

# NÁVOD NA ÚDRŽBU, DIAGNOSTIKA

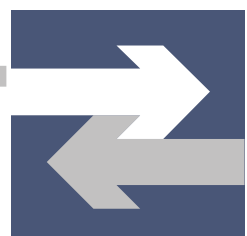
**MIREL RM1**  
registračný rýchlomer

278RM1 : 080418 (278-00-SW-4P-RM)

© HMH 2000 - 2008

**HMH**

**MIREL**



---

## Obsah

Použité značenie a názvoslovie .....	3
Určenie dokumentu .....	4
Všeobecná charakteristika .....	5
Zostava zariadenia a pripojenie .....	6
Základná jednotka .....	7
Indikačná jednotka .....	8
Identifikačná jednotka .....	9
Diagnostika zariadenia .....	10
Údržba zariadenia .....	11
D1 – jednorazová autodiagnostická kontrola zariadenia .....	12
D2 – priebežná autodiagnostická kontrola zariadenia .....	13
D3 – funkčná skúška .....	15
D4 – profylaktická kontrola .....	18
S1 – prevádzková oprava .....	19
S2 – servisná oprava .....	20
Konfigurácia zariadenia .....	21
Signalizácia porúch .....	22
Montáž a demontáž zariadenia .....	24

## Použité značenie a názvoslovie

RM	rýchlomer hnacieho koľajového vozidla, zariadenie ktorého primárnou funkciou je meranie rýchlosti a jej indikácia na stanovišti rušňovodiča
základná jednotka	jednotka, ktorá zabezpečuje meranie a vyhodnocovanie rýchlosti, archiváciu údajov a riadi komunikáciu s ostatnými zariadeniami
identifikačná jednotka	jednotka, prostredníctvom ktorej rušňovodič zadáva svoje identifikačné číslo a číslo vlaku
indikačná jednotka	jednotka zobrazujúca všetky 3 vyhodnocované rýchlosti (okamžitú, maximálnu a predvolenú)
sériový prenos údajov	prenos údajov v číslicovej forme po dvojžilovej kabeláži v štandarte RS485 s rýchlosťou spravidla 9600 bit/s.
rýchly sériový prenos údajov SPI	prenos údajov v číslicovej forme po komunikačnej linke s rýchlosťou do 2 Mbit/s.
autodiagnostika	technologický postup, ktorým zariadenie automaticky a periodicky kontroluje základnú funkčnosť všetkých súčastí rýchlomera
funkčná skúška	technologický postup, ktorým servisný pracovník kontroluje funkčnosť všetkých súčastí rýchlomera
okamžitá rýchlosť	skutočná rýchlosť vozidla, zobrazovaná v $\text{km}\cdot\text{h}^{-1}$
maximálna povolená rýchlosť	rýchlosť, ktorú v danom momente nesmie okamžitá rýchlosť prekročiť (možnosť zaúčinkovania vlakového zabezpečovača)
predvolená rýchlosť	rýchlosť nastavená obsluhou do ARR (automatická regulácia rýchlosti) alebo požadovaná riadiacim systémom
registračný archív	archív, v ktorom sú ukladané údaje, ktoré podľa platných právnych a prevádzkových predpisov sú povinne zaznamenávané
prevádzkový archív	archív, v ktorom sú ukladané ďalšie doplňujúce prevádzkové a technologické údaje
identifikačný dialóg	postup zadávania identifikačných údajov do zariadenia ktorý obsahuje: výzvu na prihlásenie, zadanie štatistického čísla rušňovodiča, zadanie čísla vlaku
odhlasovací dialóg	postup odhlásenia rušňovodiča zo zariadenia ktorý obsahuje: výzvu na odhlásenie, samotné odhlásenie

## Určenie dokumentu

Účelom tohto dokumentu je stanoviť rozsah, spôsob a určiť podmienky vykonávania diagnostiky a údržby registračného rýchlomeru MIREL RM1. Dokument bol doplnený v súvislosti s verziou programového vybavenia v.2, ktorá zabezpečuje rozšírené možnosti zariadenia o konfiguráciu intervalu mazania okolesníkov. Kapitola „Nastavovanie priemeru kolesa“ bola prepracovaná na kapitolu „Konfigurácia zariadenia“.

**Dokument nadväzuje** na nasledujúcu dokumentáciu:

1. Registračný rýchlomer MIREL RM1 – Technické podmienky – sériové nasadenie (297-00-TW-4P-RM)
2. Registračný rýchlomer MIREL RM1 – Návod na obsluhu (357-01-UW-4P-RM)
3. Vzor protokolu o vykonaní funkčnej skúšky – MIREL RM1 (342-01-SE-4L-RM)
4. Vyhodnocovacie a archivačné pracovisko MIREL ARKTUR – Technické podmienky (291-00-TW-4P-RM)
5. Návod na obsluhu MIREL KAM (547-04-UW-4P-KAM)

**Dokument je určený** pre pracovníkov:

1. výrobcu, ktorí sú zaškolení a poverení vykonávať diagnostiku, servis a konfiguráciu registračného rýchlomeru MIREL RM1
2. prevádzkovateľa, ktorí sú preukázateľne výrobcom zaškolení vykonávať diagnostiku, údržbu a konfiguráciu registračného rýchlomeru MIREL RM1 a majú na túto činnosť od zodpovedného zástupcu prevádzkovateľa poverenie
3. tretích osôb s pôsobnosťou výroby a rekonštrukcií HKV, ktorí sú preukázateľne výrobcom zaškolení vykonávať diagnostiku, údržbu a konfiguráciu registračného rýchlomeru MIREL RM1a majú na túto činnosť od svojho nadriadeného poverenie

Každý pracovník, ktorý prichádza do kontaktu s registračným rýchlomerom MIREL RM1 musí mať príslušné vzdelanie, kvalifikáciu, skúsenosti, technické vybavenie a musí byť výrobcom preukázateľne zaškolený na diagnostiku a údržbu registračného rýchlomeru MIREL RM1.

**Dokument stanovuje** postup pri:

1. vykonaní funkčnej skúšky zariadenia
2. vykonaní profylaktickej kontroly zariadenia
3. vykonaní prevádzkovej opravy zariadenia
4. vykonaní servisnej opravy zariadenia
5. konfigurácii zariadenia

Tento dokument nenahrádza prevádzkový predpis užívateľa pre používanie registračného rýchlomeru MIREL RM1.

## Všeobecná charakteristika

Registračný rýchlomer MIREL RM1 je zariadenie konštruované pre použitie na železničných hnacích koľajových vozidlách všetkých trakcií. MIREL RM1 zabezpečuje tri základné funkcie: meranie okamžitej rýchlosti, indikácia okamžitej rýchlosti a doplňujúcich informácií, archivácia okamžitej rýchlosti a ďalších prevádzkových a technologických údajov vo vzťahu k časovej a dráhovej mierke.

Registračný rýchlomer MIREL RM1 pozostáva zo základnej jednotky, dvoch indikačných prístrojov a dvoch identifikačných prístrojov umiestnených na stanovišti rušňovodiča. Vzájomné prepojenie jednotlivých zariadení je po dátovej linke so sériovým prenosom údajov. Alternatívne možno RM1 prevádzkovať len s jedným indikačným prístrojom alebo bez neho. To isté platí aj pre identifikačné prístroje.

