

esélyegyenlőséggel, versenytörzítő hatással is jár.

4. Számos kiszámíthatatlan tényező befolyásolhat egy mérést, amelyek együttesen már bőven okozhatnak kezelhetetlen mértékű bizonytalanságot. Ezért problémás a mért, különösen a titkos mért eredmények szerinti validáció. Csak néhányat említek:

- föld-ellenállás rendszerint nem állandó sem a tápszakas teljes hosszában, sem a földfelszíntől lefelé haladva;
- a sín és a föld közötti vezető képesség jelentősen változhat talaj pillanatnyi nedvességének függvényében;
- a vezetékek akár több tíz százalékos kopása is elképzelhető;
- a transzformátor feszültségszabályozója igen nagy, akár 450 voltos lépésekben módosítja a feszültséget, ami ugyanekkora bizonytalanságot jelent annak kimenő feszültségében;
- a mozdonyvezető vezetési stílusa teljességgel kiszámíthatatlan, viszont jelentősen befolyásolja a mérhető feszültségeket/áramokat és időket.

A fentiek alapján továbbra is úgy gondolom, hogy bármiféle szoftvalidáció csak teljesen transzparens módon, nyilvános feltételek mentén végezhető, ahogyan erre számos európai példát láthatunk.

Az alábbiakban két európai szabványt szeretnék bemutatni. Mindkettő vasúti szimulációs eszközök validálására szolgál, nyilvános bemenő és elvárt kimenő adatok mentén működik, és fel se merül, hogy ezáltal gyengébbek vagy kijátszhatók lennének.

MSZ EN 50318 – A felsővezeték és az áramszedő(k) mechanikai kölcsönhatását modellező szimulátorok vizsgálata

A mintegy 16 oldalas dokumentum az alapfogalmak tisztázása után definiál egy 600 méter hosszú hosszláncot, valamint egy áramszedő modellt. Két szimulációs vizsgálatot ír elő: egyiket 250 km/h, a másikat 300 km/h sebességgel. A regisztrációs tartomány az 6. és a 7. függesztési pont között van. A futtatás során rögzíteni kell különböző erőket, azok szórását, az áramszedő függőleges elmozdulását stb., összesen 16 paramétert, melyek mindegyike egy előre megadott tartományba kell, hogy essen.

Aki készített ilyen szimulátort, tudja, hogy nem egyszerű feladat, annak ellenére, hogy a bemenő és az elvárt kimenő adatok nyilvánosak.

prEN 50641:2017 – A készülők európai szabvány erősáramú szimulációs szoftverek validálására

Az előszabvány definiál egy meghatározott hosszúságú pályát megállókkal, domborzattal, alállomásokkal, (2x25 kV esetén) auto-transzformátorokkal. Az adott pályára megad egy menetrendet, mely 6 vonatot: 4 nagysebességű gyorsot, egy elővárosi személyt és egy tehervonatot tartalmaz. Úgy az egyes járműveket, mint a felsővezeték minden releváns mechanikai és villamos paramétereit meghatározza.

A továbbiakban megadásra kerülnek az elvárt kimenetek normál és szükségüzemi tápláláskor:

- 5 meghatározott idődiagrammon jelen kell lennie 51 (!) jellegzetes részletnek (kiszögélesnek, letörések stb.)
- Valamennyi vonatra (6 db):
 - Utazási idő
 - Hasznos átlagos feszültség
 - Átlagfeszültség 5 különböző tartományban
 - Minimális és maximális feszültség a teljes pályán
 - Felvett és visszatáplált energiamennyiség
- Alállomásonként és táplálási esetenként (2 normál, 1 szükségüzemi):
 - Hasznos átlagos feszültség a teljes tartományra
 - Maximális áram 1 és 5 perces átlagolóablakkal számítva
 - Leadott és felvett energiamennyiség

Vagyis úgy az 1x25 kV-os, mint az 2x25 kV táplálásnál is jóval több, mint 100 vizsgálendő kimenő paraméternek kell a megfelelő tartományba esni. Ez egy nagyon jó példa arra, hogy miként lehet teljesen transzparens módon validálni egy szimulációs eszközt.

Összefoglalás

Az elmúlt évtizedben folytatott forgalmi és erősáramú szimulációs vizsgálatok eredményeként lehetőség nyílt a vasúti infrastruktúra objektív és gazdaságos kapacitástervezésére. Mára elmondható, hogy minden nagyobb vasútfejlesztési terve-

Aktuelle Fragen der Stromversorgungssimulationen

Stromversorgungssimulationen werden immer wichtiger. Jedoch gibt es wenige Regeln wie diese Studien durchgeführt werden sollen. Das Norm EN 50641 gibt uns eine leichte Hoffnung, aber es ist nicht einzuschätzen, wann es in Kraft treten wird. In der Zwischenzeit entstehen nationale Regelungen.

Actual issues of simulation studies of traction power supply systems

Simulation studies of traction power supply systems are getting more and more important. However there are not many rules how this studies should be created. The draft norm EN 50641 represents a hope in this respect, but no one knows when this norm will be introduced. In the meantime national standards are created to fill the gap.

zésnek szerves részévé vált. Számos esetben eredményezte a létesítmények optimális méretezését, vagy a távlati tervezett menetrend/technológia hitelesítését.

A cél, hogy elkészüljön az erősáramú szimulációkkal kapcsolatos objektív követelményrendszer, vitathatatlanul fontos; ám ennek során vétek lenne érdemi vizsgálat és mérlegelés nélkül elvetni azt az előszabványt, amelybe több tucat gyakorló mérnök és vasúti szakember fektetett éveken keresztül energiát, tudást, fáradságot. A szakmai viták nem gátolják, nem veszélyeztetik egy feltétfüzet kialakítását, hanem erősítik annak szakmaiságát, hosszú éveken keresztül biztosítják az adott szakterület erre alapozott fejlesztéseinek irányát. Ugyancsak hiba lenne az erősáramú szimulációs vizsgálat alapját képező forgalmi szimulációs vizsgálatokkal kapcsolatos követelményrendszerrel megfedelkezni, hiszen egy stabil, energiahatékony házat az alapoknál kezdünk el építeni. Ezek az elvárások akár egy „forgalmi szimulációs feltétfüzetben” kaphatnának helyet.

