Systèmes Didactiques s.a.r.l.
Equipement pour l'enseignement expérimental, scientifique et technique

Date d'édition : 16.11.2026



Ref : EWTGUET250

ET 250 Mesures sur 2 modules solaires photovoltaïques 2x85 W industriels (Réf. 061.25000)

PV, banc, instrument de mesure (courant, tension, luminosité, t°, inclinaison), capteurs, rhéostat

Les modules solaires photovoltaïques transforment directement la lumière du soleil en courant électrique.
Ils comptent donc parmi les systèmes de production préférés d'énergie renouvelable.
Les modules solaires utilisés en photovoltaïque sont constitués de plusieurs cellules solaires en silicium, montées en série.
Le banc d'essai ET 250 comprend deux modules solaires de ce type à inclinaison variable.
Ces deux modules sont raccordés en série ou en parallèle à l'aide de câbles.
Une résistance à curseur simule les différentes charges.
Elle permet ainsi d'enregistrer les caractéristiques électriques I-U.
Un dispositif de mesure séparé affiche les valeurs importantes.
Deux résistances de puissance implantées dans le dispositif de mesure élargissent la plage de mesure pour réaliser des mesures avec un faible éclairement.
Les enregistreurs du module solaire saisissent l'éclairement et la température.
Pour obtenir un éclairement suffisant, le banc d'essai devrait être exploité avec le rayonnement du soleil ou la source d'éclairage artificielle HL 313.01, disponible en option.
La documentation didactique structurée de manière claire expose les principes de base et guide létudiant dans la réalisation des essais.
Le banc d'essai ET 250 est prévu pour le banc d'essai ET 25.01 ou ET250.02 Exploitation de l'énergie photovoltaïque: couplage au réseau ou installation en îlotage.

Contenu didactique / Essais
- réactions physiques des modules solaires associées à différentes influences
éclairement
température
opacité

- détermination des caractéristiques importantes
intensité de court-circuit
tension à vide
rapport entre l'intensité électrique et la puissance maximum
rapport entre la tension et la puissance maximum

- relation entre l'inclinaison, l'éclairement, courant de court-circuit et puissance électrique
- enregistrement des caractéristiques I-U d'un module
- détermination du rendement
- types de montage des modules
montage en série
montage en parallèle

- influence des cellules opaques sur les courbes caractéristiques I-U

Les grandes lignes
- Deux modules solaires pivotables sur un cadre mobile
- Montage en série et en parallèle
- Charge électrique réglable
- Dispositif de mesure de l'intensité, de la tension, de l'éclairement et de la température
- Adapté à la lumière du soleil et à la lumière artificielle
- Extensible avec le banc d'essai ET 250.01 (ilotage) ou 250.02 (sur le réseau)
Exploitation de l'énergie photovoltaïque: couplage au réseau ou installation en îlotage

Les caractéristiques techniques
Structure dun module
- nombre de cellules: 36
- matériau des cellules: monocristal de silicium
- surface du module: 0,64m2
Caractéristiques typiques du module dans des conditions STC (Standard Test Conditions)
- puissance max.: 85W
- intensité du courant de court-circuit: env. 5,3A
- tension à vide: env. 22V
Résistance à curseur: 0?10Ù
2 résistances de puissance: 22Ù/50W

Plages de mesure
- température: 0?100°C
- tension: 0?200V
- courant: 0?20A
- éclairement: 0?3kW/m2
- inclinaison: 0?90°

Dimensions et poids
Lxlxh: 1400x800x1490mm
Poids: env. 93kg

Nécessaire au fonctionnement
230V, 50/60Hz

Liste de livraison
1 banc d'essai
1 résistance à curseur
1 dispositif de mesure
1 jeu de câbles
1 gradimètre
1 documentation didactique

Accessoires disponibles et options
ET250.01 - Photovoltaïque en fonctionnement sur le réseau
ET250.02 - Photovoltaïque en îlotage
ET256 - Refroidissement avec l'électricité de cellules solaires
HL313.01 - Source lumineuse artificielle

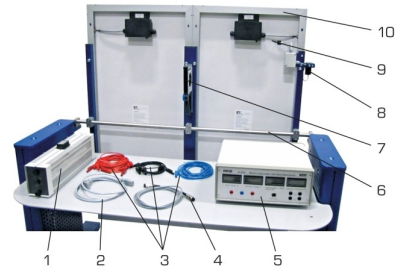
Systèmes Didactiques s.a.r.l.

