



**EduVillage**

idee innovative per l'apprendimento

# **Laboratorio** **per la generazione dinamica di energia** **solare**

EV-DGSE



Il laboratorio per la Generazione Dinamica di Energia Solare è un dispositivo progettato per scopi didattici che consente agli studenti di studiare la generazione di energia fotovoltaica in un ambiente controllato. Dotato di una fonte di luce regolabile che permette agli studenti di analizzare le prestazioni del sistema fotovoltaico all'interno di un laboratorio, indipendentemente dalle condizioni esterne. Questo aiuta a condurre ricerche e test in modo accurato.

Il modulo solare ha la capacità di regolare automaticamente l'angolo della fonte luminosa, simulando l'alba e il tramonto del sole grazie all'utilizzo di un controllore PLC o manualmente attraverso un HMI e pulsanti. Inoltre, è presente una piattaforma di inseguimento a doppio asse per consentire l'inseguimento automatico o manuale della fonte luminosa.

Il sistema utilizza un controllore ibrido che supporta sia la generazione di energia solare che eolica. Questo permette di ampliare il laboratorio per includere un simulatore eolico, creando così un sistema di generazione di energia ibrida.

Sono inclusi strumenti come un contatore di wattora, voltmetri AC/DC e amperometri, che consentono agli studenti di misurare e valutare le prestazioni del sistema fotovoltaico.

## Contenuti didattici

- **Test della tensione a circuito aperto del pannello solare**
- **Test della corrente a corto circuito del pannello solare**
- **Sperimentazione delle caratteristiche IV del pannello solare**
- **Sperimentazione delle caratteristiche di massima potenza del pannello solare**
- **Sperimentazione dell'efficienza di trasferimento del pannello solare**
- **Sperimentazione delle caratteristiche PV del pannello solare**
- **Sperimentazione del sistema di inseguimento solare a due assi automatico/manuale**
- **Sperimentazione del sistema di controllo del percorso del sole automatico/manuale**
- **Sperimentazione del carico resistivo e induttivo DC**
- **Sperimentazione del carico resistivo, capacitivo e induttivo AC**
- **Applicazione integrata dell'output solare AC e DC**
- **Misurazione del consumo di elettricità del carico di output AC solare**
- **Sperimentazione di monitoraggio e controllo HMI**
- **Sperimentazione di programmazione PLC**
- **Sperimentazione di assemblaggio hardware del sistema completo**
- **Sperimentazione di progettazione software del sistema completo**

## Composizione

### 1. Sistema di generazione di energia solare

4 x Pannello fotovoltaico al silicio monocristallino da 10W, dimensioni 705mm\*485mm (circa) con cavo di sicurezza staccabile per la connessione al sistema

- **Sistema di inseguimento solare automatico**
  - Modalità di controllo automatica e manuale
  - Testa di rilevamento trasparente con wafer di silicio epossidico a quattro quadranti
  - Scatola di controllo con microcontrollore integrato
  - Piattaforma di inseguimento a doppio asse, orizzontale da 0° a 350° e verticale da -10° a 70°

- Fonte luminosa simulata
  - Lampade a tungsteno alogene da 1000W
  - Riduttore a vite senza fine e motore ad ingranaggi a angolo retto per l'aggiustamento dell'angolo della fonte luminosa con sensori di prossimità per il controllo dei limiti
  - Profili in alluminio estruso con 4 scanalature per la costruzione della struttura
  - Ruote universali con due ruote bloccabili per facilitare lo spostamento



### Supporto sperimentale mobile in alluminio

Profili in alluminio estruso con 8 scanalature

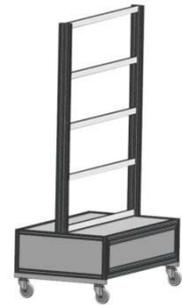
5 profili a forma di H per l'organizzazione dei pannelli

