



A budapesti metró villamosenergia-ellátása

V. Energetikai konferencia
Városi energiafelhasználás

Szén István

ÓE – KVK

Villamosenergetikai Intézet

„A század elején Budapest volt Európa
leggyorsabban fejlődő metropolisa”

Norman Macrea



Villamosított vasútvonal [Bp. 1887]

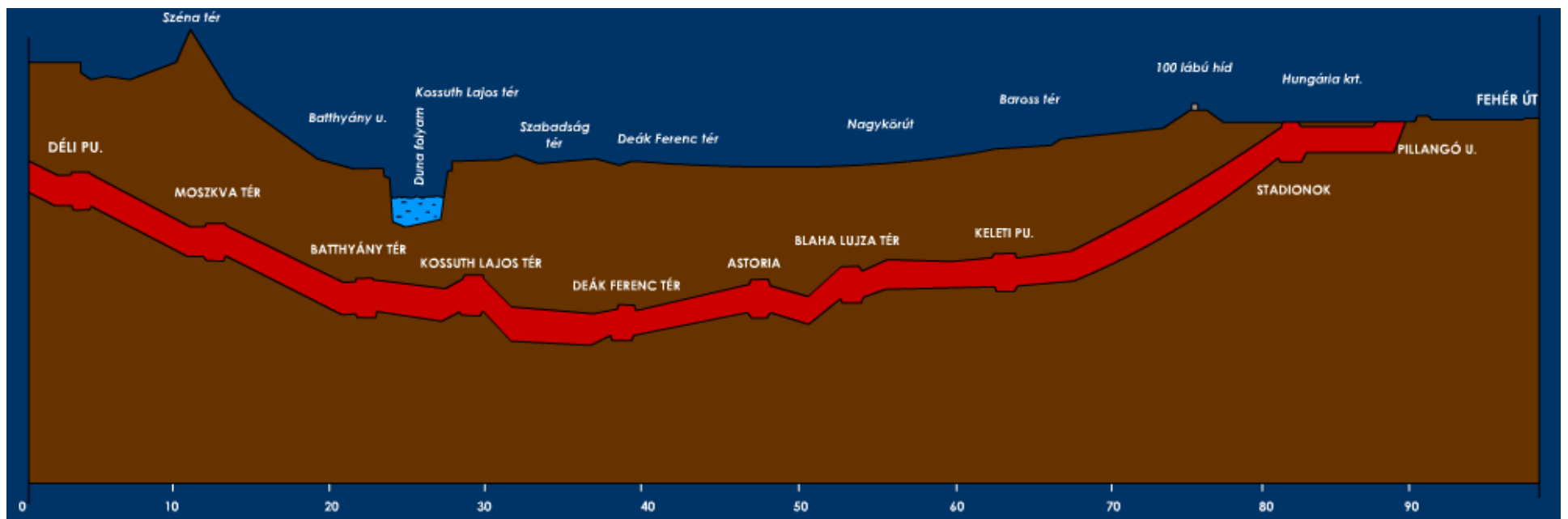


Az első földalatti vasút a kontinensen [Bp. 1896]



1950 - 1972

2-es metróvonal építése



1970 – 1990

A 3-as metró építése



1972- 2004 - napjaink



A 4-es metró nyomvonal

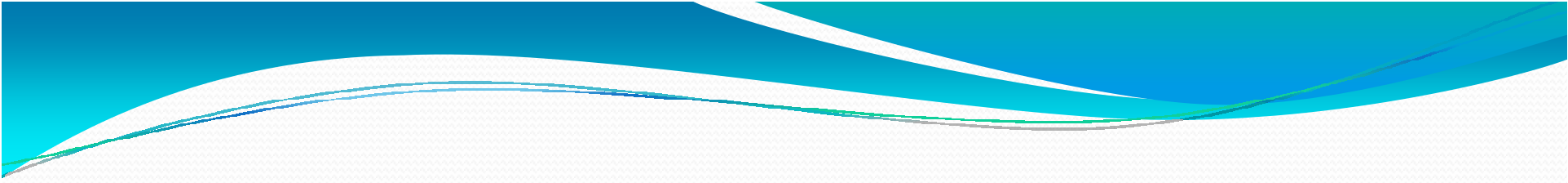


A metró villamosenergia-ellátása

Energia felhasználás szempontjából:

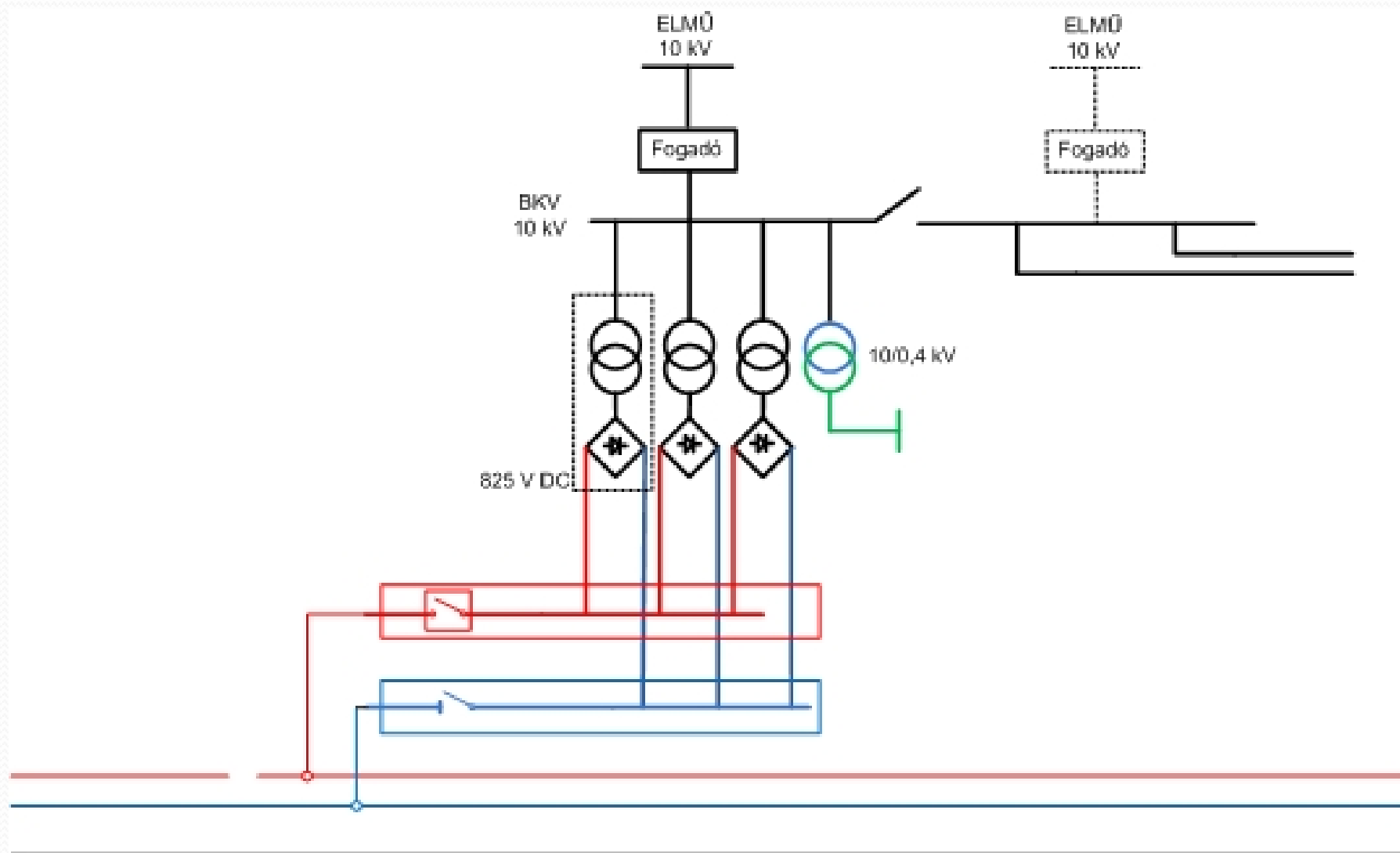
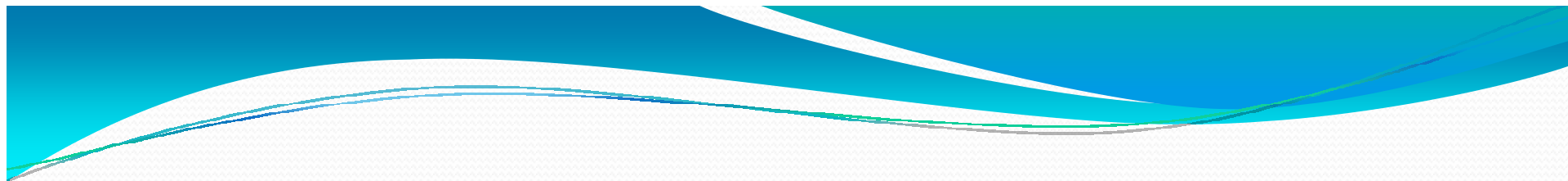
- Főüzemi (vontatás)
- Segédüzemi

