

SŽ PPD-03/2026

Měření odběru trakční elektřiny na elektrických hnacích vozidlech – příprava, realizace a provoz

účinnost zveřejněním v eDAP

Schváleno pod čj. 88678/2026-SŽ-GŘ-O24
dne

Ing. Tomáš Tóth
generální ředitel

ANOTACE

Pokyn provozovatele dráhy stanovuje závazné podmínky pro měření odběru trakční elektřiny na elektrických hnacích vozidlech. Vymezuje zejména závazné postupy pro přípravu, realizaci a provoz.

KLÍČOVÁ SLOVA

měření; spotřeba; měření spotřeby; trakce; energie; hnací vozidlo

SŽ PPD-03/2026

Měření odběru trakční elektřiny na elektrických hnacích vozidlech – příprava, realizace a provoz

gestorský útvar:	Správa železnic, státní organizace generální ředitelství odbor elektrotechniky a energetiky Praha spravazeleznic.cz
rok vydání:	2026
náklad:	vydáno pouze v elektronické podobě

© Správa železnic, státní organizace, 2026

Tento dokument je duševním vlastnictvím státní organizace Správa železnic, na které se vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů. Státní organizace Správa železnic je v uvedené souvislosti rovněž vykonavatelem majetkových práv. Tento dokument smí fyzická osoba použít pouze pro svou osobní potřebu, právnická osoba pro svou vlastní vnitřní potřebu. Poskytování tohoto dokumentu nebo jeho částí v jakékoli formě nebo jakýmkoli způsobem třetí osobě je bez svolení státní organizace Správa železnic zakázáno.

ZÁZNAMY O OPRAVÁCH A ZMĚNÁCH

Držitel listinné podoby tohoto dokumentu je odpovědný za včasné a správné zapracování účinných oprav a změn a za provedení příslušného záznamu.

oprava/změna a její pořadové číslo	číslo jednací	účinnost od	opravu/změnu zapracoval

PŘEDMLUVA

Tento předpis má za úkol sjednotit problematiku Měření spotřeby trakční energie na hnacích vozidlech, resp. elektrických jednotkách pro dopravce, kterých se týká implementace podstatné části techniky, která zůstává jejím vlastnictvím. Současně je povinna se o funkčnost a certifikaci části měření spotřeby, která je v jejím vlastnictví starat i z hlediska povinností, kterou ukládají normy.

Jednotliví dopravci mají omezené znalosti ohledně zde řešené problematiky, a tím neznají i svoje povinnosti. S tím souvisí i jejich součinnost při problému při kontrole systému měření spotřeby, aby byla zajištěna jeho funkčnost a plnění potřebných norem.

Při zájmu o implementaci měření spotřeby trakční energie nevědí, co vše je nutno připravit, co vše z jejich strany je nutno vytvořit a tím pádem je celý proces zbytečně časově natahován.

Pokyn provozovatele dráhy se vztahuje na zaměstnance státní organizace Správa železnic a zaměstnance jednotlivých dopravců, jejichž pracovní náplní je návrh, instalace, implementace, kontrola systému měření spotřeby trakční energie nebo starost o jeho údržbu a případnou opravu.

OBSAH

	strana
ROZSAH ZNALOSTÍ.....	6
ZKRATKY A ZNAČKY.....	7
ČÁST PRVNÍ ZÁKLADNÍ USTANOVENÍ.....	9
článek 1 Úvodní ustanovení.....	9
článek 2 Obecná ustanovení.....	9
článek 3 Majetkové vztahy a odpovědnost za realizaci	9
ČÁST DRUHÁ ZAŘÍZENÍ EMS.....	11
článek 4 Definice systému měření energie	11
článek 5 Prohlášení o shodě	11
článek 6 Přenos dat v systému EMS	11
článek 7 Dostupnost údajů ze systému EMS	11
ČÁST TŘETÍ POVINNOSTI DOPRAVCE.....	12
článek 8 Obecná ustanovení.....	12
článek 9 Montáž EMS na EHV	12
článek 10 Provoz EMS	12
ČÁST ČTVRTÁ POVINNOSTI SŽ.....	13
článek 11 Obecná ustanovení	13
článek 12 Závady systému EMS.....	13
ČÁST PÁTÁ ZÁVĚREČNÁ, ZRUŠOVACÍ A ZMOCŇOVACÍ USTANOVENÍ	13
článek 13 Závěrečná, zrušovací a zmocňovací ustanovení.....	13
SOUVISEJÍCÍ DOKUMENTY.....	14
REJSTŘÍK	37

ROZSAH ZNALOSTÍ

Níže uvedená tabulka stanovuje rozsah znalostí tohoto dokumentu pro pracovní zařazení (funkci) nebo činnost, přičemž:

- informativní znalostí se rozumí taková znalost, při které příslušný zaměstnanec má povědomí o tomto dokumentu, zná předmět jeho úpravy a při náhledu do příslušného ustanovení je schopen se podle takového ustanovení samostatně řídit nebo podle něj samostatně konat;
- úplnou znalostí se rozumí taková znalost, při které příslušný zaměstnanec má povědomí o tomto dokumentu, zná předmět jeho úpravy a bez náhledu do příslušného ustanovení je schopen se podle takového ustanovení samostatně řídit nebo podle něj samostatně konat;
- doslovnou znalostí se rozumí taková znalost, při které příslušný zaměstnanec zná text, který je v příslušném ustanovení napsán v uvozovkách kurzivou, přesně a je schopen jej bez náhledu do příslušného ustanovení samostatně reprodukovat.

Není-li rozsah znalostí pro pracovní zařazení (funkci) nebo činnost stanoven, stanoví rozsah znalostí, pokud je tak třeba učinit, příslušný vedoucí zaměstnanec.

pracovní činnost nebo zařazení (funkce)	znalost ustanovení
vedoucí zaměstnanci O24	úplná: celý předpis
zaměstnanci oddělení měření a EMS O24	úplná: celý předpis
zaměstnanci agentury spojenou s fakturací nebo technickou problematikou trakční elektřiny	informativní: čl. 1 až 13
dopravci provozující EHV	úplná: celý předpis

ZKRATKY A ZNAČKY

Níže uvedený seznam obsahuje zkratky a značky použité v tomto předpisu. V seznamu se neuvádějí legislativní zkratky, zkratky a značky obecně známé, zavedené právními předpisy, uvedené v obrázcích, příkladech nebo tabulkách.

AC	střídavý proud (z angl. <i>alternating current</i>)
APN	jméno přístupového bodu rádiové sítě (z angl. <i>Access Point Name</i>)
ASCI	rozšířené funkce systému GSM-R (z angl. <i>Advanced Speech Call Items</i>)
CS-1, CS-2 ...	schéma kódování (z angl. <i>Coding Scheme</i>)
DC	stejnoseměrný proud (z angl. <i>direct current</i>)
DCS	Pozemní server – informační technologie
DHS	řídící jednotka systému EMS (z angl. <i>Data Handling system</i>)
DÚ	Drážní úřad
eDAP	elektronická knihovna dokumentů a předpisů
ES	evropské společenství
eMLPP	systém priorit v systému GSM-R (z angl. <i>Extended Multi-Level Precedence and Pre-emption Service</i>)
EMS	systém měření energie (z angl. <i>Energy Measurement System</i>)
EHV	elektrické hnací vozidlo (elektrická jednotka), určené pro instalaci systému měření spotřeby elektrické energie ve smyslu tohoto dokumentu
EMF	funkce měření energie (z angl. <i>Energy Measurement Function</i>)
ERP	efektivní vyzářený výkon (z angl. <i>Effective Radiated Power</i>)
FTP	standard aplikačního protokolu pro přenos souborů (z angl. <i>File Transfer Protocol</i>)
GPRS	bezdrátový přenos dat s přepojováním paketů (z angl. <i>General Packet Radio Service</i>)
GPS	satelitní navigační systém (z angl. <i>Global Position system</i>)
GSM	Globální systém mobilní komunikace poskytovaný operátory veřejných mobilních sítí (z angl. <i>Global System for Mobile Communications</i>)
GSM-R	Globální systém mobilní komunikace pro železnice – neveřejný rádiový digitální systém (z angl. <i>Global System for Mobile Communications – Railways</i>)
http	Hypertext Transfer Protocol (Protokol pro výměnu dokumentů v definovaném formátu pro hypertext.)
LTE	vysokorychlostní přenos dat v mobilních sítích
MS	měřicí skříň (součást systému měření energie na EHV)
MTN	měřicí transformátor napětí (indukční)
MTP	měřicí transformátor proudu (indukční)
NoBo	notifikovaná osoba (z angl. <i>Notified Body</i>)
O24	odbor elektrotechniky a energetiky
PN (NČ)	elektronický převodník (snímač) napětí na bázi Hallova jevu (napěťové čidlo)
PP (PČ)	elektronický převodník (snímač) proudu na bázi Hallova jevu (proudové čidlo)
PPD	pokyn provozovatele dráhy
SIM	účastnická identifikační karta, která slouží pro identifikaci účastníka v mobilní síti (z angl. <i>Subscriber Identity Module</i>)
SNTP	protokol pro synchronizaci vnitřních hodin počítačů (z angl. <i>Simple Network Time Protocol</i>)
SŽ	Správa Železnic, státní organizace
TCP/IP	sada protokolů pro komunikaci v počítačové síti (z angl. <i>Transmission Control Protocol/Internet Protocol</i>)

Generální ředitel schválil podle čl. 14 odst. (1) a čl. 15 Statutu státní organizace Správa železnic (dále jen „SŽ“) tento pokyn provozovatele dráhy SŽ PPD-03/2026 Měření odběru trakční elektřiny na elektrických hnacích vozidlech – příprava, realizace a provoz (dále jen „PPD“).

ČÁST PRVNÍ ZÁKLADNÍ USTANOVENÍ

Článek 1 Úvodní ustanovení

- (1) Správa železnic, státní organizace (dále jen „SŽ“), vydává pro sjednocení technických parametrů a postupů při přípravě, realizaci, zajištění provozu a případné demontáži mobilní části systému pro měření spotřeby trakční elektřiny elektrických hnacích vozidel (dále jen „EHV“) v trakčních soustavách 25 kV střídavého proudu (dále jen „AC“) 50 Hz, 15 kV AC 16⅔ Hz, 3 kV DC a 1,5 kV stejnosměrného proudu (dále jen „DC“) ve smyslu ustanovení § 22 odst. 3 písm. a) zákona 266/1994 Sb., o drahách, ve znění pozdějších předpisů, tento pokyn provozovatele dráhy k zajištění plynulé a bezpečné drážní dopravy (dále jen „PPD“).
- (2) Ustanovení tohoto PPD neplatí pro EHV, jejichž data z měření spotřeby trakční elektřiny jsou předávána SŽ zahraničními správci železniční infrastruktury případně dalšími subjekty poskytující tyto služby.
- (3) Tento PPD je pouze technického a provozního charakteru a neřeší obchodně-právní problematiku účtování spotřeby trakční elektřiny jednotlivým dopravcům.
- (4) Ustanovení čl. A.10.6 jsou platná pouze pro EHV, jejichž trakční elektřina je u zahraničních železničních správ účtována na základě měření její spotřeby.
- (5) Pro účely tohoto PPD je pod pojmem EHV chápána i elektrická jednotka.

