ISO 21214 - **Inteligentní dopravní systémy – Komunikační infrastruktura pro pozemní mobilní zařízení (CALM) – Systémy na bázi infračervené komunikace**

Aplikační oblast: Komunikace (CALM), Zajištění přenosu dat a informací

Rok vydání normy a počet stran: Vydána 2015, 144 stran

Rok zpracování extraktu: 2025

Skupina témat: CALM

Téma normy: CALM protokoly

Charakteristika tématu: CALM - komunikace s využitím infračerveného pásma (InfraRed)

Úvod, vysvětlení východisek
Základní principy zavedení protokolů IR do systému CALM
Popis architektury, hierarchie, rolí a vztahů objektů
Popis architektury a protokolů IR na bázi CALM
Popis procesu / funkce / způsobu použití
Detailní popis funkcí obsluhy IR interface CALM na staanici CALM
Popis rozhraní / API / struktury systému
Detailní popisy rozhraní jednotlivých funkčních modulů IR v rámci CALM
Definice protokolu / algoritmu / výpočtu
Detailní parametrizace IR protokolu v rámci CALM až do nejnižších vrstev modelu OSI, kompatibilita s jiným InfraRed protokoly
Definice reprezentace dat / fyzikálního významu
Definice konstant / rozsahů / omezení

Úvod

Mezinárodní norma ISO 21214 (dále jen popisovaný dokument) zavádí skupinu funkčních požadavků na komunikační rozhraní stanice ITS.

Koncepce komunikací ITS (dříve CALM) je soubor požadavků, jejichž cílem je unifikovat komunikační systémy v rámci ITS. Zavádí pojem tzv. stanice ITS, která představuje základní stavební prvek této komunikační architektury. Bližší informace viz. extrakt ISO 21217.

Základní vlastností stanice ITS je možnost využití různých komunikačních protokolů s různými přístupovými technologiemi. Popisovaný dokument specifikuje způsob výměny dat prostřednictvím infračerveného rozhraní na vlnové délce 850nm až 1010nm a rozšiřuje specifikaci rozhraní o kompatibilitu s ITS stanicí dle ISO 21217. Toto rozhraní je pro účely normy nazváno IR. Jedná se o druhé vydání normy.

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

Užití

Dokument stanovuje principy pro implementaci rozhraní IR do ITS stanice v rámci CALM.

Pro orgány státní správy přináší základní technické informace k získání představy o možnostech využití rozhraní IR v prostředí ITS.

Pro výrobce telematických zařízení a jejich provozovatele definuje požadavky na komunikaci ITS stanic v prostředí ITS rozhraní.

1. Předmět normy

Popisovaný dokument specifikuje požadavky na implementaci komunikačního rozhraní IR do přístupové vrstvy ITS-S stanice. Dokument dále specifikuje požadavky na vrstvu přizpůsobení média (CAL) a vrstvu řízení ITS stanice (MAE).

2. Souvisící normy

Souvisejícími normami jsou zejména normy skupiny komunikace ITS (CALM). Kapitola tyto normy blíže nespecifikuje.

Nad rámec norem komunikace ITS (CALM) odkazuje do následujících 2 norem:

ISO/IEC 8802-11:1999, Information technology — Telecommunications and information exchange between systems — Local and metropolitan area networks — Specific requirements — Part 11: Wireless LAN Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) specifications

IEC 60825-1, Safety of laser products – Part 1: Equipment classification, requirements and user's guide

3. Termíny a definice

Norma zavádí 36 nových termínů; další termíny a zkratky jsou uvedeny v normách ISO 21217 a dalších normách CALM. V samostatném odstavci norma zavádí termíny pro optické vlastnosti rozhraní. Příklady termínů a definic:

komunikační zóna *(communication zone)* – oblast, ve které je schopno IR zařízení komunikovat v akceptovatelném výkonu

registrační fáze *(registration phase)* – fáze, během které master zařízení identifikuje dostupná zařízení vstupující do komunikační zóny

budící okno; WuW *(wake-up window)*– speciální případ komunikačního okna, které slouží k buzení jednotek vstupujících do komunikační oblasti

4. Symboly a zkratky

Norma obsahuje 82 zkratek. Příklad zkratek:

CIR **typ kvadraturně amplitudové modulace** *(circular QAM)*

HHH **kódování a modulace paketů vyvinutá speciálně pro IR komunikaci** *(Hirt, Hassner, Heize coding system)*

IR **rozhraní na bázi infračervené komunikace** *(infrared interface)*

McW **okno multicast** *(multicast windows)*

TDMA **časově závislý přístup** *(time division multiple access)*

θH **horizontální úhel** *(horizontal angel)*

θV **vertikální úhel** *(vertical angel)*

Další termíny a zkratky z oboru ITS jsou obsaženy ve slovníku ITS terminology (www.itsterminology.org).

6. Požadavky na vysílač a přijímač

Kapitola v rozsahu 3 stran definuje formou tabulek parametrů požadavky na IR přijímač a IR vysílač.

Článek **6.1 Vysílač - vlnová délka, šířka pásma** a článek **6.2 - Vysílač vyzařovaný výkon** v rozsahu jedné stránky definují technické požadavky na vysílač (vlnová délka, šířka pásma, vyzařovaný výkon). Příklad parametrů viz. Tabulka 1. Kapitola dále definuje 11 tříd vysílačů (dle vyzařovaného výkonu).

Tabulka 1 (tabulka 1 normy) - Parametry IR vysílače

Parametr	**Specifikace** kanál 870 (hlavní kanál) kanál 970 (alternativní kanál)
TX1 Nominální vlnová délka	870 nm 970 nm
TX2 Rozsah	820 nm až 910 nm 920 nm až 1 010 nm
TX3 koherence	< 1 mm
TX4 Celkové vyzařování	závisí na třídě vysílače (viz kap. 6.2)
TX5 Min záření přijímače (RX2)	80 % z *TX4*
TX6a Záření při rozsahu pod limitem	není specifikováno < 10 % z *TX4*
TX6b Záření při rozsahu nad limitem	< 10 % z *TX4* není specifikováno

Článek **6.3 Přijímač - vlnová délka, šířka pásma** a článek **6.4 – Třídy přijímačů** v rozsahu dvou stránek definují formou dvou tabulek technické požadavky na přijímač (vlnová délka, šířka pásma,).

Kapitola 6 dále definuje 16 tříd přijímačů (dle citlivosti přijímače).

6. **Modulace a kódování**

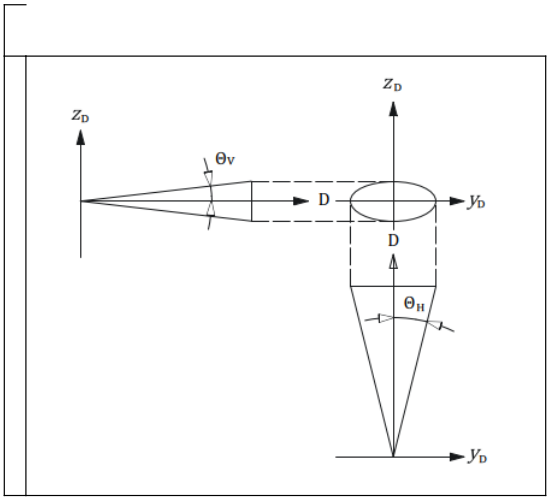
Kapitola v rozsahu 3 stran definuje základní sadu požadavků na modulování a kódování v prostředí IR. V kapitole je uvedena základní struktura datového paketu na fyzické vrstvě modelu OSI, včetně délek trvání jednotlivých pulsů v µs. Dále kapitola definuje komunikační profily rozhraní (viz. Tabulka 2 (tabulka 9 normy) - Komunikační profily).

