

„Nílus mennydörgőjének” nevezett elektromos hal, a Kr.e. 2725-ből származó faragványokon

Az első DC „említés”!



# Az 1880-as évek: az AC – DC átalakulás évtizede

- Edison megalkotja az első használható izzólámpát, 110V egyen, max 1 km
  - Gaulard, Gibbs megépíti a Torinói világkiállítás váltakozóáramú világítását
  - Tesla Amerikába megy, Edison megbízza az egyenáramú rendszer fejlesztésével, de nem fizeti ki. Temesváron üzembe helyezik az első villamosenergia fejlesztő telepet.
  - Déri, Bláthy, Zipernowsky szabadalmaztatja tetszőleges áttételű váltakozóáramú induktoron alapuló ellátórendszert.  
Magyar Országos Kiállításon váltakozóáramról működő, távolról kapcsolható, állandó fényerejű világítás épül. Csodájára járnak.  
Tesla a Westinghouse-hoz igazol és rögtön a váltakozóáramú rendszert fejleszti.
  - Edison megveszi a D-B-Z szabadalmakat, de nem fizeti ki, végül Westinghouse-hoz kerül.
  - Tesla feltalálja az aszinkron motort.
  - Dolivo-Dobrovolszkij feltalálja a háromfázisú indukciós motort.
  - Frankfurti Nemzetközi Elektrotechnikai Kiállításon sikeresen bemutatták az első távolsági háromfázisú 175 km-es 15 kV-os rendszert.