Napájanie registračného rýchlomera MIREL RM1 je z batériového zdroja koľajového hnacieho vozidla. S ohľadom na veľkosť napätia batériového zdroja sa volí konfigurácia zariadenia MIREL RM1. Obsluha registračného rýchlomera sa vykonáva výhradne zo stanovišťa rušňovodiča prostredníctvom identifikačného prístroja a ovládacích prvkov na riadiacom pulte HKV. Pri obsluhu registračného rýchlomera MIREL RM1 nie je potrebný žiadny zásah v strojovni hnacieho koľajového vozidla a na základnej jednotke zariadenia.

Registračný rýchlomer MIREL RM1 je elektronický číslicový systém konštruovaný na báze najmodernejších elektronických súčiastok, kde každý prístroj je riadený vlastným procesorom s 8-bitovou RISC architektúrou. Použitá súčiastková základňa spĺňa náročné kritéria spoľahlivosti a odolnosti. Základná jednotka obsahuje procesorový modul, zdroj, archivačný modul, modul merania frekvenčných vstupov a moduly galvanického oddelenia binárnych vstupov a výstupov. Archivačný modul je navrhnutý na báze veľkokapacitných polovodičových pamätí, ktoré zabezpečujú uchovanie údajov aj pri dlhodobom odpojení od batériového zdroja hnacieho koľajového vozidla. Indikačné zariadenie obsahuje samotný pseudoanalógový indikačný prístroj a digitálny ukazovateľ okamžitej rýchlosti. Identifikačné zariadenie pozostáva z 32-znakového alfanumerického displeja a z 12-tlačidlovej klávesnice. Registračný rýchlomer MIREL RM1 môže byť doplnený o elektronický cestovný poriadok MIREL CP1.

Registračný rýchlomer MIREL RM1 vykonáva priebežnú autodiagnostiku a umožňuje vykonať funkčnú skúšku na preskúšanie správnej funkcie všetkých súčastí rýchlomera RM1 a spolupracujúcich zariadení na HKV. Okrem vykonania funkčnej skúšky a hĺbkovej profylaktickej kontroly je zariadenie bezúdržbové.

## Zostava zariadenia a pripojenie

Základná schéma pripojenia súčastí registračného rýchlomeru MIREL RM1 a spolupracujúcich zariadení hnacieho koľajového vozidla obsahuje:

Základné súčasti:

- základná jednotka 1x
- indikačná jednotka 2x
- identifikačná jednotka 2x

Spolupracujúce zariadenia:

- inkrementálny snímač otáčok 1x
- spínače riadenia na stanovišti 2x (alternatívne 1x)
- vlakový zabezpečovač
- snímač tlaku v hlavnom potrubí

Voliteľné spolupracujúce zariadenia

- ARR
- riadiaci systém
- atď.

Schéma pripojenia zariadenia k hnacemu koľajovému vozidlu:

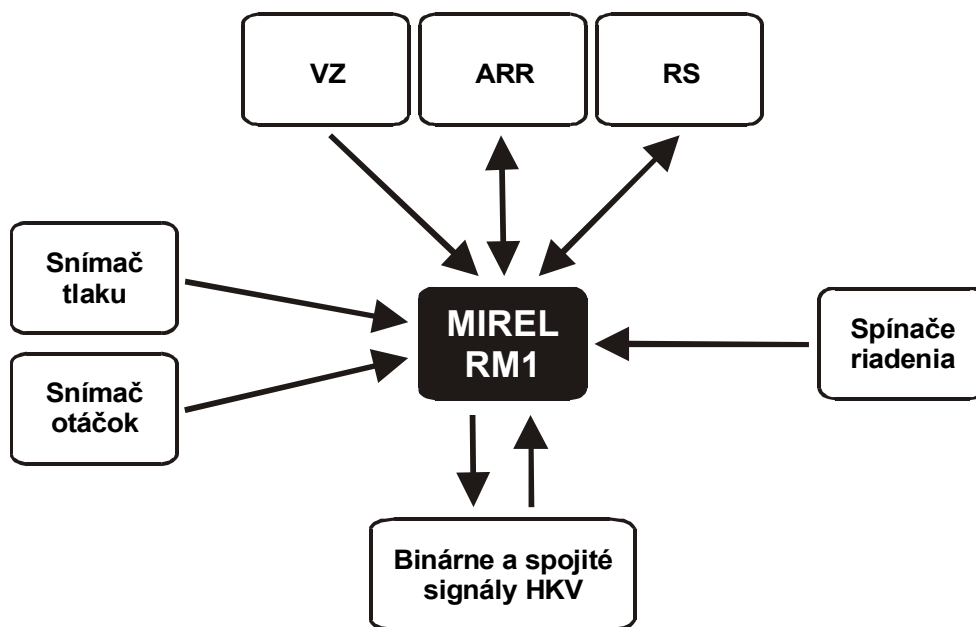
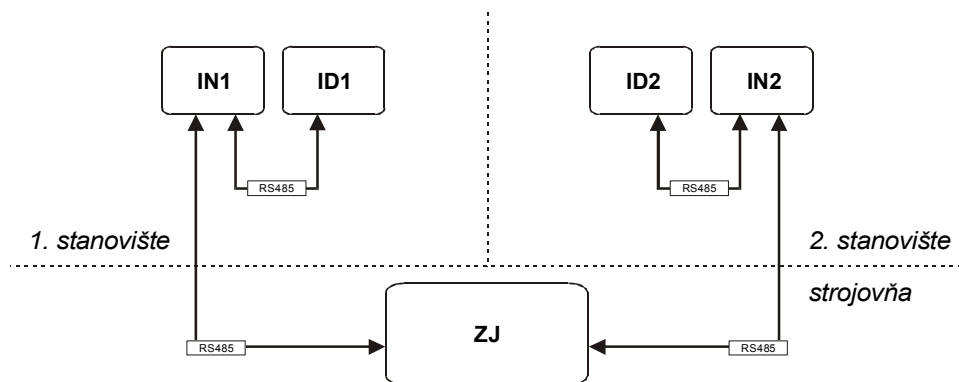


Schéma prepojenia jednotiek registračného rýchlomeru MIREL RM1:



Základná bloková schéma skúšobnej vzorky

## Základná jednotka

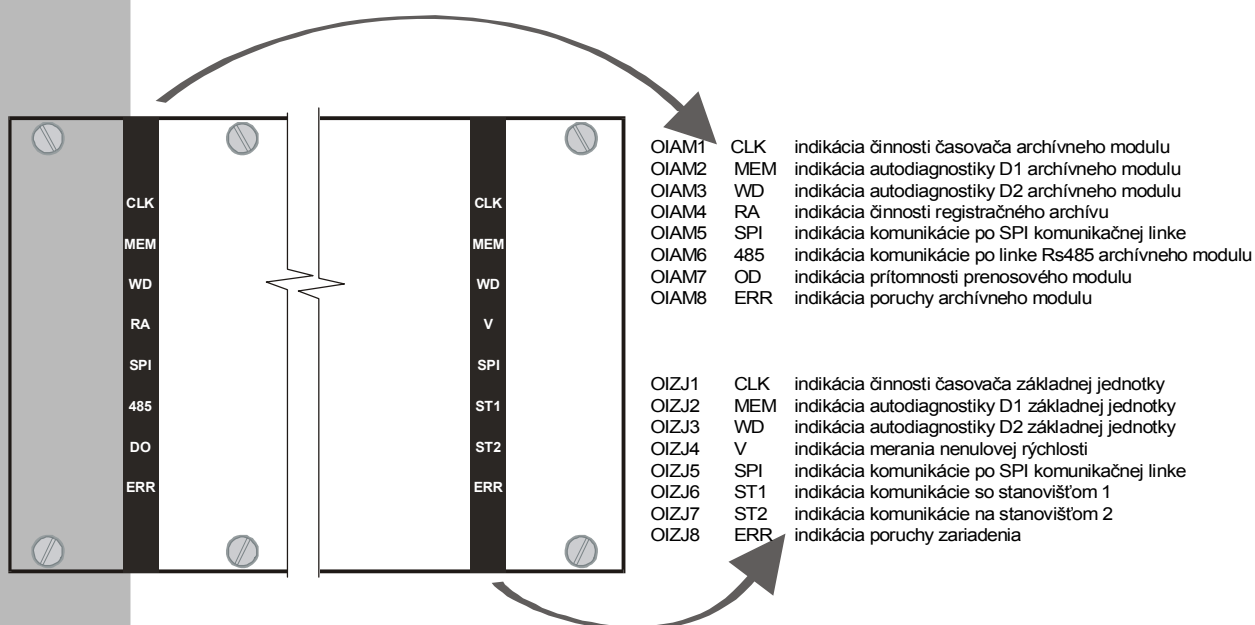
Základná jednotka funkčne zabezpečuje všetky prevádzkové funkcie registračného rýchlomera MIREL RM1.

