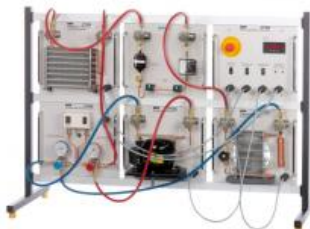


Date d'édition : 08.11.2024

Ref : EWTGUET900

**ET 900 Equipement pour les bases en génie frigorifique  
- pompe à chaleur (Réf. 061.90000)**



Cet appareil sert surtout à une introduction aux fondements du génie frigorifique par le biais de essais simples et clairs. Le mode opératoire ainsi que la manipulation d'une installation frigorifique sont faciles à découvrir avec le ET 900. L'appareil de essai comporte tous les composants nécessaires pour un circuit frigorifique entièrement fonctionnel comme le compresseur, le condenseur, l'évaporateur et le tube capillaire en guise d'élément de détente. Des composants supplémentaires complètent l'étendue de l'appareil: champ d'affichage et de commande, pressostat et affichage de pression pour protéger le compresseur des hautes pressions ainsi qu'un débitmètre et un voyant avec filtre/sécheur.

Le condenseur et l'évaporateur sont respectivement disponibles deux fois: comme échangeur de chaleur air-agent réfrigérant et échangeur de chaleur eau-agent réfrigérant.

De ce fait, des combinaisons différentes des composants sont possibles.

Les composants sont montés sur des plaques et forment un module fini.

Respectivement 6 des 8 modules sont positionnés dans le bâti et reliés entre eux par des tuyaux et des câbles d'alimentation.

Différentes installations frigorifiques simples peuvent être construites de cette manière.

Un appareil de remplissage et d'évacuation ET 150.01 est recommandé pour le remplissage de l'installation.

Au cours des essais, ce sont tout d'abord les procédures qui sont explicitées dans l'appareil ainsi que les changements d'état de l'agent réfrigérant.

Des expérimentations complémentaires permettent l'utilisation de l'appareil comme installation frigorifique et comme pompe à chaleur.

Les pressions, le débit et la puissance absorbée du compresseur, comme grandeurs caractéristiques importantes des circuits frigorifiques, sont affichés. La mesure de température se produit avec des thermomètres propres au laboratoire.

Contenu didactique / Essais

bases d'un circuit frigorifique simple

- reconnaître et comprendre le cycle
- changement d'état de l'agent réfrigérant
- représentation du circuit frigorifique sous forme de schéma de processus
- représentation du cycle sur un diagramme log p,h
- évaluer les grandeurs caractéristiques, puissance frigorifique et flux thermiques

différents modes de fonctionnement

- refroidir l'air
- produire de l'eau froide
- pompe à chaleur (produire de l'eau chaude)

parties exercices pratiques

- vider et remplir l'installation frigorifique (avec ET 150.01)
- recherche de pannes

Date d'édition : 08.11.2024

### Les grandes lignes

système d'exercices avec modules interchangeables  
composants montés sur plaques  
raccordement rapide des tuyaux

### Les caractéristiques techniques

Compresseur d'agent réfrigérant hermétique

- puissance absorbée: 67W à 5/40°C
- puissance frigorifique: 152W à 5/40°C

Contenu du réservoir

- réservoir eau, évaporateur: 2L
- réservoir eau, condenseur: 3L

Pression de détente du pressostat

- basse pression: 1bar
- haute pression: 14bar

Manomètre

- côté entrée (basse pression): 1?10bar
- côté de sortie (haute pression): 1?30bar

Rotamètre: 0,4?7,4L/h

Agent réfrigérant

- R513A
- GWP:631
- volume de remplissage: 400g
- équivalent CO2: 0,3t

230V, 50Hz, 1 phase

Dimensions et poids

Lxlxh: 1300x700x900mm  
Lxh: 370x340mm (modules)  
Poids: env. 30kg

Liste de livraison

- 1 bâti
- 8 composants sur plaques
- 1 jeu de flexibles
- 1 jeu de câbles
- 1 documentation didactique

Accessoires disponibles et options

- WP300.09 - Chariot de laboratoire
- ET150.01 - Appareil de remplissage et d'évacuation d'agent réfrigérant
- ET150.02 - Jeu d'outils

