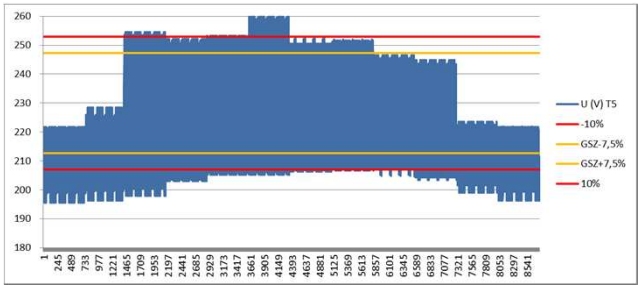


Táczi István
E.ON Hálózati Innovációs Osztály
2018.09.11.

Hálózati feszültségszabályozás akkumulátoros energiatároló berendezéssel

Magyar Elektrotechnikai Egyesület 65. Vándorgyűlése, Visegrád

e·on | Hálózat

Tartalom

1. Motiváció és háttér

2. A hálózati energiatárolás lehetőségei

3. Az elosztóhálózat feszültségszabályozásának kérdései

4. E.ON Pilot projekt koncepció

5. Tapasztalatok és fejlesztési lehetőségek

e·on | Hálózat

Regulációs környezet

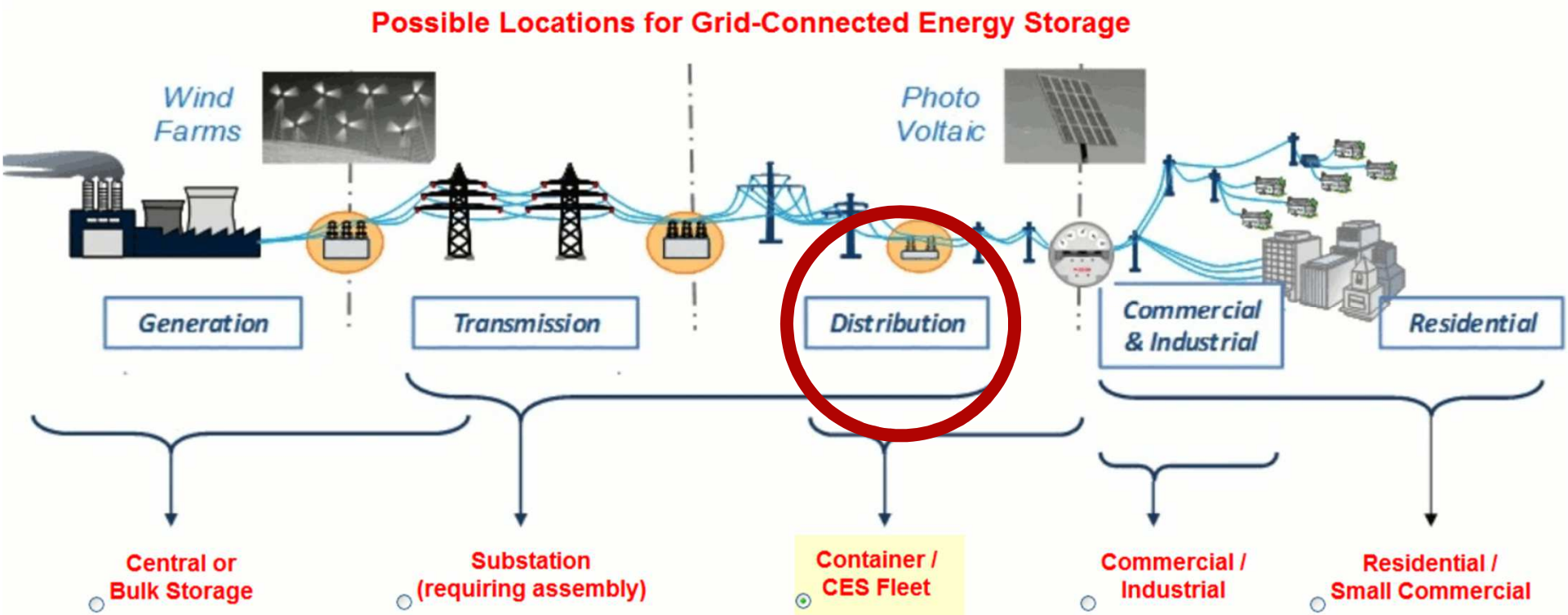
Tárolás definíció:
„a villamosenergia-rendszerben a megtermelt villamos energia bizonyos mennyiségének átalakítása tárolható formájú energiává, az ilyen energia tárolása, valamint az ilyen energia ezt követő közvetlen felhasználása, vagy villamos energiává vagy más energiahordozóvá történő visszaalakítása és az így visszaalakított energiának a termeléséhez képest későbbi időpontban való felhasználása."

