

HM 450.02

Francisturbine



Beschreibung

- **Francisturbine mit einsehbarem Arbeitsbereich**
- **geschlossener Wasserkreislauf und Software zur Datenverarbeitung bei Verwendung mit dem Versuchsstand HM 450C**

Die Francisturbine gehört zu den Überdruckturbinen, bei denen die Umsetzung der Druckenergie von Wasser in Bewegungsenergie in Leitapparat und Laufrad geschieht. Francisturbinen werden bei mittleren Fallhöhen und großen Wasserdurchflüssen eingesetzt. Die Leistung der Turbine wird über die Verstellung der Leitschaufeln reguliert. In der Praxis werden Francisturbinen in Laufwasserkraftwerken und in Speicherkraftwerken eingesetzt.

Die Francisturbine HM 450.02 ist ein Zubehör für den Versuchsstand HM 450C. Das Versuchsgerät besteht aus dem Laufrad, dem Leitapparat mit verstellbaren Leitschaufeln, einer einstellbaren Bandbremse zur Belastung der Turbine und dem Spiralgehäuse mit transparenter Frontwand. Hierdurch können die Wasserströmung, das Laufrad und die Leitschaufeln im Betrieb beobachtet werden.

Über die Verstellung der Leitschaufeln werden der Anströmwinkel und der Strömungsquerschnitt der Drehzahl und Leistung der Turbine angepasst.

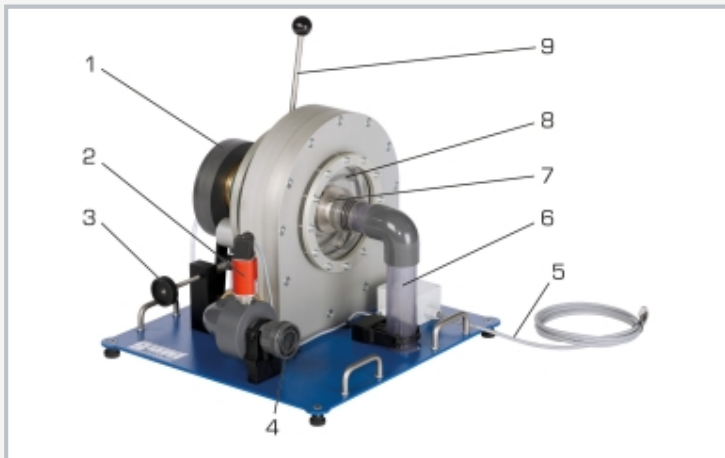
Der Druck am Turbineneintritt wird mit einem Druckaufnehmer erfasst. An der Bandbremse befinden sich ein Kraftaufnehmer und ein Drehzahlaufnehmer. So kann die von der Turbine abgegebene mechanische Leistung bestimmt werden. Drehzahl, Drehmoment und Druck werden am Schaltschrank von HM 450C angezeigt und in der Software weiterverarbeitet. Die Wasserversorgung und Durchflussmessung erfolgen über HM 450C.

Lerninhalte / Übungen

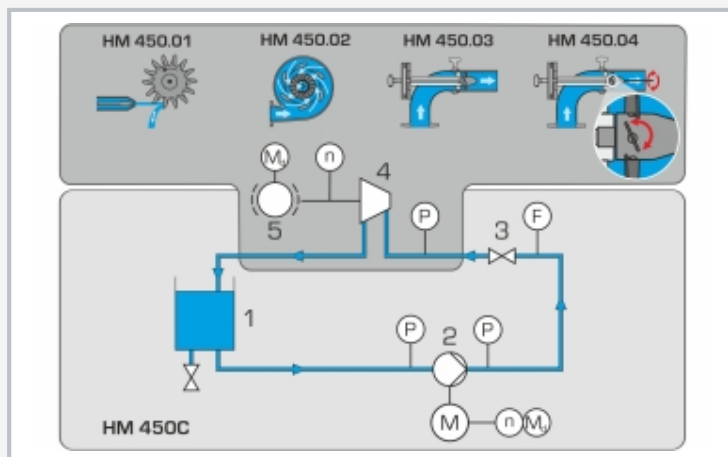
- mechanische Leistung bestimmen
- Wirkungsgrad bestimmen
- Kennlinien aufnehmen
- Einfluss der Leitschaufelstellung auf die Leistung untersuchen
- Geschwindigkeitsdreiecke

