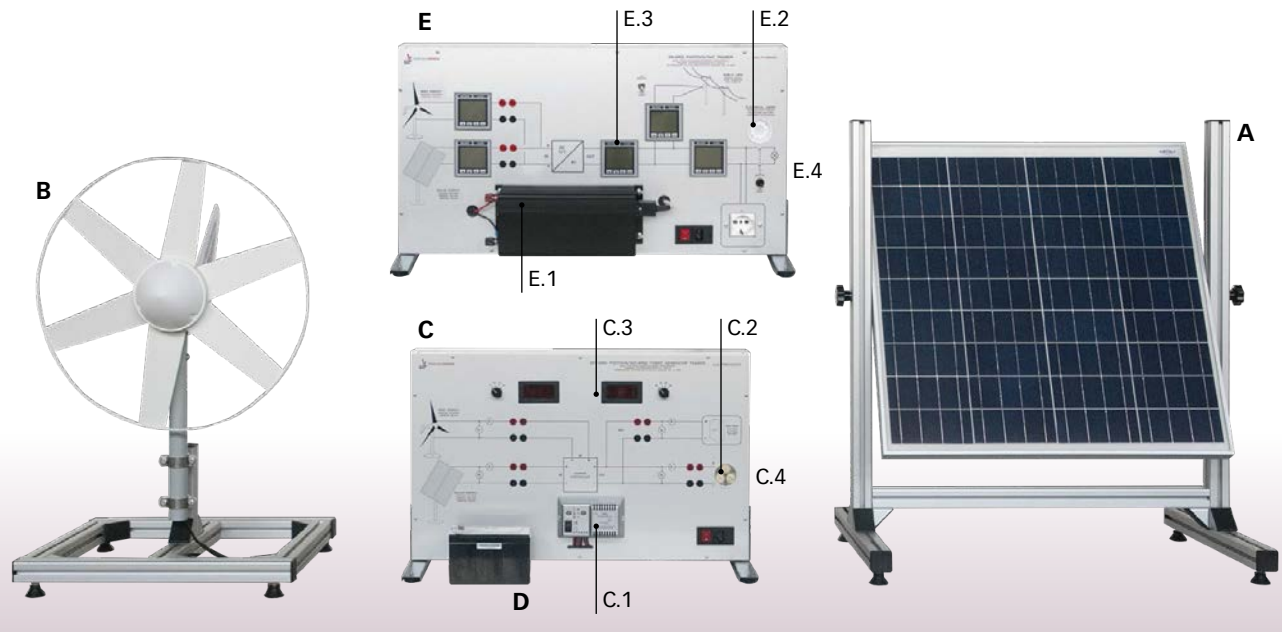


ENTRENADOR FOTOVOLTAICO - EOLICO AISLADO Y CONECTADO A LA RED

Mod. PVWG-E/EV

Mod. PVWG/EV (vers. computarizada)



INTRODUCCION

El ahorro energético y la reducción de la contaminación ambiental son temas de fundamental importancia a nivel global. El uso de las Energías Renovables, como fuentes alternativas a los combustibles fósiles, permite enfrentar ambos temas, con evidentes ventajas, sobre todo para países sin recursos energéticos tradicionales.

En este ámbito, el sistema propuesto, que utiliza componentes reales disponibles en el mercado, permite el estudio y la experimentación de la conversión de la energía solar en energía eléctrica por efecto fotovoltaico y de la energía eólica en energía eléctrica mediante el uso de un aerogenerador.

DESCRIPCION DEL SISTEMA

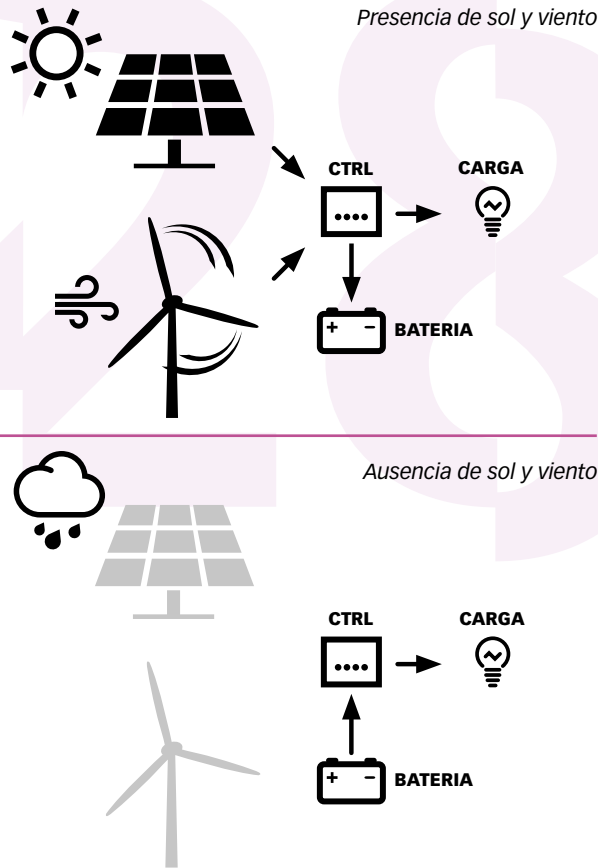
Configuración del equipo:

- Stand-alone (aislado de la red eléctrica), o
- Grid-connected (conectado a la red eléctrica)

Composición:

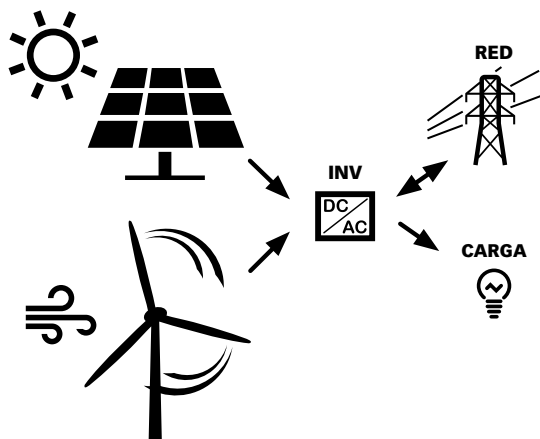
- A)** Panel fotovoltaico de mesa con celdas de silicio
 - A.1)** Sensor de irradiación solar (solo para *PVWG/EV*)
 - A.2)** Sonda de temperatura de contacto (solo para *PVWG/EV*)
- B)** Aerogenerador de eje horizontal
 - B.1)** Sensor de velocidades y dirección del viento (solo para *PVWG/EV*)
- C)** Panel de control de mesa **para funcionamiento stand-alone** comprensivo de:
 - C.1)** Regulador de carga
 - C.2)** Carga eléctrica CC
 - C.3)** Instrumentación eléctrica para relevar los flujos de energía en las diferentes ramas del circuito
 - C.4)** Sistema de adquisición datos para PC (sólo para *PVWG/EV*)
- D)** Batería tampón
- E)** Panel de control de mesa **para funcionamiento grid-connected** comprensivo de:
 - E.1)** Inversor para conexión a la red
 - E.2)** Carga eléctrica CA
 - E.3)** Instrumentación eléctrica para relevar los flujos de energía en las diferentes ramas del circuito
 - E.4)** Sistema de adquisición datos para PC (sólo para *PVWG/EV*)

Funcionamiento OFF-GRID:



- En ausencia de sol y viento, toda la energía consumida por el usuario (carga) proviene de la batería
- En presencia de sol y/o viento y en ausencia de carga, toda la energía producida por el sistema carga la batería
- En presencia de sol y/o viento y de carga, la energía producida por el sistema en parte carga la batería y en parte alimenta la carga
- Cuando el consumo es superior a la energía disponible de sol y/o viento, la energía necesaria suplementaria proviene de la batería

Funcionamiento ON-GRID:



- Cuando el consumo es inferior a la energía disponible del sol y del viento, se inyecta la energía en exceso a la red
- Cuando el consumo es superior a la energía disponible del sol y del viento, la energía necesaria se toma de la red

Características relevantes:

- El panel fotovoltaico puede ser usado en interiores o exteriores. En caso de uso indoor, es necesario el dispositivo de iluminación SS-2/EV (**opcional** - v. al final de la ficha)
- El panel fotovoltaico puede ser desconectado del sistema, para la construcción de la curva característica. Para la construcción de la curva, se requiere el reostato portátil PRH-1 (**opcional** - v. al final de la ficha)
- Para ser utilizado, el aerogenerador requiere el sistema WG-IE (**indispensable** - v. al final de la ficha)

PROGRAMA DE FORMACION

- Componentes de un sistema solar fotovoltaico - eolico conectado / aislado de la red para la generación de la energía eléctrica
- Efecto de la radiación solar en la tensión de salida del panel fotovoltaico (*)
- Efecto de la sombra en una instalación solar (*)
- Eficiencia de conversión de energía del panel fotovoltaico (*)
- Efecto de la velocidad del viento en la tensión de salida del generador eólico (**)
- Eficiencia de conversión de energía del generador eólico (**)
- Sistema de gestión de carga de la batería
- Interconexión de la energía solar/eólica a la red pública
- Operación y eficiencia de un inversor CC/CA
- Conexión del reóstato portátil PRH-1 (**opcional** - v. al final de la ficha) para la construcción de la curva característica del panel fotovoltaico
- Operación del sistema para funcionamiento indoor del generador eolico WG-IE (**indispensable** - v. al final de la ficha) para la construcción de la curva característica del generador eólico

(*) Para el PVWG-E/EV se requiere el solarímetro SORM (**opcional** - v. al final de la ficha)

(**) Para PVWG-E/EV se requiere el anemometro de copas THAC (**opcional** - v. al final de la ficha)

DATOS TECNICOS

Panel solar fotovoltaico

- Estructura de mesa en aluminio, con inclinación regulable
- Panel fotovoltaico, 60 W de potencia pico

