

ET 796

Gasturbine als Strahltriebwerk



Die Abbildung zeigt das Strahltriebwerk ohne Schutzgitter

Beschreibung

- **Gasturbine, betrieben als Strahltriebwerk**
- **offener Gasturbinenprozess**

Strahltriebwerke sind Gasturbinen, die einen Rückstoß erzeugen. Im Flugzeugbau werden Strahltriebwerke wegen ihres geringen Gewichtes und ihrer hohen Leistung als Antrieb eingesetzt.

Mit dem Versuchsstand ET 796 wird das Verhalten im Betrieb eines Strahltriebwerks untersucht. ET 796 beinhaltet folgende Komponenten: Strahltriebwerk (mit Verdichter, Ringbrennkammer, Turbine und Schubdüse), Brennstoffsystem, Starter- und Zündsystem sowie Mess- und Steuerungstechnik. Die Gasturbine arbeitet als offener Kreisprozess, wobei der Umgebung Luft entzogen und wieder zugeführt wird.

Im Strahltriebwerk wird zunächst die angesaugte Umgebungsluft im einstufigen radialen Verdichter auf einen höheren Druck gebracht. In der nachfolgenden Brennkammer wird der verdichteten Luft Brennstoff zugefügt und das entstandene Gemisch verbrannt. Temperatur und Strömungsgeschwindigkeit vom Gas erhöhen sich. Aus der Brennkammer strömt das Gas in die einstufige axiale Turbine und gibt einen Teil seiner Energie an die Turbine ab.

Diese Turbine treibt den Verdichter an. In der Schubdüse expandiert das teilweises entspannte und abgekühlte Gas auf Umgebungsdruck und beschleunigt dabei fast auf Schallgeschwindigkeit. Das mit hoher Geschwindigkeit ausströmende Gas erzeugt den Schub. Um die Austrittstemperatur herabzusetzen, wird der Abgasstrahl in einem Mischrohr mit der Umgebungsluft gemischt. Das Starten der Gasturbine erfolgt vollautomatisch mit Hilfe eines elektrischen Anlassers.

Zwischen Verdichter und Turbine befindet sich die Ringbrennkammer. Mit einer optimalen Brennstoffausnutzung, geringem Druckverlust und gutem Zündverhalten ist die ringförmige Bauweise dieser Brennkammer typisch für den Einsatz in Strahltriebwerken. Der bewegliche Turbinentisch mit einem Kraftaufnehmer ermöglicht die Schubmessung.

Drehzahl, Temperaturen sowie Massenströme von Luft und Brennstoff werden mit Hilfe von Aufnehmern erfasst. Die Messwerte werden an digitalen Anzeigen abgelesen und können gleichzeitig über USB direkt auf einen PC übertragen und dort mit Hilfe der mitgelieferten Software ausgewertet werden.

Lerninhalte / Übungen

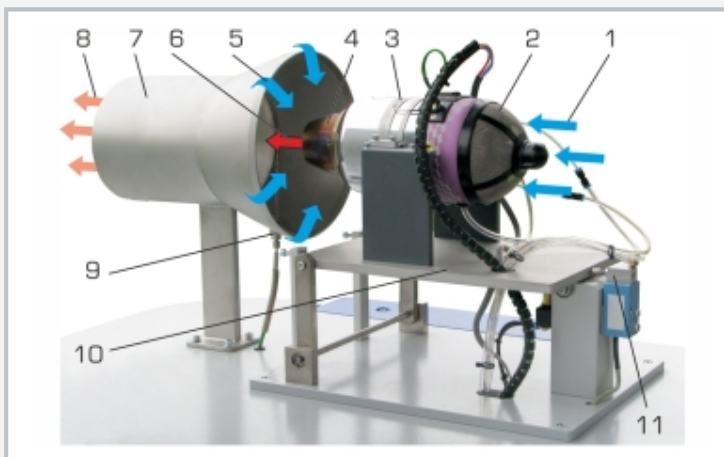
- Verhalten im Betrieb eines Strahltriebwerks inkl. Startprozedur
- Bestimmung des spezifischen Schubs
- Bestimmung des spezifischen Brennstoffverbrauchs
- Bestimmung des Luftverhältnisses

