

Integra Domino jelfogós biztosítóberendezések ProSigma-B alapú ETCS L2 illesztése

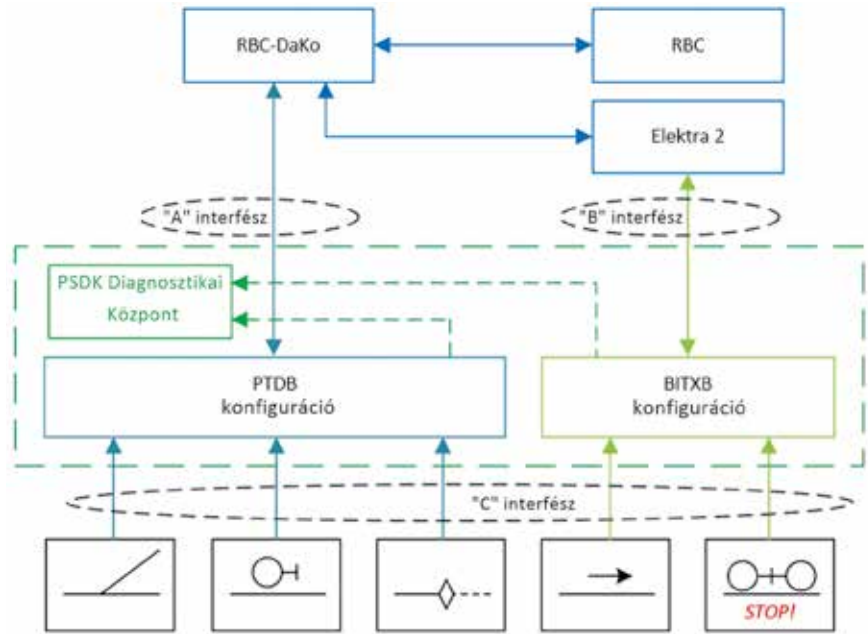
KERESZTESI BALÁZS IMRE,
MESTER ÁDÁM, SALACZ ÁGOSTON,
SOLTÉSZ BENCE

A ProSigma-B platform a Prolan PRORIS-H hibrid biztosítóberendezési megoldásának alrendszereként került piaci bevezetésre. A ProSigma-B általános jellemzői, valamint PRORIS-H biztosító-berendezésben betöltött szerepe korábban már jelen újság hasábjain is bemutatásra került a Vasúti Vezetékvilág 2022/4 számában.

Jelen cikkünkben az Integra Domino jelfogós biztosítóberendezések ETCS L2 rendszerrel való illesztésére kialakított megoldásunkat mutatjuk be, mely a Prolan és a Hitachi Rail GTS Austria GmbH (a fejlesztés időszakában Ground Transportation Systems Austria GmbH, korábban Thales Austria) közös fejlesztése.

1. ProSigma-B platform a rugalmas alkalmazástervezéshez

A ProSigma-B platform a PRORIS-H vasúti biztosítóberendezés részeként került megtervezésre. A tervezés során kiemelt figyelmet fordítottunk egy általánosan alkalmazható, mind hardveresen mind szoftveresen támogatott megoldás kialakítására, amely többféle vasúti alkalmazás kiszolgálását segíti elő. Az első alkalmazás ennek a koncepciónak lett az igazolása, mely a JM18 alrendszerrel és az elektronikus kezelőfelülettel integrálva biztosítóberendezésként képes kiszolgálni a terepi elemeket. Mivel az



1. ábra: Domino-70 jelfogós biztosítóberendezésre épített ETCS L2 megoldás felső szintű rendszerarchitektúrája

ETCS rendszer funkcionális igényei, továbbá a D70 biztosítóberendezés illesztése a PRORIS-H biztosítóberendezéstől eltérőek, új generikus alkalmazás kidolgozására volt szükség.

