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

Date d'édition : 16.11.2026



Ref : EWTGUET411C

ET 411C Installation frigorifique PAC avec 3 tubes capillaires, vanne détente (Réf.061.411C0)

Avec interface PC USB et logiciel inclus

La structure du ET 411C représente un circuit frigorifique typique, se composant d'un compresseur hermétique, d'un condenseur, d'un évaporateur et d'un élément d'expansion.
L'évaporateur et le condenseur se présentent sous la forme d'un échangeur de chaleur à double tube.
Les tubes sont partiellement transparents afin de mieux visualiser le processus de transition entre les phases lors de l'évaporation et de la condensation.
Trois longs tubes capillaires différents et une soupape de détente thermostatique peuvent être comparés comme éléments d'expansion.
Le banc d'essai est équipé d'un réservoir pour agent réfrigérant.
L'agent réfrigérant peut être ajouté ou retiré du circuit frigorifique à l'aide du réservoir.
Les effets provoqués par un sur-ou sous-remplissage peuvent ainsi être étudiés.
Le débit de l'agent réfrigérant est relevé sur un débitmètre.
La température et la pression dans le circuit frigorifique ainsi que la puissance électrique absorbée par le compresseur sont pris en compte par un capteur.
Les valeurs mesurées sont transmises vers un PC afin dy être évaluées à laide dun logiciel fourni.
La transmission des données au PC se fait par une interface USB.
Les modifications des paramètres du circuit frigorifique peuvent être observées sur le diagramme log p,h du logiciel.

Contenu didactique / Essais
- fonction et comportement en service des composants du circuit frigorifique
- fonctionnement avec la soupape de détente ou les tubes capillaires de différentes longueurs
- sous-remplissage ou sur-remplissage d'agent réfrigérant
- calculer le cycle thermodynamique sur le diagramme log p,h
- à partir du diagramme log p,h et en comparaison avec les valeurs mesurées
 calculer la puissance frigorifique
 calculer le coefficient de performance
 calculer le rendement du compresseur

Les grandes lignes
- installation frigorifique à compression avec évaporateur et condenseur transparents
- comparer différents éléments dexpansion
- influence du sous- et sur-remplissage de linstallation avec lagent réfrigérant
- enregistrement dynamique du débit massique de réfrigérant

Les caracteristiques techniques
Compresseur
- puissance absorbée: 288W à 7,2°/54,4°C
- puissance frigorifique: 463W à 7,2/54,4°C

Date d'édition : 16.11.2026

Condenseur et évaporateur avec ventilateur
- débit volumétrique dair max., condenseur: 300m3/h
- débit volumétrique dair max., évaporateur: 180m3/h
Tubes capillaires: 1,5m, 3m, 6m
Réservoir pour agent réfrigérant: 1,3L

Agent réfrigérant
- R513A
- GWP: 631
- volume de remplissage: 2,5kg
- équivalent CO2: 1,6t

Plages de mesure
- pression: -1?9bar / -1?24bar
- température: 4x -40?150°C, 1x -100?100°C
- débit: 2?19kg/h (agent réfrigérant)
- puissance absorbée: 0?1000W

230V, 50Hz, 1 phase

Dimensions et poids
Lxlxh: 1740x800x1780mm
Poids: env. 190kg

Nécessaire pour le fonctionnement
PC avec Windows recommandé

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

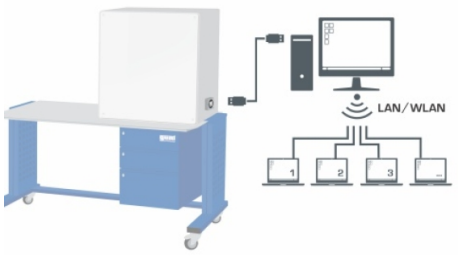
Accessoires
en option
pour l'apprentissage à distance
GU 100 Web Access Box
avec
ET 411CW Web Access Software

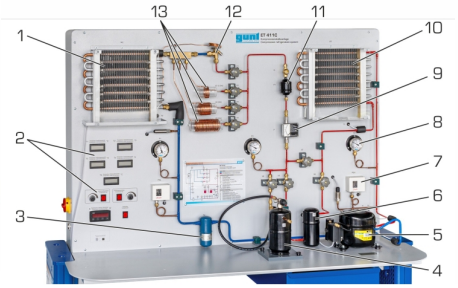
Produits alternatifs
ET350 - Changements d'état dans un circuit frigorifique
ET352 - Compresseur à éjection de vapeur en génie frigorifique
ET400 - Circuit frigorifique avec charge variable

