



# Istruzioni per l'uso

Trasmittitore digitale DTM.OCS.S / DTM.OCS.S/N



Cod. doc. 10.00.0432

Versione: 01/11/2018

**L'operatore è tenuto a leggere le presenti istruzioni per l'uso prima dell'attivazione e dell'installazione.**

**Traduzione delle istruzioni per l'uso originali**



<b>1</b>	<b>Introduzione.....</b>	<b>6</b>
1.1	Requisiti / nozioni di base .....	6
1.2	Abbreviazioni .....	6
1.3	Limitazione delle responsabilità.....	6
1.4	Tutela dei diritti di copyright .....	7
1.5	Pezzi di ricambio.....	7
1.6	Condizioni di garanzia .....	7
1.7	Servizio di assistenza tecnica ai clienti.....	7
1.8	Marchi commerciali registrati .....	8
1.9	Documentazione di riferimento .....	8
<b>2</b>	<b>Sicurezza.....</b>	<b>9</b>
2.1	Destinazione d'uso.....	9
2.2	Spiegazione dei simboli .....	9
<b>3</b>	<b>Panoramica dell'articolo.....</b>	<b>10</b>
<b>4</b>	<b>Prima attivazione del trasmettitore digitale .....</b>	<b>11</b>
4.1	Disimballaggio.....	11
4.2	Indicazioni di sicurezza .....	11
4.3	Indicazioni sull'installazione .....	11
4.4	Installazione .....	12
<b>5</b>	<b>Comunicazione con il trasmettitore DTM.OCS.S.....</b>	<b>13</b>
5.1	Sommario.....	13
5.2	Interfaccia fisica .....	13
5.3	Interfaccia software.....	13
5.3.1	Modbus.....	13
5.3.2	Struttura generica del frame del messaggio Modbus .....	14
5.4	Comandi STS Modbus.....	14
5.4.1	Struttura dei comandi STS .....	14
5.4.2	Risposta del sensore .....	14
5.4.3	Elenco dei comandi STS .....	15
5.4.3.1	MEASURE .....	15
5.4.3.2	Unità di pressione supportate .....	17
5.4.3.3	Unità di temperatura supportate ...	18
5.4.3.4	GETPROBE .....	18
5.4.4	Comandi Modbus STS in dettaglio.....	19

<b>6</b>	<b>Comandi standard Modbus .....</b>	<b>21</b>
6.1	Valore della pressione letto (P) .....	21
6.1.1	Comando (codice esadecimale, codice funzione 4) .....	21
6.1.2	Indice di avvio interpretazione 0: valore della pressione misurato .....	21
6.2	Valore della temperatura letto (T) .....	21
6.2.1	Comando (codice esadecimale, codice funzione 4) .....	21
6.2.2	Indice di avvio interpretazione 1: valore della temperatura massimo .....	21
6.3	Pressione e temperatura lette in un comando .....	22
6.3.1	Comando (codice esadecimale, codice funzione 4) .....	22
6.4	Pressione massima letta (pressione nominale, $P_{MAX}$ ) .....	22
6.4.1	Comando (codice esadecimale, codice funzione 3) .....	22
6.4.2	Indice di avvio interpretazione 200+201: pressione nominale .....	22
6.5	Pressione minima letta (pressione di punto zero, $P_{MIN}$ ) .....	23
6.5.1	Comando (codice esadecimale, codice funzione 3) .....	23
6.5.2	Indice di avvio interpretazione 202+203: pressione di punto zero .....	23
6.6	Temperatura massima letta (fine dell'intervallo termico $T_{MAX}$ ) .....	24
6.6.1	Comando (codice esadecimale, codice funzione 3) .....	24
6.6.2	Indice di avvio interpretazione 204+205: fine dell'intervallo termico .....	24
6.7	Temperatura minima letta (inizio dell'intervallo termico $T_{MIN}$ ) .....	24
6.7.1	Comando (codice esadecimale, codice funzione 3) .....	24
6.7.2	Indice di avvio interpretazione 206+207: inizio dell'intervallo termico .....	24
6.8	Letture di $P_{MAX}$ , $P_{MIN}$ , $T_{MAX}$ , $T_{MIN}$ insieme in un comando .....	24
6.8.1	Comando (codice esadecimale, codice funzione 3) .....	24
6.9	Modifica l'indirizzo Modbus del dispositivo .....	25
6.9.1	Comando (codice esadecimale, codice funzione 16) .....	25
6.10	Numero di serie letto .....	25
6.10.1	Comando (codice esadecimale, codice funzione 3) .....	25

6.11	Versione firmware letta .....	25
6.11.1	Comando (codice esadecimale, codice funzione 4).....	25
<b>7</b>	<b>Specifiche tecniche.....</b>	<b>26</b>
<b>8</b>	<b>Manutenzione .....</b>	<b>27</b>
8.1	Pulizia della membrana .....	27
8.2	Ricalibrazione .....	27
8.3	Smaltimento .....	27
<b>9</b>	<b>Risoluzione dei problemi .....</b>	<b>28</b>
9.1	Messaggi d'errore con l'impiego dei comandi Modbus STS .....	28
9.2	Messaggi d'errore durante l'impiego dei comandi standard Modbus .....	28
9.2.1	Indicazioni generali.....	28
9.2.2	Codici d'eccezione.....	28
<b>10</b>	<b>Appendice.....</b>	<b>29</b>
10.1	Mappatura dei codici di comando Modbus .....	29
<b>11</b>	<b>Cronologia delle revisioni .....</b>	<b>30</b>
	<b>Indice.....</b>	<b>31</b>

# 1 Introduzione

## 1.1 Requisiti / nozioni di base

Sono necessarie le conoscenze di base di Modbus.

