního napě»ového zdroje v místě zkratu (pouze pro stanovení nárazového zkratového proudu i_p a pro korekce impedancí generátorů a blokových transformátorů je uváděno více postupů). ČSN EN 60909-0 nepracuje s časovými konstantami, ale pouze s poměrem *R*/X. Při výpočtu parametrů zkratových příspěvků synchronních strojů podle zjednodušených vzorců je nutné použít fiktivních hodnot impedancí. Odlišné jsou hodnoty napě»ových součinitelů.

Je požadováno respektovat příspěvek od asynchronních motorů nejen při zkratu trojfázovém, ale i při jednofázovém a dvojfázovém, a to i při výpočtu ustáleného zkratového proudu. Při modelování asynchronních motorů se předpokládá jejich vnitřní napětí shodné s napětím sítě. Korekční součinitelé jsou aplikovány nejen na impedance generátorů a blokových transformátorů, ale jsou použity i u transformátorů distribučních. Výpočet vypínacího a ustáleného zkratového proudu pro příspěvky od synchronních strojů a asynchronních motorů je prováděn odlišným způsobem s využitím standardních křivek.

Při výpočtu minimálních zkratových proudů se vyžaduje určení odporu vodičů při teplotě na konci zkratu; ČSN 33 3020 používala hodnoty odporů odpovídající nejvyšší dovolené provozní teplotě. V ČSN EN 60909-0 je uveden postup pro výpočet zkratů na straně nízkého napětí transformátorů, pokud je jeden z vodičů na straně vyššího napětí přerušen.

V ČSN 33 3022 jsou výpočty zkratů elektricky vzdálených a elektricky blízkých ve dvou samostatných oddílech; ČSN EN 60909-0 je uvádí společně. Jsou změněny hodnoty napě»ových součinitelů. Jsou upraveny některé definice, je upřesněn výpočet zkratů v blízkosti generátorů a blokových transformátorů, pro které jsou uvedeny výrazy i pro případ blokového transformátoru bez regulace pod zatížením.

Je vyžadováno použít korigované impedance i pro distribuční transformátory. Byl doplněn postup výpočtu pro výpočet zkratů na straně nízkého napětí transformátorů, pokud je jeden z vodičů na straně vyššího napětí přerušen.

Citované normy

IEC 60038:1983 zavedena v ČSN IEC 38:1993 (33 0120) Elektrotechnické předpisy. Normalizovaná napětí IEC (idt IEC 60038:1983)

IEC 60050(131):1978 zavedena v ČSN IEC 50(131) + A1:1998 (33 0050) Mezinárodní elektrotechnický slovník. Kapitola 131: Elektrické a magnetické obvody (idt IEC 60050(131):1978)

IEC 60050(151):1978 zavedena v ČSN IEC 50(151):1995 (33 0050) Mezinárodní elektrotechnický slovník. Kapitola 151: Elektrické a magnetické předměty (idt IEC 60050(151):1978), nahrazena IEC 60050-151:2001, dosud nezavedenou

IEC 60050(195):1998 zavedena v ČSN IEC 50(195):2001 (33 0050) Mezinárodní elektrotechnický slovník. Kapitola 195: Uzemňování a ochrana před úrazem elektrickým proudem (idt IEC 60050(195):1998)

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, idt IEC 56/A1:1992, idt IEC 56/A2:1995), nahrazena IEC 62271-100:2001 dosud nezavedenou

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 60781:1989 zavedena v ČSN IEC 781:1994 (33 3021) Návod pro výpočet zkratových proudů v paprskových sítích nízkého napětí (idt IEC 781:1989, idt HD 581 S1:1991)

IEC 60865-1:1993 zavedena v ČSN EN 60865-1:1997 (33 3040) Zkratové proudy. Výpočet účinků. Část 1: Definice a výpočetní metody (idt EN 60865-1:1993, idt IEC 865-1:1993)

IEC TR 60909-1 zavedena v ČSN IEC 909-1:1997 (33 3023) Výpočet zkratových proudů v trojfázových střídavých soustavách. Část 1: Součinitele pro výpočet zkratových proudů v trojfázových střídavých soustavách podle IEC 909 (idt IEC 909-1:1991)

