



1. számú melléklet a 15/2024. (X.25.) VMB Határozathoz

A VASÚTI ELLENŐRZŐ-, IRÁNYÍTÓ- ÉS JELZŐ ALRENDSZER

NEMZETI „B” OSZTÁLYÚ VONATBEFOLYÁSOLÓ RENDSZER

Nemzeti Szabály

Dokumentum száma: VME-05-02/NS-2024/1-v.1.0.



VMB CCS Albizottság

Elnök: **Dr. Szabó Géza**

Tagok:

- Aranyosy Zoltán
- Edelmayer Róbert
- Gelányi Gyula
- Gergely István
- Kirilly Kálmán
- Ladjánszki Balázs
- Lengyel György
- Melles Kristóf
- Németh Gábor
- Takács Károly
- Tóth Péter

Szakértők:

- Imri János
- Takács Tibor
- Dr. Wühl Tibor

1 ÁLTALÁNOS RÉSZ

1.1 Verziókövetés

Kiadott verziók			
VERZIÓ	DÁTUM	VÁLTOZTATÁS	VMB HAT.SZÁM
v 1.0	2024. 10. 25.		15/2024 (X.25.)

1.2 Tartalomjegyzék

VMB CCS Albizottság	2
1 ÁLTALÁNOS RÉSZ	3
1.1 Verziókövetés	3
1.2 Tartalomjegyzék	4
2 A MAGYARORSZÁGI „B” OSZTÁLYÚ RENDSZEREK	7
2.1 „B” osztályú rendszerek típusai	7
2.2 A dokumentum felépítése	7
2.3 A nemzeti szabály célja	7
2.4 A nemzeti szabály hatálya	7
3 AZ EVM RENDSZER	8
3.1 Bevezetés	8
3.2 Fogalom meghatározások	8
3.1 Funkcióleírás	12
3.1.1 A rendszer alapvető leírása	12
3.1.2 Üzem módok és átmenetek	15
3.1.3 A régebbi rendszer verziók kezelése	17
3.1.4 Pálya – Jármű irányú táviratok	17
3.1.5 Pálya – Jármű irányú táviratok kiértékelése	22
3.1.6 Járműfedélzeti alrendszer funkcionális megvalósítás	24
3.2 B osztályú EVM rendszer üzemeltetési módjai	31
3.2.1 Bevezetés	31
3.2.2 Üzem módok	31
3.3 Fedélzeti berendezésre vonatkozó elhelyezési alapelvek	32
3.3.1 A továbbított információ érvényessége menetirány alapján	32
3.3.2 Vonatpozíció , Vontató jármű pozíciója	32
3.4 Az adatok teljessége a biztonságos vonat közlekedés érdekében	33
3.4.1 Az adatok teljessége	33
3.5 Menetengedély (MA)	33
3.5.1 A MA jellemzői	33
3.5.2 A MA használata a vonaton	33
3.5.3 MA frissítés	33
3.6 Vész helyzetű üzenetek	34
3.6.1 Általános	34
3.6.2 Vész megállás/térköz megállj funkció	34
3.6.3 Vész helyzetű üzenetek érvénytelenítése	35
3.7 Sebességprofil	35
3.7.1 Alapelvek	35

3.7.2	A sebességprofil meghatározása	35
3.7.3	Sebességprofil jellemzői	35
3.7.4	Jelzési parancsokkal kapcsolatos sebességkorlátozások	35
3.7.5	Üzem móddal kapcsolatos sebességkorlátozások	36
3.7.6	Vonattal kapcsolatos sebességkorlátozás	36
3.8	Egyéb profilok	37
3.8.1	Pálya jellemzői szerinti egyéb körülmények	37
3.8.2	Menetengedéllyel érintett pályaszakasz alkalmassága	37
3.8.3	Üzem mód szerinti sebesség profil	37
3.9	Sebességfelügyelet	37
3.9.1	Bemeneti adatok a sebességfelügyelethez	37
3.9.2	A lassítási és fékezési idő meghatározásának alapelve	37
3.9.3	A legszigorúbb sebességprofil (MRSP) meghatározása	37
3.9.4	A sebesség célértékek és a fékezési görbék meghatározása	37
3.9.5	Sebességellenőrzés és útmérés	37
3.10	Éberségellenőrzés	38
3.11	A fékezési parancsok és a jármű nem megengedett közlekedése elleni védelem	38
3.11.1	Megfutamodás elleni védelem	38
3.11.2	Fedélzeti berendezés számára meghatározott menetiránnyal ellentétes irányú mozgáselleni védelem	38
3.11.3	Saját üzemmód	38
3.11.4	Személyszállító ingavonat üzemmód	38
3.11.5	Tolt vonatok	39
3.11.6	Kapcsolt üzemmód	39
3.11.7	A fedélzeti berendezés számára meghatározott menetirány megfordítása ..	39
3.12	Rendszeradatok	39
3.12.1	Vonata adatok	39
3.12.2	További adatok	39
3.12.3	Dátum és idő	39
3.13	Jogi releváns adatok	40
3.13.1	A rögzítendő adatok listája	40
3.13.2	A rögzített és tárolt információk kezelése	40
4	EVM MŰKÖDÉSI ALAPELVEK	41
4.1	Az üzemmódok meghatározása	41
4.1.1	Üzembe helyezés üzemmód	41
4.1.2	Vizsgálati üzemmód	41
4.1.3	Teszt üzemmód	41
4.1.4	Tolatás üzemmód	42



4.1.5	Selejtezés üzemmód	42
4.1.6	Éberségellenőrzési üzemmód.....	42
4.1.7	DMI megjelenítések	44
4.2	„B” osztályú rendszer és rendszerlemeinek elhelyezése.....	45
5	EVM ÜZEMELTETÉS ÉS KARBANTARTÁS.....	48
6	ÚJ BERENDEZÉSEK FEJLESZTÉSE ÉS RENDSZERBE ÁLLÍTÁSA.....	50
7	BERENDEZÉSEK INTEGRÁLÁSA VASÚTI JÁRMŰVEKBE	51
8	PÁLYAOLDALI TELEPÍTÉSI SZABÁLYOK PÁLYAHÁLÓZAT-MŰKÖDTETŐ ÁLTALI MEGHATÁROZHATÓSÁGA.....	52
9	RENDSZERSZINTŰ ÉS FUNKCIONÁLIS PROBLÉMÁK KEZELÉSE	53
10	ZÁRÓ RENDELKEZÉSEK.....	54
10.1	Hatálybalépés.....	54
10.2	Hatályon kívül helyező rendelkezések	54
10.3	Átmeneti rendelkezések	54
	Melléklet.....	55

2 A MAGYARORSZÁGI „B” OSZTÁLYÚ RENDSZEREK

2.1 „B” osztályú rendszerek típusai

Jelen dokumentum tartalmazza a magyarországi „B” osztályú vonatbefolyásoló rendszerek specifikációját.

Magyarországon „B” osztályú vonatbefolyásolásként a 75Hz-es kódolt jelfeladáson alapuló vonatbefolyásolás (ún. EVM rendszer) használható területi korlátozás nélkül; valamint használható az Indusi / PZB rendszer területileg korlátozva a GYSEV Zrt. magyarországi pályahálózatára.

Az Indusi rendszer használata esetében jelen dokumentum önálló funkcionális követelményeket nem támaszt; az Ausztria által nemzeti szabályként bejelentett Indusi I60 / PZB 90 specifikáció használandó.

A nemzeti „B” osztályú rendszerek funkcionális és műszaki követelményein túlmutató alkalmazási (vagy alkalmazásuktól való elállási) szabályait az E.1. Utasítás és mellékletei tartalmazzák.

2.2 A dokumentum felépítése

A harmadik, negyedik és ötödik fejezet tartalmazza az EVM rendszerre vonatkozó követelményeket és információkat; a hatodik, hetedik és nyolcadik fejezetek pedig általános, mindkét magyarországi „B” osztályú rendszer fejlesztésére, bevezetésére és pályaföldali szabályrendszerére vonatkozó előírásokat tartalmaz.

A dokumentum a funkciók leírása mellett tartalmaz **Műszaki megjegyzés** részeket is, amelyek a jelenleg alkalmazott rendszer üzemeltetési jellemzőit írja le, az egyes funkciók egyértelmű értelmezése érdekében. Ezen műszaki megjegyzések nem képeznek követelményeket.

2.3 A nemzeti szabály célja

A vasúti járművekre telepített nemzeti „B” osztályú rendszer fedélzeti berendezésével kapcsolatban meghatározni azokat a követelményeket, amelyek teljesítése esetén a jármű összeférhetőségi vizsgálata a nemzeti „B” osztályú vonatbefolyásolás szempontjából igazolható.

2.4 A nemzeti szabály hatálya

A 413/2020. Korm. rendelet hatálya alá tartozó, az uniós vasúti rendszer részét képező vasúti pályahálózatokon közlekedő vasúti járművekre terjed ki és a nemzeti szabályokra vonatkozó követelmények szerint kell alkalmazni.

3 AZ EVM RENDSZER

3.1 Bevezetés

Jelen fejezet (a következő két fejezettel egyetemben) tartalmazza a magyar nemzeti „B” osztályú rendszerként azonosított egyik vonatbefolyásoló rendszer, az EVM rendszer funkcionális követelményrendszerét. A magyarországi nemzeti „B” osztályú rendszerre EVM rendszerként is hivatkozunk. Az EVM rendszer funkcióit többfajta berendezés is megvalósíthatja, pl. EVM-120 berendezés, MIREL berendezés stb.

Az EVM rendszer max. 160 km/h-s sebességig használható.

A jelen specifikáció a járműfedélzeti funkciók szempontjából adja meg a követelményeket; a pályaoldalt úgy kell kialakítani, hogy a járműfedélzeti követelmények teljesíthetők legyenek és jelen specifikációtól való eltérések ne keletkezzenek.

3.2 Fogalom meghatározások

„160” jelzőlámpa	A MÁV-rendszerű 160-as üzemmóddal kibővített EVM vonatbefolyásoló berendezés 160-as üzemmódba kapcsolást visszajelző fehér színű jelzést adó jelzőlámpa
„EVM” jelzőlámpa	A nyomáskapcsolóval szerelt EVM berendezésnél a fékfővezeték nyomásának elégséges szintre történő csökkentését visszajelző jelzőlámpa. A lassulásérzékelővel szerelt EVM berendezésnél az elégséges lassulási szint elérését visszajelző fehér vagy sárga színű jelzést adó jelzőlámpa.
„EVM-ki” jelzőlámpa	A vonatbefolyásoló berendezés valamely, vagy mindkét kiiktató szervének kiiktatott állapotát visszajelző piros vagy vörös színű jelzést adó jelzőlámpa
160-as üzemmód	Az EVM berendezés 124 km/h felett alkalmazott üzemmódja
Az éberségi, illetve a vonatbefolyásoló berendezés rendszeres vizsgálata	A berendezések teljes működésének megbízhatóság vizsgálata álló járműnél fenntartási telephelyen
Beavatkozó relé	Az éberségi-, illetve vonatbefolyásoló berendezés kimenő beavatkozó parancsait közvetítő relé
DVJ1-, DVJ2, DMI típusú vezetőállásjelző	Az EVM berendezésekhez illesztett digitális vagy grafikus sebességszinteket kijelző vezetőállásjelző típus
Éberségi (illetve SIFA) berendezés	A vontatójárművekbe beépített elkülönített berendezés, amely meghatározott idő, vagy út függvényében a mozdonyvezető részére menet közben fény és/vagy hangjelzést ad, amellyel valamely kezelőelem, pedál vagy nyomógomb kezelését igényli a mozdonyvezető éberségének ellenőrzésére, a szükséges éberség fenntartására.

Éberségi kürt	Az éberségi felhívásokat szolgáltató hangjelző eszköz
Éberségi nyomógomb	Az éberségi felhívások nyugtázására a vezetőfülke különböző helyein elhelyezett nyomógomb(ok)
Éberségi pedál	Az éberségi felhívások nyugtázására szolgáló pedál a vezetőasztal lábterénél
Elzáróváltó segédérintkező (végállás-kapcsolóval ellenőrzött elzáróváltó) ETCS L1, L2 szintű berendezés	<p>A légfék beavatkozást kizáró levegős elzáró váltó működtető kar pozícióját visszajelentő villamos érintkező</p> <p>Az Európai Egységes Vonatbefolyásoló Berendezés L1: 1-es szint, L2: 2-es szint. A MÁV Zrt. vonalakon történő közlekedéshez EVM-120 berendezés és MIREL VZ1 berendezés interfész egységgel kapcsolva, ETCS-vezérelten üzemelhet. Általános módon az EVM funkciókat megvalósító berendezés interfésszel rendelkezhet az ETCS OBU-val való kapcsolathoz az ETCS STM üzemű használathoz.</p>
EVM-120 berendezés	A MÁV-rendszer fedélzeti berendezések 1980-as évek közepén korszerűsített, egy egységbe integrált kivitelű változata. A berendezés alkalmas a 120 km/h-s jelzési kép kiértékelésére és megjelenítésére. Mind izzós kivitelű, mind digitális DVJ-típusú, mind DMI típusú vezetőállás jelzővel együtt működhet. (Az izzós kivitelű vezetőállásjelzőn a 120-as jelzési kép nem jeleníthető meg).
Hordozható vizsgálóegység (vizsgáló bőrönd)	A MÁV-rendszerű vonatbefolyásoló berendezés rendszeres vizsgálatához alkalmazandó jelszimuláló bőrönd kivitelű egység
Interfész modul	ETCS fedélzeti berendezéssel felszerelt járműveken az ETCS EVM berendezés aktiváló-passzíváló kommunikációs egysége. Megvalósítható az EVM berendezés részeként is.
Jelfeladás	A pályamenti biztosítóberendezés által meghatározott – időütemezett – formátumban szolgáltatott jelzési parancs feladása a vontatójármű, vezérlőkocsi vonatbefolyásoló berendezésére
Kapcsolt/csatolt üzemmód	Két jármű olyan együttes üzemmódja, amelyben a menetirány szerinti első jármű vonatbefolyásolása aktív, míg a menetirány szerinti további jármű(vek) vonatbefolyásolása passzív. (Jelen dokumentumban a továbbiakban a kapcsolt üzemmód megnevezést használjuk.)

Kapcsolt üzemmód kapcsoló	Egyes járműveknél többes (táv-)vezérlés esetén a mozdonyvezető részéről el nem foglalt jármű vonatbefolyásoló berendezését készenléti állapotba kapcsoló eszköz.
Kényszerfék szelep	Az éberségi, illetve a vonatbefolyásoló berendezés kényszerfékezést végrehajtó egysége
Kompenzáló tekercs	A pályajel vevőtekercsekkel villamosan sorba kötött tekercs az aszinkron hajtású vontatójárművek vontatómotorjaitól származó 75 Hz-es zavarjel kiküszöbölésére. A tekercs elhelyezési pozícióját futópróbákön határozzák meg és rögzítik.
Levegős elzáróváltó	Az éberségi-, illetve a vonatbefolyásoló berendezés meghibásodása esetén a légfék beavatkozást kizáró levegős váltó
MÁV-Idegen átkapcsoló egység	A MÁV-Idegen átkapcsolóval kiegészített EVM-120 berendezés határátmenetben, az idegen vasút vonalán közlekedéshez a vevőtekercsüket rövidre záró kapcsoló. A vonatbefolyásoló berendezés csak útarányos éberségi felhívásokat szolgáltat.
MÁV-rendszerű vonatbefolyásoló berendezés (EVM rendszer)	A MÁV 75 Hz-es jelfeladási rendszerrel működő pályamenti biztosítóberendezéssel egyesített éberségi és vonatbefolyásoló funkcionális elven együttműködő járműfedélzeti berendezés
Menet-Tolatás kapcsoló	Az EVM berendezés Menet és Tolatás üzemmódjait kiválasztó kapcsoló
MIREL VZ1 berendezés	A szlovák HMH cég által a cseh és szlovák hálózat 50Hz-es, és 75 Hz-es vonatbefolyásolásra kiépített vonalain közlekedésre kifejlesztett és a MÁV 75 Hz-es jelfeladásra kiépített vonalakon közlekedésre alkalmassá tett, elektronikus egyesített éberségi és vonatbefolyásolás működési elvű vonatbefolyásoló berendezés
Nyomáskapcsoló	A fékfővezeték meghatározott nyomásszintjét érzékelő, villamos kontaktussal visszajelző nyomáskapcsoló, vagy nyomás távadó.
Pótkötél funkció	A vonatbefolyásoló berendezés két sebességjel csatorna meglétét ellenőrző funkciója, egy csatorna kiesése esetén külön jelzés nélkül kényszerfékezést aktivál
Regisztráló egység	Az éberségi-, vagy vonatbefolyásoló berendezés biztonsági jeleit a jármű sebességjeleivel együtt rögzítő egység

Sebességjel tengelyvégadó	A vonatbefolyásoló berendezés számára sebességjelet, illetve motorvonatoknál lassulási jelet szolgáltató egység
Sebességkapcsoló áramkör	EVM-120 típusú berendezésnél az ún. 160-as üzemmóddal kiegészített fedélzeti berendezés üzemmódját kapcsoló áramkör (csökkentett sebességre utaló jelzési kép esetén a fékezés nélkül törölhető sűrített felhívások számát kapcsoló áramkör)
Sebességtűllépési felhívás (Sűrített éberségi felhívás)	A vonatbefolyásoló berendezésnél csökkentett sebességre utaló jelzési kép esetén 200 méterenként, vagy 180 méterenként (160-as üzemmóddal kiegészített fedélzeti egységnél), szolgáltatott éberségi felhívás, ha a jármű tényleges sebessége a jelzési kép sebességparancsánál ténylegesen nagyobb
Vevőtekerecs, antenna	A pályamenti biztosítóberendezés által meghatározott - 75 Hz-es vivőfrekvenciával közvetített jelzési parancs vételére alkalmas eszköz
Vezetőállás jelző	A vontatójármű, vezérlőkocsi vezetőfülkéjében a mozdonyvezető elsődleges látókörében elhelyezett eszköz, egység a meghatározott jelzési parancsok megjelenítésére. A vezetőállás jelző lehet: izzós kivitelű szinképekkel működő, illetve digitális sebességszinteket kijelző kivitelű (DVJ, DMI)
Villamos kiiktató kapcsoló	Az éberségi-, illetve vonatbefolyásoló berendezés meghibásodása esetén a berendezést áramtalanító kapcsoló
Vonatbefolyásoló berendezés	A vontatójárműbe, vezérlőkocsikba beépített olyan berendezés, amely egy- vagy kétirányú kapcsolatot tart a vasúti pályába beépített biztosítóberendezéssel, a pályába beépített biztosítóberendezés által kiadott jelzési parancsok végrehajtását valamely szinten kikényszeríti, illetve az ilyenkor a mozdonyvezető részéről szükséges intézkedés elmaradása esetén beavatkozik, kényszerfékezéssel megállítja a járművet, vonatot.