Referenciák

1. **Fahrleitungen elektrischer Bahnen** (Kießling, Puschmann, Schmieder)
2. **MSZ EN 50163** Vasúti alkalmazások. A vontatási rendszerek tápfeszültségei.
3. **MSZ EN 50388** Vasúti alkalmazások. Az energiaellátás és a gördülőállomány. Az együttműködő képesség eléréséhez szükséges, az energiaellátás (alállomás) és a gördülőállomány közötti koordináció műszaki ismérvei
4. **MSZ EN 50318** Railway applications – current collection systems – Validation of simulation of the dynamic interaction between pantograph and overhead contact line
5. **prEN 50641:2017** Railway applications – Fixed installations – Requirements for the validation of simulation tools used for the design of traction power supply systems
6. **A BIZOTTSÁG 1301/2014/EU RENDELETE (2014. november 18.)** az Európai Unió vasúti rendszerének „energia” alrendszerére vonatkozó átjárhatósági műszaki előírásokról

3kVA és 30kVA-es napelemes energiatároló rendszerek Fóton

DOHÁNY LÁSZLÓ,
VÁRHELYI NÁNDOR

A rendszerek célja a hálózatról felvett energia csökkentése, minél hatékonyabb felhasználása a fogyasztók felé. A napenergia elektromos energiává alakításával jelentősen csökkenthető a hálózatról felvett energia. Akkumulátorok alkalmazásával elektromos energiatárolást valósítunk meg, mellyel szünetmentes energiaellátó egység létesíthető, vagy akkumulátoros villamosenergia-tároló segítségével tervezhetőbbé tehetjük a hálózatról felvett energiát. A rendszerek automata üzemben működnek, a felügyeleti rendszerük lehetővé teszi az energiaáramlás nyomon követését, figyelését, valamint biztosítja a felhasználó részéről a beavatkozás lehetőségét (kézi üzem).

1. 3kVA-es napelemes energiatároló rendszer

A 3KVA-es névleges teljesítményű háztartási méretű energiatároló rendszer (Home Storage System) (ld. 1. ábra) kisebb fogyasztók táplálására használható, minimális hálózati energiaigénnyel (a nappal megtermelt többlet napenergiát akkumulátorokban tárolva éjszaka bocsátja a fogyasztók rendelkezésére). A napelemek által előállított energia túlermelést a rendszer a hálózatra táplálja vissza.



1. ábra: 3kVA-es napelemes energiatároló rendszer

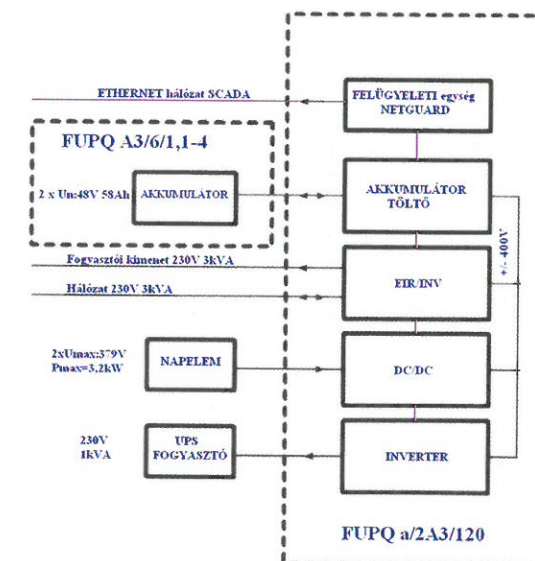
1.1. Az FUPQ a/2A3/120 típusú 19"-os moduláris energiatároló áramellátó (HOME STORAGE) rendszer felépítése

A rendszer blokkvázlata (ld. 2. ábra). Az FUPQ a/2A3/120 típusú 19"-os modulokból felépített rendszer 599x641x1120mm méretű kerekeken guruló szekrényből és egy FUPQ A3/6/1,1-4 típusú akkumulátor szekrényből állnak. Az FUPQ a/2A3/120 típusú szekrény fogadja az akkumulátoros egységet, 3kVA-es teljesítményű egyfázisú hálózatot egy 2x5db-os napelem cellát, amely egy kocsi beállító tetején nyert elhelyezést és rendelkezik 1kVA-es szünetmentes váltakozó feszültségű kimenettel, valamint 3kVA-es fogyasztói váltakozó feszültségű kimenettel (ld. 2. ábra).

Az egyfázisú hálózati feszültséget egy EIR/INV (egyenirányító/inverter) modul alakítja át egyenirányító üzemmódban, szinuszos áramfelvétellel egy úgynevezett közbensőköri DC +/- 400V-os feszültséggé. Ebbe a közbensőköri feszültségbe tápláljuk be és ebből vételezzük ki az energiát úgy, hogy az energiaegyensúly mindig létre jöjjön, vagyis a DC +/- 400V-os feszültség állandóan biztosított!

Az AKKUMULÁTOR TÖLTŐ modul az akkumulátor töltéséhez is a +/- 400V-os közbensőköri feszültségből nyeri az energiát, illetve hálózati feszültség kimaradásakor az energia áramlás megfordításával ide táplálja vissza az energiát az akkumulátorból.

A szünetmentes kimeneti feszültséget az INVERTER modul szolgáltatja ugyancsak a közbensőkörből, amely egy klíma berendezést működtet.



2. ábra: 3kVA-es napelemes energiatároló rendszer blokkvázlata

ki-bekapcsolást és egyéb üzemmódokat váltani, az akkumulátor töltöttségének és a napenergia nagyságának megfelelően. Amennyiben nem áll rendelkezésre napenergia, csak egyirányú teljesítmény-áramlás van, vagy akkumulátortöltés van a hálózatról, vagy hálózati visszatáplálás az akkumulátorból.

A cél, hogy a rendszer minél több megtermelt megújuló energiát tároljon az akkumulátorokban, és a lehető legkisebb energiát vételezzon a hálózatról.

Ha van napenergia és ki van választva a hálózatra visszatáplálásos üzem is, valamint a szünetmentes kimenet is energiát igényel, feltölti az akkumulátorokat, és a többlet napenergiát a szünetmentes kimenet táplálására és a hálózatra történő visszatáplálásra fordítja.

Napfénytmentes időszakban, ameddig csak lehetséges az energiát az akkumulátorból biztosítja a rendszer a fogyasztók számára.

Az „AUTOMATA” üzemben 5 perces teljesítmény mérleg átlagszámítással állítja be a visszatáplálás nagyságát, hogy a hálózatról felvett energiát minimálisra csökkentse.