1879

'84

'85

'86

'87

'89

'91



# *Az egyenáramú mikrohálózatok reneszánsza?*

*Schwarcz Péter*

*Üzleti és termékmenedzsment tanácsadó*



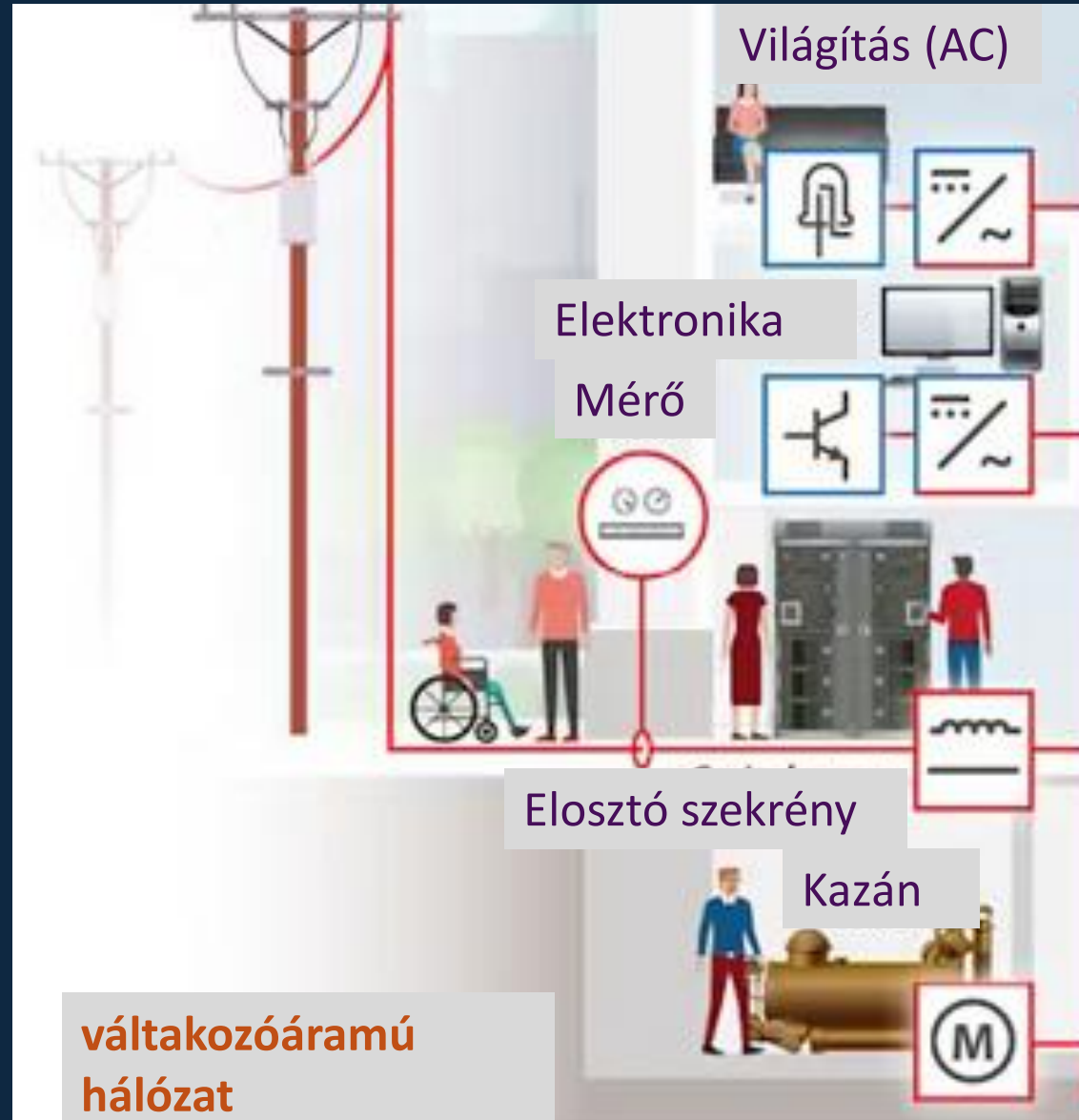
BUSINESS, PRODUCT & DESIGN  
MANAGEMENT

+36 30 218 1376  
PTRSCHWRCZ@GMAIL.COM  
LINKEDIN.COM/IN/PSCHWARCZ

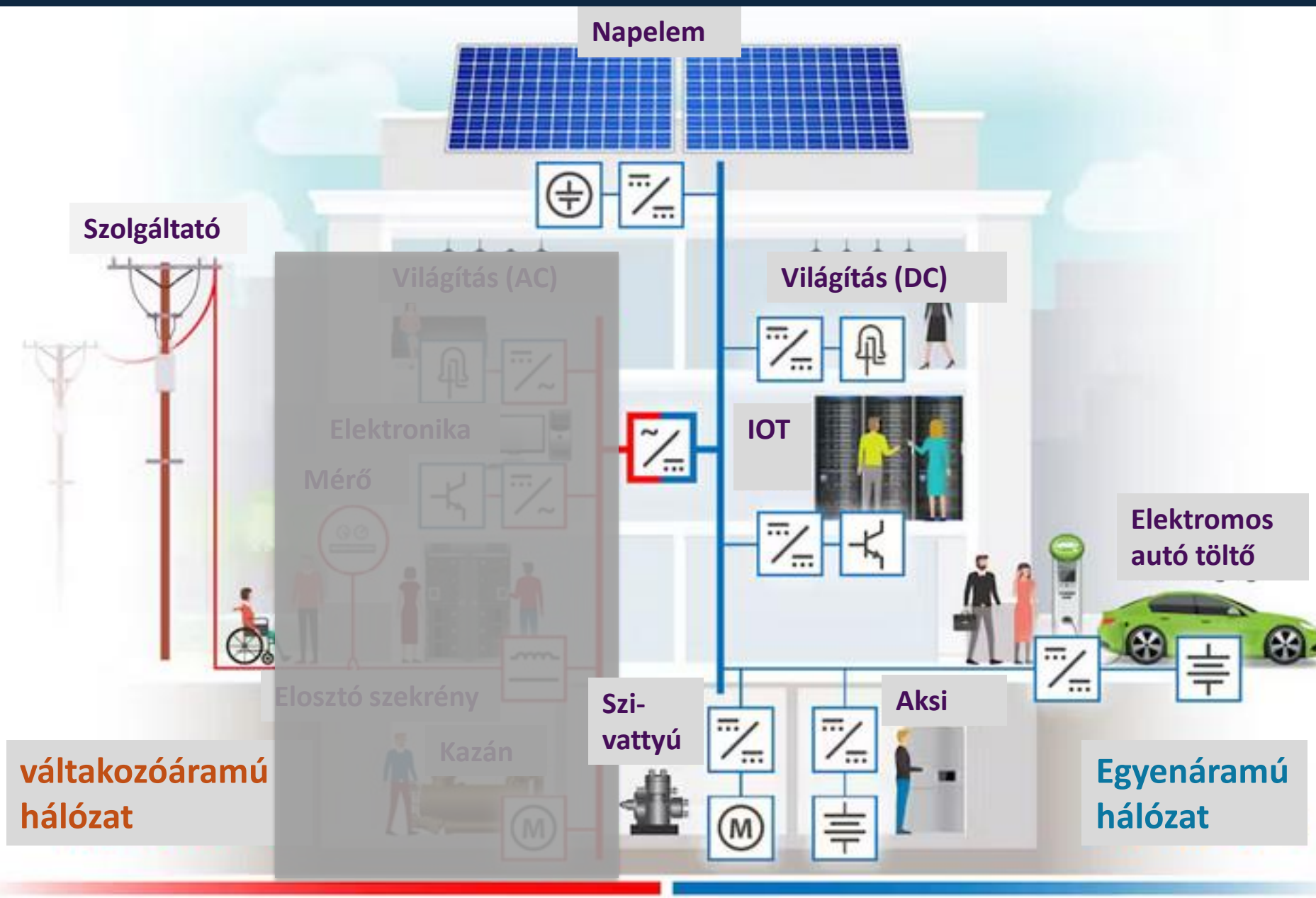


**PÉTER SCHWARCZ**  
INDEPENDENT CONSULTANT

# Egy tipikus váltakozóáramról táplált háztartás ma



# Egy tipikus egyenramú mikrohálózatról táplált háztartás holnap



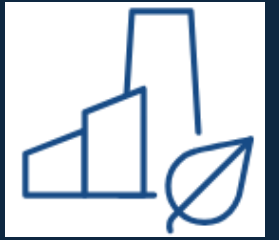
# Közvetlen egyenáramról táplálás hatása fogyasztásra



Végfelhasználó	váltakozóáramú tápláláshoz viszonyítva	Napelemes táplálással	Napelemes táplálás helyi energia tárolással
Elektronika	-5,8%	-8,3%	-14,9%
LED világítás	-3,1%	-5,1%	-13,0%
Motoros hajtások	-7,4%	-10,3%	-15,2%



# Egyenáramú hálózattól várható veszteség



Veszteség	váltakozóáramú kábelhálózathoz viszonyítva
Veszteség a kábelhálózaton	-50%
Alapanyagszükséglet (réz)	-50%



