

ET 792

Turbine à gaz



Contenu didactique/essais

- apprentissage du fonctionnement et du comportement en fonctionnement typique d'une turbine à gaz
- fonctionnement en tant que moteur à réaction
- fonctionnement en tant que turbine de puissance
- détermination du rendement utile
- mesure de la poussée
- détermination de la consommation de combustible spécifique
- enregistrement de la courbe caractéristique de la turbine de puissance
- détermination du rendement du système

Description

- **fonctionnement avec turbine de puissance ou comme moteur à réaction avec tuyère de poussée**
- **modèle simple d'une turbine à gaz**
- **panneau d'affichage et de commande avec schéma de processus clair**
- **gaz propane comme combustible**

Le banc d'essai ET 792 permet d'étudier aussi bien le comportement d'un système en disposition à double arbre (entraînement de véhicule, propulsion de bateau ou entraînement de générateur), que celui d'un moteur à réaction (propulsion d'avion).

Le cœur du banc d'essai comprend ce que l'on appelle un générateur de gaz et une turbine de puissance à rotation libre. Le générateur de gaz se compose d'un compresseur centrifuge radial, d'une chambre de combustion et d'une turbine radiale. Le compresseur et la turbine sont montés sur un arbre.

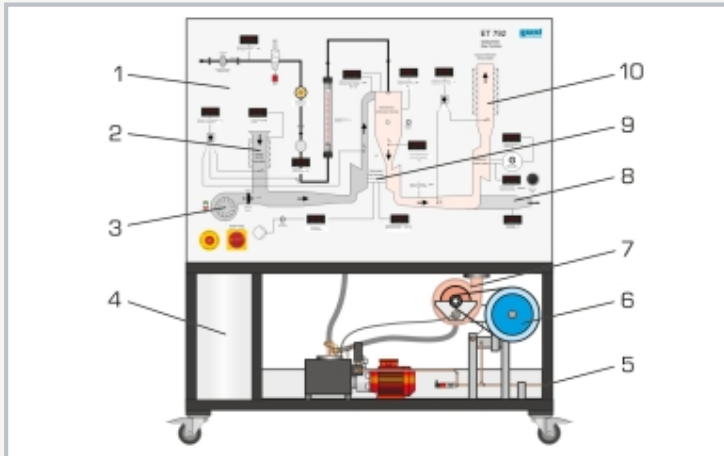
Suivant la disposition, l'énergie du courant de gaz d'échappement est soit transformée en énergie mécanique dans la turbine de puissance à rotation libre (disposition à simple arbre), soit accélérée via une tuyère et transformée en poussée (disposition à double arbre). Le passage de la disposition à simple arbre à celle à double arbre s'effectue en quelques manipulations.

La turbine à gaz fonctionne comme un cycle ouvert durant lequel l'air est extrait de l'environnement, puis réintroduit. Le silencieux d'aspiration d'air et le silencieux d'échappement veillent à réduire le bruit généré lors du fonctionnement de la turbine de puissance. Le propane, en tant que gaz combustible, garantit un fonctionnement propre et sans odeur. Un ventilateur de démarrage est utilisé pour démarrer la turbine à gaz.

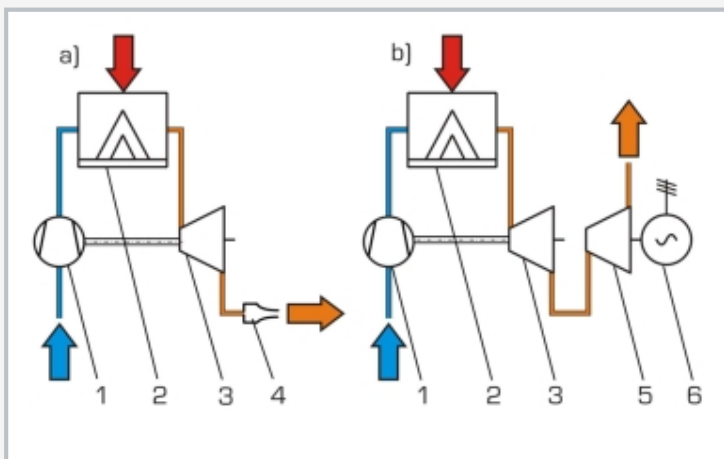
Les valeurs mesurées pertinentes sont enregistrées à l'aide de capteurs, et indiquées sur le panneau d'affichage et de commande. Les valeurs sont transmises vers un PC afin d'y être évaluées à l'aide d'un logiciel fourni. La transmission des données au PC se fait par une interface USB.

