

Date d'édition : 05.11.2024

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 l'étudiant 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 raccords 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: 2,5m<sup>2</sup>
- débit nominal: 40...150L/h
- pression de service: 1...3bar
- soupape de sécurité: 4bar

#### Station solaire circulaire

SYSTEMES DIDACTIQUES s.a.r.l.

Savoie Hexapole - Actipole 3 - 242 Rue Maurice Herzog - F 73420 VIVIERS DU LAC

Tel : [+330456428070](tel:+330456428070) | Fax : [+330456428071](tel:+330456428071)  
[systemes-didactiques.fr](http://systemes-didactiques.fr)



Date d'édition : 05.11.2024

- 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

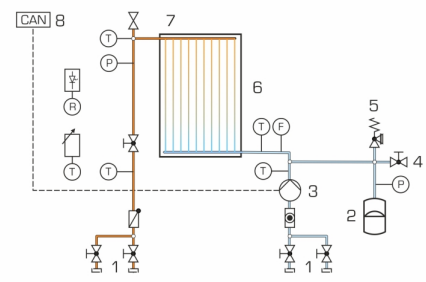
Combinaison 1  
HL 320.05 Module de réservoir central avec régulateur  
Combinaison 2  
HL 320.02 Chauffage conventionnel  
HL 320.05 Module de réservoir central avec régulateur  
HL 320.07 Chauffage au sol / absorbeur géothermique  
Combinaison 4  
HL 320.01 Pompe à chaleur  
HL 320.05 Module de réservoir 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  
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

#### Catégories / Arborescence

Techniques > Thermique > Energies Renouvelables > Énergie solaire thermique

Date d'édition : 05.11.2024



	1	2	3	4	5
HL 320.01			X	X	X
HL 320.02		X			X
HL 320.03	X	X		X	X
HL 320.04	(X)	(X)		(X)	(X)
HL 320.05	X	X		X	X
HL 320.07		X	X	X	X
HL 320.08			X	X	X

Date d'édition : 05.11.2024



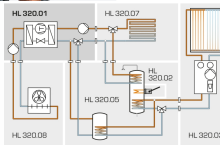
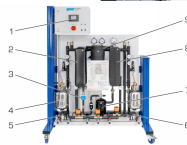
Date d'édition : 05.11.2024

## Options

Ref : EWTGUHL320.01

**HL 320.01 Pompe à chaleur pour chauffage ou climatisation avec régulateur (Réf. 065.32001)**

Livré avec logiciel et interface, nécessite HL320.07/08 et en option HL320.02/03/04/05



	1	2	3	4	5
HL 320.01			X	X	X
HL 320.02	X	X	X	X	X
HL 320.03	X	X	X	X	X
HL 320.04	(X)	(X)	(X)	(X)	(X)
HL 320.05	X	X	X	X	X
HL 320.07	X	X	X	X	X
HL 320.08	X	X	X	X	X



Le système modulaire HL 320 permet la réalisation de tests pour la production, le stockage et l'exploitation de la chaleur issue des énergies renouvelables.

HL 320.01 comprend une pompe à chaleur, qui peut être reliée à différentes sources et consommateurs de chaleur.

Avec d'autres modules HL 320, les variantes possibles d'intégration d'une pompe à chaleur dans une installation moderne de chauffage peuvent être étudiées de manière systématique.

La pompe à chaleur se compose d'un compresseur, d'un condenseur, d'une soupape de détente et d'un évaporateur.

Ces composants sont reliés entre eux par un circuit frigorifique.

Le réfrigérant, entraîné par le compresseur, circule dans le circuit frigorifique.

L'énergie thermique d'une source est absorbée au niveau de l'évaporateur.

De l'énergie supplémentaire est ajoutée au réfrigérant évaporé dans le compresseur.

SYSTEMES DIDACTIQUES s.a.r.l.

Savoie Hexapole - Actipole 3 - 242 Rue Maurice Herzog - F 73420 VIVIERS DU LAC

Tel : [+330456428070](tel:+330456428070) | Fax : [+330456428071](tel:+330456428071)

[systemes-didactiques.fr](http://systemes-didactiques.fr)

Date d'édition : 05.11.2024

Cette énergie peut être rendue sous forme de chaleur à un consommateur dans le condenseur.

