

Date d'édition : 05.11.2024



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, l'énergie thermique est convertie en énergie mécanique et, pour finir, en énergie électrique.

Une centrale thermique à vapeur est constituée d'une source de chaleur pour la production de vapeur, d'une turbine ou machine à vapeur avec générateur, et d'un dispositif de refroidissement pour la condensation de la vapeur. La machine à vapeur sert à transformer l'énergie thermique en énergie mécanique.

La machine à vapeur ET 813 forme, en combinaison avec le dispositif de freinage HM 365 comme consommateur d'énergie électrique et le générateur de vapeur ET 813.01 adapté à IET 813, une centrale thermique à vapeur complète.

Le banc d'essai 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 d'une machine à vapeur à pistons.

Comme dans une machine à vapeur à pistons, la vapeur de déchargement contient de l'huile lubrifiante, un séparateur d'huile et un réservoir à cascade assurent la purification requise du condensat afin que l'eau reconduite dans le réservoir d'alimentation 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 d'être évaluées à l'aide d'un logiciel fourni.

La transmission des données au PC se fait par une interface USB.

Contenu didactique / Essais

- avec le HM 365 et IET 813.01

détermination de la quantité de vapeur générée, de la puissance mécanique et de la consommation d'énergie

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

SYSTEMES DIDACTIQUES s.a.r.l.

Savoie Hexapole - Actipole 3 - 242 Rue Maurice Herzog - F 73420 VIVIERS DU LAC

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

systemes-didactiques.fr



Date d'édition : 05.11.2024

freinage et d'entraînement HM 365
- élément de la série GUNT-FEMLine

Les caractéristiques 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.: $2,9\text{m}^3/\text{h}$
- 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: $0...1200\text{min}^{-1}$
- débit d'eau de refroidissement: 100...1000L/h

230V, 50Hz, 1 phase

Dimensions et poids

Lxlxh: 950x800x1750mm
Poids: env. ca. 200kg

Nécessaire au fonctionnement

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

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

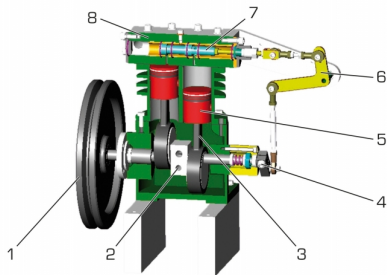
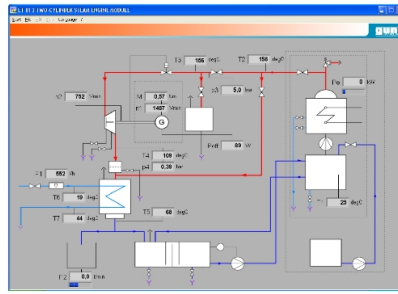
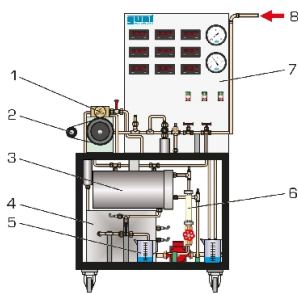
Produits alternatifs

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

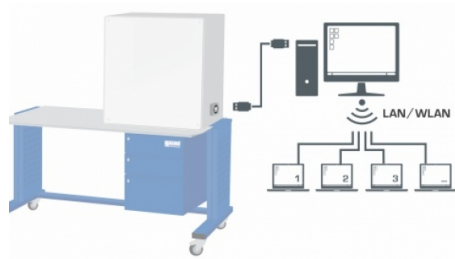
Date d'édition : 05.11.2024

Catégories / Arborescence

Techniques > Thermique > Machines motrices et productrices > Centrales thermiques à vapeur



Date d'édition : 05.11.2024



Options

Ref : EWTGUET813.01
ET 813.01 Générateur de vapeur électrique (Réf. 061.81301)



Le générateur de vapeur à chauffage électrique ET 813.01 est prévu pour l'alimentation de la machine à vapeur ET 813 en vapeur saturée.

Combiné avec la machine à vapeur ET 813 et l'unité de freinage et de charge HM 365, le générateur de vapeur ET 813.01 constitue une centrale thermique à vapeur complète.

Le condensat est purifié par le banc d'essai ET 813 et reconduit dans le réservoir d'alimentation du générateur de vapeur, ce qui permet d'obtenir un circuit d'eau fermé.

