

	Drážní zařízení - Elektronické výkonové měniče pro drážní vozidla	ČSN EN 50207 33 3550
---	---	--------------------------------

Railway applications - Electronic power converters for rolling stock

Applications ferroviaires - Convertisseurs électroniques de puissance pour matériel roulant

Bahnanwendungen - Elektronische Stromrichter auf Bahnfahrzeugen

Tato norma je českou verzí evropské normy EN 50207:2000. Evropská norma EN 50207:2000 má status české technické normy.

This standard is the Czech version of the European Standard EN 50207:2000. The European Standard EN 50207:2000 has the status of a Czech Standard.

© Český normalizační institut,
2001

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

62793

management jakosti a zabezpečování jakosti - Část 1: Směrnice pro jejich volbu a použití (ISO 9000-1:1994) (idt EN ISO 9000-1:1994, idt ISO 9000-1:1994)

EN ISO 9001 nahrazena EN ISO 9001:2000 zavedenou v ČSN EN ISO 9001 (01 0321) Systémy managementu jakosti - Požadavky (idt EN ISO 9001:2000, idt ISO 9001:2000)

EN ISO 9002 nahrazena EN ISO 9001:2000 zavedenou v ČSN EN ISO 9001 (01 0321) Systémy managementu jakosti - Požadavky (idt EN ISO 9001:2000, idt ISO 9001:2000)

EN ISO 9003 nahrazena EN ISO 9001:2000 zavedenou v ČSN EN ISO 9001 (01 0321) Systémy managementu jakosti - Požadavky (idt EN ISO 9001:2000, idt ISO 9001:2000)

EN 50082-1 zavedena v ČSN EN 50082-1 (33 3434) Elektromagnetická kompatibilita - Kmenová norma pro odolnost - Část 1: Prostory obytné, obchodní a lehkého průmyslu (idt EN 50082-1:1997)

EN 50121 soubor zaveden v souboru ČSN EN 50121 (33 3590) Drážní zařízení - Elektromagnetická kompatibilita

EN 50121-1 zavedena v ČSN EN 50121-1 (33 3590) Drážní zařízení - Elektromagnetická kompatibilita - Část 1: Všeobecně (idt EN 50121-1:2000)

EN 50121-2 zavedena v ČSN EN 50121-2 (33 3590) Drážní zařízení - Elektromagnetická kompatibilita - Část 2: Emise celého drážního systému do vnějšího prostředí (idt EN 50121-2:2000)

EN 50121-3-1 zavedena v ČSN EN 50121-3-1 (33 3590) Drážní zařízení - Elektromagnetická kompatibilita - Část 3-1: Drážní vozidla - Vlak a celkové vozidlo (idt EN 50121-3-1:2000)

EN 50121-3-2 zavedena v ČSN EN 50121-3-2 (33 3590) Drážní zařízení - Elektromagnetická kompatibilita - Část 3-2: Drážní vozidla - Zařízení (idt EN 50121-3-2:2000)

EN 50121-4 zavedena v ČSN EN 50121-4 (33 3590) Drážní zařízení - Elektromagnetická kompatibilita - Část 4: Emise a odolnost zabezpečovacích a sdělovacích zařízení (idt EN 50121-4:2000)

EN 50124-1 zavedena v ČSN EN 50124-1 (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 50125 soubor zaváděn v souboru ČSN EN 50125 (33 3504) Drážní zařízení - Podmínky prostředí pro zařízení

EN 50125-1 zavedena v ČSN EN 50125-1 (33 3504) Drážní zařízení - Podmínky prostředí pro zařízení - Část 1: Zařízení drážních vozidel (idt EN 50125-1:1999)

EN 50126 zavedena v ČSN EN 50126 (33 3502) Drážní zařízení - Stanovení a prokázání bezporuchovosti, pohotovosti, udržitelnosti a bezpečnosti (RAMS) (idt EN 50126:1999)

EN 50153 dosud nezavedena

EN 50155 zavedena v ČSN EN 50155 (33 3555) Drážní zařízení - Elektronická zařízení drážních vozidel (idt EN 50155:1995)

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

EN 60146-1-1 zavedena v ČSN EN 60146-1-1 (35 1530) Polovodičové měniče - Všeobecné požadavky a měniče se síťovou komutací - Část 1-1: Stanovení základních požadavků (idt EN 60146-1-1:1993 + A1:1997, idt IEC 146-1-1:1991 + A1:1996)

