



PT1G mit PTCM

Drehzahlsensoren für Turbolader

PT1G mit PTCM Datenblatt

Revision: 6

Release Datum: 2024-11-29

Dokumentenstatus: Production

PICOTURN® ist ein System zur Drehzahlmessung an Turboladern. Dabei wird ein Sensor durch eine Bohrung im Verdichtergehäuse an das Verdichterrad herangeführt, ohne dies zu berühren. Eine Spule im Sensorkopf wird mit einem Kondensator zum Schwingkreis ergänzt. Dieser wird angeregt und ein Zeitabschnitt der Schwingung vermessen. Durch die hochauflösende TDC-Messtechnik von ScioSense werden damit sehr kleine Änderungen der Parameter des Sensors erfasst. Kommt eine Schaufel des Verdichterrades vor den Sensor, dann ändert dieses metallische Objekt das Magnetfeld. Dabei spielen verschiedene Effekte zusammen, Wirbelstromdämpfung und Magnetfeldverdrängung sowie gegebenenfalls Ferromagnetismus. Über diese Veränderung wird jede einzelne Schaufel erfasst.

Dank dieser Methode können gut leitende Metalle wie das meist verwendete Aluminium zuverlässig detektiert werden. Sollte bei einigen weniger gut leitenden Titanlegierungen Empfindlichkeitsprobleme auftreten, empfiehlt sich der Einsatz der neuen Sensoren vom H-Typ. Die hohe Abtastrate um 1MHz erlaubt Drehzahlen bis 400.000 U/min.

Ein System besteht aus einem Sensor mit 1,5 m Kabel, einer Signalkonditionierbox und einem Kabel für Signalausgabe und Versorgung. Es kann Drehzahlen bis 400,000 U/min messen. Die minimale Drehzahl beträgt 200 U/min. Die hohe Empfindlichkeit erlaubt große Abstände zwischen Sensorkopf und den rotierenden Schaufeln im Bereich 1 mm bei 0.6mm Schaufeldicke. Bei korrektem Anschluss des Sensors erfüllt das System IP67.

Es sind verschiedene Sensoren verfügbar. Sie unterscheiden sich in Länge und Gewinde des Sensorkopfes. Die PTSM-H Serie ist für hohe Empfindlichkeit optimiert, wie sie typischerweise bei Titaniumrädern gefordert ist.

Merkmale & Vorteile

Drehzahlsensor, basierend auf dem **Wirbelstromprinzip**

Drehzahl von 390 bis 400,000 U/min.

Geeignet für Verdichterräder aus **Aluminium oder Titan**

PTCM V1.1 bietet einen digitalen **Pulsausgang** und einen **Analogen Ausgang**

Weiter Arbeitsbereich:

- Elektronik: -40 bis +85 °C
- Sensorkopf: -40 bis +230 °C
(250 °C Spitze 5 min.)
- Sensorkopf -H Typ: -40 bis +250 °C
(270 °C Spitze 5 min.)
- VDD: 9 - 30 V

Anwendungen

- Turbolader auf Motorprüfständen
- Turbolader in Testfahrzeugen

Content Guide

Merkmale & Vorteile	2
Anwendungen	2
Content Guide	3
1 PTCM V1.1	4
1.1 PTCM Set	4
2 Technische Daten	5
3 Bestellinformation	6
4 Mechanische Daten	7
4.1 PTCM Gehäusemaße	7
4.2 Sensorkopfmaße	8
5 Sensor-Montage	8
6 PTCM Interface - Elektrische Anschlüsse	10
6.1 Analoges Interface	10
7 LED Diagnosefunktion	11
7.1 Diagnose.....	11
7.2 Analogsignal für eine optimale Sensorplatzierung.....	12
8 Interne Schalter	13
8.1 Anzahl der Schaufeln - Kodierschalter	13
8.2 Messung bei hohen Signalpegeln	14
8.3 Messung sehr hoher Drehzahlen	14
9 Kalibrierung	14
9.1 Kalibrierprozess	15
9.2 Verifizierung.....	16
10 RoHS Konformität & ScioSense Green Statement	18
11 Copyright & Haftungsausschluß	18
11.1 Wichtige Sicherheitshinweise.....	19
11.1.1 Anwendung.....	19
11.1.2 Installation.....	19
11.1.3 Signalwörter und Symbole.....	19
11.1.4 Sicherheitsmeldungen.....	19
12 Versionsinformation	20

1 PTCM V1.1

Die PTCM Wandler-Box wertet das Sensorsignal aus, wandelt es in eine Umdrehungsgeschwindigkeit und gibt diese Information als ein digitales Frequenzsignal oder ein analoges Spannungssignal aus. Das PTCM basiert auf dem PTBM V6.2, ist jedoch deutlich kleiner und IP67. Es ist hinsichtlich Empfindlichkeit für verschiedenste Sensortypen hin optimiert. Die Anzahl der Schaufeln kann man von 1 bis 31 einstellen.

Das PTCM hat zwei Anschlüsse:

- Das Sensorinterface mit einem internen SMB-Stecker. Mit der elastischen Verbindung und der äußeren Mutter wird der Sensor zusätzlich fixiert und IP67 fest abgeschlossen.
- Das Versorgungs- und Signalinterface. Ein 8-poliger Stecker mit Pins für die Versorgungsspannung, das digitale Pulsinterface und das analoge Interface für 0.5 V - 4.5 V .

Der Sensor detektiert jede Schaufel des Verdichterrades. Daher muss die Schaufelzahl passend für den Turbolader eingestellt werden, damit man die korrekte Ausgangsspannung bzw. beim digitalen Interface die korrekte Pulszahl erhält. Die Zahl kann zwischen 1 bis 15 oder 16 bis 31 eingestellt werden. Der Umschalter für die beiden Bereich ist im Inneren, aber der Drehkodierschalter für 1 bis 15 kann durch das Fenster im Deckel gesehen werden. Um die Schaufelzahl zu ändern muss man das Gehäuse öffnen.

