

# EN 13149-5 - Public transport - Road vehicle scheduling and control systems - Part 5: CANopen cabling specifications

**Application Area:** [Public Transport](#)

**Publication Year, Number of Pages:** Published 2005, 16 pages

**Zavedení normy do ČSN:** endorsement

**Extract Creation Year:** 2008

**Standard Topic Group:** Způsob komunikace mezi zařízeními ve vozidle

**Standard Topic:** Systémy řízení a sestavování jízdních řádů

**Topic Description:** Specifikace pro kabelové vybavení přenosové sběrnice CANopen

<b>Introduction, Explanation of Starting Points</b>
<b>Description of Architecture, Hierarchies, Roles, and Object Relationships</b>
"Všeobecná aplikační pravidla pro kabeláž mezi zařízeními instalovanými uvnitř vozidla"
<b>Description of Process / Function / Method of Use</b>
<b>Description of Interfaces / APIs / System Structure</b>
<b>Protocol / Algorithm / Computation Definition</b>
<b>Definition of Data Representation / Physical Meaning</b>
Základní datové struktury, typy zpráv
<b>Definition of Constants / Ranges / Restrictions</b>

## Introduction

Tato norma patří do souboru norem o šesti částech ([EN 13149-1](#) až CEN TS [13149-6](#)) definujících dva sběrnice systémy, tj. [WORLDIFIP](#) a [CAN Open](#), které byly přijaty v CEN pro použití ve [vozidlech veřejné dopravy](#) osob jako [vozidlové sběrnice](#). Jmenované sběrnice systémy jsou předurčeny k tomu, aby nahradily dnes již zastaralý sběrnice systém IBIS, respektive jeho českou [verzi](#) IPIS, které vycházejí z doporučení VDV 458 (Verein Deutsche Verkehrsbetriebe), kterým je vybavena v současné době většina [vozidel](#) městské hromadné dopravy.

Sběrnice [CAN Open](#) vychází ze sběrnice [CAN](#), která je založena na fyzikální vrstvě RS 485 (ISO 11896-2) doplněné v roce 1992 aplikační vrstvou CAL ([CAN Application Layer](#)). Aplikační vrstva [CAN Open](#) vznikla v roce 1994. [Uživatelé](#) sběrnice [CAN](#) jsou sdruženi v zájmové [organizaci](#) CiA [CAN in Automation](#) se sídlem v Erlangenu v Německu, která shromažďuje a distribuuje doporučení a aplikace.

Poznámka: Extrakt uvádí vybrané kapitoly popisovaného dokumentu a přejímá původní číslování kapitol.

## Application

V České republice je dosud využíván sběrnice systém podle doporučení IPIS, který je doplňován dalšími sběrnice, aby bylo možno splnit nové požadavky. To vede k nejednotnosti řešení u jednotlivých dopravních operátorů a výrobců [zařízení](#). Tento stav je způsoben velkou investiční náročností přechodu na nový sběrnice systém.

**Pro investory ve [veřejné dopravě](#) osob tj. dopravní operátory a místní správní orgány** tato technická směrnice ukazuje možnosti nové sběrnice pro zdokonalení vozidlového řídicího a informačního systému a automatického sledování [vozidel veřejné dopravy](#).

Pro výrobce **zařízení vozidlové výbavy** tato norma rovněž ukazuje možnosti nové sběrnice pro zdokonalení vozidlového řídicího a informačního systému a automatického sledování **vozidel veřejné dopravy** osob a zároveň podává informace na tvorbu programového vybavení palubního počítače a další vozidlové výbavy.

## 1. Scope

Norma definuje pravidla kabeláže pro sběrnice CAN Open

Tato evropská norma definuje všeobecná aplikační pravidla pro kabeláž mezi **zařizováními** instalovanými uvnitř **vozidla**. Toto se vztahuje na použité datové sběrnice v autobusech, trolejbusích a v tramvajích. Tramvaje nejsou zahrnuty pokud jsou provozovány jako část **vlaků** nebo metra. Mezi tato **zařizování** patří pomocné systémy, dopravní informační systémy, sběr jízdného apod.