# Kevesebb alkatrész, növekvő megbízhatóság



Meghibásodás	AC/DC átalakító miatt
LED meghajtók	-64%



# Kisebb hálózati csúcsterhelés



Csúcsterhelés	A tisztán AC hálózathoz képest
DC hálózat	85%



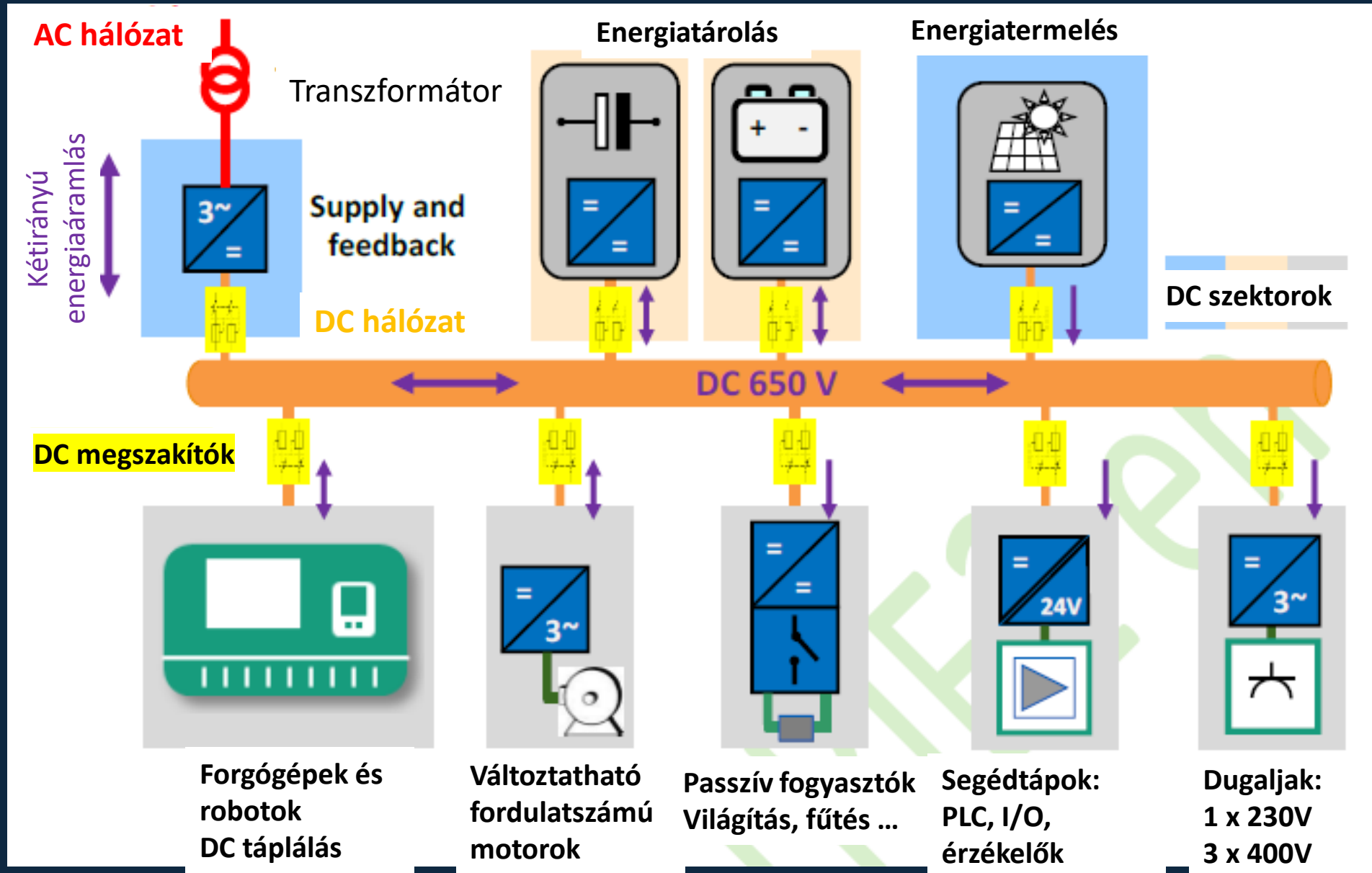
# Egyenáramú fogyasztók hozzáférhetősége

Fogyasztó csoportok	Alcsoportok	Feszültség-szintek	Hozzá-férhető
LED világítás	Általános, kiemelő, díszítő, munkavilágítás	PoE, USB, 12V, 24V, 48V, 380V	+++
Elektronika	TV, mobil telefon, nyomtató, szkennel, audió, hálózat elemek, számítógépek	PoE, USB, 12V, 24V	++
Hűtőgépek	Hűtők, fagyasztók, jéggépek, automaták	PoE, USB, 12V, 24V, 48V, 380V	+
Főzés	Indukciós tűzhely, mikrohullámú sütő	12V, 380V	0
Fűtés, hűtés	Légkondik, hőszivattyús fűtések	380V	+
HMV	Hőszivattyús vízmelegítők	380V	0
Nagygépek	Mosógép, mosogatógép, ventilátorok	380V	+
Egyéb	Porszívó, léghűtő, garázsajtó, hajszárító, motoros árnyékoló, vasaló	PoE, USB, 12V, 24V, 48V, 380V	+