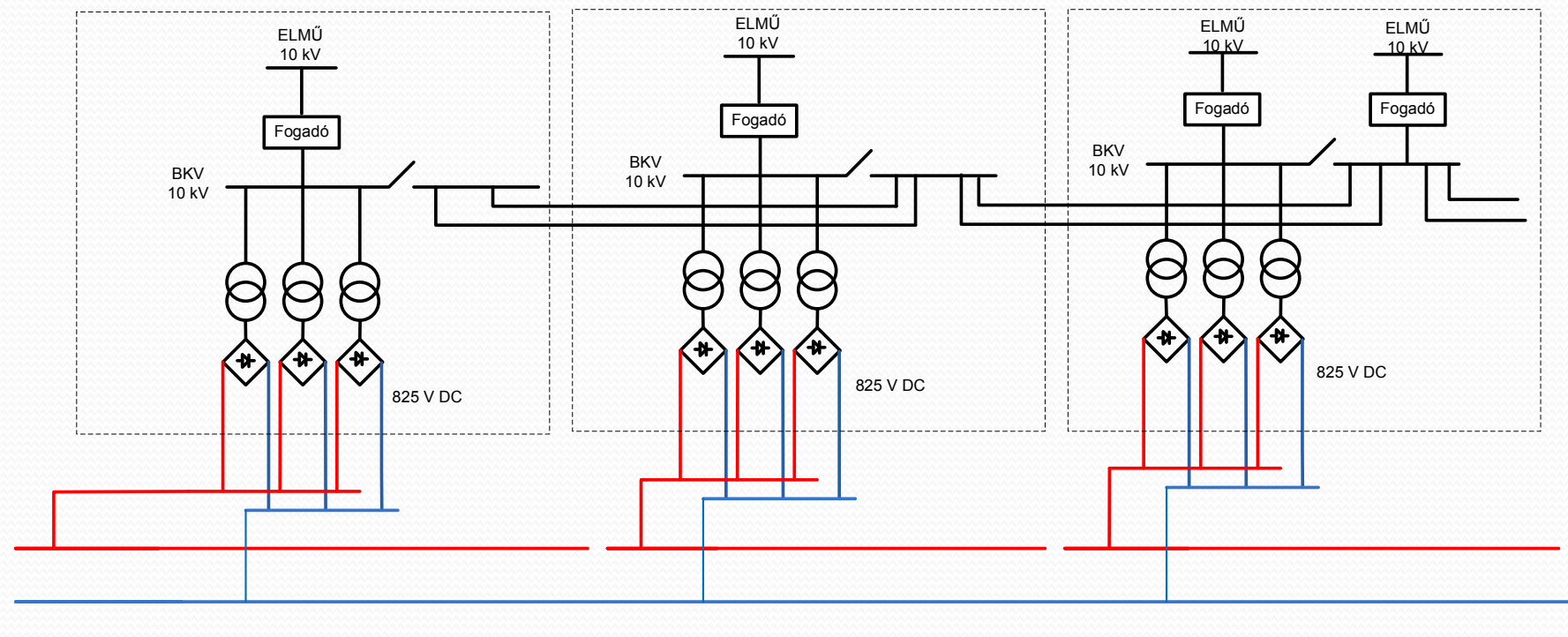




A táppontok

- 10 kV – ELMŰ
- Fogadó cella
- Áramátalakítók
 - Egyesített vontatási és segédüzemi
 - Segédüzemi
 - Tartalék
- Lánckábel





A 10 kV-os kapcsoló berendezés

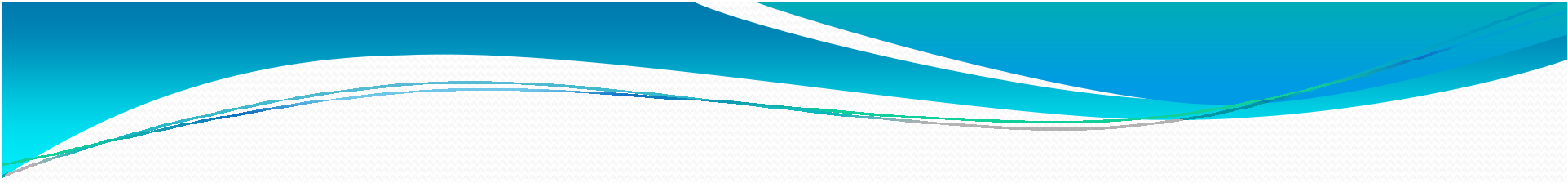
- Kis olajterű megszakító (Transz vill – EIB)
- Vákuum megszakító (Siemens)



Néhány érdekesség

- Lánckábelek
 - Feszültségváltó helyett – támszigetelőbe épített kapacitív feszültségosztó
 - Zárlatjelzésre: gyűrűs áramváltók alkalmazása
- Védelem- irányítástechnika: komplex készülék (Siemens Siprotec)





Védelmi funkciók

- Túláramvédelem
- Földzárlatvédelem
- Logikai gyűjtősínvédelem
- Megszakító beragadásvédelem
- Irányított túláram –és zárlatvédelem