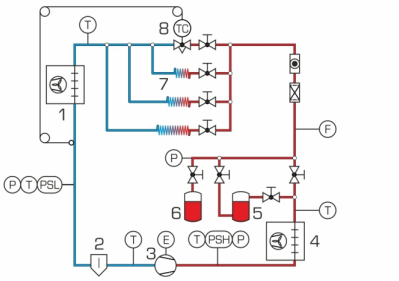
Catégories / Arborescence

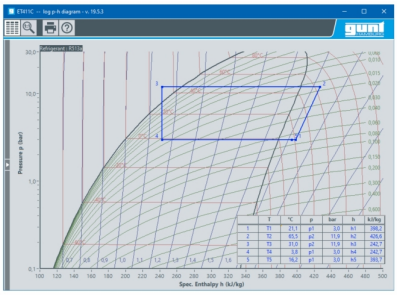
Techniques > Thermique > Génie frigorifique et climatique > Génie frigorifique - principes de la production du froid
Formations > BTS MS > Systèmes énergétiques et fluidiques

Date d'édition : 16.11.2026



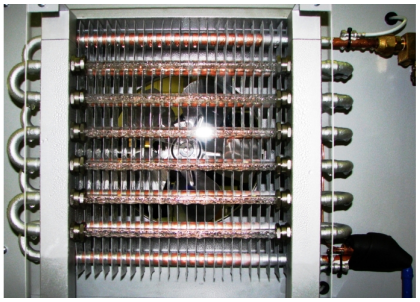






SYSTEMES DIDACTIQUES s.a.r.l.
Savoie Hexapole - Actipole 3 - 242 Rue Maurice Herzog - F 73420 VIVIERS DU LAC
Tel : 04 56 42 80 70 | Fax : 04 56 42 80 71
systemes-didactiques.fr

Date d'édition : 16.11.2026





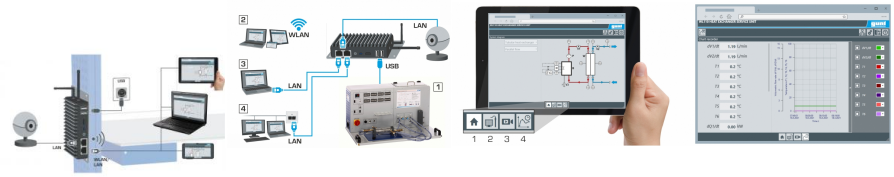
Options

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 : 16.11.2026

Ref : EWTGUGU100
GU 100 Web Access Box (Réf. 010.10000)
Accessoire pour appareils GUNT permettant un enseignement et un apprentissage pratiques à distance



La GU 100 est un accessoire pour une sélection dappareils GUNT.
La Web Access Box permet un enseignement pratique à distance - Remote Learning via le réseau propre au client.
Via un navigateur web, les essais sont observés par transmission dimages en direct, les états de fonctionnement de lappareil dessai sont suivis, les valeurs mesurées sont visualisées graphiquement et facilement enregistrées localement pour une évaluation plus complète.
La Web Access Box fonctionne comme un serveur.
Il prend la fonction dacquisition des données, transmet les commandes de contrôle et fournit toutes les informations sur une interface logicielle.
Linterface logicielle est accessible à partir de tous les types de terminaux via un navigateur web, indépendamment du système.
Pour chaque appareil GUNT qui peut être étendu avec la Web Access Box, un logiciel spécifique est disponible: Web Access Box Software.
Le logiciel doit être acheté séparément pour chaque appareil.
La connexion de jusquà 10 terminaux à la Web Access Box est possible via WLAN, une connexion LAN directe ou en intégrant la Web Access Box dans le réseau propre au client.
Les terminaux connectés au réseau propre au client peuvent ainsi être utilisés pour lapprentissage à distance.
La Web Access Box est connectée au appareil GUNT sélectionné via USB. La caméra IP fournie est connectée à la Web Access Box via LAN.