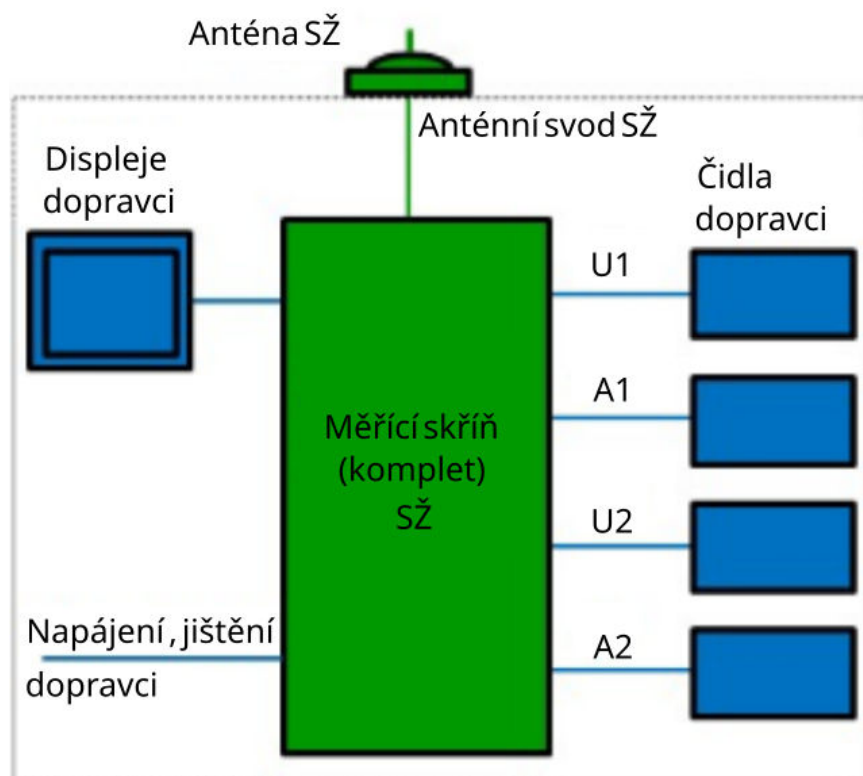
Článek 2 Obecná ustanovení

- (1) Mobilní část systému měření energie (dále jen „EMS“) na EHV zajišťuje měření spotřeby trakční elektřiny s identifikací polohy EHV a podle stanovených podmínek přenáší naměřená data na pozemní server SŽ (dále jen „DCS“). Všechny použité EMS musí mít z důvodů zajištění kompatibility funkcionalit s DCS stejné rozhraní a technické parametry v souladu s Přílohou A.
- (2) PPD platí pro nová, rekonstruovaná nebo již provozovaná EHV, která jsou vybavena nebo budou vybavována EMS.

Článek 3 Majetkové vztahy a odpovědnost za realizaci

- (1) Majetkové vztahy sestavy zařízení EMS jsou znázorněny na obr. 1.
- (2) SŽ bude svým jménem a na své náklady (platí pouze pro dopravce vykonávající majoritní podíl vlakových výkonů na území ČR) zajišťovat dodávku a montáž měřicí skříně včetně programového vybavení řídicí a přenosové jednotky a dodávku anténního systému (GPS + GSM-R) včetně propojovací kabeláže s měřicí skříní.
- (3) Dopravce musí zajistit montáž anténního systému na střechu EHV včetně montáže anténních svodů do místa umístění měřicí skříně za podmínek definovaných v tomto PPD.

- (4) Dopravce musí zajistit dodávku a montáž měřicích komponentů a čidel měření (proudu a napětí) včetně propojení s měřicí skříní. Tato zařízení zůstávají v majetku dopravce. Technické specifikace těchto zařízení jsou uvedeny v Příloze A. Použití zařízení nespecifikovaného v Příloze A musí být předem písemně odsouhlaseno SŽ.
- (5) Pokud dopravce požaduje propojení výstupů z řídicí jednotky v měřicí skříní na zobrazovací jednotky (displeje) na stanovišti strojvedoucího, musí zajistit dodávku a montáž těchto zobrazovacích jednotek včetně jejich propojení do měřicí skříně.
- (6) SIM karta GSM/GSM-R v přenosové jednotce měřicí skříně je vždy majetkem SŽ. Dopravce nesmí bez souhlasu SŽ s touto SIM kartou provádět žádné manipulace.



obrázek 1 – Schéma EMS

Legenda k obr. 1

části systému ve vlastnictví dopravce. ■části systému ve vlastnictví SŽ ■

ČÁST DRUHÁ ZAŘÍZENÍ SYSTÉMU MĚŘENÍ ENERGIE

článek 4 Definice systému měření energie

- (1) EMS se skládá z měřicí skříně (dále jen „MS“), měřících komponent proudu a napětí, antény a spojovacích kabelů. MS se skládá z řídicí a přenosové jednotky, elektroměru a napájecí části.
- (2) Technické parametry EMS jsou uvedeny v Příloze A.

článek 5 Prohlášení o shodě

- (1) MS je rozváděčem ve smyslu ČSN EN 61439-1 ed.2. Z tohoto důvodu musí být MS opatřena:
 - výrobním štítkem, obsahujícím příslušné údaje ve smyslu normy ČSN EN 61439-1 ed.2 včetně výrobního čísla;
 - značkou CE, jež bude doložena vydaným ES prohlášením o shodě na celou skříň jako celek (prokázání štítkem výrobce holé oceloplechové skříně, popřípadě plastové skříně s obdobnými parametry je **nedostatečné**).
- (2) MS musí být podrobena částečné typové zkoušce v rozsahu sloupce PTTA tab. 7 dle normy ČSN EN 61439-1 ed.2.
- (3) MS jako celek musí být podrobena zkoušce elektromagnetické kompatibility při dodržení požadavků norem ČSN EN 50121-1 ed.3, ČSN EN 50121-3-2 ed.2. Podkladem mohou být dílčí zkoušky EMC použitých komponentů MS.
- (4) Elektroměr musí být certifikován podle normy ČSN EN 50463-2 od notifikované osoby.

článek 6 Přenos dat v systému měření energie

- (1) Pro přenos dat mezi EMS a DCS musí být použit paketový přenos dat (GPRS/LTE) v systému GSM-R. Přenos v systému GSM je možný pouze na základě předchozího odsouhlasení ze strany SŽ.
- (2) SIM kartu systému GSM/GSM-R (GSM) dodá a osadí při montáži dle žádosti o zástavbu SŽ.
- (3) Přenosová jednotka v zařízení EMS smí být použita výhradně pro přenos dat souvisejících s EMS. Toto ustanovení se netýká přenosu informací na zobrazovací jednotku na stanovišti strojvedoucího, tato komunikace probíhá pouze jednosměrně (tzn. z EMS na zobrazovací jednotku).
- (4) Přenosová jednotka EMS musí být schválena podle směrnice SŽ SM008 Systém posuzování vlivu produktů a služeb pro železniční dopravní cestu na bezpečnost provozování dráhy.

článek 7 Dostupnost údajů ze systému měření energie

- (1) Dopravce může získat údaje o naměřených hodnotách měření spotřeby trakční elektřiny:
 - z DCS do 24 hodin po obdržení dat z EHV, zaslaným požadavkem na e-mailovou schránku szo24merspotrehv@spravazeleznic.cz;
 - ze zobrazovacích jednotek na stanovištích strojvedoucího s minutovou periodou.
- (2) Komunikace dopravců přímo s EMS na jednotlivých EHV není možná.

ČÁST TŘETÍ POVINNOSTI DOPRAVCE

článek 8 Obecná ustanovení

- (1) Pokud dopravce nedodrží ustanovení tohoto PPD a umístění, popř. zapojení EMS neodpovídá ustanovením tohoto PPD, nemá SŽ povinnost akceptovat již instalované EMS pro zúčtování spotřeby elektřiny a takové EHV je považováno za EHV neosazené systémem měření spotřeby trakční elektřiny.
- (2) Schvalovací proces na dosazení EMS u Drážního úřadu (dále jen „DÚ“) zajišťuje dopravce včetně případného ověření subsystémů z hlediska interoperability notifikovanou osobou, pokud bude toto ověření vyžadováno.
- (3) Dopravce musí zajistit předání SŽ k odsouhlasení typovou dokumentaci v rozsahu uvedeném v Příloze A ke všem částem EMS pro danou typovou řadu EHV, jejichž dodávku zajišťuje, před zahájením schvalovacího procesu pro dosazení EMS na konkrétní typ EHV u DÚ.
- (4) Po schválení výše uvedené typové dokumentace DÚ musí dopravce prokazatelně předat jeden schválený výtisk SŽ včetně jeho elektronické verze.

článek 9 Montáž systému měření energie na elektrických hnacích vozidlech

- (1) Dopravce je povinen zajistit pro EMS takové technické řešení napájení, které bude zaručovat, že vozidlo nebude provozováno s vypnutým EMS.
- (2) Nejméně s 14denním předstihem musí dopravce informovat SŽ o termínu ukončení montáže zařízení EMS v jeho vlastnictví včetně anténního systému a musí umožnit SŽ provedení kontroly montáže. SŽ opatří plombou vybrané prvky EMS v rozsahu, uvedeném v Příloze A.
- (3) Nejpozději při provádění kontroly montáže SŽ je dopravce povinen předat SŽ všechny dokumenty, prokazující ověření metrologických vlastností použitých prvků měřicího systému pro každé jednotlivé EHV.
- (4) Při zjištění nedostatků v provedení montáže nebo nesouladu se schválenou typovou dokumentací bude postupováno podle ustanovení čl. 8 bodu 1.

článek 10 Provoz systému měření energie

- (1) V případě nefunkčnosti EMS bude spotřeba trakční elektřiny EHV účtována jiným dohodnutým způsobem používaným u ostatních EHV bez EMS, a to až do doby plné funkčnosti EMS. Funkčnost EMS je dána protokolárním ověřením SŽ.
- (2) Dopravce nesmí zasahovat do žádných částí EMS. Pokud práce na EHV vyžadují odstranění plomby některých částí EMS, musí být o této skutečnosti SŽ zpravena s předstihem na szo24merspotrehv@spravazeleznic.cz. Při zjištění poškozené nebo chybějící plomby je dopravce povinen toto neprodleně ohlásit SŽ. Dopravce musí neprodleně umožnit SŽ provedení mimořádné kontroly a zaplombování zařízení.
- (3) Náklady spojené s mimořádnou kontrolou a plombováním mimo interval stanovený pro ověřování jednotlivých prvků EMS jdou k tíži dopravce.
- (4) Dopravce odpovídá po celou dobu užívání EMS za neporušenost úředních značek všech měřidel, které jsou součástí EMS. V případě neúmyslného poškození úřední značky (např. nátěrem) je dopravce povinen zajistit nové ověření měřidla.
- (5) V případě ověřovacího listu nebo jednorázového uznání ověření od DÚ pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví odpovídá dopravce za jejich trvalou archivaci

pro případ nutnosti jejich předložení, včetně zachování neporušenosti výrobního štítku měřicích komponent, k němuž se ověřovací list vztahuje.

