Systèmes Didactiques s.a.r.l.
Equipement pour l'enseignement expérimental, scientifique et technique

Date d'édition : 29.03.2024



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 dessai ET 792 permet détudier aussi bien le comportement dun système en disposition à double arbre (entraînement de véhicule, propulsion de bateau ou entraînement de générateur), que celui dun moteur à réaction (propulsion davion).
Le c?ur du banc dessai comprend ce que lon appelle un générateur de gaz et une turbine de puissance à rotation libre.
Le générateur de gaz se compose dun compresseur centrifuge radial, dune chambre de combustion et dune turbine radiale.
Le compresseur et la turbine sont montés sur un arbre.
Suivant la disposition, lénergie du courant de gaz déchappement 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 seffectue en quelques manipulations.
La turbine à gaz fonctionne comme un cycle ouvert durant lequel lair est extrait de lenvironnement, puis réintroduit.
Le silencieux daspiration dair et le silencieux déchappement 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 laide de capteurs, et indiquées sur le panneau daffichage et de commande.
Les valeurs sont transmises vers un PC afin dy être évaluées à laide dun 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 dune 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 dune turbine à gaz
- panneau daffichage et de commande avec schéma de processus clair
- gaz propane comme combustible

Date d'édition : 29.03.2024

Les caracteristiques 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 déchappement: 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 lalimentation 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

Necessaire au fonctionnement
Eau de refroidissement: 200L/h, gaz propane: 4...15bar
ventilation de 500m^3^/h, évacuation des gaz déchappement requise
PC avec Windows recommandé

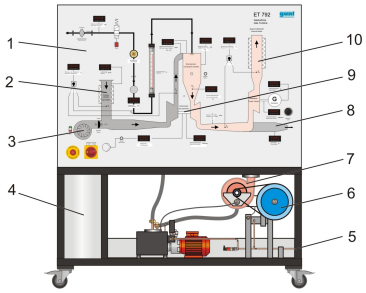
Liste de livraison
1 banc dessai
1 logiciel GUNT + câble USB
1 jeu doutils
1 documentation didactique

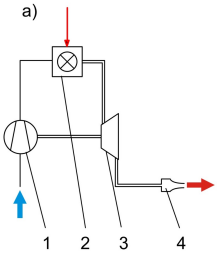
Produits alternatifs
ET794 - Turbine à gaz avec turbine de puissance
ET795 - Simulateur d'une turbine à gaz
ET796 - Turbine à gaz comme moteur à réactio

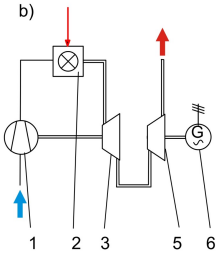
Catégories / Arborescence

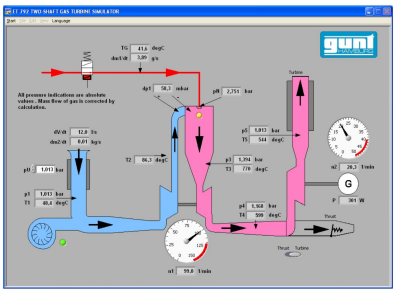
Techniques > Thermique > Machines motrices et productrices > Turbines à gaz
Techniques > Mécanique des fluides > Machines motrices > Turbines à gaz

Date d'édition : 29.03.2024









Produits alternatifs

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

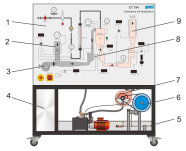
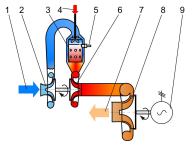
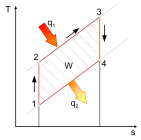
Systèmes Didactiques s.a.r.l.
Equipement pour l'enseignement expérimental, scientifique et technique

