

Date d'édition : 22.01.2025

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 de déchargement 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 de déchargement 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

Date d'édition : 22.01.2025

Les 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 déchetement: 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 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 500m³/h, évacuation des gaz déchetement 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

Catégories / Arborescence

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

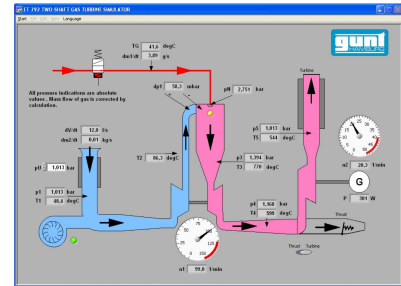
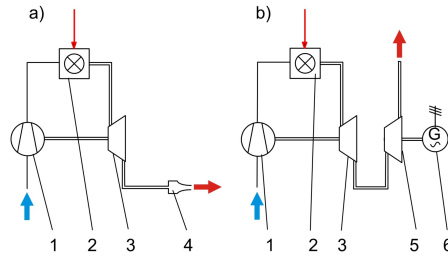
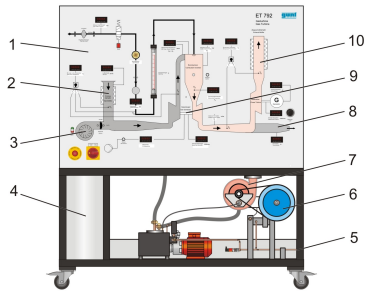
Techniques > Mécanique des fluides > Machines motrices > Turbines à gaz

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

Date d'édition : 22.01.2025



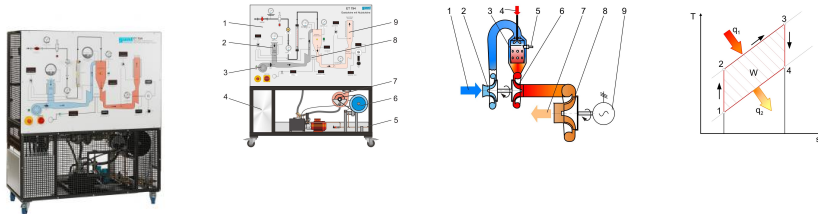
Produits alternatifs

Date d'édition : 22.01.2025

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 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

- 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⁻¹

SYSTEMES DIDACTIQUES s.a.r.l.

Savoie Hexapole - Actipole 3 - 242 Rue Maurice Herzog - F 73420 VIVIERS DU LAC

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

systemes-didactiques.fr

Date d'édition : 22.01.2025

- 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-1
- puissance mécanique: 0?1,5kW
- puissance électrique: 0?1kW
- puissance sonore (distance 1m): max. 80dB(A)
- température des gaz déchappement: 700°C

Plages de mesure

- température: 4x 0?200°C / 3x 0?1200°C
- vitesse de rotation: 0?199999min-1
- puissance électrique: 0?1999W
- vitesse: 0?28m/s (entrée dair)
- 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)

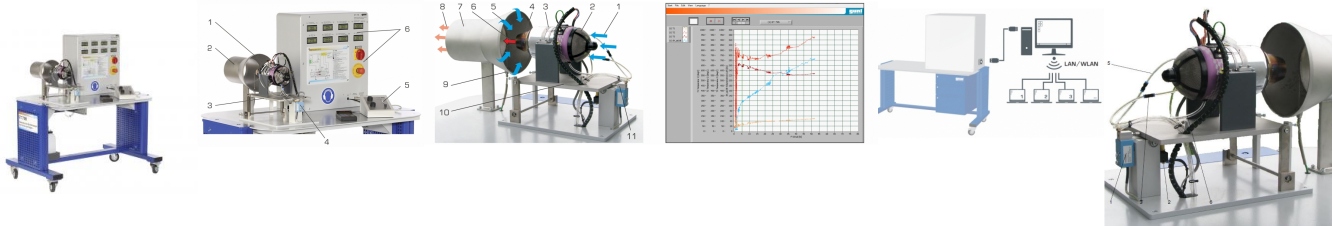
Alimentation: 230V, 50Hz, 1 phase

Dimensions et p

Ref : EWTGUET796

ET 796 Turbine à gaz comme moteur à réaction, avec interface PC USB et logiciel (Réf. 061.79600)

avec mesure de poussée, de températures, de pression, vitesse de rotation, débit du combustible



Les moteurs à réaction sont des turbines à gaz qui créent une réaction.