- (6) Dopravce je povinen umožnit přístup vybraným zaměstnancům SŽ, jejichž seznam obdržel k měřicímu zařízení za účelem provedení kontroly, odečtu, údržby nebo výměně částí EMS.
- (7) Dopravce je povinen nahlásit SŽ každé poškození EMS.

ČÁST ČTVRTÁ POVINNOSTI STÁTNÍ ORGANIZACE SPRÁVA ŽELEZNIC

článek 11 Obecná ustanovení

- (1) SŽ je povinna se vyjádřit k typové dokumentaci EMS, která byla předložena podle čl. 8., ve lhůtě 60 kalendářních dnů.
- (2) SŽ zajistí dodávku a montáž max. 5 ks MS v požadovaném místě a termínu, pokud obdrží žádost dopravce nejpozději 6 kalendářních měsíců před požadovaným termínem. V případě požadavku na montáž většího počtu MS bude mezi SŽ a dopravcem uzavřena smlouva, v níž bude závazně uvedeno dopravcem požadované množství instalací EMS na EHV, dále se pak bude postupovat při zajišťování jejich dodávky a montáže v souladu s platnou právní úpravou.
- (3) V případě použití EMS, vlastněného dopravcem a odsouhlaseného podle článku 8 bodu 28, je SŽ povinna provést kontrolu a posouzení montáže podle čl. 9 a v případě souladu schválení této montáže ve lhůtě 30 kalendářních dnů od doručení žádosti od dopravce.

článek 12 Závady systému měření energie

- (1) Vznikla-li ze strany dopravce pochybnost o správnosti údajů měření nebo byla-li z jeho strany zjištěna závada na elektroměru, je dopravce povinen tuto skutečnost oznámit SŽ písemně. SŽ je povinna prověřit správnost měření a pokud se závada potvrdí, provést opravu nebo výměnu vadného elektroměru, a to ve lhůtě 30 dnů od obdržení výše uvedeného oznámení za předpokladu odpovídající součinnosti dopravce.
- (2) Neprokáže-li se závada na elektroměru, hradí veškeré náklady spojené s přezkoušením a ověřením správnosti měření dopravce.

ČÁST PÁTÁ ZÁVĚREČNÁ, ZRUŠOVACÍ A ZMOCŇOVACÍ USTANOVENÍ

článek 13 Závěrečná, zrušovací a zmocňovací ustanovení

- (1) Tento PPD nabývá platnosti a účinnosti zveřejněním v elektronické knihovně dokumentů a předpisů (eDAP).
- (2) Účinností tohoto PPD se zrušuje předpis PPD č. 5/2016 Měření odběru trakční elektřiny na elektrických hnacích vozidlech – příprava, realizace a provoz, čj. S7007/2016-SŽDC-SŽE-NPT.
- (3) Změny tohoto PPD je oprávněn schvalovat náměstek generálního ředitele pro provozuschopnost dráhy.
- (4) Změny Přílohy A je oprávněn schvalovat ředitel odboru elektrotechniky a energetiky (O24).
- (5) Tento pokyn provozovatele dráhy v plném rozsahu nahrazuje pokyn provozovatele dráhy č. 5/2016 účinný od 27. července 2016.

SOUVISEJÍCÍ DOKUMENTY

Mezinárodní a národní právní předpisy, technické normy, ve znění pozdějších předpisů

Zákon č. 266/1994 Sb., o dráhách

Zákon č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky

Zákon č. 90/2016 Sb., o posuzování shody stanovených výrobků při jejich dodávání na trh

ČSN 33 2000-1 ed.2 Elektrické instalace nízkého napětí – Část 1: Základní hlediska, stanovení základních charakteristik, definice

ČSN 33 2000-5-51 ED.3 Elektrické instalace nízkého napětí – Část 5-51: Výběr a stavba elektrických zařízení – Obecné předpisy

ČSN EN 13501-1 Požární klasifikace stavebních výrobků a konstrukcí staveb – Část 1: Klasifikace podle výsledků zkoušek reakce na oheň

ČSN EN 45545-2+A1 Drážní aplikace – Protipožární ochrana drážních aplikace – Protipožární 2: Požadavky na požární vlastnosti materiálů a součástí

ČSN EN 50121-1 ed. 4 Drážní zařízení – Elektromagnetická kompatibilita – Část 1: Obecně

ČSN EN 50121-3-2 ed. 4 Drážní zařízení – Elektromagnetická kompatibilita – Část 3-2: Drážní vozidla – Zařízení

ČSN EN 50124-1 ed. 2 Drážní zařízení – Koordinace izolace – Část 1: Základní požadavky – Vzdušné vzdálenosti a povrchové cesty pro všechna elektrická a elektronická zařízení

ČSN EN 50123 (sada) Drážní zařízení – Pevná trakční zařízení

ČSN EN 50153 ed.3 Drážní zařízení – Drážní vozidla – Opatření na ochranu před úrazem elektrickým proudem

ČSN EN 50155 ed.5 Drážní zařízení – Elektronická zařízení drážních vozidel

ČSN EN 50163 ed.2 Drážní zařízení – Napájecí napětí trakčních soustav

ČSN EN 50343 ed. 3 Drážní zařízení – Drážní vozidla – Pravidla pro instalace kabelů

ČSN EN 50388-1 Drážní zařízení – Napájení a drážní vozidla – Technická kritéria pro koordinaci mezi napájením (napájecí stanicí) a drážními vozidly pro dosažení interoperability

ČSN EN 50463 (sada) Drážní zařízení – Energetické měření na palubě vlaku

ČSN EN 60059 Normalizované hodnoty proudů IEC

ČSN EN 60068 (sada) Základní zkoušky vlivu prostředí

ČSN EN 61439-1 ed.3 Rozváděče nízkého napětí – Část 1: Obecná ustanovení

ČSN EN IEC 61439-1 ed. 3 Rozváděče nízkého napětí – Část 1: Obecná ustanovení

ČSN EN IEC 60445 ed. 6 Základní a bezpečnostní zásady pro rozhraní člověk-stroj, značení a identifikace – Identifikace svorek předmětů, zakončení vodičů a vodičů

ČSN EN 60524 Odporové děliče napětí stejnosměrného proudu

ČSN EN 61373 ed.2 Drážní zařízení – Zařízení drážních vozidel – Zkoušky rázy a vibracemi

ČSN EN 61287-1 ED.2 Drážní zařízení – Výkonové měniče instalované v drážních vozidlech – Část 1: Charakteristiky a zkušební metody

ČSN EN IEC 62053-21 ed. 2 Vybavení pro měření elektrické energie – Zvláštní požadavky – Část 21: Střídavé statické činné elektroměry AC (třídy 0,5, 1 a 2)

ČSN EN IEC 62053-22 ed. 2 Vybavení pro měření elektrické energie – Zvláštní požadavky – Část 22: Střídavé statické činné elektroměry (třídy 0,1 S, 0,2 S a 0,5 S)

ČSN EN ISO 4589-2 Plasty – Stanovení hořlavosti metodou kyslíkového čísla – Část 2: Zkouška při teplotě okolí

ČSN EN 60332-1-2 Zkoušky elektrických a optických kabelů v podmínkách požáru – Část 1-2: Zkouška svislého šíření plamene pro vodiče nebo kabely s jednou izolací – Postup pro 1 kW směsný plamen

ISO/IEC 10373 Identifikační karty – Zkušební metody – Část 3: Karty s integrovanými obvody s kontakty a příslušná zařízení rozhraní

SŽ SM008 Systém posuzování vlivu produktů a služeb pro železniční dopravní cestu na bezpečnost provozování dráhy

ČD V 95/5 Předpis pro svařování železničních kolejových vozidel, jejich celků a komponentů

Příloha A (normativní)**TECHNICKÉ PARAMETRY SYSTÉMU EMS
OBSAH**

	strana
A.1 MĚŘENÍ NAPĚTÍ A PROUDU	17
A.1.1 Měřicí transformátory proudu a napětí (MTP, MTN)	17
A.1.2 Převodníky proudu (PP) a převodníky napětí (PN)	18
A.2 MĚŘICÍ SKŘÍŇ	21
A.2.1 Sestava měřicí skříně	21
A.2.2 Požadavky na montáž a konstrukci MS	21
A.2.3 Požadavky na realizaci kabeláže	22
A.3 ELEKTROMĚRY	23
A.3.1 Obecná ustanovení	23
A.3.2 Technické specifikace	23
A.3.3 Cejchování, kalibrace	23
A.3.4 Požadavky na kalibraci elektroměrů	24
A.4 PŘESNOST MĚŘICÍHO SYSTÉMU	25
A.4.1 Obecná požadavky	25
A.5 ANTÉNNÍ SYSTÉM	25
A.5.1 Obecná ustanovení	25
A.5.2 Technické parametry	25
A.6 PŘENOSOVÁ JEDNOTKA (MODEM) GPRS/GSM-R	26
A.6.1 Technické požadavky	26
A.7 ŘÍDICÍ JEDNOTKA	26
A.7.1 Obecná ustanovení	26
A.7.2 Technické vybavení řídicí jednotky (HS)	27
A.7.3 Komunikační rozhraní řídicí jednotky	27
A.7.4 Programové vybavení řídicí jednotky (SW)	28
A.7.5 Místní přenos dat z MS	28
A.7.6 Přenos dat mezi řídicí jednotkou a pozemním serverem	28
A.7.7 Textový formát	29
A.7.8 Formát XML	32
A.8 NAPÁJECÍ ZDROJ	32
A.8.1 Obecná ustanovení	32
A.9 DOKUMENTACE ŘÍDICÍ JEDNOTKY	32
A.9.1 Požadavky na SW	32
A.10 KONTROLA SYSTÉMU MĚŘENÍ ENERGIE	33
A.10.1 Montáž a oživení hnacích vozidel měřícím systémem SŽ	33
A.10.2 Opravy hnacích vozidel osazených měřícím systémem SŽ	33
A.10.3 Kontrola stavu EMS	34
A.10.4 Popis procesu při vyřazení/likvidaci, nebo prodeje EHV	34
A.10.5 Náležitosti dokumentace EMS na EHV/EJ	34
A.10.6 Postupy k EMS pro osazení na EHV/EJ – strana Dopravce/výrobce EHV, Správa železnic, Drážní úřad	35