A teljes mértékben integrált hálózati elem definíciója:
„az átviteli rendszerbe vagy elosztóhálózatba integrált statikus hálózati elemek, ideértve a tárolólétesítményeket is, amelyek használatának kizárólagos célja az átviteli rendszer vagy elosztóhálózat biztonságos és megbízható működésének biztosítása, a kiegyenlítő szabályozás vagy a szűk keresztmetszetek kezelése azonban nem."

Villamos Energia Törvény:
„33/C. § (1) Az elosztó az elosztási tevékenység optimalizálásának céljából a legkisebb költség elve szerint az elosztó hálózat részét képező villamosenergia-tárolót létesíthet és működtethet.
(2) Az elosztó által létesített és működtetett villamosenergia-tároló a 0,5 MW névleges kimeneti teljesítőképességet nem haladhatja meg."

e·on | Hálózat

Az energiatárolás alkalmazásai



Forrás: www.sandia.gov/ess

e·on | Hálózat

A teljesen integrált hálózati elem

„Az elosztási tevékenység optimalizálásának céljából":

- Feszültségszabályozás
- Periodikus csúcsigények kezelése
- Mobilis tartalékképzés (kiesési mutatók)
- Hálózatfejlesztések időbeni optimalizálása
- Hálózati veszteség csökkentése

A hálózatfejlesztés egy új eszköze az energiatároló

e·on | Hálózat

Beavatkozási lehetőségek

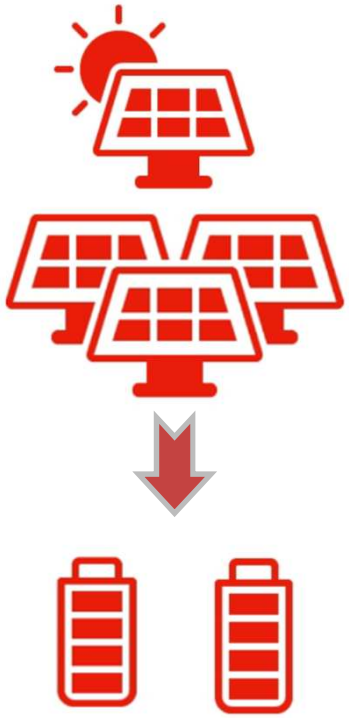
- Konvencionális hálózatfejlesztések
  - Táppontok sűrítése
  - Vezetékek keresztmetszetének növelése
  - Hálózati elemek cseréje
  - Hurkolás
  - Átterhelések

- Innovatív megközelítések
  - Terhelés alatt szabályozható KÖF/KIF transzformátor (Jánossomorja)
  - **Energiatárolás (Levelek)**
  - Soros feszültségszabályozó (Nagyvenyim)
  - Fogyasztóoldali befolyásolás Inverterek szabályozása

e·on | Hálózat

Megújuló penetráció fogadása

$$\Delta U \cong \frac{(P_{nap}-P_{fogy})*R_{vez}+(Q_{nap}-Q_{fogy})*X_{vez}}{U_{csomópont}}$$



- Kisfeszültségre csatlakozó **háztartási méretű kiserőművek** hazánkban is rohamosan szaporodnak
- A napelemes termelés **feszültségnövelő hatását kívánjuk kompenzálni** a betáplálási csúcsok időszakában az energiatároló töltésével → **vezérlés hálózati feszültségjel alapján**
- A működés **napi ciklikusságot** mutat
- **Lokális egyensúly** növelése

e·on | Hálózat

Levelek

Helyszín: Levelek település (Nyíregyháza)

- Napelemes rendszer bővítésére vonatkozó csatlakozási engedély (15+12 kW)
- Külső mérés alapján adaptívan szabályozható megoldás fejleszthető (2018 Q3)
- További funkcionalitás tesztelésére gyakorlati lehetőség adódik:
  - Feszültség szabályozása
  - Aszimmetria kompenzálás
  - Teljesítménytényező javítása
- Saját fejlesztésű algoritmusok implementálhatók:
  - Nyílt forráskodú vezérlőrendszer
  - Egyedi igényekre szabható, összetett funkciók
  - Szimulációs tesztelési lehetőség

e·on | Hálózat

A kiválasztott pályázat

Akkumulátor telep

- BYD B-Plus 2.5 (24 db, Li-ion)
- $LiFePO_4$ technológia, kisebb energiasűrűségű, de kiemelkedően biztonságos (10 év garanciális élettartam)
- Töltésvezérlés, légkondíciónálás (hűtés-fűtés)

