

# ISO 24102 - Inteligentní dopravní systémy - Komunikační infrastruktura pro pozemní mobilní zařízení (CALM) - Management komunikace a stanice CALM

**Aplikační oblast:** [Komunikace \(CALM\)](#), [Zajištění přenosu dat a informací](#)

**Rok vydání normy a počet stran:** Vydána 2008, 89 stran

**Zavedení normy do ČSN:** nezavedena

**Rok zpracování extraktu:** 2009

## Úvod

Tato mezinárodní norma je součástí skupiny norem, které standardizují rozhraní [CALM \(komunikační infrastruktura pro pozemní mobilní zařízení\)](#). Rozhraní [CALM](#) vytváří univerzální komunikační model zajišťující jednoduchou a pružnou výměnu dat mezi vozidly a silniční infrastrukturou. Využití rozhraní [CALM](#) ve vozidlových jednotkách a na silniční infrastruktuře umožňuje snadnou realizaci nových telematických služeb jako je například automatický přenos informace o nehodě z havarovaného vozidla, inteligentní dopravní značení s přímou vazbou na projíždějící vozidlo, online sběr dopravních dat z plovoucích vozidel, internet a interaktivní multimediální zábava ve vozidlech. Kromě toho že [CALM](#) využívá stávající komunikační infrastrukturu, do budoucna zůstává otevřen i pro nové budoucí systémy komunikace. [CALM](#) nahrazuje různé jednoúčelové komunikační protokoly navržené výrobcí vozidel a zavádí pro všechny jednotnou komunikační platformu.

Tato norma definuje způsob řízení komunikačního systému [CALM](#). Norma popisuje způsob řízení [komunikační stanice CALM](#) prostřednictvím komunikačních vrstev OSI modelu a servisních přístupových bodů M-SAP, N-SAP a A-SAP. Dále je v normě popsán způsob komunikace mezi dvěma obecnými [CALM](#) komunikačními jádry.

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

## Užití

Tato norma slouží k normativnímu popisu systému servisních přístupových bodů v rámci komunikace [CALM](#).

**Pro orgány státní správy** přináší norma doplňující informace k [ISO 21217](#) pro základní orientaci ve funkčnosti rozhraní [CALM](#) a v možnostech implementace rozhraní do telematických zařízení. Norma dále doplňuje informace k [ISO 21218](#) Servisní přístupové body rozhraní.

**Pro výrobce telematických zařízení**, zejména výrobce inteligentních vozidlových systémů a inteligentního dopravního značení, představuje tato norma soubor základních požadavků pro implementaci systému řízení komunikace na bázi rozhraní [CALM](#). Norma dále doplňuje informace k [ISO 21218](#) Servisní přístupové body rozhraní

## 1. Předmět normy

Tato norma definuje způsob řízení komunikačního systému [CALM](#). Norma popisuje způsob řízení [komunikační stanice CALM](#) prostřednictvím komunikačních vrstev OSI modelu a servisních přístupových bodů M-SAP, N-SAP a A-SAP. Dále je v normě popsán způsob komunikace mezi dvěma obecnými [CALM](#) komunikačními jádry (Inter-CCK komunikace) prostřednictvím rozdělení [CALM](#) komunikace do řad sub-[procesů](#), jako např. [CALM](#) host a [CALM](#) router.

## 2. Související normy

Architektura systému [CALM](#) je podrobně rozepsána v normě [ISO 21217](#), která obsahuje rovněž základní odkazy na jednotlivé dílčí normy, které definují funkčnost jednotlivých subsystémů rozhraní [CALM](#). Jedná se zejména o normy:

- [ISO 21210 CALM](#) - Síťové protokoly
- [ISO 21212](#) Mobilní celulární síť 2.generace
- [ISO 21213](#) Mobilní celulární síť 3.generace
- [ISO 21214](#) Systémy infračervené komunikace
- [ISO 21215](#) Bezdrátové sítě operující v pásmu 5Ghz
- [ISO 21216](#) Bezdrátové sítě operující v pásmu 60Ghz
- [ISO 21218](#) Servisní přístupové body rozhraní
- [ISO 25111 CALM](#) - ITS využívající [veřejné bezdrátové sítě](#) - obecné požadavky

