

2003

	Drážní zařízení - Pevná trakční zařízení - Elektronické výkonové měniče pro napájecí stanice	ČSN EN 50328 34 1583
---	--	--------------------------------

Railway applications - Fixed installations - Electronic power converters for substations

Applications ferroviaires - Installations fixes - Convertisseurs électroniques de puissance pour sous-stations

Bahnanwendungen - Ortsfeste Anlagen - Leistungselektronische Stromrichter für Unterwerke

Tato norma je českou verzí evropské normy EN 50328:2003. Evropská norma EN 50328:2003 má status české technické normy.

This standard is the Czech version of the European Standard EN 50328:2003. The European Standard EN 50328:2003 has the status of a Czech Standard.

Nahrazení předchozích norem

S účinností od 2005-09-01 pro specifické výrobky drážních zařízení, uvedené v rozsahu této normy, končí platnost ustanovení ČSN EN 60146-1-1 (35 1530) z dubna 1997; do uvedeného data platí ČSN EN 60146-1-1 (35 1530) z dubna 1997 pro tyto specifické výrobky drážních zařízení souběžně s touto normou.

Národní předmluva

Upozornění na používání této normy

Souběžně s touto normou se do 2005-09-01, v souladu s předmluvou k EN 50328:2003, pro specifické výrobky drážních zařízení, uvedené v rozsahu této normy, mohou používat ustanovení uvedená v ČSN EN 60146-1-1 (35 1530) Polovodičové měniče - Všeobecné požadavky a měniče se síťovou komutací - Část 1-1: Stanovení základních požadavků z dubna 1997. Po tomto datu platí pro tyto uvedené specifické výrobky drážních zařízení pouze tato ČSN EN 50328:2003 (34 1583).

Změny proti předchozí normě

Tato nová ČSN EN 50328 platí pro elektronické výkonové měniče pevných trakčních zařízení, které jsou určeny pro trakční napájení a které používají řízených a/nebo neřízených elektronických spínacích součástek. Pro tyto měniče dosud platila příslušná ustanovení ČSN EN 60146-1-1 (35 1530) a její ustanovení lze pro tyto měniče používat pouze do 2005-09-01.

Citované normy

EN 50121 soubor zaveden v souboru ČSN EN 50121 Drážní zařízení - Elektromagnetická kompatibilita

EN 50123-7-1:2003 zavedena v ČSN EN 50123-7-1:2003 (34 1561) Drážní zařízení - Pevná trakční zařízení - Spínače DC - Část 7-1: Měřicí, řídicí a ochranná zařízení pro zvláštní použití v trakčních soustavách DC - Směrnice pro použití (idt EN 50123-7-1:2003)

EN 50124-1:2001 zavedena v ČSN EN 50124-1:2002 (33 3501) Drážní zařízení - Koordinace izolace - Část 1: Základní požadavky - Vzdušné vzdálenosti a povrchové cesty pro všechna elektrická a elektronická zařízení (idt EN 50124-1:2001)

EN 50163:1995 zavedena v ČSN EN 50163:1998 (33 3500) Drážní zařízení - Napájecí napětí trakčních soustav (idt EN 50163:1995)

EN 50327:2003 zavedena v ČSN EN 50327:2003 (33 3508) Drážní zařízení - Pevná trakční zařízení - Harmonizace jmenovitých hodnot pro skupiny měničů a zkoušky na skupinách měničů (idt EN 50327:2003)

EN 50329:2003 zavedena v ČSN EN 50329:2003 (33 3506) Drážní zařízení - Pevná trakční zařízení - Trakční transformátory (idt EN 50329:2003)

EN 60529:1991 zavedena v ČSN EN 60529:1993 (33 0330) Stupně ochrany krytem (krytí - IP kód) (idt EN 60529:1991, idt EN 60529:1991/A1:2000, idt IEC 529:1989, idt IEC 60529:1989/A1:1999)

EN 60721 (soubor) zaveden v souboru ČSN EN 60721 (03 8900) Klasifikace podmínek prostředí

EN 61000-2-4:1994 zavedena v ČSN EN 61000-2-4:1996 (33 3432) Elektromagnetická kompatibilita (EMC) - Část 2: Prostředí - Oddíl 4: Kompatibilní úrovně pro nízkofrekvenční rušení šířené vedením v průmyslových závodech (idt EN 61000-2-4:1994, idt IEC 1000-2-4:1994, idt IEC 1000-2-4/Cor.:1994), nahrazena EN 61000-2-4:2002 zavedenou v ČSN EN 61000-2-4:2003 ed. 2 (33 3432)

