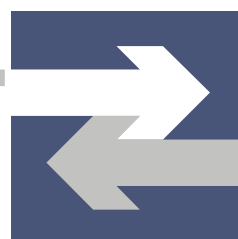


NÁVOD NA OBSLUHU

MIREL 812

riadiaci systém motorového vozňa
radu 812



Obsah

Použité značenie a názvoslovie	3
Určenie dokumentu	4
Všeobecná charakteristika	5
Zostava zariadenia a pripojenie	6
Základná jednotka.....	7
Informačný panel.....	8
Uvedenie do prevádzky a ukončenie prevádzky	9
Ovládacie a indikačné prvky na stanovišti rušňovodiča	10
Spínače riadenia	10
Združený kontrolér	10
Indikačná jednotka registračného rýchlomera	11
Kontrolér smeru.....	11
Indikácia stavu nápravovej prevodovky	12
Tlačidlo štartovania	12
Kontrolka žeravenia	12
Stop tlačidlo.....	13
Prepínač režimov	13
Informačný panel.....	13
Riadenie spaľovacieho motora	14
Štartovanie	14
Riadenie ťahu spaľovacieho motora	14
Stopnutie spaľovacieho motora.....	16
Riadenie trakčnej prevodovky	17
Riadenie nápravovej prevodovky	18
Zaradenie smeru.....	18
Riešenie situácie zub-zub	18
Automatická regulácia rýchlosti	20
Regulácia rýchlostí do 25 km.h ⁻¹	20
Regulácia rýchlostí 30 km.h ⁻¹ a vyšších	20
Zapínanie a vypínanie ARR	21
Rozsah činnosti ARR	21
Ovládanie retardéra	22
V režime výbeh.....	22
V súčinnosti so vzduchovou brzdou	22
V režime automatickej regulácie rýchlosti	22
Riadenie spriahnutých motorových vozňov	23
Diagnostika motorového vozňa	24
Poruchové stavy:.....	24
Dvojhodnotové (binárne) vstupné signály:	28
Dvojhodnotové (binárne) výstupné signály:	30
Spojité (analogové) vstupné signály:.....	31
Spojité (analogové) výstupné signály:.....	32
Informácie o spriahnutých motorových vozňoch:	32
Ostatné údaje:.....	34

Použité značenie a názvoslovie

MIREL 812	riadiaci systém motorového vozňa radu 812
ZJ, základná jednotka	jednotka riadiaceho systému, ktorá zabezpečuje meranie, výpočet algoritmov, vystavovanie výstupov , riadi komunikáciu s Informačnými panelmi a realizuje komunikáciu na vlakovkej komunikačnej linke
IP, Informačný panel	jednotka zobrazujúca údaje z motorového vozňa a stavy riadiaceho systému pre diagnostiku motorového vozňa
MIREL VZ1	vlakový zabezpečovač systému MIREL, typ VZ1
MIREL RM1	registračný rýchlomer systému MIREL, typ RM1
MIREL ARKTUR	vyhodnocovacie pracovisko zaregistrovaných údajov v MIREL RM1
HW	technické vybavenie
SW	programové vybavenie
IRC	inkrementálny snímač otáčok
sériový prenos údajov RS 485	prenos údajov v číslicovej forme po dvojžilovej kabeláži
sériový prenos údajov SPI	prenos údajov v číslicovej forme po komunikačnej zbernici
paket	balík dát posielaný po komunikačnej linke, okrem užívateľských dát obsahuje riadiace dáta
autodiagnostika	technologický postup, ktorým zariadenie automaticky a periodicky kontroluje základnú funkčnosť všetkých súčastí riadiaceho systému
funkčná skúška	technologický postup, ktorým servisný pracovník kontroluje funkčnosť všetkých súčastí riadiaceho systému
AUT	režim automatiky, kedy riadiaci systém automaticky nastavuje pomerný ťah pre spaľovací motor tak, aby motorový vozeň dosahoval požadovanú rýchlosť
MAN	manuálny režim činnosti, kedy riadiaci systém nastavuje pomerný ťah pre spaľovací motor podľa povelov obsluhy
ARR	automatická regulácia rýchlosti, to isté ako AUT
riadiace stanovište	stanovište motorového vozňa, na ktorom je spínač riadenia v polohe M (miestne) alebo S (spriahnuté)
PWM signál	šírkovo modulovaný signál
MAN	typ spaľovacieho motora
VOITH	typ trakčnej prevodovky

Určenie dokumentu

Účelom tohto dokumentu je stanoviť rozsah, spôsob a určiť podmienky vykonávania obsluhy riadiaceho systému MIREL 812.

Dokument nadväzuje na nasledujúcu dokumentáciu:

445-02-TW-4P-812 Technické podmienky riadiaceho systému MIREL 812

447-02-SW-4P-812 Návod na údržbu riadiaceho systému MIREL 812

Dokument je určený pre pracovníkov:

1. prevádzkovateľa, ktorí sú preukázateľne zaškolení vykonávať obsluhu alebo diagnostiku a údržbu riadiaceho systému MIREL 812 a majú na túto činnosť od zodpovedného zástupcu prevádzkovateľa poverenie
2. výrobcu, ktorí sú preukázateľne zaškolení a poverení vykonávať diagnostiku a servis riadiaceho systému MIREL 812
3. tretích osôb s pôsobnosťou výroby a rekonštrukcií HKV, ktorí sú preukázateľne zaškolení vykonávať obsluhu alebo diagnostiku a údržbu riadiaceho systému MIREL 812 a majú na túto činnosť od svojho nadriadeného poverenie

Tento dokument nenahrádza prevádzkový predpis pre obsluhu motorového vozňa radu 812 a riadiaceho systému MIREL 812.

Všeobecná charakteristika

Riadiaci systém MIREL 812 je zariadenie konštruované pre použitie na železničných motorových vozňoch radu 812. Systém MIREL 812 zabezpečuje tri základné funkcie: meranie binárnych a spojitých vstupných signálov, výpočet riadiacich algoritmov a vystavovanie binárnych a spojitých výstupných signálov. Systém okrem základných funkcií vykonáva aj nasledujúce sekundárne funkcie: indikácia na stanovišti rušňovodiča, komunikácia na vlakovej linke, diagnostika motorového vozňa, autodiagnostika. V spolupráci s registračným rýchlomerom MIREL RM1 zabezpečuje registráciu vybraných technologických a prevádzkových údajov.

Riadiaci systém MIREL 812 riadi nasledujúce agregáty motorového vozňa radu 812: spaľovací motor, štartér a žeravenie, trakčná prevodovka, retardér trakčnej prevodovky, nápravová prevodovka, akustická a vizuálna signalizácia porúch.

Riadiaci systém MIREL 812 pozostáva zo základnej jednotky, dvoch Informačných panelov umiestnených na stanovišti rušňovodiča. Vzájomné prepojenie jednotlivých zariadení je po dátovej linke so sériovým prenosom údajov. Riadiace systémy MIREL 812 je možné vzájomne spájať prostredníctvom vlakovej komunikačnej linky.

Napájanie riadiaceho systému MIREL 812 je z batériového zdroja motorového vozňa. Obsluha riadiaceho systému sa vykonáva výhradne zo stanovišta rušňovodiča prostredníctvom ovládacích prvkov na riadiacom pulte motorového vozňa a prostredníctvom informačného panelu. Pri obsluhu riadiaceho systému MIREL 812 nie je potrebný žiadny zásah v rozvodnej skrini motorového vozňa a na základnej jednotke riadiaceho systému.

Riadiaci systém MIREL 812 je elektronický číslicový systém z produktovej rady systémov MIREL. Je 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, modul merania frekvenčných vstupov a moduly galvanického oddelenia binárnych vstupov a výstupov. Informačné panely obsahujú 80-znakový 4-riadkový alfanumerického displeja a 12-tlačidlovú klávesnicu.

Riadiaci systém MIREL 812 vykonáva priebežnú autodiagnostiku a umožňuje vykonať funkčnú skúšku na preskúšanie správnej funkcie všetkých súčastí riadiaceho systému a spolupracujúcich zariadení na motorovom vozni. Okrem vykonania funkčnej skúšky a hĺbkovej profylaktickej kontroly je zariadenie bezúdržbové.

Zostava zariadenia a pripojenie

Základná schéma pripojenia súčastí riadiaceho systému MIREL 812 a spolupracujúcich zariadení motorového vozňa obsahuje:

Základné súčasti:

- základná jednotka 1x
- Informačný panel 2x

Spolupracujúce zariadenia systému MIREL:

- dvojkanálový inkrementálny snímač otáčok vlečenej nápravy
- jednocanálový inkrementálny snímač otáčok hnanej nápravy
- snímač tlaku v brzdových valcoch
- snímač tlaku v hlavnom vzduchojeme (podľa konfigurácie)
- registračný rýchlomer MIREL RM1
- vlakový zabezpečovač MIREL VZ1

Hlavné spolupracujúce zariadenia motorového vozňa:

- spaľovací motor
- trakčná prevodovka
- nápravová prevodovka

Schéma pripojenia zariadenia k motorovému vozňu rady 812:

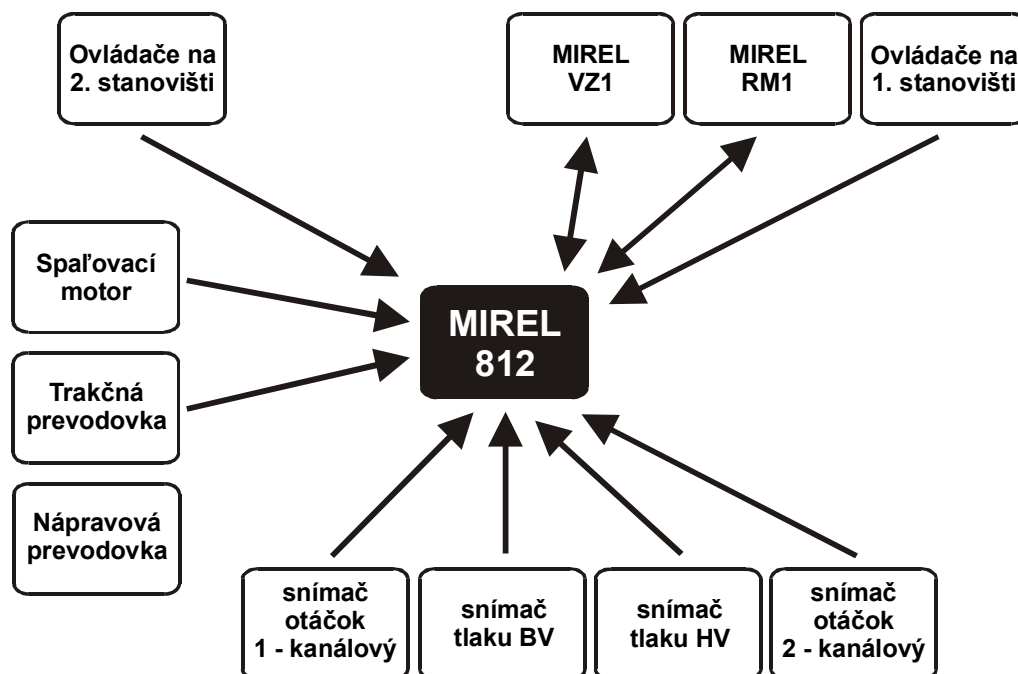
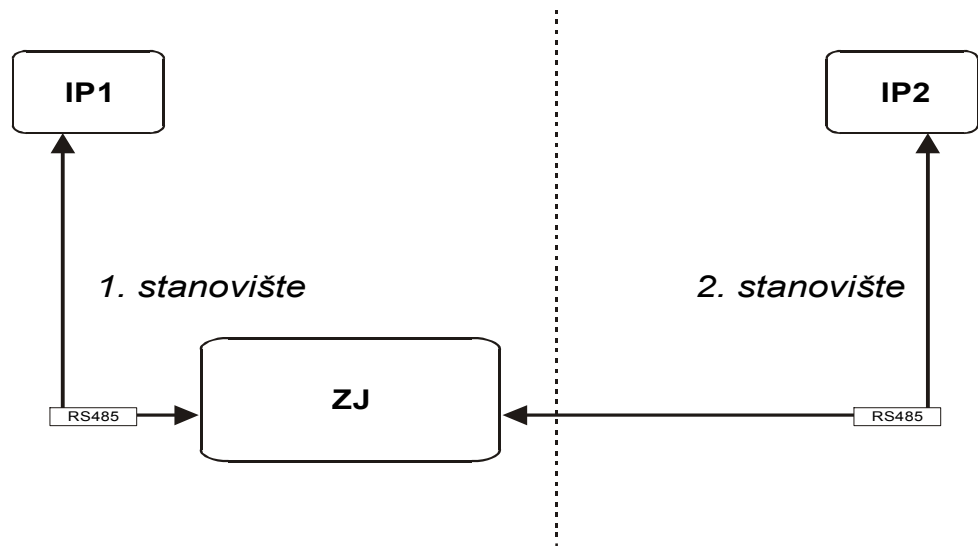


