



KÉKESI MÁRTON

Villamosmérnök, mérnök-közgazdász

Járműfejlesztő mérnök

MÁV VAGON Kft.

Járműelektronikai fejlesztések

A MÁV VAGON Kft. Műszaki fejlesztési szervezetében több járműelektronikai fejlesztést is végeznek a mérnökök. Ezek a fejlesztések alapvetően a régi, elavult, megbízhatatlanul működő, nehezen vagy csak az eredeti gyártónál magas költségekkel javítható járműelektronikai részegységek kiváltására irányulnak, valamint megtalálható köztük a járművek karbantartását és javítását segítő, támogató, speciális vizsgálókészülékek fejlesztése is.

Szinte minden készülék fejlesztése magában foglalja a működtető elektronika hardverének megtervezését, a prototípus készülékek megépítést, a működtető szoftver megírását, majd pedig a késztermék vizsgálatát.

A fejlesztésekhez magas tudás szükséges, a sok évtizedes tapasztalatokat az idősebb nemzedék folyamatosan adja át a fiataloknak. Írásunkban bemutatjuk az elmúlt időszak legjelentősebb fejlesztéseit, amelyek növelik a vasúti járművek megbízhatóságát, illetve könnyebbé teszik a MÁV VAGON Kft. járműjavítási, valamint a MÁV-START Zrt. járműkarbantartási tevékenységét.

A fejlesztők célja, hogy néhány berendezést nemzetközi piacon, más vasúttársaságok, vasúti járműjavítást és karbantartást végző társaságok részére is értékesítsenek.

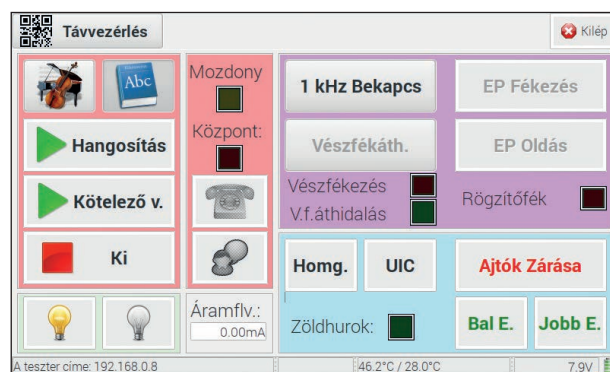
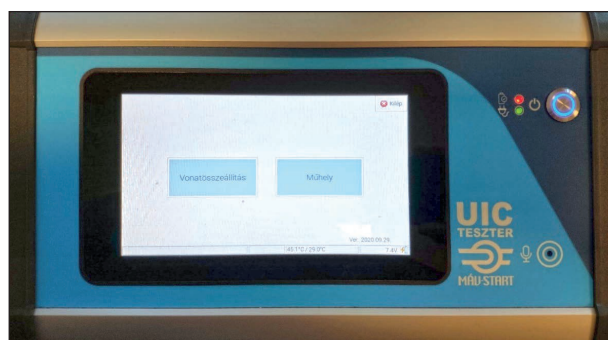
UIC tesztkészülék

Az UIC tesztkészülék a vasúti járművek közötti 18 eses UIC kábelon történő jelátvitelt és az általa megvalósított funkciókat vizsgálja. A kisméretű, könnyű, korszerű eszközt a személykocsik karbantartása, üzembe helyezése és időszakos vizsgálata során használják. A készülék akkumulátorról üzemeltethető, érintőképernyős kezelőfelülettel rendelkezik.

Tesztelhető az egyedi vagy szerelvénybe sorolt járművek UIC kábelon keresztül vezérelt funkcióinak működőképessége (pl. feljáróajtók, vészfék áthidalás, ep-fék, hangosítás), illetve az UIC kábel erek szakadása, rövidzárlata, a járműszekrényhez viszonyított szigeteltsége.

A teszter tervezésekor a sokoldalúság, a felhasználóbarát használat, az akkumulátoros üzemeltethetőség és az ebből fakadó alacsony energiafogyasztás, valamint a kis méret elérése érdekében a jelenleg elérhető legkorszerűbb elektronikai megoldások kerültek alkalmazásra.