## 1.2 Abbreviazioni

Abbreviazione	Significato
DTM	Trasmettitore digitale
OCS	Sistema di comunicazione aperto (Open Communication System)
P	Pressione
PZP	Pressione di punto zero
PN	Pressione nominale
T	Temperatura
DW	Parola dati
DB	Byte dati
PDU	Unità dati di protocollo
@	a (at)

Tab. 1: Abbreviazioni

## 1.3 Limitazione delle responsabilità

Tutte le informazioni e le indicazioni contenute nelle presenti istruzioni sono state raccolte nel rispetto di standard e disposizioni applicabili, dello stato dell'arte e dei diversi anni d'approfondimento e esperienza.

Il produttore non si assume nessun responsabilità nei confronti dei danni dovuti a:

- Violazione delle presenti istruzioni
- Uso non conforme
- Impiego di personale non adeguatamente formato
- Conversioni non autorizzate
- Modifiche tecniche
- Impiego di pezzi di ricambio e soggetti ad usura non omologati

La consegna effettiva può eventualmente discostarsi dalle aspettative e dalle illustrazioni nelle progettazioni speciali, nell'impiego di opzioni d'ordine aggiuntivi o a causa di eventuali modifiche tecniche più recenti.

A prescindere da questi aspetti, i doveri concordati nel contratto di fornitura, nei termini e condizioni generali e nelle condizioni di consegna del produttore e le disposizioni regolamentative trovano applicazione al momento della conclusione del contratto.

**Garanzia**

Il produttore garantisce il funzionamento della tecnologia di lavorazione applicata e i parametri delle prestazioni specificati.

Il periodo di garanzia ha inizio al momento della consegna del dispositivo al cliente.

I componenti si ritengono esclusi dalla garanzia e dai reclami di difetti nel caso in cui i danni siano riconducibili all'usura.

**1.4 Tutela dei diritti di copyright**

Le istruzioni per l'uso non devono essere fornite a terze parti senza il consenso in forma scritta del produttore.

**NOTA BENE!**

*I contenuti, i testi, i disegni, le immagini ed le altre illustrazioni sono tutelate dai diritti di copyright e sono soggetti ai diritti di proprietà commerciali. Qualsiasi impiego abusivo risulta perseguibile.*

Le riproduzioni di qualsiasi tipo e natura, anche sotto forma di estratti, oltre all'impiego e/o alla divulgazione dei contenuti non sono da ritenersi consentiti in assenza della dichiarazione in forma scritta del produttore.

**1.5 Pezzi di ricambio****ATTENZIONE!**

I pezzi di ricambio errati o difettosi possono eventualmente provocare danni, malfunzionamenti o l'avaria totale dell'impianto.

Per questo motivo eseguire le operazioni riportate di seguito.

- Utilizzare esclusivamente i pezzi originali omologati dal produttore.

Acquistare i pezzi di ricambio attraverso il rivenditore autorizzato o direttamente presso il produttore. L'indirizzo è riportato sul retro.

**1.6 Condizioni di garanzia**

Per le condizioni di garanzia, vedere "Condizioni e termini generali".

**1.7 Servizio di assistenza tecnica ai clienti**

Il servizio di assistenza tecnica ai clienti è a completa disposizione per le informazioni tecniche.

Le informazioni in merito ai contatti specifici possono essere fornite telefonicamente, per fax, e-mail e online in qualsiasi momento.

Vedere l'indirizzo del produttore riportato all'ultima pagina.

## Introduzione

### 1.8 Marchi commerciali registrati

Gli eventuali brand e nomi dei prodotti rappresentano marchi commerciali registrati delle rispettive società ed organizzazioni.

### 1.9 Documentazione di riferimento

- MODBUS su linea seriale, specifiche e guida alla realizzazione V1.0  
<http://www.modbus.org>  
Sezione Modbus Standard Library
- Specifiche del protocollo applicativo MODBUS V1.1  
<http://www.modbus.org>  
Sezione Modbus Standard Library
- Sito internet STS  
<http://www.stssensors.com>  
Schede tecniche ed informazioni generali sui prodotti



## 2 Sicurezza

### 2.1 Destinazione d'uso

La destinazione d'uso dei trasmettitori digitali DTM.OCS.S e DTM.OCS.S/N è quella di rilevare la pressione e la temperatura e trasmettere i valori in tempo reale all'interfaccia RS485 sfruttando il protocollo Modbus RTU.

L'impiego in soluzioni acide / basiche è possibile solo in misura limitata.

Durante la fase d'ordine e prima della messa in servizio dello strumento, è necessario consultare la STS per verificare la compatibilità dell'applicazione e dei fluidi.

Utilizzare il dispositivo esclusivamente come previsto. Tutte le informazioni contenute nelle istruzioni per l'uso devono essere rispettate.

L'operatore sarà l'unica responsabile per eventuali danni o uso improprio dello strumento.

### 2.2 Spiegazione dei simboli

#### Indicazioni di pericolo

Le indicazioni di pericolo sono evidenziate nelle presenti istruzioni per l'uso. Queste indicazioni sono introdotte da espressioni di segnalazione che esprimono l'ambito della situazione di pericolo.

Rispettare le indicazioni e procedere con cautela per evitare eventuali incidenti, lesioni e danni materiali.



#### **ATTENZIONE!**

... indica una situazione potenzialmente pericolosa che può causare lievi lesioni o danni se non evitata.



#### **CAUTELA!**

... indica una situazione potenzialmente pericolosa che può causare danni materiali se non evitata.

#### Suggerimenti e raccomandazioni



#### **NOTA BENE!**

... mette in evidenza suggerimenti e raccomandazioni, ma anche informazioni per un funzionamento efficiente e privo di guasti.

### 3 Panoramica dell'articolo



Fig. 1- Panoramica del trasmettitore digitale DTM.OCS.S

- 1 Istruzioni per l'uso e la sicurezza
- 2 Trasmittitore digitale

È possibile scaricare le istruzioni per l'uso dalla homepage di STS.

