

---

# NÁVOD NA ÚDRŽBU, DIAGNOSTIKA

## **MIREL VZ1**

vlakový zabezpečovač

---

Ďalšie zdrojové súbory:

P.č.	Súbor	Strán	Strany	Opis
1				
2				
3				

Zmeny:

Kód	Dátum	Opis	Schválil
000515	15.6.2000	Zavedenie dokumentu	Horváth
001011	11.10.2000	Dodatok č. 1	Horváth
040511	11.5.2004	Dodatok č. 2, ŽSR V04, SW 2	Horváth
060117	17.1.2006	Prepracovanie, doplnenie funkcií MÁV	Horváth
061102	2.11.2006	Zmeny po skúškach funkcií MÁV, ŽSR V06, SW 3	Horváth
070611	7.6.2007	Doplnenie funkčnej skúšky (krok B08, B09, C64)	Horváth
070618	18.6.2007	Zmena označenia a poradia krokov funkčnej skúšky C52 až B17	Horváth
071210	10.12.2007	Zmeny vyplývajúce zo skúšobnej prevádzky ŽSR,ČD	Horváth
090110	10.1.2009	Zmeny po ukončení skúšobnej prevádzky ŽSR,ČD. Rozšírenie funkčných vlastností MÁV na 160 km.h <sup>-1</sup>	Horváth
090822	22.8.2009	Zmeny pred schválením V03	Horváth

## Obsah

Obsah .....	3
Určenie dokumentu .....	4
Všeobecná charakteristika .....	5
Zostava zariadenia.....	6
Základná jednotka.....	7
Návestný opakovač.....	8
Diagnostika zariadenia .....	9
D1 – jednorazová autodiagnostická kontrola zariadenia .....	10
D2 – priebežná autodiagnostická kontrola zariadenia .....	13
D3 – funkčná skúška.....	16
D4 – profylaktická kontrola.....	19
Údržba zariadenia.....	20
S1 – prevádzková oprava.....	21
S2 – servisná oprava .....	22
Signalizácia porúch.....	23
Nastavovanie priemeru kolesa .....	25
Montáž a demontáž zariadenia.....	26
Poznámky.....	27

## Určenie dokumentu

Tento Návod na údržbu a diagnostiku vlakového zabezpečovača MIREL VZ1 vychádza z Návodu na údržbu a diagnostiku vlakového zabezpečovača MIREL VZ1 č. **154-99-SW-4P-VZ zo dňa 15. 6. 2000**.

Súčasne sú do neho zapracované nasledujúce dodatky:

1. **Dodatok č. 1 zo dňa 11. 10. 2000** k Návodu na údržbu a diagnostiku vlakového zabezpečovača MIREL VZ1, ktorý vyplynul z požiadaviek na technickú bezpečnosť zariadenia (doplnenie v častiach: D1 – jednorazová autodiagnostická kontrola zariadenia, D2 – priebežná autodiagnostická kontrola zariadenia, D4 – profylaktická kontrola, Signalizácia porúch).
2. **Dodatok č. 2 zo dňa 11. 5. 2004** k Návodu na údržbu a diagnostiku vlakového zabezpečovača MIREL VZ1, ktorý vyplynul zo schválenia Dodatku č. 1 k Technickým podmienkam sériového nasadenia vlakového zabezpečovača MIREL VZ1 (257-00-TW-4P-VZ, 05.03.04).
3. **Zapracovanie funkčnosti podľa špecifikácie MÁV dňa 17. 1. 2006** na základe Zošitu funkčných požiadaviek palubného vlakového zabezpečovača a bdelostného zariadenia MÁV Rt (738-06-TW-4P-VZ, 12.01.06), Špecifikácie zmien vlakového zabezpečovača MIREL VZ1 - integrácia funkcií MÁV Rt (412-02-FW-4P-VZ, 15.01.06) a Dodatku č. 2 k Technickým podmienkam sériového nasadenia vlakového zabezpečovača MIREL VZ1 (257-00-TW-4P-VZ, 16.01.06).
4. **Úprava funkčnosti podľa špecifikácia ŽSR/ČD** po ukončení skúšobnej prevádzky programového vybavenia v03 a **rozšírenie funkčnosti podľa špecifikácie MÁV na rýchlosť 160 km.h<sup>-1</sup>** na základe Zošitu funkčných požiadaviek palubného vlakového zabezpečovača a bdelostného zariadenia MÁV Rt (738VZ1: 081020).



## Všeobecná charakteristika

Vlakový zabezpečovač MIREL VZ1 je mobilnou časťou vlakového zabezpečovača. Je konštruovaný pre použitie na železničných koľajových vozidlách, a to tak na tratiach a staniaciach s traťovou časťou vlakového zabezpečovača s líniovým prenosom, ako aj na tratiach a staniaciach bez traťovej časti vlakového zabezpečovača. MIREL VZ1 je otvorený systém, ktorý je v budúcnosti možné doplniť o ďalšie spôsoby prenosu traťových informácií na hnacie koľajové vozidlo. Vlakový zabezpečovač MIREL VZ1 zabezpečuje tri základné funkcie: kontrolnú, informačnú a zabezpečovaciú. Je určený na sledovanie bdelosti rušňovodiča, prenos informácií z traťovej časti na návestný opakovač, sledovanie maximálnej rýchlosti s ohľadom na maximálnu konštrukčnú rýchlosť hnacieho koľajového vozidla, maximálnu rýchlosť vlakového súpravy a prijaté informácie z traťovej časti. Ďalšími funkciami sú sledovanie súladu navoleného smeru a smeru skutočne prejdenej dráhy a možnosť diaľkového zastavenia hnacieho koľajového vozidla.

Vlakový zabezpečovač MIREL VZ1 pozostáva zo základnej jednotky, dvoch návestných opakovačov umiestnených na stanovišti rušňovodiča a dvoch signalizačných húkačiek. Vzájomné prepojenie základnej jednotky s návestnými opakovačmi je po dátovej linke so sériovým prenosom údajov. Alternatívne možno zariadenie prevádzkovať len s jedným návestným opakovačom v závislosti na požadovanej konfigurácii zariadenia. MIREL VZ1 je možné prevádzkovať na jednostanovišťových aj dvojestanovišťových hnacích koľajových vozidlách. Rovnako je možné zariadenie konfigurovať pre hnacie koľajové vozidlá, ktoré majú umožňovať prenos informácií z traťovej časti na stanovište obsluhy, ako aj pre vozidlá, ktoré sa nepohybujú na kódovaných tratiach. Vlakový zabezpečovač MIREL VZ1 je možné prevádzkovať na hnacích koľajových vozidlách elektrickej trakcie, motorovej trakcie a na riadiacich vozoch.

Napájanie vlakového zabezpečovača MIREL VZ1 je z batériového zdroja koľajového hnacieho vozidla. S ohľadom na veľkosť napätia batériového zdroja sa volí konfigurácia zariadenia MIREL VZ1. Obsluha a ovládanie vlakového zabezpečovača sa vykonáva výhradne zo stanovišťa rušňovodiča prostredníctvom návestného opakovača a ostatných súčastí, ako sú tlačidlá bdelosti a niektoré ovládacie prvky na riadiacom pulte rušňa. Pri obsluhu vlakového zabezpečovača MIREL VZ1 nie je potrebný žiadny zásah v strojomni hnacieho koľajového vozidla.

Vlakový zabezpečovač MIREL VZ1 je elektronický číslicový systém konštruovaný na báze najmodernejších elektronických súčiastok, ktorý je koncipovaný ako bezpečné zariadenie. Bezpečnú činnosť zaisťuje zdvojená procesorová jednotka, sada špeciálnych dohliadacích obvodov, dvojkanálový prenos informácií z traťovej časti, dvojkanálové meranie rýchlosti a ubehnutej dráhy. Použitá súčiastková základňa spĺňa náročné kritéria spoľahlivosti a odolnosti. Návestné opakovače sú tvorené jednouúčelovým jednodoskovým počítačom, ktorý bol navrhnutý špeciálne pre tento účel.