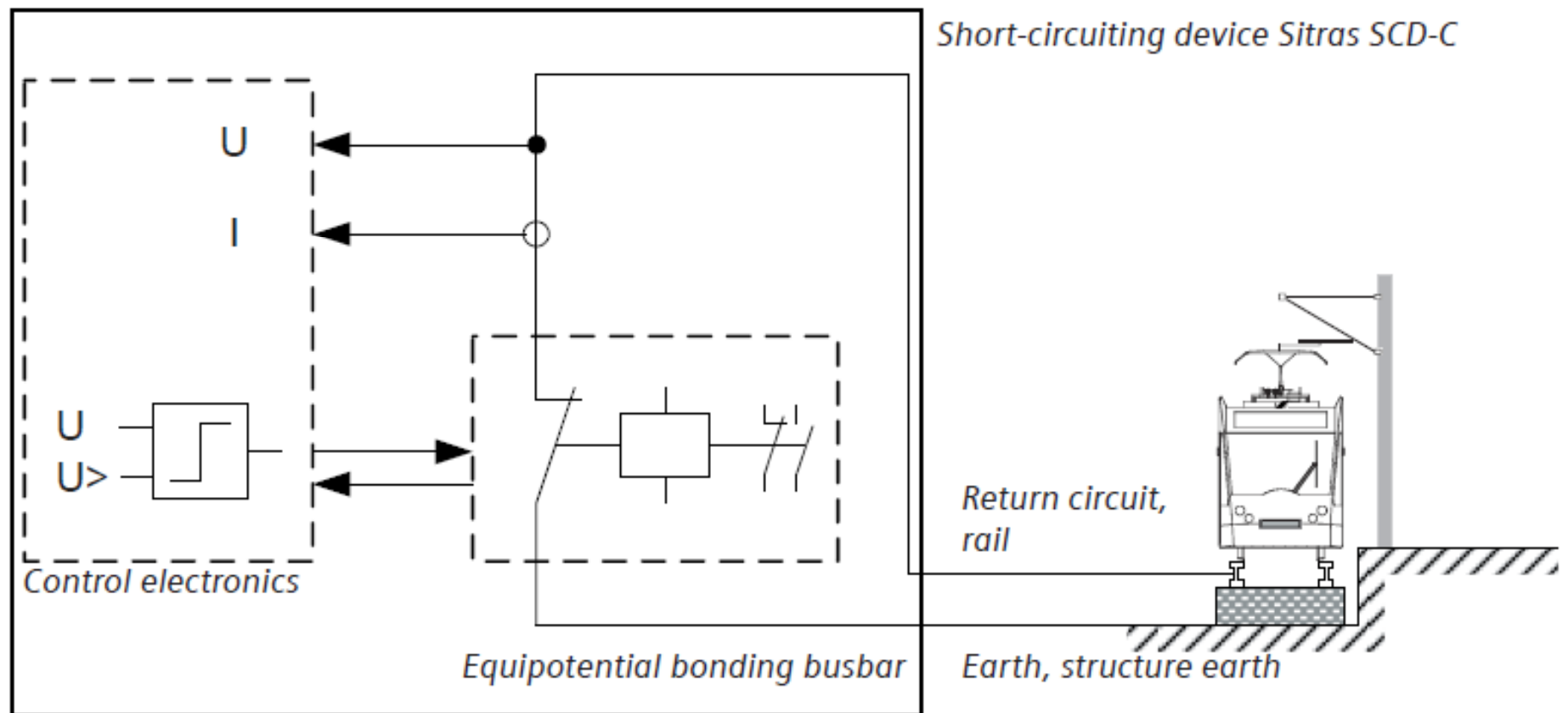
IEC 61850 kompatibilis védelmi, irányítástechnikai
készülékek – jelenleg PROFIBUS - DP protokoll



Vontatási blokkok

- DPU₉₆
 - Vonalvizsgáló - mérő ellenállás – feszültségosztó
 - di/dt védelem (árammeredekség) – zárlat esetén pillanatműködés
- Speciális kérdések
 - A vontatási rendszer föld független!
 - A futósínek mégis föld potenciál közelében vannak,
 - Nagy vontatási áram, zárlatos jármű – megemelkedő potenciál k.

SITRAS - SCD





Segédüzem

- Váltakozó áramú
 - Világítás
 - Gépészet
 - Mozdólépcsők
 - Szellőzők
- Egyenáramú
 - Jelző, működtető áramkörök
 - Tartalékvilágítás
 - Akkumulátor telep



SCADA

- Helyi kezelhetőség
- Központ: EDI – Szabó Ervin tér

Mérés, adatgyűjtés:

- Média : üvegszál
- Topológia: gyűrű
- Protokoll: PROFIBUS – DP

Megjelenítés : SIMATIC (Siemens), VICOS P500,
FS CELSIUS + GPS panel

Felső irányban: IEC 60870 – 5 – 104 protocoll

Köszönöm a figyelmet

Szén István

Óbudai Egyetem – Kandó Villamosmérnöki Kar
Villamosenergetikai Intézet

szen.istvan@kvk.uni-obuda.hu