## 4 Prima attivazione del trasmettitore digitale

### 4.1 Disimballaggio

Il trasmettitore digitale viene fornito in un imballaggio specifico che protegge l'articolo in modo eccellente in condizioni di trasporto normali. Verificare la presenza di danni esterni nell'imballaggio. Estrarre il trasmettitore con cautela e senza esercitare nessuna forza.

### 4.2 Indicazioni di sicurezza

**CAUTELA!**

Controllare i valori riportati sulla targhetta, ed in particolare l'intervallo della pressione. Questi valori devono corrispondere alle specifiche tecniche richieste. Le guarnizioni sono realizzate in Viton (FPM) salvo diverse indicazioni nella conferma d'ordine.

**ATTENZIONE!**

Far installare il dispositivo da parte di tecnici specializzati. Osservare le disposizioni di sicurezza nazionali al momento dell'installazione e della gestione del trasmettitore digitale.

**CAUTELA!**

Le vibrazioni e gli impatti eccessivi e i picchi di pressione possono eventualmente falsare le misurazioni e danneggiare il trasmettitore digitale.

**CAUTELA!**

Proteggere il trasmettitore digitale da sovraccarichi ed attriti con l'alloggiamento in titanio.

### 4.3 Indicazioni sull'installazione

**ATTENZIONE!**

Connettere il trasmettitore digitale esclusivamente ad impianti privi di pressione.

Non stabilire la connessione ad impianti sotto pressione.

## Prima attivazione del trasmettitore digitale



### NOTA BENE!

*Alcuni trasmettitori digitali sono consegnati con un tappo protettivo giallo sulla connessione della pressione. Rimuovere il tappo di chiusura prima di utilizzare il trasmettitore digitale.*

- Non connettere il trasmettitore digitale nelle immediate vicinanze di motori, pompe, valvole, fonti di calore o altre eventuali sorgenti d'interferenza.
- Proteggere le membrane da eventuali danni. Non toccare le membrane.
- Il trasmettitore digitale con uscita del cavo: evitare eventuali danni al rivestimento del cavo. Osservare la temperatura media massima consentita del cavo riportata nelle rispettive specifiche tecniche.
- Non piegare / flettere in modo eccessivo il cavo o farlo passare su bordi affilati. Evitare i punti d'attrito.
- Ridurre al minimo la tensione del cavo e della presa del cavo.
- Rispettare la coppia di serraggio massima di 30 Nm.



### CAUTELA!

Accertarsi di richiudere con attenzione la connessione nel trasmettitore digitale utilizzando il tappo protettivo giallo dopo aver scollegato il cavo dal trasmettitore digitale.

## 4.4 Installazione

Consultare le istruzioni per l'uso rapido in allegato al trasmettitore digitale.

## 5 Comunicazione con il trasmettitore DTM.OCS.S

### 5.1 Sommario

La comunicazione con DTM.OCS.S è possibile attraverso l'interfaccia seriale RS485 che sfrutta il protocollo Modbus a 9600 baud. I comandi proprietari specifici di STS sono trasmessi sotto forma di stringhe ASCII integrate nei frame dati compatibili con Modbus. Sono supportati anche i codici delle funzioni standard Modbus.

Si applicano le impostazioni riportate di seguito.

Tipo	Impostazione
Modalità di trasmissione	Modbus RTU
Indirizzo predefinito	240 <sub>10</sub>
Velocità di trasmissione	9600 baud
Bit di dati	8
Parità	Assente
Bit di stop	2

Tab. 2: Impostazioni

### 5.2 Interfaccia fisica

Per la comunicazione con DTM.OCS.S è necessario utilizzare un'interfaccia idonea, come ad esempio un convertitore RS485-USB compatibile con Modbus.

### 5.3 Interfaccia software

#### 5.3.1 Modbus

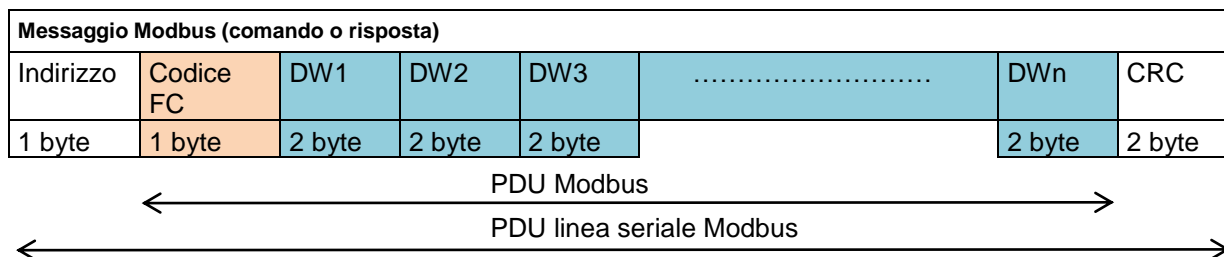
- Modbus è un protocollo di comunicazione master-slave.
- I dispositivi slave non comunicano mai tra loro.
- Le comunicazioni Modbus in modalità RTU inizia sempre con l'indirizzo (0 - 247) ed un codice funzione (codice FC). Successivamente sono riportate le parole dati (DW). I 2 byte con il checksum CRC costituiscono la conclusione.
- Il codice funzione indica al dispositivo l'azione da svolgere.
- Le indicazioni della comunicazione (trasmissione / ricezione / annullamento) sono controllati con timeout.
- La sequenza di byte per la trasmissioni di parole dati e il checksum CRC è definita come riportato di seguito.  
Parole dati:           byte alto - basso  
CRC:                    byte alto - basso

Per comunicazione con DTM.OCS.S si utilizzano i comandi Modbus standard (codici funzione 3, 4 e 16) ed un codice funzione STS personalizzato (0x64 [100<sub>10</sub>]).

