



Bedienungsanleitung

Digital Transmitter DTM.OCS.S / DTM.OCS.S/N



Dok. Nr. 10.00.0429

Version: 01.11.2018

Diese Bedienungsanleitung ist vor dem Betrieb und der Installation vom Betreiber zu lesen!

Übersetzung der Originalbedienungsanleitung

1	Einführung	6
1.1	Anforderungen / Grundlagen	6
1.2	Abkürzungen	6
1.3	Haftungsbeschränkung	6
1.4	Urheberschutz	7
1.5	Ersatzteile	7
1.6	Garantiebestimmungen	7
1.7	Kundendienst	7
1.8	Eingetragene Warenzeichen	8
1.9	Referenzdokumentation	8
2	Sicherheit	9
2.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	9
2.2	Symbolerklärung	9
3	Produktübersicht	10
4	Inbetriebnahme des Digital Transmitters	11
4.1	Auspacken	11
4.2	Sicherheitshinweise	11
4.3	Hinweise zur Installation	11
4.4	Installation	12
5	Kommunikation mit dem DTM.OCS.S Transmitter	13
5.1	Einführung	13
5.2	Physische Schnittstelle	13
5.3	Software Schnittstelle	13
5.3.1	Modbus	13
5.3.2	Generelle Modbus Meldungsrahmenstruktur	14
5.4	Modbus STS Kommandos	14
5.4.1	STS Kommandostruktur	14
5.4.2	Sensorantwort	14
5.4.3	Liste der STS Kommandos	15
5.4.3.1	MEASURE	15
5.4.3.2	Unterstützte Druckeinheiten	17
5.4.3.3	Unterstützte Temperatureinheiten	18
5.4.3.4	GETPROBE	18
5.4.4	STS Modbus Kommandos im Detail	19
6	Modbus Standardkommandos	21
6.1	Auslesen der Druckwerte (P)	21
6.1.1	Kommando (Hexadezimalcode, Funktionscode 4)	21
6.1.2	Auswertung des Startindex 0: Gemessener Druckwert	21
6.2	Auslesen der Temperaturwerte (T)	21

6.2.1	Kommando (Hexadezimalcode, Funktionscode 4)	21
6.2.2	Auswertung des Startindex 1: Gemessener Temperaturwert.....	21
6.3	Auslesen von Druck und Temperatur in einem Kommando.....	22
6.3.1	Kommando (Hexadezimalcode, Funktionscode 4)	22
6.4	Auslesen des maximalen Drucks (Nenndruck, P_{MAX}) ..	22
6.4.1	Kommando (Hexadezimalcode, Funktionscode 3)	22
6.4.2	Auswertung des Startindex 200+201: Nenndruck	22
6.5	Auslesen des minimalen Drucks (Nullpunktdruck, P_{MIN})	23
6.5.1	Kommando (Hexadezimalcode, Funktionscode 3):	23
6.5.2	Auswertung des Startindex 202+203: Nullpunktdruck	23
6.6	Auslesen der maximalen Temperatur (Ende des Temperaturbereichs, T_{MAX})	24
6.6.1	Kommando (Hexadezimalcode, Funktionscode 3)	24
6.6.2	Auswertung des Startindex 204+205: Ende des Temperaturbereichs	24
6.7	Auslesen der minimalen Temperatur (Ende des Temperaturbereichs, T_{MIN})	24
6.7.1	Kommando (Hexadezimalcode, Funktionscode 3)	24
6.7.2	Auswertung des Startindex 206+207: Beginn des Temperaturbereichs	24
6.8	P_{MAX} , P_{MIN} , T_{MAX} , T_{MIN} miteinander Auslesen in einem Kommando.....	24
6.8.1	Kommando (Hexadezimalcode, Funktionscode 3)	24
6.9	Änderung der Modbus Adresse des Gerätes	25
6.9.1	Kommando (Hexadezimalcode, Funktionscode 16)	25
6.10	Auslesen der Seriennummer	25
6.10.1	Kommando (Hexadezimalcode, Funktionscode 3)	25
6.11	Auslesen der Firmware Version.....	25
6.11.1	Kommando (Hexadezimalcode, Funktionscode 4)	25
7	Technische Daten.....	27
8	Wartung.....	28
8.1	Reinigung der Membrane	28

8.2	Neukalibrierung.....	28
8.3	Entsorgung.....	28
9	Fehlerbehebung	29
9.1	Fehlermeldung bei Verwendung von STS Modbus Kommandos.....	29
9.2	Fehlermeldung bei Verwendung von Modbus Standardkommandos.....	29
9.2.1	Allgemein.....	29
9.2.2	Ausnahmecodes.....	29
10	Anhang	30
10.1	Konfiguration der Modbus Kommandocodes	30
11	Revisionsverlauf	31
	Index.....	32

1 Einführung

1.1 Anforderungen / Grundlagen

Sie benötigen grundlegende Kenntnisse über Modbus.

1.2 Abkürzungen

Abkürzung	Bedeutung
DTM	Digital Transmitter
OCS	Offenes Kommunikationssystem (Open Communication System)
P	Druck
PZP	Nullpunktdruck
PN	Nenndruck
T	Temperatur
DW	Datenwort
DB	Datenbyte
PDU	Protokoll Dateneinheit
@	bei (at)

Tab. 1: Abkürzungen

1.3 Haftungsbeschränkung

Alle Angaben und Hinweise in dieser Anleitung wurden unter Berücksichtigung der geltenden Normen und Vorschriften, dem Stand der Technik sowie unserer langjährigen Erkenntnisse und Erfahrungen zusammengestellt.

Der Hersteller übernimmt keine Haftung für Schäden aufgrund:

- Nichtbeachtung der Anleitung
- Nichtbestimmungsgemäßer Verwendung
- Einsatz von nicht ausgebildetem Personal
- Eigenmächtiger Umbauten
- Technischer Veränderungen
- Verwendung nicht zugelassener Ersatz- und Verschleißteile

Der tatsächliche Lieferumfang kann bei Sonderausführungen, der Inanspruchnahme zusätzlicher Bestelloptionen oder aufgrund neuester technischer Änderungen von den hier beschriebenen Erläuterungen und Darstellungen abweichen.