- meranie a filtráciu impulzov z impulzného snímača otáčok
- výpočet rýchlosti
- výpočet ubehnutej dráhy
- vyhodnocovanie smeru pohybu
- archiváciu požadovaných veličín
- snímanie binárnych a spojitých vstupov
- riadenie binárnych a spojitých výstupov
- komunikáciu s indikačnými a identifikačnými jednotkami na stanovištiach
- komunikáciu s pripojenými spolupracujúcimi zariadeniami HKV
- autodiagnostiku
- indikáciu na prednom paneli

Na prednom paneli základnej jednotky je umiestnená sada 16 indikačných LED diód. Na základnej jednotke sa nenachádzajú žiadne ovládacie prvky a pri prevádzke registračného rýchlomera nie sú potrebné žiadne zásahy obsluhy na základnej jednotke. Základná jednotka je napájaná z batériového zdroja hnacieho koľajového vozidla. Napájanie je istené ističom registračného rýchlomera, ktorý je umiestnený v zostave ostatných ističov HKV, alebo na špecifickom mieste podľa typu hnacieho koľajového vozidla. Ostatné súčasti registračného rýchlomera MIREL RM1 sú napájané prostredníctvom základnej jednotky.

Na zadnom paneli sa nachádza 72-pinový priemyselný konektor typu DD a 25 pinový konektor typu DB.

Konštrukčné vyhotovenie základnej jednotky je v šírkových mierach v súlade s normou IEC 297, t.j. základná šírka je 19". Výškový rozmer (v module U = 44,45 mm) je 3U. Moduly základnej jednotky sú uložené v AL skrinke. Na prednom paneli sú rozložené indikačné prvky a 15-pinový konektor typu DB na vyčítanie archívu. Pracovná poloha základnej jednotky je ľubovoľná. Umiestnenie je vo vnútri hnacieho koľajového vozidla podľa typu HKV. Za bežných prevádzkových podmienok a pri servisných zásahoch je nutné zabezpečiť prístup k prednému panelu základnej jednotky bez jej demontáže.



## Indikačná jednotka

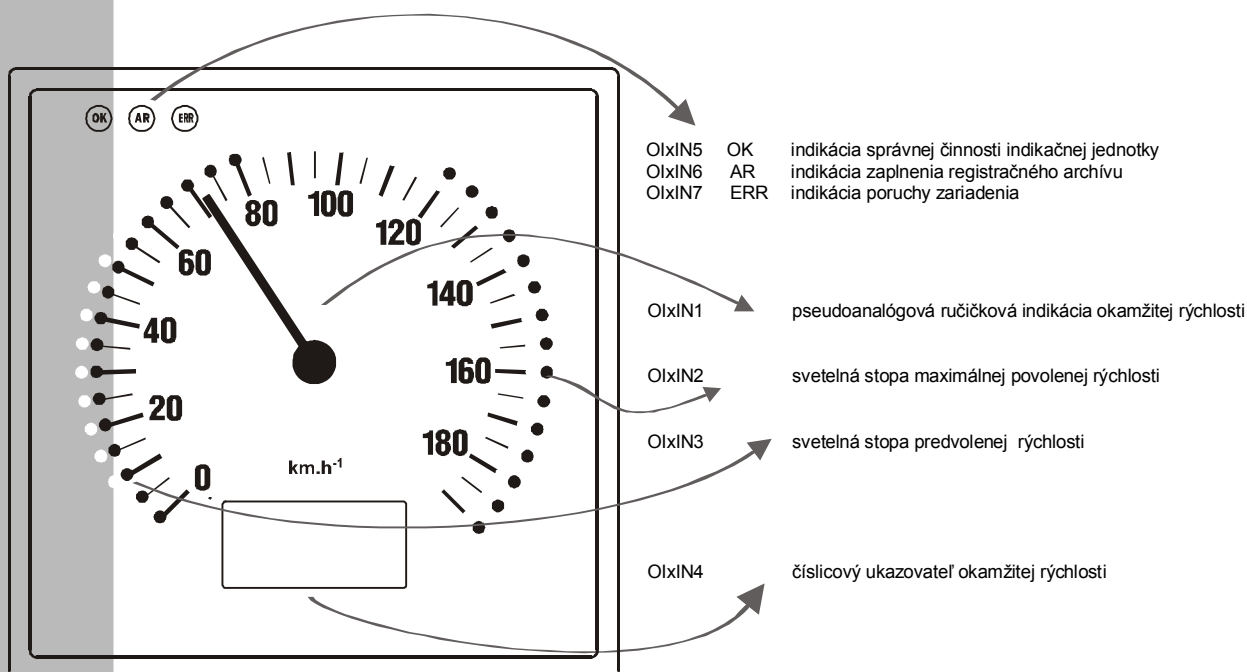
Indikačná jednotka zabezpečuje zobrazenie nasledujúcich údajov na stanovišti rušňovodiča:

- okamžitá rýchlosť – pseudoanalógový ručičkový prístroj, digitálny ukazovateľ
- maximálna povolená rýchlosť – červená svetelná stopa (v súčinnosti s MIREL VZ1)
- predvolená rýchlosť – zelená svetelná stopa (v súčinnosti s modulom automatickej regulácie rýchlosti)

Indikačná jednotka je jednoúčelový jednodoskový počítač. Obsahuje ručičkový indikátor, číselný indikátor, 2 svetelné stopy, 3 indikačné LED diódy a snímač intenzity osvetlenia. Štupnica prístroja je trvalo podsvietená s reguláciou jas. Rovnako je regulovaný jas číselného indikátora a svetelných stôp. Pripojená je k základnej jednotke štvorvodičovou kabelážou, ktorá slúži na napájanie indikačnej jednotky a na dátovú komunikáciu medzi základnou jednotkou a indikačnou jednotkou.

Konštrukčné vyhotovenie indikačnej jednotky je riešené do plastovej skrinky, ako prístroj pre zabudovanie do pultu. Na prednej strane sú umiestnené indikačné prvky, na zadnej strane je umiestnená 7-pólová svorkovnica. Pracovná poloha identifikačného zariadenia je ľubovoľná podľa konštrukcie hnacieho koľajového vozidla s prihliadnutím na viditeľnosť indikačných prvkov.