Sur le banc d'essai HL 320.01, le condenseur peut être rattaché à différents consommateurs dans un circuit de chauffage.

L'évaporateur peut être relié à différentes sources de chaleur dans un circuit de source.

Pour chacun de ces raccordements, la tuyauterie correspondante avec accouplement rapide, pompes de circulation et accessoires nécessaires est disponible.

Le régulateur de chauffage est commandé par un routeur LAN 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 avec le réseau local permet l'évaluation des valeurs mesurées enregistrées sur l'ordinateur.

Un logiciel supplémentaire du fabricant du régulateur de chauffage est fourni à cet effet.

#### Contenu didactique / Essais

- introduction aux applications des pompes à chaleur pour chauffage domestique et préparation d'eau chaude
- utilisation de la pompe à chaleur pour le refroidissement
- avantages et inconvénients de différentes configurations d'installations (pompe à chaleur à eau glycolée, pompe à chaleur à air)
- réglage et adaptation d'un régulateur de pompe à chaleur
- comportement en service en cas d'offres et de besoins de chaleur variables
- dépendance du coefficient de performance à la température des sources et des dissipateurs
- possibilités d'optimisation du coefficient de performance annuel

#### Les grandes lignes

- pompe à chaleur pour le fonctionnement avec différentes sources
- plusieurs variantes d'installations sont possibles en combinaison avec les autres modules HL 320
- régulateur de chauffage avec enregistreur de données et routeur LAN 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

##### Pompe à chaleur

- puissance thermique: env. 2,3kW à 5/65°C

##### Pompes des circuits de chauffage et de source

- débit de refoulement max.: 3m<sup>3</sup>/h
- hauteur de refoulement max.: 4m

##### Régulateur de chauffage

- entrées: jusqu'à 16
- sorties: jusqu'à 16
- interfaces: DL-Bus, CAN, LAN

##### Agent réfrigérant

- R410A, GWP: 2088, volume de remplissage: 2,4kg équivalent CO<sub>2</sub>: 5t

#### Plages de mesure

##### -température:

4x -50?180°C

3x 0?120°C

1x -20?60°C

- débit: 2x 0,02?1,5m<sup>3</sup>/h (eau)

##### - pression:

1x -1?15bar

1x -1?49bar

2x 0?6bar

2x 0?50bar

1x 0?18bar

2x 0?10bar

230V, 50Hz, 1 phase

SYSTEMES DIDACTIQUES s.a.r.l.

Savoie Hexapole - Actipole 3 - 242 Rue Maurice Herzog - F 73420 VIVIERS DU LAC

Tel : [+330456428070](tel:+330456428070) | Fax : [+330456428071](tel:+330456428071)

[systemes-didactiques.fr](http://systemes-didactiques.fr)

Date d'édition : 05.11.2024

## Dimensions et poids

Lxlxh: 1.500x800x1.700mm

Poids: env. 125kg

## Nécessaire au fonctionnement

230V, 50/60 Hz, 1 phase

## Liste de livraison

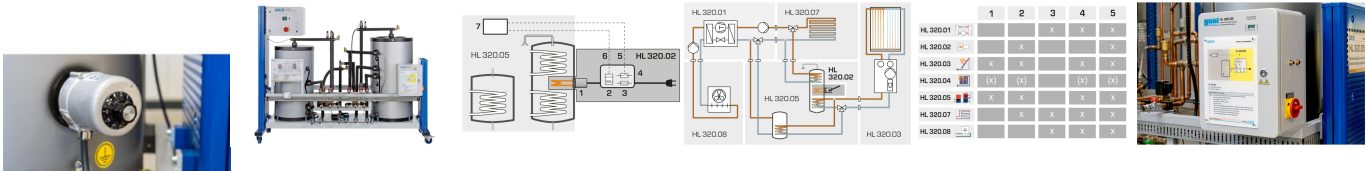
1 banc d'essai

1 documentation didactique  
pour les modules

## Ref : EWTGUHL320.02

### HL 320.02 Chauffage supplémentaire électrique pour HL 320.XX (Réf. 065.32002)

Nécessite le HL320.03/05/07 et en option HL320.01/04/08



D'un point de vue économique il peut être intéressant d'utiliser les différentes sources de chaleur régénératives afin de couvrir les besoins de pointe grâce à un chauffage conventionnel.

