



ISTRUZIONI PER L'USO

Misuratore di portata a ultrasuoni per gas RSM 200

Ultimo aggiornamento: 16 Gennaio 2026
Versione: 05
Firmware: 1.3X

Produttore Il nostro servizio clienti è a disposizione per informazioni tecniche

Indirizzo	RMG Messtechnik GmbH Otto-Hahn-Straße 5 D-35510 Butzbach
Centralino	+49 6033 897 – 0
Hotline di assistenza	+49 6033 897 – 897
Fax	+49 6033 897 – 130
E-mail	service@rmg.com

Documento originale Il documento originale è il manuale **RSM200 MAN in V05** del 16 Gennaio 2026 relativo al misuratore di portata a ultrasuoni per gas con correttore di volumi RSM 200. Questo documento è la traduzione in italiano del manuale originale in tedesco.

Nota La versione attuale del presente manuale (e i manuali di altri apparecchi) può essere scaricata facilmente dal nostro sito web:

www.rmg.com.

Data di creazione	12 dicembre 2023
1a revisione	16 febbraio 2024
2a revisione	13 maggio 2024
3a revisione	8 novembre 2024
4a revisione	4 aprile 2025

Versione del documento e lingua	Versione del documento	RSM 200 MAN V05-01.2026 30.00.797.00-IT
	Lingua	IT

INDICE

1	INTRODUZIONE	1
1.1	STRUTTURA DEL MANUALE.....	1
1.2	OBIETTIVO DELLE ISTRUZIONI.....	2
1.2.1	Abbreviazioni	2
1.2.2	Simboli	4
1.2.3	Struttura delle avvertenze	5
1.2.4	Lavorare con l'apparecchio.....	6
1.2.5	Valutazione del rischio e riduzione al minimo dei rischi.....	11
1.2.6	Validità delle istruzioni	13
1.2.7	Trasporto	14
1.2.8	Fornitura	15
1.2.9	Smaltimento del materiale di imballaggio	15
1.2.10	Stoccaggio.....	15
2	PANORAMICA	16
2.1	DENOMINAZIONE	16
2.2	CARATTERISTICHE DELL'APPARECCHIO	16
2.3	ALIMENTAZIONE ELETTRICA	18
2.4	CAMPO D'IMPIEGO	18
2.4.1	Montaggio e luogo di montaggio.....	19
2.4.2	Intervalli di temperatura	20
2.4.3	Intervalli di pressione	21
2.5	IMPIEGO DELL'RSM 200 CON DIVERSI TIPI DI GAS.....	21
2.5.1	Idoneità e compatibilità per il gas metano contenente H ₂	22
3	MONTAGGIO	23
3.1	MISURAZIONE A ULTRASUONI DELLA PORTATA	23
3.2	STRUTTURA E SVOLGIMENTO DELLA MISURAZIONE.....	24
3.3	LINEA CARATTERISTICA DI BASE E NUMERO DI REYNOLDS	28
3.3.1	Correzione di Reynolds nell'RSM 200	29
3.4	INTERVALLI DI MISURAZIONE E PRECISIONE DI MISURAZIONE.....	31
3.5	MONTAGGIO DELL'RSM 200 NELLA TUBAZIONE.....	34
3.5.1	Guarnizioni.....	34
3.5.2	Viti e coppia di serraggio	35
3.5.3	Montaggio	35
3.5.4	Valori soglia	37
3.5.5	Direttiva Tecnica G13	38
3.5.6	Perdita di pressione	38
3.5.7	Rotazione del display.....	39
4	INSTALLAZIONE	41
4.1	COLLEGAMENTI ELETTRICI	41

4.1.1	Alimentazione elettrica.....	44
4.1.2	Comunicazione digitale.....	44
4.1.3	Istanza F del bus DSfG.....	44
4.1.4	Uscite digitali.....	45
4.1.5	Uscita analogica	46
4.1.6	Collegamento dei cavi	47
4.1.7	Cavi.....	47
4.1.8	Pressacavo	47
4.1.9	Collegamento tramite barriera di separazione.....	49
4.1.10	Messa a terra.....	51
5	IMPOSTAZIONI DI BASE	54
5.1	CAMPO DEL DISPLAY	54
5.1.1	Reset	55
5.1.2	Sostituzione della batteria.....	58
6	UTILIZZO.....	61
6.1	FUNZIONAMENTO A CORRENTE	62
6.2	FUNZIONAMENTO A BATTERIA	63
6.3	MODALITÀ TEST	64
6.4	CONTATORI, ARCHIVI.....	67
6.4.1	Totalizzatori	67
6.4.2	Archivi	68
6.5	IMPIEGO TRAMITE SOFTWARE PC RMGVIEW ^{RSM}	70
6.5.1	Impostazione della lingua e modifica della codeword.....	71
6.5.2	Registrazione dei dati	76
6.6	MENU E VISUALIZZAZIONE DEL DISPLAY	80
6.6.1	Impostazione con i tasti di comando.....	80
6.6.2	Schermata principale e schermata iniziale	81
6.6.3	Display di stato	83
6.6.4	Targhetta di tipo elettronica	84
6.6.5	Eventi.....	85
6.6.6	Schermata della modalità Test	85
6.6.7	Archivi	85
6.6.8	Parametri	90
6.6.9	Accesso ai parametri	92
6.7	PROGRAMMAZIONE	93
6.7.1	Programmazione con i tasti di programmazione	94
6.7.2	Equazioni all'interno dell'RSM 200	96
6.7.3	Denominazione delle variabili	96
6.7.4	Formule standard.....	97
6.8	COORDINATE ALL'INTERNO DEL CONTESTO.....	98
6.8.1	Volumi / totalizzatori.....	99
6.8.2	Portata	100
6.8.3	Pressione	101

6.8.4	Temperatura	102
6.8.5	Conversione	103
6.8.6	Uscite di corrente	109
6.8.7	Informazioni	110
6.8.8	Comunicazione	112
6.8.9	Valori di misurazione del contatore a ultrasuoni	114
6.8.10	Diagnostica percorso di misurazione 1	115
6.8.11	Diagnostica percorso di misurazione 2	115
6.8.12	Parametri del contatore a ultrasuoni	115
6.8.13	Taratura del contatore a ultrasuoni	117
6.8.14	Correzione di Reynolds	118
6.8.15	Ricerca del segnale	121
6.8.16	Uscite digitali	121
6.8.17	Parametri di sviluppo	125
6.8.18	Sistema di unità di misura	125
6.8.19	Archivi	128
6.8.20	Impostazioni	130
7	MANUTENZIONE, SMONTAGGIO E SMALTIMENTO	133
7.1	PIANO DI MANUTENZIONE	133
7.2	VERIFICA DELLA TENUTA DELL'APPARECCHIO	133
7.3	VERIFICA DELLA PRESENZA DI DANNI SULL'APPARECCHIO	134
7.4	PULIZIA DELL'APPARECCHIO	134
7.5	VERIFICA DEI SIGILLI	135
7.6	SMONTAGGIO E SMALTIMENTO	135
8	DATI TECNICI	137
8.1	DATI GENERALI DELL'RSM 200	137
8.2	ALTRI INGRESSI	138
8.2.1	Sensore di temperatura	138
8.2.2	Trasduttore di pressione	139
8.3	USCITE	139
8.3.1	Uscite degli impulsi	139
8.3.2	Interfaccia dati	140
8.4	DATI TECNICI BARRIERA DI SEPARAZIONE EX-400	141
8.5	PANORAMICA DEI MATERIALI UTILIZZATI	143
8.6	OMOLOGAZIONI EX E CONFORMITÀ	144
9	MESSAGGI DI EVENTO	145
9.1	ERRORE (PANORAMICA COMPLESSIVA)	147
9.1.1	Effetti di errori, avvertenze e note	148
9.2	AVVERTENZE	151
9.3	NOTE	152
	APPENDICE	154
A	TOTALIZZATORI	154

A1	Panoramica	154
A2	Salvataggio dei totalizzatori.....	155
B	MODBUS	156
C	CALIBRAZIONE DELLA PORTATA	173
D	STRUTTURA DEGLI ARCHIVI.....	179
D1	Dimensioni degli archivi.....	179
D2	Tipi di archivio	180
D3	Visualizzazione dell'archivio	182
D4	Intestazione degli archivi	183
D5	Lettura dei dati degli archivi tramite RMGView ^{RSM}	186
D6	Lettura dei dati degli archivi tramite Modbus	187
E	PROTOCOLLO DELL'ENCODER.....	190
F	CALCOLO DEL NUMERO DI REYNOLDS	192
G	DIMENSIONI	196
H	TARGHETTA	199
I	SCHEMA DI APPLICAZIONE DEI SIGILLI	200
J	RICAMBI.....	203
K	DOWNLOAD DEL FIRMWARE	208
L	CERTIFICAZIONI E OMOLOGAZIONI	210

1 Introduzione

1.1 Struttura del manuale

Il presente manuale descrive l'uso del misuratore di portata a ultrasuoni per gas RSM 200, disponibile in 4 versioni, ovvero RSM 200 VM, RSM 200 VMF, RSM 200 VC e RSM 200 VCF. Le sigle che seguono il modello hanno il seguente significato: V = contatore volumetrico, M = contatore della portata volumetrica operativa, C = contatore delle portate volumetriche operativa e standard, F = fiscale, ovvero idoneo per la verifica metrica e senza "F" = non idoneo per la verifica metrica.

Il manuale è composto sostanzialmente da due parti. Nella prima parte vengono riportati i requisiti generali; qui vengono illustrati i simboli utilizzati e la struttura delle avvertenze, ed inoltre la valutazione del rischio. Questa parte comprende inoltre le indicazioni di sicurezza e descrive i possibili pericoli durante la messa in esercizio e la manutenzione, ed include infine i requisiti di trasporto e stoccaggio dell'RSM 200.

La seconda parte, che inizia con il secondo capitolo, descrive le caratteristiche e i campi di applicazione speciali dell'RSM 200; vengono citate le norme fondamentali e gli intervalli di pressione e di temperatura nei quali l'RSM 200 può e deve essere impiegato. Vengono inoltre descritti il montaggio e le condizioni di impiego dell'RSM 200.

Il terzo capitolo descrive il principio di funzionamento e la messa in esercizio meccanica dell'RSM 200 e spiega come mettere in esercizio il contatore in modo affidabile in modo da ottenere un'elevata precisione.

Il quarto capitolo descrive l'impianto elettrico e le possibilità di collegamento dell'RSM 200. Il quinto capitolo descrive il display e illustra come effettuare il reset, il boot e sostituire la batteria.

Le impostazioni e l'impiego dell'RSM 200 sono contenuti nel sesto capitolo. Sempre in questo capitolo viene anche illustrato l'utilizzo del software RMGViewRSM, che semplifica notevolmente l'impostazione e l'impiego dell'RSM 200. Questo capitolo contiene inoltre la spiegazione dei parametri impostabili.

Il settimo capitolo contiene il riepilogo dei dati tecnici. L'ottavo e ultimo capitolo contiene un elenco dei messaggi di errore.

L'appendice contiene informazioni sui totalizzatori, sul Modbus, sulla calibrazione della portata, sugli archivi, sul numero di Reynolds, sulle dimensioni, sulla targhetta di tipo, sugli schemi di applicazione dei sigilli e sui ricambi. Vengono infine riportate le certificazioni e le omologazioni.

1.2 Obiettivo delle istruzioni

Le presenti istruzioni forniscono le informazioni necessarie per il funzionamento regolare e sicuro dell'apparecchio.

L'RSM 200 è stato concepito e realizzato in conformità alla tecnologia più attuale e alle norme e direttive tecniche e di sicurezza ufficialmente riconosciute. Ciononostante, con il suo utilizzo possono insorgere pericoli che possono essere evitati osservando le presenti istruzioni. È consentito utilizzare l'apparecchio solo per lo scopo previsto e se questo è in condizioni tecnicamente perfette.

Avvertenza

In caso di uso improprio, tutti i diritti di garanzia saranno invalidati e l'RSM 200 può perdere le sue omologazioni.

1.2.1 Abbreviazioni

Vengono utilizzate le seguenti abbreviazioni:

ATEX	ATEX è l'abbreviazione del termine francese che indica le aree a rischio di esplosione: "Atmosphère Explosibles". ATEX è inoltre allo stesso tempo la sigla della Direttiva 2014/34/UE.
BAUD	Unità di misura della velocità di trasmissione (elettronica)
BPS	Bit (byte) al secondo
ca.	circa
CFD	Computational Fluid Dynamics, fluidodinamica numerica
CHAR	Carattere, lettera
CRC16	Cyclic Redundancy Check; metodo di rilevamento degli errori presenti nei dati trasmessi
EEProm	Electrically Erasable Programmable Read Only Memory. Memoria a sola lettura cancellabile e programmabile elettricamente.
EVC	Electronic volume corrector; correttore elettronico della portata (vedi FC)
FC	Flow converter; correttore di portata che converte la portata volumetrica operativa in una portata volumetrica standard (conoscendo la pressione, la temperatura e i dati sul gas)
FLOAT	Numero in virgola mobile

Event.	Eventualmente
AF	Alta frequenza; viene emesso un segnale di tensione rettangolare e ad alta frequenza secondo le specifiche a norma EN 60947-5-6.
I. g.	In genere
IECEX	International Electrotechnical Commission System for Certification to Standards; sistema internazionale per la certificazione di apparecchiature destinate all'uso in atmosfere esplosive
INTEGER	Numero intero
INT16	2 byte, numero intero a 16 bit con segno.
INT32	4 byte, numero intero a 32 bit con segno.
Interfaccia IR	Interfaccia a infrarossi
LSB	Least Significant Bit (bit meno significativo)
Max.	Massimo
MessEG	Mess- und Eichgesetz Legge tedesca sull'immissione sul mercato, la fornitura, l'utilizzo e la taratura degli strumenti di misura, in vigore dall'1.1.2015
MessEV	Mess- und Eichverordnung Decreto esecutivo tedesco della legge MessEG dell'11.12.2014, che contiene le indicazioni attuative sull'immissione e la messa a disposizione sul mercato di strumenti di misura, nonché sul loro utilizzo e la loro taratura
MID	Measurement Instruments Directive, direttiva sugli strumenti di misura
min.	Minimo
MSB	Most Significant Bit (bit più significativo)
NAMUR	Normenarbeitsgemeinschaft (Interessengemeinschaft) für Mess- und Regeltechnik (Associazione per la standardizzazione della tecnologia di misurazione e controllo)
BF	Bassa frequenza; i. g. in questo caso non vengono generati segnali sotto forma di frequenza, bensì vengono emessi impulsi a bassa frequenza.
PTB	Physikalisch-Technische Bundesanstalt, Istituto di Metrologia della Repubblica federale di Germania

RSM 200	L'RSM 200 è un misuratore di portata a ultrasuoni per gas, impiegato per la misurazione della portata volumetrica soggetta e non soggetta a verifica metrica del volume operativo dei gas e dei gas combustibili non aggressivi. Con la misurazione della pressione e della temperatura, il correttore integrato consente di determinare anche il volume standard. RSM 200 = RMG Sonic Meter 2 Measuring paths.
RS485	Standard generale di comunicazione, ampiamente diffuso nelle applicazioni di rilevamento dei dati e di gestione.
Trasduttore	Sensore a ultrasuoni
UINT16	Tipo di dati a 16 bit senza segno (unsigned)
UINT32	Tipo di dati a 32 bit senza segno (unsigned)
USM	Ultra-Sonic-Meter; misuratore a ultrasuoni
USZ	Contatore a ultrasuoni; misuratore di portata dei gas sulla base della differenza di tempo di transito a ultrasuoni

1.2.2 Simboli

Vengono utilizzati i seguenti simboli:

1, 2, ...	Indica le fasi all'interno di un'azione di lavoro
..	

1.2.3 Struttura delle avvertenze

Vengono utilizzate le seguenti avvertenze:

Pericolo

Questa avvertenza avvisa l'utente di pericoli imminenti che possono verificarsi per un comando/comportamento errato. Se queste situazioni non vengono evitate, le conseguenze possono essere il decesso o lesioni gravissime.

5

Avvertenza

Questa avvertenza avvisa l'utente di situazioni potenzialmente pericolose che possono verificarsi per un comando/comportamento errato. Se queste situazioni non vengono evitate, le conseguenze possono essere lesioni lievi o leggere.

Cautela

Questa avvertenza avvisa l'utente di situazioni potenzialmente pericolose che possono verificarsi per un comando/comportamento errato. Se queste situazioni non vengono evitate, le conseguenze possono essere danni materiali all'apparecchio o nell'ambiente circostante.

Nota

Questa avvertenza avvisa l'utente di situazioni potenzialmente pericolose che possono verificarsi per un comando/comportamento errato. Se queste situazioni non vengono evitate, le conseguenze possono essere danni materiali all'apparecchio o nell'ambiente circostante.

Questa avvertenza può anche dare dei consigli all'utente su come facilitare il lavoro. Con questa avvertenza l'utente riceve inoltre ulteriori informazioni sull'apparecchio o sulla procedura di lavoro con cui evitare comportamenti errati.

1.2.4 Lavorare con l'apparecchio

1.2.4.1 Indicazioni di sicurezza Pericolo, Avvertenza, Cautela e Nota



Pericolo

Attenersi a tutte le indicazioni di sicurezza riportate di seguito!

6

In caso di mancata osservanza delle indicazioni di sicurezza, si possono verificare pericoli per la vita e la salute delle persone o danni materiali e all'ambiente.

Tenere presente che le avvertenze di sicurezza riportate nel presente manuale e sull'apparecchio non possono contemplare tutte le possibili situazioni di pericolo, in quanto è impossibile prevedere la concomitanza di diverse circostanze. La sola osservanza delle istruzioni fornite potrebbe non essere sufficiente per garantire un funzionamento corretto. Prestare sempre attenzione e riflettere sui rischi.

- Prima di utilizzare l'apparecchio per la prima volta, leggere attentamente le presenti istruzioni per l'uso, in particolare le seguenti indicazioni di sicurezza.
- Le istruzioni per l'uso mettono in guardia da rischi residui inevitabili per gli utenti, i terzi, gli apparecchi o altri beni. Le indicazioni di sicurezza utilizzate fanno presente i rischi residui non evitabili dal punto di vista costruttivo.
- Utilizzare l'apparecchio solo in condizioni impeccabili e in conformità alle istruzioni per l'uso.
- Inoltre, rispettare le norme antinfortunistiche, di installazione e di montaggio vigenti a livello locale.



Cautela

Rispettare tutte le avvertenze contenute nel manuale. L'utilizzo dell'RSM 200 è consentito solamente come indicato nelle istruzioni per l'uso. RMG declina qualsiasi responsabilità per i danni dovuti alla mancata osservanza delle istruzioni per l'uso.

L'RSM 200 è omologato per le misure a valore legale. Per questo motivo viene dotato dei necessari sigilli prima della consegna; inoltre, determinate impostazioni fissate dalle autorità di omologazione sono bloccate. Questi sigilli e queste impostazioni software e hardware bloccate non devono essere violati, distrutti o rimossi!

In caso contrario l'RSM 200 perderà la sua omologazione per le misure a valore legale!

L'RSM 200 potrà essere nuovamente idoneo per le misure a valore legale solamente con una nuova verifica da parte di un ente di certificazione riconosciuto a livello statale o di un funzionario dell'Ufficio metrico e con un'ulteriore verifica delle altre impostazioni. Dopo la verifica del funzionario l'Ufficio metrico provvederà ad applicare nuovamente i sigilli.

7



Pericolo

Non è consentito eseguire interventi di assistenza e manutenzione o riparazioni non descritti nelle istruzioni per l'uso senza aver prima consultato il produttore. Non aprire l'apparecchio con la forza.

Rispettare in particolare quanto segue:

- Non è consentito modificare l'RSM 200.
- Per l'utilizzo sicuro rispettare e seguire i dati tecnici. Non superare i limiti di potenza
(capitolo 8 Dati tecnici).
- Per il funzionamento sicuro impiegare l'RSM 200 solo nell'ambito dell'utilizzo conforme
(capitolo 2 Panoramica).
- L'RSM 200 è conforme alle norme e alle disposizioni attuali. Ciononostante possono verificarsi pericoli per effetto di comandi errati.

1.2.4.2 Pericoli durante la messa in esercizio

Prima messa in esercizio	La prima messa in esercizio può essere effettuata solamente da personale appositamente qualificato (formazione da parte di RMG) o dal personale di assistenza di RMG.
Impianto meccanico	Gli impianti meccanici possono essere installati solamente da personale appositamente qualificato.
Impianto elettrico	Le installazioni sui componenti elettrici possono essere effettuate solo da elettricisti qualificati.
Impianto meccanico e/o elettrico	Questi specialisti necessitano di una formazione specifica per i lavori nelle aree soggette a rischio di esplosione. Per specialisti si intendono persone che possono vantare una formazione / un aggiornamento ai sensi delle norme DIN VDE 0105, IEC 364 o di norme equivalenti .

Nota

Per la messa in esercizio occorre emettere un certificato di collaudo. Detto certificato, le istruzioni per l'uso e la dichiarazione di conformità UE devono essere conservati in modo da essere sempre a portata di mano.

Sull'apparecchio sono stati eliminati quanto più possibile gli spigoli taglienti. Ciononostante, per tutti i lavori è necessario indossare i dispositivi di protezione individuale, messi a disposizione a cura del gestore.

Pericolo

Installare l'apparecchio secondo le istruzioni per l'uso. Se l'apparecchio non viene installato secondo le istruzioni per l'uso non sarà eventualmente garantita una protezione antideflagrante sufficiente.

La protezione antideflagrante decade!

Se i lavori vengono svolti da personale privo di qualifiche sufficienti, durante le attività i rischi saranno valutati erroneamente. Se vengono effettuati lavori su apparecchi sotto tensione in aree soggette a rischio di esplosione, le scintille generatesi possono provocare un'esplosione. Eseguire i lavori solo se si è in possesso delle qualifiche corrispondenti e se si è specialisti nei lavori da effettuare.

Se non si utilizzano gli utensili e i materiali idonei, i componenti possono danneggiarsi. Utilizzare gli utensili consigliati nelle istruzioni per l'uso per il relativo lavoro da svolgere.

Il montaggio e lo smontaggio dell'RSM 200 possono essere effettuati solamente in atmosfere non esplosive e depressurizzate. In quest'ambito rispettare le descrizioni riportate nelle istruzioni per l'uso. In generale si consiglia di far effettuare la sostituzione solamente all'assistenza di RMG.

Dopo aver effettuato lavori sui componenti a pressione è necessario effettuare una verifica della tenuta.

Tutti i punti sopracitati valgono anche in caso di lavori di riparazione e manutenzione se si rivela necessario aprire il misuratore.

Non allentare elementi di fissaggio flangiati, viti di chiusura, avvitamenti, avvitamenti di presa di pressione, valvole e adattatori rotanti durante l'esercizio.

L'RSM 200 deve essere impiegato solamente in modo conforme (*Capitolo 2 Panoramica*)! Evitare di utilizzare l'RSM 200 come ausilio per la salita o i componenti applicati dell'RSM 200 come impugnature!

1.2.4.3 Pericoli durante la manutenzione e la riparazione

Personale operativo	Il personale addetto utilizza e gestisce l'apparecchio nell'ambito dell'uso previsto.
Personale di manutenzione	I lavori sull'apparecchio possono essere effettuati solamente da specialisti in grado di svolgere i relativi lavori sulla base della loro formazione ed esperienza professionale, nonché della loro conoscenza delle norme e delle disposizioni pertinenti. Gli specialisti conoscono le normative vigenti in materia di prevenzione degli infortuni e sono in grado di riconoscere ed evitare autonomamente i potenziali pericoli.
Manutenzione e pulizia	La manutenzione e la pulizia possono essere effettuate solamente da personale appositamente qualificato.



Pericolo

L'apparecchio può danneggiarsi se non viene pulito secondo le istruzioni per l'uso. Pulire l'apparecchio solamente nel modo seguente:

- Pulire solo con un panno umido!
- Evitare le cariche elettrostatiche (in particolare sull'alloggiamento)!

1.2.4.4 Qualifica del personale

Nota

In generale si consiglia quanto segue per tutte le persone che lavorano sull'RSM 200:

- Formazione/istruzione sui lavori nelle atmosfere potenzialmente esplosive.
- Capacità di valutare correttamente i pericoli e i rischi durante l'utilizzo dell'RSM 200 e di tutti gli apparecchi collegati. I possibili pericoli possono essere dati ad es. dai componenti sotto pressione o dalle conseguenze di un'installazione non corretta.
- Conoscere i pericoli che possono essere causati dal fluido impiegato.
- Formazione/istruzione da parte di RMG per i lavori con i misuratori del gas.
- Formazione/istruzione su tutte le norme e le linee guida specifiche del Paese da rispettare per i lavori da svolgere sull'apparecchio.

1.2.5 Valutazione del rischio e riduzione al minimo dei rischi

L'RSM 200 è soggetto a rischi durante il suo utilizzo, i quali sono stati valutati dai collaboratori qualificati della società RMG. I rischi possono insorgere ad es. da pressioni elevate, più raramente da pressioni troppo basse. Anche i lavori al di fuori dell'intervallo di temperatura consentito possono provocare pericoli. Valori di corrente e tensione non consentiti possono provocare esplosioni nelle aree soggette a rischio di esplosione. La valutazione del rischio presuppone che durante il montaggio e lo smontaggio del misuratore si svuotino e si ventilino le tubazioni. In questo modo, e solo in quel momento, nelle tubazioni non saranno presenti miscele esplosive di gas. Naturalmente i lavori possono essere svolti solamente da personale qualificato (vedere capitolo 1.2.4.4 Qualifica del personale), addestrato anche a conoscere e ad utilizzare solamente gli utensili idonei. I rischi sono stati raccolti in concomitanza con lo sviluppo del prodotto e sono stati adottati provvedimenti volti a ridurre al minimo i rischi.

11

Provvedimenti per ridurre al minimo i rischi:

- Tutti i componenti a pressione sono stati progettati secondo il regolamento AD 2000, l'appendice 1 della direttiva sulle attrezzature a pressione e sono conformi alla norma ASME B31.3-2018.
- La progettazione completa della pressione è stata verificata dal TÜV Hessen.
- Tutti i componenti a pressione sono stati prodotti con materiali certificati; è presente una catena ininterrotta di tracciabilità dei lotti dei componenti a pressione.
- Le caratteristiche meccaniche di tutti i componenti a pressione rilevanti sono state verificate con prova di trazione, prova di resilienza da impatto e prova di durezza.
- Nelle prove di pressione le prove di resistenza dei componenti sono state effettuate con una pressione pari a 1,5 volte la pressione nominale; la prova di tenuta durante l'assemblaggio è stata invece effettuata con una pressione pari a 1,1 volte la pressione nominale. Le prove soddisfacenti sono state opportunamente contrassegnate.
- La pressione d'esercizio massima viene indicata sulla targhetta di tipo dell'apparecchio, così come l'intervallo di temperatura consentito. L'apparecchio può essere utilizzato solo all'interno di questi intervalli indicati.
- Rispettare una differenza massima di temperatura di $\Delta T \leq 100^\circ\text{K}$ tra l'area interna e quella esterna dell'RSM 200.
- Durante la progettazione della pressione non si è tenuto conto delle ulteriori forze e degli ulteriori momenti esterni.
- Nel caso in cui si voglia mettere in commercio e in funzione l'apparecchio a pressione sotto forma di gruppo costruttivo ai sensi della direttiva sulle attrezzature a pressione, si dovrà prevedere l'effettuazione di una valutazione del gruppo costruttivo al più tardi nel corso della prova conclusiva e di quella di pressione.

In caso contrario il collaudatore dovrà fare esplicitamente presente la necessità

di effettuare ancora una valutazione del luogo di utilizzo dell'apparecchio con funzione di sicurezza sul luogo dell'installazione.

Pericolo

Per i lavori nelle aree soggette a rischio di esplosione vale quanto segue:

- Ciascun circuito di segnale Ex dovrà possedere un proprio cavo da condurre attraverso un apposito pressacavo PG.
- È tassativamente necessario posare in modo fisso i cavi a sicurezza intrinseca
- Se si utilizzano uno o più circuiti di corrente, nella scelta dei cavi prestare attenzione a non superare i valori limite consentiti in conformità all'attestato di certificazione CE.
- Collegare le uscite dell'apparecchio di misurazione esclusivamente a circuiti di corrente a sicurezza intrinseca.
- Per i lavori di manutenzione e riparazione utilizzare solamente utensili omologati per la zona Ex 1. In caso contrario i lavori potranno essere effettuati solamente in assenza di atmosfere esplosive.
- Evitare il pericolo di accensione provocato da urti o attrito.

Inoltre, per i lavori nelle aree a rischio di esplosione (tutte le zone) vale quanto segue:

- I lavori sugli apparecchi impiegati in una determinata area a rischio di esplosione possono essere effettuati solamente da elettricisti qualificati in possesso di una particolare abilitazione per i lavori in detta area a rischio di esplosione. Ciò deve essere verificato dagli specialisti responsabili.
- Le persone qualificate sono state autorizzate dal responsabile della sicurezza delle persone e dell'impianto ad effettuare tali lavori sulla base della loro formazione professionale, delle loro esperienze o del loro addestramento, come pure della loro conoscenza delle norme, delle disposizioni e delle norme antinfortunistiche pertinenti e degli impianti. È di importanza decisiva che queste persone siano in grado di riconoscere ed evitare tempestivamente i possibili pericoli.
- Attenzione: pericolo di distruzione dovuta all'elettricità formatasi nel corpo per effetto ad es. dell'attrito dei vestiti.
- Per specialisti si intendono le persone ai sensi della norma DIN VDE 0105 o di norme direttamente comparabili.

1.2.6 Validità delle istruzioni

Le presenti istruzioni descrivono l'RSM 200. Di norma l'RSM 200 fa parte di un impianto completo. Rispettare anche le istruzioni degli altri componenti dell'impianto. Se si trovano istruzioni contraddittorie nei vari manuali, contattare RMG e/o i produttori degli altri componenti.

Nota

Accertarsi che i dati di potenza del collegamento elettrico corrispondano a quelli riportati sulla targhetta di tipo. Sincerarsi che non vengano superati i valori limite degli apparecchi da collegare citati nel certificato di conformità (vedere Appendice).

Rispettare eventualmente le disposizioni nazionali vigenti nel Paese di utilizzo. Utilizzare cavi adatti per i pressacavi.

1.2.6.1 Pericoli durante l'esercizio

Rispettare le indicazioni del produttore o del gestore dell'impianto.

1.2.6.2 Pericoli per l'esercizio nell'area potenzialmente esplosiva

Utilizzare l'apparecchio in condizioni impeccabili e complete.

Se si apportano modifiche tecniche all'apparecchio, non è più possibile garantirne il funzionamento sicuro.



Pericolo

Utilizzare l'apparecchio solamente nelle condizioni originali. L'RSM 200 può essere utilizzato nella zona Ex 1, ma solo all'interno delle temperature consentite (*capitolo 2.4.2 Intervalli di temperatura*).

1.2.6.3 Responsabilità del gestore

Il gestore deve assicurarsi che solo personale sufficientemente qualificato lavori sull'apparecchio. Il gestore deve accertarsi che tutti i collaboratori che lavorano con l'apparecchio abbiano letto e compreso le presenti istruzioni. Egli è inoltre tenuto a istruire il personale a intervalli regolari e ad informarlo dei possibili pericoli. Garantire che tutti i lavori sull'apparecchio vengano effettuati solo da persone qualificate e verificati da specialisti responsabili. Il gestore deve regolamentare in modo univoco le competenze in materia di installazione, impiego, eliminazione dei guasti, manutenzione e pulizia. Far presente al personale i rischi dovuti all'utilizzo dell'apparecchio.

1.2.7 Trasporto

L'apparecchio viene imballato in conformità ai requisiti di trasporto specifici del cliente. Per ogni altro trasporto garantire che l'imballaggio sia sicuro e sia in grado di attutire vibrazioni e urti leggeri. Far comunque presente al trasportatore la necessità di evitare vibrazioni e urti durante il trasporto.



Avvertenza

Pericolo di lesioni durante il trasporto

- Eventuali viti di base devono essere montate se queste servono ad evitare il rotolamento e il ribaltamento durante il trasporto. Adottare inoltre misure per evitare efficacemente rotolamenti e ribaltamenti.
- Per sollevare i contatori utilizzare solamente le viti ad anello/i golfari di sollevamento previsti. In questo caso movimentare sempre l'apparecchio di misurazione con una traversa. Non è consentito effettuare il sollevamento solamente con una semplice catena fissata ai golfari di sollevamento.
- Rispettare i carichi consentiti per i dispositivi di sollevamento. Prima del sollevamento garantire che il carico sia stato fissato in sicurezza. Non sostare sotto i carichi sospesi.
- Durante il sollevamento e l'abbassamento l'apparecchio può scivolare, ribaltarsi o cadere. La mancata osservanza della portata del dispositivo di sollevamento può provocare la caduta dell'apparecchio. Pericolo di lesioni gravi per le persone presenti nella zona circostante.
- Durante il trasporto proteggere l'apparecchio di misurazione e gli accessori da urti e vibrazioni.
- L'apparecchio di misurazione possiede ogni volta una flangia di chiusura. Queste flange sono chiuse con un adesivo di protezione o con tappi ciechi in plastica. Rimuovere senza lasciare residui gli adesivi di protezione o i tappi ciechi prima del montaggio nelle tubazioni. I residui di questa pellicola modificano l'andamento del flusso con conseguenti errori di misurazione!
- Per il trasporto o lo stoccaggio applicare nuovamente questa protezione sulle flange.

1.2.8 Fornitura

L'entità della fornitura può divergere a seconda dei componenti opzionali ordinati. La fornitura comprende "di norma" i seguenti componenti:

Componente	Q.tà
RSM 200	1
Manuale	1
Protocollo di prova	1
Certificato di calibrazione	optional
Certificato di prova del materiale	1
Certificato di prova della resistenza 3.1.	optional

15

1.2.9 Smaltimento del materiale di imballaggio

Smaltire il materiale nel rispetto dell'ambiente secondo le norme e le direttive specifiche del relativo Paese.

1.2.10 Stoccaggio

Evitare lunghi periodi di stoccaggio. Controllare che dopo lo stoccaggio l'apparecchio non sia danneggiato e funzioni correttamente. Fare controllare l'apparecchio dal servizio di assistenza di RMG dopo un periodo di stoccaggio superiore a un anno. A tal fine rispedire l'apparecchio a RMG.

Nota

Per lo stoccaggio prevedere un luogo asciutto e protetto.

Prestare attenzione a che tutti i raccordi aperti siano chiusi.

2 Panoramica

2.1 Denominazione

16

L'**RSM 200** è un misuratore della portata volumetrica impiegato per la misurazione della portata volumetrica operativa del gas metano. La portata volumetrica operativa viene determinata con la procedura di misurazione basata sulla differenza di tempo di transito a ultrasuoni. Il volume accumulato viene integrato nel corso del tempo e il risultato viene registrato con un controller elettronico. Questa portata volumetrica operativa viene determinata alle condizioni di pressione e di temperatura ogni volta presenti, le quali possono essere anche registrate. Il correttore integrato nell'**RSM 200** consente di calcolare la portata volumetrica standard (quindi ad es. a 0°C e a 1013 mbar) dalla portata volumetrica operativa con l'ausilio dei dati di pressione e di temperatura. Per la determinazione corretta del volume del gas in questione si possono prendere in considerazione speciali caratteristiche utilizzando diversi modelli. Il volume operativo misurato e/o il volume standard calcolato vengono sommati negli archivi interni.

Si ottengono così diverse uscite di frequenza, ad esempio un'uscita di frequenza (AF) che consente l'utilizzo dell'apparecchio sotto forma di trasduttore di portata per mansioni di regolazione. L'**RSM 200** possiede inoltre interfacce seriali RS485 per la lettura digitale dei dati e la parametrizzazione. L'**RSM 200** è idoneo per la **misura fiscale e la misura non fiscale**.

L'**RSM 200** è disponibile in 4 diverse varianti: l'**RSM 200 VM** e l'**RSM 200 VMF**, utilizzabili per la mera misurazione non fiscale (...VM) e fiscale (...VMF) della portata volumetrica (operativa), e l'**RSM 200 VC** (per la misurazione non fiscale) e **RSM 200 VCF** (per la misurazione fiscale), utilizzabili per la determinazione del volume standard e operativo con la correzione del volume in presenza dei valori di pressione e di temperatura.

2.2 Caratteristiche dell'apparecchio

- Misurazioni fiscali e non fiscali
- Omologato ai sensi della direttiva 2014/32/UE sugli strumenti di misura (MID)
- Design conforme alla norma DIN ISO 17089
- Assenza di parti mobili
- Correttore di volumi integrato e omologato per le misure a valore legale a norma EN12405
- Misurazione di pressione e temperatura (visualizzazione, output e archiviazione).
- Calcolo del fattore di comprimibilità secondo GERG88S, GERGS-mod-H2, AGA8 GROSS M1/M2, AGA NX19, GOST30319-2 e AGA8-DC92.

- Display: possono essere visualizzati tra gli altri i seguenti valori:
volume operativo, volume standard, portata istantanea e portata massima, ...
- Vano terminali
La pressione e la temperatura possono essere sigillate separatamente dagli altri componenti elettronici.
- Funzionamento a batteria o a corrente (a prova di interruzione di corrente) per un periodo di calibrazione > 5 anni
- Protezione antideflagrante
L'RSM 200 è a sicurezza intrinseca e può essere utilizzato nelle zone 1 e 2.
- 4 uscite digitali: tutte le uscite DO sono separate galvanicamente l'una dall'altra:
 - 1 uscita DO (segnale AF invertito rispetto a DO 2) o output seriale dei dati (protocollo encoder; attivazione tramite loop Namur)
 - 1 uscita DO: segnale AF (portata volumetrica operativa) o impulsi per correttori o registratori di dati, stato, allarme o avvertenza
 - 1 uscita DO: impulsi per correttori o registratori di dati, stato, allarme o avvertenza
 - 1 uscita DO: impulsi per registratori di dati
- 1 uscita analogica 4...20 mA
- 1 interfaccia seriale digitale RS485, interfaccia per collegamento Modbus, separata galvanicamente, con alimentazione esterna
- Interfaccia ottica a infrarossi RS485 (attivata mediante contatto Reed)
- Archivio
Archivio integrato a prova di guasto di parametri, eventi e valori misurati.
- RMGViewRSM
Software in dotazione per una comoda parametrizzazione e gestione dell'apparecchio e dei dati salvati, nonché per la diagnostica remota.

17

RSM 200 VMF + correttore di volumi EVC Primus 400

L'impiego del correttore di volumi EVC Primus 400, omologato MID, schiude ulteriori possibilità di utilizzo, in particolare insieme all'RSM 200 VMF. Questa combinazione consente la misurazione (a valore legale), il salvataggio e la visualizzazione della massima sollecitazione, ma anche la comunicazione e la telelettura; l'apparecchio dispone infatti di un modem GSM/GPRS/LTE con la possibilità di collegare un ulteriore modem (multi-tenant). Ulteriori caratteristiche di questi apparecchi sono consultabili nella documentazione dell'EVC Primus 400, ad esempio sul sito internet di RMG www.rmg.com.

2.3 Alimentazione elettrica

L'RSM 200 può essere alimentato sia a corrente che a batteria. Se l'apparecchio viene alimentato a batteria, esso è autosufficiente dal punto di vista energetico e possiede una lunga autonomia. In questo caso l'RSM 200 lavora a risparmio energetico. Con il funzionamento a batteria non si possono ottenere alcuni output di dati, vedere *capitolo 6.2 Funzionamento a batteria*.

Alimentazione a batteria

L'RSM 200 è dotato di 6 batterie al litio intercambiabili da 3,6 V (rispettare il tipo di batteria: vedere *capitolo 5.1.2 Sostituzione della batteria*). L'apparecchio è stato progettato in modo da consentire il funzionamento continuo per almeno 5 anni, ovvero almeno per la durata di una calibrazione.

Indicatore di sostituzione delle batterie

Internamente all'apparecchio viene calcolata la durata rimanente delle batterie. Sul display compare la data entro cui sostituire le batterie. La sostituzione delle batterie è descritta al *capitolo 5.1.2 Sostituzione della batteria*. Nel parametro G23 *Date of last battery change* compare la data in cui le batterie sono state sostituite l'ultima volta (vedere *capitolo 6.8 Coordinate all'interno del contesto*).

Funzionamento a corrente

In caso di caduta dell'alimentazione di corrente esterna, l'RSM 200 continuerà a funzionare grazie a 3 delle 6 batterie al litio contenute nel vano batterie BACK (se presenti). Le 3 batterie restanti, se l'apparecchio viene alimentato normalmente con la corrente di rete, possiedono i. g. la funzione di backup per ottenere un tempo complessivo di bypass di più di 3 mesi. In questo modo le misurazioni e l'output dei dati non si interrompono. In questo caso compare il simbolo della batteria. Per proteggere l'RSM 200 dai guasti, si consiglia caldamente di inserire le batterie nell'apparecchio.

2.4 Campo d'impiego

L'RSM 200 è omologato per l'utilizzo nelle aree a rischio di esplosione (zone 1 e 2) che recano le seguenti marcature:



II 2G Ex ia IIC T4 Gb

L'attestato di certificazione CE é il seguente:

BVS 23 ATEX E 019 X

Il certificato di conformità è riportato in Appendice. I dati di contatto di RMG sono riportati sulla seconda e sull'ultima pagina.

2.4.1 Montaggio e luogo di montaggio

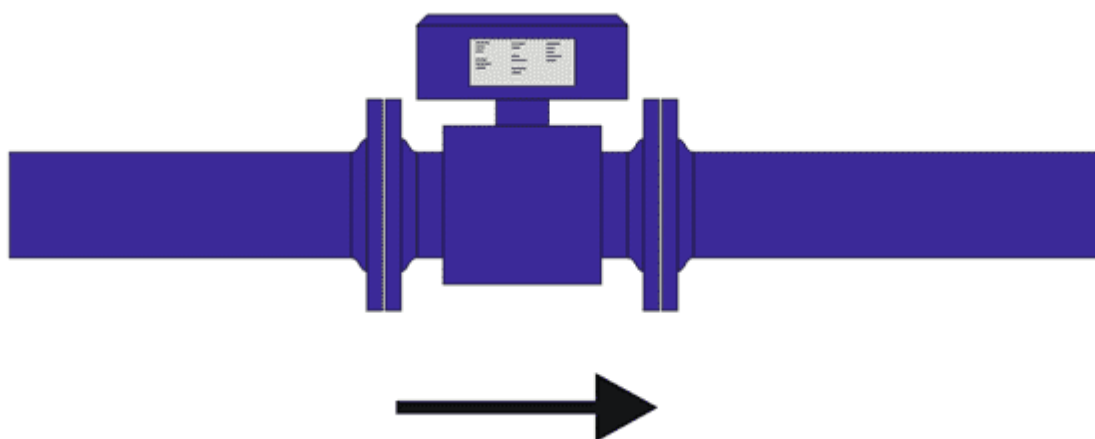


Figura 1: Posizione di installazione

L'RSM 200 può essere fornito con attacchi a flangia a norma DIN e ANSI. La posizione di montaggio è a piacere per gas asciutti e non contaminati. Per ridurre l'influenza della condensa accumulata (cosa che non dovrebbe accadere con i gas asciutti) privilegiare una posizione di montaggio orizzontale (vedere *Figura 1: Posizione di installazione*).

Nota

Durante l'installazione sincerarsi che il display e la targhetta di tipo siano leggibili. Evitare posizioni in cui fonti di luce intense (ad es. luce solare diretta o lampade) o ombre (ad es. causate da una parete vicina) compromettono la leggibilità.

2.4.2 Intervalli di temperatura

L'RSM 200 è omologato per i seguenti intervalli di temperatura:

Intervalli di temperatura	
Temperatura del fluido	da -40°C a +80°C da -40°C a +70°C (MID)
Intervallo di temperatura autorizzato per modelli di gas (RSM 200 VC/VCF): GERG 88 S, GERG S-mod-H2, AGA8-GROSS met. 1, AGA8-GROSS met. 2 AGA8-NX19, GOST30319-2 AGA8-DC92	da -20°C a +65°C per $p < 25$ bar da -25°C a +65°C per $p < 15$ bar da -10°C a +55°C da -10°C a +55°C da -10°C a +30°C da 250°Kelvin a 350°Kelvin da -10°C a +65°C
Temperatura ambiente	da -40°C a +80°C (solo in aree non potenzialmente esplosive) da -40°C a +70°C (MID)
Secondo ATEX (T_{amb})	da -40°C a +60°C (con batterie) da -40°C a +70°C (senza batterie)
Temperature di progettazione secondo la direttiva sulle attrezzature a pressione 2014/68/UE (PED)	da -40°C a +60°C (alloggiamento in alluminio) da -25°C a +60°C (ghisa sferoidale) da -40°C a +80°C (getto d'acciaio) da -40°C a +80°C (acciaio a grana fine)

Tabella 1

Nota

Se contemporaneamente sono validi diversi intervalli di temperatura, si applicherà a livello globale quello complessivamente minore. Ciò è anche riportato sulla targhetta di tipo.

L'umidità ambiente può essere pari a fino al 95% dell'umidità relativa, senza però generare condensa.

Il grado di protezione dell'apparecchio è IP 66.

⚠ Cautela

Evitare l'irraggiamento solare diretto.

2.4.3 Intervalli di pressione

21

Attacco a flangia	Pressione di progettazione [bar(a)]
PN10 (DIN EN 1092-1)	10
PN16 (DIN EN 1092-1)	16
ANSI150RF (ASME B 16.5)	20

Tabella 2

2.5 Impiego dell'RSM 200 con diversi tipi di gas

2.5.1 Idoneità di base dell'RSM 200

L'apparecchio può essere utilizzato solamente con i seguenti tipi di gas; solo con questi è garantito l'esercizio sicuro dell'apparecchio:

- Gas della 1a famiglia
- Gas della 2a famiglia
- Gas della 3a famiglia

I componenti dei gas devono trovarsi all'interno dei limiti di concentrazione a norma EN 437:2009 per i gas di prova.

Si tratta sostanzialmente dell'aria e dei gas naturali.

Nota

Il gas da misurare non deve creare condensa nell'area di lavoro dell'RSM 200 e deve essere privo di componenti corrosivi e aggressivi, di liquidi e di solidi.

In presenza di condizioni divergenti concordare un utilizzo idoneo con l'assistenza di RMG (dati di contatto: vedere la seconda o l'ultima pagina).

2.5.2 Idoneità e compatibilità per il gas metano contenente H₂

L'RSM 200 può essere impiegato con il gas metano contenente idrogeno. Dal punto di vista tecnico di sicurezza non vi sono problemi.

Nota

L'impiego dell'RSM 200 con gas metano con una percentuale massima di idrogeno di 10 mol-% è i. g. idoneo con i livelli di precisione indicati al capitolo 3.4 Intervalli di misurazione e precisione di misurazione. In Germania questo tipo di impiego è conforme alla direttiva tecnica vigente TR-G19.

Poiché attualmente in Germania non esistono banchi di prova omologati per le misure a valore legale per calibrare i contatori per i gas con elevate percentuali di idrogeno, non è possibile garantire né verificare una precisione al di sopra di 10 mol-%. Si prega di chiedere a RMG se eventualmente al di sopra dei 10 mol-% si deve prevedere un intervallo di misurazione ridotto.

Nota

L'impiego ad una percentuale maggiore di H₂ è attualmente in corso di esame. Se necessario prendere accordi con RMG sulla possibilità di impiego dell'apparecchio in questo caso.

2.5.3 Tipi di gas conformi all'omologazione MID

Per una misurazione ufficiale secondo la direttiva MID (direttiva sugli strumenti di misura 2014/32/UE), l'RSM 200 può essere utilizzato solo con i seguenti gas:

- Gas della 2a famiglia (gas combustibili ricchi di metano)
- Azoto e aria
- Gas naturali con percentuali di idrogeno fino al 10% in moli.

3 Montaggio

Qui di seguito saranno illustrate le avvertenze di impiego dell'RSM 200, volte a garantirne l'esercizio sicuro e affidabile.

Nota

Nel capitolo 3 vengono illustrate le impostazioni da effettuare solo se sono state lette le descrizioni contenute nel *capitolo 6 Utilizzo*.

23

3.1 Misurazione a ultrasuoni della portata

I misuratori di portata lavorano sulla base della determinazione della differenza di tempo di transito di un impulso a ultrasuoni nella stessa direzione del flusso e in direzione contraria al flusso. La *Figura 2: Due sensori formano un percorso di misurazione* mostra il principio basilare. I trasduttori TD1 e TD2 sono posizionati l'uno di fronte all'altro per la misurazione e formano un percorso di misurazione con distanza L . Un impulso a ultrasuoni percorre il percorso di misurazione dal sensore TD1 al trasduttore TD2 più rapidamente in direzione del flusso che viceversa in direzione contraria al flusso. Dal punto di vista fisico ciò si verifica in virtù dell'effetto di trascinamento dovuto al flusso del gas, la freccia sul simbolo \vec{v} indica la direzione di flusso.

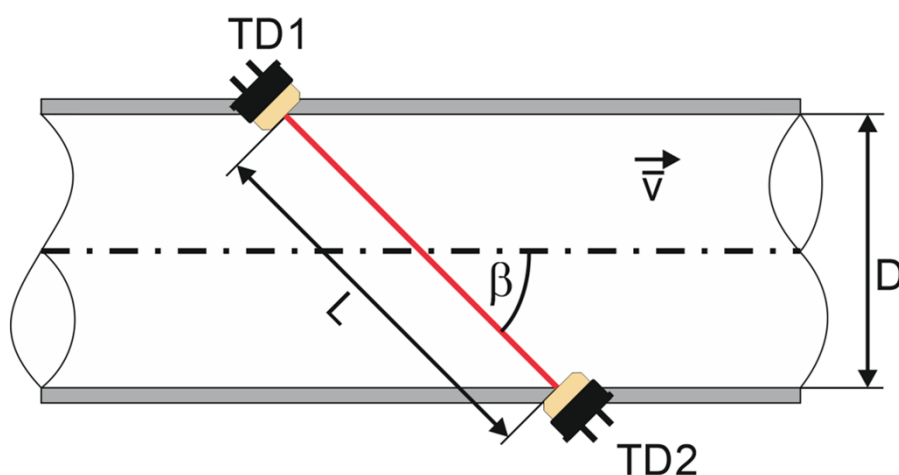


Figura 2: Due sensori formano un percorso di misurazione

Il tempo di transito da TD1 a TD2 ($\coloneqq t_{TD12}$) e di quella da TD2 a TD1 ($\coloneqq t_{TD21}$) si calcolano secondo le seguenti formule:

$$t_{TD12} = \frac{L}{c_0 + \bar{v} \cdot \cos \beta} \quad \text{e} \quad t_{TD21} = \frac{L}{c_0 - \bar{v} \cdot \cos \beta}$$

Questi due tempi di transito dell'impulso a ultrasuoni vengono determinati con l'elettronica a ultrasuoni. In questo modo si determina la velocità media \bar{v} lungo il percorso di misurazione:

$$\begin{aligned} \bar{v} &= \frac{L}{2 \cdot \cos \beta} \cdot \left(\frac{1}{t_{TD12}} - \frac{1}{t_{TD21}} \right) \\ &= \frac{L^2}{2 \cdot d} \cdot \frac{t_{TD21} - t_{TD12}}{t_{TD12} \cdot t_{TD21}} \\ &= \frac{L^2}{2 \cdot d} \cdot \frac{\nabla t}{t_{TD12} \cdot t_{TD21}} \end{aligned}$$

Con:

- \bar{v} - velocità media del flusso
- c_0 - velocità del suono
- β - angolo del percorso rispetto all'asse del tubo
- L - lunghezza del percorso
- d - diametro (per i percorsi di misurazione che si intersecano con l'asse del tubo.
Per altri percorsi di misurazione risulta un valore analogo.)
- ∇t - $t_{TD21} - t_{TD12}$

È importante sottolineare che per questo calcolo sono necessari solo i tempi di transito e i parametri dell'apparecchio come la distanza dei trasduttori e degli angoli del percorso di misurazione rispetto alla direzione di flusso. Decadono quindi tutti i parametri che dipendono dal tipo di gas.

3.2 Struttura e svolgimento della misurazione

L'RSM 200 è stato progettato per la misurazione unidirezionale della portata dei gas asciutti. Una freccia sull'apparecchio indica la direzione di flusso (vedere anche il capitolo 3.5.7 *Rotazione del display, Figura 7*). Per garantire la sua compatibilità con le dimensioni di montaggio di un misuratore a turbina standard, la lunghezza di montaggio dell'RSM 200 è pari a 3 x DN, per cui ad esempio nel caso di un RSM 200 in DN80, la lunghezza di montaggio è pari a 240 mm.

La struttura interna dell'RSM 200 è composta da 3 sezioni, da un ingresso per il condizionamento del flusso, da una camera di misurazione e da un'uscita. La struttura complessiva è visibile nella *Figura 3: Struttura dell'RSM 200*.

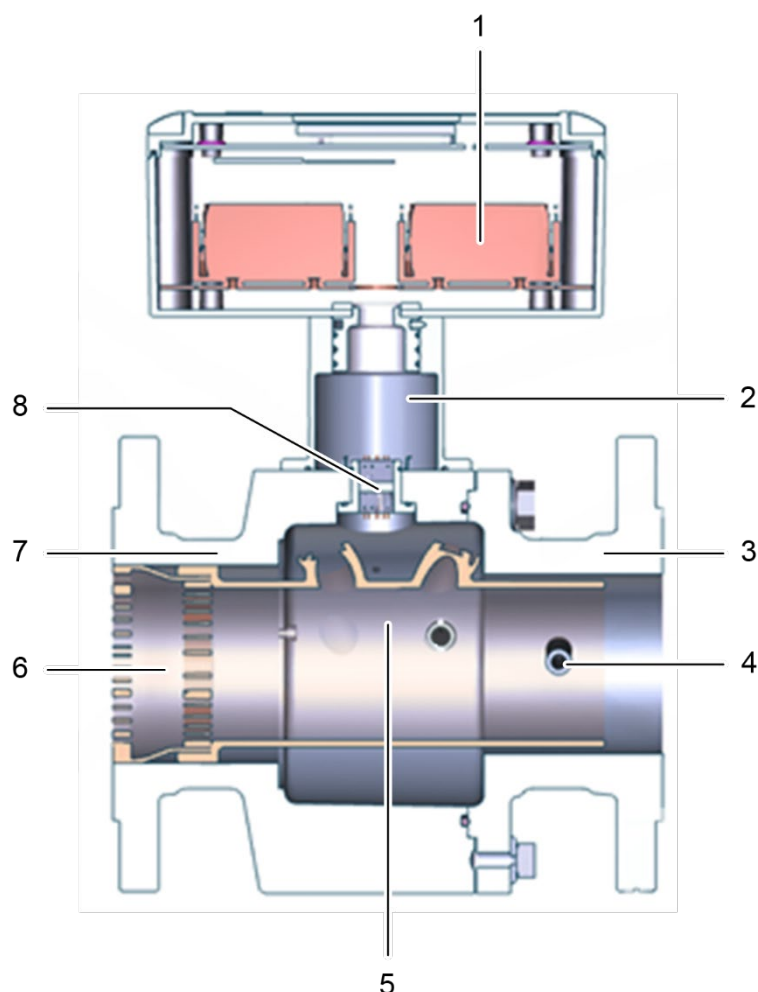


Figura 3: Struttura dell'RSM 200

Pos.	Denominazione	Pos.	Denominazione
1	Alloggiamento dell'elettronica con batterie	5	Camera di misurazione con sensori a ultrasuoni
2	Collo girevole	6	Condizionamento del flusso
3	Sezione di uscita	7	Sezione di ingresso
4	Manicotto a immersione per la misurazione della temperatura	8	Collegamento in vetro

L'ingresso con i raddrizzatori integrati è stato ottimizzato per essere assistito da CFD per ottenere, insieme ai percorsi di misurazione a ultrasuoni nella camera di misurazione, la precisione desiderata (vedere capitolo 3.4 *Intervalli di misurazione e precisione di misurazione*).

La camera di misurazione è stata realizzata all'interno dell'RSM 200. Per determinare la velocità media lungo la sezione del tubo, il percorso di misurazione è stato realizzato sotto forma di duplice integrazione gaussiana riflettente. Un secondo percorso di misurazione copre ulteriori intervalli di sezione e rileva un flusso con

componente rotatoria con influenza invertita del segnale di misurazione. In questo modo l'influenza di un flusso con componente rotatoria viene compensata totalmente. La *Figura 4: Doppia riflessione dei fasci a ultrasuoni* indica la struttura di principio dei sensori all'interno del tubo di misurazione per generare questi percorsi di misurazione.

26

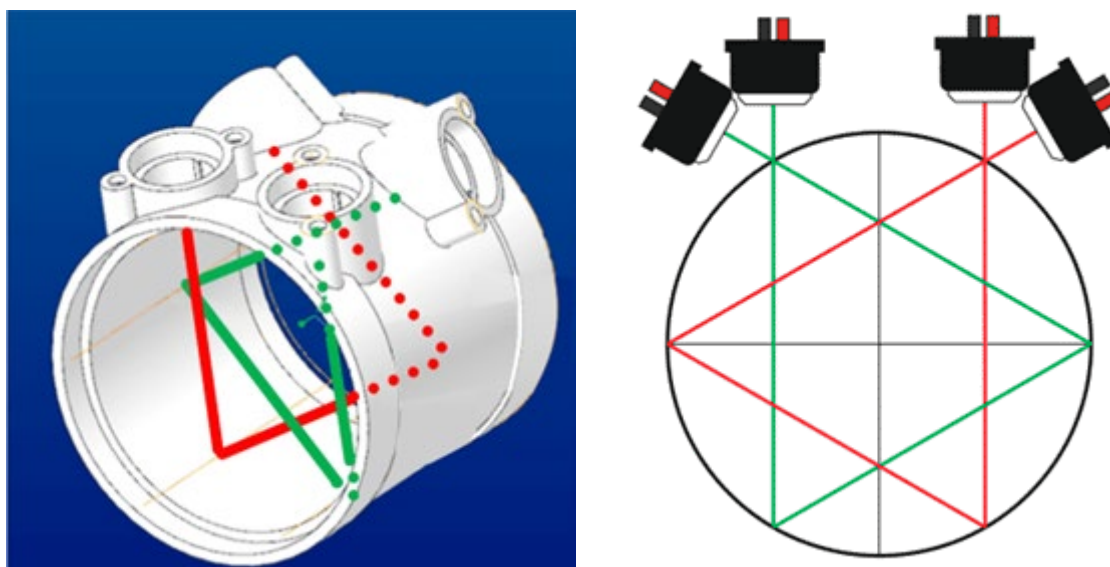


Figura 4: Doppia riflessione dei fasci a ultrasuoni

I percorsi di misurazione a ultrasuoni formano un angolo β di 76° rispetto all'asse del tubo.

La disposizione del percorso di misurazione determina la velocità media all'interno del tubo. La portata volumetrica Q_m risulta dal valor medio delle due velocità lungo i relativi percorsi di misurazione, moltiplicato per la sezione del tubo A :

$$Q_m = \frac{\overline{v_1} + \overline{v_2}}{2} \cdot A$$

L'indice $_m$ per Q_m significa che la portata volumetrica viene determinata in condizioni operative, ovvero nelle condizioni esistenti di pressione e di temperatura. Dai dati relativi al tempo di transito si determina, oltre alla velocità media del flusso, anche la velocità del suono c_0 all'interno del gas misurato.

$$c_0 = \frac{L}{2} \cdot \frac{t_{TD12} + t_{TD21}}{t_{TD12} \cdot t_{TD21}}$$

La velocità del suono è un'ulteriore grandezza che viene determinata in maniera permanente, pertanto il relativo output si ottiene insieme agli altri.

Nota

La velocità del suono (SoS – speed of sound) dipende sostanzialmente dalla composizione del gas e dalla temperatura.

Per questo motivo, a parità di temperatura e in caso di variazione della velocità del suono, si può presupporre di norma che la composizione del gas si sia modificata.

27

3.3 Linea caratteristica di base e numero di Reynolds

La moltiplicazione della velocità media lungo i percorsi di misurazione per la sezione del tubo (vedere sopra) non riflette, all'interno dell'intero intervallo di portata, la portata effettiva corrente. Si riscontrano infatti notevoli divergenze, in particolare nelle portate minime, negli intervalli di portata superiori la linea caratteristica si appiattisce, eventualmente con una leggera pendenza.