Schéma prepojenia jednotlivých prístrojov zariadenia:



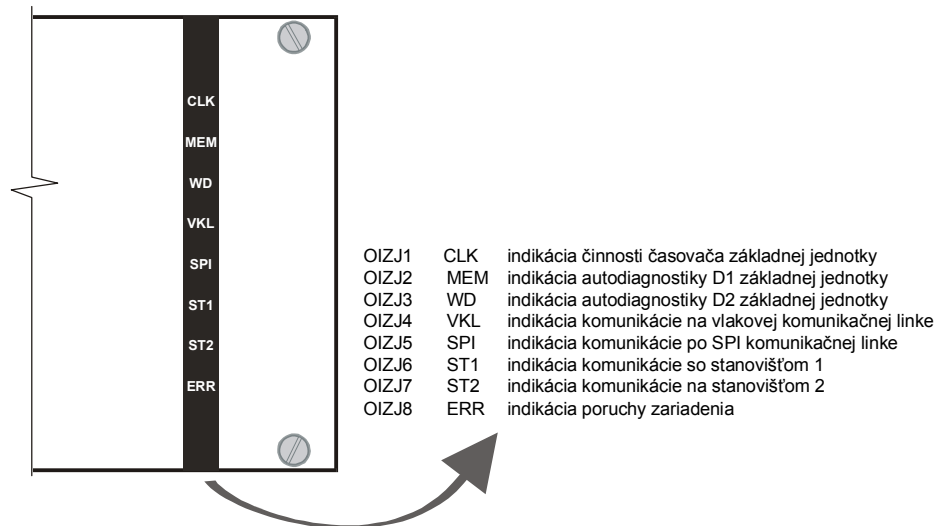
Základná jednotka

Základná jednotka funkčne zabezpečuje všetky prevádzkové funkcie riadiaceho systému MIREL 812.

- meranie a filtráciu impulzov z impulzných snímačov otáčok
- výpočet rýchlosti
- výpočet zrýchlenia
- meranie sklzu
- vyhodnocovanie smeru pohybu
- snímanie binárnych a spojitých vstupov
- výpočet riadiacich algoritmov
- komunikáciu s informačnými panelmi na stanovištiach
- ovládanie spaľovacieho motora, trakčnej a nápravovej prevodovky
- súčinnosť s pripojenými spolupracujúcimi zariadeniami MV
- komunikáciu na vlakovej komunikačnej linke
- autodiagnostiku
- vozovú diagnostiku
- indikáciu na prednom paneli

Na prednom paneli základnej jednotky je umiestnená sada 8 indikačných LED diód. Na základnej jednotke sa nenachádzajú žiadne ovládacie prvky a pri prevádzke riadiaceho systému nie sú potrebné žiadne zásahy obsluhy na základnej jednotke. Základná jednotka je napájaná z batériového zdroja hnacieho koľajového vozidla (nominálne 24 VDC). Napájanie je istené ističom riadiaceho systému, ktorý je umiestnený v zostave ostatných ističov motorového vozňa v skrini rozvádzača. Ostatné súčasti riadiaceho systému MIREL 812 sú napájané prostredníctvom základnej jednotky.

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 skrínke. Na zadnom paneli sa nachádza 72-pinový priemyselný konektor typu DD a 25 pinový konektor typu DB. Pracovná poloha základnej jednotky je vodorovne maximálny rozmerom. Umiestnená je v nohe riadiaceho pultu na 1. stanovišti motorového vozňa.



Informačný panel

Informačný panel zabezpečuje zobrazenie diagnostických údajov na stanovišti rušňovodiča. Informácie sú členené do nasledujúcich skupín:

- poruchové stavy
- binárne vstupy
- binárne výstupy
- analógové vstupy
- analógové výstupy
- údaje o riadených spriahnutých motorových vozoch
- ostatné údaje

Informačný panel je jednoúčelový jednodoskový počítač. Obsahuje 80 znakový štvorriadkový luminiscenčný displej, 12-tlačidlovú fóliovú klávesnicu, 3 indikačné LED diódy (OK – bezporuchová činnosť, VKL – vlaková komunikačná linka, ERR - porucha) a snímač intenzity osvetlenia. Snímač intenzity osvetlenia zabezpečuje regulovaný jas displeja a indikačných LED. Panel je pripojený k základnej jednotke štvor-vodičovou kabelážou, ktorá slúži na napájanie Informačného panelu a na dátovú komunikáciu medzi základnou jednotkou a Informačným panelom.

Konštrukčné vyhotovenie Informačného panelu 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 Informačného panelu je ľubovoľná, na motorových vozňoch radu 812 je umiestnený v hornej časti nohy pultu na každom stanovišti.

Popis prezerania údajov na Informačnom paneli je popísaný v inej časti tohto návodu. Na prezeranie údajov a rušenie signalizácie porúch je univerzálna 12-tlačidlová klávesnica.



- | | | |
|----------------|-------|---------------------------------|
| 0 - 9 | | Numerická klávesnica |
| Enter | | Tlačidlo potvrdenia |
| ◆ | | Tlačidlo zrušenia |
| 2, 4, 5, 6 a 8 | | Alternatívne navigačné tlačidlá |

Uvedenie do prevádzky a ukončenie prevádzky

Uvedenie do prevádzky:

Riadiaci systém MIREL 812 sa uvádza do prevádzky zapnutím batériového zdroja motorového vozňa. Na uvedenie do prevádzky nie sú potrebné žiadne ďalšie úkony. Po zapnutí riadiaci systém vykoná jednorazový autodiagnostický test, po ukončení ktorého je zariadenie pripravené na prevádzku. Autodiagnostický test trvá zanedbateľne dlhý čas (do 1 sekundy).

Ukončenie prevádzky:

Po skončení prevádzky sa vypnutie zariadenia vykoná vypnutím batériového zdroja motorového vozňa. Na vypnutie zariadenia z prevádzky nie sú potrebné žiadne ďalšie úkony.

Ovládacie a indikačné prvky na stanovišti rušňovodiča

Ovládacie a indikačné prvky sú rozmiestnené na pulte pred rušňovodičom a na bočnom pulte po jeho pravej strane. Pult pred rušňovodičom má v ľavo hornú zdvihnutú časť, v ktorej je umiestnený indikačný prístroj registračného rýchlomera a návestný opakovač vlakového zabezpečovača. Na bočnom pulte sú umiestnené ovládacie a indikačné prvky podružného významu, nakoľko všetky prevádzkové stavy spaľovacieho motora a hydromechanickej prevodovky sú vyhodnocované riadiacim systémom motorového vozňa a nevyžadujú kontrolu obsluhou. Pulty na oboch stanovištiach sú identické s výnimkou spínača riadenia.

Spínače riadenia

Pre správne ovládanie motorového vozňa je potrebné zopnutie spínača riadenia na jednom stanovišti. V prípade, že na žiadnom stanovišti nie je zopnutý spínač riadenia, riadiaci systém neakceptuje povely od žiadnych ovládacích prvkov na pultoch stanovišť s výnimkou stop tlačidiel. V prípade zopnutia spínača riadenia na jednom stanovišti riadiaci systém akceptuje povely od ovládacích prvkov na tomto stanovišti a ignoruje povely z opačného stanovišťa. V prípade zopnutia spínača riadenia na oboch stanovištiach súčasne (tento stav je chránený aj kľúčom) to riadiaci systém vyhodnocuje ako stav, keď nie je zopnutý spínač riadenia na žiadnom stanovišti.

Spínač riadenia na 1. stanovišti motorového vozňa je 4-polohový a má nasledujúce polohy:

- 0 - vypnuté riadenie
- M - miestne riadenie
- S - spriahnuté, zo stanovišťa sú riadené aj spriahnuté motorové vozne
- D - diaľkovo riadený

Spínač riadenia na 2. stanovišti motorového vozňa je 3-polohový a má nasledujúce polohy:

- 0 - vypnuté riadenie
- M - miestne riadenie
- S - spriahnuté, zo stanovišťa sú riadené aj spriahnuté motorové vozy

V prípade bežiaceho spaľovacieho motora, ak dôjde k vypnutiu riadenia na stanovišti, alebo je spínač riadenia v polohe D a s riadiacim systémom nekomunikuje žiadny spriahnutý motorový vozeň, spaľovací motor zostáva v chode počas nasledujúcich 5 minút. Ak počas tohto času nedôjde k novému zapnutiu riadenia na niektorom stanovišti, alebo ku komunikácii so spriahnutým vozňom, riadiaci systém automaticky zastaví spaľovací motor.

Združený kontrolér

Združený kontrolér je trojpolohová ovládacia páka umiestnená pred rušňovodičom v pravej časti pultu stanovišťa. Stredná poloha je aretovaná, dve krajné polohy sú nearetované. Základné funkcie združeného kontroléra sú:

1. **Nastavovanie pomerného ťahu motorového vozňa.** Pri zapnutom manuálnom riadení (prepínač režimov v polohe MAN) je motorový vozeň ovládaný spôsobom „na ruku“. To znamená, že vychýlením kontroléra do prednej polohy (poloha plus) sa pomerný ťah zvyšuje. Vychýlením kontroléra do zadnej polohy (poloha mínus) sa

pomerný ťah motorového vozňa znižuje. Ak je kontrolér v strednej polohe, pomerný ťah zostáva nezmenený. Zmena pomerného ťahu (hore alebo dolu) sa vykonáva s krokom 5%. Pri podržaní kontroléra v polohe plus alebo mínus sa pomerný ťah mení trvalo. Interval po vykonaní prvého kroku je 0,5 s, ďalšie kroky sa opakujú po 0,2 s. Pomerný ťah sa nastavuje v rozsahu 0 až 100 %.