Pour étudier cet aspect du système modulaire HL 320, un chauffage supplémentaire est disponible avec le module HL 320.02, qui peut être facilement intégré dans différentes configurations d'installations.

L'effort pratique de fonctionnement de ce chauffage en cas d'essais réalisés en laboratoire reste réduit en raison de l'utilisation d'un thermoplongeur alimenté électriquement.

Le thermoplongeur est utilisé dans le réservoir de stockage du module de réservoir central HL 320.05 et peut être commandé par le régulateur du module de réservoir central.

Un compteur intégré prend en compte la quantité d'électricité consommée.

Les données du compteur peuvent être transmises au régulateur du module de réservoir central HL 320.05 par un câble de données pour l'acquisition par un enregistreur de données.

Une documentation didactique bien structurée concernant les associations de modules recommandées avec le module HL 320.02 a été conçue.

Intégrée à la documentation de l'ensemble du système HL 320, elle expose les principes de base et guide l'étudiant dans la réalisation des essais.

## Contenu didactique / Essais

- chauffage d'appoint et/ou échauffement d'eau industrielle par chauffage supplémentaire conventionnel
- point de bivalence et charge de chauffe
- stratégies de régulation pour l'appoint de chauffage
- bilans énergétiques dans les systèmes de pompe à chaleur et solaire thermique soutenus conventionnellement

## Les grandes lignes

- chauffage supplémentaire pour le système modulaire HL 320
- thermoplongeur avec compteur de courant
- montage facile dans le réservoir de stockage HL 320.05

## Les caractéristiques techniques

### Thermoplongeur

- puissance électrique: 3kW
- thermostat: 30...110°C

SYSTEMES DIDACTIQUES s.a.r.l.

Savoie Hexapole - Actipole 3 - 242 Rue Maurice Herzog - F 73420 VIVIERS DU LAC

Tel : [+330456428070](tel:+330456428070) | Fax : [+330456428071](tel:+330456428071)  
systemes-didactiques.fr

Date d'édition : 05.11.2024

## Compteur de courant

- tension: 230VAC, 50Hz
- courant max.: 32A
- sortie S0: 1000Imp./kWh

230V, 50Hz, 1 phase

## Dimensions et poids

Thermoplongeur:

Lxl: 370x115mm, poids: env. 2kg

Coffret de distribution:

Lxlxh: 300x200x220mm, poids: env. 1,5kg

## Liste de livraison

- 1 thermoplongeur
- 1 coffret de distribution avec compteur de courant
- 1 documentation didactique pour les modules du HL 320

## requis

Combinaison 2

HL 320.03 Capteur plan

HL 320.05 Module de réservoir central avec régulateur

HL 320.07 Chauffage au sol / absorbeur géothermique

Combinaison 5

HL 320.01 Pompe à chaleur

HL 320.03 Capteur plan

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 2, 5

HL 320.04 Capteur à tubes sous vide

HL 313.01 Source lumineuse artificielle

## Ref : EWTGUHL320.05

### HL 320.05 Module avec 2 ballons d'eau chaude dont un bivalent avec régulateur (Réf. 065.32005)

Nécessite le capteur solaire HL320.03 ou HL 320.04 et en option HL320.01/02/07/08



Le système modulaire HL 320 permet la réalisation de tests pour la production, le stockage et l'exploitation de la chaleur issue des énergies renouvelables.

Il permet l'utilisation de différentes sources de chaleur, types de réservoirs et consommateurs.

Il intègre différents composants typiques empruntés à la pratique du génie thermique moderne.

Le module de réservoir central HL 320.05 forme le noyau du système modulaire HL 320.

HL 320.05 comprend des tuyauteries, une pompe, une vanne motorisée à trois voies et des dispositifs de sécurité.

SYSTEMES DIDACTIQUES s.a.r.l.

