



## GFC-3100

### PEM üzemanyagcellás hibrid oktatórendszer



\* Notebook is excluded

A hidrogén PEM üzemanyagcella működési elve az, hogy egy protoncserélő membrán segítségével villamos energiát állítanak elő a hidrogén és az oxigén közötti elektrokémiai reakció révén.

Ezen elv alapján a hidrogént az üzemanyagcella forrásaként gyűjtik össze. A hidrogén PEM üzemanyagcellás technológia előnye a villamosenergia-termelés magas hatásfoka. Ezenkívül az üzemanyagcella egyetlen mellékterméke a hő és a víz, amelyek nem jelentenek veszélyt a környezetre. Megfelel a mai környezetvédelmi követelményeknek.

A PEM Fuel Cell Hybrid Training System (GFC-3100) moduláris oktatási platformot biztosít biztonságos kísérleti környezettel, ahol a felhasználó egy gyorscsatlakozó segítségével könnyen csatlakoztathatja az üzemanyagcellát egy nagynyomású hidrogénpalackhoz. A GFC-3100 kutatási témái közé tartozik a teljesítmény optimalizálás, a hidrogén PEM üzemanyagcella energiaátalakítási hatékonysága, valamint a hidrogén PEM üzemanyagcellás technológia integrálása és alkalmazása.

A GFC-3100 PEM üzemanyagcellás hibrid oktatórendszer és a GES-500 szél- és napelem hibrid rendszer (opcionális) integrálásával megvalósítható a zöldenergia-termelő rendszer vegyes alkalmazása, ezzel megoldva a szél- és napenergia rendszerek megszakításos áramtermelésének problémáját, ezzel tökéletesebbé téve az áramtermelő hálózatot.

#### ● Jellemzők

- Nyílt rendszerarchitektúra és rugalmas kialakítás az alkatrészek gyors és egyszerű cseréjéhez
- Egyedi üzemanyagcellás adatbázis a tanuláshoz és a K+F alkalmazáshoz
- Az adatok megjeleníthetők és tárolhatók a szoftverben
- A rendszer valós idejű működési állapota digitális mérőműszerekkel figyelhető meg
- Biztonsági dugók minden bemeneti és kimeneti csatlakozóhoz az egyszerű és biztonságos csatlakoztatás érdekében.
- Védelem a polaritás felcserélése ellen a tápfeszültség fordított polaritású csatlakoztatása által okozott károk megelőzésére.
- Hatékony megoldások a hidrogén PEM üzemanyagcellák, a hidrogén tárolási módszerének és a kapcsolódó biztonsági eljárásoknak alapvető megismeréséhez.



#### ● Műszaki adatok

##### GFC-35001 DC tápegység

1. Bemeneti feszültség: 90V ~ 240V AC
2. Kimenet: állítható, 10.5V ~ 13.5V DC
3. Névleges teljesítmény: 75W
4. Kimeneti rövidzárlat elleni védelem
5. Digitális DC feszültségmérővel: 4 1/2 digit



##### GFC-35002 hidrogén szabályozó

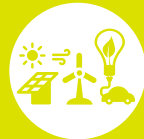
1. Bemeneti nyomásmérő: 0-400 psi
2. Kimeneti nyomásmérő: 0-30 psi
3. Állítható kimeneti nyomás
4. Tehermentesítő szelep kapcsoló



##### GFC-35003 hidrogén áramlásmérő

1. Áramlásmérő: 0-2L/perc
2. Pontosság: ± 1,5%
3. Max. Nyomás: 72,5 psi
4. Kommunikációs interfész: RS-485
5. Digitális áramlásmérővel: 4 1/2 digit





## GFC-35004 100 W-os üzemanyagcella

1. Cellák száma: 20
2. Kimeneti feszültség: 12V ~ 18V (üzemi tartomány)
3. Névleges teljesítmény: 100W
4. Névleges kimenet: 12V, 8,3A
5. Cella h mérséklet: max. 65°C
6. Hidrogén tisztaság: 99,99% száraz H<sub>2</sub>
7. Párásítás: önpárásító
8. H mérséklet érzékel vel



## GFC-35005 üzemanyagcella vezérl

1. Bemeneti feszültség: 12V DC
2. Túlmelegedés elleni védelem
3. Alacsony feszültség elleni védelem
4. Túlfeszültség védelem
5. Ventilátor fordulatszám mér vezérlés
6. Rövid vezérl egység (SCU) kapcsoló
7. Öblít szelep
8. Indító kapcsoló



## GFC-35006 Üzemanyagcellal DCV/DCA mér

1. Feszültség méréstartomány: 0-100V DC, 4½ digit
2. Áram méréstartomány: 0-20A DC, 4½ digit
3. Kommunikációs interfész: RS-485



