

Site isolé Photovoltaïque et Eolien

Kit pour études et projets autour de la production d'énergie solaire et éolienne en site isolé

Points forts & Activités Clés

- ✓ Support de projet élèves autour du solaire photovoltaïque (ex: Conception d'un système autonome en énergie) fourni avec un exemple de scénario pédagogique
- ✓ Panneaux solaires pouvant être fixés au sol, sur un mur ou sur roulettes
- ✓ Suivi des données de fonctionnement de l'installation
- ✓ Étude des technologies de panneaux solaires, des technologies de stockage (Régulateur et Batteries solaires) et distribution TBT et 230V (Onduleur)
- ✓ Étude du rendement énergétique
- ✓ Activités de mesurage, réalisation (Câblage et raccordement), bilans énergétiques, dimensionnement et justification de composants, communication, analyses technico-économiques...
- ✓ Eolienne 160W pour compléter les activités liées aux énergies renouvelables
- ✓ Station météo (en option).

Références

- ✓ CH30: Kit photovoltaïque
- ✓ CH31: Sondes météorologiques
- ✓ CH32: Eolienne 160W 24V

Caractéristiques

- ✓ Alimentation électrique : 230VAC- 50Hz- 10A
- ✓ Dimensions du panneau de contrôle : L 94 x l 79 x H 180 cm
- ✓ Dimensions du module photovoltaïque : L 170 x H 100 x P 80 cm

Documentation

- ✓ Le kit CH30 est livré avec un dossier technique complet (schéma électrique, fiches techniques des principaux composants, manuel d'installation et maintenance) et pédagogique (activités pédagogiques possibles)

Description fonctionnelle

- ✓ Ce produit a été dimensionné pour permettre l'étude de la production d'électricité par énergie solaire photovoltaïque et éolienne et de son stockage.
- ✓ Il met en œuvre une chaîne complète de production, stockage et distribution d'énergie électrique.
- ✓ Son caractère modulaire en fait un support idéal pour la réalisation de projets élèves

CAP MELEC, Bac Pro MELEC / CIEL
BTS Electrotechnique - IUT
Universités - Ecoles d'ingénieurs