Savoie Hexapole - Actipole 3 - 242 Rue Maurice Herzog - F 73420 VIVIERS DU LAC

Tel : [+330456428070](tel:+330456428070) | Fax : [+330456428071](tel:+330456428071)

[systemes-didactiques.fr](http://systemes-didactiques.fr)



Date d'édition : 05.11.2024

Deux types différents de réservoirs de chaleur sont disponibles.

Des accouplements rapides situés sur la face avant du module permettent le raccordement hydraulique à d'autres modules du système modulaire HL 320.

En outre, le HL 320.05 comprend le régulateur de chauffage programmable.

Ce régulateur permet de faire fonctionner et détudier toutes les associations de modules du HL 320.

Le régulateur de chauffage est commandé par un routeur LAN intégré.

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

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

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

Un logiciel supplémentaire du producteur du régulateur de chauffage est fourni à cet effet.

Pour chaque association recommandée de modules du HL 320, des données de configuration très documentées sont à disposition pour la réalisation de essais basiques et avancés.

De nouvelles configurations ou modifications peuvent être également enregistrées dans la mémoire du régulateur.

Le logiciel du fabricant est également fourni pour l'édition des fichiers de configuration.

#### Contenu didactique / Essais

En fonction des associations de modules choisies du HL 320, il est possible d'étudier les contenus didactiques suivantes:

- se familiariser avec les installations de chauffage modernes basées sur les énergies renouvelables
- mise en service des installations de chauffage avec solaire thermique et pompe à chaleur
- conditions de fonctionnement électriques, hydrauliques et relatives aux techniques de régulation
- propriétés des différents réservoirs de chaleur
- établissement de bilans énergétiques pour différentes configurations d'installations
- développement de stratégies de régulation pour différents modes de fonctionnement

#### Les grandes lignes

- Module avec réservoir tampon et réservoir bivalent pour systèmes de chauffage avec énergies renouvelables
- Régulateur universel programmable avec enregistreur de données et logiciel très complet
- Accouplements rapides faciles d'accès pour toutes les conduites de fluide caloporteur
- Pompe avec régulation de la vitesse de rotation et vanne motorisée à trois voies pour des configurations diverses

#### Les caractéristiques techniques

##### Réservoir d'accumulation

- volume du réservoir: 150L
- nombre échangeurs de chaleur: 1
- pression de service: max. 5bar
- température de service: max. 95°C

##### Réservoir bivalent

- volume du réservoir: 200L
- nombre échangeurs de chaleur: 2
- pression de service: max. 5bar
- température de service: max. 95°C

##### Pompe

- débit de refoulement max.: 3m<sup>3</sup>/h
- hauteur de refoulement max.: 4m

##### Régulateur de chauffage

- entrées: jusqu'à 16 (extensibles)
- sorties: jusqu'à 16 (extensibles)
- interfaces: DL-Bus, CAN, LAN

#### Plages de mesure

- température:  
16x -50°C?180°C  
1x 0?40°C
- débit: 30?1000L/h
- pression: 2x 0?6bar

SYSTEMES DIDACTIQUES s.a.r.l.

Savoie Hexapole - Actipole 3 - 242 Rue Maurice Herzog - F 73420 VIVIERS DU LAC

Tel : [+330456428070](tel:+330456428070) | Fax : [+330456428071](tel:+330456428071)  
[systemes-didactiques.fr](http://systemes-didactiques.fr)

Date d'édition : 05.11.2024

## Dimensions et poids

Lxlxh: 2.400x810x1.900mm

Poids: env. 220kg

## Nécessaire au fonctionnement

230V, 50/60 Hz

## Liste de livraison

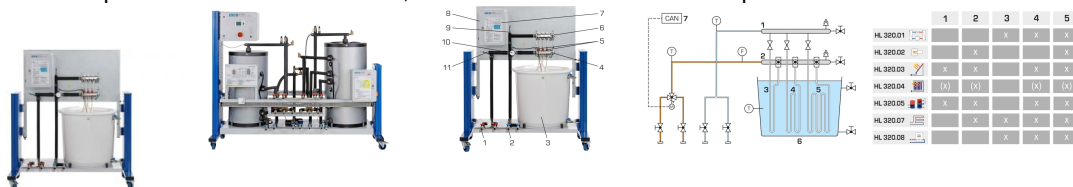
1 banc d'essai

1 documentation didactique (avec des exemples de programmes pour le régulateur universel)

