

Date d'édition : 03.07.2024



Ref : EWTGUET352.01

ET 352.01 Chaleur solaire pour production du froid (Réf. 061.35201)

Avec l'augmentation au niveau mondial des besoins en froid et en climatisation, on s'intéresse de plus en plus aux procédés de production du froid fonctionnant avec des sources d'énergie renouvelables.

Les procédés thermiques sont très prometteurs dans ce domaine.

Ce procédé consiste à se servir de l'énergie thermique pour produire du froid.

LET 352.01 permet de faire fonctionner le compresseur à jet de vapeur de IET 352 avec de la chaleur d'origine solaire issue du capteur plan HL 313.

Une fois qu'il a été suffisamment réchauffé par héliothermie, le liquide caloporteur du HL 313 est transporté par la pompe de IET 352.01 jusqu'au générateur de vapeur de IET 352.

La pompe est commandée par IET 352.

La connexion à IET 352 et au HL 313 est assurée par des tuyaux.

L'énergie apportée par la chaleur solaire est mesurée par deux capteurs de température et un capteur de débit.

Les valeurs de mesure sont transmises à IET 352 peuvent être traitées sur un PC.

Elles sont aussi affichées directement sur IET 352.01.

Contenu didactique/essais

- exploitation de la chaleur solaire pour la production du froid
- composants des installations frigorifiques solaires selon le procédé dejection de vapeur
- fonctionnement d'un compresseur à jet de vapeur: exemple du capteur solaire plan
- optimisation du point de fonctionnement
- bilans énergétiques
- concepts étendus pour l'exploitation des installations solaires thermiques
- gestion de l'énergie pour les systèmes de production du froid par l'énergie solaire

Les grandes lignes

- en association avec IET 352 et le HL 313: exploitation de la chaleur solaire comme énergie d'entraînement pour un compresseur à jet de vapeur
- établissement du bilan des flux d'énergie

Caractéristiques techniques

Pompe

puissance absorbée: 40W

débit de refoulement max.: 1m³/h

hauteur de refoulement: 4,8m

Plages de mesure

température: 2x 0?120°C

débit: 10?300L/h

Date d'édition : 03.07.2024

Dimensions et poids

Lxlxh: 430x430x790mm

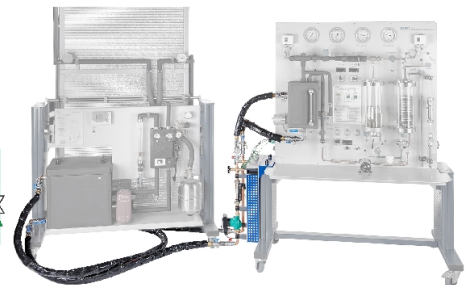
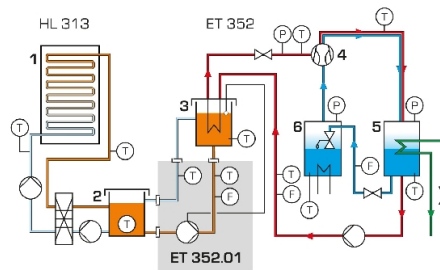
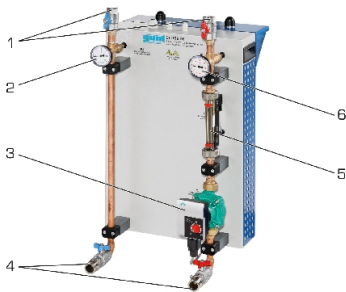
Poids: env. 30kg