2. 30kVA-es napelemes energiatároló rendszer

2.1. Az FUPQ c/C30 típusú 19"-os moduláris energiatároló áramellátó rendszer felépítése

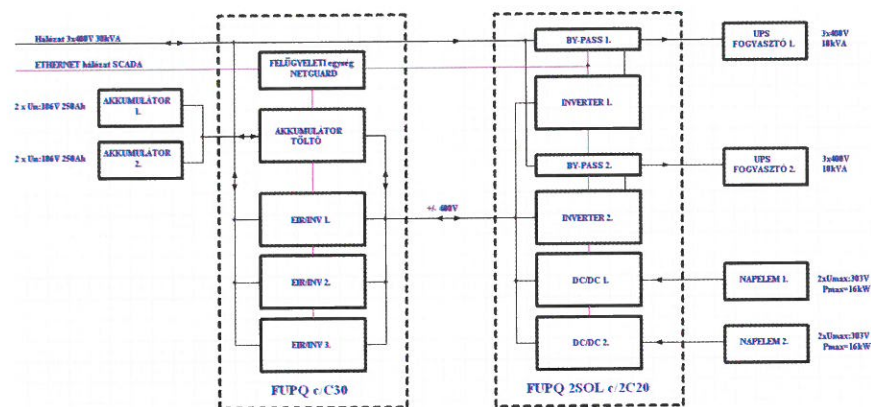
A 30kVA-es energiaellátó rendszer szünetmentes áramforrásként (UPS) üzemel. A napenergia elsődlegesen az akkumulátorokba töltődik, illetve a fogyasztókat táplálja, valamint az ezen felül termelt elektromos energiát a hálózatra táplálja vissza. Az akkumulátorok töltöttsége hálózati feszültség tartós megléte esetén teljesen feltöltött, kisütésük a hálózat kimaradásakor történik.

A rendszer blokkvázlata (ld. 3. ábra) látható. Két 600x600x2000mm méretű szekrényben foglal helyet a modulokból felépített FUPQ c/C30 típusú és FUPQ 2SOL c/2C20 típusú (ld. 4. ábra.) vezérlő és energia átalakító rendszer. A szekrények fogadják a két napelemes és a két akkumulátoros egységet (ld. 5. ábra.), valamint 2x10kVA/2x10kW teljesítményű, 3x400V-os háromfázisú fogyasztókat látnak el szünetmentes energiával.

A rendszer bemenetére kapcsolt 3x400V hálózati feszültséget 3db háromfázisú EIR/INV (egyenirányító/inverter) modul alakítja át egyenirányító üzemmódban, szinuszos áramfelvétellel egy közbensőköri DC +/- 400V-os feszültséggé. Hasonlóan az előbb bemutatott rendszerhez a közbensőkörbe tápláljuk be és ebből vételezzük ki az energiát úgy, hogy az energiaegyensúly mindig megle-

gyen. Az akkumulátorok töltése, kisütése, a napelemek illesztése DC-DC átalakító és a szünetmentes kimenetre tápláló inverterek funkciója megegyezik az 3kVA-

es rendszerben leirtakkal. A rendszerben található egy hálózat-inverter átkapcsoló egység (BY-PASS), amely a rendszer fogyasztói kimenetén található. A BY-PASS



3. ábra: 30kVA-es napelemes energiatároló rendszer blokkvázlata



4. ábra: 30kVA-es napelemes szünetmentes áramellátó rendszer



5. ábra: 30kVA-es UPS akkumulátortelepe

ki-bekapcsolást és egyéb üzemmápotokat váltani, az akkumulátor töltöttségének és a napenergia nagyságának megfelelően. Amennyiben nem áll rendelkezésre napenergia, csak egyirányú teljesítmény-áramlás van, vagy akkumulátortöltés van a hálózatból, vagy hálózati visszatáplálás az akkumulátorból.

A cél, hogy a rendszer minél több megtermelt megújuló energiát tároljon az akkumulátorokban, és a lehető legkisebb energiát vételezzon a hálózatból.

Ha van napenergia és ki van választva a hálózatba visszatáplálós üzem is, valamint a szünetmentes kimenet is energiát igényel, feltölti az akkumulátorokat, és a többlet napenergiát a szünetmentes kimenet táplálására és a hálózatba történő visszatáplálásra fordítja.

Napfénymentes időszakban, ameddig csak lehetséges az energiát az akkumulátorból biztosítja a rendszer a fogyasztók számára.

Az „AUTOMATA” üzemben 5 perces teljesítmény mérleg átlagszámítással állítja be a visszatáplálás nagyságát, hogy a hálózatból felvett energiát minimálisra csökkentse.

2. 30kVA-es napelemes energiatároló rendszer

2.1. Az FUPQ c/C30 típusú 19"-os moduláris energiatároló áramellátó rendszer felépítése

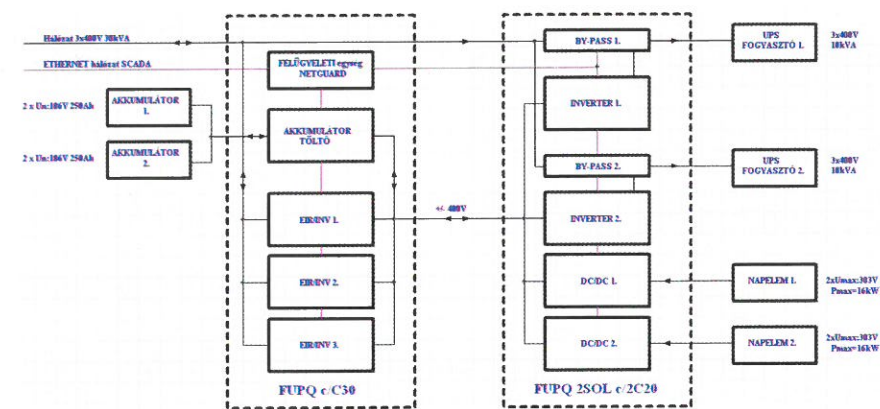
A 30kVA-es energiaellátó rendszer szünetmentes áramforrásként (UPS) üzemel. A napenergia elsődlegesen az akkumulátorokba töltődik, illetve a fogyasztókat táplálja, valamint az ezen felül termelt elektromos energiát a hálózatba táplálja vissza. Az akkumulátorok töltöttsége hálózati feszültség tartós megléte esetén teljesen feltöltött, kisütésük a hálózat kimaradásakor történik.

