



EFOP-3.4.4-16-2017-00002

A felsőoktatásba való bekerülést elősegítő készségfejlesztő és kommunikációs programok megvalósítása, valamint az MTMI szakok népszerűsítése a Pannon Egyetemen

Kutató Tanárok Országos Szövetsége

NAPELEMEK MAGNETOREZONANCIÁLIS GERJESZTÉSE

Sikó Dezső
Kecskeméti Bolyai János Gimnázium
Kecskemét, 2018. június 06.

SZÉCHENYI 2020



MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Európai Szociális
Alap



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

- Bevezető
- A napenergia hasznosítása
- Napkollektorok
- Napelemek
- Javaslatok

SZÉCHENYI 2020



MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

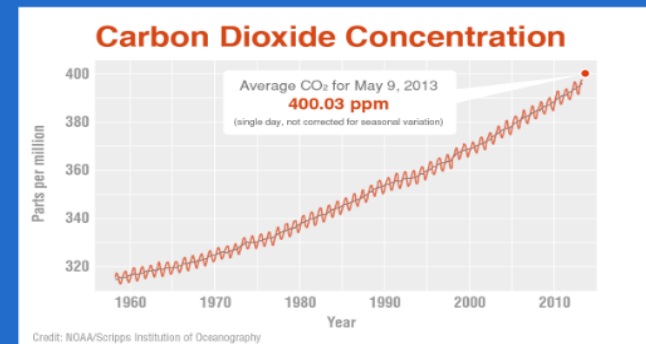
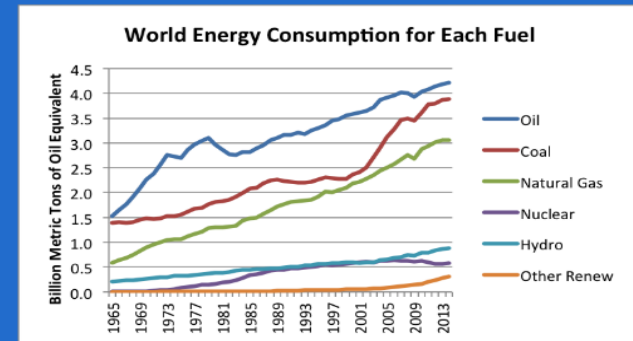
Európai Unió
Európai Strukturális
és Beruházási Alapok



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

Bevezető

- globális átalakulások
- Szén-dioxid koncentráció
- visszafordíthatatlan folyamatok
- nukleáris energia
- megújuló energiaforrások



MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

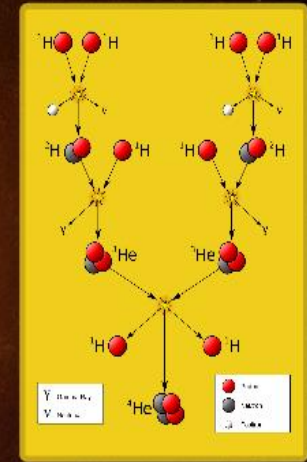
Európai Unió
Európai Strukturális
és Beruházási Alapok



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

A napenergia nyújtotta lehetőségek

- fúziós reakció
- több lépésből álló folyamat
- $3,86 \cdot 10^{17}$ GW
- 219 milliárd GWh
- 3 h sugárzási energia = az emberiség energiaszükséglete



MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Európai Strukturális
és Beruházási Alapok

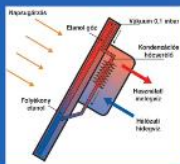


BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

Napkollektorok

Napkollektorok használata

- 9300 MJ -> melegvíz termelés
- 30%-70% -> napkollektoros rendszerekkel fedezhető



A napkollektorok működését befolyásoló tényezők

- környezeti hőmérséklet
- belső és külső páratartalom
- a környezeti megvilágítás
- az üveg fedőlap minősége



Javaslatok

- cserélhető
- a felület tisztasága
- rendszeres karbantartás
- rendszeres felújítás



MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Európai Strukturális
és Beruházási Alapok



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

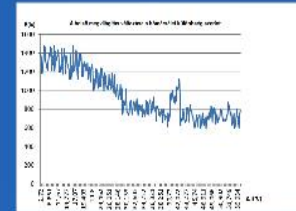
A napkollektorok működését befolyásoló tényezők

- környezeti hőmérséklet
- belső és külső páratartalom
- a környezeti megvilágítás
- az üveg fedőlap minősége



Javaslatok

- páraelszívó
- a felület tisztasága
- mechanikai, termikus és optikai tulajdonságok



MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió

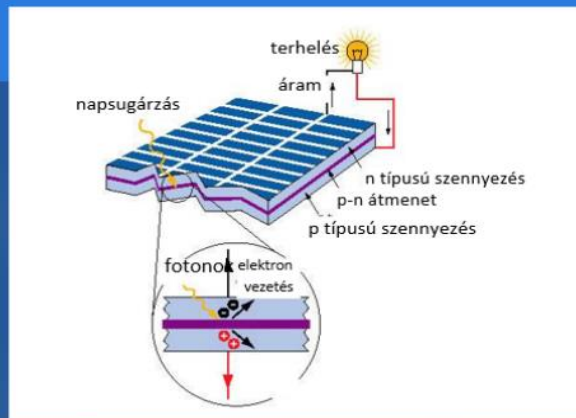
Európai Strukturális
és Beruházási Alapok



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

Napelemek felépítése és működése

- elektromos energia
- félvezető dióda (p-n átmenet)
- töltésszétválasztás
- külső fogyasztó



MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Európai Strukturális
és Beruházási Alapok



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

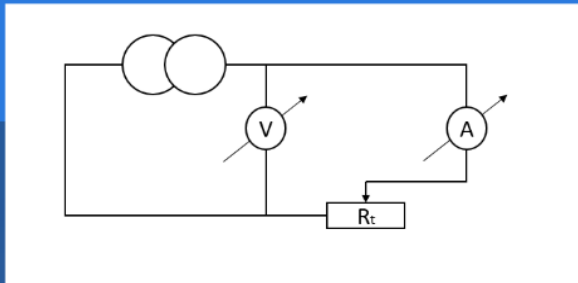
Napelemek működését befolyásoló tényezők vizsgálata

- megvilágítás
- hőmérsékleti tényező
- gerjesztő mágneses tér
- myDAQ mérőeszköz
- nagyfrekvenciás jelgenerátor
- MultiLog Pro mérő-adatgyűjtő

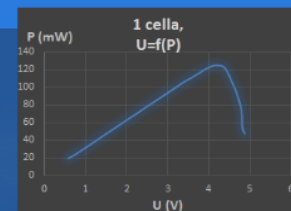
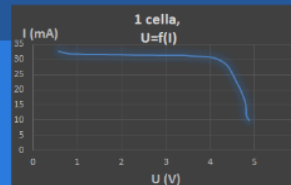


Egyedi cella karakterisztikái

- viszonylag stabil áram
- megfelelő illesztés



Polikristály



Monokristály



MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

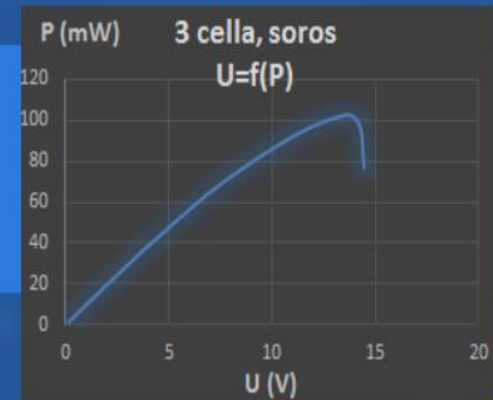
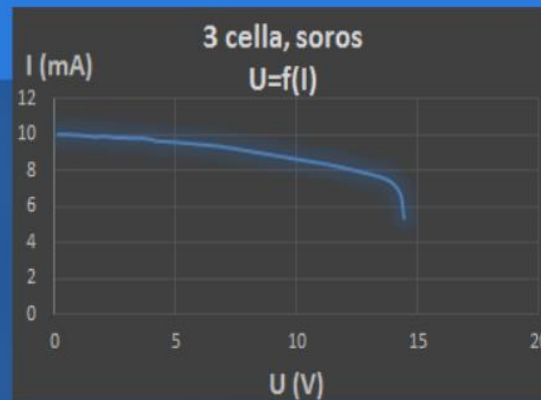
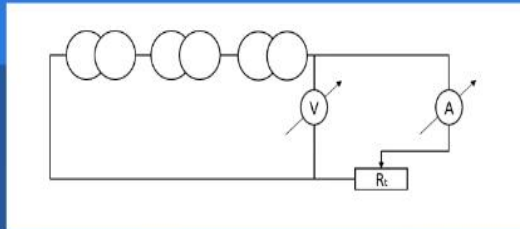
Európai Unió
Európai Strukturális
és Beruházási Alapok



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

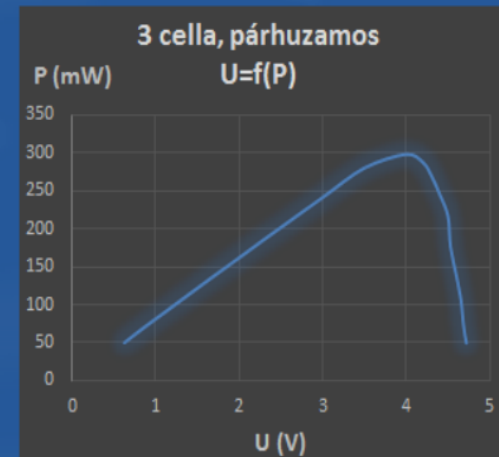
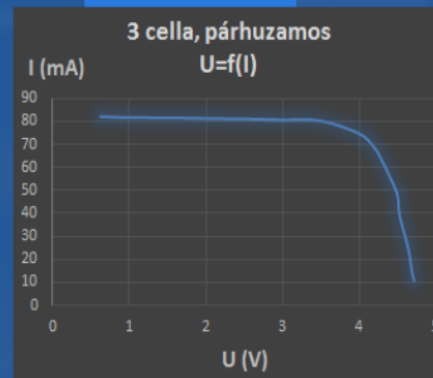
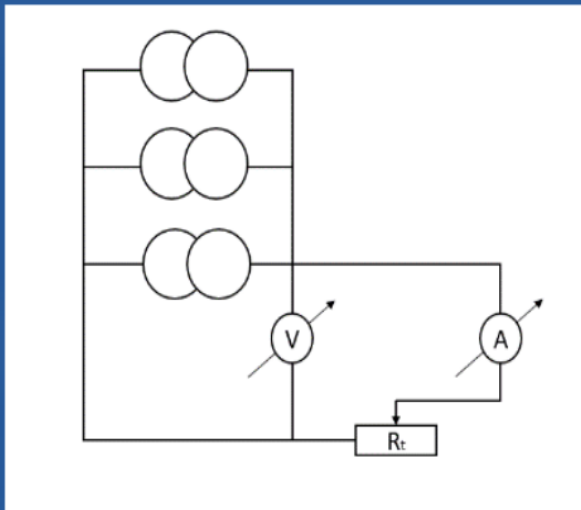
A sorosan kapcsolt cellák karakterisztikái

