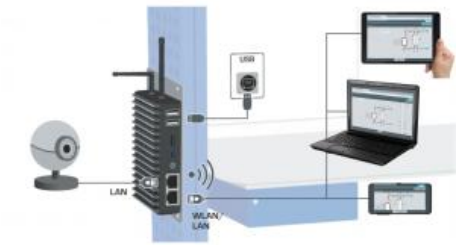
Date d'édition : 30.10.2026



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

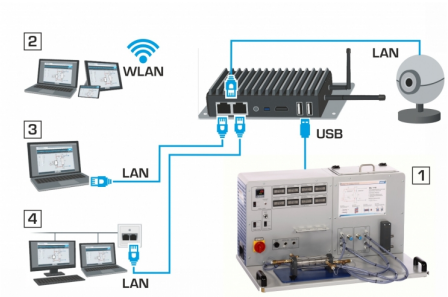
Date d'édition : 30.10.2026

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

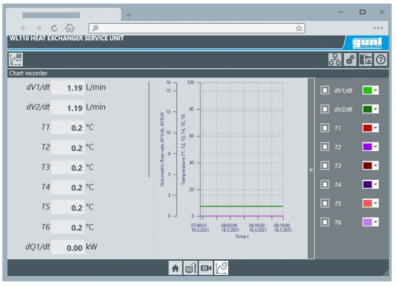




Systèmes Didactiques s.a.r.l.

Equipement pour l'enseignement expérimental, scientifique et technique

Date d'édition : 30.10.2026



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
www.systemes-didactiques.fr

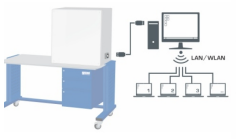
Date d'édition : 30.10.2026

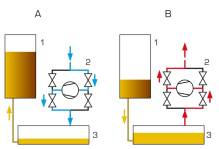
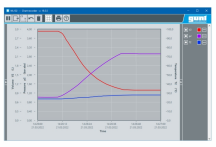
Options

Ref : EWTGUWL102

WL 102 Transformations d?état des gaz, Loi de Boyle-Mariotte, Gay-Lussac (Réf. 060.10200)

Transformations d?état isotherme et isochore de l?air, Avec interface PC USB et logiciel inclus



La connaissance des lois relatives aux gaz est fondamentale en thermodynamique et fait donc partie intégrante de toute formation de thermodynamique.
L'appareil dessai WL 102 permet d'expérimenter deux transformations d'état: la transformation d'état isotherme, également connu sous le nom de loi de Boyle-Mariotte, et la transformation d'état isochore, qui se produit à volume constant.
Les réservoirs transparents permettent d'observer la transformation d'état.
L'air est utilisé comme gaz de test.
Dans le premier réservoir, situé sur la gauche, le volume d'air emprisonné est réduit ou augmenté au moyen d'un compresseur et d'huile hydraulique.
La transformation d'état isotherme se produit.
Le compresseur peut également servir de pompe à vide.
Lorsque les modifications se produisent lentement, la transformation d'état se fait à une température pratiquement constante.
Dans le deuxième réservoir, situé sur la droite, la température du gaz de test est augmentée au moyen d'un chauffage électrique régulé et l'augmentation de pression qui s'en suit est mesurée.
Le volume du gaz emprisonné reste constant.
Les valeurs de température, pression et volume sont mesurées de manière électronique, affichées numériquement et transférées vers un PC pour y être traitées.
La documentation didactique bien structurée expose les principes de base et guide létudiant dans la réalisation des essais.

Contenu didactique / Essais
- étudier expérimentalement les lois qui régissent les transformations détat des gaz
- transformation détat isotherme, loi de Boyle-Mariotte
- transformation détat isochore, 2 ^ème^ loi de Gay-Lussac

Les grandes lignes
- Transformations détat isotherme et isochore de lair
- Logiciel GUNT dacquisition, de traitement et de visualisation des données de mesure

Les caractéristiques techniques
Compresseur / pompe à vide
- puissance: 60W
- pression à l'entrée: 213mbar
- pression à la sortie: 2bar

Régulateur de température
- PID, 300W, limitée jusquà 80°C

Plages de mesure
Température

Date d'édition : 30.10.2026

- réservoir 1: 0...80°C
- réservoir 2: 0...80°C

Pression
- réservoir 1: 0...4bar absolue
- réservoir 2 : 0...2bar absolue

Volume
- réservoir 1: 0...3L

Dimensions et poids
Lxlxh: 900x550x900mm
Poids: env. 50kg

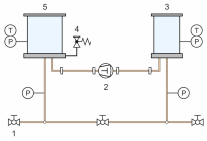
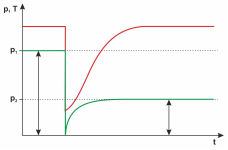
Necessaire au fonctionnement
230V, 50Hz/60Hz, 1 phase ou 120V, 60Hz/CSA, 1 phase

Liste de livraison
1 appareil d'essai
1 CD avec logiciel GUNT + câble USB
1L dhuile hydraulique
1 entonnoir de remplissage
1 documentation didactique

Accessoires disponibles et options
WP300.09 - Chariot de laboratoire

Ref : EWTGUWL103
WL 103 Détente des gaz parfaits (Réf. 060.10300)
Détermination coefficient adiabatique selon Clément-Desormes, interface PC USB et logiciel inclus



Les lois des gaz font partie des principes de base de la thermodynamique et sont traitées dans tous les cours de thermodynamique.
L'appareil dessai WL 103 permet d'étudier la détente des gaz parfaits.
L'objectif principal consiste à déterminer de manière expérimentale le coefficient adiabatique de l'air en utilisant la méthode de Clément-Desormes.
L'appareil dessai est constitué principalement de deux réservoirs cylindriques reliés l'un à l'autre.
Il est possible de créer une dépression dans l'un des réservoirs et une surpression dans l'autre.
Pour permettre la formation de la dépression et de la surpression dans les réservoirs, ces derniers sont reliés par un compresseur.
La compensation de pression peut se faire soit avec l'environnement, soit avec l'autre réservoir par le biais d'un bypass.
La compensation de pression s'effectue au moyen de robinets à tournant sphérique.
Pour pouvoir déterminer le coefficient adiabatique avec la méthode de Clément-Desormes, des instruments précis de mesure de pression ont été intégrés aux réservoirs.
Les températures et pressions mesurées sont enregistrées, puis transférées au logiciel et affichées.

Date d'édition : 30.10.2026

Le logiciel GUNT du WL 103 permet de bénéficier de tous les avantages offerts par la réalisation et l'évaluation des essais assistées par ordinateur.

Contenu didactique / Essais
- détermination du coefficient adiabatique selon Clément-Desormes
- transformation d'état adiabatique de l'air
- transformation d'état isochore de l'air

Les grandes lignes
- Fonctionnement avec dépression et surpression
- Mesure de pression précise
- Pratique de l'expérience de Clément-Desormes

Les caractéristiques techniques
Réservoir en surpression
- volume: 20,5L
- diamètre: 0,25m
- pression de service max.: 0,9bar

Réservoir en dépression
- volume: 11L
- diamètre: 0,18m
- pression de service min.: -0,6bar

Plages de mesure
- température: 0...150°C
- pression: 0...1,6bar (abs)

Dimensions et poids
Lxlxh: env. 670x590x680mm
Poids: env. 36kg

Necessaire au fonctionnement
230V, 50Hz, 1 phase

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

Accessoires disponibles et options
WP300.09 - Chariot de laboratoire

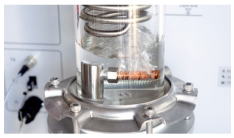
Systèmes Didactiques s.a.r.l.
Equipement pour l'enseignement expérimental, scientifique et technique

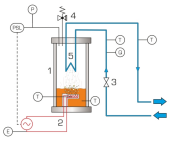
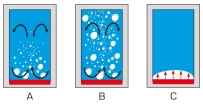
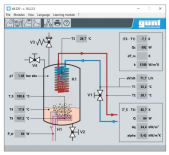
Date d'édition : 30.10.2026

Ref : EWTGUWL220

WL 220 Procédé d'ébullition, visualisation de différentes formes d'ébullition (Réf. 060.22000)

Avec interface PC USB et logiciel inclus


Lorsque lon chauffe un liquide sur une surface chauffante, des formes débullition différentes se forment en fonction de la densité de flux de chaleur.
Ces dernières peuvent soit accélérer (ébullition nucléée), soit entraver (ébullition pelliculaire), le procédé dévaporation.
Dans la pratique, il faut assurer une limitation de la densité de flux de chaleur, afin déviter tout endommagement de la surface chauffante.
Ce principe trouve une application par exemple dans le dimensionnement des chaudières avec des entraînements à vapeur.
Lappareil dessai WL 220 permet de démontrer de manière claire les procédés débullition et dévaporation.
Les procédés ont lieu dans un réservoir transparent. Un condenseur en forme de serpentin refroidi par eau assure un circuit fermé à lintérieur du réservoir.
On utilise du R1233zd comme liquide dévaporation.
À la différence de leau, ce liquide présente lavantage davoir un point débullition à environ 18°C (1013hPa); le procédé dévaporation se déroule ainsi à des températures beaucoup plus basses, et requiert une puissance de chauffe bien inférieure.
Des capteurs enregistrent le débit de leau de refroidissement, la puissance de chauffe, la pression et les températures à tous les points pertinents.
Les valeurs mesurées peuvent être lues sur des affichages numériques.
Les valeurs sont transmises à un PC afin dy être évaluées à laide du logiciel fourni.
La transmission des données au PC se fait par une interface USB.

Contenu didactique / Essais
- Visualisation de différentes formes débullition
  ébullition libre
  ébullition nucléée
  ébullition pelliculaire
- transfert thermique
- influence de la température et de la pression sur le procédé dévaporation

Les grandes lignes
- visualisation de lébullition et de lévaporation

Caractéristiques techniques
Dispositif de chauffage
- puissance: 300W, ajustage en continu
Soupape de sécurité: 4bar abs.
Réservoir sous pression: 2180mL
Condenseur: serpentin en cuivre

Agent réfrigérant
- R1233zd
- GWP: 4
- volume de remplissage: 0,6kg
- équivalent CO2: 0t

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 : 30.10.2026

Plages de mesure
- pression: 1?3bar abs. (réservoir)
- puissance: 0?300W (dispositif de chauffage)
- débit: 0,2?6L/min (eau de refroidissement)
- température: 1x -50?180°C; 3x -5?80°C

230V, 50Hz, 1 phase

Dimensions et poids
Lxlxh: 1000x550x800mm
Poids: env. 65kg

Nécessaire au fonctionnement
raccord deau (min. 120L/h, température max. de leau 16°C), drain ou WL 110.20
PC avec Windows recommandé

Liste de livraison
1 appareil dessai
1 logiciel GUNT + câble USB
1 jeu de flexibles
1 jeu doutils
1 documentation didactique

Accessoires disponibles et options
pour l'apprentissage à distance
GU 100 Web Access Box
avec
WL 220W Web Access Software

Autres accessoires
WP 300.09 Chariot de laboratoire
WL 110.20 Générateur d'eau froide

Produits alternatifs
WL210 - Procédé d'évaporation
WL230 - Procédé de condensation

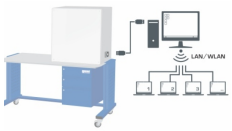
Systèmes Didactiques s.a.r.l.
Equipement pour l'enseignement expérimental, scientifique et technique

Date d'édition : 30.10.2026

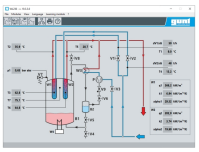
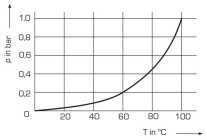
Ref : EWTGUWL230

WL 230 Procédé condensation, mesure transfert thermique condensation à goutte, film (Réf. 060.23000)

Avec interface PC USB et logiciel inclus



La vapeur se condense lorsquelle entre en contact avec un fluide dont la température est inférieure à la température de saturation de la pression partielle de la vapeur présente.
Le matériau et la rugosité de la surface du fluide ont, entre autres, une influence sur le transfert de chaleur, et donc sur le type de condensation.
Dans la pratique, on trouve le plus souvent de la condensation pelliculaire, la condensation en gouttes se formant uniquement sur les surfaces très lisses et faiblement adhérentes telles que le téflon.
Les connaissances sur les procédés de condensation trouvent une application pratique, p.ex. dans les centrales thermiques à vapeur ou les procédés de distillation.
Lappareil dessai WL 230 permet dobtenir une représentation claire des différents procédés de condensation sur deux condenseurs tubulaires refroidis par eau, et composés de différents matériaux.
Il est possible de montrer de la condensation en gouttes au moyen du condenseur qui dispose dune surface polie et dorée.
Un film de condensat se forme sur la surface en cuivre mate du second condenseur, ce qui permet détudier la condensation pelliculaire.
Lévacuation du réservoir se fait au moyen dune pompe à jet deau.
Le point débullition et la pression dans le système sont ajustés au moyen de la puissance de chauffe et de refroidissement.
Des capteurs enregistrent la température, la pression et le débit à tous les points pertinents.
Les valeurs mesurées peuvent être lues sur des affichages numériques.
Les valeurs sont transmises à un PC afin dy être évaluées à laide du logiciel fourni.
La transmission des données au PC se fait par une interface USB.
Les valeurs de mesure permettent de calculer le coefficient de transfert de chaleur.
Linfluence des gaz non-condensants, la pression et le différentiel de température entre la surface et la vapeur peuvent être étudiés dans le cadre dessais complémentaires.

Contenu didactique / Essais
- condensation en gouttes et condensation en film
- détermination du coefficient d'échange thermique
- influence de la pression, de la température et des gaz non condensables sur la condensation

Les grandes lignes
- Visualisation des différents procédés de condensation

Les caractéristiques techniques
Dispositif de chauffage
- puissance: 3kW, ajustable en continu
- Condenseur
- 1x tube avec surface en cuivre mate
- 1x tube avec surface polie et dorée

Pompe à jet deau
- débit de refoulement: 4?12L/min
- pression: 16mbar

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 : 30.10.2026

Soupape de sécurité: 2,2bar abs.

Plages de mesure
- pression: 0?10bar abs.
- débit: 0,2?6L/min
- température: 4x 0?100°C, 3x 0?200°C

230V, 50Hz, 1 phase

Dimensions et poids
Lxlxh: 1000x550x790mm
Poids: env. 85kg

Nécessaire au fonctionnement
raccord deau: 1bar, max. 1000L/h, drain
PC avec Windows recommandé

Liste de livraison
1 appareil dessai
5L eau distillée
1 logiciel GUNT + câble USB
1 jeu de flexibles
1 documentation didactique

Accessoires disponibles et options
en option
pour l'apprentissage à distance
GU 100 Web Access Box
avec
WL 230W Web Access Software

Autres accessoires
WP 300.09 Chariot de laboratoire

Produits alternatifs
WL220 - Procédé d'ébullition

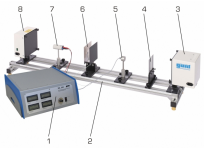
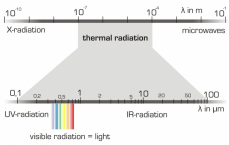
Systèmes Didactiques s.a.r.l.
Equipement pour l'enseignement expérimental, scientifique et technique

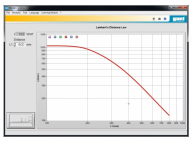
Date d'édition : 30.10.2026

Ref : EWTGUWL362

WL 362 Transfert d'énergie par rayonnement (Réf. 060.36200)

rayonnement lumineux, radiateur thermique, interface PC USB et logiciel inclus




Le rayonnement thermique est un transport dénergie sous leffet de vibrations électromagnétiques sur une plage de longueurs donde définie.
Tout corps dont la température est supérieure à zéro Kelvin émet un rayonnement connu sous le nom de rayonnement de température, ou rayonnement thermique.
Le rayonnement thermique comprend le rayonnement UV, le rayonnement lumineux et le rayonnement infrarouge.
Le rayonnement lumineux couvre la plage de longueurs donde visible par lil humain.
Lappareil dessai WL 362 est équipé de deux sources de rayonnement: un radiateur thermique et un émetteur de lumière.
Le rayonnement thermique est détecté à laide dune thermopile.
Le rayonnement lumineux est enregistré au moyen dun luxmètre avec photodiode.
Différents éléments optiques, tels que des diaphragmes, des plaques dabsorption ou des filtres de couleur, peuvent être installés entre lémetteur et le détecteur.
Tous les composants sont montés sur un banc optique.
La distance entre les éléments optiques est mesurée sur une échelle le long du banc optique.
Le luxmètre, la thermopile et lémetteur de lumière peuvent être tournés pour étudier linfluence de langle dincidence sur lintensité du rayonnement.
Les angles sont lus sur des échelles dangle.
Les éléments optiques peuvent être utilisés pour étudier la réflexion, labsorption et la transmission de différents matériaux, à différentes longueurs donde et températures.
La puissance de rayonnement de chacun des deux émetteurs est ajustable.
Le but de ces essais est de vérifier les lois de loptique: p.ex. la loi du rayonnement de Kirchhoff, la loi de Stefan-Boltzmann, la loi de Lambert sur la distance, la loi de la direction de Lambert.
Les valeurs de mesure sont affichées numériquement sur lamplificateur de mesure.
Les valeurs de mesure peuvent être transmises simultanément via USB à un PC afin dy être exploitées à laide du logiciel fourni.

Contenu didactique / Essais
- loi de la direction de Lambert
- loi de Lambert sur la distance
- loi de Stefan-Boltzmann
- lois de Kirchhoff
absorption de rayonnement
réflexion de rayonnement
émission de rayonnement

Les grandes lignes
- étude du rayonnement thermique et du rayonnement lumineux
- influence de la distance et de langle dincidence
- spectre dessais étendu

Les caractéristiques techniques
Radiateur thermique
- matériau: AlMg3, noir anodisé
- puissance: 400W à 230V, 340W à 120V

Date d'édition : 30.10.2026

- température max. possible: 300°C
- surface de rayonnement, Lxl: 200x200mm
Source de lumière comme émetteur de lumière
- lampe halogène
puissance: 50W
courant déclairage: 1185lm
température de couleur: 2950K

- plage de rotation des deux côtés: 0?90°
- surface lumineuse au choix
diffuseur, Lxl: 193x193mm ou
diaphragme à trou, Ø 25mm
Éléments optiques insérables
- diaphragme à fente
- 3 filtres colorés: rouge, vert, infrarouge
- plaque dabsorption et plaque de réflexion avec thermocouple de type K, vernis noir mat

Plages de mesure
- éclairement: 0?1000 Lux
- température: 2x 0?200°C
- puissance de rayonnement: 0?1000W/m2

230V, 50Hz, 1 phase

Dimensions et poids
Lxlxh: 1460x310x390mm
Lxlxh: 420x400x170mm (amplificateur de mesure)
Poids: env. 27kg

Nécessaire au fonctionnement
PC avec Windows recommandé

Liste de livraison
1 appareil dessai
1 jeu daccessoires
1 logiciel GUNT + câble USB
1 documentation didactique

Accessoires
en option
pour l'apprentissage à distance
GU 100 Web Access Box
avec
WL 362W Web Access Software

Autres accessoires
WP 300.09 Chariot de laboratoire

Produits

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

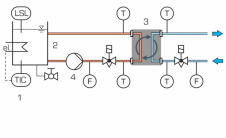
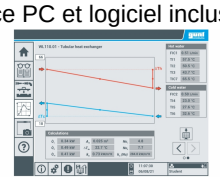
Date d'édition : 30.10.2026

Ref : EWTGUWL110-V2

WL 110-V2 Unité d'alimentation pour échangeurs de chaleur avec API et IHM (Réf. 060.11000)

Nécessite 1 échangeur WL110.01, 02, 03 ,04 , 05, avec interface PC et logiciel inclus





Dans les échangeurs de chaleur, lénergie thermique dun écoulement de matières est transmise à un autre écoulement.
Les deux écoulements de matières nentrent pas directement en contact lors de cette opération.
Un transfert de chaleur efficace est la condition requise pour des processus rentables.
Dans la pratique, on utilise donc, selon les besoins, différents types déchangeurs de chaleur.

La fonction principale de la WL 110 est la mise à disposition des circuits deau froide et deau chaude nécessaires.
Lunité dalimentation est équipée à cet effet dun réservoir chauffé et dune pompe pour le circuit deau chaude, et de raccords pour le circuit deau froide.
Le circuit deau froide peut être alimenté par le réseau du laboratoire ou le générateur deau froide WL 110.20.
La technologie de commande et de régulation ainsi que les systèmes de communication sont fournis par WL 110.

Différents types déchangeurs de chaleur sont disponibles comme accessoires optionnels.
Les accessoires se positionnent facilement et en toute sécurité sur la surface de travail du WL 110.
Lunité dalimentation identifie laccessoire respectif grâce à une interface RFID électronique sans contact, sélectionne automatiquement le logiciel approprié dans lAPI et effectue la configuration automatique du système.
Lopération seffectue via un écran tactile.
Grâce à un routeur intégré, lunité expérimentale peut également être exploitée et contrôlée par un terminal.
Linterface utilisateur peut être commandée et exploitée par un dispositif terminal et linterface utilisateur peut être affichée sur 10 terminaux au maximum (?screen mirroring).
Linterface utilisateur comprend une préparation guidée de lexpérience, des modules dapprentissage avec des bases théoriques ainsi quun affichage graphique des valeurs mesurées.

Pour le suivi des expériences, jusquà 10 postes de travail externes peuvent être utilisés simultanément en utilisant le réseau local via une connexion LAN.
Via lAPI, les valeurs de mesure peuvent être enregistrées en interne.
Laccès aux valeurs de mesure enregistrées est possible à partir des terminaux via WLAN avec routeur intégré/ connexion LAN au réseau propre au client.

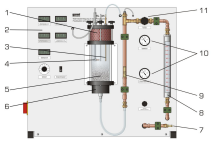
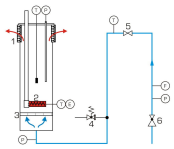
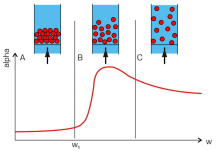
Contenu didactique / Essais
- avec un échangeur de chaleur (WL 110.01 à WL 110.05)
enregistrement des profils de température
détermination du coefficient global moyen de transfert de chaleur
comparaison de différents types déchangeurs de chaleur

- logiciel API avec des contenus adaptés aux différents accessoires avec
info: description de lappareil et module dapprentissage avec principes théoriques de base
préparation de lessai: montage expérimental guidé
aperçu de lessai: enregistrement digital des valeurs de mesure avec affichage graphique
prendre des captures décran
enregistrement de captures décran
accès aux données de mesure stockées à partir des terminaux
screen mirroring: mise en miroir de linterface utilisateur sur 10 terminaux maximum
navigation dans le menu indépendante de la surface affichée sur lécran tactile

Date d'édition : 30.10.2026

Les grandes lignes
- comparaison de différents échangeurs de chaleur
- exécution intuitive des essais via lécran tactile (HMI)
- un routeur intégré pour lexploitation et le contrô

Ref : EWTGUWL225
WL 225 Transfert de chaleur dans un lit fluidisé (Réf. 060.22500)
Avec interface PC USB et logiciel inclus

Les lits fluidisés sont très répandus, par exemple dans le cadre du séchage industriel, de la combustion en lit fluidisé ou du traitement thermique des matières premières.
En étant traversées par un fluide en mouvement, les couches de particules solides peuvent passer du stade de lit fixe au stade de lit fluidisé.
En termes de mécanique des fluides et de propriétés thermodynamiques, le lit fluidisé se comporte comme un fluide incompressible.
Le transfert de chaleur entre le fluide chaud et un lit solide se fait essentiellement par le biais de la conduction thermique.
Dans le lit fluidisé, le mouvement des particules permet dobtenir un très bon mélange.
Le mélange permet un transfert de chaleur optimal entre le fluide et les particules.
La température est ainsi répartie de manière très homogène dans le réacteur.
Lélément central WL 225 est un réacteur en verre avec fond rétro-éclairé, permettant dobserver le procédé de fluidisation.
De lair comprimé remonte en passant par une plaque frittée poreuse. Une couche de particules solides se trouve sur la plaque frittée.
Si la vitesse de lair est inférieure à la vitesse de mise en suspension, la couche de particules solides est seulement traversée.
Dans le cas de vitesses plus élevées, la couche se fluidise de manière à ce que les particules solides se mettent en suspension, entraînant la formation dun lit fluidisé.
Lair sort par lextrémité supérieure du réacteur en verre en passant au travers dun filtre.
La quantité dair est ajustée au moyen dune soupape.
Un élément chauffant escamotable situé dans le réacteur permet détudier le transfert de chaleur dans le lit fluidisé.
Des capteurs enregistrent la pression à lentrée du réacteur et dans le lit fluidisé, la quantité dair, la puissance de chauffe et les températures à lentrée dair du réacteur, à la surface de lélément chauffant et dans le lit fluidisé.
Les valeurs mesurées peuvent être lues sur des affichages numériques.
Les valeurs sont transmises à un PC afin dy être évaluées à laide du logiciel fourni.
La transmission des données au PC se fait par une interface USB.
Le lit fixe fourni est composé de particules doxyde daluminium de différentes tailles.

Contenu didactique / Essais
- bases de la fluidisation des lits fixes
- évolution de la pression à l'intérieur du lit
- pertes de pression en fonction de
-- la vitesse d'écoulement
-- la taille des particules du lit fixe
- détermination de la vitesse de fluidisation
- séparation de mélanges ayant des tailles de particules différentes par sédimentation

Date d'édition : 30.10.2026

- transfert de chaleur dans le lit fluidisé
-- influence de la quantité d'air sur le transfert de chaleur
-- influence de la position du dispositif de chauffage
-- influence de la taille de particules
-- détermination des coefficients de transfert de chaleur

Les grandes lignes
- Formation d'un lit fluidisé avec de l'air dans un réacteur en verre
- Réacteur en verre éclairé pour une observation optimale du procédé de fluidisation

Les caractéristiques techniques
Réacteur en verre
capacité: 2150mL
volume de remplissage: env. 1000mL
pression de service: 500mbar
Élément chauffant
puissance: 0?100W

Plages de mesure
température: 1x 0?100°C, 2x 0?400°C
débit: 0?15Nm3/h
pression: 1x 0?25mbar, 2x 0?1600mbar
puissance: 0?200W

230V, 50Hz, 1 phase

Dimensions et poids
Lxlxh: 910x560x800mm
Poids: env. 65kg

Necessaire au fonctionnement
230V, 50/60Hz
Alimentation en air comprimé: min. 2bar

Liste de livraison
1 appareil dessai
2kg doxyde daluminium, 100µm
2kg doxyde daluminium, 250µm
1 règle graduée en acier
1 CD avec logiciel GUNT + câble USB
1 flexible
1 documentation didactique

Accessoires disponibles et options
WP300.09 - Chariot de laboratoire

Produits alternatifs
CE220 - Formation dun lit fluidisé

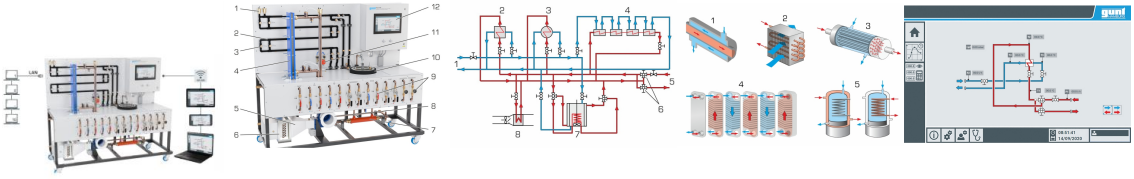
Systèmes Didactiques s.a.r.l.
Equipement pour l'enseignement expérimental, scientifique et technique

Date d'édition : 30.10.2026

Ref : EWTGUWL315C

WL 315C Banc d?essai pour différents échangeurs de chaleur (Réf. 060.315C0)

Alimentation en eau froide (WL312.11) et eau chaude (WL312.10) nécessaire pour le fonctionnement



Dans la pratique, on utilise différents types déchangeurs de chaleur selon les exigences, afin dassurer un transfert de chaleur efficace et déviter les pertes.
Le banc dessai WL 315C permet détudier et comparer cinq types déchangeurs de chaleur différents.
On démontre aussi bien le fonctionnement à courant parallèle que celui à contre-courant avec ses différentes courbes de température.
Dans les échangeurs de chaleur à plaques, coaxiaux et à faisceau tubulaire, le transfert de chaleur a lieu entre leau chaude et leau froide, dans des tubes ou entre des plaques.
Dans les échangeurs de chaleur à lamelles, lair contourne en courants croisés des tubes remplis deau chaude.
Dans le réservoir agitateur avec double enveloppe et serpentin, lécoulement deau chaude peut passer soit par lenveloppe extérieure, soit par le serpentin intérieur.
Un agitateur mélange leau dans le réservoir, afin dassurer une distribution homogène de la chaleur.
Le débit volumétrique dair pour létude de léchangeur de chaleur à lamelles est ajusté par une vanne papillon située à la sortie du ventilateur.
Des vannes permettent de passer du courant parallèle au contre-courant, et inversement.
Lajustage du débit du circuit deau chaude ou deau froide se fait également au moyen de soupapes.
Le débit volumétrique dair est mesuré avec un capteur de pression différentielle installé de manière fixe.
La pression de leau est mesurée à plusieurs endroits avec un capteur de pression différentielle mobile.
Les températures et débits sont également mesurés.
Le banc dessai est commandé par un API via un écran tactile.
Avec un routeur intégré, le banc dessai peut être alternativement commandé et contrôlé par un dispositif terminal.
Linterface utilisateur peut également être affichée sur des terminaux supplémentaires (screen mirroring).
Via lAPI, les valeurs de mesure peuvent être enregistrées en interne.