Az érintőképernyős kezelőfelület azon túl, hogy megkönnyíti a kezelést, lehetővé teszi a mobiltelefonról történő távvezérlést is.



1. ábra: az UIC tesztkészülék és képernyőábrája

KISS motorvonat fékmérő berendezés

A fékmérő berendezéssel egyszerű ellenőrizni a motorvonatok fékberendezését, a hagyományos kézi méréshez képest jelentős időmegtakarítás érhető el.

Általános szabály, hogy a jármű csak akkor adható üzembe, ha annak valamennyi, a szabványban érintett berendezése az előírt ellenőrzésen megfelelt. Nem előírászerű működés esetén az adott részegységet javítani, beállítani vagy cserélni kell, majd újabb ellenőrzést kell végezni. A fékvizsgálatokat és fékkarbantartást a járművek műszaki felügyeletével megbízott munkavállaló köteles ellenőrizni a mindenkor érvényben lévő rendeletek alapján és e tevékenységét a fékmérőlap aláírásával igazolni. Ez a készülék képes a fékmérőlap digitális előállítására.

A mérőberendezés 12+1 darab mérőállomásból, egy hordozható számítógépből, egy pneumatikus tömlőkészletből és egy adatkábelkészletből épül fel. Az adatkábelkészlet köti össze a mérőállomásokat és az összekötött mérőállomás egységet a vezetőálláson elhelyezett laptop-



2. ábra: KISS motorvonat fékmérő berendezés

pal. A mérőállomásokat a mérés során a készüléktáblák előtt helyezük el, az összekötő kábeleket pedig a lehető legrövidebb, és legkevésbé akadályozó útvonalon kell lefektetni a motorvonat utasterében.

Kocsi száma	Panel száma	100	200	300	400	500	600	
Kormány-szelep száma (105):	X	162538	162738	162927	162384	162345	162642	Összes rendben
		<input type="checkbox"/> OK	<input type="checkbox"/> OK	<input type="checkbox"/> OK	<input type="checkbox"/> OK	<input type="checkbox"/> OK	<input type="checkbox"/> OK	
Rugóerő-tároló nyomás-szabályzó (209.7):	PM1	64174	54673	64816	64589	64753	64395	Összes rendben
		<input type="checkbox"/> OK	<input type="checkbox"/> OK	<input type="checkbox"/> OK	<input type="checkbox"/> OK	<input type="checkbox"/> OK	<input type="checkbox"/> OK	
Eg átalakító (E275):	PM2A PM2B	64586 64115	64476 64476	64654 64892	64891 64891	7321 7346	7346 7346	Összes rendben
		<input type="checkbox"/> OK	<input type="checkbox"/> OK	<input type="checkbox"/> OK	<input type="checkbox"/> OK	<input type="checkbox"/> OK	<input type="checkbox"/> OK	
	PM1	7321	6936	7847	7541	7717	7346	Összes rendben
		<input type="checkbox"/> OK	<input type="checkbox"/> OK	<input type="checkbox"/> OK	<input type="checkbox"/> OK	<input type="checkbox"/> OK	<input type="checkbox"/> OK	
	PM2A PM2B	7459 7091	7180 7923	7654 7846	7846 7846	7846 7846	7846 7846	Összes rendben
		<input type="checkbox"/> OK	<input type="checkbox"/> OK	<input type="checkbox"/> OK	<input type="checkbox"/> OK	<input type="checkbox"/> OK	<input type="checkbox"/> OK	

Sorsz.	Mérőeszköz	Érvényességi idő	Azonostó szám
01	EW 100 PE1	2023.03.04.	<input checked="" type="checkbox"/>
02	EW 100 PE2	2023.03.04.	<input checked="" type="checkbox"/>
03	MW 200 PM1	2023.03.04.	<input checked="" type="checkbox"/>
04	MW 200 PM2b	2023.03.04.	<input checked="" type="checkbox"/>
05	MW 300 PM1	2023.03.04.	<input checked="" type="checkbox"/>
06	MW 300 PM2a	2023.03.04.	<input checked="" type="checkbox"/>
07	MW 400 PM2b	2023.03.04.	<input checked="" type="checkbox"/>
08	MW 400 PM1	2023.03.04.	<input checked="" type="checkbox"/>
09	MW 500 PM2a	2023.03.04.	<input checked="" type="checkbox"/>
10	MW 500 PM1	2023.03.04.	<input checked="" type="checkbox"/>
11	EW 600 PE2	2023.03.04.	<input checked="" type="checkbox"/>
12	EW 600 PE1	2023.03.04.	<input checked="" type="checkbox"/>
13	Rugós erőmérő		<input checked="" type="checkbox"/>
Előkészületek			
Vizsgálat	Hatás/megjegyzés	Előírt érték	Tényleges érték
Rögzítősaruk ellenőrzése	Megfutamodás elleni biztosítás mindkét	OK	<input type="checkbox"/> OK