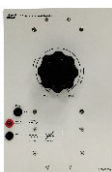
## GFC-35007 H mérsékletmér

1. Méréstartomány: 0~100°C, 4½ digit
2. Interfész: RS-485



## GFC-35008 DC generátor terhel ellenállás

1. Állítható huzalellenállás: 1 ~ 21
2. Névleges teljesítmény: 200W
3. Biztosíték: 10A



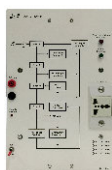
## GFC-35009 digitális DCV/DCA mér & DC-DC konverter

1. Feszültség méréstartomány: 0-100V DC, 4½ digit
2. Áram méréstartomány: 0-20A DC, 4½ digit
3. DC-DC konverter:  
Bemeni feszültség: 9V~36V DC  
Kimeneti feszültség: 12V DC/10A  
Kimenet biztosíték védelemmel: 10A
4. Interfész: RS-485



## GFC-35010 DC-AC inverter

1. Kimeneti teljesítmény: 200W
2. Kimeneti hullámforma: tiszta szinusz hullám
3. Kimeneti feszültség: 110V AC, 50Hz/60Hz vagy 220V AC, 50Hz/60Hz
4. Bemeneti feszültség: 10V ~ 15V DC, 10A
5. Polaritásjel : fordított táplálás elleni védelem
6. Rendellenes feszültség jel fény: világít, ha a DC bemenet <10V



## GFC-35011 AC terhelés

1. LED izzó: 110V AC vagy 220V AC, 13W
2. AC ventilátor: 110V AC vagy 220V AC
3. Biztosító: 1A



## GES-53010 Többfunkciós teljesítmény mér

1. ACV/ACA/Watt/Frekvencia/Teljesítménytényező /KWh/KWh id mérés és k elzése
2. Feszültség méréstartomány: 80V ~ 260V AC
3. Áram méréstartomány: 0-15A AC
4. Watt/VA méréstartomány: 0-3900W
5. KWH méréstartomány: 0-9999KWh
6. Frekvencia méréstartomány: 45Hz ~ 60Hz
7. Univerzális aljzattal felszerelve
8. Kommunikációs interfész: RS-485



## GES-53012 DC terhelés

1. LED izzó: 12V DC, 7W
2. DC ventilátor: 12V DC
3. Polaritásjel : fordított tápellátás elleni védelem



## ● Gyakorlatok listája

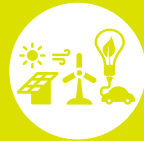
1. A GFC-3100 modul bemutatása és a szoftver telepítése
2. Az üzemanyagcella-rendszer m kódési elve
3. Hidrogéntárolás – elmélet és m kódés
4. Aktiválási kísérlet
5. I-V görbe
6. Üzemanyagcella hatásfok számítás
7. Egycellás és verem-megbeszélés teljesítmény r sége
8. DC-DC átalakító
9. Inverter hatásfok
10. Üzemanyagcellás és napelemes rendszer (opcionális GES-500A-val)
11. Üzemanyagcellák és szélenergia-rendszer (opcionális GES-500B-vel)
12. Üzemanyagcellák, szél- és napenergia-rendszerek (opcionális GES-500-zal)

## ● Tartozékok (GFC-39004)



1. Kísérleti kézikönyv
2. Csatlakozó vezetékek és csatlakozók: 1 készlet
3. CD: szoftver
4. USB-RS-485 átalakító
5. H<sub>2</sub> szabályozó  
Ez egy nyomásszabályozó a nagynyomású hidrogénpalack és a GFC-35002 között.  
(1) Bemeneti csatlakozó:  
A henger csatlakozások 4 típusa választható. Vásárlás el tt a szükséges típus meg kell adni.

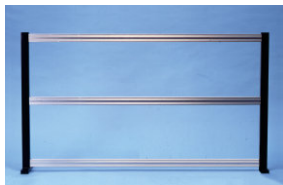
Gázcsatlakozási kiosztási táblázat				
	CGA DISS	CGA	JIS	DIN
Hydrogén	724	350	22-L	DIN1