Contenu didactique / Essais
- familiarisation avec les processus de transfert de chaleur
transfert de chaleur convectif
transfert de chaleur

- détermination du coefficient global de transfert de chaleur
- établissement des courbes de température pour les différents échangeurs de chaleur
courant parallèle
contre-courant
courant parallèle croisé
contre-courant croisé

- comparaison de différents échangeurs de chaleur
échangeur de chaleur à plaques
échangeur de chaleur coaxial
échangeur de chaleur à faisceau tubulaire
échangeur de chaleur à lamelles
réservoir agitateur avec double enveloppe et serpentin

Les grandes lignes
- utilisation de composants industriels

Date d'édition : 30.10.2026

- comparaison entre cinq échangeurs de chaleur différents
- commande de linstallation dessai avec API par écran tactile

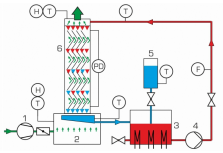
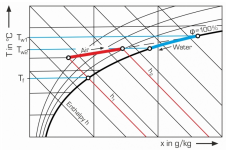
Les caractéristiques techniques
API: Weintek cMT3162X
Échangeur de chaleur à plaques, (eau-eau)
nombre de plaques: 10
surface de transfert de chaleur: env. 0,26m2
puissance: 15kW
Échangeur de chaleur coaxial (eau-eau)
surface de transfert de chaleur: 0,1m2
Échangeur de chaleur à faisceau tubulaire (eau-eau)
puissance: 13kW
Échangeur de chaleur à lamelles (eau-air)
surface de transfert de chaleur: env. 2,8m2
débit de refoulement max. du ventilateur: 780m3/h
différentiel de pression max. du ventilateur: 430Pa

Réservoir agitateur avec double enveloppe et serpentin (eau-eau)
surface de transfert de chaleur de la double enveloppe: 0,16m2
surface de transfert de chaleur du serpentin: 0,17m2

Plages de mesure
pression différentielle: 0?10mbar (air)
pression différentielle: 0?1000mbar (eau)
débit: 2x 0?3m3/h
temp

Ref : EWTGUWL320
WL 320 Tour de refroidissement par voie humide (Réf. 060.32000)
Contient déjà un modèle de tour type 1, avec interface PC USB et logiciel inclus



Les tours de refroidissement par voie humide sont une sorte de refroidissement en circuit fermé et d'évacuation de chaleur qui a fait ses preuves.
Les domaines d'utilisation typiques sont: la climatisation, l'industrie lourde ainsi que les centrales électriques.
L'eau qui est à refroidir est pulvérisée sur des surfaces de ruissellement dans les tours de refroidissement par voie humide.
L'eau et l'air entrent directement en contact par contre-courant.
L'eau est alors refroidie par convection. Une partie de l'eau s'évapore et la chaleur d'évaporation extraite refroidit en plus l'eau.
Le WL 320 étudie les principaux éléments et le principe d'une tour de refroidissement par voie humide à ventilation forcée.
L'eau est chauffée dans un réservoir et transportée vers le pulvérisateur au moyen d'une pompe.
Le pulvérisateur pulvérise l'eau à refroidir sur la surface de ruissellement.
L'eau ruisselle de haut en bas le long de la surface de ruissellement pendant que l'air circule de bas en haut.
La chaleur est directement transférée de l'eau à l'air par convection et évaporation.
La quantité d'eau évaporée est prise en compte.
L'écoulement d'air est produit par un ventilateur et ajusté par une vanne papillon.
La colonne de refroidissement est transparente de sorte que la surface de ruisselement et l'eau qui ruisselle puissent

être facilement observés.
Les colonnes de refroidissement remplaçables WL 320.01 - WL 320.04) permettent des études comparatives.
Tous les paramètres importants du procédé sont pris en compte (le débit volumétrique d'air, des températures de l'air et de l'eau l'humidité de l'air, le débit d'eau).
Les valeurs mesurées peuvent être lues sur des affichages numériques.
Les valeurs 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 changements d'état de l'air sont représentés sur un diagramme h,x.

Contenu didactique / Essais
- bases thermodynamiques d'une tour de refroidissement par voie humide
- changements d'état de l'air dans le diagramme h,x
- détermination de la puissance frigorifique
- bilans énergétiques
- calcul des paramètres du procédé, comme l'écart écart entre les limites de refroidissement, largeur de la zone de réfrigération, etc.
- en combinaison avec les colonnes de refroidissement WL 320.01-WL 320.04
-- comparaison entre différentes surfaces de ruissellement

Les grandes lignes
- principe et grandeurs caractéristiques d'une tour de refroidissement par voie humide à ventilation forcée
- colonne de refroidissement transparente et facile à remplacer avec surface de ruissellement
- 4 colonnes de refroidissement supplémentaires disponibles comme accessoires

Les caracteristiques techniques
Colonne de refroidissement
- surface spécifique de la surface de ruissellement: 110m2/m3, section: 150x150mm
Mesure du débit volumétrique dair par diaphragme: Ø 80mm
Dispositif de chauffage
- ajustable sur 3 niveaux: 500W / 1000W / 1500W
Thermostat: se débranchant à 50°C
Ventilateur
- puissance absorbée: 250W
- différence de pression max.: 4,3mbar
- débit volumétrique max.: 13m3/min
Pompe
- hauteur de refoulement max.: 70m
- débit de refoulement max.: 100L/h
Réservoir deau supplémentaire: 4,2L

Plages de mesure
- pression différentielle: 0?10mbar (air)
- débit: 12?360L/h (eau)
- température: 2x 0?50°C, 3x 0?100°C
- humidité rel.: 10?100%

230V, 50Hz, 1 phase

Dimensions et poids
Lxlxh: 1100x470x1230mm
Poids: env. 120kg

Necessaire au fonctionnement
PC avec Windows recommandé

Liste de livraison
1 banc dessai

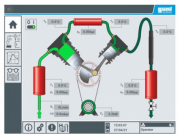
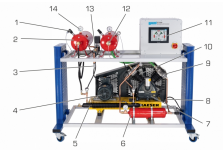
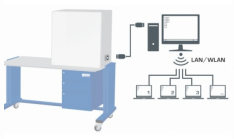
Date d'édition : 30.10.2026

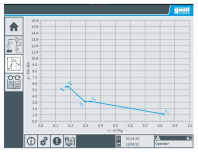
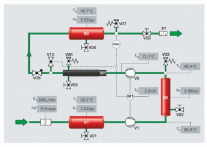
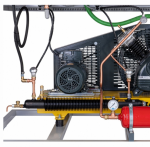
1 colonne de refroidissement de type 1
1 logiciel GUNT + câble USB
1 documentation didactique

Accessoires disponibles et options
en option
pour l'apprentissage à distance
GU 100 Web Access Box
avec
WL 320W Web Access Software

Autres accessoires
WL 320.01 Colonne de refroidissement de type 2
WL 320.02 Colonne de refroidissement de type 3
WL 320.03 Colonne de refroidissement de type 4
WL 320.04 Colonne de refroidissement de type 5
WP 300.09 Chariot de laboratoire

Ref : EWTGUET500
ET 500 Compresseur à piston bi-étages (Réf. 061.50000)
Avec routeur WiFi intégré et logiciel inclus

Pour la production dair comprimé comme source dénergie pour lindustrie et lartisanat, on utilise ce quon appelle des installations de production dair comprimé.
Un élément central de ces installations est le compresseur.
Lénergie mécanique apportée y est transformée en une augmentation de la pression de lair.
Ces installations comprimé sont utilisées pour entraîner des machines dans lindustrie minière, pour les commandes pneumatiques dans les ateliers dassemblage, ou comme station de gonflage des pneus dans les stations-services.
L'ET 500 comprend une installation complète de production dair comprimé, avec un compresseur à deux étages et un réservoir sous pression supplémentaire qui sert de refroidisseur intermédiaire.
Le banc dessai permet denregistrer les courbes caractéristiques du compresseur, et de représenter le processus de compression dans le diagramme p,V.
Lair est aspiré dans le réservoir daspiration où il est calmé, avant dêtre comprimé en deux étages.
Entre le 1er et le 2nd étage, on trouve un réservoir sous pression supplémentaire pour le refroidissement intermédiaire.
Au-delà du 2nd étage, lair comprimé est compressé par lintermédiaire dun tube de refroidissement en direction dun autre réservoir sous pression.
Pour obtenir un régime stationnaire, on peut purger lair comprimé à travers une soupape de purge munie de silencieux.
Des soupapes de sécurité et un pressostat complètent linstallation.
Des capteurs enregistrent les pressions et les températures aux deux étages, ainsi que la puissance électrique absorbée.
Une buse située sur le réservoir daspiration détermine le débit volumétrique daspiration.
Lutilisation se fait via un écran tactile avec une interface utilisateur intuitive.
Les valeurs de mesure peuvent être transmises via une interface USB à un PC et ensuite être lues et enregistrées sur le PC (par ex. sous MS Excel).

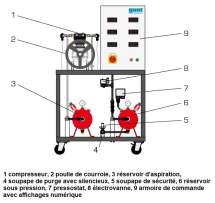
Date d'édition : 30.10.2026

Grâce à un routeur WLAN intégré, lappareils dessai peut en outre être commandée et exploitée par un dispositif terminal et linterface utilisateur peut être affichée sur 10 terminaux au maximum (?screen mirroring).
Pour le suivi et lévaluation des expériences, jusquà 10 postes de travail externes peuvent être utilisés simultanément en utilisant le réseau local via une connexion LAN.

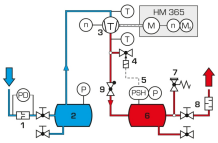
Contenu didactique / Essais
- structure et fonctionnement dun compresseur à deux étages
- mesure des températures et pressions requises
- détermination du débit volumétrique daspiration
- processus de compression dans le diagramme p,V
- détermination du rendement
- transfert de données via USB pour une utilisation externe polyvalente des valeurs mesurées
- screen mirroring: mise en miroir de linterface utilisateur sur 10 terminaux maximum
- navigation dans le menu indépendante de la surface affichée sur lécran tactile
- différents niveaux dutilisateurs sélectionnables sur le terminal: pour lobservation des essais ou pour la commande et lutilisation

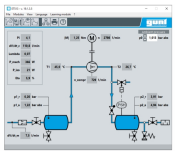
Les grandes lignes
- processus de compression dans le diagramme p,V
- un routeur intégré pour lexploitation et le contrôle via un dispositif terminal et pour le screen mirroring sur 10 terminaux: PC, tablette, smartphone
- capacité de mise en réseau: accès aux expériences en cours à partir de postes de travail externes via le réseau local

Ref : EWTGUET513
ET 513 Compresseur à piston à un étage (Réf. 061.51300)
Nécessite le banc HM 365. Avec interface PC USB et logiciel inclus





Pour produire de l'air comprimé pour les industries et métiers qui l'utilisent comme source d'énergie, on utilise ce que l'on appelle des installations de production d'air comprimé.
Un élément central de ces installations est constitué par le compresseur.
Il sert à générer une augmentation de la pression de l'air en utilisant de l'énergie mécanique.
Les installations de production d'air comprimé sont utilisées pour entraîner des machines dans l'industrie minière, pour les commandes pneumatiques dans les ateliers d'assemblage, ou comme station de gonflage des pneus dans les stations-services.
Le compresseur à piston à un étage ET 513 forme avec le dispositif de freinage et d'entraînement universel HM 365 une installation complète de production d'air comprimé.
Le dispositif de freinage et d'entraînement universel HM 365 entraîne le compresseur par le biais d'une courroie trapézoïdale.
La vitesse de rotation du compresseur est réglée sur le HM 365.
L'air est aspiré dans le réservoir d'aspiration où il est stabilisé avant d'être comprimé dans le compresseur à piston.
L'air comprimé est ensuite acheminé dans un réservoir sous pression et est ainsi rendu disponible comme milieu de travail.
Pour ajuster un état de fonctionnement stationnaire, on peut évacuer l'air comprimé par une soupape de purge avec silencieux.
Un pressostat avec électrovanne servant à limiter la pression, ainsi qu'une soupape de sécurité, viennent compléter l'installation.

Date d'édition : 30.10.2026

Une tuyère de mesure située sur le réservoir d'aspiration permet de déterminer le débit volumique d'aspiration.
Des capteurs enregistrent les pressions et les températures avant et après le compresseur.
On peut par ailleurs consulter sur des manomètres la pression qui règne dans les réservoirs.
Les valeurs mesurées peuvent être lues sur des affichages numériques.
Les valeurs 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.
La mesure de la vitesse de rotation et du couple est intégrée au HM 365.

Contenu didactique / Essais
- construction et comportement en service d'une installation de production d'air comprimé avec compresseur à piston à un étage
- détermination de la caractéristique
- procédé de compression dans le diagramme p,V
- détermination du rendement volumétrique
- détermination du rendement isotherme

Les grandes lignes
- compresseur à piston à un étage comme machine réceptrice
- élément de la série GUNT-FEMLine
- construction d'une installation complète de compresseur avec le dispositif de freinage et d'entraînement universel HM 365

Les caracteristiques techniques
Caractéristiques techniques
Compresseur, 1 cylindre, 1 étage
- puissance absorbée: 750W
- vitesse de rotation nominale: 980min^-1^
- surpression de service: 8bar
- pression max.: 10bar
- capacité d'aspiration: 150L/min à 8bar
- alésage: 65mm
- course: 46mm

Soupape de sécurité: 10bar
Réservoir sous pression
- 16bar
- contenu: 20L

Réservoir d'aspiration: 20L
Measuring ranges
- température: 1x 0...200°C / 1x 0...100°C
- pression: 0...16bar / -1...1bar
- débit: 0...150L/min
- vitesse de rotation: 0...1000min^-1^

230V, 50Hz, 1 phase

Dimensions et poids
Lxlxh: 900x800x1510mm
Poids: env. ca. 130kg

Necessaire au fonctionnement
PC avec Windows recommandé

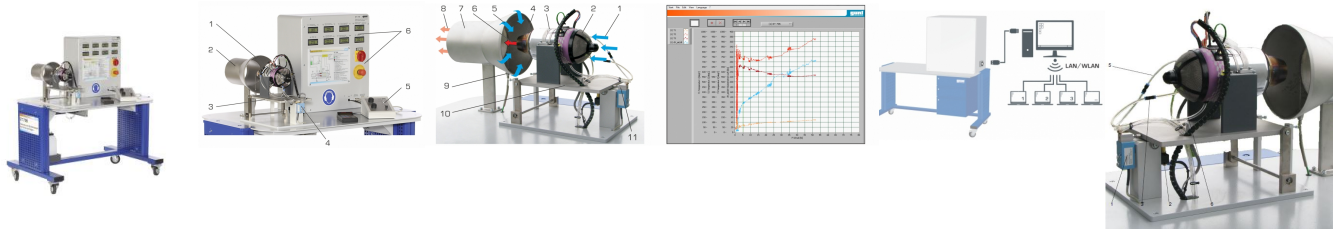
Liste de livraison
banc d'essai, 1 CD avec logiciel GUNT + câble USB, 1 courroie trapézoïdale, 1 protection pour courroie trapézoïdale, 1 documentation didactique

Date d'édition : 30.10.2026

Accessoires disponibles et options
HM365 - Dispositif de freinage et d'entraînement universel

Produits alternatifs
ET500 - Compresseur à piston bi-étages
ET512 - Appareil d'essai compresseur à piston

Ref : EWTGUET796
ET 796 Turbine à gaz comme moteur à réaction, avec interface PC USB et logiciel (Réf. 061.79600)
avec mesure de poussée, de températures, de pression, vitesse de rotation, débit du combustible



Les moteurs à réaction sont des turbines à gaz qui créent une réaction.
Dans la construction aéronautique, les moteurs à réaction sont utilisés comme moyens de propulsion en raison de leur faible poids et de leur puissance élevée.
Le banc dessai ET 796 permet détudier le comportement en fonctionnement dun moteur à réaction.
LET 796 comprend les composants suivants: moteur à réaction (avec compresseur, chambre de combustion annulaire, turbine et tuyère de poussée), système dalimentation en combustible, système de démarrage et dallumage et système de technique de mesure et de commande.
La turbine à gaz fonctionne comme un cycle ouvert durant lequel lair est extrait de lenvironnement, puis réintroduit.
Dans le moteur à réaction, lair ambiant aspiré est dabord amené à une pression plus élevée dans le compresseur radial à un étage.
Dans la chambre de combustion suivante, le combustible est ajouté à lair comprimé et le mélange créé est brûlé.
La température et la vitesse découlement du gaz augmentent.
De la chambre de combustion, le gaz passe dans la turbine axiale à un étage et cède une partie de son énergie à la turbine.
Cette turbine actionne le compresseur.
Dans la tuyère de poussée, le gaz partiellement détendu et refroidi se détend à la pression ambiante et accélère rapidement presque à la vitesse sonique.
Le gaz se dégageant à une vitesse plus élevée crée la poussée.
Afin de réduire la température de sortie, le jet déchappement est mélangé à lair ambiant dans un tube mélangeur.
Le démarrage de la turbine à gaz seffectue de manière totalement automatique à laide dun démarreur électrique. La chambre de combustion annulaire se situe entre le compresseur et la turbine.
Avec une utilisation optimale du combustible, une faible perte de pression et un bon comportement à lallumage, la construction annulaire de cette chambre de combustion est typique de lemploi dans des moteurs à réaction.
Le support de turbine mobile équipé dun capteur de force permet de mesurer la poussée.
La vitesse de rotation, les températures ainsi que les débits massiques de lair et du combustible sont enregistrés à laide de capteurs.
Les valeurs mesurées peuvent être lues sur des affichages numériques.
Les valeurs 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.
La documentation didactique bien structurée expose les principes de base et guide létudiant dans la réalisation des essais.

Contenu didactique / Essais

Date d'édition : 30.10.2026

- comportement en fonctionnement dun moteur à réaction, y compris la procédure de démarrage
- détermination de la poussée spécifique
- détermination de la consommation de combustible spécifique
- détermination du coefficient dair »

Les grandes lignes
- turbine à gaz utilisée comme moteur à réaction
- processus ouvert de turbine à gaz

Les caractéristiques techniques
Moteur à réaction
- poussée max.: 82N à 117000min ^-1^
- plage de vitesse de rotation: 35000...117000min ^-1^
- consommation de combustible: max. 22L/h (pleine charge)
- température des gaz d'échappement: 610°C
- puissance sonore à une distance de 1m: max. 130dB(A)

Combustible
- kérosène ou pétrole + huile pour turbine

Système de démarrage: démarreur électrique
1 réservoir de combustible: 5L

Plages de mesure
- pression différentielle: 0...150mbar
- pression de la chambre de combustion: 0...2,5bar
- température: 2x 0...1200°C / 1x 0...400°C
- vitesse de rotation: 0?120000min ^-1^
- consommation de combustible: 0...25L/h
- force: 0...+/-200N

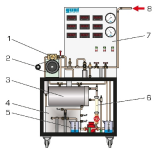
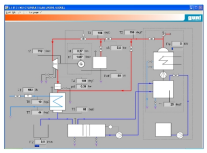
Dimensions et poids
Lxlxh: 1230x800x1330mm
Poids: env. 112kg

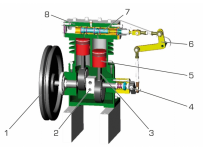
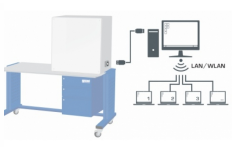
Nécessaire au fonctionnement
230V, 50/60Hz, 1 phase

Ref : EWTGUET813

ET 813 Machine à vapeur à 2 cylindres (Réf. 061.81300)

Nécessite le banc HM 365 et ET 813.01. Avec interface PC USB et logiciel inclus

Dans une centrale thermique à vapeur, lénergie thermique est convertie en énergie mécanique et, pour finir, en énergie électrique.
Une centrale thermique à vapeur est constituée dune source de chaleur pour la production de vapeur, dune turbine ou machine à vapeur avec générateur, et dun dispositif de refroidissement pour la condensation de la vapeur.
La machine à vapeur sert à transformer lénergie thermique en énergie mécanique.
La machine à vapeur ET 813 forme, en combinaison avec le dispositif de freinage HM 365 comme consommateur dénergie électrique et le générateur de vapeur ET 813.01 adapté à lET 813, une centrale thermique à vapeur complète.
Le banc dessai comprend une machine à vapeur, un condenseur et un réservoir de condensation, ainsi que de

nombreux instruments.
La machine à vapeur est une machine à deux cylindres hermétique à angle de calage des manivelles de 180°.
Elle est à simple effet avec pistons plongeurs.
Elle permet de mettre en évidence le principe et les propriétés de fonctionnement dune machine à vapeur à pistons.
Comme dans une machine à vapeur à pistons, la vapeur déchappement contient de lhuile lubrifiante, un séparateur dhuile et un réservoir à cascade assurent la purification requise du condensat afin que leau reconduite dans le réservoir dalimentation du générateur de vapeur ET 813.01 soit propre.
Des capteurs mesurent la température, la pression, la vitesse de rotation et le débit à tous les points significatifs.
Les valeurs mesurées peuvent être lues sur des affichages numériques.
Les valeurs 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
- avec le HM 365 et lET 813.01
détermination de la quantité de vapeur générée, de la puissance mécanique et de la consommation dénergie
calcul du rendement global
détermination de la chaleur éliminée dans le condenseur
enregistrement de la courbe de pression de la vapeur
puissance effective
consommation de vapeur spécifique de la machine à vapeur
puissance thermique de la chaudière

Les grandes lignes
- fonctionnement d'une machine à vapeur à piston à deux cylindres
- enregistrement de la courbe de pression de la vapeur
- construction d'une centrale thermique à vapeur complète avec le générateur de vapeur ET 813.01 et l'unité de freinage et d'entraînement HM 365
- élément de la série GUNT-FEMLine

Les caracteristiques techniques
- Machine à vapeur à pistons à deux cylindres
Vitesse de rotation: max. 1000min^-1^
puissance durable max.: 500W
2 cylindres : Alésage: 50mm / Course: 40mm
Pompe
- Puissance absorbée: max. 60W
- débit de refoulement max.: 2,9m^3^/h
- hauteur de refoulement max.: 4m
Condenseur
- surface de transfert: 3800cm^2^
Plages de mesures
- température: 7x 0...400°C
- pression: 0...10bar / 0...1,6bar
- vitesse de rotation: 0...1200min^-1^
- débit d'eau de refroidissement: 100...1000L/h

230V, 50Hz, 1 phase

Dimensions et poids
Lxlxh: 950x800x1750mm
Poids: env. ca. 200kg

Necessaire au fonctionnement
raccord deau, drain, vapeur (8kg/h, 7bar)
PC avec Windows recommandé

Date d'édition : 30.10.2026

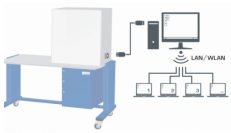
Liste de livraison
1 banc d'essai
3 béchers
1 chronomètre
1 jeu d'accessoires
1 CD avec logiciel GUNT + câble USB
1 documentation didactique

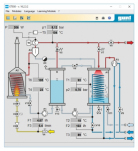
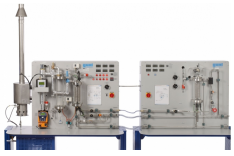
Accessoires disponibles et options
requis
ET 813.01 Générateur de vapeur électrique
HM 365 Dispositif de freinage et d'entraînement universel

en option
pour l'apprentissage à distance
GU 100 Web Access Box
avec
ET 813W Web Access Software

Produits alternatifs
ET810 - Centrale thermique à vapeur avec machine à vapeur
ET830 - Centrale thermique à vapeur 1,5kW

Ref : EWTGUET850
ET 850 Générateur de vapeur pour vapeur surchauffée, avec condenseur (Réf. 061.85000)
Avec interface PC USB et logiciel inclus

De la vapeur d'eau se forme dans un générateur de vapeur, qui sera utilisée par la suite pour alimenter des turbines à vapeur ou pour le chauffage.
Générateur de vapeur et consommateur de vapeur forment ensemble ce que l'on appelle une centrale thermique à vapeur.
Les centrales thermiques à vapeur fonctionnent selon le cycle de Clausius-Rankine, qui fait partie encore aujourd'hui des cycles industriels les plus courants.
Des centrales thermiques à vapeur sont principalement utlisées pour la génération de courant.
Associé à la turbine à vapeur axiale ET 851, le générateur à vapeur ET 850 forme une centrale thermique à vapeur complète à l'échelle du laboratoire.
Avec le banc d'essai ET 850, les étudiants apprennent à connaître les composants et le principe de fonctionnement d'un générateur de vapeur et peuvent étudier les valeurs caractéristiques de l'installation.
Les dispositifs de sécurité variés du générateur de vapeur peuvent être testés et contrôlés au moyen de divers dispositifs de surveillance.
Dans le cas où le générateur de vapeur fonctionne sans turbine à vapeur, la vapeur produite est condensée directement au moyen d'un condenseur et retournée via un réservoir dans le circuit d'évaporation.
Étant donné que tous les composants sont agencés de manière claire sur le panneau avant, le cycle est facile à suivre et à comprendre.
Des capteurs enregistrent la température, la pression et le débit à tous les points pertinents.
Les valeurs mesurées peuvent être lues sur des affichages numériques.

Date d'édition : 30.10.2026

Les valeurs sont transmises à un PC afin dy être évaluées à laide du logiciel fourni.
La transmission des données au PC se fait par une interface USB.
Le générateur de vapeur est construit selon les TRD (règles techniques allemandes relatives aux chaudières à vapeur); il a été testé sous pression et est équipé de toutes les robinetteries de sécurité prescrites par la loi.
La documentation didactique bien structurée expose les principes de base et guide létudiant dans la réalisation des essais.

Contenu didactique / Essais
- découverte et étude des caractéristiques spécifiques d'une chaudière
- rendement d'un générateur de vapeur
- analyse des gaz d'échappement
- effet de différents ajustages du brûleur
- température et pression de saturation de la vapeur
- enthalpie de la vapeur
- détermination de la densité de flux de chaleur et du coefficient de transfert de chaleur

Les grandes lignes
- Générateur de vapeur à l'échelle du laboratoire pour vapeur humide ou surchauffée
- Valeurs caractéristiques d'une chaudière
- Dispositifs de sécurité et de surveillance divers
- Construction d'une centrale thermique à vapeur complète en association avec la turbine à vapeur ET 851

Les caracteristiques techniques
Brûleur
- puissance de chauffe: 8kW

Plages de mesure
- température : 0...400°C
- pression

condenseur: 0...1,6bar abs.
vapeur fraîche: 0...16bar
- puissance surchauffeur: 0...750W
- débit

gaz: 0...14L/min
eau de refroidissement: 0...720L/h
eau d'alimentation: 0...15L/h

Dimensions et poids
Lxlxh: 1830x790x1770mm
(sans évacuation de fumées)
Poids: env. 280kg

Necessaire au fonctionnement
230V, 50/60Hz, 1 phase ou 120V, 60Hz, 1 phase
Alimentation en gaz (propane)): 700g/h, 50mbar
Raccord deau: 720L/h, 2bar, drain
Ventilation et évacuation des gaz déchappement requises

Liste de livraison
1 banc dessai
1 CD avec logiciel GUNT + câble USB
1 appareil d'analyse des fumées
20L d'eau distillée
1 jeu doutils

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

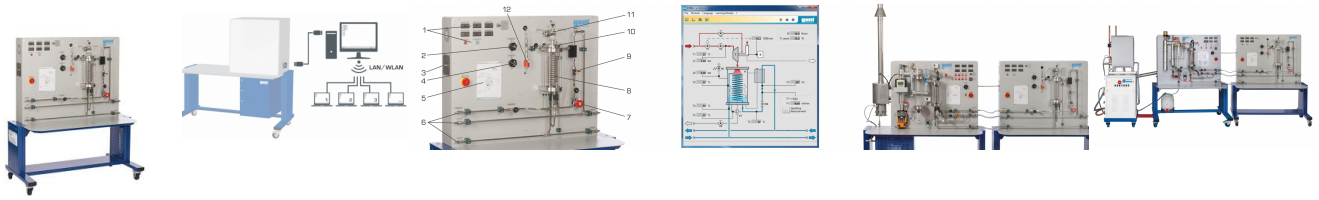
Date d'édition : 30.10.2026

1 documentation didactique

Accessoires disponibles et options
ET805.50 - Détermination du titre de la vapeur
ET851 - Turbine à vapeur axiale

Produits alternatifs
ET810 - Centrale thermique à vapeur avec machine à vapeur
ET813.01 - Générateur de vapeur électrique
ET830 - Centrale thermique à vapeur 1,5kW

Ref : EWTGUET851
ET 851 Turbine à vapeur axiale à un étage avec mesure de puissance (Réf. 061.85100)
Nécessite une alimentation en vapeur par ET 850 ou ET 852, avec interface PC USB et logiciel inclus



Turbines à vapeur et turbomachines.
Dans la pratique, les turbines à vapeur sont principalement utilisées dans les centrales électriques pour la production délectricité.
On distingue différents types de turbines selon le sens du débit et létat de la vapeur, le mode de fonctionnement ainsi que lalimentation et lévacuation de la vapeur.
Sur lappareil dessai ET 851, il sagit dune turbine axiale à pression égale à un étage, avec un axe vertical.
La vapeur nécessaire doit être générée avec le générateur de vapeur ET 850, chauffé au gaz ou ET 852, électrique.
La turbine peut fonctionner avec de la vapeur saturée ou avec de la vapeur surchauffée.
La vapeur est décomprimée dans la turbine et liquéfiée au moyen du condenseur refroidi par eau.
La turbine est chargée au moyen dun frein à courants de Foucault.
La turbine possède un joint à labyrinthe sans contact sur larbre avec circuit de vapeur de barrage.
Afin déviter des dommages tels quune vitesse de rotation excessive ou une surpression dans le système, la turbine est équipée de différents dispositifs de sécurité.
Des capteurs mesurent la température, la pression et le débit à tous les points significatifs.
La vitesse de rotation de la turbine et le couple de rotation sont mesurés électroniquement au niveau du frein à courants de Foucault.
Les valeurs mesurées peuvent être lues sur des affichages numériques. Les valeurs 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.
La turbine à vapeur axiale ET 851 constitue, avec le générateur de vapeur chauffé au gaz ET 850, une centrale thermique à vapeur complète à léchelle du laboratoire.
Alternativement, le générateur de vapeur électrique ET 852 peut être utilisé pour lalimentation en vapeur.

