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

Date d'édition : 16.11.2026



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

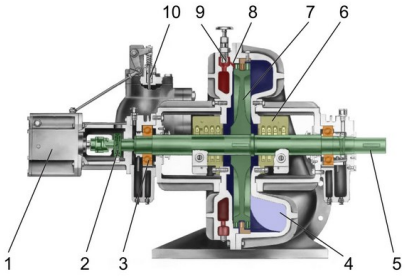
Nécessaire pour le fonctionnement
eau de refroidissement 10m3/h, drain ou ET 830.01/ET 830.02
raccord d

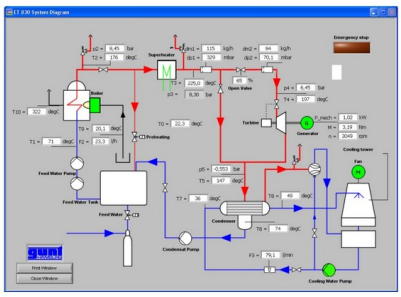
Catégories / Arborescence

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

Date d'édition : 16.11.2026







Options

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

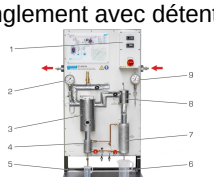
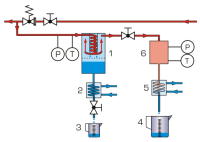
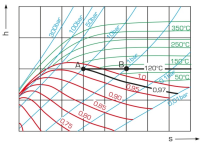
Systèmes Didactiques s.a.r.l.
Equipement pour l'enseignement expérimental, scientifique et technique

Date d'édition : 16.11.2026

Ref : EWTGUET805.50

ET 805.50 Détermination du titre de la vapeur avec calorimètre à séparation (Réf. 061.80550)

ou calorimètre à étranglement avec détente de la vapeur

Le titre de la vapeur x est un rapport sans dimension compris entre 0 et 1.
Il est le résultat du quotient de la masse de vapeur par la masse totale.
La masse totale est le résultat de la somme de la masse liquide et de la masse de vapeur.
Avec un titre de la vapeur de x=0, le milieu d'évaporation est entièrement en phase liquide, avec x=1, la vapeur est sèche et saturée; et entre les deux, le système se trouve sous forme de vapeur humide avec une fraction variable en liquide.
Pour le calcul du titre de la vapeur, on utilise des calorimètres à étranglement et à séparation.
Dans la pratique, les dispositifs de détermination du titre de la vapeur sont utilisés dans les centrales thermiques à vapeur, derrière les turbines à vapeur ou sur les chaudières, devant le surchauffeur.
Le banc d'essai ET 805.50 suit un procédé en deux étapes pour déterminer le titre de la vapeur.
Pour déterminer des titres de la vapeur ayant une fraction de liquide élevée, 0,5<x<0,95, on utilise un calorimètre à séparation avec un séparateur d'eau avec siphon.
La fraction de liquide est séparée, refroidie et collectée dans un bécher gradué.
Pour déterminer des titres de la vapeur compris entre x=0,95 et x=1, on utilise un calorimètre à étranglement raccordé en aval. La vapeur humide est alors détendue.
Après la détente, la fraction restante de vapeur est condensée au sein d'un condenseur refroidi par eau puis également collectée dans un récipient gradué.
Les deux données de mesure permettent de déterminer la masse de vapeur et la masse totale utilisées pour le calcul du titre de la vapeur.
Les capteurs mesurent la pression et la température avant et après la détente.
À partir des résultats de mesure, on détermine le titre de la vapeur au moyen du diagramme h,s.
La vapeur d'eau doit être produite en externe, par ex. en utilisant le générateur de vapeur électrique WL 315.02.
Le ET 805.50 est recommandé pour la détermination du titre de la vapeur dans les centrales thermiques à vapeur ET 805, ET 830, ET 850 ou ET 833.

