

**2002**

|  |   |                                     |
|--|---|-------------------------------------|
|  | Drážní zařízení -<br>Elektronická zařízení drážních vozidel | ČSN<br>EN 50155<br>ed. 2<br>33 3555 |
|--|---|-------------------------------------|

Railway applications - Electronic equipment used on rolling stock

Applications ferroviaires - Equipements électroniques utilisés sur le matériel roulant

Bahnanwendungen - Elektronische Einrichtungen auf Schienenfahrzeugen

Tato norma je českou verzí evropské normy EN 50155:2001. Evropská norma EN 50155:2001 má status české technické normy.

This standard is the Czech version of the European Standard EN 50155:2001. The European Standard EN 50155:2001 has the status of a Czech Standard.

Nahrazení předchozích norem

S účinností od 2003-08-01 tato norma ruší ČSN EN 50155:1998 (33 3555) z května 1998, která 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.

**64186**

## Upozornění na používání normy

Souběžně s touto normou se může do 2003-08-01 používat dosud platná ČSN EN 50155 (33 3555) Drážní zařízení - Elektronická zařízení drážních vozidel z května 1998 v souladu s předmluvou k EN 50155:2001.

## Změny proti předchozí normě

Nejdůležitější změnou je změna termínů a definic a rovněž požadavků a zkoušek, týkajících se podmínek napájení a elektromagnetické kompatibility elektronických zařízení drážních vozidel. Tyto změny vyplývají z nově vydaných norem z oblasti elektromagnetické kompatibility.

Termín „rázový impulz při napájení“, uvedený v 1.3.11 předchozí normy byl nahrazen ve druhém vydání této normy termínem „napájecí přepětí“. Z této změny vyplynula i změna článku 3.2, obsahující požadavky na odolnost elektronických zařízení proti napájecím přepětím a změna článku 10.2.6.1, uvádějící požadované zkoušky.

Obdobně byl termín „přechodový jev“, uvedený v 1.3.12 předchozí normy nahrazen ve druhém vydání této normy termínem „rázový impulz“. Příslušně se změnil i článek 3.4, obsahující požadavky na odolnost proti rázovým impulzům a elektrostatickým výbojům a článek 10.2.6.2, uvádějící požadované zkoušky proti těmto impulzům a současně byl doplněn článek 10.2.6.4, uvádějící požadované zkoušky proti elektrostatickým výbojům.

Do 1.3 „Definice“ byl doplněn termín „poškození“ (1.3.15). V celé normě byl termín „součásti“ nahrazen termínem „součástky“ (např. ve 4.1.2) a termín „zkouška elektrické odolnosti“, termínem „zkouška výdržným napětím“ (např. v 10.2.9). Tyto změny vyplývají z nově vydaných názvoslovných norem z oblasti výkonové elektroniky a z norem týkajících se zkoušek napětím elektrických zařízení.

V kapitole 2 „Pracovní podmínky za provozu“ došlo v článku 2.1.1 ke změně nadmořské výšky, ve které má zařízení normálně pracovat, a to z hodnoty 1 800 m na hodnotu 1 200 m.

Dále byl upraven článek 10.2.7, týkající se zkoušky odolnosti proti přechodovým skupinám impulzů, článek 10.2.8.1, týkající se zkoušky odolnosti proti vysokofrekvenčnímu rušení a článek 10.2.8.2, týkající se zkoušky emise vysokofrekvenčního rušení. Všechny tyto články byly upraveny zejména s ohledem na vydání EN 50121-3-2 a EN 61000-4-4, na něž je i odkazováno.

Norma byla rovněž upravena s ohledem na vydání EN 61373, která se týká zkoušek rázy a vibracemi drážních vozidel. V této souvislosti došlo k úpravě článku 10.2.11, týkajícího se zkoušky odolnosti proti vibracím, rázům a opakovaným rázům, kde byly vypuštěny články 10.2.11.1 až 10.2.11.4.

V celé normě bylo upraveno názvosloví a odkazy na normy s ohledem na nově vydané ČSN EN a rovněž bylo upraveno znění některých ustanovení tak, aby bylo dosaženo lepší srozumitelnosti textu.

## Citované normy

EN 29000-3:1998\*) nahrazena EN ISO 9000-3:1997 zavedenou v ČSN EN ISO 9000-3:1999 (01 0320) Normy pro management jakosti a zabezpečování jakosti - Část 3: Směrnice pro použití ISO 9001:1994 při vývoji, dodávce, instalaci a údržbě počítačového softwaru (idt EN ISO 9000-3:1997)

EN 50121-3-1:2000 zavedena v ČSN EN 50121-3-1:2001 (33 3590) Drážní zařízení - Elektromagnetická kompatibility - Část 3-1: Drážní vozidla - Vlak a celkové vozidlo (idt EN 50121-3-1:2000)

EN 50121-3-2:2000 zavedena v ČSN EN 50121-3-2:2001 (33 3590) Drážní zařízení - Elektromagnetická kompatibilita - Část 3-1: Drážní vozidla - Zařízení (idt EN 50121-3-2:2000)

EN 50125-1:1999 zavedena v ČSN EN 50125-1:2002 (33 3504) Drážní zařízení - Podmínky prostředí pro zařízení - Část 1: Zařízení drážních vozidel - Zařízení (idt EN 50125-1:1999)

EN 50126:1999 zavedena v ČSN EN 50126:2001 (33 3502) Drážní zařízení - Stanovení a prokázání bezporuchovosti, pohotovosti, udržitelnosti a bezpečnosti (RAMS) (idt EN 50126:1999)

EN 50128:2001 zavedena v ČSN EN 50128:2001 (34 2680) Drážní zařízení - Sdělovací a zabezpečovací systémy a systémy zpracování dat - Software pro drážní řídicí a ochranné systémy (idt EN 50128:2001)

---

\*) Datum vydání uvedené v originálu anglické verze chybné, správně má být 1993.

