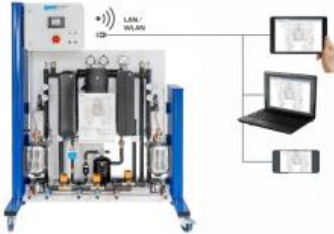


Date d'édition : 03.07.2024

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**



Le système modulaire HL 320 permet la réalisation de essais 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.

L'agent 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 à l'agent réfrigérant évaporé dans le compresseur.

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

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 : 03.07.2024

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

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

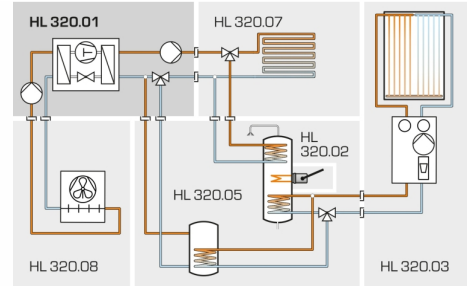
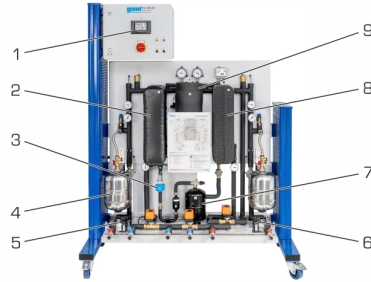
pour les modules

### Catégories / Arborescence

Techniques > Thermique > Energies Renouvelables > Énergie solaire thermique

Techniques > Energie Environnement > Thermique > Géothermie: géothermie de surface

Date d'édition : 03.07.2024



	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 : 03.07.2024



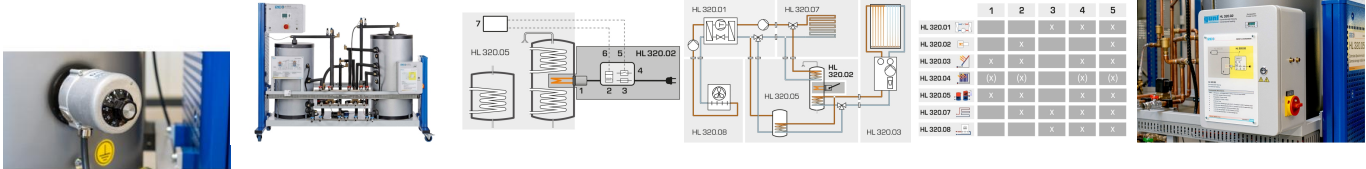
## Options

Date d'édition : 03.07.2024

**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

##### 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

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 : 03.07.2024

## 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

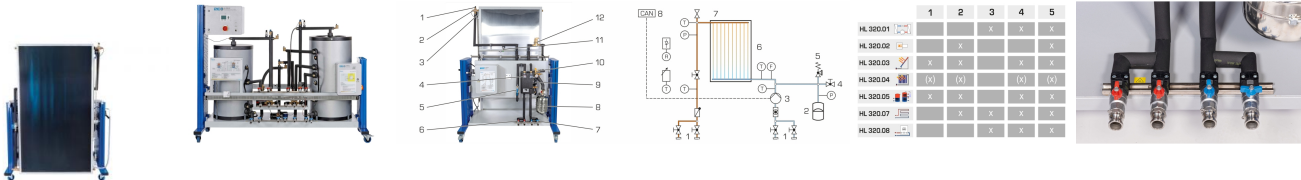
## en option

- Combinaison 2, 5
- HL 320.04 Capteur à tubes sous vide
- HL 313.01 Source lumineuse artificielle

## Ref : EWGTUHL320.03

### 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

Date d'édition : 03.07.2024

- 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: 2,5m<sup>2</sup>
- 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

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

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)

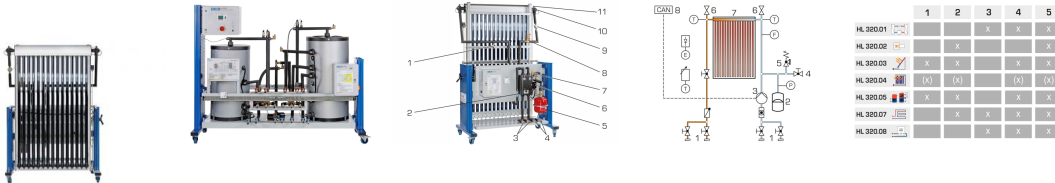
[systemes-didactiques.fr](http://systemes-didactiques.fr)

