

Hybrid Energy Lab-System

1,2 kW Brennstoffzellen- und Batterie -Hybridsystem für Laboranwendungen

ACADEMIA OFFERING
RESEARCH SOLUTIONS



Generator-Batterie-Hybride stellen heute die Basis vieler Stromversorgungs- und Backup-Lösungen dar. Das Hybrid Energy Lab-System ist ein Brennstoffzellen-Batterie-Hybridsystem für das Studium moderner Energiesysteme.

Das schlüsselfertige System aus Energie- und Messtechnik wurde speziell für den Einsatz an folgenden Fachbereichen entwickelt:

- » Ingenieur- und Technikwissenschaften
- » Energie- und Umweltmanagement
- » Elektrische Energiesysteme
- » Elektrische Maschinen und Antriebe
- » Erneuerbare Energietechnik
- » Verfahrenstechnik

Das System bietet eine vielseitige Experimentierplattform für fortgerittenes Training bis angewandter Forschung:

- » Umfangreiche Echtzeit-Visualisierung auf Komponenten- und Systemebene (z.B. Arbeitspunkte, Energieflüsse)
- » Nahtlos integrierte, theoretische Modelle für Batterien (Ladezustand), Brennstoffzelle (Kennlinie) und Genset (Simulation)
- » IP-basierte Software-Schnittstelle zur einfachen Integration
- » Dimensionierung und Auslegung von hybriden Energiesystemen
- » Freie Last- und Quellprofile (Editor, Import)
- » Auswertung auf Basis theoretischer Modelle mittels Daten-Fitting
- » Batterie-Charakterisierung: Lade- und Entladerverhalten, Ladezustandsbestimmung
- » Automatischer Betrieb mittels integriertem Energiemanagement
- » Anwendungen: Inselstromversorgung, USV, Range Extender und Automotive Engineering

Hybrid Energy Lab-System

1,2 kW Brennstoffzellen- und Batterie -Hybridsystem für Laboranwendungen

Systemübersicht

Das Hybrid Energy Lab-System ist ein umfangreiches Lern- und Forschungssystem für hybride Systemauslegungen mit Batterien und Brennstoffzellen. Entwickelt speziell für den Einsatz in Universitäten und Hochschulen bietet es eine breite Auswahl an theoretischen und praktischen Einsatzgebieten, um Auslegungskriterien hybrider Systeme mit Batterien und Brennstoffzellentechnologien zu untersuchen.



System PC mit Software und Experimenten

- » Konfiguration und Bedienung des Systems
- » Durchführung von Experimenten
- » Visualisierung und Aufnahme von Messdaten

System Steuerungsmodul

- » Anzeige und Bedienung wichtiger Funktionen

Elektronisches Lastmodul

- » Simulation elektrischer Verbraucher
- » Betriebsarten: CC, CV, CP, CR
- » Manuelle oder softwaregestützte Steuerung

Batteriemodul

- » Auswahl der Batteriekapazität: 7,2 Ah oder 18Ah
- » Erweiterungsfähig um externe Batterien

Power-Management-Modul

- » Konfiguration der Batterieladeregulierung
- » Parametrierbarer DC/DC-Wandler
- » Wechselrichter mit Netzdurchschaltung
- » Messensorik