Contenu didactique / Essais
- mode de fonctionnement dune turbine à vapeur:
 consommation de vapeur de la turbine
 puissance de la turbine à différents réglages
 étude des pertes au niveau des différents composants de la turbine
 évolution de la puissance et du couple de rotation
 rendement global comparé au rendement théorique

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 : 30.10.2026

Les grandes lignes
- turbine à vapeur axiale à un étage à léchelle du laboratoire
- différents dispositifs de sécurité et de surveillance
- construction dune centrale thermique à vapeur complète avec le générateur de vapeur chauffé au gaz ET 850
- alimention en vapeur alternative par générateur de vapeur électrique ET 852

Les caracteristiques techniques
Turbine à action axiale à un niveau
- diamètre de la roue: 54mm
- vitesse de rotation max.: 40000min-1
- pression dentrée max.: 9bar abs.
- pression de sortie max.: 1bar abs.
- puissance nominale: 50W

Plages de mesure
-pression:
0?16bar (vapeur)
0?1,6bar (condenseur)
- pression différentielle: 0?50mbar
- débit: 0?720L/h (eau de refroidissement)
- vitesse de rotation: 0?50000min-1
- couple: 0?70Nmm
- température: 0?400°C

230V, 50Hz, 1 phase

Dimensions et poids
Lxlxh: 1530x790x1770mm
Poids: env. 180kg

Necessaire au fonctionnement
raccord deau: 350L/h, drain
PC avec Windows recommandé

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

Accessoires disponibles et options
requis
ET 850 Générateur de vapeur
ou
ET 852 Générateur de vapeur électrique

en option
pour l'apprentissage à distance
GU 100 Web Access Box
avec
ET 851W Web Access Box Software

Produits alternatifs
ET810 - Centrale thermique à vapeur avec machine à vapeur
ET830 - Centrale thermique à vapeur 1,5kW
ET833 - Centrale thermique à vapeur 1,5kW avec système de conduite de procédés

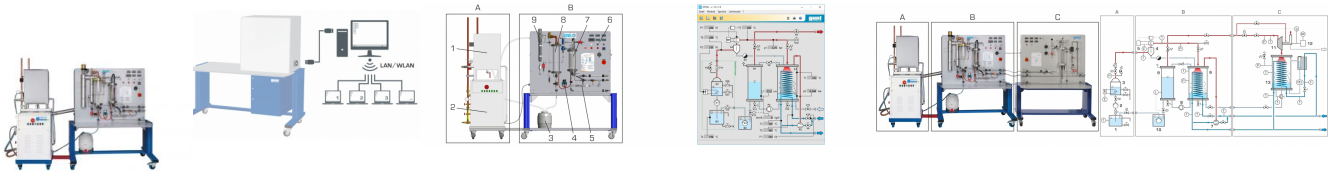
Systèmes Didactiques s.a.r.l.
Equipement pour l'enseignement expérimental, scientifique et technique

Date d'édition : 30.10.2026

Ref : EWTGUET852

ET 852 Générateur de vapeur électrique pour vapeur surchauffée, avec condenseur (Réf. 061.85200)

Avec interface PC USB et logiciel inclus



Les générateurs de vapeur sont un élément essentiel des centrales thermiques à vapeur.
La vapeur produite est utilisée pour actionner une turbine à vapeur. Lénergie mécanique de la turbine est convertie en énergie électrique par un générateur.
Associé à la turbine à vapeur axiale ET 851, le générateur à vapeur ET 852 forme une centrale thermique à vapeur complète à léchelle du laboratoire.
LET 852 fonctionne à lélectricité et est donc indépendant de lalimentation en combustible et de lévacuation des gaz déchappement.
Ses principaux composants sont une chaudière avec un surchauffeur en aval et un condenseur.
Leau est pompée dans un réservoir deau dalimentation en direction de la chaudière via une régulation de niveau.
Le dispositif de chauffage est commandé par une régulation de pression dans la chaudière.
La vapeur produite est conduite dans le surchauffeur.
La vapeur surchauffée est soit utilisée pour actionner la turbine à vapeur ET 851, soit directement condensée par le condenseur.
Une pompe à condensat achemine leau dans un réservoir de collecte du condensat.
Ce dernier est vidé dans un réservoir de stockage avec une pompe submersible qui ferme le circuit deau en direction du réservoir deau dalimentation.
Des capteurs enregistrent la température, la pression et le débit à tous les points pertinents.
Les valeurs mesurées peuvent être lues sur des affichages numériques.
Les valeurs sont transmises à un PC afin dy être évaluées à laide du logiciel fourni.
La transmission des données au PC se fait par une interface USB.
Le générateur de vapeur a été soumis à des essais de type et na pas besoin dêtre homologué.
Il contient un équipement de sécurité très complet.
Le générateur de vapeur électrique ET 852 est utilisé comme alternative au générateur de vapeur chauffé au gaz ET 850 pour alimenter en vapeur la turbine à vapeur ET 851.

Contenu didactique / Essais
- découverte et étude des caractéristiques spécifiques dune chaudière
- rendement dun générateur de vapeur
- température et pression de saturation de la vapeur
- enthalpie de la vapeur
- détermination de la densité de flux de chaleur et du coefficient de transfert de chaleur

Les grandes lignes
- production de vapeur surchauffée pour alimenter la turbine à vapeur ET 851
- alternative au générateur de vapeur chauffé au gaz ET 850
- production de vapeur indépendante de lalimentation en combustible et de lévacuation des gaz déchappement

Les caracteristiques techniques
Chaudière
- volume: 24L
- pression max.: 7bar
- puissance de chauffe: 6kW
- production de vapeur max.: 8,1kg/h
Réservoir dalimentation en eau: 45L

Date d'édition : 30.10.2026

Surchauffeur
- puissance: 750W
- température max.: 250°C
Pompe à condensat
- débit max.: 0,6L/min
Pompe submersible
- débit max.: 10L/min
Réservoir de stockage: 15L

Plages de mesure
- température: 6x 0?400°C
- pression: 0?1,6bar abs. (condenseur),
- 0?16 bar abs. (vapeur fraîche)
- débit: 0?720L/h (eau de refroidissement)

Unité dalimentation en vapeur
230V, 60Hz, 3 phases, 400V, 60Hz, 3 phases

Traitement ultérieur de vapeur
230V, 60Hz, 1 phase, 230V, 50Hz, 1 phase

Dimensions et poids
Lxlxh: 2540x790x1990mm
Poids: env. 402kg

Necessaire au fonctionnement
raccord deau: 720L/h, 2bar, drain
PC avec Windows recommandé

Liste de livraison
1 banc dessai
1 logiciel GUNT + câble USB
1 jeu daccessoires
1 emballage de eau distillée (20L)
1 documentation didactique

Accessoires disponibles et options
requis
ET 851 Turbine à vapeur axiale

en option
pour l'apprentissage à distance
GU 100 Web Access Box
avec
ET 852W Web Access Box Software

Autres accessoires
ET 805.50 Détermination du titre de la vapeur

Produits alternatifs
ET 850 Générateur de vapeur

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

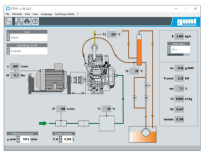
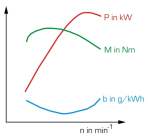
Date d'édition : 30.10.2026

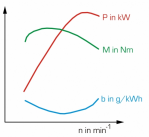
Ref : EWTGUCT110

CT 110 Banc d'essai pour moteurs monocylindres, 7,5kW (Réf. 063.11000)

Livré avec un logiciel avec acquisition de données via USB







Ce banc dessai permet de mesurer la puissance des moteurs à combustion interne jusquà une puissance de 7,5kW.
Le banc dessai complet se compose de deux éléments principaux: CT 110 comme unité de commande et de charge, et un moteur au choix: moteur essence quatre temps (CT 100.20), moteur essence deux temps (CT 100.21), ainsi que deux moteurs diesel quatre temps (CT 100.22, à injection directe, refroidi par air; CT 100.23, à injection indirecte, refroidi par eau).
La fonction principale du CT 110 est la mise à disposition de la puissance de freinage nécessaire.
Un moteur asynchrone refroidi par air, avec unité de récupération dénergie, sert densemble de freinage.
Le couple et la vitesse de rotation sont créés via un convertisseur de fréquence.
Grâce à la récupération de lénergie de freinage dans le réseau, on obtient un fonctionnement à haut rendement énergétique du banc dessai.
La mesure du couple seffectue à laide de lensemble de freinage, monté de manière flottante, et du capteur de force.
Le moteur est monté sur une fondation isolée des vibrations et raccordé au moteur asynchrone.
La masse élevée de la fondation, en combinaison avec le palier souple, garantit un fonctionnement particulièrement régulier.
Le moteur asynchrone est utilisé dans un premier temps pour démarrer le moteur.
Dès que le moteur fonctionne, le moteur asynchrone avec lunité de récupération dénergie sert dunité de freinage pour charger le moteur à combustion interne.
La puissance de freinage est alors réalimentée dans le réseau électrique.
En mode entraîné du moteur examiné, le moteur asynchrone est utilisé pour déterminer la perte par frottement du moteur.
Les réservoirs de carburant et un réservoir de stabilisation pour lair dadmission se trouvent dans la partie inférieure du châssis mobile.
La mesure de la consommation dair seffectue via une tuyère de mesure.
La consommation de carburant est mesurée via le niveau dans un tube vertical.
Le coffret de commande contient des affichages numériques pour la vitesse de rotation, le couple et les températures.
Les manomètres indiquent la dépression dadmission et la consommation dair.
Tous les signaux de mesure sont disponibles sous forme électrique, et peuvent être mémorisés et traités à laide du logiciel dacquisition de données fourni.
La transmission des données au PC se fait par une interface USB.

Contenu didactique / Essais
en combinaison avec un moteur (CT 100.20 à CT 100.23)
- enregistrement des courbes de couple et de puissance
- détermination de la consommation de carburant spécifique
- détermination du coefficient de rendement et du coefficient dair
- détermination de la perte par frottement du moteur (en mode entraîné)

Les grandes lignes
- unité de commande et de charge pour moteurs monocylindres à combustion interne jusquà 7,5kW
- moteur asynchrone comme unité de charge, utilisable également comme démarreur
- fondation isolée des vibrations pour recevoir le moteur

Les caractéristiques techniques
Moteur asynchrone comme frein

Date d'édition : 30.10.2026

- puissance: env. 7,5kW à 2900min-1

Plages de mesure
- couple: -50?50Nm
- température: 0?900°C
- vitesse de rotation: 0?5000min-1
- consommation de carburant: 50cm3/min
- pression dadmission du moteur: -400?0mbar
- consommation dair: 0?690L/h

400V, 50Hz, 3 phases

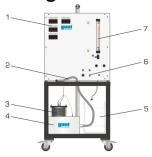
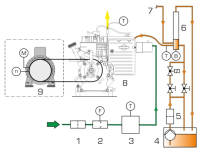
Dimensions et poids
Lxlxh: 1450x850x1880mm
Poids: env. 245kg

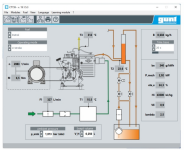
Nécessaire au fonctionnement
ventilation, évacuation des gaz déchappement
PC avec Windows recommandé

Liste de livraison
1 banc dessai (sans CT 100.22)
1 jeu doutils
1 jeu daccessoires
1 logiciel GUNT + câble USB
1 documentation didactique

Accessoires disponibles et options
requis
Moteurs
CT 100.20 Moteur essence quatre temps pour CT 110
ou
CT 100.21 Moteur essence deux temps pour CT 110
ou

Ref : EWTGUCT159
CT 159 Banc d'essai modulaire pour moteurs monocylindres, 3kW (Réf. 063.15900)
Avec interface PC USB et logiciel inclus



Ce banc dessai permet de mesurer la puissance des moteurs à combustion interne jusquà une puissance de 3kW.
Le banc dessai complet se compose de trois éléments principaux: CT 159 pour recevoir le moteur et comme dispositif de commande, le dispositif de freinage et dentraînement universel HM 365 comme unité de charge, ainsi quun moteur au choix: moteur diesel quatre temps (CT 151), moteur essence deux temps (CT 153), ainsi que moteur essence quatre temps (CT 150).
La fonction principale du CT 159 consiste à recevoir le moteur, à assurer son alimentation en carburant et en air, ainsi quà saisir et à afficher les données de mesure pertinentes.
Le moteur est monté sur une fondation isolée des vibrations, et raccordé au HM 365 via une poulie.
Le HM 365 est utilisé dans un premier temps pour démarrer le moteur.
Dès que le moteur fonctionne, le HM 365 sert de frein pour charger le moteur à combustion interne.

Date d'édition : 30.10.2026

Les réservoirs de carburant et un réservoir de stabilisation pour lair dadmission se trouvent dans la partie inférieure du châssis mobile.
Larmoire de commande avec amortissement des vibrations contient les affichages numériques pour les températures (un écran pour les gaz déchappement, un pour le carburant et un pour lair dadmission) et pour la consommation dair.
La vitesse de rotation et le couple sont réglés et affichés sur le HM 365.
Tous les signaux de mesure sont disponibles sous forme électrique et, avec le HM 365, peuvent être transmis à un PC sur lequel ils sont mémorisés et traités à laide du logiciel dacquisition de données.
La transmission des données au PC se fait par une interface USB.

Contenu didactique / Essais
- en combinaison avec lunité de charge HM 365 et un moteur (CT 150 à CT 153)
enregistrement des courbes de couple et de puissance
détermination de la consommation de carburant spécifique
détermination du coefficient de rendement et du coefficient dair
détermination de la perte par frottement du moteur (en mode entraîné)

Les grandes lignes
- Configuration dun banc dessai complet avec le dispositif de freinage et dentraînement universel HM 365 et un moteur
- banc dessai pour moteurs monocylindres à combustion interne jusquà 3kW
- dispositif de freinage et dentraînement HM 365 comme unité de charge, utilisable également comme démarreur
- élément de la série GUNT FEMLine

Les caractéristiques techniques
3 réservoirs de carburant: de 5L chacun

Plages de mesure
température:
0?100°C (ambiante)
0?100°C (carburant)
0?1000°C (gaz déchappement)
consommation dair: 30?333L/min
consommation de carburant: 0?50cm3/min

230V, 50Hz, 1 phase

Dimensions et poids
Lxlxh: 900x900x1900mm
Poids: env. 135kg

Nécessaire pour le fonctionnement
évacuation des gaz déchappement, ventilation
PC avec Windows recommandé

Liste de livraison
1 banc dessai (sans moteur ni unité de charge)
1 jeu doutils
1 jeu daccessoires
1 logiciel GUNT + câble USB
1 documentation didactique

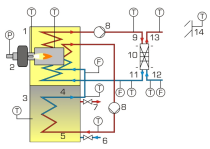
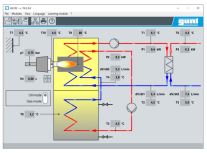
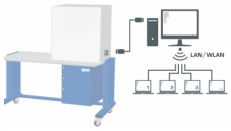
Accessoires disponibles et options
requis
Unité de charge
HM 365 Dispositif de freinage et d'entraînement universel

Date d'édition : 30.10.2026

Moteurs
CT 150 Moteur essence quatre temps pour CT 159
ou
CT 151 Moteur diesel quatre temps pour CT 159
ou
CT 153 Moteur essence deux temps pour CT 159

Ref : EWTGUHL352
HL 352 Banc d'essais d'une chaudière avec ballon d'eau chaude (Réf. 065.35200)
Avec interface PC USB et logiciel . Visualisation flamme, pour brûleur fioul, gaz naturel, propane



Les installations de chauffage central à eau chaude utilisent des brûleurs à gaz ou à fioul pour la production de chaleur.
Les brûleurs transforment lénergie chimique des combustibles en énergie thermique.
Les brûleurs se distinguent principalement par leur construction.
Parmi les brûleurs à fioul, on trouve p.ex. le brûleur à vaporisation de fioul, ou le brûleur à flamme bleue.
Les brûleurs à gaz peuvent avoir la forme de brûleurs pulsés qui sont optimisés pour différents gaz selon le fluide de chauffage.

Le banc dessai HL 352 permet détudier les brûleurs à gaz et à fioul, et de comparer leurs bilans thermiques.
Le banc dessai est constitué dune chaudière de chauffage, dun régulateur de chauffage et dun chauffe-eau sanitaire.
Comme brûleurs, on dispose des accessoires HL 352.01 Brûleur à fioul, HL 352.02 Brûleur à gaz naturel et HL 352.03 Brûleur à gaz propane. Le gaz de fumée peut être étudié en utilisant le HL 860 Appareil danalyse des fumées.
Le banc dessai est fourni avec un réservoir de fioul de chauffage.

Le corps de la chaudière a la particularité dêtre pourvu dune fenêtre qui permet dobserver la flamme et dévaluer spontanément le bon ajustage du brûleur.

Le banc dessai est équipé des dispositifs de sécurité prescrits.
Un réservoir deau sanitaire chauffé sert de deuxième consommateur de chaleur.
Outre la pression du fioul, toutes les températures pertinentes, les débits deau, ainsi que la température de la chambre de combustion, sont mesurés.
Les données de mesure permettent détablir un bilan thermique et de calculer lefficacité énergétique.

Un circuit chauffant intégré avec un échangeur de chaleur à plaques simule un circuit de chauffage.
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
- construction et comportement en service dune chaudière de chauffage
- comparaison de brûleurs (3 brûleurs différents disponibles en option)
- modification des ajustages en cours de fonctionnement et observation des effets sur lapparence de la flamme
- mesures de température à différents endroits de la chambre de combustion
- mesures de la pression du fioul au niveau du brûleur et observation des effets sur lapparence de la flamme

Date d'édition : 30.10.2026

bilan thermique
- calcul de la puissance thermique dune chaudière de chauffage
- fonctionnement dun échangeur de chaleur à plaques

Les grandes lignes
- étude de brûleurs à gaz et à fioul
- fenêtre pour observation de lapparence de la flamme
- capacité de mise en réseau: observer, acquérir, évaluer des essais via le réseau propre au client

Les caractéristiques techniques
Chaudière
- puissance nominale: 18kW
- régulateur avec limiteur de température

Pompe de circulation
- puissance absorbée max.: 70W
- débit de refoulement max.: 45L/min
- hauteur de refoulement max.: 4m

Échangeur de chaleur à plaques: 10 plaques

Groupe de sécurité pour chaudières selon DIN 4751
- 3bar
- 50kW

Chauffe-eau sanitaire: 160L

Réservoir de fioul transparent: 15L

Plages de mesure
- pression du fioul: 0?16bar
- pression du gaz (buse): 0?10mbar
- température: 1x 0?1200°C / 9x 0?100°C
- débit: 3?60L/min (eau)
- débit: 0,005?1,5L/min (huile)
- débit: 0?1,5m3/h (gaz)

230V, 50Hz, 1 phase

Dimensions et poids
Lxlxh: 1000x1440x1920mm
Poids: env. 377kg

Nécessaire pour le fonctionnement
raccord deau, drain, ventilation, évacuation des gaz déchappement, PC avec Windows

Liste de livraison
1 banc dessai sans brûleur
1 logiciel GUNT + câble USB
1 docume

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

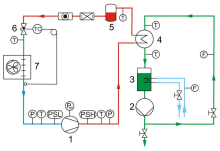
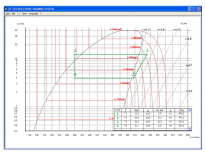
Date d'édition : 30.10.2026

Ref : EWTGUET102

ET 102 Pompe à chaleur air/eau (condenseur), production eau chaude avec charge (Réf. 061.10200)

Utilisation de la chaleur ambiante pour un chauffage d'eau, avec interface PC USB et logiciel inclus




Dans le cas de la pompe à chaleur air-eau ET 102, on utilise la chaleur ambiante pour réchauffer l'eau.
Le circuit de la pompe à chaleur se compose d'un compresseur, d'un condenseur avec ventilateur, d'une soupape de détente thermostatique et d'un échangeur de chaleur à serpentin en guise de condenseur.
Tous les composants sont disposés de manière visible sur le banc d'essai.
La vapeur d'agent réfrigérant condensée se condense dans le tube extérieur du condenseur et rend ainsi de la chaleur à l'eau contenue dans le tuyau intérieur.
L'agent réfrigérant liquide s'évapore à une pression basse dans l'évaporateur à tube à ailettes et absorbe ainsi de la chaleur provenant de l'air ambiant.
Le circuit d'eau chaude se compose d'un réservoir, d'une pompe et d'un condenseur comme dispositif de chauffage.
Pour un fonctionnement continu, la chaleur perdue est évacuée par un raccord d'eau de refroidissement externe.
Le débit d'eau de refroidissement est ajusté et mesuré par une soupape.
Toutes les valeurs de mesure pertinentes sont prises en compte par des capteurs et affichées.
La transmission simultanée des valeurs de mesure à un 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 le rapport de pression de compression et les coefficients de performance.

Contenu didactique / Essais
- structure et fonction d'une pompe à chaleur air-eau
- représentation du cycle thermodynamique sur le diagramme log p,h
- bilans énergétiques
- détermination des grandeurs caractéristiques importantes
 rapport de pression du compresseur
 coefficient de performance idéal
 coefficient de performance réel
- dépendance du coefficient de performance réel de la différence de température (air-eau)
- comportement en service sous charge

Les grandes lignes
- utilisation de la chaleur ambiante pour un chauffage deau
- affichage de toutes les valeurs pertinentes sur le lieu de la mesure
- enregistrement dynamique du débit massique de réfrigérant

Les caracteristiques techniques
Compresseur
- puissance frigorifique: 372W à 7,2/55°C
- puissance absorbée: 205W à 7,2/55°C
Échangeur de chaleur à serpentin (condenseur)
- contenu dagent réfrigérant: 0,55L
- contenu deau: 0,3L
Évaporateur à tubes à ailettes
- surface de transfert: env. 0,175m2
Pompe
- débit de refoulement max.: 1,9m3/h
- hauteur de refoulement max.: 1,4m

Date d'édition : 30.10.2026

Volume du réservoir deau chaude: env. 4,5L
Agent réfrigérant: R513A, GWP: 631
- volume de remplissage: 1kg
- équivalent CO2: 0,6t

Plages de mesure
- pression: 2x -1?15bar
- température: 4x 0?100°C, 2x -100?100°C
- puissance: 0?6000W
- débit: 0?108L/h (eau)
- débit: 10?160L/h (eau de refroidissement)
- débit: 0?17kg/h (agent réfrigérant)

230V, 50Hz

Dimensions et poids
Lxlxh: 1630x800x1900mm
Poids: env. 195kg

Necessaire au fonctionnement raccord deau, drain
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 102W Web Access Software

Produits alternatifs
ET101 - Circuit frigorifique à compression simple
ET400 - Circuit frigorifique avec charge variable
ET405 - Pompe à chaleur pour mode de refroidissement et de chauffage
HL 320.01 Pompe à chaleur

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

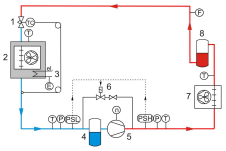
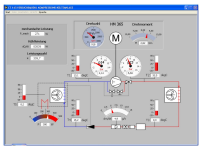
Date d'édition : 30.10.2026

Ref : EWTGUET165

ET 165 Installation frigorifique avec compresseur ouvert, nécessite le HM 365 (Réf. 061.16500)

Mesure puissance avec compresseur à vitesse variable, chambre avec charge réglable




ET 165 permet des essais fondamentaux dans le domaine du génie frigorifique.
Le banc dessai comporte un circuit frigorifique fermé avec compresseur ouvert, un condenseur avec ventilateur, une soupape de détente thermostatique et un évaporateur dans une chambre de refroidissement avec porte transparente.
Un ventilateur disposé dans la chambre de refroidissement se charge dune répartition uniforme de température.
Une charge de refroidissement est simulée par un dispositif de chauffage ajustable dans la chambre de refroidissement.
Lunité dentraînement HM 365 entraîne le compresseur par le biais dune courroie de distribution.
La vitesse de rotation du compresseur est ajustée sur le HM 365.
Le circuit est équipé dun pressostat combiné pour le côté aspiration et pression du compresseur.
Toutes les valeurs de mesure pertinentes sont prises en compte par un capteur.
Les affichages numériques affichent les valeurs de mesure.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.
La transmission simultanée des valeurs de mesure à un logiciel dacquisition des données permet lévaluation 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 la puissance frigorifique et le coefficient de performance.

Contenu didactique / Essais
- bases du génie frigorifique
- structure et composants dune installation frigorifique
  compresseur ouvert avec entraînement
  condenseur
  évaporateur
  soupape de détente thermostatique
  pressostat
- détermination des grandeurs caractéristiques importantes
  coefficient de performance
  puissance du compresseur
  puissance frigorifique
  taux de compression
  rendement volumétrique
- représentation du cycle thermodynamique sur le diagramme log p,h
- détermination du rendement de compression
- influence de la puissance de refoulement du compresseur sur le circuit frigorifique

Les grandes lignes
- mesure de puissance avec compresseur ouvert à vitesse de rotation variable
- chambre de refroidissement avec charge de refroidissement ajustable
- élément de la série GUNT-FEMLine
- enregistrement dynamique du débit massique de réfrigérant

Les caractéristiques techniques
Compresseur ouvert

- puissance frigorifique: env. 965W (pour une vitesse de rotation de 1450min-1 et 5/40°C)
Condenseur avec ventilateur
- surface de transfert: 2,5m2
- puissance: env. 1935W à une température de lair (ambiant) de 25°C / Ät=15°C
Évaporateur
- surface de transfert: 3,62m2
- puissance: 460W à une température de lair (chambre) de 3°C / Ät=13°C
Puissance du dispositif de chauffage: 500W
Agent réfrigérant: R513A, GWP: 631
- volume de remplissage: 1,7kg
- équivalent CO2: 1,1t

Plages de mesure
- température: 4x -5?105°C, 1x -50?250°C
- pression: -1?15bar, -1?24bar
- vitesse de rotation: 0?1000min-1
- débit: agent réfrigérant calculé 0?17kg/h
- puissance: 0?500W

230V, 50Hz, 1 phase

Dimensions et poids
Lxlxh: 1470x800x1850mm
Poids: env. 185kg

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

Accessoires disponibles et options
requis
HM 365 Dispositif de freinage et d'entraînement universel

en option
pour l'apprentissage à distance
GU 100 Web Access Box
avec
ET 165W Web Access Software

Produits alternatifs
ET426 - Régulation de puissance dans des installations frigorifiques
ET428 - Efficacité énergétique dans l

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

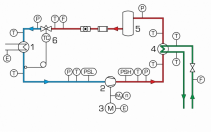
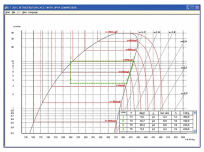
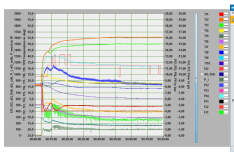
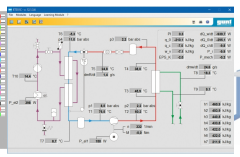
Date d'édition : 30.10.2026

Ref : EWTGUET351C

ET 351C Thermodynamique du circuit frigorifique à compression, (Réf. 061.351C0)

mesures de la puissance mécanique du compresseur, interface PC USB et logiciel inclus




On prête particulièrement attention pour ce banc dessai à rendre transparente les procédures thermodynamiques dans linstallation frigorifique.
Les puissances du compresseur, de lévaporateur et du condenseur peuvent être mesurées.
Des points de mesure de pression et de température sont situés sur tous les points pertinents de sorte que les pertes de pression et de chaleur dans linstallation frigorifique puissent aussi être étudiées de manière précise.
Le circuit frigorifique du ET 351C comporte un compresseur ouvert à vitesse de rotation variable, un condenseur refroidi par eau, une soupape de détente thermostatique et un évaporateur chauffé par un circuit deau chaude.
Lentraînement du compresseur se produit par le biais dun moteur suspendu pivotant pourvu dun convertisseur de fréquence pour lajustage de la vitesse de rotation.
Un capteur de charge permet la mesure du couple dentraînement.
La puissance mécanique dentraînement du compresseur peut être déterminée par la vitesse de rotation.
La puissance de chauffe du circuit deau chaude est ajustable en continu et est affichée.
La puissance du condenseur émise est mesurée par le débit deau de refroidissement.
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 logiciel permet la représentation du processus sur le diagramme log p,h et affiche les grandeurs caractéristiques les plus importantes du processus comme par exemple le rapport de pression de compression et les coefficients de performance.

Contenu didactique / Essais
- cycle sur le diagramme log p,h
- comparaison du cycle réel au cycle idéal
- bilan de l'évaporateur et du condenseur
- calcul de la puissance du moteur grâce à la vitesse de rotation et au couple
- détermination des pertes
- détermination du coefficient de performance
- comportement en service sous charge
- comportement en service non stationnaire

Les grandes lignes
- installation frigorifique à compression pour études thermodynamiques
- évaporateur chauffé indirectement et condenseur refroidi par eau
- compresseur ouvert avec moteur d'entraînement suspendu pivotant pour mesure de couple

Les caracteristiques techniques
Compresseur ouvert
- puissance frigorifique: env. 965W (à une vitesse de rotation de: 1450min-1 et 5/40°C)
Dispositif de chauffage: 1x 1000W
Condenseur, puissance: 1300W
Agent réfrigérant
- R513A, GWP: 631, volume de remplissage: 2kg, équivalent CO2: 1,3t

Plages de mesure
- température: 9x -30?100°C, 1x 0?100°C
- pression: 1x -1?9bar, 1x -1?24bar, 4x -1?15bar

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 : 30.10.2026

- couple: (compresseur) 0?10Nm
- vitesse de rotation: (compresseur) 0?2500min-1
- puissance absorbée: (compresseur) 0?1125W
- puissance: (dispositif de chauffage) 0?1125W
- débit: (eau) 5?70g/s
- débit: (agent réfrigérant) 0?0,5L/min

230V, 50Hz

Dimensions et poids
Lxlxh: 1520x790x1760mm
Poids: env. 120kg

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

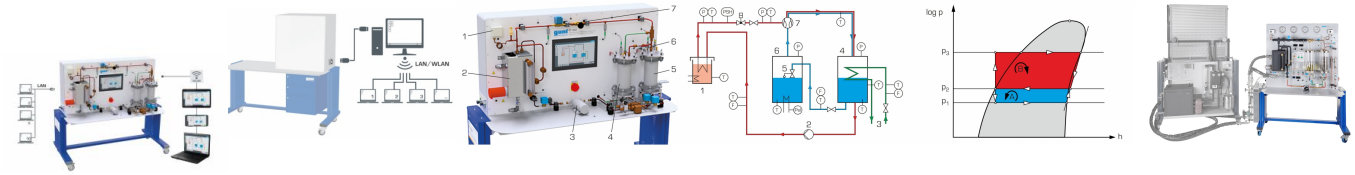
Liste de livraison
1 banc dessai
1 jeu de flexibles, 1 pompe à main
1 CD avec logiciel GUNT + câble USB
1 documentation didactique

Accessoires
en option
pour l'apprentissage à distance
GU 100 Web Access Box
avec
ET 351CW Web Access Software

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.

Date d'édition : 30.10.2026

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

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

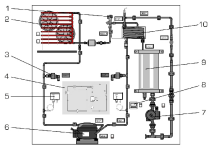
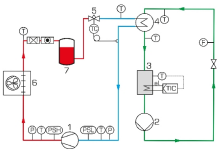
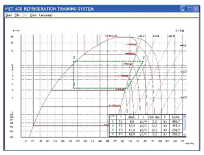
Systèmes Didactiques s.a.r.l.
Equipement pour l'enseignement expérimental, scientifique et technique

Date d'édition : 30.10.2026

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

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

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

- 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

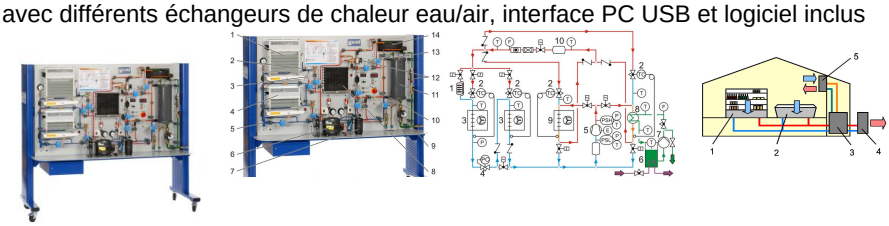
Systèmes Didactiques s.a.r.l.
Equipement pour l'enseignement expérimental, scientifique et technique

Date d'édition : 30.10.2026

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 : 30.10.2026

- 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

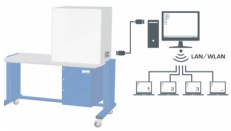
230V, 50Hz, 1 phase

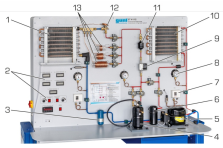
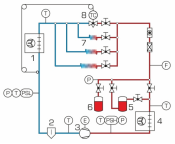
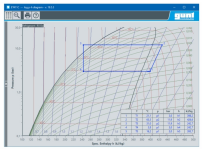
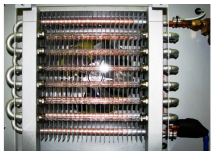
Dimensions et poids
Lxlxh: 2210x800x1900mm
Poids: env. 330kg

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 : 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.

