

Číslo:

**891RS813**

Verzia:

090909

Projekt / produkt:

**Riadiaci systém MIREL RS813**

Názov:

**NÁVOD NA OBSLUHU**

Ďalšie zdrojové súbory:

P.č.	Súbor	Strán	Opis
1			
2			
3			

Zmeny:

Kód	Opis	Schválil
070730	Zavedenie dokumentu	Ing. Tomáš Horváth
090909	Doplnenie	Ing. Tomáš Horváth

## Obsah

1	Určenie dokumentu	3
2	Použité značenie a názvoslovie	4
3	Všeobecná charakteristika	5
4	Zostava zariadenia a pripojenie	6
4.1	Základná jednotka	7
4.2	Informačný panel	8
4.3	Indikátor pomerného ťahu	9
5	Uvedenie do prevádzky a ukončenie prevádzky	11
6	Ovládacie a indikačné prvky na stanovišti rušňovodiča	12
6.1	Spínače riadenia	12
6.2	Združený kontrolér	12
6.3	Indikačná jednotka registračného rýchlomera	13
6.4	Kontrolér smeru	13
6.5	Indikácia stavu nápravovej prevodovky	14
6.6	Tlačidlo štartovania	14
6.7	Kontrolka žeravenia	14
6.8	Stop tlačidlo	14
6.9	Núdzová brzda	14
6.10	Prepínač režimov	15
6.11	Informačný panel	15
6.12	Indikátor pomerného ťahu	15
7	Riadenie spaľovacieho motora	16
7.1	Štartovanie	16
7.2	Riadenie ťahu spaľovacieho motora	16
7.3	Stopnutie spaľovacieho motora	18
8	Riadenie trakčnej prevodovky	19
9	Riadenie nápravovej prevodovky	20
9.1	Zaradenie smeru	20
9.2	Riešenie situácie zub-zub	20
10	Automatická regulácia rýchlosti	22
10.1	Regulácia rýchlostí	22
10.2	Zapínanie a vypínanie ARR	23
10.3	Rozsah činnosti ARR	23
11	Ovládanie retardéra	24
11.1	V režime výbeh	24
11.2	V súčinnosti so vzduchovou brzdou	24
11.3	V režime automatickej regulácie rýchlosti	24
12	Riadenie spriahnutých motorových jednotiek	25
13	Diagnostika motorovej jednotky	26
13.1	Poruchové stavy:	26
13.2	Dvojhodnotové (binárne) vstupné signály:	30
13.3	Dvojhodnotové (binárne) výstupné signály:	32
13.4	Spojité (analogové) vstupné signály:	34
13.5	Spojité (analogové) výstupné signály:	35
13.6	Informácie o spriahnutých motorových jednotkách:	35
13.7	Ostatné údaje:	37

## 1 Určenie dokumentu

Účelom tohto dokumentu je stanoviť rozsah, spôsob a určiť podmienky vykonávania obsluhy riadiaceho systému MIREL RS813.

**Dokument nadväzuje** na nasledujúcu dokumentáciu:

890RS813      Technické podmienky riadiaceho systému MIREL RS813

892RS813      Návod na údržbu riadiaceho systému MIREL RS813

**Dokument je určený** pre pracovníkov:

- prevádzkovateľa, ktorí sú preukázateľne zaškolení vykonávať obsluhu alebo diagnostiku a údržbu riadiaceho systému MIREL RS813 a majú na túto činnosť od zodpovedného zástupcu prevádzkovateľa poverenie
- výrobcu, ktorí sú preukázateľne zaškolení a poverení vykonávať diagnostiku a servis riadiaceho systému MIREL RS813
- tretích osôb s pôsobnosťou výroby a rekonštrukcií HKV, ktorí sú preukázateľne zaškolení vykonávať obsluhu alebo diagnostiku a údržbu riadiaceho systému MIREL RS813 a majú na túto činnosť od svojho nadriadeného poverenie

Tento dokument nenahrádza prevádzkový predpis pre obsluhu motorovej jednotky radu 813 a riadiaceho systému MIREL RS813.

## 2 Použité značenie a názvoslovie

analogový	spojitý (špecifikovaný jednotkou)
autodiagnostika	technologický postup, ktorým zariadenie automaticky a periodicky kontroluje základnú funkčnosť všetkých súčastí riadiaceho systému
ARR	dtto ako AUT (skratka - automatická regulácia rýchlosti)
AUT	automatický režim riadiaceho systému - automatická regulácia rýchlosti
binárny	dvojhodnotový (logická "0" a "1")
BPE	elektricky ovládaná priamočinná (prídavná) brzda
BSE	elektricky ovládaná samočinná brzda
CAN	typ sériovej komunikačnej siete
D1, D2, D3, D4	úrovne diagnostiky
DB	typ konektora
DD	typ priemyselného konektora
EDC7	riadiaca jednotka spaľovacieho motora (riadenie motora)
FFR	riadiaca jednotka spaľovacieho motora (riadiaci počítač)
funkčná skúška	technologický postup, ktorým servisný pracovník kontroluje funkčnosť všetkých súčastí riadiaceho systému
HDV	hnacie dráhové vozidlo
HW	technické vybavenie
IP	informačný panel riadiaceho systému MIREL RS813
IPT	Indikátor pomerného ťahu systému MIREL RS813
IRC	inkrementálny snímač otáčok
LED	indikačné svietiace diódy
MAN	manuálny režim riadiaceho systému – nastavovanie pomerného ťahu
MAN	typ spaľovacieho motora
MIREL ARKTUR	vyhodnocovacie pracovisko zaregistrovaných údajov v rýchlomery MIREL RM1
MIREL RM1	registračný rýchlomer systému MIREL, typ RM1
MIREL RS813	riadiaci systém motorovej jednotky radu 813
MIREL VZ1	vlakový zabezpečovač systému MIREL, typ VZ1
MJ	motorová jednotka radu 813 pozostávajúca z motorového vozňa radu 813 a riadiaceho vozňa radu 913
NP	nápravová prevodovka
paket	balík dát posielaný po komunikačnej linke, okrem užívateľských dát obsahuje riadiace dáta
riadiace stanovište	stanovište motorovej jednotky, na ktorom je spínač riadenia v polohe M (miestne) alebo S (spriahnuté)
sériový prenos údajov RS 485	sériový prenos údajov v číslicovej forme po dvojžilovej kabeláži
sériový prenos údajov SPI	sériový prenos údajov v číslicovej forme po komunikačnej zbernici
SIOI	komunikačná linka periférií IP a IPT (RS 485)
SIOV	vlaková komunikačná linka, to isté ako VKL (RS 485)
SPI	sériová komunikačná linka systémov MIREL (zbernica SPI)
ST1	1. stanovište rušňovodiča motorovej jednotky
ST2	2. stanovište rušňovodiča motorovej jednotky
SW	programové vybavenie
TP	technické podmienky
VKL	vlaková komunikačná linka
VOITH	typ trakčnej prevodovky
ZJ	základná jednotka zariadení systému MIREL
↑	režim riadiaceho systému - výbeh

### **3 Všeobecná charakteristika**

Riadiaci systém MIREL RS813 je elektronický číslicový systém z produktovej rady systémov MIREL. Je konštruovaný pre použitie na železničných motorových jednotkách radu 813 ako nadradený riadiaci systém pre ostatné funkčné celky motorovej jednotky. MIREL RS813 ďalej zabezpečuje užívateľské rozhranie medzi technológiou motorovej jednotky a rušňovodičom.

Riadiaci systém MIREL RS813 zabezpečuje nasledujúce primárne funkcie: meranie binárnych a spojitých vstupných signálov, výpočet riadiacich algoritmov a vystavovanie binárnych výstupných signálov. Systém okrem základných funkcií vykonáva aj nasledujúce sekundárne funkcie: indikácia na stanovišti rušňovodiča, komunikácia na vlakovej komunikačnej linke, diagnostika motorovej jednotky, autodiagnostika. V spolupráci s registračným rýchlomerom MIREL RM1 zabezpečuje registráciu vybraných technologických a prevádzkových údajov.

Riadiaci systém MIREL RS813 riadi nasledujúce agregáty motorovej jednotky radu 813: spaľovací motor, štartér a žeravenie, trakčná prevodovka, retardér trakčnej prevodovky, nápravová prevodovka, akustická a vizuálna indikácia a signalizácia.

Riadiaci systém MIREL RS813 pozostáva zo základnej jednotky, dvoch informačných panelov a dvoch indikátorov pomerného ťahu umiestnených na stanovišti rušňovodiča. Vzájomné prepojenie jednotlivých zariadení je po dátovej linke so sériovým prenosom údajov. Riadiace systémy MIREL RS813 je možné vzájomne spájať prostredníctvom vlakovej komunikačnej linky.

Napájanie riadiaceho systému MIREL RS813 je z batériového zdroja motorovej jednotky. Obsluha riadiaceho systému sa vykonáva výhradne zo stanovišťa rušňovodiča prostredníctvom ovládacích prvkov na riadiacom pulte motorovej jednotky a prostredníctvom indikačného panelu na oboch stanovištiach. Pri obsluhu riadiaceho systému MIREL RS813 nie je potrebný žiadny zásah v rozvodnej skrini motorovej jednotky a na základnej jednotke riadiaceho systému.

Riadiaci systém MIREL RS813 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 zdroj, procesorový modul, modul analógových vstupov, modul merania frekvenčných vstupov a moduly galvanického oddelenia binárnych vstupov a výstupov. Informačné panely obsahujú 80-znakový 4-riadkový alfanumerický displej a 12-tlačidlovú klávesnicu. Indikátory pomerného ťahu obsahujú 3-znakový alfanumerický LED displej.