Elektromagnetická kompatibilita (EMC) - Část 2-4: Prostředí - Kompatibilní úrovně pro nízkofrekvenční rušení šířené vedením v průmyslových závodech (idt EN 61000-2-4:2002, idt IEC 61000-2-4:2002)

IEC 60050-151:2001 dosud nezavedena *)

IEC 60050-441:1984 zavedena v ČSN IEC 50(441):1995 (33 0050) Mezinárodní elektrotechnický slovník - Kapitola 441: Spínací a řídicí zařízení a pojistky (idt IEC 50(441):1984)

IEC 60050-521:2002 zavedena v ČSN IEC 60050-521:2003 (33 0050) Mezinárodní elektrotechnický slovník - Část 521: Polovodičové součástky a integrované obvody (idt IEC 60050-521:2002)

IEC 60050-551:1998 zavedena v ČSN IEC 60050-551:2000 (33 0050) Mezinárodní elektrotechnický slovník - Část 551: Výkonová elektronika (idt IEC 60050-551:1998)

IEC 60050-601:1985 zavedena v ČSN 33 0050-601:1994 Mezinárodní elektrotechnický slovník - Kapitola 601: Výroba, přenos a rozvod elektrické energie - Všeobecně (mod IEC 50(601):1985, idt IEC 60050(601)/A1:1998)

*) Do doby zavedení IEC 60050-151:2001 se používá ČSN IEC 50(151):1995.

Strana 3

IEC 60050-811:1991 zavedena v ČSN IEC 50(811) (33 0050):2002 Mezinárodní elektrotechnický slovník - Kapitola 811: Elektrická trakce (idt IEC 50(811):1991)

IEC 60146-1-1:1991 zavedena v ČSN EN 60146-1-1:1997 (35 1530) Polovodičové měniče - Všeobecné požadavky a měniče se síťovou komutací - Část 1-1: Stanovení základních požadavků (idt EN 60146-1-1:1993, idt IEC 146-1-1:1991, idt EN 60146-1-1/A1:1997, idt IEC 60146-1-1/A1:1997)

IEC 60146-1-2:1991 zavedena v ČSN IEC 146-1-2:1997 (35 1530) Polovodičové měniče - Všeobecné požadavky a měniče se síťovou komutací - Část 1-2: Aplikační návod (idt IEC 146-1-2:1991)

IEC 60146-2:1999 zavedena v ČSN EN 60146-2:2000 (35 1530) Polovodičové měniče - Část 2: Polovodičové měniče s vlastní komutací včetně přímých stejnosměrných měničů (idt EN 60146-2:2000, idt IEC 60146-2:1999)

IEC 60747 (soubor) zaveden v souboru ČSN EN 60747 Polovodičové součástky

IEC 61000-2-12 dosud nezavedena

R009-002:1998 nezavedena

Související ČSN

ČSN IEC 50(161):1993 (33 4201) Mezinárodní elektrotechnický slovník - Kapitola 161: Elektromagnetická kompatibilita (idt IEC 50(161):1993)

Upozornění na národní poznámky

Do normy byly ke kapitole C), článkům 1.5.31, 1.5.32, 2.3.2.1.4, A.2.1.1 a tabulce 5, doplněny informativní národní poznámky.

Vypracování normy

Zpracovatel: Radka Horská, Elnormservis Brno, IČO 16315251

Prázdná strana

EVROPSKÁ NORMA
EUROPEAN STANDARD
NORME EUROPÉENNE
EUROPÄISCHE NORM

EN 50328
Březen 2003

ICS 29.200; 29.280
-1:1993

Částečně nahrazuje EN 60146--

Drážní zařízení -
Pevná trakční zařízení -
Elektronické výkonové měniče pro napájecí stanice
Railway applications -
Fixed installations -
Electronic power converters for substations

Applications ferroviaires -
Installations fixes -
Convertisseurs électroniques
de puissance pour sous-stations

Bahnanwendungen -
Ortsfeste Anlagen -
Leistungselektronische Stromrichter
für Unterwerke

Tato evropská norma byla schválena CENELEC 2002-09-01. 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 a 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, Maďarska, Malty, Německa, Nizozemska, Norska, Portugalska, Rakouska, Řecka, Slovenska, 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 35, B-1050 Brusel

© 2003 CENELEC Veškerá práva pro využití v jakékoli formě a jakýmkoli prostředky jsou celosvětově vyhrazena členům CENELEC.