Date d'édition : 03.07.2024

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 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

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 : 03.07.2024

- 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 320.03 Capteur plan  
HL 313.01 Source lumineuse artificielle

Date d'édition : 03.07.2024

**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 essais 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.

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 d'étudier 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 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 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

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 : 03.07.2024

### 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

### Dimensions et poids

Lxlxh: 2.400x810x1.900mm  
Poids: env. 220kg

### Nécessaire au fonctionnement

230V, 50/60 Hz

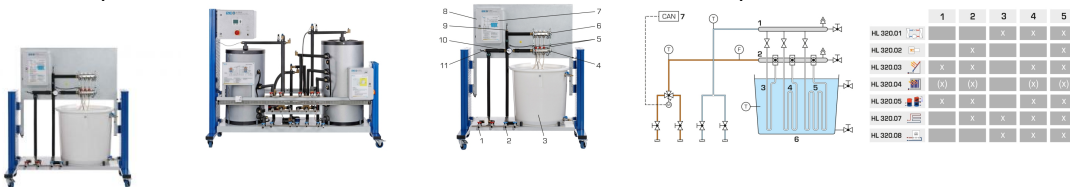
### Liste de livraison

- 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.

Date d'édition : 03.07.2024

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

#### 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

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 : 03.07.2024

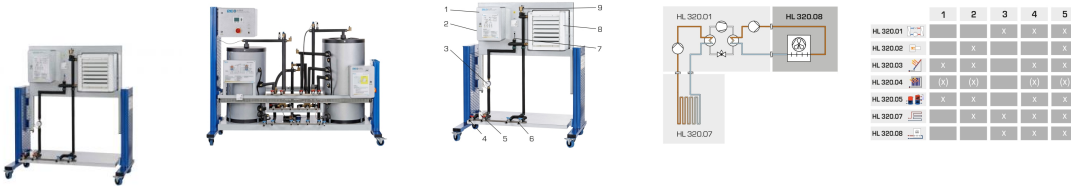
HL 320.08 Soufflante de chauffage / échangeur de chaleur à air  
Combinaison 5  
HL 320.01 Pompe à chaleur  
HL 320.02 Chauffage conventionnel  
HL 320.03 Capteur plan  
HL 320.05 Module de réservoir central avec régulateur  
HL 320.08 Soufflante de chauffage / échangeur de chaleur à air

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

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





Date d'édition : 03.07.2024

#### 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<sup>-1</sup>
- débit de refoulement: 683/1155m<sup>3</sup>h<sup>-1</sup>

##### Échangeur de chaleur

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

#### Dimensions et poids

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

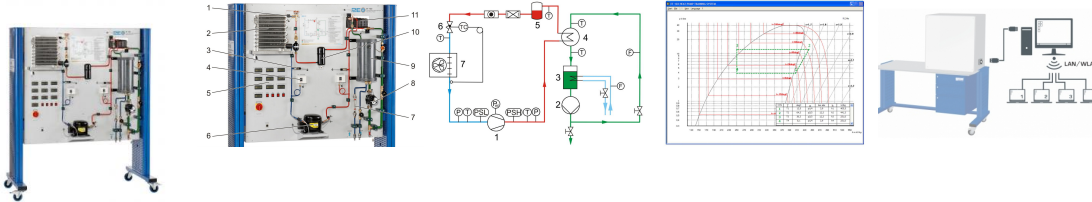
#### Produits alternatifs

Date d'édition : 03.07.2024

Ref : EWTGUET102

## ET 102 Pompe à chaleur air/eau (condenseur), production eau chaude avec charge (Réf. 061.10200)

Utilisation de la chaleur ambiante pour un chauffage d'eau, avec interface PC USB et logiciel inclus



Dans le cas de la pompe à chaleur air-eau ET 102, on utilise la chaleur ambiante pour réchauffer l'eau.

Le circuit de la pompe à chaleur se compose d'un compresseur, d'un condenseur avec ventilateur, d'une soupape de détente thermostatique et d'un échangeur de chaleur à serpentin en guise de condenseur.

Tous les composants sont disposés de manière visible sur le banc d'essai.