3.1 Funkcióleírás

3.1.1 A rendszer alapvető leírása

A Magyarországon telepített B osztályú rendszert a MÁV fejlesztette és illesztette mind a pályamenti berendezésekhez, mind a járművek belső rendszereihez. A rendszer működésének alapja a vonalon a fix, de nem állandó hosszúságú térköz kiosztás alapján az önműködő térközbiztosító berendezés, állomáson pedig az állomási biztosítóberendezés. Az alkalmazott térközök hossza: 1,2 - 2,8 km, átlagos térközhossz pedig 1,2 km. A min. vonatkövetési távolság az elmondottakból következően egy térköz.

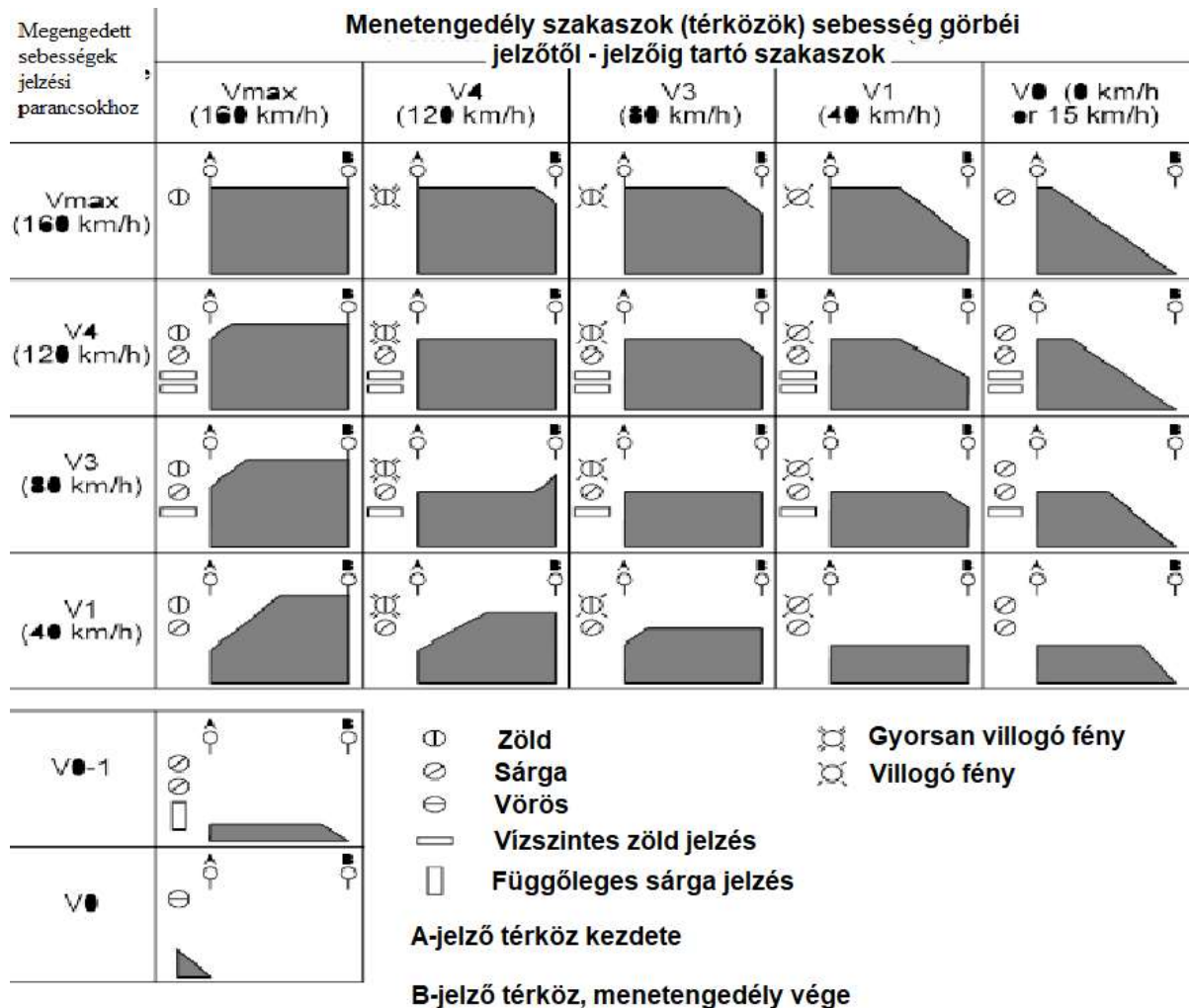
A térköz azon menetszakasz, amelyek kezdetén, illetve végpontján jelzési parancsot adó jelző áll. A jelzők közötti szakasz egyben egy menetengedély legkisebb szakaszaként működik. A B osztályú rendszer ennek megfelelően szakaszonként működik, de a szakaszátmenetek egymással logikai kapcsolatban vannak. Szabad szakasz esetén két térköz határozza meg a járművek számára a menetengedély végét, illetve a megengedett, alkalmazható sebességet.

A fedélzeti rendszer a pálya sínáramköréből érzékelt információt hordozó jel kiértékelésével kapja meg a menetengedély információit, amelyek lehetnek:

Pályamenti jelző jelzési parancsa	Menetengedély	Funkció
Zöld/MAX	nyitott végű menetengedély	nincs menetengedély vége, illetve nincs sebesség parancs
Sárga-Zöld120/120	nyitott végű menetengedély	nincs menetengedély vége, aktív sebességcsökkentésre vonatkozó parancs
Sárga-Zöld80/120	nyitott végű menetengedély	nincs menetengedély vége, aktív sebességcsökkentésre vonatkozó parancs
Sárga-Zöld40/40	nyitott végű menetengedély	nincs menetengedély vége, aktív sebességcsökkentésre vonatkozó parancs
Sárga/0	egy térköz szakaszra, az aktuális térköz végénél érvényes menetengedély	térköz végén menetengedély vége, aktív sebességcsökkentésre vonatkozó parancs
Vörös/(tele) 0	meghaladt menetengedély vége	legfeljebb 15 km/h sebességet megengedő, menetengedély nélküli parancs
Nem tartozik pályamenti jelzési parancshoz, nincs kiértékelt parancs: Fehér/---	nincs menetengedély információ	nincs menetengedély, illetve sebesség parancs
Nem tartozik pályamenti jelzési parancshoz, a pályamenti jelzési parancsok figyelmen kívül hagyva Tolatás	nem menetengedélyhez kapcsolt üzemmód	nincs menetengedély, aktív állandó sebességkorlátozás

1. táblázat Pályamenti jelző jelzési parancsa, funkciója

A menetengedély és a jelzési parancsok szerint alkalmazható sebességek, sebesség profilok (1. ábra):



1. ábra A menetengedély és a jelzési parancsok szerint alkalmazható sebességek, sebesség profilok

A sebességprofilok elméleti görbék, a fedélzeti berendezés a görbék lefutását nem kényszeríti ki, csak a görbe vége szerinti állapotot.

A sebességprofil 0 km/h-ban végződő állapota menetengedély **vége pontot jelöl**, nem 0 km/h-ban végződő esetben **nyitott végű menetengedély** érvényesül.

Fedélzeti berendezés általános feladata

A fedélzeti berendezés feladata a pálya sínáramkörében hordozott információk szerint a menetengedély betartásához, továbbá csökkentett sebességre utaló jelzési parancs esetén korlátozások, illetve mozdonyvezetőtől független beavatkozások működtetése.

A fedélzeti berendezés feladatát három fokozatú rendszer képes megvalósítani:

1. Pályajel érzékelés, kiértékelés, jelzési parancs(menetengedély) információ meghatározása, vizuális megjelenítés
2. Jelzési parancs, jármű működési állapot, mozdonyvezetővel kapcsolat érzékelése, a jelzési parancs jármű tényleges sebességgel összehasonlítása, figyelmeztetési, beavatkozási állapot előállítása
3. Aktív beavatkozási állapot esetén a kényszerbeavatkozás működtetése

A MÁV részéről kifejlesztett fedélzeti rendszer az 1.-3. pontok funkció mellett integrált éberségi berendezés funkciót tartalmaz. Az éberségi funkció pályamenti információk hiánya esetén önálló éberségi berendezés funkciót biztosítja.

A MÁV a fedélzeti berendezést több modulból állította elő. A modulok hardveres egységeket jelentenek, amelyek funkcióiban rögzített működési paraméterek biztosítják az 1.-3. pontok szerinti működést.

A fedélzeti rendszer a pálya sínáramköréhez kapcsolódik, de önálló, automatikus üzemmód kiválasztással működő berendezés, a sínáramkör irányába (vissza irány) villamos, vagy más jellegű kapcsolat nincs, a sínáramkör irányából a jelzési parancsra, menetengedélyre vonatkozó visszaigazolási, visszahatási funkció nem áll rendelkezésre.

A fedélzeti berendezés bár útszámláló funkcióval rendelkezik, a sínáramkörben rendelkezésre nem álló információk miatt a jármű menetengedélyen belüli aktuális **tartózkodási helyét nem tudja meghatározni**, a közelített menetengedély vége ponthoz csak a menetengedély kiindulási pontjához mérten közvetett módon határoz meg beavatkozási távolságokat. A meghatározás mindig a menetengedély végét tartalmazó térköz belépési pontjától indul, és állandó, rögzített távolságként működik.

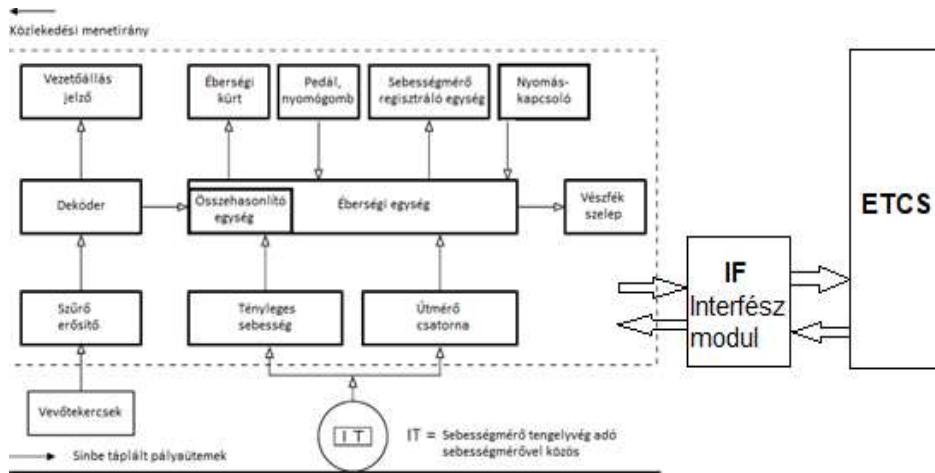
Ez azt jelenti, hogy:

- Sebességcsökkentést igénylő jelzési parancs ($V_{\text{jelzési}} < V_{\text{tény}}$ állapotnál) aktiválódásától indul az útszámláló
- 180 m-es rögzített távolsági szakaszok számlálói aktívak, adnak figyelmeztető éberségi felhívás jelzéseket
- $15 \text{ km/h} < V_{\text{tény}} < 124 \text{ km/h}$ esetén 540 m-es út végén jelentkezhet kényszerfékezést aktiváló állapot, $V_{\text{tény}} > 124 \text{ km/h}$ esetén 360 m-es út végén jelentkezhet kényszerfékezést aktiváló állapot

A fedélzeti berendezés a menetengedély végének meghaladását nem korlátozza, a menetengedély vége meghaladás ténye esetén, a jelzővel egyvonalban kényszerfékezést aktivál, megállítja a 15 km/h-nál nagyobb sebességgel közlekedő járművet.

Műszaki megjegyzés:

A MÁV által kifejlesztett az 1.-3. pontok szerinti működést megvalósító fedélzeti berendezés elvi moduláris ábrája:



2. ábra MÁV által kifejlesztett fedélzeti berendezés elvi moduláris ábrája (az 1.-3. pontok szerinti működés)

Az ábra funkcionális magyarázata a funkciók leírásánál van megadva.

3.1.2 Üzem módok és átmenetek

Ssz.	Üzem módok	Alkalmazás	Funkciók	Átmenetek
	Bekapcsolási teszt	Áramellátás bekapcsolásakor	A központi egységhez tartozó áramkörök állapotának és a központi egység működőképességének ellenőrzése	Kézi áram alá helyezés
1.	Menet/Éberségi	Pályaoldali 75 Hz-es jelfeladás hiánya, vagy aktív Zöld/MAX jelzési parancs esetén	Az éberségi funkciók önállóan működnek, nincs sebességérték betartására vonatkozó jelzési parancs	A jármű mozgási állapota 15(18) km/h felett automatikusan aktiválja az üzemmódot
2.	Menet/Vonatbefolyásoló	Működő 75 Hz-es jelfeladás	Folyamatos jelfeladás, folyamatos jelkiértékelés, aktív sebességértéket tartalmazó jelzési parancs, sebességtúllépés esetén kényszerbeavatkozás aktiválása	A jármű mozgási állapota 15(18) km/h felett és a jelfeladás működő, aktív állapota automatikusan aktiválja a üzemmódot
3.	Menet/Vörös beavatkozás	Működő 75 Hz-es jelfeladás, vörös jelzési parancs aktív	Jelfeladás megszűnése sárga/0 jelzési parancs esetén, 15(18) km/h óra sebesség felett kényszerfék aktiválása	A funkció aktiválódása automatikusan aktiválja a kényszerfékezést
4.	Menet/Sebességmérés hiba („Pótkötél”)	Jármű mozgása állapot,	15(18) km/h sebesség felett a kétcsatornás sebességjelnél egy	Jelcsatorna kiesés automatikusan

Ssz.	Üzem módok	Alkalmazás	Funkciók	Átmenetek
		sebességcsatornák működése	csatorna kiesése, nem feloldható kényszerfékezés	aktiválja a kényszerfékezést
5.	Menet/ (MÁV-)Idegen	Idegen üzemmód alkalmazása társvasút vonalszakaszán, más, nem MÁV-rendszerű kódolású 75 Hz-es jelfeladás esetén	MÁV-Idegen átkapcsoló Idegen állásánál vevőtekercsek áramkörének rövidre zárása – csak éberségi funkció aktív – vezetőállásjelző „sötétre” kapcsolása, kettős (két jelzési parancs megkülönböztető célú egyidejű) regisztrálási mód aktiválása	Kézi üzemmód kiválasztás
6.	Tolatás	Állomási üzemi, tolatási mozgások	max 40 km/h megengedett sebesség felügyelete, normál éberségi működés, 40 km/h felett kényszerfékezés aktiválása	Kézi üzemmód kiválasztás
7.	Jármű állvatartás	Jármű üzemen kívül helyezés, áramellátás megszűnése	Áramellátás kikapcsolása, megszakadása esetén a kényszerfékezés automatikus aktiválódása	Áramellátás megszakadás automatikusan aktiválja
8.	Kapcsolt/készenléti üzemmód	Jármű beüzemelt állapotánál készenléti állapot	A jármű azon mozgásai esetén, amikor beüzemelt állapot esetén passzív működési állapot szükséges	Kézi, vezetőpult aktiváló kapcsolóval történő kiválasztás
9.	160 üzemmód	Menet üzemmódban működő beavatkozási távolságot rövidítő működés	Aktív vonatbefolyásolás + a jármű sebessége 124 km/h felett, 3. éberségi felhívás helyett a 2.-nél aktiválódó beavatkozási állapot a fékezés megkezdésének elmaradása esetén. Lassuláskor 80 km/h-nél az üzemmód deaktiválódik.	Elektronikus sebességmérő sebességvezérelt digitális kimenetéről vezérelt állapot. Regisztrált kimenet felügyelet
10.	Selejtezett/kiiktatótt üzemmód	Jármű beüzemelt állapotánál leválasztott állapot	A berendezés működésképtelen, beavatkozási interfész	A kiiktató kapcsoló és elzáró váltó kézi

Ssz.	Üzem módok	Alkalmazás	Funkciók	Átmenetek
			kimenete „beavatkozott” állapotban, interfész a jármű kapcsolatai felé leválasztva	kezelésével létrejövő állapot

2. táblázat Üzem módok és átmenetek

3.1.3 A régebbi rendszer verziók kezelése

A MÁV B osztályú vonatbefolyásoló rendszer több lépésben módosult. a módosítások a meglévő működési alap paraméterekre épültek, kiegészítő funkciók megvalósítását szolgálják. A járműfedélzeti berendezések korábbi verziói az alap működési funkciók szerint működhethetnek, a fedélzeti berendezésben rendelkezésre nem álló funkció szerinti járműveknél a jármű csak sebességkorlátozással üzemelhet.