Tabulka 2 - Ukázka části tabulky 9 normy: Komunikační profily

	Profile 0 (base profile)	**Profile 1 (default profile)**	**Profile 2**	**Profile 3**	**Profile 4**	**Profile 5**	**Profile 6**
Data rate	1 Mb/s	2 Mb/s	8 Mb/s	16 Mb/s	32 Mb/s	64 Mb/s	128 Mb/s
Modulation	3/16 OOK-RZ	6/16 OOK-RZ	CIR-8 HHH(1,13)	CIR-16 HHH(1,13)	CIR-32 HHH(1,13)	CIR-64 HHH(1,13)	CIR-128 HHH(1,13)
Bit time T_{bit}	1 000 ns + -1 %	500 ns + -1 %	n.a.				
Chip time T_{chip}	1 000 ns + -1 %	500 ns + -1 %	83,4 ns ± 6,6 ns	41,7 ns ± 3,3 ns	20,8 ns ± 1,6 ns	10,4 ns	5,2 ns

7. **Směrovost a komunikační zóny**

Kapitola v rozsahu 3 stran definuje geometrické a prostorové požadavky pro styk komunikačních rozhraní na bázi IR. V kapitole je nejprve graficky zobrazen geometrický prostor IR komunikace a pak je na dalším obrázku vyjádřen geometrický průsečík styku dvou komunikačních rozhraní IR (viz. Obrázek 1). V další části kapitoly jsou definovány tzv. komunikační zkratky, což je v podstatě soubor nejrůznějších způsobů geometrického uspořádání IR komunikace v prostoru s přiřazením konkrétních hodnot parametrům prostorového uspořádání uvedeného na Obrázku 1.



Obrázek 1 (obrázek 5 normy) - Vertikální a horizontální uspořádání IR komunikace

8. **Komunikační rámce a okna**

Kapitola v rozsahu 20 stran popisuje obecnou strukturu komunikačních rámců v komunikaci IR. Rovněž je zde definováno komunikační schéma pro simultánní komunikaci více IR jednotek. Datové rámce jsou od sebe oddělovány speciální rámcovou strukturou, která je rovněž popsána v této kapitole. Rámce jsou rozděleny do komunikačních oken, která jsou rovněž definována v této kapitole (řídící okno, privátní okno, okno multicast, okno broadcast, okno kompatibility, rezervní okno, okno probuzení).

9. **Příkazy MAC**

Kapitola v rozsahu 35 stran popisuje příkazy v úrovni linkové vrstvy modelu OSI, které slouží k signalizaci provozu rozhraní mezi jednotlivými účastníky MAC komunikace. Příslušné podkapitoly popisují tuto signalizaci na bázi požadavků různých řídících jednotek ITS stanice (konkrétně zde komunikační adaptační vrstvy IR-CAL, jednotky řízení přizpůsobení média IR-MAE a řídící jednotky IR-ME). Kapitola dále podrobně popisuje jednotlivé MAC příkazy formou textovou a tabulkami parametrů.

10. **Registrační procedura**

Kapitola v rozsahu 4 stran popisuje formou textu, tabulek a obrázků registrační proceduru, která slouží k přihlášení IR rozhraní do komunikace.

11. **Řízení komunikačního okna**

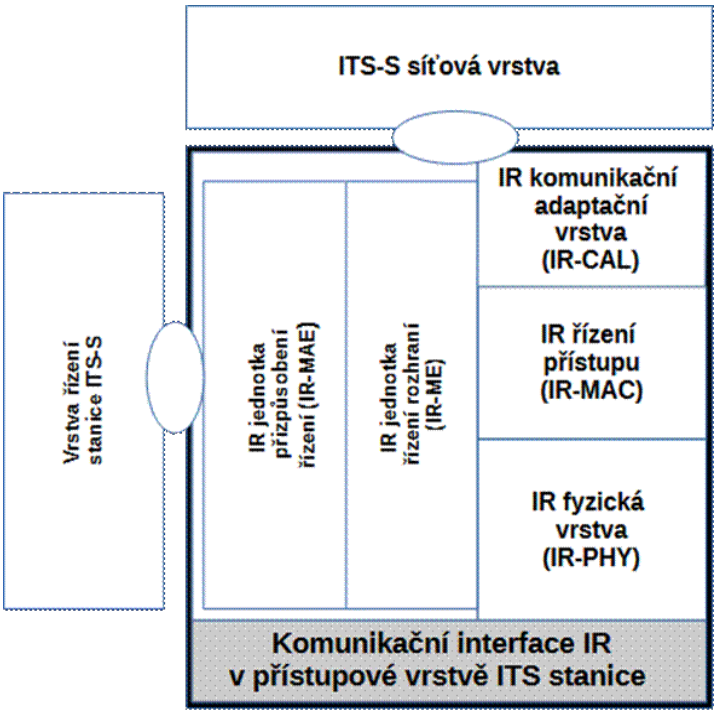
Kapitola v rozsahu 2 stran popisuje formou textu mechanismus řízení komunikačních oken v rámci IR komunikace. Jedná se zejména o alokaci dostatečného komunikačního času pro jednotlivá IR rozhraní v komunikaci, řízení komunikačního okna pro časově kritické aplikace, řízení požadované doby reakce IR rozhraní a další.