Photos non contractuelles

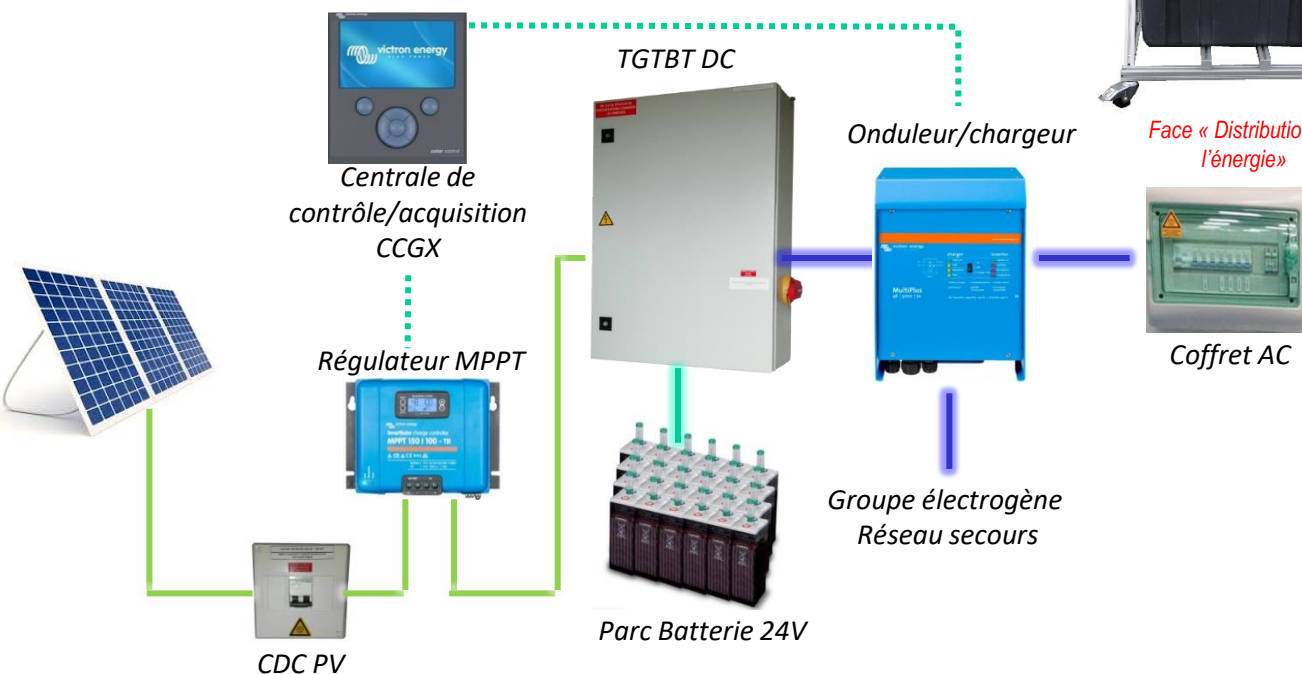


Face « Panneau de Contrôle »



Face « Distribution de l'énergie »

Architecture du système





Principaux composants

> Sous-ensemble Photovoltaïque 330Wc

- ✓ 1x Module photovoltaïque monocristallin 330Wc à 360Wc (ou équivalent).
- ✓ 1x Structure aluminium triangulée soit à fixer au sol, sur un toit terrasse à 60° ou mobile sur roulettes
- ✓ 1x Lot de câbles

> Sous-ensemble Eolienne 24V 160W (Option CH32)

- ✓ 1x Eolienne AIR 40 (ou équivalent), 160W, avec régulateur intégré 24V, diamètre du rotor 1.14m
- ✓ 1x Mât métallique 3m pour éolienne, avec supports de fixation sur un mur
- ✓ 1x Lot de câbles

> Sous-ensemble Eolienne 24V 160W (Option CH32)

> Panneau de contrôle comprenant :

- ✓ 1x Centrale d'acquisition de données CCGX Victron Energy avec interface web de traitement et analyse des données pour l'enseignement.

- Interface graphique couleur avec visualisation des données et communication via application, card SD ou serveur.
- Le CCGX permet de surveiller et d'afficher les données des produits en temps réel.
- **L'information peut également être transmise au site Web de surveillance à distance**
- Possibilité d'exporter les données (format CSV ou XLS) pour un traitement ultérieur

- ✓ 1x Régulateur de charge MPPT, Victron SmartSolar 75/15, 15A module / 15A conso 12/24V Vco MAX 75 V IP43

- Connectivité Bluetooth permettant de visualiser les données de production solaire sur Smartphone (iOS ou Android)

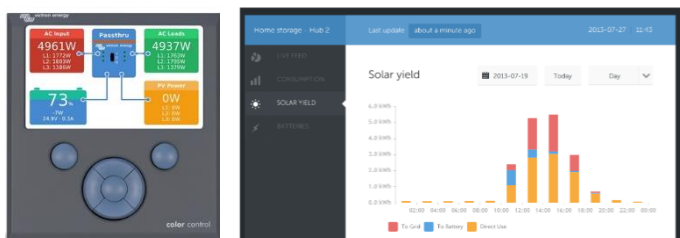
- ✓ 1x Onduleur chargeur Victron MultiPlus MP24/800/16-16, 24Vdc, 230Vac, 800W, Sinusoïdal, Chargeur 16A,

- ✓ 1x Contrôleur / Afficheur de charge de batteries BMV712 9 à 90 VDC, Shunt 500A/50mV (RJ12 10m fourni, distance maximale 65m)

- ✓ 1x Armoire de distribution avec départ 24V et départ 230V, sectionneur batterie, shunt...