Vlakový zabezpečovač MIREL VZ1 vykonáva jednorazovú aj priebežnú autodiagnostiku a umožňuje vykonať funkčnú skúšku na preskúšanie správnej funkcie všetkých častí vlakového zabezpečovača MIREL VZ1 a spolupracujúcich vstupov a výstupov. Okrem vykonania funkčnej skúšky a profylaktickej kontroly je zariadenie bezúdržbové.

## Zostava zariadenia

### Základné súčasti:

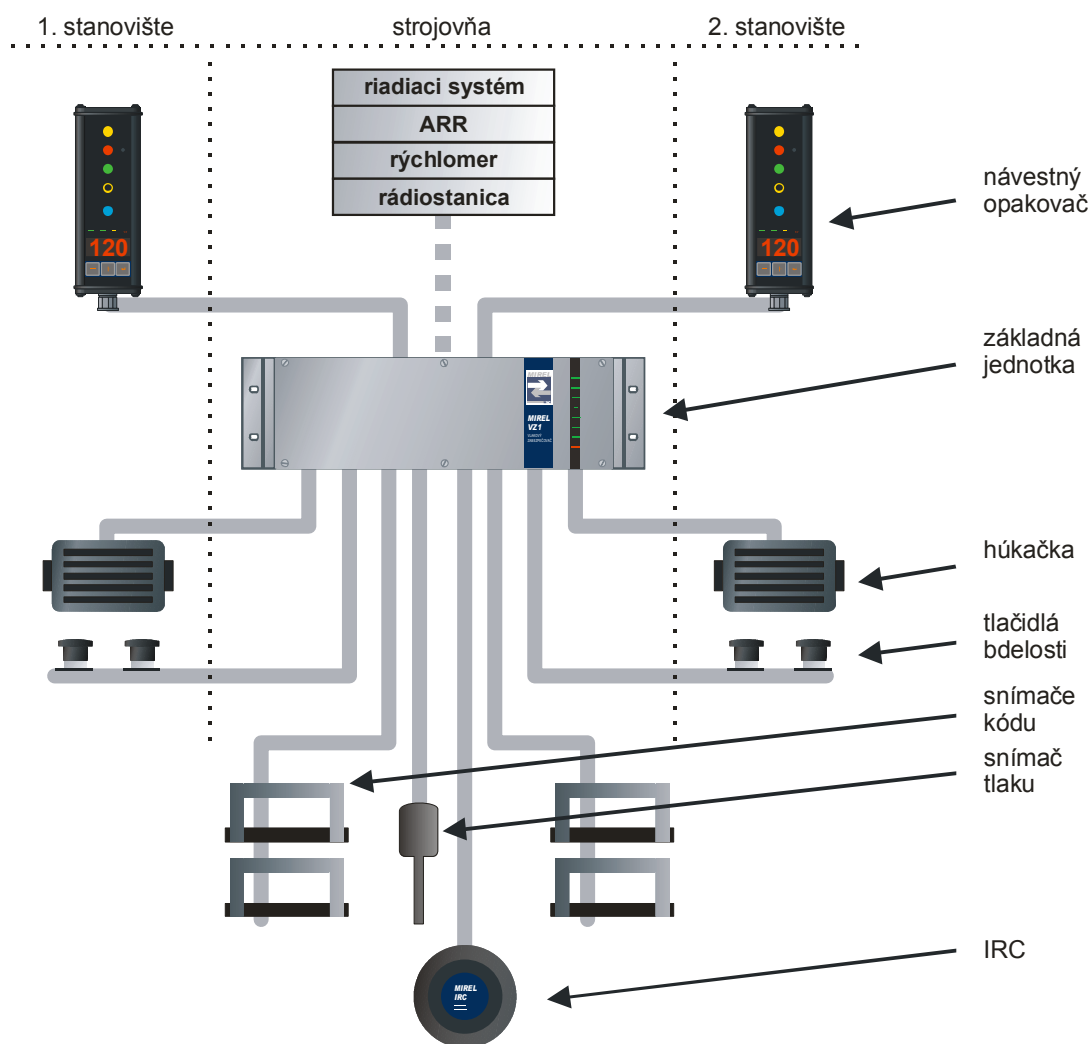
- základná jednotka 1x
- návestný opakovač 2x (alt. 1x)
- húkačka 2x (alt. 1x)

### Spolupracujúce zariadenia:

- tlačidlá a pedále bdelosti počet a druh podľa typu HDV
- inkrementálny snímač otáčok 1x
- snímač tlaku v hlavnom potrubí 1x
- registračné zariadenie 1x

### Voliteľné spolupracujúce zariadenia:

- snímače kódu alternatívne: 4x, 2x, 0x
- rýchlomer podľa typu HDV
- ARR podľa typu HDV
- radiaci systém podľa typu HDV
- rádiostanica podľa typu HDV
- atď.



## Základná jednotka

Základná jednotka funkčne zabezpečuje väčšinu prevádzkových funkcií vlakového zabezpečovača MIREL VZ1.

- filtráciu a dekódovanie prenášaných informácií z traťovej časti
- filtráciu a vyhodnocovanie signálu z impulzného snímača otáčok (meranie rýchlosti, prejdenej dráhy a vyhodnocovanie smeru)
- výpočet bezpečnostných algoritmov
- snímanie tlaku v hlavnom potrubí
- snímanie vstupov (spínače riadenia, tlačidlá bdlosti, kontroléry riadenia, brzdič, kontrolér smeru, prepínač trakčných systémov ... )
- vystavovanie výstupov (ovládanie EPV ventilu, húkačky, indikácia modrej a červenej)
- detekciu nosnej frekvencie v traťovej časti vlakového zabezpečovača
- komunikáciu s návestnými opakovačmi
- autodiagnostiku
- funkčnú skúšku
- indikáciu na prednom paneli.

Na prednom paneli základnej jednotky je 8 indikačných LED kontroliek. Na základnej jednotke sa nenachádzajú žiadne ovládacie prvky a pri prevádzke vlakového zabezpečenia nie sú potrebné žiadne zásahy na základnej jednotke.

Základná jednotka je napájaná z betériového zdroja hnacieho koľajového vozidla. Napájanie je istené ističom vlakového zabezpečovača, ktorý je umiestnený v zostave ostatných ističov HDV, alebo na špecifickom mieste podľa typu hnacieho koľajového vozidla. Pri žiadnej prevádzkovej situácii nie je potrebné vypínať istič napájania. Ostatné súčasti vlakového zabezpečovača MIREL VZ1 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 je navrhnutý v module U = 44,45 mm. Moduly základnej jednotky sú uložené v AL skrinke. Na prednom paneli sú rozložené indikačné prvky. Na zadnom paneli sa nachádza 72-pinový priemyselný konektor typu DD. Pracovná poloha základnej jednotky je ľubovoľná. Umiestnenie je vo vnútri hnacieho koľajového vozidla podľa typu HDV. Za bežných prevádzkových podmienok a pri servisných zásahoch je nutné zabezpečiť prístup k prednému panelu základnej jednotky bez jej demontáže.

### ▪ Indikačné prvky a výrobný štítok na prednom paneli základnej jednotky



ZJ1	CLK	indikácia činnosti
ZJ2	MEM	indikácia autodiagnostiky D1
ZJ3	WD	indikácia autodiagnostiky D2
ZJ4	K	indikácia prenosu informácií z traťovej časti
ZJ5	SPI	indikácia komunikácie po SPI zbernici
ZJ6	ST1	indikácia komunikácie s 1. stanovišťom
ZJ7	ST2	indikácia komunikácie s 2. stanovišťom
ZJ8	ERR	porucha zariadenia

Plné označenie indikátorov je OIZJ1 až OIZJ8. Pre prehľadnosť návodu na údržbu budeme uvádzať skrátené označenie ZJ1 až ZJ8.



## Návestný opakovač

Návestný opakovač zabezpečuje zobrazenie prenášaných informácií z traťovej časti na stanovište rušňovodiča, signalizáciu nosnej frekvencie kódu traťovej časti vlakového zabezpečovača, signalizáciu opatrení, ktoré vlakový zabezpečovač realizuje, zobrazenie okamžitej maximálnej rýchlosti. Tiež slúži na nastavenie prevádzkových parametrov vlakového zabezpečovača obsluhou.