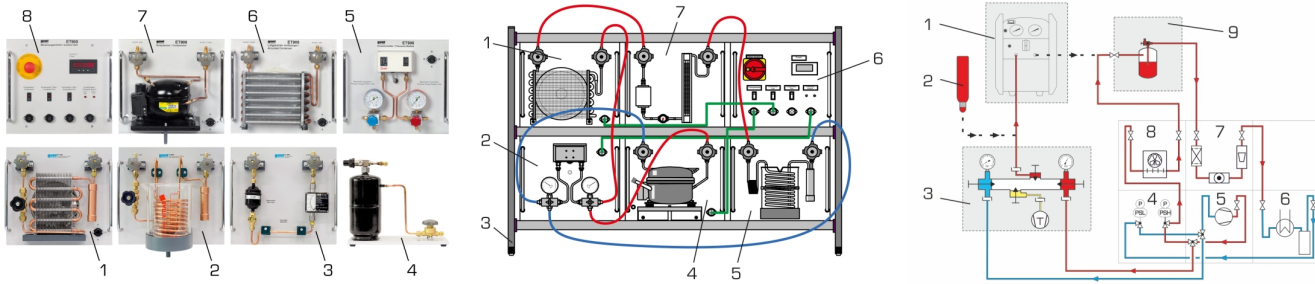
Produits alternatifs

ET910 - Système d'exercices en génie frigorifique, unité de base

### Catégories / Arborescence

Techniques > Thermique > Génie frigorifique et climatique > Génie frigorifique - systèmes d'exercices modulaires  
Formations > BAC PRO TISEC > Guide des équipements pour le BAC PRO TISEC

Date d'édition : 08.11.2024



Options

Date d'édition : 08.11.2024

**Ref : EWTGUET150.01**  
**ET 150.01 Appareil de remplissage et d'évacuation d'agent réfrigérant (Réf. 061.15001)**



L'accessoire ET 150.01 sert à l'évacuation et au remplissage des installations frigorifiques. Les composants utilisés sont couramment utilisés dans le domaine du génie frigorifique et sont donc de très bonne qualité.

L'installation frigorifique est évacuée avec une pompe à vide.

L'air et l'humidité sont retirés de l'installation frigorifique grâce à l'évacuation par la pompe à vide, de sorte à ce que le remplissage de l'agent réfrigérant ultérieur puisse être effectué.

La quantité correcte de l'agent réfrigérant est surveillée par la balance de remplissage.

Contenu didactique / Essais

- préparer la station de remplissage
- évacuer l'installation frigorifique
- remplir l'installation frigorifique

Les grandes lignes

- évacuation et remplissage d'installations frigorifiques
- adapté à l'agent réfrigérant R513A

Les caractéristiques techniques

Pompe à vide

- puissance du moteur: 0,25kW
- Volume d'aspiration: 66L/min
- Vide final: 0,02mbar

Plages de mesure

- pression d'aspiration: -1?8bar
- haute pression: 0?31bar
- vide: 0?1000mbar

230V, 50Hz, 1 phase

Dimensions et poids

- Lxlxh: 510x175x485mm
- Lxlxh: 370x270x60mm (balance)
- Poids: env. 15kg

Nécessaire au fonctionnement

230V, 50/60Hz

Liste de livraison

- 1 pompe à vide
- 3 tuyaux de remplissage
- 1 balance de remplissage
- 1 notice d'utilisation

Date d'édition : 08.11.2024

Ref : EWTGUET150.02

**ET 150.02 Mallette d'outils pour le montage et la maintenance des installations frigorifiques**



Avec IET 150.02, des travaux d'entretien et de dépannage des systèmes de réfrigération sont réalisés.

Les outils suivants sont chacun contenus une fois avec: coupe-tube, clé à molette, pince à sertir, appareil pour collets, outil à ébavurer, pince coupante, couteau à câble, outil à sertir, pince à dénuder, kit de clés Allen (7 pièces), kit pinces à courber pour tubes (3 pièces), kit de tournevis (4x plats, 2x Philips), kit clés mixtes et plate (17 pièces), règle en acier, petite scie, fraise débavurage, lime. Un multimètre est également contenu pour la recherche des pannes électriques. Le contrôle d'étanchéité de l'installation frigorifique est effectué par un détecteur de fuite de grande valeur pour les gaz des agents réfrigérants.