2. **Nastavovanie predvolenej rýchlosti.** Pri zapnutej automatickej regulácii rýchlosti (prepínač režimov v polohe AUT) rušňovodič pomocou združeného kontroléra nastavuje predvolenú rýchlosť motorového vozňa. Vychýlením do polohy plus sa predvolená rýchlosť zvyšuje s krokom $5 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$, vychýlením do polohy mínus sa predvolená rýchlosť znižuje s krokom $5 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$. Rýchlosť zmeny je rovnaká, ako pri nastavovaní pomerného ťahu. Nová predvolená rýchlosť je zavedená do systému až keď rušňovodič vráti združený kontrolér do strednej polohy, alebo ak nastavovaná rýchlosť dosiahne niektorú krajnú hodnotu (nulovú alebo maximálnu). Ak je kontrolér v strednej polohe, predvolená rýchlosť sa nemení. Predvolená rýchlosť sa nastavuje v rozsahu 0 až $80 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ (konštrukčná rýchlosť). Rozsah predvolenej rýchlosti sa ďalej upravuje podľa údajov z vlakového zabezpečovača MIREL VZ1. Riadiaci systém neumožňuje zadať vyššiu predvolenú rýchlosť, ako povoľuje vlakový zabezpečovač.
3. **Ovládanie retardéra.** Vo výbehu motorového vozňa (prepínač režimov v strednej polohe), rušňovodič pomocou združeného kontroléra ovláda trojstupňový retardér hydromechanickej prevodovky. Vychýlením do polohy mínus (poloha k sebe) sa zvyšuje brzdiaci účinok retardéra o jeden stupeň, vychýlením do polohy plus (poloha od seba) sa účinok retardéra o jeden stupeň znižuje. Ak je kontrolér v strednej polohe, brzdný účinok retardéra sa nemení. Trvalé držanie kontroléra v polohe plus alebo polohe mínus nemá žiadny účinok. To znamená, že brzdiaci účinok retardéra sa pri každom pohybe kontrolérom zmení maximálne o jeden stupeň.

Povely od združeného kontroléra sú riadiacim systémom akceptované len zo stanovišťa, na ktorom je zopnutý spínač riadenia v polohe M alebo S.

Indikačná jednotka registračného rýchlomera

Registračný rýchlomer MIREL RM1, ktorým je osadený motorový vozeň radu 812 úzko spolupracuje s riadiacim systémom MIREL 812. Indikačná jednotka registračného rýchlomera je umiestnená v ľavej časti riadiaceho pultu stanovišťa. Okrem indikácie okamžitej rýchlosti meranej rýchlomerom (ručičkou aj digitálne) indikuje maximálnu povolenú rýchlosť z vlakového zabezpečovača MIREL VZ1 a nastavený pomerný ťah, predvolenú rýchlosť alebo nastavený stupeň brzdenia retardérom z riadiaceho systému MIREL 812. Pomerný ťah, predvolená rýchlosť a stupeň retardéra sú indikované zelenou svetelnou stopou. Pre predvolenú rýchlosť ciachovanie stupnice zodpovedá $\text{km}\cdot\text{h}^{-1}$, pre pomerný ťah zodpovedá %. Manipuláciou so združeným kontrolérom a kontrolou hodnoty na zelenej stope indikačnej jednotky rušňovodič nastavuje požadovanú rýchlosť, pomerný ťah alebo stupeň retardéra.

Kontrolér smeru

Kontrolér smeru je trojpolohová ovládacia páka umiestnená pred rušňovodičom v ľavej časti pultu stanovišťa. Všetky tri polohy sú aretované, stredná poloha je navyše zaistená poistným krúžkom. Kontrolérom smeru rušňovodič dáva povel na zaradenie smeru v nápravovej prevodovke. Pri prestavení kontroléra smeru do prednej polohy riadiaci systém dostáva povel na zaradenie smeru v nápravovej prevodovke smerom vpred tým stanovištom, na ktorom je zopnutý spínač riadenia. Pri prestavení kontroléra smeru do

zadnej polohy riadiaci systém dostáva povel na zaradenie smeru v nápravovej prevodovke smerom vzad tým stanovišťom, na ktorom je zopnutý spínač riadenia. Na samotné zaradenie smeru v nápravovej prevodovke musia byť okrem vystavenia povelu na zaradenie splnené ďalšie doplňujúce podmienky.

Pri prestavení kontroléra do strednej polohy riadiaci systém reaguje podľa použitej nápravovej prevodovky. V prípade dvojpolohovej prevodovky prestavenie kontroléra do strednej polohy nemá vplyv na nápravovú prevodovku. V prípade trojpolohovej nápravovej prevodovky prestavenie kontroléra do strednej polohy dáva povel na zaradenie neutrálnej polohy prevodovky.

V prípade, že kontrolér smeru je v strednej polohe, riadiaci systém neumožňuje zaradenie trakčnej prevodovky. V prípade, že trakčná prevodovka je zaradená a kontrolér smeru je prestavený z polohy vpred alebo vzad do strednej polohy je trakčná prevodovka okamžite odpojená (s príslušným obmedzením dodávky paliva do spaľovacieho motora, čo má za následok prestavenie motora na voľnobežné otáčky).

Povely od kontroléra smeru sú riadiacim systémom akceptované len zo stanovišta, na ktorom je zopnutý spínač riadenia v polohe M alebo S.

Indikácia stavu nápravovej prevodovky

Indikácia stavu nápravovej prevodovky je riešená dvoma kontrolkami modrej farby v ľavej časti pultu stanovišta. Horná kontrolka indikuje zaradenie nápravovej prevodovky smerom vpred daným stanovišťom, dolná kontrolka indikuje zaradenie nápravovej prevodovky smerom vzad daným stanovišťom. Indikácia stavu nápravovej prevodovky a smerová páka nemusia byť v každom okamihu v súlade. Kontrolky indikujú stav nápravovej prevodovky aj v prípade, že je zopnutý spínač riadenia na opačnom stanovišti a nápravová prevodovka dostáva povely od smerovej páky na opačnom stanovišti.

Tlačidlo štartovania

Tlačidlo štartovania má zelenú farbu a je umiestnené v ľavej časti pultu stanovišta. Funkciou tlačidla štartovania je vydať povel na začatie štartovacej sekvencie. Samotné štartovanie vykonáva automaticky riadiaci systém. Rušňovodič vydá povel na štartovanie spaľovacieho motora krátkym stlačením (min 0,5 s) tlačidla štartovania. Štartovacia sekvencia je popísaná v časti Riadenie motora, Štartovanie. Vo výnimočných prípadoch môže obsluha ovplyvniť vykonanie štartovacej sekvencie trvalým podržaním tlačidla štartovania počas celej sekvencie štartovania až do naštartovania motora.

Povel na štartovanie je riadiacim systémom akceptovaný len zo stanovišta, na ktorom je zopnutý spínač riadenia v polohe M alebo S.

Kontrolka žeravenia

Kontrolka žeravenia je umiestnená v ľavej hornej časti pultu stanovišta. Kontrolka indikuje rušňovodičovi priebeh štartovacej sekvencie, ktorú vykonáva riadiaci systém. Jej význam je podružný. Štart sa vykonáva na základe vyhodnotenia vonkajších (teplota) a vnútorných stavov (stav spaľovacieho motora a prevodovky).

Stop tlačidlo

Stop tlačidlo je červené tlačidlo v ľavej časti pultu stanovišťa. Funkciou stop tlačidla je vystavenie povelu na okamžité zastavenie motora a odpojenie trakčnej prevodovky. Stop tlačidlo je potrebné stlačiť na doraz. Stop tlačidlo je aktívne súčasne na oboch stanovištiach a zopnutie alebo nezopnutie spínačov riadenia nemá na jeho funkciu žiadny vplyv.

Stop tlačidlo je aretované. Po každom stlačení zostáva v zatlačenej polohe. Zatlačené stop tlačidlo sa uvoľňuje pootočením. V prípade, že obsluha motorového vozňa zadá stlačením tlačidla ŠTART povel na naštartovanie a súčasne je zatlačené tlačidlo STOP, riadiaci systém to vyhodnocuje ako poruchový stav.

Prepínač režimov

Prepínač režimov je trojpolohový otočný prepínač v ľavej časti pultu stanovišťa. Volí sa ním jeden z nasledujúcich režimov:

- | | |
|---|------------------|
| 1. režim automatickej regulácie rýchlosti (AUT) | - pravá poloha |
| 2. režim výbeh (↑) | - stredná poloha |
| 3. režim nastavovania pomerného ťahu (MAN) | - ľavá poloha |

Prepnutím prepínača do polohy režimu automatickej regulácie rýchlosti sa vystaví povel na aktiváciu automatickej regulácie rýchlosti v riadiacom systéme. ARR sa vypína pootočením prepínača do strednej polohy (výbeh) alebo do ľavej polohy („na ruku“).

Otočením prepínača do ľavej polohy sa nastavuje režim ručného riadenia. V režime ručného riadenia rušňovodič nastavuje združeným kontrolérom pomerný ťah motorového vozňa.

Otočením prepínača do strednej polohy sa nastavuje režim výbeh. V tejto polohe sa okamžite ruší výkon spaľovacieho motora, odpája sa trakčná prevodovka a spaľovací motor nabieha na voľnoběžné otáčky. V prípade, že ovládač je v polohe výbeh, nie je možné uviesť spaľovací motor do výkonu.

Informačný panel

Obsluha Informačného panelu je popísaná v časti Diagnostika motorového vozňa a v časti Riadenie spriahnutých motorových vozňov.

Riadenie spaľovacieho motora

Štartovanie

Štartovanie motorového vozňa radu 812 pozostáva z dvoch častí, a to vydanie povelu na naštartovanie spaľovacieho motora a vykonanie kompletnej sekvencie štartovacieho algoritmu. Povel na naštartovanie vydáva obsluha motorového vozňa krátkym stlačením (min 0,5 s) tlačidla štartovania na pulte stanovišťa. Spaľovací motor je možné naštartovať len zo stanovišťa, na ktorom je spínač riadenia v polohe M alebo S. V prípade, že na motorovom vozni je spínač riadenia v polohe D (diaľkovo) je možné spaľovací motor naštartovať vystavením štartovacieho povelu na spriahnutom motorovom vozni, ktorý má spínač riadenia v polohe S (spriahnuté).

Štartovacia sekvencia sa v žiadnej situácii nezačne bez vydania povelu na štartovanie stlačením tlačidla ŠTART na riadiacom stanovišti.

Štartovacia sekvencia obsahuje diagnostiku spaľovacieho motora, diagnostiku žeraviča, zhodnotenie vonkajších činiteľov (teplota, ...), zhodnotenie vnútorných činiteľov (čas od posledného žeravenia, čas od stopnutia spaľovacieho motora, ...), žeravenie, spustenie štartéra motora, nábeh spaľovacieho motora, fázu žeravenia po naštartovaní, ukončenie žeravenia. V závislosti na vonkajších a vnútorných podmienkach niektoré fázy štartovacej sekvencie môžu byť vynechané. Rovnako v závislosti na podmienkach sa mení čas trvania jednotlivých fáz. Čas chodu štartéra je 4 sekundy. Ak počas tohto času nedôjde k naštartovaniu motora, riadiaci systém ukončí štartovaciu sekvenciu. Rovnako riadiaci systém ukončí štartovaciu sekvenciu, ak diagnostika spaľovacieho motora a žeraviča deteguje poruchu, ktorá neumožňuje naštartovanie spaľovacieho motora.

Vo výnimočných prípadoch môže obsluha ovplyvniť vykonanie štartovacej sekvencie trvalým podrzaním tlačidla štartovania počas celej sekvencie štartovania až do naštartovania spaľovacieho motora. V takomto prípade riadiaci systém vykoná všetky potrebné prípravné etapy na štartovanie a spustí štartér. Čas chodu štartéra ale nie je obmedzený limitom 4 sekúnd, ale štartér pretáča spaľovacím motorom pokiaľ je stlačené tlačidlo ŠTART, alebo pokiaľ nedôjde k naštartovaniu spaľovacieho motora. V prípade, že dôjde k naštartovaniu spaľovacieho motora, je štartér zastavený aj napriek stlačenému tlačidlu ŠTART. Po naštartovaní riadiaci systém dokončí zostávajúce etapy štartovacej sekvencie tak, ako v automatickom režime štartovania.

