

Date d'édition : 04.04.2025

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<sup>-1</sup>
- cylindre: d=20mm



Date d'édition : 04.04.2025

#### Générateur

- moteur à courant continu: max. 3,18W à 6000min<sup>-1</sup>

#### Chaudière chauffée au gaz

- soupape de sécurité: 4bar

- 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 daccessoires

1 documentation didactique

#### Produits alternatifs

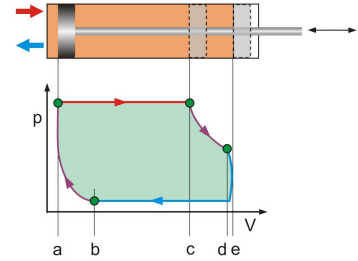
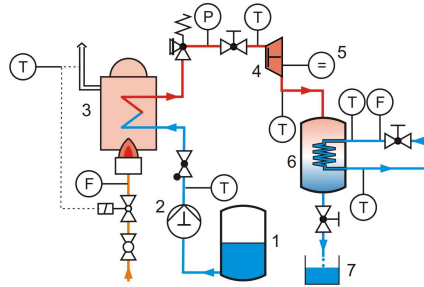
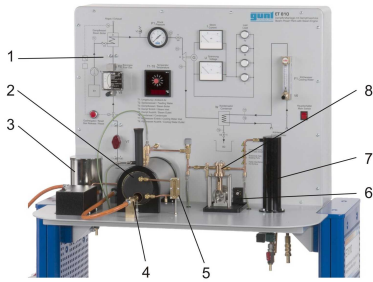
ET813 - Machine à vapeur à 2 cylindres

ET851 - Turbine à vapeur axiale

#### Catégories / Arborescence

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

Date d'édition : 04.04.2025



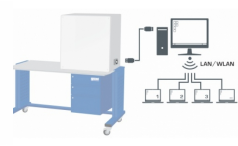
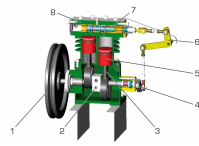
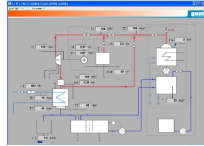
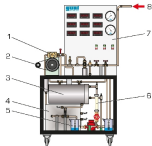
### Produits alternatifs

Date d'édition : 04.04.2025

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 l'ET 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 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<sup>-1</sup>

puissance durable max.: 500W

2 cylindres : Alésage: 50mm / Course: 40mm

GSDE s.a.r.l.

181 Rue Franz Liszt - F 73000 CHAMBERY

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



Date d'édition : 04.04.2025

#### 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:  $3800\text{cm}^2$

#### Plages de mesures

- température:  $7 \times 0 \dots 400^\circ\text{C}$
- pression:  $0 \dots 10\text{bar} / 0 \dots 1,6\text{bar}$
- vitesse de rotation:  $0 \dots 1200\text{min}^{-1}$
- débit d'eau de refroidissement:  $100 \dots 1000\text{L/h}$

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 béciers
- 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

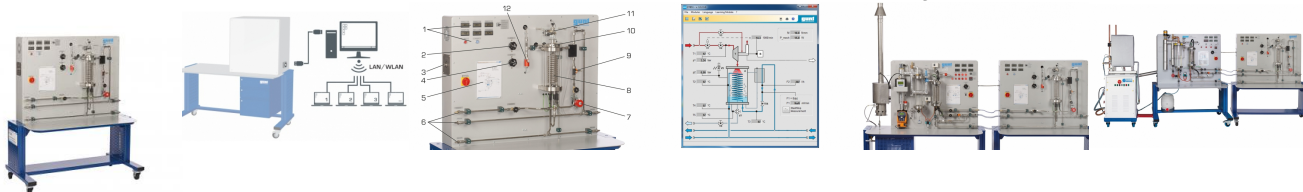
ET830 - Centrale thermique à vapeur 1,5kW

Date d'édition : 04.04.2025

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 d'électricité.

On distingue différents types de turbines selon le sens du débit et l'état de la vapeur, le mode de fonctionnement ainsi que l'alimentation et l'évacuation de la vapeur.

Sur l'appareil de test ET 851, il s'agit d'une 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 d'un frein à courants de Foucault.

La turbine possède un joint à labyrinthe sans contact sur l'arbre avec circuit de vapeur de barrage.

Afin d'éviter des dommages tels qu'une 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 d'être évaluées à l'aide d'un 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 l'échelle du laboratoire.

Alternativement, le générateur de vapeur électrique ET 852 peut être utilisé pour l'alimentation en vapeur.

Contenu didactique / Essais

- mode de fonctionnement d'une 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 l'échelle du laboratoire
- différents dispositifs de sécurité et de surveillance
- construction d'une centrale thermique à vapeur complète avec le générateur de vapeur chauffé au gaz ET 850
- alimentation en vapeur alternative par générateur de vapeur électrique ET 852

Les caractéristiques techniques

Turbine à action axiale à un étage

- diamètre de la roue: 54mm
- vitesse de rotation max.: 40000min<sup>-1</sup>
- pression d'entrée max.: 9bar abs.
- pression de sortie max.: 1bar abs.
- puissance nominale: 50W



Date d'édition : 04.04.2025

#### 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

#### Nécessaire au fonctionnement

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

#### Liste de livraison

- 1 banc de test
- 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