1.1 PTCM Set

Ein komplettes Set besteht aus drei Elementen:

- PTCM V1.1
- ein beliebiger Sensor der PT1G Serie
- einem Systemkabel



Bild 1: PTCM mit Sensor und Anschlusskabel

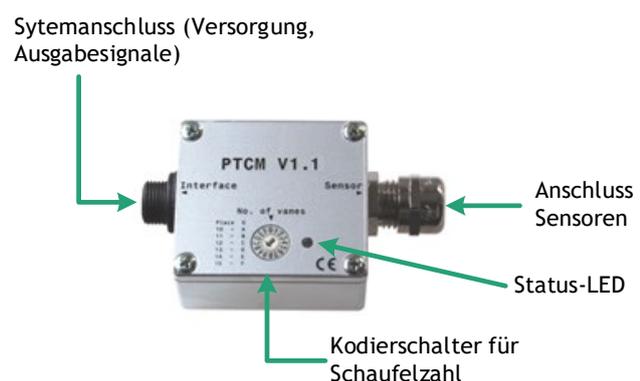


Bild 2: PTCM Detail

2 Technische Daten

Modell	PTCM V1.1																									
Passende Sensoren	PTSM 5.3, PTSM 5.5, PTSM 5.6, PTSM 5F.2, PTSM 5F.3, PTSM 5F.5,	PTSM-H 5.3, PTSM-H 5.5, PTSM-H 5.6, PTSM-H 5F.2, PTSM-H 5F.3, PTSM-H 5F.5																								
Zielmaterial	Aluminium	Aluminium, Titan																								
Temperatur Sensorkopf	-40°C bis 230°C, max. +250°C für 5 Minuten	-40°C bis 250°C, max. +270°C für 5 Minuten																								
Temperatur Sensorkabel	-40°C bis 180°C																									
Temperatur PTCM	-40°C bis 85°C																									
Abstand Sensorkopf - Schaufel (Aluminium)	1 bis 2mm für PKW, 2 bis 3mm für LKW. Der maximale Abstand hängt stark von Geometrie des Laders ab, der Schaufeldicke vor dem Sensorkopf und der Legierung des Rades. Die Angaben stellen daher nur eine Richtgröße dar.																									
Kabellänge Sensor	1,5 m, bitte keine Verlängerungsleitung verwenden																									
Drehzahlbereich	200 U/min bis 400.000 U/min																									
Anzahl Schaufeln	Digital: 1 bis 15, oder 16 bis 31, Analog: 4 bis 15, oder 16 bis 31,																									
Digitaler Ausgang	Pulsausgang CMOS, 5V / 10 mA, 50% Puls-Pause, Frequenzgenauigkeit 0.009% des Maximalwertes. Ein Puls alle N Schaufeln, N = 1 bis 31																									
Analoger Ausgang	0,5 V bis 4,5 V (80.000 U/min/V) Spannungsgenauigkeit 0,5 % von Maximalwert @ 25°C Aktualisierungsrate bei der Schaufelzahl N =																									
	<table border="1"> <tbody> <tr> <td>4</td><td>104Hz</td><td>7</td><td>182Hz</td><td>10</td><td>260Hz</td><td>13</td><td>339Hz</td> </tr> <tr> <td>5</td><td>130Hz</td><td>8</td><td>208Hz</td><td>11</td><td>286Hz</td><td>14</td><td>365Hz</td> </tr> <tr> <td>6</td><td>156Hz</td><td>9</td><td>234Hz</td><td>12</td><td>313Hz</td><td>15</td><td>391Hz</td> </tr> </tbody> </table>		4	104Hz	7	182Hz	10	260Hz	13	339Hz	5	130Hz	8	208Hz	11	286Hz	14	365Hz	6	156Hz	9	234Hz	12	313Hz	15	391Hz
4	104Hz	7	182Hz	10	260Hz	13	339Hz																			
5	130Hz	8	208Hz	11	286Hz	14	365Hz																			
6	156Hz	9	234Hz	12	313Hz	15	391Hz																			
Versorgungsspannung	9 bis 30V DC / typ. 45 mA																									
Gehäuse	45mm x 50mm x 25mm, IP67 (mit angeschlossenem Sensor)																									

3 Bestellinformation

Tabelle 1: Produktliste

Teilenr.	Produkt	Beschreibung			
221030002	PTCM ATI V1.1	Signalkonditionierbox mit Standardinterface			
221040002	PTCM-L ATI V1.1	Signalkonditionierbox mit LEMO Steckverbinder			
220320001	PTCM 1,5 M	Systemkabel, offene Kabelenden, 1,5m Länge			
220320002	PTCM 3 M	Systemkabel, offene Kabelenden, 3 m Länge			
220320003	PTCM BNC 1,5 M	Systemkabel, BNC Anschlüsse, 1,5m Länge			
220320004	PTCM LEMO	Systemkabel mit Lemo, offene Kabelenden, 2 m Länge			
220330001	PTCM MP	PTCM Montageplatte			
Sensoren					
		Sensorklänge / Gewindelänge	Durch- messer	Kabel- länge	Temperaturbereich Sensorkopf
220150008	PTSM 5.3	60 mm/54 mm	M5 x 0.8	0.95 m	-40 °C to +230 °C
220150006	PTSM 5.5	46 mm/40 mm	M5 x 0.8	0.95 m	-40 °C to +230 °C
220150012	PTSM 5.6	75 mm/69 mm	M5 x 0.8	0.95 m	-40 °C to +230 °C
220150004	PTSM 5F.2	41 mm/25 mm	M5 x 0.5	0.95 m	-40 °C to +230 °C
220150014	PTSM 5F.3	56 mm/40 mm	M5 x 0.5	0.95 m	-40 °C to +230 °C
220150016	PTSM 5F.5	76 mm/60 mm	M5 x 0.5	0.95 m	-40 °C to +230 °C
H-typen für höhere Empfindlichkeit und höhere Temperatur					
220180003	PTSM-H 5.3	60 mm/54 mm	M5 x 0.8	0.95 m	-40 °C to +250 °C
220180004	PTSM-H 5.5	46 mm/40 mm	M5 x 0.8	0.95 m	-40 °C to +250 °C
220180005	PTSM-H 5.6	75 mm/69 mm	M5 x 0.8	0.95 m	-40 °C to +250 °C
220180003	PTSM-H 5F.2	41 mm/25 mm	M5 x 0.5	0.95 m	-40 °C to +250 °C
220180004	PTSM-H 5F.3	56 mm/40 mm	M5 x 0.5	0.95 m	-40 °C to +250 °C
220180008	PTSM-H 5F.5	76 mm/60 mm	M5 x 0.5	0.95 m	-40 °C to +250 °C
	Standardtypen: 250 °C Spitztemperatur für 5 Minuten H-typen: 270 °C Spitztemperatur für 5 Minuten				
220120001	Verlängerungsleitung 1.5 m, SMB zu SMB				

