

Date d'édition : 09.11.2024

Ref : EWTGUET794

**ET 794 Turbine à gaz avec turbine de puissance pour entraînement (Réf.061.79400)**

**Exemple Centrale électrique, propulsion de bateau, locomotive, véhicule**



Les turbines à gaz avec turbines de puissance à rotation libre sont utilisées de préférence comme entraînements lorsque les exigences de puissance sont très variables, notamment dans les centrales électriques, sur les bateaux, dans les locomotives et dans les véhicules automobiles.

ET 794 étudie le comportement d'un système avec deux turbines indépendantes en disposition à double arbre.

En l'occurrence, une turbine (turbine à haute pression) actionne le compresseur, et l'autre turbine (turbine de puissance) fournit la puissance utile.

Les changements de puissance dans la turbine de puissance n'ont aucune influence sur le compresseur qui peut continuer à fonctionner à une vitesse de rotation optimale au meilleur point de rendement.

Le banc d'essai comprend les composants suivants: compresseur, chambre de combustion cylindrique et turbine; système d'alimentation en combustible; système de démarrage et d'allumage; système de lubrification; turbine de puissance; générateur et système de technique de mesure et de commande.

L'ensemble complet s'appelle turbine à gaz. La turbine à gaz fonctionne comme un cycle ouvert durant lequel l'air est extrait de l'environnement, puis réintroduit.

L'air ambiant aspiré est amené à une pression plus élevée dans le compresseur radial à un étage.

En entrant dans la chambre de combustion, seule une partie de l'air est utilisée pour la combustion.

Cet air est ralenti à l'aide d'un générateur de turbulences, jusqu'à ce que le combustible ajouté puisse brûler avec une flamme stable.

La plus grande partie de l'air est utilisée pour refroidir les composants de la chambre de combustion, et mélangée aux gaz de la combustion à l'extrémité de la chambre de combustion.

Dès lors, la température du gaz est réduite à la température d'entrée admissible de la turbine.

De la chambre de combustion, le gaz passe dans la turbine radiale à un étage, et cède une partie de son énergie à la turbine.

Cette énergie actionne le compresseur. Dans la turbine de puissance, le gaz cède la partie restante de son énergie qui est transformée en énergie mécanique et actionne un générateur.

L'énergie électrique créée est dérivée via des résistances de freinage.

Le démarrage de la turbine à gaz se fait à l'aide d'un ventilateur de démarrage.

La vitesse de rotation, les températures, les pressions ainsi que les débits massiques de l'air et du combustible sont enregistrés et affichés à l'aide de capteurs.

Les grandeurs caractéristiques sont déterminées.

Contenu didactique / Essais

- détermination de la puissance sur l'arbre
- détermination de la consommation de combustible spécifique
- enregistrement de la courbe caractéristique de la turbine de puissance
- détermination du rendement du système

Les grandes lignes

Date d'édition : 09.11.2024

- modèle simple d'une turbine à gaz
- disposition à double arbre avec turbine haute pression et turbine de puissance
- panneau d'affichage et de commande avec schéma de processus clair
- gaz propane comme combustible

#### Les caractéristiques techniques

Générateur de gaz (compresseur et turbine à haute pression)

- plage de vitesse de rotation: 60000?125000min<sup>-1</sup>
- rapport de pression max.: 1:2,0
- débit massique (air) max.: 0,115kg/sec
- consommation de combustible max.: 120g/min

#### Turbine de puissance

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

#### Plages de mesure

- température: 4x 0?200°C / 3x 0?1200°C
- vitesse de rotation: 0?199999min<sup>-1</sup>
- puissance électrique: 0?1999W
- vitesse: 0?28m/s (entrée d'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 de la chambre de combustion: 0?20mbar
- pression (entrée): 0?2,5bar (turbine à haute pression)
- pression (entrée): 0?250mbar (turbine de puissance)

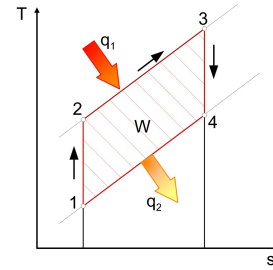
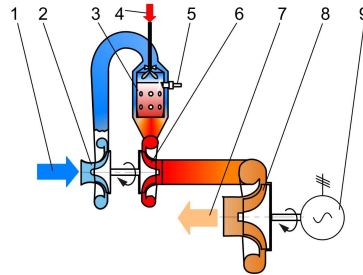
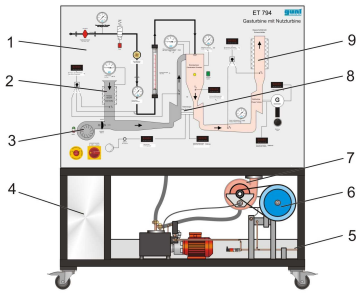
Alimentation: 230V, 50Hz, 1 phase

Dimensions et p

#### Catégories / Arborescence

Techniques > Thermique > Machines motrices et productrices > Turbines à gaz

Date d'édition : 09.11.2024



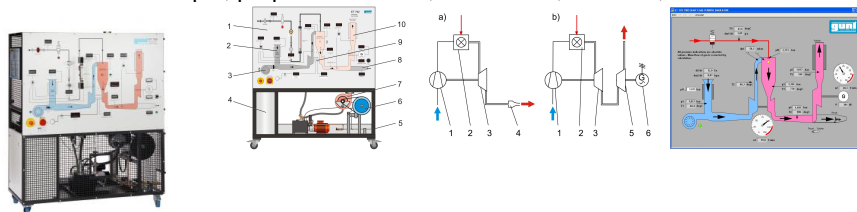
Produits alternatifs

Date d'édition : 09.11.2024

Ref : EWTGUET792

### ET 792 Turbine à gaz à double arbre pour entraînement ou poussée (Réf. 061.79200)

Ex. Centrale électrique, propulsion bateau, locomotive, véhicule, Avec interface PC USB et logiciel



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 se fait 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'être évaluées à l'aide d'un logiciel fourni.

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

#### 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

#### Les grandes lignes

- 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

#### Les caractéristiques techniques

Générateur de gaz (compresseur et turbine haute pression)

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

Turbine de puissance

Date d'édition : 09.11.2024

- plage de vitesse de rotation: 10000?40000min<sup>-1</sup>
  - puissance mécanique: 0?2kW
  - puissance électrique: 0?1,5kW
  - puissance sonore (distance 1m): max. 80dB(A)
  - température des gaz décollage: 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<sup>-1</sup>
- 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 combust.): 0?100mbar
- pression (entrée): 0?2,5bar (turbine haute pression)
- pression (entrée): 0?300mbar (turbine de puissance)

230V, 50Hz, 1 phase,

#### Dimensions et poids

Lxlxh: 1500x680x1820mm  
Poids: env. 325kg

#### Nécessaire au fonctionnement

Eau de refroidissement: 200L/h, gaz propane: 4...15bar  
ventilation de 500m<sup>3</sup>/h, évacuation des gaz décollage requise  
PC avec Windows recommandé

#### Liste de livraison

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

#### Produits alternatifs

- ET794 - Turbine à gaz avec turbine de puissance
- ET795 - Simulateur d'une turbine à gaz
- ET796 - Turbine à gaz comme moteur à réaction