Contenu didactique / Essais
- détermination du titre de la vapeur avec
-- calorimètre à séparation avec un séparateur d'eau avec siphon
-- un calorimètre à étranglement avec détente de la vapeur
- utilisation d'un diagramme h,s

Les grandes lignes
- deux possibilités différentes pour la détermination du titre de la vapeur

Les caractéristiques techniques
Alimentation en vapeur
- température max.: 240°C
- pression max.: 10bar

Soupape de sûreté: 10bar
Plages de mesure
- température: 0...400°C
- pression (entrée): 0...16bar
- pression (après détente): -150...100mbar

Date d'édition : 16.11.2026

230V, 50Hz, 1 phase

Dimensions et poids
Lxlxh:: 890x800x1890mm
Poids: env. 90kg

Nécessaire au fonctionnement
vapeur: max. 10bar, 240°C
raccord deau, drain

Liste de livraison
1 appareil dessai
2 récipients de mesure
1 jeu d'outils
1 documentation didactique

Accessoires disponibles et options
WL315.02 - Générateur de vapeur électrique 12kW

Ref : EWTGUET830.01
ET 830.01 Tour de refroidissement 115kW (Réf. 061.83001)
pour l'opération à une température ambiante au dessous de 27°C



La tour de refroidissement par voie humide s'intègre dans le circuit d'eau de refroidissement de la centrale thermique à vapeur ET 830.
Elle permet le refroidissement en circuit fermé de l'eau de refroidissement du condensateur de la centrale thermique à vapeur.
Les pertes par évaporation sont compensées automatiquement.
La température, l'humidité de l'air et le débit d'eau à l'entrée et à la sortie de la tour de refroidissement peuvent être lus directement sur l'appareil.
La tour de refroidissement est construite avec des matériaux résistants à la corrosion car elle est utilisée généralement en plein air.
La tour de refroidissement est raccordée au système électrique et aux raccords d'eau de l'ET 830.

Contenu didactique / Essais
- bilan énergétique

Les grandes lignes
- Tour de refroidissement compacte pour centrale thermique à vapeur ET 830, utilisée à une température ambiente au-dessous de 27°C

Les caractéristiques techniques
Tour de refroidissement
- puissance frigorifique: env. 115kW
- débit d'eau: 9m³/h
- ventilateur max.: 3900m³/h à 1450min^-1^

Date d'édition : 16.11.2026

- pompe max.: 19,2m³/h

Plages de mesure
- température: 2x -10...50°C, 2x 0...80°C
- humidité: 2x 5..95% h.r.
- pression: 1x 0...2,5bar, 1x 0...6bar
- débit: 0...20m³/h

Dimensions et poids
Lxlxh: 1690x850x1810mm
Poids: env. 120kg

Nécessaire au fonctionnement
400V, 50/60Hz, 3 phases ou 230V, 60Hz, 3 phases (via l'ET 830)

Liste de livraison
1 tour de refroidissement
Produits alternatifs
ET830.02 - Tour de refroidissement 140kW

Ref : EWTGUET830.02
ET 830.02 Tour de refroidissement 140kW (Réf. 061.83002)
pour l'opération à une température ambiante supérieure 27°C



La tour de refroidissement par voie humide s'intègre dans le circuit d'eau de refroidissement de la centrale thermique à vapeur ET 830.
Elle permet le refroidissement en circuit fermé de l'eau de refroidissement du condensateur de la centrale thermique à vapeur.
Les pertes par évaporation sont compensées automatiquement.
La température, l'humidité de l'air et le débit d'eau à l'entrée et à la sortie de la tour de refroidissement peuvent être lus directement sur l'appareil.
La tour de refroidissement est construite avec des matériaux résistants à la corrosion car elle est utilisée généralement en plein air.
La tour de refroidissement est raccordée au système électrique et aux raccords d'eau de l'ET 830.

Contenu didactique / Essais
- bilan énergétique

Les grandes lignes
- Tour de refroidissement compacte pour centrale thermique à vapeur ET 830, utilisée à une température ambiente au-dessus de 27°C

Les caractéristiques techniques
Tour de refroidissement
- puissance de refroidissement: env. 140kW
- débit d'eau: 10,9m³/h

Date d'édition : 16.11.2026

- ventilateur max.: 10100m³/h à 930min^-1^
- pompe max.: 15m³/h

Plages de mesure
- température: 2x -10...50°C, 2x 0...80°C
- humidité: 2x 5..95% h.r.
- pression: 1x 0...2,5bar, 1x 0...6bar
- débit: 0...20m³/h

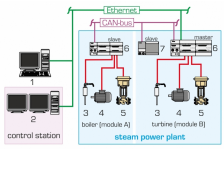
Dimensions et poids
Lxlxh: 2000x1700x2250mm
Poids: env. 352kg