Tato norma zahrnuje jen propojení mezi **zařizováními** uvnitř jednoho **vozidla**. Podrobně definuje použité konektory, popis jednotlivých kontaktů a kabeláž.

## 2. Associated Standards

Sběrnice CAN Open je definována trojicí norem, kromě této dále **EN 13149-4** definuje datovou sběrnici založenou na **síti CAN open** a technická specifikace CEN TS **13149-3** podrobně definuje aplikační profily pro **zařizování** na palubě **vozidel veřejné dopravy**.

V normě jsou uvedeny odkazy na tři normy ISO a jednu evropskou normu:

ISO 7498:1984 Information processing systems - Open Systems Interconnection - Basic reference Model

ISO 11898- 1 Road Vehicles - Controller Area Network (CAN) - Part 1: **Data** link layer and physical

ISO 11898- 2 Road vehicles - Controller Area Network (CAN) - Part 2: High-speed medium access unit

EN 50325- 4 Industrial communications subsystem based on ISO 11898 (CAN) for controller - Device interfaces - Part 4: CAN Open

## 3. Terms and Definitions

Pro účely této normy je definován význam čtyř zkratk:

**3.1 CAN** Controller Area Network. Protokol datové **linky** pro sériovou komunikaci podle specifikace ISO 11898.

**3.2 CiA** CAN in Automation. Mezinárodní **organizace** výrobců a **uživatelů** pro aplikaci CAN.

**3.3 ECU** Electronic Control Unit. Elektronicky řízená jednotka.

**3.4 EMC** Elektromagnetická kompatibilita.

Dále platí definice:

**palubní řídicí a informační systémy pro silniční vozidla** (*road vehicle scheduling and control systems*) jedná se o technické a programové prostředky zajišťující **AVMS** a řízení prostředků na palubě **vozidla** určených zejména pro informaci **cestujících** a řidiče.

**systém pro automatické sledování vozidel** (*Automatic Vehicle Monitoring System (AVMS)*) **AVMS** je systém palubního **zařizování** ve **vozidle veřejné dopravy** osob, komunikující s **řídicím centrem** rádiovými prostředky a poskytující informace o poloze a stavu **vozidla** a **odchylných od jízdního řádu** ve významných bodech na trase **jízdy vozidla**. Současně umožňuje **řídicímu centru** usměrňovat **jízdu vozidla** podle dopravní situace.

Další termíny a zkratky z oboru ITS jsou obsaženy ve slovníku ITS terminology ([www.ITSTERMINOLOGY.org](http://www.ITSTERMINOLOGY.org)).

## 4 Požadavky

V této kapitole je upozornění, že standard CAN Open byl vyvinut pro různá použití v automobilové technice a v průmyslu, a pokud bude použit v prostředcích [veřejné dopravy](#), musí být respektovány zvláštní normy pro tato [vozidla](#) (týkající se např. teploty okolí, vibrační apod.). Do této kategorie patří také galvanické [oddělení](#), které se uplatňuje v případě, že jsou značné rozdíly v zemních potenciálech jednotlivých částí sběrnice.