Návestný opakovač je pripojený k základnej jednotke 4-vodičovou kabelážou, ktorá slúži na napájanie návestného opakovača a na dátovú komunikáciu medzi základnou jednotkou a návestným opakovačom.

Konštrukčné vyhotovenie návestného opakovača je riešené do AL skrinky alebo ako prístroj do pultu. Na prednej strane sú umiestnené indikátory 4 návestných znakov, modré svetlo, 4 indikačné LED, trojmiestny alfanumerický displej a tri ovládacie tlačidlá. V prípade prevedenia v AL skrinke je na spodnej strane vyvedený pohyblivý prívod kabeláže a návestný opakovač je uchytený v otočných kĺboch, ktoré možno nastaviť v uhle  $-30^{\circ}$  až  $+210^{\circ}$ . V prípade prevedenia ako prístroj do pultu je prívod kabeláže na zadnej strane. Pracovná poloha návestného opakovača je zvislá.

Aktívne stanovište vlakového zabezpečovača je to stanovište rušňovodiča na ktorom je zopnutý spínač riadenia.

### ▪ Indikačné a ovládacie prvky na prednom paneli návestného opakovača



NO1	v pracovnom režime PRE indikácia žltého návestného znaku v pracovnom režime MEN indikácia požadovaného zníženia tlaku v brzdovom potrubí
NO2	indikácia červeného návestného znaku
NO3	indikácia zeleného návestného znaku
NO4	v pracovnom režime PRE indikácia návestného znaku medzikružia v pracovnom režime MEN indikácia režimu zvýšenej rýchlosti
NO5	indikácia obslúženia vlakového zabezpečovača
NO6	snímač intenzity osvetlenia
NO7	indikácia 75 Hz nosnej frekvencie
NO8	indikácia 50 Hz nosnej frekvencie
NO9	indikácia MANUÁLU / MÁV
NO10	indikácia znižovania maximálnej povolenej rýchlosti indikácia státia
NO11	trojmiestny alfanumerický displej
NO12	tlačidlo MÍNUS
NO13	tlačidlo PLUS
NO14	tlačidlo POTVRDENIE

Plné označenie indikátorov je OI1NO1 až OI1NO14 a OI2NO1 až OI2NO14. Pre prehľadnosť návodu na údržbu budeme uvádzať skrátené označenie NO1 až NO14. Rozlíšenie návestných opakovačov vyplýva z kontextu.



## Diagnostika zariadenia

### Diagnostika vlakového zabezpečovača MIREL VZ1 je štvorúrovňová

---

**D1**    **jednorazový autodiagnostický test zariadenia**

---

**D2**    **priebežná autodiagnostická kontrola**

---

**D3**    **funkčná skúška**

---

**D4**    **profylaktická kontrola**

---

Prvé dve úrovne (D1, D2) sú riešené automatickým vykonaním diagnostických testov samotným zariadením. V prípade zistenia poruchy je obsluha na túto skutočnosť upozornená a zariadenie sa uvedie do bezpečného stavu. Ak zistená porucha neumožňuje ďalšiu činnosť vlakového zabezpečovača, je vykonané opatrenie zabraňujúce ďalšiu prevádzku. V prípade zistenia poruchy je nutné vykonať prevádzkovú opravu zariadenia (S1). V prípade opakovaného zistenia poruchy je nutná servisná oprava (S2).

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

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

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

---

## D1 – jednorazová autodiagnostická kontrola zariadenia

---

### **Vykoná:**

vlakový zabezpečovač automaticky bez zásahu obsluhy alebo údržby

---

### **Termín:**

pri každom zapnutí vlakového zabezpečovača MIREL VZ1

---

### **Opis:**

Vlakový zabezpečovač sa uvádza do činnosti zapnutím batériového zdroja hnacieho koľajového vozidla. Pri každom nábehu vlakového zabezpečovača sa vykoná autodiagnostický test, ktorý kontroluje integritu samotného zariadenia, správnosť konfiguračných parametrov a základnú funkčnosť zariadenia. Čas vykonania autodiagnostického testu je cca 90 s a čas potrebný na test funkčnosti EPV. Test funkčnosti EPV sa vykonáva pri prvom odbrzdení hnacieho koľajového vozidla. Jednorazový autodiagnostický test D1 sa vykonáva v každom pracovnom režime vlakového zabezpečovača. Vykonáva sa pri uvedení zariadenia do prevádzky a opakovane každých 8 až 12 hodín. Opakované spustenie autodiagnostického testu D1 sa vykonáva automaticky (na spustenie nie je potrebný zásah obsluhy) podľa nasledujúceho algoritmu:

- pri prvom zastavení HKV po uplynutí 8 hodín od posledného vykonania autodiagnostického testu D1
- v prípade (teoretikom), že HKV v časovom intervale 8 až 12 hodín od vykonania posledného autodiagnostického testu D1 nedosiahne nulovú rýchlosť, nie je možné opakovane spustiť test D1 a zariadenie deteguje poruchu
- v prípade, ak zariadenie pracuje podľa špecifikácie MÁV, je v pracovnom režime prevádzka a prenáša rýchlostný príkaz 0, potom je opakované spustenie jednorazového autodiagnostického testu D1 blokové až do okamihu prenosu iného rýchlostného príkazu.

Opakované spustenie autodiagnostického testu D1 je možné odložiť. 15 sekúnd pred opakovaným spustením autodiagnostického testu D1 je obsluha na túto skutočnosť upozornená blikajúcim výpisom D1 na návestnom opakovači a zvukovou signalizáciou. Počas tohto intervalu má obsluha možnosť stlačením tlačidla POTVRDENIE odložiť vykonávanie autodiagnostického testu o 15 minút. Ak počas tohto intervalu nedôjde k stlačeniu tlačidla POTVRDENIE, autodiagnostický test sa automaticky spustí a jediný ďalší postup je jeho úplné vykonanie.

Pri vykonávaní časti testu D1 testujúcej prenosovú cestu snímania kódu nie je prenos informácií z traťovej časti počas cca 90 sekúnd aj keď je zariadenie v režime PRE alebo MEN.

Jednorazový autodiagnostický test D1 je doplnený o diagnostiku vstupov od kontrolérov na stanovišti. Ide o nasledujúce ovládacie prvky:

- spínač riadenia na stanovišti
- smerová páka alebo iný volič smeru
- vstup od tlakového spínača prídavnej brzdy

Pri každom spustení testu D1 je obsluha povinná vykonať predpísaný manéver v uvedenými ovládacími prvkami:

- uviesť spínač riadenia do polohy VYPNUTÉ pri súčasne vypnutom spínači riadenia na opačnom stanovišti
- uviesť smerovú páku do polohy NULA
- uviesť smerovú páku do polohy VPRED
- uviesť smerovú páku do polohy VZAD

- zabrzdíť prídavnú brzdu (pri „nafúkanom“ HKV)
- odbrzdíť prídavnú brzdu (pri „nafúkanom“ HKV)

Poradie manévrov s ovládacími prvkami nie je záväzná, manévry so smerovou pákou a prídavným brzdičom je nutné vykonávať so zapnutým spínačom riadenia. Manévry s ovládacími prvkami stačí vykonať z jedného stanovišťa HKV. Postup vykonávania niektorých krokov autodiagnostického testu je indikovaný na návestnom opakovači 7-segmentovým stĺpcom pred výpisom D1. Ak segment svieti, daný krok nie je vykonaný. Ak daný segment zhasne, podmienky príslušného kroku boli splnené. Význam jednotlivých segmentov od hora dolu je nasledovný:

poloha	popis
1. riadok	návestný opakovač nadviazal komunikáciu so základnou jednotkou
2. riadok	oba spínače riadenia dosiahli nulovú polohu
3. riadok	smerová páka na aktívnom stanovišti dosiahla polohu nula a 1. smer (vpred alebo vzad podľa typu HDV)
4. riadok	smerová páka na aktívnom stanovišti dosiahla polohu nula a 2. smer (vzad alebo vpred podľa typu HDV)
5. riadok	prídavná brzda nadobudla oba stavy (zabrzdené, odbrzdené)
6. riadok	v prvej časti diagnostického testu EPV (otvorenie cez kanál M) došlo k požadovanému poklesu tlaku v hlavnom brzdovom potrubí
7. riadok	v druhej časti diagnostického testu EPV (otvorenie cez kanál C) došlo k požadovanému poklesu tlaku v hlavnom brzdovom potrubí

Po vykonaní všetkých vedených krokov zhasne na návestnom opakovači indikácia „D1“ a zariadenie sa uvedie do pracovného režimu. Obsluha je na povinnosť vynúteného manévru s ovládacími prvkami a na povinnosť vykonať kontrolu funkčnosti EPV, upozornená štvornásobným krátkym zvukovým signálom a výpisom „D1“ na oboch návestných opakovačoch. Pokiaľ obsluha predpísaný manéver a kontrolu EPV nevykoná, nie je možné aktivovať vlakový zabezpečovač na žiadnom stanovišti. Na návestnom opakovači zostáva výpis „D1“.