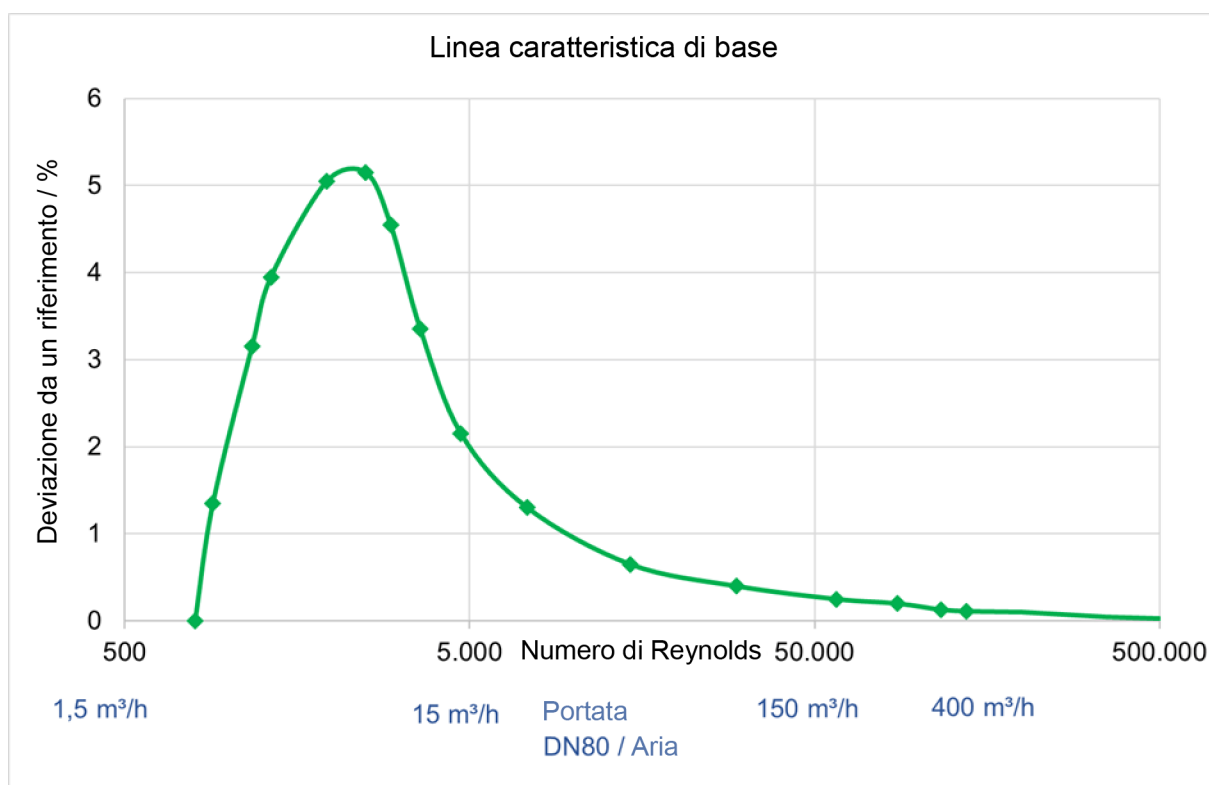


Figura 5: Tipica linea caratteristica di base

Dal punto di vista fluidodinamico, si prende come riferimento in questa sede non il valore della portata, bensì il numero di Reynolds, che in questo caso rappresenta una specie di valore adimensionale della portata. Questa correzione è salvata con la "linea caratteristica di base"; ciò significa che, a seconda del numero di Reynolds, sarà corretta la deviazione (percentuale) del semplice calcolo della portata (velocità media x sezione del tubo). La figura precedente illustra questo approccio.

Per questa correzione di Reynolds è necessario determinare il numero di Reynolds con la portata esistente. Il numero di Reynolds risulta da:

$$Re = \frac{u \cdot d \cdot p}{(T + 273,15)} \cdot 100.000 \cdot Mf$$

Con

p – pressione all'interno del tubo; $[p]$ = bar (a)

u – velocità media all'interno del tubo; $[u]$ = m/s

d – diametro del tubo; $[d]$ = m

T – temperatura all'interno del tubo; $[T]$ = °C

Mf – fattore del fluido

29

Al di sotto di un numero di Reynolds variabile (Re_{min}) non viene effettuata alcuna correzione per effetto del polinomio determinante, con Re_{min} la correzione viene congelata e al di sotto di Re_{min} questa viene applicata al valore misurato non corretto.

Maggiori informazioni al proposito sono riportati in *Appendice F Calcolo del numero di Reynolds*.

3.3.1 Correzione di Reynolds nell'RSM 200

Per il calcolo del numero di Reynolds sono necessari in linea di principio la temperatura e la pressione esistenti. Queste grandezze possono essere determinate nelle varianti RSM 200 VC e RSM 200 VCF grazie ai sensori presenti.

Nelle varianti RSM 200 VM e RSM 200 VMF queste grandezze in generale non vengono determinate da sensori di pressione e temperatura. Ciononostante questi misuratori di portata vengono utilizzati spesso a condizioni di pressione (approssimativamente) costanti. Per tener conto della pressione basterà quindi inserire la pressione di esercizio sotto forma di valore fisso nella coordinata **C03 Pressure default**.

Nota

Tener conto della pressione con il valore fisso Pressure default è utile fintanto che la pressione effettiva rientra nel seguente intervallo di pressione:
da $p_{min} = 0,8 \times$ pressione impostata (C03) a $p_{max} = 1,2 \times$ pressione impostata (C03)

È quindi fondamentale verificare accuratamente le condizioni di partenza durante l'impostazione del valore fisso.

Inserire il valore per p_{min} nella coordinata C04, e quello per p_{max} nella coordinata C05.

La temperatura T si determina mediante la misurazione a ultrasuoni della velocità del suono:

$$T[^\circ\text{C}] = b_2 \cdot \left(c_{\text{Gas}} \left[\frac{m}{s} \right] \right)^2 + b_1 \cdot c_{\text{Gas}} \left[\frac{m}{s} \right] + b_0$$

30

La modalità automatica (vedere *capitolo 6.8.14 Correzione di Reynolds*) riconosce la presenza di aria o di gas metano. Per gas metano si intende in questa sede il gas metano H con il 93,23% di metano, l'1,00% di azoto, il 2,00% di biossido di carbonio, il 3,00% di etano, lo 0,50% di propano, lo 0,20 % di isobutano, lo 0,05% di isopentano, lo 0,02% di esano e con una viscosità dinamica di $10,355 \times 10^{-6} \text{ Pa} \cdot \text{s}$ (in condizioni standard). In generale, ovvero per tutti i gas simili al gas metano, la temperatura così determinata è più precisa di un semplice valore fisso.

Se il gas non corrisponde a un gas metano H con i valori indicati, è possibile aumentare la precisione di determinazione del numero di Reynolds e del calcolo della temperatura se i parametri individuali del gas sono noti (composizione del gas e viscosità dinamica). L'assistenza di RMG è a vostra disposizione per l'effettuazione delle impostazioni e dei calcoli necessari.

Nota

Nelle condizioni indicate si può e si dovrà applicare la correzione di Reynolds in tutte le varianti dell'RSM 200! Ciò è inoltre tassativamente prescritto per le varianti VMF e VCF per le misure a valore legale.

Si dovrà rinunciare ed effettuare questa correzione nell'RSM 200 VM solo se sono presenti elevatissime oscillazioni di pressione e/o se i parametri del gas divergono notevolmente da quelli di un gas metano H, purché non siano stati collegati sensori di pressione.

Per aumentare la precisione di misurazione della variante RSM 200 VMF, in via opzionale è possibile utilizzare e collegare sonde di pressione e di temperatura.

3.4 Intervalli di misurazione e precisione di misurazione

L'RSM 200 ha superato la misurazione dei disturbi a monte a norma OIML R137-1 + 2, Accuracy Class 1 con i disturbi lievi e gravi. La figura che segue illustra gli intervalli di misurazione, i termini, gli errori e i relativi effetti:

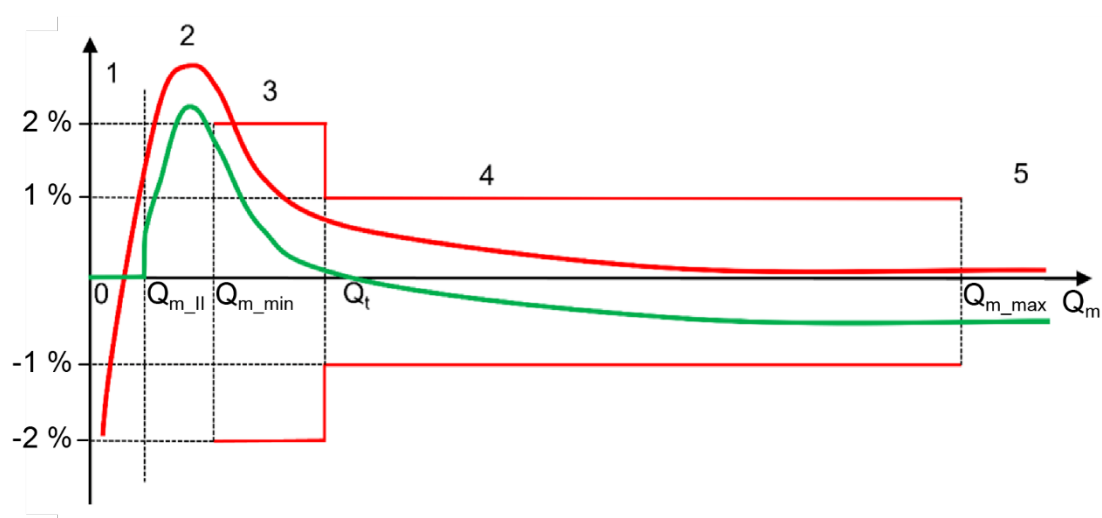


Figura 6: Intervalli di misurazione

La precisione dell'RSM 200 è definita all'interno dell'intervallo compreso tra Q_{m_min} e Q_{m_max} . La deviazione relativa è pari a:

< 0,33% nell'intervallo compreso tra Q_t e Q_{m_max} intervallo 4

< 0,67% nell'intervallo compreso tra Q_{m_min} e Q_t intervallo 3

Q_{m_min} è il limite inferiore, e Q_{m_max} è il limite superiore del campo di utilizzo dell'RSM 200. Q_t è il valore divisorio dell'intervallo di misurazione, questo valore è pari al 10% di Q_{m_max} .

Al di sotto di Q_{m_min} e al di sopra di Q_{m_max} non è stata definita alcuna fascia di errore, tra 0 e Q_{m_min} e al di sopra di Q_{m_max} , a seconda delle condizioni di impiego, l'RSM 200 è comunque in grado di misurare la portata.

Per ignorare le oscillazioni di portata indefinite al di sotto di Q_{m_min} viene introdotto un taglio per bassa portata Q_{m_ll} configurabile. Al di sotto di questo valore, il valore misurato viene posto a 0. Di norma si consiglia di porre il taglio per bassa portata Q_{m_ll} a $0,25 \times Q_{m_min}$ (impostazione di fabbrica).

Come illustrato nel capitolo 3.3 *Linea caratteristica di base e numero di Reynolds*, i valori di misurazione vengono corretti da un polinomio di correzione all'interno dell'intervallo di misurazione; nella figura la curva rossa viene spostata verso la curva verde e poi corretta. Questa procedura viene mostrata in forma semplificata sotto forma di spostamento parallelo mediante un fattore di regolazione. In questo modo il

valore medio ponderato WME aumenta. Si ottiene un WME più favorevole con un polinomio di correzione che avvicini la curva verde alla linea nera dello zero. Con una correzione della caratteristica di misura la linea caratteristica si sovrappone alla linea dello zero, in quanto le caratteristiche di misura (derivanti dai punti di prova) vengono corrette direttamente con il loro valore di errore. Tra i punti di prova viene effettuata un'interpolazione lineare. La correzione dei valori misurati mediante il polinomio non viene proseguita né al di sotto di Q_{m_min} né al di sopra di Q_{m_max} ; tuttavia il relativo valore massimo viene congelato. Al di sopra di Q_{m_max} si applica il valore di correzione di Q_{m_max} sotto forma di valore fisso; lo stesso vale al di sotto di Q_{m_min} .

Gestione degli errori

- (5) Se il valore misurato (corretto) Q_m è superiore a Q_{m_max} , sarà generato un allarme e il calcolo del volume sarà effettuato nei contatori delle quantità di perturbazione di Q_m (per i contatori vedere *capitolo 6.4 Contatori, archivi*).
- (3, 4) Il superamento di un intervallo di misurazione (linee limite rosse) dei valori di misurazione originali non provoca la generazione di un allarme e il calcolo del volume sarà effettuato nei contatori delle quantità non perturbate (per i contatori vedere *capitolo 6.4 Contatori, archivi*) da Q_m .
- (2) Al di sotto di Q_{m_min} gli errori non vengono definiti; la misurazione verde corretta può eccedere i limiti di errore (in questo caso $\pm 2\%$).
- (2) Se il valore misurato Q_m è compreso tra Q_{m_ll} e Q_{m_min} , l'allarme non viene generato. Contemporaneamente viene avviata la misurazione del tempo. Fin tanto che questa misurazione del tempo è minore di **B09 Max.T $\geq Q_{m_ll} + < Q_{m_min}$** il calcolo continuerà ad essere effettuato nei contatori delle quantità non perturbate. Una volta superato questo tempo sarà emesso un allarme, il calcolo del volume sarà effettuato nel contatore delle quantità di perturbazione.
- (1) Al di sotto della portata bassa Q_{m_ll} la portata volumetrica sarà posta a 0; il calcolo del volume a 0 non sarà effettuato. Anche in questo caso non saranno generati allarmi.

3 impostazioni relative alla portata bassa Q_{m_ll} presentano casi particolari:

- $Q_{m_ll} = 0$. Questa impostazione presuppone che il trattamento della portata bassa venga effettuato a valori negativi inferiori a 0. In questo modo non sarà effettuato il calcolo delle portate negative (nonostante il riconoscimento della direzione del flusso nella coordinata **I04 Flow direction forward / backward**, oppure queste saranno poste su 0. Queste non saranno rilevate, per cui non saranno calcolate né nel contatore delle quantità di perturbazione né in quello delle quantità non perturbate. L'allarme non sarà emesso.
- $Q_{m_ll} = Q_{m_min}$.
In questo caso la misurazione del tempo e il controllo diventano obsoleti. L'allarme non sarà generato.
- $Q_{m_ll} > Q_{m_min}$.
Questa impostazione non è consentita.

La tabella che segue indica gli intervalli di portata dell'RSM 200:

	Portata				Velocità del gas all'ingresso del tubo ^{*1)}			
	Q _{m_max} [m ³ /h]	Q _{t,min} [m ³ /h]	Q _{m_min} [m ³ /h]	Q _{m_II} ^{*2)} [m ³ /h]	v (Q _{m_max}) [m/s]	v (Q _{t,min}) [m/s]	v (Q _{m_min}) [m/s]	v (Q _{m_II}) [m/s]
DN50	160	16,0	1,0	0,25	22,64	2,26	0,14	0,035
DN50	160 ^{*3)}	16,0 ^{*3)}	1,6 ^{*3)}	0,40 ^{*3)}	22,64 ^{*3)}	2,26 ^{*3)}	0,23 ^{*3)}	0,056 ^{*3)}
DN80	400	40,0	2,5	0,63	22,10	2,21	0,14	0,035
DN100	650	65,0	3,2	0,80	22,99	2,30	0,11	0,028
DN150	1600	160,0	8,0	2,00	25,15	2,52	0,13	0,033
DN200	2500	250,0	13,0	3,25	22,10	2,21	0,11	0,028

33

^{*1)} Per semplificare, il diametro interno Di dell'ingresso del tubo è stato equiparato al valore della larghezza nominale, ovvero Di (DN50) = 50 mm = 0,05 m, ecc.

^{*2)} In questo caso è stata scelta l'impostazione consigliata per la portata bassa (Q_{m_II} = 0,25 x Q_{m_min})

^{*3)} Vale per gli apparecchi con attestato di certificazione UE.

Tabella 3

Q_{m_min} vale fino a 4 bar(a). Al di sopra di questa pressione le prove possono essere effettuate in aria fino a 5 m³/h, nel metano fino a 3 m³/h (ultimo aggiornamento novembre 2024).

A grandi larghezze nominali, l'intervallo di misurazione dell'RSM 200 possiede un range (dinamico) di circa 200, a piccole larghezze nominali il range è di circa 160. Se la misurazione a piccole larghezze nominali viene effettuata per lo più nell'intervallo di misurazione minore, la calibrazione delle caratteristiche di misura rileva questo intervallo meglio della correzione polinomiale, da privilegiare invece per gli intervalli di misurazione medio e superiore. Se si utilizza l'RSM 200 in tutto l'intervallo di misurazione, anche in questo caso la correzione polinomiale è i. g. la scelta migliore.

Nota

Se la valutazione del segnale è disturbata, ad es. con un'elevata portata o un'elevata percentuale di CO₂, la valutazione ottimizzata del segnale amplia automaticamente l'intervallo di misurazione. L'esercizio in questo intervallo provocherà l'emissione di un'avvertenza; in questo caso occorrerà prevedere un maggiore consumo di corrente o una minore durata della batteria.

3.5 Montaggio dell'RSM 200 nella tubazione

L'RSM 200 di RMG è dotato di flange di collegamento. Per un collegamento sicuro, le dimensioni di collegamento delle flange delle tubazioni da collegare devono coincidere con le dimensioni di collegamento dell'apparecchio.

- Classi di pressione ANSI: dimensioni dell'attacco a flangia a norma ASME B 16.5.
- Classi di pressione DIN: dimensioni dell'attacco a flangia a norma DIN EN 1092.

3.5.1 Guarnizioni

Nota

La precisione di misurazione dei misuratori di portata può essere influenzata dall'utilizzo di guarnizioni per flange che sporgono dalla tubazione. Sincerarsi che le guarnizioni per flange non sporgano dalle superfici di tenuta all'interno della tubazione.

Guarnizioni errate possono provocare malfunzionamenti.



Pericolo

Se durante il montaggio vengono impiegate guarnizioni per flange errate, la mancanza di tenuta risultante, con conseguente fuoriuscita del gas, può provocare miscele di gas esplosive. Pericolo di intossicazione e di esplosione!

Durante il serraggio dei bulloni inoltre la sollecitazione sulla flangia può aumentare in modo non consentito.

Prestare attenzione a fissare/agganziare l'RSM 200 in modo sicuro durante il montaggio per evitare il pericolo di schiacciamento. Prestare attenzione a tenere le dita (o altre parti del corpo) lontane da queste aperture e fessure durante il serraggio delle flange!

3.5.2 Viti e coppia di serraggio

DN		Classe di pressione	Dimensioni delle viti	Coppia di serraggio massima *1
50	2"	PN 10	4 x M16	66 Nm
		PN 16	4 x M16	66 Nm
		ANSI 150	4 x 5/8"	56 Nm
80	3"	PN 10	8 x M16	56 Nm
		PN 16	8 x M16	56 Nm
		ANSI 150	4 x 5/8"	120 Nm
100	4"	PN 10	8 x M16	65 Nm
		PN 16	8 x M16	65 Nm
		ANSI 150	8 x 5/8"	66 Nm
150	6"	PN 10	8 x M20	118 Nm
		PN 16	8 x M20	118 Nm
		ANSI 150	8 x 3/4"	125 Nm
200	8"	PN 10	8 x M20	152 Nm
		PN 16	12 x M20	101 Nm
		ANSI 150	8 x 3/4"	163 Nm

*1 Coppia di serraggio per viti/bulloni con filettatura totale a norma AD2000 / ASME: prestare attenzione a che le viti e le guarnizioni resistano alla coppia di serraggio ogni volta selezionata.

Tabella 4

3.5.3 Montaggio

Nota

Evitare la presenza di installazioni che disturbino il flusso di gas direttamente a monte del misuratore.

Proteggere l'RSM 200 dalla presenza di corpi estranei eventualmente presenti nel flusso di gas. Le dimensioni delle particelle di tali corpi estranei devono essere minori di 5 µm.

In presenza di disturbi di lieve entità a norma OIML, l'RSM 200 può essere utilizzato senza un ulteriore percorso di ingresso. In presenza di disturbi di maggiore entità a norma OIML (collettore con foro a mezzaluna, espansione improvvisa), prevedere un percorso di ingresso di almeno 2 x DN per influenzare la precisione solo nell'ambito consentito (della classe di precisione indicata).

Il percorso di ingresso deve essere realizzato sotto forma di raccordo diritto della stessa larghezza nominale dell'RSM 200. A valle dell'RSM 200 disporre un tubo

diritto o un elemento sagomato (collettore) della stessa larghezza nominale e con una larghezza totale di $2 \times \text{DN}$ (riferita all'asse del tubo).

Montare gli eventuali dispositivi di misurazione della temperatura solamente ad una distanza di $1,5 \times \text{DN}$ a valle dell'RSM 200.

36

Pericolo

Proteggere il misuratore dai danni provocati da fortissime oscillazioni di portata, ad es. se il sistema di tubazioni che segue viene riempito o soffiato.

Durante il montaggio non vi devono essere forze e momenti esterni che agiscono sul contatore del gas. Non è consentito applicare qualsiasi tipo di componente sul contatore del gas che provochi tali sollecitazioni esterne. Per questo motivo occorre garantire anche un montaggio privo di tensioni all'interno della tubazione.

Eventuali saldature sulla condotta possono essere effettuate solamente ad una distanza di sicurezza dal misuratore. Temperature estreme nella condotta in prossimità del misuratore possono provocare danni permanenti.

Realizzare tutti i collegamenti elettrici del misuratore in conformità alle istruzioni di installazione. Sincerarsi che questi collegamenti siano a sicurezza intrinseca.

Cautela

I liquidi che si trovano all'interno della condotta a seguito di una prova idrostatica possono danneggiare l'interno dell'apparecchio.

Se si rende necessaria una prova idrostatica, sostituire il misuratore con un raccordo. Sincerarsi che al termine della prova idrostatica non vi siano più liquidi all'interno della condotta al di sopra del misuratore.

3.5.4 Rumore del regolatore

Se l'RSM 200 deve essere installato insieme a un regolatore di pressione in una tubazione, tenere presente la seguente avvertenza:

Nota

Il funzionamento dei contatori di gas a ultrasuoni può essere compromesso in prossimità dei regolatori di pressione a causa di effetti quali rumori del regolatore, turbolenze e pulsazioni di pressione. Questi effetti possono influenzare la misurazione del tempo di percorrenza e causare errori di misurazione. Per garantire la precisione della misurazione, in alcuni casi è necessario prevedere determinate condizioni di ingresso/uscita, distanze minime ed eventualmente silenziatori. Per motivi di sicurezza, l'utilizzo dell'RSM 200 immediatamente prima o dopo un regolatore di pressione deve essere concordato con il produttore (RMG) prima dell'uso.

37

3.5.5 Valori soglia

I valori soglia consigliati per la massima durata e precisione di misurazione sono pari a:

Massima sollecitazione a breve termine	$Q_m < Q_{m_max} + 20\% \times Q_{m_max}^{*1)}$
Variazioni massime della portata o carichi impulsivi max.	È consentita qualsiasi variazione della portata, (anche) dovuta a colpi d'ariete ^{*2)}
Massima variazione della pressione:	< 0,1 bar/s
Massima pulsazione della portata:	Le pulsazioni della portata devono avere piccole ampiezze e frequenze, inferiori a 0,1 Hz
Dimensioni delle particelle nel flusso di gas:	< 5 µm
Vibrazioni / vibrazioni meccaniche:	< 1 mm/s (velocità di oscillazione)

^{*1)} Non avviare l'RSM 200 con Q_{max} ! Se durante il funzionamento continuo si raggiunge il sovraccarico, un'avaria dell'RSM 200 è possibile ma improbabile. L'avvio in queste condizioni può avere come conseguenza una fase di avvio più lunga in quanto la ricerca del primo segnale può risultare difficoltosa. La misurazione della portata al di sopra di Q_{max} fornirà i. g. risultati utilizzabili, ciò tuttavia non è garantito. Si escludono danni meccanici all'RSM 200.

^{*2)} Frequenti variazioni di portata determinano un maggiore fabbisogno di calcolo, a causa del quale la durata della batteria può ridursi.

Tabella 5

Queste condizioni devono essere rilevate e verificate durante la messa in esercizio, prima del riempimento, durante la fase di avvio e di rodaggio dei contatori, e valutate opportunamente, in particolare se alcuni di questi valori soglia si verificano contemporaneamente. L'intervento nell'impianto per migliorare le condizioni di misurazione deve essere effettuato già al raggiungimento di uno dei valori soglia sopracitati.

Nota

Il gestore dovrà registrare i dati di misurazione e di esercizio per tutta la durata di funzionamento. In questo modo si potranno eventualmente riconoscere ed eliminare tempestivamente le cause dei danni. Si potranno ottenere rimedi ed eliminare gli stati operativi critici ad esempio con i seguenti provvedimenti:

- Filtri temporanei (larghezza maglia < 0,15 mm)
- Filtri
- Valvole di ritegno (pulsazione, flusso inverso)

3.5.6 Direttiva Tecnica G13

L'RSM 200 viene spesso utilizzato al posto dei misuratori a turbina. I raddrizzatori e i percorsi di ingresso aggiuntivi proposti per l'utilizzo sicuro delle turbine possono rimanere all'interno della condotta, non si deve prevedere un peggioramento dei risultati di misurazione dell'RSM 200.

3.5.7 Perdita di pressione

La perdita di pressione è pari a circa il 40% della perdita di pressione di una turbina della stessa larghezza nominale. Per rilevare la perdita di pressione vengono utilizzati punti di misurazione di larghezza pari a 1 x DN a monte e a valle del contatore. La perdita di pressione Δp [mbar] si calcola secondo la seguente formula:

$$\Delta p = Z_p \cdot \rho_B \cdot \frac{Q_B^2}{DN^4}$$

dove:

Z_p = coefficiente di perdita di pressione

ρ_B = densità operativa [kg/m³]

Q_B = portata volumetrica operativa [m³/h]

DN = larghezza nominale del contatore [mm]

Il coefficiente di perdita di pressione Z_p è di norma per le turbine pari a circa 5000, mentre per l'RSM 200 tale valore è pari solamente a ca. 2000.

3.5.7.1 Messa in esercizio dell'apparecchio

Nota

Il cliente riceve l'RSM 200 parametrizzato e calibrato secondo le sue specifiche.

Tutte le altre impostazioni e possibilità di correzione vengono effettuate presso RMG. Il gestore dell'apparecchio riceve così un misuratore completamente preimpostato e pronto per l'uso che non necessita di altre preimpostazioni per la misurazione a ultrasuoni.

Alcuni di questi parametri di impostazione non sono accessibili al gestore dell'apparecchio e vengono modificati, se necessario, dall'assistenza di RMG.

39

Il cliente dovrà tuttavia verificare se queste impostazioni coincidono con le sue specifiche e scegliere se necessario la minima larghezza di impulso possibile con la quale l'uscita a BF funziona durante la registrazione degli impulsi.

3.5.8 Rotazione del display

L'RSM 200 viene proposto in 2 versioni: nella prima, il display è rivolto in direzione dell'utente e la direzione della portata è da destra verso sinistra. Nella seconda versione la direzione della portata è invece da sinistra verso destra. Nella *Figura 7: Rotazione del display* la freccia rossa (1) indica la direzione della portata nella versione 1. In questo caso il display è inclinato in avanti verso il basso in modo da favorire il deflusso dell'acqua piovana; in più, la leggibilità dalla parte anteriore è migliore.

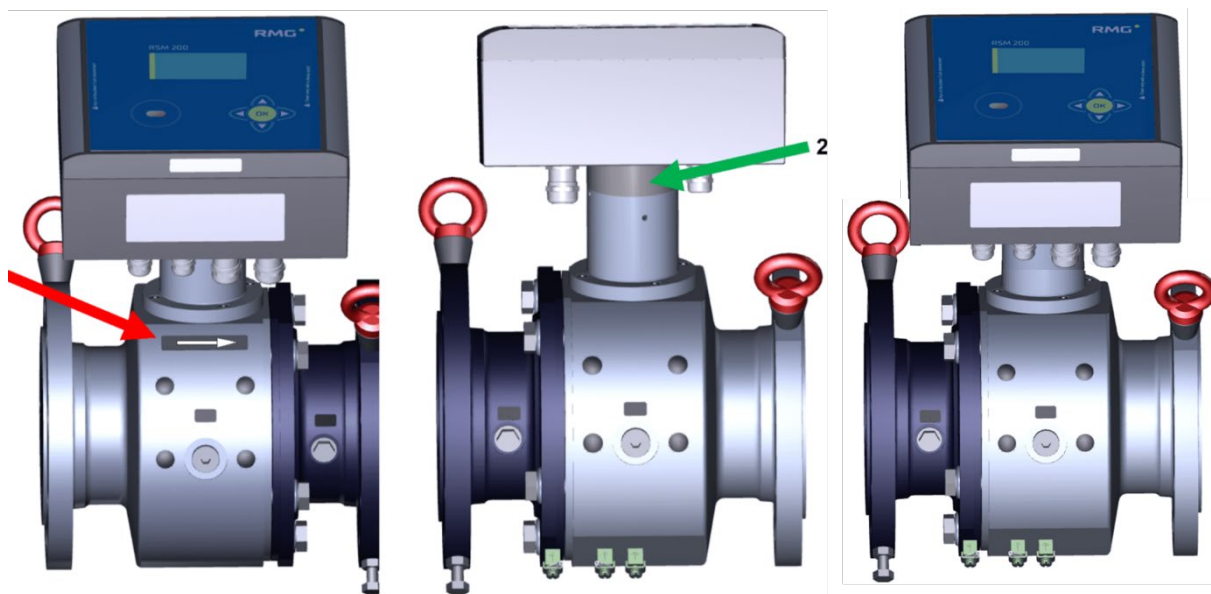


Figura 7: Rotazione del display

Nota

Prestare attenzione a che il misuratore di portata venga ordinato con l'orientamento corretto.

In tutti i casi l'orientamento può essere modificato leggermente. A tal fine ruotare di 180° la prolunga sull'asse plug-in, in verde nella figura (2) tra il misuratore e l'elettronica. Durante questa operazione l'apparecchio non perde né la calibrazione né la parametrizzazione. Il display del contatore a destra è raffigurato ruotato.

Nota

Durante l'installazione sincerarsi che il display e la targhetta di tipo siano leggibili. Fare in modo che la lettura non venga ostacolata dalla luce (ad es. una lampada molto luminosa, il sole) o dall'ombra (ad esempio con l'installazione di un muro).

4 Installazione

4.1 Collegamenti elettrici

⚠ Pericolo

Seguire tutte le norme antideflagranti riportate nel primo capitolo. I lavori descritti di seguito possono essere effettuati solamente da personale qualificato!

41

Per accedere ai collegamenti elettrici, aprire il coperchio dell'RSM 200.



Figura 8: Allentamento delle viti per l'apertura del coperchio

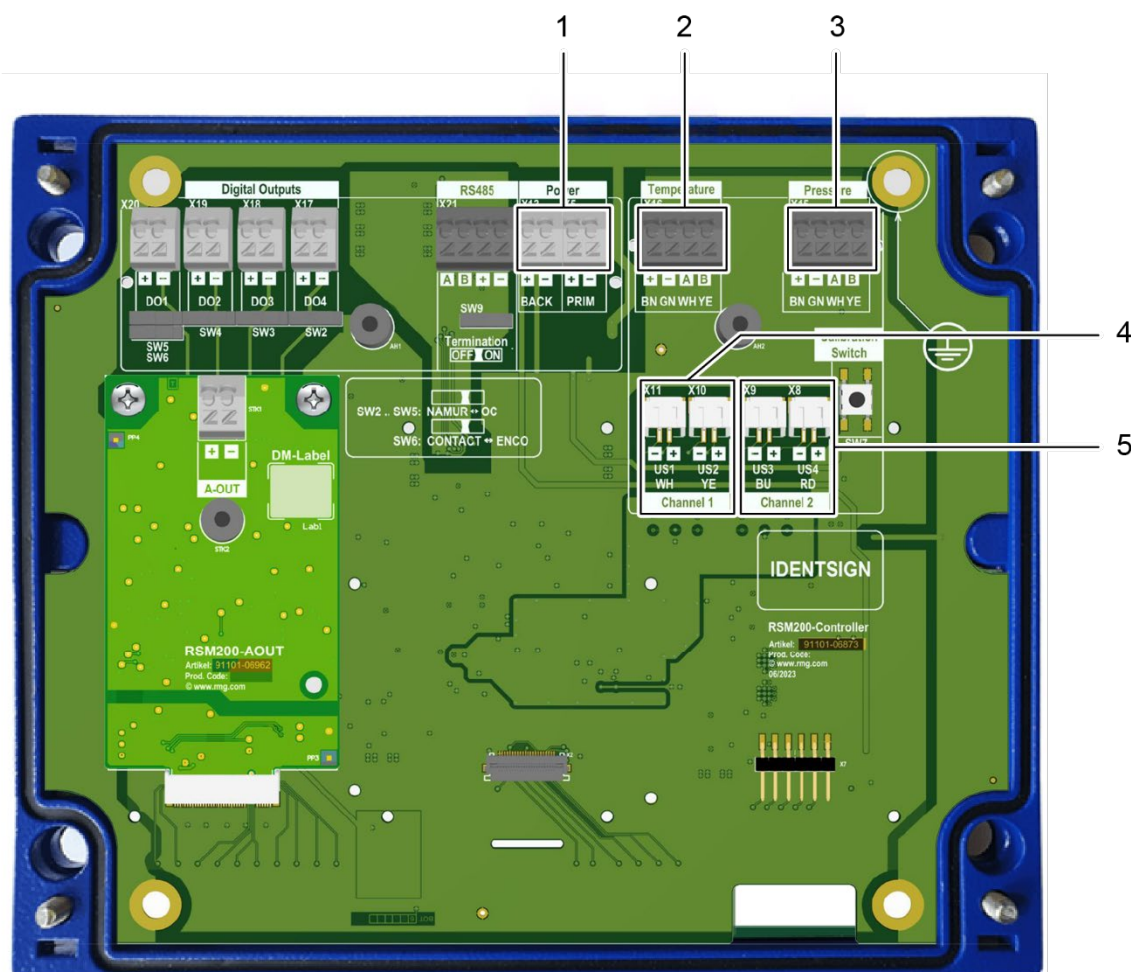


Figura 9: Disposizione dei collegamenti interni dell'RSM 200

I morsetti contrassegnati con i numeri da 1 a 5 sono di norma collegati già di fabbrica:

Pos. Denominazione

- 1 Batteria (morsetto X5)
- 2 Sensore di temperatura (EDT-87) (morsetto X16)
- 3 Sensore di pressione (EDT-96) (morsetto X15)
- 4 Sensori a ultrasuoni Channel 1 (morsetti X10 e X11)
- 5 Sensori a ultrasuoni Channel 2 (morsetti X8 e X9)

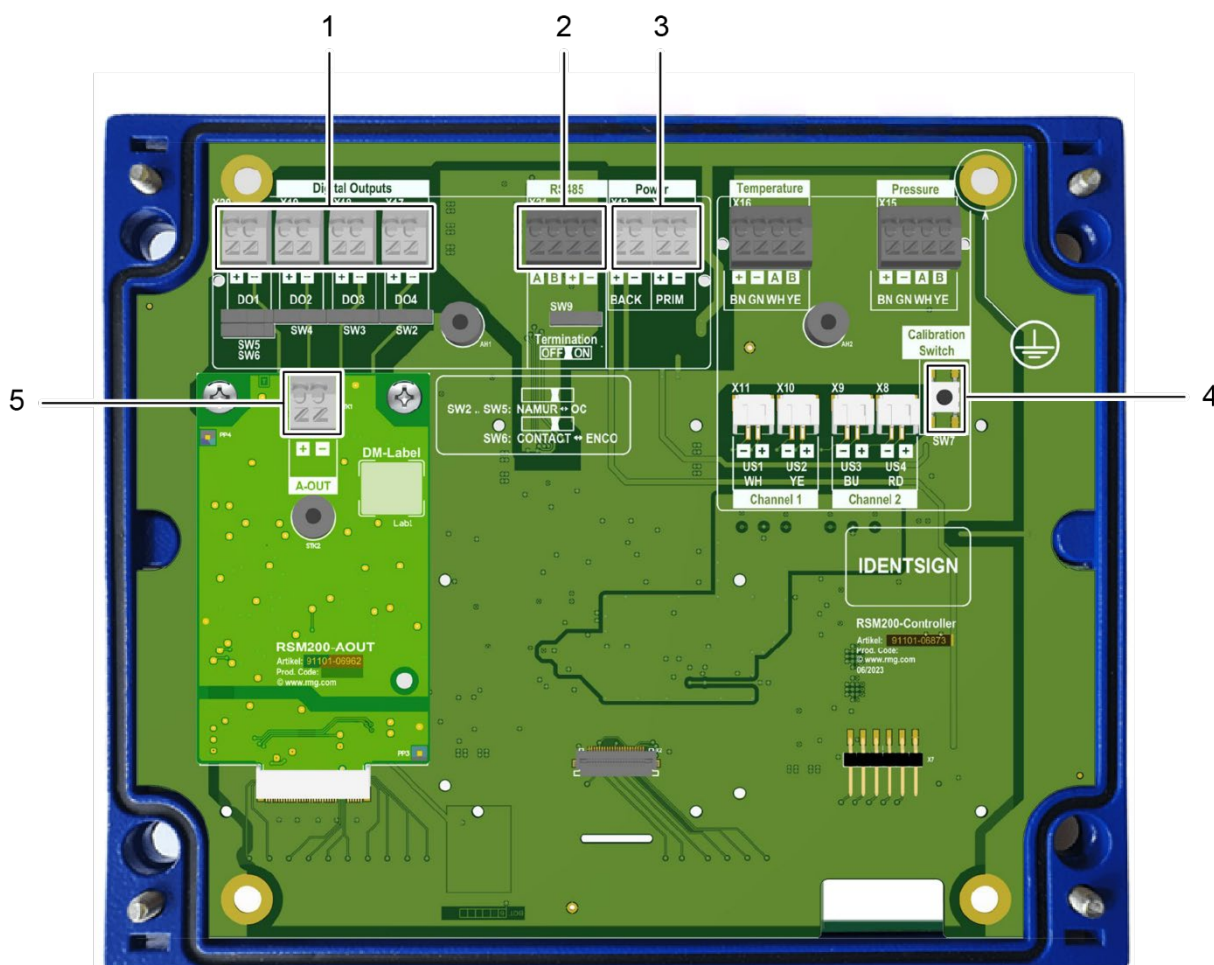


Figura 10: Disposizione dei collegamenti dell'RSM 200 a cura del cliente

Pos.	Denominazione	Pos.	Denominazione
1	Uscite digitali (morsetti X17-X20)	4	Interruttore di calibrazione
2	Interfaccia RS485 (morsetto X21)	5	Uscita analogica (A-Out) 4...20 mA sul modulo di corrente
3	Alimentazione di corrente (morsetto X5)		

I collegamenti contrassegnati con i numeri da 1 a 3 (morsetti X5, X21 e da X17 a X20) devono essere realizzati a cura del cliente. La disposizione è riportata nella *Figura 10: Disposizione dei collegamenti dell'RSM 200 a cura del cliente*. Il collegamento dei sensori interni (ad es. i sensori a ultrasuoni [Channel 1, ..], e quelli di pressione e temperatura) sono già stati realizzati in fabbrica secondo le norme vigenti.

4.1.1 Alimentazione elettrica

L'RSM 200 può essere alimentato in diversi modi:

1. Funzionamento a batteria (morsetto X5)
2. Alimentazione esterna di corrente (morsetto X5)

I. g. nel funzionamento a batteria entrambi i vari batterie sono stati dotati delle necessarie batterie, nella *Figura 16: Posizione del vano batterie* cioè sono presenti 6 batterie. La durata dell'apparecchio può essere superiore ai 5 anni solo con 6 batterie. Durante il funzionamento vengono utilizzate dapprima le batterie in PRIM (morsetto 5), se la tensione è inferiore al valore soglia impostato internamente vengono quindi utilizzate le batterie in BACK (morsetto 13). Se anche la tensione in BACK è inferiore a questa soglia si verificherà una nuova commutazione; al termine della durata delle batterie ciò può avvenire più volte. Il simbolo della batteria sul display in alto a sinistra segnala lo stato della batteria. Se la capacità residua è inferiore al 10%, sarà emessa un'avvertenza.

Con "Power, PRIM" l'RSM 200 può essere alimentato esternamente con una tensione di 6-30 VCC anziché con la batteria interna. Si consiglia **vivamente** di inserire le 3 batterie in BACK, in quanto l'alimentazione tramite BACK ha la funzione di alimentazione di backup in caso di caduta dell'alimentazione esterna.

4.1.2 Comunicazione digitale

Se si desidera effettuare una comunicazione digitale alimentata dalla rete con l'RSM 200, detta comunicazione può essere collegata all'interfaccia RS485. I segnali differenziali si ricevono dai cavi dati A e B tramite RS485. Prestare attenzione a non scambiare i cavi di segnale: eventualmente scambiare i collegamenti. La comunicazione digitale tramite l'interfaccia RS485 necessita di un'alimentazione elettrica esterna separata da collegare a "+" e a "-" (sull'interfaccia RS485). L'alimentazione dell'interfaccia deve essere separata galvanicamente.

Se necessario, l'interfaccia dati può essere condizionata con un interruttore sotto al collegamento. Di norma la resistenza dovrà essere infinita ($\infty \Omega$) (Termination off); per il collegamento punto-punto o se il terminale fa parte di un sistema bus, impostare la resistenza a 120Ω (Termination on).

4.1.3 Istanza F del bus DSfG

I valori dell'istanza F possono essere richiamati tramite il protocollo Modbus-RTU. Per poter comunicare con questa interfaccia, effettuare le relative impostazioni come riportato al paragrafo 6.8.8.

Gli indirizzi del registro standard dell'istanza F, definiti secondo il bus DSfG, possono essere consultati più comodamente con l'ausilio di RMGView^{RSM}. Si trovano nella scheda "Values", alla voce "V: ISO type label" e "W: ISO values", non possono tuttavia essere modificati (cfr. paragrafo 6.6.8).

4.1.4 Uscite digitali

L'RSM 200 possiede 4 uscite digitali, da DO1 a DO4. Con queste uscite è possibile ottenere diversi output:

DO1:

- Off
- Volume operativo BF
- Volume standard BF
- Allarme
- Allarme invertito
- Avvertenza
- Avvertenza invertita
- Frequenza invertita AF + allarme
- Protocollo dell'encoder

DO2:

- Off
- Volume operativo BF
- Volume standard BF
- Volume operativo AF
- Allarme
- Allarme invertito
- Avvertenza
- Avvertenza invertita

45

L'uscita dell'encoder su DO1 si attiva sia tramite un parametro del software, sia con l'interruttore SW6.

DO3:

- Off
- Volume operativo BF
- Allarme
- Allarme invertito
- Avvertenza
- Avvertenza invertita

DO4:

- Off
- Volume standard BF

A seconda del tipo di alimentazione elettrica, determinate possibilità di output sono limitate. Le possibilità evidenziate in verde sono quelle possibili con il funzionamento a batteria.

Le uscite da DO1 a DO4 possono essere configurate sia sotto forma di uscite Open Collector, sia sotto forma di uscite Namur (interruttori da SW2 a SW5).

A seconda della selezione sono possibili ulteriori possibilità di impostazione.

BF (bassa frequenza fino a massimo 7 Hz)

Ciascun impulso viene assegnato a un valore a bassa frequenza: ad es. 1 impulso per 1 m³. Per una portata volumetrica di 3600 m³/h risulta quindi 1 impulso al secondo. Questi impulsi a bassa frequenza non vengono emessi sotto forma di frequenza fissa (in questo caso 1 Hz), bensì sotto forma di "pacchetti di impulsi", ovvero qualche volta con più impulsi, qualche volta con meno impulsi, "solo" in media risulta

1 Hz. Agli impulsi viene assegnata una larghezza di impulso; in questo caso si consiglia, se possibile, un valore di 125 ms, è però possibile impostare anche valori

maggiori. Naturalmente, anche in questo caso occorre tener conto delle possibilità di impostazione dell'apparecchio ricevitore. Ulteriori consigli di impostazione sono riportati al capitolo 0

Uscite digitali.

46

Se gli impulsi vengono inviati a un contatore, i valori (portata volumetrica standard e operativa) possono essere salvati ed eventualmente confrontati con l'indicazione sul display dell'RSM 200.

AF (alta frequenza fino a massimo 5.000 Hz)

Sull'uscita DO1 è possibile ottenere l'output della portata volumetrica operativa (l'attuale portata volumetrica operativa [m³/h] sotto forma di output in alta frequenza) oppure una frequenza di prova. Questo output si sovrappone a un allarme, il quale è prioritario. Per questo motivo, per l'output della portata volumetrica operativa si consiglia l'uscita DO2. Anche in questo caso gli impulsi vengono assegnati a un valore AF; in presenza ad es. di 3600 impulsi per 1 m³, il valore numerico della frequenza di output coincide con il valore numerico della portata volumetrica operativa. Per determinare il valore AF idoneo può essere utile l'indicazione della massima frequenza di output, risultante dalla massima portata volumetrica operativa. In questo caso occorre prestare attenzione a che la frequenza massima presente alla portata massima sia minore di 5000 Hz; in questo caso si consiglia una frequenza massima di 4000 Hz.

Se si vuole impiegare l'RSM 200 come "**sensore di portata**", può essere utilizzata a questo proposito l'uscita di frequenza AF. In questo modo è anche possibile effettuare mansioni di regolazione.

L'**emissione di allarmi o di avvertenze** lavora sotto forma di contatto di commutazione. Durante il funzionamento regolare, questo contatto di commutazione è aperto!! In caso di avaria dell'apparecchio (caduta di corrente o batteria scarica) anche il contatto di allarme è aperto (non vengono visualizzati allarmi).

L'uscita DO1 consente l'output di un protocollo ENCO (tipico ad esempio dei contatori a turbina). Per ulteriori informazioni vedere anche l'*Appendice E Protocollo dell'encoder*.



Cautela

I valori massimi per le uscite degli impulsi e l'interfaccia RS485 sono riportati nell'attestato di certificazione CE!

4.1.5 Uscita analogica

L'RSM 200 consente un output di segnale da 4...20 mA. A tal fine, il modulo di corrente deve essere inserito sulla scheda. Il circuito di corrente 4...20 mA può quindi essere collegato ai morsetti "A-Out" del modulo di corrente (cfr. figura 10, pos. 5).

4.1.6 Collegamento dei cavi

Per collegare i cavi utilizzare guaine per terminali da inserire dal basso; il cavo viene tenuto in posizione da un dispositivo di bloccaggio. Per poter sfilare nuovamente il cavo premere verso il basso sul quadratino bianco (con la croce) con un piccolo cacciavite (o simile) (vedere più avanti nella *Figura 9: Disposizione dei collegamenti interni dell'RSM 200* e nella *Figura 10: Disposizione dei collegamenti dell'RSM 200 a cura del cliente*; in alto sulle morsettiere) e aprire il dispositivo di bloccaggio. Tenere premuto il quadratino e sfilare il cavo dalla morsettieria.

Nel caso di ulteriori collegamenti, verificare i dati e le limitazioni degli apparecchi collegati nella documentazione di questi ultimi.



Cautela

I connettori dell'RSM 200 e degli apparecchi da collegare sono stati realizzati in modo da evitare un'inversione di polarità.

Verificare accuratamente la correttezza dei collegamenti!

4.1.7 Cavi

Per i cavi di segnale (uscita BF, uscita AF, collegamento del circuito di corrente, ingresso di controllo) utilizzare cavi a 2 o a più fili, intrecciati a coppie e schermati (LiYCY-TP). Per i cavi dati (RS 485) utilizzare cavi a 4 fili, intrecciati e schermati (LiYCY-TP).

Mettere a terra la schermatura fondamentalmente su entrambi i lati e sull'RSM 200 come descritto nel *paragrafo 4.1.8 Pressacavo*. Si consigliano cavi di sezione pari a 0,5 mm². In virtù del pressacavo, il diametro esterno dei cavi deve essere compreso tra 5,0 e 10,0 mm.



Cautela

Nell'uso in aree soggette a rischio di esplosione, la lunghezza massima dei cavi è limitata dai valori limite per i circuiti elettrici a sicurezza intrinseca e dipende dall'induttività e dalla capacità del cavo.

4.1.8 Pressacavo

Fissare la schermatura nei pressacavi come illustrato nella figura in basso:

- Svitare il dado a risvolto.
- Estrarre l'inserito di serraggio in plastica.

- Inserire l'estremità del cavo nel dado a risvolto e nell'inserto di serraggio e ripiegare la schermatura verso la parte posteriore.
- Inserire nuovamente l'inserto di serraggio nel manicotto intermedio.
- Avvitare saldamente il dado a risvolto.
- Ciascun circuito di segnale Ex dovrà possedere un proprio cavo da condurre attraverso un apposito pressacavo.

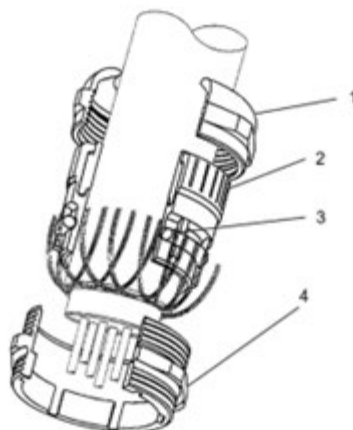


Figura 11: Raccordo di serraggio

Pos.	Denominazione	Pos.	Denominazione
1	Dado a risvolto	3	O-ring
2	Inserto di serraggio	4	Manicotto intermedio

Pressacavi utilizzati

Tipo	Materiale	Diametro di serraggio
HSK-MS-E M12x1,5	Ottone nichelato	3,0 – 6,5 mm
HSK-MS-E M16x1,5	Ottone nichelato	5,0 – 10,0 mm

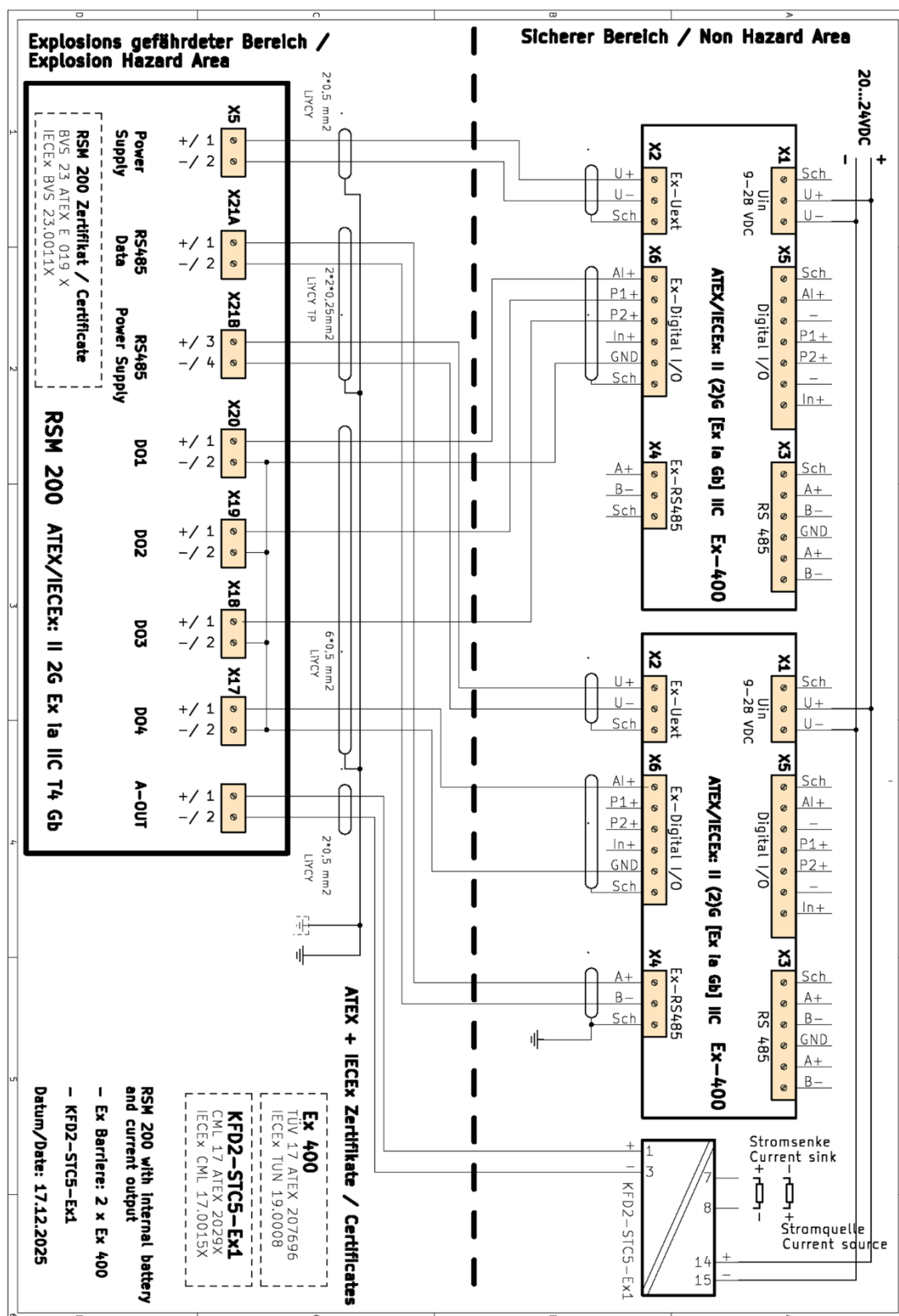
Tabella 6

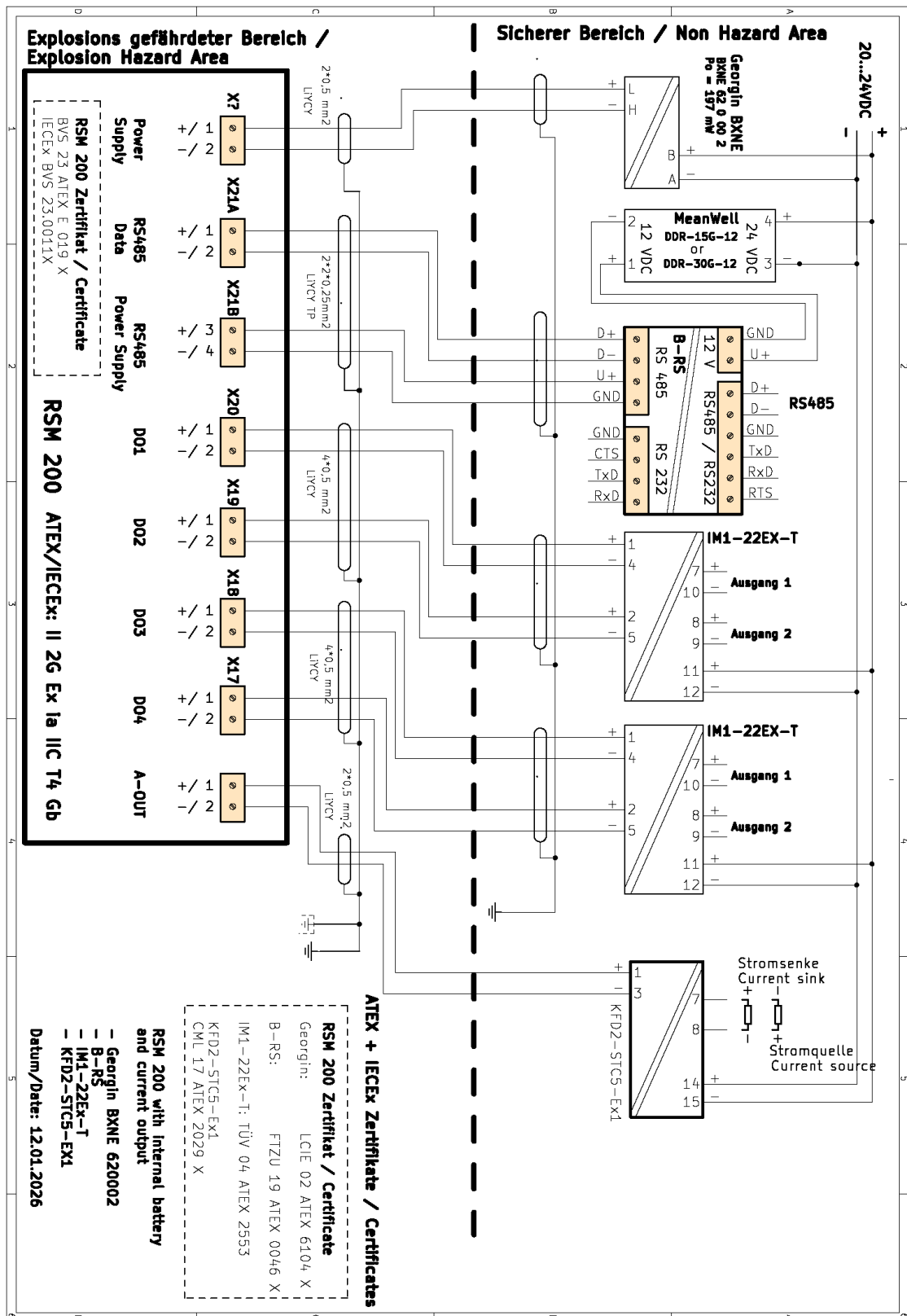
Numero di pressacavi per variante

Variante	Avvitamento	Quantità
RSM 200 VM(F)	M16x1,5	3 (liberamente utilizzabili)
RSM 200 VC(F)	M16x1,5 M12x1,5	3 (liberamente utilizzabili) 2 (occupati dai trasduttori di pressione e di temperatura integrati)

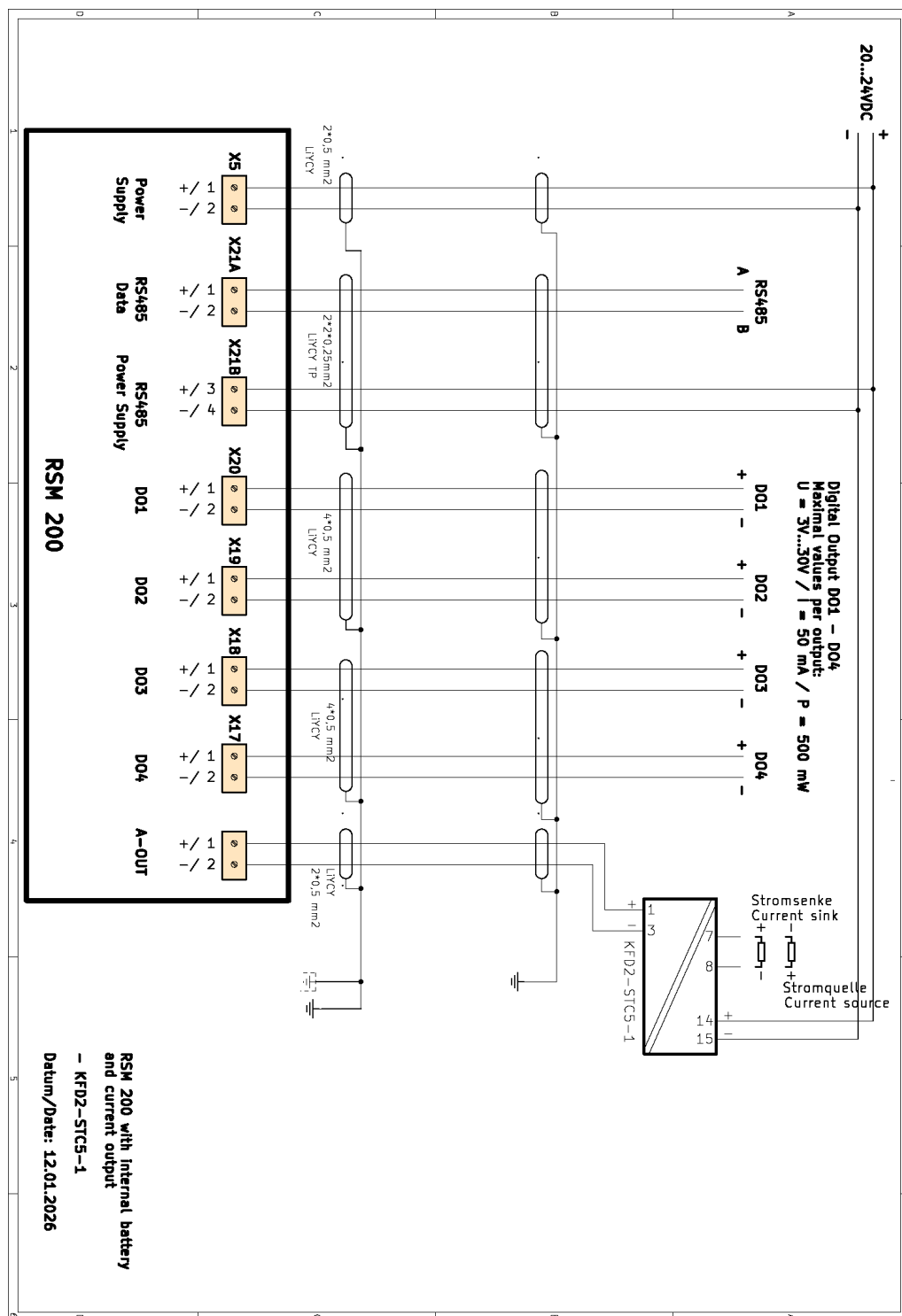
Tabella 7

Le due figure che seguono mostrano il possibile collegamento delle uscite mediante due barriere di separazione Ex-400 o altre barriere di separazione Ex.