Ref. č. EN

50328:2003 E

Strana 6

Předmluva

Tato evropská norma byla připravena SC 9XC Soustavy elektrického napájení a uzemnění pro zařízení veřejné dopravy a pomocné přístroje (pevná trakční zařízení) technické komise CENELEC TC 9X Elektrická a elektronická drážní zařízení.

Text návrhu byl předložen k formálnímu hlasování a byl schválen CENELEC jako EN 50328 dne 2002-09-01.

Tato evropská norma nahrazuje EN 60146-1-1:1993 pro specifické výrobky týkající se drážních zařízení, jak je uvedeno v rozsahu této normy.

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 (dow) 2003-09-01
- nejzazší datum zrušení národních norem,
které jsou s EN v rozporu (dow) 2005-09-01

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

V této normě jsou přílohy A, B a C informativní.

Strana 7

Obsah

Strana

Úvod

.....

..... 9

1

Všeobecně

..... 10

1.1 Rozsah

platnosti

..... 10

1.2 Normativní

odkazy

..... 10

1.3 Třídění měničů a spínacích součástí pro trakční napájecí

zdroje..... 11

1.4 Seznam hlavních písmenných

značek..... 12

1.5

Definice

..... 13

2 Provozní

podmínky

..... 23

2.1 Identifikační kód způsobu

chlazení..... 23

2.2 Podmínky okolního

prostředí..... 24

2.3 Elektrické provozní

podmínky..... 26

3 Zařízení a sestavy

měničů..... 28

3.1 Elektrická

zapojení

..... 28

3.2 Výpočetní

součinitele

..... 29

3.3 Ztráty a

účinnost

.....	30
3.4	
Účíník	
.....	
.....	30
3.5	
Obsah harmonických stejnosměrného	
napětí.....	31
3.6	
Elektromagnetická kompatibilita	
(EMC).....	31
3.7	
Jmenovité hodnoty	
měníčů.....	31
3.8	
Mechanické	
charakteristiky	
.....	33
3.9	
Značení	
.....	
.....	34
4	
Zkoušky	
.....	
.....	35
4.1	
Všeobecně	
.....	
.....	35
4.2	
Specifikace	
zkoušek	
.....	36
Příloha A (informativní) Požadované	
informace.....	41
A.1	
Všeobecně	
.....	
.....	41
A.2	
Diodové	
usměrňovače	
.....	41
A.3	
Řízené měniče a	

střídače..... 43

A.4 Měníče kmitočtu (přímé a se stejnosměrným
meziobvodem)..... 44

Příloha B (informativní) Stanovení proudové zatížitelnosti výpočtem virtuální teploty
přechodu..... 47

B.1

Všeobecně

..... 47

B.2 Aproximace tvaru výkonových pulzů přiváděných do polovodičové
součástky..... 47

B.3 Metoda superpozice pro výpočet
teploty..... 48

B.4 Výpočet virtuální teploty přechodu pro trvalé
zatížení..... 48

Příloha C (informativní) Rejstřík
termínů..... 52

Bibliografie

..... 55

Strana 8

Strana

Obrázek 1 - Znázornění

úhlů.....
17

Obrázek 2 - Úbytek

napětí..... 21

Obrázek 3 - Tvar vlny střídavého

napětí..... 27

Obrázek B.1 - Aproximace tvaru výkonových

pulzů..... 48

Obrázek B.2 - Výpočet virtuální teploty přechodu pro trvalé

zatížení..... 49

Obrázek B.3 - Výpočet virtuální teploty přechodu pro cyklická

zatížení..... 50

Tabulka 1 - Úrovně odolnosti	23
Tabulka 2 - Písmenné značky pro chladicí médium a prostředky přestupu tepla	23
Tabulka 3 - Písmenné značky pro způsoby oběhu	24
Tabulka 4 - Zapojení a výpočetní součinitele pro měniče komutované sítě	29
Tabulka 5 - Normalizované třídy provozu	32
Tabulka 6 - Poruchy polovodičových součástek	33
Tabulka 7 - Souhrn zkoušek	36
Tabulka 8 - Izolační hladiny pro měniče AC/DC	37
Tabulka B.1 - Příklady pro typická použití	51

Úvod

Polovodičové měniče pro trakční napájení se liší od jiných měničů pro průmyslové použití v důsledku zvláštních elektrických provozních podmínek a kvůli velkému rozsahu změn zatížení a speciálním charakteristikám zatížení.

Z těchto důvodů EN 60146-1-1 plně nepokrývá požadavky drážních zařízení a bylo učiněno rozhodnutí vypracovat specifickou evropskou normu pro toto použití.

Na transformátory pro měniče pro pevná trakční zařízení se vztahuje EN 50329.