Riadiaci systém MIREL RS813 vykonáva priebežnú autodiagnostiku a umožňuje vykonať funkčnú skúšku na preskúšanie správnej funkcie všetkých súčastí riadiaceho systému a spolupracujúcich zariadení na motorovej jednotke. Okrem vykonania funkčnej skúšky a hĺbkovej profylaktickej kontroly je zariadenie bezúdržbové.

## 4 Zostava zariadenia a pripojenie

Základná schéma pripojenia súčastí riadiaceho systému MIREL RS813 a spolupracujúcich zariadení motorovej jednotky obsahuje:

Základné súčasti:

- základná jednotka ... 1x
- Informačný panel ... 2x
- Indikátor pomerného ťahu ... 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
- registračný rýchlomer MIREL RM1
- vlakový zabezpečovač MIREL VZ1

Hlavné spolupracujúce zariadenia motorovej jednotky:

- spaľovací motor
- trakčná prevodovka
- nápravová prevodovka
- samočinná brzda

K riadiacemu systému sú pripojené aj jednotky klimatizácie a ventilácie na stanovištiach rušňovodiča.

Schéma pripojenia zariadenia k motorovej jednotke radu 813:

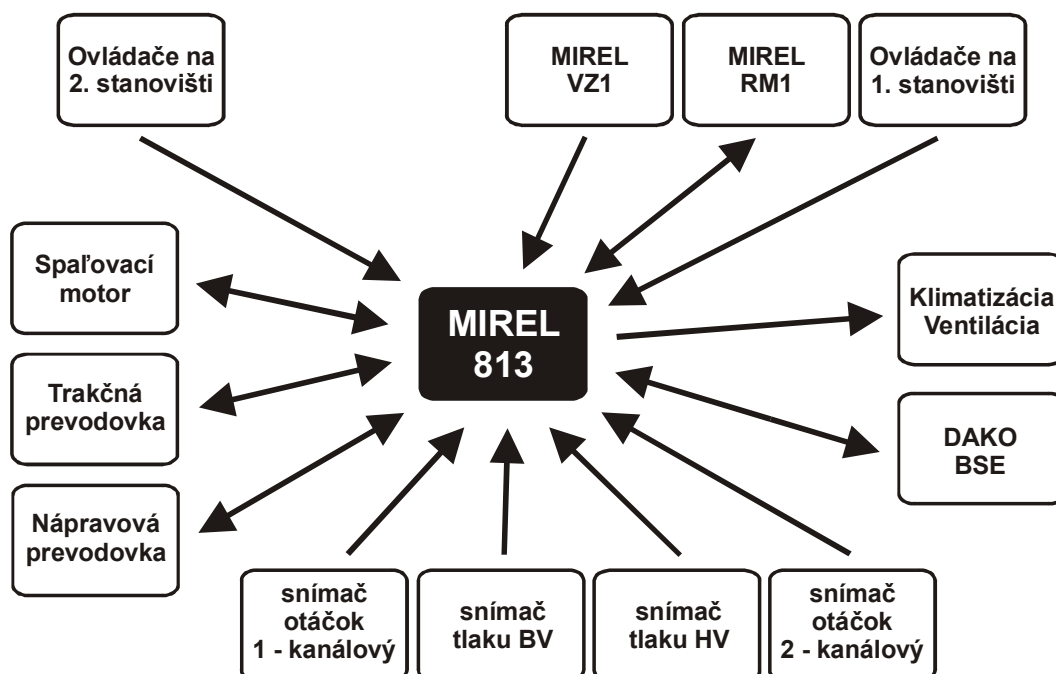
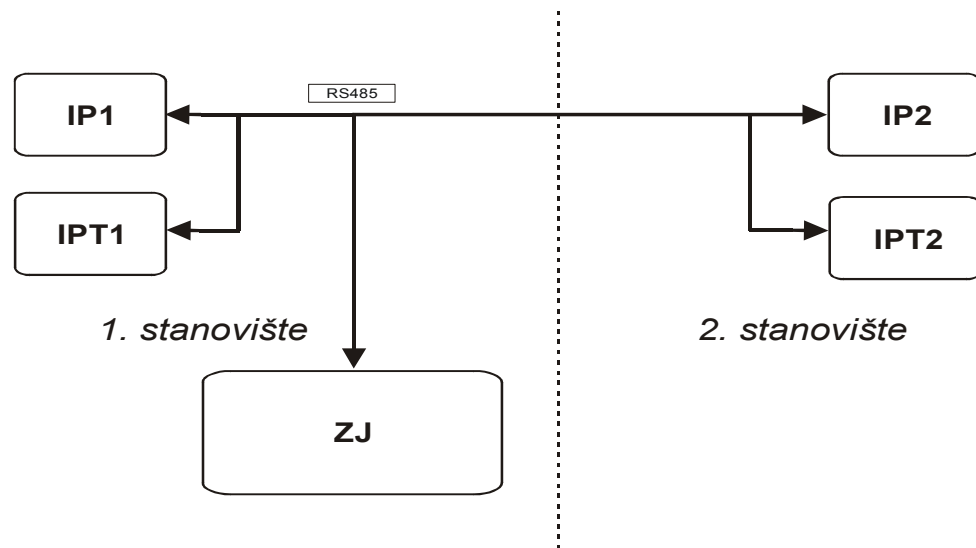


Schéma prepojenia jednotlivých prístrojov zariadenia MIREL RS813:



#### 4.1 Základná jednotka

Základná jednotka funkčne zabezpečuje všetky prevádzkové funkcie riadiaceho systému MIREL RS813:

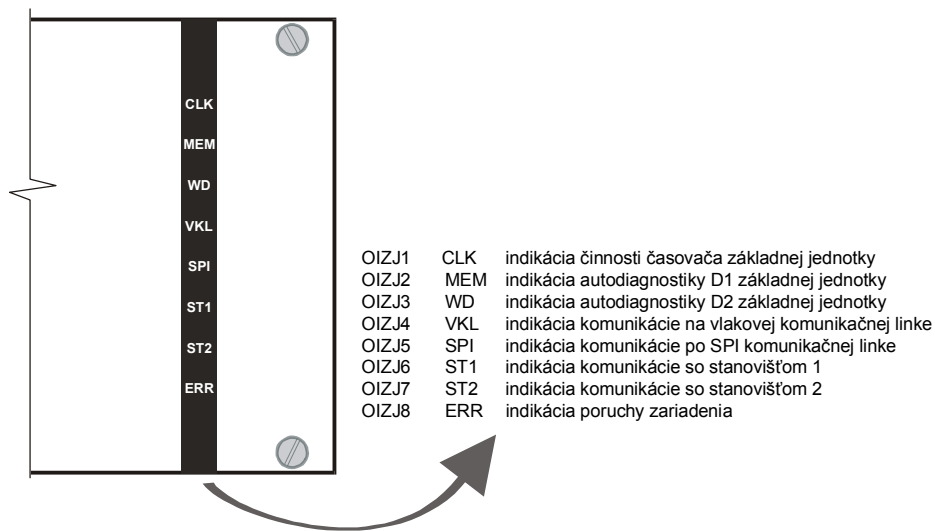
- meranie a filtráciu impulzov z impulzných snímačov otáčok
- výpočet rýchlosti
- výpočet zrýchlenia
- meranie sklzu
- vyhodnocovanie smeru pohybu
- snímanie binárnych a spojitých vstupov
- vykonávanie riadiacich algoritmov
- komunikáciu s indikačnými panelmi na stanovištiach
- komunikáciu s indikátormi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

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 motorovej jednotky (nominálne 24 VDC). Napájanie je istené ističom riadiaceho systému, ktorý je umiestnený v zostave ostatných ističov motorovej jednotky v skrini rozvádzača. Ostatné súčasti riadiaceho systému MIREL RS813 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 skrinke. Na zadnom paneli sa nachádzajú dva 72-pinové

priemyselné konektory 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 motorovej jednotky.

Význam indikačných LED na základnej jednotke:



## 4.2 Informačný panel

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

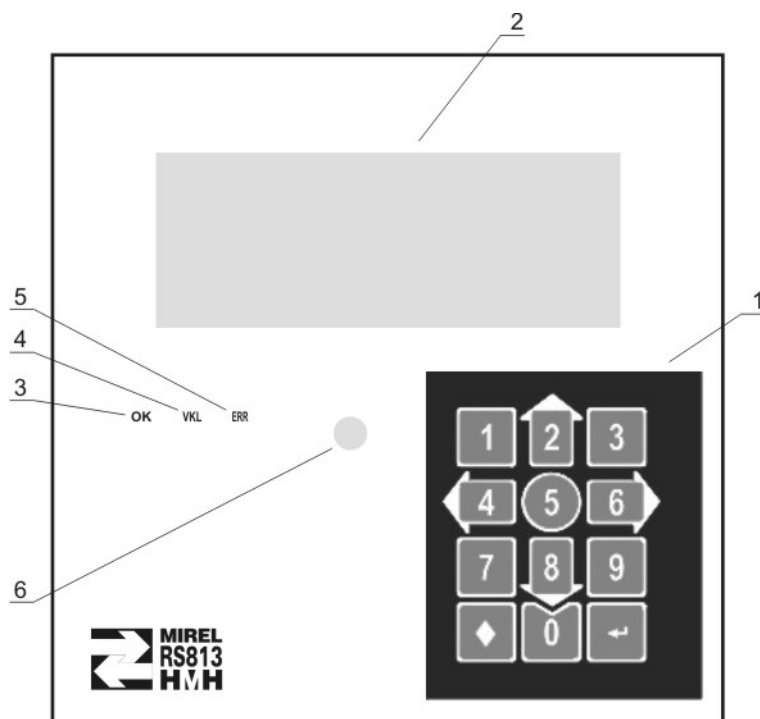
- poruchové stavy systému
- binárne vstupy
- binárne výstupy
- analógové vstupy
- analógové výstupy
- ostatné údaje
- údaje o riadených spriahnutých motorových vozoch

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

Rozmiestnenie a význam prvkov IP je nasledovný:

1. klávesnica
2. displej
3. zelený indikačný znak "OK" indikuje bezporuchový stav
4. žltý indikačný znak "VKL" indikuje komunikáciu zo spriahnutými MJ
5. červený indikačný znak "ERR" indikuje poruchový stav
6. snímač intenzity osvetlenia

Prvky Informačného panelu IP:



Na prezeranie údajov a rušenie signalizácie porúch je univerzálna 12-tlačidlová klávesnica.