### 3. Termíny a definice

**CALM** - [komunikační infrastruktura pro pozemní mobilní zařízení](#)

**CAL** - komunikační adaptační vrstva ([CAL](#))

**CCK** - [CALM](#) komunikační jádro - nejjednodušší implementace rozhraní [CALM](#) s minimální funkcionalitou

**CI** - [komunikační rozhraní](#) - vztahuje se na všechny vrstvy komunikačního protokolu modelu [OSI](#) nacházející se pod síťovou vrstvou, včetně souvisejících funkcí managementu, pro konkrétní typ komunikačního protokolu, např. [CALM](#) M5 podle [ISO 21215:2008](#), nebo [CALM](#) IR podle [ISO 21214:2005](#), nebo [CALM](#) MM podle [ISO 21216:2008](#)

**CIMAE** - modul řízení přístupu k rozhraní komunikující prostřednictvím [M-SAP](#) s [IME](#). Modul řídí činnost entity komunikačního modulu ([CIME](#)) a komunikační adaptační vrstvy. Jednotka řídí systém dynamického přidělování komunikačního média.

**CMME** - entita managementu komunikačního modulu zodpovědná za přímé řízení komunikačního interface

**C-SAP** - komunikační servisní přístupový bod propojující síťovou vrstvu [CALM](#) s jednotkou rozhraní

**IP** - internetový protokol, využívající tzv. [IP](#) adresaci; [CALM](#) využívá rozšířený [IP](#) adresní prostor Ipv6 s 16-bytovou adresou

**IME** - [správce rozhraní](#) - nejnižší vrstva systému [CALM](#), která je horizontálně spojena s entitou managementu adaptace [komunikačního rozhraní](#) MMAE, viz [ISO/IEC 24102:2006](#)

**M-SAP** - řídicí servisní přístupový bod propojující systém řízení přístupu rozhraní s vlastním rozhraním

**MIB** - management information base

**NME** - [Jednotka řízení síťové vrstvy](#) - Jednotka síťové vrstvy zodpovědná za přímé řízení síťových a transportních vrstev rozhraní [CALM](#)

**OSI model** - standardizovaný popis univerzálního [komunikačního rozhraní](#) definovaný skupinou Open System Interconnection; [OSI](#) model je složen ze sedmi vrstev, od shora dolů je to vrstva aplikační, prezentační, spojovací, transportní, síťová, linková a fyzická

**QoS** - quality of service

**SAP** - servisní přístupový bod propojující jednotlivé funkční bloky jádra [CALM](#)

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

### 5 Základní požadavky

## **CALM management je decentralizovaný komunikační proces bez centrální řídicí jednotky. Řízení komunikace CALM je rozdělena mezi**

- a. **IME** - entita managementu rozhraní - interface management entity
- b. **CME** - entita managementu rozhraní CALM - CALM management entity
- c. **NME** - entita managementu síťové vrstvy - network management entity

CALM management využívá servisní procedury (servisní primitiva), která jsou součástí servisní přístupových bodů

- a. **M-SAP** popsaného v [ISO 21218](#)
- b. **N-SAP** popsaného v této normě
- c. **A-SAP** popsaného v této normě

Dále CALM management využívá rovněž procedury T-SAP, které jsou popsány v [ISO 29281](#) a v [ISO 21210](#) pro účely mezikernelové komunikace „Inter-CCK komunikace“.

Norma je strukturována následujícím způsobem:

Kapitola 6 - specifikace mezikernelové komunikace „Inter-CCK“, tj. specifikace řídicích příkazů vyměňovaných mezi jednotlivými procedurami CALM jednotky

Kapitola 7- specifikace základních řídicích procedur vztahujících se ke CALM komunikačnímu interface

Kapitola 8 - specifikace GroupCast Managementu

Kapitola 9 - specifikace řízení CALM kongescí

Kapitola 10 - specifikace systému Radar View a Local Dynamic Map

Kapitola 11 - specifikace systému managementu výběru komunikačního interface CI

Kapitola 12 - specifikace systému CALM Legacy

Kapitola 13 - specifikace řídicích datových elementů

Kapitola 14 - specifikace komponenty CALM síťové vrstvy - N-SAP

Kapitola 15 - specifikace komponenty CALM servisní vrstvy - A-SAP

Kapitola 16 a 17 - specifikace systému prokazování shody a způsobu testování

## **6 Mezikernelová komunikace (Inter-CCK komunikace)**

Kapitola popisuje způsob řízení komunikace mezi několika CALM komunikačními jádry (kernely) - CCK - v rámci jedné stanice CALM (viz. také [ISO 21217](#)). Tato komunikace je založena na pevném komunikačním propojení na bázi IPv6 s UDP.

Pro řízení komunikace mezi se používají se používají protokolové datové jednotky (PDU):

- a. CCK-Mngmt-Request

b. CCK -Mngmt-Response

Kapitola uvádí rovněž přehled základních parametrů PDU (viz. tabulka 1).

**Tabulka 1 - Parametry řízení Inter-CCK komunikace**

| PDU element        | CCK-Mngmt-Request  | CCK-Mngmt-Response                           |
|--------------------|--|--|
| Source CCK-ID      | CCK-ID zdrojového CCK, který vytvořil požadavek                            | CCK-ID CCK, který vytvořil požadavek         |
| Destination CCK-ID | CCK-ID cílového CCK, který zpracuje požadavek                              | CCK-ID CCK, který zpracuje požadavek         |
| PDU-Counter        | Sudá čísla generovaná cyklickým čítačem v CCK, který vygeneroval požadavek | PDU-Counter číslo rovné číslu p zmenšené o 1 |
| PDU-ID             | Identifikátor obsahu požadavku   | Identifikátor obsahu požadavku               |
| Data               | Typ požadavku  | Typ požadavku                                |
| ErrorStatus        | Číslo chyby  | Číslo Chyby                                  |

PDU jsou přenášeny ve struktuře ilustrované na obrázku 1.

*CCK-Mngmt-Request:*

|               |                    |             |        |      |
|---------------|--------------------|-------------|--------|------|
| Source CCK-ID | Destination CCK-ID | PDU-Counter | PDU-ID | Data |
|---------------|--------------------|-------------|--------|------|

*CCK-Mngmt-Response:*

|               |                    |             |        |      |              |
|---------------|--------------------|-------------|--------|------|--------------|
| Source CCK-ID | Destination CCK-ID | PDU-Counter | PDU-ID | Data | Error Status |
|---------------|--------------------|-------------|--------|------|--------------|

**Obrázek 1 - Struktura PDU**

Kapitula dále specifikuje rozsahy přidělování CCK-ID a Error-Status. Typu PD-ID jsou obsahem přílohy C této normy.

V další části kapitoly jsou popsány základní procedury řízení „Inter-CCK komunikace“:

- a) Procedury přiřazování hodnoty PDU-Counter
- b) Mechanismus přiřazování hodnoty CCK-ID
- c) Systém uchování CCK-ID v průběhu času
- d) Způsob vymazání CCK-ID
- e) Procedura zrušení CCK

## 7 Management komunikačního interface

Základní řídicí procedury vztahující se ke komunikačnímu interface jsou popsány v [ISO 21218](#).

Jakákoliv změna stavu komunikačního interface (CI) nebo virtuálního komunikačního interface (VCI) je signalizována všem CCK pomocí CCK-Mngmt-Request. Řídicí komunikace s CI a VCI jiných CCK je prováděna rovněž pomocí PDU.

V kapitole jsou dále popsány základní řídicí procedury managementu CI:

- a. Procedura registrace CI - registrace nově vytvořeného CI do prostředí CALM, proces registrace je detailně popsán v [ISO 21218](#)

- b. Procedura vytvoření VCI – vytvoření VCI na základě požadavku [CALM](#) managementu nebo síťového protokolu nebo samotného [CI](#), [proces](#) je detailně popsán v [ISO 21218](#)
- c. Procedura deregistrace [CI](#) – deregistrace z prostředí [CALM](#), [proces](#) registrace je detailně popsán v [ISO 21218](#), inverzní k proceduře registrace
- d. Procedura inaktivace [CI](#) – procedura umožňující reset [CI](#), [proces](#) je detailně popsán v [ISO 21218](#)
- e. Procedura aktivace [CI](#) – procedura umožňující aktivaci komunikace v neaktivním [CI](#), [proces](#) je detailně popsán v [ISO 21218](#)
- f. Procedura uspání [CI](#) – procedura pozastavení veškerých aktivních činností v [CI](#), [proces](#) je detailně popsán v [ISO 21218](#)
- g. Procedura reaktivace [CI](#) – procedura aktivace pozastaveného [CI](#), inverzní k proceduře uspání, [proces](#) je detailně popsán v [ISO 21218](#)
- h. Procedura vytvoření spojení – [proces](#) vytvoření spojení s další stanicí, [proces](#) je detailně popsán v [ISO 21218](#)
- i. Procedura ukončení spojení – [proces](#) ukončení spojení s další stanicí, [proces](#) je detailně popsán v [ISO 21218](#)
- j. Procedura vymazání VCI – vymazání VCI na základě požadavku [CALM](#) managementu nebo samotného [CI](#), [proces](#) je detailně popsán v [ISO 21218](#)

