Date d'édition : 08.11.2026



Ref : EWTGUET422

ET 422 Installation frigorifique, régulation de puissance, 12 pannes, 2 chambres (061.42200)

Avec interface PC USB et logiciel inclus

La régulation efficace de puissance et de température dans les installations frigorifiques est un sujet important en génie frigorifique.
Différentes méthodes de régulation de puissance peuvent être étudiées avec le ET 422.
Les composants d'un circuit frigorifique avec chambre de refroidissement et de congélation sont disposés de manière visible sur le banc d'essai.
Les électrovannes permettent le fonctionnement seul ou en parallèle des évaporateurs dans les 2 chambres.
Le circuit est équipé d'un régulateur de puissance, d'un régulateur de démarrage et d'un pressostat combiné pour le côté aspiration et pression du compresseur.
Un échangeur de chaleur à l'entrée de chacun des compresseurs dans le circuit frigorifique permet l'étude de l'efficacité du processus de surrefroidissement de l'agent réfrigérant.
La puissance frigorifique est régulée par un thermostat dans les 2 chambres séparées.
La chambre de refroidissement possède en outre un régulateur de pression d'évaporation.
Il existe deux méthodes de dégivrage pour la chambre de congélation: un chauffage de dégivrage électrique et un dégivrage par gaz chauds, pour lequel de l'agent réfrigérant chaud sortant du compresseur est conduit directement dans la direction opposée par l'évaporateur.
La simulation de 12 pannes différents comme par exemple, une électrovanne défectueuse ou des conduites bouchées, est activée par un PC à écran tactile.
Les valeurs mesurées sont transmises directement vers le PC à écran tactile et évaluées.
Le logiciel permet entre autres la représentation du cycle sur un diagramme log p,h.

Contenu didactique / Essais
- connaître les dispositifs essentiels de modification de la puissance frigorifique
-- thermostat
-- régulateur de puissance
-- régulateur de démarrage
-- régulateur de pression d'évaporation
-- régulateur de pression de condensation
- recherche de pannes sur les composants de l'installation frigorifique
- influence du surrefroidissement de l'agent réfrigérant
- connaître les méthodes de dégivrage
-- chauffage électrique de dégivrage
-- dégivrage par gaz chauds
- représentation du cycle thermodynamique sur le diagramme log p,h

Les grandes lignes
- modèle pratique d'une installation frigorifique industrielle
- chambre de refroidissement et de congélation pour l'étude de différentes méthodes de régulation de

Date d'édition : 08.11.2026

puissance
- simulation de 12 pannes
- 2 méthodes de dégivrage pour la chambre de congélation

Les caracteristiques techniques
Compresseur
- puissance frigorifique: 2440W à -10/30°C

Condenseur avec ventilateur
- débit volumétrique d'air: 570m^3^/h

Surfaces de transfert de l'évaporateur
- chambre de refroidissement: 1,12m^2^
- chambre de congélation: 1,88m^2^

Chauffage de dégivrage électrique: env. 125W
Régulateur de puissance: 0,2...6bar
Régulateur de démarrage: 0,2...6bar
Thermostat: 2x -25...15°C
Régulateur de pression d'évaporation: 0...5,5bar

Plages de mesure
- température: 6x -50...50°C; 5x 0...100°C
- pression: 3x -1...12,5bar; 2x -1...24bar
- débit: 2x 1,5...22,5L/h
- puissance absorbée du compresseur: 0...5kW

400V, 50Hz, 3 phases

Dimensions et poids
Lxlxh: 2420x780x1900mm
Poids: env. 280kg

Liste de livraison
1 banc dessai
1 documentation didactique

Produits alternatifs
ET405 - Pompe à chaleur pour mode de refroidissement et de chauffage
ET412C - Installation frigorifique avec chambre de refroidissement et de congélation
ET426 - Régulation de puissance dans des installations frigorifiques
ET428 - Efficacité énergétique dans les installations frigorifiques