Význam tlačidiel klávesnice:

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

Popis prezerania údajov na Informačnom paneli je popísaný v kapitole 13 tohto návodu.

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 jednotkách radu 813 je umiestnený v hornej časti pultu na každom stanovišti.

### 4.3 Indikátor pomerného ťahu

Indikátor pomerného ťahu indikuje nasledovné údaje:

- pomerný ťah v režime MAN
- režim AUT (ARR)
- stupeň retardéra v režime ↑
- chod motora
- chod motorov spriahnutých HDV (MJ813, MV812)
- poruchový stav

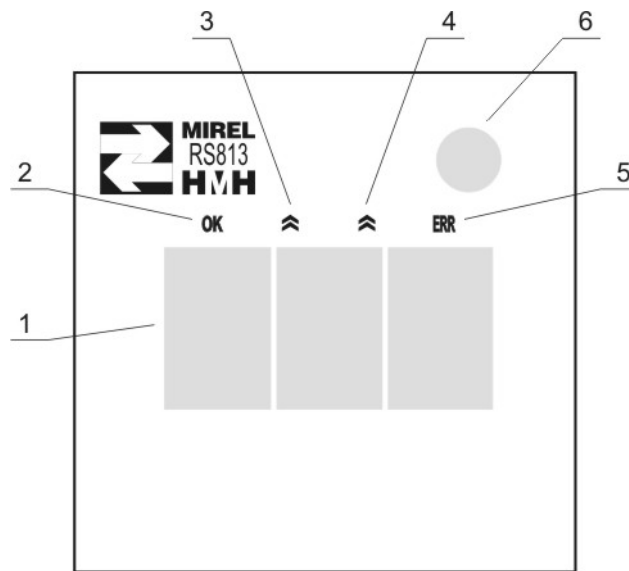
Indikátor pomerného ťahu je jednoúčelový prístroj. Obsahuje 3 znakový zelený LED displej, 4 indikačné LED diódy a snímač intenzity osvetlenia. Snímač intenzity osvetlenia zabezpečuje regulovaný jas displeja a indikačnej LED. Indikátor je pripojený k základnej jednotke štvor-

vodičovou kabelážou, ktorá slúži na napájanie Indikátora pomerného ťahu a na dátovú komunikáciu medzi základnou jednotkou a Indikátorom pomerného ťahu.

Rozmiestnenie a význam prvkov IPT je nasledovný:

1. displej
2. zelený indikačný znak "OK" indikuje bezporuchový stav systému
3. zelený indikačný znak "^" indikuje chod motora MJ
4. žltý indikačný znak "^" indikuje chod motorov spriahnutých MJ813 resp. MV812
5. červený indikačný znak "ERR" indikuje poruchový stav systému
6. snímač intenzity osvetlenia

Prvky indikátora pomerného ťahu IPT:



Konštrukčné vyhotovenie Indikátora pomerného ťahu je riešené do plastovej skrinky, ako prístroj pre zabudovanie do pultu. Na prednej strane sú umiestnené indikačné prvky a na zadnej strane je umiestnená 7-pólová svorkovnica. Pracovná poloha Indikátora pomerného ťahu je ľubovoľná, na motorových jednotkách radu 813 je umiestnený v hornej časti pultu na každom stanovišti.

## **5 Uvedenie do prevádzky a ukončenie prevádzky**

### **Uvedenie do prevádzky:**

Riadiaci systém MIREL RS813 sa uvádza do prevádzky zapnutím batériového zdroja motorovej jednotky. Doba pripravenosti riadiaceho systému na prevádzku je do 5 s po privedení napájacieho napätia. V tomto čase sú všetky súčasti riadiaceho systému v činnosti, sú vykonané všetky jednorazové diagnostické testy D1 a zariadenie vykonáva všetky svoje funkcie. Na uvedenie do prevádzky nie sú potrebné žiadne ďalšie úkony.

### **Ukončenie prevádzky:**

Po skončení prevádzky sa vypnutie zariadenia vykoná vypnutím batériového zdroja motorovej jednotky. Na vypnutie zariadenia z prevádzky tiež nie sú potrebné žiadne ďalšie úkony.

## 6 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. Informačný panel a indikátor pomerného ťahu sú umiestnené na pulte pred rušňovodičom v ľavo v hornej zdvihnutej časti. Na bočnom pulte sú umiestnené ovládacie a indikačné prvky podružného významu. Všetky prevádzkové stavy spaľovacieho motora a hydromechanickej prevodovky sú vyhodnocované riadiacim systémom motorovej jednotky a nevyžadujú kontrolu obsluhou. Pultry na oboch stanovištiach sú identické s výnimkou spínača riadenia.

### 6.1 Spínače riadenia

Pre správne ovládanie motorovej jednotky 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 stanovišta. 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 motorovej jednotky je 4-polohový a má nasledujúce polohy:

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

Spínač riadenia na 2. stanovišti motorovej jednotky je 3-polohový a má nasledujúce polohy:

- 0 - vypnuté riadenie
- M - miestne riadenie
- S - spriahnuté, zo stanovišta sú riadené aj spriahnuté motorové jednotky

V prípade bežiaceho spaľovacieho motora, ak dôjde k vypnutiu riadenia na stanovišti, alebo je spínač riadenia v polohe D a s riadiacim systémom nekomunikuje žiadna spriahnutá motorová jednotka, 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 spriahnutou motorovou jednotkou, riadiaci systém automaticky zastaví spaľovací motor.

### 6.2 Združený kontrolér

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

1. **Nastavovanie pomerného ťahu motorovej jednotky:** Pri zapnutom manuálnom riadení (prepínač režimov v polohe MAN) je motorová jednotka ovládaná 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 motorovej jednotky 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 %.

- Nastavovanie predvolenej rýchlosti:** Pri zapnutej automatickej regulácii rýchlosti (prepínač režimov v polohe AUT) rušňovodič pomocou združeného kontroléra nastavuje predvolenú rýchlosť motorovej jednotky. Vychýlením do polohy plus sa predvolená rýchlosť zvyšuje s krokom  $5 \text{ km.h}^{-1}$ , vychýlením do polohy mínus sa predvolená rýchlosť znižuje s krokom  $5 \text{ km.h}^{-1}$ . 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  $90 \text{ km.h}^{-1}$ . Rozsah predvolenej rýchlosti sa ďalej upravuje podľa údajov z vlakového zabezpečovača MIREL VZ1. Riadiaci systém neumožňuje zadať vyššiu predvolenú rýchlosť, ako povoľuje vlakový zabezpečovač.
- Ovládanie retardéra:** Vo výbehu motorovej jednotky (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.

### **6.3 Indikačná jednotka registračného rýchlomera**

Registračný rýchlomer MIREL RM1, ktorým je osadená motorová jednotka radu 813 spolupracuje s riadiacim systémom MIREL RS813. 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 (červená svetelná stopa) a predvolenú rýchlosť pre ARR z riadiaceho systému MIREL RS813 (zelená svetelná stopa).

Pre predvolenú rýchlosť ciachovanie stupnice zodpovedá  $\text{km.h}^{-1}$ . Manipuláciou so združeným kontrolérom a kontrolou hodnoty na zelenej stope indikačnej jednotky rušňovodič nastavuje požadovanú rýchlosť.

### **6.4 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. (Uvoľnenie kontroléra sa vykoná ťahom poistného krúžku hore.) 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 stanovištom, 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 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 prestavením spaľovacieho motora na voľnobežné otáčky).

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

### **6.5 Indikácia stavu nápravovej prevodovky**

Indikácia stavu nápravovej prevodovky je riešená dvomi kontrolkami modrej farby umiestnenými bezprostredne pri kontroléri smeru. 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.

### **6.6 Tlačidlo štartovania**

Tlačidlo štartovania má zelenú farbu a je umiestnené v ľavej časti pultu stanovišťa. Funkciou tlačidla štartovania je vydať povel na začatie štartovacej sekvencie. Samotné štartovanie vykonáva riadiaci systém automaticky. Rušňovodič vydá povel na štartovanie spaľovacieho motora krátkym stlačením (min 0,5 s) tlačidla štartovania. Štartovacia sekvencia je popísaná v časti 7.1. 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 stanovišťa, na ktorom je zopnutý spínač riadenia v polohe M alebo S.

### **6.7 Kontrolka žeravenia**

Kontrolka žeravenia je umiestnená v ľavej hornej časti pultu stanovišťa. 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).

### **6.8 Stop tlačidlo**

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

### **6.9 Núdzová brzda**

Núdzová brzda je červené hrýbove tlačidlo s aretáciou v ľavej časti pultu stanovišťa. Funkciou núdzovej brzdy je okamžité zastavenie MJ.

V prípade, že obsluha motorovej jednotky aktivuje núdzovú brzdu (tlačidlo ostane v aretovanej zatlačenej polohe) a stlačením tlačidla ŠTART dá povel na naštartovanie, riadiaci systém to vyhodnocuje ako poruchový stav.

### 6.10 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. Automatická regulácia rýchlosti sa vypína pootočením prepínača do strednej polohy (výbeh) alebo do ľavej polohy (MAN).

Otočením prepínača do ľavej polohy MAN sa nastavuje režim ručného riadenia ("na ruku"). V režime ručného riadenia rušňovodič nastavuje združeným kontrolérom pomerný ťah motorovej jednotky.

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 voľnobežné otáčky. V prípade, že ovládač je v polohe výbeh, nie je možné uviesť spaľovací motor do výkonu.