Contenu didactique / Essais
- avec le logiciel Web Access Box Software:
Apprentissage à distance - Web Access Box comme serveur, accès indépendant du système via un navigateur web
affichage du schéma du processus
affichage des états de fonctionnement
affichage de toutes les valeurs mesurées actuelles
transfert des valeurs mesurées enregistrées en interne pour une évaluation plus complète
observation en direct des essais
affichage graphique des résultats des essais

Les grandes lignes
- observation, acquisition et évaluation des essais via un navigateur web
- transmission dimages en direct via une caméra IP
- Web Access Box comme serveur avec module WLAN intégré pour connecter les terminaux: PC, tablette, smartphone

Les caracteristiques techniques
- Web Access Box
système dexploitation: Microsoft Windows 10
mémoire vive: 4GB
mémoire: 120GB
interfaces
4x USB
2x LAN
1x HDMI

Date d'édition : 16.11.2026

1x MiniDP
1x mini-série
module WLAN intégré
- Caméra IP
connexion avec la Web Access Box via LAN

230V, 50Hz, 1 phase

Dimensions et poids
Lxlxh: 112x84x34mm (Web Access Box)
Poids: env. 0,5kg

Liste de livraison
1 Web Access Box
1 caméra IP

Ref : EWTGUET411CW
ET 411CW Web Access Software (Réf. 061.411C0W)



Le logiciel Web Access Software permet de connecter lappareil dessai à la Web Access Box GU 100.
Dune part, le logiciel Web Access assure la configuration nécessaire de la Web Access Box et prend en charge léchange de données entre la Web Access Box et lappareil dessai.
Dautre part, il constitue le lien avec lutilisateur via linterface logicielle dans le navigateur web.
Le logiciel Web Access Software est fourni via un support de données.
Linterface logicielle est accessible via un navigateur web, indépendamment du lieu et du système.
Linterface logicielle offre différents niveaux dutilisation pour le suivi des essais et lacquisition des données.
Par exemple, le schéma de processus et les états de fonctionnement de lappareil dessai sont présentés.
Les essais peuvent être observés en temps réel grâce à la transmission dimages 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 lappareil dessai: apprentissage à distance
interface logicielle avec
- schéma du processus
- états de fonctionnement
- valeurs mesurées actuelles
- transfert des valeurs mesurées
- transmission dimages en direct
- affichage graphique des résultats dessais

Les grandes lignes
- configuration spécifique de la Web Access Box GU 100
- accès indépendant du système à linterface logicielle via un navigateur web

Date d'édition : 16.11.2026

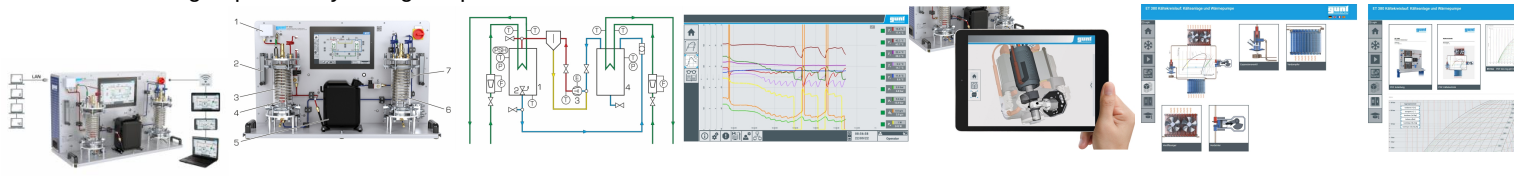
Caractéristiques techniques
Support de données: carte SD
Web Access Software
indépendant du système
connexion internet
navigateur web
format du fichier à télécharger: txt

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 : EWTGUET350
ET 350 Pompe à chaleur avec changements d'état dans un circuit frigorifique visible (Réf. 061.35000)
Évaluations énergétiques du cycle frigorifique, IHM avec API



