



# MVM SMART POWER LAB

## HIL ENVIRONMENT FOR INNOVATIVE DEVICES AND CONTROL SOLUTIONS IN RENEWABLE DIGITAL POWER SYSTEMS

The electricity sector is increasingly dominated by factors like decentralized generation based on renewable energy sources; the changing role of consumers by acting as producers, aggregators and flexibility providers; the proliferation of power electronics; interaction with communication systems and digitalization; and coupling of different sectors (transport, electricity, heat, gas supply and chemical energy storage). This transformation requires innovative products, solutions, and services, where the key to competitiveness is rapid prototype development, real-world testing, and adaptation to continually changing challenges.

### LAB DESCRIPTION

The lab supports R&D activities aimed at developing innovative solutions for energy systems, pre-qualification of new devices, and system operators by pre-implementation testing of novel transmission and distribution solutions along with the “digital twin” concept. System components that cannot be physically included in the test (e.g. high and medium voltage network elements) can be simulated in real time and connected to the physical devices via a power hardware interface, thus emulating real-world conditions to the tested device, where it can interact with the simulation bidirectionally. Similarly, the infocommunication system can also be physically implemented or emulated in detail. The size, granularity, and time resolution of the modeled systems can be flexibly customized.

**EQUIPMENT** Real-time simulator, 21kW power amplifier, grid/load/PV emulators, controllable converters, battery, 800m cable system, controllers, analyzers



**SERVICES OFFERED** Development and testing of power electronic converters; CHIL and PHIL fast prototyping; testing of protective relays and control systems; protection system evaluation; interoperability testing; standard pre-compliance testing; simulation of cyber-physical systems; cybersecurity assessment; hands-on training; distance learning courses; seminars; RDI cooperation

### BENEFITS

- Flexible configuration of test equipment
- High-fidelity, multirate mapping of emulated system components
- Automated high-bandwidth measurement and data acquisition
- Multidomain cyber-physical simulation
- Digital twin technology
- Motivated staff with research and industry expertise

### APPLICATION

Development, rapid prototyping and testing of new solutions and services at

- system operations level,
- distribution level,
- local community level,
- customer level

### HEAD OF LAB

Dávid RAISZ, PhD  
Faculty of Electrical Engineering and Informatics

### REFERENCES

Paks NPP    MVM Group  
VPP Co.    MEKH (Hungarian Energy and Public Utility Authority)  
DSOs, TSO  
HUPX    Prolan Process Control Co.

### CONTACT

BME Center for University-Industry Cooperation  
2 Bertalan Lajos utca, 9th floor  
1111 Budapest, Hungary  
fiek.bme.hu    fiek@bme.hu    +36 1 463 1721



MVM

## MVM SMART POWER LABOR

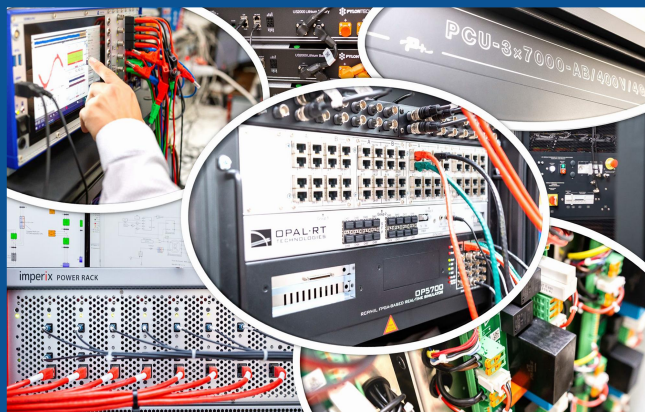
HIL KÖRNYEZET DIGITALIZÁLT MEGÚJULÓ ENERGIARENDSZEREK INNOVATÍV ESZKÖZEI ÉS VEZÉRLÉSI MEGOLDÁSAI SZÁMÁRA

A villamosenergia-szektor fejlődését egyre inkább a megújuló forrásokra épülő decentralizált termelés, a fogyasztók szerepkörének változása (termelőként, aggregátorként és rugalmassági szolgáltatóként való fellépése), az elektronikus eszközök terjedése, a kommunikációs rendszerekkel való összefonódás, digitalizáció és különböző szektorok (közlekedés, a villamos energia, a hő- és a földgázellátás, valamint a kémiai energiatárolás) összekapcsolódása jellemzi. Ez az átalakulás új megoldásokat és szolgáltatásokat kíván, amelyek gyors kifejlesztése, valós üzemi körülmények közötti tesztelése és a változó kihívásokhoz való adaptálása kulcsfontosságú a versenyképesség szempontjából.

### A LABOR LEÍRÁSA

A labor támogatja az energiarendszerek innovatív megoldásainak kifejlesztésére irányuló K+F tevékenységet, új eszközök szabványossági előminősítését, átviteli és elosztói rendszerirányítók számára új eszközök és megoldások bevezetés előtti tesztelését a „digitális iker” koncepció mentén. A vizsgálatba fizikailag nem bevonható hálózatrészeket (pl. nagy- és középfeszültségű elemeket) valós időben tudjuk szimulálni és a fizikai eszközökhöz nagy teljesítményű interfészen keresztül csatlakoztatni, a vizsgált eszközöknek valósághű körülményeket emulálva, ahol azok visszahatnak a környezetükre. Az infokommunikációs rendszer is részben megvalósítható, vagy részleteiben emulálható. A modellezett rendszerek nagysága, részletezettsége és időbeli felbontása rugalmasan alakítható.

**FELSZERELTSÉG** Valós idejű szimulátor, 21kW-os erősítő, hálózat/terhelés/napelem emulátor, vezérelhető inverterek, akkutelep, 800m kábel, ipari vezérlők



**SZOLGÁLTATÁSOK** CHIL és PHIL gyors prototípus készítés; teljesítmény-elektronikai megoldások fejlesztése és tesztelése; védelmek és szabályozók tesztelése; adaptív védelmi rendszerek egyedi és automatizált sorozatvizsgálata; interoperabilitási és előzetes szabvány megfelelőségi tesztelés; kiberfizikai rendszerek szimulációja; kiberbiztonsági értékelés; gyakorlati és távoktatási képzések; KF együttműködés

### ELŐNYÖK

- Rugalmasan konfigurálható tesztkörnyezet
- Az emulált rendszer elemek nagy pontossággal, több időlépcsővel történő leképezése
- Automatizált, nagy sávszélességű mérő- és adatgyűjtő rendszer
- Többtartományú kiberfizikai szimuláció
- Digitális iker technológia
- Motivált, kutatási és ipari háttérrel rendelkező munkatársak

### ALKALMAZÁS

Új megoldások és szolgáltatások fejlesztése, gyors prototípus fejlesztés és tesztelés

- rendszerirányítási szinten
- elosztói szinten
- helyi közösségi szinten
- fogyasztói szinten

### LABORVEZETŐ

Dr. RAISZ Dávid  
Villamosmérnöki és  
Informatikai Kar

### REFERENCIÁK

Paksi Atomerőmű MVM Csoport  
VPP Zrt. HUPX  
Átviteli és elosztói MEKH  
rendszerirányítók Prolan Csoport

### KONTAKT

BME Felsőoktatási és Ipari Együttműködési  
Központ

1111 Budapest, Bertalan Lajos utca 2., 9. emelet  
fiek.bme.hu fiek@bme.hu +36 1 463 1721