Digitálny ukazovateľ rýchlosti hnacieho koľajového vozidla indikuje okamžitú rýchlosť s maximálnou presnosťou registračného rýchlomeru. Funkciou pseudoanalógového ručičkového indikátora je rýchla orientácia obsluhy pri odčítavaní okamžitej rýchlosti.



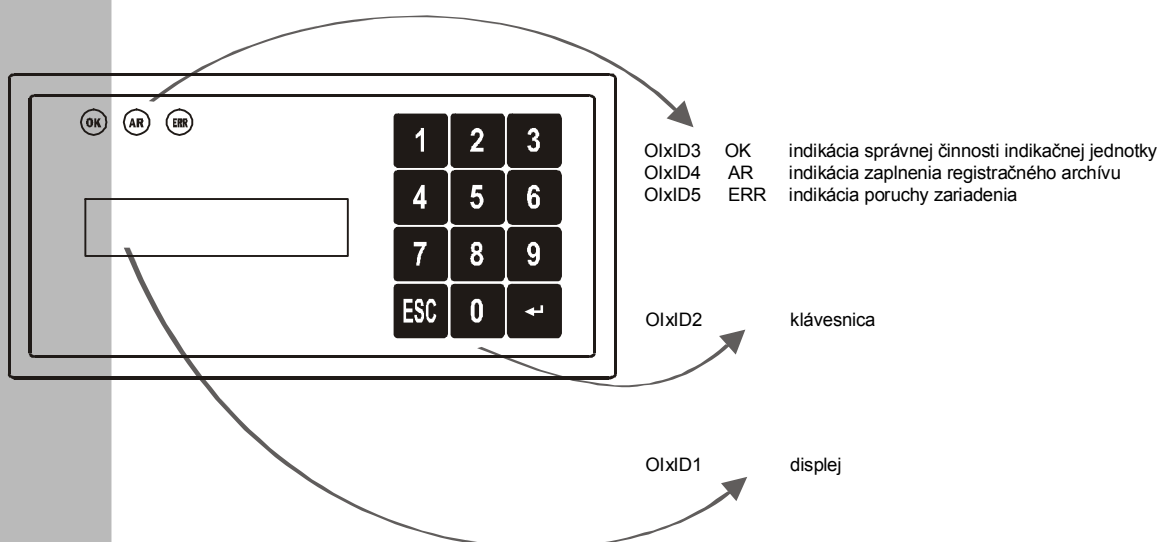
## Identifikačná jednotka

Identifikačná jednotka zabezpečuje zadávanie údajov rušňovodičom a výpis alfanumerických informácií na displej. Okrem prihlasovacieho dialógu je možné na identifikačnej jednotke zobraziť:

- okamžitá rýchlosť – číselný údaj
- maximálna rýchlosť – číselný údaj
- predvolená rýchlosť – číselný údaj
- kalendárny dátum a čas v hod, min, s
- ubehnutú dráhu v km
- percentuálne naplnenie registračného archívu
- zadané identifikačné číslo rušňovodiča
- zadané číslo vlaku

Identifikačná jednotka je jednoúčelový jednodoskový počítač. Obsahuje 32-znakový alfanumerický displej (2 x 16 znakov), 12-tlačidlovú klávesnicu, 3 indikačné LED diódy a snímač intenzity osvetlenia. Intenzita jasu displeja a indikačných LED je regulovaná. Pripojená je k základnej jednotke štvorvodičovou kabelážou, ktorá slúži na napájanie identifikačnej jednotky a na dátovú komunikáciu medzi základnou jednotkou a identifikačnou jednotkou.

Konštrukčné vyhotovenie identifikačnej jednotky je riešené do plastovej skrinky, ako prístroj pre zabudovanie do pultu. Na prednej strane sú umiestnené indikačné prvky a klávesnica. Na zadnej strane je umiestnená 7-pólová svorkovnica. Pracovná poloha identifikačnej jednotky je ľubovoľná podľa konštrukcie hnacieho koľajového vozidla s ohľadom na viditeľnosť indikačných prvkov a dostupnosť klávesnice.



## Diagnostika zariadenia

Diagnostika registračného rýchlomeru MIREL RM1 je štvorúrovňová.

**D1 – jednorazový autodiagnostický test zariadenia**

**D2 – priebežná autodiagnostická kontrola**

**D3 – funkčná skúška**

**D4 – profylaktická kontrola**

Prvé dve úrovne (D1, D2) sú riešené automatickým vykonaním diagnostických testov samotným zariadením. V prípade zistenia poruchy je obsluha na túto skutočnosť upozornená. Ak detegovaná porucha neumožňuje ďalšiu činnosť registračného rýchlomeru, sú vykonané opatrenia zabraňujúce jeho ďalšiu prevádzku. V prípade zistenia poruchy je nutné vykonať prevádzkovú opravu zariadenia (S1). V prípade opakovaného zistenia poruchy je nutná servisná oprava (S2).

Funkčnú skúšku (D3) zariadenia vykonáva zaškolený pracovník prevádzkovateľa. Pri funkčnej skúške sa kontroluje celková funkčnosť, čo znamená funkčnosť indikačných prvkov a klávesníc, funkčnosť vstupno-výstupných obvodov a súčinnosť s ostatnými zariadeniami na hnacom koľajovom vozidle (ako sú kontroléry riadenia, impulzný snímač otáčok, snímač tlaku ...). V prípade zistenia poruchy je nutná prevádzková oprava (S1) zariadenia. V prípade opakovaného zistenia poruchy je nutná servisná oprava (S2).

Profylaktickú kontrolu (D4) zariadenia vykonáva periodicky výrobca registračného rýchlomeru, alebo ním poverený a zaškolený subjekt. Okrem vykonania funkčnej skúšky je vykonaná hĺbková kontrola celého zariadenia (premeranie vstupných filtrov, vyčítanie vnútorných premenných registračného rýchlomeru, kontrola stavu vstupno-výstupných obvodov a kontrola stavu zariadení, ktoré sú v súčinnosti s registračným rýchlomerom). Kontrola sa vykonáva s ohľadom na úplnú funkčnosť a stav opotrebovania. V prípade zistenia poruchy je nutná servisná oprava (S2).

Každý pracovník vykonávajúci diagnostiku registračného rýchlomeru musí byť poučený o bezpečnosti pri práci, musí byť preukázateľne zaškolený na vykonávanie tejto činnosti a musí mať preukázateľné poverenie na vykonávanie jednotlivých úrovní diagnostiky zariadenia.

## Údržba zariadenia

Všetky súčasti registračného rýchlomeru sú bezúdržbové. Žiadnu časť nie je potrebné periodicky vymieňať, ladiť alebo nastavovať.

Údržba registračného rýchlomeru MIREL RM1 je dvojúrovňová.

### **S1 – prevádzková oprava**

### **S2 – servisná oprava**

Prevádzkovú opravu (S1) vykonáva zaškolený pracovník prevádzkovateľa. Prehliadka sa vykonáva v prípade zistenia závady na registračnom rýchlomere pri vykonaní niektorej diagnostickej kontroly (D1 až D4) alebo v prípade zistenia závady pri prevádzke registračného rýchlomeru. Cieľom prevádzkovej opravy je odstrániť vzniknuté závady v kabeláži, napájaní, v pripojení spolupracujúcich zariadení na hnacom koľajovom vozidle ... Pri servisnej prehliadke sa nevykonávajú žiadne zásahy vo vnútri základnej jednotky, indikačnej jednotky a identifikačnej jednotky. V prípade opakovaného zistenia poruchy je nutná servisná oprava (S2).