ET 796

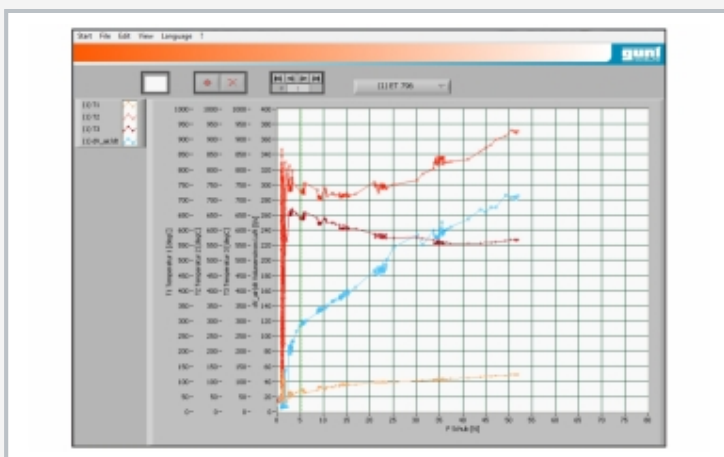
Gasturbine als Strahltriebwerk



1 Strahltriebwerk, 2 Mischrohr, 3 Turbinentisch, 4 Kraftaufnehmer für Schubmessung, 5 Bedienelemente Gasturbine, 6 Anzeige- und Bedienelemente Versuchsstand



offener Gasturbinenprozess
1 kalte Luft, 2 Lufteintritt mit Schutzgitter, 3 Gasturbine, 4 Schubdüse, 5 Umgebungsluft, 6 Abgasstrahl, 7 Mischrohr, 8 abgekühlter Abgasstrahl, 9 Temperaturenfnehmer im Mischrohr, 10 beweglicher Turbinentisch, 11 Kraftaufnehmer für Schubmessung



Screenshot der Software: Temperaturen und Luftbedarf der Gasturbine in Abhängigkeit vom Schub

Spezifikation

- [1] Versuche zur Funktion und dem Verhalten im Betrieb eines Strahltriebwerks
- [2] Gasturbine mit radialem Verdichter und axialer Turbine als Strahltriebwerk
- [3] 1-Wellen-Triebwerk
- [4] Schutzgitter für Strahltriebwerk
- [5] Turbine beweglich gelagert mit Kraftaufnehmer für Schubmessung
- [6] elektrischer Anlasser für vollautomatischen Start
- [7] zusätzliche Fernbedienung zur Anzeige und Steuerung des Strahltriebwerks
- [8] GUNT-Software zur Datenerfassung über USB unter Windows 10

Technische Daten

Strahltriebwerk

- max. Schub: 80N bei 120000min⁻¹
- Drehzahlbereich 35000...120000min⁻¹
- Brennstoffverbrauch: max. 22L/h (Volllast)
- Abgastemperatur: 610°C
- Lautstärke in 1m Abstand: max. 130dB(A)

Brennstoff: Kerosin oder Petroleum + Turbinenöl

Startsystem: Elektrostarter

1 Behälter für Brennstoff: 5L

Messbereiche

- Differenzdruck: 0...150mbar
- Druck: 0...2,5bar (Brennkammer)
- Temperatur: 2x 0...1200°C / 1x 0...400°C
- Drehzahl: 0...120000min⁻¹
- Verbrauch: 0...25L/h (Brennstoff)
- Kraft: 0...±200N

230V, 50Hz, 1 Phase

230V, 60Hz, 1 Phase

120V, 60Hz, 1 Phase

UL/CSA optional

LxBxH: 1230x800x1330mm

Gewicht: ca. 112kg

Für den Betrieb erforderlich

Belüftung 1000m³/h, Abgasführung erforderlich
PC mit Windows empfohlen

Lieferumfang

- 1 Versuchsstand
- 1 Turbinenöl (250mL)
- 1 GUNT-Software + USB-Kabel
- 1 Satz didaktisches Begleitmaterial
- 1 Anleitung des Herstellers (Turbine)

ET 796

Gasturbine als Strahltriebwerk

Optionales Zubehör

für Remote Learning

010.10000

GU 100

Web Access Box

mit

061.79600W

ET 796W

Web Access Software