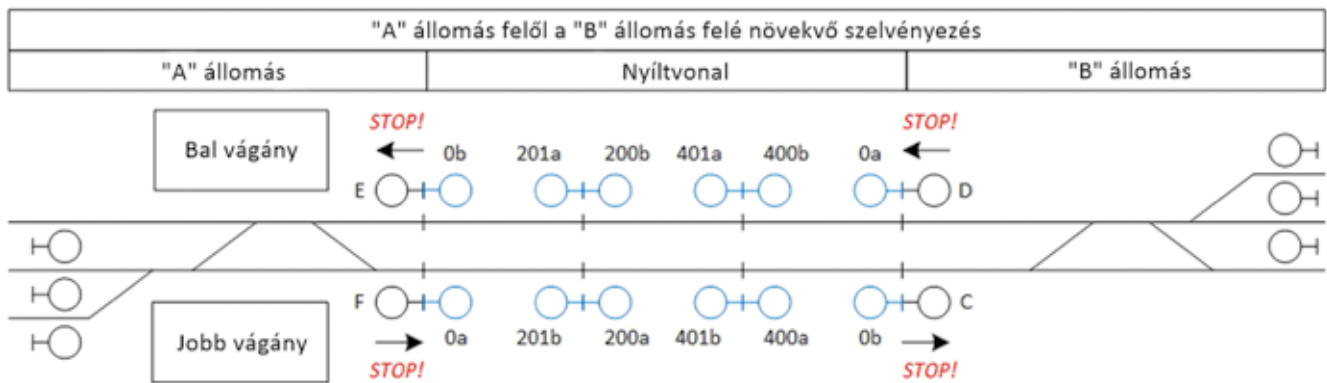
A megoldás alapjául szolgáló platform, valamint a PRORIS-H generikus alkalmazás fejlesztése és biztonságértékelése során összegyűlt tapasztalatok birtokában egy következő alkalmazás elkészítése egyszerűbben és gyorsabban volt kivitelezhető. Az ETCS L2 illesztés egyedi igényeihez igazodva, magán a platformon is szükséges volt továbbfejlesztéseket végrehajtaniuk,

melyeket a moduláris architektúra támogatásával gond nélkül elértünk.

1.1. Platformarchitektúra és jellemzők

A ProSigma-B platform szabványos 19" rackekbe épített moduláris hardver- és szoftverelemekből áll, melyek a tényleges alkalmazási igények kiszolgálására testre szabhatók. A főbb szolgáltatások a következők:

- a generikus bemenetek és kimenetek hard-real time kiszolgálása,
- kettőből-kettő, illetve háromból-kettő redundáns architektúra, megfelelően a biz-



2. ábra: A térközkiszolgálás áttekintő torz helyszínrajza

tonsági, környezeti, villamos és mechanikai feltételeknek,

- TCP/IP alapú kommunikáció a külső rendszerekkel,
- diagnosztikai funkciók a rendszerek felügyeletéhez,
- fejlesztési és karbantartási támogatás interfészekkel, eszközökkel és részletes dokumentációval.

A generikus alkalmazások funkcionalitásuk kialakítása során támaszkodhatnak a platform SIL4 biztonságintegritási szintű elvárásokat is teljesíteni képes szolgáltatásaira.

A platform architektúráisan két részre tagolható: logikai, valamint koncentrátor alrendszerre (lásd 3. ábra).

A logikai alrendszerek hátréből-kettő biztonsági architektúrával rendelkeznek, felelősek a bemeneti mintavételezésért és prellmentesítésért valamint a feldolgozott logikai értékek alkalmazásprogramok felé történő továbbításáért, továbbá kommunikációs szolgáltatásokat nyújtanak az alkalmazások számára, hogy parancsokat fogadjanak, vagy feldolgozott eredményeket küldjenek el a koncentrátor alrendszerek irányába. A kimeneti, vezérlési szolgáltatások opcionálisan a logikai alrendszer rackjeibe építhető kimeneti modulokon keresztül érhetőek el és jelen generikus alkalmazásban nem használatosak. Egy adott specifikus alkalmazás a bemenetek és kimenetek számától függően egy vagy több logikai alrendszert alkalmaz.

A koncentrátor alrendszerek kettőből-kettő biztonsági architektúrával rendelkeznek. Fő felelősségük a külső rendszerekkel való kommunikáció, a parancsok logikai alrendszerek felé való továbbítása, valamint ezen alrendszerek által szolgáltatott összes információ összegyűjtése. Mivel a két alrendszer biztonsági architektúrája eltér, így a kettőből-kettő és hátréből-kettő feldolgozások közötti konverzió is feladat. A koncentrátor alrendszerek üzemkészségi okokból párban kerülnek telepítésre.