Im Übrigen gelten die im Liefervertrag vereinbarten Verpflichtungen, die Allgemeinen Geschäftsbedingungen sowie die Lieferbedingungen des Herstellers und die zum Zeitpunkt des Vertragsabschlusses gültigen gesetzlichen Regelungen.

Gewährleistung

Der Hersteller garantiert die Funktionsfähigkeit der angewandten Verfahrenstechnik und die ausgewiesenen Leistungsparameter.

Die Gewährleistungsfrist beginnt mit dem Zeitpunkt der Auslieferung des Gerätes an den Kunden.

Bauteile sind von der Garantie und Mängelansprüchen ausgenommen, soweit es sich um Verschleißschäden handelt.

1.4 Urheberrecht

Die Überlassung der Bedienungsanleitung an Dritte ohne schriftliche Genehmigung des Herstellers ist unzulässig.



HINWEIS!

Die inhaltlichen Angaben, Texte, Zeichnungen, Bilder und sonstigen Darstellungen sind urheberrechtlich geschützt und unterliegen den gewerblichen Schutzrechten. Jede missbräuchliche Verwertung ist strafbar.

Vervielfältigungen in jeglicher Art und Form – auch auszugsweise – sowie die Verwertung und/oder Mitteilung des Inhaltes sind ohne schriftliche Erklärung des Herstellers nicht gestattet.

1.5 Ersatzteile



ACHTUNG!

Falsche oder fehlerhafte Ersatzteile können zu Beschädigungen, Fehlfunktionen oder Totalausfall führen.

Deshalb:

- Nur Originalersatzteile des Herstellers verwenden.

Ersatzteile über Vertragshändler oder direkt beim Hersteller beschaffen. Adresse, siehe Rückseite.

1.6 Garantiebestimmungen

Garantiebestimmungen siehe „Allgemeine Geschäftsbedingungen“.

1.7 Kundendienst

Für technische Auskünfte steht unser Kundendienst zur Verfügung. Hinweise über den zuständigen Ansprechpartner sind jederzeit per Telefon, Fax, E-Mail oder über das Internet abrufbar, siehe Herstelleradresse auf der letzten Seite.

1.8 Eingetragene Warenzeichen

Alle anderen Marken- und Produktnamen sind Warenzeichen oder eingetragene Warenzeichen der jeweiligen Unternehmen und Organisationen.

1.9 Referenzdokumentation

- MODBUS auf Serienlinie, Spezifikation & Durchführung Handbuch V1.0
<http://www.modbus.org>
Modbus Standard Bibliothek Sektor
- MODBUS Anwendungsprotokollspezifikation V1.1
<http://www.modbus.org>
Modbus Standard Bibliothek Sektor
- STS Website
<http://www.stssensors.com>
Datenblätter und generelle Produktinformationen

2 Sicherheit

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die bestimmungsgemäße Verwendung des Digital Transmitter DTM.OCS.S und DTM.OCS.S/N ist die Messung des Drucks, sowie der Temperatur und die Übertragung des Werte in Echtzeit zur Schnittstelle RS485 mit dem Modbus RTU Protokoll.

Der Einsatz in Säuren / Laugen ist nur bedingt möglich.

Applikation und Medienverträglichkeit sind vor der Inbetriebnahme bzw. bei der Bestellung mit STS abzuklären.

Das Gerät nur bestimmungsgemäß verwenden.

Sämtliche Angaben der Bedienungsanleitung sind einzuhalten.

Für alle Schäden bei nicht bestimmungsgemäßer Verwendung haftet allein der Betreiber.

2.2 Symbolerklärung

Warnhinweise

Warnhinweise sind in dieser Bedienungsanleitung durch Symbole gekennzeichnet. Die Hinweise werden durch Signalworte eingeleitet, die das Ausmaß der Gefährdung zum Ausdruck bringen.

Die Hinweise unbedingt einhalten und umsichtig handeln, um Unfälle, Personen- und Sachschäden zu vermeiden.



ACHTUNG!

... weist auf eine möglicherweise gefährliche Situation hin, die zu geringfügigen oder leichten Verletzungen führen kann, wenn sie nicht gemieden wird.



VORSICHT!

... weist auf eine möglicherweise gefährliche Situation hin, die zu Sachschäden führen kann, wenn sie nicht gemieden wird.

Tipps und Empfehlungen



HINWEIS!

... hebt nützliche Tipps und Empfehlungen sowie Informationen für einen effizienten und störungsfreien Betrieb hervor.

3 Produktübersicht



Abb. 1: Produktübersicht des Digital Transmitters DTM.OCS.S

- 1 Betriebs- und Sicherheitsanleitung
- 2 Digital Transmitter

Die Betriebsanleitung kann auf der Homepage von STS heruntergeladen werden.

4 Inbetriebnahme des Digital Transmitters

4.1 Auspacken

Der Digital Transmitter wird in einer produktspezifischen Verpackung geliefert, die unter normalen Transportbedingungen hervorragend schützt. Prüfen Sie die Verpackung auf äußerliche Schäden. Nehmen Sie den Digital Transmitter vorsichtig heraus, ohne Gewalt anzuwenden.

4.2 Sicherheitshinweise

**VORSICHT!**

Kontrollieren Sie die Werte auf dem Typenschild, insbesondere den Druckbereich. Diese Werte müssen den erforderlichen technischen Daten entsprechen. Die Dichtungen bestehen aus Viton (FPM), sofern nicht in der Bestellbestätigung anders angegeben.

**ACHTUNG!**

Lassen Sie das Gerät durch Fachpersonal installieren. Beachten Sie bei Installation und Betrieb des Digital Transmitters die nationalen Sicherheitsvorschriften.

**VORSICHT!**

Übermäßige Schwingungen, Stoss- oder Druckspitzen können die Messungen verfälschen und den Digital Transmitter beschädigen.

**VORSICHT!**

Schützen Sie den Digital Transmitter mit einem Titangehäuse gegen Überlastung und Scheuerbeanspruchung.

4.3 Hinweise zur Installation

**ACHTUNG!**

Schließen Sie den Digital Transmitter nur an drucklosen Systemen an.
Nicht mit unter Druck stehenden Systeme verbinden!

Inbetriebnahme des Digital Transmitters



HINWEIS!