EN 60310 zavedena v ČSN EN 60310 (34 1580) Drážní zařízení - Trakční transformátory a tlumivky kolejových vozidel (idt EN 60310:1996, mod IEC 60310:1991)

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

EN 60551 zavedena v ČSN EN 60551+A1 (35 1089) Stanovení hladin akustického tlaku transformátorů a reaktorů (idt EN 60551:1992 + A1:1997, mod IEC 551:1987 + A1:1995)

Strana 3

EN 61373 dosud nezavedena

EN 61377 dosud nezavedena

EN 61881 zavedena v ČSN EN 61881 (35 8260) Drážní zařízení - Zařízení drážních vozidel - Kondenzátory pro výkonovou elektroniku (idt EN 61881:1999, idt IEC 61881:1999)

HD 91 zaveden v ČSN IEC 322 (35 8112) Pravidla pro ohmické odpory používané ve výkonových obvodech elektromobilů (idt HD 91 S1:1977, idt IEC 322:1970)

IEC 60050(161) zavedena v ČSN IEC 50(161) (33 4201) Mezinárodní elektrotechnický slovník - Kapitola 161: Elektromagnetická kompatibilita (idt IEC 50(161):1990 + A1:1997)

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

IEC 60050(811) dosud nezavedena (v návrhu)

IEC 60270 dosud nezavedena

IEC 60349 soubor zaváděn v souboru ČSN EN 60349 (36 2205) Točivé elektrické stroje pro kolejová a silniční vozidla

IEC 60349-2 dosud nezavedena (v návrhu)

IEC 60384-4 zavedena v ČSN 35 8291-4 IEC 384-4 Neproměnné kondenzátory pro použití v elektronických zařízeních - Část 4: Dílčí norma - Hliníkové elektrolytické kondenzátory s tuhým a netuhým elektrolytem (idt QC 300 300:1985, idt IEC 384-4:1985), nahrazena IEC 60384-4:1998 dosud nezavedenou

IEC 60664-1 zavedena v ČSN 33 0420-1 Elektrotechnické předpisy - Koordinace izolace elektrických zařízení nízkého napětí - Část 1: Zásady, požadavky a zkoušky (eqv HD 625.1 S1:1996, mod IEC 664-1:1992)

IEC 60747 soubor zaváděn v souboru ČSN 35 8797 IEC 747 Polovodičové součástky - Diskrétní součástky a integrované obvody

IEC 61148 dosud nezavedena

IEC 61287-1 zavedena v ČSN IEC 1287-1 (35 1532) Výkonové měniče instalované na kolejových vozidlech - Část 1: Charakteristiky a zkušební metody (idt IEC 1287-1:1995)

Obdobná mezinárodní norma

IEC 1287-1:1995 Power convertors installed on board rolling stock - Part 1: Characteristics and test methods

(Výkonové měniče instalované na drážních vozidlech - Část 1: Charakteristiky a metody zkoušení)

Porovnání s obdobnou mezinárodní normou

IEC 1287-1:1995 má prakticky stejný rozsah platnosti a obdobný obsah jako tato ČSN EN 50207.

Rozdílná ustanovení se týkají zejména pracovních podmínek (výška, teplota, rázy a vibrace, přepětí střídavé a stejnosměrné soustavy), hluku (jiné označení tříd hluku, stejné hodnoty hluku v dB), povrchových cest a vzdušných vzdáleností.

Rozsah zkoušek a jejich provedení je velmi podobné, rozdílná je však např. hodnota i doba přiložení zkušebního napětí u dielektrické zkoušky i u zkoušky částečných výbojů; zcela jiná je zkouška odolnosti proti rázům a vibracím.

Tato ČSN EN 50207 obsahuje navíc část pojednávající o polovodičových spínacích jednotkách (SDU).

Souvisící ČSN

ČSN EN 50178 (33 0610) Elektronická zařízení pro použití ve výkonových instalacích (idt EN 50178:1997)

ČSN EN 60146 soubor (35 1530) Polovodičové měniče

Upozornění na národní poznámky

Do normy byly ke kapitolám 1, 2 a 8, tabulkám 2, 4, 5 a 6, článkům 3.1.1, 3.1.19, 3.1.22 až 3.1.24, 3.1.26, 3.2.9, 3.2.10, 4.1.2.1, 4.1.5, 4.2.10.1, 4.5.3.10.1, 5.1.1.1, 5.1.1.2, 5.3.1, A.4.3.1 a A.4.3.2 a příloze B doplněny informativní národní poznámky.

