

Date d'édition : 05.11.2024

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



Date d'édition : 05.11.2024

Échangeur de chaleur à serpentin (condenseur)

- contenu d'agent réfrigérant: 0,55L

- contenu eau: 0,3L

Évaporateur à tubes à ailettes

- surface de transfert: env. 0,175m²

Pompe

- débit de refoulement max.: 1,9m³/h

- hauteur de refoulement max.: 1,4m

Volume du réservoir eau 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 eau, drain

PC avec Windows recommandé

Liste de livraison

1 banc essai

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

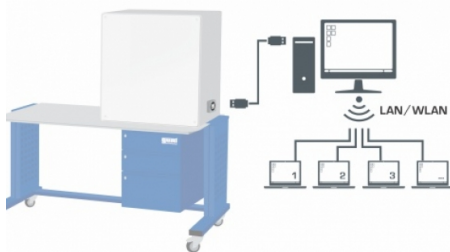
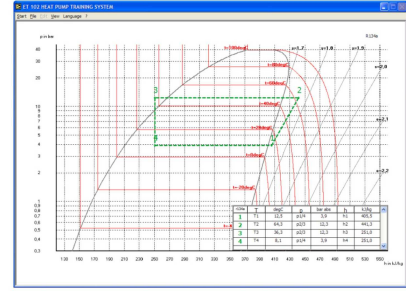
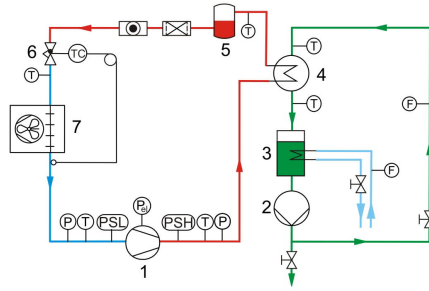
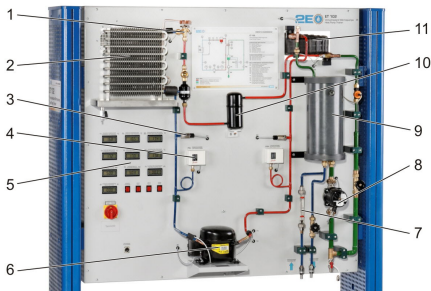
HL 320.01 Pompe à chaleur

Catégories / Arborescence

Techniques > Thermique > Génie frigorifique et climatique > Génie frigorifique - pompes à chaleur et accumulateurs de glace

Techniques > Energie Environnement > Thermique > Efficacité énergétique en génie du bâtiment

Date d'édition : 05.11.2024



Date d'édition : 05.11.2024

Options

Ref : EWTGUET102W
ET 102W Web Access Software (Réf. 061.10200W)



Le logiciel Web Access Software permet de connecter l'appareil de test à la Web Access Box GU 100. D'une part, le logiciel Web Access assure la configuration nécessaire de la Web Access Box et prend en charge l'échange de données entre la Web Access Box et l'appareil de test. D'autre part, il constitue le lien avec l'utilisateur via l'interface logicielle dans le navigateur web. Le logiciel Web Access Software est fourni sur un support de données. L'interface logicielle est accessible via un navigateur web, indépendamment du lieu et du système. L'interface logicielle offre différents niveaux d'utilisation pour le suivi des essais et l'acquisition des données. Par exemple, le schéma de processus et les états de fonctionnement de l'appareil de test sont présentés. Les essais peuvent être observés en temps réel grâce à la transmission d'images en direct de la caméra IP. Les valeurs mesurées actuelles sont affichées. Les résultats des essais sont affichés graphiquement pour une évaluation plus approfondie. Les données de mesure peuvent être téléchargées via le logiciel et stockées localement.