En cas de besoin, il est possible de compléter la réserve d'eau d'alimentation en utilisant un réservoir complémentaire et une pompe submersible.

L'eau supplémentaire doit être distillée ou déminéralisée.

Du fait du chauffage électrique, il n'est pas nécessaire de disposer d'une évacuation de gaz.

Le générateur de vapeur est homologué et non soumis à autorisation.

SYSTEMES DIDACTIQUES s.a.r.l.

Savoie Hexapole - Actipole 3 - 242 Rue Maurice Herzog - F 73420 VIVIERS DU LAC

Tel : [+330456428070](tel:+330456428070) | Fax : [+330456428071](tel:+330456428071)
systemes-didactiques.fr



Date d'édition : 05.11.2024

Il fonctionne de manière entièrement automatique.

Son temps de chauffe court avant la distribution de vapeur permet de effectuer des essais complets en un temps bref.

Un équipement de sécurité complet garantit la sécurité d'utilisation.

Les grandes lignes

- Générateur de vapeur à chauffage électrique
- Temps de chauffe réduit
- Fonctionnement entièrement automatique

Les caractéristiques techniques

Dispositif de chauffage

- puissance de chauffe: 30kW

Générateur de vapeur

- volume du réservoir sous pression: 53,5L
- production de vapeur: 40kg/h
- pression de service: 7bar à 170°C
- pression max.: 8,5bar

Plages de mesure

pression: 0?10bar

400V, 50Hz, 3 phases

Dimensions et poids

Lxlxh: 780x730x1760mm

Poids: env. 240kg

Nécessaire au fonctionnement

400V, 50Hz, 3 phases ou 230V, 60Hz, 3 phases

Drain

Liste de livraison

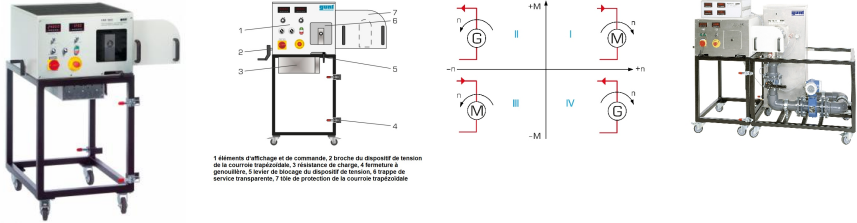
- 1 générateur de vapeur
- 1 jeu de tuyaux
- 1 notice

Date d'édition : 05.11.2024

Ref : EWTGUHM365

HM 365 Dispositif de freinage et d'entraînement universel (Réf. 070.36500)

pour pompes à eau, pompes à huile, moteurs thermiques, compresseur PAC, Turbines



Le HM 365 est le module de base de la série FEMLine; il permet de réaliser des études et des expériences sur des machines à fluide.

Cette série d'appareils couvre cinq cours sur les pompes à eau et à huile, les turbines ainsi que sur les techniques des installations et des moteurs.

Pour obtenir un montage expérimental complet, il faut inclure le module de base HM 365, la machine à fluide à étudier et, si nécessaire, une unité d'alimentation ou un banc de test.

Lors du montage, on raccorde la machine à fluide à étudier au module de base HM 365 à l'aide d'une courroie trapézoïdale.

Des fermetures à genouillère relient mécaniquement le HM 365 et le banc d'essai avec ses accessoires.

La fonction principale du HM 365 est de mettre à disposition des puissances d'entraînement ou de freinage nécessaires à l'étude de la machine motrice ou de la machine réceptrice sélectionnée.

Cette puissance est produite par un moteur asynchrone refroidi par air avec un convertisseur de fréquence.

Le moteur asynchrone fonctionne selon les besoins, soit comme un générateur, soit comme un moteur.

En mode générateur, il freine la machine à fluide, c'est-à-dire ici les moteurs ou turbines, et évacue l'énergie.

En mode moteur, il entraîne la machine à fluide étudiée, p. ex. les pompes ou compresseurs.

L'énergie qui apparaît lors du freinage en mode générateur est convertie en chaleur par une résistance de charge.

Il est possible d'ajuster avec précision le couple d'entraînement ou de freinage.

Celui-ci est mesuré par un capteur de force.