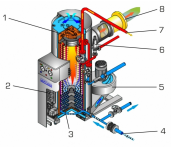
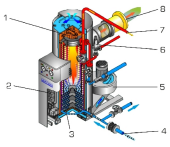
Nécessaire au fonctionnement
400V, 50/60Hz, 3 phases ou 230V, 60Hz, 3 phases (via l'ET 830)

Liste de livraison
1 tour de refroidissement
Produits alternatifs
ET830.01 - Tour de refroidissement 115kW

Produits alternatifs

Ref : EWTGUET805
ET 805 Centrale thermique à vapeur 20kW avec système de conduite de procédés (Réf. 061.80500)

Les grandes installations de procédés, comme les centrales thermiques à vapeur, sont de nos jours commandées par des systèmes de conduite de procédés.
La centrale thermique à vapeur ET 805 est spécialement conçue pour la formation et les travaux pratiques dans le domaine des centrales électriques avec systèmes de conduite de procédés.
Du fait de sa taille et de sa complexité, le comportement en service de cette centrale correspond par de nombreux aspects à celui des vraies centrales, et permet une formation proche de la pratique.
La centrale est composée de quatre modules distincts, et sadapte ainsi de manière flexible à lespace disponible dans le laboratoire:
Module A Groupe de générateur de vapeur: une chaudière au gaz / à fuel et un surchauffeur électrique en aval produisent de la vapeur chaude.
Le circuit deau dalimentation est équipé dune centrale de traitement de leau avec échangeur dions et dosage des produits chimiques.
Module B Groupe de turbine à vapeur: la vapeur chaude est conduite à une turbine industrielle à un étage avec régulation de la vitesse de rotation.
Celle-ci entraîne un générateur synchrone qui peut fonctionner, au choix, en parallèle ou en îlotage.
La vapeur qui séchappe de la turbine est condensée et reconduite dans le circuit deau dalimentation.

Date d'édition : 16.11.2026

Module C Tour de refroidissement par voie humide: avec tirage forcé pour lutilisation en plein air.
Module D Poste de commande: des capteurs enregistrent tous les paramètres pertinents de la centrale.
Les valeurs de mesure sont transmises au système de conduite de procédés avec automate programmable industriel, ainsi quà un PC pour lacquisition de données où elles sont représentées et évaluées à laide du logiciel GUNT.
Le fonctionnement de la centrale est entièrement surveillé et commandé par le système de conduite de procédés.
La commande se fait au moyen décrans tactiles modernes sur le poste de commande.
Un système de sécurité assure, en cas détat de fonctionnement critique, la désactivation des composants concernés et lenregistrement des états de défaut.

Contenu didactique / Essais
- structure et fonctionnement dune centrale thermique à vapeur complète avec système de commande et de régulation
- mise en marche, fonctionnement, mise à larrêt, entretien et maintenance dune centrale thermique à vapeur
- commande et surveillance de la centrale au moyen dun système de conduite de procédés
- enregistrement et évaluation des principaux paramètres de fonctionnement
- entre autres, détermination de: conduites dentrée et de sortie, rendements des composants et de la centrale, consommation spécifique de combustible

Les grandes lignes
- centrale thermique à vapeur complète avec système de conduite de procédés basé sur Ethernet et API
- surveillance et commande de la centrale au moyen dun poste de contrôle avec écran tactile

Les caractéristiques techniques
Chaudière
- production de vapeur max.: 600kg/h à 13bar
- puissance thermique max.: 393kW
- consommation max. de combustible: 36,8kg/h
Surchauffeur, puissance: 32kW, 250°C
Turbine à action à 1 niveau avec roue 2C et régulation électronique de la vitesse de rotation
- puissance fournie max.: 20kW à 3600min-1
Générateur synchrone
- puissance max.: 17kVa pour 400V, 60Hz
Condenseur refroidi par eau
- puissance frigorifique: 389kW
- surface de transfert: 5,5m2
Tour de refroidissement
- puissance frigorifique max.: 540kW

400V, 50Hz, 3 phases

Dimensions et poids
Lxlxh: 3100x2000x2500mm (générateur de vapeur)
Lxlxh: 2400x2000x2500mm (turbine à vapeur)
Lxlxh: 2000x2000x2800mm (tour de refroidissement)
Poids total: env. 4500kg