- enyhén csökkenő áram
- nagy belső ellenállás



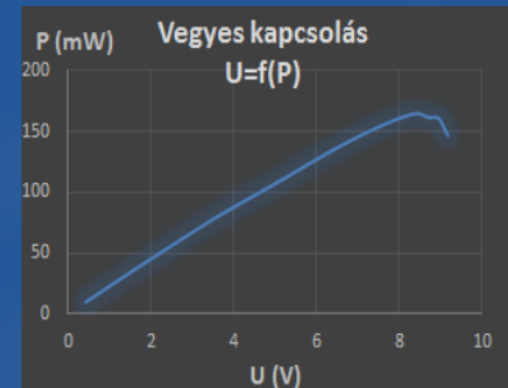
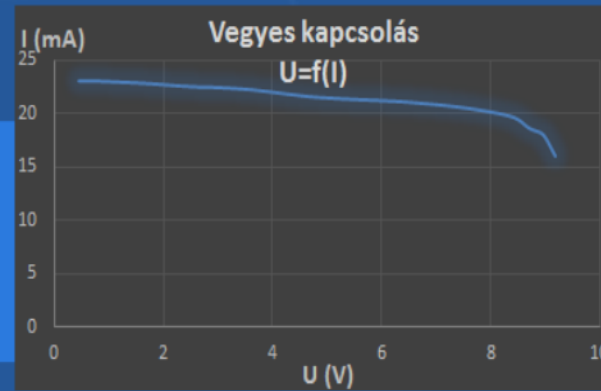
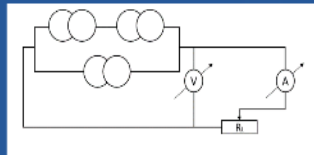
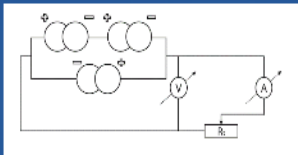
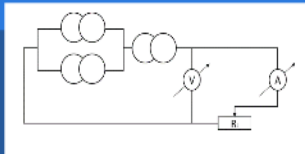
A párhuzamosan kapcsolt cellák karakterisztikái

- nagyobb stabil áram nyerhető
- kisebb terhelés



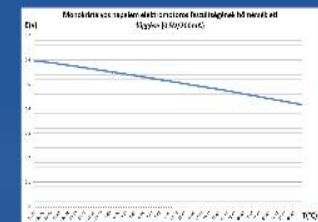
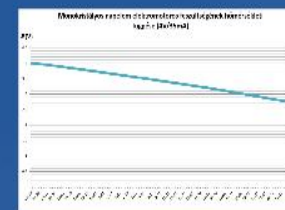
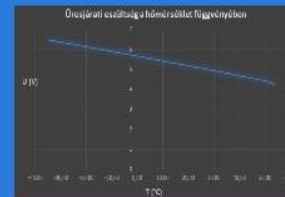
A vegyes kapcsolású cellák karakterisztikái

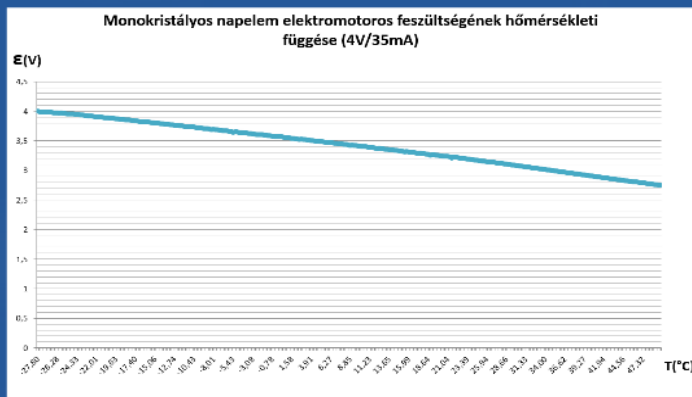
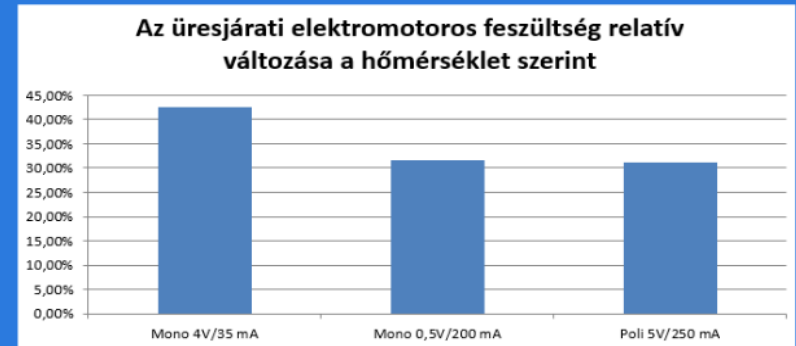
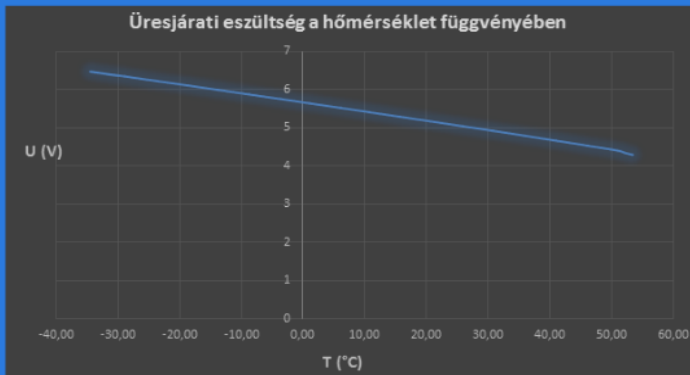
- enyhén csökkenő áram
- nagy terhelés