C'est pour cette raison que le moteur asynchrone est suspendu pivotant.

Le moteur peut être déplacé pour tendre la courroie trapézoïdale.

Le HM 365 inclut des affichages numériques de la vitesse de rotation et du couple.

L'échange de données entre le module de base et les accessoires est assuré par un câble de données.

Les valeurs de mesure peuvent être transmises simultanément à un PC via une connexion USB.

Le logiciel d'exploitation des données est configuré spécialement pour les accessoires concernés et est fourni avec ces derniers.

Contenu didactique / Essais

Moteur asynchrone en mode entraînement ou freinage en liaison avec l'un des accessoires

- mesure du couple
- mesure de la vitesse de rotation

Les grandes lignes

- Module de base de la série GUNT-FEMLine
- Moteur asynchrone avec convertisseur de fréquence et ajustage précis du couple d'entraînement ou de freinage
- Liaison entre le HM 365 et la machine motrice ou la machine réceptrice par courroie trapézoïdale
- Configuration d'un banc d'essai complet avec une grande variété d'accessoires

Les caractéristiques techniques

Moteur asynchrone avec convertisseur de fréquence

- puissance: 2200W
- vitesse de rotation max.: env. 3000min⁻¹
- couple max.: env. 12Nm

Entraînement à courroie trapézoïdale

SYSTEMES DIDACTIQUES s.a.r.l.

Savoie Hexapole - Actipole 3 - 242 Rue Maurice Herzog - F 73420 VIVIERS DU LAC

Tel : [+330456428070](tel:+330456428070) | Fax : [+330456428071](tel:+330456428071)
systemes-didactiques.fr

Date d'édition : 05.11.2024

- longueur de la courroie trapézoïdale: 1157mm,1180mm, 1250mm
 - type de courroie trapézoïdale: SPA
 - diamètre de la poulie de la courroie trapézoïdale:125mm
- Résistance de charge: 72 Ohm, 2400W

Plages de mesure

- couple: -15...15Nm
- vitesse de rotation: 0...5000min⁻¹

Dimensions et poids

Lxlxh: 1000x800x1250mm
Poids: env. 125kg

Nécessaire au fonctionnement

400V, 50/60Hz, 3 phases ou 230V, 60Hz/CSA, 3 phases

Liste de livraison

- 1 dispositif de freinage et dentrainement
- 1 jeu de courroies trapézoïdales
- 1 câble de transmission des données pour raccordement des modules
- 1 notice

Accessoires disponibles et options en option

Cours sur les pompes à eau

- HM 365.10 Unité d'alimentation pour pompes à eau
- HM 365.11 Pompe centrifuge, normalisée
- HM 365.12 Pompe centrifuge, auto-amorçante
- HM 365.13 Pompe centrifuge, à plusieurs étages
- HM 365.14 Pompes centrifuges, montage en série et en parallèle
- HM 365.15 Pompe à canal latéral
- HM 365.16 Pompe à piston rotatif
- HM 365.17 Pompe à piston alternat

Ref : EWTGUET813W

ET 813W Web Access Software (Réf. 061.8130W)



Le logiciel Web Access Box Software permet de connecter l'appareil de test à la Web Access Box GU 100. D'une part, le logiciel Web Access Box assure la configuration nécessaire de la Web Access Box et prend en charge l'échange de données entre la Web Access Box et l'appareil de test. D'autre part, il constitue le lien avec l'utilisateur via l'interface logicielle dans le navigateur web. Le logiciel Web Access Box Software est fourni via un support de données. L'interface logicielle est accessible via un navigateur web, indépendamment du lieu et du système. L'interface logicielle offre différents niveaux d'utilisation pour le suivi des essais et l'acquisition des données. Par exemple, le schéma de processus et les états de fonctionnement de l'appareil de test sont présentés. Les essais peuvent être observés en temps réel grâce à la transmission d'images en direct de la caméra IP. Les valeurs mesurées actuelles sont affichées. Les résultats des essais sont affichés graphiquement pour une évaluation plus approfondie.

SYSTEMES DIDACTIQUES s.a.r.l.

Savoie Hexapole - Actipole 3 - 242 Rue Maurice Herzog - F 73420 VIVIERS DU LAC

Tel : [+330456428070](tel:+330456428070) | Fax : [+330456428071](tel:+330456428071)
systemes-didactiques.fr



Date d'édition : 05.11.2024

Les données de mesure peuvent être téléchargées via le logiciel et stockées localement.