## Ref : EWTGUHL320.07

### HL 320.07 Chauffage au sol / absorbeur géothermique (Réf. 065.32007)

Comme dissipateur ou source de chaleur, nécessite HL320.01/08 et en option HL320.02/03/04/05



Les chauffages au sol transmettent la chaleur par l'intermédiaire de systèmes de canalisations en spirales ou en méandres situées en dessous du revêtement du sol.

Les températures d'entrée d'entrée requises pour le fonctionnement des chauffages au sol sont nettement inférieures à celles requises par ex. pour les radiateurs conventionnels.

C'est pourquoi les chauffages au sol sont particulièrement adaptés aux installations de chauffage avec capteurs héliothermiques.

Dans le système modulaire HL 320, le module d'essai HL 320.07 peut être utilisé, en plus de sa fonction de dissipateur de chaleur d'un chauffage au sol, en tant que source de chaleur pour une pompe à chaleur.

Dans ce cas, la direction de transport de la chaleur est inversée.

HL 320.07 est équipé de trois systèmes de canalisations de différentes longueurs sélectionnables individuellement.

Les canalisations sont entourées d'un réservoir qui peut rempli d'eau si nécessaire.

Le système de canalisations est équipé de capteurs pour l'enregistrement de la température à l'entrée et au retour.

Il est possible de calculer les quantités de chaleur et les bilans énergétiques avec les données de mesure du débitmètre intégré.

Une documentation didactique bien structurée concernant les associations de modules prévues avec le module HL 320.07 a été conçue.

Intégrée à la documentation de l'ensemble du système HL 320, elle expose les principes de base et guide l'étudiant dans la réalisation des essais.

## Contenu didactique / Essais

- bilan énergétique dans des systèmes de chauffage combinés pour la production d'eau sanitaire et de chauffage
- transmission de la chaleur au sein d'un chauffage au sol
- exploitation de sources de chaleur pour systèmes de pompes à chaleur
- objectifs didactiques du système modulaire HL 320 (cf. pages Internet 2E)

## Les grandes lignes

- Module d'essai pour le système HL 320 "Solaire thermique et pompe à chaleur"
- Utilisation comme dissipateur ou source de chaleur
- Choix entre différentes longueurs de conduites de fluide caloporteur
- Capteur de température et de débit pour le raccordement du module de régulateur HL 320.05



Date d'édition : 05.11.2024

#### Les caractéristiques techniques

##### Canalisations

- longueurs: 10m, 20m, 30m
- matériau: polyéthylène
- épaisseur de paroi: 2mm
- diamètre extérieur: 16mm
- pression de service: max. 3bar

##### Réservoir

- volume: 200L

##### Plages de mesure

- température: 0...160°C
- débit: 0...1.000L/h

##### Dimensions et poids

- Lxlxh: 1.500x800x1.700mm
- Poids: env. 95kg

##### Nécessaire au fonctionnement

autres modules du système modulaire HL 320

##### Liste de livraison

- 1 banc d'essai
- 1 documentation didactique pour les essais avec d'autres modules du HL 320

##### requis

###### Combinaison 2

- HL 320.02 Chauffage conventionnel
- HL 320.03 Capteur plan
- HL 320.05 Module de réservoir central avec régulateur

###### Combinaison 3

- HL 320.01 Pompe à chaleur
- HL 320.08 Soufflante de chauffage / échangeur de chaleur à air

###### Combinaison 4

- HL 320.01 Pompe à chaleur
- HL 320.03 Capteur plan
- HL 320.05 Module de réservoir central avec régulateur
- 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 320.03 Capteur plan
- HL 320.05 Module de réservoir central avec régulateur
- HL 320.08 Soufflante de chauffage / échangeur de chaleur à air