HM 450.02

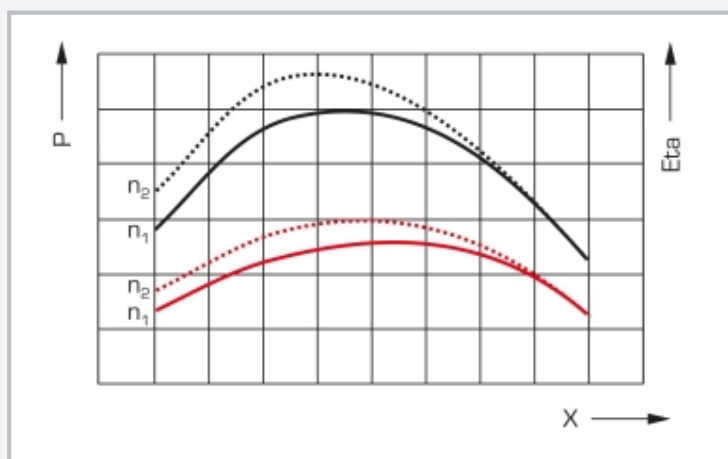
Francisturbine



1 Bandbremse, 2 Druckaufnehmer, 3 Handrad zur Einstellung der Bremse, 4 Wasserzufluss, 5 Anschlusskabel zu HM 450C, 6 Wasserablauf, 7 Laufrad, 8 Leitschaufeln, 9 Hebel zur Einstellung der Leitschaufeln



1 Behälter, 2 Pumpe, 3 Drosselventil, 4 Turbine, 5 Bremse, M Motor; F Durchfluss, P Druck, n Drehzahl, M_j Drehmoment



Wirkungsgrad und mechanische Leistung in Abhängigkeit der Leitschaufelstellung bei unterschiedlichen Drehzahlen: schwarz: Leistung, rot: Wirkungsgrad; n Drehzahl, Eta Wirkungsgrad, P mechanische Leistung, X Leitschaufelstellung

Spezifikation

- [1] Kennlinien einer Francisturbine aufnehmen und Einfluss der Leitschaufelstellung untersuchen
- [2] transparente Frontwand zur Beobachtung des Arbeitsbereichs
- [3] verstellbare Leitschaufeln zur Einstellung verschiedener Anströmwinkel
- [4] Belastung der Turbine über einstellbare Bandbremse
- [5] Drehmomenterfassung über Bandbremse und Kraftaufnehmer
- [6] Druckaufnehmer am Eintritt in die Turbine
- [7] Drehzahl, Drehmoment und Druck angezeigt am Schaltschrank von HM 450C
- [8] Wasserversorgung, Durchflussmessung sowie Software zur Datenverarbeitung über HM 450C

Technische Daten

Turbine

- Leistung: ca. 350W bei 1500min^{-1} , $270\text{L}/\text{min}$, $H=15\text{m}$
- max. Drehzahl: 3000min^{-1}
- Laufrad
 - ▶ 11 Laufschaufeln
 - ▶ mittlerer Durchmesser: 60mm
- Leitapparat
 - ▶ 7 Leitschaufeln
 - ▶ Anstellwinkel: $0\text{...}20^\circ$

Messbereiche

- Drehmoment: $0\text{...}9,81\text{Nm}$
- Druck: $0\text{...}4\text{bar abs.}$
- Drehzahl: $0\text{...}4000\text{min}^{-1}$

LxBxH: 510x490x410mm

Gewicht: ca. 38kg

Lieferumfang

- 1 Versuchsgerät
- 1 Satz didaktisches Begleitmaterial

HM 450.02

Francisturbine

Erforderliches Zubehör

HM 450C Kenngrößen hydraulischer Strömungsmaschinen