4 ruote, di cui 2 con freni

Portacavi incorporato alla colonna laterale per almeno 48 cavi

Armadio portaoggetti delle dimensioni di 1210mm x 700mm x 280mm

Dimensioni complessive: 1210mm x 700mm x 1770mm (circa)



### Modulo controller logico programmabile PMS-003

- Linguaggi di programmazione: STL/LAD/FBD
- Tipo di relè Siemens SIMATIC S7-200 SMART standard
- Ingressi/uscite digitali: 18 ingressi, 12 uscite
- Comunicazione Ethernet / RS485 con porta seriale aggiuntiva
- Tensione di alimentazione: 85-64 VAC
- Per le operazioni a bit, tip. 150 ns/istruzione
- Per le operazioni a word, tip. 1,2 µs/istruzione
- Per l'aritmetica in virgola mobile, tip. 3,6 µs/istruzione
- Uscita DC24V, interruttore di alimentazione e presa di ingresso
- Tutti gli I/O collegati a prese da 4 mm
- Dimensioni standard per l'inserimento nel telaio
- Completo di cavo di alimentazione, software di programmazione e cavo



### Modulo di interfaccia uomo-macchina (HMI) TSS-001

- SIMATIC HMI SMART 700 IE V3
- Display TFT widescreen da 7", 65536 colori
- Interfaccia RS422/485, interfaccia Ethernet (RJ45)
- Configurabile da WinCC flexible SMART
- Tensione di alimentazione DC 24V, intervallo da 19,2V a 28,8V
- Tipo di processore ARM, 600 MHz
- 8 Mbyte di memoria disponibile per dati utente
- Monitoraggio in tempo reale dei dati per il controller ibrido
- Controllo touch per l'aggiustamento/avvio/arresto del sistema eolico/solare
- Dimensioni standard per l'inserimento nel telaio



### Controllore ibrido solare e eolico XCH-121 (12V)

- Tracciamento intelligente del punto di massima potenza con comunicazione Modbus
- Batteria: 12V, connessione inversa, protezione da sovratensioni e sottotensioni
- Turbina eolica: 300W/12V, protezione da sovra velocità, 25ADC nominali, protezione da sovracorrente, protezione da fulmini indiretti, scarico PWM

- Dispositivo solare: 250W/12V, ingresso nominale 15A, protezione da connessione inversa, scarico a circuito aperto
- 2 canali di uscita: 12A, protezione da sovracorrente (15A/30s, 18A/0.4s), protezione da corto circuito (>150A), controllo luce/tempo, disponibile per uscita mantenuta, uscita invertita e uscita PWM (solo 250Hz per il secondo canale)
- Display LCD
  1. Tensione/Corrente/Potenza/Generazione/Temperatura dell'ingresso eolico
  2. Tensione/Corrente/Potenza/Generazione dell'ingresso solare
  3. Tensione della batteria/Corrente di carica/Potenza/Carica totale/Batteria
  4. Corrente/Potenza/Errori delle due uscite
- Tutti i terminali collegati a prese di sicurezza da 4 mm colorate
- Dimensioni standard per l'inserimento nel telaio



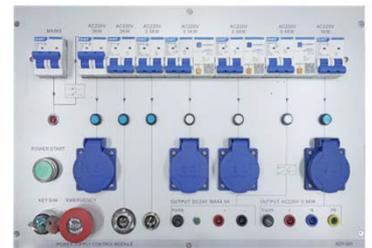
#### Modulo di controllo del tracciamento fotovoltaico XGF-101

- Pulsanti di controllo di input per il pannello fotovoltaico e il controllo della posizione della fonte luminosa
- Indicatori per l'indicazione dello stato del sistema
- Interruttore selettivo per il controllo della modalità operativa del sistema
- Prese di sicurezza da 4 mm per la connessione PLC dell'interfaccia di controllo
- Connettori circolari per la connessione hardware esterna dell'interfaccia di controllo
- Dimensioni disponibili per l'inserimento nel telaio