Dans une installation frigorifique à compression, un agent réfrigérant circule dans le circuit frigorifique et connaît différents changements détat.
On utilise ici létat physique qui requiert de lénergie qui est retirée de lenvironnement (enthalpie dévaporation) lors de la transition entre les états liquide et gazeux de lagent réfrigérant.
Lappareil dessai ET 350 représente un circuit frigorifique typique, se composant dun compresseur à piston hermétique, dun condenseur, dune soupape de détente et dun évaporateur.
Lévaporateur et le condenseur sont transparents, de sorte que le changement de phase lors de lévaporation et de la condensation puisse être observé de manière optimale.
La fonction de la vanne à flotteur comme soupape de détente est également facile à observer.
Avant lentrée dans lévaporateur, létat dagrégation de lagent réfrigérant peut être observé sur un voyant.
Un circuit deau refroidit le condenseur, ou livre la charge de refroidissement pour lévaporateur.
Le débit deau froide et chaude, ainsi que celui de lagent réfrigérant, peuvent être ajustés.
Lappareil dessai est commandé par un API via un écran tactile.
Toutes les valeurs de mesure importantes sont enregistrées par des capteurs.
La transmission simultanée des valeurs de mesure à un API permet lévaluation 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.
Lutilisation intuitive de lAPI permet dajuster facilement tous les éléments du cycle.
Leffet des modifications est immédiatement visible sur lécran tactile.
Une interface de réalité augmentée (Vuforia View) est disponible pour les appareils mobiles afin de visualiser les composants du circuit frigorifique.

Date d'édition : 16.11.2026

LAPI fournit des données exactes sur létat de lagent réfrigérant, qui sont utilisées pour calculer avec précision le débit massique dagent réfrigérant.
Le calcul donne ainsi un résultat beaucoup plus précis que la mesure par des méthodes traditionnelles.

Contenu didactique / Essais
- structure et fonction dune installation frigorifique à compression
- observation de lévaporation et de la condensation de lagent réfrigérant
- représentation et compréhension du cycle frigorifique sur un diagramme log p,h
- bilans énergétiques
- détermination de paramètres importants
coefficient de puissance
puissance frigorifique
travail du compresseur

- GUNT Science Media Center, développement des compétences numériques
- acquisition dinformations sur des réseaux numériques
- utilisation de supports dapprentissage numériques, p. ex. Web Based Training (WBT)
- réalité augmentée pour visualiser les composants du circuit frigorifique

Les grandes lignes
- visualisation des composants du circuit frigorifique: composants transparents, interface en réalité augmentée
- diagramme log p,h en temps réel
- Game-Based Learning: apprendre une théorie complexe facilement et de manière ludique

Les caractéristiques techniques:
API: Weintek cMT3162X

Compresseur à piston hermétique
cylindrée: 18,3cm3

Volume de lévaporateur: env. 2450mL
Volume du condenseur: env. 2450mL
Agent réfrigérant: R1233zd, GWP: 1, volume de remplissage: 1,2kg, équivalent CO2: 0t

Plages de mesure
température: 8x -20?200°C
pression: 2x -1?1,5bar
débit: 2x 0?1620cm3/min (eau)
puissance: 0?1200W

230V, 50Hz, 1 phase

Dimensions et poids
Lxlxh: 1100x470x670mm
Poids: env. 50 kg

Nécessaire pour le fonctionnement
raccord deau (min. 48L/h, tem

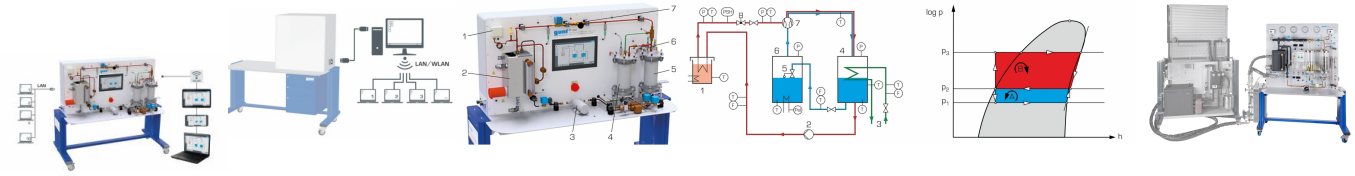
Systèmes Didactiques s.a.r.l.
Equipement pour l'enseignement expérimental, scientifique et technique

Date d'édition : 16.11.2026

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.
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-

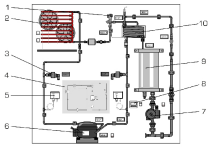
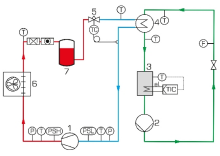
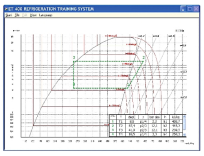
Les grandes lignes
- installation frigorifique avec compression à jet de vapeur
- production du froid avec chaleur
- condenseur et évaporateur transparents
- avec ET 352.01 et HL 313: exploitation de la chaleur solaire comme énergie dentraînement pour un compresseur à jet de vapeur

