

Messgeräte Pumpenprüfstand

Parameter	Sensor	Messbereich/ Einheit	Messfehler
Versuchsbedingungen			
Luftdruck (p_a)	Barometer (kompensiert)	930...1090 mbar	$\pm 0,25$ mbar
Lufttemperatur (t_a)	Thermometer (Fa. Lufft)	15...55 °C	$\pm 0,5$ °C
Luftfeuchte (r_F)	Durotherm-Hygrometer	0...100 %	$\pm 0,5$ %
Versuchsmessdaten			
Volumenstrom im Strang der Pumpe 1 V_{Pumpe1}	magnetisch-induktiver Durchflusssensor Proline Promag 50P mit Nenndurchmesser DN32 (Fa. Endress+Hauser)	0...500 l/min $\cong 4...20$ mA \cong über R 0...10 V	Messwerk $\pm 0,5$ % MW ± 1 mm/s Stromausgang zusätzlich typ. $\pm 5\mu$ A Wiederholbarkeit $\pm 0,1$ % MW $\pm 0,5$ mm/s
	NI USB 6008 12-bit A/D Wandler	0...10 V	$\pm 7,73$ mV FS
Gesamtvolumenstrom V_{gesamt}	Danfoss Magflo MAG3100 magnetisch-induktiver Durchflusssensor DN40	k.A.	$c \geq 0,5 \frac{m}{s} \pm 0,5\% MW$ $c \leq 0,5 \frac{m}{s} \pm \left(\frac{0,25}{c \frac{m}{s}} \right) \% MW$
	Danfoss MAG2500 Messumformer	0...500 l/min $\cong 4...20$ mA \cong über R 0...10 V	Stromausgang $\pm 0,1$ % MW + 0,05% FSO Wiederholbarkeit $\pm 0,1$ % MW
	red lion Typ: PAX DP5D	Analogeingang ± 20 V Anzeige: 0...10 V \cong 0...500 l/min	$\pm 0,12$ % MW k.A.
	bmcm USB-AD16f mit 16-bit A/D Wandler	0...10 V	± 5 LSB ¹
Drehzahl n	Baumer Typ: FZDK 10P1101 Reflexions Lichttaster	k.A.	k.A.
	red lion Typ: PAXI mit PAXCDL Analog out Modul	Zähler: 0,01...34 kHz	$\pm 0,01$ %
		Anzeige: 0...50 Hz \cong 0...3000 min ⁻¹	$\pm 0,01$ %
	Analog out: 0...10 V \cong 0...3.200 min ⁻¹	0,17 % FS (T_{umg} 18...28 °C)	
bmcm USB-AD16f mit 16-bit A/D Wandler	0...10 V	± 5 LSB	
Drehmoment M	Megatron Elektronik Typ KT701 Kraftsensor mit Verstärker	0...200 N \cong 0...10 V	Linearität $\pm 0,2\%$ FS Kennlinie $\pm 0,25\%$ FS Nullsignal $\pm 0,2\%$ FS Wiederholung $\pm 0,06\%$ FS
	red lion Typ: PAXD mit PAXCDL Analog out Modul	Analogeingang: ± 20 V	$\pm 0,12$ % MW

1 LSB Last Significant Bit

		Anzeige: 0...200 N \cong 0...10 Nm ²	k.A.
		Analog out: 0...10 V \cong 0...10Nm	0,17 % FS (T _{umg} 18...28 °C)
	bmcm USB-AD16f mit 16-bit A/D Wandler	0...10 V	\pm 5 LSB
Leistung P _{el} (Motor 1,2 und 5)	Toshiba VF11 Frequenzumrichter	Analogausgang: 0...10 V \cong 0...2.000 W	k.A.
	red lion Typ: PAX DP5D	Analogeingang: \pm 20 V	\pm 0,12 % MW
		Anzeige: 0...10 V \cong 0...2.000 W	k.A.
	bmcm USB-AD16f mit 16-bit A/D Wandler	0...10 V	\pm 5 LSB
Leistung P _{el} (Motor 3 und 4)	Martens Elektronik Typ: WM500 Wirkleistungs Messumformer	Analogausgang: 0...10 V \cong 0...2.000 W	Standardfehler < 0,2 % Linearität < 0,1 %
	red lion Typ: PAX DP5D	Analogeingang: \pm 20 V	\pm 0,12 % MW
		Anzeige: 0...10 V \cong 0...2.000 W	k.A.
	bmcm USB-AD16f mit 16-bit A/D Wandler	0...10 V	\pm 5 LSB
Saugdruck p _s	Huba Control Typ 691 Druck Transmitter	-1...1,5 bar \cong 0...10 V	Nullpunkt \pm 0,3% FS Endwert \pm 0,3 % FS Auflösung \pm 0,1% FS Σ Hysterese, Linearität, Wiederholung \pm 0,3 % FS
	red lion PAX DP5D	Analogeingang: \pm 20 V	\pm 0,12 % MW
		Anzeige: 0...10 V \cong -1...1,5 bar	k.A.
	bmcm USB-AD16f mit 16-bit A/D Wandler	0...10 V	\pm 5 LSB
Förderdruck p _F	Huba Control Typ 691 Druck Transmitter	0...10 bar \cong 0...10 V	Nullpunkt \pm 0,3% FS Endwert \pm 0,3 % FS Auflösung \pm 0,1% FS Σ Hysterese, Linearität, Wiederholung \pm 0,3 % FS

2 Es gilt: M=F·l mit Hebelarm l = 0,05 m

	red lion PAX DP5D	Analogeingang: $\pm 20 \text{ V}$	$\pm 0,12 \% \text{ MW}$
		Anzeige: $0 \dots 10 \text{ V} \cong 0 \dots 10 \text{ bar}$	k.A.
	bmc USB-AD16f mit 16-bit A/D Wandler	$0 \dots 10 \text{ V}$	$\pm 5 \text{ LSB}$
Differenzdruck $\Delta p_1 = p_1 - p_3$	Huba Control Typ 652 Differenzdrucktransmitter	$0 \dots 200 \text{ mbar}$	max. $\pm 1,5 \%$
	NI USB 6008 12-bit A/D Wandler	$0 \dots 10 \text{ V}$	$\pm 7,73 \text{ mV FS}$
Differenzdruck $\Delta p_2 = p_2 - p_3$	Huba Control Typ 652 Differenzdrucktransmitter	$0 \dots 200 \text{ mbar}$	max. $\pm 1,5 \%$
	NI USB 6008 12-bit A/D Wandler	$0 \dots 10 \text{ V}$	$\pm 7,73 \text{ mV FS}$