Üresjáratú feszültség függése a hőmérséklettől

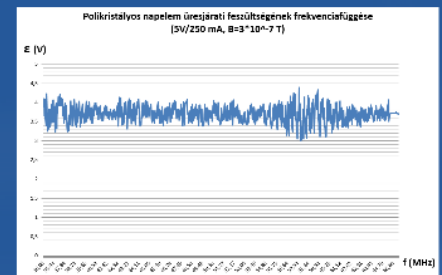
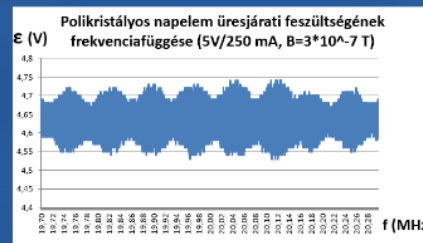
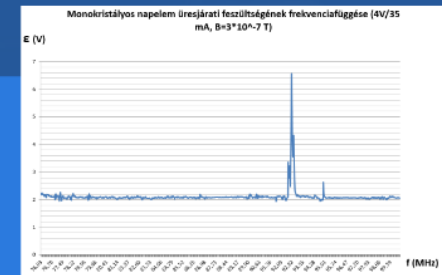
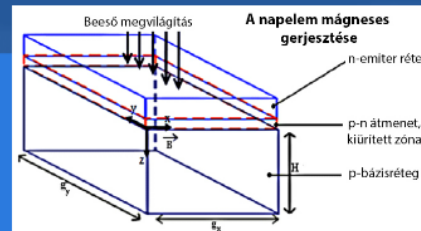
- üresjáratú feszültség
- fémes viselkedés
- lineáris csökkenés
- monokristály → érzékenyebb





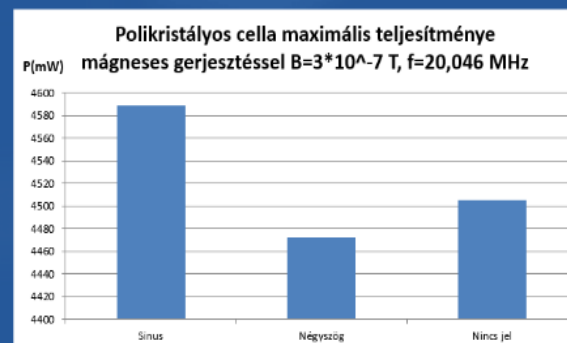
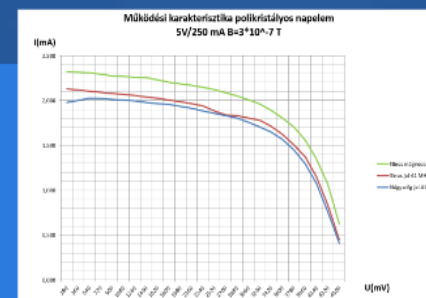
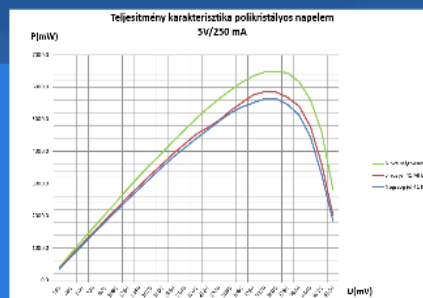
Üresjáratú feszültségváltozás a külső gerjesztő mágneses tér szerint

- napelem mágneses gerjesztése
- alacsony tartomány, polikristály
- magasabb tartomány, monokristály
- polikristályos napelem esetén két frekvenciatartomány
- elektromotoros feszültség megugrása



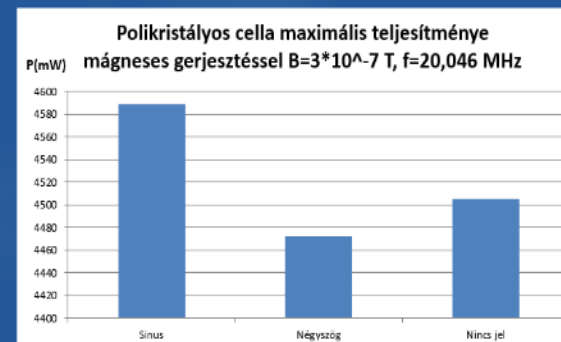
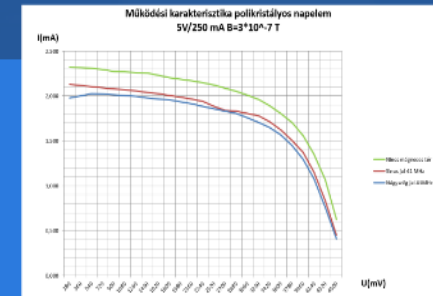
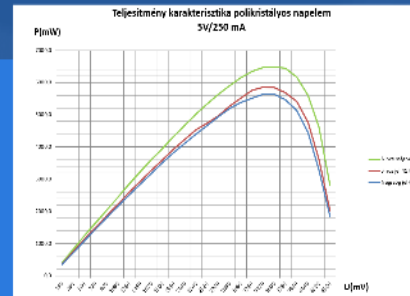
Polikristályos cella viselkedése mágneses térben