4.1.10 Collegamento in area non Ex



4.1.11 Messa a terra

Nota

Per evitare errori di misurazione provocati da interferenze elettromagnetiche, è **assolutamente necessario** mettere a terra il misuratore mediante la vite di messa a terra, posta sul lato posteriore dell'apparecchio (vedere *Figura 12: Messa a terra del misuratore*).

Con una corretta messa a terra si evita inoltre la formazione di cariche elettrostatiche.

Sezione minima del cavo:

- Fino a una lunghezza di 10 m: 6 mm²
- Da una lunghezza di 10 m: 10 mm²

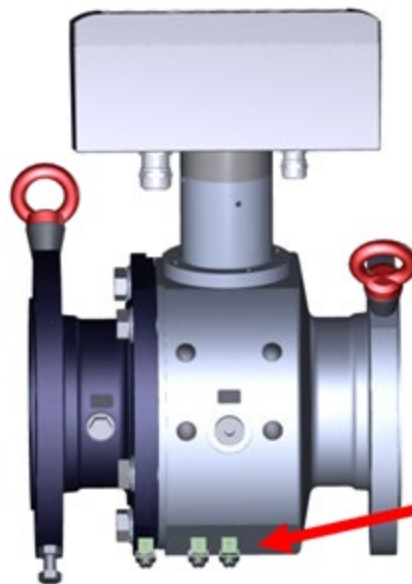


Figura 12: Messa a terra del misuratore

Durante questa operazione prestare attenzione anche al collegamento conduttivo tra l'RSM 200 e la tubazione, così come illustrato nella figura che segue.

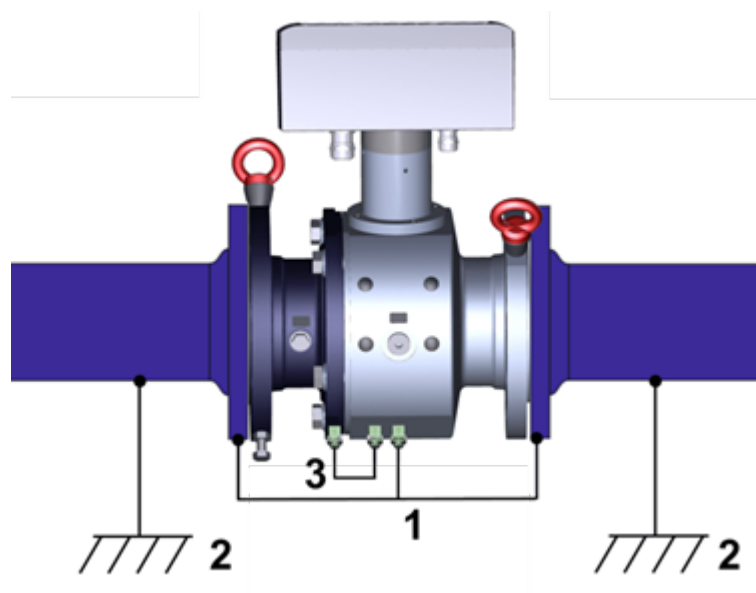


Figura 13: Messa a terra con i tubi successivi

Pos.	Denominazione	Pos.	Denominazione
1	Cavo di messa a terra, min. 6 mm ²	3	Collegamento di terra interno
2	Messa a terra impianto di misurazione		

5 Impostazioni di base

5.1 Campo del display

La parte frontale dell'RSM 200 è composta da un display grafico a LCD per la visualizzazione (risoluzione: 128 x 64 pixel), 5 tasti di impostazione della visualizzazione e di parametrizzazione e da un'area di attivazione della comunicazione dati wireless a infrarossi, che viene avviata tramite un contatto Reed.



Figura 14: Display

Il display e la tastiera consentono di impostare e di parametrizzare l'RSM 200 e di illustrare i volumi dei gas, i dati misurati e i valori di misurazione insieme alla loro denominazione e all'unità di misura. In questo caso si possono vedere il volume

operativo (sommato) e la portata volumetrica operativa presente sotto forma di valore alfanumerico con le relative unità di misura [m^3 e m^3/h].

L'apparecchio indica inoltre il suo stato: se l'interruttore di calibrazione è aperto e se l'apparecchio è collegato ad un'alimentazione elettrica esterna. A seconda della modalità di visualizzazione selezionata in precedenza, le dimensioni e la lunghezza dei caratteri e il tipo di illustrazione possono variare. Le diverse opzioni di visualizzazione possono essere selezionate con il pannello di controllo (vedi più avanti).

Il capitolo 6 Utilizzo spiega come impostare, parametrizzare e leggere l'RSM 200. Il display mostra sostanzialmente i valori misurati, la lettura dei contatori e lo stato dell'apparecchio, ed inoltre supporta la lettura degli archivi e consente di impostare i parametri.

55

5.1.1 Reset

Con questa funzione l'apparecchio viene resettato alle impostazioni di fabbrica. In caso di interferenze gravi può essere necessario riavviare l'(intero) apparecchio e resettarne i parametri.

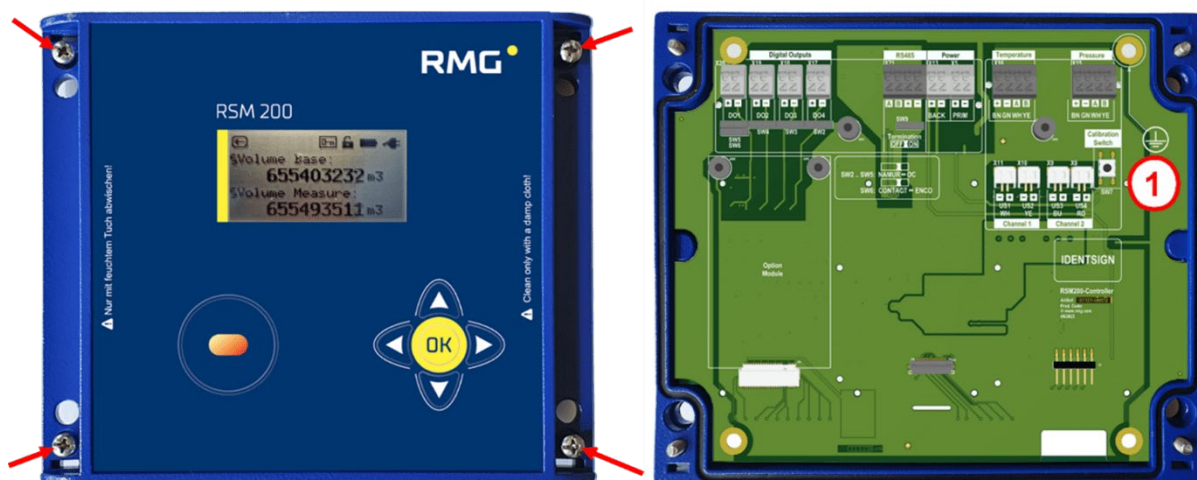


Figura 15: Posizione dell'interruttore di calibrazione

Pos. Denominazione

- 1 Interruttore di calibrazione, accessibile dopo l'apertura del coperchio dell'elettronica

In condizioni di fornitura l'interruttore di calibrazione è protetto da una piastra di protezione con un foro sigillato, e dovrà essere attivato esercitando una pressione (con una penna) attraverso il foro.

⚠ Cautela

Per effettuare il reset è necessario rimuovere i sigilli, in particolare quello sull'interruttore di calibrazione (vedere *Figura 15: Posizione dell'interruttore di calibrazione*).



L'RSM 200 può essere utilizzato solamente se il sigillo per la misurazione fiscale è intatto. La rimozione o il danneggiamento dei sigilli è correlato di norma a notevoli costi!

I sigilli possono essere riapplicati solamente da un ente di certificazione riconosciuto o da un Ufficio metrico!

Nota

Con il reset le impostazioni dei parametri andranno perse e saranno resettate ai valori standard. Si consiglia pertanto di leggere tutti i parametri dell'RSM 200 prima del reset. Con il reset le letture dei contatori rimarranno inalterate.

Per il reset procedere come segue:

- Scollegare l'RSM 200 da tutte le sorgenti di alimentazione elettrica (a corrente e/o a batteria)
- Premere contemporaneamente i tasti "sinistra"  e "destra" 
- Reinserire la tensione
- Rilasciare nuovamente i tasti premuti.
- Sul display compare ora il testo:
"Reset device?"

Yes: Press cal. Switch

No : Press any key"

Per resettare premere l'interruttore di calibrazione. Decade quindi naturalmente la calibrazione dell'apparecchio effettuata in precedenza!

- Compare la schermata:
"Reset device"
- Nella fase successiva occorrerà selezionare il sistema di unità di misura:
"System of units?"

Metrical: Press up
Imperial: Press down"
- Selezionare il sistema di unità di misura e premere il tasto corrispondente.

- Con il testo:
“set units
done”

il reset è terminato e compare la schermata iniziale con la lettura del totalizzatore principale a 0 m³ se si sceglie il sistema metrico, oppure a 0 cf se si sceglie il sistema imperiale.

- Riportare ora tutti i parametri dell'apparecchio sull'RSM 200 o inserire i valori riportati sul certificato di prova.

Nota

Dopo il boot, l'interfaccia seriale (interfaccia IR) è impostata su 38400 Bps, 8N1, Modbus RTU. Questi sono anche i valori di default di RMGView^{RSM} (vedere capitolo 6.5 Impiego tramite software PC RMGViewRSM).

Dopo il reset l'apparecchio si trova in modalità batteria (impostazione di fabbrica). La descrizione si riferisce all'interfaccia IR; l'interfaccia integrata è disattivata.

5.1.2 Sostituzione della batteria

Pericolo

La batteria può essere sostituita solamente in un'atmosfera non esplosiva. Provvedere a che l'elettronica venga ventilata in modo sufficiente con aria fresca.

Nota

L'RSM 200 rileva internamente il consumo medio effettivo, il quale può oscillare leggermente in virtù dei punti di misurazione. Su questi presupposti si calcolano la durata, il consumo della batteria e la durata residua.

La coordinata G24 (vedere *capitolo 6.8.7 Informazioni*) indica la capacità restante della batteria. Contemporaneamente il simbolo della batteria in alto a sinistra segnala lo stato della batteria. Se la capacità residua è inferiore al 10%, sarà emessa un'avvertenza.

La capacità totale è pari a:

- 3 batterie = 51 Ah
- 6 batterie = 102 Ah

Per sostituire la batteria, aprire il coperchio del correttore come descritto in precedenza nella *Figura 8: Allentamento delle viti per l'apertura del coperchio*. In questo modo si garantisce l'accesso diretto alle batterie.

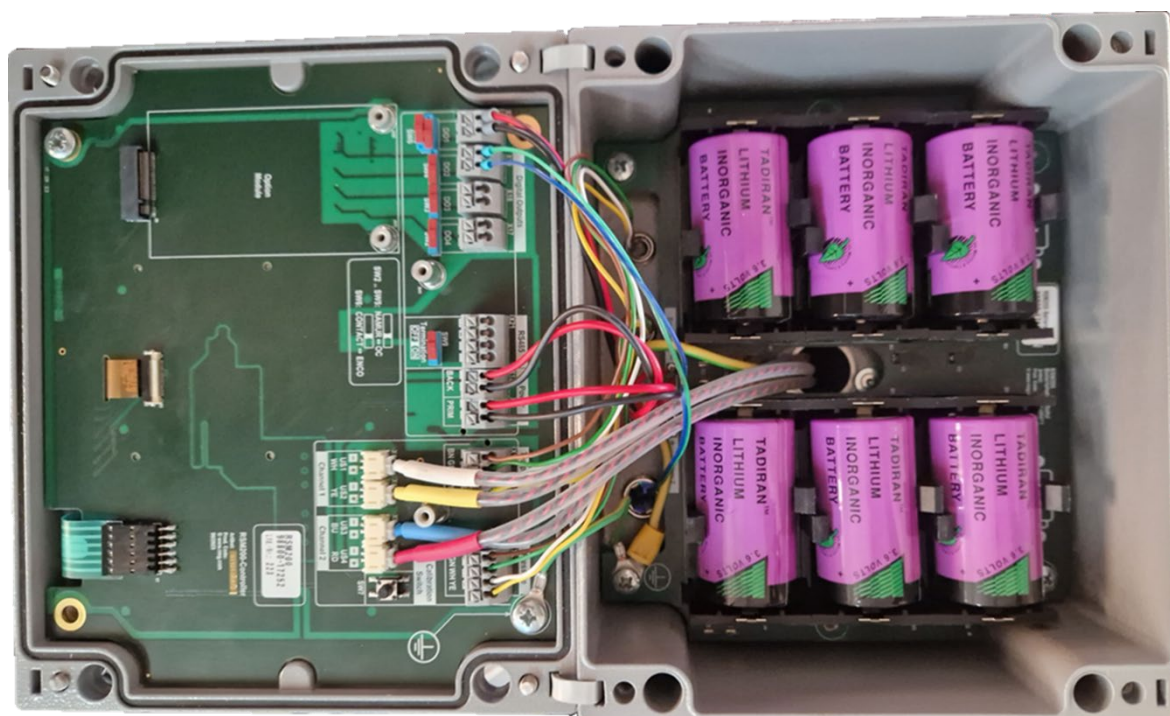


Figura 16: Posizione del vano batterie

Rimuovere le batterie tirandole verso l'alto. Durante l'inserimento delle nuove batterie prestare attenzione a rispettare la polarità corretta.

Nota

Le batterie possono essere sostituite durante l'esercizio. Se le batterie vengono sostituite a blocchi, ovvero prima le tre superiori e poi le tre inferiori (o viceversa), l'apparecchio continuerà a funzionare durante l'esercizio.

- Tutte le letture dei contatori e i parametri della portata rimarranno inalterati.
- Indicare la sostituzione delle batterie nella coordinata G25. In questo modo la data di sostituzione delle batterie sarà aggiornata, le ore di esercizio in G26 saranno poste su 0 e la capacità delle batterie in G24 sarà posta sul 100%.

È possibile far sostituire le batterie anche dall'assistenza di RMG utilizzando i dati di contatto (vedere pagina 2).

Utilizzare solamente i tipi di batteria previsti da RMG:

- XENO XL-205F
- TADIRAN SL-2780
- TADIRAN SL-2880

Nota

Se le batterie non vengono sostituite a blocchi, durante la sostituzione l'apparecchio arresterà la misurazione.

- Le letture dei contatori e i parametri della portata rimarranno inalterati.
- Dopo aver sostituito la batteria è necessario inserire nuovamente e confermare l'ora e la data correnti (coordinate X01, X02 e X03, *vedere capitolo 6.8.19 Archivi*). Occorre inoltre indicare l'avvenuta sostituzione della batteria nella coordinata G25. In questo modo la data di sostituzione delle batterie viene aggiornata, le ore di esercizio in G26 vengono poste su 0 e la capacità della batteria in G24 viene posta sul 100%.

6 Utilizzo

L'RSM 200 può essere utilizzato in diversi modi:

- tramite la tastiera e il display
- tramite il software operativo per PC RMGView^{RSM} insieme a una testina ottica di lettura a infrarossi e un PC
- oppure tramite l'interfaccia RS485 integrata

61

Le prime due opzioni saranno descritte ulteriormente più avanti dal capitolo 6.5 Impiego tramite software PC RMGView^{RSM} e al capitolo 6.6 Menu e visualizzazione del display; i parametri e i relativi indirizzi Modbus sono riportati nel capitolo 6.8 Coordinate all'interno del contesto e nell'Appendice B Modbus, per cui l'apparecchio può essere utilizzato nel modo corrispondente.

Vengono dapprima descritte le possibilità di utilizzo a batteria, a corrente e in modalità Test. In modalità normale l'RSM 200 funziona in modalità automatica senza altre impostazioni. Le frequenze di aggiornamento in modalità automatica possono essere impostate e non dipendono dal tipo di alimentazione (a corrente o a batteria) o di modalità (di prova) selezionato. L'unica limitazione riguarda le possibilità di output.

Le frequenze di aggiornamento consigliate si orientano secondo le oscillazioni di velocità e la turbolenza del flusso. I. g. queste si aggirano sullo / sono inferiori allo 0,5% del relativo valor medio. A una frequenza di aggiornamento di 4 Hz, dopo un minuto viene già determinato il valor medio con una precisione dello 0,03% circa, a una frequenza di aggiornamento di 2 Hz la precisione è inferiore allo 0,05% e a una frequenza di aggiornamento di 1 Hz è inferiore allo 0,07%.

Le oscillazioni di velocità aumentano con velocità a partire da ca. 30 m/s, pari a velocità al di sopra del 95% di Q_{max} per DN50, DN80, DN100 e DN200, per DN150 il valore si aggira intorno all'85% di Q_{max} . Le oscillazioni di velocità aumentano anche al di sotto di ca. 3 m/s; ciò è dovuto alla risoluzione per un Δt ridotto a basse velocità. Queste velocità corrispondono a portate inferiori al 10% di Q_{max} , al di sotto della portata di transizione. Se l'RSM 200 viene utilizzato per lo più al di sopra o al di sotto di questo intervallo di portata, si consiglia una frequenza di aggiornamento di 4 Hz per la portata; se invece l'RSM 200 viene utilizzato solo occasionalmente in questi intervalli è sufficiente una frequenza di aggiornamento di 1 Hz.


La tabella che segue contiene le frequenze di aggiornamento consigliate, che possono tuttavia essere modificate se necessario.


	Funzionamento a corrente	Funzionamento a batteria	Modalità Test A corrente o a batteria
Portata	4 volte al secondo	1 volta al secondo	4 volte al secondo
Pressione	1 volta al secondo	1 volta ogni 30 secondi	1 volta al secondo
Temperatura	1 volta al secondo	1 volta ogni 30 secondi	1 volta al secondo
Display	Spegnimento dopo 60 secondi	Spegnimento dopo 60 secondi	Nessuno spegnimento

Tabella 8

6.1 Funzionamento a corrente

Poiché con il funzionamento a corrente il consumo energetico è subordinato, la frequenza di aggiornamento può essere impostata ai valori massimi consigliati nella *Tabella 8*. Tutte le uscite possono essere pienamente impostate e utilizzate (vedere ad es. il *capitolo 4.1.4 Uscite digitali* e il *capitolo 4.1.5 Uscita analogica*). È inoltre disponibile l'interfaccia RS485 integrata.

Se lo stato di un valore misurato correntemente visualizzato non è valido, ciò viene indicato da una freccia  nel campo superiore sinistro del display. Premendo il ta-

sto  "sinistra" si accede al menu Events, nel quale vengono visualizzate ulteriori informazioni sull'evento in questione (stato, errore, ...; vedere anche il *capitolo 9 Messaggi di evento*).

Caduta di corrente in presenza della batteria di backup

Se si verifica una caduta dell'alimentazione di rete, è possibile proseguire l'utilizzo dell'RSM 200 con la batteria di backup; a tal fine occorrerà inserire nel vano batterie 1 3 batterie (vedi sopra) e collegarle a BACK. In questo modo le misurazioni e l'output dei dati non si interrompono. In questo caso compare il simbolo della batteria. Le 3 batterie restanti, se l'apparecchio viene alimentato normalmente con la corrente di rete, possiedono i. g. la funzione di backup per ottenere un tempo complessivo di by-pass di più di 3 mesi. Per proteggere l'RSM 200 dai guasti, si consiglia caldamente di inserire le batterie nell'apparecchio.

Caduta di corrente in assenza della batteria di backup

Se l'RSM 200 non dispone della batteria di backup, in caso di caduta di corrente il funzionamento, la registrazione dei dati e qualsiasi tipo di output si interrompono. Gli archivi, la lettura dei contatori e la parametrizzazione rimarranno inalterati. Una volta ripristinata l'alimentazione di corrente sarà necessario reimpostare e confermare data e ora (vedere *capitolo 6.6.7 Archivi*).

6.2 Funzionamento a batteria

Di norma il funzionamento a batteria è impostato di fabbrica. Dopo un reset (capitolo 5.1.1 Reset) questa impostazione si riattiva come predefinita. Se il funzionamento a batteria viene impostato successivamente, selezionarlo nella coordinata Z30 Power supply. La modalità di selezione e modifica della coordinata e i diritti di accesso a ciò necessari sono riportati al termine del presente capitolo 6.

Per il funzionamento a batteria il fabbisogno energetico viene ridotto al minimo; la frequenza di aggiornamento dovrà essere impostata ai valori consigliati nella Tabella 8. Con questa modalità di funzionamento la durata della batteria è superiore ai 5 anni. L'RSM 200 rileva internamente il consumo medio effettivo. Su questi presupposti si calcolano la durata, il consumo della batteria e la durata residua.

Nota

Durante il funzionamento a batteria la testina di lettura IR non dovrà essere appoggiata in orizzontale sull'RSM 200; in caso contrario aumenterà il consumo di corrente (anche senza comunicazione), con di conseguenza una durata minore delle batterie.

Anche l'utilizzo dell'uscita analogica "A-Out" 4...20 mA sul modulo di corrente può comportare una riduzione della durata della batteria.

Lo svolgimento della misurazione (sia in funzionamento a corrente sia a batteria) è in genere sempre il seguente:

1. Il sistema si trova in modalità Sleep e supporta solo l'output degli impulsi (a BF).
2. La misurazione si avvia.
3. Invio e ricezione degli impulsi a ultrasuoni.
4. Analisi e calcolo dei valori misurati (e di diagnostica) della portata in condizioni operative.
5. Misurazione (opzionale) di pressione e temperatura e calcolo della comprimibilità e della portata in condizioni standard nella frequenza di aggiornamento impostata; all'interno dell'intervallo viene mantenuto il "vecchio" valore.
6. Calcolo dei nuovi impulsi per il contatore.
7. Aggiornamento e salvataggio dei valori di portata; eventuale salvataggio negli archivi nell'intervallo di salvataggio impostato
8. L'apparecchio si porta in modalità Sleep.
9. Avvio della misurazione successiva.

Le attività successive continueranno ad essere effettuate in modalità Sleep:

- La tastiera è monitorata e il comando si attiva non appena si preme un tasto qualsiasi.

- L'apparecchio può essere utilizzato anche quando si attiva il contatto dell'interfaccia IR, ovvero la comunicazione con l'RSM 200 tramite RMGView^{RSM}. Se la testina magnetica è montata, l'RSM 200 lavora come durante il funzionamento a corrente.
- I telegrammi Modbus in ingresso vengono salvati temporaneamente sull'interfaccia seriale IR ed elaborati con il ciclo di misurazione successivo. Il telegramma di risposta sarà emesso al più presto con il ciclo di misurazione successivo.
- L'uscita DO 1 può essere utilizzata come interfaccia seriale (protocollo ENCO). Viene effettuato l'output del codice dell'apparecchio e della lettura dei contatori.

In modalità a batteria i seguenti output non possono essere effettuati:

- Output AF su DO 1 o DO2
- Interfaccia RS485 integrata
- Messaggi di allarme o di avvertenza

6.3 Modalità Test

La modalità Test può essere attivata sia con il funzionamento a corrente sia a batteria. In questo modo si possono effettuare prove e test, ad es. calibrazioni sul banco di prova. Per l'attivazione è necessario immettere la password (vedere *capitolo 6.6.9 Accesso ai parametri*). La modalità Test può essere attivata per diversi periodi di tempo, 1, 2 o 5 ore.

Nota

La modalità Test presuppone un elevato consumo energetico. Se viene utilizzata spesso / per lunghi periodi di tempo, la durata delle batterie si riduce. Eventualmente le batterie non raggiungeranno più la durata prevista di 5 anni!

Con l'avvio della modalità Test l'interruttore di calibrazione e il livello della codeword saranno resettati (l'interruttore di calibrazione cioè si trova su off; il livello della codeword è a livello del monitor).

Nota

A modalità Test attivata il display rimane attivo e l'accesso alle altre impostazioni è bloccato. Pertanto le impostazioni necessarie, come ad es. le impostazioni relative al valore dell'impulso dell'uscita di frequenza (AF), ... dovranno essere effettuate prima dell'attivazione della modalità Test.

La *Figura 33: Impostazioni e impiego del display* mostra come passare in modalità Test. La modalità Test può anche essere selezionata nel menu **Z Settings** nella coordinata **Z24 Test mode**, e può essere attivata per la durata di 1, 2 o 5 ore.

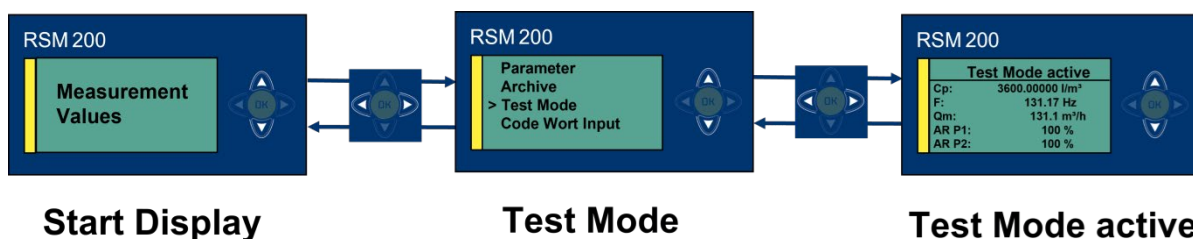


Figura 17: Modalità Test

L'RSM 200 indica la modalità Test sotto forma di funzionamento non perturbato e calcola i volumi accumulati nel contatore dei volumi operativi o in quello dei volumi standard.

L'RSM 200 non consente di modificare i parametri (a livello di configuratore) mediante il display e i 5 tasti di comando. Per poterli modificare occorre dapprima abbandonare nuovamente la modalità Test. Ciononostante, anche in modalità Test è possibile premere (nuovamente) l'interruttore di calibrazione o aumentare il livello della codeword sul configuratore con RMGViewRSM per modificare i parametri; ciò può essere tuttavia effettuato solo con RMGViewRSM.

È possibile terminare la modalità Test in qualsiasi momento. Al termine del test l'RSM 200 si porta nuovamente nella modalità operativa precedentemente utilizzata; nella modalità di funzionamento a batteria l'apparecchio si porta in modalità di risparmio energetico.

Se la modalità Test è attivata, sul display compare "Test mode active" insieme ai parametri impostati e ai valori misurati. Il display può passare solamente tra la schermata di attivazione della modalità di prova e la schermata dei valori misurati in modalità Test. In modalità Test, la schermata dei valori misurati mostra 5 valori per pagina. Se l'apparecchio lavora con un correttore di volumi (RSM 200 VC / VCF), con i tasti di comando (alto, basso) è possibile sfogliare le pagine dei valori misurati.

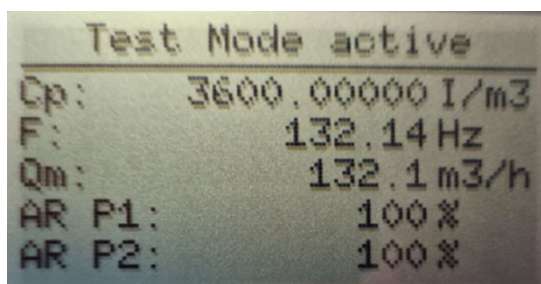


Figura 18: Modalità Test attivata**Schermata senza correttore di volumi:**

- Fattore contatore C_p (AF, numero di impulsi per 1 m^3)
- DO 2 (frequenza, AF)
- Portata operativa
- Tasso di accettazione percorso 1
- Tasso di accettazione percorso 2

Schermata con correttore di volumi:

- Fattore contatore C_p (AF, numero di impulsi per 1 m^3)
- DO 2 (frequenza, AF)
- Portata operativa
- Tasso di accettazione percorso 1
- Tasso di accettazione percorso 2
- Portata standard
- Pressione
- Temperatura
- Fattore di comprimibilità
- Coefficiente di conversione Z

In modalità Test vengono effettuate le seguenti attività:

- Output degli impulsi (AF) sull'uscita DO 2
- È possibile eseguire output tramite l'uscita analogica.
- I volumi accumulati vengono salvati nei contatori di volume / negli archivi del contatore
- L'impiego tramite l'interfaccia IR con RMGView^{RSM} è possibile se si riattivano l'interruttore di calibrazione o la codeword.

In modalità di funzionamento a batteria i seguenti output non vengono effettuati:

- Un ulteriore impiego dell'RSM 200 tramite la tastiera dell'RSM 200 è bloccato finché non si termina la modalità Test.
- I telegrammi Modbus in ingresso vengono elaborati solo se non riguardano l'interruttore di calibrazione o la protezione con codeword. Come già detto in precedenza, l'interruttore di calibrazione o la codeword possono essere eventualmente attivati.

6.4 Contatori, archivi

I dati e i parametri misurati sono leggibili sul display e possono essere salvati nei totalizzatori e negli archivi. L'illustrazione degli archivi è trattata più avanti nel capitolo 6.6.7 Archivi.

6.4.1 Totalizzatori

L'RSM 200 salva le portate volumetriche correnti in totalizzatori non volatili; ciò significa che in caso di caduta di alimentazione elettrica questi dati vengono mantenuti. Il contatore è realizzato in versione unidirezionale, le portate volumetriche negative non vengono cioè calcolate.

V_m	<p>Volumi operativi accumulati</p> <p>Volumi di gas accumulati in condizioni operative (alla pressione e alla temperatura correnti, senza misurazioni errate all'interno dell'intervallo di misurazione).</p>
V_b	<p>Volumi standard accumulati</p> <p>Volumi di gas convertiti dal volume operativo in condizioni standard (ad es. 0°C e 1013 mbar), senza misurazioni errate all'interno dell'intervallo di misurazione</p>
$V_{m\ err}$	<p>Volumi operativi perturbati accumulati</p> <p>Volumi di gas accumulati in condizioni operative (alla pressione e alla temperatura correnti). I. g. si verifica il superamento dell'intervallo di misurazione (della portata); in caso di avaria nella misurazione della pressione o della temperatura, il calcolo prosegue comunque in V_m.</p>
$V_{b\ err}$	<p>Volumi standard perturbati accumulati</p> <p>Volumi di gas calcolati dalle condizioni operative. I. g. vengono effettuate misurazioni perturbate della pressione o della temperatura, oppure la determinazione del coefficiente di conversione Z è disturbata. In questi casi il calcolo viene effettuato in $V_{b\ err}$ ma non in $V_{m\ err}$. Se è presente una misurazione di riferimento per la grandezza di misurazione disturbata (ad es. una misurazione alternativa della temperatura), si potrà eventualmente ricalcolare la portata volumetrica standard corretta.</p>

Il salvataggio dei totalizzatori viene effettuato ogni 30 secondi. I record sono protetti da una checksum, la quale viene verificata durante la lettura. Ulteriori informazioni sui totalizzatori sono riportate in *Appendice A* Totalizzatori.

Se si verifica un flusso inverso, ovvero una velocità negativa, esso viene riconosciuto, indicato come "reverse" nella **coordinata I04 Flow direction as** ed infine viene emesso un messaggio di avvertenza. Il calcolo della portata non viene effettuato; ciascuna portata minore del taglio per bassa portata viene posto su 0 m³/h,

anche se questo è effettivamente pari a 0 m³/h. A 0 m³/h il calcolo nei totalizzatori è obsoleto; il riempimento dei totalizzatori continua solo se la portata è positiva e al di sopra del taglio per bassa portata.

Nota

La conversione delle unità di misura, ad esempio da quelle metriche a quelle imperiali (vedere *capitolo 6.8.18 Sistema di unità di misura*), la modifica della risoluzione dell'esponente (vedere *capitolo 6.8.1 Volumi / totalizzatori*) o la modifica della modalità di calcolo dei volumi (vedere *capitolo 6.8.20 Impostazioni*) vengono documentati nell'archivio degli eventi. L'ultimo valore viene salvato nei totalizzatori; questo, oppure la lettura del totalizzatore, non vengono eliminati nel corso degli eventi citati.

Poiché non viene effettuata la conversione delle portate volumetriche esistenti fino a questo momento, occorre prevedere che il valore totale presente sui totalizzatori sia errato; in caso di detrazione sarà necessario detrarre la "vecchia" lettura del totalizzatore.

In questo caso si consiglia di resettare i totalizzatori come descritto nel capitolo 6.8.1 *Volumi / totalizzatori*, coordinata A25.

6.4.2 Archivi

L'apparecchio dispone dei seguenti archivi: archivio degli eventi, archivio dei parametri delle misure a valore legale (E) e delle misure non a valore legale, archivio periodico, archivio giornaliero e archivio mensile. I diversi archivi possono essere consultati e il loro contenuto può essere visualizzato sul display. L'illustrazione degli archivi e delle informazioni sui dati ivi salvati si trova nel *capitolo 6.6.7 Archivi*. I dati sostanzialmente salvati negli archivi sono:

Archivio degli eventi	Errori (Error), avvertenze e note
Archivio dei parametri (delle misure non a valore legale) (nell'RSM 200 VM F / VC F anche delle misure a valore legale)	Valore vecchio e nuovo del parametro
Archivio periodico, archivio giornaliero e mensile Inoltre, nella variante RSM 200 VC:	Volume operativo, errore volume operativo Volume standard, errore volume standard pressione, temperatura, comprimibilità

Nota

L'RSM 200 non dispone di un orologio in tempo reale. L'ora viene desunta dal clock e serve per l'estrapolazione dei marcatempo delle voci di archivio.

La data e l'ora devono essere reimpostate e confermate dopo un'interruzione di corrente.

69

Se l'archivio dei parametri delle misure a valore legale è pieno (= 300 voci), le ultime 300 voci saranno conservate e non ne saranno registrate altre di nuove. I parametri rilevanti per la conformità alle norme su pesi e misure sono archiviati in una memoria non volatile (EEPROM) e vi rimangono in caso di interruzione di corrente (ad esempio se le batterie non sono state sostituite correttamente).

Gli altri archivi sono strutturati sotto forma di memoria ad anello; se l'archivio è pieno, la voce più vecchia sarà sovrascritta nel buffer ad anello. Tutti gli archivi possono essere eliminati (dopo aver attivato l'interruttore di calibrazione), sia singolarmente che collettivamente.

In *Appendice D* *Struttura degli archivi* sono riportate ulteriori informazioni sugli archivi: dimensioni, tipi, intestazione degli archivi e lettura dei dati degli archivi tramite Modbus o RMGView^{RSM}.

6.5 Impiego tramite software PC RMGView^{RSM}

Sul coperchio dell'alloggiamento (vedere *Figura 14: Display*) si trova un'apertura per il cavo di comunicazione tramite testina ottica di lettura. La testina ottica di lettura (testina IR) viene appoggiata su questa finestra e tenuta in posizione da un magnete. L'altra estremità di questo cavo di comunicazione viene inserito in un'interfaccia USB (interfaccia seriale) del PC. L'interfaccia è di tipo IEC-1107; ulteriori dettagli sulla comunicazione sono riportati al capitolo 6.8.8 *Comunicazione*.

Nota

L'apertura della testina ottica di lettura è protetta dai graffi da una pellicola protettiva, un foglio di carta protettiva e da una rondella in ferro. Al momento dell'impiego rimuovere completamente questa protezione.

La comunicazione mediante questa interfaccia a infrarossi funziona solamente se la testina ottica è centrata sull'alloggiamento circolare. Inoltre l'etichetta sulla testina IR deve essere orientata esattamente nella stessa direzione del display (il cavo deve correre verso il basso).

L'interfaccia ottica si attiva tramite un magnete (contatto Reed) e rimane attiva fintanto che la testina di misurazione IR è appoggiata e la connessione al PC sussiste. La contestuale schermata sul display scompare dopo 60 secondi. L'interfaccia IR viene utilizzata per:

- La comunicazione seriale a livello locale (Modbus) con RMGView^{RSM} (tool di diagnostica e interfaccia di parametrizzazione)
- Il download dei dati (tramite RMGView^{RSM})
- L'aggiornamento e il download del firmware a interruttore di calibrazione aperto (tramite RMGView^{RSM})



Figura 19: Cavo di comunicazione dati IR

RMGView^{RSM} rappresenta una possibilità molto comoda per utilizzare l'RSM 200, che possiede solamente 5 tasti. Le impostazioni sono almeno equivalenti, le più ampie possibilità di impiego e la modalità avanzata o di assistenza possono essere sfruttati solamente con RMGView^{RSM}. Grazie al maggiore comfort, l'RSM 200 viene (presumibilmente) utilizzato per lo più con RMGView^{RSM}. È comunque possibile continuare a utilizzare il prodotto esclusivamente con i tasti e il display.

71

6.5.1 Impostazione della lingua e modifica della codeword

Dopo aver attivato RMGView^{RSM} compare:

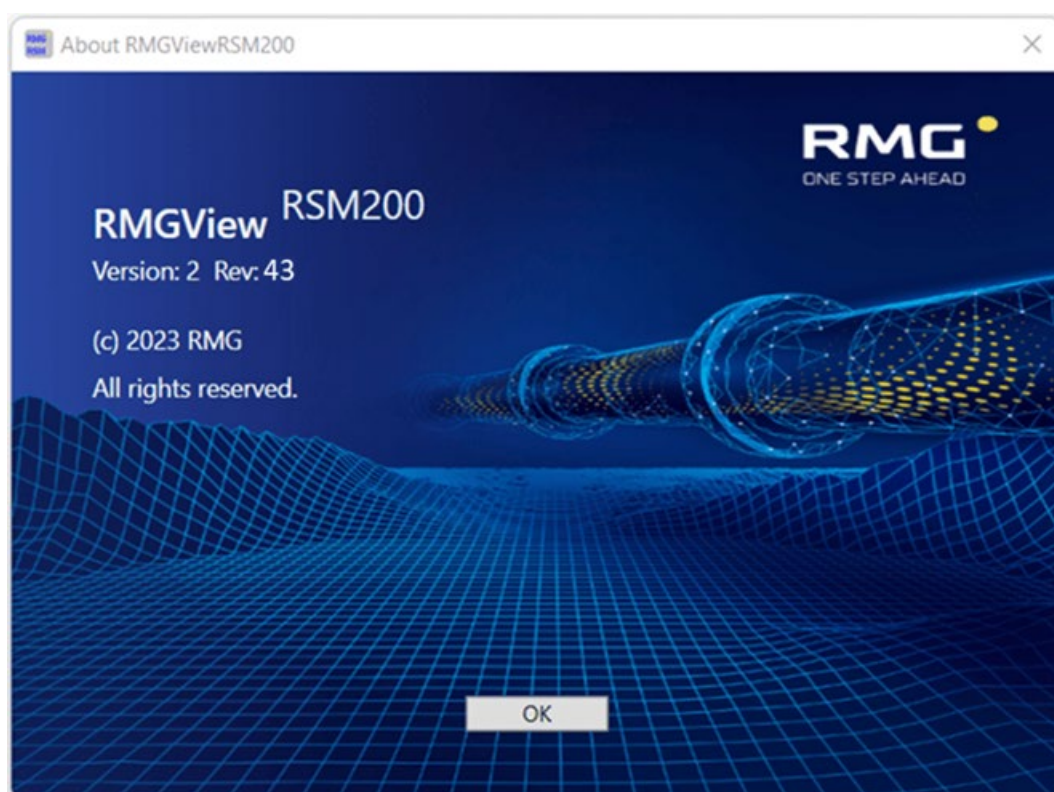


Figura 20: RMGView^{RSM}

e dopo aver premuto “OK”, la schermata di lavoro del software.

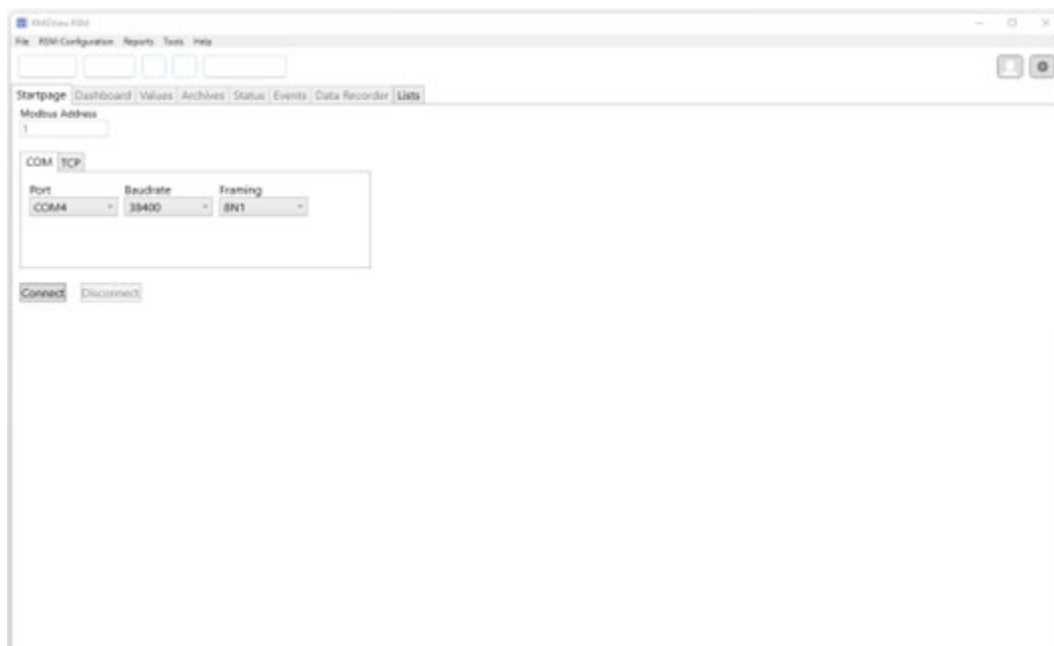


Figura 21: Schermata iniziale di RMGView^{RSM}


Prima di intraprendere ulteriori azioni, selezionare la lingua cliccando su Settings . Compare:



Figura 22: Selezione della lingua in RMGView^{RSM}

Qui è possibile scegliere tra DE (tedesco) ed EN (inglese). Chiudere nuovamente questo campo dopo aver effettuato la selezione della lingua cliccando sulla X in alto a destra. Se è stata selezionata la porta USM corretta (in questo caso COM 4) per la connessione Modbus tramite la testina a infrarossi, sarà possibile avviare una connessione con le ulteriori impostazioni: indirizzo Modbus: 1, velocità di trasmissione: 38400 e framing: 8N1. Compare la schermata di lavoro.

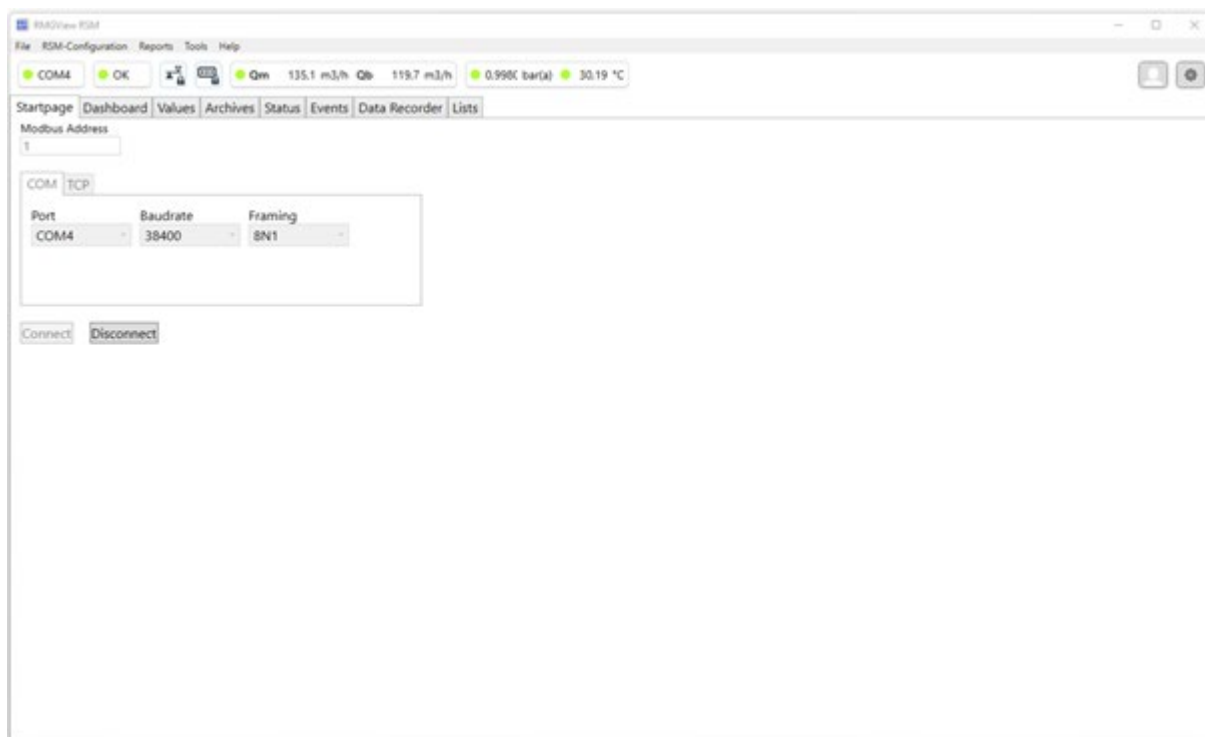


Figura 23: Schermata di lavoro di RMGView^{RSM}

Le schede sulla riga superiore indicano con pallini verdi lo stato di esercizio corretto dell'RSM 200.


Per ricevere i diritti di accesso di configuratore , occorre impostare il software da "Monitor" a "Configurator" con la password: "RMGRSM-C". Chiudere anche questo campo dopo aver effettuato l'impostazione cliccando sulla X in alto a destra.



Figura 24: Diritti di accesso in RMGView^{RSM}

La codeword può essere impostata con l'RSM 200 oppure, più comodamente, con il software RMGView^{RSM}. Il risultato è identico!

Nell'RSM 200

Schermata principale **Parameters** e **Settings** Codeword enable; inserire la codeword e confermare come descritto in precedenza (vedere più avanti al capitolo 6.6.1 Impostazione con i tasti di comando e 6.7.1 Programmazione con i tasti di programmazione). Sul display compaiono la codeword **123** a sinistra accanto all'indicazione della batteria, ed inoltre un lucchetto aperto **G**.

In RMGView^{RSM}

Portarsi a tal fine sulla scheda "Values", poi in basso su "Z: Settings", nel menu che si apre portarsi su "Z15 Codeword enable" e inserire la codeword sotto forma di valore "1 2 3 4". L'abilitazione della codeword si riconosce dai simboli al di sotto della barra del menu; il lucchetto nel campo Codeword ******* diventa rosso ed è aperto.

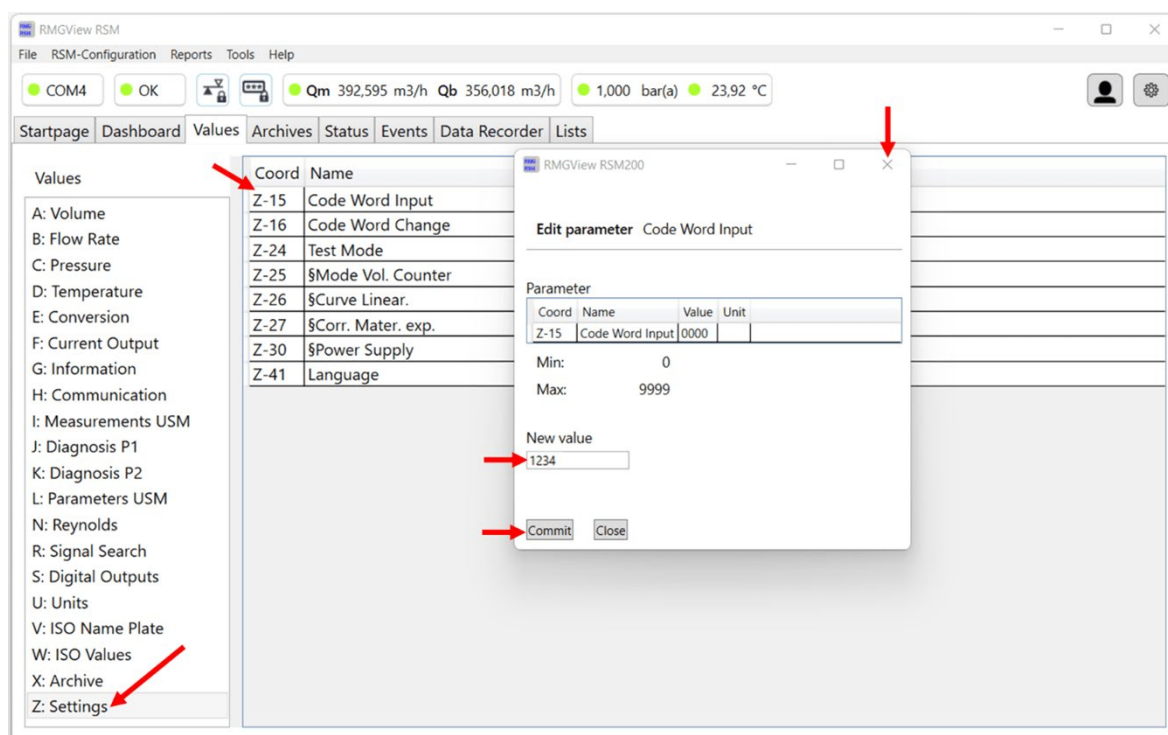





Figura 25: Input della codeword in RMGView^{RSM}



Figura 26: Diritti di accesso alla codeword in RMGView^{RSM}

Per poter modificare i parametri rilevanti per la conformità alle norme su pesi e misure, premere l'interruttore di calibrazione; questa azione viene riconosciuta dal software RMGView^{RSM}. **Il software RMGView^{RSM} concede quindi, direttamente o indirettamente, gli stessi diritti di accesso e le stesse possibilità di impostazione consentite dall'RSM 200.** Il fatto che l'interruttore di calibrazione sia stato attivato si riconosce, sul display dell'RSM 200 a sinistra accanto al simbolo della batteria, dalla chiave di calibrazione  e dal lucchetto aperto . Nel software RMGView^{RSM} il lucchetto presente nel campo dell'interruttore di calibrazione  diventa rosso ed è aperto.

75

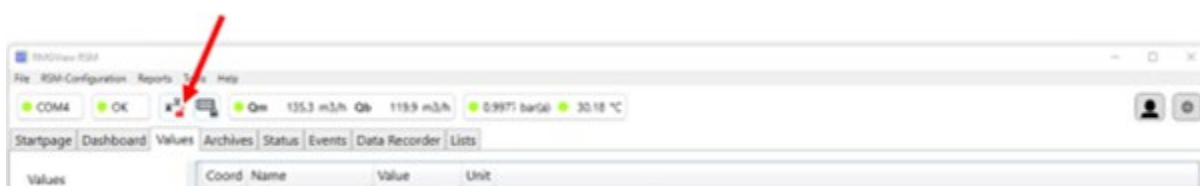


Figura 27: Diritti di accesso all'interruttore di calibrazione in RMGView^{RSM}



Cautela

Per premere l'interruttore di calibrazione è necessario rimuovere i sigilli, in particolare quello posto sopra l'interruttore di calibrazione (vedere *Figura 15: Posizione dell'interruttore di calibrazione*).

L'RSM 200 può essere impiegato per le misure a valore legale solamente se il sigillo è intatto. La rimozione o il danneggiamento dei sigilli sono correlati di norma a costi non indifferenti!

I sigilli possono essere riapplicati solamente da un ente di certificazione riconosciuto a livello statale o da un funzionario dell'Ufficio metrico!

L'abilitazione della codeword e l'interruttore di calibrazione aperto saranno resettati su "closed" dopo 60 minuti. In questo modo si vuole evitare l'accesso non autorizzato ai parametri dell'apparecchio se ci si "dimentica di chiudere".

L'ulteriore utilizzo del software RMGView^{RSM} è semplice, basta portarsi sul valore "Value" della coordinata corrispondente, che sarà illustrata più avanti nelle presenti istruzioni, e modificarla se necessario e con la corrispondente autorizzazione di accesso.

Nota

Le modifiche effettuate tramite il software RMGView^{RSM} o direttamente con i tasti dell'RSM 200 sono equivalenti. L'impiego tramite RMGView^{RSM} è più semplice e chiaro.

Nel capitolo 6.7.1 Programmazione con i tasti di programmazione sarà descritto l'impiego dell'RSM 200 con i suoi 5 tasti e il suo display.

6.5.2 Registrazione dei dati

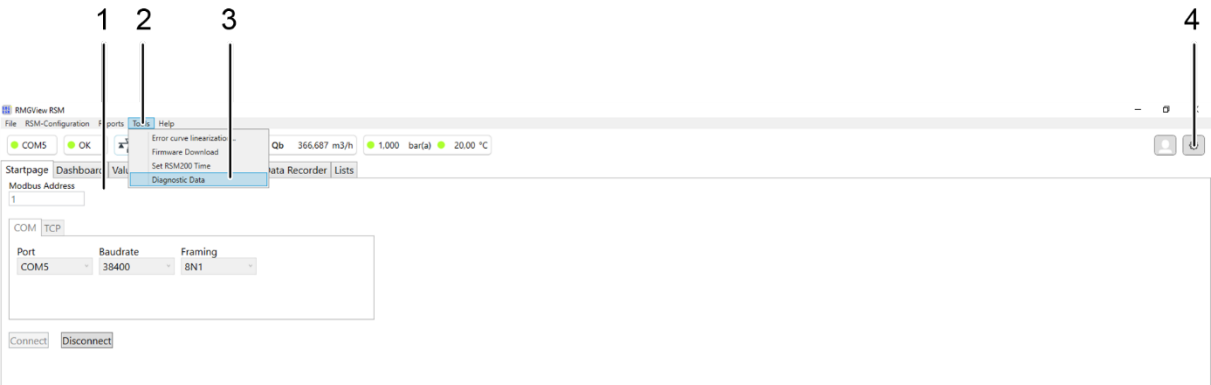


Figura 28: Schermata iniziale di RMGView^{RSM}

Pos.	Denominazione	Pos.	Denominazione
1	Schermata iniziale	3	Selezione dei dati di diagnostica
2	Scheda Tools	4	Pulsante Settings

- Per attivare la registrazione dei dati tramite RMGView^{RSM} procedere come segue:
1. Aprire la schermata iniziale di RMGView^{RSM} (Figura 28, Pos.1) come descritto al paragrafo 6.5.1.
 2. Selezionare la scheda **Tools** (Figura 28, Pos. 2). Si apre un menu di selezione.
 3. Selezionare **Diagnostic Data** (Figura 28, Pos. 3), si apre la finestra corrispondente.

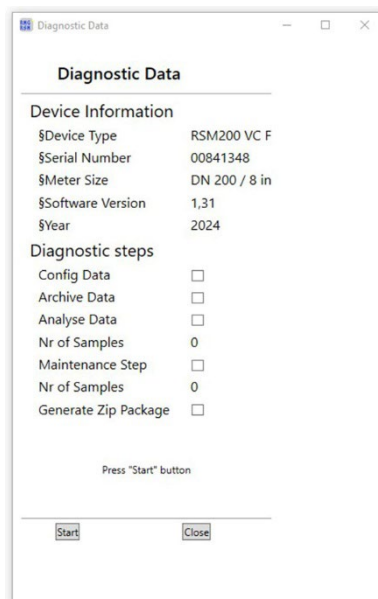


Figura 29: Finestra Diagnostic Data

4. Premere il pulsante **Start** per avviare la registrazione dei dati.

Nell'impostazione standard saranno registrati i dati misurati principali, da cui sarà generato un Maintenance Report con monitoraggio dei valori limite. Vengono inoltre registrati anche i dati di analisi. La registrazione termina dopo 50 record di manutenzione e dopo circa 10 record di analisi, pari a una durata di registrazione di ca. un minuto.

Il numero di record di manutenzione può essere modificato premendo il pulsante **Settings** (Figura 28, Pos. 4). Si aprirà la finestra corrispondente (cfr. Figura 30).

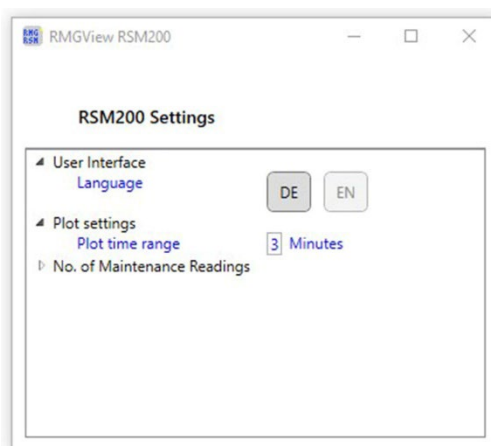


Figura 30: Finestra Settings

1. Selezionare **Diagnostic settings**. Si aprono le possibilità di impostazione (cfr. Figura 31).

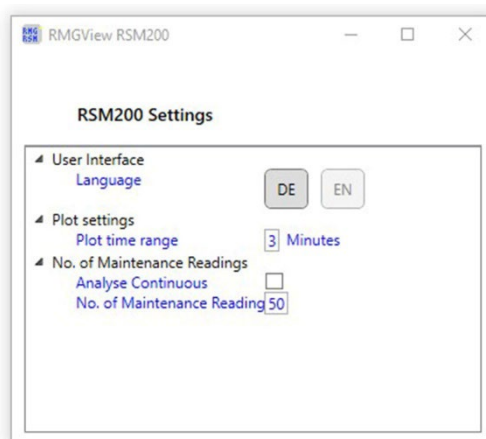


Figura 31: Finestra Settings – Diagnostic Settings

2. Inserire il numero desiderato di record di manutenzione. Di conseguenza anche il numero di record di analisi registrati contemporaneamente si modificherà automaticamente in rapporto 5:1.

Se dovesse rivelarsi necessario registrare i record di analisi per un periodo più lungo, ciò è possibile ponendo il segno di spunta nel campo **Analysis data endless**. Ciò non influisce sul numero di record di manutenzione da registrare.

La registrazione dei dati inizia premendo il pulsante **Start** nella finestra **Diagnostic Data**. La registrazione dei record di manutenzione termina automaticamente al raggiungimento del numero inserito, mentre i record di analisi vengono registrati finché non si preme il pulsante **Stop** nella finestra **Diagnostic Data** (cfr. Figura 32).

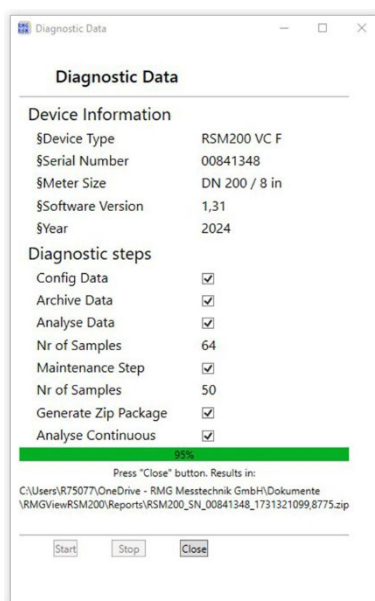


Figura 32: Finestra Diagnostic Data

Al termine della registrazione è possibile inserire nella finestra che si apre automaticamente il luogo (Place) e l'autore (Issued by) della generazione del Maintenance Report.

Dopodiché in basso, nella finestra Diagnostic Data, compare il percorso del file nel cui è stato salvato il file zip con tutti i dati di misurazione e di diagnostica e con il Maintenance Report. Il file zip contiene inoltre un file dei parametri e gli archivi dei parametri e degli eventi.

Se si necessita solamente del Maintenance Report comprensivo del file di log, entrambi possono essere creati in alternativa con la scheda **Reports** e selezionando **Maintenance Report**. L'impostazione selezionata relativa al numero di record di manutenzione è valida anche per questa operazione.

Nella finestra di avvio del Maintenance Report è inoltre possibile modificare anche le impostazioni dei valori limite.