### 6.11 Informačný panel

Obsluha Informačného panelu je popísaná v kapitole 13 Diagnostika motorovej jednotky a v kapitole 12 Riadenie spriahnutých motorových jednotiek.

### 6.12 Indikátor pomerného ťahu

Užívateľské rozhranie indikátora pomerného ťahu tvorí trojznakový displej a indikačné LED. Indikátor pomerného ťahu indikuje na displeji nasledovné informácie:

**V režime AUT** zobrazuje skratku ARR, ktorá hovorí že automatická regulácia rýchlosti je aktivovaná.

**V režime výbeh** zobrazuje 4 nasledovné skratky:

- R1, keď je 1. retardér aktívny
- R2, keď je 2. retardér aktívny
- R3, keď je 3. retardér aktívny
- 0, keď sú R1, R2, R3 neaktívne

**V režime výbeh** zobrazuje hodnotu kladného pomerného ťahu v rozsahu 0 až 100 s krokom 5, čo zodpovedá dávke paliva 0% až 100% dávky paliva. 0% zodpovedá voľnobežným otáčkam.

Popis indikačných LED je v časti 4.3.

## 7 Riadenie spaľovacieho motora

### 7.1 Štartovanie

Štartovanie motorovej jednotky radu 813 pozostáva z dvoch častí, a to vydanie povelu na naštartovanie spaľovacieho motora a vykonanie kompletnej sekvencie štartovacieho algoritmu. Povel na naštartovanie vydáva obsluha motorovej jednotky krátkym stlačením (min 0,5 s) tlačidla štartovania na pulte stanovišta. Spaľovací motor je možné naštartovať len zo stanovišta, na ktorom je spínač riadenia v polohe M alebo S. V prípade, že na motorovej jednotke je spínač riadenia v polohe D (diaľkovo) je možné spaľovací motor naštartovať vystavením štartovacieho povelu na spriahnutej motorovej jednotke, ktorá 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 podržaním 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.

### 7.2 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. Požadovanú hodnotu odovzdáva do riadiacej jednotky spaľovacieho motora. Po naštartovaní spaľovacieho motora je pomerný ťah rovný 0%, čo zabezpečuje voľnobežné otáčky spaľovacieho motora. Komunikácia medzi riadiacou jednotkou motora a ZJ prebieha po komunikačnej linke CAN.

**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 prístroji IPT. 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.

1. 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 motorovej jednotky. Nedôjde k pohybu jednotky. 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.

2. 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 motorovej jednotky. 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 motorová jednotka 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<sup>-1</sup>. V okamihu, keď je požadovaná rýchlosť väčšia ako 0 km.h<sup>-1</sup>, riadiaci systém pripojí trakčnú prevodovku a začne vypočítavať hodnotu pomerného ťahu. Motorová jednotka sa dá do pohybu. Riadiaci systém vypočítava pomerný ťah tak, aby motorová jednotka predpísaným zrýchlením dosiahla požadovanú rýchlosť a potom túto v príslušnej tolerancii udržiavala. Pri zmene žiadanej rýchlosti za jazdy, riadiaci systém plynule prepočíta pomerný ťah tak, aby motorová jednotka dosiahla novú žiadanú rýchlosť a tú potom stabilizovala.

**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. Výnimkou je rozbeh motorovej jednotky zo zabrzdeného stavu (napríklad pri rozbehu v stúpaní). Pri prepnutí prepínača režimu do polohy MAN alebo AUT a nastavení žiadanej pomerného ťahu / žiadanej rýchlosti, spaľovací motor ide do výkonu aj keď motorová jednotka má tlak v brzdových valcoch v rozmedzí 0,4 až 2,2 baru, ale len pri rýchlosti menšej alebo rovnaj, ako 5 km.h<sup>-1</sup>. Pri prekročení rýchlosti 5 km.h<sup>-1</sup>, 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.

Podmienky vylučujúce činnosť spaľovacieho motora vo výkone sú:

- vypnuté riadenie na oboch stanovištiach
- detegovaný požiar motorovej jednotky
- nenaštartovaný spaľovací motor
- aktivovaná núdzová brzda
- nesúlad kontroléra smeru a smeru zaradeného v nápravovej prevodovke (okrem stavu, keď je v režime MAN nastavený kontrolér smeru v strednej polohe)
- brzdič BSE v polohe O, B, R, brzdič BPE v polohe B1, B2
- otvorené dvere na motorovom voze a súčasne rýchlosť väčšia ako 3 km.h<sup>-1</sup>
- tlak v brzdových valcoch 0,4 baru a viac (okrem prípadu "rozbeh v stúpaní")
- zopnutý tlakový spínač rýchlobrzdy
- tlak v hlavnom vzduchojeme menší ako 5,5 bar
- teplota spaľovacieho motora väčšia ako 100 °C
- tlak oleja v spaľovacom motore menší, ako 0,7 bar
- režim Výbeh
- zatiahnutá ručná brzda a súčasne rýchlosť väčšia ako 3 km.h<sup>-1</sup>
- závažná porucha trakčnej prevodovky
- závažná porucha riadiaceho systému
- závažná porucha spaľovacieho motora

**Riadenie zvýšených voľnobežných otáčok** riadi riadiaci systém na základe nameraného tlaku v hlavnom vzduchojeme nasledovne. Ak je tlak menší ako 6,5 bar, nastavuje dávku paliva na hodnotu 20%. Ak je tlak menší ako 6,0 bar, nastavuje dávku paliva na hodnotu 24%. Zvýšenú hodnotu dávky paliva pri voľnobežnom chode motora riadiaci systém upravuje na nominálnych 0% 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. Zvýšenú dávku paliva 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.

### **7.3 Stopnutie spaľovacieho motora**

Spaľovací motor sa stopuje stlačením STOP tlačidla na ľubovoľnom stanovišti motorovej jednotky. Ďalej sa spaľovací motor vypína automaticky pri detekcii niektorých obzvlášť závažných porúch motorovej jednotky. 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 žiadna spriahnutá motorová jednotka a takýto stav trvá počas 5 minút. Nakoniec sa spaľovací motor vypína aj v prípade, ak motorovej jednotke dôjdu pohonné hmoty.

## 8 Riadenie trakčnej prevodovky

Riadenie 4-stupňovej trakčnej prevodovky je plne automatické a obsluha nemá žiadnu možnosť ovplyvňovať činnosť prevodovky s výnimkou ovládania činnosti retardéra. Popis činnosti retardéra je popísaný v kapitole 11.

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 RS813.

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 jednotiek musí byť na riadenej jednotke (režim diaľkovo) pri rýchlosti  $1 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$  vyhodnotený súlad skutočného smeru pohybu MJ 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 jednotiek musí riadená jednotka detegovať bezchybnú komunikáciu s riadiacou jednotkou

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

## 9 Riadenie nápravovej prevodovky

### 9.1 Zaradenie smeru

Voľbu požadovaného smeru pohybu, a tým zaradenia nápravovej prevodovky vykonáva rušňovodič prostredníctvom kontrolérov smeru na stanovištiach motorovej jednotky. 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 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 motorovej jednotky. 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 motorovej jednotky. Po zastavení dôjde k preradeniu nápravovej prevodovky do novej požadovanej polohy bez dodatočného zásahu rušňovodiča. Pod úplným zastavením sa rozumie rýchlosť menšia ako  $0,1 \text{ km.h}^{-1}$ .

### 9.2 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 stretu dvoch zubov voči sebe. Táto situácia neumožňuje zaradiť nápravovú prevodovku do požadovanej polohy a prevodovka zostáva v neutrálnej polohe. 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
- pripojenie trakčnej prevodovky pri voľnobežných otáčkach spaľovacieho motora
- roztočenie sekundárneho hriadeľa trakčnej prevodovky na otáčky zodpovedajúce cca  $3 \text{ km.h}^{-1}$
- zabrzdenie sekundárneho hriadeľa trakčnej prevodovky, čím sa dostáva primárne prevodové koleso 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.

## 10 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 motorovej jednotky. Vychýlením do polohy plus sa predvolená rýchlosť zvyšuje s krokom  $5 \text{ km.h}^{-1}$ , vychýlením do polohy mínus sa predvolená rýchlosť znižuje s krokom  $5 \text{ km.h}^{-1}$ . 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  $0 \text{ km.h}^{-1}$  až  $90 \text{ km.h}^{-1}$  (konštrukčná rýchlosť motorovej jednotky). Rozsah predvolenej rýchlosti sa ďalej upravuje podľa údajov z vlakového zabezpečovača MIREL VZ1. Riadiaci systém neumožňuje zadať vyššiu predvolenú rýchlosť, ako povoľuje vlakový zabezpečovač.

V režime ARR riadiaci systém vyhodnocuje skutočnú rýchlosť pohybu, veľkosť zrýchlenia alebo spomalenia, rozdiel medzi požadovanou a skutočnou rýchlosťou, okamžitý ťah spaľovacieho motora, prípadne brzdiaci účinok motorovej jednotky. Na základe týchto informácií systém vypočítava novú hodnotu dávky paliva pre spaľovací motor, stupeň retardéra a tlak v brzdových valcoch tak, aby motorová jednotka dosahovala žiadanú rýchlosť s požadovanou presnosťou. Pri zmene požadovanej rýchlosti je výpočet uvedených veličín realizovaný s cieľom dosiahnutia predpísaného zrýchlenia alebo spomalenia.

Podmienky zabraňujúce uviesť spaľovací motor do výkonu sú v režime automatickej regulácie rýchlosti rovnaké, ak v časti 7.2.