Die Digital Transmitter werden mit einer gelben Schutzkappe für den Druckanschluss geliefert. Entfernen Sie die Kappe, bevor Sie den Digital Transmitter verwenden.

- Schließen Sie den Digital Transmitter nicht in unmittelbarer Nähe von Motoren, Pumpen, Ventilen, Wärmequellen oder anderen möglichen Störquellen an.
- Schützen Sie die Membrane vor Schäden. Membrane nicht berühren.
- Digital Transmitter mit Kabelausgang: Vermeiden Sie Beschädigungen des Kabelmantels. Beachten Sie die zulässige maximale Medientemperatur des Kabels in dem betreffenden Datenblatt.
- Kabel nicht knicken / übermäßig biegen oder über scharfe Kanten führen. Scheuerstellen vermeiden.
- Reduzieren Sie eine Zugbelastung des Kabels und der Kabelbuchse auf ein Minimum.
- Beachten Sie das max. Anzugmoment von 30 Nm.



VORSICHT!

Achten Sie darauf, dass nach dem Trennen des Kabels vom Digital Transmitter der Anschluss am Digital Transmitter wieder sorgfältig mit der gelben Schutzkappe verschlossen wird!

4.4 Installation

Siehe Anweisungsbroschüre im Anhang mit dem Digital Transmitter.

5 Kommunikation mit dem DTM.OCS.S Transmitter

5.1 Einführung

Die Kommunikation mit dem DTM.OCS.S wird durch eine Serielle Schnittstelle RS485 durchgeführt, mit Modbus Protokoll Übertragung bei 9.600 baud. Die persönlichen und spezifischen STS Kommandos werden als ASCII Folge übertragen, im Modbus kompatiblen Datenrahmen eingebettet. Modbus Standard Funktionscodes werden auch unterstützt.

Die folgenden Einstellungen verwenden:

Type	Einstellung
Übertragungsmodus	Modbus RTU
Standardadresse	240 ₁₀
Übertragungsrate	9600 baud
Datenbits	8
Parität	Keine
Stoppbits	2

Tab. 2: Einstellungen

5.2 Physische Schnittstelle

Zur Kommunikation mit DTM.OCS.S wird eine geeignete Schnittstelle (Modbus kompatibler RS485-USB Konverter) verwendet.

5.3 Software Schnittstelle

5.3.1 Modbus

- Modbus ist ein Master-Slave Kommunikationsprotokoll.
- Slavegeräte werden nie untereinander kommunizieren.
- Modbus Telegramme im RTU-Modus beginnen immer mit der Adresse (0 - 247) und einem Funktionscode (FC Code). Danach folgen die Datenwörter (DW). 2 Bytes mit der CRC Prüfsumme bilden die Cheksumme.
- Der Funktionscode gibt dem Gerät die auszuführende Aktion an.
- Die Kommunikationsstati (übertragen / empfangen / abbrechen) werden durch Pausen kontrolliert.
- Die Bytesequenz zur Übertragung der Datenworte und der CRC Prüfsumme ist wie folgt definiert:
 Datenworte: Hi – Lo Byte
 CRC: Lo – Hi Byte

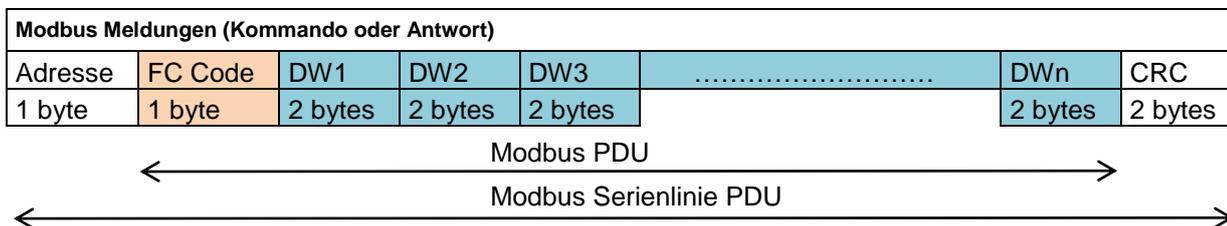
Zur Kommunikation mit dem DTM.OCS.S werden Standard Modbus Kommandos (Funktionscodes 3, 4 und 16) und kundenspezifische STS Funktionscodes (0x64 [100₁₀]) verwendet.



Kommunikation mit dem DTM.OCS.S Transmitter

5.3.2 Generelle Modbus Meldungsrahmenstruktur

Meldungsrahmen:



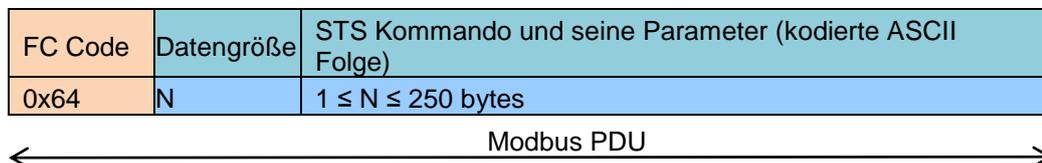
Tab. 3: Modbus Meldungsrahmen

Die Anzahl der Datenwörter kann von der Definition des jeweiligen Kommandos abweichen. Die CRC Prüfsumme ist in zwei einzelne Bytes geteilt, mit dem low Byte das als erstes übertragen wird, gefolgt von dem high Byte. Die CRC Prüfsumme ist mit Hilfe der Adresse, des Funktionscodes und der Datenwörter auszurechnen. Sollte die Meldung fehlerhaft sein (z.B. eine ungültige CRC Prüfsumme ist gegeben), wird nicht geantwortet.

5.4 Modbus STS Kommandos

5.4.1 STS Kommandostruktur

Zur Kommunikation mit dem DTM.OCS.S wird ein Kunden STS Funktionscode verwendet: 0x64 (100₁₀).



Tab. 4: STS Kommandostruktur

Der STS Kommando und seine Parameter sind als lesbare ASCII Textfolge kodiert.

Falls Sie in das Nutzdatenfeld des PDUs eingebettet werden, bleibt der Datenrahmen für Modbus RTU kompatibel.