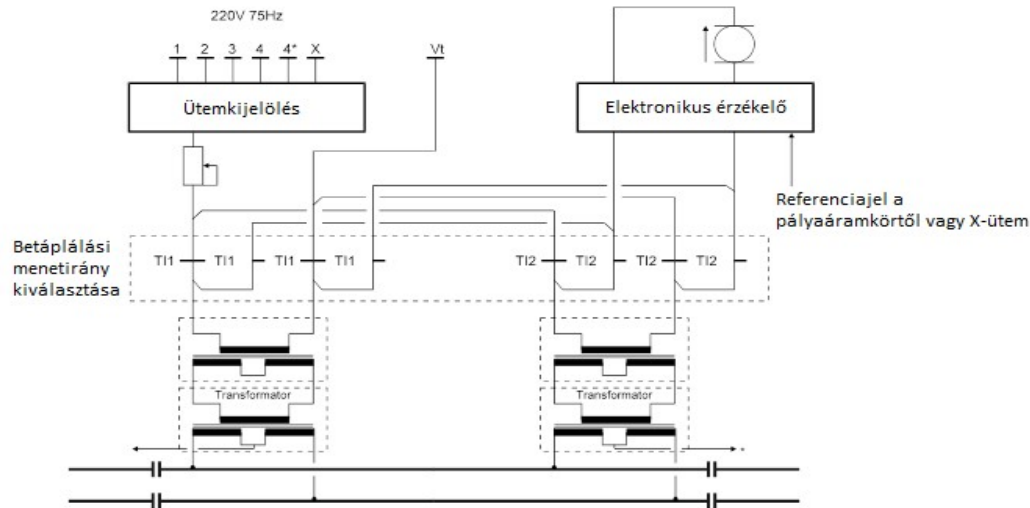
Korlátozási szintek (az egyes berendezéstípusok utolsó érvényes verziójára vonatkozólag):

- EÉVB fedélzeti berendezés: legfeljebb 120 km/h sebesség alkalmazható, sebességcsökkentési parancs esetén fékezést kikényszerítő funkció nem áll rendelkezésre
 - EVM-120 berendezés: 160-üzemmód hiánya esetén legfeljebb 120 km/h sebesség alkalmazható
 - ETCS berendezéshez aktívan kapcsolt fedélzeti berendezés esetén a MÁV 75 Hz-es jelfeladással működő pályaszakaszokon a megengedett sebesség 120 km/h. Tolatás üzemmód csak ETCS berendezésből kezdeményezhető
- (A fentebb felsorolt berendezések utolsó érvényes verzióját megelőző verziójú berendezés már nem integrálható járműbe, illetve nem helyezhető üzembe.)

3.1.4 Pálya – Jármű irányú táviratok

A közlekedéshez szükséges menetengedélyt a pályában működtetett térszakaszolt sínáramkörök biztosítják, hozzájuk létre a közlekedő jármű számára kódolt formátumban.

A menetengedély információt a pálya sínáramköréből kell felvenni és kiértékelni. A pálya-jármű irányú adatátvitelre a MÁV Zrt. - az egyben foglaltság érzékelésre is alkalmas – 75 Hz-es sínáramköröket, illetve egyes helyeken külön telepített sugárzókábelrel használ. A sínáramkörök elvi felépítése a 3. sz. ábrán látható. A sínáramkörök és sugárzókábelek táplálásánál alkalmazott vivőfrekvencia 75 Hz. A fedélzeti berendezés működése független a pályaoldali jelforrás tényleges típusától, ezért a továbbiakban a pálya-jármű irányú információ ismertetésénél jelforrásként csak a sínáramkörök vannak ismertetve. A sínáramkörök betáplálása és állapot érzékelése a térközjelzők mellett elhelyezett biztosítóberendezési szekrényben történik, amely egyben a szekrény melletti jelző vezérlő szekrény is.



3. ábra A sínáramkörök betáplálása és állapot érzékelése

A betáplálási érzékelési áramköri működés biztosítja, hogy a 75 Hz-es áramkör szigetelt szakaszhatárokkal el van választva, az 50 Hz-es, 25 kV-os sínáram megszakítás nélkül kerül a sínáramkörök szakaszhatárain átvezetésre.

A fedélzeti berendezés működéséhez szükséges táviratok adása a vivőfrekvencia megfelelő (100%-os) szaggatásos, amplitúdó modulálásával történik. Az információt hordozó jel a mozdony **antennákban/vevőtekercsekben/érzékelőben** induktív csatolás útján feszültséget indukál. A sínáramkörök által szolgáltatott információt a fedélzeti berendezésnek kell kiértékelnie.

A kódolt információt hordozó ún. táviratok jelei jelből és közöttük alkalmazott ún. rövid szünetekből állnak, a táviratokat egymástól pedig ún. hosszú szünetek választják el. Egy táviratban található jelek száma - egy speciális esettől eltekintve, ahol az adott távirat információ tartalmának megállapításához az impulzusok számán túlmenően a ciklusidő értékét is meg kell állapítani - meghatározza az adott távirat információ tartalmát.

A pálya-jármű irányú táviratok képzésére a sínáramkörök táplálásánál a MÁV pályaberendezés különböző egymás melletti ütemadókat alkalmaz a vonalon és az állomáson. A különböző alapidejű ütemadókat a sínösszekötő szigetelő hevederek zárlatának ellenőrzése miatt vannak használva.

A térközhatáron levő áramkört elválasztó szigeteltsínek úgy kerülnek szabályozásra, hogy annak tápoldala és a szigeteltsínrre kapcsolt 0,1 Ohm ellenállású sönt között a színszálakban legalább 1,5 A eff áram folyjon.

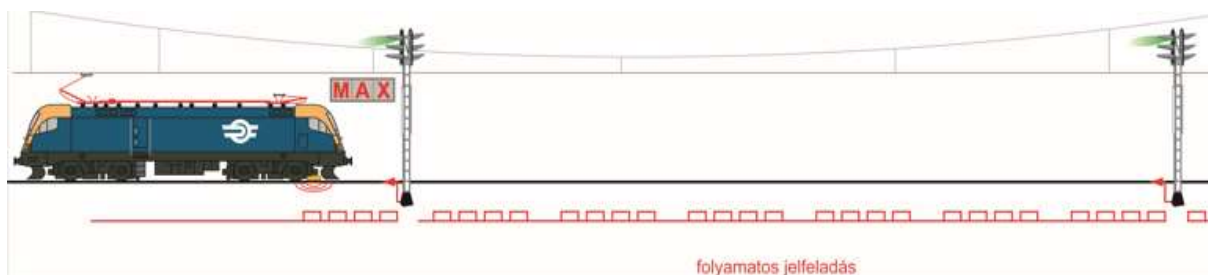
Azon helyeken, ahol a sínáramkör folyamatosága a menetengedély vonalában nem biztosítható, sugárzókábelek vannak alkalmazva, ahol a jeláram értéke a sugárzókábelekben 3,5 A. A sugárzókábel a síngerinre vagy a sintonpra van erősítve, és esetenként a sín függőleges szimmetriasíkjától mintegy 250 mm-re is eltávolodhat.

Ezen értékek a járműnél a pályajel érzékelés alap, kiinduló adatait adják, a járműoldali érzékelés típusa, megoldása ezen értékek mellett rendelkezésre álló villamos indukciós folyamatot úgy kell felépíteni, hogy az érzékelt pályainformáció megfelelő jelbiztonsággal kiértékelhető legyen.

A pályamenti berendezés a fedélzeti berendezés számára az alábbi kódolású, ún. táviratokat állítja elő és táplálja be a sínáramkörbe a közlekedő járművel szemben.

- a. 0-ás távirat
- b. 1-es távirat
- c. 2-es távirat
- d. 3-as távirat
- e. 4*-os távirat
- f. 4-es távirat
- g. X távirat, vagy folyamatos jel, hosszú szünet nélküli jelsorozat

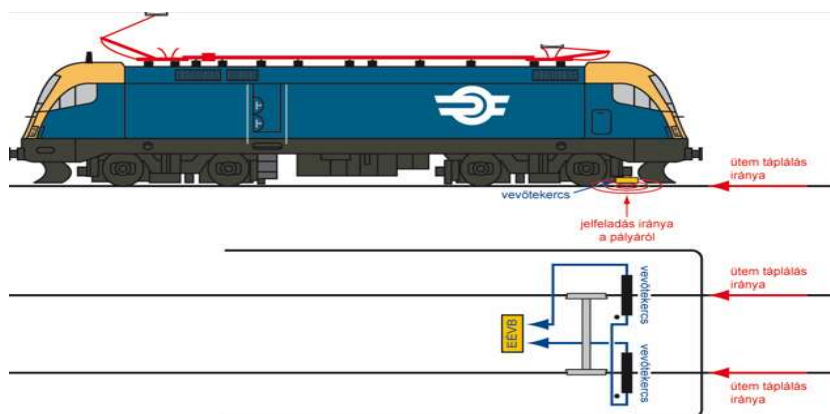
A pálya – jármű irányú táviratok, formátumát és átviteli elrendezését az ábrák szemléltetik:



4. ábra Folyamatos jeljeladás

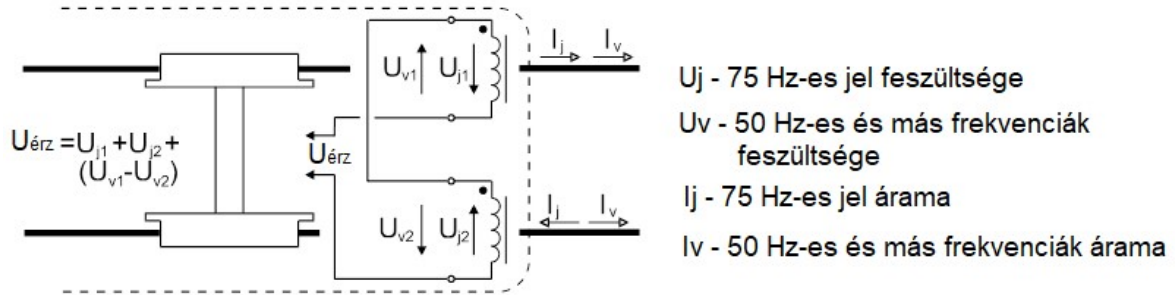
Műszaki megjegyzés:

A sínáramkörbe táplált távirati jelek érzékelésére a MÁV az ábra szerinti megoldást alkalmazza, ahol a jelérzékelésre ún. vevőtekerccsek vannak beépítve. A vevőtekerccsek a kis értékű indukált jelet egymással megfelelő sorrendbe kapcsolva, villamos kapcsolással erősítik fel az ábra szerint.



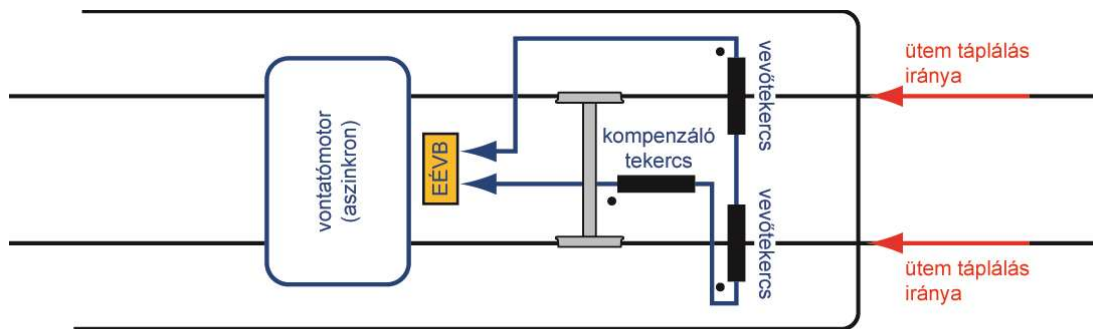
5. ábra A vevőtekerccsek villamos kapcsolás az indukált jelek felerősítéséhez

Az alkalmazott villamos kapcsolási elrendezés további feladata, a nem kívánt, a pálya sínáramkörében megjelenő egyéb, 75 Hz-től eltérő frekvenciájú, nem hasznosítható jelek lehetőség szerinti kiszűrése, kikompenzálása. A vevőtekerccsekben megjelenő áramok kompenzálását az ábra mutatja.



6. ábra A vevőtekercsekben megjelenő áramok kompenzálása

A rendszer üzemeltetése során bizonyos zavarok voltak tapasztalható az aszinkron rendszerű vontatójárművek részéről. A zavarok csökkentése érdekében az ilyen hajtással rendelkező vontatójárműveken egy zavar-kompenzáló tekercs kerül elhelyezésre.



7. ábra Zavarkompenzáló tekercs elhelyezése

A kompenzáló tekercs érzékeli a vontatómotor felől érkező zavaró 75Hz-es jelet és a vevőtekercsekkel szembe kapcsolva kioltja a jelet. A tekercset vonali próbán kell beállítani a megfelelő hatás elérésére.

Az emelt sebességű közlekedésre alkalmas vontatójárműveken a pálya betonjainak vasalása miatt 154 km/h sebességnél előálló 75 Hz-es jel okozta zavarok miatt a hagyományos vevőtekercsekkel megegyező konfiguráció szerint módosított vevőtekercsek kerül alkalmazásra.

Sem a kompenzáló tekercs, sem az új típusú vevőtekercsek bevezetése a rendszer működési funkcióira, működésére nincs hatással, csak vevőtekercsek bekötésének kismértékű módosítását eredményezi.

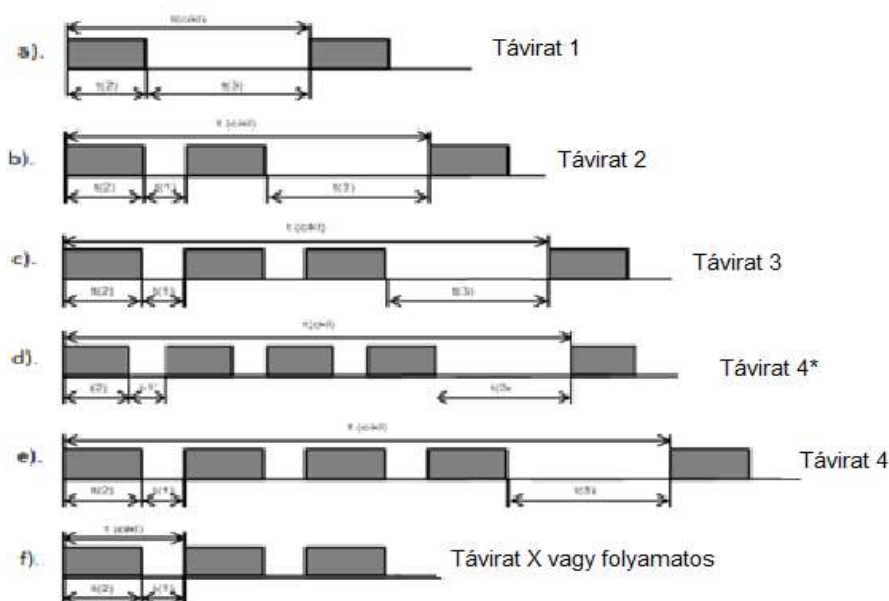
A következő ábra mutatja a pálya – jármű táviratok információ tartalmának megállapításának funkcionális módszertanát, az egyes táviratok (üzenetek) belső tartalmát meghatározó impulzus/szünet ismétlődéseket, valamint az egyes táviratokat (üzeneteket) elválasztó hosszú szüneteket, azok meghatározásának alapját.

A sínáramkör modulált jelének, táviratának felépítése. A jel kódolás alapja rögzített időértékek és hosszú szünetek között megszámlálható jelalakok száma ahol:



8. ábra A sínáramkör modulált jelének, táviratának felépítése

A sínáramkörbe táplálható táviratok, jelek felépítése a teljes hosszuk arányos változása alapján kapcsolódik a hordozott információhoz. A rövidebb ütemek (irányában) a kisebb, sebességcsökkentést igénylő engedélyezett sebességek vannak hozzárendelve. A sebességprofil szerinti nagyobb megengedett sebességekhez tartozó távirati jelek hosszabbak, ezért hosszabb idejű kiértékelési időtartamot okoznak, nem befolyásolva a biztonsági funkciókat.



