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

Date d'édition : 16.11.2026



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

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

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

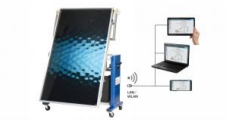
Date d'édition : 16.11.2026

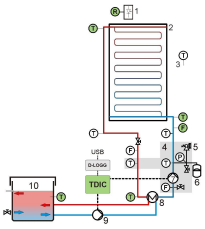
ET 255.02 Modules photovoltaïques



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 éclairement 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

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

- 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

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 caracteristiques 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

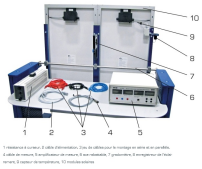
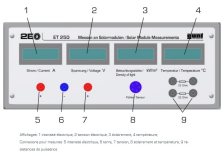
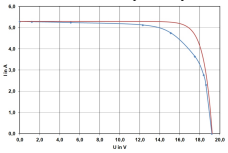
Systèmes Didactiques s.a.r.l.
Equipement pour l'enseignement expérimental, scientifique et technique

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

Date d'édition : 16.11.2026

- 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

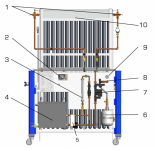
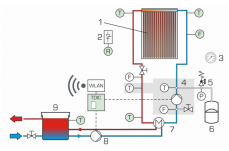
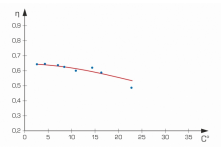
Systèmes Didactiques s.a.r.l.
Equipement pour l'enseignement expérimental, scientifique et technique

Date d'édition : 16.11.2026

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 dobtenir un rendement plus élevé.
HL 314 permet de montrer les principaux aspects du chauffage de leau sanitaire par héliothermie.
Il est constitué déléments empruntés à la pratique.
Lénergie 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 jusquau circuit deau chaude et au réservoir daccumulation via un second échangeur de chaleur.
Un régulateur solaire commande les pompes du circuit deau chaude et du circuit solaire.
Le circuit solaire est protégé par un vase dexpansion et une soupape de sûreté.
Le banc dessai a été dimensionné de manière à permettre un procédé de chauffage complet dans le cadre dun essai pratique.
On mesure les températures dans le réservoir daccumulation, à la sortie et à lentrée du capteur, ainsi que le débit à lintérieur du circuit solaire.
Les valeurs mesurées sont enregistrées via lenregistreur de données intégré.
Comme dans la pratique, les températures du circuit dentrée et de sortie sont affichées sur le station de circuit solaire.
Le régulateur solaire est commandé par un routeur WLAN intégré.
Linterface utilisateur peut être affichée sur un nombre quelconque de postes via un navigateur web.
Il est possible de sélectionner différents niveaux dutilisateur avec différentes fonctions.
Une connexion LAN/WLAN avec le réseau local permet lévaluation des valeurs mesurées enregistrées sur lordinateur.
Un logiciel supplémentaire du producteur du régulateur solaire est fourni à cet effet.
Pour obtenir un éclairement suffisant, il faut faire fonctionner linstallation 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 lénergie 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 caracteristiques techniques

Date d'édition : 16.11.2026

Circuit solaire
- capteur
 surface totale: 2,5m2
 surface dabsorption: 1,4m2
 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 daccumulation: 70L

Plages de mesure
- débit: 20?320L/h
- température: 4x 0?160°C
- pression: 0?6bar

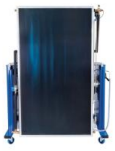
230V, 50Hz, 1 phase

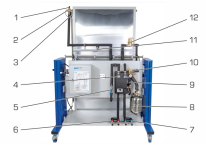
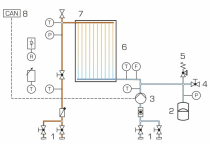
Dimensions et poids
Lxlxh: 1660x800x2300mm
Poids: env. 240kg

Liste de livraison
1 banc dessai
1 logiciel supplémentaire du producteur pour régulateur solaire
1 documentation didactique

Accessoires disponibles et options
HL313.01 - Source lumineuse artificielle

Ref : EWTGUHL320.03
HL 320.03 Capteur plan pivotable pour la transformation d'énergie solaire en chaleur (Réf. 065.32003
Nécessite HL320.05 et en option HL320.01/02/07/08






HL 320.03 est un module du système modulaire HL 320 et permet de convertir l'énergie solaire en chaleur avec un capteur plan de conception moderne.
HL 320.03 peut être rattaché de différentes manières au système modulaire HL 320.
L'exploitation est possible aussi bien pour la production d'eau sanitaire chauffée que pour la production combinée d'eau sanitaire et de chaleur de chauffage.
Le raccordement des modules se fait rapidement et facilement au moyen de tuyaux et d'accouplements rapides.
En associant d'autres modules du système HL 320, il est possible de tester et optimiser différentes associations possibles pour les sources de chaleur régénératives.
Une documentation didactique bien structurée concernant les associations de modules prévues avec le module HL 320.03 a été conçue.
Intégrée à la documentation de l'ensemble du système HL 320, elle expose les principes de base et guide

létudiant dans la réalisation des essais.