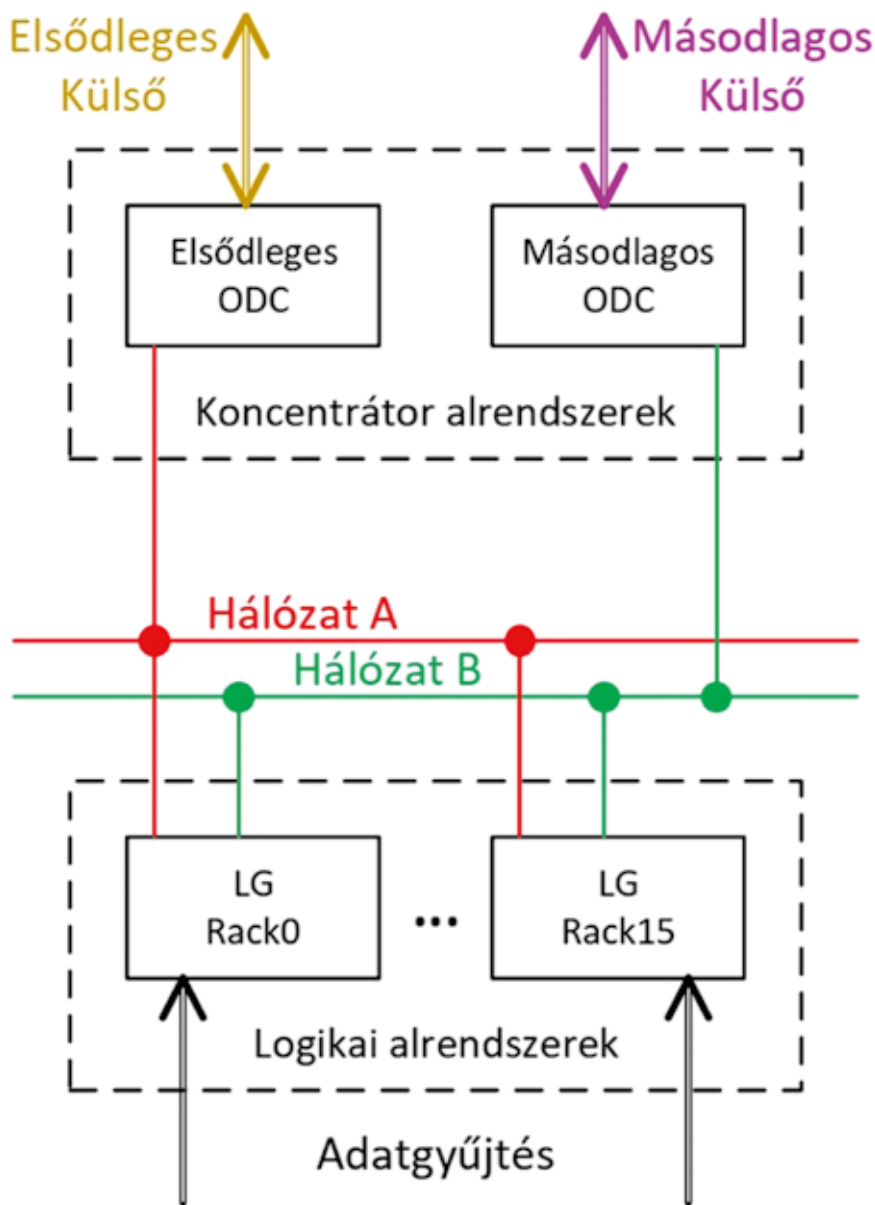
1.2. Fókuszban az alkalmazásfejlesztés

A generikus alkalmazások olyan a ProSigma-B platformra épülő szoftvert és hardvert tartalmazó konstrukciók, melyek egyedi igényekhez igazított megoldásaival az adott specifikus projekteket képesek kiszolgálni. Ennek eléréséhez a generikus alkalmazás szoftverei a platform ökoszisztémáját használják építve az alkalmazás interfészenek szolgáltatásaira és biztonsági funkcióira.

A ProSigma-B generikus alkalmazások vasúti szolgáltatásait kétféle szoftver valósítja meg, melyeket a koncentrátor és logikai alrendszerekre terveztek, ezeket rendre koncentrátor és logikai alkalmazásprogramként hivatkozunk.

A logikai alkalmazásprogramok fő feladata a bemeneti jelvonalakról érkező információk (illetve felsőbb rendszerekből érkező paran-

RBC-DAKO illetve Elektra2 X25/X25 over IP



3. ábra: A vasúti funkcionalitás ProSigma-B alapú kiszolgálásának felső szintű architektúrája

csok) feldolgozása, melyből adódóan képesek előállítani és a koncentrátor alkalmazásprogramok felé továbbítani a terepi elemekhez tartozó logikai állapotot további feldolgozásra. Mivel a biztonsági információkat tipikusan antivalens és valens jelvonalak közvetítik, ezen jeleket feldolgozó állapotgépek triviális helyet kapnak a logikai alkalmazásprogramokban, melynek eredő állapota a paraméterezhető toleranciaidő figyelembevételével áll elő (stabil igaz hamis, valamint érvénytelen értéként).