6.6 Menu e visualizzazione del display

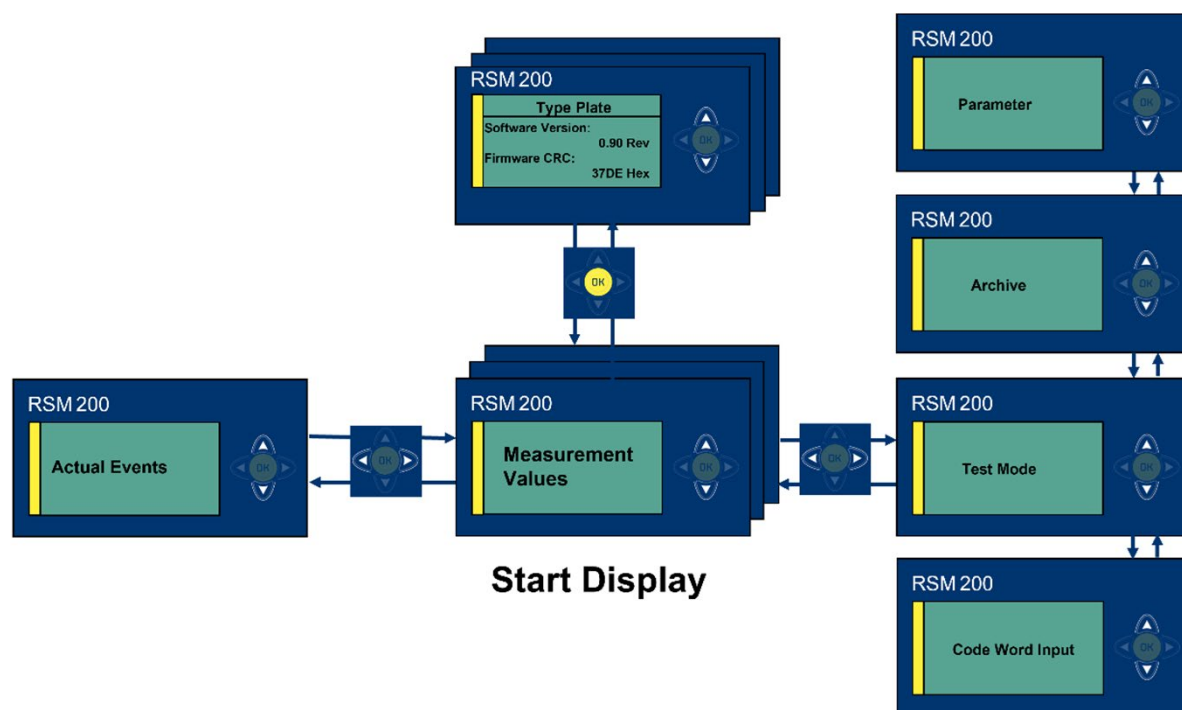


Figura 33: Impostazioni e impiego del display

La navigazione nel display è composta da diversi livelli tra cui è possibile passare tramite il pannello di controllo. Dopo aver avviato l'apparecchio, la schermata principale o quella iniziale con la visualizzazione dei valori misurati sono attivi. Se l'utente passa a un'altra schermata, dopo 1 minuto l'apparecchio torna alla schermata iniziale.

Dalla schermata iniziale (centro della *Figura 33: Impostazioni e impiego del display*) si giunge agli altri menu del display con i tasti di comando.

6.6.1 Impostazione con i tasti di comando

Con i tasti cursore (freccie) è possibile passare a un'altra schermata con una leggera pressione sul tasto desiderato ed effettuare così diverse impostazioni.

Occasionalmente può essere necessario premere 2 volte un tasto cursore per eseguire un comando.



**Figura 34:
Tasti freccia
(cursore)**






Ta- stiera	Nome	Effetto
	Freccia a sinistra	<ul style="list-style-type: none"> • Passa alla schermata "Upcoming Events" dalla schermata iniziale. • Passa alla schermata dei valori misurati dalla schermata del menu principale. • Passa al livello superiore di un menu (parametri, archivio, modalità Test o abilitazione codeword [PAPC]). • Modifica la posizione del cursore verso sinistra.
	Freccia a destra	<ul style="list-style-type: none"> • Torna alla schermata dei valori misurati dalla schermata "Upcoming Events". • Passa alla schermata del menu principale (PAPC) dalla schermata dei valori misurati. • Passa al livello inferiore di un menu (PAPC). • Modifica la posizione del cursore verso destra.
	Freccia in alto	<ul style="list-style-type: none"> • Passa tra le diverse voci di menu. • Passa tra i valori visualizzati nella schermata dei valori misurati. • Serve per scorrere i valori (ad es. schermata dell'archivio dei valori misurati o targhetta di tipo). • Selezione di caratteri o di funzioni in corrispondenza della posizione del cursore.
	Freccia in basso	<ul style="list-style-type: none"> • Passa tra le diverse voci di menu. • Passa tra i valori misurati visualizzati. • Serve per scorrere i valori (ad es. schermata dell'archivio dei valori misurati o targhetta di tipo). • Selezione di caratteri o di funzioni in corrispondenza della posizione del cursore.
	Conferma	<ul style="list-style-type: none"> • Passa al livello inferiore di un menu (PAPC). • Visualizzazione della targhetta di tipo elettronica della schermata dei valori misurati. • Passa alla schermata dei valori misurati dalla targhetta di tipo. • Conferma e abbandono della modalità di modifica

Tabella 9

6.6.2 Schermata principale e schermata iniziale

Nella schermata iniziale compaiono contemporaneamente due valori.

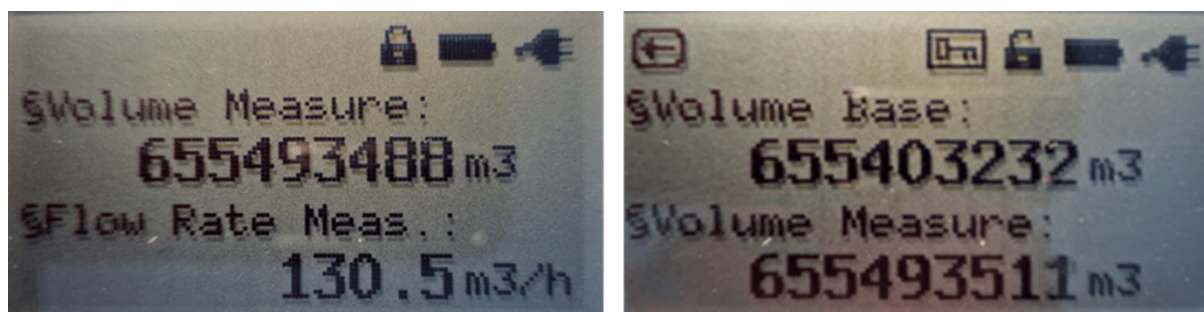


Figura 35: Schermata principale e schermata iniziale (senza/con correttore di volumi)

Con i tasti di comando (in alto, in basso) è possibile selezionare gli altri valori. I valori visualizzati si differenziano a seconda del tipo di apparecchio.

82

Schermata senza correttore di volumi:

- Volume operativo
- Errore volume operativo
- Portata operativa
- Pressione
- Temperatura
- Velocità del gas VoG
- Velocità del suono SoS
- Ora
- Data

Schermata con correttore di volumi:

- Volume standard
- Volume operativo
- Errore volume standard
- Errore volume operativo
- Portata standard
- Portata operativa
- Pressione
- Temperatura
- Coefficiente di conversione
- Fattore di comprimibilità
- Velocità del gas VoG
- Velocità del suono SoS
- Ora
- Data

6.6.3 Display di stato

Nella riga superiore compare inoltre lo stato. A questo proposito vengono visualizzati i seguenti simboli:










Sim-bolo	Significato	Descrizione
	Alimentazione elettrica esterna	Compare quando l'RSM 200 viene alimentato con una fonte esterna di corrente.
	Livello di carica della batteria	Funzionamento a batteria (in questo caso completamente carica); se il funzionamento è puramente
 e 	Avvertenza, errore, nota, Guasto lampeggiante	È presente un guasto: un errore, un'avvertenza o una nota Attivazione tasto  "sinistra" => menu degli eventi con ulteriori informazioni sul guasto (stato, errore, ..)
	Interruttore di calibrazione	I parametri metrologici sono protetti dalle modifiche
	Interruttore di calibrazione	I parametri metrologici possono essere modificati
	Codeword impostata	La codeword numerica è stata inserita correttamente. I parametri non metrologici possono essere modificati.
	Interruttore di calibrazione e	I parametri metrologici possono essere modificati.

Tabella 10

Nota

Se si accetta lo stato "Error", "Warning" o "Note", compare il simbolo  in alto a sinistra.

Durante il funzionamento a batteria, oltre al simbolo della batteria compare il livello di carica della batteria in percentuale. Questa percentuale corrisponde al valore inserito nella coordinata **G24 Remaining Batt. Cap.**

6.6.4 Targhetta di tipo elettronica

La schermata della targhetta di tipo elettronica mostra ogni volta contemporaneamente due valori.

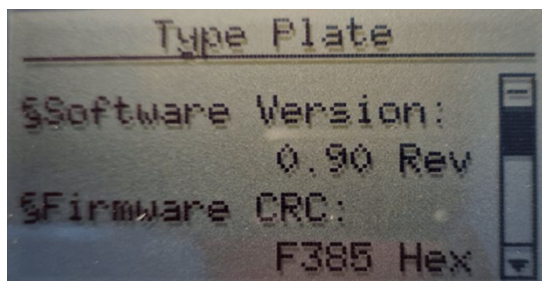


Figura 36: Targhetta

Con i tasti di comando (in alto, in basso) è possibile visualizzare gli altri valori.

Schermata senza correttore di volumi:

- Versione software
- Firmware CRC
- Numero di serie
- Punto di misurazione
- Numero di serie elettronica

Schermata con correttore di volumi:

- Versione software
- Firmware CRC
- Numero di serie
- Punto di misurazione
- Numero di serie elettronica
- Numero di serie sensore di pressione
- Valore minimo intervallo di pressione (valori del sensore)
- Valore massimo intervallo di pressione (valori del sensore)
- Pressione standard
- Numero di serie sensore di temperatura
- Valore minimo intervallo di temperatura (valori del sensore)
- Valore massimo intervallo di temperatura (valori del sensore)
- Temperatura standard

6.6.5 Eventi

Eventi, messaggi di errore, avvertenze e note sono riportati nel capitolo 9 Messaggi di evento.

6.6.6 Schermata della modalità Test

La modalità Test è descritta al capitolo 6.3 Modalità Test.

6.6.7 Archivi

I diversi archivi possono essere consultati e il loro contenuto può essere visualizzato sul display. La figura che segue mostra come si giunge dalla panoramica degli archivi alla vista dettagliata o nei singoli archivi con i tasti di comando. Sono disponibili l'archivio degli eventi, eventualmente l'archivio dei parametri delle misure a valore legale (E) e delle misure non a valore legale, l'archivio periodico, l'archivio giornaliero e l'archivio mensile.

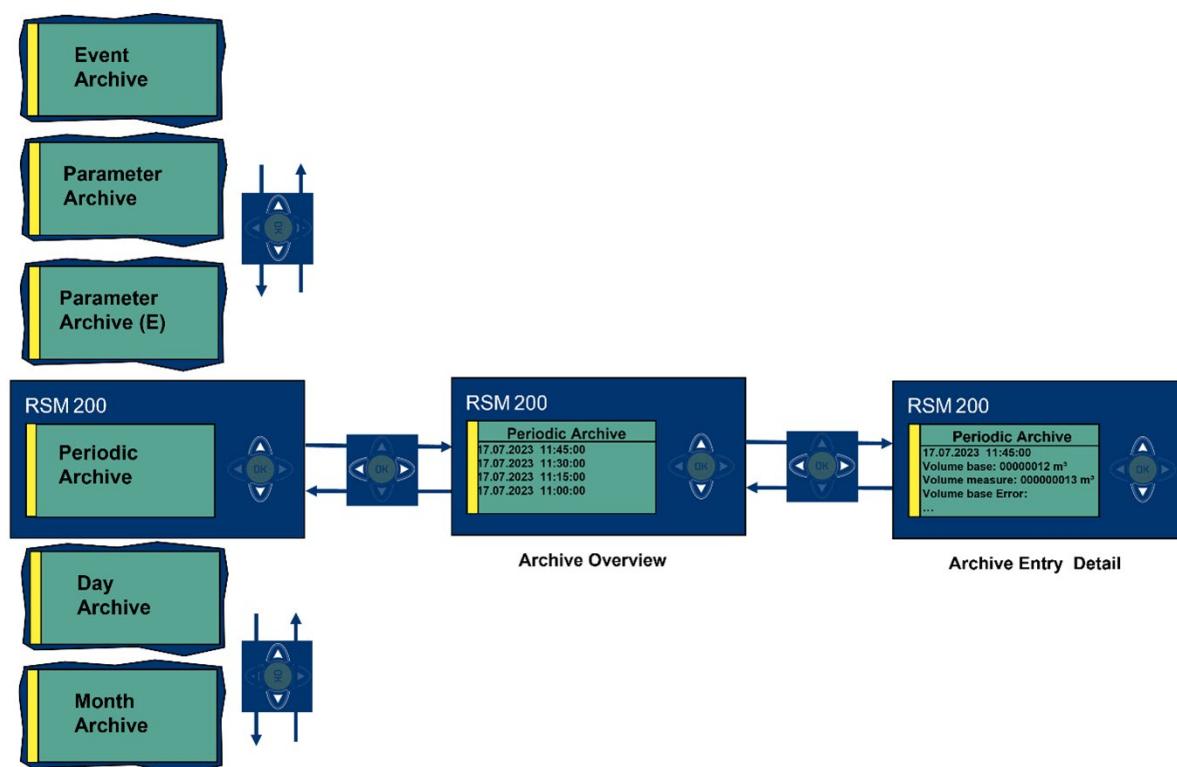


Figura 37: Archivi

La figura che segue mostra come selezionare i diversi archivi.

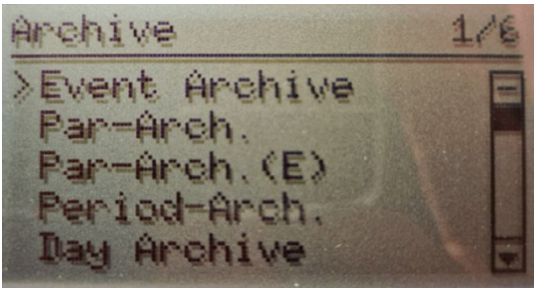


Figura 38: Schermata: Selezione dell'archivio

In RMGView^{RSM} si giunge ai relativi archivi dalla scheda “Archive”.

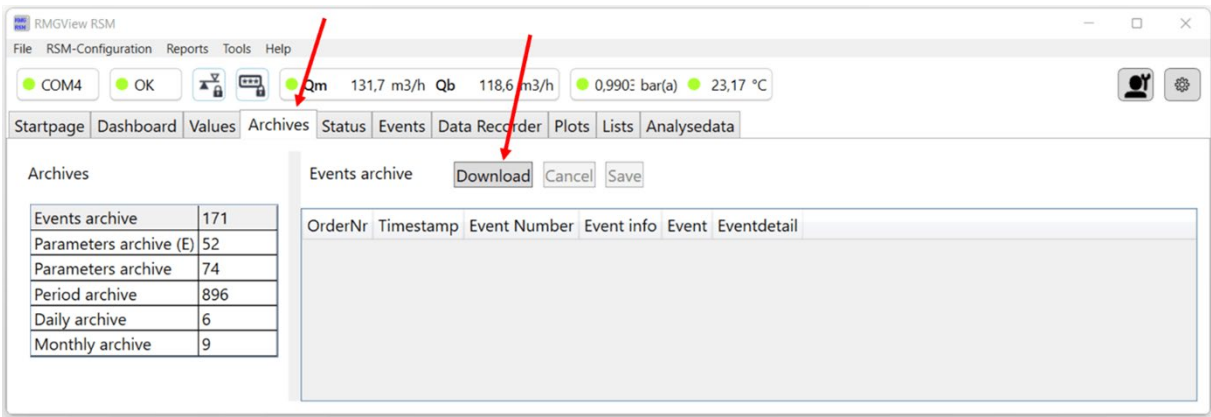


Figura 39: Archivio in RMGView^{RSM}

Con il download è possibile visualizzare i contenuti dei singoli archivi. Questa azione e il download dei dati saranno illustrati nei capitoli successivi.

6.6.7.1 Archivio degli eventi

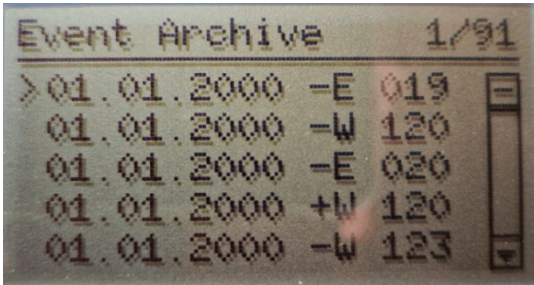


Figura 40: Schermata: Archivio degli eventi

Ciascun evento può essere selezionato con i tasti di comando (nella figura è stato selezionato quello più in alto) e il relativo contenuto viene visualizzato sul display. Viene visualizzato ogni volta il seguente contenuto salvato:

- Numero d'ordine
- Tempo (data e ora)
- Tipo di evento
(Error / Warning / Note, + in ingresso / - in uscita;
gli eventi in ingresso [uscita] vengono illustrati con un + [-] seguito dalla lettere
iniziali per Error / Warning / Note [E / W / N])
- Numero di evento (testo dell'evento)
- Dati dell'evento (valori aggiuntivi)
- CRC16

Il contenuto può essere visualizzato in modo più smart con RMGView^{RSM}; dopo il download compaiono:

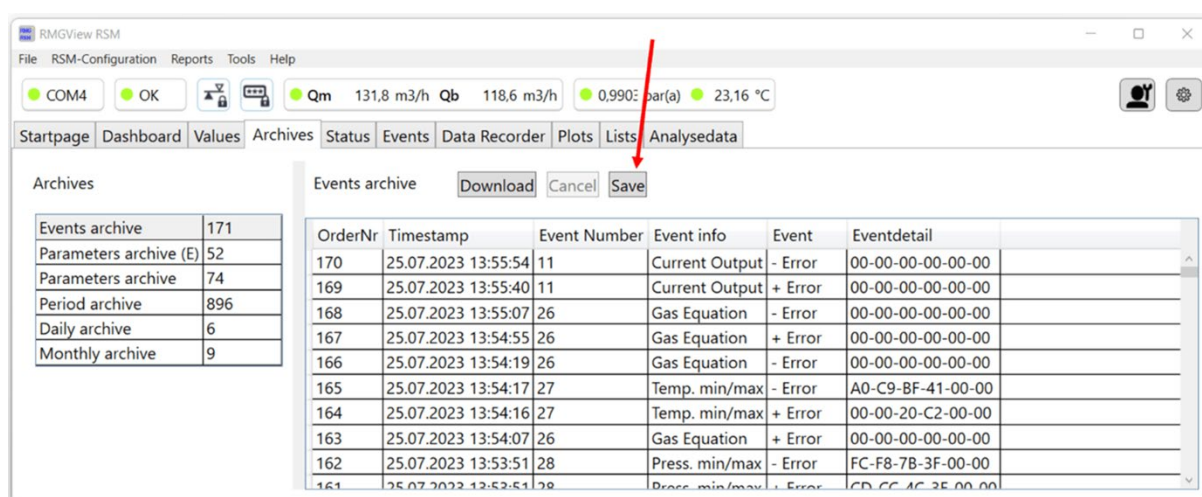


Figura 41: Archivio degli eventi tramite RMGView^{RSM}

Qui è riportato in maniera chiara il contenuto dei singoli eventi, ovvero se si tratta di un'avvertenza, una nota o un errore e il motivo dell'evento. Se necessario l'archivio può essere salvato sotto forma di file *****.csv** (file Excel leggibile). Il nome file desiderato e la cartella possono essere liberamente selezionati.

6.6.7.2 Archivio dei parametri e archivio dei parametri (E)

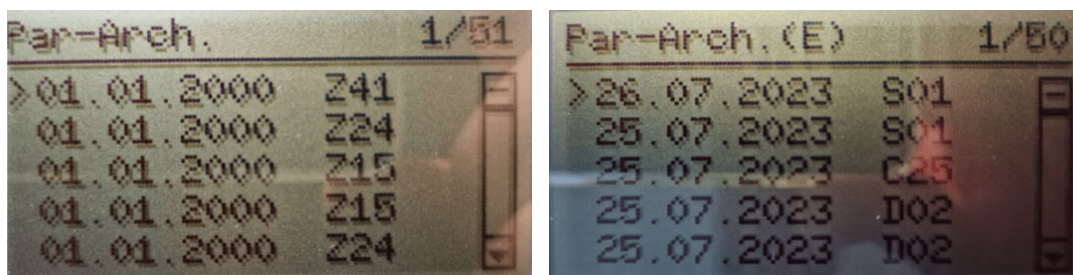


Figura 42: Schermata: Archivio dei parametri

Con i tasti di comando è anche possibile selezionare ciascuna voce dell'archivio dei parametri oppure, nelle varianti RSM 200 VC / VCF, dell'archivio dei parametri per le misure a valore legale. Nella figura è illustrato ogni volta l'evento più in alto, e il relativo contenuto sarà illustrato sul display. Viene visualizzato ogni volta il seguente contenuto salvato:

- Numero d'ordine
- Tempo (data e ora)
- Coordinata (ad es. A01 Volume Base)
- Vecchio valore del parametro
- Nuovo valore del parametro
- CRC16

Anche in questo caso il contenuto può essere scaricato con RMGView^{RSM} e salvato sotto forma di file *****.csv** (file Excel leggibile).

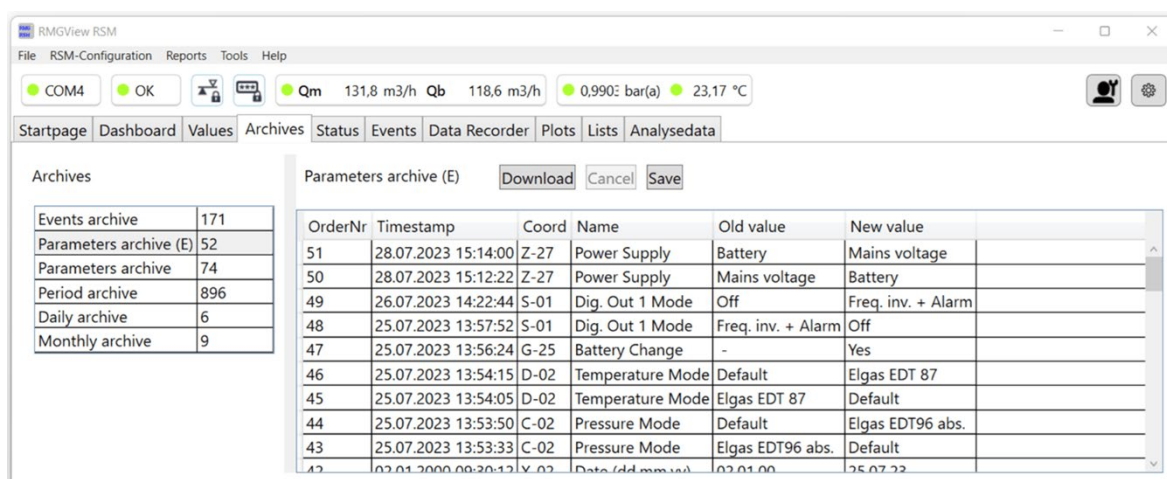


Figura 43: Archivio dei parametri tramite RMGView^{RSM}

Si riconoscono chiaramente il contenuto riportato in precedenza e come i parametri (qui quelli per le misure a valore legale) sono stati modificati.

6.6.7.3 Archivio periodico, archivio giornaliero e mensile

Questi archivi vengono visualizzati solo se sono stati attivati nei parametri. Anche in questo caso si accede alle diverse voci con i tasti di comando (figura a sinistra); il loro contenuto può essere visualizzato sul display (figura a destra).

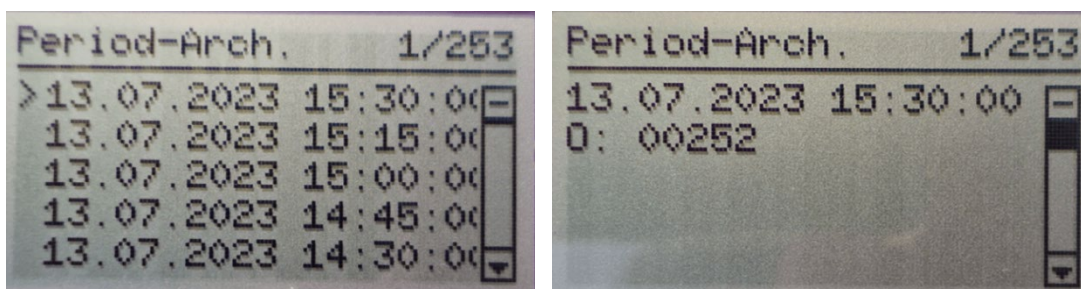


Figura 44: Schermata: Archivio periodico

Negli archivi dei valori misurati vengono salvati periodicamente le letture dei contatori e i valori medi delle grandezze di misura importanti. Scorrendo in basso (sulla figura a destra) compaiono le letture dei contatori e i valori medi delle grandezze di misura principali (come illustrato più avanti):

- Numero d'ordine
- Tempo (data e ora)
- Volume standard (solo RSM 200 VC / VCF)
- Volume operativo
- Errore volume standard (solo RSM 200 VC / VCF)
- Errore volume operativo
- Valor medio pressione
- Valor medio temperatura
- Valore medio comprimibilità (solo RSM 200 VC / VCF)
- Stato (0 = tutti i valori medi ok
1 = almeno un valor medio è errato)
- CRC16

Nella vista panoramica è possibile scorrere tra le voci. A causa della grande quantità di contenuti salvati, la vista dettagliata è distribuita su 5 pagine. Si può passare tra le pagine con i tasti di comando (alto, basso).

Anche in questo caso RMGView^{RSM} garantisce un'illustrazione chiara e consente di scaricare i valori.

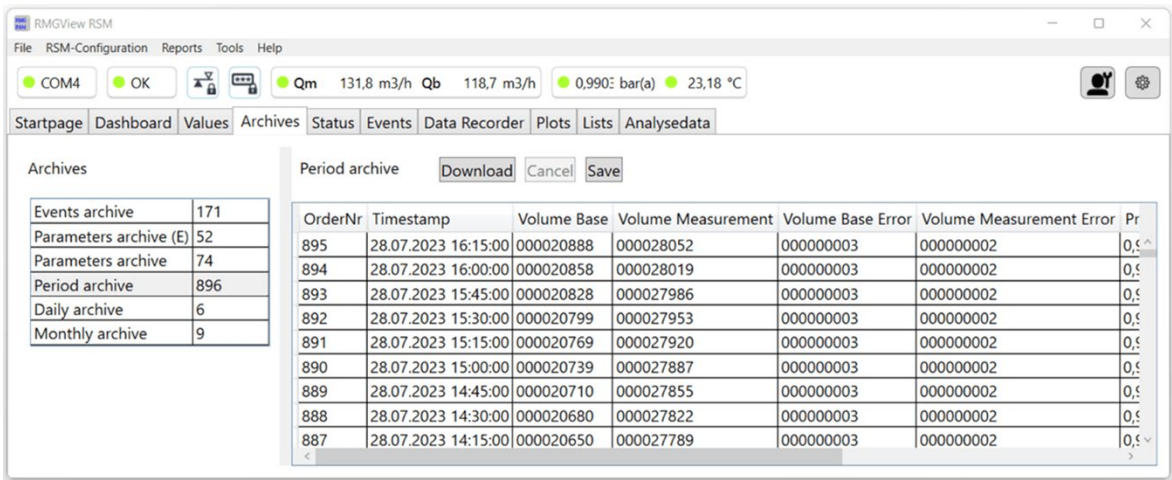


Figura 45: Archivio periodico in RMGView^{RSM}

L'archivio giornaliero ha una struttura simile a quella dell'archivio periodico e può essere trattato in maniera analoga con le funzioni del display, i tasti di comando o con RMGView^{RSM}.

6.6.8 Parametri

Tutti i dati di configurazione e i valori calcolati e di misurazione possono essere selezionati con i menu Parameter. I menu Parameter sono descritti in modo più dettagliato dal capitolo 6.8 Coordinate all'interno del contesto. Al menu Parameter si accede con il tasto di comando

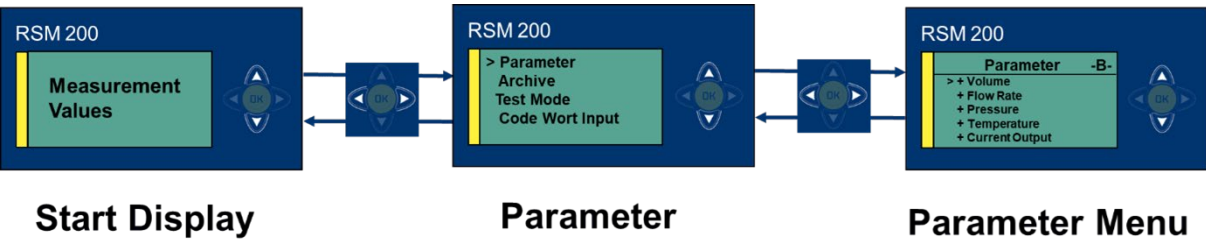


Figura 46: Parametri

Con il tasto di comando si accede ad es. nel menu Flow, indicato con il simbolo ">". Premendo nuovamente compaiono i diversi parametri contenuti in questo menu.

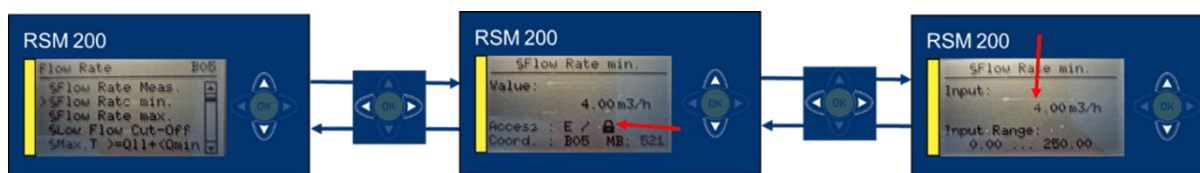




Figura 47: Modifica dei parametri

91

Con  si accede alla coordinata **B05 Flow min.**, alla portata minima Q_{min} (vedere capitolo 3.4 *Intervalli di misurazione e precisione di misurazione*). (Solo) a lucchetto di calibrazione aperto sarà possibile modificare il valore lampeggiante se si preme

. La modifica dei parametri è descritta nel capitolo 6.7.1 *Programmazione con i tasti di programmazione*.

Nella figura al centro, oltre al nome e all'indirizzo della coordinata si può vedere la protezione dei parametri, la lettera "E" se si tratta di un dispositivo per misurazioni fiscali, il lucchetto di calibrazione chiuso / aperto e l'indirizzo Modbus "MB: 521". Nella figura a destra è indicato il possibile intervallo di impostazione per il parametro selezionato: 0.00 ... 250.00 m³/h.

I parametri possono essere modificati più comodamente con l'ausilio di RMGView^{RSM}. In RMGView^{RSM} si accede ai valori e alle impostazioni dei parametri con la scheda "Values".

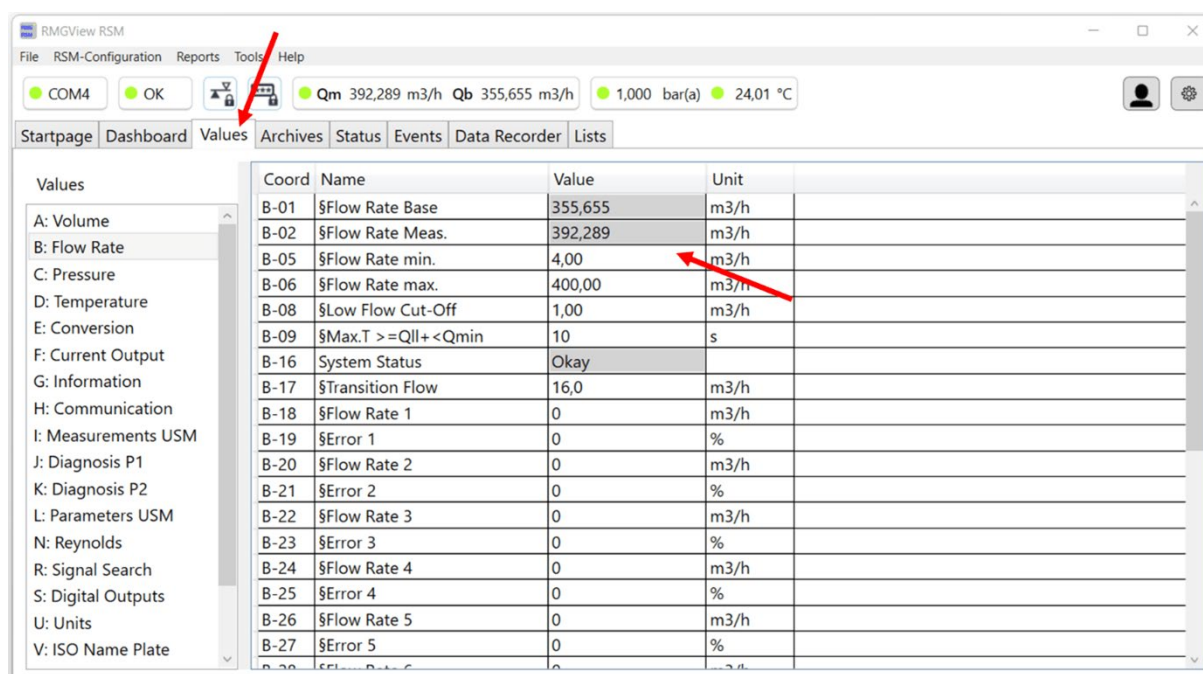


Figura 48: Parametri in RMGView^{RSM}

I parametri in RMGView^{RSM} possono essere modificati facilmente se sono date le autorizzazioni di accesso (vedere capitolo 6.6.9 *Accesso ai parametri*); basta cliccare

sul campo desiderato al di sotto del valore (in questo caso B05 Flow min.) e si ottiene:

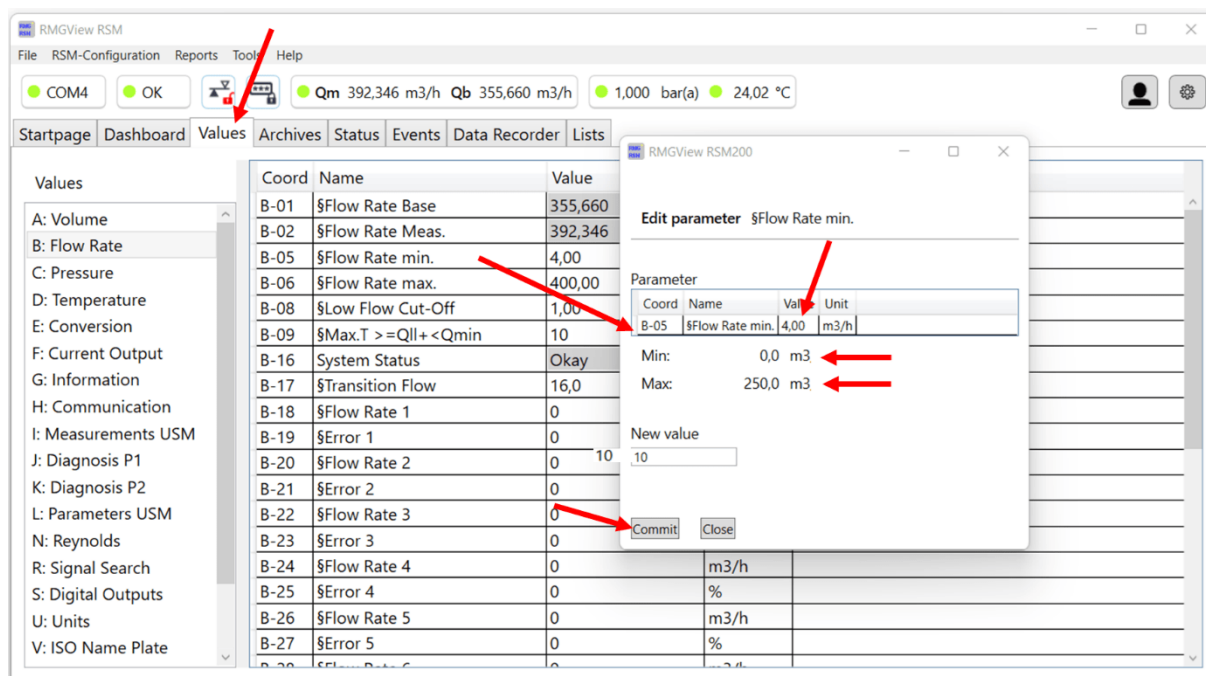


Figura 49: Modifica dei parametri in RMGView^{RSM}

Come mostrato dalla freccia rossa nella figura precedente, la portata minima di 4 m³/h deve essere modificata e portata a 10 m³/h. Questo valore deve essere riportato nel campo alla voce "New value"; al di sopra si vede il possibile intervallo di impostazione; in questo caso da 0,0 m³/h a 250,0 m³/h. Con "Commit" il nuovo valore sarà riportato nel campo B05.

Nota

Gli indirizzi di registro standard dell'istanza F, definiti secondo il protocollo DSfG, si trovano nella scheda "Values", alla voce "V: ISO type label" e "W: ISO values", tuttavia non possono essere modificati.

6.6.9 Accesso ai parametri

L'accesso a tutti i parametri è suddiviso in 4 categorie. Questa autorizzazione di accesso può essere letta ad es. sul display una volta selezionato il relativo parametro.

Accesso A

I parametri che rientrano in questo tipo di accesso sono meri valori di visualizzazione. Questi non possono essere modificati.

Accesso N

Tutti i parametri con accesso N possono essere modificati senza altre autorizzazioni nell'intervallo di impostazione predefinito.

Accesso C

È possibile modificare questi parametri inserendo il codice di accesso ("1 2 3 4"). Tutti questi parametri sono importanti e rilevanti, non devono però essere protetti dal punto di vista metrologico. Le modifiche vengono registrate al momento della modifica e con il valore vecchio e nuovo nel log book dei parametri delle misure non a valore legale, e visualizzati nell'illustrazione degli eventi. La modifica viene scritta alla fine del log book; se il log book è pieno, le prime registrazioni vengono sovrascritte, per cui sono documentate sempre le ultime 300 voci.

93

Accesso E

Tutti i parametri delle misure a valore legale, cioè quelli rilevanti a livello metrologico, sono protetti dall'interruttore di calibrazione (sigillato). Per modificare questi parametri rilevanti a livello metrologico occorre premere l'interruttore di calibrazione, per cui il lucchetto di calibrazione si apre. L'apertura del lucchetto di calibrazione abilita inoltre anche tutti i parametri non metrologici protetti dal codice di accesso.

Le modifiche vengono registrate al momento della modifica e con il valore vecchio e nuovo nel log book dei parametri delle misure a valore legale, e visualizzati nell'illustrazione degli eventi. La modifica viene scritta alla fine del log book; se il log book è pieno, non saranno documentate altre voci.

A interruttore di calibrazione aperto è anche possibile resettare gli archivi.

L'abilitazione della codeword e l'interruttore di calibrazione aperto saranno resettati su "closed" dopo 60 minuti. In questo modo si vuole evitare l'accesso non autorizzato ai parametri dell'apparecchio se ci si "dimentica di chiudere".

Tutti i parametri delle misurazioni a valore legale sono preceduti da un segno di para-grafo "§" sia nell'RSM 200 sia in RMGView^{RSM}.

6.7 Programmazione

Per la programmazione dell'RSM 200 sono disponibili cinque tasti sulla membrana frontale. La procedura di programmazione sarà illustrata qui di seguito. In alternativa la programmazione può essere effettuata comodamente anche con il software operatore RMGView^{RSM}, il cui utilizzo è spiegato nel *capitolo 6.5 Impiego tramite software PC RMGViewRSM*.

Prima di illustrare la gestione dei parametri saranno descritti brevemente i simboli delle formule più comuni e le equazioni che li definiscono.

6.7.1 Programmazione con i tasti di programmazione

Durante la programmazione procedere sostanzialmente come segue:

- Verificare dapprima lo stato di protezione della coordinata. Per i parametri non protetti è possibile effettuare le modifiche senza altri provvedimenti come descritto di seguito.
- Per i parametri protetti da codeword occorre inserire dapprima quest'ultima nella **coordinata Z15**. Per effettuare questa procedura consultare il *capitolo 6.8. Coordinate all'interno del contesto*. Leggere di seguito come inserire i valori.
- Per i parametri protetti e rilevanti per la conformità alle norme su pesi e misure premere inoltre l'interruttore di calibrazione.












Cautela





Per premere il tasto di calibrazione è necessario rimuovere i sigilli, in particolare quello posto sopra l'interruttore di calibrazione (vedere *Figura 15: Posizione dell'interruttore di calibrazione*).

L'RSM 200 può essere impiegato per le misure a valore legale solamente se il sigillo è intatto. La rimozione o il danneggiamento dei sigilli sono correlati di norma a costi non indifferenti!

I sigilli possono essere riapplicati solamente da un ente di certificazione riconosciuto a livello statale o da un funzionario dell'Ufficio metrico!

Il principio di programmazione viene illustrato sull'esempio della modifica del fattore di impulso di uscita (**coordinata S05 Pulse factor LF**):

- I. Con le frecce (   ) portarsi alla posizione:
S05 Pulse factor LF
- II. Attivare l'interruttore di calibratura
- III. Sulla schermata del display compare il parametro desiderato, il suo valore corrente, l'accesso, la coordinata e il registro Modbus
- IV. Premere brevemente 
- V. Il valore e l'intervallo di impostazione iniziano a lampeggiare, al di sotto compare il possibile intervallo di impostazione
- VI. Con le frecce  e  è ora possibile aumentare o ridurre il valore in corrispondenza della posizione del cursore. Per inserire il valore sono disponibili "0", "+", "-", "." (= virgola) ed "E" (= esponente a base 10).
- VII. Con le frecce  e  è possibile portarsi su di un'altra posizione del valore e modificare quest'ultimo come descritto al punto precedente.

- VIII. Se con le frecce  e  ci si porta a sinistra del valore visualizzato, viene aggiunta un'ulteriore cifra.
Ad es. viene visualizzata solamente l'unità. Se ci si porta a sinistra dell'unità, comparirà anche la posizione decimale.
- IX. Una volta terminato l'input confermarlo premendo .
- X. Viene effettuato un controllo di plausibilità, e il relativo risultato sarà visualizzato direttamente.
- XI. Se da questo controllo risulta un valore non plausibile, sul display compare per breve tempo "Out of min/max" e poi "Parameter unchanged", e il valore visualizzato tornerà ad essere quello originario.
- XII. Se da questo controllo risulta un valore plausibile, sul display compare per breve tempo "Parameter", e il valore visualizzato sarà quello appena inserito.
- XIII. Ora sarà possibile, se necessario, modificare ulteriori parametri.
- XIV. Premendo più volte il tasto  la schermata torna nuovamente a quella del totalizzatore principale.
- XV. La possibilità di inserire ulteriori parametri per la misurazione fiscale termina se si inserisce una codeword (a piacere) "errata". Oltre al reset della codeword si chiuderà anche il lucchetto di calibrazione.

95

Nota

Alcune coordinate consentono impostazioni diverse dai puri valori numerici. Ciononostante questi altri valori saranno associati a valori numerici in modo da poter effettuare nuovamente l'impostazione come descritto.

Esempio:

Nelle impostazioni dell'interfaccia (**H Communication**) è possibile attivare diverse impostazioni di **H05 Onboard protocol**:

0	Off
1	Modbus RTU (impostazione di default)
2	Modbus ASCII

Se per la **coordinata H05** si seleziona "0", il protocollo Modbus rimane spento.

Con RMGViewRSM la procedura di impostazione è quella descritta in precedenza al capitolo 6.6.8 *Parametri* per la portata minima.

6.7.2 Equazioni all'interno dell'RSM 200

L'RSM 200 consente di calcolare diversi valori a partire dai dati misurati. Per una migliore comprensione delle procedure, alcune variabili e formule saranno presentate preventivamente nel presente capitolo; ulteriori equazioni e definizioni dei parametri sono riportate nel capitolo 6.8. *Coordinate all'interno del contesto.*

6.7.3 Denominazione delle variabili

Simbolo della formula	Unità di misura	Denominazione
Q_m	m ³ /h	Portata volumetrica operativa
K_V	l/m ³	Fattore contatore (valore dell'impulso)
V_m	m ³	Volume operativo
Q_b	m ³ /h	Portata volumetrica standard
V_b	m ³	Volume standard
$Z_u(p, T)$	adimensionale	Coefficiente di conversione
p	bar(a), psi(a)	Pressione di misurazione (assoluta) La pressione si riferisce al vuoto; in questo modo la pressione in "condizioni normali" è pari a 1,01325 bar(a). Questa denominazione è usuale in Europa, motivo per cui la (a) viene spesso tralasciata.
p	bar(rel), psi(g)	Pressione di misurazione (relativa) La pressione viene indicata relativamente alla pressione ambiente prevalente in un determinato momento. In "condizioni normali" la pressione sarà quindi pari a 0,0 bar(rel). In Nord America viene indicato fondamentalmente il tipo di pressione (a o g).
p_b	bar(a), bar(g)	Pressione in condizioni standard (= 1,01325 bar assoluta)
T	°C	Temperatura di misurazione
T_K	°K	Temperatura di misurazione in gradi Kelvin

Simbolo della formula	Unità di misura	Denominazione
T_b	°K	Temperatura in condizioni standard (= 273,15 °K)
K	adimensionale	Fattore di comprimibilità
Z	adimensionale	Fattore gas reale
Z_b	adimensionale	Fattore gas reale in condizioni standard (il calcolo di Z e Z_b viene effettuato ad es. secondo GERG-88 ai sensi della direttiva tecnica G9)

97

6.7.4 Formule standard

Denominazione formula	Formula	Rimando cap.
Coefficiente di comprimibilità	$C = \frac{Z}{Z_b}$	6.8.5 Conversione
Coefficiente di conversione	$Z_u(p, T) = \frac{p \cdot T_b}{p_b \cdot T_K \cdot K}$	6.8.5 Conversione
Portata volumetrica standard	$Q_b = Q_m \cdot Z_u(p, T)$	6.8.2 Portata
Volume standard	$V_b = V_m \cdot Z_u(p, T)$	6.8.1 Volumi / totalizzatori

Nelle equazioni indicate la pressione di misurazione e quella standard vengono elaborate sotto forma di pressione assoluta.

6.8 Coordinate all'interno del contesto

Qui di seguito vengono indicate le coordinate che possono essere gestite con il misuratore di portata RSM 200, i parametri sono illustrati nelle tabelle in due colori.

L'RSM 200 è disponibile in diverse versioni: i modelli RSM 200 VM / VMF sono meri misuratori della portata volumetrica che registrano solamente la portata volumetrica operativa senza correzione della pressione e della temperatura. Queste coordinate sono illustrate in azzurro. Nel menu di queste varianti dell'RSM 200 le altre coordinate verdi non sono visibili.

Le altre versioni RSM 200 VC / VCF sono dotate di una compensazione del volume, e questa funzione necessita dei valori di pressione e di temperatura. Per questi valori è anche possibile inserire valori costanti (di default). Tutti i parametri necessari per la correzione, calcolati da questi valori, sono illustrati in grigio chiaro.

	Versione di apparecchio	Campo di applicazione
Volume operativo	RSM 200 VM RSM 200 VMF	Non idoneo per la verifica metrica Idoneo per la verifica metrica
Volume operativo e standard Con correzione del volume (solo con valori di pressione e di temperatura)	RSM 200 VC RSM 200 VCF	Non idoneo per la verifica metrica Idoneo per la verifica metrica

6.8.1 Volumi / totalizzatori

Coordi- nata	Nome	Descrizione
A01	§Volume base	Somma dei volumi, corretta secondo l'equazione summenzionata relativa al coefficiente di conversione e a quello di comprimibilità (vedi sopra).
A02	§Volume measure	Somma dei volumi alle condizioni correnti.
A03	Vol. base Err.	Somma dei volumi in condizioni standard; in queste condizioni un parametro era errato o impossibile da determinare (ad es. sensore di temperatura non funzionante per breve tempo, ..)
A04	Vol. measure Err.	Somma dei volumi alle condizioni operative correnti; in queste condizioni un parametro era errato o impossibile da determinare (ad es. per portate al di sopra o al di sotto del relativo intervallo di misurazione, ..)
A05	Volume Meas. total	È la somma di A02 Volume measure e A04 Vol. measure Err.
A20	§Resolution Exponent	<p>Intervallo di regolazione: -3 .. 3 Default: 0</p> <p>Un esponente = 0 (default, valore fisso) significa che il numero intero corrisponde alla lettura del contatore. Un esponente negativo aumenta la risoluzione e aggiunge una virgola alla lettura del contatore. Si ottiene così un numero decimale nell'unità di misura del volume (metri cubi o piedi cubi). Un esponente positivo riduce la risoluzione e aggiunge uno o più zeri a destra della lettura del contatore.</p> <div> <p>Nota</p> <p>Ogni modifica della risoluzione dell'esponente dà origine alla creazione di una voce nell'archivio degli eventi.</p> </div> <p>Ulteriori informazioni sui totalizzatori sono riportate in <i>Appendice A Totalizzatori</i></p>
A21	§Counter Digits	<p>La lettura del contatore viene salvata nell'apparecchio sotto forma di numero intero. Il totalizzatore è a 9 cifre; questa impostazione non è modificabile.</p> <p>Ulteriori informazioni sui totalizzatori sono riportate in <i>Appendice A Totalizzatori</i></p>
A25	§Reset counters	<p>A interruttore di calibrazione aperto, l'input del codice utente presente nella coordinata Z15 provocherà l'azzeramento di tutti i totalizzatori; questo evento sarà registrato nell'archivio dei parametri di calibrazione (E).</p> <p>Sempre nel relativo archivio dei parametri saranno registrate inoltre le vecchie letture e la nuova lettura ("0") dei totalizzatori. In questo caso il simbolo "§" indica che l'evento è stato registrato nell'archivio dei parametri di calibrazione.</p> <p>In generale le letture dei totalizzatori vengono registrate senza separatore decimale. Per rilevare la lettura effettiva di un totalizzatore, occorre moltiplicare il valore rilevato per 10 elevato all'"esponente di risoluzione" della coordinata A20.</p>


6.8.2 Portata

Coordi- nata	Nome	Descrizione
B01	§Flow rate base	(Q_b) Valore della portata in condizioni standard (vedi sopra)
B02	§Flow rate meas.	(Q_m) Valore della portata alle condizioni operative correnti con correzione della linea caratteristica
B05	§Min. flow rate	($Q_{m \min}$) Al di sotto di questa portata viene generato un allarme.
B06	§Max. flow rate	($Q_{m \max}$) Al di sopra di questa portata viene generato un allarme.
B07	§Max. value flow rate	Valore massimo della portata presente dalle ultime misurazioni valide.
B08	§Low flow cut-off	Viene utilizzato i. g. per sopprimere le oscillazioni indefinite della portata ai valori minimi. Al di sotto di questo taglio per bassa portata la portata viene trascurata, viene posta cioè a 0 m³/h. Il taglio per bassa portata viene posto di norma a $0,25 \times Q_{m \min}$. Il valore di impostazione 0 m³/h non è consentito. In presenza di piccoli flussi negativi la portata non viene calcolata.
B09	§Maximum time $\geq Q_{m \text{ II}} + < Q_{m \min}$	Indica il tempo massimo finché la portata (ad es. durante l'avvio) non raggiunge l'intervallo di misurazione ($Q_{m \min}$) dopo aver raggiunto il limite inferiore di misurazione ($Q_{m \text{ II}}$). La misurazione della portata è "effettivamente" errata, all'interno di questo periodo di tempo non vengono tuttavia emessi messaggi di errore. Questo valore è i. g. trascurabilmente piccolo per tutta la portata (vedere anche il capitolo 3.4 Intervalli di misurazione e precisione di misurazione)
B10, B11, B12, B13, B14,	§Coefficients: A-2, A-1, A0, A1, A2	<p>Z26: Se la correzione della linea caratteristica è disattivata, gli altri parametri non sono visibili e possono anche non essere impostati. Se la correzione della linea caratteristica è attivata (vedi Z26 più avanti), sarà effettuata una correzione con i fattori in:</p> <p>B10: Fattore di correzione della linea caratteristica a_{-2} B11: Fattore di correzione della linea caratteristica a_{-1} B12: Fattore di correzione della linea caratteristica a_0 B13: Fattore di correzione della linea caratteristica a_1 B14: Fattore di correzione della linea caratteristica a_2</p> <p>Questi 5 coefficienti fanno quindi parte di un polinomio determinante:</p> $Err(Q) = \frac{a_{-2}}{Q^2} + \frac{a_{-1}}{Q} + a_0 + a_1 \cdot Q + a_2 \cdot Q^2$ <p>Il valore determinato con questo polinomio, la deviazione dall'"effettivo" valore misurato, viene sottratto dal valore misurato.</p> <p>Maggiori informazioni al proposito sono riportate in <i>Appendice C Calibrazione della portata.</i></p>
B16	System status	Indica lo stato della misurazione della portata da parte dell'RSM 200.
B17	§Transition flow rate	Passaggio dall'errore di misurazione minore consentito a quello maggiore.
B18, B20, B22, .. B40	§Flow rate 1, §Flow rate 2, .. §Flow rate 12	Caratteristiche di misura per la relativa correzione lineare [m³/h // cf/h].
B19, B21,	§Error 1, §Error 2, ... §Error 12	Deviazione relativa [%] rispetto alla caratteristica di misura.

Coordi- nata	Nome	Descrizione
B23, .. B41		Tra le caratteristiche di misura la determinazione della deviazione viene approssimata in direzione lineare da una retta. Detta deviazione viene sottratta dal valore misurato.
B42	§Alpha Material	Coefficiente di dilatazione del materiale (interno) della camera di misurazione (attualmente: alluminio)
B43	§T Calibration	Valore di temperatura rispetto al quale è stato determinato il coefficiente di dilatazione.
B44	Qmu-Factor Kv	Fattore di calibrazione della portata; con questo valore la calibrazione standard (baseline) viene trasmessa al misuratore attuale.

101


6.8.3 Pressione

Coordi- nata	Nome	Descrizione						
C01	§Pressure	Pressione corrente						
C02	§Pressure mode	<div>Trasduttore di pressione (sorgente della misurazione della pressione)</div> <div><table><tr><td>0</td><td>Default (default, valore fisso)</td></tr><tr><td>1</td><td>EDT 96 (ELGAS) assoluta (pressione rispetto al vuoto; selezione consueta in Europa)</td></tr><tr><td>2</td><td>EDT 96 (ELGAS) relativa (pressione rispetto alla pressione ambiente)</td></tr></table></div> <div></div>	0	Default (default, valore fisso)	1	EDT 96 (ELGAS) assoluta (pressione rispetto al vuoto; selezione consueta in Europa)	2	EDT 96 (ELGAS) relativa (pressione rispetto alla pressione ambiente)
0	Default (default, valore fisso)							
1	EDT 96 (ELGAS) assoluta (pressione rispetto al vuoto; selezione consueta in Europa)							
2	EDT 96 (ELGAS) relativa (pressione rispetto alla pressione ambiente)							
C03	§Pressure default	Valore predefinito della pressione						
C04	§Minimum pressure	<div>Questo valore rappresenta il valore di pressione minimo del relativo trasduttore di pressione. Compare un errore se la pressione è inferiore a questo limite. L'intervallo di misurazione consentito del sensore EDT compare nel menu Information; i limiti qui indicati sono posti per default su questi valori.</div> <div>Per l'esercizio con un valore di pressione predefinito (varianti VM e VMF) occorre inserire qui il valore minimo della pressione, come segue: $p_{\min} = 0,8 \times \text{valore predefinito della pressione}$.</div>						
C05	§Maximum pressure	<div>Questo valore rappresenta il valore di pressione massimo del relativo trasduttore di pressione. Compare un errore se la pressione è superiore a questo limite. L'intervallo di misurazione consentito del sensore EDT compare nel menu Information; i limiti qui indicati sono posti per default su questi valori.</div> <div>Per l'esercizio con un valore di pressione predefinito (varianti VM e VMF) occorre inserire qui il valore massimo della pressione, come segue: $p_{\max} = 1,2 \times \text{valore predefinito della pressione}$.</div>						
C08	§Pressure offset	Con C08 e C09 è possibile calibrare il sensore di pressione. L'offset e la pendenza si "spostano" a seconda dei valori di output del sensore di pressione. Questa calibrazione dovrà essere effettuata						
C09	§Pressure slope							



Coordinata	Nome	Descrizione
		solamente da un funzionario dell'Ufficio metrico se è presente un riferimento più preciso della pressione.
C13	§Atmospherically pressure	Pressione dell'atmosfera circostante. Questo valore è necessario se si utilizza un sensore di pressione relativa; ciò avviene i. g. solamente in America del Nord.

6.8.4 Temperatura

Coordinata	Nome	Descrizione				
D01	§Temperature	Pressione corrente				
D02	§Temperature mode	<div>Trasduttore di temperatura (sorgente della misurazione della temperatura)</div> <table><tr><td>0</td><td>Default (default, valore fisso)</td></tr><tr><td>1</td><td>EDT 87 (ELGAS) (vedere capitolo 8.2.1 Sensore di temperatura)</td></tr></table> 	0	Default (default, valore fisso)	1	EDT 87 (ELGAS) (vedere capitolo 8.2.1 Sensore di temperatura)
0	Default (default, valore fisso)					
1	EDT 87 (ELGAS) (vedere capitolo 8.2.1 Sensore di temperatura)					
D03	§Temperature default	Valore predefinito della temperatura				
D04	§Temperature minimum	Questo valore rappresenta il valore minimo di temperatura del trasduttore di temperatura con il quale la funzionalità dell'RSM 200 è ancora garantita. Compare un errore se la temperatura è inferiore a questo limite. L'intervallo di misurazione consentito per il sensore EDT compare nel menu Information; i limiti qui indicati sono posti per default sui valori all'interno dei quali valgono le equazioni più rilevanti per i gas (vedi più avanti menu "E Conversione").				
D05	§Temperature maximum	Questo valore rappresenta il valore massimo di temperatura del trasduttore di temperatura con il quale la funzionalità dell'RSM 200 è ancora garantita. Compare un errore se la temperatura è superiore a questo limite. L'intervallo di misurazione consentito per il sensore EDT compare nel menu Information; i limiti qui indicati sono posti per default sui valori all'interno dei quali valgono le equazioni più rilevanti per i gas (vedi più avanti menu "E Conversione").				
D07	§Temperature offset	L'offset "sposta" i valori di output del sensore di temperatura. Questa calibrazione dovrà essere effettuata solamente da un funzionario dell'Ufficio metrico se è presente un riferimento preciso della temperatura.				