Contenu didactique / Essais
- structure et fonction du capteur plan
- détermination de la puissance utile
- influence de la température, de l'intensité lumineuse et de l'angle d'inclinaison sur le rendement du capteur
- intégration d'un capteur plan à un système de chauffage moderne
- conditions de fonctionnement hydrauliques et relatives aux techniques de régulation
- bilans énergétiques
- optimisation des conditions de fonctionnement pour différents types d'exploitation

Les grandes lignes
- Capteur plan inclinable pour la transformation d'énergie solaire en chaleur
- Source de chaleur avec raccordements au système modulaire HL 320
- Composants pour le fonctionnement et la sécurité de l'installation empruntés à la pratique du génie thermique moderne
- Adapté à la lumière du soleil et à la lumière artificielle

Les caractéristiques techniques
Capteur
- surface de l'absorbeur: 2,5m²
- débit nominal: 40...150L/h
- pression de service: 1...3bar
- soupape de sécurité: 4bar

Station solaire circulaire
- pompe solaire: 3 niveaux
- soupape de sécurité: 4bar
- manomètre: 0...6bar
- valve de compensation: 1...13L/min

Dimensions et poids
Lxlxh: 1660x800x2300mm
Poids: env. 220kg

Nécessaire au fonctionnement
230V, 50Hz, 1 phase

Liste de livraison
1 banc d'essai
1 documentation didactique

Accessoires disponibles et options
requis
Combinaison 1
HL 320.05 Module de réservoir central avec régulateur
Combinaison 2
HL 320.02 Chauffage conventionnel
HL 320.05 Module de réservoir central avec régulateur
HL 320.07 Chauffage au sol / absorbeur géothermique
Combinaison 4
HL 320.01 Pompe à chaleur
HL 320.05 Module de réservoir central avec régulateur
HL 320.07 Chauffage au sol / absorbeur géothermique
HL 320.08 Soufflante de chauffage / échangeur de chaleur à air
Combinaison 5
HL 320.01 Pompe à chaleur

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

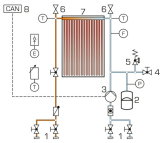
Date d'édition : 16.11.2026

HL 320.02 Chauffage conventionnel
HL 320.05 Module de réservoir central avec régulateur
HL 320.07 Chauffage au sol / absorbeur géothermique
HL 320.08 Soufflante de chauffage / échangeur de chaleur à air

en option
Combinaison 1, 2, 4, 5
HL 320.04 Capteur à tubes sous vide
HL 313.01 Source lumineuse artificielle

Ref : EWTGUHL320.04
HL 320.04 Capteur solaire à tubes sous vide (Réf. 065.32004) pour HL 320.05
Nécessite HL320.05 et en option HL320.01/02/07/08




Le module d'essai HL 320.04 comprend un capteur à tubes sous vide et permet la conversion d'énergie solaire en chaleur.
En raison des faibles tehrmiques, les capteurs à tubes sous vide atteignent des températures de travail beaucoup plus élevées que les capteurs plan.
HL 320.04 est un module du système modulaire HL 320 solaire thermique et pompe à chaleur.
Le module d'essai peut être rattaché au système modulaire de diverses manières.
L'exploitation est possible aussi bien pour la production d'eau sanitaire chauffée que pour la production combinée d'eau sanitaire et de chaleur de chauffage.
Les raccordements des conduites du fluide caloporteur s'effectuent et peuvent être modifiés rapidement grâce aux accouplements rapides.
Une documentation didactique bien structurée concernant les associations de modules prévues avec le module HL 320.04 a été conçue.
Intégrée à la documentation de l'ensemble du système HL 320, elle expose les principes de base et guide létudiant dans la réalisation des essais.

Contenu didactique / Essais
- structure et fonction du capteur à tubes sous vide
- détermination de la puissance utile
- grandeurs d'influence sur le rendement du capteur
- intégration d'un capteur à tubes sous vide à un système de chauffage moderne
- conditions de fonctionnement hydrauliques et relatives aux techniques de régulation
- établissement de bilans énergétiques
- optimisation des conditions de fonctionnement pour différents types d'exploitation

Les grandes lignes
- Transformation d'énergie solaire en chaleur dans le capteur à tubes sous vide
- Capteur inclinable avec raccords pour le système modulaire HL 320
- Composants pour le fonctionnement et la sécurité de l'installation empruntés à la pratique du génie thermique moderne
- Adapté à la lumière du soleil et à la lumière artificielle

Les caracteristiques techniques

Date d'édition : 16.11.2026

Capteur
- surface totale: 2,1m²
- surface de l'absorbeur: 1,5m²
- contenu de l'absorbeur: 1,5L
- débit nominal: 58L/h
- soupape de sécurité: 4bar

Station solaire circulaire
- pompe solaire: 3 niveaux
- soupape de sécurité: 4bar
- manomètre: 0...6bar
- valve de compensation: 1...13L/min

Dimensions et poids
Lxlxh: 1660x800x2300mm
Poids: env. 220kg

Necessaire au fonctionnement
230V, 50Hz, 1 phase

Liste de livraison
1 banc d'essai
1 documentation didactique

Accessoires disponibles et options
requis
Combinaison 1
HL 320.05 Module de réservoir central avec régulateur
Combinaison 2
HL 320.02 Chauffage conventionnel
HL 320.05 Module de réservoir central avec régulateur
HL 320.07 Chauffage au sol / absorbeur géothermique
Combinaison 4
HL 320.01 Pompe à chaleur
HL 320.05 Module de réservoir central avec régulateur
HL 320.07 Chauffage au sol / absorbeur géothermique
HL 320.08 Soufflante de chauffage / échangeur de chaleur à air
Combinaison 5
HL 320.01 Pompe à chaleur
HL 320.02 Chauffage conventionnel
HL 320.05 Module de réservoir central avec régulateur
HL 320.07 Chauffage au sol / absorbeur géothermique
HL 320.08 Soufflante de chauffage / échangeur de chaleur à air

en option
Combinaison 1, 2, 4, 5
HL 320.03 Capteur plan
HL 313.01 Source lumineuse artificielle