

**2003**

|                                                                                   |                                                                                            |                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
|  | Drážní zařízení - Kompatibilita<br>mezi drážním vozidlem a systémy<br>pro detekování vlaků | ČSN<br>EN 50238<br><br>33 3592 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|

Railway applications - Compatibility between rolling stock and train detection systems

Applications ferroviaires - Compatibilité entre matériel roulant et systèmes de détection de train

Bahnanwendungen - Kompatibilität zwischen Fahrzeugen und Gleisfreimeldesystemen

Tato norma je českou verzí evropské normy EN 50238:2003. Evropská norma EN 50238:2003 má status české technické normy.

This standard is the Czech version of the European Standard EN 50238:2003. The European Standard EN 50238:2003 has the status of a Czech Standard.

© Český normalizační institut,  
2003

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

**69154**

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

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

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

EN ISO/IEC 17025 zavedena v ČSN EN ISO/IEC 17025 (01 5253) Všeobecné požadavky na způsobilost zkušebních a kalibračních laboratoří (idt EN ISO/IEC 17025:2000, idt ISO/IEC 17025:1999)

ORE B 108/1 nezavedena

UIC 737-3 nezavedena

UIC 550 nezavedena

Upozornění na národní poznámky

Do normy byly v kapitolách Úvod, 3, 4, 5 a v příloze A doplněny informativní národní poznámky.

Upozornění na národní přílohu

Do této normy byla doplněna národní příloha NA (informativní), která obsahuje slovník použitých výrazů.

Vypracování normy

Zpracovatel: Mgr. Ivana Kabrhelová (EMCING® Ing. Ivan Kabrhel, CSc.), IČO 47769513

Technická normalizační komise: Technická normalizační komise:  
TNK 126 Elektrotechnika v dopravě,  
TNK 47 Elektromagnetická kompatibilita

Pracovník Českého normalizačního institutu: Ing. Vincent Csirik

Strana 3

|                                                                             |                       |
|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| EVROPSKÁ NORMA<br>EUROPEAN STANDARD<br>NORME EUROPÉENNE<br>EUROPÄISCHE NORM | EN 50238<br>Únor 2003 |
|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------------|

ICS 29.180; 45.060.10

Drážní zařízení -  
Kompatibilita mezi drážním vozidlem  
a systémy pro detekování vlaků  
Railway applications -  
Compatibility between rolling stock  
and train detection systems

Applications ferroviaires -  
Compatibilité entre matériel roulant  
et systèmes de détection de train

Bahnanwendungen -  
Kompatibilität zwischen Fahrzeugen und  
Gleisfreimeldesystemen

Tato evropská norma byla schválena CENELEC 2002-12-01. 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, Irska, Islandu, Itálie, Lucemburska, Maďarska, Malt, 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 jakýmikoli prostředky jsou celosvětově vyhrazena členům CENELEC.

Ref. č. EN

50238:2003 E

### **Předmluva**

Tato evropská norma byla připravena CENELEC SC 9XA, Komunikační, signalizační a řídicí systémy technické komise CENELEC TC 9X, Elektrická a elektronická drážní zařízení.

Text návrhu byl předložen k formálnímu hlasování a byl schválen CENELEC jako EN 50238 dne 2002-12-01.

Tato evropská norma byla připravena pod mandátem uděleným CENELEC Evropskou komisí a Evropským sdružením volného obchodu a podporuje zásadní požadavky Směrnice 96/48/EC.

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) 2003-12-01
- nejzazší datum zrušení národních norem,  
které jsou s EN v rozporu (dow) 2005-12-01

Tuto evropskou normu je třeba používat společně se souborem norem EN 50121.

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

Přílohy A, B, C a D v této normě jsou informativní.

