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

Date d'édition : 13.11.2026



Ref : EWTGUET352.01

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

Avec laugmentation au niveau mondial des besoins en froid et en climatisation, on sintéresse de plus en plus aux procédés de production du froid fonctionnant avec des sources dénergie renouvelables.
Les procédés thermiques sont très prometteurs dans ce domaine.
Ce procédé consiste à se servir de lénergie thermique pour produire du froid.
LET 352.01 permet de faire fonctionner le compresseur à jet de vapeur de lET 352 avec de la chaleur dorigine solaire issue du capteur plan HL 313.
Une fois quil a été suffisamment réchauffé par héliothermie, le liquide caloporteur du HL 313 est transporté par la pompe de lET 352.01 jusquau générateur de vapeur de lET 352.
La pompe est commandée par lET 352.
La connexion à lET 352 et au HL 313 est assurée par des tuyaux.
Lénergie apportée par la chaleur solaire est mesurée par deux capteurs de température et un capteur de débit.
Les valeurs de mesure sont transmises à lET 352 peuvent être traitées sur un PC.
Elles sont aussi affichées directement sur lET 352.01.

Contenu didactique/essais
- exploitation de la chaleur solaire pour la production du froid
- composants des installations frigorifiques solaires selon le procédé déjection de vapeur
- fonctionnement dun compresseur à jet de vapeur: exemple du capteur solaire plan
- optimisation du point de fonctionnement
- bilans énergétiques
- concepts étendus pour lexploitation des installations solaires thermiques
- gestion de lénergie pour les systèmes de production du froid par lénergie solaire

Les grandes lignes
- en association avec lET 352 et le HL 313: exploitation de la chaleur solaire comme énergie dentraînement pour un compresseur à jet de vapeur
- établissement du bilan des flux dénergie

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

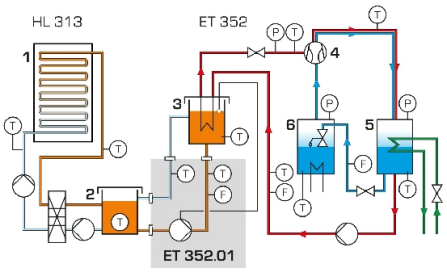
Systèmes Didactiques s.a.r.l.
Equipement pour l'enseignement expérimental, scientifique et technique

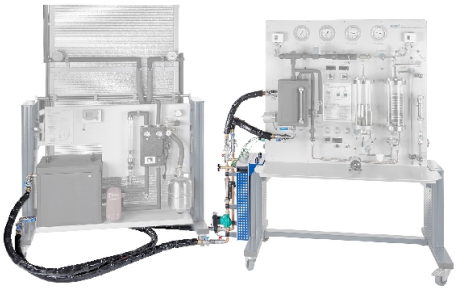
Date d'édition : 13.11.2026

Dimensions et poids
Lxlxh: 430x430x790mm
Poids: env. 30kg

Liste de livraison
1 appareil dessai
1 jeu de flexibles
1 documentation didactique







SYSTEMES DIDACTIQUES s.a.r.l.
Savoie Hexapole - Actipole 3 - 242 Rue Maurice Herzog - F 73420 VIVIERS DU LAC
Tel : 04 56 42 80 70 | Fax : 04 56 42 80 71
systemes-didactiques.fr

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

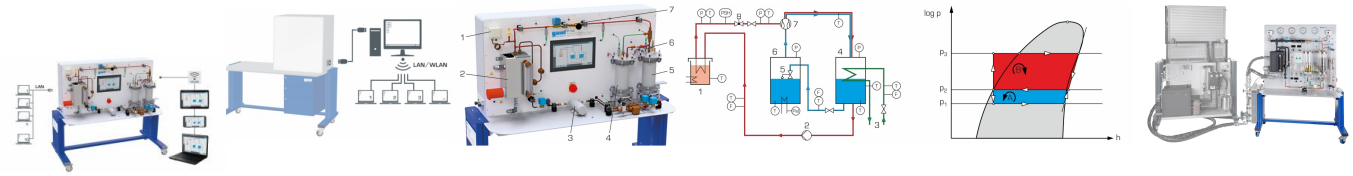
Date d'édition : 13.11.2026

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.
Il est ainsi possible dutiliser différentes sources de chaleur comme, lénergie solaire ou la chaleur perdue provenant des processus, pour produire du froid.
Linstallation comprend deux circuits dagent réfrigérant: un circuit sert à la production du froid (cycle frigorifique), lautre circuit sert à la production de vapeur dentraînement (cycle de vapeur).
Le compresseur à jet de vapeur compresse la vapeur de lagent réfrigérant et la transporte dans le condenseur.
Un réservoir transparent doté dun serpentin refroidi par eau fait office de condenseur.
Dans le cycle frigorifique, une partie de lagent réfrigérant condensé circule dans lévaporateur transparent, qui est raccordé au côté aspiration du compresseur à jet de vapeur.
Dans lévaporateur, une vanne à flotteur assure un niveau de remplissage constant.
Lagent réfrigérant absorbe la chaleur ambiante ou la chaleur du dispositif de chauffage et lévapore.
La vapeur de lagent réfrigérant est aspirée par le compresseur à jet de vapeur puis à nouveau compressée.
Dans le processus de circuit de vapeur, lautre partie du condensat est transportée vers un générateur de vapeur.
Un réservoir électrique doté dune chemise deau évapore lagent réfrigérant.
Lagent réfrigérant produit entraîne le compresseur à jet de vapeur.
Comme alternative au chauffage électrique, de la chaleur solaire comme énergie dentraînement peut être utilisée avec lele capteur héliothermique
La puissance du dispositif de chauffage est ajustable au niveau de lévaporateur.
Le débit deau de refroidissement au niveau du condenseur est ajusté par une soupape.
Le banc dessai est commandé par unun écran tactile.
Toutes les valeurs de mesure importantes sont enregistrées par des capteurs.
La transmission simultanée des valeurs de mesure à unlévaluation aisée et la représentation du processus dans le diagramme log p,h.
Les processus complexes, comme les changements détat, sont visualisés par une représentation en temps réel du cycle, par exemple dans le diagramme log p,h.