Kocsi száma	Panel száma	100	200	300	400	500	600	
Kormány-szelep száma (105):	X	162538	162738	162927	162384	162345	162642	Összes rendben
		<input checked="" type="checkbox"/> OK	<input checked="" type="checkbox"/> OK	<input checked="" type="checkbox"/> OK	<input checked="" type="checkbox"/> OK	<input checked="" type="checkbox"/> OK	<input checked="" type="checkbox"/> OK	
Rugóerő-tároló nyomás-szabályzó (209.7):	PM1	64174	54673	64816	64589	64753	64395	Összes rendben
		<input type="checkbox"/> OK	<input type="checkbox"/> OK	<input type="checkbox"/> OK	<input type="checkbox"/> OK	<input type="checkbox"/> OK	<input type="checkbox"/> OK	
Eg átalakító (E275):	PM2A PM2B	64586 64115	64476 64476	64654 64892	64891 64891	7321 7346	7346 7346	Összes rendben
		<input type="checkbox"/> OK	<input type="checkbox"/> OK	<input type="checkbox"/> OK	<input type="checkbox"/> OK	<input type="checkbox"/> OK	<input type="checkbox"/> OK	
	PM1	7321	6936	7847	7541	7717	7346	Összes rendben
		<input type="checkbox"/> OK	<input type="checkbox"/> OK	<input type="checkbox"/> OK	<input type="checkbox"/> OK	<input type="checkbox"/> OK	<input type="checkbox"/> OK	
	PM2A PM2B	7459 7091	7180 7923	7654 7846	7846 7846	7846 7846	7846 7846	Összes rendben
		<input type="checkbox"/> OK	<input type="checkbox"/> OK	<input type="checkbox"/> OK	<input type="checkbox"/> OK	<input type="checkbox"/> OK	<input type="checkbox"/> OK	

Vizsgálat	Hatás/megjegyzés	Előírt érték	Tényleges érték			
Főlegartály vezetékek nyomása >7 bar (Várja meg amíg felölt az R-legartály)		OK	200	300	400	500
Örítse le a főlegartály vezetéket, szűrőcsere meg az utántöltést		OK	<input type="checkbox"/> OK			
Nyomás a mérés kezdetén	Mérőcsatlakozás 133.5/1(PE1)		9.98	10.00	9.89	9.95
Nyomásmérés 300 sec elteltevel(R-nyomás 1. hajtott forgóváz)	Mérőcsatlakozás 133.5/1(PE1)	P _{ad} 2 bar				
Nyomás a mérés kezdetén	Mérőcsatlakozás 133.5/2(PM2a/PM2b)		9.93	9.98	9.91	9.96
Nyomásmérés 300 sec elteltevel(R-nyomás 2. hajtott forgóváz)	Mérőcsatlakozás 133.5/2(PM2a/PM2b)	P _{ad} 2 bar				

Bejelentkezés	
AD azonosító:	<input type="text"/> Beépítés
Pályaszám:	815 004
Javítási nem:	K4
Dátum:	2022. május 10.
Fékvizsgálat jele:	<input type="text"/>