Riadiaci systém pri regulácii rýchlosti v ťahu reguluje pomerný ťah motorovej jednotky v rozsahu od 0 do 100 %, čo zodpovedá celému rozsahu možnej dávky paliva pre spaľovací motor. V prípade, ak motorová jednotka pri regulácii rýchlosti brzdí, riadiaci systém reguluje pomerný ťah v rozsahu od 0 do -100 %. Požadovaný brzdný účinok je kalkulovaný z aerodynamického a valivého odporu motorovej jednotky, brzdiaceho účinku motora, brzdiaceho účinku retardéra trakčnej prevodovky (pre jeden z 3 stupňov) a z brzdiaceho účinku samočinnnej brzdy. Pri brzdení samočinnnou brzdou riadiaci systém nastavuje tlak v priebežnom brzdovom potrubí tak, aby tlak v brzdových valcoch bol v rozsahu od 0,2 bar do 2,2 bar.

Pri činnosti automatickej regulácie rýchlosti v ťahu ak dôjde k nárastu tlaku v brzdových valcoch motorovej jednotky na 0,4 baru a viac, riadiaci systém zhodí žiadanú rýchlosť na  $0 \text{ km.h}^{-1}$  okrem prípadu rozbehu v stúpaní.

Pri činnosti automatickej regulácie rýchlosti ak dôjde k uvedeniu brzdiča BSE do polohy R, B, O alebo brzdiča BPE do polohy B1, B2, riadiaci systém zhodí žiadanú rýchlosť na  $0 \text{ km.h}^{-1}$ .

### 10.1 Regulácia rýchlosti

Vypočítaný výkon spaľovacieho motora / brzdný účinok je priebežne aktualizovaný tak, aby motorová jednotka reagovala 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 / brzdný účinok tak, aby motorová jednotka dosiahla predpísaným zrýchlením alebo spomalením novú požadovanú rýchlosť.

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

V prípade pohybu motorovej jednotky na spáde, keď dôjde k samovoľnému rozjazdu motorovej jednotky nad požadovanú rýchlosť, a riadiaci systém nemôže zabezpečiť reguláciu rýchlosti v požadovanej presnosti, vyhlási poruchu regulácie rýchlosti a zhodí požadovanú rýchlosť na  $0 \text{ km.h}^{-1}$ .

## 10.2 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: Motorová jednotka vchádza cez odbočku do stanice, má zapnutú ARR a nastavenú požadovanú rýchlosť  $40 \text{ km.h}^{-1}$ . Na staničnej koľaji rušňovodič prepne prepínač režimov do polohy Výbeh a zabrzdí vzduchovou brzdou. Po následnom vypravení motorovej jednotky rušňovodič zatlačí združený kontrolér do prednej polohy a prepne prepínač režimov do polohy AUT. Riadiaci systém automaticky nastaví požadovanú rýchlosť na pôvodných  $40 \text{ km.h}^{-1}$  a na túto rýchlosť začne rozbiehať motorovú jednotku.
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 motorovej jednotky. Žiadaná rýchlosť je zaokrúhľovaná na celé  $5 \text{ km.h}^{-1}$  podľa pravidiel  $-3 / +1$ . Príklad: Motorová jednotka sa pohybuje výbehom rýchlosťou  $58 \text{ km.h}^{-1}$ , rušňovodič prepne prepínač režimov do polohy AUT a združený kontrolér je v strednej polohe, potom riadiaci systém nastaví požadovanú rýchlosť ARR na hodnotu  $55 \text{ km.h}^{-1}$ . V prípade, ak by sa motorová jednotka pohybovala rýchlosťou  $59 \text{ km.h}^{-1}$ , potom riadiaci systém nastaví žiadanú rýchlosť ARR na  $60 \text{ km.h}^{-1}$ .

## 10.3 Rozsah činnosti ARR

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

- žiadaná rýchlosť je prekročená o viac ako  $4 \text{ km.h}^{-1}$
- motorová jednotka nedosahuje spomalenie  $0,14 \text{ m.s}^{-2}$  ( $0,5 \text{ km.h}^{-1}.s^{-1}$ )
- 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.

## 11 Ovládanie retardéra

Retardér hydromechanickej prevodovky je trojstupňový. Účinnosť retardéra je závislá od rýchlosti motorovej jednotky a je aktívny pri rýchlosti vyššej ako  $28 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ . 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.

### 11.1 V režime výbeh

V režime výbeh rušňovodič združeným kontrolérom nastavuje stupeň retardéra podľa požadovaného brzdného 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).

### 11.2 V súčinnosti so vzduchovou brzdou

V súčinnosti so vzduchovou brzdou pracuje retardér v každom pracovnom režime. Riadiaci systém nastavuje požadovaný stupeň retardéra podľa tlaku v brzdových valcoch, nezávisle od toho či rušňovodič brzdí prídavnou alebo samočinnou brzdou. Po odbrzdení brzdových valcov, riadiaci systém ruší aj požiadavku na brzdenie retardérom. Závislosť stupňa retardéra od tlaku v brzdových valcoch je nasledujúca:

- 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

Výnimkou z uvedenej špecifikácie je súčinnosť retardéra so vzduchovou brzdou v režime automatickej regulácie rýchlosti, kedy riadiaci systém reguluje požadovanú brzdnú silu automaticky.

### 11.3 V režime automatickej regulácie rýchlosti

V režime automatickej regulácie rýchlosti pracuje retardér v závislosti na výsledkoch regulačného algoritmu, ktorý je popísaný v kapitole 10 Automatická regulácia rýchlosti. V tomto režime riadiaci systém kombinuje použitie retardéra a vzduchovej brzdy tak, aby dosiahol optimálnu reguláciu brzdného účinku.

## 12 Riadenie spriahnutých motorových jednotiek

Pri spriahnutých motorových jednotkách radu 813 je možné z jedného stanovišťa riadiacej motorovej jednotky ovládať ďalšie 4 riadené motorové jednotky radu 813 alebo motorové vozne radu 812. resp. ich kombináciu.

Riadiaca motorová jednotka je tá, ktorej spínač riadenia na jednom zo stanovišťa je v polohe S (spriahnuté). Riadená motorová jednotka je taká motorová jednotka, ktorá má spínač riadenia na 1. stanovišti v polohe D (diaľkovo).

Informácie o spriahnutých riadených motorových jednotkách sú zobrazované len na riadiacej motorovej jednotke. 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 riadiacej MJ je popísaný v časti Diagnostika motorovej jednotky.

Prostredníctvom riadiaceho systému MIREL RS813 je možné z riadiacej motorovej jednotky ovládať nasledujúce funkcie riadených motorových jednotiek:

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 riadiacu motorovú jednotku, sa rovnako vykonávajú aj pre riadené motorové jednotky alebo motorové vozne s nasledujúcimi špecifikami.

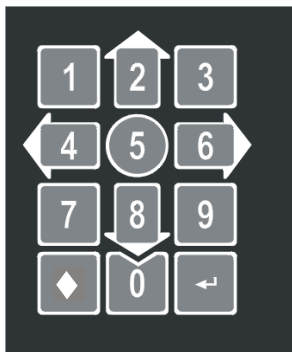
- Po pospájaní a prepojení vlakovej súpravy je potrebné uviesť súpravu do pohybu (viac ako  $3 \text{ km}^{-1}$ ). Smer pohybu je ľubovoľný. Kontrolér smeru na riadiacej MJ musí byť v súlade so smerom pohybu. Následne je nutné súpravu zastaviť. Tento úkon zabezpečí zosúladenie nápravových prevodoviek na všetkých spriahnutých motorových jednotkách tak, aby ťahali rovnakým smerom.
- Trakčná prevodovka na riadenej motorovej jednotke sa pripája až pri rýchlosti  $1 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ , keď motorová jednotka vyhodnotí súlad zaradenia nápravovej prevodovky a skutočného smeru pohybu. V prípade, že súlad nie je dosiahnutý, prevodovka sa nepripája a motorová jednotka neprejde do výkonu.
- V prípade, že niektoré motorové jednotky v súprave sú naštartované a niektoré nie, je možné stlačením tlačidla štart na riadiacej motorovej jednotke spustiť proces štartovania všetkých nenaštartovaných motorových jednotiek (dodatočne ich naštartovať) nezávisle na tom, či riadiaca motorová jednotka je alebo nie je naštartovaná. Žiadna motorová jednotka v súprave sa nenaštaruje bez stlačenia tlačidla štart na riadiacej motorovej jednotke.
- 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 jednotkách. Spaľovací motor na riadiacej motorovej jednotke zostáva aj naďalej v chode. Opätovné naštartovanie je možné podľa predchádzajúceho bodu.

## 13 Diagnostika motorovej jednotky

Centrálne diagnostika motorovej jednotky radu 813 je realizovaná prostredníctvom informačných panelov riadiaceho systému. Okrem centrálnej diagnostiky majú všetky podstatné agregáty motorovej jednotky 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 motorovej jednotky 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  $3 \text{ km.h}^{-1}$ ), môže rušňovodič trvalým stlačením tlačidla potvrdenia (ENTER) dočasne pozastaviť indikáciu danej poruchy na dobu 5min. Pri uvoľnení tlačidla potvrdenia, ak príčiny poruchy stále pretrvávajú, je indikácia okamžite obnovená.
2. V prípade, že príčiny detegovanej poruchy zanikli (napr. otvorené dvere boli zavreté), môže rušňovodič tlačidlom potvrdenia (ENTER) trvalo zrušiť indikáciu danej poruchy.

Centrálne diagnostika poskytuje obsluhu motorovej jednotky súhrnné informácie o celej motorovej jednotke. Informácie sú členené na: poruchové stavy, dvojhodnotové (binárne) vstupné signály, dvojhodnotové (binárne) výstupné signály, spojitie (analogové) vstupné signály, spojitie (analogové) výstupné signály, informácie o spriahnutých motorových jednotkách resp. vozňoch, ostatné údaje.

### 13.1 Poruchové stavy:

Diagnostické algoritmy riadiaceho systému MIREL RS813 zabezpečujú detekciu a indikáciu poruchových stavov technológie motorovej jednotky a indikáciu porúch samotného riadiaceho systému. Tieto údaje sú zobrazované na informačnom paneli riadiaceho systému na aktívnom stanovišti.