Date d'édition : 13.11.2026

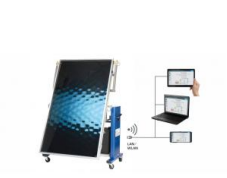
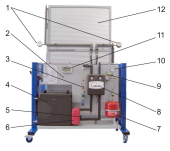
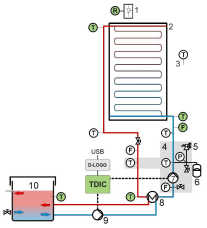
Lutilisation intuitive de lAPI permet dajuster facilement tous les éléments du cycle.
Leffet des modifications est immédiatement visible sur lécran tactile.

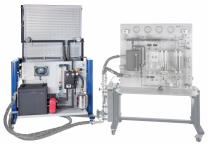
Contenu didactique / Essais
- comprendre linstallation frigorifique à compression selon le procédé déjection de vapeur
- cycle de Clausius-Rankine fonctionnant à droite et à gauche
- bilans énergétiques
- détermination du coefficient de performance du circuit frigorifique
- représentation et compréhension du cycle frigorifique dans 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 dentraînement pour un compresseur à jet de vapeur

Les caractéristiques techniques
API: Weintek cMT3162X
Compresseur à jet de vapeur
- dminère convergente-divergente Laval: env. 1,7mm
- dminère 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: 3x 175W
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 refoulem

Ref : EWTGUHL313
HL 313 Installation sanitaire thermique avec capteur solaire plan industriel, stockage
opérer le régulateur solaire via un navigateur



Le banc d'essai HL 313 permet de montrer les principaux aspects du réchauffement des eaux industrielles par héliothermie.
Il est constitué d'éléments empruntés à la pratique.
Le rayonnement énergétique est transformé en chaleur dans un capteur solaire plan conventionnel, qui sera appliquée à un liquide caloporteur contenu dans le circuit solaire.
La chaleur est acheminée dans le circuit d'eau chaude via un échangeur thermique.
Un régulateur solaire commande les pompes du circuit d'eau chaude et du circuit solaire.
Le circuit solaire est protégé par un vase d'expansion et une soupape de sûreté.
Les dimensions du banc d'essai sont telles qu'il est possible de procéder à une opération complète de chauffage dans le cadre d'un essai pratique.
On mesure les températures dans le réservoir, à la sortie et à l'entrée du capteur solaire ainsi que le débit du

circuit solaire.
Comme dans la pratique, les températures du circuit d'entrée et de sortie sont affichées sur le panneau de contrôle du circuit solaire.
Pour obtenir un éclairement suffisant, l'installation devrait être exploitée avec le rayonnement du soleil ou la source d'éclairage artificielle HL 313.01, disponible en option.

Contenu didactique / Essais
- comprendre le fonctionnement du capteur solaire plan et du circuit solaire
- détermination de la puissance utile
- rapport entre le débit et la puissance utile
- détermination du rendement du capteur solaire
- rapport entre la différence de température (capteur solaire / environnement) et le rendement du capteur

Les grandes lignes
- transformation de l'énergie solaire en chaleur
- banc d'essai avec des éléments empruntés à la pratique
- capteur solaire à plan pivotant
- système avec échangeur thermique et deux circuits séparés
- régulateur solaire avec enregistreur de données et interface USB

Les caracteristiques techniques
Circuit solaire
- capteur solaire
-- surface d'absorption: 2,3m^2^
-- débit nominal: 20...70L/h
-- pression de service: 1...3bar
- soupape de sûreté: 4bar

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

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

230V, 50Hz, 1 phase

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

Liste de livraison
1 banc d'essai
1 documentation didactique

Accessoires disponibles et options
HL313.01 - Source lumineuse artificielle

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

Date d'édition : 13.11.2026

Ref : EWTGUHL313.01

HL 313.01 Source lumineuse artificielle pour TP photovoltaïque ou solaire thermique (Réf. 065.31301)

pour ET250, HL313, HL314, HL320.03 ou HL320.04





La source de lumière artificielle HL 313.01 permet d'effectuer des tests sur l'énergie solaire indépendamment de la lumière naturelle.
En conséquence, les bancs d'essai pour l'utilisation de l'énergie solaire comme ET 250, HL 313, HL 320.03 ou HL 320.04 peuvent être utilisés dans des salles de laboratoire fermées.
Avec cette source de lumière, il est possible d'assurer des conditions expérimentales reproductibles à chaque moment.
La source lumineuse contient huit lampes halogènes disposées en deux rangées.
L'angle d'inclinaison des lampes halogènes individuelles peut être ajustée pour adapter le rayonnement pour chaque essai respectif.
L'illuminance peut être modifiée par la distance à l'absorbeur respectif.

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

Les caractéristiques techniques
Puissance absorbée: 8x1 000W

Dimensions et poids
Lxlxh: 1340x810x2100mm
Poids: env. 118kg

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

Liste de livraison
1 source de lumière
1 notice

Accessoires

en option
HL 313 Chauffage d'eau sanitaire avec capteur plan
HL 314 Chauffage d'eau sanitaire avec capteur à tubes
HL 320.03 Capteur plan
HL 320.04 Capteur à tubes sous vide
ET 250 Effectuer des mesures sur des modules photovoltaïques
ET 255.02 Modules photovoltaïques