INPUD-T 32

MESA

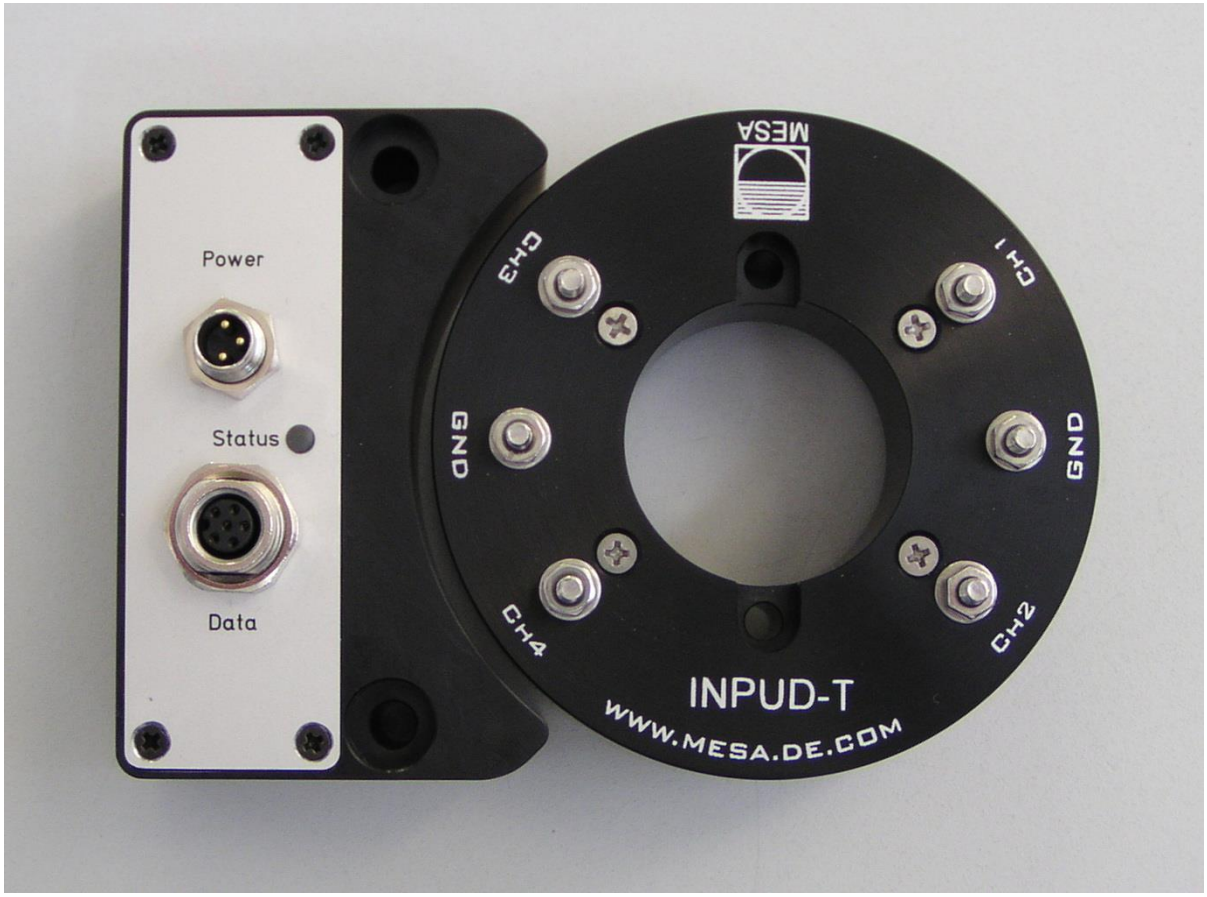
Bedienungsanleitung INPUD-T

Kontaktloses Übertragersystem mit Interface für

Pt100 oder Pt1000

für Achsen bis 32mm Durchmesser

mit Stromschnittstelle 4…20 mA
oder mit Spannungsschnittstelle 0…10 V



Stand: September 2017

MESA SYSTEMTECHNIK GMBH
Turmstraße 8 • D-78467 Konstanz • Germany
Tel +49 (0)7531 9371-0, Fax +49 (0)7531 9371-71
www.mesa-systemtechnik.de

Inhaltsverzeichnis

Seite

Inhaltsverzeichnis **1**
1 Sicherheitshinweise **3**
2 Einleitung **3**
2.1 Funktionsweise 3
2.2 Lieferumfang 3
3 Technische Daten **4**
4 Installationshinweise **5**
4.1 Spannungsversorgung 5
4.2 Einbauabstände bei metallischer Umgebung 5
4.3 Einbauanleitung 6
4.4 Wartung 7
5 Anschlussbelegung **8**
5.1 Anschlüsse am Stator 8
5.2 Anschlusskabel (optional bestellbar) 9
6 Messbereich **10**
6.1 PT100/Pt1000 Schnittstelle 10
7 Systemstatus **11**
7.1 Status-LED 11
7.2 Statusausgang - Übersicht der Systemzustände 11
7.3 Statusausgang 12
7.4 Übersicht Status out - Flashmodi 12
8 Mechanische Abmessungen **13**
8.1 Spannring 13
8.2 INPUD-T stator 13
8.3 INPUD-T Rotor 14

Herzlichen Glückwunsch zum Kauf Ihres ***INPUD-T!*** Sie haben eine ausgezeichnete Wahl getroffen, denn Sie haben sich für eine innovative Technologie entschieden, die sich durch einzigartige Gebrauchsvorteile auszeichnet. Um Fehlbedienungen auszuschließen, nehmen Sie sich bitte einige Minuten Zeit und lesen Sie diese Bedienungsanleitung aufmerksam durch.