La vapeur d'agent réfrigérant condensée se condense dans le tube extérieur du condenseur et rend ainsi de la chaleur à l'eau contenue dans le tuyau intérieur.

L'agent réfrigérant liquide s'évapore à une pression basse dans l'évaporateur à tube à ailettes et absorbe ainsi de la chaleur provenant de l'air ambiant.

Le circuit d'eau chaude se compose d'un réservoir, d'une pompe et d'un condenseur comme dispositif de chauffage.

Pour un fonctionnement continu, la chaleur perdue est évacuée par un raccord d'eau de refroidissement externe.

Le débit d'eau de refroidissement est ajusté et mesuré par une soupape.

Toutes les valeurs de mesure pertinentes sont prises en compte par des capteurs et affichées.

La transmission simultanée des valeurs de mesure à un logiciel d'acquisition des données permet l'évaluation aisée et la représentation des processus sous forme de diagramme log p,h.

Le logiciel affiche également les grandeurs caractéristiques les plus importantes du processus comme par exemple le rapport de pression de compression et les coefficients de performance.

### Contenu didactique / Essais

- structure et fonction d'une pompe à chaleur air-eau
- représentation du cycle thermodynamique sur le diagramme log p,h
- bilans énergétiques
- détermination des grandeurs caractéristiques importantes
  - rapport de pression du compresseur
  - coefficient de performance idéal
  - coefficient de performance réel
- dépendance du coefficient de performance réel de la différence de température (air-eau)
- comportement en service sous charge

### Les grandes lignes

- utilisation de la chaleur ambiante pour un chauffage deau
- affichage de toutes les valeurs pertinentes sur le lieu de la mesure
- enregistrement dynamique du débit massique de réfrigérant

### Les caractéristiques techniques

#### Compresseur

- puissance frigorifique: 372W à 7,2/55°C

- puissance absorbée: 205W à 7,2/55°C

#### Échangeur de chaleur à serpentin (condenseur)

- contenu d'agent réfrigérant: 0,55L

- contenu deau: 0,3L

#### Évaporateur à tubes à ailettes

- surface de transfert: env. 0,175m<sup>2</sup>

#### Pompe

- débit de refoulement max.: 1,9m<sup>3</sup>/h

- hauteur de refoulement max.: 1,4m

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 : 03.07.2024

Volume du réservoir deau chaude: env. 4,5L  
Agent réfrigérant: R513A, GWP: 631  
- volume de remplissage: 1kg  
- équivalent CO2: 0,6t

Plages de mesure  
- pression: 2x -1?15bar  
- température: 4x 0?100°C, 2x -100?100°C  
- puissance: 0?6000W  
- débit: 0?108L/h (eau)  
- débit: 10?160L/h (eau de refroidissement)  
- débit: 0?17kg/h (agent réfrigérant)

230V, 50Hz

Dimensions et poids  
Lxlxh: 1630x800x1900mm  
Poids: env. 195kg

Nécessaire au fonctionnement raccord deau, drain  
PC avec Windows recommandé

Liste de livraison  
1 banc dessai  
1 CD avec logiciel GUNT + câble USB  
1 documentation didactique

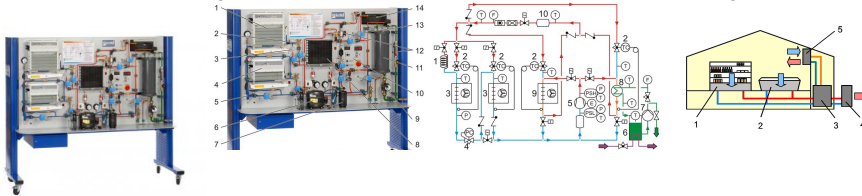
en option  
pour l'apprentissage à distance  
GU 100 Web Access Box  
avec  
ET 102W Web Access Software

Produits alternatifs  
ET101 - Circuit frigorifique à compression simple  
ET400 - Circuit frigorifique avec charge variable  
ET405 - Pompe à chaleur pour mode de refroidissement et de chauffage  
HL 320.01 Pompe à chaleur

Date d'édition : 03.07.2024

**Ref : EWTGUET405**

**ET 405 Pompe à chaleur pour refroidissement ou chauffage (Réf. 061.40500)**  
avec différents échangeurs de chaleur eau/air, interface PC USB et logiciel inclus



Les installations frigorifiques et les pompes à chaleur se différencient seulement dans la définition d'utilisation, mais peuvent être conçues de la même manière.