A.1 MĚŘENÍ NAPĚTÍ A PROUDU

A.1.1 Měřicí transformátory proudu a napětí (MTP, MTN)

- (1) Pro měření spotřeby trakční elektřiny EHV v systému 25 kV AC 50 Hz a 15 kV AC 16,7 Hz je nutné použít indukční měřicí transformátory proudu (dále jen „MTP“) a měřicí transformátory napětí (dále jen „MTN“). Měřicí transformátory (dále jen „MT“) musí být certifikovány notifikovanou osobou v rámci EU dle aktuálně platné řady norem ČSN EN 50463-x nebo musí být certifikované notifikovanou osobou celé hnací vozidlo či elektrická jednotka. Pro měření spotřeby trakční elektřiny musí být použito samostatného jádra MTP (první jádro) a samostatného vinutí MTN.
- (2) Převody a třídy přesnosti musí odpovídat minimálně hodnotám uvedeným v tab. A.1 (platí pro AC systémy 50 Hz).

tabulka A.1 –Převody a třídy přesnosti

měřicí transformátor		třída přesnosti	převod
VN	MTP	0,5(R)	x/1 A, x/5 A
	MTN	0,5	x/100 V pro jednopólově izolované MTN, x/166,7V

(3) Jmenovité hodnoty MT

- a) Hodnota jmenovitého proudu I_n primárního vinutí MTP musí být zvolena v rozmezí 80 %–120 % trvalého maximálního trakčního proudu EHV.
- b) Hodnota jmenovitého primárního proudu MTP musí být stanovena jako nejbližší vyšší hodnota z doporučené řady 10 A - 12,5 A - 15 A - 20 A - 25 A - 30 A - 40 A - 50 A - 60 A - 75 A a jejich dekadických násobků.
- c) Jmenovitá zátěž MTP a MTN musí být volena s ohledem na spotřebu měřicích přístrojů zapojených v sekundárním obvodu a ztráty způsobené spojovacím vedením. Skutečná zátěž MT musí být v rozsahu 25-100% jmenovité zátěže jádra (vinutí) včetně ztrát na vinutí. SŽ nedovoluje používat vyšší jmenovité zátěže než 15 VA.
- d) Do sekundárního obvodu měřicího vinutí MTP sloužícího pro měření není dovoleno připojovat jiné přístroje (ampérmetry, wattmetry). Zejména není dovoleno používat měřicí vinutí (jádro) k napájení ochran. Pokud jsou instalovány vícejádrové MTP, musí být smyčka nevyužívaného sekundárního vinutí (jádra) spolehlivě uzavřena.

(4) Spojovací vedení MT

- a) Musí být vedeno v pancéřové trubce, plastové trubce, ocelové hadici nebo v jiném rovnocenném provedení. Pokud je nutno z konstrukčního hlediska použít svorkové nebo konektorové spoje, musí tyto být uzpůsobeny k spolehlivému zaplombování.
- b) Propojení mezi MT a elektroměrem (konektorem) musí být realizováno měděnými stíněnými vodiči. Stínění musí být spojeno s kostrou vozidla pouze na kostřící liště umístěné ve skříni měření nebo v konektoru na straně měřicí skříně.
- c) Měřicí prvky musí být namontovány v souladu s návodem výrobce. Spojovací vedení musí být vedeno odděleně pro MTP a MTN. Barvy vodičů musí odpovídat příslušné technické normě ČSN EN 60445.
- d) Minimální průřez pro spojovací vedení MTP a MTN je dle tab. A.2.

tabulka A.2 – Minimální průřezy

délka	okruh	pro převod x/5	pro převod x/1
do 5 m délky	proudový okruh	2,5 mm ² Cu	2,5 mm ² Cu
	napěťový okruh	2,5 mm ² Cu	2,5 mm ² Cu
5–20 m délky	proudový okruh	4 mm ² Cu	2,5 mm ² Cu
	napěťový okruh	2,5 mm ² Cu	2,5 mm ² Cu

- e) Pro vedení delší, než 20 m je požadováno předložení výpočtu všech dotčených fyzikálních veličin k odsouhlasení SŽ.

A.1.2 Převodníky proudu (dále také „PP“) a převodníky napětí (dále také „PN“)

- (1) Elektronické převodníky primárního stejnosměrného proudu a napětí musí:
 - konstrukčně vyhovovat požadavkům ČSN EN 50155;
 - vyhovovat zvláštním požadavkům podle odstavce „Značení převodníků“, „Převodníky napětí“ a „Převodníky proudu“ tohoto článku;
 - platnost kalibračního protokolu bude stanovena na 10 roků;
 - splňovat maximální procentní limity přesnosti (chyb) uvedené v ČSN EN 50463-2;
 - být certifikován notifikovanou osobou v rámci EU dle řady norem ČSN EN 50463-x;
 - nebo musí být certifikované notifikovanou osobou celé hnací vozidlo či elektrická jednotka.
- (2) Převodníky napětí a proudu měří hodnotu primárního proudu a napětí a předávají naměřenou hodnotu v digitální nebo analogové formě do elektroměru.
- (3) **Napájení z měřicí skříně**
 Převodníky jsou napájeny zdrojem napětí z MS. U tohoto zdroje, zejména pokud se jedná o spínaný zdroj, musí být brán zvláštní zřetel na úroveň rušení z těchto zdrojů a jejich účinnou eliminaci, jak vůči EMS, tak vůči ostatním zařízením na palubě EHV.
- (4) **Napájení z externí napájecí soustavy mimo měřicí skříň**
 Převodníky je možné napájet i externě z napájecí soustavy dle jejich požadavků a specifikace. Takový způsob napájení měřících převodníků je nutné vést nezávisle na ostatní přístroje a je požadováno samostatné jištění ze zdroje dle požadavků SŽ.
- (5) **Spojovací vedení PP a PN**

Propojení mezi převodníky a elektroměrem musí být realizováno měděnými stíněnými vodiči. Stínění musí být spojeno s kostrou vozidla pouze na kostřicím liště umístěné ve skříní měření nebo v konektoru na straně MS. V případě, že je ukostření provedeno nerozebíratelným způsobem v převodníku, může být stínění spojovacího vedení ukostřeno prostřednictvím tohoto převodníku. Podmínka připojení ke kostře vozidla pouze v jednom bodě musí být dodržena i v případě použití spojovacího konektoru ve vedení PP a PN k MS.

(6) Značení převodníků

- a) Na každém samostatném přístroji musí být od výrobce uvedeno:
- Tovární nebo obchodní jméno, místo výroby.
- b) Typ převodníku.
- Výrobní číslo a rok výroby.
 - Metrologická značka notifikované osoby, která odpovídá za ověření správnosti metrologických funkcí převodníku.
 - Jmenovitá hodnota a typ napájecího napětí a maximální hodnota příkonu v případě napájení z externího zdroje.
 - Jmenovitá hodnota primární měřené veličiny.
 - Jmenovitá hodnota výstupního signálu.
- c) Další doporučené údaje:
- Napěťová odolnost (max. hodnota izolačního a impulsního napětí).
 - Třída přesnosti převodníku.
 - Principiální schéma zapojení převodníku.
 - Jmenovitá frekvence primární měřené veličiny (DC, 50 Hz, 16,7 Hz).
 - Informace o provedení (venkovní/vnitřní).
 - Ostatní informace, důležité pro kontrolu konfigurace přístroje.

(7) Převodníky napětí

- a) Přesnost převodníků napětí musí být zvolena tak, aby byla splněna celková požadovaná přesnost EMS.
- b) Jmenovité primární napětí musí být zvoleno podle jmenovitého napětí trakční soustavy podle ČSN EN 50163. Pokud má být převodník použit pro měření napětí více soustav, musí být použito jmenovité napětí nejvyšší měřené napěťové soustavy.
- c) Doporučené jmenovité hodnoty výstupního signálu pro převodníky s proudovým výstupem jsou 20 mA, 50 mA nebo 100 mA (DC).
- d) Jmenovitá zátěž výstupu převodníku:
- pro převodníky s výstupním napětím ≤ 10 V: 0,001 VA – 0,01 VA – 0,1 VA – 0,5 VA;
 - pro převodníky s proudovým výstupem: maximální hodnota na napěťovém vstupu nesmí přesáhnout 45 V (RMS DC).

(8) Převodníky proudu

- a) Hodnota jmenovitého primárního proudu převodníku proudu musí být stanovena jako nejbližší vyšší hodnota z doporučené řady 10 A – 12,5 A – 15 A – 20 A – 25 A – 30 A – 40 A – 50 A – 60 A – 75 A a jejich dekadických násobků.
- b) Jmenovité hodnoty výstupního signálu pro převodníky s proudovým výstupem jsou 50 mA – 100 mA – 200 mA – 400 mA – 500 mA – 800 mA – 1 A – 1,6 A – 2 A – 5 A.

(9) Šířka frekvenčního pásma převodníku

Minimální požadovaná šířka frekvenčního pásma převodníku proudu musí být 100 Hz pro DC systémy.

(10) Převodníky proudu – požadavky na kalibraci

- a) Největší dovolená chyba převodu převodníku proudu musí být kontrolována při kalibraci ve stanovených pracovních bodech. Mezní dovolená hodnota chyby nesmí být překročena. Pracovní body a příslušné největší dovolené chyby v nich stanovuje norma ČSN EN 50463.
- b) Po dobu kalibrace musí být převodník proudu:
 - zatížen svojí jmenovitou zátěží (pokud není stanovena, kalibrace musí být provedena přes maximální dovolenou zátěž);
 - napájecí napětí převodníku musí být udržováno na jmenovité hodnotě ± 5 %.
- c) Kalibrace převodníku proudu musí být provedena ve stanovených pracovních bodech směrem nahoru i dolů. Převodníky proudu pro EHV umožňující rekuperaci musí být ověřeny pro dodávku elektrické energie.

(11) Převodníky napětí – požadavky na kalibraci

- a) Největší dovolená chyba převodu převodníku napětí musí být kontrolována při kalibraci ve stanovených pracovních bodech a její hodnota nesmí být překročena. Pracovní body a příslušné největší dovolené chyby v nich stanovuje ČSN EN 50463.
- b) Po dobu kalibrace musí být převodník napětí:
 - zatížen svou jmenovitou zátěží (pokud tato není stanovena, kalibrace musí být provedena pro maximální dovolenou zátěž);
 - napájecí napětí převodníku musí být udržováno na jmenovité hodnotě ± 5 %.
- c) Kalibrace převodníku napětí musí být provedena ve stanovených pracovních bodech směrem nahoru i dolů.