Strana 4

Vypracování normy

Zpracovatel: Radka Horská, Elnormservis Brno, IČO 16315251

Technická normalizační komise: TNK 126 Elektrotechnika v dopravě

Pracovník Českého normalizačního institutu: Ing. Vincent Csirik

Strana 5

ICS 29.200; 45.060.10

Drážní zařízení - Elektronické výkonové měniče pro drážní vozidla
Railway applications - Electronic power converters for rolling stock

Applications ferroviaires - Convertisseurs
électroniques de puissance pour matériel
roulant

Bahnanwendungen - Elektronische
Stromrichter
auf Bahnfahrzeugen

Tato evropská norma byla schválena CENELEC 2000-07-01. 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 kteréhokoli člena CENELEC.

Tato evropská norma existuje ve třech oficiálních verzích (anglické, francouzské, německé). Verze v každém jiném jazyce přeložená členem CENELEC do jeho vlastního jazyka, za kterou zodpovídá a kterou notifikuje Ústřednímu sekretariátu, má stejný status jako oficiální verze.

Členy CENELEC jsou národní elektrotechnické komitety Belgie, České republiky, Dánska, Finska, Francie, Irsko, 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 35, B-1050 Brusel

© 2000 CENELEC. Veškerá práva pro využití v jakékoli formě a v jakémkoli

Ref. č. EN 50207:2000 E

množství jsou vyhrazena národním členům CENELEC.

Předmluva

Tuto evropskou normu připravila technická komise TC 9X CENELEC, Elektrická a elektronická drážní zařízení.

Text návrhu byl předložen k formálnímu hlasování a CENELEC jej schválil jako EN 50207 dne 2000-0-01.

Byla stanovena tato data:

- nejzazší datum zavedení EN na národní úrovni
vydáním identické národní normy nebo vydáním
oznámení o schválení EN k přímému použití
jako národní normy (dop) 2001-07-01
- nejzazší datum zrušení národních norem,
které jsou s EN v rozporu (dow) 2001-07-01

Přílohy označené jako „normativní“ jsou součástí této normy.

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

V této normě jsou přílohy A a B informativní.

Strana 7

Obsah

Strana

Kapitola

1	Rozsah platnosti	
		
	10	
2	Normativní odkazy	
		10
3	Definice	
		
		12
3.1	Definice vztahující se k zařízením.....	12
3.2	Definice vztahující se k elektrickým parametrům.....	14
4	Společná ustanovení	
		15
4.1	Všeobecně	
		

..... 15

4.1.1

Návrh

..... 15

4.1.2

Značení

..... 15

4.1.3 Technická dokumentace

..... 15

4.1.4 Bezporuchovost, pohotovost, udržovatelnost a bezpečnost..... 16

4.1.5 Užitečný život

..... 17

4.2 Provozní podmínky

..... 17

4.2.1

Všeobecně

..... 17

4.2.2 Nadmořská výška

17

4.2.3

Teplota

..... 17

4.2.4 Jiné podmínky okolního prostředí..... 17

4.2.5 Mechanické namáhání

..... 17

4.2.6 Charakteristiky průběhu zatížení 18

4.2.7 Charakteristiky napájecí soustavy.....	18
4.2.8 Rušení.....	19
4.2.9 Omezení vstupního proudu.....	20
4.2.10 Vliv na okolní prostředí.....	20
4.2.11 Teplota povrchů.....	20
4.3 Charakteristiky.....	20
4.3.1 Charakteristiky součástí.....	20
4.3.2 Charakteristiky polovodičových součástek.....	20
4.3.3 Charakteristiky transformátorů, tlumivek a kondenzátorů.....	21
4.3.4 Charakteristiky měničů.....	21
4.4 Technické požadavky.....	22
4.4.1 Koordinace izolace.....	22
4.4.2 Požadavky na EMC pro měniče.....	23
4.4.3 Působení poruch.....	