Strana 3

---

ENV 50129:1998\*) nezavedena

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

EN 50207:2000 zavedena v ČSN EN 50207:2000 (33 3550) Drážní zařízení - Elektronické výkonové měniče pro drážní vozidla (idt EN 50207:2000)

EN 60068 soubor zaveden v souboru ČSN EN 60068 (34 5791) Zkoušky vlivu prostředí

EN 60068-2-1:1993 zavedena v ČSN EN 60068-2-1+A1:1995 (34 5791) Zkoušky vlivu prostředí - Část 2: Zkoušky. Zkoušky A: Chlad (idt IEC 68-2-1:1990) (idt EN 60068-2-1:1993, idt IEC 68-2-1:1990, idt EN 60068-2-1/A1:1993, idt IEC 68-2-1/A1:1993, idt EN 60068-2-1/A2:1994, idt IEC 68-2-1/A2:1994)

EN 60068-2-2:1993 zavedena v ČSN EN 60068-2-2+A1:1996 (34 5791) Základní zkoušky vlivu prostředí - Část 2: Zkoušky. Zkouška B: Suché teplo (idt EN 60068-2-2:1993, idt IEC 68-2-2:1974, idt IEC 68-2-2A:1976, idt EN 60068-2-2/A1:1993, idt IEC 68-2-2/A1:1993, idt EN 60068-2-2/A2:1994, idt IEC 68-2-2/A2:1994)

EN 60068-2-30:1999 zavedena v ČSN EN 60068-2-30:2000 (34 5791) Zkoušení vlivů prostředí - Část 2: Zkoušky. Zkouška Db a návod: Vlhké teplo cyklické (12+12 h cyklus) (idt EN 60068-2-30:1999, idt IEC 68-2-30:1980, idt IEC 68-2-30/A1:1995)

EN 60249 soubor zaveden v souboru ČSN EN 60249 (35 9052) Základní materiály pro plošné spoje

EN 60249-2-5:1994 zavedena v ČSN EN 60249-2-5+A3:1996 (35 9052) Základní materiály pro plošné spoje - Část 2: Specifikace. Specifikace č. 5: Mědí plátovaná deska z vrstvené skelné tkaniny, impregnované epoxidem, s definovanou hořlavostí (zkouška vertikálního hoření) (idt EN 60249-2-5:1994, idt IEC 249-2-5:1987, idt EN 60249-2-5/A3:1994, idt IEC 249-2-5/A2:1992, idt IEC 249-2-5/A3:1993, idt EN 60249-2-5/A4:1995, idt IEC 249-2-5/A4:1994, eqv EN 60249-2-5/A5:2000, eqv IEC 60249-2-5/A5:2000)

EN 60249-2-10:1994 zavedena v ČSN EN 60249-2-10+A3:1996 (35 9052) Základní materiály pro plošné

spoje - Část 2: Specifikace. Specifikace č. 10: Mědí plátovaná deska z epoxidem impregnované netkané skelné textilie, vyztužené skelnou tkaninou s definovanou hořlavostí (zkouška vertikálního hoření) (idt EN 60249-2-10:1994, idt IEC 249-2-10:1987, idt EN 60249-2-10/A3:1994, idt IEC 249-2-10/A1:1989, idt IEC 249-2-10/A2:1990, idt IEC 249-2-10/A3:1993, idt EN 60249-2-10/A4:1995, idt IEC 249--10/A4:1994, idt EN 60249-2-10/A3/Cor.:1994, eqv EN 60249-2-10/A5:2000, eqv IEC 60249--10/A5:2000)

EN 60249-2-12:1994 zavedena v ČSN EN 60249-2-12+A2:1996 (35 9052) Základní materiály pro plošné spoje - Část 2: Specifikace. Specifikace č. 12: Tenká mědí plátovaná deska z vrstvené skelné tkaniny, impregnované epoxidem, s definovanou hořlavostí, pro výrobu vícevrstvých desek s plošnými spoji (idt EN 60249-2-12:1994, idt IEC 249-2-12:1987, idt EN 60249-2-12/A2:1994, idt IEC 249-2-12/A1:1989, idt IEC 249-2-12/A2:1993, idt EN 60249-2-12/A3:1995, idt IEC 249-2-12/A3:1994, eqv EN 60249--12/A4:2000, eqv IEC 60249-2-12/A4:2000)

EN 60249-2-15:1994 zavedena v ČSN EN 60249-2-15+A1:1996 (35 9052) Základní materiály pro plošné spoje - Část 2: Specifikace. Specifikace č. 15: Ohebný mědí plátovaný polyimidový film, s definovanou hořlavostí (idt EN 60249-2-15:1994, idt IEC 249-2-15:1987, idt EN 60249-2-15/A1:1994, idt IEC 249--15/A1:1993)

EN 60297/HD 493 (soubor) zaveden v souboru ČSN IEC 297 (18 8001) Systém nosných konstrukcí řady 482,6 mm (19 palců)

EN 60352 soubor zaveden v souboru ČSN EN 60352 (35 4061) Nepájené spoje

EN 60352-1:1997 zavedena v ČSN EN 60352-1:1998 (35 4061) Nepájené spoje - Část 1: Ovíjené spoje - Všeobecné požadavky, zkušební metody a praktický návod (idt EN 60352-1:1997, idt IEC 60352-1:1997)

EN 60352-2:1994 zavedena v ČSN EN 60352-2:1996 (35 4061) Nepájené spoje - Část 2: Nepájené zamačkávané spoje - Všeobecné požadavky, zkušební metody a praktický návod (idt EN 60352-2:1994, idt IEC 60352-2:1990, idt EN 60352-2/A1:1997, idt IEC 60352-2/A1:1996)

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

EN 60617 soubor zaveden v souboru ČSN IEC 617 (01 3390) Značky pro elektrotechnická schémata

---

\*) K datu vydání této ČSN EN 50155 ed. 2 (33 3555) nebyla EN 50129 vydána, byla vydána pouze výše uvedená předběžná norma ENV 50129:1998 a návrh prEN 50129 z dubna 2000, předběžná norma ani návrh nejsou jako ČSN zavedeny.