Nachdem Sie die Anleitung gelesen haben, bewahren Sie diese sicher und leicht erreichbar auf, um jederzeit nachschlagen zu können.

Die in dieser Bedienungsanleitung enthaltenen Angaben und Daten können ohne vorherige Ankündigung geändert werden. Ohne ausdrückliche schriftliche Erlaubnis der MESA Systemtechnik GmbH darf kein Teil dieser Unterlagen für irgendwelche Zwecke vervielfältigt oder übertragen werden, unabhängig davon, auf welche Art und Weise oder mit welchen Mitteln, elektronisch oder mechanisch, dies geschieht.

Für Schäden und Betriebsstörungen, die sich aus Nichtbeachtung dieser Bedienungsanleitung und sachwidriger Verwendung ergeben, übernehmen wir keine Haftung.
Gewährleistungs- und Haftungsansprüche bei Personen- und Sachschäden sind ausgeschlossen, wenn sie auf eine oder mehrere der folgenden Ursachen zurückzuführen sind:

- nicht bestimmungsgemäße Verwendung
- unsachgemäße Montage, Inbetriebnahme, Bedienung und Wartung des Geräts
- Betreiben des Geräts bei defekten Sicherheitseinrichtungen, nicht ordnungsgemäß angebrachten oder nicht funktionsfähigen Sicherheits- und Schutzvorrichtungen
- Nichtbeachten der Hinweise in der Bedienungsanleitung bezüglich Transport, Lagerung, Montage, Inbetriebnahme, Betrieb, Wartung des Geräts
- eigenmächtige bauliche Veränderung an dem Gerät
- unsachgemäß durchgeführte Reparaturen
- Katastrophenfälle durch Fremdkörpereinwirkung und höhere Gewalt

Alle Angaben dieser Druckschrift wurden mit Sorgfalt erstellt und überprüft, trotzdem sind Irrtümer und Fehler nicht auszuschließen.

Änderungen, insbesondere solche, die der technischen Weiterentwicklung dienen, bleiben vorbehalten.

© 2017 MESA Systemtechnik GmbH Alle Rechte vorbehalten.

1 Sicherheitshinweise

INPUD (INduktive Power Und Datenübertragung) Systeme sind nicht für Anwendungen gedacht, bei denen die Sicherheit von Personen abhängig von der Funktion des Gerätes ist. Grundvoraussetzung für den sicherheitsgerechten Umgang und den störungsfreien Betrieb ist die Kenntnis der grundlegenden Sicherheitshinweise und Sicherheitsvorschriften.

Arbeiten an der elektrischen Versorgung nur von einer Elektro-Fachkraft ausführen lassen.

Bitte versuchen Sie nicht, den Stator oder den Rotor zu öffnen. Im Inneren befinden sich keine Teile, die von Ihnen gewartet werden können. Systemkomponenten in nicht einwandfreiem Zustand sofort komplett austauschen.

2 Einleitung

INPUD-Systeme werden dort eingesetzt, wo eine feste Verdrahtung nicht möglich ist, z.B. an Drehtischen, Mühlen, Kalandern, Galetten sowie grundsätzlich an rotierenden Achsen, an denen eine sichere Versorgung von Sensoren und Aktoren auf beweglichen Teilen gewährleistet sein muss. Gerade der Verschleiß bei Schleifringsystemen bringt eine erhebliche Prozessunsicherheit, ja sogar Ausfallzeiten wegen Wartungsarbeiten mit sich, die wiederum zu teilweise erheblichen Produktionsausfällen führen.

2.1 Funktionsweise

Das Sensorsignal des unlinearisierten Temperaturfühlers liegt am INPUD Rotor an und wird dort elektronisch weiterverarbeitet. Nach der Signalaufbereitung, der Digitalisierung und Linearisierung, erfolgt die serielle Datenübertragung zum INPUD Stator.

Im INPUD Stator erfolgt dann die Konvertierung in ein temperaturproportionales Ausgangssignal. Dieses steht als Strom- oder als Spannungssignal für die weitere Verarbeitung zur Verfügung. Der INPUD Stator versorgt den INPUD Rotor induktiv über den Luftspalt mit der notwendigen elektrischen Energie.

Die im Stator eingebaute Leuchtdiode dient zur Visualisierung des jeweiligen Betriebszustandes Eine detaillierte Beschreibung befindet sich in Kapitel 7.

2.2 Lieferumfang

Bitte überzeugen Sie sich nach dem Öffnen der Verpackung vom vollständigen Lieferumfang des INPUD–T Systems:

- INPUD-T Stator
- Gegenstecker für die Spannungsversorgung und die Analogschnittstelle am Stator (optional)
- INPUD-T Rotor
- Bedienungsanleitung

Optional erhältlich

- Spannring für Rotor inklusive 4 St. Gewindestifte mit Innensechskant M4x6 bzw. 8, DIN 914 zur Fixierung auf der Welle und 2 St. Inbusschrauben M4x18, DIN 912 für die Befestigung des Rotors auf dem Spannring
- Konfektionierte Anschlusskabel in verschiedenen Längen, gerade oder abgewinkelt
  Eine Liste der Vorzugstypen befindet sich in Kapitel 5.1