# Közvetlen egyenáramú táplálás (korai háztartási példa) 😊




# Egyenáramú hálózat ipari területen



# Legfontosabb kérdések

- Definíciók
- Ipari DC hálózat leírása
- Ipari DC hálózat elemei
- Feszültségek és feszültség szintek
- Érintésvédelmi szabályok
- DC hálózatok bekapcsolása és kisütése
- Hálózat menedzselés és stabilitása
- EMC

System concept 

---

**System concept DC-INDUSTRIE2**


---

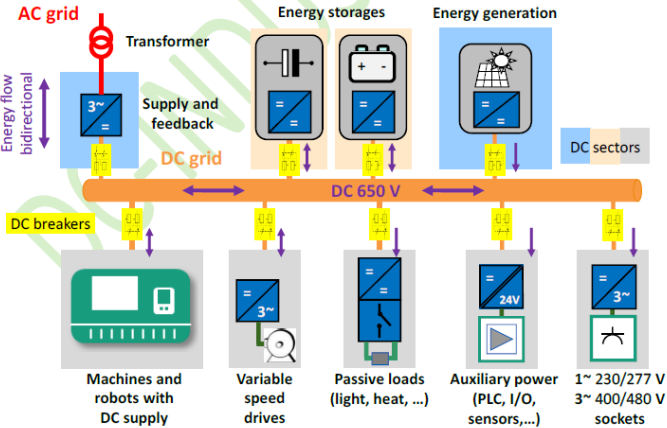
Editor: ZVEI & consortium DC-INDUSTRIE2  
Status: 29.Apr.2022

---

This document was prepared by the consortium projects DC-INDUSTRIE and DC-INDUSTRIE2 (grant number 03EI6002A-Q)

The authors of the consortium are responsible for the content

Supported by:  
 Federal Ministry for Economic Affairs and Climate Action  
on the basis of a decision by the German Bundestag