9. ábra Különféle távirati jelek

Az egymás melletti sínáramkörök betáplálása eltérő ütemidővel működő jeladókkal történik. Az eltérő idő-adatokat a következő táblázat tartalmazza:

Adó típusa	Generált táviratok	Időadatok		Alkalmazás
		T ciklus (msec)	T per (msec)	
260/130	1-es	780	390	vonal
	2-es	1170	390	
	3-as	1560	390	
	4-es	1950	390	
300/150	1-es	900	450	vonal
	2-es	1350	450	
	3-as	1800	450	
	4-es	2250	450	
320/165	2-es	1455	485	állomás
	4-es	2425	485	
360/180	1-es	1080	540	állomás
	3-as	2160	540	

190/130	4*-os	1920	320	szükség szerint
---------	-------	------	-----	-----------------

3. táblázat: Eltérő ütemidővel működő jeladók és alkalmazásuk

Az egyes adótípusokban működő időadatok tűréstartománya minden esetben +/- 2%; a 75Hz-es vivőjel tűréstartománya 73 Hz – 77 Hz.

3.1.5 Pálya – Jármű irányú táviratok kiértékelése

A sínáramkörökbe táplált 75 Hz-es táviratokat a sínáramkörnek a jármű menetirányával szembeni táplálásával teszik kiértékelhetővé. Amennyiben a pályaoldali rendszer kétirányú forgalomra alkalmas térközbiztosító berendezés, úgy a pályaoldali rendszer áramköri fordításra és a menetiránynak szemben táplálás feladat teljesítésére alkalmas.

A jármű táviratokat a pálya felől érzékelő áramkörének kapcsolása mindenkor a menetirány szerinti első vezetőfülkében lehet aktív, a két vezetőfülkével rendelkező járműnél a másik vezetőfülkében az érzékelés áramkörének inaktívnak, nyitottnak kell lennie. Az érzékelő áramkör aktívra kapcsolását a menetirány szerinti vezetőfülke vezetőpultjának aktív állapotához kell hozzárendelni, csak aktivált vezetőpult esetén kerülhet pályajel, távirat kiértékelésre.

Az egyes, pálya-jármű irányú táviratok fedélzeti berendezés által történő kiértékeléséhez egymás után két értelmes, azonos tartalmú teljes távirat érzékelése és kiértékelése szükséges. Értelmes, teljes a távirat akkor, ha az egyes jeleket elválasztó szünetek megvannak és a táviratok közötti hosszú szünet ideje a megengedett paramétereket teljesíti.

A fedélzeti berendezés a vett táviratokat az alábbiak szerint értékeli ki, értelmezi:

- 0-ás távirat információ feladás hiányát jelenti általában a menetengedély szakasz vonat által való foglaltsága, vagy a pálya jelfeladó berendezésekkel való kiépítetlensége, üzemképtelensége miatt, ennek megfelelően ez az információ az előzményektől függően kettős értelmezésű lehet. A közlekedés rendjét az F2. számú utasítás szabályozza.
- 1-es távirat vétele azt jelenti, hogy a közelített (cél)jelző "Megállj!" állásban van, vagy "Hívójelzést" mutat, a menetengedély célsebesség értéke 15 km/h.
- 2-es távirat vétele azt jelenti, hogy a menetengedély célsebesség értéke 40 km/h.
- 3-as távirat vétele azt jelenti, hogy a menetengedély célsebesség értéke 80 km/h.
- 4-es távirat vétele azt jelenti, hogy a menetengedély célsebesség értéke a vonalra, vagy a vonatra engedélyezett max. sebesség,
- 4*-os távirat vétele azt jelenti, hogy a menetengedély célsebesség értéke 120 km/h
- X távirat, vagy folyamatos jel vétele zavar információt jelent.

A jelek fedélzeti berendezés által történő kiértékelésénél - a fedélzeti berendezés egységeinek pl. szűrő és a dekódoló egység működése miatt (az esetleges pályából érkező zavarok kivédése érdekében) - a jel kiértékelési idejéhez hozzá kell adnia a fedélzeti berendezés várakozási idejét is, ha a jelfeladás nem folyamatos, tehát a vonat jelfeladásra nem kiépített szakaszlól lép be a kódolt szakaszba. Amennyiben a jelfeladás folyamatos, a várakozási idővel nem kell számolni.

Műszaki megjegyzés: A vevőtekercesek felől érkező jelek közvetlen kiértékelésre nem alkalmasak. A zavaró jelek szűrését és hasznos jelek erősítését olyan mértékben kell elvégezni, hogy a fedélzeti berendezés azokat megbízhatóan ki tudja értékelni és tudja teljesíteni a jelen dokumentumban ismertetett funkcionális követelményeket.

Az alábbiakban megfogalmazott követelmények arra az esetre vonatkoznak, amikor egy adott pálya – jármű irányú információ kiértékeléséhez több, mint egy távirat vételére és kiértékelésére van szükség.

A kiértékelés szükséges feltételei, paraméterei:

- az érzékelt 75 Hz-es jel, távirat kiértékelésre akkor alkalmas, ha a feldolgozható szintű jel 7,5 s óta 2,5 s-nél hosszabb szünetet nem tartalmaz
- ha 75 Hz-es jel kiértékelhető, akkor a hosszú szünet érzékelésekor minden távirat összehasonlításra kerül az előző hosszú szünet előtti távirattal és csak ezek azonossága esetén kerülhet sor sebességparancs szintű kiértékelésre
- az egyes kiértékeléseket követően az adott sebességparancsok tárolásra kerülnek az alábbi időtartamokra:

Távirat (kiértékelt)	Sebességparancs	Tárolási idő s (+/- 0,5 s)
1-es	15 km/h	3
2-es	40 km/h	4,5
3-as	80 km/h	7,5
4*-os	120 km/h	9
4-es	V_{max}	10

4. táblázat Táviratok kiértékelése, tárolási idő

A sebességparancsok változását és az egyes sebességparancsokhoz tartozó célsebesség értékeket az alábbi táblázat tartalmazza:

75 Hz	0	(1-)0	1	1	1	1	1	1
1-es	x	1 (-x)	1	0	0	0	0	0
2-es	x	x	x	1	0	0	0	0
3-as	x	x	x	x	1	0	0	0
4*-os	x	x	x	x	x			
4-es	x	x	x					
Érvényes sebességparancs	-	0	1	2	3	4*	4	-
Célsebesség	-	0	15	40	80	120	V_{max}	-
Kijelzés	Z	0	15	40	80	120	M	sötét, 7 s múlva Z

5. táblázat A sebességparancsok változása és az egyes sebességparancsokhoz tartozó célsebesség

Jelölések: 0: nincs; x: nem releváns; 1: van; „-”, nincs; (1-)0: megszűnik; 1(-x): 1-es után tettszőleges.

Dinamikus jellemzők figyelembevétele:

1. 0-ás sebességparancs, vagy jelfeladásra kiépített szakaszra való bejárás után a

- kiértékelt sebességparancs jelenjen meg max 7,5 s + 3 ciklus múlva
2. információváltás esetén, ha az új sebességparancs aggályosabb a korábbnál az új sebességparancs kiértékelése és megjelenése nem késhet többet, mint 3 ciklust, vagy 0 sebesség-parancs esetén 3 s értéknek megfelelő időt.
 3. információváltás esetén, ha az új sebességparancs kevésbé aggályos, mint a korábban kiértékelt sebességparancs, akkor az új sebességparancs megjelenítése nem késhet többet, mint:
 - a. 2 -es ütem/távirat esetén 4,5 másodpercet
 - b. 3 - as ütem/távirat esetén 7,5 másodpercet
 - c. 4*-os ütem/távirat esetén 9 másodpercet
 - d. 4-es ütem/távirat vétele esetén 10 másodpercet

Ha a fedélzeti berendezés nem tud sebességparancsot kiértékelni a feldolgozhatósági szintet elérő 75 Hz-es sorozatból, akkor max. 10 másodperces várakozást követően a kijelző sötét kell legyen, majd további 7 másodpercet követően pedig „---„ jelzésnek kell megjelenie. Amennyiben a pályajel újra kiértékelhető lesz, akkor az első hosszú szünetet követő 3. távirat elejére a kiértékelést és annak kijelzését a berendezésnek be kell fejeznie.

A jelfeladásra kiépített szakasz végénél, vagy működő jelfeladás esetén a 75 Hz-es jel érzékelésének megszűnését követő 3 másodpercen belül:

- 0-as sebességparancsot kell kijelezni, ha előzőleg 1-es sebességparancs volt érvényben
- minden más esetben Z jelzésnek kell megjelenie („---„)

A pálya – jármű irányú táviratok változásának tényét hangjelzéssel is jelezni szükséges a változás tényének detektálását követő 50 méter után.

Amennyiben a vonat sebessége nagyobb, mint a célsebesség értéke, a pálya – jármű irányú információ megváltozásakor (kiértékelt információ) azonnal hangjelzést kell adni.

A fedélzeti berendezés működése közben több tárolás is lehetséges, ennek megfelelően biztosítani kell, hogy minden esetben az aggályosabb sebességparancs érvényesüljön. Ez a sebességparancs kerül kijelzésre a járműszemélyzet számára.

Érvényes 1-es sebességparancs esetén a kiértékelt 75 Hz-es jel fellépő hiánya „0” sebességparancsot kell eredményezzen (jelző meghaladása).

3.1.6 Járműfedélzeti alrendszer funkcionális megvalósítás

(Új fejlesztésű berendezés az itt bemutatottól eltérő architektúrát is alkalmazhat, ha a funkciómegvalósítás és funkcionális biztonság az eltérő architektúrával is biztosítható.)

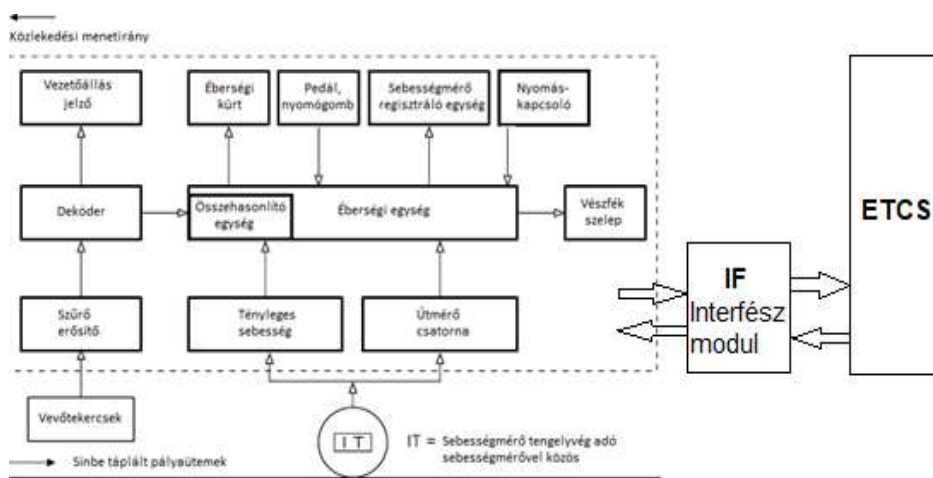
A fedélzeti alrendszer elsődleges, első fokozatú feladata a pálya sínáramköreibe betáplált 75 Hz-es vivőfrekvenciával továbbított idővezérelt négyszög jel formátumú táviratok induktív vétele, szűrése, dekódolása és jelzési kép formátumú megjelenítése.

A második fokozati feladat, hogy a dekódolt jel adja meg sebességérték formátumú jelzési parancsként a vonatbefolyásolási funkciók alapjeleit.

A fedélzeti alrendszernek a sebességmérő tengelyvég adójától származó jelcsatornákkal érzékelnie kell a jármű tényleges sebességét, amelyet a dekóder felől érkező sebességértékkel folyamatosan összehasonlítva képződik a jelzési – tényleges sebesség viszony állapot, amelynél $V_j < V_{tény}$ (V_j – jelzési parancs sebesség értéke, $V_{tény}$ – a jármű tényleges sebessége) állapot esetén éberségi hangjelzés és fék, vonóerő megszakítási beavatkozási funkcióknak kell aktiválódnuk.

A fedélzeti alrendszer a jármű vontatás és fékvezérlés rendszereibe beavatkozva integráltan működteti a végrehajtást kikényszerítő funkciókat.

A fedélzeti alrendszer komponensei/funkciói:



10. ábra: A fedélzeti alrendszer komponensei, funkciói

Figyelem:

A fedélzeti alrendszer felépülhet a MÁV által kifejlesztett moduláris elven, illetve beszerezhető komponensekkel, illetve a fedélzeti alrendszer funkcionális követelményeit teljes mértékben megvalósító berendezéssel, ezért a működés leírása komponensként és funkcióként értendő.

Vevőtekercsek/pályajel érzékelők:

A pálya sínáramkörtől tápellátási villamos paramétereire méretezett, induktív funkcióra szolgáló tekercsek, érzékelők, amelyek a sínkoronától mérve minimum 120 mm-re, de javasoltan legfeljebb 150 (170) mm magasan elhelyezve a szűrő-erősítő egység számára szükséges jelszinteket szolgáltatják. Járművek vezetőfülkéjénél egymással sorba kötve 2-2 db vevőtekercs/érzékelő alkalmazása szükséges.

Műszaki megjegyzés:

120 km/h felett differenciált érzékelést lehetővé tevő kivitel szükséges a pálya betonajából 154 km/h sebességnél előálló 75 Hz-es zavarjel kiszűrésére.

A vevőtekerceknél/érzékelőknek IP68 védettségű szinttel rendelkezniük kell, a tekercek elé mechanikai védelmet kell beépíteni a pálya felől érkező kisebb méretű tárgyak elleni védelemként.

A vevőtekerceket/érzékelőket a tartószerkezet a jármű kerékátmérőjének függvénye következtében változó magassága miatt állítható magasságot biztosító mechanikai tartókra kell rögzíteni.

Szűrő-erősítő egység/funkció:

A pálya sínáramkörből érzékelt alacsony mV-szintű jel közvetlenül felhasználásra nem alkalmas, szükséges erősítés, a 75 Hz-től különböző jelek kizárása, illetve 75 Hz-es vivőfrekvencia leválasztása. A szűrő-erősítő egység, funkció feladata ezen villamos műveletek végrehajtása, a dekódoló funkció által meghatározható jelszint és jelek szolgáltatása.

Dekódoló egység/funkció:

A dekódoló egység/funkció feladata a szűrt, vivőfrekvenciáról leválasztott négyszögjel érzékelése, abból sebességparancs alapját képező sebességinformáció meghatározása, külön, egyenkénti kábelben továbbítása a vezetőállásjelző, illetve az éberségi egység, központi egység/funkció összehasonlító modulja számára. A dekódoló egység/funkció tartalmazza azon alap, időzítési paramétereket, amelyek az érzékelt táviratok egyértelmű azonosítását biztosítják.

Vezetőállásjelző egység/funkció:

A fedélzeti rendszer alapfunkciója a pályából érzékelt, kiértékelt távirat szerinti jelzési kép, jelzési parancs folyamatos megjelenítése a mozdonyvezető számára. A vezetőállásjelző jelzései alapján a mozdonyvezető képes a járművet olyan módon vezetni, hogy a jelzési parancs szerinti beavatkozási tartományba nem kerül, a fedélzeti berendezés figyelmeztetéseket aktivál, de a beavatkozások megelőzhetők. A vezetőállásjelzőnek feladata továbbá a Tolatási, és MÁV-Idégen átkapcsoló „Idégen”-állása szerinti üzemmód megjelenítése.

A vezetőállásjelzők többféle megjelenítési formátumúak lehetnek, a lehetséges, alkalmazható megjelenítési formátumokat az E.1. számú Utasítás tartalmazza, illetve szabályozza.

Az alkalmazható megjelenítési formátumok egymás mellett ábrázolva:

sátorjelző	DVJ	DMI	sebesség	pályajel ütem
	MAX	MAX	v_{max}	(4)
	120	120	120 km/h	(4*)
	80	80	80 km/h	(3)
	40	40	40 km/h	(2)
	0	0	15 km/h	(1)
	0	0	„Megállj!”	(nincs ütem)
	--	--	nincs jel, vagy zavar van	
	T	T	tolatás, $v_{max} = 40$ km/h	

11. ábra A vezetőállásjelzőkben alkalmazható megjelenítési formátumok

Műszaki megjegyzés:

Izzós kialakítású (sátor) vezetőállásjelző új üzembe helyezésnél már nem alkalmazható, csak a jelenlegi DVJ, illetve DMI kijelzők építhetők be.