(12) Referenční podmínky měření chyb převodu převodníků proudu a napětí:

- a) teplota v laboratoři 15 °C až 25 °C;
- b) relativní vlhkost 30 % až 80 %;
- c) největší zvlnění proudu nebo napětí 1 %.
 - Zvlnění je definováno jako polovina rozdílu špiček napětí ke střední hodnotě napětí krát 100 %
- d) Vlastní spotřeba elektronických převodníků napětí a proudu při jmenovitých pracovních podmínkách nesmí přesáhnout 30 W.

A.2 MĚŘICÍ SKŘÍŇ

A.2.1 Sestava měřicí skříně

MS obsahuje:

- elektroměr;
- modul GPS pro získávání zeměpisných souřadnic k naměřeným hodnotám spotřeby;
- řídicí jednotku (modul DHS;
- přenosovou jednotku;
- napájecí zdroj pro napájení elektroměru a dalších přístrojů v MS včetně měřicích převodníků;
- konektor pro připojení měřicích prvků, napájení a anténních přívodů.

A.2.2 Požadavky na montáž a konstrukci MS

(1) Montáž:

- MS musí být uchycena na montážním rámu.
- MS musí být připojena na přívod palubního napájecího napětí EHV ze samostatného jističe z rozvodnice palubního napětí EHV. Při vypnutí hlavního vypínače baterií na EHV je třeba, aby došlo i k vypnutí MS.
- Napájení musí být vyvedeno přímo z hlavního rozvaděče palubního napětí tak, aby nebylo možné provozovat vozidlo s vypnutým systémem měření.
- MS musí být jištěna samostatným DC jističem s možností plombování. Plombováním se rozumí bezpečnostní lisovací plomba s drátkem (ať plastová či olověná). Bez porušení plomby nesmí být možné jistič rozpojit. Pokud je to konstrukčně možné, použije se přes jistič plombovací krytka.
- MS musí být umístěna tak, aby bylo možné provést plné otevření vnějších dveří skříně i případné vyjmutí vnitřního montážního panelu. V případě použití technického řešení s propojovacím konektorem MS nemusí být použita vyjmutelná montážní deska. MS musí být umístěna tak, aby nedocházelo k jejímu přehřívání.
- Zdroj napájení v měřicí skříni musí být schopen napájet měřicí převodníky o maximálním výkonu 30 W.

(2) Hlavní zásady pro konstrukci MS:

- Provedení MS musí vyhovovat prostředí, ve kterém jsou umístěny. Krytí musí odpovídat vnějším vlivům podle ČSN 33 2000-1 a ČSN 33 2000-5-51.
- Přední dveře MS musí být uzamykatelné s možností plombování. Plombováním se rozumí bezpečnostní plomba s drátkem (ať plastová či olověná). Bez porušení plomby nesmí být možné dveře skříně otevřít.
- V místě vlastního elektroměru musí být průhledové okénko (případně mohou být prosklené celé přední dveře), umožňující odečet stavu elektroměru bez nutnosti otevírat dveře MS a tím porušit plombu.
- MS musí být vybavena zemnicí svorkovnicí nebo zemnicí pásovinou, která umožní připojení stínění kabelů na straně měřicí skříně.
- Konstrukčně musí MS v zabudovaném stavu na EHV umožňovat přístup k servisním rozhraním, přístup k SIM kartě GSM-R modemu, přístup k rozhraní pro ruční odečet záznamů a přístup k paměti řídicí jednotky.

- Přístrojové vybavení MS musí splňovat požadavky elektromagnetické kompatibility (EMC), jak pro oblast minimalizace možného působení na ostatní systémy EHV, tak na odolnost proti možnému ovlivnění ze strany těchto systémů na funkci MS a zařízení v ní umístěných.

A.2.3 Požadavky na realizaci kabeláže

(1) Požadavky na realizaci kabeláže:

- Při instalaci kabelů je nutné dodržet normu ČSN EN 50 343. Veškeré kabely musí být vedeny, pokud možno, stávajícími kabelovými trasami a musí být po celé délce umístěny v pancéřové trubce, ocelové hadici nebo v plastové ochranné hadici. Hadice musí být z bezhalogenového a samozhášivého materiálu (UL 94 V0) podle ISO 4589. Hadice musí být zakončeny v průchodkách v rozvaděči nebo konektoru. Druhá strana kabelových hadic musí být zakončena vývodkami, zabraňujícím mechanickému poškození kabelů.
- Propojovací vodiče musí být samozhášivé dle IEC 60332-1-2, bezhalogenové a musí splňovat normu ČSN EN 50 343. Minimální průřezy vodičů a kabelů dle tab. A.3.

tabulka A.3 – Minimální průřezy vodičů

určení	průřez [mm ²]	poznámka
vodiče (kabely) k převodníkům	0,7	vodiče/kabely musí být stíněné
vodiče (kabely) k měřicím transformátorům napětí	viz tabulka A.2	vodiče/kabely musí být stíněné
vodiče (kabely) k měřicím transformátorům proudu	viz tabulka A.2	vodiče/kabely musí být stíněné
napájení skříně měření	1,5	-
uzemnění skříně měření	6	přechodový odpor max 0,1 Ω
uzemnění antény	50	-
uzemnění převodníků	6	-
uzemnění převodníků umístěných na střeše vozidla	25	-
ethernet pro zobrazovací jednotky strojvedoucího	CAT 5	vodiče/kabely musí být stíněné

- Vodiče musí být zakončeny lisovacími („krimpovacími“) kontakty vhodnými pro montáž do konektorů. Konektory musí umožňovat připojení pro ochranné kabelové hadice, tak aby celá délka vodičů/kabelů byla vedena kabelovými hadicemi nebo v případě nedostatku prostoru ochranným kabelovým opletem.
- Jednotlivé vodiče na obou koncích v konektorech a svorkách musí být opatřeny popisem (např. formou nálečky) s vyznačením čísla vodiče podle elektrického schématu.
 - MS, převodníky a stínění propojovacích kabelů musí být uzemněny. Uzemnění stínění propojovacích kabelů musí být uzemněno pouze na jedné straně, buď v MS nebo v čidle.
 - Délka vodičů a kabelů skříně měření musí být volena tak, aby konec určený pro zapojení v MS měl potřebnou délkovou rezervu.
- Tímto nejsou dotčeny požadavky uvedené v čl. A.1.1 odst. (4) a A.1.2 odst. (5).

A.3 ELEKTROMĚRY

A.3.1 Obecná ustanovení

- (1) Elektroměr musí umožňovat měření spotřeby ve všech instalovaných trakčních systémech na EHV (DC, AC činná, AC jalová), a to v obou směrech toku energie (odběr, dodávka). Naměřená data o spotřebě musí být v elektroměru uchovávána minimálně 60 dnů ve zvolené měřicí periodě – viz čl. 6.
- (2) Elektroměr v MS musí být nakonfigurován tak, aby měřil, resp. udával, primární hodnoty protečené elektrické energie (napětí a proud) sběračem vozidla.
- (3) Elektroměr musí být typově a konfiguračně přizpůsoben připojení konkrétním použitým indukčním měřicím transformátorům proudu a napětí, elektronickým převodníkům proudu a napětí na daném EHV.

A.3.2 Technické specifikace

- (1) Společné parametry:
 - Třída přesnosti – 0,5R %.
- (2) U_{batt} – 24 V DC, ± 10 %, jiné napájecí napětí smí být použito pouze po odsouhlasení SŽ.
 - Datové komunikační rozhraní: RS 232 nebo jiné odsouhlasené SŽ.
 - Měřicí perioda: 1 min.
- (3) 4 kanálový DC+AC elektroměr
 - Kanál 1: AC napětí – indukční MTN
 - Kanál 2: AC proud – indukční MTP
 - Kanál 3: DC napětí – napěťový převodník
 - Kanál 4: DC proud – proudový převodník – volí se podle maximálního odebíraného proudu EHV
- (4) Poznámka: U EHV s jedním trakčním systémem se připouští použití dvoukanalového elektroměru pro příslušný trakční systém.

A.3.3 Cejchování, kalibrace

- (1) Pro elektroměry musí být při dodání doloženy veškeré protokoly, které se týkají měřidla. Protokoly musejí být vystaveny příslušně akreditovanou zkušebnou v rámci EU.
- (2) Dopravce je povinen poskytnout odpovídající součinnost při pravidelném ověřování jednotlivých elektroměrů v EMS. Elektroměry musejí být kalibrovány v intervalu 10 let. V případě, že nebude možnost toto ověření provést v předepsané lhůtě z důvodu překážek na straně dopravce, bude se po uplynutí této lhůty považovat takové EHV za EHV neosazené EMS.
- (3) Prokázání metrologické shody.
- (4) K elektroměrům musejí být v rámci zprovoznění a předání měřicí skříně na EHV předány SŽ následující doklady:
 - Originální doklady a osvědčení výrobce.
 - Prohlášení o shodě podle zákona č. 22/1997 Sb., v platném znění.
 - Elektroměr musí být kalibrován podle normy ČSN EN 50463-2.

- Elektroměr musí být certifikován notifikovanou osobou v rámci EU dle řady norem ČSN EN 50463 – x.
- Kalibrační protokol pro měřicí systém elektroměru:
 - Kalibrační protokol musí být vystaven akreditovanou laboratoří pro potřebné napěťové a proudové signály.

(5) Kalibrační protokol musí odpovídat požadavku na kalibraci elektroměru – čl. 5.

A.3.4 Požadavky na kalibraci elektroměrů

(1) Elektroměr musí splňovat ustanovení normy ČSN EN 50463-2.

(2) Součástí kalibrace elektroměrů musí být:

a) Vizuální prohlídka

1. Při vizuální prohlídce se zjišťuje, zda měřidlo není poškozené takovým způsobem, který by bránil vykonání kalibrace. Dále se kontroluje nepoškozenost štítků obsahujících provozní údaje, typové označení, výrobní číslo apod., úplnost příslušenství a technické dokumentace dodávané výrobcem.
2. Po zapnutí přístroje se kontroluje správná indikace číselníku a znaků polarity a dalších funkčních znaků podle dokumentace výrobce.

b) Zkouška chodu pod napětím (chod naprázdno)

1. Při této zkoušce je proudový vstup elektroměru otevřený a na napěťový vstup elektroměru je přiveden signál, odpovídající 1,15násobku jmenovité hodnoty napěťového vstupu elektroměru. Minimální zkušební doba je 15 min.
2. Po dobu zkoušky se hodnota registru elektroměru nesmí změnit o více než:

$$x = 1 \times U_n \times I_n \times 10^{-6}$$

3. Za U_n , I_n se dosadí jmenovitá hodnota příslušného vstupu elektroměru, a to v primárních anebo sekundárních hodnotách podle toho, zda elektroměr vyhodnocuje spotřebu na primární anebo sekundární straně.
4. Pokud je elektroměr vybaven impulzním výstupem, po dobu zkoušky nesmí elektroměr vyslat víc impulzů, než odpovídá hodnotě x .

c) Zkouška náběhu (spuštění)

1. Elektroměr musí začít zaznamenávat a pokračovat v zaznamenávání energie při proudu proudového vstupu v úrovni $0,004 \times$ jmenovité hodnoty proudového vstupu.
2. Na napěťový vstup je přiveden signál odpovídající dolní hranici jmenovitého rozsahu napěťového vstupu.
3. Elektroměr musí umožňovat záznam v obou směrech toku energie, potom musí být přezkoušen pro oba směry.

d) Zkouška přesnosti

Kontrola musí být provedena pro uvažované převodníky napětí a proudu, vzhledem ke kterým se stanoví a v protokole o kalibraci uvede uvažovaná jmenovitá hodnota napěťového vstupu elektroměru U_n a uvažovaná jmenovitá hodnota proudového vstupu elektroměru I_n . Naměřená spotřeba musí být kontrolována v pracovních bodech podle ČSN EN 50163.