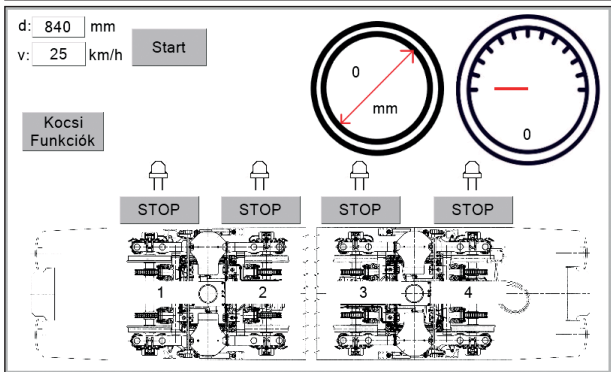
A terhelésmérő-nyomást (T-nyomás) kívülről táplálják be 5,40 bar értékben							Beállítás
Eldírt érték		200 kocsi		500 kocsi		200 kocsi	
Terhelésmérő-nyomás beállítása		PM1 (133.5/1)	PM2A/PM2B (133.5/2)	PM1 (133.5/1)	PM2A/PM2B (133.5/2)	PM1 (133.5/1)	PM2A/PM2B (133.5/2)
Tényleges		5.35	5.41	5.47	5.30	5.40	5.34
Vizsgálat		Fővezeték nyomása 133.5/1(PE1)	C-nyomás	200 tényleges		300 tényleges	
Mérőcsatlakozás		Eldírt	Eldírt	1-es tengely 133.1 (PM1)	3-as tengely 133.1 (PM2A/PM2B)	1-es tengely 133.1 (PM1)	3-as tengely 133.1 (PM2A/PM2B)
Mérőcsatlakozás		5.00±0.05 bar	0.00 bar	5.01	4.98	4.94	5.03
Csinálj gyorsfelvezet, adatkábel rögzítése		0.00 bar	3.00±0.2 bar				
Vizsgálat		Fővezeték nyomása 133.5/1(PE1)	C-nyomás	400 tényleges		500 tényleges	
Mérőcsatlakozás		Eldírt	Eldírt	1-es tengely 133.1 (PM1)	3-as tengely 133.1 (PM2A/PM2B)	1-es tengely 133.1 (PM1)	3-as tengely 133.1 (PM2A/PM2B)
Mérőcsatlakozás		5.00±0.05 bar	0.00 bar	5.00	5.01	4.99	4.98
Csinálj gyorsfelvezet		0.00 bar	3.00±0.2 bar				

3/a, b, c, d. ábra: egyszerű ellenőrizni a motorvonatok fékberendezését

xx-76 sorozatú kocsí csúszásvédelmi vizsgálóberendezés

Az xx-76 kocsí csúszásvédelmi vizsgálóberendezés azért készült, hogy az ÖBB-től vásárolt Schlieren kocsí csúszásvédelmi berendezését, a kocsí tengelyvégjeladóinak bekötését és csúszásvédelmi szelepeinek vezetékezését tudják a szakemberek vizsgálni. Ezeket a vizsgálatokat eddig kisműhelyi körülmények között nem lehetett maradéktalanul elvégezni. A kocsíknál gyakori problémát jelentett a kerekek laposodása. A cél egy hordozható, felhasználóbarát eszköz létrehozása volt, ami képes a komplett vizsgálat elvégzésére.

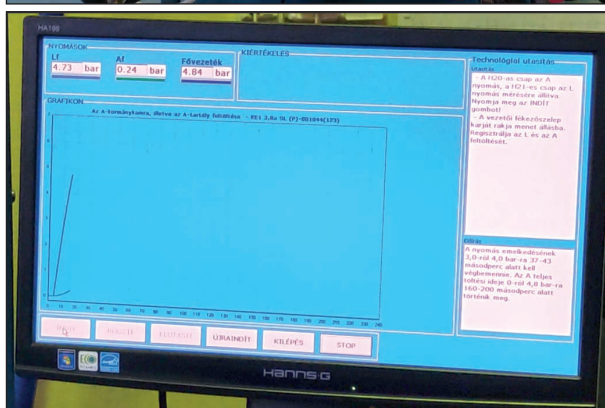
A csúszásvédelmi berendezés teszteléséhez mind a négy tengelyvégjeladóról érkező jeleket egy időben lehet imitálni, azokat nem szükséges fizikailag megbontani a teszt elvégzéséhez. Egy vizsgálóberendezéssel mind a négy tengelyen egyidejűleg lehet jelet szolgáltatni, valamint a kocsí helytelen vezetékbekötéseit is ki lehet szűrni az eszközzel.



