

Messgeräte Peltonturbine

Parameter	Sensor	Messbereich/ Einheit	Gesamtfehler
Versuchsbedingungen			
Luftdruck (p_a)	Barometer (kompensiert)	930...1090 mbar	$\pm 0,25$ mbar
Lufttemperatur (t_a)	Thermometer (Fa. Luftt)	15...55 °C	$\pm 0,5$ °C
Luftfeuchte (r_F)	Durotherm-Hygrometer	0...100 %	$\pm 0,5$ %
Turbine			
Wirkdruck (Δp) mit ¹⁾ Ausgabe als: Volumenstrom (\dot{V}) mit ²⁾	Barton-Zelle TDMZ 199 (Schoppe&Faeser)	Differenzdruck 0...1 bar	$\pm 1,5$ %
	Messumformer 15215 (Fa. H&B / Elima) Skaleneinteilung: 2 % = 1 TS	Eingest.: 0...578,4 mbar $\sqrt{\Delta p} \cong 0...100$ % $\cong 0...20$ mA $\cong 0...140$ m ³ /h	$\pm 1,5$ %
	Digitalanzeige S2101 (Fa. H&B)	0...999,9 m ³ /h	$\pm 0,2$ %
	A/D-Wandler NI USB 6008 (Fa. National Instruments)	11 bit - Auflösung	$\pm 0,07$ %
Drehzahl (n_T)	Long-Life-Tacho TDP 0,09 an der Wirbelstrombremse (Fa. Hübner)	0...9000 min ⁻¹	± 1 %
	Drehzahlzähler (Fa. Schenck)	100...25000 min ⁻¹	k.A. ³⁾
	A/D-Wandler NI USB 6008 (Fa. National Instruments)	11 bit - Auflösung	$\pm 0,07$ %
Bremskraft (F_{Br}) Länge des Hebelarms: 0,9549 m	Drehmomentwaage (Fa. Schenck) Skaleneinteilung: 1 N = 1 TS	0...400 N	± 1 %
	Drehwinkelmesser TGE 270 (Fa. Camille Bauer) (erzeugt ein analoges Signal des Ausschlages der Waage, z.B. für den Computer)	0...270° $\cong 0...400$ N $\cong 0...20$ mA	$\pm 1,5$ %
	A/D-Wandler NI USB 6008 (Fa. National Instruments)	11 bit - Auflösung	$\pm 0,07$ %
hydrostatischer Druck (p_h) Ausgabe als: Druckhöhe (H) mit ⁴⁾	Feinmess-Manometer Skaleneinteil.: 0,2 mWS = 1 TS	0...40 mWS	$\pm 0,6$ %
	Barton-Zelle TDHZ 224 (Schoppe&Faeser)	Differenzdruck 0...4 bar	$\pm 1,5$ %
	Messumformer 15270 (Fa. H&B/Elima) Skaleneinteilung: 2 % = 1 TS	0...4 bar Eingest.: 0...35 mWS $\cong 0...20$ mA	$\pm 1,5$ %
	Digitalanzeige S2101 (Fa. H&B)	0...99,99 m	$\pm 0,2$ %
	A/D-Wandler NI USB 6008 (Fa. National Instruments)	11 bit - Auflösung	$\pm 0,07$ %

Parameter	Sensor	Messbereich/ Einheit	Gesamtfehler
Pumpe			
Saugdruck ($p_a - p_1$)	Feinmess-Manometer Skaleneinteil.: 0,05 bar = 1 TS	-1...0,6 bar	$\pm 2,5$ %

1 Venturidüse ($D_{Rohr} = 100$ mm, $d_{Venturidüse} = 65,9$ mm, Durchflusszahl $a = 1,06$)

2 $\dot{V}_{analog} = \alpha \cdot \epsilon \cdot A_V \sqrt{\frac{2}{\rho_w} \cdot \Delta p}$ mit Expansionszahl $\epsilon \approx 1$ und Dichte von Wasser $\rho_w = 1000$ kg/m³

3 Abhängig von der Netzfrequenz, die als Zeitbasis dient.

4 $p_h = \rho \cdot g \cdot H$

Parameter	Sensor	Messbereich/ Einheit	Gesamtfehler
Gegendruck ($p_2 - p_a$)	Feinmess-Manometer Skaleneinteil.: 0,1 bar = 1 TS	0...6 bar	$\pm 1,6 \%$
Drehzahl (n_P)	Klöckner-Moeller-Schaltschrank Skaleneinteil.: 1 min^{-1} = 1 DS	0...9999 min^{-1}	$\pm 1 \%$
Motor			
Spannung	Klöckner-Moeller-Schaltschrank Skaleneinteil.: 10 V = 1 TS	0...400 V	$\pm 1 \%$
Strom	Klöckner-Moeller-Schaltschrank Skaleneinteil.: 1 A = 1 TS	0...120 A	$\pm 1 \%$
Leistung	Klöckner-Moeller-Schaltschrank Skaleneinteil.: 1 kW = 1 TS	0...40 kW	$\pm 1 \%$