Összehasonlító modul/funkció:

A fedélzeti alrendszer Dekódoló modulja/funkciója sebességértékként határozza meg a kiértékelt távirat jelzési parancsát. Az aktuális jelzési parancs szerinti sebességértéknek egy modulba/funkcióba kell kerülnie, ahol a jármű pillanatnyi sebessége, mint összehasonlítandó érték folyamatosan rendelkezésre áll és az összehasonlítás folyamatosan megtörténik. Az összehasonlításnak egy állapot kimenetet kell vezérelnie a következő összefüggés szerint:

Jelzési parancs szerinti sebesség	Tényleges járműsebesség km/h	Összehasonlító funkció kimeneti állapot	Tényleges járműsebesség km/h	Összehasonlító funkció kimeneti állapot
$V_j = \text{MAX/zöld}$	$V_{\text{tény}} = \text{változó}$	inaktív	$V_{\text{tény}} = \text{változó}$	inaktív
$V_j = \text{S/Z120}$	$V_{\text{tény}} \leq 120$	inaktív	$V_{\text{tény}} > 120$	aktív
$V_j = \text{S/Z80}$	$V_{\text{tény}} \leq 80$	inaktív	$V_{\text{tény}} > 80$	aktív
$V_j = \text{S/Z40}$	$V_{\text{tény}} \leq 40$	inaktív	$V_{\text{tény}} > 40$	aktív
$V_j = \text{S/O}$	$V_{\text{tény}} \leq 40^*, / < 18^*$	aktív/inaktív	$V_{\text{tény}} > 40^*, / > 18^*$	aktív/aktív
$V_j = \text{vörös/tele0}$	$V_{\text{tény}} \leq 18$	inaktív	$V_{\text{tény}} > 18$	aktív
$V_j = \text{nincs érték}$	$V_{\text{tény}} = \text{változó}$	inaktív	$V_{\text{tény}} = \text{változó}$	inaktív

6. táblázat Az aktuális jelzési parancs szerinti sebességérték

Megjegyzés * - mindkét sebességérték egyenként változót jelent a két sebesség közötti eltérési állapot megállapításánál.

Az összehasonlító funkció kimeneti állapot csak egyszeri logikai állapot, a vonatbefolyásolási funkciókat a központi logikai egység, modul, funkció teljesíti. Amennyiben a kimenet aktív, a figyelmeztetési, illetve fékezést kikényszerítő funkció aktív.

Központi logikai funkció/modul/éberségi egység:

A fedélzeti alrendszer vonatbefolyásolási funkciót egy a jelzési parancs/összehasonlító funkció kimenet, az üzemmód, az éberségi funkció együttes állapotinformációit együtt lekezelő egység/funkció biztosítja. Ebben vannak rögzítve a riasztási, beavatkozási, az éberségi működés alap paraméterei, továbbá ide kapcsolódnak a jármű interfész elemei.

Az üzemmódok és jelzési parancsok szerinti logikai funkciók:

Ssz.	Üzemmódok	Alkalmazás	Funkciók	Interfész működés
	Bekapcsolási teszt	Áramellátás bekapcsolásakor	A központi logikai egységhez tartozó áramkörök állapotának és a központi logikai egység működőképességének ellenőrzése	- zárt pedál, nyomógomb áramkör - zárt vészfék-szelep áramkör
1.	Éberségi funkció	aktív útmérés, aktív jelenlét érzékelés, aktív éberségi ciklus működés	Az éberségi ciklus funkciók, jelenlét ellenőrzés önállóan működnek, nincs sebességérték	- pedál, nyomógomb áramkör, - éberségi kürt áramkör,

			betartására vonatkozó jelzési parancs	- regisztráló kimenetek áramkör - vészfékszelep áramkör
2.	Vonatbefolyásoló funkció	Aktív, kimeneti állapot az összehasonlító egységnél, aktív sebesség/útjel a sebességmérő tengelyvég adótól	Figyelmeztetési távolságciklus működtetése, éberségi pedál nyomógomb állapot érzékelése, nyomás-kapcsoló, lassulás érzékelő állapot érzékelése, beavatkozási állapot működtetése	- Összehasonlító egység kimenet, - Éberségi állapot kimenet, - nyomáskapcsoló bemenet, - vészfékszelep kimenet
3.	Vörös beavatkozás	Aktív, kimeneti állapot az összehasonlító egységnél, aktív sebesség/útjel a sebességmérő tengelyvég adótól	Jelfeladás megszűnése sárga/0 jelzési parancs megszűnése után, 15(18) km/h óra sebesség felett kényszerfék aktiválása	- vészfékszelep kimenet
6.	Tolatás	Lásd az éberségi funkcióknál,	max 40 km/h megengedett sebesség felügyelete, normál éberségi működés, 40 km/h felett kényszerfékezés aktiválása	- Vészfékszelep kimenet
8.	Kapcsolt üzemmód	Nincs aktív sebességet tartalmazó jelzési parancs	A jármű azon mozgásai esetén, amikor beüzemelt állapot esetén passzív működési állapot szükséges	- nincs interfész funkció
9.	160 üzemmód	Menet üzemmódban működő beavatkozási távolságot rövidítő működés	Aktív vonatbefolyásolás + a jármű sebessége 124 km/h felett, 3. éberségi felhívás helyett a 2.-nál aktiválódó beavatkozási állapot a fékezés megkezdésének elmaradása esetén. Lassuláskor 80 km/h-nél az üzemmód deaktiválódik.	Elektronikus sebességmérő sebesség-vezérelt digitális kimenetéről vezérelt állapot. Regisztrált kimenet felügyelet

7. táblázat Az üzemmódok és jelzési parancsok szerinti logikai funkciók

Interfészek:

A fedélzeti berendezés egyes funkcionális moduljai, egységei egymáshoz közvetlenül kapcsolódnak, de a mozdonyvezetővel való kapcsolat, illetve a beavatkozásoknak végrehajtása interfész felületeken kell megvalósulnia.

A mozdonyvezető számára működtetendő interfész felületek:

➤ **Vezetőállásjelző:**

A mozdonyvezető előtti elsődleges látótéren belül egy a 11. ábra szerinti vezetőállásjelzőt kell alkalmazni. A vezetőállásjelzőnek a dekódoló funkció kimenetéről közvetlenül kell csatornánként jelzési parancsra/üzemmódra vonatkozó parancsot kapnia. Két egyidejű aktív parancs esetén a kijelzést sötétre kell kapcsolni.

➤ **Éberségi kezelőszervek:**

Az éberségi felhívások nyugtázására, jelenlét ellenőrzési funkcióra, a járműbe éberségi lábpedált és éberségi nyomógombokat kell alkalmazni. Az éberségi lábpedálnak ülő és álló személy részéről egyaránt kezelhetőnek kell lennie. Éberségi nyomógombot kell beépíteni az oldalablakok közelében a tolatási mozgások esetén szükséges éberségi felhívások nyugtázására. A nyomógombok elhelyezése a vezetéshez szükséges kezelőszervek alkalmazásának nem függvénye.

Az éberségi kezelőszerveket – a két vezetőfülkés járműnél a két fülkét is – egymással párhuzamosan kapcsolva kell villamosan a központi egységhez közvetlen bemenetre csatlakoztatni. A kezelőszervek áramkörét a vezetőpult aktiváló kapcsoló funkciójával meg kell szakítani, csak az aktivált vezetőpult kezelőszervei zárhatnak a központi egység nyugtázó bemenetére áramkört.

➤ **Éberségi felhívást adó kijelző eszközök:**

Az éberségi működés mozdonyvezető éberségének ellenőrzésére készített kijelzéseket elsődleges hangjelzést adó, több szólamú, eszközzel kell adni minden vezetőfülkében egyidejűleg. A hangjelzést megelőzően fényjelzés is adható.

Az éberségi hangjelzés hangerejének a vezetőfülkében levő üzemszerű zaj mellett biztosítania kell az észlelhetőségi szintet, ugyanakkor a +10 dB értéket nem haladhatja meg.

Műszaki megjegyzés:

A MÁV vonalakon EVM-fedélzeti berendezéssel közlekedő járműveknél egységes hangjelzés van alkalmazásban, célszerű az alkalmazott hangjelzés típus alkalmazása.

➤ **Fékezést érzékelő funkciók:**

A fedélzeti alrendszer összehasonlító funkciótól aktiválódó sebesség csökkentésére szolgáló figyelmeztetés és fékezés megkezdésének visszajelzésére egy fékezést érzékelő bemenetet kell vezérelni a központi egységnél. A fékezést érzékelő bemenet kétfajta fékezési állapotot érzékelhet:

- fékfővezeték nyomás érzékelése nyomáskapcsolóval vagy analóg nyomásérzékelővel
- a jármű lassulásának érzékelése fizikai lassulás érzékelővel

➤ A fékezés során visszajelzendő fékezett állapotok:

A fékezést érzékelő funkciónak üzemmód függő értékekkel kell működnie.

a). legfeljebb 124 km/h sebességig 4,5 bar - 4,85 bar fékfővezeték-nyomás értékekkel

b). 124 km/h feletti sebesség esetén 3,6 bar, - 3,85 bar fékfővezeték-nyomás értékekkel, ahol az első érték a befékezés kapcsolási értéke, a második érték a feloldási állapot értéke

➤ Motorvonatoknál alkalmazható fékezés érzékelés:

A zárt összeállításban közlekedő motorvonatoknál a dinamikus villamos, vagy hidraulikus fék alkalmazhatóságának érdekében fizikai lassulást érzékelő érzékelést kell alkalmazni. A lassulás érzékelésnek SIL2 szintű minősített eszközökkel kell megvalósulnia.

A megkövetelendő minimális lassulás a megengedett, alkalmazott sebességhez van hozzárendelve.

- a). legfeljebb 124 km/h sebességig $0,3 \text{ m/s}^2$
 - b). 124 km/h felett, de legfeljebb 140 km/h sebességig $0,96 \text{ m/s}^2$
- VAGY
- c). 124 km/h felett 160 km/h sebességig $1,26 \text{ m/s}^2$

Beavatkozások interfész felületei:

➤ Vészfékszelep interfész:

A fedélzeti alrendszernek a jármű légfék rendszerének vészfék szintű működtetéséhez relés szintű kimenettel rendelkeznie kell. A kimenetnek a vészfékezést árammentes állapot előállításával kell működtetnie. A vészfékezésnél a jármű fékezőszelepének levegő utántápláló képességével szemben 2 bar alatti fővezetéknyomás állapotot kell vészfékezéskor elérnie.

A vészfékezési állapotnak a jármű kikapcsolt állapotában is aktívnak kell lennie.

A vészfékszelep kimenet működtetheti a vontatás megszakítás vezérlést is.

➤ Vontatástiltás interfész:

A fedélzeti alrendszernek kényszerfékezés aktiválásával egyidőben közvetlenül vontatásvezérlő áramkörben megszakítást, vagy tiltást kell relés kimeneten aktiválnia. A kimenetnek a fedélzeti alrendszer feszültségmentes állapotában is a vontatástiltást aktiválnia kell.

Műszaki megjegyzés:

Jelenlegi berendezéseknél a vontatástiltás aktiválás a vészfékszeleppel közös kimenetről működhet.

Regisztrálás interfész felületei:

A fedélzeti alrendszernek a berendezés működési állapotát meghatározó információit, jeleit közlekedésbiztonsági ellenőrizhetőséghez, mint menetadatot regisztrálnia kell. A regisztrálandó jelek listáját a 3.13.1. pont táblázata tartalmazza részletesen.

Műszaki megjegyzés:

A jelenlegi fedélzeti EVM berendezés saját belső regisztráló képességgel nem rendelkezik, az információkat, jeleket a jármű menetadat rögzítője regisztrálja. A

fedélzeti alrendszer közvetlen vezetékes interfész felületen adja át a jeleket az adatrögzítő bemenetére.

Jellemző megoldás: a jelek, információk rögzítése JRU feladatú, sebességmérő és adatrögzítőben való rögzítése, tárolása.

Sebességérzékelő interfész felület:

A fedélzeti alrendszer alapfeladata a pálya irányából érzékelt és kiértékelt jelzési parancsok szerinti sebesség összehasonlítása a jármű tényleges sebességével. Ennek alapján a fedélzeti alrendszerbe egy a jármű sebességmérő berendezésével azonos elven, de párhuzamosan működő sebesség és útmérő funkciót is alkalmazni kell. Tekintettel arra, hogy az egyes jelzési parancsok sebességértékeinek betartása a mozdonyvezető feladata, ezért a mozdonyvezető elsődleges látóterében elhelyezett sebességkijelző által kijelzett sebesség forrását a fedélzeti alrendszer sebességérzékeléssel közösiíteni kell, azonos jelforrást kell mindkét feladatra alkalmazni. Egyben biztosítani kell a jelforrások kalibrálási feltételeit.

Energia ellátás interfész felülete:

A fedélzeti alrendszernek a jármű akkumulátorköri tápáramkörére csatlakozva kell működnie. A fedélzeti alrendszernek következő feszültségszintekre közvetlenül kapcsolódásra kell alkalmasnak lennie:

- 24 V DC
- 36 V DC
- 48 V DC
- 72 V DC
- (110 V DC)

egyéb feszültségszint esetén inverter belső tápáramkört kell kialakítani.

3.2 B osztályú EVM rendszer üzemeltetési módjai

3.2.1 Bevezetés

A fedélzeti alrendszernek a járművön folyamatosan bekapcsolt, üzemképes állapotban kell lennie. Üzemképtelen, fel nem szerelt jármű csak két személy jelenléte mellett, korlátozott sebesség alkalmazásával, konkrét úticélhoz rendelve közlekedhet.

A B osztályú rendszer pályaoldali felülete nem érzékeli a fedélzeti alrendszer, beüzemelt, üzemképes állapotát, ezért a MÁV F.2., E.1. számú utasításokban szabályozott feltételekkel és követelmények teljesítésével megengedett a normál szolgáltatási menetek végrehajtása.

3.2.2 Üzem módok

A pálya alrendszerben üzem módok nem különböztethetők meg, csak ki nem épített pálya, illetve kiépített pálya állapot lehetséges.

Alkalmazható üzem módok a 75 Hz-es jelfeladásra ki nem épített pályákon közlekedés esetén:

Menet üzem mód: Menet-Tolatás kapcsolóval kötelezően kiválasztott üzem mód, teljesen aktív fedélzeti alrendszer, 15 km/h(18 km/h) felett működő éberségi funkciók

Tolatás üzemmód: Menet-Tolatás kapcsolóval állomási, tolatási körzetben kötelezően kézzel kiválasztott üzemmód, teljesen aktív fedélzeti alrendszer, tiltott pályajel kiértékelés, 40 km/h sebességfelügyelet, 15 km/h(18 km/h) felett működő éberségi funkciók

75 Hz-es jelfeladásra kiépített pályákon közlekedés esetén:

Menet üzemmód: Menet-Tolatás kapcsolóval kötelezően kézzel kiválasztott üzemmód, teljesen aktív fedélzeti alrendszer, aktív pályajel távirat érzékelés, kiértékelés, 15 km/h(18km/h) felett vonatbefolyásolási funkciók, éberségi funkciók.

160-üzemmód: 120 km/h-nál nagyobb megengedett sebességű járműbe beépített fedélzeti alrendszerrel Menet-üzemmódban, 124 km/h felett sebességmérő berendezés kimenetéről vezérelt állapotjellel működtetett üzemmód, amely állapot esetén a csökkentett sebességre utaló aktív jelzési parancs és a jelzési parancs sebességértékénél nagyobb sebesség esetén aktiválódó teljes üzemi fékezést kikényszerítő funkció.

Tolatás üzemmód: Menet-Tolatás kapcsolóval állomási, tolatási körzetben kötelezően kiválasztott üzemmód, teljesen aktív fedélzeti alrendszer, tiltott pályajel kiértékelés 40 km/h sebességfelügyelet, 15 km/h(18 km/h) felett működő éberségi funkciók.

Kapcsolt üzemmód: vezetőpult aktiváló kapcsolóval, elektronikus vezérléssel, vagy Kapcsolt üzemmód kapcsolóval vonóerőt kifejtő, de a közlekedés irányában nem első járművön kiválasztva. Passzívált fedélzeti alrendszer, blokkolt pályajel érzékelés, blokkolt járműsebesség érzékelés, passzív éberségi funkciók.

(MÁV)-Idegen üzemmód: MÁV-Idegen-kapcsolóval társvasútra belépésre kijelölt állomáson kötelezően aktivált üzemmód, amennyiben a társvasút vonatbefolyásoló berendezésével a jármű nincs felszerelve. Blokkolt pályajel érzékelés, 15 km/h(18 km/h) felett működő éberségi funkciók.

Kiiktatott/Selejtezett üzemmód: Villamos selejtezőkapcsolóval és levegős beavatkozást kizáró elemmel teljes funkcionalitással üzemben kívül helyezett fedélzeti alrendszer, nem működő pályajel érzékelés, nem működő vonatbefolyásoló, éberségi funkciók, nem működő kényszerfékezési beavatkozás. Kizárólag az E.1. Utasítás által szabályozott esetekben alkalmazható.