A Rigel-D egy alkalmazási réteg protokoll, amelyet arra terveztek, hogy biztosítsa a feldolgozott biztosítóberendezési elemállapotok biztonságos átvitelét a logikai alrendszerektől a koncentrátor alrendszerekig. Az alkalmazási protokoll a platform Orion protokolljára épül, amely az alrendszerek komponenseit köti

össze. Az érvényes kapcsolat elvesztése az összes elemállapot érvénytelenítését eredményezi a koncentrátor alkalmazásprogramban és ebből adódóan a külső rendszerekben is.

Egy koncentrátor alkalmazásprogram gyűjti össze a rendszerben meghatározott összes elem állapotát, amelyek egy vagy több logikai alrendszerből származnak. A fő különbség jelen megoldásban a PRORIS-H generikus alkalmazáshoz képest a PTD koncentrátor alkalmazásprogramban megjelenő vágányúti logika. A rendszer összes elemének naprakész állapotából az aktuálisan érvényes vágányút megtalálása a vágányút-adatbázisban könnyen megvalósítható funkció, így amikor egy startjelző állapota szabaddá válik, az egész vágányút érvényességét ellenőrzi (beleértve az RBC felé az állapotok lejelentésének sike-

rességét is), mielőtt a szabad jelzést közvetíti az aktív külső X25 kommunikációs csatornán. Jelen ProSigma-B platformon alapuló projektből látható, hogy a koncentrátor alkalmazásprogram nem csak az elemállapot-adatokat koncentrálja és továbbítja, hanem komplex logikája egy következő biztonsági réteget is képes nyújtani az ETCS menetengedélyek képzésében.

1.3. Biztonság a kezdetektől

A ProSigma-B platform a biztonsági szempontok felügyeletével oly módon került megtervezésre, hogy akár SIL4 biztonságintegritási szintű funkciók kiszolgálására is alkalmas legyen. Az alapvető funkcionalitás kiterjed a biztonsági bemenetfeldolgozásra, a kimenetek vezérlésére, valamint a logikai és koncentrátor alrendszerek közötti, illetve külső rendszerek felé irányuló kommunikációs alapfunkciókra. Tekintettel az Elektra 2, valamint az RBC-DaKo kapcsolatok X25 protokoll által támasztott új elvárásaira, a platform továbbfejlesztése szükségessé vált az elvárt funkcionalitás biztosítására, melynek moduláris felépítése segítette a SIL4 elvárással rendelkező funkciók megvalósítását.

Másik minimális eltérést a bemeneti modulok korábban alkalmazott 24VDC feszültsége jelentette, a bemeneti áramkör módosításával a platform képessé vált 48VDC feszültségű jelek közvetlen fogadására is.

A módosítások beépítését és értékelését (asszesszálását) követően a platform szolgáltatásai stabil alapot tudtak nyújtani a fejlesztett generikus alkalmazáshoz, így a D70 és az ETCS L2 rendszer biztonságos összekapcsolásához.

2. Az ETCS rendszer kiszolgálása jelfogós berendezésekből

Az ETCS menetengedélyek képzéséhez az RBC információt igényel a körzetébe tartozó állomásokról, valamint nyíltvonalakról egyaránt, melybe a jelfogós biztosítóberendezésekkel felszerelt állomások is beletartoznak. Megoldásra várt a jelfogós biztosítóberendezések ETCS ökoszisztémába való illesztése, s a feladattal a Prolannak lehetősége nyílt a ProSigma-B platform felhasználásában történő alkalmazásának bemutatására.

A feladat megoldására a Prolan az ETCS L2IF generikus alkalmazást hívta életre, mely biztosítja a D70 berendezéseknek a Hitachi Rail GTS Austria ETCS L2 megoldásához való illesztését. A generikus alkalmazás két alapvető konfigurációval rendelkezik: a BITXB konfiguráció a nyíltvonalkhoz kapcsolódó, míg a PTDB konfiguráció az állomási terepi elemekhez kapcsolódó információk átvitelére szolgál. A kialakított felső szintű rendszerarchitektúra az 1. ábrán látható.

Mint ismert, a hazai gyakorlat vonatmegállításra, továbbá a vezetőálláson történő jelzésismétlésre kódolt sínáramköröket alkalmaz, melyet nyíltvonalon a jelfogós térközbiztosítóberendezés vezérel. Az ETCS L2 igényeinek, valamint a szükséges módosítások minimalizálási igényének együttes kiszolgálására koncepcionálisan eltérő megoldás került kialakításra: az alapvető blokklogika az ETCS Block Controller szoftveralkalmazásban került megvalósításra, valamint a meglévő Elektra állomási biztosítóberendezésekre telepítésre.