5.4.2 Sensorantwort

Um mit Modbus Standard kompatibel zu sein, wird eine Antwort des Sensors auf die ausdrückliche Anfrage des Mastergerätes gesendet. Die Antwort ist in den Nutzdaten des PDUs eingebettet und als lesbare ASCII Textfolge kodiert.

Falls ein gültiger Modbus Meldungsrahmen empfangen wird, enthält die Antwort die gefragten Daten, von welchen eine empfangene Kommandofolge vorausgeht (ohne Parameter). Zusätzlich sendet das DTM.OCS.S eine der folgenden Statusmeldungen zurück und fügt es zu den gefragten Daten hinzu:

Kommunikation mit dem DTM.OCS.S Transmitter

Statusmeldung	Beschreibung
OK	Das Kommando wurde erfolgreich ausgeführt
FAIL	Die Ausführung des Kommandos ist misslungen
BUSY	Das Gerät ist beschäftigt, später erneut versuchen
ERROR	Interner Fehler

Tab. 5: Statusmeldungen

Ein detailliertes Beispiel befindet sich im Kapitel 5.4.4.

5.4.3 Liste der STS Kommandos

Unten sind die bereitgestellten STS Kommandos, sowie ihre dazugehörigen Parameter aufgeführt. Kommandos werden mit mehreren kombinierten Parameter aufgerufen.

5.4.3.1 MEASURE

Das MEASURE-Kommando wertet den derzeitigen Druck, sowie die derzeitige Temperatur aus.

Parameter	Beispiel	Beispiel Antwort	Beschreibung
	(keine Parameter)	MEASURE -P 2.9004 -PU mH2O -T 27.6 -TU °C	wertet die derzeitigen gemessenen Werte mit den Standardeinstellungen aus → 2.9004 mH2O, 27.6 °C)
-PU	-PU mbar	MEASURE -P 284.44 -PU mbar -T 27.6 -TU °C	sendet den Druck zur ausgewählten Einheit zurück → 284,44 mbar, 27,6 C
-TU	-TU K	MEASURE -P 284.44 -PU mbar -T 300.8 -TU K	sendet die Temperatur zur ausgewählten Einheit zurück → 284.44 mbar, 300.8 K
-UO	-UO 0.1	MEASURE -P 3.0004 -PU mH2O -T 27.6 -TU °C	fügt einen Ausgleich zu dem gemessenen Druckwert zu (die derzeitige Standardeinheit wird verwendet) → 3.0004 mH2O, 27.6 °C
-UG	-UG 2.0	MEASURE -P 5.8008 -PU mH2O -T 27.6 -TU °C	multipliziert den gemessenen Druckwert UG mal (die Standardeinheit wird verwendet) HINWEIS! Falls ein Benutzerausgleich (UO) verwendet wird, wird der angezeigte Druck pp_d wie folgt ausgerechnet (p_m ist der gemessene Druckwert): $p_d = UG \times (p_m + UO)$ → 5.8008 mH2O, 27.6 °C

Kommunikation mit dem DTM.OCS.S Transmitter

-TARE_V	-TARE_V 6,87	-	stellt die Trierung ein → 6.87 mH2O
-DTW_V	-DTW_V 2.7	-	stellt den Abstand zum Wasser (dtw) ein → 2.7 mH2O
-REF_V	-REF_V 0.45	-	stellt den Referenzwert ein, auf den die Trierung und dtw verweisen → 0.45 mH2O
-SAVE	-SAVE	-	wird zum Speichern von bereitgestellten Einstellungen verwendet HINWEIS! Bereitgestellte Einstellungen werden nur endgültig gespeichert, wenn „-SAVE“ mit der „magic number“ verwendet wird.
-M	-M 1234567890	-	Die „magic number“ wird zum endgültigen Speichern von Einstellungen verwendet.

Tab. 6: MEASURE-Kommandoparameter

Beispiele

Wertet die Temperatur aus, aber statt die Werte in die Standardeinheit zurückzusenden, wird es in Kelvin gesendet:

- "MEASURE -TU K"

Ändert die Standarddruckeinheit in mWC:

- "MEASURE -PU mWC -M 1234567890 -SAVE"

Stellt den Abstand zum Wasser auf 2,7 mWC und den Referenzwert auf 0,45 ein:

- "MEASURE -DTW_V 2.7 -REF_V 0.45 -M 1234567890 -SAVE"

Setzt dtw- und Trierungseinstellungen zurück:

- "MEASURE -DTW_V 0 -TARE_V 0 -REF_V 0 -M 1234567890 -SAVE"

5.4.3.2 Unterstützte Druckeinheiten

Einheit	Beschreibung
mH ₂ O	Meter Wassersäule bei 4 °C
cmH ₂ O	Zentimeter Wassersäule bei 4 °C
mmH ₂ O	Millimeter Wassersäule bei 4 °C
ftH ₂ O	Wassersäule bei 4 °C (in Fuss)
mWS	Meter Wassersäule bei 4 °C
mWK	Meter Wassersäule bei 4 °C
mWG	Meter Wassersäule bei 4 °C
mmWG	Millimeter Wassersäule bei 4 °C
inWG	Wassersäule bei 4 °C (in Zoll)
mWC	Meter Wassersäule bei 4 °C
mmWC	Millimeter Wassersäule bei 4 °C
inWC	Wassersäule bei 4 °C (in Zoll)
ftWC	Wassersäule bei 4 °C (in Fuss)
mNN	Meter Wassersäule bei 4 °C
mCE	Meter Wassersäule bei 4 °C
inHG	Quecksilbersäule (in Zoll)
mFC	Meter Flüssigkeitsäule
mmFC	Millimeter Flüssigkeitsäule
inFC	Flüssigkeitsäule (in Zoll)
mFG	Meter Flüssigkeitsäule
mmFG	Millimeter Flüssigkeitsäule
mbar	Millibar
bar	Bar
psi	Pfund-Kraft pro Quadratzoll
Pa	Pascal

Kommunikation mit dem DTM.OCS.S Transmitter

hPa	Hectopascal
kPa	Kilopascal
MPa	Megapascal
GPa	Gigapascal
N/m ²	Newton pro Quadratmeter
kN/m ²	Kilonewton pro Quadratmeter
MN/m ²	Meganewton pro Quadratmeter
GN/m ²	Giganewton pro Quadratmeter
N/mm ²	Newton pro Quadratmillimeter
kN/mm ²	Kilonewton pro Quadratmillimeter

Tab. 7: Druckeinheiten

5.4.3.3 Unterstützte Temperatureinheiten

Einheit	Beschreibung
°C	Grad Celsius
°F	Grad Fahrenheit
K	Kelvin

Tab. 8: Temperatureinheiten

5.4.3.4 GETPROBE

Der GETPROBE-Kommando fragt nach verfügbaren Bemessungskanäle auf das adressierte Sensorgerät.

