# EN 12795 - **Vyhrazené spojení krátkého dosahu (DSRC) – Datová vrstva DSRC: Řízení logických spojů a spojů středního dosahu**

**Aplikační oblast:** Vyhrazené spojení krátkého dosahu (DSRC)

**Rok vydání normy a počet stran:** Vydána 2003, 48 stran

**Rok zpracování extraktu:** 2008

**Skupina témat:** Vyhrazené spojení krátkého dosahu (DSRC)

**Téma normy:** Komunikace mezi OBU a RSU

**Charakteristika tématu:** Definice linkové vrstvy na bázi DSRC

| **Úvod, vysvětlení východisek** |
| --- |
| Přehled o významu a komunikaci na bázi DSRC |

| **Popis architektury, hierarchie, rolí a vztahů objektů** |
| --- |
| Základní schéma komunikace DSRC, OSI model |

| **Popis procesu / funkce / způsobu použití** |
| --- |
| Popis komunikace mezi OBU a RSU |

| **Popis rozhraní / API / struktury systému** |
| --- |
| Deinice linkové vrstvy pro komunikaci na bázi DSRC 5,8GHz |

| **Definice protokolu / algoritmu / výpočtu** |
| --- |

| **Definice reprezentace dat / fyzikálního významu** |
| --- |

| **Definice konstant / rozsahů / omezení** |
| --- |

## Úvod

Cílem této normy je specifikace linkové vrstvy pro DSRC na frekvenci 5,8 GHz pro aplikace v oblasti dopravní telematiky.

Jedná se o druh komunikace, který má v prostředí ČR, ale i v zahraničí, velkou budoucnost. Základní aplikací, pro kterou byla navržena, je elektronický výběr poplatků (EFC). Trendem však je, aby jediné zařízení bylo možné použít i pro další aplikace, například inteligentní značky (dopravní značka zasílá informaci o maximální povolené rychlosti, nebezpečí, či další pomocí DSRC přímo do vozidla), řízení vjezdu na parkoviště a mnohé další.

Tato norma popisuje linkovou vrstvu pro zajištění interoperability mezi pevným zařízením (RSU) a mobilní jednotkou (OBU).

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

## Užití

Pro zajištění interoperability mezi zařízeními je skutečně nezbytné aby byly všechny tyto normy implementovány. Proto se tato norma týká především dodavatelů technologií. **Dodavatelé technologie** musí zajistit, že jejich zařízení odpovídá definicím uvedeným v této normě, a využívá stejné parametry. Jen tak je možné zajistit budoucí interoperabilitu zařízení (pokud odpovídají i ostatní vrstvy modelu ISO/OSI). **Orgány státní správy** musí pro každou veřejnou zakázku v oblasti dopravní telematiky zahrnující komunikaci mezi RSU a OBU vyžadovat, aby dodávaná technologie odpovídala dané normy.

## 1. Předmět normy

Tuto normu je možné charakterizovat následujícími stručnými body:

- definuje linkovou vrstvu datového přenosu v DSRC;
- podporuje rozdílná nastavení jednotky na straně infrastruktury (RSU), například kdy jedno pevné zařízení komunikuje s jednou palubní jednotkou (OBU), nebo komunikaci RSU s více OBU;
- bere v úvahu, že mobilní zařízení může komunikovat s pevným vybavením pouze v poměrně omezené komunikační zóně;
- definuje parametry, které jsou nezbytné pro vyjednávací procedury mezi pevným a mobilním zařízením.

Určením dalších dvou specifických podvrstev, kontroly přístupu na médium (MAC) a logického řízení spojení (LLC), dále definuje například:

- procedury přístupových prostředků pro sdílené fyzické médium;
- pravidla a konvence adresování;
- dohled na procedury datových toků, jejich potvrzování, a reakci na chyby.

## 2. Souvisící normy

Tato norma je součástí souboru norem, které definují rámec pro vyhrazenou komunikaci krátkého rozsahu v oblasti dopravní telematiky. Těmito souvisejícími normami jsou:

EN 12253 Dopravní telematika – DSRC – Fyzická vrstva využívající mikrovlnné DSRC na 5,8 GHz

EN 12834 Dopravní telematika – DSRC – Aplikační vrstva

EN 13372 Dopravní telematika – DSRC – Profily pro RTTT aplikace

## 3. Termíny a definice

Tato kapitola uvádí 9 termínů a definic.