Indikácia je nasledovná. V prípade jednej poruchy sa zobrazí stručný popis poruchy. V prípade viacnásobnej poruchy sa zobrazí hláška a príslušné chyby je možné vyhľadať v zozname porúch (skratiek).

Každému zobrazovanému údaju zodpovedá jeden 20 znakový riadok na displeji informačného panelu riadiacej motorovej jednotky obsahujúci popis poruchy (skratku) a jej hodnotu v nasledujúcej štruktúre:

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

#### Popis jednotlivých položiek:

Skratka	Kód	Podrobný popis poruchy
AUTOMATIKA	14	automatická regulácia rýchlosti mimo rozsah použitia (dlhodobá prekročená požadovaná rýchlosť, alebo dlhodobé prekročené požadované spomalenie pri zmene rýchlosti)
DOBIJANIE	39	neaktívne dobíjanie batériových zdrojov motorovej jednotky. Chyba je detegovaná pri výpadku dobíjania motorového vozňa motorovej jednotky, riadiaceho vozňa motorovej jednotky
HL.VZDUCHOJEM	23	pokles tlaku v hlavnom vzduchojeme pod 5,5 bar pri nenulovej rýchlosti motorovej jednotky
HYDROSTAT+VODA	36	kriticky nízka hladina oleja hydrostatu alebo chladiacej kvapaliny
KOMUNIKACIA CAN	44	porucha komunikácie na zbernici CAN medzi riadiacim systémom MIREL RS813 a riadiacou jednotkou motora MAN
KOMUNIKACIA IP1	28	porucha komunikácie základnej jednotky riadiaceho systému MIREL RS813 s informačným panelom na 1. stanovišti motorovej jednotky
KOMUNIKACIA IP2	29	porucha komunikácie základnej jednotky riadiaceho systému MIREL RS813 s informačným panelom na 2. stanovišti motorovej jednotky
KOMUNIKACIA IPT1	41	porucha komunikácie základnej jednotky riadiaceho systému MIREL RS813 s indikátorom pomerného ťahu na 1. stanovišti motorovej jednotky
KOMUNIKACIA IPT2	42	porucha komunikácie základnej jednotky riadiaceho systému MIREL RS813 s indikátorom pomerného ťahu na 2. stanovišti motorovej jednotky
KOMUNIKACIA SPI	30	porucha komunikácie základnej jednotky riadiaceho systému MIREL RS813 s registračným rýchlomerom MIREL RM1 a vlakovým zabezpečovačom MIREL VZ1
KONFIG.PARAMETRE	31	narušená integrita konfiguračných parametrov riadiaceho systému MIREL RS813
MAN (KRITICKA)	4	kritická porucha motora <i>MAN</i>
MAN (LAHKA)	45	ľahká porucha motora <i>MAN</i>
MEDZIV.KONEKTORY	38	rozpojené medzivozové konektory medzi motorovým a riadiacim vozňom motorovej jednotky
MERANIE-RYCHLOST	15	porucha merania rýchlosti, dlhodobý rozdiel meranej rýchlosti medzi hnacou a vlečenou nápravou
MERANIE-SMER	16	porucha vyhodnocovania smeru, dlhodobý rozdielny smer pohybu vyhodnotený na hnacej a vlečenej náprave
MERANIE-TLAK-BV	17	porucha merania tlaku v brzdových valcoch (vstupný signál je mimo rozsah)
MERANIE-TLAK-HV	18	porucha merania tlaku v hlavnom vzduchojeme (vstupný signál je mimo rozsah)
NAPAJANIE-IRC	21	porucha napájania snímačov otáčok, napájacie napätie je dlhodobé mimo povolený rozsah
NAPAJANIE-TLAK	22	porucha napájania snímača tlaku, napájacie napätie je dlhodobé mimo povolený rozsah

NESULAD NP	8	nesúlád smeru zaradenia nápravovej prevodovky so skutočným smerom pohybu pri rýchlosti väčšej, ako $5 \text{ km.h}^{-1}$ (má význam pri spriahnutých a vlečených motorových jednotkách, ako aj pri samovoľnom pohybe)
NEUKON. ZHAVENIE	27	pokus nastaviť vyšší pomerný ťah spaľovacieho motora ako 20 % pokiaľ ešte nebolo ukončené žeravenie
NUDZOVA BRZDA	6	pri pokuse o naštartovanie spaľovacieho motora zatlačená núdzová brzda na jednom zo stanovišť motorovej jednotky
OTVORENE DVERE	10	pokus rozbehnúť motorovú jednotku s otvorenými dverami rýchlejšie ako $3 \text{ km.h}^{-1}$ , alebo otvorenie dverí pri rýchlosti väčšej ako $3 \text{ km.h}^{-1}$
POZIAR	5	požiar motorovej jednotky
PROCESOR-PAMAT	2	porucha pamäte procesorového modulu základnej jednotky riadiaceho systému MIREL RS813
PROCESOR-WD	1	porucha procesora základnej jednotky riadiaceho systému MIREL RS813 detegovaná dohliadacím obvodom (watch dog)
RETARDER	13	porucha retardéra, je vystavený povel pre retardér a nie je spätná väzba od trakčnej prevodovky že retardér je v činnosti
RUCNA BRZDA	11	pokus rozbehnúť motorovú jednotku so zatiahnutou ručnou brzdou rýchlejšie ako $3 \text{ km.h}^{-1}$ , alebo zatiahnutie ručnej brzdy pri rýchlosti väčšej ako $3 \text{ km.h}^{-1}$
SPIN. RYCHLOBRZDY	43	zopnutý spínač rýchlobrzdy (pri požiadavke na pripojenie trakčnej prevodovky)
SPRIAHNUTE MJ	7	zdužená porucha všetkých spriahnutých riadených motorových jednotiek resp. vozňov
TEPLOTA VOITH	25	porucha trakčnej prevodovky, teplota oleja nad $140 \text{ °C}$
TEPLOTA-MAN 100	33	kritická teplota chladiaceho okruhu spaľovacieho motora MAN. Teplota nad $100 \text{ °C}$
TEPLOTA-MAN 95	32	zvýšená teplota chladiaceho okruhu spaľovacieho motora MAN nad $95 \text{ °C}$
TLAK VO VALCOCH	12	pokus rozbehnúť motorovú jednotku pri tlaku vo valcoch väčšom ako 2,2 baru
TLAK-MAN 0,7	35	kriticky nízky tlak oleja v spaľovacom motore MAN. Tlak nižší ako 0,7 bar.
TLAK-MAN 1,0	34	nízky tlak oleja v spaľovacom motore MAN. Tlak nižší ako 1,0 bar.
VOITH	3	zdužená porucha trakčnej prevodovky VOITH
VZDUCHOVE KOHUTY	37	kontrola otvorenia vzduchových kohútov brzdových valcov a vzduchových kohútov brzdy BSE
ZARADOVANIE NP	9	neúspešné zaradenie nápravovej prevodovky (5x vykonaný algoritmus zub-zub)
ZDRUZENA IP	24	zdužená porucha informačného panelu na aktívnom stanovišti
ZDRUZENA IPT	40	zdužená porucha indikátora pomerného ťahu na aktívnom stanovišti
ZHAVENIE	26	zdužená porucha žeravenia

Reakciu riadiaceho systému na detekciu poruchy je vykonanie niektorých z nasledujúcich opatrení:

Kód	Stručný popis poruchy	1	2	3	4	5	6	7	8
1	porucha riadiaceho systému – WD	●	●	●	●	●	●		
2	porucha riadiaceho systému – MEM	●	●	●	●	●	●		
3	zdužená porucha VOITH	●	●			●			
4	kritická porucha spaľovacieho motora MAN	●	●		●	●			
5	požiar	●	●	●	●	●	●		
6	aktívovaná núdzová brzda (pri vydaní povelu na štartovanie)	●	●	●			●		
7	zdužená porucha spriahnutých motorových jednotiek	●	●						
8	nesúlád nápravovej prevodovky a smeru pohybu	●	●						

Kód	Stručný popis poruchy	1	2	3	4	5	6	7	8
9	porucha zaraďovania nápravovej prevodovky	●	●		●	●		●	
10	otvorené dvvere pri pohybe	●	●		●	●			
11	ručná brzda pri pohybe	●	●		●	●			
12	tlak vo valcoch pri ťahu motora	●	●		●	●			
13	porucha retardéra	●	●		●	●			
14	porucha automatickej regulácia rýchlosti	●	●		●	●			
15	porucha merania rýchlosti	●	●		●	●			
16	porucha vyhodnocovania smeru pohybu	●	●		●	●			
17	porucha merania tlaku v brzdových valcoch	●	●		●	●			
18	porucha merania tlaku v hlavnom vzduchojeme	●	●						●
19	nepoužité (spätná kompatibilita s MIREL RS812)								
20	nepoužité (spätná kompatibilita s MIREL RS812)								
21	porucha napájania IRC	●	●		●	●			
22	porucha napájania snímačov tlaku	●	●		●	●			●
23	nízky tlak v hlavnom vzduchojeme	●	●		●	●			●
24	združená porucha informačných panelov IP	●	●						
25	zvýšená teplota oleja v trakčnej prevodovke	●	●						
26	združená porucha žeravenia	●	●						
27	neukončené žeravenie pri naštartovaní	●	●						
28	porucha komunikácie s IP na 1. stanovišti	●	●					■	
29	porucha komunikácie s IP na 2. stanovišti	●	●					■	
30	porucha komunikácie na SPI linke	●	●						
31	narušená integrita konfiguračných parametrov	●	●	●	●	●	●		
32	zvýšená teplota spaľovacieho motora – 95 °C	●	●						
33	kritická teplota spaľovacieho motora – 100 °C	●	●		●	●			
34	nízky tlak oleja spaľovacieho motora – 1 bar	●	●						
35	nízky tlak oleja spaľovacieho motora – 0,7 bar	●	●	●	●	●	●		
36	nízka hladina oleja hydrostatu alebo chlad. kvapaliny	●	●						
37	otvorené vzduchové kohúty	●	●						
38	rozpojené medzivozové konektory	●	●						
39	porucha dobíjania	●	●						
40	združená porucha indikátora pomerného ťahu IPT	●	●						
41	porucha komunikácie s IPT na 1. stanovišti	●	●						
42	porucha komunikácie s IPT na 2. stanovišti	●	●						
43	zopnutý spínač rýchlobrzdy (pri požiadavke na pripojenie trakčnej prevodovky)	●	●		●	●			
44	porucha komunikácie na CAN zbernici	●	●						
45	porucha (ľahká) spaľovacieho motora MAN	●	●						