Equipement pour l'enseignement expérimental, scientifique et technique

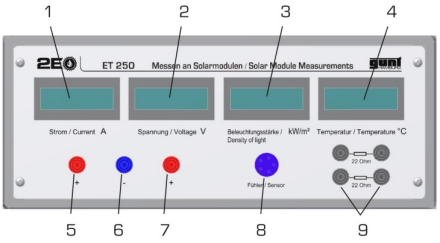
Date d'édition : 16.11.2026

Catégories / Arborescence

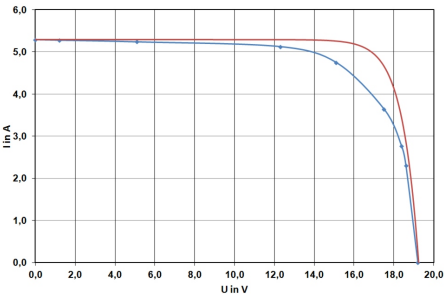
Techniques > Thermique > Energies Renouvelables > Photovoltaïque
Techniques > Energie Environnement > Photovoltaïque > Solaire photovoltaïque



1 résistance à curseur, 2 câble d'alimentation, 3 jeu de câbles pour le montage en série et en parallèle, 4 câble de mesure, 5 amplificateur de mesure, 6 axe rabattable, 7 gradomètre, 8 enregistreur de l'éclairement, 9 capteur de température, 10 modules solaires



Affichages: 1 intensité électrique, 2 tension électrique, 3 éclairement, 4 température; Connexions pour mesures: 5 intensité électrique, 6 terre, 7 tension, 8 éclairement et température, 9 résistances de puissance





SYSTEMES DIDACTIQUES s.a.r.l.
Savoie Hexapole - Actipole 3 - 242 Rue Maurice Herzog - F 73420 VIVIERS DU LAC
Tel : 04 56 42 80 70 | Fax : 04 56 42 80 71
systemes-didactiques.fr

Systèmes Didactiques s.a.r.l.
Equipement pour l'enseignement expérimental, scientifique et technique

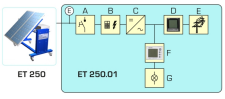
Date d'édition : 16.11.2026



Options

Ref : EWTGUET250.01
ET 250.01 Photovoltaïque en fonctionnement sur le réseau (Réf. 061.25001)
Module d'extension pour l'ET 250 avec des composants pour l'alimentation d'un réseau public







Différents composants de l'installation sont requis pour l'alimentation d'un réseau électrique public en électricité solaire.
Ces composants garantissent la transformation et l'enregistrement de l'électricité solaire ainsi que la sécurité de l'installation.
Le module d'essai ET 250.01 comprend ces composants et est destiné à compléter le banc dessai ET 250.
Le courant continu produit est transféré des modules solaires photovoltaïques jusqu'à la fiche de raccordement de l'ET 250.01 par l'intermédiaire d'une liaison électrique à l'ET 250.
Le courant continu circule jusqu'à l'onduleur en passant par les dispositifs de protection de l'ET 250.01.
La conversion du courant continu en courant alternatif a lieu dans l'onduleur.
L'onduleur optimise l'électricité et la tension, permettant aux modules solaires photovoltaïques de fonctionner à puissance maximale.

SYSTEMES DIDACTIQUES s.a.r.l.
Savoie Hexapole - Actipole 3 - 242 Rue Maurice Herzog - F 73420 VIVIERS DU LAC
Tel : 04 56 42 80 70 | Fax : 04 56 42 80 71
systemes-didactiques.fr

Date d'édition : 16.11.2026

Le niveau et la fréquence de la tension alternative présente à la sortie de l'onduleur permettent l'alimentation du réseau public.
La quantité d'électricité ainsi introduite est enregistrée au moyen d'un compteur électrique moderne à deux directions et la quantité d'électricité pour consommation propre est enregistrée au moyen d'un compteur électrique d'énergie.
La comparaison de la puissance électrique du côté courant continu et du côté courant alternatif permet de déterminer le rendement de l'onduleur.
Des essais complémentaires permettent d'étudier le rapport entre rendement et puissance disponible.