Servisnú opravu (S2) vykonáva výrobca alebo ním zaškolený a poverený subjekt. Servisná oprava sa vykoná, ak nie je možné odstrániť vzniknutú závalu prevádzkovou opravou (S1). Servisná oprava sa spravidla vykonáva výmenným spôsobom (náhradou základnej jednotky, indikačnej alebo identifikačnej jednotky a následnou opravou výrobcom). Cieľom servisnej opravy je odstrániť vzniknuté závady v základnej jednotke registračného rýchlomeru, v indikačných a identifikačných jednotkách.

Každý pracovník vykonávajúci údržbu registračného rýchlomeru MIREL RM1 musí byť poučený o bezpečnosti pri práci, musí byť preukázateľne zaškolený na vykonávanie tejto činnosti a musí mať preukázateľné poverenie na vykonávanie jednotlivých úrovní údržby zariadenia.

---

## D1 – jednorazová autodiagnostická kontrola zariadenia

---

### Vykoná:

registračný rýchlomer automaticky bez zásahu obsluhy alebo údržby

---

### Termín:

pri každom zapnutí registračného rýchlomeru MIREL RM1

---

### Opis:

Registračný rýchlomer sa uvádza do činnosti zapnutím batérového zdroja hnacieho koľajového vozidla. Pri každom nábehu registračného rýchlomeru sa vykoná autodiagnostický test, ktorý kontroluje integritu samotného zariadenia, správnosť konfiguračných parametrov a základnú funkčnosť zariadenia. Čas vykonania autodiagnostického testu je cca 1 s. Spustenie autodiagnostického testu D1 sa vykonáva automaticky, na spustenie nie je potrebný zásah obsluhy. Zoznam testov pri jednorázovej autodiagnostickej kontrole:

**Kontrola integrity programu** – zariadenie vypočítava kontrolné sumy pamätí v ktorých sú uložené programy a porovnáva ich s predpokladanými hodnotami. V prípade zistenia chyby pamäte je indikovaná porucha zariadenia **E02**, **E08** alebo **E09**. Zariadenie pri tomto teste nie je vo funkcii.

**Kontrola integrity konfiguračných parametrov** – zariadenie vypočítava kontrolné sumy pamätí v ktorých sú uložené konfiguračné parametre a porovnáva ich s predpokladanými hodnotami. V prípade zistenia chyby pamäte je indikovaná porucha zariadenia **E33** alebo **E08**. Zariadenie pri tomto teste nie je vo funkcii.

---

### Protokol o vykonaní:

Nevystavuje sa.

---

### Riešenie zistených závad:

Po vzniku ľubovoľnej poruchy počas jednorázového autodiagnostického testu sa vypnutím ističa registračného rýchlomeru na čas min. 1 sekundu a jeho následným zapnutím zariadenie reinitializuje. **Ak je porucha indikovaná opakovane, jedná sa o poruchu zariadenia, ktorá vylučuje ďalšiu činnosť registračného rýchlomeru.** Je nutná prevádzková oprava (S1).

## D2 – priebežná autodiagnostická kontrola zariadenia

---

**Vykoná:**

registračný rýchlomer automaticky bez zásahu obsluhy alebo údržby

---

**Termín:**

priebežne počas činnosti registračného rýchlomeru

---

**Opis:**

Registračný rýchlomer vykonáva priebežnú autodiagnostickú kontrolu dohliadacími obvodmi watchdog a vykonávaním ďalších diagnostických testov. V prípade, že príde k závažnej poruche komunikácie s indikačnou alebo identifikačnou jednotkou aktívneho stanovišťa (stanovišťa, na ktorom je zapnutý spínač riadenia) registračný rýchlomer neumožňuje ďalšiu prevádzku. V prípade, že porucha komunikácie je detegovaná na indikačnej a identifikačnej jednotke neaktívneho stanovišťa je možná ďalšia činnosť zariadenia v obmedzenom rozsahu. Registračný rýchlomer vyžaduje prevádzkovú opravu.

Vykonávané testy pri priebežnej autodiagnostickej kontrole:

**Test dohliadacími obvodmi (watchdog)** – procesorový modul základnej jednotky, archivačný modul a každá indikačná a identifikačná jednotka je vybavený dvojicou dohliadacích obvodov. Jeden sleduje správnu činnosť samotného procesora a druhý sleduje činnosť procesora v spolupráci s ostatnými obvodmi daného zariadenia. Dohliadacie obvody sledujú správnu činnosť samotných procesorov, korektný beh programu, činnosť časovačov a funkčnosť prerušovacích systémov procesorov. Dohliadacie obvody pracujú s časovou základňou 16 ms a 100 ms. Pri detegcii poruchy dohliadací obvod spôsobí reinicializáciu príslušného funkčného bloku, ktorý následne generuje chybovú správu pre celé zariadenie. V prípade chyby na procesorovom module základnej jednotky je kód chyby **E01**. V prípade zistenia chyby na aktívnej indikačnej jednotke je indikovaná **E08**, chyba na aktívnej identifikačnej jednotke je indikovaná ako **E09**.

**Kontrola integrity konfiguračných parametrov** – zariadenie vypočítava kontrolné sumy pamätí v ktorých sú uložené konfiguračné parametre a porovnáva ich s predpokladanými hodnotami. V prípade zistenia chyby pamäte je indikovaná porucha zariadenia **E33** alebo **E08**. Zariadenie pri tomto teste je vo funkcii.

**Kontrola nadviazania komunikácie medzi procesorovým modulom základnej jednotky a archivačným modulom** – archivačný modul vysiela paket oslovenia na nadviazanie komunikácie s procesorovým modulom základnej jednotky. V prípade, že do 100 s nedôjde k nadviazaniu komunikácie je indikovaná porucha zariadenia **E34**. Zariadenie pri tomto teste je funkčné.

**Kontrola nadviazania komunikácie základnej jednotky s indikačnými a identifikačnými jednotkami** – procesorový modul základnej jednotky vysiela SYNC paket na nadviazanie komunikácie s indikačnými a identifikačnými jednotkami. V prípade, že do cca 4 s nedôjde k nadviazaniu komunikácie s jednotkami na aktívnom stanovišti je indikovaná porucha zariadenia **E04**, **E05**, **E06** alebo **E07**. Zariadenie pri tomto teste je funkčné.

**Test funkčnosti komunikácie** – každá jednotka priebežne sleduje funkčnosť dátovej komunikácie na linke SPI a RS485. V prípade, že na komunikačných linkách nedôjde k úspešnej komunikácii po čas dlhší ako cca 4 s, zariadenie vyhlási chybu komunikácie. Zariadenie indikuje chybu **E04**, **E05**, **E06**, **E07**, **E08**, **E09** alebo **E34**.

**Kontrola korektnosti dátumu v archiveri** – zariadenie testuje korektnosť dát získaných z archiveru a v prípade zistenia zlyhania obvodu reálneho času indikuje poruchu **E40**.

**Test merania rýchlosti** – meranie rýchlosti sa vykonáva štvorkanálovým inkrementálnym snímačom otáčok. Vypočítava sa okamžitá skutočná rýchlosť z meracích kanálov 1, 2 a 3, 4. Takto vypočítané rýchlosti sa porovnávajú a ďalej sa pracuje s vyššou z dvoch vypočítaných rýchlostí. V prípade, že za čas 3 s je rozdiel medzi vypočítanými rýchlosťami väčší, ako  $5 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$  zariadenie indikuje chybu **E20**.