A rendszer blokkvázlata (ld. 3. ábra) látható. Két 600x600x2000mm méretű szekrényben foglal helyet a modulokból felépített FUPQ c/C30 típusú és FUPQ 2SOL c/2C20 típusú (ld. 4. ábra.) vezérlő és energia átalakító rendszer. A szekrények fogadják a két napelemes és a két akkumulátoros egységet (ld. 5. ábra.), valamint 2x10kVA/2x10kW teljesítményű, 3x400V-os háromfázisú fogyasztókat látnak el szünetmentes energiával.

A rendszer bemenetére kapcsolt 3x400V hálózati feszültséget 3db háromfázisú EIR/INV (egyenirányító/inverter) modul alakítja át egyenirányító üzemmódban, szinuszos áramfelvétellel egy közbensőkori DC +/- 400V-os feszültséggé. Hasonlóan az előbb bemutatott rendszerhez a közbensőkörbe tápláljuk be és ebből vételezzük ki az energiát úgy, hogy az energiaegyensúly mindig megle-

gyen. Az akkumulátorok töltése, kisütése, a napelemek illesztése DC-DC átalakító és a szünetmentes kimenetre tápláló inverterek funkciója megegyezik az 3kVA-

es rendszerben leírtakkal. A rendszerben található egy hálózat-inverter átkapcsoló egység (BY-PASS), amely a rendszer fogyasztói kimenetén található. A BY-PASS



3. ábra: 30kVA-es napelemes energiatároló rendszer blokkvázlata



4. ábra: 30kVA-es napelemes szünetmentes áramellátó rendszer



5. ábra: 30kVA-es UPS akkumulátortelepe

modulon választható ki a „HÁLÓZAT”, illetve „INVERTER” alapüzem.

A hálózati feszültség meglétekor a BY-PASS modul „HÁLÓZAT” alapüzemű beállításnál a hálózati feszültség energiáját kapcsolja a szünetmentes kimenetre.

Ha a hálózati feszültség nem áll rendelkezésre, akkor elsődlegesen a napelemekből előállított energia, másodszorban az akkumulátorban tárolt energia – INVERTER és a BY-PASS modulok segítségével – fedezi a szünetmentes tápellátást igénylő fogyasztók szükségleteit. INVERTER vagy BY-PASS modul meghibásodása esetén lehetőség van szervizüzemben direkt hálózati feszültség kiadására. Ezt az üzemmódot kismegszakítók lekapcsolásával és a kerülőégi kismegszakítók bekapcsolásával lehet létrehozni.

Az ismertetett két rendszer felügyeletét ETHERNET kábelben keresztül a SCADA rendszerű számítógépes vezérlő és adatfeldolgozó látja el, valamint CAN protokollon, optikai fénykábelben keresztül tartja a kapcsolatot, és vezérli a rendszer moduljait.

A FELÜGYELET feladata a rendszer vezérlése, üzemmódjának beállítása, a modulok működésének és állapotainak nyomon követése.

A 3kVA-es rendszer az Ethernet hálózaton keresztül a SCADA rendszernek csak információkat küld és egy belső program biztosítja az „AUTOMATA” üzemet.

A 30kVA-es napelemes rendszer vezérlési feladatokat is ellát, így ennek az „AUTOMATA” üzemet a SCADA rendszer biztosítja egy programmal. A kijelző modulok érintőképernyőt tartalmaznak, sémata, kapcsolási vázlat. A jellemző pontokon mért feszültségek, áramok, teljesítmények, összegzett energiák az akkumulátortelep villamos paraméterei, akkumulátor egység töltöttségi szintje, az akkumulátor cellák átlagos feszültsége, a napelem paramétereinek értékei olvashatók le. Kijelzi még a rendszer működése közben előállt eseményeket, állapotokat, hibákat. Az eseményeket és az energiamegleget bejegyzik és mentik az eseménynaplóba, dátum és idő bélyeggel együtt. Az alapképernyő és kezelőfelület „Megtekintési joggal” rendelkezik, jelszó nélkül. A „beavatkozási és a gyártói” jog jelszóköteles. A felügyelet programja úgy működik, hogy ha van feszültség a közüzemi hálózaton, a napenergia tölti az akkumulátort, a többleteljesítményt pedig visszatáplálja a hálózatba. Ha nincs hálózati feszültség, akkor a visszatáplálás nem engedélyezett.

A NETGUARD rendszer üzemmápot jeleket generál. Üzemképessége esetén az akkumulátor töltést és mélykisülést felügyeli. Mélykisülés határán kiüti az akkumulátor kismegszakítóját. Működése nem függ össze a FELÜGYELET üzemképességétől. Visszatápláló üzemben a hálózati feszültség megszűnésekor (sziget üzemben) lekapcsolja a visszatáplálást. Figyeli a háromfázisú hálózat feszültségét, frekvenciáját és fázishelyzetét. A hálózati feszültség visszatérése után automatikusan visszakapcsolja a rendszert egy előre beállított idő után (5 perc).

A rendszer sémataábrája mutatja a modulok egymás közötti kapcsolatait és a be-kimeneti paraméterek aktuális értékeit (ld. 6., 7. ábra).

2.2. A rendszerek üzemmápotai

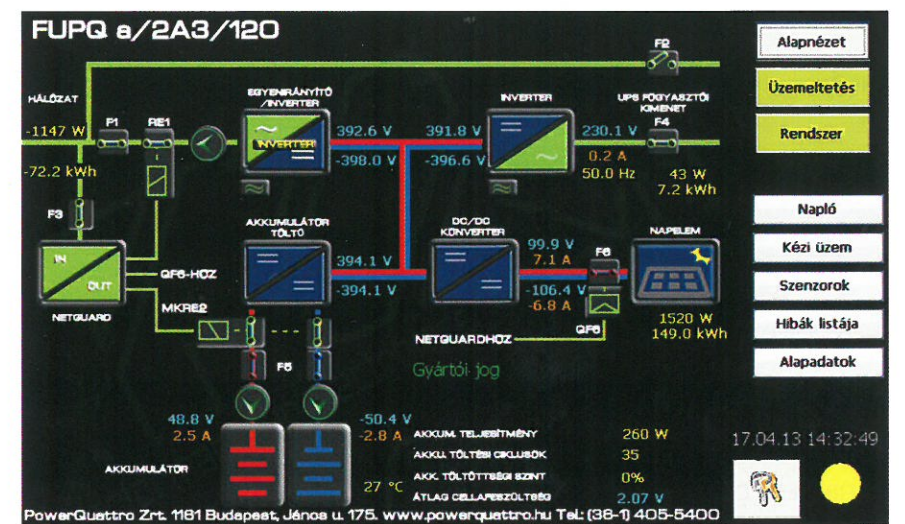
„HELYI” és „TÁVVEZÉRELT” üzem.

