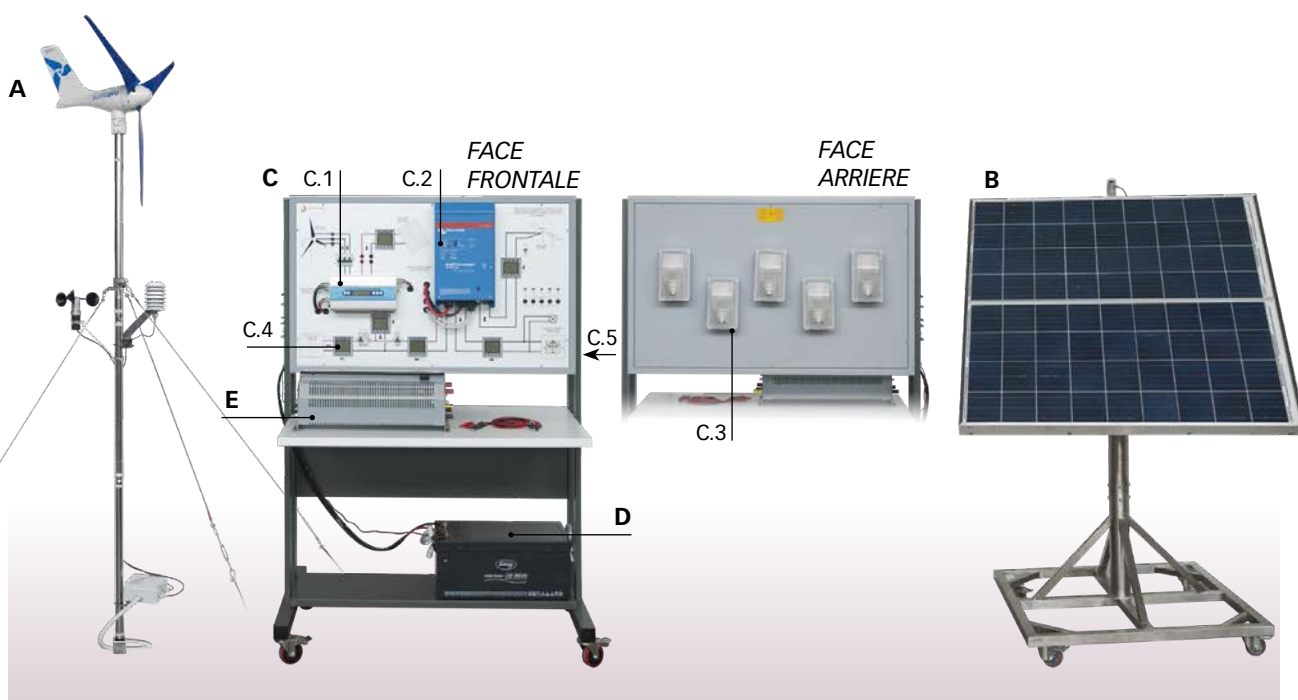


# SYSTÈME D'ÉNERGIES RENOUVELABLES CONNECTÉ AU RÉSEAU ÉLECTRIQUE

## Mod. REMDI/EV



## INTRODUCTION

Aujourd'hui l'utilisation de l'énergie électrique nationale est en train de changer et cette tendance évolue avec le temps. Ce changement est lié à l'interconnexion des énergies renouvelables (énergie solaire photovoltaïque et éolienne, les plus communes au niveau domestique) avec le réseau public, d'une manière totalement transparente pour l'utilisateur final.

Ce changement a les conséquences suivantes:

- Réduction de la consommation de combustibles fossiles pour la demande d'électricité au niveau domestique et réduction conséquente de la pollution
- Pour les pays sans ressources énergétiques traditionnelles, une réduction de la facture énergétique nationale et par conséquent une indépendance accrue des producteurs de pétrole et de gaz
- Pour les régions éloignées, une plus grande indépendance énergétique et autosuffisance
- Réduction des pertes par effet Joule sur les lignes de transport d'électricité
- Enfin, une économie considérable dans les coûts d'électricité pour l'utilisateur final

Elettronica Veneta Spa en phase avec les progrès de la technologie et des tendances, a conçu ce système pour les futures générations d'ingénieurs qui feront face à ce changement.

## DESCRIPTION DU SYSTÈME

Ce système avancé combine l'étude des les énergies renouvelables domestiques les plus fréquentes avec les appareils et circuits d'interconnexion au réseau électrique public.

