



## TRAINER AVANZATO PER LO STUDIO DELL'ENERGIA EOLICA/SOLARE



**DL SUNWIND-AT**

Trainer modulare per lo studio teorico e pratico di impianto elettrico con energia solare fotovoltaica ed energia eolica.

Con il trainer avanzato per lo studio dell'energia eolica/solare, è possibile eseguire esperimenti per determinare le caratteristiche di un generatore eolico e di un pannello fotovoltaico, studiare il funzionamento off-grid con un regolatore di carica della batteria e il loro funzionamento on-grid con collegamento alla rete elettrica. Il sistema completo viene fornito con un modulo di simulazione della luce solare per uso interno.

### OBIETTIVI FORMATIVI

Studio di una turbina eolica:

- Identificazione dei componenti di una turbina eolica.
- Funzionamento dell'interruttore della turbina eolica.
- Calcolo dell'energia eolica
- Misurazione dell'energia elettrica della turbina eolica.
- Studio della turbina eolica con carico.

Studio del sistema eolico off-grid:

- Dimensionamento di un sistema eolico off-grid.
- Regolazione e ricarica della batteria.
- Fornitura di carico CC con energia eolica immagazzinata in una batteria.
- Fornitura di carico CA con energia eolica e una batteria.
- Calcolo dell'autonomia del sistema con diversi carichi.

Studio di un sistema eolico on-grid:

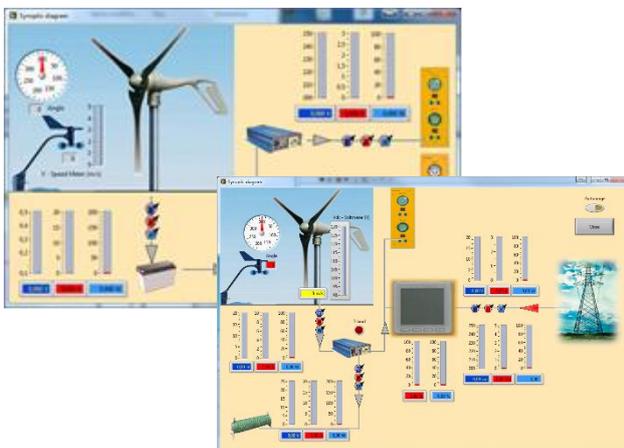
- Misurazione dell'elettricità prodotta da un generatore eolico, erogata/prelevata dalla rete elettrica, e ricarica di lampade CA.
- Calcolo dell'efficienza di un sistema eolico on-grid completo.

### SPECIFICHE TECNICHE

- Modulo ponte raddrizzatore trifase.
- Modulo di carico CC. Include una lampada a incandescenza da 20W e lampade LED da 3W, con interruttori indipendenti.
- Modulo di gestione del carico con tre uscite monofase indipendenti per lo studio dinamico di diversi tipi di carico.
- Modulo monitor di rete utilizzato per misurare i parametri elettrici in un circuito monofase.
- Modulo interruttore automatico.
- Alimentatore monofase fisso regolato alla tensione di rete con uscita di tensione regolata fissa ausiliaria 12Vcc per alimentare i moduli di misura.
- Batteria 100Ah con modulo di protezione della batteria.
- Gruppo motore/generatore per la simulazione di una turbina eolica. Include un generatore trifase a magneti permanenti di appross. 400w.
- Inverter trifase per azionamento del motore asincrono e controllo della velocità. Potenza nominale: 1.5 kW.



- Investigazione della risposta di un impianto eolico ad un guasto.
- Bilancio energetico.
- Misurazione della radiazione solare: cambio dell'inclinazione e dell'azimut del pannello solare.
- Studio della risposta del modulo fotovoltaico alla formazione di ombre.
- Registrazione delle caratteristiche dei moduli solari: curva di tensione-irraggiamento del pannello solare, curva corrente-irraggiamento del pannello solare (calcolo della resistenza interna del pannello solare), conseguimento della curva tensione-corrente del pannello solare, conseguimento della curva corrente-potenza del pannello solare, misurazione della tensione e della corrente del modulo fotovoltaico con sovraccarico.
- Sistema off grid: misurazione della potenza generata di un sistema fotovoltaico e della ricarica della batteria.
- Sistema off grid: utilizzo di un pannello solare e di una batteria per fornire un carico CC.
- Sistema off grid: progettazione e test di un impianto fotovoltaico autonomo in stoccaggio diretto e 230V CA.
- Sistema on grid: misurazione dell'energia elettrica prodotta dal pannello solare, erogata/prelevata dalla rete, e caricamento di lampade CA.
- Sistema on grid: determinazione dell'efficienza dell'inverter collegato alla rete.
- Sistema on grid: studio della risposta di un impianto fotovoltaico ad un guasto di rete.
- Modulo inverter off-grid, con uscita ad onda sinusoidale pura alla tensione di rete.
- Controllore di carica della turbina eolica con sistema frenante.
- Modulo di misurazione multifunzione per applicazioni eoliche: include quattro strumenti separati per misurare tutti i parametri fondamentali per lo studio di un sistema eolico.
- Modulo elettronico di regolazione della carica, con schermo LCD, tracciamento MPPT e monitor di energia.
- Carico CC attivo utilizzato nei laboratori di energie rinnovabili configurabile come resistenza costante o corrente costante.
- Pannello fotovoltaico inclinabile, 90W, 12V, con cella per la misurazione dell'irradiazione solare e un sensore di temperatura.
- Un inverter grid-tie con uscita alla tensione di rete, 12V, 300W.
- Modulo di misurazione multifunzione: irraggiamento solare (fino a 1000 W/m<sup>2</sup>), temperatura del pannello solare (fino a 400°C), 2 misuratori di potenza CC (65Vcc, 20Acc, 1000W) e 1 misuratore di potenza CA (512Vca, 20Aca, 1000W).
- Modulo inverter off-grid, con uscita sinusoidale alla tensione di rete. Potenza media: 300W.
- Simulatore solare costituito da lampade alogene per fornire energia al modulo fotovoltaico per uso interno.
- Telaio a tre livelli.



Il Trainer Avanzato per lo Studio dell'Energia Eolica/Solare è fornito con software sviluppato in LabVIEW che comunica con i componenti principali del sistema modulare attraverso la comunicazione seriale RS485 utilizzando il protocollo RTU Modbus per l'acquisizione e l'elaborazione dei dati.