„HELYI” üzemben a felügyeleti egységen lévő érintőpaneleles kijelzőn lévő gombokkal, a 30kVA-es rendszernél „TÁVVEZÉRELT” üzemben a SCADA távfelügyeleti rendszerről vezérelhető a rendszer.

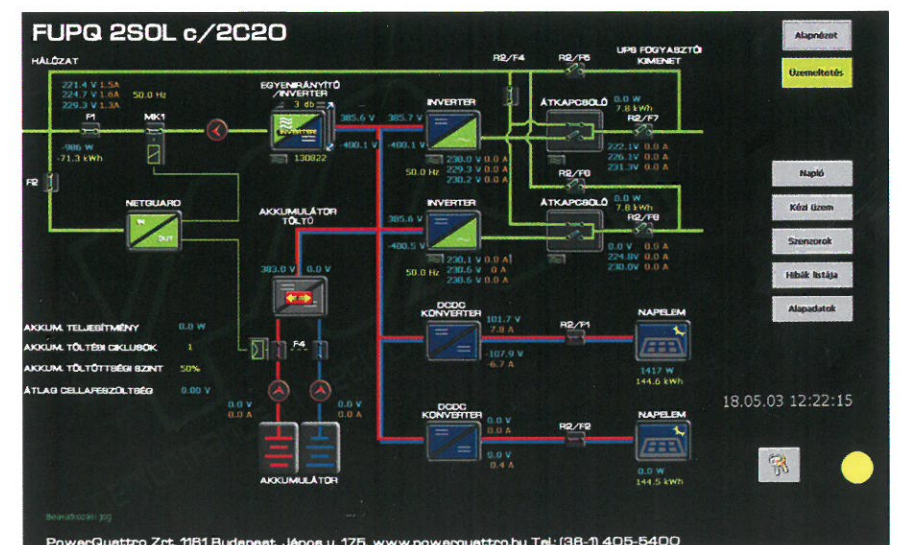
„HELYI” és „TÁVVEZÉRELT” üzemmápotok, valamint a modulok be-kikapcsolása a sémataábrán láthatóak:

3kVA-es (ld. 8. ábra), 30kVA-es (ld. 9. ábra)

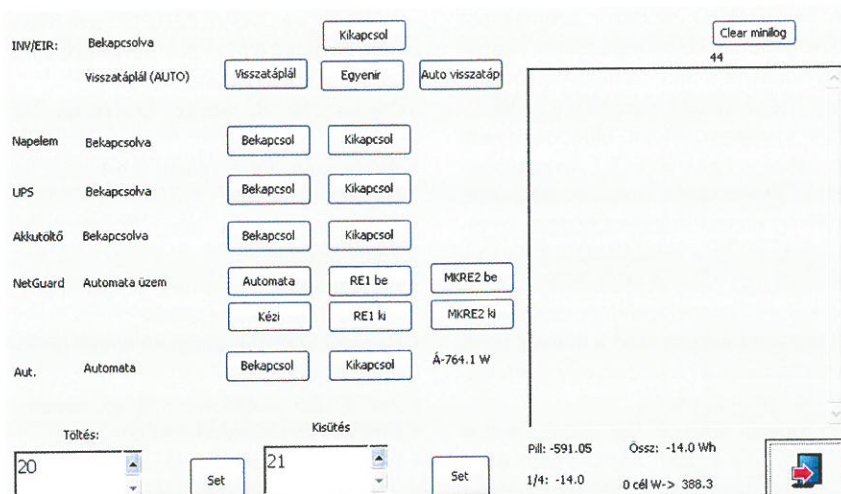
- Akkumulátortöltő modul be-kikapcsolása
- Akkumulátortöltés kézi, 10–100%-os alapjelállítás
- Akkumulátor kisütés=visszatáplálás 10–100%-os alapjelállítás
- Napelem DC/DC átalakító modul be-kikapcsolása
- INVERTER modulok be-kikapcsolása
- EIR/INV modulok be-kikapcsolása
- EIR/INV modulok egyenirányító üzem
- EIR/INV modulok visszatáplálós üzem
- EIR/INV modulok AUT. visszatáplálós üzem
- NETGUARD egység AUT/KÉZI üzemlapot bekapcsolása
- AUTOMATA vagy KÉZI üzem bekapcsolása a 3kVA-es rendszernél
- TÁV vagy HELYI vezérlés bekapcsolása a 30kVA-es rendszernél



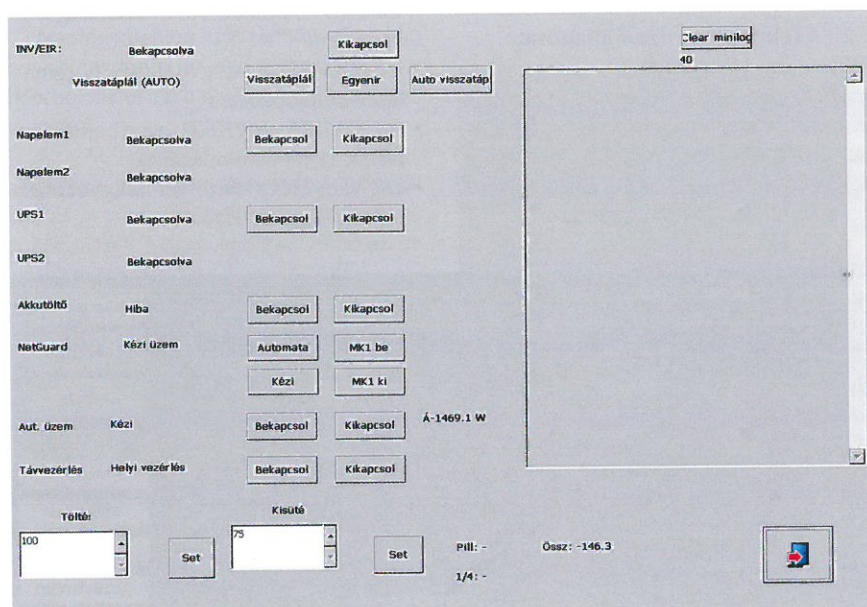
6. ábra: 3kVA-es napelemes rendszer sémataábrája