EN 61000-4-4:1995 zavedena v ČSN EN 61000-4-4:1997 (33 3432) Elektromagnetická kompatibilita (EMC) - Část 4-4: Zkušební a měřicí technika - Rychlé elektrické přechodové jevy/skupiny impulsů - zkouška odolnosti EMC (idt EN 61000-4-4:1995, idt IEC 1000-4-4:1995, idt EN 61000-4-4/A1:2001, idt IEC 61000-4-4/A1:2000)

EN 61082 soubor zaveden v souboru ČSN EN 61082 (01 3380) Zhotovování dokumentů používaných v

elektrotechnice

EN 61373:1999 zavedena v ČSN EN 61373:2002 (33 3565) Drážní zařízení - Zařízení drážních vozidel - Zkoušky rázy a vibracemi (idt EN 61373:1999, idt IEC 61373:1999)

EN 123000:1991 zavedena v ČSN EN 123000:1996 (35 9000) Kmenová specifikace - Desky s plošnými spoji (idt EN 123000:1991, idt CECC 23000:1985, idt EN 123000/A1:1995, idt EN 123000/A2:1996)

EN 123200:1992 zavedena v ČSN EN 123200:1996 (35 9013) Dílčí specifikace - Jednovrstvé a dvouvrstvé desky s plošnými spoji s pokovenými otvory (idt EN 123200:1992, idt CECC 23200:1985, idt EN 123200/A1:1995)

EN 123300:1992 zavedena v ČSN EN 123300:1996 (35 9014) Dílčí specifikace - Vícevrstvé desky s plošnými spoji (idt EN 123300:1992, idt CECC 23300:1985, idt EN 123300/A1:1995)

EN 123400:1992 zavedena v ČSN EN 123400:1996 (35 9015) Dílčí specifikace - Ohebné desky s plošnými spoji bez propojení vrstev (idt EN 123400:1992, idt CECC 23400:1985, idt EN 123400/A2:1995)

EN 123500:1992 zavedena v ČSN EN 123500:1996 (35 9016) Dílčí specifikace - Ohebné desky s plošnými spoji s propojením vrstev (idt EN 123500:1992, idt CECC 23500:1985, idt EN 123500/A2:1995)

EN ISO 9001\*) zavedena v ČSN EN ISO 9001:2001 (01 0321) Systémy managementu jakosti - Požadavky (idt EN ISO 9001:2000, idt ISO 9001:2000)

EN ISO 9002\*\*) zrušena, nahrazena EN ISO 9001:2000 zavedenou v ČSN EN ISO 9001:2001 (01 0321) Systémy managementu jakosti - Požadavky (idt EN ISO 9001:2000, idt ISO 9001:2000)

IEC 60077:1968 zrušena, nahrazena IEC 60077-1:1999 a IEC 60077-2:1999 dosud nezavedenými

IEC 60249-3-1:1981 zavedena v ČSN IEC 249-3-1:1996 (35 9053) Základní materiály pro plošné spoje - Část 3: Speciální materiály pro použití ve spojení s plošnými spoji - Specifikace č. 1: Lepící list jako spojovací materiál při výrobě vícevrstevných desek s plošnými spoji (idt IEC 249-3-1:1981)

IEC 60321:1970 zavedena v ČSN IEC 321:1994 (35 9010) Návod pro konstrukci a použití součástek určených pro montáž na desky s plošným propojením a plošnými spoji (idt IEC 321:1970, idt IEC 321/A1:1975)

IEC 60326 soubor zaveden v souboru ČSN IEC 326 (35 9020) Desky s plošnými spoji

IEC 60326-3:1991 zavedena v ČSN IEC 326-3:1995 (35 9020) Desky s plošnými spoji - Část 3: Návrh a použití desek s plošnými spoji (idt IEC 326-3:1991)

IEC 60326-7:1981 dosud nezavedena

IEC 60326-8:1981 dosud nezavedena

IEC 60605 (soubor) zaveden v souboru ČSN IEC 605 (01 0644) a ČSN IEC 60605 (01 0644) Zkoušky bezporuchovosti zařízení

CISPR 16 (soubor) zaveden v souboru ČSN CISPR 16 (33 4210) Specifikace CISPR pro přístroje a metody měření vysokofrekvenčního rušení

---

\*) S ohledem na to, že není uvedeno datum vydání, platí poslední vydání normy, tedy vydání z roku 2000. Podle názvu normy uvedeného v 1.2 originálu anglické verze však jde o EN ISO 9001:1994 (ČSN EN ISO 9001:1995), kterou je možno používat pouze do 2003-12-15. Souběžně s ní platí nové vydání EN ISO 9001:2000 (ČSN EN ISO 9001:2001), které má název: „Systémy managementu jakosti – Požadavky (*Quality management systems – Requirements*)”, a které EN ISO 9001:1994 (ČSN EN ISO 9001:1995) současně s EN ISO 9002:1994 (ČSN EN ISO 9002:1995) a EN ISO 9003:1994 (ČSN EN ISO 9003:1995) nahrazuje.

\*\*\*) S ohledem na to, že není uvedeno datum vydání, platí poslední vydání normy. Protože tato norma byla nahrazena EN ISO 9001:2000 (ČSN EN ISO 9001:2001), je tato jejím posledním vydáním. V 1.2 originálu anglické verze je však uvedeno číslo i název EN ISO 9002:1994 (ČSN EN ISO 9002:1995), kterou je možno používat pouze do 2003-12-15. Souběžně s ní platí nové vydání EN ISO 9001:2000 (ČSN EN ISO 9001:2001), které má název: „Systémy managementu jakosti – Požadavky (*Quality management systems – Requirements*)”, a které EN ISO 9002:1994 (ČSN EN ISO 9002:1995) současně s EN ISO 9001:1994 (ČSN EN ISO 9001:1995) a EN ISO 9003:1994 (ČSN EN ISO 9003:1995) nahrazuje.

Strana 5

---

Obdobná mezinárodní norma

IEC 60571:1998 Electronic equipment used on rail vehicles

(*Elektronická zařízení kolejových vozidel*)

Porovnání s IEC 60571:1998

IEC 60571 je prakticky s touto ČSN EN 50155 zcela shodná až na to, že tato ČSN EN 50155 obsahuje v 1.2 a v celém textu normy odvolávky na normy EN, pokud existují, zatímco IEC 60571 obsahuje v 1.2 a v celém textu normy odvolávky na normy IEC. Navíc obsahuje tato ČSN přílohu B s bibliografií.