Contenu didactique / Essais
- composants empruntés à la pratique de l'exploitation de l'électricité solaire sur le réseau public
- fonction du disjoncteur à courant continu et de la protection contre les surtensions
- fonction d'un onduleur connecté au réseau avec optimisation de la puissance (MPPT)
- influence de la charge sur le rendement de l'onduleur
- fonction des compteurs électriques modernes

Les grandes lignes
- composants conformes à la pratique pour l'alimentation d'un réseau public en électricité solaire
- onduleur avec surveillance du réseau et optimisation de la puissance
- compteur électrique moderne à deux directions pour l'enregistrement de la quantité d'électricité reçue et fournie
- consommateur ajustable pour essais avec charge électrique variable

Les caractéristiques techniques
Disjoncteur à courant continu
- intensité: max. 30A
- tension nominale: 1000V

Parasurtenseur
- courant de décharge limite: 40kA

Onduleur pour le fonctionnement sur le réseau
- tension dentrée max.: 60V
- plage de tension MPP: 16?60V
- puissance nominale: 350VA

Compteur de courant bidirectionnel
- plage de fréquence: 45?65Hz
- tension dentrée: 11?400V

230V, 50Hz, 1 phase

Dimensions et poids
Lxlxh: 570x320x820mm
Poids: env. ca. 28kg

Liste de livraison
1 appareil dessai
1 documentation didactique

Accessoires disponibles et options
ET250 - Effectuer des mesures sur des modules solaires

Systèmes Didactiques s.a.r.l.
Equipement pour l'enseignement expérimental, scientifique et technique

Date d'édition : 16.11.2026

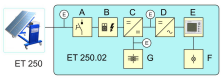
Ref : EWTGUET250.02

ET 250.02 Photovoltaïque en îlotage (Réf. 061.25002)

Module d'extension pour ET 250 avec des composants pour un site isolée







En îlotage, il n'existe aucune liaison entre l'installation photovoltaïque et le réseau électrique public.
Les installations photovoltaïques en îlotage sont utilisées par exemple pour l'alimentation en électricité des zones reculées.
ET 250.02 est destiné à compléter le banc dessai ET 250 et intègre des composants d'installation typiques de la pratique photovoltaïque.
Parmi eux, un régulateur de charge, un convertisseur de tension et un accumulateur.
Les composants permettent la conversion et la mise à disposition de l'électricité solaire en fonction des besoins et dans le respect de normes de sécurité certifiées.
Le courant continu produit est transféré des modules solaires photovoltaïques jusqu'à la fiche de raccordement de l'ET 250.02 par l'intermédiaire d'une liaison électrique à l'ET 250.
Le courant continu circule jusqu'au régulateur de charge en passant par les dispositifs de protection de l'ET 250.02.
L'adaptation de la tension en vue du chargement de l'accumulateur ou pour une consommation directe a lieu dans le régulateur de charge.
Un onduleur permet l'utilisation de consommateurs de courant alternatif typiques.
La comparaison des résultats de mesure à différents points de mesure permet par exemple d'étudier le comportement en service des composants en cas de modification de l'offre et des besoins en électricité.

Contenu didactique / Essais
- composants empruntés à la pratique de l'exploitation de l'électricité solaire en îlotage
- fonction du disjoncteur à courant continu et de la protection contre les surtensions
- fonction d'un régulateur de charge avec optimisation de la puissance (MPPT)
- influence de la charge sur le rendement des composants
- influence des variations de l'offre d'énergie solaire et de la consommation d'électricité sur le rendement du système

Les grandes lignes
- composants conformes à la pratique pour l'exploitation de l'électricité solaire en îlotage
- régulateur de charge avec optimisation de la puissance et fonctions de protection de l'accumulateur
- onduleur pour le fonctionnement de consommateurs de courant alternatif
- consommateur ajustable pour essais avec charge électrique variable