7. ábra: 30kVA-es napelemes rendszer sémataábrája



8. ábra: 3kVA-es napelemes rendszer üzemállapotok sématablája



9. ábra: 30kVA-es napelemes rendszer üzemállapotok sématablája

3. Felhasznált irodalom

- [1] RINGLER CSABA, SZÜCS ATTILA: A +/-400V közbensőköri feszültségű moduláris kialakítású szünetmentes áramellátó rendszer család. Vezetékek világa 2016/2 XXI. évfolyam, 2. szám
- [2] RINGLER CSABA, SZÜCS ATTILA: Moduláris felépítésű szünetmentes áramellátó rendszerek. Elektrotechnika folyóirat 2016/3

Energiespeicherungssysteme mit Solarzellen mit der Leistung von 3 kVA und 30 kVA in Fót

Im Artikel werden zwei Energieumwandlersysteme (mit der Leistung von 3 kVA und 30 kVA) mit Solarzellen dargestellt, deren Aufgabe ist die Energie vom Netz zu optimieren und Energie für die Verbraucher ohne Unterbrechung zu leisten. Das System funktioniert auch im autonomen Betrieb mit Hilfe des eingebauten Energiespeicherungssystems (Akkumulatorenbatterie). Das Energieversorgungssystem ist fähig vom Netz Energie aufzunehmen, Energie zu speichern, sowie Energie zurück zu versorgen, bzw. im autonomen Betrieb (unabhängig vom Netz) zu funktionieren. Die Fotos über die Energiespeicherungssysteme mit Solarzellen vergegenständlichen den Artikel.

3kVA and 30kVA solar energy storing systems in Fót

In the article will demonstrate a 3kVA and a 30kVA solar cells energy converter systems, which task to optimize the take in energy from the mains as well as to provide the uninterruptible energy for consumers. The system works also in autonomic mode with the help of the inbuilt energy storing unit (battery plant). The power supply system is suitable for taking in energy from the mains, storing that and as well as feeding the energy back to the mains respectively it works in autonomic mode (independently from the mains). The photos made from the solar energy container systems make the article picturesque.

SZAKMAI PARTNEREINK

AXON 6M Kft.,
Budapest

Bi-Logik Kft.,
Budapest

Fehérvill-ám Kft.,
Székesfehérvár

GTKB Kft., Budapest

MES Kft., Budapest

Műszer Automatika Kft., Budaörs

PowerQuattro Zrt.,
Budapest

Pro Montel, Budapest

PROLAN Zrt.,
Budakalász

RAIL SAFE Kft.,
Budapest

R-KORD Kft., Felcsút

R-Traffic Kft., Győr

TBÉSZ Zrt., Budapest

TERMINI-RAIL Kft.,
Budaörs

Thales Kft., Budapest

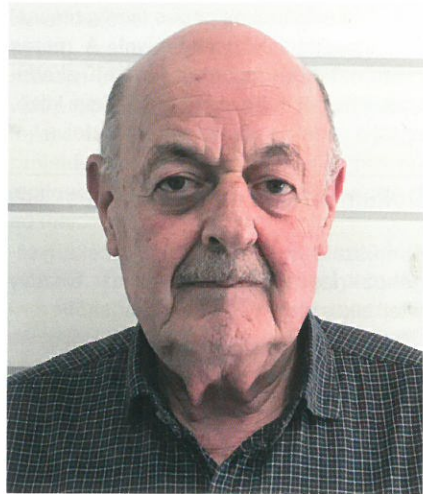
Tran-SYS Kft.,
Budapest

Vasútműszer Kft., Szombathely

Vasútvill Kft.,
Budapest

Bemutatkozik...*

Várnai György,
a PROLAN Zrt. tanácsadója,
a PROLAN Alfa Kft. egykori ügyvezetője



– *Hogyan került a műszaki pályára?*
– Budapesten születtem 1947-ben. A családban nagyapámon kívül nem volt műszaki ember. Ő viszont út- és vasút-építő mérnökként 1907 és 1910 között az észak-balatoni vasútvonal építését vezette. A Kandó Kálmán középfokú technikumot végeztem el, majd a BME Villamosmérnöki Karára jártam, elektronikus műszerek ágazat szakirányra. Az első munkahelyem az MMG Automatika Művek volt, 1970-től, amely régi, patinás műszergyárként akkoriban az ország legnagyobb irányítástechnikai vállalata volt. Ott olaj- és gázipari telemechanikai, pontosabban távmérő és távvezérlő rendszerek fejlesztésében vettem részt. Közben tanultam, mérnöközgazdász lettem 1976-ban, valamint angol és orosz nyelvtudásra is szert tettem. A cég fő piaca a Szovjetunió volt, több mint egy évet voltam kinn a cég által szállított rendszerek beüzemelésén. A műszereket és adatgyűjtőket az ottani éghajlati körülményekre méretezték. Megbízható rendszerek voltak, kevés minőségi panasz érkezett rájuk, a felmerülő hibákat a helyi mérnökök el tudták hárítani.
– *Miként váltott vasúti szakterületre?*
– Mikroprocesszoros adatgyűjtő berendezések is készültek az MMG-ben a '80-as évek közepén, amelyek felkeltették a MÁV érdeklődését. Tárgyalások kezdődtek, miképp lehetne azokat egy a MÁV biztosítóberendezéseit távfelügyelő (KÖFE) rendszerben alkalmazni. Ebben már nem műszaki fejlesztőként, hanem vállalkozó projektmenedzserként vettem

részt. Ez egyfajta lehetőség volt az előre lépésre. Mint vállalkozó, meg kellett ismernem a MÁV szokásait, szerződés-kötési gyakorlatát, és ki kellett alakítanom a kapcsolatot a TEB vezetőkkel, köztük Mandola Istvánnal, *Fülöp Lászlóval, Gál Istvánnal, Sullay Jánossal*. Ez sokat segített abban, hogy a közös projektek jól menjenek. A MÁV-val való közös gondolkodás két rendszerszállításban csúcsozott ki, a miskolci, majd a szegedi KÖFE rendszerekben. Ezek MMG gyártmányon alapuló rendszerek voltak, melyhez 1200 baud-os modemeket használtunk, ami bizonyos korlátot szabott ugyan a rendszer funkcionalitásának, de lényegesen javult általa a forgalomszervezés. Az állomásokra olasz licenc alapján gyártott RTU-kat telepítettünk, olyan CMOS bázisú, a mai napig üzemelő, nagy megbízhatóságú állomási adatgyűjtő terminálokat, melyek követik a jelfogók állapotváltozásait. Egy központi, MMG fejlesztésű multiprocesszoros gép szolgálta ki a dominófalat és a monitorok kijelzőit. E sikeres telepítések okán lettünk partnerei két olasz cégnek, hogy együttesen alakítsuk ki a '90-es évek közepén a közel 25 éve működő, ferencvárosi kódos kezelőt.