Další termíny a zkratky z oboru ITS jsou obsaženy ve slovníku ITS terminology.

## 4. Symboly a zkratky

Tato kapitola uvádí 32 zkratek, v tomto extraktu uvádíme pouze ty důležité pro jeho pochopení.

**4.1.9 LID** – identifikátor spojení (*Link identifier*)

**4.1.10 LPDU** – datová jednotka přenášená jako celek na linkové vrstvě (*Link Layer Protocol Data Unit*)

**4.1.11 LLC** – logické řízení spojení (*Logical Link Control*)

**4.1.18 MAC** – řízení přístupu k médiu (*Medium Access Control*)

**4.1.21 OBU** – palubní jednotka (*On-Board Unit*) mobilní zařízení instalované ve vozidle

**4.1.24 PDU** – datová jednotka přenášená jako celek na libovolné vrstvě (*Protocol Data Unit*)

**4.1.27 RR** – požadavek na odpověď *(Response Request)*

**4.1.28 RSU** – jednotka na straně infrastruktury (*Road Side Unit*) pevné zařízení instalované v rámci infrastruktury

**4.1.29 SAP** – přístupový bod služby (*Service Access Point*)

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

## Kapitola 5 Formát datového rámce

V této kapitole jsou popsány datové rámce používané v rámci DSRC. Příklad základního datového rámce je uveden na následujícím obrázku.

**Obrázek 2 – Struktura datového rámce**

V následujících článcích jsou potom popsány veškeré součásti těchto rámců, jejich parametry, formáty a vysvětlující příklady. Jedná se například o pole adresy spojení (Link Address Field) v článku 5.2, MAC Control Field v článku 5.3 atd.

Úvodní i koncový příznak (flag) je tvořen skupinou 01111110 (popsán v článku 5.1). Počáteční příznak (flag) nesmí být zároveň koncovým. V článku 5.7 je popsána metoda jak zajistit jednoznačnost tohoto flagu. Nesmí se totiž objevit v ostatních polích, například adrese zařízení.

## Kapitola 6 Adresování za?ízení

V této kapitole jsou popsány způsoby adresování. Každý pevný přístupový bod má jeden přístupový bod služby (SAP) typu broadcast (vysílání), a jeden SAP pro každé mobilní zařízení v komunikační zóně.

Každé mobilní zařízení má jeden SAP typu broadcast a pokud je požadován i datový uplink (tedy komunikace z OBU na RSU) i soukromý SAP.

V této normě jsou tedy popsány následující tři metody adresování:

- broadcast SAP;
- mobilní soukromý SAP;
- pevný soukromý SAP.

## Kapitola 7 Podvrstva ?ízení p?ístupu na médium (MAC)

Podvrstva řízení přístupu na médium má na starosti kontrolu využívání fyzického média v RSU a OBU. Má dva základní rysy, jež lze zjednodušeně charakterizovat následovným způsobem:

- používá „half-duplex“ mód;
- používá asynchronní řízení přístupu (TDMA).

Norma dále podrobně řeší problematiku v těchto základních bodech:

#### 7.2 Základní služby MAC (pro pevná i mobilní zařízení)

V případě pevného zařízení se jedná o služby:

F-MA-DATA.request(LID, LPRU, RR) – předaný z podvrstvy LLC na podvrstvu MAC s žádostí o přenos LPDU na mobilní SAP.

F-MA-DATA.indication(LID, LPDU) – předaný z podvrstvy MAC na podvrstvu LLC indikující úspěšné přijetí platného datového rámce z mobilního SAP.

A jejich ekvivalent pro mobilní zařízení.

#### 7.3 Window management (řízení přidělování datových kanálů)

Okna pro uplink přiřazená pevným zařízením jsou vyznačena v řídícím poli MAC downlinkového rámce a následují okamžitě po downlinkovém okně s tímto rámcem. Rozhodnutí, zda je přiřazeno soukromé či veřejné uplinkové okno, je úlohou pevného zařízení.