3.3 Fedélzeti berendezésre vonatkozó elhelyezési alapelvek

3.3.1 A továbbított információ érvényessége menetirány alapján

A sínáramkör a 75 Hz-es táviratait a jármű mindenkor a közelített jelzővel szemben érzékeli a pályaberendezés alapműködése során. A járműnél biztosítani kell mindenkor a jelfeladás, érzékelés egycsatornás, egy időben egy vezetőfülke működésével az egyirányú működését. A járműnél mindenkor a jármű „előre” irányú állapothoz (menetirány szerinti „előre”) tartozó vevőtekercsek áramköre lehet jelfeladásra aktív állapotra kapcsolva. Hátra irányú mozgás esetén is csak „előre” irányú továbbított információ lehet aktív.

3.3.2 Vonatpozíció , Vontató jármű pozíciója

A fedélzeti berendezéssel üzemelő járművek üzemmódjai a közlekedés során elfoglalt pozíció szerint.

Ssz.	Elfoglalt pozíció	Üzemmód	Átmenet/állapot
------	-------------------	---------	-----------------

1.	Első jármű a vonatonál	Teljes funkciók, normál működés	Normál jármű beüzemeléssel előálló állapot. nincs aktív korlátozás más átmeneti állapotba átálláshoz
2.	Második jármű a vonatonál aktív vontatási állapot (a második jármű is jelen lévő mozdonyvezetővel aktívan vonóerőt fejt ki.	A jelfeladás blokkolása, éberségi működés passzíválása	Kézi kiválasztás Saját/Csatolt kapcsolóval, vagy készenléti kapcsolóval
3.	Második jármű a vonatonál aktív vontatási állapot, a jármű az első járműről távvezérelve működik, nincs mozdonyvezető a járművön	A jelfeladás blokkolása, éberségi működés passzíválása	Távvezérelt állapothoz tartozó készenléti állapotra kapcsolás
4.	Második vagy besorozott jármű a vonatonál, nincs mozdonyvezető a járművön	A jelfeladás blokkolása, éberségi működés passzíválása	Teljes kézi kiiktatás kapcsolóval

8. táblázat Vonatpozíció, vontató jármű pozíciója és üzemmódok

3.4 Az adatok teljessége a biztonságos vonatközlekedés érdekében

3.4.1 Az adatok teljessége

Az adatok teljességét és annak követelményeit a 3.1.5 sz. Pálya – Jármű irányú táviratok kiértékelése elnevezésű fejezet ismerteti.

3.5 Menetengedély (MA)

3.5.1 A MA jellemzői

A nemzeti „B” osztályú rendszer által biztosított menetengedély alapvető jellemzői:

- célsebesség információt hordoz sebességparancs formájában
- menetengedély hossza nem megállapítható, - ún. nyitott végű menetengedély -, csak közvetett módon a vasúti infrastruktúrára vonatkozó tervezési szabályok alapján

A menetengedélyeket tartalmazó sebességparancsok kiértékelését a 3.1.5 sz. Pálya – Jármű irányú táviratok kiértékelése elnevezésű fejezet ismerteti.

3.5.2 A MA használata a vonaton

A menetengedélyeket tartalmazó sebességparancsok alkalmazását a 3.1.5 sz. Pálya – Jármű irányú táviratok kiértékelése elnevezésű fejezet ismerteti.

3.5.3 MA frissítés

A menetengedélyeket tartalmazó sebességparancsok frissítését a 3.1.5 sz. Pálya – Jármű irányú táviratok kiértékelése elnevezésű fejezet ismerteti.

3.6 Vészhelyzeti üzenetek

3.6.1 Általános

Vészhelyzeti pálya jármű irányú táviratokat a pályamenti nemzeti „B” osztályú rendszer pályamenti rendszere szolgáltatja. Vészhelyzeti üzenetnek nevezzük azt az üzenetet, aminek kiértékelése a 0 sebességparancs.

Műszaki megjegyzés: A vészhelyzeti üzenetet a nemzeti „B” osztályú pályamenti rendszer üzemszerűen vagy kényszerített módon, manuális beavatkozás eredményeképpen tudja szolgáltatni mindkét esetben azonos módon, az 1-es ütem szolgáltatását követően az ütemezés megszűnése útján.

3.6.2 Vészmegállás/térköz megállj funkció

Vészmegállás funkció aktiválásra kerül sor, amennyiben az 1-es sebességparancs kiértékelését követően nem kerül sor jel vételére. (1-0 átmenet) a 3.1.5 sz. Pálya – Jármű irányú táviratok kiértékelése elnevezésű fejezet szerint. Ez a funkció aktiválja a „vörös meghaladása” funkciót, azonban a vészmegállítást menetengedély közbenső szakaszán is bármikor előállítható.

3.6.3 Vészhelyzeti üzenetek érvénytelenítése

A vészhelyzeti üzenetek érvénytelenítése az alábbi esetekben lehetséges:

- fedélzeti berendezés selejtezése
- fedélzeti berendezés kikapcsolása
- folyamatos 75 Hz-es (X-távirat) jel érzékelése a megadott időkorlát figyelembevételével
- újabb érvényes sebességparancs kiértékelése
- aktív vezetőpult kijelölés megszüntetése (vezetőpult reteszkulcs kivétele)
- Menet-Tolatás kapcsoló nem engedélyezett kezelésével

3.7 Sebességprofil

3.7.1 Alapelvek

Sebességprofilnak nevezzük a pálya – jármű irányú információk kiértékelését követően a sebességparancsok által meghatározott sebességértéknek megfelelő haladási sebesség maximális értékkel határolt tartományát.

A sebességprofilok különbözőek lehetnek:

- statikus sebességprofil
- dinamikus sebességprofil

3.7.2 A sebességprofil meghatározása

Tekintettel arra, hogy a nemzeti „B” osztályú EVM rendszer nem tartalmazza a vonat jellemzőinek megfelelő alapadatokat feldolgozásán alapuló sebesség felügyeleti funkciókat, jelen esetben kizárólagosan statikus sebességprofil kerül meghatározásra. A sebességprofil meghatározásának alapja a kiértékelt sebességparancs a 3.1.5 sz. Pálya – Jármű irányú táviratok kiértékelése elnevezésű fejezet szerint.

3.7.3 Sebességprofil jellemzői

Sebességprofil alapja a 3.1.5 sz. Pálya – Jármű irányú táviratok kiértékelése elnevezésű fejezet szerint.

3.7.4 Jelzési parancsokkal kapcsolatos sebességkorlátozások

A sebességkorlátozások alapja a kiértékelt sebességparancs a 3.1.5 sz. Pálya – Jármű irányú táviratok kiértékelése elnevezésű fejezet szerint. A pálya jármű irányú táviratok kiértékelésén alapuló funkciókon túlmenően egyéb sebességkorlátozásra utaló parancsok gépi úton nem adhatók a nemzeti „B” osztályú rendszer számára.

3.7.5 Üzem móddal kapcsolatos sebességkorlátozások

Ssz.	Üzem módok	Alkalmazás	Sebességkorlátozások
	Bekapcsolási teszt	Áramellátás bekapcsolásakor	$V_{tény} = 0$
1.	Menet/Éberségi	Pályaoldali 75 Hz-es jelfeladás hiánya, vagy aktív Zöld/MAX jelzési parancs esetén	$V_{tény} =$ korlátozás nélkül
2.	Menet/Vonatbefolyásoló	Működő 75 Hz-es jelfeladás	$V_{jelzési} = 120-, 80-, 40-, 0$ parancsok esetén $V_{tény} < V_{jelzési} =$ korlátozás nélkül, $V_{tény} > V_{jelzési} =$ sebességtúllépési felhívás (sűrített éberségi) felhívás aktiválódás
3.	Menet/Vörös beavatkozás	Működő 75 Hz-es jelfeladás, vörös jelzési parancs aktív	$V_{jelzési} =$ tele0/vörös esetén $V_{tény} > 15$ km/h(18 km/h) kényszerfékezés aktiválódása
4.	Menet/Sebességmérés hiba („Pótkötél”)	Jármű mozgása állapot, sebességcsatornák működése	15(18) km/h sebesség felett a kétcsatornás sebességjelnél egy csatorna kiesése, nem feloldható kényszerfékezés
5.	Menet/(MÁV-)Idegen	Idegen üzemmód alkalmazása társvasút vonalszakaszán, más, nem MÁV-rendszerű kódolású 75 Hz-es jelfeladás esetén	MÁV-Idegen átkapcsoló Idegen állásánál $V_{tény} =$ korlátozás nélkül
6.	Tolatás	Állomási üzemi, tolatási mozgások	$V_{tény} > 40$ km/h kényszerfékezés aktiválódása
7.	Jármű állvatartás	Jármű üzemen kívül helyezés, áramellátás megszűnése	$V_{tény} = 0$
8.	Kapcsolt üzemmód	Jármű beüzemelt állapotánál készenléti állapot	$V_{tény} =$ korlátozás nélkül
9.	160 üzemmód	Menet üzemmódban működő beavatkozási távolságot rövidítő működés	$V_{tény} > 124$ km/h esetén $V_{tény} \leq 160$ km/h

9. táblázat Üzem móddal kapcsolatos sebességkorlátozások

3.7.6 Vonattal kapcsolatos sebességkorlátozás

A nemzeti „B” osztályú EVM rendszer nem veszi figyelembe a továbbított vonat tényleges tömeg, megfékezettesség adatait, nem teljesít vonattal kapcsolatos sebességkorlátozásokkal kapcsolatos funkciókat. Kizárólagosan üzemmódok szerinti sebességkorlátozásokat kell ebben az esetben figyelembe venni.

3.8 Egyéb profilok

3.8.1 Pálya jellemzői szerinti egyéb körülmények

Pályajellemzők szerinti egyéb követelmények ellenőrzésére a nemzeti „B” osztályú rendszer nem ad lehetőséget (pl. úrszelvény ellenőrzés, túlemelés mértéke stb.).

3.8.2 Menetengedéllyel érintett pályaszakasz alkalmassága

Menetengedéllyel érintett pályaszakasz alkalmasságának ellenőrzésére a nemzeti „B” osztályú rendszer nem ad lehetőséget (pl. úrszelvény ellenőrzés, túlemelés mértéke stb.).

3.8.3 Üzemmod szerinti sebesség profil

Az üzemmod szerinti statikus sebességprofil meghatározását a 3.7.5 számú Üzemmoddal kapcsolatos sebességkorlátozások elnevezésű fejezet tartalmazza.

3.9 Sebességfelügyelet

3.9.1 Bemeneti adatok a sebességfelügyelethez

Sebességfelügyeleti funkció bemeneti adatai az alábbiak:

- üzemmod a 3.1.2 Üzemmodok és átmenetek fejezet szerint.
- vezetőpult aktiváló kapcsoló
- kiértékelt sebességparancs a 3.1.5 Pálya – Jármű irányú táviratok kiértékelése fejezet szerint
- éberségi felügyeleti rendszer kezelőszervei
- sebességmérő egység szolgáltatja sebesség, út adatok

3.9.2 A lassítási és fékezési idő meghatározásának alapelve

Nemzeti „B” osztályú rendszer esetén nem kerül meghatározásra gépi úton.

A lassítási és fékezési idő meghatározása a jármű és a vonat tulajdonságai az érvényes forgalmi utasítások (és függelékei) alapján a mozdonyvezető személyes tevékenységével történik. Ezen adatokat a nemzeti „B” osztályú rendszer nem kezeli.

A nemzeti „B” osztályú rendszer kizárólagosan a 4.1.6, Éberségellenőrzési üzemmod fejezetben meghatározott funkciók szerinti idő (és/vagy út) adatok alapján határozza meg az időtartamokat, dinamikus fékezési görbe számítására nem kerül sor.

3.9.3 A legszigorúbb sebességprofil (MRSP) meghatározása

A legszigorúbb sebességprofil meghatározásának alapja az aggályosabb kiértékelt sebességparancs.

3.9.4 A sebesség célértékek és a fékezési görbék meghatározása

Nemzeti „B” osztályú rendszer esetén nem kerül meghatározásra gépi úton.

3.9.5 Sebességellenőrzés és útmérés

A fedélzeti alrendszernek a járműsebességét a jármű mozgásakor folyamatosan érzékelnie és mérnie kell. Az érzékelésnél biztosítani kell a mozdonyvezető előtt megjelenített sebességgel való kétcsatornás forrás szinkronitást, a sebességforrást azonos tengelyről kell biztosítani mind a sebességkijelzés, mind a fedélzeti alrendszer számára.

A sebességmérés és útmérés megengedett pontatlansága: 1,5 % kalibrálási tanúsítással.

3.10 Éberségellenőrzés

A jármű 15 km/h(18km/h) feletti mozgásai során az éberségi funkcióknak aktívnak kell lenniük.

A kötelezően biztosítandó funkciók:

- időarányos, vagy útarányos éberségi ciklus szerinti hang (és fényjelzés)
- éberségi pedál, kétoldalon beépített éberségi nyomógombos kezelőszerv az oldalablakoknál kezelhető helyen
- jelenlét ellenőrző funkciók
- elmaradt nyugtázás, kezelés esetén kényszerfékezés aktiválása

3.11 A fékezési parancsok és a jármű nem megengedett közlekedése elleni védelem

3.11.1 Megfutamodás elleni védelem

Megfutamodás elleni védelmet a nemzeti „B” osztályú rendszer nem tud szolgáltatni. 15(18 km/h) sebesség alatt nincs aktív beavatkozó képesség.

Megfutamodás elleni védelmet kizárólagosan a vontatójármű kikapcsolt állapotban, vagy egyéb járműfunkciója tud biztosítani, amennyiben ilyen létezik.

3.11.2 Fedélzeti berendezés számára meghatározott menetiránnyal ellentétes irányú mozgáselleni védelem

A fedélzeti alrendszer mozgásirány érzékelési funkcióval nem rendelkezik. A funkció járművezérlési funkcióként a fedélzeti alrendszertől függetlenül megvalósítható.

3.11.3 Saját üzemmód

Saját üzemmódnak kell tekinteni minden olyan üzemmódot, amely nem kapcsolt üzemmód az adott vontatójármű, vagy nemzeti „B” osztályú rendszerrel felszerelt gördülő állomány tekintetében.

Saját üzemmód kiválasztását lehetővé kell tenni az alábbi módok egyikének figyelembevételével:

- kézi átkapcsolás
 - vezérelt, gép átkapcsolás
- Gépi átkapcsolás távvezérlési funkcióval is megvalósítható

3.11.4 Személyszállító ingavonat üzemmód

A fedélzeti alrendszer alapvető üzemmódja 15 km/h (18 km/h) felett a mozdonyvezető a jármű menetirány szerinti első vezetőfülkéjében tartózkodik. Személyszállító ingavonat, illetve 40 m-t meghaladó hosszúságú motorvonat esetén a jármű olyan üzemmódban is működhet, amikor az üzemelő, ténylegesen vonóerőt kifejtő jármű vezetőfülkéjében mozdonyvezető nem tartózkodik, távolról, vezetékes távvezérléssel vezeti a járművet. Ekkor az üzemelő járműnél a fedélzeti alrendszert passzíválni ún. készenléti (Standby) módba kell működtetni, amely esetén sem a pályajel érzékelés, sem az éberségi funkció nem lehet aktív.

A passzíválás, Standby-mód aktiválása történhet:

A járművezérléstől közvetlenül, kézzel működtethető kapcsoló alkalmazása nélkül, vagy a járművön alkalmazott üzemmód kapcsolóval, kézi kapcsolással. Utóbbi esetben a kapcsoló állásait regisztrációval felügyelni kell.

3.11.5 Tolt vonatok

Nagy terhelésű tehervonatok továbbíthatók hátul működő és tolási feladattal vonóerőt kifejtő mozdonyal.

A tolóerőt kifejtő jármű két üzemmódban üzemelhet:

- mozdonyvezető személyes jelenléte mellett történő vonóerő kifejtéssel (a mozdonyvezető a mozdonyt ténylegesen vezeti vagy
- vezetékes távvezérléssel, amely esetben ténylegesen az esetleg jelen lévő mozdonyvezető sem vezeti a járművet, a jármű a vonat elején levő mozdonyról van vezetve

Az Üzem módok szerint:

A mozdonyvezető jelen van és ténylegesen vezeti a járművet:

- a pályajel érzékelését tiltani kell, teljes értékű éberségi funkció aktív.

A toló jármű távvezérelt, úgy a fedélzeti alrendszerrel passzíválni kell Standby üzemmódot kell aktiválni távvezérléses üzemmód kiválasztásával.

3.11.6 Kapcsolt üzemmód

A fedélzeti alrendszerrel felszerelt járművek közlekedhetnek összekapcsolva. Az összekapcsolt állapotban az első jármű mögött levő jármű fedélzeti alrendszere ún. kapcsolt üzemmódban, passzívált vagy Standby állapotban üzemelhet.

3.11.7 A fedélzeti berendezés számára meghatározott menetirány megfordítása

A jármű egy aktív vezetőfülkéből hátra irányba is vezethető. A fedélzeti rendszer vevőtekerceinek/érzékelőinek aktívra kapcsolása nem történhet a jármű irányváltó vezérlésével, hátra irányban is az előre irányú kapcsolásnak kell működnie.

3.12 Rendszeradatok

3.12.1 Vonatadatok

Vonatadatok feldolgozására, alkalmazására a nemzeti „B” osztályú rendszerben nem kerül sor.

3.12.2 További adatok

Nem ismertek a nemzeti „B” osztályú rendszer által feldolgozandó további adatok.