3 Technische Daten

	INPUD-T Stator	INPUD-T Rotor
Abmessungen	75 x 50 x 25 mm (ohne Stecker)	d_i=32 mm; d_a = 75 mm (ohne Spannring)
Installationsart	fest	rotierend auf einer Welle, d = $32^{-0/+0.1}$mm mit Spannring d = xx mm
Befestigung	2 Schrauben M5	mit Gewindestiften M4 auf der Welle fixiert
Versorgungsspannung U_b	24 VDC, ± 10%	intern
Stromaufnahme	70..90 mA (nom.) max. 120 mA (inrush)	
Temperaturbereich T_a	0°...70° C	0°...70 °C
Sensor-Eingänge		2 x Pt100/Pt1000, 2/4-Draht 4 x Pt100/Pt1000, 2/4-Draht
Messfehler des Systems		F=±(0,15+0,002*T) (bei 15…40 °C Umgebungstemperatur)
Messfehler Fühler-Zuleitung		~3 K/Ω
Messbereich (Sensoreingang)		0..300° C (Standard) vorkonfiguriert im Bereich -200..850° C ***
Auflösung	≤ 0,18° K	
Ausgangssignal Stator	2/4 x 0…10 V, 2/4 x 4…20 mA @Bürde ≤ 400 Ω***)	
Abtastrate		80 ms / 12,5 Hz
Anschlüsse für Stromversorgung 3 pol. für Signale (Data) 5 pol.	Flanschstecker M8 Flanschdose M8	M3 Verschraubung
Schutzklasse	IP67	IP54 (IP67 bei 4-Draht Ausführung)
Material (Gehäuse)	PETP	PETP
Abdeckung (Deckel)	Aluminium eloxiert	PETP
Zulässige Drehzahl*)		<5.000 1/min
Gewicht	105 g	130 g
Garantierter Übertragungsabstand (Luftspalt)	2mm (zwischen Sender und Empfänger) (Toleranz +/-1mm)	
Axialer Versatz	+/-1mm	

*) Die Drehzahlfestigkeit dient nur zur Orientierung. Es sind auf jeden Fall geeignete Schutzmaßnahmen zu treffen damit Personen nicht zu Schaden kommen.
***) Ausführung siehe Typenschild

Info

Die Drehzahlfestigkeit wurde in mehreren Tests nachgewiesen. Es ist jedoch zu beachten, dass nicht alle Betriebszustände wie z.B. Temperaturzyklen und dynamische Belastungen getestet werden können. Diese Parameter können die Lebensdauer und dauerhafte Drehzahlfestigkeit negativ beeinflussen.

4 Installationshinweise

Folgende Einbauhinweise sind unbedingt zu beachten:

- Ein-/Ausbau und Verdrahtung nur im fremdspannungslosen Zustand
- An die Eingänge des Rotors darf keine Spannung angelegt werden
- Nach Möglichkeit sollte der Stator nicht ohne Rotor betrieben werden
- Die Module können sich, abhängig vom jeweiligen Betriebszustand, erwärmen
- Bei der Befestigung des INPUD-T Stators ist darauf zu achten, dass das Kunststoffgehäuse beim Anziehen der Schraube nicht beschädigt wird
- Für eine langfristige, sichere Verbindung, empfehlen wir die Verwendung von Schraubensicherungslack.

Beim Anschließen des Gerätes ist folgendes zu beachten:

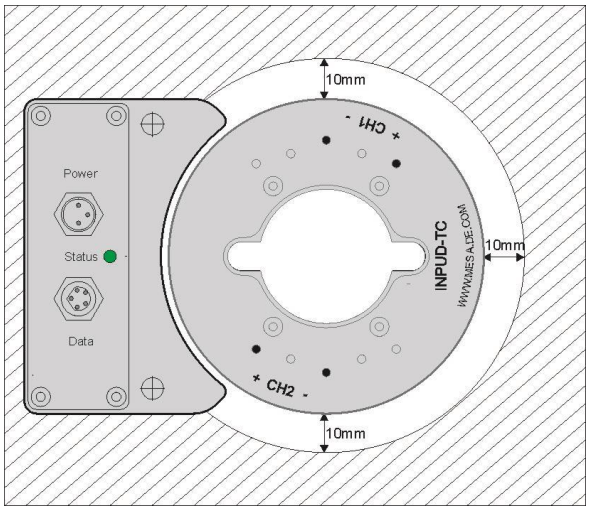
- Verbindungsleitungen und Steckverbinder auf Beschädigungen überprüfen
- Die Verlegung der Leitungen in der Nähe anderer Leitungen, die hohe Spannungen oder hohe Frequenzen führen ist zu vermeiden, um Störeinkopplungen zu minimieren.
- Der Biegeradius der Anschlussleitungen ist zu beachten, die Leitungen dürfen nicht eingeklemmt oder gequetscht werden.

4.1 Spannungsversorgung

Das INPUD-T-System wird mit 24 VDC versorgt, die Stromaufnahme beträgt bei Normabstand ≤90 mA. Diese ist von der Größe des Luftspalts und der Versorgungsspannung abhängig.

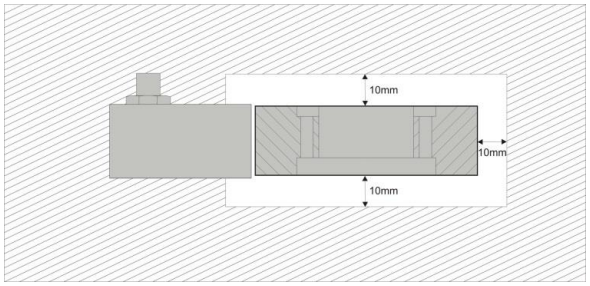
Es sind nur Spannungsversorgungen mit CE-Kennzeichnung zu verwenden. Bei zu hoher Restwelligkeit oder ungeregelter Ausgangsspannung können Funktionsstörungen auftreten.

4.2 Einbauabstände bei metallischer Umgebung



Beim Einbau sind unbedingt die angegebenen Mindestabstände zur metallischen Umgebung einzuhalten. Die Übertragungsleistung zwischen Stator und Rotor kann sich dadurch verringern. Je nach Art des umgebenden Metalls, kann sich dieser Effekt verschieden stark auswirken.