Date d'édition : 30.10.2026

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
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

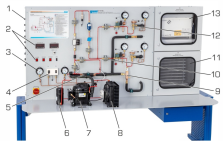
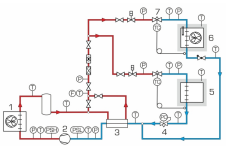
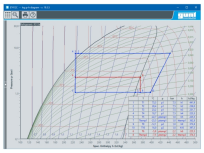
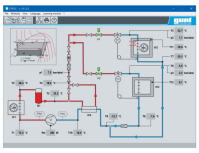
Date d'édition : 30.10.2026

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

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.
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.

Date d'édition : 30.10.2026

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

230V, 50Hz, 1 phase

Dimensions e

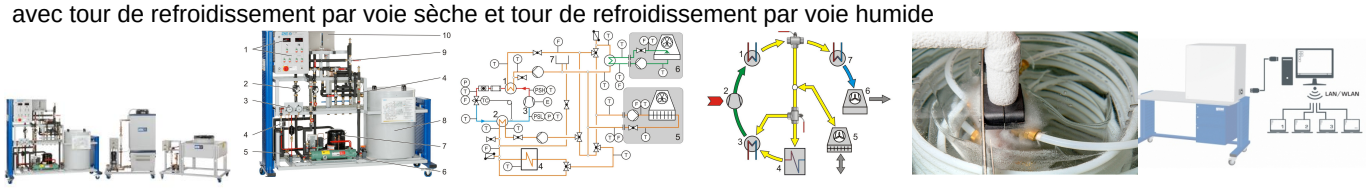
Systèmes Didactiques s.a.r.l.
Equipement pour l'enseignement expérimental, scientifique et technique

Date d'édition : 30.10.2026

Ref : EWTGUET420

ET 420 Production de froid industrielle par stockage glace avec PAC (Réf. 061.42000)

avec tour de refroidissement par voie sèche et tour de refroidissement par voie humide



Les accumulateurs de glace sont utilisés en génie frigorifique, afin de couvrir un besoin de refroidissement supplémentaire (pointe de charge).
Le chargement des accumulateurs de glace se produit principalement la nuit, lorsque le besoin en énergie générale et que les coûts énergétiques sont les plus bas.
Un circuit avec le mélange eau glycolée entre l'accumulateur de glace et l'installation frigorifique à compression sert pour le chargement et le déchargement de l'accumulateur de glace.
Pour le chargement de l'accumulateur de glace, le mélange eau glycolée est refroidi en dessous de 0°C par le circuit frigorifique à compression et retire de la chaleur à l'eau contenu dans l'accumulateur de glace de sorte à ce que l'eau gèle.
Pour le déchargement, la glace fondante retire de la chaleur du mélange eau glycolée de sorte à ce que le mélange refroidisse.
Dans le cas de ce refroidissement, l'accumulateur de glace remplace ou soutient l'installation frigorifique à compression.
Le ET 420 contient un accumulateur de glace, une installation frigorifique, un circuit avec du mélange eau glycolée, une tour de refroidissement par voie sèche et humide.
De la chaleur est extraite du mélange lors de l'évaporation du réfrigérant du circuit frigorifique à compression et lors de la décharge de l'accumulateur de glace, pendant que de la chaleur est apportée lors de la condensation du réfrigérant.
Les tours de refroidissement apportent de la chaleur au mélange ou selon les besoins en retirent.
L'acquisition de toutes les grandeurs nécessaires permet d'établir le bilan des processus individuels.
Les valeurs mesurées peuvent être lues sur des affichages numériques.
Les valeurs 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
- structure et fonction d'une installation frigorifique efficace énergétiquement
- fonction et fonctionnement d'un accumulateur de glace
-- charger
-- décharger
- établissement du bilan des flux énergétiques
- transport d'énergie des différents fluides
- cycle frigorifique à compression sur le diagramme log p,h
- fonction et puissance d'une tour de refroidissement par voie humide
- fonction et puissance d'une tour de refroidissement par voie sèche

Les grandes lignes
- installation frigorifique industrielle avec accumulateur de glace, tour de refroidissement par voie sèche et tour de refroidissement par voie humide
- efficacité énergétique en génie frigorifique et climatique

Les caracteristiques techniques
Compresseur
- puissance frigorifique: env. 1434W à -15/32°C
- puissance absorbée: 1209W à -15/32°C
Pompes (mélange deau glycolée)

- débit de refoulement max.: 4,5m3/h
- hauteur de refoulement max.: 5,6m
Pompe tour de refroid. par voie humide (eau)
- débit de refoulement max.: 4,5m3/h
- hauteur de refoulement max.: 18m
Accumulateur de glace: 150L
Réservoir de compensation: 20L
Tours de refroidissement
- voie humide, puissance nominale: 12kW
- voie sèche, puissance nominale: 13,8kW
Agent réfrigérant: R513A, GWP: 631
- volume de remplissage: 2,5kg
- équivalent CO2: 1,6t

Plages de mesure
- température: 12x -20?100°C, 4x -50?150°C, 4x 0?60°C
- pression: -1?9bar, -1?24bar
- débit: 3x 100?1200L/h, 2x 60?1500L/h, 1x 150?1600L/h, 1x 10?100L/h (R513A)
- puissance: 0?2250W

230V, 50Hz, 1 phase

Dimensions et poids
Lxlxh: env. 2200x790x1900mm banc dessai
Lxlxh: env. 1250x790x1700mm (tour, voie humide)
Lxlxh: env. 1600x900x1140mm (tour, voie sèche)
Poids total: env. 650kg

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

Liste de livraison
banc dessai, tour de refroidissement (voie humide), tour de refroidissement (voie sèche), jeu de flexibles, logiciel GUNT + câble USB, documentation didactique

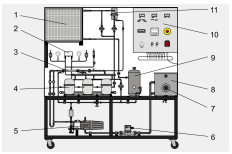
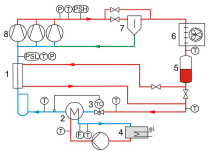
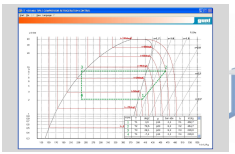
Accessoires
en option
pour l'apprentissage à distance
GU 100 Web Access Box
avec
ET 420W Web Access Software

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

Date d'édition : 30.10.2026

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.
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

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 : 30.10.2026

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

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

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

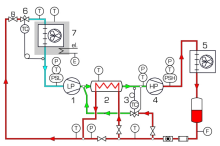
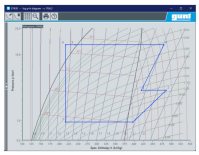
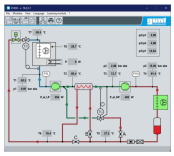
Date d'édition : 30.10.2026

Ref : EWTGUET430

ET 430 Installation frigorifique à 2 compresseurs (Réf. 061.43000)

Avec interface PC USB et logiciel inclus



Les installations frigorifiques à deux niveaux de compression sont utilisées dans le cas où des températures particulièrement basses doivent être atteintes.
De grandes différences de pression entre lévaporateur et le condenseur sont nécessaires dans le cas de températures très basses.
Dans le cas de rapports de pression élevés, le rendement volumétrique baisse pour un compresseur.
Cest pour cela que seul deux compresseurs sont montés en série, chaque compresseur séparé nayant alors quun rapport de pression relativement réduit.
Le compresseur pour le niveau de pression basse peut de ce fait être dimensionné de manière plus intéressante.
En raison du grand volume spécifique, une cylindrée plus grande est nécessaire pour une petite puissance dentraînement.
En outre, la température de sortie hors du compresseur à haute pression (HP) est abaissée à des valeurs ne présentant pas de risque par un refroidissement intermédiaire entre le compresseur à basse pression (BP) et (HP) et le rendement de compression est amélioré.
On utilise une injection de refroidissement intermédiaire sur le banc dessai ET 430.
Dans ce cas, on injecte une faible quantité dagent réfrigérant liquide hors du réservoir dans la conduite de sortie du compresseur BP.
Lagent réfrigérant liquide évapore et refroidit de ce fait le gaz daspiration pour le compresseur HP.
Le sur refroidissement de lagent réfrigérant liquide peut être augmentée avant la soupape de détente par un échangeur de chaleur enclenchable dans linjecteur de refroidissement.
Cela permet une augmentation de puissance de lévaporateur.
Les vannes permettent de déconnecter linjection de refroidissement intermédiaire ou de léchangeur de chaleur pour le sur refroidissement de lagent réfrigérant.
Il est ainsi possible de montrer clairement leur influence sur linstallation.
Toutes les valeurs de mesure pertinentes sont prises en compte par des capteurs et affichées.
La transmission simultanée des valeurs de mesure à un logiciel dacquisition des données permet lévaluation aisée et la représentation des processus sous forme de diagramme log p,h.
En plus, deux débitmètres affichent le débit volumétrique total et le débit volumétrique dans le refroidissement intermédiaire.

Contenu didactique / Essais
- structure et fonction dune installation frigorifique à 2 niveaux de compression et injection de refroidissement intermédiaire
- influence de la température dentrée du compresseur HP sur le rendement de compression
avec ou sans refroidissement intermédiaire
- influence du sur refroidissement supplémentaire de lagent réfrigérant
- répartition des rapports de pression de compresseur
- représenter et comprendre le cycle frigorifique sur le diagramme log p,h

Les grandes lignes
- installation frigorifique à compression à deux niveaux de compression permettant datteindre des températures particulièrement basses
- injecteur de refroidissement intermédiaire
- échangeur de chaleur pour un sur refroidissement supplémentaire de lagent réfrigérant
- représentation des processus sous forme de diagramme log p,h du logiciel en temps réel

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 : 30.10.2026

Les caractéristiques techniques
Compresseur à basse pression (BP)
- puissance absorbée: 275W à -10/55°C
- puissance frigorifique: 583W à -10/55°C
Compresseur à haute pression (HP)
- puissance absorbée: env. 841W à -25/55°C
- puissance frigorifique: 702W à -25/55°C
Agent réfrigérant
- R449A
- GWP: 1397
- volume de remplissage: 1,29kg
- équivalent CO2: 1,8t

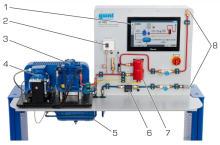
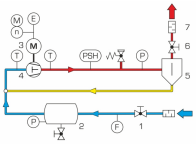
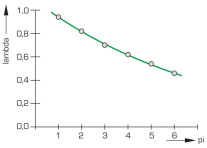
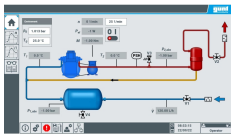
Plages de mesure
- débit: 4?40L/h
- pression: 1x -1?15bar, 2x -1?24bar
- température: 8x -75?125°C
-puissance:
0?562W (dispositif de chauffage)
0?750W (compresseur HP)
0?2250W (compresseur BP)

230V, 50Hz, 1 phase

Dimensions et poids
Lxlxh: 1900x790x1900mm
Poids: env. 283kg

Ref : EWTGUET432
ET 432 Comportement d'un compresseur à piston (Réf. 061.43200)
Avec routeur WiFi intégré et logiciel inclus




Les petites installations frigorifiques possèdent la plupart du temps un compresseur à piston.
Le compresseur à piston fait partie des machines volumétriques.
Celles-ci possèdent des caractéristiques qui se distinguent de manière déterminante des machines à écoulement, qui font partie des turbocompresseurs usuels dans le cas des très grosses installations.
Le débit de refoulement dépend, en premier lieu, de la cylindrée et de la vitesse de rotation dans le cas des compresseurs à piston.
En raison du volume mort quil ne faut pas éviter, le débit de refoulement diminue dans le cas dun rapport de pression qui augmente.
Étant donné que le débit de refoulement est une mesure de la puissance frigorifique de linstallation frigorifique, les caractéristiques du compresseur sont importantes pour la puissance de lensemble de linstallation.
Pour ET 432, un compresseur ouvert à agent réfrigérant usuel est utilisé avec de lair dans un processus ouvert.
Les pressions dentrée et de sortie, et ainsi le rapport de pression, peuvent être ajustés par vanne dans une large amplitude.
Lentraînement réalisé par un convertisseur de fréquence permet dobtenir différentes vitesses de rotation.
Les pressions, températures, puissances électriques absorbées, vitesse de rotation et couples sont pris en compte.

Date d'édition : 30.10.2026

Le banc dessai est commandé par lAPI via un écran tactile.
Grâce à un routeur intégré, le banc dessai peut être alternativement commandé et exploité par un dispositif terminal.
Linterface utilisateur peut également être affichée sur des terminaux supplémentaires (screen mirroring).
Via lAPI, les valeurs de mesure peuvent être enregistrées en interne.
Laccès aux valeurs de mesure enregistrées est possible à partir des terminaux via WLAN avec routeur intégré/ connexion LAN au réseau propre au client.
Via connexion LAN directe, les valeurs de mesure peuvent également être transmises à un PC et ensuite être lues et enregistrées sur le PC (par ex. sous MS Excel).

Contenu didactique / Essais
- détermination des grandeurs caractéristiques dun compresseur à piston à lessai
- détermination du rendement volumétrique pour différentes pressions daspiration, rapports de pression et vitesses de rotation
- détermination de la puissance isotherme du compresseur
- mesure des puissances mécaniques et électriques absorbées en fonction de la pression haute/basse et du rapport de pression
- détermination du rendement mécanique et du rendement total

Les grandes lignes
- compresseur à piston à deux cylindres ouverts issu du génie frigorifique
- mesurer et évaluer des grandeurs caractéristiques
- un routeur intégré pour lexploitation et le contrôle via un dispositif terminal et pour le screen mirroring sur 10 terminaux: PC, tablette, smartphone

Les caractéristiques techniques
API: Weintek cMT3162X

Compresseur, nombre de cylindres: 2
vitesse de rotation: 465?975min-1
course: 26mm
alésage: 35mm
cylindrée: 50cm3
Moteur dentraînement
puissance: 550W
vitesse de rotation: 0?975min-1

Plages de mesure
couple: 0?10Nm
vitesse de rotation: 0?10000min-1
puissance: 0?600W
température: 0?100°C, 0?200°C
débit: 0?6m3/h
pression:
capteur de pression: -1?1,5bar / -1?24bar

230V, 50Hz, 1 phase

Dimensions et poids
Lxlxh: 1512x790x1414mm
Poids: env. 148kg

Nécessaire pour le fonctionnement
ventilation: 3,2m3/h; PC avec Windows recommandé

Liste de livraison
1 banc dessai

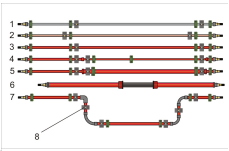
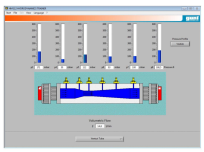
Systèmes Didactiques s.a.r.l.
Equipement pour l'enseignement expérimental, scientifique et technique

Date d'édition : 30.10.2026

1 documentation didactique

Ref : EWTGUHM112
HM 112 Banc d?essai de mécanique des fluides (Réf. 070.11200)
Avec interface PC USB et logiciel inclus




Les connaissances sur l'écoulement dans des systèmes de tuyauterie trouvent des applications dans de nombreux domaines.
Lorsque de l'eau s'écoule au travers d'un système de tuyauterie, des pertes de charge se produisent suite au frottement interne et au frottement du tuyau.
Les pertes de charge dans le fluide et dépendent de manière directe des résistances installées et de la vitesse d'écoulement.
Le banc d'essai HM 112 permet de réaliser une grande diversité d'expériences sur la mesure du débit et de la pression ainsi que sur la détermination des pertes de charge et des évolutions de la pression sur différents éléments de tuyauterie.
L'évaluation des valeurs de mesure se fait à l'aide du logiciel GUNT fourni.
Vous pouvez ainsi facilement enregistrer des caractéristiques et les évaluer directement sur le PC.
Le banc d'essai comprend six sections de tuyau différentes disposées horizontalement.
Ce qui permet d'étudier l'influence sur la perte de charge du matériau, du diamètre ainsi que de la section et des changements de direction du tuyau.
Une seconde section de tuyau permet d'y installer des objets de mesure comme: les soupapes, le collecteur d'impuretés, le tube de Venturi, le tube de Pitot, l'orifice de mesure ou tuyère de mesure.
Les objets de mesure sont transparents de manière à pouvoir visualiser les différentes fonctions.
Un jeu d'objets de mesure supplémentaire (HM 110.01) est disponible, ce qui permet d'étendre les possibilités d'essai.
Le banc d'essai fonctionne indépendamment du réseau d'alimentation en eau et est équipé d'une pompe et d'un réservoir d'eau.
Un rotamètre se trouvant sur le banc d'essai permet de déterminer le débit.
Des points de mesure de la pression se trouvent juste avant et après les objets de mesure, qui ont la forme de chambres annulaires.
Cela permet d'assurer la mesure précise de la pression.
Cinq appareils de mesure de la pression avec affichages analogiques ou numériques sont prévus pour mesurer la pression.
Selon le procédé de mesure, les valeurs de mesure peuvent être lues soit de manière analogique sur le manomètre, soit sur des affichages numériques.
Les valeurs de mesure 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
- procédés de mesure du débit et de la pression
- fonction de la buse, du diaphragme, du tube de Venturi
- pertes au niveau de coudes de tuyau, angles de tuyau, modifications de section et robinetteries d'arrêt
- détermination des coefficients de frottement d'un tuyau et des coefficients de traînée
- caractéristiques d'ouverture avec des robinetteries d'arrêt

Les grandes lignes

- nombreuses possibilités d'essais de base de mécanique des fluides
- différentes sections de tuyau avec beaucoup d'éléments de tuyauterie
- logiciel GUNT pour l'acquisition de données

Les caracteristiques techniques
Pompe
- puissance absorbée: 0,37kW
- débit de refoulement max.: 4,5m3/h
- hauteur de refoulement max.: 28,5m
Réservoir de stockage: 55L
Section de tuyau pour objets de mesure interchangeables
- 32x1,8mm, PVC
3 sections de tuyau rectilignes, longueur: 1000mm
- ½, acier galvanisé
- 18x1mm, cuivre
- 20x1,5mm, PVC
Section de tuyau, PVC
- rétrécissement continu, Ø: 20x1,5?16x1,2mm
- élargissement continu, Ø: 20x1,5?32x1,8mm
- avec angle de tuyau et coude de tuyau à 90°, Ø: 20x1,5mm
Manomètre à tubes: 2x 2 tubes, 1x 6 tubes

Plages de mesure
pression différentielle: 1x 0?200mbar
pression:
- 6x 0?390mmCA
- 4x 0?600mmCA
débit: 1x 0,2?2,5m3/h
température: 1x 0?60°C

230V, 50Hz, 1 phase

Dimensions et poids
Lxlxh: 2220x820x1980mm
Poids: env. 250kg

Necessaire au fonctionnement
PC avec Windows recommandé

Liste de livraison
1 banc dessai
1 jeu dobjets pour la mesure
1 jeu daccessoires
1 CD avec logiciel GUNT + câble USB
1 documentation didactique

Accessoires
en option
pour l'apprentissage à distance
GU 100 Web Access Box
avec
HM 112W Web Access Software

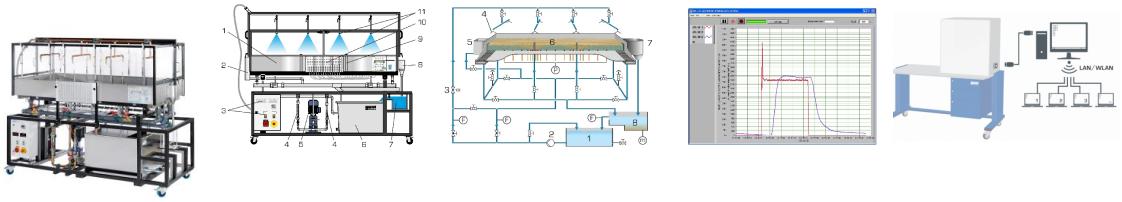
Autres accessoires
HM 110.01 Jeu d'objets de mesure, laiton

Produits alternatifs

Date d'édition : 30.10.2026

HM

Ref : EWTGUHM145
HM 145 Études hydrologiques avancées, infiltrations, écoulements souterrains (Réf. 070.14500)
transport de sédiments, obstacle dans les eaux avec interface PC USB, logiciel inclus, prévoir sable



Le HM 145 permet d'étudier les écoulements d'infiltration et les écoulements souterrains après des précipitations.
Il permet aussi de représenter le transport des sédiments dans les cours d'eau, y compris en relation avec des obstacles à l'écoulement.
La densité et la surface des précipitations, ainsi que l'alimentation et l'évacuation des eaux souterraines peuvent être modulées, rendant possible la réalisation de nombreux essais.
Le HM 145 comprend un circuit d'eau fermé avec réservoir de stockage et pompe.
Le réservoir d'essai en acier inoxydable rempli de sable et pourvu d'un système d'ajustage de l'inclinaison constitue l'élément central du banc d'essai.
Un dispositif de précipitation qui génère des pluies définies dans le temps à l'aide d'un programmateur permet d'étudier les précipitations.
Ce dispositif de précipitation est constitué de quatre groupes équipés de deux buses chacun.
On peut faire entrer (eaux souterraines) ou sortir (drainage) de l'eau par deux chambres positionnées sur les côtés.
Le réservoir d'essai est séparé des chambres par des tamis.
Deux puits avec tubes fendus permettent l'étude des abaissements des eaux souterraines.
Un déversoir étroit dans l'alimentation et dans l'évacuation permet de reproduire le cours d'une rivière ou d'un fleuve.
Il est possible de générer différents niveaux d'eau.
Les alimentations et évacuations d'eau peuvent être ouvertes ou fermées, permettant d'obtenir une grande variété de conditions d'essai.
Trois modèles différents permettent en outre d'étudier le contournement d'obstacles et le transport qui l'accompagne de sédiments dans le lit du cours d'eau.
Des raccords de mesure se trouvant au fond du réservoir d'essai permettent de mesurer les niveaux des eaux souterraines, niveaux qui s'affichent ensuite sur un manomètre à 19 tubes.
Deux débitmètres ayant des plages de mesure différentes indiquent le niveau d'alimentation en direction du réservoir d'essai.
Un réservoir de mesure au niveau de l'évacuation est équipé d'un déversoir de mesure du niveau d'eau et d'un capteur de force pour la détermination de la quantité de sédiments.
Les valeurs de mesure sont affichées sur le banc d'essai.
Elles peuvent être transmises via USB à un PC afin d'y être exploitées à l'aide du logiciel fourni.

Contenu didactique / Essais
- étude des processus non stationnaires
-- influence de précipitations de durées différentes sur le débit
-- capacité de stockage d'un sol
- étude des processus stationnaires
-- écoulement d'infiltration
-- influence des puits sur l'évolution du niveau des eaux souterraines
- comportement d'écoulement de différents cours d'eau, obstacles dans le lit d'un cours d'eau, transport de sédiments dans les cours d'eau

Les grandes lignes
- écoulements d'infiltration et écoulements souterrains dans les sols

Date d'édition : 30.10.2026

- alimentation en eau et évacuation d'eau extensives et parcellaires (eaux souterraines et eaux courantes)
- transport des sédiments et obstacles dans les eaux courantes

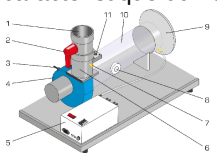
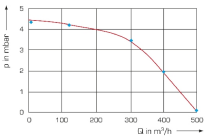
Les caractéristiques techniques
Réservoir d'essai, système d'ajustage de l'inclinaison: -1...5%
- surface: 2x1m^2^, profondeur: 0,2m, remplissage de sable max.: 0,3m^3^

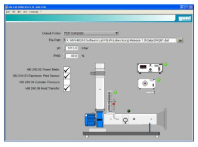
Dispositif de précipitation
- 8 buses, montables en 4 groupes de 2 buses chacun
- débit: 1...4,7L/min, pulvérisation carrée

Pompe
- puissance absorbée: 0,55kW
- débit de refoulement max.: 1500L/h

Réservoir de stockage (acier inoxydable):
- contenu 220L
Measuring ranges
- manomètre à 19 tubes: 300mmCE
- débit (alimentation): 0...1050L/h,

Ref : EWTGUHM240
HM 240 Principes de base de l'écoulement d'air (Réf. 070.24000)
Enregistrement de la caractéristique du ventilateur - avec interface PC USB et logiciel inclus



HM 240 fait partie d'une série permettant de réaliser des essais de base sur l'écoulement d'air.
Le logiciel pour l'acquisition des données et la visualisation rend les essais particulièrement parlants et assure une réalisation rapide des essais et des résultats fiables.
L'appareil dessai comprend un ventilateur radial permettant de générer des vitesses d'écoulement pouvant atteindre 9m/s.
Un contour d'entrée du côté d'aspiration protège l'écoulement des turbulences et assure ainsi une distribution homogène de la vitesse sur la section de mesure.
Une vanne papillon au bout du tuyau de refoulement permet d'ajuster l'écoulement d'air pour l'enregistrement de la caractéristique du ventilateur.
Le rendement du ventilateur est déterminé en association avec le wattmètre HM 240.02.
Il est possible de fixer d'autres accessoires dans le tuyau d'aspiration pour la réalisation d'essais supplémentaires: Sonde de pression totale électronique HM 240.03, Distribution de la pression sur le cylindre HM 240.04 et Transfert de chaleur convectif sur un cylindre placé à la perpendiculaire d'un écoulement HM 240.06.
Pour étudier les pertes par frottement, on remplace le tuyau d'aspiration par des éléments de tuyauterie de HM 240.05 (tuyaux droits, coude de tuyau et angle de tuyau).
Les points de mesure se trouvant le long de la section de mesure permettent de réaliser des mesures de la température, de la pression et de la vitesse.
Le débit est déterminé à l'aide d'un contour d'entrée et d'une mesure de la pression.
Les valeurs de mesure 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.
La documentation didactique bien structurée expose les principes de base et guide létudiant dans la réalisation des essais.

Date d'édition : 30.10.2026

Contenu didactique / Essais
- enregistrement de la caractéristique du ventilateur avec le wattmètre HM 240.02
- détermination du rendement du ventilateur avec les accessoires adéquats
- distribution de la vitesse dans le tuyau
- distribution de la vitesse après un cylindre placé à la perpendiculaire d'un écoulement
- distribution de la pression autour d'un cylindre placé à la perpendiculaire de l'écoulement
- pertes par frottement dans les tuyaux, le coude de tuyau et l'angle de tuyau
- enregistrement de la courbe de refroidissement d'un cylindre en cuivre soumis à un écoulement
- détermination du coefficient de transfert de chaleur à partir de la courbe de refroidissement

Les grandes lignes
- Nombreux accessoires pour essais de base avec un écoulement d'air
- Enregistrement de la caractéristique du ventilateur
- Logiciel GUNT pour l'acquisition de données

Les caracteristiques techniques
Ventilateur radial
- puissance absorbée max.: 90W
- vitesse: 2800min ^-1^
- débit de refoulement max.: 460m³/h
- pression différentielle max.: 480Pa

Tuyau de refoulement
- diamètre extérieur: 110mm
- diamètre intérieur: 99,4mm

Tuyau d'aspiration
- diamètre extérieur: 140mm
- diamètre intérieur: 134,4mm

Plages de mesure
- pression: 1x -10...10mbar
- pression: 2x -1...1mbar
- température: 0...200°C

Dimensions et poids
Lxlxh: 850x450x600mm
Poids: env. 23kg

Necessaire au fonctionnement
230V, 50/60Hz, 1 phase

Liste de livraison
1 appareil d'essai
1 module interface
1 jeu de flexibles
1 CD avec logiciel GUNT
1 documentation didactique

Accessoires disponibles et options
en option
pour l'apprentissage à distance
GU 100 Web Access Box
avec
HM 240W Web Access Software

Autres accessoires

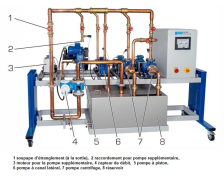
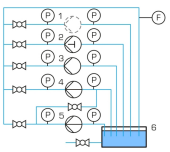
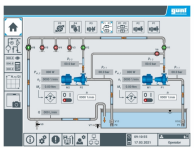
Systèmes Didactiques s.a.r.l.
Equipement pour l'enseignement expérimental, scientifique et technique

Date d'édition : 30.10.2026

HM 240.02 Wattmètre
HM 240.03 Sonde de pression totale électronique
HM 240.04 Distribution de la pression autour d'un cylindre
HM 240.05 Pertes de charge dans des éléments de tuyauterie
HM 240.06 Transfert de chaleur autour d'un cylindre placé à la perpendiculaire d'un écoulement
WP 300.09 Chariot de laboratoire

Produits alternatifs
HL 710 - Système de conduit d'air
HM210 - Grandeurs caractéristiques d'un ventilateur radial
HM220 - Installation d'essai d'écoulement d'air
HM280 - Essais sur un ventilateur radial

Ref : EWTGUHM362
HM 362 Caractéristiques et comparaison des pompes, montage série parallèle (Réf. 070.36200)
Avec interface PC USB et logiciel inclus



Les essais servent à la familiarisation des différents types de pompes, telles que la pompe centrifuge et la pompe volumétrique.
Le banc dessai HM 362 comporte deux pompes centrifuges, une pompe à piston utilisée comme pompe volumétrique et une pompe à canal latéral à amorçage automatique.
La pompe à canal latéral fonctionne principalement comme une pompe centrifuge et peut, en fonction du niveau, agir également comme une pompe volumétrique.
Dès lors, la particularité de la pompe à canal latéral est quelle peut être utilisée aussi pour travailler avec les gaz.
La pompe à étudier refoule leau dans un circuit fermé.
Les données de puissance de la pompe et les pertes de charge dans la tuyauterie en même temps enregistrées.
Les pompes centrifuges peuvent également être utilisées en étant montées en parallèle ou en série.
Chaque pompe est actionnée par son propre moteur triphasé.
La vitesse de rotation des moteurs des pompes centrifuges peut être ajustée variablement via un convertisseur de fréquence. Tous les moteurs sont à suspension pendulaire afin de pouvoir mesurer directement le couple.
Un emplacement libre est également équipé dun moteur triphasé à vitesse de rotation variable dont le sens de rotation est réversible.
Cet emplacement peut être utilisé pour le montage dune pompe quon voudrait étudier.
Le comportement en fonctionnement fondamental des différents types de pompes est étudié durant les essais.
Le banc dessai est commandé et contrôlé par lAPI intégré avec écran tactile.
Grâce à un routeur intégré, le banc dessai peut être alternativement commandé et exploité par un dispositif terminal. Linterface utilisateur peut également être affichée sur 10 terminaux au maximum (screen mirroring).
Via lAPI, les valeurs de mesure peuvent être enregistrées en interne.
Laccès aux valeurs de mesure enregistrées est possible à partir des terminaux via WLAN avec routeur intégré/ connexion LAN au réseau propre au client.
Via connexion LAN directe, les valeurs de mesure peuvent également être transmises à un PC afin dy être exploitées à laide du logiciel GUNT.