4 Mechanische Daten

4.1 PTCM Gehäusemaße

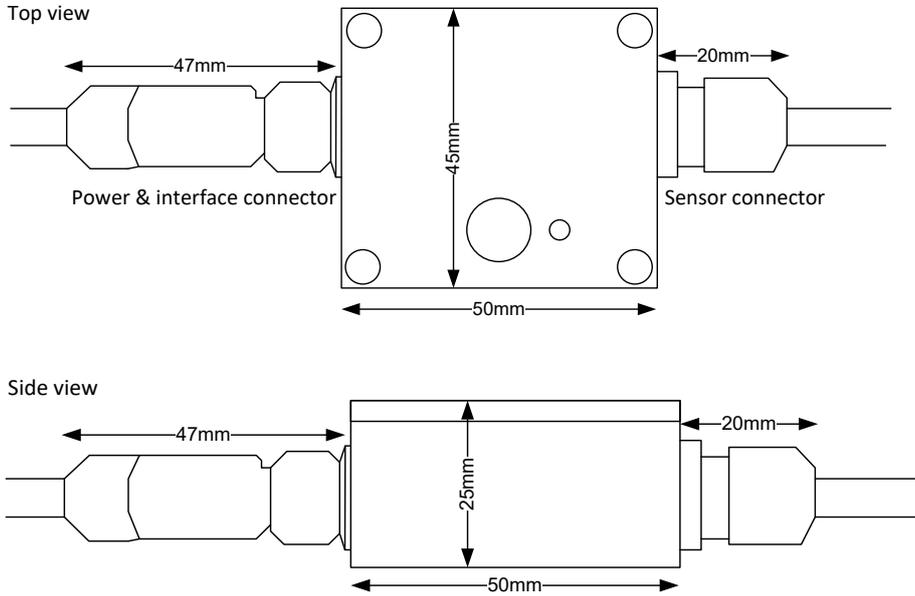


Bild 3: PTCM Maße

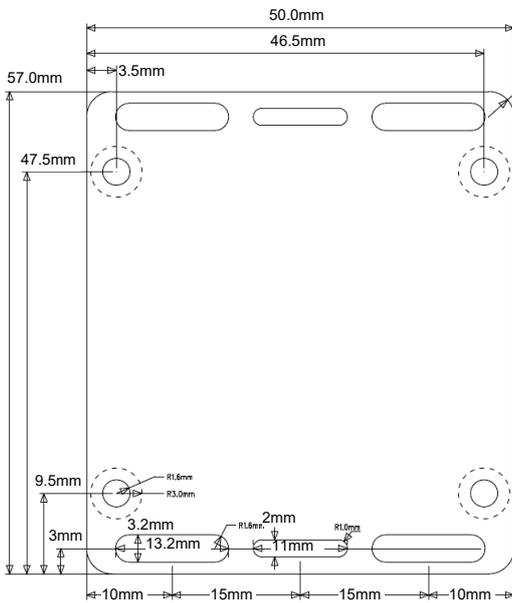
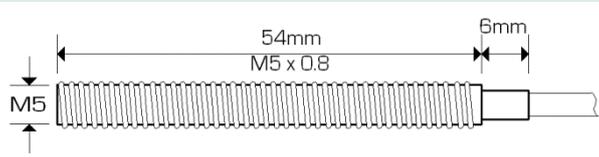
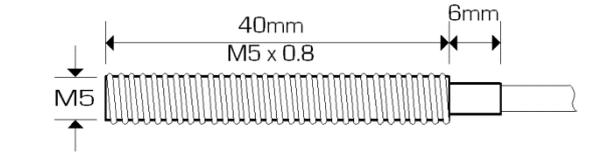
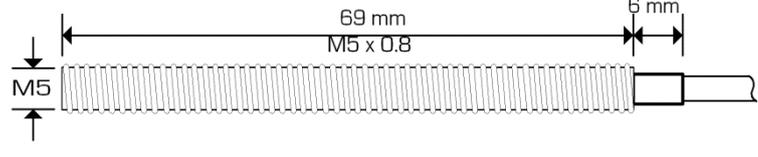
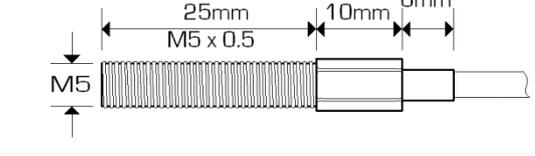
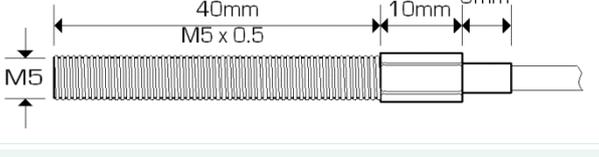
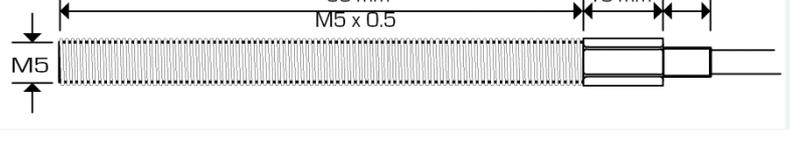


Bild 4: PTCM Montageplatte (optional)

4.2 Sensorkopfmaße

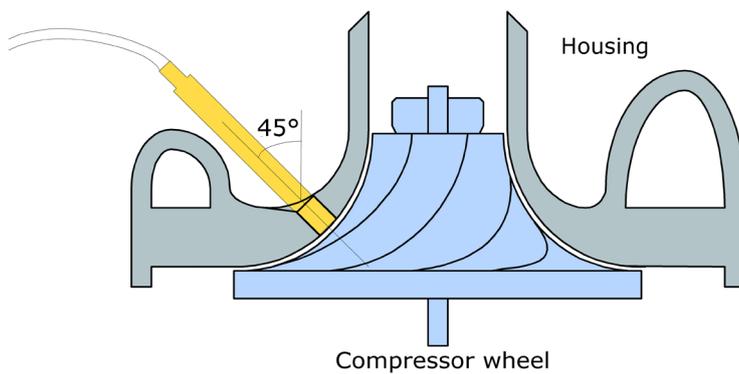
Tabelle 2: Abmaße

Sensor	Zeichnung
PTSM 5.3 PTSM-H 5.3	
PTSM 5.5 PTSM-H 5.5	
PTSM 5.6 PTSM-H 5.6	
PTSM 5F.2 PTSM-H 5F.2	
PTSM 5F.3 PTSM-H 5F.3	
PTSM 5F.5 PTSM-H 5F.5	

5 Sensor-Montage

Achtung: Überzeugen Sie sich vor Installation der PICOTURN-Produkte, dass der Turbolader kalt ist.