Contenu didactique / Essais
avec l'appareil de essai: apprentissage à distance
interface logicielle avec

- schéma du processus
- états de fonctionnement
- valeurs mesurées actuelles
- transfert des valeurs mesurées
- transmission d'images en direct
- affichage graphique des résultats de tests

Les grandes lignes

- configuration spécifique de la Web Access Box GU 100
- accès indépendant du système à l'interface logicielle via un navigateur web

Les caractéristiques techniques

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

Nécessaire au fonctionnement
navigateur web, connexion internet recommandée

Liste de livraison
1 Web Access Box Software

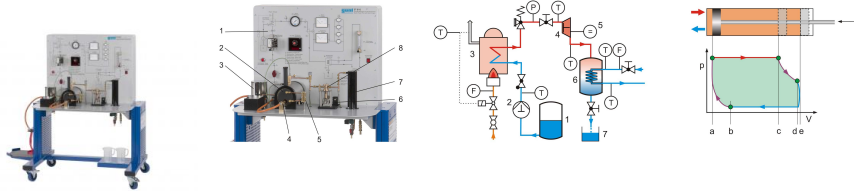
Accessoires
requis
GU 100 Web Access Box
ET 851 Turbine à vapeur axiale

Produits alternatifs

Date d'édition : 05.11.2024

Ref : EWTGUET810

ET 810 Centrale thermique à vapeur avec machine à vapeur (Réf. 061.81000)
à 1 piston, 1 cylindre avec chaudière chauffée au gaz pour la production de vapeur



Dans une machine à vapeur, l'énergie thermodynamique sous forme de vapeur sous pression produite par des générateurs de vapeur est convertie en énergie mécanique.

Celle-ci est ensuite utilisée pour produire de l'électricité ou pour l'entraînement de machines et de véhicules.

Une centrale thermique à vapeur est constituée d'une source de chaleur produisant la vapeur, d'une turbine ou machine à vapeur avec générateur ainsi que d'un dispositif de refroidissement pour la condensation de la vapeur.

Le banc d'essai ET 810 comprend les composants essentiels d'une centrale thermique à vapeur: une chaudière au gaz, une machine à vapeur à piston monocylindre avec générateur, un condenseur, un réservoir d'eau d'alimentation, ainsi qu'une pompe à eau d'alimentation.

La chaudière produit de la vapeur d'eau qui est ensuite amenée à la machine à vapeur à piston.

L'énergie de la vapeur est transformée par un piston et un mécanisme bielle-manivelle en énergie mécanique.

Un générateur constitué d'un moteur à courant continu produit de l'électricité à partir de l'énergie mécanique.

Quatre lampes à incandescence consomment l'énergie électrique ainsi produite.

La vapeur d'évacuation est liquéfiée dans un condenseur refroidi à l'eau.

Des dispositifs de sécurité pour la surveillance de la température de la chaudière ainsi qu'une soupape de sécurité assurent la sécurité du fonctionnement.

Des capteurs mesurent la température, la pression et le débit à tous les points significatifs.

Les valeurs mesurées peuvent être lues sur des affichages.

Le courant et la tension du générateur sont mesurés et affichés sur l'appareil d'essai.

Contenu didactique / Essais

- démonstration du fonctionnement d'une machine à vapeur
- se familiariser avec les composants d'une centrale thermique à vapeur et leurs interactions
- enregistrement de la courbe de pression de la vapeur
- effet de la revaporisation et de la réalimentation en eau froide
- détermination de la consommation de combustible, de la quantité de vapeur produite, du rendement de la chaudière ainsi que de la puissance du condenseur

Les grandes lignes

- modèle fonctionnel de centrale thermique à vapeur
- démonstration du fonctionnement d'une machine à vapeur

Les caractéristiques techniques

Machine à vapeur

- puissance: max. 5W
- vitesse de rotation: max. 1200min⁻¹
- cylindre: d=20mm

Générateur

- moteur à courant continu: max. 3,18W à 6000min⁻¹

Chaudière chauffée au gaz

- soupape de sécurité: 4bar

Date d'édition : 05.11.2024

- raccord de gaz 3/8"L (propane ou butane)