Riadenie ťahu spaľovacieho motora

Riadenie ťahu spaľovacieho motora vykonáva riadiaci systém v závislosti na zvolenom režime prevádzky. Riadiaci systém vypočítava hodnotu pomerného ťahu spaľovacieho motora, ktorú následne transformuje na PWM signál reprezentujúci hodnoty dodávky paliva. Tento signál odovzdáva do riadiacej jednotky spaľovacieho motora. Po naštartovaní spaľovacieho motora je pomerný ťah rovný 0%, čo zodpovedá hodnote dodávky paliva 7%. Takáto hodnota dodávky paliva zabezpečuje voľnobežné otáčky spaľovacieho motora.

V prípade, že riadiaci systém pracuje v režime Výbeh, nie je možné nastaviť vyšší pomerný ťah ako 0%, čo znamená, že spaľovací motor pracuje trvalo na voľnobežných otáčkach. V režime výbeh nie je možné uviesť spaľovací motor do výkonu a okrem prípadov keď pracuje retardér je spaľovací motor odpojený od trakčnej prevodovky.

V režime činnosti MAN (manuálne) sa pomerný ťah spaľovacieho motora riadi ručne podľa zásahov obsluhy so združeným kontrolérom. Pomerný ťah sa dá zvyšovať (poloha kontroléra plus) po hodnotu 100%, znižovať (poloha kontroléra mínus) po hodnotu 0%. Hodnota meneného pomerného ťahu sa prenáša na spaľovací motor okamžite, aj keď je združený kontrolér vo vychýlenej polohe. Hodnota pomerného ťahu je indikovaná na zelenej stope registračného rýchlomera MIREL RM1. Požadovaný pomerný ťah je možné nastavovať len ak je naštartovaný spaľovací motor a sú splnené ďalšie podmienky. S ohľadom na polohu kontroléra smeru na riadiacom stanovišti a polohu zaradeného smeru v nápravovej prevodovke je možné uviesť spaľovací motor do výkonu v dvoch prípadoch.

Ak je kontrolér smeru v strednej polohe je možné uviesť spaľovací motor do výkonu nezávisle na zaradenom smere v nápravovej prevodovke. V takomto prípade nedôjde k pripojeniu spaľovacieho motora na trakčnú prevodovku a spaľovací motor pretáča len primárny hriadeľ trakčnej prevodovky a pomocné pohony motorového vozňa. Nedôjde k pohybu vozňa. Takýto režim zabezpečuje dodanie väčšieho výkonu pomocným pohonom, ako je dodávaný pri voľnobežných otáčkach spaľovacieho motora. Režim slúži napr. na rýchlejšie naplnenie hlavných tlakových nádob na požadovaný tlak.

V prípade, že kontrolér smeru je v polohe vpred alebo vzad a nápravová prevodovka je zaradená v súlade so smerom, ktorý požaduje obsluha prostredníctvom kontroléra smeru je možné uviesť spaľovací motor do výkonu nastavením požadovaného pomerného ťahu. V momente, keď je požadovaný pomerný ťah väčší ako 0% dochádza k pripojeniu trakčnej prevodovky a dochádza k rozbehu motorového vozňa. Obsluha zmenou pomerného ťahu manuálne reguluje požadovaný výkon spaľovacieho motora. V prípade, že za jazdy je nastavený požadovaný pomerný ťah 0%, dochádza k rozpojeniu trakčnej prevodovky a motorový vozeň sa pohybuje ako v režime výbeh. V prípade, že za jazdy dôjde k strate súladu medzi kontrolérom smeru a smerom zaradeným v nápravovej prevodovke (napríklad prestavením kontroléra smeru do strednej alebo opačnej polohy) je okamžite pomerný ťah nastavený na 0% a odpojená trakčná prevodovka.

V režime činnosti AUT (automatická regulácia rýchlosti) je možné uviesť spaľovací motor do výkonu len ak je naštartovaný a je dosiahnutý súlad medzi kontrolérom smeru a smerom zaradeným v nápravovej prevodovke. Spaľovací motor sa uvedie do výkonu nastavením požadovanej rýchlosti združeným kontrolérom. Požadovaná rýchlosť sa dá zvyšovať (poloha kontroléra plus) po hodnotu stanovenú vlakovým zabezpečovačom, znižovať (poloha kontroléra mínus) po hodnotu 0 km.h⁻¹. V okamihu, keď je požadovaná rýchlosť väčšia ako 0 km.h⁻¹, riadiaci systém pripojí trakčnú prevodovku a začne vypočítavať hodnotu pomerného ťahu. Motorový vozeň sa dá do pohybu. Riadiaci systém vypočítava pomerný ťah tak, aby motorový vozeň predpísaným zrýchlením dosiahol požadovanú rýchlosť a potom túto v príslušnej tolerancii udržiaval. Pri zmene žiadanej rýchlosti za jazdy, riadiaci systém plynule prepočíta pomerný ťah tak, aby motorový vozeň dosiahol novú žiadanú rýchlosť a tú potom stabilizoval.

Súčinnosť spaľovacieho motora so vzduchovou brzdou je nasledovná. Vo všeobecnosti platí, že ak je tlak v brzdových valcoch 0,4 baru a viac, je pomerný ťah / požadovaná rýchlosť okamžite znížená na nulu, spaľovací motor prestáva ťahať a pracuje na voľnobežných otáčkach. Prvou výnimkou je rozbeh motorového vozňa zo zabrzdeneho stavu (napríklad pri rozbehu v stúpaní). Pri prepnutí prepínača režimu do polohy MAN alebo AUT a nastavení žiadaného pomerného ťahu / žiadanej rýchlosti, spaľovací motor ide do výkonu aj keď motorový vozeň má tlak v brzdových valcoch v rozmedzí 0,4 až 1,5 baru, ale len pri rýchlosti menšej, ako 5 km.h⁻¹. Pri prekročení rýchlosti 5 km.h⁻¹, ak tlak v brzdových valcoch stále nie je nižší ako 0,4 baru dochádza k okamžitému zníženiu výkonu spaľovacieho motora a k odpojeniu trakčnej prevodovky. Druhou výnimkou je činnosť v režime AUT pri brzdení retardérom. V prípade, ak rušňovodič zároveň brzdí aj tlakovou

brzdou do tlaku v brzdových valcoch 1,5 baru, riadiaci systém pokračuje v regulácii rýchlosti podľa požadovanej rýchlosti.

Podmienky zabraňujúce uviesť spaľovací motor do výkonu sú:

- detegovaný požiar motorového vozňa
- nenaštartovaný spaľovací motor
- stlačené stop tlačidlo
- nesúlada kontroléra smeru a smeru zaradeného v nápravovej prevodovke (okrem prípadu „plnenia vzduchových nádob“)
- otvorené dvere na motorovom voze a rýchlosť väčšia ako $3 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$
- tlak v brzdových valcoch 0,3 baru a viac (okrem horeuvedených prípadov)
- režim Výbeh
- zatiahnutá ručná brzda
- závažná porucha trakčnej prevodovky
- závažná porucha spaľovacieho motora
- závažná porucha riadiaceho systému

Riadenie zvýšených voľnobežných otáčok sa vykonáva len v prípade, ak je motorový vozeň osadený snímačom tlaku hlavného vzduchojemu (konfiguračné nastavenie). Ak riadiaci systém nemeria tlak v hlavnom vzduchojeme, potom nastavuje voľnobežné otáčky vždy podľa nominálneho plynu 7%. V prípade, že riadiaci systém meria veľkosť tlaku v hlavnom vzduchojeme, nastavuje plyn pri voľnobežnom chode motora nasledovne. Ak je tlak menší ako 6,0 bar, nastavuje plyn na hodnotu 19%. Zvýšenú hodnotu plynu pri voľnobežnom chode motora riadiaci systém upravuje na nominálnych 7% ak tlak v hlavnom vzduchojeme prekročí 7,0 bar. V prípade, že tlak v hlavnom vzduchojeme klesne pod 5,5 bar a vozidlo sa pohybuje, riadiaci systém deteguje poruchu. Zvýšený plyn pri voľnobežnom chode motora riadiaci systém nastavuje len ak je požadovaný pomerný ťah / prednastavená rýchlosť rovná nule alebo v režime výbehu. V prípade, ak tlak v hlavnom vzduchojeme je menší ako 5,5 bar, riadiaci systém neumožňuje pripojenie trakčnej prevodovky.

Stopnutie spaľovacieho motora

Spaľovací motor sa stopuje stlačením STOP tlačidla na ľubovoľnom stanovišti motorového vozňa. Ďalej sa spaľovací motor vypína automaticky pri detekcii niektorých obzvlášť závažných porúch motorového vozňa. Spaľovací motor sa vypína, ak dôjde k vypnutiu riadenia na oboch stanovištiach a takýto stav trvá počas 5 minút. Spaľovací motor sa vypína, ak je spínač riadenia v polohe D, s riadiacim systémom nekomunikuje žiadny spriahnutý motorový vozeň a takýto stav trvá počas 5 minút. Nakoniec sa spaľovací motor vypína aj v prípade, ak motorovému vozňu dôjdu pohonné hmoty.

Riadenie trakčnej prevodovky

Riadenie automatickej 3-stupňovej trakčnej prevodovky zabezpečuje riadiaci systém MIREL 812. Obsluha nemá žiadnu možnosť ovplyvňovať činnosť prevodovky s výnimkou ovládania činnosti retardéra v prevodovke. Popis činnosti retardéra je popísaný v inej časti tohto návodu na obsluhu.

Riadiaci systém zabezpečuje pripájanie a odpájanie prevodovky podľa prevádzkových a technologických podmienok. Zabezpečuje ovládanie trakčnej prevodovky (jej pripojenie, brzdenie a odpojenie) pri realizácii algoritmu zub-zub zaraďovania nápravovej prevodovky. Ďalej zabezpečuje prevádzkovú diagnostiku trakčnej prevodovky. Vykonávanie týchto algoritmov nie je osobitným spôsobom indikované obsluhu, nakoľko nemá pre rušňovodiča význam a zbytočne by mohlo odpútať jeho pozornosť.

Preraďovanie jednotlivých prevodových stupňov, či už smerom hore alebo dole, vykonáva riadiaca jednotka trakčnej prevodovky autonómne podľa vlastných algoritmov, ktoré nie sú ovplyvňované obsluhou alebo riadiacim systémom MIREL 812.

Prevádzkové podmienky, ktoré musia byť bezpodmienečne splnené, aby riadiaci systém pripojil trakčnú prevodovku (stav nie neutrál):

- musí byť naštartovaný spaľovací motor
- musí byť zopnutý spínač riadenia v polohe M (miestne), S (spriahnuté) prípadne D (diaľkovo)
- požadovaný smer pohybu musí byť v súlade so smerom zaraďeným v nápravovej prevodovke (v režime miestne alebo spriahnuté), kontrolér smeru musí byť v polohe vpred alebo v polohe vzad
- v prípade spriahnutých motorových vozňov musí byť na riadenom vozni (režim diaľkovo) pri rýchlosti $1 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ vyhodnotený súlad skutočného smeru pohybu vozňa so zaraďeným smerom v nápravovej prevodovke
- musí byť nastavený nenulový pomerný ťah, alebo nenulová žiadaná rýchlosť
- nesmie byť detegovaná porucha vylučujúca zaraďenie trakčnej prevodovky
- v prípade spriahnutých motorových vozňov musí riadený vozeň detegovať bezchybnú komunikáciu s riadiacim vozňom

Vo všeobecnosti rušňovodič nemusí sledovať činnosť trakčnej prevodovky, ani zadávať povely trakčnej prevodovke v žiadnej prevádzkovej situácii. Jej činnosť je plne automatická.

Riadenie nápravovej prevodovky

Zaradenie smeru

Voľbu požadovaného smeru pohybu, a tým zaradenia nápravovej prevodovky vykonáva rušňovodič prostredníctvom kontrolérov smeru na stanovištiach motorového vozňa. Povel od kontroléra smeru sú realizované len zo stanovišťa, na ktorom je zopnutý spínač riadenia v polohe M alebo S. Indikácia zaradenia smeru v nápravovej prevodovke je realizovaná modrými kontrolkami na oboch stanovištiach bez ohľadu na polohu spínača riadenia na danom stanovišti.