**Test merania tlaku** – snímač tlaku v hlavnom potrubí je k zariadeniu pripojený prúdovou slučkou 4 až 20 mA. Zariadenie priebežne testuje hornú a dolnú hranicu. V prípade prekročenia hraníc zariadenie deteguje chybu **E24**.

**Test vyhodnocovania skutočného smeru pohybu** – rovnako, ako pri meraní rýchlosti sa testuje súlad vyhodnoteného smeru. V prípade, že za čas 3 s sú vyhodnotené smery v nesúlade, zariadenie indikuje chybu **E21**.

**Test napájania inkrementálneho snímača otáčok** – zariadenie okienkovým komparátorom testuje primeranosť odberu inkrementálneho snímača otáčok. V prípade neprimerane nízkeho odberu (prerušenie napájania) alebo neprimerane vysokého odberu (skrat na napájaní) zariadenie deteguje chybu **E22**.

**Test napájania snímača tlaku v hlavnom potrubí** – zariadenie okienkovým komparátorom testuje primeranosť veľkosti napätia napájania snímača tlaku. V prípade neprimerane nízkeho napätia alebo neprimerane vysokého napätia zariadenie deteguje chybu **E23**.

---

**Protokol o vykonaní:**

Nevystavuje sa.

---

**Riešenie zistených závad:**

Po vzniku ľubovoľnej poruchy počas priebežného autodiagnostického testu sa vypnutím ističa registračného rýchlomeru na čas min. 1 sekundu a jeho následným zapnutím zariadenie reinitializuje. **Ak je porucha indikovaná opakovane, jedná sa o poruchu zariadenia, ktorá vylučuje ďalšiu činnosť registračného rýchlomeru.** Je nutná prevádzková oprava (S1).

## D3 – funkčná skúška

### Vykoná:

zaškolený pracovník prevádzkovateľa registračného rýchlomeru

### Termín:

pravidelne po 6 mesiacoch (max. po 8 mesiacoch), v prípade neplánovaného vykonania funkčnej skúšky začína plynúť nová šesťmesačná doba

### Opis:

Cieľom funkčnej skúšky je overiť správnosť všetkých základných funkcií registračného rýchlomeru. Funkčná skúška pozostáva z 3 sekcií:

- A. príprava a základná funkčnosť (12 krokov)
- B. funkčnosť nastavovania parametrov (3 krokov)
- C. diagnostický režim TEST (30 krokov)

Sekcie B a C sa vykonávajú pre každé stanovište zvlášť. V prípade dvojstanovišťovej konfigurácie zariadenia má funkčná skúška 81 krokov, v prípade jednostanovišťovej konfigurácie má funkčná skúška 47 krokov.

K vykonaniu funkčnej skúšky, sekcie C, slúži špeciálny diagnostický režim registračného rýchlomeru TEST. Režim sa zapína na stanovišti podržaním tlačidla POTVRDENIE na identifikačnej jednotke a zopnutím spínača riadenia. Rušeň musí mať nulovú rýchlosť a zariadenie musí byť v režime IDENTIFIKÁCIE. Ukončenie jedného kroku a prechod na ďalší v sekcii C sa vykoná stlačením tlačidla '0'. Prípadný návrat na predchádzajúci krok je možný po stlačení tlačidla ESC. Vybudenie výstupu sa vykoná stlačením tlačidla POTVRDENIE. Ukončenie režimu TEST sa vykoná vypnutím spínača riadenia.

Na vykonanie funkčnej skúšky zariadenia v plnom rozsahu musí byť pracovisko vybavené testovacím zariadením MIREL VZT.

Pri funkčnej skúške je potrebné vykonať nasledovné kroky:

Krok	Skúša sa	Opis
A01	zapnutie zariadenia	zapnutie bat. zdroja HKV a uvedenie zariadenia do prevádzky
A02	časovač ZJ	indikátor CLK (OIZJ1) - bliká 1Hz
A03	autodiagnostika D1	indikátor MEM (OIZJ2) – svieti
A04	autodiagnostika D2	indikátor WD (OIZJ3) – svieti
A05	komunikácia s ST1	indikátor ST1 (OIZJ6) – svieti
A06	komunikácia s ST2	indikátor ST2 (OIZJ7) – svieti
A07	komunikácia SPI	indikátor SPI (OIZJ5) – svieti
A08	časovač ARM	indikátor CLK (OIAM1) - bliká 1Hz
A09	autodiagnostika D1	indikátor MEM (OIAM2) – svieti
A10	autodiagnostika D2	indikátor WD (OIAM3) – svieti
A11	funkčnosť reg. archívu	indikátor RA (OIAM4) – svieti
A12	komunikácia SPI	indikátor SPI (OIAM5) – svieti
B01	identifikácia	identifikácia obsluhy číslom 12345678, identifikácia vlaku číslom 09876543
B02	odhlásenie	odhlásenie obsluhy a čísla vlaku (sekvencia ESC, ENTER)

Krok	Skúša sa	Opis
B03	TEST	prepnutie zariadenia do režimu TEST
C01	indikátor O1xIN1	tlačidlo ENTER => ručičkový indikátor indikuje rýchlosť 0 km.h <sup>-1</sup>
C02	indikátor O1xIN1	tlačidlo ENTER => ručičkový indikátor indikuje rýchlosť 100 km.h <sup>-1</sup>
C03	indikátor O1xIN2	tlačidlo ENTER => svieti červená stopa v celom rozsahu
C04	indikátor O1xIN3	tlačidlo ENTER => svieti zelená stopa v celom rozsahu
C05	ind. O1xIN5 – O1xIN7	tlačidlo ENTER => svietia 3 indikačné LED diódy
C06	ľavý segment O1xIN4	tlačidlo ENTER => svieti ľavý segment 3-miestneho displeja
C07	stredný segment O1xIN4	tlačidlo ENTER => svieti stredný segment 3-miestneho displeja
C08	pravý segment O1xIN4	tlačidlo ENTER => svieti pravý segment 3-miestneho displeja
C09	podsvit stupnice	tlačidlo ENTER => nesvieti podsvit pseudoanalógovej stupnice
C10	minimálny jas IN	zatiernenie snímača osvetlenia
C11	maximálny jas IN	osvetlenie snímača osvetlenia zdrojom svetla
C12	1. riadok O1xD1	tlačidlo ENTER => plné rozsvietenie 1. riadku 2-riadkového displeja
C13	2. riadok O1xD1	tlačidlo ENTER => plné rozsvietenie 2. riadku 2-riadkového displeja
C14	ind. O1xD3 – O1xD5	tlačidlo ENTER => svietia 3 indikačné LED diódy
C15	minimálny jas ID	zatiernenie snímača osvetlenia
C16	maximálny jas ID	osvetlenie snímača osvetlenia zdrojom svetla
C17	užívateľský vstup A11	(podľa konfigurácie) test analógového vstupu A11 na nasledujúcich hladinách rozsahu: 0%, 50%, 100%
C18	užívateľský vstup A12	(podľa konfigurácie) test analógového vstupu A12 na nasledujúcich hladinách rozsahu: 0%, 50%, 100%
C19	užívateľské vstupy I1-I6	simulácia na kontaktoch užívateľských vstupov 1 až 6
C20	užívateľské vstupy I7-I14	simulácia na kontaktoch užívateľských vstupov 7 až 14
C21	užívateľské výstupy O1-O8	tlačidlá 1 až 8 zopínajú kontakty užívateľských výstupov O1-O8 tlačidlo 9 nuluje (deaktivuje) výstupy O1-O8
C22	rýchlosť 20 km/h	tester MIREL VZT => rýchlosť 20 km/h
C23	rýchlosť 40 km/h	tester MIREL VZT => rýchlosť 40 km/h
C24	rýchlosť 60 km/h	tester MIREL VZT => rýchlosť 60 km/h
C25	rýchlosť 80 km/h	tester MIREL VZT => rýchlosť 80 km/h
C26	rýchlosť 100 km/h	tester MIREL VZT => rýchlosť 100 km/h
C27	rýchlosť 120 km/h	tester MIREL VZT => rýchlosť 120 km/h
C28	rýchlosť 140 km/h	tester MIREL VZT => rýchlosť 140 km/h
C29	rýchlosť 160 km/h	tester MIREL VZT => rýchlosť 160 km/h
C30	rýchlosť 180 km/h	tester MIREL VZT => rýchlosť 180 km/h