## Comunicazione con il trasmettitore DTM.OCS.S

### 5.3.2 Struttura generica del frame del messaggio Modbus

Frame del messaggio



Tab. 3: Frame del messaggio Modbus

È possibile ricavare il numero di parole dati dalla definizione dei rispettivi comandi. Il checksum CRC è suddiviso in due byte singoli con il byte basso trasmesso per primo seguito dal byte alto. Il checksum CRC si calcola utilizzando l'indirizzo, il codice funzione e le parole dati. Se il messaggio è errato (cioè viene fornito un checksum CRC non valido), non viene fornita nessuna risposta.

## 5.4 Comandi STS Modbus

### 5.4.1 Struttura dei comandi STS

Per la comunicazione con il DTM.OCS.S si utilizza il codice funzione STS personalizzato 0x64 (100<sub>10</sub>).

Codice FC	Dimensione dati	Comando STS e rispettivo/i parametro/i (stringa codificata ASCII)
0x64	N	1 ≤ N ≤ 250 byte



Tab. 4: Struttura dei comandi STS

Il comando di STS e il/i rispettivo/i parametro/i sono codificati come stringhe di testo ASCII leggibili.

Dato che sono integrati nel campo di carico di PDU, il frame dati rimane compatibile con RTU Modbus.

### 5.4.2 Risposta del sensore

Essendo obbligatoria la conformità con lo standard Modbus, una reazione del sensore viene eseguita solo al momento di una richiesta del dispositivo master. La risposta è integrata nel carico di PDU codificata come stringhe di testo ASCII leggibili.

Una volta ricevuto un frame del messaggio Modbus valido, la risposta comprende i dati richiesti introdotti dalla stringa del comando ricevuto (senza parametri). Inoltre, DTM.OCS.S restituisce uno dei messaggi di stato riportati di seguito e l'aggiunge ai dati richiesti.

## Comunicazione con il trasmettitore DTM.OCS.S

Messaggio di stato	Descrizione
OK	Il comando è stato eseguito con successo.
FAIL	L'esecuzione del comando non è riuscita.
BUSY	Il dispositivo è occupato. Riprovare in un secondo momento.
ERROR	Si è verificato un errore interno.

Tab. 5: Messaggi di stato

Per un esempio dettagliato, vedere il capitolo 5.4.4.

### 5.4.3 Elenco dei comandi STS

Di seguito sono riportati i comandi STS forniti e i parametri associati a questi ultimi. È eventualmente possibile accedere ai comandi con una combinazione di diversi parametri.

#### 5.4.3.1 MEASURE

Il comando MEASURE legge la pressione e la temperatura correntemente disponibili.

Parametro	Esempio	Risposta d'esempio	Descrizione
	Parametri assenti	MEASURE -P 2,9004 -PU mH2O -T 27,6 -TU °C	Legge i valori rilevati correntemente sfruttando le impostazioni predefinite. → 2,9004 mH2O, 2,6 °C
-PU	-PU mbar	MEASURE -P 284,44 -PU mbar -T 27,6 -TU °C	Restituisce la pressione nell'unità richiesta. → 284,44 mbar, 27,6 °C
-TU	-TU K	MEASURE -P 284,44 -PU mbar -T 300,8 -TU K	Restituisce la temperatura nell'unità richiesta. → 284,44 mbar, 300,8 K
-UO	-UO 0.1	MEASURE -P 3,0004 -PU mH2O -T 27,6 -TU °C	Aggiunge una compensazione al valore della pressione rilevato (si utilizza l'unità di default corrente). → 3,0004 mH2O, 27,6 °C
-UG	-UG 2.0	MEASURE -P 5,8008 -PU mH2O -T 27,6 -TU °C	Moltiplica il valore della pressione rilevato per volte di UG (si utilizza l'unità di default corrente). NOTA BENE! Se si utilizza una compensazione dell'utente (UO), la pressione visualizzata $p_d$ viene calcolata come mostrato di seguito ( $p_m$ rappresenta il valore della pressione rilevato). $p_d = UG \times (p_m + UO)$ → 5,8008 mH2O, 27,6 °C

## Comunicazione con il trasmettitore DTM.OCS.S

-TARE_V	-TARE_V 6.87	-	Imposta la taratura. → 6,87 mH2O
-DTW_V	-DTW_V 2.7	-	Imposta la distanza dall'acqua. → 2,7 mH2O
-REF_V	-REF_V 0.45	-	Imposta la taratura e DTW del valore di riferimento a cui si fa riferimento. → 0,45 mH2O
-SAVE	-SAVE	-	Si utilizza per salvare le impostazioni fornite.  NOTA BENE! Le impostazioni fornite vengono salvate in modo permanente solo se si utilizza "-SAVE" con il "password".
-M	-M 1234567890	-	Il "password" viene utilizzato per la memorizzazione permanente delle impostazioni.

Tab. 6: Parametri del comando MEASURE

### Esempi

Leggere la temperatura, ma invece di restituire il valore nell'unità predefinita, restituirlo in gradi Kelvin.

- "MEASURE -TU K"

Convertire la pressione predefinita in mWC.

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

Impostare la distanza dall'acqua su 2,7 mWC e il valore di riferimento su 0,45.

- "MEASURE -DTW\_V 2.7 -REF\_V 0.45 -M 1234567890 -SAVE"

Eeguire il reset delle impostazioni DTW e di taratura.