Zoznam testov pri jednorazovej autodiagnostickej kontrole:

**Kontrola integrity programu** – zariadenie vypočítava kontrolné sumy pamätí, v ktorých sú uložené programy a porovnáva ich s predpokladanými hodnotami. V prípade zistenia chyby pamäte je indikovaná porucha zariadenia **E03**, **E40**, **E42**, **E43** alebo **E44**. Zariadenie pri tomto teste nie je vo funkcii.

**Kontrola integrity parametrov programu** – zariadenie vypočítava kontrolné sumy pamäte v ktorých sú uložené parametre programu a porovnáva ich s predpokladanými hodnotami. V prípade zistenia chyby pamäte je indikovaná porucha zariadenia **E02**, alebo **E03**. Zariadenie pri tomto teste nie je vo funkcii.

**Kontrola funkčnosti pracovných registrov procesorov** – test zápisu a čítania pre všetky bitové kombinácie údajov vo všetkých registroch všetkých procesorov. V prípade zistenia poruchy zariadenie indikuje chybu **E41**.

**Kontrola funkčnosti pamätí RAM** – test zápisu a čítania pre všetky bitové kombinácie údajov vo všetkých pamäťových bunkách všetkých procesorov. V prípade zistenia poruchy zariadenie indikuje chybu **E41**.

**Kontrola nadviazania komunikácie medzi procesorovými modulmi PMM a PMC základnej jednotky** – procesorový modul PMM vysiela SYNC paket na nadviazanie komuni-



kácie s procesorovým modulom PMC. V prípade, že do 5 s nedôjde k nadviazaniu komunikácie, je indikovaná porucha zariadenia **E06**. Zariadenie pri tomto teste je funkčné.

**Kontrola nadviazania komunikácie základnej jednotky s návestnými opakovačmi** – procesorový modul PMM základnej jednotky vysiela SYNC paket na nadviazanie komunikácie s návestnými opakovačmi. V prípade, že do 5 s nedôjde k nadviazaniu komunikácie s návestným opakovačom na aktívnom stanovišti, je indikovaná porucha zariadenia **E04** alebo **E05**. Zariadenie pri tomto teste je funkčné.

**Kontrola prenosovej cesty snímania informácií z traťovej časti** – zariadenie testuje prenosové filtre, pripojenie snímačov a samotné snímače (ak to umožňujú, napr. snímače radu MIREL SN) v oboch prenosových kanáloch. Test sa vykonáva v 24 krokoch, kedy sa postupne nastavujú kombinácie nasledujúcich parametrov:

Prenosový kanál:	M, C
Frekvencia nosnej:	50 Hz, 75 Hz
Prenosová cesta od stanovišta:	1, 2
Intenzita signálu:	malá, stredná, veľká

Test prenosovej cesty sa vykoná v plnom rozsahu len v tom prípade, ak hnacie koľajové vozidlo stojí na mieste, kde v koľajových obvodoch nie je prenos návestného znaku. Ak zariadenie deteguje v koľajovom obvode 50 Hz alebo 75 Hz nosnú frekvenciu, v takom prípade vynechá príslušné kroky testu. V prípade detekcie poruchy je indikovaná chyba **E07**.

Zariadenie pri tomto teste je funkčné. V prípade prepnutia zariadenia do pracovného režimu PRE alebo MEN počas vykonávania kontroly prenosovej cesty nie je prenos informácií z traťovej časti.

**Kontrola funkčnosti EPV núdzovej brzdy** – zariadenie vykonáva kontrolu ovládania EPV v oboch kanáloch. Kontrola sa vykonáva v dvoch krokoch. Pri prvom odbrzdení hnacieho koľajového vozidla dôjde ku krátkodobému otvoreniu EPV najprv cez kanál M a následne cez kanál C. Zariadenie vyhodnocuje pokles tlaku v hlavnom potrubí a porovnáva ho s predpokladanými hodnotami. V prípade nesplnenia podmienok testu zariadenie indikuje poruchu **E08**. Zariadenie pri tomto teste je funkčné.

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

---

#### **Protokol o vykonaní:**

Nevystavuje sa.

---

#### **Riešenie zistených závad:**

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



---

## D2 – priebežná autodiagnostická kontrola zariadenia

---

### Vykoná:

vlakový zabezpečovač automaticky bez zásahu obsluhy alebo údržby

---

### Termín:

priebežne počas činnosti vlakového zabezpečovača

---

### Opis:

Vlakový zabezpečovač vykonáva priebežnú autodiagnostickú kontrolu dohliadacími obvodymi watchdog, porovnávaním vyhodnocovacích kanálov M a C a vykonávaním ďalších priebežných testov, ktoré sledujú správnu činnosť vlakového zabezpečovača. Vlakový zabezpečovač priebežne porovnáva výsledky hlavného (PMM) a komparačného (PMC) procesorového modulu. V prípade zistenia rozdielov priebežná autodiagnostika indikuje poruchu zariadenia a uvedie vlakový zabezpečovač do bezpečného stavu. Ďalšia činnosť, ktorú vlakový zabezpečovač priebežne diagnostikuje je komunikácia základnej jednotky a návestných opakovačov. V prípade, že príde k závažnej poruche komunikácie s návestným opakovačom aktívneho stanovišťa (stanovišťa, na ktorom je zapnuté riadenie), vlakový zabezpečovač neumožňuje ďalšiu prevádzku. V prípade, že je porucha komunikácie diagnostikovaná, na návestnom opakovači neaktívneho stanovišťa, je možná ďalšia činnosť zariadenia v obmedzenom rozsahu a vlakový zabezpečovač vyžaduje prevádzkovú opravu.

Vykonávané testy pri priebežnej autodiagnostickej kontrole:

**Test dohliadacími obvodymi (watchdog)** – oba procesorové moduly základnej jednotky a každý návestný opakovač je vybavený dvojicou dohliadacích obvodov. Jeden sleduje správnu činnosť samotného procesora a druhý sleduje činnosť procesora v spolupráci s ostatnými obvodymi. Dohliadacie obvody sledujú správnu činnosť samotných procesorov, korektný beh programu, činnosť časovačov a funkčnosť prerušovacích systémov procesorov. Dohliadacie obvody pracujú s časovou základňou 16 ms a 100 ms. Pri detekcii poruchy dohliadací obvod spôsobí reinitializáciu príslušného funkčného bloku, ktorý následne generuje chybovú správu pre celé zariadenie. V prípade chyby na procesorovom module základnej jednotky (PMM, PMC) je kód chyby **E01**. V prípade zistenia chyby na návestnom opakovači je indikovaná **E03**.

**Test integrity nastavených prevádzkových parametrov** – návestný opakovač trvalo sleduje súlad nastavených parametrov s platnými parametrami v základnej jednotke. Ide o nastavovanie pracovného režimu a nastavovanie stanovenej rýchlosti vlaku. Časová medza pre zosúladenie nastavených a platných parametrov je 1 s. V prípade, že počas činnosti príde k nesúladu parametrov (napr. chybou pri komunikácii medzi základnou jednotkou a návestným opakovačom), alebo ak základná jednotka do stanovenej doby nepotvrdí akceptovanie novonastavených parametrov, zariadenie deteguje chybu integrity nastavených parametrov. V prípade, že zariadenie deteguje chybu integrity nastavených parametrov, chyba je indikovaná kódom **E31** alebo **E03**.