4.5

Zkoušky

..... 23

4.5.1

Všeobecně

..... 23

4.5.2 Zkoušky

měničů

..... 24

4.5.3 Popis

zkoušek

..... 26

4.5.4 Porucha součástí během typových

zkoušek..... 32

5 Přímé trakční

měniče

..... 32

5.1 Sítí komutované měniče pro stejnosměrné

motory..... 32

Strana 8

Kapitola

Strana

5.1.1

Charakteristiky

..... 32

5.1.2

Zkoušky

..... 33

5.2 Pulzní měniče pro stejnosměrné

motory..... 34

5.2.1

Charakteristiky

.....	
. 34	
5.2.2	
Zkoušky	
.....	
..... 35	
5.3	
Vícefázové měniče pro střídavé motory	
(střídače).....	37
5.3.1	
Charakteristiky	
.....	
. 37	
5.3.2	
Zkoušky	
.....	
..... 38	
6	
Nepřímé trakční	
měníče.....	
38	
6.1	
Sí»ová část	
měníče	
.....	38
6.1.1	
Charakteristiky	
.....	
. 39	
6.1.2	
Zkoušky	
.....	
..... 39	
6.2	
Motorová část měniče	
(střídač).....	40
6.2.1	
Motorová část měniče pro stejnosměrné	
motory.....	40
6.2.2	
Motorová část měniče pro střídavé	
motory.....	40
7	
Pomocné	
měníče	
.....	
40	

7.1

Charakteristiky

.....
40

7.1.1 Podmínky spuštění pomocného měniče..... 40

7.1.2 Vstupní podmínky a charakteristiky..... 40

7.1.3 Výstupní charakteristiky
..... 40

7.2 Ochrana proti zkratu
..... 41

7.3 Volba jmenovitého izolačního napětí při použití oddělovacích ochranných transformátorů..... 41

7.4

Zkoušky

.....
42

7.4.1 Zkouška výstupních charakteristik (typová zkouška)..... 42

7.4.2 Zkouška spuštění a opětného spuštění (typová zkouška)..... 42

7.4.3 Zkratová zkouška (typová zkouška)..... 42

7.4.4 Ověření rozsahů napětí a kmitočtu (typová zkouška)..... 43

7.4.5 Zkouška malým zatížením (výrobní kusová zkouška)..... 43

7.4.6 Zkouška přetížitelnosti (typová zkouška)..... 43

7.4.7 Zkouška oteplení (typová zkouška)..... 43

7.4.8 Zkouška odpojením zátěže (typová zkouška)..... 43

8 Polovodičové spínací jednotky (SDU)
..... 43

8.1	Ekvivalentní výrazy	
		
	43	
8.2	Sestavené desky s plošnými spoji	44
8.3	Funkce SDU	
		
		44
8.4	Zvláštní požadavky na SDU	44
8.5	Provozní podmínky	
		44
8.6	Požadavky na izolaci SDU	44
8.7	Požadavky na elektromagnetickou kompatibilitu	44
8.8	Zkoušky SDU	
		
		44
Příloha A (informativní) Schémata zapojení základních měničů		
		45
A.1	Typy měničů	
		
		45
A.2	Usměrňovač	
		
		45

.....	45
A.2.2 Blokové schéma	
.....	45
A.2.3 Řízení	
.....	45
A.3 Pulzní měnič	
.....	46
A.3.1 Funkce	
.....	46
A.3.2 Blokové schéma	
.....	46
A.3.3 Typy pulzních měničů	
.....	46
A.3.4 Řízení	
.....	46
A.4 Střídač	
.....	47
A.4.1 Funkce	
.....	47
A.4.2 Blokové schéma	
.....	47
A.4.3 Typy střídačů	

..... 47

A.4.4

Řízení

..... 47

A.5 Bloková schémata sí»ové části měniče pro různé typy
meziobvodu..... 48

A.5.1 Sí»ová část měniče s napě»ovým
meziobvodem..... 48

A.5.2 Sí»ová část měniče s proudovým
meziobvodem..... 48

A.5.3 Sí»ová část měniče s transformátorovým střídavým
meziobvodem..... 49

A.6 Uspořádání základních schémat
obvodů..... 49

Příloha B (informativní) Přehled dohod mezi výrobcem a
uživatelé..... 51

Strana 10

1 Rozsah platnosti

Tato evropská norma platí pro výkonové elektronické měniče instalované na drážních vozidlech a určené pro napájení:

- trakčních obvodů;
- pomocných obvodů hnacích vozidel, osobních vozů a tažených vozidel;

Tato norma platí, pokud je použitelná, i pro všechna ostatní trakční vozidla, např. včetně trolejbusů. *)

Tato norma zahrnuje kompletní sestavu měniče spolu s montážními částmi obsahujícími:

- sestavy polovodičových součástek;
- integrované chladicí systémy;
- součásti stejnosměrného meziobvodu, včetně veškerých nezbytných filtrů spojených se stejnosměrným meziobvodem;
- polovodičové spínací jednotky (SDU) **) a přidružená čidla;
- vestavěné ochranné obvody.