Pri prestavení kontroléra smeru do prednej polohy riadiaci systém dostáva povel na zaradenie nápravovej prevodovky smerom vpred daným stanovišťom. Pri prestavení kontroléra smeru do zadnej polohy riadiaci systém dostáva povel na zaradenie nápravovej prevodovky smerom vzad daným stanovišťom. Pri prestavení kontroléra do strednej polohy riadiaci systém reaguje podľa použitej nápravovej prevodovky. V prípade dvojpolohovej prevodovky prestavenie kontroléra do strednej polohy nemá vplyv na nápravovú prevodovku. V prípade trojpolohovej nápravovej prevodovky prestavenie kontroléra do strednej polohy dáva povel na zaradenie neutrálnej polohy prevodovky.

Nápravová prevodovka je ovládaná len v tom prípade, keď tlak v hlavnej tlakovej nádobe dosiahol potrebnú hodnotu. V prípade, že tlak nie je postačujúci, riadiaci systém vystaví povel na zaradenie nápravovej prevodovky, ale nedôjde k samotnému zaradeniu. **V prípade, že po čase dôjde k doplneniu vzduchu do hlavnej tlakovej nádoby a k nárastu tlaku na požadovanú hodnotu, nápravová prevodovka sa zaradí do požadovanej polohy bez zásahu rušňovodiča.**

Riadiaci systém v žiadnej prevádzkovej situácii neumožňuje preradenie nápravovej prevodovky pri pohybe motorového vozňa. V prípade, že rušňovodič za jazdy vykoná prestavenie kontroléra smeru do opačnej polohy, riadiaci systém nevystaví tento povel na nápravovú prevodovku a táto zostáva v pôvodnej polohe. Tento stav trvá až do úplného zastavenia motorového vozňa. Po zastavení dôjde k preradeniu nápravovej prevodovky do novej požadovanej polohy bez dodatočného zásahu rušňovodiča. Pod úplným zastavením sa rozumie rýchlosť menšia ako $0,1 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$.

Riešenie situácie zub-zub

Situácia zub-zub nápravovej prevodovky je bežná prevádzková situácia, ktorá nastáva v prípade, keď natočenie primárneho a sekundárneho prevodového kolesa neumožňuje ich vzájomné zaradenia v dôsledku stretnutia dvoch zubov voči sebe. Táto situácia neumožňuje zaradiť nápravovú prevodovku do požadovanej polohy a prevodovka zostáva v neutrálnej polohe (pri trojpolohovej prevodovke) alebo v nedefinovanej polohe (pri dvojpolohovej prevodovke). Riešenie tejto situácie pozostáva s pootočením primárneho hriadeľa voči sekundárnemu hriadeľu a z opakovaného pokusu o zaradenie nápravovej prevodovky.

Nakoľko riadiaci systém pri nezaradenom smere v nápravovej prevodovke nemôže zabezpečiť pootočenie sekundárneho hriadeľa, rieši vzniknutú situáciu pootočením primárneho prevodového hriadeľa a následným pokusom o zaradenie smeru v nápravovej prevodovke. Uvedený postup pozostáva z nasledujúcich krokov:

- nastavenie smeru v nápravovej prevodovke do neutrálnej alebo nedefinovanej polohy

- pripojenie trakčnej prevodovky pri voľnobežných otáčkach spaľovacieho motora
- roztočenie sekundárneho hriadeľa trakčnej prevodovky na otáčky zodpovedajúce cca 3 km.h⁻¹
- zabrzdzenie sekundárneho hriadeľa trakčnej prevodovky, čím sa dostáva primárny hriadeľ nápravovej prevodovky do novej polohy
- nový pokus o zaradenie smeru v nápravovej prevodovke do požadovanej polohy

V prípade, že znovu nedôjde k zaradeniu smeru v prevodovke, riadiaci systém uvedený algoritmus opakuje. Maximálny počet opakovaní je 5. Ak po piatom pokuse nedôjde k zaradeniu smeru v nápravovej prevodovke, riadiaci systém vyhlási poruchu zaraďovania smeru v nápravovej prevodovke a prestane vystavovať povely na nápravovú prevodovku.

Počas realizácie algoritmu zub-zub nie je možné nastavovať pomerný ťah, alebo žiadanú rýchlosť, nakoľko zaradenie smeru v nápravovej prevodovke nie je v súlade s kontrolérom smeru.

Situáciu zub-zub je nutné odlišovať od situácie, keď smer v nápravovej prevodovke zostane zaradený v opačnej polohe ako je žiadaný. V tomto prípade nie je možné realizovať hore popísaný algoritmus, nakoľko nie je možné zmeniť vzájomnú polohu primárneho a sekundárneho prevodového hriadeľa nápravovej prevodovky. Táto situácia je poruchou nápravovej prevodovky.

Automatická regulácia rýchlosti

Automatická regulácia rýchlosti je aktívna pri prepnutí prepínača režimov do polohy AUT. V tomto režime rušňovodič nenastavuje pomerný ťah spaľovacieho motora, ale prostredníctvom združeného kontroléra nastavuje požadovanú rýchlosť motorového vozňa. Vychýlením do polohy plus sa predvolená rýchlosť zvyšuje s krokom $5 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$, vychýlením do polohy mínus sa predvolená rýchlosť znižuje s krokom $5 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$. Nová predvolená rýchlosť je zavedená do systému až keď rušňovodič uvoľní združený kontrolér do strednej polohy, alebo ak nastavovaná rýchlosť dosiahne niektorú krajnú hodnotu (nulovú alebo maximálnu). Ak je kontrolér v strednej polohe, predvolená rýchlosť sa nemení. Predvolená rýchlosť v prevádzke sa nastavuje v rozsahu $0 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ až $80 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ (konštrukčná rýchlosť motorového vozňa). Rozsah predvolenej rýchlosti sa ďalej upravuje podľa údajov z vlakového zabezpečovača MIREL VZ1. Riadiaci systém neumožňuje zadať vyššiu predvolenú rýchlosť, ako povoľuje vlakový zabezpečovač.

Riadiaci systém vyhodnocuje skutočnú rýchlosť pohybu, veľkosť zrýchlenia, rozdiel medzi požadovanou a skutočnou rýchlosťou a okamžitý ťah spaľovacieho motora. Na základe týchto informácií riadiaci systém vypočítava novú hodnotu dávky paliva pre spaľovací motor alebo stupeň retardéra tak, aby motorový vozeň dosahoval žiadajú rýchlósť s požadovanou presnosťou, prípadne pri zmene požadovanej rýchlosti tak, aby motorový vozeň dosahoval predpísané zrýchlenie alebo spomalenie.

V ťahu riadiaci systém zabezpečuje reguláciu rýchlosti dávkou paliva na spaľovací motor. V brzde riadiaci systém zabezpečuje reguláciu rýchlosti nastavením príslušného stupňa retardéra. Riadiaci systém v brzde nepoužíva vzduchovú brzdú a žiadnym spôsobom neovplyvňuje tlak v brzdových valcoch.

Pri činnosti automatickej regulácie rýchlosti v ťahu ak dôjde k nárastu tlaku v brzdových valcoch motorového vozňa na 0,4 baru a viac, riadiaci systém zhodí žiadajú rýchlósť na $0 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ (okrem prípadu rozbehu v stúpaní). Pri činnosti automatickej regulácie rýchlosti pri brzdení retardérom v prípade, ak rušňovodič zároveň brzdí aj tlakovou brzdou do tlaku v brzdových valcoch 1,5 baru, riadiaci systém pokračuje v regulácii rýchlosti podľa požadovanej rýchlosti.

Regulácia rýchlostí do $25 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$

V režime regulácie rýchlosti do $25 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ nie je možné automaticky brzdiť motorový vozeň, nakoľko retardér je možné aktivovať až od rýchlosti $28 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$. Regulácia rýchlosti sa vykonáva spojitým výpočtom výkonu spaľovacieho motora tak, ako je uvedené ďalej. V prípade pohybu motorového vozňa na spáde, keď dôjde k samovoľnému rozjazdu motorového vozňa nad požadovanú rýchlosť, nemôže riadiaci systém zabezpečiť reguláciu rýchlosti v požadovanej presnosti a po čase vyhlási poruchu regulácie rýchlosti a zhodí požadovanú rýchlosť na $0 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$.

V prípade nastavenia žiadanej rýchlosti na $0 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$, táto hodnota nie je považovaná za žiadajú rýchlósť, ale vozidlo sa v tomto prípade pohybuje ako v režime Výbeh.

Regulácia rýchlostí $30 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ a vyšších

Pri regulácii rýchlosti $30 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ a vyšších riadiaci systém zabezpečuje reguláciu rýchlosti aj vo výkone aj v brzde. Regulácia rýchlosti sa vykonáva spojitým výpočtom výkonu spaľovacieho motora alebo stupňa retardéra. Po dosiahnutí žiadanej rýchlosti je vypočítaný

taký výkon spaľovacieho motora, alebo taký brzdný stupeň retardéra, ktorý zabezpečuje reguláciu rýchlosti s požadovanou presnosťou. Vypočítaný výkon spaľovacieho motora / stupeň retardéra je priebežne aktualizovaný tak, aby motorový vozeň reagoval na zmeny vonkajších podmienok (sklonové pomery, prejazd oblúkmi, prejazd výhybkami, zmena prúdenia vzduchu atď.). V okamihu, keď dôjde k zmene požadovanej rýchlosti, riadiaci systém začne meniť pomerný výkon spaľovacieho motora / stupeň retardéra tak, aby motorový vozeň dosiahol predpísaným zrýchlením alebo spomalením novú požadovanú rýchlosť.

Zapínanie a vypínanie ARR

Ak je prepínač režimov v polohe AUT, automatická regulácia rýchlosti sa zapína nastavením nenulovej požadovanej rýchlosti prostredníctvom združeného kontroléra.

Ak je prepínač režimov v inej polohe ako AUT, automatická regulácia rýchlosti sa zapína prepnutím prepínača do polohy AUT. V tomto prípade je nastavená automaticky aj požadovaná rýchlosť regulácie rýchlosti nasledovne:

1. ak v momente prepnutia prepínača režimov do polohy AUT je súčasne aj združený kontrolér v prednej polohe (jazda plus), potom je ako žiadaná rýchlosť ARR nastavená žiadaná rýchlosť, ktorá bola nastavená pred posledným vypnutím prepínača režimov z polohy AUT do polohy Výbeh. Príklad: Motorový vozeň vchádza cez odbočku do stanice, má zapnutú ARR a nastavenú požadovanú rýchlosť 40 km.h⁻¹. Na staničnej koľaji rušňovodič prepne prepínač režimov do polohy Výbeh a zabrzdí vzduchovou brzdou. Po následnom vypravení motorového vozňa rušňovodič zatlačí združený kontrolér do prednej polohy a prepne prepínač režimov do polohy AUT. Riadiaci systém automaticky nastaví požadovanú rýchlosť na pôvodných 40 km.h⁻¹ a na túto rýchlosť začne rozbiehať motorový vozeň.
2. ak v momente prepnutia prepínača režimov do polohy AUT je združený kontrolér v inej ako prednej polohe, potom riadiaci systém nastaví žiadanú rýchlosť ARR podľa skutočnej rýchlosti pohybu motorového vozňa. Žiadaná rýchlosť je zaokrúhľovaná na celé 5 km.h⁻¹ podľa pravidla -3 / +1. Príklad: Motorový vozeň sa pohybuje výbehom rýchlosťou 58 km.h⁻¹, rušňovodič prepne prepínač režimov do polohy AUT a združený kontrolér je v strednej polohe, potom riadiaci systém nastaví požadovanú rýchlosť ARR na hodnotu 55 km.h⁻¹. V prípade, ak by sa motorový vozeň pohyboval rýchlosťou 59 km.h⁻¹, potom riadiaci systém nastaví žiadanú rýchlosť ARR na 60 km.h⁻¹.