Der Sensorkopf sollte grundsätzlich wie empfohlen angebracht werden (Siehe Bild 5: Sensor). Das Ladergehäuse muss hierzu entfernt werden. Man muss ein Loch ins Gehäuse bohren und ein Gewinde schneiden. Die Position des Lochs soll so gewählt werden, dass alle Schaufeln, kurze und lange, erfasst werden. Platzieren Sie den Sensor direkt vor die kurzen Schaufeln ("Splitterflügel"). Der Sensor darf nicht über die Bohrung hinausschauen, sonst kann er das Verdichterrad berühren und beschädigen.



Die genaue Einbauposition und Einbauweise hängen von der individuellen Geometrie und den Eigenschaften des Turboladers ab. Nehmen Sie Kontakt zum Hersteller des Turboladers auf, um genaue Informationen und Details zu den möglichen Positionen und Montageanweisungen zu erhalten.

Bild 5: Sensor Montage

Wichtig: Stellen Sie sicher, dass die Spitze des Sensors in etwa mit der Innenkontur des Gehäuses bündig ist. Sonst kann er das Verdichterrad treffen und beschädigen.

Achtung: Montage: Der Sensorkopf ist keine 5 mm-Schraube, sondern eine Hülse mit nur 0,3 mm dicken Wänden. Verwenden Sie daher nur einen Bruchteil des Drehmoments, das sie sonst verwenden würden, maximal 0,3 Nm (Fingerkraft, nicht Faustkraft).

Die Sensoren werden mit einem Pressfitting an das PTCM angeschlossen.

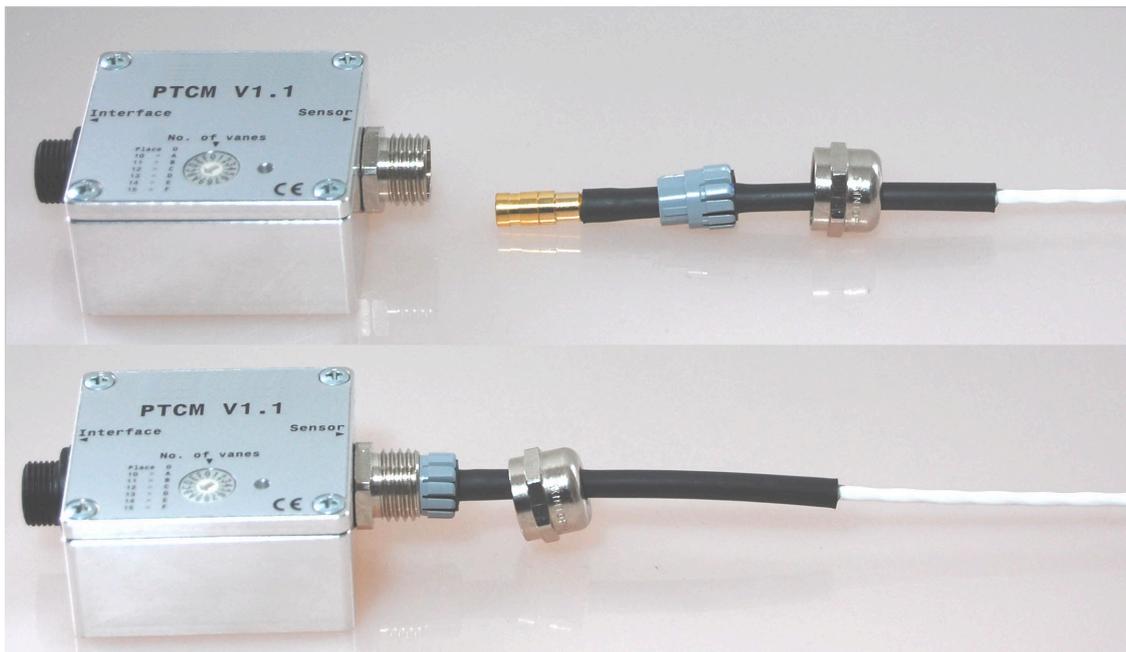


Bild 6: Sensor - PTCM Verbindung

6 PTCM Interface - Elektrische Anschlüsse



Bild 7: PTCM Buchse für Systemkabel

6.1 Analoges Interface

Die analoge Ausgangsspannung reicht von 0,5 V bis 4,5 V. Die Steigung beträgt 80.000 U/min/V, das entspricht bei stehendem Rad 0,5 V und 320.000 U/min bei der Ausgangsspannung von 4,5 V. Die genannten Werte sind nur bei einer korrekt eingestellten Schaufelanzahl gültig. Der Analogausgang ist ausgelegt für den Betrieb zwischen 4 und 31 Schaufeln, bei 1,2 und 3 Schaufeln ist er außer Funktion.

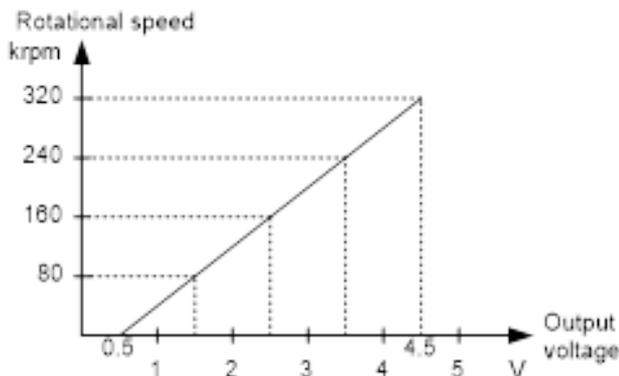


Bild 8: Drehzahl über Spannung

Hinweis: Unterscheidet sich die Einstellung der Schaufelanzahl von der Anzahl der Schaufeln am Rad, weicht die Spannung ab und die Maximalgeschwindigkeit am Analogausgang ändert sich. Das nutzt man, um Drehgeschwindigkeiten über 320.000 Umdrehungen pro Minute am Analogausgang zu messen (Einstellung einer höheren Zahl, Beispiel 1) oder um die Auflösung zu erhöhen (Einstellung einer niedrigeren Zahl, Beispiel 2).

