





TTurb BEDIENUNGSANLEITUNG

Inhaltsverzeichnis

1 Allgemeine Informationen	2
1.1 Einleitung	2
1.2 Gesundheits- und Sicherheitshinweise	3
1.3 Warnhinweise	4
1.4 Anwender und Bedienungsanforderunge	n 4
1.5 Bestimmungsgemäße Verwendung	4
1.6 Entsorgungshinweise	5
1.7 Zertifikate und Zulassungen	5
2 Einführung	6
2.1 Produktidentifizierung	6
2.2 Lieferumfang	7
2.3 Messprinzip und -aufbau	7
2.4 Browser	8
3 Inbetriebnahme	14
3.1 Elektrische Installation	14
3.1.1 Festes Kabel mit M12 Industriestecker	14
3.2 Schnittstellen	15
3.2.1 Serielle Schnittstelle	15
4 Anwendung	16
4.1 Normalbetrieb	16
4.2 Bypass-Installation	16
4.3 Betrieb mit Zulassung nach IMO-Regula	rien 17
4.3.1 Spezifikation nach MEPC.340(77)	17
4.3.2 Montage	17
4.3.3 Elektrische Installation	17

5 Kalibrierung	18
5.1 Herstellerkalibrierung	18
5.2 Kundenkalibrierung	18
5.2.1 Kalibrierung mit TTurbCAL	19
5.2.2 Kalibrierung mit Formazin- Trübungsstandard	24
6 Störung und Wartung	25
6.1 Reinigung und Pflege	25
6.2 Wartung und Prüfung	25
6.3 Rücksendung	25
7 Technische Daten	26
7.1 Technische Spezifikationen	26
7.2 Äußere Abmessungen	27
8 Zubehör	28
8.1 TriBox3	28
8.2 TriBox mini	28
8.3 TTurbCAL	28
9 Garantie	29
10 Kundendienst	30
11 Kontakt	31
12 Stichwortverzeichnis	32
Anhang	34

Allgemeine Informationen // TTurb

1 Allgemeine Informationen

1.1 Einleitung

Willkommen bei TriOS.

Wir freuen uns, dass Sie sich für unseren nephelometrischen Trübungssensor TTurb entschieden haben.

Der TTurb basiert auf dem physikalischen Messverfahren der 90° Infrarot-Streuung und misst die Trübung in einem Messbereich bis 100, 400 oder 1000 NTU, je nach Sensortyp. Die Messwerte können auch in FNU, mg/L oder TSS_{eq} ausgegeben werden. Vorgenommene Kalibrierungen werden von diesem intelligenten Sensor intern gespeichert. Dies ermöglicht ein "Plug-and-Play" System ohne Rekalibrierung bei Wechsel des Standortes oder Messumformers.

In diesem Handbuch finden Sie sämtliche Informationen zum TTurb-Sensor, die Sie zur Inbetriebnahme benötigen. Technische Spezifikationen sowie Nachweisgrenzen und Abmessungen finden Sie unter Kapitel 7.

Bitte beachten Sie, dass der Nutzer die Verantwortung zur Einhaltung von regionalen und staatlichen Vorschriften für die Installation von elektronischen Geräten trägt. Jeglicher Schaden, der durch falsche Anwendung oder unprofessionelle Installation hervorgerufen wurde, wird nicht von der Garantie abgedeckt. Alle von TriOS Mess- und Datentechnik GmbH gelieferten Sensoren und Zubehörteile müssen entsprechend der Vorgaben der TriOS Mess- und Datentechnik GmbH installiert und betrieben werden. Alle Teile wurden nach internationalen Standards für elektronische Instrumente entworfen und geprüft. Das Gerät erfüllt die internationalen Standards zur elektromagnetischen Verträglichkeit. Bitte benutzen Sie nur original TriOS Zubehör und Kabel für einen reibungslosen und professionellen Einsatz der Geräte.

Lesen Sie dieses Handbuch vor dem Gebrauch des Gerätes aufmerksam durch und bewahren Sie dieses Handbuch für eine spätere Verwendung auf. Vergewissern Sie sich vor Inbetriebnahme des Sensors, dass Sie die im Folgenden beschriebenen Sicherheitsvorkehrungen gelesen und verstanden haben. Achten Sie stets darauf, dass der Sensor ordnungsgemäß bedient wird. Die auf den folgenden Seiten beschriebenen Sicherheitsvorkehrungen gelesen und verstanden haben. Achten Sie stets darauf, dass der Sensor ordnungsgemäß bedient wird. Die auf den folgenden Seiten beschriebenen Sicherheitsvorkehrungen sollen die problemlose und korrekte Bedienung des Gerätes und der dazugehörigen Zusatzgeräte ermöglichen und verhindern, dass Sie selbst, andere Personen oder Geräte zu Schaden kommen. Der TTurb entspricht den Anforderungen der DIN EN ISO 7027-1:2016-11.

Softwareupdates

Dieses Handbuch bezieht sich auf die Software Version 1.0.7. In unregelmäßigen Abständen veröffentlicht TriOS Mess- und Datentechnik GmbH Softwareupdates für den TTurb Sensor. Diese Updates beinhalten Fehlerbehebungen sowie neue Funktionen und Optionen.

HINWEIS Sollten Übersetzungen gegenüber dem deutschen Originaltext abweichen, dann ist die deutsche Version verbindlich.

Urheberrechtshinweis

Alle Inhalte dieses Handbuchs, insbesondere Texte, Fotografien und Grafiken, sind urheberrechtlich geschützt. Das Urheberrecht liegt, soweit nicht ausdrücklich anders gekennzeichnet, bei der TriOS Mess- und Datentechnik GmbH. Personen die gegen das Urheberrecht verstoßen, machen sich gem. § 106 ff Urheberrechtsgesetz strafbar, und werden zudem kostenpflichtig abgemahnt und müssen Schadensersatz leisten.

1.2 Gesundheits- und Sicherheitshinweise

Dieses Handbuch enthält wichtige Informationen über Gesundheitsschutz und Sicherheitsregeln. Diese Informationen sind nach den internationalen Vorgaben der ANSI Z535.6 ("Product safety information in product manuals, instructions and other collateral materials") gekennzeichnet und müssen unbedingt befolgt werden. Unterschieden werden folgende Kategorien:

	Gefahrenhinweis / Wird zu schweren Verletzungen oder Tod führen
A WARNU	VG Warnhinweis / Kann zu schweren Verletzungen oder Tod führen
	┨╋ Vorsichtsgebot / Kann zu mittelschweren Verletzungen führen
HINWEIS	Kann zu Sachschäden führen
Tipp / Nützlic	he Information

Elektromagnetische Wellen

Geräte, die starke elektromagnetische Wellen ausstrahlen, können die Messdaten beeinflussen oder zu einer Fehlfunktion des Sensors führen. Vermeiden Sie den Betrieb der folgenden Geräte mit dem TriOS Sensor in einem Raum: Mobiltelefone, schnurlose Telefone, Sende-/Empfangsgeräte oder andere elektrische Geräte, die elektromagnetische Wellen erzeugen.

Reagenzien

Befolgen Sie bei der Verwendung von Reagenzien die Sicherheits- und Betriebsanweisungen des Herstellers. Beachten Sie die gültige Gefahrstoffverordnung für Reagenzien (GefStoffV)!

Biologische Sicherheit

Möglicherweise können flüssige Abfälle biologisch gefährlich sein. Daher sollten Sie immer Handschuhe beim Umgang mit derartigen Materialien tragen. Beachten Sie die aktuell gültige Biostoffverordnung (BioStoffV)!

Abfall

Beim Umgang mit flüssigem Abfall müssen die Regelungen für Wasserverschmutzung, Entwässerung und Abfallbeseitigung eingehalten werden.

Allgemeine Informationen // TTurb

1.3 Warnhinweise

- Dieser Sensor ist f
 ür den Einsatz in Industrie und Wissenschaft entwickelt. Er sollte nur zur Messung von w
 ässrigen L
 ösungen, beispielsweise Prozessabwasser, Flusswasser oder Meerwasser verwendet werden.
- Die Materialbeständigkeit sollte für jeden Einsatz geprüft werden.
- Schneiden, beschädigen sowie ändern Sie nicht das Kabel. Stellen Sie sicher, dass sich keine schweren Gegenstände auf dem Kabel befinden und dass das Kabel nicht einknickt. Stellen Sie sicher, dass das Kabel nicht in der Nähe von heißen Oberflächen verläuft.
- Wenn das Sensorkabel beschädigt ist, muss es vom Kundenservice der TriOS Mess- und Datentechnik GmbH durch ein Originalteil ersetzt werden.
- Stoppen Sie den Betrieb des Sensors bei übermäßiger Wärmeentwicklung (d.h. mehr als handwarm). Schalten Sie den Sensor sofort aus und entfernen Sie das Kabel von der Stromversorgung. Bitte wenden Sie sich an Ihren Händler oder den TriOS Kundenservice.
- Versuchen Sie niemals einen Teil des Sensors zu zerlegen oder zu ändern, wenn es nicht ausdrücklich in diesem Handbuch beschrieben ist. Inspektionen, Veränderungen und Reparaturen dürfen nur vom Gerätehändler oder den von TriOS autorisierten und qualifizierten Fachleuten durchgeführt werden.