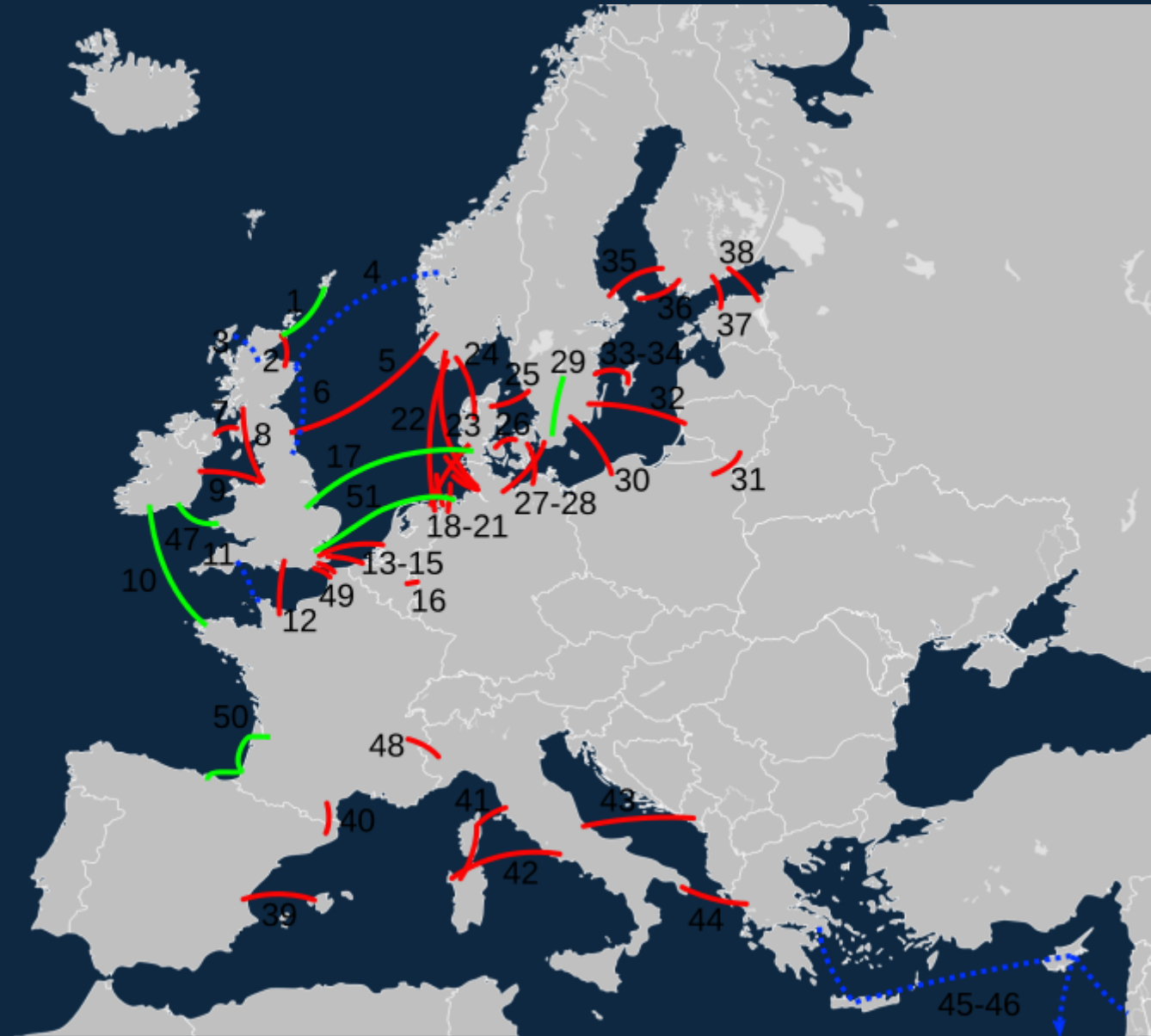
The diagram illustrates the system concept for a DC industrial grid. It shows the bidirectional energy flow between the AC grid (via a transformer and supply and feedback) and the DC grid (DC 650 V). Energy storages and energy generation (solar) are also connected to the DC grid. The DC grid is protected by DC breakers and supplies various DC loads: machines and robots with DC supply, variable speed drives, passive loads (light, heat, etc.), auxiliary power (PLC, I/O, sensors, etc.), and 1~ 230/277 V and 3~ 400/480 V sockets.

