

ISO 21218 - Inteligentní dopravní systémy – Hybridní komunikace – podpora technologie přístupu

Aplikační oblast: [Hardwarová a softwarová zařízení pro zajištění komunikace](#), [Komunikace \(CALM\)](#)

Rok vydání normy a počet stran: Vydána 2018, 102 stran

Zavedení normy do ČSN: originálem

Rok zpracování extraktu: 2023

Skupina témat: CALM

Téma normy: Řízení stanice CALM

Charakteristika tématu: Stanice CALM - systém výběru komunikačního média, sestavení virtuálního komunikačního kanálu

Úvod, vysvětlení východisek
Základní princip sestavení virtuálního komunikačního kanálu uvnitř stanice CALM
Popis architektury, hierarchie, rolí a vztahů objektů
Základní princip sestavení virtuálního komunikačního kanálu uvnitř stanice CALM
Popis procesu / funkce / způsobu použití
Popis sestavení virtuálního komunikačního kanálu, definice parametrů funkcí v rámci CALM
Popis rozhraní / API / struktury systému
Definice protokolu / algoritmu / výpočtu
Definice reprezentace dat / fyzikálního významu
Definice konstant / rozsahů / omezení

Úvod

Mezinárodní norma ISO 21218 (dále jen norma) zavádí skupinu funkčních požadavků na [komunikační rozhraní stanice ITS](#). Základní vlastností [stanice ITS](#) je podpora tzv. hybridní komunikace tj. komunikace, která je schopná současně využívat různé komunikační protokoly s různými přístupovými technologiemi. Podpora hybridní komunikace je zpracována v souladu s požadavky na kooperativní systémy (uvedenými v jiných normách). Řízení datového toku je nastaveno tak, aby bylo transparentní a nezávislé na konkrétním přenosovém médiu.

Jedná se o třetí verzi normy, která byla harmonizován s požadavky na systémy C-ITS.

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

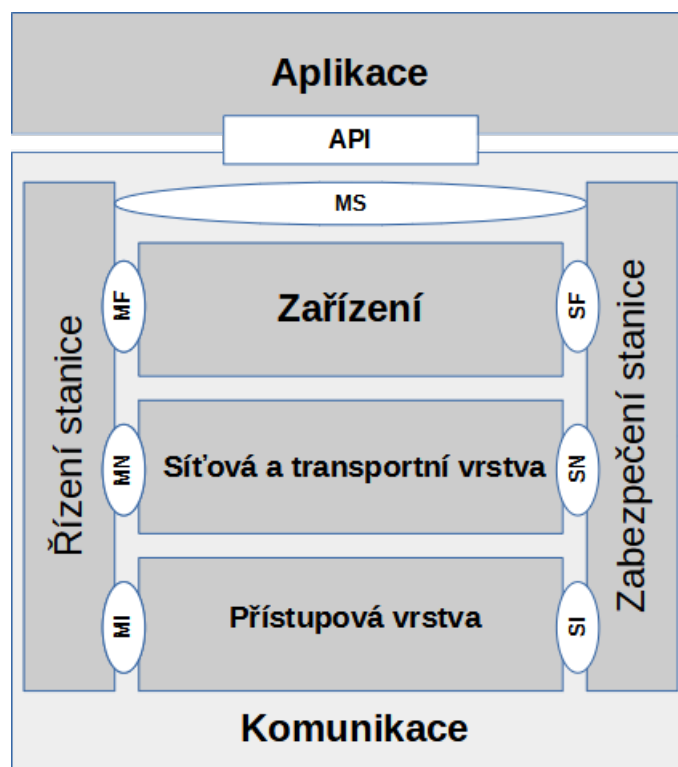
Užití

Pro orgány státní správy obsahuje norma doplňující informace k normě [ISO 21217](#) pro základní orientaci ve funkčnosti rozhraní [stanice ITS](#) a v možnostech implementace rozhraní do telematických zařízení. Tyto informace lze použít při tvorbě požadavků zadávací dokumentace.

Pro výrobce telematických zařízení, zejména pro výrobce inteligentních vozidlových systémů a inteligentního dopravního značení obsahuje norma soubor základních požadavků využitelných při návrhu a implementaci systému řízení komunikace v rámci [stanice ITS](#).

1. Předmět normy

Norma definuje základní požadavky na vrstvu přístupu (viz. obrázek 1), které jsou aplikovatelné na různé přístupové technologie. Konkrétně se jedná o požadavky na [rozhraní IN-SAP](#) zajišťující styk se síťovou vrstvou v rámci komunikační transakce, [MI-SAP](#) zajišťující konektivitu s entitou řízení [stanice ITS](#) za účelem řízení komunikačních transakcí a [SI-SAP](#) zajišťující konektivitu s entitou zabezpečení [stanice ITS](#) za účelem zabezpečení komunikačních transakcí.



Obrázek 1 (obr. 1 normy) - Referenční architektura ITS stanice

2. Související normy

Souvisejícími normami jsou zejména normy skupiny Komunikace ITS. Výběr z celkového počtu 4 norem je uveden níže:

[ČSN ISO 21217:2014- Komunikační infrastruktura pro pozemní mobilní zařízení \(CALM\)](#) - Architektura

[ČSN ISO 24102-3:2017, Komunikační infrastruktura pro pozemní mobilní zařízení \(CALM\)](#) - Management [stanice ITS](#) - Část 3: Přístupové body služby

3. Termíny a definice

Odstavec obsahuje 7 termínů. Jsou zde zavedeny některé nové termíny; většina termínů a zkratk je uvedena v normě ISO 21217 a dalších normách komunikace ITS. Níže jsou uvedeny příklady nejdůležitějších termínů a definic.

Komunikační rozhraní CI (*communication interface CI*) instance konkrétní ITS-S přístupové technologie a protokolu

Virtuální komunikační rozhraní VCI (*virtual communication interface VCI*) logická entita komunikačního rozhraní
asociovaná s propojovanou stanicí

CI prioritní manažer (*CI priority manager*) jednotka řízení priority komunikačních rozhraní

VCI identifikátor (*VCI identifier*) unikátní identifikátor virtuálního komunikačního rozhraní

Další termíny a zkratky z oboru ITS jsou obsaženy ve [slovníku ITS terminology](#).

4. Symboly a zkratky

Norma obsahuje 42 zkratk. Zde je uveden výčet nejdůležitějších z nich:

CAL – komunikační adaptační vrstva (*Communication Adaptation Layer*)

CI – komunikační rozhraní (*Communication Interface*)

DLL – datová propojovací vrstva (*Data Link Layer*)

SAP – servisní přístupový bod – slouží k propojení jednotlivých vrstev ITS stanice (*Service Access Point*)

IN-SAP – servisní přístupový bod propojující CAL s přístupovou vrstvou (*Communication SAP as offered by the CAL to ITS station networking & transport layer*)

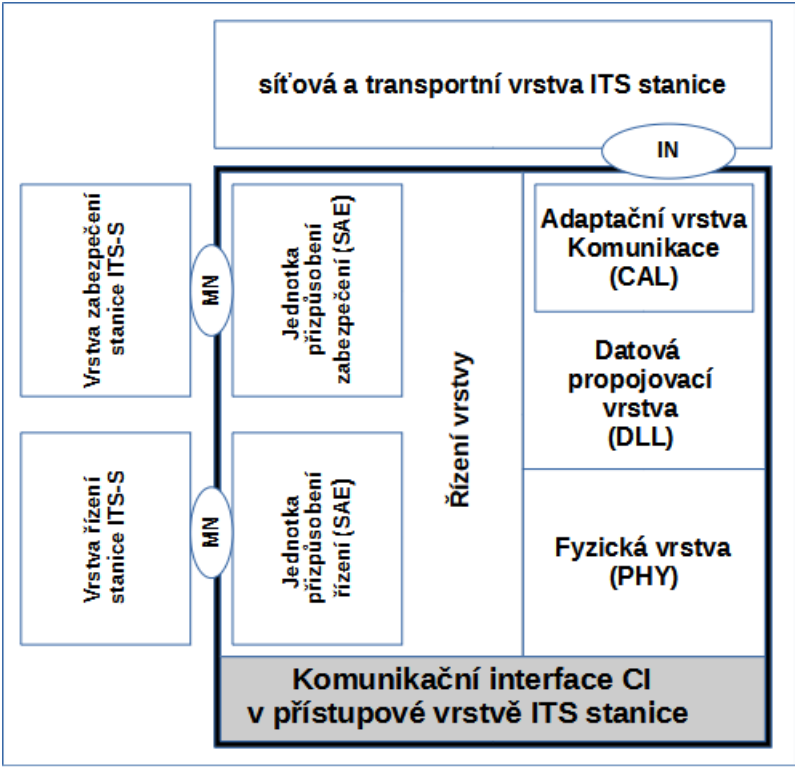
MAE – jednotka přizpůsobení řízení - zabezpečuje propojení systému přizpůsobení komunikačního média s vrstvou řízení stanice ITS (*Management adaptation entity*)

MI-SAP – servisní přístupový bod propojující entitu managementu stanice ITS s MAE (*Management SAP as offered by the ITS station management towards the MAE*)

SAE – jednotka přizpůsobení zabezpečení - zabezpečuje propojení systému přizpůsobení komunikačního média s entitou zabezpečení stanice ITS (*Security adaptation entity*)

5 Přizpůsobení komunikačního média

Tato kapitola v rozsahu 2 stránek definuje 3 základní požadavky na systém přizpůsobení komunikačnímu médiu. Úlohou systému přizpůsobení komunikačnímu médiu je zajištění podpory i těch komunikačních médií, které nebyly původně při návrhu určeny pro komunikaci v rámci ITS. Zejména je třeba přizpůsobit komunikační rozhraní těchto médií tak, aby byly kompatibilní s požadavky stanice ITS. Kompatibilita je zajištěna přizpůsobením standardních vrstev prostřednictvím nově zavedených jednotek do stanice ITS – SAE, MAE a CAL (viz. obrázek č.2).



Obrázek 2 (obr. 2 normy) - Referenční architektura ITS-S stanice

Norma dále popisuje základní vlastnosti komunikační adaptační vrstvy (CAL), jednotky přizpůsobení entitě řízení (SAE) a jednotky přizpůsobení entitě zabezpečení. Popis je zde ale velmi stručný formou maximálně 3 vět.

6 Komunikační rozhraní (CI)

Kapitola v rozsahu 9 stránek popisuje vlastností komunikačního rozhraní (CI).

Komunikační rozhraní CI přináleží jednomu fyzickému rozhraní stanice ITS. Pro jedno CI může být definováno více virtuálních komunikačních rozhraní VCI, které v rámci CI mohou pracovat simultánně .

Jednotlivá komunikační rozhraní CI jsou rozdělena do tříd uvedených v tabulce 1.

Tabulka 1 (tabulka 1 normy) - Třídy CI

Třída komunikačního rozhraní	Definice a vysvětlení
CIC-I1	<u>CI</u> , které je schopna vytvořit současné spojení s různými peer stanicemi pro unicast komunikaci a vysílání broadcast a multicast (skupinové) adresy. Příklad: IR, M5, MM, ...
CIC-I2	<u>CI</u> , které je schopné navázat relaci prostřednictvím jediné základnové stanice do mobilní sítě (typicky pro přístup k internetu). <u>Předávání</u> mezi různými základnovými stanicemi je možné, ale pro horní vrstvy <u>ITS-S</u> se chová transparentně. Příklad: GPRS, LTE
CIC-I3	<u>CI</u> , které je schopné vysílat pouze broadcast a multicast. Příklad: broadcast stanice založená na IR, M5,MM, ...
CIC-I4	<u>CI</u> , které je schopné přijímat pouze rámce broadcast a multicast Příklad: Satelitní navigační přijímač, satelitní broadcast přijímač
CIC-I5	<u>CI</u> , které je schopné pracovat pouze v módu master slave (např. vozidlo a infrastruktura), kde infrastruktura je master

	Příklad: DSRC
CIC-I6	<u>CI</u> , které je schopné pracovat s využitím základnové stanice nebo v režimu bez základnové stanice Příklad: LTE
CIC-in1	<u>CI</u> pro vnitřní propoj v rámci <u>stanice ITS</u>
CIC-in2	<u>CI</u> pro vnitřní propoj v rámci <u>stanice ITS</u>

Součástí kapitoly je rovněž definice přístupových tříd uvedených v tabulce 2 podle zabezpečení přístupu.

Tabulka 2 (tabulka 2 normy) – CI přístupové třídy

CIAC-1	Není vyžadována autorizace
CIAC-2	<u>CI</u> vyžaduje PIN a údaje poskytovatele .
CIAC-2	<u>CI</u> vyžaduje PIN a údaje poskytovatele , pouze v určitých provozních režimech

Komunikační rozhraní je popsáno/adresováno pomocí unikátního identifikátoru Link-ID (viz. obrázek 3).

Link-ID					
RemoteCIID (remoteCIID)			LocalCIID (localCIID)		
EUI-64 field MSB ... LSB			EUI-64 field MSB ... LSB		
Byte 15	...	Byte 8	Byte 7	...	Byte 0

Obrázek 3 (obr. 3 normy) – S truktura Link ID

kde

- LocalCIID je lokální adresa CI v rámci lokální ITS-S (64bitová adresa, typicky obsahuje unikátní 48 bitovou MAC adresu rozhraní)
- RemoteCIID je vzdálená adresa CI v rámci vzdálené ITS-S (64bitová adresa, typicky obsahuje unikátní 48 bitovou MAC adresu rozhraní nebo MAC adresu broadcastu nebo multicastu).

V článku jsou dále popsány procedury, které využívají služby servisního přístupového bodu M-SAP. Jedná se o následující procedury:

a. Procedura REGISTRACE

V rámci této procedury dochází k registraci CI do prostředí ITS-S

b. Procedura DEREGISTRACE

Jedná se o inverzní proceduru k REGISTRACI. CI se odhlašuje od ITS-S.

c. Procedura INAKTIVACE

V rámci této procedury dochází k resetování CI.

d. Procedura AKTIVACE

V rámci této procedury dochází k aktivaci CI, které je neaktivní.

e. Procedura USPÁNÍ

V rámci této procedury dochází k uspaní komunikačních procesů v CI bez vymazání aktivních paketů a stavových proměnných.

f. Procedura REAKTIVACE

V rámci této procedury dochází k reaktivaci uspaného CI.

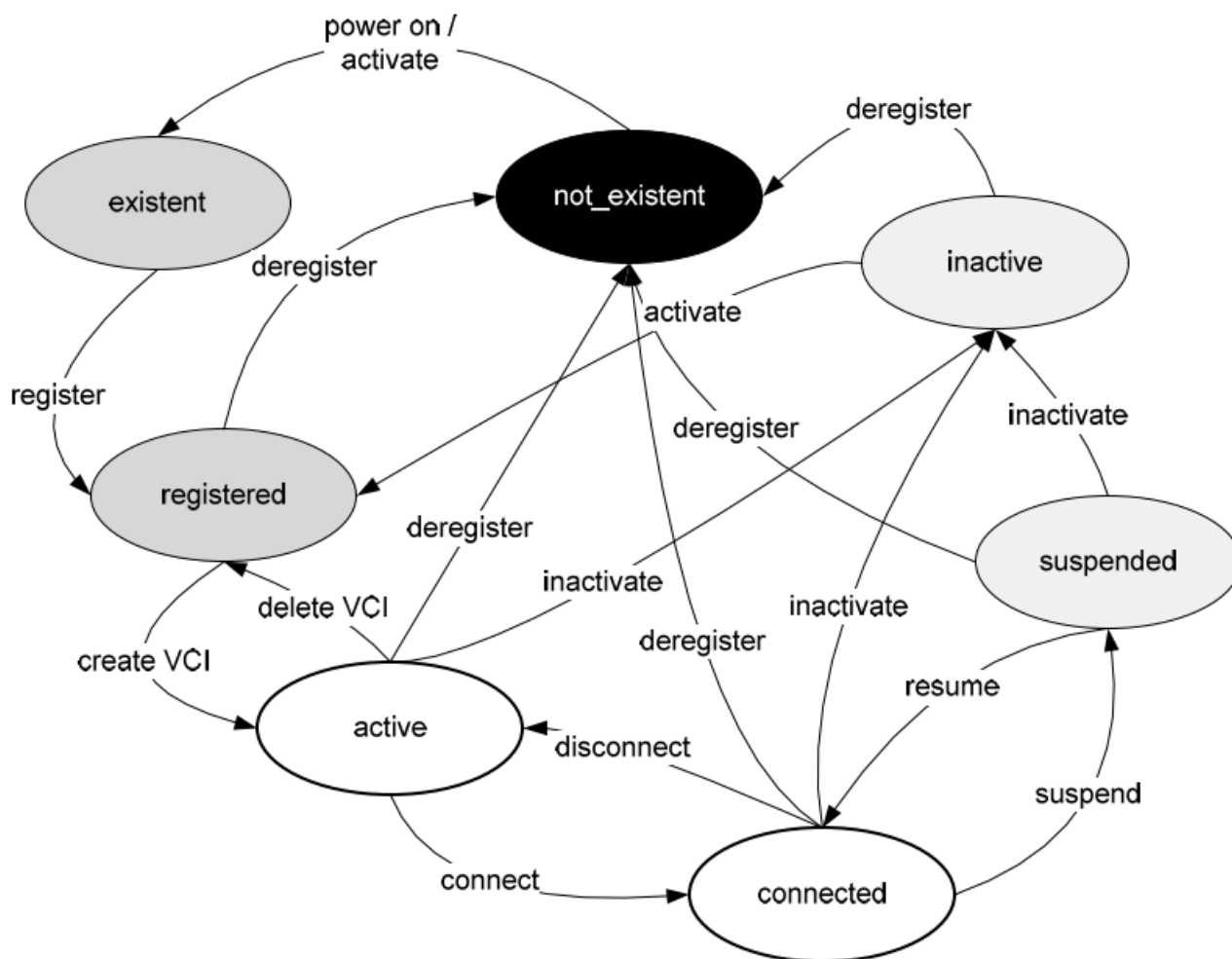
g. Procedura PŘIPOJENÍ

Vytvoření komunikačního spojení.

h. Procedura ROZPOJENÍ

Uzavření komunikačního spojení.

Součástí článku je rovněž stavový diagram [chování CI](#) (obrázek 4).



Obrázek 4 (obr.4 normy) - [CI](#) stavový diagram

Další část kapitoly je věnována problematice řízení přístupu k médiu. Problém nastává ve chvíli, kdy dvě různá fyzická nebo virtuální [CI](#) se pokoušejí přistoupit v jeden časový okamžik k jednomu fyzickému médiu. Z toho důvodu je do systému [CALM](#) zaveden systém „Cross-[CI](#) prioritizace“.

Cílem „Cross-[CI](#) prioritizace“ je zajistit aby pokud možno v každém časovém okamžiku byl každému [CI](#) přiřazen správný komunikační kanál. Každý paket v systému „Cross-[CI](#) prioritizace“ musí být označen prioritní značkou. Implementace mechanismu „Cross-[CI](#) prioritizace“ není v komunikaci ITS povinná.

Součástí implementace [CI](#) je rovněž mechanismus „[CI](#) ochrana“. Cílem tohoto mechanismu je zabezpečit funkcionalitu komunikace ITS i v prostředí, ve kterém se vyskytují rovněž i jiné vysílací stanice, které nejsou součástí komunikace ITS a které nelze ošetřit mechanismem „Cross-[CI](#) prioritizace“. Procedura „[CI](#) ochrana“ zabezpečí v takovém případě dočasné pozastavení funkcionality [CI](#) do doby, kdy se obsazené [medium](#) uvolní.

Další důležitou procedurou [CI](#) je tzv. „Regulatory Information Management“. Tato procedura zajišťuje systém online přednastavení komunikačních parametrů [CI](#) tak, aby byly dodrženy lokální telekomunikační regulace.

7 Virtuální [komunikační rozhraní \(VCI\)](#)

Kapitola na 6 stránkách popisuje vlastnosti virtuálního komunikačního rozhraní VCI.

Virtuální [komunikační rozhraní \(VCI\)](#) slouží k urychlení mechanismu [předávání](#) fyzického [CI](#) mezi jednotlivými komunikačními relacemi. Způsob implementace VCI záleží na třídě komunikačního rozhraní [CI](#) (viz. kapitola 6). Dále je zde graficky znázorněn rozdíl realizace VCI pro služby unicast, broadcast a multicast.

V kapitole je rovněž ilustrován mechanismus sdílení jednoho fyzického [CI](#) (např. [CALM](#) 5Ghz, [CALM](#) IR, [CALM](#) MM) mezi

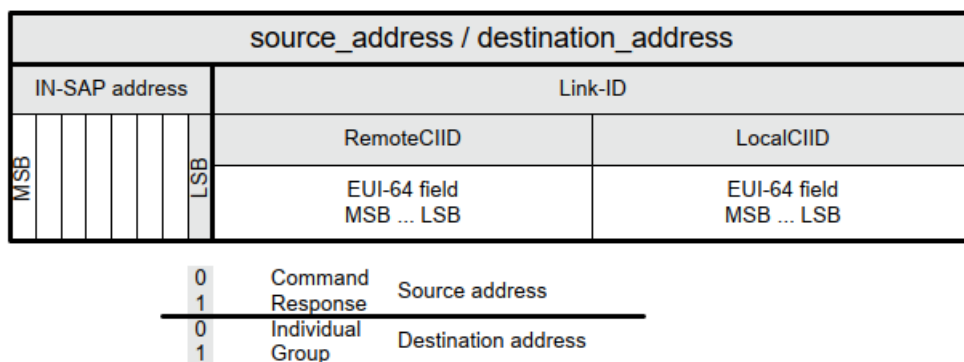
několik VCI. Virtuální komunikační rozhraní se chovají kvazi simultánně v závislosti na nastavené prioritě.

V rámci kapitoly jsou popsány funkce obsluhy VCI. Jedná se o funkce:

- Vytvoření VCI pro všech 6 tříd CI
- Reset VCI – znovuoobnovení VCI s původními parametry
- Vymazání VCI
- Přiřazení Link-ID ke konkrétnímu VCI
- Změna parametrů VCI

8 SAP určené pro komunikaci

Článek v rozsahu 8 stránek detailně popisuje funkcionalitu IN-SAP. V úvodní části kapitoly je uveden přehled 4 podporovaných funkcí rozhraní podle ISO/IEC 8802-2. Dále je v kapitole popsán systém adresace IN-SAP. Systém adresace vychází z obecných normativů standardů OSI a definice tzv. linkové vrstvy (Logical Link Control). Příklad struktury adresace IN-SAP je na obrázku 5.



Obrázek 5 (obr.9 normy) - adresní formát IN-SAP

Součástí kapitoly je rovněž popis základních obslužných procedur IN-SAP (service primitives). Jedná se o procedury:

- DL-UNITDATA.request – procedura využívaná pro žádost o data
- DL- UNITDATA.indication – procedura využívaná pro příjem dat

Dále kapitola popisuje způsob nastavení priority příslušného VCI, nastavení parametrů vrstvy přístupu a diagnostiku stavu přenosu.

9 SAP určené pro řízení a zabezpečení

Článek v rozsahu 10 stránek popisuje funkcionalitu rozhraní Mi-SAP a SI-SAP. Článek obsahuje popis 11 funkcí rozhraní MI-SAP a 7 funkcí rozhraní SI-SAP.

10 Události

Článek formou 1 tabulky na 1 stránce obsahuje výčet událostí, které mohou vzniknou při aktivaci dotazu na stav rozhraní (MI-Request). Jedná se celkem o 9 událostí.

11 Dynamická data

Článek na polovině stránky A4 obsahuje tabulku 9 množin dynamických dat, které dává k dispozici systém přizpůsobení rozhraní.

12 Prokazování shody

Kapitola v rozsahu jednoho odstavce a odkazem do standardu ETSI TS 102 760-1 popisuje způsob prokazování shody.

13 Zkušební metody

Kapitola v rozsahu jednoho odstavce a odkazem do standardu ETSI TS 102 760-2 popisuje způsob zkoušení komunikačního rozhraní.

Příloha A (normativní) – parametry komunikačního rozhraní (I-Parametr)

Příloha A v rozsahu 8 stránek obsahuje detailní specifikaci CI parametrů nastavitelných procedurou MI-SET a čtených procedurou MI-GET formou základní přehledové tabulky. V druhé části přílohy jsou jednotlivé parametry detailně specifikovány (rozsah parametru, popis).

Příloha B (normativní) – ASN.1 definice

Příloha B v rozsahu 20 stránek popisuje ASN.1 detailní kódový popis řídicích parametrů a obslužných procedur (primitiv) komunikačního rozhraní.

Příloha C (normativní) – Rozšíření univerzální 64 bitový identifikátor

Příloha C v rozsahu 2 stránek obsahuje detailní specifikaci adresace komunikačního rozhraní včetně způsobu zanoření 48 bitové MAC adresy do 64 bitové adresy komunikačního rozhraní.

Příloha D (normativní) – Řízení datového toku

Příloha D v rozsahu dvou vět odkazuje do standardu [ISO 24102-6](#).

Příloha E (normativní) – Prokazování shody

Příloha E v rozsahu 16 stránek popisuje systém prokazování shody.

Souvisící termíny

- [adaptační entita managementu](#)
- [správce rozhraní](#)
- [správce média](#)
- [rozhraní](#)
- [médium](#)
- [komunikační rozhraní](#)
- [komunikační jádro CALM](#)
- [jednotka řízení síťové vrstvy](#)
- [identifikátor rozhraní](#)
- [identifikátor média](#)
- [entita správy komunikačního modulu CMME](#)
- [vrstvy protokolu média](#)