Související ČSN

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

ČSN 33 0120 Elektrotechnické předpisy. Normalizovaná napětí IEC (neq IEC 38:1983, neq IEC 38/A1:1994, neq IEC 38/A2:1997)

ČSN 33 1326 Bezpečnostní předpisy pro obsluhu zařízení trakčního vedení a pro práci na trakčním vedení metra

ČSN 33 2000-4-41 Elektrotechnické předpisy - Elektrická zařízení - Část 4: Bezpečnost - Kapitola 41: Ochrana před úrazem elektrickým proudem (mod IEC 364-4-41:1992, eqv HD 384.4.41 S2:1996)

ČSN 33 2000-5-54 Elektrotechnické předpisy - Elektrická zařízení - Část 5: Výběr a stavba elektrických zařízení - Kapitola 54: Uzemnění a ochranné vodiče (mod IEC 364-5-54:1980, idt HD 384.5.54 S1:1988)

ČSN 33 3505 Předpisy pro elektrické trakční napájecí a spínací stanice

ČSN 33 3510 Elektrotechnické předpisy - Elektrická trakční zařízení metra

ČSN 33 3516 Předpisy pro trakční vedení tramvajových a trolejbusových drah

ČSN 33 3525 Trakční vedení metra

ČSN 34 1500 Elektrotechnické předpisy - Předpisy pro elektrická trakční zařízení

ČSN 34 1510 Elektrotechnické předpisy ČSN - Předpisy pro elektrická zařízení kolejových vozidel a silničních elektrických vozidel

ČSN 34 1530 Elektrická trakční vedení železničních drah celostátních, regionálních a vleček

ČSN IEC 913 (34 1540) Elektrotechnické předpisy - Elektrické trakčné nadzemné vedenia (idt IEC 913:1988)

ČSN 34 2040 Elektrotechnické předpisy ČSN - Předpisy pro ochranu sdělovacích a zabezpečovacích vedení a zařízení před nebezpečnými a rušivými vlivy elektrické trakce 25 kV, 50 Hz

ČSN 34 2600 Elektrická železniční zabezpečovací zařízení

ČSN 34 2613 @elezniční zabezpečovací zařízení - Kolejové obvody a vnější podmínky pro jejich činnost

ČSN 34 2885 Elektrotechnické předpisy ČSN - Předpisy pro odrušení elektrické trakce

ČSN 34 3109 Elektrotechnické předpisy - Bezpečnostní předpisy pro činnost na trakčním vedení a v jeho blízkosti na železničních dráhách celostátních, regionálních a vlečkách

ČSN 34 3372 Předpisy pro údržbu venkovních trakčních vedení tramvajových a trolejbusových drah

ČSN 34 5145 Elektrotechnické názvosloví - Názvosloví pro elektrická trakční zařízení

ČSN 36 2205 Elektrická trakční výstroj - Točivé elektrické stroje na vozidlech (neq IEC 349:1971)

ČSN 36 2255 Elektrická trakční výzbroj - Elektrické přístroje hnacích vozidel

ČSN 37 6605 Připojování elektrických zařízení celostátních drah na elektrický rozvod

ČSN 37 6750 Trakční měřírny pro tramvajové a trolejbusové dráhy

ČSN 37 6754 Projektování trakčního vedení tramvajových a trolejbusových drah

Strana 6

---

Upozornění na národní poznámky

Do normy byly k obsahu a ke článkům 1.2, 1.3.9, 3.1.1, 3.2, 5.3.1, 5.3.2, 6.1.2, 8.2 a 9 a k obrázku 2 doplněny informativní národní poznámky.

Vypracování normy

Zpracovatel: Radka Horská, Elnormservis Brno, IČO 163 15 251

Technická normalizační komise: TNK 126 Elektrotechnika v dopravě

|   |                        |
|---|------------------------|
| EVROPSKÁ NORMA<br>EUROPEAN STANDARD<br>NORME EUROPÉENNE<br>EUROPÄISCHE NORM | EN 50155<br>Srpen 2001 |
|---|------------------------|

ICS 29.280; 45.060.10  
50155:1995

Nahrazuje EN

Drážní zařízení -  
Elektronická zařízení drážních vozidel  
Railway applications -  
Electronic equipment used on rolling stock

Applications ferroviaires -  
Equipements électroniques utilisés  
sur le matériel roulant

Bahnanwendungen -  
Elektronische Einrichtungen auf  
Schienenfahrzeugen

Tato evropská norma byla schválena CENELEC 2000-08-01. 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 komitety Belgie, České republiky, Dánska, Finska, Francie, Irska, Islandu, Itálie, Lucemburska, Německa, Nizozemska, Norska, Portugalska, Rakouska, Řecka, Spojeného království, Španělska, Švédsko 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**

© 2001 CENELEC. Veškerá práva pro využití v jakékoli formě a v jakémkoli  
Ref. č. EN 50155:2001 E  
množství jsou vyhrazena národním členům CENELEC.



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 50155 dne 2000-0-01.

Tato evropská norma nahrazuje EN 50155:1995.

Účelem tohoto druhého vydání EN 50155 bylo technické přiblížení evropské normy k mezinárodní normě IEC 60571:1998 při zachování odkazů na evropské potřeby, hlavně vyjádřené v požadavcích na horizontální evropskou normalizaci.

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) 2002-02-01

- nejzazší datum zrušení národních norem,  
které jsou s EN v rozporu (dow) 2003-08-01

Přílohy označené jako „normativní“ jsou součástí této normy. Přílohy označené jako „informativní“ jsou určeny pouze pro informaci. V této normě je příloha A informativní a obsahuje seznam článků, kde je zmiňována dohoda mezi stranami (např. mezi uživatelem a výrobcem). Příloha B je rovněž informativní a seznam čísel normalizačních dokumentů, které mohou být použity v souvislosti s touto normou.

