

STN	Dráhové aplikácie Výkonové meniče dráhových vozidiel Časť 1: Vlastnosti a skúšobné metódy	STN EN 61287-1 33 3550
------------	--	--

idt IEC 61287-1: 2014

Railway applications
Power converters installed on board rolling stock
Part 1: Characteristics and test methods

Applications ferroviaires
Convertisseurs de puissance embarqués sur le matériel roulant
Partie 1: Caractéristiques et méthodes d'essais

Bahnanwendungen
Stromrichter auf Bahnfahrzeugen
Teil 1: Eigenschaften und Prüfverfahren

Táto norma je slovenskou verziou európskej normy EN 61287-1: 2014 vrátane opravy EN 61287-1: 2014/AC: 2014.

Preklad zabezpečil Úrad pre normalizáciu, metrológiu a skúšobníctvo Slovenskej republiky.

Táto norma má rovnaké postavenie, ako majú oficiálne verzie.

This standard is the Slovak version of the European Standard EN 61287-1: 2014 including corrigendum EN 61287-1: 2014/AC: 2014.

It was translated by Slovak Office of Standards, Metrology and Testing.

It has the same status as the official versions.

Nahradenie predchádzajúcich noriem

Táto norma nahrádza anglickú verziu STN EN 61287-1 z februára 2015, ktorá od 1. februára 2015 nahradila STN EN 61287-1 z októbra 2007 v celom rozsahu.

STN EN 61287-1 z októbra 2007 sa môže súbežne s touto normou používať do **14. 8. 2017**.

121535

Úrad pre normalizáciu, metrológiu a skúšobníctvo SR, 2016

Podľa zákona č. 264/1999 Z. z. v znení neskorších predpisov sa môžu slovenské technické normy rozmnožovať a rozširovať iba so súhlasom Úradu pre normalizáciu, metrológiu a skúšobníctvo SR.

Národný predhovor

Obrázky v tejto norme sú prevzaté z elektronických podkladov dodaných z IEC, © IEC 2014, ref. č. IEC 61287-1: 2014.

Normatívne referenčné dokumenty

Nasledujúce dokumenty, celé alebo ich časti, sú v tomto dokumente normatívnymi odkazmi a sú nevyhnutné pri jeho používaní. Pri datovaných odkazoch sa použije len citované vydanie. Pri nedatovaných odkazoch sa použije najnovšie vydanie citovaného dokumentu (vrátane všetkých zmien).

POZNÁMKA. – Ak bola medzinárodná publikácia zmenená spoločnými modifikáciami, čo je indikované označením (mod), použije sa príslušná EN/HD.

Prehľad normatívnych referenčných dokumentov:

Medzinárodná norma	Európska norma	STN	Triediaci znak
IEC 60050-551: 1998	–	–	–
IEC 60050-811: 1991	–	STN IEC 60050-811: 2001	33 0050
IEC 60076-10: 2001	EN 60076-10: 2001	STN EN 60076-10: 2003	35 1100
IEC 60077-1: 1999 (mod)	EN 60077-1: 2002	STN EN 60077-1: 2004	34 1510
IEC 60270	EN 60270	STN EN 60270	34 5641
IEC 60310	EN 60310	STN EN 60310	34 1580
IEC 60322	EN 60322	STN EN 60322	34 1585
IEC 60349-1	EN 60349-1	STN EN 60349-1	36 2205
IEC 60349-2	EN 60349-2	STN EN 60349-2	36 2205
IEC 60349-4	EN 60349-4	STN EN 60349-4	36 2205
IEC 60384-4	EN 60384-4	STN EN 60384-4	35 8291
IEC 60529	EN 60529	STN EN 60529	33 0330
IEC 60571	–	–	–
IEC 60721-3-5	EN 60721-3-5	STN EN 60721-3-5	03 8900
IEC 60747 súbor	EN 60747 súbor	STN EN 60747 súbor	35 8797
IEC 60850	–	–	–
IEC 61148	EN 61148	STN EN 61148	35 1542
IEC 61373	EN 61373	STN EN 61373	33 3565
IEC 61881 súbor	EN 61881 súbor	STN EN 61881 súbor	35 8260
IEC 61991	–	–	–
IEC 62236-3-1	–	–	–
IEC 62236-3-2	–	–	–
IEC 62278	–	–	–
IEC 62497-1: 2010 + A1: 2013	–	–	–
IEC 62498-1:2010	–	–	–

Názvy normatívnych referenčných dokumentov prevzatých do STN:

STN IEC 60050-811	Medzinárodný elektrotechnický slovník. Kapitola 811: Elektrická trakcia
STN EN 60076-10	Výkonové transformátory. Časť 10: Určenie hladín hluku
STN EN 60077-1	Dráhové aplikácie. Elektrické zariadenia koľajových vozidiel. Časť 1: Všeobecné prevádzkové podmienky a všeobecné pravidlá
STN EN 60270	Technika skúšok vysokým napätím. Meranie čiastočných výbojov
STN EN 60310	Dráhové aplikácie. Trakčné transformátory a tlmivky na dráhových vozidlách
STN EN 60322	Dráhové aplikácie. Elektrické zariadenia koľajových vozidiel. Pravidlá pre výkonové rezistory nekrytej konštrukcie
STN EN 60349-1	Dráhové aplikácie. Točivé elektrické stroje pre koľajové a cestné vozidlá. Časť 1: Stroje s výnimkou motorov na striedavý prúd napájaných z elektronických meničov
STN EN 60349-2	Dráhové aplikácie. Točivé elektrické stroje pre koľajové a cestné vozidlá. Časť 2: Motory na striedavý prúd napájané z elektronických meničov
STN EN 60349-4	Dráhové aplikácie. Točivé elektrické stroje pre koľajové a cestné vozidlá. Časť 4: Synchronne elektrické stroje s permanentným magnetom pripojené na elektronický menič
STN EN 60384-4	Nepremenné kondenzátory na použitie v elektronických zariadeniach. Časť 4: Rámcová špecifikácia. Hliníkové elektrolytické kondenzátory s tuhým a netuhým elektrolytom
STN EN 60529	Stupne ochrany krytom (krytie – IP kód)
STN EN 60721-3-5	Klasifikácia podmienok prostredia. Časť 3: Klasifikácia skupín parametrov prostredia a stupňov ich prítomnosti. Oddiel 5: Zariadenia pozemných vozidiel
STN EN 60747 súbor	Polovodičové súčiastky
STN EN 61148	Označovanie svoriek ventilových súčiastkových blokov a zostáv a zariadení výkonových meničov
STN EN 61373	Dráhové aplikácie. Zariadenia koľajových vozidiel. Skúšky údermi a vibráciami
STN EN 61881	Dráhové aplikácie. Zariadenia dráhových vozidiel. Kondenzátory pre výkonovú elektroniku

Vypracovanie normy

Spracovateľ: EKOREX SK, spol. s r. o., Bratislava, Ing. Gabriela Katuščáková, Ing. Ladislav Cengel, PhD.

Technická komisia: TK 83 Elektrické a elektronické zariadenia pre železnice

**Dráhové aplikácie
Výkonové meniče dráhových vozidiel
Časť 1: Vlastnosti a skúšobné metódy
(IEC 61287-1: 2014)**

Railway applications
Power converters installed on board rolling stock
Part 1: Characteristics and test methods
(IEC 61287-1: 2014)

Applications ferroviaires
Convertisseurs de puissance embarqués
sur le matériel roulant
Partie 1: Caractéristiques et méthodes d'essais
(CEI 61287-1: 2014)

Bahnanwendungen
Stromrichter auf Bahnfahrzeugen
Teil 1: Eigenschaften und Prüfverfahren
(IEC 61287-1: 2014)

Túto európsku normu schválil CENELEC 14. 8. 2014. Členovia CENELEC sú povinní plniť vnútorné predpisy CEN/CENELEC, v ktorých sú určené podmienky, za ktorých sa tejto európskej norme bez akýchkoľvek zmien priznáva postavenie národnej normy.

Aktualizované zoznamy a bibliografické odkazy týkajúce sa takýchto národných noriem možno na požiadanie dostať od Riadiaceho strediska CEN-CENELEC alebo od každého člena CENELEC.

Táto európska norma existuje v troch oficiálnych verziách (anglickej, francúzskej, nemeckej). Verzia v akomkoľvek inom jazyku, ktorú na vlastnú zodpovednosť vydal člen CENELEC v preklade do národného jazyka a ktorá bola oznámená Riadiacemu stredisku CEN-CENELEC, má rovnaké postavenie, ako majú oficiálne verzie.

Členmi CENELEC sú národné elektrotechnické komitety Belgicka, Bulharska, Bývalej juhoslovanskej republiky Macedónsko, Cypru, Česka, Dánska, Estónska, Fínska, Francúzska, Grécka, Holandska, Chorvátska, Írska, Islandu, Litvy, Lotyšska, Luxemburska, Maďarska, Malty, Nemecka, Nórska, Poľska, Portugalska, Rakúska, Rumunska, Slovenska, Slovinska, Spojeného kráľovstva, Španielska, Švajčiarska, Švédsko, Talianska a Turecko.