Les caractéristiques techniques
Disjoncteur à courant continu
- courant: max. 30A
- tension nominale: 1000V

Parasurtenseur
- courant de décharge limite: 40kA

Régulateur de charge
- courant de charge: 20A
- tension de fin de charge: env. 14V

Onduleur
- tension dentrée: 12V

SYSTEMES DIDACTIQUES s.a.r.l.
Savoie Hexapole - Actipole 3 - 242 Rue Maurice Herzog - F 73420 VIVIERS DU LAC
Tel : 04 56 42 80 70 | Fax : 04 56 42 80 71
systemes-didactiques.fr

Date d'édition : 16.11.2026

- puissance de sortie: 150W

Accumulateur comme moyen de stockage de lélectricité
- tension nominale: 12V
- capacité nominale: 12Ah

Dimensions et poids
Lxlxh: 560x420x820mm
Poids: env. 30kg

Liste de livraison
1 appareil dessai
1 documentation didactique

Accessoires disponibles et options
ET250 - Effectuer des mesures sur des modules solaires

Ref : EWTGUHL313.01
HL 313.01 Source lumineuse artificielle pour TP photovoltaïque ou solaire thermique (Réf. 065.31301)
pour ET250, HL313, HL314, HL320.03 ou HL320.04



La source de lumière artificielle HL 313.01 permet d'effectuer des tests sur l'énergie solaire indépendamment de la lumière naturelle.
En conséquence, les bancs d'essai pour l'utilisation de l'énergie solaire comme ET 250, HL 313, HL 320.03 ou HL 320.04 peuvent être utilisés dans des salles de laboratoire fermées.
Avec cette source de lumière, il est possible d'assurer des conditions expérimentales reproductibles à chaque moment.
La source lumineuse contient huit lampes halogènes disposées en deux rangées.
L'angle d'inclinaison des lampes halogènes individuelles peut être ajustée pour adapter le rayonnement pour chaque essai respectif.
L'illuminance peut être modifiée par la distance à l'absorbeur respectif.

Les grandes lignes
- source lumineuse comprenant des lampes halogènes
- conditions d'essai reproductibles pour des bancs d'essai à l'énergie solaire

Les caractéristiques techniques
Puissance absorbée: 8x1 000W

Dimensions et poids
Lxlxh: 1340x810x2100mm
Poids: env. 118kg

Nécessaire au fonctionnement
400V, 50/60Hz, 3 phases

Systèmes Didactiques s.a.r.l.
Equipement pour l'enseignement expérimental, scientifique et technique

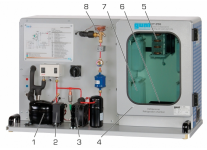
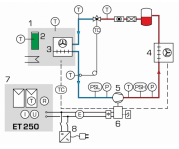
Date d'édition : 16.11.2026

Liste de livraison
1 source de lumière
1 notice

Accessoires

en option
HL 313 Chauffage d'eau sanitaire avec capteur plan
HL 314 Chauffage d'eau sanitaire avec capteur à tubes
HL 320.03 Capteur plan
HL 320.04 Capteur à tubes sous vide
ET 250 Effectuer des mesures sur des modules photovoltaïques
ET 255.02 Modules photovoltaïques

Ref : EWTGUET256
ET 256 Groupe froid alimenté par énergie solaire photovoltaïque, alimentation 10....45 V CC
avec interface PC USB et logiciel inclus