Plages de mesure

- température: 8x -20...200°C
- pression: 0...6bar
- débit:
 - gaz: 0...110L/h
 - eau: 15...105L/h
- tension: 0...10VDC
- courant: 0...250mA

230V, 50Hz, 1 phase

Dimensions et poids

Lxlxh: 1700x810x1440mm

Poids: env. 110kg

Nécessaire au fonctionnement

raccord deau, drain, raccord de gaz 3/8"L (propane ou butane)

Liste de livraison

- 1 banc dessai
- 1 jeu de flexibles
- 1 huile (100mL)
- 1 jeu d'accessoires
- 1 documentation didactique

Produits alternatifs

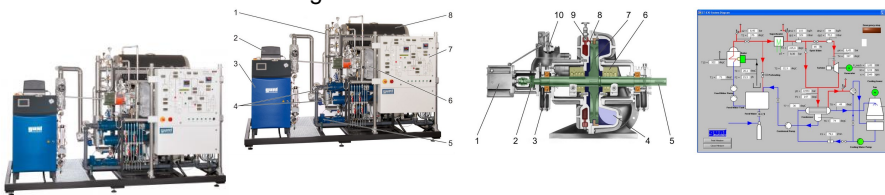
ET813 - Machine à vapeur à 2 cylindres

ET851 - Turbine à vapeur axiale

Ref : EWTGUET830

ET 830 Centrale thermique à vapeur 1,5kW (Réf. 061.83000) nécessite ET830.01 ou ET830.02

Avec interface PC USB et logiciel inclus



Dans les centrales thermiques à vapeur, l'énergie thermique est d'abord convertie en énergie mécanique et pour finir en énergie électrique.

Une centrale thermique à vapeur est essentiellement constituée d'une source de chaleur pour la production de la vapeur, d'une turbine avec charge et d'un dispositif de refroidissement pour la condensation de la vapeur.

L'ET 830 a été spécialement conçu pour la formation technique dans le domaine des centrales électriques et des machines motrices et machines réceptrices, et il permet d'effectuer de nombreux essais pour se familiariser avec les processus de fonctionnement d'une 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 de chauffe court de la chaudière permet de produire rapidement de la vapeur.

La turbine est chargée par un générateur.

SYSTEMES DIDACTIQUES s.a.r.l.

Savoie Hexapole - Actipole 3 - 242 Rue Maurice Herzog - F 73420 VIVIERS DU LAC

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

systemes-didactiques.fr

Date d'édition : 05.11.2024

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 d'eau d'alimentation est équipé d'une centrale complète de traitement de l'eau constituée d'un échangeur d'ions régénérable ainsi que d'un 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 d'être évaluées à l'aide d'un 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).
L'installation d'essai 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 l'alimentation en eau de refroidissement, on peut en option utiliser la centrale avec la tour de refroidissement ET 830.01 ou ET 830.02.
La documentation didactique bien structurée expose les principes de base et guide l'étudiant dans la réalisation des essais.

Contenu didactique / Essais

- centrale thermique à vapeur et ses composants
- mise en marche / fonctionnement / mise à l'arrêt d'une centrale thermique à vapeur
- circuit fermé vapeur-eau avec traitement de l'eau d'alimentation
- 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 l'échelle du laboratoire
- Circuit fermé vapeur-eau
- Logiciel GUNT pour l'acquisition de données
- Surveillance et commande de l'installation 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: 98kW
- surface de transfert: 2,5m²

Plages de mesure

- température: 9x 0...400°C, 2x 0...100°C
- débit d'eau de refroidissement: 0...167L/min
- pression: 3x 0...16bar, 1x -1...1bar
- couple: 0...20Nm



Systemes Didactiques s.a.r.l.

Equipement pour l'enseignement expérimental, scientifique et technique

Date d'édition : 05.11.2024

- vitesse de rotation: 0...4000min⁻¹

Dimensions et poids

Lxlxh: 3500x2000x2450mm

Poids: env. 1950kg

Nécessaire au fonctionnement

400V, 50/60Hz, 3 phases ou 230V, 60Hz, 3 phases

Raccord d'eau de 10m³/h ou ET 830.01/ET 830.02

Raccord d'air comprimé 4,5bar, 150L/h

Liste de livraison

1 installation d'essai

1 CD avec logiciel GUNT + câble USB

1 documentation didactique avec ma