Parameter	Beispiel	Beispiel Antwort	Beschreibung
-LIST	-LIST	GETPROBE -LIST "-CH" -CH0 Pressure -CH1 Temperature	listet die vom Sensor verfügbaren Kanäle auf

Tab. 9: GETPROBE-Kommandoparameter

Beispiel

Liste der vom Sensor verfügbaren Kanäle:

- "GETPROBE -LIST"

5.4.4 STS Modbus Kommandos im Detail

Unten ein sehr detailliertes Beispiel, einschließlich Hexadezimalcodes auf einer Byteebene, um ein umfassendes Verständnis der Kommandostruktur zu gewährleisten.

- Das Kommando „MEASURE“ (siehe Kapitel 5.4.3.1) wird, wie im Beispiel angezeigt verwendet.
- Es wird angenommen, dass die Sensoradresse 123_{10} ist und, dass die verfügbaren Kanäle Druck und Temperatur sind.

Der folgende Modbus Code muss dafür dem Sensor zu gesendet werden (falls nicht anders angezeigt, Zahlen in Hexadezimalformat):

	Gerätadresse	FC code	Datengröße	----- Daten -----						----- crc -----		
Byte code:	7B	64	07	4D	45	41	53	55	52	45	8A	B4
Auswertung:	($7B_{16}=123_{10}$)			‚M‘	‚E‘	‚A‘	‚S‘	‚U‘	‚R‘	‚E‘	CRC low	CRC high

Übertragungssequenz →

Jetzt befehlen, dass der Sensor einen Druck von 10.2500 mH2O und eine Temperatur von 27,2 °C zurücksendet.

Die erwartete Antwort (in der Modbus Rahmennutzdaten eingebettet) wird folgende sein:

- “MEASURE -P 10.2500 -PU mH2O -T 27.2 -TU °C OK;”

In Bytecode ausgedrückt, was zu folgendem führt:

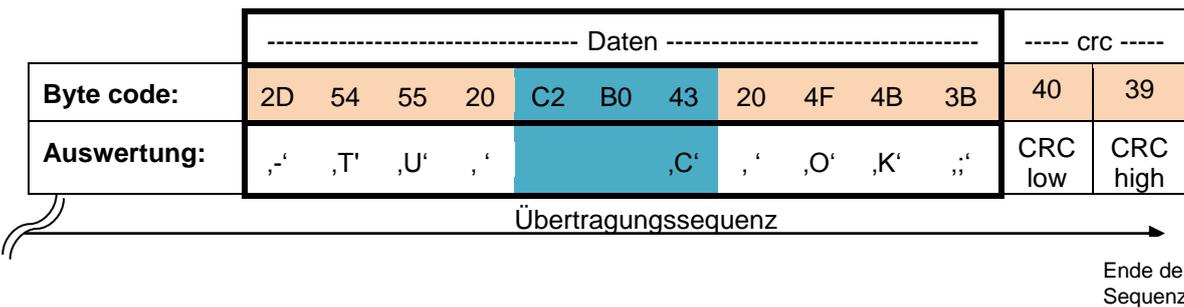
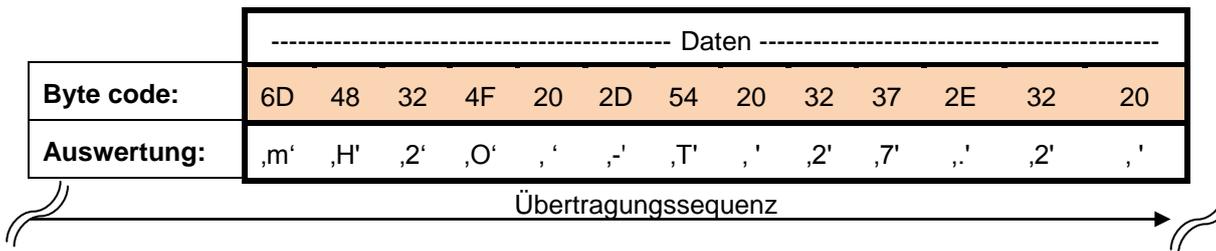
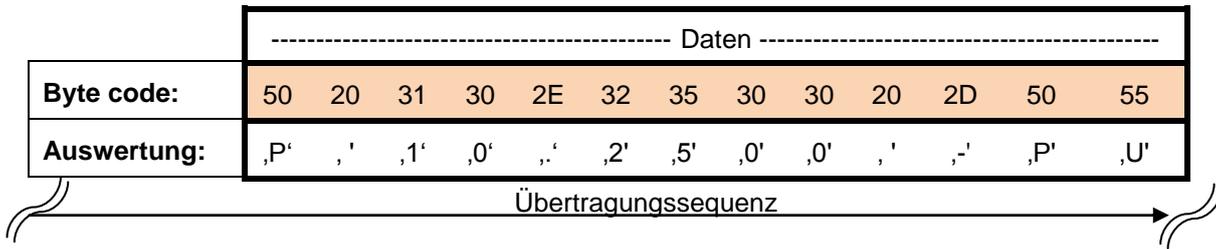
	Gerätadresse	FC code	Datengröße	----- Daten -----								
Byte code:	7B	64	2F	4D	45	41	53	55	52	45	20	2D
Auswertung:	($7B_{16}=123_{10}$)			‚M‘	‚E‘	‚A‘	‚S‘	‚U‘	‚R‘	‚E‘	‚ ‚	‚ ‚

Beginn der Sequenz

Übertragungssequenz →



Kommunikation mit dem DTM.OCS.S Transmitter



Bitte beachten, dass eine kodierte UTF-8 zur Textfolge verwendet wird. Im oberen Beispiel wird es bei dem Folge „°C“ verwendet, welches im Bytecode 0xC2B043 vorkommt (Zyan markiert).