6.8.5 Conversione

Coordi- nata	Nome	Descrizione																																		
E01	§Conversion Factor	Coefficiente di conversione, vedi sopra																																		
E02	§Compr. Fac. (Z _m /Z _b)	Comprimibilità																																		
E03	§Compr. Fac, Meas. (Z _m)	Fattore gas reale Z in condizioni operative																																		
E04	§Compr. Fac. Base (Z _b)	Fattore gas reale Z _n in condizioni standard																																		
E05	§Calculation method	<div>L'RSM 200 consente di calcolare i parametri del gas, in particolare il coefficiente di comprimibilità, secondo diversi metodi. Questi metodi devono essere impostati nella coordinata E05 con il numero corrispondente. Sono disponibili le seguenti opzioni:</div> <table><tr><td>0</td><td>Fattore di comprimibilità costante (default)</td></tr><tr><td>1</td><td>Gerg 88 S</td></tr><tr><td>2</td><td>Gerg S-mod-H2</td></tr><tr><td>3</td><td>AGA8 GROSS met. 1</td></tr><tr><td>4</td><td>AGA8 GROSS met. 2</td></tr><tr><td>5</td><td>AGA NX19-mod. (rapporto di densità)</td></tr><tr><td>6</td><td>AGA NX19-mod. (densità standard)</td></tr><tr><td>7</td><td>GOST30319-2</td></tr><tr><td>8</td><td>AGA8-DC92</td></tr></table> <div><p>I singoli calcoli sono consentiti per diversi intervalli di pressione e di temperatura. I limiti di pressione di tutti i metodi di calcolo sono notevolmente al di sopra dei 20 bar, ovvero al di fuori del campo di impiego dell'RSM 200, pertanto non devono essere tenuti ulteriormente in considerazione. Per la temperatura valgono i seguenti intervalli:</p><p>Nell'intervallo di pressione fino a 20 bar:</p><table><tr><td>GERG88S</td><td>da -20 °C a +65 °C</td></tr><tr><td>GERGS-mod-H2</td><td>da -20 °C a +65 °C</td></tr><tr><td>AGA8 GROSS met. 1</td><td>da -10°C a +55°C</td></tr><tr><td>AGA8 GROSS met. 2</td><td>da -10°C a +55°C</td></tr><tr><td>AGA NX19-mod. (densità rel.)</td><td>da -10°C a +30°C</td></tr><tr><td>AGA NX19-mod. (densità standard)</td><td>da -10°C a +30°C</td></tr><tr><td>GOST30319-2</td><td>da -23°C a +76°C</td></tr><tr><td>AGA8-DC92</td><td>da -10°C a +65°C</td></tr></table></div>	0	Fattore di comprimibilità costante (default)	1	Gerg 88 S	2	Gerg S-mod-H2	3	AGA8 GROSS met. 1	4	AGA8 GROSS met. 2	5	AGA NX19-mod. (rapporto di densità)	6	AGA NX19-mod. (densità standard)	7	GOST30319-2	8	AGA8-DC92	GERG88S	da -20 °C a +65 °C	GERGS-mod-H2	da -20 °C a +65 °C	AGA8 GROSS met. 1	da -10°C a +55°C	AGA8 GROSS met. 2	da -10°C a +55°C	AGA NX19-mod. (densità rel.)	da -10°C a +30°C	AGA NX19-mod. (densità standard)	da -10°C a +30°C	GOST30319-2	da -23°C a +76°C	AGA8-DC92	da -10°C a +65°C
0	Fattore di comprimibilità costante (default)																																			
1	Gerg 88 S																																			
2	Gerg S-mod-H2																																			
3	AGA8 GROSS met. 1																																			
4	AGA8 GROSS met. 2																																			
5	AGA NX19-mod. (rapporto di densità)																																			
6	AGA NX19-mod. (densità standard)																																			
7	GOST30319-2																																			
8	AGA8-DC92																																			
GERG88S	da -20 °C a +65 °C																																			
GERGS-mod-H2	da -20 °C a +65 °C																																			
AGA8 GROSS met. 1	da -10°C a +55°C																																			
AGA8 GROSS met. 2	da -10°C a +55°C																																			
AGA NX19-mod. (densità rel.)	da -10°C a +30°C																																			
AGA NX19-mod. (densità standard)	da -10°C a +30°C																																			
GOST30319-2	da -23°C a +76°C																																			
AGA8-DC92	da -10°C a +65°C																																			

Coordinata	Nome	Descrizione																																		
		<p>Nell'intervallo di pressione fino a 15 bar:</p> <table><tr><td>GERG88S</td><td>da -25°C a +65°C</td></tr><tr><td>GERGS-mod-H2</td><td>da -25°C a +65°C</td></tr><tr><td>AGA8 GROSS met. 1</td><td>da -10°C a +55°C</td></tr><tr><td>AGA8 GROSS met. 2</td><td>da -10°C a +55°C</td></tr><tr><td>AGA NX19-mod. (densità rel.)</td><td>da -10°C a +30°C</td></tr><tr><td>AGA NX19-mod. (densità standard)</td><td>da -10°C a +30°C</td></tr><tr><td>GOST30319-2</td><td>da -23°C a +76°C</td></tr><tr><td>AGA8-DC92</td><td>da -10°C a +65°C</td></tr></table> <p>GERG88S sarà il modello di gas scelto più di frequente. Per questo motivo questi valori di temperatura (ipotizzando una pressione di 20 bar) saranno impostati per default per i valori minimi e massimi nel menu D Temperature per D04 Temperature minimum e D05 Temperature maximum. Modificare eventualmente questi valori limite.</p> <p>Il metodo di calcolo effettua una verifica delle grandezze di ingresso consentite (ad es. temperatura, pressione, potere calorifico standard, ecc.). Se i limiti vengono superati o scendono al di sotto della soglia, viene generato un errore e il calcolo viene effettuato con il valore di default del fattore di comprimibilità.</p> <div><p>Nota</p><p>In questo caso l'RSM 200 riconosce un evento di errore, lo indica sotto forma di errore durante la conversione e somma i volumi accumulati nel contatore degli errori $V_{b\text{ err.}}$</p></div> <p>Fattore di comprimibilità costante</p> <p>La possibilità più semplice è quella di impostare la comprimibilità in modo che sia costante. Questa procedura è corretta se si lavora con un gas di misurazione e si conosce il fattore di comprimibilità. Inserire questo fattore in E02. Per un gas ideale (ad es. un gas a bassa pressione) porre il fattore di comprimibilità costante su "1".</p> <p>Tutti gli altri modelli di gas non necessitano di analisi complete, per i calcoli è tuttavia necessario conoscere ulteriori parametri del gas. A seconda del modello occorrerà inserire detti parametri nelle coordinate da E07 a E12; sono visibili solamente le coordinate necessarie:</p> <table><tr><td>E07</td><td>Standard calorific value</td><td>kWh/m³</td></tr><tr><td>E08</td><td>Standard density</td><td>kg/m³</td></tr><tr><td>E09</td><td>Density ratio</td><td></td></tr><tr><td>E10</td><td>Percentage of carbon dioxide CO₂</td><td>mol-%</td></tr><tr><td>E11</td><td>Percentage of nitrogen N₂</td><td>mol-%</td></tr><tr><td>E12</td><td>Percentage of hydrogen H₂</td><td>mol-%</td></tr></table>	GERG88S	da -25°C a +65°C	GERGS-mod-H2	da -25°C a +65°C	AGA8 GROSS met. 1	da -10°C a +55°C	AGA8 GROSS met. 2	da -10°C a +55°C	AGA NX19-mod. (densità rel.)	da -10°C a +30°C	AGA NX19-mod. (densità standard)	da -10°C a +30°C	GOST30319-2	da -23°C a +76°C	AGA8-DC92	da -10°C a +65°C	E07	Standard calorific value	kWh/m ³	E08	Standard density	kg/m ³	E09	Density ratio		E10	Percentage of carbon dioxide CO ₂	mol-%	E11	Percentage of nitrogen N ₂	mol-%	E12	Percentage of hydrogen H ₂	mol-%
GERG88S	da -25°C a +65°C																																			
GERGS-mod-H2	da -25°C a +65°C																																			
AGA8 GROSS met. 1	da -10°C a +55°C																																			
AGA8 GROSS met. 2	da -10°C a +55°C																																			
AGA NX19-mod. (densità rel.)	da -10°C a +30°C																																			
AGA NX19-mod. (densità standard)	da -10°C a +30°C																																			
GOST30319-2	da -23°C a +76°C																																			
AGA8-DC92	da -10°C a +65°C																																			
E07	Standard calorific value	kWh/m ³																																		
E08	Standard density	kg/m ³																																		
E09	Density ratio																																			
E10	Percentage of carbon dioxide CO ₂	mol-%																																		
E11	Percentage of nitrogen N ₂	mol-%																																		
E12	Percentage of hydrogen H ₂	mol-%																																		

Coordi- nata	Nome	Descrizione
		<p>GERG 88 S Questa equazione necessita delle seguenti grandezze di ingresso fisse: Potere calorifico standard (E07), Densità standard (E08) e le percentuali (in mol-%) di biossido di carbonio (E10) e di idrogeno (E12). La percentuale massima di H₂ è pari in questo caso a 10-mol%.</p> <p>GERG S-mod-H2 Questa equazione è un'espansione della Gerg 88 S se nel gas è presente una percentuale superiore di H₂ (fino a 30 mol-%). In caso contrario sono necessarie le stesse grandezze di ingresso: Potere calorifico standard (E07), Densità standard (E08) e le percentuali (in mol-%) di biossido di carbonio (E10) e di idrogeno (E12).</p> <p>AGA 8 Gross met. 1 Questo metodo di calcolo corrisponde a GERG 88 S con la particolarità data dal fatto che si ipotizza una percentuale di idrogeno (E12) pari a 0 mol-%.</p> <p>AGA 8 Gross met. 2 Questa equazione necessita delle seguenti grandezze di ingresso fisse: Densità standard (E08) e le percentuali (in mol-%) di biossido di carbonio (E10) e di azoto (E11). La percentuale di idrogeno viene ipotizzata analogamente a AGA8 Gross met. 1 pari a 0 mol-%.</p> <p>AGA NX-19-mod. (rapporto di densità) Questa equazione necessita delle seguenti grandezze di ingresso fisse: Rapporto di densità (E09), Potere calorifico standard (E07) e le percentuali (in mol-%) di biossido di carbonio (E10) e di azoto (E11).</p> <p>AGA NX19-mod. (densità standard) Le grandezze di ingresso di questa equazione sono: Densità standard (E08), Potere calorifico standard (E07) e le percentuali (in mol-%) di biossido di carbonio (E10) e di azoto (E11).</p> <div> <p>Nota</p> <p>Nelle due versioni delle equazioni AGA NX19 viene effettuata la conversione da un gas a potere calorifico basso a un gas a potere calorifico elevato se il potere calorifico standard del gas è superiore a 39,8 MJ/m³.</p> </div> <p>GOST30319-2 Questa è una norma russa per la determinazione del fattore gas reale. Per maggiori informazioni al riguardo consultare la versione russa del manuale.</p> <p>AGA8-DC92 Questo metodo di calcolo richiede un'analisi completa delle variabili di input da E30 a E50, nonché del valore della temperatura e del valore della pressione.</p>

Coordi- nata	Nome	Descrizione																								
E06	§Default compr. factor	Fattore di comprimibilità di default																								
E07	§Calorific value	Potere calorifico in condizioni standard																								
E08	§Standard density	Densità standard																								
E09	§Relative Density	Rapporto di densità (densità standard gas / densità standard aria)																								
E10	§Carbon dioxide	Percentuale di diossido di carbonio																								
E11	§Nitrogen	Percentuale di azoto																								
E12	§Hydrogen	Percentuale di idrogeno																								
E20	§Standard pressure	Visualizzazione del valore selezionato per E23 per la pressione standard.																								
E21	§Standard temperature	Visualizzazione del valore selezionato per E23 per la temperatura																								
E22	§Standard cal. value temp.	Visualizzazione del valore selezionato per E23 per la temperatura del potere calorifico standard.																								
E23	§Reference condition	<div>Selezione delle condizioni standard</div> <table><thead><tr><th></th><th>E20</th><th>E21</th><th>E22</th></tr></thead><tbody><tr><td>Combinazione 1</td><td>1,01325 bar 14,7 psi</td><td>0°C 32°F</td><td>25°C 77°F (default)</td></tr><tr><td>Combinazione 2</td><td>1,01325 bar 14,7 psi</td><td>0°C 32°F</td><td>0°C 32°F</td></tr><tr><td>Combinazione 3</td><td>1,01325 bar 14,7 psi</td><td>15°C 59°F</td><td>15°C 59°F</td></tr><tr><td>Combinazione 4</td><td>1,02 bar 14,73 psi</td><td>15,56°C 60°F</td><td>15,56°C 60°F</td></tr><tr><td>Combinazione 5</td><td>1,01325 bar 14,7 psi</td><td>20°C 68°F</td><td>25°C 77°F</td></tr></tbody></table> <div>Condizioni standard o di riferimento In Germania sono state definite le condizioni standard con le quali determinare i parametri dei gas. Dette condizioni standard sono 1,01325 bar per la pressione (E20) e 0°C per la temperatura (E21). Inoltre è stata definita una temperatura di combustione standard di 25°C per la determinazione del potere calorifico (E22).</div>		E20	E21	E22	Combinazione 1	1,01325 bar 14,7 psi	0°C 32°F	25°C 77°F (default)	Combinazione 2	1,01325 bar 14,7 psi	0°C 32°F	0°C 32°F	Combinazione 3	1,01325 bar 14,7 psi	15°C 59°F	15°C 59°F	Combinazione 4	1,02 bar 14,73 psi	15,56°C 60°F	15,56°C 60°F	Combinazione 5	1,01325 bar 14,7 psi	20°C 68°F	25°C 77°F
	E20	E21	E22																							
Combinazione 1	1,01325 bar 14,7 psi	0°C 32°F	25°C 77°F (default)																							
Combinazione 2	1,01325 bar 14,7 psi	0°C 32°F	0°C 32°F																							
Combinazione 3	1,01325 bar 14,7 psi	15°C 59°F	15°C 59°F																							
Combinazione 4	1,02 bar 14,73 psi	15,56°C 60°F	15,56°C 60°F																							
Combinazione 5	1,01325 bar 14,7 psi	20°C 68°F	25°C 77°F																							

Coordi- nata	Nome	Descrizione
		<div>Nota</div> <p>Per l'ambito di validità europeo le condizioni standard <u>non si riferiscono in maniera unitaria</u> a diversi valori di pressione e di temperatura. In America viene effettuata la conversione alle unità di misura "psi" e "°F". In generale si dovrà tener presente che i valori di pressione e di temperatura per le relative condizioni standard possono divergere dai valori standard definiti in Germania. La mancata osservanza di quanto sopra può portare a notevoli errori di conversione.</p>
E24	T/P sample time	<p>All'interno di questo periodo di tempo viene letto un nuovo valore di pressione e di temperatura dai sensori, i quali vengono quindi convertiti in coefficiente di conversione, in fattore di comprimibilità, ... a seconda del modello selezionato.</p> <div>Nota</div> <p>A partire dalla versione firmware 1.32, questa impostazione si trova nella coordinata Z20.</p>
E30	AGA Anidride carbonica	Percentuale di propano in mol-%
E31	AGA Idrogeno	Percentuale di idrogeno in mol-%
E32	AGA Azoto	Percentuale di azoto in mol-%
E33	AGA Metano	Percentuale di metano in mol-%
E34	AGA Etano	Percentuale di etano in mol-%
E35	AGA Propano	Percentuale di propano in mol-%
E36	AGA n-Butano	Percentuale di n-butano in mol-%
E37	AGA i-Butano	Percentuale di i-butano in mol-%
E38	AGA n-pentano	Percentuale di n-pentano in mol-%
E39	AGA i-Pentano	Percentuale di i-pentano in mol-%
E40	AGA n-Esano	Percentuale di n-esano in mol-%
E41	AGA n-Eptano	Percentuale di n-eptano in mol-%
E42	AGA n-Ottano	Percentuale di n-ottano in mol-%
E43	AGA n-Nonano	Percentuale di n-nonano in mol-%
E44	AGA n-Decano	Percentuale di n-decano in mol-%
E45	AGA Solfuro di idrogeno	Percentuale di idrogeno solforato in mol-%
E46	AGA Acqua	Percentuale di acqua in mol-%
E47	AGA Elio	Percentuale di elio in mol-%
E48	AGA Ossigeno	Percentuale di ossigeno in mol-%

Coordi- nata	Nome	Descrizione
E49	AGA Monossido di car- bonio	Percentuale di monossido di carbonio in mol-%
E50	AGA Argon	Percentuale di argon in mol-%
E51	AGA Componenti validi	Selezione
		- - (Predefinito)
		1 Sì La somma dei componenti da E30 a E50 è pari al 100%.

6.8.6 Uscite di corrente

Nota

L'uscita di corrente è prevista, attualmente tuttavia non è stata ancora utilizzata nella pratica.

Il presente paragrafo potrebbe quindi essere eventualmente ancora oggetto di ulteriori integrazioni.

109

Si prevede che l'uscita analogica lavorerà come segue:

Coordi- nata	Nome	Descrizione												
F01	Current	Output di corrente												
F02	Current mode	<div>Modalità di uscita della corrente</div> <table><tr><td>0</td><td>Off (default)</td></tr><tr><td>1</td><td>Specifica</td></tr><tr><td>2</td><td>4-20 mA</td></tr><tr><td>3</td><td>Errore 3,5 mA</td></tr><tr><td>4</td><td>Errore 21,8 mA</td></tr></table> <div>Se la modalità di corrente si trova su “0”, cioè su “Off”, oltre al parametro F02: Current mode non è possibile vedere né impostare altri parametri dell’uscita. Per “3” o “4”, in caso di errore si ottiene come output la relativa “corrente di guasto”: per “3” -> 3,5 mA, per “4” -> 21,8 mA.</div>	0	Off (default)	1	Specifica	2	4-20 mA	3	Errore 3,5 mA	4	Errore 21,8 mA		
0	Off (default)													
1	Specifica													
2	4-20 mA													
3	Errore 3,5 mA													
4	Errore 21,8 mA													
F03	Current source	<div>Sorgente dell’uscita di corrente</div> <table><tr><td>0</td><td>Portata operativa</td></tr><tr><td>1</td><td>Calibrazione 4 mA</td></tr><tr><td>2</td><td>Calibrazione 20 mA</td></tr><tr><td>3</td><td>Portata standard</td></tr><tr><td>4</td><td>Temperatura</td></tr><tr><td>5</td><td>Pressione</td></tr></table>	0	Portata operativa	1	Calibrazione 4 mA	2	Calibrazione 20 mA	3	Portata standard	4	Temperatura	5	Pressione
0	Portata operativa													
1	Calibrazione 4 mA													
2	Calibrazione 20 mA													
3	Portata standard													
4	Temperatura													
5	Pressione													
F04	Phys. Minimum value	Assegnazione 4 mA ad es. 4 mA ≙ 0 m³/h												
F05	Phys. Maximum value	Assegnazione 20 mA ad es. 20 mA ≙ 400 m³/h (Q _{max} per DN80)												
		<div>Nota</div> <div>L’uscita analogica può avere diverse sorgenti; assegnare quindi (a seconda della selezione) valori “ragionevoli” ai valori fisici minimi e massimi.</div>												

Coordi- nata	Nome	Descrizione
F06	Current Default	Valore di default per l'uscita di corrente (ad es. a fini di test)
F07	Current damping	L'output dell'uscita di corrente viene attenuato con il calcolo della media. Un valore pari a 0 corrisponde quindi ad un'attenuazione assente. Un valore di 0.99 determina una media molto elevata.

6.8.7 Informazioni

Coordi- nata	Nome	Descrizione
G01	§Year of manufacture	Anno di costruzione dell'apparecchio. Nota Inserire correttamente l'anno di costruzione.
G02	§Software version	Indica il numero di versione del firmware su cui si basa il software.
G04	§Serial number	Numero di serie dell'RSM 200
G05	§Firmware checksum	Mostra la checksum del firmware
G06	Measuring point	Possibilità di identificazione alfanumerica del punto di misurazione
G07	§Device type	Indica il tipo di RSM 200 RSM200 VM – Puro contatore volumetrico RSM200 VC – Contatore volumetrico con correttore RSM200 VM F – Contatore volumetrico con correttore; per le misure a valore legale RSM200 VC F – Contatore volumetrico con correttore; per le misure a valore legale
G10	§Standard pressure	Indica la pressione standard selezionata in E23 Reference condition.
G11	§Min. pressure	Indica il limite inferiore del sensore di pressione.
G12	§Max. pressure	Indica il limite superiore del sensore di pressione. All'interno di questi limiti G11 e G12 è garantita la precisione indicata al capitolo 8.2.2 <i>Trasduttore di pressione</i> . Questi valori sono i valori di default per C04 e C05.
G13	§Serial no. pressure sensor	Numero di serie del sensore di pressione Nota Inserire correttamente il numero di serie; solo così è possibile ottenere un output corretto della pressione in C01.

Coordi- nata	Nome	Descrizione				
G14	§Standard temperature	Indica la temperatura standard selezionata in E23 Reference condi- tion.				
G15	§Min. temp.	Indica il limite inferiore del sensore di pressione.				
G16	§Max. temp.	Indica il limite superiore del sensore di pressione. All'interno di questi limiti G15 e G16 è garantita la precisione indicata al <i>capitolo 8.2.1 Sensore di temperatura</i> .				
G17	§Serial no. temp. sen- sor	Numero di serie del sensore di temperatura <div>Nota Inserire correttamente il numero di serie; solo così è possi- bile ottenere un output corretto della temperatura in D01.</div>				
G18	§Meter number	Numero di serie dell'elettronica dell'RSM 200				
G20	§Matrixversion	La matrice contiene tutti i parametri utilizzati. Mediante il numero di versione è possibile determinare se si sta utilizzando la versione più attuale.				
G23	§Batt. New dd.mm.yy	<div>Nota Durante il primo utilizzo (utilizzo in modalità batteria) con “G25 Battery change” viene posto per la prima volta un “yes” a questa data di modo che possa aggiornarsi. Solo così il calcolo in G24 funzionerà correttamente.</div> Per ogni sostituzione delle batterie, un “yes” in G25 provocherà l'ag- giornamento della data in G23.				
G24	§Remaining Batt. Cap	Indica la capacità residua della batteria in percentuale [%].				
G25	Battery change	<table><tr><td>-</td><td>- (Default)</td></tr><tr><td>1</td><td>Yes Rispettare il tipo di batteria: vedere <i>capitolo 5.1.2 Sostitu- zione della batteria</i>.</td></tr></table>	-	- (Default)	1	Yes Rispettare il tipo di batteria: vedere <i>capitolo 5.1.2 Sostitu- zione della batteria</i> .
-	- (Default)					
1	Yes Rispettare il tipo di batteria: vedere <i>capitolo 5.1.2 Sostitu- zione della batteria</i> .					
G27	§Battery capacity	Indica la capacità della batteria in [Ah]. Capacità totale per: <ul style="list-style-type: none">• 3 batterie = 51 Ah• 6 batterie = 102 Ah				
G28	§Operating mode	Indica se l'apparecchio alimentato a batteria è attivo in modalità nor- male o in modalità Sleep.				
G33	§CRC Calibr.p. EE- PROM	Checksum di tutti i parametri di calibrazione senza i parametri dell'apparecchio registrati in G35.				
G35	§CRC Device p. EE- PROM	Checksum di tutti i parametri dell'apparecchio che dipendono dalla larghezza nominale.				

6.8.8 Comunicazione

Coordi- nata	Nome	Descrizione	
H01	Modbus ID	Indirizzo Modbus dell'apparecchio (default = 1; intervallo di impostazione: 1..247)	
H02	Modbus register offset	L'offset nell'RMG è impostato su 1. (Intervallo di regolazione: 0..10000)	
H03	RS485 Onboard baud rate	0	2400 Bps
		1	9600 Bps
		2	19200 Bps
		3	38400 Bps (default)
H04	RS485 Onboard parameter	0	8N1 (default)
		1	8E1
		2	8O1
		3	7N1
		4	7E1
		5	7O1
H05	RS485 Onboard protocol	0	Off (default, unica selezione possibile se l'apparecchio è alimentato a batteria)
		1	Modbus RTU
		2	Modbus ASCII
H06	Optical baud rate	0	2400 Bps
		1	9600 Bps
		2	19200 Bps
		3	38400 Bps (default)
<div><div>Nota</div><div>Dopo un eventuale crash dell'RSM 200 si possono avere problemi di riavvio di RMGView^{RSM}. I. g. la velocità di trasmissione dell'RSM rimane invariata a 38400 Bps. Riavviando eventualmente RMGView^{RSM} si potrà riavviare l'apparecchio scegliendo una velocità di trasmissione minore (ad es. 9600 Bps). Se l'apparecchio si è avviato regolarmente (con questa velocità di trasmissione minore) si potrà eventualmente aumentare nuovamente la velocità di trasmissione; in questo caso sarà necessario riavviare RMGView^{RSM}.</div></div>			

Coordinata	Nome	Descrizione	
H07	Optical parameter	0	8N1 (default)
		1	8E1
		2	8O1
		3	7N1
		4	7E1
		5	7O1
H08	Optical protocol	0	Off
		1	Modbus RTU (default)
		2	Modbus ASCII
H09	RS485 optional, external baud rate	0	2400 Bps
		1	9600 Bps
		2	19200 Bps
		3	38400 Bps (default)
H10	RS485 optional, external parameters	0	8N1 (default)
		1	8E1
		2	8O1
		3	7N1
		4	7E1
		5	7O1
H11	RS485 optional, external protocol	0	Off
		1	Modbus RTU (default)
		2	Modbus ASCII

Nota

Istanza F

I valori dell'istanza F possono essere richiamati tramite il protocollo Modbus-RTU. A tal fine selezionare le seguenti impostazioni per l'interfaccia:

Coordinata "H05 RS485 Onboard protocol": 1 = Modbus RTU (default)

Coordinata "H03 RS485 Onboard baud rate": 3 = 38400 Bps (default)

Coordinata "H04 RS485 Onboard parameter": 0 = 8N1 (default)

6.8.9 Valori di misurazione del contatore a ultrasuoni

Coordi- nata	Nome	Descrizione
I02	Gas velocity	Velocità media del gas da sottoporre a misurazione (VoG).
I03	Speed of sound	Velocità media del suono nel gas da sottoporre a misurazione.
I04	§Flow direction	Direzione del flusso: L'RSM 200 è unidirezionale, possiede cioè un'unica direzione di portata contrassegnata da una freccia. Prestare attenzione al montaggio corretto durante l'installazione.
I05	P1/P2 Gas velocity	Rapporto tra le velocità del gas nei percorsi di misurazione. Il calcolo è attivo solo a valori superiori a 0,3 m/s. Se la velocità di uno dei due percorsi di misurazione è inferiore a 0,3 m/s, questo quoziente sarà congelato a 1,00000. Se è presente un guasto in un percorso, questo quoziente, indipendentemente dalla velocità presente, sarà posto su 0,00000.
I07	P1/P2 Speed of sound	Rapporto tra le velocità del suono nei percorsi di misurazione.
I09	§P1 Acceptance rate	Numero di misurazioni valide nel percorso di misurazione 1.
I11	P1 Gas velocity	Velocità del gas nel percorso di misurazione 1.
I12	P1 Speed of sound	Velocità del suono nel percorso di misurazione 1.
I13	§P2 Acceptance rate	Numero di misurazioni valide nel percorso di misurazione 2.
I15	P2 Gas velocity	Velocità del gas nel percorso di misurazione 2.
I16	P2 Speed of sound	Velocità del suono nel percorso di misurazione 2.
I17	AR Combined	Media del tasso combinato di accettazione per entrambi i percorsi di misurazione; necessaria per l'istanza F.

6.8.10 Diagnostica percorso di misurazione 1

Coordi- nata	Nome	Descrizione
J11	P1BA_SNR	SNR (rapporto segnale-rumore) della misurazione J01
J12	P1AB_SNR	SNR (rapporto segnale-rumore) della misurazione J02
J15	P1BA_AGC_Actual	Guadagno elettronico corrente (AGC = automatic gain control) del segnale di ricezione della misurazione J01
J16	P1AB_AGC_Actual	Guadagno elettronico corrente (AGC = automatic gain control) del segnale di ricezione della misurazione J02

115

6.8.11 Diagnostica percorso di misurazione 2

Coordi- nata	Nome	Descrizione
K11	P2BA_SNR	SNR (rapporto segnale-rumore) della misurazione K01
K12	P2AB_SNR	SNR (rapporto segnale-rumore) della misurazione K02
K15	P2BA_AGC_Actual	Guadagno elettronico corrente (AGC = automatic gain control) del segnale di ricezione della misurazione K01
K16	P2AB_AGC_Actual	Guadagno elettronico corrente (AGC = automatic gain control) del segnale di ricezione della misurazione K02

6.8.12 Parametri del contatore a ultrasuoni

Coordi- nata	Nome	Descrizione
L01	Smoothing filter	Livella la misurazione della velocità con la creazione di un valore medio dinamico. Un valore pari a 1,0 significa che la media è assente. Un valore di 0,001 determina una media molto elevata.
L02	Measurement rate	Numero di misurazioni al secondo. Si dovranno impostare al massimo 4 misurazioni complete della velocità al secondo.
L03	Size median filter	Una misurazione errata durante la determinazione del tempo di transito sarà sostituita da un valore sostitutivo. In questo caso il valore sostitutivo è la mediana delle ultime "n" misurazioni (max. 20).
L05	Warning_AGC	Avvertenza che avvisa che la massima amplificazione elettrica è stata superata.
L06	Warning SNR	Avvertenza che avvisa che l'SNR minimo è stato superato.
L07	Warning VoG max.	Avvertenza che avvisa che la massima velocità del gas è stata superata.
L08	§Min Err search	Si utilizza per determinare la pendenza dell'involuppo del segnale utile (tipicamente: 10%)
L09	§Max Err measure	Si utilizza per determinare la pendenza dell'involuppo del segnale utile (tipicamente: 40%)

Coordi- nata	Nome	Descrizione
L10	Limit SNR min	Allarme che avverte che il valore è inferiore all'SNR minimo.
L11	§Limit Signal min	Ampiezza minima del segnale in percentuale (tipicamente: 10%)
L12	§Limit Signal max	Ampiezza massima del segnale in percentuale (tipicamente: 100%), è possibile ridurla per evitare il clipping.
L13	§AGC Mode	Menu di selezione
		0 AGC Off, Boost On
		1 AGC On, Boost On (default)
		2 AGC Off, Boost Off
		3 AGC On, Boost Off
L14	§AGC Initvalue	Valore iniziale della regolazione dell'amplificazione. Con AGC Off il valore sarà mantenuto in via permanente.
L15	§SignalMax Setpoint	Valore nominale dell'ampiezza del segnale con AGC On.
L18	§Transmit Freq.	Frequenza di output del sensore (DN50 240: kHz; DN80-DN150: 200 kHz; DN200 160 kHz)
L19	§Transmit Pulses	Numero di impulsi inviati (i. g. 2-3)
L20	§Receive Pulses	Valutazione del numero di impulsi ricevuti (2-4)
L21	§RxMinAmplitude	Parametro di analisi
L22	§ToF Mode	Metodo di determinazione del tempo di transito
L24	§BP f_low	Limite inferiore di frequenza per il filtro di passabanda (passa-alto).
L25	§BP f_high	Limite superiore di frequenza per il filtro di passabanda (passa-basso).
L27	§HinkleyAlpha	Parametro di analisi

6.8.13 Taratura del contatore a ultrasuoni

Coordi- nata	Nome	Descrizione
M01	§Inner diameter	Diametro interno della camera di misurazione
M02	§P1 length	Lunghezza del percorso di misurazione 1
M03	§P1 angle	Angolo del percorso rispetto all'asse del tubo
M04	§P1 length sensor A	Lunghezza del sensore A
M05	§P1 length sensor B	Lunghezza del sensore B
M06	§P2 length	Lunghezza del percorso di misurazione 2
M07	§P2 angle	Angolo del percorso rispetto all'asse del tubo
M08	§P2 length sensor A	Lunghezza del sensore A
M09	§P2 length sensor B	Lunghezza del sensore B
M10	§P1 TW	Offset di tempo per la taratura della SoS
M11	§P1 Delta T Offset	Differenza di tempo di transito
M12	§P2 TW	Offset di tempo per la taratura della SoS
M13	§P2 Delta T Offset	Differenza di tempo di transito

6.8.14 Correzione di Reynolds

Coordi- nata	Nome	Descrizione								
N01	§Reynolds number	Calcola il numero di Reynolds corrente								
N02	§Reynolds number minimum	<p>Come correzione di Reynolds è salvata la linea caratteristica di base (baseline); ciò significa che, a seconda del numero di Reynolds, sarà corretta una deviazione (percentuale) del semplice calcolo della portata (velocità media x sezione del tubo) <i>(vedere capitolo 3.3 Linea caratteristica di base e numero di Reynolds)</i>.</p> <p>Al di sotto di questo numero di Reynolds minimo (Re_{min}) non viene effettuata alcuna correzione per effetto del polinomio determinante, la correzione con Re_{min} viene congelata e al di sotto di Re_{min} viene applicata al valore misurato non corretto.</p> <div><p>Nota</p><p>La correzione di Reynolds è un valore che tiene conto della linea caratteristica di base (vedere capitolo 3.3 Linea caratteristica di base e numero di Reynolds). Per tener conto di questa correzione per tutto l'intervallo numerico di Reynolds (o almeno per l'intervallo sostanziale) si consiglia di scegliere il valore minimo, ad es. $Re_{min} = 100$.</p><p>Questo valore corrisponde i. g. a un valore inferiore a Q_{min}.</p><p>In virtù della gestione logaritmica interna di questo valore, non è possibile scegliere $Re_{min} = 0$.</p></div>								
N05	§Reynolds correction	<p>In questa coordinata si determina se effettuare o meno la correzione mediante il numero di Reynolds. Viene salvata la linea caratteristica di base (baseline) che tiene conto della deviazione dal semplice calcolo della portata (velocità media x sezione del tubo) in funzione del numero di Reynolds.</p> <p>In questo modo si garantisce il miglioramento della precisione di misurazione in presenza di portate piccole e in particolare molto piccole. Sono disponibili le seguenti opzioni:</p> <table><tr><td>0</td><td>Off (default)</td></tr><tr><td>1</td><td>Auto per RSM 200 VC/VCF con sensore di temperatura e sensore di pressione in gas naturale o aria</td></tr><tr><td>2</td><td>Auto (temperatura da c) per RSM200 VM/VMFcon pressione sotto forma di valore fisso o di valore misurato nel gas naturale o nell'aria</td></tr><tr><td>3</td><td>Manuale per RSM 200 VC/VCF con sensore di temperatura e sensore di pressione in altri gas</td></tr></table>	0	Off (default)	1	Auto per RSM 200 VC/VCF con sensore di temperatura e sensore di pressione in gas naturale o aria	2	Auto (temperatura da c) per RSM200 VM/VMFcon pressione sotto forma di valore fisso o di valore misurato nel gas naturale o nell'aria	3	Manuale per RSM 200 VC/VCF con sensore di temperatura e sensore di pressione in altri gas
0	Off (default)									
1	Auto per RSM 200 VC/VCF con sensore di temperatura e sensore di pressione in gas naturale o aria									
2	Auto (temperatura da c) per RSM200 VM/VMFcon pressione sotto forma di valore fisso o di valore misurato nel gas naturale o nell'aria									
3	Manuale per RSM 200 VC/VCF con sensore di temperatura e sensore di pressione in altri gas									

Coordi- nata	Nome	Descrizione
		<p>4 Manuale (temperatura da c) per RSM200 VM/VMF con pressione sotto forma di valore fisso o di valore misurato on altri gas</p> <p>0: Senza correzione</p> <p>1: Modalità automatica on. Questa modalità determina, sulla base della velocità del suono, la presenza di aria o di gas metano (default: gas metano H con il 93,23% di CH₄, l'1,00% di N₂, il 2,00% di CO₂, il 3,00% di C₂H₆, lo 0,50% di C₃H₈, lo 0,20% di C₄H₁₀, lo 0,05% di C₅H₁₂, lo 0,02% di C₆H₁₄ e con $\eta = 10,355 \times 10^{-6} \text{ Pa} \cdot \text{s}$ in condizioni standard). Per la pressione (p) e la temperatura (T) è possibile inserire valori fissi, oppure si ricorre ai dati dei sensori collegati. Se si inseriscono valori fissi, il numero di Reynolds corrente può essere determinato solo con una precisione limitata.</p> <p>2: In alternativa è possibile "ricalcolare" la temperatura dalla velocità del suono, determinata con il principio di misurazione a ultrasuoni. La temperatura così determinata è i. g. notevolmente più precisa di un valore fisso; per la pressione si utilizza in questa modalità sempre il valore fisso di default, purché non siano stati collegati sensori di pressione opzionali.</p> <p>3: Se il gas non corrisponde a un gas metano H con i valori indicati, è possibile aumentare la precisione di determinazione del numero di Reynolds se i parametri individuali del gas sono noti (composizione del gas e viscosità dinamica). Questi parametri possono essere inseriti in un programma Excel per ottenere una determinazione più precisa con i gas simili al metano. Questo calcolo deve essere effettuato a cura dell'assistenza di RMG. L'input dei parametri così determinati può essere effettuato solamente in modalità avanzata. Per la pressione (p) e la temperatura (T) è possibile inserire valori fissi, oppure si ricorre ai dati corrispondenti dei sensori collegati. Se si inseriscono valori fissi, il numero di Reynolds corrente può essere determinato solo con una precisione limitata.</p> <p>4: Anche in questo caso è possibile scegliere di determinare la temperatura dalla velocità del suono; per la pressione si utilizza in questa modalità sempre il valore fisso di default, purché non siano stati collegati sensori di pressione opzionali.</p> <p>Nelle modalità operative 3 e 4 i coefficienti si inseriscono nelle coordinate da N12 a N17. I valori utilizzati di volta in volta compaiono nelle coordinate da N32 a N37.</p> <p>Nelle modalità operative 1 e 2 questi valori possono essere i coefficienti per l'aria o il metano cablati nel software; per le modalità operative 3 e 4 essi corrispondono ai valori inseriti nelle coordinate da N12 a N17.</p>

Coordi- nata	Nome	Descrizione				
N06	Detected medium	Valore di visualizzazione: aria o metano in modalità automatica. In modalità manuale compare “-”.				
N07	§Corr.-Coeff. -2	Coefficienti della baseline				
N08	§Corr.-Coeff. -1	Coefficienti della baseline				
N09	§Corr.-Coeff. 0	Coefficienti della baseline				
N10	§Corr.-Coeff. 1	Coefficienti della baseline				
N11	§Corr.-Coeff. 2	Coefficienti della baseline				
N12	§M MF-Coeff. A2	Valore di input per il coefficiente di determinazione del fattore del fluido				
N13	§M MF-Coeff. A1	Valore di input per il coefficiente di determinazione del fattore del fluido				
N14	§M MF-Coeff. A0	Valore di input per il coefficiente di determinazione del fattore del fluido				
N15	§M T(c)-Coeff. B2	Valore di input per il coefficiente di determinazione della dipendenza di SoS dalla temperatura				
N16	§M T(c)-Coeff. B1	Valore di input per il coefficiente di determinazione della dipendenza di SoS dalla temperatura				
N17	§M T(c)-Coeff. B0	Valore di input per il coefficiente di determinazione della dipendenza di SoS dalla temperatura				
N19	Correction function	Menu di selezione: <table><tr><td>0</td><td>Polinomio (default)</td></tr><tr><td>1</td><td>Arctan</td></tr></table> Selezione della funzione (polinomio/arctan) per la correzione della baseline mediante i coefficienti inseriti nelle coordinate da N07 a N11	0	Polinomio (default)	1	Arctan
0	Polinomio (default)					
1	Arctan					
N32	§MF-Coeff. A2	Valore di visualizzazione per il coefficiente di determinazione del fattore del fluido				
N33	§MF-Coeff. A1	Valore di visualizzazione per il coefficiente di determinazione del fattore del fluido				
N34	§MF-Coeff. A0	Valore di visualizzazione per il coefficiente di determinazione del fattore del fluido				
N35	§T(c)-Coeff. B2	Valore di visualizzazione per il coefficiente di determinazione della dipendenza di SoS dalla temperatura				
N36	§T(c)-Coeff. B1	Valore di visualizzazione per il coefficiente di determinazione della dipendenza di SoS dalla temperatura				
N37	§T(c)-Coeff. B0	Valore di visualizzazione per il coefficiente di determinazione della dipendenza di SoS dalla temperatura				

In *Appendice F* *Calcolo del numero di Reynolds* sono riportati i dettagli sul calcolo del numero di Reynolds e sull'utilizzo del tool Excel.

6.8.15 Ricerca del segnale

Coordi- nata	Nome	Descrizione
R01	SoS, min	Velocità min. del suono
R02	SoS, max	Velocità max. del suono
R03	Expected SoS	Valore previsto per la velocità del suono: Aria: 342 m/s Gas: 440 m/s
R05	§Size search win	Parametro dell'algoritmo
R06	§Size meas. win	Parametro dell'algoritmo
R07	§ADC resolution	Grado di amplificazione digitale
R08	§Time resolution	Risoluzione della misurazione del tempo

121

6.8.16 Uscite digitali

Coordi- nata	Nome	Descrizione
S01	Dig. Out 1 mode	Modalità dell'uscita digitale 1
		0 Off (default)
		1 Canale BF A
		2 Canale BF B
		3 Allarme (solo con funzionamento a corrente)
		4 Allarme inverso (segnale invertito di allarme) (solo con funzionamento a corrente)
		5 Avvertenza (solo con funzionamento a corrente)
		6 Avvertenza inversa (segnale invertito di avvertenza) (solo con funzionamento a corrente)
		7 AF inverso + allarme (solo con funzionamento a corrente)
		8 Encoder
S02	Dig. Out 2 mode	Ulteriori informazioni sul protocollo dell'encoder sono riportate in <i>Appendice E Encoder-Protokoll</i>
		Modalità dell'uscita digitale 2
		0 Off (default)
		1 Canale BF A
		2 Canale BF B
		3 AF (solo con funzionamento a corrente)
		4 Allarme (solo con funzionamento a corrente)
		5 Allarme inverso (solo con funzionamento a corrente)
		6 Avvertenza (solo con funzionamento a corrente)

Coordi- nata	Nome	Descrizione
		<div>7</div> <div>Avvertenza inversa (solo con funzionamento a corrente)</div> <div> Nota Come uscita ad alta frequenza si consiglia DO2 rispetto a DO1; DO2 è il segnale primario. DO1 è il canale di correzione, il quale si sovrappone inoltre all'uscita di allarme. </div>
S03	Digital output 3 mode	Modalità dell'uscita digitale 3 <div> <div>0</div> <div>Off (default)</div> </div> <div> <div>1</div> <div>Canale BF A</div> </div> <div> <div>2</div> <div>Allarme (solo con funzionamento a corrente)</div> </div> <div> <div>3</div> <div>Allarme inverso (solo con funzionamento a corrente)</div> </div> <div> <div>4</div> <div>Avvertenza (solo con funzionamento a corrente)</div> </div> <div> <div>5</div> <div>Avvertenza inversa (solo con funzionamento a corrente)</div> </div>
S04	Digital output 4 mode	Modalità dell'uscita digitale 4 <div> <div>0</div> <div>Off (default)</div> </div> <div> <div>1</div> <div>Canale BF B</div> </div>
S05	LF Channel A Mode	<div> <div>0</div> <div>V.Meas. Total</div> </div> <div> <div>1</div> <div>V.Meas. + Err.inv.</div> </div> <div> <div>2</div> <div>V.Base Total</div> </div> <div> <div>3</div> <div>V.Base + Err.inv</div> </div>
S06	LF Channel B Mode	<div> <div>0</div> <div>V.Meas. Total</div> </div> <div> <div>1</div> <div>V.Meas. + Err.inv.</div> </div> <div> <div>2</div> <div>V.Base Total</div> </div> <div> <div>3</div> <div>V.Base + Err.inv</div> </div> <p>V.Meas. Total è la somma di A02 Volume measure (non disturbato) + A04 Vol. measure Err. (= A05 Vol. measure total), ovvero la somma di tutti gli impulsi accumulati alle condizioni del volume operativo, indipendentemente dal fatto che siano perturbati (eventualmente "difettosi") o non perturbati. Nessun impulso di volume operativo va "perso". Ciò vale per l'impostazione "Stop at error" in Z25 Volume metering mode; se in questa coordinata è stato selezionato "Run at error", V.Meas. Total corrisponde al valore inserito in A02 Volume measure.</p> <p>V.Base Total è la somma di A02 Volume measure (non disturbato) + A03 Vol. base Err., ovvero la somma di tutti gli impulsi accumulati alle condizioni del volume standard, indipendentemente dal fatto che</p>

Coordi- nata	Nome	Descrizione						
		<p>siano perturbati (eventualmente “difettosi”) o non perturbati. Nessun impulso di volume standard va “perso”.</p> <p>Ciò vale per l'impostazione "Stop at error" in Z25 Volume metering mode; se in questa coordinata è stato selezionato “Run at error”, V.Base Total corrisponde al valore inserito in A01 Volume base.</p> <p>Nell'impostazione V.Meas. + Err.inv. e V.Base + Err.inv. l'output dell'impulso è accoppiato a un messaggio di errore. In caso di errore, cioè in caso di misurazione perturbata (dopo un output di impulsi ancora eventualmente salvato di impulsi non ancora elaborati) non si verifica più un output di impulsi.</p> <div><p>Nota</p><p>Se nel funzionamento a batteria si seleziona ad es. in DO 1 V.Meas. Total e DO 2 V.Meas. + Err.inv., il primo impulso (e tutti gli altri impulsi) in DO 1, che non si accumula (anche) in DO 2, può essere interpretato come messaggio di allarme o di errore.</p></div>						
S07	§Pulse factor LF	<p>Per le unità di misura metriche: Fattore di impulso di uscita per l'uscita BF: Numero di impulsi per 1 m³</p> <p>Per le unità di misura imperiali: Fattore di impulso di uscita per l'uscita BF: Volume [cf] per ciascun impulso.</p>						
S08	§Pulse width max. LF	<p>Larghezza di impulso dell'uscita digitale</p> <table><tr><td>0</td><td>125 ms (scelta consigliata se l'elettronica di ricezione lo consente).</td></tr><tr><td>1</td><td>250 ms</td></tr><tr><td>2</td><td>500 ms</td></tr></table> <p>La larghezza di impulso determina, insieme al valore dell'impulso in S05 e la portata massima, l'output medio di impulso. Ad una larghezza di impulso di 500 ms la frequenza dovrà essere inferiore a 1 Hz, ad una larghezza di impulso di 250 ms la frequenza dovrà essere inferiore a 2 Hz e ad una larghezza di impulso di 125 ms la frequenza dovrà essere inferiore a 4 Hz. Se si accumulano più impulsi di quanto consentito da questo output massimo, questi saranno salvati temporaneamente ed emessi successivamente. Sarà tuttavia emesso un messaggio di errore se viene superata la capacità della memoria temporanea.</p> <p>Si consiglia il seguente fattore di impulso di uscita BF massimo per 1 m³:</p>	0	125 ms (scelta consigliata se l'elettronica di ricezione lo consente).	1	250 ms	2	500 ms
0	125 ms (scelta consigliata se l'elettronica di ricezione lo consente).							
1	250 ms							
2	500 ms							

Coordi- nata	Nome	Descrizione																													
		<table><tr><td>Larghezza di impulso</td><td>DN50</td><td>DN80</td><td>DN100</td><td>DN150</td><td>DN200</td></tr><tr><td>150 ms</td><td>80</td><td>30</td><td>20</td><td>8</td><td>5</td></tr><tr><td>250 ms</td><td>40</td><td>16</td><td>10</td><td>4,5</td><td>2,7</td></tr><tr><td>500 ms</td><td>20</td><td>8</td><td>5</td><td>1,8</td><td>0,9</td></tr></table> <p>In generale: La scelta di fattore di impulso di uscita BF minore la durata della batteria aumenta.</p>						Larghezza di impulso	DN50	DN80	DN100	DN150	DN200	150 ms	80	30	20	8	5	250 ms	40	16	10	4,5	2,7	500 ms	20	8	5	1,8	0,9
Larghezza di impulso	DN50	DN80	DN100	DN150	DN200																										
150 ms	80	30	20	8	5																										
250 ms	40	16	10	4,5	2,7																										
500 ms	20	8	5	1,8	0,9																										
S09	§Frequency mode HF	0	La portata operativa viene posta sull'uscita ad alta frequenza (AF).																												
		1	Frequenza di test, può essere impostata in S12																												
S10	§Pulse value HF	Per le unità di misura metriche: Fattore di impulso di uscita per l'uscita AF: numero di impulsi per 1 m³ Per le unità di misura imperiali: Fattore di impulso di uscita per l'uscita AF: volume [cf] per ciascun impulso.																													
S11	§Frequency (Qmax) HF	Frequenza di output dell'uscita AF per Q _{max} ; questo valore viene determinato automaticamente. Scegliere il valore dell'impulso inserito in S10 Pulse value HF di modo che la frequenza massima in Q _{max} sia inferiore a ca. 4000 Hz.																													
S12	Test frequency HF	Frequenza di test; può essere impostata fino a max. S11																													
S13	§F Max HF hardware	Frequenza massima di output 5000,00 Hz																													
S14	§Flow rate	Visualizzazione della portata attuale																													
S15	Nominal frequency HF	Frequenza nominale dell'uscita AF																													
S16	Actual frequency HF	Frequenza effettiva dell'uscita AF																													
S17	Frequency error HF	Deviazione relativa tra S14 e S13																													
S18	Enco. Tel. distance	Differenza temporale tra i telegrammi.																													
S19	Enco. B Tel. occur.	Questo valore indica dopo quanti telegrammi A segue un telegramma B.																													
S20	EncoderCRCStart	Consente di effettuare correttamente la verifica CRC iniziale:																													
		0	ENCODER_CR_START_00																												
		1	ENCODER_CR_START_7F																												
		ERZ2000-NG funziona con entrambe le opzioni, Primus 400 di preferenza con l'opzione (1).																													
S21	Enco. Tel1. delay	Indica il tempo di ritardo fino all'invio del telegramma.																													

6.8.17 Parametri di sviluppo

Coordi- nata	Nome	Descrizione
T01	\$tSer	Parametro di sviluppo
T02	\$MuxOn	Parametro di sviluppo
T03	\$BoosterOn	Parametro di sviluppo
T04	\$AMPOn	Parametro di sviluppo
T05	\$TxSignal	Parametro di sviluppo
T06	\$MuxOff	Parametro di sviluppo
T19	Chopper Mode	Parametro di sviluppo
T21	Max. MuxOn Delay %.2f	Parametro di sviluppo
T22	MuxON Long Limit %.2f	Parametro di sviluppo

125

6.8.18 Sistema di unità di misura

Coordi- nata	Nome	Descrizione
U01	\$Unit system	0 Metrico (default)
		1 Imperiale
U02	\$Volume unit	Unità di misura
U03	\$Flow unit	Unità di misura

Coordi- nata	Nome	Descrizione
U04	§Impulse unit	Menu di selezione
		0 l/m³ (default se U01 = unità di misura del sistema metrico)
		1 cf/l (default se U01 = unità di misura del sistema imperiale)
		2 CCF/l (= 100 cf/l)
		3 MCF/l (= 1000 cf/l)
U05	§Temperature unit	Unità di misura
U06	§Temp. absolute unit	Unità di misura
U07	§Pressure unit	Unità di misura
U08	§Pressure unit abs.	Unità di misura
U09	§Length unit	Unità di misura
U10	§Velocity unit	Unità di misura
U11	§Density unit	Unità di misura
U12	§Calorific unit	Unità di misura

Le unità di misura dell'RSM 200 possono essere configurate secondo il sistema metrico (kg, m, s, ...) o imperiale (lb [libbra], f [piede], s, ...). La configurazione si effettua nella **coordinata U01-Unit system**. La **Tabella 11** indica le unità di misura utilizzate in funzione del sistema di unità di misura selezionato. Esso dovrà essere impostato sostanzialmente prima della messa in esercizio, oppure dovrà essere già preimpostato di fabbrica.

L'unità di misura per la **coordinata U04-Impulse unit** può essere inserita nella coordinata U01-Unit system indipendentemente dalla selezione dell'unità di misura. Sono complessivamente disponibili quattro diverse unità di misura. Solamente il valore predefinito per la coordinata U04 dipende dalla selezione nella coordinata U01 (vedere tabella in alto).

Nota

La modifica del sistema di unità di misura comporterà l'annullamento di tutti i totalizzatori. Poiché con diverse unità di misura si prevedono letture dei volumi diverse ed eventualmente errate, durante la lettura del totalizzatore si dovrà prestare attenzione a "detrarre" la vecchia lettura.

Nota

I valori presenti negli archivi (archivio dei parametri, degli eventi, dei valori misurati) vengono salvati nell'unità di misura parametrizzata "vecchia" (ancora valida). Se si passa all'altro sistema di unità di misura detti valori non saranno convertiti, per cui i valori contenuti negli archivi non saranno più validi!

Si consiglia pertanto di eliminare consapevolmente gli archivi se si passa all'altro sistema di unità di misura.

Tipo di unità di misura	metrico (standard)	imperiale
Volume	m ³	cf
Portata	m ³ /h	cf/h
Temperatura	°C	°F
Temperatura ass.	°K	°R
Pressione	bar(a)	psia
Pressione ass.	bar(a)	psia
Lunghezza	mm	in
Velocità	m/s	ft/s
Densità	kg/m ³	lb/cf
Energia	kWh/m ³	BTU/cf
Unità di misura uscita di corrente (es.)	m ³ /h	cf/h

Tabella 11

Le unità di misura metriche sono definite per default; all'interno dell'apparecchio i calcoli vengono effettuati dal firmware esclusivamente in unità di misura metriche. Fanno eccezione i totalizzatori di volumi e gli archivi; questi totalizzatori vengono calcolati nel firmware all'interno dell'apparecchio nell'unità di misura selezionata e parametrizzata, mentre i valori all'interno degli archivi vengono salvati in questa unità di misura parametrizzata (vedere Tabella 11).

Se è stato selezionato il sistema di unità di misura metrico (= preimpostazione), tutti i valori illustrati e visualizzati dall'apparecchio (display, RMGView^{RSM}) compariranno nel sistema di unità di misura metrico. Se è stato selezionato il sistema di unità di misura imperiale, i valori saranno illustrati di conseguenza nelle unità di misura imperiali. La conversione eventualmente necessaria delle unità di misura viene effettuata prima dell'output sul display e sul Modbus, oppure dopo l'input sul display e sul Modbus.

Origine	Unità di misura interna all'apparecchio	Unità di misura esterna all'apparecchio (display, RMGView ^{RSM})
Valori in generale	metrica	parametrizzata
Totalizzatori di volumi	parametrizzata	parametrizzata
Archivio dei valori misurati, degli eventi e dei parametri	parametrizzata	parametrizzata

Tabella 12

Nota

L'input e l'output di pressione vengono effettuati, a seconda che sia stato collegato o meno un sensore di pressione relativa o assoluta, sotto forma di pressione relativa o assoluta. Alcuni valori, come ad es. la pressione atmosferica, vengono emessi sempre sotto forma di pressione assoluta (pressione relativa + pressione atmosferica).

Nell'area di influenza europea vengono impiegati i. g. solo sensori di pressione assoluta; i sensori di pressione relativa vengono impiegati occasionalmente nell'area di influenza nordamericana.

6.8.19 Archivi

Coordi- nata	Nome	Descrizione
X01	Time	Input dell'ora attuale nel formato UE 24 h: 15:26:00 // hh:minmin:ss
X02	Date	Input della data attuale in formato tedesco: 17.03.23 // GG.MM.AA
X04	Time/date confirmed	<div> Nota Al primo avvio dell'RSM 200 e dopo ciascun riavvio di sistema dell'RSM 200 (ad es. caduta di corrente senza batteria di backup) sarà necessario inserire nuovamente e confermare data e ora. In caso contrario sarà generato un messaggio di avvertimento. </div>
X10	Par. Delete arch.	<input type="text" value="0"/> - (default)


Coordinata	Nome	Descrizione
		1 Yes
X11	Par. Arch. Level	Indica il grado di riempimento dell'archivio dei parametri
X12	§Par. Arch. (E) del.	0 - (default)
		1 Yes
X13	§Par. Arch. (E) Level	Indica il grado di riempimento dell'archivio dei parametri delle misurazioni a valore legale
X14	Event Delete arch.	0 - (default)
		1 Yes
X15	Event Arch. Level	Indica il grado di riempimento dell'archivio degli eventi
X17, X18, X19, X20, X21, X22, X23	Measurement archive mode	Archivio periodico
		X17 Interval 0 15 minuti (default)
		1 30 minuti
		2 60 minuti
		X18 Delete 0 - (default)
		1 Yes
		X19 Fill level Indica il grado di riempimento dell'archivio periodico
		Archivio giornaliero
		X20 Delete 0 - (default)
		1 Yes
		X21 Fill level Indica il grado di riempimento dell'archivio giornaliero
		Archivio mensile
		X22 Delete 0 - (default)
		1 Yes
		X23 Fill level Indica il grado di riempimento dell'archivio mensile
X24	§Delete all archives	Tutti gli archivi
		X24 Delete 0 - (default)
		1 Yes

Ulteriori informazioni sugli archivi sono riportate in *Appendice D Struttura degli archivi*.

6.8.20 Impostazioni

Coordi- nata	Nome	Descrizione								
Z15	Code Word Input	<div>Con l'input di questa codeword è possibile modificare i parametri così protetti.</div> <div><div>Nota</div><div>La codeword è: 1 2 3 4 Nell'archivio dei parametri questa compare sotto forma di “ * * * * “.</div></div>								
Z16	Code Word Change	Qui è possibile definire una nuova password.								
Z17	§Device type	Qui viene definito il firmware per le diverse varianti dell'RSM 200.								
Z20	T/P sample time	<div>All'interno di questo periodo di tempo viene letto un nuovo valore di pressione e di temperatura dai sensori, i quali vengono quindi convertiti in coefficiente di conversione, in fattore di comprimibilità, ... a seconda del modello selezionato.</div> <div><div>Nota</div><div>Nelle versioni firmware precedenti alla versione 1.32, questa impostazione si trova nella coordinata E24.</div></div>								
Z24	Test mode (Display active max.)	<div>Per i test l'RSM 200 può essere commutato in modalità Test. Questa operazione può essere effettuata sia con il funzionamento a corrente sia a batteria. Ulteriori informazioni al riguardo sono riportate al capitolo 6.3 Modalità Test.</div> <div><div>Nota</div><div>Se si utilizza l'RSM 200 a batteria, evitare di utilizzare (spesso) la modalità Test. La modalità Test è connessa a un elevato fabbisogno energetico / consumo di batterie, pertanto se si utilizza spesso questa modalità operativa la durata delle batterie può non raggiungere i 5 anni.</div></div> <table><tr><td>0</td><td>Off</td></tr><tr><td>1</td><td>1 ora On</td></tr><tr><td>2</td><td>2 ore On</td></tr><tr><td>3</td><td>5 ore On</td></tr></table>	0	Off	1	1 ora On	2	2 ore On	3	5 ore On
0	Off									
1	1 ora On									
2	2 ore On									
3	5 ore On									
Z25	§Volume metering mode	<table><tr><td>0</td><td>Stop at error</td></tr><tr><td>1</td><td>Run at error</td></tr></table>	0	Stop at error	1	Run at error				
0	Stop at error									
1	Run at error									

Coordi- nata	Nome	Descrizione						
		<p>In caso di errore, a seconda della selezione effettuata, il contatore dei volumi continuerà a sommare le quantità di gas (caso 1) oppure arresterà l'integrazione dei volumi (caso 0).</p> <p>Nell'area di influenza europea si procede i. g. all'arresto dell'integrazione dei volumi (caso 0).</p> <div><div>Nota</div><div>L'eventuale modifica della modalità di calcolo dei volumi viene registrata nell'archivio degli eventi.</div></div>						
Z26	§Curve linearisation	<p>L'RSM 200 consente di correggere la linea caratteristica mediante un polinomio o l'interpolazione lineare delle caratteristiche di misura. Questa correzione dovrà essere attivata nella coordinata Z26.</p> <table><tr><td>0</td><td>Off (default)</td></tr><tr><td>1</td><td>Polinomio</td></tr><tr><td>2</td><td>Interp. lineare</td></tr></table> <p>Ulteriori informazioni sulla calibrazione della portata sono riportate in <i>Appendice C Calibrazione della portata</i></p>	0	Off (default)	1	Polinomio	2	Interp. lineare
0	Off (default)							
1	Polinomio							
2	Interp. lineare							
Z27	§Corr. Mater exp.	<p>A seconda della temperatura si verifica la dilatazione del materiale, la quale provoca a sua volta la variazione della sezione trasversale. Questa può essere corretta qui.</p> <table><tr><td>0</td><td>Off // (default)</td></tr><tr><td>1</td><td>On</td></tr></table>	0	Off // (default)	1	On		
0	Off // (default)							
1	On							
Z30	§Power supply	<table><tr><td>0</td><td>Funzionamento a batteria</td></tr><tr><td>1</td><td>Tensione di rete</td></tr></table>	0	Funzionamento a batteria	1	Tensione di rete		
0	Funzionamento a batteria							
1	Tensione di rete							
Z41	Language	<table><tr><td>0</td><td>Tedesco // (default)</td></tr><tr><td>1</td><td>Inglese</td></tr></table> <div><div>Nota</div><div>L'impostazione della lingua nell'RSM 200 non dipende dalla selezione della lingua nel software RMGView^{RSM}.</div></div>	0	Tedesco // (default)	1	Inglese		
0	Tedesco // (default)							
1	Inglese							

Coordi- nata	Nome	Descrizione
Z50	§Parameter Reset	<div>Resetta tutti i parametri alle impostazioni aziendali/di default.</div> <div><div><div> Cautela</div><div>La codeword è: 4 3 2 1 4 3 2 1 Se si inserisce questa codeword tutti i parametri saranno resettati alle impostazioni aziendali/di default. Poiché queste non coincidono i. g. con le condizioni dell'impianto, possono eventualmente verificarsi danni. Utilizzare questo comando solo in modo consapevole!</div></div></div>

7 Manutenzione, smontaggio e smaltimento

Per prolungare la durata dell'apparecchio, effettuare le misure di manutenzione descritte di seguito e rispettare gli intervalli di manutenzione.

133

7.1 Piano di manutenzione

Nel piano di manutenzione sono definiti gli intervalli nei quali effettuare i lavori di manutenzione per mantenere inalterata la funzionalità dell'apparecchio.