- nincs jelentős teljesítmény növekedés
- 100 mW



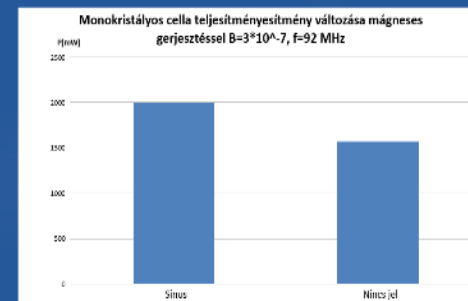
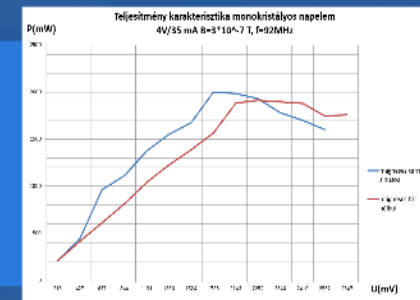
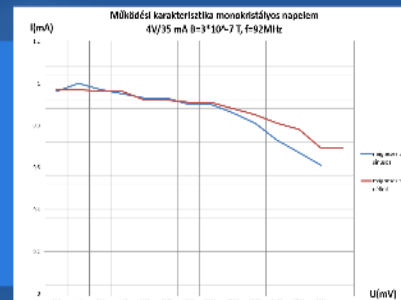
Polikristályos cella viselkedése mágneses térben

- nincs jelentős teljesítmény növekedés
- 100 mW



Monokristályos cella viselkedése mágneses térben

- érzékenyebb
- lényeges javulás
- 500 mW



Monokristályos napelem tanulmányozása, szórt fény

- LG 24V/240W
- szigetelt rézvezeték
- nagyfrekvenciás sinusos jel
- több tartomány
- 92 MHz \rightarrow 5%