CENELEC

Európsky výbor pre normalizáciu v elektrotechnike
European Committee for Electrotechnical Standardization
Comité Européen de Normalisation Electrotechnique
Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung

Riadiace stredisko CEN-CENELEC: Avenue Marnix 17, B-1000 Brusel

Predhovor

Text dokumentu 9/1918/FDIS, budúceho 3. vydania IEC 61287-1, ktorý vypracovala technická komisia IEC/TC 9 Elektrické zariadenia a dráhové systémy, sa predložil na paralelné hlasovanie IEC-CENELEC a CENELEC ho schválil ako EN 61287-1: 2014.

Určili sa nasledujúce termíny:

- posledný termín, do ktorého sa musí dokument prevziať na národnej úrovni
vydaním identickej národnej normy alebo oznámením (dop) 14. 5. 2015
- posledný termín, do ktorého sa musia zrušiť národné normy,
ktoré sú v rozpore s dokumentom (dow) 14. 8. 2017

Tento dokument nahrádza EN 61287-1: 2006.

Upozorňuje sa na možnosť, že niektoré časti tohto dokumentu môžu byť predmetom patentových práv. CENELEC [a/alebo CEN] nezodpovedajú za identifikáciu ktoréhokoľvek alebo všetkých takýchto patentových práv.

Oznámenie o schválení

Text medzinárodnej normy IEC 61287-1: 2014 schválil CENELEC ako európsku normu bez akýchkoľvek modifikácií.

V oficiálnej verzii sa k normám uvedeným v Literatúre doplnili nasledujúce poznámky:

IEC 60112	POZNÁMKA	Harmonizovaná ako EN 60112.
IEC 60146-1-1	POZNÁMKA	Harmonizovaná ako EN 60146-1-1.
IEC 60216	POZNÁMKA	Harmonizovaná v súbore EN 60216 (nemodifikovaná).
IEC 60384-1	POZNÁMKA	Harmonizovaná ako EN 60384-1.
IEC 60587	POZNÁMKA	Harmonizovaná ako EN 60587.
IEC 60664-1: 2007	POZNÁMKA	Harmonizovaná ako EN 60664-1: 2007 (nemodifikovaná).
IEC 60747-15	POZNÁMKA	Harmonizovaná ako EN 60747-15.
IEC 61377-1	POZNÁMKA	Harmonizovaná ako EN 61377-1.
IEC 61377-2	POZNÁMKA	Harmonizovaná ako EN 61377-2.
IEC 61377-3	POZNÁMKA	Harmonizovaná ako EN 61377-3.
IEC 62520	POZNÁMKA	Harmonizovaná ako EN 62520.

Obsah

	strana
Predhovor	6
1 Rozsah platnosti	10
2 Normatívne referenčné dokumenty	10
3 Termíny a definície	11
3.1 Všeobecne	11
3.2 Termíny a definície týkajúce sa zariadenia	12
3.3 Termíny a definície týkajúce sa elektrických parametrov	12
4 Spoločné ustanovenia	13
4.1 Všeobecne	13
4.1.1 Návrh	13
4.1.2 Označovanie	13
4.1.3 Technická dokumentácia	14
4.1.4 Bezporuchovosť, pohotovosť, udržiavateľnosť a bezpečnosť	14
4.1.5 Užitočná životnosť	15
4.2 Prevádzkové podmienky	15
4.2.1 Všeobecne	15
4.2.2 Nadmorská výška	15
4.2.3 Teplota	15
4.2.4 Iné podmienky prostredia	16
4.2.5 Mechanické namáhanie	16
4.2.6 Priebeh zaťaženia	16
4.2.7 Charakteristiky napájacej siete	16
4.2.8 Rušenie	18
4.2.9 Obmedzenia vstupného prúdu	19
4.2.10 Vplyv na prostredie	19
4.3 Charakteristiky	19
4.3.1 Charakteristiky súčastí	19
4.3.2 Charakteristiky polovodičových súčiastok	19
4.3.3 Charakteristiky transformátorov, tlmiviek a kondenzátorov	19
4.3.4 Charakteristiky meničov	20
4.4 Technické požiadavky	21
4.4.1 Koordinácia izolácie	21
4.4.2 Požiadavky EMC na meniče	22
4.4.3 Vplyvy porúch	22
4.5 Skúšky	22
4.5.1 Všeobecne	22
4.5.2 Skúšky meniča	23
4.5.3 Opis skúšok	26
4.5.4 Porucha súčastí počas typových skúšok	32

5	Priame trakčné meniče	32
5.1	Vedením komutované meniče pre jednosmerné motory	32
5.1.1	Všeobecne	32
5.1.2	Charakteristiky.....	32
5.1.3	Skúšky.....	33
5.2	Impulzné meniče pre jednosmerné motory.....	35
5.2.1	Charakteristiky.....	35
5.2.2	Skúšky.....	36
5.3	Viacfázové meniče pre striedavé motory (striedače).....	38
5.3.1	Všeobecne	38
5.3.2	Charakteristiky.....	38
5.3.3	Skúšky.....	39
6	Nepriame trakčné meniče	39
6.1	Všeobecne	39
6.2	Sieťová časť meniča	39
6.2.1	Všeobecne	39
6.2.2	Charakteristiky.....	39
6.2.3	Skúšky.....	40
6.3	Motorová časť meniča.....	40
6.3.1	Motorová časť meniča pre jednosmerné motory (impulzný menič alebo usmerňovač)	40
6.3.2	Motorová časť meniča pre striedavé motory (striedač).....	40
7	Pomocné meniče.....	41
7.1	Všeobecne	41
7.2	Charakteristiky.....	41
7.2.1	Podmienky spustenia pomocného meniča	41
7.2.2	Vstupné podmienky a charakteristiky.....	41
7.2.3	Výstupné charakteristiky	41
7.3	Ochrana proti skratu.....	42
7.4	Výber menovitého izolačného napätia	43
7.5	Skúšky.....	43
7.5.1	Všeobecne	43
7.5.2	Skúška výstupných charakteristík	43
7.5.3	Skúška spustenia a opätovného spustenia.....	44
7.5.4	Skratová skúška.....	44
7.5.5	Overenie rozsahu napätia a frekvencie	44
7.5.6	Skúška preťažiteľnosti.....	44
7.5.7	Skúška oteplenia	45
7.5.8	Skúška odpojením záťaže.....	45

8	Polovodičové riadiace jednotky (SDU).....	45
8.1	Ekvivalentné výrazy	45
8.2	Obvody s osadenými doskami plošných spojov	45
8.3	Funkcia SDU	45
8.4	Osobitné požiadavky na SDU	45
8.5	Prevádzkové podmienky	46
8.6	Požiadavky na izoláciu SDU	46
8.7	Požiadavky na elektromagnetickú kompatibilitu	46
8.8	Skúšky SDU	46
	Príloha A (normatívna) – Schémy zapojenia základného obvodu.....	47
	Príloha B (informatívna) – Prehľad dohôd medzi výrobcom a používateľom	48
	Príloha C (informatívna) – Príručky o požiadavkách na magnetické polia a indukované napätia.....	51
	Literatúra	52
	Príloha ZA (normatívna) – Normatívne odkazy na medzinárodné publikácie so zodpovedajúcimi európskymi publikáciami	53
	Obrázok 1 – Skúška čiastočných výbojov; závislosť napätia od času	24
	Obrázok 2 – Zapojenie sériových motorov pri skúškach	32
	Obrázok A.1 – Príklady kombinácií.....	47
	Tabuľka 1 – Všeobecné triedy zaťažovacích charakteristík pri rozbehu.....	16
	Tabuľka 2 – Triedy akustického hluku	19
	Tabuľka 3 – Zoznam skúšok.....	25
	Tabuľka 4 – Doplnkové typové skúšky priamych trakčných meničov	34
	Tabuľka 5 – Doplnkové skúšky impulzných meničov pre jednosmerné motory	36
	Tabuľka 6 – Doplnkové skúšky pomocných meničov.....	43
	Tabuľka B.1 – Prehľad dohôd medzi výrobcom a používateľom.....	48

1 Rozsah platnosti

Táto časť IEC 61287 stanovuje terminológiu, prevádzkové podmienky, všeobecné charakteristiky a skúšobné metódy elektronických výkonových meničov dráhových vozidiel.

Táto medzinárodná norma platí na elektronické výkonové meniče inštalované na koľajových vozidlách a určené na napájanie:

- trakčných obvodov;
- pomocných obvodov hnacích vozidiel, osobných železničných vozňov a ťahaných vozidiel.

Platnosť normy sa rozširuje, ak je to možné, aj na všetky ostatné trakčné vozidlá, napríklad na trolejbusy.

Norma zahŕňa úplnú zostavu meniča spolu s jeho montážnymi časťami obsahujúcimi:

- zostavy polovodičových súčiastok;
- integrované chladiace systémy;
- integrované prvky, ktorými sú tlmivky, kondenzátory, transformátory, rezistory, stýkače, spínače;
- riadiace jednotky polovodičov (SDU) s príslušnými snímačmi;
- pridružené ochranné obvody.