4. ábra: xx-76 sorozatú kocsí csúszásvédelmi vizsgálóberendezés és képernyőábrája

Kormányselep-vizsgáló készülék

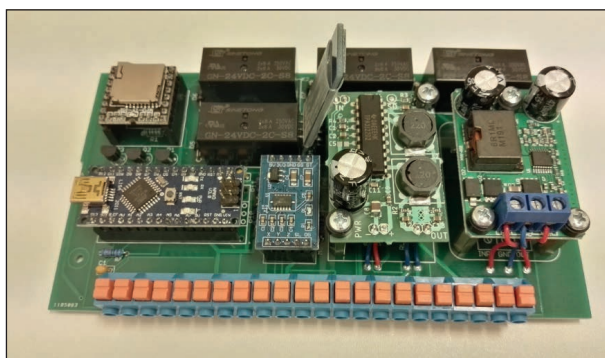
A kormányselep-vizsgáló készülékkel a kormányselepek paraméterei, különféle nyomásértékek időfüggvényei vizsgálhatók, amelyről a berendezés vizsgálati jegyzőkönyvet nyomtat és a mért értékek eltárolhatók.



5. ábra: kormányselep-vizsgáló készülék

WC ajtó vezérlő BAT modul

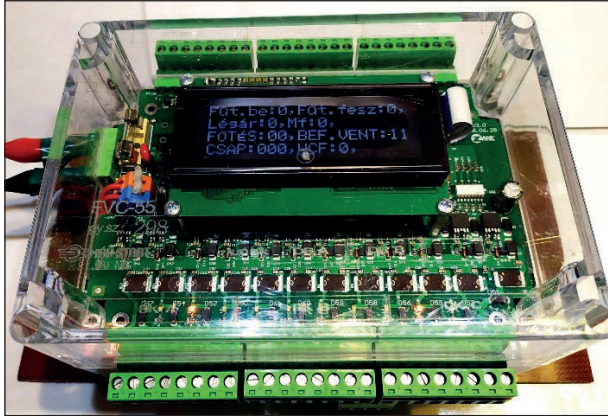
A készülék többnyelvű szóbeli információt szolgáltat a mosdók állapotáról az utazóközönség felé. Diagnosztikai funkcióval is rendelkezik, illetve a működéshez szükséges paraméterek szoftveresen beállíthatók.



6. ábra: WC ajtó vezérlő BAT modul

Fűtésvezérlő személykocsikhoz

Az új fűtésvezérlő készülékek alkalmazásával a hőmérséklet-szabályozás minősége jelentősen javítható,

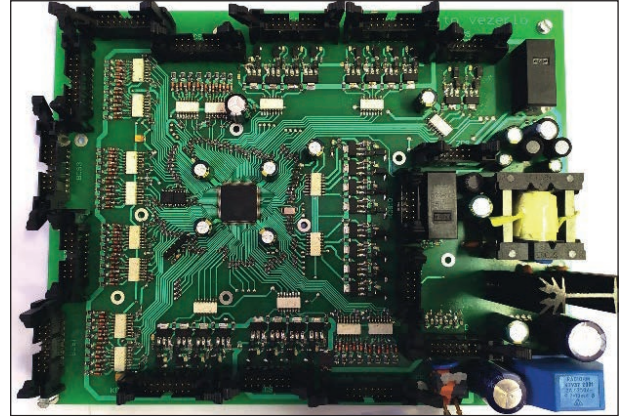


7. ábra: Fűtésvezérlő

a karbantartás egyszerűsíthető. A beépített kijelzőről ellenőrizhetők a mért értékek, a vezérlési beavatkozások. Lehetőség van külső számítógép csatlakoztatására diagnosztikai célból. Az vezérlő az alábbi kocsisorozatokba építhető be: 20-76, 29-05, xx-55, xx-37-500, xx-35.