Az információk egy része – a térközi menetirány, valamint a térközjelzők megállj állapota – a jelfogós biztosítóberendezések térközillesztéséből a BITXB közvetítésével az ábrán jelölt „B” interfész-kapcsolaton keresztül érkezik, míg másik része a térközökre kiegészítésként telepített tengelyszámlálók-ból származik. A gyűjtött információk alapján az ETCS Block Controller alkalmazás virtuális jelzéseképeket állít elő és továbbítja az RBC adatkoncentrátorra (DaKo) irányába. Torz helyszínrajz a 2. ábrán látható.

Az állomási terepi elemek állapotai a releváns váltók, startjelzők, illetve vonatvágányúti célpontok tekintetében a PTDB által kerülnek összegyűjtésre, majd feldolgozást követően az ábrán jelölt „A” interfészen keresztül a DaKo irányába jelezésre. Startjelzők Szabad jelzéseképe esetén a PTDB a terepi elemek állapotát (később részletezett) projektspecifikus vágányúti adatbázisában tárolt elvárásokkal veti össze annak jelezését megelőzően. Minden más jelzésekép, továbbá a váltók, illet-

ve vonatvágányúti célpontok állapotváltozásának jelezését elemenként kezeli.

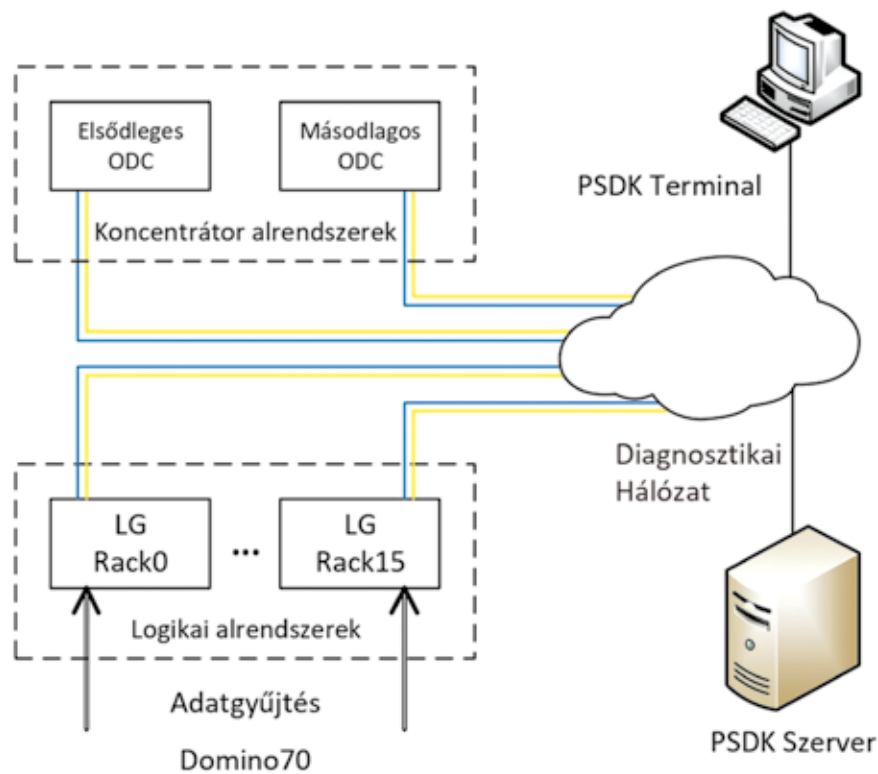
Mind a BITXB konfiguráció, mind a PTDB konfiguráció a jelfogós biztosítóberendezési interfész („C” interfész) információira támaszkodik. Ezen interfészt a D70 és a ProSigma-B konfigurációi közé tervezett generikus illesztőkapcsolás határozza meg, megadva a biztosítóberendezésből a visszahatásmentes bemeneti interfészen keresztül kicsatolandó információkat és értelmezésüket.

A közvetlen vasúti funkcionalitás mellett a ProSigma Diagnosztikai Központ (PSDK) olyan diagnosztikai funkciókkal támogatja az Üzemeltetőt, mint a telepített berendezések aktuális állapotának megfigyelése, valamint a naplózási funkciók, melyek a rendszer üzemének mélyebb elemzését is lehetővé teszik.

2.1. ETCS Block Controller

A térközi logika megvalósítása az AzLM (FieldTrac 6315) alkalmazásával történik, a számlálópontok a szakaszhatárokon a virtuális térközjelzőkhöz szelvény szerint hozzátartozó fizikai terepi pozícióknál, valamint az állomási csatlakozásoknál kerülnek elhelyezésre. A foglaltsági információ meglévő rézkábelek felhasználásával SHDSL technológiával átvitt módon kerül az AzLM központi egységébe.