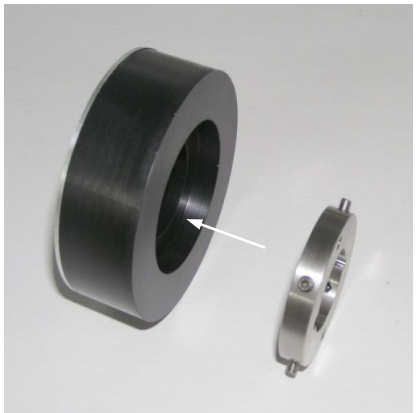
Bild: Draufsicht INPUD-T



Das System muss nach dem Einbau, auf allen Seiten die zur Übertragung der Energie und der Daten dienen, einen Mindestabstand von 10 mm zu metallischen Teilen besitzen.

Bild: Seitenansicht INPUD-T

4.3 Einbauanleitung

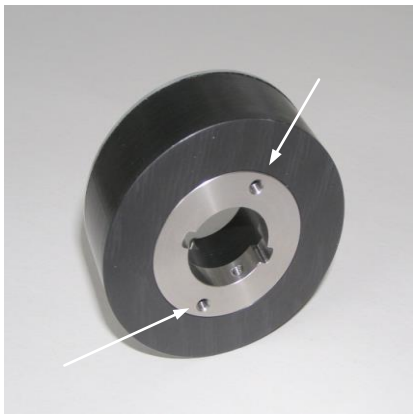


Vorgehensweise beim Einbau des Rotors:

- Spannring mit den 4 St. Gewindestiften M4x6 bzw. 8 auf der Welle befestigen.
- Bei der Montage ist auf jeden Fall darauf zu achten, dass der Spannring sicher auf der Welle befestigt ist.

Bemerkung:

- Spannringe können für Durchmesser von 10 bis 32 mm geliefert werden. Für einen 25 mm Wellendurchmesser steht ein Spannring mit der Art.-Nr. 00010021 zur Verfügung.



- Rotor über den Spannring schieben;
  die Durchgangsbohrungen des Spannrings müssen mit denen des Rotors übereinstimmen.

- Rotor auf dem Spannring mit den beiden M4x18 Schrauben befestigen.
- Die Schrauben sind maßvoll anzuziehen und mit Schraubensicherungslack zu sichern.

- Pt100/Pt1000 Fühler an Kanal 1 (CH1) bis Kanal 4 (CH4) anschließen
- Die Muttern bzw. Anschlussklemmen der elektrischen Kontakte sind vorsichtig anzuziehen.

Vor dem Einschalten der Maschine ist darauf zu achten, dass der Rotor fest montiert ist. Ausserdem sind geeignete Schutzmassnahmen zu treffen, dass keine Personen durch eventuell umherfliegende Teile verletzt werden können.

Vorgehensweise beim Einbau des Stators:

- Stator so einbauen, dass der Luftspalt zum Rotor 2 mm beträgt. Der Abstand sollte so gewählt werden, dass bei Unwucht oder Vibrationen der rotierenden Welle sich die beiden Systeme mechanisch nicht berühren.

- System einschalten; die Stromaufnahme sollte maximal 90mA betragen.

4.4 Wartung

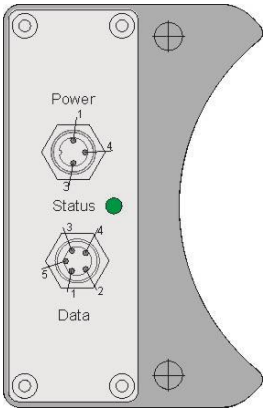
Auf Grund der berührungslosen Daten- und Energieübertragung entfallen bei dieser Technologie alle Service- und Wartungsarbeiten. Es wird jedoch empfohlen, die mechanische Befestigung und die Breite des Luftspalts regelmäßig zu überprüfen.

5 Anschlussbelegung

5.1 Anschlüsse am INPUD-T Stator

Die Versorgungsspannung liegt am 3-poligen Stecker am Stator an. Die Signalausgänge befinden sich auf der 5- bzw. 6-poligen Flanschdose. Die jeweiligen Kabelsteckverbinder können separat bestellt werden.

INPUD-T2 Stator:



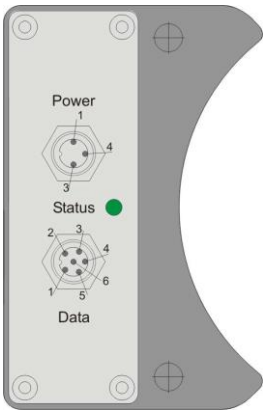
Flanschstecker:

	Pin	Signal	Bemerkung
Power	1	Versorgungsspannung IN	24 VDC (±10%)
Power	3	Ground IN	GND
Power	4	nc	

Flanschdose 5-polig (2 Kanäle):

	Pin	INPUD-T2
Data	1	CH 1 Analog out
Data	2	CH 2 Analog out
Data	3	Analog Ground
Data	4	Analog Ground
Data	5	Status-Ausgang (open drain, max 24 V, 0,1 A)

INPUD-T4 Stator:



Flanschdose 6-polig (4 Kanäle):