**Test funkčnosti komunikácie** – každá jednotka priebežne sleduje funkčnosť dátovej komunikácie na linke RS485. V prípade, že procesorový modul PMC alebo ľubovoľný návestný opakovač neprijme korektný údajový paket od modulu PMM po čas dlhší ako 5 s, zariadenie vyhlási chybu komunikácie. Rovnako v prípade, ak procesorový modul PMM počas 50 oslovení iného modulu nedostane od neho korektný paket odpovede, vyhlási chybu komunikácie. Zariadenie indikuje chybu **E04**, **E05**, **E06**, **E03** alebo **E00**.

**Test integrity zaúčinkovania vlakového zabezpečovača** – zariadenie priebežne s frekvenciou 10 Hz porovnáva výsledky kanálov M a C základnej jednotky. V prípade rozdielnych výsledkov pri vyhodnotení zaúčinkovania vlakového zabezpečovača po čas dlhší ako 5 s, zariadenie indikuje chybu **E10**.

**Test integrity vyhodnotenia maximálnej povolenej rýchlosti** – zariadenie priebežne s frekvenciou 10 Hz porovnáva výsledky kanálov M a C základnej jednotky. V prípade väčšieho rozdielu ako  $5 \text{ km.h}^{-1}$  pri vyhodnotení maximálnej povolenej rýchlosti po čas dlhší ako 180 s, zariadenie indikuje chybu **E14**.

**Test integrity prenosu návestných znakov** – zariadenie priebežne s frekvenciou 10 Hz porovnáva výsledky kanálov M a C základnej jednotky. V prípade rozdielnych výsledkov pri dekódovaní prenášaného návestného znaku alebo rýchlostného príkazu po čas dlhší ako 20 s, zariadenie indikuje chybu **E15**.

**Test merania rýchlosti** – meranie rýchlosti sa vykonáva štvorkanálovým inkrementálnym snímačom otáčok. V oboch vyhodnocovacích kanáloch (M aj C) sa vypočítava okamžitá skutočná rýchlosť z meracích kanálov 1, 2 a 3, 4. Takto vypočítané rýchlosti sa porovnávajú a každý vyhodnocovací kanál pracuje s vyššou z dvoch vypočítaných rýchlosti. V prípade, že za čas 3 s je rozdiel medzi meranými rýchlosťami väčší ako 20 impulzov zo snímača, zariadenie indikuje chybu **E20**. Ďalej v oboch vyhodnocovacích kanáloch prebieha vzájomné porovnávanie výsledkov. V prípade ak rozdiel nameraných rýchlostí v kanáli M a C je väčší ako  $2 \text{ km.h}^{-1}$  a tento stav trvá viac ako 10 s, zariadenie indikuje chybu **E25**.

**Test merania tlaku** – snímač tlaku v hlavnom potrubí je k zariadeniu pripojený prúdovou slučkou 4 až 20 mA. Zariadenie priebežne testuje hornú a dolnú hranicu. V prípade prekročenia hraníc zariadenie deteguje chybu **E24**. Ďalej v oboch vyhodnocovacích kanáloch prebieha vzájomné porovnávanie výsledkov. V prípade ak rozdiel nameraných tlakov v kanáli M a C je väčší ako 0,2 bar a tento stav trvá viac ako 20 s, zariadenie indikuje chybu **E26**. Posledný test tlaku v hlavnom brzdovom potrubí sleduje súlad tlaku a pohybu HDV. V prípade, ak je rýchlosť HDV väčšia ako  $20 \text{ km.h}^{-1}$ , tlak v hlavnom potrubí menší ako 3,5 bar a tento stav trvá viac ako 120 s zariadenie indikuje chybu **E12**.

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

**Kontrola EPV pri zaúčinkovaní vlakového zabezpečovača** – v prípade zaúčinkovania vlakového zabezpečovača zariadenie aktivuje otvorenie EPV ventilu cez kanál M. Následne je meraný a porovnávaný pokles tlaku v hlavnom potrubí, ktorý je porovnávaný s očakávanými hodnotami. V prípade nedostatočného poklesu tlaku v hlavnom potrubí, zariadenie deteguje poruchu, aktivuje otvorenie EPV aj cez kanál C a indikuje chybu **E11**. Očakávané hodnoty pre pokles tlaku sú: do 5 s tlak nižší ako 4,5 bar, do 10 s tlak nižší ako 3,5 bar.

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

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

**Test dekódovania a vykonávania inštrukcií procesorov** – správne dekódovanie a vykonávanie používanej podmnožiny inštrukčného súboru procesorov je testované spúšťaním špeciálnej diagnostickej časti programu, ktorý sa vykonáva cyklicky vo 4 vetvách

s porovnaním ich výsledku. Períoda vykonania jedného cyklu je 100 ms. Doba vykonania testu pre všetky bitové kombinácie vstupných údajov je 26 s. V prípade detegovania chyby dekódovania a vykonávania inštrukcií zariadenie indikuje chybu **E30**.

**Test znovuspustenia jednorázovej autodiagnostickej kontroly D1** – v prípade, že zariadenie nemôže opakovane spustiť jednorázový autodiagnostický test D1 v časovom intervale 8 až 12 hod od vykonania posledného (z dôvodu nedosiahnutia nulovej rýchlosti), indikuje poruchu zariadenia **E32**.

---

#### **Protokol o vykonaní:**

Nevystavuje sa.

---

#### **Riešenie zistených závad:**

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



## D3 – funkčná skúška

### Vykoná:

zaškolený pracovník prevádzkovateľa vlakového zabezpečovača

### Termín:

Pravidelne po 6 mesiacoch s toleranciou  $\pm 1$  mesiac. Vykonanie profylaktickej kontroly na hrádza vykonanie funkčnej skúšky. V každom 24 mesačnom cykle profylaktickej kontroly musí byť funkčná skúška vykonaná minimálne 3 krát. V prípade neplánovaného vykonania funkčnej skúšky začína plynúť nová šesťmesačná doba.

### Opis:

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

- A. príprava a základná funkčnosť (7 krokov)
- B. funkčnosť nastavovania parametrov (18 krokov)
- C. diagnostický režim TEST (63 krokov)

Väčšina krokov sekcie B a C sa vykonávajú pre každé stanovište zvlášť. V prípade dvojstanovišťovej konfigurácie zariadenia má funkčná skúška 152 krokov, v prípade jednostanovišťovej konfigurácie má funkčná skúška 88 krokov.

K vykonaniu funkčnej skúšky, sekcie C, slúži špeciálny diagnostický režim vlakového zabezpečovača TEST. Režim sa zapína na stanovišti podržaním tlačidla POTVRDENIE a zopnutím spínača riadenia. Rušeň musí mať nulovú rýchlosť a zariadenie musí byť v režime ZAV alebo v stave nevykonanej autodiagnostiky D1. Ukončenie jedného kroku a prechod na ďalší v sekcii C sa vykoná stlačením tlačidla PLUS. Prípadný návrat na predchádzajúci krok je možný po stlačení tlačidla MINUS. Vybudenie výstupu sa vykoná stlačením tlačidla POTVRDENIE. Ukončenie režimu TEST sa vykoná vypnutím spínača riadenia.

Kontrola spojených vstupných veličín (rýchlosť a tlak v hlavnom potrubí) sa vykonáva v režime ZAV alebo v stave nevykonanej autodiagnostiky D1. Pri súčasnom stlačení tlačidla MINUS a tlačidla POTVRDENIE je na displeji NO11 zobrazená rýchlosť HKV s presnosťou na  $1 \text{ km.h}^{-1}$ , pri súčasnom stlačení tlačidla PLUS a tlačidla POTVRDENIE je na displeji NO11 zobrazený tlak v hlavnom potrubí s presnosťou na 0,1 baru.