Strana 9

Obsah

Strana

|            |            |
|------------|------------|
| <b>1</b>   |            |
| Všeobecně  |            |
| .....      |            |
| ..... 11   |            |
| <b>1.1</b> | Rozsah     |
| platnosti  |            |
| .....      |            |
| 11         |            |
| <b>1.2</b> | Normativní |
| odkazy     |            |
| .....      |            |
|            | 11         |
| <b>1.3</b> |            |
| Definice   |            |
| .....      |            |

|   |    |
|---|----|
| .....   | 14 |
| <b>2</b> Pracovní podmínky za provozu.....                                  | 15 |
| <b>2.1</b> Normální pracovní podmínky.....                                  | 15 |
| <b>2.2</b> Zvláštní pracovní podmínky.....                                  | 16 |
| <b>3</b> Elektrické pracovní podmínky.....                                  | 17 |
| <b>3.1</b> Napájení<br>.....  | 17 |
| <b>3.2</b> Napájecí přepětí<br>.....  | 18 |
| <b>3.3</b> Instalace<br>.....   | 19 |
| <b>3.4</b> Rázové impulzy a elektrostatické výboje.....                     | 19 |
| <b>3.5</b> Elektromagnetická kompatibilita.....                             | 20 |
| <b>4</b> Bezporuchovost, udržovatelnost a předpokládaný užitečný život..... | 20 |
| <b>4.1</b> Bezporuchovost zařízení.....                                     | 20 |
| <b>4.2</b> Užitečný život<br>.....  | 20 |
| <b>4.3</b> Udržovatelnost<br>.....  | 20 |
| <b>4.4</b> Stupně   |    |

|  |    |
|--|----|
| údržby   |    |
| .....  |    |
| ... 20   |    |
| <b>4.5</b> Vestavěná diagnostika   | 21 |
| .....  |    |
| <b>4.6</b> Automatické zkušební zařízení.....                                      | 21 |
| <b>4.7</b> Alternativní metody pro diagnostikování poruchového stavu.....          | 21 |
| <b>4.8</b> Zkušební zařízení vyrobené pro speciální účel a speciální nástroje..... | 21 |
| <b>5</b><br>Návrh  |    |
| .....  |    |
| ..... 22   |    |
| <b>5.1</b><br>Všeobecně  |    |
| .....  |    |
| ..... 22   |    |
| <b>5.2</b> Prováděcí postupy - Hardware.....                                       | 22 |
| <b>5.3</b> Prováděcí postupy - Software.....                                       | 24 |
| <b>5.4</b> Základní funkce zařízení*).....   |    |
| 26   |    |
| <b>6</b><br>Součástky  |    |
| .....  |    |
| ..... 27   |    |
| <b>6.1</b><br>Objednání  |    |
| .....  |    |
| ..... 27   |    |
| <b>6.2</b><br>Použití  |    |
| .....  |    |
| ..... 27   |    |
| <b>7</b>   |    |

## Konstrukce

..... 28

### **7.1** Konstrukce zařízení

..... 28

### **7.2** Montáž součástí

.....  
28

### **7.3** Elektrické spoje

.....  
29

### **7.4** Vnitřní ohebné spoje (elektrické a optické)..... 29

### **7.5** Ohebné plošné spoje..... 30

### **7.6** Desky s plošnými spoji - ohebné a neohebné..... 30

### **7.7** Ochranné povlaky pro sestavené desky..... 31

### **7.8** Identifikace

.....  
31

---

\*) NÁRODNÍ POZNÁMKA V originálu anglické verze EN 50155:2001 je omylem místo „zařízení“ uvedeno „systému“, v textu normy je název článku správně.

Strana 10

Strana

### **7.9** Montáž

.....  
31

### **7.10** Chlazení a ventilace

|   |    |
|---|----|
| .....   | 32 |
| <b>7.11</b> Materiály a povrchové úpravy.....       | 32 |
| <b>8</b><br>Bezpečnost<br>.....                     | 32 |
| <b>8.1</b><br>Všeobecně<br>.....                    | 32 |
| <b>8.2</b> Funkční bezpečnost<br>.....              | 32 |
| <b>8.3</b> Bezpečnost pracovníků<br>obsluhy.....    | 33 |
| <b>9</b><br>Dokumentace<br>.....                    | 33 |
| <b>9.1</b> Dodání a uchování dokumentace.....       | 33 |
| <b>9.2</b> Dokumentace pro hardware a software..... | 33 |
| <b>9.3</b> Požadavky na dokumentaci.....            | 34 |
| <b>10</b><br>Zkoušení<br>.....                      | 35 |
| <b>10.1</b> Kategorie zkoušek<br>.....              | 35 |
| <b>10.2</b> Seznam zkoušek<br>.....                 | 36 |
| Tabulky   |    |

|  |   |    |
|--|---|----|
| 1  | Teplota<br>okolí  |    |
| .....  | 16  |    |
| 2  | Seznam<br>zkoušek   |    |
| .....  | 37  |    |
| Obrázky  |   |    |
| 1  | Provedení rozhraní systému s typickými oblastmi EMC A, B,<br>C..... | 23 |
| 2  | Napájecí<br>přepětí   |    |
| .....  | 41  |    |
| 3  | Napájecí přepětí pro alternativní<br>zkoušku.....                   | 42 |
| 4  | Rázový impulz při zkoušce výbojem<br>kondenzátoru.....              | 43 |
| <b>Příloha A</b> (informativní) Seznam článků, v nichž je zmíněna dohoda mezi stranami (např. mezi<br>uživatelé<br>a<br>výrobce) |   |    |
| .....  | 48  |    |
| <b>Příloha B</b> (informativní)<br>Bibliografie.....   |   |    |
|  | 49  |    |

# 1 Všeobecně

## 1.1 Rozsah platnosti

Tato norma platí pro všechna elektronická zařízení pro řízení, regulaci, ochranu, napájení atd., instalovaná na kolejových vozidlech a spojená buď:

- s akumulátorovou baterií vozidla;

- nebo s napájecím zdrojem nízkého napětí s přímým připojením k trakčnímu vedení nebo bez přímého připojení k tomuto trakčnímu vedení (transformátor, potenciometr, pomocné napájení);

s výjimkou elektronických výkonových obvodů, na které se vztahuje EN 50207.

Tato norma zahrnuje pracovní podmínky, návrh, konstrukci a zkoušení elektronických zařízení a také základní požadavky na hardware a software, které jsou považovány za nezbytné pro kvalitní a bezporuchová zařízení.

