

HM 289

Versuche an einer Peltonturbine



Die Abbildung zeigt HM 289 auf dem Wasserbehälter von HM 290.

Beschreibung

- anschauliches Modell einer Freistrahlturbine
- einstellbare, verschleißfreie Wirbelstrombremse zur Belastung der Turbine
- GUNT-Software zur Datenerfassung, Visualisierung und Bedienung
- Bestandteil der GUNT Labline Fluidenergiemaschinen

Peltonturbinen gehören zu den Gleichdruckturbinen. Sie werden über Freistrahldüsen angetrieben. Das Wasser wird in den Düsen stark beschleunigt. Am Düsenaustritt herrscht Atmosphärendruck.

Das Versuchsgerät wird auf die Versorgungseinheit HM 290 aufgesetzt. Zusammen mit der Versorgungseinheit werden Grundlagenversuche angeboten, um das Betriebsverhalten und die wichtigsten Kenngrößen von Peltonturbinen kennenzulernen.

Der Wasserstrahl wird in einer Düse beschleunigt und trifft das Peltonrad tangential. In den Schaufeln am Umfang des Peltonrads wird der Wasserstrahl um nahezu 180° umgelenkt. Der Impuls des Wasserstrahls wird auf das Peltonrad übertragen.

HM 289 besteht aus einem Peltonrad und einer Nadeldüse, eingebaut in ein transparentes Gehäuse. Die Nadeldüse kann im Betrieb verstellt werden. Außerhalb des Gehäuses befindet sich eine Belastungsvorrichtung. Die speziell von GUNT entwickelte Wirbelstrombremse, fein einstellbar und verschleißfrei, sorgt für eine definierte Belastung und konstante Drehzahl.

Das von der Turbine gelieferte Drehmoment wird über einen elektronischen Kraftaufnehmer bestimmt. Die Messung der Drehzahl erfolgt mit einem optischen Drehzahlnehmer. Die Messwerte werden an die Versorgungseinheit HM 290 übertragen.

Die Wasserversorgung und Durchflussmessung erfolgen über die Versorgungseinheit HM 290. Eine Druckregelung in HM 290 ermöglicht die Aufnahme von Kennlinien bei konstanter Fallhöhe.

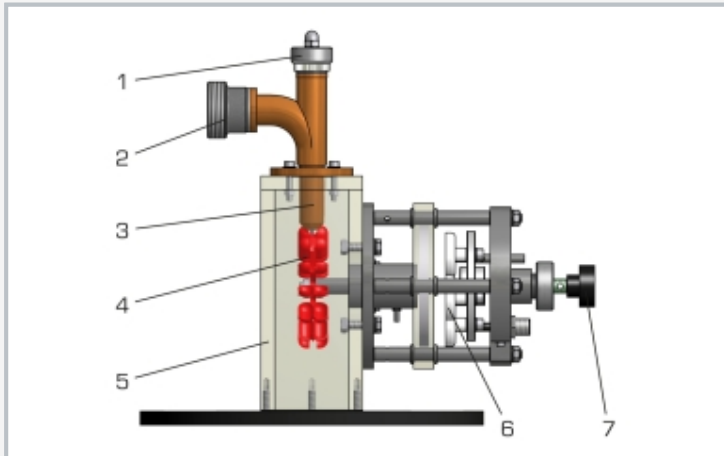
Die GUNT-Software von HM 290 bietet alle Vorteile einer softwareunterstützten Versuchsdurchführung und Auswertung.