Brennstoffzellenmodul

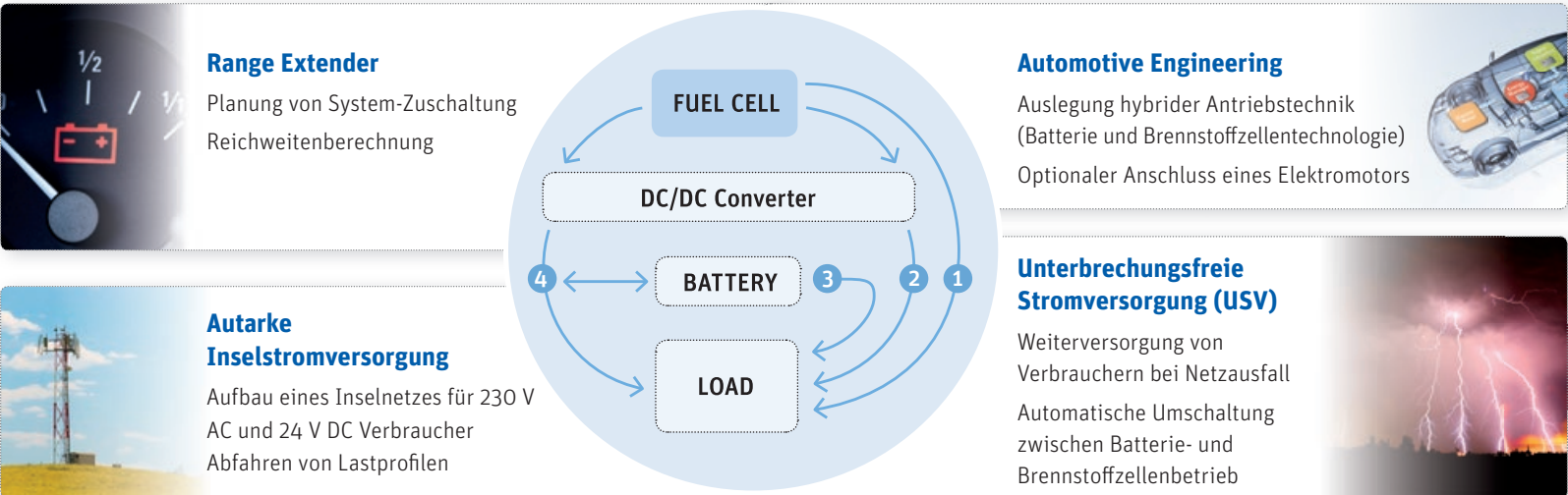
- » Etabliertes Nexa 1200W Brennstoffzellensystem
- » Versorgung der Anlage mit unregelmäßigem Gleichstrom
- » Massendurchflussmesser für den Wasserstoffverbrauch
- » Überwachung der Stack Temperatur

H₂-Speichermodul

- » Heliocentris Metallhydridspeicher
- » Überwachung der Speichertemperatur

Anwendungsbeispiele realer hybrider Anlagen und Systeme

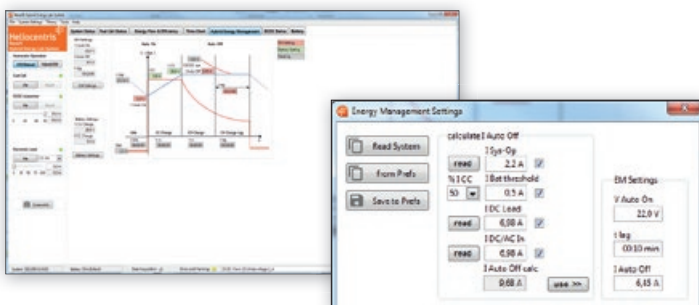
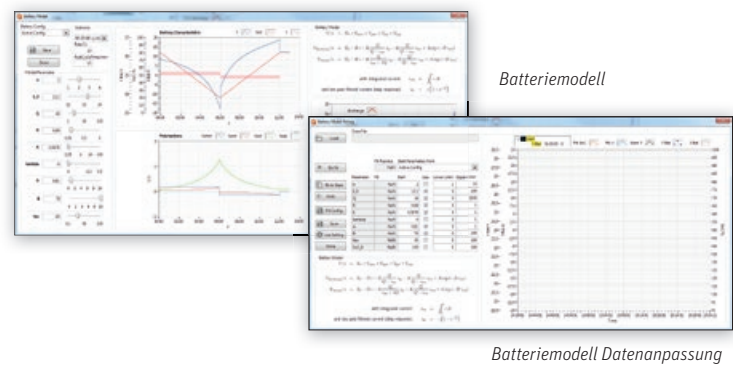
Das Hybrid Energy Lab-System ermöglicht verschiedene hybride Setups für die angewandte Forschung von Batterie- und Brennstoffzellen/Dieselmotor-Systemen