Nécessaire au fonctionnement
Alimentation 400 V
raccord deau: 1,5m3/h, drain
air comprimé: min. 8bar, 6000L/h
ventilation, évacuation des gaz déchappement

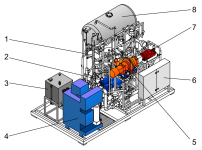
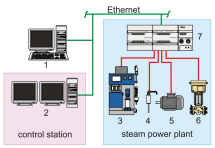
Systèmes Didactiques s.a.r.l.
Equipement pour l'enseignement expérimental, scientifique et technique

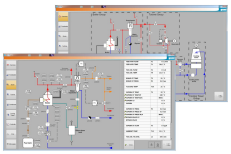
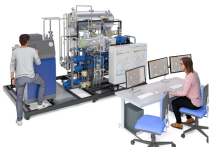
Date d'édition : 16.11.2026

Ref : EWTGUET833

ET 833 Centrale thermique à vapeur, alternateur 1,5kW avec système de conduite de procédés

Nécessite Tour de refroidissement (ET 833.01 ou ET 833.02)

Les grandes installations de procédés, comme les centrales thermiques à vapeur, sont de nos jours commandées par des systèmes de conduite de procédés (SCP).
Le système de conduite de procédés surveille toute la centrale, régule et commande les différents acteurs, et enregistre et affiche les valeurs de mesure.

La centrale thermique à vapeur ET 833 est spécialement conçue pour la formation et les travaux pratiques dans le domaine des centrales électriques avec systèmes de conduite de procédés
Le haut niveau de complexité assure une grande similitude avec les centrales électriques réelles.

Une chaudière à fuel et un surchauffeur électrique en aval produisent de la vapeur chaude pour la turbine industrielle à un niveau, chargée par un générateur de courant alternatif.
Lénergie produite réalimente le réseau.
La vapeur qui sévacue de la turbine est condensée et reconduite dans la chaudière.
Le circuit deau dalimentation est équipé dune centrale de purification de leau complète avec échangeur dions et dosage des produits chimiques.
Les capteurs détectent tous les paramètres pertinents.
Les valeurs de mesure sont transmises au système de conduite de procédés avec automate programmable industriel, ainsi quà un PC pour lacquisition de données où elles sont représentées et évaluées à laide du logiciel GUNT.
Le fonctionnement de la centrale est entièrement surveillé et commandé par le système de conduite de procédés.
En cas de besoin, le système de conduite de procédés envoie une régulation aux acteurs concernés.
La commande se fait au moyen décrans tactiles modernes sur le poste de commande.
Un système de sécurité assure, en cas détat de fonctionnement critique, la désactivation des composants concernés et lenregistrement des états de défaut.

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 833.01 ou ET 833.02.

Contenu didactique/essais
- installation motrice à vapeur et ses composants avec système de commande et de régulation
- mise en marche, fonctionnement et mise à larrêt dune centrale thermique à vapeur
- familiarisation avec la commande et la surveillance de linstallation au moyen dun système de conduite de procédés
- opérations de surveillance, dentretien et de maintenance
- entre autres, détermination de: conduites dentrée et de sortie, rendements des composants et de linstallation, consommation spécifique de combustible de la centrale

Les grandes lignes
- centrale thermique à vapeur complète à léchelle du laboratoire
- système de conduite de procédés basé sur Ethernet et API
- surveillance et commande de la centrale au moyen dun poste de commande avec écran tactile

Date d'édition : 16.11.2026

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: 12x -50?400°C, 1x 0?100°C
- débit: 0?167L/min (eau de refroidissement)
- pression: 3x 0?16bar, 2x 0?4bar, 1x -1?1bar
- couple: 0?10Nm
- vitesse de rotation: 0?4000min-1

400V, 50Hz, 3 phases

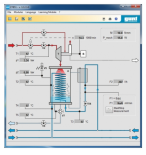
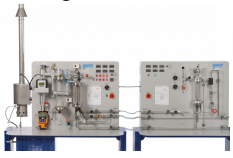
Dimensions et poids
Lxlxh: 3500x2000x2400mm
Poids: env. 2250kg

Nécessaire au fonctionnement
400V, 50/60Hz, 3 phases + Neutre + terre
Raccord d'eau: 10m³/h ou E

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.

Date d'édition : 16.11.2026

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

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

Date d'édition : 16.11.2026

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