6 Modbus Standardkommandos

Dieses Kapitel beschreibt die Einstellung des Modbus Standardkommandos durch DTM.OCS.S unterstützt. Funktionscode 3, 4 und 16 werden verwendet.



HINWEIS!

Die folgenden Kommandos verwenden alle die Standard Modbus Geräteadresse 240 (0xF0)!

6.1 Auslesen der Druckwerte (P)

6.1.1 Kommando (Hexadezimalcode, Funktionscode 4)

Beispielübertragungscode (in Hexadezimalformat) für den Sensor mit der Adresse 240₁₀ (F0₁₆):

F0 04 00 00 00 01 24 EB

6.1.2 Auswertung des Startindex 0: Gemessener Druckwert

Druck

- Wertbereich: 0 - 10.000 Punkte
- Konvertierung:

$$P[\text{bar}] = \text{druckwert}[\text{points}] * \frac{(P_{\text{MAX}}[\text{bar}] - P_{\text{MIN}}[\text{bar}])}{10000} + P_{\text{MIN}}[\text{bar}]$$

Wertbereich: 16 bit signed integer (-32,768...32,767), nominal 0...10,000 Punkte (P_{MIN}...P_{MAX}).

6.2 Auslesen der Temperaturwerte (T)

6.2.1 Kommando (Hexadezimalcode, Funktionscode 4)

Beispielübertragungscode (in Hexadezimalformat) für den Sensor mit der Adresse 240₁₀ (F0₁₆):

F0 04 00 01 00 01 75 2B

6.2.2 Auswertung des Startindex 1: Gemessener Temperaturwert

Temperatur

- Wertbereich: 0 - 10.000 Punkte
- Konvertierung:

$$T[^\circ\text{C}] = \text{temperature}[\text{points}] * \frac{(T_{\text{MAX}}[^\circ\text{C}] - T_{\text{MIN}}[^\circ\text{C}])}{10000} + T_{\text{MIN}}[^\circ\text{C}]$$

Wertbereich: 16 bit signed integer (-32,768...32,767), nominal 0...10,000 Punkte (T_{MIN}...T_{MAX}).

Beispielübertragungscode (in Hexadezimalformat) für den Sensor mit der Adresse 240₁₀ (F0₁₆)



Modbus Standardkommandos

$T_{MIN} = -10\text{ °C}$, $T_{MAX} = 50\text{ °C}$

	Adresse	Funktion scode	Startindex		Länge		crc	
Byte code:	F0	04	00	01	00	01	75	2B
Format:	Byte	Byte	high Byte	low Byte	high Byte	low Byte	CRC low	CRC high

Übertragungssequenz

Beispielantwort (in Hexadezimalformat) für den Sensor mit der Adresse 240_{10} ($F0_{16}$)

	Adresse	Funktion scode	Bytezähler	Temperature [points]		crc	
Byte code:	F0	04	02	15	EF	8B	F9
Format:	Byte	Byte	Byte	high Byte	low Byte	CRC low	CRC high

Übertragungssequenz

Beispielkonvertierung: $T = 5615 * \frac{(50 - (-10))}{10000} + (-10) = 23.69\text{ °C}$

6.3 Auslesen von Druck und Temperatur in einem Kommando

6.3.1 Kommando (Hexadezimalcode, Funktionscode 4)

Beispielübertragungscode (in Hexadezimalformat) für den Sensor mit der Adresse 240_{10} ($F0_{16}$):

F0 04 00 00 00 02 64 EA

6.4 Auslesen des maximalen Drucks (Nenndruck, P_{MAX})

6.4.1 Kommando (Hexadezimalcode, Funktionscode 3)

Beispielübertragungscode (in Hexadezimalformat) für den Sensor mit der Adresse 240_{10} ($F0_{16}$):

F0 03 00 C8 00 02 50 D4

6.4.2 Auswertung des Startindexes 200+201: Nenndruck

Datentyp: 32 bit signed integer

PMax1, PMax2

- Beschreibung: Nenndruck
- Berechnung: $P_{Max} = P_{Max2} * 65536 + P_{Max1}$

Wenn $P_{Max} > 2^{31}$

$$P_{Max} = (P_{Max2} * 65536 + P_{Max1}) - 2^{32}$$

$$P_{MAX}[bar] = \frac{P_{Max}}{100000}[bar]$$

Beispiel: $P_{Max1} = 54464$

$P_{Max2} = 1$

-> $P_{Max} = 120\ 000$

-> $P_{MAX} = 1,2\ bar$

Berechnungsbeispiel: Der zurückgesendete Wert ist 0x27C00009:

→ PMax1 = $27C0_{16} = 10176_{10}$ {tiefes Wort}

→ PMax2 = $0009_{16} = 9_{10}$ {hohes Wort}

→ PMax = $9 * 2^{16} + 10176 = 600000$ → $P_{MAX} = 6,0\ bar$

6.5 Auslesen des minimalen Drucks (Nullpunktdruck, P_{MIN})

6.5.1 Kommando (Hexadezimalcode, Funktionscode 3):

Beispielübertragungscode (in Hexadezimalformat) für den Sensor mit der Adresse 240_{10} ($F0_{16}$):

F0 03 00 CA 00 02 F1 14

6.5.2 Auswertung des Startindexes 202+203: Nullpunktdruck

Datentyp: 32 bit signed integer

PMin1, PMin2

- Beschreibung: Nullpunktdruck
- Berechnung: $P_{Min} = P_{Min2} * 65536 + P_{Min1}$

Wenn $P_{Min} > 2^{31}$

$$P_{Min} = (P_{Min2} * 65536 + P_{Min1}) -$$

$$2^{32} P_{MIN}[bar] = \frac{P_{Min}}{100000}[bar]$$

Beispiel: $P_{Min1} = 31072$

$P_{Min2} = 65534$

-> $P_{Min} = 100\ 000$

-> $P_{MIN} = -1\ bar$

Modbus Standardkommandos

6.6 Auslesen der maximalen Temperatur (Ende des Temperaturbereichs, T_{MAX})

6.6.1 Kommando (Hexadezimalcode, Funktionscode 3)

Beispielübertragungscode (in Hexadezimalformat) für den Sensor mit der Adresse 240₁₀ (F0₁₆):