Ajtóellenőrző egység

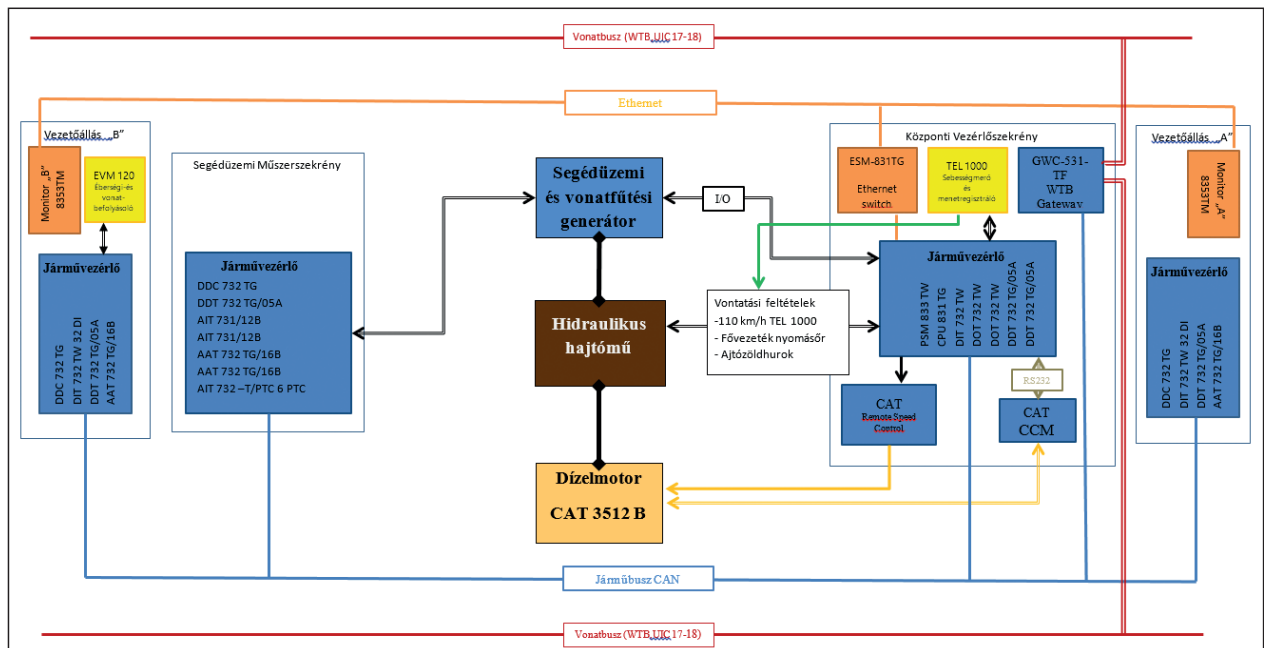
A készülék alkalmazása a költséges ajtóvezérlő lecseréléséhez képest gazdaságosabb megoldást kínál. Együttműködik az xx-44 sorozatú kocsik IFE1902 ajtóvezérlőjével, de új funkciókat is ellát a változatlan ajtóvezérlés mellett. Egyedi és távvezérlési üzemmódot is kezel, valamint zöldhurok-felügyelet lát el az UIC 558 döntvény szerint.



8. ábra: Ajtóellenőrző egység

418 300 sorozatú mozdony járművezérlőjének cseréje

A mozdonyban leváltásra került a teljes korábbi járművezérlő. A meglévő funkciók mellé – korábban a hagyományos mozdonynál már alkalmazott – vezérlőkocsi illetve szinkronüzem újból kialakításra került. Az ehhez szükséges kommunikáció az úgynevezett WTB vonalon keresztül történik. Ennek megvalósításához szükség volt a 18 eres UIC kábel kialakítására a járművön, illetve a már meglévő mellé egy új UIC csatlakozó kiépítésére a mozdony mindkét homlokfalán. A mozdonyok az átalakítás következtében alkalmassá váltak az ajtók zárt állapotának ellenőrzésére (zöldhurok), illetve oldalszelektív ajtónyitás és ajtózárás megvalósítására, továbbá TB0 üzemre is (9. ábra).



9. ábra: A járművezérlő blokkvázlata

Az új járművezérlő Selectron típusú PLC, amely megfelel a vasútüzem követelményeinek, a vonatkozó szabványok betartásáról tanúsítással rendelkezik. A járművezérlő szoftvere a Selectron fejlesztőkörnyezet alkalmazásával teljesen saját fejlesztésű.