---

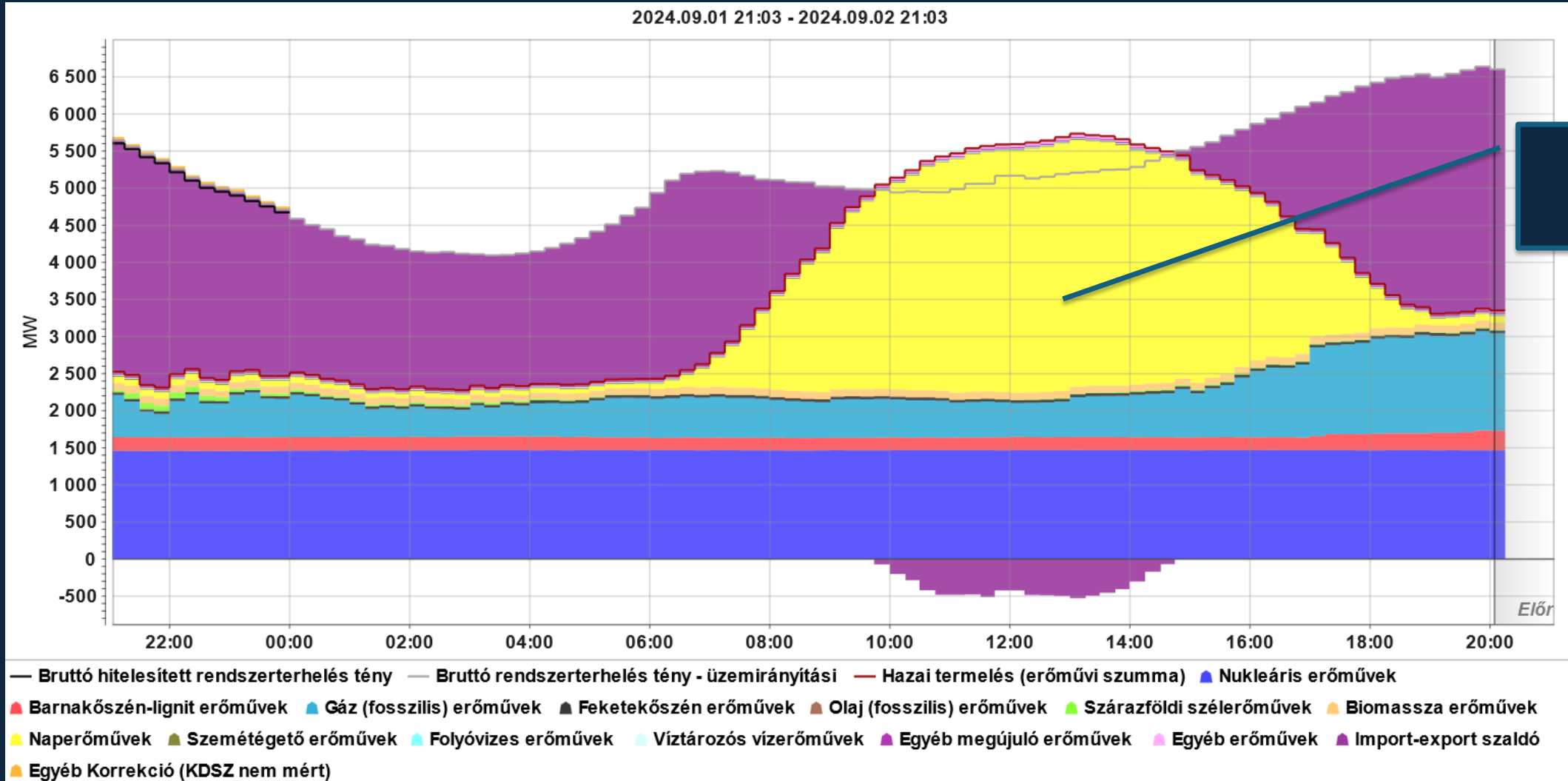
© DC-INDUSTRIE & ZVEI page 1 of 128 last saved: 29.Apr.2022 09:22



# HVDC energiaátviteli hálózatok Európában



# Energia MIX - Erőművi termelés primer források szerinti megoszlása és az import-export szaldó - Bruttó üzemirányítási mérések alapján (2024.09.01 21:03 – 2024.09.02 21:03)



DC



# Összefoglalás

- Már dominánsak és egyre növekszenek a egyenáramú illetve könnyedén egyenáramúvá alakítható **fogyasztók** mind a háztartási, mind az ipari szegmensben
- Rohamosan növekszik mind a lokális, mind a rendszerszintű **energiatermelésben és energiatárolásban** az egyenáram aránya
- **Jelentős előnyök** és „ledolgozható” hátrányok a egyenáramú (első sorban a lokális) hálózatok esetén
- Mikor jön az **áttörés**?
- Hol állunk **felkészülésben**?
  - Szakmai diszkussziók
  - Kísérleti berendezések
  - Szabványok
  - Képzés
  - Koordináció
- Remélem zavartam – Köszönöm a figyelmet!