Strana 5

Obsah

Strana

Úvod

..... 7

**1** Rozsah  
platnosti

..... 9

**2** Normativní  
odkazy

..... 9

**3**  
Definice

..... 9

**4** Postup při  
schvalování

..... 11

**4.1**  
Přehled

|                                         |    |
|-----------------------------------------|----|
| .....                                   | 11 |
| <b>4.2</b>                              |    |
| Odpovědnost                             |    |
| .....                                   |    |
| ....                                    | 11 |
| <b>4.3</b>                              |    |
| Postup při                              |    |
| schvalování                             |    |
| .....                                   | 11 |
| <b>4.4</b>                              |    |
| Studie                                  |    |
| kompatibility                           |    |
| .....                                   | 13 |
| <b>4.5</b>                              |    |
| Řízení                                  |    |
| jakosti                                 |    |
| .....                                   |    |
| ....                                    | 13 |
| <b>4.6</b>                              |    |
| Identifikace                            |    |
| trati                                   |    |
| .....                                   |    |
| 13                                      |    |
| <b>4.7</b>                              |    |
| Charakterizování                        |    |
| .....                                   |    |
| 13                                      |    |
| <b>4.8</b>                              |    |
| Zkoušky                                 |    |
| .....                                   |    |
| .....                                   | 13 |
| <b>4.9</b>                              |    |
| Analýza                                 |    |
| kompatibility                           |    |
| .....                                   | 13 |
| <b>4.10</b>                             |    |
| Technické                               |    |
| schválení                               |    |
| .....                                   | 14 |
| <b>5</b>                                |    |
| Charakterizování systémů pro detekování |    |
| vlaků.....                              | 15 |
| <b>5.1</b>                              |    |
| Účel                                    |    |
| postupu                                 |    |
| .....                                   |    |
| ....                                    | 15 |
| <b>5.2</b>                              |    |
| Fyzikální                               |    |

|                                                                                    |    |
|------------------------------------------------------------------------------------|----|
| kompatibilita                                                                      | 15 |
| <b>5.3</b> Elektromagnetická<br>kompatibilita                                      | 16 |
| <b>5.4</b> Součinitel<br>bezpečnosti                                               | 18 |
| <b>5.5</b> Citlivost kolejového obvodu na<br>rušení                                | 18 |
| <b>5.6</b> Citlivost detektoru kol na<br>rušení                                    | 19 |
| <b>5.7</b> Mezní hodnota systému pro detekování<br>vlaků                           | 19 |
| <b>5.8</b> Rušivý signál generovaný drážním vozidlem a trakční napájecí<br>stanicí | 19 |
| <b>5.9</b> Zkušební<br>protokol                                                    | 20 |
| <b>6</b> Charakterizování drážního<br>vozidla                                      | 21 |
| <b>6.1</b> Cíl<br>procedury                                                        | 21 |
| <b>6.2</b> Popis drážního vozidla a faktory ovlivňující jeho<br>charakteristiky    | 21 |
| <b>6.3</b> Uspořádání (stav<br>konstrukce)                                         | 21 |
| <b>6.4</b> Zkušební<br>plán                                                        | 21 |
| <b>6.5</b> Zkušební<br>protokol                                                    | 22 |
| <b>6.6</b> Archivování zkušebních<br>výsledků                                      | 23 |

|                  |                                                                                             |    |
|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>7</b>         | Charakterizování trakční napájecí soustavy.....                                             | 23 |
| <b>7.1</b>       | Cíl.....                                                                                    | 23 |
| <b>7.2</b>       | DC trakční napájecí soustava.....                                                           | 23 |
| <b>7.3</b>       | AC trakční napájecí soustava.....                                                           | 24 |
| <b>Příloha A</b> | (informativní) Návod pro stanovení odolnosti systémů pro detekování vlaků proti rušení..... | 25 |
| <b>Příloha B</b> | (informativní) Návod pro měření charakteristik drážního vozidla.....                        | 31 |
| <b>Příloha C</b> | (informativní) Faktory ovlivňující charakteristiky drážního vozidla.....                    | 33 |
| <b>Příloha D</b> | (informativní) DC trakční napájecí soustavy.....                                            | 34 |