IEC TR3 60909-2:1992 zavedena v ČSN IEC 909-2:1997 (33 3024) Data pro výpočty zkratových proudů v souladu s IEC 909 (idt IEC 909-2:1992)

IEC 60909-3:1995 nezavedena

IEC TR 60909-4:2000 nezavedena

IEC 60949:1988 zavedena v ČSN IEC 949:2001 (34 7025) Výpočet dovolených tepelných zkratových proudů, který bere v úvahu neadiabatický ohřev (idt IEC 949:1988)

IEC 60986:1989 zavedena v ČSN IEC 986:2001 (34 7026) Pokyn pro teplotní meze při zkratu elektrických kabelů se jmenovitým napětím od 1,8/3 (3,6) kV do 18/30 (36) kV (idt IEC 986:1989, idt IEC 986/A1:1993), nahrazena IEC 60986:2000, nezavedenou*)

Porovnání s mezinárodní normou

Obsah normy je identický s IEC 60909-0:2001 a navíc obsahuje normativní přílohu ZA, kterou doplnil CENELEC.

Informativní údaje z IEC 60909-0:2001

Mezinárodní norma IEC 60909-0 byla připravena technickou komisí IEC TC 73: Zkratové proudy.

Toto první vydání ruší a nahrazuje IEC 60909 z roku 1988 a tvoří technickou revizi.

Text této normy vychází z těchto dokumentů:

FDIS	Zpráva o hlasování
73/119/FDIS	73/121/RVD

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

Příloha A je součástí částí této normy.

Tato Část IEC 60909 by se měla používat zároveň s mezinárodními normami, technickými zprávami a technickými specifikacemi dále uvedenými:

– IEC TR 60909-1: -[1**)] Výpočet zkratových proudů v trojfázových střídavých soustavách - Část 1: Součinitelé pro výpočet zkratových proudů v trojfázových střídavých soustavách podle IEC 60909-0

– IEC TR3 60909-2:1992 Elektrická zařízení. Data pro výpočty zkratových proudů v souladu s IEC 60909

– IEC 60909-3:1995 Výpočet zkratových proudů v trojfázových střídavých soustavách - Část 3: Proudy procházející během dvou samostatných jednofázových zkratů v jednom okamžiku a dílčí zkratové proudy protékající zemí

– IEC TR 60909-4:2000[**)] Výpočet zkratových proudů v trojfázových střídavých soustavách - Část 4: Příklady výpočtů zkratových proudů

Komise rozhodla, že tato publikace bude v platnosti až do roku 2007. K tomuto datu bude publikace

- opětně potvrzena
- zrušena
- nahrazena revidovaným vydáním, nebo
- doplněna.

---

*) Jedná se o konzolidované vydání.

[1] Bude publikována.

**) Opraveno dle opravy 1 IEC 60909-0 z února 2002.

Souvisící ČSN

ČSN 33 3015:1983 Elektrotechnické předpisy. Elektrické stanice a elektrická zařízení. Zásady dimenzování podle elektrodynamické a tepelné odolnosti při zkratech

ČSN IEC 781:1994 (33 3021) Návod pro výpočet zkratových proudů v paprskových sítích nízkého napětí (idt HD 581 S1:1991, idt IEC 781:1989)

ČSN EN 60865-1:1997 (33 3040) Zkratové proudy. Výpočet účinků. Část 1: Definice a výpočetní metody (idt EN 60865-1:1993, idt IEC 865-1:1993)

ČSN 38 1754:1974 Dimenzování elektrického zařízení podle účinku zkratových proudů

Upozornění na národní poznámky

Do normy byly k článkům 1.2, 2.5, 3.3.2, 3.3.3, 4.2, 4.2.1.3 a 4.2.1.4 doplněny informativní národní poznámky, k článkům 1.2, 3.3.1, 3.7.2, 4.5.2.3, obrázku 1 a obrázku 2 byly doplněny informativní národní poznámky upozorňující na provedení opravy 1 IEC 60909-0 z února 2002.