F0 03 00 CC 00 02 11 15

6.6.2 Auswertung des Startindexes 204+205: Ende des Temperaturbereichs

Datentyp: 32 bit signed integer

TMax1, TMax2

- Beschreibung: Ende des Temperaturbereichs
- Berechnung: $T_{Min} = T_{Max2} * 65536 + T_{Max1}$
Wenn $T_{Min} > 2^{31}$
 $T_{Min} = (T_{Max2} * 65536 + T_{max1}) - 2^{32}$

$$T_{MAX} [^{\circ}C] = \frac{T_{Max}}{100000} [^{\circ}C]$$

6.7 Auslesen der minimalen Temperatur (Ende des Temperaturbereichs, T_{MIN})

6.7.1 Kommando (Hexadezimalcode, Funktionscode 3)

Beispielübertragungscode (in Hexadezimalformat) für den Sensor mit der Adresse 240₁₀ (F0₁₆):

F0 03 00 CE 00 02 B0 D5

6.7.2 Auswertung des Startindexes 206+207: Beginn des Temperaturbereichs

Datentyp: 32 bit signed integer

TMin1, TMin2

- Beschreibung: Beginn des Temperaturbereichs
- Berechnung: $T_{Min} = T_{Min2} * 65536 + T_{Min1}$
Wenn $T_{Min} > 2^{31}$
 $T_{Min} = (T_{Min2} * 65536 + T_{Min1}) - 2^{32}$

$$T_{MIN} [^{\circ}C] = \frac{T_{Min}}{100000} [^{\circ}C]$$

6.8 P_{MAX} , P_{MIN} , T_{MAX} , T_{MIN} miteinander Auslesen in einem Kommando

6.8.1 Kommando (Hexadezimalcode, Funktionscode 3)

Beispielübertragungscode (in Hexadezimalformat) für den Sensor mit der Adresse 240₁₀ (F0₁₆):

F0 03 00 C8 00 08 D0 D3

6.9 Änderung der Modbus Adresse des Gerätes

6.9.1 Kommando (Hexadezimalcode, Funktionscode 16)

Der Startindex ist 20₁₀.

Beispielübertragungscode (in Hexadezimalformat) zur Änderung von seiner Adresse 240₁₀ (F0₁₆) zur Adresse 222₁₀ (DE₁₆):

`F0 10 00 14 00 01 02 00 DE 2C 88`

Wertebereich: 16 bit signed integer (0...65536), Nominal 1...247.

6.10 Auslesen der Seriennummer

6.10.1 Kommando (Hexadezimalcode, Funktionscode 3)

Der Startindex ist 210₁₀.

Beispielübertragungscode (in Hexadezimalformat) für den Sensor mit der Adresse 240₁₀ (F0₁₆):

`F0 03 00 D2 00 02 71 13`

Datentyp: 32 bit signed integer

SN1, SN2

- Beschreibung: Seriennummer des Gerätes, geteilt in zwei 16 bit Werte
- Berechnung: $SN = SN2 * 65536 + SN1$

Beispielantwort (in Hexadezimalformat) für den Sensor mit der Adresse 240₁₀ (F0₁₆):

`F0 03 04 6B 94 00 05 87 37`

$SN1 = 6B94_{16} = 27540_{10}$, $SN2 = 0005_{16} = 5_{10}$

→ $SN = 5 * 65536 + 27540 = 355220$

6.11 Auslesen der Firmware Version

6.11.1 Kommando (Hexadezimalcode, Funktionscode 4)

Der Startindex ist 7₁₀.

Beispielübertragungscode (in Hexadezimalformat) für den Sensor mit der Adresse 240₁₀ (F0₁₆):

`F0 04 00 07 00 01 95 2A`

Datentype: 16 bit signed integer

Modbus Standardkommandos

FWU16

- Beschreibung: Firmware Version
- Berechnung: $fw = FWU16/100$

Beispielantwort (in Hexadezimalformat) für den Sensor mit der Adresse 240_{10} ($F0_{16}$):

`F0 04 02 00 70 C5 01`

$FWU16 = 0070_{16} = 112_{10}$

$\rightarrow fw = 112 / 100 = 1,12$

7 Technische Daten

Siehe das Datenblatt des Digital Transmitter DTM.OCS.S.

8 Wartung

Intervall	Wartungsarbeit
Regelmäßig, vom überwachten Medium abhängig. Bei Unsicherheit, Ihr STS Vertirebspartner kontaktieren.	Die Membrane des Digital Transmitter bei starker Verschmutzung reinigen.

8.1 Reinigung der Membrane


VORSICHT!

Verwenden Sie zur Reinigung der Membrane niemals spitze Gegenstände (z.B. Schraubenzieher)! Diese können die Membrane zerstören.

Schrauben Sie die Schraubkappe ab, damit die Membrane freiliegt. Spülen Sie die Membrane unter fließendem Wasser ab. Achten Sie darauf, dass die Membrane nicht beschädigt wird.


VORSICHT!

Entfernen Sie vor dem Entkalken alle Kunststoffteile (Dichtungen, Schutzkappe). Verwenden Sie keine weiteren Hilfsmittel um den Kalk zu entfernen. Ansonsten kann die Membrane beschädigt werden.

Bei Kalkablagerungen kann die Membrane mit handelsüblichem Entkalker gereinigt werden. Nach dem Entkalken mit fließendem Wasser abspülen.

Bei starker Verschmutzung kann die Membrane auch mit einem Wattestab und Flüssigbenzin vorsichtig gereinigt werden. Achten Sie darauf, dass die Membrane nicht eingedrückt oder beschädigt wird.

8.2 Neukalibrierung

Für eine Neukalibrierung senden Sie den Digital Transmitter an STS zurück.

8.3 Entsorgung

Für die Entsorgung senden Sie den Digital Transmitter an STS zurück.