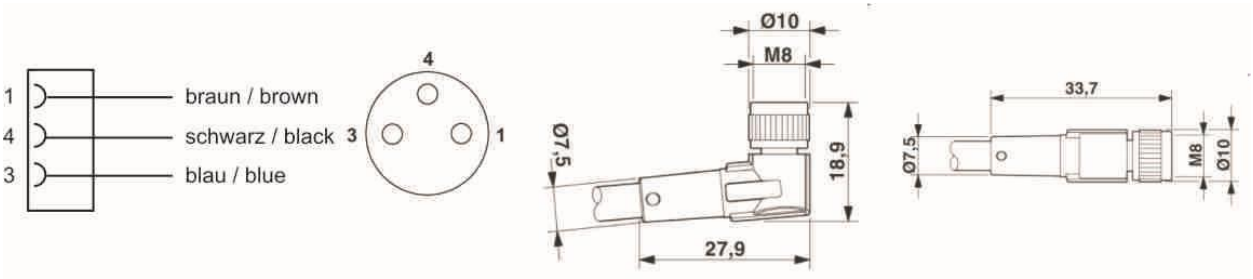
	Pin	INPUD-T4
Data	1	CH 1 Analog out
Data	2	CH 2 Analog out
Data	3	CH 3 Analog out
Data	4	CH 4 Analog out
Data	5	Analog Ground
Data	6	Status-Ausgang (open drain, max 24 V, 0,1 A)

Die jeweilige Konfiguration entnehmen Sie bitte dem Typenschild

5.2 Anschlusskabel (optional bestellbar)

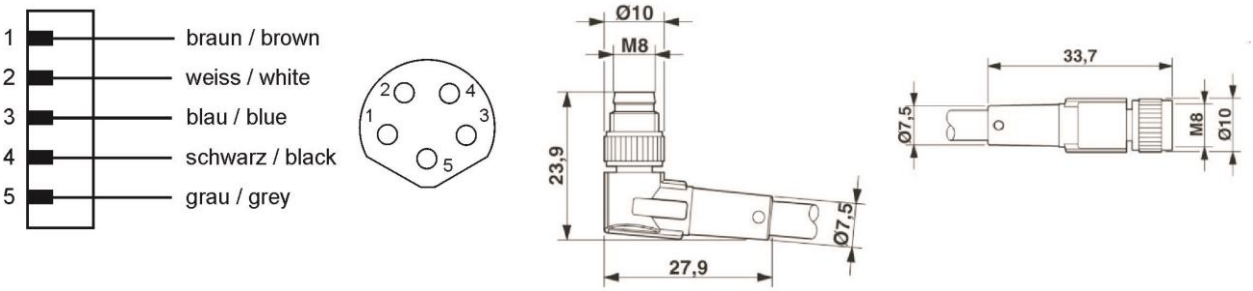
Powerkabel konfektioniert

31235001 Powerkabel für INPUD–T/TC, Kabeldose, 3-polig, gerade, M8x1, 3m** PUR Kabel
31235011 Powerkabel für INPUD–T/TC, Kabeldose, 3-polig, gewinkelt, M8x1, 3m** PUR Kabel



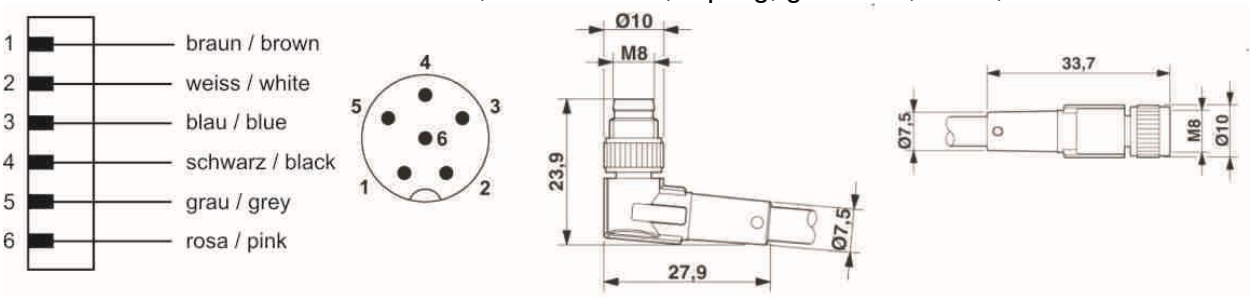
Datenkabel konfektioniert (2 Kanäle)

31235071 Datenkabel für INPUD–T, Kabelstecker, 5-polig, gerade, M8x1, 3m** PUR Kabel
31235081 Datenkabel für INPUD–T, Kabelstecker, 5-polig, gewinkelt, M8x1, 3m** PUR Kabel



Datenkabel konfektioniert (4 Kanäle)

31235021 Datenkabel für INPUD–T, Kabelstecker, 6-polig, gerade, M8x1, 3m** PUR Kabel
31235031 Datenkabel für INPUD–T, Kabelstecker, 6-polig, gewinkelt, M8x1, 3m** PUR Kabel



Bemerkung: Die Aderfarben können variieren.

** weitere Kabellängen auf Anfrage

6 Messbereich

6.1 Pt100/Pt1000 Schnittstelle

Der Standard-Messbereich beträgt 0…300°C. Auf Wunsch werden weitere Bereiche zwischen -200...850°C, angeboten. Die obere und untere Grenze kann in 50°C Schritten vorkonfiguriert werden.