Beispiel 1:

Reale Schaufelzahl: 8
 Eingestellt: 12
 -> Steigung $1,5 \cdot 80.000 \text{ U/min / V}$
 $= 120.000 \text{ U/min / V}$
 Max. Drehzahl: 480.000 U/min

Beispiel 2:

Reale Schaufelzahl: 10
 Eingestellt: 5
 -> Steigung $0,5 \cdot 80.000 \text{ U/min / V}$
 $= 40.000 \text{ U/min / V}$
 Max. Drehzahl: 160.000 U/min

7 LED Diagnosefunktion

7.1 Diagnose

Tabelle 3: LED Funktionalität

Modus	LED Verhalten	Zustand	Folgen
A	LED bleibt dunkel		Keine Stromversorgung: die Versorgungsspannung fehlt oder ist unter 8 V. Bitte überprüfen Sie die Stromversorgung.
B	LED ständig an (grün)	Turbo im Stillstand	Die Drehgeschwindigkeit ist gleich Null. Der Controller ist ok und im Wartezustand
		Turbo rotiert	Der Sensorkopf ist zu weit weg vom Rad. Um den Controller zu überprüfen, entfernen Sie den Sensor und prüfen Sie, ob die LED blinkt
C		Turbo rotiert	Das System arbeitet bestimmungsgemäß.
D.1	LED ständig an (rot)	Turbo rotiert	Das Sensorsignal wird die meiste Zeit vollständig erfasst. Die Signalstärke ist aber sehr schwach. Wenn möglich, bringen Sie den Sensorkopf 0,1 bis 0,2 mm näher an das Verdichterrad.
D.2	LED leuchtet rot mit kurzen grünen Unterbrechungen	Turbo steht still	Es gibt elektromagnetische Störungen. Auf einem Motorteststand kann dies an eventuellen Masseschleifen liegen. Fügen Sie ein zusätzliches Erdungskabel zwischen Box und Motor hinzu. Sonst kann das Sensorsignal gestört werden, vor allem bei niedrigen Drehzahlen.
		Turbo rotiert	Das Sensorsignal ist zu schwach. Wenn möglich, bringen Sie den Sensorkopf näher an das Verdichterrad.
E	LED leuchtet grün mit kurzen roten Unterbrechungen	Sensor nicht angeschlossen	Bitte schließen Sie den Sensor an
		Sensor ist getrennt für Gerätetest	Gerätetest. Der Controller ist in Ordnung und die Versorgungsspannung ausreichend
		Sensor	Der Sensor, das Sensorkabel oder der Stecker ist defekt oder die Versorgungsspannung ist zu niedrig (unter 8V)

7.2 Analogsignal für eine optimale Sensorplatzierung

Das Messsignal kann auch qualitativ getestet werden. Das kann sehr hilfreich während der Montage sein, ist möglicherweise aber auch im Betrieb von Interesse. Es hilft, ein höheres Signal-Rausch-Verhältnis der Messkette zu erreichen.

Die Anzahl der Schaufeln muss dazu auf 0 gestellt werden (Codeschalter auf "0" und interne DIP-Schalter DIVPULS auf Off). Ein Voltmeter wird an den analogen Ausgang angeschlossen und auf den richtigen Messbereich eingestellt (z.B. 5 V). Im Gegensatz zu allen anderen Einstellungen ist die Ausgangsspannung im Stillstand unter 0,2 V. Bei allen anderen Einstellungen der Schaufelanzahl führt ein stehender Turbo zu einer Ausgangsspannung von 0,5 V.

Dreht sich das Verdichterrad, so können die gemessenen Spannungen wie in der folgenden Tabelle interpretiert werden, einen geringen Störpegel vorausgesetzt (Motor aus):

Tabelle 4: Positionierung mit Hilfe der Analogspannung

Spannung	LED Licht	Interpretation
Weniger als 0,20 V	LED leuchtet permanent grün mit kurzen roten Unterbrechungen	Der Sensor ist zu weit entfernt, bringen Sie ihn näher an das Rad heran. LED ist ebenfalls permanent grün, wenn das Rad noch zu langsam ist oder steht (unter 200 rpm).
Zwischen 0,20 V and 0,25 V	LED leuchtet rot mit kurzen grünen Unterbrechungen	Bringen Sie den Sensor 0,1 mm näher an das Rad.
Mehr als 0,25 V aber weniger, als 4 V	LED leuchtet permanent rot	Gute Signalqualität. Für Benzinmotoren sollte die Spannung über 1,5 V sein, um genug Spielraum gegen Störungen zu haben.
Mehr als 4 V	LED leuchtet permanent rot	Vorsicht! Der Sensor ist zu nah am Rad und könnte es berühren

8 Interne Schalter

8.1 Anzahl der Schaufeln - Kodierschalter

Die Anzahl der Schaufeln des Turborades wird mittels eines Drehkodierschalters im Inneren des PTCM eingestellt. Der Standardbereich liegt bei 1 bis 15 Schaufeln, kann jedoch durch Einstellen eines DIP-Schalters im Inneren auf 16 bis 31 Schaufeln verschoben werden. Um den DIP-Schalter einzustellen, muss man das Gehäuse öffnen (Voreinstellung = aus). Die Position des Dipschalters ist auf dem folgenden Bild durch einen Pfeil gekennzeichnet.

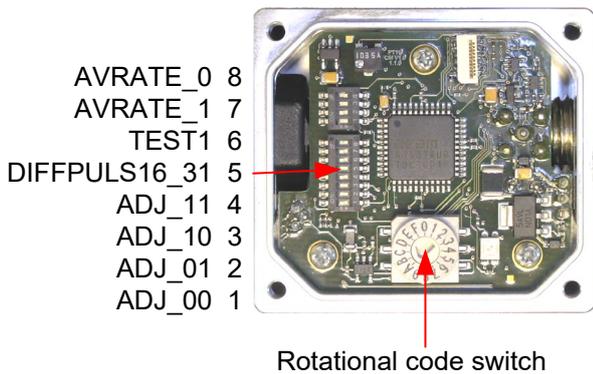


Bild 9: PTCM Schalter

Tabelle 5: Schaltereinstellungen

Kodierschalter	0	1	2	3	4	...	9	A	...	F
DIVPULS16_31 = off	1 ^{1,2}	1 ¹	2 ¹	3 ¹	4	...	9	A	...	F
DIFFPULS16_31 = on	16	17	18	19	20	...	25	26	...	31

¹ Nicht verwendbar beim Analogausgang

² Signal für Sensorpositionierung am Analogausgang.