V úvahu byly vzaty tyto typy napájecích zdrojů:

- střídavá trolejová vedení;
- stejnosměrná trolejová vedení;
- zdroje na vozidle jako jsou generátory, baterie a jiné elektrické napájecí zdroje.

Tato norma se nevztahuje na měniče, které napájejí elektronické řídicí jednotky a polovodičové spínací jednotky (SDU **).

POZNÁMKA Elektronická řídicí zařízení měničů a ta čidla, která nesouvisejí s polovodičovými spínacími jednotkami^{*)}, a sestavené desky spínacích jednotek pro výkonové polovodiče (SDU) jsou zahrnuty do EN 50155^{*)}.

Tato norma definuje terminologii, provozní podmínky, všeobecné charakteristiky a zkušební metody elektronických výkonových měničů na drážních vozidlech.

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.

EN ISO 9000 Normy pro management jakosti a zabezpečování jakosti - Směrnice pro jejich volbu a použití
(*Quality management and quality assurance standards - Guidelines for selection and use*)

EN ISO 9001 Systém jakosti - Model zabezpečování jakosti při návrhu, vývoji, výrobě, instalaci a servisu
(*Quality system - Model for quality assurance in design/development, production, installation and servicing*)

EN ISO 9002 Systém jakosti - Model zabezpečování jakosti při výrobě, instalaci a servisu
(*Quality systems - Model for quality assurance in production, installation and servicing*)

EN ISO 9003 Systém jakosti - Model zabezpečování jakosti při výstupní kontrole a zkoušení
(*Quality system - Model for quality assurance in final inspection and test*)

NÁRODNÍ POZNÁMKY

*) Podle definice v ČSN IEC 50(811):2001, položka 811-02-01 termín „drážní vozidlo“ zahrnuje i trolejbus, který je definován pod položkou 811-02-43 téže normy jako jeden z druhů drážních vozidel.

**) V anglické verzi EN 50207:2000 je použit termín „semiconductor drive unit (SDU),“ který je v této ČSN přeložen jako „polovodičová spínací jednotka“ v anglické verzi EN 50155:1995 je pro tato zařízení použit termín „firing unit“, který je v odpovídající ČSN EN 50155:1998 přeložen jako „zapalovací zařízení“.

EN 50082-1 Elektromagnetická kompatibilita - Kmenová norma pro odolnost - Část 1: Prostory obytné, obchodní a lehkého průmyslu

(Electromagnetic compatibility - Generic immunity standard - Part 1: Residential, commercial and light industry)

EN 50121 soubor Drážní zařízení - Elektromagnetická kompatibilita

(Railway applications - Electromagnetic compatibility)

EN 50121-1 Část 1: Všeobecně

(Part 1: General)

EN 50121-2 Část 2: Emise celého drážního systému do vnějšího prostředí

(Part 2: Emission of the whole railway system to the outside world)

EN 50121-3-1 Část 3-1: Drážní vozidla - Vlak a vozidlo

(Part 3-1: Rolling stock - Train and complete vehicle)

EN 50121-3-2 Část 3-2: Drážní vozidla - Zařízení

(Part 3-2: Rolling stock - Apparatus)

EN 50121-4 Část 4: Emise a odolnost sdělovacích a zabezpečovacích zařízení

(Part 4: Emission and immunity of the signalling and telecommunications apparatus)

EN 50124-1 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 50125 soubor Drážní zařízení - Podmínky prostředí pro zařízení

(Railway applications - Environmental conditions for equipment)

EN 50125-1 Část 1: Zařízení drážních vozidel

(Part 1: Equipment on board rolling stock)

EN 50126 Drážní zařízení - Stanovení a prokázání bezporuchovosti, pohotovosti, udržovatelnosti a bezpečnosti (RAMS)