Avec l'augmentation au niveau mondial des besoins en froid, on s'intéresse de plus en plus aux procédés de production du froid fonctionnant avec des sources d'énergie renouvelables.
Dans ce cadre, l'exploitation de l'électricité solaire présente des avantages indéniables en particulier pour les applications mobiles ou excentrées.
L'ET 256 comprend une installation frigorifique à compression typique avec chambre de refroidissement.
Elle présente la particularité de permettre une alimentation électrique directe du compresseur d'agent réfrigérant par des modules photovoltaïques.
Il suffit pour cela de raccorder les modules photovoltaïques de l'ET 250 à l'ET 256.
Pour certains des essais, on peut également utiliser le bloc d'alimentation de laboratoire ET 256.01 disponible.
La source de lumière artificielle HL 313.01 permet d'effectuer des tests sur l'énergie solaire indépendamment de la lumière naturelle.
Le compresseur d'agent réfrigérant est un compresseur à piston avec vitesse de rotation ajustable.
Une soupape de détente thermostatique est placée dans le circuit frigorifique.
La chambre de refroidissement isolée contient un évaporateur d'agent réfrigérant avec ventilateur, des accumulateurs de froid amovibles et un dispositif de chauffage pour la production d'une charge de refroidissement.
Pour répondre à un besoin de refroidissement, l'unité de commande met en marche le compresseur à condition que la puissance électrique des modules solaires soit suffisante.
Le fonctionnement du compresseur fait baisser la température de la chambre de refroidissement.
En cas de décharge partielle ou totale des accumulateurs de froid, ces dernières sont rechargées dès lors que la température est revenue à un niveau suffisamment bas.
Si il n'y a pas d'électricité disponible pour faire fonctionner le compresseur, alors les accumulateurs de froid augmentent la durée de refroidissement restante dans la chambre froide en se déchargeant.
Les valeurs de mesure pertinentes sont enregistrées par des capteurs, affichées et peuvent être traitées sur un PC.
Le débit massique de réfrigérant est calculé dans le logiciel à partir des valeurs mesurées enregistrées.

Contenu didactique / Essais
alimentation d'une installation frigorifique à compression avec de l'électricité issue de modules photovoltaïques

Date d'édition : 16.11.2026

composants d'une installation frigorifique photovoltaïque
fonctionnement du compresseur en cas de variation de la puissance et des besoins en froid
charge et décharge des accumulateurs de froid
coefficient de performance de l'installation frigorifique en fonction des conditions de fonctionnement
cycle frigorifique dans le diagramme log p,h
établissement du bilan des flux d'énergie

Les grandes lignes
installation frigorifique à compression pour le fonctionnement avec des modules photovoltaïques ET 250 ou le bloc d'alimentation de laboratoire ET 256.01
longue durée de refroidissement grâce aux accumulateurs de froid et à l'isolation
logiciel pour la commande et l'établissement du bilan des flux d'énergie
enregistrement dynamique du débit massique de réfrigérant

Caractéristiques techniques
Compresseur
- vitesse de rotation: 2000?3500min-1
- puissance frigorifique: env. 90W à 0/55°C et 2000min-1
- puissance électrique absorbée: env. 46W à 0/55°C et 2000min-1
Appareil de commande
- plage de tension d'entrée: 10?45V DC
Chambre de refroidissement: Lxlxh: 400x250x500mm
Accumulateurs de froid: transition entre phases: 5?6°C

Réfrigérant
- R513A
- GWP: 631
- Charge : 1kg
- CO2-equivalent: 0,6t

Plages de mesure
- température: 4x -30?80°C, 3x 0?120°C
- pression: 2x 0?6bar, 2x 0?30bar
- courant: 0?10A
- tension: 0?60V
- débit: 0?11kg/h (agent réfrigérant)

Nécessaire au bon fonctionnement
Alimentation: 230V, 50Hz, 1 phase

Dimensions et poids
Lxlxh: 980x400x580mm
Poids: env. 65kg

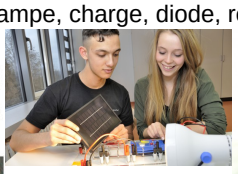
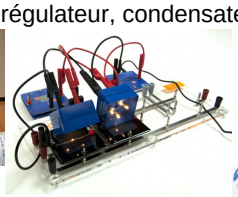
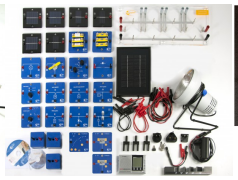
Liste de livraison
1 appareil d'essai
1 jeu de câbles
1 CD

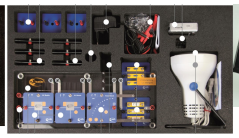
Produits alternatifs

Systèmes Didactiques s.a.r.l.
Equipement pour l'enseignement expérimental, scientifique et technique

Date d'édition : 16.11.2026

Ref : EWTLE1118S
Valise de TPs Système Photovoltaïque Professional (Avec douilles de sécurité)
Avec capteurs PV, lampe, charge, diode, régulateur, condensateur, alimentation, cordons, multimètres