- "MEASURE -DTW\_V 0 -TARE\_V 0 -REF\_V 0 -M 1234567890 -SAVE"



**5.4.3.2 Unità di pressione supportate**

<b>Unità</b>	<b>Descrizione</b>
mH <sub>2</sub> O	Metro colonna d'acqua a 4°C
cmH <sub>2</sub> O	Centimetro colonna d'acqua a 4 °C
mmH <sub>2</sub> O	Millimetro colonna d'acqua a 4 °C
ftH <sub>2</sub> O	Colonna d'acqua a 4°C (a piedi)
mWS	Metro colonna d'acqua a 4°C
mWK	Metro colonna d'acqua a 4°C
mWG	Metro colonna d'acqua a 4°C
mmWG	Millimetro colonna d'acqua a 4 °C
inWG	Colonna d'acqua a 4°C (in pollici)
mWC	Metro colonna d'acqua a 4°C
mmWC	Millimetro colonna d'acqua a 4 °C
inWC	Colonna d'acqua a 4°C (in pollici)
ftWC	Colonna d'acqua a 4°C (a piedi)
mNN	Metro colonna d'acqua a 4°C
mCE	Metro colonna d'acqua a 4°C
inHG	Colonna di mercurio (in pollici)
mFC	Metro Colonna del fluido
mmFC	Millimetro Colonna del fluido
inFC	Colonna del fluido (in pollici)
mFG	Metro colonna del fluido
mmFG	Millimetro colonna del fluido
mbar	Millibar
bar	Bar
psi	Forza in libbre per pollice quadrato
Pa	Pascal

## Comunicazione con il trasmettitore DTM.OCS.S

hPa	Hectopascal
kPa	Kilopascal
MPa	Megapascal
GPa	Gigapascal
N/m <sup>2</sup>	Newton per metro quadrato
kN/m <sup>2</sup>	Kilonewton per metro quadrato
MN/m <sup>2</sup>	Meganewton per metro quadrato
GN/m <sup>2</sup>	Giganewton per metro quadrato
N/mm <sup>2</sup>	Newton per millimetro quadrato
kN/mm <sup>2</sup>	Kilonewton per millimetro quadrato

Tab. 7: Unità di pressione

### 5.4.3.3 Unità di temperatura supportate

Unità	Descrizione
°C	Gradi Celsius
°F	Gradi Fahrenheit
K	Kelvin

Tab. 8: Unità della temperatura

### 5.4.3.4 GETPROBE

Il comando GETPROBE interroga i canali di misurazione disponibili del dispositivo a sensori interessato.

Parametro	Esempio	Risposta d'esempio	Descrizione
-LIST	-LIST	GETPROBE -LIST "-CH" - Pressione CH0 - Temperatura CH1	Riporta l'elenco dei canali disponibili del sensore.

Tab. 9: Parametri del comando GETPROBE

#### Esempio

Elenco dei canali disponibili del sensore

- "GETPROBE -LIST"

### 5.4.4 Comandi Modbus STS in dettaglio

Di seguito viene fornito un esempio molto dettagliato che comprende i codici esadecimali a livello di byte per consentire una comprensione più estesa della struttura del comando.

- Si utilizza il comando "MEASURE" (vedere il capitolo 5.4.3.1) come esempio illustrativo.
- Si presuppone che l'indirizzo del sensore sia  $123_{10}$  e che i rispettivi canali disponibili siano rappresentati da pressione e temperatura.

Il codice Modbus riportato di seguito deve essere quindi trasmesso al sensore (i numeri in formato esadecimale, salvo altre specifiche).

	Indirizzo dispositivo	Codice FC	Dimensione e dati	----- dati -----						----- crc -----		
<b>Codice byte</b>	7B	64	07	4D	45	41	53	55	52	45	8A	B4
<b>Interpretazione</b>	( $7B_{16}=123_{10}$ )			"M"	"E"	"A"	"S"	"U"	"R"	"E"	CRC basso	CRC alto

Sequenza di trasmissione →

A questo punto supponiamo che il sensore restituisca una pressione di 10,2500 mH<sub>2</sub>O ed una temperatura di 27,2 °C.

La risposta prevista (integrata nel carico del frame di Modbus) dovrebbe essere quella riportata di seguito.

- "MEASURE -P 10,2500 -PU mH<sub>2</sub>O -T 27,2 -TU °C OK;"

Essendo espresso come codice di byte, questa risposta porta ai risultati riportati di seguito.

	Indirizzo dispositivo	Codice FC	Dimensione dati	----- dati -----								
<b>Codice byte</b>	7B	64	2F	4D	45	41	53	55	52	45	20	2D
<b>Interpretazione</b>	( $7B_{16}=123_{10}$ )			"M"	"E"	"A"	"S"	"U"	"R"	"E"	" "	"_"

Inizio della sequenza → Sequenza di trasmissione

## Comunicazione con il trasmettitore DTM.OCS.S

	----- dati -----												
<b>Codice byte</b>	50	20	31	30	2E	32	35	30	30	20	2D	50	55
<b>Interpretazione</b>	"P"	" "	"1"	"0"	"."	"2"	"5"	"0"	"0"	" "	"_"	"P"	"U"

Sequenza di trasmissione →

	----- dati -----												
<b>Codice byte</b>	6D	48	32	4F	20	2D	54	20	32	37	2E	32	20
<b>Interpretazione</b>	"m"	"H"	"2"	"O"	" "	"_"	"T"	" "	"2"	"7"	"."	"2"	" "

Sequenza di trasmissione →

	----- dati -----										----- crc -----		
<b>Codice byte</b>	2D	54	55	20	C2	B0	43	20	4F	4B	3B	40	39
<b>Interpretazione</b>	"_"	"T"	"U"	" "	"C"			" "	"O"	"K"	","	CRC basso	CRC alto

Sequenza di trasmissione →

Fine della sequenza

Tenere presente che la codifica UTF-8 viene utilizzata per le stringhe di testo. Nel precedente esempio si applica questo principio alla stringa "°C" portando al codice byte 0xC2B043 (evidenziato in grigio-azzurro).

## 6 Comandi standard Modbus

Questo capitolo descrive la serie di comandi standard Modbus supportata da DTM.OCS.S. Si utilizzano i codici funzione 3, 4 e 16.



**NOTA BENE!**

*I comandi riportati di seguito utilizzano tutti l'indirizzo del dispositivo Modbus predefinito 240 (0xF0).*

### 6.1 Valore della pressione letto (P)

#### 6.1.1 Comando (codice esadecimale, codice funzione 4)

Codice di trasmissione d'esempio (in formato esadecimale) per un sensore con indirizzo 240<sub>10</sub> (F0<sub>16</sub>)

F0 04 00 00 00 01 24 EB

#### 6.1.2 Indice di avvio interpretazione 0: valore della pressione misurato

Pressione

- Intervallo valori: 0 - 10.000 punti
- Conversione

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

Intervallo valori: numero intero a 16 bit con segno (da -32.768 a 22.767), punti nominali da 0 a 10.000 (P<sub>MIN</sub>...P<sub>MAX</sub>).