##### en option

###### Combinaison 2, 4, 5

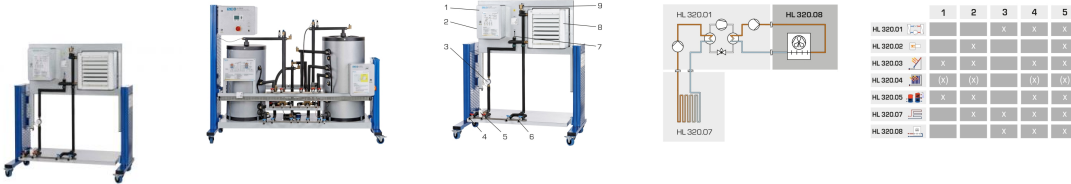
- HL 320.04 Capteur à tubes sous vide
- HL 313.01 Source lumineuse artificielle

Date d'édition : 05.11.2024

Ref : EWTGUHL320.08

**HL 320.08 Aérotherme Échangeur de chaleur eau/air avec ventilateur (Réf. 065.32008)**

comme dissipateur ou source de chaleur, nécessite HL320.01/07 et en option HL320.02/03/04/05



Module d'essai composé d'un ventilo-convecteur avec tuyauterie, accouplement rapide et capteurs de température. Le module d'essai peut aussi bien être utilisé pour le chauffage domestique que pour l'absorption de chaleur ambiante de l'air extérieur.

Il peut ainsi être utilisé en tant que dissipateur de chaleur ou en tant que source de chaleur pour une pompe à chaleur.

Dans le cas du chauffage domestique, les ventilateurs de chauffage offrent la possibilité par rapport aux radiateurs de chauffage classiques d'atteindre un transfert de chaleur relativement bon, et ce, même pour des dimensions réduites. Cet avantage permet de faire fonctionner le chauffage domestique à des températures réduites dans le circuit de chauffage.

Combiné à une pompe à chaleur, le ventilateur de chauffage représente ainsi une application souvent avantageuse d'un point de vue énergétique et économique pour le renouvellement du chauffage dans les bâtiments anciens.

Dans le cas de l'absorption de chaleur ambiante pour l'alimentation en chaleur d'une pompe à chaleur, des échangeurs de chaleur air sont souvent utilisés lorsque d'autres sources de chaleur comme les eaux souterraines ou des collecteurs géothermiques ne sont pas ou difficilement accessibles.

L'inconvénient d'un bilan énergétique particulièrement défavorable en hiver est ici compensé par l'avantage procuré par des frais d'investissements réduits.

Une documentation didactique bien structurée concernant les associations de modules recommandées avec le module HL 320.08 a été conçue.

Intégrée à la documentation de l'ensemble du système HL 320, elle expose les principes de base et guide l'étudiant dans la réalisation des essais.

#### Contenu didactique / Essais

- utilisation d'un ventilo-convecteur pour le chauffage ou le refroidissement domestique
- influence de la différence de température entre l'entrée et le retour du circuit de chauffage sur l'efficacité totale d'une installation de chauffage
- conditions de fonctionnement en cas d'utilisation de l'échangeur de chaleur air dans un système de pompe à chaleur
- comparaison d'un échangeur de chaleur air avec d'autres sources de chaleur d'un système de pompe à chaleur

#### Les grandes lignes

- module d'essai pour le système modulaire HL 320 "Solaire thermique et pompe à chaleur"
- utilisation comme source de chaleur ou dissipateur de chaleur
- ventilateur axial à deux niveaux de vitesse de rotation

#### Les caractéristiques techniques

##### Ventilateur

- vitesse: 900/1400min-1
- débit de refoulement: 683/1155m3h-1

##### Échangeur de chaleur

- puissance nominale de refroidissement: 2kW
- pression de service max.: 10bar

#### Dimensions et poids

Date d'édition : 05.11.2024

Lxlxh: 1500x800x1500mm  
Poids: env. 95kg

Nécessaire au fonctionnement  
230V, 50/60Hz, 1 phase

Liste de livraison  
1 banc d'essai  
1 documentation didactique pour les modules du HL 320