Vypracování normy

Zpracovatel: Energoprojekt Praha, a.s., IČO 45273898, Ing. Stanislav Roškota

Technická normalizační komise: TNK 97 Elektroenergetika

Pracovník Českého normalizačního institutu: Ing. Jiří Holub

EVROPSKÁ NORMA EUROPEAN STANDARD NORME EUROPÉENNE EUROPÄISCHE NORM	EN 60909-0 Srpen 2001

ICS 17.220.01; 29.240.20 Nahrazuje HD 533 S1:1991

Zkratové proudy v trojfázových střídavých soustavách
Část 0: Výpočet proudů
(IEC 60909-0:2001)
Short-circuit currents in three-phase AC systems
Part 0: Calculation of currents
(IEC 60909-0:2001)

Courants de court-circuit dans les réseaux triphasés à courant alternatif
Partie 0: Calcul des courants
(CEI 60909-0:2001)

Kurzschlussströme in Drehstromnetzen
Teil 0: Berechnung der Ströme
(IEC 60909-0:2001)

Tato evropská norma byla schválena CENELEC 2001-07-01. 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 komitéty Belgie, České republiky, Dánska, Finska, Francie, Irska, Islandu, Itálie, Lucemburska, Německa, Nizozemska, Norska, Portugalska, Rakouska, Řecka, Spojeného království, ©panělska, ©védska a ©výcarska.

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 60909-0:2001 E
množství jsou vyhrazena národním členům CENELEC.

Předmluva

Text dokumentu 73/119/FDIS publikovaný jako vydání 1 IEC 60909-0 byl vypracovaný v technické komisi IEC TC 73 „Zkratové proudy“ byl předložen k paralelnímu hlasování IEC-CENELEC a byl schválen CENELEC jako EN 60909-0 dne 2001-07-01.

Tato evropská norma nahrazuje HD 533 S1:1991.

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)	2002-04-01
– nejzazší datum zrušení národních norem, které jsou s EN v rozporu	(dow)	2004-07-01

Přílohy označené jako „normativní“ jsou součástí této normy.

V této normě jsou přílohy A a ZA normativní.

Přílohu ZA doplnil CENELEC.

Oznámení o schválení

Text mezinárodní normy IEC 60909-0:2001 byl schválen CENELEC jako evropská norma bez jakýchkoliv modifikací.