### 6.2 Valore della temperatura letto (T)

#### 6.2.1 Comando (codice esadecimale, codice funzione 4)

Codice di trasmissione d'esempio (in formato esadecimale) per un sensore con indirizzo 240<sub>10</sub> (F0<sub>16</sub>)

F0 04 00 01 00 01 75 2B

#### 6.2.2 Indice di avvio interpretazione 1: valore della temperatura massimo

Temperatura

- Intervallo valori: 0 - 10.000 punti
- Conversione

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

Intervallo valori: numero intero a 16 bit con segno (da -32.768 a 22.767), punti nominali da 0 a 10.000 (T<sub>MIN</sub>...T<sub>MAX</sub>).

## Comandi standard Modbus

Codice di trasmissione d'esempio (in formato esadecimale) per un sensore con indirizzo  $240_{10}$  ( $F0_{16}$ )

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

	Indirizzo	Codice funzione	Indice d'inizio		Lunghezza		CRC	
<b>Codice byte</b>	F0	04	00	01	00	01	75	2B
<b>Formato</b>	byte	byte	byte alto	byte basso	byte alto	byte basso	CRC basso	CRC alto

Sequenza di trasmissione

Risposta d'esempio (in formato esadecimale) per un sensore con indirizzo  $240_{10}$  ( $F0_{16}$ )

	Indirizzo	Codice funzione	Conteggio byte	Temperatura [punti]		CRC	
<b>Codice byte</b>	F0	04	02	15	EF	8B	F9
<b>Formato</b>	byte	byte	byte	byte alto	byte basso	CRC basso	CRC alto

Sequenza di trasmissione

Conversione d'esempio:

$$T = 5615 * \frac{(50 - (-10))}{10000} + (-10) = 23.69^{\circ}\text{C}$$

### 6.3 Pressione e temperatura lette in un comando

#### 6.3.1 Comando (codice esadecimale, codice funzione 4)

Codice di trasmissione d'esempio (in formato esadecimale) per un sensore con indirizzo  $240_{10}$  ( $F0_{16}$ )

F0 04 00 00 00 02 64 EA

### 6.4 Pressione massima letta (pressione nominale, $P_{MAX}$ )

#### 6.4.1 Comando (codice esadecimale, codice funzione 3)

Codice di trasmissione d'esempio (in formato esadecimale) per un sensore con indirizzo  $240_{10}$  ( $F0_{16}$ )

F0 03 00 C8 00 02 50 D4

#### 6.4.2 Indice di avvio interpretazione 200+201: pressione nominale

Tipo di dati: numero intero a 32 bit con segno

PMax1, PMax2

- Descrizione: Pressione nominale
  - Calcolo:  $P_{Max} = P_{Max2} * 65536 + P_{Max1}$   
 Se  $P_{Max} > 2^{31}$   
 $P_{Max} = (P_{Max2} * 65536 + P_{Max1}) - 2^{32}$
- $$P_{MAX} [bar] = \frac{P_{Max}}{100000} [bar]$$
- Esempio:  $P_{Max1} = 54464$   
 $P_{Max2} = 1$   
 ->  $P_{Max} = 120.000$   
 ->  $P_{MAX} = 1,2 \text{ bar}$

Esempio di calcolo: il valore restituito è 0x27C00009.

- PMax1 =  $27C0_{16} = 10176_{10}$  {parola bassa}
- PMax2 =  $0009_{16} = 9_{10}$  {parola alta}
- PMax =  $9 * 2^{16} + 10176 = 600000 \rightarrow P_{MAX} = 6,0 \text{ bar}$

## 6.5 Pressione minima letta (pressione di punto zero, P<sub>MIN</sub>)

### 6.5.1 Comando (codice esadecimale, codice funzione 3)

Codice di trasmissione d'esempio (in formato esadecimale) per un sensore con indirizzo  $240_{10}$  ( $F0_{16}$ )

**F0 03 00 CA 00 02 F1 14**

### 6.5.2 Indice di avvio interpretazione 202+203: pressione di punto zero

Tipo di dati: numero intero a 32 bit con segno

PMin1, PMin2

- Descrizione: pressione di punto zero
  - Calcolo:  $P_{Min} = P_{Min2} * 65536 + P_{Min1}$   
 Se  $P_{Min} > 2^{31}$   
 $P_{Min} = (P_{Min2} * 65536 + P_{Min1}) - 2^{32}$
- $$P_{MIN} [bar] = \frac{P_{Min}}{100000} [bar]$$
- Esempio:  $P_{Min1} = 31072$   
 $P_{Min2} = 65534$   
 ->  $P_{Min} = -100.000$   
 ->  $P_{MIN} = -1 \text{ bar}$

## Comandi standard Modbus

### 6.6 Temperatura massima letta (fine dell'intervallo termico $T_{MAX}$ )

#### 6.6.1 Comando (codice esadecimale, codice funzione 3)

Codice di trasmissione d'esempio (in formato esadecimale) per un sensore con indirizzo  $240_{10}$  ( $F0_{16}$ )

F0 03 00 CC 00 02 11 15

#### 6.6.2 Indice di avvio interpretazione 204+205: fine dell'intervallo termico

Tipo di dati: numero intero a 32 bit con segno

$T_{Max1}$ ,  $T_{Max2}$

- Descrizione: fine dell'intervallo termico
- Calcolo:  $T_{Max} = T_{Max2} * 65536 + T_{Max1}$   
Se  $T_{Max} > 2^{31}$   
 $T_{Max} = (T_{Max2} * 65536 + T_{max1}) - 2^{32}$