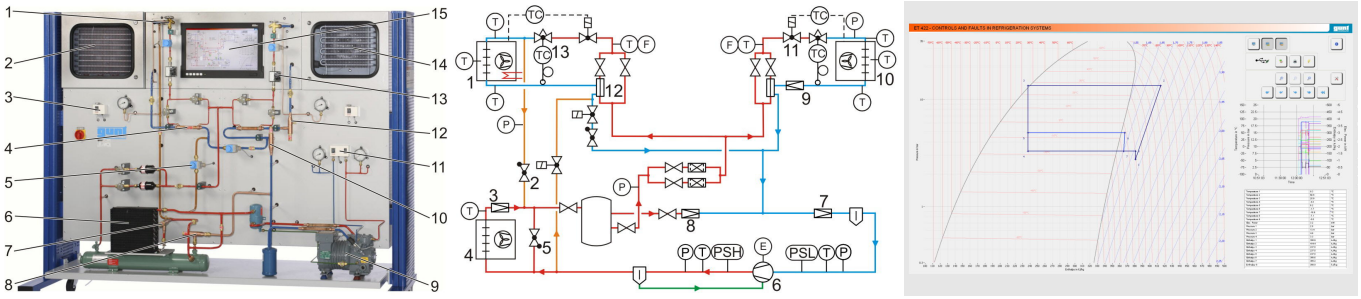
Catégories / Arborescence

Techniques > Thermique > Génie frigorifique et climatique > Génie frigorifique - montage, recherche de pannes, maintenance
Formations > BAC PRO TISEC > Guide des équipements pour le BAC PRO TISEC
Formations > BTS MS > Systèmes énergétiques et fluidiques

Systèmes Didactiques s.a.r.l.

Equipement pour l'enseignement expérimental, scientifique et technique

Date d'édition : 08.11.2026



Produits alternatifs

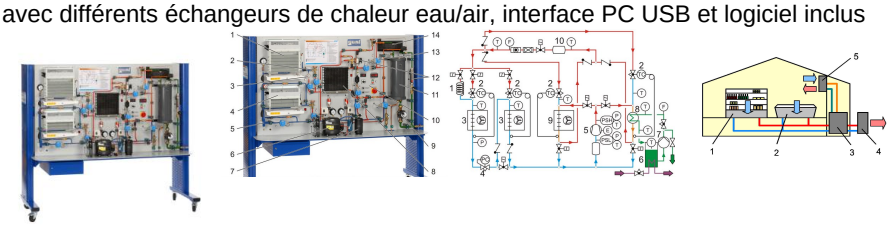
SYSTEMES DIDACTIQUES s.a.r.l.
Savoie Hexapole - Actipole 3 - 242 Rue Maurice Herzog - F 73420 VIVIERS DU LAC
Tel : 04 56 42 80 70 | Fax : 04 56 42 80 71
www.systemes-didactiques.fr

Date d'édition : 08.11.2026

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 dutilisation, mais peuvent être conçues de la même manière.
Les marchandises dans un supermarché peuvent être refroidies et chauffées avec la chaleur perdue de lespace de vente.
Il est également possible de refroidir lespace de vente en été avec la même installation.
Il est possible détudier le mode de chauffage et de refroidissement avec lET 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 délément dexpansion pour le montage en série à lévaporateur de niveau de refroidissement normal.
Le circuit de lagent réfrigérant est lié à un circuit deau glycolée par léchangeur de chaleur à serpentin.
Léchangeur de chaleur à serpentin peut être commuté comme évaporateur ou condenseur grâce aux électrovannes.
Le mélange deau glycolée dans le réservoir peut ainsi être chauffé ou refroidi. En mode de refroidissement pur (sans fonction de chauffage), léchangeur 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 létat 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 dune pompe à chaleur ou dune 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 deau glycolée
- détermination de
  rendement
  coefficient de performance de la pompe à chaleur et de linstallation frigorifique
  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 lutilisation de composants industriels du génie frigorifique

Date d'édition : 08.11.2026

- différents modes de fonctionnement ajustables par électrovannes

Les caracteristiques 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 dair: 650m³/h
Évaporateurs avec ventilateur
- niveau de refroissement normal surface de transfert: 1,21m², débit volumétrique dair: 80m3/h
- niveau de refroissement de congélation surface de transfert: 3,62m2, débit volumétrique dair: 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

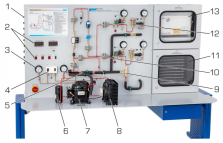
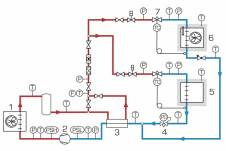
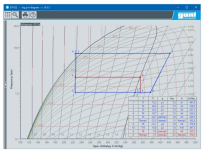
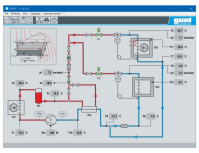
230V, 50Hz, 1 phase