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

Pri funkčnej skúške je potrebné vykonať nasledovné kroky:

Krok	Skúša sa	Opis
A01	zapnutie zariadenia	zapnutie bat. zdroja HKV a uvedenie zariadenia do prevádzky
A02	časovač	indikátor CLK (ZJ1) - bliká 1Hz
A03	autodiagnostika D1	indikátor MEM (ZJ2) – svieti
A04	autodiagnostika D2	indikátor WD (ZJ3) – svieti
A05	komunikácia SPI	indikátor SPI (ZJ5) – svieti
A06	komunikácia s ST1	indikátor ST1 (ZJ6) – svieti
A07	komunikácia s ST2	indikátor ST2 (ZJ7) – svieti
B01	D1	autodiagnostický test D1
B02	režim POS	prepnutie zariadenia do režimu posun ŽSR
B03	režim PRE	prepnutie zariadenia do režimu prevádzka ŽSR
B04	režim VYL	prepnutie zariadenia do režimu výluka ŽSR
B05	režim ZAV	prepnutie zariadenia do režimu záves ŽSR



Krok	Skúša sa	Opis
B06	max = 40 km.h <sup>-1</sup>	nastavenie maximálnej rýchlosti vlaku na 40 km.h <sup>-1</sup>
B07	max = konštr. rýchlosť	nastavenie maximálnej rýchlosti vlaku na konštrukčnú rýchlosť
B08	režim TOL	prepnutie zariadenia do režimu posun MÁV
B09	režim MEN	prepnutie zariadenia do režimu prevádzka MÁV
B10	TEST	prepnutie zariadenia do režimu TEST
C01	indikátor NO5	tlačidlo ENTER => svieti modré svetlo
C02	indikátor NO4	tlačidlo ENTER => svieti svetlo medzikružia
C03	indikátor NO3	tlačidlo ENTER => svieti zelené svetlo
C04	indikátor NO2	tlačidlo ENTER => svieti červené svetlo
C05	indikátor NO1	tlačidlo ENTER => svieti žlté svetlo
C06	indikátory NO7 - NO10	tlačidlo ENTER => svietia 4 indikačné LED diódy
C07	ľavý segment NO11	tlačidlo ENTER => svieti ľavý segment displeja
C08	stredný segment NO11	tlačidlo ENTER => svieti stredný segment displeja
C09	pravý segment NO11	tlačidlo ENTER => svieti pravý segment displeja
C10	minimálny jas	zatiernenie snímača osvetlenia
C11	maximálny jas	osvetlenie snímača osvetlenia zdrojom svetla
C12	EPV - kanál M	tlačidlo ENTER => otvorí EPV
C13	EPV - kanál C	tlačidlo ENTER => otvorí EPV
C14	registrácia modrej	tlačidlo ENTER => zopne kontakt registrácie modrej farby
C15	registrácia červenej	tlačidlo ENTER => zopne kontakt registrácie červenej farby
C16	Húkačka 1	tlačidlo ENTER => zapne húkačku na stanovišti 1
C17	Húkačka 2	tlačidlo ENTER => zapne húkačku na stanovišti 2
C18	výstup OZB	kontrola užívateľského výstupu (spravidla ovládanie záveru)
C19	výstup OD1	kontrola užívateľského výstupu (spravidla indikácia vykonávania D1)
C20	diaľkové zastavenie	simulácia na kontakte diaľkového zastavenia
C21	kontroléry riadenia	manipulácia kontrolérom riadenia
C22	tlačidlá bdelosti 1	stláčanie tlačidiel bdelosti na stanovišti 1
C23	tlačidlá bdelosti 2	stláčanie tlačidiel bdelosti na stanovišti 2
C24	kontrolér smeru 1	kontrolér smeru 1. signál
C25	kontrolér smeru 2	kontrolér smeru 2. signál
C26	prepínač systémov	prepínač systémov v polohe SS
C27	prídavná brzda	zabrzďovať a odbrzďovať prídavnú brzdu
C28	zelený náv. znak	tester MIREL VZT => 5,4 Hz / 50 Hz / 2 A
C29	zelený náv. znak	tester MIREL VZT => 5,4 Hz / 50 Hz / 8 A
C30	zelený náv. znak	tester MIREL VZT => 5,4 Hz / 50 Hz / 20 A
C31	zelený náv. znak	tester MIREL VZT => 5,4 Hz / 75 Hz / 2 A
C32	zelený náv. znak	tester MIREL VZT => 5,4 Hz / 75 Hz / 8 A
C33	zelený náv. znak	tester MIREL VZT => 5,4 Hz / 75 Hz / 16 A
C34	žltý náv. znak	tester MIREL VZT => 3,6 Hz / 50 Hz / 2 A
C35	žltý náv. znak	tester MIREL VZT => 3,6 Hz / 50 Hz / 8 A
C36	žltý náv. znak	tester MIREL VZT => 3,6 Hz / 50 Hz / 20 A
C37	žltý náv. znak	tester MIREL VZT => 3,6 Hz / 75 Hz / 2 A
C38	žltý náv. znak	tester MIREL VZT => 3,6 Hz / 75 Hz / 8 A
C39	žltý náv. znak	tester MIREL VZT => 3,6 Hz / 75 Hz / 16 A
C40	medzikružie	tester MIREL VZT => 1,8 Hz / 50 Hz / 2 A
C41	medzikružie	tester MIREL VZT => 1,8 Hz / 50 Hz / 8 A
C42	medzikružie	tester MIREL VZT => 1,8 Hz / 50 Hz / 20 A
C43	medzikružie	tester MIREL VZT => 1,8 Hz / 75 Hz / 2 A
C44	medzikružie	tester MIREL VZT => 1,8 Hz / 75 Hz / 8 A
C45	medzikružie	tester MIREL VZT => 1,8 Hz / 75 Hz / 16 A
C46	červený náv. znak	tester MIREL VZT => 0,9 Hz / 50 Hz / 2 A
C47	červený náv. znak	tester MIREL VZT => 0,9 Hz / 50 Hz / 8 A

Krok	Skúša sa	Opis
C48	červený náv. znak	tester MIREL VZT => 0,9 Hz / 50 Hz / 20 A
C49	červený náv. znak	tester MIREL VZT => 0,9 Hz / 75 Hz / 2 A
C50	červený náv. znak	tester MIREL VZT => 0,9 Hz / 75 Hz / 8 A
C51	červený náv. znak	tester MIREL VZT => 0,9 Hz / 75 Hz / 16 A
C52	rýchlostný príkaz 1	tester MIREL VZT => telegram 1 MÁV / 1,5 A
C53	rýchlostný príkaz 1	tester MIREL VZT => telegram 1 MÁV / 8 A
C54	rýchlostný príkaz 1	tester MIREL VZT => telegram 1 MÁV / 16 A
C55	rýchlostný príkaz 2	tester MIREL VZT => telegram 2 MÁV / 1,5 A
C56	rýchlostný príkaz 2	tester MIREL VZT => telegram 2 MÁV / 8 A
C57	rýchlostný príkaz 2	tester MIREL VZT => telegram 2 MÁV / 16 A
C58	rýchlostný príkaz 3	tester MIREL VZT => telegram 3 MÁV / 1,5 A
C59	rýchlostný príkaz 3	tester MIREL VZT => telegram 3 MÁV / 8 A
C60	rýchlostný príkaz 3	tester MIREL VZT => telegram 3 MÁV / 16 A
C61	rýchlostný príkaz 4	tester MIREL VZT => telegram 4 MÁV / 1,5 A
C62	rýchlostný príkaz 4	tester MIREL VZT => telegram 4 MÁV / 8 A
C63	rýchlostný príkaz 4	tester MIREL VZT => telegram 4 MÁV / 16 A
B11	rýchlostný príkaz 0	tester MIREL VZT => vypnutá nosná frekvencia
B12	$v = 10 \text{ km.h}^{-1}$	tester MIREL VZT => rýchlosť 10 $\text{km.h}^{-1}$
B13	$v = 40 \text{ km.h}^{-1}$	tester MIREL VZT => nastaviť rýchlosť 40 $\text{km.h}^{-1}$
B14	$v = 120 \text{ km.h}^{-1}$	tester MIREL VZT => nastaviť rýchlosť 120 $\text{km.h}^{-1}$
B15	$v = \text{konštr. rýchlosť}$	tester MIREL VZT => nastaviť max. konštrukčnú rýchlosť
B16	$p = 1 \text{ bar}$	nastaviť tlak v hlavnom potrubí => tlak 1 bar
B17	$p = 3 \text{ bar}$	nastaviť tlak v hlavnom potrubí => tlak 3 bar
B18	$p = 5 \text{ bar}$	nastaviť tlak v hlavnom potrubí => tlak 5 bar
B19	doplnkové testy	vykonanie špecifických testov pre danú radu dráhových vozidiel