Batteriemodell

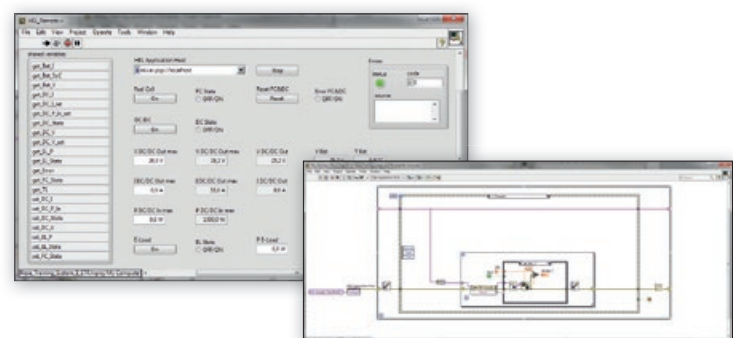
Das Batteriemodell ermöglicht die Darstellung des Ladezustandes sowie des charakteristischen Spannungsverlaufs für Ladung und Entladung der verwendeten Batterien.

Das Modell ist frei parametrierbar, wobei die Parametrierung vom Nutzer manuell oder über eine integrierte Curve Fitting Routine vorgenommen werden kann.



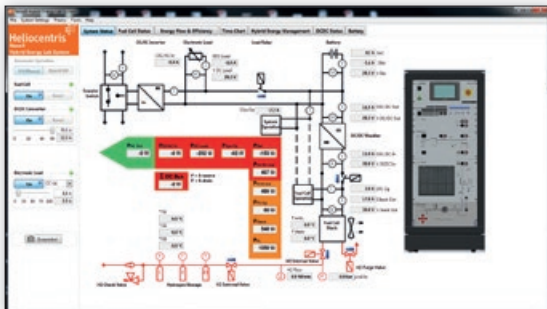
Offene Software Schnittstelle (API)

Die API Schnittstelle bietet eine einfache und komfortable Möglichkeit die Systemsteuerung und -daten in andere Softwarelösungen zu integrieren. Der Austausch und die Weiterverarbeitung der Daten und Inhalte zwischen verschiedenen Softwarelösungen ist möglich und kann z.B. in interdisziplinären Projekten realisiert werden. Ein LabView Programmierbeispiel ist im Lieferumfang enthalten.



Anwendersoftware

Die Hybrid Energy Lab-System Software, basierend auf LabView, dient der Systemsteuerung, Datenerfassung, Datenanpassung sowie für die Durchführung von Experimenten. Ein Editor zur Erstellung von Last- und Quellprofilen ist in der Software integriert. Vorprogrammierte anwendungsspezifische Profile sind abrufbar. Die Systemdaten können in MS Excel exportiert und unabhängig von der Hybrid Energy Lab-System Software ausgewertet werden.



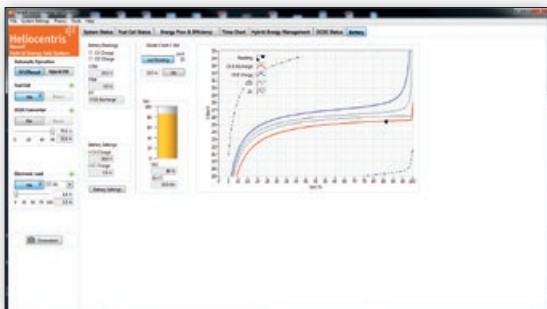
Systemübersicht

- » Fließbild mit Übersicht aller Sensoren
- » Leistungsanzeige und Messstellen der Einzelmodule im DC- und AC-Bus



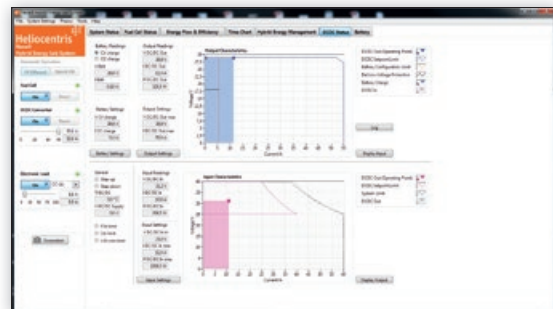
Energiefluss und Wirkungsgradbetrachtung