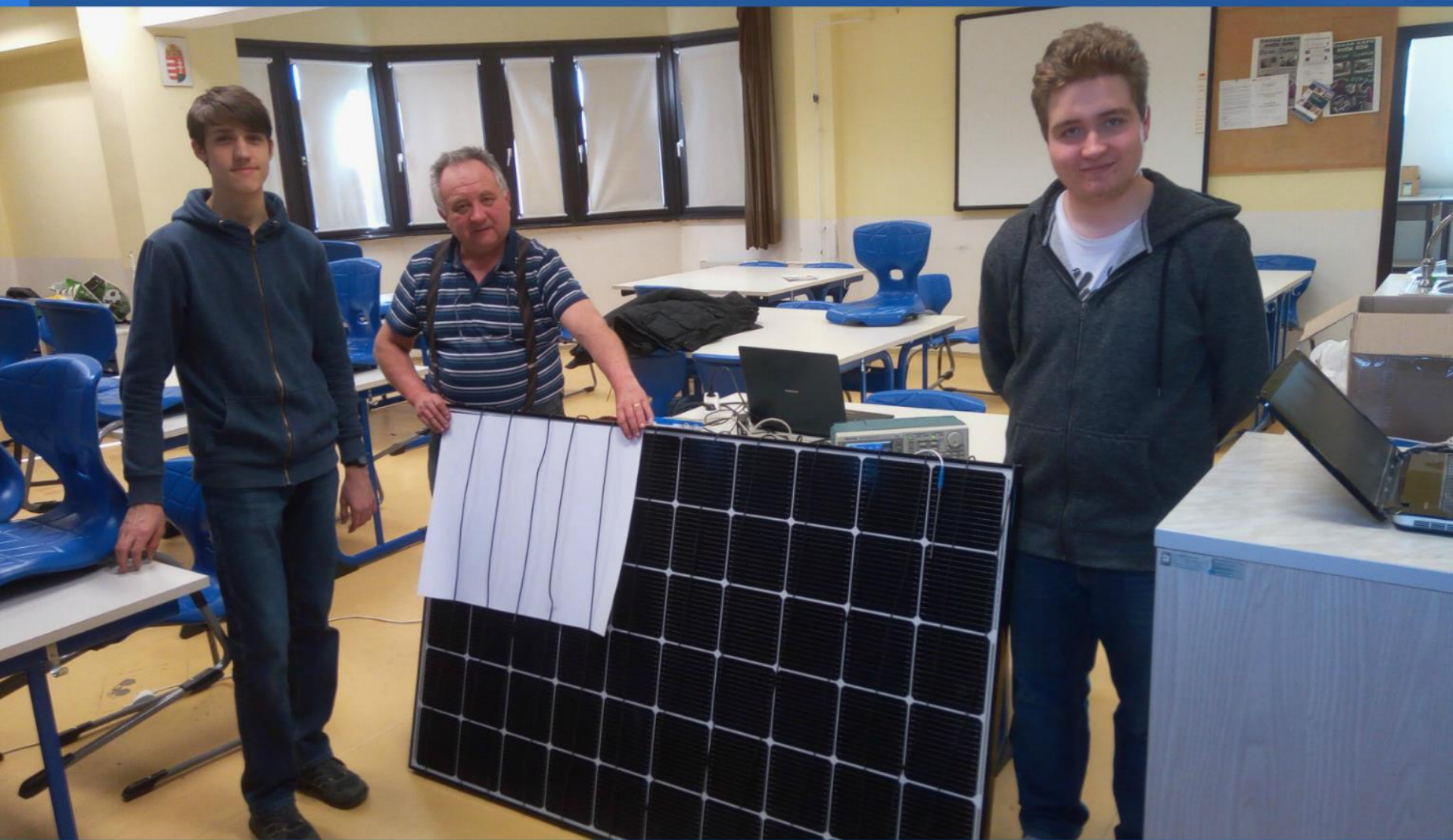


MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

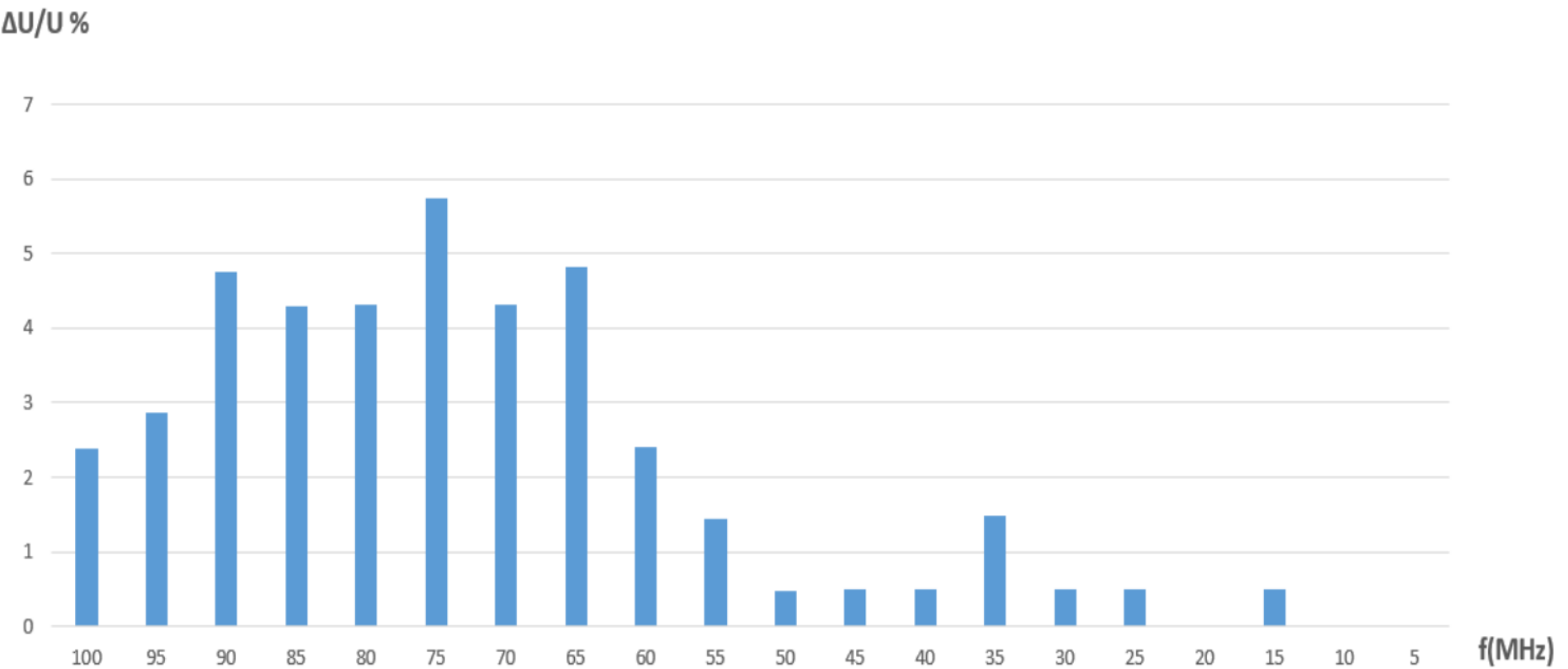
Európai Unió
Európai Strukturális
és Beruházási Alapok