Dimensions et poids
Lxlxh: 2210x800x1900mm
Poids: env. 330kg

Nécessaire pour le fonctionnement
raccord deau, drain
PC avec Windows recommandé

Liste de livraison
1 banc dessai
1 jeu daccessoires
1 CD avec logiciel GUNT +

Ref : EWTGUET412C
ET 412C Installation frigorifique, 2 chambres positive et négative, 18 pannes (Réf. 061.412C0)
Avec interface PC USB et logiciel inclus



Des connaissances importantes sont nécessaires pour identifier les pannes dans les installations frigorifiques.
Cela comprend la connaissance de la structure et de la tâche des composants individuels.
Avec lET 412C, la conception et les composants dun système de réfrigération peuvent être examinés.
La simulation des erreurs typiques étend la portée de lexpérience.
Les composants dun circuit frigorifique avec chambre de refroidissement et de congélation sont disposés de manière visible sur le banc dessai.
Les électrovannes permettent le fonctionnement seul ou en parallèle des évaporateurs dans les deux chambres.
Le circuit est équipé dun pressostat combiné pour le côté aspiration et pression du compresseur.

Date d'édition : 08.11.2026

La chambre de refroidissement possède un régulateur de pression dévaporation.
Linfluence du régulateur de pression dévaporation sur lensemble du processus est étudiée.
Un échangeur de température interne à larrivée des deux évaporateurs fait office de sur-refroidissement de lagent réfrigérant et sert ainsi à une plus grande efficacité du processus.
Dans le même temps, le gaz aspiré est surchauffé.
Un chauffage de dégivrage électrique est disponible pour dégivrer la chambre de congélation.
La simulation de 18 pannes différentes, comme par exemple une électrovanne défectueuse ou un relais défectueux, est prévue.
Le schéma de processus sur le banc dessai donne un rapide aperçu.
Les lampes de signalisation sur le schéma de processus affichent létat de fonctionnement des composants sélectionnés.
Les valeurs de mesure pertinentes sont prises 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.
Le débit massique de réfrigérant est calculé dans le logiciel à partir des valeurs mesurées enregistrées.
Les pressions les plus importantes sont affichées en plus par des manomètres disposés directement sur le banc dessai.
Le logiciel permet la représentation du cycle sur un diagramme log p,h.

Contenu didactique / Essais
- structure et composants dune installation frigorifique à deux évaporateurs
- composants et leur fonction:
 compresseur, condenseur, évaporateur
 soupape de détente thermostatique
 régulateur de pression dévaporation
 pressostat
 chauffage de dégivrage électrique
- thermodynamique du cycle frigorifique
 influence du sur-refroidissement de lagent réfrigérant
 représentation du cycle thermodynamique sur le diagramme log p,h
 détermination des grandeurs caractéristiques importantes: coefficient de performance, puissance frigorifique, travail de compression
- recherche de pannes sur les composants de linstallation frigorifique

Les grandes lignes
- installation frigorifique à deux pressions d'évaporations différentes
- simulation de 18 pannes

Les caractéristiques techniques:
Compresseur
- puissance absorbée: 565W à 7,2/54,4°C
- puissance frigorifique: 1363W à 7,2/54,4°C
Condenseur avec ventilateur
- débit volumétrique dair: 290m3/h
- surface de transfert: 1,5m2
Chambre de refroidissement
- surface de transfert de lévaporateur: 1,06m2
Chambre de congélation
- surface de transfert de lévaporateur: 2,42m2
- débit volumétrique dair, ventilateur: 135m3/h
- chauffage de dégivrage électrique: env. 150 W
Régulateur de pression dévaporation: 0?5,5bar
Agent réfrigérant: R513A, GWP:631, volume de remplissage: 1,5kg, équivalent CO2: 0,9t

Plages de mesure
- température: 12x -50?120°C
- pression: 3x -1?15bar, 3x -1?9bar, 3x -1?24bar