De nos jours, une compréhension globale du photovoltaïque est nécessaire pour une variété de professions dans les domaines des énergies renouvelables.
leXsolar-PV Professional offre les outils optimaux pour les cours pratiques.
Le spectre des expériences s'étend des bases physiques à l'analyse des composants des systèmes des systèmes PV, jusqu'à la conception de systèmes PV complexes à l'échelle du laboratoire.
La valise PV Professional propose des expériences à la fois pour l'électrotechnique et le photovoltaïque.
Mais l'accent est mis sur les expériences de laboratoire sur les systèmes photovoltaïques.
Grâce à la configuration modulaire, les caractéristiques spécifiques très détaillées des composants individuels peuvent être analysées, comme le seuil de commutation des régulateurs en série ou en dérivation.
Grâce au mode manuel intégré, le tracker MPP inclus permet une compréhension descriptive du principe vraiment important du tracking MPP.
Avec l'aide du régulateur PWM, le principe de la charge à modulation de largeur d'impulsion peut être démontré.
En outre, un onduleur permet de montrer la génération de courant alternatif à partir du courant d'un panneau solaire.
Le produit est complété par une variété de consommateurs électriques différents, tels qu'une LED super brillante ou une ampoule, qui peuvent être utilisés pour évaluer l'efficacité du produit.

Expériences:
Expériences de base en génie électrique :
Mesure de la tension, du courant et de la puissance Loi d'Ohm
Connexion en série de résistances (diviseur de tension)
Connexion en parallèle de résistances (diviseur de courant)

Expériences de base sur le photovoltaïque
Connexion en série et en parallèle de cellules solaires
Dépendance de la puissance par rapport à la surface de la cellule solaire
Dépendance de la puissance par rapport à l'angle d'incidence
Puissance en fonction du niveau d'éclairement
Dépendance de la puissance par rapport au niveau d'éclairement sous charge
Résistance interne en fonction du niveau d'éclairement
Effet d'ombrage sur les cellules solaires
Courbe caractéristique d'obscurité des cellules solaires
Caractéristiques I-V, MPP et facteur de remplissage des cellules solaires
Dépendance de la caractéristique I-V des cellules solaires par rapport au niveau d'éclairement.
Dépendance de la caractéristique I-V des cellules solaires à la température
Courbe caractéristique des modules solaires
Caractéristiques I-V des modules solaires partiellement ombragés
Coefficient de température des cellules solaires

Expériences de systèmes photovoltaïques :
Composants d'un système hors réseau
Conditions de fonctionnement possibles des systèmes hors réseau
Principe de fonctionnement des régulateurs shunt et série
Comparaison entre un régulateur PWM et un régulateur série
Caractéristiques de charge des régulateurs PWM

Date d'édition : 16.11.2026

Principe de fonctionnement d'un tracker MPP
Caractéristiques d'un tracker MPP
Principe de fonctionnement de la protection contre les décharges profondes
Principe de fonctionnement d'un onduleur
Détermination de la progression de la tension de sortie d'un onduleur

Comprenant:
3x 1100-01 Module solaire 0,5 V, 420 mA
1x 1100-04 Module solaire 5.33 V, 370 mA
1x 1118-05 Module diode Pro
1x 1118-04 Module Potentiomètre Pro
1x 1118-06 Module régulateur shunt Pro
1x 1118-02 Module moteur Pro
1x 1118-01 Module ampoule Pro
1x 1400-13 Unité de base
1x 1118-08 Module LED (haute luminosité) Pro
1x 1118-07 Module de protection contre les décharges profondes Profonde
1x 1118-10 Module régulateur de série Pro
1x 1118-11 Module condensateur Pro
1x 1118-16 Module radio Pro
1x 1118-12 Onduleur DC/ AC Pro
1x 1118-13 MPP-Tracker Pro
1x 1118-15 Régulateur PWM Pro
1x 1800-06 Résistance enfichable 33 ohms
3x 1800-04 Résistance enfichable 100 Ohms
2x 1800-05 Résistance enfichable 10 Ohms
3x 1100-02 Module solaire 0,