- » Leistungsbilanzierung des Gesamtsystems
- » Echtzeit - Sankey-Diagramm



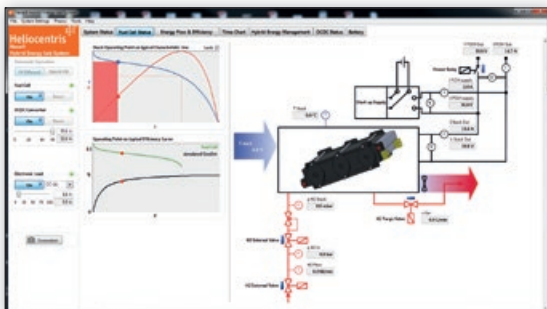
Batterie Lade- und Entladeverhalten

- » Echtzeitvisualisierung des Batteriearbeitspunktes auf der Lade- und Entladekurve unter Verwendung des Modells



DC/DC-Wandler

- » Eingangs- und Ausgangs-Charakteristik des DC/DC-Wandlers
- » Echtzeitanzeige aller relevanten Daten



Brennstoffzelle

- » Anzeige des aktuellen Arbeitspunktes auf der modellierten Brennstoffzellen-Kennlinie
- » Vergleich mit simuliertem konventionellem Notstromaggregat



Zeitlicher Verlauf

- » Grafische Darstellung der Komponentenparameter und Messwerte
- » Messwerte frei konfigurierbar
- » Einfache Hervorhebung von Plots durch Anklicken
- » Datenaufnahme mit flexibler Schrittweite

Lehr- und Experimentiermaterial

Umfangreiches Begleitmaterial unterstützt die Lehrkraft in der Unterrichtsgestaltung. Vorgefertigte Experimente & softwaregestütztes Experimentieren vereinfachen Nutzern die Anwendung des Systems.

Experimente

Experimentieranleitung mit:

- » Lernzielen und -inhalten
- » Anleitungen zur Experimentdurchführung
- » Themenspezifische Fragen und Musterantworten
- » Auswertungsvorlagen
- » Tipps zu Vorlesungen, Praktika und Workshops
- » Ausführliche Bedienungsanleitung

Mitgelieferte Experimente:

- » Systemauslegung für spezielle Anwendungen: *Energiemanagement / hybrides System, Backup, Notstromversorgung (USV), Inselstromversorgung*
- » Untersuchung des Betriebsverhaltens von: *Batteriemodul, Brennstoffzellenmodul, Gleichspannungswandler*
- » Bestimmung Wirkungsgrad und Energiewandlung
- » Untersuchung von Lastsprüngen bis 1,5 kW
- » Erstellung von Kennlinien der Systemkomponenten



Ringbuchordner + CD



Lieferumfang: Hybrid Energy Lab-System

- » Brennstoffzellenmodul
- » Power-Management-Modul
- » Elektronisches Lastmodul
- » Batteriemodul
- » H₂-Speichermodule
- » System-Steuerungsmodul
- » Mess- und Experimentiersoftware
- » All-in-one PC inkl. Tastatur, Maus
- » Lehr- und Experimentiermaterial

Hybrid Energy Lab-System

Art.-Nr. 793*

Zubehör für die Wasserstoffversorgung

Solar Hydrogen Trainer

In Kombination mit dem Hybrid Energy Lab-System haben Studenten die Möglichkeit, die gesamte Energiewandlungskette von der Wasserstoff-Erzeugung, dem Speichern und Verbrauchen des Wasserstoffs zu untersuchen.

Solar Hydrogen Trainer mit HG72

Art.-Nr. 812



Wasserstoffgenerator HG72

Der HG72 Wasserstoffgenerator ermöglicht die Produktion von reinem Wasserstoff und ist für das Beladen von Metallhydridspeichern geeignet.

HG72	Art.-Nr. 1303
Zubehör	
Remote	Art.-Nr. 1307
Control Sw	



H₂-Anschluss-Set

Druckminderer zum Beladen von Metallhydridspeichern aus 200 bar Druckgasflaschen.