#### Protokol o vykonaní:

Pre vykonanie funkčnej skúšky D3 platí vzor protokolu 342-01-SE-4L-RM. Protokol obsahuje nasledujúce náležitosti:

1. dátum a čas
2. miesto vykonania
3. výrobné čísla všetkých súčastí registračného rýchlomeru
4. číslo hnacieho koľajového vozidla, na ktorom je zariadenie namontované (ak je)
5. meno a pracovné zaradenie pracovníka, ktorý skúšku vykonal
6. výsledok funkčnej skúšky (bez závad / so závadami)

7. v prípade zistenia závad ich opis
8. podpis pracovníka, ktorý skúšku vykonal

---

**Riešenie zistených závad:**

V prípade zistenia poruchy je nutná prevádzková oprava (S1) zariadenia. V prípade opakovaného zistenia poruchy je nutná servisná oprava (S2).

---

## D4 – profylaktická kontrola

---

**Vykoná:**

zaškolený pracovník výrobcu

---

**Termín:**

pravidelne po 24 mesiacoch (max. po 26 mesiacoch).

---

**Opis:**

Vykonanie profylaktickej kontroly sa riadi ustanovením interného postupu výrobcu pre hĺbkovú kontrolu zariadenia. Profylaktická kontrola sa pokladá za vykonanú, len ak bola vykonaná v plnom rozsahu.

Súčasťou profylaktickej kontroly D4 je kompletne metrologické overenie zariadenia. Všetky komponenty, ktoré ovplyvňujú presnosť merania rýchlosti sú kontrolované. Súčasťou profylaktickej kontroly nie je verifikácia správnosti nastaveného priemeru snímanej nápravy.

---

**Protokol o vykonaní:**

Protokol o vykonaní profylaktickej kontroly musí obsahovať nasledujúce náležitosti:

- dátum a čas
  - miesto vykonania
  - výrobné číslo registračného rýchlomeru
  - číslo hnacieho koľajového vozidla, na ktorom je zariadenie namontované (ak je)
  - meno a pracovné zaradenie pracovníka, ktorý skúšku vykonal
  - výsledky profylaktickej kontroly
  - v prípade zistenia závad ich opis
  - podpis pracovníka, ktorý skúšku vykonal
- 

**Riešenie zistených závad:**

V prípade zistenia poruchy je nutná servisná oprava (S2).

---

---

## S1 – prevádzková oprava

---

### **Vykoná:**

zaškolený pracovník prevádzkovateľa registračného rýchlomeru

---

### **Termín:**

v prípade zistenia závady na registračnom rýchlomery pri vykonaní niektorej diagnostickej kontroly (D1 až D4), alebo v prípade zistenia závady pri prevádzke registračného rýchlomeru

---

### **Opis:**

Cieľom prevádzkovej opravy je odstrániť vzniknuté závady na:

- napájanie základnej jednotky
- napájanie indikačných a identifikačných jednotiek
- kabeláži
- pripojení inkrementálneho snímača otáčok
- pripojení snímača tlaku v hlavnom potrubí
- konektorovaných spojoch
- pripojení vstupných a výstupných obvodov
- mechanickom uchytení

Pred prevádzkovou opravou S1 sa odporúča vykonať tie časti funkčnej skúšky D3, ktoré môžu napomôcť presnejšej špecifikácii vzniknutej závady. V prípade vzniku poruchy na základnej jednotke registračného rýchlomeru, na indikačnej jednotke alebo na identifikačnej jednotke sa oprava rieši výmenným spôsobom príslušnej časti. Pracovník pri vykonávaní prevádzkových opráv musí mať k dispozícii schválenú technickú dokumentáciu k zariadeniu, a okrem návodu na údržbu je povinný riadiť sa ustanoveniami technickej dokumentácie.

Ak prevádzkovou opravou S1 nebolo možné odstrániť všetky vzniknuté závady, je nutná servisná oprava S2 registračného rýchlomeru. V prípade, že prevádzkovou opravou S1 boli odstránené všetky vzniknuté závady, je nutné vykonať funkčnú skúšku zariadenia.

---

### **Protokol o vykonaní:**

Protokol o vykonaní servisnej prehliadky musí obsahovať nasledujúce náležitosti:

- dátum a čas
- miesto vykonania
- výrobné číslo registračného rýchlomeru
- číslo hnacieho koľajového vozidla, na ktorom je zariadenie namontované (ak je)
- meno a pracovné zaradenie pracovníka, ktorý prevádzkovú opravu vykonal
- opis závad, ktoré boli odstránené s uvedením ich príčin (ak sú známe)
- opis závad, ktoré nebolo možné prevádzkovou opravou odstrániť
- výrobné čísla demontovaných a namontovaných komponentov
- podpis pracovníka, ktorý opravu vykonal

---

## S2 – servisná oprava

---

**Vykoná:**

zaškolený pracovník výrobcu

---

**Termín:**

v prípade zistenia závady na registračnom rýchlomery, ktorú nebolo možné odstrániť prevádzkovou opravou

---

**Opis:**

Cieľom servisnej opravy je odstrániť vzniknuté závady v:

- samotnej základnej jednotke zariadenia
- indikačných a identifikačných jednotkách
- súčinnosti registračného rýchlomeru s periférnymi zariadeniami a ostatnými súčasťami hnacieho koľajového vozidla, ktoré nebolo možné odstrániť prevádzkovou opravou S1

Po skončení servisnej opravy je nutné vykonať funkčnú skúšku D3 s príslušným protokolom o jej vykonaní.

---

**Protokol o vykonaní:**

Protokol o vykonaní servisnej opravy musí obsahovať nasledujúce náležitosti:

- dátum a čas
- miesto vykonania
- výrobné číslo registračného rýchlomeru
- číslo hnacieho vozidla, na ktorom je zariadenie namontované (ak je)
- meno a pracovné zaradenie pracovníka, ktorý servisnú opravu vykonal
- opis závad, ktoré boli odstránené s uvedením ich príčin (ak sú známe)
- v prípade výmeny niektorých častí výrobné čísla demontovaných a namontovaných komponentov
- podpis pracovníka, ktorý opravu vykonal

## Konfigurácia zariadenia

Konfigurácia registračného rýchlomeru MIREL RM1 sa vykonáva diagnostickým prenosným počítačom na ktorom je nainštalovaný konfiguračný softvér MIREL KAM. Počítač sa pripojí k základnej jednotke registračného rýchlomeru prostredníctvom konektora SAI na prednom paneli. Nadviazanie komunikácie diagnostického počítača s registračným rýchlomerom je indikované na displeji počítača. Pri samotnom nastavovaní sa obsluha riadi užívateľským návodom k programovému vybaveniu MIREL KAM (547-04-UW-4P-KAM).