Vysvetlivky:

- pri každej detekcii
- len ak je stanovište aktívne

Význam jednotlivých úkonov:

1. vizuálna signalizácia
2. akustická signalizácia
3. vypnutie kľúčika spaľovacieho motora
4. nulovanie žiadaného pomerného ťahu / žiadanej rýchlosti
5. odpojenie trakčnej prevodovky
6. stopovanie motora na spriahnutých motorových jednotkách
7. zablokovanie nápravovej prevodovky v danej polohe
8. zvýšenie voľnobežných otáčok

### 13.2 Dvojhodnotové (binárne) vstupné signály:

Každému zobrazovanému údaju zodpovedá jeden 20 znakový riadok na displeji informačného panelu riadiacej motorovej jednotky 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. ZARADENY SMER1 ..... spätná väzba od nápravovej prevodovky, aktívny je v polohe zaradenia nápravovej prevodovky smerom vpred 1. stanovišťom
8. ZARADENY 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  $1 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ , aktívny je pri pohybe motorovej jednotky 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  $1 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ , aktívny je pri pohybe motorovej jednotky smerom 1. stanovištom vzad
13. RIADIACI SMER1 ..... požadovaný smer pohybu, ktorý pri spriahnutých motorových jednotkách vysiela po vlakovej komunikačnej linke riadiaca motorová jednotka všetkým riadeným motorovým jednotkám (smer je relatívny a záleží od konkrétneho pospájania súpravy), aktívny je pri požadovanom smere pohybu vpred 1. stanovištom motorovej jednotky, ktorý bol riadiaci pri prvom pohybe pospájanej súpravy
14. RIADIACI SMER2 ..... požadovaný smer pohybu, ktorý pri spriahnutých motorových jednotkách vysiela po vlakovej komunikačnej linke riadiaca motorová jednotka všetkým riadeným motorovým jednotkám (smer je relatívny a záleží od konkrétneho pospájania súpravy), aktívny je pri požadovanom smere pohybu vzad 1. stanovištom motorovej jednotky, ktorý bol riadiaci pri prvom pohybe pospájanej súpravy
15. JAZDA + ..... vstupný signál zo združených kontrolérov oboch stanovišť motorovej jednotky, aktívny je ak na stanovišti so zopnutým spínačom riadenia je združený kontrolér v prednej polohe
16. JAZDA – ..... vstupný signál zo združených kontrolérov oboch stanovišť motorovej jednotky, 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 štartovacom tlačidle na stanovišti so zapnutým spínačom riadenia
18. TLACIDLO STOP ..... vstupný signál zo stopovacích tlačidiel oboch stanovišť, aktívny je pri stlačení stopovacím tlačidlom na ľubovoľnom stanovišti
19. NUDZOVY STOP ..... vstupný signál z hribového tlačidla núdzovej brzdy, aktívny je pri stlačení núdzovej brzdy
20. MANUAL ..... vstupný signál z prepínačov režimov na oboch stanovištiach, aktívny je pri prepnutom prepínači režimov v polohe MAN na stanovišti so zapnutým spínačom riadenia
21. AUTOMATIKA ..... vstupný signál z prepínačov režimov na oboch stanovištiach, aktívny je pri prepnutom prepínači režimov v polohe AUT na stanovišti so zapnutým spínačom riadenia
22. RETARDER ZAPNUTY .... spätná väzba z retardéra trakčnej prevodovky, signál je aktívny pri pracujúcom retardéri
23. ZAVADA VOITH ..... vstupný signál z trakčnej prevodovky, aktívny je pri signalizácii združenej poruchy prevodovky
24. TEPLOTA OLEJA ..... vstupný signál z trakčnej prevodovky, aktívny je ak teplota oleja v trakčnej prevodovke dosiahne  $140 \text{ }^\circ\text{C}$  a viac
25. VOITH POD 3 KM/H ..... vstupný signál z trakčnej prevodovky, aktívny je pri pomalých otáčkach sekundárneho hriadeľa ktoré zodpovedajú rýchlosti cca  $3 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$  a menej
26. ZHAVENIE ..... vstupný signál zo žeraviča, aktívny je analogicky ako kontrolka žeraviča
27. DOBIJANIE 1..... vstupný signál z motora, aktívny je keď beží motor a dobíjanie motorového vozňa motorovej jednotky je aktívne

28. DOBIJANIE 2..... vstupný signál z motora, aktívny je keď beží motor a dobíjanie riadiaceho vozňa motorovej jednotky je aktívne
29. HLADINA HY+VO..... vstupný signál z motora, aktívny je keď hladina oleja hydrostatu klesne pod dovolenú hranicu alebo hladina chladiacej kvapaliny klesne pod určenú hranicu
30. POLOHA BRZDA ..... vstupný združený signál z brzdičov, aktívny je keď je poloha brzdiča BSE O, B, R, alebo poloha brzdiča BPE B1, B2
31. RYCHLOBRZDA ..... vstupný signál z tlakového spínača rýchlobrzdy, aktívny je keď tlak v hlavnom potrubí klesne pod 3,5 bar, deaktivuje sa stúpnutím tlaku nad 4,8 bar
32. RUCNA BRZDA ..... vstupný signál z koncových spínačov ručnej brzdy na oboch stanovištiach motorovej jednotky, aktívny je pri zatiahnutej ručnej brzde
33. OTVORENE DVERE ..... vstupný signál z koncových spínačov všetkých 6 dverí, aktívny je v závislosti na polohe dverí a ovládača dverí (vo všeobecnosti sa dá povedať, že je aktívny v prípade ak podľa prepínača majú byť dvere zatvorené a podľa koncových spínačov nie sú)
34. POZIAR ..... vstupný signál od požiarnych hlásičov, aktívny je v prípade detegovania požiaru motorovej jednotky
35. VZDUCH. KOHUTY ..... vstupný signál zo vzduchových kohútov, aktívny je keď sú vzduchové kohúty medzi motorovým a riadiacim vozňom motorovej jednotky rozpojené
36. MEDZIV. KONEKTORY .... vstupný signál z medzivozových konektorov, aktívny je keď sú medzivozové konektory medzi motorovým a riadiacim vozňom motorovej jednotky rozpojené
37. KLIMATIZACIA 1..... vstupný signál zo stanovišta 1, aktívny je pri vystavenej požiadavke na zapnutie klimatizácie na stanovisku 1
38. KLIMATIZACIA 2..... vstupný signál zo stanovišta 2, aktívny je pri vystavenej požiadavke na zapnutie klimatizácie na stanovisku 2
39. VENTILACIA 1 ..... vstupný signál zo stanovišta 1, aktívny je pri vystavenej požiadavke na zapnutie ventilácie na stanovisku 1
40. VENTILACIA 2 ..... vstupný signál zo stanovišta 2, aktívny je pri vystavenej požiadavke na zapnutie ventilácie na stanovisku 2
41. NUDZ. OSVETLENIE..... vstupný signál zo spínača núdzového osvetlenia na aktívnom stanovišti, aktívny je pri zapnutom spínači núdzového osvetlenia MJ

### 13.3 Dvojhodnotové (binárne) výstupné signály:

Každému zobrazovanému údaju zodpovedá jeden 20 znakový riadok na displeji informačného panelu riadiacej motorovej jednotky 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. VOITH PRIPOJENY ..... výstupný signál pre trakčnú prevodovku, aktívny je pri požiadavke riadiaceho systému na pripojenie sekundárneho