- (2) Bemeneti nyomásmér : 0-400 bar
- (3) Kimeneti nyomásmér : 0-16 bar



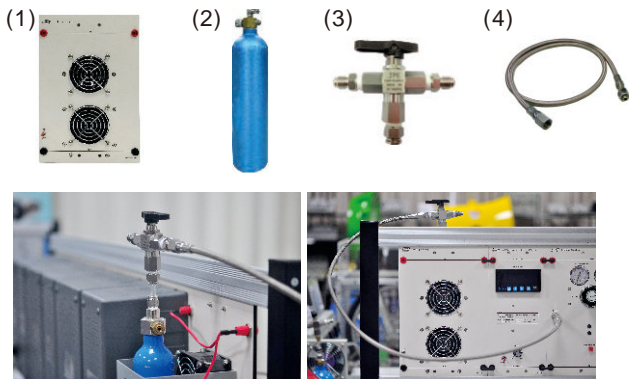
6. Rack keret (KL-89003)



## ● Opcionális

### Hydrogén tároló (GFC-35021)

- (1) Ventilátor x 2  
Bemeneti feszültség: 12V DC
- (2) Fémhidrid tartály:
  - a. Hidrogén kapacitás: 200L ± 5%
  - b. Nyers hidrogén tisztaság: 99,99%
  - c. Töltési nyomás: 9,9 bar
  - d. Kisülési nyomás: >0 és 9,9bar
  - e. Hidrogén tisztaság kisütés közben: 99,999%
- (3) Osztott típusú 3 utas golyós csap
- (4) Teflon rugalmas cs



### DC elektronikus terhelés (GFC-39105)

- 1. Feszültség szabályozási tartomány: 0-60V
- 2. Áramszabályozási tartomány: 0-30A
- 3. Kimeneti teljesítmény: 150W
- 4. Digitális V/A/W mér
- 5. Bekapcsolt állapot értéke beállítható
- 6. Nagy sebesség mérési és kommunikációs átvitel
- 7. Rugalmas CC, CR, CV, CP, dinamikus és rövid üzemmódok
- 8. A V/A/W értékek egyidejűleg is megjeleníthetők
- 9. SHORT idő beállítás és SHORT\_VH, SHORT\_VL beállítási funkció(k)
- 10. LCD nagy képernyő
- 11. Védelem V, I, W és °C ellen



- 12. A beállítási értékek forgatógombbal vagy nyomógombbal állíthatók (a beállítási értékek a forgatógombbal vagy a nyomógombbal állíthatók be)
- 13. A feszültségmérő azt a pozitív („+”) vagy negatív polaritást jeleníti meg, amely („-”) választható.
- 14. OCP, OPP teszt funkció
- 15. Rugalmas terhelési modul konfiguráció
- 16. Tartalmazza 150 állapot tárolási/visszahívási memóriáját
- 17. Külső visszahívás gomb

A GES-500 (szél- és napenergia hibrid rendszer) a következőkből áll

Napelem, akkumulátor bankmodul, MPPT napelemes töltésvezérlő modul, DC-AC inverter modul, rácsos inverter modul, szélgenerátor készlet, szélenergia-független modul, háromfázisú egyenirányító modul, szél és napelem hibrid vezérlő

Modul, terhelési modul és mérő. Mindezen vezérlő rendszerek kombinálásával egy oktatási platform kerül bemutatásra a szélenergia, a napenergia és a hibrid kísérletek megvalósításához. Segíthet a hallgatónak megérteni a hálózaton belüli és az off-grid napenergia, a szélenergia-termelő rendszer, a hibrid rendszer elméletét, és további gyakorlati alkalmazásokat hozhat létre.

\* A GES-53010 és a GES-53012 kivételével (mivel ezeket a GFC-3100 már tartalmazza)



## ● Fogyó eszközök

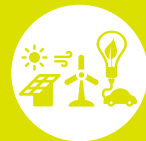
- 1. Hidrogén tisztaság: 99,99% (helyben kell elkészíteni)
- 2. Személyi számítógép
- 3. Majomkulcs x 2