Uvažujú sa nasledujúce druhy napájacích zdrojov:

- trolejové vedenia striedavého prúdu;
- trolejové vedenia jednosmerného prúdu;
- napájacie zdroje na vozidle, akými sú generátory, batérie a iné elektrické napájacie zdroje.

Táto norma sa nevzťahuje na meniče, ktoré zabezpečujú napájanie pre elektronické riadenie polovodičových riadiacich jednotiek (SDU) a ďalšie napájania dôležité pre prevádzku meniča, akými sú napájania snímačov.

POZNÁMKA 1. – Elektronické riadiace zariadenia meničov a tých snímačov, ktoré nesúvisia s riadiacimi jednotkami polovodičov (SDU) a osadené dosky s plošnými spojmi riadiacich jednotiek polovodičov (SDU) zahŕňa IEC 60571.

POZNÁMKA 2. – Kombinované skúšky s celou trakčnou sieťou alebo s pomocnou napájacou sieťou sa nezahŕňajú do rozsahu platnosti tejto normy. Napríklad pravidlá kombinovaných skúšok motorov napájaných z meničov sa uvádzajú v súbore IEC 61377.

2 Normatívne referenčné dokumenty

Nasledujúce dokumenty, celé alebo ich časti, sú v tomto dokumente normatívnymi odkazmi a sú nevyhnutné pri jeho používaní. Pri datovaných odkazoch sa použije len citované vydanie. Pri nedatovaných odkazoch sa použije najnovšie vydanie citovaného dokumentu (vrátane všetkých zmien).

IEC 60050-551: 1998, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Part 551: Power electronics*

IEC 60050-811: 1991, *International Electrotechnical Vocabulary – Chapter 811: Electric traction*

IEC 60076-10: 2001, *Power transformers – Part 10: Determination of sound levels*

IEC 60077-1: 1999, *Railway applications – Electric equipment for rolling stock – Part 1: General service conditions and general rules*

IEC 60270, *High-voltage test techniques – Partial discharge measurements*

IEC 60310, *Railway applications – Traction transformers and inductors on board rolling stock*

IEC 60322, *Railway applications – Electric equipment for rolling stock – Rules for power resistors of open construction*

IEC 60349-1, *Electric traction – Rotating electrical machines for rail and road vehicles – Part 1: Machines other than electronic converter-fed alternating current motors*

IEC 60349-2, *Electric traction – Rotating electrical machines for rail and road vehicles – Part 2: Electronic converter-fed alternating current motors*

- IEC 60349-4, *Electric traction – Rotating electrical machines for rail and road vehicles – Part 4: Permanent magnet synchronous electrical machines connected to an electronic converter*
- IEC 60384-4, *Fixed capacitors for use in electronic equipment – Part 4: Sectional specification – Aluminium electrolytic capacitors with solid (MnO₂) and non-solid electrolyte*
- IEC 60529, *Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)*
- IEC 60571, *Railway applications – Electronic equipment used on rolling stock*
- IEC 60721-3-5, *Classification of environmental conditions – Part 3: Classification of groups of environmental parameters and their severities – Section 5: Ground vehicle installations*
- IEC 60747 (all parts), *Semiconductor devices – Discrete devices*
- IEC 60850, *Railway applications – Supply voltages of traction systems*
- IEC 61148, *Terminal markings for valve device stacks and assemblies and for power conversion equipment*
- IEC 61373, *Railway applications – Rolling stock equipment – Shock and vibration tests*
- IEC 61881 (all parts), *Railway applications – Rolling stock equipment – Capacitors for power electronics*
- IEC 61991, *Railway applications – Rolling stock – Protective provisions against electrical hazards*
- IEC 62236-3-1, *Railway applications – Electromagnetic compatibility – Part 3-1: Rolling stock – Train and complete vehicle*
- IEC 62236-3-2, *Railway applications – Electromagnetic compatibility – Part 3-2: Rolling stock – Apparatus*
- IEC 62278, *Railway applications – Specification and demonstration of reliability, availability, maintainability and safety (RAMS)*
- IEC 62497-1: 2010, *Railway applications – Insulation coordination – Part 1: Basic requirements – Clearances and creepage distances for all electrical and electronic equipment*
- IEC 62497-1: 2010/AMD1: 2013
- IEC 62498-1: 2010, *Railway applications – Environmental conditions for equipment – Part 1: Equipment on board rolling stock*

koniec náhľadu – text ďalej pokračuje v platenej verzii STN