Lerninhalte / Übungen

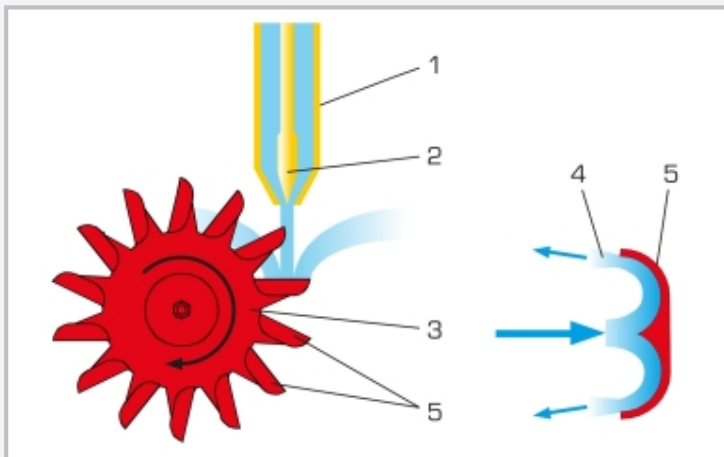
- Funktionsprinzip einer Peltonturbine
- Kennlinie bei konstanter Fallhöhe
 - ▶ Zusammenhang zwischen Drehmoment und Drehzahl
 - ▶ Wirkungsgrad in Abhängigkeit von der Drehzahl
 - ▶ Durchfluss in Abhängigkeit von der Drehzahl
 - ▶ hydraulische und mechanische Leistung in Abhängigkeit von der Drehzahl
- Beurteilung der Messwerte und Kennlinien auf der Grundlage der Theorie
- Teillastverhalten mit Nadelregulierung im Vergleich mit einer Drosselregulierung

HM 289

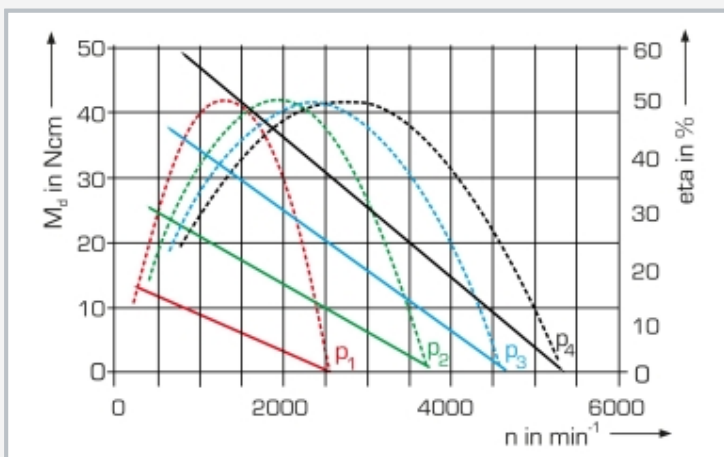
Versuche an einer Pelton turbine



1 Einstellung der Nadeldüse, 2 Wasserzulauf, 3 Nadeldüse, 4 Peltonrad, 5 transparentes Gehäuse, 6 Wirbelstrombremse, 7 Einstellung der Wirbelstrombremse



Funktionsprinzip einer Pelton turbine
1 Nadeldüse, 2 verstellbare Düsennadel, 3 Peltonrad, 4 umgelenkter Wasserstrahl, 5 beaufschlagte Schaufel



Kennlinien der Pelton turbine bei unterschiedlichen Drücken ($p_1 \dots p_4$)
Drehmoment (durchgehende Linien) und Wirkungsgrad (gestrichelte Linien) in Abhängigkeit der Drehzahl; M_0 Drehmoment, n Drehzahl, η Wirkungsgrad

Spezifikation

- [1] Turbine zum Aufsetzen auf die Versorgungseinheit HM 290
- [2] Funktion und Betriebsverhalten einer Pelton turbine
- [3] transparentes Gehäuse zur Beobachtung des Peltonrads und der Nadeldüse
- [4] verschiedene Düsenquerschnitte über verstellbare Düsennadel
- [5] konstanter Vordruck der Turbine stellt in der Praxis die Fallhöhe dar und wird über HM 290 geregelt
- [6] Belastung der Turbine mit verschleißfreier, einstellbarer Wirbelstrombremse
- [7] Bestimmung des Drehmoments an der Turbinenwelle über Kraftaufnehmer
- [8] Messung der Turbinendrehzahl mit optischem Drehzählaufnehmer
- [9] Wasserversorgung, Durchflussmessung sowie gerätespezifische Software zur Datenverarbeitung und Bedienung über HM 290

Technische Daten

Pelton turbine

- Leistung: ca. 70W bei 2700min⁻¹
- Raddurchmesser: 70mm

Messbereiche

- Moment: 0...0,5Nm
- Drehzahl: 0...9000min⁻¹

LxBxH: 350x250x300mm

Gewicht: ca. 5kg

Lieferumfang

- 1 Versuchsgerät
- 1 Satz didaktisches Begleitmaterial

HM 289

Versuche an einer Peltonturbine

Erforderliches Zubehör

HM 290 Versorgungseinheit für Turbinen