8.2 Messung bei hohen Signalpegeln

Die Standardeinstellung des PTCT ist für mittlere und schwache Signale eingestellt. Dafür sind intern die DIP Schalter zur Filtereinstellung wie folgt gesetzt:

- TEST1 = On
- AVRATE1 = On
- AVRATE0 = Off

Sollte der Sensor sehr hohe Signalpegel liefern (Analogausgangsspannung > 4 V bei Einstellung Schaufelzahl 0, vergleiche Abschnitt 3.5), dann sollte man der Reihe nach folgende Änderungen vornehmen, bis eine Signalspannung unter 4V erreicht wird:

1. Sensor etwas herausdrehen
2. AVRATE1 = AVRATE2 = Off setzen
3. TEST1 = Off setzen.

8.3 Messung sehr hoher Drehzahlen

Die Standardeinstellungen des PTCT sind für Messungen der Umdrehungsgeschwindigkeit bis 280.000 U/min optimiert. Für höhere Geschwindigkeiten kann es hilfreich sein, die internen Filtereinstellungen anzupassen. Falls Probleme bei der Messung sehr hoher Drehzahlen auftreten, können die folgenden Maßnahme hilfreich sein:

- Stellen Sie den DIP-Schalter 'AVRATE1' auf OFF (siehe obiges Bild). Diese Einstellung hat eine größere Bandbreite des internen Filters zur Folge, was für höhere Signalfrequenzen günstiger sein kann.

Mit diesen Maßnahmen unterstützt das System eine zuverlässige Erfassung von bis zu 100.000 Schaufeln pro Sekunde. Man beachte aber die ebenfalls gesteigerte Empfindlichkeit gegen eventuelle externe Störungen infolge der veränderten Filtereinstellungen. Wir empfehlen daher, Schritt 2 oder 3 nur anzuwenden, soweit es für eine stabile Messung hoher Drehzahlen erforderlich ist.

9 Kalibrierung

Bei einer Kalibrierung werden Offset und Steigung des Analogausganges korrigiert. Der Sensor wird dabei durch das PTCT Kalibriergerät simuliert.

Zur Vorbereitung der Kalibrierung sind folgende Schritte notwendig:

- Schließen Sie das PTCM an eine 12 V DC Spannungsversorgung (Batterie, stationäre Stromversorgung) an und überprüfen Sie die Verbindung. Schließen Sie das PTCT an die gleiche Stromversorgung an.
- Schließen Sie das PTCM mit Hilfe des kurzen PTCT-Kabels an den PTCT an.
- Schließen Sie den analogen Ausgang des PTCM an ein kalibriertes Präzisionsmultimeter an, um die Ausgangsspannung zu messen.
- Schließen Sie den Digitalausgang an einen kalibrierten Präzisionsfrequenzzähler an.

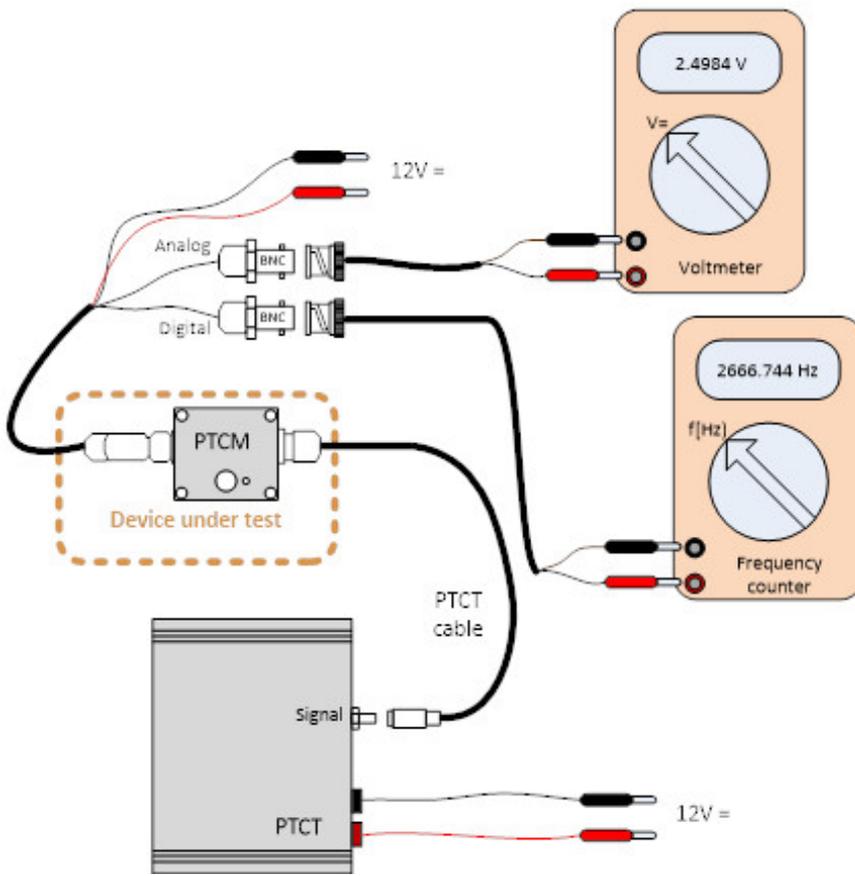


Bild 10: Kalibrierungsaufbau

9.1 Kalibrierprozess

Für die Kalibrierung müssen Sie das Gehäuse öffnen. Dort finden Sie einen 4-fach DIP-Schalter und ein Potentiometer. Diese sind im folgenden Bild mit Kreisen markiert.

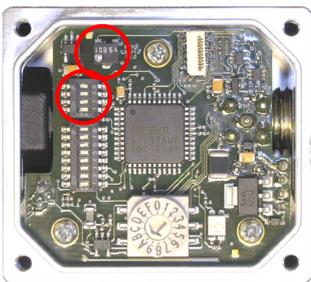


Bild 11: Kalibrierpunkte

Die vier Dipschalter passen den Offset stufenweise an und das Potentiometer passt den Maximalwert (die Steigung) an. Die Schalter fügen dem Offset 5 mV, 10 mV, 20 mV oder 40 mV hinzu.

1. Konfigurieren Sie zunächst das PTCM und das PTCT auf dieselbe Schaufelzahl, z.B. 7 .
2. Stellen Sie am PTCT den Schalter für die Drehzahl auf 7 = 280.000 U/min. Die analoge Ausgangsspannung am PTCM sollte nun 4,0 V sein. Stellen Sie mit dem Potentiometer so präzise wie möglich eine Ausgangsspannung von 4,0 V ein.