Dans la construction aéronautique, les moteurs à réaction sont utilisés comme moyens de propulsion en raison de leur faible poids et de leur puissance élevée.

Le banc d'essai ET 796 permet d'étudier le comportement en fonctionnement d'un moteur à réaction.

LET 796 comprend les composants suivants: moteur à réaction (avec compresseur, chambre de combustion annulaire, turbine et tuyère de poussée), système d'alimentation en combustible, système de démarrage et d'allumage et système de technique de mesure et de commande.

La turbine à gaz fonctionne comme un cycle ouvert durant lequel l'air est extrait de l'environnement, puis réintroduit. Dans le moteur à réaction, l'air ambiant aspiré est d'abord amené à une pression plus élevée dans le compresseur radial à un étage.

Dans la chambre de combustion suivante, le combustible est ajouté à l'air comprimé et le mélange créé est brûlé.

La température et la vitesse de coulement du gaz augmentent.

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

Cette turbine actionne le compresseur.

Dans la tuyère de poussée, le gaz partiellement détendu et refroidi se détend à la pression ambiante et accélère rapidement presque à la vitesse sonique.

SYSTEMES DIDACTIQUES s.a.r.l.

Savoie Hexapole - Actipole 3 - 242 Rue Maurice Herzog - F 73420 VIVIERS DU LAC

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

systemes-didactiques.fr

Date d'édition : 22.01.2025

Le gaz se dégageant à une vitesse plus élevée crée la poussée.

Afin de réduire la température de sortie, le jet d'échappement est mélangé à l'air ambiant dans un tube mélangeur.

Le démarrage de la turbine à gaz se fait de manière totalement automatique à l'aide d'un démarreur électrique. La chambre de combustion annulaire se situe entre le compresseur et la turbine.

Avec une utilisation optimale du combustible, une faible perte de pression et un bon comportement à l'allumage, la construction annulaire de cette chambre de combustion est typique de l'emploi dans des moteurs à réaction.

Le support de turbine mobile équipé d'un capteur de force permet de mesurer la poussée.

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

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 documentation didactique bien structurée expose les principes de base et guide l'étudiant dans la réalisation des essais.

Contenu didactique / Essais

- comportement en fonctionnement d'un moteur à réaction, y compris la procédure de démarrage
- détermination de la poussée spécifique
- détermination de la consommation de combustible spécifique
- détermination du coefficient de poussée »

Les grandes lignes

- turbine à gaz utilisée comme moteur à réaction
- processus ouvert de turbine à gaz

Les caractéristiques techniques

Moteur à réaction

- poussée max.: 82N à 117000min⁻¹
- plage de vitesse de rotation: 35000...117000min⁻¹
- consommation de combustible: max. 22L/h (pleine charge)
- température des gaz d'échappement: 610°C
- puissance sonore à une distance de 1m: max. 130dB(A)

Combustible

- kérosène ou pétrole + huile pour turbine

Système de démarrage: démarreur électrique

1 réservoir de combustible: 5L

Plages de mesure

- pression différentielle: 0...150mbar
- pression de la chambre de combustion: 0...2,5bar
- température: 2x 0...1200°C / 1x 0...400°C
- vitesse de rotation: 0?120000min⁻¹
- consommation de combustible: 0...25L/h
- force: 0...+/-200N

Dimensions et poids

Lxlxh: 1230x800x1330mm

Poids: env. 112kg

Nécessaire au fonctionnement

230V, 50/60Hz, 1 phase