

HM 421

Versuchsstand Propellerturbine



Lerninhalte / Übungen

- Leistungskurven bei verschiedenen Drehzahlen bestimmen
 - ▶ hydraulische Leistung
 - ▶ mechanische Leistung
- Fallhöhe bestimmen
- Wirkungsgrad der Turbine bestimmen
- Einfluss der Leitschaufelstellung auf die Leistung und den Wirkungsgrad untersuchen

Beschreibung

- **Kenngößen einer Propellerturbine**
- **verstellbare Leitschaufeln zur Einstellung der Leistung**
- **GUNT-Software zur Datenerfassung**

Wasserturbinen sind Strömungsmaschinen, mit denen die Energie des Wassers in mechanische Energie umgewandelt wird. Sie werden meist zum Antrieb von Generatoren zur Stromerzeugung genutzt. Die Propellerturbine ist eine axial durchströmte Überdruckturbine. Sie hat eine hohe spezifische Drehzahl und eignet sich für große Wasserströme und kleinere bis mittlere Fallhöhen. Damit wird die Propellerturbine als "klassische" Wasserturbine in Laufwasserkraftwerken eingesetzt.

Mit HM 421 wird das charakteristische Verhalten einer einfach regulierten Propellerturbine im Betrieb untersucht. Der Versuchsstand verfügt über einen geschlossenen Wasserkreislauf mit Behälter, Tauchpumpe und einer Drosselklappe zur Einstellung des Durchflusses. Über die Verstellung der Leitschaufeln wird der Anströmwinkel zum Laufrad verändert und damit die Leistung der Turbine verändert. Zur Belastung der Turbine dient eine verschleißfreie Wirbelstrombremse.

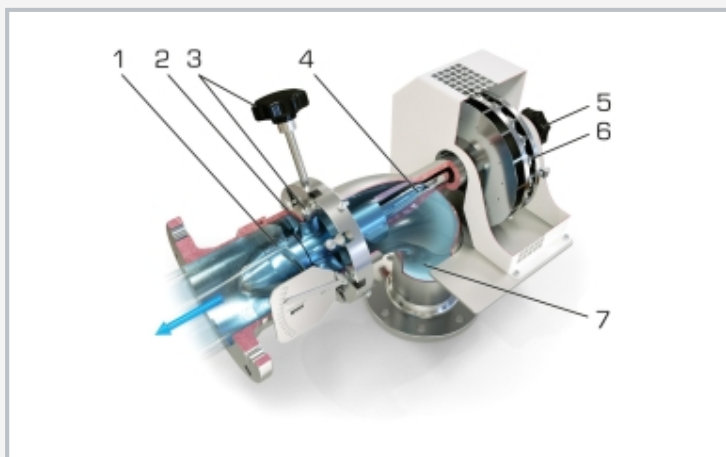
Die Drehzahl wird mit Hilfe eines induktiven Wegaufnehmers an der Turbinenwelle berührungslos erfasst. Zur Bestimmung der Turbinenleistung ist die Wirbelstrombremse mit einem Kraftaufnehmer zur Messung des Drehmoments ausgestattet. Die Drücke am Eintritt und Austritt der Turbine, Temperatur und Durchfluss werden mit Aufnehmern erfasst. Die erfassten Messwerte werden digital angezeigt und in einem PC weiterverarbeitet. Dort werden die Leistungsdaten der untersuchten Turbine berechnet und durch Kennlinien dargestellt.

HM 421

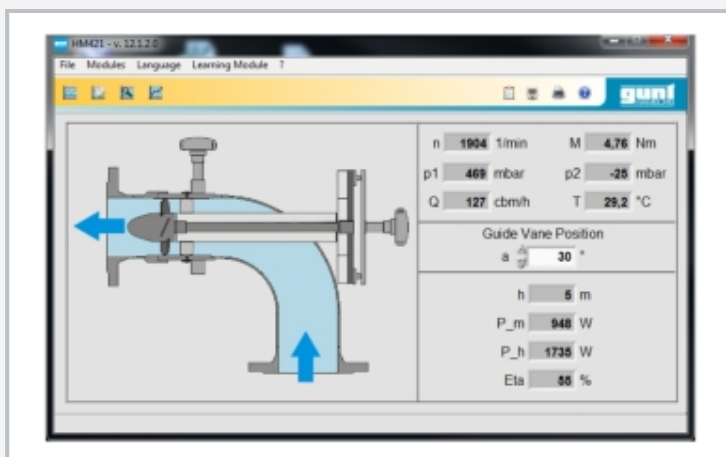
Versuchsstand Propellerturbine



1 Hebel zur Einstellung der Leitschaufeln, 2 Propellerturbine, 3 Bremse, 4 Behälter mit Tauchpumpe, 5 Durchflussmesser, 6 Handrad für Drosselklappe, 7 Schaltschrank, 8 Füllstandsanzeige Behälter



Schnittbild einer Propellerturbine
1 Laufrad mit festen Schaufeln, 2 verstellbare Leitschaufeln, 3 Einstellung der Leitschaufeln, 4 Turbinenwelle, 5 Einstellung der Bremse, 6 Wirbelstrombremse, 7 Wassereintritt



Screenshot der Software

Spezifikation

- [1] Funktion einer Propellerturbine untersuchen
- [2] geschlossener Wasserkreislauf mit Tauchpumpe, Drosselklappe und Behälter
- [3] Einstellung des Durchflusses über Drosselklappe
- [4] Belastung der Turbine über luftgekühlte Wirbelstrombremse
- [5] Laufrad mit feststehenden Laufschaufeln
- [6] verstellbare Leitschaufeln zur Einstellung verschiedener Anströmwinkel
- [7] berührungslose Drehzahlmessung an der Turbinenwelle und Kraftaufnehmer an der Bremse zur Messung des Drehmoments
- [8] digitale Anzeige für Drücke, Temperatur, Durchfluss, Drehzahl und Drehmoment
- [9] GUNT-Software zur Datenerfassung über USB unter Windows 10

Technische Daten

Propellerturbine

- max. Leistung: 1000W
- max. Drehzahl: 3700min⁻¹
- Leitapparat

8 Leitschaufeln, verstellbar: -15°...45°
 Durchmesser außen: 120mm,
 Durchmesser innen: 60mm
 ■ Laufrad, 4 Schaufeln, feststehend

Ø außen: 120mm,
 Ø innen: 60mm, Steigung: 80mm
 Tauchpumpe mit Motor
 ■ max. Förderstrom: 250m³/h
 ■ max. Förderhöhe: 11m
 ■ Nennleistung: 3,1kW

Behälter: ca. 350L

Messbereiche

- Temperatur: 0...100°C
- Druck (Eintritt Turbine): 0...1 bar rel.
- Druck (Austritt Turbine): -1...0,6bar rel.
- Durchfluss: 13...200m³/h
- Drehmoment: 0...10Nm
- Drehzahl: 0...6500min⁻¹

400V, 50Hz, 3 Phasen
 LxBxH: 1450x1250x1650mm
 Gewicht: ca. 430kg

Für den Betrieb erforderlich

PC mit Windows empfohlen

Lieferumfang

- 1 Versuchsstand
- 1 GUNT-Software + USB-Kabel
- 1 Satz didaktisches Begleitmaterial

HM 421

Versuchsstand Propellerturbine

Optionales Zubehör

für Remote Learning

GU 100 Web Access Box

mit

HM 421W Web Access Software