A.4 PŘESNOST MĚŘICÍHO SYSTÉMU

A.4.1 Obecná požadavky

- (1) Maximální přípustná procentní chyba měření energie při definovaných vstupních podmínkách proudu a napětí a referenčních podmínkách okolního prostředí je uvedena v ČSN EN 50463-2. Uvedené maximální přípustné chyby platí pro oba směry toku energie (odběr, dodávka).
- (2) Další podmínky, které musejí být splněny:
 - Systém měření energie (dále jen „EMF“) musí registrovat tok energie minimálně od hodnoty primárního proudu $0,4 \% I_n$ při napětí U_{min2} a vyšším.
 - V případě, že $I_n = 0$ a napětí je v rozsahu $U_{min1} \leq U \leq U_{max2}$, nesmí docházet k načítání energie do registrů EMF.
 - Systém měření energie musí být schopen všech funkcí měření a ukládání dat do 60 sekund po přivedení napájecího napětí.
 - V případě vypnutí napájení musí systém měření energie zabezpečit, že nedojde ke ztrátě již naměřených a uložených dat.

A.5 ANTÉNNÍ SYSTÉM

A.5.1 Obecná ustanovení

- (1) Anténní systém musí zajišťovat obousměrné přenosy dat po sítích GSM a GSM-R a současně zajišťovat příjem GPS signálu (duální mód).
- (2) Anténní systém nesmí ovlivňovat provoz instalovaných analogových a digitálních radiostanic.
- (3) Anténa systému měření musí být umístěna v takové vzdálenosti od již instalovaných antén na EHV, aby nedocházelo k vzájemnému ovlivňování antén.
- (4) Anténa na vozidle musí být provedena a instalována podle ustanovení souboru norem ČSN EN 50123 a ČSN EN 50388 tak, aby v případě dotyku trolejového vedení vysoké napětí nezničila nebo negativně neovlivnila systém měření.
- (5) Anténní konektory musí být nalisovány („krimplovány“) a uchyceny takovým způsobem, aby nemohlo dojít k případnému prodření izolace anténních svodů.
- (6) Anténní svody musí být ve vozidle umístěny co nejdál od pohonné části EHV a od silových kabelů trakčního systému EHV.
- (7) U anténních svodů musí být zajištěna ochrana izolace v místech kabelových prostupů.
- (8) Anténní svody musí být provedeny z výrobků třídy reakce na oheň nejméně A2 podle ČSN EN 13501-1.
- (9) Kabely anténního svodu musí být umístěny v ochranných trubkách.
- (10) Anténa a její svod NESMÍ být použity pro přenos jiných dat než pro EMS.
- (11) Nutno zajistit ochranu proti pronikání vody kolem antény do EHV dle návodu výrobce.

A.5.2 Technické parametry

Použité antény musí splňovat následující technické parametry:

- frekvenční rozsah 876–960, 1574,42–1576,42 MHz
- minimální anténní zisk 3 dB

- kytí min. IP 68
- samostatné vývody pro GSM (GSM-R), GPS.

A.6 PŘENOSOVÁ JEDNOTKA (MODEM) GPRS/GSM-R

A.6.1 Technické požadavky

- (1) Modem použitý v neveřejné rádiové síti GSM-R musí pro přenos dat EMS splňovat následující technické požadavky:
- a) frekvenční rozsah pro pásmo GSM-R – 876–880/921–925 MHz, pro pásmo GSM – 881–913,6/925–958,6 MHz;
 - b) vyzářený výkon 2 W ERP;
 - c) GPRS třídy B, musí být vyhrazeno pouze pro přenos dat z EMS;
 - d) schéma kódování pro přenos dat CS-1 nebo CS-2 podle specifikace 3GPP TS 45.003;
 - e) pro přenos dat nejsou vyžadovány specifické funkce GSM-R, tzn. funkční adresace, rozšířené funkce systému GSM-R (ASCI funkce) a prioritizace eMLPP podle specifikace systémových a funkčních požadavků EIRENE (*European Integrated Railway Radio Enhanced Network*);
 - f) minimálně dva časové sloty (timeslots) pro uplink (např. multislots GPRS class 10);
 - g) obousměrná paketová komunikace v režimu full duplex;
 - h) podpora TCP/IP protokolu;
 - i) podpora mini SIM karty ID-000 podle normy ISO/IEC 7810 zavedené v síti GSM-R SŽ;
 - j) výstup pro připojení externí antény umístěné na střeše hnacího vozidla;
 - k) specifikace typu a délky kabelu propojujícího modem a externí anténu;
 - l) v případě externí instalace modemu musí být modem připojitelný na všechny druhy palubního napájení 24, 48 DC;
 - m) modem smí být použit pouze pro přenos dat ze systému měření spotřeby elektrické energie a polohy EHV, přenos jakýchkoliv dalších údajů tímto modemem je nepřipustný, kromě dálkové konfigurace, parametrizace a aktualizace SW DHS.

A.7 ŘÍDICÍ JEDNOTKA

A.7.1 Obecná ustanovení

- (1) Řídicí jednotka musí zejména provádět:
- ukládání naměřené hodnoty spotřeby elektrické energie s periodou 1 minuta;
 - ukládání ukazatelů změny hodnoty energie (*energy delta value*);
 - ukládání údaje o poloze EHV ze systému GPS každou minutu v okamžiku odečtu spotřeby elektrické energie;
 - přiřazení údajů o poloze EHV řídicí k hodnotě z elektroměru;
 - vysílání naměřených dat o spotřebě elektrické energie přes modem GPRS/GSM-R v požadovaných intervalech a formátech na pozemní server;
 - zaznamenávání dat z elektroměru včetně údaje z GPS o poloze a uchovávat je standardně po dobu 100 dní (minimálně 60 dní);

- odesílání naměřených hodnot z elektroměrů na nejvýše jednu zobrazovací jednotku na každém stanovišti strojvedoucího.
- (2) Při zaplnění paměti řídicí jednotky pro zaznamenávání dat z elektroměru musí nová data přepisovat uložená data od začátku paměti („kruhová vyrovnávací paměť“). Data přenesená na pozemní server se nesmějí z paměti mazat, k mazání smí dojít pouze přepisem novými daty.
 - (3) Řídicí jednotka nesmí provádět směrování paketů (routing) z/do místní datové sítě na EHV na přenosovou jednotku GPRS/GSM-R. Tato přenosová jednotka nesmí být použita pro přenos dat jiných aplikací používaných na EHV.
 - (4) Všechny přístupy k řídicí jednotce (např. aktualizace nebo parametrizace SW řídicí jednotky), které nesouvisejí s přenosem nebo zobrazováním naměřených hodnot, musejí být zaznamenávány do logů. Tyto logy musí být přístupné ze servisního rozhraní a webového rozhraní.
 - (5) K časové synchronizaci řídicí jednotky musí být použit SNTP protokol z vhodného směrovače (router) neveřejné datové sítě SŽ. IP adresu pro synchronizaci sdělí SŽ. Časová synchronizace bude prováděna minimálně jednou za 24 hodin.
 - (6) Řídicí jednotka musí dále umožňovat:
 - vzdálený dohled a konfiguraci řídicí jednotky;
 - správu času;
 - dálkovou aktualizaci SW řídicí jednotky;
 - konfiguraci IP adresy záložního FTP serveru. V případě, že není navázáno spojení s hlavním FTP serverem, řídicí jednotka naváže spojení s IP adresou záložního FTP serveru.

A.7.2 Technické vybavení řídicí jednotky (DHS)

- (1) Paměť řídicí jednotky musí být dimenzována tak, aby umožňovala uložení požadovaného objemu dat, vyplývající z měřicího intervalu a doby zaznamenávání dat podle čl. 6.
- (2) Paměť řídicí jednotky musí mít garantovanou dobu životnosti ve vztahu k počtu cyklů zápis/čtení minimálně pěti let.

A.7.3 Komunikační rozhraní řídicí jednotky

- (1) Řídicí jednotka musí obsahovat minimálně tato komunikační rozhraní:
 - RS232 nebo jiné schválené SŽ pro připojení datového rozhraní elektroměru;
 - 2× Ethernet s konektory M12 female, popř. RJ45 pro připojení zobrazovacích jednotek (displejů) na stanovišti strojvedoucího;
 - místní servisní (testovací) webové rozhraní přístupné přes ethernetové rozhraní pro konfiguraci řídicí jednotky, záložní vyčtení naměřených dat, zobrazení stavových informací a provozních logů řídicí jednotky a elektroměru;
 - pro automatické vyčtení zaznamenaných dat musí být k dispozici rovněž USB rozhraní.
- (2) Tato rozhraní musejí být navíc chráněna proti neoprávněnému přístupu v programovém vybavení řídicí jednotky (přístupové jméno a heslo).
- (3) V případě použití protokolu IP na rozhraní pro připojení displejů musí být použita neveřejná adresa typu C v protokolu IPv4, která nesmí být z řídicí jednotky měřicí skříně dále směrována. Tuto adresu přidělí SŽ. Pro komunikaci mezi displeji a řídicí jednotkou lze v případě potřeby použít překlad adres.

- (4) Narušení komunikace v místní datové síti na EHV nesmí žádným způsobem ovlivnit přenos naměřených dat na pozemní server. Musí jít o nezávislé a oddělené procesy.

A.7.4 Programové vybavení řídicí jednotky (SW)

- (1) Programové vybavení (software – SW) řídicí jednotky musí být dokumentováno podle ČSN EN 50155. Dokumentace musí být při dodávce EMS předána SŽ.
- (2) Perioda odesílání dat na pozemní server musí být konfigurovatelná (standardně nastavená hodnota 5 minut). Nastavenou periodu musí být možné změnit dálkově i z místního servisního rozhraní. Periodický přenos dat musí být prováděn protokolem FTP, a to i v případě, že budou data odesílána až po obnovení komunikace s pozemním serverem.
- (3) Odesílání zpráv musí probíhat v pravidelných intervalech (standardně 1× za 5 minut) a musí být odesílány hodnoty za posledních 5 měřicích period. Programové vybavení musí obsahovat algoritmus pro eliminaci možných kolizí při odesílání dat z většího počtu řídicích jednotek současně.
- (4) Pokud má řídicí jednotka v požadovaném okamžiku funkční rádiové připojení na pozemní server, musí odeslat naměřené hodnoty v požadovaném intervalu na tento pozemní server k dalšímu zpracování. V případě, že spojení s pozemním serverem není navázáno, musí být naměřená data uchována ve vnitřní paměti řídicí jednotky do doby, než se je podaří na pozemní server odeslat. Maximální velikost jednoho odesílaného souboru na pozemní server musí být konfigurovatelná v násobcích 16 kB (předpokládaná standardní hodnota je 32 kB).
- (5) Operační systém řídicí jednotky musí umožňovat zabezpečení přístupu systémem uživatelských účtů několika úrovní. Přístupová hesla musí být při dodávce EMS předána SŽ.