Une mallette à outils solide en plastique est également livrée.

Lxlxh: 420x210x180mm (mallette)

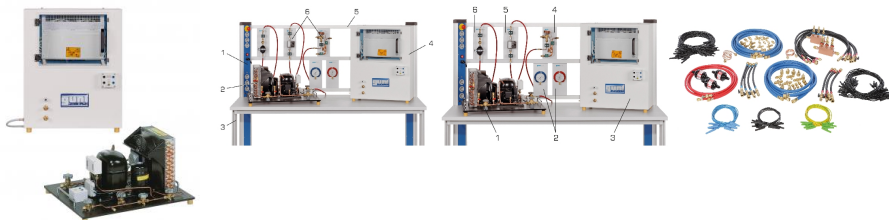
Poids: env. 12kg

### Produits alternatifs

Ref : EWTGUET910

**ET 910 Système d'exercices en génie frigorifique, unité de base (Réf. 061.91000)**

Contient le groupe frigorifique, la chambre de refroidissement et le chauffage de dégivrage



Il est possible de réaliser des expérimentations pratiques pour le fonctionnement d'une installation frigorifique par le maniement de circuits frigorifiques à compression configurés de différentes manières.

Les composants utilisés sont courants en génie frigorifique et possèdent donc un rapport pratique élevé.

L'unité de base ET 910 comprend les parties principales d'un circuit frigorifique: un groupe frigorifique avec compresseur, condenseur et réservoir ainsi qu'une chambre de refroidissement avec évaporateur intégré, ventilateur pour ventilation forcée et un chauffage de dégivrage électrique.

Un pressostat protège le compresseur des pressions trop importantes.

Le débit d'agent réfrigérant peut être modifié par soupape d'arrêt.

Des combinaisons de circuits frigorifiques simples peuvent être réalisées en combinaison avec les composants du ET 910.10, comme par exemple échangeur de chaleur, débitmètre ou manomètre.

Pour des essais permettant d'approfondir le sujet, des essais complémentaires des composants frigorifiques supplémentaires du ET 910.11 sont utilisés comme par exemple la vanne de réinjection, le régulateur de réinjection ou l'horloge de commutation de dégivrage.

Tous les composants du système d'exercice disposent d'un robinet à tournant sphérique au niveau des raccords.

GSDE s.a.r.l.

181 Rue Franz Liszt - F 73000 CHAMBERY

Tel : [+330456428070](tel:+330456428070) | Fax : [+330456428071](tel:+330456428071)

[gunt.fr](http://gunt.fr)

Date d'édition : 08.11.2024

Les composants sont liés ensemble à l'aide du jeu d'accessoires nécessaires ET 910.12 pour former une installation frigorifique complète.

Le montage de l'essai complet ET 910.05, poste de travail/laboratoire avec bâti de réception des composants ainsi qu'alimentation électrique, est nécessaire.

L'agent de réfrigération R134a sans CFC fait office de fluide de travail.

Des exercices supplémentaires de remplissage et d'évacuation de l'installation frigorifique sont réalisés avec le kit de maintenance ET 910.13.

La documentation didactique bien structurée expose les principes de base et guide l'étudiant dans la réalisation des essais.

#### Contenu didactique / Essais

En combinaison avec les modèles ET 910.10, ET 910.11, ET 910.13

- montage des circuits frigorifiques à compression
- vider et remplir des installations frigorifiques
- fonction des composants frigorifiques
- cycle de production du froid
- recherche de pannes
- différents modes de fonctionnement du réservoir
- avec ou sans réservoir
- pump-down
- remplissage du circuit frigorifique
- comparer différents éléments d'expansion

Un curriculum structuré et une représentation approfondie du spectre d'essai se trouvent dans notre brochure de produit ET 910.