Na harmonizaci jmenovitých hodnot a na zkoušky celé skupiny měničů se vztahuje EN 50327.

1 Všeobecně

1.1 Rozsah platnosti

Tato evropská norma stanoví požadavky na vlastnosti všech elektronických výkonových měničů v pevných trakčních zařízeních, která jsou určena pro trakční napájení, používají-li tyto měniče řízených a/nebo neřízených elektronických spínacích součástek.

Zařízení mohou být řízena pomocí proudu, napětí nebo světla. Předpokládá se, že jiná než bistabilní zařízení budou provozována pomocí spínání.

Tato evropská norma platí pro pevná drážní zařízení těchto elektrických trakčních soustav:

- železnice,
- systémy veřejné hromadné dopravy, jako jsou: tramvaje, úzkorozchodné drážní systémy, nadzemní a podzemní kolejové dráhy, horské železnice, trolejbusy.

Tato evropská norma neplatí pro

- jeřáby, pohyblivé plošiny a podobná dopravní zařízení na kolejnicích,
- visuté lanové dráhy,
- podzemní lanovky.

Tato evropská norma platí pro diodové usměrňovače, řízené usměrňovače, střídače a měniče kmitočtu.

Zařízení, na něž se vztahuje tato evropská norma, je vlastní měnič.

1.2 Normativní odkazy

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 kterékoliv 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).

EN 50121 soubor 2000 Drážní zařízení - Elektromagnetická kompatibilita

(Railway applications - Electromagnetic compatibility)

EN 50123-7-1:2003 Drážní zařízení - Pevná trakční zařízení - Spínače DC - Část 7-1: Měřicí, řídicí a ochranná zařízení pro zvláštní použití v trakčních soustavách DC - Směrnice pro použití

(Railway applications - Fixed installations - d.c. switchgear - Part 7-1: Measurement, control and protection devices for specific use in d.c. traction systems - Application guide)

EN 50124-1:2001 Drážní zařízení - Koordinace izolace - Část 1: Základní požadavky - Vzdušné vzdálenosti a povrchové cesty pro všechna elektrická a elektronická zařízení

(Railway applications - Insulation coordination - Part 1: Basic requirements - Clearances and creepage distances for all electrical and electronic equipment)

EN 50163:1995 Drážní zařízení - Napájecí napětí trakčních soustav

(Railway applications - Supply voltages of traction systems)

EN 50327:2003 Drážní zařízení - Pevná trakční zařízení - Harmonizace jmenovitých hodnot pro skupiny měničů a zkoušky na skupinách měničů

(Railway applications - Fixed installations - Harmonisation of the rated values for converter groups and tests on converter groups)

EN 50329:2003 Drážní zařízení - Pevná trakční zařízení - Trakční transformátory

(Railway applications - Fixed installations - Traction transformers)

EN 60529:1991 Stupně ochrany krytem (IP kód) (IEC 60529:1989)

[Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)(IEC 60529:1989)]

EN 60721 soubor Klasifikace podmínek okolního prostředí (soubor IEC 60721)

(Classification of environmental conditions (IEC 60721 series)

Strana 11

EN 61000-2-4:1994 Elektromagnetická kompatibilita (EMC) - Část 2-4: Okolní prostředí - Úrovně kompatibility v průmyslových zařízeních pro nízkofrekvenční rušení šířené vedením (IEC 61000-2-4:1994 + oprava srpen 1994)

[Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 2-4: Environment - Compatibility levels in industrial plants for low-frequency conducted disturbances (IEC 61000-2-4:1994 + corr. August 1994)]

IEC 60050-551:1998 Mezinárodní elektrotechnický slovník - Kapitola 551: Výkonová elektronika

(International Electrotechnical Vocabulary - Chapter 551: Power electronics)

IEC 60050-811:1991 Mezinárodní elektrotechnický slovník - Kapitola 811: Elektrická trakce

(International Electrotechnical Vocabulary - Chapter 811: Electric traction)

IEC 60146-1-2:1991 Polovodičové měniče - Všeobecné požadavky a měniče komutované sítě - Část 1-2: Směrnice pro použití

(Semiconductor converters - General requirements and line commutated converters - Part 1-2: Application guide)

IEC 61000-2-12 ¹⁾ Elektromagnetická kompatibilita (EMC) - Část 2-12: Okolní prostředí - Úrovně kompatibility pro nízkofrekvenční rušení šířené vedením a signalizaci ve veřejných napájecích soustavách středního napětí

[Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 2-12: Environment - Compatibility levels for low-frequency conducted disturbances and signalling in public medium voltage power supply systems]

-- Vynechaný text --