A.7.5 Místní přenos dat z MS

- (1) Řídicí jednotka musí umožňovat místní stažení všech uložených dat pro případ dlouhodobé nedostupnosti datového přenosu GSM-R/GPRS. Pokud bude vyžadovat místní stažení uložených dat instalaci programového vybavení do počítače (notebook) mimo MS, musí být dodávka tohoto programového vybavení součástí dodávky programového vybavení řídicí jednotky včetně příslušných licencí.
- (2) Data uložená v řídicí jednotce se při místním stažení dat nesmějí z vnitřní paměti řídicí jednotky mazat, musí dojít pouze k jejich kopírování. Po obnovení funkčnosti přenosu GSM-R/GPRS musejí být stažená data odeslána znovu standardním způsobem.
- (3) Při případném zaplnění vnitřní paměti řídicí jednotky se data musejí začít přepisovat znovu od začátku („kruhová vyrovnávací paměť“).

A.7.6 Přenos dat mezi řídicí jednotkou a pozemním serverem

- (1) Řídicí jednotka musí umožňovat použití protokolů Ethernet, TCP/IP, FTP a HTTP v rozsahu uvedeném v ČSN EN 50463-3.
- (2) IP adresy řídicí jednotky a pozemního serveru musejí být přiděleny správcem datové sítě SŽ. Musejí být použita neveřejné adresy typu C protokolu IPv4. Řídicí jednotky a pozemní server musejí být ve virtuální privátní síti se zajištěnou ochranou proti neoprávněnému přístupu.
- (3) Pro přenos dat smějí být použity soubory v textovém formátu nebo ve formátu XML. Soubory musejí být před zahájením přenosu komprimovány.
- (4) Komunikace mezi řídicí jednotkou a pozemním serverem je založena na hierarchii klient-server, kde:
 - EHV je FTP klient;
 - pozemní server je FTP server.

- (5) Spojení a přenos dat standardně inicializuje klient. Pozemní server musí mít možnost si vyžádat dodatečný přenos dat z konkrétního EHV, a to ručním zásahem obsluhy pozemního serveru.
- (6) Řídicí jednotka musí mít aplikovány služby FTP server, FTP klient pro předávání konfiguračních souborů a pro přenos datových souborů z paluby vozidla na pozemní server.
- (7) Datové soubory přenesené z EHV musejí být ukládány na pozemní server, ze kterého budou předávány pro další zpracování.
- (8) Datové soubory musejí být pojmenovány podle jmenné konvence uvedené v čl. A.7.7.
- (9) Za bezchybně přenesený a na pozemním serveru správně uložený datový soubor z EHV musí být považován pouze soubor, který má na konci souboru definovaný příznak konce souboru v závislosti na použitém formátu.
- (10) Pro přenos dat z EHV na pozemní server musí být použit přístupový bod pro GSMR (dále jen „APN“) „energportal“.
- (11) Pro zahájení paketové komunikace v síti GSM-R musí být použit standartní AT příkaz:
at+cgdcont=1,"IP","<apn name>".
- (12) Pro přenos dat z EHV na pozemní server musí být použit přístupový bod pro GSMP (APN) „cma.sz-ems“.
- (13) Pro zahájení paketové komunikace v síti GSM-P musí být použit standartní AT příkaz:
at+cgdcont=1,"IP","<apn name>".
- (14) Ověření došlé zprávy musí být provedeno podle A.2.2 z normy ČSN EN 50463.

A.7.7 Textový formát

- (1) Textový formát přenášených dat musí splňovat podmínky normy ČSN EN 50463-4.
- (2) Soubory musejí být označeny názvem obsahujícím číslo EHV, číslo MS a čas vytvoření souboru takto:

a) **Název zip souborů zasílaných na pozemní server:** např.

Meter_471036_00d016_1503171410.abl.gz,

Meter_ povinná hlavička – začátek řetězce

471036_ číslo lokomotivy (nutno zadat jako parametr do řídicí jednotky)

00d016_ kontrolní řetězec

1503171410 čas vytvoření souboru – data RRMDD, času HHMM

.abl konec řetězce

.gz přípona gz, komprimace

b) **Název souboru o spotřebě:** např. **Meter_471036_00d016_1503171410** kde:

Meter_ povinná hlavička – začátek řetězce

471036_ číslo lokomotivy (nutno zadat jako parametr do řídicí jednotky)

00d016_ kontrolní řetězec

1503171410 čas vytvoření souboru – data RRMDD, času HHMM

c) **Název soubor o GPS poloze s označením:**

např. GPS_471036_00d016_1503171410 kde:

GPS_ konstantní řetězec
 471036_ číslo lokomotivy (nutno zadat jako parametr do řídicí jednotky)
 00d016_ kontrolní řetězec
 1503171410 čas vytvoření souboru – data RRRMMDD, času HHMM

d) **Data z elektroměru musejí mít následující strukturu:**

CR LF

[HEADER]

PROT = XX

MAN1 = <identifikační řetězec výrobce elektroměru>

ZNR1 = <sériové číslo elektroměru>

DATE = <datum posledního záznamu v souboru>

TIME = <čas posledního záznamu v souboru>

[PDATA]

<data z elektroměru bez řídicích a kontrolních znaků, tj. pouze obsah zpráv>

P.01 - kód z elektroměru

(0110401040000) - čas odečtu číselníku elektroměru – datum RRRMMDD, čas HHMMSS

(0000) - stavové kódy z elektroměru – možnosti stavů:

0000 vše bez problémů

0001 chyba funkce registru je nerovnoměrná nula, registrace F.F je zobrazena.

0002 nízký stav baterie

0010 1.08, 2.08, 3.08, 4.08 jsou resetovány

0020 čas, datum a číslo vlaku byly nastaveny a jsou zobrazeny

0040 obnovení trakčního napětí

0080 výpadek trakčního napětí

00C0 napětí obnoveno a opět proběhl výpadek (v čase <1 sec]

0100 nastavení proměnných. Změna čísla vlaku se zobrazí

2000 logbook byl smazán

4000 nahrané profily byly smazány

(1) - perioda záznamu - 1 minuta

(20) - počet přenášených registrů – 20

(0.0.1.0.1.255)() - čas Current Time

(0.0.1.0.0.255)()	- datum Current Date
(1.0.96.5.1.255)()	- status Status Word
(1.0.0.8.4.255)()	- načtení profilu Load Profile Recording Interval
(1.0.1.8.0.255)(MWh)	-1.8.0 činná odběr Active Import Energy +A
(1.0.2.8.0.255)(MWh)	-2.8.0 činná dodávka Active Export Energy -A
(1.2.5.8.0.255)(Mvarh)	-5.8.0 jalová odběr indukce Reactive Import Energy - Inductive +Ri
(1.2.6.8.0.255)(Mvarh)	-6.8.0 jalová odběr kapacita Reactive Import Energy - Capacitive +Rc
(1.2.7.8.0.255)(Mvarh)	-7.8.0 jalová dodávka indukce Reactive Export Energy - Inductive -Ri
(1.2.8.8.0.255)(Mvarh)	-8.8.0 jalová dodávka kapacita Reactive Export Energy - Capacitive -Rc
(1.1.1.8.0.255)(MWh)	- činná odběr DC pouze Import Energy, DC only
(1.1.2.8.0.255)(MWh)	- činná dodávka DC pouze Export Energy, DC only
(1.0.1.15.0.255)(MW)	- průměr odběru 1/4hod - Average Active Power of Last Quarter Hour
(1.0.21.6.0.255)(MW)	- max odběr - Max. Active Power Import of Current Recording Interval
(1.0.22.6.0.255)(MW)	- min dodávka Max. Active Power Export of Current Recording Interval
(1.0.11.6.0.255)(kA)	- max proud Max. RMS Current of Current Recording Interval
(1.0.12.6.0.255)(kV)	- max napětí Max. RMS Voltage of Current Recording Interval
(1.0.12.3.0.255)(kV)	- min napětí Min. RMS Voltage of Current Recording Interval
(1.0.128.0.0.255)(Hz)	- trakce AC (50Hz) 50Hz or 60Hz Supply Frequency Presence
(1.0.129.0.0.255)(Hz)	- trakce DC 16.7Hz Supply Frequency or DC Presence

Pozn.: Výčet měřených hodnot může být rozšířen o další údaje, pokud to elektroměr umožňuje, například kumulované hodnoty energií.

e) **Data o poloze musejí mít následující strukturu:**

GPRMC,095400,A,5003.9710,N,01430.5346,E,000.0,324.0,160209,002.3,E*7D,
kde

095400	- UTC čas (HHmmss)
A	- Status (A=OK, V=varování)
5003.9710	- Zeměpisná šířka (ddmm.mmmm)
N	- Indikátor sever/jih (N=sever, S=jih)
01430.5346	- Zeměpisná délka (dddss.ssss)

E	- Indikátor východ/západ (E=východ, W=západ)
000.0	- Vodorovná rychlost v uzlech (ddd.d)
324.0	- Kurz pohybu ve stupních (ddd.d)
160209	- datum (DDMMYY)
002.3	- Magnetická deklinace ve stupních (ddd.d)
E	- indikátor východ/západ (E=východ, W=západ)
7D	- kontrolní součet

(3) Soubor obsahuje jednu až pět GPRMC zpráv.

A.7.8 Formát XML

Pro přenos dat ve formátu XML platí struktura uvedená v normy ČSN EN 50463-4.

A.8 NAPÁJECÍ ZDROJ

A.8.1 Obecná ustanovení

Napájecí zdroj použitý v měřicí skříní musí být širokopásmový, umožňující připojení na veškeré druhy palubního napájení EHV (24, 48, 110 V DC).