Hálózatra csatlakozó teljesítményelektronika

- 3 db SMA Sunny Island 6.0 H, Távfelügyelet, kommunikációs interfész, Energiamenedzsment rendszer és megjelenítő felület

Konténeres kialakítás

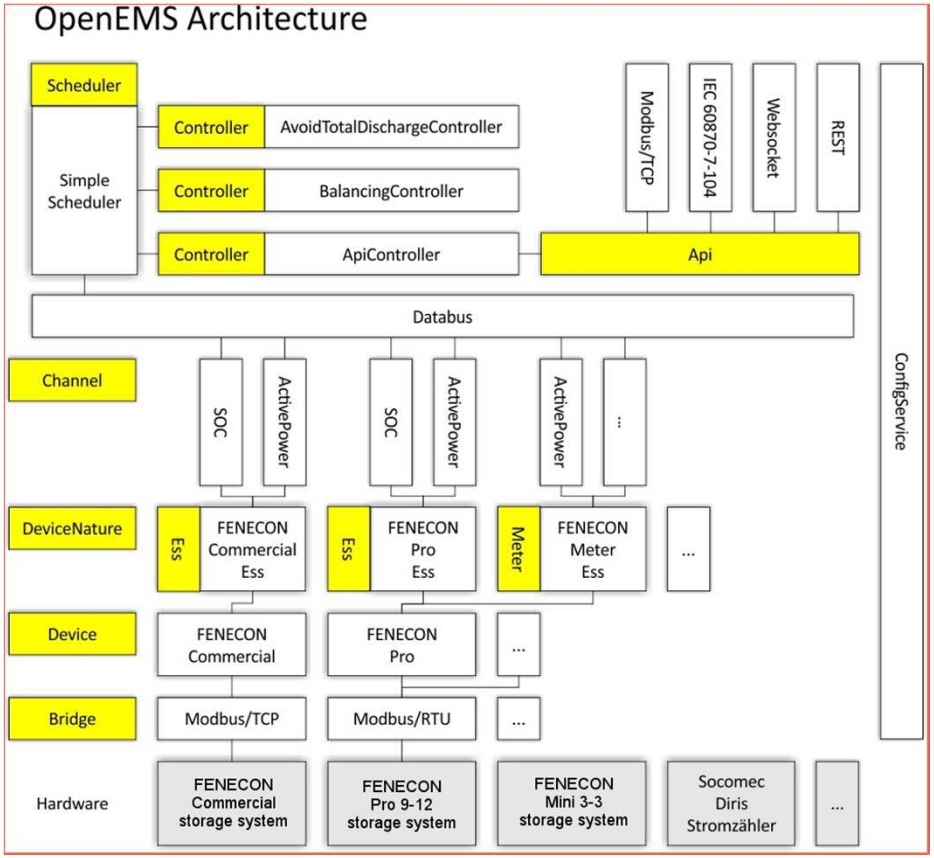
- Duplafalú alumínium konténer (kültérre alkalmas)

Karakterisztikus jellemzők

- 13.8 kW / 60 kWh
- η= 93 % (AC/AC)
- Válaszidő ~ 100 ms
- 2200×2200×1000 mm

e·on | Hálózat

Vezérlőrendszer struktúra



Voltage characteristic controller (droop)

- Szabályozás átfogása (kezdőpont, végpont)
- Holtsáv (kezdőpont, végpont)
- A kettő definiálja a P(U) meredekséget

e·on | Hálózat

Projekt kimenetei

Működő eszköz beszerzése, telepítése és üzemeltetése

- Potenciális gyártókkal kapcsolatfelvétel, konzultáció → ismeretek gyűjtése, specifikálási képesség
- A technológiához kapcsolódó dokumentációk elkészítése
- Kollégák ismereteket szereznek (gyártói támogatással magunk végezzük a telepítést, üzemeltetést, részt veszünk az algoritmusok továbbfejlesztésében)
- Pontos ismeretek a költségszámításban, a működés mérés alapján nagy biztonsággal kiértékelhető

„Jó gyakorlat"

- Hálózati engedélyes tisztán műszaki problémákat kezelhet energiatároló segítségével
    - Alkalmazhatóság kiterjesztése más problémák megoldására – specifikációs gyakorlat már rendelkezésre áll
- Költséghatékony hálózatfejlesztési alternatíva lehet a jövőben
- Rendelet és szabályzat szintű kidolgozás támogatása a pilot adatokkal
- Saját fejlesztésű vezérlések alkalmazása