Geräte von TriOS Mess- und Datentechnik GmbH entsprechen den höchsten Sicherheitsstandards. Reparaturen der Geräte (die den Austausch der Anschlussleitung umfassen) müssen von TriOS Mess- und Datentechnik GmbH oder einer autorisierten TriOS Werkstatt durchgeführt werden. Fehlerhafte, unsachgemäße Reparaturen können zu Unfällen und Verletzungen führen.

HINWEIS

TriOS übernimmt keine Garantie für die Plausibilität der Messwerte. Der Benutzer ist stets selbst verantwortlich für die Überwachung und Interpretation der Messwerte.

1.4 Anwender- und Bedienungsanforderungen

Der TTurb Sensor wurde für den Einsatz in Industrie und Wissenschaft entwickelt. Zielgruppe für die Bedienung des TTurb Sensors ist technisch versiertes Fachpersonal in Betrieben, Kläranlagen, Wasserwerken und Instituten. Die Anwendung erfordert häufig den Umgang mit Gefahrstoffen. Wir setzen voraus, dass das Bedienpersonal aufgrund seiner beruflichen Ausbildung und Erfahrung im Umgang mit gefährlichen Stoffen vertraut ist. Das Bedienpersonal muss insbesondere fähig sein, die Sicherheitskennzeichnung und Sicherheitshinweise auf den Verpackungen und in den Packungsbeilagen der Testsätze richtig zu verstehen und umzusetzen.

1.5 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der Verwendungszweck des TTurb Sensors besteht ausschließlich in der Durchführung von Messungen von Trübung in wässrigen Lösungen, wie in diesem Handbuch beschrieben. Diesbezüglich ist der TTurb Sensor ein Tauchsensor, der unter Wasser oder in Verbindung mit Durchflusszellen verwendet wird. Bitte beachten Sie die technischen Daten der Zubehörteile. Jede andere Verwendung gilt als nicht bestimmungsgemäß.

TTurb // Allgemeine Informationen

Der kompakte und robuste Sensor ist insbesondere für folgende Anwendungsgebiete gut geeignet:

- Industrielle und kommunale Kläranlagen
- Abwasserwirtschaft
- Überwachung von Oberflächengewässern
- · Aquakulturen und Fischzucht
- Trinkwasserüberwachung

Die Verwendung in anderen Medien kann zu Beschädigungen des Sensors führen. Für den Einsatz des TTurb Sensors in anderen Medien, als die hier angegebenen, wenden Sie sich bitte an den Kundendienst von TriOS Mess- und Datentechnik GmbH (support@trios.de).

Nach derzeitigen wissenschaftlichen Erkenntnissen ist das Gerät sicher im Gebrauch, wenn es entsprechend der Anweisungen dieser Bedienungsanleitung gehandhabt wird.

1.6 Entsorgungshinweise

Am Ende der Lebens- bzw. Nutzungsdauer kann das Gerät und dessen Zubehör zur umweltgerechten Entsorgung gebührenpflichtig an den Hersteller (Anschrift s. u.) zurückgegeben werden. Die vorausgehende professionelle Dekontaminierung muss durch eine Bescheinigung nachgewiesen werden. Bitte kontaktieren Sie uns, bevor Sie das Gerät zurücksenden, um weitere Details zu erfahren.

Anschrift des Herstellers:

 TriOS Mess- und Datentechnik GmbH

 Bürgermeister-Brötje-Str. 25

 26180 Rastede

 Deutschland

 Telefon:
 +49 (0) 4402 69670 - 0

 Fax:
 +49 (0) 4402 69670 - 20

1.7 Zertifikate und Zulassungen

Das Produkt erfüllt sämtliche Anforderungen der harmonisierten europäischen Normen. Es erfüllt somit die gesetzlichen Vorgaben der EG-Richtlinien. Die TriOS Mess- und Datentechnik GmbH bestätigt die erfolgreiche Prüfung des Produkts durch die Anbringung des CE-Zeichens (siehe Anhang).

TTurb besitzt eine Zulassung nach IMO-Regularien MEPC.340(77) für die Überwachung der Trübung, wie sie in den Regularien beschrieben sind. Beachten Sie die Nutzungsbedingungen des TTurb für diese Anwendung (siehe Kapitel 4.3 und Anhang).

Einführung // TTurb

2 Einführung

Der TriOS TTurb ist ein Trübungssensor, der nephelometrisch im Infrarotbereich misst.

Der Sensor ist in verschiedenen Varianten, je nach Messbereich, erhältlich. Durch eine Referenzmessung der Lichtquelle wird eine Langzeitstabilität der Messung gewährleistet und der Serviceaufwand durch seltenes Kalibrieren verringert.

Eine innovative mehrfarbige LED zeigt dem Anwender immer sofort den Status seiner Messung an. Grün während einer Messung, blau während der Kalibrierung oder Konfiguration und Rot bei einer Störung.

Aufgrund der integrierten Hintergrundlichtunterdrückung muss der Sensor nicht vor direktem Sonnenlicht geschützt werden und kann dadurch auch oberflächennah verwendet werden.

Als Tauchsensor kann der TTurb direkt im Messmedium eingesetzt werden, ist aber auch in der FlowCell-optimierten Variante direkt mit einer Durchflusszelle für Bypass Anwendungen erhältlich. Zudem besteht die Möglichkeit, den TTurb direkt im Set mit dem Trockenstandard TTurbCAL zu erhalten. Dieser Standard ist immer direkt auf jedes individuelle Gerät abgestimmt und ermöglicht somit präzise Funktionsprüfungen direkt vor Ort, ganz ohne Reagenzien.

2.1 Produktidentifizierung

Alle Produkte der TriOS Mess- und Datentechnik GmbH werden mit einem Produktetikett versehen, auf dem deutlich die Produktbezeichnung abgebildet ist.

Zudem befindet sich auf dem Sensor ein Typenschild mit folgenden Angaben, anhand derer Sie das Produkt eindeutig identifizieren können:

Seriennummer	Serial No 070FFFFF	CE Assembled in Germany
Produkttyp	Type TTurb-1000 2m FC	TriOS Optical Sensors
Stromversorgung	Sensor Power 12 – 24 VDC 10 % / 1.5 W	
Schnittstelle	Sensor Interface RS-485	

Das Typenschild enthält außerdem den Produkt-Strichcode, das Logo der TriOS Mess- und Datentechnik GmbH und das CE - Gütezeichen.

Bitte beachten Sie, dass die hier angegebenen Spezifikationen nur zur Veranschaulichung dienen und ggf. je nach Ausführung des Produktes abweichen.

TTurb // Einführung

2.2 Lieferumfang

Die Lieferung enthält folgende Komponenten:

- 1. Sensor
- 2. Bedienungsanleitung
- 3. Zubehör (falls zutreffend)

Bewahren Sie die Originalverpackung des Geräts für eine mögliche Rücksendung zu Wartungs- oder Reparaturzwecken auf.

2.3 Messprinzip und -aufbau

Der Sensor misst mit dem nephelometrischen Prinzip der 90° - Infrarot-Streuung. Anhand der Streuintensität kann die Trübung einer Flüssigkeit genau bestimmt werden. Der Detektor ist für die Messung 90° zur Lichtquelle angeordnet.

Der Messwert wird in FNU ("Formazine Nephelometric Units", deutsch: Formazin-nephelometische Einheiten), NTU, mg/L oder TSS_{eq}[mg/L] angegeben. Formazin wird international als Standard für die Kalibrierung von Trübungssensoren genutzt und macht diese dadurch untereinander vergleichbar.







Einführung // TTurb

2.4 Browser

TTurb ist mit einem Web-Interface ausgestattet, über das der Sensor konfiguriert und kalibriert werden kann. Zum Beispiel, können Offsets und Skalierungsfaktoren zugeordnet werden, Schnittstellen konfiguriert und weitere Einstellungen eingegeben werden. Um auf das Web-Interface zugreifen zu können benötigen Sie die G2 Interface Box und ein Ethernet-fähiges Gerät mit einem Webbrowser wie z.B. ein Notebook oder Smartphone bei Verwendung eine G2 InterfaceBox mit WLAN.

Öffnen Sie in Ihrem Webbrowser eine der folgenden URLs (je nach Aufbau des Netzwerkes):

http://tturb.trios.de/

http://TTurb_070XXXXX/ (070XXXXX ist die Seriennummer)

http://192.168.77.1/

Das Web-Interface ist in drei Bereiche eingeteilt (vgl. Abbildung):

Titel, Menü und Inhalt.