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

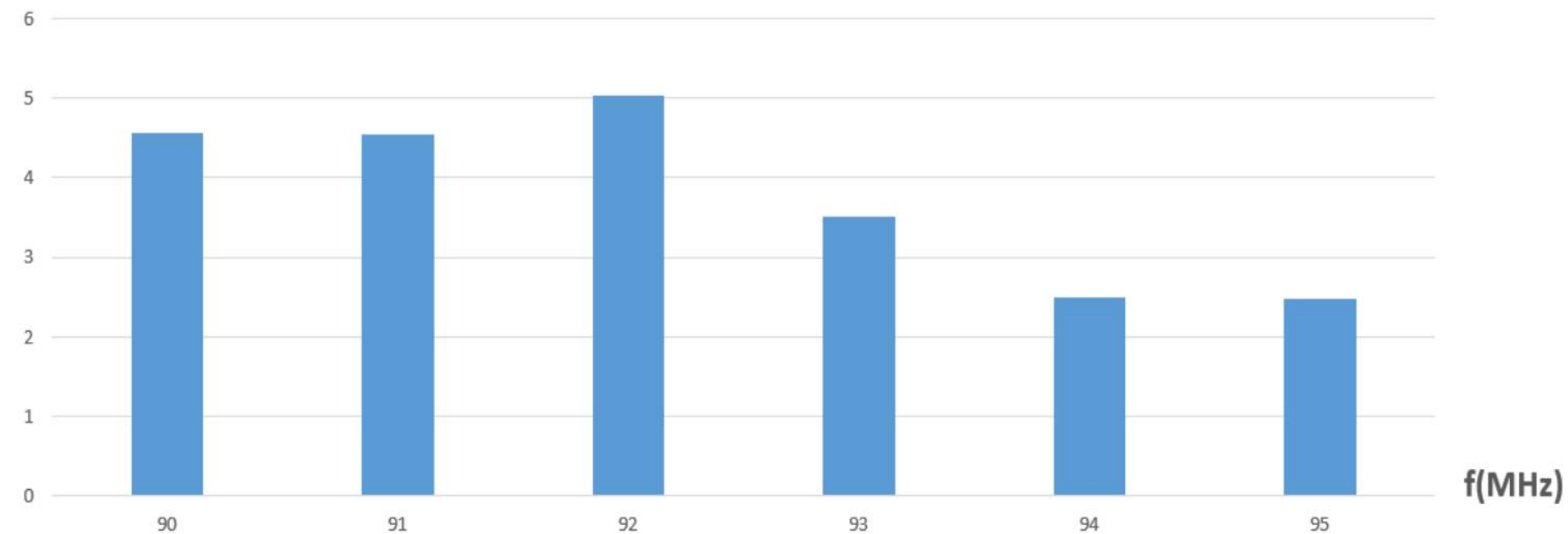


Az üresjáratú feszültség növekedése külső mágneses tér hatására (szórt fény 60 lx, $B=10^{-8}$ T)



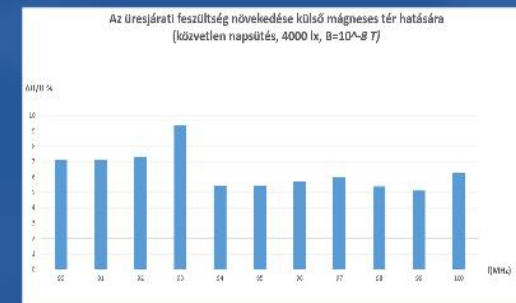
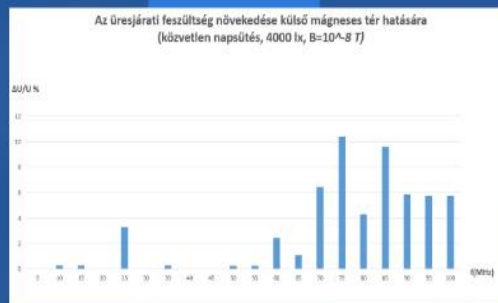
Az üresjáratú feszültség növekedése külső mágneses tér hatására (szórt fény 60 lx, $B=10^{-8}$ T)

$\Delta U/U$ %

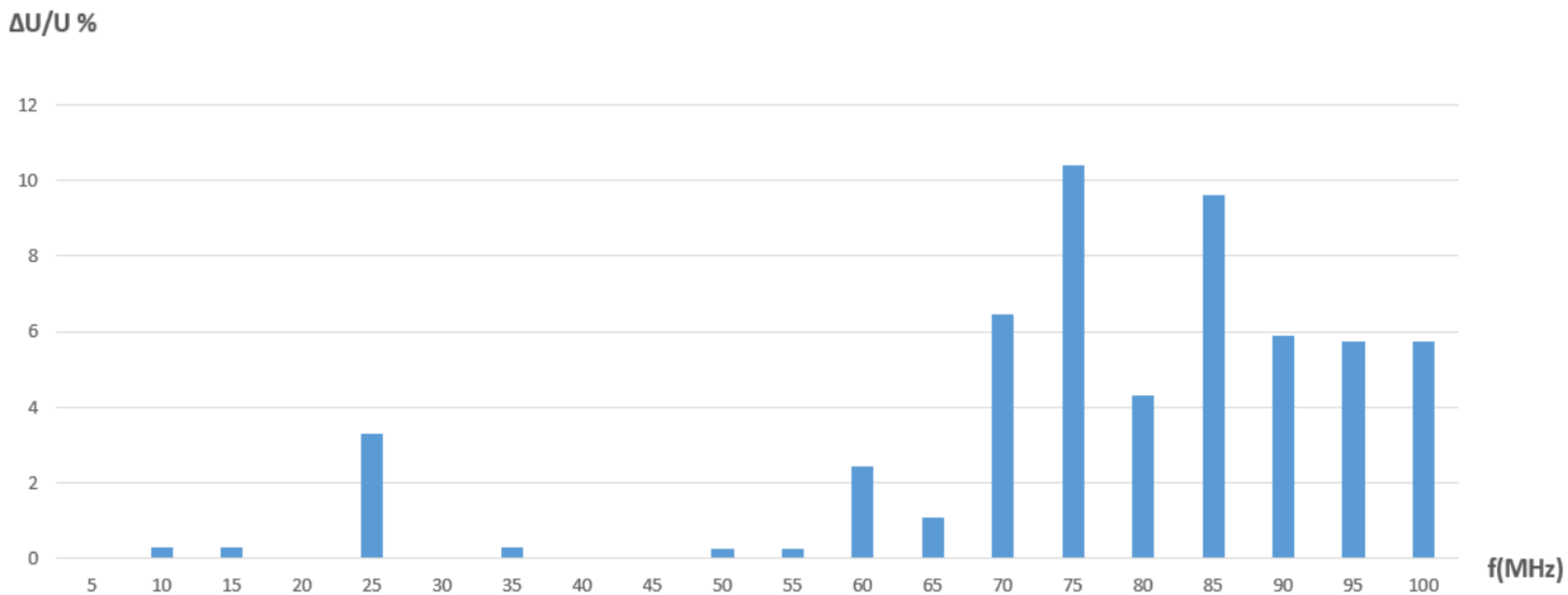


Monokristályos napelem tanulmányozása, közvetlen napsütés

- jelentős üresjáratú feszültség növekedés
- 93 MHz \rightarrow 10%
- 500mW \rightarrow 20-25W
- didaktikai mérések

