

Date d'édition : 03.07.2024



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 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 ajusté 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: 8x1000W

Dimensions et poids

Lxlxh: 1340x810x2100mm

Poids: env. 118kg

Nécessaire au fonctionnement

400V, 50/60Hz, 3 phases

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 collecteur à tubes

ET 250 Effectuer des mesures sur des modules solaires

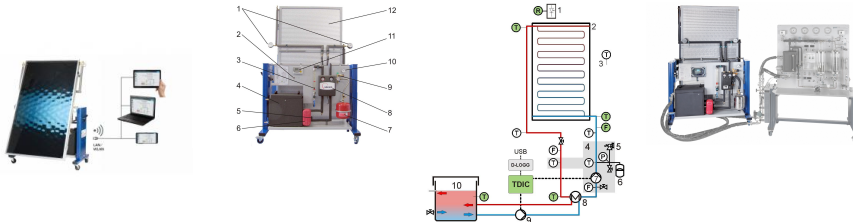
Date d'édition : 03.07.2024



## Options

Ref : EWTGUHL313

**HL 313 Installation sanitaire thermique avec capteur solaire plan industriel, stockage**  
opérer le régulateur solaire via un navigateur



Le banc d'essai HL 313 permet de montrer les principaux aspects du réchauffement des eaux industrielles par héliothermie.

Il est constitué d'éléments empruntés à la pratique.

Le rayonnement énergétique est transformé en chaleur dans un capteur solaire plan conventionnel, qui sera appliquée à un liquide caloporteur contenu dans le circuit solaire.

La chaleur est acheminée dans le circuit d'eau chaude via un échangeur thermique.

Un régulateur solaire commande les pompes du circuit d'eau chaude et du circuit solaire.

Le circuit solaire est protégé par un vase d'expansion et une soupape de sûreté.

Les dimensions du banc d'essai sont telles qu'il est possible de procéder à une opération complète de chauffage dans le cadre d'un essai pratique.

On mesure les températures dans le réservoir, à la sortie et à l'entrée du capteur solaire ainsi que le débit du circuit solaire.

Comme dans la pratique, les températures du circuit d'entrée et de sortie sont affichées sur le panneau de contrôle du circuit solaire.

Pour obtenir un éclairage suffisant, l'installation devrait être exploitée avec le rayonnement du soleil ou la source d'éclairage artificielle HL 313.01, disponible en option.

## Contenu didactique / Essais

- comprendre le fonctionnement du capteur solaire plan et du circuit solaire
- détermination de la puissance utile
- rapport entre le débit et la puissance utile
- détermination du rendement du capteur solaire
- rapport entre la différence de température (capteur solaire / environnement) et le rendement du capteur



Date d'édition : 03.07.2024

#### Les grandes lignes

- transformation de l'énergie solaire en chaleur
- banc d'essai avec des éléments empruntés à la pratique
- capteur solaire à plan pivotant
- système avec échangeur thermique et deux circuits séparés
- régulateur solaire avec enregistreur de données et interface USB

#### Les caractéristiques techniques

##### Circuit solaire

- capteur solaire
- surface d'absorption:  $2,3m^2$
- débit nominal: 20...70L/h
- pression de service: 1...3bar
- soupape de sûreté: 4bar

##### Circuit d'eau chaude

- échangeur thermique à plaques: 3kW, 10 plaques
- réservoir d'accumulation: 70L

##### Plages de mesure

- débit: 20...150L/h
- température: 4x 0...120°C

230V, 50Hz, 1 phase

##### Dimensions et poids

Lxlxh: 1660x800x2300mm  
Poids: env. 240kg

##### Liste de livraison

- 1 banc d'essai
- 1 documentation didactique

##### Accessoires disponibles et options

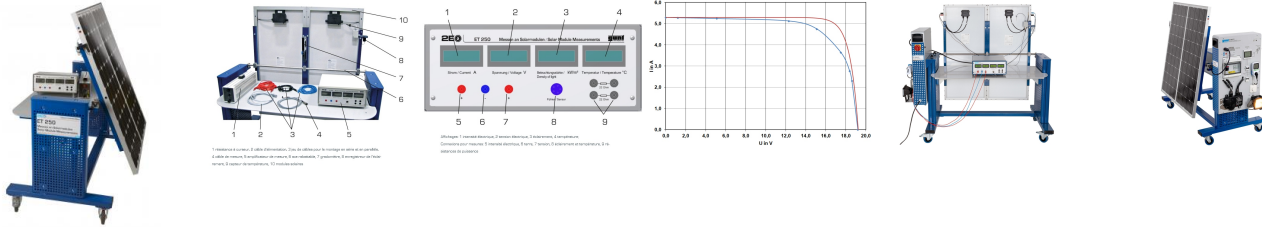
HL313.01 - Source lumineuse artificielle

Date d'édition : 03.07.2024

**Ref : EWTGUET250**

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

PV, banc, instrument de mesure (courant, tension, luminosité,  $t^\circ$ , 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 l'étudiant dans la réalisation des essais.