- hriadeľa trakčnej prevodovky na primárny hriadeľ trakčnej prevodovky
2. RETARDER 1 ..... výstupný signál pre retardér trakčnej prevodovky, aktívny je pri požiadavke riadiaceho systému na zaradenie 1, 2 alebo 3 stupňa retardéra
  3. RETARDER 2 ..... výstupný signál pre retardér trakčnej prevodovky, aktívny je pri požiadavke riadiaceho systému na zaradenie 2 alebo 3 stupňa retardéra
  4. RETARDER 3 ..... výstupný signál pre retardér trakčnej prevodovky, aktívny je pri požiadavke riadiaceho systému na zaradenie 3 stupňa retardéra
  5. VOITH BRZDENY ..... výstupný signál pre trakčnú prevodovku, používa sa pri algoritme zub-zub zaraďovania nápravovej prevodovky, aktívny je vo fáze brzdenia sekundárneho hriadeľa trakčnej prevodovky
  6. KLUCIK ..... výstupný signál analogicky zodpovedajúci zapnutiu riadiacej elektroniky spaľovacieho motora *MAN*, aktívny je pri požiadavke riadiaceho systému na zapnutie spaľovacieho motora (pri žeravení, pri štartovaní a pri chode spaľovacieho motora), riadiaci systém zastavuje spaľovací motor vypnutím výstupného signálu KLUCIK
  7. STARTER ..... výstupný signál na štartér spaľovacieho motora, aktívny je pri požiadavke riadiaceho systému na pretáčanie spaľovacieho motora štartérom
  8. PRIEB. BRZDA + ..... výstupný signál na EPV samočinnej brzdy, aktívny je pri požiadavke riadiaceho systému na brzdenie MJ
  9. PRIEB. BRZDA - ..... výstupný signál na EPV samočinnej brzdy, aktívny je pri požiadavke riadiaceho systému na odbrzdenie MJ
  10. PREVODOVKA SMER1 ... výstupný signál na nápravovú prevodovku, aktívny je pri požiadavke riadiaceho systému na zaradenie nápravovej prevodovky smerom vpred 1. stanovišťom
  11. PREVODOVKA SMER2 ... výstupný signál na nápravovú prevodovku, aktívny je pri požiadavke riadiaceho systému na zaradenie nápravovej prevodovky smerom vzad 1. stanovišťom
  12. PREVODOVKA KOLIK .... výstupný signál na ovládanie zaisťovacieho kolíka trojpolohovej nápravovej prevodovky
  13. OVL. KLIMAT. 1 ..... výstupný signál na zapnutie klimatizácie, aktívny je pri požiadavke riadiaceho systému na zapnutie klimatizácie na stanovišti 1
  14. OVL. KLIMAT. 2 ..... výstupný signál na zapnutie klimatizácie, aktívny je pri požiadavke riadiaceho systému na zapnutie klimatizácie na stanovišti 2
  15. OVL. VENTIL. 1 ..... výstupný signál na zapnutie ventilácie, aktívny je pri požiadavke riadiaceho systému na zapnutie ventilácie na stanovišti 1
  16. OVL. VENTIL. 2 ..... výstupný signál na zapnutie ventilácie, aktívny je pri požiadavke riadiaceho systému na zapnutie ventilácie na stanovišti 2

17. BLOKOVANIE DVERI ..... výstupný signál na dvere motorovej jednotky dávajúci povel na zatvorenie
18. OVL. NUDZ. OSVET. .... výstupný signál na zapnutie núdzového osvetlenie riadených MJ, aktívny je pri požiadavke riadiaceho systému na zapnutie núdzového osvetlenia
19. AKUSTICKY SIGNAL ..... výstupný signál, aktívny je v prípadoch, keď riadiaci systém vystavuje akustickú signalizáciu na stanovišti rušňovodiča
20. SIGNALKA PORUCHY .... výstupný signál, aktívny je v prípadoch, keď riadiaci systém vystavuje vizuálnu signalizáciu (červená kontrolka) na pulte stanovišťa rušňovodiča

#### 13.4 Spojité (analógové) vstupné signály:

Každému zobrazovanému údaju zodpovedá jeden 20 znakový riadok na displeji informačného panelu riadiacej motorovej jednotky 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  $\text{km.h}^{-1}$  (v jednotkách  $\text{km.h}^{-1}$ )
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  $\text{km.h}^{-1}$ )
3. TLAK-HV ..... tlak nasnímaný zo snímača tlaku v hlavnom vzduchojeme a prepočítaný na bary
4. TLAK-BV ..... tlak nasnímaný zo snímača tlaku v brzdových valcoch a prepočítaný na bary
5. OTACKY x10 ..... otáčky motora *MAN* (v jednotkách  $\text{ot/min}$ ), skutočné otáčky sú desaťnásobkom zobrazovanej hodnoty
6. TEPLOTA-MAN ..... teplota vody v chladiacom okruhu spaľovacieho motora *MAN* (v jednotkách  $^{\circ}\text{C}$ )
7. TLAK-MAN ..... tlak oleja v spaľovacom motore *MAN* (v jednotkách bar)
8. DOBIJANIE 1 ..... hodnota dobíjacieho prúdu batériového zdroja motorového vozňa motorovej jednotky (v jednotkách A)
9. DOBIJANIE 2 ..... hodnota dobíjacieho prúdu batériového zdroja riadiaceho vozňa motorovej jednotky (v jednotkách A)
10. IRC-1 ..... frekvencia impulzov zo snímača otáčok na hnanej náprave motorovej jednotky (v jednotkách Hz, pričom jedna otáčka nápravy zodpovedá 100 impulzom)
11. IRC-2 ..... frekvencia impulzov zo snímača otáčok na vlečenej náprave motorovej jednotky (v jednotkách Hz, pričom jedna otáčka nápravy zodpovedá 100 impulzom)
12. TEPLOTA-MIREL ..... hodnota teploty vo vnútri základnej jednotky RS813 (v jednotkách  $^{\circ}\text{C}$ )

### 13.5 Spojité (analogové) výstupné signály:

Každému zobrazovanému údaju zodpovedá jeden 20 znakový riadok na displeji informačného panelu riadiacej motorovej jednotky 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 km.h<sup>-1</sup>, 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. POMERNA BRZDA ..... hodnota pomerného záporného ťahu (brzdy) (v %, rozsah 0 až 100)
4. SKLZ ..... redukcia pomerného ťahu pri detekcii a zvládnutí sklzu hnanej nápravy motorovej jednotky (v %, rozsah od 0 podľa požadovaného pomerného ťahu)
5. PLYN ..... hodnota reprezentujúceho veľkosť dávky paliva pre spaľovací motor (v %, rozsah od 0 % - čo zodpovedá voľnobežným otáčkam, po 100 % - čo zodpovedá plnej dávke paliva, t.j. 100 % pomernému ťahu)

### 13.6 Informácie o spriahnutých motorových jednotkách:

Pre prehľadnosť sú informácie o spriahnutých motorových jednotkách zobrazované na informačnom paneli bez popisov a v inom členení, ako predchádzajúce údaje. Každá spriahnutá motorová jednotka zodpovedá jeden 20 znakový riadok na displeji informačného panelu riadiacej motorovej jednotky v nasledujúcej štruktúre:

Č í s . H K V   K D S M N T R   P / E

#### Popis jednotlivých položiek:

- ČÍSLA HKV** ..... číslo spriahnuté motorovej jednotky, poradie na informačnom paneli nezodpovedá poradiu motorových jednotiek vo vlaku ale je určené poradím, v akom sa riadené motorové jednotky prihlasovali na vlakovej komunikačnej linke riadiacej motorovej jednotke (vo všeobecnosti sa dá povedať, že poradie je náhodné)
- K** ..... prebieha komunikácia na vlakovej komunikačnej linke medzi riadiacou motorovou jednotkou a spriahnutou motorovou jednotkou daného čísla
- D** ..... spriahnutá motorová jednotka daného čísla má spínač riadenia na 1.stanovišti v polohe D (diaľkové riadenie)

- S** .....na spriahnutej motorovej jednotke daného čísla prebieha proces žeravenia a štartovania spaľovacieho motora
- M** .....spriahnutá motorová jednotka daného čísla má naštartovaný spaľovací motor
- N** .....spriahnutá motorová jednotka daného čísla má zaradený smer v nápravovej prevodovke (ľubovoľný)
- T** .....spriahnutá motorová jednotka daného čísla má pripojenú trakčnú prevodovku (signál nie neutrál) a výkon spaľovacieho motora sa prenáša na nápravu motorovej jednotky
- R** .....spriahnutá motorová jednotka daného čísla má aktivovaný retardér trakčnej prevodovky
- P/E**.....číselná informácia, v bezporuchovej prevádzke motorovej jednotky 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	3		0	0	6		K	D		M	N	T					3	7	
8	1	3		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	3		0	2	2		K	D		M	N	T	R						0

Spriahnutá motorová jednotka číslo RS813 **006** má nadviazanú komunikáciu na vlakovej komunikačnej linke s riadiacou motorovou jednotkou 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. Motorová jednotka je plne ovládaná z riadiacej motorovej jednotky.

Spriahnutá motorová jednotka číslo RS813 **012** má nadviazanú komunikáciu na vlakovej komunikačnej linke s riadiacou motorovou jednotkou 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 motorovej jednotky nie je pripojená. Diagnostika spriahnutej motorovej jednotky deteguje poruchu s kódom 12 (kód E12 na displeji bliká). Motorová jednotka je plne ovládaná z riadiacej motorovej jednotky a hlási poruchu.

Spriahnutý motorový vozeň číslo **812 007** má nadviazanú komunikáciu na vlakovej komunikačnej linke s riadiacou motorovou jednotkou 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. Motorová jednotka je plne ovládaná z miestneho riadenia a neprijíma žiadne povelý z riadiacej motorovej jednotky

Spriahnutá motorová jednotka číslo RS813 **022** má nadviazanú komunikáciu na vlakovej komunikačnej linke s riadiacou motorovou jednotkou 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 riadenej motorovej jednotke je v činnosti retardér. Motorová jednotka je plne ovládaná z riadiacej motorovej jednotky.

### 13.7 Ostatné údaje:

Každému zobrazovanému údaju zodpovedá jeden 20 znakový riadok na displeji informačného panelu riadiacej motorovej jednotky 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<sup>-1</sup>)
2. ZHAVENIE (D) ..... kód poruchy žeravenia pri poruche žeraviča
3. MAN EDC ..... kód poruchy jednotky EDC spaľovacieho motora MAN pri poruche detegovanej vnútornou diagnostikou spaľovacieho motora
4. MAN FFR ..... kód poruchy jednotky FFR spaľovacieho motora MAN pri poruche detegovanej vnútornou diagnostikou spaľovacieho motora
5. KBD ..... kód stlačeného tlačidla na klávesnici informačného panelu na stanovišti na ktorom je zopnutý spínač riadenia
6. KONFIGURACIA ..... zobrazený numerický kód konfigurácie riadiaceho systému MIREL RS813 nasledovne:  
'1' – Základná konfigurácia
7. JAS ..... jas snímaný optickým snímačom informačného panelu.
8. PREVADZKA ..... prevádzkové hodiny riadiaceho systému MIREL RS813
9. MOTOHODINY ..... prevádzkové hodiny motora MAN
10. VO VYKONE ..... prevádzkové hodiny trakčnej prevodovky VOITH