12. **Řídící jednotka rozhraní IR**

Kapitola v rozsahu 4 stran popisuje formou textů a tabulek základní vlastnosti jednotky řízení rozhraní IR (IR-ME), která je zodpovědná za řízení IR MAC vrstvy a IR fyzické vrstvu modelu OSI. Tato jednotka rovněž zabezpečuje vazbu na nadřazené vrstvy ITS stanice.

13. **Adaptace**

Kapitola v rozsahu 6 stran popisuje formou textů, obrázků a tabulek způsob začlenění IR rozhraní do struktury ITS stanice. Struktura přizpůsobení rozhraní IR do ITS stanice je uvedena na obrázku 2.



Obrázek 2 (obrázek 17 normy) - Přizpůsobení rozhraní IR do ITS stanice

14. **Přizpůsobení normy jiným standardům a mezinárodním zvyklostem**

Kapitola v rozsahu jednoho odstavce s odkazem do standardu ISO 21217 popisuje způsob aplikace popisovaného dokumentu s využitím místních (lokálních) podmínek a standardů.

15. **Označování**

Kapitola v rozsahu jednoho odstavce definuje požadavky na označování zařízení obsahujících IR rozhraní kompatibilních s popisovaným dokumentem.

16. **Ochrana duševního vlastnictví**

Kapitola v rozsahu 3 stran odkazuje na patentové vlastnictví spojených s implementací IR rozhraní kompatibilních s popisovaným dokumentem.

Příloha A (normativní) – **Kódování a korekce chyb pro komunikační profily 0 a 1**

Příloha v délce 2 stran obsahuje formou textu a tabulek definice korekčních algoritmů pro dané komunikační profily.

Příloha B (normativní) – **Kódování a korekce chyb pro komunikační profily 2 až 6**

Příloha v délce 7 stran obsahuje formou textu a tabulek definice korekčních algoritmů pro dané komunikační profily.

Příloha C (informativní) – **Implementace úsporného rozhraní**

Příloha v délce 6 stran obsahuje formou textů, obrázků a tabulek popis implementace IR rozhraní, kde je spotřeba elektrické energie v systému "vozidlová jednotka a zařízení na infrastruktuře" přesunuta k zařízení na infrastruktuře. Tento model zjednodušuje implementaci IR rozhraní do vozidel.

Příloha D (informativní) – **Implementace anténního rozhraní**

Příloha v délce 2 stran uvádí formou textu a obrázků příklady umístění antén pro rozhraní IR na vozidlech.

Příloha E (informativní) – **Kompatibilita CALM zařízení IR a non-CALM zařízení IR**

Příloha v délce 2 stran popisuje formou textu základní mechanismy zajištění kompatibility rozhraní IR dle popisovaného dokumentu se zařízeními IR, které požadavky ISO 21214 nesplňují.

Příloha F (normativní) – **Kompatibilita rozhraní MR-IR s požadavky ISO 21214**

Příloha v délce 25 stran popisuje formou textu, tabulek a obrázků požadavky na přizpůsobení datové vrstvy stávajícího rozhraní MR-IR pro dosažení kompatibility s požadavky tohoto popisovaného dokumentu.

Příloha G (informativní) – **Změny ve standardu ISO 21214**

Příloha v délce 2 stran obsahuje seznam změn oproti původnímu vydání normy.

Souvisící termíny

- palubní ITS jednotka; palubní jednotka

© Silmos, s.r.o. 2018 - 2026. *Pomůžeme Vám se zorientovat v oboru Dopravní telematiky a najít správnou normu.*