Date d'édition : 08.11.2026

- puissance: 0?1125W
- débit: 1?11,5L/h

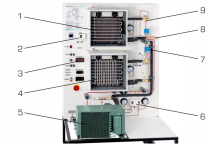
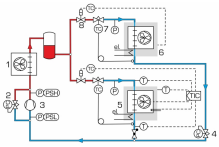
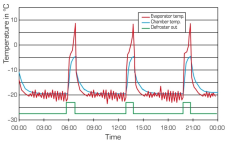
230V, 50Hz, 1 phase

Dimensions e

Ref : EWTGUET426

ET 426 Régulation de puissance dans des installations frigorifiques (Réf. 061.42600)

Étude des différentes méthodes de régulation de puissance

La régulation efficace de puissance et de température dans les installations frigorifiques est un sujet important en génie frigorifique.
Différentes méthodes de régulation de puissance peuvent être étudiées avec le ET 426.
Un circuit frigorifique à deux chambres de refroidissement est à disposition à cet effet pour lequel une charge de refroidissement est produite à l'aide d'un dispositif de chauffage ajustable.
Les ventilateurs dans les deux chambres de refroidissement se chargent d'une répartition uniforme de la chaleur.
Dans la première chambre de refroidissement, un thermostat avec électrovanne et un régulateur de pression d'évaporation régulent la pression de l'agent réfrigérant dans l'évaporateur et ainsi la température.
Les capteurs mesurent la température dans la deuxième chambre de refroidissement et la température de l'agent réfrigérant avant et après l'évaporateur.
Un régulateur de réfrigération traite les signaux des capteurs.
Le régulateur de réfrigération modifie le débit d'agent réfrigérant grâce à une électrovanne et régule ainsi la température dans la deuxième chambre de refroidissement.
En outre, les températures sont ajustées sur le régulateur de réfrigération pour lesquels les ventilateurs et le chauffage de dégivrage sont activés ou désactivés.
Par ailleurs, il est possible d'ajuster la puissance frigorifique de l'ensemble du circuit frigorifique au moyen de la vitesse de rotation du compresseur.
Il existe en plus la possibilité d'ajuster la puissance frigorifique sur un régulateur de puissance au niveau sur la dérivation (bypass) du compresseur.
Les deux chambres de refroidissement possèdent des fenêtres permettant d'observer le fonctionnement des ventilateurs et la formation de glace.
Les manomètres permettent de relever facilement les pressions sur les points de mesure pertinents.

Contenu didactique / Essais
- connaître les dispositifs essentiels de modification de la puissance frigorifique
-- thermostat
-- régulateur de pression d'évaporation
-- régulateur de réfrigération
-- régulateur de puissance
-- compresseur à vitesse de rotation variable
- commande d'un régulateur à position de refroidissement avec instruction de température pour la
-- régulation de puissance frigorifique
-- connexion/déconnexion du chauffage de dégivrage
-- connexion/déconnexion du ventilateur

Les grandes lignes
- étude des différentes méthodes de régulation de puissance
- compresseur ouvert à vitesse de rotation variable

Date d'édition : 08.11.2026

- charge de refroidissement ajustable par dispositif de chauffage
- dégivrage régulé avec instruction de températures

Les caracteristiques techniques
Compresseur
- puissance frigorifique: env. 560W à -5/25°C et 1450min^-1^
- moteur d'entraînement: 550W
2 dispositifs de chauffage: env. 500W
4 ventilateurs: débit volumétrique d'air max.:
env. 36,5m^3^/h
1 chauffage de dégivrage électrique: env. 75W
Régulateur des positions de refroidissement
- 3 entrées
- 3 sorties
Régulateur de pression d'évaporation: 0...5,5bar
Thermostat: -5...20°C
Régulateur de puissance: 0,2...6bar

Plages de mesure:
- vitesse de rotation du compresseur: 465...975min^-1^
- température: 3x -60...50°C
- puissance du dispositif de chauffage: 2x 0...1000W
- pression: 3x -1...9bar; 1x -1...24bar

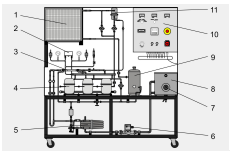
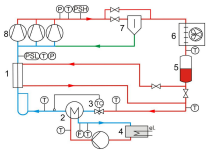
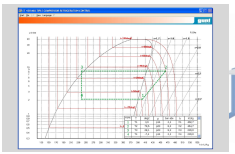
230V, 50Hz, 1 phase