Contenu didactique/essais
avec l'appareil de test: apprentissage à distance
interface logicielle avec

- schéma du processus
- états de fonctionnement
- valeurs mesurées actuelles
- transfert des valeurs mesurées
- transmission d'images en direct
- affichage graphique des résultats de test

Les grandes lignes

- configuration spécifique de la Web Access Box GU 100
- accès indépendant du système à l'interface logicielle via un navigateur web

Date d'édition : 05.11.2024

Caractéristiques techniques

Support de données: carte SD
Web Access Software
indépendant du système
connexion internet
navigateur web
format du fichier à télécharger: txt

Liste de livraison

1 Web Access Software

Accessoires

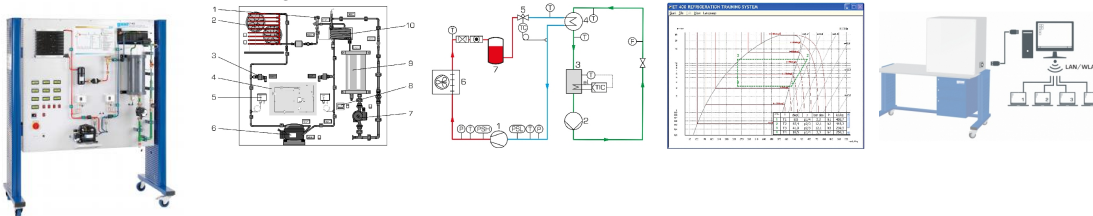
requis
GU 100 Web Access Box
ET 220 Conversion de l'énergie dans une éolienne

Produits alternatifs

Ref : EWTGUET400

ET 400 Pompe à chaleur air/eau (évaporateur) avec charge, production eau froide (Réf. 061.40000)

Avec interface PC USB et logiciel inclus



Un circuit frigorifique est étudié avec le ET 400 sous une charge qui peut être paramétrée.

Le circuit frigorifique se compose d'un compresseur, d'un condenseur avec ventilateur, d'une soupape de détente thermostatique et d'un échangeur de chaleur à serpentin comme évaporateur.

Un circuit d'eau fait office de charge, se composant d'un réservoir avec un dispositif de chauffage et d'une pompe.

La température dans le réservoir est ajustée par un régulateur.

La fonction de ce circuit frigorifique est de produire de l'eau froide.

L'eau traverse alors la chemise d'eau de l'échangeur de chaleur à serpentin, cède de la chaleur à l'agent réfrigérant et est refroidi par ce biais.

Toutes les valeurs de mesure pertinentes sont prises en compte par un capteur.

Des affichages indiquent les valeurs de mesure sur chaque emplacement de mesure.

Il est alors possible de cette manière de classer les valeurs de mesure en fonction du processus.

La transmission simultanée des valeurs de mesure au 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 les rapports de pression de compression et les coefficients de performance.

Les composants disposés de manière claire facilitent la compréhension.

Contenu didactique / Essais

- montage et composants d'une installation frigorifique
- compresseur
- condenseur
- soupape de détente thermostatique



Date d'édition : 05.11.2024

évaporateur
pressostat

- représentation du cycle thermodynamique sous forme de diagramme log p,h
- détermination des grandeurs caractéristiques importantes
- coefficient de performance
- puissance frigorifique
- travail de compression
- comportement en service sous charge

Les grandes lignes

- circuit frigorifique avec circuit d'eau comme charge
- charge de refroidissement définie par température régulée de l'eau
- affichage de toutes les valeurs pertinentes sur le lieu de la mesure

Les caractéristiques techniques

Compresseur

- puissance frigorifique: env. 479W à 7,2/54,4°C
- puissance absorbée: 168W à 7,2/54,4°C

Évaporateur

- volume d'agent réfrigérant: 0,4L
- volume d'eau: 0,8L

Condenseur

- surface de transfert: env. 1,25m²
- puissance absorbée du ventilateur: 4x 12W

Pompe

- débit de refoulement max.: 1,9m³/h
- hauteur de refoulement max.: 1,4m

Réservoir

- volume: env. 4,5L
- dispositif de chauffage: env. 450W
- Agent réfrigérant: R513A, GWP: 631
- volume de remplissage: 800g
- équivalent CO₂: 0,5t