Contenu didactique / Essais
étude et comparaison du comportement en fonctionnement de différents types de pompes:
pompes centrifuges

Date d'édition : 30.10.2026

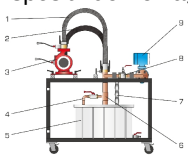
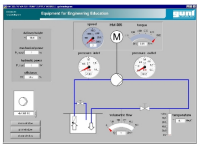
pompe à piston (pompe volumétrique)
pompe à canal latéral

enregistrement de la courbe caractéristique de la pompe
enregistrement de la courbe caractéristique de linstallation
détermination du rendement
étude et comparaison du montage en parallèle ou en série des pompes centrifuges
comparaison des types de pompes
screen mirroring: mise en miroir de linterface utilisateur sur 10 terminaux maximum
navigation dans le menu indépendante de la surface affichée sur lécran tactile
différents niveaux dutilisateurs sélectionnables sur le terminal: pour lobservation des essais ou pour la commande et lutilisation

Les grandes lignes
étude du comportement en fonctionnement des pompes centrifuges, de la pompe à piston et de la pompe à canal latéral
toutes les pompes sont actionnées séparément par des moteurs triphasés
commande de linstallation par API
un routeur intégré pour lexploitation et le contrôle via un dispositif terminal et pour le screen mirroring sur 10 terminaux: PC, tablette, smartphone

Les caractérist

Ref : EWTGUHM365.10
HM 365.10 Unité d'alimentation pour pompes à eau pour HM 365.11...365.19 (Réf. 070.36510)
Nécessite le HM 365 Dispositif de freinage et d'entraînement universel , interface PC USB, logicel



Les pompes appartiennent au groupe des machines réceptrices et servent au refoulement des fluides incompressibles.
En fonction de leur principe de fonctionnement, on fait la distinction entre pompes d'écoulement et pompes volumétriques.
Sur les pompes d'écoulement, la transmission de l'énergie au fluide se fait par le biais d'aubes mobiles disposées sur une roue.
Les aubes mobiles sont formées de manière à assurer la formation d'un différentiel de pression entre le côté de l'entrée et le côté de la sortie sous l'effet de l'écoulement.
Les pompes volumétriques déplacent le milieu de transport en modifiant son volume et en commandant en conséquence l'ouverture et la fermeture des entrées et sorties.
Selon le type de plongeur, le volume est modifié par un mouvement oscillant ou rotatif.
Avec des débits élevés, il est préférable d'utiliser des pompes d'écoulement telles que les pompes centrifuges, tandis qu'avec des débits faibles et des hauteurs de refoulement élevées, on utilise plutôt des pompes volumétriques comme les pompes à piston.
L'unité dalimentation HM 365.10 fournit de l'eau comme milieu de travail à différentes pompes d'écoulement et pompes volumétriques (HM 365.11 à HM 365.19).
L'entraînement des pompes se fait en association avec le dispositif de freinage et d'entraînement universel HM 365.
Le banc dessai fonctionne en circuit fermé avec un réservoir de stockage, indépendamment du réseau d'alimentation en eau.
Les différentes pompes sont positionnées sur la surface de travail, reliées par des flexibles avec accouplements rapides et fixées avec des leviers de blocage.

Date d'édition : 30.10.2026

Pour assurer l'entraînement, la pompe est reliée au dispositif d'entraînement au moyen d'une courroie.
Le débit est mesuré à l'aide d'un capteur de débit électromagnétique.
La température du système de tuyauterie est enregistrée par un capteur de température. Pour la mesure des pressions, chaque pompe est équipée de capteurs de pression.
Les valeurs de mesure peuvent être lues sur les affichages numériques de l'unité dalimentation.
Les valeurs 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.
La documentation didactique bien structurée expose les principes de base et guide létudiant dans la réalisation des essais.

Contenu didactique / Essais
Avec HM 365 et une pompe de la série HM 365.11 - HM 365.19
- enregistrement de caractéristiques de la pompe
- détermination de la puissance requise par la pompe
- détermination de la puissance hydraulique
- détermination du rendement de la pompe
- calcul de la caractéristique de l'installation et du point de fonctionnement de la pompe
- vérification de la valeur NPSH requise

Les grandes lignes
- Circuit d'eau fermé pour l'alimentation de pompes à eau
- Logiciel GUNT pour l'acquisition des données et la visualisation
- Fait partie de la série GUNT-FEMLine

Les caractéristiques techniques
Réservoir: 96L

Plages de mesure
- pression (entrée): -1...1bar
- pression (sortie): 0...6bar
- température: 0...100°C
- débit: 0...480L/min

Dimensions et poids
Lxlxh: 1200x850x1150mm
Poids: env. 140kg

Nécessaire au fonctionnement
230V, 50/60Hz, 1 phase ou 120V, 50/60Hz, 1 phase ou 120V, CSA, 1 phase

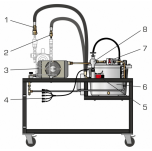
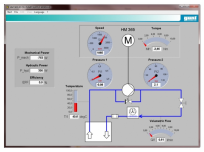
Liste de livraison
1 unité d'alimentation
1 appareil d'affichage
1 CD avec logiciel GUNT + câble USB
2 flexibles avec accouplements rapides
1 documentation didactique

Accessoires disponibles et options
HM365 - Dispositif de freinage et d'entraînement universel

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

Date d'édition : 30.10.2026

Ref : EWTGUHM365.20
HM 365.20 Unité d'alimentation pour pompes à huile pour HM 365.21... 365.24 (Réf. 070.36520)
Nécessite le HM 365 Dispositif de freinage et d'entraînement universel



Les pompes à huile font partie du groupe des machines réceptrices et fonctionnent selon le principe du refoulement.
Les pompes à huile servent au refoulement de l'huile utilisée pour la lubrification ou le refroidissement dans des machines ou des installations.
L'huile peut aussi servir au transfert de forces dans le domaine hydraulique.
L'unité dalimentation HM 365.20 fournit de l'huile comme milieu de travail à différentes pompes à huile (HM 365.21 à HM 365.24).
L'entraînement des pompes se fait en association avec le dispositif de freinage et d'entraînement universel HM 365.
Le banc dessai comprend un circuit d'huile fermé avec réservoir d'huile interne.
Les différentes pompes sont positionnées sur la surface de travail et reliées par des flexibles.
Pour assurer l'entraînement, la pompe est reliée au dispositif de freinage et d'entraînement universel HM 365 au moyen d'une courroie.
Pour le refroidissement de l'huile, l'unité dalimentation dispose d'un refroidisseur air/huile en circuit fermé.
Le débit est mesuré à l'aide d'un débitmètre à roue ovale.
La température du système de tuyauterie est enregistrée par un capteur de température.
Le banc d'essai est équipé de capteurs de pression pour mesurer les pressions à l'entrée et à la sortie des pompes.
Les valeurs de mesure peuvent être lues sur les affichages numériques de l'unité dalimentation.
Les valeurs 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
Avec le HM 365 et une pompe de la série HM 365.21 - HM 365.24
- enregistrement de caractéristiques de la pompe
- détermination de la puissance requise par la pompe
- détermination de la puissance hydraulique de la pompe
- calcul du rendement de la pompe
- calcul de la caractéristique de l'installation et du point de fonctionnement de la pompe

Les grandes lignes
- Circuit d'huile fermé pour l'alimentation de pompes à huile
- Logiciel GUNT pour l'acquisition des données et la visualisation
- Élément de la série GUNT-FEMLine

Les caracteristiques techniques
Réservoir d'huile: 27L
Huile: HLP-ISO 32
Refroidissement d'huile 2...3kW

Plages de mesure
Pression (entrée): -1...+1bar
Pression (sortie): 0...120bar
Température: 0...1000°C
Débit: 0...10L/min

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 : 30.10.2026

Dimensions et poids
Lxlxh: 1200x850x1300mm
Poids: env. 80kg

Necessaire au fonctionnement
230V, 50/60Hz, 1 phase ou 120V, 60Hz, 1 phase

Liste de livraison
1 unité dalimentation
1 appareil d'affichage
1 CD avec logiciel GUNT + câble USB
2 flexibles avec accouplements rapides
1 documentation didactique

Accessoires disponibles et options
requis
HM 365 Dispositif de freinage et d'entraînement universel

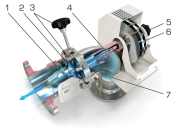
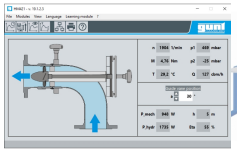
en option
HM 365.21 Pompe à vis
HM 365.22 Pompe à engrenage externe
HM 365.23 Pompe à palettes
HM 365.24 Pompe à engrenage interne

pour l'apprentissage à distance
GU 100 Web Access Box
avec
HM 36520W Web Access Software

Produits alternatifs
HM365.10 - Unité d'alimentation pour pompes à eau
HM365.32 - Unité d'alimentation pour turbines

Ref : EWTGUHM421
HM 421 Banc d?essai turbine Kaplan, 4 aubes mobiles (Réf. 070.42100)
distributeur avec aubes directrices réglables, avec interface PC USB et logiciel inclus



Les turbines à eau sont des turbomachines qui servent à transformer lénergie de leau en énergie mécanique.
Dans la plupart des cas, elles sont utilisées pour entraîner des génératrices pour la production électrique.
La turbine à hélice est une turbine à réaction à traversée axiale.
Elle présente une vitesse de rotation spécifique élevée et convient pour dimportants débits deau et des hauteurs de chute faibles à moyennes.
Par conséquent, la turbine à hélice est utilisée comme turbine à eau «classique» dans les centrales hydroélectriques.
Le HM 421 permet détudier le comportement caractéristique dune turbine à hélice à simple réglage en fonctionnement.
Le banc dessai comporte un circuit deau fermé avec réservoir, une pompe submersible et une vanne papillon pour

ajuster le débit.
En ajustant les aubes directrices, on modifie langle découlement vers le rotor et ainsi la puissance de la turbine.
Un frein à courants de Foucault sans usure sert à solliciter la turbine.
La vitesse de rotation est mesurée sans contact physique à laide dun capteur de déplacement inductif sur larbre de la turbine.
Pour déterminer la puissance de la turbine, le frein à courants de Foucault est équipé dun capteur de force pour mesurer le couple de rotation.
Les valeurs de pression en entrée et en sortie de la turbine ainsi que la température et le débit sont mesurés par des capteurs. Les valeurs mesurées sont affichées de manière numérique et traitées ultérieurement sur PC.
Ici, les données de puissance de la turbine étudiée sont calculées et représentées par des courbes caractéristiques.

Contenu didactique / Essais
- détermination des courbes de puissance à des vitesses de rotation différentes
puissance hydraulique
puissance mécanique

- détermination de la hauteur de chute
- détermination du rendement de la turbine
- étude de linfluence de la position des aubes directrices sur la puissance et le rendement

Les grandes lignes
- grandeurs caractéristiques dune turbine à hélice
- aubes directrices réglables pour ajuster la * capacité de mise en réseau: observer, acquérir, évaluer des essais via le réseau propre au client

Les caractéristiques techniques
Turbine à hélice, distributeur
- puissance max.: 1000W
- vitesse de rotation max.: 3700min-1

8 aubes directrices réglables: -15°?45°
- Ø extérieur: 120mm, Ø intérieur: 60mm

Rotor, 4 aubes fixes
Ø extérieur: 120mm, Ø intérieur: 60mm, inclinaison: 80mm

Pompe submersible avec moteur
-débit de refoulement max.: 250m3/h
- hauteur de refoulement max.: 11m
- puissance nominale: 3,1kW

Réservoir: env. 350L

Plages de mesure
- température: 0?100°C
- pression (à lentrée de la turbine): 0?1bar rel.
- pression (à la sortie de la turbine): -1?0,6bar rel.
- débit: 13?200m3/h
- couple de rotation: 0?10Nm
- vitesse de rotation: 0?6500min-1

400V, 50Hz, 3 phases

Dimensions et poids
Lxlxh: 1450x1250x1650mm

Date d'édition : 30.10.2026

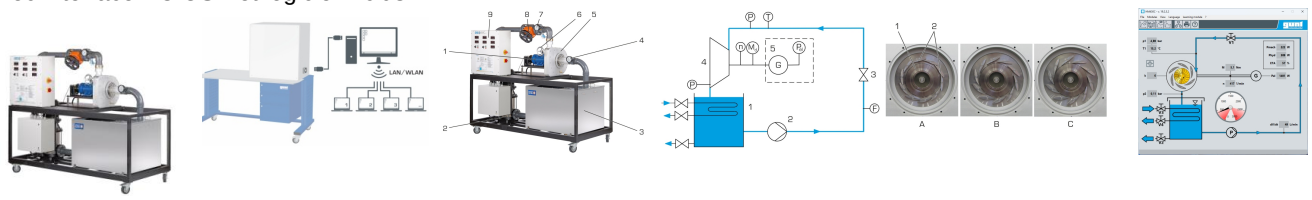
Poids: env. 430kg

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
HM 421W Web Access Software

Ref : EWTGUHM430C
HM 430C Banc d'essai turbine Francis à aubes directrices réglables (Réf. 070.430C0)
Avec interface PC USB et logiciel inclus



La turbine Francis fait partie des turbines à réaction qui transforment l'énergie de pression du fluide de travail en énergie cinétique dans le distributeur et dans le rotor.
Les turbines Francis sont utilisées à des hauteurs de chute moyennes.
La puissance de la turbine est ajustée par l'ajustage des aubes directrices.
En pratique, les turbines Francis sont utilisées dans des centrales hydroélectriques et des centrales à accumulation.
Le HM 430C permet d'étudier le fonctionnement et le comportement en opération d'une turbine Francis.
Les dimensions de l'unité d'exercice garantissent des valeurs mesurées réalistes.
Le circuit d'eau fermé se compose du réservoir avec refroidissement optionnel, de la pompe centrifuge et d'une soupape d'étranglement pour ajuster le débit.
Le couvercle transparent permet d'observer la turbine en marche de manière optimale.
Ainsi, on peut observer l'écoulement d'eau, le rotor et les aubes directrices pendant l'opération.
En ajustant les aubes directrices, on modifie l'angle d'écoulement, la section transversale d'écoulement et ainsi la puissance de la turbine.
Une machine asynchrone est utilisée pour la sollicitation de la turbine comme un générateur.
Une pompe avec vitesse de rotation variable via un convertisseur de fréquence garantit une opération à faible consommation d'énergie.
La vitesse de rotation de la turbine est mesurée sans contact physique à l'aide d'un capteur de déplacement inductif sur l'arbre de la génératrice.
Pour déterminer le couple de rotation, la génératrice est montée en palier oscillant et équipée d'un capteur de force pour mesurer le couple.
Les valeurs de pression en entrée et en sortie de la turbine ainsi que la température et le débit sont mesurés par des capteurs.
Les valeurs mesurées sont affichées de manière numérique et traitées ultérieurement sur PC.

Date d'édition : 30.10.2026

Ici, les données de puissance de la turbine étudiée sont calculées et représentées par des courbes caractéristiques.

Contenu didactique / Essais
- étude de la transformation d'énergie hydraulique en énergie mécanique
- détermination de la puissance mécanique et de la puissance hydraulique
- détermination du rendement
- enregistrement des courbes caractéristiques
- étude de l'influence de la position des aubes directrices
- triangles de vitesse

Les grandes lignes
- grandeurs caractéristiques d'une turbine Francis de forte puissance
- vue optimale de la zone de travail de la turbine
- aubes directrices réglables pour l'ajustage de la puissance

Les caracteristiques techniques
Turbine Francis
- puissance hydraulique: 2,1kW à 1500min^-1^
- puissance mécanique: env. 1,4kW à 1500min^-1^
- rotor, D: 120mm, 15 aubes
- 10 aubes directrices, angle d'écoulement: 0...23°

Pompe centrifuge à plusieurs étages
- vitesse de rotation variable
- puissance électrique: 5,5kW
- débit de refoulement max. 900L/min
- hauteur de refoulement 42m

Machine asynchrone
- comme génératrice : 2,2kW à 1440min^-1^

Réservoir: 550L
Measuring ranges
- température: 0?100°C
- pression (à l'entrée de la turbine): ±1bar
- pression (à la sortie de la turbine): 0?6bar
- débit: 0?1000L/min
- couple de rotation: 0?20Nm
- vitesse de rotation: 0?3000min^-1^
- puissance électrique (génératrice): 0?2200W
400V, 50Hz, 3 phases

Dimensions et poids
Lxlxh: 2350x1050x2050mm
Poids: env. 580kg

Necessaire au fonctionnement
PC avec Windows

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

Accessoires
en option

Date d'édition : 30.10.2026

pour l'apprentissage à distance
GU 100 Web Access Box
avec
HM 430CW Web Access Software

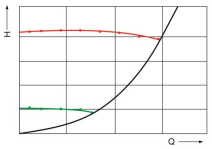
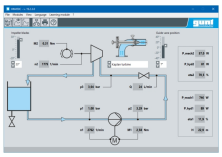
Produits alternatifs
HM365.31 - Turbine Pelton et turbine Francis
HM450.02 - Turbine Francis

Ref : EWTGUHM450C

HM 450C Caractéristiques des turbomachines hydrauliques, pompe et turbines (Réf. 070.450C0)

Avec interface PC USB et logiciel inclus. Nécessite les Turbines HM450.01 ou 02/03/04





Les turbomachines, telles que les pompes et les turbines, font partie des convertisseurs dénergie.
Les turbines convertissent lénergie découlement en énergie mécanique et les pompes convertissent lénergie mécanique en énergie découlement.
Le HM 450C permet détudier une pompe centrifuge.
Des essais peuvent être effectuées sur quatre types principaux de turbines à eau: la turbine Pelton, la turbine Francis, la turbine à hélice et la turbine Kaplan disponibles comme accessoires HM 450.01, HM 450.02, HM 450.03 et HM 450.04.
Le circuit deau fermé se compose dun réservoir, dune pompe centrifuge normalisée à vitesse de rotation variable et dune soupape détranglement qui sert à ajuster la contre-pression.
La vitesse de rotation est mesurée sans contact physique à laide dun capteur de déplacement inductif sur larbre du moteur.
Le moteur dentraînement est à suspension pendulaire afin de pouvoir mesurer le couple dentraînement grâce à un capteur de force et donc de déterminer la puissance dentraînement mécanique.
Les pressions à lentrée et à sortie de la pompe sont mesurées par des capteurs.
Le débit de refoulement est mesuré à laide dun débitmètre électromagnétique.
Les valeurs mesurées saffichent au format numérique et sont traitées sur un PC.
Les données de puissance de la turbomachine étudiée y sont calculées et représentées par des courbes caractéristiques.
Une de quatre turbines HM 450.01, HM 450.02, HM 450.03 ou HM 450.04 peut être placée sur le réservoir de stockage.
Lalimentation en eau de la turbine se fait par la pompe centrifuge.
Les signaux de mesure de la turbine sont transmises au HM 450C par des câbles.
Une particularité de ce banc dessai est de pouvoir faire fonctionner la pompe et une des deux turbines en même temps.
Les valeurs de mesure peuvent être enregistrées en même temps sur les deux turbomachines.
De cette manière, le banc dessai peut être utilisé comme centrale hydraulique à accumulation par pompage.

Contenu didactique / Essais
Pompe centrifuge
- mesure de les pressions à l'entrée et à sortie de la pompe
- détermination de la hauteur de refoulement
- détermination de la puissance hydraulique
- détermination de la puissance mécanique

- courbes caractéristiques de la pompe à des vitesses de rotation différentes
- détermination du rendement

avec les accessoires HM 450.01, HM 450.02, HM 450.03 ou HM 450.04
- mesure du couple et de la vitesse de rotation
- détermination du rendement de la turbine
- enregistrement des courbes caractéristiques
- démonstration d'une centrale hydraulique à accumulation par pompage

Les grandes lignes
- grandeurs caractéristiques des turbines à eau et des pompes centrifuges
- la turbine Pelton HM 450.01, la turbine Francis HM 450.02, la turbine à hélice HM 450.03 et la turbine Kaplan HM 450.04 élargissent la gamme des essais
- centrale hydraulique à accumulation par pompage

Les caractéristiques techniques
Pompe centrifuge normalisée
- hauteur de refoulement max.: 23,9m
- débit de refoulement max.: 31m³/h

Moteur dentraînement à vitesse de rotation variable
- puissance: 2,2kW
- plage de vitesse de rotation: 0...3000min^-1^

Réservoir de stockage: 250L

Plages de mesure
- pression: 2x 0...4bar abs.
- débit: 0...40m³/h
- couple: 0...20Nm
- vitesse de rotation: 2x 0...4000min^-1^

Dimensions et poids
Lxlxh: 1900x790x1900mm
Poids: env. 243kg

Necessaire au fonctionnement
230V, 50/60Hz

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

Accessoires
en option
pour l'apprentissage à distance
GU 100 Web Access Box
avec
HM 450CW Web Access Software

Turbines
HM 450.01 Turbine Pelton
HM 450.02 Turbine Francis
HM 450.03 Turbine à hélice

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

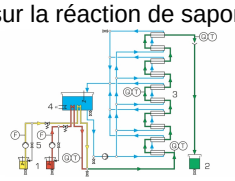
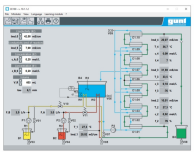
Date d'édition : 30.10.2026

Ref : EWTGUCE100

CE 100 Réacteur tubulaire avec interface PC USB et logiciel inclus (Réf. 083.10000)

Influence de la température et du temps sur la réaction de saponification alcaline



Les réacteurs tubulaires font partie des réacteurs à fonctionnement continu.
Les réacteurs tubulaires permettent de fabriquer de manière économique de grandes quantités de produit avec une qualité constante.
Lélément central du CE 100 est le réacteur tubulaire avec dix sections tempérées.
Deux pompes transportent les réactifs depuis deux réservoirs jusquà lintérieur du réacteur en passant par les sections de préchauffage.
Les sections de préchauffage sont constituées dun serpentin situé dans le réservoir deau chaude.
Après le préchauffage, les réactifs sont mélangés juste avant de pénétrer dans le réacteur.
La conductibilité électrique du mélange réactionnel est mesurée à lentrée, au milieu et à la sortie du réacteur.
Pendant que le mélange réactionnel sécoule à travers le réacteur, les réactifs réagissent aux produits.
Le mélange constitué de produits et de réactifs non transformés quitte le réacteur et est collecté dans un réservoir.
Les débits volumétriques et donc le temps de séjour des réactifs dans le réacteur tubulaire sont ajustés sur les pompes.
Les dix sections du réacteur tubulaire sont constituées déchangeurs de chaleur coaxiaux.
Le mélange réactionnel sécoule dans le tube intérieur de léchangeur de chaleur tandis que leau chaude sécoule dans le tube extérieur.
La température de ce circuit deau chaude est régulée.
Le régulateur de larmoire de commande permet de définir la température souhaitée et affiche la température actuelle du réservoir deau chaude.
Trois agitateurs assurent un mélange homogène et une température uniforme dans les réservoirs de réactif et dans le réservoir deau chaude.
Des capteurs enregistrent les températures et les conductibilités électriques.
Les valeurs mesurées peuvent être lues sur des affichages numériques.
Les valeurs sont transmises vers un PC afin dy être évaluées à laide du logiciel.
La transmission des données au PC se fait par une interface USB.
Lanalyse de la réaction seffectue au moyen des conductibilités électriques mesurées et de la conversion calculée à partir de ces dernières.

Contenu didactique / Essais
- principes de base dune réaction de saponification
- rendement
 en fonction du temps de séjour
 en fonction de la température
 en fonction de lordre de réaction

Les grandes lignes
- réacteur tubulaire avec régulation de la température
- réaction de saponification avec mesure de la conductivité pour déterminer la conversion
- préchauffage des réactifs

Caracteristiques techniques
Réacteur tubulaire
 Ø intérieur: env. 8mm

Date d'édition : 30.10.2026

volume du réacteur: env. 0,5L
matériau: 1.4571
Pompes à réactif
débit de refoulement max.: 0,3L/min
hauteur de refoulement max.: 20m
Réservoir
réactifs: 2x 25L
produits: 1x 50L
eau: 1x 30L
Circuit deau chaude
puissance du dispositif de chauffage: env. 4kW
température: max. 55°C
Vitesse de rotation des agitateurs: max. 310min-1

Plages de mesure
débit volumétrique: 2x 2?320mL/min
température: 4x 0?80°C
conductivité: 3x 0?100mS/cm

400V, 50Hz, 3 phases

Dimensions et poids
Lxlxh: 1900x790x1950mm
Poids: env. 250kg

Nécessaire pour le fonctionnement
Acétate déthyle, lessive de soude (pour la réaction de saponification)
PC avec Windows recommandé

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

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

Produits alternatifs
CE 310 Unité d'alimentation pour réacteurs chimiques

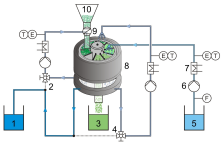
Date d'édition : 30.10.2026

Ref : EWTGUCE630

CE 630 Extraction solide-liquide (Réf. 083.63000)

Avec interface PC USB et logiciel inclus






Le CE 630 permet dextraire le composant soluble dun mélange de matière solide à laide dun extracteur rotatif.
Dans le fonctionnement continu à trois étapes, un solvant pur (eau distillée) est refoulé dun réservoir à lasperseur de la première étape dextraction et distribué au-dessus du mélange de matière solide (matière à extraire).
Il sinfiltre dans la matière à extraire, absorbe les composants solubles du produit (hydrogénocarbonate de potassium) et parvient dans les segments de réception.
À partir de là, le solvant enrichi est refoulé vers lasperseur de létape suivante.
Le solvant chargé du composant extrait est recueilli dans le réservoir dextrait après avoir traversé la dernière étape.
La matière à extraire est remplie en continu dans les cellules de lextracteur en rotation par une vis sans fin.
La matière à extraire et le solvant se déplacent à contre-courant. Après une rotation de lextracteur, le résidu dextraction extrait tombe dans un réservoir.
Des vannes permettent également de passer à un fonctionnement en continu à une ou deux étapes.
Le fonctionnement discontinu est possible lorsque lextracteur est à larrêt.
Trois pompes, dont la vitesse est individuellement ajustable pour chaque étape, sont disponibles pour le refoulement du solvant.
La température du solvant peut être ajustée également pour chaque étape via des régulateurs PID.
Chaque étape est équipée de capteurs de conductibilité afin de contrôler le processus de séparation. Toutes les valeurs mesurées peuvent être affichées via un logiciel.
Le mélange de matière solide (matière à extraire) est préparé avant lessai dextraction.
La matière support (oxyde daluminium en grains) est versée dans une solution saline (hydrogénocarbonate de potassium dissous dans leau).
La matière support imbibée de solution saline est ensuite séchée.

Contenu didactique / Essais
- principe de base de lextraction solide-liquide
- démonstration de lextraction solide-liquide comme processus continu et discontinu
- étude du processus à 1, 2 et 3 étapes
- influence du débit et de la température du solvant sur le processus dextraction
- influence du débit de matière à extraire et de la vitesse de rotation de lextracteur sur le processus dextraction

Les grandes lignes
- Extraction solide-liquide discontinue et continue
- Fonctionnement possible à 1, 2 ou 3 étapes
- Possibilité de régénération de la matière à extraire
- Logiciel GUNT avec fonctions de commande et acquisition de données

Les caracteristiques techniques
Extracteur
- 9 cellules
- diamètre du rotor: env. 200mm
- vitesse de rotation: env. 0...9h ^-1^
- puissance absorbée du moteur: env. 0,9W

Vis sans fin

- débit max: env. 20L/h
- puissance absorbée du moteur: env. 4W

4 pompes péristaltique
- débit max.: env. 25L/h à 300min ^-1^ et flexible

4,8x1,6mm
3 dispositifs de chauffage
- puissance absorbée: env. 330W

Réservoirs
- matière à extraire: env. 5L
- résidu dextraction, solvant, extrait: env. 20L chaque

Plages de mesure
- débit: 1x 0,025...0,5L/min
- conductibilité: 4x 0...20mS/cm
- température: 4x 0...50°C

Dimensions et poids
Lxlxh: 1360x780x1900mm
Poids: env. 150kg

Necessaire au fonctionnement
230V, 50/60Hz, 1 phase ou 120V, 60Hz/CSA, 1 phase

Liste de livraison
1 banc dessai
1 jeu d'outils
1 flexible
1 CD avec logiciel GUNT + câble USB
1 emballage doxyde daluminium
1 emballage dhydrogénocarbonate de potassium
1 documentation didactique

Accessoires
en option
pour l'apprentissage à distance
GU 100 Web Access Box
avec
CE 630W Web Access Software

Produits alternatifs
CE620 - Extraction liquide-liquide

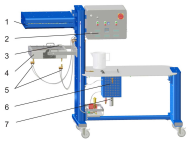
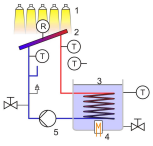
Systèmes Didactiques s.a.r.l.
Equipement pour l'enseignement expérimental, scientifique et technique

Date d'édition : 30.10.2026

Ref : EWTGUET202

ET 202 Banc capteur solaire thermique, 2 collecteurs, source artificielle, ballon (Réf. 061.20200)

Avec interface PC USB et logiciel inclus

Les installations héliothermiques transforment l'énergie solaire en chaleur utile.
ET 202 vous présente le principe du réchauffement héliothermique des eaux industrielles.
En simulant le rayonnement solaire naturel dans un module d'éclairage, il est possible d'exécuter des séries de test sans faire face aux intempéries.
La lumière est transformée en chaleur dans un absorbeur puis transmise à un liquide caloporteur.
Une pompe assure le transport du liquide caloporteur dans un réservoir d'eau chaude.
Dans le réservoir, la chaleur est libérée dans l'eau par un échangeur thermique intégré.
Le banc d'essai ET 202 permet d'étudier différents angles de rayonnement et éclairements.
Pour effectuer des mesures comparatives des pertes du capteur solaire, l'absorbeur proposé avec un revêtement sélectif peut être remplacé par un absorbeur noirci plus simple.
Le banc d'essai prévoit deux connecteurs pour le raccordement de consommateurs d'eau externes.
Le banc d'essai est équipé de capteurs pour enregistrer les températures importantes (entrée et sortie du capteur solaire, air environnement et réservoir) et l'éclairement.
Les valeurs mesurées sont affichées sur un appareil et peuvent être transmises simultanément à un PC par liaison USB.
Les données du logiciel fourni avec l'appareil sont représentées clairement sur le PC, en vue d'un traitement ultérieur.