requis

Combinaison 3  
HL 320.01 Pompe à chaleur  
HL 320.07 Chauffage au sol / absorbeur géothermique  
Combinaison 4  
HL 320.01 Pompe à chaleur  
HL 320.03 Capteur plan  
HL 320.05 Module de réservoir central avec régulateur  
HL 320.07 Chauffage au sol / absorbeur géothermique  
Combinaison 5  
HL 320.01 Pompe à chaleur  
HL 320.02 Chauffage conventionnel  
HL 320.03 Capteur plan  
HL 320.05 Module de réservoir central avec régulateur  
HL 320.07 Chauffage au sol / absorbeur géothermique

en option

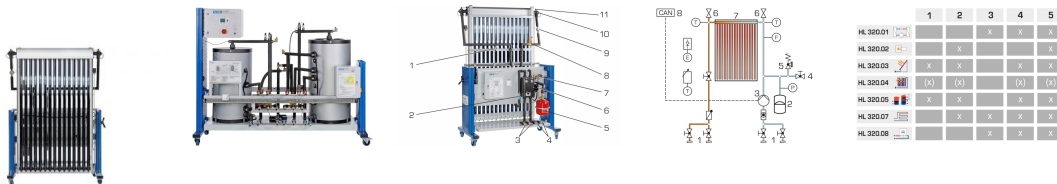
Combinaison 4, 5  
HL 320.04 Capteur à tubes sous vide  
HL 313.01 Source lumineuse artificielle

## Produits alternatifs

**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 pertes thermiques, 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

SYSTEMES DIDACTIQUES s.a.r.l.

Savoie Hexapole - Actipole 3 - 242 Rue Maurice Herzog - F 73420 VIVIERS DU LAC

Tel : [+330456428070](tel:+330456428070) | Fax : [+330456428071](tel:+330456428071)

[systemes-didactiques.fr](http://systemes-didactiques.fr)

Date d'édition : 05.11.2024

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 l'étudiant 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 caractéristiques techniques

##### Capteur

- surface totale: 2,1m<sup>2</sup>
- surface de l'absorbeur: 1,5m<sup>2</sup>
- 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

#### 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

SYSTEMES DIDACTIQUES s.a.r.l.

Savoie Hexapole - Actipole 3 - 242 Rue Maurice Herzog - F 73420 VIVIERS DU LAC

Tel : [+330456428070](tel:+330456428070) | Fax : [+330456428071](tel:+330456428071)  
[systemes-didactiques.fr](http://systemes-didactiques.fr)

Date d'édition : 05.11.2024

## 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

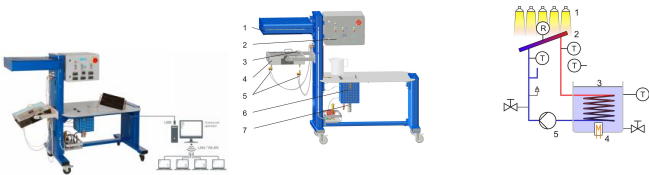
en option

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

## Ref : EWTGUET202

### ET 202 Banc capteur solaire thermique, 2 collecteurs, source artificielle, ballon (Réf. 061.20200)

Avec interface PC USB et logiciel inclus



Les installations héliothermiques transforment l'énergie solaire en chaleur utile.

ET 202 vous présente le principe du réchauffement héliothermique des eaux industrielles.

En simulant le rayonnement solaire naturel dans un module d'éclairage, il est possible d'exécuter des séries de test sans faire face aux intempéries.

La lumière est transformée en chaleur dans un absorbeur puis transmise à un liquide caloporteur.

Une pompe assure le transport du liquide caloporteur dans un réservoir d'eau chaude.

Dans le réservoir, la chaleur est libérée dans l'eau par un échangeur thermique intégré.

Le banc d'essai ET 202 permet d'étudier différents angles de rayonnement et éclairements.

Pour effectuer des mesures comparatives des pertes du capteur solaire, l'absorbeur proposé avec un revêtement sélectif peut être remplacé par un absorbeur noirci plus simple.

Le banc d'essai prévoit deux connecteurs pour le raccordement de consommateurs d'eau externes.

Le banc d'essai est équipé de capteurs pour enregistrer les températures importantes (entrée et sortie du capteur solaire, air environnement et réservoir) et l'éclairage.