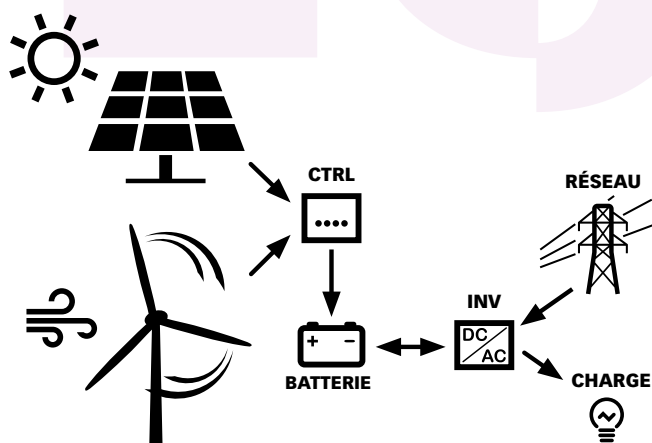
### Composition:

- A)** Générateur éolien
- B)** Panneau photovoltaïque en cellules au silicium
- C)** Banc monté sur roues avec:
  - C.1)** Régulateur de charge hybride
  - C.2)** Chargeur de batterie / Convertisseur à onde sinusoïdale
  - C.3)** Charges électriques
  - C.4)** Instrumentation électrique pour détecter le flux d'énergie dans les différentes branches du circuit
  - C.5)** Interface USB pour la connexion au PC
- D)** Batterie tampon
- E)** Rhéostat portable

### Caractéristiques principales:

- Chaque source d'énergie renouvelable peut être étudié indépendamment, combinés ou intégrés avec le réseau
- Le panneau photovoltaïque et le générateur éolien peut être utilisé tant en extérieur qu'en intérieur. Dans le second cas, le dispositif d'éclairage SS-1/EV et le système WG-I/EV sont nécessaires (**optionnelles** - v. en fin de fiche)
- Le panneau photovoltaïque peut être déconnecté du système pour la construction de la courbe caractéristique
- Le panneau photovoltaïque peut suivre le soleil le long de deux axes, pour permettre la comparaison des performances entre une installation fixe (par exemple sur le toit d'une maison) et une installation mobile
- Les données expérimentales peuvent être enregistrés pour une analyse ultérieure

### Principe de fonctionnement:



- Toute l'énergie consommée par l'utilisateur (charges) est prélevée sur la batterie; par conséquent, tout le système est conçu pour charger la batterie.
- Lorsque la consommation est supérieure à l'énergie disponible (par la batterie et par les sources d'énergie renouvelables), l'énergie supplémentaire nécessaire est fournie par le réseau.
- Le système comprend des dispositifs de mesure pour détecter le flux d'énergie de et vers le réseau électrique.

## PROGRAMME DE FORMATION

- Composants d'un système mixte photovoltaïque - éolien avec une batterie de stockage connecté au réseau pour la production d'électricité
- Effet du rayonnement solaire sur la tension de sortie du panneau photovoltaïque
- Effet de la variation de la charge appliquée sur la puissance électrique produite par le panneau
- Effet de l'ombrage sur une installation solaire
- Efficacité de la conversion énergétique du panneau photovoltaïque
- Effet de vitesse du vent sur la tension de sortie du générateur éolien
- Effet de la variation de la charge appliquée sur la puissance électrique produite par le générateur éolien
- Efficacité de la conversion énergétique du générateur éolien
- Système de gestion de la charge d'une batterie

- Interconnexion de l'énergie solaire au réseau public
- Fonctionnement et efficacité d'un inverseur CC/CA
- Connexion du rhéostat portable pour la construction de la courbe caractéristique du panneau photovoltaïque
- Connexion du système de fonctionnement interne WG-I/EV (**optionnel** - v. en fin de fiche) pour la construction de la courbe caractéristique du générateur éolien

## SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES

### Générateur éolien:

- Trois pales en fibre de carbone, diamètre du rotor: 1,15 m
  - Vitesse du vent nominal: 14,5 m/s (52 km/h)
  - Vitesse du vent d'activation: 2,2 m/s (8 km/h)
  - Vitesse du vent d'activation de charge: 2,5 m/s (9 km/h)
- Générateur triphasé à aimant permanent:
  - Tension nominale: 12 VCC
  - Puissance nominale: 420 W
  - Indicateur de charge: LED bleue
- Poteau support amovible:
  - Matière: acier inoxydable poli brillant
  - Longueur des tubes: 3 x 1 m
  - Hauteur totale: 2,8 m
  - Diamètre extérieur: 48,1 mm
  - Kit de montage

### Panneau solaire photovoltaïque mobile:

- Châssis en acier inox avec roues
- Panneau photovoltaïque composé de 2 modules ayant chacun une puissance crête de 120 W
- Suiveur solaire:
  - Poursuite automatique / manuel le long de deux axes: GAUCHE / DROITE et HAUT / BAS pour un ensoleillement maximum
  - Ensemble de capteurs solaires
  - Actionneurs avec moteurs à courant continu

### Panneau de commande mobile:

- Structure en acier montée sur roues avec:
  - Face frontale: tableau synoptique en couleur
  - Face arrière: système de charges CA constitué de 5 lampes de 30 W avec interrupteurs d'insertion individuels
  - Support pour la batterie tampon (12 VCC, 260 Ah)
- Régulateur de charge hybride:
  - Puissance max. d'entrée du générateur éolien: 600 W
  - Courant max. d'entrée du générateur éolien: 40 A
  - Puissance max. d'entrée du panneau solaire: 550 Wp
  - Courant max. d'entrée du panneau solaire: 40 A
  - Courant de charge totale max.: 80 A
  - Courant max. de coupures des charges: 15 A
  - Écran LCD pour l'affichage de tous les paramètres de fonctionnement
  - 5 touches à effleurement
  - 2 LED de signalisation
  - Ventilation thermostaté pour maintenir la correcte température de fonctionnement
  - Compatible avec tous les types de batteries au plomb (gel, AGM et acide)