Panneau de contrôle avec armoire de distribution



Centrale d'acquisition de données avec exemple d'affichage



Régulateur de charge MPPT



Affichage des données sur PC, tablette ou Smartphone



Onduleur chargeur

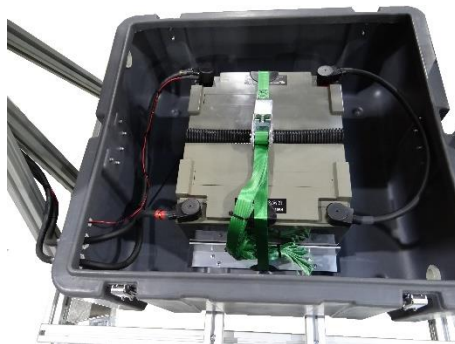


Afficheur de charge batteries

Principaux composants (suite)

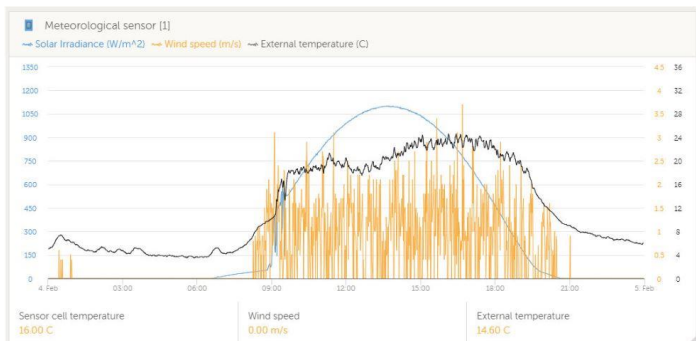
Sous-ensemble Batteries

- ✓ 2x Batteries solaires au plomb étanche à plaques planes, type AGM, modèle DeepCycle Victron 110, 110Ah C20, 12V
- ✓ 1x Coffre polyéthylène 180 litres équipé (aération, poignées, PE, etc.)
- ✓ 1x Sonde de température dans le coffre à batteries



Sous-ensemble Sondes météorologiques (Option CH31)

- ✓ 1x Sonde d'ensoleillement
- ✓ 1x Température ambiante ou module
- ✓ Ces deux sondes sont connectées à la centrale d'acquisition Victron CCGX, ce qui permet d'intégrer ces valeurs dans les courbes de suivi de production (Voir ci-dessous)



Sous-ensemble Panneau de distribution de l'énergie

- ✓ 1x réglette à LED
- ✓ 1x hublot + lampe à led
- ✓ 2x spot à LED
- ✓ 1x prise de courant en 230V





Vitesse de vent et régulation aérodynamique

➤ Dimensionnement & Bilans énergétiques

- ✓ Analyse fonctionnelle
- ✓ Dimensionnement d'une installation et évaluation de la production d'énergie
 - Estimation des consommations électriques
 - Détermination du champ photovoltaïque, des batteries, de l'onduleur
 - Utilisation d'un logiciel de dimensionnement d'une installation
- ✓ Vérification des données de dimensionnement de l'installation (Puissance photovoltaïque, Sections de câbles, Puissance onduleur, Capacité des batteries, Taille protections...)
- Analyses économiques et environnementales
- ✓ Analyses technico-économiques (Cas d'un particulier, d'une entreprise, d'une collectivité...)
 - Temps de retour sur investissement en fonction des subventions
 - Comparaison d'un investissement photovoltaïque avec un raccordement au réseau EDF
 - Production d'électricité dans les pays en voie de développement
- ✓ Analyses environnementales
 - Emissions de CO2 évitées
 - Problématique de la production décentralisée comparée à la production centralisée (Pertes en ligne...)