			Titel	
			Overview	0
	TriOS	∧ Sensor		
	Optical Sensors	Туре	TTurb	
	Overview >	Subtype	1000	
üι	Measurement 🔊	Serial Number	TTurb_070000A0	
Mer	Peripherals	Firmware Version	1.0.5	
	System 🔊	Tranceiver	RS485	In .
и	login			halt
-ogi	password			
7	Login!			
		1		
m Ti	tol wird dor Namo dor a	ktuallan Saita angazai	at Pachte danahan ist dar Infa Knant	

Im Titel wird der Name der aktuellen Seite angezeigt. Rechts daneben ist der Info-Knopf **L**. Dieser zeigt die Kontaktdaten des entsprechenden TriOS Vertragshändlers sowie der TriOS Mess- und Datentechnik GmbH. Im Menü links sind die einzelnen Seiten aufgelistet. Der Name der aktuellen Seite ist blau hinterlegt. Unter dem Menü befindet sich ein Login-Formular, über das sich zertifizierte TriOS Servicetechniker authentifizieren können. In den meisten Fällen können Probleme hierüber bereits vor Ort gelöst werden.

Bitte beachten Sie, dass das Service Login nur an geschultes Personal weitergegeben werden kann. Bei Interesse an einer internen Schulung, melden Sie sich bitte persönlich bei der TriOS Mess- und Datentechnik GmbH.



Wenn Einstellungen vorgenommen wurden, müssen diese mit der Schaltfläche "Save" gespeichert werden. Ansonsten gehen die Einstellungen wieder verloren.

TTurb // Einführung

Übersicht

Auf der Übersichtsseite ("Overview"), wie in der nachfolgenden Abbildung dargestellt, sind Grundinformationen über den Sensor zusammengefasst. Dazu gehören Gerätetyp und Seriennummer des Sensors sowie die Versionsnummer der installierten Firmware.

		Overview	0
TriOS	∧ Sensor		
Optical Sensors	Туре	TTurb	
Overview >	Subtype	1000	
Measurement 🔊	Serial Number	TTurb_070000A0	
Peripherals 🔊	Firmware Version	1.0.5	
System 🜔	Tranceiver	RS485	
login			
password			
Login!			

Messung

Die Seite "Measurement" zeigt die Ergebnisse der zuletzt ausgeführten Messung an. Zusätzlich kann über "Settings" ein Intervall für automatische Messungen eingestellt werden. Mit "Measure now!" kann jeder Zeit eine neue Messung ausgelöst werden. Es wird daraufhin eine neue Messung mit den gespeicherten Einstellungen ausgeführt.

		Measurement	0
TriOS	∧ Parameter		
Overview	Measure now!	Settings	Columns
Measurement >	Parameter	Processed Value	
Peripherals	Turbidity (FNU)	N/A	
System 📀	Turbidity (mg/l)		
	TSSeq (mg/l)		
login	▼ more		
password	∧ Settings		
Login!	Automatic	Off	
	Interval [s]	10s	•
	S Edit		

Einführung // TTurb

Unter der Schaltfläche Settings , im Unterpunkt "Scaling" können Skalierungsfaktoren für alle Parameter eingegeben werden, Einzelheiten finden Sie in Kapitel 5. Kundenkalibrierung.

Parameter	Offset	Scaling
Turbidity (FNU)	0	1
Turbidity (mg/l)	0	1
Turbidity (NTU)	0	1
TSSeq (mg/l)	0	1

Im Unterpunkt "Moving average" kann eine Mittelwertkorrektur für N (Anzahl) Messwerte festgelegt werden.

The moving average is cal	culated as mean of the last N da
Parameter	N
Turbidity (FNU)	1
Turbidity (mg/l)	1
Turbidity (NTU)	1
TSSeq (mg/l)	1
▼ more	
S Edit	

TTurb // Einführung

Im Unterpunkt "Settings" können nach Betätigen der Schaltfläche "Edit" Einstellungen für die automatische Messung vorgenommen werden.

- · Automatische Messungen können aktiviert werden.
- Ein Intervall für die automatischen Messungen kann festgelegt werden.

▲ Settings			
Automatic	Off		
Interval [s]		10s	⊘
S Edit			

Bitte beachten Sie, dass die Werkseinstellung für die automatische Messung auf "Off" gesetzt ist.

HINWEIS Um Datensätze aufzuzeichnen, aktivieren Sie bitte die automatische Messung nur unter einer permanenten Spannungsversorgung!

Einführung // TTurb

Peripherie

Im Untermenü "Peripherals" können nach dem Betätigen der Schaltfläche "Edit" die Schnittstelle konfiguriert werden, ein Protokoll ausgewählt werden und die Modbus Adresse geändert werden.

		Peripherals	
TriOS	▲ Digital I/O Modul		
Optical Sensors Overview	Transceiver RS485		
Measurement			
Peripherals	> Digital I/O Settings		
ystem	Protocol	Modbus RTU	0
login	Baudrate	9600	0
password	Flow Control	None	0
Login!	Parity	None	0
	Stop Bits	One	0
	Fdit		
	Lun		
	 Protocol Settings 		
	Address 40		
	Edit		
	Ethernet Modul Settings		
	Disable after 1min Off		
	Edit		
	▲ LED Settings		
	Enable Status LED On		
	C Edit		

Die Werkseinstellungen sind: Protokoll: Modbus RTU Baudrate: 9600 Flusskontrolle: None Parität: None

Stoppbits: 1

TTurb // Einführung

System

Die Seite "System" dient der Verwaltung des Sensors. Aufgaben dieser Seite sind Zeiteinstellungen, das Herunterladen der aktuellen Kalibrierung als Wiederherstellungspunkt und die Bereitstellung einer LOG-Datei.

		System	
TriOS Optical Sensors	▲ Common Settin	ngs	
Overview 🔊	Description		
Measurement 🔊	🔗 Edit		
Peripherals 🔊	A December Date		
System >	A Recovery Poin	<u>t</u>	
	Backup	O Dow	nload!
login	Recover	Datei auswählen Keine ausgewählt	Upload!
Login!	∧ System Log		
	0	Download!	

Allgemeine Einstellungen/common settings

Hier kann nach dem Betätigen der "Edit"-Schaltfläche ein Kommentar wie z.B. ein Name oder der Standort des Sensors eingetragen werden.

Wiederherstellungspunkt/Recovery Point

Um die aktuelle Kalibrierung vom Sensor zu laden und auf einem PC oder anderem Medium zu sichern, betätigen Sie die Schaltfläche "Download". Diese Kalibrierungsdatei (config.ini) muss gespeichert und sicher verwahrt werden. Soll eine zuvor heruntergeladene Kalibrierung oder eine vom Service der TriOS Mess- und Datentechnik GmbH erstellte Kalibrierungsdatei auf den TTurb aufgespielt werden, so kann dies über die "Upload" Funktion erreicht werden.

Bitte beachten Sie, dass diese Funktion eine Authentifizierung erfordert. Siehe hierzu auch Kapitel 5. Kalibrierung.

System Log

Dieser ist frei zugänglich und zeigt Ereignisse, wie z.B. durchgeführte Messungen, geänderte Einstellungen und Fehlermeldungen an. Im Service-Fall können die Systeminformationen hier heruntergeladen werden. Diese Informationen können im Falle einer Fehlerbehebung durch den Kundendienst wichtig sein und müssen der Anfrage beigefügt werden.

Login

Zur Nutzung der Service-Funktion benötigen Sie einen Login und ein Passwort. Dieses erhalten Sie bei Teilnahme an einer TriOS Schulung. Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an den TriOS Mess- und Datentechnik GmbH Kundendienst.

Inbetriebnahme // TTurb

3 Inbetriebnahme

Dieses Kapitel behandelt die Inbetriebnahme des Sensors. Achten Sie besonders auf diesen Abschnitt und befolgen Sie die Sicherheitsvorkehrungen, um den Sensor vor Schäden und Sie selbst vor Verletzungen zu schützen.

Bevor der Sensor in Betrieb genommen wird, ist darauf zu achten, dass er sicher befestigt ist und alle Anschlüsse richtig angeschlossen sind.

3.1 Elektrische Installation

HINWEIS Der Sensor kann mit 12 – 24 VDC betrieben werden.

3.1.1 Festes Kabel mit M12-Industriestecker



- RS-485 A (commands)
 RS-485 B (data)
 ETH_RX ETH_RX+
 ETH_TX-
- 6. ETH_TX+
- 7. Ground (Power + Ser. Schnittstelle)
- 8. Power (12 24 VDC)



Der Sensor ist bereit für die Inbetriebnahme sobald die Montage von Zubehörteilen abgeschlossen ist, er mit Ihrem Kontrollgerät verbunden und die Konfigurierung abgeschlossen ist.



Stellen Sie die korrekte Polarität der Versorgungsspannung sicher, da sonst der Sensor beschädigt werden kann.

3.2 Schnittstelle

3.2.1 Serielle Schnittstelle

Die serielle Schnittstelle des Sensors ist RS-485 (9600/8-N-1).

Bei RS-485 sind Spannungen von –5 V bis +5 V gegenüber Ground möglich. RS-485 verwendet ein differenzielles Signal, wobei auf die B-Leitung das vorzeichennegierte Potential der A-Leitung gelegt wird. Entscheidend ist die Differenz A-B, wodurch die Übertragung weitestgehend robust gegenüber einwirkender Störsignale ist.

Das verwendete Protokoll ist MODBUS RTU. Eine detaillierte Beschreibung des MODBUS RTU Protokolls für TTurb finden Sie im Anhang.