Le banc d'essai ET 250 est prévu pour le banc d'essai ET 255 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



Date d'édition : 03.07.2024

- Dispositif de mesure de l'intensité, de la tension, de l'éclairage et de la température
  - Adapté à la lumière du soleil et à la lumière artificielle
  - Extensible avec le banc d'essai ET 255
- Exploitation de l'énergie photovoltaïque: couplage au réseau ou installation en îlotage

#### Les caractéristiques techniques

##### Structure d'un module

- nombre de cellules: 36
- matériau des cellules: monocristal de silicium
- surface du module: 0,64m<sup>2</sup>

##### 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?10Ω

2 résistances de puissance: 22Ω/50W

##### Plages de mesure

- température: 0?100°C
- tension: 0?200V
- courant: 0?20A
- éclairage: 0?3kW/m<sup>2</sup>
- 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 gradomètre
- 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

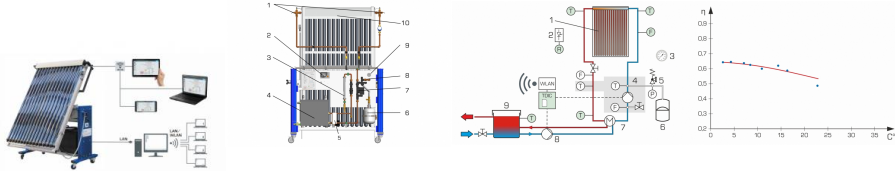


Date d'édition : 03.07.2024

**Ref : EWTGUHL314**

## **HL 314 Installation chauffage d'eau sanitaire avec collecteur à tubes sous vide**

Avec logiciel constructeur



Les collecteurs à tubes ont un tube de verre vide comme absorbeur et sont donc aussi appelés collecteurs à tubes sous vide.

Le vide réduit les pertes de chaleur, de sorte que cette conception de collecteur permet d'obtenir un rendement plus élevé.

HL 314 permet de montrer les principaux aspects du chauffage de l'eau sanitaire par héliothermie.

Il est constitué d'éléments empruntés à la pratique.

L'énergie de rayonnement est absorbée et transformée en chaleur dans un capteur à tubes sous vide conventionnel.

La chaleur est transmise à un liquide caloporteur dans le circuit solaire via des caloducs se trouvant dans les absorbeurs.

La chaleur est ensuite acheminée jusqu'au circuit d'eau chaude et au réservoir d'accumulation via un second échangeur de chaleur.

Un régulateur solaire commande les pompes du circuit d'eau chaude et du circuit solaire.

Le circuit solaire est protégé par un vase d'expansion et une soupape de sûreté.

Le banc d'essai a été dimensionné de manière à permettre un procédé de chauffage complet dans le cadre d'un essai pratique.

On mesure les températures dans le réservoir d'accumulation, à la sortie et à l'entrée du capteur, ainsi que le débit à l'intérieur du circuit solaire.

Les valeurs mesurées sont enregistrées via l'enregistreur de données intégré.

Comme dans la pratique, les températures du circuit d'entrée et de sortie sont affichées sur la station de circuit solaire.

Le régulateur solaire est commandé par un routeur WLAN intégré.

L'interface utilisateur peut être affichée sur un nombre quelconque de postes via un navigateur web.

Il est possible de sélectionner différents niveaux d'utilisateur avec différentes fonctions.

Une connexion LAN/WLAN avec le réseau local permet l'évaluation des valeurs mesurées enregistrées sur l'ordinateur.

Un logiciel supplémentaire du constructeur du régulateur solaire est fourni à cet effet.

Pour obtenir un éclairage suffisant, il faut faire fonctionner l'installation soit avec le rayonnement solaire, soit avec la source lumineuse artificielle HL 313.01, disponible en option.

### Contenu didactique / Essais

- familiarisation avec le fonctionnement du capteur à tubes et du circuit solaire
- détermination de la puissance utile
- rapport entre le débit et la puissance utile
- détermination du rendement du capteur
- rapport entre le différentiel de température (capteur solaire / air ambiant) et le rendement du capteur

### Les grandes lignes

- collecteur à tubes transforme l'énergie solaire en chaleur
- système avec échangeur de chaleur et deux circuits séparés
- régulateur solaire avec enregistreur de données et routeur WLAN intégré pour une utilisation via un navigateur web
- capacité de mise en réseau: accès aux expériences en cours à partir de postes de travail externes

### Les caractéristiques techniques



Date d'édition : 03.07.2024

**Circuit solaire**

- capteur

surface totale: 2,5m<sup>2</sup>

surface d'absorption: 1,4m<sup>2</sup>

nombre de tubes: 15

débit nominal: 58L/h

- station de circuit solaire

pompe solaire: ajustable

soupape de sûreté: 6bar

**Circuit deau chaude**

- échangeur de chaleur à plaques: 3kW, 10 plaques

- réservoir d'accumulation: 70L

**Plages de mesure**

- débit: 20?320L/h

- température: 4x 0?160°C

- pression: 0?6bar

230V, 50Hz, 1 phase

**Dimensions et poids**

Lxlxh: 1660x800x2300mm

Poids: env. 240kg

**Liste de livraison**

1 banc de test

1 logiciel supplémentaire du fabricant pour régulateur solaire

1 documentation didactique

**Accessoires disponibles et options**

HL313.01 - Source lumineuse artificielle