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

### 6.7 Temperatura minima letta (inizio dell'intervallo termico $T_{MIN}$ )

#### 6.7.1 Comando (codice esadecimale, codice funzione 3)

Codice di trasmissione d'esempio (in formato esadecimale) per un sensore con indirizzo  $240_{10}$  ( $F0_{16}$ )

F0 03 00 CE 00 02 B0 D5

#### 6.7.2 Indice di avvio interpretazione 206+207: inizio dell'intervallo termico

Tipo di dati: numero intero a 32 bit con segno

$T_{Min1}$ ,  $T_{Min2}$

- Descrizione: inizio dell'intervallo termico
- Calcolo:  $T_{Min} = T_{Min2} * 65536 + T_{Min1}$   
Se  $T_{Min} > 2^{31}$   
 $T_{Min} = (T_{Min2} * 65536 + T_{Min1}) - 2^{32}$

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

### 6.8 Lettura di $P_{MAX}$ , $P_{MIN}$ , $T_{MAX}$ , $T_{MIN}$ insieme in un comando

#### 6.8.1 Comando (codice esadecimale, codice funzione 3)

Codice di trasmissione d'esempio (in formato esadecimale) per un sensore con indirizzo  $240_{10}$  ( $F0_{16}$ )

F0 03 00 C8 00 08 D0 D3



## 6.9 Modifica l'indirizzo Modbus del dispositivo

### 6.9.1 Comando (codice esadecimale, codice funzione 16)

L'indice iniziale è 20<sub>10</sub>.

Codice di trasmissione d'esempio (in formato esadecimale) per modificare l'indirizzo da 240<sub>10</sub> (F0<sub>16</sub>) a 222<sub>10</sub> (DE<sub>16</sub>)

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

Intervallo valori: numero intero a 16 bit con segno (da 0 a 65536), nominale da 1 a 47

## 6.10 Numero di serie letto

### 6.10.1 Comando (codice esadecimale, codice funzione 3)

L'indice iniziale è 210<sub>10</sub>.

Codice di trasmissione d'esempio (in formato esadecimale) per un sensore con indirizzo 240<sub>10</sub> (F0<sub>16</sub>)

**F0 03 00 D2 00 02 71 13**

Tipo di dati: numero intero a 32 bit senza segno

SN1, SN2

- Descrizione: numero di serie del dispositivo suddiviso in 2 valori a 16 bit
- Calcolo:  $SN = SN2 * 65536 + SN1$

Risposta d'esempio (in formato esadecimale) per un sensore con indirizzo 240<sub>10</sub> (F0<sub>16</sub>)

**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 Versione firmware letta

### 6.11.1 Comando (codice esadecimale, codice funzione 4)

L'indice iniziale è 7<sub>10</sub>.

Codice di trasmissione d'esempio (in formato esadecimale) per un sensore con indirizzo 240<sub>10</sub> (F0<sub>16</sub>)

**F0 04 00 07 00 01 95 2A**



## Specifiche tecniche

Tipo di dati: numero intero a 16 bit senza segno

FWU16

- Descrizione: versione del firmware
- Calcolo:  $fw = FWU16/100$

Risposta d'esempio (in formato esadecimale) per un sensore con indirizzo  $240_{10}$  ( $F0_{16}$ )

F0 04 02 00 70 C5 01

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

→  $fw = 112/100 = 1,12$

## 7 Specifiche tecniche

Consultare le specifiche tecniche del trasmettitore digitale DTM.OCS.S.

## 8 Manutenzione

Intervallo	Operazioni di manutenzione
Ad intervalli regolari a seconda del mezzo d'esercizio sottoposto a monitoraggio In caso di dubbi, contattare il partner commerciale STS competente.	Pulire la membrana del trasmettitore digitale in presenza di forti contaminazioni.

### 8.1 Pulizia della membrana


**CAUTELA!**

Non utilizzare mai oggetti appuntiti, come ad esempio i cacciaviti, per pulire la membrana. Questi oggetti possono eventualmente provocare gravi danni alla membrana.

Svitare il tappo a vite per esporre la membrana.

Sciacquare la membrana sotto l'acqua corrente. Accertarsi che la membrana non sia danneggiata.


**CAUTELA!**

Rimuovere tutti i componenti in plastica prima di eliminare le incrostazioni (guarnizioni, tappo di sicurezza). Non utilizzare altri strumenti per rimuovere le incrostazioni. In caso contrario, si possono eventualmente provocare danni alla membrana.

In presenza di depositi di calcare, è possibile pulire la membrana con i normali anticalcare. Sciacquare con acqua corrente dopo l'eliminazione delle incrostazioni.

In presenza forti contaminazioni, è anche possibile pulire la membrana con cura con un cotton fioc e benzina liquida. Accertarsi che la membrana non presenti avvallamenti o danni.

### 8.2 Ricalibrazione

Restituire il trasmettitore digitale a STS per la ricalibrazione.

### 8.3 Smaltimento

Restituire il trasmettitore digitale a STS per lo smaltimento.

## Risoluzione dei problemi

# 9 Risoluzione dei problemi

## 9.1 Messaggi d'errore con l'impiego dei comandi Modbus STS

<i>Guasto</i>	<i>Possibile causa</i>	<i>Risoluzione dei problemi</i>
<b>Il trasmettitore digitale risponde BUSY.</b>	Il dispositivo è occupato.	Tentare nuovamente in seguito.
<b>Il trasmettitore digitale risponde FAIL.</b>	L'esecuzione del comando non è riuscita. Il comando è errato.	Controllare la correttezza del comando ed effettuare un altro tentativo.
<b>Il trasmettitore digitale risponde ERROR.</b>	Si è verificato un errore interno del dispositivo.	Scollegare l'alimentazione elettrica dal dispositivo per 10 secondi. Ricollegarla ed effettuare un altro tentativo. Se questa operazione non risolve l'errore, contattare il supporto tecnico ai clienti STS.
<b>Le misurazioni non sono corrette o disattivate.</b>	Il sensore deve essere nuovamente calibrato.	Impostare una compensazione delle misurazioni. Se questa operazione non risolve il problema, inviare il dispositivo nuovamente a STS.