Liste de livraison

1 appareil d'essai

1 jeu de flexibles

1 documentation didactique



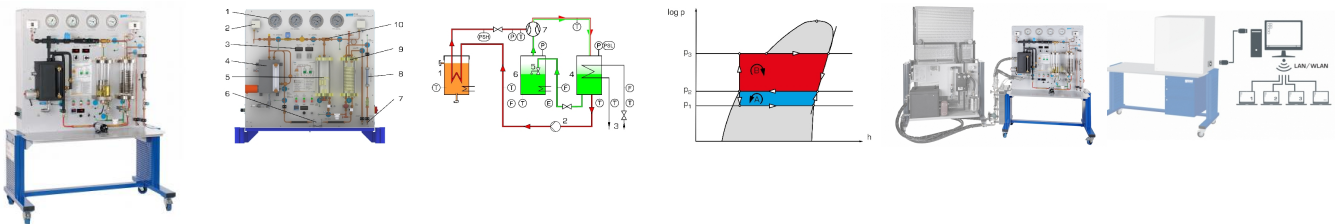
Date d'édition : 03.07.2024

Options

Ref : EWTGUET352

ET 352 Compresseur à éjection de vapeur en génie frigorifique (Réf. 061.35200)

Production de froid à l'aide d'énergie thermique, avec interface PC USB et logiciel inclus



Contrairement aux installations frigorifiques à compression courantes, les machines frigorifiques à éjection de vapeur ne possèdent pas de compresseur mécanique, mais un compresseur à jet de vapeur.

Pour cette raison, il est possible d'utiliser différentes sources de chaleur pour la production du froid.

De telles sources peuvent être, par exemple, l'énergie solaire ou la chaleur perdue provenant des processus.

L'installation comprend deux circuits d'agent réfrigérant: un circuit sert à la production du froid (cycle frigorifique), l'autre sert à la production de vapeur d'entraînement (cycle de vapeur).

Le compresseur à jet de vapeur comprime la vapeur de l'agent réfrigérant et la transporte dans le condenseur.

Un réservoir transparent doté d'un serpentin refroidi par eau fait office de condenseur.

Dans le cycle frigorifique, une partie de l'agent réfrigérant condensé circule dans l'évaporateur transparent, qui est raccordé au côté aspiration du compresseur à jet de vapeur.

L'évaporateur est un évaporateur immergé, dans lequel une vanne à flotteur maintient le niveau de remplissage constant.

L'agent réfrigérant absorbe la chaleur ambiante ou la chaleur du dispositif de chauffage et s'évapore.

La vapeur de l'agent réfrigérant est aspirée par le compresseur à jet de vapeur puis à nouveau comprimée.

Une pompe transporte l'autre partie du condensat dans le générateur de vapeur au cours du cycle de vapeur.

Un réservoir électrique doté d'une chemise d'eau évapore l'agent réfrigérant.

L'agent réfrigérant produit entraîne le compresseur à jet de vapeur.

Comme alternative au chauffage électrique, de la chaleur solaire comme énergie d'entraînement peut être utilisée avec le ET 352.01 et le capteur héliothermique HL 313.

Les valeurs de mesure pertinentes sont enregistrées par des capteurs, affichées et peuvent être traitées sur un PC.

La puissance du dispositif de chauffage est ajustable au niveau de l'évaporateur.

Le débit d'eau de refroidissement au niveau du condenseur est ajusté par une soupape.

Contenu didactique / Essais

- comprendre l'installation frigorifique à compression selon le procédé d'éjection de vapeur

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

- cycle de Clausius-Rankine fonctionnant à droite et à gauche
- bilans énergétiques
- détermination du coefficient de performance du circuit frigorifique
- cycle sur le diagramme log p,h
- comportement en service sous charge
- installation frigorifique à éjection de vapeur héliothermique

Les grandes lignes

- installation frigorifique avec compression à jet de vapeur
- production du froid avec chaleur
- condenseur et évaporateur transparents
- avec ET 352.01 et HL 313: exploitation de la chaleur solaire comme énergie d'entraînement pour un compresseur à jet de vapeur

Les caractéristiques techniques

Compresseur à jet de vapeur

- dmin tuyère convergente-divergente Laval: env. 1,7mm
- dmin tuyère de mélange: env. 7mm

Condenseur

- réservoir: env. 3,5L
- surface de serpentin: env. 0,17m²

Évaporateur

- réservoir: env. 3,5L
- puissance du dispositif de chauffage: 4x 125W

Générateur de vapeur

- réservoir agent réfrigérant: env. 0,75L
- chemise deau: env. 9L
- puissance du dispositif de chauffage: 2kW

Pompe

- débit de refoulement max.: env. 1,7L/min
- hauteur de refoulement max.: env. 70mWS