#### 7.4 Identifikace částí MAC procedur

Zde jsou vysvětleny další principy týkajících se datových rámců, jako například platnost datových rámců, či přenos datových rámců a to pro pevné i mobilní jednotky.

## Kapitola 8 Podvrstva logického ?ízení spojení (LLC)

Podvrstva logického řízení spojení generuje příkazy jednotky datového protokolu (PDU) pro přenosy a dále došlé PDU interpretuje. Specifické povinnosti přiřazené LLC jsou:

- iniciování výměny kontrolních signálů;
- organizace datových toků;
- interpretace a odpovědi příkazů PDU;
- činnosti týkající se řízení chybového managementu a zotavování po chybách.

Pro podporu širokého rozsahu možných aplikací existují dva typy operací dohledu datové komunikace:

Režim nepotvrzovaného spojení bez linkové vrstvy, při kterém mohou jednotky aplikační vrstvy vyměňovat LSDUs, které nejsou potvrzovány a nevyžadují zřizování spojení na linkové vrstvě.

Režim potvrzovaného spojení bez linkové vrstvy, při kterém mohou jednotky aplikační vrstvy vyměňovat LSDUs, které jsou potvrzeny na LLC podvrstvě, bez zařizování spojení na linkové vrstvě.

Norma dále podrobně řeší problematiku v těchto základních bodech:

- základní služby LLC (pro oba typy datové komunikace) (článek 8.2);
- formát komunikační vrstvy datového protokolu (LPDU) (článek 8.3);
- identifikace částí MAC procedur (článek 8.4).

## P?íloha A (normativní) Parametry linkové vrstvy

Tato příloha definuje parametry linkové vrstvy, jako například:

- N2 – maximální počet oktetů v downlinkovém okně (N2 =128 oktetů), či
- T1 – minimální čas pro změnu z uplinku na downlink (T1 = 32 μs).

Ostatní přílohy jsou informativní a udávají příklady vývoje MAC sekvence či tvorby adresy. Pro snadnější a rychlejší pochopení této normy je ovšem doporučeno prostudování i těchto příloh.

## P?íloha B (informativní) Režie linkové vrstvy

Příloha uvádí pro různé rámce příkazů a odpovědí, množství režijních bitů (overhead) na linkové vrstvě.

## P?íloha C (informativní) Vývoj MAC sekvence

Příloha uvádí příklad nakládání se ztracenými rámci a způsob, jakým se vyvíjí MAC sekvence. V následujícím příkladu charakterizuje šipka vpravo (à) downlink, šipka vlevo (ß) uplink, a šedé políčko ztracený rámec.

| FE | | ME | FE | | ME | Remarks |
|---|---|---|---|---|---|---|
| BST, S=0 | → | | | | | |
| BST, S=0 | → | | | | | |
| ..... | | | | | | |
| BST, S=0 | → | | | | | |
| | ← | PrWRq | | | | MAC Ctrl = 60 Hex |
| BST, S=0 | → | | | | | |
| | ← | PrWRq | | | | Variant: PrWA does not come through before the next BST transmission |
| | | | *Variant:* | | | |
| PrWA, S=0 | → | | PrWA, S=0 | → | | S=0 since first allocation to a new LID |
| PrWA, S=0 | → | | PrWA, S=0 | → | | |
| | | | ..... | | | |
| | | | PrWA, S=0 | → | | |
| | | | BST | → | | |
| | | | | ← | PrWRq | |
| | | | PrWA, S=1 | → | | |
| | ← | VST (UI) | | ← | VST (UI) | Mac Ctrl = C0, LLC Ctrl = 03 |

**Tabulka C.1 – Chování MAC sekvenčního bitu, S (část)**

## P?íloha D (informativní) Tvorba adresy

Příloha uvádí příklad, jak lze nastavit a inicializovat relaci mezi pevným a mobilním zařízením.

## P?íloha E (informativní) Odchylky typu A

Tato příloha obsahuje národní odchylku typu A, kterou do normy prosadila Itálie.

**Souvisící termíny**

- identifikátor spojení
- mobilní zařízení
- okno
- pevné zařízení
- přístupový bod služby
- rozsah nosné vlnové délky

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