Doplňující požadavky v jiných normách nebo jednotlivých specifikacích mohou tuto normu doplnit, pokud jsou opodstatněné.

Specifické požadavky vztahující se k postupům nutným pro zajištění stanovených úrovní funkční bezpečnosti jsou v EN 50126, EN 50128 a EN 50129.

Pro účely této normy je elektronické zařízení definováno jako zařízení sestávající hlavně z polovodičových součástí a příslušných připojených součástí. Tyto prvky jsou montovány zejména na desky s plošnými spoji.

**POZNÁMKA** Do této normy jsou zahrnuty snímače (proudu, napětí, rychlosti atd.) a sestavené desky spínacích jednotek pro výkonová elektronická zařízení. Pro kompletní spínací jednotky platí EN 50207.

## 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 29000-3:1998\*) Normy pro řízení a zabezpečování jakosti - Část 3: Směrnice pro použití ISO 9001 při vývoji, dodávce a údržbě softwaru (ISO 9000-3:1993)

*(Quality management and quality assurance standards - Part 3: Guidelines for the application of ISO 9001 to the development, supply and maintenance of software (ISO 9000-3:1993))*

EN 50121-3-2:2000 Drážní zařízení - Elektromagnetická kompatibilita - Část 3-2: Drážní vozidla - Zařízení

*(Railway Applications - Electromagnetic compatibility - Part 3-2: Rolling stock - Apparatus)*

EN 50126:1999 Drážní zařízení - Specifikace a prokázání bezporuchovosti, pohotovosti, udržovatelnosti a bezpečnosti (RAMS)

*(Railway Applications - Dependability for guided transport systems (RAMS\*\*))*

EN 50128:2001 Drážní zařízení - Sdělovací a zabezpečovací systémy a systémy zpracování dat - Software pro drážní řídicí a ochranné systémy

*(Railway Applications - Software for railway control and protection systems)\*\*\*)*

\*) Datum vydání EN 29000-3:1998 je chybné, správně má být 1993.

\*\*) Název normy je v originálu anglické verze chybný, správně má být: „*Railway Applications - The specification and demonstration of Reliability, Availability, Maintainability and Safety (RAMS)*”.

\*\*\*) Název normy je v originálu anglické verze chybný, správně má být: „*Railway Applications - Communication, signalling and processing systems - Software for railway control and protection systems*”.

Strana 12

---

ENV 50129:1998\*) Drážní zařízení - Zabezpečovací elektronické systémy

*(Railway Applications - Safety related electronic railway control and protection systems) \*\*)*

EN 50163:1995 Drážní zařízení - Napájecí napětí trakčních soustav

*(Railway Applications - Supply voltages of traction systems)*

EN 50207:2000 Elektronické výkonové měniče pro drážní vozidla

*(Electronic power convertors for rolling stock)*

EN 60068 soubor Zkoušky vlivu prostředí (soubor IEC 60068)

*(Environmental testing (IEC 60068 series))*

EN 60068-2-1:1993 Zkoušky vlivu prostředí - Část 2: Zkoušky - Zkouška A: Chlad (IEC 60068-2-1:1990)

*(Environmental testing - Part 2: Tests - Test A: Cold (IEC 60068-2-1:1990))*

EN 60068-2-2:1993 Část 2: Zkoušky - Zkouška B: Suché teplo (IEC 60068-2-2:1974)

*(Part 2: Tests - Test B: Dry heat (IEC 60068-2-2: 1974))*

EN 60068-2-30:1999 Část 2: Zkoušky - Zkouška Db a návod: Vlhké teplo, cyklické (cyklus 12 + 12 h) (IEC 60068-2-30:1980 + A1:1985)

*(Part 2: Tests - Test Db and guidance: Damp heat, cyclic (12 + 12 hour cycle) (IEC 60068-2-30:1980 + A1:1985))*

EN 60249 soubor Základní materiály pro plošné spoje (soubor IEC 60249)

*(Base materials for printed circuits (IEC 60249 series))*

EN 60249-2-5:1994 Základní materiály pro plošné spoje - Část 2: Specifikace - Specifikace č. 5: Mědí plátovaná deska z vrstvené skelné tkaniny, impregnované epoxidem, s definovanou hořlavostí (zkouška vertikálního hoření) (IEC 60249-2-5:1987 + A2:1992)

*(Part 2: Specifications - Specification No.5: Epoxide woven glass fabric copper-clad laminated sheet, of defined flammability (vertical burning test) (IEC 60249-2-5:1987 + A2:1992))*

EN 60249-2-10:1994 Specifikace č. 10: Mědí plátovaná deska z epoxidem impregnované netkané



skelné textilie, vyztužené skelnou tkaninou s definovanou hořlavostí (zkouška vertikálního hoření) (IEC 60249-2-10:1987 + A2:1990)

*(Specification No.10: Epoxide non woven/woven glass reinforced copper-clad laminated sheet, of defined flammability (verti*

*cal burning test) (IEC 60249-2-10:1987 + A2:1990))*

EN 60249-2-12:1994 Specifikace č. 12: Tenká mědí plátovaná deska z vrstvené skelné tkaniny, impregnované epoxidem, s definovanou hořlavostí, pro výrobu vícevrstevných desek s plošnými spoji (IEC 60249-2-12:1987 + A1:1989)

*(Specification No.12: Thin epoxide woven glass fabric copper-clad laminated sheet, of defined flammability, for use in the fabrication of multilayer printed boards (IEC 60249-2-12:1987 + A1:1989))*

EN 60249-2-15:1994 Specifikace č. 15: Ohebný mědí plátovaný polyimidový film s definovanou hořlavostí (IEC 60249-2-15:1987)

*(Specification No.15: Flexible copper-clad polyimide film, of defined flammability (IEC 60249--15:1987))*

EN 60297/HD 493 soubor Rozměry nosných konstrukcí řady 482,6 mm (19 palců) (soubor IEC 60297)

*(Dimensions of mechanical structures of the 482,6 mm (19 in) series (IEC 60297 series))*

EN 60352 soubor Nepájené spoje (soubor IEC 60352)

*(Solderless connections (IEC 60352 series))*

EN 60352-1:1997 Nepájené spoje - Část 1: Ovíjené spoje - Všeobecné požadavky, metody zkoušek a praktický návod (IEC 60352-1:1997)

*(Solderless connections - Part 1: Solderless wrapped connections - General requirements, test methods and practical guidance (IEC 60352-1:1997))*

---

## NÁRODNÍ POZNÁMKY

\*) K datu vydání této ČSN EN 50155 ed. 2 (33 3555) nebyla EN 50129 vydána; byla vydána pouze výše uvedená předběžná norma ENV 50129:1998 a návrh prEN 50129 z dubna 2000, předběžná norma ani návrh nejsou zavedeny jako ČSN zavedeny.