Contenu didactique / Essais
- comprendre et connaître la structure et le fonctionnement d'une installation héliothermique simple
- détermination de la puissance utile
- bilan énergétique du capteur solaire
- influence de l'éclairement, de l'angle de rayonnement et du débit
- détermination des caractéristiques du rendement
- influence de différentes surfaces d'absorbeurs

Les grandes lignes
- modèle d'une installation héliothermique
- module d'éclairage pour ne pas dépendre des intempéries
- réservoir d'eau chaude avec chauffage électrique
- capteur solaire à plan inclinable avec absorbeurs interchangeables

Les caractéristiques techniques
Capteur solaire plan
- surface d'absorption: 320x330mm
- angle d'inclinaison: 0...60°

Module d'éclairage
- panneau de lampes: 25x 50W

Pompe
- débit réglable: 0...24L/h

Plages de mesure
- température: 4x 0...100°C

Date d'édition : 30.10.2026

- débit: 0...30L/h
- éclairement: 0...3kW/m^2^

Alimentation
230V, 50Hz, 1 phase

Dimensions et poids
Lxlxh: 1840x800x1500mm
Poids: env. 167kg

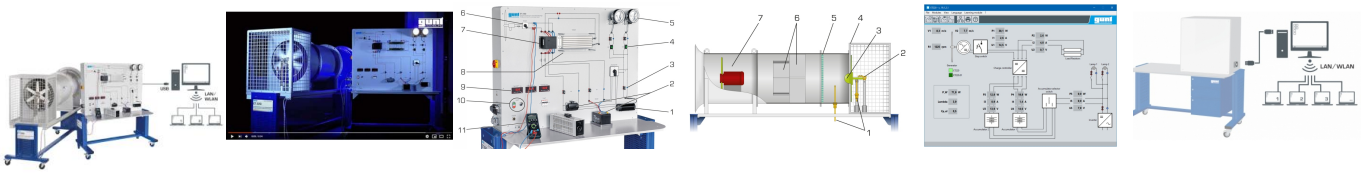
Nécessaire au fonctionnement
PC avec Windows recommandé

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

Accessoires
en option
pour l'apprentissage à distance
GU 100 Web Access Box
avec
ET 202W Web Access Software

Produits alternatifs
HL313 - Échauffement d'eau industrielle avec capteur plan

Ref : EWTGUET220
ET 220 Installation site isolé avec Eolienne (Réf. 061.22000)
Avec interface PC USB et logiciel inclus



Le ET 220 sert à étudier la conversion de l'énergie cinétique du vent en énergie électrique.
L'installation d'essai comporte une soufflerie et un appareil de commande.
La soufflerie comprend une éolienne qui est à l'échelle du laboratoire et un ventilateur axial.
Les éléments de base de l'éolienne sont, un rotor et un générateur.
L'appareil de commande comprend les éléments de commande du ventilateur axial, les composants de stockage de l'énergie électrique et les récepteurs du courant électrique.
Le ventilateur axial produit l'écoulement d'air nécessaire pour faire tourner le rotor.
Un stabilisateur d'écoulement permet d'obtenir un écoulement régulier et à faibles turbulences.
Un générateur convertit l'énergie cinétique du rotor en énergie électrique.
L'énergie électrique est absorbée par un système insulaire indépendant du réseau électrique.
Le stockage de l'énergie électrique a lieu dans un accumulateur via un régulateur de charge.
L'énergie électrique peut être consommée à l'aide de charges électriques.

Date d'édition : 30.10.2026

Deux lampes font office de récepteurs du courant électrique.
Au choix, on peut également connecter un récepteur du courant électrique externe (par exemple une résistance chauffante).
Il n'est pas prévu d'alimenter un réseau électrique public.
La vitesse du vent est ajustée en faisant varier la vitesse de rotation du ventilateur.
On saisit les valeurs mesurées suivantes: vitesse du vent devant et derrière le rotor, vitesse de rotation du rotor, tension et intensité du courant.
Les valeurs mesurées sont affichées sous forme numérique et peuvent simultanément être transmises sur un PC par port USB et y être analysées grâce au logiciel GUNT fourni.
Le logiciel GUNT compatible réseau permet l'observation, l'acquisition et l'évaluation des essais sur un nombre illimité de postes de travail via le réseau propre au client avec une seule licence.
Un schéma de câblage imprimé sur l'appareil de commande permet de disposer aisément tous les composants au niveau du réseau insulaire.
Pour effectuer les essais dans des conditions de vent réelles, il est également possible de raccorder une plus grande éolienne (ET 220.01) à l'appareil de commande.
Cette éolienne est conçu pour être monté en extérieur.

Contenu didactique / Essais
- conversion de l'énergie cinétique en énergie électrique
- fonctionnement et construction d'un système insulaire avec une éolienne
- détermination du coefficient de puissance de l'éolienne en fonction de la vitesse spécifique (tip speed ratio (TSR) en anglais)
- bilan énergétique d'une éolienne
- détermination du rendement d'une éolienne
- GUNT-E-Learning
 cours multimédia en ligne sur les principes de base de l'énergie éolienne
 apprentissage indépendant du temps et du lieu
 accès via un navigateur Internet
 contrôle par un examen ciblé du contenu didactique

Les grandes lignes
- conversion de l'énergie cinétique du vent en énergie électrique
- essais adaptés pour l'expérimentation à l'échelle du laboratoire
- capacité de mise en réseau: observer, acquérir, évaluer des essais via le réseau propre au client

Caractéristiques techniques
Soufflante axial
- débit volumétrique max.: 5m^3^/s
- puissance max.: 1,5kW

Rotor: Ø 510mm

Générateur
- puissance max.: 60W
- tension: 12VDC
- courant de charge max.: 5A

Accumulateur
- tension: 12VDC
- capacité: 8Ah

Charge électrique (lampes)
- tension: 12VDC
- puissance: 55W chacune

Plages de mesure
- vitesse du vent:0.7 ... 50m/s

Date d'édition : 30.10.2026

- vitesse de rotation: 0?3000min-1
- tension: 0...20V CC
- courant: -25?25A; 0?32A

400V, 50Hz, 3 phases

Dimensions et poids
Lxlxh: 2600x880x1650mm (soufflerie)
Lxlxh: 1500x800x1750mm (appareil de commande)
Poids total: env. 380kg

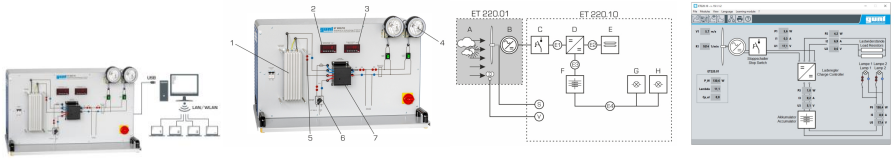
Nécessaire au fonctionnement
PC avec Windows recommandé

Liste de livraison
1 soufflerie

Ref : EWTGUET220.10

ET 220.10 Appareil de commande pour éolienne ET 220.01 (Réf. 061.22010)

Avec interface PC USB et logiciel inclus, exploitation de du vent dans des conditions météo réelles



À léchelle mondiale, la part des besoins énergétiques couverte par la production délectricité éolienne est en forte augmentation.
La transformation de lénergie cinétique du vent ainsi que lexploitation et le stockage de la puissance électrique produite jouent à cet effet un rôle décisif.
Avec lET 220.10, on dispose dun appareil de commande compact pour léolienne mobile ET 220.01.
Lénergie électrique de léolienne ET 220.01 est stockée dans le système insulaire ET 220.10 qui est indépendant du réseau électrique.
Le stockage intermédiaire de lénergie électrique est assuré par un régulateur de charge dans un accumulateur intégré à lET 220.01.
Dès que laccumulateur est chargé, lénergie électrique excédentaire est consommée dans des résistances fixes.
Lorsque la tension de fin de charge est atteinte, cette protection contre les surcharges se déclenche; elle est indiquée par une LED sur le régulateur de charge.
Léolienne continue de fonctionner même dans ces conditions et peut à nouveau mettre immédiatement à disposition de la puissance électrique en cas de nouveau besoin.
Lénergie électrique stockée dans laccumulateur peut être consommée à lintérieur du système insulaire à laide de charges électriques.
Deux lampes servent de consommateurs. Le stockage dans un réseau électrique public nest pas prévu.
Des capteurs enregistrent la vitesse du vent et la vitesse de rotation du rotor de lET 220.01, ainsi que le courant et la tension du système insulaire.
Les valeurs mesurées sont transmises vers un PC afin dy être évaluées à laide du logiciel GUNT fourni.
La transmission des données au PC se fait par une interface USB. Le logiciel GUNT compatible réseau permet lobservation, lacquisition et lévaluation des essais sur un nombre illimité de postes de travail via le réseau propre au client avec une seule licence.
La vitesse du vent et la vitesse de rotation du rotor sont également indiquées sur des affichages numériques.
On peut par ailleurs utiliser les multimètres du laboratoire pour mesurer le courant et la tension en se servant de connecteurs de laboratoire.

Date d'édition : 30.10.2026

Contenu didactique / Essais
- avec léolienne ET 220.01:
transformation de lénergie cinétique du vent en énergie électrique
comportement en service dune éolienne dans des conditions météorologiques réelles
composants, fonctionnement et construction dun système insulaire avec une éolienne
bilan énergétique dun système insulaire avec une éolienne

- GUNT E-Learning
cours multimédia en ligne sur les principes de base de lénergie éolienne
apprentissage indépendant du temps et du lieu
accès via un navigateur Internet
contrôle par un examen ciblé du contenu didactique

Les grandes lignes
- exploitation de l'énergie du vent en îlotage dans des conditions météorologiques réelles
- appareil de commande compact avec régulateur de charge et consommateurs électriques
- capacité de mise en réseau: observer, acquérir, évaluer des essais via le réseau propre au client

Caractéristiques techniques
Régulateur de charge
- tension nominale: 12V
- puissance de charge max.: 14,2V
- courant max.: 40A
- procédure de régulation: MLI (ou PWM en anglais)

Charge électrique (2 lampes)
- tension: 12VCC
- puissance: resp. 55W

Plages de mesure
- vitesse du vent: 0,3?50m/s
- vitesse de rotation: 0?3000min-1
- tension: 0?20VDC
- courant: 0?35A

230V, 50Hz, 1 phase

Dimensions et poids
Lxlxh: 1000x550x590mm
Poids: env. 47kg

Nécessaire au fonctionnement
PC avec Windows

Liste de livraison
1 appareil de commande
1 CD avec logiciel GUNT + câble USB
1 documentation didactique

Accessoires disponibles et options
Accessoires
requis

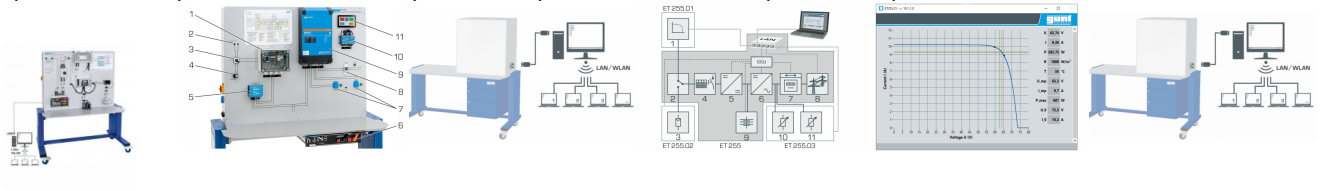
Systèmes Didactiques s.a.r.l.
Equipement pour l'enseignement expérimental, scientifique et technique

Date d'édition : 30.10.2026

Ref : EWTGUET255

ET 255 Exploitation de l'énergie photovoltaïque avec couplage réseau ou site isolé (061.25500)

Composants électriques d'une installation photovoltaïque réelle, simulateur photovoltaïque



L'électricité produite par les installations photovoltaïques peut être utilisée pour l'approvisionnement d'un réseau électrique public (opération parallèle au réseau) ou pour la consommation locale (opération en îlotage).
Dans les systèmes d'électricité solaire modernes, une utilisation contrôlée en fonction de la demande et de la disponibilité implique la combinaison des deux options d'opération.
Pour ce faire, des systèmes de stockage et des systèmes dits de management de l'énergie sont utilisés pour contrôler les flux d'énergie.
L'ET 255 comprend des éléments en réseau d'un système d'énergie solaire tels que de régulateur de charge, un onduleur de réseau, un accumulateur comme moyen de stockage de l'électricité, un compteur de courant bidirectionnel ainsi un système pour la gestion de l'énergie.
Différents consommateurs contrôlables peuvent être intégrés dans le système d'électricité solaire. Dans l'unité centrale de communication et de commande (CCU), les données des éléments en réseau sont saisies.

Le simulateur photovoltaïque ET 255.01 ou des modules photovoltaïques réels, comme l'ET 255.02, servent de source d'énergie solaire.
L'accessoire optionnel ET 255.03 contient deux consommateurs électriques contrôlables qui ont une priorité différente lorsqu'ils sont alimentés par ET 255.
Le comportement d'un système d'énergie solaire peut être étudié avec les accessoires dans différentes conditions de fonctionnement.
Pour obtenir un éclairement suffisant, le banc d'essai devrait être exploité avec la lumière du soleil ou la source d'éclairage artificielle HL 313.01, disponible en option.

Les données de fonctionnement du système d'énergie solaire sont affichées sur un écran tactile.
Il est également possible de consulter les données de fonctionnement sur un portail web du fabricant.

L'ET 255 est commandé par le logiciel GUNT sur un PC externe (non fourni) connecté via une interface réseau.
Par ailleurs, le logiciel GUNT permet le pilotage et le paramétrage du simulateur photovoltaïque ET 255.01 disponible en option.
Des profils de production et de consommation typiques peuvent être prédéfinis par le biais de séquences programmées.
Le logiciel compatible réseau permet de suivre et d'évaluer les essais sur un nombre illimité de postes de travail via connexion LAN/WLAN et le réseau local.

Contenu didactique/essais
- analyse des éléments des systèmes modernes d'utilisation de l'énergie photovoltaïque,
- fonctionnement des modules d'optimisation de la puissance (tracker MPP),
- fonctionnement des onduleurs et des régulateurs de charge,
- comportement en service en cas de variation de l'éclairement et de la température,
- rendement et comportement dynamique des éléments de l'installation,
- systèmes de gestion de l'énergie pour l'optimisation de la consommation propre dans le cadre du fonctionnement en réseau,
- systèmes de gestion de batterie pour une utilisation optimisée des systèmes de stockage,
- cas d'application lors d'une disponibilité variable du réseau,
- essais en cas de profils de production et de consommation prédéfinis.

Date d'édition : 30.10.2026

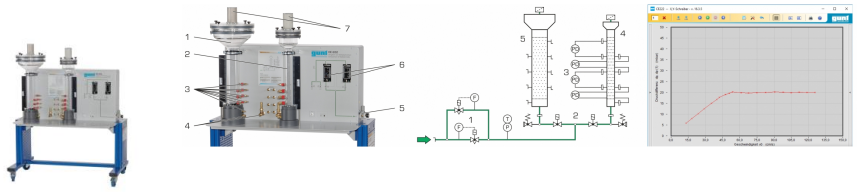
Les grandes lignes
- éléments de système en réseau,
- consommation contrôlée par l'offre et la demande en cas de disponibilité variable du réseau,
- consommation propre optimisée grâce à l'utilisation du réservoir avec un système de management de l'énergie,
- opération avec des modules photovoltaïques réels ET 255.02 ou un simulateur photovoltaïque ET 255.01.

Caractéristiques techniques

Régulateur de charge avec optimisation de la puissance
- tension d'accumulateur: 48V; puissance nominale: 1160W,
- tension PV max.: 100V; courant PV max.: 20A,
- courant de charge max.: 20A,
- tension de charge (absorption): 57,6V.

Onduleur, du réseau / en îlotage
- DC plage de tension d'entrée: 38?66V,
- AC plage de tension d'entrée: 187?265V,
- puissance de sortie const. à 25°C: 2,4kW,
- puissance de crêt

Ref : EWTGUCE222
CE 222 Comparaison des lits fluidisés, 2 colonnes transparentes de différents diamètres
Avec interface PC USB et logiciel inclus



Lorsquelles sont traversées par des gaz, les couches de particules solides peuvent passer de létat de lit fixe à létat de lit fluidisé.
Les domaines dapplication des lits fluidisés sont le séchage de matières solides, la combustion et le revêtement de particules.
Le CE 222 comprend deux colonnes transparentes de diamètres différents pour la formation dun lit fluidisé avec de lair comprimé comme gaz.
Une échelle graduée présente sur les colonnes montre la hauteur du lit fixe et du lit fluidisé.
La colonne est alimentée en air comprimé par le biais délectrovannes.
Seule une colonne peut fonctionner à la fois.
Les colonnes sont amovibles, ce qui permet de remplacer facilement le lit fixe.
Des billes de verre ayant différentes tailles de particules sont fournies comme matériau de remplissage.
Au début des essais, un lit fixe repose au fond de la colonne sur une plaque frittée.
Lair comprimé sécoule vers le haut à travers la colonne et séchappe par le filtre à air.
Si la vitesse de lair est inférieure à la vitesse de fluidisation, le lit fixe est simplement traversé.
Si la vitesse est supérieure, le lit se fluidise et des particules solides se mettent en suspension.
Le lit fixe se transforme alors en lit fluidisé.
Si lon augmente encore la vitesse, des particules sont extraites du lit fluidisé (transport).
Le filtre à air situé à lextrémité supérieure de la colonne retient ces particules.
Le débit volumétrique de lair comprimé est mesuré et réglé avec deux plages de mesure.
Les deux colonnes sont pourvues de points de mesure auxquels on peut raccorder des capteurs de pression différentielle destinés à mesurer la perte de charge dans le lit fixe et le lit fluidisé.
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 banc dessai est commandé par le logiciel GUNT.

Date d'édition : 30.10.2026

Une alimentation externe en air comprimé est requise pour le fonctionnement.
graduation de léchelle, graduation: 1mm

Contenu didactique / Essais
- principes de base de la fluidisation des lits fixes
- formation dun lit fluidisé avec de lair
- pertes de charge en fonction de
la vitesse dans le tube vide
la taille des particules
la densité des particules
la hauteur du lit fluidisé
- détermination de la vitesse de fluidisation et comparaison avec les valeurs théoriques calculées (équation dErgün)
- relation entre la hauteur du lit fluidisé et la vitesse découlement
- vérification de la loi de Kozeny-Carman

Les grandes lignes
- deux colonnes transparentes de différents diamètres pour lobservation de la formation du lit fluidisé dans des gaz
- perte de charge dans le lit fixe et le lit fluidisé

Les caractéristiques techniques
2 colonnes
longueur: 500mm
Ø 1x 50mm, 1x 100mm
matériau: verre

Plages de mesure
débit: 1x 1,8?18L/min, 1x 15?150L/min
pression différentielle: 4x 0?50mbar
pression: 0?2,5bar
température: 0?60°C

230V, 50Hz, 1 phase

Dimensions et poids
Lxlxh: 1400x790x1700mm
Poids: env. 150kg

Nécessaire pour le fonctionnement
air comprimé (1,8?150L/min, 5bar)
PC avec Windows

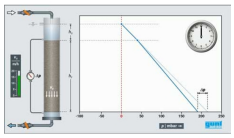
Liste de livraison
1 banc dessai
1 emballage de billes de verre (180?300µm; 2kg)
1 emballage de billes de verre (420?590µm; 2kg)
1 jeu daccessoires
1 CD avec logiciel GUNT + câble USB
1 documentation didactique

Produits alternatifs
CE 117 Écoulement à travers des couches de particules
CE 220 Formation dun lit fluidisé
WL 225 Transfert de chaleur dans un lit fluidisé

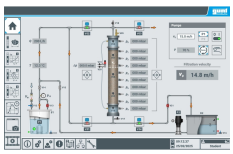
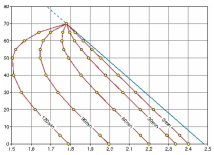
Systèmes Didactiques s.a.r.l.
Equipement pour l'enseignement expérimental, scientifique et technique

Date d'édition : 30.10.2026

Ref : EWTGUCE579
CE 579 Traitement de l'eau filtration profondeur, rinçage à contre-courant des filtres (Réf. 083.5
Avec API, IHM, logiciel inclus




La filtration en profondeur est un procédé unitaire important du traitement de leau.
Le CE 579 permet de mettre en évidence ce procédé.

Leau brute polluée par les matières solides est introduite depuis le haut dans un filtre à laide dune pompe.
Lorsque leau brute traverse le lit filtrant, les matières solides sont retenues.
Leau, quant à elle, traverse le lit filtrant et est évacuée au niveau de lextrémité inférieure du filtre.
Leau pure (filtrat) sécoule ensuite dans un réservoir collecteur.
Progressivement, un nombre croissant des matières solides se dépose dans le lit filtrant.
Ceci entraîne une augmentation de la résistance à lécoulement du lit filtrant.
Ce phénomène est mis en évidence par la perte de pression croissante entre lentrée et la sortie du filtre.
Le débit à travers le filtre diminue.
Un rinçage à contre-courant avec leau pure permet de nettoyer le lit filtrant et de réduire à nouveau la perte de pression.
Le filtre est équipé dun dispositif de mesure de la pression différentielle.
La pression le long du lit filtrant est enregistrée par plusieurs capteurs de pression.
Les diagrammes de Micheau peuvent ainsi être établis.
Le débit, la température, la pression différentielle et la pression du système sont également enregistrés.
La vitesse découlement dans le lit filtrant peut être ajustée.
Des prélèvements peuvent être pris à tous les points pertinents.
La hauteur du lit filtrant peut être lue sur une échelle.
La hauteur du lit filtrant peut être lue sur une échelle.

La commande du banc dessai est effectuée avec un API intégré via écran tactile.
Grâce à un routeur intégré, le banc dessai peut être alternativement commandé et exploité par un dispositif terminal. Linterface utilisateur peut également être affichée sur des terminaux supplémentaires (screen mirroring).
Via lAPI, les valeurs de mesure peuvent être enregistrées en interne.
Laccès aux valeurs de mesure enregistrées est possible à partir des terminaux via WLAN avec routeur intégré/ connexion LAN au réseau propre au client.
Il est possible dutiliser p.ex. du Primisil pour produire leau brute.

Contenu didactique / Essais
- conditions de pression dans un filtre
-facteurs influençant la perte de pression (loi de Darcy)
débit
hauteur du lit filtrant
perméabilité du lit filtrant

- déterminer la pression dans le lit filtrant (diagramme de Micheau)
- rinçage à contre-courant des filtres
observer le processus de fluidisation
déterminer lexpansion du lit filtrant
déterminer la vitesse découlement nécessaire (vitesse de fluidisation)

- screen mirroring: mise en miroir de linterface utilisateur sur 10 terminaux maximum

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 : 30.10.2026

navigation dans le menu indépendante de la surface affichée sur lécran tactile
différents niveaux dutilisateurs sélectionnables sur le terminal: pour lobservation des essais ou pour la commande et lutilisation

Les grandes lignes
- filtration et rinçage à contre-courant
- conditions de pression dans un filtre
- commande de linstallation par API intégré avec acquisition des données

Les caractéristiques techniques
API: Weintek cMT3108XP
Filtre
- Ø intérieur: 106mm
- hauteur totale: 1125mm
- hauteur du lit filtrant max.: env. 700mm

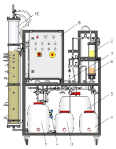
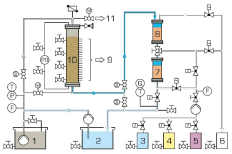
Pompe deau brute
- débit de refoulement max.: 150L/min
- hauteur de refoulement max.: 9m

Pompe de rinçage à contre-courant
- débit de refoulement max.: 40L/min
- hauteur de refoulement max.: 10m

Réservoirs pour leau brute et leau pure: 180L chacun

Plages de mesure
- débit: 0?1500L/h
- capteur de pression: 10x 0?0,6bar
- manom

Ref : EWTGUCE582
CE 582 Traitement de l'eau Station 2, filtration en profondeur et échange d'ions (Réf. 083.58200)
Avec interface PC USB et logiciel inclus

La filtration en profondeur à laide de filtres à sable et léchange dions sont des opérations unitaires importantes du traitement de leau.
Le CE 582 permet de mettre en évidence ces deux procédés.
Leau brute est introduite depuis le haut dans un filtre à sable à laide dune pompe.
Lorsque leau brute traverse le lit filtrant, les matières solides sont retenues.
Leau filtrée est évacuée au niveau de lextrémité inférieure du filtre à sable, puis sécoule en passant par deux échangeurs dions (échangeur de cations et échangeur danions).
Les ions indésirables sont alors échangés contre des ions hydrogène ou hydroxyde.
Cela entraîne ladoucissement et la dessalement de leau brute.
Le filtre à sable et les deux échangeurs dions peuvent être utilisés de manière combinée ou séparément.
Les matières solides qui se sont déposées dans le filtre à sable entraînent une augmentation de la perte de charge.
Un rinçage à contre-courant permet de nettoyer le lit filtrant et de réduire cette perte de pression.
Les échangeurs dions peuvent être régénérés avec de lacide ou de la lessive.

Date d'édition : 30.10.2026

Le filtre à sable est équipé dun dispositif de mesure de la pression différentielle.
Plusieurs points de mesure de la pression sont également disposés le long du lit filtrant.
Les pressions sont transmises au manomètres à tubes grâce à des flexibles et sont indiquées en hauteur de colonne deau. Les diagrammes de Micheau peuvent ainsi être établis.
Le débit, la température, la conductibilité, la pression différentielle et la pression du système sont enregistrés.
La vitesse d'écoulement dans le lit filtrant (vitesse de filtration) peut être ajustée.
Des prélèvements peuvent être pris à tous les points pertinents.
Il est possible d'utiliser p.ex. du diatomite pour produire l'eau brute.
Un logiciel de contrôle des états de fonctionnement et dacquisition de données est disponible.
Un schéma de processus indique en permanence létat de fonctionnement des différents éléments et les données enregistrées.

Contenu didactique / Essais
- apprentissage des procédés unitaires de filtration en profondeur et déchange dions
- observation et détermination des pertes de pression dans un filtre à sable
- établissement des diagrammes de Micheau
- principe du rinçage à contre-courant
- identification des différents modes de fonctionnement des échangeurs de cations et danions
- régénération des échangeurs dions

Les grandes lignes
- exemple de station de traitement de leau
- filtration en profondeur et échange dions
- rinçage à contre-courant des filtres à sable et régénération des échangeurs dions

Les caractéristiques techniques
Pompe deau brute
- débit de refoulement max.: 25m^3^/h
- hauteur de refoulement max.: 20m

Pompe de rinçage à contre-courant
- débit de refoulement max.: 3m^3^/h
- hauteur de refoulement max.: 37m

Réservoirs pour leau brute et leau pure
- volume: env. 180L chacun
Plages de mesures
- débit (eau brute): 0...1300L/h
- débit (régénération): 2...25L/h
- pression différentielle: -1...1bar
- pression du système: 0...4bar
- manomètres à tubes: 20x 0...1500mmCE
- conductibilité

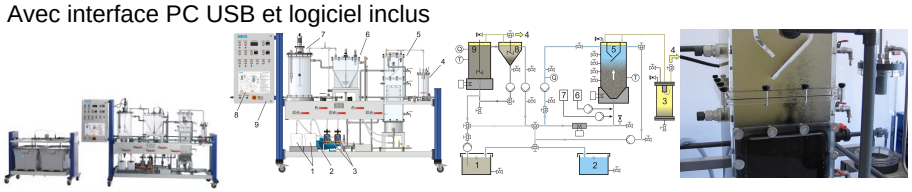
Systèmes Didactiques s.a.r.l.
Equipement pour l'enseignement expérimental, scientifique et technique

Date d'édition : 30.10.2026

Ref : EWTGUCE702

CE 702 Traitement anaérobie de l'eau et réacteur UASB pour production biogaz (Réf. 083.70200)

Avec interface PC USB et logiciel inclus



Le CE 702 démontre le traitement anaérobie biologique de leau.
Le banc dessai est principalement composé de deux unités:
- réservoir de mélange avec décanteur secondaire
- réacteur UASB
Les deux unités peuvent être utilisées ensemble ou séparément.
Un mode de fonctionnement aussi bien en une étape quen deux étapes est donc possible.
Dans le cas dun fonctionnement en deux étapes, une pompe refoule tout dabord leau brute en direction dun réservoir de mélange.
Lacidification des matières organiques dissoutes dans leau brute a lieu dans ce réservoir.
Pour ce faire, des micro-organismes anaérobies transforment les matières organiques à longue chaîne en matières organiques à chaîne courte.
La biomasse issue du réservoir de mélange est séparée de leau dans un décanteur secondaire.
La biomasse extraite est à nouveau pompée en direction du réservoir de mélange.
Leau brute ainsi prétraitée passe du décanteur secondaire à un réacteur UASB (UASB: Upflow Anaerobic Sludge Blanket) où a lieu la dernière étape de la dégradation anaérobie.
Les matières organiques à chaîne courte formées précédemment y sont transformées en biogaz (méthane et dioxyde de carbone) au contact de micro-organismes spécifiques.
Lécoulement à lintérieur du réacteur UASB est ascendant.
Un système de séparation se trouve dans la partie supérieure du réacteur UASB.
Il permet de séparer le gaz formé de leau pure et dassurer que la biomasse reste bien dans le réacteur.
Le gaz peut être soit évacué vers lextérieur, soit collecté.
Leau pure sort par le haut du réacteur et est collectée dans un réservoir.
Pour lajustage de la vitesse découlement dans le réacteur UASB, il est possible de faire recirculer une partie de lécoulement deau pure.
Les températures du réservoir de mélange et du réacteur UASB sont réglables.
Le pH du réservoir de mélange est enregistré.
Il est également possible de régler le pH du réacteur UASB.
Un logiciel et une webcam sont à disposition pour la saisie des données et le contrôle visuel.
La réalisation des essais requiert une biomasse anaérobie et une technique danalyse.
Les paramètres conseillés sont: DCO (Demande Chimique en Oxygène), azote et phosphore.

Contenu didactique / Essais
- apprentissage du traitement anaérobie de l'eau
- influence de la température et du pH sur la dégradation anaérobie
- mode de fonctionnement d'un réacteur UASB
- comparaison entre les modes de fonctionnement en 1 et en 2 étapes
- observation et optimisation des conditions de fonctionnement
- identification des grandeurs influentes suivantes
 -- charge massique
 -- charge volumétrique
 -- vitesse d'écoulement dans le réacteur UASB

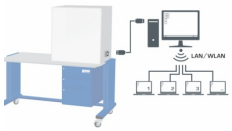
Les grandes lignes
- Dégradation anaérobie des matières organiques dans un réservoir de mélange et un réacteur UASB
- 3 modes de fonctionnement différents

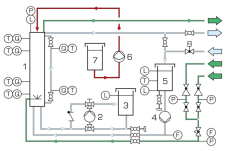
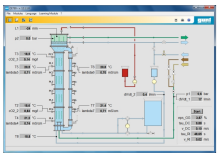
Date d'édition : 30.10.2026

Les caractéristiques techniques
Réservoirs
- réservoir de mélange: 30L
- décanteur secondaire: 30L
- réacteur UASB: 50L
- réservoir deau brute: 180L
- réservoir deau pure: 180L
Débits de refoulement (max.)
- pompe deau brute: 10L/h
- pompe de boues de retour: 10L/h
- pompe de circulation: 100L/h
- pompes de dosage: 2x 2,1L/h

Plages d

Ref : EWTGUCE730
CE 730 Réacteur airlift, submergé aérobie (Réf. 083.73000)
Avec interface PC USB et logiciel inclus

Les réacteurs Airlift sont des réacteurs submergés alimentés en énergie par gazage.
Pour le gazage, on utilise habituellement de lair comprimé.
En service, de lair comprimé entre par le bas dans le réacteur Airlift en passant par le distributeur de gaz.
Cet air apporté mélange le contenu du réacteur et monte sous la forme de bulles dair.
Les bulles dair qui montent produisent un écoulement ascendant.
Une partie de loxygène de lair est alors libérée dans leau.
La zone où se trouve lécoulement ascendant est appelée Riser.
En tête du réacteur, les bulles dair restantes quittent leau.
Le liquide exempt de gaz est reconduit en parallèle du Riser jusquà la zone inférieure du réacteur.
La zone découlement descendant dun réacteur Airlift est appelée Downcomer.
En service, on a une recirculation du contenu du réacteur par le Riser et le Downcomer.
En fonctionnement continu, on superpose un écoulement traversant à ce circuit.
À cet effet, un réservoir supplémentaire avec pompe dalimentation est présent.
La vitesse du circuit est ajustée par le biais du débit dair.
Le banc dessai CE 730 est conçu pour létude des propriétés caractéristiques dun réacteur Airlift avec air, azote et eau.
Le gazage avec de lair a pour effet daugmenter la teneur en oxygène de leau.
On peut réduire la teneur en oxygène de leau en utilisant de lazote.
Cest la condition requise pour pouvoir déterminer le coefficient de transfert de masse de loxygène dans leau.
La vitesse du liquide dans le tube vide est déterminée par la mesure de la conductibilité électrique.
Une pompe de dosage et un réservoir de solution saline permettent daugmenter la conductibilité électrique.
Le temps de mélange est déterminé au moyen dun indicateur.
La teneur en gaz est déterminée par le niveau dans le réacteur Airlift.
Les valeurs de mesure saffichent numériquement sur larmoire de commande.
Elles peuvent être transmises via USB à un PC afin dy être exploitées à laide du logiciel fourni.