Anwendung // TTurb

4 Anwendung

Der TTurb Sensor kann mit allen TriOS-Controllern betrieben werden. Hinweise für die korrekte Installation finden Sie im jeweiligen Handbuch des Controllers. An allen TriOS-Controllern wird der Sensor, während des Sensor-Scans nach dem anschalten des TriOS-Controllers, selbständig erkannt.

Sollte der Sensor mit dem Hutschienenmodul HS 100 oder direkt an einem Prozessleitsystem oder SCADA System betrieben werden ist der Kunde für die korrekte Inbetriebnahme und Programmierung verantwortlich. Eine detaillierte Beschreibung zu den MODBUS Registern und des Kalibrierablaufs befindet sich im Anhang.

4.1 Normalbetrieb

Der Sensor kann direkt im freien Wasser wie z.B. Fluss, See, Becken oder ähnlichem verwendet werden. Aufgrund der integrierten Hintergrundlichtunterdrückung wird die Messung nicht durch Sonneneinstrahlung gestört.

Es ist zwingend auf genügend Abstand des Sensors zu anderen Sonden, Beckenrand, Ufer oder ähnlichem zu achten. Das Messergebnis könnte durch Streuung an Oberflächen verfälscht werden.

4.2 Bypass-Installation

Der Sensor kann in der optionalen Durchflusszelle verwendet werden. Sollte eine Durchflusszelle verwendet werden, die nicht von TriOS bezogen wurde, ist eine Kalibrierung zwingend erforderlich.

Die TriOS TTurb Durchflusszelle hat einige Vorteile zu handelsüblichen Produkten.

Der Sensor ist durch eine Führungsvorrichtung mit Endanschlag immer in der gleichen Position fixiert. Dies garantiert stabile Messwerte nach einer Reinigung oder Service in Verbindung mit einer Entnahme des Gerätes.

Die Durchflusszelle kann aufgrund der einfachen Montage und der neuartigen Verschlusstechnik in wenigen Sekunden demontiert und / oder geöffnet werden. Sie kann mit weiteren Zellen für andere Parameter wie pH nach rechts erweitert werden.

Am Boden der Durchflusszelle befindet sich eine Ablassschraube, um abgesetzten Schmutz mit sehr geringem Arbeitsaufwand zu entfernen.



TTurb // Anwendung

Folgen Sie den Schritten der folgenden Anweisung um den Trübungssensor TTurb in die FlowCell einzubauen.

- 1. Entfernen Sie den Andruckring von der FlowCell. Er kann leicht per Hand geöffnet werden.
- 2. Zuerst den O-Ring (der in der Tüte an der FlowCell angebracht ist) auf den TTurb schieben. Als nächstes den TTurb in die FlowCell stecken.
- Wenn der TTurb entlang der Nut positioniert ist, f
 ühren Sie den Andruckring entlang des Kabels oberhalb des Sensors, um ihn auf der FlowCell zu fixieren.
- 4. Wenn der TTurb richtig positioniert wurde, den Andruckring handfest anziehen.

HINWEIS

Der TTurb darf nur wie in den Bildern ausgerichtet in die FlowCell montiert werden. In der FlowCell befindet sich für die richtige Ausrichtung eine Positionierungsnut.



(1) Andruckring(2) TTurb(3) O-Ring



4.3 Betrieb mit Zulassung nach IMO-Regularien

TTurb besitzt eine Zulassung nach IMO Regularien MEPC.340(77) für die Überwachung der Trübung in Ablaufwasser von Abgasaustauschanlagen. Die Trübung kann in FNU oder NTU ausgegeben werden.

4.3.1 Spezifikationen nach MEPC.340(77)

Mit der Zulassung wird eine Betriebstemperatur von 5 °C bis 55 °C vorausgesetzt.

4.3.2 Montage

TTurb kann als Bypass in einer FlowCell (FlowCell eCHEM) installiert werden (siehe Kapitel 4.2).

4.3.3 Elektrische Installation

Anwendungen mit Schiffszulassung, wie oben genannt, müssen mit einem TTurb mit fest installiertem Kabel von maximal 5 m Länge eingerichtet sein. Das abgeschirmte Kabel hat einen M12-Industriestecker als Anschluss. Der Sensor muss an ein externes Steuergerät für die Stromversorgung (12 VDC oder 24 VDC) und die Aufzeichnung der Messdaten angeschlossen sein. Die Schirmung des M12-Industriesteckers muss zusätzlich geerdet sein (vgl. Kapitel 3.1.1 M12-Industriestecker).

5.1 Herstellerkalibrierung

Der Sensor TTurb gibt den Messwert in der Einheit FNU ("Formazine Nephelometric Units", deutsch: Formazin-nephelometische Einheiten), NTU, mg/L und TSS_n[mg/L] aus.

5.1.1 Standard Herstellerkalibrierung

Für die Standard Herstellerkalibrierung wird der Sensor in einem großen Gefäß mit einem Formazin-Trübungsstandard kalibriert.

5.1.2 Kalibrierung für die Nutzung in einer FlowCell

Für die Nutzung in einer FlowCell wird der Sensor direkt in einer FlowCell kalibriert. Die Herstellerkalibrierung erfolgt mit einem Formazin-Trübungsstandard oder einem auf Formazin zurückführbaren Polymer.

5.2 Kundenkalibrierung

Der Sensor kann im Einsatz mit einer Ein-Punkt-Kalibrierung für die Skalierung nachkalibriert werden. Die Herstellerkalibrierung bleibt von dieser Kalibrierung unbeeinflusst. Die nachkalibrierten Messwerte können über die Modbus Register ab 1500 ausgelesen werden. Die Rohwerte können weiterhhin über die Register ab 1000 ausgelesen werden.

Vor der Durchführung einer Kalibrierung sollte immer eine Überprüfung des Messwertes anhand einer Standardlösung oder Referenzmessung stattfinden.

Der Sensor hat die Möglichkeit den Messwert in FNU skaliert als Feststoff TSS_{eq} in mg/l auszugeben. Zur Ermittlung des Skalierungsfaktors muss eine lineare Regression zwischen mindestens einem Laborwert und einem Messwert errechnet werden.

Die Kalibrierung wird durch die TriOS Controller ermöglicht (siehe Kapitel 8). Vorgenommene Kalibrierungen werden von diesem intelligenten Sensor intern gespeichert. So ist immer die aktuelle Kalibrierung vorhanden.

TTurb sollte regelmäßig überprüft und gewartet werden. Tabelle 1 zeigt die Herstellerempfehlungen für Wartung und Kalibrierung.

Tabelle 1: Wartungs- und Kalibrierintervalle für TTurb Sensoren

Concer	Montuner	Teet	Herstellerwartung und -kalibrierung	
Sensor	wanung	Test Herstellerwartun Mit TTurbCAL Mit TTurbCAL / Validierung Alle 4 Jahre	Ohne TTurbCAL	
TTurb	Wöchentlich	Monatliche Kalibrierung / Validierung	Alle 4 Jahre	Alle 2 Jahre

5.2.1 Kalibrierung mit TTurbCAL

TTurbCAL (siehe Kapitel 8) wird sowohl für die Kalibrierung als auch für eine Validierung des Sensors genutzt.



Messprinzip

Der TTurbCAL Feststoffstandard dient der Überprüfung des zugewiesenen TTurb-1000 Sensors. Das vom Sensor emittierte Licht wird durch das Material im Standard gestreut und im 90° Winkel vom Sensor detektiert. Das Eindringen von Umgebungslicht oder äußerem Licht wird durch das Aufsetzen des Standards auf den Sensorkopf verhindert.

Parameter

TTurbCAL wurde für die Kalibrierung von TriOS TTurb-1000 entwickelt. Der Sensor erfasst die Trübung in einem Messbereich von 0 – 1000 FNU.

Jeder TTurbCAL erzeugt ein spezifisches Trübungssignal, das der einer Trübungskonzentration in FNU entspricht. Die genaue Konzentration des TTurbCAL ist auf dem Typenschild notiert. Zudem ist die Seriennummer (TTurb SN) des zugehörigen TTurb-1000 vermerkt. Das untenstehende Bild zeigt ein Beispiel eines solchen Typenschildes.



Warnhinweise

- Das Produkt ist f
 ür den Einsatz in Industrie und Wissenschaft entwickelt. Es sollte nur zur Kalibrierung des zugeh
 örigen TTurb-1000 verwendet werden.
- Verwenden Sie TTurbCAL ausschließlich an Luft. Ein Einsatz in anderen Medien kann zur Beschädigung des Produktes führen.
- Schützen Sie TTurbCAL vor Umwelteinflüssen wie Niederschlag.
- Lagern Sie TTurbCAL trocken. Nach der Nutzung sollte der Deckel des TTurbCAL wieder aufgeschraubt werden, um ein Eindringen von Staub oder Flüssigkeiten zu vermeiden.
- Versuchen Sie niemals einen Teil des TTurbCAL zu zerlegen oder zu ändern. Inspektionen, Veränderungen und Reparaturen dürfen nur vom Gerätehändler oder den von TriOS autorisierten und qualifizierten Fachleuten durchgeführt werden.