9 Fehlerbehebung

9.1 Fehlermeldung bei Verwendung von STS Modbus Kommandos

Störung	Mögliche Ursache	Fehlerbehebung
Der Digital Transmitter antwortet durch BUSY	Das Gerät ist beschäftigt.	Später erneut versuchen.
Der Digital Transmitter antwortet durch FAIL	Die Ausführung des Kommandos ist missglückt. Fehlerhaftes Kommando.	Richtigkeit des Kommandos prüfen und erneut versuchen.
Der Digital Transmitter antwortet durch ERROR	Interner Fehler des Gerätes.	Stromversorgung vom Gerät 10 Sekunden lang trennen. Verbinden und erneut versuchen. Falls dies den Fehler nicht behebt, STS Kundenservice kontaktieren.
Bemessungen sind falsch oder ausgeschaltet	Der Sensor benötigt eine Neukalibrierung.	Einen Ausgleich für die Bemessung einstellen. Falls dies den Fehler nicht behebt, das Gerät zurück an STS schicken.

9.2 Fehlermeldung bei Verwendung von Modbus Standardkommandos

9.2.1 Allgemein

Im Modbus Layer 7 Protokoll wird ein fehlerhafter Zugriff auf einen Knoten mit einem Exception Fehler beantwort.

Die Exception Antwort enthält den Originalfunktionscode um 128 erhöht, gefolgt von einem Ausnahmecode.

Für mehr Details, siehe Kapitel 9.2.2 .

- Zum Beispiel: Für einen Funktionscode 3 ist die Exception Antwort durch den Funktionscode 131 erreicht. Dies ist also der Exceptioncode.

Mit diesem Ausnahmecode kann ein Fehler in dem Empfänger gefunden werden.

9.2.2 Ausnahmecodes

Folgende Exception Codes sind möglich:

Ausnahmecode	Fehlerbeschreibung
1	Der im Kommando verwendete Ausnahmecode wird von dem Gerät nicht unterstützt.
2	a) Der im Kommando verwendete Startindex wird von dem Gerät nicht unterstützt. b) Die im Kommando verwendete Länge ist für den Startindex zu groß.
3	Die im Kommando verwendete Länge ist 0.
4	a) Es gibt nicht genug Rechte (aufschreiben / auslesen) bei einem im Kommando verwendete Index. b) Der Wertbereich der aufzuschreibenden Daten wird verletzt.

10 Anhang

10.1 Konfiguration der Modbus Kommandocodes

Einige Modbus Durchführungen verwenden einen anderen Weg um das gewünschte Datenfeld zu adressieren. Die folgende Tabelle könnte in diesem Fall nützlich sein:

Zu erreichende Werte	Adresse	Format	Bereich	Beschreibung
Druck	30001	Int16	-32768 .. +32767	Druck in %, 5660 gleich 56,6 %
Temperatur	30002	Int16	-32768 .. +32767	Temperatur in %, 5660 gleich 56,6 %
Firmware Version:	30008	Uint16	0 .. +65536	Firmware Versionsnummer (mal 100)
Modbus Adresse	40021	Uint16	0 .. +65536	Modbus Adresse des Gerätes (gültiger Bereich: 1...247)
Max. Druck (P_{MAX})	40201	Int32	-2147483648 .. 2147483647	Maximaler Druck (Werkseinstellung)
Min. Druck (P_{MIN})	40203	Int32	-2147483648 .. 2147483647	Minimaler Druck (Werkseinstellung)
Max. Temperatur (T_{MAX})	40205	Int32	-2147483648 .. 2147483647	Maximale Temperatur (Werkseinstellung)
Min. Temperatur (T_{MIN})	40207	Int32	-2147483648 .. 2147483647	Minimale Temperatur (Werkseinstellung)

Tab. 10: Konfiguration der Modbus Kommandocodes

11 Revisionsverlauf

Revisionsdatum	Kapitel	Seite	Änderung	Änderungsgrund
01.11.2018	5.4.3.2	17	Unterstütze Druckeinheiten	Erweiterung der Druckeinheiten

Index

A		
Abkürzungen.....	6	
Ansprechpartner	7	
E		
Eingetragene Warenzeichen	8	
Entsorgung.....	28	
Ersatzteile	7	
F		
Fehlerbehebung.....	29	
G		
Garantie	7	
Gewährleistung.....	7	
H		
Haftung	6	
I		
Inbetriebnahme	11	
Installation		
Digital Transmitter	12	
K		
Kommunikation mit dem DTM.OCS.S Transmitter	13	
Kundendienst.....	7	
M		
Modbus Kommandocodes	30	
Modbus Standardkommandos.....	21	
Modbus STS Kommandos.....	14	
N		
Neukalibrierung.....	28	
P		
Physische Schnittstelle	13	
Produktübersicht	10	
R		
Reinigung der Membrane	28	
Revisionsverlauf.....	31	
S		
Sicherheit	9	
Software Schnittstelle	13	
STS Kommandos.....	15	
Symbol		
in der Anleitung.....	9	
T		
Technische Daten	27	
U		
Urheberschutz.....	7	
V		
Verwendungszweck	9	
W		
Wartung.....	28	



Unternehmen der STS-Gruppe

Schweiz

STS Sensor Technik Sirnach AG
Rütihofstrasse 8
CH - 8370 Sirnach, Schweiz

Telefon: +41 (0)71 969 49 29
Fax: +41 (0)71 969 49 20

E-Mail: sales@stssensors.com
Internet: www.stssensors.com

Italien

STS Italia s.r.l
Via Gesu 5
I - 20090 Opera (MI), Italien

Telefon: +39 02 5760 7073
Fax: +39 02 5760 7110

E-Mail: info-italia@stssensors.com
Internet: www.stssensors.com

Deutschland

STS Sensoren Transmitter Systeme GmbH
Poststrasse 7
D - 71063 Sindelfingen, Deutschland

Telefon: +49 (0)7031 204 9410
Fax: +49 (0)7031 204 9420

E-Mail: info-de@stssensors.com
Internet: www.stssensors.com

Frankreich

STS France
844, Route de la Caille
FR - 74350 Allonzier la Caille, Frankreich

Telefon: +33 (0)450 08 48 15
Fax: +33 (0)450 67 02 43

E-Mail: info-fr@stssensors.com
Internet: www.stssensors.com

Grossbritannien

STS Great Britain Ltd
Warwick CV34 9AE
Box 3942
Grossbritannien

Telefon: +44 (0)844 809 9927

E-Mail: contact@stssensors.com
Internet: www.stssensors.com