

ET 851

Turbine à vapeur axiale



Description

- 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

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 d'essai 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'y 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

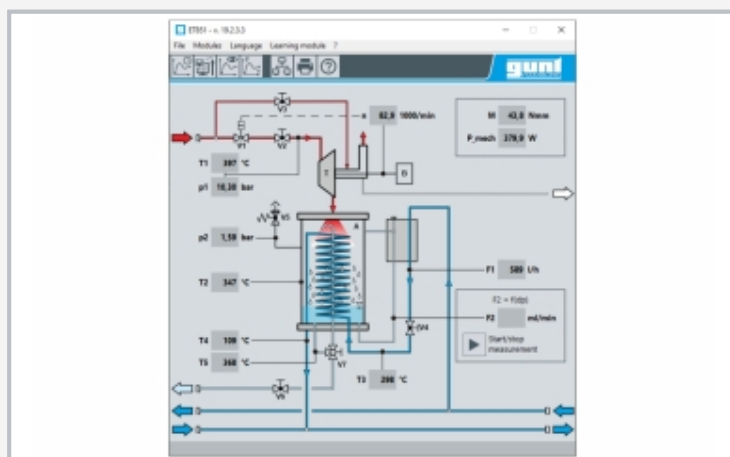
- mode de fonctionnement d'une turbine à vapeur:
 - ▶ consommation de vapeur de la turbine
 - ▶ puissance de la turbine à différents réglages
 - ▶ étude des pertes au niveau des différents composants de la turbine
 - ▶ évolution de la puissance et du couple de rotation
 - ▶ rendement global comparé au rendement théorique

ET 851

Turbine à vapeur axiale



1 éléments d'affichage et de commande, 2 soupape pour la vapeur de barrage, 3 raccordement de vapeur, 4 soupape d'entrée de la vapeur, 5 schéma de processus, 6 raccords d'eau, 7 capteur de pression pour la mesure du condensat, 8 condenseur avec serpentin, 9 capteur de débit d'eau de refroidissement, 10 turbine, 11 frein à courants de Foucault, 12 capteur de pression



Capture d'écran du logiciel: schéma de processus



À gauche, le générateur de vapeur ET 850 et à droite, la turbine à vapeur axiale ET 851; une fois montés et prêts à fonctionner, ils forment ensemble une centrale thermique à vapeur complète

Spécification

- [1] turbine à action axiale à un étage, reposant sur des roulements à billes étanches et résistant à la corrosion
- [2] charge de la turbine par un frein à courants de Foucault
- [3] condenseur avec serpentin refroidi par eau
- [4] alimentation en vapeur par générateur de vapeur ET 850, chauffé au gaz ou ET 852, électrique
- [5] différents dispositifs de sécurité pour un fonctionnement sécurisé
- [6] capteur et écran numérique pour la vitesse de rotation, la température, la pression et le débit
- [7] logiciel GUNT pour l'acquisition de données via USB sous Windows 10

Caractéristiques techniques

- Turbine à action axiale à un niveau
- diamètre de la roue: 54mm
 - vitesse de rotation max.: 40000min⁻¹
 - pression d'entrée 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
- 230V, 60Hz, 1 phase
- 120V, 60Hz, 1 phase
- UL/CSA en option
- Lxlxh: 1530x790x1770mm
- Poids: env. 180kg

Nécessaire pr le fonctionnement

raccord d'eau: 350L/h, drain
PC avec Windows recommandé

Liste de livraison

- 1 banc d'essai
- 1 logiciel GUNT + câble USB
- 1 documentation didactique

ET 851

Turbine à vapeur axiale

Accessoires requis

ET 850 Générateur de vapeur
ou
ET 852 Générateur de vapeur électrique

Accessoires en option

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