Az ETCS Block Controller alkalmazást az Elektra elektronikus biztosítóberendezés valósítja meg, hardveresen azonos elemeken, de a biztosítóberendezési funkcióktól független alkalmazásprogramként.



4. ábra: A diagnosztikai funkcionalitás ProSigma-B alapú kiszolgálásának felső szintű architektúrája

A virtuális jelzők jelzéseképei (a megengedett maximális sebességet is beleértve) a foglaltság, a menetirány, a térközjelzők megállj állapot-információk birtokában, valamint a térközjelzők távolságainak ismeretében kerülnek meghatározásra a névleges, valamint ezzel ellentétes irányban egyaránt.

A magyar gyakorlat szerint a térköz permisszív, azaz a nyílvonal egy már foglalt szakaszába (ennek feltételei esetén) egy második vonat behaladhat. Másrészt – erre vonatkozó utasításra – menetiránnyal szemben történő közlekedés is lehetséges a lefektetett szabályok szerint, illetve nyilván alacsony sebességgel. Ezekon felül az állomások határánál elhelyezett kezdő térközjelzők a magyar hálózaton ugyan léteznek (bár elég ritkák), így célszerű volt olyan műszaki megoldás kialakítása, amely a teljes funkcionalitáshoz szükséges Oa, illetve Ob kezdő térközjelzőket szintén szoftveresen szolgálja ki.

A kiszámított virtuális jelzéseképek elemenként önállóan kerülnek továbbításra az Elektra 2 felől a DaKo-n keresztül az RBC rendszerbe.

2.2. Az információ útja a Domino-70 berendezéstől az RBC központig

A ProSigma-B háromból-kettő architektúrájú logikai alrendszere gyűjt információt a jelfogós biztosítóberendezésből a 48VDC bemeneti modulokon keresztül. Mintavételezés és prellmentesítés útján kerülnek előállításra a bemeneti jelvonalak stabil állapotai.

Az alkalmazásprogramokban a bemeneti jelvonalak felhasználásuktól függően antivalens, illetve valens párokba rendezetten alkotják az objektumok egyes bemeneti információit. Ezen információkból objektumtípusonként meghatározott állapotgépek állítják elő az egyes terepi objektumok állapotait. Az így előállt objektumstátuszok kerülnek továbbításra az ODC adatkoncentrátorok felé az ETCS specifikus Rigel-D protokoll segítségével.

A kettőből-kettő elvű ODC – szintén állapotgépek segítségével – terepi elemenként állítja elő a külső rendszer felé lejelentendő elemállapotokat, külön figyelmet fordítva az ezeket megalapozó információk elérhetőségére, hihetőségére (kezelve pl. a belső hálózatszakadás kérdéseit).

A külső hálózaton a jól ismert X25/X25 over IP protokoll készlet kerül alkalmazásra. A külső kapcsolat felvétele a Teljes adatlekérdezés / Minden elemállapot lejelentése útján történik, mely folyamat az aktívra váló külső hálózattal együtt egyúttal az aktív belső hálózat kiválasztására is szolgál.

Ahogy korábban is említettük a terepi elemek állapotjelentése objektumként történik a Szabad jelzésekép lejelentése kivételével.

A D70 a startjelző jelzőállításával ellenőrzi és folyamatosan ellenőrzés alatt tartja a vágányúti feltételeket (pl. lezárt váltók végállása, szakaszok foglaltsági állapota, oldalvédelem megléte stb.), melyen keresztül garantálja az

e vágányúton történő közlekedés biztonságát. Ezen előfeltétel birtokában elégséges, hogy a PTDB konfiguráció a feltételeknek csak egy csökkentett halmazát vizsgálja az FS menetengedély kiadásához vezető jelzésekép lejelentését megelőzően.

A startjelző szabaddá válása esetén a PTDB konfiguráció vizsgálja, hogy a váltók (mint a sebességet a terepi állapot alapján meghatározó elemek) az RBC-DaKo irányába nem csak lejelentésre, hanem onnan nyugtázásra is kerültek, továbbá a vágányút nincs művi oldás alatt. A jelző Szabad állapotát a rendszer kizárólag ezen feltételek teljesülése esetén jelentheti le.

3. Az üzemeltetés támogatása

A ProSigma Diagnosztikai Központ (PSDK) felel az ETCSL2IF rendszer diagnosztikai felügyeletéért és a karbantartás támogatásáért.

A diagnosztikai központ a webfelület helyi- és távéléréssel az üzemeltető kollégák részére teljes áttekintést nyújt a rendszer aktuális állapotáról a folyamatos adatgyűjtésnek köszönhetően. A diagnosztikában megjeleníthető a terepi objektumbemenetek állapota, gyűjtöten elérhetőek a külső kapcsolatok kommunikációs naplói, ugyanakkor a PSDK ennek szükségessége esetén a Domino pulton hiba/zavarjelzést is nyújt.