10. ábra: 418 300 sorozatú mozdony

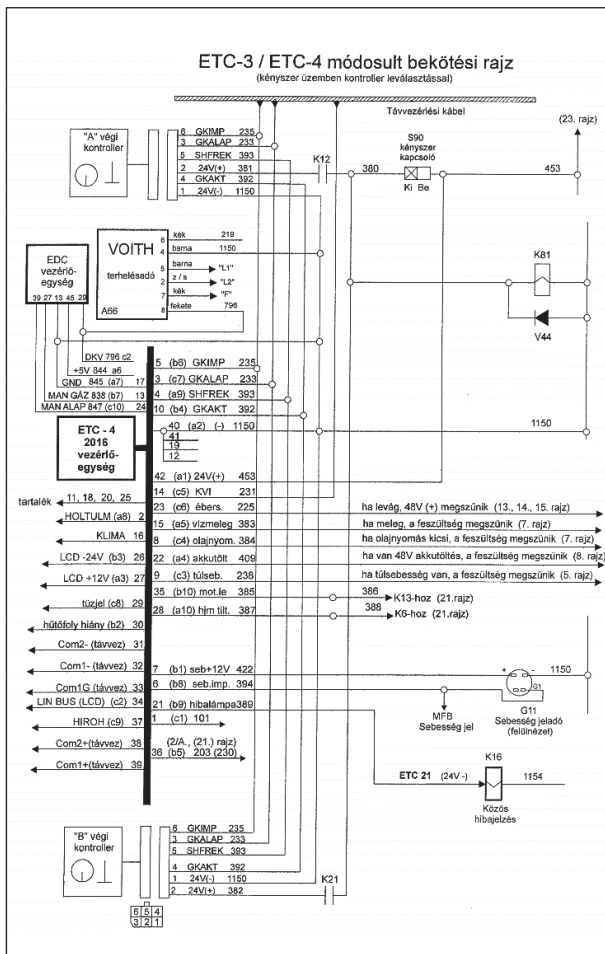
117 sorozatú motorkocsi új ETC töltésszabályzó

Az eddig üzemben lévő ETC-3 típusú szabályozó egység leváltásra került, egy saját fejlesztésű ETC-4 egység került felhelyezésre. A két szabályozó egység be/kimeneti jeligénye nem teljesen azonos, ezért a csere alkalmával a bekötéseken változtatni kellett. Az eddigi funkciókon kívül a szabályozó egység felügyelete alá kerül a hűtővízhiány, a hajtóműolaj túlmelegedés, a hidrosztatikaolaj-hiány, és a tűzjelzés kezelése is. Az eddig is ETC által vezérelt kenőolajnyomás-hiány figyelése és a leállítás továbbra is megmarad, de a bekötése megváltozik.

A mozdonyszemélyzet és a karbantartók részére az információk LCD kijelzőn kerülnek megjelenítésre. Az új ETC szabályozó berendezés alkalmazásával a Bz motorkocsik megbízhatósága javult, azóta lényegesen ke-



11. ábra: 317 328 sorozatú Bz motorkocsi



12. ábra: ETC-3/ETC-4 módosult bekötési rajz

vesebb az ilyen hibák okozta vontatási nehézmény vagy szolgáltatéptelenség. A felsorolt fejlesztéseket Abonyi Vid, Czövek Jenő, Domokos János Attila, Ducai Pál, Hajnal Roland, Horváth Dániel György, Józsa Sándor, Kiss András Balázs, Kósik Tibor, Luari Róbert, Ludvig Ottó és Mészáros Zoltán végezte.

Kékesi Márton szakmai életútja

Kékesi Márton 2009-ben szerzett villamosmérnöki diplomát a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetemen. A vasútfejlesztés iránt elkötelezett szakember pályafutását még az Ericssonnál kezdte, majd 2011-ben a MÁV-Gépészet Zrt.-hez szerződött. Részt vett több jelentős járműfejlesztési projektben, és alsóbb szintű vezetői pozíciókat is betöltött, miközben a járműfejlesztői részleg a MÁV-Start Zrt.-hez, majd a MÁV VAGON Kft.-hez került. 2017-ben mérnök-közgazdász diplomát szerzett a Budapesti Corvinus Egyetemen. Munkája során gyakran végez stratégiaalkotási, átfogó tanulmánykészítési tevékenységet.