Rozsah činnosti ARR

V prípade, že riadiaci systém pracuje v režime automatickej regulácie rýchlosti a sú splnené nasledujúce podmienky, riadiaci systém deteguje prekročenie rozsahu činnosti ARR, vyhlási poruchu ARR a nastaví žiadanú rýchlosť na 0 km.h⁻¹. Podmienky prekročenia rozsahu sú:

- žiadaná rýchlosť je prekročená o viac ako 4 km.h⁻¹
- motorový vozeň nedosahuje spomalenie 0,5 km.h⁻¹.s⁻¹
- takýto stav trvá dlhšie, ako 10 s

Prekročenie rozsahu činnosti je detegované len v brzdnom režime. Ak je ARR v režime ťahu a ani 100% pomerný ťah spaľovacieho motora nedokáže zabezpečiť požadovanú rýchlosť, riadiaci systém nedeteguje poruchu ARR a zostáva pracovať so 100% výkonom spaľovacieho motora.

Ovládanie retardéra

Retardér hydromechanickej prevodovky je trojstupňový. Účinnosť retardéra je závislá od rýchlosti motorového vozňa. Retardér je aktívny len pri rýchlosti vyššej ako 28 km.h⁻¹. Obsluha ovláda retardér dvoma spôsobmi:

1. v režime výbeh združeným kontrolérom
2. v súčinnosti so vzduchovou brzdou

Okrem týchto spôsobov je retardér zapínaný a vypínaný riadiacim systémom v režime automatickej regulácie rýchlosti.

Súčinnosť retardéra so vzduchovou brzdou je nadradená ostatným spôsobom používania retardéra.

V režime výbeh

V režime výbeh rušňovodič združeným kontrolérom nastavuje stupeň retardéra podľa požadovaného brzdneho účinku. V prípade, že sú splnené ďalšie podmienky pre činnosť retardéra, riadiaci systém na základe vystaveného povelu od združeného kontroléra aktivuje retardér. Povel na aktiváciu retardéra je riadiacim systémom akceptovaný len zo stanovišťa, na ktorom je zopnutý spínač riadenia. V prípade prepnutia prepínača režimov do inej polohy ako výbeh, sa retardér okamžite vypína (okrem prípadov súčinnosti so vzduchovou brzdou alebo činnosti v režime automatiky).

V súčinnosti so vzduchovou brzdou

V súčinnosti so vzduchovou brzdou pracuje retardér nezávisle na polohe prepínača režimov (to znamená, že pracuje v každom režime). Retardér sa ovláda brzdičom BS2 alebo PB nasledovne:

tlak vo valcoch 0,4 bar	- 1. stupeň retardéra
tlak vo valcoch 0,5 bar	- 2. stupeň retardéra
tlak vo valcoch 0,6 bar	- 3. stupeň retardéra

Ak je vozidlo vo výkone, pri aktivácii retardéra sa výkon okamžite ruší a spaľovací motor pracuje na voľnobežných otáčkach.

V režime automatickej regulácie rýchlosti

V režime automatickej regulácie rýchlosti pracuje retardér v závislosti na výsledkoch regulačného algoritmu, ktorý je popísaný v inej časti tohto návodu.

Riadenie spriahnutých motorových vozňov

Pri spriahnutých motorových vozňoch radu 812 je možné z jedného stanovišťa riadiaceho motorového vozňa ovládať ďalšie 4 riadené motorové vozne radu 812.

Riadiaci motorový vozeň je ten, ktorého spínač riadenia na jednom zo stanovišťa je v polohe S (spriahnuté). Riadený motorový vozeň je taký motorový vozeň, ktorý má spínač riadenia na 1. stanovišti v polohe D (diaľkovo).

Informácie o spriahnutých riadených motorových vozňoch sú zobrazované len na riadiacom motorovom vozni. V prípade, že spínač riadenia nie je v polohe S na žiadnom stanovišti, nie je možné tieto informácie zobrazovať na informačnom paneli. Prehľad informácií, ktoré je možné sledovať na informačnom paneli riadiaceho vozňa je popísaný v časti Diagnostika motorového vozňa.

Prostredníctvom riadiaceho systému MIREL 812 je možné z riadiaceho motorového vozňa ovládať nasledujúce funkcie riadených motorových vozňov:

1. štartovanie spaľovacieho motora
2. stop spaľovacieho motora
3. ovládanie nápravovej prevodovky
4. ovládanie trakčnej prevodovky
5. ovládanie pomerného ťahu spaľovacieho motora
6. súhrnná informácia z diagnostiky

Pre ovládanie týchto funkcií nie sú od obsluhy vyžadované žiadne špeciálne úkony. Vo všeobecnosti riadiace zásahy, ktoré sa vykonávajú pre riadiaci motorový vozeň, sa rovnako vykonávajú aj pre riadené motorové vozne s nasledujúcimi špecifikami.

1. Po pospájaní a prepojení vlakovéj súpravy so spriahnutými motorovými vozňami je potrebné uviesť súpravu do pohybu (viac ako 3 km^{-1}) ľubovoľným smerom a následne zastaviť. Tento úkon zabezpečí zosúladenie nápravových prevodoviek na všetkých spriahnutých motorových vozňoch tak, aby ťahali rovnakým smerom.
2. Trakčná prevodovka na riadenom motorovom vozni sa pripája až pri rýchlosti $1 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$, keď motorový vozeň vyhodnotí súlad zaradenia nápravovej prevodovky a skutočného smeru pohybu. V prípade, že súlad nie je dosiahnutý, prevodovka sa nepripája a motorový vozeň neprejde do výkonu.
3. V prípade, že niektoré motorové vozne v súprave sú naštartované a niektoré nie, je možné stlačením tlačidla štart na riadiacom vozni spustiť proces štartovania všetkých nenaštartovaných vozňov (dodatočne ich naštartovať) nezávisle na tom, či riadiaci motorový vozeň je alebo nie je naštartovaný. Žiadny motorový vozeň v súprave sa nenaštaruje bez stlačenia tlačidla štart na riadiacom vozni.
4. Stlačením tlačidla '5' na informačnom paneli riadiaceho stanovišťa (stanovišťa so zopnutým spínačom riadenia v polohe S) je možné stopnúť spaľovacie motory na všetkých riadených motorových vozňoch. Spaľovací motor na riadiacom motorovom vozni zostáva aj naďalej v chode. Opätovné naštartovanie je možné podľa bodu 3.

Diagnostika motorového vozňa

Centrálna diagnostika motorového vozňa radu 812 je realizovaná prostredníctvom informačných panelov riadiaceho systému. Okrem centrálnej diagnostiky majú všetky podstatné agregáty motorového vozňa svoju vlastnú (podrobnejšiu) diagnostiku. Ide o nasledujúce časti:

- spaľovací motor
- trakčná prevodovka
- vlakový zabezpečovač
- registračný rýchlomer

Rušňovodič ovláda informačný panel prostredníctvom 12-tlačidlovej klávesnice.



- 0 - 9 Numerická klávesnica
- Enter Tlačidlo potvrdenia
- ◆ Tlačidlo zrušenia
- 2, 4, 5, 6 a 8 Alternatívne navigačné tlačidlá

Pre obsluhu diagnostiky motorového vozňa nie je potrebné používať numerickú klávesnicu. Alternatívnymi navigačnými tlačidlami sa obsluha pohybuje medzi jednotlivými oknami diagnostiky. Možnosť v danej situácii použiť konkrétne navigačné tlačidlo je indikovaná na displeji zobrazením všetkých prípustných navigačných tlačidiel.

Pri indikácii poruchy môže rušňovodič postupovať nasledovnými dvoma spôsobmi:

1. V prípade, že bola detegovaná porucha a jej príčiny stále pretrvávajú (napr. otvorené dvere pri rýchlosti väčšej ako 3 km.h^{-1}), môže rušňovodič trvalým stlačením tlačidla potvrdenia (ENTER) dočasne pozastaviť indikáciu danej poruchy. Pri uvoľnení tlačidla potvrdenia, ak príčiny poruchy stále pretrvávajú, je indikácia opäť obnovená.
2. V prípade, že príčiny detegovanej poruchy zanikli (napr. otvorené dvere boli zavreté), môže rušňovodič tlačidlom potvrdenia (ENTER) trvalo zrušiť indikáciu danej poruchy.

Centrálna diagnostika poskytuje obsluhu motorového vozňa súhrnné informácie o celom motorovom vozni. Informácie sú členené na: poruchové stavy, dvojhodnotové (binárne) vstupné signály, dvojhodnotové (binárne) výstupné signály, spojité (analogové) vstupné signály, spojité (analogové) výstupné signály, informácie o spriahnutých motorových vozňoch, ostatné údaje.

Poruchové stavy:

Diagnostické algoritmy riadiaceho systému MIREL 812 zabezpečuje detekciu a indikáciu poruchových stavov technológie motorového vozňa a indikáciu porúch samotného riadiaceho systému. Tieto údaje sú zobrazované na informačnom paneli riadiaceho systému na aktívnom stanovišti. Reakciu riadiaceho systému na detekciu poruchy je vykonanie niektorých z nasledujúcich opatrení:

Kód	Popis	vizuálna signalizácia	akustická signalizácia	vypnutie kľúčika spaľovacieho motora	nulovanie žiadanej hodnoty	odpojenie trakčnej prevodovky	stopping motora na spriahnutých MV	zablokovanie nápravovej prevodovky	zvýšenie voľnobežných otáčok
1	porucha riadiaceho systému – D1	③	③	③	③	③	③		
2	porucha riadiaceho systému – D2	③	③	③	③	③	③		
3	združená porucha VOITH	③	③			③			
4	združená porucha MAN	③	③		③	③			
5	požiar	③	③	③	③	③	③		
6	stlačené STOP tlačidlo pri štarte	③	③	③			③		
7	združená porucha spriahnutých motorových vozňov	③	③						
8	nesúlads nápravovej prevodovky a smeru pohybu	③	③						
9	porucha zaraďovania nápravovej prevodovky	③	③		③	③		③	
10	otvorené dvere pri pohybe	③	③		③	③			
11	ručná brzda pri pohybe	③	③		③	③			
12	tlak vo valcoch pri ťahu motora	③	③		③	③			
13	porucha retardéra	③	③		③	③			
14	porucha automatickej regulácia rýchlosti	③	③		③	③			
15	porucha merania rýchlosti	③	③		③	③			
16	porucha vyhodnocovania smeru pohybu	③	③		③	③			
17	porucha merania tlaku v brzdových valcoch	③	③		③	③			
18	porucha merania tlaku v hlavnom vzduchojeme	③	③						③
19	porucha merania teploty spaľovacieho motora	③	③						
20	porucha merania tlaku oleja spaľovacieho motora	③	③						
21	porucha napájania IRC	③	③		③	③			
22	porucha napájania snímačov tlaku	③	③		③	③			③
23	nízky tlak v hlavnom vzduchojeme	③	③		③	③			③
24	združená porucha indikačných panelov	③	③						
25	zvýšená teplota oleja v trakčnej prevodovke	③	③						
26	porucha žeravenia	③	③						
27	neukončené žeravenie pri naštartovaní	③	③						