\*\*) Název normy je chybný, správně má být: „*Railway Applications – Safety related electronic systems for signalling*”.

EN 60352-2:1994 Část 2: Nepájené zamačkávané spoje - Všeobecné požadavky, zkušební metody a praktický návod (IEC 60352-2:1990)

*(Part 2: Solderless crimped connections - General requirements, test methods and practical guidance*

(IEC 60352-2:1990))

EN 60529:1998 Stupně ochrany krytem (IP kód) (IEC 60529:1989)

*(Degrees of protection provided by enclosures (IP Codes) (IEC 60529:1989))*

EN 60617 (soubor) Grafické značky pro schémata (soubor IEC 60617)

*(Graphical symbols for diagrams (IEC 60617 series))*

EN 61000-4-4:1995 Elektromagnetická kompatibilita (EMC) - Část 4: Zkušební a měřicí techniky - Oddíl 4: Rychlé elektrické přechodové děje/skupiny impulsů - zkouška odolnosti - Základní norma EMC (IEC 61000-4-4:1995)

*(Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4: Testing and measurement techniques - Section 4: Electrical fast transient/burst immunity test \*) (IEC 61000-4-4:1995))*

EN 61082 (soubor) Příprava dokumentů používaných v elektrotechnice (soubor IEC 61082)

*(Preparation of documents used in electrotechnology (IEC 61082 series))*

EN 61373:1999 Drážní zařízení - Zařízení drážních vozidel - Zkoušky rázy a vibracemi (IEC 61373:1999)

*(Shock and vibration requirements for rolling stock equipment \*\*) (IEC 61373:1999))*

EN 123000:1991 Kmenová specifikace - Desky s plošnými spoji

*(Generic specification - Printed boards)*

EN 123200:1992 Dílčí specifikace - Jednovrstvé a dvouvrstvé desky s plošnými spoji s pokovenými otvory

*(Sectional specification - Single and double sided printed boards with plated-through holes)*

EN 123300:1992 Dílčí specifikace - Vícevrstvé desky s plošnými spoji

*(Sectional specification - Multi-layer printed boards)*

EN 123400:1992 Dílčí specifikace - Ohebné desky s plošnými spoji bez propojení vrstev

*(Sectional specification - Flexible printed boards without through connections)*

EN 123500:1992 Dílčí specifikace - Ohebné desky s plošnými spoji s propojením vrstev

*(Sectional specification - Flexible printed boards with through connections)*

EN ISO 9001\*\*\*) Systémy jakosti - Model zabezpečování jakosti při návrhu, vývoji, výrobě, instalaci a servisu

*(Quality systems - Model for quality assurance in design/development, production, installation and servicing)*

EN ISO 9002\*\*\*\*) Systémy jakosti - Model zabezpečování jakosti při výrobě, instalaci a servisu

*(Quality systems - Model for quality assurance in production and installation)*

IEC 60077:1968 Předpisy pro elektrická trakční zařízení\*\*\*\*\*)

(*Rules for electric traction equipment*\*\*\*\*\*)

---

## NÁRODNÍ POZNÁMKY

- \*) V originálu anglické verze chybí poslední část názvu: „*Basic EMC Publication*“.
- \*\*) Název normy v originálu anglické verze je chybný, správně má být: „*Railway Applications - Rolling stock equipment - Shock and vibration tests*“.
- \*\*\*) S ohledem na to, že není uvedeno datum vydání, platí poslední vydání normy, tedy vydání z roku 2000. Podle názvu normy uvedeného v 1.2 originálu anglické verze však jde o EN ISO 9001:1994, kterou je možno používat pouze do 2003-12-15. Souběžně s ní platí nové vydání EN ISO 9001:2000, které má název: „*Systémy managementu jakosti - Požadavky (Quality management systems - Requirements)*“, a které EN ISO 9001:1994 (současně s EN ISO 9002:1994 a EN ISO 9003:1994) nahrazuje.
- \*\*\*\*\*) S ohledem na to, že není uvedeno datum vydání, platí poslední vydání normy. Protože tato norma byla nahrazena EN ISO 9001:2000, je tato jejím posledním vydáním. V 1.2 originálu anglické verze je však uvedeno číslo i název EN ISO 9002:1994, kterou je možno používat pouze do 2003-12-15. Souběžně s ní platí nové vydání EN ISO 9001:2000, které má název: „*Systémy managementu jakosti - Požadavky (Quality management systems - Requirements)*“, a které EN ISO 9002:1994 (současně s EN ISO 9001:1994 a EN ISO 9003:1994) nahrazuje.
- \*\*\*\*\*) IEC 60077:1968 byla zrušena a je nahrazena IEC 60077-1:1999 a IEC 60077-2:1999.