Contenu didactique / Essais
influence de la vitesse du gaz dans le tube vide:
- teneur en gaz

- coefficient de transfert de masse
- temps de mélange
- vitesse du liquide dans le tube vide

Les grandes lignes
- réacteur submergé aérobie
- circuit externe
- étude de propriétés caractéristiques

Les caractéristiques techniques
Réacteur airlift
- diamètre du tube externe: env. 190mm
- diamètre du tube interne: env. 60mm
- hauteur: env. 2000mm

Plages de mesure
- conductivité: 4x 0?100mS/cm
- teneur en oxygène: 2x 0?10mg/L
- pression: 0?3bar
- débit deau: 0,06?3m3/h
- débit de gaz: 1?10m3/h

230V, 50Hz, 1 phase

Dimensions et poids
Lxlxh: ca. 1850x790x2450mm
Poids: env. 300kg

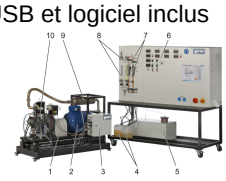
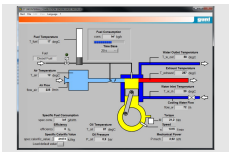
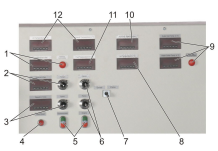
Nécessaire au fonctionnement
raccord dair comprimé (>8m^3^/h), bouteille d'azote avec soupape de réduction de pression, raccord d'eau (>400L/h), drain
PC avec Windows recommandé

Liste de livraison
1 banc dessai
1 CD avec logiciel GUNT + câble USB
1 jeu d'accessoires
1 documentation didactique

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

Date d'édition : 30.10.2026

Ref : EWTGUCT300
CT 300 Banc d'essai pour moteurs, 11kW (Réf. 063.30000)
Avec interface PC USB et logiciel inclus

Ce banc dessai permet de mesurer la puissance des moteurs à combustion interne jusquà une puissance de 11kW.
Le banc dessai complet se compose de deux éléments principaux:
CT 300 comme unité de commande et de charge et un moteur au choix:
moteur dessai monocylindre (CT 300.03, refroidi par eau)
moteur essence 2 cylindres (CT 300.04, refr. par air)
moteur diesel à 2 cylindres (CT 300.05, refr. par eau).
La fonction principale du CT 300 est la mise à disposition de la puissance de freinage nécessaire.
Un moteur asynchrone refroidi par air avec unité de récuération dénergie sert densemble de freinage.
La vitesse de rotation du frein peut être ajustée avec précision à laide dun convertisseur de fréquence.
Grâce à la récuération de lénergie de freinage dans le réseau, on obtient un fonctionnement à haut rendement énergétique du banc dessai.
La mesure du couple seffectue à laide de lensemble de freinage monté de manière flottante et du capteur de force.
Le moteur est monté sur une fondation et raccordé au moteur asynchrone.
La fondation est isolée des vibrations de manière à ce que de vibrations ne soient pas transmises à lenvironnement.
Le moteur asynchrone est utilisé dans un 1 ^er^ temps pour démarrer le moteur.
Dès que le moteur fonctionne, le moteur asynchrone avec lunité de récuération dénergie sert de frein pour charger le moteur.
La puissance de freinage est alors réalimentée dans le réseau électrique.
Les réservoirs de carburant et un réservoir de stabilisation pour lair dadmission se trouvent dans la partie inférieure du châssis mobile. Deux
systèmes de mesure de carburant séparés permettent le changement vite entre le fonctionnement à diesel et à essence.
Le coffret de commande contient des affichages numériques pour la vitesse de rotation, le couple, la consommation dair et les températures (entrée et sortie d'eau de refroidissement du moteur, gaz déchappement, carburant et air dadmission).
La consommation de carburant, le débit deau de refroidissement du moteur et du calorimètre CT 300.01 disponible en option sont affichés en analogique.
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.
Un dispositif de levage est nécessaire pour remplacer les moteurs.

Contenu didactique / Essais en combinaison avec un moteur (p. ex. CT 300.03)
- enregistrement des courbes de couple et de puissance
- détermination de la consommation de carburant spécifique, du coefficient de rendement, du coefficient dair » et de la perte par frottement (en mode entraîné)
- établissement de bilans énergétiques (pour les moteurs refroidis par eau)

Les grandes lignes
- Banc dessai pour moteur dessai monocylindre et moteurs deux cylindres jusquà 11kW
- Moteur asynchrone comme unité de charge, utilisable également comme démarreur

Les caracteristiques techniques
Moteur asynchrone comme frein
- puissance nominale: 11kW à 3000min ^-1^

Date d'édition : 30.10.2026

- unité de récuération dénergie: 13kW

Plages de mesure
- couple: -200...200Nm
- vitesse de rotation: 0...5000min ^-1^
- air dadmission via la pression différentielle: 0...938L/min
- températures: 4x 0...120°C, huile: 1x 0...150°C, gaz déchappement: 1x 0...900°C
- débit deau de refroidissement: moteur: 0...250L/h
- pression dhuile: 0...6bar

400V, 50Hz, 3 phases

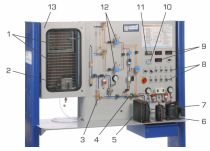
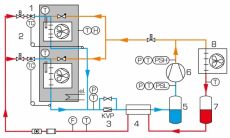
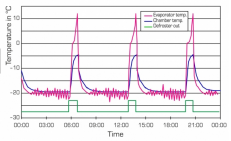
Dimensions et poids
Lxlxh: 2100x790x1800mm (coffret de commande)
Lxlxh: 1550x800x910mm (fondation)
Poids: env. 350kg

Necessaire au fonctionnement
raccord deau: 500L/h
ventilation, évacuation des gaz déchappement

Liste de livraison
1 banc dessai (sans moteur)
1 CD avec logiciel GUNT + câble USB
1 jeu de flexibles de raccordement, câbles et outils
1 documentation didactique

Accessoires disponibles et options
CT159.02 - Analyseur de gaz d'échappement
CT300.01 - Calorimètre de gaz d'échappement pour CT 300
CT300.03 - Moteur monocylindre à compression variable pour CT 300
CT300.04 - Mo

Ref : EWTGUET441
ET 441 Chambre froide et méthodes de dégivrage (Réf. 061.44100)
Avec interface PC USB et logiciel inclus

La climatisation dans la chambre froide a une influence déterminante sur la qualité des produits entreposés à l'intérieur.
Cette climatisation dépend de différents paramètres tels que la température de surface des évaporateurs, la température de la chambre froide, l'intensité de givrage, la quantité et le type de la denrée réfrigérée, etc.
Le givrage de l'évaporateur dépend de la température de l'évaporateur et de la température ambiante ainsi que de la quantité d'humidité apportée par la denrée réfrigérée.
Un givrage de l'évaporateur réduit fortement la puissance frigorifique et c'est pour cette raison qu'elle doit être évitée autant que possible par des dégivrages périodiques c'est-à-dire le réchauffement des surfaces de l'évaporateur.
En dehors du dégivrage périodique à des intervalles de temps donnés, un dégivrage est également requis en fonction de la couche de glace mesurée.
Le réchauffement de la surface de l'évaporateur peut se produire de l'extérieur par un réchauffement

électrique ou de l'intérieur par gaz chauds sortant directement du compresseur d'agent réfrigérant.
Le banc d'essai est équipé d'une grande chambre de refroidissement.
2 évaporateurs permettent d'étudier l'influence de différentes grandeurs d'évaporateur sur la climatisation de la chambre froide et sur le givrage.
Un chauffage de dégivrage électrique ainsi qu'un dégivrage par gaz chauds sont disponibles.
Le processus de dégivrage peut se produire par un régulateur de dégivrage selon les besoins ou par une horloge de commutation de dégivrage à des moments donnés.
2 sources de chaleur ajustables dans la chambre de refroidissement simulent la charge de refroidissement.
Une de ces sources de chaleur produit de la vapeur d'eau de sorte à ce qu'une entrée d'humidité dans la chambre de refroidissement soit simulée.
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.
L'acquisition des données permet entre autres l'enregistrement du déroulement d'un processus de dégivrage en fonction du temps et une représentation online de la climatisation dans la chambre de refroidissement sur le diagramme h,x.

Contenu didactique / Essais
- influence de la grandeur d'évaporation et de la température d'évaporation sur le climat dans la chambre de refroidissement
- formation de givre et de glace dans certaines conditions de fonctionnement
- différence entre charge de refroidissement latente et sensible
- différentes méthodes de dégivrage (chauffage électrique, gaz chauds)
- configuration des commandes de dégivrage tels que l'horloge de commutation de dégivrage ou le régulateur de dégivrage

Les grandes lignes
- chambre de refroidissement et de congélation combinée av. mesure de la température et de l'humidité
- evaporateurs de tailles différentes
- différentes méthodes de dégivrage

Les caracteristiques techniques
Compresseur selon CECOMAF
- puissance frigorifique à 5/55°C: 999W
- puissance absorbée: 565W

Charge de refroidissement latente: 2x 0...250W
Charge de refroidissement sensible
- 1x 200W, 1x 250W
Réservoir: 1,3L

Plage de mesures:
- pression: 2x 0...16bar, 1x 0...25bar
- température: 7x -50...150°C, 1x -25...125°C
- humidité: 0...100% d'humidité relative
- débit: 2...27L/h

230V, 50Hz, 1 phase

Dimensions et poids
Lxlxh: 2000x790x1900mm
Poids: env. 250kg

Necessaire au fonctionnement
PC avec Windows recommandé

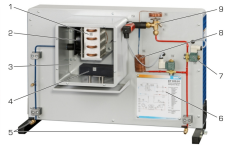
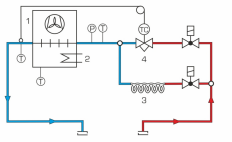
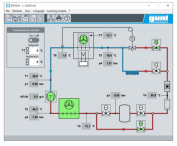
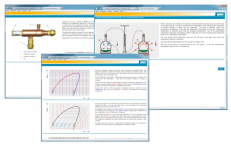
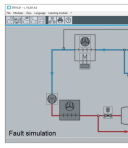
Liste de livraison
1 banc dessai

Date d'édition : 30.10.2026

1 CD avec logiciel GUNT + câble USB
1 documentation didactique

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

Date d'édition : 30.10.2026

Tube capillaire: longueur 2m

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

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

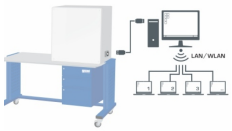
Liste de livraison
1 modèle de réfrigérateur, rempli d'agent réfrigérant
1 CD avec logiciel GUNT + câble USB

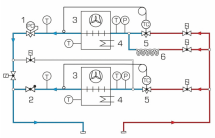
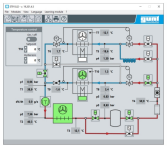
Accessoires disponibles et options
ET915 - Système d'exercice HSI génie frigo. et climatique, unité de base

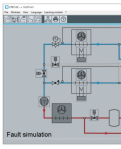
Ref : EWTGUET915.02

ET 915.02 Module de réfrigérateur à double chambre positive et négative pour ET 915 (réf. 061.91502)

Avec interface PC USB et logiciel inclus



Le ET 915.02 est une partie du système d'exercice HSI génie frigorifique et climatique.
Un modèle fonctionnel d'installation frigorifique fonctionnel avec niveaux de réfrigération normale et de congélation 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.
Il est préférable de monter les évaporateurs en parallèle dans les combinaisons de refroidissement et de congélation.
Les évaporateurs seront montés en série si l'on désire augmenter la puissance frigorifique.
Il est possible d'atteindre différents domaines de température pour geler ou congeler grâce à des différents niveaux de pression dans les évaporateurs.
Le ET 915.02 contient deux chambres de refroidissement séparées avec évaporateur et éléments d'expansion.
Les évaporateurs peut être utilisés au choix en montage en série ou en parallèle.
Deux ventilateurs font office de soutien pour atteindre une répartition uniforme de la température.
Il est possible de simuler des charges de refroidissement avec les dispositifs de chauffage.
Une des chambres de refroidissement peut être utilisée au choix avec une soupape de détente ou un tube capillaire comme élément d'expansion.
Les différents modes de fonctionnement peuvent être ajustés par des électrovannes.
Un régulateur de pression d'évaporation permet un fonctionnement un ajustage indépendant du niveau de température dans la chambre haute en cas de montage en parallèle.
Tous les composants sont disposés de manière visible sur le panneau.
La commande des composants individuels de l'installation, ici la régulation de température, le ventilateur, le dispositif de chauffage, le compresseur et l'électrovanne 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 des 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 915.02.
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
- structure et fonction d'une installation frigorifique à deux évaporateurs
- montage en série et en parallèle de 2 évaporateurs
- 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
- influence de la pression d'évaporation
- simulation de pannes

Les grandes lignes
- Montage en série et en parallèle d'évaporateurs
- 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
Régulateur de pression d'évaporation: 0...5,5bar

Plages de mesure
- température: 6x -50...50°C
- pression: 2x -1...9bar

Dimensions et poids
Lxlxh: 850x380x750mm
Poids: env. 45kg

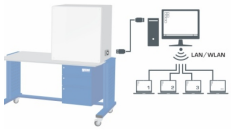
Liste de livraison
1 modèle d'installation frigorifique, rempli d'agent réfrigérant
1 CD avec logiciel GUNT + câble USB

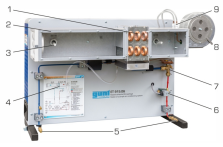
Accessoires disponibles et options
ET915 - Système d'exercice HSI génie frigo. et climatique, unité de base

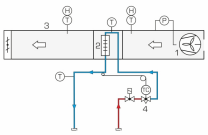
Systèmes Didactiques s.a.r.l.
Equipement pour l'enseignement expérimental, scientifique et technique

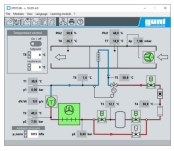
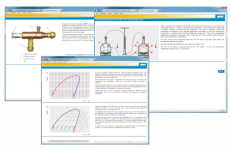
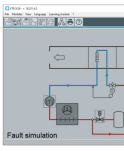
Date d'édition : 30.10.2026

Ref : EWTGUET915.06
ET 915.06 Modèle de climatisation simple pour ET 915 (Réf. 061.91506)
Avec interface PC USB et logiciel inclus





Le ET 915.06 est une partie du système d'exercices 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 avec des fermetures de sécurité et reliés par des flexibles d'agent réfrigérants pour former un circuit frigorifique complet pour le refroidisseur d'air.
Dans les installations de refroidissement de pièces, l'air à refroidir est aspiré hors de l'espace par un ventilateur, refroidi et redirigé vers l'espace à refroidir.
Les bases du refroidissement de pièces ainsi que les composants d'une installation de climatisation sont présentés avec ce modèle.
Le modèle ET 915.06 comporte un conduit d'air à front transparent, un ventilateur de déplacement d'air, un évaporateur comme refroidisseur d'air ainsi qu'une soupape de détente.
Tous les composants sont disposés de manière visible sur un panneau.
La commande de composants individuels de l'installation, ici un compresseur et un ventilateur se produit par le logiciel.
Le logiciel offre la possibilité de simuler des pannes.
Le débit volumétrique d'air est déterminé par une mesure de pression différentielle.
Les températures sont prises en compte par des capteurs avant et après l'évaporateur, numérisées et représentées de manière dynamique sur le logiciel.
Les principes de base et les composants individuels sont représentés dans le logiciel d'apprentissage du ET 915.06.
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
- installation de climatisation pour le refroidissement de pièces et ses composants principaux
- méthode de travail d'un évaporateur comme refroidisseur d'air
- simulation de pannes

Les grandes lignes
- Modèle d'une installation de climatisation simple pour le refroidissement de pièces
- Commande des composants et simulation de pannes par le logiciel GUNT

Les caractéristiques techniques
Conduit d'air: 136x136x435mm
Évaporateur comme refroidisseur d'air
- surface de transfert: env. 900cm²

Ventilateur radial
- puissance absorbée max.: 80W
- débit de refoulement max.: 255m³/h

Plages de mesure
- température: 2x -50...50°C, 2x 0...100°C
- pression différentielle: 0...10mbar

Dimensions et poids
Lxlxh: 970x370x600mm
Poids: env. 35kg

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

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

Date d'édition : 30.10.2026

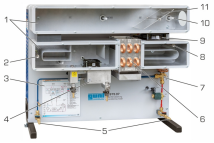
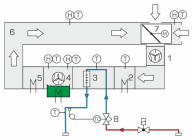
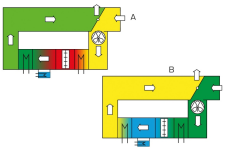
Liste de livraison
1 modèle d'installation de climatisation simple, rempli d'agent réfrigérant
1 CD avec logiciel GUNT + câble USB

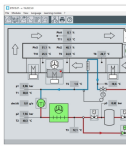
Accessoires disponibles et options
ET915 - Système d'exercice HSI génie frigo. et climatique, unité de base

Produits alternatifs
ET600 - Conditionnement de l'air ambiant
ET915.07 - Modèle de climatisation

Ref : EWTGUET915.07
ET 915.07 Modèle de CTA, climatisation, chauffage, humidificateur pour ET 915 (Réf. 061.91507)
Avec interface PC USB et logiciel inclus





Le ET 915.07 est une partie du système d'exercice HSI génie frigorifique et climatique.
Un modèle fonctionnel d'installation de climatisation complète est créé en combinaison avec l'unité de base ET 915.
Le modèle est posé sur l'unité de base, sécurisés avec des fermetures à genouillère et reliés par des flexibles d'agent réfrigérants pour former un circuit frigorifique complet pour le refroidisseur d'air.
Le climat ambiant est formé par l'action combinée de la température ambiante, de la température de chauffage et de l'humidité de l'air.
L'objectif de la climatisation de pièces est de façonner un climat ambiant qui réponde aux besoins des personnes ou des denrées sensibles.
Ce modèle permet de présenter le fonctionnement d'une installation de climatisation, ses composants principaux ainsi que les modes de fonctionnement de circulation d'air et d'air extérieur.
Le modèle ET 915.07 comporte deux conduits d'air à front transparent.
Pendant que le conduit d'air supérieur fait office de chambre de climatisation, le refroidisseur d'air, deux réchauffeurs d'air électrique et un humidificateur de vapeur se trouvent dans le conduit d'air intérieur.
Un ventilateur se trouve entre les deux conduits d'air de sorte à ce que l'air circule.
Un volet entraîné par un moteur se trouve dans le conduit d'air supérieur permet une commutation entre les modes de circulation d'air extérieur et de circulation d'air.
Selon la commutation choisie des deux réchauffeurs d'air, du refroidisseur d'air et de l'humidificateur, l'air dans le système de canaux peut être refroidi, réchauffé, humidifié ou déshumidifié.
La commande de composants individuels de l'installation se produit par le logiciel.
La température et l'humidité sont prises en compte par des capteurs avant et après l'évaporateur ainsi que dans la chambre de climatisation, numérisées et représentées de manière dynamique sur le logiciel.
Le conditionnement de l'air peut être suivi online sur le diagramme h,x.
Les principes de base et les composants individuels sont représentés dans le logiciel d'apprentissage du ET 915.07.
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
- installation de climatisation et ses composants principaux
- mode opératoire d'un évaporateur de refroidissement de l'air et de déshumidification
- mode opératoire d'un réchauffeur d'air électrique

Date d'édition : 30.10.2026

- mode opératoire d'un humidificateur de vapeur
- chauffer et refroidir sur le diagramme h,x
- humidifier et déshumidifier sur le diagramme h,x
- mode de circulation d'air extérieur et de circulation d'air
- simulation de pannes

Les grandes lignes
- Modèle complet d'une installation de climatisation complète
- Chauffer, refroidir, humidifier et déshumidifier
- Mode d'air extérieur et de circulation d'air possibles
- Commande des composants et simulation de pannes par le logiciel GUNT

Les caractéristiques techniques
Conduit d'air, en haut: 136x136x800mm
Evaporateur comme refroidisseur d'air
- surface de transfert: env. 900cm²

Réchauffeur d'air: 2x 250W
Ventilateur axial
- puissance absorbée max.: 20W
- débit de refoulement max.: 160m³/h

Humidificateur
- dispositif de chauffage: 200W

Servomoteur pour volet de ventilation: 24VDC

Plages de mesure
- température: 2x -50...50°C, 5x 0...50°C
- humidité: 4x 10...100% d'hum. rel.

Dimensions et poids
Lxlxh: 850x400x680mm
Poids: env. 51kg

Liste de livraison
1 modèle de climatisation, rempli d'agent réfrigérant
1 flacon à col étroit
1 CD avec logiciel GUNT + câble USB

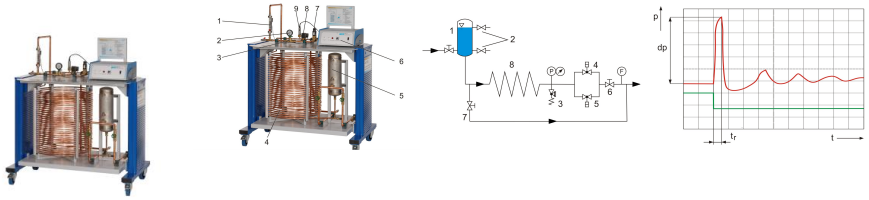
Accessoires disponibles et options
ET915 - Système d'exercice HSI génie frigo. et climatique, unité de base

Produits alternatifs
ET915.06 - Modèle d'installation de climatisation simple

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

Date d'édition : 30.10.2026

Ref : EWTGUHM155
HM 155 Coups de bélier dans les tuyauteries (Réf. 070.15500)
Avec interface PC USB et logiciel inclus



Les coups de bélier dans les tuyauteries posent de sérieux problèmes à tout système technique, car ils peuvent causer des dommages importants sur les tuyauteries, les robinetteries et les composants d'une installation.
Les coups de bélier sont générés par la force d'inertie du fluide en mouvement, suite à des variations brusques de la vitesse, par ex. à la fermeture rapide d'une soupape.
C'est pourquoi, les coups de bélier et leur origine sont un aspect important de la conception des tuyauteries.
Le banc d'essai HM 155 permet d'examiner les coups de bélier et les ondes de pression apparaissant dans les tuyaux longs.
Les coups de bélier sont générés par la fermeture d'une soupape, à la fin de la section de tuyau.
Ces coups de bélier sont alors réfléchis au début du tuyau, sous forme d'ondes inversées.
Un réservoir sous pression avec coussin d'air placé au début de la section de tuyau, simule le début du tuyau ouvert de manière à avoir une réflexion exacte de l'onde.
Pour obtenir des temps de réflexion suffisamment élevés, on a installé une section de tuyau de 60m de long, en forme de serpentin pour limiter l'encombrement.
Les essais sont consacrés au rapport entre les coups de bélier et les temps de fermeture des soupapes.
C'est pourquoi, le banc d'essai est équipé de deux électrovannes, dont l'une a un temps de fermeture constant et l'autre, un temps de fermeture ajustable.
Les oscillations de la pression qui apparaissent, sont enregistrées par un capteur de pression.
L'évolution de pression est alors représentée à l'aide du logiciel GUNT.
Le débit est ajusté par une soupape. La pression du système et le débit sont affichés.
Une soupape de sûreté protège le système des hautes pressions.

Contenu didactique / Essais
- rapport entre les coups de bélier et le débit
- rapport entre les coups de bélier et le temps de fermeture de la soupape
- représentation de l'évolution de pression
- détermination du temps de réflexion
- calcul de la vitesse du son dans l'eau

Les grandes lignes
- étude des coups de bélier et des ondes de pression dans les tuyaux
- longueur de section de tuyau, 60m
- mesure de la vitesse du son dans l'eau
- électrovanne avec temps de fermeture ajustable
- logiciel GUNT de représentation de l'évolution de pression

Les caracteristiques techniques
Électrovanne, temps de fermeture constant
- temps de fermeture: 20...30ms
- pression de service: 0...10bar

Électrovanne, temps de fermeture ajustable
- temps de fermeture: 1...4s
- pression de service: 0,2...12bar

Soupape de sûreté: 16bar

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 : 30.10.2026

Section de tuyau, cuivre
- longueur: 60m
- diamètre intérieur: 10mm

Réservoir sous pression: 5L
Plages de mesure
- pression: 0...16bar
- débit: 30...320L/h

230V, 50Hz, 1 phase

Dimensions et poids
Lxlxh: 1310x790x1500mm
Poids: env. 155kg

Necessaire au fonctionnement
raccord deau 300L/h, drain
PC avec Windows

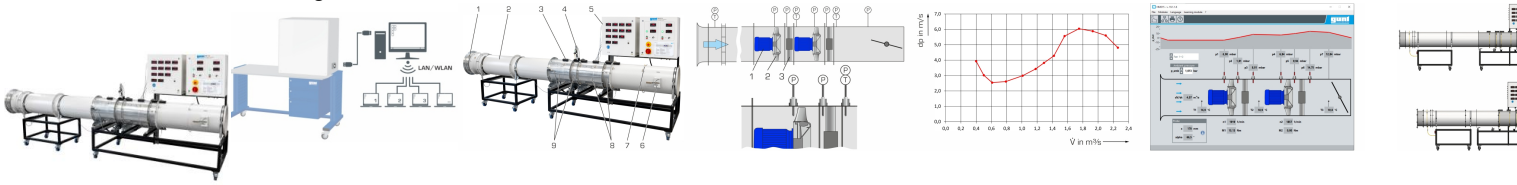
Liste de livraison
1 banc dessai
1 CD avec logiciel GUNT + câble USB
1 jeu de flexibles
1 documentation didactique

Produits alternatifs
HM150.15 - Bélier hydraulique - Refoulement réalisé à l'aide de coups de bélier
HM156 - Coups de bélier et cheminée d'équilibre

Ref : EWTGUHM215

HM 215 Ventilateur axial à deux étages (Réf. 070.21500)

Avec interface PC USB et logiciel inclus



Les soufflantes axiales sont connectées en série dans les installations afin daugmenter la pression.
Lorsque deux soufflantes sont connectées en série, laugmentation de la pression est théoriquement multipliée par deux.
Le banc dessai HM 215 permet détudier une soufflante axiale à deux étages.
Un dispositif de mesure sert à déterminer lévolution de la pression et de la vitesse.
Le banc dessai comprend une section de mesure avec deux soufflantes axiales de construction identique.
Le contour de buse conçu avec minutie, ainsi quun redresseur découlement au niveau de lentrée dair assurent une distribution uniforme de la vitesse, avec de faibles turbulences dans la section de mesure.
Les souffleries sont équipées de systèmes daubes directrices en aval.
Ces dispositifs de guidage dévient le moment cinétique de lécoulement sortant en direction axiale et permettent une augmentation de la pression.
La vitesse de rotation des soufflantes est ajustable.
Une vanne papillon est installée dans la sortie.