3.1. Terepi bemenetek diagnosztikája

A terepi bemenetek stabilizált (prellmentesítést követő) állapotait a diagnosztika terepi elemenként, a logikai csatornák szerint is csoportosítottan mutatja be. Az aktuális állapot mellett bármely korábbi időpontban (historikusan) gyűjtött adatok megjelenítésére is lehetőség van.

A diagnosztikai felület normál üzem esetén egy adott bemenet aktív vagy passzív állapotát jeleníti meg attól függően, hogy az adott bemeneti jelvonala magas vagy alacsony szintű. Amennyiben például egy bemeneti modul a rendszerből eltávolításra kerül a vonatkozó bemeneti jelvonala is érvénytelenként jelöltek.

A telepített szekrényekben a rackek terepi csatlakoztatása objektumspecifikus dugaszolható sorkapcsokon keresztül történik. A sorkapocsdugó kihúzásával minden bemeneti jelvonala passzívra válik, mely egyértelműen hibát jelez, mivel az objektumok oly módon specifikáltak, hogy legalább egy antivalens bemeneti információval rendelkeznek.

A bemutatott esetekben a hibabehatárolás elősegítésére a diagnosztika az érvénytelen állapot szokásosan lilá színével a releváns terepi elemeket megjelöli (lásd 5. ábra).

3.2. Kommunikációs napló az X25 kapcsolatokhoz

A rendszer naplózási szempontból releváns építőelemei önálló naplókat vezetnek a nor-

mál (üzemi), valamint hibaesemények feljegyzésére. Ezen adatok a diagnosztikai rendszerből szintén lekérdezhetők és megjeleníthetők.

Az elérhető adatforrások alapján a hálózatok állapota vizsgálható: az aktív kommunikációs vonal, valamint az inaktív hálózat rendelkezésre állása egyaránt meghatározható.

Az eltárolt események alapján az aktív ODC X25 kommunikációjához tartozó üzeneteket a PSDK értelmezi, és ezek időbeli sorrendben megjeleníthetők. Minden X25 üzenet esetén azonosítható a forrás rack (amelyből az információ származik), a kettőből-kettő architektúra releváns csatornája, az üzenet időbélyege, a releváns terepi objektum, valamint a távirattartalom, mely az üzemeltetés támogatására a nyers bitek helyett az állapotok szöveges megjelenítésével került kialakításra.

3.3. Folyamatos diagnosztikai felügyelet

A diagnosztikai központ képes a rendszer üzemeltetési szempontú állapotváltozásainak felismerésére és a gyűjtött adatok, naplóbekjegyzések, valamint a konfigurált feltételek alapján hibaelemzést végez.

Ennek használatával periodikus diagnosztikai felügyelet kialakítására nyílt lehetőség az alábbi vizsgálatok esetére: érvénytelen objektumok a rendszerben, a belső hálózatok állapota, hardverelemek működőképessége (processzorok, modulok).

3.4. Hiba- és zavarjelzés megvalósítása a Domino-pulton

A rendszerben azonosított probléma esetén a javítási és helyreállítási folyamat elindítása érdekében a diagnosztikai központnak a feltárt esetekről a Domino pulton értesítést kell küldenie. Ennek érdekében a feltárt eseteket a diagnosztikai központ súlyosság szerint csoportosítottan ETCS hiba, illetve ETCS zavar csoportokba gyűjti össze. A fény- és hangjelzés csoportonként önállóan került kialakításra, ahol a hangjelzés zavarkapcsolása nyomógombos kezeléssel lehetséges, míg a fényjelzés megszűnéséhez a rendszer hibamentes állapotba való visszatérése szükséges.

A kialakított távjelzéssel a rendszer folyamatos felügyeletét a diagnosztikai rendszer önállóan látja el. A Domino pulton lévő távjelzés alapján a forgalmi személyzet a fenntartást értesíti, akik a diagnosztikai rendszer támogatásával a problémát fel tudják tární és el tudják hárítani.