Obsah

Strana

1 Všeobecně 10

1.1 Rozsah platnosti 10

1.2 Normativní odkazy 10

1.3 Definice 11

1.4 Značky a dolní a horní indexy..... 14

1.4.1 Značky 14

1.4.2 Dolní indexy 16

1.4.3 Horní indexy 17

2 Charakteristiky zkratových proudů: výpočetní metoda..... 17

2.1 Všeobecně 17

2.2 Předpoklady výpočtu 19

2.3 Metoda výpočtu 20

2.3.1 Ekvivalentní napě»ový zdroj v místě zkratu..... 20

2.3.2 Použití souměrných složek..... 22

2.4 Maximální zkratové proudy..... 24

2.5 Minimální zkratové proudy..... 24

3 Zkratové impedance elektrických zařízení..... 25

3.1 Všeobecně 25

3.2 Sí»ové napáječe 25

3.3 Transformátory 26

3.3.1 Dvouvinu»ové transformátory..... 26

3.3.2 Trojvinu»ové transformátory 27

3.3.3 Korekční součinitelé pro impedance dvou- a trojvinu»ových sí»ových transformátorů..... 28

3.4 Venkovní vedení a kabely..... 29

3.5 Reaktory omezující zkratový proud..... 30

3.6 Synchronní

stroje 30

3.6.1 Synchronní generátory 30

3.6.2 Synchronní kompenzátory a motory 32

3.7 Elektrárenský blok 32

3.7.1 Elektrárenský blok s přepínačem odboček při zatížení 32

3.7.2 Elektrárenský blok bez přepínače odboček při zatížení 33

3.8 Asynchronní motory 34

3.8.1 Všeobecně 34

3.8.2 Příspěvek zkratových proudů od asynchronních motorů 35

3.9 Statické měniče 36

3.10 Kondenzátory a nemotorické zátěže 36

4 Výpočet zkratových proudů 36

4.1 Všeobecně 36

4.2 Počáteční souměrný rázový zkratový proud I''_k 39

4.2.1 Trojfázový

zkrat
. 39

Strana

4.2.2 Dvoufázový
zkrat
44

4.2.3 Dvoufázový zemní
zkrat 46

4.2.4 Jednofázový
zkrat
46

4.3 Nárazový zkratový proud
i_p 47

4.3.1 Trojfázový
zkrat
. 47

4.3.2 Dvoufázový
zkrat
48

4.3.3 Dvoufázový zemní
zkrat
48

4.3.4 Jednofázový
zkrat
48

4.4 Stejnosměrná složka zkratového
proudu 49

4.5 Souměrný vypínací zkratový proud
I_b 49

4.5.1 Vzdálený
zkrat

..... 49

4.5.2 Blízký zkrat 49

4.6 Ustálený zkratový proud I_k 52

4.6.1 Trojfázový zkrat z jednoho generátoru nebo jednoho elektrárenského bloku 53

4.6.2 Trojfázový zkrat v nezauzlených sítích 55

4.6.3 Trojfázový zkrat v mřížových sítích 55

4.6.4 Nesouměrné zkraty 55

4.6.5 Zkraty na straně nízkého napětí transformátorů, pokud je jeden vodič na straně vyššího napětí transformátoru přerušen 56

4.7 Zkrat na svorkách asynchronních motorů 57

4.8 Jouleův integrál a ekvivalentní oteplovací zkratový proud 58

Příloha A (normativní) Rovnice pro výpočet součinitelů *m* a *n* 61

Příloha ZA (normativní) Normativní odkazy na mezinárodní publikace a na jim příslušející evropské publikace..... 62

Obrázek 1 - Zkratový proud elektricky vzdáleného zkratu s konstantní střídavou složkou (schématický diagram)..... 18

Obrázek 2 - Zkratový proud elektricky blízkého zkratu s klesající střídavou složkou (schématický diagram)..... 19

Obrázek 3 - Charakteristiky zkratů a jejich proudů 20

Obrázek 4 - Ilustrace výpočtu počátečního souměrného rázového zkratového proudu I''_k využívající ekvivalentní napě»ový zdroj 21

Obrázek 5 - Zkratové impedance trojfázového střídavého systému v místě zkratu F..... 23

Obrázek 6 - Schéma soustavy a ekvivalentní náhradní schéma pro sí»ové napáječe..... 26

Obrázek 7 - Trojvinu»ový transformátor (příklad)..... 28

Obrázek 8 - Vektorový diagram synchronního generátoru v chodu s jmenovitými parametry..... 31

Obrázek 9 - Příklad pro ocenění příspěvku asynchronních motorů ve vztahu k celkovému zkratovému proudu..... 35

Obrázek 10 - Diagram k určení typu zkratu (viz obrázek 3), který dává nejvyšší zkratový proud vztažený
k souměrnému trojfázovému zkratovému proudu v místě zkratu, pokud jsou impedanční úhly složkových impedancí $\underline{Z}_{(0)}$, $\underline{Z}_{(1)}$ a $\underline{Z}_{(2)}$
totožné..... 38

Obrázek 11 - Případy jednoduchých zkratů..... 40

Obrázek 12 - Příklad nezauzlené sítě..... 41

Obrázek 13 - Zkratové proudy a příspěvky zkratových proudů při trojfázových zkratech mezi generátorem
a blokovým transformátorem (s přepínačem odboček při zatížení nebo bez něj), k odbočkovému transformátoru a na přípojnici vlastní spotřeby
A..... 41

Obrázek 14 - Příklad mřížové sítě napájené z několika zdrojů..... 45

Obrázek 15 - Součinitel *k* pro sériové obvody jako funkce poměru *R/X* nebo *X/R*..... 47

Obrázek 16 - Součinitel *m* pro výpočet zkratového vypínacího proudu I_b..... 50

Obrázek 17 - Součinitel *q* pro výpočet souměrného zkratového vypínacího proudu asynchronních motorů..... 51

Obrázek 18 - Součinitelé I_{min} a I_{max} pro stroje s hladkým rotorem..... 54

Obrázek 19 - Součinitelé l_{min} a l_{max} pro stroje s vyniklými póly..... 54

Obrázek 20 - Zkraty na sekundární straně transformátoru Dyn5 při vypnutí jedné pojistky na straně vyššího napětí 56