3.12.3 Dátum és idő

Kizárólagosan a nemzeti „B” osztályú rendszerhez csatolt adatrögzítő tartalmazza, a fedélzeti alrendszer nem használ aktív időt.

3.13 Jogi releváns adatok

3.13.1 A rögzítendő adatok listája

A fedélzeti alrendszer JRU-ban, vagy azzal azonos funkciójú elektronikus adatrögzítőben idő és út alapon rögzítendő MÁV üzemmód szerinti közlekedésbiztonsági jelek:

Ssz.	Jel megnevezés	Funkció	Jel típus	Tároló típus
1.	Tényleges sebesség	EVM által érzékelt sebesség	analóg	maradékút+hosszúidejű
2.	MAX	Zöld jelzési parancs aktív	bináris, aktív „1”	maradékút+hosszúidejű
3.	120	120 jelzési parancs aktív	bináris, aktív „1”	maradékút+hosszúidejű
4.	80	80 jelzési parancs aktív	bináris, aktív „1”	maradékút+hosszúidejű
5.	40	40 jelzési parancs aktív	bináris, aktív „1”	maradékút+hosszúidejű
6.	0	0/sárga jelzési parancs aktív	bináris, aktív „1”	maradékút+hosszúidejű
7.	Vörös	Tele0/vörös jelzési parancs aktív	bináris, aktív „1”	maradékút+hosszúidejű
8.	- - -/fehér	- - -/fehér jelzési parancs aktív	bináris, aktív „1”	maradékút+hosszúidejű
9.	T	Tolatás-üzemmód aktív	bináris, aktív „1”	maradékút+hosszúidejű
10.	Éb_kürt	Éberségi kürt jelez	bináris, aktív „1”	maradékút+hosszúidejű
11.	Éb_fék	Éberségi kényszerfék aktív	bináris, aktív „0”	maradékút+hosszúidejű
12.	V_tilt	Vonóerő megszakítás aktív	bináris, aktív „0”	maradékút+hosszúidejű
13.	EVM/Nyk1	<4,5(0,3 m/s ²) állapot aktív	bináris, aktív „1”	maradékút+hosszúidejű
14.	EVM/Nyk2	<3,6(1,26 m/s ² , 0,96 m/s ²) állapot aktív	bináris, aktív „1”	maradékút+hosszúidejű
15.	EVM-ki	Fedélzeti alrendszer kiiktatva állapot	bináris, aktív „0”	maradékút+hosszúidejű
16.	160	160 üzemmód állapot aktív	bináris, aktív „1”	maradékút+hosszúidejű
	ETCS esetén	ETCS mellett nemzeti üzemmód aktív állapot	bináris, aktív „1”	maradékút+hosszúidejű

10. táblázat Elektronikus adatrögzítőben rögzítendő közlekedésbiztonsági jelek (MÁV üzemmód szerinti)

3.13.2 A rögzített és tárolt információk kezelése

A rögzített és tárolt információk kinyeréséhez a jármű üzemben tartójának, illetve baleset vizsgálatra megbízott személyeknek az adott adattárolóhoz rendszeresített kiolvasó, illetve kiértékelő szoftverekkel rendelkeznie kell. Az adatok folyamatos eltárolását, kiolvasást, a vállalati utasításokban kell szabályozni.

A kiolvasott adatok számítógépes eszközökkel másolhatók, az adatok manipulálás ellen védettek.

Az adatok személyi adatokat nem tartalmaznak, azonban a járművet azonosítják. Az adatokhoz hozzáférés normál üzemi feltételeit vállalati utasításokban kell szabályozni.

4 EVM MŰKÖDÉSI ALAPELVEK

4.1 Az üzemmódok meghatározása

4.1.1 Üzembe helyezés üzemmód

A fedélzeti alrendszernek a jármű üzeme során állandóan feszültség alatt kell lennie. A jármű beüzemelésével egyidejűleg a fedélzeti alrendszer is működésre kész állapotba kerül. A beüzemelés alatt a jármű fékfővezetéke nem tölthető fel, a jármű nem lehet üzemkész. Az üzemkész állapot pedál vagy nyomógomb egyszeri működtetése után, a kényszerfékezés állapot megszűnésével áll elő.

4.1.2 Vizsgálati üzemmód

A fedélzeti alrendszer felépítése, működési elve rendszeres vizsgálati tevékenységet igényel.

A vizsgálat két szintű lehet:

- Hagyományos EVM egységre épülő berendezés vizsgálata
- Elektronikus, belső hibafeltáró és kijelző funkciókkal rendelkező berendezés vizsgálata

A vizsgálatokat álló járműnél, karbantartó telephelyen kell elvégezni. A vizsgálat során a fedélzeti alrendszer számára szimulált üzemállapot jeleket kell szolgáltatni

EVM egységre épülő berendezés esetén:

- út+sebességjel szimulálása,
- pályajelek szimulálása
- személyi közreműködés a kezelőelemek működtetésére

Elektronikus, belső hibafeltáró és kijelző funkciókkal rendelkező berendezés esetén:

- út+sebességjel szimulálása
- pályajelek szimulálása
- személyi közreműködés a kezelőelemek működtetésére,
- vizsgálati eredmény kijelzése

A vizsgálat után, üzemképes állapot esetén a vizsgálati üzemmódot meg kell szüntetni.

4.1.3 Teszt üzemmód

A fedélzeti alrendszer teszt üzemmóddal rendelkezhet:

- amennyiben az alrendszer teszthez kalibrált jelek szimulálására alkalmas
- a tesztállapot csak álló járműnél indítható el
- amennyiben a teszt lefuttatásához szükséges járműállapotokat és feltételeket érzékeli
- amennyiben a teszt eredményét személyi beavatkozás nélkül állapítja meg és jelzi ki
- nem megfelelőség esetén a fedélzeti alrendszer üzemszerű működését letiltja

4.1.4 Tolatás üzemmód

A fedélzeti alrendszer beüzemelt állapotban folyamatosan érzékelni kell az aktív vevőtekercseken keresztül a pálya felől érkező 75 Hz-es távirati jeleket. Állomási körzetekben a jármű mozgása általánosan nincs összefüggésben a közlekedés vágányain levő sínáramkörökkel, ezért normál jelfeladásra épülő vonatbefolyásolás nem alkalmazható, Tolatás-üzemmód alkalmazandó.

Tolatás üzemmód:

- a vevőtekercsek jelérzékelési funkciója tiltott,
- a megengedett sebesség felügyelete aktív 40 km/h
- a vezetőállásjelzőn üzemmód jelzés „T” állapot
- normál éberségi funkció aktív

Nincs:

- jelzési kép megjelenítés,
- nincs jelzési kép függő kényszerfékezés aktiválás
- nincs üzemmód kapcsoló helyes alkalmazás felügyelet

Üzemmód aktiválás: Menet-Tolatás kapcsolóval, kézi átkapcsolás

4.1.5 Selejtezés üzemmód

Az üzemképtelen, teljeskörű működésre nem alkalmas fedélzeti alrendszert a hiba elhárításáig villamosan és fékrendszerhez kapcsolt levegős beavatkozó elemét ki kell iktatni, le kell selejtezni.

Selejtezés üzemmód:

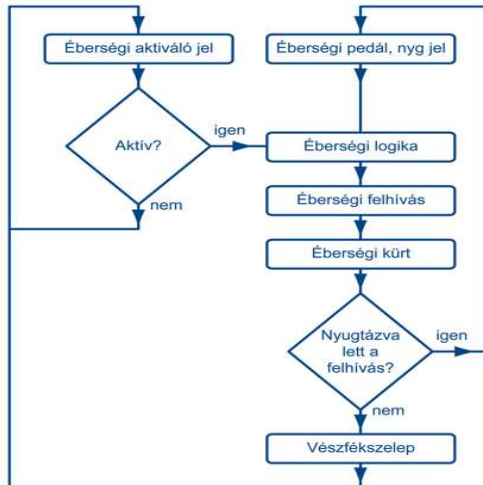
- a fedélzeti alrendszer áramkörei villamos kapcsolóval feszültség mentesítve, a berendezés kényszerfékezést és vonóerő tiltás adó állapotban
- a levegős fékberendezés beavatkozó eleme a beavatkozási folyamatból kizárva, fékberendezésre hatástalan állapotban
- EVM-ki jelzés külön jelzőlámpával a vezetőpulton aktiválva
- vezetőállásjelző sötét jelzési állapotban
- vonóerő kifejthető
- kényszerfékezés aktív, de a beavatkozó interfész kapcsolat a jármű fékfővezetékével megszakítva
- a jármű mozgásképes

Selejtezés:

- villamos kapcsoló kezelésével+levegős kezelőelem kezelésével
- nincs üzemállapot kijelzés a vezetőállásjelzőn,
- nincs aktív üzemállapot felügyelet

4.1.6 Éberségellenőrzési üzemmód

A fedélzeti alrendszernek 15 km/h(18 km/h) felett út vagy időarányos éberségellenőrzési funkciókat kell szolgáltatnia. Az éberségellenőrzés során a mozdonyvezető jelenléti állapotát ellenőriznie kell.



12. ábra: Éberségellenőrzési üzemmód

Éberségi ciklusok =

$V_{\text{tény}} > 15 \text{ km/h (18 km/h)}$ éberségi hosszúciklus aktiválása

$V_{\text{tény}} < 15 \text{ km/h (18 km/h)}$ éberségi hosszúciklus deaktiválása

$V_{\text{tény}} > 15 \text{ km/h (18 km/h)}$ + éberségi hosszúciklus vége éberségi rövidciklus aktiválása (éberségi felhívás)

$V_{\text{tény}} > 15 \text{ km/h (18 km/h)}$ + éberségi rövidciklus vége állapot kényszerfékezés aktiválódása

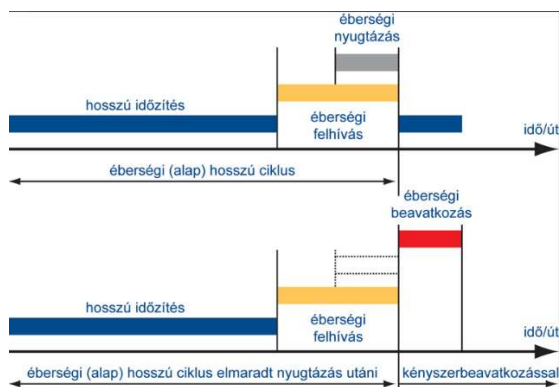
Nyugtázás =

$V_{\text{tény}} > 15 \text{ km/h (18 km/h)}$ + pedál vagy nyomógomb nyomvatartása állapot folyamatosan hosszúciklus aktiválódása

$V_{\text{tény}} > 15 \text{ km/h (18 km/h)}$ + pedál vagy nyomógomb felengedett állapota rövidciklus aktiválódása (éberségi felhívás)






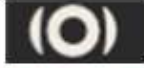






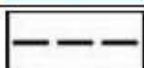
Kényszerfékezés oldása =

$V_{\text{tény}} \geq 0 \text{ km/h}$ + aktív kényszerfék állapot a pedál vagy nyomógomb egyszeri kezelésével kényszerfékezés deaktiválódása



13. ábra Éberségi ciklusok

4.1.7 DMI megjelenítések

Megnevezés	Jelentés	Ikon	Helye a DMI-n
EVM	Fedélzeti alrendszer aktív		C6
160	160 üzemmód aktív		C5
EVM ki	Fedélzeti alrendszer kiiktatva		C6
EVM hiba	Fedélzeti alrendszer hiba		C2-C3-C4 csoport által meghatározott terület
EVM felügyelet	NTC-EVM szint		C8
EVM	EVM jelzés		E2
vezetőállás jelzések	Menet üzemmód jelzési parancsok		C2-C3-C4 csoport által meghatározott terület
			
			
			
			
Tolatás üzemmód			
Nincs jelfeladás			

14. ábra DMI megjelenítések

A mezők színekódjai: A mezők, ikonok színei RGB kód szerint rögzítve (a dokumentumban látható színek nem színhelyesek).

- Zöld szín: R0, G234, B0
- Sárga szín: R233, G233, B0
- Vörös szín: R191, G0, B2
- Kék szín: R0, G0, B255
- Fehér szín: R255, G255, B255

4.2 „B” osztályú rendszer és rendszerlemeinek elhelyezése

A fedélzeti alrendszer elemeit a járművön a működéshez szükséges feltételek szerint kell elhelyezni, illetve a beépítési helyet kialakítani. A fedélzeti alrendszer egyes elemei csak kijelölt helyre és módon építhetők be, egyes elemei pedig villamos berendezések beépítésére vonatkozó vasúti szabványok előírásai szerint.

Az illesztési adatokat, követelményeket a következő táblázat tartalmazza:

Komponensek	db-szám/jármű/beépítési hely
Központi egység	<p>Mozdony, vezérlőkocsi, illetve 40 m-t meg nem haladó teljes hosszal rendelkező motorvonat/motorkocsi esetén: 1 db./jármű, 40 métert meghaladó teljes hosszal rendelkező motorvonat esetén: 2 db./jármű.(vezetőfülkénként 1-1 db)</p> <p>Beépítés: zárható villamos készülékszekerényben egy tartó-csatlakozó kerettel. A beépítés helye lehet a géptérben, vagy a jármű vezetőfülkéjében. A beépítési mód kizárólagosan függőleges lehet. A beépítésnél az egység csere feltételeit biztosítani kell.</p> <p>A központi egység sebességmérő berendezéssel történő sebességgel összekapcsolásánál biztosítani kell a fizikai vagy a tengelyvég adó frekvenciajelére való megszakítás nélküli csatlakozást egy jeladón belül kialakított (vagy két jeladóban megvalósított) két egymástól 90°-ra elhelyezett jeladó szonda alkalmazásával. A sebességmérő berendezés és a központi egység áramköri védelmét egy közös és a sebességmérő számára alkalmazott 2. kettős automatával kell megvalósítani.</p>
Központi egység tartókeret	<p>A tartókeret a központi egység hordozására és interfész csatlakozás biztosítására szolgál. Szükséges db-szám központi egységenként 1 db. A gyártó előszerelve, kért hosszúságú kábellel szállítja.</p> <p>Beépítés: álló helyzetben</p>
DVJ-1, vagy -2, DMI vezetőállásjelző, általánosságban: vezetőállásjelző	<p>1-1 vezetőállásjelző vezetőfülkénként.</p> <p>Beépítés: a vezetőpultba, a mozdonyvezetővel szemben, az elsődleges látótérbe, (lehetőleg közvetlenül a sebességmérő berendezés sebességkijelzője mellé)</p>
Pályajel érzékelők, vagy vevőtekerccsek, pl. MVF-2 (legfeljebb 120 km/h-ig) és MVF-4 (120 km/h-nál nagyobb sebesség esetén) vevőtekerccsek. Általános érzékelők.	<p>2-2 db. A vezetőfülkék alatt megfelelő szilárdsági méretezéssel kialakított tartóra, a sínkorona középvonala fölötti térben elhelyezve.</p> <p>Beépítés: a jármű pályakotrójára a belső oldalon kialakított, magasságállítás feltételeit biztosító tartókra felfüggesztve kell elhelyezni.</p> <p>Amennyiben a jármű kedvezőtlen rugózási konstrukciója miatt nem lehet a pályakotróra felszerelni vagy forgóváza történik a beépítés, a tekerccsek előtt közvetlenül mechanikai védelmet nyújtó pályakotrót kell a vevőtekerccsek számára kialakítani úgy, hogy a vevőtekerccs legalsó pontja fedésben legyen.</p> <p>A vevőtekerccsek sínkoronától mért magasságának beállításához a feltételeket biztosítani kell. A normál üzemi magasság 120 – 150 mm. Amennyiben a jármű szerkezeti szelvénye miatt nagyobb magasság alkalmazása válik szükségessé a nagyobb magasságnál biztosítandó biztos működési jelszint meglétét mérésekkel kell igazolni.</p> <p>A vevőtekerccsektől központi egység bemeneti pontjáig beépítendő kábelnek árnyékoltnak kell lennie.</p> <p>A vevőtekerccsek sorrendezési bekötéséhez azok közelében, a járműnél külső oldalon való hozzáféréssel egy IP67 védettségű kapocslecc dobozt kell alkalmazni. A kapocslecc doboz üzemszerűen plombázárral kell</p>