### Protokol o vykonaní:

Protokol o vykonaní funkčnej skúšky musí obsahovať nasledujúce náležitosti:

- dátum a čas
- miesto vykonania
- výrobné čísla všetkých súčastí vlakového zabezpečovača
- číslo hnacieho koľajového vozidla, na ktorom je zariadenie namontované (ak je)
- meno a pracovné zaradenie pracovníka, ktorý skúšku vykonal
- výsledok funkčnej skúšky (bez závad / so závadami)
- v prípade zistenia závad ich opis
- podpis pracovníka, ktorý skúšku vykonal

### Riešenie zistených závad:

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

---

## D4 – profylaktická kontrola

---

### **Vykoná:**

zaškolený pracovník výrobcu

---

### **Termín:**

Pravidelne po 24 mesiacoch s toleranciou  $\pm 2$  mesiace.

V prípade, že vlakový zabezpečovač MIREL VZ1 je mimo prevádzky dlhšie ako 12 mesiacov je nutné pred jeho uvedením do prevádzky vykonať profylaktickú kontrolu D4 v plnom rozsahu. Pojem „mimo prevádzky“ znamená, že vlakový zabezpečovač (alebo jeho časť) nie je namontovaný na žiadnom hnacom koľajovom vozidle, alebo je namontovaný ale nie je k nemu privedené napájacie napätie.

V prípade, ak profylaktická kontrola je vykonaná v stanovenej tolerancii, je termín ďalšej profylaktickej kontroly určený ako plánovaný termín predchádzajúcej + 24 mesiacov.

---

### **Opis:**

Vykonanie profylaktickej kontroly sa riadi ustanovením interného postupu výrobcu pre hĺbkovú kontrolu zariadenia. Metodika vykonania profylaktickej kontroly D4 zohľadňuje odlišnosti inštalácií na jednotlivé rady koľajových vozidiel, na ktorých je vlakový zabezpečovač MIREL VZ1 už nainštalovaný. V prípade budúcich inštalácií, ktorých podmienky a odlišnosti budú mať vplyv na rozsah a spôsob vykonania profylaktickej kontroly D4, budú tieto zapracované do metodického postupu vykonávania profylaktickej kontroly D4.

Profylaktická kontrola sa pokladá za vykonanú, len ak bola vykonaná v plnom rozsahu.

---

### **Protokol o vykonaní:**

Protokol o vykonaní profylaktickej kontroly musí obsahovať nasledujúce náležitosti:

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

### **Riešenie zistených závad:**

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



## Údržba zariadenia

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

### Údržba vlakového zabezpečovača MIREL VZ1 je dvojúrovňová

---

S1 prevádzková oprava

---

S2 servisná oprava

---

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

Servisnú opravu (S2) vykonáva výrobca alebo ním zaškolený a poverený subjekt. Servisná oprava sa vykoná, ak nie je možné odstrániť vzniknutú závalu prevádzkovou opravou (S1). Servisná oprava sa spravidla vykonáva výmenným spôsobom (náhradou základnej jednotky alebo návestného opakovača a následnou opravou výrobcom). Cieľom servisnej opravy je odstrániť vzniknuté závady v základnej jednotke vlakového zabezpečovača a v návestných opakovačoch.

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



---

## S1 – prevádzková oprava

---

### **Vykoná:**

zaškolený pracovník prevádzkovateľa vlakového zabezpečovača

---

### **Termín:**

v prípade zistenia závady na vlakovom zabezpečovači pri vykonaní niektorej diagnostickej kontroly (D1 až D4), alebo v prípade zistenia závady pri prevádzke vlakového zabezpečovača

---

### **Opis:**

Cieľom prevádzkovej opravy je odstrániť vzniknuté závady na:

- napájanie základnej jednotky
- napájanie návestných opakovačov
- kabeláži
- pripojení inkrementálneho snímača otáčok
- pripojení snímača tlaku v hlavnom potrubí
- pripojení snímačov kódu
- konektorových spojoch
- pripojení vstupných a výstupných obvodov
- pripojení tlačidiel bdelosti
- mechanickom uchytení

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

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

---

### **Protokol o vykonaní:**

Protokol o vykonaní servisnej prehliadky musí obsahovať nasledujúce náležitosti:

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

---

## S2 – servisná oprava

---

### **Vykoná:**

zaškolený pracovník výrobcu

---

### **Termín:**

v prípade zistenia závady na vlakovom zabezpečovači, ktorú nebolo možné odstrániť prevádzkovou opravou

---

### **Opis:**

Cieľom servisnej prehliadky je odstrániť vzniknuté závady v:

- samotnej základnej jednotke vlakového zabezpečovača
- návestných opakovačov
- súčinnosti vlakového zabezpečovača s periférnymi zariadeniami a ostatnými súčastami hnacieho koľajového vozidla, ktoré nebolo možné odstrániť servisnou prehliadkou S1

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

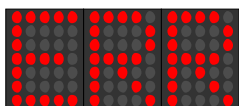
---

### **Protokol o vykonaní:**

Protokol o vykonaní servisnej opravy musí obsahovať nasledujúce náležitosti:

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

## Signalizácia porúch



Poruchy vlakového zabezpečovača sú rozdelené do dvoch skupín. Poruchy vylučujúce ďalšiu činnosť vlakového zabezpečovača a poruchy obmedzujúce ďalšiu činnosť vlakového zabezpečovača. Pri vzniku poruchy vylučujúcej ďalšiu činnosť sa zariadenie automaticky uvedie do bezpečného stavu otvorením EPV ventilu núdzovej brzdy a na prednom paneli

základnej jednotky sa rozsvieti indikátor ERR (ZJ8). Po vzniku ľubovoľnej poruchy obsluha vypnutím ističa vlakového zabezpečovača na čas min. 1 sekundu a jeho následným zapnutím reinitializuje vlakový zabezpečovač. Ak je porucha indikovaná opakovane, obsluha nevykonáva žiadne ďalšie úkony na jej odstránenie.

Pri reinitializácii zariadenia treba brať zreteľ na skutočnosť, že zariadenie nabehne s predvolenými parametrami. Pre zistenie podrobnejšej príčiny poruchy zariadenia sa po stlačení tlačidla POTVRDENIE (NO14) na návestnom opakovači, ktorý indikuje poruchu, zobrazí číselný kód poruchy zariadenia.