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

Date d'édition : 16.11.2026

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 : 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 refroidit 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 dune installation frigorifique
 compresseur
 condenseur
 soupape de détente thermostatique
 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

Date d'édition : 16.11.2026

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 caracteristiques techniques
Compresseur
- puissance frigorifique: env. 479W à 7,2/54,4°C
- puissance absorbée: 168W à 7,2/54,4°C
Évaporateur
- volume dagent réfrigérant: 0,4L
- volume deau: 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 dessai, 1 CD avec logiciel GUNT + câble USB
1 documentation didactique

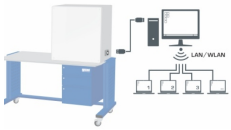
en option
pour l'apprentissage à distance
GU 100 Web Access Box
avec
ET 400W Web Access Software

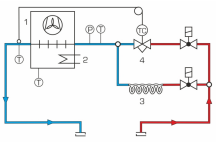
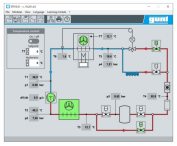
Produits alternatifs
ET102 - Banc d'essai pompe à chaleur
ET411C - Installation frigorifique à compression

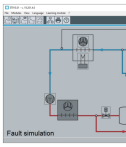
Systèmes Didactiques s.a.r.l.
Equipement pour l'enseignement expérimental, scientifique et technique

Date d'édition : 16.11.2026

Ref : EWTGUET915.01
ET 915.01 Modèle de réfrigérateur domestique pour un raccordement à l'ET 915 (Réf. 061.91501)
Avec interface PC USB et logiciel inclus



Le ET 915.01 est une partie du système d'exercice HSI génie frigorifique et climatique.
Un modèle fonctionnel de réfrigérateur domestique est créé en combinaison avec l'unité de base ET 915.
Le modèle est posé sur l'unité de base, sécurisés par des fermetures à genouillère et reliés par des flexibles d'agent réfrigérants pour former un circuit frigorifique complet.
Le ET 915.01 se compose d'une chambre de refroidissement avec dispositif de chauffage comme charge de refroidissement, évaporateur, ventilateur et différents éléments d'expansions.
Le ventilateur permet de soutenir et d'atteindre une répartition uniforme de température dans les chambres.
De plus une charge de refroidissement peut être simulée avec le dispositif de chauffage.
Les électrovannes permettent le fonctionnement de l'installation avec un tube capillaire ou une soupape de détente.
Tous les composants sont disposés de manière visible sur un panneau.
La commande de composants individuels de l'installation, ici la régulation de la température, du ventilateur, du dispositif de chauffage, du compresseur et des électrovannes se produit par le logiciel.
Le logiciel offre la possibilité de simuler des pannes.
Les températures et pressions sont prises en compte dans le système par des capteurs et représentées de manière dynamique sur le logiciel.
L'influence des modifications de paramètres peut être suivie en ligne sur le diagramme log p,h.
Les principes de base et les composants individuels sont représentés dans le logiciel d'apprentissage du ET 915.01.
Une évaluation de performance contrôle le progrès.
Avec l'aide du système auteur, le professeur peut créer d'autres exercices et d'autres évaluations de performance.

Contenu didactique / Essais
- comprendre et connaître la structure et le fonctionnement d'une installation frigorifique simple
- faire connaissance avec les différents éléments d'expansion
-- fonctionnement avec tube capillaire
-- fonctionnement avec soupape de détente
- comportement en service sous charge
- cycle frigorifique sur le diagramme log p,h
- simulation de pannes

Les grandes lignes
- Modèle simple de réfrigérateur domestique pour un raccordement au ET 915
- Commande des composants et simulation de pannes par le logiciel GUNT

Les caractéristiques techniques
Chambre de refroidissement, Lxlxh: 270x270x220mm
Dispositif de chauffage électrique PTC comme charge de refroidissement: 210W
Tube capillaire: longueur 2m

Plages de mesure

Date d'édition : 16.11.2026

- température: 3x -50...50°C
- pression: -1...9bar

Dimensions et poids
Lxlxh: 850x380x550mm
Poids: env. 30kg

Liste de livraison
1 modèle de réfrigérateur, rempli d'agent réfrigérant
1 CD avec logiciel GUNT + câble USB

Accessoires disponibles et options
ET915 - Système d'exercice HSI génie frigo. et climatique, unité de base