A távjelzés funkcionalitásának műszaki megoldása a Prolan Ipari Automatizálási területének PIA-OKF nevű önálló, költség-hatékony remote IO megoldásán alapul. E készülék 8 miniatűr jelfogós kimenetet, valamint két blokkban 4-4 digitális bemenetet nyújt, valamint egy Modbus/TCP vagy IEC 60870-5-104 (IEC 104) alapú Ethernet interfészt. A készüléktípus FET, illetve térvilá-

Track ID	Version	Status 1	Status 2	Status 3
0033	V.15	0101	0101	0101
0032	V.18	0000	0000	0000
0033	V.17	0101	0101	0101
0032	V.18	1010	1010	1010
0033	V.19	0101	0101	0101
0032	V.2	1010	1010	1010
0032	V.20a	NNNN	NNNN	NNNN
0032	V.20b	NNNN	NNNN	NNNN
0032	V.22	NNNN	NNNN	NNNN
0032	V.24a	1010	1010	1010
0032	V.24b	1010	1010	1010
0033	V.24c	1010	1010	1010

5. ábra: A terepi bemenetek diagnosztikai nézete egy bemeneti modul, valamint egy sorkapocsdugó kihúzása esetén

gítás esetén jelen alkalmazást megelőzően IEC 104 használatával szintén sikeresen telepítésre került.

Jelen felhasználásban a diagnosztikai központ Modbus/TCP módon küldi vezérlését a készülék irányába. Telepítésével egy fizikai építőegységbe összefogottan, néhány kapcsolóra szerelhető kiegészítő jelfogó felhasználásával a szükséges diagnosztikai feladat teljeskörűen elláthatóvá vált.

3.5. Színezett fizikai hálózatok – egyértelmű azonosíthatóság

A vasúti célú külső, illetve belső hálózatok teljes értékűen tartalékolta megoldásúak,

utóbbiak csillagpontos kialakítása szintén az üzemkészség megtartását segíti elő. Belső hálózatként a diagnosztikai hálózat is csillagpontos architektúrával épül fel, a vasúti folyamatokra való visszahatását pedig a platform belső kialakítása zárja ki.

Az üzemeltetés és karbantartás támogatására a rendszer szintén figyelemreméltó tulajdonsága a hálózatok funkció szerinti színekódolása (lásd , 4. ábra). Ez nem csupán az elvi megértést (tervolvasást) segíti, hanem a színezett szigetelésű UTP kábelek használata a helyszíni munkákat is támogatja. A vasúti célú külső kapcsolatok narancs, illetve lila, ugyanezen célú belső kapcsolatok piros és zöld színűek. A diagnosztikai

kapcsolatok kékek, míg a kizárólag rendszermódosítás (szoftverfrissítés) esetén használt hálózatrészek sárgák.

4. Zárógondolatok

A Prolan ETCS L2 interfészrendszere megbirkózik a korábban telepített jelfogós biztosítóberendezések és a modern ETCS rendszerek összeillesztése által támasztott kihívásokkal. A megoldás szélesebb körű felhasználását egyaránt biztosítja a korszerű platform, a biztonságigazolt generikus alkalmazás, valamint az egyszerű üzemeltetés.

Adaptation of Integra Domino relay interlocking to ETCS L2 based on ProSigma-B

This paper delineates a comprehensive solution for interfacing existing Integra Domino relay interlockings with an ETCS Level 2 system. This collaborative development emerges from the partnership between Prolan and Hitachi Rail GTS Austria GmbH. The proposed ETCSL2IF system will be detailed, encompassing a discussion of its features and architecture. Additionally, an overview of the ProSigma-B platform, which underpins this solution, will be provided alongside a description of the application software tailored for this integration. The paper will also outline the fundamental safety principles governing the system, as well as the diagnostic functions that support maintenance. Ultimately, this work aims to illustrate how our solution enables the integration of legacy technology with advanced train control systems, fostering a symbiotic coexistence.

Schnittstelle zwischen Integra Domino Relaisstellwerk und ETCS L2 mit ProSigma-B

Dieser Artikel beschreibt eine umfassende Lösung zur Schnittstelle zwischen den vorhandenen Integra Domino Relaisstellwerken und einem ETCS Level 2-System. Diese gemeinsame Entwicklung resultiert aus der Zusammenarbeit zwischen Prolan und Hitachi Rail GTS Austria GmbH. Das vorgeschlagene ETCSL2IF-System wird detailliert dargestellt, einschließlich einer Diskussion über seine Funktionen und Architektur. Darüber hinaus wird ein Überblick über die zugrundeliegende ProSigma-B-Plattform gegeben, die diese Lösung unterstützt, sowie eine Beschreibung der für diese Integration maßgeschneiderten Anwendungssoftware. Der Artikel wird auch die grundlegenden Sicherheitsprinzipien skizzieren, die das System regieren, sowie die diagnostische Funktionen, die die Wartung unterstützen. Letztlich zielt diese Arbeit darauf ab, aufzuzeigen, wie unsere Lösung die Integration von Legacy-Technologie mit modernen Zugbeeinflussungssystemen ermöglicht und eine symbiotische Koexistenz fördert.