#### Modulo di controllo dell'alimentazione XDY-001

- Interruttore automatico della rete di ingresso da 20A con indicatore
- Uscita AC220V 3KW/1KW/0,5KW con presa e interruttore automatico
- Uscita AC220V 2KW/0,5KW con connettore circolare e interruttore automatico
- Uscita AC220V 0,5KW bidirezionale con presa e RCCB
- Pulsante di avvio dell'alimentazione, interruttore a chiave e pulsante di arresto di emergenza
- Uscita DC24V & AC220V con presa di sicurezza da 4 mm
- Dimensioni standard disponibili per l'inserimento nel telaio



#### Voltmetro e amperometro AC & DC EB-091 1.0

- 1x Voltmetro digitale AC da 0 a 450V
- 2x Voltmetro digitale DC da 0 a 450V
- 1x Amperometro digitale AC da 0 a 3A
- 2x Amperometro digitale DC da 0 a 5A
- Tutti i terminali collegati a prese di sicurezza da 4 mm colorate
- Dimensioni standard per l'inserimento nel telaio



#### Inverter Off-grid XNB-103 da 300W

- Inverter a onda sinusoidale pura da 300W
- Potenza di picco 600VA
- Protezione da inversione di polarità della batteria (+ e -)
- Da DC12V a AC220V, con indicazione
- Tutti i terminali collegati a prese di sicurezza da 4 mm colorate
- Dimensioni standard per l'inserimento nel telaio



### Gruppo di batterie di accumulo XBT-122 (12V)

- 2x Batterie al piombo sigillate senza manutenzione da 12V12AH
- Uso in standby: 13,5-13,8V
- Uso ciclico: 14,5-14,9V
- Corrente iniziale: 3,6A max.
- Tutti i terminali collegati a prese di sicurezza da 4 mm colorate
- Dimensioni standard per l'inserimento nel telaio



### Misuratore di energia EB-411

- Tipo elettronico monofase
- Tensione 220V, corrente nominale 5(80A), 800 imp/kWh
- Tipo di display: segmento codificato LCD
- Tutti i terminali collegati a prese di sicurezza da 4 mm colorate
- Dimensioni standard per l'inserimento nel telaio



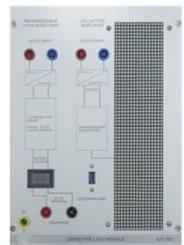
### Concentratore XTF-001

- Interfaccia RS485 con connettori circolari x6
- Striscia terminale a potenziale uguale con prese da 4mm
- Per la connessione di comunicazione di ciascuna unità di controllo
- Dimensioni standard per l'inserimento nel telaio



### Modulo di carico capacitivo XZC-001

- Gruppo di batterie al litio DC12V, 2500MAH
- Indicatore di tensione della batteria
- Display a griglia LED
- Scheda driver a microprocessore con download USB
- Tutti i terminali collegati a prese di sicurezza da 4 mm colorate
- Dimensioni standard per l'inserimento nel telaio



### Modulo di carico resistivo XZR-001

- Lampada a LED DC12V
- Lampada di illuminazione AC220V
- Resistenza variabile da 10 a 110Ω
- Manopola girevole per l'aggiustamento del reostato
- Tutti i terminali collegati a prese di sicurezza da 4 mm colorate
- Dimensioni standard per l'inserimento nel telaio



### Modulo di carico induttivo XZI-001

- Motore del ventilatore DC12V con coperchio a rete
- Motore del ventilatore AC220V con coperchio a rete
- Tutti i terminali collegati a prese di sicurezza da 4 mm colorate
- Dimensioni standard per l'inserimento nel telaio



## Accessori

- Cavo di sigillatura totale di sicurezza: Sezione del conduttore: filo di rame stagnato da 16AWG, 3kV, 20A, con presa assiale
- Attrezzi: cacciavite a croce, chiave a brugola, chiave a cricchetto, ecc.
- Manuale esperimenti