Obrázek 21 - Součinitel *m* pro tepelný účinek stejnosměrné složky zkratového proudu (pro programování je rovnice pro *m* uvedena v příloze A)..... 59

Obrázek 22 - Součinitel *n* pro tepelný účinek střídavé složky zkratového proudu (pro programování je rovnice pro *n* uvedena v příloze A)..... 60

Tabulka 1 - Napě»ový součinitel *c*..... 22

Tabulka 2 - Součinitelé *a* a *b* pro výpočet zkratových proudů v rovnici (90) - Jmenovitý převod transformátoru $t_r = U_{rTHV}/U_{rTLV}$ 57

Tabulka 3 - Výpočet zkratových proudů asynchronních motorů v případě zkratu na svorkách (viz 4.7)..... 58

1 Všeobecně

1.1 Rozsah platnosti

Tato Část IEC 60909 platí pro výpočet zkratových proudů:

– v trojfázových střídavých soustavách nízkého napětí

– v trojfázových střídavých soustavách vysokého, velmi vysokého a zvláště vysokého napětí

při jmenovitém kmitočtu 50 Hz nebo 60 Hz.

Soustavy s nejvyššími napětími 550 kV a vyššími s dlouhými přenosovými vedeními potřebují zvláštní postupy.

Tato Část IEC 60909 stanovuje základní, použitelné a stručné postupy vedoucí k výsledkům, které mají přijatelnou přesnost. Pro tuto výpočetní metodu se v místě zkratu uvažuje ekvivalentní napě»ový zdroj. Přitom se nevylučuje použití speciálních metod, například metody superpozice přizpůsobené konkrétním podmínkám, jestliže zajiš»ují minimálně tutéž přesnost. Metoda superpozice udává zkratový proud vztahující se k jednomu předpokládanému zatížení. Metoda tudíž nemusí nutně vést k určení maximálního zkratového proudu.

Tato Část IEC 60909 se zabývá výpočtem zkratových proudů v případě souměrných a nesouměrných zkratů.

V případě nahodilého nebo úmyslného vodivého spojení mezi jedním vodičem a zemí v daném místě, musí být rozlišeny následující dva případy s ohledem na jejich rozdílné fyzikální vlastnosti a účinky (výsledkem jsou rozdílné požadavky na jejich výpočet):

- zkrat mezi fází a zemí (jednofázový zkrat) se vyskytuje v systémech s přímo uzemněným středem (uzlem) transformátoru a nebo v systémech kdy je uzel transformátoru uzemněn přes impedanci,
- jednoduché jednofázové zemní spojení se vyskytuje v systémech s izolovaným středem (uzlem) transformátoru nebo v systémech, kde je střední bod připojen přes rezonanční cívku (kompenzovanou sí»). Tato porucha se v této normě neuvažuje.

Pro proudy během dvou současných jednofázových zemních spojení v různých místech v systémech s izolovaným středem (uzlem) nebo v systémech, kdy je neutrální bod připojen přes rezonanční cívku, řeší IEC 60909-3.

Zkratové proudy a zkratové impedance se mohou určit pomocí zkoušek, měřením na sí»ovém analyzátoru nebo pomocí počítače. V současných nízkonapě»ových soustavách je možné určit zkratové impedance na základě měření v místě očekávaného zkratu.

Výpočet zkratových impedancí vychází ze jmenovitých údajů elektrických zařízení a topologického uspořádání soustavy a má tu výhodu, že se může použít jak pro stávající tak pro navrhované soustavy.

Výpočtem se zjiš»ují dva různé zkratové proudy, které se liší svou velikostí:

- maximální zkratový proud, který určuje zkratovou odolnost nebo jmenovité hodnoty elektrického zařízení;
- minimální zkratový proud, který může být základem, například, pro volbu pojistek, nastavení ochran a pro kontrolu rozběhu motorů.

POZNÁMKA Proud při trojfázovém zkratu je předpokládán současně ve všech pólech. Výzkumy nesoučasných zkratů, které mohou vést k vyšším aperiodickým složkám zkratového proudu, jsou mimo předmět této normy.