Kód	Popis	vizuálna signalizácia	akustická signalizácia	vypnutie klúčika spaľovacieho motora	nulovanie žiadanej hodnoty	odpojenie trakčnej prevodovky	stopovanie motora na spriahnutých MV	zablokovanie nápravovej prevodovky	zvýšenie voľnobežných otáčok
28	porucha komunikácie s IP na 1. stanovišti	③	③						
29	porucha komunikácie s IP na 2. stanovišti	③	③						
30	porucha komunikácie na SPI linke	③	③						
31	narušená integrita konfiguračných parametrov	③	③	③	③	③	③		
32	zvýšená teplota spaľovacieho motora – 100 °C	③	③						
33	kritická teplota spaľovacieho motora – 110 °C	③	③		③	③			
34	nízky tlak oleja spaľovacieho motora – 1 bar	③	③						
35	nízky tlak oleja spaľovacieho motora – 0,7 bar	③	③	③	③	③	③		

Každému zobrazovanému údaju zodpovedá jeden 20 znakový riadok na displeji informačného panelu riadiaceho motorového vozňa obsahujúci popis poruchy a jej hodnotu v nasledujúcej štruktúre:

P o p i s p o r u c h y H

Popis jednotlivých položiek:

1. PROCESOR-WD..... porucha procesora základnej jednotky riadiaceho systému MIREL 812 detegovaná dohliadacím obvodom (watch dog)
2. PROCESOR-PAMAT porucha pamäte procesorového modulu základnej jednotky riadiaceho systému MIREL 812
3. VOITH združená porucha trakčnej prevodovky VOITH
4. MAN združená porucha motora MAN
5. POZIAR požiar motorového vozňa
6. STOP TLACIDLO zatlačené STOP tlačidlo na jednom zo stanovišť motorového vozňa pri pokuse o naštartovanie spaľovacieho motora
7. SPRIAHNUTE MV združená porucha všetkých spriahnutých riadených motorových vozňov
8. NESULAD NP nesúlady smeru zaradenia nápravovej prevodovky so skutočným smerom pohybu pri rýchlosti väčšej, ako 10 km.h⁻¹ (má význam pri spriahnutých a vlečených motorových vozňoch, ako aj pri samovoľnom pohybe)
9. ZARADOVANIE NP neúspešné zaradenie nápravovej prevodovky (5x vykonaný algoritmus zub-zub)

10. OTVORENE DVERE pokus rozbehnúť motorový vozeň s otvorenými dverami rýchlejšie ako 3 km.h^{-1} , alebo otvorenie dverí pri rýchlosti väčšej ako 3 km.h^{-1}
11. RUCNA BRZDA pokus rozbehnúť motorový vozeň so zatahnutou ručnou brzdou rýchlejšie ako 3 km.h^{-1} , alebo zatahnutie ručnej brzdy pri rýchlosti väčšej ako 3 km.h^{-1}
12. TLAK VO VALCOCH pokus rozbehnúť motorový vozeň pri tlaku vo valcoch väčšom ako 1,5 baru
13. RETARDER porucha retardéra, je vystavený povel pre retardér a nie je spätná väzba od trakčnej prevodovky že retardér je v činnosti
14. AUTOMATIKA automatická regulácia rýchlosti mimo rozsah použitia (dlhodobá prekročená požadovaná rýchlosť, alebo dlhodobá prekročené požadované spomalenie pri zmene rýchlosti)
15. MERANIE-RYCHLOST porucha merania rýchlosti, dlhodobý rozdiel meranej rýchlosti medzi hnacou a vlečenou nápravou
16. MERANIE-SMER porucha vyhodnocovania smeru, dlhodobý rozdielny smer pohybu vyhodnotený na hnacej a vlečenej náprave
17. MERANIE-TLAK-BV porucha merania tlaku v brzdových valcoch (vstupný signál je mimo rozsah)
18. MERANIE-TLAK-HV porucha merania tlaku v hlavnom vzduchojeme (vstupný signál je mimo rozsah)
19. MERANIE-TEP.-MAN porucha merania teploty chladiaceho okruhu spaľovacieho motora (vstupný signál je mimo rozsah)
20. MERANIE-TLAK-MAN porucha merania tlaku oleja spaľovacieho motora (vstupný signál je mimo rozsah)
21. NAPAJANIE-IRC porucha napájania snímačov otáčok, napájacie napätie je dlhodobá mimo povolený rozsah
22. NAPAJANIE-TLAK porucha napájania snímača tlaku, napájacie napätia je dlhodobá mimo povolený rozsah
23. HL.VZDUCHOJEM pokles tlaku v hlavnom vzduchojeme pod 5,5 bar pri nenulovej rýchlosti motorového vozňa
24. ZDRUZENA IP združená porucha informačného panelu na aktívnom stanovišti
25. TEPLOTA OLEJA porucha trakčnej prevodovky, teplota oleja nad $140 \text{ }^\circ\text{C}$
26. ZHAVENIE združená porucha žeravenia
27. NEUKON. ZHAVENIE pokus nastaviť vyšší pomerný ťah spaľovacieho motora ako 20 % pokiaľ ešte nebolo ukončené žeravenie
28. KOMUNIKACIA ST1 porucha komunikácie základnej jednotky riadiaceho systému MIREL 812 s informačným panelom na 1. stanovišti motorového vozňa
29. KOMUNIKACIA ST2 porucha komunikácie základnej jednotky riadiaceho systému MIREL 812 s informačným panelom na 2. stanovišti motorového vozňa
30. KOMUNIKACIA SPI porucha komunikácie základnej jednotky riadiaceho systému MIREL 812 s registračným rýchlomerom MIREL RM1 a vlakovým zabezpečovačom MIREL VZ1
31. KONFIG.PARAMETRE narušená integrita konfiguračných parametrov riadiaceho systému MIREL 812
32. TEPLOTA-MAN 100 zvýšená teplota chladiaceho okruhu spaľovacieho motora MAN nad $100 \text{ }^\circ\text{C}$

- 33. TEPLOTA-MAN 110 kritická teplota chladiaceho okruhu spaľovacieho motora *MAN*. Teplota nad 110 °C
- 34. TLAK-MAN 1,0..... nízky tlak oleja v spaľovacom motore *MAN*. Tlak nižší ako 1,0 bar.
- 35. TLAK-MAN 0,7..... kriticky nízky tlak oleja v spaľovacom motore *MAN*. Tlak nižší ako 0,7 bar.

Dvojhodnotové (binárne) vstupné signály:

Každému zobrazovanému údaju zodpovedá jeden 20 znakový riadok na displeji informačného panelu riadiaceho motorového vozňa obsahujúci popis signálu a jeho hodnotu v nasledujúcej štruktúre:

P	o	p	i	s		v	e	l	i	č	i	n	y	.	.	.		H		
---	---	---	---	---	--	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	--	---	--	--

Popis jednotlivých položiek:

- 1. RIADENIE ST1 vstupný signál zo spínača riadenia na 1. stanovišti, aktívny je v polohe M a S
- 2. RIADENIE ST2 vstupný signál zo spínača riadenia na 2. stanovišti, aktívny je v polohe M a S
- 3. RIADENIE D1 vstupný signál zo spínača riadenia na 1. stanovišti, aktívny je v polohe S a D
- 4. RIADENIE D2 vstupný signál zo spínača riadenia na 2. stanovišti, aktívny je v polohe S
- 5. PAKA SMER1 vstupný signál zo smerových pák na oboch stanovištiach, aktívny je pri nastavení smerovej páky do smeru vpred 1. stanovišťom, tzn. na 1. stanovišti vpred, na 2. stanovišti vzad
- 6. PAKA SMER2 vstupný signál zo smerových pák na oboch stanovištiach, aktívny je pri nastavení smerovej páky do smeru vzad 1. stanovišťom, tzn. na 1. stanovišti vzad, na 2. stanovišti vpred
- 7. PREVODOVKA SMER1 spätná väzba od nápravovej prevodovky, aktívny je v polohe zaradenia nápravovej prevodovky smerom vpred 1. stanovišťom
- 8. PREVODOVKA SMER2 spätná väzba od nápravovej prevodovky, aktívny je v polohe zaradenia nápravovej prevodovky smerom vzad 1. stanovišťom
- 9. ZARADENY NEUTRAL spätná väzba od nápravovej prevodovky, aktívny je v polohe zaradenia neutrálu NP
- 10. NP ZAISTENA spätná väzba od nápravovej prevodovky, aktívny je v polohe zaistenia NP
- 11. POHYB SMER1 vyhodnotený smer skutočného pohybu, smer je vyhodnocovaný zo snímačov otáčok na oboch nápravách, smer je vyhodnocovaný pri rýchlosti nad 1 km.h⁻¹, aktívny je pri pohybe motorového vozňa smerom 1. stanovišťom vpred
- 12. POHYB SMER2 vyhodnotený smer skutočného pohybu, smer je vyhodnocovaný zo snímačov otáčok na oboch nápravách, smer je vyhodnocovaný pri rýchlosti nad 1

- km.h⁻¹, aktívny je pri pohybe motorového vozňa smerom 1. stanovišťom vzad
13. RIADIACI SMER1 požadovaný smer pohybu, ktorý pri spriahnutých motorových vozňoch vysiela po vlakovej komunikačnej linke riadiaci motorový vozeň všetkým riadeným motorovým vozňom (smer je relatívny a záleží od konkrétneho pospájania súpravy), aktívny je pri požadovanom smere pohybu vpred 1. stanovišťom motorového vozňa, ktorý bol riadiaci pri prvom pohybe pospájanej súpravy
 14. RIADIACI SMER2 požadovaný smer pohybu, ktorý pri spriahnutých motorových vozňoch vysiela po vlakovej komunikačnej linke riadiaci motorový vozeň všetkým riadeným motorovým vozňom (smer je relatívny a záleží od konkrétneho pospájania súpravy), aktívny je pri požadovanom smere pohybu vzad 1. stanovišťom motorového vozňa, ktorý bol riadiaci pri prvom pohybe pospájanej súpravy
 15. JAZDA + vstupný signál zo združených kontrolérov oboch stanovišť motorového vozňa, aktívny je ak na stanovišti so zopnutým spínačom riadenia je združený kontrolér v prednej polohe
 16. JAZDA – vstupný signál zo združených kontrolérov oboch stanovišť motorového vozňa, aktívny je ak na stanovišti so zopnutým spínačom riadenia je združený kontrolér v zadnej polohe
 17. TLACIDLO START vstupný signál zo štartovacích tlačidiel oboch stanovišť, aktívny je pri stlačení štartovacieho tlačidla na stanovišti so zapnutým spínačom riadenia
 18. TLACIDLO STOP vstupný signál zo stopovacích tlačidiel oboch stanovišť, aktívny je pri stlačení stopovacieho tlačidla na ľubovoľnom stanovišti
 19. MANUAL vstupný signál z prepínačov režimov na oboch stanovištiach, aktívny je pri prepnutí prepínača režimov v polohe MAN na stanovišti so zapnutým spínačom riadenia
 20. AUTOMATIKA vstupný signál z prepínačov režimov na oboch stanovištiach, aktívny je pri prepnutí prepínača režimov v polohe AUT na stanovišti so zapnutým spínačom riadenia
 21. RETARDER ZAPNUTY spätná väzba z retardéra trakčnej prevodovky, signál je aktívny pri pracujúcom retardéri
 22. ZAVADA VOITH vstupný signál z trakčnej prevodovky, aktívny je pri signalizácii združenej poruchy prevodovky
 23. TEPLOTA OLEJA vstupný signál z trakčnej prevodovky, aktívny je ak teplota oleja v trakčnej prevodovke dosiahne 140 °C a viac
 24. VOITH POD 3 KM/H vstupný signál z trakčnej prevodovky, aktívny je pri pomalých otáčkach sekundárneho hriadeľa ktoré zodpovedajú rýchlosti cca 3 km.h⁻¹ a menej
 25. ZHAVENIE vstupný signál zo žeraviča, aktívny je analogicky ako kontrolka žeraviča