TTurbCAL

TTurbCAL kann nur zusammen mit dem TriOS TTurb-1000 Sensor genutzt werden, mit dem er ausgeliefert wurde. Beide Produkte wurden im Labor des Herstellers aufeinander abgestimmt. Hinweise für die korrekte Installation des TTurb-1000 finden Sie im Handbuch des Sensors.



Die Kalibrierung mit TTurbCAL erlaubt lediglich die Anpassung des Steigungs-Faktors. Mehr ist auch nicht notwendig, da sich Alterung durch eine Änderung der Steigung auswirkt. Eine Kalibrierung des Offsets ist nur mit Trübungsstandardflüssigkeit (z. B. Formazin) und einer Mehrpunkt-Kalibrierung möglich.

Anwendung mit EGC Water Analyzer

Die hier beschriebene Anwendung wird für den Betrieb eines TTurb-1000 in einem TriOS EGC Water Analyzer beschrieben, der über einen speziellen TTurbCAL-Halter zum Befestigen an einer FlowCell für zugehörige TpH-D verfügt. Der TTurbCAL kann aber auch ohne TpH-D-FlowCell oder einen solchen Halter genutzt werden. Zur Überprüfung der Funktion des TTurb-1000 sollten folgende Anweisungen beachtet werden:



- 1. Setzen Sie den Controller in den Wartungsmodus und setzen Sie die Skalierung für TTurb auf 1.
- 2. Setzen Sie die mitgelieferte Halterung auf den FlowCell Adapter des TpH-D.



Messaufbau vor der Sensorüberprüfung

TpH-D FlowCell Adapter

TTurb // Kalibrierung

- 3. Wenn nicht bereits geschehen, stoppen Sie den Wasserfluss im System und leeren Sie die FlowCell.
- 4. Lösen Sie durch Abschrauben den Andruckring des Sensors und nehmen Sie den TTurb-1000 Sensor aus der FlowCell.
- 5. Belassen Sie den O-Ring und den Andruckring am TTurb-1000.
- 6. Reinigen Sie den Sensor gründlich (siehe Kapitel 6 dieses Handbuches).

Die optischen Fenster des Sensors sollten frei von Verschmutzungen und Fingerabdrücken sein. Verwenden Sie ein fusselfreies Tuch und achten Sie darauf die Fenster nicht zu verkratzen. Schmutz auf den optischen Fenstern beeinflusst die Genauigkeit der Messung. Bei stärkeren Verschmutzungen kann lsopropanol zur Reinigung des Sensorkopfes verwendet werden.

Wenn der Sensorkopf sauber und trocken ist, können Sie mit der Kalibrierung des TTurb-1000 beginnen.

7. Setzen Sie den TTurb mit dem Sensorkopf nach oben in die Halterung.





Kalibrierung // TTurb

- Allgemeine Iformatione
- Einführung

nwendung Ka

- Öffnen Sie den TTurbCAL und entfernen Sie gegebenenfalls Staub und Verschmutzungen mit einem fusselfreien Tuch. Sie sollten keine Reinigungsmittel verwenden.
- 9. Wenn der TTurbCAL sauber ist und keine optischen Mängel ausweist, setzen Sie den TTurbCAL auf den Sensor auf. Die Form des Standards ist so entwickelt, dass sie perfekt auf den TTurb abgestimmt ist. Durch leichten Druck auf den TTurbCAL ist die korrekte Position auf dem Sensorkopf schnell eingestellt. Wiederholen Sie das Aufsetzen insgesamt drei Mal, um die optimale Position herauszufinden. Der höchste gemessene Wert zeigt die beste Position an.



- 10. Folgen Sie den Anweisungen des Kalibrierwizards auf Ihrer TriBox3 um die Skalierung des Sensors anzupassen. Den passenden Wert finden Sie aufgedruckt auf dem TTurbCAL.
- 11. Ist die Kalibrierung beendet, nehmen Sie den Standard ab, setzen Sie den TTurb-1000 inkl. O-Ring wieder in die FlowCell ein und schrauben Sie den Sensor fest.
- 12. Verschließen Sie den TTurbCAL wieder mit dem Deckel und entfernen Sie den Halter vom TpH-D Andruckring.
- Sobald auch der TpH-D wieder eingesetzt ist, öffnen Sie zuerst den Wasserabfluss der FlowCell und anschließend den Wasserzufluss des EGC Water Analyzers.
- 14. Nun können Sie mit Ihrer Messung fortfahren.

TTurb // Kalibrierung

Anwendung ohne EGC Water Analyzer

Der TTurb-1000 kann auch außerhalb der FlowCell Anwendung kalibriert werden. In diesem Fall folgen Sie den oben genannten Anweisungen mit folgenden Abweichungen:

Um die Überprüfung mit TTurbCAL ohne Halterung durchzuführen, halten Sie den Sensor senkrecht nach oben zeigend in der Hand und setzen Sie den TTurbCAL auf den Sensor.

Kalibrieren Sie den Sensor, indem Sie den Anweisungen des Kalibrierwizards der TriBox3 folgen.

Falls Sie keine TriBox3 besitzen, können Sie den TTurb wie folgt überprüfen:

- 1. Setzen Sie das Messintervall des TTurb-1000 auf 10 Sekunden und lassen Sie den Sensor vor der Kalibrierung mindestens 10 Minuten warmlaufen.
- 2. Beachten Sie die Reinigungshinweise für TTurb und TTurbCAL wie zuvor beschrieben.
- 3. Wenn der TTurb warmgelaufen ist und sowohl der Sensor als auch der TTurbCAL frei von Verschmutzungen sind, können Sie mit der Überprüfung des TTurb-1000 beginnen.
- 4. Setzen Sie den TTurbCAL auf den TTurb auf. Beachten Sie hier Nr. 9 des vorherigen Abschnitts.
- 5. Nehmen Sie 16 Messungen auf und berechnen Sie den Mittelwert. Notieren Sie die gemessene Konzentration.
- Lesen Sie die Konzentration des TTurbCAL vom Typenschild des Standards ab und berechnen Sie die Steigung.

Steigung = Konzentration des TTurbCAL Mittelwert aus 16 Messungen

Die Steigung sollte zwischen 0,5 - 2 liegen.

Wenn die Steigung *außerhalb* dieses Bereichs liegt, wiederholen Sie die Messung, um einen Anwendungsfehler auszuschließen. Ist die Steigung auch bei mehrfacher Wiederholung der Messung außerhalb der genannten Spanne, sollten Sie den TTurb-1000 zusammen mit dem TTurbCAL zur Überprüfung und Kalibrierung einschicken.

Liegt die Steigung innerhalb der o.g. Spanne, fahren Sie mit folgendem Punkt fort:

7. Nach erfolgreicher Berechnung, den Wert für die Steigung in den Controller oder in das Prozessleitsystem (PLC) eingeben. Folgen Sie hierzu den Anweisungen im jeweiligen Handbuch des Controllers. Sie können anschließend mit Ihren Messungen fortfahren.

5.2.2 Kalibrierung mit Formazin-Trübungsstandard

Der TTurb-1000 kann auch mit einem Formazin-Trübungsstandard kalibriert und überprüft werden. In diesem Fall folgen Sie den oben genannten Anweisungen mit folgenden Abweichungen:

Um die Konzentration eines Formazin-Trübungsstandards zu messen, tauchen Sie den Sensor in die Standard Lösung einer bekannten Konzentration ein. Achten Sie darauf, dass der Aufbau auf einer ebenen Fläche steht. Sie können einen großen schwarzen Eimer oder ein schwarzes großes Gefäß benutzen, welches genügend Platz zwischen Messfenster und Gefäßwand bietet. Lichtbrechungen am Gefäßrand könnten die Messung beeinflussen. Lassen Sie den Aufbau während der Kalibrierung unberührt und vermeiden Sie Störfaktoren, wie Kontakt oder Umwelteinflüsse.

A VORSICHT

Formazin ist krebserregend, kann allergische Reaktionen hervorrufen und ist schädlich für Wasserorganismen. Verwenden Sie Formazin-Standardlösungen mit großer Sorgfalt.

Falls Sie eine TriBox3 besitzen, folgen Sie den Anweisungen des Kalibrierwizards.

Falls Sie keine TriBox3 besitzen, können Sie den TTurb wie folgt überprüfen:

- 1. Setzen Sie das Messintervall des TTurb-1000 auf 10 Sekunden und lassen Sie den Sensor vor der Kalibrierung mindestens 10 Minuten warmlaufen.
- 2. Beachten Sie die Reinigungshinweise für TTurb wie zuvor beschrieben.
- 4. Tauchen Sie den TTurb in den Formazin-Trübungsstandard ein. Stellen Sie den Aufbau auf eine ebene Fläche.
- 5. Nehmen Sie 16 Messungen auf und berechnen Sie den Mittelwert. Notieren Sie die gemessene Konzentration.
- 6. Lesen Sie die Konzentration des Standards ab und berechnen Sie die Steigung.

Steigung = Konzentration des Formazin-Trübungsstandards Mittelwert aus 16 Messungen

Die Steigung sollte zwischen 0,5 - 2 liegen.