3. Setzen Sie jetzt die Drehzahl am PTCT auf 0 = 0 U/min. Die analoge Ausgangsspannung sollte nun 0,5 V sein. Korrigieren Sie diesen unteren Wert mittels der Steckbrücken, um so nah wie möglich an eine Ausgangsspannung von 0,5 V zu kommen.
4. Kontrollieren Sie nun den oberen Spannungswert, indem Sie am PTCT wieder eine Geschwindigkeit von „7“ einstellen. Wenn jetzt die obere Spannung wieder eine größere Abweichung von 4,0 V zeigt, dann wiederholen Sie die Schritte 2 bis 4, bis keine weitere Besserung erreicht wird.

9.2 Verifizierung

Die Prüfung erfolgt in zwei Schritten. Zuerst stellt man die Anzahl der Schaufeln auf einen festen Wert ein und variiert die Geschwindigkeitseinstellung. Im zweiten Schritt wird die Geschwindigkeit auf den festen Wert gesetzt und die Anzahl der Schaufeln verändert.

- Feste Schaufelanzahl

Die Anzahl der Schaufeln ist sowohl am PTCM, als auch am PTCT auf einen festen Wert eingestellt, nämlich 10. Das „A“ auf dem Drehschalter des BM steht für 10.

Nun wird die Geschwindigkeit am PTCT von 0 bis 8 eingestellt, die Werte für Ausgangsspannung und Frequenz werden in einem Protokoll erfasst und mit den Sollwerten verglichen. Die Protokollvorlage ist als fertiges Excel-Dokument bei ScioSense kostenlos erhältlich.

Tolerierbare Abweichung:

Spannung +/- 0.5% vom Maximalwert

Frequenz +/- 0.009% vom Maximalwert

Tabelle 6: Verifizierung

Geschwindigkeits-einstellung	Nenn Drehzahl [1/min]	Sollspannung [V]	Sollfrequenz [Hz]
0	0	0.5000	0.000
1	40000	1.0000	666.667
2	80000	1.5000	1333.333
3	120000	2.0000	2000.000
4	160000	2.5000	2666.667
5	200000	3.0000	3333.333
6	240000	3.5000	4000.000
7	280000	4.0000	4667.445
8	320000	4.5000	5333.333

- Feste Nenndrehzahl

Am PTCT wird die Schaufelanzahl auf 4 und die Geschwindigkeit auf 7 gesetzt. Das entspricht einer Impulsfrequenz von 18.665,42 Hz.

Die Schaufelanzahl am PTCM wird nun variabel eingestellt. Sie wird von 4 bis 15 (10..15 = A..F) variiert, und auch hier werden die Ausgangsspannung und Frequenz aufgezeichnet und in einem Protokoll erfasst, um diese dann mit den Sollwerten zu vergleichen.

Tabelle 7: Kalibrierung mit fester Drehzahl

Schaufelzahl	Nenndrehzahl [1/min]	Sollspannung [V]	Sollfrequenz [Hz]
4	279981	4.000	4666.355
5	223985	3.300	3733.084
6	186654	2.833	3110.903
7	159989	2.500	2666.489
8	139991	2.250	2333.178
9	124436	2.055	2073.936
10	111993	1.900	1866.542
11	101811	1.773	1696.856
12	93327	1.667	1555.452
13	86148	1.577	1435.802
14	79995	1.500	1333.244
15	74662	1.433	1244.361

Einstellungen 1,2 und 3 ergeben eine korrekte Ausgangsfrequenz am Digitalausgang, der analoge Ausgang ist für diese Einstellungen aber nicht funktionsfähig und auf ca. 5V eingestellt.

Hinweis: Die maximale Schaufelfrequenz (Schaufeln pro Sekunde) beträgt 100 kHz. Wird diese Frequenz aufgrund der Einstellungen der "Geschwindigkeit" und der "Schaufelanzahl" überschritten, geht das Kalibriergerät automatisch auf Stillstand zurück. Die Wahl von Parametern außerhalb des Bereichs (z.B. Anzahl der Schaufeln < 4 oder > 32) führt ebenfalls zu einer Stillstandssimulation.

10 RoHS Konformität & ScioSense Green Statement

RoHS: Der Begriff RoHS-konform bedeutet, dass die Produkte von Sciosense B.V. die aktuellen RoHS-Richtlinien vollständig erfüllen. Unsere Halbleiterprodukte enthalten keine Chemikalien der sechs Stoffkategorien, einschließlich der Anforderung, dass der Bleianteil in homogenen Materialien 0,1 Gewichtsprozent nicht überschreiten darf. Dort wo sie für das Löten bei hohen Temperaturen ausgelegt sind, eignen sich RoHS-konforme Produkte für die Verwendung in spezifizierten bleifreien Prozessen.

ScioSense Green (RoHS-konform und ohne Sb/Br): ScioSense Green bedeutet, dass unsere Produkte nicht nur RoHS-konform sind, sondern auch frei von Flammschutzmitteln auf der Basis von Brom (Br) und Wismut (Sb) (Br oder Sb nicht mehr als 0,1 Gewichtsprozent im homogenen Material).

Wichtige Informationen: Die in dieser Erklärung enthaltenen Informationen entsprechen dem Kenntnisstand von Sciosense B.V. zum Zeitpunkt der Bereitstellung. Sciosense B.V. stützt sich auf Informationen, die von Dritten zur Verfügung gestellt wurden, und übernimmt keine Gewähr für die Richtigkeit dieser Informationen. Es werden Anstrengungen unternommen, um Informationen von Dritten besser zu integrieren. Sciosense B.V. hat angemessene Schritte unternommen und wird dies auch weiterhin tun, um repräsentative und genaue Informationen zur Verfügung zu stellen, hat aber möglicherweise keine zerstörenden Tests oder chemischen Analysen der eingehenden Materialien und Chemikalien durchgeführt. Sciosense B.V. und die Lieferanten von Sciosense B.V. betrachten bestimmte Informationen als urheberrechtlich geschützt, so dass CAS-Nummern und andere begrenzte Informationen möglicherweise nicht veröffentlicht werden können.

11 Copyright & Haftungsausschluß

Copyright Sciosense B.V High Tech Campus 10, 5656 AE Eindhoven, Niederlande. Eingetragene Warenzeichen. Alle Rechte vorbehalten. Das hierin enthaltene Material darf ohne vorherige schriftliche Zustimmung des Urheberrechtsinhabers nicht vervielfältigt, angepasst, zusammengeführt, übersetzt, gespeichert oder verwendet werden.