A.9 DOKUMENTACE ŘÍDICÍ JEDNOTKY

A.9.1 Požadavky na SW

- (1) V dokumentaci řídicí jednotky musí být uveden popis způsobu SW kontroly funkčnosti řídicí jednotky včetně kontroly paměti a dostupné možnosti diagnostiky těchto zařízení.
- (2) V dokumentaci musí být uveden zejména podrobný popis algoritmů aplikačního programového vybavení řídicí jednotky pro:
 - Způsob zpracování a uložení dat elektroměru a přijímače GPS do paměti řídicí jednotky.
 - Popis chování SW řídicí jednotky při odesílání dat na pozemní server v režimu dostupnosti datového spojení, v režimu nedostupnosti datového spojení, v režimu obnovení datového spojení, způsob odesílání většího objemu uložených dat (max. velikost odesílaného komprimovaného datového souboru a použitý způsob komprimace).
 - Způsob kontroly datového přenosu na pozemní server s ohledem na úspěšnost doručení datového souboru na pozemní server.
- (3) V dokumentaci musí být uveden popis všech konfigurovatelných parametrů včetně konfigurace v okamžiku předání.
- (4) V dokumentaci musí být uveden podrobný popis všech komunikačních a servisních rozhraní včetně popisu struktury dat na aplikační úrovni.
- (5) Použité prvky a funkce měření energie, zpracování dat a posuzování shody musí být v souladu s platným zněním normy ČSN EN 50463.
- (6) Výjimky uděluje pouze SŽ.

A.10 KONTROLA SYSTÉMU MĚŘENÍ ENERGIE

A.10.1 Montáž a oživení hnacích vozidel měřícím systémem SŽ

- (1) Dopravce je povinen uvědomit písemně odpovědné zaměstnance SŽ (Štěpán Jirout JiroutS@spravazeleznic.cz a szo24merspotrehv@spravazeleznic.cz) o požadovaném osazení EMS na HV v minimální lhůtě 14 kalendářních dní před plánovaným termínem montáže a oživení EMS.
- (2) Budou provedeny mechanické a funkční zkoušky a následně vypracovány doklady o kontrole a předání EMS.
- (3) Podmínky montáže a oživení EMS:
 - a) Požadujeme EHV plně připravené na montáž měření a funkční zkoušky.
 - b) Na EHV bude k dispozici schválená dokumentace v tištěné podobě včetně kalibračních listů ke všem měřícím prvkům.
 - c) EHV bude přistaveno k montáži minimálně 12 hodin před stanoveným termínem zahájení montáže v hale s možností bezpečného přístupu na střechu pro ověření provedení a funkčnosti zde instalovaných prvků měření z důvodu zajištění vyhovujících pracovních podmínek.
 - d) V hale musí být k dispozici přípojka 230 V.
 - e) Doporučujeme zajistit dobíjení baterií EHV během montáže.
 - f) Na EHV nebudou probíhat jiné práce, které by jakkoliv omezovaly montáž měření.
 - g) Funkční zkoušky budou provedeny na všech druzích napájecích systémů.
 - h) Potvrzený termín je pro objednatele závazný. V případě nepřipravení EHV v daném termínu budou objednateli vyúčtovány vícenáklady s tím spojené.
- (4) Montáž MS je umožněna výhradně v ČR (bezplatná). Mimo ČR, pouze po předchozí domluvě, minimálně 2 měsíce před uskutečněním montáže, a to s plnou úhradou nákladů SŽ od objednavatele (zadavatele).

A.10.2 Opravy hnacích vozidel osazených měřícím systémem SŽ

- (1) Dopravce je povinen předem písemně uvědomit odpovědné zaměstnance SŽ (Štěpán Jirout JiroutS@spravazeleznic.cz a szo24merspotrehv@spravazeleznic.cz) o plánované opravě či revitalizaci HV u kterého může dojít k mechanickému zásahu, odpojení či odplombování jakýchkoli prvků EMS.
- (2) Dopravce je povinen ve lhůtě minimálně 14 dní před plánovaným uvedením HV do provozu požádat o termín kontroly prvků EMS a zajistit možnost kontroly celého EMS na EHV zaměstnancem SŽ.
- (3) Budou provedeny mechanické a funkční zkoušky a následně vypracován protokol o kontrole EMS.
- (4) Podmínky kontroly EMS:
 - a) Na EHV bude k dispozici dokumentace schválená SŽ v tištěné podobě včetně kalibračních listů ke všem měřícím prvkům, pokud došlo k jejich výměně.
 - b) EHV bude v stanovený den a hodinu plně připravené na funkční zkoušky.
 - c) Na EHV nebudou probíhat jiné práce, které by jakkoliv omezovaly kontrolu měření.
 - d) Funkční zkoušky budou provedeny na všech druzích napájecích systémů.

- e) Potvrzený termín je pro objednatele závazný. V případě nepřipravení EHV v daném termínu budou objednateli vyúčtovány vícenáklady s tím spojené.
- (5) Servis MS je umožněn výhradně v ČR (bezplatný). Mimo ČR pouze po předchozí domluvě minimálně 2 měsíce před uskutečněním servisu, a to s plnou úhradou nákladů SŽ od objednavatele (zadavatele), pokud se nejedná o reklamaci.

A.10.3 Kontrola stavu EMS

Dopravce je povinen umožnit pracovníkům SŽ kontrolu všech prvků EMS bez předchozího písemného upozornění. Kontroly budou prováděny tak, aby nebyla omezována činnost dopravce.

A.10.4 Popis procesu při vyřazení/likvidaci, nebo prodeje EHV

- (1) Dopravce, případně vlastník je povinen předem písemně uvědomit odpovědné zaměstnance SŽ (Štěpán Jirout JiroutS@spravazeleznic.cz a szo24merspotrehv@spravazeleznic.cz) o likvidaci, přestavbě (konverzi) EHV na jiný typ či řadu EHV nebo při prodeji či změně vlastníka EHV.
- (2) Při likvidaci EHV je třeba demontovat MS včetně připojovacího konektoru a anténu. Demontované prvky poté předat pracovníkům SŽ.
- (3) Při přestavbě nebo konverzi EHV na jiný typ nebo řadu je dopravce povinen ve lhůtě minimálně 14 dní před plánovaným uvedením HV do provozu požádat o termín kontroly prvků EMS a zajistit možnost kontroly celého EMS na EHV zaměstnancem SŽ.

A.10.5 Náležitosti dokumentace EMS na EHV/EJ

- (1) Náležitosti dokumentace EMS na EHV/EJ:
- a) Titulní strana:
- záhlaví: logo/název společnosti, název/nadpis dokumentu, číslování stránek;
 - název/nadpis: Dokumentace pro Měření spotřeby Trakční Energie pro EHV/EJ řady XXX;
 - tabulka: vypracoval, schválil, historie změn.
- b) Strana 2:
- Obsah;
 - Seznam obrázků;
 - Seznam tabulek.
- (seznamy jsou možné jako součást obsahu)
- c) Měření EMS:
- technický popis EHV/EJ;
 - jednoduchý popis systému měření pro danou řadu EHV/EJ;
 - rozvaděč – měřicí skříň;
 - napájení EMS;
 - jistič;
 - anténa (vč. přivařené základny);
 - DC systém měření – převodník proudu, napětí;

- AC systém měření – proudový, napěťový transformátor;
- plombování prvků EMS (vč. $\pm 3\text{kVDC}$, konektory, svorkovnice, ...).

Požadavek:

- stručný popis;
- použitý typ/druh, specifikace;
- umístění (včetně fotografií s vyznačeným umístěním);
- instalace prvků (vč. konektorů, svorkovnic, ...);
- použitá kabeláž (typ/druh, průměr, ochrana kabeláže...) včetně délky (pro vedení delší 20 m je požadavek na předložení výpočtu všech dotčených fyzikálních veličin k odsouhlasení SŽ);
- stínění;
- ukostření – uzemnění.

d) Prvky a použitý materiál:

- Požadavek na splnění norem EN 50463.
- Požadavek na Kalibrační listy prvků s certifikací NoBo (Notified Body).
- (Povinnost při převímce měření spotřeby předat důležité dokumenty pracovníkům SŽ – KL měřících prvků).

e) Přílohy:

- Blokové schéma EMS na EHV/EJ.
- Elektrické schéma EHV/EJ včetně prvků EMS.
- Elektrické schéma zapojení prvků ke konektoru K1 včetně označení pinů, použité kabeláže, propojení ostatních konektorů/svorkovnic, stínění...
- Schéma vedení kabelů ochrannými hadicemi, spojkami apod. do K1 od všech prvků vč. antény a jističe.
- Umístění prvků na EHV/EJ – půdorys, bokorys.
- Seznam všech použitých prvků, kabelů, vč. označení, druh, typ, ...

A.10.6 Postupy k EMS pro osazení na EHV/EJ – strana Dopravce/výrobce EHV, SŽ, DÚ

Postupy k EMS pro osazení na EHV/EJ:

- Tvorba technické dokumentace a následné odsouhlasení ze strany Správy železnic.
- Předání technické dokumentace ke schválení Drážnímu úřadu (v českém jazyce).
- Dodání a montáž všech měřících prvků a senzorů – dle EHV/EJ (čidla, transformátory, ...).
- Dodání od SŽ: anténa, anténní konektory, koaxiální kabel.
- Komunikace s vedoucím odboru EMS a IT, p. Štěpán Jirout (Správa železnic) o termínu:
 - dodání MS (elektroměr, řídicí jednotka);

- osazení;
 - vyzkoušení funkčnosti;
 - předání od dopravce/výrobce kalibračních listů k prvkům včetně certifikace NoBo (Notified Body).
- f) Pokud osazení odpovídá dokumentaci:
- předání všech kalibračních listů pracovníkům SŽ;
 - vystavení Test Reportu kontroly prvků pracovníky SŽ;
 - ověření funkčnosti měření – funkční zkoušky za součinnosti strany Dopravce.
- g) Po správném vykonání předchozích bodů následuje:
- vystavení Test Reportu funkčnosti měření spotřeby;
 - vystavení Předávacího protokolu EU.

REJSTŘÍK

E

energie, 2, 4, 7, 8, 14, 18, 21, 22, 23, 24, 25, 31

H

hnací vozidlo, 2, 7, 15, 16

M

měření, 2, 4, 6, 7, 8, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 17,
18, 19, 20, 23, 24, 31, 32, 33, 34

měření spotřeby, 2, 4, 7, 8, 10, 15, 20, 24, 33,
34

S

spotřeba, 2, 11, 18, 23

T

trakce, 2, 29

Ověřovací doložka změny datového formátu dokumentu podle § 69a zákona č. 499/2004 Sb.

Doložka číslo: 7077214

Původní datový formát: application/pdf

UUID původní komponenty: ad87b9e4-991d-4251-ae33-1c92011d9827

Jméno a příjmení osoby, která změnu formátu dokumentu provedla:

System ERMS (zpracovatel dokumentu Štěpán JIROUT)

Subjekt, který změnu formátu provedl: Správa železnic, státní organizace

Datum vyhotovení ověřovací doložky: 18.05.2026 15:11:30

Hash komponenty: c4ba5d54e5c6991d8b48b58389a7512fd7062926c46aabe1bcb137d374f13487

Hashovací funkce: sha256Hex



096488c6-91a5-488d-a324-a09962779cb7