- aktívny je pri čítaní diagnostiky spaľovacieho motora riadiacim systémom a pri servisnom mazaní chybovej pamäte spaľovacieho motora
9. PREVODOVKA SMER1 výstupný signál na nápravovú prevodovku, aktívny je pri požiadavke riadiaceho systému na zaradenie nápravovej prevodovky smerom vpred 1. stanovišťom
 10. PREVODOVKA SMER2 výstupný signál na nápravovú prevodovku, aktívny je pri požiadavke riadiaceho systému na zaradenie nápravovej prevodovky smerom vzad 1. stanovišťom
 11. PREVODOVKA KOLIK výstupný signál na ovládanie zaistovacieho kolíka pri trojpolohovej nápravovej prevodovke, pri dvojpolohovej nápravovej prevodovke signál nie je pripojený
 12. BLOKOVANIE DVERI..... výstupný signál na dvere motorového vozňa dávajúci povel na zatvorenie
 13. AKUSTICKÝ SIGNAL výstupný signál, aktívny je v prípadoch, keď riadiaci systém vystavuje akustickú signalizáciu na stanovišti rušňovodiča
 14. SIGNALKA PORUCHY výstupný signál, aktívny je v prípadoch, keď riadiaci systém vystavuje vizuálnu signalizáciu (červená kontrolka) na pulte stanovišťa rušňovodiča

Spojité (analogové) vstupné signály:

Každému zobrazovanému údaju zodpovedá jeden 20 znakový riadok na displeji informačného panelu riadiaceho motorového vozňa obsahujúci popis signálu a jeho hodnotu v nasledujúcej štruktúre:

P	o	p	i	s		v	e	l	i	č	i	n	y	.		H	O	D		
---	---	---	---	---	--	---	---	---	---	---	---	---	---	---	--	---	---	---	--	--

Popis jednotlivých položiek:

1. RYCHLOST rýchlosť nasnímaná zo snímača otáčok vlečenej nápravy a prepočítaná na km.h^{-1} (v jednotkách km.h^{-1})
2. MAX RYCHLOST maximálna rýchlosť, stanovuje rozsah možných rýchlostí pre nastavovanie požadovanej rýchlosti v režime automatiky, snímaná je z vlakového zabezpečovača prostredníctvom komunikačnej linky SPI (v jednotkách km.h^{-1})
3. TLAK-HV tlak nasnímaný zo snímača tlaku v hlavnom vzduchojeme a prepočítaný na bary (v jednotkách 0,1 baru)
4. TLAK-BV tlak nasnímaný zo snímača tlaku v brzdových valcoch a prepočítaný na bary (v jednotkách 0,1 baru)
5. TEPLOTA-MAN teplota vody v chladiacom okruhu spaľovacieho motora MAN (v jednotkách °C)
6. TLAK-MAN..... tlak oleja v spaľovacom motore MAN (v jednotkách bar)
7. IRC-1 frekvencia impulzov zo snímača otáčok na hanej náprave motorového vozňa (v jednotkách Hz, pričom jedna otáčka nápravy zodpovedá 100 impulzom)
8. IRC-2 frekvencia impulzov zo snímača otáčok na vlečenej náprave motorového vozňa (v jednotkách Hz, pričom jedna otáčka nápravy zodpovedá 100 impulzom)

Spojité (analogové) výstupné signály:

Každému zobrazovanému údaju zodpovedá jeden 20 znakový riadok na displeji informačného panelu riadiaceho motorového vozňa obsahujúci popis signálu a jeho hodnotu v nasledujúcej štruktúre:

P o p i s v e l i č i n y . H O D

Popis jednotlivých položiek:

1. ZIADANA HOD. žiadaná hodnota pomerného ťahu v režime MAN alebo požadovanej rýchlosti v režime AUT (pre manuálny režim: v %, rozsah 0 až 100; pre automatický režim: v $\text{km}\cdot\text{h}^{-1}$, rozsah 0 až MAX RYCHLOST)
2. POMERNY TAH hodnota pomerného ťahu (v režime MAN kopíruje ZIADANA HOD.) požadovaného od spaľovacieho motora (v %, rozsah 0 až 100)
3. SKLZ redukcia pomerného ťahu pri detekcii a zvládnutí sklzu hnanej nápravy motorového vozňa (v %, rozsah od 0 podľa požadovaného pomerného ťahu)
4. PLYN plnenie PWM signálu reprezentujúceho veľkosť dávky paliva pre spaľovací motor (v %, rozsah od 7 % - čo zodpovedá voľnobežným otáčkam, po 60 % - čo zodpovedá plnej dávke paliva, t.j. 100 % pomernému ťahu)

Informácie o spriahnutých motorových vozňoch:

Pre prehľadnosť sú informácie o spriahnutých motorových vozňoch zobrazované na informačnom paneli bez popisov a v inom členení, ako predchádzajúce údaje. Každému spriahnutému motorovému vozňa zodpovedá jeden 20 znakový riadok na displeji informačného panelu riadiaceho motorového vozňa v nasledujúcej štruktúre:

Č í s . H K V K D S M N T R P / E

Popis jednotlivých položiek:

- ČÍSLA HKV** číslo spriahnutého motorového vozňa, poradie na informačnom paneli nezodpovedá poradiu motorových vozňov vo vlaku ale je určené poradím, v akom sa riadené motorové vozne prihlasovali na vlakovej komunikačnej linke riadiacemu motorovému vozňu (vo všeobecnosti sa dá povedať, že poradie je náhodné)
- K** prebieha komunikácia na vlakovej komunikačnej linke medzi riadiacim motorový vozňom a spriahnutým motorovým vozňom daného čísla
- D** spriahnutý motorový vozeň daného čísla má spínač riadenia na 1.stanovišti v polohe D (diaľkové riadenie)
- S** na spriahnutom motorovom vozni daného čísla prebieha proces žeravenia a štartovania spaľovacieho motora
- M** spriahnutý motorový vozeň daného čísla má naštartovaný spaľovací motor

- N** spriahnutý motorový vozeň daného čísla má zaradený smer v nápravovej prevodovke (ľubovoľný)
- T** spriahnutý motorový vozeň daného čísla má pripojenú trakčnú prevodovku (signál nie neutrál) a výkon spaľovacieho motora sa prenáša na nápravu motorového vozňa
- R** spriahnutý motorový vozeň daného čísla má aktivovaný retardér trakčnej prevodovky
- P/E** číselná informácia, v bezporuchovej prevádzke motorového vozňa daného čísla zobrazuje údaj pomerný ťah spaľovacieho motora, v prípade detekcie poruchy na motorovom voze je zobrazený blikajúci kód poruchy vo formáte „E“ a číslo poruchy (uvedené v časti "Poruchové stavy"). V prípade detekcie viacnásobnej poruchy je zobrazený blikajúci text „EVD“.

Príklady:

8	1	2	0	0	6		K	D		M	N	T			3	7	
8	1	2	0	1	2		K	D	S		N				E	1	2
8	1	2	0	0	7		K			M	N	T			1	0	0
8	1	2	0	2	2		K	D		M	N	T	R				0

Spriahnutý motorový vozeň číslo **812 006** má nadviazanú komunikáciu na vlakovej komunikačnej linke s riadiacim motorovým vozňom a má spínač riadenia na 1. stanovišti v polohe D (diaľkovo). Má naštartovaný spaľovací motor, zaradený smer v nápravovej prevodovke a pripojenú trakčnú prevodovku. 37% pomerný ťah spaľovacieho motora je prenášaný na hnaciu nápravu. Motorový vozeň je plne ovládaný z riadiaceho motorového vozňa.

Spriahnutý motorový vozeň číslo **812 012** má nadviazanú komunikáciu na vlakovej komunikačnej linke s riadiacim motorovým vozňom a má spínač riadenia na 1. stanovišti v polohe D (diaľkovo). Práve prebieha proces žeravenia a štartovania spaľovacieho motora. Spaľovací motor ešte nie je v chode. Má zaradený smer v nápravovej prevodovke. Trakčná prevodovka motorového vozňa nie je pripojená. Diagnostika spriahnutého motorového vozňa deteguje poruchu s kódom 12 (kód E12 na displeji bliká). Motorový vozeň je plne ovládaný z riadiaceho motorového vozňa a hlási poruchu.

Spriahnutý motorový vozeň číslo **812 007** má nadviazanú komunikáciu na vlakovej komunikačnej linke s riadiacim motorovým vozňom a spínač riadenia na 1. stanovišti nemá v polohe D (diaľkovo). Má naštartovaný spaľovací motor, zaradenú nápravovú prevodovku a pripojenú trakčnú prevodovku. 100% pomerný ťah spaľovacieho motora je prenášaný na hnaciu nápravu. Motorový vozeň je plne ovládaný z miestneho riadenia a neprijíma žiadne povelky z riadiaceho motorového vozňa

Spriahnutý motorový vozeň číslo **812 022** má nadviazanú komunikáciu na vlakovej komunikačnej linke s riadiacim motorovým vozňom a má spínač riadenia na 1. stanovišti v polohe D (diaľkovo). Má naštartovaný spaľovací motor, zaradenú nápravovú prevodovku a pripojenú trakčnú prevodovku. 0% pomerný ťah spaľovacieho motora je prenášaný na hnaciu nápravu nakoľko na riadenom motorovom vozni je v činnosti retardér. Motorový vozeň je plne ovládaný z riadiaceho motorového vozňa.

Ostatné údaje:

Každému zobrazenému údaju zodpovedá jeden 20 znakový riadok na displeji informačného panelu riadiaceho motorového vozňa obsahujúci popis signálu a jeho hodnotu v nasledujúcej štruktúre:

P o p i s v e l i č i n y . H O D

Popis jednotlivých položiek:

1. RYCHLOST ARR posledná nastavená požadovaná rýchlosť v automatickom režime, zostáva zachovaná pri prepnutí do režimu výbeh alebo manuál, pri následnom návrate do režimu automatiky má rušňovodič možnosť zadať túto rýchlosť ako požadovanú (v jednotkách km.h^{-1})
2. ZHAVENIE (D) podrobný rozpis kódu poruchy žeravenia pri poruche žeraviča
3. MOTOR (D) podrobný rozpis kódu poruchy spaľovacieho motora pri poruche detegovanej vnútornou diagnostikou spaľovacieho motora MAN
4. KBD kód stlačeného tlačidla na klávesnici informačného panelu na stanovišti na ktorom je zopnutý spínač riadenia
5. KONFIGURACIA zobrazený numerický kód konfigurácie riadiaceho systému MIREL 812 nasledovne:
 - '1' – dvojpohová nápravová prevodovka bez merania AI
 - '2' – trojpohová nápravová prevodovka bez merania AI
 - '3' – dvojpohová nápravová prevodovka s meraním 3 AI
tlak v hlavnom vzduchojeme
meranie tlaku oleja *MAN*
meranie teploty *MAN*
 - '4' – trojpohová nápravová prevodovka s meraním 3 AI
tlak v hlavnom vzduchojeme
meranie tlaku oleja *MAN*
meranie teploty *MAN*
 - '5' – dvojpohová nápravová prevodovka s meraním 3 AI
tlak v hlavnom vzduchojeme
meranie tlaku oleja ST
meranie teploty *MAN*
 - '6' – trojpohová nápravová prevodovka s meraním 3 AI
tlak v hlavnom vzduchojeme
meranie tlaku oleja ST
meranie teploty *MAN*
 - '7' – dvojpohová nápravová prevodovka s meraním 3 AI
tlak v hlavnom vzduchojeme
meranie tlaku oleja ST

- meranie teploty ST
- '8' – trojpolohová nápravová prevodovka
s meraním 3 AI
tlak v hlavnom vzduchojeme
meranie tlaku oleja ST
meranie teploty ST
- '9' – trojpolohová nápravová prevodovka Gmeinder
s meraním 3 AI
tlak v hlavnom vzduchojeme
meranie tlaku oleja ST
meranie teploty *MAN*

6. JAS jas snímaný optickým snímačom informačného panelu.