Plages de mesure

- pression: 2x -1?15bar
- puissance: 0?750W
- température: 6x 0?100°C
- débit:
- eau 0,05?1,8L/min
- agent réfrigérant calculé 0?17kg/h

230V, 50Hz, 1 phase

Dimensions et poids

Lxlxh: 1620x790x1910mm

Poids: env. 192kg

Nécessaire pour le fonctionnement
PC avec Windows recommandé

Liste de livraison

- 1 banc d'essai, 1 CD avec logiciel GUNT + câble USB
- 1 documentation didactique

en option
pour l'apprentissage à distance

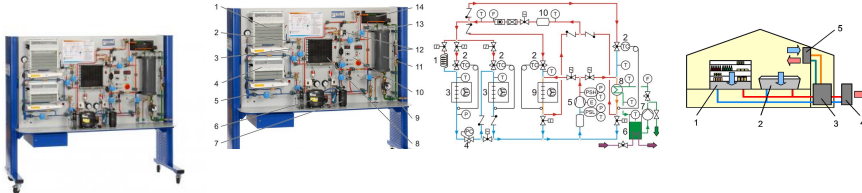
Date d'édition : 05.11.2024

GU 100 Web Access Box
avec
ET 400W Web Access Software

Produits alternatifs
ET102 - Banc d'essai pompe à chaleur
ET411C - Installation frigorifique à compression

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 d'expansion 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



Date d'édition : 05.11.2024

- 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
- 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: 1,25m²
- débit volumétrique d'air: 650m³/h

Évaporateurs avec ventilateur

- niveau de refroidissement normal surface de transfert: 1,21m², débit volumétrique d'air: 80m³/h
- niveau de refroidissement de congélation surface de transfert: 3,62m², débit volumétrique d'air: 125m³/h

Agent réfrigérant: R513A, GWP: 631

- volume de remplissage: 1,5kg
- équivalent CO₂: 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 deau, drain

PC avec Windows recommandé

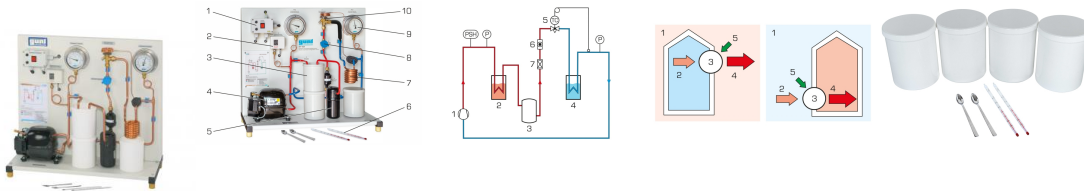
Liste de livraison

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

Date d'édition : 05.11.2024

Ref : EWTGUET101

ET 101 Circuit frigorifique à compression simple (Réf. 061.10100)



La fonction d'une installation frigorifique est le refroidissement de matières et de produits afin d'éviter par exemple le pourrissement des aliments.

Le refroidissement peut être décrit comme un procédé pour lequel de la chaleur est retirée de l'environnement.

Un type d'installation frigorifique très répandu est l'installation frigorifique à compression.

Dans cette installation, un agent réfrigérant circule à travers quatre éléments principaux: compresseur, condenseur, élément d'expansion et évaporateur.

Le principe utilisé dans une installation frigorifique est celui selon lequel un agent réfrigérant a une température d'ébullition plus basse dans le cas d'une pression plus basse.

C'est pour cette raison que l'évaporation se produit du côté basse pression.

Dans le cas de l'évaporation de l'agent réfrigérant, de la chaleur est retirée de l'environnement, celle-ci est refroidie.

La condensation se produit du côté haute pression après l'évaporateur.

C'est de cette manière que la chaleur est émise à l'environnement.

Lorsque ce n'est pas l'effet de refroidissement mais la chaleur émise qui est utilisée, on parle alors de pompe à chaleur.