Date d'édition : 30.10.2026

Il permet dajuster le débit dair dans le tuyau.
Pour faire pivoter lécoulement à la sortie de la section de mesure, il est possible de monter en option un coude de tuyau.
Lun des souffleurs peut être démonté de la section de mesure de manière à étudier le souffleur restante fonctionnant seul.
Des raccords de mesure se trouvent dans la section de mesure pour lenregistrement des pressions différentielles et des températures.
Le débit volumétrique est mesuré au moyen dune buse dentrée.
La pression différentielle et les angles dincidence sont mesurés radialement sur les rotors et les systèmes daubes directrices à laide de la sonde à 3 trous.
Ceci permet de représenter différents profils de pression et de vitesse.
Les valeurs mesurées peuvent être lues sur des affichages numériques.
Les valeurs 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
- détermination de la caractéristique de la soufflante
- connexion en série ou individuelle de soufflantes axiales
- détermination du bilan énergétique
- détermination de la distribution radialement de la pression et de la vitesse radialement sur le rotor et le système daubes directrices au moyen de la sonde

Les grandes lignes
- deux soufflantes axiales en montage en série ou en fonctionnement individuel
- sonde à 3 trous pour déterminer lévolution de la pression et de la vitesse

Les caractéristiques techniques
2 ventilateurs
- puissance nominale du moteur dentraînement: 3,45kW
- différence de pression max.: 798Pa
- vitesse de rotation, une soufflante: max. 3300min-1
- vitesse de rotation, deux soufflantes: max. 3600min-1
- Section de mesure, Ø intérieur: 400mm

Plages de mesure
- température: 0?100°C
- débit volumétrique: 0?5,12m3/s
- pression différentielle: ±8mbar
- vitesse de rotation: 0?3600min-1
- position radiale de la sonde: 0?100mm
- angle: ±155°

400V, 50Hz, 3 phases 32A type CEKON

Dimensions et poids
xlxh: sans coude de tuyau: 4325x975x1800mm
Longueur avec coude de tuyau: 5225mm
Poids: env. 380kg (total)

Nécessaire au fonctionnement
PC avec Windows recommandé

Liste de livraison
1 banc dessai avec 2 ventilateurs
1 coude de tuyau
1 dispositif de mesure
1 jeu de flexibles de mesure avec accouplements rapides

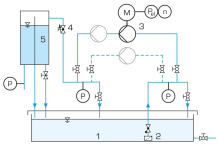
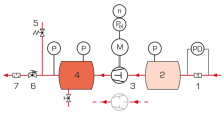
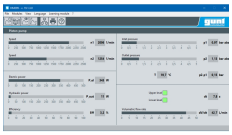
Date d'édition : 30.10.2026

1 CD avec logiciel GUNT + câble USB
1 documentation didactique

Produits alternatifs
HM282 - Essais sur un ventilateur axial

Ref : EWTGUHM299
HM 299 Comparaison entre machines volumétriques et turbomachines réceptrices (Réf. 070.29900)
Avec interface PC USB et logiciel inclus




Les machines réceptrices transmettent le travail mécanique absorbé à un milieu liquide ou gazeux.
On les répartit en machines volumétriques et turbomachines réceptrices en fonction de leur mode de fonctionnement.
Pour les débits volumétriques élevés, les turbomachines telles que les pompes centrifuges présentent plus davantages, tandis que pour les faibles débits volumétriques, on leur préférera les machines à piston.
Le banc dessai HM 299 permet de comparer différentes machines réceptrices pour des milieux liquides ou gazeux.
La liste de livraison comprend une turbomachine réceptrice et quatre machines volumétriques réceptrices, ayant chacune deux pistons rotatifs et deux pistons oscillants.
Le logiciel pour lacquisition des données et la visualisation rend les essais particulièrement parlants et assure une réalisation rapide des essais et des résultats fiables.
Le HM 299 comprend un moteur dentraînement avec ajustage de la vitesse de rotation, un entraînement à courroie et un capot de protection, deux réservoirs sous pression pour les essais avec des compresseurs ainsi que deux réservoirs deau pour les essais avec des pompes. Chaque machine réceptrice est montée sur une plaque et peut être intégrée facilement au banc dessai. Lentraînement est effectué au moyen dun entraînement à courroie. Les pompes sont reliées avec des flexibles à accouplement rapide au banc dessai pour former un circuit deau fermé. Des capteurs enregistrent les pressions à lentrée et à la sortie, la température, la vitesse de rotation et la puissance
du moteur. Le débit respectif est déterminé de manière indirecte par lintermédiaire du niveau (eau) ou du tube de Venturi (air).
Les valeurs mesurées peuvent être lues sur des affichages numériques.
Les valeurs 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
- différents types de pompes et de compresseurs
- détermination de données caractéristiques
- enregistrement de caractéristiques de pompes, compresseurs et installations
- représentation de points de fonctionnement pour des montages en série et des montages en parallèle de pompes centrifuges
- comparaison des différentes propriétés de refoulement

Les grandes lignes
- étude de différentes machines réceptrices: pompes et compresseurs
- essais avec milieux liquides ou gazeux

Date d'édition : 30.10.2026

Les caractéristiques techniques
- Compresseur à piston
 débit volumétrique max.: 115L/min
 différence de pression max.: 10bar
- Compresseur rotatif à palettes
 débit volumétrique max.: 90L/min
 différence de pression max.: 0,7bar
 soupape de sécurité: 0,8bar
- 2 pompes centrifuges
 débit de refoulement max.: 60L/min
 hauteur de refoulement max.: 18m
- Pompe à piston
 débit de refoulement max.: 14,6L/min
 pression de linstallation limitée à 6bar max.
- Pompe à impulseur
 débit de refoulement max.: 25L/min
 pression max.: 1,5bar
- Moteur dentraînement à 4 pôles
 puissance max.: 0,75kW
 vitesse de rotation nominale: 1370min-1
- 2 réservoirs sous pression: 10L, max. 10bar
- 2 réservoirs deau: 60L, 10L

Plages de mesure
- vitesse de rotation: 0?2500min-1
- puissance absorbée: 0?1375W
 -température: 0?200°C
- pression: 1x 0?2bar; 1x 0?6bar; 1x 0?10bar
- pression différentielle: 0?10mbar

Dimensions et poids
Lxlxh: 2100x650x1550mm
Poids: env. 205kg

Nécessaire au fonctionnement
230V, 50/60Hz, 1 phase

Liste de livraison
1 banc dessai
2x compresseur
4x pompe
1 jeu daccessoires
1 logiciel GUNT + câble USB
1 documentation didactique

Produits alternatifs
ET512 - Appareil d'essai compresseur à piston
ET513 - Compresseur à piston à un étage
HM

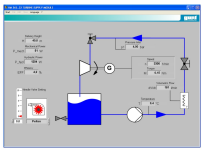
Date d'édition : 30.10.2026

Ref : EWTGUHM365.32

HM 365.32 Unité d'alimentation pour turbines (Réf. 070.36532)

Nécessite le HM 365 Dispositif de freinage et HM 365.31 Turbine Pelton et Francis



Avec l'unité d'alimentation HM 365.32, associée à HM 365.31, il est possible de faire fonctionner et d'étudier le comportement caractéristique de fonctionnement d'une turbine Pelton et d'une turbine Francis.
Les turbines de HM 365.31 sont disposées et vissées sur la surface de travail de l'unité d'alimentation.
La turbine est reliée à l'unité d'alimentation par un tuyau flexible.
Une fois que l'eau a traversé la turbine, elle retourne dans les réservoirs.
Grâce au circuit d'eau fermé, le banc d'essai n'est pas dépendant du réseau d'eau et permet donc un usage mobile.
Le débit ou la pression s'exerçant sur la turbine peuvent être réglés au moyen d'une soupape d'étranglement.
L'unité d'alimentation est équipée de capteurs de pression et de débit.
Les valeurs de mesure sont affichées sous forme numérique.
La mesure de la puissance mécanique des turbines se fait par l'intermédiaire de l'unité de freinage et d'entraînement HM 365, qui est donc requise à cet effet.
L'unité de freinage permet un réglage constant des vitesses de rotation ou des couples de rotation.
Ce qui permet de réaliser des essais dans différents modes de fonctionnement.
Les valeurs mesurées peuvent être lues sur des affichages numériques.
Les valeurs 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.
La documentation didactique bien structurée expose les principes de
base et guide létudiant dans la réalisation des essais.

Contenu didactique / Essais
En association avec HM 365 et une turbine Pelton ou Francis de HM 365.31
- détermination de la puissance mécanique des turbines
- détermination de la puissance hydraulique des turbines
- détermination du rendement des turbines
- enregistrement des caractéristiques
- pour la turbine Francis, influence de la position des aubes directrices sur les caractéristiques
- pour la turbine Pelton, influence de la section de la buse sur les caractéristiques

Les grandes lignes
- Circuit d'eau fermé pour l'alimentation de turbines
- Modes de fonctionnement différents réglables par HM 365
- Logiciel GUNT d'acquisition et de visualisation des données
- Élément de la série GUNT-FEMLine

Les caracteristiques techniques
Pompe centrifuge, 3 étages
- puissance absorbée: 3kW
- débit de refoulement max.: 29m³/h
- hauteur de refoulement max.: 45m
- vitesse de rotation: 2900min ^-1^

Réservoir: 96L

Plages de mesure

Date d'édition : 30.10.2026

- pression (entrée turbine): -1...9bar
- pression (sortie turbine Francis): 0...1,6bar
- température: 0...100°C
- débit: 0...600L/min

Dimensions et poids
Lxlxh: 1300x800x1200mm
Poids à vide: env. 120kg

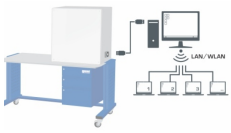
Necessaire au fonctionnement
400V, 50Hz, 3 phases ou 230V, 60Hz, 3 phases

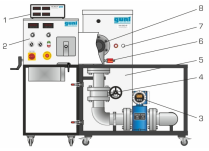
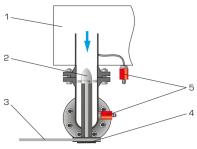
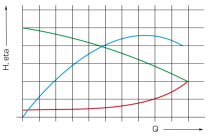
Liste de livraison
1 banc d'essai
1 amplificateur de mesure
1 CD avec le logiciel GUNT
1 tuyau flexible avec accouplements rapides
1 documentation didactique

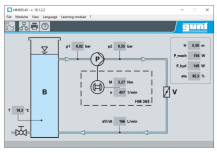
Accessoires disponibles et options
HM365 - Dispositif de freinage et d'entraînement universel
HM365.31 - Turbine Pelton et turbine Francis

Produits alternatifs
HM365.10 - Unité d'alimentation pour pompes à eau
HM365.20 - Unité d'alimentation pour pompes à huile

Ref : EWTGUHM365.45
HM 365.45 Pompe axiale pour HM 365 (Réf. 070.36545)
Nécessite le HM 365 Dispositif de freinage et d'entraînement universel




Sur la pompe axiale, le milieu de transport traverse la roue (ici en forme d'hélice) dans la direction axiale.
La montée en pression a lieu sur les pompes axiales non pas sous l'effet de la force centrifuge, mais de manière similaire au principe aérodynamique, sur la pale d'hélice.
Les pompes à hélice ne sont pas auto-amorçantes; l'hélice doit être en permanence recouverte par le milieu de transport.
Les pompes à hélice axiales sont utilisées lorsque l'on a besoin de débits de refoulement élevés avec de faibles hauteurs de refoulement.
Les installations de drainage, les stations d'épuration et l'alimentation en eau de refroidissement sont des domaines d'application typiques des pompes à hélice.
Le banc d'essai HM 365.45 comprend une pompe à hélice axiale, un réservoir et des conduites ayant des sections de grandes dimensions.
L'entraînement de la pompe se fait en association avec le dispositif de freinage et d'entraînement universel HM 365.
Grâce au circuit d'eau fermé, le banc dessai peut être utilisé indépendamment du réseau d'alimentation en eau.
Le banc dessai est équipé de capteurs de mesure des valeurs de pression à l'entrée et à la sortie de la pompe.

Date d'édition : 30.10.2026

La température de l'eau est enregistrée avec un capteur de température.
Le débit de refoulement est mesuré à l'aide d'un débitmètre électromagnétique.
Les valeurs mesurées peuvent être lues sur des affichages numériques.
Les valeurs 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
- en association avec le HM 365
-- détermination de la caractéristique pression-volume
-- détermination de la puissance requise par la pompe
-- détermination de la puissance hydraulique
-- détermination du rendement
-- détermination de la hauteur de refoulement
-- détermination de la caractéristique de l'installation

Les grandes lignes
- comportement en service d'une pompe axiale
- logiciel GUNT pour l'acquisition des données et la visualisation
- élément de la série GUNT-FEMLine

Les caractéristiques techniques
Pompe
- puissance: 1000W à 1000min^-1^
- débit de refoulement max.: 700L/min
- hauteur de refoulement max.: 1,75m

Réservoir: 160L
Plages de mesure
- débit: 0...1200L/min
- température: 0...100°C
- pression (entrée): ±1bar
- pression (sortie): 0...0,6bar

230V, 50Hz, 1 phase

Dimensions et poids
Lxlxh: 1110x800x1380mm
Poids: env. 154kg

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

Accessoires disponibles et options
HM365 - Dispositif de freinage et d'entraînement universel

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

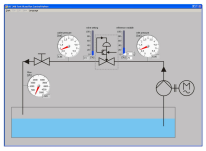
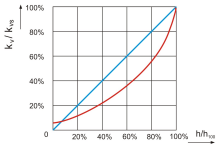
Date d'édition : 30.10.2026

Ref : EWTGURT390

RT 390 Banc d?essai pour vannes de régulation (Réf. 080.39000)

Avec interface PC USB et logiciel inclus, nécessite les vannes RT390.01 ou 02/03/04/05/06



Les vannes de régulation constituent un élément essentiel des installations en génie des procédés.
En tant quactionneurs, elles établissent la liaison entre le régulateur et linstallation.
En général, les vannes de régulation servent à réguler les écoulements de gaz ou de liquide.
Afin de pouvoir créer une boucle de régulation de manière optimale, il faut connaître le comportement des vannes de régulation en plus de celui du système réglé.
Le banc dessai mobile permet détudier et de vérifier les vannes de régulation de type différents.
Pour ce faire, on dispose dun circuit deau avec une pompe et un réservoir.
Les raccords permettent de loger la vanne à étudier dans le circuit deau.
Le débit est ajusté à laide dune vanne d'arrêt à guillotine et mesuré à laide dun capteur de débit électromagnétique.
Deux capteurs de pression mesurent la pression avant et après la vanne de régulation.
La pression dalimentation pour les vannes électropneumatiques peut être ajustée à laide dun régulateur de pression au niveau du coffret de commande.
La grandeur réglante peut être ajustée sous la forme dun signal électrique (courant) par des potentiomètres.
Le signal de retour de position de la vanne est sous la forme dun signal électrique (courant).
La commande des vannes électromotrices seffectue par le biais de boutons. Un transmetteur à résistance variable mesure la course de la vanne.
Un logiciel dacquisition de données installé sur un PC permet denregistrer et dévaluer facilement les courbes caractéristiques de la vanne et les réponses à un échelon.

Contenu didactique / Essais
En combinaison avec les vannes de régulation RT 390.01 à RT 390.06
- démonstration et vérification du fonctionnement des vannes de régulation
- détermination des valeurs Kv et des valeurs Kvs
- enregistrement des courbes caractéristiques de la vanne
- comportement dynamique des vannes de régulation
enregistrement des réponses à un échelon

- influence de la pression dalimentation dans le cas des vannes actionnées pneumatiquement
- entretien et réglages

Les grandes lignes
- Montage et mode de fonctionnement des vannes de régulation
- Détermination des valeurs Kv et des valeurs Kvs
- Logiciel dacquisition de données pour lenregistrement des courbes caractéristiques de la vanne et des réponses à un échelon

Les caractéristiques techniques
Réservoir: env. 90L
Pompe centrifuge à deux étages
- hauteur de refoulement max.: 22m
- débit de refoulement max.: 5,4m³/h

Signaux
- courant continu: 4...20mA

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

- résistance: 0...1000 Ohm

Energie auxiliaire
- courant alternatif: 24V
- pression dalimentation: 0...6bar

Plages de mesure
- débit: 0...4500L/h
- pression (eau): 2x 0...6bar
- pression (air comprimé): 0...6bar

Dimensions et poids
Lxlxh: 1250x750x1430mm
Poids: env. 190kg

Nécessaire au fonctionnement
230V, 50Hz, 1 phase
Raccord dair comprimé requis

Liste de livraison
1 banc dessai
1 jeu de tuyaux flexibles
1 CD avec logiciel GUNT + câble USB
1 documentation didactique

Accessoires disponibles et options
RT390.01 - Vanne de régulation pneumatique, Kvs 2,5, pourcentage égal
RT390.02 - Vanne de régulation pneumatique, Kvs 1,0, pourcentage égal
RT390.03 - Vanne de régulation pneumatique, Kvs 2,5, linéaire
RT390.04 - Vanne de régulation pneumatique, Kvs 1,0, linéaire
RT390.05 - Vanne de régulation électrique, Kvs 2,5, pourcentage égal
RT390.06 - Vanne de régulation électrique, Kvs 1,0, pourcentage égal

Produits alternatifs
RT304 - Banc d'étalonnage
RT310 - Station d'étalonnage

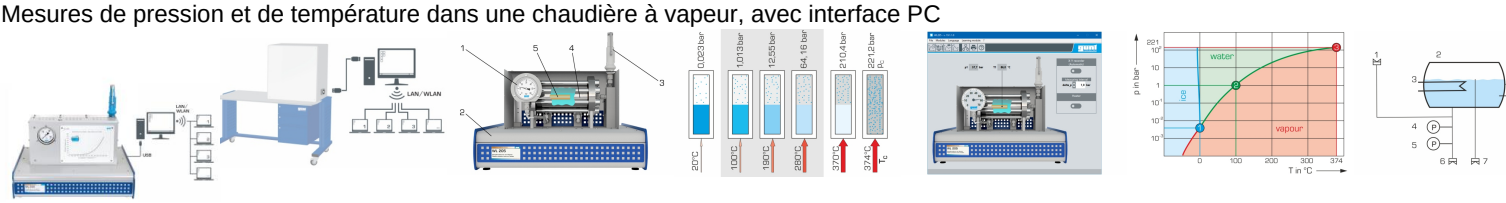
Systèmes Didactiques s.a.r.l.
Equipement pour l'enseignement expérimental, scientifique et technique

Date d'édition : 30.10.2026

Ref : EWTGUWL205

WL 205 Courbe de pression de vapeur de l'eau (Réf. 060.20500)

Mesures de pression et de température dans une chaudière à vapeur, avec interface PC



Dans un système fermé avec remplissage de liquide, un équilibre thermodynamique sétablit entre le liquide et sa phase à létat de vapeur.
La pression qui y règne est appelée pression de vapeur.
Cette dernière est spécifique à chaque matière, et varie en fonction de la température.
Lorsque lon chauffe un liquide dans un réservoir fermé, la pression augmente lorsque la température augmente.
En théorie, il est possible daugmenter la vapeur jusquau point critique pour lequel les densités de la phase liquide et de la phase gazeuse sont égales.
On ne peut alors plus distinguer le liquide de la vapeur.
Ce principe trouve une application pratique en génie des procédés, lors de la lyophilisation ou de la cuisson en autoclave.

Lappareil dessai WL 205 permet de montrer de manière claire le rapport qui existe entre la pression et la température de leau.
Il est possible denregistrer la courbe de pression de vapeur pour des températures pouvant atteindre 280°C.
Un manomètre à tube de Bourdon permettent de suivre en continu lévolution de la pression.

Lappareil est équipé dun dispositif de sécurité, composé dun limiteur de température et dune soupape de sécurité, qui protège le système en cas de surpression.

Les températures et pressions mesurées sont enregistrées, puis transférées au logiciel et affichées.
Le logiciel GUNT du WL 205 permet de bénéficier de tous les avantages offerts par la réalisation et lévaluation des essais assistées par ordinateur.

Contenu didactique / Essais
- enregistrement de la courbe de pression de vapeur de leau
- représentation de la relation entre pression et température dans un système fermé
- mesure de la température et de la pression

Les grandes lignes
- enregistrement de la courbe de pression de vapeur de leau
- pression de saturation de la vapeur deau comme fonction de la température
- lévaluation dessais assistées par ordinateur

Les caractéristiques techniques
Manomètre à tube de Bourdon: 0?160bar
Limiteur de température: 280°C
Soupape de sécurité: 70bar
Élément chauffant: 1,8kW
Cuve, acier inoxydable: 1,2L

Plages de mesure
température: 0?300°C
pression: 0?160bar

230V, 50Hz, 1 phase

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 : 30.10.2026

Dimensions et poids
Lxlxh: 590x670x600mm
Poids: env. 56kg

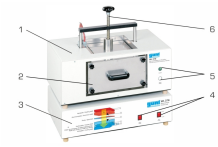
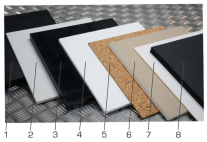
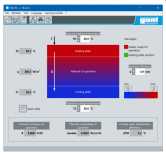
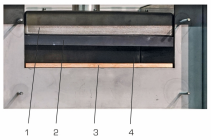
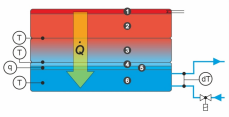
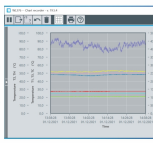
Nécessaire au fonctionnement
PC avec Windows

Liste de livraison
1 appareil dessai
1 trémie
1 jeu doutils
1 documentation didactique
1 logiciel GUNT + câble USB

Accessoires disponibles et options
WP300.09 - Chariot de laboratoire

Produits alternatifs
WL 204 Pression de vapeur de l'eau

Ref : EWTGUWL376
WL 376 Conductivité thermique dans les matériaux de construction (Réf. 060.37600)
Mesure de la résistance thermique selon DIN 52612. Avec interface PC USB et logiciel inclus

Cet appareil d'essai permet de réaliser des expériences de conduction thermique stationnaire suivant DIN 52612 dans des matériaux non métalliques tels que le polystyrène, le PMMA, le liège ou le plâtre.
Des échantillons plats sont mis entre une plaque chaude et une plaque refroidie par eau.
Un dispositif de serrage garantit une pression appliquée et un contact thermique reproductible.
Un capteur thermique spécial mesure le flux de chaleur. La régulation est faite par le logiciel fourni.
Les températures de la plaque chaude et de la plaque froide sont ajustées à l'aide des régulateurs logiciel et maintiennent constantes dans des limites étroites.
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
- détermination de la conductivité thermique Lambda de divers matériaux
- détermination de la résistance thermique
- conductivité thermique Lambda pour le couplage en série de plusieurs échantillons (jusqu'à une épaisseur de 50mm)

Les grandes lignes
- Conduction thermique dans les matériaux de construction non métalliques
- Possibilité d'utiliser des matériaux ou des combinaisons de matériaux jusqu'à une épaisseur de 50mm

Les caractéristiques techniques

Date d'édition : 30.10.2026

Mat chauffant électrique
- puissance: 500W
- température max.: 200°C, limitée jusqu'à 80°C

Échantillons
- Lxl: 300x300mm
- épaisseur: jusqu'à 50mm max.
- matérial: Armaflex, carton gris, PMMA, Styropor, PS,

POM, liège, plâtre
Plages de mesure
- température: 3x 0...100°C, 2x 0...200°C
- densité de flux de chaleur: 0...1533W/m²

Dimensions et poids
Lxlxh: 710x440x550mm (appareil d'essai)
Lxlxh: 710x440x200mm (appareil de commande)
Poids: env. 90kg (total)

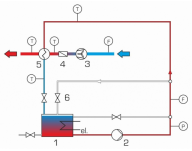
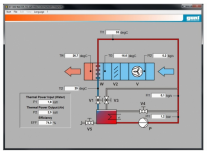
Necessaire au fonctionnement
230V, 50/60Hz
Raccord d'eau froide, drain

Liste de livraison
1 appareil d'essai
1 appareil de commande
8 échantillons
2 flexibles
1 CD avec logiciel GUNT + câble USB
1 mode d'emploi

Accessoires disponibles et options
WP300.09 - Chariot de laboratoire

Ref : EWTGUET300
ET 300 Échangeur de chaleur eau / air (Réf. 061.30000)
Avec interface PC USB et logiciel inclus



Ce banc d'essai permet d'effectuer des essais quantitatifs sur un échangeur de chaleur eau / air.
Le banc d'essai possède un circuit d'eau chaude fermé avec dispositif de chauffage, réservoir, pompe et débitmètre.
Un ventilateur radial force l'air à travers l'échangeur de chaleur.
Les écoulements d'eau et d'air sont ajustables.
L'écoulement d'eau est mesuré à l'aide d'un débitmètre électromagnétique; un orifice de mesure sert à la mesure du débit volumétrique d'air.
La mesure des températures d'entrée et de sortie permet d'établir des bilans énergétiques.
Un capteur de pression dans le circuit d'eau permet l'enregistrement de la courbe caractéristique de la pompe.

Date d'édition : 30.10.2026

Les valeurs mesurées peuvent être lues sur des affichages numériques. Les valeurs 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
- détermination des flux de chaleur dans l'eau et dans l'air
- détermination du rendement et des pertes
- enregistrement de la courbe caractéristique de la pompe
- mesures de températures et de pressions
- bilans énergétiques

Les grandes lignes
- montage expérimental clair
- circuit fermé d'eau chaude

Les caractéristiques techniques
Pompe
- puissance absorbée: 470W
- débit de refoulement max.: 4,2m^3^/h
- hauteur de refoulement max.: 20,5m

Refroidisseur
- matière: Cu/Al
- surface de transfert moyenne: 2,80m^2^
- capacité: 2kW
- température d'eau: 70°C

Dispositif de chauffage: 2kW
Ventilateur
- puissance absorbée: 0,25kW
- pression différentielle max.: 430Pa
- débit de refoulement max.: 13m^3^/min

Réservoir: 28L

Plages de mesure
- température: 4x 0...100°C
- débit eau: 0...6m^3^/h
- pression de refoulement eau: 0...4bar abs.
- débit massique d'air: 0...250g/s
230V, 50Hz, 1 phase
230V, 60Hz, 1 phase

Dimensions et poids
Lxlxh: 1730x800x1900mm
Poids: env. 220kg

Nécessaire au fonctionnement
PC avec Windows recommandé

Liste de livraison
1 banc dessai
1 CD avec logiciel GUNT + câble USB
1 notice

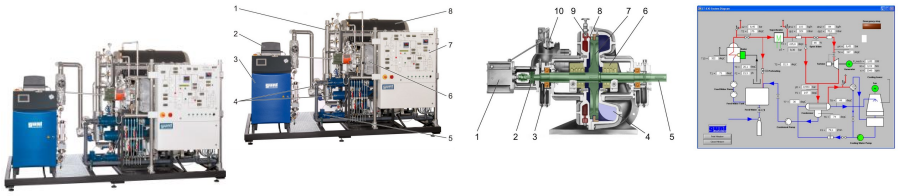
Produits alternatifs
WL312 - Transfert de chaleur par écoulement d'air

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

Date d'édition : 30.10.2026

WL315C - Banc dessai pour différents échangeurs de chaleur

Ref : EWTGUET830
ET 830 Centrale thermique à vapeur avec alternateur 1,5kW (Réf. 061.83000)
Avec interface PC USB et logiciel inclus, nécessite ET830.01 ou ET830.02



Centrale thermique à vapeur complète à léchelle du laboratoire
Circuit fermé vapeur-eau
Surveillance et commande de linstallation par API

Dans les centrales thermiques à vapeur, lénergie thermique est dabord convertie en énergie mécanique et, pour finir en énergie électrique.
Une centrale thermique à vapeur est essentiellement constituée dune source de chaleur pour la production de la vapeur, dune turbine avec charge et dun dispositif de refroidissement pour la condensation de la vapeur.
LET 830 a été spécialement conçu pour la formation technique dans le domaine des centrales électriques respectivement des machines motrices et des machines réceptrices, et il permet deffectuer de nombreux essais pour se familiariser
avec les processus de fonctionnement dune centrale thermique à vapeur.
Une chaudière au fuel génère de la vapeur humide qui est ensuite transformée en vapeur chaude par un surchauffeur.
Le temps court de chauffe de la chaudière permet de produire rapidement de la vapeur.
La turbine est chargée par un générateur.
La puissance de la turbine est déterminée au moyen de la vitesse de rotation et du couple de rotation.
Au-delà de la turbine, la vapeur est condensée et reconduite dans la chaudière.
Le circuit deau dalimentation est équipé dune centrale complète de traitement de leau, constituée dun échangeur dions régénérable ainsi que
dun dispositif de dosage des produits chimiques.
Des capteurs mesurent la température, la pression, la vitesse de rotation et le débit à tous les points significatifs.
Les valeurs mesurées peuvent être lues sur des affichages numériques.
Les valeurs 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 tableau de commande comprend un schéma de processus clair de la centrale.
La centrale est surveillée et commandée par un automate programmable industriel (API).
Linstallation dessai est conforme aux réglementations de sécurité en vigueur, et comporte les dispositifs de sécurité réglementaires.
Le générateur de vapeur est homologué et non soumis à autorisation.
Pour lalimentation en eau de refroidissement, on peut en option utiliser la centrale avec la tour de refroidissement ET 830.01 ou ET 830.02.

Contenu didactique / Essais
- centrale thermique à vapeur et ses composants
- mise en marche, fonctionnement et mise à larrêt dune centrale thermique à vapeur
- circuit fermé vapeur-eau avec traitement de leau dalimentation
- entre autres, détermination:
du rendement de la chaudière
du rendement mécanique/thermique de la turbine

du rendement du condenseur
de la consommation de combustible spécifique de la centrale

Les grandes lignes
- centrale thermique à vapeur complète à léchelle du laboratoire
- circuit fermé vapeur-eau
- surveillance et commande de linstallation par API

Les caractéristiques techniques

Générateur de vapeur
- production de vapeur: 200kg/h à 11bar
- consommation max. de combustible: 12L/h
- temps de chauffe: 8min
- pression max.: 13bar

Surchauffeur
- puissance: 7kW

Turbine axiale à un étage avec roue Curtis et régulateur de vitesse de rotation hydraulique
-puissance: max. 1,5kW à 3000min-1

Condenseur refroidi par eau
- puissance frigorifique: 98 kW
- surface de transfert: 2,5m2

Plages de mesure
- température: 9x 0?400°C, 2x 0?100°C
- débit: 0?167L/min (eau de refroidissement)
- pression: 3x 0?16bar, 1x ±1bar
- couple: 0?10 Nm
- vitesse de rotation: 0?4000min-1

400V, 50Hz, 3 phases

Dimensions et poids
Lxlxh: 3500x2000x2450mm
Poids: env. 1950kg

Nécessaire pour le fonctionnement
eau de refroidissement 10m3/h, drain ou ET 830.01/ET 830.02
raccord d

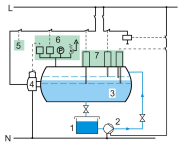
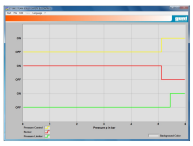
Date d'édition : 30.10.2026

Ref : EWTGUET860

ET 860 Dispositifs de sécurité sur les chaudières à vapeur (Réf. 061.86000)

Avec interface PC USB et logiciel inclus



Dans une chaudière à vapeur, la pression et la température augmentent sous l'effet d'un apport permanent en énergie, si bien que la phase liquide du milieu, le plus souvent de l'eau, se transforme en phase vapeur.
Les chaudières sont surveillées par des dispositifs de sécurité montés électriquement en série pour former ce qu'on appelle une "chaîne de sécurité".
Si l'un des organes de surveillance ou de commande se déclenche, une alarme se déclenche, toute l'installation est mise à l'arrêt et la partie menacée de l'installation est mise hors tension.
Le banc dessai ET 860 permet de simuler une chaudière avec laquelle on peut montrer le mode de fonctionnement et la réponse d'une chaîne de sécurité selon TRD 602.
Le banc dessai dispose d'un circuit d'eau fermé composé d'un réservoir d'alimentation, d'une pompe et d'un modèle de chaudière transparente avec brûleur.
La chaudière est équipée de composants industriels de régulation ou de surveillance du niveau d'eau et de la pression.
Les composants utilisés sont en relation étroite avec la pratique.
La chaîne de sécurité du brûleur est construite de manière à être fonctionnelle.
Le fonctionnement du brûleur est simulé.
En plus des dispositifs de sécurité, l'installation est équipée de 15 circuits de panne.
Ces derniers permettent de simuler un dysfonctionnement des composants de l'installation et de s'exercer à localiser les pannes.
Le niveau d'eau et la pression sont enregistrés par des capteurs.
Les valeurs mesurées sont transmises à un PC afin dy être évaluées à laide du logiciel fourni.
La transmission des données au PC se fait par une interface USB.
Le schéma de processus avec les composants de sécurité, les évolutions de la pression et une représentation du niveau d'eau peuvent être observés dans le logiciel.

Contenu didactique / Essais
- modèle d'une chaudière à vapeur à mazout avec tous les composants d'exploitation et de sécurité
- caractéristiques des organes de surveillance
- simulation de pannes
brûleur avec surveillance de flamme
manostat et limiteur
régulateur d'eau d'alimentation et de niveau

-- capteurs de niveau d'eau haut et bas

Les grandes lignes
- simulation complète d'une chaudière avec régulation de la pression et du niveau d'eau
- chaîne de sécurité avec composants disponibles dans le commerce
- chaudière transparente, parfaite visibilité du niveau d'eau
- logiciel GUNT d'acquisition de données

Les caractéristiques techniques
Capacité de la chaudière: 110L
Capacité du réservoir d'alimentation: 150L

Pompe, 3 étages

Date d'édition : 30.10.2026

- puissance absorbée: 40...70W
- débit max.: 66L/min
hauteur manométrique max.: 4m

Manostat: 0,5...6bar
Limiteur de pression: 0,5...6bar
Soupape de sécurité: 6bar
Plages de mesure
- pression: 0...6bar
- niveau: 0...100%

230V, 50Hz, 1 phase

Dimensions et poids
Lxlxh:: 1850x790x1800mm
Poids: env. 220kg

Nécessaire au fonctionnement
Raccord dair comprimé: 5bar
PC avec Windows

Liste de livraison
1 banc dessai
1 CD avec logiciel GUNT + câble USB
1 multimètre digital
1 jeu de câbles de laboratoire
1 documentation didactique

Produits alternatifs
HL392C - Dispositifs de sécurité pour chauffage