Strana 14

---

IEC 60249-3-1:1981 Základní materiály pro plošné spoje - Část 3: Speciální materiály pro použití ve spojení s plošnými spoji - Specifikace č. 1: Lepící list jako spojovací materiál při výrobě vícevrstevných desek s plošnými spoji

(*Base materials for printed circuits - Part 3: Special materials used in connection with printed circuits - Specification No.1: Prepreg for use as bonding sheet material in the fabrication of multilayer printed boards*)

IEC 60321:1970 Návod pro konstrukci a použití součástek určených pro montáž na desky s plošným propojením a plošnými spoji

(*Guidance for the design and use of components intended for mounting on boards with printed wiring and printed circuits*)

IEC 60326 Desky s plošnými spoji

(*Printed boards*)

IEC 60326-3:1991 Desky s plošnými spoji - Část 3: Návrh a použití desek s plošnými spoji

(*Printed boards - Part 3: Design and use of printed boards*)

IEC 60326-7:1981 Část 7: Specifikace pro jednovrstvé a dvouvrstvé ohebné desky s plošnými spoji bez propojení otvorem

*(Part 7: Specification for single and double sided flexible printed boards without through connections)*

IEC 60326-8:1981 Část 8: Specifikace pro jednovrstvé a dvouvrstvé ohebné desky s plošnými spoji s propojením otvorem

*(Part 8: Specification for single and double sided flexible printed boards with through connections)*

IEC 60605 (soubor) Zkoušky bezporuchovosti zařízení

*(Equipment reliability testing)*

## 1.3 Definice

Pro účely této normy platí následující definice:

**1.3.1 deska s plošnými spoji** (*printed board*): základní materiál nařezaný na určitou velikost, obsahující veškeré otvory a nesoucí alespoň jeden vodivý obrazec. Desky s plošnými spoji se dělí s ohledem na typické znaky podle:

- jejich struktury (např. jednovrstvé a dvouvrstvé, vícevrstvé),
- charakteru základního materiálu (např. neohebné, ohebné)

**1.3.2 sestavená deska** (*printed board assembly*): deska s plošnými spoji s elektrickými a mechanickými součástkami a/nebo jinými deskami s plošnými spoji, které jsou k ní připojeny, kompletně dohotovené pomocí výrobních procesů, jako pájením, opatřením ochrannou vrstvou atd.

**1.3.3 zásuvná jednotka** (*plug-in unit*): jednotka, která se zasunuje do kostry a je vedena vodičky. Tyto jednotky se zásuvným spojením mohou být různého typu, od desky s plošnými spoji osazené součástkami montované do kostry až po blokovou jednotku

**1.3.4 kostra** (*subrack*): konstrukční jednotka pro umístění sestavených desek a/nebo zásuvných jednotek

**1.3.5 stojan** (*rack*): volně stojící nebo upevněná konstrukce pro uložení elektrických nebo elektronických zařízení (např. koster)

**1.3.6 skříň** (*cubicle*): jakýkoliv kryt pro umístění elektrických a/nebo elektronických zařízení

**1.3.7 snadno výměnná jednotka** (*line replaceable unit*): jednotka navržena tak, aby mohla být při zjištění poruchy na vozidle snadno vyměněna, např. kostra nebo zásuvná jednotka

**1.3.8 kontrola funkce** (*performance check*): krátká provozní zkouška funkce, která se provádí během zkoušek vlivu vnějšího prostředí a po těchto zkouškách a je dostatečná k prokázání, že zařízení je v rámci svých mezních provozních hodnot a že vyhovělo zkoušce vlivu vnějších činitelů

**1.3.9 napájecí napětí řídicího systému** (*control system voltage supply*): napájecí napětí používané pro napájení řídicího zařízení vozidla

Zdrojem napájení může být baterie vozidla. Baterie může být nabíjena z nabíječek\*) baterií, pomocných střídačů a z motorgenerátorů se střídavým nebo stejnosměrným generátorem s příslušnou elektronickou regulací.

V případech, kdy je napájecí napětí pro řídicí systém odebíráno z baterie, je jmenovité napětí a udržovací jmenovité napětí řídicího systému definováno v 3.1. Není-li použita baterie, je jmenovitým napětím řídicího systému normální řízená hladina tohoto napětí.

**1.3.10 elektrická instalace vozidla** (*vehicle wiring*): veškerá instalace, která může být připojena k napájecímu napětí řídicího systému, a» je umístěna kdekoliv, a všechny další elektrické instalace vně uvažovaného elektronického zařízení

**1.3.11 napájecí přepětí** (*supply overvoltage*): elektrická porucha napájecího napětí řídicího systému způsobená zařízením řídicím toto napájení. Napájecí přepětí se projevuje jako zvýšení hladiny napájecího napětí řídicího systému

**1.3.12 rázový impulz** (*surge*): neperiodická a poměrně krátká kladná nebo záporná (nebo obojí) proměnná (napětí nebo proudu) mezi dvěma ustálenými stavy

Rázový impulz může být vytvářen normálním provozem zařízení uvnitř vozidla, obvykle je způsoben výbojem energie při spínání indukčních obvodů.

Rázový impulz se může vyskytovat buď v napájecím napětí řídicího systému, nebo v elektrické instalaci připojené přímo ke spínaným indukčním obvodům, nebo může být přenášen elektrostaticky nebo elektromagneticky z takových elektrických instalací do jiných elektrických instalací.

Účinná hodnota impedance zdroje přechodového jevu závisí na způsobu jeho vytváření a přenosu.

**1.3.13 skupina impulzů** (*burst*): opakované impulzy vyskytující se během pevně stanoveného časového intervalu

Skupina impulzů se může vyskytovat během normálního provozu vozidla, v typickém případě je důsledkem nestabilních podmínek oblouku.

**1.3.14 porucha** (*failure*): neschopnost části zařízení dále vykonávat určenou funkci; dočasná nesprávná činnost se nepovažuje za poruchu za předpokladu, že:

- a) zařízení se po nesprávné činnosti automaticky vrací do normální činnosti;
- b) nesprávná činnost není zřejmá pracovníkům obsluhy vozidla, např. indikátory poruchy se nerozsvítí;

POZNÁMKA Je třeba vzít v úvahu možnost následné poruchy další části zařízení vyplývající z dočasné nesprávné činnosti jiné části zařízení s ní spojené.

**1.3.15 poškození** (*damage*): jakákoliv změna vnějšího vzhledu nebo změna mechanické integrity

**1.3.16 užitečný život** (*useful life*): doba od stanoveného času, během níž má část zařízení za stanovených podmínek přijatelnou intenzitu poruch, nebo než dojde k neopravitelné poruše

POZNÁMKA U opravitelné části může individuální užitečný život skončit poruchou, která není z

jakéhokoliv důvodu považována za opravitelnou.

---

**-- Vynechaný text --**