## ● Követelmények

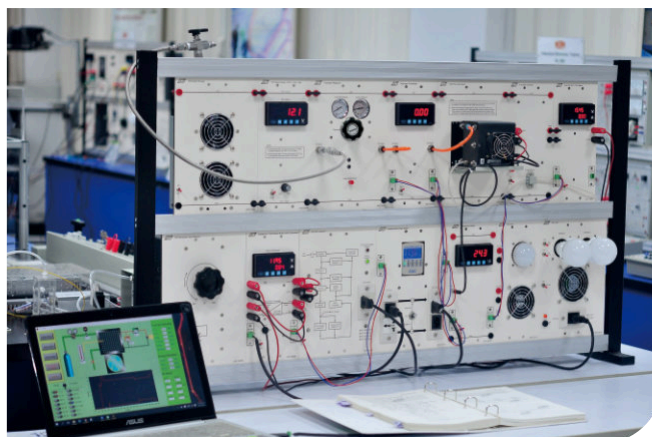
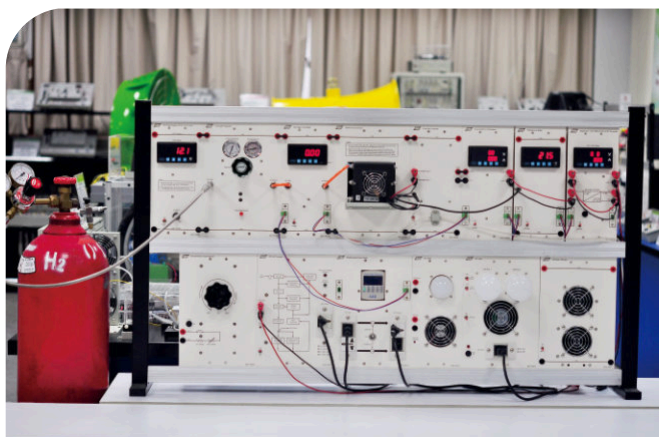
- 1. Protoncserélő membrán üzemanyagcella
- 2. Fém-hidrid tartály
- 3. Szilícium cs

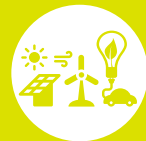
## ● Rendszerkövetelmény

- 1. PC: 1 GHz-es vagy gyorsabb 32 bites (x86) vagy 64 bites (x64) processzor,
- 1 GB RAM, 1 GB több szabad lemezterület
- 2. OS: Windows XP / Vista / 7 / 8 / 10 / 11



GFC-3100 + GES-500	
Modul	Megnevezés
GFC-35002	Hidrogén szabályozó
GFC-35003	Hidrogén áramlásmér
GFC-35004	100 W-os üzemanyagcellás
GFC-35005	Üzemanyagcella vezérl
GFC-35006	Üzemanyagcellás DCV/DCA mér
GFC-35007	H mérséklet mér
GFC-35009	Digitális DCV/DCA mér és DC-DC átalakító
GFC-35010	DC-AC inverter
GFC-35011	AC terhelés
GES-53010	Többfunkciós teljesítménymér
	<b>Opció</b>
GFC-35021	Hidrogén tároló
GES-53001	Szélenergia monitor
GES-53003	Szél/nap hibrid rendszervezérl
GES-53004	Beszűrés/h mérséklet mér
GES-53005	MPPT napelemes töltésvezérl
GES-53009	Akkumulátor telep
GES-58001	Szélgenerátor készlet
GES-58002	Vízszintes tengely szélturbina
GES-58003	Szélsebességmér
GES-58005	PV készlet





GFC-3100 + GES-500A	
Modul	Megnevezés
GFC-35002	Hidrogén szabályozó
GFC-35003	Hidrogén áramlásmér
GFC-35004	100 W-os üzemanyagcellás
GFC-35005	Üzemanyagcella vezérl
GFC-35006	Üzemanyagcella DCV/DCA mér
GFC-35007	H mérséklet mér
GFC-35009	Digitális DCV/DCA mér és DC-DC átalakító
GFC-35010	DC-AC inverter
GFC-35011	AC terhelés
GES-53010	Többfunkciós teljesítménymér
	<b>Opció</b>
GFC-35021	Hidrogén tárolás
GES-53004	Besugárzás/h mérséklet mér
GES-53005	MPPT napelemes töltésvezérl
GES-53009	Akkumulátorbank
GES-58005	PV készlet

GFC-3100 + GES-500B	
Modul	Megnevezés
GFC-35002	Hidrogén szabályozó
GFC-35003	Hidrogén áramlásmér
GFC-35004	100 W-os üzemanyagcellás
GFC-35005	Üzemanyagcella vezérl
GFC-35006	Üzemanyagcella DCV/DCA mér
GFC-35007	H mérséklet mér
GFC-35009	Digitális DCV/DCA mér és DC-DC átalakító
GFC-35010	DC-AC inverter
GFC-35011	AC terhelés
GES-53010	Többfunkciós teljesítménymér
	<b>Opció</b>
GFC-35021	Hidrogén tárolás
GES-53001	Szélenergia Monitor
GES-53003	Szél/nap hibrid rendszer vezérl
GES-53009	Akkumulátor telep
GES-58001	Szélgenerátor készlet
GES-58002	Vízszintes tengely szélturbina
GES-58003	Szélsebességmér

## RAPAS kft

1184 Budapest, Úll i út 315.  
 Tel.: 36-20-344-1787, 36-20-992-0078  
 E-mail: [rapaskft@rapas.hu](mailto:rapaskft@rapas.hu), Internet: [oktatasi-eszkoz.hu](http://oktatasi-eszkoz.hu)