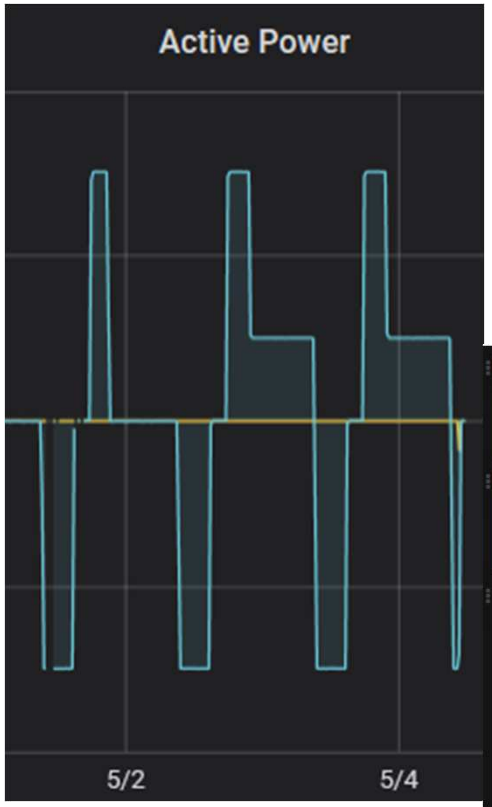
Telepítés

4 napos folyamat:

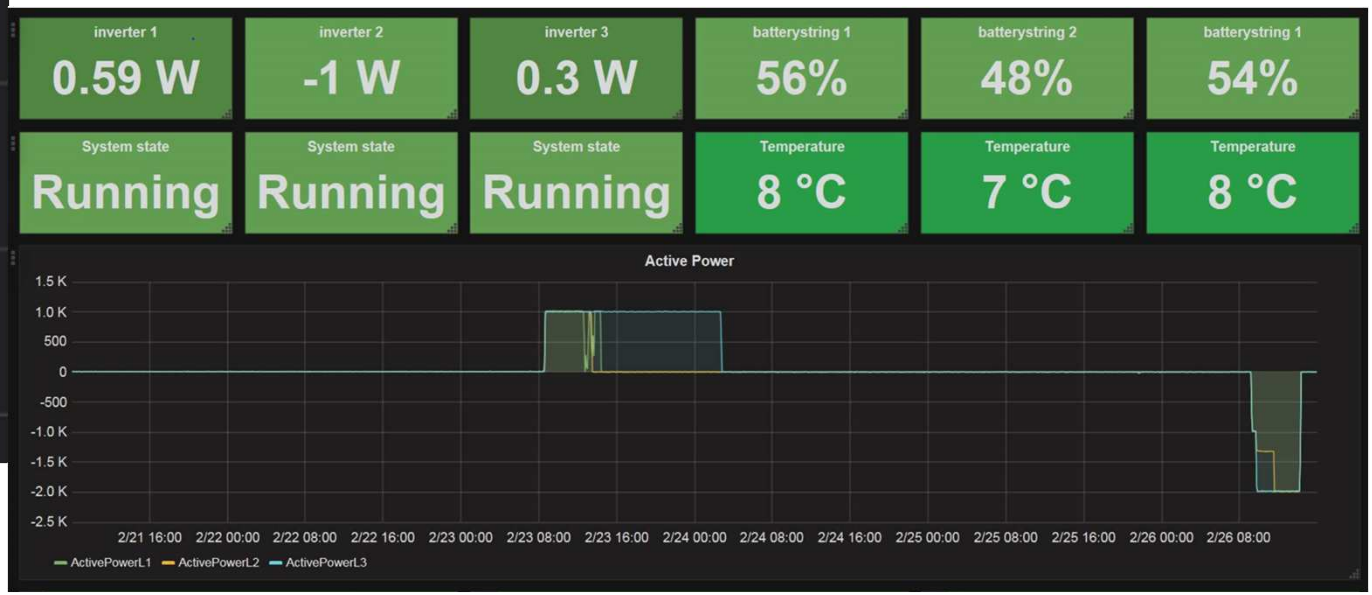
- Rendszer elhelyezése, villamos csatlakozás
- Élesztés, tesztek
- Karbantartás oktatás
- Üzemeltetés oktatás, fejlesztési igények

e·on | Hálózat

Online monitoring



- Valós idejű üzemi adatok
- Hibajelenségek észlelése, hibaelhárítás megkönnyítése
- Napi ciklikusság a termelésben → a feszültségtartásban hasonló ciklikusság jelenik meg
- Elemzéshez kinyerhető 25 különböző paraméter



Köszönöm szépen a megtisztelő figyelmet!

Táczi István
Hálózati termékimplementációs területi referens
E.ON Észak-dunántúli Áramhálózati Zrt.
Hálózati Innovációs Osztály
istvan.taczi@eon-hungaria.com