ET 792

Turbine à gaz

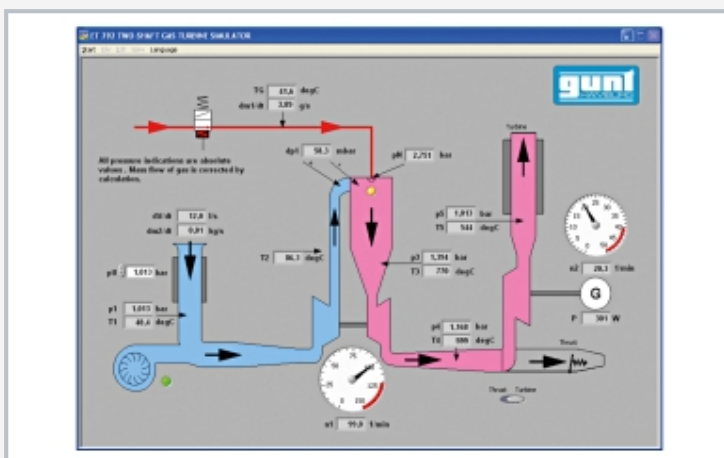


1 schéma de processus avec éléments d'affichage et de commande, 2 aspiration d'air avec silencieux, 3 ventilateur de démarrage, 4 coffret de commande, 5 raccord d'eau de refroidissement, 6 générateur, 7 turbine de puissance, 8 tuyère d'échappement avec tuyère de poussée, 9 générateur de gaz (compresseur, chambre de combustion, turbine à haute pression), 10 silencieux pour gaz d'échappement



a) système à simple arbre, b) système à double arbre; 1 compresseur, 2 chambre de combustion, 3 turbine à haute pression, 4 tuyère de poussée, 5 turbine de puissance, 6 générateur;

bleu: air froid, rouge: combustible, orange: gaz d'échappement



Capture d'écran du logiciel: schéma du processus ouvert de la turbine à gaz en disposition à double arbre

Spécification

- [1] fonctionnement et comportement en fonctionnement d'une turbine à gaz
- [2] disposition à simple arbre pour le fonctionnement en tant que moteur à réaction
- [3] disposition à double arbre pour le fonctionnement avec turbine de puissance
- [4] ventilateur de démarrage pour démarrer la turbine à gaz
- [5] moteur asynchrone avec convertisseur de fréquence comme générateur
- [6] transformation de l'énergie électrique créée en chaleur par 4 résistances de freinage (chacune de 600W)
- [7] logiciel GUNT pour l'acquisition de données via USB sous Windows 10

Caractéristiques techniques

Générateur de gaz (compresseur et turbine haute pression)

- plage de vitesse de rotation: 60000...125000min⁻¹
- rapport de pression max.: 1:2,2
- débit massique (air) max.: 0,125kg/sec
- consommation de combustible max.: 120g/min

Turbine de puissance

- plage de vitesse de rotation: 10000...40000min⁻¹
- puissance mécanique: 0...2kW
- puissance électrique: 0...1,5kW
- puissance sonore (distance 1m): max. 80dB(A)
- température des gaz d'échappement: 700°C

Fonctionnement en tant que moteur à réaction

- mesure de la poussée: 0...50N
- puissance sonore (distance 1m): max. 110dB(A)

Plages de mesure

- température: 4x 0...200°C / 3x 0...1200°C
- vitesse de rotation: 0...199999min⁻¹
- puissance électrique: 0...1999W
- débit: 0...100L/s (air)
- débit: 1,5...10,5kg/h (combustible)
- pression de l'alimentation en combustible: 0...25bar
- pression dans la buse: 0...4bar (combustible)
- perte de pression (chambre de combustion): 0...100mbar
- pression (entrée): 0...2,5bar (turbine haute pression)
- pression (entrée): 0...300mbar (turbine de puissance)

230V, 50Hz, 1 phase, 230V, 60Hz, 1 phase
 400V, 60Hz, 3 phases, 230V, 60Hz, 3 phases
 UL/CSA en option
 Lxlxh: 1510x770x1810mm
 Poids: env. 325kg

Nécessaire pr le fonctionnement

eau de refroidissement 200L/h, gaz propane: 4...15bar
 ventilation 500m³/h, évacuation des gaz d'échappement
 PC avec Windows recommandé

Liste de livraison

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