Wenn die Steigung *außerhalb* dieses Bereichs liegt, wiederholen Sie die Messung, um einen Anwendungsfehler auszuschließen. Ist die Steigung auch bei mehrfacher Wiederholung der Messung außerhalb der genannten Spanne, sollten Sie den TTurb-1000 zur Überprüfung und Kalibrierung einschicken.

Liegt die Steigung innerhalb der o.g. Spanne, fahren Sie mit folgendem Punkt fort:

 Nach erfolgreicher Berechnung den Wert f
ür die Steigung in den Controller oder in das Prozessleitsystem (PLC) eingeben. Folgen Sie hierzu den Anweisungen im jeweiligen Handbuch des Controllers. Sie können anschließend mit Ihren Messungen fortfahren.

6 Störung und Wartung

6.1 Reinigung und Pflege

Der Sensor sollte in anwendungsabhängigen Zeitintervallen manuell gereinigt werden. Dafür muss der Sensor aus dem Messbecken oder Durchflusszelle entnommen werden.

HINWEIS

In Kombination mit TriOS Controllern vor Beginn des Service immer in den Wartungsmodus wechseln, damit die durch die Reinigung verursachten Fehlmessungen keine Störungen auslösen.

Die Fenster werden mit einem weichen Tuch gereinigt und danach mit Isopropanol abgewischt. Falls Ausfällungen sichtbar sind (wie Carbonate oder Eisenoxide), kann ein Taschentuch o. ä. mit Zitronensäure angefeuchtet für ein paar Minuten auf die Fenster gelegt werden.

HINWEIS

Bei jedem Service müssen die optischen Messfenster und das Kabel überprüft werden.

6.2 Wartung und Prüfung

Der Sensor benötigt keine besondere Wartung ausgenommen der Reinigung und der Überprüfung des Kabels und der optischen Messfenster.

Zur Überprüfung der Messwerte kann wahlweise eine Standardlösung verwendet oder eine Referenzmessung durchgeführt werden. Die Standardlösung sollte im zu erwartenden Messbereich des Messmediums liegen.

Zur schnellen Funktionsprüfung halten Sie den Sensor senkrecht auf ein weißes Blatt Papier. Der Messwert sollte ein Vollausschlag sein (z.B. 1000 FNU). Führen Sie die Messungen fort, während Sie den Sensor immer weiter vom Blatt Papier entfernen. Der Messwert sollte mit zunehmender Entfernung kleiner werden.

6.3 Rücksendung

Bitte beachten Sie unbedingt die Vorgehensweise für Ihre Rücksendung.

Im Falle einer Rücksendung des Sensors, wenden Sie sich bitte zunächst an den Kundendienst, um einen reibungslosen Ablauf der Rücksendung zu gewährleisten und Fehlsendungen zu vermeiden. Sie erhalten dann ein nummeriertes RMA-Formular, welches Sie bitte vollständig ausfüllen, prüfen und an uns zurücksenden. Bitte kleben Sie das Formular mit der Nummer gut sichtbar von außen an das Rücksendepaket oder schreiben Sie diese groß auf die Verpackung. Nur so kann Ihre Rücksendung richtig zugeordnet und angenommen werden.

Achtung! Rücksendungen ohne RMA-Nummer können nicht angenommen und bearbeitet werden!

Bitte beachten Sie, dass der Sensor vor dem Versand gereinigt und desinfiziert werden muss. Um die Ware unbeschädigt zu versenden, verwenden Sie die Originalverpackung. Sollte diese nicht vorhanden sein, stellen Sie sicher, dass ein sicherer Transport gewährleistet ist und die Sensoren durch ausreichend Packmaterial gesichert sind.

HINWEIS Für Sensoren, die nicht gereinigt und desinfiziert verschickt werden, wird eine Reinigungspauschale berechnet.

Technische Daten // TTurb

7 Technische Daten

7.1 Technische Spezifikationen

Messtechnik Lichtquelle LED Detektor Photodiode Messprinzip Nephelometrie
Messprinzip Nephelometrie
Parameter Trübung in FNU; mg/L; NTU; TSSeq
Messbereich 0 – 100, 0 – 400, 0 – 1000 FNU
Messgenauigkeit ±(5 % + 0.5); max. ±2 FNU
0.5 FNU für TTurb 100
Nachweisgrenze 2 FNU für TTurb 400
2 FNU für TTurb 1000
Mess-Wellenlänge 860 nm, FWHM 30 nm
Reaktionszeit T100 6 s
Messintervall ≥ 3 s
Gehäusematerial PET / POM / NBR
Abmessungen (L x Ø) 170 x 36 mm
Gewicht 0,3 kg
Ethernet (TCP/IP)
RS-485 (Modbus RTU)
Leistungsaufnahme
mit Netzwerk < 1,5 W
Stromversorgung 12 – 24 VDC ± 10 %
Anschluss 8-pol M12-Stecker
Betreuungsaufwand ≤ 0,5 h/Monat typisch
Kalibrier-/ 24 Monate, bei Verwendung eines TTurbCAL 4 – 5 Jahre
Sustemkompatibilität Madbus DTU
1 Jahr (FI & US: 2 Jahre) auf Elektronik:
Garantie
Verschleißteile sind von der Garantie ausgenommen
Max Druck mit festem Kabel 3 bar
in Durchflusszelle 1 bar, 2 – 4 L/min
Schutzart IP68
Probentemperatur 0 °C bis +40 °C
Umgebungstemperatur 0 °C bis +40 °C
Lagertemperatur 0 °C bis +80 °C
Anströmgeschwindigkeit max. 0,1 m/s

Der Sensor entspricht DIN EN ISO 7027-1:2016-11.

TTurb // Technische Daten



Zubehör // TTurb

8 Zubehör

8.1 TriBox 3

Digitale 4-Kanal Anzeige und Kontrolleinheit mit integriertem Magnetventil zur Druckluftsteuerung

TriBox3 ist ein Mess- und Regelsystem für alle TriOS-Sensoren. Das Gerät bietet 4 Sensorkanäle mit wählbarer RS-232- oder RS-485-Funktion. Neben Modbus-RTU sind verschiedene andere Protokolle verfügbar. Ein eingebautes Ventil ermöglicht die Verwendung einer Druckluftreinigung für die Sensoren. Daneben bietet die TriBox3 die Netzwerke TCP/IP und WLAN, USB-Anschluss und 6 analoge Ausgänge (4 - 20 mA). Ein integriertes Relais kann benutzt werden, um Alarme auszulösen oder externe Geräte anzusteuern. Ein niedriger Stromverbrauch, ein robustes Aluminiumgehäuse und eine Reihe von Schnittstellen machen es für alle Anwendungen in der Umweltüberwachung, Trinkwasser, Abwasserbehandlungsanlagen und vielen anderen Bereichen geeignet.



Ab Firmware-Version 1.4.11.

8.2 TriBox mini

Digitaler 2-Kanal Controller

Mini Controller mit zwei digitalen und seriellen Sensor Kanälen und zwei 4 – 20 mA-Ausgängen. Alle gespeicherten Messwerte und Diagnosedaten können über einen integrierten Webbrowser ausgelesen werden.

Ab Firmware-Version 1.2.0.





Das TTurbCAL ist ein Feststoff Standard, der einen FNU-Wert für eine reagenzienfreie Kalibrierung der TriOS TTurb Sensoren liefert. Der Standard ist sehr einfach zu handhaben und erleichtert die Gerätekalibrierung vor Ort erheblich.



9 Garantie

Die Garantiedauer unserer Geräte beträgt innerhalb der EU und den Vereinigten Staaten 2 Jahre ab Datum der Rechnung. Außerhalb der EU beträgt sie 1 Jahr. Ausgeschlossen von der Garantie sind alle normalen Verbrauchsmaterialien, wie zum Beispiel Lichtquellen.

Die Garantie ist an folgende Bedingungen geknüpft:

- Das Gerät und alle Zubehörteile müssen wie im entsprechenden Handbuch beschrieben installiert und nach den Spezifikationen betrieben werden.
- Schäden durch den Kontakt mit aggressiven und materialschädigenden Stoffen, Flüssigkeiten oder Gasen sowie Transportschäden, sind nicht durch die Garantie abgedeckt.
- Schäden durch unsachgemäße Behandlung und Benutzung des Geräts sind nicht durch die Garantie abgedeckt.
- Schäden, die durch Modifikation oder unprofessionelle Anbringung von Zubehörteilen, die durch den Kunden verursacht werden, sind nicht von der Garantie abgedeckt.

HINWEIS Das Öffnen des Sensors führt zum Garantieverlust!

Kundendienst // TTurb

10 Kundendienst

Sollten Sie ein Problem mit dem Sensor haben, wenden Sie sich bitte an den TriOS Kundendienst.

Kontakt technischer Support:

support@trios.de		
Telefon:	+49 (0) 4402	69670 - 0
Fax:	+49 (0) 4402	69670 - 20

Um eine schnelle Hilfe zu ermöglichen, senden Sie uns bitte per E-Mail die Sensor-ID-Nummer.

D01-070de202211 Handbuch TTurb

TTurb // Kontakt

11 Kontakt

Wir arbeiten permanent an der Verbesserung unserer Geräte. Bitte besuchen Sie unsere Webseite, um Neuigkeiten zu erfahren.