Die Ausgangssignale der Widerstandsthermometer-Kanäle für den 300° C Messbereich sind wie folgt kalibriert:

0 V bzw. 4 mA entsprechen 0° C
10 V bzw. 20 mA entsprechen 300° C.

Beispiel:

Temperatur [°C]	0	25	50	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300
Ausgangsspannung [V]	0	0,83	1,67	2,5	3,33	4,17	5,00	5,83	6,67	7,50	8,33	9,17	10,0
Ausgangsstrom [mA]	4,00	5,33	6,66	8,00	9,33	10,66	12,00	13,33	14,66	16,00	17,33	18,66	20,00

Die genauen Temperaturwerte können wie folgt berechnet werden (Basis 0..300° C):
wobei K = Temperatur [°C] U = Spannung [V] I = Strom [mA]

a.) für die Ausgangspannung:

$$K = \frac{300 \times U[V]}{10V} \qquad U = \frac{10V \times K[°]}{300°}$$

b.) für den Ausgangsstrom:

$$Y = \frac{\Delta K}{\Delta I} = \frac{300°C}{16mA} = 18{,}75\,\frac{°C}{mA} \qquad K = (I - 4mA)\ x\ 18{,}75\,\frac{°C}{mA}$$

$$I = 4mA + \frac{K}{18{,}75\,\frac{°C}{mA}} = 4mA + K\ x\ 0{,}0266\overline{6}\,\frac{mA}{°C}$$

7 Systemstatus

7.1 Status-LED

Die im Stator integrierte Multicolor-Leuchtdiode dient zur Visualisierung des jeweiligen Betriebszustandes. Dafür zeigt die LED folgende Farben an:

- grün, permanet an: alles korrekt
- rot: kritische Fehler
- orange: sonstige Fehler/Hinweise

Info

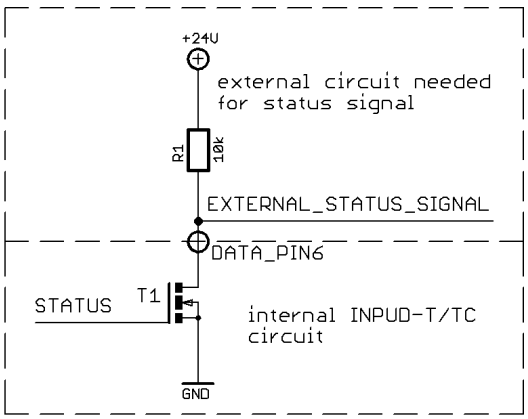
Vergewissern Sie sich um welche LED-Farbe es sich tatsächlich handelt. Die orangene LED signalisiert auch Fühlerbruch und nicht verwendete Stromausgänge.
Aus diesem Grund können nicht verwendete Kanäle, mit einem geeigneten Widerstand (~120 Ω bei Pt100, ~1200 Ω bei Pt1000) verbunden werden, damit der Betriebszustand der Status-LED, für diese Kanäle keinen Fühlerbruch meldet.
Nicht verwendete Stromausgänge können mit einem möglichst kleinen Widerstand mit Analog Ground verbunden werden (z.B. 50 Ω).

7.2 Statusausgang - Übersicht der Systemzustände

Systemzustand	Prio	Bedeutung	Status out ❶
grüne LED permanent an		Korrekter Betrieb	high
rote LED permanent an	1	24 V_{DC} Versorgung “out of range” ❷	low
rote LED blinkt langsam (1,2 s Takt)	2	Statorinterne Versorgungsspannungen “out of range” ❷	Flashmode 2
rote LED blinkt schnell (0,4 s Takt)	3	Statorinterne Temperatur oder Stromaufnahme “out of range” ❷	Flashmode 3
schneller Wechsel zwischen orange und rot (0,4 s Takt)	9	Inverterfrequenz am Limit	Flashmode 4
orange LED blinkt schnell	6	Spannung im Rotor “out of range”	Flashmode 5
orange LED blinkt langsam (1,2 s Takt)	7	Fühlermesswerte “out of range” bzw. Kabelbruch oder Kurzschluss rotorseitig	Flashmode 6
orange LED permanent an	4	Datenverbindung Rotor → Stator “time out” ❸	Flashmode 7
Error 8	5	Reserve, wird nicht verwendet	Flashmode 8
langsamer Wechsel zwischen orange und rot (1,2 s Takt)	8	Fehler bei der statorseitigen Analogausgabe (0 … 10 V oder 0/4 ... 20 mA)	Flashmode 9

❶ Statusausgang open drain (low side)
❷ Rotor wird im Fehlerfall komplett deaktiviert
❸ Rotor wird im Fehlerfall zyklisch deaktiviert / aktiviert

7.3 Statusausgang



Der Statusausgang, der auf Pin 6 des Datensteckers liegt, ist ein „open drain"-Ausgang. Das bedeutet, dass eine externe Spannung und ein entsprechend großer Vorwiderstand (≥ 240 Ω; besser 10 kΩ) benötigt werden. Die Spannung darf 24 V nicht übersteigen und der Strom in den Ausgang darf nicht größer als 100 mA sein.