Dimensions et poids
Lxlxh: 1100x750x1900mm
Poids: env. 150kg

Liste de livraison
1 banc dessai
1 documentation didactique

Produits alternatifs
ET165 - Installation frigorifique avec compresseur ouvert
ET412C - Installation frigori

Ref : EWTGUET428
ET 428 Efficacité énergétique dans les installations frigorifiques, avec 3 compresseurs (061.42800)


Lutilisation efficace de lénergie en génie frigorifique est un sujet important.
Des besoins de puissance plus importants sont réalisés dans lindustrie grâce à un montage en parallèle de plusieurs petits compresseurs.
Cela permet une adaptation optimale aux besoins de puissance en connectant / déconnectant les compresseurs.
Le ET 428 comporte à cet effet trois compresseurs montés en parallèle, qui peuvent être connectés ou déconnectés par un régulateur.
Les composants dun circuit frigorifique avec trois compresseurs sont disposés de manière visible sur le banc dessai.

Date d'édition : 08.11.2026

Un circuit eau glycolée avec pompe et réservoir avec dispositif de chauffage fait office de charge de refroidissement au niveau de lévaporateur.
Un échangeur de chaleur intérieur dans le circuit frigorifique permet létude de lefficacité du processus de la surrefroidissement de lagent réfrigérant.
Lestimation quantitative de lefficacité se produit par un bilan énergétique au niveau du circuit eau-glycolée et par la mesure de la puissance électrique sur le compresseur.
Afin de protéger les trois compresseurs, le circuit frigorifique est équipé dun pressostat combiné pour le côté pression et aspiration.
Afin de garantir une alimentation en huile sûre des trois compresseurs, un séparateur dhuile se trouve sur le côté pression du compresseur.
Lhuile séparée est ajouté aux compresseurs par le côté aspiration.
Lobservation de lhuile se fait grâce aux voyants placés sur les conduites correspondantes.
Les valeurs de mesure pertinentes sont prises 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.

Contenu didactique / Essais
- paramètres de l'efficacité énergétique
-- paramètres du régulateur
-- surrefroidissement de l'agent réfrigérant
- fonctionnement en interconnexion des compresseurs
- fonction d'un régulateur combiné
- méthodes de retour d'huile dans une installation en interconnexion
- représentation du cycle thermodynamique sur le diagramme log p,h

Les grandes lignes
- Installation frigorifique à 3 compresseurs en fonctionnement en interconnexion
- Adaptation optimale aux besoins de puissance par la connexion/déconnexion de compresseurs séparés
- Régulateur industriel pour la connexion/ déconnexion de compresseurs séparés
- Échangeur de chaleur enclenchable pour surrefroidissement de l'agent réfrigérant
- Observation du transport d'huile de lubrification dans le circuit d'agent réfrigérant

Les caracteristiques techniques
Compresseurs
- puissance frigorifique: chacun 1584W à -10°C/55°C
- puissance absorbée: chacun 1156W à -10°C/55°C
Condenseur avec ventilateur
- débit volumétrique dair: 1250m3/h
Pompe pour mélange eau glycolée
- débit de refoulement max.: 4,2m3/h
- hauteur de refoulement max.: 5,6m
Puissance du dispositif de chauffage: 3kW
Réservoir
- mélange eau glycolée: 23L
- réservoir du circuit frigorifique: 5,8L
Agent réfrigérant: R513A, GWP: 631
- volume de remplissage: 4,2kg
- équivalent CO2: 2,7t

Plages de mesure
- température: 4x 0?100°C, 4x -100°C?100°C
- pression: -1?9bar, -1?24bar
- débit: 1?25L/min (eau)
- puissance: 0?4995W (compresseur)

400V, 50Hz, 3 phases

Date d'édition : 08.11.2026

Dimensions et poids
Lxlxh: 1810x710x1920mm
Poids: env. 265kg

Nécessaire pour le fonctionnement
PC avec Windows recommandé

Liste de livraison
1 banc d'essai
1 CD avec le logiciel GUNT + câble USB
1 documentation didactique

Accessoires
en option
pour l'apprentissage à distance
GU 100 Web Access Box
avec
ET 428W Web Access Software

Produits alternatifs
ET165 - Installation frigorifique avec compresseur ouvert
ET422 - Régulation de puissance et pannes sur les install. frigorifiques
ET426 - Régulation de puissance dans des installations frigorifiques