Wenn Sie einen Fehler in einem unserer Geräte oder Programme gefunden haben oder zusätzliche Funktionen wünschen, melden Sie sich bitte bei uns:

Kundendienst:	support@trios.de
Allgemeine Fragen/ Verkauf:	sales@trios.de
Webseite:	www.trios.de

TriOS Mess- und Datentechnik GmbH Bürgermeister-Brötje-Str. 25 26180 Rastede Germany Telefon +49 (0) 4402 69670 - 0 Fax +49 (0) 4402 69670 - 20

Stichwortverzeichnis // TTurb

12 Stichwortverzeichnis

С

D

Е

CE-Zertifizierung

Durchflusszelle

Entsorgung

Elektrische Installation

Elektromagnetische Wellen

Α	
Abfall	3
Abmessungen	20
Anforderungen an den Anwender	4
Aufbau des Sensors	7

В	
Bedienungsanforderungen	4
Bestimmungsgemäße Verwendung	4
Biologische Sicherheit	3
Bypass Installation	16

J	
x	
Kalibrierung	18

Kalibrierung	18
Kontakt	25
Kundendienst	24

L

28

16

14

3

н

Lieferumfang	7

Μ

M12 Industriestecker	14
Messeigenschaften	18

Ν

Normalbetrieb	16
---------------	----

5 0

F

G	
Garantie	23
Gesundheits- und Sicherheitshinweise	3

TTurb // Stichwortverzeichnis

Produktidentifizierung	6
Q	
R	
Reagenzien	3
Reinigung	19
RMA Nummer	19
Rücksendung	19

V	
w	
Warnhinweise	4
Wartung	19
x	
Y	
Z	
Zertifikate & Zulassungen	5
Zubehör	22

Spezifikationen

Sicherheitshinweise

s

Р

T	
Technische Spezifikationen	20
Typenschild	6

3

20

U

Anhang

CE Konformitätserklärung





Hersteller/Manufacturer/Fabricant:

TriOS Mess- und Datentechnik GmbH Bürgermeister-Brötje-Str. 25 D- 26180 Rastede

Konformitätserklärung Declaration of Conformity Déclaration de Conformité

Die TriOS GmbH bescheinigt die Konformität für das Produkt The TriOS GmbH herewith declares conformity of the product TriOS GmbH déclare la conformité du produit

Bezeichnung Product name Designation TTurb

100, 400, 1000

Typ / Type / Type

 Mit den folgenden Bestimmungen
 201

 With applicable regulations
 201

 Avec les directives suivantes
 + (f

2014/30/EU EMV-Richtlinie 2011/65/EU RoHS-Richtlinie + (EU) 2015/863 + (EU) 2017/2102

Angewendete harmonisierte Normen Harmonized standards applied Normes harmonisées utilisées EN 61326-1:2013 EN 61010-1:2010 +A1:2019 +A1:2019/AC:2019 EN IEC 63000:2018

Unterschrift / Signature / Signatur

Datum / Date / Date

28.10.2021

D05-070yy202110

R. Heuermann

Seite 1 von 1



TYPE APPROVAL CERTIFICATE

Certificate No: TAA00002X2 Revision No: 1

This is to certify:

That the Miscellaneous Transmitter

with type designation(s) TTurb

Issued to TriOS Mess- und Datentechnik GmbH Rastede, Germany

is found to comply with DNV rules for classification - Ships, offshore units, and high speed and light craft

Application :

Product(s) approved by this certificate is/are accepted for installation on all vessels classed by DNV.

Temperature A Humidity R Vibration Α EMC в B (IP68) Enclosure

Issued at Hamburg on 2022-07-06 This Certificate is valid until 2025-12-16. DNV local station: Hamburg - CMC North/East

for DNV

Approval Engineer: Jens Dietrich

Joannis Papanuskas Head of Section

www.dnv.com

This Certificate is subject to terms and conditions overleaf. Any significant change in design or construction may render this Certificate invalid. The validity date relates to the Type Approval Certificate and not to the approval of equipment/systems installed.

LEGAL DISCLAIMER: Unless otherwise stated in the applicable contract with the holder of this document, or following from mandatory law, the liability of DNV AS, its parent companies and their subsidiaries as well as their officers, directors and employees ("DNV") arising from or in connection with the services rendered for the purpose of the issuance of this document or reliance thereon, whether in contract or in tort (including negligence), shall be limited to direct losses and under any aricumstance be limited to 300,000 USD.



Anhang // TTurb



Job Id: Certificate No: Revision No:

262.1-030658-2 TAA00002X2 1

Product description

Turbidity Sensors TTurb 100, TTurb 400 and TTurb 1000

Measurement technology:	LED light source Photodiode detector
Measurement principle	Nephelometry
Parameters	Turbidity as FNU; mg/L; NTU; TSSeq
Measuring range	0100, 0400, 01000 FNU
Measurement accuracy	± (5 % + 0.5); max. ±2 FNU
Detection limit	0.5 FNU for TTurb 100 2 FNU for TTurb 400 and TTurb 1000
Measurement wavelength	860 nm, FWHM 30 nm
Reaction time T100	6 s
Measurement interval	≥ 3 s
Interface	Ethernet (TCP/IP) RS-485 (Modbus RTU)
Power Supply	1224 VDC (± 10 %)
Connection	8-pin M12 plug

Application/Limitation

The Type Approval covers hardware listed under Product description. When the hardware is used in applications to be classed by DNV. documentation for the actual application is to be submitted for approval by the manufacturer of the application system in each case. Reference is made to DNV rules for classification of ships Pt.4 Ch.9 Control and monitoring systems.

The "TTurb" is found to be in compliance with the requirements of Resolution MEPC.259(68) - "2015 Guidelines for exhaust gas cleaning systems", Chapter 10.2 "Washwater monitoring" as well as Resolution MEPC.340(77) - "2021 Guidelines for exhaust gas cleaning systems", Chapter 10.2 "Discharge water monitoring" The Trios turbidity sensor TTurb meets the following requirements:

- Permission deviation of the Turbidity monitoring equipment
- (MEPC.340(77), 10.2.2)
- Principle of detection for Turbidity MEPC.259(68), 10.2.5 and MEPC.340(77), 10.2.6)

Product certificate

If specified in the Rules, ref. Pt.4 Ch.9 Sec.1, the control and monitoring system in which the above listed hardware is used shall be delivered with a product certificate. For each such delivery the certification test is to be performed at the manufacturer of the application system before the system is shipped to the yard. The test shall be done according to an approved test program.

Tests carried out

Applicable Tests according to DNV CG-0339, August 2021

Marking of product

Maker, type designation, serial number.

Periodical assessment

The scope of the periodical assessment is to verify that the conditions stipulated for the type are complied with, and that no alterations are made to the product design or choice of systems, software versions, components and/or materials.

The main elements of the assessment are:

- Ensure that type approved documentation is available
- Inspection of factory samples, selected at random from the production line (where practicable)
- Review of production and inspection routines, including test records from product sample tests and control routines Ensuring that systems, software versions, components and/or materials used comply with type approved
- documents and/or referenced system, software, component and material specifications Review of possible changes in design of systems, software versions, components, materials and/or performance, and make sure that such changes do not affect the type approval given
- Ensuring traceability between manufacturer's product type marking and the type approval certificate

www.dnv.com

Page 2 of 3

TTurb // Anhang



Revision No:

Job Id: 262.1-030658-2 Certificate No: TAA00002X2 1

Periodical assessment is to be performed after 2 years and after 3.5 years. A renewal assessment will be performed at renewal of the certificate.

END OF CERTIFICATE

Form code: TA 251

Page 3 of 3

Modbus RTU

Serielle Schnittstelle

Im Auslieferzustand ist die serielle Schnittstelle RS485 mit folgenden Einstellungen konfiguriert (9600, 8N1):

- Baudrate: 9600 bps
- Datenbits: 8
- · Stopbits: 1
- · Parity: none

Datentypen

Name	Register	Format
Bool	1	Falsch: 0x0000, Wahr: 0xFF00
Uint8	1	8 Bit positive Ganzzahl. Wertebereich: 0x0000 - 0x00FF
Uint16	1	16 Bit positive Ganzzahl. Wertebereich: 0x0000 - 0xFFFF
Uint32	2	32 Bit positive Ganzzahl. Wertebereich: 0x00000000 - 0xFFFFFFF
Float	2	IEEE 754 32 Bit Fließkommazahl
Char[n]	$\left[\frac{n}{2}\right]$	Null terminierte ASCII Zeichenkette aus n Zeichen
Uint16[n]	n	Feld aus n Uint16-Werten
Float[n]	2n	Feld aus n Float-Werten

Funktionen

Der Sensor unterstützt folgende Modbus Funktionen:

Name	Code	Beschreibung / Verwendung
Read multiple registers	0x03	Auslesen der Firmware Version, Konfiguration, Kalibrierung und Messdaten.
Write multiple registers	0x10	Schreiben der Konfiguration und Kalibrierung.
Write single register	0x06	Schreiben der Konfiguration und Kalibrierung.
Report slave ID	0x11	Auslesen der Seriennummer und Firmwareversion.