Les marchandises dans un supermarché peuvent être refroidies et chauffées avec la chaleur perdue de l'espace de vente.

Il est également possible de refroidir l'espace de vente en été avec la même installation.

Il est possible d'étudier le mode de chauffage et de refroidissement avec IET 405.

Différents modes de fonctionnement peuvent être sélectionnés par électrovannes.

Le circuit frigorifique avec compresseur et condenseur (échangeur de chaleur avec ventilateur) contient deux évaporateurs avec ventilateur (niveaux de refroidissement normal et de congélation) et des soupapes de détente thermostatiques.

Les deux évaporateurs peuvent être montés en parallèle ou en série.

Un tube capillaire fait office d'élément de détente pour le montage en série à l'évaporateur de niveau de refroidissement normal.

Le circuit de l'agent réfrigérant est lié à un circuit d'eau glycolée par l'échangeur de chaleur à serpentin.

L'échangeur de chaleur à serpentin peut être commuté comme évaporateur ou condenseur grâce aux électrovannes.

Le mélange d'eau glycolée dans le réservoir peut ainsi être chauffé ou refroidi. En mode de refroidissement pur (sans fonction de chauffage), l'échangeur de chaleur avec ventilateur comme condenseur reprend la dissipation de la chaleur.

Cet échangeur peut aussi être commuté comme évaporateur grâce aux électrovannes.

Les valeurs mesurées peuvent être lues sur des affichages numériques.

La transmission des données au PC se fait par une interface USB.

Le logiciel fourni permet une représentation claire du processus.

Le logiciel GUNT fournit des données exactes sur l'état du réfrigérant, qui sont utilisées pour calculer le débit massique de réfrigérant avec précision.

Le calcul donne donc un résultat beaucoup plus précis que la mesure par des méthodes conventionnelles.

Contenu didactique / Essais

- structure, fonctionnement et composants essentiels d'une pompe à chaleur ou d'une installation frigorifique
- représentation du cycle thermodynamique sur le diagramme log p,h
- comparaison de différents modes de fonctionnement
- mesure de la puissance du compresseur, et de la puissance calorifique et de refroidissement du circuit d'eau glycolée
- détermination de rendement
- coefficient de performance de la pompe à chaleur et de l'installation frigorifique
- travail spécifique du compresseur
- rapport de pression de compresseur
- puissance de refroidissement spécifique
- puissance frigorifique spécifique
- comparaison des grandeurs caractéristiques pompe à chaleur-installation frigorifique

Les grandes lignes

- pompe à chaleur air-eau
- modes de chauffage et de refroidissement possibles
- rapport pratique élevé dû à l'utilisation de composants industriels du génie frigorifique



Date d'édition : 03.07.2024

- différents modes de fonctionnement ajustables par électrovannes

#### Les caractéristiques techniques

##### Compresseur

- puissance frigorifique: 1561W à 5/40°C
- puissance absorbée: 759W à 5/40°C

##### Échangeur de chaleur avec ventilateur

- surface de transfert: 1,25m<sup>2</sup>
- débit volumétrique d'air: 650m<sup>3</sup>/h

##### Évaporateurs avec ventilateur

- niveau de refroidissement normal surface de transfert: 1,21m<sup>2</sup>, débit volumétrique d'air: 80m<sup>3</sup>/h
- niveau de refroidissement de congélation surface de transfert: 3,62m<sup>2</sup>, débit volumétrique d'air: 125m<sup>3</sup>/h

##### Agent réfrigérant: R513A, GWP: 631

- volume de remplissage: 1,5kg
- équivalent CO<sub>2</sub>: 0,9t

#### Plages de mesure

- température: 11x -50?150°C
- pression: 2x -1?15bar, 1x -1?24bar
- débit: calculé 2,5?65g/s
- puissance: 0?1150W

230V, 50Hz, 1 phase

#### Dimensions et poids

Lxlxh: 2210x800x1900mm

Poids: env. 330kg

#### Nécessaire pour le fonctionnement

raccord eau, drain

PC avec Windows recommandé

#### Liste de livraison

- 1 banc d'essai
- 1 jeu d'accessoires
- 1 CD avec logiciel GUNT +