- Convertisseur sinusoïdal / chargeur de batterie avec technologie de recharge adaptative et interrupteur de transfert de puissance à haute vitesse:
  - Inverseur:
    - Gamme de tension d'entrée: 9,5-17 VCC
    - Sortie: Tension 230 VCA±2%, fréquence 50 Hz ±0,1%
    - Puissance de sortie continue à 25°C: 800 VA
    - Puissance de sortie continue à 25°C: 700 W
    - Puissance crête: 1600 W
  - Chargeur de batterie:
    - Entrée 187-265 VCA, 45-55Hz, facteur de puissance: 1
    - Courant de charge de la batterie: 35 A

**Instrumentation**

- 4 instruments à microprocesseur, pour les paramètres à courant continu
- 2 instruments à microprocesseur, pour les paramètres à courant alternatif

**Capteurs**

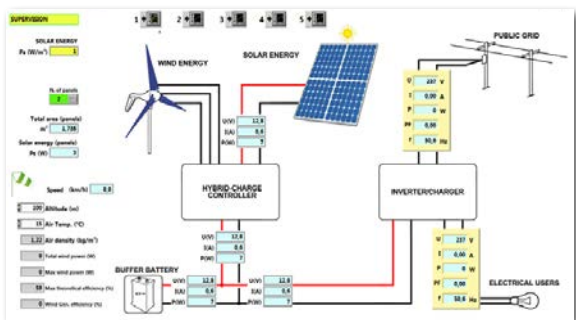
- 1 sonde anémométrique pour la mesure de la vitesse du vent, valeur transmise au panneau de commande.
- 1 capteur de température pour la mesure de la température de l'air ambiant, valeur transmise au panneau de commande.
- 1 sonde pyrométrique pour la mesure du rayonnement solaire global incident sur le panneau photovoltaïque, valeur transmise au panneau de commande.
- 1 capteur de température pour la mesure de la température du panneau photovoltaïque, valeur transmise au panneau de commande.

**Rhéostat portable** pour tracer la courbe caractéristique du panneau photovoltaïque:

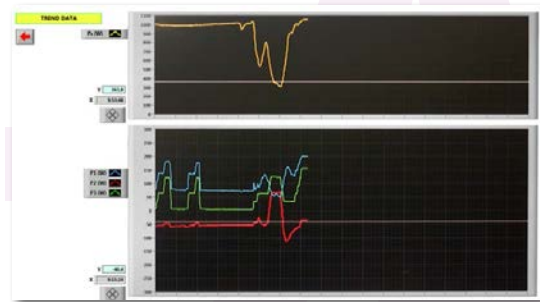
- À curseur
- Double enroulement avec chacun 4 sections
- Valeur ohmique: 2 x 20 ohm
- Puissance: 1200 W

**Système d'acquisition des données pour PC**

- Tous les instruments et les capteurs sont connectés en réseau Modbus; ce réseau est connecté à un PC grâce à un adaptateur RS485 / USB
- Le système est équipée avec un logiciel spécifique (environnement LabView) pour le contrôle des paramètres du système
- Les paramètres affichés sont:
  - Tous les paramètres CC et CA
  - Vitesse du vent
  - Température de l'air
  - Rayonnement solaire incident sur le panneau photovoltaïque
  - Température du panneau photovoltaïque



- Le logiciel permet de:
  - Calculer le rendement de la conversion d'énergie éolienne et photovoltaïque
  - Afficher les flux d'énergie du et vers le réseau public
  - Enregistrer les données des exercices pour des analyses ultérieures



**Alimentation:** 230 Vca 50 Hz monophasée  
(Autre tension et fréquence sur demande)

**Dimensions:**  
 Panneau de commande 112 x 60 x 160 cm  
 Diamètre du rotor générateur éolien 115 cm  
 Panneau solaire 120 x 120 x 200 cm  
**Poids net total:** 330 kg

**INDISPENSABLE**

**ORDINATEUR PERSONNEL**  
- NON INCLUS -



**INCLUS**

**MANUEL**  
**THÉORIQUE-EXPÉRIMENTAL**



**EN OPTION (V. SEC. ACCESSOIRES ET INSTRUMENTS)**

**SYSTÈME DE FONCTIONNEMENT INTERNE**  
**AU GÉNÉRATEUR ÉOLIEN Mod. WG-I/EV**

Pour une utilisation en intérieur du générateur éolien



**DISPOSITIF D'ÉCLAIRAGE D'INTÉRIEUR**  
**Mod. SS-1/EV**

Pour une utilisation en intérieur du panneau photovoltaïque

**MODIFICATIONS DE L'INSTALLATION SUR DEMANDE**

Le banc est aussi disponible dans les versions avec seulement le générateur éolienne ou le générateur photovoltaïque.