Generador eólico de eje horizontal

- 6 palas con anillo exterior (diámetro rotor 510 mm):
 - Velocidad del viento para activación: 3 m/s
 - Potencia nominal: 49 W a 15 m/s
- Alternador trifásico brushless de baja fricción:
 - Tensión nominal de salida: 12 Vcc
- Estructura metálica de soporte con rejilla protectorativa

Panel de control de mesa para funcionamiento stand-alone

- Estructura metálica con esquema sinóptico completo en colores
- Regulador de carga:
 - Regulación PWM
 - Indicadores LED para el nivel de voltaje y el estado de carga de la batería
- Carga eléctrica: lámpara de 12 Vcc
- Instrumentos multifunción a microprocesador para los parámetros CC



Batería tampón

- Tensión nominal: 12 Vcc
- Capacidad: 12 Ah

Panel de control de mesa para funcionamiento grid-connected

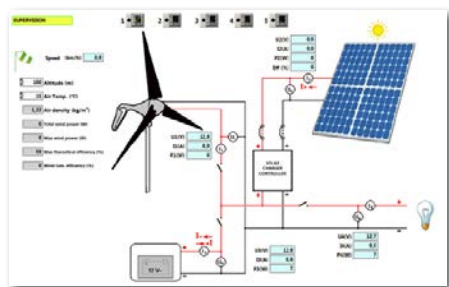
- Estructura metálica con esquema sinóptico completo en colores
- Inversor para conexión a la red:
 - Potencia de salida CA nominal: 450 W
 - Tensión de salida CA: 230 V
 - Frecuencia de salida CA: 50 Hz
 - Rango de voltaje CC de entrada: 11 ÷ 28 V
 - Forma de onda de salida: sinusoidal pura
 - Función MPPT
 - Protección contra sobrecarga, sobretensión, inversión de polaridad, anti-islanding
- Carga eléctrica: lámpara de 230 Vca
- Toma eléctrica para conexión del farito *ACL220V* (opcional - v. al final de la ficha)
- Instrumentos multifunción a microprocesador para los parámetros CC/CA

Sensores (sólo para PVWG/EV)

- Sensor de irradiación solar para medir y transmitir la radiación solar global incidente sobre el panel fotovoltaico al panel de control; rango: 0 ÷ 2000 W/m²
- Sensor de temperatura para medir y transmitir la temperatura del panel fotovoltaico al panel de control
- Sensor de velocidades y dirección del viento para medir y transmitir velocidad y dirección del viento al panel de control

Adquisición de datos a través del ordenador (sólo para PVWG/EV)

- Todos los instrumentos y sensores se conectan a la red Modbus; conectada, a la vez, a un PC con un adaptador RS485/USB
- El entrenador está dotado de software dedicado (ambiente LabView) para el monitoreo de los parámetros de funcionamiento del sistema
- Los parámetros visualizados son:
 - Todos los parámetros CC / CA
 - Radiación solar incidente sobre el panel fotovoltaico
 - Temperatura del panel fotovoltaico
 - Velocidad y dirección del viento
- El software permite:
 - Calcular la eficiencia de conversión de la energía
 - Visualizar los flujos de energía desde y hacia el generador fotovoltaico, el aerogenerador, la batería, la red y la carga



- Salvar los datos de los ejercicios para posterior análisis

Alimentación: 230 Vca 50 Hz monofásica - 50 VA
(Otra tensión y frecuencia bajo pedido)

Dimensiones:

| | |
|-------------------------|-----------------|
| Paneles de control | 80 x 40 x 15 cm |
| Panel solar | 70 x 70 x 5 cm |
| Diámetro rotor aerogen. | 51 cm |
| Peso total: | 60 kg |

INDISPENSABLE**SISTEMA PARA FUNCIONAMIENTO INDOOR DEL GENERADOR EOLICO Mod. WG-IE**

Para operar el aerogenerador



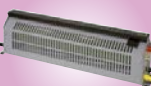
ORDENADOR PERSONAL
- NO INCLUIDO -
(sólo para PVWG/EV)

INCLUIDO**MANUAL TEORICO Y EXPERIMENTAL****EN OPCION (VEASE SECC. ACC. E INSTRUMENTOS)****DISPOSITIVO DE ILUMINACION INDOOR Mod. SS-2/EV**

Para uso interno del panel fotovoltaico

**REOSTATO PORTATIL Mod. PRH-1**

Para la construcción de la curva característica del panel fotovoltaico

**FARITO Mod. ACL220V**

A utilizarse como carga eléctrica 230 Vca

**SOLARIMETRO Mod. SORM**
(sólo para PVWG-E/EV)

Para calcular la eficiencia de conversión de la energía solar en energía eléctrica

ANEMOMETRO DE COPAS Mod. THAC (sólo para PVWG-E/EV)

Para calcular la eficiencia de conversión de la energía eólica en energía eléctrica