Agent réfrigérant

- R1233zd
- GWP: 1
- volume de remplissage: 5kg
- équivalent CO₂: 0t

Plages de mesure

- température: 12x -20?100°C
- pression: 2x 0?10bar; 2x -1?9bar
- débit: 3x 0?1,5L/min
- puissance: 1x 0?750W, 1x 0?3kW

230V, 50Hz, 1 phase

Dimensions et poids

Lxlxh: 1460x790x1890mm

Poids: env. 225kg

Nécessaire au fonctionnement

230V, 50Hz, 1 phase

raccord deau, drain, PC avec Windows recommandé

Liste de livraison

- 1 banc deessai + 1 jeu deaccessoires
- 1 CD avec logiciel GUNT + câble USB
- 1 documentation didactique

SYSTEMES DIDACTIQUES s.a.r.l.

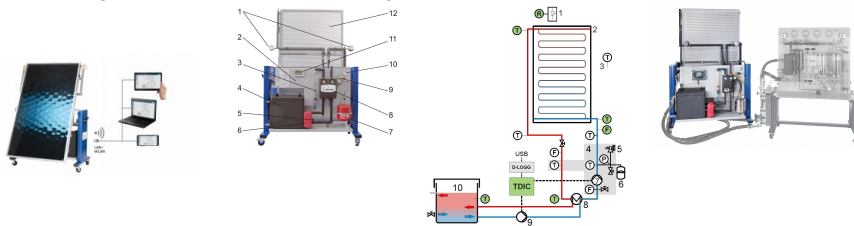
Savoie Hexapole - Actipole 3 - 242 Rue Maurice Herzog - F 73420 VIVIERS DU LAC
Tel : [+330456428070](tel:+330456428070) | Fax : [+330456428071](tel:+330456428071)
systemes-didactiques.fr

Date d'édition : 03.07.2024

Produits en option
en option
pour l'apprentissage à distance

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: 2,3m²
- débit nominal: 20...70L/h
- pression de service: 1...3bar
- soupape de sûreté: 4bar

Circuit d'eau chaude

Date d'édition : 03.07.2024

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

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

230V, 50Hz, 1 phase

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

Liste de livraison
1 banc d'essai
1 documentation didactique

Accessoires disponibles et options
HL313.01 - Source lumineuse artificielle

Ref : EWTGUHL313.01

HL 313.01 Source lumineuse artificielle pour TP photovoltaïque ou solaire thermique (Réf. 065.31301)
pour ET250, HL313, HL314, HL320.03 ou HL320.04



La source de lumière artificielle HL 313.01 permet de effectuer des tests sur l'énergie solaire indépendamment de la lumière naturelle.

En conséquence, les bancs d'essai pour utilisation de l'énergie solaire comme ET 250, HL 313, HL 320.03 ou HL 320.04 peuvent être utilisés dans des salles de laboratoire fermées.

Avec cette source de lumière, il est possible d'assurer des conditions expérimentales reproductibles à chaque moment.

La source lumineuse contient huit lampes halogènes disposées en deux rangées.

L'angle d'inclinaison des lampes halogènes individuelles peut être ajusté pour adapter le rayonnement pour chaque essai respectif.

L'illuminance peut être modifiée par la distance à l'absorbeur respectif.

Les grandes lignes

- source lumineuse comprenant des lampes halogènes
- conditions d'essai reproductibles pour des bancs d'essai à l'énergie solaire

Les caractéristiques techniques

Puissance absorbée: 8x1000W

Dimensions et poids

Lxlxh: 1340x810x2100mm
Poids: env. 118kg



Systemes Didactiques s.a.r.l.

Equipement pour l'enseignement expérimental, scientifique et technique

Date d'édition : 03.07.2024

Nécessaire au fonctionnement
400V, 50/60Hz, 3 phases

Liste de livraison
1 source de lumière
1 notice

Accessoires
en option
HL 313 Chauffage d'eau sanitaire avec capteur plan
HL 314 Chauffage d'eau sanitaire avec collecteur à tubes
ET 250 Effectuer des mesures sur des modules solaires