La structure du ET 101 est celle d'une installation frigorifique à compression simple.

L'évaporateur et le condenseur sont réalisés sous forme de serpentins, qui pénètrent chacun dans un réservoir rempli d'eau.

L'eau simule l'environnement. Une soupape de détente thermostatique fait office d'élément d'expansion.

Deux manomètres affichent les deux pressions du système des côtés haute et basse pression.

La température d'évaporation de l'agent réfrigérant est affichée sur une échelle supplémentaire au niveau du manomètre.

Deux thermomètres mesurent la température de l'eau dans les réservoirs.

Avec cela, on peut calculer la quantité de chaleur qui a été retirée à l'environnement (évaporateur, eau froide) et rendue (condenseur, eau chaude).

Un voyant affiche l'état d'agrégation de l'agent réfrigérant avant la soupape de détente.

Contenu didactique / Essais

- bases d'un circuit frigorifique à compression
- composants principaux d'une installation frigorifique
- compresseur, évaporateur, condenseur, élément d'expansion
- rapport entre pression et point d'ébullition d'un liquide
- fonction d'une installation frigorifique/pompe à chaleur
- développer une compréhension de base du cycle thermodynamique
- bilan énergétique simple

Les grandes lignes

- introduction au génie frigorifique
- modèle d'une installation frigorifique à compression/pompe à chaleur
- refroidissement et réchauffement des échangeurs thermiques directement tangible

Caractéristiques techniques

Compresseur

- puissance absorbée: 104W à 5/40°C
- puissance frigorifique: 278W à 5/40°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

- cylindrée: 2,72cm³

Réservoir: 4x 1700mL

Agent réfrigérant

- R513A

- GWP: 631

- volume de remplissage: 500g

- équivalent CO₂: 0,3t

Plages de mesure

- pression: -1?12,5bar, -1?25bar

- température: -50?40°C, -40?80°C, 2x -10?50°C

Thermomètre: 2x -10...50°C

230V, 50Hz, 1 phase

Dimensions et poids

Lxlxh: 750x360x690mm

Poids: env. 30kg

Liste de livraison

1 appareil d'essai, rempli d'agent réfrigérant

4 réservoirs d'eau

2 thermomètres

2 cuillères

1 documentation didactique

Accessoires disponibles et options

WP300.09 - Chariot de laboratoire

Produits alternatifs

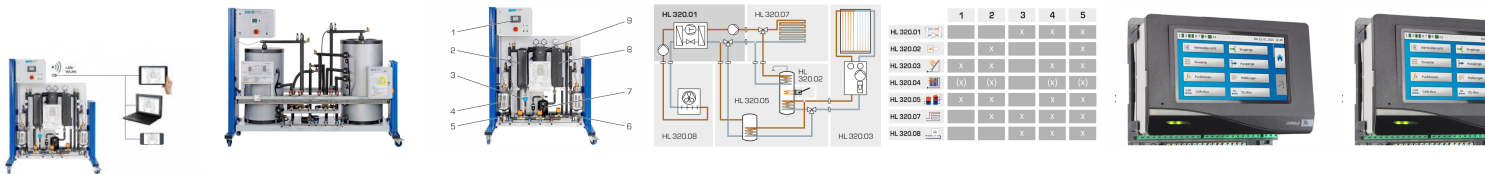
ET350 - Changements d'état dans un circuit frigorifique

ET480 - Installation frigorifique à absorption

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 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.

Date d'édition : 05.11.2024

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 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.: 3m³/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 CO₂: 5t

Plages de mesure

-température:

- 4x -50?180°C
- 3x 0?120°C
- 1x -20?60°C

- débit: 2x 0,02?1,5m³/h (eau)

- pression:

- 1x -1?15bar
- 1x -1?49bar
- 2x 0?6bar
- 2x 0?50bar



Systemes Didactiques s.a.r.l.

Equipement pour l'enseignement expérimental, scientifique et technique

Date d'édition : 05.11.2024

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