#### Les grandes lignes

- Montage des circuits frigorifiques les plus divers en utilisant les jeux de composants modulaires
- Disposition claire des composants

#### Les caractéristiques techniques

Groupe frigorifique refroidi par air

- puissance absorbée: 367W à -10/32°C
- puissance frigorifique: 731W à -10/32°C
- débit volumétrique d'air max.: 850m<sup>3</sup>/h
- réservoir: 1,4L

#### Évaporateur avec ventilateur

- puissance: 190W à t=2°C, &#916;T=8K
- surface de refroidissement: 1,81m<sup>2</sup>
- débit volumétrique d'air max.: 140m<sup>3</sup>/h
- chauffage de dégivrage électrique: 50W/m

#### Dimensions et poids

Lxlxh: 600x300x700mm (chambre de refroidissement)

Lxlxh: 670x550x380mm (groupe frigorifique)

Poids: env. 45kg

#### Nécessaire au fonctionnement

230V, 50/60Hz, 1 phase ou 120V, 60Hz, 1 phase

#### Liste de livraison

- 1 groupe frigorifique
- 1 chambre de refroidissement
- 1 documentation didactique

#### Accessoires disponibles et options

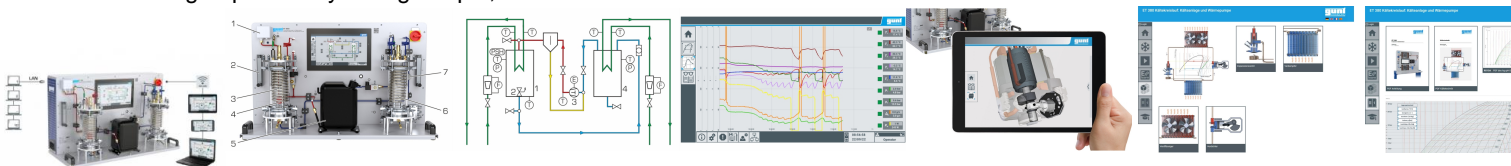
Date d'édition : 08.11.2024

- ET910.05 - Poste de travail/laboratoire en génie frigorifique
- ET910.10 - Composants frigorifiques pour des essais de base
- ET910.11 - Composants frigorifiques pour essais complé

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 d'état.

On utilise ici l'état physique qui requiert de l'énergie qui est retirée de l'environnement (enthalpie d'évaporation) lors de la transition entre les états liquide et gazeux de l'agent réfrigérant.

L'appareil d'essai ET 350 représente un circuit frigorifique typique, se composant d'un compresseur à piston hermétique, d'un condenseur, d'une soupape de détente et d'un évaporateur.

L'évaporateur et le condenseur sont transparents, de sorte que le changement de phase lors de l'évaporation 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 l'entrée dans l'évaporateur, l'état d'agrégation de l'agent réfrigérant peut être observé sur un voyant.

Un circuit d'eau refroidit le condenseur, ou livre la charge de refroidissement pour l'évaporateur.

Le débit d'eau froide et chaude, ainsi que celui de l'agent réfrigérant, peuvent être ajustés.

L'appareil d'essai 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 l'évaluation aisée et la représentation du processus dans le diagramme log p,h

Les processus complexes, comme les changements d'état, sont visualisés par une représentation en temps réel du cycle, par exemple dans le diagramme log p,h.

L'utilisation intuitive de l'API permet d'ajuster facilement tous les éléments du cycle.

L'effet des modifications est immédiatement visible sur l'écran tactile.

Une interface de réalité augmentée (Vuforia View) est disponible pour les appareils mobiles afin de visualiser les composants du circuit frigorifique.

L'API fournit des données exactes sur l'état de l'agent réfrigérant, qui sont utilisées pour calculer avec précision le débit massique de l'agent réfrigérant.

Le calcul donne ainsi un résultat beaucoup plus précis que la mesure par des méthodes traditionnelles.

Contenu didactique / Essais

- structure et fonction d'une installation frigorifique à compression
- observation de l'évaporation et de la condensation de l'agent 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 d'informations sur des réseaux numériques
- utilisation de supports d'apprentissage numériques, p. ex. Web Based Training (WBT)
- réalité augmentée pour visualiser les composants du circuit frigorifique



Date d'édition : 08.11.2024

#### 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: 18,3cm<sup>3</sup>

Volume de l'évaporateur: env. 2450mL

Volume du condenseur: env. 2450mL

Agent réfrigérant: R1233zd, GWP: 1, volume de remplissage: 1,2kg, équivalent CO<sub>2</sub>: 0t

#### Plages de mesure

température: 8x -20?200°C

pression: 2x -1?1,5bar

débit: 2x 0?1620cm<sup>3</sup>/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