– *Hogy lett az MMG-ből PROLAN?*
– A '90-es évek vége felé nyilvánvalóvá vált, hogy az orosz piac nem fogja tudni eltartani az MMG-t, így 1998-ban több munkatársunkkal együtt kiléptünk és megalapítottuk a PROLAN Alfa Kft.-t, amiben a fő tulajdonos a PROLAN Zrt. volt, mellette kisebbségi tulajdonos pedig *Marcsinák Laci* kollégám és barátom, valamint jómagam. A PROLAN már korábban, 1990-ben kivált az MMG-ből, villamosipari projekteken nőtt naggyá, egy országos villamosipari telemechanikai rendszerhez fejlesztett berendezéseket, illetve villamos alállomásokat automatizált. E sikereket a vasúti vontatási alállomások területére való betörés követte: a PROLAN a mai napig a FET-rendszerek egyik stabil, piacvezető szállítója. A PROLAN Alfa kettős ügyvezetéssel működött, én inkább a gazdálkodási kérdésekért feleltem, Marcsinák Laci pedig a műszaki területért. Rájöttünk, hogy a PROLAN eszközök alkalmasak lehetnek vasúti biztosítóberendezésekre való alkalmazásra is. A MÁV szakemberekkel való közös gondolkodás után nekiálltunk az ELPULT fejlesztéséhez az anyacéggel közösen. *Hegedüs Géza* és *Horváth János* voltak a MÁV-os kapcsolattartóink

és műszaki támaszaik ebben, de persze vezetői szinten is biztattak minket. Kísérleti terepként megkaptuk Onga állomást, amit Felsőzsolcáról kellett az új ELPULT berendezés segítségével távvezérelni. Ez a próbálkozás végül nem volt teljes mértékben sikeres, az elhúzódo tanúsítói jóváhagyási és a hatósági engedélyeztetési folyamat miatt. A tanulságok alapján fejlesztettük ki az első, végleges hatósági engedéllyel rendelkező távvezérlő berendezésünket a GYSEV számára a Győr-Sopron vonalra. Itt D55 és osztrák KSW állomási biztosítóberendezések vannak, ezeket vezéreltük felül Csornáról és Fertőszentmiklósról, míg Sopronban KÖFE központ létesült. Egyidejűleg a FET távvezérlés is kiépült soproni központtal. A műszaki projektfelelős ezekben az esetben Marcsinák Laci volt. A KÖFI és a FET párban járt a későbbiekben is, hiszen az állomások távvezérlhetőségének feltétele lett ennek kiépítése.

– *Hogyan tudta kezelni a PROLAN Alfa a vasúti projektek időbeni esetlegességét?*

– A PROLAN maximálisan két lábon állt, támogatta az Alfát az anyacég annyira, hogy a gyengébb években a fejlesztésre koncentrálnunk. Az ilyen években jelentős lépéseket tettünk a biztonsági ügyekben, tanúsítványokat szereztek, hatósági elfogadást intéztünk. De például a 2000-es évek elején egyszerre több projektünk is lett, így a szegedi KÖFE-KÖFI-FET rendszer kiépítését *Csikós Péterrel* közösen vittem projektvezetőként. Izzalmas kihívás volt, amikor az ALCATEL Austria (ma THALES Austria) néven ismert cég megbízott minket az Elektra 1 elektronikus biztosítóberendezéshez a kezelői felületet (AKF) megjelenítő rendszer fejlesztésével. Ezt sok helyen telepítették: a legnagyobb ilyen rendszer a Boba-Őriszentpéter, ahol 13 állomás távvezérelhető a zalaszentiváni ún. szuper-AKF központból, illetve öt állomáson (Ukk, Zalabér-Batyk, Zalaszentiván, Zalalövő és Őriszentpéter) telepített kis AKF-körzetből, de ilyen létesült a GYSEV Sopron-Szombathely-Szentgotthárd vonalán, a Vecsés-Üllő-Monor (VÜM) projektben és Komáromban is. Az AKF-ek fejlesztése ma is folyamatban van az ETCS illesztés miatt, de végeztünk FOR interfész fejlesztést is a THALES-nek és a Siemensnek egyaránt. A 2011-12-es évek viszonylagos „projektinsége” eredményezte azt a racionális döntést, hogy a Prolan Alfa önálló üzletgként olvadjon be anyacégébe, a Prolan Zrt.-be.

– *Milyen feladatai vannak most a társaságnak?*

– A Rákos-Újszász (120a) vonal KÖFI rendszerének kiépítése a fővállalkozásunkban zajlik. Ez számunkra új feladat, korábban nem voltunk ebben a szerepkörben, most minden alvállalkozóval

egyesevel törődnünk kell. Felértékelődött a projektvezető szerepe (ami szintén hiányszakma, kevés a jó projektvezető, nagyon meg kell őket is becsülni), hiszen a KÖFI-FET távvezérlések mellett van optikaihálózat-építés, váltófűtés-felügyelet, utastájékoztató és videomegfigyelés is a projektben. Tavaly sikeresen lezártuk a Dombóvár-Pécs projektet, most a Pusztaszabolcs-Dombóvár szakaszon dolgozunk az R-Korddal közösen. A harmadik futó projektünk a Mezőzombor-Sátoralja-újhely vonalon térvilágítás építése, három állomás távvezérlése és kettőnek a távellenőrzése Sátoraljaújhelyről, valamint a FET-HETA rendszer kiépítése miskolci központtal. A nagy projektek vitele mellett a társaságunk nagy figyelmet fordít arra is, hogy a vasúttársaságokkal kötött karbantartási és hibaelhárítási szerződéseinket az elvárásoknak megfelelően teljesítsük.

– *Mi az Ön szerepe a cégnél?*

– A vasúti üzletág vezetője mellett dolgozom tanácsadóként, és elsősorban kisebb vállalkozási projektek vitelében, pénzügyi, kontrolling feladatok ellátásában segítem. Együttal a Prolan 10 tulajdonosának egyikeként megbíztak a társaság négytagú Felügyelőbizottságának vezetésével.