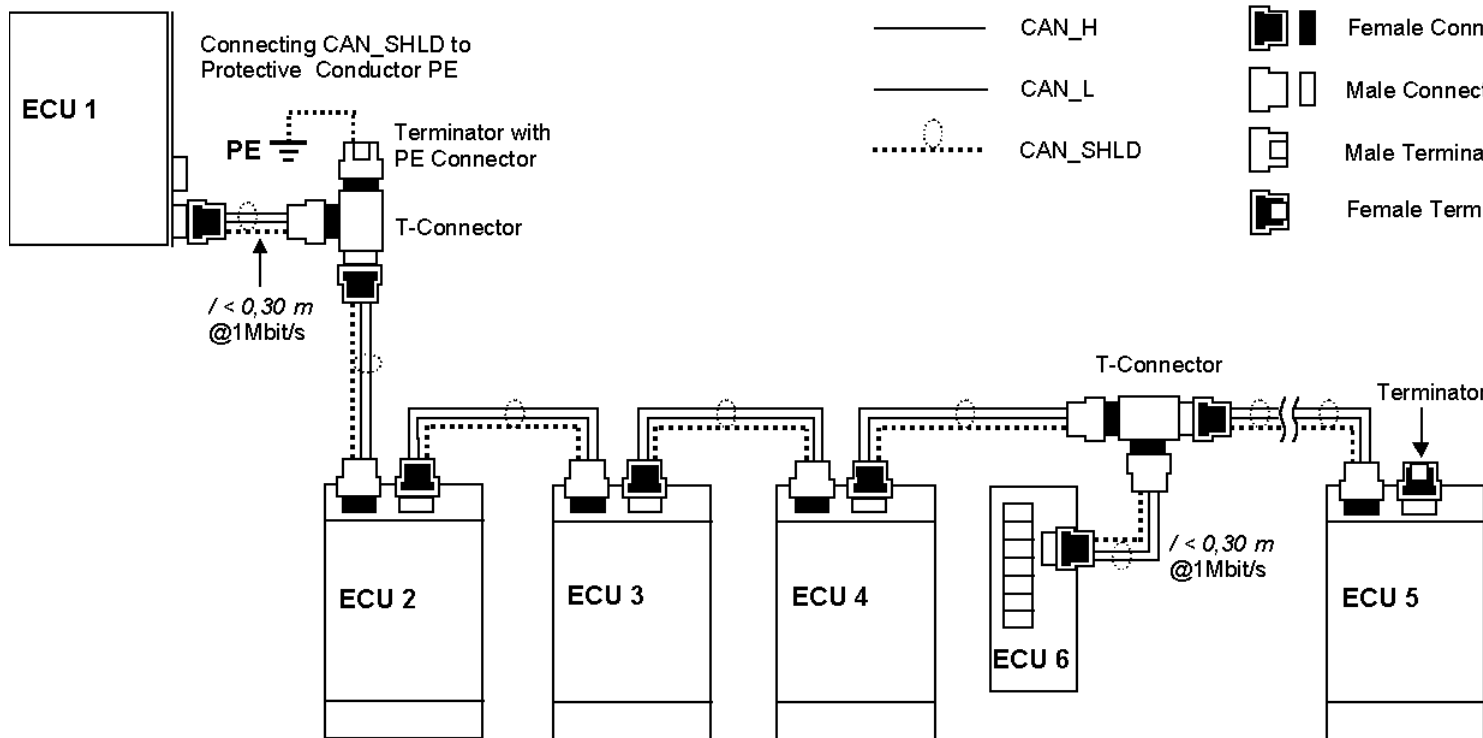
#### Kabeláž

Pro provedení kabeláže jsou stanoveny dále uvedené předpoklady a požadavky:

- Pro kabeláže je předepsán jednoduchý stíněný kroucený pár s charakteristickou impedancí 120  $\Omega$  na kmitočtu 1 MHz. Povolená tolerance 95 – 140  $\Omega$ . Je doporučeno pro elektrickou trakci použít další kroucený pár galvanicky [oddělený](#), který by propojoval galvanicky [oddělená zařízení](#). Tento galvanicky [oddělený](#) pár se nesmí zapojovat do kruhu.
- Zapojení sběrnice CAN open má dva konce, každý zakončený charakteristickou impedancí 120  $\Omega$ . Na obr. 1 je znázorněno typické zapojení sběrnice.
- Doporučuje se použít galvanicky [oddělené](#) připojení [zařízení](#) v případě velkého rozdílu zemních potenciálů, velké délky kabelu nebo [vozidel](#) s elektrickou trakcí (tramvaje, trolejbusy). Doporučuje se proto použít buď výhradně galvanicky [oddělených zařízení](#) nebo výhradně [zařízení](#) galvanicky [neoddělených](#).