Strana 6

Strana

|                                                                                |    |
|--------------------------------------------------------------------------------|----|
| Obrázek 1 - Zdroje elektromagnetického rušení.....                             | 7  |
| Obrázek 2 - Strany (orgány) účastníci se schválení.....                        | 11 |
| Obrázek 3 - Postup při schvalování.....                                        | 12 |
| Obrázek 4 - Vztah mezi mezní hodnotou a přípustným rušením.....                | 14 |
| Obrázek A.1 - Mechanismus rušení s neporušenými kolejnicemi.....               | 25 |
| Obrázek A.2 - Mechanismus rušení se samoprojevující se zlomenou kolejnicí..... | 25 |
| Obrázek A.3 - Mechanismus rušení s neodhaleným zlomem kolejnice.....           | 26 |

|                                                                               |    |
|-------------------------------------------------------------------------------|----|
| Obrázek A.4 - Dvoupásový kolejový obvod.....                                  | 26 |
| Obrázek A.5 - Dvoupásový kolejový obvod, stav se zlomenou kolejnicí.....      | 27 |
| Obrázek A.6 - Mechanismus rušení vlivem napětí mezi nápravami - případ 1..... | 27 |
| Obrázek A.7 - Mechanismus rušení vlivem napětí mezi nápravami - případ 2..... | 28 |
| Obrázek A.8 - Účinek proudu mezi vozidly.....                                 | 28 |
| Obrázek A.9 - Náhradní obvod předchozího obrázku.....                         | 28 |
| Obrázek A.10 - Příklad rušení šířeného zářením.....                           | 29 |
| Obrázek A.11 - Citlivá zóna detektoru kol.....                                | 30 |
| Obrázek B.1 - Příklad systému pro měření rušivých proudů.....                 | 31 |
| Obrázek D.1 - Drážní vozidlo ve stejnosměrné trakční soustavě.....            | 35 |
| Obrázek D.2 - Tok rušivého proudu generovaného drážním vozidlem.....          | 35 |
| Obrázek D.3 - Tok rušivého proudu generovaného měřícírou.....                 | 35 |

## Úvod

Tato evropská norma určuje postup pro zabezpečení toho, aby konkrétní drážní vozidlo provozované na konkrétní trati nerušilo systémy pro detekování vlaků na této trati.

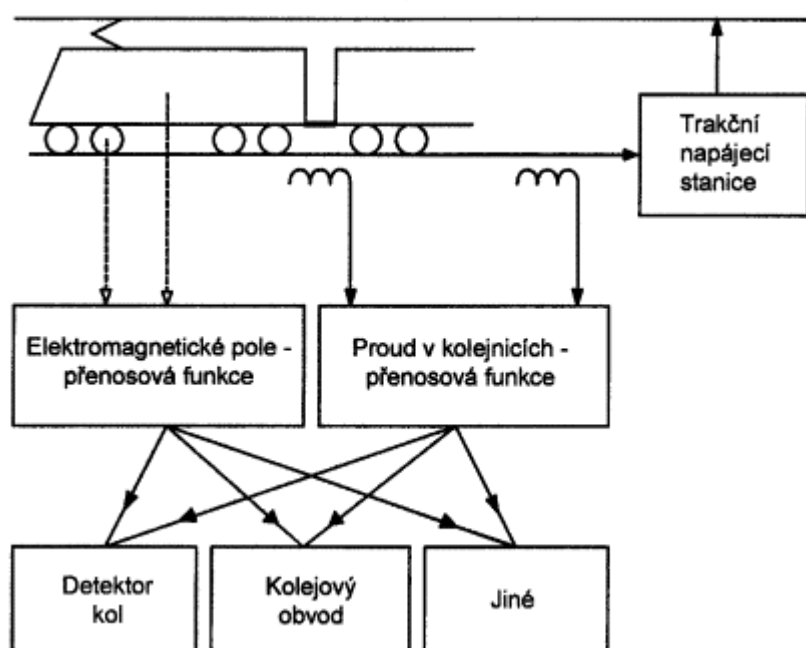
Problémy kompatibility mezi systémy pro detekování vlaků a drážním vozidlem jsou závažnou překážkou při vzájemném schvalování drážních vozidel v Evropě. Bohužel není možné stanovit obecná pravidla pro maximální přípustné úrovně rušení, která by platila pro každou zemi. To proto, že existují značně odlišná drážní vozidla, drážní napájecí a zpětná vedení a systémy pro detekování vlaků, které jsou instalované v Evropě. Tato různorodost vede k úvahám o problému kompatibility drážních vozidel a systémů pro detekování vlaků na určitých tratích, aby se vyhnulo nezbytně omezujícím specifikacím.