Intervallo	Attività
Settimanale	<ul style="list-style-type: none"> Verificare l'integrità dei sigilli. Gli intervalli di manutenzione possono essere prolungati in maniera adeguata.
All'occorrenza	<ul style="list-style-type: none"> Pulire l'apparecchio. Verificare la tenuta e la stabilità della sede dei collegamenti a spina e degli avvitamenti, eventualmente sostituire le guarnizioni
Dopo 8 anni	<ul style="list-style-type: none"> Verificare la tenuta dell'apparecchio. Verificare la tenuta anche dopo ciascun lavoro di tipo meccanico effettuato sull'RSM 200 o su uno dei tubi di collegamento.
Previo accordo con RMG	<ul style="list-style-type: none"> Verificare la tenuta dell'apparecchio. La tenuta dell'apparecchio può essere limitata se si utilizzano tipi di gas non consentiti. In questo caso prendere accordi con RMG.

7.2 Verifica della tenuta dell'apparecchio

Per un esercizio sicuro verificare la tenuta dell'apparecchio ogni 5-10 anni.



Durante una ritaratura a cura di RMG sarà effettuata contestualmente anche una verifica della tenuta dell'apparecchio.

Se l'apparecchio viene utilizzato con i tipi di gas consentiti, la durata delle guarnizioni è illimitata (vedere paragrafo 2.5 "Impiego dell'RSM 200 con diversi tipi di gas").



Prendere accordi con RMG se vengono utilizzati altri gas.

Per l'interazione con il misuratore di gas a ultrasuoni e con il tipo di gas utilizzato, l'assistenza di RMG consiglierà all'utente l'intervallo più adeguato per la verifica della tenuta.

Imballare correttamente l'apparecchio per il trasporto e la spedizione a RMG. Rispettare al proposito anche le indicazioni riportate al paragrafo 1.2.7 "Trasporto".

7.3 Verifica della presenza di danni sull'apparecchio

L'apparecchio dovrà essere utilizzato solamente in condizioni tecniche impeccabili, pertanto si dovrà verificare regolarmente l'assenza di danni.

- Effettuare un controllo visivo dell'elettronica a ultrasuoni. Il display e l'alloggiamento non devono essere danneggiati.
- Effettuare un controllo visivo dell'alloggiamento. Questo deve essere privo di danni dovuti agli influssi meccanici.

7.4 Pulizia dell'apparecchio

Nota

Malfunzionamenti dovuti a sporcizia

Se l'apparecchio è sporco all'interno, questo può non funzionare regolarmente con conseguenti valori misurati errati o avarie.

- Far pulire l'interno dell'apparecchio solo dall'assistenza di RMG o da personale appositamente qualificato da RMG.

Danni all'apparecchio causati da detergenti errati

Se l'apparecchio viene pulito con detergenti a base di solventi o con altri detergenti non idonei, in determinate circostanze la vernice può staccarsi o le parti in plastica possono infragilirsi.

- Utilizzare detergenti delicati idonei per superfici in vetro, metalli o materie plastiche.

- Rimuovere la sporcizia sciolta grossolana con una spazzola morbida.
- Pulire il display dell'elettronica a ultrasuoni con un panno umido.

7.5 Verifica dei sigilli

Per le misure a valore legale i sigilli devono essere tutti presenti e devono essere intatti.

- Effettuare un controllo visivo della completezza e dell'integrità dei sigilli. La posizione dei diversi sigilli è riportata in Appendice "I Schema di applicazione dei sigilli".

135

7.6 Smontaggio e smaltimento

Pericolo

Pericolo di morte per smontaggio in aree a rischio di esplosione

Se l'apparecchio viene smontato a fini di smaltimento in aree soggette a rischio di esplosione, le scintille generatesi possono provocare un'esplosione.

- Smontare l'apparecchio in una zona antideflagrante.

Avvertenza

Pericolo di lesioni per lavori eseguiti in modo improprio

Durante la messa fuori servizio e i lavori di smontaggio, se l'impianto non è stato regolarmente scollegato precedentemente dall'alimentazione del gas e dalla rete elettrica sussiste il pericolo di lesioni gravi causate dai componenti sotto pressione e da atmosfere facilmente infiammabili.

- Spegnere l'apparecchio prima di iniziare i lavori e proteggerlo contro la riaccensione.
- Depressurizzare l'apparecchio.
- La messa fuori servizio deve essere effettuata solamente da personale specializzato.



Smaltire i componenti dell'apparecchio e i materiali di imballaggio nel rispetto dell'ambiente, delle norme e degli standard nazionali di trattamento dei rifiuti della regione o del Paese in cui l'apparecchio viene consegnato.

All'interno dell'UE vale quanto segue:



Ai sensi della direttiva 2012/19/UE e della Legge tedesca sulla messa in circolazione, il recupero e lo smaltimento eco-compatibile degli apparecchi elettrici ed elettronici (ElektroG), gli apparecchi non più necessari devono essere conferiti presso un apposito punto di raccolta a fini di riciclaggio.



L'apparecchio non deve essere smaltito insieme ai rifiuti domestici!

L'apparecchio è composto per lo più da materiali che possono essere smaltiti nei rottami metallici. Qui di seguito saranno citati i componenti che non devono essere smaltiti nei rottami metallici.

Elettronica a ultrasuoni

L'alloggiamento dell'elettronica a ultrasuoni contiene componenti elettronici che devono essere smaltiti come rottami elettrici. Per rimuovere l'elettronica a ultrasuoni, rimuovere il relativo coperchio (vedere al proposito Figura 8: Allentamento delle viti per l'apertura del coperchio).

Batterie

L'alloggiamento dell'elettronica a ultrasuoni contiene le batterie. Per rimuovere le batterie, rimuovere il coperchio dell'elettronica a ultrasuoni (vedere al proposito Figura 8: Allentamento delle viti per l'apertura del coperchio).

Trasduttori

I trasduttori sono composti da materie plastiche e metalli pesanti (ad es. piombo nel cristallo piezoelettrico). Smaltire i trasduttori in conformità alle norme nazionali e locali vigenti.


Informarsi sulla procedura di smontaggio dei trasduttori presso l'assistenza di RMG.

Raddrizzatore

Il raddrizzatore integrato è realizzato in plastica. Si trova nell'ingresso del contatore e può essere allentato ed estratto con sole 2 viti.

8 Dati tecnici

8.1 Dati generali dell'RSM 200

	Versione ATEX	Versione non Ex	
Dati generali			
Attestato di certificazione UE	DEKRA BVS 23 ATEX E019 X	–	
Marcatura Ex	 II 2 G Ex ia IIC T4 Gb	–	
Marcatura IECEx	IECEx BVS 23.0011	–	
Temperatura ambiente	-40 °C ... +60°C (con pacco batteria interno) -40 °C ... +70°C (senza pacco batteria interno)	-40 °C ... +70 °C	
Grado di protezione	IP 66		
Collegamento	0,25 ... 1 mm ² (guaina per terminali con collare isolante)		
Tensione di alimentazione (X5)			
Tensione	11,2 VCC	7 – 30 VCC	
Corrente	122 mA (con pacco batteria interno) 322 mA (senza pacco batteria interno)	100 mA	
Potenza	550 mW (con pacco batteria interno) 1100 mW (senza pacco batteria interno)	500 mW	
Pacco batteria interno	6 celle al litio da 3,6 V; rispettare il tipo di batteria presente nell'apparecchio: vedere <i>capitolo 5.1.2 Sostituzione della batteria</i>		
Capacità	Ci = trascurabile	–	
Induttività	Li = 0,253 mH	–	
Uscite digitali DO1...DO4 (valori massimi per ciascuna uscita)			
Esecuzione	A sicurezza intrinseca	Open Collector	Uscita Namur
Tensione	Ui = 20 V	U = 3 V ... 30 V	Specifica a norma EN 60947-5-6
Corrente	Ii = 50 mA	I = 50 mA	
Potenza	Pi = 660 mW	P = 500 mW	

Capacità	Ci = trascurabile			
Induttività	Li = trascurabile			
Frequenza di commutazione	max. 5 kHz			
Interfaccia RS485 (alimentazione di tensione; X21B, 1-2)				
Esecuzione	Variante E	Variante L	Variante E	Variante L
Tensione	Ui = 11,2 V	Ui = 3,6 V	U = 5 V ... 30 V	U = 3,0 V ... 3,6 V
Corrente	Ii = 135 mA	Ii = 135 mA	I = 50 mA	I = 50 mA
Potenza	Pi = 450 mW	Pi = 450 mW	P = 500 mW	P = 500 mW
Capacità	Ci = trascurabile	Ci = 145 nF	–	
Induttività	Li = trascurabile	Li = trascurabile	–	
Interfaccia RS485 (cavo dati; X21A, 1-2)				
Esecuzione	Variante E	Variante L	Variante E	Variante L
Tensione	Ui = 8,0 V		U = 3,0 V ... 6,0 V	
Corrente	Ii = 135 mA		I = 50 mA	
Potenza	Pi = 450 mW		P = 450 mW	
Capacità	Ci = 1488 nF		–	
Induttività	Li = trascurabile		–	
Velocità di trasmissione	9600 - 38400			

8.2 Altri ingressi

8.2.1 Sensore di temperatura

Il sensore di temperatura viene collegato di fabbrica, i valori di collegamento Ex sono garantiti.

Elgas EDT 87

Intervallo di misurazione	da -25 °C a 70 °C
Precisione*	± 0,2 °C

*Precisione (per condizioni di riferimento a norma IEC 61298-1)

≤ ±0,2°K (ovvero ±0,09% del valore misurato in gradi Kelvin)

8.2.2 Trasduttore di pressione

Il sensore di pressione viene collegato di fabbrica, i valori di collegamento Ex sono garantiti.

Elgas EDT 96

Intervallo di misurazione	da 0,8 bar(a) a 20 bar(a)
Risoluzione*	$\leq \pm 0,25 \%$

* Precisione (per condizioni di riferimento a norma IEC 61298-1)

$\leq \pm 0,25\%$ del valore misurato

139

8.3 Uscite

8.3.1 Uscite degli impulsi

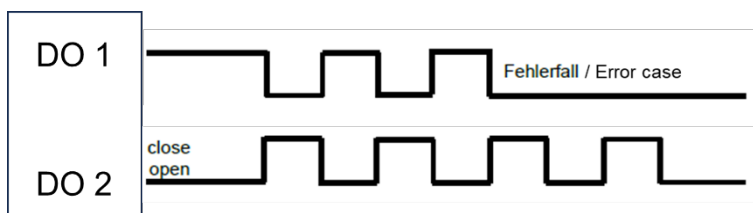
Per poter utilizzare l'RSM 200 nelle aree a rischio di esplosione occorre desumere i valori dalla certificazione ATEX.

Uscita digitale DO_1 (separata galvanicamente)

- Può essere commutata su NAMUR (a norma DIN EN 60947-5 -6) o su Open Collector
- Possiede un canale di ritorno separato galvanicamente per fornire un loop NAMUR attivo sotto forma di segnale in μC . Serve per attivare l'output dei telegrammi dell'encoder.
- Output dell'impulso fino a 5 kHz o segnale UART-Tx per i telegrammi dell'encoder

Uscita digitale DO_2 (separata galvanicamente)

- Può essere commutata su NAMUR (a norma DIN EN 60947-5 -6) o su Open Collector (interruttore)
- Output dell'impulso fino a 5 kHz
- Segnale di stato
- DO 1 è il segnale invertito di DO 2
(DO 1 è collegato al segnale di stato, in caso di errore arresta l'output dell'impulso)



140

Uscite digitali DO_3 e DO_4 (separate galvanicamente)

- Open Collector
- Segnale di stato
- Output dell'impulso (max. 5 Hz)

8.3.2 Interfaccia dati

Per poter utilizzare l'RSM 200 nelle aree a rischio di esplosione occorre desumere i valori dalla certificazione ATEX.


Nota

Se si utilizza l'interfaccia RS485 l'apparecchio deve essere inoltre alimentato a corrente.

Il collegamento deve essere effettuato solamente su di un circuito di corrente separato, certificato e a sicurezza intrinseca.

I valori di collegamento rilevanti ai fini della protezione antideflagrante sono riportati nell'omologazione e al paragrafo 8.1 Dati generali dell'RSM 200.

8.4 Dati tecnici barriera di separazione Ex-400

Dati generali	
Tensione di alimentazione	9 - 28 VCC
Assorbimento di corrente	340 mA
Potenza	1 W
Dimensioni custodia della barra DIN (lung. x largh. x alt.) [mm]	150 x 110 x 50
Peso	200 g
Grado di protezione	IP 20 (modulo barra DIN) IP 65 (montaggio a parete in un alloggiamento chiuso)
Temperatura ambiente	-40 °C ... +60 °C
Fissaggio	Su barra DIN da 35 mm, oppure Alloggiamento a parete opzionale
Collegamento	0,25 ... 1 mm ² (guaina per terminali con collare isolante)
Attestato di certificazione UE	TÜV 17 ATEX 207696
Marcatura Ex	 II (2) G [Ex ia Gb] IIC
Marcatura IECEx	IECEx TUN 19.0008
Dati di ingresso (a sicurezza intrinseca ia)	
Lato di collegamento	Alimentazione a sicurezza intrinseca del contatore del gas
Alimentazione a sicurezza intrinseca X2	
Numero	1
U _o	10,7 V
I _o	122 mA
P _o	325 mW
C _o	750 nF
L _o	1 mH
Ingressi di commutazione a sicurezza intrinseca X6	
Numero di ingressi di commutazione	3
Segnali di ingresso	Contatti di commutazione a potenziale zero, Contatti di commutazione con resistenza cablata
Frequenza	1 kHz
U _o	5,9 V

Io	18 mA
Po	27 mW
Co	2800 nF
Lo	1 mH
Interfaccia seriale a sicurezza intrinseca X4	
Numero di interfacce seriali	1 x RS485
Uo	5,9 V
Io	96 Ma
Po	193 mW
Co	1868 nF
Lo	1 mH
Velocità di trasmissione	9600 – 38400
Dati di uscita (non a sicurezza intrinseca)	
Lato di collegamento	Collegamenti nella zona sicura
Uscite di commutazione X5	
Numero	3
U max	24 V
I max	50 mA
Interfaccia seriale X3	
Numero di interfacce seriali	1 x RS485
U max	8 V
I max	165 mA
Velocità di trasmissione	9600 - 38400

8.5 Panoramica dei materiali utilizzati

Denominazione	Materiale
Alloggiamento	Ghisa sferoidale (EN-GJS-18-LT, ASTM A395/A395M) Getto d'acciaio (G20Mn5+QT, ASTM A-352 LCC /A-352 LCB) Acciaio a grana fine (P355QH1 DIN EN 10222-4 con 3.1/ AD-A4, W13, W10 ASTM A350 LF2 Class1/ ASME SA350 LF2 Class1) Alluminio (AISI 7 Mg 0,3; EN AC-42100 KT6; ASME: SB-EN 1706 AC-42100 KT6, (Casting, P-No. 26))
Raddrizzatore di flusso	Plastica
Camera di misurazione	Alluminio
Testina di lettura totalizzatore	Alluminio

143




Nota

L'RSM 200 con larghezza nominale DN50 è realizzato in alluminio o in acciaio a grana fine; per questa larghezza nominale non vengono utilizzate ghise.

8.6 Omologazioni Ex e conformità

Omologazioni Ex	
	ATEX: 2014/34/UE (BVS 23 ATEX E 019 X) IECEX (IECEX BVS 23.0011X)
Conformità	
	OIML R 137-1&2:2012 OIML D 11:2013 ISO 17089-1 AGA-Report Nr. 9 MID: 2014/32/UE PED: 2014/68/UE EMC: 2014/30/UE
Metodi di correzione	
	pT – pressione e temperatura pTZ – pressione, temperatura e coefficiente di conversione
Metodi di correzione	
	Valore fisso GERG 88 S GERGS-mod-H ₂ AGA 8 Gross met. 1 AGA 8 Gross met. 2 AGA 8-DC 92 AGA NX-19-mod. (densità relativa) AGA NX-19-mod. (densità standard) GOST 30319-2

9 Messaggi di evento

Sul display, un errore o un'avvertenza vengono indicati da un triangolo  e da una freccia , una nota viene contrassegnata solamente dalla freccia. Premendo il tasto "a sinistra"  si accede al menu degli eventi:

145



Figura 50: Messaggio di errore sul display

Questo menu contiene i messaggi di evento con numero di evento, informazione relativa al guasto presente e una breve descrizione.



I messaggi si distinguono nei seguenti tipi:

E	=	Error	=	Errore
W	=	Warning	=	Avvertenza
H	=	Hint	=	Nota

Nel paragrafo che segue saranno riportati i messaggi di errore che possono essere generati dall'apparecchio.

9.1 Errore (panoramica complessiva)

Tipo di messaggio	N. errore	Descrizione breve	Commento
E	1	ERROR_POWER_FAIL	Errore al riavvio dell'RSM 200 Contattare l'assistenza di RMG.
E	2	ERROR_EEP_HW	Errore EEprom Contattare l'assistenza di RMG.
E	3	ERROR_CRC_RAM_EEPROM	Errore CRC della RAM Contattare l'assistenza di RMG
E	4	ERROR_CRC_EEPROM_EEPROM	Errore CRC della EEPROM Contattare l'assistenza di RMG
E	5	ERROR_PARAMETER_RANGE	Parametri al di fuori dell'intervallo consentito. Contattare l'assistenza di RMG
E	6	ERROR_SAFE_MODE_ON	L'RSM 200 non può avviarsi nell'intervallo di parametri. Contattare l'assistenza di RMG
E	10	ERROR_PULSE_OUT_MAX	Controllare le impostazioni in S: Uscite digitali, coordinata S05 Pulse value LF , la frequenza massima di output deve essere inferiore a 7 Hz.
E	12	ERROR_FREQUENCY_OUT_MAX	Controllare le impostazioni in S: Uscite digitali, coordinata S08 Pulse value AF , la frequenza massima di output deve essere inferiore a 5 kHz.
E	17	ERROR_QM_MIN	Portata per un tempo maggiore di B09 Max.T tra B08 Low flow cut-off Qm_II e B05 Flow min Qm_min . Aumentare il tempo o modificare la portata bassa.
E	18	ERROR_FLOW_ADJUST_RANGE	Portata superiore a Qm_max. Ridurre la portata o aumentare B06 Flow rate max Qm_max .
E	19	ERROR_FLOW_SEARCHMODE	Misurazione della portata non possibile o difettosa. Contattare l'assistenza di RMG.
E	20	ERROR_PATH_INVALID	Misurazione della velocità difettosa su di un percorso di misurazione. Contattare l'assistenza di RMG.
E	22	ERROR_TEMP_SENSOR_SN	Verificare l'input del numero di serie del sensore di temperatura.
E	23	ERROR_TEMP_HW	Misurazione della temperatura disturbata. Contattare l'assistenza di RMG.
E	24	ERROR_PRESSURE_SENSOR_SN	Verificare l'input del numero di serie del sensore di pressione.
E	25	ERROR_PRESSURE_HW	Misurazione della pressione disturbata. Contattare l'assistenza di RMG.

Tipo di messaggio	N. errore	Descrizione breve	Commento
E	26	ERROR_GAS_EQUATION	I valori limite dell'equazione selezionata per il gas sono stati superati. Verificare pressione, temperatura e/o i parametri del gas impostati in E: Conversione.
E	27	ERROR_TEMP_MIN_MAX	Il sensore di temperatura lavora al di fuori dell'intervallo di temperatura impostato. Verificare D04 Temperature min. e D05 Temperature max.
E	28	ERROR_PRESSURE_MIN_MAX	Il sensore di pressione lavora al di fuori dell'intervallo di pressione impostato. Verificare C04 Pressure min. e C05 Pressure max.
E	29	ERROR_CURRENT_OUT_CARD_EEPROM	Errore nel modulo di alimentazione. Contattare il servizio di assistenza RMG.
E	30	ERROR_DAC	Errore nell'uscita del valore analogico. Controllare F04 Pressione min. e F05 Pressione max.

9.1.1 Effetti di errori, avvertenze e note

Nota

Avvertenze e note non hanno pressoché effetti sui contatori e sui contatori delle quantità di perturbazione.

Errori e avvertenze saranno salvati nell'archivio degli eventi. Anche le note saranno visualizzate come eventi, non saranno però salvate e andranno perse ad es. dopo una caduta di corrente.

Qui di seguito vengono elencati gli errori con i quali il calcolo continua ad essere effettuato nei contatori delle quantità normali o in quelli di perturbazione. Per tutti gli altri errori il calcolo si interrompe completamente.

Se si verificano i seguenti errori il calcolo proseguirà nei contatori dei volumi operativi "normali". Verificare/eliminare tuttavia l'errore presente, in quanto può comunque eventualmente influire sulle misurazioni effettuate.

Tipo di messaggio	N. errore	Descrizione breve	Commento
E	10	ERROR_PULSE_OUT_MAX	Controllare le impostazioni in S: Uscite digitali, coordinata S05 Pulse value LF , la frequenza massima di output deve essere inferiore a 7 Hz.
E	12	ERROR_FREQUENCY_OUT_MAX	Controllare le impostazioni in S: Uscite digitali, coordinata S08 Pulse value AF , la frequenza massima di output deve essere inferiore a 5 kHz.

149

Fondamentalmente gli errori si ripercuotono in egual misura sui contatori dei volumi standard e su quelli dei volumi operativi; se l'errore commuta il calcolo dal contatore dei volumi operativi "normali" a quello di perturbazione per i volumi operativi, ciò avviene analogamente anche per i contatori dei volumi standard.

Se si verificano i seguenti errori il calcolo non sarà più proseguito nei contatori dei volumi standard e operativi "normali", bensì nei contatori di perturbazione per i volumi operativi e standard:

Tipo di messaggio	N. errore	Descrizione breve	Commento
E	3	ERROR_CRC_RAM_EEPROM	Errore CRC della RAM Contattare l'assistenza di RMG.
E	17	ERROR_QM_MIN	Portata per un tempo maggiore di B09 Max.T tra B08 Low flow cut-off Qm_II e B05 Flow min Qm_min . Aumentare il tempo o modificare la portata bassa.
E	18	ERROR_FLOW_ADJUST_RANGE	Portata superiore a Qm_max. Ridurre la portata o aumentare B06 Flow rate max Qm_max .
E	20	ERROR_PATH_INVALID	Misurazione della velocità difettosa su di un percorso di misurazione. Contattare l'assistenza di RMG.
E	22	ERROR_TEMP_SENSOR_SN	Verificare l'input del numero di serie del sensore di temperatura.
E	23	ERROR_TEMP_HW	Misurazione della temperatura disturbata. Contattare l'assistenza di RMG.
E	24	ERROR_PRESSURE_SENSOR_SN	Verificare l'input del numero di serie del sensore di pressione.
E	25	ERROR_PRESSURE_HW	Misurazione della pressione disturbata. Contattare l'assistenza di RMG.
E	26	ERROR_GAS_EQUATION	I valori limite dell'equazione selezionata per il gas sono stati superati. Verificare pressione, temperatura e/o i parametri del gas impostati in E: Conversione.

150

Tipo di messaggio	N. errore	Descrizione breve	Commento
E	27	ERROR_TEMP_MIN_MAX	Il sensore di temperatura lavora al di fuori dell'intervallo di temperatura impostato. Verificare D04 Temperature min. e D05 Temperature max.
E	28	ERROR_PRESSURE_MIN_MAX	Il sensore di pressione lavora al di fuori dell'intervallo di pressione impostato. Verificare C04 Pressure min. e C05 Pressure max.
E	29	ERROR_CURRENT_OUT_CARD_EEPROM	Errore nel modulo di alimentazione. Contattare il servizio di assistenza RMG.
E	30	ERROR_DAC	Errore nell'uscita del valore analogico. Controllare F04 Pressione min. e F05 Pressione max.

9.2 Avvertenze

Tipo di messaggio	N. errore	Descrizione breve	Commento
W	101	WARNING_BATTERY_CAPACITY_LOW	Avvertenza: capacità della batteria bassa. Sostituire la batteria.
W	102	WARNING_MAINS_SUPPLY_FAIL	Avvertenza: caduta di corrente Garantire un'alimentazione di corrente stabile.
W	103	WARNING_RTC_INVALID	Reimpostare e confermare data e ora, ad es. dopo una caduta di corrente. Inserire a tal fine la codeword.
W	104	WARNING_BOOSTER_POWER_FAIL	Contattare l'assistenza di RMG.
W	120	WARNING_FLOW_PATHCOMPENSATION	Avvertenza: compensazione attiva. Passare eventualmente all'intervallo di portata consentito.
W	121	WARNING_FLOW_VOG_LIMIT_HIGH	Modificare il parametro in L: Parametri del contatore a ultrasuoni, coordinata L07 VoG max.
W	122	WARNING_PATH_AGC_HIGH	L'amplificazione necessaria si trova nella zona limite delle possibilità di valutazione. Modificare eventualmente la composizione del gas.
W	123	WARNING_FLOW_BOTH_PATHS_INVALID	Entrambi i percorsi di misurazione sono difettosi. Aumentare in L: Parametri la coordinata L03 Size Median Filter.

9.3 Note

Tipo di messaggio	N. errore	Descrizione breve	Commento
H	201	HINT_NEW_FIRMWARE_VERSION	È presente una nuova versione firmware.
H	202	HINT_METROLOGY_SWITCH_OPEN	L'interruttore di taratura è aperto
H	203	HINT_CODE_WORD_SET	Codeword impostata
H	204	HINT_TESTMODE_ON	Modalità Test attiva
H	205	HINT_FLOW_AUTO_FIR	Per migliorare la valutazione del segnale il filtro digitale aggiuntivo è automaticamente attivo; prevedere un maggiore assorbimento di corrente.
H	206	HINT_FLOW_REVERSE	È presente un flusso inverso.
H	207	HINT_FLOW_AUTO_STACKING	Per migliorare la valutazione del segnale è stato attivato automaticamente l'auto stacking. Prevedere un maggiore assorbimento di corrente.
H	208	HINT_SIGNAL_SNR_LOW	Il rapporto segnale/rumore è basso. La misurazione può essere eventualmente difficile. I. g. il FIR o l'auto stacking sono attivi.
H	209	HINT_SIGNAL_SNR_WRN	Il rapporto segnale/rumore è basso. La misurazione può non aver luogo.
H	210	HINT_SIGNAL_AMP_LOW	Contattare l'assistenza di RMG.
H	211	HINT_SIGNAL_AMP_HIGH	Contattare l'assistenza di RMG.
H	212	HINT_SIGNAL_TOF_EARLY	Contattare l'assistenza di RMG.
H	213	HINT_GASQUALITY_CHANGED	Sulla base di una notevole variazione della velocità del suono si può riconoscere un salto di temperatura o una variazione della composizione del gas.
H	214	HINT_SIGNAL_TOF_LATE	Contattare l'assistenza di RMG.

H	215	HINT_NO_SLEEPING	<p>Durante il funzionamento a batteria l'apparecchio non è in grado di passare alla modalità Sleep, in particolare se è stata attivata la modalità Test o se la testina di lettura IR non è stata posizionata correttamente.</p> <div> <div>Nota</div> <p>Durante il funzionamento a batteria la testina di lettura IR non dovrà essere appoggiata in orizzontale sull'RSM 200; in caso contrario aumenterà il consumo di corrente (anche senza comunicazione), con di conseguenza una durata minore delle batterie.</p> </div>
---	-----	------------------	--

Appendice

A Totalizzatori

A1 Panoramica

154

Il contatore del gas dispone di totalizzatori che sommano e salvano le portate misurate. I totalizzatori sono disponibili per i seguenti valori di portata:

- Portata operativa
- Portata standard

La portata viene integrata e sommata alla lettura del totalizzatore dei volumi. Sono disponibili i seguenti totalizzatori:

- Volume standard
- Volume operativo
- Errore volume standard
- Errore volume operativo
- Totale volume operativo

Il contatore del volume standard e quello di perturbazione per i volumi standard sono disponibili solo se è presente il correttore di volumi. In caso di errore la portata viene integrata nei totalizzatori di perturbazione.

I totalizzatori sono incrementali e al raggiungimento del loro valore massimo tornano al valore zero. La lettura del contatore viene salvata nell'apparecchio sotto forma di numero intero a 32 bit. Mediante un ulteriore parametro è possibile impostare la risoluzione dei totalizzatori. Questa può essere modificata con l'esponente "Resolution Exponent".

Solo se l'esponente è 0 il numero intero corrisponde alla lettura in metri cubi o in piedi cubi. Se l'esponente non è pari a 0, occorrerà calcolare l'illustrazione corretta dal numero intero e dalla risoluzione. In questo caso vale seguente regola:

- Esponente negativo:
aumenta la risoluzione e aggiunge una virgola all'illustrazione della lettura del contatore. Si ottiene così un numero decimale nell'unità di misura del volume (metri cubi o piedi cubi).
- Esponente pari a 0:
il numero intero corrisponde alla lettura del contatore
- Esponente positivo:
riduce la risoluzione e aggiunge uno o più zeri a destra dell'illustrazione della lettura del contatore.

Le tabelle che seguono indicano l'illustrazione dei totalizzatori a seconda della risoluzione impostata.

		Illustrazione dei totalizzatori Cifre del totalizzatore = 9	
Esponente di risoluzione	Risoluzione	Valore minimo in m ³ o in ft ³	Valore massimo in m ³ o in ft ³
Numero intero salvato		000 000 000	999 999 999
-3	0,001	000 000,000	999 999,999
-2	0,01	0 000 000,00	9 999 999,99
-1	0,1	00 000 000,0	99 999 999,9
0	1	000 000 000	999 999 999
1	10	0 000 000 000	9 999 999 990
2	100	00 000 000 000	99 999 999 900
3	1000	000 000 000 000	999 999 999 000

155

Tabella 13

La lettura del contatore viene sempre salvata sotto forma di numero intero a 32 bit. Solo appena prima della visualizzazione sul display o in RMGView^{RSM} risulta dalla lettura del contatore e dall'esponente di risoluzione il valore con il numero corretto di cifre sotto forma di stringa. La stringa così ottenuta contiene il volume fisico nell'unità di misura parametrizzata del volume, ovvero in m³ o in cf. L'utente non si accorge del numero intero interno, vede solamente la stringa composta correttamente.

L'unità di misura dei totalizzatori si imposta selezionando il sistema di unità di misura nell'apparecchio. Nel sistema metrico, per i contatori dei volumi si adotta l'unità di misura metro cubo (m³) per la portata operativa e quella standard; nel sistema imperiale si adotta invece il piede cubo (ft³).

A2 Salvataggio dei totalizzatori

I dati vengono salvati ogni 30 secondi su di una EEPROM. La memoria dei dati può effettuare solamente un numero infinito di procedure in scrittura, secondo la scheda tecnica circa 4 milioni. Per garantire la massima durata dell'apparecchio, il record viene salvato alternativamente in 20 diversi punti della EEPROM. I record vengono protetti da una checksum a 16 bit, la quale viene verificata durante la lettura. Se la checksum non è valida, non è possibile utilizzare il relativo valore come backup.

B Modbus

L'RSM 200 possiede un'interfaccia RS485 passiva, l'interfaccia cioè deve essere alimentata esternamente.

Parametrizzazione del protocollo Modbus

Attivazione del protocollo Modbus

H05 RS485 Onboard protocol

0	Off
1	Modbus RTU (default)
2	Modbus ASCII

L'**ID Modbus** viene impostato con la **coordinata H01** (valore di default: 1)

Il **Modbus - Register - Offset (MRO)** si inserisce nella **coordinata H02** (default: 1). Il MRO viene impiegato nelle operazioni in lettura e in scrittura.

Velocità di trasmissione

H03 RS485 Onboard baud rate

0	2400 Bps
1	9600 Bps
2	19200 Bps
3	38400 Bps (default)

Parametri d'interfaccia

I parametri d'interfaccia possono essere impostati nella **coordinata H04**.

H04 RS485 Onboard parameter

0	8N1 (default)
1	8E1
2	8O1
3	7N1
4	7E1
5	7O1

L'RSM 200 conosce i seguenti comandi Modbus:

- (03 Hex) Read Holding Registers
- (06 Hex) Preset Single Register
- (10 Hex) Preset Multiple Regs
- (08 Hex) Subfunction 00 Hex: Return Query data

Codici di eccezione dell'RSM 200

- 01 Illegal Function
- 02 Illegal Data Address (registro non presente)
- 03 Illegal Data Value (impossibile descrivere il registro oppure valore errato)

Esempio (domanda/risposta Modbus):

Domanda:	Carattere in- viato	
Start Char	:	
Slave Address	01	
Function	03	
Starting Address Hi	07	
Starting Address Lo	CF	2000-1
No. of Points Hi	00	
No. of Points Lo	02	
LRC	24	
Carriage return	cr	
Line feed	lf	

Risposta:	Carattere ricevuto	
Start Char	:	
Slave Address	01	
Function	03	
Byte Count	04	
Data Hi (Reg 2000)	3F	vedi più avanti
Data Lo (Reg 2000)	80	vedi più avanti
Data Hi (Reg 2001)	00	vedi più avanti
Data Lo (Reg 2001)	00	vedi più avanti
LRC	39	
Carriage return	cr	
Line feed	lf	

Esempio (Modbus - formati numerici)

Tipo di dato	Re-gistro	Valore	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7	Byte 8	Byte 9	Byte 10
float	2	1.0	0x3f	0x80	0x00	0x00						
text	5	"90111200"	0x39	0x30	0x31	0x31	0x31	0x32	0x30	0x30	0x00	0x00
int	1	1357	0x05	0x4d								
long	2	698614	0x00	0x0a	0xa8	0xf6						

Per ulteriori informazioni consultare le specifiche del protocollo Modbus.

Particolarità del protocollo Modbus dell'RSM 200

- I tipi di dato (float, text ...) possono essere letti e scritti solo completamente

menu16	:	1 registro
int16	:	1 registro
uint16	:	1 registro
int32	:	2 registri
uint32	:	2 registri
float	:	2 registri
string8	:	4 registri
string12	:	6 registri

- Può essere letto e scritto un massimo di 125 registri (in un unico comando).
- I campi di testo devono avere almeno uno zero finale (0x00).
- La scrittura di determinati parametri comporta l'inizializzazione interna dell'hardware, oppure:
 - All'eliminazione dei risultati intermedi (output dell'impulso, calcolo dei totalizzatori, ecc.).
 - Per questo motivo i parametri dovranno essere sovrascritti solo se necessario (ad es. fattore del contatore)
 - La lettura dei contatori viene fornita sotto forma di valore uint32 (senza virgola)

Registro Modbus (versione firmware:1.32; matrice: 132)

Protezione:

A – Valore visualizzato (read-only)

C – Nella protezione con codeword (write)

E – Con l'interruttore di calibrazione metrologica (write)

N – Senza limitazioni (write)

159

Volumi / totalizzatori

Coor- dinata	Nome	Registro Modbus	Prote- zione	Tipo di dato	Min.	Max.	De- fault	Unità di mi- sura
A01	Volume Base	300	A	IS_ICOUN- TER32	0.0	9999999.99	0.0	&VolumeUnit
A02	Volume Measure	302	A	IS_ICOUN- TER32	0.0	9999999.99	0.0	&VolumeUnit
A03	Volume Base Err	304	A	IS_ICOUN- TER32	0.0	9999999.99	0.0	&VolumeUnit
A04	Volume Meas. Err.	306	A	IS_ICOUN- TER32	0.0	9999999.99	0.0	&VolumeUnit
A05	Volume Meas. total	308	A	IS_ICOUN- TER32	0.0	9999999.99	0.0	&VolumeUnit
A20	Resolution Expo- nent	313	E	IS_INT16	-3	3	0	
A21	Counter Digits	314	E	IS_UINT16	9	9	9	
A25	Counter Reset	5055	E	IS_CODE16	0000	9999		

Portata

Coor- dinata	Nome	Registro Modbus	Prote- zione	Tipo di dato	Min.	Max.	Default	Unità di mi- sura
B01	Flow Rate Base	318	A	IS_FLOAT				&FlowUnit
B02	Flow Rate Meas.	320	A	IS_FLOAT				&FlowUnit
B05	Flow rate min.	521	E	IS_FLOAT	0.0	250.0	4.0	&FlowUnit
B06	Flow rate max.	523	E	IS_FLOAT	16.0	2500.0	400.0	&FlowUnit
B07	Flow rate peak	525	E	IS_FLOAT				&FlowUnit
B08	Low Flow Cut- Off	527	E	IS_FLOAT	0.0	250.0	1.0	&FlowUnit
B09	Max.T>=Qug+< Qmin	529	E	IS_UINT16	0	10000	10	s
B10	Coefficient A-2	530	E	IS_FLOAT	-100.0	100.0	0.0	
B11	Coefficient A-1	532	E	IS_FLOAT	-100.0	100.0	0.0	
B12	Coefficient A0	534	E	IS_FLOAT	-100.0	100.0	0.0	

160

Coor- dinata	Nome	Registro Modbus	Prote- zione	Tipo di dato	Min.	Max.	Default	Unità di mi- sura
B13	Coefficient A1	536	E	IS_FLOAT	-100.0	100.0	0.0	
B14	Coefficient A2	538	E	IS_FLOAT	-100.0	100.0	0.0	
B16	System Status	341	A	IS_MENU				
B17	Transition flow	543	E	IS_FLOAT	0.0	250.0	16.00	&FlowUnit
B18	Flow rate 1	860	E	IS_FLOAT				&FlowUnit
B19	Error 1	862	E	IS_FLOAT				
B20	Flow Rate 2	864	E	IS_FLOAT				&FlowUnit
B21	Error 2	866	E	IS_FLOAT				
B22	Flow rate 3	868	E	IS_FLOAT				&FlowUnit
B23	Error 3	870	E	IS_FLOAT				
B24	Flow rate 4	872	E	IS_FLOAT				&FlowUnit
B25	Error 4	874	E	IS_FLOAT				
B26	Flow rate 5	876	E	IS_FLOAT				&FlowUnit
B27	Error 5	878	E	IS_FLOAT				
B28	Flow rate 6	880	E	IS_FLOAT				&FlowUnit
B29	Error 6	882	E	IS_FLOAT				
B30	Flow rate 7	884	E	IS_FLOAT				&FlowUnit
B31	Error 7	886	E	IS_FLOAT				
B32	Flow rate 8	888	E	IS_FLOAT				&FlowUnit
B33	Error 8	890	E	IS_FLOAT				
B34	Flow rate 9	892	E	IS_FLOAT				&FlowUnit
B35	Error 9	894	E	IS_FLOAT				
B36	Flow rate 10	896	E	IS_FLOAT				&FlowUnit
B37	Error 10	898	E	IS_FLOAT				
B38	Flow rate 11	900	E	IS_FLOAT				&FlowUnit
B39	Error 11	902	E	IS_FLOAT				
B40	Flow rate 12	904	E	IS_FLOAT				&FlowUnit
B41	Error 12	906	E	IS_FLOAT				
B42	Alpha Material	914	E	IS_FLOAT			26.3E-6	&1/Kelvin
B43	T Calibration	916	E	IS_FLOAT	-40	80	21	&Tempera- tureDegree Unit
B44	Qmu-Factor Kv	918	E	IS_FLOAT	0	10	1	

Pressione

Coor- dinata	Nome	Registro Modbus	Prote- zione	Tipo di dato	Min.	Max.	De- fault	Unità di misura
C01	Pressure	326	A	IS_FLOAT				&PressureUnit
C02	Pressure mode	555	E	IS_MENU			0	
C03	Pressure default	556	E	IS_FLOAT	0.8	20.0	1.0	&PressureUnit
C04	Pressure mini- mum	558	E	IS_FLOAT	0.8	20.0	1.0	&PressureUnit
C05	Pressure maxi- mum	560	E	IS_FLOAT	0.8	20.0	20.0	&PressureUnit
C08	Pressure Offset	562	E	IS_FLOAT	-0,5	0,5	0.0	&PressureAbsoluteUnit
C09	Pressure slope	564	E	IS_FLOAT	0,8	1,2	1.0	
C13	Atmospheric Press.	631	E	IS_FLOAT	0.5	1.5	1.0	&PressureAbsoluteUnit

161

Temperatura

Coor- dinata	Nome	Registro Modbus	Prote- zione	Tipo di dato	Min.	Max.	De- fault	Unità di misura
D01	Temperature	324	A	IS_FLOAT				&TemperatureDegreeU- nit
D02	Temperature mode	587	E	IS_MENU			0	
D03	Temperature default	588	E	IS_FLOAT	-40.0	80.0	20.0	&TemperatureDegreeU- nit
D04	Temperature Min.	590	E	IS_FLOAT	-40.0	80.0	-20.0	&TemperatureDegreeU- nit
D05	Temperature Max.	592	E	IS_FLOAT	-40.0	80.0	65.0	&TemperatureDegreeU- nit
D07	Temperature offset	823	E	IS_FLOAT	-5.0	5.0	0.0	&TemperatureDeltaUnit

Conversione

Coor- dinata	Nome	Registro Modbus	Prote- zione	Tipo di dato	Min.	Max.	De- fault	Unità di misura
E01	Conversion factor	328	A	IS_FLOAT				
E02	Compr.F. (Zm/Zb)	633	A	IS_FLOAT	0.0	1.0	1.0	
E03	Compr.F.Meas. (Zm)	635	A	IS_FLOAT				
E04	Compr.F.Base (Zb)	637	A	IS_FLOAT				
E05	Calc. Method	639	E	IS_MENU			0	
E06	Compr. Factor Def.	640	E	IS_FLOAT	0.6	1.0	1.0	

Coor- dinata	Nome	Registro Modbus	Prote- zione	Tipo di dato	Min.	Max.	De- fault	Unità di misura
E07	Calorific value	642	E	IS_FLOAT	7.0	15.0	11.0	MJ/m3
E08	Standard density	644	E	IS_FLOAT	0.6	1.5	0.8	kg/m3
E09	Relative density	646	E	IS_FLOAT	0.0	100.0	1.0	
E10	Carbon Dioxide	648	E	IS_FLOAT	0.0	10.0	0.0	Mol-%
E11	Nitrogen	650	E	IS_FLOAT	0.0	15.0	0.0	Mol-%
E12	Hydrogen	652	E	IS_FLOAT	0.0	30.0	0.0	Mol-%
E20	Base pressure	654	A	IS_FLOAT				&PressureAbsoluteUnit
E21	Base tempera- ture	658	A	IS_FLOAT				&TemperatureDegreeU- nit
E22	Base Temp. Cal. Fac.	656	A	IS_FLOAT			4	&TemperatureDegreeU- nit
E23	Reference condi- tions	660	E	IS_MENU				
E24	T/P sample time	661	C	IS_UINT16	1	30	30	s
E30	AGA Carbon dioxide	1400	N	IS_FLOAT	0.0	100.0	0.0	Mol-%
E31	AGA Hydrogen	1402	N	IS_FLOAT	0.0	100.0	0.0	Mol-%
E32	AGA Nitrogen	1404	N	IS_FLOAT	0.0	100.0	0.0	Mol-%
E33	AGA Methane	1406	N	IS_FLOAT	0.0	100.0	0.0	Mol-%
E34	AGA Ethane	1408	N	IS_FLOAT	0.0	100.0	0.0	Mol-%
E35	AGA Propane	1410	N	IS_FLOAT	0.0	100.0	0.0	Mol-%
E36	AGA n-butane	1412	N	IS_FLOAT	0.0	100.0	0.0	Mol-%
E37	AGA i-butane	1414	N	IS_FLOAT	0.0	100.0	0.0	Mol-%
E38	AGA n-pentan	1416	N	IS_FLOAT	0.0	100.0	0.0	Mol-%
E39	AGA i-pentane	1418	N	IS_FLOAT	0.0	100.0	0.0	Mol-%
E40	AGA n-hexane	1420	N	IS_FLOAT	0.0	100.0	0.0	Mol-%
E41	AGA n-heptane	1422	N	IS_FLOAT	0.0	100.0	0.0	Mol-%
E42	AGA n-octane	1424	N	IS_FLOAT	0.0	100.0	0.0	Mol-%
E43	AGA n-nonane	1426	N	IS_FLOAT	0.0	100.0	0.0	Mol-%
E44	AGA n-decane	1428	N	IS_FLOAT	0.0	100.0	0.0	Mol-%
E45	AGA Hydrogen sulfide	1430	N	IS_FLOAT	0.0	100.0	0.0	Mol-%
E46	AGA Water	1432	N	IS_FLOAT	0.0	100.0	0.0	Mol-%
E47	AGA Helium	1434	N	IS_FLOAT	0.0	100.0	0.0	Mol-%
E48	AGA Oxygen	1436	N	IS_FLOAT	0.0	100.0	0.0	Mol-%
E49	AGA Carbon mo- noxide	1438	N	IS_FLOAT	0.0	100.0	0.0	Mol-%
E50	AGA Argon	1440	N	IS_FLOAT	0.0	100.0	0.0	Mol-%

Coor- dinata	Nome	Registro Modbus	Prote- zione	Tipo di dato	Min.	Max.	De- fault	Unità di misura
E51	AGA Compo- nents valid	1506	N	IS_MENU				

Uscita di corrente

Coor- dinata	Nome	Registro Modbus	Prote- zione	Tipo di dato	Min.	Max.	De- fault	Unità di misura
F01	Current	330	A	IS_FLOAT				mA
F02	Current mode	5400	N	IS_MENU				
F03	Current source	5401	N	IS_MENU				
F04	Phys. min. value	5402	N	IS_FLOAT	-40.0	50000.0	1.0	&CurrentOutput- ModuleUnit
F05	Phys. max. value	5404	N	IS_FLOAT	-40.0	50000.0	20.0	&CurrentOutput- ModuleUnit
F06	Current Default	5406	N	IS_FLOAT	0.0	24.0	12.0	mA
F07	Current damping	5408	N	IS_FLOAT	0.0	1.0	0.7	

Informazioni

Coor- dinata	Nome	Registro Modbus	Prote- zione	Tipo di dato	Min.	Max.	Default	Unità di misura
G01	Year	675	E	IS_UINT16	2023	2099	2023	
G02	Software ver- sion	676	A	IS_FLOAT				Rev
G04	Serial number	680	E	IS_UINT32	0	99999999	0	
G05	Firmware CRC	682	A	IS_HEX16				Hex
G06	Metering point	1340	N	IS_STRING 12				
G07	Device Type	803	A	IS_MENU				
G08	MCU Tempe- rature	801	A	IS_INT16				
G09	LCD Refresh Time	802	N	IS_MENU				
G10	Pressure base	693	A	IS_FLOAT	0.0	100.0	1.0	&Pressure- AbsoluteUnit
G11	Pressure Min.	685	A	IS_FLOAT	0.0	100.0	0.8	&Pressure-Unit
G12	Pressure Max.	687	A	IS_FLOAT	0.0	100.0	10.0	&Pressure-Unit
G13	Pressure Sensor SN	689	E	IS_UINT32	0	42949 67295		
G14	Temperature base	695	A	IS_FLOAT	0.0	300.0	273.15	&Temperature- DegreeUnit

164

Coor- dinata	Nome	Registro Modbus	Prote- zione	Tipo di dato	Min.	Max.	Default	Unità di misura
G15	Temperature Min.	1695	A	IS_FLOAT	-50.0	100.0	-25.0	&Temperature- DegreeUnit
G16	Temperature Max.	1697	A	IS_FLOAT	-50.0	100.0	70.0	&Temperature- DegreeUnit
G17	Temp. Sensor SN	697	E	IS_UINT32	0	42949 67295		
G18	Electronic SN	699	E	IS_UINT32			99999999	
G19	US-Sensors SN	787	C	IS_UINT32				
G20	Version of matrix	200	A	IS_UINT16				
G23	Batt. New dd.mm.yy	705	A	IS_DATE			010100	
G24	Remaining Batt. Cap.	790	A	IS_UINT16	0	100	100	%
G25	Battery Change	791	C	IS_MENU			0	
G27	Battery capa- city	794	E	IS_UINT16				Ah
G28	Operating Mode	783	E	IS_MENU			0	
G29	Meter Size	785	E	IS_MENU				
G30	Pressure Class	796	E	IS_MENU				
G31	Flange Type	786	E	IS_MENU				
G32	Cross.Manu- fact.ID	762	A	IS_ STRING16				
G33	CRC Calibr. p. EEPROM	920	A	IS_STRING8				
G35	CRC Device p. EEPROM	928	A	IS_STRING8				

Comunicazione RS485

Coor- dinata	Nome	Registro Modbus	Prote- zione	Tipo di dato	Min.	Max.	Default	Unità di misura
H01	Modbus ID	5503	N	IS_UINT16	1	247	1	
H02	Modbus Reg.-Offset	5504	N	IS_UINT16	0	10000	1	
H03	Onboard Baudrate	5500	N	IS_MENU			1	Bps
H04	Onboard Parameter	5501	N	IS_MENU			0	
H05	Onboard Protocol	5502	N	IS_MENU			1	
H06	Opt. Baudrate	5505	N	IS_MENU			3	Bps
H07	Opt. Parameter	5506	N	IS_UINT16			0	
H08	Opt. Protocol	5507	N	IS_UINT16			1	
H09	Module Baudrate	5508	N	IS_MENU			1	Bps
H10	Module Parameter	5509	N	IS_MENU			0	
H11	Module Protocol	5510	N	IS_UINT16			1	

165

Valori di misurazione del contatore a ultrasuoni

Coor- dinata	Nome	Registro Modbus	Prote- zione	Tipo di dato	Min.	Max.	De- fault	Unità di mi- sura
I02	Gas velocity	346	A	IS_FLOAT				&VelocityUnit
I03	Speed of sound	348	A	IS_FLOAT				&VelocityUnit
I04	Flow direction	345	A	IS_MENU			1	
I05	P1/P1 Velocity	354	A	IS_FLOAT				
I07	P1/P2 Speed of sound	356	A	IS_FLOAT				
I09	P1 Acceptance rate	364	A	IS_UINT16				%
I11	P1 Gas velocity	366	A	IS_FLOAT				&VelocityUnit
I12	P1 SoS	368	A	IS_FLOAT				&VelocityUnit
I13	P2 Acceptance rate	370	A	IS_UINT16				%
I15	P2 Gas velocity	374	A	IS_FLOAT				&VelocityUnit
I16	P2 SoS	376	A	IS_FLOAT				&VelocityUnit

Diagnostica percorso di misurazione 1

Coor- dinata	Nome	Registro Modbus	Prote- zione	Tipo di dato	Min.	Max.	De- fault	Unità di mi- sura
J11	P1 BA SNR	1018	A	IS_FLOAT				dB
J12	P1 AB SNR	1020	A	IS_FLOAT				dB
J15	P1 BA AGC Actual	1026	A	IS_FLOAT				dB
J16	P1 AB AGC Actual	1028	A	IS_FLOAT				dB

Diagnostica percorso di misurazione 2

Coor- dinata	Nome	Registro Modbus	Prote- zione	Tipo di dato	Min.	Max.	De- fault	Unità di mi- sura
K11	P2 BA SNR	1118	A	IS_FLOAT				dB
K12	P2 AB SNR	1120	A	IS_FLOAT				dB
K15	P2 BA AGC Actual	1126	A	IS_FLOAT				dB
K16	P2 AB AGC Actual	1128	A	IS_FLOAT				dB

Parametri del contatore a ultrasuoni

Coor- dinata	Nome	Registro Modbus	Prote- zione	Tipo di dato	Min.	Max.	De- fault	Unità di misura
L01	Smoothing filter	2000	C	IS_FLOAT	0.0	1.0	1.0	
L02	Measurement rate	2002	C	IS_UINT16	1.0	5.0	2.0	/s
L03	Size Median Filter	2003	C	IS_UINT16	1.0	20.0	10.0	
L05	Warning AGC	2006	N	IS_FLOAT	60.0	80.0	70.0	dB
L06	Warning SNR	2008	C	IS_FLOAT	5.0	40.0	15.0	dB
L07	Warning VoG max	2010	C	IS_FLOAT	0.0	50.0	35.	&Velocity-Unit
L08	Min Err search	2012	E	IS_UINT16	10.0	90.0	20.0	%
L09	Max Err measure	2013	E	IS_UINT16	10.0	90.0	50.0	%
L10	Limit SNR min	2014	E	IS_FLOAT	5.0	40.0	10.0	dB
L11	Limit Signal min	2016	E	IS_FLOAT	0.0	100.0	10.0	%
L12	Limit Signal max	2018	E	IS_FLOAT	0.0	100.0	95.0	%
L13	AGC Mode	2020	E	IS_MENU				
L14	AGC Initvalue	2021	E	IS_FLOAT	0.0	80.0	50.0	dB
L15	SignalMax Setpoint	2023	E	IS_FLOAT	0.0	100.0	70.0	%V
L18	Transmit Freq.	2029	E	IS_UNIT32	10	500	200	kHz
L19	Transmit Pulses	2031	E	IS_UINT16	2	5	3	
L20	Receive Pulses	2032	E	IS_UINT16	2	10	3	
L21	RxMinAmplitude	2033	E	IS_UINT16	5	30	15	%
L22	ToF Mode	2034	E	IS_MENU				
L24	BP f_low	2038	E	IS_UINT16	0	500	160	kHz
L25	BP f_high	2039	E	IS_UINT16	0	500	240	kHz
L27	HinkleyAlpha	2040	E	IS_FLOAT	1.0	10.0	2.0	

Taratura del contatore a ultrasuoni

Coor- dinata	Nome	Registro Modbus	Prote- zione	Tipo di dato	Min.	Max.	De- fault	Unità di mi- sura
M01	Inner Diameter	5000	E	IS_FLOAT	0.0	500	58.0	&LengthUnit
M02	P1 length	5002	E	IS_FLOAT	0.0	1000	188.5	&LengthUnit
M03	P1 angle	5004	E	IS_FLOAT	0.0	89	76	°
M04	P1 length sensor A	5006	E	IS_FLOAT	0.0	50	0.0	&LengthUnit
M05	P1 length sensor B	5008	E	IS_FLOAT	0.0	50	0.0	&LengthUnit
M06	P2 length	5010	E	IS_FLOAT	0.0	1000	185.5	&LengthUnit
M07	P2 angle	5012	E	IS_FLOAT	0.0	89	76	°
M08	P2 length sensor A	5014	E	IS_FLOAT	0.0	50	0.0	&LengthUnit
M09	P2 length sensor B	5016	E	IS_FLOAT	0.0	50	0.0	&LengthUnit
M10	P1 TW	5018	E	IS_FLOAT	-100	100	0.0	µs
M11	P1 Delta T Offset	5020	E	IS_FLOAT	-10	10	0.0	µs
M12	P2 TW	5022	E	IS_FLOAT	-100	100	0.0	µs
M13	P2 Delta T Offset	5024	E	IS_FLOAT	-10	10	0.0	µs

167

Correzione di Reynolds

Coor- dinata	Nome	Registro Modbus	Prote- zione	Tipo di dato	Min.	Max.	Default	Unità di mi- sura
N01	Reynolds number	350	A	IS_FLOAT				
N02	Reyn. No. Minimum	5100	E	IS_FLOAT	10	10000	100	
N05	Reynolds Correction	5102	E	IS_MENU			1	
N06	Detected medium	5103	A	IS_MENU			0.0	
N07	Corr.-Coeff. -2	5104	E	IS_FLOAT			0.0	
N08	Corr.-Coeff. -1	5106	E	IS_FLOAT			0.0	
N09	Corr.-Coeff. 0	5108	E	IS_FLOAT			0.0	
N10	Corr.-Coeff. 1	5110	E	IS_FLOAT			0.0	
N11	Corr.-Coeff. 2	5112	E	IS_FLOAT			0.0	
N12	M MF-Coeff. A2	5114	E	IS_FLOAT	0.0	0,005	0.00191935	
N13	M MF-Coeff. A1	5116	E	IS_FLOAT	-1.0	0.0	-0.604784	
N14	M MF-Coeff. A0	5118	E	IS_FLOAT	150	250	195.16	
N15	M T(c)-Coeff. B2	5120	E	IS_FLOAT	0.0	0,01	0.00286	
N16	M T(c)-Coeff. B1	5122	E	IS_FLOAT	-5	0.0	-1.078	
N17	M T(c)-Coeff. B0	5124	E	IS_FLOAT	-1000	0.0	-61.69	
N19	Correction function	5128	E	IS_MENU				
N32	MF-Coeff. A2	5134	A	IS_FLOAT				

Coor- dinata	Nome	Registro Modbus	Prote- zione	Tipo di dato	Min.	Max.	Default	Unità di mi- sura
N33	MF-Coeff. A1	5136	A	IS_FLOAT				
N34	MF-Coeff. A0	5138	A	IS_FLOAT				
N35	T(c)-Coeff. B2	5140	A	IS_FLOAT				
N36	T(c)-Coeff. B1	5142	A	IS_FLOAT				
N37	T(c)-Coeff. B0	5144	A	IS_FLOAT				

Ricerca del segnale

Coor- dinata	Nome	Registro Modbus	Prote- zione	Tipo di dato	Min.	Max.	De- fault	Unità di mi- sura
R01	SoS min	5200	A	IS_FLOAT				&VelocityUnit
R02	SoS max	5202	A	IS_FLOAT				&VelocityUnit
R03	Expected SoS	5204	C	IS_FLOAT	250.	900.	342.	&VelocityUnit
R05	Size search win	5207	E	IS_UINT16	128	1536	1024	
R06	Size meas. win	5208	E	IS_UINT16	128	1536	256	
R07	ADC resolution	5209	E	IS_MENU			3	Bit
R08	Time resolution	5210	E	IS_MENU			1	ns

Uscite digitali

Coor- dinata	Nome	Registro Modbus	Prote- zione	Tipo di dato	Min.	Max.	Default	Unità di mi- sura
S01	Dig. Out 1 mode	5300	C	IS_MENU			0	
S02	Dig. Out 2 mode	5301	C	IS_MENU			0	
S03	Dig. Out 3 mode	5302	C	IS_MENU			0	
S04	Dig. Out 4 mode	5303	C	IS_MENU			0	
S05	LF-Channel A Mode	5328	C	IS_MENU			0	
S06	LF-Channel B Mode	5329	C	IS_MENU			0	
S07	Pulse factor LF	5304	E	IS_FLOAT	0,01	100	10	&ImpulseUnit
S08	Pulse width max. LF	5306	E	IS_MENU			0	ms
S09	Frequency mode HF	5307	E	IS_MENU			0	
S10	Pulse factor HF	5308	E	IS_FLOAT	1.0	999000.0	36000.0	&ImpulsUnit
S11	Frequency (Qmax) HF	5310	A	IS_FLOAT				Hz
S12	Test frequency HF	5312	N	IS_FLOAT	0.00	5000.0	5000.0	Hz
S13	F Max HF hardware	5314	E	IS_FLOAT	0.00	5000.0	5000.0	Hz
S14	Flow Rate	5316	A	IS_FLOAT				&FlowUnit
S15	Nominal frequency HF	5318	A	IS_FLOAT				Hz
S16	Actual frequency HF	5320	A	IS_FLOAT				Hz

Coor- dinata	Nome	Registro Modbus	Prote- zione	Tipo di dato	Min.	Max.	Default	Unità di mi- sura
S17	Freq. Error HF	5322	A	IS_FLOAT				%
S18	Enco. Tel. distance	5324	E	IS_UINT16	500	30000	500	ms
S19	Enco. B Tel. occur.	5325	E	IS_UINT16	2	100	2	ms
S20	Enco. CRC Start	5326	E	IS_UINT16			1	
S21	Enco. Tel1. delay	5327	E	IS_UINT16	50	30000	500	ms

Parametro di sviluppo

Coor- dinata	Nome	Registro Modbus	Prote- zione	Tipo di dato	Min.	Max.	Default	Unità di mi- sura
T01	tSer	3200	E	IS_FLOAT	1.0	10	1.0	µs
T02	MuxOn	3202	E	IS_FLOAT	1.0	100000	200	µs
T03	BoosterOn	3204	E	IS_FLOAT	1.0	100000	2000	µs
T04	AMPOn	3206	E	IS_FLOAT	1.0	100000	1500	µs
T05	TxSignal	3208	E	IS_FLOAT	1.0	100000	10	µs
T06	MuxOff	3210	E	IS_FLOAT	1.0	100000	1.0	µs
T19	Chopper Mode	3230	E	IS_MENU				
T21	Max. MuxOn Delay	3232	E	IS_FLOAT				
T22	MuxOn Long Limit	3234	E	IS_FLOAT				

Sistema di unità di misura

Coor- dinata	Nome	Registro Modbus	Prote- zione	Tipo di dato	Min.	Max.	Default	Unità di misura
U01	System of Units	3300	E	IS_MENU			0	
U02	Volume unit	3301	A	IS_MENU				
U03	Flow unit	3302	A	IS_MENU				
U04	Impulse unit	3303	E	IS_MENU				
U05	Temperature unit	3304	A	IS_MENU				
U06	Temp. absolute unit	3305	A	IS_MENU				
U07	Pressure unit	3306	A	IS_MENU				
U08	Pressure unit abs.	3307	A	IS_MENU				
U09	Length Unit	3308	A	IS_MENU				
U10	Velocity unit	3309	A	IS_MENU				
U11	Density unit	3310	A	IS_MENU				
U12	Calorific unit	3311	A	IS_MENU				
U13	Unit Curr. Outp.	3312	A	IS_MENU				

Istanza F targhetta degli indirizzi di registro

Coordi- nata	Nome	Registro Modbus	Prote- zione	Tipo di dato	Min.	Max.	Default	Unità di misura
V01	ISO_Manufacturer	33792	A	IS_STRING16			0	
V02	ISO_Type	33800	A	IS_STRING16				
V03	ISO_SerialNo	33808	A	IS_STRING16				
V04	ISO_Year	33816	A	IS_STRING16				
V05	ISO_Version	33814	A	IS_STRING16				
V06	ISO_CRC	33832	A	IS_STRING32				
V07	ISO_Unit	33848	A	IS_UINT32				
V08	ISO_Func	33850	A	IS_UINT32				
V09	ISO_FlowMin	33852	A	IS_FLOAT				
V10	ISO_FlowMax	33854	A	IS_FLOAT				
V11	ISO_MinOP	33856	A	IS_FLOAT				
V12	ISO_MaxOP	33858	A	IS_FLOAT				
V13	ISO_MinT	33860	A	IS_FLOAT				
V14	ISO_MaxT	33862	A	IS_FLOAT				

Istanza F valori degli indirizzi di registro

Coordi- nata	Nome	Registro Modbus	Prote- zione	Tipo di dato	Min.	Max.	Default	Unità di misura
W01	ISO_FlowRate	32768	A	IS_FLOAT			0	
W02	ISO_VoG	32770	A	IS_FLOAT				
W03	ISO_SoS	32772	A	IS_FLOAT				
W04	ISO_Cnt_total_pos	32774	A	IS_UINT32				
W05	ISO_Cnt_total_neg	32776	A	IS_UINT32				
W06	ISO_Cnt_pos	32778	A	IS_UINT32				
W07	ISO_Cnt_neg	32780	A	IS_UINT32				
W08	ISO_Cnt_err_pos	32782	A	IS_UINT32				
W09	ISO_Cnt_err_neg	32784	A	IS_UINT32				
W10	ISO_Cnt_resolution	32786	A	IS_INT32				
W11	ISO_Flag_qt	32788	A	IS_UINT32				
W12	ISO_Signal_AR	32790	A	IS_UINT32				
W13	ISO_ErrStatus	32792	A	IS_UINT32				
W14	ISO_PathNo	32794	A	IS_UINT32				

Coordi- nata	Nome	Registro Modbus	Prote- zione	Tipo di dato	Min.	Max.	Default	Unità di misura
W15	ISO_devSoS1	32796	A	IS_FLOAT				
W16	ISO_devSoS2	32798	A	IS_FLOAT				
W65	ISO_P1_VoG	32896	A	IS_FLOAT				
W66	ISO_P1_SoS	32898	A	IS_FLOAT				
W67	ISO_P1_Signal_AR	32900	A	IS_FLOAT				
W68	ISO_P1_SNR_AB	32902	A	IS_FLOAT				
W69	ISO_P1_SNR_BA	32904	A	IS_FLOAT				
W70	ISO_P1_AGC_AB	32906	A	IS_FLOAT				
W71	ISO_P1_AGC_BA	32908	A	IS_FLOAT				
W72	ISO_P1_dummy	32910	A	IS_FLOAT				
W73	ISO_P2_VoG	32912	A	IS_FLOAT				
W74	ISO_P2_SoS	32914	A	IS_FLOAT				
W75	ISO_P2_Signal_AR	32916	A	IS_FLOAT				
W76	ISO_P2_SNR_AB	32918	A	IS_FLOAT				
W77	ISO_P2_SNR_BA	32920	A	IS_FLOAT				
W78	ISO_P2_AGC_AB	32922	A	IS_FLOAT				
W79	ISO_P2_AGC_BA	32924	A	IS_FLOAT				
W80	ISO_P2_dummy	32926	A	IS_FLOAT				

171

Archivi

Coordi- nata	Nome	Registro Modbus	Prote- zione	Tipo di dato	Min.	Max.	Default	Unità di misura
X01	Time (hh:mm:ss)	714	E	IS_TIME				h
X02	Date (dd.mm.yy)	717	E	IS_DATE				
X04	Time/date confirmed	776	C	IS_MENU			0	
X10	Del. Par. Arch.	722	E	IS_MENU			0	
X11	Level Par. Arch.	723	A	IS_UINT16			0	%
X12	Del. Par. Arch.(E)	724	E	IS_MENU			0	
X13	Level Par.Arch.(E)	725	A	IS_UINT16			0	%
X14	Del. Event Archive	726	E	IS_MENU			0	
X15	Level Event Arch.	727	A	IS_UINT16			0	%
X17	Interv. Per. Arch.	729	E	IS_MENU			2	
X18	Del. Per. Arch.	730	E	IS_MENU			0	
X19	Level Per. Arch.	731	A	IS_MENU16			0	%
X20	Del. Day Archive	732	E	IS_MENU				

Coor- dinata	Nome	Registro Modbus	Prote- zione	Tipo di dato	Min.	Max.	Default	Unità di misura
X21	Level Day Archive	733	A	IS_UINT16			0	%
X22	Delete Month Arch.	734	E	IS_MENU			0	
X23	Level Month Arch.	735	A	IS_UINT16			0	%
X24	Del. all Archives	812	E	IS_MENU			0	

Impostazioni



Coor- dinata	Nome	Registro Modbus	Prote- zione	Tipo di dato	Min.	Max.	Default	Unità di mi- sura
Z15	Code Word Input	777	N	IS_CODE16	0	9999	0	
Z16	Code Word Change	778	C	IS_CODE16	1	9999	1234	
Z17	Device Type	779	E	IS_MENU				
Z24	TestMode	780	C	IS_MENU				
Z25	VolumeMode	781	E	IS_MENU				
Z26	CurveLinearizationQ	782	E	IS_MENU				
Z27	Corr. Mater exp.	784	E	IS_MENU				
Z30	PowerSupplyMode	813	E	IS_MENU				
Z41	Language	814	N	IS_MENU				
Z50	Parameter Reset	22	E	IS_UINT32				

C Calibrazione della portata

Realizzare una connessione dati al contatore con il software RMGView^{RSM} mediante l'interfaccia a infrarossi. Prestare attenzione a che il cavo della testina IR sia rivolta in verticale verso il basso.