Komponensek	db-szám/jármű/beépítési hely
	ellátni.
Éberségi kürt	1-1 db/vezetőfülke, MÁV-rendszerű éberségi hangjelzés adására. Elektronikus hangjelzés alkalmazható abban az esetben, ha a JK-01 kürt hangjelzése szolgáltatható vele. Beépítés: a vezetőfülkében alkalmas készülékszekrényben elhelyezve. A beépítésnél biztosítani kell a mozdonyvezető számára a megfelelő szintű, vezetőfülke teljes üzeme mellett egyértelműen hallható hangerőt.
KT kompenzáló tekercs aszinkron hajtású járműveknél	1-1 db. A vezetőfülkék alatti részen. Beépítés: amennyiben az aszinkron motorból származó zavar miatt be kell építeni, úgy szükségességet, illetve a beépítési helyet próbamenetek során végzett jelszint mérésekkel kell meghatározni.
Nyk1 –jelű nyomáskapcsoló (az emelt sebességű üzemmódhoz) 3,6 – 3,8 bar, vagy BMIV típusú lassulásérzékeléssel is rendelkező jeladó	1 db./jármű. Beépítés: a jármű fékfővezetékére kötve. Az alkalmazandó típus: Sauter 0-6 bar mérési tartományú, vagy biztonsági feladatra alkalmazható 0-6 bar tartományú 0,1 bar állíthatóságú hiszterézis beállítással rendelkező nyomáskapcsoló. Bármely más, a fenti termék paramétereit minősítetten megvalósító eszköz.
Nyk2 nyomáskapcsoló 4,5 – 4,85 bar, vagy BMIV típusú lassulásérzékeléssel is rendelkező jeladó	1 db./ 160-as üzemmódhoz. Beépítés: a jármű fékfővezetékére kötve. Az alkalmazandó típus: Sauter 0-6 bar mérési tartományú, vagy biztonsági feladatra alkalmazható 0-6 bar tartományú 0,1 állíthatóságú hiszterézis beállítással rendelkező nyomáskapcsoló. Bármely más, a fenti termék paramétereit minősítetten megvalósító eszköz.
LÉ lassulásérzékelő	2-2 db/jármű. Beépítés: a sebességmérésre kijelölt tengelyvégekre. Alkalmazható típus: SIL2 minősítésű, legfeljebb 3% pontatlanságú, a sebességmérő számára sebességjelet biztosító jeladó szondákkal egybeépített típus. IP67 védettségű kivitel
KK villamos selejtező kapcsoló	1 db./ jármű. Beépítés: az EVM-120 egység szekrényén. Plombálható kivitelű kapcsoló. Normál 4 pólusú kapcsoló.
TK Menet/Tolatás kapcsoló	1 db./ jármű. Beépítés: az EVM-120 egység szekrényén. Normál 2 pólusú kapcsoló.
Nyugtázási feltétel teljesült „EVM” jelzőlámpa (a fővezeték nyomás normál üzemmódban 4,5 bar, emelt sebességű üzemmódban 3,6 bar alá csökkent vagy a lassulás az előírt értéket eléri)	1-1 db./vezetőállás (vezetőpult) Beépítés: a vezetőpultba a mozdonyvezetővel szemben az elsődleges látóterében, lehetőleg közvetlenül a DVJ-vezetőállásjelző mellett/alatt. Jelzőlámpa színe: sárga vagy fehér. Fényerő szabályozhatóság szükséges. Felirat: EVM Grafikus képernyőn a jelzés megjelenésének a jelzőlámpával azonos formátumúnak kell lennie.
„160” jelzőlámpa (az emelt sebességű üzemmód jelzéséhez)	1-1 db./vezetőfülke (vezetőpult) Beépítés: a vezetőpultba a mozdonyvezetővel szemben az elsődleges látóterében, lehetőleg közvetlenül a DVJ-vezetőállásjelző és „EVM”-jelzőlámpa mellett/alatt. Jelzőlámpa színe: sárga vagy fehér. Fényerő szabályozhatóság szükséges. Felirat: 160

Komponensek	db-szám/jármű/beépítési hely
	Grafikus képernyőn a jelzés megjelenésének a jelzőlámpával azonos formátumúnak kell lennie.
EVM-Ki jelzőlámpa (a berendezés ki van iktatva)	-1 db./vezetőfülke (vezetőpult) Beépítés: a vezetőpultba a mozdonyvezetővel szemben az elsődleges látóterében, lehetőleg közvetlenül a DVJ-vezetőállásjelző és „EVM”-jelzőlámpa mellett/alatt. Jelzőlámpa színe: vörös. Fényerő szabályozhatóság szükséges. Felirat: EVM-Ki
RK vezetőpult aktiváló kapcsoló	1-1 db./vezetőfülkénként. Beépítés: Alapvetően a jármű vezetőpult aktiváló kapcsolója. A szükséges célra felhasználható a kapcsoló segédérintkezője, vagy relés vezérlés. A vevőtekercs-jel részére szükséges kontaktusnak az alacsony jelszint miatt aranyozott kivitelűnek kell lennie!
EB kényszerfék és vontatástiltás relé	1 db./ jármű. Beépítés: az EVM-szekrényébe
EP kényszerfék ep-szelep	1 db./ jármű. Beépítés: a jármű fékfővezetékére csatlakoztatva. Speciális ún. SIFA-hoz kialakított, fordított működésű Ep.-szelep.
VSZK Kiiktató levegős váltó az Ep-szelep kiiktatására villamos segédérintkezővel	1 db./ Ep-szelep. Beépítés: közvetlenül az Ep-szelep közelébe. Lehet az Ep-szeleppel egybeépített kivitelű is. Villamos kontaktussal, vagy végállaskapcsolós kivitelű.
TA tengelyvég fordulatszámadó	1 db./ jármű. A jármű sebességmérő berendezésének tengelyvégadója, amelyből két jelcsatorna csatlakozik a központi egységhez. A jeladó, típusa, a szolgáltatott jel paramétereinek az EVM egységhez csatlakoztathatónak kell lennie. A jármű sebességmérő jellel a szinkronitást biztosítani kell. Beépítés: a kerékpár tengelyvégre. Kétcsatornás, optikai szondás, négyzögjellel működő jeladó.
SIFA-, éberségi nyomógomb	Min. 2 db./vezetőfülke Beépítés: a vezetőpultban jobb és baloldalon az oldalablak közelében elhelyezve. Normál ún. kalapos nyomógomb. Színe: sárga vagy fekete. (vörös nem lehet). Éberségi nyomógomb alkalmazható a menetszabályzó kontrolleren is, de a vezetőpulton normál nyomógombot is be kell építeni.
SIFA-, éberségi pedál	1-1 db./vezetőpult Beépítés: a vezetőpult lábterébe. Normál lábpedál az éberségi funkcióra, állandó nyomvatartáshoz ergonómiailag kialakítva. Ügyelni kell a megfelelő alacsony értékű nyomóerő kialakítására, mert menet közben folyamatosan lenyomva kell tartani. Más vonatbefolyásoló berendezéssel is felszerelt járműnél a másik berendezéstől galvanikusan független csatlakozást, használat feltételeit biztosítani kell.

11. táblázat Illesztési adatok, követelmények

5 EVM ÜZEMELTETÉS ÉS KARBANTARTÁS

Műszaki megjegyzés:

Az egyes jelenleg üzemben tartható fedélzeti alrendszer biztonsági szintje miatt rendszeres állapot és működésvizsgálati technológiát kell alkalmazni.

SIL2 biztonsági szintet teljesítő alrendszer esetén a SIL minősítés keretében kell szabályozni a szükséges karbantartási technológiát.

A vizsgálati technológiát, vizsgálati gyakoriságot a fő komponensek gyártójának ajánlása alapján a következők figyelembevételével kell a járművet üzemben tartójának meghatározni:

- 1. A jármű átlagos havi futásteljesítménye**
- 2. A jármű átlagos üzemideje 75 Hz-es jelfeladásra kiépített pályán közlekedéssel**
- 3. A jármű érvényes tervszerű karbantartási ütemterve**
- 4. A járműbe beépített fedélzeti berendezés kockázatelemzésében teljesítendő kockázati feltételek**
- 5. A rendszeres vizsgálat technológiai szintje – kézi működtetés vagy automatikus**
- 6. A jármű korszerűsége, általános műszaki állapota**

A jelenleg üzemben tartható EVM-alapú fedélzeti alrendszer rendszeres vizsgálatait a jármű tervszerű karbantartási eseményének részeként kell végrehajtani, javasolt intervallumok:

Fővonalon közlekedésre használt jármű esetén:	30 – 60 üzemnap ütemezés
Mellékvonalon közlekedésre használt jármű esetén:	40 – 80 üzemnap ütemezés
Tolató mozdonyok esetén:	60 – 90 üzemnap ütemezés
Egyéb járművek esetén:	15000 – 30000 km-ként

További telephelyi vizsgálatok szükségesek soron kívül:

- **A járműnél végrehajtott forgóvázcserek után**
- **A sebességmérő berendezés tengelyvég adójának cseréje után, tengelyvég forgató berendezés alkalmazásával**
- **Amennyiben a vonatbefolyásoló berendezésnél, illetve a hozzá kapcsolt sebességmérő berendezésnél egységcserét végeztek**
- **A jármű főjavítása, korszerűsítése után**
- **A jármű 6 hónapot meghaladó álló, nem üzemelt állapotánál, az üzembe helyezéskor**
- **KT-jelű kompenzáló tekercs sérülése, meghibásodása után elvégzett cserét követően**
- **Amennyiben a mozdonyvezető bármilyen hibát vagy rendellenes működést rögzít az üzemnaplóban**

További futópróbával történő vizsgálat szükséges:

- **A kompenzáló tekercs helyes pozíciójának beállításához, amelyet a MÁV Zrt. TEB szakszolgálat végezhet el terheléses vonali próba során**
- **A jármű főjavítása, illetve korszerűsítése után**

Vonatbefolyásoló berendezés egységeinek kiszerezelt állapotú javító műhelyi teljes állapot és működésvizsgálatainak ütemezése:

- **Az egységeket gyártástól számított** **15 éves állapotig 4 évente**
- **Az egységeket a gyártástól számított** **20 éves állapotig 3 évente**
- **Az egységeket a gyártástól számított** **20 év feletti állapotok esetén 2 évente**

Vonatbefolyásoló berendezés következő Lista szerinti komponenseit a jármű fő/nagyjavításakor, korszerűsítésekor kiszertelt állapotban visszaépítés előtt, minősített műszerész műhelyben be kell vizsgálatni és a megfelelő működési állapotot minősíteni kell:

- **DMI/DVJ vezetőállásjelzők**
- **Vevőtekerccsek**

Csak teljes értékű állapotú egységek tarthatók üzemben.

Vizsgálati előírások, oktatás:

A fedélzeti vonatbefolyásolóval üzemben tartásához vállalati szabályozást, utasítást kell alkalmazni.

Vállalati utasításban kell szabályozni:

- A fedélzeti vonatbefolyásoló berendezés vizsgálati, üzemben tartási személyi, illetve tárgyi feltételeit
- Az üzemben tartás felügyeleti rendszerét
- Az üzemben tartás személyi képesítés feltételeit,
- Vizsgálati utasítást
- Vizsgálathoz alkalmazható eszközöket és azok kalibrálási követelményeit
- Vizsgálatokat végzők oktatási rendszerét, tematikáját

6 ÚJ BERENDEZÉSEK FEJLESZTÉSE ÉS RENDSZERBE ÁLLÍTÁSA

A magyarországi nemzeti „B” osztályú vonatbefolyásoló rendszerek járműfedélzeti funkcióinak megvalósítására új berendezés is kifejleszthető.

Az új fejlesztésű berendezések esetében a fejlesztés és berendezési életciklus során az MSZ-EN 50126 és MSZ-EN50129 szabványok alkalmazása kötelező (szoftver komponenseket tartalmazó megvalósítás esetén az MSZ-EN 50128 / 50716 szabvány alkalmazása is kötelező, illetve belső kommunikáció esetén az MSZ-EN 50159 szabvány alkalmazása is kötelező). A funkcióteljesítésre vonatkozó elvárt biztonságintegritás SIL2; egyes járulékos funkciók vonatkozásában azonban a fejlesztő a SIL2-es biztonságintegritási szintnél alacsonyabb követelményeket is megállapíthat a hivatkozott szabványoknak megfelelő kockázatelemzés alapján.

Az új fejlesztésű berendezések esetében alkalmazni kell az MSZ-EN 50121, 50124 és 50125 szabványcsaládok előírásait is.

Az új fejlesztésű berendezések megvalósíthatják az elvárt járműfedélzeti funkcionalitás egészét, de megvalósíthatják annak egy definiált részét is azzal a kitételrel, hogy ilyen esetben biztonságorientált alkalmazási feltételként elő kell írni a berendezéssel meg nem valósított funkciók külső teljesítését.

Az új fejlesztésű berendezések – akár teljes funkcionalitást valósítanak meg, akár részleges funkcionalitást – független DeBo megfelelőségértékelő szervezet által megfelelésértékelendők. A megfelelésértékelés történhet a típus vonatkozásában, de történhet a következő fejezetben előírássra kerülő integrációs tanúsítással is.

7 BERENDEZÉSEK INTEGRÁLÁSA VASÚTI JÁRMŰVEKBE

A nemzeti vonatbefolyásolási funkciókat megvalósító berendezést egy adott járműbe, járműtípusba integrálni kell. Az integrációs folyamat során is alkalmazni kell az MSZ-EN 50126 és MSZ-EN50129 szabványokat, amennyiben az integráció során szoftverkomponens is érintett, az MSZ-EN 50128 / 50716 szabványt is.

Integráció esetében alkalmazni kell az MSZ-EN 50121, 50124 és 50125 szabványcsaládok előírásait is.

Az integráció során kell biztosítani, hogy a vonatbefolyásoló berendezés a járműbe integrálva is teljesítse a vonatbefolyásoló rendszer járműfedélzeti követelményeket; új típusú berendezés integrációja során az integrált rendszer funkcióival szemben is elvárás a SIL2 biztonságintegritási szint azzal a kitételrel, hogy egyes járulékos funkciók vonatkozásában a fejlesztő vagy integrátor a SIL2-es biztonságintegritási szintnél alacsonyabb követelményeket is megállapíthat a hivatkozott szabványoknak megfelelő kockázatelemzés alapján.

A járműbe, járműtípusba integrált vonatbefolyásoló rendszer követelménymegfelelését független DeBo megfelelőségértékelő szervezetnek kell értékelnie.



8 PÁLYAOLDALI TELEPÍTÉSI SZABÁLYOK PÁLYAHÁLÓZAT-MŰKÖDTETŐ ÁLTALI MEGHATÁROZHATÓSÁGA

A pályahálózat-működtetők a nemzeti „B” osztályú rendszer pályaoldali telepítési követelményeit feltétfüzetben határozhatják meg; ugyanakkor a feltétfüzetben megállapított telepítési szabályok nem eredményezhetik a jelen specifikációban megadott járműfedélzeti funkcionalitás sérülését, sem megváltoztatási igényét.



9 RENDSZERSZINTŰ ÉS FUNKCIONÁLIS PROBLÉMÁK KEZELÉSE

Bárminemű, a jelen előírásban megjelenő funkcionalitás vagy műszaki megoldás nemmegfelelésére utaló esemény vagy tényadat, esetlegesen vélemény felmerülése esetén a Vasúti Műszaki Bizottság megkeresése szükséges.



10 ZÁRÓ RENDELKEZÉSEK

10.1 Hatálybalépés

Jelen Vasúti Műszaki Előírás a hagyományos vasúti rendszerek kölcsönös átjárhatóságáról szóló 103/2003. (XII. 27.) GKM rendelet hatályon kívül helyezésének napján lép hatályba, rendelkezéseit e naptól kell alkalmazni.

10.2 Hatályon kívül helyező rendelkezések

-

10.3 Átmeneti rendelkezések

-

Melléklet

ÁBRAJEGYZÉK

1. ábra A menetengedély és a jelzési parancsok szerint alkalmazható sebességek, sebesség profilok	13
2. ábra MÁV által kifejlesztett fedélzeti berendezés elvi moduláris ábrája (az 1.-3. pontok szerinti működés)	15
3. ábra A sínáramkörök betáplálása és állapot érzékelése	18
4. ábra Folyamatos jelfeladás	19
5. ábra A vevőtekerccsek villamos kapcsolás az indukált jelek felerősítéséhez	19
6. ábra A vevőtekerccsekben megjelenő áramok kompenzálása	20
7. ábra Zavarkompenzáló tekerccs elhelyezése	20
8. ábra A sínáramkör modulált jelének, táviratának felépítése	21
9. ábra Különbféle távirati jelek	21
10. ábra: A fedélzeti alrendszer komponensei, funkciói	25
11. ábra A vezetőállásjelzőkben alkalmazható megjelenítési formátumok	27
12. ábra: Éberségellenőrzési üzemmód	43
13. ábra Éberségi ciklusok	43
14. ábra DMI megjelenítések	44

TÁBLÁZATJEGYZÉK

1. táblázat Pályamenti jelző jelzési parancsa, funkciója	12
2. táblázat Üzemmódok és átmenetek	17
3. táblázat: Eltérő ütemidővel működő jeladók és alkalmazásuk	22
4. táblázat Táviratok kiértékelése, tárolási idő	23
5. táblázat A sebességparancsok változása és az egyes sebességparancsokhoz tartozó célsebesség	23
6. táblázat Az aktuális jelzési parancs szerinti sebességérték	27
7. táblázat Az üzemmódok és jelzési parancsok szerinti logikai funkciók	28
8. táblázat Vonatpozíció , vontató jármű pozíciója és üzemmódok	33
9. táblázat Üzemmóddal kapcsolatos sebességkorlátozások	36
10. táblázat Elektronikus adatrögzítőben rögzítendő közlekedésbiztonsági jelek (MÁV üzemmód szerinti)	40
11. táblázat Illesztési adatok, követelmények	47