Kompatibilita se vyšetřuje jak z hlediska fyzického, tak elektromagnetického. Co se týče EMC, není potřeba stanovit obecné hodnoty pro maximální přípustné úrovně rušení, ale vhodné metody, s jejichž pomocí se stanoví přípustná úroveň rušení na konkrétních tratích.

Rušení může být způsobeno

- proudy v kolejnicích,
- elektromagnetickými poli,
- rozdílovým napětím mezi nápravami,

jak je znázorněno na obrázku 1:



Obrázek 1 \* - Zdroje elektromagnetického rušení

V praxi je citlivost systému na rušení dána

- citlivostí individuálních součástí systému,
- použitím součástí, to je uspořádáním systému.

Proto budou problémy týkající se kolejových obvodů a počítačů náprav nebo systémů pro detekování kol posuzovány samostatně.

---

\* NÁRODNÍ POZNÁMKA v anglickém znění originálu je tento obrázek nepřesně označen jako Obrázek 5. Obdobně jsou chybně v originále označeny nadpisy všech dalších obrázků. V tomto českém překladu normy je číslování opraveno.

Pro zjištění citlivosti zabezpečovacích a sdělovacích systémů jsou navrženy metody laboratorní/simulační i metody pro provedení zkoušek na „skutečné dráze“. Modelování umožňuje simulaci za nejhorších podmínek (worst-case). Navíc se používají konkrétní zkušební stanoviště, protože z pokusů je známo, že poskytují vyžadované potvrzení zkoušek. Poté, s ohledem na zkušenosti železnic, je možné stanovit obecnou metodu pro ověření citlivosti systémů pro detekování vlaků na rušení popsanou v této normě.

Před měřením úrovně rušení na drážním vozidle se vyžaduje dostatečná znalost obvodového zapojení elektrického napájení, například kmitočty palubních statických měničů, typ regulace použité pro trakční měniče, rezonanční kmitočty každého filtru, provozní podmínky při napájení vysokým a nízkým napětím, zhoršené režimy provozu, atd.

## Strana 9

---

### 1 Rozsah platnosti

Předmětem této evropské normy je popis postupu pro vzájemné schválení drážních vozidel pro provoz na určených tratích. Popisuje metody měření rušivých proudů, metody měření citlivosti systémů pro detekování vlaků, charakterizování trakčního napájení a postup pro schválení. Výsledek schvalovacího postupu je strukturovaný dokument oprávnění, nazývaný jako „studie compatibility“ („compatibility case“), kde je zdokumentován důkaz, že byly splněny podmínky pro kompatibilitu.

Tato evropská norma není obecně použitelná na takové kombinace drážního vozidla, trakčního napájení a systému pro detekování vlaků, které byly schváleny jako kompatibilní před vydáním této evropské normy. V rozumných mezích lze však tuto evropskou normu použít při úpravách drážního vozidla, trakčního napájecí soustavy nebo systémů pro detekování vlaků, které mohou mít vliv na kompatibilitu.

Rozsah studie compatibility je omezen na prokázání compatibility drážního vozidla s vlastnostmi systému pro detekování vlaků (například mezní hodnotou). Zabezpečovací a sdělovací zařízení založené na radiovém systému nespádají do předmětu této evropské normy.

### 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 norem) Drážní zařízení - Elektromagnetická kompatibilita

*(Railway applications - Electromagnetic compatibility)*

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

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

EN 50163 Drážní zařízení - Napájecí napětí trakčních soustav

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

EN/ISO 9001 Systémy řízení jakosti - Požadavky  
*(Quality management systems - Requirements)*

EN ISO/IEC 17025 Všeobecné požadavky na způsobilost zkušebních a kalibračních laboratoří  
*(General requirements for the competence of testing and calibration laboratories)*

ORE B 108/1 Unifikace zařízení pro klimatizaci a elektrického zařízení v osobních vozech  
*(Unification of air-conditioning and electrical equipment in coaches)*

UIC 737-3 Použití tyristorů v železničním průmyslu: Opatření pro zamezení rušení funkce signalizačních instalací  
*(The application of thyristors in railway technology: Measures for the prevention of functional disturbances in signalling installations)*

UIC 550 Napájecí instalace osobních vozů  
*(Power supply installations for passenger stock)*

---

**-- Vynechaný text --**