(Railway applications - The specification and demonstration of Reliability, Availability, Maintainability and Safety (RAMS))

EN 50153 Drážní zařízení - Drážní vozidla - Opatření na ochranu před úrazem elektrickým proudem

(Railway applications - Rolling stock - Protective provisions relating to electrical hazards)

EN 50155 Drážní zařízení - Elektronická zařízení drážních vozidel

(Railway applications - Electronic equipment used on rolling stock)

EN 50163 Drážní zařízení - Napájecí napětí trakčních soustav

(Railway applications - Supply voltages of traction systems)

EN 60146-1-1 Polovodičové měniče - Všeobecné požadavky a měniče se síťovou komutací - Část 1-1: Stanovení základních požadavků (IEC 60146-1-1)

(Semiconductor convertors - General requirements and line commutated convertors - Part 1-1: Specifications of basic requirements)

EN 60310 Drážní zařízení - Trakční transformátory a tlumivky kolejových vozidel (mod IEC 60310)

(Railway applications - Traction transformers and inductors on rolling stock)

EN 60529 Stupně ochrany krytem (IP kód) (IEC 60529)

(Degrees of protection provided by enclosures (IP code))

EN 60551 Stanovení hladin akustického tlaku transformátorů a reaktorů (mod IEC 60551)

(Determination of transformer and reactor sound levels)

EN 61373 Drážní zařízení - Zařízení drážních vozidel - Zkoušky rázy a vibracemi (IEC 61373)

(Railway applications - Rolling stock equipment - Shock and vibration tests)

EN 61377 Elektrická trakce - Drážní vozidla - Sloučené zkoušky střídavých motorů napájených ze střídačů a jejich řízení (IEC 61377)

(Electric traction - Rolling stock - Combined testing of inverter-fed alternating current motors and their control)

EN 61881 Drážní zařízení - Zařízení drážních vozidel - Kondenzátory pro výkonovou elektroniku (IEC 61881)

(Railway applications - Rolling stock equipment - Capacitors for power electronics)

Strana 12

HD 91 Pravidla pro ohmické rezistory používané ve výkonových obvodech elektromobilů (IEC 60322)

(Rules for ohmic resistors used in the power circuits of electrically powered vehicles)

IEC 60050(161) Mezinárodní elektrotechnický slovník (IEV) - Kapitola 161: Elektromagnetická kompatibilita
(International Electrotechnical Vocabulary (IEV) - Chapter 161: Electromagnetic compatibility)

IEC 60050(551) Kapitola 551: Elektrické a magnetické předměty*)

*(Chapter 551: Electrical and magnetic devices) *)*

IEC 60050(811) Kapitola 811: Elektrická trakce

(Chapter 811: Electric traction)

IEC 60270 Měření částečných výbojů

(Partial discharge measurements)

IEC 60349 (soubor) Elektrická trakce - Točivé elektrické stroje pro kolejová a silniční vozidla

(Electric traction - Rotating electrical machines for rail and road vehicles)

IEC 60349-2 Část 2: Střídavé motory napájené z elektronických měničů

(Part 2: Electronic converter-fed alternating current motors)

IEC 60384-4 Neproměnné kondenzátory pro použití v elektronických zařízeních - Část 4: Dílčí norma - Hliníkové elektrolytické kondenzátory s tuhým a netuhým elektrolytem

(Fixed capacitors for use in electronic equipment - Part 4: Sectional specification - Aluminium electrolytic capacitors with solid and non-solid electrolyte)

IEC 60664-1 Koordinace izolace pro zařízení v soustavách nízkého napětí - Část 1: Zásady, požadavky a zkoušky

(Insulation coordination for equipment within low-voltage systems - (Part 1: Principles, requirements and tests)

IEC 60747 (soubor) Polovodičové součástky - Diskrétní součástky

(Semiconductor devices - Discrete devices)

IEC 61148 Značení vývodů složených ventilů a montážní sestavy ventilů a zařízení výkonových měničů

(Terminal markings for valve device stacks and assemblies and for power converter equipment)

IEC 61287-1 Výkonové měniče instalované na kolejových vozidlech - Část 1: Charakteristiky a zkušební metody

(Power converters installed on board rolling stock - Part 1: Characteristics and test methods)

-- Vynechaný text --