Date d'édition : 29.03.2024

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 dun système avec deux turbines indépendantes en disposition à double arbre.
En loccurrence, une turbine (turbine à haute pression) actionne le compresseur, et lautre turbine (turbine de puissance) fournit la puissance utile.
Les changements de puissance dans la turbine de puissance nont aucune influence sur le compresseur qui peut continuer à fonctionner à une vitesse de rotation optimale au meilleur point de rendement.
Le banc dessai comprend les composants suivants: compresseur, chambre de combustion cylindrique et turbine; système dalimentation en combustible; système de démarrage et dallumage; système de lubrification; turbine de puissance; générateur et système de technique de mesure et de commande.
Lensemble complet sappelle turbine à gaz. La turbine à gaz fonctionne comme un cycle ouvert durant lequel lair est extrait de lenvironnement, puis réintroduit.
Lair 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 lair est utilisée pour la combustion.
Cet air est ralenti à laide dun générateur de turbulences, jusquà ce que le combustible ajouté puisse brûler avec une flamme stable.
La plus grande partie de lair est utilisée pour refroidir les composants de la chambre de combustion, et mélangée aux gaz de la combustion à lextrémité de la chambre de combustion.
Dès lors, la température du gaz est réduite à la température dentrée 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.
Lénergie électrique créée est dérivée via des résistances de freinage.
Le démarrage de la turbine à gaz seffectue à laide dun ventilateur de démarrage.
La vitesse de rotation, les températures, les pressions ainsi que les débits massiques de lair et du combustible sont enregistrés et affichés à laide de capteurs.
Les grandeurs caractéristiques sont déterminées.

Contenu didactique / Essais
- détermination de la puissance sur larbre
- 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 dune turbine à gaz
- disposition à double arbre avec turbine haute pression et turbine de puissance
- panneau daffichage et de commande avec schéma de processus clair
- gaz propane comme combustible

Les caracteristiques techniques
Générateur de gaz (compresseur et turbine à haute pression)
- plage de vitesse de rotation: 60000?125000min-1

Date d'édition : 29.03.2024

- 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 lalimentation 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)

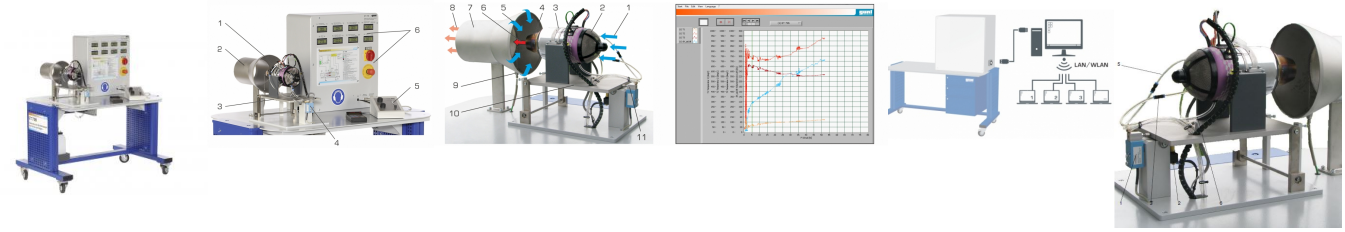
Alimentation: 230V, 50Hz, 1 phase

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 dessai ET 796 permet détudier le comportement en fonctionnement dun moteur à réaction.
LET 796 comprend les composants suivants: moteur à réaction (avec compresseur, chambre de combustion annulaire, turbine et tuyère de poussée), système dalimentation en combustible, système de démarrage et dallumage et système de technique de mesure et de commande.
La turbine à gaz fonctionne comme un cycle ouvert durant lequel lair est extrait de lenvironnement, puis réintroduit.
Dans le moteur à réaction, lair ambiant aspiré est dabord amené à une pression plus élevée dans le compresseur radial à un étage.
Dans la chambre de combustion suivante, le combustible est ajouté à lair comprimé et le mélange créé est brûlé.
La température et la vitesse découlement 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.

Date d'édition : 29.03.2024

Le gaz se dégageant à une vitesse plus élevée crée la poussée.
Afin de réduire la température de sortie, le jet déchappement est mélangé à lair ambiant dans un tube mélangeur.
Le démarrage de la turbine à gaz seffectue de manière totalement automatique à laide dun 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 lallumage, la construction annulaire de cette chambre de combustion est typique de lemploi dans des moteurs à réaction.
Le support de turbine mobile équipé dun capteur de force permet de mesurer la poussée.
La vitesse de rotation, les températures ainsi que les débits massiques de lair et du combustible sont enregistrés à laide de capteurs.
Les valeurs mesurées peuvent être lues sur des affichages numériques.
Les valeurs sont transmises vers un PC afin dy être évaluées à laide dun 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 létudiant dans la réalisation des essais.

Contenu didactique / Essais
- comportement en fonctionnement dun moteur à réaction, y compris la procédure de démarrage
- détermination de la poussée spécifique
- détermination de la consommation de combustible spécifique
- détermination du coefficient dair »

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