Další část kapitoly je věnována systému „Cross-[CI](#) prioritizace“ (viz [ISO 21218](#)). „Cross-[CI](#) prioritizace“ řeší situaci, kdy dva různé fyzické nebo virtuální [CI](#) se pokoušejí přistoupit v jeden časový okamžik k jednomu fyzickému médiu. 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 [CALM](#) povinná. Kapitola popisuje základní procedury systému „Cross-[CI](#) prioritizace“:

- a. Registrace [CI](#) do systému „Cross-[CI](#) prioritizace“
- b. Požadavek [CI](#) na komunikaci v režimu „Cross-[CI](#) prioritizace“
- c. Uvolnění [CI](#) z režimu „Cross-[CI](#) prioritizace“

V další části kapitoly je popsán systém nastavování parametrů VCI ([MIB](#) - Management Information Base). Tento mechanismus je rovněž popsán v [ISO 21218](#). Systém se skládá z následujících procedur:

- a. Procedura nastavení parametrů
- b. Procedura čtení parametrů
- c. Procedura monitorování parametrů

Dále je v kapitole zmíněn „Regulatory Information Management“ (viz [ISO 21218](#)). Tato procedura zajišťuje systém online přednastavení komunikačních parametrů [CI](#) tak, aby byly dodrženy lokální telekomunikační regulace.

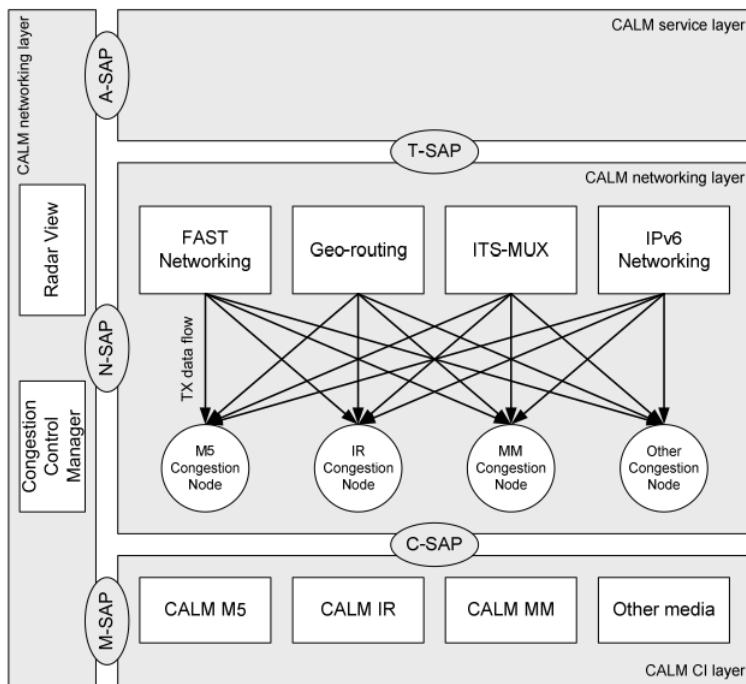
Součástí implementace [CI](#) je rovněž „Manufacturer Access“ (viz [ISO21218](#)) sloužící výrobcům k diagnostickým účelům „Inter-CCK komunikace“.

## 8 Groupcast management

System „Groupcast management“ slouží k managementu komunikace v CALM sítích typu FAST, tj. v sítích, které nepoužívají IP adresaci. Jedná se o síť využitou v komunikacích s krátkými datovými pakety náročnými na rychlost odezvy (např. emergency location call) pracujícího s adresací v úrovni MAC adres. V kapitole je popsán základní systém řízení takové komunikace v prostředí CALM a role tzv. Groupcast Managera, který komunikaci řídí.

## 9 CALM congestion control - specifikace řízení CALM kongescí

Kapitola popisuje systém řízení kongescí datových zpráv v prostředí CALM (CALM congestion control). Narozdí od ostatních bezdrátových sítí pracujících v IP prostředí, kde kontrola kongescí je realizována v MAC-vrstvě, je CALM congestion control realizován se snahou využít maximálně informace dostupné ve všech dostupných komunikačních kanálech. Je to dáno předpokládanou malou šířkou pásma pro komunikace CALM (viz obrázek 2).



Obrázek 2 - CALM congestion control - specifikace řízení CALM kongescí

## 10 RadarView - specifikace systému

Úkolem CALM managementu je rovněž udržovat výpis všech známých sousedních stanic - Radar View. Kapitola stručně popisuje způsob implementace systému RadarView.