Tato norma neplatí pro zkratové proudy záměrně vytvářené v řízených podmínkách (zkratové zkušebny).

Tato Část IEC 60909 nezahrnuje výpočet zkratových proudů v instalacích na lodích a v letadlech.

1.2 Normativní odkazy

Součástí této normy jsou i ustanovení dále uvedených norem, na než jsou odkazy v textu této Části IEC 60909. U datovaných odkazů se pozdější změny, nebo revize kterékoliv z těchto publikací

nepoužijí. Nicméně strany, uzavírající dohody na podkladě této Části IEC 60909, by měly využít nejnovějšího vydání dále uvedených normativních dokumentů. U nedatovaných odkazů platí poslední vydání příslušného normativního dokumentu. Členové IEC a ISO udržují seznamy platných mezinárodních norem.

IEC 60038:1983 Normalizovaná napětí IEC

(IEC standard voltages)

IEC 60050(131):1978 Mezinárodní elektrotechnický slovník. Kapitola 131: Elektrické a magnetické obvody

(International Electrotechnical Vocabulary - Chapter 131: Electric and magnetic circuits)

IEC 60050(151):1978 Mezinárodní elektrotechnický slovník. Kapitola 151: Elektrické a magnetické předměty

(International Electrotechnical Vocabulary - Chapter 151: Electric and magnetic devices)

IEC 60050(195):1998 Mezinárodní elektrotechnický slovník. Kapitola 195: Uzemňování a ochrana před úrazem elektrickým proudem

(International Electrotechnical Vocabulary - Part 195: Earthing and protection against electric shock)

IEC 60056:1987 Vysokonapě»ové vypínače

(High-voltage alternating-current circuit-breakers)

IEC 60071-1:1993 Koordinace izolace - Část 1: Definice, principy a pravidla

(Insulation coordination - Part 1: Definitions, principles and rules)

IEC 60781:1989 Návod pro výpočet zkratových proudů v paprskových sítích nízkého napětí*)

(Application guide for calculation of short-circuit currents in low-voltage radial systems)

IEC 60865-1:1993 Zkratové proudy. Výpočet účinků. Část 1: Definice a výpočetní metody

(Short-circuit-currents - Calculation of effects - Part 1: Definitions and calculation methods)

IEC TR 60909-1: -1**) Výpočet zkratových proudů v trojfázových střídavých soustavách. Část 1: Součinitele pro výpočet zkratových proudů v trojfázových střídavých soustavách podle IEC 60909-0

(Short-circuit currents calculation in three-phase a.c. systems - Part 1: Factors for the calculation of short-circuit currents in three-phase a.c. systems according to IEC 60909-0)

IEC TR3 60909-2:1992 Elektrická zařízení. Data pro výpočty zkratových proudů v souladu s IEC 60909

(Electrical equipment - Data for short-circuit current calculations in accordance with IEC 60909)

IEC 60909-3:1995 Výpočet zkratových proudů v trojfázových střídavých soustavách. Část 3: Proudy procházející během dvou samostatných jednofázových zkratů v jednom okamžiku a dílčí zkratové proudy protékající zemí

(Short-circuit current calculation in three-phase a.c. systems - Part 3: Currents during two separate simultaneous single phase line-to-earth short circuits and partial short-circuit currents flowing through earth)

IEC TR 60909-4:2000**) Výpočet zkratových proudů v trojfázových střídavých soustavách. Část 4: Příklady výpočtu zkratových proudů

(Short-circuit current calculation in three-phase a.c. sytems - Part 4: Examples for the calculation of short-circuit currents)

IEC 60949:1988 Výpočet dovolených tepelných zkratových proudů, které berou v úvahu neadiabatický ohřev

(Calculation of thermally permissible short-circuit currents, taking into account non-adiabatic heating effects)

IEC 60986:1989 Pokyn pro teplotní meze při zkratu elektrických kabelů se jmenovitým napětím od 1,8/3 (3,6) kV do 18/30 (36) kV

(Guide to the short-circuit temperature limits of electrical cables with a rated voltage from 1,8/3 (3,6) kV to 18/30 (36) kV)

-- Vynechaný text --