– *Milyen jövő áll a PROLAN előtt?*

– Remélem, a távvezérlő program folytatódik, és eljutunk egy országos szintig, amely a D55-ös és KA-69-es berendezéseket teljesen, illetve néhány D70 állomást lefed. Ezzel párhuzamosan az ELPULT irányból el lehet mozdulni a magasabb szintű feladatok megoldása felé, például saját biztosítóberendezés fejlesztése is cél lehet. Előbb-utóbb nagy mennyiségben kell a jelfogós berendezéseket is cserélni, látni ebben egy nyíló piaci rést. Persze nem egy nagyállomási berendezés a cél, hanem a ma még biztosítatlan vonalakon, vagy az előregedett mechanikus és jelfogós berendezések helyett lehetne egy egyszerű, kisállomási berendezés. A PROLAN sikerének titka, hogy mindig sokat áldozott fejlesztésre, fő megbízóink, a MÁV és a GYSEV igényei szerint – akik továbbra is nyitottak az új műszaki megoldásokra. Ennek a PROLAN megpróbál eleget tenni, korszerű eszközök fejlesztésével. Mára a vasúti üzletág lett a meghatározó a társaságnál, 100 fő dolgozik ezen a területen, akik közül 70-en felsőfokú végzettségűek, és 50-en foglalkoznak fejlesztéssel és teszteléssel. Így mi elsősorban a hazai vasúttársaságok igényeire és lehetőségeire alapozva építjük a jövőnköt.

Folyóiratunk szerzői



Dr. Szabó Géza

A Budapesti Műszaki Egyetemen 1993-ban villamosmérnöki, 1997-ben információmenedzsment szakirányú gazdasági mérnöki diplomát, 2009-ben PhD fokozatot szerzett. 1993 óta dolgozik a BME Közlekedésautomatikai (ma Közlekedés- és Járműirányítási) Tanszéken, jelenleg egyetemi docens beosztásban. Egyetemi feladatai mellett egyik ügyvezetője és vezető szakértője a biztosítóberendezési területen NoBo és DeBo kijelöléssel is rendelkező Certuniv Vasúti Tanúsító Kft.-nek. *Elérhetőségek:* Certuniv Kft., 1141 Budapest, Gödöllői u. 165. *E-mail:* szabo.geza@certuniv.hu



Füstös István

Vasutas pályafutását az Úttörővasúton kezdte 1979-ben. A Mechwart András Szakközépiskola Vasútforgalmi szakán tett érettségi után Győrben, a KTMF-en folytatta vasúti tanulmányait, végül a BME-n szerzett műszaki tanári oklevelet. Néhány év külszolgálat (Rákosrendező, Kelenföld, Keleti pu., Déli pu. stb.) után a Bp. Igazgatóságon utastájékoztatósi területen dolgozott. 1995 óta a MÁV Zrt. Szechenyi-hegyi Gyermekvasúton mint üzemmérnök és oktatási vezető tevékenykedik. „Korai” vasutasága óta foglalkoztatja a vasúti balesetek okainak megismerése, a tanulságok levonása és a vasutas képzésben, továbbképzésben való felhasználásuk.



Dolhay Márk

1993-ban végzett, mint erősáramú üzemmérnök a Kandó Kálmán Műszaki Főiskolán, majd programozó matematikus oklevelet szerzett az ELTE TTK esti tagozatán. 1993-tól 1999-ig az ALCATEL AUSTRIA AG-nél (mai THALES) az ELEKTRA SBB, majd az ELEKTRA MÁV elektronikus biztosítóberendezés fejlesztésében vett részt. 1997-től mellékkállásban, 2005-től főállásban dolgozik az AXON 6M Kft.-ben, ahol a szimulációs fejlesztéseket és projekteket vezeti. *Elérhetőség:* Axon 6M Kft. 1125 Budaörs u. 25., *Tel.:* +36-20-932-3653. *E-mail:* mark.dolhay@axon-6m.hu



Dohány László

1979-ben végzett villamos üzemmérnökként a Kandó Kálmán Villamosipari Műszaki Főiskola Automatika szakán, teljesítményelektronika ágazaton. 1979-től a Villamosipari Kutató Intézet, majd jogfolytonosan az EPOS-PVI Rt., 1991-től a Villamos Hajtás és Járműelektronika Kft, majd 2013-tól PowerQuattro Zrt. erősáramú fejlesztőmérnöke. Fő tevékenységi körébe tartozik csúszógyűrűs aszinkron motorok kaszkád fordulat szám szabályozó berendezések, valamint szünetmentes áramellátó rendszerek, fejlesztése tervezése. *Elérhetőségek:* PowerQuattro Zrt., 1161 Budapest, János utca 175. *Tel.:* +36-1-405-5400. *E-mail:* pqinfo@powerquattro.hu



Várhelyi Nándor

2000-ben végzett a Kandó Kálmán Műszaki Főiskola Villamosmérnöki Karán, Teljesítményelektronika szakirányon. 2000-től a PowerQuattro Zrt. erősáramú fejlesztőmérnöke. Fő tevékenységi körébe tartozik a szünetmentes áramellátó rendszerek, berendezések fejlesztése, tervezése. *Elérhetőségek:* PowerQuattro Zrt., 1161 Budapest, János utca 175. *Tel.:* +36-1-405-5400. *E-mail:* pqinfo@powerquattro.hu



Talabér Lajos

A szombathelyi Savaria Szakközépiskolában érettségizett Képesített Vasútzemvitel-ellátóként. Az érettségit megelőzően az Országos Szakmai Tanulmányi versenyen I. helyezést ért el. A Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Közlekedésmérnöki karán 2004-ben államvizsgázott. Az Egyetemi Tudományos Diákköri Konferencia I. helyezette, valamint a Pro Progressio alapítvány külön díjazottja. A BKV Zrt. Távközlési és Biztosítóberendezési Szakszolgálatánál (HÉV, metró, villamos, fogaskerekű) 2013-ig, a BKV Zrt. szervezeti átalakítását követően a BKV Zrt. Villamos Jelzőberendezési szolgálatnál 2017-ig üzemmérnök. A MÁV Zrt. Infokommunikációs és Technológiai Rendszerek Főigazgatóságának Biztosítóberendezési Osztályán 2017-től pályavasúti mérnök. Másodállásban HÉV-járművezető a Szentendrei és Gödöllői HÉV-vonalon. *Tel.:* 70-209-6507. *E-mail:* talaber.lajos@mav.hu, lajos.tala@gmail.com

A Vasúti Vezetékvilág következő száma
2019. márciusban jelenik meg.

* A rovat cikkei teljes egészében az interjúalanyok véleményét tükrözik, azt a szerkesztőség változatlan formában jelenti meg.