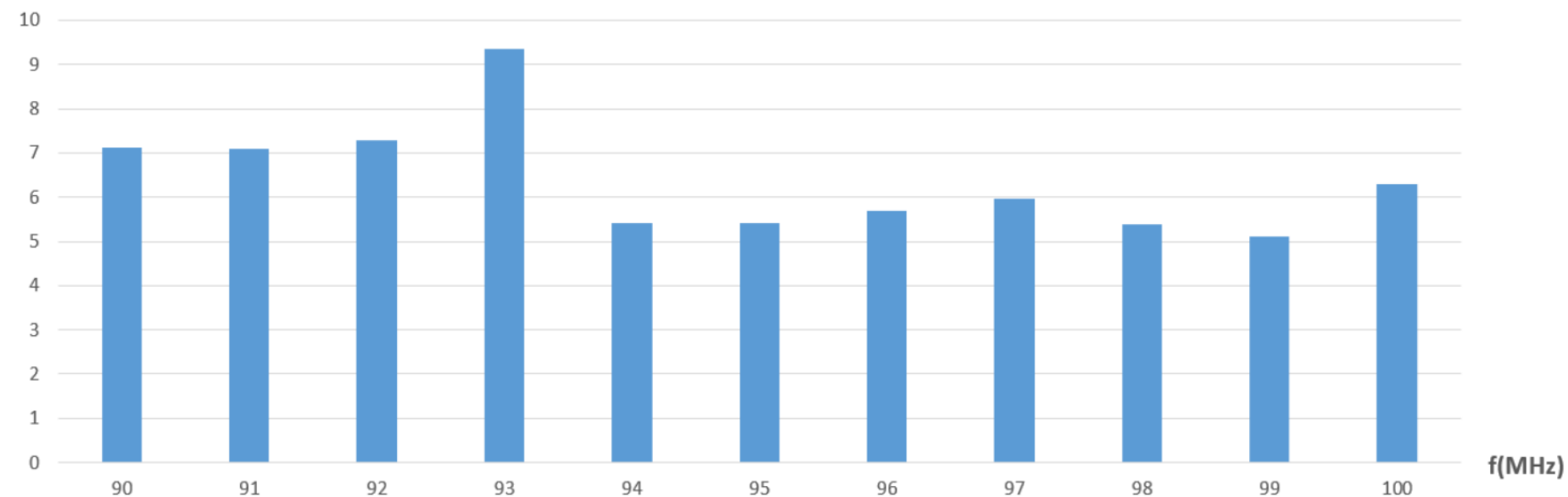


Az üresjáratú feszültség növekedése külső mágneses tér hatására (közvetlen napsütés, 4000 lx, $B=10^{-8}$ T)



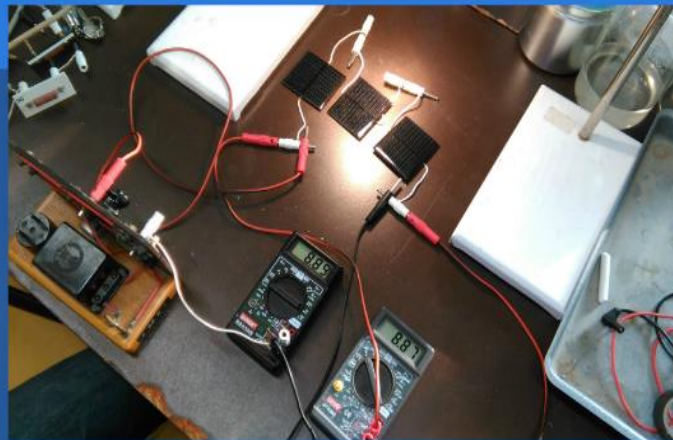
Az üresjáratú feszültség növekedése külső mágneses tér hatására (közvetlen napsütés, 4000 lx, $B=10^{-8}$ T)

$\Delta U/U$ %



Javaslatok a napelemek üzemeltetéséhez

- párhuzamos kapcsolás
- hőmérsékleti tényező (30-40%)
- magnetorezonancia
- nagyfrekvenciás elektromágneses tér



További kutatásaink, alkalmazásuk

- napelemes bázis
- napelemek hűtése
- terhelés alatt történő kipróbálás (24V/240W)
- "magnetorezonanciális tehetlenség"
- rezonancia frekvencia pontosítása



- a cellák helyettesítő áramköre
- a lokális mágnesestér változása:
 - elektromágneses szmog
 - föld mágneses terének változása
 - a naptevékenység okozta zavarok



Felhasznált szakirodalom

- Fizika Szemle LV. évfolyam 1. szám pp 22
- www.reak.hu/nh/index.htm
- www.enviromisson.com.au/index1.htm
- fft.szie.hu/fizika/FIZIKA2/1011/lev/_Napelem_karakterisztika_merese.pdf
- www.maxwellsci.com/print/rjaset/v3-602-611.pdf



MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió

Európai Strukturális
és Beruházási Alapok



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE



EFOP-3.4.4-16-2017-00002

A felsőoktatásba való bekerülést elősegítő
képességfejlesztő és kommunikációs programok
megvalósítása, valamint az MTMI szakok
népszerűsítése a Pannon Egyetemen

KÖSZÖNÖM A FIGYELMET!

SZÉCHENYI 



MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Európai Szociális
Alap



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE