



PT1G mit PTBM

Drehzahlsensor für Turbolader

PT1G mit PTBM Datenblatt

Version: 10

Datum: 2024-11-29

Status: 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 Mindestdrehzahl 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: 8 bis 30 V

Anwendungen

- Turbolader auf Motorprüfständen
- Turbolader in Testfahrzeugen

Inhaltsverzeichnis

Merkmale & Vorteile	2
Anwendungen	2
Inhaltsverzeichnis	3
1 PTBM V6.2	4
1.1 PTBM V6.2L	4
2 Technische Daten	5
3 Bestellinformation	6
4 Mechanische Daten	7
4.1 PTBM Gehäusemaße	7
4.2 Sensorkopfmaße	7
5 Sensor-Montage	8
5.1 Analogen Interface	9
6 LED Diagnosefunktion	10
6.1 Diagnose	10
6.2 Analogsignal für eine optimale Sensorplatzierung	11
6.3 Praktische Hinweise	11
6.4 Anzahl der Schaufeln - Kodierschalter	12
6.5 Messung bei hohen Signalpegeln	12
6.6 Messung sehr hoher Drehzahlen	13
7 Kalibrierung	15
7.1 PTCT	15
7.2 Technische Daten	15
7.3 Vorbereitung	16
7.4 Kalibrierprozess	16
7.5 Verifizierung	17
8 RoHS Konformität & ScioSense Green Statement	20
9 Copyright & Haftungsausschluß	20
9.1 Wichtige Sicherheitshinweise	21
9.1.1 Anwendung	21
9.1.2 Installation	21
9.1.3 Signalwörter und Symbole	21
9.1.4 Sicherheitsmeldungen	21
10 Versionsinformation	22

1 PTBM V6.2

Die PICOTURN Wandler-Box wertet das Sensorsignal aus, wandelt es in eine Umdrehungsgeschwindigkeit und gibt diese Information als ein digitales Frequenzsignal oder ein analoges Spannungssignal aus. PTBM V6.2 ist hinsichtlich der Empfindlichkeit für verschiedenste Sensortypen hin optimiert. Die Anzahl der Schaufeln kann man von 1 - 15 / 16 - 31 einstellen. Die Box bietet zwei Arten von Schnittstellen:

- Digitale Pulsschnittstelle
- Analoge Spannungsschnittstelle 0,5 V - 4,5 V

Ein PT1G-Messsystem benötigt mindestens eine PTBM V6.2 Box und einen Sensor unserer PTSM-x.x Serie. Der Sensor ist mit der Wandler-Box durch ein Koaxialkabel mit zwei Innenleitern und einer Länge von ca. 1,5 m (max. 3 m) verbunden. Verwendet wird ein SMB-Hochfrequenzstecker. Die Elektronikbox wird in einem Aluminiumgehäuse ausgeliefert.



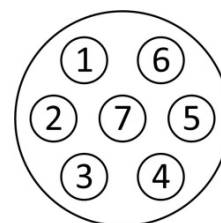
Figure 1: PTBM Front



Figure 2: PTBM Rückseite

1.1 PTBM V6.2L

Sciosense bietet für die Stromversorgung eine Sonderversion von PTBM V6.2 mit einer Lemo-Buchse an. Zusätzlich zur Stromversorgung stehen an der LEMO-Buchse auch die digitalen und analogen Ausgangssignale zur Verfügung. Die Lemo Bestellnummer für den passenden Stecker lautet EXG.1B.307.HLN. Die Pin-Belegung ist wie folgt:



- Pin 1 - Digital OUT
- Pin 2 - Signal GND
- Pin 3 - Analog OUT
- Pin 4 - +8...+30 V
- Pin 5 - V GND
- Pin 6 - n.c.
- Pin 7 - n.c.

Figure 3: PTBM Rückseite

2 Technische Daten

Modell	PTBM V6.2, PTBM V6.2L																									
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 der 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 Messrate ca. 260 Hz, Auflösung 390 U/min bei 10 Schaufeln. Aktualisierungsrate bei der Schaufelzahl N = <table><tr><td>4</td><td>104 Hz</td><td>7</td><td>182 Hz</td><td>10</td><td>260 Hz</td><td>13</td><td>339 Hz</td></tr><tr><td>5</td><td>130 Hz</td><td>8</td><td>208 Hz</td><td>11</td><td>286 Hz</td><td>14</td><td>365 Hz</td></tr><tr><td>6</td><td>156 Hz</td><td>9</td><td>234 Hz</td><td>12</td><td>313 Hz</td><td>15</td><td>391 Hz</td></tr></table>		4	104 Hz	7	182 Hz	10	260 Hz	13	339 Hz	5	130 Hz	8	208 Hz	11	286 Hz	14	365 Hz	6	156 Hz	9	234 Hz	12	313 Hz	15	391 Hz
4	104 Hz	7	182 Hz	10	260 Hz	13	339 Hz																			
5	130 Hz	8	208 Hz	11	286 Hz	14	365 Hz																			
6	156 Hz	9	234 Hz	12	313 Hz	15	391 Hz																			
Versorgungsspannung	8 bis 30V DC / typ. 45 mA																									
Gehäuse	105 x 30 x 85 mm³																									

3 Bestellinformation

Table 1: Produktliste

Part No.	Produkt	Beschreibung			
202300004	PTBM V6.2	Konditionierbox mit Standardinterface			
202300007	PTBM V6.2L	Konditionierbox mit LEMO Verbindung			
220170004	PTCT	Kalibriersystem			
220140001	PTCT Signalleitung	Signalleitung für das Kalibriersystem			
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 bis +230 °C
220150006	PTSM 5.5	46 mm/40 mm	M5 x 0.8	0.95 m	-40 °C bis +230 °C
220150012	PTSM 5.6	75 mm/69 mm	M5 x 0.8	0.95 m	-40 °C bis +230 °C
220150004	PTSM 5F.2	41 mm/25 mm	M5 x 0.5	0.95 m	-40 °C bis +230 °C
220150014	PTSM 5F.3	56 mm/40 mm	M5 x 0.5	0.95 m	-40 °C bis +230 °C
220150016	PTSM 5F.5	76 mm/60 mm	M5 x 0.5	0.95 m	-40 °C bis +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 bis +250 °C
220180004	PTSM-H 5.5	46 mm/40 mm	M5 x 0.8	0.95 m	-40 °C bis +250 °C
220180005	PTSM-H 5.6	75 mm/69 mm	M5 x 0.8	0.95 m	-40 °C bis +250 °C
220180003	PTSM-H 5F.2	41 mm/25 mm	M5 x 0.5	0.95 m	-40 °C bis +250 °C
220180004	PTSM-H 5F.3	56 mm/40 mm	M5 x 0.5	0.95 m	-40 °C bis +250 °C
220180008	PTSM-H 5F.5	76 mm/60 mm	M5 x 0.5	0.95 m	-40 °C bis +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 PTBM Gehäusemaße

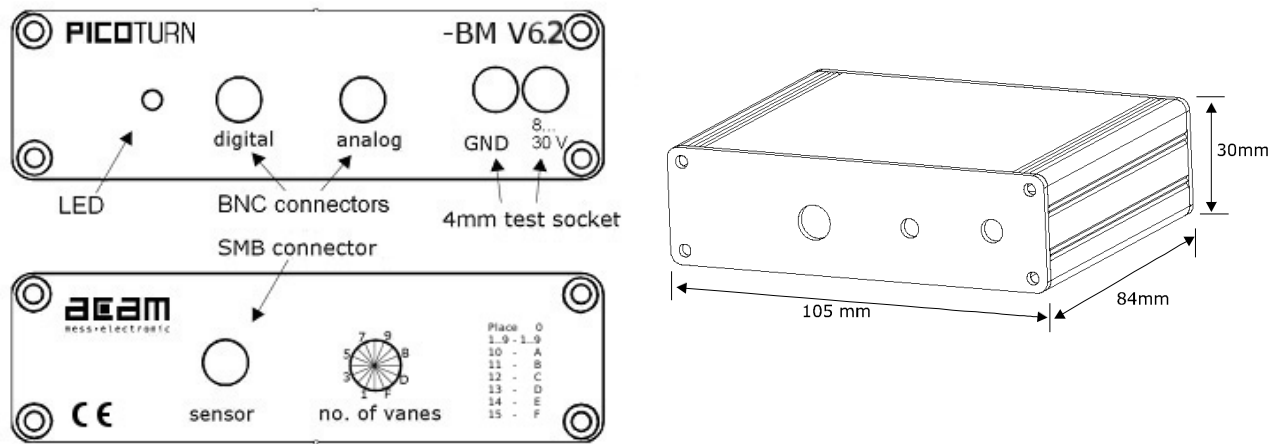
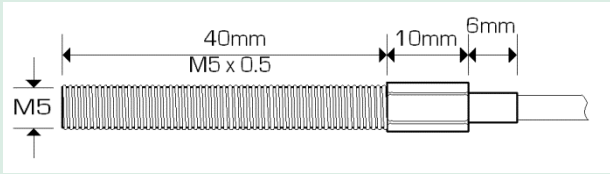
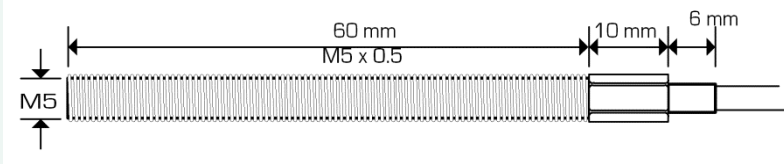


Figure 4: PTBM Gehäusemaße

4.2 Sensorkopfmaße

Table 2: Abmaße

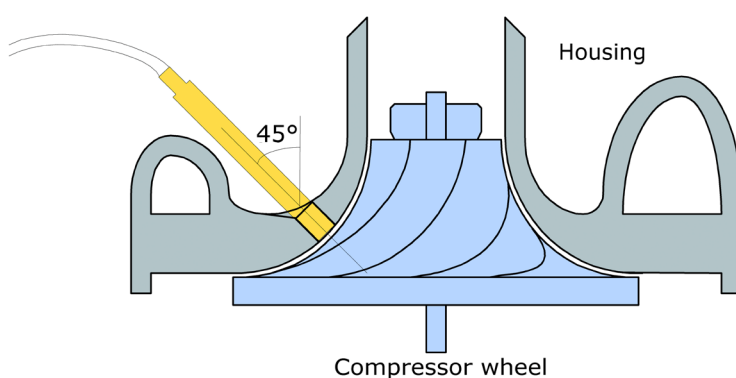
Sensor	Zeichnung
PTSM 5.3 PTSM-H 5.3	
PTSM 5.5 PTSM-H 5.5	
PTSM 5.6 PTSM-H 5.6	
PTSM 5F.2 PTSM-H 5F.2	

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).

5.1 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.

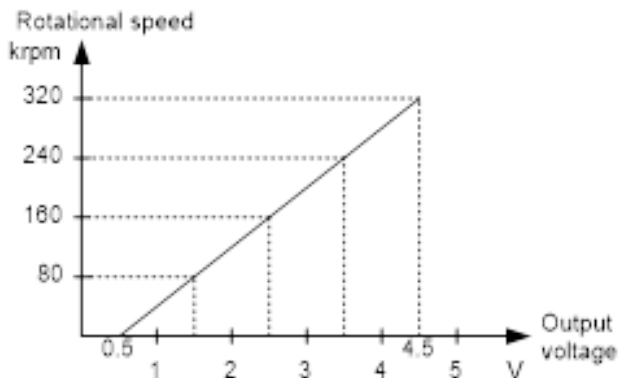


Bild 6: Drehzahl über Spannung

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

6 LED Diagnosefunktion

6.1 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)

6.2 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

6.3 Praktische Hinweise

a) Bei Anwendung auf den Motorprüfständen fügen Sie eine zusätzliche Masseleitung vom GND-Eingang des PTBM (Schwarzer Stecker) zum Motorblock hinzu. Bei Anwendung in Autos ist dies nicht notwendig.

b) Das Kabel sollte nur so lang sein wie nötig. Je kürzer das Kabel, desto besser ist die Signalqualität des Sensors. Auf Motorprüfständen sollte die Kabellänge von 1,5 m ausreichend sein. Die maximale Gesamtkabellänge beträgt 3m.

c) Wenn möglich sollte aufgrund der höheren Dynamik und Präzision der digitale Ausgang bevorzugt werden. Der analoge Ausgang sollte ab und zu kalibriert werden, um Spannungsoffset und -steigung zu korrigieren. Für eine Nach-Kalibrierung bieten wir unsere PTCT Kalibriereinheit an.

d) Wenn Sie die Box öffnen wollen, lösen Sie die oberen 4 Schrauben. Wenn die Schrauben zu fest sitzen, verwenden Sie einen Schraubenzieher und geben Sie ihm einen kurzen starken Schlag. Das wird die Schrauben lösen.

6.4 Anzahl der Schaufeln - Kodierschalter

Die Anzahl der Schaufel des Turborades wird mittels eines Drehkodierschalters auf der Rückseite der PTBM V6.2 Gehäuses 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.

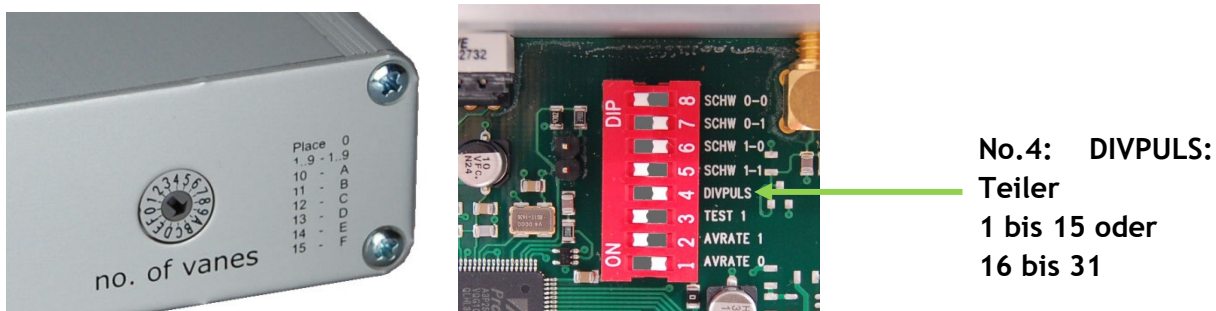


Figure 7: PTBM Schalter für Schaufelzahl

Table 5: Schalterstellungen

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

6.5 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

¹ Nicht verwendbar beim Analogausgang

² Signal für Sensorpositionierung am Analogausgang.

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.

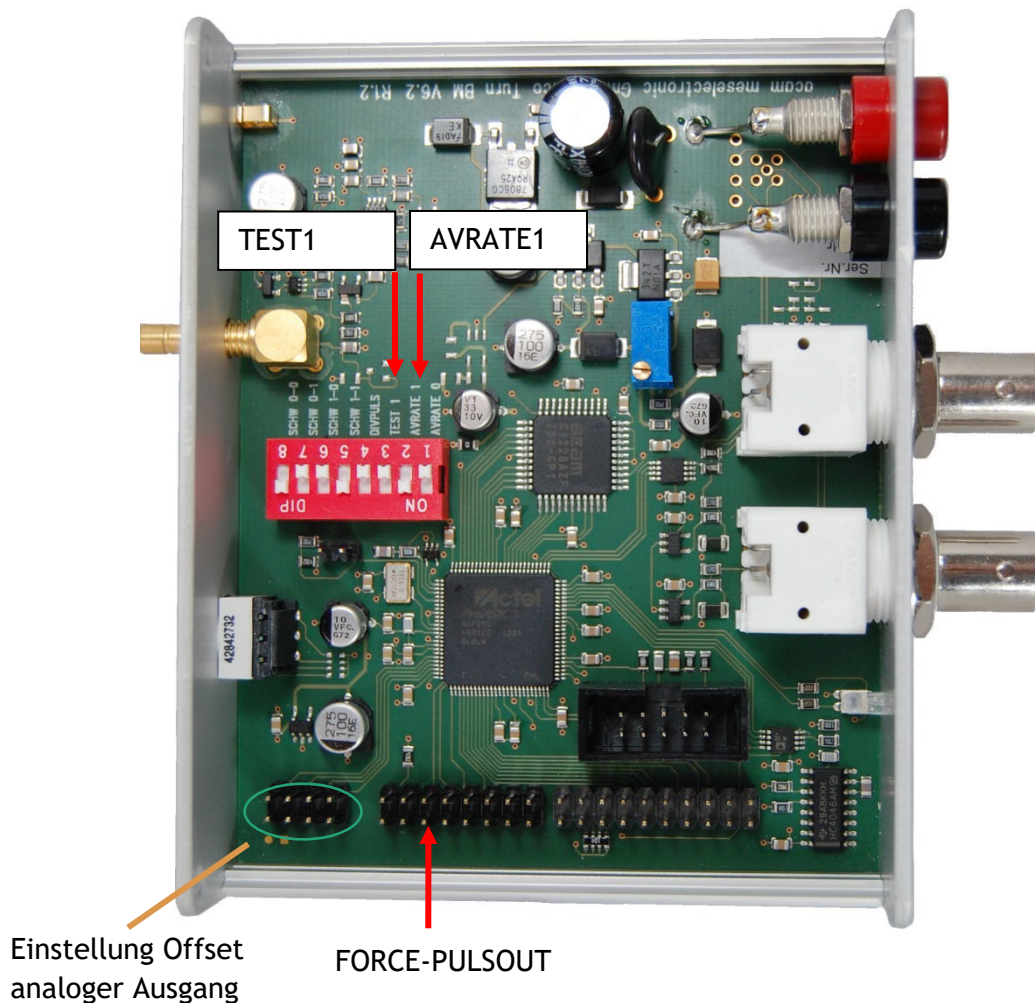


Figure 8: PTBM Interne Einstellungen

Alle anderen Steckbrücken sind nur für Testzwecke und sollten leer sein.

6.6 Messung sehr hoher Drehzahlen

Die Standardeinstellungen von PTBM V6.2 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 Maßnahmen hilfreich sein:

1. Soweit möglich sollte der Gebrauch einer Verlängerungsleitung zwischen Sensor und PTBM V6.2 vermieden werden. Eine direkte Verbindung des Sensors zur Box erreicht die höchste Signalempfindlichkeit.
2. Für alle weiteren Schritte muss die Box geöffnet werden. Entfernen Sie die oberen vier Schrauben und heben Sie den Deckel des Gehäuses ab. Dann kann folgendes getestet werden:
3. 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.
4. Es kann ebenfalls hilfreich sein, eine Steckbrücke im Steckverbinder am Rand der Box zu setzen, um das Signal "FORCE PULSOUT" zu aktivieren (siehe obiges Bild). Dadurch wird die Doppelpeak-Unterdrückung ausgeschaltet, was die Reaktionszeit des Systems verringert.

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.

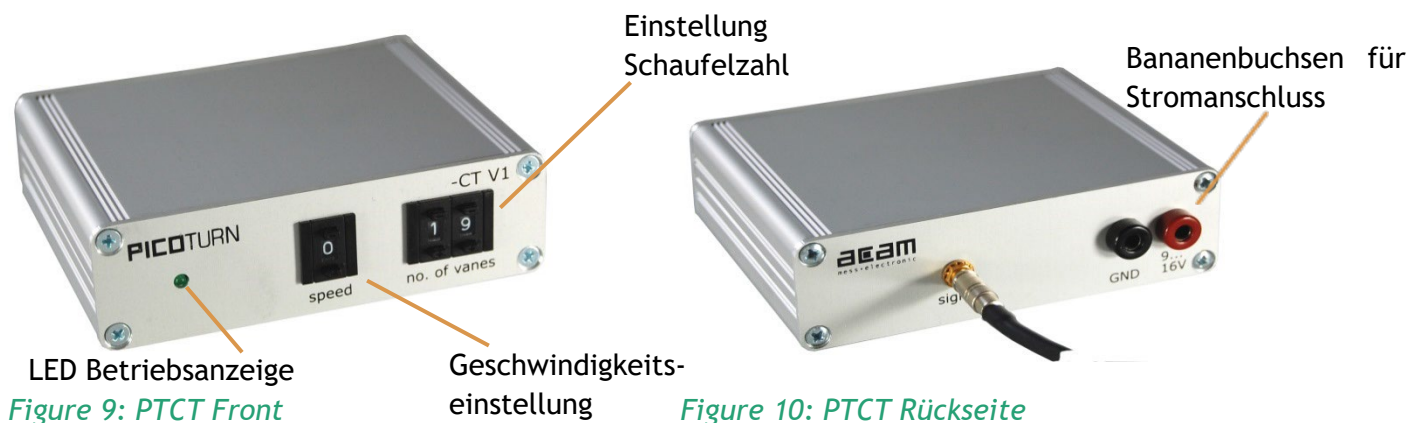
7 Kalibrierung

7.1 PTCT

Dieses Gerät dient der Kalibrierung und Prüfung des PTBM. Es simuliert das Verhalten eines im Turbolader montierten Sensors. Eine auswählbare Schaufelfrequenz / Drehzahl wird sehr genau wiedergegeben, was die Verifizierung und Kalibrierung der analogen und digitalen Ausgangssignale über den gesamten Messbereich ermöglicht

Die Anzahl der Schaufeln auf einem virtuellen Verdichterrad und die simulierte Drehzahl wählt man per Knopfdruck an den Kodierschaltern.

- bis zu 32 Schaufeln
- Drehzahlen zwischen 0 und 360.000 U/min in Schritten von 40.000 U/min.



7.2 Technische Daten

Table 6: Technische Daten

Versorgungsspannung (Box)	9 bis 16 V	
Stromaufnahme (Box)	20 mA @12 V	
Temperaturbereich (Box)	-40° C bis +85° C	
Maße (Box)	105 mm x 85 mm x 30 mm	
Länge des PTCT - Kabels	Von SMB zu SMB	Ca. 0.15 Meter

7.3 Vorbereitung

Zur Vorbereitung der Kalibrierung sind folgende Schritte notwendig:

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

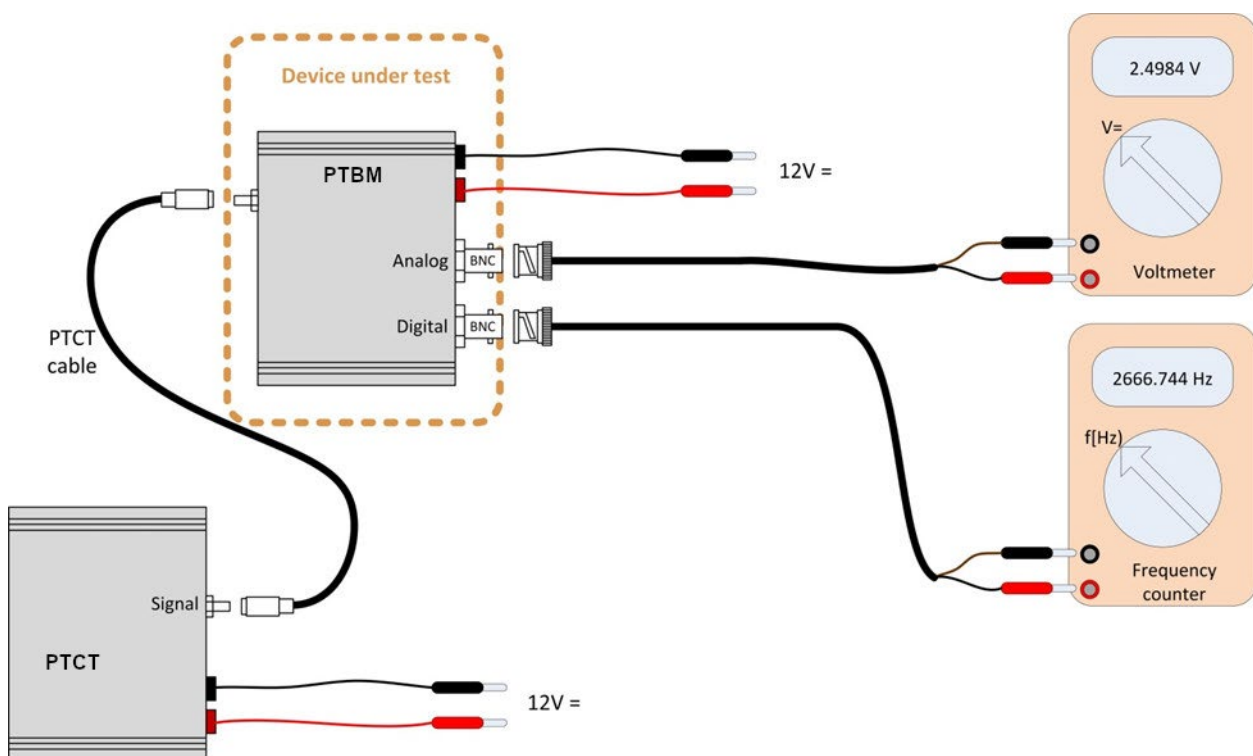


Figure 11: Vorbereitung Kalibrierung

7.4 Kalibrierprozess

Für die Kalibrierung muss das Gehäuse geöffnet werden. Mit vier Steckbrücken im Inneren kann der Offset stufenweise eingestellt werden, und der blaue Potentiometer gleicht den Maximalwert ab (siehe Bild unten). Die Steckbrücken, von links nach rechts, addieren 5 mV, 10 mV, 20 mV oder 40 mV zum eingestellten Offset.

1. Stellen Sie PTBM und PTCT auf die gleiche Schaufelanzahl ein, z.B. 7.
2. Stellen Sie am PTCT den Schalter für die Drehzahl auf 7 = 280.000 U/min. Die analoge Ausgangsspannung am PTBM 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.



Figure 12: Kalibrierpunkte

7.5 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 PTBM, 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 7: Verifizierung

Geschwindigkeits- einstellung	Nenndrehzahl [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 PTBM 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 8: 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.

8 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.

9 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.

9.1 Wichtige Sicherheitshinweise

9.1.1 Anwendung

Die PICOTURN Produkte sind für den industriellen Einsatz konzipiert. Sie werden bei der Messung der Geschwindigkeit eines Turboladers auf einem Prüfstand oder bei Fahrtests 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 Fahrtests, 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.

9.1.2 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.

9.1.3 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.

9.1.4 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.

10 Versionsinformation

Table 9: Versions Historie

Revision	Datum	Bemerkung	Seiten
1.8	Mai 2015	Ursprüngliche Version acam-messelectronic	
2	15 Dez 2023	Transfer auf Sciosense-Format. Neuarrangement einiger Kapitel	Alle
3	20 Feb 2024	Kleinere Layout Korrekturen Sections 9 & 10 ins Deutsche übersetzt	2 20
4 bis 9	16 Sep 2024	Kleinere Korrekturen von Tippfehlern	Alle
10	11 Mrz 2025	Korrektur 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 PTBM V6.2 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.