## 11 CI selection management - specifikace systému managementu výběru komunikačního interface CI

Každé propojení CALM založené na IPv6 musí být řízeno managerem výběru CI (CI selection manager). Úkolem CI selection managera je zejména:

- rozhodnout, který CI je pro komunikaci nejvhodnější

- b. zjistit jaké jsou požadavky aplikace na komunikaci
- c. zjistit, které CI jsou dostupné a jaké jsou parametry těchto CI

CI selection manager musí být implementován v každém CCK. Kapitola dále stručně popisuje způsob implementace systému CI selection management (viz obrázek 3).



**Obrázek 3 - CI selection management - systém managementu výběru komunikačního interface CI**

Při rozhodování, který CI pro komunikace bude vybrán, je využívána rozhodovací tabulka, která je sestavena uživatelem. Tato tabulka by měla obsahovat následující pravidla:

- a. zábavné a internetové systémy by měli využívat nejlevnější způsoby komunikace
- b. zprávy o havárii by měly být distribuovány do všech dostupných CI
- c. video přenos by měl využívat CI s velkou šířkou pásma
- d. bezpečnostní informace by měly být distribuovány do CI s vysokým QoS
- e.

## 12 CI Legacy - dědění CI

Kapitola velmi stručně popisuje systém dědění uvolněných komunikačních kanálů CI.

## 13 Specifikace řídicích datových elementů

Kapitola popisuje množinu základních řídicích datových elementů včetně jejich datových struktur:

- a. CCK list - výpis aktivních komunikačních jader CCK

- b. VCI list – výpis aktivních virtuálních komunikačních kanálů VCI
- c. VCI performance parameter list – tabulka popisující výkonnostní parametry VCI
- d. Cross-CI prioritization list – tabulka priorit pro systém „Cross-CI prioritization“
- e. Application requirement list – tabulka požadavků aplikací na výběr CI
- f.

## 14 N-SAP Síťový SAP

Kapitola popisuje základní funkcionalitu N-SAP:

- a. Zaslání příkazů do CALM síťové vrstvy
- b. Příjem požadavků z CALM síťové vrstvy

Zaslání příkazů do CALM síťové vrstvy je realizováno službou N-COMMAND, příjem požadavků z CALM síťové vrstvy pak prostřednictvím služby N-REQUEST.

Kapitola v dalších částech detailně specifikuje jednotlivé servisní procedury (servisní primitiva) služeb N-COMMAND a N-REQUEST.

## 15 A-SAP Aplikační SAP

Kapitola popisuje základní funkcionalitu A-SAP:

- a. Zaslání příkazů do CALM servisní vrstvy
- b. Příjem požadavků z CALM servisní vrstvy

Zaslání příkazů do CALM servisní vrstvy je realizováno službou A-COMMAND, příjem požadavků z CALM servisní vrstvy pak prostřednictvím služby A-REQUEST.

Kapitola v dalších částech detailně specifikuje jednotlivé servisní procedury (servisní primitiva) služeb A-COMMAND a A-REQUEST.

## Příloha A (normativní) – Řídící parametry

Příloha obsahuje přehledovou specifikaci řídicích parametrů CALM managementu. Druhá část přílohy obsahuje detailní specifikace každého parametru.

## Příloha B (normativní) – ASN.1 definice

Příloha popisuje ASN.1 detailní kódový popis řídicích parametrů a řídicích procedur (primitiv) CALM managementu.

## Příloha C (normativní) – Inter-CCK komunikace

Příloha obsahuje přehledovou specifikaci PDU Inter-CCK komunikace. Druhá část přílohy obsahuje detailní specifikace každého parametru PDU.

## Příloha D (normativní) – A-COMMANDs

Příloha obsahuje přehledovou specifikaci příkazů A-COMMAND. Druhá část přílohy obsahuje detailní specifikace každého parametru A-COMMAND.

### **Příloha E (normativní) - A-REQUESTs**

Příloha obsahuje přehledovou specifikaci požadavků A-REQUESTs. Druhá část přílohy obsahuje detailní specifikace každého parametru A-REQUESTs.

### **Příloha F (normativní) - N-COMMANDs**

Příloha obsahuje přehledovou specifikaci příkazů N-COMMAND. Druhá část přílohy obsahuje detailní specifikace každého parametru N-COMMAND.

### **Příloha G (normativní) - N-REQUESTs**

Příloha obsahuje přehledovou specifikaci požadavků N-REQUESTs. Druhá část přílohy obsahuje detailní specifikace každého parametru N-REQUESTs.