Kompletná konfigurácia registračného rýchlomeru obsahuje:

1. identifikátor sady konfiguračných parametrov (detailný popis sád konfiguračných parametrov je popísaný v inštalačnej dokumentácii pre danú radu hnacích dráhových vozidiel, konkrétne v dokumentoch s názvom „Konfigurácia a oživenie zariadenia na HKV radu ...“)
2. evidenčné číslo HDV
3. priemer kolesa snímanej nápravy hnacieho dráhového vozidla
4. interval mazania okolesníkov (funkcia je dostupná až od verzie firmvéru v registračnom rýchlomery MIREL RM1 v.2 a vyššej)

Kompetencia daného servisného pracoviska môže byť obmedzená podľa skutočných potrieb len na niektoré z horeuvedených bodov. To znamená, že na danom pracovisku nie je možné konfigurovať všetky parametre.

Periodicita nastavovania priemeru kolesa snímanej nápravy je stanovená predpisom prevádzkovateľa. Tento predpis na údržbu stanovuje postup, ako sa má nový priemer nastaviť, ale nestanovuje postupy a pravidlá, kedy sa nastavenie nového priemeru má vykonať.

## Signalizácia porúch

Poruchy registračného rýchlomeru sú rozdelené do dvoch skupín. Poruchy vylučujúce ďalšiu činnosť registračného rýchlomeru a poruchy obmedzujúce ďalšiu činnosť registračného rýchlomeru. Pri vzniku poruchy vylučujúcej ďalšiu činnosť zariadenie na prednom paneli základnej jednotky, na indikačnej jednotke a na identifikačnej jednotke indikuje poruchu (ERR). Po vzniku ľubovoľnej poruchy obsluha vypnutím ističa registračného rýchlomeru na čas min. 1 sekundu a jeho následným zapnutím reinitializuje registračný rýchlomer. Ak je porucha indikovaná opakovane, jedná sa o zásadnú poruchu zariadenia.

Pre zistenie podrobnejšej príčiny poruchy zariadenia je na identifikačnej jednotke, ktorá indikuje poruchu zobrazený číselný kód poruchy zariadenia.

### Poruchy vylučujúce ďalšiu činnosť registračného rýchlomeru:

- E00** \_ trvalá strata komunikácie indikačnej alebo identifikačnej jednotky so základnou jednotkou
- E01** \_ porucha nábehu dohliadacích obvodov (watchdog)
- E02** \_ porucha integrity programu (integrita pamäte FLASH a EEPROM)
- E04** \_ porucha komunikácie základnej jednotky s indikačnou jednotkou na 1. stanovišti
- E05** \_ porucha komunikácie základnej jednotky s indikačnou jednotkou na 2. stanovišti
- E06** \_ porucha komunikácie základnej jednotky s identifikačnou jednotkou na 1. stanovišti
- E07** \_ porucha komunikácie základnej jednotky s identifikačnou jednotkou na 2. Stanovišti
- E08** \_ združená porucha aktívnej indikačnej jednotky
  - porucha nábehu dohliadacích obvodov (watchdog)
  - porucha integrity programu (integrita pamäte FLASH a EEPROM)
  - porucha komunikácie indikačnej jednotky
  - porucha integrity konfiguračných parametrov
- E09** \_ združená porucha aktívnej identifikačnej jednotky
  - porucha nábehu dohliadacích obvodov (watchdog)
  - porucha integrity programu (integrita pamäte FLASH a EEPROM)
  - porucha komunikácie identifikačnej jednotky
- E20** \_ porucha merania rýchlosti
- E21** \_ porucha vyhodnocovania skutočného smeru pohybu
- E22** \_ porucha napájania inkrementálneho snímača otáčok
- E23** \_ porucha napájania snímača tlaku v hlavnom potrubí
- E24** \_ porucha merania tlaku v hlavnom potrubí
- E33** \_ porucha integrity konfiguračných parametrov

**E34** \_ porucha komunikácie na linke SPI

**E40** \_ porucha nekorektného dátumu v archiveri

Pri vzniku poruchy obmedzujúcej ďalšiu činnosť zariadenia nie je na prednom paneli základnej jednotky ani na indikačnej a identifikačnej jednotke aktívneho stanovišťa indikovaná žiadna porucha. Ide o poruchy indikačnej a identifikačnej jednotky na neaktívnom stanovišti. Tieto poruchy obmedzujú činnosť registračného rýchlomeru len na stanovište, na ktorom je indikačná aj identifikačná jednotka v bezporuchovej prevádzke.

**Poruchy obmedzujúce ďalšiu činnosť registračného rýchlomeru indikované na indikačnej alebo identifikačnej jednotke neaktívneho stanovišťa:**

**E00** \_ združená porucha indikačnej alebo identifikačnej jednotky

- porucha dohliadacieho obvodu indikačnej alebo identifikačnej jednotky
- porucha pamäte indikačnej alebo identifikačnej jednotky
- trvalá strata komunikácie indikačnej alebo identifikačnej jednotky so základnou jednotkou
- porucha komunikácie indikačnej alebo identifikačnej jednotky

---

## Montáž a demontáž zariadenia

---

### Montáž a demontáž základnej jednotky

Základná jednotka je konštrukčne uchytená 4 skrutkami M6 po bokoch predného panelu. Na zadnej stene sa nachádza 72-pinový priemyselný konektor DD s dvomi poistnými úchytnými a konektor DB. Pri montáži a demontáži musí byť vypnutý batériový zdroj vozidla, alebo vypnutý istič registračného rýchlomeru. Pri montáži sa postupuje nasledovne:

- nasadenie 72-pinového konektora DD
- zavretie poistných úchytných konektora
- nasadenie konektora DB
- dotiahnutie poistných skrutiek konektora DB
- umiestnenie do žiadanej polohy
- nasadenie a dotiahnutie montážnych skrutiek

Demontáž sa vykonáva opačným postupom.

---

### Montáž a demontáž indikačnej jednotky

Indikačná jednotka je konštrukčne vložená do krycieho dielu v pulte hnacieho koľajového vozidla a uchytená párom fixačných prvkov. Na zadnej strane jednotky je svorkovnica na pripojenie elektrickej kabeláže. Pri montáži a demontáži musí byť vypnutý batériový zdroj vozidla alebo vypnutý istič registračného rýchlomeru. Pri montáži sa postupuje nasledovne:

- vloženie jednotky do krycieho plechu
- umiestnenie fixačných prvkov
- zapojenie kabeláže do svorkovnice jednotky
- umiestnenie krycieho dielu do žiadanej polohy
- zafixovanie krycieho dielu na pult stanovišťa (podľa typu hnacieho koľajového vozidla)

Demontáž sa vykonáva opačným postupom.

---

### Montáž a demontáž identifikačnej jednotky

Identifikačná jednotka je konštrukčne vložená do krycieho dielu v pulte hnacieho koľajového vozidla a uchytená párom fixačných prvkov. Na zadnej strane jednotky je svorkovnica na pripojenie elektrickej kabeláže. Pri montáži a demontáži musí byť vypnutý batériový zdroj vozidla alebo vypnutý istič registračného rýchlomeru. Pri montáži sa postupuje nasledovne:

- vloženie jednotky do krycieho plechu
- umiestnenie fixačných prvkov
- zapojenie kabeláže do svorkovnice jednotky
- umiestnenie krycieho dielu do žiadanej polohy
- zafixovanie krycieho dielu na pult stanovišťa (podľa typu hnacieho koľajového vozidla)

Demontáž sa vykonáva opačným postupom.