Les valeurs mesurées sont affichées sur un appareil et peuvent être transmises simultanément à un PC par liaison USB.

Les données du logiciel fourni avec l'appareil sont représentées clairement sur le PC, en vue d'un traitement ultérieur.

## Contenu didactique / Essais

- comprendre et connaître la structure et le fonctionnement d'une installation héliothermique simple
- détermination de la puissance utile
- bilan énergétique du capteur solaire
- influence de l'éclairage, de l'angle de rayonnement et du débit
- détermination des caractéristiques du rendement
- influence de différentes surfaces d'absorbeurs

SYSTEMES DIDACTIQUES s.a.r.l.

Savoie Hexapole - Actipole 3 - 242 Rue Maurice Herzog - F 73420 VIVIERS DU LAC

Tel : [+330456428070](tel:+330456428070) | Fax : [+330456428071](tel:+330456428071)

[systemes-didactiques.fr](http://systemes-didactiques.fr)



Date d'édition : 05.11.2024

#### Les grandes lignes

- modèle d'une installation héliothermique
- module d'éclairage pour ne pas dépendre des intempéries
- réservoir d'eau chaude avec chauffage électrique
- capteur solaire à plan inclinable avec absorbeurs interchangeables

#### Les caractéristiques techniques

##### Capteur solaire plan

- surface d'absorption: 320x330mm
- angle d'inclinaison: 0...60°

##### Module d'éclairage

- panneau de lampes: 25x 50W

##### Pompe

- débit réglable: 0...24L/h

##### Plages de mesure

- température: 4x 0...100°C
- débit: 0...30L/h
- éclairement: 0...3kW/m<sup>2</sup>

##### Alimentation

230V, 50Hz, 1 phase

##### Dimensions et poids

Lxlxh: 1840x800x1500mm

Poids: env. 167kg

##### Nécessaire au fonctionnement

PC avec Windows recommandé

##### Liste de livraison

- 1 banc d'essai
- 1 bécher de mesure
- 1 absorbeur
- 1 CD avec logiciel GUNT + câble USB
- 1 documentation didactique

##### Accessoires

en option

pour l'apprentissage à distance

GU 100 Web Access Box

avec

ET 202W Web Access Software

##### Produits alternatifs

HL313 - Échauffement d'eau industrielle avec capteur plan

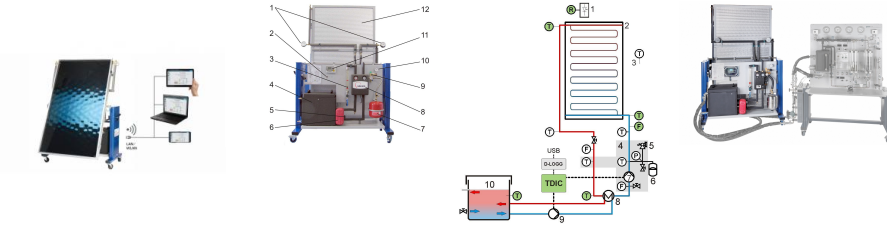


Date d'édition : 05.11.2024

**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

### 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

Date d'édition : 05.11.2024

- 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

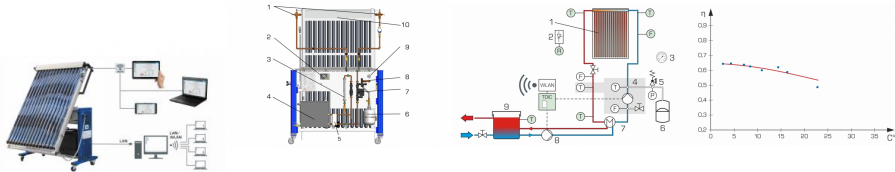
Accessoires disponibles et options

HL313.01 - Source lumineuse artificielle

**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 le 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 producteur du régulateur solaire est fourni à cet effet.



Date d'édition : 05.11.2024

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

##### 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 eau 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 d'essai
- 1 logiciel supplémentaire du producteur pour régulateur solaire
- 1 documentation didactique

#### Accessoires disponibles et options

HL313.01 - Source lumineuse artificielle