Für die von Sciosense B.V. verkauften Geräte gelten die Garantie- und Patententschädigungsbestimmungen, die in den Allgemeinen Geschäftsbedingungen enthalten sind. Sciosense B.V. übernimmt keine ausdrückliche, gesetzliche, stillschweigende oder durch Beschreibung gegebene Garantie für die hierin enthaltenen Informationen. Sciosense B.V. behält sich das Recht vor, Spezifikationen und Preise jederzeit und ohne Vorankündigung zu ändern. Bevor Sie dieses Produkt in ein System einbauen, sollten Sie sich daher bei Sciosense B.V. nach den aktuellen Informationen erkundigen. Dieses Produkt ist für den Einsatz in kommerziellen Anwendungen vorgesehen. Anwendungen, die einen erweiterten Temperaturbereich, ungewöhnliche Umgebungsbedingungen oder eine hohe Zuverlässigkeit erfordern, wie z.B. militärische, medizinische oder lebenserhaltende Geräte, werden ausdrücklich nicht empfohlen, ohne zusätzliche Bearbeitung durch Sciosense B.V. für jede Anwendung. Dieses Produkt wird von Sciosense B.V. im Ist-Zustand zur Verfügung gestellt und jegliche ausdrückliche oder stillschweigende Garantie, einschließlich, aber nicht beschränkt auf die stillschweigende Garantie der Marktgängigkeit und der Eignung für einen bestimmten Zweck, wird abgelehnt.

Sciosense B.V. haftet weder gegenüber dem Empfänger noch gegenüber Dritten für Schäden, einschließlich, aber nicht beschränkt auf Personen- oder Sachschäden, entgangenen Gewinn,

Nutzungsausfall, Betriebsunterbrechung oder indirekte, besondere, zufällige oder Folgeschäden jeglicher Art, die in Verbindung mit der Bereitstellung, Leistung oder Nutzung der hierin enthaltenen technischen Daten entstehen. Aus der Erbringung technischer oder sonstiger Dienstleistungen durch Sciosense B.V. ergibt sich keine Verpflichtung oder Haftung gegenüber dem Empfänger oder einem Dritten.

11.1 Wichtige Sicherheitshinweise

11.1.1 Anwendung

Die PICOTURN Produkte sind für den industriellen Einsatz konzipiert. Sie werden bei der Messung der Geschwindigkeit eines Turboladers auf einem Prüfstand oder bei Fahrttests verwendet. Für eine korrekte Installation und Nutzung beachten Sie bitte die Montageanleitung in diesem Dokument. Während des Betriebs im Prüfstand (einschließlich Motor und Turbolader) dürfen sich keine Personen im Testraum aufhalten. Für den Einsatz bei den Fahrttests, an denen Personen teilnehmen, verwenden Sie das Produkt in einer Weise, dass im Falle einer Störung oder eines Fehlers Personal und die Geräte nicht gefährdet werden. Jede andere Verwendung außer der oben beschriebenen ist nicht bestimmungsgemäß, und ScioSense übernimmt keinerlei Verantwortung für die Folgen nicht bestimmungsgemäßer Verwendung.

11.1.2 Installation

Der Drehzahlsensor sollte von einem qualifizierten Kfz-Techniker installiert werden. Bitte lesen und befolgen Sie sorgfältig die Anweisungen in diesem Handbuch für die ordnungsgemäße Installation und Nutzung des Produkts. Ferner beachten Sie bitte Installationsanweisungen der Turbolader-Hersteller, vor allem für die Montage des Sensors an den Turbolader und dessen sicheren Betrieb. Wenn Sie Fragen zu Installation oder Betrieb haben, wenden Sie sich bitte an Ihren Distributor oder an ScioSense direkt.

11.1.3 Signalwörter und Symbole

Die folgenden Symbole werden im Datenblatt verwendet:

ACHTUNG „Achtung“ weist auf eine gefährliche Situation, die, wenn sie nicht vermieden wird, zu leichten oder mittelschweren Verletzungen führen kann.

Hinweis „Hinweis“ bezieht sich auf Tätigkeiten, die nicht mit körperlichen Schäden in Verbindung stehen.

11.1.4 Sicherheitsmeldungen

Folgende Liste gibt einen Überblick über mögliche Schäden, die auftreten können, wenn das Turbolader-Sensorsystem nicht vorschriftsgemäß betrieben wird.

ACHTUNG Sorgen Sie für eine passende Stromversorgung (entsprechend den Spezifikationen für Versorgungsspannung und Strom) in Übereinstimmung mit den Sicherheitsbestimmungen für elektrische Geräte. Ansonsten besteht die Gefahr von Verletzungen und Beschädigung oder Zerstörung des Sensors oder der Box.

Hinweis Montieren Sie den Sensor entsprechend der Montageanleitung in diesem Datenblatt und / oder der Installationsanleitung des Turboladerherstellers. Wird der Sensor nicht korrekt montiert,

können der Sensor selbst, das Turboladergehäuse oder das Turboladerrad (Schaufel) beschädigt werden. Besonders im Fall, dass der Sensor zu weit in den Hohlraum des Turboladers kommt, kann er die Radschaufeln berühren und damit das Verdichterrad beschädigen. Als Folge können sich einzelne Bruchstücke des Verdichterrades ablösen und in den Motor geraten, was dort weiteren Schaden verursachen kann.

12 Versionsinformation

Tabelle 8: Versions Historie

Revision	Datum	Bemerkung	Seiten
1	15 Dez 2023	Erste deutsche Version, gemäß englischer Version 2	
2	20 Feb 2024	Kapitel 10 & 11 übersetzt	18
3 bis 5	16 Sep 2024	Kleinere Textkorrekturen	
6	11 Mrz 2025	Hinzufügung der ArtikelNr. 220120001	6

Notizen und/oder Fußnoten:

1. Seiten- und Zeichnungsnummern können von denen der vorangegangenen Version abweichen.
2. Rechtschreibkorrekturen werden nicht explizit aufgezeigt.



Produkt PTCM entspricht der EMC Norm 89/336/EEC und Standard DIN EN 61326, für Laborgeräte (Für den Einsatz in der elektromagnetischen Umgebung).

Störfestigkeitsnorm 2 (EN 61000-4-4: 0,5KV, -4-6: 1V), Bei starken elektromagnetischen Störungen kann es zu einer Abweichung des Ausgangssignals, aber nur für die Dauer der Störung.