Standard Modbus Server Adresse

Im Auslieferzustand ist der Sensor auf die Adresse 40 (0x28) eingestellt.

Zugriffsbeschränkungen

Die Spalte R/W beschreibt die Zugriffsbeschränkungen für die Register-. "R" kann gelesen werden (0x03), "W" kann beschrieben werden (0x10).

Buchstabe	Beschreibung
R	Nur Lesezugriff
R/W	Lese- und Schreibzugriff

Read / Write multiple registers (0x03 / 0x10)

In den Registern liegen folgende Werte:

Bezeichnung	R/W	Adresse	Datentyp	Beschreibung
Modbus slave ID	RW	0	Uint16	Die Modbus Server Adresse des Sensors.
Measurement timeout	R	1	Uint16	Die Zeit in [10 ⁻¹ s], die der aktuell aktive Messprozess noch andauern wird
Device serial number	R	10	Char[10]	Die Seriennummer des TTurb Sensors.
Firmware version	R	15	Char[10]	Die Versionsnummer der installierten Firmware.
Subtype	R	20	Char[10]	Maximaler Messwertebereich (100; 400; 1000)
Self-trigger activated	RW	100	Bool	Gibt an, ob der Sensor im Automatik-Modus geschaltet ist.
Self-trigger interval	RW	101	Uint32	Das Messintervall in [s] für den Automa- tik-Modus. Einstellbarer Bereich: 1s – 86400s.
Moving average	R	103	Uint16	Anzahl der Messwerte zur Berechnung der Konzentration Wertebereich: 1 – 300.
System date and time	RW	104	Uint32	Datum und Uhrzeit als Sekunden seit dem 01.01.1970.
Device description	RW	106	Char[64]	Eine freie Beschreibung des Sensors. Z.B.: "südliche Zulaufleitung".
Allow negative values	RW	139	Bool	Aktiviert oder deaktiviert das Clipping von negativen Messwerten auf Null.
Parameter Index for offset /	RW	400	L lint16	Mit dem Einstellen des Parameterindexes kann für den ausgewählten Parameter ein Offset bzw. Skalierungsfaktor eingestellt werden.
scaling		-00	Gintro	Die Parameterliste ist in diesem Dokument abgebildet und beginnt bei Adresse 1000. (z.B. 0x0000 für Trübung (FNU), 0x0001 für Trübung (mg/L)
Activate offset / scaling	RW	401	Bool	Aktiviert oder deaktiviert die Nachverar- beitung. Für den gewählten Parameter, beginnend bei Modbus Adresse 400.
Offset	RW	402	Float	Parameter offset. Formel: scaled = (raw – offset) * scaling
Scaling	RW	404	Float	Skalierungsfaktor. Formel: scaled = (raw – offset) * scaling
Moving Average	RW	406	Uint32	Anzahl Einzelmessungen über die für eine Messung gemittelt wird.

Anhang // TTurb

Turbidity (FNU) concentration / scaled concentration	R	1000 / 1500	Float	Konzentration der Trübung in FNU / Nach- verarbeitete Konzentration
Turbidity (mg/l) concentration / scaled concentration	R	1002 / 1502	Float	Konzentration der Trübung in mg/L / Nach- verarbeitete Konzentration
Turbidity NTU concentration / scaled concentration	R	1004 / 1504	Float	Konzentration der Trübung in NTU / Nach- verarbeitete Konzentration
TSS _{eq} mg/L concentration / scaled concentration	R	1014 / 1514	Float	Konzentration von TSSeq in mg/L / Nach- verarbeitete Konzentration
Temperature LED	R	1412	Float	Temperatur der LED PCB-Platine
FSM Control	R/W	5000	Uint16	Finite-state machine Kontrollregister.
FSM Parameter	R/W	5001	Uint16	Der Parameter, der in der FSM genutzt werden soll.
FSM Status	R	5002	Uint16	Status der FSM.
Permanent errors	R	5003	Uint16	Anzahl der permanenten Fehler. Die Fehler- meldungen werden in der Tabelle "ErrorBits" am Ende erklärt.
Temporary errors	R	5004	Uint16	Anzahl temporärer Fehler. Die temporären Fehler werden in der Tabelle "ErrorBits" am Ende erklärt.
Permanent warnings	R	5005	Uint16	Anzhal der permanenten Warnungen. Die Warnungen werden in der Tabelle "ErrorBits" am Ende erklärt.
Temporary warnings	R	5006	Uint16	Anzahl temporärer Warnungen. Die tem- porären Warnungen werden in der Tabelle "ErrorBits" am Ende erklärt.
				Alle Parameter zurücksetzen:
Calibration Control	R/W	6000	Uint16	0x0001: Herstellerkalibrierung
Fratani selibustian Denematan		0004	Lindo	0x0002: Letzte Kalibrierung
Factory calibration – Parameter	ĸ	6001	UINTIG	Reserviert (auf 0x0000 gesetzt)
Factory calibration – Offset	R	6002	Float	Offset der Werkskalibrierung
Factory calibration – Scaling	R	6004	Float	Steigung der Werkskalibrierung
Factory calibration – Square	R	6006	Float	Quadratischer Faktor der Werkskalibrierung
Factory calibration – Timestamp	R	6008	Uint32	Zeitpunkt der Werkskalibrierung

TTurb // Anhang

Active calibration – Parameter	R	6010	Uint16	Reserviert (auf 0x0000 gesetzt)
Active calibration – Offset	R/W	6011	Float	Offset der aktiven Kalibrierung.
Active calibration – Scaling	R/W	6013	Float	Steigung der aktiven Kalibrierung.
Active calibration – Square	R/W	6015	Float	Quadratischer Faktor der aktiven Kalibri- erung.
Active calibration – Timestamp	R/W	6017	Uint32	Zeitpunkt der aktiven Kalibrierung.
Last calibration – Parameter	R	6019	Uint16	Reserviert (auf 0x0000 gesetzt)
Last calibration – Offset	R	6020	Float	Offset der letzten Kalibrierung.
Last calibration – Scaling	R	6022	Float	Steigung der letzten Kalibrierung.
Last calibration – Square	R	6024	Float	Quadratischer Faktor der letzten Kalibri- erung.
Last calibration – Timestamp	R	6026	Uint32	Zeitpunkt der letzten Kalibrierung.

Write single register (0x06)

Das Schreiben eines Wertes ungleich false (0x0000) in ein coil / Register der folgenden Adresse, löst die entsprechend folgend aufgelistete Aktion aus.

Bezeichnung	Adresse	Beschreibung
Trigger measurement	1	Eine einzelne Messung wird aufgenommen.

Report slave ID (0x11)

Liefert die Sensorbezeichnung, gefolgt von der Seriennummer, gefolgt von der Firmwareversion jeweils als Null terminierte ASCII Zeichenkette.

Beispiel:

т	r	i	0	S	0x00	т	т	u	r	b	0x00	0	7	0	0	0	0	2	0	0x00	1	0	7	0x00

HINWEIS

Das Beschreiben der Konfigurationsregister sollte möglichst selten und insbesondere nicht in jedem Messzyklus erfolgen, da sonst der Flash-Speicher beschädigt werden kann.

Anhang // TTurb

ErrorBits

	Bit Nr.	Gerätetreiberbeschreibung	Beschreibung					
			Referenzüberschreitungsfehler während der Lichtreferenzmessung					
Permanenter Fehler	0	REF_OVERFLOW	D.h. dieses Bit wird gesetzt (und nie gelöscht), wenn während einer regulären Messung Ra- wRefLight größer als 32500 ist.					
	1	REF_UNDERFLOW	Nicht angewendet					
			FSM Status Genereller Fehler					
	4	FSM_STATE	(Wird gesetzt, wenn die FSM - was nicht mög- lich sein sollte - in einen unbekannten ungülti- gen Zustand eintritt)					
	5	FSM_TRANSITION	FSM Übergangsfehler (unzulässiger Übergang)					
Temporärer Fehler	6	FSM_AUTHENTICATION	FSM Authentifizierungsfehler (keine Authentifi- zierung für gesicherte Aktionen (z. B. Schreiben der Herstellerkalibrierung)					
	8	FSM1_PARAMETER_METHOD	FSM1 Parameter Methodenfehler (nicht unter- stützte Kalibriermethode)					
	9	FSM1_CALCULATE	FSM1 Berechnungsfehler (Kalibrierparameter konnten nicht berechnet werden) (Es wurden nicht genügend Messpunkte für eine Kalibrie- rung genommen, z.B. nur 2 Punkte für eine quadratische Kalibrierung).					
Permanente Warnung	0	CAL_OVERFLOW	Mit den derzeitigen Kalibrierkoeffizienten kann der Messbereich nicht mehr vollständig abgedeckt werden. Dieses Bit wird nur wäh- rend eines Kalibriervorgangs mit der internen Zustandsmaschine gesetzt oder gelöscht.					
Temporäre Warnung	0	SIG_OVERFLOW	Signalüberlaufwarnung während der Messung des Lampensignals. D.h., dieses Bit wird gesetzt, wenn bei einer regulären Messung RawSigLight größer als 32500 ist, und gelöscht, wenn es kleiner oder gleich ist.					

TTurb // Anhang