Figura 51: Connessione dati con RMGView^{RSM}

Effettuare il login al misuratore in qualità di "configuratore" con il pulsante . Inserire la password "RMGRSM-C" e confermarla, l'aspetto del pulsante si modifica in .

Premere inoltre l'interruttore di calibrazione, vedere *Figura 15: Posizione dell'interruttore di calibrazione*.

Premendo il pulsante "Tools" nella riga superiore si accede al menu "Characteristic curve correction". Utilizzare questo tool per calibrare il misuratore.



Figura 52: Tool Characteristic curve correction

Compare quindi il tool "Characteristic curve correction".

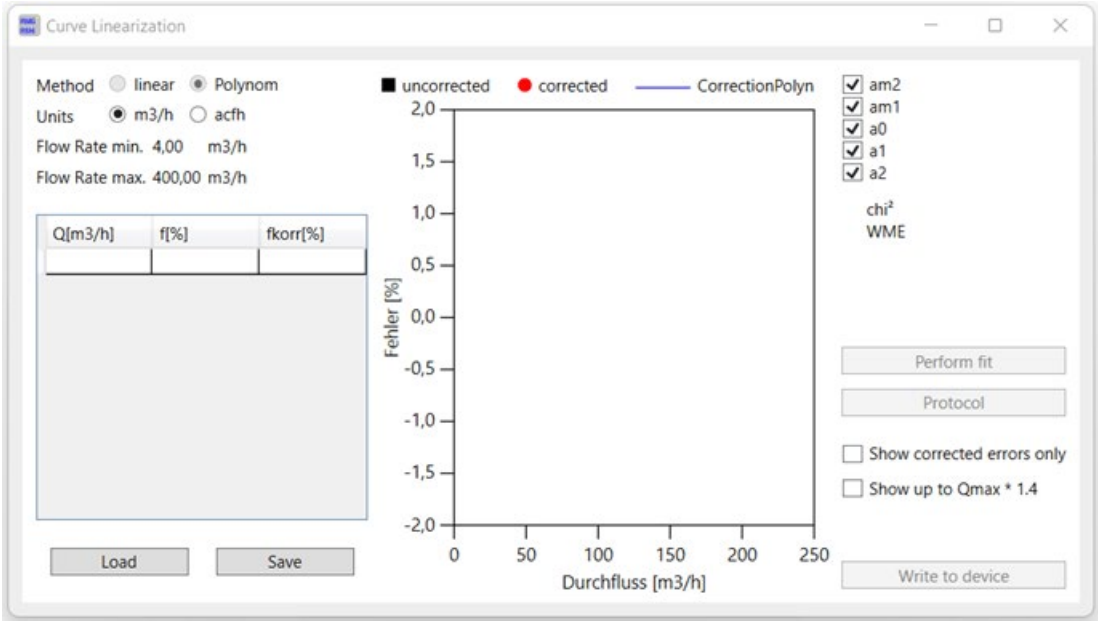


Figura 53: Tool Characteristic curve correction

In Q [m³/h] inserire i punti di calibrazione per diverse portate (sequenza delle portate: ascendente, la sequenza non è arbitraria) e in f [%] le deviazioni relative (f[%]) dal riferimento per queste portate.

$$f[\%] = \frac{Q (gemessen) - Q (Referenz)}{Q (Referenz)} \cdot 100\%$$

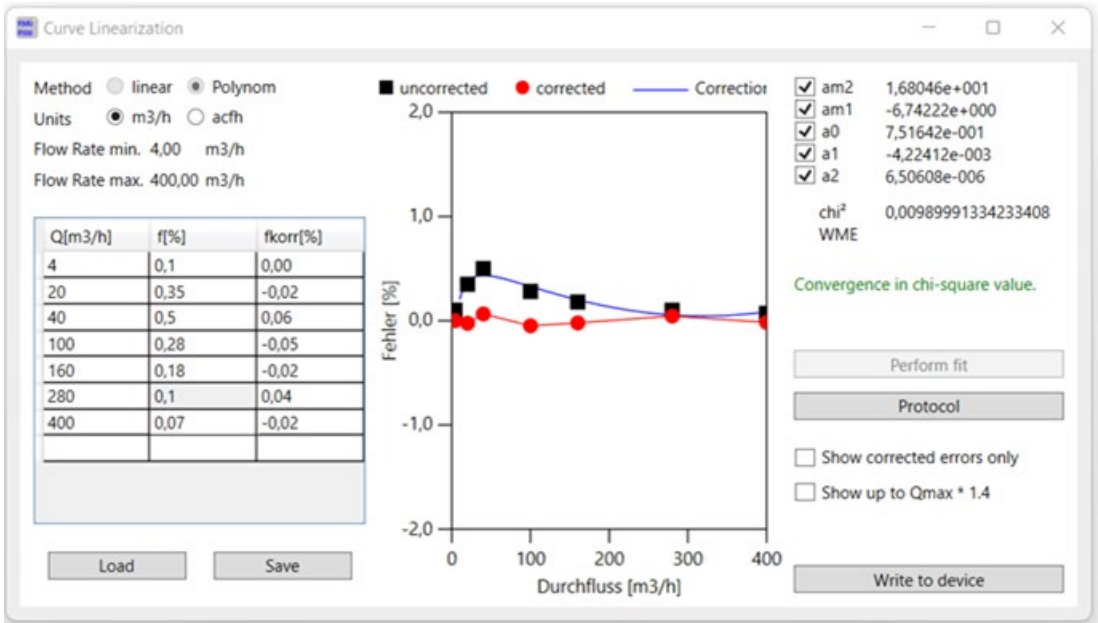
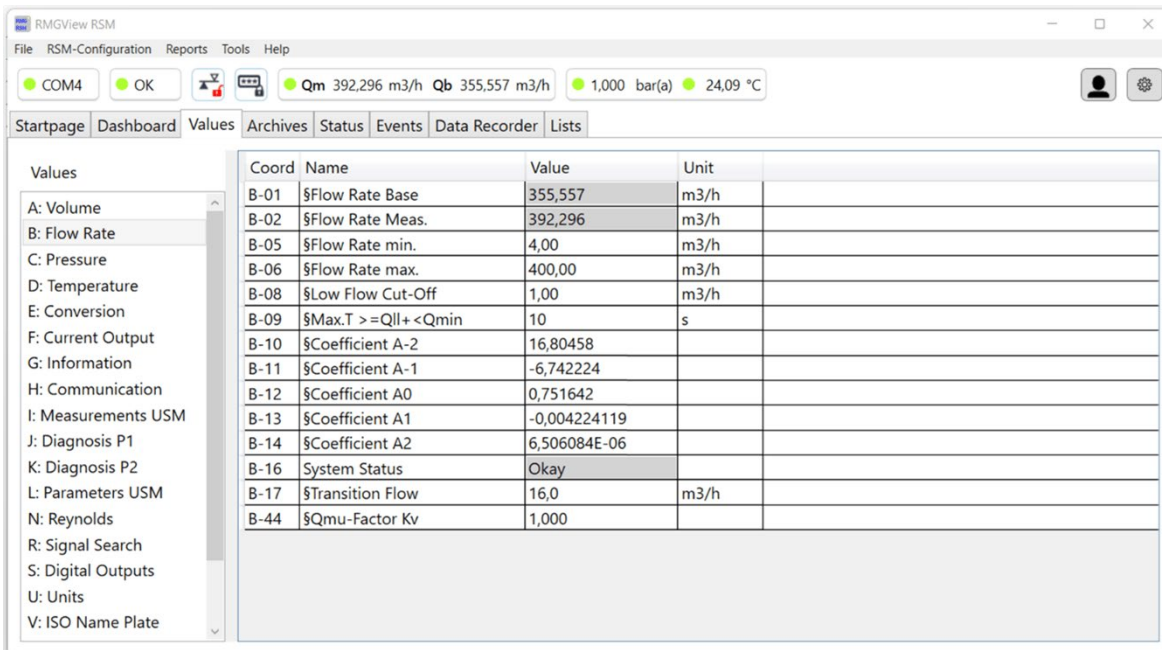


Figura 54: Input dei valori nel tool Characteristic curve correction

Con “Perform Fit” (al centro del lato destro) vengono calcolati e visualizzati i coefficienti dei polinomi di calibrazione am_2 , am_1 , am_0 , a_1 e a_2 . Compare inoltre anche un errore residuo. Con “Write to device” (nell’angolo in basso a destra) questi coefficienti vengono trasmessi nell’apparecchio.



Coord	Name	Value	Unit
B-01	\$Flow Rate Base	355,557	m3/h
B-02	\$Flow Rate Meas.	392,296	m3/h
B-05	\$Flow Rate min.	4,00	m3/h
B-06	\$Flow Rate max.	400,00	m3/h
B-08	\$Low Flow Cut-Off	1,00	m3/h
B-09	\$Max.T > =Qll+ <Qmin	10	s
B-10	\$Coefficient A-2	16,80458	
B-11	\$Coefficient A-1	-6,742224	
B-12	\$Coefficient A0	0,751642	
B-13	\$Coefficient A1	-0,004224119	
B-14	\$Coefficient A2	6,506084E-06	
B-16	System Status	Okay	
B-17	\$Transition Flow	16,0	m3/h
B-44	\$Qmu-Factor Kv	1,000	

Figura 55: Trasmissione dei coefficienti della curva caratteristica

I coefficienti polinomiali vengono quindi scritti nelle coordinate da B10 a B14 del menu B Flow rate.

Nel menu **Z Settings** è possibile applicare questa correzione con **Z26 Characteristic corr.** selezionando "On".

Nota

Al di fuori dell'intervallo Q_{min} - Q_{max} l'ultimo valore di calibrazione viene ogni volta congelato.

Sequenza delle portate

Indipendentemente dal gas da sottoporre a misurazione, le prove devono essere effettuate (almeno) con le seguenti portate di prova per ciascuna pressione di prova:

ISO 17089-1, OIML R137-1, direttiva 2014/32/UE, MI002 (MID) Per l'intervallo di misurazione 1:20 Q_{\min} coincide con il punto di prova 0.05	Valori di portata secondo AGA 9
	Q_{\min}
Q_{\min}	$0.025 \times Q_{\max}$
$0.05 \times Q_{\max}$	$0.05 \times Q_{\max}$
$0.1 \times Q_{\max}$	$0.1 \times Q_{\max}$
$0.25 \times Q_{\max}$	$0.25 \times Q_{\max}$
$0.4 \times Q_{\max}$	$0.4 \times Q_{\max}$
$0.7 \times Q_{\max}$	$0.7 \times Q_{\max}$
Q_{\max}	

Tabella 14**Osservazione:**

Per gli intervalli di misurazione da calibrare maggiori di 1:50 si consiglia di aggiungere ulteriori portate di prova in $0,05 \times Q_{\max}$, ad es.

1:100 $0,02 \times Q_{\max}$

1:150 $0,01 \times Q_{\max}$,

..

Il tempo di misurazione minimo per ciascun punto di prova è di 100 secondi e deve soddisfare i requisiti relativi al tempo di misurazione minimo utilizzato durante la prova dell'incertezza nella verifica del dispositivo di prova.

La misurazione della portata di prova dovrà essere ripetuta almeno 3 volte. I tre risultati corrispondenti non devono indicare una tendenza della deviazione di misurazione in una direzione tale da superare la differenza di:

$$|f_n - f_{n-2}| > 0,15\% \text{ per } Q \geq Q_t$$

$$\text{o } |f_n - f_{n-2}| > 0,30\% \text{ per } Q < Q_t$$

Sarà necessario almeno un altro punto di prova affinché tre misurazioni effettuate in successione per un punto di misurazione soddisfino questo requisito.

Se per questa prova si utilizza l'uscita dell'impulso, occorre garantire che il numero di impulsi misurati durante un punto di prova raggiunga una risoluzione del valore misurato di almeno

lo 0,05% per le portate di prova $> Q_t$, oppure

lo 0,1% per le portate di prova $q < Q_t$

. Ciò può essere ottenuto con un tempo di misurazione prolungato o con la definizione di un fattore di impulso idoneo sul contatore prima della prova.

Le deviazioni massime consentite per tutti i risultati di prova risultano dalla portata di transizione Q_t , valevole per i singoli contatori:

Q_{\min}	$q < Q_t$	$\pm 2.0\%$	
Q_t	q	Q_{\max}	$\pm 1.0\%$
Q_t	$Q_{\min}/Q_{\max} = 1:20$		$\leq 0.20 Q_{\max}$
	$Q_{\min}/Q_{\max} = 1:30$		$\leq 0.15 Q_{\max}$
	$Q_{\min}/Q_{\max} = 1:50$		$\leq 0.10 Q_{\max}$

Nota

Si prega di informare il produttore se il misuratore RSM 200 da sottoporre a prova non rientra nei limiti di errore. Se non è possibile attestare la conformità occorrerà contrassegnare opportunamente l'apparecchio.

Registrazione dei dati durante la prova

I dati di misurazione e di diagnostica dell'RSM 200 saranno trasmessi durante la prova mediante l'interfaccia a infrarossi e potranno essere registrati dal software RMGView^{RSM}.

Le informazioni dettagliate sull'effettuazione della registrazione dei dati sono riportate nel capitolo 6.5.2 Registrazione dei dati.

Al termine delle misurazioni ripetute per la portata di prova inserire l'errore medio nel tool Characteristic curve correction del software RMGView^{RSM}.

Cliccare su "Enter" per inserire un nuovo valore di portata. Ripetere tutti i passaggi sopracitati finché non si registrano almeno sette valori di portata diversi.

Impostazione dei contatori e correzione degli errori

Per correggere la linea caratteristica, nel misuratore si applica un polinomio dipendente dalla portata.

$$Err(Q) = \frac{a_{-2}}{Q^2} + \frac{a_{-1}}{Q} + a_0 + a_1 \cdot Q + a_2 \cdot Q^2$$

Dopo aver effettuato questa correzione, verificare l'impostazione dei contatori con almeno un'altra portata di prova (si consiglia almeno: $0,25 \times Q_{\max}$, $0,4 \times Q_{\max}$, $0,7 \times Q_{\max}$, $1,0 \times Q_{\max}$). Inserire le deviazioni di misurazione del misuratore di riferimento

“così come constatate” nel software RMGView^{RSM}. Questi valori devono coincidere con la deviazione di misurazione prevista all'interno di una tolleranza di $\pm 0,1\%$.

Al termine della calibrazione, della messa a punto e della verifica dell'RSM 200 sarà possibile creare automaticamente un report di calibrazione con tutte le informazioni rilevanti con il software RMGView^{RSM} cliccando sul pulsante “Generate Report” alla voce Reports. Ulteriori informazioni sulle prove possono essere inserite sotto forma di dati di descrizione.

D Struttura degli archivi

In questa Appendice sono riportate ulteriori informazioni sugli archivi:

- Dimensioni degli archivi
- Tipi di archivio
 - Archivi dei parametri
 - Archivi degli eventi
 - Archivi dei valori misurati
- Intestazione degli archivi
- Lettura dei dati degli archivi tramite Modbus

179

D1 Dimensioni degli archivi

L'intera memoria disponibile per gli archivi è di 506880 byte. Questi sono suddivisi come segue:

Tipo di archivio	Byte / voce	Totale in byte	Numero di voci
Archivio dei parametri (delle misure a valore legale)	34	10200	300
Archivio dei parametri (delle misure non a valore legale)	34	10200	300
Archivio degli eventi	18	3600	200
Archivio periodico	42	369600	8800
Archivio giornaliero	42	4200	100
Archivio mensile	42	1050	25
Totale		505950	

D2 Tipi di archivio

D2.1 Archivi dei parametri

L'archivio dei parametri comprende la cronologia con tutte le modifiche apportate ai parametri. In quest'ambito viene salvata l'ora della modifica e il valore vecchio e quello nuovo del parametro in archivio.

Gli archivi dei parametri sono suddivisi ogni volta in un archivio dei parametri delle misure a valore legale e in un archivio dei parametri delle misure non a valore legale.

Struttura interna di una voce:

Contenuto	Tipo di dato	Lunghezza in byte
Numero d'ordine	UINT16	2
Data e ora (interni all'apparecchio)	UINT32	4
Coordinata	UINT16	2
Vecchio valore del parametro	CHAR	12
Nuovo valore del parametro	CHAR	12
CRC16 (Modbus)	UINT16	2
		Lunghezza totale: 34

Coordinata:

- High byte: Colonna ("A"- "Z" sotto forma di ASCII)
- Low byte: Riga

Un valore nel campo della coordinata di 4103h corrisponde alla **coordinata A 03**.

Vecchio valore del parametro:

Nuovo valore del parametro:

I 12 byte del campo Parameter value vengono riempiti e trasmessi a seconda del tipo di voce modificata (coordinata).

Ad es.: B05 QmMin IS_FLOAT %.2f

Gli 1.4 byte dei campi **Old parameter value** e **New parameter value** vengono interpretati come funzione float ed emessi in formato %.2f.

D2.2 Archivi degli eventi

Nell'archivio degli eventi vengono salvati i messaggi di errore, le avvertenze e le note che compaiono o scompaiono (nuovamente) durante il funzionamento dell'RSM 200.

Struttura interna di una voce:

Contenuto	Tipo di dato	Lunghezza in byte
Numero d'ordine	UINT16	2
Data e ora (interni all'apparecchio)	UINT32	4
Tipo di evento	UINT16	2
Numero di evento	UINT16	2
Informazioni sull'evento	BYTE	6
CRC16 (Modbus)	UINT16	2
		Lunghezza totale: 18

Tipo di evento:

- High byte: Tipo ('E' = Error, 'W' = Warning, 'H' = Note)
- Low byte: 0 = evento in uscita, 1 = evento in ingresso

Informazioni sull'evento:

Informazione binaria a seconda del tipo di evento.

D2.3 Archivi dei valori misurati

Negli archivi dei valori misurati vengono salvati periodicamente le letture dei contatori e i valori medi delle grandezze di misura importanti.

Sono disponibili tre tipi di archivio dei valori misurati:

- Archivio periodico (periodo di tempo impostabile: 15, 30 o 60 minuti)
- Archivio giornaliero
- Archivio mensile

Struttura interna di una voce:

Contenuto	Tipo di dato	Lunghezza in byte
Numero d'ordine	UINT16	2
Ora Unix (interna all'apparecchio)	UINT32	4
Volume standard	INT32	4
Volume operativo	INT32	4
Errore volume standard	INT32	4
Errore volume operativo	INT32	4
Esponente risoluzione totalizzatori	INT16	2
Cifre del totalizzatore	UINT16	2
Valor medio pressione	FLOAT	4
Valor medio temperatura	FLOAT	4
Valor medio comprimibilità	FLOAT	4
Stato	UINT16	2
CRC16 (Modbus)	UINT16	2
		Lunghezza totale: 42

Dalla lettura del contatore (volume) e dall'esponente della risoluzione dei totalizzatori risulta la visualizzazione della lettura dei totalizzatori in metri cubi o in piedi cubi. Sul display e in RMGView^{RSM} compaiono i volumi (volume standard, volume operativo, errore volume standard ed errore volume operativo), opportunamente formattati. Non compaiono i seguenti valori: esponente della risoluzione dei totalizzatori e cifre dei totalizzatori.

D3 Visualizzazione dell'archivio

L'archivio viene letto dalla EEPROM e visualizzato sul display. Sul display compaiono la riga di stato e altre 5 righe della lunghezza massima di 19 caratteri. L'area sul lato destro serve per l'illustrazione della scrollbar. Nell'illustrazione della panoramica il primo carattere è riservato alla visualizzazione del marcatore di righe.

Nella vista panoramica e in quella dettagliata è possibile scorrere tra le voci degli archivi dei parametri e quelle degli archivi degli eventi. Nell'archivio dei valori misurati (archivio mensile, giornaliero e periodico) ciò è possibile solamente nella vista panoramica.

A causa dell'elevato numero di contenuti illustrati, negli archivi dei valori misurati questi sono distribuiti sulle 4 pagine della vista dettagliata. Si può passare tra le

pagine con la funzione di scorrimento verticale. Ciascun valore x viene illustrato in una riga separata, per cui è possibile utilizzare tutte le cifre del numero.

D4 Intestazione degli archivi

Ciascun tipo di archivio contiene un'intestazione di gestione che contiene le informazioni necessarie per poter richiamare l'archivio.

183

L'intestazione è strutturata come segue:

Contenuto	Tipo di dato	Lunghezza in byte
Numero d'ordine dell'archivio successivo (valore massimo = 32768, poi nuovamente = 0)	UINT16	2
Indice della voce più vecchia	UINT16	2
Indice della voce più recente	UINT16	2
CRC16 (Modbus)	UINT16	2
		Lunghezza totale: 8

Ciascun tipo di archivio possiede quattro intestazioni che vengono create nella memoria sotto forma di memoria ad anello. Ciò garantisce il salvataggio sicuro dell'informazione se la cella della EEPROM è difettosa. Ogni volta che viene scritta una voce dell'archivio l'intestazione dell'archivio viene aggiornata e salvata sotto forma di voce successiva nel buffer ad anello:

Buffer ad anello dell'intestazione inizialmente vuoto dopo la scrittura di una nuova voce:

Indice di memoria	
0	Intestazione dell'archivio (numero d'ordine 1) -> intestazione attuale
1	Vuoto
2	Vuoto
3	Vuoto

Buffer ad anello dopo la scrittura di quattro voci:

Indice di memoria	
0	Intestazione dell'archivio (numero d'ordine 1)
1	Intestazione dell'archivio (numero d'ordine 2)
2	Intestazione dell'archivio (numero d'ordine 3)
3	Intestazione dell'archivio (numero d'ordine 4) -> intestazione attuale

Buffer ad anello dopo la scrittura di sei voci:

Indice	
0	Intestazione dell'archivio (numero d'ordine 5)
1	Intestazione dell'archivio (numero d'ordine 6) -> intestazione attuale
2	Intestazione dell'archivio (numero d'ordine 3)
3	Intestazione dell'archivio (numero d'ordine 4)

Contenuto di un'intestazione vuota:

Contenuto	Tipo di dato	Valore
Numero d'ordine dell'archivio successivo	UINT16	0
Indice della voce più vecchia	UINT16	FFFFh
Indice della voce più recente	UINT16	FFFFh
CRC16	UINT16	xxxxh

Contenuto dell'intestazione dopo la scrittura della prima voce dell'archivio:

Contenuto	Tipo di dato	Valore
Numero d'ordine dell'archivio successivo	UINT16	1
Indice della voce più vecchia	UINT16	0
Indice della voce più recente	UINT16	0
CRC16	UINT16	xxxxh

Contenuto dell'intestazione dopo la scrittura della seconda voce dell'archivio:

Contenuto	Tipo di dato	Valore
Numero d'ordine dell'archivio successivo	UINT16	2
Indice della voce più vecchia	UINT16	0
Indice della voce più recente	UINT16	1
CRC16	UINT16	xxxxh

Contenuto dell'intestazione dopo la scrittura di 200 voci nell'archivio degli eventi (archivio pieno):

Contenuto	Tipo di dato	Valore
Numero d'ordine dell'archivio successivo	UINT16	200
Indice della voce più vecchia	UINT16	0
Indice della voce più recente	UINT16	199
CRC16	UINT16	xxxxh

Contenuto dell'intestazione dopo la scrittura di 201 voci nell'archivio degli eventi (archivio pieno, voce più vecchia sovrascritta nel buffer ad anello):

Contenuto	Tipo di dato	Valore
Numero d'ordine (archivio successivo)	UINT16	201
Indice della voce più vecchia	UINT16	1
Indice della voce più recente	UINT16	0
CRC16	UINT16	xxxxh

Procedura di determinazione degli indici da leggere in archivio:

- Lettura di tutte e quattro le intestazioni di un tipo di archivio
- Riconoscimento dell'intestazione attuale
- Determinazione dell'area da leggere:
 - Se "Indice della voce più vecchia" = FFFFh e "Indice della voce più recente" = FFFFh, il relativo archivio è vuoto.
 - Se "Indice della voce più vecchia" = 0 e "Indice della voce più recente" = 0, l'archivio contiene una voce.
- Se "Indice della voce più vecchia" < "Indice della voce più recente", il numero di voci è = "Indice della voce più recente" - "Indice della voce più vecchia" + 1
- Se "Indice della voce più vecchia" > "Indice della voce più recente", il numero di voci è = numero massimo di voci dell'archivio - "Indice della

voce più vecchia” + “indice della voce più recente” + 1 (l’archivio è sempre pieno: numero di voci = numero massimo di voci dell’archivio)

D5 **Lettura dei dati degli archivi tramite RMGView^{RSM}**

I dati che si accumulano negli archivi possono essere letti comodamente con il software RMGView^{RSM}. A tal fine portarsi sulla scheda “Archive”, dopodiché su “Download”; con questo comando i dati saranno recuperati sul PC, quindi portarsi su “Save”. La figura che segue mostra la relativa procedura.

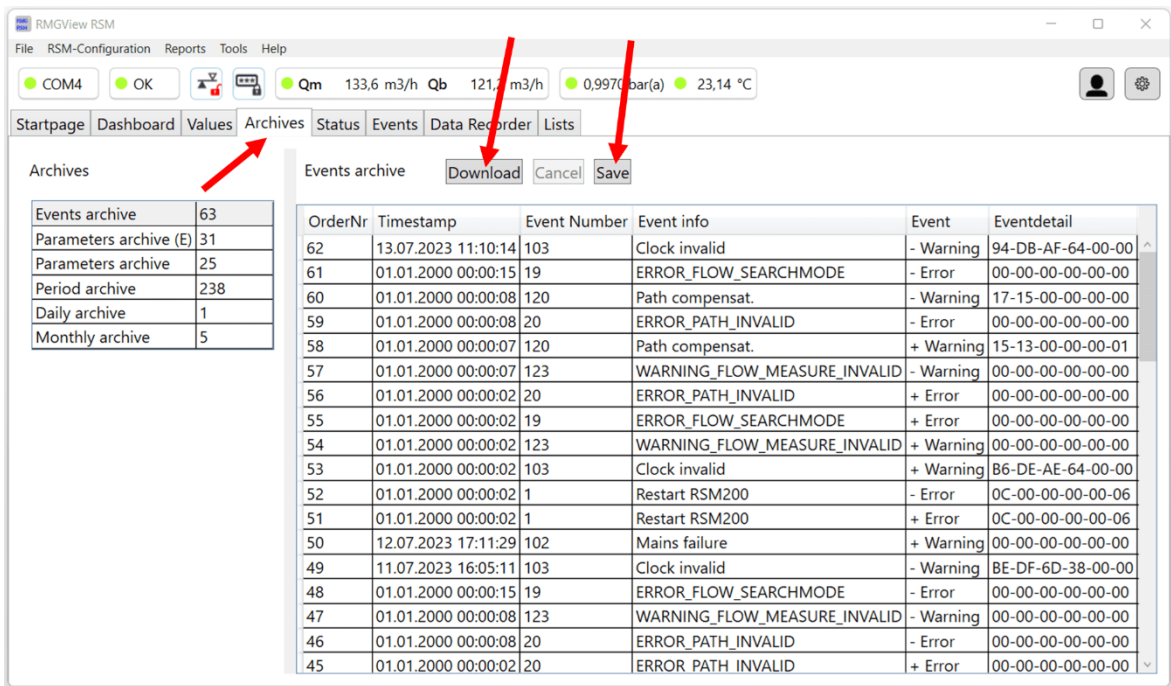


Figura 56: Lettura degli archivi

I dati visualizzati saranno quindi salvati in formato *.csv (file Excel leggibile) e da lì possono essere rielaborati.

D6 Lettura dei dati degli archivi tramite Modbus

Le voci degli archivi possono essere richiamate tramite Modbus. A tal fine utilizzare il comando 14h "Read General Reference". Con l'ausilio di questo comando è possibile indicizzare le aree di memoria degli archivi e delle relative intestazioni di gestione (vedi al proposito il documento: "Modicon Modbus Protocol; Reference Guide (PI-MBUS-300 Rev. J)")

L'RSM 200 supporta solamente l'elaborazione di una sottorichiesta all'interno di una richiesta.

La stringa di richiesta possiede la seguente struttura:

Byte	Significato
1	Indirizzo dell'apparecchio
2	Funzione (14h)
3	Numero di byte (07h)
4	Tipo di riferimento (00h)
5	Numero di file (Hi)
6	Numero di file (Lo)
7	Indice iniziale (Hi)
8	Indice iniziale (Lo)
9	Numero di registri da leggere (Hi)
10	Numero di registri da leggere (Lo)
11	CRC (Lo)
12	CRC (Hi)

L'RSM 200 non verifica il tipo di riferimento da indicare nella stringa di richiesta.

Il numero di file che segue seleziona l'archivio da leggere o un'intestazione dell'archivio:

Numero di file	Tipo di archivio
1	Intestazione di gestione dell'archivio dei parametri per le misure a valore legale
2	Archivio dei parametri per le misure a valore legale
3	Intestazione di gestione dell'archivio dei parametri
4	Archivio dei parametri
5	Intestazione di gestione dell'archivio degli eventi
6	Archivio degli eventi
7	Intestazione di gestione dell'archivio periodico
8	Archivio periodico
9	Intestazione di gestione dell'archivio giornaliero
10	Archivio giornaliero
11	Intestazione di gestione dell'archivio mensile
12	Archivio mensile

Con l'indirizzo del file si seleziona l'indice dell'archivio da leggere.

Numero di registri dei byte letti da una voce dell'archivio (numero di byte = numero di registri x 2). Il numero massimo dei registri da leggere è limitato a 125 per ciascuna richiesta.

L'esempio che segue indica i dati da leggere durante una richiesta con:

- Numero di file: 6 (archivio degli eventi, dimensioni: 12 byte per ciascuna voce)
- Indice iniziale: 7 (lettura dall'indice 7)
- Numero di registri: 13

Indice dell'archivio	Registro Mod-bus	Indirizzo interno della memoria dell'RSM 200
7	1 (Hi)	0 (+ offset)
	1 (Lo)	1 (+ offset)
	2 (Hi)	2 (+ offset)
	2 (Lo)	3 (+ offset)

	6 (Hi)	10 (+ offset)
8	6 (Lo)	11 (+ offset)
	7 (Hi)	12 (+ offset)
	7 (Lo)	13 (+ offset)
	8 (Hi)	14 (+ offset)
	8 (Lo)	15 (+ offset)

9	12 (Hi)	22 (+ offset)
	12 (Lo)	23 (+ offset)
	13 (Hi)	24 (+ offset)
	13 (Lo)	24 (+ offset)

L'esempio mostra la lettura di due voci complete dell'archivio degli eventi (indice 7 e 8) e di un archivio parziale (2 byte dell'indice 9). Nella pratica è più utile effettuare richieste solamente su archivi completi. Il caso sopracitato serve esclusivamente per illustrare il meccanismo di funzionamento.

E Protocollo dell'encoder

Il protocollo dell'encoder trasmette la lettura del contatore del volume operativo riportato nella **coordinata A08 Measurement volume** V_b a un correttore, ad es. ERZ2000-NG o Primus 400. Durante questa operazione viene riportata la risoluzione selezionata (**Resolution Exponent A20**); dopo una modifica della risoluzione, anche la trasmissione sarà modificata.

Il protocollo dell'encoder si attiva con l'uscita digitale DO1 se nella selezione di **S01 Mode DO1** si seleziona "Encoder". Occorre inoltre impostare:

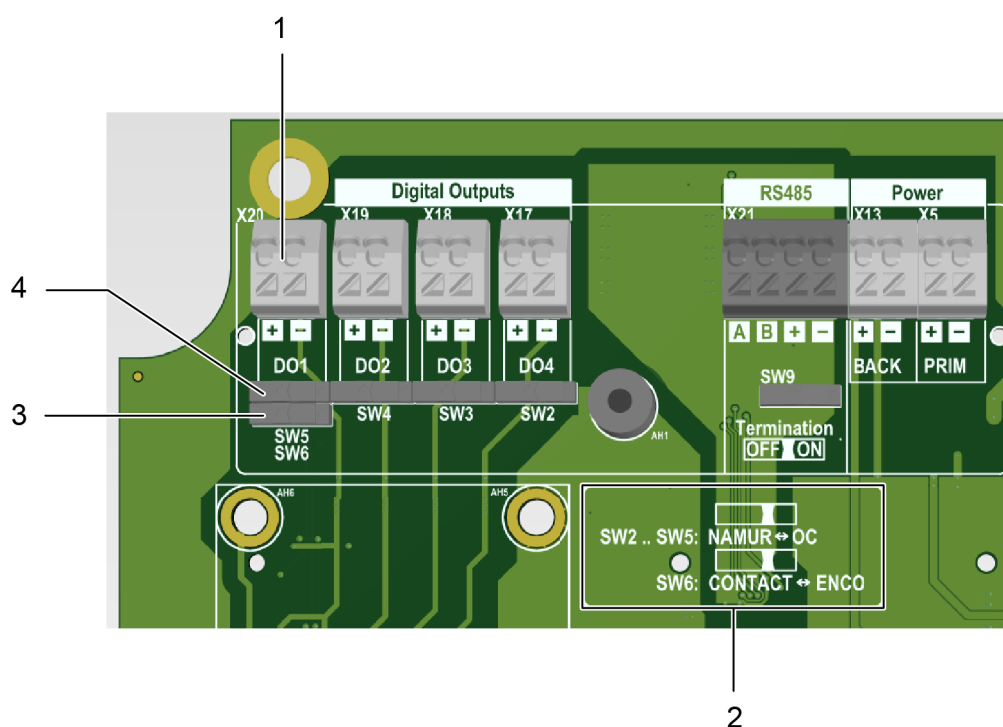


Figura 57: Collegamento Encoder

Pos. Denominazione

- 1 Collegamento DO1; rispettare la polarità (+/-)
- 2 Descrizione del posizione del cursore per Namur, oppure Encoder
- 3 Porre il cursore inferiore per Encoder a destra (vedere Pos. 2 in basso)
- 4 Porre il cursore superiore per Namur a sinistra (vedere Pos. 2 in alto)

Il protocollo dell'encoder è composto da 2 parti, il protocollo dell'encoder A e il protocollo dell'encoder B. Il protocollo dell'encoder A trasmette la lettura del contatore Q_m a un correttore, ad es. ERZ2000-NG; questo valore sarà trasmesso in caso di modifica della risoluzione. Il protocollo dell'encoder B contiene informazioni sull'apparecchio emittente, ovvero l'RSM 200, come numero di serie, produttore, unità di misura del contatore.

Come descritto nell'informazione Gas n. 23 dell'associazione tedesca DVGW, la velocità di trasmissione è di 2400 Bd. I protocolli dell'encoder A e B vengono interrogati solamente se è presente una tensione di alimentazione Namur sui morsetti. Dopo aver applicato la tensione di alimentazione Namur, dopo 150 ms sarà inviato un telegramma dall'encoder A. Dopo altri 300 ms sarà inviato un telegramma dall'encoder B. Dopodiché i telegrammi saranno inviati nell'intervallo di tempo impostato nella **coordinata S18 Enco. Tel. distance**. La sequenza dei telegrammi viene impostata dopo i due telegrammi iniziali mediante la **coordinata S19 Enco. B Tel. occur**. Questo valore indica dopo quanti telegrammi dell'encoder A viene inviato un telegramma dell'encoder B (ad es.: 5 significa che il quinto telegramma è ogni volta il telegramma dell'encoder B).

Ne derivano 2 diverse modalità operative/requisiti dell'interfaccia dell'encoder:

1. La tensione di alimentazione Namur è sempre presente (ad es. ERZ2000-NG). In questa modalità operativa l'RSM 200 gestisce il numero e i cicli dei telegrammi dell'encoder.
2. La tensione di alimentazione Namur viene attivata dall'encoder solo se necessario (ad es. Primus 400). Le specifiche sopracitate consentono quindi al correttore di disattivare la tensione al termine della ricezione del telegramma dell'encoder A. Se il correttore non disattiva la tensione al termine della ricezione del telegramma dell'encoder A, riceverà anche il telegramma dell'encoder B. Per motivi di risparmio energetico il tempismo nel funzionamento a batteria si orienta secondo la velocità di clock della misurazione a ultrasuoni. Ciò significa che i tempi indicati possono essere soggetti a un errore di $1/\text{velocità di clock [s]}$. Per garantire una trasmissione affidabile, si dovrà porre la verifica di avvio del CRC in **S20 EncoderCRCStart** su "ENCODER_CR_START_7F" (per lo meno per il Primus 400).

F Calcolo del numero di Reynolds

Nota

Il calcolo del numero di Reynolds viene trattato da un ulteriore tool in RMG-View^{RSM} dopo un'opportuna conversione. Questo tool sarà descritto maggiormente nel dettaglio. Attualmente il fattore del fluido può essere calcolato solo "manualmente"; la procedura di principio è descritta in questa sede.

Se per calcolare il numero di Reynolds si utilizza (come di consueto nella tecnologia di misurazione dei gas) la viscosità dinamica al posto di quella cinematica, si ottiene:

$$Re = \frac{u \cdot d}{\nu} = \frac{u \cdot d \cdot \rho}{\eta}$$

Il parametro d è definito dalla larghezza nominale, mentre la velocità è definita dalla procedura di misurazione a ultrasuoni. Le grandezze Densità ρ e Viscosità dinamica η in funzione della pressione e della temperatura dovranno essere determinate in modo più preciso.

La determinazione può essere semplificata mediante il fattore del fluido Mf :

$$Mf = \frac{1}{R_{spez} \cdot Z \cdot \eta}$$

Dove:

R_{spez} – costante specifica del gas

$$R_{spez} = \frac{R}{m}$$

con

R – costante generica o universale del gas;

$$R = 8,31446 \text{ J}/(\text{mol} \cdot \text{K})$$

m – massa molare specifica

Si calcola con un tool Excel basato su AGA8
(ulteriori informazioni sono riportate più avanti).

Z – coefficiente di conversione

Si calcola con un programma Excel basato su AGA8 (ulteriori informazioni sono riportate più avanti).

η – viscosità dinamica

Se la viscosità dinamica in condizioni standard η_0 (0°C o 273,15°K e 1,013 bar) è nota, la viscosità dinamica η si calcola con la formula di Sutherland:

$$\eta = \eta_0 \cdot \frac{T_0 + C}{T + C} \cdot \left(\frac{T}{T_0}\right)^{\frac{3}{2}}$$

con

T - temperatura [°K]

T_0 - temperatura standard [°K]; $T_0 = 273,15 \text{ °K}$

C - costante di Sutherland;

per l'aria questo valore è pari a 120°K,

per il gas metano si definisce qui un valore costante di 130°K

Se la viscosità dinamica in condizioni standard è nota, con questa formula è possibile calcolare la viscosità in funzione della temperatura mediante un programma Excel (ulteriori informazioni sono riportate più avanti).

193

Il numero di Reynolds risulta quindi da:

$$Re = \frac{u \cdot d \cdot p}{(T + 273,15)} \cdot 100.000 \cdot Mf$$

Con

p - pressione; [p] = bar (a)

u - [u] = m/s

d - [d] = m

T - [T] = °C

La modalità automatica è valida solamente per l'aria e il gas metano. Il calcolo del fattore del fluido $Mf(T)$ viene effettuato tramite:

$$Mf(T) = a_2 \cdot T^2 + a_1 \cdot T + a_0$$

T - temperatura in °C

Mf - fattore del fluido adimensionale

Nel firmware dell'RSM 200 i parametri vengono trattati nelle unità di misura indicate; in questo modo il numero di Reynolds diventa adimensionale.

Se la temperatura T non viene misurata o è impostata sotto forma di valore fisso, T si determina mediante la velocità del suono misurata tramite ultrasuoni:

$$T[°C] = b_2 \cdot \left(c_{Gas} \left[\frac{m}{s}\right]\right)^2 + b_1 \cdot c_{Gas} \left[\frac{m}{s}\right] + b_0$$

Nella determinazione del numero di Reynolds è necessario disporre del parametro della pressione. Se questo valore non viene misurato o è impostato sotto forma di valore fisso, esso viene posto per default a 10 bar.

Per un gas a piacere un tool Excel effettua il calcolo dei coefficienti per Mf a_2 , a_1 e a_0 e la temperatura T b_2 , b_1 e b_0 .

Tool Excel: calcolo del fattore del fluido secondo AGA 8

Nel tool Excel occorre inserire le percentuali del gas nella colonna B, nelle celle con sfondo giallo. Durante questa operazione non è necessario riportare tutti e 21 i componenti, le celle vuote vengono interpretate come 0%. Il valore del metano viene calcolato automaticamente, è il “residuo” fino a raggiungere il 100%. Nella cella E15 inserire la viscosità del gas metano a 0°C. Anche questo campo è giallo.

Tutti (!!) i valori inseriti dall'utente sono raffigurati in giallo.
Tutti gli altri campi non devono essere descritti!

La figura successiva mostra l'input e l'output del tool Excel.

Die prozentualen Gasanteile sind in der Spalten Beizugeben, es müssen nicht alle 21 Komponenten aufgeführt sein.
In der Zelle E15 ist die Viskosität bei 0°C einzugeben. Alle (!!) Benutzereingaben sind gelb dargestellt.

Alle anderen Felder dürfen nicht beschrieben werden!

Zur Berechnung muss Strg + a (gleichzeitig) gedrückt werden.

Eingabe (in GELB)			Ausgabe: Mediumfaktor (Mf) als Funktion der Temperatur (T) Die (grünen) Werte a ₁ , a ₂ und a ₃ und b ₁ , b ₂ und b ₃ sind im RSM200 einzugeben			
Gas Name	Mol-Anteil %	Temperatur °C	Eingabe in Pa.s	a ₂	a ₁	a ₀
Metane	98,302	0	1,02E-05	Mf (T) = 0,00191935 x T ² + -0,604784 x T + 195,16		
Nitrogen	1,36			b ₂	b ₁	b ₀
CO2	0,308			T (So S) = 0,00286190 x So S ² + -1,078938 x So S + -61,69		
Ethane				Ausgabe weiterer Werte (in Grün) bei 0°C		
Propane				Dichte	0,7189620 kg/m ³	
Isobutane				Z	0,999675	
Butane				Schallgeschwindigkeit	427,407861 m/s	
Isopentane				Massen-Masse	0,000000 kg/mol	
Pentane				Viskosität	1,02E-05 Pa.s	
Hexane				spezifische Gaskonstante	910,08 J/(kg x K)	
Heptane				Mediumfaktor Mf	194,87	
Octane				***WARNING***		
Nonane				In den folgenden Berechnungen wird nicht geprüft, ob der Zustandspunkt einphasig ist.		
Decane				Es obliegt dem Benutzer, die Phasengrenzen zu finden, die zur Identifizierung des Zustands verwendet werden können.		
Hydrogen				Berechnete Werte für Zustände, die tatsächlich zweiphasig sind, werden als metastabile Zustände zurückgegeben und sind nicht korrekt.		
Oxygen						
CO						
Water						
H2S						
Helium						
Argon						
CO+44/104						
n-octadecane						
2,2-dimethylbutane						
2-methylpentane						
3-methylpentane						
cyclopentane						
Gesamt	100					

Die Reihenfolge der Zeilen muss nicht mit der Reihenfolge in den AGA-Zollummen übereinstimmen.
*Zeilen für C6, C7, C8, C9 und C10 zeigen die Aufteilung für C6+.
Zusammensetzungen für Gase, die in AGA-8 nicht verfügbar sind, werden zu denen für die entsprechenden Ersatzgasen hinzugefügt.

Figura 58: Input e output del tool Excel

Dopo aver inserito la viscosità e le percentuali dei gas, il programma calcola con il comando “Ctrl + a” (premere entrambi i tasti contemporaneamente) i nuovi coefficienti. Eseguire questo comando sulla pagina “Oberfläche” (il tool Excel è disponibile solamente in lingua tedesca).

I nuovi coefficienti da inserire (in modalità avanzata) nell'RSM 200 si trovano nei campi con sfondo verde con le designazioni a_2 , a_1 , a_0 , b_2 , b_1 e b_0 .

G Dimensioni

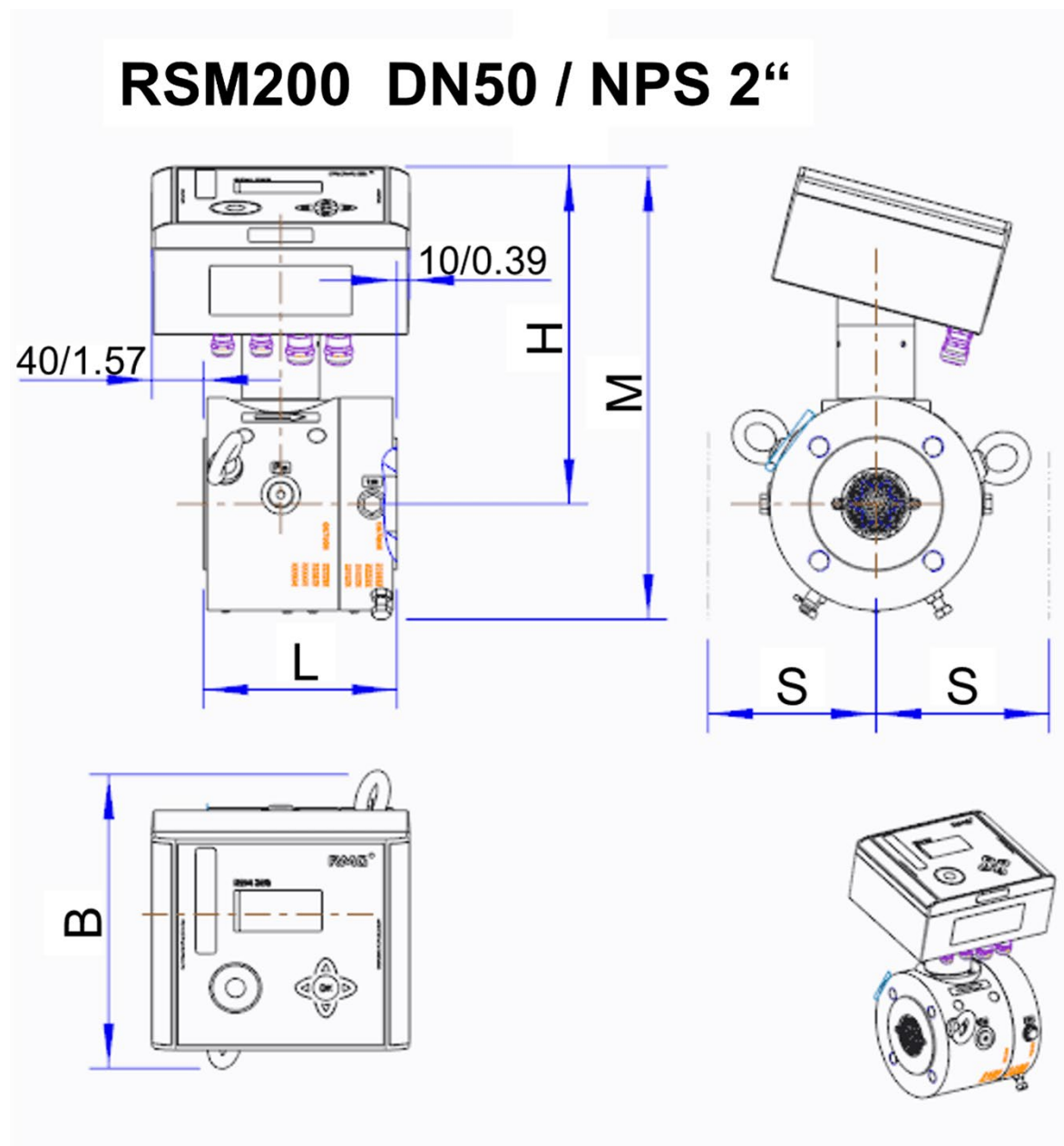


Figura 59: DN50

RSM200 DN80 – DN200 / NPS 3" – NPS 8"

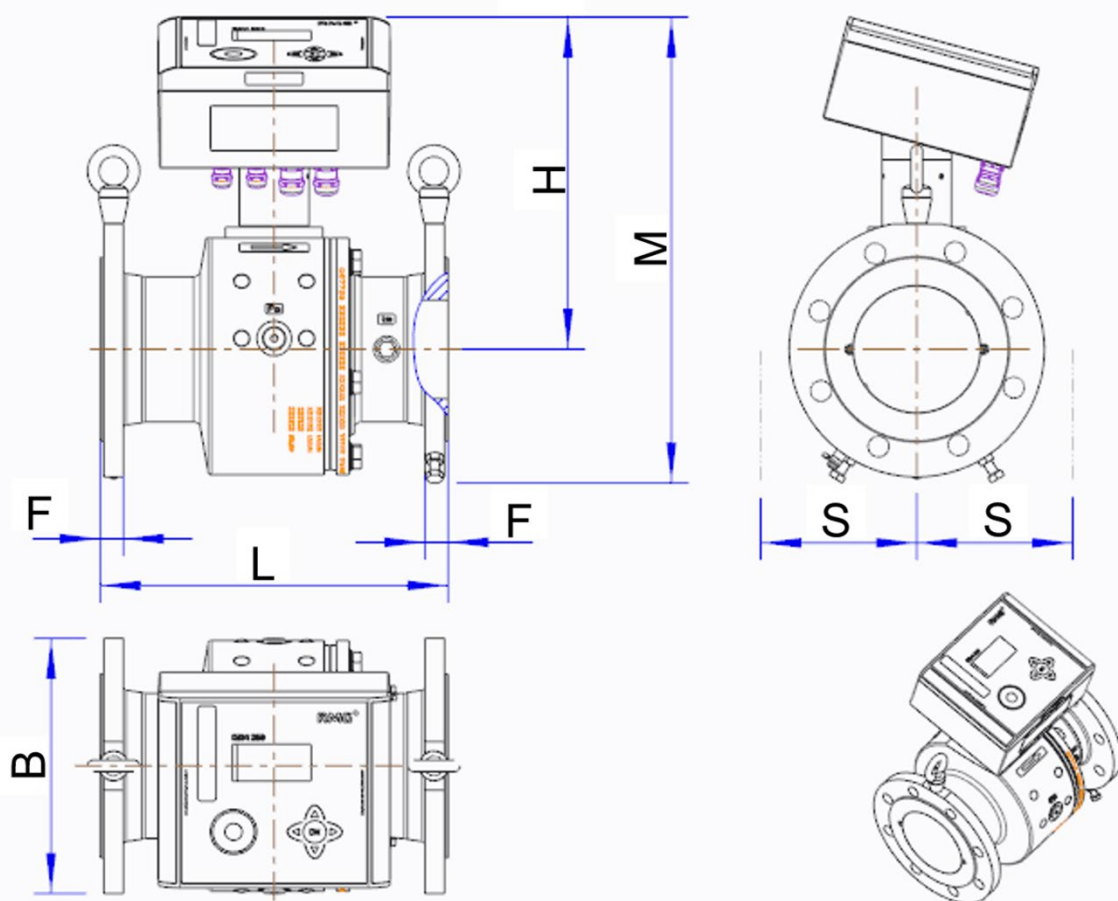


Figura 60: DN80 – DN200

DN / Size		Intervallo di pres- sione / <i>Pressure range</i>	Dimensioni / <i>Dimensions</i> [mm] / [inch]						Peso / Weight [kg] / [lbs]
			L	H	M	F	B	S	
50	2"	PN10	150 / 5.9	261 / 10.28	351 / 13.82	-	228 / 8.99	200 / 7.87	27/60 16/35
		PN16							
		ANSI150							
80	3"	PN10	240 / 9.45	279 / 10.98	383 / 15.08	20 / 0.79	205 / 8.07	220 / 8.66	35/77 18/40
		PN16			378 / 14.88	24.8 / 0.98			
		ANSI150							
100	4"	PN10	300 / 11.8	286 / 11.26	402 / 15.83	20 / 0.79	230 / 9.06	240 / 9.45	46/101 22/49
		PN16			407 / 16.02	26.9 / 1.06			50/110 24/53
		ANSI150							
150	6"	PN10	450 / 17.7	321 / 12.64	464 / 18.27	22 / 0.87	285 / 11.22	260 / 10.24	91/201 40/88
		PN16			461 / 18.15	29.5 / 1.16			94/207 41/90
		ANSI150							
200	8"	PN10	600 / 23.6	347 / 16.66	512 / 20.15	25 / 0.98	343 / 13.50	290 / 11.42	153/337 63/139
		PN16			514 / 20.24	31.6 / 1.24			157/346 65/143
		ANSI150							

I pesi sono indicativi e possono variare sulla base delle tolleranze della ghisa.

La misura S (distanza laterale) dovrà essere rispettata per garantire uno spazio libero per le parti applicate.

Il peso dei contatori con alloggiamento in ghisa o in acciaio a grana fine è indicato con caratteri normali, quello dei contatori con alloggiamento in alluminio è indicato in **grassetto**.

Alloggiamento dell'elettronica:

200 mm x 180 mm x 100 mm

H Targhetta

RSM 200-VMF

RMG Messtechnik GmbH
Otto-Hahn-Str. 5
35510 Butzbach / Germany

DN

SN

Year

C_p Imp/m³

Ultrasonic gas meter
DE-24-MI002-PTB005
MPE 1.0%

Q _{min}	Q _t	Q _{max}	
			m ³ /h
PS			bar
TS			°C
T _{gas}			°C
T _{amb}			°C

M2, E2, IP66

Pop,min , Pop,max see display

II 2 G Ex ia IIC T4 Gb
BVS 23 ATEX E 019 X
IECEX BVS 23.0011X

Ext. Power Supply on X5:

Mode	U _i	I _i	P _i	C _i	L _i
P1	supplied internally				
P2	11,2 V	122 mA	550 mW	0 nF	0,253 mH
P3	11,2 V	322 mA	1100 mW	0 nF	0,253 mH

WARNING: Do not replace battery when an explosive atmosphere is present.
Electrical data see Certificate and Operating Instructions.