➤ Contrôleur & Communication

- ✓ Programmation, paramétrage et exploitation du contrôleur CCGX (ex: Récupération et paramétrage des données de production)
- ✓ Etude des protocoles de communication

➤ Mise en service & Réalisation

- ✓ Câblage du coffret électrique, raccordement des panneaux, des batteries...
- ✓ Mise en service de l'installation
- ✓ Mise en place de l'acquisition de données d'ensoleillement et température
- ✓ Mise en place d'un groupe électrogène (Réel ou simulé par un chargeur de batterie)

➤ Mesurage

- ✓ Mesures et interprétation de données
 - Détermination de l'inclinaison optimale
 - Rendement global de l'installation, Rendement de l'onduleur

➤ Maintenance

- ✓ Diagnostic (Création de pannes: Câble déconnecté...)
- ✓ Planification et organisation des interventions de maintenance (Vérification des connexions, Nettoyage des panneaux, Surveillance des batteries...)
- ✓ Changement d'un panneau défectueux
- ✓ Planification et organisation des interventions de maintenance (Vérification des connexions, Vérification de l'éolienne, Surveillance des batteries...)

Exemples de Travaux Pratiques

➤ TP1: Découverte de la production photovoltaïque

- ✓ Objectif: Découvrir l'énergie et les différentes technologies photovoltaïques ainsi que leurs insertions dans le monde et les besoins.
- ✓ Chronologie:
 - Principe de production photovoltaïque et son utilisation
 - Production raccordée et non raccordée au réseau de distribution
 - Les différentes technologies photovoltaïques
 - Relevé du taux de radiation solaire
 - Facteur de variabilité de la production solaire
 - Puissances installées dans les différents pays et besoin pour une production mondiale

➤ TP2: Identification photovoltaïque

- ✓ Objectif: Découverte des éléments de l'installation photovoltaïque
- ✓ Chronologie:
 - Présentation des 4 types d'installations photovoltaïques
 - Détermination de notre type d'installation photovoltaïque
 - Identification des sources d'énergie
 - Identification des éléments de l'installation photovoltaïque
 - La chaîne solaire :
 - Caractéristiques régulateur solaire MPPT
 - Caractéristiques panneau photovoltaïque
 - Influence de la température
 - Etude du rendement du module photovoltaïque
 - Etude de la chute de tension en ligne dans les câbles
 - Etude des accumulateurs : Caractéristiques, couplages, variation de la capacité en fonction de la température, facteurs influençant leurs durées de vie, norme de sécurité pour le stockage.
 - Les modes de pose des panneaux solaires.

➤ TP3: Découverte éolienne

- ✓ Objectif: Découverte des installations éoliennes et du kit d'installation
- ✓ Chronologie:
 - Présentation des deux types d'utilisation des éoliennes
 - Présentation des deux technologies d'axe

- Présentation des 3 différentes familles d'éoliennes
- Exploitation des courbes de puissance
- Présentation des deux types de génératrices utilisées (avantages et inconvénients)
- Etude du couplage de l'éolienne au système Site isolé Photovoltaïque et Eolien
- Etude des éléments de protection de l'éolienne
- Observation de la production de l'éolienne et calcul de la puissance moyenne
- Calcul du temps de fonctionnement de l'éolienne pour un usage défini
- Justification du dimensionnement du câble de distribution

➤ TP4: Dimensionnement des équipements de l'installation site isolé Photovoltaïque et Eolien

- ✓ Objectif: Faire des études de cas de dimensionnement de l'installation pour un usage en fonction de plusieurs paramètres.
- ✓ Chronologie:
 - Détermination des besoins en énergie à stocker dans la batterie
 - Détermination de la capacité de la batterie et de la puissance crête du panneau photovoltaïque nécessaires à l'aide du logiciel CALSOL en fonction des besoins des récepteurs, de la position géographique du site de production, de l'orientation du panneau photovoltaïque

➤ TP5: Maintenance du système site isolé Photovoltaïque et éolien

- ✓ Objectif: Assurer la maintenance du système de production en toute sécurité
- ✓ Chronologie:
 - Identification des risques
 - Identification électrique de l'installation
 - Maintenance et test du circuit batterie
 - Maintenance et test du panneau solaire
 - Maintenance et test de l'éolienne



Exemples d'installations