## 9.2 Messaggi d'errore durante l'impiego dei comandi standard Modbus

### 9.2.1 Indicazioni generali

Nel protocollo Layer 7 di Modbus agli accessi errati ad un nodo viene fornita una risposta dal nodo con un'eccezione.

La risposta dell'eccezione comprende il codice della funzione iniziale aumentata di 128 e seguita da un codice d'eccezione. Vedere il capitolo 9.2.2 per i dettagli.

- Ad esempio, per un codice funzione di 3, la risposta dell'eccezione viene ricevuta con un codice funzione di 131. In seguito viene riportato il codice dell'eccezione.

Con il codice dell'eccezione, è possibile individuare un errore nel ricevitore.

### 9.2.2 Codici d'eccezione

Di seguito sono riportati gli eventuali codici d'eccezione.

<i>Codice d'eccezione</i>	<i>Descrizione del guasto</i>
1	Il codice funzione utilizzato nel comando non è supportato dal dispositivo.
2	a) L'indice d'avvio nel comando non è supportato dal dispositivo. b) La lunghezza utilizzata nel comando è troppo elevata per l'indice d'avvio.
3	La lunghezza utilizzata nel comando è 0.
4	a) I diritti non sono sufficienti (scrittura/lettura) in un indice utilizzando nel comando. b) L'intervallo di valori dei dati da trascrivere risulta violato.

## 10 Appendice

### 10.1 Mappatura dei codici di comando Modbus

Alcune applicazioni Modbus sfruttano un metodo diverso per fare riferimento ai campi dati desiderati. La tabella riportata di seguito potrebbe risultare utile nei casi specifici.

Valore da ottenere	Indirizzo	Formato	Intervallo	Descrizione
Pressione	30001	Int16	Da -32768 a +32767	Pressione in %, 5660 pari al 56,6%
Temperatura	30002	Int16	Da -32768 a +32767	Temperatura in %, 5660 pari al 56,6%
Versione firmware	30008	UInt16	Da 0 a +65536	Codice versione firmware (moltiplicazione per 100)
Indirizzo Modbus	40021	UInt16	Da 0 a +65536	Indirizzo Modbus del dispositivo (intervallo valido: da 1 a 247)
Pressione max. ( $P_{MAX}$ )	40201	Int32	Da -2147483648 a 2147483647	Pressione massima (impostazione di fabbrica)
Pressione min. ( $P_{MIN}$ )	40203	Int32	Da -2147483648 a 2147483647	Pressione minima (impostazione di fabbrica)
Temperatura max. ( $T_{MAX}$ )	40205	Int32	Da -2147483648 a 2147483647	Temperatura massima (impostazione di fabbrica)
Temperatura min. ( $T_{MIN}$ )	40207	Int32	Da -2147483648 a 2147483647	Temperatura minima (impostazione di fabbrica)

Tab. 10: Mappatura dei codici di comando Modbus



## Cronologia delle revisioni

### 11 Cronologia delle revisioni

Data revisione	Capitolo	Pagina	Modifica	Motivo della modifica

## Indice

### **C**

Codici di comando Modbus .....	30
Comandi standard Modbus .....	21
Comandi STS .....	15
Comandi STS Modbus .....	14
Comunicazione con il trasmettitore DTM.OCS.S	13
Contatto .....	7
Cronologia delle revisioni .....	31

### **D**

Destinazione d'uso .....	9
--------------------------	---

### **G**

Garanzia .....	7
----------------	---

### **I**

#### Installazione

Trasmettitore digitale .....	12
Interfaccia fisica .....	13
Interfaccia software .....	13

### **M**

Manutenzione .....	28
--------------------	----

Marchi commerciali registrati .....	8
-------------------------------------	---

### **P**

Panoramica dell'articolo .....	10
Pezzi di ricambio .....	7
Prima attivazione .....	11
Pulizia della membrana .....	28

### **R**

Responsabilità .....	6
Ricalibrazione .....	28
Risoluzione dei problemi .....	29

### **S**

Servizio di assistenza tecnica ai clienti .....	7
Sicurezza .....	9
Simboli	
nelle istruzioni .....	9
Smaltimento .....	28
Specifiche tecniche .....	27

### **T**

Tutela dei diritti di copyright .....	7
---------------------------------------	---



## Cronologia delle revisioni

### Società del gruppo STS

<b>Svizzera</b> STS Sensor Technik Sirnach AG Rütihofstrasse 8 CH - 8370 Sirnach, Svizzera  Telefono: +41 (0)71 969 49 29 Fax: +41 (0)71 969 49 20  E-mail: sales@stssensors.com Internet: www.stssensors.com	<b>Italia</b> STS Italia s.r.l. Via Gesu 5 I - 20090 Opera (MI), Italia  Telefono: +39 02 5760 7073 Fax: +39 02 5760 7110  E-mail: info-italia@stssensors.com Internet: www.stssensors.com
<b>Germania</b> STS Sensoren Transmitter Systeme GmbH Poststrasse 7 D - 71063 Sindelfingen, Germania  Telefono: +49 (0)7031 204 9410 Fax: +49 (0)7031 204 9420  E-mail: info-de@stssensors.com Internet: www.stssensors.com	<b>Francia</b> STS Francia 844, Route de la Caille FR-74350 Allonzier la Caille, Francia  Telefono: +33 (0)450 08 48 15 Fax: +33 (0)450 67 02 43  E-mail: info-fr@stssensors.com Internet: www.stssensors.com
<b>Gran Bretagna</b> STS Great Britain Ltd Warwick CV34 9AE Box 3942 Gran Bretagna  Telefono: +44 (0)844 809 9927  E-mail: contact@stssensors.com Internet: www.stssensors.com	