MXX

ID: X XXXXX XXXX XXXX

0158, 0102, 0091 conformity with: ASME B 31.3

Model name: RSM 200-XX-XXX-XX-XXX

Figura 61: Targhetta RSM 200-VMF

RSM 200-VCF

RMG Messtechnik GmbH
Otto-Hahn-Str. 5
35510 Butzbach / Germany

DN

SN

Year

C_p Imp/m³

Ultrasonic gas meter
DE-24-MI002-PTB005
MPE 1.0%

Volume corrector
DE-24-MI002-PTB006
MPE 0.5% EN 12405-1
at reference conditions

Q _{min}	Q _t	Q _{max}	
			m ³ /h
PS			bar
TS			°C
T _{gas}			°C
T _{amb}			°C

M2, E2, IP66

Pop,min , Pop,max see display

II 2 G Ex ia IIC T4 Gb
BVS 23 ATEX E 019 X
IECEX BVS 23.0011X

Ext. Power Supply on X5:

Mode	U _i	I _i	P _i	C _i	L _i
P1	supplied internally				
P2	11,2 V	122 mA	550 mW	0 nF	0,253 mH
P3	11,2 V	322 mA	1100 mW	0 nF	0,253 mH

WARNING: Do not replace battery when an explosive atmosphere is present.
Electrical data see Certificate and Operating Instructions.

MXX

ID: X XXXXX XXXX XXXX

0158, 0102, 0091 conformity with: ASME B 31.3

Model name: RSM 200-XX-XXX-XX-XXX

Figura 62: Targhetta RSM 200-VCF

I Schema di applicazione dei sigilli

Le figure che seguono mostrano le posizioni dei sigilli sull'RSM 200.

200

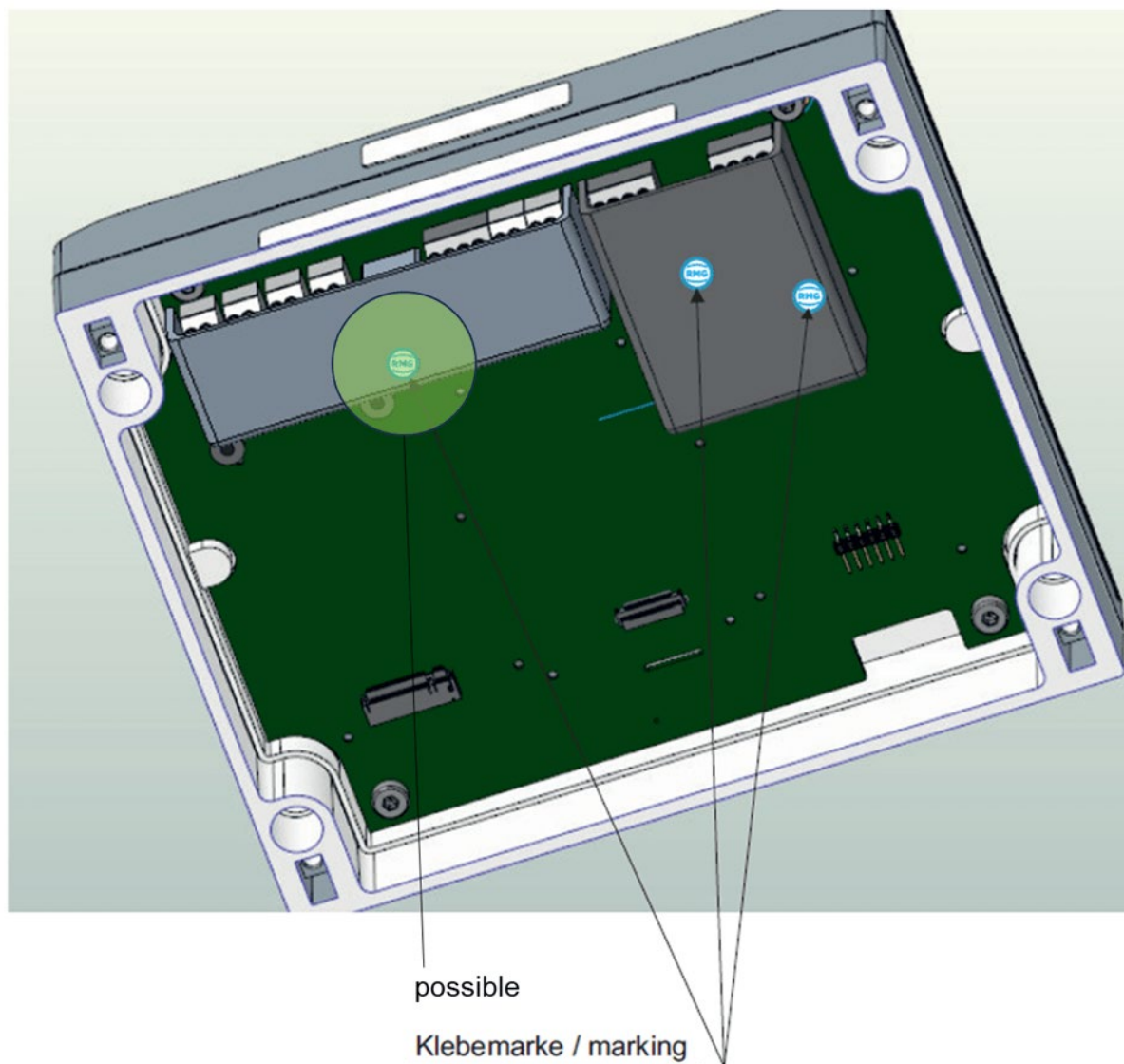
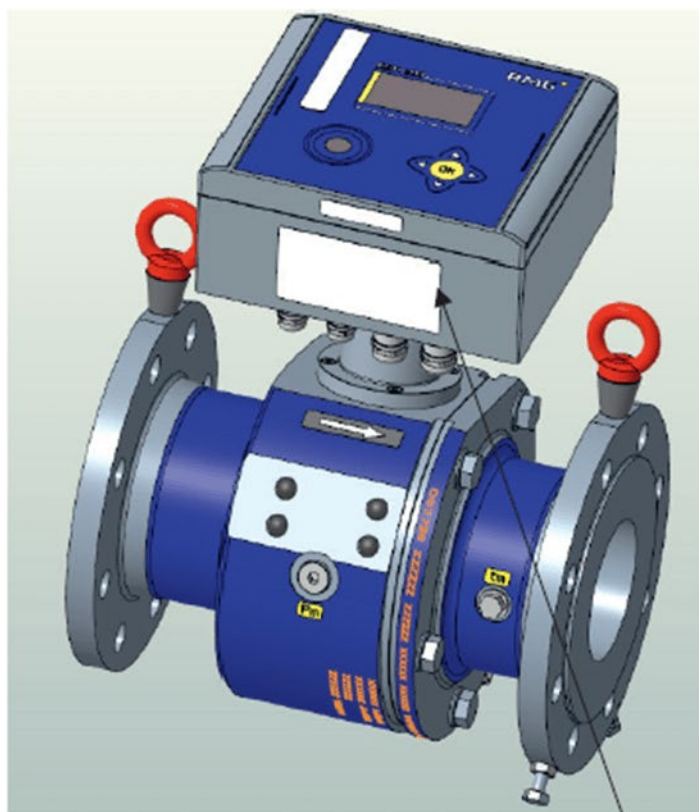


Figura 63: Sigilli all'interno dell'RSM 200



Klebeemarke / marking

Neben / beside
Typenschild / Type plate

Figura 64: Sigilli sull'alloggiamento dell'elettronica dell'RSM 200

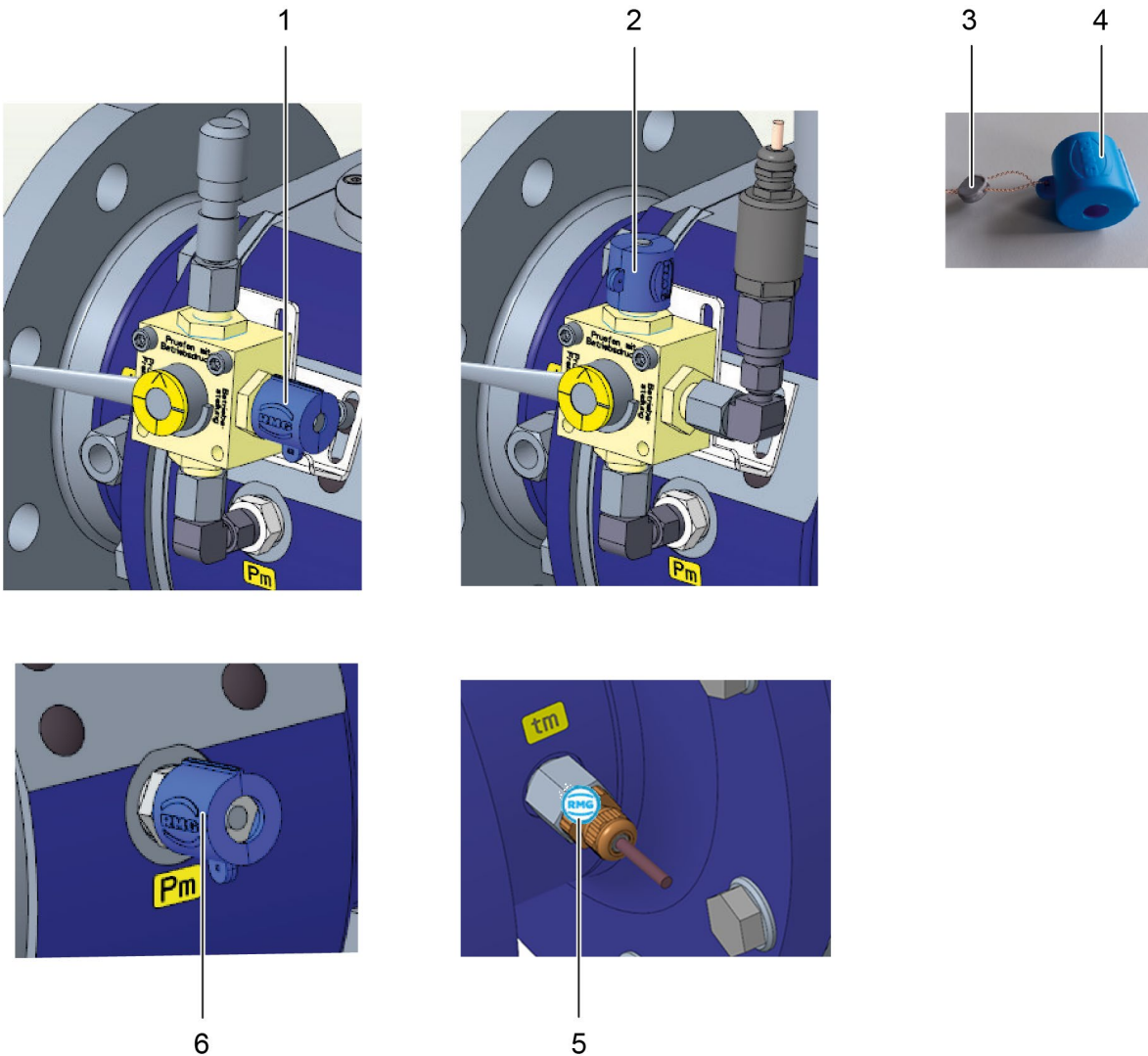


Figura 65: *Sigilli sulle avvitature del sensore di pressione e sul sensore di temperatura dell’RSM 200*

Pos.	Denominazione	Pos.	Denominazione
1	Misurazione della pressione: sigillatura sul rubinetto a sfera a tre vie	2	Misurazione della pressione: sigillatura sul rubinetto a sfera a tre vie
3	Sigillo in plastica con filo metallico	4	Tappo in plastica per la sigillatura degli avvitamenti
5	Misurazione della temperatura: sigillatura dell'avvitamento con marchio adesivo	6	Misurazione della pressione: sigillatura dell'avvitamento

Nota

Se si utilizza un rubinetto a sfera a tre vie, nella regolare posizione di esercizio occorre dotarlo di un blocco per evitarne la regolazione non autorizzata.

J Ricambi

Qui di seguito viene riportato l'elenco di ordinazione dei ricambi dell'RSM 200 e i disegni esplicativi per la definizione dei numeri di disegno. Per facilitare l'ordinazione dei ricambi sono stati riportati anche i relativi codici d'ordinazione RMG.

203



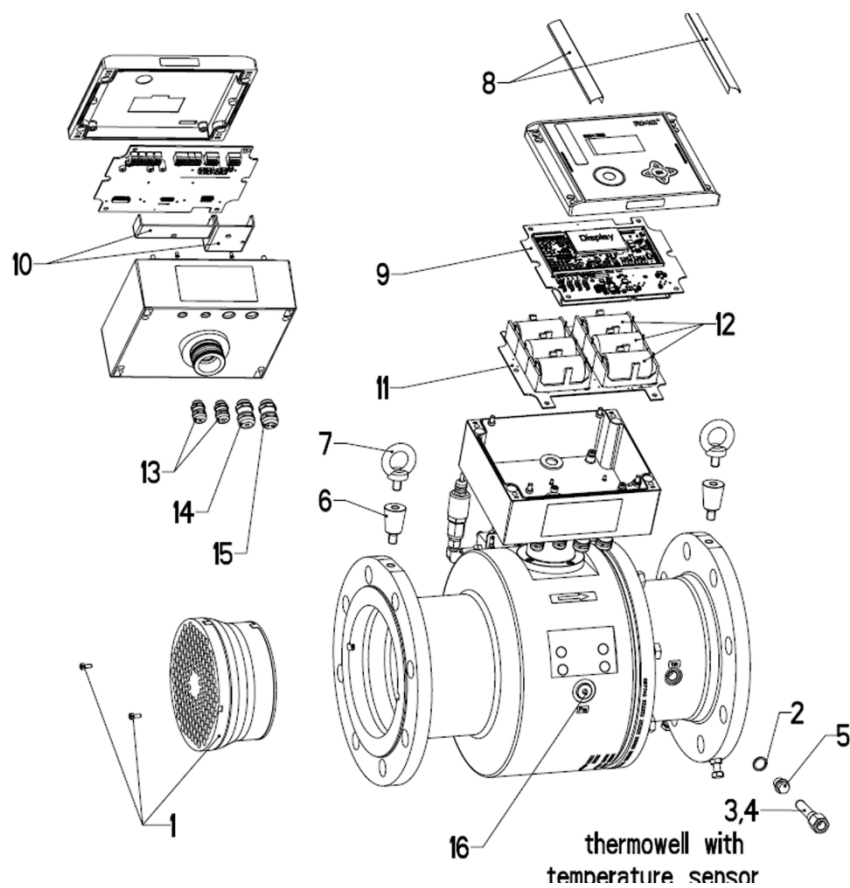
Avvertenza

In linea di massima non è consentito sostituire i componenti all'interno del contatore del gas senza effettuare successivamente una prova tecnica di misurazione. Nella testina elettronica è consentito sostituire le batterie; ulteriori componenti elettronici possono essere sostituiti solo con un controllo metrologico senza prova tecnica di misurazione successiva.

Concordare sempre le possibili riparazioni e la sostituzione dei componenti dell'RSM 200 con l'assistenza di RMG (dati di contatto: vedere la seconda o l'ultima pagina). Far effettuare le riparazioni eventualmente necessarie o la sostituzione dei componenti dell'RSM 200 all'assistenza di RMG o da un centro autorizzato.

La sostituzione dei componenti e la riparazione dell'RSM 200 distruggono i. g. la sigillatura dell'apparecchio e renderà necessaria l'effettuazione di una nuova sigillatura dell'RSM 200. Si dovrà inoltre i. g. procedere a una nuova calibrazione.

Concordare con l'assistenza di RMG l'ordinazione dei ricambi corretti; i. g. non è possibile sostituire o ritirare i componenti ordinati.

**Versione
generica****Figura 66: RSM 200 (versione generica)**

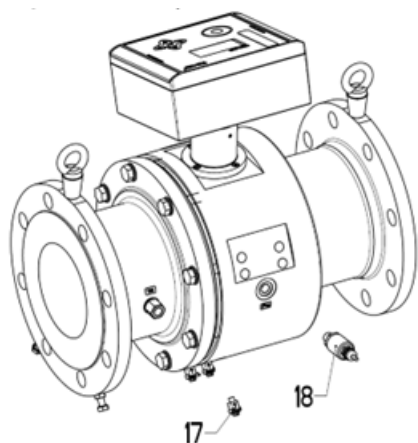


Figura 67: Versione generica con trasduttore di pressione

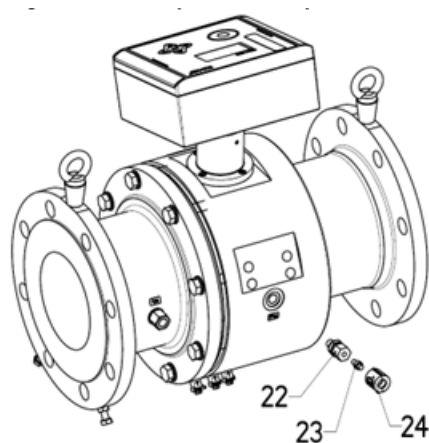


Figura 68: Versione con attacco pressione Ø 6 mm

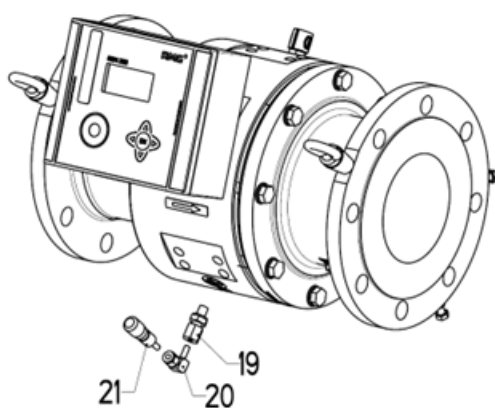


Figura 69: Versione con attacco pressione Ø 6 mm e raccordo Minimesse

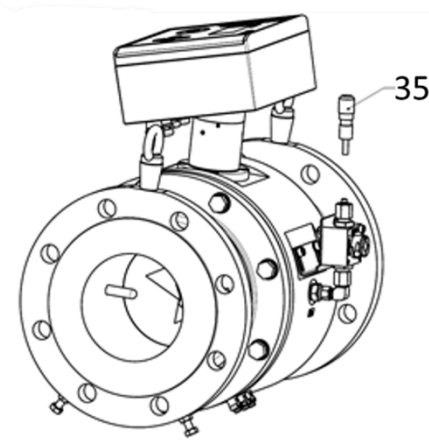


Figura 70: Versione con rubinetto a 3 vie e raccordo Minimesse

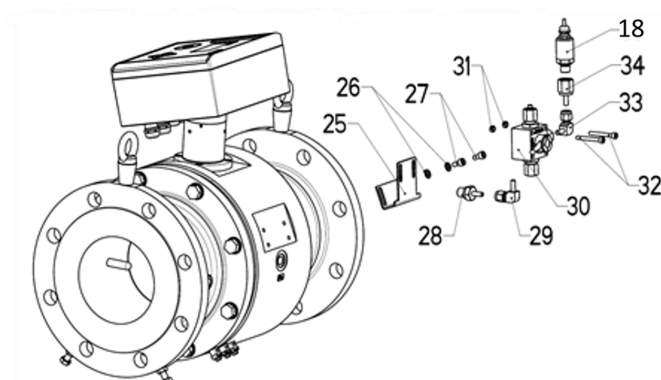


Figura 71: Versione con rubinetto a 3 vie e trasduttore di pressione

Z.Pos. / drw.pos.	Artikelbezeichnung / Article description	DN50	DN80	DN100	DN150	DN200
1	Gleichrichter mit Schrauben/flow conditioner with screws	38.68.246.00	38.68.247.00	38.68.248.00	38.68.249.00	38.68.250.00
2	Dichtring G1/4 / Sealing ring G1/4	81.54.614.00	81.54.614.00	81.54.614.00	81.54.614.00	81.54.614.00
3	Schutzrohr / Thermowell	00.58.647.00	00.55.518.14	00.55.518.14	00.54.365.14	00.54.365.14
4	Temperaturnaehmer / Temperature transmitter	38.01.100.12	38.01.100.12	38.01.100.12	38.01.100.12	38.01.100.12
5	Verschluss-schraube DIN910 / Locking screw DIN910	60.97.211.00	60.97.211.00	60.97.211.00	60.97.211.00	60.97.211.00
6	Ringschraubenadapter / Eyebolt adapter	-	00.67.702.00	00.67.702.00	00.67.759.00	00.67.759.00
7	Ringschraube / Eyebolt	30.00.612.00	30.00.612.00	30.00.612.00	30.00.613.00	30.00.613.00
8	Set Abdeckleisten E-Gehäuse / Set cover strips	30.00.799.00	30.00.799.00	30.00.799.00	30.00.799.00	30.00.799.00
9	Platine RSM200 mit Verguss	00.68.257.00	00.68.257.00	00.68.257.00	00.68.257.00	00.68.257.00
10	Platine mit Abdeckungen RSM200 Elektronik	38.68.257.00	38.68.257.00	38.68.257.00	38.68.257.00	38.68.257.00
11	Batterie Board / Battery board	98800-17421	98800-17421	98800-17421	98800-17421	98800-17421
12	Lithium Batterie Set aus 3 Batterien / Lithium battery set with 3 batteries	30.00.944.00 3x oder/or 30.00.945.00 3x oder/or 92102-00160 3x	30.00.944.00 3x oder/or 30.00.945.00 3x oder/or 92102-00160 3x	30.00.944.00 3x oder/or 30.00.945.00 3x oder/or 92102-00160 3x	30.00.944.00 3x oder/or 30.00.945.00 3x oder/or 92102-00160 3x	30.00.944.00 3x oder/or 30.00.945.00 3x oder/or 92102-00160 3x
13	Kabelverschraubung M12x1,5 / Cable-gland M12x1,5	87.06.090.00	87.06.090.00	87.06.090.00	87.06.090.00	87.06.090.00
14	Kabelverschraubung M16x1,5 / Cable-gland M16x1,5	87.06.091.00	87.06.091.00	87.06.091.00	87.06.091.00	87.06.091.00
15	Kabelverschraubung M16x1,5 (2x4) / Cable-gland M16x1,5 (2x4)	30.00.762.00	30.00.762.00	30.00.762.00	30.00.762.00	30.00.762.00
16	Verschluss-Stopfen G1/4 A / Locking screw G1/4 A	30.00.638.00	30.00.638.00	30.00.638.00	30.00.638.00	30.00.638.00
17	Erdungsklemme / Grounding terminal	30.00.668.00	30.00.668.00	30.00.668.00	30.00.668.00	30.00.668.00
18	Digitaler Druckaufnehmer / Digital Pressure Transmitter					
	0,8-20 bara	30.00.756.00	30.00.756.00	30.00.756.00	30.00.756.00	30.00.756.00
	4-20 bara	30.00.861.00	30.00.861.00	30.00.861.00	30.00.861.00	30.00.861.00
	0,8-10 bara	30.00.860.00	30.00.860.00	30.00.860.00	30.00.860.00	30.00.860.00
	0-25 barg	30.00.870.00	30.00.870.00	30.00.870.00	30.00.870.00	30.00.870.00
	0,8-5,2 bara	30.00.859.00	30.00.859.00	30.00.859.00	30.00.859.00	30.00.859.00

Multiplikatoren geben an, wenn die jeweilige Referenznummer mehr als 1x mal bestellt werden muss (2x, 3x, ...).
Multipliers give if the specific reference number has to be ordered more than 1x time (2x, 3x, ...).

Z.Pos. / drw.pos.	Artikelbezeichnung / Article description	DN50	DN80	DN100	DN150	DN200
19	Einschraubverschraubung G1/4 auf ø6 / Screw connection G1/4 to ø6	30.00.765.00	30.00.765.00	30.00.765.00	30.00.765.00	30.00.765.00
20	Winkelreduzierverschraubung / Elbow-reducer connector	30.00.760.00	30.00.760.00	30.00.760.00	30.00.760.00	30.00.760.00
21	Minimesskupplung / Mini-measurement coupling	90.45.156.00	90.45.156.00	90.45.156.00	90.45.156.00	90.45.156.00
22	Einschraubverschraubung G1/4 auf ø6 / Screw connection G1/4 to ø6	30.00.765.00	30.00.765.00	30.00.765.00	30.00.765.00	30.00.765.00
23	Verschlussbutzen / Plug	30.00.648.00	30.00.648.00	30.00.648.00	30.00.648.00	30.00.648.00
24	Plombe für Verschraubung / Seal for screw connector	00.60.316.00	00.60.316.00	00.60.316.00	00.60.316.00	00.60.316.00
25	Halteblech 3-W-Kugelhahn / Support bracket 3-W-Ball valve	00.67.701.00	00.67.701.00	00.67.701.00	00.67.701.00	00.67.701.00
26	Schelle / Washer	62.80.614.00	62.80.614.00	62.80.614.00	62.80.614.00	62.80.614.00
27	Innensechskantschraube M6 / Hexagon socket screw M6	60.64.919.00	60.64.919.00	60.64.919.00	60.64.919.00	60.64.919.00
28	Rohrstutzen / Pipe socket	30.00.763.00	30.00.763.00	30.00.763.00	30.00.763.00	30.00.763.00
29	Winkelreduzierverschraubung / Elbow-reducer connector	30.00.760.00	30.00.760.00	30.00.760.00	30.00.760.00	30.00.760.00
30	3-Wegekugelhahn / 3-way-valve	30.00.646.00	30.00.646.00	30.00.646.00	30.00.646.00	30.00.646.00
31	Sechskantmutter / Hexagon nut	62.62.519.00	62.62.519.00	62.62.519.00	62.62.519.00	62.62.519.00
32	Innensechskantschraube M5 / Hexagon socket screw M5	60.64.910.00	60.64.910.00	60.64.910.00	60.64.910.00	60.64.910.00
33	Winkelreduzierverschraubung / Elbow-reducer connector	30.00.760.00	30.00.760.00	30.00.760.00	30.00.760.00	30.00.760.00
34	Aufschräubadapter / Screw-on adapter	30.00.764.00	30.00.764.00	30.00.764.00	30.00.764.00	30.00.764.00
35	Minimesskupplung / Mini-measurement coupling	90.45.156.00	90.45.156.00	90.45.156.00	90.45.156.00	90.45.156.00

Multiplikatoren geben an, wenn die jeweilige Referenznummer mehr als 1x bestellt werden muss (2x, 3x, ...).
Multipliers give if the specific reference number has to be ordered more than 1x time (2x, 3x, ...).

K Download del firmware

⚠ Avvertenza

L'RSM 200 viene fornito i. g. completamente funzionante. Il download di un firmware "nuovo" o modificato può essere effettuato solamente su consiglio dell'assistenza di RMG; far effettuare il download all'assistenza di RMG o a un centro autorizzato.

Poiché per l'esecuzione completa del download è necessario premere l'interruttore di calibrazione, negli apparecchi per la misurazione fiscale è necessario effettuare un controllo metrologico. Dopodiché sarà necessario procedere a una nuova sigillatura dell'apparecchio.

Un download effettuato eventualmente in modo errato può bloccare le funzioni dell'RSM 200 o eseguire altre nuove funzioni in modo non consentito, per cui l'apparecchio può non essere più in grado di lavorare o di misurare correttamente.

Eventualmente si dovrà procedere al download del firmware. La procedura mediante RMGView^{RSM} è semplice. Richiamare la scheda Tools, dopodiché Firmware Download



Figura 72: Apertura della finestra Firmware Download

Compare la finestra

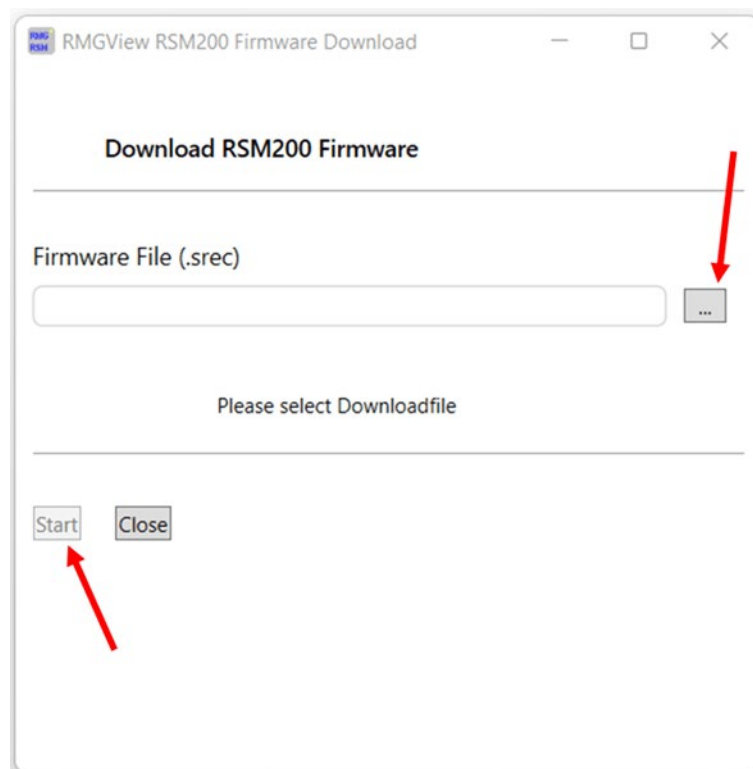



Figura 73: Avvio del download del firmware

Se si preme il tasto  si ha l'accesso a tutte le directory a cui ha accesso il computer. Cercare e selezionare il file del firmware; il nome del file è "***.srec".

Premendo "Start" si avvia il download; seguire le istruzioni che compaiono nel programma.

Al termine l'RSM 200 sarà nuovamente disponibile, la "vecchia" parametrizzazione rimarrà invariata. Eventualmente o se necessario sarà tuttavia opportuno effettuare delle modifiche.

L Certificazioni e omologazioni

L'RSM 200 è omologato per le misurazioni fiscali. Il presente paragrafo contiene la dichiarazione di conformità e attualmente le seguenti certificazioni:

1. Dichiarazione di conformità UE
2. Certificazione per il contatore del gas: attestato di certificazione UE secondo l'Appendice II modulo B della Direttiva 2014/32/UE (MID)
N. di attestato: DE-24-MI002-PTB005
3. Certificazione per il correttore di volumi per i gas: attestato di certificazione UE secondo l'Appendice II modulo B della Direttiva 2014/32/UE (MID)
N. di attestato: DE-24-MI002-PTB006
4. Certificazione ATEX: attestato di certificazione UE ai sensi della direttiva 2014/34/UE
5. Certificazione IECEx: Certificate of conformity
6. Certificazione PED: attestato di certificazione UE ai sensi della direttiva 2014/68/UE

Per la barriera di separazione EX400

7. Certificazione ATEX: attestato di certificazione UE ai sensi della direttiva 2014/34/UE

Nota

Dichiarazione di conformità UE

La dichiarazione di conformità riportata si riferisce allo stato di fatto alla data di emissione delle istruzioni per l'uso. La versione più recente della dichiarazione di conformità UE è disponibile sul nostro sito web www.rmg.com.

EU-Declaration of Conformity
EU-Konformitätserklärung



We **RMG Messtechnik GmbH**
Wir Otto – Hahn – Straße 5
35510 Butzbach
Germany

Declare under our sole responsibility that the product is in conformity with the directives. Product is labeled according to the listed directives and standards and in accordance with the Type-Examination.

Erklären in alleiniger Verantwortung, dass das Produkt konform ist mit den Anforderungen der Richtlinien. Das entsprechend gekennzeichnete Produkt ist nach den aufgeführten Richtlinien und Normen hergestellt und stimmt mit dem Baumuster überein.

Product **Ultrasonic Gas Flowmeter type RSM 200**
Produkt **Ultraschallgaszähler Typ RSM 200**

Harmonisation Legislations <i>Harmonisierungs- rechtsvorschriften</i>	EMV	ATEX	PED	MID
EU- Directives <i>EU-Richtlinie</i>	2014/30/EU	2014/34/EU	2014/68/EU	2014/32/EU
Marking <i>Kennzeichen</i>	—	II 2G Ex ia IIC T4 Gb	—	—
Normative Documents <i>Normative Dokumente</i>	EN 61000-6-3:2020 EN 61000-4-2:2009 EN 61000-4-3:2020 EN 61000-4-4:2013 EN 61000-4-5:2019 EN 61000-4-6:2014 EN 61000-4-8:2010 EN 61000-4-17:2005 EN 61000-4-29:2001 OIML R 137-2 in parts	EN IEC 60079-0: 2018 EN 60079-11: 2012	AD 2000 – Merkblätter	OIML R 137-1&2:2012 OIML D11:2013 WELMEC-Guides 7.2 / 11.1 / 11.3 (RSM 200 VCF / VMF) EN 12405-1:2018 (RSM 200 VCF)
EU Type-Examination issued by <i>EU-Baumusterprüfung ausgestellt durch</i>	Prüfbericht/ Test Report: 1-5688/23-01-02 CTC advanced GmbH Germany	Modul B BVS 23 ATEX E 019 X DEKRA Testing and Certification GmbH Germany	Modul B ISG-22-23-1042 Rev.05 TÜV Hessen Germany	Modul B DE-24-MI002-PTB005 (RSM 200 VCF / VMF) DE-24-MI002-PTB006 (RSM 200 VCF) PTB Germany
Approval of a Quality System by <i>Anerkennung eines Qualitätssicherungs- systems durch</i>	—	Modul D BVS 23 ATEX ZQS/E139 Notified Body: 0158 DEKRA Testing and Certification GmbH	Modul D 73 202 2839 Notified Body: 0091 TÜV Hessen Germany	Modul D DE-M-AQ-PTB023 Notified Body: 0102 PTB Germany



The object of the declaration described above is in conformity with Directive 2011/65/EU of the European Parliament and of the Council of 8 June 2011 on the restriction of the use of certain hazardous substances in electrical and electronic equipment.

Der oben beschriebene Gegenstand der Erklärung erfüllt die Vorschriften der Richtlinie 2011/65/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 8. Juni 2011 zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten.

RMG Messtechnik GmbH
Butzbach, den 24.03.2025

Thorsten Dietz
(CEO)

i.V.
Sascha Körner
(Technical Manager)

Sitz der Gesellschaft Butzbach • Registergericht Friedberg HRB 2535
Geschäftsführung Thorsten Dietz
Qualitätsmanagement DIN EN ISO 9001:2015

Seite 1 von 1



Physikalisch-Technische Bundesanstalt
Nationales Metrologieinstitut

KBS

Konformitätsbewertungsstelle



EU-Baumusterprüfbescheinigung

EU Type-examination Certificate

Ausgestellt für:
Issued to:

RMG Messtechnik GmbH
Otto-Hahn-Str. 5
35510 Butzbach

gemäß:
In accordance with:

Anhang II Modul B der Richtlinie 2014/32/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 26. Februar 2014 zur Harmonisierung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die Bereitstellung von Messgeräten auf dem Markt.
Annex II Module B of the Directive 2014/32/EU of the European Parliament and of the Council of 26 February 2014 on the harmonisation of the laws of the Member States relating to the making available on the market of measuring instruments.

Geräteart:
Type of instrument:

Gaszähler
Gas meter

Typbezeichnung:
Type designation:

RSM200

Nr. der Bescheinigung:
Certificate No.:

DE-24-MI002-PTB005

Gültig bis:
Valid until:

14.01.2035

Anzahl der Seiten:
Number of pages:

21

Geschäftszeichen:
Reference No.:

PTB-1.42-4119899

Notifizierte Stelle:
Notified Body:

0102

Zertifizierung:
Certification:

Braunschweig, 15.01.2025

Im Auftrag
On behalf of PTB

Siegel
Seal

Dr. Daniel Schumann



Bewertung:
Evaluation:

Im Auftrag
On behalf of PTB

Dr. Roland Schmidt

R3-072096



Physikalisch-Technische Bundesanstalt
Nationales Metrologieinstitut

KBS

Konformitätsbewertungsstelle



EU-Baumusterprüfbescheinigung

EU Type-examination Certificate

Ausgestellt für: <i>Issued to:</i>	RMG Messtechnik GmbH Otto-Hahn-Str. 5 35510 Butzbach	
gemäß: <i>In accordance with:</i>	Anhang II Modul B der Richtlinie 2014/32/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 26. Februar 2014 zur Harmonisierung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die Bereitstellung von Messgeräten auf dem Markt. <i>Annex II Module B of the Directive 2014/32/EU of the European Parliament and of the Council of 26 February 2014 on the harmonisation of the laws of the Member States relating to the making available on the market of measuring instruments.</i>	
Geräteart: <i>Type of instrument:</i>	Zustands-Mengennumwerter für Gas <i>Volume conversion device for gas</i>	
Typbezeichnung: <i>Type designation:</i>	RSM200	
Nr. der Bescheinigung: <i>Certificate No.:</i>	DE-24-MI002-PTB006	
Gültig bis: <i>Valid until:</i>	14.01.2035	
Anzahl der Seiten: <i>Number of pages:</i>	14	
Geschäftszeichen: <i>Reference No.:</i>	PTB-1.42-4119900	
Notifizierte Stelle: <i>Notified Body:</i>	0102	
Zertifizierung: <i>Certification:</i>	Braunschweig, 15.01.2025	Bewertung: <i>Evaluation:</i>
Im Auftrag <i>On behalf of PTB</i>	Siegel <i>Seal</i>	Im Auftrag <i>On behalf of PTB</i>
Dr. Daniel Schumann		Dr. Roland Schmidt

R3-072096

213

¹ EU-Type Examination Certificate



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-75176 63082-00



13 **Appendix**

14 **EU-Type Examination Certificate**

BVS 23 ATEX E 019xxx X issue 00

15 **Product description**

15.1 **Subject and type**

Ultrasonic Gas Meter type RSM 200-AA-BB C-DD-EE F

Model name	RSM 200	- AA	- BB	C	- DD	- EE	F
Volume conversion							
Gas flow meter			VM				
Gas flow meter with P and T conversion			VC				
Gas flow meter with T conversion			VT				
Nominal diameter (inch) (not critical to certification)							
DN50 (2")			02				
DN80 (3")			03				
DN100 (4")			04				
DN150 (6")			06				
DN200 (8")			08				
Material of meter body							
Aluminum			A				
Ductile cast iron			D				
Steel			C				
Hazardous location classification							
none				00			
Zone 1				01			
Division 1				11			
Power							
Battery						P1	
IS Power supply / Battery						P2	
IS Power supply (only)						P3	
RS485 interface							
External powered						E	
External powered low voltage						L	

15.2 **Description**

The ultrasonic gas meter Type RSM200 is used for gas flow measurement. The apparatus is suitable for use in hazardous areas requiring EPL Gb. It is powered with internal batteries and/or an external power source.

The battery must not be replaced if an explosive atmosphere is present.

The ultrasonic transducer connections as well as all interface connections are intrinsically safe. The apparatus is an intrinsically safe electrical equipment and has been tested according to the requirements of IEC 60079-0 and IEC 60079-11. The suitability of the input circuit of the unit as an overvoltage protection device according to 60079-25 is not the subject of this certificate but requires further consideration.



Page 2 of 5 of BVS 23 ATEX E 019 X issue 00 – Jobnumber A 20200604 / 341933800
This certificate may only be reproduced in its entirety and without any change.

DEKRA Testing and Certification GmbH, Handwerkstr. 15, 70565 Stuttgart, Germany
Certification body: Dinnendahlstr. 9, 44809 Bochum, Germany
Phone +49.234.3696-400, Fax +49.234.3696-401, e-mail DTC-Certification-body@dekra.com





15.3 Parameters

15.3.1 Electrical parameters

Backup-Power Supply

Battery Power Supply 2 (Terminal X13A 1(+) / 2(-))

Maximum Input power P_i 545.5 mW

Primary Power Supply

External Power Supply or Battery Power Supply 1 (Terminal X5 1(+) / 2(-))

Maximum Input voltage U_i 11.2 V

Maximum Input current I_i 122 mA

Maximum Input power P_i 550 mW

External Power Supply

Maximum internal capacitance C_i negligible

Maximum internal inductance L_i 0.253 mH

Primary Power Supply

Only External Power Supply (Terminal X5 1(+) / 2(-))

Maximum Input voltage U_i 11.2 V

Maximum Input current I_i 322 mA

Maximum Input power P_i 1100 mW

External Power Supply

Maximum internal capacitance C_i negligible

Maximum internal inductance L_i 0.253 mH

Digital output DO1; optically isolated (Terminal X20 1(+) / 2(-))

Maximum Input voltage U_i 20 V

Maximum Input current I_i 50 mA

Maximum Input power P_i 660 mW

Maximum internal capacitance C_i negligible

Maximum internal inductance L_i negligible

Digital output DO2; optically isolated (Terminal X19 1(+) / 2(-))

Maximum Input voltage U_i 20 V

Maximum Input current I_i 50 mA

Maximum Input power P_i 660 mW

Maximum internal capacitance C_i negligible

Maximum internal inductance L_i negligible

Digital output DO3; optically isolated (Terminal X18 1(+) / 2(-))

Maximum Input voltage U_i 20 V

Maximum Input current I_i 50 mA

Maximum Input power P_i 660 mW

Maximum internal capacitance C_i negligible

Maximum internal inductance L_i negligible

Digital output DO4; optically isolated (Terminal X17 1(+) / 2(-))

Maximum Input voltage U_i 20 V

Maximum Input current I_i 50 mA

Maximum Input power P_i 660 mW

Maximum internal capacitance C_i negligible

Maximum internal inductance L_i negligible



Page 3 of 5 of BVS 23 ATEX E 019 X issue 00 – Jobnumber A 20200604 / 341933800
This certificate may only be reproduced in its entirety and without any change.

DEKRA Testing and Certification GmbH, Handwerkstr. 15, 70565 Stuttgart, Germany
Certification body: Dinnendahlstr. 9, 44809 Bochum, Germany
Phone +49.234.3696-400, Fax +49.234.3696-401, e-mail DTC-Certification-body@dekra.com



DEKRA

DEKRA

DEKRA

Pressure Transmitter Power Supply terminal X15A 1(+)/2(-)

Maximum output voltage	U_o	7.13	V
Maximum external inductance	L_o	0.015	mH

Pressure Transmitter Communication / Data terminal X15B 1(+)/2(-)

Maximum output voltage	U_o	7.13	V
Maximum external inductance	L_o	0.015	mH

Temperature Transmitter Power Supply terminal X16A 1(+)/2(-)

Maximum output voltage	U_o	7.13	V
Maximum external inductance	L_o	0.015	mH

Temperature Transmitter Communication / Data terminal X16B 1(+)/2(-)

Maximum output voltage	U_o	7.13	V
Maximum external inductance	L_o	0.015	mH

The following parameters apply to the four terminals X15A; X15B; X16A; X16B:

Maximum output current	I_o	$\Sigma 2.2$	A
Maximum output power	P_o	$\Sigma 1.0$	W
Maximum external capacitance	C_o	$\Sigma 6200$	nF

RS485 interface:

RS485 data (Terminal X21A 1(A) / 2(B))

Maximum input voltage	U_i	8	V
Maximum input current	I_i	135	mA
Maximum input power	P_i	450	mW
Maximum internal capacitance	C_i	1488	nF
Maximum internal inductance	L_i	negligible	

Only for RSM200-xx-xx x-xx-xx E

RS485; power supply (Terminal X21B 1(+)/2(-))

Maximum Input voltage	U_i	11.2	V
Maximum Input current	I_i	135	mA
Maximum Input power	P_i	450	mW
Maximum internal capacitance	C_i	negligible	
Maximum internal inductance	L_i	negligible	

The sum current and sum power of the two intrinsically safe circuits (RS485 terminal X21A&B) is limited to the following values:

Maximum input current	I_i	270	mA
Maximum input power	P_i	900	mW

Only for RSM200-xx-xx x-xx-xx L

RS485; low voltage (Terminal X21B 1(+)/2(-))

Maximum Input voltage	U_i	3.6	V
Maximum Input current	I_i	135	mA
Maximum Input power	P_i	450	mW
Maximum internal capacitance	C_i	145	nF
Maximum internal inductance	L_i	negligible	

The sum current and sum power of the two intrinsically safe circuits (RS485 terminal X21A&B) is limited to the following values:

Maximum input current	I_i	270	mA
Maximum input power	P_i	900	mW

15.3.2 Rated ambient temperature range
with Batteries
without Batteries

T_a	-40 °C ≤ T_a ≤ +60 °C
	-40 °C ≤ T_a ≤ +70 °C



Page 4 of 5 of BVS 23 ATEX E 019 X issue 00 – Jobnumber A 20200604 / 341933800
This certificate may only be reproduced in its entirety and without any change.

DEKRA Testing and Certification GmbH, Handwerkstr. 15, 70565 Stuttgart, Germany
Certification body: Dinnendahlstr. 9, 44809 Bochum, Germany
Phone +49.234.3696-400, Fax +49.234.3696-401, e-mail DTC-Certification-body@dekra.com





16 Report Number

BVS PP 23.2045 EU, as of 2023-07-13

17 Specific Conditions of Use

- The maximum piezo-electric energy released by impact on the ultrasonic sensors exceeds the limit for Gas Group IIC specified in Clause 10.7 of IEC 60079-11:2011. Therefore, mechanical impact shall be avoided during installation.
- The breakdown voltage between the intrinsically safe circuit and the earth connection is less than 500 VAC due to the design. The intrinsically safe circuit must be considered earthed. Equipotential bonding must be provided at the installation site.

18 Essential Health and Safety Requirements

Met by compliance with the requirements mentioned in item 9.

19 Remarks and additional information

Drawings and documents are listed in the confidential report

We confirm the correctness of the translation from the German original.
In the case of arbitration only the German wording shall be valid and binding.

DEKRA Testing and Certification GmbH
Bochum, 2023-07-13
BVS-Hrh/MGR A 20200604 / 341933800

Managing Director



Page 5 of 5 of BVS 23 ATEX E 019 X issue 00 – Jobnumber A 20200604 / 341933800
This certificate may only be reproduced in its entirety and without any change.

DEKRA Testing and Certification GmbH, Handwerkstr. 15, 70565 Stuttgart, Germany
Certification body: Dinnendahlstr. 9, 44809 Bochum, Germany
Phone +49.234.3696-400, Fax +49.234.3696-401, e-mail DTC-Certification-body@dekra.com



		<h2 style="text-align: center;">IECEx Certificate of Conformity</h2>	
INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION IEC Certification System for Explosive Atmospheres <small>for rules and details of the IECEx Scheme visit www.iecex.com</small>			
Certificate No.:	IECEx BVS 23.0011X	Page 1 of 3	Certificate history
Status:	Current	Issue No: 0	
Date of Issue:	2023-07-14		
Applicant:	RMG Messtechnik GMBH Otto Hahn Strasse 5 35510 Butzbach Germany		
Equipment:	Ultrasonic Gas Meter		
Optional accessory:			
Type of Protection:	Intrinsic Safety "I"		
Marking:	Ex ia IIC T4 Gb		
Approved for issue on behalf of the IECEx Certification Body:		Dr Franz Eickhoff	
Position:		Senior Lead Auditor, Certification Manager and officially recognised expert	
Signature: (for printed version)		 2023-07-14	
Date: (for printed version)			
1. This certificate and schedule may only be reproduced in full. 2. This certificate is not transferable and remains the property of the issuing body. 3. The Status and authenticity of this certificate may be verified by visiting www.iecex.com or use of this QR Code.			
Certificate issued by:			
DEKRA Testing and Certification GmbH Certification Body Dinnendahlstrasse 9 44809 Bochum Germany			
			



IECEX Certificate
of Conformity

Certificate No.:IECEX BVS 23.0011X

Page 2 of 3

Date of issue:2023-07-14

Issue No: 0

Manufacturer:

RMG Messtechnik GMBH
Otto Hahn Strasse 5
35510 Butzbach
Germany

Manufacturing locations:

RMG Messtechnik GMBH
Otto Hahn Strasse 5
35510 Butzbach
Germany

This certificate is issued as verification that a sample(s), representative of production, was assessed and tested and found to comply with the IEC Standard list below and that the manufacturer's quality system, relating to the Ex products covered by this certificate, was assessed and found to comply with the IECEx Quality system requirements. This certificate is granted subject to the conditions as set out in IECEx Scheme Rules, IECEx 02 and Operational Documents as amended

STANDARDS :
The equipment and any acceptable variations to it specified in the schedule of this certificate and the identified documents, was found to comply with the following standards

IEC 60079-0:2017
Edition:7.0

Explosive atmospheres - Part 0: Equipment - General requirements

IEC 60079-11:2011
Edition:6.0

Explosive atmospheres - Part 11: Equipment protection by intrinsic safety "I"

This Certificate does not indicate compliance with safety and performance requirements other than those expressly included in the Standards listed above.


TEST & ASSESSMENT REPORTS:
A sample(s) of the equipment listed has successfully met the examination and test requirements as recorded in:

Test Report:

DE/BVS/ExTR23.0020/00

Quality Assessment Report:

DE/BVS/QAR08.0011/10

		<h2 style="margin: 0;">IECEX Certificate of Conformity</h2>	
Certificate No.:	IECEX BVS 23.0011X	Page 3 of 3	
Date of issue:	2023-07-14	Issue No: 0	
EQUIPMENT: Equipment and systems covered by this Certificate are as follows:			
General product information: <p>The ultrasonic gas meter Type RSM200 is used for gas flow measurement. The apparatus is suitable for use in hazardous areas requiring EPL Gb. It is powered with internal batteries and/or an external power source. The battery must not be replaced if an explosive atmosphere is present.</p> <p>The ultrasonic transducer connections as well as all interface connections are intrinsically safe. The apparatus is an intrinsically safe electrical equipment and has been tested according to the requirements of IEC 60079-0 and IEC 60079-11. The suitability of the input circuit of the unit as an overvoltage protection device according to 60079-25 is not the subject of this certificate but requires further consideration.</p>			
Type code: See Annex			
SPECIFIC CONDITIONS OF USE: YES as shown below: <ul style="list-style-type: none"> The maximum piezo-electric energy released by impact on the ultrasonic sensors exceeds the limit for Gas Group IIC specified in Clause 10.7 of IEC 60079-11:2011. Therefore, mechanical impact shall be avoided during installation. The breakdown voltage between the intrinsically safe circuit and the earth connection is less than 500 VAC due to the design. The intrinsically safe circuit must be considered earthed. Equipotential bonding must be provided at the installation site. 			
Annex: BVS_23_0011X_RMG_Annex.pdf			



IECEx Certificate
of Conformity



Certificate No.: IECEx BVS 23.0011X Issue No. 0
Annex
Page 1 of 3

Type code:

Model name	RSM 200	AA	BB	C	DD	EE	F
Volume conversion							
Gas flow meter		VM					
Gas flow meter with P and T conversion		VC					
Gas flow meter with T conversion		VT					
Nominal diameter (inch) (not critical to certification)							
DN50 (2")			02				
DN80 (3")			03				
DN100 (4")			04				
DN150 (6")			06				
DN200 (8")			08				
Material of meter body							
Aluminum				A			
Ductile cast iron				D			
Steel				C			
Hazardous location classification							
none					00		
Zone 1					01		
Division 1					11		
Power							
Battery						P1	
IS Power supply / Battery						P2	
IS Power supply (only)						P3	
RS485 interface							
External powered							E
External powered low voltage							L

Electrical parameter:

The apparatus is powered by an external power source. Or optionally powered by a battery supply 1 and/or a battery supply 2 or an external power source and battery supply 1.

Backup Power Supply

Battery Power Supply 2 (terminal X13 1(+) / 2(-))

Maximum input power P_i 545.5 mW

Primary Power Supply

External Power Supply or Battery Power Supply 1 (terminal X5 1(+) / 2(-))

Maximum input voltage U_i 11.2 V

Maximum input current I_i 122 mA

Maximum input power P_i 550 mW

External Power Supply

Maximum internal capacitance C_i negligible

Maximum internal inductance L_i 0.253 mH



IECEX Certificate of Conformity



Certificate No.: IECEx BVS 23.0011X Issue No. 0
Annex
Page 2 of 3

Primary Power Supply

Only External Power Supply (terminal X5 1(+) / 2(-))

Maximum input voltage	U_i	11.2 V
Maximum input current	I_i	322 mA
Maximum input power	P_i	1100 mW
Maximum internal capacitance	C_i	negligible
Maximum internal inductance	L_i	0.253 mH

Digital output DO1; optically isolated (terminal X20 1(+) / 2(-))

Maximum input voltage	U_i	20 V
Maximum input current	I_i	50 mA
Maximum input power	P_i	660 mW
Maximum internal capacitance	C_i	negligible
Maximum internal inductance	L_i	negligible

Digital output DO2; optically isolated (terminal X19 1(+) / 2(-))

Maximum input voltage	U_i	20 V
Maximum input current	I_i	50 mA
Maximum input power	P_i	660 mW
Maximum internal capacitance	C_i	negligible
Maximum internal inductance	L_i	negligible

Digital output DO3; optically isolated (terminal X18 1(+) / 2(-))

Maximum input voltage	U_i	20 V
Maximum input current	I_i	50 mA
Maximum input power	P_i	660 mW
Maximum internal capacitance	C_i	negligible
Maximum internal inductance	L_i	negligible

Digital output DO4; optically isolated (terminal X17 1(+) / 2(-))

Maximum input voltage	U_i	20 V
Maximum input current	I_i	50 mA
Maximum input power	P_i	660 mW
Maximum internal capacitance	C_i	negligible
Maximum internal inductance	L_i	negligible

Pressure Transmitter Power Supply terminal X15A 1(+)/2(-)

Maximum output voltage	U_o	7.13 V
Maximum external inductance	L_o	0.015 mH

Pressure Transmitter Communication / Data terminal X15B 1(+)/2(-)

Maximum output voltage	U_o	7.13 V
Maximum external inductance	L_o	0.015 mH



IECEX Certificate of Conformity



Certificate No.: IECEx BVS 23.0011X Issue No. 0

Annex

Page 3 of 3

Temperature Transmitter Power Supply terminal X16A 1(+)/2(-)

Maximum output voltage	U_o	7.13	V
Maximum external inductance	L_o	0.015	mH

Temperature Transmitter Communication / Data terminal X16B 1(+)/2(-)

Maximum output voltage	U_o	7.13	V
Maximum external inductance	L_o	0.015	mH

The following parameters apply to the four terminals X15A; X15B; X16A; X16B:

Maximum output current	I_o	Σ	2.2 A
Maximum output power	P_o	Σ	1.0 W
Maximum external capacitance	C_o	Σ	6200 nF

RS485 interface:

RS485 data (terminal X21A 1(A) / 2(B))

Maximum input voltage	U_i	8	V
Maximum input current	I_i	135	mA
Maximum input power	P_i	450	mW
Maximum internal capacitance	C_i	1488	nF
Maximum internal inductance	L_i	negligible	

Only for RSM200-xx-xx x-xx-xx E

RS485; power supply (terminal X21B 1(+)/2(-))

Maximum input voltage	U_i	11.2	V
Maximum input current	I_i	135	mA
Maximum input power	P_i	450	mW
Maximum internal capacitance	C_i	negligible	
Maximum internal inductance	L_i	negligible	

The sum current and sum power of the two intrinsically safe circuits (RS485 terminal X21A&B) is limited to the following values:

Maximum input current	I_i	270	mA
Maximum input power	P_i	900	mW

Only for RSM200-xx-xx x-xx-xx L

RS485; low voltage (terminal X21B 1(+)/2(-))

Maximum input voltage	U_i	3.6	V
Maximum input current	I_i	135	mA
Maximum input power	P_i	450	mW
Maximum internal capacitance	C_i	145	nF
Maximum internal inductance	L_i	negligible	

The sum current and sum power of the two intrinsically safe circuits (RS485 terminal X21A&B) is limited to the following values:

Maximum input current	I_i	270	mA
Maximum input power	P_i	900	mW

TÜV Technische Überwachung Hessen GmbH

Industrie Service
Hans – Böckler – Straße 4
Telefon: 06403 / 9008 – 0

35440 Linden
Fax: 06403 / 9008 - 20



ZERTIFIKAT

(EU–BAUMUSTERPRÜFBESCHEINIGUNG FÜR BAUMUSTER)
(EU-type examination certificate – production type)

EU-Baumusterprüfung (Modul B für Baumuster) nach Richtlinie 2014/68/EU
EU-type examination (Module B - production type) according to directive 2014/68/EU

Zertifikat – Nr.: ISG-22-23-1042_Rev. 01

Name und Anschrift
des Herstellers:
Name and postal address
of the manufacturer:

RMG Messtechnik GmbH
Otto-Hahn-Strasse 5
D-35510 Butzbach

Hiermit wird bestätigt, dass das unten genannte Baumuster die Anforderungen der Richtlinie 2014/68/EU erfüllt.

We herewith certify that the type mentioned below meets the requirements of the directive 2014/68/EU.

Prüfbericht – Nr.: siehe Beiblätter zu/ see attached sheet: ISG-22-23-1042_Rev. 01
Test report No.:

Bezeichnung: Ultraschallgaszähler RSM 200
Designation: DN100, DN150, DN200

Geltungsbereich: **Ultraschallgaszähler RSM 200**
Scope of examination: siehe Anhang zu / see attached sheet to: ISG-22-23-1042_Rev. 01

Prüfobjekt: druckhalt. Ausrüstungsteil (pressure accessory)
Inspection item:

Kategorie: I - III
Category:

Fertigungsstätte: Otto-Hahn-Str. 5, D-35510 Butzbach
Manufacturing plant:

Gültig bis: siehe Anhang zu/ see attached sheet to: ISG-22-23-1042_Rev. 01
Valid:

Bemerkungen / Hinweise:

- Das Zertifikat ISG-22-23-1042_Rev. -- vom 14.09.2023 ist hiermit ersetzt und verliert seine Gültigkeit! / The certificate ISG-22-23-1042_Rev. -- dated 14.09.2023 is hereby replaced and loses its validity!
- Die zulässigen Einsatztemperaturen der Ultraschallgaszähler sind der Entwurfsprüfung des Baumuster zu entnehmen. / The permitted operating temperatures of the ultrasonic gas meter shall be specified in the design approval of the EU-type.

Anlagen: siehe Beiblatt zu/ see attached sheet to:
documents: ISG-22-23-1042_Rev. 01

TÜV Technische Überwachung Hessen GmbH
Notified body, No.: 0091

Linden, 24.01.2024
place, date

Zertifizierer:



☒ Dietrich ☐ S. Droß

Umseitige Hinweise beachten / see hints overleaf

ISG_22_23-1042_REV_01__RMG_B+B_RSM 200_DN 80-200.Docx



Translation

(1) **EU-Type Examination Certificate**

- (2) Equipment and protective systems intended for use in potentially explosive atmospheres, **Directive 2014/34/EU**



(3) **Certificate Number** TÜV 17 ATEX 207696 **issue:** 00

(4) **for the product:** Isolating Amplifier type Ex 400

(5) **of the manufacturer:** RMG Messtechnik GmbH

(6) **Address:** Otto-Hahn-Straße 5
35510 Butzbach

Order number: 8000476312

Date of issue: 2019-09-16

- (7) The design of this product and any acceptable variation thereto are specified in the schedule to this EU-Type Examination Certificate and the documents therein referred to.

- (8) The TÜV NORD CERT GmbH, Notified Body No. 0044, in accordance with Article 17 of the Directive 2014/34/EU of the European Parliament and the Council of 26 February 2014, certifies that this product has been found to comply with the Essential Health and Safety Requirements relating to the design and construction of products intended for use in potentially explosive atmospheres given in Annex II to the Directive.

The examination and test results are recorded in the confidential ATEX Assessment Report No. 19 203 207696.

- (9) Compliance with the Essential Health and Safety Requirements has been assured by compliance with:

EN 60079-0:2012+A11:2013 EN 60079-11:2012

except in respect of those requirements listed at item 18 of the schedule.

- (10) If the sign "X" is placed after the certificate number, it indicates that the product is subject to the Specific Conditions for Use specified in the schedule to this certificate.

- (11) This EU-Type Examination Certificate relates only to the design, and construction of the specified product. Further requirements of the Directive apply to the manufacturing process and supply of this equipment. These are not covered by this certificate.

- (12) The marking of the product shall include the following:

II (2) G [Ex ia Gb] IIC

TÜV NORD CERT GmbH, Langemarckstraße 20, 45141 Essen, notified by the central office of the countries for safety engineering (ZLS), Ident. Nr. 0044, legal successor of the TÜV NORD CERT GmbH & Co. KG Ident. Nr. 0032

The head of the notified body

Roder

Hanover office, Am TÜV 1, 30519 Hannover, Tel. +49 511 998-61455, Fax +49 511 998-61590

This certificate may only be reproduced without any change, schedule included.
Excerpts or changes shall be allowed by the TÜV NORD CERT GmbH

P17-F-011 Rev. 01/04.16

page 1/4



ONE STEP AHEAD

Con riserva di modifiche tecniche

Ulteriori informazioni

Per maggiori informazioni sui prodotti e sulle soluzioni di RMG, visitate il nostro sito Internet:

www.rmg.com

o contattate il rivenditore di fiducia più vicino.

RMG Messtechnik GmbH

Otto-Hahn-Straße 5

35510 Butzbach, Germania

Tel: +49 (0) 6033 897 – 0

Fax: +49 (0) 6033 897 – 130

E-mail: service@rmg.com

Internet: www.rmg.com

RSM 200-MAN | V04.1-04.2024 | 30.01.146.00-IT