### Poruchy vylučujúce ďalšiu činnosť vlakového zabezpečovača:

<b>E00</b>	trvalá strata komunikácie návestného opakovača so základnou jednotkou
<b>E01</b>	porucha zistená dohliadacími obvody (watchdog) základnej jednotky
<b>E02</b>	porucha pamäte EEPROM základnej jednotky združená porucha návestného opakovača
<b>E03</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ porucha dohliadacieho obvodu návestného opakovača</li><li>▪ porucha pamäte návestného opakovača</li><li>▪ porucha komunikácie návestného opakovača</li><li>▪ porušená integrita nastavených parametrov na návestnom opakovači</li></ul>
<b>E04</b>	porucha komunikácie základnej jednotky s návestným opakovačom na 1. stanovišti
<b>E05</b>	porucha komunikácie základnej jednotky s návestným opakovačom na 2. stanovišti
<b>E06</b>	porucha komunikácie procesorových modulov v základnej jednotke
<b>E07</b>	porucha prenosovej cesty snímania kódu pri jednorazovej autodoagnostike
<b>E08</b>	porucha EPV pri jednorazovej autodoagnostike
<b>E09</b>	porucha nevykonania autodiagnostického testu D1 do 4 hodín po zapnutí zariadenia
<b>E10</b>	porucha integrity zaúčinkovania procesorových modulov v základnej jednotke
<b>E11</b>	porucha EPV pri zaúčinkovaní vlakového zabezpečovača – nedostatočný pokles tlaku
<b>E12</b>	pohyb HDV pri nedostatočnom tlaku v hlavnom brzdovom potrubí
<b>E14</b>	porucha integrity vyhodnotenia maximálnej povolenej rýchlosti
<b>E15</b>	porucha integrity vyhodnotenia prenášaného návestného znaku podľa špecifikácie ŽSR alebo rýchlostného príkazu podľa špecifikácie MÁV
<b>E20</b>	porucha merania rýchlosti
<b>E21</b>	porucha vyhodnocovania skutočného smeru pohybu
<b>E22</b>	porucha napájania inkrementálneho snímača otáčok
<b>E23</b>	porucha napájania snímača tlaku v hlavnom potrubí
<b>E24</b>	porucha merania tlaku v hlavnom potrubí
<b>E25</b>	porucha integrity merania rýchlosti medzi kanálmi M a C
<b>E26</b>	porucha integrity merania tlaku v hlavnom potrubí medzi kanálmi M a C

<b>E27</b>	porucha integrity nastaveného pracovného režimu medzi kanálmi M a C
<b>E28</b>	porucha integrity údajov pre návestný opakovač medzi kanálmi M a C
<b>E30</b>	porucha dekódovania a vykonávania inštrukcií procesorov
<b>E31</b>	chyba integrity nastavovaných prevádzkových parametrov
<b>E32</b>	porucha opakovaného spustenia autodiagnostického testu D1
<b>E33</b>	chyba integrity konfiguračných údajov vlakového zabezpečovača
<b>E40</b>	porucha pamäte FLASH základnej jednotky
<b>E41</b>	porucha pamäte RAM základnej jednotky
<b>E42</b>	porušená integrita softvéru – časť UNI
<b>E43</b>	porušená integrita softvéru – časť ŽSR
<b>E44</b>	porušená integrita softvéru – časť MÁV
<b>E50</b>	združená porucha kontrolného modulu návestného opakovača
<b>E51</b>	porucha komunikácie s kontrolným modulom návestného opakovača
<b>E52</b>	porucha integrity indikácie návestného znaku na návestnom opakovači

Pri vzniku poruchy obmedzujúcej ďalšiu činnosť nedochádza k otvoreniu EPV ventilu núdzovej brzdy. Na prednom paneli základnej jednotky ani na návestnom opakovači na aktívnom stanovišti nie je indikovaná žiadna porucha. Ide o poruchy návestného opakovača na neaktívnom stanovišti. Tieto poruchy obmedzujú činnosť vlakového zabezpečovača len na stanovište, na ktorom je návestný opakovač v bezporuchovej prevádzke.

Všetky poruchy detegované v pracovnom režime ZAV za jazdy sú klasifikované ako poruchy obmedzujúce ďalšiu činnosť. Až po zastavení hnacieho dráhového vozidla sú preklasifikované podľa druhu poruchy na vylučujúce ďalšiu činnosť. To v praxi znamená, že k otvoreniu EPV z titulu detekcie poruchy dôjde až po zastavení HDV.

#### **Poruchy obmedzujúce ďalšiu činnosť vlakového zabezpečovača indikované na návestnom opakovači neaktívneho stanovišta:**

<b>E00</b>	združená porucha návestného opakovača <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ porucha dohliadacieho obvodu návestného opakovača</li> <li>▪ porucha pamäte návestného opakovača</li> <li>▪ trvalá strata komunikácie návestného opakovača so základnou jednotkou</li> <li>▪ porucha komunikácie návestného opakovača</li> <li>▪ porušená integrita nastavených parametrov na návestnom opakovači</li> </ul>
------------	---



---

## Nastavovanie priemeru kolesa

Nastavovanie priemeru kolesa snímanej nápravy hnacieho dráhového vozidla sa vykonáva diagnostickým prenosným počítačom. Počítač sa pripojí k základnej jednotke vlakového zabezpečovača prostredníctvom konektora SAI na zadnom paneli alebo prostredníctvom pripojeného registračného rýchlomeru MIREL RM1. Na diagnostickom počítači sa nastavenie vykoná programovým vybavením MIREL KAM. Nadviazanie komunikácie diagnostického počítača s vlakovým zabezpečovačom je indikované na displeji počítača a kontrolkou ZJ5 na prednom paneli základnej jednotky.. Pri samotnom nastavovaní sa obsluha riadi užívateľským návodom k programovému vybaveniu MIREL KAM.

Periodicita nastavovania priemeru kolesa snímanej nápravy je stanovená predpisom prevádzkovateľa.

---

## Montáž a demontáž zariadenia

---

### Montáž a demontáž základnej jednotky

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

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

Demontáž sa vykonáva opačným postupom.

---

### Montáž a demontáž návestného opakovača v AI skrinke

Návestný opakovač je konštrukčne uchytený v pántoch, ktoré sú upevnené 4 skrutkami M4 na pult stanovišťa. Do spodnej strany ústi káblový prívod, ktorý je pripojený cez svorkovnicu v pulte stanovišťa. Pri montáži a demontáži musí byť vypnutý batériový zdroj vozidla alebo vypnutý istič vlakového zabezpečovača. Pri montáži sa postupuje nasledovne:

- zapojenie svorkovnice v pulte stanovišťa
- umiestnenie do žiadanej polohy
- nasadenie a dotiahnutie montážnych skrutiek

Demontáž sa vykonáva opačným postupom.

---

### Montáž a demontáž návestného opakovača v pultovej verzii

Návestný opakovač je konštrukčne vložený do krycieho dielu v pulte hnacieho koľajového vozidla a uchytený párom fixačných prvkov. Na zadnej strane zariadenia je svorkovnica na pripojenie elektrickej kabeláže. Pri montáži a demontáži musí byť vypnutý batériový zdroj vozidla alebo vypnutý istič vlakového zabezpečovača. Pri montáži sa postupuje nasledovne:

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

Demontáž sa vykonáva opačným postupom.

---

### Montáž a demontáž húkačky v samostatnej skrinke

Húkačka je konštrukčne uchytený v pántoch, ktoré sú upevnené 2 skrutkami M4. Na zadnej strane skrinky je svorkovnica. Pri montáži a demontáži musí byť vypnutý batériový zdroj vozidla alebo vypnutý istič zariadenia. Pri montáži sa postupuje nasledovne:

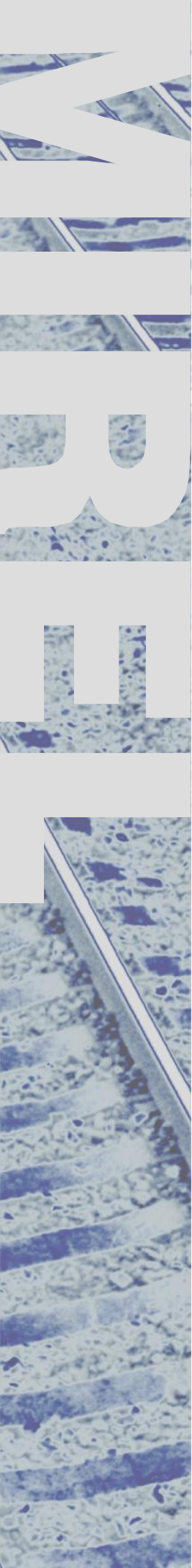
- zapojenie svorkovnice na zadnej strane skrinky
- umiestnenie do žiadanej polohy
- nasadenie a dotiahnutie montážnych skrutiek

Demontáž sa vykonáva opačným postupom.

---

### Montáž a demontáž húkačky v pultovej verzii

Rovnako, ako návestný opakovač v pultovej verzii.



---

## Poznámky