7.4 Übersicht Status out - Flashmodi

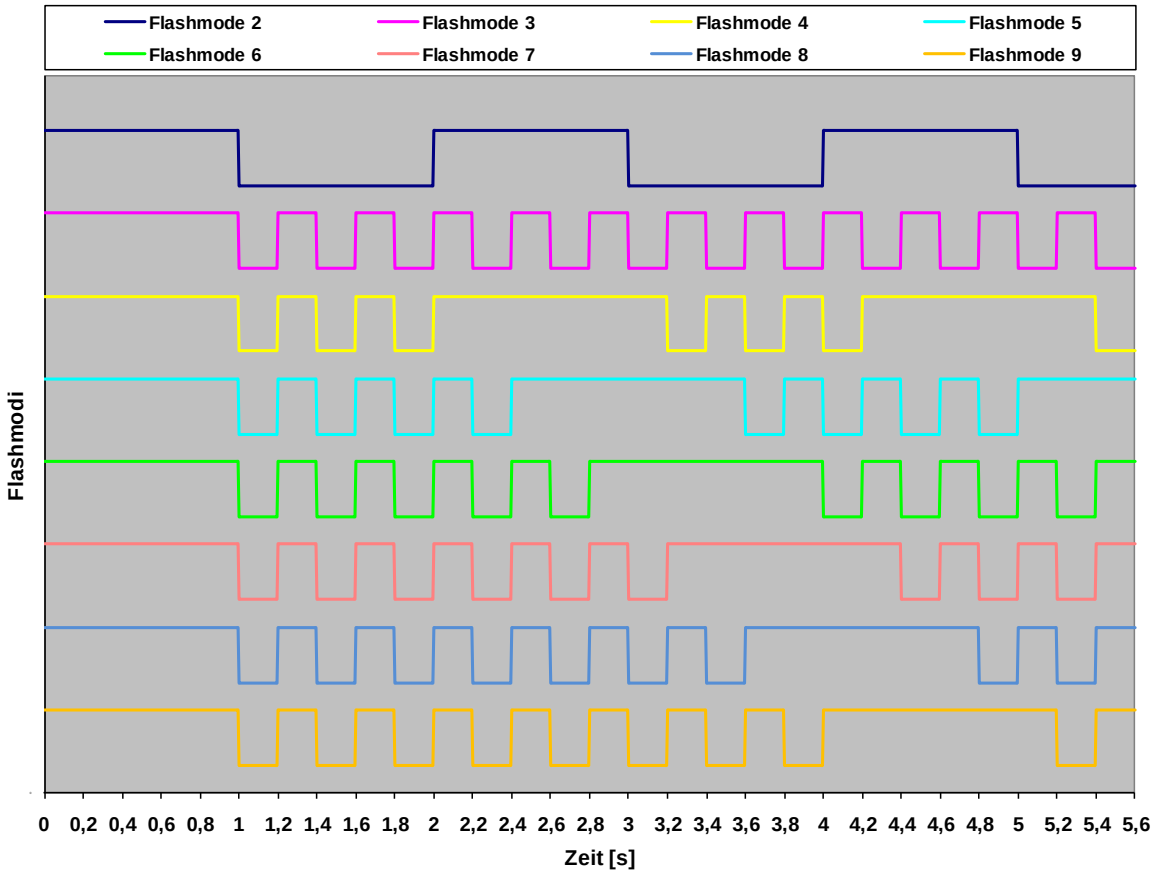


Bild: Flashmodi des Statusausganges

Beschreibung:

- Ab Fehlerbeginn ca. 1 Sekunde Wartezeit (solange muss ein Fehler mindestens anliegen, um angezeigt zu werden)
- Die Flashmodi 4 bis 9 wiederholen sich alle 1,2 Sekunden, solange der Fehler anliegt
- Nach Fehlerende wird die jeweilige Sequenz komplett abgeschlossen
- Sollten mehrere Fehler gleichzeitig auftreten, so wird nur der Fehler mit der höchsten Priorität angezeigt (siehe Kapitel 7.2)

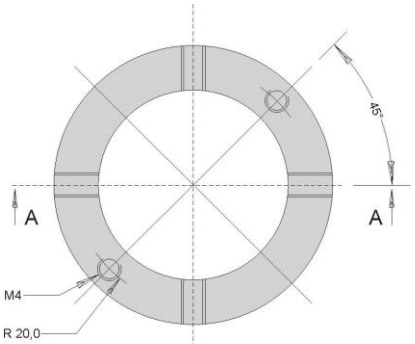
8 Mechanische Abmessungen

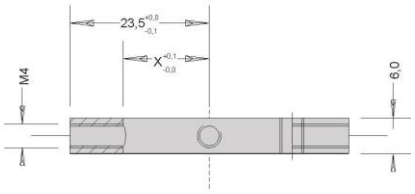
8.1 Spannring

Spannringe sind für folgende Wellendurchmesser verfügbar:

25mm Art.-Nr. 00010021
32mm Art.-Nr. 00010022

Von 15…32mm
auf Anfrage Art.-Nr. 00010020

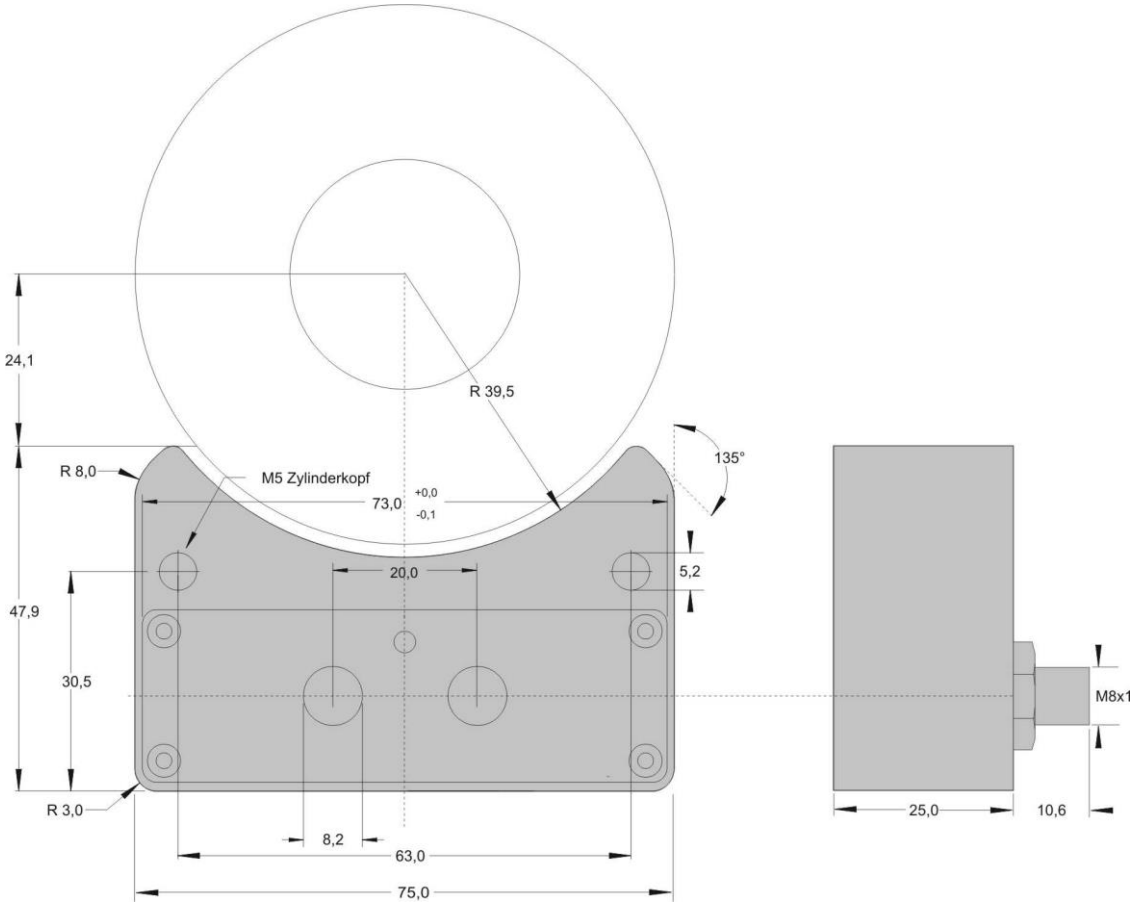




Spannring, Ansicht von oben
Spannring, Ansicht von oben Schnitt A-A

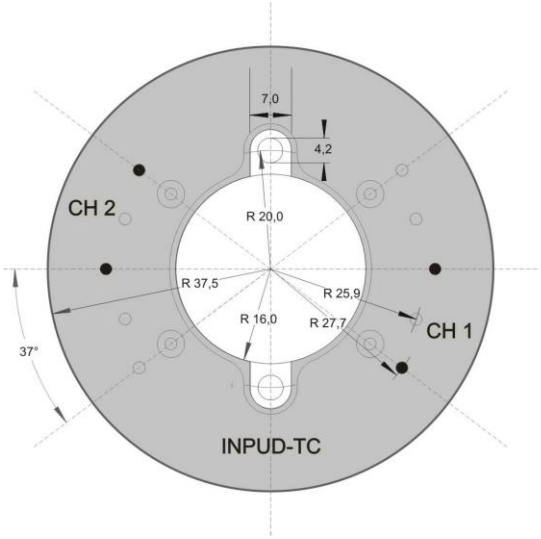
8.2 INPUD-T stator

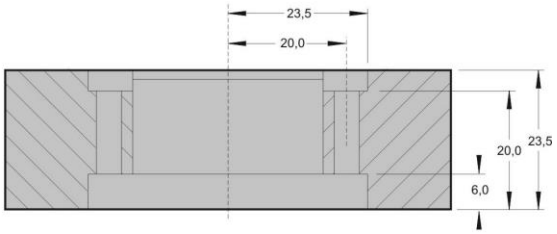
Die Abmessungen von INPUD-T2 und INPUD-T4 sind identisch



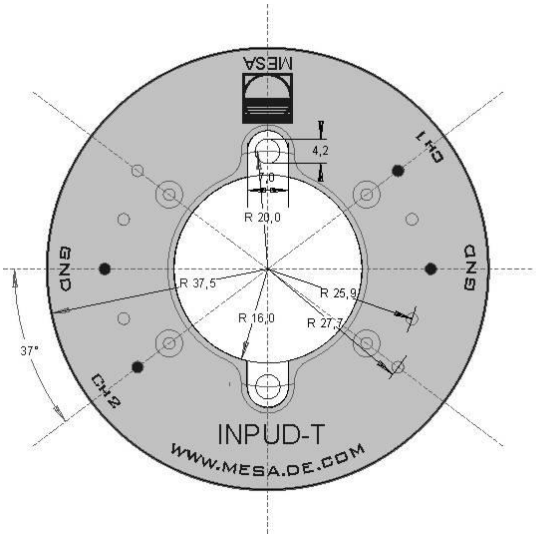
Ansicht von oben (Steckerseite) Schnitt

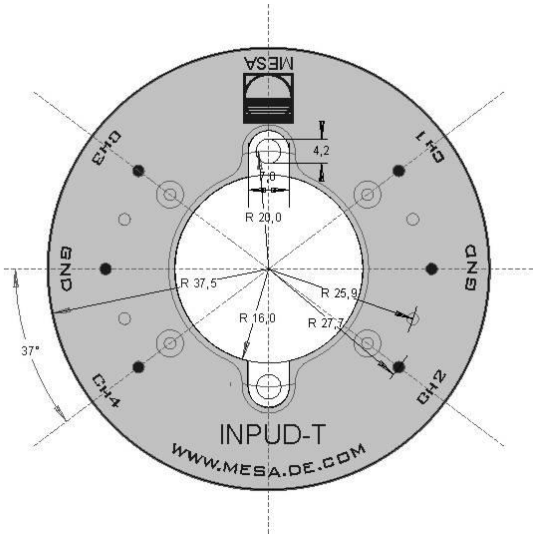
8.3 INPUD-T Rotor





INPUD-T Rotor Ansicht von oben (Steckerseite) Schnitt





Frontansicht INPUD-T2 Rotor Frontansicht INPUD-T4 Rotor

Die Muttern bzw. Anschlussklemmen der elektrischen Kontakte sind vorsichtig anzuziehen.