Při návrhu kabeláže musí být dodržena následující pravidla:

- Stínění CAN\_SHLD může být spojeno se zemním potenciálem pouze v jednom [místě](#);
- Sběrnice musí být na obou koncích zakončena odporem o charakteristické impedanci 120  $\Omega$  mezi vodiči signálu CAN\_L a CAN\_H.
- Celková délka kabelu sběrnice je omezena požadovanou přenosovou rychlostí na sběrnici. Příslušná doporučení jsou uvedena v normě EN50325-4.
- „Mrtvé“ konce propojení nesmí být delší než 0,3 m pro přenosovou rychlost 1 Mbit/s. Pro nižší přenosové rychlosti jsou možné delší „mrtvá“ propojení, ale není známo přesné pravidlo. Podrobněji je tato problematika rozebrána v příloze C této normy.
- Kabel sběrnice by neměl být tažen v blízkosti zdrojů rušení. V případě, kdy to nelze provést doporučuje se kabel s dvojitým stíněním.

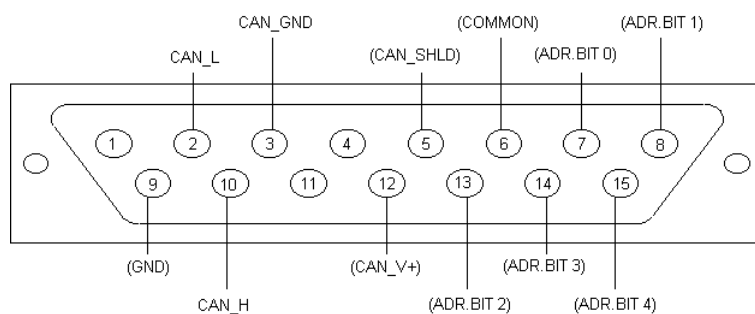


**Obrázek 1 -Typické zapojení sběrnice [CANopen](#) s krouceným párem, zakončovacími odpory a jednobodovým spojením stínění na rám [vozidla](#)**

Connecting CAN\_SHDL to protective Conductor PE - připojení CAN\_SHDL k ochrannému vodiči; Terminator with PE Connector - zakončení s PE konektorem; Female Connector = konektor zásuvka; Male Connector = konektor vidlice

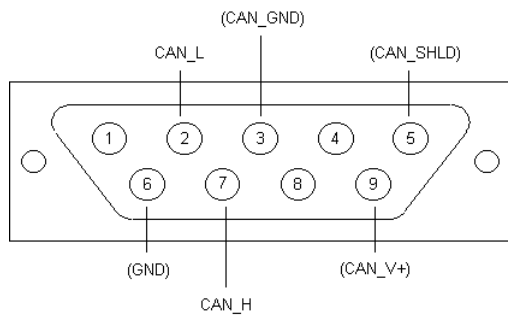
#### Doporučené typy konektorů

Ve normě jsou doporučeny čtyři typy konektorů a přiřazení jednotlivých vývodů signálům. Na obr. 2 a obr. 3 je ukázáno [obsazení](#) vývodů signály pro dva nejběžnější typy.



**Obrázek 2- Přiřazení signálů sběrnice [CANopen](#) vývodům konektoru CANNON 25**

Common - společný vodič; CAN\_SHLD - CAN\_stínění



**Obrázek 3 - Přiřazení signálů sběrnice CAN Open vývodům konektoru CANNON 15**

## **Příloha A (informativní) Pokyny pro vedení sběrnice s minimální délkou "mrtvých" vedení**

V příloze A je návrh řešení vedení sběrnice s minimální délkou "mrtvých" vedení.

## **Příloha B (informativní) Příklad výpočtu opakovačů**

V příloze B je návrh výpočtu opakovačů pro sběrnici.

## **Příloha C (informativní) Literatura**