H₂-Anschluss-Set

Art.-Nr. 736

H₂-Detektor

Portables Wasserstoffwarngerät mit akustischem und optischem Warnsignal und Lecksuchflüssigkeit.



H₂-Detektor

Art.-Nr. 731

* Nur in Verbindung mit einem Wasserstoff-Anschluss-Set von HelioCentris erhältlich.

Technische Daten

Hybrid Energy Lab-System	
Maße (B × H × T)	520 × 1330 × 600 mm
Gewicht	ca. 200 kg
Zulässige Umgebungstemperatur bei Betrieb	+5 ... +35 °C
Anschlussstandards	DIN, CGA, BS
Netzanschluss	230 V _{AC} (50 Hz), 115 V _{AC} (60Hz)
Kommunikations-schnittstelle	Ethernet
Brennstoffzellenmodul	
Brennstoffzellensystem	
Nennleistung	1200 W @ 5 ... 25 °C
Ausgangsstrom	60 A _{DC} max.
Ausgangsspannung	18 ... 36 V _{DC}
Max. Wasserstoffverbrauch	15 NI/min
Wasserstoff-Mindestreinheit	min. 4.0
Zulässiger H ₂ -Eingangsdruck	1 ... 15 bar
Wasserstoffdurchflussmesser	
Messbereich	0,83 ... 25 NI/min
Messgenauigkeit	± 1,5 % vom Endwert
Wasserstoffsensor	
Sensormessbereich	0,00 ... 1,00 Vol. % % H ₂
Power-Management-Modul	
DC/DC-Wandler mit integriertem Laderegler	
Max. Ausgangsleistung	1500 W
Max. Ausgangsstrom	55 A _{DC}
Nennausgangsspannung	24 V _{DC}
Ausgangsspannung	21 ... 30 V _{DC}
Max. Eingangsstrom	60 A _{DC}
Eingangsspannungsbereich	18 ... 36 V _{DC}
Wirkungsgrad	96 %

Wechselrichter	
Dauer-Ausgangsleistung	1500 W _{AC}
Eingangsspannung	21 ... 30 V _{DC}
Ausgangsspannung	230 V _{AC} (50 Hz) oder 115 V _{AC} (60Hz)
Ausgangssignalform	Reiner Sinus (THD < 3 %)
Wirkungsgrad	91/93 % (110/230 V)
Elektronisches Lastmodul	
Max. Dauerleistung	1200 W
Eingangstrom	0 ... 85 A _{DC}
Eingangsspannung	0 ... 80 V _{DC}
Lastwiderstand	0,08 ... 30 Ω
Batteriemodul	
Batteriesatz 1	Blei-Säure verschlossen, 24 V, (2 x 12 V), 7,2 Ah
Batteriesatz 2	Blei-Säure verschlossen, 24 V, (2 x 12 V), 18 Ah
Batteriesicherung	30 A, 80 A
H ₂ -Speichermodule	
Wasserstoff-Manometer	0 ... 25 bar
Sicherheitselemente	3 x Temperatursensoren, Überdruckventil, Wasserstoff-Sicherheitsschalter, Manometer
Metallhydridspeicher	
Speicherkapazität	3x 600 NI @ 15 bar, 20°C
All-in-one PC und System-Steuerungsmodul	
All-in-one PC inkl. Tastatur, Maus und Anwendersoftware	
Systemsteuerung mit Touchscreen zur Messwertanzeige und Bedienung	

Nexa® Integration System

Von der Theorie in die Praxis. Einfache Integration in Anwendungen.

1200W Brennstoffzellenmodul

Art.-Nr. 1911

Nexa® Gleichspannungswandler 24/48 V

DC Gleichspannungswandler 24/48 V

Art.-Nr. 1610/1611



Heliocentris Academia International GmbH
 Rudower Chaussee 30 12489 Berlin Deutschland
 sales@heliocentrisacademia.com
 Tel. +49 30 340 601 600
 www.heliocentrisacademia.com