



Manuale operativo

Contatore di gas a ultrasuoni USM GT400

Stato	29.06.2026
aggiornamento:	
Versione:	12
Firmware:	1.5

Produttore La nostra assistenza clienti è disponibile per fornire qualsiasi informazione tecnica.

Indirizzo	RMG Messtechnik GmbH Otto-Hahn-Straße 5 D-35510 Butzbach
Telefono centralino	+49 6033 897 – 0
Telefono assi-stenza	+49 6033 897 – 0
Telefono ricambi	+49 6033 897 – 173
Fax	+49 6033 897 – 130
E-mail	service@rmg.com

Documento originale **Ultraschallgaszähler USM GT400 MAN V12**
è il manuale originale del 29.06.2026 del contatore di gas a ultrasuoni USM GT400. Questo documento funge da testo di partenza per le traduzioni nelle altre lingue.



Ha la possibilità di registrare il suo prodotto nella nostra pagina Internet all'indirizzo <https://www.rmg.com/de/hilfe/ge-raete-registrierung>. Così facendo ci aiuterà a ottimizzare l'assistenza.

Avvertenza In ogni modo, nel nostro sito web è possibile scaricare la versione più recente di questo manuale (e di quelli di altri apparecchi).

www.rmg.com

Data di creazione	31/01/2014
...	
8° revisione	02/19/2021
9° revisione	04/28/2021
10° revisione	12/07/2023
11° revisione	08/04/2025

Versione del documento e lingua	Versione del documento	Contatore di gas a ultrasuoni USM_GT400_MAN_ V12_04.2026_30.01.278.00-IT 29.06.2026
	Lingua	IT

Indice

1 SU QUESTO MANUALE.....	1
1.1 Struttura del manuale.....	1
1.2 Conoscenze presupposte.....	2
1.2.1 Conoscenze presupposte	2
1.2.2 Abbreviazioni.....	3
1.2.3 Struttura delle avvertenze	4
1.2.4 Lavorare con l'apparecchio	5
1.2.5 Valutazione e minimizzazione dei rischi.....	10
1.2.6 Validità del manuale	12
1.2.7 Trasporto.....	13
1.2.8 Dotazioni	15
1.2.9 Smaltimento dei materiali da imballo	15
1.2.10 Magazzinaggio	15
1.3 Versione antideflagrante.....	16
1.3.1 Avvertenze generali	16
1.4 Lavori di controllo e manutenzione	17
1.4.1 Avvertenze generali	17
1.4.2 Programma di manutenzione	19
1.4.3 Verifica della tenuta dell'apparecchio.....	19
1.4.4 Tipi di gas ammessi	20
2 GUIDA RAPIDA	22
2.1 Collegamento meccanico	23
2.1.1 Collegamento della flangia.....	23
2.1.2 Tratti di monte/valle.....	23
2.1.3 Connessione del collegamento in pressione.....	23
2.2 Collegamento elettrico.....	24
2.3 Messa in funzione.....	24
2.4 Messa a terra	25
2.5 Adattamento dei parametri	26
3 VISTA D'INSIEME DELL'APPARECCHIO	27
3.1 Componenti principali.....	27
3.2 Elettronica ultrasuoni.....	29
3.3 Disposizione dei trasduttori a ultrasuoni	33

4	PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO	34
4.1	Descrizione generale	35
4.2	Correzione della curva caratteristica dell'USM	39
4.2.1	Correzione della curva caratteristica mediante polinomio	40
4.2.2	Correzione della curva caratteristica tramite punti di appoggio	44
4.3	Funzione diagnostica velocità del suono	44
4.3.1	Metodo standard per la determinazione della velocità del suono	44
4.3.2	Determinazione della velocità del suono in base ai componenti del gas	45
4.3.3	Misura della velocità del suono ampliata	46
4.4	Importazione dei dati di analisi dei gas	47
4.4.1	Opzione 4: dati mediante valori di default fissi	48
4.4.2	Dati tramite valori di default fissi dell'aria	48
4.4.3	Dati tramite RMGBus	50
4.4.4	Dati tramite Modbus (l'USM GT400 è SLAVE)	51
4.4.5	Dati tramite Modbus (l'USM GT400 è il master)	52
4.5	Modalità batch	57
4.6	Smorzamento del segnale	57
5	SICUREZZA	59
5.1	Uso previsto	60
5.2	Struttura delle avvertenze	61
5.3	Qualifica del personale	62
5.4	Avvertenze di sicurezza	63
5.4.1	Pericoli durante il trasporto	64
5.4.2	Pericoli durante l'installazione	64
5.4.3	Pericoli alla messa in funzione	66
5.4.4	Pericoli nella pulizia	66
5.4.5	Pericoli nella manutenzione e riparazione	67
5.4.6	Pericoli durante l'esercizio	68
5.4.7	Pericoli per l'esercizio in aree Ex	69
5.5	Responsabilità del gestore	69
6	TRASPORTO E MAGAZZINAGGIO	70
6.1	Trasporto	71
6.1.1	Dotazioni	71
6.1.2	Trasporto dell'apparecchio	72
6.1.3	Disimballo dell'apparecchio	72
6.1.4	Smaltimento dei materiali da imballo	75
6.1.5	Poco prima dell'installazione	75

6.1.6	Rimozione delle protezioni da trasporto	76
6.2	Imballo dell'apparecchio per il trasporto	77
6.3	Magazzinaggio	84
6.3.1	Imballo dell'apparecchio per il magazzinaggio.....	84
6.3.2	Controllo dell'apparecchio dopo il magazzinaggio	85
7	PROGETTAZIONE E PIANIFICAZIONE.....	86
7.1	Flangia di collegamento.....	86
7.2	Guarnizioni.....	87
7.2.1	Guarnizione piatta	88
7.2.2	Guarnizioni rigate	89
7.2.3	Guarnizioni spirometalliche	90
7.3	Viti.....	92
7.4	Possibilità di installazione.....	93
7.4.1	Dipendenza della direzione di flusso del gas	94
7.4.2	Due apparecchi collegati uno dopo l'altro (faccia a faccia)	97
7.5	Flow computer	99
8	INSTALLAZIONE	101
8.1	Preparazione per i lavori di assemblaggio.....	102
8.2	Installazione dell'apparecchio.....	105
8.2.1	Montaggio del tubo di entrata e di uscita	105
8.2.2	Installazione della scatola di connessione	107
8.3	Collegamento elettrico dell'apparecchio.....	109
8.3.1	Collegamento dell'alimentazione elettrica	114
8.3.2	Collegamenti digitali dell'USM-GT400	115
8.3.3	Collegamento del PC per RMGView ^{USM}	116
8.3.4	Collegamento del flow computer	117
8.3.5	Collegamento tramite Modbus per DSfG-Instanz-F esterna	120
8.3.6	Convertitori di interfaccia.....	138
8.3.7	Modulo di archiviazione LAN RCU 400 opzionale	140
8.3.8	Messa a terra dell'apparecchio	140
8.4	Installazione del collegamento in pressione.....	143
8.5	Installazione all'aperto	145
9	MESSA IN FUNZIONE	147
9.1	Confronto dei parametri del contatore	147
9.2	Verifica del funzionamento dell'USM	147

9.3	Lettura delle velocità del suono	148
10	COMANDO.....	149
10.1	Valori di misura e parametri	150
10.1.1	Protezione dalle immissioni per i parametri	150
10.1.2	Parametri e valori di misura con unità variabili	150
10.1.3	Interruttore di taratura e servizio.....	151
10.1.4	Interfacce con convertitori e controller	151
10.1.5	Interfaccia di servizio e parametrizzazione.....	152
10.1.6	Adattamento del protocollo DZU a ERZ 2400	153
10.2	Richiamo e modifica dei parametri	154
10.2.1	Richiamo del valore di un parametro	154
10.2.2	Immissione di dati	156
10.2.3	Modifica dei parametri della colonna E ed S	159
10.3	Parametrizzazione delle interfacce USM	165
10.3.1	Interfaccia 0	165
10.3.2	Interfaccia 1	166
10.3.3	Interfaccia 2	167
10.4	Comunicazione Modbus nei dettagli.....	177
10.4.1	Codici supportati	177
10.4.2	Tipi di dati	177
10.5	Configurazione dell'uscita in corrente.....	179
10.6	Elenchi di valori di misura e parametri	179
11	MANUTENZIONE.....	180
11.1	Programma di manutenzione	181
11.2	Verifica della tenuta dell'apparecchio.....	181
11.3	Verifica di danni all'apparecchio.....	182
11.4	Sostituzione della batteria	182
11.5	Sostituzione dei trasduttori	183
11.6	Sostituzione dell'elettronica ultrasuoni.....	183
11.7	Pulizia dell'apparecchio	184
11.8	Verifica dei sigilli	184
11.9	Messa fuori servizio e smaltimento	185
12	MESSAGGI DI ALLARME E DI AVVERTIMENTO	187
12.1	Uscite di allarme e di segnalazione.....	187
12.2	Messaggi di allarme.....	188

12.3	Messaggi di avvertimento.....	190
12.4	Avvertenze	191
12.5	Risoluzione dei problemi	192
13	SPECIFICHE TECNICHE	194
13.1	Dati prestazionali.....	195
13.2	Tipi di gas ammessi	197
13.2.1	Idoneità e compatibilità per gas naturale contenente H2	197
13.3	Campo di misura per misure fiscali.....	198
13.4	Campo di misura per l'idrogeno puro.....	199
13.5	Targhetta	200
13.5.1	Targhetta ATEX / IECEx	200
13.5.2	Targhetta NEC (CSA / FM)	201
13.5.3	Targhetta per l'impiego in ambiente a idrogeno	202
13.6	Pesi e misure	202
13.6.1	NEC (CSA / FM).....	203
13.6.2	ATEX / IECEx.....	204
13.7	Diametro dei tubi di collegamento	211
13.8	Schemi dei sigilli	215
13.8.1	Targhetta.....	215
13.8.2	Elettronica ultrasuoni.....	216
13.8.3	Contatore di gas a ultrasuoni	218
13.9	Tipi di trasduttori	221
14	RICAMBI E ACCESSORI.....	223
15	ELENCHI DEI VALORI DI MISURA E DEI PARAMETRI	226
16	OMOLOGAZIONE	276
16.1	Omologazioni metrologiche	276
16.2	Omologazione apparecchi a pressione	276
16.3	Compatibilità elettromagnetica	276
16.4	Omologazione protezione dalle esplosioni.....	276
16.5	Norme, direttive e disposizioni	277
17	GLOSSARIO	280
18	APPENDICE	282

1 Su questo manuale

Contenuto

1.1	Struttura del manuale	1	1
1.2	Conoscenze presupposte	2	
1.2.1	Conoscenze presupposte	2	
1.2.2	Abbreviazioni	3	
1.2.3	Struttura delle avvertenze	4	
1.2.4	Lavorare con l'apparecchio	5	
1.2.5	Valutazione e minimizzazione dei rischi	10	
1.2.6	Validità del manuale	12	
1.2.7	Trasporto	13	
1.2.8	Dotazioni	15	
1.2.9	Smaltimento dei materiali da imballo	15	
1.2.10	Magazzinaggio	15	
1.3	Versione antideflagrante	16	
1.3.1	Avvertenze generali	16	
1.4	Lavori di controllo e manutenzione	17	
1.4.1	Avvertenze generali	17	

1.1 Struttura del manuale

Questo manuale fornisce le informazioni necessarie per un funzionamento sicuro ed esente da anomalie.

Il contatore di gas a ultrasuoni è stato progettato a regola d'arte e in conformità alle norme e direttive tecniche sulla sicurezza generalmente riconosciute.

Tuttavia durante il suo utilizzo possono insorgere pericoli che, però, possono essere evitati osservando questo manuale.

L'apparecchio può essere utilizzato solo in conformità all'uso previsto e se in perfette condizioni tecniche.

Ogni uso del contatore di gas a ultrasuoni diverso da quello previsto comporta il decadere di tutti i diritti di garanzia.

1.2 Conoscenze presupposte

Questo manuale fornisce le informazioni necessarie per un funzionamento sicuro ed esente da anomalie.

2

Il contatore di gas a ultrasuoni USM GT400 è stato progettato a regola d'arte e in conformità alle norme e direttive tecniche sulla sicurezza generalmente riconosciute. Tuttavia durante il suo utilizzo possono insorgere pericoli che, però, possono essere evitati osservando questo manuale. L'apparecchio può essere utilizzato solo in conformità all'uso previsto e se in perfette condizioni tecniche.

⚠ Attenzione

Ogni uso del contatore di gas a ultrasuoni USM GT400 diverso da quello previsto comporta il decadere di tutti i diritti di garanzia, oltre all'eventuale perdita delle omologazioni.

1.2.1 Conoscenze presupposte

Le persone che lavorano con o sull'apparecchio devono disporre delle seguenti conoscenze:

- Addestramento/formazione per lavori in aree a rischio di esplosioni.
- Capacità di stimare correttamente i pericoli e i rischi associati all'uso dell'apparecchio. I possibili pericoli sono ad es. componenti sotto pressione o le conseguenze di un'installazione non corretta.
- Conoscere i pericoli che possono essere causati dal mezzo usato.
- Addestramento/formazione da parte di RMG per lavorare con apparecchi di misura del gas.
- Formazione/istruzione su tutte le norme e direttive nazionali pertinenti per i lavori da eseguire sull'apparecchio.

Qui sono fornite ulteriori informazioni al riguardo:

⇒ capitolo 5.3, „Qualifica del personale“ a pagina 62

1.2.2 Abbreviazioni

Vengono utilizzate le seguenti abbreviazioni:

AGC	Automatic Gain Control
ca.	circa, all'incirca
ev.	eventualmente
max.	massimo
MC	Measurement Canada
MID	Direttiva strumenti di misura (Measurement Instruments Directive)
min.	minimo
SNR	Signal to Noise Ratio (Rapporto segnale/rumore)
SoS	Speed of Sound (velocità del suono)
TD	Trasduttore (trasmettitore e ricevitore a ultrasuoni)
TNG	Trasduttore di nuova generazione
USE	Elettronica ultrasuoni
USM	Contatore di gas a ultrasuoni (dall'acronimo inglese Ultrasonic gas meter)
ad es.	ad esempio

1.2.3 Struttura delle avvertenze

Vengono utilizzate le seguenti avvertenze:

Pericolo

Questo avvertimento segnala pericoli immediati che possono insorgere a causa di usi o comportamenti errati. Se queste situazioni non vengono evitate le conseguenze possono essere decessi o ferite gravissime.

Avvertimento

Questo avvertimento segnala situazioni potenzialmente pericolose che possono insorgere a causa di usi o comportamenti errati. Se queste situazioni non vengono evitate le conseguenze possono essere ferite lievi o minime.

Attenzione

Questa avvertenza segnala situazioni potenzialmente pericolose che possono insorgere a causa di usi o comportamenti errati. Se queste situazioni non vengono evitate le conseguenze possono essere danni materiali all'apparecchio o al circondario.

Nota

Questa avvertenza fornisce suggerimenti su come semplificare il lavoro. Inoltre quest'avvertenza fornisce maggiori informazioni sull'apparecchio o sul processo di lavoro, con cui è possibile evitare comportamenti errati.

1.2.4 Lavorare con l'apparecchio

1.2.4.1 Avvertenze di sicurezza Pericolo, Avvertimento, Cautela e Avvertenza

Pericolo

Osservare tutte le avvertenze di sicurezza seguenti!

L'inosservanza delle avvertenze di sicurezza può comportare pericoli per la vita e l'incolumità fisica delle persone o causare danni ambientali e materiali.

Si tenga presente che gli avvertimenti di sicurezza in questo manuale e sull'apparecchio non possono coprire tutte le situazioni pericolose che possono venirsi a creare, in quanto è impossibile prevedere le sinergie tra diverse circostanze. Seguire solamente le istruzioni fornite può non essere sufficiente ai fini del funzionamento corretto. È necessario essere sempre vigili e attenti e ragionare.

- Prima di lavorare con l'apparecchio per la prima volta leggere accuratamente questo manuale di uso e manutenzione e in particolare le seguenti avvertenze di sicurezza.
- Il manuale di uso e manutenzione avvisa dei rischi residui inevitabili per gli utenti e per terzi nonché per gli apparecchi e altri beni materiali. Le avvertenze di sicurezza utilizzate avvertono dei rischi strutturalmente non evitabili.
- Far funzionare l'apparecchio solamente se in perfette condizioni e nel rispetto del manuale di uso e manutenzione.
- In aggiunta osservare le normative antinfortunistiche e le norme sull'installazione e il montaggio locali.

Attenzione

Devono essere osservate tutte le avvertenze del manuale.

L'uso del contatore di gas a ultrasuoni USM GT400 è ammesso solamente in conformità alle prescrizioni del manuale operativo.

RMG declina qualsiasi responsabilità per la mancata osservanza del manuale di uso e manutenzione.

⚠ Pericolo

I lavori di assistenza e manutenzione o le riparazioni non descritti nel manuale di uso e manutenzione possono venir eseguiti solamente previa concertazione con il produttore.

Non sono ammesse modifiche dell'apparecchio.

Per un funzionamento sicuro, osservare e rispettare le specifiche tecniche (cfr. *capitolo 13 Specifiche tecniche*).

Non devono essere superati i limiti prestazionali.

Per l'installazione del contatore nella tubatura si raccomanda di utilizzare solamente le viti, i prigionieri, i dadi e le guarnizioni elencati nel *capitolo 7* oppure parti con valori caratteristici equiparabili.

Per un funzionamento sicuro l'apparecchio deve essere utilizzato solamente in conformità all'uso previsto (cfr. *capitolo 5.1 Uso previsto*).

1.2.4.2 Pericoli alla messa in funzione

Prima messa in funzione La prima messa in funzione deve essere eseguita solamente da personale specificamente addestrato (formazione da parte di RMG) o dal personale addetto all'assistenza di RMG.

Nota

Alla messa in funzione è necessario redigere un certificato di ispezione. Tale certificato, unitamente al manuale operativo e alla dichiarazione di conformità CE, devono essere conservati sempre a portata di mano.

Dall'apparecchio sono stati eliminati per quanto possibile tutti gli spigoli vivi. Tuttavia, durante tutti i lavori si devono indossare dispositivi di protezione individuale, che devono venir messi a disposizione dal gestore.

⚠ Pericolo



Questo simbolo nel manuale avverte del pericolo di esplosioni; osservare le avvertenze riportate accanto al simbolo.

7

Per quanto riguarda il pericolo di esplosioni è necessario osservare in particolare quanto segue:

- Installare l'apparecchio in conformità al manuale di uso e manutenzione. Se l'apparecchio non è installato in conformità al manuale di uso e manutenzione, la protezione contro le esplosioni esistente può eventualmente non essere sufficiente.

La protezione contro le esplosioni decade!

- All'installazione prestare attenzione alla direzione di flusso indicata da una freccia sul corpo.
- Se i lavori sono eseguiti da persone senza qualifiche adeguate durante i lavori i pericoli possono essere stimati in maniera errata. Possono venir causate esplosioni. Eseguire i lavori solamente se si dispone di qualifiche adeguate e se si è un tecnico.
- Se non si usano attrezzi e materiali adeguati i componenti possono venir danneggiati. Usare gli attrezzi raccomandati dal manuale di uso e manutenzione per il relativo lavoro.

Installazione meccanica	L'installazione meccanica deve venir eseguita esclusivamente da tecnici appositamente qualificati.
Installazione elettrica	L'installazione dei componenti elettrici deve essere eseguita esclusivamente da elettrotecnici.
Installazione meccanica e/o elettrica	Questi tecnici devono aver assolto una formazione specifica per i lavori in zone a rischio di esplosioni. Per tecnici si intendono persone che possono dimostrare una formazione / un perfezionamento a norma DIN VDE 0105, IEC 364 o norme equiparabili .

⚠ Pericolo

Il montaggio di tubature sotto pressione deve essere eseguito esclusivamente da tecnici addestrati.

⚠ Pericolo

Il montaggio e lo smontaggio dell'USM GT400 possono venir eseguiti solamente in condizioni depressurizzate e non soggette al rischio di esplosioni. Durante il processo di installazione vanno tenute in considerazione le descrizioni del manuale operativo.

In generale si raccomanda di far eseguire la sostituzione solamente di concerto con l'assistenza di RMG.

Dopo i lavori su componenti sotto pressione va eseguita una verifica della tenuta.

Tutti i punti precedenti valgono anche per i lavori di riparazione e manutenzione e in generale quando è richiesta un'apertura del contatore.

Gli elementi di fissaggio delle flange, i tappi di chiusura, i raccordi a vite e le valvole antiritorno nonché i raccordi filettati per lo scarico della pressione, le valvole e il tubo di protezione non devono essere allentati durante il funzionamento.

1.2.4.3 Pericoli alla manutenzione e riparazione

Personale addetto al comando

Il personale addetto al comando usa e comanda l'apparecchio nell'ambito dell'uso previsto.

Personale addetto alla manutenzione

I lavori sugli apparecchi devono essere eseguiti solamente da tecnici che, per formazione tecnica ed esperienza, nonché per conoscenza delle norme e disposizioni pertinenti, sono in grado di eseguirli. Questi tecnici conoscono la normativa antinfortunistica vigente e sono in grado di riconoscere e di evitare autonomamente i possibili pericoli.

Manutenzione e pulizia

Manutenzione e pulizia possono venir eseguite solamente da tecnici opportunamente qualificati.

⚠ Pericolo

Se i lavori sono eseguiti da persone senza qualifiche adeguate durante i lavori i pericoli possono essere stimati in maniera errata. Possono venir causate esplosioni. Se vengono eseguiti lavori su apparecchi sotto tensione in zone a rischio di esplosione, le scintille sprigionate possono causare un'esplosione.

Eseguire i lavori solamente se si dispone dell'apposita qualifica e se si è un tecnico addestrato.

Pericolo

Se l'apparecchio non viene pulito in conformità al manuale di uso e manutenzione può subire dei danni. Pulire l'apparecchio solamente in conformità al manuale di uso e manutenzione.

Se non vengono utilizzati attrezzi idonei i componenti possono subire dei danni. La protezione contro le esplosioni decade.

- Pulire solamente con un panno umido!

Pericolo

L'USM GT400 può essere impiegato solamente per l'uso previsto! (capitolo 5.1).

Pericolo

Evitare che l'USM GT400 sia usato come possibile ausilio alla salita e che gli accessori dell'USM GT400 siano utilizzati come possibili maniglie di tenuta!

1.2.4.4 Qualifica del personale

Nota

In generale per tutte le persone che lavorano con o sull'USM GT400 si consiglia quanto segue:

- Addestramento / formazione per lavori in zone a rischio di esplosioni.
- Capacità di stimare correttamente i pericoli e rischi connessi all'uso e alla manipolazione dell'USM GT400 e di tutti gli apparecchi collegati. I possibili pericoli sono ad es. componenti sotto pressione o le conseguenze di un'installazione non corretta.
- Conoscere i pericoli che possono essere causati dal mezzo usato.
- Addestramento / formazione da parte di RMG per lavori su apparecchi di misura di gas.
- Formazione/istruzione su tutte le norme e direttive nazionali pertinenti per i lavori da eseguire sull'apparecchio.

1.2.5 Valutazione e minimizzazione dei rischi

Il contatore di gas a ultrasuoni USM GT 400 comporta rischi durante l'uso che sono stati stimati da collaboratori qualificati dell'azienda RMG. I rischi possono essere causati dalle alte pressioni, più raramente da quelle più basse. Anche lavori fuori dal campo di temperature ammesse possono comportare pericoli. Valori di corrente e tensione non ammessi possono causare esplosioni nella zona a rischio di esplosioni. La valutazione dei rischi presuppone che ad ogni montaggio e smontaggio di un USM GT00 vengano eseguiti uno svuotamento e sfiato della tubatura. In questo modo e solo allora nella tubazione non sono più presenti miscele di gas esplosive. Ovviamente sono ammessi solamente lavori eseguiti da personale addestrato (cfr. capitolo 5.3 *Qualifica del personale a pagina 62*), che disponga anche di un'apposita formazione, conosca gli attrezzi idonei e usi esclusivamente questi. Questi rischi sono stati compilati in fase di sviluppo e sono state adottate misure per minimizzarli.

Misure di minimizzazione dei rischi:

- Tutte le parti sotto pressione sono progettate in conformità al regolamento AD 2000, Allegato 1 alla Direttiva PED
- L'intera progettazione della pressione è stata verificata dal TÜV dell'Assia
- Tutte le parti sotto pressione sono fabbricate con certificati dei materiali; per i componenti sotto pressione è disponibile una catena ininterrotta di tracciamento dei lotti
- Le caratteristiche meccaniche di tutti i componenti sotto pressione rilevanti sono verificate mediante prove di trazione, di resilienza e di durezza dei componenti
- Inoltre sono state utilizzate prove non distruttive: verifica radiografica e a ultrasuoni di eventuali difetti dei materiali del corpo del contatore, controllo di incrinature superficiali con polvere magnetica e procedimento a penetrazione di vernice
- Nelle prove a pressione sono state condotte prove di resistenza dei componenti a 1,5x la pressione di esercizio; la prova di tenuta all'assemblaggio è eseguita a 1,1x la pressione di esercizio. Sono state contrassegnate le prove superate
- La pressione di esercizio massima è indicata sulla targhetta dell'apparecchio, unitamente al campo di temperatura ammesso. Il funzionamento dell'apparecchio è consentito solamente entro tali campi indicati.
- È necessario mantenere una differenza di temperatura massima di $\Delta T \leq 84^{\circ}\text{K}$ tra le aree interne ed esterne dell'USM GT400.
- Le forze e i momenti esterni aggiuntivi non sono stati presi in considerazione nei progetti di pressione.

- Nel caso in cui l'attrezzatura a pressione debba essere immessa sul mercato e messa in funzione come insieme ai sensi della direttiva sulle attrezzature a pressione, la valutazione dell'insieme deve essere effettuata al più tardi nell'ambito dell'ispezione finale e della prova di pressione.
In caso contrario, l'ispettore di collaudo deve indicare esplicitamente che l'ispezione del punto dell'apparecchiatura con funzione di sicurezza deve comunque essere effettuata sul luogo di installazione.

Pericolo

Per i lavori nelle aree a rischio di esplosioni (tutte le zone) vale quanto segue:

- Per i lavori di manutenzione e riparazione devono venir utilizzati solamente utensili omologati per la zona Ex 1. Se non vengono utilizzati attrezzi idonei i componenti possono subire dei danni.
- La protezione contro le esplosioni decade.
- Altrimenti i lavori possono essere eseguiti solamente se non sono presenti atmosfere con rischi di esplosioni.
- Devono venir evitati pericoli di accensione causati da urti o sfregamenti.
- Nelle aree a rischio di esplosione il cablaggio / l'installazione possono venir eseguiti solamente da personale addestrato a norma EN60079-14 e nel rispetto delle disposizioni nazionali.
- Per tecnici si intende personale a norma DIN VDE 0105 o IEC 364 oppure norme direttamente equiparabili.
- Impiegare solamente personale addestrato e istruito. I lavori sul sistema di misura possono venir eseguiti solamente da personale qualificato e devono essere verificati da tecnici responsabili.
- Le persone qualificate sono state autorizzate dal responsabile della sicurezza delle persone e degli impianti a eseguire tali lavori - per la loro formazione, esperienza e istruzione nonché per le loro conoscenze delle normative, disposizioni, norme antinfortunistiche e condizioni degli impianti. Essenziale è che queste persone siano in grado di identificare e di evitare tempestivamente possibili pericoli.

1.2.6 Validità del manuale

Questo manuale descrive il contatore di gas a ultrasuoni USM GT400. Il contatore di gas a ultrasuoni USM GT400 è solamente una parte di un impianto completo. Devono essere osservati anche i manuali degli altri componenti dell'impianto. Se si riscontrano istruzioni contraddittorie, contattare RMG e/o il produttore degli altri componenti.

⚠ Attenzione

Accertarsi che i dati prestazionali dell'allacciamento elettrico corrispondano alle indicazioni della targhetta. Rispettare le disposizioni nazionali eventualmente vigenti nel paese di utilizzo. Usare cavi adatti per i pressacavi (vedere il capitolo 8.3 Collegamento elettrico dell'apparecchio).

⚠ Pericolo

Eseguire i lavori solamente se si dispone dell'apposita qualifica e se si è un tecnico addestrato.

1.2.6.1 Pericoli durante l'esercizio

Osservare le indicazioni del produttore e del gestore dell'impianto.

1.2.6.2 Pericoli per l'esercizio in aree Ex

⚠ Pericolo

Utilizzare l'apparecchio solamente nelle condizioni originali.

- Mettere in esercizio il contatore di gas a ultrasuoni USM GT400 solamente se integro e in perfette condizioni. Se vengono apportate modifiche tecniche all'apparecchio non è più possibile garantirne il funzionamento in sicurezza.
- Nel collegare altri componenti di misurazione o dispositivi aggiuntivi in aree a rischio di esplosioni, assicurarsi che per tali componenti sia garantita la protezione contro le esplosioni idonea.
- Se si tratta di apparecchi a sicurezza intrinseca, quando questi apparecchi sono collegati deve essere previsto un isolamento galvanico.

Il contatore di gas a ultrasuoni USM GT400 può essere fatto funzionare in zone antideflagranti Ex 1, ma solamente entro le temperature ammesse (*capitolo 13 Specifiche tecniche*)

1.2.6.3 Responsabilità del gestore

13

Il gestore deve fare in modo che sull'apparecchio lavori solamente personale adeguatamente qualificato. Il gestore deve fare in modo che tutti i collaboratori che maneggiano l'apparecchio abbiano letto e compreso questo manuale. Inoltre il gestore è tenuto a formare periodicamente il personale e a informarlo dei pericoli. Il gestore deve provvedere affinché tutti i lavori sull'apparecchio siano eseguiti solamente da personale qualificato e siano verificati da tecnici responsabili. Il gestore deve regolamentare chiaramente le competenze relative all'installazione, al comando, all'eliminazione delle anomalie, alla manutenzione e alla pulizia. Il gestore deve avvertire il proprio personale dei rischi connessi alla manipolazione dell'apparecchio.

Durante tutti i lavori sull'USM GT400 si devono indossare dispositivi di protezione individuale, che devono venir messi a disposizione dal gestore. Ciò va fatto benché dall'apparecchio siano stati eliminati, per quanto possibile, tutti gli spigoli vivi.

1.2.7 Trasporto

L'apparecchio è imballato a seconda dei requisiti di trasporto specifici del cliente. Per ogni successivo trasporto garantire un imballo sicuro, in grado di assorbire le vibrazioni e urti di lieve entità. In ogni caso raccomandare al trasportatore di evitare eventuali vibrazioni e urti durante il trasporto.

Per il trasporto vale, in particolare, quanto segue:

- Evitare urti e vibrazioni
- Proteggere l'USM GT400 dall'umidità
- Nel caso si sospettino un trasporto non a regola d'arte o danni durante il trasporto, contattare immediatamente il servizio RMG

⚠ Avvertimento**Pericolo di ferite durante il trasporto**

Eventuali viti di base devono venir montate qualora fungano da protezione contro spostamenti e ribaltamenti durante il trasporto. Inoltre devono venir adottate misure idonee a prevenire efficacemente spostamenti e ribaltamenti.

Per sollevare i contatori si devono utilizzare solamente gli appositi occhioni / golfari. Rispettare i carichi ammessi per i dispositivi di sollevamento. Prima di procedere al sollevamento accertarsi che il carico sia saldamente fissato. Non sostare sotto a carichi sospesi.

Quando l'apparecchio è sollevato e deposto può scivolare, ribaltarsi o cadere. In caso di inosservanza della portata del dispositivo di sollevamento l'apparecchio può cadere. Ciò comporta il pericolo di ferite gravi per i presenti nel circondario.

Se l'apparecchio è consegnato su Europallet può essere caricato sul pallet mediante un transpallet o un elevatore a forche.

Durante il trasporto i contatori e gli accessori devono essere protetti da urti e scossoni.

I contatori del gas o eventuali tratti di monte / valle hanno una flangia come chiusura. Le flange sono chiuse con un adesivo di protezione o con tappi ciechi in plastica. Gli adesivi di protezione o tappi ciechi devono essere rimossi prima dell'installazione nella tubatura senza lasciare residui. I residui di tali pellicole alterano lo scorrimento del flusso e causano errori di misura!

Per il trasporto o il magazzinaggio questa protezione deve essere riapplicata a queste flange.

1.2.8 Dotazioni

Le dotazioni possono variare a seconda degli optional ordinati. „Normalmente“ le dotazioni comprendono quanto segue:

Parte	Q.tà
Contatore a ultrasuoni USM GT400	1
Manuale	1
Verbale di prova	1
Certificato di taratura	1
Certificato di prova dei materiali	1
Certificato di prova resistenza 3.1	opzionale

15

1.2.9 Smaltimento dei materiali da imballo

Smaltire il materiale secondo modalità ecologicamente corrette e nel rispetto delle normative e direttive specifiche del paese.

1.2.10 Magazzinaggio

Evitare lunghi periodi di magazzinaggio. Il contatore di gas a ultrasuoni USM GT400 è uno strumento di misura di alta precisione che non deve essere conservato per lunghi periodi. Dopo il magazzinaggio verificare che il contatore di gas a ultrasuoni USM GT400 non sia danneggiato e che funzioni correttamente. Dopo periodi di magazzinaggio superiori all'anno far verificare l'apparecchio dall'assistenza RMG. Per la verifica inviare l'apparecchio a RMG.

Se un magazzinaggio è ciò nonostante necessario, osservare quanto segue:

- Per il magazzinaggio è prescritto un ambiente asciutto e riparato dalle gelate
- L'installazione e la messa in funzione devono essere eseguite esclusivamente da personale qualificato

1.3 Versione antideflagrante

1.3.1 Avvertenze generali

16

Pericolo

L'USM GT400 può essere installato in aree a rischio di esplosioni di zona 1 esposte a gas e vapori assegnati al gruppo di esplosione IIB+H 2 e alla classe di temperatura T6.

Numero dell'omologazione ATEX: BVS 14 ATEX E 034 X

Marcatura:



II 2G Ex de IIB+H₂ T6 Gb

L'apparecchio è conforme alle disposizioni della direttiva 2014/34/EU.

Nell'installazione e durante il funzionamento, in linea di principio devono essere osservati sempre i regolamenti e le disposizioni pertinenti. L'apparecchio è omologato per il funzionamento in aree a rischio di esplosioni. I dati elettrici e le specifiche sul campo di temperatura sono riportati nel capitolo *.13.1 Dati prestazionali*.

Pericolo

Pericolo di distruzione da elettricità statica del corpo, che può essere causata, ad esempio, dallo sfregamento degli indumenti – indossare indumenti protettivi adeguati.

Nota

Durante il montaggio assicurarsi di rispettare la classe di protezione dell'alloggiamento. Evitare la luce solare diretta.

Il contatore di gas a ultrasuoni è conforme alla classe di protezione IP66 a norma EN 60529.

Campi di temperatura

Secondo MID:

da -20°C a +55°C (temperatura ambientale, per misura fiscale)

A norma ATEX:

da -40°C a +80°C

Nota

Nei casi dubbi, vale la gamma limitata della MID: da -20°C a +55°C (opzionalmente da -40° a +55°C)

17

1.4 Lavori di controllo e manutenzione

1.4.1 Avvertenze generali

I comandi elettrici antideflagranti devono essere sottoposti a manutenzione regolarmente. Gli intervalli di tempo di tali controlli dipendono dalle condizioni operative e ambientali.

Nota

Consigliamo almeno un controllo all'anno (ad es. in combinazione con la verifica tecnica della calibrazione annuale).

In questo capitolo vengono fornite informazioni su come allungare la durata dell'apparecchio mediante la manutenzione. Solo rispettando l'intervallo di manutenzione qui indicato è possibile proteggere l'apparecchio dall'usura prematura.

Pericolo

In linea di principio sono vietati i lavori su mezzi di esercizio elettrici sotto tensione in aree a rischio di esplosioni (ad eccezione dei circuiti a sicurezza intrinseca).

In casi particolari, possono anche venir eseguiti lavori su mezzi di esercizio elettrici sotto tensione in aree a rischio di esplosioni purché sia garantito che non siano presenti atmosfere potenzialmente esplosive. Questi possono essere eseguiti solo con apparecchi di misura omologati e antideflagranti.

18

⚠ Pericolo

Se è necessario accedere ai gruppi elettrici del contatore di gas a ultrasuoni, devono venir osservate le seguenti misure precauzionali:

- L'intero apparecchio deve essere scollegato dall'alimentazione di tensione.
- Quando si lavora con gruppi elettronici, è necessario realizzare un collegamento tra un oggetto messo a terra e il corpo.

Nota

Poiché gli alloggiamenti resistenti alla pressione sono solo parzialmente impermeabili (IP54) a causa della fenditura antifiamma, fare attenzione che l'acqua non si accumuli nell'alloggiamento.

Se la fenditura è arrugginita o corrosa non deve essere pulita con abrasivi o spazzole metalliche, ma solo chimicamente, ad esempio con oli riducenti. Successivamente la fenditura deve essere accuratamente protetta con un protettivo anticorrosione senza acidi, ad es. ESSO RUST BAN 397, Mobil Oil Tecrex 39 o equivalente.

⚠ Pericolo

Controllare che la guarnizione dell'alloggiamento Ex-e non sia danneggiata e, se necessario, sostituirla.

Verificare che pressacavi e tappi di chiusura siano saldamente posizionati.

I danni agli alloggiamenti possono annullare la protezione Ex!

Se viene riparato un componente dell'apparecchio da cui dipende la protezione antideflagrante, esso non può essere rimesso in funzione fino a quando non è stato verificato da un esperto riconosciuto (capitolo 5.3 Qualifica del personale)

Se le riparazioni vengono eseguite dal costruttore, non è richiesto il collaudo da parte di un esperto.

1.4.2 Programma di manutenzione

Nel programma di manutenzione sono stabiliti gli intervalli con cui i lavori di manutenzione devono venir eseguiti per preservare la funzionalità dell'apparecchio.

Intervallo	Attività
Settimanale	Controllare l'integrità dei sigilli. L'intervallo temporale può essere prolungato a una durata ragionevole.
Secondo necessità	Pulire l'apparecchio. Controllare la tenuta e il saldo posizionamento dei collegamenti a innesto e dei raccordi a vite, eventualmente sostituire le guarnizioni.
Dopo 5 anni	Controllare la tenuta dell'apparecchio. La tenuta deve essere verificata anche dopo tutti i lavori meccanici sull'USM o su uno dei tubi di collegamento.
Da concordare con RMG	Controllare la tenuta dell'apparecchio. La tenuta dell'apparecchio può essere limitata quando si utilizzano tipi di gas non ammessi. In questo caso, consultare RMG.

19

1.4.3 Verifica della tenuta dell'apparecchio

Per un funzionamento sicuro, la tenuta dell'apparecchio deve essere verificata ogni 5 - 10 anni.

Nota

Nell'ambito di ricalibrazione in RMG viene contemporaneamente controllata la tenuta dell'apparecchio.

Se l'apparecchio è utilizzato con i gas ammessi, la durata delle guarnizioni è illimitata (vedere anche *capitolo 13.2, „Tipi di gas ammessi“*).

Nota

Se si utilizzano altri gas, consultare RMG.

Per l'interazione tra il contatore di gas a ultrasuoni e il tipo di gas utilizzato, l'assistenza RMG consiglierà un intervallo per la prova di tenuta.

1.4.4 Tipi di gas ammessi

L'apparecchio può essere fatto funzionare solamente con i seguenti tipi di gas. Solo con i tipi di gas indicati è garantito un funzionamento sicuro:

- Gas di classe 1
- Gas di classe 2
- Gas di classe 3
- Gas di classe 5
- Azoto e aria

I componenti dei gas devono rientrare nei limiti di concentrazione conformi alla norma EN 437:2009 per i gas di prova.

⚠ Pericolo

In linea di principio sono vietati i lavori su mezzi di esercizio elettrici sotto tensione in aree a rischio di esplosioni (ad eccezione dei circuiti a sicurezza intrinseca).

In casi particolari, possono anche venir eseguiti lavori su mezzi di esercizio elettrici sotto tensione in aree a rischio di esplosioni purché sia garantito che non siano presenti atmosfere potenzialmente esplosive. Questi possono essere eseguiti solo con apparecchi di misura omologati e antideflagranti.

Pericolo

Se è necessario accedere ai gruppi elettrici devono essere osservate le seguenti misure precauzionali:

- L'intero apparecchio deve essere scollegato dall'alimentazione di tensione.
- Quando si lavora con gruppi elettronici, è necessario realizzare un collegamento tra un oggetto messo a terra e il corpo.

Se viene riparato un componente dell'apparecchio da cui dipende la protezione antideflagrante, esso non può essere rimesso in funzione fino a quando non è stato verificato da un esperto riconosciuto (capitolo 5.3 Qualifica del personale)

Se le riparazioni vengono eseguite dal costruttore, non è richiesto il collaudo da parte di un esperto.

2 Guida rapida

Questo capitolo non sostituisce il resto del manuale di uso e manutenzione. Fornisce solamente una breve descrizione dei passaggi necessari per mettere in funzione l'apparecchio.

22

Il capitolo è destinato esclusivamente a utenti esperti.

- Osservare il capitolo Sicurezza.
⇒ *capitolo 5, Sicurezza*

Informazioni dettagliate su questi contenuti sono disponibili nel:

- ⇒ *capitolo 7, „Progettazione e pianificazione“ a pagina 86*
- ⇒ *capitolo 8, „Installazione“ a pagina 101*
- ⇒ *capitolo 9, „Messa in funzione“ a pagina 147*
- ⇒ *capitolo 12.5, „Risoluzione dei problemi“ a pagina 192*

Pericolo

Il capitolo è destinato esclusivamente a utenti esperti!

Non sostituisce tutte le avvertenze di sicurezza che in gran parte sono elencate nella prima parte del manuale, ma che in parte sono riportate anche negli altri capitoli.

Piuttosto questo capitolo "Guida rapida" richiede che l'utente esperto conosca interamente tutte queste avvertenze di sicurezza e le implementi nel suo lavoro con l'apparecchio.

RMG declina qualsiasi responsabilità per tutti i danni all'apparecchio o ad altri apparecchi collegati se un utente interpreta questo capitolo "Guida rapida" nel senso che sia possibile trascurare anche una sola delle avvertenze di sicurezza riportate nell'intero manuale. Ciò vale analogamente per le avvertenze di sicurezza, a cui in questo manuale è solamente fatto rimando, ma che non sono riportate in maniera esplicita.

2.1 Collegamento meccanico

2.1.1 Collegamento della flangia

- 1 Assicurarsi che l'apparecchio e la flangia di collegamento abbiano la stessa versione di pressione.
- 2 Assicurarsi che l'apparecchio sia dotato di guarnizioni idonee.

23

2.1.2 Tratti di monte/valle

Modalità operativa	Tratto di monte	Tratto di valle	Posizione sensore di temperatura
Funzionamento unidirezionale	10 D (senza raddrizzatore)	3 D	da 1,5 D a 5 D
Funzionamento unidirezionale	3 / 5 D (con raddrizzatore RMG o normalizzato) ¹	3 D	da 1,5 D a 5 D
Funzionamento bidirezionale	10 D (senza raddrizzatore)	10 D (senza raddrizzatore)	da 3 D a 5 D
Funzionamento bidirezionale	3 / 5 D (con raddrizzatore RMG o normalizzato) ¹	3 / 5 D (con raddrizzatore RMG o normalizzato) ¹	da 2 D a 5 D ¹

¹ A seconda del diametro nominale

Vedere anche il capitolo 13.7 „Diametro dei tubi di collegamento“ a pagina 211

2.1.3 Connessione del collegamento in pressione

■ Realizzazione del collegamento con raccordo filettato con anello di bloccaggio

- 3 Svitare il dado a risvolto del raccordo filettato con anello di bloccaggio.
- 4 Rimuovere il tappo cieco.
- 5 Infilare sul tubo il dado a risvolto e gli anelli di bloccaggio.
- 6 Infilare il tubo fino all'arresto nel raccordo filettato con anello di bloccaggio.
- 7 Serrare il dado a risvolto, in modo da fissare e rendere ermetico il tubo.

■ Realizzazione del collegamento con filettatura interna

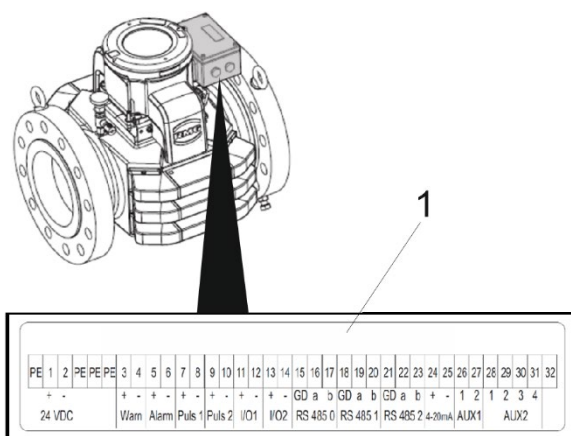
- 8 Svitare il tappo cieco.
- 9 Sigillare il collegamento nella filettatura.

Nota**Utilizzo con idrogeno puro**

Se il GT400 viene utilizzato per misurare l'idrogeno puro, è necessario utilizzare esclusivamente raccordi di pressione e valvole a spillo in acciaio inossidabile!

24

2.2 Collegamento elettrico



1 Occupazione dei morsetti

Fig. 2.1: Occupazione dei collegamenti sulla morsettiera

- 10** Collegare il PC ai morsetti **RS 485-0**.
- 11** Assegnare i morsetti in conformità all'applicazione.
Opzione: collegare ETZ 2000 (-NG) a **RS 485-0**.

2.3 Messa in funzione

- 12** Alimentare l'apparecchio con tensione di rete (24 V DC) tramite l'impianto.

Quando il LED Power è illuminato con luce verde fissa l'apparecchio è pronto a funzionare.

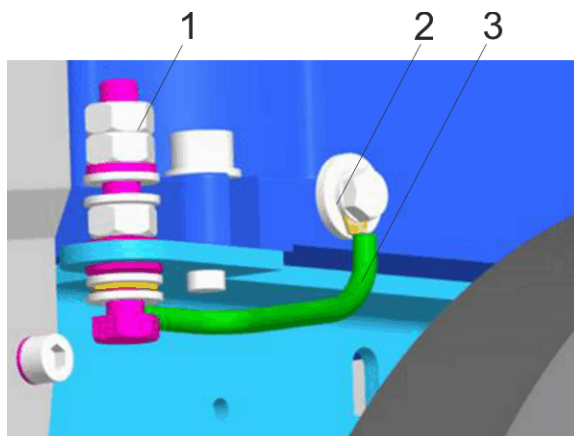
Se i LED di allarme e avvertimento non lampeggiano l'apparecchio funziona senza errori.

⇒ capitolo 3.2, „Elektronica ultrasuoni“ a pagina 29

Su richiesta o per l'area dell'America settentrionale, l'apparecchio è consegnato senza scatola di connessione, il collegamento è realizzato mediante cavi che sono posati attraverso una barriera tagliafiamma. La marcatura dei cavi (numeri) è identica all'occupazione dei morsetti

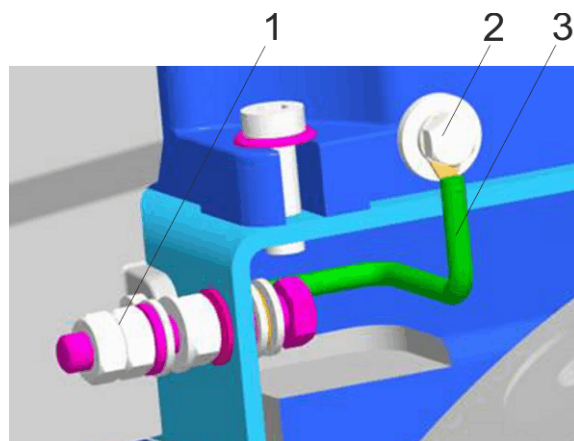
2.4 Messa a terra

25



- 1 Vite di messa a terra M6
- 2 Vite di messa a terra M6
- 3 Cavo di messa a terra

Fig. 2.2: Messa a terra – contatori di gas a ultrasuoni DN100 (4") e DN150 (6")



- 1 Vite di messa a terra M6
- 2 Vite di messa a terra M6
- 3 Cavo di messa a terra

Fig. 2.3: Messa a terra – contatori di gas a ultrasuoni $\geq$ DN200 (8")

- 13** Collegare il cavo di messa a terra a seconda della variante di contatore di gas a ultrasuoni da DN100 (4") a DN150 (6") oppure a partire da DN200 (8").

2.5 Adattamento dei parametri

L'apparecchio è consegnato preconfezionato a seconda degli accordi con il cliente. Una modifica del preconfezionamento è dispendiosa e pertanto non viene descritta in questa guida rapida. Nel caso sia necessaria, la descrizione è fornita qui:

⇒ *capitolo 10.1.3, „Interruttore di taratura e servizio“ a pagina 151*

3 Vista d'insieme dell'apparecchio

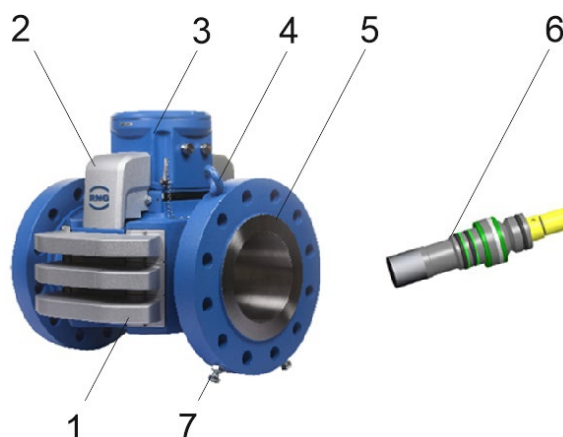
Questo capitolo fornisce informazioni sui principali componenti del contatore di gas a ultrasuoni e sulla disposizione dei trasduttori a ultrasuoni nell'alloggiamento del contatore di gas a ultrasuoni.

27

Contenuto

3.1	Componenti principali	27
3.2	Elettronica ultrasuoni	29
3.3	Disposizione dei trasduttori a ultrasuoni	33

3.1 Componenti principali



- 1 Coperture dei trasduttori e linee dei trasduttori
- 2 Coperture linee dei trasduttori
- 3 Elettronica ultrasuoni
- 4 Golfari
- 5 Flangia di collegamento
- 6 Trasduttore
- 7 Viti di sostegno

Fig. 3.1: Componenti principali del contatore di gas a ultrasuoni

Il contatore di gas a ultrasuoni è composto dai seguenti componenti:

Coperture trasduttori (1 e 2)

Le coperture proteggono i collegamenti e le linee dei trasduttori (TD) da contaminazioni e danni meccanici.

Elettronica ultrasuoni (3)

L'elettronica ultrasuoni è montata nel contatore di gas a ultrasuoni in un alloggiamento incapsulato resistente alla pressione. L'elettronica ultrasuoni analizza i dati rilevati dai trasduttori. Oltre al display, con il software RMGViewUSM i parametri possono essere visualizzati e analizzati anche su un PC.

Golfari (4)

L'apparecchio può essere trasportato in sicurezza per i golfari mediante un mezzo di sollevamento idoneo.

Flangia di collegamento (5)

L'apparecchio va avvitato sulle flange di collegamento della tubazione del gas.

Trasduttore (6)

I trasduttori sono installati nell'alloggiamento del contatore di gas a ultrasuoni e nella condizione montata non sono visibili.

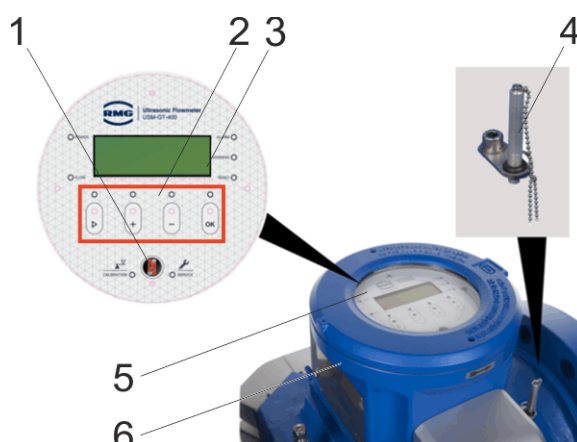
Viti di sostegno (7)

Quando l'apparecchio è consegnato le viti di sostegno sono montate.

Le viti di sostegno mettono in sicurezza il prodotto contro ribaltamenti o spostamenti.

Per un'installazione o disinstallazione sicura è necessario montare le viti.

3.2 Elettronica ultrasuoni



- 1 Interruttore di servizio e taratura
- 2 Pannello di comando
- 3 Display
- 4 Magnete per il comando
- 5 Copertura con lastra trasparente
- 6 Alloggiamento resistente alla pressione

Fig. 3.2: Elettronica ultrasuoni e display

Mediante il display e gli elementi di comando è possibile impostare e analizzare i dati dell'apparecchio (valori di misura e parametri).

Inoltre i dati dell'apparecchio (valori di misura e parametri) possono essere visualizzati, analizzati e impostati anche tramite il software RMGView^{USM}.

Interruttore di servizio e taratura (1)

L'interruttore di servizio (interruttore destro) è riservato all'assistenza RMG. L'interruttore di servizio è utilizzato, ad esempio, per installare un nuovo firmware.

L'interruttore di taratura (interruttore sinistro) protegge i parametri da modifiche non autorizzate. Aprendo l'interruttore di taratura è possibile parametrizzare l'apparecchio.

Pannello di comando (2)

Il pannello di comando è composto da tasti che sono azionati premendoli oppure magneticamente. Mediante i tasti vengono richiamati i parametri, i valori di misura, i messaggi di avvertimento, di allarme e di stato.

Display (3)

Il display visualizza i valori misurati, i messaggi di avvertimento, di allarme e di stato e i parametri.

Magnete di comando (4)

Il magnete è usato per manovrare il pannello di comando dell'elettronica ultrasuoni ad alloggiamento chiuso. Questa funzione è attivata posizionando il magnete sulla lastra trasparente sopra al simbolo del tasto.

Copertura con lastra trasparente e alloggiamento resistente alla pressione (5 e 6)

La copertura e l'alloggiamento resistente alla pressione incapsula l'elettronica ultrasuoni rispetto alla zona a rischio di esplosioni.

Attraverso la lastra trasparente è possibile leggere, durante il funzionamento, le informazioni del display e le indicazioni di stato dei diodi luminosi.

Collegamento elettrico (morsettiera)

Maggiori informazioni sul collegamento elettrico sono disponibili qui:

⇒ capitolo 8.3, „Collegamento elettrico dell'apparecchio“ a pagina 109

Visualizzazione del display

Fig. 3.3: Visualizzazione del display elettronica ultrasuoni

Prima riga

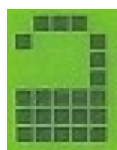
Mostra il nome del parametro richiamato (coordinata), ad es. p max value (valore massimo di pressione).

Seconda riga

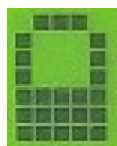
Mostra il valore del parametro richiamato (coordinata), ad es. 52.00 bar a.

Terza riga

Mostra la designazione delle coordinate, ad es. A-06, ossia colonna A, riga 06.



L'interruttore di taratura è aperto. Il valore del parametro può essere modificato.



L'interruttore di taratura è chiuso. Il valore del parametro non può essere modificato.

Quarta riga

Visualizza i messaggi di avvertimento, di allarme e di stato, ad esempio -01 interruzione dell'alimentazione.

Tasti

A coperchio chiuso, i tasti possono essere azionati attraverso la lastra servendosi del magnete in dotazione. Non è necessario aprire il coperchio.

- | | | |
|---|---|---|
|  | <p>Spostamento tra le colonne. Andare ad es. da A a B e viceversa.</p> <p>Tenendolo premuto a lungo, ci si sposta velocemente all'indietro tra le colonne.</p> | <div style="border-bottom: 1px solid black; width: 100px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border-bottom: 1px solid black; width: 100px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border-bottom: 1px solid black; width: 100px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border-bottom: 1px solid black; width: 100px; margin-bottom: 5px;"></div> |
|  | <p>Serve a spostarsi o a sfogliare le righe in avanti ad una a una, ad es. da A-01 ad A-02</p> <p>Tenendolo premuto a lungo, ci si sposta velocemente in avanti tra le righe</p> | <div style="border-bottom: 1px solid black; width: 100px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border-bottom: 1px solid black; width: 100px; margin-bottom: 5px;"></div> |
|  | <p>Serve a spostarsi o a sfogliare le righe all'indietro ad una a una, ad es. da A-02 a A-01.</p> <p>Tenendolo premuto a lungo, ci si sposta velocemente all'indietro tra le righe.</p> | <div style="border-bottom: 1px solid black; width: 100px; margin-bottom: 5px;"></div> |
|  | <p>Immissione dei valori</p> | <div style="border-bottom: 1px solid black; width: 100px; margin-bottom: 5px;"></div> |

Pulsante Reset

- 

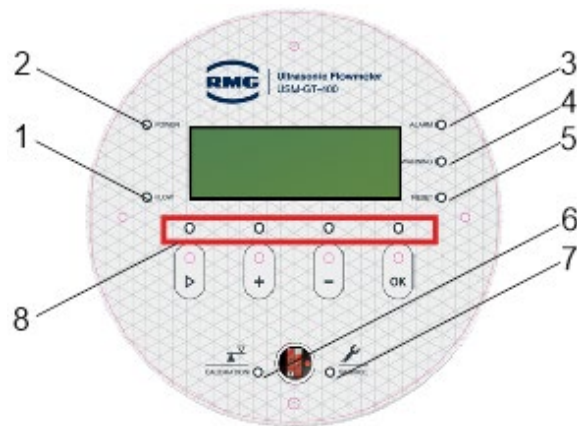
1 Il pulsante Reset è riservato esclusivamente all'assistenza RMG. Se si aziona il pulsante Reset l'elettronica ultrasuoni è riavviata.

Interruttori

- 

1 Interruttore di taratura: abilita i parametri da modificare.

2 Interruttore di servizio: solo per l'assistenza RMG. Per installare un nuovo firmware.



- | | | | |
|---|-----------------------------------|---|--|
| 1 | Flow (portata) | 6 | Calibration |
| 2 | Power (tensione di alimentazione) | | (condizione dell'interruttore di taratura) |
| 3 | Alarm (allarme) | 7 | Service |
| 4 | Warning (avvertimento) | | (condizione dell'interruttore di taratura) |
| 5 | Reset | 8 | Condizioni dei tasti |

Fig. 3.4: Diodi luminosi dell'elettronica ultrasuoni

Diodo luminoso	acceso con luce fissa	lampeggiante
Power	L'alimentazione di tensione è inserita.	---
Flow	La portata del gas è presente.	---
Alarm	Il messaggio di allarme è salvato.	È presente un allarme.
Warning	Il messaggio di avvertimento è salvato.	È presente un avvertimento.
Reset	Il Reset è eseguito.	---
Calibration	L'interruttore di taratura è aperto.	---
Service	L'interruttore di servizio è aperto.	---
Pannello di comando	Il tasto è azionato.	---

3.3 Disposizione dei trasduttori a ultrasuoni

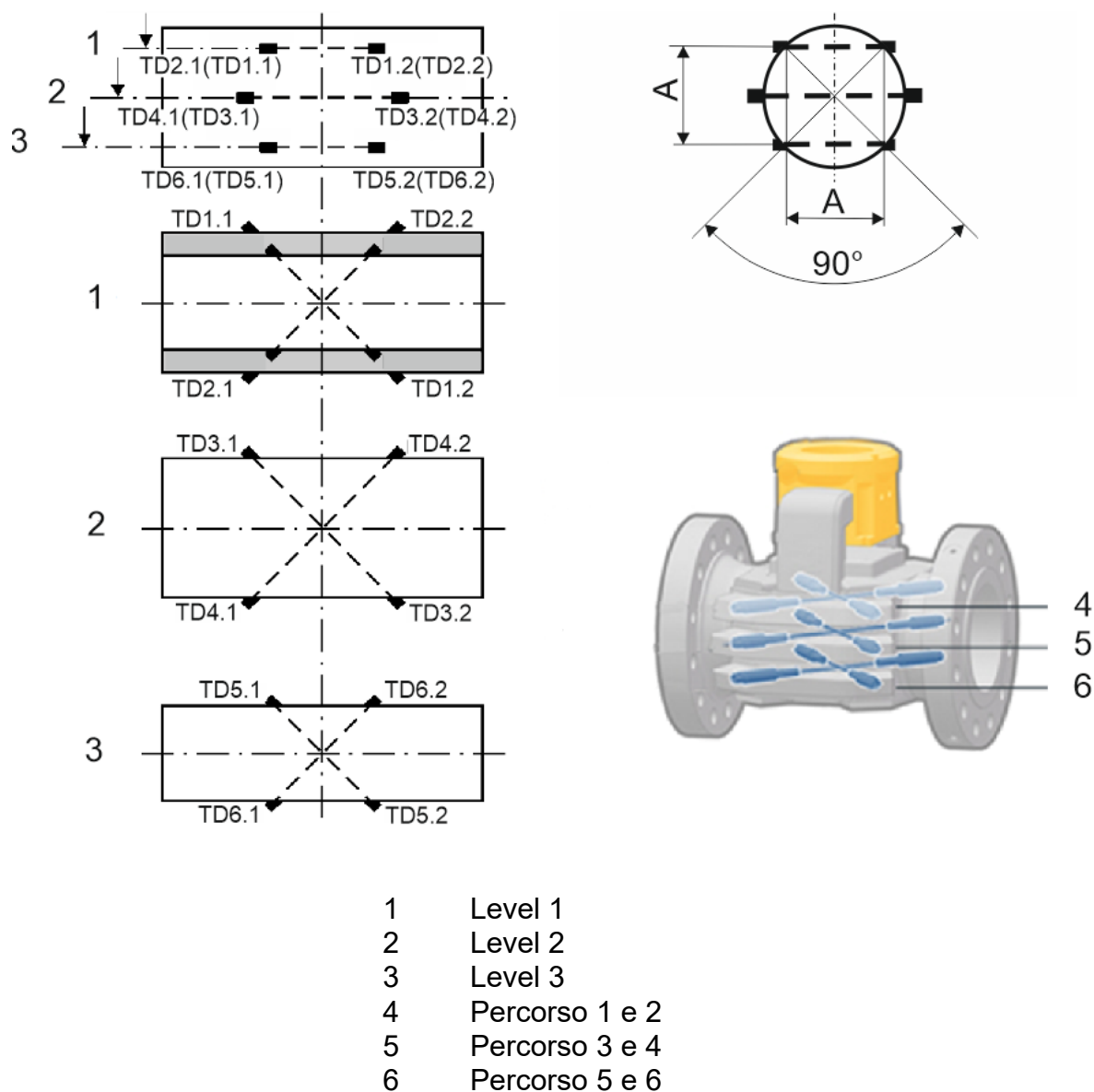


Fig. 3.5: Disposizione dei trasduttori a ultrasuoni

La figura mostra la disposizione dei trasduttori presenti nel contatore di gas a ultrasuoni. La disposizione dei trasduttori sui tre piani (Level) è mostrata in tre viste in sezione.

Sono installati quattro trasduttori per ogni piano. I trasduttori formano, a coppie, due percorsi di misura per ogni piano.

4 Principio di funzionamento

Contenuto

34

4.1	Descrizione generale	35
4.2	Correzione della curva caratteristica dell'USM	39
4.2.1	Correzione della curva caratteristica mediante polinomio	40
4.2.2	Correzione della curva caratteristica tramite punti di appoggio	44
4.3	Funzione diagnostica velocità del suono	44
4.3.1	Metodo standard per la determinazione della velocità del suono	44
4.3.2	Determinazione della velocità del suono in base ai componenti del gas	45
4.3.3	Misura della velocità del suono ampliata	46
4.4	Importazione dei dati di analisi dei gas	47
4.4.1	Opzione 4: dati mediante valori di default fissi	48
4.4.2	Dati tramite valori di default fissi dell'aria	48
4.4.3	Dati tramite RMGBus	50
4.4.4	Dati tramite Modbus (l'USM GT400 è SLAVE)	51
4.4.5	Dati tramite Modbus (l'USM GT400 è il master)	52
4.5	Modalità batch	57

4.1 Descrizione generale

Questo capitolo fornisce informazioni su come il contatore di gas a ultrasuoni rileva i dati. Sono riportate le formule a ciò necessarie.

La figura 4.1 mostra il principio base. I trasduttori TD1 e TD2 si trovano uno di fronte all'altro per la misura e formano un percorso di misura con la distanza L . Un impulso a ultrasuoni compie il percorso di misura dal sensore TD1 al trasduttore TD2 più rapidamente che non in senso inverso. A livello fisico ciò è causato dall'effetto di trascinamento del flusso del gas, la freccia sopra la $\bar{v}$ indica la direzione del flusso.

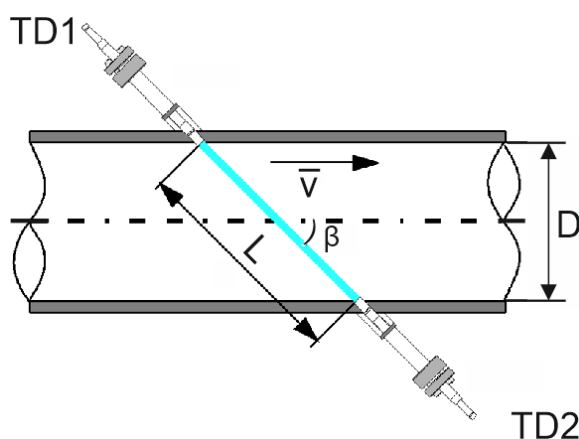


Fig. 4.1: Misura sul percorso

I tempi di transito da TD1 a TD2 ($:= t_{TD12}$) e da TD2 a TD1 ($:= t_{TD21}$) si calcolano secondo la seguente formula:

Formule dei tempi di transito

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

Questi tempi di transito dell'impulso ad ultrasuoni sono determinati dall'elettronica ultrasuoni. Da questi è possibile determinare la velocità media C lungo il percorso di misura:

Formule velocità del percorso media

$$\bar{v} = \frac{L}{2 \cdot \cos\beta} \cdot \left(\frac{1}{t_{TD12}} - \frac{1}{t_{TD21}} \right)$$

$$\bar{v} = \frac{L^2}{2 \cdot d} \cdot \frac{t_{TD21} - t_{TD12}}{t_{TD12} \cdot t_{TD21}} = \frac{L^2}{2 \cdot d} \cdot \frac{\Delta t}{t_{TD12} \cdot t_{TD21}}$$

Legenda

$\bar{v}$	Velocità di flusso media
c_0	Velocità del suono
β	Angolo del percorso rispetto al tubo
L	Lunghezza del percorso
d	Diametro D (Per i percorsi di misura medi. Per gli altri percorsi di misura si determina un valore analogo.)

L'importante è che per questo calcolo adesso servono solamente i tempi di transito e parametri dell'apparecchio, come la distanza dei trasduttori e l'angolo del percorso di misura rispetto alla direzione di flusso. Tutti i parametri implicanti una dipendenza dal gas sono eliminati.

Per tenere in considerazione il profilo di flusso, in particolare se asimmetrico o swirlato, nel contatore di gas a ultrasuoni USM GT400 la misura è eseguita su un totale di 6 percorsi su 3 piani. I 3 piani possono essere ricavati matematicamente utilizzando un metodo di integrazione, la cosiddetta integrazione di Gauss.

⇒ „Disposizione dei trasduttori a ultrasuoni“ a pagina 33

Le relative velocità di percorso medie (con $v_i = \bar{v}_i$ dove i indica il relativo percorso di misura) lungo questi percorsi di misura si ricavano analogamente alla formula di cui sopra.

In determinate condizioni, come ad es. piccole deviazioni nelle tolleranze di fabbricazione, può essere necessario correggere le velocità del percorso con un fattore che è uguale per tutti i percorsi di misura:

$$v_{ki} = k \cdot v_i$$

Legenda

v_{ki}	=	Velocità di percorso corretta	(m/s)
k	=	Fattore di correzione per le velocità del percorso (per la parametrizzazione v_w , denominato fattore $R1/2$)	

37

In questo modo si ottiene la velocità di flusso media:

$$v_w = \sum_{i=1}^v w_i \cdot v_{ki}$$

Velocità di flusso

Legenda

v_w	=	Velocità di flusso media	(m/s)
w_i	=	Fattore di ponderazione relativo al profilo di flusso	

La somma e la ponderazione indicate sono ricavate dal procedimento di integrazione matematica di Gauss.

Qualità della situazione di montaggio

L'USM GT400 fornisce dei parametri che consentono di valutare la situazione di montaggio. Se i valori rientrano negli intervalli specificati, è possibile presumere che le condizioni di misura siano buone. Se i valori sono invece fuori dagli intervalli potrebbero essere presenti condizioni tecniche del flusso anomale, che compromettono la precisione di misura. In questo caso consultare l'assistenza di RMG.

⇒ „Produttore“ nella seconda di copertina

Turbolenza

A fronte del flusso presente, in particolare della turbolenza, nella determinazione delle singole velocità di percorso ($i = 1..6$; numero di percorsi di misura a ultrasuoni) si determinano dispersioni caratteristiche (varianza σ_i), che consentono una valutazione delle condizioni di montaggio. La turbolenza mediata sul percorso di misura a ultrasuoni (T_{ui}) è calcolata come segue:

$$\sigma_i = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{j=1}^N (v_{j,i} - \bar{v}_i)^2} \quad \wedge i = 1..6; N = 20$$

Varianza

38

$$Tu_i = \frac{\sigma_i}{\bar{v}_i}$$

Turbolenza

Legenda

$\bar{v}_i$	=	Velocità di flusso mediata temporalmente lungo il percorso di misura a ultrasuoni
$\bar{v}_{j,i}$	=	Velocità di flusso lungo il percorso di misura a ultrasuoni
N	=	Numero di valori di misura secondo il parametro E-9 „GD Count“. Per una determinazione significativa della turbolenza, il numero deve essere almeno 10.

I valori tipici per condizioni di flusso molto buone per i percorsi centrali sono 2-3%, per i percorsi esterni la turbolenza aumenta fino al 4%. Se questi valori sono superiori al 10%, sono presenti condizioni tecniche di flusso disturbate, che possono compromettere la precisione di misura. Il calcolo della turbolenza viene disattivato alle velocità più basse.

Fattore di profilo e di simmetria

Per un flusso completamente sviluppato, i percorsi centrali (3 + 4) hanno la velocità più alta presente, i due percorsi esterni (1 + 2; 5 + 6) sono grandi più o meno uguali. Il fattore di profilo (PF) è solitamente compreso tra 1,05 e 1,20; per valori inferiori a 1,00 o superiori a 1,50, è necessario controllare le condizioni di flusso.

$$PF = \frac{2(\bar{v}_3 + \bar{v}_4)}{(\bar{v}_1 + \bar{v}_2) + (\bar{v}_5 + \bar{v}_6)}$$

Fattore di profilo

Il fattore di simmetria (SY) è solitamente di 0,90 - 1,10; se i valori sono inferiori a 0,75 o superiori a 1,25, è necessario controllare le condizioni di misura.

$$SY = \frac{(\bar{v}_5 + \bar{v}_6)}{(\bar{v}_1 + \bar{v}_2)}$$

Fattore di simmetria

Meter Performance

Questo valore (MP) indica se le velocità di tutti i percorsi di misura possono essere determinate e incluse nel calcolo della portata. È calcolato sulle ultime 20 misura (numero identico alla turbolenza).

$$MP = \frac{\sum_{i=1..100} \sum_{j=1..6} 1(\wedge v_{j,i} = ok) \vee 0(\wedge v_{j,i} \neq ok)}{600}$$

39

Il valore massimo è 100%; in condizioni normali è superiore al 95%. Poiché 2 percorsi di misura possono non funzionare prima che l'USM GT400 perda la precisione tarata, il valore potrebbe scendere brevemente al 66%; se l'avaria è dovuta a trasduttori difettosi è necessario riparare immediatamente i trasduttori interessati dei percorsi di misura in avaria.

L'USM GT400 mostra questi valori sul display; sono identici a quelli nell'RMG-View^{USM}.

4.2 Correzione della curva caratteristica dell'USM

Correzione della curva caratteristica della velocità

A causa di varie dipendenze (ad esempio, dal numero di Reynolds), non vi è un comportamento esattamente proporzionale della velocità misurata e di quella media calcolata secondo la formula 4.5 dalla velocità media esatta. La seguente correzione aiuta a compensare queste deviazioni della curva caratteristica:

Formula velocità di flusso media corretta

$$v_{wk} = v_w \cdot K_v \cdot \left(1 + \frac{F}{100}\right)$$

Legenda

v_{wc}	=	Velocità di flusso media corretta	(m/s)
K_v	=	Fattore contatore	
F	=	Errore dalla correzione della curva caratteristica	

Da tali valori è possibile ricavare la portata volumetrica in esercizio, ovvero la portata volumetrica in esercizio corretta:

Formula portata volumetrica in esercizio

$$Q_b = v_w \cdot \pi \cdot \frac{D_i^2}{4} \cdot 3600 \cdot \frac{s}{h}$$

Formula portata volumetrica in esercizio corretta

$$Q_{bk} = k_k \cdot v_w \cdot \pi \cdot \frac{D_i^2}{4} \cdot 3600 \cdot \frac{s}{h}$$

Legenda

Q_{mc}	=	Portata volumetrica in esercizio corretta	
v_{wc}	=	Velocità di flusso ponderata corretta	
D_i	=	Diametro interno del tubo	
K_k	=	Fattore di correzione della curva caratteristica	

Un polinomio di 4° grado consente la cosiddetta *correzione di base dell'apparecchio*

4.2.1 Correzione della curva caratteristica mediante polinomio**Formula correzione di base dell'apparecchio**

$$F_1 = \frac{Konst - G_{m2}}{v_w^2} + \frac{Konst - G_{m1}}{v_w^2} + Konst - G_0 + (Konst - G_1) \cdot v_w + (Konst - G_2) \cdot v_w^2$$

Legenda

F_1	=	Deviazione della curva di errore	(%)
v_w	=	Velocità di flusso media	(m/s)
$Konst-G_x$	=	Costanti della correzione di base (x=m2, m1, 0, 1, 2)	

Le costanti $Konst-G_x$ (x = m2, m1, 0, 1, 2) sono calcolate dalle coppie di valori misurate delle deviazioni per le relative velocità di flusso.

La correzione calcolata F_1 viene utilizzata nella formula precedente per la velocità di flusso media corretta per F.

Formula fattore contatore corretto

$$v_{wk} = v_w \cdot K_v \cdot \left(1 + \frac{F}{100}\right) \rightarrow v_w = v_w \cdot K_v \cdot \left(1 + \frac{F_1}{100}\right)$$

41

Il flusso volumetrico in esercizio e il flusso volumetrico in esercizio corretto si ricavano, come illustrato in precedenza, dalla moltiplicazione delle relative velocità per la sezione del tubo. Le formule di correzione di cui sopra sono quindi trasponibili in maniera semplice ai flussi volumetrici.

Correzione alternativa di Reynolds

L'accuratezza di misura risultante da una calibrazione ad alta pressione è sufficiente, nel tipico campo di pressione operativa da 0,5 Pa a 2 Pa, per la classe 1,0 secondo OIML R137. In alternativa alla suddetta correzione della curva caratteristica basata sulla velocità, una correzione aggiuntiva di Reynolds può migliorare ulteriormente la linearità della curva degli errori "as-found", in particolare per contatori di piccole dimensioni e/o a basse velocità di flusso, in modo da soddisfare i requisiti della classe 0,5 secondo OIML.

La correzione di Reynolds si basa sulla seguente funzione di correzione polinomiale:

$$k = f(\log(Re))$$

Essa viene attivata selezionando "Polinomio (Re)" nella coordinata F-1.

I coefficienti di questo polinomio di quarto grado si trovano nelle coordinate F-2 fino a F-6 per la direzione di flusso 1 e F-10 fino a F-14 per la direzione di flusso 2.

Calcolo del numero di Reynolds:

Se, come usuale nella tecnologia di misura dei gas, per il calcolo del numero di Reynolds si utilizza la viscosità dinamica η invece della viscosità cinematica ν , si ottiene:

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

Legenda

Re	=	numero di Reynolds	
u	=	velocità di flusso	(m/s)
d	=	diametro (diametro nominale)	(m)
ν	=	viscosità cinematica	(m ² /s)
ρ	=	densità operativa	(kg/m ³)
η	=	viscosità dinamica	(Pa·s)

Il diametro d è determinato dal diametro nominale, mentre la velocità u è determinata mediante il metodo di misura a ultrasuoni. Devono essere determinati i valori dipendenti da pressione e temperatura della densità ρ e della viscosità dinamica η .

Poiché la determinazione del numero di Reynolds in questo caso non richiede un'elevata precisione, la densità operativa può essere calcolata, senza considerare la temperatura, semplicemente come prodotto tra densità normale e pressione.

Per il calcolo del numero di Reynolds occorre quindi specificare la densità standard del gas di misura nella coordinata F-21 e la viscosità dinamica nella coordinata F-22.

La pressione può essere disponibile come valore misurato da un trasduttore di pressione collegato oppure può essere ricavata come valore predefinito dalla coordinata A-9. Per il calcolo del numero di Reynolds, nella coordinata A-17 deve essere selezionata la modalità operativa corrispondente «4-20 mA_ERR» per il valore misurato della pressione oppure «Predefinito» per l'utilizzo del valore predefinito.

Nelle coordinate F-26 e F-27 vengono visualizzate la densità operativa calcolata e il numero di Reynolds.

Polinomio, basato sulla portata

Anche la correzione della curva caratteristica è eseguita mediante un polinomio di 4° grado, che riproduce la curva di errore dell'apparecchio.

Formula equazione di errore

$$F_2 = \frac{Konst - m2}{Q_b^2} + \frac{Konst - m1}{Q_b} + Konst - 0 + (Konst - 1) \cdot Q_b + (Konst - 2) \cdot Q_b^2$$

Legenda

F_2	=	Deviazione della curva di errore	(%)
Q_b	=	Portata in esercizio	(m/s)
$Konst-n$	=	Costanti	

43

Le costanti Konst-n (da n = m2 a n = 2) sono calcolate dalle coppie di valori misurati errore F_{2i} e portata Q_{bi} . Per l'ulteriore calcolo della portata volumetrica in esercizio corretta si utilizza il fattore di correzione della curva caratteristica K_k .

Formula fattore di correzione della curva caratteristica

$$K_k = \left(1 + \frac{1 + F_2}{100} \right)$$

4.2.2 Correzione della curva caratteristica tramite punti di appoggio

La correzione della curva caratteristica descritta nel capitolo 4.2.1 tiene idealmente conto dell'andamento tipico della curva caratteristica dell'USM GT400. Questa correzione è prescritta nell'ambito di validità della MID per le misure fiscali. Tuttavia, con una correzione tramite punti di appoggio è possibile ottenere una precisione paragonabile, purché si tenga presente un numero di punti sufficiente. Tra i punti di appoggio vige un'interpolazione lineare semplice. La correzione tramite punti di appoggio può essere applicata anche nell'ambito di validità della MID purché siano soddisfatti i requisiti della curva di errore grezza a norma ISO 17089.

Per ottenere una precisione sufficiente, la maggior parte dei punti di misura deve essere situata nel campo di portata rilevante. Per tenere meglio conto della salita più ripida nel campo di portata inferiore, i punti di appoggio non devono essere selezionati equidistanziati; si consigliano diversi punti nel campo di portata inferiore.

4.3 Funzione diagnostica velocità del suono

L'USM GT400 è in grado di determinare la velocità del suono in 3 modi diversi.

4.3.1 Metodo standard per la determinazione della velocità del suono

Il primo calcolo è eseguito in base ai tempi di transito t_{TD12} e t_{TD21} dell'impulso a ultrasuoni (vedere sopra) lungo il relativo percorso di misura con la lunghezza L . È chiaramente desumibile che la velocità del suono SoS o c_0 si ricava come:

$$\begin{aligned} SoS &= c_0 \\ &= \frac{L}{2} \cdot \frac{t_{TD12} + t_{TD21}}{t_{TD12} \cdot t_{TD21}} \end{aligned}$$

Calcolo della velocità del suono

La prima possibilità di calcolo tramite il tempo di transito dell'impulso lungo i percorsi di misura è molto veloce ed è disponibile "online" praticamente in modo permanente.

4.3.2 Determinazione della velocità del suono in base ai componenti del gas

La seconda possibilità consiste nel calcolare la velocità del suono nell'elettronica dell'USM GT400 da pressione, temperatura e composizione del gas secondo le prescrizioni della norma AGA 10 (AGA Report No. 10, Speed of Sound in Natural Gas and Other Related Hydrocarbon Gases; gennaio, 2003; AGA - American Gas Association). Il calcolo è derivato da considerazioni statistiche della termodinamica; essendo molto complesso, non viene qui presentato. Conoscendo esattamente la composizione del gas possono essere calcolati con grande precisione il potere calorifico, la velocità del suono e altre proprietà del gas.

A seconda dell'analizzatore, la determinazione delle frazioni volumetriche dei singoli componenti del gas nel gas naturale richiede generalmente 5-10 minuti. Di conseguenza, l'assegnazione esatta del flusso volumetrico alla composizione di gas può essere eseguita solo in questa griglia temporale.

Funzione diagnostica velocità del suono

L'USM GT400 determina il flusso volumetrico del gas che vi scorre attraverso con la massima precisione. Tuttavia, nel calcolo è d'interesse anche la qualità del gas e il potere calorifico dello stesso, che dipende dalla composizione del gas. L'USM GT400 può consentire un conteggio preciso al secondo del flusso volumetrico con la composizione del gas "corretta", cioè con il potere calorifico "corretto".

Questa griglia temporale può essere rispettata trasmettendo all'USM GT400 la composizione del gas determinata da un analizzatore di gas. Un confronto permanente delle due velocità del suono nell'USM GT400 consente di identificare immediatamente eventuali deviazioni; in particolare, una composizione del gas modificata si fa notare sotto forma di tempo di transito modificato degli impulsi a ultrasuoni. Il successivo confronto con i dati dell'analizzatore di gas fornisce quindi conferma della composizione del gas modificata. Un'assegnazione temporale della relativa composizione di gas può quindi essere effettuata facilmente in base alla velocità del suono.

4.3.3 Misura della velocità del suono ampliata

La terza possibilità di determinazione della velocità del suono è presentata con la denominazione "**misura della velocità del suono ampliata**". Questo metodo è stato introdotto di recente come misura aggiuntiva.

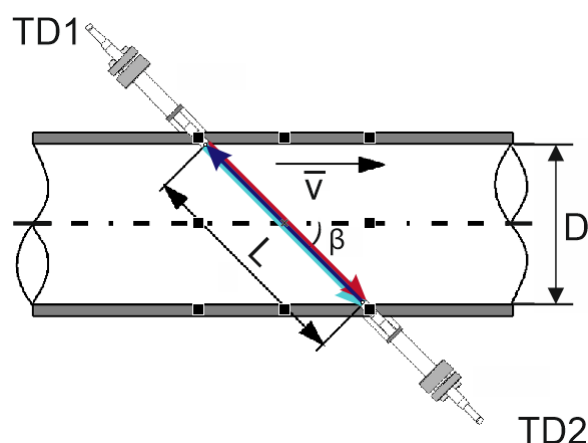


Fig. 4.2: Misura della velocità del suono ampliata

Il trasduttore TD2 riceve per primo l'impulso a ultrasuoni proveniente da TD1 (azzurro) al tempo (t_{TD12}). Questo impulso è parzialmente riflesso e torna a TD1 (blu scuro). Qui è nuovamente riflesso e raggiunge di nuovo TD2 (rosso) dopo il tempo ($t_{TD12\ 21\ 12}$). Dalle differenze di $t_{TD12\ 21\ 12}$ e t_{TD12} è possibile calcolare la velocità del suono:

Calcolo della velocità del suono avanzata

$$\begin{aligned}
 SoS &= c_0 \\
 &= \frac{L}{2} \cdot \frac{t_{TD12} + t_{TD21}}{t_{TD12} \cdot t_{TD21}} \\
 &= \frac{L}{2} \cdot \frac{(t_{TD12\ 21\ 12} - t_{TD12})}{t_{TD12} \cdot (t_{TD12\ 21\ 12} - 2 \cdot t_{TD12})}
 \end{aligned}$$

Con una varianza 10 volte minore, questo metodo fornisce risultati molto più precisi nella determinazione della velocità del suono rispetto al procedimento standard (primo metodo per la determinazione della velocità del suono). Vi sono fondamentalmente 2 ragioni per ciò; in primo luogo, l'errore trasmettitore/ricevitore è eliminato (in particolare T_w ; il tempo di transito dell'impulso nell'elettronica e nei trasduttori è diverso nei singoli trasduttori) e, in secondo luogo, le oscillazioni della velocità media causate dalla turbolenza producono un effetto minimo (l'intervallo temporale tra t_{TD12} e t_{TD21} è più breve possibile). La procedura può essere

impiegata senza problemi in condizioni di misura normali, mentre ci sono condizioni in cui la misura non riesce. La determinazione della velocità del suono secondo i metodi 1 e 3 è eseguita simultaneamente ed è soggetta agli stessi criteri di valutazione. In assenza di errori, si usa il risultato della misura ampliata, per la sua maggior precisione. Altrimenti, si usa il valore del metodo 1; se le condizioni di misura cambiano, entrambi i metodi vengono rivalutati. In assenza di errori, si ricorre nuovamente alla determinazione della velocità del suono ampliata.

47

Regolazione di T_w

Le tolleranze di misura o gli errori della misura standard sono controllati in modo permanente mediante confronto con la misura ampliata. Da questi valori viene determinata una correzione per T_w . A interruttore di taratura aperto il valore T_{ww} della misura standard può essere trasposto al valore T_w della misura ampliata. Si tratta di un importante ausilio per la regolazione quando è necessario sostituire un trasduttore, ma è usato anche nella taratura a secco per la determinazione precisa delle lunghezze del percorso di misura.

4.4 Importazione dei dati di analisi dei gas

Per utilizzare la funzione diagnostica velocità del suono, vale a dire per calcolare la velocità del suono, l'USM GT400 richiede le frazioni volumetriche dei singoli componenti del gas nel gas naturale (fino a 21 componenti), la pressione e la temperatura. Da questi dati la velocità del suono viene calcolata in base alla norma AGA 10. Per il trasferimento dei dati dei componenti del gas sono disponibili quattro possibilità:

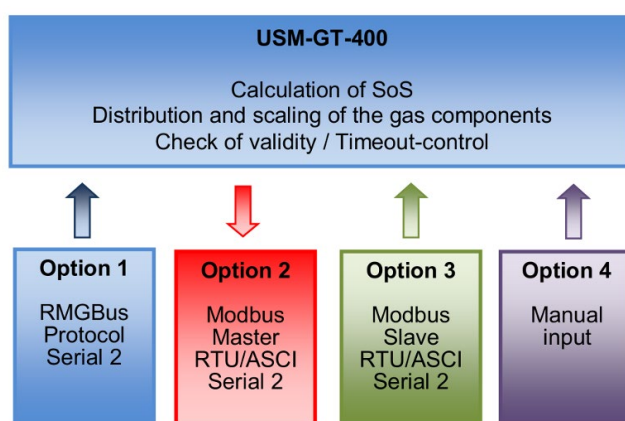


Fig. 4.3: Importazione dei dati di analisi dei gas

4.4.1 Opzione 4: dati mediante valori di default fissi

Se non vi sono dati in tempo reale per l'analisi del gas, i dati dei gas possono essere memorizzati in modo permanente nell'USM GT400 quali valori di default. Per il calcolo AGA-10, questi valori di default (**AX-20 - AX-44**; la scrittura a matrice dei parametri, dei valori misurati e delle variabili è spiegata nel capitolo 10) vengono quindi utilizzati quali frazioni del gas fisse. Se i valori di default vengono modificati, allora questi valori devono essere confermati con la selezione "set new comp." nel parametro **AX-11** "set gas comp.". Solo a questo punto verranno utilizzati per il calcolo AGA-10.

1. Parametro **AX-01** „SoS calc source“:

Set value

2. Impostazione dei valori di default dei singoli componenti del gas

Parametri **AX-20- AX-44**

default methane

....

default propene

3. Acquisire con il parametro **AX-11** "set gas comp.":

„set new comp.“

4.4.2 Dati tramite valori di default fissi dell'aria

Nella modalità "default air", per l'analisi dei gas vengono utilizzati valori di composizione dell'aria fissi. Con il parametro aggiuntivo "relative humidity" in **AX-06**, è calcolata in aggiunta la componente acqua in mol-% e i restanti componenti dell'aria vengono normalizzati al 100%. I valori di default non normalizzati per l'aria sono:

Azoto: 78,105 mol-%

Ossigeno: 20,946 mol-%

Argon: 0,916 mol-%

Anidride carbonica 0,033 mol-%

Acqua: 0,0 .. mol-% (è calcolata)

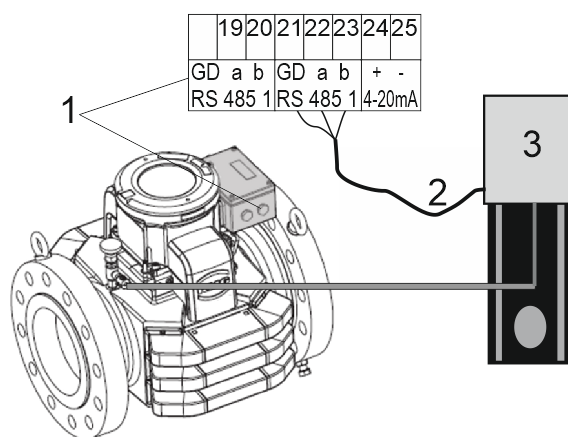
La frazione d'acqua è calcolata in base all'umidità relativa.

1. Parametro AX-01 "SoS calc source":
„default air“
2. Impostare il valore di default dell'umidità relativa dell'aria
Parametro **AX-06 „relative humidity“**

Tutte le altre possibilità per trasferire le frazioni volumetriche dei singoli componenti del gas all'USM GT400 passano per l'interfaccia 2 dell'USM GT400.

Occupazione dei morsetti

La figura seguente mostra l'occupazione dei morsetti.



- 1 Occupazione dei morsetti
- 2 COM
- 3 Gascromatografo

Fig. 4.4: Occupazione dei morsetti

La velocità del suono dipende, oltre che dai componenti del gas, anche dalla pressione e dalla temperatura dello stesso. La pressione deve essere registrata come descritto nel seguente capitolo 8.4, la temperatura come descritto nel capitolo 7.4. Con i parametri **AX-02 "SoS source temp."** e **AX-03 "SoS source press."** si seleziona se per il calcolo AGA-10 debbano essere usate le grandezze di temperatura e pressione misurate dall'USM GT400 o i valori di default separati **AX-04** e **AX-05**.

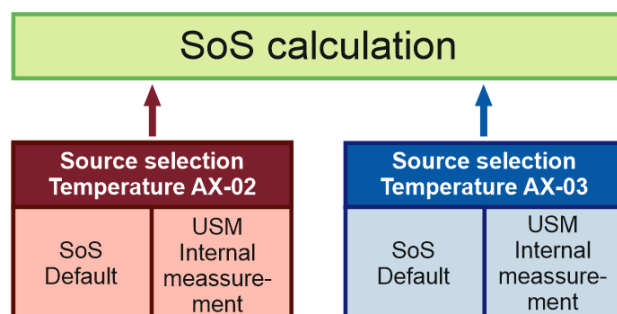


Fig. 4.5: Immissione di pressione e temperatura

Il collegamento elettrico di pressione (p) e temperatura (T) si effettua tramite i morsetti da 26 a 31; AUX1 = p; AUX2 = T

4.4.3 Dati tramite RMGBus

I dati possono essere forniti da un gascromatografo (ad es. RMG GC9000 o GC9300) come telegramma RMGBus tramite il protocollo RMGBus. A tale scopo, la coordinata AX-01 "SoS calc source" è impostata su "serial port 2" e l'interfaccia seriale è impostata sulla modalità "RMGBus". Inoltre, i parametri delle interfacce dell'USM GT400 e dell'apparecchio master RMGBus devono essere allineati.

Poiché il contenuto del telegramma può contenere dati provenienti da stream differenti, il "numero di stream" deve essere impostato con il parametro **AX-09**. Con il parametro **AX-08** "RMGBus mode" si stabilisce quindi quanti componenti sono contenuti nel telegramma. Se si utilizza un GC9000, per poter analizzare correttamente il contenuto del telegramma per le versioni del software del GC9000 meno recenti, questo parametro deve essere impostato su "RMGBus".

1. Parametro **J-25** "opt. ser2 mode":
"RMGBus"
2. Adattare i parametri d'interfaccia di seriale 2:
J-26 „baud rate“
J-27 „bits“
J-28 „parity“
 Allineare al master RMGBus:
„serial port 2“

3. Parametro **AX-01** "SoS calc source":
"serial port 2"
4. Parametro **AX-07** "timeout max.":
Specificare il tempo in minuti entro il quale deve essere arrivato un nuovo telegramma tramite RMGBus
5. Parametro **AX-08** "RMGBus mode":
GC9000: "RMGBus"
GC9300: "RMGBus 24 comp."
6. Parametro **AX-09** "stream number":
Consente di impostare lo stream desiderato.

51

4.4.4 Dati tramite Modbus (l'USM GT400 è SLAVE)

I dati del gas possono essere scritti nell'USM GT400 tramite Modbus (l'USM GT400 è slave). La sorgente dei dati può essere qualsiasi apparecchio di campo che sia attivo nel bus come master Modbus. I singoli componenti del gas vengono scritti nei registri Modbus facenti parte dei parametri da **AY-20** a **AY-44**. Per acquisire questi valori nel calcolo AGA-10, il parametro **AX-11** è impostato su "set new comp". La parametrizzazione è eseguita tramite:

1. Parametro **J-25** "opt. ser2 mode":
"Modbus"
2. I parametri di interfaccia devono essere allineati dalla porta seriale 2 al master Modbus:
J-26 "baud rate"
J-27 "bits"
J-28 "parity"
3. Il Modbus deve essere impostato su "RTU" o "ASCII" a seconda dell'impostazione del master e deve essere selezionato come RS232 o RS485 a seconda della configurazione hardware:
J-29 "Modbus-2 protocol"
J-30 Modbus-2 HW-mode
4. Parametro **AX-01** "SoS calc source":
"serial port 2"
5. Parametro **J-25** "opt. ser2 mode":
"Master Modbus"

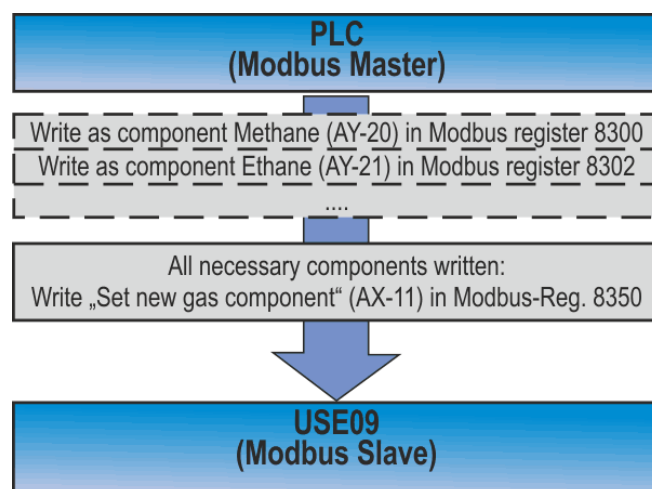


Fig. 4.6: Importazione dei dati tramite Modbus

4.4.5 Dati tramite Modbus (l'USM GT400 è il master)

I dati del gas vengono raccolti dall'USM GT400 tramite Modbus. L'USM GT400 è un master Modbus e chiede continuamente se ci sono nuovi valori di analisi. Se così è, tutti i componenti vengono riletti e fatti confluire nel calcolo AGA-10. Con il parametro **AX-10** "Modbus master target" si stabilisce quale apparecchio corrisponde all'USM GT400. Se come target viene scelto il GC9300, in da **AZ-01** a **AZ-54** non è necessario immettere alcun registro Modbus per lo stato e le frazioni dei componenti del gas.

1. Parametro **AX-07** "timeout max.":
tempo [minuti] in cui deve essere pervenuto un nuovo telegramma tramite RMGBus.
2. Adattare i parametri di interfaccia della porta seriale 2:
 - J-26** "baud rate"
 - J-27** "bits"
 - J-28** "parity"
3. Configurare Modbus:
 - J-29** "Modbus-2 protocol"
Selezionare l'impostazione del master "RTU" o "ASCII"
 - J-30** Modbus-2 hw-mode
La configurazione dell'hardware può essere selezionata come RS232 o RS485
 - J-31** "Modbus 2 address"
Indirizzo slave dell'apparecchio con i dati di analisi

4. Parametro **AX-01** "SoS calc source":

"serial port 2"

5. Parametro **AX-07** "timeout max.":

tempo [minuti] entro cui deve essere arrivato un nuovo telegramma

Timeout: durante il trasferimento dei dati del gas è possibile utilizzare un timeout regolabile che genera un messaggio nel caso i nuovi dati non arrivino entro il tempo impostato.

53

6. Parametro **AX-10**

"Modbus master target": "GC9300" ?

Se sì direttamente a 8., altrimenti a 7.

7. Parametri **AZ-01 - AZ-54**

Inserire il registro Modbus dei componenti del gas e lo stato di analisi dell'apparecchio slave

Trattamento dei dati del gas

I dati del gas sono convalidati dopo il trasferimento all'USM GT400 ed eventualmente normalizzati. I 21 componenti del gas confluiscono nell'equazione del gas AGA-10. È possibile tenere in considerazione fino a 24 componenti, poiché ad alcuni componenti del gas (in eccesso) vengono aggiunte frazioni di gas:

Neopentano: è aggiunto alla frazione del gas dell'n-pentano (cfr. al riguardo ISO 12213-2).

Propene: è aggiunto alla frazione del gas del propano.

Etene: è aggiunto alla frazione del gas della CO₂ (cfr. al riguardo ISO 12213-2).

Esano+: è la somma delle frazioni di gas di n-esano, n-eptano, n-ottano, n-nonano e n-decano. Se nell'analisi è presente solo esano+ e nessuno degli altri componenti menzionati, l'esano+ è aggiunto completamente all'esano. Se uno dei componenti è maggiore di 0, esano+ è ignorato.

Normalizzazione a 100 mol-%: se la somma delle frazioni del gas affluenti non corrisponde a 100 mol-%, allora i singoli componenti vengono normalizzati a una somma di 100mol-%. Il presupposto è che la somma sia maggiore di 0 mol-% e minore o uguale a 110 mol-%. Altrimenti, in AW-01 "SoS calculation status" è impostato bit 0 e il calcolo è eseguito con 100 mol-% di metano come valore sostitutivo.

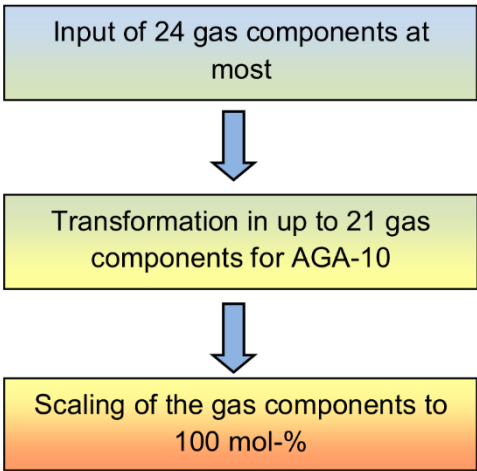


Fig. 4.7: Sequenza di immissione dei dati del gas

Input components		AGA-10 components
Methane	→	Methane
Ethane	→	Ethane
Propane	→	Propane
Propene	→	
iso-Butane	→	iso-Butane
n-Butane	→	n-Butane
iso-Pentane	→	iso-Pentane
n-Pentane	→	n-Pentane
neo-Pentane	→	
Oxygen	→	Oxygen
Helium	→	Helium
Hydrogen	→	Hydrogen
Argon	→	Argon
Nitrogen	→	Nitrogen
CO ₂	→	CO ₂
Ethene	→	
(Hexane+)	→	
n-Hexane	→	n-Hexane
n-Heptan	→	n-Heptane
n-Octane	→	n-Oktane
n-Nonane	→	n-Nonane
n-Decane	→	n-Dekane
H ₂ S	→	H ₂ S
Steam	→	Steam
CO	→	CO

Fig. 4.8: Classificazione dei componenti del gas

I seguenti esempi illustrano le regole per la trasformazione dei componenti del gas forniti nei 21 componenti AGA-10:

Esempio 1:

Componente	Ingresso mol-%	AGA-10 mol-% non normalizzato	AGA-10 mol-% normalizzato
Metano	35,0	35,0	70,0
Etano	5,0	5,0	10,0
Propano	1,0	2,0	4,0
Propene	1,0	-	-
Isopentano	1,0	-	-
n-pentano	0,0	1,0	1,0
CO2	0,2	1,0	2,0
Etene	0,8	-	-
Esano+	(5,0)	-	-
Esano	3,0	3,0	6,0
Nonano	2,0	2,0	4,0
Somma	100,0	100,0	100,0

55

Esempio 2:

Componente	Ingresso mol-%	AGA-10 mol-% non normalizzato	AGA-10 mol-% normalizzato
Metano	80,0	80,0	80,0
Etano	5,0	5,0	5,0
n-butano	1,0	1,0	1,0
neo-pentano	1,0	-	-
n-pentano	0,0	1,0	1,0
CO2	0,0	2,0	2,0
Etene	2,0	-	-
Esano+	5,0	-	-
Esano	-	5,0	5,0
Azoto	4,0	4,0	4,0
Somma	100,0	100,0	100,0

Codice di stato del calcolo AGA-10

Nella coordinata **AW-01** si trova il codice di stato del calcolo AGA-10. Si tratta di un valore codificato in bit rappresentato come codice esadecimale. Un valore di **"0000h"** indica il funzionamento senza errori del calcolo AGA-10. I singoli bit hanno il seguente significato:

Bit	Significato
0	Componenti non validi La somma dei componenti in ingresso non normalizzati è ≤ 0 o > 110 mol-%
1	Timeout trasferimento di una nuova analisi dei gas Nel lasso di tempo definito in AX-07 non sono arrivati nuovi valori di analisi. Causa possibile: • Tempo troppo breve • Comunicazione interrotta • Il registro di acquisizione non è stato scritto (per slave Modbus) • Telegramma RMGBus mancante o selezionato flusso errato Se entro il tempo di timeout impostato arrivano tre volte in sequenza nuovi componenti del gas, l'errore è azzerato.
2	Errore nel valore di temperatura La misura della temperatura è disturbata e il calcolo è eseguito con il default
3	Errore nel valore di pressione La misura della pressione è disturbata e il calcolo è eseguito con il default
4	Simulazione attiva Il parametro E-01 „USE09 working mode“ è impostato su simulazione e ciò fa sì che non venga accettato nessuno dei dati dei risultati del DSP
5	libero
6	libero
7	libero
8	Errore nel calcolo AGA-10 Entro l'equazione AGA-10 si è verificato uno stato non definito e il calcolo è stato interrotto. La causa di ciò possono essere valori in ingresso non validi per pressione, temperatura, ecc.
9-15	libero

Se il codice di stato è diverso da 0, è mostrato un corrispondente messaggio ("188: AGA-10"). La funzione master Modbus è strutturata in modo flessibile, in modo da poter supportare anche PGC di altri produttori, ad es. un Siemens PGC. L'attivazione dell'interfaccia RS 485 come master Modbus è descritta nel
 ⇒ capitolo 10.3.3, „Interfaccia 2“ a pagina 167.

4.5 Modalità batch

In generale, l'USM GT400 è preimpostato per funzionare in modo ottimale e senza anomalie. L'impostazione/la modifica del funzionamento batch consente un adattamento a condizioni disturbate. Le impostazioni variano da "molto turbolento" a "forti rumori di fondo". Per molto turbolento, è necessario sopprimere profili di velocità fortemente distorti e asimmetrie in rapido mutamento. Occorre puntare a una misura più rapida possibile con modalità batch "minima" per ogni percorso di misura. In presenza di forti rumori di fondo il riconoscimento dei singoli segnali può essere distorto; un funzionamento con batch "più lunghi" aumenta notevolmente la stabilità. Tramite il numero di batch è possibile modificare e regolare la durata.

- P1 Numero di batch F per percorso di misura 1
- ...
- P8 Numero di batch F per percorso di misura 8

I valori di default sono 2. 0 e 1 sono equivalenti; non è attivato nessun batch. Tutti i valori maggiori sono quadratizzati; FBatch 2 significa che sono sovrapposti 4 segnali. Quando FBatch è attivo, i tempi di smorzamento devono essere selezionati più brevi possibile, preferibilmente 0 ms. La modalità Batch lento può essere attivata nella coordinata AI-09, anche questo valore è quadratizzato per tutti i percorsi.

4.6 Smorzamento del segnale

Il segnale di uscita dell'USM può essere livellato mediante i parametri E9 (number of GDs) e da AK-34 a AP-24 (F-Batch). La scelta delle impostazioni di questi parametri è un'ottimizzazione tra insensibilità ai disturbi (smorzamento elevato) e breve tempo di reazione alle variazioni della portata (smorzamento basso). Di serie gli USM sono consegnati con GD=10 e F-Batch = 2. Ciò significa che:

- a) Il segnale di uscita è il valore della media mobile delle ultime 10 misure. Il numero di valori misurati che confluiscono nel valore della media mobile è immesso direttamente in E-9.

- b) Nelle misure confluisce sempre il valore medio di 4 segnali grezzi. Il numero di queste misure (F-Batch) è specifico per il percorso percorso ed è uguale al quadrato del valore d'immissione in AK-34 - AP-34.

Il tempo di reazione più breve si ottiene quindi con $E-9 = 1$ e $AK-34 - AP-34 = 1$. Tuttavia, queste impostazioni devono essere utilizzate solo per profili di flusso stabili e bassi livelli di rumore di disturbo. Eventualmente nell'ambito della messa in funzione deve venir eseguita un'ottimizzazione dei parametri.

5 Sicurezza

Questo capitolo fornisce informazioni su come utilizzare l'apparecchio in sicurezza.

Contenuto

59

5.1	Uso previsto	60
5.2	Struttura delle avvertenze	61
5.3	Qualifica del personale	62
5.4	Avvertenze di sicurezza	63
5.4.1	Pericoli durante il trasporto	64
5.4.2	Pericoli durante l'installazione	64
5.4.3	Pericoli alla messa in funzione	66
5.4.4	Pericoli nella pulizia	66
5.4.5	Pericoli nella manutenzione e riparazione	67
5.4.6	Pericoli durante l'esercizio	68
5.4.7	Pericoli per l'esercizio in aree Ex	69
5.5	Responsabilità del gestore	69

5.1 Uso previsto

L'apparecchio contatore di gas a ultrasuoni USM GT400 serve a misurare la velocità di flusso del gas in una stazione del gas o un gasdotto e a calcolare la portata in esercizio nel funzionamento corrente.

60

Qui di seguito il contatore di gas a ultrasuoni USM GT400 è denominato anche apparecchio.

Il contatore di gas a ultrasuoni è adatto per essere impiegato, secondo l'uso previsto, in aree a rischio di esplosioni di zona 1.



L'apparecchio è conforme al tipo di protezione II 2 G Ex de IIB+H2 T6 Gb.

L'apparecchio può essere utilizzato solo a una temperatura ambiente da -40°C a +55°C.

Il contatore di gas a ultrasuoni è conforme alle norme, direttive e disposizioni: *capitolo 16.5, „Norme, direttive e disposizioni“ a pagina 277.*

Per un funzionamento sicuro del contatore di gas a ultrasuoni è necessario rispettare questi limiti tecnici:

capitolo 13, „Specifiche tecniche“ a pagina 194

5.2 Struttura delle avvertenze

Vengono utilizzate le seguenti avvertenze:



Pericolo

Questo avvertimento segnala pericoli immediati che possono insorgere a causa di usi o comportamenti errati. Se queste situazioni non vengono evitate le conseguenze possono essere decessi o ferite gravissime.



Avvertimento

Questo avvertimento segnala situazioni potenzialmente pericolose che possono insorgere a causa di usi o comportamenti errati. Se queste situazioni non vengono evitate le conseguenze possono essere decessi o ferite gravi.



Cautela

Questo avvertimento segnala situazioni potenzialmente pericolose che possono insorgere a causa di usi o comportamenti errati. Se queste situazioni non vengono evitate le conseguenze possono essere ferite lievi o minime.

Nota

La presente avvertenza informa su situazioni potenzialmente pericolose che potrebbero verificarsi a causa di un uso improprio o di un comportamento scorretto. Se tali situazioni non vengono evitate, potrebbero verificarsi danni materiali all'apparecchio o all'ambiente circostante.



Quest'avvertenza fornisce suggerimenti su come semplificare il lavoro. Inoltre, quest'avvertenza permette di ottenere ulteriori informazioni sull'apparecchio o sul processo di lavoro.

5.3 Qualifica del personale

Personale addetto:

Il personale addetto al comando usa e comanda l'apparecchio nell'ambito dell'uso previsto.

Personale addetto alla manutenzione:

I lavori sugli apparecchi devono essere eseguiti solamente da tecnici che, per formazione tecnica ed esperienza, nonché per conoscenza delle norme e disposizioni pertinenti, sono in grado di eseguirli. Questi tecnici conoscono la normativa antinfortunistica vigente e sono in grado di riconoscere e di evitare autonomamente i possibili pericoli.

- **L'installazione meccanica** deve venir eseguita esclusivamente da tecnici appositamente qualificati.
- **L'installazione dei componenti elettrici** deve essere eseguita esclusivamente da elettrotecnici.

Questi tecnici necessitano di una formazione specifica per lavorare in aree a rischio di esplosioni. Per tecnici si intendono persone che possono dimostrare una formazione / un perfezionamento a norma DIN VDE 0105, IEC 364 o norme equiparabili.

- **La prima messa in funzione** può essere eseguita solo da personale appositamente addestrato (formazione da parte di RMG) o dal personale addetto all'assistenza di RMG.
- **Manutenzione e pulizia** possono venir eseguite solamente da tecnici opportunamente qualificati.



Pericolo

Osservare le seguenti avvertenze di sicurezza

L'inosservanza di queste avvertenze di sicurezza può comportare pericoli per la vita e l'incolumità fisica delle persone o causare danni ambientali e materiali.

5.4 Avvertenze di sicurezza

Si tenga presente che gli avvertimenti di sicurezza in questo manuale e sull'apparecchio non possono coprire tutte le situazioni pericolose che possono venirsi a creare, in quanto è impossibile prevedere le sinergie tra diverse circostanze. Seguire solamente le istruzioni fornite può non essere sufficiente ai fini del funzionamento corretto. È necessario essere sempre vigili e attenti e ragionare.

- Prima di lavorare con l'apparecchio per la prima volta leggere accuratamente questo manuale di uso e manutenzione e in particolare le seguenti avvertenze di sicurezza.
- Tenere il manuale di uso e manutenzione a portata di mano nel luogo di utilizzo.
- Il manuale di uso e manutenzione avvisa dei rischi residui inevitabili per gli utenti e per terzi nonché per gli apparecchi e altri beni materiali. Le avvertenze di sicurezza utilizzate avvertono dei rischi strutturalmente non evitabili.
- Per un funzionamento sicuro è necessario osservare e seguire le avvertenze di sicurezza.
- Far funzionare l'apparecchio solamente se in perfette condizioni e nel rispetto del manuale di uso e manutenzione.
- In aggiunta osservare le normative antinfortunistiche e le norme sull'installazione e il montaggio locali.
- Il produttore declina qualsiasi responsabilità per i danni derivanti dalla mancata osservanza del manuale di uso e manutenzione.
- I lavori di assistenza e manutenzione o le riparazioni non descritti nel manuale di uso e manutenzione possono venir eseguiti solamente previa concertazione con il produttore.
- Non sono ammesse modifiche dell'apparecchio.
- Per un funzionamento sicuro è necessario osservare e seguire le specifiche tecniche. Non devono essere superati i limiti prestazionali.
- Per un funzionamento sicuro l'apparecchio deve essere utilizzato solamente in conformità all'uso previsto.

L'apparecchio attraversa varie fasi di vita, come ad es. installazione, messa in funzione, funzionamento, manutenzione e pulizia.

Le seguenti sezioni sono dedicate come tematica alle fasi di vita.

5.4.1 Pericoli durante il trasporto

Quando l'apparecchio è sollevato e deposto può scivolare, ribaltarsi o cadere. In caso di inosservanza della portata del dispositivo di sollevamento l'apparecchio può cadere. Ciò comporta il pericolo di ferite gravi per i presenti nel circondario.

- Sollevare l'apparecchio solamente per gli appositi golfari.
- Prima di procedere al sollevamento accertarsi che il carico sia saldamente fissato.
- Non sostare sotto a carichi sospesi.

Osservare le indicazioni di peso del presente contatore di gas a ultrasuoni.

5.4.2 Pericoli durante l'installazione

Quando si eseguono lavori su impianti elettrici in aree a rischio di esplosioni, operare in modo improprio può causare esplosioni.

- Prima dei lavori assicurarsi che non siano presenti atmosfere potenzialmente esplosive.

Se i lavori sono eseguiti da persone senza qualifiche adeguate durante i lavori i pericoli possono essere stimati in maniera errata. Possono venir causate esplosioni.

- Eseguire i lavori solamente si dispone di qualifiche adeguate e se si è un tecnico addestrato.
- Eseguire l'installazione in conformità alle seguenti norme:

- DIN EN 60079-14 (VDE 0165)
- IEC/EN 60079-0
- IEC/EN 60079-1
- IEC/EN 60079-7

Nelle zone a rischio di esplosione tensioni pericolose che possono costituire fonti di accensione possono essere presenti anche un minuto dopo la disconnessione dalla tensione di rete.

- Prima di iniziare i lavori di manutenzione, disconnettere l'apparecchio dalla tensione elettrica.
- Metterlo in sicurezza contro le riaccensioni.
- Mettere in sicurezza l'area di lavoro, ad es. con transenne e segnali.
- Prima di iniziare il lavoro attendere almeno un minuto dalla disconnessione dalla tensione di rete. Verificare l'assenza di tensione. Quindi mettere a terra e cortocircuitare.
- Assicurarsi che l'isolamento dei cavi sia integro.

- Assicurarsi che non vi siano cavi spelati all'esterno dell'alloggiamento dell'elettronica ultrasuoni e della scatola di connessione.

Se l'apparecchio non è installato in conformità al manuale di uso e manutenzione, la protezione contro le esplosioni esistente può non essere sufficiente.

- Installare l'apparecchio in conformità al manuale di uso e manutenzione.

65

Se non si usano attrezzi e materiali adeguati i componenti possono venir danneggiati. La protezione contro le esplosioni decade.

- Usare gli attrezzi raccomandati dal manuale di uso e manutenzione per il relativo lavoro.
- Accertarsi che i dati prestazionali dell'allacciamento elettrico corrispondano alle indicazioni della targhetta.
- Utilizzare solo pressacavi IECEx certificati ATEX o IECEx con un grado di protezione contro le accensioni aumentato con filettatura metrica (M20x1.5).
- Le vie di dispersione e i traferri d'aria necessari devono essere rispettati.
- Le aperture non utilizzate per gli ingressi delle linee devono essere chiuse con tappi ciechi resistenti agli urti e protetti da torsioni e allentamenti autonomi
- L'isolamento del conduttore deve giungere fino ai morsetti. Durante la spelatura il conduttore stesso non deve essere danneggiato.
- Nel chiudere l'alloggiamento, è importante assicurarsi che le guarnizioni rimangano efficaci per garantire il grado di protezione IP 66.
- I coperchi degli alloggiamenti o gli alloggiamenti con filettature danneggiate devono essere sostituiti immediatamente.
- Attenersi alle normative nazionali vigenti nel paese di utilizzo.
- Usare cavi adatti per i pressacavi.

Il gas può rappresentare un rischio per l'incolumità fisica in vari modi. A seconda del tipo di gas, diversi pericoli possono agire sulle persone, con le conseguenze del caso. Possono causare intossicazioni e lesioni. Inoltre sussiste anche il rischio di esplosione.

- Prima di procedere con i lavori informarsi sul fluido nell'impianto.
- Installare l'apparecchio solo a impianto disattivato, depressurizzato e messo in sicurezza.
- Assicurarsi che nel luogo di montaggio non siano presenti miscele di gas potenzialmente esplosive.

L'apparecchio è soggetto a pressioni elevate. Quando componenti sotto pressione vengono smontati/montati, l'alta pressione può fuoriuscire improvvisamente e i componenti possono essere scagliati in giro. Pericolo di morte!

- Installare l'apparecchio solo a impianto depressurizzato.
- Per gli impianti caricati con pressione:

Far eseguire i lavori di montaggio (hot tapping) solo da personale specificamente addestrato.

Nel caso fuoriesca gas ad alta temperatura, può causare ustioni potenzialmente fatali. In caso di contatto con superfici calde si possono verificare ustioni.

66

- Prima di lavorare sull'impianto lasciar raffreddare i componenti.
- Indossare i dispositivi di protezione individuale.

Se dei collegamenti non utilizzati rimangono aperti durante il funzionamento si verificano fuoriuscite di gas. Pericolo di esplosione e intossicazione!

- Prima della messa in funzione chiudere tutti i collegamenti ancora aperti con tappi ciechi certificati a norma 2014/34/UE.
- Sostituire i tappi ciechi usati come protezione per il trasporto con tappi ciechi certificati a norma 2014/34/UE.

5.4.3 Pericoli alla messa in funzione

Se i lavori sono eseguiti da persone senza qualifiche adeguate durante i lavori i pericoli possono essere stimati in maniera errata. Possono venir causate esplosioni.

- Eseguire i lavori solamente se si dispone di qualifiche adeguate e se si è un tecnico.

Se durante l'installazione l'apparecchio non è stato correttamente ermetizzato possono verificarsi fuoriuscite di gas. Possono venir causate esplosioni. Pericolo di intossicazione!

- Controllare che tutti i collegamenti non perdano.
- Se si rileva una perdita, mettere immediatamente fuori servizio l'impianto.

5.4.4 Pericoli nella pulizia

Se l'apparecchio non viene pulito in conformità al manuale di uso e manutenzione può subire dei danni.

- Pulire l'apparecchio soltanto in conformità ai manuali di uso e manutenzione.

Se non vengono utilizzati attrezzi idonei i componenti possono subire dei danni. La protezione contro le esplosioni decade.

- Usare gli attrezzi raccomandati dal manuale di uso e manutenzione per il relativo lavoro.

I detergenti/protettivi anticorrosione usati possono essere dannosi per la salute.

- Indossare guanti protettivi e protezioni oculari.
- Garantire una buona ventilazione e non inalare i fumi!
- Osservare la Scheda dei dati di sicurezza!

5.4.5 Pericoli nella manutenzione e riparazione

Se i lavori sono eseguiti da persone senza qualifiche adeguate durante i lavori i pericoli possono essere stimati in maniera errata. Possono venir causate esplosioni.

- Eseguire i lavori solamente se si dispone dell'apposita qualifica e se si è un tecnico addestrato.

Gli elementi di fissaggio delle flange, i raccordi filettati per lo scarico della pressione e le valvole non devono essere smontati a impianto caricato con pressione. Dei componenti possono essere scagliati in giro. Il gas fuoriuscente può causare intossicazioni e ustioni. Pericolo di esplosione!

- Per il collegamento flangiato scegliere solo combinazioni adatte di prigionieri, dadi e guarnizioni. Selezionare una coppia di serraggio del collegamento flangiato idonea per questa combinazione.
- Osservare le indicazioni del produttore e del gestore dell'impianto.
- Utilizzare solo ricambi originali RMG.
È vietato montare ricambi di altri produttori. Ciò comporta il decadere di tutti i diritti di garanzia. La protezione antideflagrante non è garantita.

Se vengono eseguiti lavori su apparecchi sotto tensione in zone a rischio di esplosione, le scintille sprigionate possono causare un'esplosione.

- Nelle aree a rischio di esplosioni, lavorare solamente su apparecchi non sotto tensione (ad eccezione dei circuiti a sicurezza intrinseca).
- Prima dei lavori assicurarsi che non siano presenti atmosfere potenzialmente esplosive.
- Dopo i lavori su componenti pressurizzati possono verificarsi anermeticità. Il gas fuoriuscente può causare intossicazioni. Pericolo di esplosione!
- Controllare che tutti i componenti siano ermetici.

Requisiti specifici per un funzionamento sicuro in aree a rischio di esplosioni di zona 1:

In condizioni di funzionamento normali i trasduttori non sono accessibili dall'esterno, quindi urtando o sfregando i trasduttori su materiali duri non possono essere generate scintille in grado di provocare deflagrazioni.

- I trasduttori sono realizzati in titanio. Se degli oggetti duri urtano o sfregano contro il trasduttore, ciò può causare scintille con conseguente pericolo di esplosione!
- Evitare di urtare o far sfregare oggetti duri contro il trasduttore.



Inoltre osservare i seguenti avvertimenti:

⇒ „Pericoli durante l'installazione“ a pagina 64

5.4.6 Pericoli durante l'esercizio

Se l'apparecchio è caricato con una pressione di esercizio troppo alta, i componenti possono divenire anneriti e scoppiare.

- Non superare la pressione di esercizio massima (vedere le indicazioni della targhetta).

Gli elementi di fissaggio delle flange, i raccordi filettati per lo scarico della pressione e le valvole non devono essere smontati a impianto caricato con pressione. Dei componenti possono essere scagliati in giro. Il gas fuoriuscente può causare intossicazioni e ustioni. Pericolo di esplosione!

- Osservare le indicazioni del produttore e del gestore dell'impianto.

L'apparecchio può essere riscaldato o raffreddato dalla temperatura del gas. Il contatto della pelle con l'apparecchio può causare ustioni.

- Quando si lavora sull'apparecchio indossare guanti in grado di proteggere dal caldo e dal freddo.

Se la temperatura del gas o la temperatura ambiente superano la temperatura massima ammessa, sull'apparecchio possono prodursi rotture o crepe. Il gas fuoriuscente può causare intossicazioni e ustioni. Pericolo di esplosione!

Non superare la temperatura massima del gas e/o la temperatura ambiente massima di 80 °C.

5.4.7 Pericoli per l'esercizio in aree Ex

Se l'apparecchio è utilizzato con componenti danneggiati o mancanti, può fuoriuscire del gas. Se le filettature sono danneggiate, la fenditura antifiama non è più garantita. Il gas fuoriuscente può causare intossicazioni e ustioni. Pericolo di esplosione!

- Far funzionare l'apparecchio solamente se integro e in perfette condizioni.

Se vengono apportate modifiche tecniche all'apparecchio non è più possibile garantirne il funzionamento in sicurezza.

- Utilizzare l'apparecchio solamente nelle condizioni originali.

69

5.5 Responsabilità del gestore

- Il gestore deve fare in modo che sull'apparecchio lavori solamente personale adeguatamente qualificato.

⇒ „Qualifica del personale“ a pagina 62

- Il gestore deve fare in modo che tutti i collaboratori che maneggiano l'apparecchio abbiano letto e compreso questo manuale. Inoltre il gestore è tenuto a formare periodicamente il personale e a informarlo dei pericoli.
- Il gestore deve provvedere affinché tutti i lavori sull'apparecchio siano eseguiti solamente da personale qualificato e siano verificati da tecnici responsabili.
- Il gestore deve regolamentare chiaramente le competenze relative all'installazione, al comando, all'eliminazione delle anomalie, alla manutenzione e alla pulizia.
- Mettere a disposizione del personale i dispositivi di protezione individuali necessari.

⇒ „Qualifica del personale“ a pagina 62

- Assicurare, mediante misure idonee, che nell'uso dell'apparecchio siano esclusi rischi costruttivi. Il gestore deve avvertire il proprio personale dei rischi connessi al maneggiare l'apparecchio.

6 Trasporto e magazzinaggio

Questo capitolo fornisce informazioni sulle dotazioni, il trasporto e il magazzinaggio dell'apparecchio.

70

Contenuto

6.1	Trasporto	71
6.1.1	Dotazioni	71
6.1.2	Trasporto dell'apparecchio	72
6.1.3	Disimballo dell'apparecchio	72
6.1.4	Smaltimento dei materiali da imballo	75
6.1.5	Poco prima dell'installazione	75
6.1.6	Rimozione delle protezioni da trasporto	76
6.2	Imballo dell'apparecchio per il trasporto	77
6.3	Magazzinaggio	84
6.3.1	Imballo dell'apparecchio per il magazzinaggio	84
6.3.2	Controllo dell'apparecchio dopo il magazzinaggio	85

6.1 Trasporto

L'apparecchio è imballato a seconda dei requisiti di trasporto specifici del cliente. Questo capitolo fornisce informazioni sugli imballi di serie dell'apparecchio.

71

6.1.1 Dotazioni

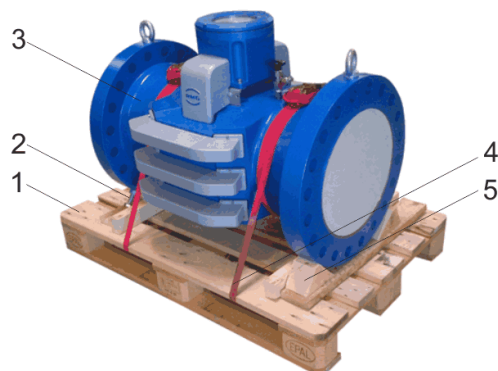


Le dotazioni possono variare a seconda degli optional ordinati.

Le dotazioni di fornitura includono quanto segue:

Componente	Q.tà
Contatore di gas a ultrasuoni USM GT400 (con elettronica US)	1
Scatola di connessione (Nell'ambito di validità di ATEX e IECEx collegata all'elettronica ul- trasuoni)	1
Attrezzo speciale per l'apertura dell'elettronica ultrasuoni	2
Tratto di entrata e uscita	1 (opzionale)
Certificato di taratura della portata	1
Certificato di prova dei materiali	1
Certificato di prova di tenuta	1
Certificato di prova di resistenza	1
Software RMGView ^{USM}	1
Manuale di uso e manutenzione	1
Set di raccordo filettato e tappo cieco per tenuta	1

6.1.2 Trasporto dell'apparecchio



- 1 Europallet
- 2 Viti di sostegno x 2
- 3 Contatore di gas a ultrasuoni
- 4 Cinghia di tenuta x 2
- 5 Cuneo in legno x 2

Fig. 6.1: Apparecchio ancorato all'Europallet

Di norma l'apparecchio è consegnato su un Europallet (1). L'apparecchio può essere protetto da un imballo esterno specifico per il cliente. Per la messa in sicurezza dell'apparecchio contro ribaltamenti e spostamenti, l'apparecchio (3) è consegnato fissato con cinghie di tenuta (4) e cunei in legno (5) avvitati. Le viti di sostegno (2) dell'apparecchio forniscono un ulteriore supporto.

Sul pallet, l'apparecchio può essere trasportato utilizzando un transpallet o un carrello elevatore a forche.

6.1.3 Disimballo dell'apparecchio

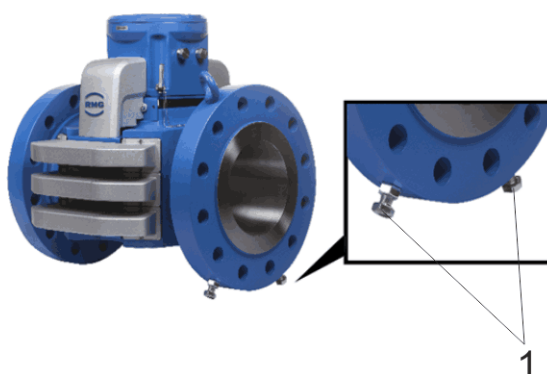
Rimozione dell'imballo esterno

L'imballo esterno dell'apparecchio è specifico per il cliente, in modo da proteggere l'apparecchio da danni o influenze ambientali durante il trasporto.

L'imballo esterno può essere costituito, ad esempio, da:

- Cassa in legno per spedizioni marittime
- Cartoni

- 1 Rimuovere l'imballo esterno.
- 2 Consiglio: conservare l'imballo esterno in modo sicuro per successivi magazzinaggi o per la spedizione a RMG per interventi di assistenza.



1 Viti di sostegno

Fig. 6.2: Viti di sostegno dell'apparecchio

- 3 Accertarsi che le viti di sostegno (1) siano avvitate.

▪ **Rimozione dell'apparecchio dall'Europallet**



- 1 Golfari
- 2 Catena del mezzo di sollevamento

Fig. 6.3: Applicazione del mezzo di sollevamento

⚠ Avvertimento**Pericolo di ferite durante il trasporto**

Quando l'apparecchio è sollevato e deposto può scivolare, ribaltarsi o cadere. In caso di inosservanza della portata del dispositivo di sollevamento l'apparecchio può cadere. Ciò comporta il pericolo di ferite gravi per i presenti nel circondario.

- Sollevare l'apparecchio solamente per gli appositi golfari.
- Prima di procedere al sollevamento accertarsi che il carico sia saldamente fissato.
- Non sostare sotto a carichi sospesi.
- Osservare le indicazioni di peso del presente contatore di gas a ultrasuoni.

- 1 Collegare un mezzo di sollevamento (2) adatto ai golfari (1) dell'apparecchio.
- 2 Per mettere in sicurezza l'apparecchio portare la catena del mezzo di sollevamento in leggera trazione.



- 1 Cunei in legno
- 2 Cinghie di fissaggio

Fig. 6.4: Rimozione dei cunei in legno e delle cinghie di fissaggio

- 3 Staccare e rimuovere le cinghie di fissaggio (2).
- 4 Sollevare cautamente l'apparecchio con il mezzo di sollevamento finché l'Europallet può essere estratto da sotto l'apparecchio.
- 5 Posizionare l'Europallet sotto all'apparecchio.
- 6 Consiglio: conservare l'Europallet in modo sicuro per successivi magazzinaggi o per la spedizione a RMG per gli interventi di assistenza.

6.1.4 Smaltimento dei materiali da imballo

Quando il materiale di imballaggio e l'Europallet non sono più necessari, smaltire il materiale con modalità ecologiche e in conformità alle norme e direttive locali.

6.1.5 Poco prima dell'installazione

Le protezioni da trasporto possono essere rimosse solamente quando l'apparecchio è stato installato nell'impianto e trasportato nel sito di installazione.

Nota

Danni all'apparecchio da impurità e umidità

Se le protezioni da trasporto vengono rimosse troppo presto, contaminanti e umidità possono penetrare nell'apparecchio. L'apparecchio può essere danneggiato.

- Smontare le protezioni per il trasporto appena prima di installare l'apparecchio.

- Le protezioni per il trasporto comprendono:
- Tappi ciechi
- Adesivi di protezione
- Viti di sostegno

Consiglio: rimuovere le viti di sostegno solo se assolutamente necessario.

Solo in questo modo è garantito che l'apparecchio non si ribalti e non si sposti dopo la deposizione.

- Cuscinetto anticorrosione

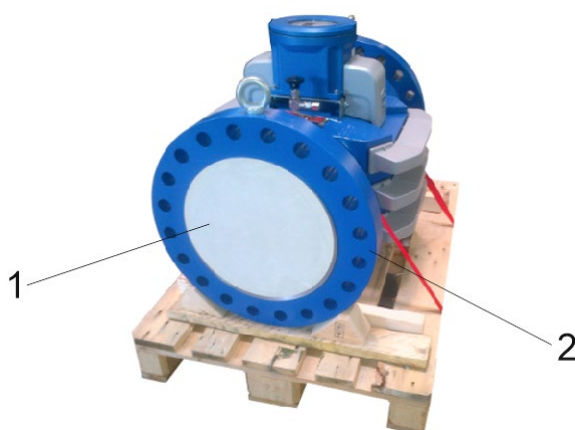
6.1.6 Rimozione delle protezioni da trasporto

La rimozione delle protezioni da trasporto è descritta qui, a titolo di esempio, per un collegamento o una flangia. Inoltre è necessario rimuovere le protezioni da trasporto da tutti i collegamenti su cui sono presenti.

76

- **Rimozione degli adesivi di protezione/dei tappi ciechi delle flange**

Le flange possono essere chiuse con un adesivo di protezione o un tappo cieco in plastica.



- 1 Adesivo di protezione
- 2 Flangia

Fig. 6.5: Rimozione degli adesivi di protezione

- Rimozione dell'adesivo di protezione**
- 1 Staccare l'adesivo di protezione dalla superficie di tenuta della flangia.
 - 2 Rimuovere eventuali residui di adesivi o altri contaminanti presenti sulla superficie di tenuta della flangia con un detergente delicato.

- Rimozione del tappo cieco**
- 1 Togliere il tappo cieco dall'apertura.

- **Rimozione del cuscinetto anticorrosione**

L'interno dell'apparecchio è protetto da un cuscinetto anticorrosione. Il cuscinetto anticorrosione deve essere rimosso prima dell'installazione.



1

1 Cuscinetto anticorrosione

Fig. 6.6: Posizione del cuscinetto anticorrosione nell'apparecchio

- 1 Rimuovere il cuscinetto anticorrosione (1) dall'apparecchio.

6.2 Imballo dell'apparecchio per il trasporto

L'apparecchio deve essere imballato a seconda dei requisiti di trasporto specifici del cliente. Questo capitolo fornisce informazioni sull'imballo standard dell'apparecchio.

Per l'imballo utilizzare il materiale da imballaggio e il set di guarnizioni originali forniti in dotazione con l'apparecchio.

Nel caso non si abbia più il materiale da imballaggio e il set di guarnizioni originali, è possibile ordinare il materiale da imballaggio e il set di guarnizioni da RMG.

L'assistenza RMG sarà lieta di fornirvi consulenza su come imballare l'apparecchio nel caso specifico.

Per l'imballo standard sono necessari i seguenti elementi:

- Europallet con cunei in legno (nell'imballo originale i cunei in legno sono già premontati sull'Europallet.)
- Due cinghie di fissaggio
- Protezioni da trasporto
- Set di guarnizioni (tappo cieco)
- Protettivo anticorrosione senza acidi, ad es. ESSO RUST BAN 397, Mobil Oil Tecrex 39

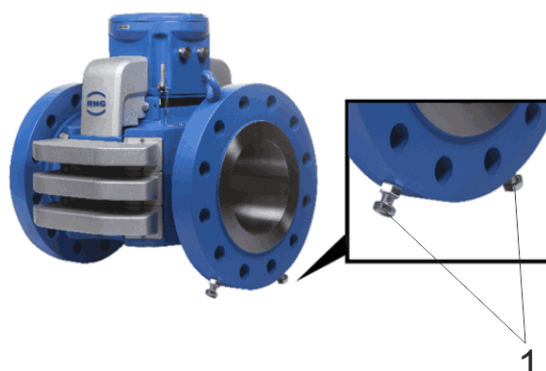
▪ **Assicurare un appoggio sicuro dell'apparecchio**

⚠ Cautela

Pericolo di ferite da viti di sostegno mancanti

Se l'apparecchio è posizionato senza viti di supporto può ribaltarsi o spostarsi. Possono venir causate contusioni.

- Prima dei lavori assicurarsi che le viti di sostegno siano avvitate.



1 Viti di sostegno con controdati

Fig. 6.7: Verifica delle viti di sostegno

Le viti di sostegno sono avvitate nell'apparecchio in fabbrica. Assicurano un posizionamento stabile.

- 1 Assicurarsi che le viti di sostegno siano avvitate e fissate con i controdati.

Consiglio: rimuovere le viti di sostegno solo se assolutamente necessario.

Solo in questo modo è garantito che l'apparecchio non si ribalti e non si sposti dopo la deposizione.

▪ Sollevamento dell'apparecchio sull'Europallet



- 1 Golfari
- 2 Catena del mezzo di sollevamento

Fig. 6.8: Applicazione del mezzo di sollevamento

⚠ Avvertimento

Pericolo di ferite durante il trasporto

Quando l'apparecchio è sollevato e deposto può scivolare, ribaltarsi o cadere. In caso di inosservanza della portata del dispositivo di sollevamento l'apparecchio può cadere. Ciò comporta il pericolo di ferite gravi per i presenti nel circondario.

- Sollevare l'apparecchio solamente per gli appositi golfari.
- Prima di procedere al sollevamento accertarsi che il carico sia saldamente fissato.
- Non sostare sotto a carichi sospesi.
- Osservare le indicazioni di peso del presente contatore di gas a ultrasuoni.

- 1 Collegare un mezzo di sollevamento (2) adatto ai golfari (1) dell'apparecchio.
- 2 Portare la catena del mezzo di sollevamento in leggera trazione.
- 3 Allentare i raccordi a vite dell'impianto, di modo che l'apparecchio possa essere sollevato.



- 1 Viti di sostegno
- 2 Cinghie di fissaggio
- 3 Cunei in legno

Fig. 6.9: Messa in sicurezza dell'apparecchio sull'Europallet

- 4 Posizionare l'Europallet sotto all'apparecchio. La flangia senza le viti di sostegno (1) deve essere fatta passare tra i cunei in legno (3).
- 5 Deposare cautamente l'apparecchio mediante il mezzo di sollevamento sull'Europallet.
- 6 Ancorare l'apparecchio con cinghie di fissaggio (2). Le cinghie di fissaggio devono essere saldamente posizionate e devono ancorare l'apparecchio.

▪ Posizionamento del cuscinetto anticorrosione nell'apparecchio

Nota

Danni all'apparecchio da corrosione

Se l'apparecchio non è protetto dalla corrosione, il suo funzionamento può essere compromesso.

- Posizionare il cuscinetto anticorrosione all'interno dell'apparecchio.



1 Posizione del cuscinetto anticorrosione

Fig. 6.10: Cuscinetto anticorrosione nell'apparecchio

- 1 Pulire apparecchio e proteggere dalla corrosione tutte le parti nude con un protettivo anticorrosione senza acidi, ad es. ESSO RUST BAN 397, Mobil Oil Tecrex 39.

⇒ capitolo 11.7, „Pulizia dell'apparecchio“ a pagina 184

- 2 Posizionare il cuscinetto anticorrosione (1) nell'apparecchio.

- **Applicazione del tappo cieco sulla scatola di connessione (ATEX / IE-CEx)**



- 1 Chiave per dadi
- 2 Raccordo filettato
- 3 Tappo cieco

Fig. 6.11: Montaggio del tappo cieco

- 1 Inserire il tappo cieco (3) nel collegamento.
- 2 Serrare il raccordo filettato (2) con una chiave per dadi (1) idonea.



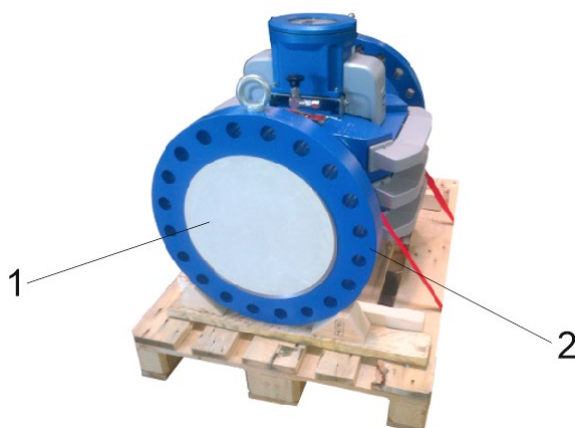
Osservare anche i seguenti avvertimenti:

Nei paesi in cui vigono le norme CSA / FM è necessario utilizzare le viti di tenuta in dotazione. Esclusivamente per i trasporti, in sostituzione possono essere viti da ½" o 1" con lunghezza adeguata.

▪ **Applicazioni degli adesivi di protezione/dei tappi ciechi sulle flange**

Le flange devono essere chiuse con un adesivo di protezione o un tappo cieco in plastica.

Chiusura della flangia con adesivo di protezione



- 1 Adesivo di protezione
2 Flangia

Fig. 6.12: Applicazione dell'adesivo di protezione

- 1 Pulire la superficie di tenuta con uno sgrassatore.
La superficie di tenuta deve essere priva di grasso e impurità.
- 2 Incollare l'adesivo di protezione (1) sulla superficie di tenuta della flangia (2).

Chiusura della flangia con tappo cieco

- 1 Inserire il tappo cieco nell'apertura della flangia, in modo che il tappo cieco sia saldamente posizionato.

- **Dotazione dell'apparecchio con imballo esterno**

83

Nota

Danni all'apparecchio da magazzinaggio/trasporto errato

Se l'apparecchio non è correttamente protetto con materiale da imballaggio, sporco o l'umidità dell'aria possono penetrare nell'apparecchio o danneggiarlo.

- Imballare l'apparecchio in conformità al manuale.
- In relazione al materiale da imballaggio tener presenti requisiti di trasporto specifici, ad es. per il trasporto marittimo.
- Nei casi dubbi, consultare l'assistenza RMG.

Utilizzare l'imballo originale fornito in dotazione con l'apparecchio. Per qualunque chiarimento contattare l'assistenza RMG.

L'imballo esterno può essere costituito, ad esempio, da:

- Cassa in legno per spedizioni marittime
 - Cartoni
- 1 Proteggere l'apparecchio dalle intemperie con un imballo esterno.

6.3 Magazzinaggio

Questo capitolo fornisce informazioni sul corretto magazzinaggio dell'apparecchio. Inoltre, fornisce informazioni su ciò che deve essere tenuto in considerazione in caso di lunghi periodi di magazzinaggio.

84



Pericolo

Pericolo di morte da danni da magazzinaggio

Se l'apparecchio è immagazzinato per più di un anno potrebbe subire danni a causa di un imballo difettoso o di una messa in sicurezza carente. Un apparecchio difettoso può causare un'esplosione nelle zone con atmosfera potenzialmente esplosiva. Pericolo di intossicazione!

- Evitare lunghi periodi di magazzinaggio.
- Dopo periodi di magazzinaggio superiori all'anno far verificare l'apparecchio dall'assistenza RMG. Per la verifica inviare l'apparecchio a RMG.

6.3.1 Imballo dell'apparecchio per il magazzinaggio

Nota

Danni all'apparecchio da magazzinaggio/trasporto errato

Se l'apparecchio non è correttamente protetto con materiale da imballaggio, sporco o l'umidità dell'aria possono penetrare nell'apparecchio o danneggiarlo.

- Imballare l'apparecchio in conformità al manuale.
- In relazione al materiale da imballaggio tener presenti requisiti di trasporto specifici, ad es. per il trasporto marittimo.
- Nei casi dubbi, consultare l'assistenza RMG.

- 1 Imballare l'apparecchio.

⇒ capitolo 6.1.2, „Trasporto dell'apparecchio“ a pagina 72

- 2 Rispettare le condizioni ambientali consentite per il magazzinaggio.

⇒ capitolo 13.1, „Dati prestazionali“ a pagina 195

6.3.2 Controllo dell'apparecchio dopo il magazzinaggio

▪ Verifica di danni all'apparecchio

Se si utilizza un apparecchio danneggiato sussistono forti rischi per l'incolumità fisica.

I seguenti danni possono pregiudicare la sicurezza e il funzionamento dell'apparecchio:

- Intagli sulle superfici di tenuta della flangia
- Corrosione sull'apparecchio o sulle superfici di tenuta
- Vetro della lastra trasparente scheggiato
- Vetro della lastra trasparente opacizzato
- Crepe, scheggiature dell'alloggiamento o delle coperture
- Scheggiature della vernice

1 Controllare l'integrità dell'apparecchio mediante controllo visivo.

Se si accerta uno dei danni precedenti o di altro tipo, l'apparecchio può essere usato solamente previo consulto con l'assistenza RMG.

2 In caso di danni: consultare l'assistenza RMG.

7 Progettazione e pianificazione

Questo capitolo fornisce informazioni su come integrare l'apparecchio nell'impianto e cosa occorre tener presente al riguardo.

86

Contenuto

7.1	Flangia di collegamento	86
7.2	Guarnizioni	87
7.2.1	Guarnizione piatta	88
7.2.2	Guarnizioni rigate	89
7.2.3	Guarnizioni spirometalliche	90
7.3	Viti	92
7.4	Possibilità di installazione	93
7.4.1	Dipendenza della direzione di flusso del gas	94
7.4.2	Due apparecchi collegati uno dopo l'altro (faccia a faccia)	97
7.5	Flow computer	99

7.1 Flangia di collegamento

Gli apparecchi di RMG sono dotati di flange di connessione.

Le quote di accoppiamento della flangia delle tubature da collegare devono corrispondere alle quote di accoppiamento della flangia dell'apparecchio.

Classi di pressione ANSI: le quote di accoppiamento della flangia sono conformi alla norma ASME B 16.5.

Classi di pressione DIN: le quote di accoppiamento della flangia sono conformi alla norma DIN EN 1092.

Nota

Nell'USM-GT400 del diametro nominale DN 80 (3") sono montate flange di collegamento differenti. Invece dei pressacavi filettati - come nelle flange di tutti gli altri diametri nominali - in questo caso sono presenti fori ciechi con filettatura interna. Le viti corrispondenti sono incluse nelle dotazioni, ma possono anche essere ordinate successivamente a seconda delle necessità.

7.2 Guarnizioni

Pericolo

Fuoriuscite di gas da guarnizione errata

Se nei contatori di gas a ultrasuoni si usano guarnizioni delle flange errate, le annermeticità possono causare fuoriuscite di miscele di gas esplosive. Pericolo di intossicazione e di esplosione! Inoltre nel serraggio dei prigionieri la sollecitazione della flangia è aumentata in maniera inammissibile.

- Accertarsi che le guarnizioni delle flange non sporgano oltre le superfici di tenuta nella tubatura.

87

Nota

Anomalie funzionali da guarnizione errata

Se per i contatori di gas a ultrasuoni si utilizzano guarnizioni flangiate che sporgono nella tubatura, ciò può influenzare la precisione di misura.

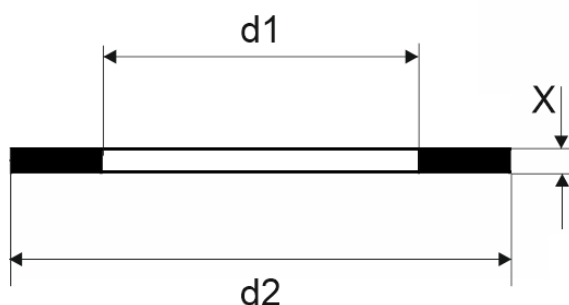
- Accertarsi che le guarnizioni delle flange non sporgano oltre le superfici di tenuta nella tubatura.

La durata del collegamento flangiato è stata dimostrata per le guarnizioni con i seguenti valori caratteristici massimi dei materiali conformi al regolamento AD2000.

Guarnizioni piatte:	$k_0 \times KD = 20 \times bD \mid k_1 = 1,3 \times bD \text{ (N/mm)}$
Guarnizioni rigate:	$k_0 \times KD = 15 \times bD \mid k_1 = 1,1 \times bD \text{ (N/mm)}$
Guarnizioni spirometalliche:	$k_0 \times KD = 50 \times bD \mid k_1 = 1,4 \times bD \text{ (N/mm)}$
Guarnizione Ring-Joint ottagonale	$KD = 480 \text{ N/mm}^2$

7.2.1 Guarnizione piatta

Guarnizione piatta a norma DIN 2690 / EN 12560-1 forma IBC



Misure della guarnizione:

d1 = diametro interno

d2 = diametro esterno

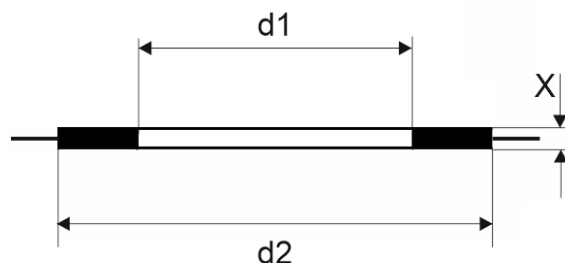
X = spessore della guarnizione da 1,5 a 5 mm

Fig. 7.1: Misure della guarnizione piatta

		PN10	PN16	ANSI150	PN25	PN40
DN in mm (pol- lici)	d1 in mm (pollici)	d2 in mm (pollici)				
80 (3)	90 (3,54) 89 (3,5)/ANSI150	142 (5,59)	142 (5,59)	136,5 (5,37)	142 (5,59)	142 (5,59)
100 (4)	115 (4,53)	162 (6,38)	162 (6,38)	175 (6,89)	168 (6,61)	168 (6,61)
150 (6)	169 (6,65)	218 (8,58)	218 (8,58)	222 (8,74)	225 (8,86)	225 (8,86)
200 (8)	220 (8,66)	273 (10,75)	273 (10,75)	279 (10,98)	285 (11,22)	292 (11,52)
250 (10)	274 (10,79)	328 (12,91)	330 (12,99)	340 (13,39)	342 (13,46)	353 (13,90)
300 (12)	325 (12,80)	378 (14,88)	385 (15,16)	410 (16,14)	402 (15,83)	418 (16,46)
400 (16)	420 (16,54)	490 (19,29)	497 (19,57)	514 (20,24)	515 (20,28)	547 (21,54)
500 (20)	520 (20,47)	595 (23,43)	618 (24,33)	607 (23,90)	625 (24,61)	628 (24,72)
600 (24)	620 (24,41)	695 (27,36)	735 (28,94)	718 (28,27)	730 (28,74)	745 (29,33)

7.2.2 Guarnizioni rigate

Guarnizioni rigate a norma EN 12560-6 con anello di centraggio



Misure della guarnizione:

d1 = diametro interno

d2 = diametro esterno

X = spessore della guarnizione da 1,5 a 5 mm

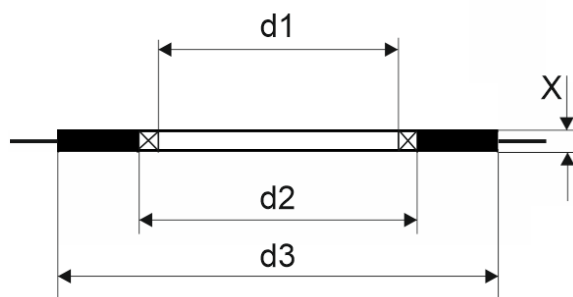
Fig. 7.2: Misure delle guarnizioni rigate

DN in mm (pollici)	ANSI 300 / ANSI 600		PN64	
	d1 in mm	d2 in mm	d1 in mm	d2 in mm
80 (3)	98,4	123,8	95	121
100 (4)	123,8	154,0	118	144
150 (6)	177,8	221,7	170	204
200 (8)	228,6	266,7	220	258
250 (10)	282,6	320,7	270	315
300 (12)	339,7	377,8	320	365
350 (14)*	371,5*	409,6*	—	—
400 (16)	422,3	466,7	426	474
450 (18)*	479,4*	530,2*	—	—
500 (20)	530,2	581,0	530	578
600 (24)	631,8	682,6	630	680

* Disponibile solo per ANSI 600!

7.2.3 Guarnizioni spirometalliche

Guarnizioni spirometalliche a norma EN 12560-2 con anello di centraggio



Misure della guarnizione:

d_1 = diametro interno dell'anello di centraggio

d_2 = diametro interno della guarnizione

d_3 = diametro esterno

x = spessore della guarnizione da 1,5 a 5 mm

Fig. 7.3: Misure della guarnizione spirometallica

	ANSI 300			PN 64			ANSI 600		
DN in mm (pollici)	d1 in mm (pollici)	d2 in mm (pollici)	d3 in mm (pollici)	d1 in mm (pollici)	d2 in mm (pollici)	d3 in mm (pollici)	d1 in mm (pollici)	d2 in mm (pollici)	d3 in mm (pollici)
80 (3)	81 (3,19)	101,6 (3,98)	120,7 (4,75)	86 (3,39)	95 (3,74)	119 (4,69)	81 (3,19)	101,6 (3,98)	120,7 (4,75)
100 (4)	106,4 (4,19)	127,0 (5,00)	149,4 (5,88)	108 (4,25)	120 (4,72)	144 (5,67)	106,4 (4,19)	120,7 (4,75)	149,4 (5,88)
150 (6)	157,2 (6,19)	182,6 (7,19)	209,6 (8,25)	162 (6,38)	174 (6,85)	200 (7,87)	157,2 (6,19)	174,8 (6,88)	209,6 (8,25)
200 (8)	215,9 (8,5)	233,4 (9,19)	263,7 (10,38)	213 (8,39)	225 (8,86)	257 (10,12)	215,9 (8,5)	225,6 (8,88)	263,7 (10,38)
250 (10)	268,3 (10,6)	287,3 (11,31)	317,5 (12,50)	267 (10,5)	279 (10,98)	315 (12,40)	268,3 (10,6)	274,6 (10,81)	317,5 (12,50)
300 (12)	317,5 (12,5)	339,9 (13,38)	374,7 (14,75)	318 (12,5)	330 (12,99)	366 (14,41)	317,5 (12,5)	327,2 (12,88)	374,7 (14,75)
350 (14)							349,3 (13,75)	362,0 (14,25)	406,4 (16)
400 (16)	400 (15,7)	422,4 (16,63)	463,6 (18,25)	414 (16,3)	426 (16,77)	466 (18,35)	400 (15,7)	412,8 (16,25)	463,6 (18,25)
450 (18)							449,3 (17,69)	469,9 (18,5)	527,1 (20,75)
500 (20)	500 (19,7)	525,5 (20,69)	577,9 (22,75)	518 (20,4)	530 (20,87)	574 (22,60)	500 (19,7)	520,7 (20,50)	577,9 (22,75)
600 (24)	603,3 (23,8)	628,7 (24,75)	685,8 (27,00)	618 (24,3)	630 (24,80)	674 (26,54)	603,3 (23,8)	628,7 (24,75)	685,8 (27,00)

7.3 Viti

Campi di temperatura per viti, dadi e bulloni			
da -40°C a +80°C			
Classi di pressione	Variante 1	Variante 2	Variante 3
Forme delle flange			USM DN80 Flangia cieca
PN10, PN16, PN25, PN40,	Viti a norma DIN EN ISO 4014 – Materiale 25CrMo4 Dadi a norma DIN EN ISO 4032 – Materiale 25CrMo4	–	Viti a norma DIN EN ISO 4014 M16x48 – Materiale 25CrMo4
PN64	Bulloni a norma DIN 976-1 – Materiale 25CrMo4 Dadi a norma DIN EN ISO 4032 – Materiale 25CrMo4	–	Bulloni a norma DIN 976-1 – Materiale 25CrMo4 Dadi a norma DIN EN ISO 4032 – Materiale 25CrMo4
ANSI150	Bulloni ANSI B16.5 – Materiale ASTM A320 grado L7 (42CrMo4) Dadi ANSI B18.2.2 – Materiale ASTM A320 grado L7 (42CrMo4)	–	Viti a gambo ridotto a norma DIN 2510 nel materiale 25CrMo4, dadi a norma DIN 2510 nel materiale 25CrMo4
ANSI300, ANSI600		Viti a gambo espansibile DIN 2510 – Materiale 25CrMo4 Dadi DIN 2510 forma NF – Materiale 25CrMo4	Bulloni ANSI B16.5 3/4" – 10 UNC 2A – Materiale ASTM A320 grado L7 (42CrMo4) Dadi ANSI B18.2.2 3/4" – 10 UNC 2B – Materiale ASTM A320 grado L7 (42CrMo4)

La durata dei collegamenti flangiati è stata dimostrata utilizzando le viti elencate in questo capitolo in combinazione con le guarnizioni elencate nel capitolo 7.2. Altre varianti di viti/flangia non sono state verificate.

Nota

Variante 3 - Le viti a gambo ridotto possono essere usate solamente per apparecchi rientranti nell'ambito di validità della direttiva sugli apparecchi a pressione.

Nota

DN 80

Per il diametro nominale DN80 le viti/bulloni con dadi sono fornite da RMG.

93

Per DN80 si usano, a seconda del tipo di flangia, le seguenti viti a testa esagonale:

PN10/16	PN25/40	PN64	ANSI150	ANSI300	ANSI600
DIN EN 24014 (DIN931 ISO4014) M16x48 Lunghezza 48 mm o materiale: 25CrMo4 zincato	DIN EN 24014 (DIN931 ISO4014) M16x52 Lunghezza 52 mm o materiale: 25CrMo4 zincato	Bulloni DIN 976-1 M20x85 Lunghezza 85 mm Materiale: 25CrMo4 Dadi DIN EN ISO 4032 M20 Materiale: 25CrMo4	5/8" - 11 UNC 2A x 2 1/8" L=54mm (2 1/8") UNC A320 grado7 o materiale: 42CrMo4 zincato	Bulloni 3/4"-10 L=90 mm UNC 2A – Materiale: ASTM A320 grado L7 (42CrMo4) Dadi ANSI B18.2.2 3/4"-10 UNC 2B – Materiale: ASTM A320 grado L7 (42CrMo4)	Bulloni 3/4"-10 Lunghezza 100 mm UNC 2A – Materiale: ASTM A320 Grado L7 (42CrMo4) Dadi ANSI B18.2.2 3/4"-10 UNC 2B – Materiale: ASTM A320 Grado L7 (42CrMo4)

Queste viti possono essere utilizzate fino a -40°C. I bulloni filettati devono essere avvitati fino a toccare il fondo della filettatura cieca.

7.4 Possibilità di installazione

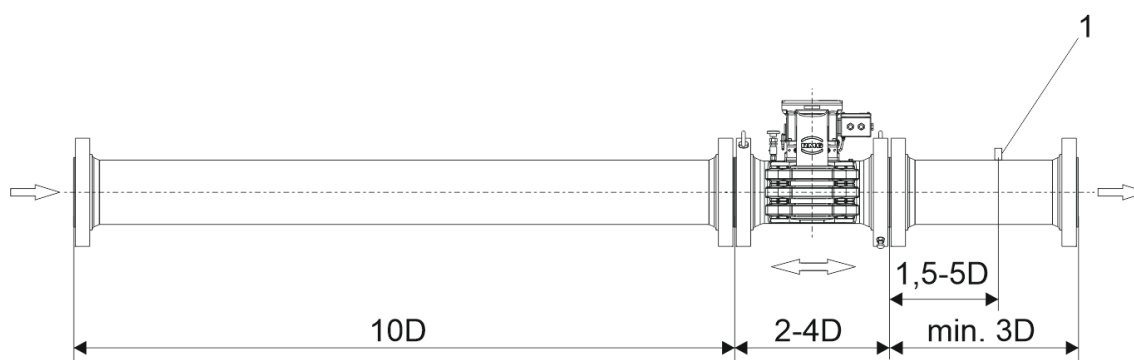
Vi sono diverse possibilità di installazione dell'apparecchio nel sistema. Per la scelta del diametro interno delle tubazioni da collegare occorre far riferimento alle indicazioni fornite nel:

⇒ capitolo 13.7, „Diametro dei tubi di collegamento“ a pagina 211

7.4.1 Dipendenza della direzione di flusso del gas

Affinché l'installazione sia conforme ai requisiti della Direttiva sugli strumenti di misura 2004/22/CE (MID) e della Measurement Canada (MC), l'apparecchio deve essere installato con un tratto di entrata e un tratto di uscita.

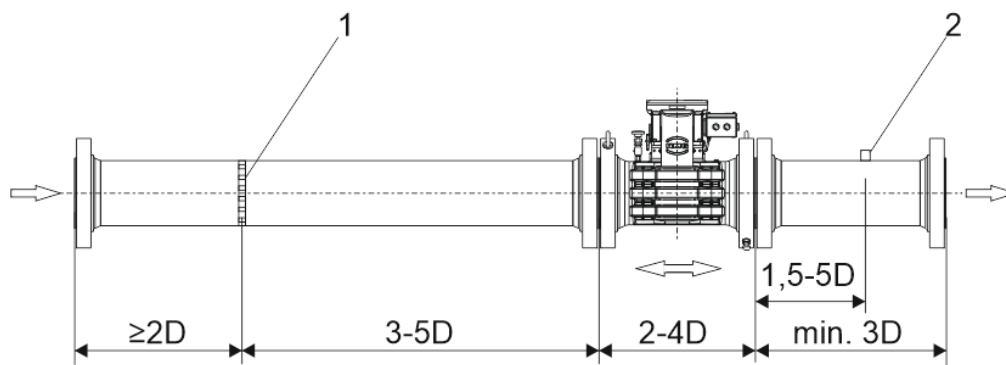
Con questa installazione l'apparecchio può essere utilizzato per misure fiscali e seconde misure.



1 Sensore di temperatura

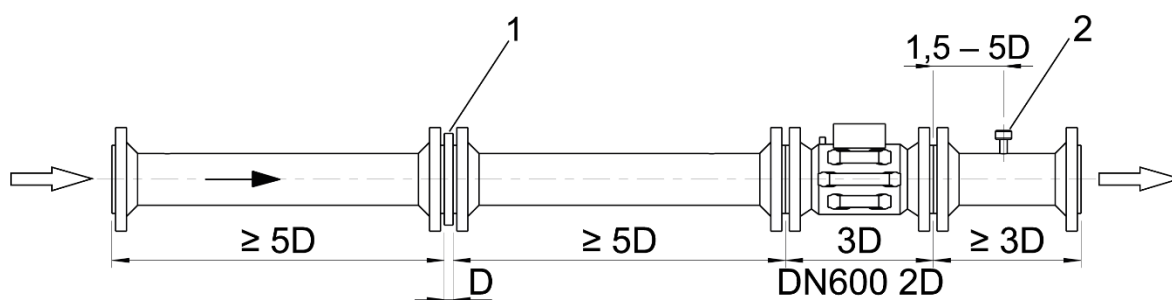
Fig. 7.4: Funzionamento unidirezionale

Per soddisfare i requisiti della classe 0,5 secondo la norma OIML R137, è necessario installare a monte del tubo di aspirazione, di lunghezza $\geq 10D$, un raddrizzatore di flusso del tipo LP35, che richiede a sua volta un tratto di aspirazione di $\geq 5D$. In alternativa, è possibile optare per l'installazione compatta con un raddrizzatore di flusso del tipo CPA55E, come illustrato nella fig. 7.7.



- 1 Raddrizzatore di flusso LP35
- 2 Sensore di temperatura

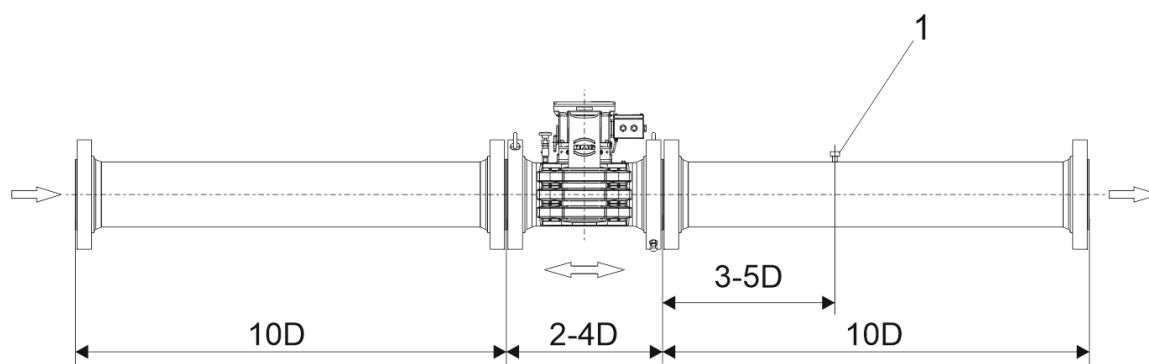
Fig. 7.5: Funzionamento unidirezionale - installazione compatta con raddrizzatore di flusso LP35



- 1 Raddrizzatore di flusso LP35
- 2 Sensore di temperatura

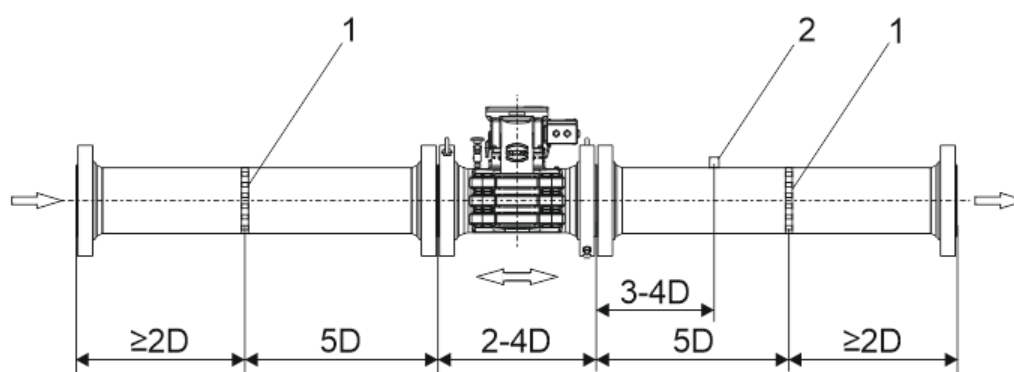
Fig. 7.6: Funzionamento unidirezionale - installazione compatta con raddrizzatore di flusso CPA55E

Funzionamento bidirezionale



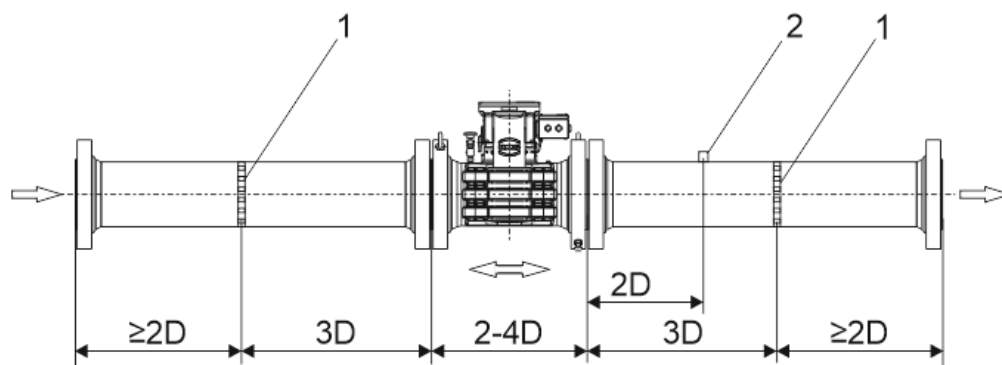
1 Sensori di temperatura

Fig. 7.7: Funzionamento bidirezionale



1 Raddrizzatore di flusso
2 Sensore di temperatura

Fig. 7.8: Funzionamento bidirezionale - installazione compatta < DN 300 (12")



- 1 Raddrizzatore di flusso
2 Sensore di temperatura

Fig. 7.9: Funzionamento bidirezionale - installazione compatta $\geq DN 300$ (12")

7.4.2 Due apparecchi collegati uno dopo l'altro (faccia a faccia)

È possibile installare due o più apparecchi uno dopo l'altro.

Nota

Anomalia funzionale da errato accoppiamento degli apparecchi.

Se gli apparecchi non sono reciprocamente adatti per questa possibilità di installazione, potrebbero verificarsi misure errate.

- Chiarire con RMG se è possibile un'installazione face-to-face con gli apparecchi e il numero di apparecchi desiderati.

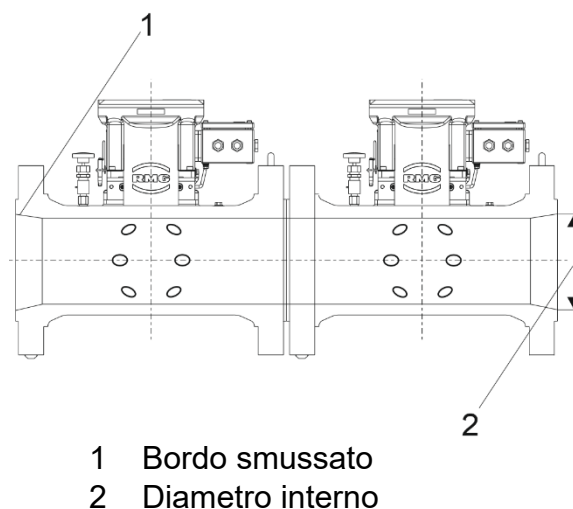


Fig. 7.10: Installazione face-to-face

Per questa opzione di installazione, due o più apparecchi sono collegati tra loro tramite la flangia. Anche apparecchi di altri costruttori possono essere collegati agli apparecchi RMG.

A tale scopo, la flangia sui tubi di ingresso e di uscita deve essere dotata di bordi smussati.

Le flange che collegano reciprocamente gli apparecchi non necessitano di smussi. Per gli apparecchi di altri costruttori è necessario verificare se sono necessari degli smussi.

Nota

Per l'apparecchio con il diametro interno più piccolo deve essere necessariamente previsto uno smusso.

Se due apparecchi RMG sono collegati reciprocamente, il diametro interno deve essere lo stesso. Non è possibile collegare tra loro apparecchi di misure diverse.

7.5 Flow computer

Se necessario, è possibile collegare all'apparecchio uno o due flow computer.

Rispettare le prescrizioni per l'installazione del flow computer:

⇒ *Manuale di uso e manutenzione del flow computer*

99

Le interfacce RS 485-1 e RS 485-2 sono equivalenti, in altre parole in linea di principio la 1 e la 2 sono intercambiabili (e viceversa). Tuttavia, l'RS 485-1 (a differenza dell'RS 485-2) non consente alcuna sequenza di byte parametrizzabile per i tipi di dati Long e Float. Si consiglia pertanto di utilizzare l'interfaccia RS 485-1 per il protocollo DZU e la RS 485-2 per la comunicazione tramite Instanz-F. Per ulteriori informazioni, vedere il capitolo 8.3.

Flow computer di RMG

L'apparecchio è compatibile con le seguenti serie di flow computer di RMG:

- ERZ 2000
- ERZ 2400

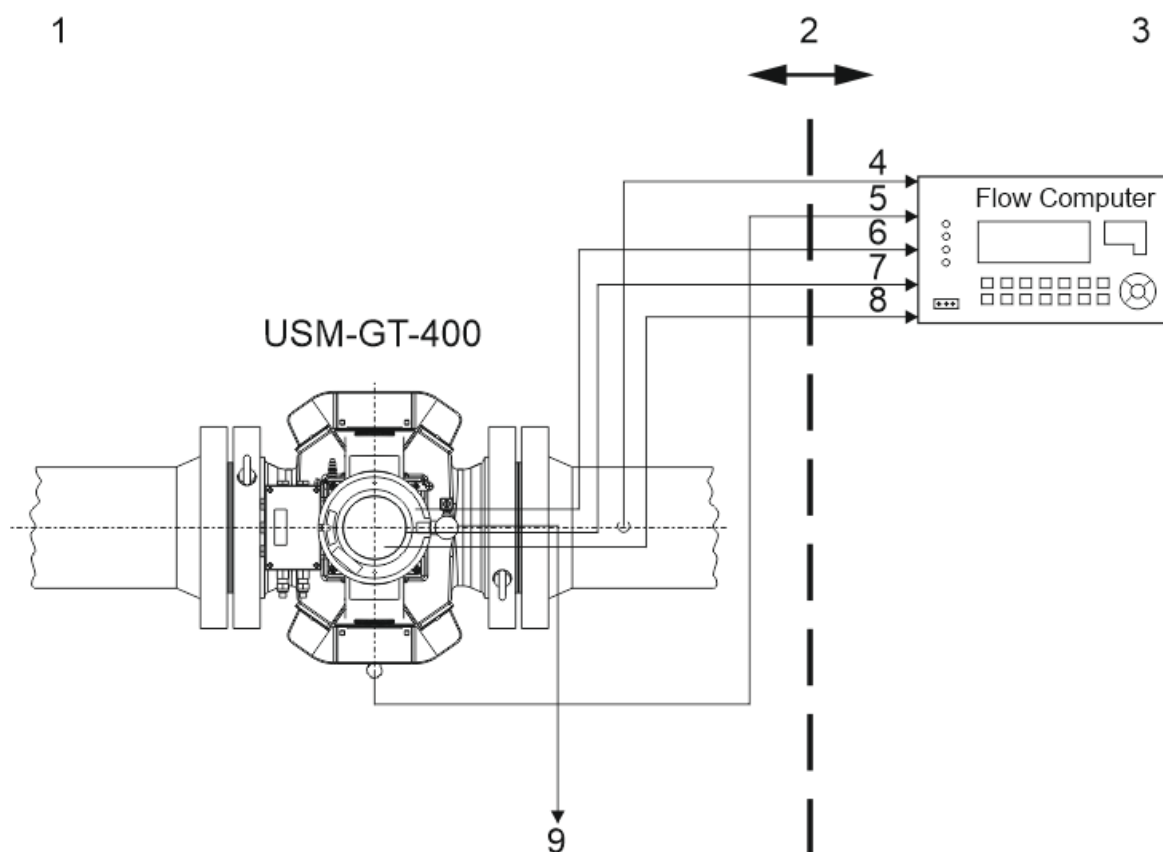
Se si utilizza il flow computer di RMG indicato in precedenza, non è necessario eseguire alcuna configurazione. I flow computer di RMG sono in grado di gestire direttamente il protocollo del contatore di gas a ultrasuoni di RMG. In questo caso, per poter usare tutte le funzioni diagnostiche, i flow computer devono essere collegati all'interfaccia digitale RS 485-1. Se per sicurezza si desidera installare un flow computer aggiuntivo, questo deve essere collegato tramite l'interfaccia RS 485-2.

Flow computer di altri produttori

All'apparecchio possono essere collegati flow computer di altri produttori. Questi possono essere collegati all'interfaccia digitale RS 485-2. Questa interfaccia comunica tramite un protocollo Modbus. Per poter utilizzare tutte le funzioni diagnostiche, è necessario eseguire una configurazione del Modbus. Inoltre è possibile utilizzare le uscite in impulsi ad alta frequenza Puls 1 e 2. Nella parametrizzazione, è necessario assicurarsi che la massima portata di gas possibile sia assegnata a una frequenza massima di 2 kHz. Tramite questa interfaccia non possono essere usate tutte le funzioni diagnostiche.

Se si usa un apparecchio di un altro produttore, è necessario configurare il flow computer.

Esempio di collegamento di un flow computer



ad es. ERZ 2000 / ERZ 2400

- 1 Aree a rischio di esplosioni gruppo di apparecchi II zona I
- 2 Distanza massima 500m
- 3 Area sicura
- 4 Temperatura
- 5 Pressione
- 6 Impulso
- 7 Allarme
- 8 RS 486-2 (Modbus ASCII o RTU)
- 9 Interfaccia di servizio RS 485-0 per RMG View

Fig. 7.11: Schema di collegamento di un flow computer ad es. ERZ 2000 / ERZ 2400

La lunghezza del cavo non deve superare i 500 metri.

Maggiori informazioni sull'installazione di un flow computer sono fornite qui:

⇒ *Manuale di uso e manutenzione del flow computer*

8 Installazione

In questo capitolo vengono fornite informazioni su come installare correttamente l'apparecchio e su cosa occorre tener presente al riguardo.



Le attività descritte in questo capitolo possono essere eseguite solamente da personale addestrato e certificato.

101

Contenuto

8.1	Preparazione per i lavori di assemblaggio	102
8.2	Installazione dell'apparecchio	105
8.2.1	Montaggio del tubo di entrata e di uscita	105
8.2.2	Installazione della scatola di connessione	107
8.3	Collegamento elettrico dell'apparecchio	109
8.3.11	Collegamento dell'alimentazione elettrica	114
8.3.2	Collegamenti digitali dell'USM-GT400	115
8.3.3	Collegamento del PC per RMGViewUSM	116
8.3.4	Collegamento del flow computer	117
8.3.5	Collegamento tramite Modbus per DSfG-Instanz-F esterna	120
8.3.6	Convertitori di interfaccia	138
8.3.8	Messa a terra dell'apparecchio	140
8.4	Installazione del collegamento in pressione	143
8.5	Installazione all'aperto	145

8.1 Preparazione per i lavori di assemblaggio

Pericolo

Pericolo di morte da corrente elettrica

Nelle zone a rischio di esplosione tensioni pericolose che possono costituire fonti di accensione possono essere presenti anche un minuto dopo la disconnessione dalla tensione di rete.

- Prima di iniziare i lavori di manutenzione, disconnettere l'apparecchio dalla tensione elettrica.
- Mettere in sicurezza l'apparecchio contro le riaccensioni.
- Mettere in sicurezza l'area di lavoro, ad es. mediante transenne e apposita segnaletica.
- Prima di iniziare il lavoro attendere almeno un minuto dalla disconnessione dalla tensione di rete. Verificare l'assenza di tensione. Quindi mettere a terra e cortocircuitare.

Pericolo di morte da componenti sotto pressione

Gli elementi di fissaggio delle flange, i raccordi filettati per lo scarico della pressione e le valvole non devono essere smontati ad apparecchio caricato con pressione. Dei componenti possono essere scagliati in giro. Il gas fuoriuscente può causare intossicazioni e ustioni. Pericolo di esplosione!

- Eseguire i lavori sull'apparecchio solamente se questo è disconnesso dalla corrente, sfiato e depressurizzato.

Pericolo di morte da lavori non a regola d'arte

I pericoli possono essere riconosciuti ed evitati solo da personale specificamente addestrato. Se i lavori vengono eseguiti da persone non addestrate per queste attività specifiche in aree a rischio di esplosione, possono venir causate esplosioni.

- Far eseguire le installazioni solo da personale specificamente addestrato (tecnico a norma DIN VDE 0105, IEC 364 o norme analoghe).

Pericolo di morte da superfici di tenuta danneggiate

Se le superfici di tenuta sono danneggiate, ad es. da intagli o graffi, possono determinarsi delle perdite. Pericolo di intossicazione e di esplosione!

- Installare l'apparecchio solamente se non è danneggiato.

Avvertimento

Pericolo di ferite durante il trasporto

Quando l'apparecchio è sollevato e deposto può scivolare, ribaltarsi o cadere. In caso di inosservanza della portata del dispositivo di sollevamento l'apparecchio può cadere. Ciò comporta il pericolo di ferite gravi per i presenti nel circondario.

- Sollevare l'apparecchio solamente per gli appositi golfari.
- Prima di procedere al sollevamento accertarsi che il carico sia saldamente fissato.
- Non sostare sotto a carichi sospesi.
- Osservare le indicazioni di peso del presente contatore di gas a ultrasuoni.

103

Cautela

Pericolo di ferite da viti di sostegno mancanti

Se l'apparecchio è posizionato senza viti di sostegno può ribaltarsi o spostarsi. Possono venir causate contusioni.

- Prima dei lavori assicurarsi che le viti di sostegno siano avvitate.

Nota

Danni all'apparecchio da uso come ausilio alla salita

Se l'apparecchio è utilizzato come ausilio alla salita i componenti potrebbero danneggiarsi.

- Non utilizzate l'apparecchio come ausilio alla salita.
- Per poter raggiungere agevolmente tutti i componenti utilizzare una scaletta antiscivolo idonea.

▪ **Esecuzione dei lavori preparatorio**

1 Disimballare l'apparecchio.

⇒ capitolo 6.1.3, „Disimballo dell'apparecchio“ a pagina 72

2 Rimuovere le protezioni da trasporto.

⇒ capitolo 6.1.6, „Rimozione delle protezioni da trasporto“ a pagina 76

Per ATEX / IECEx

- 1 Chiave per dadi
- 2 Raccordo filettato
- 3 Tappo cieco

Fig. 8.1: Rimozione del tappo cieco

- 3 Allentare il raccordo filettato (2) con una chiave per dadi (1) idonea.
- 4 Staccare il tappo cieco (3) dal collegamento.
- 5 Sostituire le entrate cavi non necessarie con tappi di chiusura antideflagranti.

Consiglio: conservare il tappo cieco in modo sicuro per successivi magazzinaggi o per la rispeditura a RMG per interventi di assistenza.

Per NEC 500

Nei paesi in cui vigono le norme CSA / FM, i collegamenti non richiesti vengono dotati di fabbrica di tappi di tenuta. Lasciare tali tappi sul collegamento a vite e collegare solamente i cavi che fuoriescono dal parafiamma. Nel collegare le condutture ai parafiamma, per evitare che l'acqua si accumuli nel parafiamma assicurare una leggera pendenza dallo stesso. Inoltre, fare attenzione a non ruotare il tagliafiamma per fissare la conduttura, in quanto in questo caso i cavi presenti nell'alloggiamento dell'elettronica possono venir strappati. Se necessario, utilizzare un raccordo a vite ruotabile appropriato (Union).

Per tutti gli apparecchi

- 6 Mettere in sicurezza l'apparecchio per l'installazione con le viti di sostegno.
⇒ capitolo 6.2, „Assicurare un appoggio sicuro dell'apparecchio“ a pagina 77
- 7 Controllare che l'apparecchio non sia danneggiato.
capitolo 6.3.2, „Controllo dell'apparecchio dopo il magazzinaggio“ a pagina 85
- 8 Ripulire le superfici di tenuta della flangia dalle impurità con un detergente delicato.

105

8.2 Installazione dell'apparecchio

8.2.1 Montaggio del tubo di entrata e di uscita

Pericolo

Fuoriuscita di gas da guarnizione errata

Se per i contatori di gas a ultrasuoni si utilizzano guarnizioni flangiate che sporgono nella tubatura, le anemeticità possono causare fuoriuscite di miscele di gas esplosive. Pericolo di intossicazione e di esplosione!

- Accertarsi che le guarnizioni delle flange non sporgano oltre le superfici di tenuta nella tubatura.

Pericolo

Danni causati da forze esterne durante l'installazione

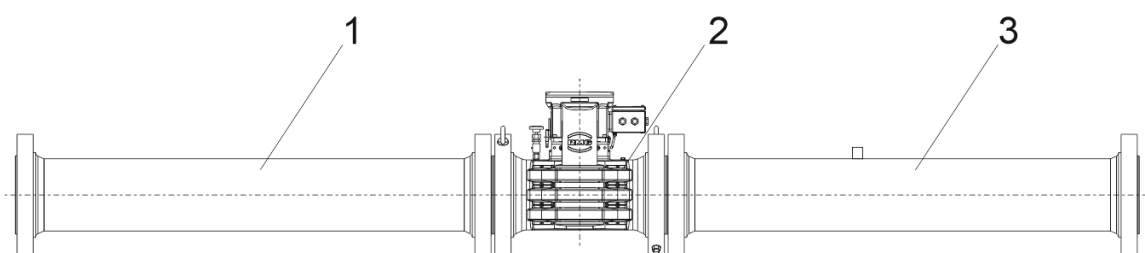
Durante l'installazione del contatore di gas a ultrasuoni nella tubazione, il contatore non deve essere sottoposto ad alcuna forza esterna. È vietato qualsiasi montaggio sul contatore del gas che comporti un tale carico esterno.

- Assicurarsi che non vengano effettuati montaggi aggiuntivi sul contatore di gas a ultrasuoni.
- Assicurarsi che l'installazione nella tubazione avvenga senza tensioni.



Rispettare le indicazioni relative alle dimensioni!

⇒ capitolo 13.6, „Pesi e misure“ a pagina 202



106

- 1 Tubo di entrata
- 2 Contatore di gas a ultrasuoni
- 3 Tubo di uscita

Fig. 8.2: Installazione del tubo di entrata e di uscita

I tappi flangiati del tubo di entrata (1) e del tubo di uscita (3) devono essere serrati alle coppie di serraggio indicate dal costruttore dell'impianto. Le coppie di serraggio dipendono dai raccordi filettati e dalle guarnizioni utilizzati.

- 1 Ripulire le superfici di tenuta della flangia dalle impurità con un detergente delicato.
- 2 Serrare i raccordi filettati a croce, in modo da evitare deformazioni.

Nota

In generale, si consiglia esclusivamente l'installazione in orizzontale dell'USM GT400. Vanno evitate rotazioni del contatore di più di 2 fori della flangia, in modo da evitare che la condensa si accumuli nelle tasche del sensore. Soltanto in gas secco e pulito sono pensabili anche altre posizioni di installazione, che tuttavia non sono consigliate.

8.2.2 Installazione della scatola di connessione

Esistono diverse varianti d'ordine dell'apparecchio. A seconda della variante d'ordine, è necessario seguire una procedura di installazione diversa.

Sono disponibili le seguenti varianti d'ordine:

- Scatola di connessione conforme a ATEX/IECEEx

107

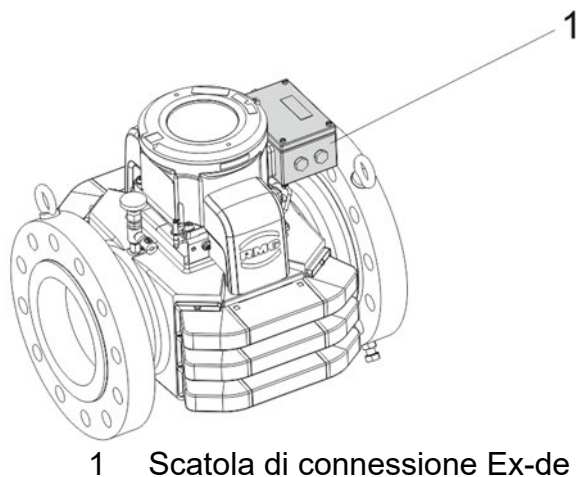
⇒ „Installazione della scatola di connessione (ATEX/IECEEx)“ a pagina 107

- Collegamento conforme a NEC 500

Non è presente alcuna scatola da installare, collegare solamente i cavi in base alla loro marcatura.

⇒ Collegamento dei cavi: „Collegamento elettrico dell'apparecchio“ a pagina 109.

Installazione della scatola di connessione (ATEX/IECEEx)

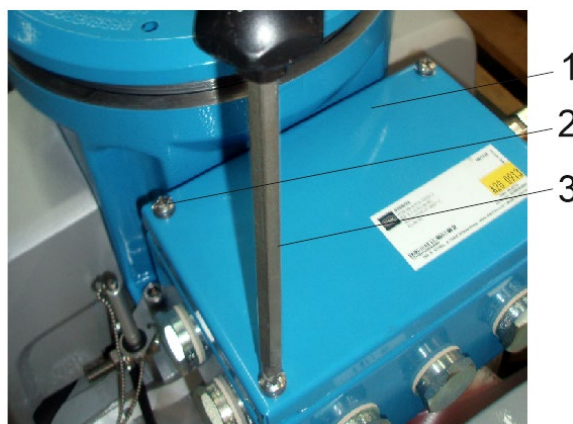


1 Scatola di connessione Ex-de

Fig. 8.3: Collegamento della scatola di connessione

La variante della scatola di connessione è consegnata nei paesi in cui sono valide le norme ATEX/IECEEx.

L'alloggiamento di connessione esterno è premontato e collegato elettricamente all'elettronica ultrasuoni.

Apertura della scatola di connessione (Ex-de)

- 1 Coperchio
- 2 Viti
- 3 Cacciavite

Fig. 8.4: Apertura del coperchio della scatola di connessione

- 1 Allentare le viti (2) con un cacciavite (3) idoneo.
- 2 Rimuovere il coperchio (1).

▪ Chiusura della scatola di connessione (Ex-de)

- 1 Posizionare il coperchio (1) sulla scatola di connessione.
- 2 Avvitare le viti (2) con un cacciavite (3) idoneo.

Collegamento dell'apparecchio alla scatola di connessione (Ex-d) fornita dal cliente

Per questa variante d'ordine, sull'apparecchio non è montata nessuna scatola di connessione.

L'apparecchio offre i collegamenti per cavi che passano per il tagliafiamma. Il cablaggio nell'elettronica ultrasuoni è eseguito in fabbrica. I cavi sono contrassegnati per il collegamento in maniera conforme e possono essere collegati in una scatola di connessione fornita dal cliente.

Durante l'installazione tenere presente quanto segue:

- I cavi devono essere collegati a seconda delle diciture.
- Selezionare una lunghezza massima dei cavi di tre metri. Se si vogliono usare cavi più lunghi, consultare l'assistenza RMG.

8.3 Collegamento elettrico dell'apparecchio

Questo capitolo fornisce informazioni sulla realizzazione dei collegamenti elettrici.

Le morsettiere per i collegamenti elettrici si trovano nella scatola di connessione esterna. Le occupazioni dei morsetti e le marcature dei cavi sono sempre identiche.

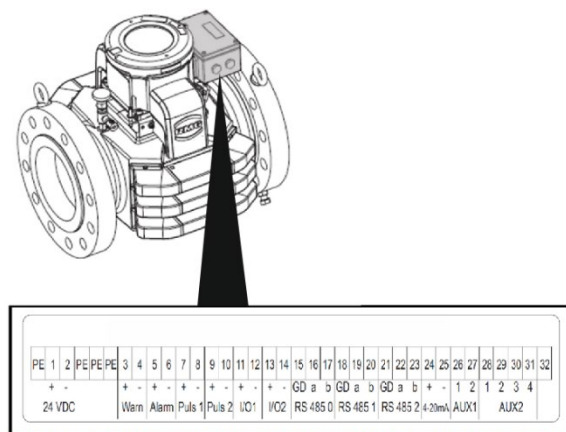


Fig. 8.5: Occupazione dei collegamenti sulla morsettiera

Occupazione massima

Questa occupazione massima è sempre completamente disponibile per i collegamenti della scatola di connessione Ex-de.

- Alimentazione di corrente / tensione (24 VDC)
- Messaggio di avvertimento (Warn)
- Messaggio di allarme (Alarm)
- Uscita in impulsi per il funzionamento "in avanti" (Puls 1 e 2) e "all'indietro" (Puls 1 e 2)
- x rilevamento direzione nel funzionamento bidirezionale (I/O 1 e I/O 2)
- Interfaccia per l'RMGViewUSM (RS 485 0)
- Interfaccia per un flow computer RMG (RS 485 1)
- Interfaccia per qualsiasi flow computer (RS 485 2)
- Uscita analogica (4-20 mA)
- Collegamento per un sensore di pressione quale 4-20mA a 2 conduttori (AUX1; morsetto 26: [p +], morsetto 27: [p -])
- Collegamento per un sensore di temperatura (Pt100; AUX2; morsetto 28: [Pt100 ++], morsetto 29: [Pt100 +], morsetto 30: [Pt100 -], morsetto 31: [Pt100 --])

Specifiche dei cavi

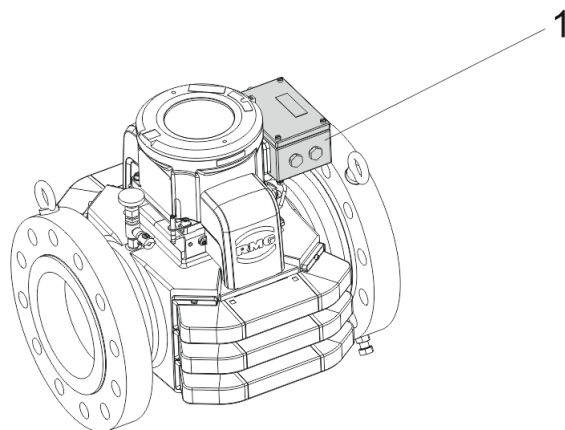
Le seguenti occupazioni dei cavi corrispondono a un'occupazione completa dell'USM GT400 di una versione ATEX / IECEx. I tipi di cavi elencati sono quelli consigliati, che tuttavia possono essere sostituiti da tipi di cavi tecnicamente comparabili.

110

Tensione di alimentazione 24 VDC	Ölflex Classic 110 CY 3 x 1,5 mm ² o 3 x 2,5 mm ²	Ø cavo 12,3 mm 13,5 mm
Interfacce: RS 485-0, RS 485-1, RS 485-2 (possono essere posate in un cavo)	LIYCY (TP) 3 x 2 x 0,75 mm ²	 9,4 mm
AUX1	LIYCY 2 x 0,75 mm ²	6,0 mm
AUX2	LIYCY 2 x 2 x 0,75 mm ²	8,5 mm
Uscita in corrente 4-20 mA	LIYCY 2 x 0,75 mm ²	6,0 mm
Warn + Alarm	LIYCY 2 x 2 x 0,75 mm ²	8,5 mm
Puls 1 + Puls 2 + I/O 1 + I/O 2	LIYCY (TP) 4 x 2 x 0,75 mm ²	10,7 mm

I cavi a doppino intrecciato (TP) sono necessari solo quando più circuiti elettrici sono fatti passare in un unico cavo. Altrimenti per le uscite in segnale sono sufficienti anche LIYCY 2 x 0,75 mm².

Collegamento della scatola di connessione nell'ambito di validità di ATEX / IECEx



1 Scatola di connessione per l'Europa

Fig. 8.6: Collegamento della scatola di connessione

Nei paesi in cui vigono le norme ATEX e IECEx l'apparecchio è consegnato con la scatola di connessione Ex-de (1).

La scatola di connessione esterna è collegata elettricamente e premontata all'elettronica ultrasuoni già in fabbrica. Non è più necessario montare la scatola di connessione esterna.

Collegamento conforme a NEC 500

Il numero di condutture che possono venir fatte passare attraverso i pressacavi (da 1/2" e 3/4") dell'alloggiamento dell'elettronica o dei parafiamma è limitato. Di conseguenza, esistono 4 diverse costellazioni, che riflettono anche le possibilità di collegamento.

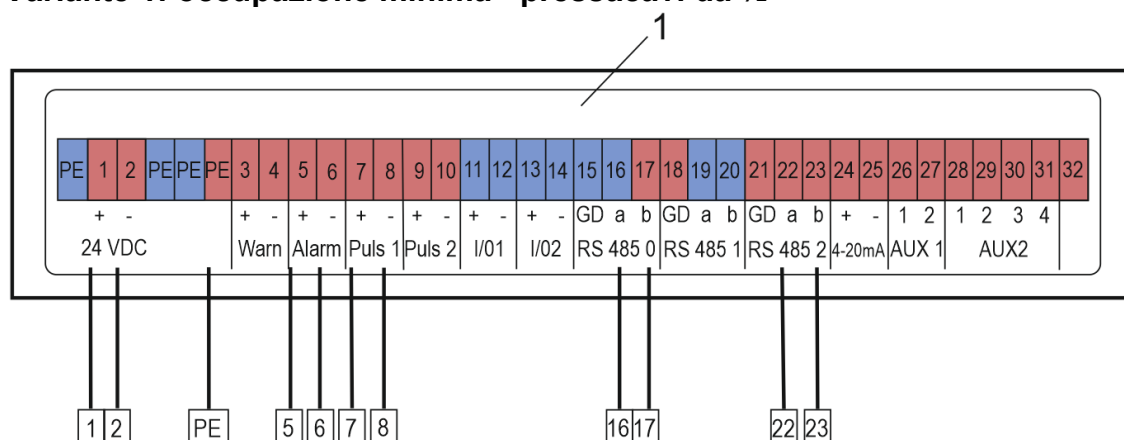
Variante 1: occupazione minima - pressacavi da ½"**1 Occupazione dei morsetti**

Fig. 8.7: Collegamento con pressacavi da ½" e 11 fili misura AWG 18 (consentiti max. 11; Killark tipo ENY-1TM).

- 1** Collegamento con pressacavi da ½" e 11 fili misura AWG 18 (consentiti max. 11; Killark tipo ENY-1TM).

Per questa versione, l'ERZ 2000 o l'ERZ 2000-NG non deve essere collegato mediante il protocollo DZU (RS 485-1).

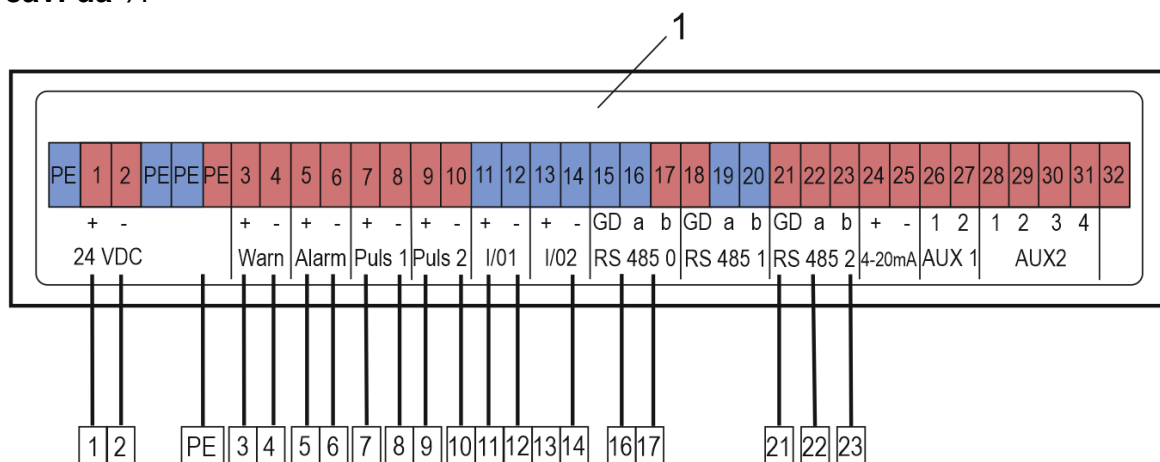
Variante 2: occupazione minima per funzionamento bidirezionale - pressacavi da ¾"**1 Occupazione dei morsetti**

Fig. 8.8: Pressacavi da ¾" con 20 fili misura AWG 18

- 2** Collegamento con pressacavi da ¾" e 20 fili misura AWG 18 (consentiti max. 20; Killark tipo ENY-2TM).



Per il funzionamento bidirezionale:

Per questa versione, l'ERZ 2000 o l'ERZ 2000-NG non può essere collegato mediante il protocollo DZU (RS 485-1).

Variante 3: occupazione minima per funzionamento con misura di pressione e temperatura - pressacavi da 3/4"

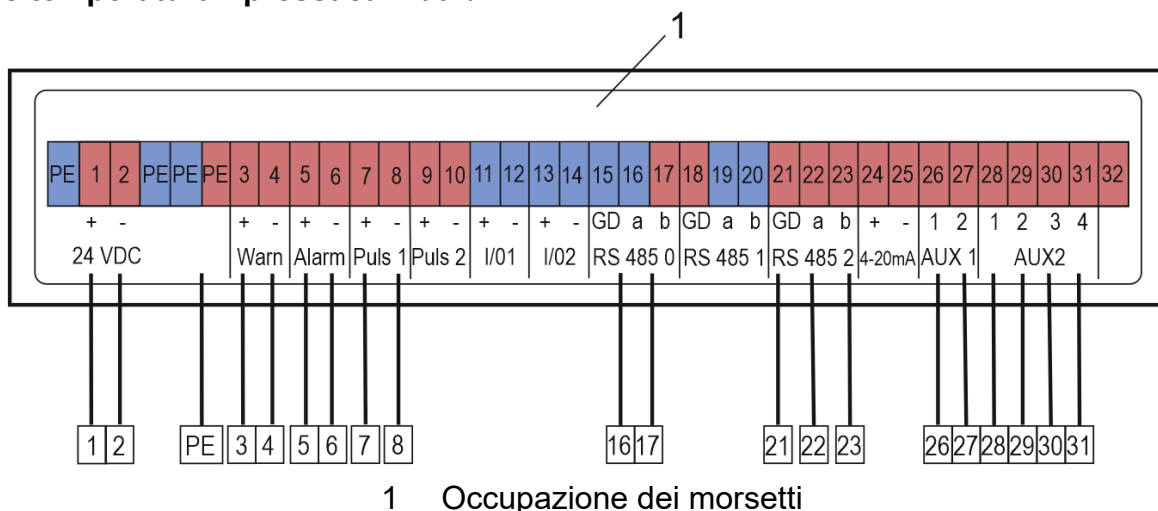


Fig. 8.9: Misure con pressione e temperatura



Per misure con pressione e temperatura:

Per questa versione, l'ERZ 2000 o l'ERZ 2000-NG non può essere collegato mediante il protocollo DZU (RS 485-1).

Variante 4: occupazione massima
Pressacavi da 1/2" e 3/4"

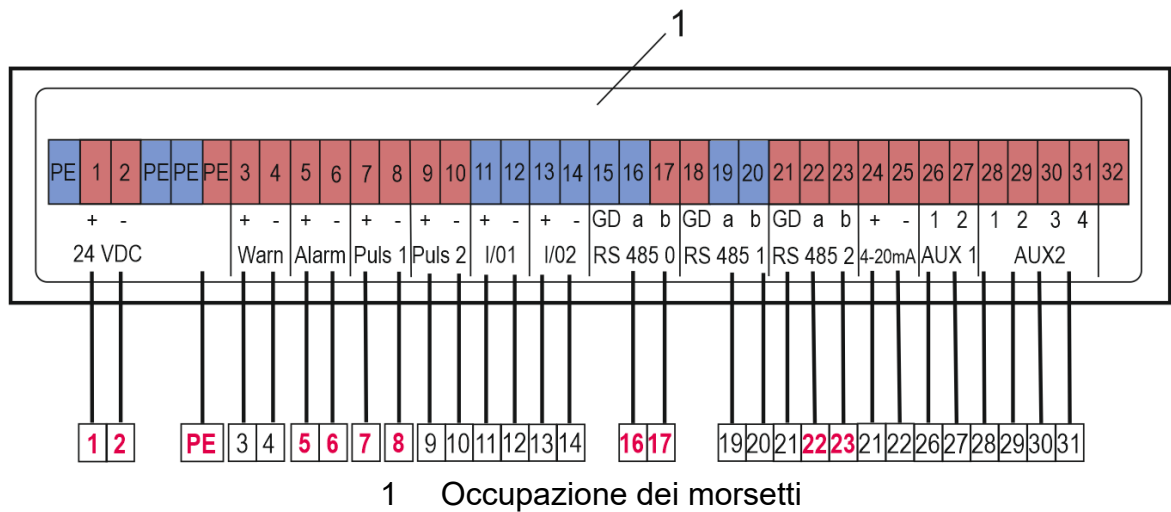


Fig. 8.10: Pressacavi da 1/2" e 3/4" con massimo 31 fili di misura AWG 18

- 3 Collegare con pressacavi da 3/4" con 20 fili misura AWG 18 (consentiti max. 20; Killark tipo ENY-2TM) e pressacavi da 1/2" con 11 fili misura AWG 18 (consentiti max. 11; Killark tipi ENY-1TM).
Tutti i collegamenti sono posati all'esterno, possono essere collegati e utilizzati.

8.3.1 Collegamento dell'alimentazione elettrica

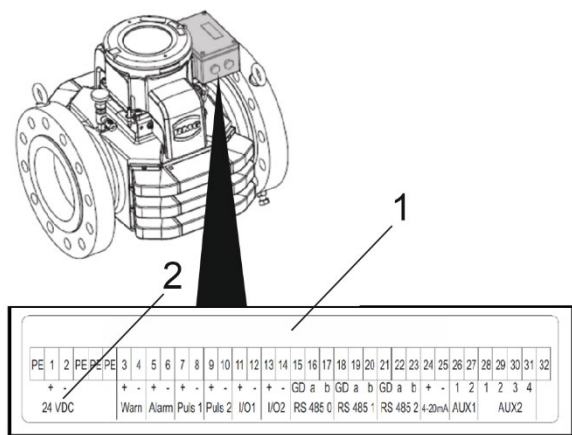
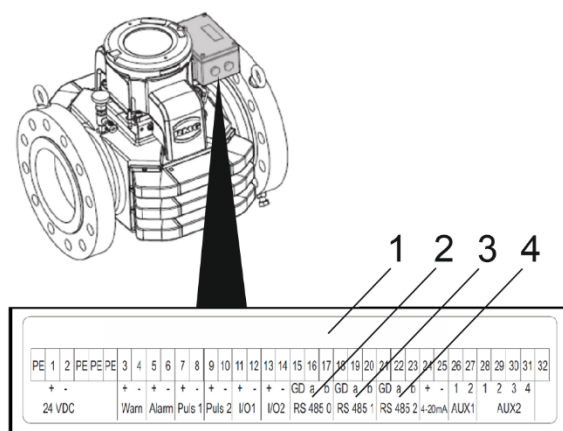


Fig. 8.11: Occupazione dei collegamenti della morsettiera, alimentazione elettrica per A

- 1 Collegare l'alimentazione elettrica ai morsetti 24 VDC (2).
Fig. 8.16 a pagina 119.

8.3.2 Collegamenti digitali dell'USM-GT400



- 1 Occupazione dei morsetti
- 2 Collegamenti digitali sulla morsettiera RS 485-0
- 3 Collegamenti digitali sulla morsettiera RS 485-1
- 4 Collegamenti digitali sulla morsettiera RS 485-2

Fig. 8.12: Collegamenti digitali sulla morsettiera RS 485-0,1 e 2

Le interfacce **RS 485-0**, **RS 485-1** e **RS 485-2** sono, in linea di principio, equivalenti e possono essere impostate allo stesso modo per tutti i collegamenti possibili. Tuttavia, vi sono delle piccole differenze. Questi sono state tenute presenti nei collegamenti raccomandati e, se osservate, agevolano il collegamento degli apparecchi consigliati o del PC.

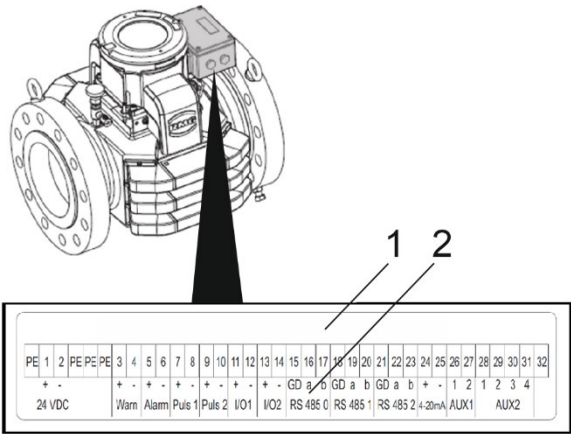
Nota

Si raccomanda di usare i collegamenti come consigliato di seguito. Se i collegamenti vengono utilizzati in modo diverso da quello consigliato, potrebbero essere necessarie impostazioni di ampia portata.

Collegamenti consigliati alle uscite digitali

	RS 485-0	RS 485-1	RS 485-2
Protocolli / apparecchio	RMGView ^{USM} (servizio)	Protocollo IGM DZU ERZ2000, ERZ2400, ERZ2000-NG, ERZ2000-DI	Instanz-F 2° ERZ, flow computer di altri produttori
Proprietà	Nessuna sequenza di byte parametrizzabile per i tipi di dati Long e Float	Nessuna sequenza di byte parametrizzabile per i tipi di dati Long e Float	Master Modbus, supporta an- che il protocollo IGM e DZU La sequenza di byte per i tipi di dati Long e Float è para- metrizzabile

8.3.3 Collegamento del PC per RMGView^{USM}

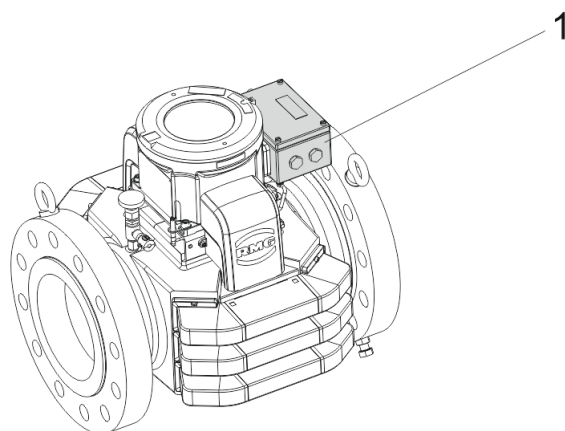


- 1 Occupazione dei morsetti
- 2 Collegamento di servizio

Fig. 8.13: Occupazione dei collegamenti sulla morsettiera

- 1 Collegare il PC ai morsetti RS 485-0 (A).
Per il collegamento è necessario un convertitore di interfaccia da USB a RS 485 (vedere la sezione 8.3.4 per le raccomandazioni).

8.3.4 Collegamento del flow computer



1 Ex-de a norma ATEX e IECEx

Fig. 8.14: Tipi di scatola di connessione

Il flow computer è collegato alla morsettiera della scatola di connessione esterna (1).

1 Aprire il coperchio della scatola di connessione.

⇒ „Apertura della scatola di connessione (Ex-de)“ a pagina 108

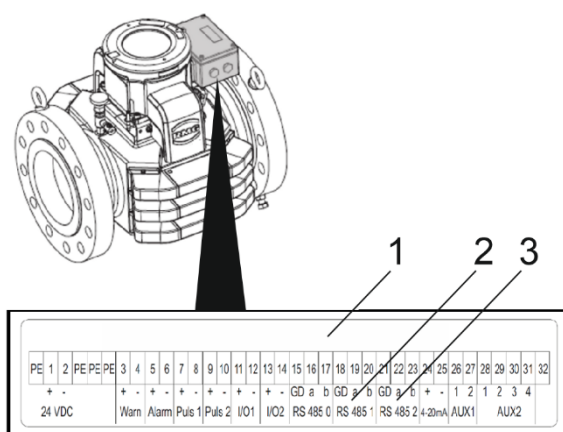
▪ Collegamento di flow computer di RMG

Collegamento tramite cavo dati per ERZ 2000

Usare il seguente cavo:



- Cavi intrecciati e schermati a coppie
- Distanza massima 500 m
- Sezione della linea min. $2 \times 2 \times 0,75 \text{ mm}^2$

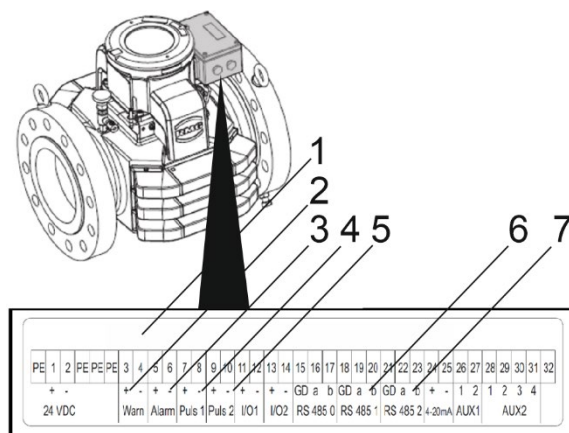


- 1 Collegamento flow computer 1
- 2 Collegamento flow computer 2

Fig. 8.15: Occupazione dei collegamenti sulla morsettiera

- 1 Le interfacce **RS 485-1** e **RS 485-2** sono equivalenti. Tuttavia, l'interfaccia RS 485-1 non ha alcuna sequenza di byte parametrizzabile per i tipi di dati Long e Float. Questa interfaccia è particolarmente adatta per la comunicazione tramite protocollo DZU. L'RS 485-2 è destinata alla comunicazione tramite protocollo Instanz-F multi-produttore, in quanto questa interfaccia offre una sequenza di byte parametrizzabile.
- 2 Collegare il primo flow computer ai morsetti **RS 485-1 (2)**.
- 3 Collegare il secondo flow computer ai morsetti **RS 485-2 (3)**.

Collegamento di flow computer di altri produttori



- 1 Occupazione dei morsetti
- 2 Collegamento messaggi di avvertimento
- 3 Collegamento messaggi di allarme
- 4 Collegamento Puls 1
- 5 Collegamento Puls 2
- 6 Collegamento RS 485-1
- 7 Collegamento RS 485-2

Fig. 8.16: Occupazione dei collegamenti sulla morsettiera

I flow computer di altri produttori possono essere collegati ai morsetti dell'RS 485-2 RS 485-1. Questa interfaccia comunica tramite un protocollo Modbus.

Tutte le funzioni diagnostiche possono essere rese disponibili mediante un'apposita configurazione del Modbus.

I flow computer di altri produttori possono essere collegati ai morsetti Puls 1 e Puls 2. Nella parametrizzazione, è necessario assicurarsi che la massima portata di gas possibile sia assegnata a una frequenza massima di 2 kHz. Non tutte le funzioni diagnostiche sono disponibili.

Collegare il flow computer ai morsetti **RS 485-1** (6) o **RS 485-2** (7) o **Puls 1** (4) e **2** (5).

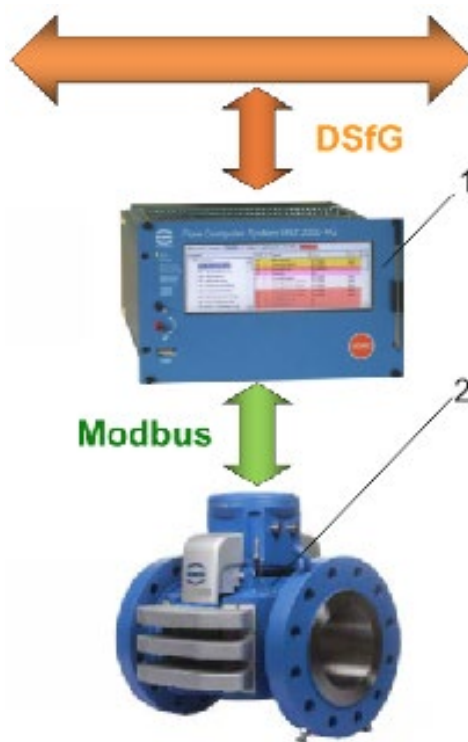
In aggiunta sono disponibili anche uscite di allarme e di avvertimento. Per il funzionamento bidirezionale è necessario collegare anche i contatti di direzione.

- 4 Collegare i morsetti **Warn** (2) per i messaggi di avvertimento.
- 5 Collegare i morsetti **Alarm** (3) per i messaggi di allarme.

8.3.5 Collegamento tramite Modbus per DSfG-Instanz-F esterna

Da anni vi è l'esigenza di standardizzare il collegamento dei contatori di gas a ultrasuoni per le successive analisi elettroniche. In particolare vi è l'esigenza di trasferire con le stesse modalità „tutti“ i dati determinati da un contatore di gas a ultrasuoni, ovvero i valori di misura, le informazioni di stato o i dati diagnostici. Da qualche tempo ha preso piede quale standard il collegamento mediante Instanz-F.

Poiché l'USM GT400 non dispone di un proprio accesso bus DSfG, il protocollo DSfG-Instanz-F è implementato esternamente tramite un flow computer, l'Erz2000-NG, che invece dispone di tale accesso. Affinché l'accesso funzioni, i dati necessari sono trasferiti tra l'ERZ 2000-NG e l'USM GT400 tramite Modbus. Questo protocollo Modbus è chiamato spesso Instanz-F, benché metta a disposizione solamente i dati necessari per il DSfG Instanz-F.



- 1 ERZ 2000NG con DSfG-Instanz-F esterno
- 2 Misuratore di portata di gas a ultrasuoni USM-GT-400

Fig. 8.17: Scambio dati tra ERZ 2000 NG e USM GT400

Nell'ERZ2000-NG le rispettive impostazioni si trovano nel menu VK Modbus Master USM. Le relative espressioni del registro si trovano nel menu VJ register expressions. Nell'USM GT400 i registri Modbus di Instanz-F sono elencati nella colonna BA.

Collegamento elettrico

La figura seguente mostra la parete posteriore dell'ERZ2000-NG. L'USM GT400 è collegato all'interfaccia seriale COM6.

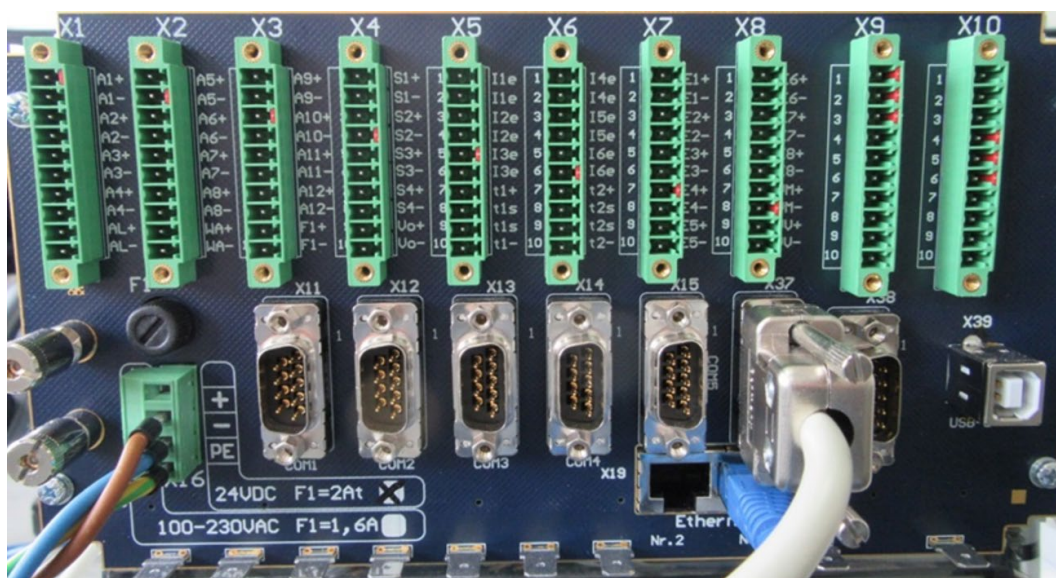


Fig. 8.18: Collegamento dell'interfaccia Modbus dell'USM a COM 6

Vano di collegamento USM GT400

Nell'USM GT400 sono disponibili tre interfacce seriali per la comunicazione Modbus. Per la comunicazione Modbus Instanz-F è prevista l'**RS 485-2** con morsetto 21 (**GND**), morsetto 22 (**Data +**) e morsetto 23 (**Data -**).

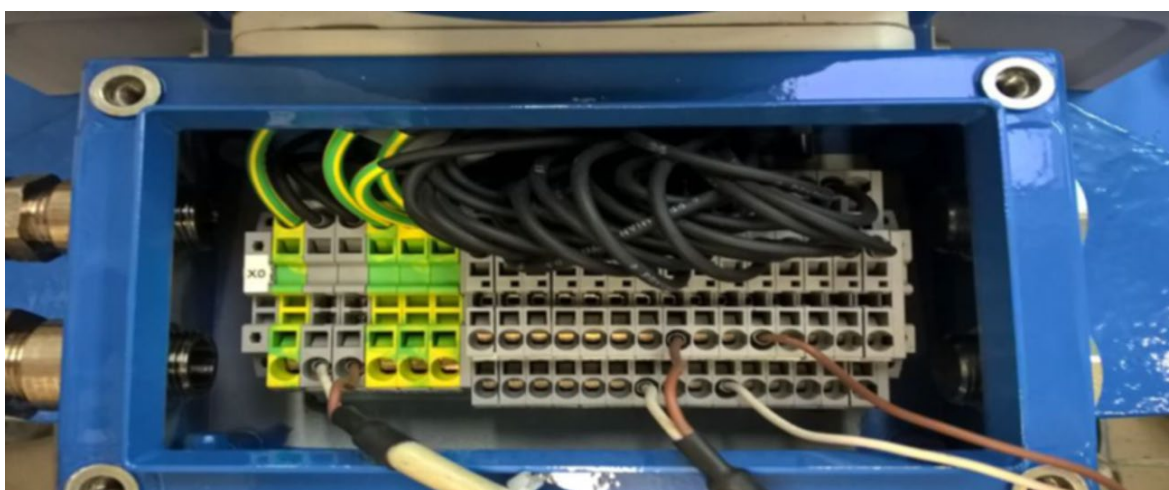
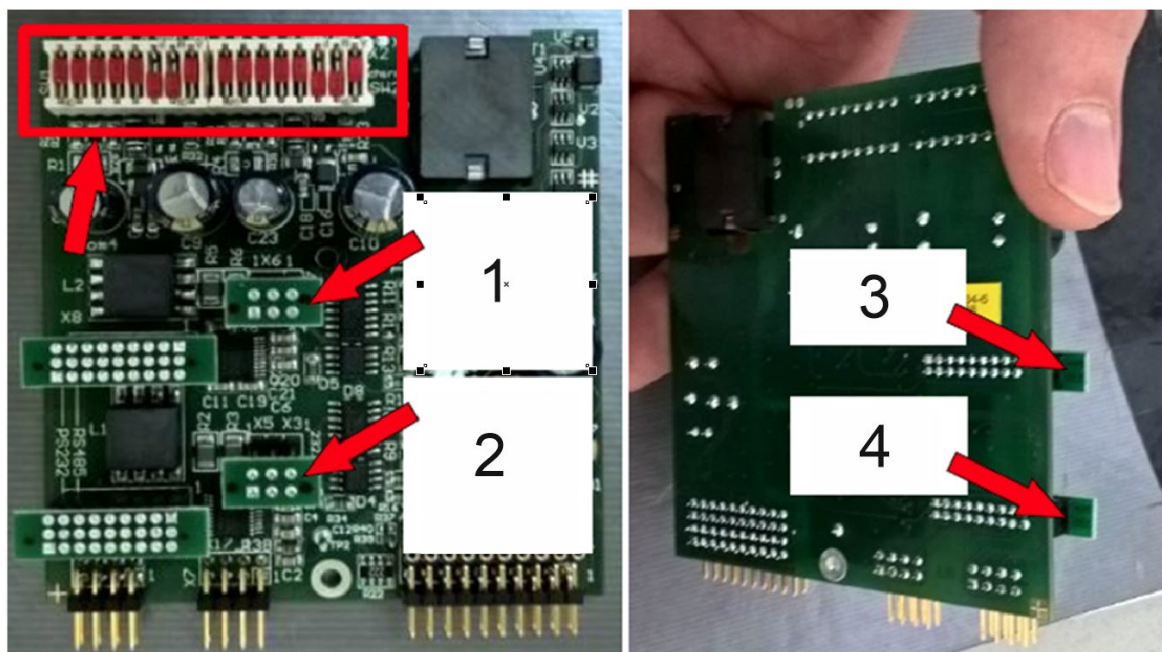


Fig. 8.19: Collegamento dell'RS 485-2 (22 +, 23 -) all'USM GT400

Configurazione per COM6 e COM7

Per la comunicazione con i contatori di gas ad ultrasuoni mediante Instanz-F per l'ERZ2000-NG è necessaria l'interfaccia opzionale COM 6. Gli interruttori DIL e i ponticelli devono essere impostati per l'RS 485 sulla scheda opzionale richiesta - come mostrato nella figura seguente. Quindi la scheda opzionale deve quindi essere posizionata nello slot COM6 e 7, che è il primo da destra visto dal display.



- 1 Il punto di saldatura quadrato deve trovarsi in basso a sinistra
- 2 Il punto di saldatura quadrato deve trovarsi in basso a sinistra

- 3 In alto 485, in basso 232
- 4 In alto 485, in basso 232

Fig. 8.20: Configurazione della scheda opzionale per l'uso come COM6 e 7 dell'ERZ 2000-NG

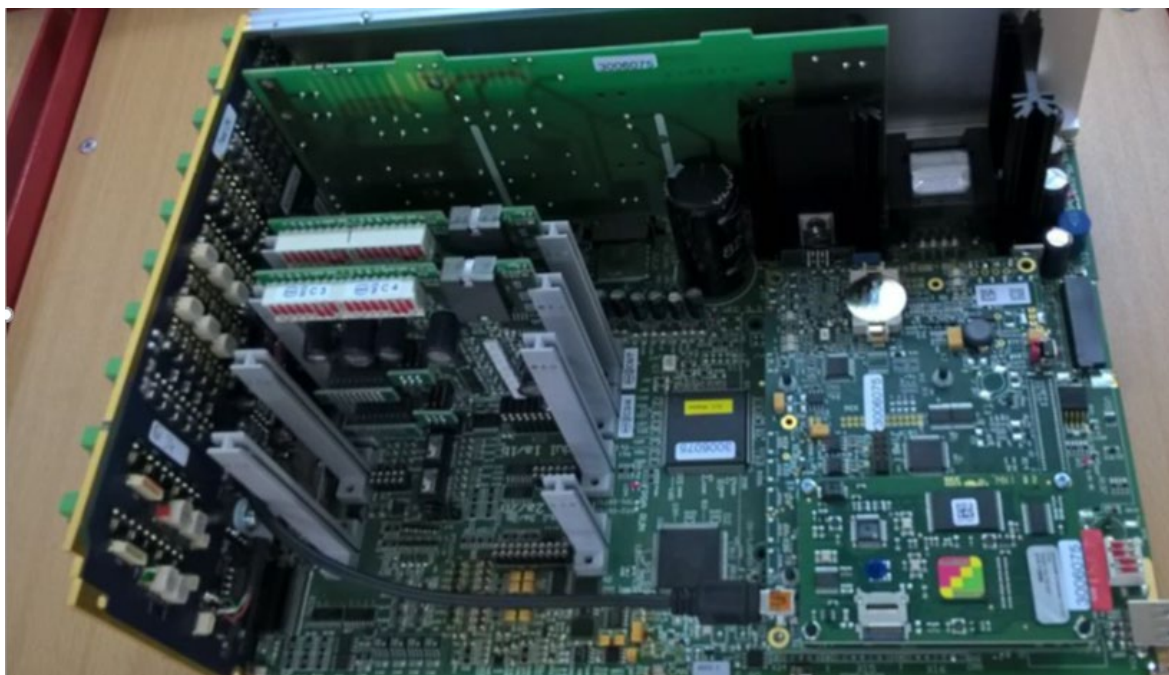


Fig. 8.21: Slot per COM6 e 7 dell'ERZ 2000-NG

Modalità operativa trasduttore di volume dell'ERZ 2000-NG

Se il pulsante „DSfG: F-Instanz COM6/7“ nel menu GB Flow rate parameter è attivato, le altre impostazioni necessarie vengono proposte in questo menu (con sfondo giallo-verde chiaro):

- **GB16 Volume transducer mode** -> „DZU“
- **GB51 Device type** -> „USM GT400“
- **GB53 Meter type** -> „USZ“

GB Flow rate parameters

Access	Line	Designation	Value	Unit
A \$	1	Qm max	1000,000	m3/h
A \$	2	Qm min	50,000	m3/h
E \$	3	High pressure ext.	no	
E \$	15	LF measurable	yes	
E \$	16	Vol.transd. mode	DZU	
E \$	17	Start-up pulses	500	Pulse
E \$	51	Device type	USM-GT400	
E \$	52	Serial number	0	
E \$	53	Meter type	USZ	
E \$	54	Meter size	G650	
Q	55	Freq. Turbinesim	0	Hz

Enter Cancel DSfG: F-Instanz COM6 Refresh
DSIG: F-Instanz COM7

Fig. 8.22: Selezione di DZU nella modalità GB16 Vol.transd. mode

La proposta deve quindi essere „inserita“, ovvero accettata.

Tipo di protocollo nel menu VJ register expressions

Dopo la selezione di „DZU“ nella modalità trasduttore di volume nel menu **VJ register expressions** è necessario definire, mediante selezione del pulsante, il tipo di protocollo „DSfG: F-Instanz“ („1“). Così facendo vengono proposti i corrispondenti registri per la comunicazione Modbus.

VJ Modbus Master

Access	Line	Designation	Value	Unit	Variable
E *	1	Volume flow	F32768	m3/h	exp3q
B	2	Velocity of gas	F32770	m/s	exp3v
B	3	Speed of sound	F32772	m/s	exp3vos
E *	4	Gas vol. total 1	U32774		exp3vbgR1
E *	5	Gas vol. total 2	U32776		exp3vbgR2
E *	89	Byteorder 64Bit Int	12345678	▼	mb3_bo V
E *	90	Register	16 bit oriented	▼	mb3_sick
E *	91	Read function code	3	▼	mb3_fc
E *	92	Modbus dialect	Modbus-RTU	▼	mb3_mbtvp
E *	93	Register offset	-1		mb3_regOffs
B	98	Selected button	DSfG: F-Instanz		exp3btn

Enter
Cancel

DSfG: F-Instanz
 RMG: USM-GT400/USZ-08
 FL500
 FL600
 FL600XT
 AlloSonic V12
 LEFM 380Ci

Refresh

Fig. 8.23: Selezione DSfG: F-Instanz in VJ98

La proposta deve quindi essere „impressa“ („2“), ossia accettata. Nel menu completo si osserva quindi che, oltre al flusso volumetrico, sono trasferiti anche tanti altri parametri.

Il collegamento e la selezione di tutti gli altri contatori di gas a ultrasuoni elencati sono consentiti anche per finalità metrologiche legali.

La coordinata **VJ98 selected button** è usata per inserire quale proposta è stata impressa.

Nota

Attenzione:

Se nello stesso campo con lo stesso registro è trasferita anche l'informazione „swirl“ il valore „swirl“ dipende dalla configurazione dell'apparecchio e del percorso usata. Pertanto può essere notevolmente differente per i diversi apparecchi di misura.

Ciò vale anche per tutti i parametri specifici dell'apparecchio.

Configurazione dell'interfaccia COM6

Per la comunicazione mediante Instanz-F, l'interfaccia seriale COM6 deve essere fatta funzionare con i parametri 38400 baud, 8 bit, parità nessuna e 1 bit di stop nonché la modalità operativa master Modbus universale. Questi si trovano in **IB serial interfaces** nelle coordinate da **IB31** a **IB33**.

IB Serial interfaces					
Access	Line	Designation	Value	Unit	Variable
B	31	COM6 Baudrate	38400		baudC6
B	32	COM6 B/P/S	8N1		bpsC6
B	33	COM6 operating mode	Univ.Modbus.Master		modeC6

Fig. 8.24: Configurazione dell'interfaccia COM6

Nota

COM6 non è più disponibile per la comunicazione con un gascromatografo. Pertanto, se non si vuole usare un Modbus IP, la comunicazione master Modbus per GC1 e GC2 deve essere assegnata o disattivata nelle coordinate IL50 e IL51 dell'interfaccia seriale COM7.

IL Modbus Master GC1				
Access	Line	Designation	Value	Unit
E	50	Operating mode	Modbus serial C7	
E	51	IP-Address	160.221.45.24	
E	52	Modbus address	1	
E	53	ModbusIP timeout	2000	ms

Fig. 8.25: Modalità operativa: Modbus serial C7

IM Modbus Master GC2				
Access	Line	Designation	Value	Unit
E	50	Operating mode	OFF	
E	51	IP-Address	160.221.45.24	
E	52	Modbus address	1	
E	53	ModbusIP timeout	2000	ms

Fig. 8.26: Modalità operativa: OFF

Configurazione VK Modbus secondo Instanz-F

Per la comunicazione tramite DSfG Instanz-F **VK Modbus Master USM** deve essere parametrizzato secondo la specifica DSfG Instanz-F, come mostrato nella figura seguente.

VK Modbus Master USM			
Access Line	Designation	Value	Unit
D ^a	32 ^a	Communication ^a	running ^a
D ^a	35 ^a	Exception code ^a	0 ^a
D ^a	36 ^a	Exception counter ^a	0 ^a
E ^{\$}	50 ^a	Operating mode ^a	Modbus serial C6 ^a
E ^{\$}	52 ^a	Modbus address ^a	1 ^a
E ^{\$}	53 ^a	Slave-loves-gaps ^a	Yes ^a
E ^{\$}	54 ^a	Gap size ^a	20 ^a
E ^{\$}	55 ^a	Byteord-16-Bit-Int ^a	21 ^a
E ^{\$}	56 ^a	Byteord-32-Bit-Int ^a	4321 ^a
E ^{\$}	57 ^a	Byteorder float ^a	4321 ^a
E ^{\$}	58 ^a	Byteorder double ^a	21436587 ^a
E ^{\$}	59 ^a	Byte ord. 64-Bit-Int ^a	21436587 ^a
E ^{\$}	60 ^a	Register ^a	16-Bit oriented ^a
E ^{\$}	61 ^a	Read function code ^a	3 ^a
E ^{\$}	62 ^a	Modbus dialect ^a	Modbus-RTU ^a
E ^{\$}	63 ^a	Register offset ^a	-1 ^a

Enter Cancel Load presets Refresh

Fig. 8.27: Configurazione di Modbus Master USM secondo Instanz-F

L'indirizzo Modbus in **VK52** deve corrispondere all'indirizzo dell'USM GT400. Lo si trova in J-31. I valori di selezione in **VK58** e **VK59** sono irrilevanti, perché questi tipi di dati non sono inclusi nel protocollo Instanz-F.

Configurazione del menu VK per USM GT400 RS 485-1

Se l'interfaccia RS 485-1 è selezionata per la comunicazione dati con l'ERZ2000-NG secondo il protocollo Instanz-F, a causa della sequenza di byte non parametrizzabile per i tipi di dati Long e Float, nella colonna VK sono necessarie diverse impostazioni del master Modbus USM.

A questo scopo è possibile utilizzare il pulsante "RMG: USM.GT400/USZ-08", che non solo adatta la sequenza di byte VK56 e VK57, ma imposta anche su 0 l'offset del registro in VK63. La stessa impostazione deve quindi essere eseguita nell'USM GT400 in J-21.

In alternativa, può venir eseguito anche un adattamento manuale del menu VK Modbus Master USM. In questo caso in VK56 e VK57 deve essere inserito „2143“. L'offset di registro in VK63 può rimanere su -1. In questo caso, nell'USM GT400 in J-21 deve essere inserito il valore 1. Nella selezione dei pulsanti è anche possibile

impostare entrambi i valori su 0. L'indirizzo Modbus in VK52 deve corrispondere all'indirizzo dell'USM GT400 in J-20.

VK Modbus Master USM

Zugriff Zeile	Name	Wert	Einheit	Variable
D 32	Kommunikation	warte		mb3_ok
D 35	Exception Code	0		mb3ExcCod
D 36	Exception Zähler	0		mb3ExcCnt
E # 50	Betriebsart	Modbus-seriell C6		mb3_ifac
E # 52	Modbus Adresse	1		mb3_Adr
E # 53	Slave mag Löcher	ja		mb3_loecher
E # 54	max. Lochgröße	20		mb3_loch
E # 55	Byteord 16-Bit-Int	21		mb3_bo_u
E # 56	Byteord 32-Bit-Int	4321		mb3_bo_U
E # 57	Byteorder float	4321		mb3_bo_F
E # 58	Byteorder double	21436587		mb3_bo_D
E # 59	Byteord 64-Bit-Int	12345678		mb3_bo_V
E # 60	Register	16-Bit orientiert		mb3_sick
E # 61	Read function code	3		mb3_fc
E # 62	Modbus-Dialekt	Modbus-RTU		mb3_mbtyp
E # 63	Registeroffset	-1		mb3_regOffs
B 98	gewählter Button	DSfG: F-Instanz		exp3btn_2

eintragen
verwerfen

DSfG: F-Instanz
 RMG: USM-GT400/USZ-08
 FL500
 FL600
 FL600XT
 AltoSonic V12
 LEFM 380Ci

aktualisieren

Fig. 8.28: Configurazione del Modbus Master USM per l'RS 485-1 dell'USM GT400

Nella coordinata **VK98 selected button** viene immesso quale proposta è stata immessa.

Configurazione dell'USM GT400 secondo Instanz-F

Interfaccia seriale RS 485-2 (opt. Ser2)

Se l'ERZ 2000-NG è configurato secondo la specifica DSfG Instanz-F, come descritto nel capitolo precedente, l'USM GT400 deve essere collegato con l'interfaccia seriale RS 485-2. Questa si trova nelle coordinate da J-25 a J-37 sotto la denominazione „Opt. Ser2“. L'indirizzo Modbus in J-31 può essere selezionato liberamente e in ERZ 2000-NG deve essere impostato in modo identico in VK52.

J-25	Opt. Ser2 Modus	Modbus		2112
J-26	Opt. Ser2 Baudrate	38400	baud	2113
J-27	Opt. Ser2 Bits	8		2114
J-28	Opt. Ser2 Parität	KEINE		2115
J-29	Modbus-2 Protokoll	RTU		2178
J-30	Modbus-2 HW-Mode	RS485		2179
J-31	Modbus-2 Adresse	1		2180
J-32	Modbus-2 Reg.Offset	1		2181
J-33	Modbus-2 Gap time	45		2182
J-34	Long Byte order	SWAPPED		2251
J-35	Float Byte order	SWAPPED		2252
J-36	Double Byte order	NORMAL		2253
J-37	DZU-2 Adresse	3		2285

Fig. 8.29: Parametrizzazione di RS 485-2 mediante Modbus secondo Instanz-F.

Interfaccia seriale RS 485-1 (seriale-1)

Anche l'interfaccia seriale RS 485-1 consente la comunicazione dati mediante Modbus secondo Instanz-F, ma differisce dalla specifica Modicon per quanto riguarda la sequenza di byte "2143" per i tipi di dati Long e Float. Ciò deve essere tenuto in considerazione nella configurazione del Modbus Master USM nel menu **VK Modbus Master USM** dell'ERZ2000-NG, dove anche in **VK56** e **VK57** deve essere selezionata la sequenza di byte „2143“. Se nell'ERZ2000-NG è usato a questo scopo il pulsante „RMG: USM.GT400/USZ-08“ (vedere sopra), nell'USM GT400 l'offset di registro in J-21 deve essere impostato su 0. La figura seguente mostra un offset di registro di 1, che deve essere selezionato se nell'ERZ2000 NG in **VK63** è impostato il valore standard -1. Inoltre, l'indirizzo Modbus liberamente programmabile in J-20 dell'USM GT400 deve essere utilizzato anche nel ERZ2000-NG nella coordinata **VK52**.

J-14	Seriell-1 Modus	Modbus		2107
J-15	Seriell-1 Baudrate	38400	baud	2108
J-16	Seriell-1 Bits	8		2109
J-17	Seriell-1 Parität	KEINE		2110
J-18	Modbus-1 Protokoll	RTU		2286
J-19	Nicht verfügbar	RS485		2287
J-20	Modbus-1 Adresse	1		2288
J-21	Modbus-1 Reg.Offset	1		2289
J-22	Modbus-1 Gap time	45		2290
J-23	DZU-1 Adresse	2		2284

Fig. 8.30: Parametrizzazione di RS 485-1 per Modbus secondo Instanz-F.

Elenco dei registri Modbus per Instanz-F.

Note sulla seguente tabella dei registri:

- La tabella riproduce un elenco degli elementi dati (DEL) DSfG. È indipendente dal produttore e descrive i dati o gli elementi dati di un flussometro a ultrasuoni tipico. Gli elementi dati sono stati numerati consecutivamente da 8000h con una modalità adatta per il Modbus. Gli indirizzi Modbus risultanti sono visibili nella colonna Registro.
- Nella colonna "Tipo" è indicato il tipo di dati Modbus. L'ordine di invio dei byte dei dati nel Modbus dipende da questo. Vi sono i seguenti tipi di dati con sequenza di byte predefinita in modo fisso:
 - **float**
 - **dword**

Reg. Modbus	Tipo	Nome	Descrizione
Parte generale			Vedere al riguardo la parte generale degli elementi dati (Appendice 18)
Contatore di gas: tipo a ultrasuoni			
Valori indipendenti dal percorso (valori momentanei)			
32768	float	Flusso volumetrico (dir. 1 pos., dir. 2 neg.)	[m³/h]
32770	float	Velocità del gas (dir. 1 pos., dir. 2 neg.)	[m/s]
32772	float	Velocità del suono	[m/s]
32774	dword	Volume del flusso di gas totale dir. 1 (V_tot_d1=Vm_d1+Vm_err_d1)	[m³]
32776	dword	Volume del flusso di gas totale dir. 2 (V_tot_d2=Vm_d2+Vm_err_d2)	[m³]
32778	dword	Volume flusso di gas non disturbato dir. 1 (Vm_d1)	[m³]
32780	dword	Volume flusso di gas non disturbato dir. 2 (Vm_d2)	[m³]
32782	dword	Volume flusso di gas disturbato dir. 1 (Vm_err_d1)	[m³]
32784	dword	Volume flusso di gas disturbato dir. 2 (Vm_err_d2)	[m³]
32786	dword	Valenza (tutti i totalizzatori)	Potenza decimale della posizione più bassa del totalizzatore (valori ammessi -2, -1, 0, 1, 2, 3)
32788	dword	Numero di percorsi	
32790	dword	Flusso > Qt	0 = no, diverso da 0 = sì

32792	dword	Accettazione segnale	Semaforo per USM GT400: 0..33 = rosso 34..66 = giallo 67..100 = verde
32794	dword	Errore contatore	0 = no, diverso da 0 = sì
32796	float	Deviazione velocità del suono percorso 1	[%] $c_1_dev = 100 \cdot (c_1 - c) / c$
32798	float	Deviazione velocità del suono percorso 2	[%] $c_2_dev = 100 \cdot (c_2 - c) / c$
32800	float	Deviazione velocità del suono percorso 3	[%] $c_3_dev = 100 \cdot (c_3 - c) / c$
32802	float	Deviazione velocità del suono percorso 4	[%] $c_4_dev = 100 \cdot (c_4 - c) / c$
32804	float	Deviazione velocità del suono percorso 5	[%] $c_5_dev = 100 \cdot (c_5 - c) / c$
32806	float	Deviazione velocità del suono percorso 6	[%] $c_6_dev = 100 \cdot (c_6 - c) / c$
32808	float	Deviazione velocità del suono percorso 7	[%] $c_7_dev = 100 \cdot (c_7 - c) / c$
32810	float	Deviazione velocità del suono percorso 8	[%] $c_8_dev = 100 \cdot (c_8 - c) / c$
32812		Area riservata per altri percorsi e	
32814		per la firma digitale opzionale	
		Valori dipendenti dal percorso - Percorso 1 (valori momentanei)	
32896	float	Velocità del percorso	[m/s]
32898	float	Velocità del suono	[m/s]
32900	float	Accettazione segnale	[%]
32902	float	Rapporto segnale-rumore AB	[dB]
32904	float	Rapporto segnale-rumore BA	[dB]
32906	float	Guadagno automatico AB	[dB]
32908	float	Guadagno automatico BA	[dB]
32910	float	riservato, sempre = 0	
		Valori dipendenti dal percorso - Percorso 2 (valori momentanei)	
32928	float	Velocità del percorso	[m/s]
32930	float	Velocità del suono	[m/s]
32932	float	Accettazione segnale	[%]
32934	float	Rapporto segnale-rumore AB	[dB]
32936	float	Rapporto segnale-rumore BA	[dB]
32938	float	Guadagno automatico AB	[dB]
32940	float	Guadagno automatico BA	[dB]
32942	float	riservato, sempre = 0	

Valori dipendenti dal percorso - Percorso 3
(valori momentanei)

32928	float	Velocità del percorso	[m/s]
32930	float	Velocità del suono	[m/s]
32932	float	Accettazione segnale	[%]
32934	float	Rapporto segnale-rumore AB	[dB]
32936	float	Rapporto segnale-rumore BA	[dB]
32938	float	Guadagno automatico AB	[dB]
32940	float	Guadagno automatico BA	[dB]
32942	float	riservato, sempre = 0	

Valori dipendenti dal percorso - Percorso 4
(valori momentanei)

32944	float	Velocità del percorso	[m/s]
32946	float	Velocità del suono	[m/s]
32948	float	Accettazione segnale	[%]
32950	float	Rapporto segnale-rumore AB	[dB]
32952	float	Rapporto segnale-rumore BA	[dB]
32954	float	Guadagno automatico AB	[dB]
32956	float	Guadagno automatico BA	[dB]
32958	float	riservato, sempre = 0	

Valori dipendenti dal percorso - Percorso 5
(valori momentanei)

32960	float	Velocità del percorso	[m/s]
32962	float	Velocità del suono	[m/s]
32964	float	Accettazione segnale	[%]
32966	float	Rapporto segnale-rumore AB	[dB]
32968	float	Rapporto segnale-rumore BA	[dB]
32970	float	Guadagno automatico AB	[dB]
32972	float	Guadagno automatico BA	[dB]
32974	float	riservato, sempre = 0	

Valori dipendenti dal percorso - Percorso 6
(valori momentanei)

32976	float	Velocità del percorso	[m/s]
32978	float	Velocità del suono	[m/s]
32980	float	Accettazione segnale	[%]

32982	float	Rapporto segnale-rumore AB	[dB]
32984	float	Rapporto segnale-rumore BA	[dB]
32986	float	Guadagno automatico AB	[dB]
32988	float	Guadagno automatico BA	[dB]
32990	float	riservato, sempre = 0	

133

Valori dipendenti dal percorso - Percorso 7
(valori momentanei)

32992	float	Velocità del percorso	[m/s]
32994	float	Velocità del suono	[m/s]
32996	float	Accettazione segnale	[%]
32998	float	Rapporto segnale-rumore AB	[dB]
33000	float	Rapporto segnale-rumore BA	[dB]
33002	float	Guadagno automatico AB	[dB]
33004	float	Guadagno automatico BA	[dB]
33006	float	riservato, sempre = 0	

Valori dipendenti dal percorso - Percorso 8
(valori momentanei)

33008	float	Velocità del percorso	[m/s]
33010	float	Velocità del suono	[m/s]
33012	float	Accettazione segnale	[%]
33014	float	Rapporto segnale-rumore AB	[dB]
33016	float	Rapporto segnale-rumore BA	[dB]
33018	float	Guadagno automatico AB	[dB]
33020	float	Guadagno automatico BA	[dB]
33022	float	riservato, sempre = 0	

33024		riservato per altri percorsi	
-------	--	------------------------------	--

Visualizzazione dei valori di misura e delle informazioni di stato di Instanz-F

L'elenco dei registri Modbus mostrato è implementato sia nell'ERZ2000-NG, nel menu VJ register expressions che nell'USM GT400, nel menu BA.

Valori di misura e indirizzi dei registri Instanz-F nell'USM GT400

Koordinate	Name	Wert	Einheit	Modbusadresse
BA-1	DSfG Fehler		0000	9086
BA-2	Volumenstrom Qb		53,18 m3/h	32768
BA-3	Gasgeschwindigkeit		3,0521 m/s	32770
BA-4	Schallgeschw.		345,716 m/s	32772
BA-5	Gasvol. gesamt FR1		000000154 x 1	32774
BA-6	Gasvol. gesamt FR2		000000000 x 1	32776
BA-7	Gasvol. unges. FR1		000000154 x 1	32778
BA-8	Gasvol. unges. FR2		000000000 x 1	32780
BA-9	Gasvol. gest. FR1		000000000 x 1	32782
BA-10	Gasvol. gest. FR2		000000000 x 1	32784
BA-11	Wertigkeit		0	32786
BA-12	Durchfluss > Qt		0	32788
BA-13	Signalakzeptanz		100 %	32790
BA-14	Zähler gestört		0	32792
BA-15	Anzahl Pfade		6	32794
BA-16	Abw. Schallgesch. P1		0,03 %	32796
BA-17	Abw. Schallgesch. P2		-0,06 %	32798
BA-18	Abw. Schallgesch. P3		0,03 %	32800
BA-19	Abw. Schallgesch. P4		0,01 %	32802
BA-20	Abw. Schallgesch. P5		-0,05 %	32804
BA-21	Abw. Schallgesch. P6		0,04 %	32806
BA-22	Abw. Schallgesch. P7		0,00 %	32808
BA-23	Abw. Schallgesch. P8		0,00 %	32810
BA-24	Pfadgeschw. vK1		2,350 m/s	32896

Fig. 8.31: Menu BA Instanz-F nell'USM GT400

Nell'USM GT400, i registri Modbus sono visualizzati secondo Instanz-F in BA-2 - BA-79.

Registri aggiuntivi

I seguenti registri Modbus contengono ulteriori dati USM, che mancano dalla tabella dei registro precedente. Un ERZ 2000-NG collegato necessita di queste informazioni affinché il suo DSfG Instanz-F funzioni correttamente.

9086 DSfG-Status

Il registro 9086 è combinato con la coordinata dell'USM BA-1.

USM	Coordinate	Name	Value	Unit
USM_Ob	BA-1	DSfG-Status		0000

Fig. 8.32: Registri aggiuntivi

Il registro contiene 16 bit di stato USM.

- Bit-0 = 1: L'unità di volume impostata è diversa da „m3“.
- Bit-1 = 1: L'unità di portata impostata è diversa da „m3/h“.
- Bit-2 = 1: L'unità di velocità impostata è diversa da „m/s“.

Se uno di questi tre bit è diverso zero, ciò segnala all'ERZ2000-NG interrogante che i dati dei registri da 8000 a 80CE non sono validi e che non possono essere utilizzati per DSfG-Instanz-F esterno. In questo caso, l'USM GT400 è configurato in modo errato e Instanz-F non è in grado di funzionare. Attualmente i bit da 3 a 15 non sono occupati.

9084 Qt

Il registro 9084 è combinato con la coordinata dell'USM D-24.

USM	Coordinate	Name	Value	Unit
USM_Ob	D-24	Qt		5000,00

Fig. 8.33: Registri aggiuntivi

Il registro contiene un valore caratteristico del'USM GT400, che dipende da Qbmax e Qbmin

- $Qt = 0,20 \times Qbmax$ Se $00 \leq (Qbmax / Qbmin) < 30$
- $Qt = 0,15 \times Qbmax$ Se $30 \leq (Qbmax / Qbmin) < 50$
- $Qt = 0,10 \times Qbmax$ Se $50 \leq (Qbmax / Qbmin)$
- $Qt = 0,10 \times Qbmax$ Se $Qbmin = 0$

32792 Accettazione segnale

Il registro 32792 è combinato con la coordinata dell'USM C-6 Performance.

Calcolo dell'accettazione segnale

L'accettazione segnale in BA-13 deve essere equiparata al termine Meter Performance, che si ritrova nella coordinata C-6. Questo termine è definito nel Capitolo 4, sezione 4.1 Descrizione generale.

Il valore - in percentuale - indica quanti valori - di una quantità massima possibile determinabile - possono essere calcolati. Se su 10 misure di un percorso di misura entro un ciclo di misura si verifica un errore di percorso (in altre parole le misure valide sono 9), la performance del percorso indicata è 90%.

La performance totale è il valore medio della Performance di tutti i singoli percorsi (da L-6 a Q-6, valori di misura validi G1 – G6) e delle ultime n misure (n = moving average cnt in E-09; l'impostazione predefinita sono 10 misure).

Nota

L'USM GT400 mantiene la precisione tarata anche quando sono in avaria un massimo di 2 percorsi di misura! In questo caso il valore dell'accettazione segnale scende al 66%.

Eccezioni:

- Se $|V_w| < V_{wUg}$ (si scende al di sotto della velocità minima), la performance del percorso e la performance totale sono del 100%.

Ulteriore documentazione

Modbus

- Modicon Modbus Protocol Reference Guide, PI-MBUS-300 Rev. J, June 1996

DSfG

- Gas Information Nr. 7 – 4. Überarbeitung 10 / 2009
Technische Spezifikation für DSfG-Realisierungen
Teil 1 Grundlegende Spezifikation
- Gas Information Nr. 7 – 4. Überarbeitung 10 / 2009
Technische Spezifikation für DSfG-Realisierungen
Teil 2 Abbildung der DSfG auf die IEC 60870-5-101 und -104
- DSfG-Datenelementliste
DSfG Dellist 23-10-09 Teil 3

ERZ 2000-NG

- Bedienungsanleitung Flow Computer Serie ERZ 2000-NG Operating Instructions Flow Computer Series ERZ 2000-NG

Instanz-F: valori di misura e indirizzi di registro in ERZ2000-NG

Nell'ERZ2000-NG a interruttore di taratura chiuso vengono mostrati i corrispondenti valori misurati e informazioni di stato, mentre a interruttore di taratura aperto vengono mostrati gli indirizzi Modbus (vedere di seguito).

Informazioni dettagliate, compresi i valori delle medie orarie e le deviazioni dei singoli valori dal valore medio, si trovano nel menu V sovraordinato di Instanz-F, le cui sottodirectory da VA a VI sono strutturate in rubriche dei valori misurati.

VJ Modbus Master					bus Master			
Access Line		Designation	Value	Unit	Line	Designation	Value	Unit
E §	1	Volume flow	53.10	m³/h	1	Volume flow	F32768	m³/h
B	2	Velocity of gas	3.048	m/s	2	Velocity of gas	F32770	m/s
B	3	Speed of sound	345.717	m/s	3	Speed of sound	F32772	m/s
E §	4	Gas vol. total 1	152.000		4	Gas vol. total 1	U32774	
E §	5	Gas vol. total 2	0.000		5	Gas vol. total 2	U32776	

Fig. 8.34: Elenco registri Modbus nell'ERZ2000-NG a interruttore di taratura chiuso (a sinistra) e aperto (a destra)

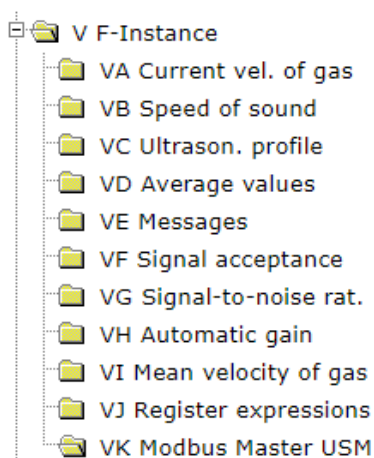


Fig. 8.35: Sottodirectory menu V di Instanz-F in ERZ2000-NG

8.3.6 Convertitori di interfaccia

Questo capitolo fornisce informazioni sui convertitori di interfaccia testati e omologati per il funzionamento con USM GT400.

138

Convertitore di interfaccia da Ethernet (PC) a RS 485 (USM GT400)

Per questa applicazione è adatto il modulo Phoenix FL COMSERVER UNI 485 - 2313452. Link:

<https://www.phoenixcontact.com/online/portal/de?uri=pxc-oc-itemdetail:pid=2313452&library=dede&pcck=P&tab=1>



Fig. 8.36: Convertitore di interfaccia da Ethernet a RS485

Convertitore di interfaccia da USB a RS 485 (USM GT400)

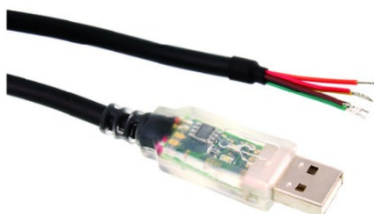
Qui vi sono 3 consigli diversi:

- 1 I-7561 U-G CR all'indirizzo: <http://www.icpdas-europe.com>



Fig. 8.37: Tipo ICP Con I-7561U-G CR

- 2 USB-RS485-WE-1800-BT (lunghezza cavo 1,8 m) e USB-RS485-WE-5000-BT (lunghezza cavo 5,0 m) all'indirizzo: <http://rs-online.com>.



*Fig. 8.38: TIPO USB-RS485-WE-1800-BT 687-7834 (1,8 m) o
Tipo USB-RS485-WE-5000-BT 730-0164 (5,0 m)*

- 3 USB-RS485-Converter / part number: 0202047 all'indirizzo: <http://www.ipcas.com>



Fig. 8.39: Tipo 0202047

Maggiori dettagli sui convertitori di interfaccia sono riportati nelle informazioni sul prodotto del costruttore nelle combinazioni indicate.

8.3.7 Modulo di archiviazione LAN RCU 400 opzionale

Per i contatori di gas a ultrasuoni GT400 utilizzati nell'Area Economica Panamericana è possibile utilizzare il modulo di archiviazione RCU 400 LAN. Questo modulo consente di configurare il contatore di gas a ultrasuoni GT400 e di leggere i dati di archivio tramite un'interfaccia Ethernet.

Questo modulo di archiviazione LAN è progettato sia per essere installato a posteriori nel quadro elettrico come dispositivo su guida DIN, sia per essere integrato nell'elettronica del misuratore di portata a ultrasuoni GT400. Per la comunicazione è necessario il software di gestione RMGViewUSM, almeno nella versione 6.0.0.5.

Nota

L'utilizzo del modulo di archiviazione RCU 400 LAN non è consentito in ambito di taratura ufficiale né nello Spazio economico europeo!

Il modulo di archiviazione RCU 400 LAN è pertanto disponibile esclusivamente per i mercati al di fuori dello Spazio economico europeo.

Per informazioni relative all'installazione e alla messa in servizio, si prega di consultare la guida rapida allegata ("Short installation and commissioning guide"), scaricabile dal nostro sito web www.rmg.com.

8.3.8 Messa a terra dell'apparecchio

Questo capitolo fornisce informazioni sulla messa a terra e la schermatura dell'apparecchio.

Il collegamento PA deve avere almeno 4,0 mm².

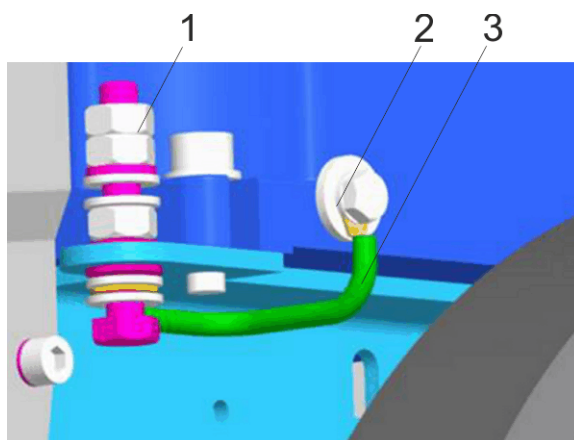


Pericolo

Pericolo di morte da messa a terra non a regola d'arte

Se l'apparecchio non è messo a terra a regola d'arte, le cariche elettrostatiche possono provocare scintille, con conseguente pericolo di esplosioni.

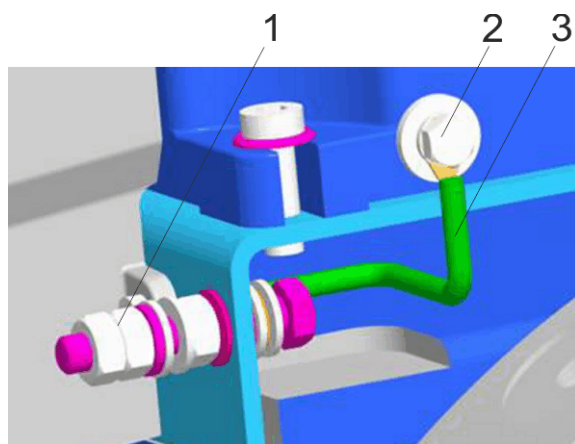
- Mettere a terra l'apparecchio come descritto nel manuale.

Per contatori di gas a ultrasuoni DN150 (6") e DN100 (4")


- 1 Vite di messa a terra M6
- 2 Vite di messa a terra M6
- 3 Cavo di messa a terra

Fig. 8.40: Messa a terra dell'apparecchio - contatori di gas a ultrasuoni DN150 (6") e DN100 (4")

- 1 Fissare la messa a terra del cliente alla vite di messa a terra (1).

Per contatori di gas a ultrasuoni da DN200 (8")


- 1 Vite di messa a terra M6
- 2 Vite di messa a terra M6
- 3 Cavo di messa a terra

Fig. 8.41: Messa a terra dell'apparecchio - contatori di gas a ultrasuoni ³ DN200 (8")

- 1 Fissare la messa a terra del cliente alla vite di messa a terra (1).

Specifiche dei cavi

A partire da una lunghezza del cavo di 1 m è necessario usare un cavo schermato per i cavi dati e il cavo di rete. Le schermature devono essere presenti su entrambi i lati o solo su un lato (contatore o sala di controllo).

142

Trasduttori

I trasduttori sono collegati metallicamente all'alloggiamento del contatore. Non è necessario mettere a terra i trasduttori separatamente. È necessario assicurarsi che venga realizzato un collegamento conduttore con le tubature dell'impianto di misura.

8.4 Installazione del collegamento in pressione

Nota

Utilizzo con idrogeno puro

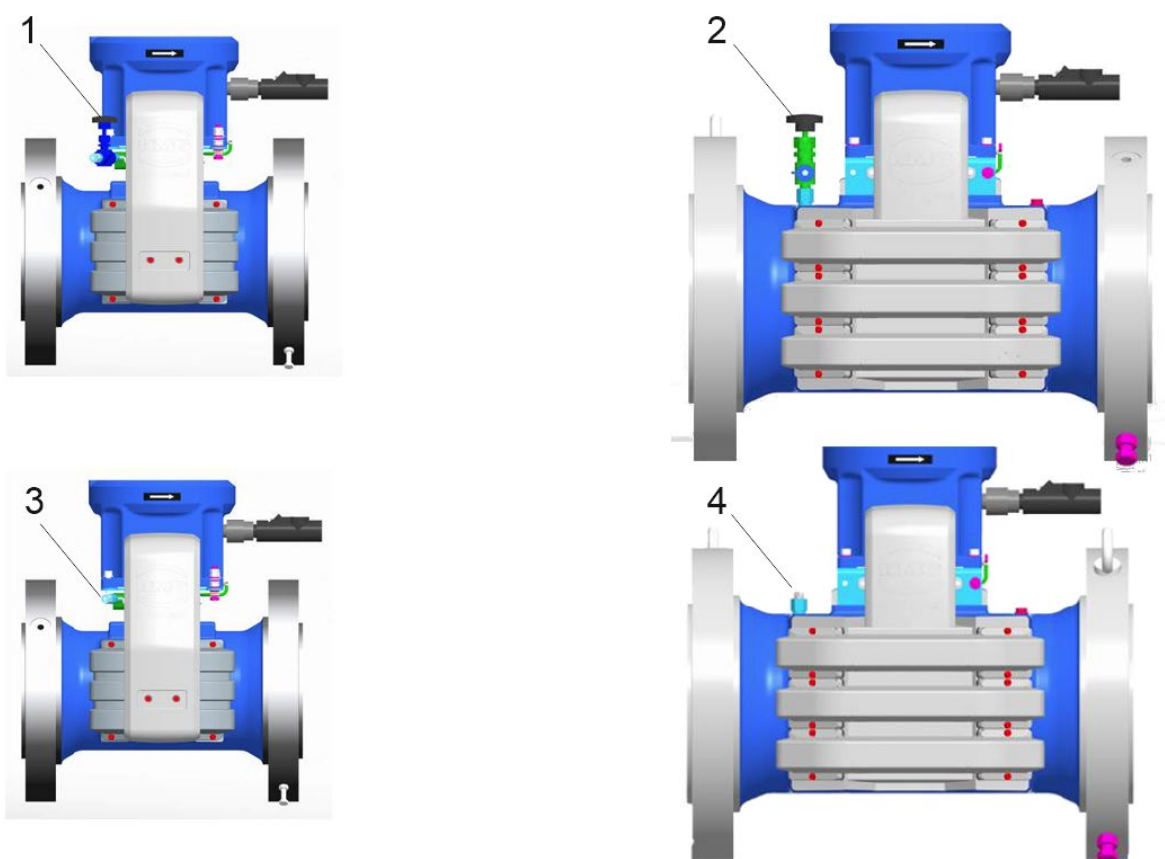
Se il GT400 viene utilizzato per misurare l'idrogeno puro, è necessario utilizzare esclusivamente raccordi di pressione e valvole a spillo in acciaio inossidabile!

143



Anomalia del funzionamento da collegamento in pressione troppo piccolo

A norma ISO 17089, il diametro cilindrico del collegamento in pressione deve essere scelto ≥ 3 mm.

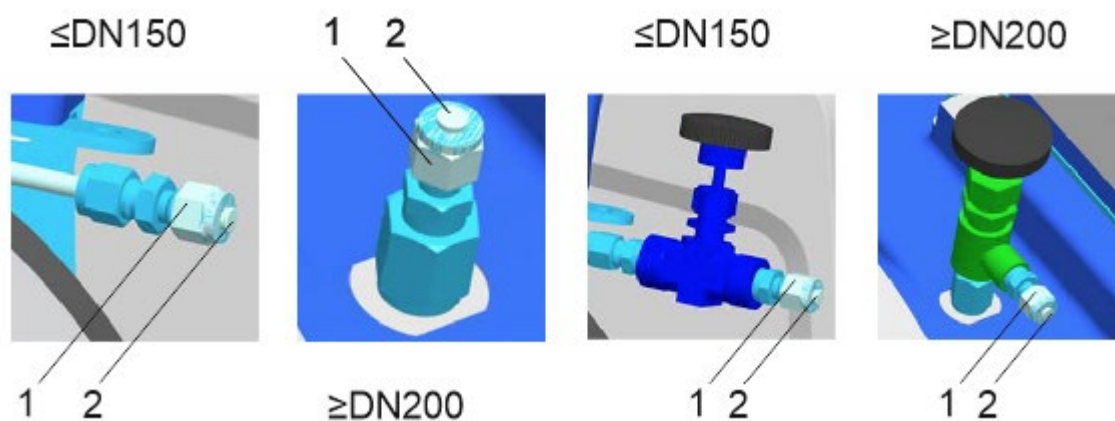


- 1 USM fino a DN150 con valvola di blocco
- 2 USM da DN200 con valvola di blocco
- 3 USM fino a DN150 senza valvola di blocco
- 4 USM da DN200 senza valvola di blocco

Fig. 8.42: Apparecchio con e senza valvola di blocco

Il collegamento in pressione può essere con valvola di blocco (1 e 2) o senza valvola di blocco (3 e 4). Se l'apparecchio è stato ordinato senza valvola di blocco, il collegamento è dotato di un dado a risvolto (raccordo filettato con anello di bloccaggio) o una filettatura interna.

▪ **Realizzazione del collegamento per raccordi filettati con anello di bloccaggio**



- 1 Dado a risvolto del raccordo filettato con anello di bloccaggio Ø 6 mm
- 2 Tappo cieco (inserito a pressione)

Fig. 8.43: Opzioni di collegamento per il collegamento in pressione con raccordo filettato con anello di bloccaggio

- 1 Svitare il dado a risvolto del raccordo filettato con anello di bloccaggio (1).
- 2 Rimuovere il tappo cieco (2).
- 3 Infilare sul tubo il dado a risvolto e gli anelli di bloccaggio.
- 4 Infilare il tubo fino all'arresto nel raccordo filettato con anello di bloccaggio.
- 5 Serrare il dado a risvolto, in modo da fissare e rendere ermetico il tubo.
Solitamente qui si utilizzano raccordi filettati Swagelok (o simili).
- 6 Serrare i raccordi filettati Swagelok a mano.
- 7 Serrare i raccordi filettati Swagelok con una chiave per dadi (misura 14) di un ulteriore ¼ di giro.



Fig. 8.44: Possibilità di connessione del collegamento in pressione con filettatura interna

- 1 Svitare il tappo cieco (2).
- 2 Sigillare il collegamento nella filettatura interna (1).

8.5 Installazione all'aperto

L'USM GT400 può essere installato all'aperto. In questo caso è importante seguire alcuni punti:

- 1 Assicurarsi che i campi di temperatura specificati per la temperatura ambiente (da -40°C a 55°C) non siano superati, né in più né in meno.
- 2 Assicurarsi che l'USM GT400 non sia esposto a gas e vapori chimici aggressivi. In particolare, questi ultimi non devono aggredire la vernice protettiva o i materiali utilizzati. I materiali utilizzati sono indicati nel seguente capitolo "Specifiche tecniche".
- 3 L'USM GT400 non deve essere completamente interrato o immerso in acqua.
- 4 Il display non deve essere esposto alla luce solare diretta per lunghi periodi (> 5 minuti). In questo caso, utilizzare la protezione solare consigliata (vedere la figura), che può essere acquistata dall'assistenza RMG.

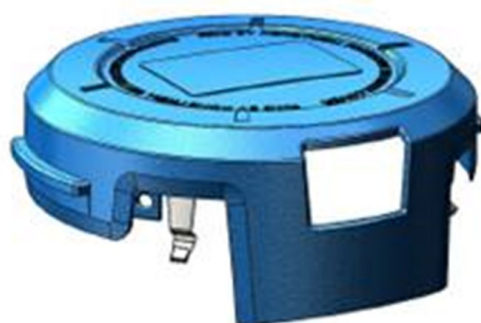


Fig. 8.45: Calotta di copertura dell'elettronica

- 5 Se al sole si prevedono temperature superiori a 55°C, l'USM GT400 deve essere protetto sotto una tettoia di protezione dal sole di grandi dimensioni (ad es. carport o simile).

9 Messa in funzione

Questo capitolo fornisce informazioni sulla messa in funzione dopo l'installazione.

Contenuto

9.1	Confronto dei parametri del contatore	147
9.2	Verifica del funzionamento dell'USM	147
9.3	Lettura delle velocità del suono	148

9.1 Confronto dei parametri del contatore

Dopo l'installazione del contatore e dopo aver completato i collegamenti elettrici i parametri del contatore devono essere confrontati con i valori del certificato di taratura o del certificato di prova. Esempio:

- Lunghezze percorso
- Distanze assiali
- Valori limite

Sono elencati in ordine alfabetico secondo le relative coordinate della matrice e possono essere trovati tramite il display di comando. In alternativa, possono essere letti direttamente dall'USE09 utilizzando il software operativo RMGViewUSM.

9.2 Verifica del funzionamento dell'USM

Il funzionamento del contatore può essere controllato al meglio quando esso è sotto pressione.

A tal fine, è necessario controllare le proporzioni di misure valide (in %) nelle coordinate da L-6 a Q-6. Queste sono del 100% alla portata zero e non devono scendere al di sotto del 70% neanche in condizioni di flusso difficili, ad esempio per portate elevate.

Se la pressione di esercizio non viene raggiunta la prova di funzionamento può essere eseguita solo in misura limitata.

In questo caso, contattare l'assistenza RMG.

9.3 Lettura delle velocità del suono

È possibile leggere i valori delle velocità del suono dei singoli percorsi di misura (coordinate da L-9 a Q-9). I valori dei singoli percorsi dovrebbero differire solo leggermente ($< 0,5$ m/s). Alle condizioni di esercizio, un confronto preciso con la velocità del suono nominale del fluido è possibile solo limitatamente.



Stratificazione della temperatura all'interno di una tubatura

Se alla messa in funzione la portata non è ancora possibile, può verificarsi una stratificazione della temperatura all'interno della tubazione e quindi le velocità del suono dei percorsi di diversi piani di misura possono differire notevolmente una dall'altra.

Prova di funzionamento agevole con ERZ 2000 (-NG)

Se è disponibile un ERZ 2000 (-NG), le proporzioni dei valori di misura validi (in %) e le velocità del suono misurate per ciascun percorso possono essere controllate nella colonna FH (diagnostica ultrasoni).

Nel caso la velocità del suono non sia plausibile, è possibile una risoluzione dei problemi con RMGViewUSM. Qualora sia in avaria un solo percorso, ciò fa sospettare un guasto nel cablaggio o nei sensori del percorso.

Ulteriori avvertenze sono fornite nel:

⇒ *capitolo 12, „Messaggi di allarme e di avvertimento“ a pagina 187*

10 Comando

Questo capitolo fornisce informazioni sul lavorare con parametri, elenchi, valori di misura.

Contenuto

149

10.1 Valori di misura e parametri	150
10.1.1 Protezione dalle immissioni per i parametri	150
10.1.2 Parametri e valori di misura con unità variabili	150
10.1.3 Interruttore di taratura e servizio	151
10.1.4 Interfacce con convertitori e controller	151
10.1.5 Interfaccia di servizio e parametrizzazione	152
10.1.6 Adattamento del protocollo DZU a ERZ 2400	153
10.2 Richiamo e modifica dei parametri	154
10.2.1 Richiamo del valore di un parametro	154
10.2.2 Immissione di dati	156
10.2.3 Modifica dei parametri della colonna E ed S	159
10.3 Parametrizzazione delle interfacce USM	165
10.3.1 Interfaccia 0	165
10.3.2 Interfaccia 1	166
10.3.3 Interfaccia 2	167
10.4 Comunicazione Modbus nei dettagli	177
10.4.1 Codici supportati	177
10.4.2 Tipi di dati	177
10.5 Configurazione dell'uscita in corrente	179
10.6 Elenchi di valori di misura e parametri	179

10.1 Valori di misura e parametri

Valori di misura e parametri sono disposti in una struttura a matrice, in cui le colonne sono indicate da lettere e le righe da numeri.

Il comando dell'intero sistema avviene tramite il display dell'USE09 con comando mediante penna magnetica o tramite il software di servizio e parametrizzazione RMGView^{USM}.

10.1.1 Protezione dalle immissioni per i parametri

La tabella seguente descrive le varianti di protezione.

Termini	Protezione dalle immissioni
A:	Valori visualizzati che non possono essere modificati.
C:	Dati dell'utente che possono essere modificati utilizzando la password utente.
E:	Dati fiscali che possono essere modificati solo a interruttore di taratura aperto.
F:	Parametri liberi senza protezione.
S:	Parametri con protezione particolare, che possono essere modificati solo tramite password utente e l'interruttore di taratura.

10.1.2 Parametri e valori di misura con unità variabili

Per alcuni parametri e valori di misura, le unità sono variabili. Le unità dei parametri e dei valori di misura variabili possono essere modificate mediante un'immissione centralizzata sotto una coordinata. Questa modifica influisce su tutti i parametri e i valori di misura che sono definiti con l'unità variabile.

Le unità variabili sono contrassegnate con una **&**.

Esempio:

Diversi parametri e valori di misura hanno l'immissione **&v**: che indica un'unità variabile. Questa unità variabile è attualmente impostata su m/s. Tutti i parametri e i valori di misura con questa unità variabile devono essere convertiti in **ft/s**.

Nella coordinata **AG-32** il valore dell'unità **m/s** è convertito in ft/s. Tutti i parametri e i valori di misura con l'unità variabile **&v**: sono convertiti in **ft/s**.

Unità variabili possibili

Colonna	Coordinata	Tipo di dati
&v:	AG-32	m/s o ft/s (velocità di flusso)
&Q:	AG-33	m³/h o acfh (portata)
&Z:	AG-34	m³ o acf (totalizzatore)
&P:	AG-35	P/m³ o P/cf (fattore di impulso)

151

10.1.3 Interruttore di taratura e servizio

Tutti i valori/parametri protetti dall'interruttore di taratura possono essere modificati solo se l'interruttore di taratura è stato precedentemente aperto. Questa protezione si applica all'immissione tramite tastiera o agli input tramite le interfacce Modbus. L'interruttore di servizio amplia le possibilità di impostazione della matrice di coordinate per l'assistenza. L'interruttore di servizio impedisce o consente di inizializzare i parametri dell'apparecchio con valori predefiniti in caso di errore (CRC - errore della RAM -Ferro vedere di seguito).

Nota

Nel funzionamento fiscale gli interruttori di taratura e servizio devono essere sempre chiusi!

10.1.4 Interfacce con convertitori e controller

L'USM GT400 può essere collegato direttamente a un USZ 9000 o a un ERZ 2000, il protocollo di comunicazione utilizzato per questo scopo è compatibile con IGM. Dall'USZ 9000 e/o dall'ERZ 2000 USC non è possibile trasmettere dati all'USM GT400 tramite questa interfaccia.

L'interfaccia USM GT400 - IGM è non reattiva!

Per il collegamento diretto a un correttore di volumi sono disponibili segnali digitali oppure protocolli per interfacce seriali. I segnali digitali sono:

- Due uscite in frequenza per la portata attuale
- Due uscite per la direzione di flusso
- Contatti di allarme e avvertimento

I protocolli per l'interfaccia seriale sono:

- DZU
- DZU-DIAG
- DZU-X
- IGM e USE09
- VO
- DZU-SLAVE

10.1.5 Interfaccia di servizio e parametrizzazione

Per la parametrizzazione dell'USM GT400 sono disponibili vari meccanismi di protezione:

- interruttore di taratura sigillabile
- parola codice immessa dall'utente
- interruttore di taratura sigillabile e parola codice immessa dall'utente
- liberamente programmabile

Per parametrizzare l'USM GT400 si usano l'interfaccia "RS485-0", "RS485-1" e "RS485-2" oppure immissioni tramite tastiera e display. Il protocollo di interfaccia è Modbus - RTU o Modbus - ASCII. Per questi protocolli vengono osservati i suddetti meccanismi di protezione, in altre parole i relativi parametri non possono essere modificati a interruttore di taratura chiuso. Lo stesso vale per la tastiera e il display; anche in questo caso, i parametri possono essere programmati solo dopo aver sbloccato i relativi meccanismi di protezione. Il display e la tastiera non influenzano in altri modi il funzionamento dell'apparecchio, in altre parole è irrilevante che il display sia presente o meno. Per finalità di assistenza, il display può essere collegato o rimosso durante il funzionamento; ciò non influisce sul firmware (timeout o simile). Le interfacce di parametrizzazione possono essere commutate su altri protocolli; tramite questi protocolli non è possibile modificare nessuno dei

parametri dell'USM GT400. L'interfaccia "RS485-0" può essere utilizzata anche per aggiornare il firmware dell'USM GT400. Per il flash di un nuovo firmware sul PC è necessario il software Hexload. La funzione di aggiornamento può essere attivata solo mediante disattivazione/attivazione della rete e interruttore di taratura attivato. Qualsiasi nuovo firmware di cui sia stato recentemente eseguito il flashing può essere identificato in modo univoco dalla versione del firmware e dalla checksum (CRC-16). La checksum e il numero di versione devono corrispondere a quelli archiviati in PTB (autorità di omologazione). La checksum può essere letta tramite il display o mediante Modbus.

10.1.6 Adattamento del protocollo DZU a ERZ 2400

Il protocollo DZU (DZU slave) può essere adattato al bus impostando le coordinate per l'immissione del rispettivo indirizzo di bus nei menu di selezione delle tre interfacce digitali dell'USM GT400.

J-01 Serial 0 modus (menu di selezione ampliato: DZU-Slave)

J-12 DZU-0 adress

J-14 Serial 1 mode (menu di selezione ampliato: DZU-Slave)

J-23 DZU-1 address

J-25 Opt. Ser2 modus (menu di selezione esteso: DZU-Slave)

J-37 DZU-2 Address

Nota

Questa modalità operativa può essere utilizzata esclusivamente per gli apparecchi non rientranti nell'ambito di validità della MID!

10.2 Richiamo e modifica dei parametri

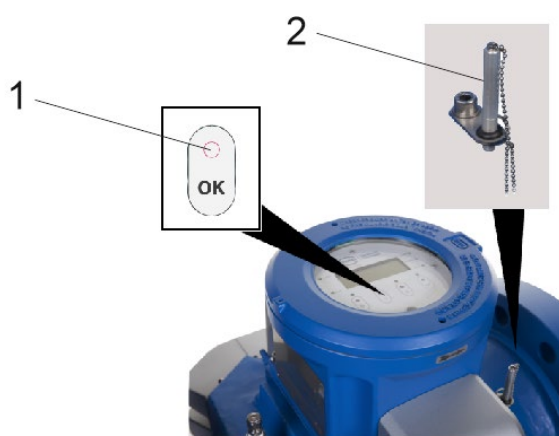
Questo capitolo fornisce informazioni sul comando dell'elettronica ultrasuoni mediante il display con pannello di comando.

154



I parametri possono essere richiamati e modificati mediante il display con pannello di comando oppure tramite l'RMGViewUSM.

⇒ *Manuale del software RMGViewUSM (documento separato)*



- 1 Punto di commutazione
- 2 Magnete

Fig. 10.1: Magnete per il comando dei tasti

A copertura dell'elettronica ultrasuoni chiusa i tasti possono essere azionati con il magnete in dotazione. Per azionare un tasto con il magnete (2), questo deve essere portato nella posizione con il punto di commutazione (1) del tasto sul vetro.

10.2.1 Richiamo del valore di un parametro

▪ Selezione della colonna nel sistema di coordinate



Con il tasto del pannello di comando dell'elettronica ultrasuoni selezionare la colonna della coordinata.

Al tasto sono assegnate le seguenti funzioni di navigazione:

- **Pressione breve del tasto:** una colonna a destra, ad es. da A a B.

- **Pressione lunga del tasto:**

A seconda della durata della pressione del tasto:

- Una colonna verso sinistra, ad es. da B a A.
- In maniera continua, colonna per colonna verso sinistra, ad es. da U a F.

1 Azionare il tasto in modo da selezionare la colonna desiderata.

155

- **Selezione di una riga nel sistema di coordinate**



Con i tasti del pannello di comando dell'elettronica ultrasuoni selezionare la riga della coordinata.

Ai tasti sono assegnate le seguenti funzioni di navigazione:



- **Pressione breve del tasto:** una riga verso il basso, ad es. da E-01 a E-02.
- **Pressione lunga del tasto:** in maniera continua, riga per riga verso il basso.



- **Pressione breve del tasto:** una riga verso l'alto, ad es. da E-02 a E-01.
- **Pressione lunga del tasto:** in maniera continua, riga per riga verso l'alto.

1 Azionare i tasti in modo da selezionare la riga desiderata.

È selezionata la coordinata (colonna e riga) del parametro. Il valore del parametro viene visualizzato sul display.

10.2.2 Immissione di dati



Osservare le denominazioni delle colonne e i diritti assegnati.

⇒ „Protezione dalle immissioni per i parametri“ auf Seite 150

Un parametro archiviato nella colonna **E** o **S** può essere modificato solo a interruttore di taratura aperto. Per un valore/parametro/valore di misura nella colonna **S** è necessario immettere in aggiunta anche la parola codice dell'elettronica ultrasuoni.

Se questo parametro è modificato, l'apparecchio non è più considerato tarato.

- Eseguire questi lavori solamente se si è autorizzati a farlo.

⇒ „Modifica dei parametri della colonna E ed S“ a pagina 159

A seconda del tipo di dati, all'immissione vengono offerte opzioni di selezione differenti.

Per modificare i dati, è necessario selezionare la coordinata dei parametri:

⇒ „Richiamo del valore di un parametro“ a pagina 154

▪ Esempio per tipo di dati Float (F)

Tipo di file	Esempio
Float (F)	A-06 p max value

- 

1 Azionare il tasto finché sul display è selezionato il valore successivo.
- 


2 Azionare i tasti per selezionare un valore dall'elenco.
Valori dell'elenco possibili: 0 / . / 9 / - / + / . / E / _
- 

3 Azionare il tasto per confermare il valore.
Il valore è salvato.

▪ Esempio per tipo di dati Integer (I) e Long integer (L)

Tipo di file	Esempio
Integer (I)	D-10 Qb-min time
Long integer (L)	AF-02 electronic no.

157

- 

1 Azionare il tasto finché sul display è selezionato il valore successivo.
- 

2 Azionare i tasti per selezionare un valore dall'elenco. Valori dell'elenco possibili: 0 /.../ 9 / - / _
- 

3 Azionare il tasto per confermare il valore. Il valore è salvato.

▪ Esempio per tipo di dati Text (T)

Tipo di file	Esempio
Text (T)	AU-01 User Test-1

- 

1 Azionare il tasto finché sul display è selezionato il valore successivo.
- 

2 Azionare i tasti per selezionare un valore dall'elenco. Valori dell'elenco possibili: 0 /.../ 9 / - / + / . / _ / A /.../ Z
- 

3 Azionare il tasto per confermare il valore. Il valore è salvato.

Nota

Il tipo di dati Text non è testo nel vero senso della parola, bensì una combinazione di bit

158

- **Esempio per tipo di dati Menu (M)**

Tipo di file	Esempio
Menu (M)	A-17 p-mode

- 1 Azionare il tasto finché sul display è selezionato il valore successivo.
 
- 2 Azionare i tasti per selezionare un valore dall'elenco.
 

- 3 Azionare il tasto per confermare il valore. Il valore è salvato.
 

- **Esempio per tipo di dati Time (U)**

Tipo di file	Esempio
Time (U)	D-23 Qb-S time 2

- 1 Azionare il tasto finché sul display è selezionato il valore successivo.
 
- 2 Azionare i tasti per selezionare un valore dall'elenco.
 

- 3 Azionare il tasto per confermare il valore. Il valore è salvato.
 

10.2.3 Modifica dei parametri della colonna E ed S

Questo capitolo fornisce informazioni sulla modifica dei parametri protetti dall'interruttore di taratura e in aggiunta della parola codice dell'elettronica ultrasuoni. Ciò riguarda tutti i parametri memorizzati nelle coordinate delle colonne E ed S. Per un parametro nella colonna **S** è necessario inserire in aggiunta anche la parola codice per l'elettronica ultrasuoni.

159

Pericolo

Pericolo di morte da apertura dell'apparecchio

Se una copertura o un alloggiamento dell'apparecchio vengono aperti in un'area a rischio di esplosioni, l'apparecchio non è più adatto per l'area a rischio di esplosioni. Pericolo di esplosione!

- Aprire l'apparecchio solo dopo averlo messo fuori tensione.

Pericolo

Pericolo di morte da componenti danneggiati

Se i fori filettati, le viti o le superfici di tenuta dell'alloggiamento sono danneggiati, non è più possibile garantire la protezione antiscintille. Le scintille che si vengono a creare possono causare esplosioni. Aprire l'apparecchio solo dopo averlo messo fuori tensione.

- Durante i lavori maneggiare i raccordi filettati con cautela.
- Sostituire i componenti danneggiati con componenti nuovi.
- Assicurarsi che tutte le parti dell'alloggiamento non siano danneggiate.



Tenere presente che per questo lavoro si deve rompere il sigillo. L'apparecchio con sigillo spezzato non deve essere utilizzato per il funzionamento tarato.

Se il lavoro è eseguito dall'assistenza RMG, l'apparecchio non deve essere tarato da un laboratorio per prove. Il sigillo è riapplicato all'apparecchio dall'assistenza RMG.

- Eseguire questi lavori solamente se si è autorizzati a farlo.

▪ Apertura del coperchio dell'elettronica ultrasuoni

- 1 Mettere fuori tensione l'impianto.



- 1 Spina filettata
- 2 Fori per il posizionamento degli attrezzi speciali
- 3 Attrezzo speciale (2 pezzi)

Fig. 10.2: Apertura del coperchio

- 2 Svitare la spina filettata (1) dall'alloggiamento.
- 3 Inserire gli attrezzi speciali nei fori.
- 4 Allentare il coperchio con la chiave speciale.

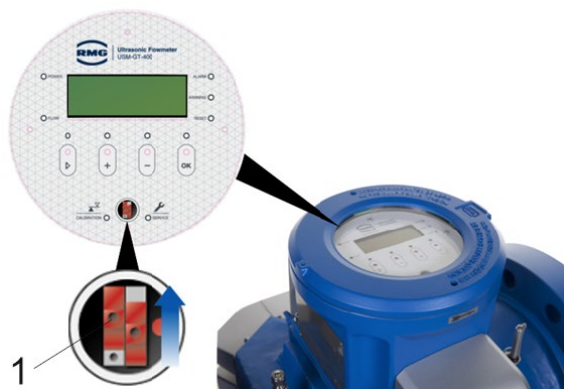


- 1 Coperchio

Fig. 10.3: Apertura del coperchio

- 5 Svitare il coperchio con le mani.

▪ **Impostazione dell'elettronica ultrasuoni per la parametrizzazione**



1 Interruttore di taratura

Fig. 10.4: Apertura dell'interruttore di taratura

- 1 Per aprire l'interruttore di taratura (1) premerlo verso l'alto.

▪ **Chiusura del coperchio dell'elettronica ultrasuoni**



1 Coperchio
2 Posizione dell'O-ring

Fig. 10.5: Chiusura del coperchio

- 1 A ogni apertura dell'elettronica ultrasuoni va messa in preventivo la possibilità che l'O-ring venga danneggiato. Perciò, in linea di principio, questo O-ring difettoso deve essere sostituito con uno nuovo. (RMG offre un kit di sostituzione comprendente O-ring, grasso, ... codice articolo: 38.03.001.00).
- 2 Chiudere il coperchio avvitandolo con le mani.
- 3 Inserire gli attrezzi speciali nei fori.

- 4 Serrare il coperchio con gli attrezzi speciali.
- 5 Serrare manualmente la spina filettata.
- 6 Accendere l'impianto.

162

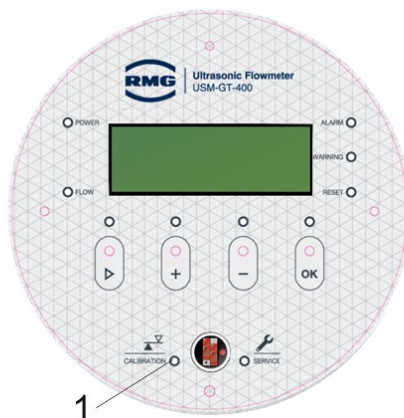
▪ Inserimento della parola codice dell'elettronica ultrasuoni



Nel caso non si disponga della parola codice per l'elettronica ultrasuoni oc-corre richiederla all'assistenza RMG.

- 1 Inserire la parola codice dell'elettronica ultrasuoni nella coordinata AG-4.

▪ Modifica del valore del parametro protetto



- 1 Diodo luminoso Calibration

Fig. 10.6: Controllo del diodo luminoso



AG-4 user code:

Impostazione standard: 9999 9999

- Questo valore può essere modificato a interruttore di taratura aperto.

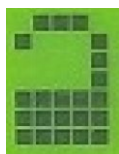
Avvertenza:

Questo valore può essere impostato, su richiesta del cliente, alla messa in funzione sotto supervisione della taratura.

- 1 Controllare il diodo luminoso.

Il diodo luminoso **Calibration** si illumina. L'interruttore di taratura è stato aperto correttamente.

- 2 Selezionare il valore del parametro.



⇒ „Modifica dei parametri della colonna E ed S“ a pagina 159

Per poter modificare il valore del parametro protetto nella terza riga del display deve essere mostrato un lucchetto aperto.

Nel caso il lucchetto aperto non venga mostrato, è necessario controllare la posizione dell'interruttore di taratura.



- 3 Azionare il tasto con il magnete.
Il valore del parametro può essere modificato.

⇒ Fig. 10.1 a pagina 154



- 4 Azionare il tasto con il magnete in modo da posizionare il cursore sul valore del parametro da modificare.



- 5 Azionare il tasto con il magnete in modo da impostare il valore desiderato.

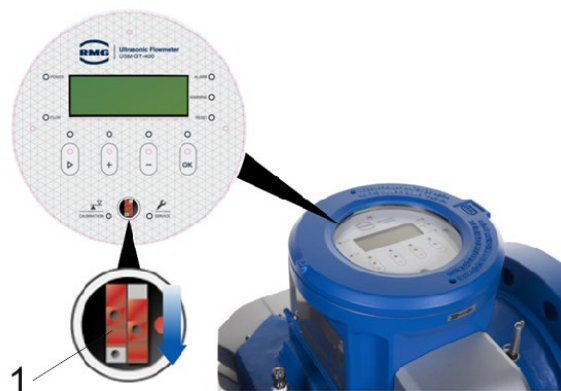


- 6 Azionare il tasto con il magnete in modo da confermare l'immissione.

Quando il parametro è stato modificato è necessario riportare l'interruttore di taratura in posizione chiusa.

▪ Conclusione dei lavori

- 1 Mettere fuori tensione l'impianto.
- 2 Aprire il coperchio dell'elettronica ultrasuoni.
⇒ „Apertura del coperchio dell'elettronica ultrasuoni“ a pagina 160
- 3 Per chiudere l'interruttore di taratura (A) spingerlo verso il basso.
- 4 Chiudere il coperchio dell'elettronica ultrasuoni.
- 5 „Chiusura del coperchio dell'elettronica ultrasuoni“ a pagina 161



1 Interruttore di taratura

Fig. 10.7: Chiusura dell'interruttore di taratura

10.3 Parametrizzazione delle interfacce USM

Il contatore di gas a ultrasuoni è dotato di tre interfacce seriali che possono essere utilizzate per la comunicazione Modbus.

La parametrizzazione è eseguita nella colonna 'J Serial Ports' della matrice di coordinate.

165

10.3.1 Interfaccia 0

- È riservata l'assistenza o per RMGView^{USM}.
- La parametrizzazione è eseguita con le coordinate da J-1 a J-13.

Coordinata	Nome	Valore	Unità	Indirizzo Modbus
J-01	Serial 0 modus	Modbus		2099
J-02	Serial 0 baud rate	38400	baud	2100
J-03	Serial 0 bits	8		2101
J-04	Serial 0 parity	NONE		2102
J-05	Modbus 0 protocol	RTU		2103
J-06	Modbus 0 HW mode	RS485		2104
J-07	Modbus 0 adresse	1		2105
J-08	Modbus 0 reg.offset	0		2106
J-09	Modbus 0 gap time	45		2118
J-10	Pressure application	OFF		2116
J-11	Lpt interval	10		2117
J-12	DZU-0 adress	1		2283
J-13	Serial 0 status	10		760

10.3.2 Interfaccia 1

- Destinata allo scambio dati con correttori di volume.
- La parametrizzazione è eseguita con le coordinate da J-14 a J-24.

166

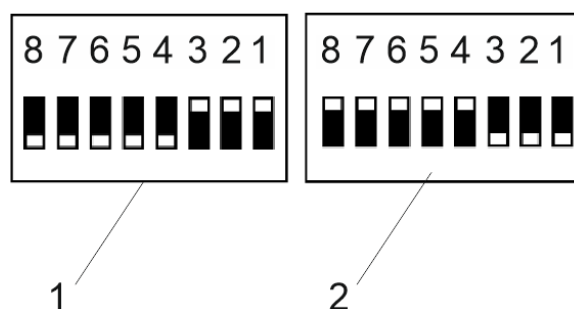
Coordinata	Nome	Valore	Unità	Indirizzo Modbus
J-14	Serial 1 mode	DZU X-FRAME		2107
J-15	Serial 1 baud rate	9600	baud	2108
J-16	Serial 1 bits	8		2109
J-17	Serial 1 parity	NONE		2110
J-18	Modbus-1 protocol			
J-19	Not available			
J-20	Modbus-1 address			
J-21	Modbus-1 reg.offset			
J-22	Modbus-1 gap time			
J-23	DZU-1 address	2		2284
J-24	Serial 0 status	10		770

10.3.3 Interfaccia 2

- Destinata alla comunicazione con un master Modbus.
- La parametrizzazione è eseguita con le coordinate da J-25 a J-40.

Coordinata	Nome	Valore	Unità	Indirizzo Modbus
J-25	Opt. Ser2 mode	Modbus		2112
J-26	Opt. Ser2 baud rate	38400	baud	2113
J-27	Opt. Ser2 bits	8		2114
J-28	Opt. Ser2 parity	NONE		2115
J-29	Modbus-2 protocol	RTU		2178
J-30	Modbus-2 HW-mode	RS485		2179
J-31	Modbus 2 address	1		2180
J-32	Modbus 2 reg. offset	0		2181
J-33	Modbus 2 gap time	45		2182
J-34	Long Byte order	NORMAL		2251
J-35	Float Byte order	NORMAL		2252
J-36	Double Byte order	NORMAL		2253
J-37	DZU-2 Address	3		2285
J-38	seriel 2 Status			
J-39	DZU Interval	100	tics	2111
J-40	DZU Checksum Preset	0x00		2255

- L'interfaccia 2 può essere configurata come RS232 o RS485.
- L'impostazione di fabbrica, ossia il default è RS485.



- 1 Configurazione dei DIP-switch RS232
- 2 Configurazione dei DIP-switch RS485

Fig. 10.8: Configurazione dell'interfaccia con DIP-switch

- La configurazione è eseguita mediante software (coordinata J-30) e hardware (switch).
- Il DIP-switch si trova sulla scheda opzionale nell'alloggiamento dell'elettronica ultrasuoni.

Comunicazione come master Modbus

J-25 Opt. Ser2 modus

Per attivare master Modbus, la modalità operativa deve essere impostata su Modbus Master.

USM_Ob: J: serielle Ports			
USM	Koordinate	Name	Wert
USM_Ob	J-25	Opt. Ser2 Modus	Modbus Master

Fig. 10.9: Attivazione di master Modbus

Le coordinate AW-08 e AW-09 mostrano il momento dell'ultimo calcolo AGA10 o dell'ultimo aggiornamento dei componenti del gas.

USM_Ob: AW: AGA-10 Values

USM	Coordinate	Name	Value
USM_Ob	AW-8	last calculation	01.01.1970 01:00:00
USM_Ob	AW-9	last gas comp.	01.01.1970 01:00:00

Fig. 10.10: Informazioni sullo stato del calcolo AGA-10

Con l'ausilio delle coordinate da **AZ-01 Formula methane** ad **AZ-54 Formula status** le grandezze in entrata dell'USM sono combinate con i dati del PGC desiderati.

USM-GT-400	Coordinata	Nome	Valore	Unità
USM_Ob	AZ-01	Formula Methane	F8252	
USM_Ob	AZ-02	Formula Methane		
USM_Ob	AZ-03	Formula Ethane	F8256	
USM_Ob	AZ-04	Formula Ethane		
USM_Ob	AZ-05	Formula Propane	F8258	
USM_Ob	AZ-06	Formula Propane		
USM_Ob	AZ-07	Formula I-Butane	F8260	
USM_Ob	AZ-08	Formula I-Butane		
USM_Ob	AZ-09	Formula N-Butane	F8262	
USM_Ob	AZ-10	Formula N-Butane		
USM_Ob	AZ-11	Formula Neo-Pentane	0	
USM_Ob	AZ-12	Formula Neo-Pentane		
USM_Ob	AZ-13	Formula I-Pentane	F8266	
USM_Ob	AZ-14	Formula I-Pentane		
USM_Ob	AZ-15	Formula N-Pentane	F8268	
USM_Ob	AZ-16	Formula N-Pentane		
USM_Ob	AZ-17	Formula Hexane+	0	
USM_Ob	AZ-18	Formula Hexane+		
USM_Ob	AZ-19	Formula Oxygen	F8280	
USM_Ob	AZ-20	Formula Oxygen		
USM_Ob	AZ-21	Formula Helium	F8282	
USM_Ob	AZ-22	Formula Helium		
USM_Ob	AZ-23	Formula Hydrogene	F8284	
USM_Ob	AZ-24	Formula Hydrogene		
USM_Ob	AZ-25	Formula Argon	0	
USM_Ob	AZ-26	Formula Argon		
USM_Ob	AZ-27	Formula Nitrogen	F8250	
USM_Ob	AZ-28	Formula Nitrogen		
USM_Ob	AZ-29	Formula CO2	F8254	
USM_Ob	AZ-30	Formula CO2		
USM_Ob	AZ-31	Formula Hexane	0	
USM_Ob	AZ-32	Formula Hexane		
USM_Ob	AZ-33	Formula Heptane	0	
USM_Ob	AZ-34	Formula Heptane		
USM_Ob	AZ-35	Formula Octane	0	
USM_Ob	AZ-36	Formula Octane		
USM_Ob	AZ-37	Formula Nonane	0	

170

USM_Ob	AZ-38	Formula Nonane		
USM_Ob	AZ-39	Formula Decane	0	
USM_Ob	AZ-40	Formula Decane		
USM_Ob	AZ-41	Formula H2S	0	
USM_Ob	AZ-42	Formula H2S		
USM_Ob	AZ-43	Formula H2O	0	
USM_Ob	AZ-44	Formula H2O		
USM_Ob	AZ-45	Formula CO	0	
USM_Ob	AZ-46	Formula CO		
USM_Ob	AZ-47	Formula Ethene	0	
USM_Ob	AZ-48	Formula Ethene		
USM_Ob	AZ-49	Formula Propene	0	
USM_Ob	AZ-50	Formula Propene		
USM_Ob	AZ-51	Formula Status	u1038==0	
USM_Ob	AZ-52	Formula Status		
USM_Ob	AZ-53	Formula Status		
USM_Ob	AZ-54	Formula Status		
USM_Ob	AZ-55	MB Pause	20	s
USM_Ob	AZ-56	MB Timeout	1000	ms
USM_Ob	AZ-57	MB Int16Order	21	
USM_Ob	AZ-58	MB Int32Order	4321	
USM_Ob	AZ-59	MB FloatOrder	4321	
USM_Ob	AZ-60	MB DoubleOrder	43218765	
USM_Ob	AZ-03	Formula Ethane	F8256	
USM_Ob	AZ-04	Formula Ethane		

L'USM abbina le informazioni del **registro PCG 8252**

(= indirizzo di registro per il componente metano) con la coordinata **AZ-01**. Il tipo di dati F8252 significa che metano è fornito come numero in virgola mobile a precisione singola (Float).

Oltre a questo, esistono anche i tipi di dati D Numero in virgola mobile a precisione doppia (double float), F Numero in virgola mobile a precisione singola (float), U Numero intero senza segno anteposto a 32 bit (long) e u Numero intero senza segno anteposto a 16 bit (short).

USM	Coordinate	Name	Value
90156	AZ-1	Formula Methane	F8252
90156	AZ-2	Formula Methane	

Fig. 10.11: Componenti del gas

Conversione unità

Una raccolta di formule implementate offre ulteriori possibilità di conversione. In questo modo, è possibile convertire il valore proveniente dal PGC; ad es. per moltiplicare la concentrazione di metano (ad es. 0.94) per 100 (94%) è necessario selezionare nella coordinata **AZ-01** F8252*100.

USM	Coordinate	Name	Value
90156	AZ-1	Formula Methane	F8252*100
90156	AZ-2	Formula Methane	

Fig. 10.12: Applicazione della conversione unità

Regole per la distribuzione dei componenti del gas

L'USM non ha dei campi di immissione per tutti i possibili componenti del gas. In questo caso, questi componenti del gas devono essere distribuiti secondo le regole di distribuzione.

„Trattamento dei dati del gas“ a pagina 53

È possibile che per un componente del gas misurato dal PGC, ad es. neo-pentano nel registro 8264, non vi sia alcun campo di immissione nell'USM. In questo caso, la frazione di neo-pentano può essere aggiunta a un altro componente, ad es. N-pentano nel registro 8268. Nella coordinata AZ-15 è quindi necessario formulare F8268+F8264.

USM	Coordinate	Name	Value
90156	AZ-15	Formula N_Pentane	F8268+F8264
90156	AZ-16	Formula N_Pentane	

Fig. 10.13: Applicazione della regola per la distribuzione dei componenti del gas

Regole di distribuzione

Se i componenti esano, eptano, ottano, nonano e decano non sono indicati singolarmente, bensì come somma di esano più alcani superiori, ad es. nel registro F8272, allora la somma può essere distribuita tra i componenti secondo la regola del tre. Esano, eptano, ottano, nonano e decano sono quindi nel rapporto 81: 27 : 9 : 3 : 1. Normalizzati si ottengono i rapporti 81/121 : 27/121 : 9/121 : 3/121 : 1/121. Per le coordinate da AZ-31 a AZ-40 vale quindi:

90156	AZ-31	Formula Hexane	(81/121)*F8272
90156	AZ-32	Formula Hexane	
90156	AZ-33	Formula Heptane	(27/121)*F8272
90156	AZ-34	Formula Heptane	
90156	AZ-35	Formula Octane	(9/121)*F8272
90156	AZ-36	Formula Octane	
90156	AZ-37	Formula Nonane	(3/121)*F8272
90156	AZ-38	Formula Nonane	
90156	AZ-39	Formula Decane	(1/121)*F8272
90156	AZ-40	Formula Decane	

Fig. 10.14: Applicazione della regola di distribuzione

La valutazione della formula regolamenta, oltre alla moltiplicazione e all'addizione, anche la divisione e le regole delle parentesi.

Costanti

È possibile che i componenti previsti nell'USM non vengano messi a disposizione dal PGC, ad es. acqua e idrogeno solforato. Pertanto sono impostati su zero come segue:

90156	AZ-41	Formula H2S	0
90156	AZ-42	Formula H2S	
90156	AZ-43	Formula Water	0
90156	AZ-44	Formula Water	

Fig. 10.15: Definizione delle costanti

Note sulle coordinate da AZ-01 a AZ-50

Il campo di immissione di una coordinata, ad es. **AZ-01**, ha spazio per massimo di 20 caratteri. Per l'indicazione di espressioni più complesse, esistono due coordinate per ogni componente del gas, ad es. per il metano:

- AZ-01 Formula_Methane0 (less significant)
- AZ-02 Formula_Methane1 (highly significant)

L'immissione di una formula con più di 20 caratteri inizia con la coordinata meno significativa **AZ-01** e prosegue con quella più significativa **AZ-02**. Una coordinata più significativa non richiesta deve essere riempita con spazi.

Nelle formule per la combinazione delle grandezze in entrata dell'USM con i dati del PGC possono essere contenuti al massimo 60 registri Modbus totali.

Da AZ-51 Formula_Status0 ad AZ-54 Formula_Status3

Per lo stato del PGC potrebbe essere richiesto ad es.:

- Valore=1 Il PGC misura senza errori.
- Valore=0 Il PGC è in allarme
- Valore=0 Il PGC è in revisione

173

È possibile che un PGC non metta a disposizione lo stato esattamente in questa forma. Al suo posto ci possono essere, ad es.:

- Registro 10: mostra il numero di allarmi presenti. Se il registro mostra il valore 0, nel PGC non ci sono allarmi. Si tratta di un registro intero a 16 bit.
- Registro 2: Qui vi sono informazioni codificate a bit. Se è impostato il bit con valenza 4, il PGC è nel funzionamento di misura. Si tratta di un registro intero a 32 bit.

Con le seguenti considerazioni è possibile formulare la formazione dello stato nella coordinata **AZ-51**:

- Nella prima parte, viene letto un registro intero a 16 bit. Il numero di allarmi qui presenti ha il tipo di dati intero senza segno anteposto (unsigned short int). Il prefisso è una u piccola. L'indirizzo del registro è 10, quindi è necessario richiedere il valore u10.
- Ora il valore è verificato a zero utilizzando l'operatore di confronto. L'espressione per la prima parte risulta essere $U10==0$. Se u10 contiene il valore 0 l'espressione ha come risultato il valore vero.
- Per la seconda parte è letto un registro intero a 32 bit. Questo valore deve essere interpretato bit per bit, è un intero senza segno anteposto a 32 bit (unsigned long int). Il prefisso è una U grande. L'indirizzo del registro è 2, quindi il valore deve essere richiesto con U2.
- Ora viene controllato se è impostato il bit con la valenza 4. Quale operatore deve essere utilizzato „And“ a bit (&). La seconda espressione parziale risulta essere $U2\&4$. Questa espressione ha come risultato il 0, se il bit con la valenza 4 non è impostato e un valore diverso da 0, se il bit è impostato. I bit con valenza diversa da 4 non influiscono sul risultato.
- Le due espressioni parziali sono collegate da un "And" logico (&&). È necessario osservare la regola delle parentesi, ovvero entrambe le espressioni parziali devono essere racchiuse tra parentesi. L'espressione completa per AZ-51 è $(U10==0)\&\&(U2\&4)$.

Operatori aritmetici	Operatori di confronto	Operatori logici	Operatori bit per bit
Addizione +	maggiore >	AND logico &&	AND bit per bit &
Sottrazione -	minore <	AND logico &&	OR bit per bit
Moltiplicazione *	maggiore o uguale >=	OR logico	OR esclusivo ^
Divisione /	minore o uguale <=	No !	Negazione bit per bit ~
Modulo %	uguale ==		
Segno anteposto -	Diverso da !=		

Le espressioni possono essere costituite da

- Condizione: a?b:c significa se a allora b else c.
- Parentesi: ()
- Costanti:
 - Numeri interi, ad es. 42
 - Numeri a virgola mobile, ad es. 1.234
 - Rappresentazione esponenziale, ad es. 1.2345E-3
 - senza segno, il ruolo del segno anteposto è realizzato dall'operatore di segno

Avvertenza sullo stato PGC

Il campo di immissione della coordinata AZ-51 offre spazio per massimo 20 caratteri. Se questi non sono sufficienti per la formulazione di un'espressione più complessa, vi sono un totale di quattro coordinate per lo stato.

AZ-51 Formula_status0 (less significant)

AZ-52 Formula_status1

AZ-53 Formula_status2

AZ-54 Formula_status3 (most significant)

In questo caso, l'immissione di una formula con più di 20 caratteri inizia con la coordinata meno significativa AZ-51 e poi prosegue in AZ-52, AZ-53 e AZ-54 più significative. Se le coordinate più significative non sono necessarie, devono essere riempite con spazi.

AZ-55 MB Pause: le richieste dell'USM al PGC sono raggruppate in un blocco. Tra due blocchi di richieste è inserita una pausa. La coordinata AX92 indica la durata della pausa.

AZ-56 MB Timeout: qui è impostato il tempo massimo tra una richiesta del PGC e la relativa risposta.

AZ-57 MB Int16Order: qui è adattato ordine dei byte dei numeri interi a 16 bit. Un valore a 16 bit è costituito da due byte, il byte meno significativo e quello più significativo. Vi sono due possibilità di impostazione: 12 e 21.

AZ-58 MB Int32Order: qui è adattato l'ordine dei byte dei numeri interi a 32 bit. Un valore a 32 bit è costituito da quattro byte. Le sequenze comuni sono: 1234 / 2143 / 3412 / 4321. Tuttavia, è possibile impostare anche tutte le altre possibilità, ad es. 4123.

AZ-59 MB FloatOrder: qui è adattato l'ordine dei byte dei numeri a virgola mobile a precisione singola. Un numero a virgola mobile a precisione singola è composto da quattro byte. Le sequenze comuni sono: 1234 / 2143 / 3412 / 4321. Tuttavia, è possibile impostare anche tutte le altre possibilità, ad es. 3124.

AZ-60 MB DoubleOrder: qui è adattato l'ordine dei byte dei numeri a virgola mobile a precisione doppia. Un numero a virgola mobile a precisione doppia è composto da otto byte. Gli ordini comuni sono: 12345678 / 21436587 / 34127856 / 43218765 / 56781234 / 65872143 / 78563412 / 87654321. Tuttavia, è possibile impostare anche tutte le altre possibilità, ad es. 81726354.

Avvertenza sulle coordinate da AZ-57 a AZ-60: le cifre rappresentano la valenza. La valenza del byte aumenta parallelamente al valore numerico. La sequenza è letta da sinistra a destra.

USM_Ob: AY: Gas Comp. MB-/RMGBus

USM	Coordinate	Name	Value
USM_Ob	AY-90	telegram counter	0
USM_Ob	AY-93	MB timeouts	19073
USM_Ob	AY-94	Modbus errors	0
USM_Ob	AY-95	Modbus error reg.	8252
USM_Ob	AY-96	Modbus error resp.	0
USM_Ob	AY-97	MB_ErrorBits	0
USM_Ob	AY-98	MB_InStatus	1

Fig. 10.16: Valenza delle coordinate

AY-46 telegram counter: Qui vengono conteggiate le risposte sintatticamente corrette del PGC.

AY-49 MB timeouts: qui vengono conteggiati i timeout riconosciuti sul Modbus. Il contatore è incrementato se entro il tempo specificato in AX-93 non viene ricevuta alcuna risposta del PGC a una richiesta dell'USM.

AY-50 MB error-counter: qui vengono conteggiate le risposte sintatticamente errate del PGC.

AY-51 MB error register: se a una richiesta dell'USM viene ricevuta una risposta del PGC inaspettata, questa coordinata visualizza il relativo registro Modbus.

AY-52 MB error answer: qui vengono conteggiate le risposte del PGC con codice di eccezione.

AY-53 MB_NAN_Counter: questa coordinata fornisce indicazioni sugli errori che possono verificarsi nella combinazione delle grandezze in entrata dell'USM con i dati del PGC. Tuttavia non viene mostrata una combinazione di bit, bensì un numero esadecimale a tre cifre.

Bit 0 – 7: se una combinazione è formulata in modo errato, il numero qui codificato fornisce un'indicazione sulla prima formula errata. Esempi:

0 = la formula del metano è errata

1 = la formula dell'azoto è errata

6 = la formula di H₂S è errata

Bit 8: riservato

Bit 9: 0 = nessun errore.

1 = è presente un errore di formulazione.

Bit 10: riservato

Bit 11: riservato

Bit 12: nelle formule per la combinazione delle grandezze in entrata dell'USM con i dati del PGC sono stati utilizzati in totale più di 60 registri Modbus.

AY-56 MB_InStatus: qui è mostrato il risultato dell'analisi della formula dello stato (da AX-88 fino a AX-91).

10.4 Comunicazione Modbus nei dettagli

10.4.1 Codici supportati

Il contatore di gas a ultrasuoni supporta i seguenti codici:

177

Codice funzione	Codice	Descrizione
	03 Hex	Read Holding Registers
	06 Hex	Preset Single Register
	10 Hex	Preset Multiple Registers
	08 Hex	Diagnostic
	00 Hex	Return Query Data

Codice eccezione	Codice	Descrizione
	03	Illegal Function
	03	Illegal Data Address (registro non presente)
	03	Illegal Data Value (registro non scrivibile o valore errato)

10.4.2 Tipi di dati

Tipo di dati	Registro	Valore	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7	Byte 8
float	2	273,15	0x93	0x33	0x43	0x88				
text	10	USM GT400	0x53	0x55	0x30	0x5A	0x2D	0x38	0x50	0x36
			0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00
			0x00	0x00	0x00	0x00				
intd	1	44067	0xAC	0x23						
double	4	14,2740	0x13	0x58	0x8A	0xCF	0x8C	0x4C	0x40	0x2C
long	2	100000	0x86	0xA0	0x00	0x01				

Esempio (domanda/risposta)

Domanda:	Modbus - ASCII	Modbus - RTU	
Start Char	:		
Slave Address	01	01	
Function	03	03	
Starting Address Hi	0F	0F	
Starting Address Lo	A2	A2	Registro = 4002 (0FA2)
No. of Points Hi	00	00	
No. of Points Lo	01	01	Numero = 0001 (0001)
LRC / CRC	42	26	
carriage return	CR	FC	
line feed	LF		

Risposta:

Start Char	:		
Slave Address	01	01	
Function	03	03	
Byte Count	02	02	
Data Hi (Reg 2000)	A8	A8	
Data Lo (Reg 2000)	01	01	Valore = A801
LRC	51	06	
carriage return	CR	44	
line feed	LF		

10.5 Configurazione dell'uscita in corrente

Il collegamento di apparecchi esterni all'uscita in corrente del contatore deve venir eseguito come descritto nel capitolo 8.3 Collegamento elettrico dell'apparecchio.

La parametrizzazione è quindi eseguita nella colonna ,I current output' della matrice di coordinate nel modo seguente:

179

1. Immettere il numero di codice.
2. Nell'elenco dei parametri o con il software di comando RMGView^{USM} sotto „Values“ consultare l'indirizzo Modbus della grandezza fisica di cui eseguire l'output (valore misurato o calcolato). Quindi inserire questo **indirizzo Modbus** nella coordinata **I-06** (c-out select).
3. Nella coordinata **I-07** (c-out mode) selezionare la **modalità operativa** dell'uscita in corrente (0-20mA o 4-20mA). Con „SET VALUE“ è possibile eseguire l'output di una corrente costante, il cui valore è impostato nella coordinata I-05 (c-out set value).
4. Nella coordinata **I-03** (c-out min.) inserire il **valore minimo** per la grandezza fisica di cui deve essere eseguito l'output a 0 o 4 mA.
5. Nella coordinata **I-04** (c-out max.) inserire il **valore massimo** per la grandezza fisica di cui deve essere eseguito l'output a 20 mA.
6. In **I-08** (c-out err mode) è quindi possibile definire se in caso di errore debba venir eseguito l'output del valore minimo, di quello massimo o di 0.

Con il valore di smorzamento in I-09 è possibile impostare quanto velocemente reagisce l'uscita in corrente a una variazione della grandezza fisica. La reazione più rapida si ha per il valore 0.

10.6 Elenchi di valori di misura e parametri

Gli elenchi di valori di misura e dei parametri sono riportati nella sezione 15 “Elenchi dei valori di misura e dei parametri”.

11 Manutenzione

In questo capitolo vengono fornite informazioni su come allungare la durata dell'apparecchio mediante la manutenzione. Solo rispettando l'intervallo di manutenzione qui indicato è possibile proteggere l'apparecchio dall'usura prematura.

180

Contenuto

11.1	Programma di manutenzione	181
11.2	Verifica della tenuta dell'apparecchio	181
11.3	Verifica di danni all'apparecchio	182
11.4	Sostituzione della batteria	182
11.5	Sostituzione dei trasduttori	183
11.6	Sostituzione dell'elettronica ultrasuoni	183
11.7	Pulizia dell'apparecchio	184
11.8	Verifica dei sigilli	184
11.9	Messa fuori servizio e smaltimento	185

11.1 Programma di manutenzione

Nel programma di manutenzione sono stabiliti gli intervalli con cui i lavori di manutenzione devono venir eseguiti per preservare la funzionalità dell'apparecchio.

Intervallo	Attività
Settimanale	Controllare l'integrità dei sigilli. L'intervallo temporale può essere prolungato a una durata adeguata.
Secondo necessità	Pulire l'apparecchio. Se necessario, controllare che i collegamenti a innesto e a vite non presentino perdite e che siano ben serrati, eventualmente sostituire le guarnizioni
Dopo 8 anni	Controllare la tenuta dell'apparecchio. La tenuta deve essere verificata anche dopo qualsiasi lavoro meccanico sull'USM GT400 o su uno dei tubi di collegamento.
Previa concertazione con RMG	Controllare la tenuta dell'apparecchio. La tenuta dell'apparecchio può essere limitata quando si utilizzano tipi di gas non ammessi. In questo caso, consultare RMG.

181

11.2 Verifica della tenuta dell'apparecchio

Per un funzionamento sicuro, la tenuta dell'apparecchio deve essere verificata ogni 5 - 10 anni.



Nell'ambito della ritaratura in RMG, contemporaneamente è verificata anche la tenuta dell'apparecchio.

Se l'apparecchio è utilizzato con i gas consentiti, la durata delle guarnizioni è illimitata.

⇒ *capitolo 13.2, „Tipi di gas ammessi“ a pagina 197*



Se si utilizzano altri gas, consultare RMG.

A seconda dell'interazione con il contatore di gas a ultrasuoni e del tipo di gas utilizzato, l'assistenza RMG consiglierà un intervallo per la prova di tenuta.

1 Imballare correttamente l'apparecchio per il trasporto e la spedizione a RMG.

⇒ *capitolo 6.2, „Imballo dell'apparecchio per il trasporto“ a pagina 77*

11.3 Verifica di danni all'apparecchio

L'apparecchio può essere utilizzato solo se in perfette condizioni tecniche.

▪ Controllo dell'apparecchio

- 1 Eseguire il controllo visivo della lastra trasparente dell'elettronica ultrasuoni.

La lastra deve essere integra e non crepata.

- 2 Eseguire il controllo visivo delle coperture del trasduttore.

Le coperture non devono presentare crepe o punti rotti.

- 3 Eseguire il controllo visivo dell'alloggiamento del contatore di gas a ultrasuoni.

L'alloggiamento non deve presentare danni causati da influssi meccanici.

11.4 Sostituzione della batteria

L'elettronica ultrasuoni contiene una batteria che assicura che data e ora non cambino in caso di interruzioni dell'alimentazione di corrente.

Se la batteria è scarica l'impostazione della data e dell'ora va persa.

- 1 Far sostituire le batterie scariche dall'assistenza RMG.

Nota

Consiglio: la batteria di back-up deve essere sostituita a ogni ritaratura, al più tardi dopo 10 anni.

11.5 Sostituzione dei trasduttori

Pericolo

Pericolo di morte da sostituzione non a regola d'arte dei trasduttori

Se i trasduttori non vengono sostituiti a regola d'arte in un impianto pressurizzato, possono verificarsi esplosioni. Il gas fuoriuscente può causare intossicazioni.

- Sostituire i trasduttori solamente se si è assolta una formazione da parte di RMG per questa attività.
- Per la sostituzione dei trasduttori osservare il manuale di assistenza separato.

183

Per la sostituzione dei trasduttori è necessario utilizzare l'attrezzo speciale di RMG.

Qui sono fornite maggiori informazioni sulla sostituzione dei trasduttori con l'attrezzo:

⇒ *Manuale di assistenza per la sostituzione dei trasduttori e dell'elettronica ultrasuoni*

11.6 Sostituzione dell'elettronica ultrasuoni

Pericolo

Pericolo di morte da sostituzione non a regola d'arte dell'USE

Se l'elettronica ultrasuoni non è sostituita a regola d'arte si possono verificare esplosioni.

- Sostituire l'elettronica ultrasuoni solamente se si è assolta una formazione da parte di RMG per questa attività.
- Per la sostituzione dell'elettronica ultrasuoni osservare il manuale di assistenza separato.

Qui sono fornite maggiori informazioni sulla sostituzione dell'elettronica ultrasuoni:

⇒ *Manuale di assistenza per la sostituzione dei trasduttori e dell'elettronica ultrasuoni*

11.7 Pulizia dell'apparecchio

Nota

Anomalie funzioni da presenza di contaminazioni

Se l'interno è sporco l'apparecchio non può funzionare correttamente. La conseguenza possono essere valori di misura errati o avarie.

- Far pulire l'apparecchio sporco internamente solamente dall'assistenza di RMG o da personale appositamente addestrato da RMG.

Danni all'apparecchio da detergenti non adatti

Se l'apparecchio è pulito con detergenti contenenti solventi o altri prodotti non adatti la vernice può staccarsi o le parti in plastica possono infragilirsi.

- Utilizzare detergenti delicati adatti per superfici in vetro, metalli e plastica.

▪ Esecuzione della pulizia

- 1 Ripulire l'apparecchio dallo sporco grossolano e aderente con una spazzola morbida.
- 2 Pulire il vetro d'ispezione dell'elettronica ultrasuoni con un panno umido.

11.8 Verifica dei sigilli

I sigilli devono essere presenti e per il funzionamento tarato non devono essere danneggiati.

▪ Eseguire il controllo visivo dei sigilli

- 1 Verificare l'integrità e completezza dei sigilli mediante controllo visivo.

Qui sono indicate le posizioni dei sigilli:

⇒ capitolo 13.8, „Schemi dei sigilli“ a pagina 215

11.9 Messa fuori servizio e smaltimento

Pericolo

Pericolo di morte da smontaggio in area a rischio di esplosioni

Se l'apparecchio è smontato per lo smaltimento nella zona a rischio di esplosioni, le scintille sprigionate possono causare un'esplosione.

- Smontare l'apparecchio in una zona non a rischio di esplosioni.

185

Avvertimento

Pericolo di ferite da esecuzione dei lavori non a regola d'arte

Alla messa fuori servizio e allo smontaggio sussiste il pericolo di ferite gravi causate da componenti sotto pressione e da atmosfere facilmente deflagranti se l'impianto non è stato precedentemente scollegato correttamente dall'alimentazione del gas e dalla rete elettrica.

- Prima di iniziare i lavori, spegnere l'apparecchio e metterlo in sicurezza contro eventuali riaccensioni.
- Depressurizzare l'apparecchio.
- La messa fuori servizio può venir eseguita solamente da tecnici.



Per lo smaltimento osservare le normative nazionali e locali vigenti. Informarsi presso le autorità locali sulle normative legali vigenti nella propria se-de, nonché sui centri di smaltimento o i punti di raccolta dei rifiuti locali.

L'apparecchio è realizzato in gran parte con materiali che possono essere smaltiti come rottami metallici. Di seguito sono elencati i componenti che non possono essere smaltiti come rottami metallici.

Elettronica ultrasuoni

Nell'alloggiamento dell'elettronica ultrasuoni sono contenuti componenti elettrici, che devono essere smaltiti come rottami elettrici. Per rimuovere l'elettronica ultrasuoni è necessario togliere il coperchio dell'elettronica ultrasuoni.

⇒ capitolo 10.2.3, „Apertura del coperchio dell'elettronica ultrasuoni“ a pagina 160

Batteria

La batteria è posta sulla scheda a circuito stampato dell'elettronica ultrasuoni. Per rimuovere la batteria, è necessario togliere il coperchio dell'elettronica ultrasuoni.

186

⇒ capitolo 10.2.3, „Apertura del coperchio dell'elettronica ultrasuoni“ a pagina 160

Trasduttori

I trasduttori sono realizzati in titanio, plastiche, metalli pesanti (ad es. piombo nel cristallo piezoelettrico). I trasduttori devono essere smaltiti in conformità alle normative nazionali e locali vigenti.

Per smontare i trasduttori, informarsi sulla procedura presso l'assistenza RMG.

⇒ „Produttore“ nella seconda di copertina

12 Messaggi di allarme e di avvertimento

Questo capitolo illustra come possono essere visualizzate le avvertenze e i messaggi di allarme e avvertimento. Inoltre, questo capitolo fornisce informazioni su come risolvere i problemi con i componenti di RMG.

187

Vale in generale:

- I messaggi di avvertimento attivi vengono visualizzati con un + davanti al numero dell'avviso.
- I messaggi tacitabili vengono visualizzati con un - davanti al numero dell'avviso.

Contenuto

12.2	Messaggi di allarme	188
12.3	Messaggi di avvertimento	190
12.4	Avvertenze	191
12.5	Risoluzione dei problemi	192

12.1 Uscite di allarme e di segnalazione

Le uscite di allarme e di segnalazione dell'USM GT400 sono disponibili in due varianti:

Per il mercato statunitense, le uscite sono realizzate secondo il principio della corrente di riposo; ciò significa che in condizioni di funzionamento normale scorre una corrente di riposo, mentre in caso di guasto il flusso di corrente viene interrotto.

Possano verificarsi i seguenti casi di errore:

- dispositivo in stato di allarme (contatto di allarme)
- dispositivo in stato di avvertimento (contatto di avvertimento)
- interruzione della linea
- dispositivo spento

Per il mercato europeo, le uscite di allarme e di segnalazione sono realizzate come segue:

- stato di allarme o di avvertimento: contatto chiuso, conduttivo
- funzionamento corretto: contatto aperto, non conduttivo
- dispositivo spento: contatto chiuso, conduttivo

Le caratteristiche tecniche del contatto di allarme e di segnalazione sono le seguenti:

- contatto a potenziale zero
- $U_{\max} = 30 \text{ V DC}$
- $I_{\max} = 100 \text{ mA}$

12.2 Messaggi di allarme

N°	Messaggio	Spiegazione
0	No errors	Funzionamento senza errori
1	Power failure	Interruzione temporanea dell'alimentazione di rete
2	FPGA Timeout	Comunicazione FPGA: l'FPGA non risponde
3	FPGA CRC	Comunicazione FPGA: checksum errata
4	DSP-SPI Timeout	Comunicazione DSP: l'interfaccia periferica seriale (bus dati) del processore di segnali digitali non risponde
5	DSP-SPI CRC	Comunicazione DSP: checksum errata nell'SPI
6	DSP no data	Dal DSP non arrivano dati di misura
7	DSP R-length	Comunicazione DSP: lunghezza telegramma non valida
8	DSP	Errore DSP critico. I bit d'errore possono essere letti separatamente con errore DSP
9	FPGA	Errore FPGA critico. I bit d'errore possono essere letti separatamente con errore FPGA
10	COM-0	Errore nella trasmissione dati tramite interfaccia COM-0
11	COM-1	Errore nella trasmissione dati tramite interfaccia COM-1
12	COM-2	Errore nella trasmissione dati tramite interfaccia COM-2
13	COM-3	Errore nella trasmissione dati tramite interfaccia COM-3
14	AD converter	Errore del convertitore analogico-digitale della scheda opzionale 2
15	Option card	Errore della scheda opzionale 1
16	Meter invalid	Totalizzatori non validi
17	Replacement value invalid	Valore di sostituzione della ricostruzione percorso non valido
18	F-RAM invalid	Checksum del telegramma F-RAM non valida
19	F-RAM length	Lunghezza del telegramma F-RAM non valida
20	opt. Data crc	Checksum dei dati dalla scheda opzionale non valida
11	COM-1	Errore nella trasmissione dati tramite interfaccia COM-1
12	COM-2	Errore nella trasmissione dati tramite interfaccia COM-2
13	COM-3	Errore nella trasmissione dati tramite interfaccia COM-3
14	AD converter	Errore del convertitore analogico-digitale della scheda opzionale 2
15	Option card	Errore della scheda opzionale 1
16	Meter invalid	Totalizzatori non validi
17	Replacement value invalid	Valore di sostituzione della ricostruzione percorso non valido
18	F-RAM invalid	Checksum del telegramma F-RAM non valida
19	F-RAM length	Lunghezza del telegramma F-RAM non valida
20	opt. Data crc	Checksum dei dati dalla scheda opzionale non valida
21	ADCDData crc	Checksum dei dati dal convertitore AF non valida
22	lout min/max	Violati limiti min/max dell'uscita in corrente
23	Send level min	Livello di trasmissione troppo basso
24	DSP version	Versione SW di DSP non compatibile con versione SW di M32
25	FPGA version	Versione FPGA non compatibile con versione SW M32
26	LOGP invalid	Parametro nella memoria di registro non valido

N°	Messaggio	Spiegazione
30	Path1 failure	Percorso di misura 1 in avaria
31	Path2 failure	Percorso di misura 2 in avaria
32	Path3 failure	Percorso di misura 3 in avaria
33	Path4 failure	Percorso di misura 4 in avaria
34	Path5 failure	Percorso di misura 5 in avaria
35	Path6 failure	Percorso di misura 6 in avaria
36	Path7 failure	Percorso di misura 7 in avaria (riserva)
37	Path8 failure	Percorso di misura 8 in avaria (riserva)
38	max. path	Massimo numero ammesso di avarie dei percorsi
40	Replacement value not cal.	Non è stato possibile calcolare il valore di sostituzione del percorso in avaria
41	USE09 Ti-meout	Nessuna misura valida, tutti i percorsi di misura sono in avaria.
42	ADC tempera- ture	Errore ADC ingresso temperatura
43	ADC pressure	Errore ADC ingresso pressione
45	I1 Out min/max	Uscita di corrente fuori da limiti min.
47	Temp. min/max	Temperatura fuori da limiti min./max
48	Pressure min/max	Pressione fuori da limiti min./max
50	DSP path 1	Errore critico del percorso. I bit di errore possono essere letti separatamente nell'errore del percorso 1
51	DSP path 2	Errore critico del percorso. I bit di errore possono essere letti separatamente nell'errore del percorso 2
52	DSP path 3	Errore critico del percorso. I bit di errore possono essere letti separatamente nell'errore del percorso 3
53	DSP path 4	Errore critico del percorso. I bit di errore possono essere letti separatamente nell'errore del percorso 4
54	DSP path 5	Errore critico del percorso. I bit di errore possono essere letti separatamente nell'errore del percorso 5
55	DSP path 6	Errore critico del percorso. I bit di errore possono essere letti separatamente nell'errore del percorso 6
56	DSP path 7	Errore critico del percorso. I bit di errore possono essere letti separatamente nell'errore del percorso 7 (riserva)
57	DSP path 8	Errore critico del percorso. I bit di errore possono essere letti separatamente nell'errore del percorso 8 (riserva)
60	P1 AGC limit	Fattore di guadagno per percorso 1 fuori dai limiti ammessi
61	P2 AGC limit	Fattore di guadagno per percorso 2 fuori dai limiti ammessi
62	P3 AGC limit	Fattore di guadagno per percorso 3 fuori dai limiti ammessi
63	P4 AGC limit	Fattore di guadagno per percorso 4 fuori dai limiti ammessi
64	P5 AGC limit	Fattore di guadagno per percorso 5 fuori dai limiti ammessi
65	P6 AGC limit	Fattore di guadagno per percorso 6 fuori dai limiti ammessi
66	P7 AGC limit	Fattore di guadagno per percorso 7 fuori dai limiti ammessi (riserva)
67	P8 AGC limit	Fattore di guadagno per percorso 8 fuori dai limiti ammessi (riserva)
77	QVb min. limit	Portata volumetrica in esercizio inferiore a Qmin
78	QVb max. limit	Portata volumetrica in esercizio superiore a Qmax
99	Wrong Parm.	Parametro immesso non valido

12.3 Messaggi di avvertimento

N°	Messaggio	Spiegazione
100	Path1 Warn.	Proporzione misure non valide per percorso 1 troppo alta
101	Path2 Warn.	Proporzione misure non valide per percorso 2 troppo alta
102	Path3 Warn.	Proporzione misure non valide per percorso 3 troppo alta
103	Path4 Warn.	Proporzione misure non valide per percorso 4 troppo alta
104	Path5 Warn.	Proporzione misure non valide per percorso 5 troppo alta
105	Path6 Warn.	Proporzione misure non valide per percorso 6 troppo alta
106	Path7 Warn.	Proporzione misure non valide per percorso 7 troppo alta (riserva)
107	Path8 Warn.	Proporzione misure non valide per percorso 8 troppo alta (riserva)
108	RTC Hardware	Errore hardware dell'orologio in tempo reale (ral time clock)
109	Ext. Warning	Avvertimento esterno
110	P1 V min/max	Velocità del flusso dal percorso 1 fuori dai limiti min./max.
111	P2 V min/max	Velocità del flusso dal percorso 2 fuori dai limiti min./max.
112	P3 V min/max	Velocità del flusso dal percorso 3 fuori dai limiti min./max.
113	P4 V min/max	Velocità del flusso dal percorso 4 fuori dai limiti min./max.
114	P5 V min/max	Velocità del flusso dal percorso 5 fuori dai limiti min./max.
115	P6 V min/max	Velocità del flusso dal percorso 6 fuori dai limiti min./max.
116	P7 V min/max	Velocità del flusso dal percorso 7 fuori dai limiti min./max. (riserva)
117	P8 V min/max	Velocità del flusso dal percorso 8 fuori dai limiti min./max. (riserva)
118	work.mode test	Il contatore funziona in modalità di prova
120	P1 C min/max	Velocità del suono dal percorso 1 fuori dai limiti min./max.
121	P2 C min/max	Velocità del suono dal percorso 2 fuori dai limiti min./max.
122	P3 C min/max	Velocità del suono dal percorso 3 fuori dai limiti min./max.
123	P4 C min/max	Velocità del suono dal percorso 4 fuori dai limiti min./max.
124	P5 C min/max	Velocità del suono dal percorso 5 fuori dai limiti min./max.
125	P6 C min/max	Velocità del suono dal percorso 6 fuori dai limiti min./max.
126	P7 C min/max	Velocità del suono dal percorso 7 fuori dai limiti min./max. (riserva)
127	P8 C min/max	Velocità del suono dal percorso 8 fuori dai limiti min./max. (riserva)
130	P1.1 amplitude	Ampiezza del segnale del sensore 1.1 troppo ridotta
131	P2.1 amplitude	Ampiezza del segnale del sensore 2.1 troppo ridotta
132	P3.1 amplitude	Ampiezza del segnale del sensore 3.1 troppo ridotta
133	P4.1 amplitude	Ampiezza del segnale del sensore 4.1 troppo ridotta
134	P5.1 amplitude	Ampiezza del segnale del sensore 5.1 troppo ridotta
135	P6.1 amplitude	Ampiezza del segnale del sensore 6.1 troppo ridotta
136	P7.1 amplitude	Ampiezza del segnale dal sensore 7.1 troppo ridotta (riserva)
137	P8.1 amplitude	Ampiezza del segnale dal sensore 8.1 troppo ridotta (riserva)
140	P1.2 amplitude	Ampiezza del segnale del sensore 1.2 troppo ridotta
141	P2.2 amplitude	Ampiezza del segnale del sensore 2.2 troppo ridotta
142	P3.2 amplitude	Ampiezza del segnale del sensore 3.2 troppo ridotta
143	P4.2 amplitude	Ampiezza del segnale del sensore 4.2 troppo ridotta
144	P5.2 amplitude	Ampiezza del segnale del sensore 5.2 troppo ridotta
145	P6.2 amplitude	Ampiezza del segnale del sensore 6.2 troppo ridotta
146	P7.2 amplitude	Ampiezza del segnale dal sensore 7.2 troppo ridotta (riserva)
147	P8.2 amplitude	Ampiezza del segnale dal sensore 8.2 troppo ridotta (riserva)
150	Pfad1 delta C	Deviazione della velocità del suono nel percorso 1 troppo grande rispetto alla velocità del suono media
151	Pfad2 delta C	Deviazione della velocità del suono nel percorso 2 troppo grande rispetto alla velocità del suono media
152	Pfad3 delta C	Deviazione della velocità del suono nel percorso 3 troppo grande rispetto alla velocità del suono media
153	Pfad4 delta C	Deviazione della velocità del suono nel percorso 4 troppo grande rispetto alla velocità del suono media

N°	Messaggio	Spiegazione
154	Pfad5 delta C	Deviazione della velocità del suono nel percorso 5 troppo grande rispetto alla velocità del suono media
155	Pfad6 delta C	Deviazione della velocità del suono nel percorso 6 troppo grande rispetto alla velocità del suono media
156	Pfad7 delta C	Deviazione della velocità del suono nel percorso 7 troppo grande rispetto alla velocità del suono media (riserva)
157	Pfad8 delta C	Deviazione della velocità del suono nel percorso 8 troppo grande rispetto alla velocità del suono media (riserva)
170	P1 AGC Delta	Deviazione del fattore di guadagno nel percorso 1 dal fattore di guadagno medio troppo grande
171	P2 AGC Delta	Deviazione del fattore di guadagno nel percorso 2 dal fattore di guadagno medio troppo grande
172	P3 AGC Delta	Deviazione del fattore di guadagno nel percorso 3 dal fattore di guadagno medio troppo grande
173	P4 AGC Delta	Deviazione del fattore di guadagno nel percorso 4 dal fattore di guadagno medio troppo grande
174	P5 AGC Delta	Deviazione del fattore di guadagno nel percorso 5 dal fattore di guadagno medio troppo grande
175	P6 AGC Delta	Deviazione del fattore di guadagno nel percorso 6 dal fattore di guadagno medio troppo grande
176	P7 AGC Delta	Deviazione del fattore di guadagno nel percorso 7 troppo grande rispetto al fattore di guadagno medio (riserva)
177	P8 AGC Delta	Deviazione del fattore di guadagno nel percorso 8 troppo grande rispetto al fattore di guadagno medio (riserva)

12.4 Avvertenze

N°	Messaggio	Spiegazione
181	Sys. Temp Min	Temperatura di sistema troppo bassa
182	Sys. Temp Max	Temperatura di sistema troppo bassa
183	Rawdata len	Lunghezza del telegramma dati grezzi errata
184	Rawdata crc	Checksum del telegramma dati grezzi errata
185	P-LOG full	Memoria registro parametri piena
186	DSP-Info len	Lunghezza del telegramma info DSP errata
187	DSP-Info crc	Checksum del telegramma info DSP errata
181	Sys. Temp Min	Temperatura di sistema troppo bassa

12.5 Risoluzione dei problemi



Se le tabelle seguenti non indicano una soluzione per il suo problema relativo al componente RMG, contatti l'assistenza RMG.

⇒ „Produttore“ nella seconda di copertina



Se non si riesce a risolvere i problemi, contattare l'assistenza RMG.

- Annotare il messaggio attivo (numero e testo) in modo da poter discutere il problema con l'assistenza RMG.

N°	Descrizione
45	L'uscita in corrente è liberamente programmabile (solo protezione tramite parola codice). Se vengono scelti limiti troppo ristretti possono verificarsi violazioni del valore limite, anche nell'esercizio generalmente privo di anomalie. In questo caso, è sufficiente adattare i limiti. I limiti vengono impostati in fabbrica in modo che corrispondano ai valori limite della grandezza di misura assegnata, ad es. portata. Una violazione del valore limite sull'uscita in corrente si verifica se ad es. il contatore è sovraccarico e quindi segnala anche un errore QVB max (N. 78).
60-65	I limiti AGC possono essere violati se sussiste effettivamente un difetto dei sensori o semplicemente per effetto dell'esercizio. Per isolare la causa, confrontare i valori di tutti i percorsi da L-16/17 a Q-16/17. Nel caso solamente il valore AGC di un singolo percorso sia divergente, si deve presumere un difetto. Se sono coinvolti tutti i percorsi, la causa potrebbe essere dello sporco o accumuli di condensa sulle teste dei trasduttori o semplicemente una pressione di esercizio troppo bassa, ad esempio se l'impianto non è ancora messo in gas. Se la pressione di esercizio effettiva devia notevolmente da quella specificata in precedenza, l'assistenza deve provvedere all'adeguamento dei parametri. Per condizioni di esercizio estremamente variabili, vi è anche la possibilità di un'attivazione/disattivazione automatica dell'attenuatore, ma ciò non sempre porta ad un'impostazione ottimale del guadagno, in quanto questa è solamente una regolazione a 2 punti.
78	Il limite QVB max è visualizzato quando il contatore viene effettivamente superato. In questo caso tutti i percorsi di misura da L-7 a Q-7 devono fornire velocità di flusso corrispondentemente elevate. Se un solo valore spicca nettamente, probabilmente vi è un'anomalia funzionale del percorso interessato.
100-105	Gli errori di percorso si verificano quando uno o più dei criteri monitorati vengono violati in modo permanente, causando una proporzione di misure valide inferiore al valore limite consentito. Se tutti i percorsi di misura sono interessati contemporaneamente, la causa è generalmente imputabile a condizioni di esercizio non idonee. Ad esempio, se il sistema non è messo in gas con metano ad alta pressione, bensì è ancora riempito con azoto a pressione atmosferica, i messaggi di errore dei percorsi vengono attivati sia perché è superato il valore limite del guadagno (limite AGC), sia perché si è scesi al di sotto del valore limite della velocità del suono o perché il segnale esce dal campo consentito della finestra di analisi. Modificare le condizioni di esercizio oppure far adattare i parametri alla modalità di funzionamento desiderata (intervento dell'assistenza)! Sarebbe ipotizzabile anche dello sporco oppure accumuli di condensa. Gli errori di un singolo percorso indicano invece un'anomalia funzionale o un difetto dei rispettivi trasduttori o dei relativi cablaggi. Controllare cavi e collegamenti a spina! Far sostituire i trasduttori solamente da personale qualificato.
110-115	La velocità di flusso misurata dei singoli percorsi è monitorata per i valori limite - 50/+50 m/s. Se si tratta di una violazione reale del valore limite da parte della velocità di flusso effettiva o di un'anomalia funzionale di un singolo percorso può essere

N°	Descrizione
	determinato confrontando le singole misure in da L-7 a Q-7. Un errore conseguente è il n. 78.
120-125	Le velocità del suono misurate dei singoli percorsi sono monitorate per i valori limite di 300-500 m/s. Se si usa un gas notevolmente divergente in termini di velocità del suono (ad es. idrogeno), si deve procedere a un adeguamento dei parametri (assistenza). Se sono prevedibili velocità del suono fortemente oscillanti è possibile attivare anche la funzione "Signal Tracking" in AI-27, che adegua la finestra di analisi al rispettivo campo di velocità del suono. In caso di un errore di percorso 100-105 la velocità del suono è automaticamente impostata su 0, di modo che il percorso possa essere identificato in maniera univoca come disturbato anche in base ai valori di misura, anche se le velocità dei percorsi ricostruite con la funzione valore sostitutivo sembrano plausibili.
130-135 e 140-145	Questi messaggi aggiuntivi sono utili in caso di errore di percorso (100-105) per identificare il trasduttore difettoso del percorso interessato. Naturalmente, questi messaggi di errore verrebbero inviati anche se l'elettronica di analisi fosse difettosa, ma in questo caso tutti contemporaneamente.
150-155 e 170-175	Il monitoraggio dei singoli percorsi rispetto alla loro deviazione dal valore medio per quanto riguarda le grandezze di misura come velocità del suono e guadagno (AGC = automatic gain control) serve a identificare tempestivamente possibili irregolarità. È così possibile individuare percorsi anomali anche quando i valori limite rilevanti per la misura fiscale non vengono ancora violati. Le cause possibili sono identiche a quelle descritte in 100-125.

13 Specifiche tecniche

Questo capitolo fornisce informazioni sui dati prestazionali dell'apparecchio.

194

Contenuto

13.1	Dati prestazionali	195
13.2	Tipi di gas ammessi	197
13.2.1	Idoneità e compatibilità per gas naturale contenente H2	197
13.3	Campo di misura per misure fiscali	198
13.4	Campo di misura per l'idrogeno puro	199
13.5	Targhetta	200
13.5.1	Targhetta ATEX / IECEx	200
13.5.2	Targhetta NEC (CSA / FM)	201
13.6	Pesi e misure	202
13.6.1	NEC (CSA / FM)	203
13.6.2	ATEX / IECEx	204
13.7	Diametro dei tubi di collegamento	211
13.8	Schemi dei sigilli	215
13.8.1	Targhetta	215
13.8.2	Elettronica ultrasuoni	216
13.8.3	Contatore di gas a ultrasuoni	218
13.9	Tipi di trasduttori	221

13.1 Dati prestazionali

Alimentazione elettrica:	Elemento di misura:	24 VDC
Potenza assorbita:	Elemento di misura:	di norma 7-9 W; a display riscaldato, di norma 12 W; max. 15 W
Classe di protezione:	IP 66	
Interfacce:	RS 485 0 (per RMGView ^{USM}):	9600 / 19200 / 38400 / 57600 baud
	RS 485 1 (per Modbus ASCII, RTU o flow computer)	9600 / 19200 / 38400 / 57600 baud
	RS 485 2 (per Modbus ASCII, RTU o flow computer)	9600 / 19200 / 38400 / 57600 baud
Uscita in corrente:	$U_{max} = 16 \text{ V}$	Resistenza di carico: max. 400 Ω
Uscita impulsi:	$U_{max} = 30 \text{ V}$	$f_{max} = 5 \text{ kHz}$
Frequenza:	200 kHz (DN100 / 4" e DN150 / 6") o 120 kHz (DN200 / 8" e superiore)	
Velocità di flusso:	da -40 a +40 m/s	
Campo di temperatura del gas:	da -40°C a +100°C (da -40 °F a 212 °F)	
Pressione di esercizio	Rispettare le indicazioni della targhetta.	
Condizioni ambientali	da -40°C a +60°C (da -40 °F a 140 °F)	
Classe di precisione MID	1.0	
Classe di precisione OIML	0.5	

Allarme, Avviso:

- Contatto a potenziale zero
- Max. 30 V CC
- Max. 100 mA

Europa / RoW (Resto del mondo):

- OK: contatto "aperto" (nessun passaggio)
- Allarme, avviso: contatto «chiuso» (passaggio)

America:

- Normale: contatto «chiuso» (passaggio)
- Allarme, avviso: contatto «aperto» (nessun passaggio)

13.2 Tipi di gas ammessi

L'apparecchio può essere fatto funzionare solamente con i seguenti tipi di gas. Un funzionamento sicuro è garantito solo con questi tipi di gas specificati:

- Gas di classe 1
- Gas di classe 2
- Gas di classe 3
- Gas di classe 5

I componenti dei gas devono rientrare nei limiti di concentrazione conformi alla norma EN 437:2009 per i gas di prova.

Nota

In generale, il gas da misurare non deve formare condensa nel campo di lavoro dell'USM (campo di portata, pressione e temperatura) e deve essere privo di componenti corrosivi e aggressivi, liquidi e solidi.

Se le condizioni sono diverse è necessario concordare un esercizio idoneo con l'assistenza.

13.2.1 Idoneità e compatibilità per gas naturale contenente H₂

L'USM GT400 può essere utilizzato in gas naturale contenente idrogeno. Al riguardo non vi sono criticità tecniche relative alla sicurezza.

Nota

Per l'uso fiscale – secondo la direttiva tecnica TR-G19 vigente in Germania – l'USM GT400 è idoneo e omologato per gas naturali con una quota massima di idrogeno di 30 mol-% senza limitazione della precisione.

È possibile effettuare misurazioni non soggette a taratura anche in gas naturali con un contenuto di idrogeno superiore al 30% in moli. Tuttavia, potrebbe essere necessario tenere conto di un campo di misura ridotto. Per ulteriori informazioni al riguardo, non esitate a contattare RMG.

Nelle diametri nominali da DN200 a DN600, il GT400 è adatto alla misurazione dell'idrogeno puro, a condizione che vengano utilizzati sensori del tipo TNG 10-DP.

Per diametri nominali <DN150, per la misurazione dell'idrogeno puro devono essere utilizzati sensori del tipo TNG 20-TP.

13.3 Campo di misura per misure fiscali

Diametro nominale		Campo di misura standard (m³/h)		Campo di misura ampliato (m³/h) *1
mm	pollici	Q _{max}	Q _{min}	Q _{min}
80	3	650	5	(2,5) in preparazione
100	4	1000	8	(4) in preparazione
150	6	2400	20	(10) in preparazione
200	8	4200	32	16
250	10	6600	50	25
300	12	9400	70	35
350	14	11400	90	45
400	16	15000	120	60
450	18	19000	150	75
500	20	23500	180	90
600	24	34000	260	130
650	26	45000	340	170
700	28	52000	420	210
750	30	60000	460	230
800	32	68000	550	275
900	36	86000	700	350
1000	40	108000	850	425
1200	48	90000	1080	

*1 Il campo di misura ampliato riguarda solamente Q_{min}, vale a partire da sovrappressioni ≥ 4 bar

Per i contatori con diametro interno full-bore conforme a Di-2 nella tabella alla fine del capitolo 13.6 i valori della tabella per Q_{min} e Q_{max} devono essere aumentati del fattore 1,1.

Il numero di percorsi di misura acustica è lo stesso per tutte le varianti ed è 6.

13.4 Campo di misura per l'idrogeno puro

Diametro nominale		Campo di misura standard (m³/h) in idrogeno puro		Campo di misura (m³/h) con sensori compatibili con l'i- drogeno in aria e gas natu- rale	
mm	inches	Q _{max}	Q _{min}	Q _{max}	Q _{min}
80	3	1170	5	390	5
100	4	1800	8	600	8
150	6	4320	20	1300	20
200	8	5040	32	2300	32
250	10	7920	50	3600	50
300	12	11280	70	5100	70
350	14	13680	90	5700	90
400	16	18000	120	7500	120
450	18	22800	150	9500	150
500	20	28200	180	11750	180
600	24	40800	260	17000	260

13.5 Targhetta

200



1 Targhetta

Fig. 13.1: Posizione della targhetta

Sulla targhetta sono riportate le seguenti informazioni:

13.5.1 Targhetta ATEX / IECEx

USM-GT-400		RMG Messtechnik GmbH Otto-Hahn-Str. 5 35510 Butzbach / Germany	RMG						
CE MXX 0102,0091,0158		ERC							
DE-14-MI002-PTB002									
Herst.-Nr. / ser. no. / No. de série									
Herst.-J. / Year / Année de fab.									
DN									
Di Zähler / meter / compteur		mm							
Di Flansch / flange / Bride		mm							
Q _{max}		m ³ /h							
Q _{min}		m ³ /h							
Q _t		m ³ /h							
PS		bar							
TS		°C							
C _p		lmp/m ³							
P _{0min} , P _{0max} siehe Anzeige / see display / voir annonce									
OIML R137 MPE	1.0								
Klasse / class / Classe	IP66, E2, M2								
conformity with: ASME B 31.3, ASME B 31.8									
		In explosionsfähiger Atmosphäre den Elektrogehäusedeckel nicht unter elektrischer Spannung öffnen. nach dem Abschalten min. 1 Minute warten, bevor der Deckel geöffnet werden darf. Do not open electronic housing cover under electrical voltage when an explosive gas atmosphere is present. Wait at least 1 minute after switch off before opening the case. Ne pas ouvrir le boîtier électronique sous tension en présence d'une atmosphère explosive. Après la mise hors tension, attendre au moins 1 minute avant d'ouvrir le boîtier. II 2G Ex db ob IIB+H₂ T6 Gb -40°C ≤ T_{amb} ≤ +55°C (-40°F ≤ T_{amb} ≤ +130°F) Max. Process Temp. ≤ 80°C (175°F)							
		<table border="1"> <tr> <td>U_N</td> <td>24V/DC</td> </tr> <tr> <td>I_N</td> <td>0.5A</td> </tr> <tr> <td>P_N</td> <td>12W</td> </tr> </table>		U _N	24V/DC	I _N	0.5A	P _N	12W
U _N	24V/DC								
I _N	0.5A								
P _N	12W								
		BVS 14 ATEX E 034 X IECEx BVS 14.0029 X							

Fig. 13.2: Targhetta ATEX / IECEx

13.5.2 Targhetta NEC (CSA / FM)

USM-GT-400		CRN 0F 16984.5C		Ser.no.	
Conformity with: ASME B 31.3 ASME B 31.8				Year / Month	
		Q _{max}		ft ³ /h	
		Q _{min}		ft ³ /h	
		Q _t		ft ³ /h	
		Popmin		psig	
		Popmax		psig	
		IP66, NEMA 4X		Popmin	
				Popmax	
Do not open electronic housing cover under electrical voltage when an explosive gas atmosphere is present. Wait at least 1 minute after switch off before opening the case. N'ouvrez pas le couvercle du boîtier électrique lors qu'il est sous tension et lorsque l'atmosphère environnante contient des gaz explosifs. Après avoir éteint, attendez au moins 1 minute avant d'ouvrir le boîtier. For Canadian installation, to reduce the risk of ignition of hazardous atmospheres, conduit must be sealed at the enclosure. For US installation, to reduce the risk of ignition of hazardous atmospheres, conduit runs must have a sealing fitting connected within 18 inches of the enclosure. En cas d'installation au Canada, pour réduire le risque d'inflammation dans une atmosphère dangereuse, le conduit doit être rendu élanche au niveau du boîtier. En cas d'installation aux USA, pour réduire le risque d'inflammation dans une atmosphère dangereuse, le conduit doit être équipé d'un raccord d'étanchéité à moins de 18 pouces du boîtier.		Explosion proof for Class 1, Division 1, Groups B, C & D T5/T6 T_{amb}: -40°C...+55°C/+40°C (-40°F...+130°F/+104°C) Max. Process Temp. ≤ 80°C (176°F) Certificate No.: 2156089		DN / Nom. size	
		Q _{max}		m ³ /h	
		Q _{min}		m ³ /h	
		Q _t		m ³ /h	
RMG Messtechnik GmbH Otto-Hahn-Str. 5 35510 Butzbach / Germany				Lagertemperatur / Storage temperature -40°C ... +80°C / -40°F ... +176°F	
				U _N	24 V/DC
				I _N	0.5 A
				P _N	12 W

Fig. 13.3: Targhetta NEC (CSA / FM)

13.5.3 Targhetta per l'impiego in ambiente a idrogeno

USM-GT-400		RMG Messtechnik GmbH Otto-Hahn-Str. 5 35510 Butzbach / Germany	RMG						
		TECHNOLOGY BY RMG H₂ In explosionsfähiger Atmosphäre den Elektronikgehäusedeckel nicht unter elektrischer Spannung öffnen. Nach dem Abschalten min. 1 Minute warten, bevor der Deckel geöffnet werden darf. Do not open electronic housing cover under electrical voltage when an explosive gas atmosphere is present. Wait at least 1 minute after switch off before opening the case. Ne pas ouvrir le boîtier électronique sous tension en présence d'une atmosphère explosive. Après la mise hors tension, attendre au moins 1 minute avant d'ouvrir le boîtier.							
Herst.-Nr. / ser. no. / No. de série									
Herst.-J. / year / Année de fab.									
DN									
Di Zähler / meter / compteur		mm							
Di Flansch / flange / Bride		mm							
Q _{max} Wasserstoff		m ³ /h							
Q _{max} Luft, Erdgas		m ³ /h							
Q _{min}		m ³ /h							
für Sensoren der Typen / for sensor types / pour capteurs des types		m ³ /h							
TNG 10-DP, TNG 20-TP		PS	bar						
		TS	°C						
		C _p	Imp/m ³						
Pe _{min} , Pe _{max} , siehe Anzeige / see display / voir annonce									
OIML R137 MPE	1.0	%							
Klasse / class / Classe	IP66, E2, M2								
DE-14-MI002-PTB002	  0102 0091 0158		BVS 14 ATEX E 034 X IECEx BVS 14.0029X <table border="1"> <tr> <td>U_N</td> <td>24V/DC</td> </tr> <tr> <td>I_N</td> <td>0.5A</td> </tr> <tr> <td>P_N</td> <td>12W</td> </tr> </table>	U _N	24V/DC	I _N	0.5A	P _N	12W
U _N	24V/DC								
I _N	0.5A								
P _N	12W								
conformity with: ASME B 31.3, ASME B 31.8		Model name: USM-GT-400-xP							

Fig. 13.4: Targhetta per l'impiego in ambiente a idrogeno

13.6 Pesi e misure

Questo capitolo fornisce informazioni sulle dimensioni delle varianti NEC e ATEX/IECEx.

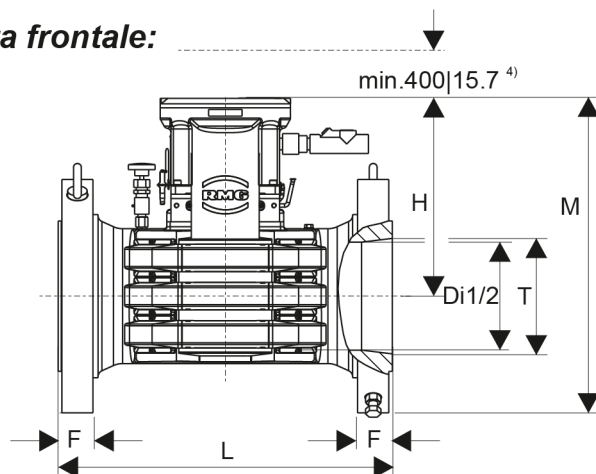


Classi di pressione ANSI: le misure di collegamento della flangia sono conformi alla norma ASME B 16,5.

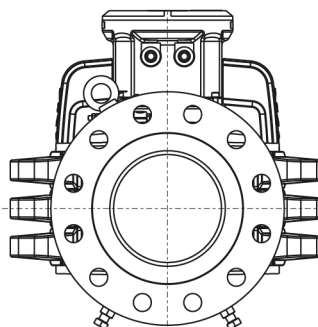
Classi di pressione DIN: le misure di collegamento della flangia sono conformi alla norma DIN EN 1092

13.6.1 NEC (CSA / FM)

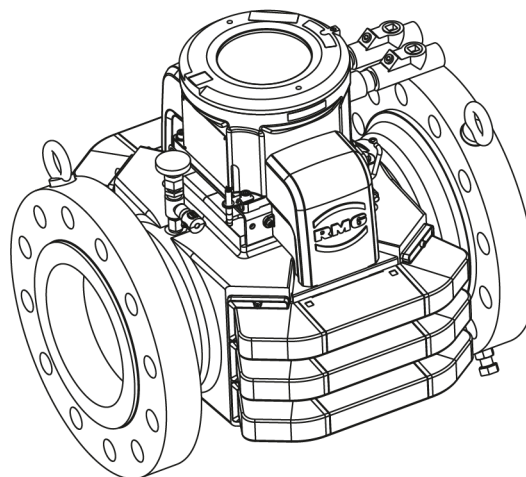
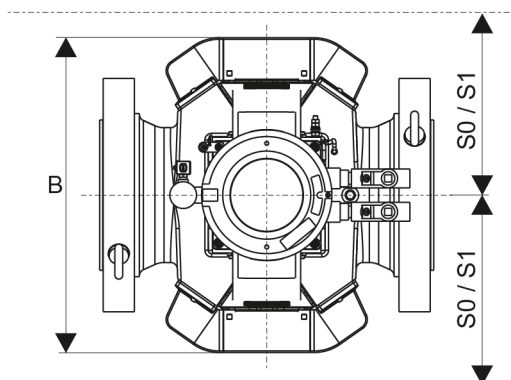
Vista frontale:



Vista laterale:



Vista dall'alto:

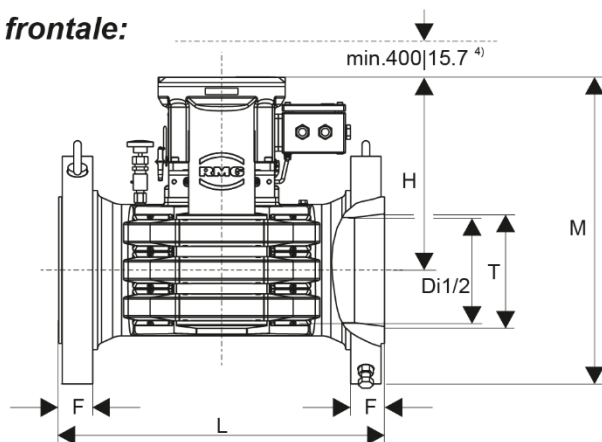
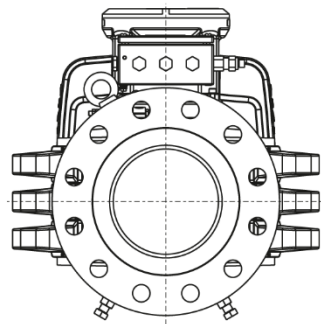
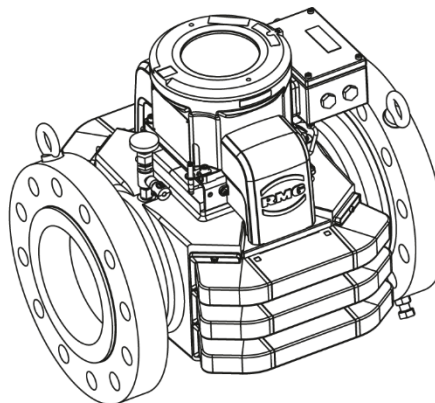
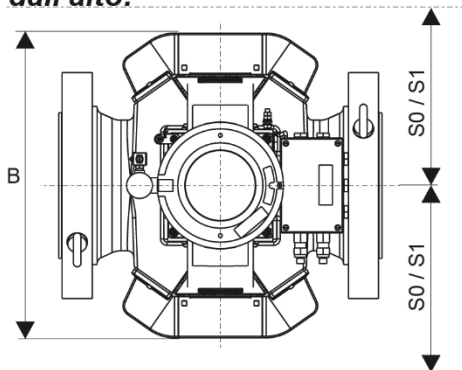


- Spazio richiesto per la sostituzione del sensore
- S0: A contatore depressurizzato
- S1: Contatore sotto pressione (con attrezzo speciale)

Fig. 13.5: Pesi e misure NEC

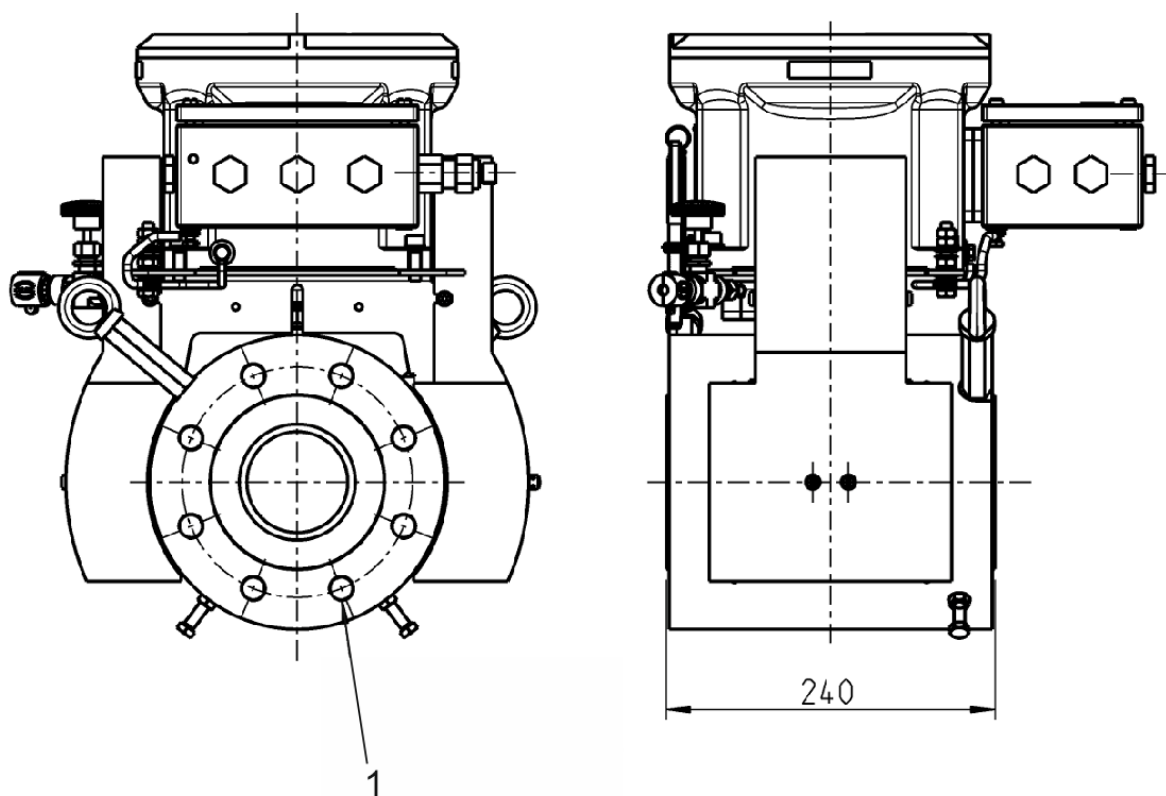
La variante NEC e quella ATEX / IECEx hanno dimensioni identiche.
La tabella delle varianti si trova nella seguente posizione:
„Dimensioni – Variante NEC e ATEX / IECEx“ a pagina 206

13.6.2 ATEX / IECEx

Vista frontale:**Vista laterale:****Vista dall'alto:**

- Spazio richiesto per la sostituzione del sensore
- S0: A contatore depressurizzato
- S1: Contatore sotto pressione (con attrezzo speciale)

Fig. 13.6: Pesi e misure NEC



1 Foro cieco filettato

Fig. 13.7: Pesi e misure DN80

A causa delle diverse misure dei singoli componenti, l'apparecchio è mostrato anche separatamente in DN80.

Dimensioni – Variante NEC e ATEX / IECEx

DN / Size	Livello di pressione	L [mm/inch]	Di 1 [mm/inch]	Di 2 [mm/inch]	T (7°) max. [mm/inch]	H [mm/inch]	B [mm/inch]
80 / 3"	PN10	240/9.45	73,7/2.9	77,9/3.07	82,5/3.25	327/12.9	338/13.3
	PN16				82,5/3.25		
	PN25				82,5/3.25		
	PN40				82,5/3.25		
	PN64				79,9/3.15		
	ANSI 150RF				Schedule 40, 60, 80		
	ANSI 300RF						
	ANSI 600RF						
100 / 4"	PN10	300/11.8	97,2/3.83	102,3/4.03	107,1/4.22	330/13.0	415/16.3
	PN16				107,1/4.22		
	PN25				107,1/4.22		
	PN40				107,1/4.22		
	PN64				105,3/4.15		
	ANSI 150 RF				Schedule 40, 60, 80		
	ANSI 300 RF						
	ANSI 600 RF						
	ANSI 600 RTJ						
	ANSI 900 RF	400/15.7					
	ANSI 900 RTJ						
150 / 6"	PN10	450/17.7	146,4/5.76	154,1/6.07	159,3/6.27	340/13.4	470/18.5
	PN16				159,3/6.27		
	PN25				159,3/6.27		
	PN40				159,3/6.27		
	PN64				155,7/6.13		
	ANSI 150 RF				Schedule 40, 60, 80		
	ANSI 300 RF						
	ANSI 600 RF						
	ANSI 600 RTJ						
	ANSI 900 RF						
	ANSI 900 RTJ						
200 / 8"	PN10	600/23.6	193,7/7.63	202,7/7.98	206,5/8.13	360/14.2	570/22.4
	PN16				206,5/8.13		
	PN25				206,5/8.13		
	PN40				206,5/8.13		
	PN64				204,9/8.07		
	ANSI 150 RF				Schedule 40, 60, 80		
	ANSI 300 RF						
	ANSI 600 RF						
	ANSI 600 RTJ						
	ANSI 900 RF	800/31.5					
	ANSI 900 RTJ						

DN / Size	Livello di pressione	L [mm/inch]	Di 1 [mm/inch]	Di 2 [mm/inch]	T (7°) max. [mm/inch]	H [mm/inch]	B [mm/inch]
250 / 10"	PN10	750/29.5	242,8/9.56	254,5/10.02	260,4/10.25	380/15	620/24.2
	PN16				260,4/10.25		
	PN25				258,8/10.19		
	PN40				258,8/10.19		
	PN64				255,4/10.05		
	ANSI 150 RF	1000/39.4			Schedule 40, 60, 80		
	ANSI 300 RF						
	ANSI 600 RF						
	ANSI 600 RTJ						
	ANSI 900 RF						
ANSI 900 RTJ							
300 / 12"	PN10	900/35.4	288,8/11.37	303,2/11.94	309,7/12.19	395/15.6	665/26.2
	PN16				309,7/12.19		
	PN25				307,9/12.12		
	PN40				307,9/12.12		
	PN64				301,9/11.88		
	ANSI 150 RF				Schedule 40, 60, 80		
	ANSI 300 RF						
	ANSI 600 RF						
	ANSI 600 RTJ						
	ANSI 900 RF						
ANSI 900 RTJ							
350 / 14"	Su richiesta	1050/41.3 ¹⁾	317,5/12.5	333,3/13.12	—	420/16.5 ¹⁾	730/28.7 ¹⁾
400 / 16"	PN10	1200/47.2	363,5/14.3	381,0/15	392,2/15.44	500/19.7	750/29.5
	PN16				390,4/15.37		
	PN25				388,8/15.31		
	PN40				384,4/15.13		
	PN64				378/14.88		
	ANSI 150 RF				Schedule 40, 60, 80		
	ANSI 300 RF						
	ANSI 600 RF						
	ANSI 600 RTJ						
	ANSI 900 RF						
ANSI 900 RTJ							
450 / 18"	Su richiesta	1350/53.1 ¹⁾	409,3/16.11	428,7/16.88	—	530/20.9 ¹⁾	820/32.3 ¹⁾
500 / 20"	PN10	1500/59.1	455,6/17.94	477,8/18.81	493,8/19.44	550/21.7	840/33.1
	PN16				492/19.37		
	PN25				488/19.2		
	PN40				479,6/18.88		
	ANSI 150 RF						
	ANSI 300 RF						
	ANSI 600 RF						
	ANSI 600 RTJ						
	ANSI 900 RF						
	ANSI 900 RTJ						860/33.9

DN / Size	Livello di pressione	L [mm/inch]	Di 1 [mm/inch]	Di 2 [mm/inch]	T (7°) max. [mm/inch]	H [mm/inch]	B [mm/inch]
600 / 24"	PN10	1200/47.2	547,7/21.56	574,7/22.63	594/23.39	550/21.7	960/37.8
	PN16				590/23.23		
	ANSI 300 RF				Schedule 40, 60, 80		
	ANSI 600 RF						
	ANSI 900 RF	1500/59.1				1045/41.1	
	ANSI 900 RTJ						
650 / 26"	Su richiesta	1200/47.2 ¹⁾	631,9/24.88	—	—	680/26.8 ¹⁾	1040/40.9 ¹⁾
700 / 28"	Su richiesta	1200/47.2 ¹⁾	679,4/26.75	—	—	700/27.6 ¹⁾	1050/41.3 ¹⁾
750 / 30"	ANSI 600	1300/51.2	730.3/28.75	—	675-736,6/ 26.6-29	794/31.3	1130/44.5
800 / 32"	Su richiesta	1500/59.1 ¹⁾	777,8/30.62	—	—	750/33.5 ¹⁾	1200/47.3 ¹⁾
900 / 36"	Su richiesta	1500/59.1 ¹⁾	876,3/34.5	—	—	1000/39.4 ¹⁾	1300/51.2 ¹⁾
1000 / 40"	Su richiesta	2000/78.7 ¹⁾	977,9/38.5	—	—	1200/47.3 ¹⁾	1400/55.1 ²⁾
1200 / 48"	Su richiesta	2400/94.49 ¹⁾	1119,2/44.06	1162,0/45.75	1162,0 45.75	945/37.2 ¹⁾	1650/64.96 ¹⁾

DN / Size	Livello di pressione	SO [mm/inch]	S1 [mm/inch]	Peso ²⁾ [kg/lbs]	M [mm/inch]	F [mm/inch]
80 / 3"	PN10	220/8.66	—	75/165	435/17.13	—
	PN16					
	PN25					
	PN40					
	PN64					
	ANSI 150RF					
	ANSI 300RF					
	ANSI 600RF					
100 / 4"	PN10	250/10	—	90/200	444/17.5	21/0.83
	PN16			90/200	451/17.8	25/0.98
	PN25					
	PN40			100/250	458/18	31/1.22
	PN64			100/250	448/17.6	24,6/0.98
	ANSI 150 RF			100/250	460/18.1	34,6/1.38
	ANSI 300 RF			110/243	470/18.4	37,2/1.45
	ANSI 600 RF					
	ANSI 600 RTJ			120/265	480/18.9	53/2.01
	ANSI 900 RF					
	ANSI 900 RTJ					

DN / Size	Livello di pressione	SO [mm/inch]	S1 [mm/inch]	Peso ²⁾ [kg/lbs]	M [mm/inch]	F [mm/inch]
150 / 6"	PN10	300/12	–	120/265	485/19.1	23/0.91
	PN16			130/286	492/19.4	29/1.14
	PN25					
	PN40			140/308	515/20.3	37/1.46
	PN64			150/330		
	ANSI 150 RF			120/265	482/19	26,6/1.05
	ANSI 300 RF			140/308	501/19.7	37,6/1.5
	ANSI 600 RF			160/353	520/20.4	54,4/2.13
	ANSI 600 RTJ					55,9/2.2
	ANSI 900 RF			180/397	530/20.9	63/2.48
	ANSI 900 RTJ					
200 / 8"	PN10	375/15	1520/60	230/507	530/20.9	25/0.98
	PN16			240/530		
	PN25			250/550	540/21.3	31/1.22
	PN40			260/573	548/21.6	35/1.38
	PN64			270/595	568/22.4	43/1.69
	ANSI 150 RF			240/530	532/20.92	29,6/1.17
	ANSI 300 RF			270/595	551/21.7	42,6/1.6 8
	ANSI 600 RF			300/662	570/22.4	62,4/2.46
	ANSI 600 RTJ			300/662		63,9/2.52
	ANSI 900 RF			390/860	595/23.4	74/2.91
	ANSI 900 RTJ					
250 / 10"	PN10	400/16	1550/61	310/683	579/22.8	27/1.06
	PN16			330/728	584/23	
	PN25			370/816	594/23.4	33/1.3
	PN40			380/838	606/23.9	39/1.54
	PN64			390/860	616/24.3	47/1.85
	ANSI 150 RF			350/772	584/23	31,6/1.24
	ANSI 300 RF			390/860	603/23.7	48,6/1.91
	ANSI 600 RF			450/993	635/25.0	70,4/2.77
	ANSI 600 RTJ			450/993		71,9/2.83
	ANSI 900 RF			580/1278	650/25.6	84/3.31
	ANSI 900 RTJ					
300 / 12"	PN10	425/17	1575/62	420/926	618/24.3	28/1.10
	PN16			420/926	626/24.6	
	PN25			450/992	638/25.1	35/1.38
	PN40			470/1036	653/25.7	43/1.69
	PN64			490/1080	661/26	53/2.09
	ANSI 150 RF			450/992	637/25.1	32,6/1.28
	ANSI 300 RF			490/1080	656/25.8	51,6/2.03
	ANSI 600 RF			550/1213	675/26.6	73,4/2.89
	ANSI 600 RTJ			560/1235		74,9/2.95
	ANSI 900 RF			650/1433	700/27.6	90/3.54
	ANSI 900 RTJ					
350 / 14"	Su richiesta	450/18 ¹⁾	1600/63 ¹⁾	700/1544 ¹⁾	725/28.5 ¹⁾	–

DN / Size	Livello di pressione	SO [mm/inch]	S1 [mm/inch]	Peso ²⁾ [kg/lbs]	M [mm/inch]	F [mm/inch]
400 / 16"	PN10	475/19	1620/64	750/1653	720/28.3	28/1.10
	PN16			760/1676	727/28.6	33/1.3
	PN25			800/1764	747/29.4	41/1.61
	PN40			870/1918	767/30.2	51/2.0
	PN64			890/1962	772/30.4	61/2.40
	ANSI 150 RF			690/1521	736/29	37,6/1.48
	ANSI 300 RF			870/1914	761/30	58,6/2.31
	ANSI 600 RF			950/2095	780/30.7	82,9/3.26
	ANSI 600 RTJ			960/2116		84,9/3.34
	ANSI 900 RF			1000/2205	815/32.1	106/4.17
	ANSI 900 RTJ					
450 / 18"	Su richiesta	500/20 ¹⁾	1650/65 ¹⁾	1000/2205 ¹⁾	905/35.5 ¹⁾	—
500 / 20"	PN10	525/21	1670/66	1180/2601	819/32.2	29/1.4
	PN16			1230/2712	841/33.1	35/1.38
	PN25			1250/2756	849/33.4	45/1.77
	PN40			1320/2910	861/33.9	53/2.09
	ANSI 150 RF			1250/2756	833/32.8	43.6/1.72
	ANSI 300 RF			1400/3086	871/34.3	64,6/2.54
	ANSI 600 RF			1500/3307	890/35	98.4/3.9
	ANSI 600 RTJ			1510/3329		99,5/3.92
	ANSI 900 RF			1650/3638	985/38.8	130/5.12
	ANSI 900 RTJ					
600 / 24"	PN10	600/24	1725/68	1310/2888	970/38.2	39/1.54
	PN16			1320/2910	1000/39.4	36/1.42
	ANSI 300 RF			1635/3605	1037/40.8	716/2.82
	ANSI 600 RF			1800/3748	1050/41.3	108/4.25
	ANSI 900 RF			2500/5512	1070/42.1	155/6.1
	ANSI 900 RTJ					
650 / 26"	Su richiesta	610/24 ¹⁾	1740/69 ¹⁾	1650/3638 ¹⁾	1190/47 ¹⁾	—
700 / 28"	Su richiesta	615/25 ¹⁾	1750/69 ¹⁾	1800/3969 ¹⁾	1240/49 ¹⁾	—
750 / 30"	ANSI 600	665/26.2	1780/71	2600/5732	1370/54	147/5.79
800 / 32"	Su richiesta	690/27 ¹⁾	1800/71 ¹⁾	2850/4851 ¹⁾	1350/57 ¹⁾	—
900 / 36"	Su richiesta	750/30 ¹⁾	1875/74 ¹⁾	2600/5733 ¹⁾	1660/66 ¹⁾	—
1000 / 40"	Su richiesta	800/32 ¹⁾	1930/76 ¹⁾	3000/6614 ¹⁾	1865/74 ¹⁾	—
1200 / 48"	Su richiesta	925/36.42 ¹⁾	2050/80.71 ¹⁾			

Le misure sono in mm (pollici); i pesi in kg (libbre)

¹⁾ Dimensioni approssimative

²⁾ Valori approssimativi. I pesi possono variare a causa delle tolleranze di fusione

Per la rastrematura è realizzato un angolo di 7°.

13.7 Diametro dei tubi di collegamento

Diametro di collegamento sulla rastrematura dell'USM GT400

(= diametro interno dei tratti di monte / valle)

Deviazione massima dal contatore al tratto:

+/- 1% secondo la direttiva MID

Per i tratti tarati facenti parte dell'apparecchio di misura la deviazione può arrivare fino a +/- 3%. Per la versione full-bore sono generalmente consentiti +5%/-2% a prescindere dall'uso nella taratura.

Se non sono disponibili indicazioni sul diametro interno dei tubi di collegamento, i diametri interni contrassegnati in blu per ogni livello di pressione ANSI sono da intendersi come raccomandazioni.

DN	Livello di pressione	DI rastrematura [mm]	DI min. tratti [mm]	DI max. tratti [mm]	Schedule / DIN
80	PN10	82,5	81,7	83,3	DIN
80	PN16	82,5	81,7	83,3	DIN
80	PN25	82,5	81,7	83,3	DIN
80	PN40	82,5	81,7	83,3	DIN
80	PN64	81,7	80,9	82,5	DIN
80	ANSI150	73,7	73	74,4	80
80	ANSI150	77,9	77,2	78,7	40
80	ANSI300	73,7	73	74,4	80
80	ANSI300	77,9	77,2	78,7	40
80	ANSI600	73,7	73	74,4	80
80	ANSI600	77,9	77,2	78,7	40
100	PN10	107.1	106.0	108.2	DIN
100	PN16	107.1	106.0	108.2	DIN
100	PN25	107.1	106.0	108.2	DIN
100	PN40	107.1	106.0	108.2	DIN
100	PN64	106.3	105.2	107.4	DIN
100	ANSI150RF	97.2	96.2	98.2	80
100	ANSI150RF	102.3	101.3	103.3	40
100	ANSI300RF	97.2	96.2	98.2	80
100	ANSI300RF	102.3	101.3	103.3	40
100	ANSI600RF	97.2	96.2	98.2	80
100	ANSI600RF	102.3	101.3	103.3	40
100	ANSI600RTJ	97.2	96.2	98.2	80
100	ANSI600RTJ	102.3	101.3	103.3	40
150	PN10	159.3	157.7	160.9	DIN
150	PN16	159.3	157.7	160.9	DIN

DN	Livello di pressione	DI rastrematura [mm]	DI min. tratti [mm]	DI max. tratti [mm]	Schedule / DIN
150	PN25	159.3	157.7	160.9	DIN
150	PN40	159.3	157.7	160.9	DIN
150	PN64	157.1	155.5	158.7	DIN
150	ANSI150RF	146.4	144.9	147.9	80
150	ANSI150RF	154.1	152.6	155.6	40
150	ANSI300RF	146.4	144.9	147.9	80
150	ANSI300RF	154.1	152.6	155.6	40
150	ANSI600RF	146.4	144.9	147.9	80
150	ANSI600RF	154.1	152.6	155.6	40
150	ANSI600RTJ	146.4	144.9	147.9	80
150	ANSI600RTJ	154.1	152.6	155.6	40
200	PN10	206.5	204.4	208.6	DIN
200	PN16	206.5	204.4	208.6	DIN
200	PN25	206.5	204.4	208.6	DIN
200	PN40	206.5	204.4	208.6	DIN
200	PN64	204.9	202.9	206.9	DIN
200	ANSI150RF	193.7	191.8	195.6	80
200	ANSI150RF	198.5	196.5	200.5	60
200	ANSI150RF	202.7	200.7	204.7	40
200	ANSI300RF	193.7	191.8	195.6	80
200	ANSI300RF	198.5	196.5	200.5	60
200	ANSI300RF	202.7	200.7	204.7	40
200	ANSI600RF	193.7	191.8	195.6	80
200	ANSI600RF	198.5	196.5	200.5	60
200	ANSI600RF	202.7	200.7	204.7	40
200	ANSI600RTJ	193.7	191.8	195.6	80
200	ANSI600RTJ	198.5	196.5	200.5	60
200	ANSI600RTJ	202.7	200.7	204.7	40
250	PN10	260.4	257.8	263.0	DIN
250	PN16	260.4	257.8	263.0	DIN
250	PN25	258.8	256.2	261.4	DIN
250	PN40	258.8	256.2	261.4	DIN
250	PN64	255.4	252.8	258.0	DIN
250	ANSI150RF	242.8	240.4	245.2	80
250	ANSI150RF	247.6	245.1	250.1	60
250	ANSI150RF	254.4	251.9	256.9	40
250	ANSI300RF	242.8	240.4	245.2	80
250	ANSI300RF	247.6	245.1	250.1	60
250	ANSI300RF	254.4	251.9	256.9	40
250	ANSI600RF	242.8	240.4	245.2	80

DN	Livello di pressione	DI rastrematura [mm]	DI min. tratti [mm]	DI max. tratti [mm]	Schedule / DIN
250	ANSI600RF	247.6	245.1	250.1	60
250	ANSI600RF	254.4	251.9	256.9	40
250	ANSI600RTJ	242.8	240.4	245.2	80
250	ANSI600RTJ	247.6	245.1	250.1	60
250	ANSI600RTJ	254.4	251.9	256.9	40
300	PN10	309.7	306.6	312.8	DIN
300	PN16	309.7	306.6	312.8	DIN
300	PN25	307.9	304.8	311.0	DIN
300	PN40	307.9	304.8	311.0	DIN
300	PN64	301.9	298.9	304.9	DIN
300	ANSI150RF	288.8	285.9	291.7	80
300	ANSI150RF	295.3	292.3	298.3	60
300	ANSI150RF	303.2	300.2	306.2	40
300	ANSI300RF	288.8	285.9	291.7	80
300	ANSI300RF	295.3	292.3	298.3	60
300	ANSI300RF	303.2	300.2	306.2	40
300	ANSI600RF	288.8	285.9	291.7	80
300	ANSI600RF	295.3	292.3	298.3	60
300	ANSI600RF	303.2	300.2	306.2	40
300	ANSI600RTJ	288.8	285.9	291.7	80
300	ANSI600RTJ	295.3	292.3	298.3	60
300	ANSI600RTJ	303.2	300.2	306.2	40
350	ANSI600RF	317.5	314.3	320.7	80
350	ANSI600RF	325.4	322.1	328.7	60
350	ANSI600RF	333.3	330.0	336.6	40
350	ANSI600RTJ	317.5	314.3	320.7	80
350	ANSI600RTJ	325.4	322.1	328.7	60
350	ANSI600RTJ	333.3	330.0	336.6	40
400	PN10	392.2	388.3	396.1	DIN
400	PN16	390.4	386.5	394.3	DIN
400	PN25	388.8	384.9	392.7	DIN
400	PN40	384.4	380.6	388.2	DIN
400	PN64	378	374.2	381.8	DIN
400	ANSI150RF	363.5	359.9	367.1	80
400	ANSI150RF	373.1	369.4	376.8	60
400	ANSI150RF	381	377.2	384.8	40
400	ANSI300RF	363.5	359.9	367.1	80
400	ANSI300RF	373.1	369.4	376.8	60
400	ANSI300RF	381	377.2	384.8	40
400	ANSI600RF	363.5	359.9	367.1	80

DN	Livello di pressione	DI rastrematura [mm]	DI min. tratti [mm]	DI max. tratti [mm]	Schedule / DIN
400	ANSI600RF	373.1	369.4	376.8	60
400	ANSI600RF	381	377.2	384.8	40
400	ANSI600RTJ	363.5	359.9	367.1	80
400	ANSI600RTJ	373.1	369.4	376.8	60
400	ANSI600RTJ	381	377.2	384.8	40
450	ANSI600RF	409.6	405.5	413.7	80
450	ANSI600RF	418.9	414.7	423.1	60
450	ANSI600RF	428.5	424.2	432.8	40
450	ANSI600RTJ	409.6	405.5	413.7	80
450	ANSI600RTJ	418.9	414.7	423.1	60
450	ANSI600RTJ	428.5	424.2	432.8	40
500	PN10	493.8	488.9	498.7	DIN
500	PN16	490.4	485.5	495.3	DIN
500	PN25	488	483.1	492.9	DIN
500	PN40	479.6	474.8	484.4	DIN
500	ANSI150RF	455.6	451.0	460.2	80
500	ANSI150RF	466.8	462.1	471.5	60
500	ANSI150RF	477.8	473.0	482.6	40
500	ANSI300RF	455.6	451.0	460.2	80
500	ANSI300RF	466.8	462.1	471.5	60
500	ANSI300RF	477.8	473.0	482.6	40
500	ANSI600RF	455.6	451.0	460.2	80
500	ANSI600RF	466.8	462.1	471.5	60
500	ANSI600RF	477.8	473.0	482.6	40
500	ANSI600RTJ	455.6	451.0	460.2	80
500	ANSI600RTJ	466.8	462.1	471.5	60
500	ANSI600RTJ	477.8	473.0	482.6	40
600	PN10	594	588.1	599.9	DIN
600	PN16	588	582.1	593.9	DIN
600	ANSI300RF	547.7	542.2	553.2	80
600	ANSI300RF	560.4	554.8	566.0	60
600	ANSI300RF	574.6	568.9	580.3	40
600	ANSI600RF	547.7	542.2	553.2	80
600	ANSI600RF	560.4	554.8	566.0	60
600	ANSI600RF	574.6	568.9	580.3	40

13.8 Schemi dei sigilli

Questo capitolo fornisce informazioni sulla posizione dei sigilli nell'apparecchio.



L'apparecchio non deve essere utilizzato con sigillo rotto per il funzionamento tarato.

215

13.8.1 Targhetta

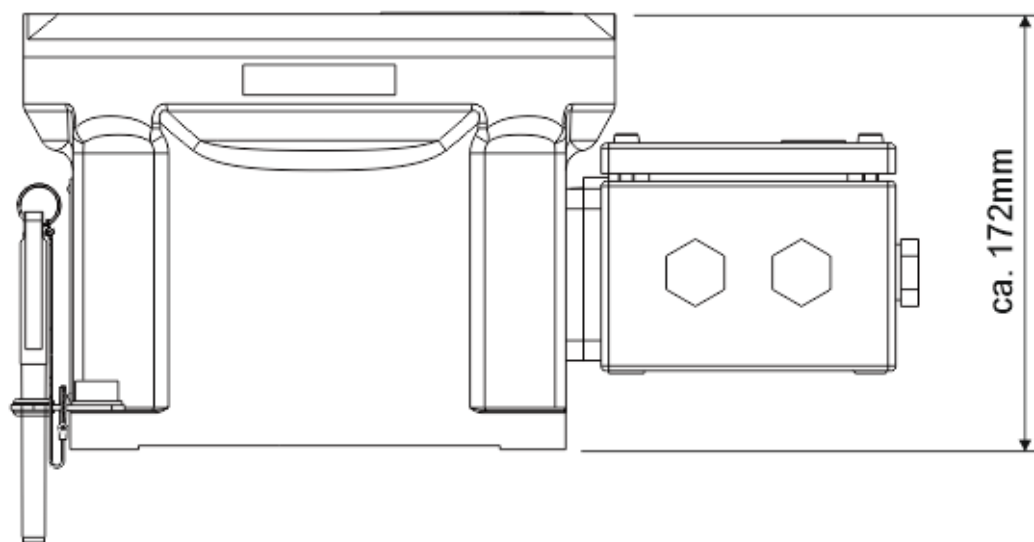
USM-GT-400		Herst.-Nr. / ser. no.							
conformity with: ASME B 31.3 ASME B 31.8		Herst.-J. / year							
CE MXX 0102,0091,0158		DN							
DE-14-MI002-PTB002		Di Zähler / meter body							
t _{amb} -40...+55°C (-40...+130°F)		Di Flansch / flange							
Q _{max}		Q _{max}							
Q _{min}		Q _{min}							
Q _t		Q _t							
PS		PS							
TS		TS							
meter factor 1ft ³ ≅		Impulswert 1m ³ ≅							
Do not open electronic housing cover under electrical voltage when an explosive gas atmosphere is present. Wait at least 1 minute after switch off before opening the case.		Pe _{min} , Pe _{max} , siehe Anzeige / see display Genauigkeitsklasse / accuracy class 1,0 Schutzklasse/ protection class IP66 Umgebungsbedingungen / Environmental conditions Klasse / Class E2, M2							
In explosionsfähiger Atmosphäre den Elektronikgehäusedeckel nicht unter elektrischer Spannung öffnen. Nach dem Abschalten min. 1 Minute warten, bevor der Deckel geöffnet werden darf.		Ex II 2G Ex de IIB+H2 T6 Gb -40°C ≤ T _{amb} ≤ +55°C (-40°F ≤ T _{amb} ≤ +130°F) Max. Process Temp. ≤ 80°C (175°F)							
RMG Messtechnik GmbH Otto-Hahn-Str. 5 35510 Butzbach / Germany		BVS 14 ATEX E 034 X IECEx BVS 14.0029X							
RMG		<table border="1"> <tr> <td>U_N</td> <td>24V/DC</td> </tr> <tr> <td>I_N</td> <td>0.5A</td> </tr> <tr> <td>P_N</td> <td>12W</td> </tr> </table>		U _N	24V/DC	I _N	0.5A	P _N	12W
U _N	24V/DC								
I _N	0.5A								
P _N	12W								

1 Marcatura di sicurezza

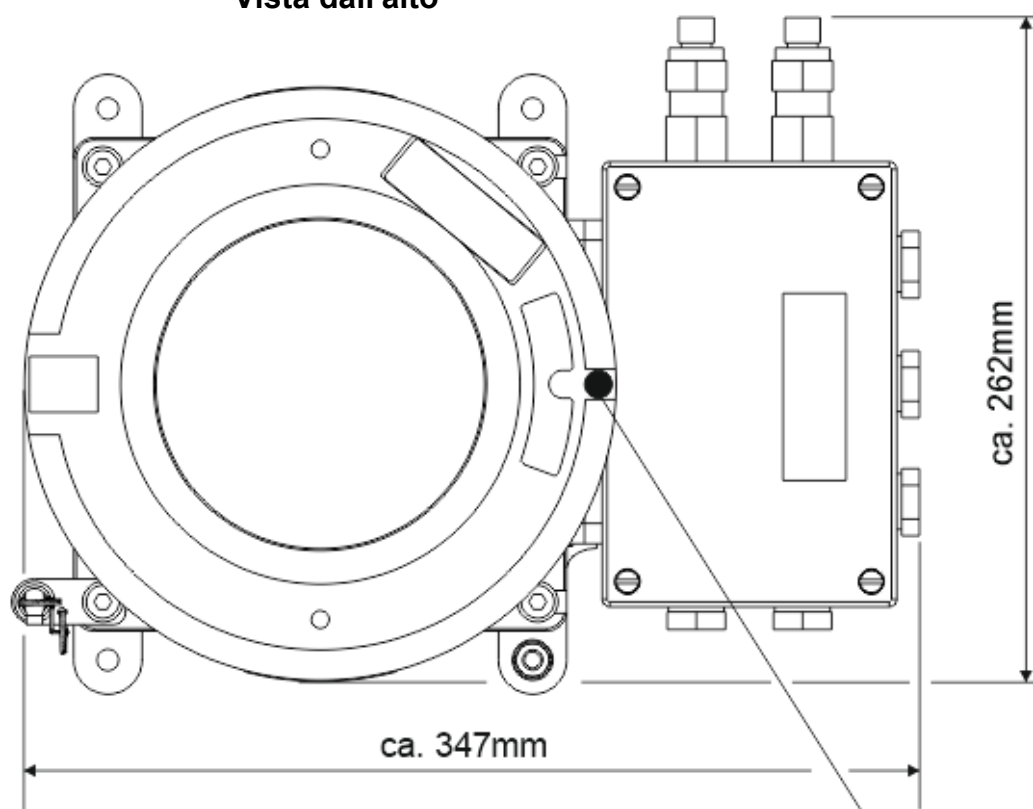
Fig. 13.8: Posizione del sigillo sulla targhetta

13.8.2 Elettronica ultrasuoni

Vista laterale



Vista dall'alto

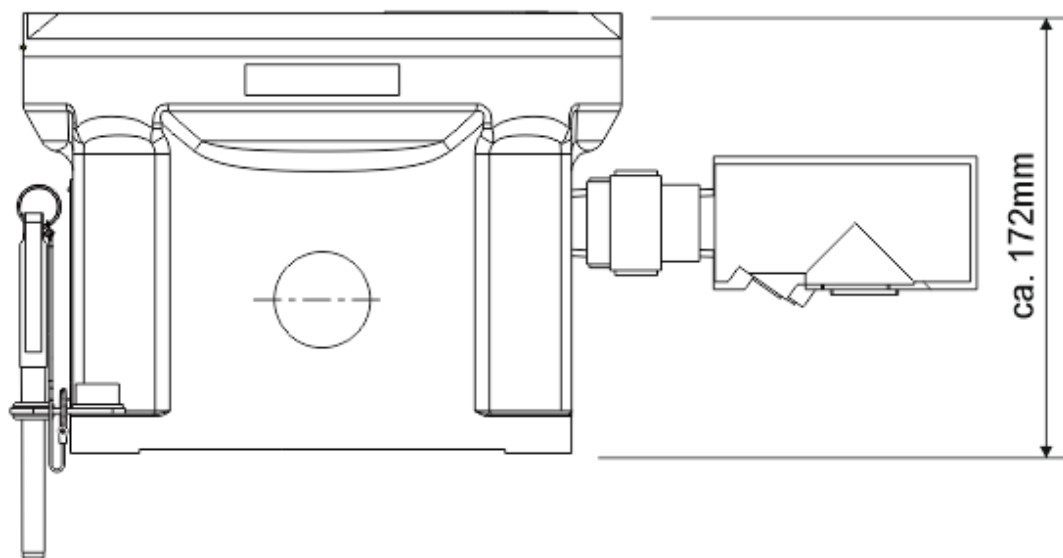


Sigillo

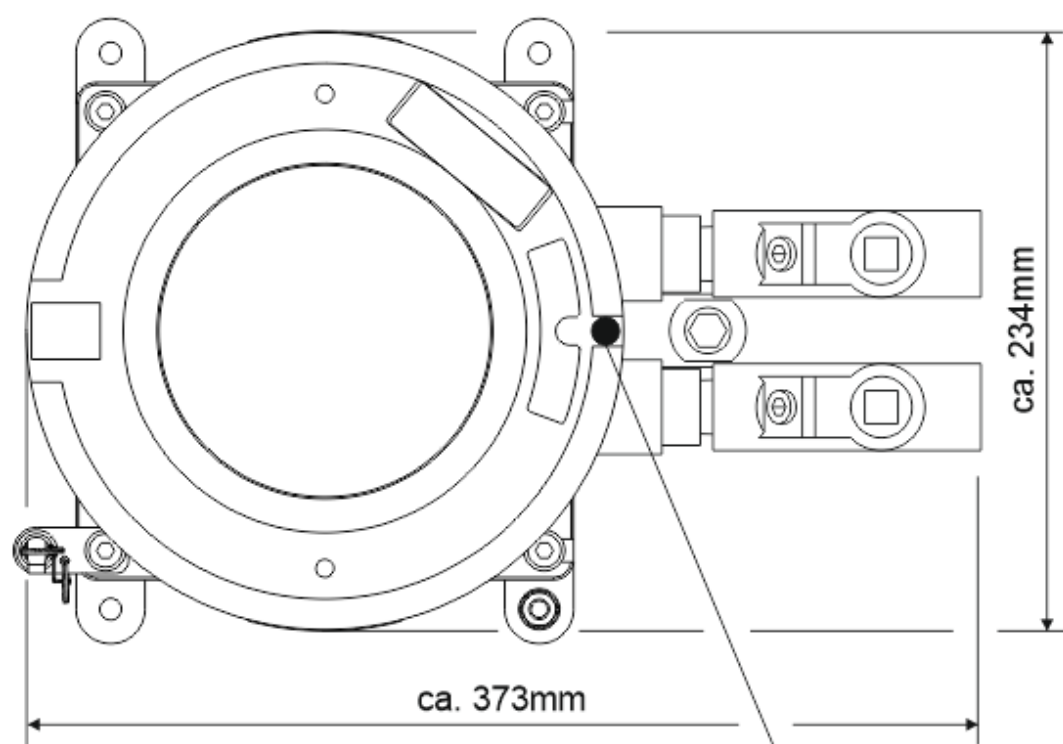
Rappresentazione dell'apparecchio con DN 150 (6")

Fig. 13.9: Schema dei sigilli secondo AEX / IECEx

Vista laterale



Vista dall'alto



Sigillo

Rappresentazione dell'apparecchio con DN 150 (6")

Fig. 13.10: Schema dei sigilli secondo NEC

13.8.3 Contatore di gas a ultrasuoni

Plomben des Messinstrumentes USM-GT-400

Gültig für die Größen DN150 abwärts

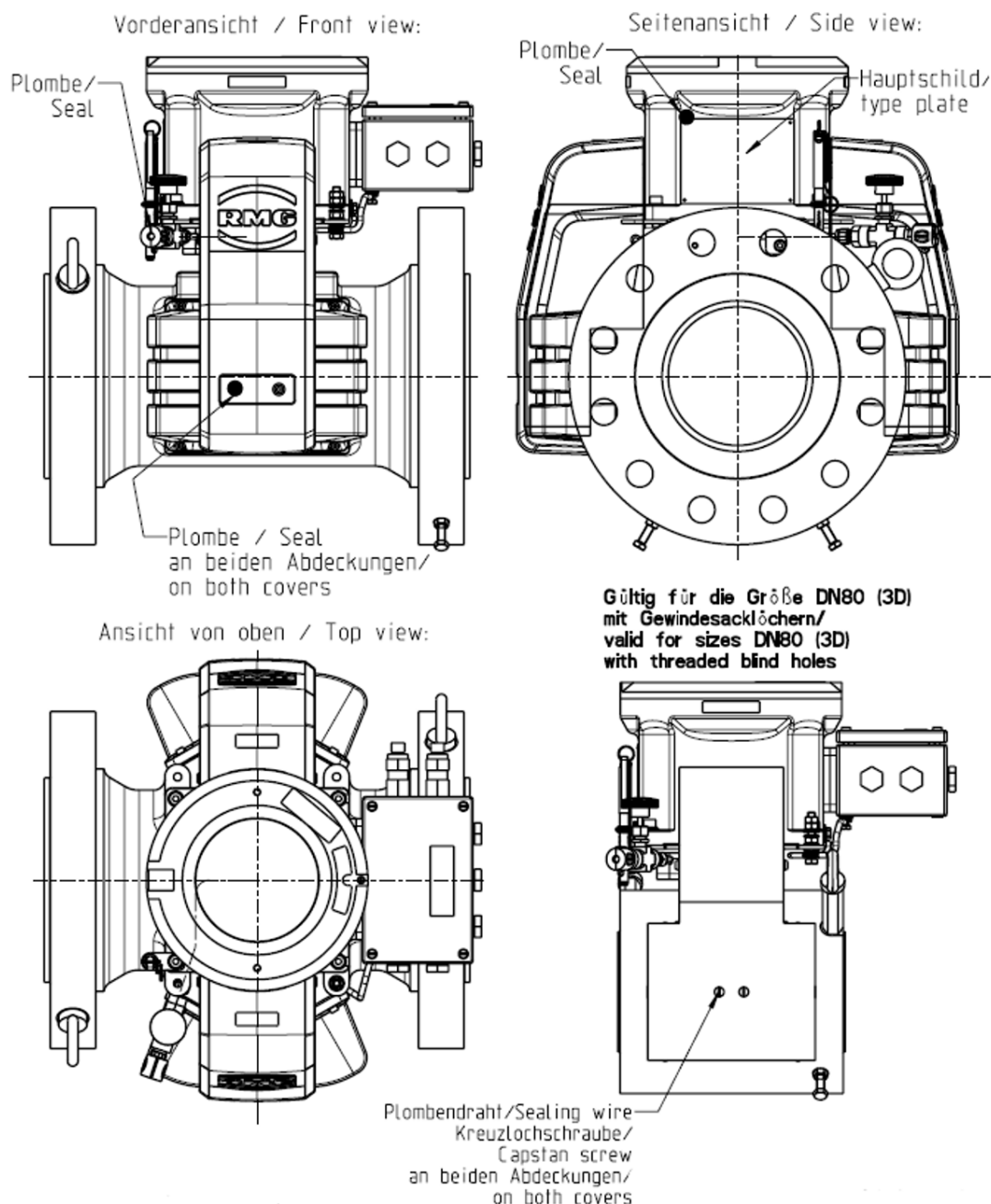
Dargestellt ist: DN150 /

Seals of the measuring element of type USM-GT-400

valid for sizes DN150 downwards

representation: DN150

218



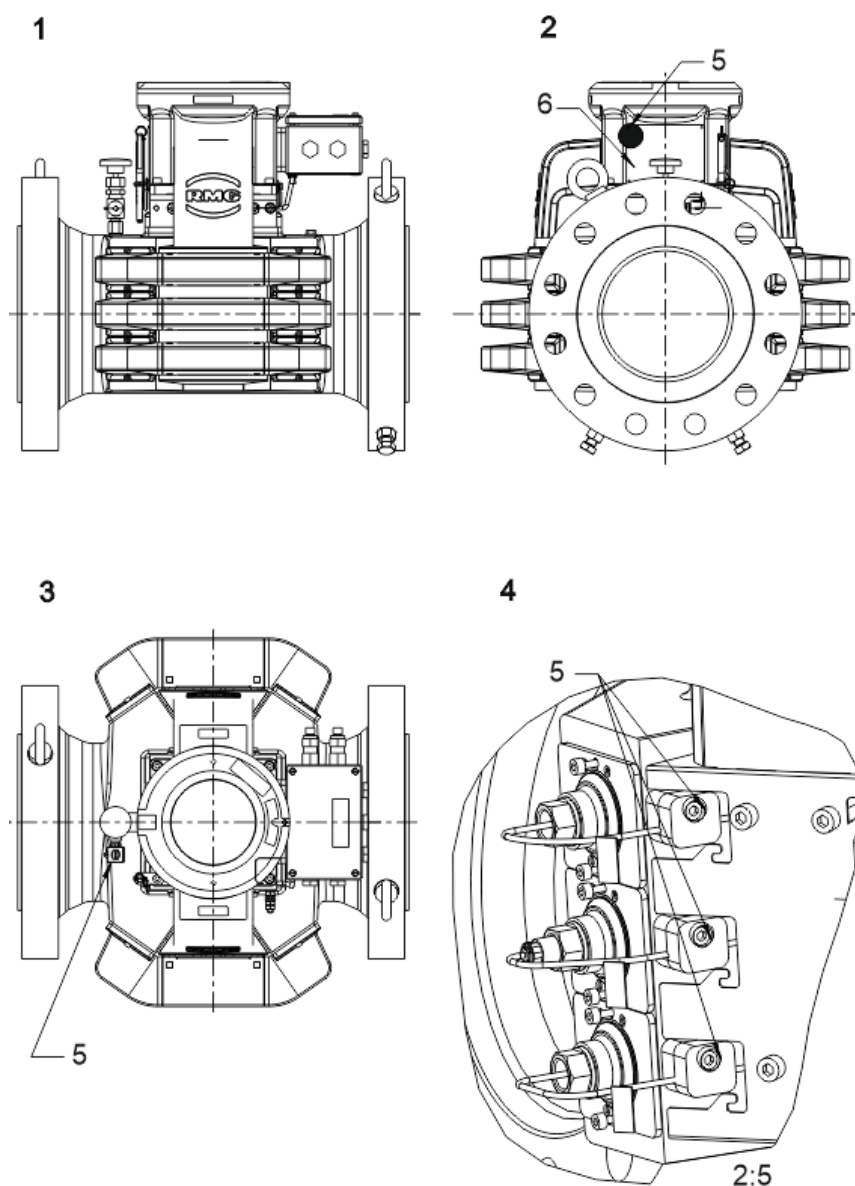
- 1 Vista frontale
- 2 Vista laterale
- 3 Vista dall'alto
- 4 Validità per la misura DN80 (D3)
con fori ciechi filettati
- 5 Targhetta
- 6 Sigillo

219

Fig. 13.11: Apparecchi DN 80 (3"), DN 100 (4") e DN 150 (6")

Sigilli dello strumento di misura USM-GT-400
Validi per le misure da DN 150 in giù
È mostrato: DN 150

220



- 1 Vista frontale
- 2 Vista laterale
- 3 Vista dall'alto
- 4 Vista senza copertura
- 5 Sigillo
- 6 Targhetta

Fig. 13.12: Apparecchi DN 200 (8") e più grandi

Sigilli dello strumento di misura USM-GT-400
Validi per le misure da DN 200 e più grandi
È mostrato: DN 200

13.9 Tipi di trasduttori

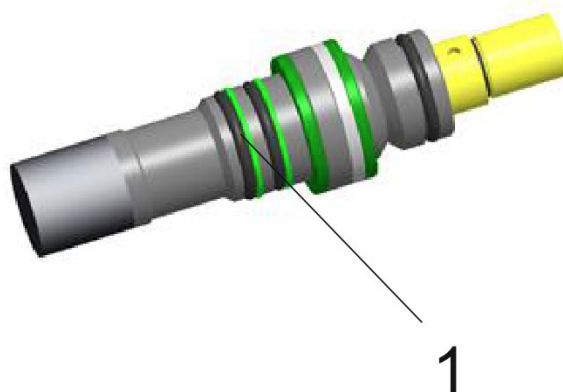
⚠ Pericolo

Pericolo di morte da sostituzione non a regola d'arte dei trasduttori

Se i trasduttori vengono sostituiti non a regola d'arte con l'apparecchio pressurizzato possono verificarsi esplosioni. La miscela di gas fuoriuscente può causare intossicazioni.

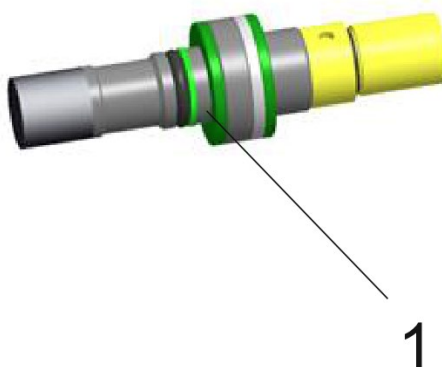
- Sostituire i trasduttori solamente se si è assolta una formazione di RMG per questa attività.
- Per la sostituzione dei trasduttori osservare il manuale di assistenza separato.

221



1 TNG 10-CP / -CHP / -DP

Fig. 13.13: Tipo di trasduttore TNG 10-CP / -CHP / -DP



1 TNG 20-SP / -SHP / -TP

Fig. 13.14: Tipo di trasduttore TNG 20-SP / -SHP / -TP

222

Tipo di trasduttore	Frequenza d'esercizio (kHz)	Campo di pressione di esercizio bar (psi)	Temperatura ambiente °C (°F)	Temperatura del gas °C (°F)
TNG 10-CP	120	0–110 (da 0 a 1595,42)	da -40 a +55 °C (da 55 a 131 °F)	fino a +80 °C (176 °F)
TNG 10-CHP	120	0–300 (da 0 a 4351,13)	da -40 a +55 °C (da 55 a 131 °F)	fino a +80 °C (176 °F)
TNG 10-DP (Utilizzo con gas naturale, aria, azoto)	330	0–110 (da 0 a 1595,42)	da -40 a +55 °C (da 55 a 131 °F)	fino a +80 °C (176 °F)
TNG 10-DP (Utilizzo con H ₂ al 100%)	330	7–110 (da 101,53 a 1595,42)	da -40 a +55 °C (da 55 bis 131 °F)	fino a +80 °C (176 °F)
TNG 20-SP	200	0–110 (da 0 a 1595,42)	da -40 a +55 °C (da 55 a 131 °F)	fino a +80 °C (176 °F)
TNG 20-SHP	200	0–300 (da 0 a 4351,13)	da -40 bis +55 °C (da 55 a 131 °F)	fino a +80 °C (176 °F)
TNG 20-TP (Utilizzo con gas naturale, aria, azoto)	500	0–110 (da 0 a 1595,42)	da -40 bis +55 °C (da 55 a 131 °F)	fino a +80 °C (176 °F)
TNG 20-TP (Utilizzo con H ₂ al 100%)	500	7–110 (da 101,53 a 1595,42)	da -40 bis +55 °C (da 55 a 131 °F)	fino a +80 °C (176 °F)

14 Ricambi e accessori

Codice d'ordine	Denominazione
-----------------	---------------

Elettronica

223

98800-14400	USE 09, elettronica completa
98800-13352	USE 09, scheda display
98800-13512	USE 09, scheda opzionale 1 (RS485 e uscite impulsi)
98800-13762	USE 09, scheda opzionale 2 (ingressi P&T)
98800-13020	USE 09, scheda multiplexer (4 canali)
00.66.197.00	Penna magnetica, completa di supporto

Elementi esterni

00.65.142.00	Calotta antitemperie per l'alloggiamento dell'elettronica
00.64.923.00	Elemento griglia completo DN 100 (4")
00.64.855.00	Elemento griglia completo DN 150 (6")
00.64.811.00	Copertura trasduttore per DN 80 (3") - DN 150 (6")
00.64.798.00	Elemento griglia DN 200 (8")
00.64.860.00	Elemento griglia DN 250 (10")
00.64.862.00	Elemento griglia DN 300 (12")
00.64.864.00	Elemento griglia DN 400 (16")
00.64.866.00	Elemento griglia DN 500 (20")
00.64.868.00	Elemento griglia (piano centrale) DN 600 (24")
00.64.926.00	Elemento griglia (piani esterni) DN 600 (24")
87.06.050.00	Pressacavi M20x1,5 (Ø 3-9)
87.06.051.00	Pressacavi M20x1,5 (Ø 6-12)
30.00.948.00	Valvola regolatrice-di blocco Hy-Lok NV3F-4N-R-K

Fasci di tubi

00.64.767.01	Fascio di tubi per DN 100 (4")
00.64.767.02	Fascio di tubi per DN 150 (6")
00.64.767.03	Fascio di tubi per DN 200 (8")
00.64.767.04	Fascio di tubi per DN 250 (10")
00.64.767.05	Fascio di tubi per DN 300 (12")
00.64.767.13	Fascio di tubi per DN 350 (14")
00.64.767.06	Fascio di tubi per DN 400 (16")
00.64.767.14	Fascio di tubi per DN 450 (18")
00.64.767.07	Fascio di tubi per DN 500 (20")
00.64.767.08	Fascio di tubi per DN 600 (24")
00.64.767.15	Fascio di tubi per DN 650 (26")
00.64.767.16	Fascio di tubi per DN 750 (30")

Trasduttori

00.64.758.00	Trasduttore USM TNG20-SP (DN 80-150), 200 kHz, fino a 150 bar(a)
00.65.000.00	Trasduttore USM TNG20-SHP (DN 80-150), 200 kHz, fino a 300 bar(a)
00.64.757.00	Trasduttore USM TNG10-CP (DN 200-1000), 120 kHz, fino a 150 bar(a)
00.64.839.00	Trasduttore USM TNG10-CHP (DN 200-1000), 120 kHz, fino a 300 bar(a)

Attrezzi per la sostituzione dei trasduttori

00.64.669.00	Attrezzo speciale per la sostituzione di trasduttori DN200 (8")
00.65.011.00	Attrezzo speciale per la sostituzione di trasduttori DN250 (10")
00.65.012.00	Attrezzo speciale per la sostituzione di trasduttori DN300 (12")
00.65.013.00	Attrezzo speciale per la sostituzione di trasduttori DN400 (16")
00.68.572.00	Attrezzo speciale per la sostituzione di trasduttori DN450 (18")
00.65.014.00	Attrezzo speciale per la sostituzione di trasduttori DN500 (20")
00.65.015.00	Attrezzo speciale per la sostituzione di trasduttori DN600 (24")
00.68.723.00	Attrezzo speciale tipo 1 per la sostituzione di trasduttori DN650 (26")
00.68.724.00	Attrezzo speciale tipo 2 per la sostituzione di trasduttori DN650 (26")
00.68.725.00	Attrezzo speciale tipo 3 per la sostituzione di trasduttori DN700 (28")

00.68.726.00	Attrezzo speciale tipo 1 per la sostituzione di trasduttori DN700 (28")
38.00.014.00	Coppia di chiavi a tubo d=7x10 per USE-09
00.61.128.00	Attrezzo speciale per la sostituzione di trasduttori sotto pressione (a partire da DN 200)

Convertitori di interfaccia

30.00.212.00	Convertitore da RS 485 a USB per guida DIN (I-7561U-G CR)
35.00.023.00	Convertitore da RS 485 a Ethernet (FL Comserver)

225

15 Elenchi dei valori di misura e dei parametri

Le tabelle seguenti mostrano i parametri che possono essere visualizzati e modificati utilizzando il software RMGView^{USM} oppure tramite il display con pannello di comando.



Se le versioni del software dell'apparecchio sono diverse dei singoli parametri possono avere coordinate diverse.

Le abbreviazioni nelle colonne Tipo e Protezione (Prot.) hanno il seguente significato:

Tipo	
F	Float
M	Menu
I	Integer
U	Unixtime
L	Long Int.
T	Text
D	Double
C	Code

Protezione	
R	Valore visualizzato
S	Interruttore di taratura
F	liberamente programmabile
C	Parola codice
CE	Codice e interruttore di taratura

(V) sulla destra accanto a una voce di selezione di un menu significa „valore di default“.

Pressione

Coord.	Valore	Reg.	N°	Tipo	Prot.	Unità	Descrizione
A-01	Pressure	6252	2	F	R	→ Unità: Pressione a	Mostra la pressione misurata
A-03	Current input	6254	2	F	R	mA	Mostra il valore in ingresso in mA
A-05	p min value	1392	2	F	S	→ Unità: Pressione a	Valore min. pressione di misura
A-06	p max value	1394	2	F	S	→ Unità: Pressione a	Valore max. pressione di misura
A-09	p set value	1396	2	F	S	→ Unità: Pressione a	Valore di default pressione di misura
A-11	p at base cond.	1398	2	F	S	→ Unità: Pressione a	Pressione normalizzata
A-12	curr. inp. gradient	1400	2	F	S		Gradiente (correzione del valore mA)
A-13	curr. inp. offset	1402	2	F	S		Offset (correzione del valore mA)
A-14	p err. min	1404	2	F	S	→ Unità: Pressione a	Limite di errore inferiore pressione di misura
A-15	p err. max	1406	2	F	S	→ Unità: Pressione a	Limite di errore superiore pressione di misura
A-17	p mode	4078	1	M	S		Modalità operativa pressione di misura

						0x0000	OFF	(V)
						0x0001	SET VALUE	
						0x0002	4-20 mA	
						0x0003	4-20mA_ERR	

Temperatura

Coord.	Valore	Reg.	N°	Tipo	Prot.	Unità	Descrizione
B-01	temperature	6256	2	F	R	→ Unità: Temp.	Visualizzazione della temperatura entrata PT100
B-03	PT100 resistance	6258	2	F	R	Ohm	Visualizzazione in Ohm entrata PT100
B-09	T set value	1408	2	F	S	→ Unità: Temp.	Valore di default temp. entrata PT100
B-11	T at base cond.	1410	2	F	S	→ Unità: Temp.	Temperatura normalizzata
B-12	T gradient	1412	2	F	S		Gradiente (correzione del valore Ohm)
B-13	T offset	1414	2	F	S		Offset (correzione del valore Ohm)
B-14	T err. min	1416	2	F	S	→ Unità: Temp.	Limite di errore inferiore temp. entrata PT100
B-15	T err. max	1418	2	F	S	→ Unità: Temp.	Limite di errore superiore temp. entrata PT100
B-17	T mode	4079	1	M	S		Modalità operativa entrata PT100

						0x0000	OFF	(V)
						0x0001	SET VALUE	
						0x0002	4-20 mA	
						0x0003	4-20mA_ERR	

Valori di misura USE09-C

Coord.	Valore	Reg.	N°	Tipo	Prot.	Unità	Descrizione
C-01	vw	6220	2	F	R	→ unità di velocità	Velocità gas ponderata
C-02	vwc	6222	2	F	R	→ unità di velocità	Velocità gas ponderata corretta
C-03	Qm	6224	2	F	R	→ unità di flusso	Risultato intermedio Qm (con segno anteposto)
C-04	Qmb	6238	2	F	R	→ unità di flusso	Risultato intermedio Qmb (con segno anteposto)
C-05	Qmc	6226	2	F	R	→ unità di flusso	Risultato intermedio Qmc (con segno anteposto)
C-06	performance	6268	1	I	R	%	Performance

Portata USE09-C

Coord.	Valore	Reg.	N°	Tipo	Prot.	Unità	Descrizione
D-01	vol. Flow rate Qm	730	10	T	R	→ unità di flusso	Portata volumetrica Qm dopo tutte le correzioni (come importo) con identificazione a valle/a monte
D-02	vol. flow rate Qm	6230	2	F	R	→ unità di flusso	Flusso volumetrico Qb dopo tutte le correzioni (il limite inferiore Qm è osservato)
D-03	Qm damped	6264	2	F	R	→ unità di flusso	Flusso volumetrico Qm con smorzamento (il limite inferiore Qm è osservato)
D-04	Qb min.	1320	2	F	S	→ unità di flusso	Limite min. Qm
D-05	Qm max.	1322	2	F	S	→ unità di flusso	Limite max. Qm
D-06	vw factor d1	1324	2	F	S	[1]	Costante Kv direzione 1
D-07	vw factor d2	1436	2	F	S	[1]	Costante Kv direzione 2
D-08	vw lower limit	1326	2	F	S	→ unità taratura: v	Limite inferiore vw (quantità sfuggente prima del polinomio)
D-09	Qm lower limit	1328	2	F	S	→ unità di flusso	Limite inferiore Qm (quantità sfuggente)
D-10	Qm-min time	2120	1	I	S	s	Tempo sotto a Qm min
D-15	Qm damping	1446	2	F	C		Smorzamento per Qmc-D (0.0=off, 1.0=max)
D-16	pipe diameter	1334	2	F	S	→ Unità taratura: lunghezza	Diametro tubo
D-17	geometry correcting	2258	1	M	S		Correzione effetti di pressione e temperatura
						0x0000	OFF (V)
						0x0001	ON
D-18	temp. coefficient	1450	2	F	S		Coefficiente di temperatura
D-19	pressure coeff.	1452	2	F	S		Coefficiente di pressione
D-20	Qm-max value 1	1330	2	F	C	→ unità di flusso	Valore Qm massimo della direzione 1
D-21	Qm-max time 1	2580	2	U	C		Tempo del valore Qm massimo 1
D-22	Qm-max value 2	1332	2	F	C	→ unità di flusso	Valore Qm massimo della direzione 2
D-23	Qm-max time 2	2582	2	U	C		Tempo del valore Qm massimo 2
D-24	Qt	9084	2	F	R		Flusso di transizione Qt

Parametri

Coord.	Valore	Reg.	N°	Tipo	Prot	Unità	Descrizione
E-01	USE09 working mode	2090	1	M	S		Modalità operativa USE09
							0x0000 IGM (V)
							0x0001 USE09C
							0x0002 SIMU
							0x0003 SIMU_K
							0x0004 SIMU_N
							0x0005 SIMU_EW
E-02	path select	690	10	T	S		Selezione percorsi attivati (percorso 1.1, percorso 1.2 ... percorso 4.2)
E-03	max. path RV	2121	1	I	S		Numero massimo di valori sostitutivi usati
E-04	fault time	2122	1	I	S	s	Limite temporale per timeout IGM
E-05	error per cent	2123	1	I	S	%	Una qualità dei valori misurati inferiore a questo livello genera un errore del percorso
E-09	moving average cnt	2125	1	I	C	%	Numero di valori di misura per la media mobile V,SoS
E-15	SoS mode	2240	1	M	C		Modalità velocità del suono
							0x0000 STANDARD (V)
							0x0001 EXTENDED
							0x0002 CALIBRATION
							0x0003 STATISTIC OFF
E-16	delta SoS mode	2091	1	M	C		Monitoraggio Delta C on / off
							0x0000 OFF
							0x0001 ON (V)
E-17	delta SoS limit	1344	2	F	C	%	Valore limite per Delta C
E-18	std. SoS corr-factor	1370	2	F	S	[1]	Fattore di correzione SoS standard
E-19	std. SoS corr-factor	9068	2	F	S	[1]	Fattore di correzione SoS avanzato
E-20	std. SoS v factor	1372	2	F	S	[1]	Fattore di correzione v per SoS standard
E-21	adv. SoS v factor	9070	2	F	S	[1]	Fattore di correzione v per SoS avanzato
E-22	delta AGC limits	1438	2	F	C	dB	Deviazione max. tra AGC percorso e media AGC
E-23	Tw correct	2281	1	M	S		Correzione TW
							0x0000 OFF (V)
							0x0001 SET
E-24	Tw damping	1518	2	F	C		Smorzamento per regolazione TW

Polinomio B USE09-C

Coord.	Valore	Reg.	N°	Tipo	Prot.	Unità	Descrizione
--------	--------	------	----	------	-------	-------	-------------

Correzione di base e correzione di Reynolds

Coord.	Valore	Reg.	N°	Tipo	Prot.	Unità	Descrizione
F-01	Basic correction	2092	1	M	S		Modalità primo polinomio di errore
							0x0000 OFF (V)
							0x0001 POLINOMIAL
							0x0002 POLYNOMIAL(Re)
F-02	const-Gm2 R.1	1266	2	F	S	[1]	Polinomio di primo ordine per la direzione 1
F-03	const-Gm1 R.1	1268	2	F	S	[1]	Polinomio di primo ordine per la direzione 1
F-04	const-G0 R.1	1270	2	F	S	[1]	Polinomio di primo ordine per la direzione 1
F-05	const-G1 R.1	1272	2	F	S	[1]	Polinomio di primo ordine per la direzione 1
F-06	const-G2 R.1	1274	2	F	S	[1]	Polinomio di primo ordine per la direzione 1
F-10	const-Gm2 R.2	1296	2	F	S	[1]	Polinomio di primo ordine per la direzione 2
F-11	const-Gm1 R.2	1298	2	F	S	[1]	Polinomio di primo ordine per la direzione 2
F-12	const-G0 R.2	1300	2	F	S	[1]	Polinomio di primo ordine per la direzione 2
F-13	const-G1 R.2	1302	2	F	S	[1]	Polinomio di primo ordine per la direzione 2
F-14	const-G2 R.2	1304	2	F	S	[1]	Polinomio di primo ordine per la direzione 2
F-21	Standard density	1560	2	F	S	kg/m ³	Densità standard
F-22	Dyn. viscosity	1562	2	F	S	kg/ms	Viscosità dinamica
F-26	Operating density	1570	2	F	R	kg/m ³	Densità operativa
F-27	Reynolds number	1572	2	F	R		numero di Reynolds

Correzione portata

Coord.	Valore	Reg.	N°	Tipo	Prot.	Unità	Descrizione
G-01	error curve lin.	2093	1	M	S		Modalità correzione curva caratteristica
							0x0000 OFF (V)
							0x0001 POLINOMIAL
							0x0002 Interpolazione lin.
G-02	const m2 d.1	1276	2	F	S	[1]	Errore polinomiale per direzione 1
G-03	const m1 d.1	1278	2	F	S	[1]	Errore polinomiale per direzione 1
G-04	const 0 d.1	1280	2	F	S	[1]	Errore polinomiale per direzione 1
G-05	const 1 d.1	1282	2	F	S	[1]	Errore polinomiale per direzione 1
G-06	const 2 d.1	1284	2	F	S	[1]	Errore polinomiale per direzione 1
G-10	const m2 d.2	1306	2	F	S	[1]	Errore polinomiale per direzione 2

Coord.	Valore	Reg.	N°	Tipo	Prot.	Unità	Descrizione
G-11	const m1 d.2	1308	2	F	S	[1]	Errore polinomiale per direzione 2
G-12	const 0 d.2	1310	2	F	S	[1]	Errore polinomiale per direzione 2
G-13	const 1 d.2	1312	2	F	S	[1]	Errore polinomiale per direzione 2
G-14	const 2 d.2	1314	2	F	S	[1]	Errore polinomiale per direzione 2
G-20	dir. 1: flowrate 1	1600	2	F	S	→ Unità taratura: Q	Interpolazione lineare direzione 1: portata 1
G-21	dir. 1: error 1	1602	2	F	S	%	Interpolazione lineare direzione 1: errore 1
G-22	dir. 1: flowrate 2	1604	2	F	S	→ Unità taratura: Q	Interpolazione lineare direzione 1: portata 2
G-23	dir. 1: error 2	1606	2	F	S	%	Interpolazione lineare direzione 1: errore 2
G-24	dir. 1: flowrate 3	1608	2	F	S	→ Unità taratura: Q	Interpolazione lineare direzione 1: portata 3
G-25	dir. 1: error 3	1610	2	F	S	%	Interpolazione lineare direzione 1: errore 3
G-26	dir. 1: flowrate 4	1612	2	F	S	→ Unità taratura: Q	Interpolazione lineare direzione 1: portata 4
G-27	dir. 1: error 4	1614	2	F	S	%	Interpolazione lineare direzione 1: errore 4
G-28	dir. 1: flowrate 5	1616	2	F	S	→ Unità taratura: Q	Interpolazione lineare direzione 1: portata 5
G-29	dir. 1: error 5	1618	2	F	S	%	Interpolazione lineare direzione 1: errore 5
G-30	dir. 1: flowrate 6	1620	2	F	S	→ Unità taratura: Q	Interpolazione lineare direzione 1: portata 6
G-31	dir. 1: error 6	1622	2	F	S	%	Interpolazione lineare direzione 1: errore 6
G-32	dir. 1: flowrate 7	1624	2	F	S	→ Unità taratura: Q	Interpolazione lineare direzione 1: portata 7
G-33	dir. 1: error 7	1626	2	F	S	%	Interpolazione lineare direzione 1: errore 7
G-34	dir. 1: flowrate 8	1628	2	F	S	→ Unità taratura: Q	Interpolazione lineare direzione 1: portata 8
G-35	dir. 1: error 8	1630	2	F	S	%	Interpolazione lineare direzione 1: errore 8
G-36	dir. 1: flowrate 9	1632	2	F	S	→ Unità taratura: Q	Interpolazione lineare direzione 1: portata 9
G-37	dir. 1: error 9	1634	2	F	S	%	Interpolazione lineare direzione 1: errore 9
G-38	dir. 1: flowrate 10	1636	2	F	S	→ Unità taratura: Q	Interpolazione lineare direzione 1: portata 10
G-39	dir. 1: error 10	1638	2	F	S	%	Interpolazione lineare direzione 1: errore 10
G-40	dir. 1: flowrate 11	1640	2	F	S	→ Unità taratura: Q	Interpolazione lineare direzione 1: portata 11
G-41	dir. 1: error 11	1642	2	F	S	%	Interpolazione lineare direzione 1: errore 11
G-42	dir. 1: flowrate 12	1644	2	F	S	→ Unità taratura: Q	Interpolazione lineare direzione 1: portata 12
G-43	dir. 1: error 12	1648	2	F	S	%	Interpolazione lineare direzione 1: errore 12

Coord.	Valore	Reg.	N°	Tipo	Prot.	Unità	Descrizione
G-44	dir. 2: flowrate 1	1650	2	F	S	→ Unità taratura: Q	Interpolazione lineare direzione 2: portata 1
G-45	dir. 2: error 1	1652	2	F	S	%	Interpolazione lineare direzione 2: errore 1
G-46	dir. 2: flowrate 2	1654	2	F	S	→ Unità taratura: Q	Interpolazione lineare direzione 2: portata 2
G-47	dir. 2: error 2	1656	2	F	S	%	Interpolazione lineare direzione 2: errore 2
G-48	dir. 2: flowrate 3	1658	2	F	S	→ Unità taratura: Qt	Interpolazione lineare direzione 2: portata 3
G-49	dir. 2: error 3	1660	2	F	S	%	Interpolazione lineare direzione 2: errore 3
G-50	dir. 2: flowrate 4	1662	2	F	S	→ Unità taratura: Q	Interpolazione lineare direzione 2: portata 4
G-51	dir. 2: error 4	1664	2	F	S	%	Interpolazione lineare direzione 2: errore 4
G-52	dir. 2: flowrate 5	1666	2	F	S	→ Unità taratura: Q	Interpolazione lineare direzione 2: portata 5
G-53	dir. 2: error 5	1668	2	F	S	%	Interpolazione lineare direzione 2: errore 5
G-54	dir. 2: flowrate 6	1670	2	F	S	→ Unità taratura: Q	Interpolazione lineare direzione 2: portata 6
G-55	dir. 2: error 6	1672	2	F	S	%	Interpolazione lineare direzione 2: errore 6
G-56	dir. 2: flowrate 7	1674	2	F	S	→ Unità taratura: Q	Interpolazione lineare direzione 2: portata 7
G-57	dir. 2: error 7	1676	2	F	S	%	Interpolazione lineare direzione 2: errore 7
G-58	dir. 2: flowrate 8	1678	2	F	S	→ Unità taratura: Q	Interpolazione lineare direzione 2: portata 8
G-59	dir. 2: error 8	1680	2	F	S	%	Interpolazione lineare direzione 2: errore 8
G-60	dir. 2: flowrate 9	1682	2	F	S	→ Unità taratura: Q	Interpolazione lineare direzione 2: portata 9
G-61	dir. 2: error 9	1684	2	F	S	%	Interpolazione lineare direzione 2: errore 9
G-62	dir. 2: flowrate 10	1686	2	F	S	→ Unità taratura: Q	Interpolazione lineare direzione 2: portata 10
G-63	dir. 2: error 10	1688	2	F	S	%	Interpolazione lineare direzione 2: errore 10
G-64	dir. 2: flowrate 11	1690	2	F	S	→ Unità taratura: Q	Interpolazione lineare direzione 2: portata 11
G-65	dir. 2: error 11	1692	2	F	S	%	Interpolazione lineare direzione 2: errore 11
G-66	dir. 2: flowrate 12	1694	2	F	S	→ Unità taratura: Q	Interpolazione lineare direzione 2: portata 12
G-67	dir. 2: error 12	1698	2	F	S	%	Interpolazione lineare direzione 2: errore 12

Uscite impulso, freq.

Coord.	Valore	Reg.	N°	Tipo	Prot.	Unità	Descrizione
H-01	fo base value	6248	2	F	R	→ unità di flusso	Valore di misura dell'uscita in frequenza
H-02	frequency value	6250	2	F	R	Hz	Valore di frequenza dell'uscita in frequenza (in Hz)
H-03	fo corr. factor	1386	2	F	S		Fattore di correzione dell'uscita in frequenza
H-04	corr. frequency	6266	2	F	R	Hz	Valore di frequenza corr. dell'uscita in frequenza (in Hz)
H-05	fo base max.	1388	2	F	S	→ Unità taratura: Q	Valore di range superiore dell'uscita in frequenza
H-06	fo freq. max.	1444	2	F	S	Hz	Valore massimo dell'uscita in frequenza (in Hz)
H-07	pulse value	6262	2	F	R	→ unità impulso	Indicazione del valore di impulso calcolato dell'uscita in frequenza
H-08	fo set value	1390	2	F	S	Hz	Frequenza di taratura
H-09	fo select	2161	1	M	C		Selezione del valore di misura per l'uscita in frequenza
							0x0000 QMC (V)
							0x0001 QMC-D
H-10	fo mode	2162	1	M	S		Modalità operativa dell'uscita in frequenza
							0x0000 OFF
							0x0001 SET VALUE
							0x0002 ON (V)
							0x0003 TEST
H-11	fo2 error mode	2163	1	M	S		Modalità operativa frequenza-2 in caso di errore
							0x0000 F2 STOP (V)
							0x0001 F2 ACTIVE
							0x0002 CRYSTAL TEST
H-12	ferr waveform gen.	6260	2	F	R	Hz	Delta frequenza (FOut : generatore di forme d'onda)
H-15	IO-1 mode	2165	1	M	C		Modalità per IO-1
							0x0000 OFF
							0x0001 DIRECTION (V)
							0x0002 DIRECTION INV.
							0x0003 INPUT
							0x0004 TEST
							0x0005 WARN-INPUT HIGH
							0x0006 WARN-INPUT LOW
H-16	IO-2 mode 2166	2166	1	M	C		Modalità per IO-2
							0x0000 OFF
							0x0001 DIRECTION (V)

Coord.	Valore	Reg.	N°	Tipo	Prot.	Unità	Descrizione		
H-17	mode ext. warning	2186	1	M	C		0x0002	DIRECTION INV.	
							0x0003	INPUT	
							0x0004	TEST	
							0x0005	CPU	
							Modalità per avvertimento esterno		
							0x0000	OFF	(V)
							0x0001	LOW-POWER	
H-20	Test Alarm a. Warn	4081	1	M	C		Testa i contatti di avvertimento e allarme		
							0x0000	OFF	(V)
							0x0001	TEST	

Uscita in corrente

Coord.	Valore	Reg.	N°	Tipo	Prot.	Unità	Descrizione		
I-01	c-out physical val.	6244	2	F	R		Uscita in corrente, valore fisico		
I-02	c-out value	6246	2	F	R	mA	Uscita in corrente in mA		
I-03	c-out min.	1374	2	F	C		Uscita in corrente, valore fisico minimo		
I-04	c-out max.	1376	2	F	C		Uscita in corrente, valore fisico massimo		
I-05	c-out set value	1378	2	F	C	mA	Uscita in corrente, valore impostato		
I-06	c-out select	2158	1	I	C		Uscita in corrente, selezione del valore di misura (reg. Modbus)		
I-07	c-out mode	2159	1	M	C		Uscita in corrente, modalità operativa		
							0x0000	OFF	(V)
							0x0001	SET VALUE	
							0x0002	0-20mA	
							0x0003	4-20 mA	
I-08	c-out err mode	2160	1	M	C		Uscita in corrente, modalità operativa in caso di errore		
							0x0000	OFF	(V)
							0x0001	MIN	
							0x0002	MAX	
I-09	c-out damping	1380	2	F	C		Smorzamento uscita in corrente (0.0=off, 1.0=max)		
I-10	c-out gradient	1382	2	F	S		Uscita in corrente, gradiente		
I-11	c-out offset	1384	2	F	S		Uscita in corrente, offset		

Porte seriali

Coord.	Valore	Reg.	N°	Tipo	Prot.	Unità	Descrizione
J-12	DZU-0 address	2283	1	I	F		ID interfaccia seriale -1 DZU Slave (ASCII: 00-99)
J-13	serial-0 status	760	10	T	R		Stato interfaccia seriale -1
J-14	serial-1 mode	2107	1	M	F		Modalità interfaccia seriale -1
							0x0000 OFF (V)
							0x0001 IGM
							0x0002 USE09
							0x0003 DZU
							0x0004 DZU-DIAG
							0x0005 DZU X-FRAME
							0x0006 VO
							0x0007 DZU-SLAVE
							0x0008 Modbus
J-15	serial-1 baud rate	2108	1	M	F	baud	Baud rate interfaccia seriale 1
							0x0000 2400
							0x0001 4800
							0x0002 9600
							0x0003 19200 (V)
							0x0004 38400
							0x0005 57600
J-16	serial-1 bits	2109	1	M	F		Numero di bit interfaccia seriale 1
							0x0000 7
							0x0001 8 (V)
J-17	serial-1 parity	2110	1	M	F		Parità interfaccia seriale -1
							0x0000 NONE (V)
							0x0001 EVEN
							0x0002 ODD
J-23	DZU-1 address	2284	1	I	F		ID interfaccia seriale -1 DZU slave (ASCII: 00-99)
J-24	serial-1 status	770	10	T	R		Stato interfaccia seriale 1
J-25	opt. ser2 mode	2112	1	M	F		Modalità interfaccia seriale -2 opzionale
							0x0000 OFF
							0x0001 Modbus (V)
							0x0002 IGM
							0x0003 USE09
							0x0004 DZU-SLAVE
							0x0005 RMGBus
							0x0006 Modbus master

Coord.	Valore	Reg.	N°	Tipo	Prot.	Unità	Descrizione		
J-26	opt. ser2 baud rate	2113	1	M	F	baud	Baud rate interfaccia seriale -2 opzionale		
							0x0000	2400	
							0x0001	4800	
							0x0002	9600	
							0x0003	19200	
							0x0004	38400	(V)
							0x0005	57600	
J-27	opt. ser2 bits	2114	1	M	F		Numero di bit interfaccia seriale 2 opzionale		
							0x0000	7	
							0x0001	8	(V)
J-28	opt. ser2 parity	2115	1	M	F		Parità interfaccia seriale 2 opzionale		
							0x0000	NONE	(V)
							0x0001	EVEN	
							0x0002	ODD	
J-29	Modbus-2 protocol	2178	1	M	F		Modalità operativa Modbus interfaccia seriale 2 opzionale (Off, ASCII o RTU)		
							0x0000	OFF	
							0x0001	RTU	(V)
							0x0002	ASCII	
J-30	Modbus-2 hwmode	2179	1	M	F		Hardware Modbus interfaccia seriale 2 opzionale (RS232 o RS485)		
							0x0000	RS232	
							0x0001	RS485	(V)
J-31	Modbus 2 address	2180	1	I	F		Indirizzo Modbus interfaccia seriale 2 opzionale (ID)		
J-32	Modbus-2 reg.offset	2181	1	I	F		Offset registro Modbus interfaccia seriale opzionale -2		
J-33	Modbus-2 gap time	2182	1	I	F		Tempo di spegnimento Modbus interfaccia seriale -2 opzionale		
J-34	Long Byte Order	2251	1	M	F		Ordine byte Modbus ser-2 per Long (1,0)(3,2) o (3,2)(1,0)		
							0x0000	NORMAL	
							0x0001	SWAPPED	(V)
J-35	Float Byte Order	2252	1	M	F		Ordine byte Modbus ser-2 per Float (1,0)(3,2) o (3,2) (1,0)		
							0x0000	NORMAL	
							0x0001	SWAPPED	(V)
J-36	Double Byte Order	2253	1	M	F		Ordine byte Modbus ser-2 per Double (1,0)(3,2)(5,4)(7,6) o (7,6)(5,4)(3,2)(1,0)		
							0x0000	NORMAL	(V)
							0x0001	SWAPPED	
J-37	DZU-2 address	2285	1	I	F		ID interfaccia seriale -2 DZU Slave (ASCII: 00-99)		
J-38	serial-2 status	780	10	T	R		Stato interfaccia seriale -2 opzionale		

Coord.	Valore	Reg.	N°	Tipo	Prot.	Unità	Descrizione
J-39	DZU Interval	2111	1	I	S	tics	Intervallo DZU interfaccia seriale -2
J-40	DZU Checksum Preset	2255	1	M	F		Valore iniziale checksum DZU interfaccia seriale -2
							0x0000 0x00 (V)
							0x0001 0x7F

Valori DSP,FPGA

Coord.	Valore	Reg.	N°	Tipo	Prot.	Unità	Descrizione
K-20	DSP status	4004	1	I	R	hex	Stato DSP (codificato in bit)
K-21	DSP error	4003	1	I	R	hex	Errore DSP (codificato in bit)
K-22	DSP bytes received	7034	1	I	R		Conta i telegrammi ricevuti da DSP
K-23	FPGA status	4006	1	I	R	hex	Stato FPGA (codificato in bit)
K-24	FPGA error	4005	1	I	R	hex	Errore FPGA (codificato in bit)

Valori di misura percorso 1

Coord.	Valore	Reg.	N°	Tipo	Prot.	Unità	Descrizione
L-01	p1.1 time of flight	6100	2	F	R	us	Tempo di volo percorso 1.1
L-02	p1.2 time of flight	6120	2	F	R	us	Tempo di volo percorso 1.2
L-03	path-1 delta-t	6140	2	F	R	us	Differenza temporale percorso 1
L-04	p1 delta-t corr.	6540	2	F	R	us	Differenza temporale corretta percorso 1
L-06	Valid samples G1 G1	7000	1	I	R	%	Valori di misura validi in % percorso 1
L-07	path-1 velocity	6000	2	F	R	→ unità di velocità	Velocità di percorso - percorso 1
L-08	velocity vc1	6200	2	F	R	→ unità di velocità	Velocità di percorso corretta vc percorso 1
L-09	SoS1	6020	2	F	R	→ unità di velocità	Velocità del suono percorso 1
L-10	path-1 delta SoS	6080	2	F	R	%	SoS percorso / SoS media percorso 1
L-12	path-1 fault	4030	1	I	R	hex	Errore nel percorso - percorso 1
L-13	path-1 status	4040	1	I	R	hex	Stato percorso - percorso 1
L-14	p1.1 Amplitude	7010	1	I	R	%	Ampiezza percorso in percentuale 1.1
L-15	p1.2 Amplitude	7020	1	I	R	%	Ampiezza percorso in percentuale 1.2
L-16	p1.1 AGC-level	6040	2	F	R	dB	Automated Gain Control percorso 1.1
L-17	p1.2 AGC-level	6060	2	F	R	dB	Automated Gain Control percorso 1.2
L-18	p1.1 snr	6640	2	F	R	dB	Rapporto segnale-rumore percorso 1.1
L-19	p1.2 snr	6660	2	F	R	dB	Rapporto segnale-rumore percorso 1.2
L-20	path-1 fault (X)	2270	1	I	R	hex	Errore nel percorso - percorso 1 (misura 3X)

Coord.	Valore	Reg.	N°	Tipo	Prot.	Unità	Descrizione
L-21	p1.1 AGC-level (X)	6680	2	F	R	dB	Automated Gain Control percorso 1.1 (misura 3X)
L-22	p1.2 AGC-level (X)	6700	2	F	R	dB	Automated Gain Control percorso 1.2 (misura 3X)
L-23	p1.1 snr (X)	6720	2	F	R	dB	Rapporto segnale-rumore percorso 1.1 (misura 3X)
L-24	p1.2 snr (X)	6740	2	F	R	dB	Rapporto segnale-rumore percorso 1.2 (misura 3X)
L-26	path-1 turbulence	6776	2	F	R	%	Turbolenza percorso 1

Valori di misura percorso 2

Coord.	Valore	Reg.	N°	Tipo	Prot.	Unità	Descrizione
M-01	p2.1 time of flight	6102	2	F	R	us	Tempo di volo percorso 2.1
M-02	p2.2 time of flight	6122	2	F	R	us	Tempo di volo percorso 2.2
M-03	path-2 delta-t	6142	2	F	R	us	Differenza temporale percorso 2
M-04	p2 delta-t corr.	6542	2	F	R	us	Differenza temporale corretta percorso 2
M-06	Valid samples G2	7001	1	I	R	%	Valori di misura validi in % percorso 2
M-07	path-2 velocity	6002	2	F	R	→ unità di velocità	Velocità di percorso - percorso 2
M-08	velocity vc2	6202	2	F	R	→ unità di velocità	Velocità di percorso corretta vc percorso 2
M-09	SoS2	6022	2	F	R	→ unità di velocità	Velocità del suono percorso 2
M-10	path-2 delta SoS	6082	2	F	R	%	SoS percorso / SoS media percorso 2
M-12	path-2 fault	4031	1	I	R	hex	Errore nel percorso - percorso 2
M-13	path-2 status	4041	1	I	R	hex	Stato percorso - percorso 2
M-14	14 p2.1 Amplitude	7011	1	I	R	%	Ampiezza percorso in percentuale 2.1
M-15	P2.2 Amplitude	7021	1	I	R	%	Ampiezza percorso in percentuale 2.2
M-16	p2.1 AGC-level	6042	2	F	R	dB	Automated Gain Control percorso 2.1
M-17	p2.2 AGC-level	6062	2	F	R	dB	Automated Gain Control percorso 2.2
M-18	p2.1 snr	6642	2	F	R	dB	Rapporto segnale-rumore percorso 2.1
M-19	p2.2 snr	6662	2	F	R	dB	Rapporto segnale-rumore percorso 2.2
M-20	path-2 fault (X)	2271	1	I	R	hex	Errore nel percorso - percorso 2 (misura 3X)
M-21	p2.1 AGC-level (X)	6682	2	F	R	dB	Automated Gain Control percorso 2.1 (misura 3X)
M-22	p2.2 AGC-level (X)	6702	2	F	R	dB	Automated Gain Control percorso 2.2 (misura 3X)
M-23	p2.1 snr (X)	6722	2	F	R	dB	Rapporto segnale-rumore percorso 2.1 (misura 3X)
M-24	p2.2 snr (X)	6742	2	F	R	dB	Rapporto segnale-rumore percorso 2.2 (misura 3X)
M-26	path-2 turbulence	6778	2	F	R	%	Turbolenza percorso 2

Valori di misura percorso 3

Coord.	Valore	Reg.	N°	Tipo	Prot.	Unità	Descrizione
N-01	p3.1 time of flight	6104	2	F	R	us	Tempo di volo percorso 3.1
N-02	p3.2 time of flight	6124	2	F	R	us	Tempo di volo percorso 3.2
N-03	path-3 delta-t	6144	2	F	R	us	Differenza temporale percorso 3
N-04	p3 delta-t corr.	6544	2	F	R	us	Differenza temporale corretta per percorso 3
N-06	Valid samples G3	7002	1	I	R	%	Valori di misura validi in % percorso 3
N-07	path-3 velocity	6004	2	F	R	→ unità di velocità	Velocità di percorso - percorso 3
N-08	velocity vc3	6204	2	F	R	→ unità di velocità	Velocità di percorso corretta vc percorso 3
N-09	SoS3	6024	2	F	R	→ unità di velocità	Velocità del suono percorso 3
N-10	path-3 delta SoS	6084	2	F	R	%	SoS percorso / SoS media percorso 3
N-12	path-3 fault	4032	1	I	R	hex	Errore nel percorso - percorso 3
N-13	path-3 status	4042	1	I	R	hex	Stato percorso - percorso 3
N-14	P3.1 Amplitude	7012	1	I	R	%	Ampiezza percorso in percentuale 3.1
N-15	P3.2 Amplitude	7022	1	I	R	%	Ampiezza percorso in percentuale 3.2
N-16	p3.1 AGC-level	6044	2	F	R	dB	Automated Gain Control percorso 3.1
N-17	p3.2 AGC-level	6064	2	F	R	dB	Automated Gain Control percorso 3.2
N-18	p3.1 snr	6644	2	F	R	dB	Rapporto segnale-rumore percorso 3.1
N-19	p3.2 snr	6664	2	F	R	dB	Rapporto segnale-rumore percorso 3.2
N-20	path-3 fault (X)	2272	1	I	R	hex	Errore nel percorso - percorso 3 (misura 3X)
N-21	p3.1 AGC-level (X)	6684	2	F	R	dB	Automated Gain Control percorso 3.1 (misura 3X)
N-22	p3.2 AGC-level (X)	6704	2	F	R	dB	Automated Gain Control percorso 3.2 (misura 3X)
N-23	p3.1 snr (X)	6724	2	F	R	dB	Rapporto segnale-rumore percorso 3.1 (misura 3X)
N-24	p3.2 snr (X)	6744	2	F	R	dB	Rapporto segnale-rumore percorso 3.2 (misura 3X)
N-26	path-3 turbulence	6780	2	F	R	%	Turbolenza percorso 3

Valori di misura percorso 4

Coord.	Valore	Reg.	N°	Tipo	Prot.	Unità	Descrizione
O-01	p4.1 time of flight	6106	2	F	R	us	Tempo di volo percorso 4.1
O-02	p4.2 time of flight	6126	2	F	R	us	Tempo di volo percorso 4.2
O-03	path-4 delta-t	6146	2	F	R	us	Differenza temporale percorso 4
O-04	p4 delta-t corr.	6546	2	F	R	us	Differenza temporale corretta percorso 4
O-06	Valid samples G4	7003	1	I	R	%	Valori di misura validi in % percorso 4
O-07	path-4 velocity	6006	2	F	R	→ unità di velocità	Velocità di percorso - percorso 4
O-08	velocity vc4	6206	2	F	R	→ unità di velocità	Velocità di percorso corretta vc percorso 4
O-09	SoS4	6026	2	F	R	→ unità di velocità	Velocità del suono percorso 4
O-10	path-4 delta SoS	6086	2	F	R	%	SoS percorso / SoS media percorso 4
O-12	path-4 fault	4033	1	I	R	hex	Errore nel percorso - percorso 4
O-13	path-4 status	4043	1	I	R	hex	Stato percorso - percorso 4
O-14	p4.1 Amplitude	7013	1	I	R	%	Ampiezza percorso in percentuale 4.1
O-15	p4.2 Amplitude	7023	1	I	R	%	Ampiezza percorso in percentuale 4.2
O-16	p4.1 AGC-level	6046	2	F	R	dB	Automated Gain Control percorso 4.1
O-17	p4.2 AGC-level	6066	2	F	R	dB	Automated Gain Control percorso 4.2
O-18	p4.1 snr	6646	2	F	R	dB	Rapporto segnale-rumore percorso 4.1
O-19	p4.2 snr	6666	2	F	R	dB	Rapporto segnale-rumore percorso 4.2
O-20	path-4 fault (X)	2273	1	I	R	hex	Errore nel percorso - percorso 4 (misura 3X)
O-21	p4.1 AGC-level (X)	6686	2	F	R	dB	Automated Gain Control percorso 4.1 (misura 3X)
O-22	p4.2 AGC-level (X)	6706	2	F	R	dB	Automated Gain Control percorso 4.2 (misura 3X)
O-23	p4.1 snr (X)	6726	2	F	R	dB	Rapporto segnale-rumore percorso 4.1 (misura 3X)
O-24	p4.2 snr (X)	6746	2	F	R	dB	Rapporto segnale-rumore percorso 4.2 (misura 3X)
O-26	path-4 turbulence	6782	2	F	R	%	Turbolenza percorso 4

Valori di misura percorso 5

Coord.	Valore	Reg.	N°	Tipo	Prot.	Unità	Descrizione
P-01	p5.1 time of flight	6108	2	F	R	us	Tempo di volo percorso 5.1
P-02	p5.2 time of flight	6128	2	F	R	us	Tempo di volo percorso 5.2
P-03	path-5 delta-t	6148	2	F	R	us	Differenza temporale percorso 5

Coord.	Valore	Reg.	N°	Tipo	Prot.	Unità	Descrizione
P-04	p5 delta-t corr.	6548	2	F	R	us	Differenza temporale corretta per-corso 5
P-06	Valid samples G5	7004	1	I	R	%	Valori di misura validi in % percorso 5
P-07	path-5 velocity	6008	2	F	R	→ unità di velocità	Velocità di percorso - percorso 5
P-08	velocity vc5	6208	2	F	R	→ unità di velocità	Velocità di percorso corretta vc per-corso 5
P-09	SoS5	6028	2	F	R	→ unità di velocità	Velocità del suono percorso 5
P-10	path-5 delta SoS	6088	2	F	R	%	SoS percorso / SoS media percorso 5
P-12	Path5 Warn.	path-5 fault	1	I	R	hex	Errore nel percorso - percorso 5
P-13	path-5 status	4044	1	I	R	hex	Stato percorso - percorso 5
P-14	p5.1 Amplitude	7014	1	I	R	%	Ampiezza percorso in percentuale 5.1
P-15	p5.2 Amplitude	7024	1	I	R	%	Ampiezza in percentuale percorso 5.2
P-16	p5.1 AGC-level	6048	2	F	R	dB	Automated Gain Control percorso 5.1
P-17	p5.2 AGC-level	6068	2	F	R	dB	Automated Gain Control percorso 5.2
P-18	p5.1 snr	6648	2	F	R	dB	Rapporto segnale-rumore percorso 5.1
P-19	p5.2 snr	6668	2	F	R	dB	Rapporto segnale-rumore percorso 5.2
P-20	path-5 fault (X)	2274	1	I	R	hex	Errore nel percorso - percorso 5 (misura 3X)
P-21	p5.1 AGC-level (X)	6688	2	F	R	dB	Automated Gain Control percorso 5.1 (misura 3X)
P-22	p5.2 AGC-level (X)	6708	2	F	R	dB	Automated Gain Control percorso 5.2 (misura 3X)
P-23	p5.1 snr (X)	6728	2	F	R	dB	Rapporto segnale-rumore percorso 5.1 (misura 3X)
P-24	p5.2 snr (X)	6748	2	F	R	dB	Rapporto segnale-rumore percorso 5.2 (misura 3X)
P-26	path-5 turbulence	6784	2	F	R	%	Turbolenza percorso 5

Valori di misura percorso 6

Coord.	Valore	Reg.	N°	Tipo	Prot.	Unità	Descrizione
Q-01	p6.1 time of flight	6110	2	F	R	us	Tempo di volo percorso 6.1
Q-02	p6.2 time of flight	6130	2	F	R	us	Tempo di volo percorso 6.2
Q-03	path-6 delta-t	6150	2	F	R	us	Differenza temporale percorso 6
Q-04	p6 delta-t corr.	6550	2	F	R	us	Differenza temporale corretta per-corso 6
Q-06	Valid samples G6	7005	1	I	R	%	Valori di misura validi in % percorso 6
Q-07	path-6 velocity	6010	2	F	R	→ unità di velocità	Velocità di percorso - percorso 6
Q-08	velocity vc6	6210	2	F	R	→ unità di velocità	Velocità di percorso corretta vc per-corso 6
Q-09	SoS6	6030	2	F	R	→ unità di velocità	Velocità del suono percorso 6
Q-10	path-6 delta SoS	6090	2	F	R	%	SoS percorso / SoS media percorso 6

Coord.	Valore	Reg.	N°	Tipo	Prot.	Unità	Descrizione
Q-12	path-6 fault	4035	1	I	R	hex	Errore nel percorso - percorso 6
Q-13	path-6 status	4045	1	I	R	hex	Stato percorso - percorso 6
Q-14	p6.1 Amplitude	7015	1	I	R	%	Ampiezza percorso in percentuale 6.1
Q-15	p6.2 Amplitude	7025	1	I	R	%	Ampiezza percorso in percentuale 6.2
Q-16	p6.1 AGC-level	6050	2	F	R	dB	Automated Gain Control percorso 6.1
Q-17	p6.2 AGC-level	6070	2	F	R	dB	Automated Gain Control percorso 6.2
Q-18	p6.1 snr	6650	2	F	R	dB	Rapporto segnale-rumore percorso 6.1
Q-19	p6.2 snr	6670	2	F	R	dB	Rapporto segnale-rumore percorso 6.2
Q-20	path-6 fault (X)	2275	1	I	R	hex	Errore nel percorso - percorso 6 (misura 3X)
Q-21	p6.1 AGC-level (X)	6690	2	F	R	dB	Automated Gain Control percorso 6.1 (misura 3X)
Q-22	p6.2 AGC-level (X)	6710	2	F	R	dB	Automated Gain Control percorso 6.2 (misura 3X)
Q-23	p6.1 snr (X)	6730	2	F	R	dB	Rapporto segnale-rumore percorso 6.1 (misura 3X)
Q-24	p6.2 snr (X)	6750	2	F	R	dB	Rapporto segnale-rumore percorso 6.2 (misura 3X)
Q-26	path-6 turbulence	6786	2	F	R	%	Turbolenza percorso 6

Valori di misura percorso 7

Coord.	Valore	Reg.	N°	Tipo	Prot.	Unità	Descrizione
R-01	p7.1 time of flight	6112	2	F	R	us	Tempo di volo percorso 7.1
R-02	p7.2 time of flight	6132	2	F	R	us	Tempo di volo percorso 7.2
R-03	path-7 delta-t	6152	2	F	R	us	Differenza temporale percorso 7
R-04	p7 delta-t corr.	6552	2	F	R	us	Differenza temporale corretta percorso 7
R-06	Valid samples G7	7006	1	I	R	%	Valori di misura validi in % percorso 7
R-07	path-7 velocity	6012	2	F	R	→ unità di velocità	Velocità di percorso - percorso 7
R-08	velocity vc7	6212	2	F	R	→ unità di velocità	Velocità di percorso corretta vc percorso 7
R-09	SoS7	6032	2	F	R	→ unità di velocità	Velocità del suono percorso 7
R-10	path-7 delta SoS	6092	2	F	R	%	SoS percorso / SoS media percorso 7
R-12	path-7 fault	4036	1	I	R	hex	Errore nel percorso - percorso 7
R-13	path-7 status	4046	1	I	R	hex	Stato percorso - percorso 7
R-14	p7.1 Amplitude	7016	1	I	R	%	Ampiezza percorso in percentuale 7.1
R-15	p7.2 Amplitude	7026	1	I	R	%	Ampiezza percorso in percentuale 7.2
R-16	p7.1 AGC-level	6052	2	F	R	dB	Automated Gain Control percorso 7.1
R-17	p7.2 AGC-level	6072	2	F	R	dB	Automated Gain Control percorso 7.2
R-18	p7.1 snr	6652	2	F	R	dB	Rapporto segnale-rumore percorso 7.1
R-19	p7.2 snr	6672	2	F	R	dB	Rapporto segnale-rumore percorso 7.2

Coord.	Valore	Reg.	N°	Tipo	Prot.	Unità	Descrizione
R-20	path-7 fault (X)	2276	1	I	R	hex	Errore nel percorso - percorso 7 (misura 3X)
R-21	1 AGC-level (X)	6692	2	F	R	dB	Automated Gain Control percorso 7.1 (misura 3X)
R-22	p7.2 AGC-level (X)	6712	2	F	R	dB	Automated Gain Control percorso 7.2 (misura 3X)
R-23	p7.1 snr (X)	6732	2	F	R	dB	Rapporto segnale-rumore percorso 7.1 (misura 3X)
R-24	p7.2 snr (X)	6752	2	F	R	dB	Rapporto segnale-rumore percorso 7.2 (misura 3X)
R-26	path-7 turbulence	6788	2	F	R	%	Turbolenza percorso 7

Valori di misura percorso 8

Coord.	Valore	Reg.	N°	Tipo	Prot.	Unità	Descrizione
S-01	p8.1 time of flight	6114	2	F	R	us	Tempo di volo percorso 8.1
S-02	p8.2 time of flight	6134	2	F	R	us	Tempo di volo percorso 8.2
S-03	path-8 delta-t	6154	2	F	R	us	Differenza temporale percorso 8
S-04	p8 delta-t corr.	6554	2	F	R	us	Differenza temporale corretta percorso 8
S-06	Valid samples G8	7007	1	I	R	%	Valori di misura validi in % percorso 8
S-07	path-8 velocity	6014	2	F	R	→ unità di velocità	Velocità di percorso - percorso 8
S-08	velocity vc8	6214	2	F	R	→ unità di velocità	Velocità di percorso corretta vc percorso 8
S-09	SoS8	6034	2	F	R	→ unità di velocità	Velocità del suono percorso 8
S-10	path-8 delta SoS	6094	2	F	R	%	SoS percorso / SoS media percorso 8
S-12	path-8 fault	4037	1	I	R	hex	Errore nel percorso - percorso 8
S-13	path-8 status	4047	1	I	R	hex	Stato percorso - percorso 8
S-14	p8.1 Amplitude	7017	1	I	R	%	Ampiezza percorso in percentuale 8.1
S-15	p8.2 Amplitude	7027	1	I	R	%	Ampiezza percorso in percentuale 8.2
S-16	p8.1 AGC-level	6054	2	F	R	dB	Automated Gain Control percorso 8.1
S-17	p8.2 AGC-level	6074	2	F	R	dB	Automated Gain Control percorso 8.2
S-18	p8.1 snr	6654	2	F	R	dB	Rapporto segnale-rumore percorso 8.1
S-19	p8.2 snr	6674	2	F	R	dB	Rapporto segnale-rumore percorso 8.2
S-20	path-8 fault (X)	2277	1	I	R	hex	Errore nel percorso - percorso 8 (misura 3X)
S-21	p8.1 AGC-level (X)	6694	2	F	R	dB	Automated Gain Control percorso 8.1 (misura 3X)
S-22	p8.2 AGC-level (X)	6714	2	F	R	dB	Automated Gain Control percorso 8.2 (misura 3X)
S-23	p8.1 snr (X)	6734	2	F	R	dB	Rapporto segnale-rumore percorso 8.1 (misura 3X)
S-24	p8.2 snr (X)	6754	2	F	R	dB	Rapporto segnale-rumore percorso 8.2 (misura 3X)
S-26	path-8 turbulence	6790	2	F	R	%	Turbolenza percorso 8

Analisi segnale percorso 1

Coord.	Valore	Reg.	N°	Tipo	Prot.	Unità	Descrizione
T-01	p1.1 tw offset	6600	2	F	R	us	Tempo di ritardo corretto percorso 1.1
T-02	p1.2 tw offset	6620	2	F	R	us	Tempo di ritardo corretto percorso 1.2
T-03	p1 Tw damped	6830	2	F	R	us	Tempo di ritardo TwD percorso 1

Analisi segnale percorso 2

Coord.	Valore	Reg.	N°	Tipo	Prot.	Unità	Descrizione
U-01	p2.1 tw offset	6602	2	F	R	us	Tempo di ritardo corretto percorso 2.1
U-02	p2.2 tw offset	6622	2	F	R	us	Tempo di ritardo corretto percorso 2.2
U-03	p2 Tw damped	6832	2	F	R	us	Tempo di ritardo TwD percorso 2

Analisi segnale percorso 3

Coord.	Valore	Reg.	N°	Tipo	Prot.	Unità	Descrizione
V-01	p3.1 tw offset	6604	2	F	R	us	Tempo di ritardo corretto percorso 3.1
V-02	p3.2 tw offset	6624	2	F	R	us	Tempo di ritardo corretto percorso 3.2
V-03	p3 Tw damped	6834	2	F	R	us	Tempo di ritardo TwD percorso 3

Analisi segnale percorso 4

Coord.	Valore	Reg.	N°	Tipo	Prot.	Unità	Descrizione
W-01	p4.1 tw offset	6606	2	F	R	us	Tempo di ritardo corretto percorso 4.1
W-02	p4.2 tw offset	6626	2	F	R	us	Tempo di ritardo corretto percorso 4.2
W-03	p4 Tw damped	6836	2	F	R	us	Tempo di ritardo TwD percorso 4

Analisi segnale percorso 5

Coord.	Valore	Reg.	N°	Tipo	Prot.	Unità	Descrizione
X-01	p5.1 tw offset	6608	2	F	R	us	Tempo di ritardo corretto percorso 5.1
X-02	p5.2 tw offset	6628	2	F	R	us	Tempo di ritardo corretto percorso 5.2
X-03	p5 Tw damped	6838	2	F	R	us	Tempo di ritardo TwD percorso 5

Analisi segnale percorso 6

Coord.	Valore	Reg.	N°	Tipo	Prot.	Unità	Descrizione
Y-01	p6.1 tw offset	6610	2	F	R	us	Tempo di ritardo corretto percorso 6.1
Y-02	p6.2 tw offset	6630	2	F	R	us	Tempo di ritardo corretto percorso 6.2
Y-03	p6 Tw damped	6840	2	F	R	us	Tempo di ritardo TwD percorso 6

245

Analisi segnale percorso 7

Coord.	Valore	Reg.	N°	Tipo	Prot.	Unità	Descrizione
Z-01	p7.1 tw offset	6612	2	F	R	us	Tempo di ritardo corretto percorso 7.1
Z-02	p7.2 tw offset	6632	2	F	R	us	Tempo di ritardo corretto percorso 7.2
Z-03	p7 Tw damped	6842	2	F	R	us	Tempo di ritardo TwD percorso 7

Analisi segnale percorso 8

Coord.	Valore	Reg.	N°	Tipo	Prot.	Unità	Descrizione
AA-01	p8.1 tw offset	6614	2	F	R	us	Tempo di ritardo corretto percorso 8.1
AA-02	p8.2 tw offset	6634	2	F	R	us	Tempo di ritardo corretto percorso 8.2
AA-03	p8 Tw damped	6844	2	F	R	us	Tempo di ritardo TwD percorso 8

Valori di misura USE09

Coord.	Valore	Reg.	N°	Tipo	Prot.	Unità	Descrizione
AB-01	SoS average	6228	2	F	R	→ unità di velocità	Velocità del suono media per tutti i percorsi
AB-02	p.1 AGC average	6056	2	F	R	dB	Media AGC di tutti i percorsi percorso x.1
AB-03	p.2 AGC average	6076	2	F	R	dB	Media AGC di tutti i percorsi percorso x.2

Diagnostica USE09

Coord.	Valore	Reg.	N°	Tipo	Prot.	Unità	Descrizione
AC-01	Vz plane-1	6560	2	F	R	→ unità di velocità	Velocità Vz del piano 1
AC-02	Vz plane-2	6562	2	F	R	→ unità di velocità	Velocità Vz del piano 2
AC-03	Vz plane-3	6564	2	F	R	→ unità di velocità	Velocità Vz del piano 3
AC-04	Vz plane-4	6566	2	F	R	→ unità di velocità	Velocità Vz del piano 4
AC-05	Vx plane-1	6568	2	F	R	→ unità di velocità	Velocità Vx del piano 1
AC-06	Vx plane-2	6570	2	F	R	→ unità di velocità	Velocità Vx del piano 2
AC-07	Vx plane-3	6572	2	F	R	→ unità di velocità	Velocità Vx del piano 3
AC-08	Vx plane-4	6574	2	F	R	→ unità di velocità	Velocità Vx del piano 4

Coord.	Valore	Reg.	N°	Tipo	Prot.	Unità	Descrizione
AC-09	Ve plane-1	6576	2	F	R	→ unità di velocità	Velocità V del piano 1
AC-10	Ve plane-2	6578	2	F	R	→ unità di velocità	Velocità V del piano 2
AC-11	Ve plane-3	6580	2	F	R	→ unità di velocità	Velocità V del piano 3
AC-12	Ve plane-4	6582	2	F	R	→ unità di velocità	Velocità V del piano 4
AC-15	Swirl Angle Plane-1	6584	2	F	R	°	Angolo di swirl del piano 1
AC-16	Swirl Angle Plane-2	6586	2	F	R	°	Angolo di swirl del piano 2
AC-17	Swirl Angle Plane-3	6588	2	F	R	°	Angolo di swirl del piano 3
AC-18	Swirl Angle Plane-4	6590	2	F	R	°	Angolo di swirl del piano 4
AC-20	Profile PFY1	6800	2	F	R		Fattore profilo PFY1
AC-21	Profile PFY2	6802	2	F	R		Fattore profilo PFY2
AC-22	Profile PFY	6804	2	F	R		Fattore profilo PFY
AC-23	Profile PFY31	6806	2	F	R		Fattore profilo PFY31
AC-24	Profile PFY35	6808	2	F	R		Fattore profilo PFY35
AC-25	Profile PFY42	6810	2	F	R		Fattore profilo PFY42
AC-26	Profile PFY46	6812	2	F	R		Fattore profilo PFY46
AC-27	Profile PFX	6814	2	F	R		Fattore profilo PFX
AC-28	Profile PFX12	6816	2	F	R		Fattore profilo PFX12
AC-29	Profile PFX56	6818	2	F	R		Fattore profilo PFX56
AC-30	Profile factor	6820	2	F	R		Diagnosi: fattore di profilo
AC-31	Symmetry-X	6822	2	F	R		Simmetria X
AC-32	Symmetry-Y	6824	2	F	R		Simmetria Y
AC-33	Symmetry	6826	2	F	R		Simmetria

Data e ora

Coord.	Valore	Reg.	N°	Tipo	Prot.	Unità	Descrizione
AD-01	time	2560	2	U	F		Data e ora

Totalizzatori USE09-C

Coord.	Valore	Reg.	N°	Tipo	Prot.	Unità	Descrizione
AE-01	Tot. Volume d.1	3000	4	D	CE	→ unità totalizzatore	Volume in esercizio totalizzatore direzione 1
AE-02	Tot. Volume d.2	3004	4	D	CE	→ unità totalizzatore	Volume in esercizio totalizzatore direzione 2
AE-04	Tot. VolumeErr d.1	3008	4	D	CE	→ unità totalizzatore	Volume in esercizio disturbato totalizzatore direzione 1
AE-05	Tot. VolumeErr d.2	3012	4	D	CE	→ unità totalizzatore	Volume in esercizio disturbato totalizzatore direzione 2
AE-07	Tot. VolumeSum d.1	3016	4	D	CE	→ unità totalizzatore	Volume in esercizio sommato totalizzatore direzione 1

Coord.	Valore	Reg.	N°	Tipo	Prot.	Unità	Descrizione		
AE-08	Tot. VolumeSum d.2	3020	4	D	CE	→ unità totalizzatore	Volume in esercizio sommato totalizzatore direzione 2		
AE-09	Total Volume	3024	4	D	CE	→ unità totalizzatore	Volume in esercizio totali totalizzatori entrambe le direzioni		
AE-10	tot. Error-mode	2096	1	M	S		Modalità errore totalizzatori Vm e di prova		
							0x0000	STOP	(V)
							0x0001	RUN	
AE-11	Total Volume mode	2098	1	M	S		Modalità totalizzatore volume totale Vm_TOT (VO)		
							0x0000	R1 - R2	(V)
							0x0001	DIREC-TION_1	
							0x0002	DIREC-TION_2	
AE-20	test-tot. mode	2097	1	M	F		Start / stop totalizzatori Vm di prova		
							0x0000	STOP	(V)
							0x0001	RUN	
AE-21	Vm-dir.1 test sum	3040	4	D	R	→ unità totalizzatore	Volume in esercizio totalizzatore di prova direzione 1		
AE-22	Vm-dir.2 test sum	3044	4	D	R	→ unità totalizzatore	Volume in esercizio totalizzatore di prova direzione 2		
AE-23	time for test sum	6242	2	F	R	s	Durata taratura al volo		
AE-30	Unit LF-Volumes	2217	1	M	F		Unità (fattore) per totalizzatore tipo LONG		
							0x0000	x 1	(V)
							0x0001	x 0,1	
							0x0002	x 0,01	
AE-31	L: VB-1	2600	2	L	R	→ Unità per LF-volumi	Copia totalizzatore Vm direzione 1 (con fattore in formato Long)		
AE-32	L: VB-2	2602	2	L	R	→ Unità per LF-volumi	Copia totalizzatore Vm direzione 2 (con fattore in formato Long)		
AE-34	L: Tot. Vol.Err d.1	2604	2	L	R	→ Unità per LF-volumi	Copia totalizzatore Vm disturbato direzione 1 (con fattore formato Long)		
AE-35	L: Tot. Vol.Err d.2	2606	2	L	R	→ Unità per LF-volumi	Copia totalizzatore Vm disturbato direzione 2 (con fattore formato Long)		
AE-37	L: Tot. Vol.Sum d.1	2608	2	L	R	→ Unità per LF-volumi	Copia totalizzatore volume totale (Vm+VmD) direzione 1 (con fattore formato Long)		
AE-38	L: Tot. Vol.Sum d.2	2610	2	L	R	→ Unità per LF-volumi	Copia totalizzatore volume totale (Vm+VmD) direzione 2 (con fattore formato Long)		
AE-39	L: Total Volume	2612	2	L	R	→ Unità per LF-volumi	Copia totalizzatore volumi totali Vm (con fattore formato Long)		

Targhetta

Coord.	Valore	Reg.	N°	Tipo	Prot.	Unità	Descrizione		
AF-01	electronic type	500	10	T	S		Targhetta: tipo di apparecchiatura		
AF-02	electronic no	2564	2	L	S		Targhetta: N° apparecchio		
AF-03	unit type	510	10	T	S		Targhetta: tipo di elemento di misura		
AF-04	unit no	2562	2	L	S		Targhetta: N° elemento di misura		
AF-05	manufacturer	2151	1	M	S		Targhetta: produttore dell'USE09		
							0x0000	RMG	(V)
AF-06	model (year)	2152	1	I	S		Targhetta: anno di costruzione dell'USE09 (interfaccia DZU)		
AF-07	meter size	520	10	T	S		Targhetta: misura contatore		
AF-08	nominal diameter DN	2210	1	I	S	→ Unità taratura: lunghezza	Targhetta: diametro nominale DN		
AF-09	pressure rating	740	10	T	S		Targhetta: livello di pressione		
AF-10	pipe flange type	2211	1	M	S		Targhetta: flangia standard		
							0x0000	PN	(V)
							0x0001	ANSI	
AF-11	pipe flange value	2212	1	I	S		Targhetta: valore flangia		
AF-12	Qmin	1346	2	F	S	→ unità di flusso	Targhetta: q-min		
AF-13	Qmax	1348	2	F	S	→ unità di flusso	Targhetta: q-max		
AF-14	pmin	1350	2	F	S	→ Unità: pressione g	Targhetta: pressione di prova min		
AF-15	pmax	1352	2	F	S	→ Unità: pressione g	Targhetta: pressione di prova max		
AF-16	meas.press. min	1520	2	F	S	→ Unità: Pressione a	Targhetta: pressione di misura min		
AF-17	meas.press. max	1522	2	F	S	→ Unità: Pressione a	Targhetta: pressione di misura max		
AF-18	Tmin	1354	2	F	S	→ Unità: Temp.	Targhetta: T-min		
AF-21	Tmax	1356	2	F	S	→ Unità: Temp.	Targhetta: T-max		
AF-23	gas type	2154	1	M	S		Targhetta: tipo di gas		
							0x0000	NATURAL GAS	(V)
AF-24	p type	2155	1	M	S		Targhetta: tipo P		
							0x0000	3051CA	(V)
							0x0001	G1151Ap	
							0x0002	G1151	
							0x0003	2088 A	
AF-25	p no.	2566	2	L	S		Targhetta: N° P		
AF-26	T type	2156	1	M	S		Targhetta: tipo T		
							0x0000	AGG-EX	(V)
							0x0001	Q-4407	
							0x0002	PT100	
							0x0003	F-56	
							0x0004	F-57	
AF-27	T no	2568	2	L	S		Targhetta: N° T		

Coord.	Valore	Reg.	N°	Tipo	Prot.	Unità	Descrizione
AF-28	Transducer type	9072	10	T	S		Targhetta: tipo di trasduttore
AF-29	Transducer 1.1 no.	530	10	T	S		Targhetta: N° trasduttore 1/1
AF-30	Transducer 1.1 len.	1524	2	F	S	→ Unità taratura: lunghezza	Targhetta: lunghezza trasduttore 1/1
AF-31	Transducer 1.1 built	2291	1	I	S		Targhetta: anno di costruzione trasduttore 1/1
AF-32	Transducer 1.2 no.	540	10	T	S		Targhetta: N° trasduttore 1/2
AF-33	Transducer 1.2 len.	1526	2	F	S	→ Unità taratura: lunghezza	Targhetta: lunghezza trasduttore 1/2
AF-34	Transducer 1.2 built	2292	1	I	S		Targhetta: anno di costruzione trasduttore 1/2
AF-35	Transducer 2.1 no.	550	10	T	S		Targhetta: N° trasduttore 2/1
AF-36	Transducer 2.1 len.	1528	2	F	S	→ Unità taratura: lunghezza	Targhetta: lunghezza trasduttore 2/1
AF-37	Transducer 2.1 built	2293	1	I	S		Targhetta: anno di costruzione trasduttore 2/1
AF-38	Transducer 2.2 no.	560	10	T	S		Targhetta: N° trasduttore 2/2
AF-39	Transducer 2.2 len.	1530	2	F	S	→ Unità taratura: lunghezza	Targhetta: lunghezza trasduttore 2/2
AF-40	Transducer 2.2 built	2294	1	I	S		Targhetta: anno di costruzione trasduttore 2/2
AF-41	Transducer 3.1 no.	570	10	T	S		Targhetta: N° trasduttore 3/1
AF-42	Transducer 3.1 len.	1532	2	F	S	→ Unità taratura: lunghezza	Targhetta: lunghezza trasduttore 3/1
AF-43	Transducer 3.1 built	2295	1	I	S		Targhetta: anno di costruzione trasduttore 3/1
AF-44	Transducer 3.2 no.	580	10	T	S		Targhetta: N° trasduttore 3/2
AF-45	Transducer 3.2 len.	1534	2	F	S	→ Unità taratura: lunghezza	Targhetta: lunghezza trasduttore 3/2
AF-46	Transducer 3.2 built	2296	1	I	S		Targhetta: anno di costruzione trasduttore 3/2
AF-47	Transducer 4.1 no.	590	10	T	S		Targhetta: N° trasduttore 4/1
AF-48	Transducer 4.1 len.	1536	2	F	S	→ Unità taratura: lunghezza	Targhetta: lunghezza trasduttore 4/1
AF-49	Transducer 4.1 built	2297	1	I	S		Targhetta: anno di costruzione trasduttore 4/1
AF-50	Transducer 4.2 no.	600	10	T	S		Targhetta: N° trasduttore 4/2
AF-51	Transducer 4.2 len.	1538	2	F	S	→ Unità taratura: lunghezza	Targhetta: lunghezza trasduttore 4/2
AF-52	Transducer 4.2 built	2298	1	I	S		Targhetta: anno di costruzione trasduttore 4/2
AF-53	Transducer 5.1 no.	610	10	T	S		Targhetta: N° trasduttore 5/1
AF-54	Transducer 5.1 len.	1540	2	F	S	→ Unità taratura: lunghezza	Targhetta: lunghezza trasduttore 5/1
AF-55	Transducer 5.1 built	2299	1	I	S		Targhetta: anno di costruzione trasduttore 5/1

Coord.	Valore	Reg.	N°	Tipo	Prot.	Unità	Descrizione
AF-56	Transducer 5.2 no.	620	10	T	S		Targhetta: N° trasduttore 5/2
AF-57	Transducer 5.2 len.	1542	2	F	S	→ Unità taratura: lunghezza	Targhetta: lunghezza trasduttore 5/2
AF-58	Transducer 5.2 built	2300	1	I	S		Targhetta: anno di costruzione trasduttore 5/2
AF-59	Transducer 6.1 no.	630	10	T	S		Targhetta: N° trasduttore 6/1
AF-60	Transducer 6.1 len.	1544	2	F	S	→ Unità taratura: lunghezza	Targhetta: lunghezza trasduttore 6/1
AF-61	Transducer 6.1 built	2301	1	I	S		Targhetta: anno di costruzione trasduttore 6/1
AF-62	Transducer 6.2 no.	640	10	T	S		Targhetta: N° trasduttore 6/2
AF-63	Transducer 6.1 len.	1546	2	F	S	→ Unità taratura: lunghezza	Targhetta: lunghezza trasduttore 6/2
AF-64	Transducer 6.2 built	2302	1	I	S		Targhetta: anno di costruzione trasduttore 6/2
AF-65	Transducer 7.1 no.	650	10	T	S		Targhetta: N° trasduttore 7/1
AF-66	Transducer 7.1 len.	1548	2	F	S	→ Unità taratura: lunghezza	Targhetta: lunghezza trasduttore 7/1
AF-67	Transducer 7.1 built	2303	1	I	S		Targhetta: anno di costruzione trasduttore 7/1
AF-68	Transducer 7.2 no.	660	10	T	S		Targhetta: N° trasduttore 7/2
AF-69	Transducer 7.2 len.	1550	2	F	S	→ Unità taratura: lunghezza	Targhetta: lunghezza trasduttore 7/2
AF-70	Transducer 7.2 built	2304	1	I	S		Targhetta: anno di costruzione trasduttore 7/2
AF-71	Transducer 8.1 no.	670	10	T	S		Targhetta: N° trasduttore 8/1
AF-72	Transducer 8.1 len.	1552	2	F	S	→ Unità taratura: lunghezza	Targhetta: lunghezza trasduttore 8/1
AF-73	Transducer 8.1 built	2305	1	I	S		Targhetta: anno di costruzione trasduttore 8/1
AF-74	Transducer 8.2 no.	680	10	T	S		Targhetta: N° trasduttore 8/2
AF-75	Transducer 8.2 len.	1554	2	F	S	→ Unità taratura: lunghezza	Targhetta: lunghezza trasduttore 8/2
AF-76	Transducer 8.2 built	2306	1	I	S		Targhetta: anno di costruzione trasduttore 8/2
AF-77	serial number USE09	790	10	T	S		Targhetta: numero di serie USE09
AF-78	version	100	2	F	R		Targhetta: versione software M32C
AF-79	CPU CRC	201	1	I	R	hex	Targhetta: M32C CRC-16
AF-80	Matrix version	200	1	I	R		Targhetta: versione matrice M32C
AF-81	DSP version	102	2	F	R		Targhetta: versione software DSP
AF-82	DSP CRC	202	1	I	R	hex	Targhetta: DSP CRC-16
AF-83	FPGA version	104	2	F	R		Targhetta: versione software FPGA
AF-84	FPGA CRC	203	1	I	R	hex	Targhetta: FPGA CRC-16
AF-85	fiscal par. CRC	204	1	I	R	hex	Targhetta: parametri fiscali CRC-16

Coord.	Valore	Reg.	N°	Tipo	Prot.	Unità	Descrizione
AF-86	piecewise lin. CRC	205	1	I	R	hex	Targhetta: parametri interpolazione lineare CRC-16

Modalità

Coord.	Valore	Reg.	N°	Tipo	Prot.	Unità	Descrizione
AG-04	codeword	750	10	C	F		Immissione parola codice
AG-26	test working mode	2185	1	M	S		Modalità di prova per debugging del DSP
						0x0000	OFF (V)
						0x0001	DEBUG
						0x0002	WD
AG-27	Display, LED test	65535	10	T	R		Test display, in basso
AG-28	Test LEDs	4080	1	M	C		Testa i LED sul pannello frontale
						0x0000	OFF (V)
						0x0001	TEST
AG-30	language	2094	1	M	C		Selezione della lingua
						0x0000	GERMAN (V)
						0x0001	ENGLISH
AG-31	units	2095	1	M	CE		Selezione unità
						0x0000	METRICAL-UNITS (V)
						0x0001	IMPERIAL-UNITS
AG-32	velocity unit	7030	1	M	R		Unità: velocità
						0x0000	m/s
						0x0001	ft/s
AG-33	flow unit	7031	1	M	R		Unità: portata
						0x0000	m3/h
						0x0001	acfh
AG-34	volume unit	7032	1	M	R		Unità: totalizzatori
						0x0000	m3
						0x0001	acf
AG-35	pulse unit	7033	1	M	R		Unità: valore impulso
						0x0000	Imp/m3
						0x0001	Imp/cf
AG-36	Units: Temp.	7035	1	M	S		Unità: temperature
						0x0000	°C (V)
						0x0001	°F
						0x0002	K
						0x0003	°Ra
AG-37	Units: Pressure	7036	1	M	S		Unità: pressione

Coord.	Valore	Reg.	N°	Tipo	Prot.	Unità	Descrizione		
AG-38	Units: Pressure a	7037	1	M	R		0x0000	bar	(V)
							0x0001	psi	
							Unità: pressione assoluta		
							0x0000	bar_a	
AG-39	Units: Pressure g	7038	1	M	R		0x0001	psi_a	
							Unità: pressione relativa		
							0x0000	bar_g	
							0x0001	psi_g	
AG-40	Calib. units: lunghezze	7039	1	M	S		Unità di calibrazione: lunghezze		
							0x0000	mm	(V)
							0x0001	in	
							Unità di calibrazione: velocità		
AG-41	Calib. units: v	7040	1	M	S		0x0000	m/s	(V)
							0x0001	ft/s	
							Unità di calibrazione: portata		
							0x0000	m3/h	(V)
AG-42	Calib. units: Q	7041	1	M	S		0x0001	acfh	

Errori

Coord.	Valore	Reg.	N°	Tipo	Prot.	Unità	Descrizione		
AH-01	fault message	710	10	T	R		Messaggio di errore quale testo scorrevole		
AH-02	fault time	7500	2	U	R		Data e ora dell'errore		
AH-03	clear fault	2126	1	M	F		Cancella errore		
							0x0000	NO	(V)
							0x0001	YES	
AH-04	fault mode	2127	1	M	S		Modalità errore sotto Qm-min		
							0x0000	NORMAL	(V)
							0x0001	ALL	
AH-05	fault display mode	2128	1	M	S		Modalità visualizzazione errore attiva: mostra tutti gli errori attualmente attivi		
							0x0000	NORMAL	(V)
							0x0001	ACTIVE	
AH-06	path error mode	2129	1	M	S		Modalità errore per avaria percorso		
							0x0000	WARNING	(V)
							0x0001	ALARM	
AH-07	fault, warn contact	2254	1	M	F		Modalità per allarme e contatto avvertimento		
							0x0000	NORMAL	(V)

Coord.	Valore	Reg.	N°	Tipo	Prot.	Unità	Descrizione		
							0x0001	5_SECONDS	
							0x0002	HOLD	
AH-09	path ok	700	10	T	R		Visualizzazione stato del percorso (monitoraggio percorso è considerato)		
AH-10	hint status	4008	1	M	R		Stato attuale dell'avvertenza		
							0x0000	OFF	
							0x0001	ON	
							0x0002	QUIT	
AH-11	warning status	4001	1	M	R		Stato attuale avvertimento		
							0x0000	OFF	
							0x0001	ON	
							0x0002	QUIT	
AH-12	warn contact	4120	1	M	R		Condizione attuale contatto avvertimento		
							0x0000	OFF	
							0x0001	ON	
AH-13	fault status	4000	1	M	R		Stato attuale allarme		
							0x0000	OFF	
							0x0001	ON	
							0x0002	QUIT	
AH-14	fault contact	4121	1	M	R		Condizione attuale contatto allarme		
							0x0000	OFF	
							0x0001	ON	
AH-15	USE09 device status	4002	1	I	R	hex	Stato apparecchio USE09		
AH-16	Fault bit 0-15	4010	1	I	R	hex	Errori attivi (codificato in bit) 0-15		
AH-17	Fault bit 16-31	4011	1	I	R	hex	Errori attivi (codificato in bit) 16-31		
AH-18	Fault bit 32-47	4012	1	I	R	hex	Errori attivi (codificato in bit) 32-47		
AH-19	Fault bit 48-63	4013	1	I	R	hex	Errori attivi (codificato in bit) 48-63		
AH-20	Fault bit 64-79	4014	1	I	R	hex	Errori attivi (codificato in bit) 64-79		
AH-21	Fault bit 80-95	4015	1	I	R	hex	Errori attivi (codificato in bit) 80-95		
AH-22	Fault bit 96-111	4016	1	I	R	hex	Errori attivi (codificato in bit) 96-111		
AH-23	Fault bit 112-127	4017	1	I	R	hex	Errori attivi (codificato in bit) 112-127		
AH-24	Fault bit 128-143	4018	1	I	R	hex	Errori attivi (codificato in bit) 128-143		
AH-25	Fault bit 144-159	4019	1	I	R	hex	Errori attivi (codificato in bit) 144-159		
AH-26	Fault bit 160-175	4020	1	I	R	hex	Errori attivi (codificato in bit) 160-175		
AH-27	Fault bit 176-191	4021	1	I	R	hex	Errori attivi (codificato in bit) 176-191		
AH-28	Fault bit 192-207	4022	1	I	R	hex	Errori attivi (codificato in bit) 192-207		

Parametri DSP

Coord.	Valore	Reg.	N°	Tipo	Prot.	Unità	Descrizione
AI-09	number of batches	2136	1	I	C		Numero di misure (batch)
AI-10	Relay delay time	2137	1	I	S	ms	Tempo di ritardo relè (RDT)
AI-11	sample frequency	2138	1	M	S	MHz	Frequenza campione in MHz
							0x0000 1
							0x0001 1,25
							0x0002 1,67
							0x0003 2
							0x0004 2,5
							0x0005 3,33
							0x0006 4
							0x0007 5 (V)
							0x0008 6,67
							0x0009 10
AI-12	fifo size	2139	1	M	S		Lunghezza della memoria di ricezione
							0x0000 512
							0x0001 1024
							0x0002 2048 (V)
AI-13	FPGA testpin ctrl.	2214	1	I	F	hex	Parola di controllo esadecimale per pin di prova FPGA
AI-14	transmission level	2140	1	I	S	%	Controllo livello di trasmissione in %
AI-15	send mux time	1364	2	F	S	ms	Tempo di risposta multiplexer trasmissione in ms
AI-16	receive mux time	1366	2	F	S	ms	Tempo di risposta multiplexer ricezione in ms
AI-17	Attenuator mode	2141	1	M	S		Modalità operativa dell'attenuatore
							0x0000 OFF (V)
							0x0001 ON
							0x0002 TEST
							0x0003 AUTO_SEPARAT
AI-18	Attenuator off	2142	1	I	S	dB	Valore limite per attenuatore ON
AI-19	Attenuator off	2143	1	I	S	dB	Valore limite per attenuatore OFF
AI-20	Attenuator HV	2144	1	I	S	dB	Valore limite modalità HV attenuatore
AI-21	amp. regulator mode	2145	1	M	C		Modalità operativa della regolazione ampiezza
							0x0000 SET VALUE
							0x0001 ON (V)
							0x0002 HOLD
AI-22	amp. regulator min	2146	1	I	C	%	Campo min. per la regolazione ampiezza

Coord.	Valore	Reg.	N°	Tipo	Prot.	Unità	Descrizione
AI-23	amp. regulator max	2147	1	I	C	%	Campo max. per la regolazione ampiezza
AI-24	amp. damping	1448	2	F	C		Smorzamento per regolazione ampiezza
AI-25	theoretical SoS	1368	2	F	S	→ unità di velocità	Velocità del suono teorica del mezzo
AI-26	ADC gain	2164	1	M	S		Guadagno AD FPGA 0 dB, +6 dB, -6 dB
							0x0000 1 (V)
							0x0001 2
							0x0002 0,5
AI-27	signal tracking	2169	1	M	C		Attivazione e disattivazione tracciamento segnale
							0x0000 ON
							0x0001 OFF (V)
AI-28	max. track. Offset	2187	1	I	C	Tics	Dimensioni max. della finestra tracciamento
AI-37	corr. mode	2256	1	M	S		Modalità di correlazione
							0x0000 OFF (V)
							0x0001 FADE_IN
AI-38	corr. length	2189	1	I	S		Lunghezza della finestra di correlazione
AI-39	Batch: Amp. Min.	2279	1	I	S	%	Batch: ampiezza minima
AI-47	AmplitudeMin	2000	1	I	S	%	Valore limite del segnale in entrata (Low)
AI-48	AmplitudeMax	2010	1	I	S	%	Valore limite del segnale in entrata (High)
AI-49	Vmin	1000	2	F	S	→ Unità taratura: v	Valore limite inferiore della velocità di flusso
AI-50	Vmax	1020	2	F	S	→ Unità taratura: v	Valore limite superiore della velocità di flusso
AI-51	Cmin	1040	2	F	S	→ Unità taratura: v	Valore limite inferiore della velocità del suono
AI-52	Cmax	1060	2	F	S	→ Unità taratura: v	Valore limite superiore della velocità del suono

Parametri DSP 3X

Coord.	Valore	Reg.	N°	Tipo	Prot.	Unità	Descrizione
AJ-07	corr. mode (X)	2257	1	M	S		Modalità di correlazione (misura 3X)
							0x0000 OFF (V)
							0x0001 FADE_IN
AJ-09	Batch: amp. min.	2280	1	I	S	%	Batch: ampiezza minima (misura 3X)

Parametri percorso 1

Coord.	Valore	Reg.	N°	Tipo	Prot.	Unità	Descrizione
AK-09	p1 f-trans set val	2500	2	L	S	Hz	Valore nominale frequenza di trasmissione percorso 1 in Hz
AK-10	path-1 trans. freq.	2520	2	L	R	Hz	Valore effettivo frequenza di trasmissione percorso 1 in Hz
AK-11	path-1 band limits	2190	1	I	S	%	Limiti da osservare percorso 1
AK-12	path-1 trans.pulses	2040	1	I	S		Numero impulsi di trasmissione percorso 1
AK-13	p1 filter selection	2170	1	M	S	kHz	Selezione filtro DSP percorso 1
							0x0000 50
							0x0001 75
							0x0002 100 (V)
							0x0003 125
							0x0004 150
							0x0005 175
							0x0006 200
							0x0007 225
							0x0008 250
							0x0009 275
							0x000a 300
							0x000b 325
AK-14	path-1 tw	1080	2	F	S	us	Tempo di ritardo percorso 1
AK-16	path-1 DAC-G1 cmd	2050	1	I	S		Registro comando DAC-G1 percorso 1
AK-17	path-1 DAC-G1 val	2060	1	I	S		Registro dati DAC-G1 percorso 1
AK-18	path-1 DAC-G2 cmd	2070	1	I	S		Registro comando DAC-G2 percorso 1
AK-19	path-1 DAC-G2 val	2080	1	I	S		Registro dati DAC-G2 percorso 1
AK-20	p1 blanking delay	1100	2	F	R	us	Blanking delay percorso 1
AK-21	p1 blanking count	2540	2	L	R	tic	Blanking count percorso 1
AK-22	path-1 decay time	1120	2	F	S	ms	Tempo di decadimento al termine della misura percorso 1
AK-23	path-1 path length	1140	2	F	S	→ Unità taratura: lunghezza	Lunghezza del percorso - percorso 1
AK-24	path-1 axial dist.	1160	2	F	S	→ Unità taratura: lunghezza	Lunghezza distanza minima percorso 1
AK-25	p1 assembly angle	1500	2	F	S	°	Angolo di montaggio del sensore percorso 1
AK-26	p1 delta-t offset	1420	2	F	S	us	Offset differenza temporale percorso 1
AK-29	const w1	1240	2	F	S	[1]	Costante w1 percorso 1
AK-30	p1 tic offset	2200	1	I	S	tic	Offset tic percorso 1
AK-31	p1 tic offset (X)	2260	1	I	S	tic	Offset tic percorso 1 (misura 3X)
AK-32	p1 AGC-limit	2220	1	I	S	dB	Valore limite AGC percorso 1

Coord.	Valore	Reg.	N°	Tipo	Prot.	Unità	Descrizione
AK-34	p1 no. of fbat-ches	2312	1	I	C		Numero di misure percorso 1 (FBat-ches)

Parametri percorso 2

Coord.	Valore	Reg.	N°	Tipo	Prot.	Unità	Descrizione
AL-09	p2 f-trans set val	2502	2	L	S	Hz	Valore nominale frequenza di trasmissione percorso 2 in Hz
AL-10	path-2 trans. freq.	2522	2	L	R	Hz	Valore effettivo frequenza di trasmissione percorso 2 in Hz
AL-11	path-2 band li-mits	2191	1	I	S	%	Limiti da osservare percorso 2
AL-12	path-2 trans.pul-ses	2041	1	I	S		Numero impulsi di trasmissione percorso 2
AL-13	p2 filter selection	2171	1	M	S	kHz	Selezione filtro DSP percorso 2
							0x0000 50
							0x0001 75
							0x0002 100 (V)
							0x0003 125
							0x0004 150
							0x0005 175
							0x0006 200
							0x0007 225
							0x0008 250
							0x0009 275
							0x000a 300
							0x000b 325
AL-14	path-2 tw	1082	2	F	S	us	Tempo di ritardo percorso 2
AL-16	path-2 DAC-G1 cmd	2051	1	I	S		Registro comando DAC-G1 percorso 2
AL-17	path-2 DAC-G1 val	2061	1	I	S		Registro dati DAC-G1 percorso 2
AL-18	path-2 DAC-G2 cmd	2071	1	I	S		Registro comando DAC-G2 percorso 2
AL-19	path-2 DAC-G2 val	2081	1	I	S		Registro dati DAC-G2 percorso 2
AL-20	p2 blanking delay	1102	2	F	R	us	Blanking delay percorso 2
AL-21	p2 blanking count	2542	2	L	R	tic	Blanking count percorso 2
AL-22	path-2 decay time	1122	2	F	S	ms	Tempo di decadimento al termine della misura percorso 2
AL-23	path-2 path length	1142	2	F	S	→ Unità taratura: lunghezza	Lunghezza del percorso - percorso 2
AL-24	path-2 axial dist.	1162	2	F	S	→ Unità taratura: lunghezza	Lunghezza distanza minima percorso 2
AL-25	p2 assembly angle	1502	2	F	S	°	Angolo di montaggio del sensore percorso 2
AL-26	p2 delta-t offset	1422	2	F	S	us	Offset differenza temporale percorso 2

Coord.	Valore	Reg.	N°	Tipo	Prot.	Unità	Descrizione
AL-29	const w2	1242	2	F	S	[1]	Costante w2 percorso 2
AL-30	p2 tic offset	2201	1	I	S	tic	Offset tic percorso 2
AL-31	p2 tic offset (X)	2261	1	I	S	tic	Offset tic percorso 2 (misura 3X)
AL-32	p2 AGC-limit	2221	1	I	S	dB	Valore limite AGC percorso 2
AL-34	p2 no. of fbat-ches	2313	1	I	C		Numero di misure percorso 2 (FBat-ches)

Parametri percorso 3

Coord.	Valore	Reg.	N°	Tipo	Prot.	Unità	Descrizione		
AM-09	p3 f-trans set val	2504	2	L	S	Hz	Valore nominale frequenza di trasmissione percorso 3 in Hz		
AM-10	path-3 trans. freq.	2524	2	L	R	Hz	Valore effettivo frequenza di trasmissione percorso 3 in Hz		
AM-11	path-3 band limits	2192	1	I	S	%	Limiti da osservare percorso 3		
AM-12	path-3 trans.pulses	2042	1	I	S		Numero impulsi di trasmissione percorso 3		
AM-13	p3 filter selection	2172	1	M	S	kHz	Selezione filtro DSP percorso 3		
							0x0000	50	
							0x0001	75	
							0x0002	100	(V)
							0x0003	125	
							0x0004	150	
							0x0005	175	
							0x0006	200	
							0x0007	225	
							0x0008	250	
							0x0009	275	
			0x000a	300					
			0x000b	325					
AM-14	path-3 tw	1084	2	F	S	us	Tempo di ritardo percorso 3		
AM-16	path-3 DAC-G1 cmd	2052	1	I	S		Registro comando DAC-G1 percorso 3		
AM-17	path-3 DAC-G1 val	2062	1	I	S		Registro dati DAC-G1 percorso 3		
AM-18	path-3 DAC-G2 cmd	2072	1	I	S		Registro comando DAC-G2 percorso 3		
AM-19	path-2 DAC-G2 val	2082	1	I	S		Registro dati DAC-G2 percorso 3		
AM-20	p3 blanking delay	1104	2	F	R	us	Blanking delay percorso 3		
AM-21	p3 blanking count	2544	2	L	R	tic	Blanking count percorso 3		
AM-22	path-3 decay time	1124	2	F	S	ms	Tempo di decadimento al termine della misura percorso 3		
AM-23	path-3 path length	1144	2	F	S	→ Unità taratura: lunghezza	Lunghezza del percorso - percorso 3		

Coord.	Valore	Reg.	N°	Tipo	Prot.	Unità	Descrizione
AM-24	path-3 axial dist.	1164	2	F	S	→ Unità taratura: lunghezza	Lunghezza distanza minima percorso 3
AM-25	p3 assembly angle	1504	2	F	S	°	Angolo di montaggio del sensore percorso 3
AM-26	p3 delta-t offset	1424	2	F	S	us	Offset differenza temporale percorso 3
AM-29	const w3	1244	2	F	S	[1]	Costante w3 percorso 3
AM-30	p3 tic offset	2202	1	I	S	tic	Offset tic percorso 3
AM-31	p3 tic offset (X)	2262	1	I	S	tic	Offset tic percorso (misura 3X)
AM-32	p3 AGC-limit	2222	1	I	S	dB	Valore limite AGC percorso 3
AM-34	p3 no. of fbat-ches	2314	1	I	C		Numero di misure percorso 3 (FBat-ches)

Parametri percorso 4

Coord.	Valore	Reg.	N°	Tipo	Prot.	Unità	Descrizione
AN-09	p4 f-trans set val	2506	2	L	S	Hz	Valore nominale frequenza di trasmissione percorso 4 in Hz
AN-10	Frequenza di trasmissione P4	2526	2	L	R	Hz	Valore effettivo frequenza di trasmissione percorso 4 in Hz
AN-11	path-4 band limits	2193	1	I	S	%	Limiti da osservare percorso 4
AN-12	path-4 trans.pulses	2043	1	I	S		Numero impulsi di trasmissione percorso 4
AN-13	p4 filter selection	2173	1	M	S	kHz	Selezione filtro DSP percorso 4
							0x0000 50
							0x0001 75
							0x0002 100 (V)
							0x0003 125
							0x0004 150
							0x0005 175
							0x0006 200
							0x0007 225
							0x0008 250
							0x0009 275
							0x000a 300
							0x000b 325
AN-14	path-4 tw	1086	2	F	S	us	Tempo di ritardo percorso 4
AN-16	path-4 DAC-G1 cmd	2053	1	I	S		Registro comando DAC-G1 percorso 4
AN-17	path-4 DAC-G1 val	2063	1	I	S		Registro dati DAC-G1 percorso 4
AN-18	path-4 DAC-G2 cmd	2073	1	I	S		Registro comando DAC-G2 percorso 4
AN-19	path-2 DAC-G2 val	2083	1	I	S		Registro dati DAC-G2 percorso 4
AN-20	p4 blanking delay	1106	2	F	R	us	Blanking delay percorso 4

Coord.	Valore	Reg.	N°	Tipo	Prot.	Unità	Descrizione
AN-21	p4 blanking count	2546	2	L	R	tic	Blanking count percorso 4
AN-22	path-4 decay time	1126	2	F	S	ms	Tempo di decadimento al termine della misura percorso 4
AN-23	path-4 path length	1146	2	F	S	→ Unità taratura: lunghezza	Lunghezza del percorso - percorso 4
AN-24	path-4 axial dist.	1166	2	F	S	→ Unità taratura: lunghezza	Lunghezza distanza minima percorso 4
AN-25	p4 assembly angle	1506	2	F	S	°	Angolo di montaggio del sensore percorso 4
AN-26	p4 delta-t offset	1426	2	F	S	us	Offset differenza temporale percorso 4
AN-29	const w4	1246	2	F	S	[1]	Costante w4 percorso 4
AN-30	p4 tic offset	2203	1	I	S	tic	Offset tic percorso 4
AN-31	P4 tic offset (X)	2263	1	I	S	tic	Offset tic percorso 4 (misura 3X)
AN-32	p4 AGC-limit	2223	1	I	S	dB	Valore limite AGC percorso 4
AN-34	p4 no. of fbat-ches	2315	1	I	C		Numero di misure percorso 4 (FBat-ches)

Parametri percorso 5

Coord.	Valore	Reg.	N°	Tipo	Prot.	Unità	Descrizione		
AO-09	p5 f-trans set val	2508	2	L	S	Hz	Valore nominale frequenza di trasmissione percorso 5 in Hz		
AO-10	path-5 trans. freq.	2528	2	L	R	Hz	Valore effettivo frequenza di trasmissione percorso 5 in Hz		
AO-11	path-5 band limits	2194	1	I	S	%	Limiti da osservare percorso 5		
AO-12	path-5 trans.pulses	2044	1	I	S		Numero impulsi di trasmissione percorso 5		
AO-13	p5 filter selection	2174	1	M	S	kHz	Selezione filtro DSP percorso 5		
							0x0000	50	
							0x0001	75	
							0x0002	100	(V)
							0x0003	125	
							0x0004	150	
							0x0005	175	
							0x0006	200	
							0x0007	225	
							0x0008	250	
							0x0009	275	
							0x000a	300	
							0x000b	325	
AO-14	path-5 tw	1088	2	F	S	us	Tempo di ritardo percorso 5		
AO-16	path-5 DAC-G1 cmd	2054	1	I	S		Registro comando DAC-G1 percorso 5		
AO-17	path-5 DAC-G1 val	2064	1	I	S		Registro dati DAC-G1 percorso 5		

Coord.	Valore	Reg.	N°	Tipo	Prot.	Unità	Descrizione
AO-18	path-5 DAC-G2 cmd	2074	1	I	S		Registro comando DAC-G2 percorso 5
AO-19	path-2 DAC-G2 val	2084	1	I	S		Registro dati DAC-G2 percorso 5
AO-20	p5 blanking delay	1108	2	F	R	us	Blanking delay percorso 5
AO-21	p5 blanking count	2548	2	L	R	tic	Blanking count percorso 5
AO-22	path-5 decay time	1128	2	F	S	ms	Tempo di decadimento al termine della misura percorso 5
AO-23	path-5 path length	1148	2	F	S	→ Unità taratura: lunghezza	Lunghezza del percorso - percorso 5
AO-24	path-5 axial dist.	1168	2	F	S	→ Unità taratura: lunghezza	Lunghezza distanza minima percorso 5
AO-25	p5 assembly angle	1508	2	F	S	°	Angolo di montaggio del sensore percorso 5
AO-26	p5 delta-t offset	1428	2	F	S	us	Offset differenza temporale percorso 5
AO-29	const w5	1248	2	F	S	[1]	Costante w5 percorso 5
AO-30	p5 tic offset	2204	1	I	S	tic	Offset tic percorso 5
AO-31	p5 tic offset (X)	2264	1	I	S	tic	Offset tic percorso 5 (misura 3X)
AO-32	p5 AGC-limit	2224	1	I	S	dB	Valore limite AGC percorso 5
AO-34	p5 no. of fbat-ches	2316	1	I	C		Numero di misure percorso 5 (FBat-ches)

Parametri percorso 6

Coord.	Valore	Reg.	N°	Tipo	Prot.	Unità	Descrizione
AP-09	p6 f-trans set val	2510	2	L	S	Hz	Valore nominale frequenza di trasmissione percorso 6 in Hz
AP-10	path-6 trans. freq.	2530	2	L	R	Hz	Valore effettivo frequenza di trasmissione percorso 6 in Hz
AP-11	path-6 band limits	2195	1	I	S	%	Limiti da osservare percorso 6
AP-12	path-6 trans.pulses	2045	1	I	S		Numero impulsi di trasmissione percorso 6
AP-13	p6 filter selection	2175	1	M	S	kHz	Selezione filtro DSP percorso 6

	0x0000	50	
	0x0001	75	
	0x0002	100	(V)
	0x0003	125	
	0x0004	150	
	0x0005	175	
	0x0006	200	
	0x0007	225	
	0x0008	250	
	0x0009	275	
	0x000a	300	
	0x000b	325	

Coord.	Valore	Reg.	N°	Tipo	Prot.	Unità	Descrizione
AP-14	path-6 tw	1090	2	F	S	us	Tempo di ritardo percorso 6
AP-16	path-6 DAC-G1 cmd	2055	1	I	S		Registro comando DAC-G1 percorso 6
AP-17	path-6 DAC-G1 val	2065	1	I	S		Registro dati DAC-G1 percorso 6
AP-18	path-6 DAC-G2 cmd	2075	1	I	S		Registro comando DAC-G2 percorso 6
AP-19	path-2 DAC-G2 val	2085	1	I	S		Registro dati DAC-G2 percorso 6
AP-20	p6 blanking delay	1110	2	F	R	us	Blanking delay percorso 6
AP-21	p6 blanking count	2550	2	L	R	tic	Blanking count percorso 6
AP-22	path-6 decay time	1130	2	F	S	ms	Tempo di decadimento al termine della misura percorso 6
AP-23	path-6 path length	1150	2	F	S	→ Unità taratura: lunghezza	Lunghezza del percorso - percorso 6
AP-24	path-6 axial dist.	1170	2	F	S	→ Unità taratura: lunghezza	Lunghezza distanza minima percorso 6
AP-25	p6 assembly angle	1510	2	F	S	°	Angolo di montaggio del sensore percorso 6
AP-26	p6 delta-t offset	1430	2	F	S	us	Offset differenza temporale percorso 6
AP-29	const w6	1250	2	F	S	[1]	Costante w6 percorso 6
AP-30	p6 tic offset	2205	1	I	S	tic	Offset tic percorso 6
AP-31	p6 tic offset (X)	2265	1	I	S	tic	Offset tic percorso 6 (misura 3X)
AP-32	p6 AGC-limit	2225	1	I	S	dB	Valore limite AGC percorso 6
AP-34	p6 no. of fbat-ches	2317	1	I	C		Numero di misure percorso 6 (FBat-ches)

Parametri percorso 7

Coord.	Valore	Reg.	N°	Tipo	Prot.	Unità	Descrizione		
AQ-09	p7 f-trans set val	2512	2	L	S	Hz	Valore nominale frequenza di trasmissione percorso 7 in Hz		
AQ-10	path-7 trans. freq.	2532	2	L	R	Hz	Valore effettivo frequenza di trasmissione percorso 7 in Hz		
AQ-11	path-7 band limits	2196	1	I	S	%	Limiti da osservare percorso 7		
AQ-12	path-7 trans.pulses	2046	1	I	S		Numero impulsi di trasmissione percorso 7		
AQ-13	p7 filter selection	2176	1	M	S	kHz	Selezione filtro DSP percorso 7		
							0x0000	50	
							0x0001	75	
							0x0002	100	(V)
							0x0003	125	
							0x0004	150	
							0x0005	175	
							0x0006	200	
							0x0007	225	

							0x0008	250	
							0x0009	275	
							0x000a	300	
							0x000b	325	
AQ-14	path-7 tw	1092	2	F	S	us	Tempo di ritardo percorso 7		
AQ-16	path-7 DAC-G1 cmd	2056	1	I	S		Registro comando DAC-G1 percorso 7		
AQ-17	path-7 DAC-G1 val	2066	1	I	S		Registro dati DAC-G1 percorso 7		
AQ-18	path-7 DAC-G2 cmd	2076	1	I	S		Registro comando DAC-G2 percorso 7		
AQ-19	path-2 DAC-G2 val	2086	1	I	S		Registro dati DAC-G2 percorso 7		
AQ-20	p7 blanking delay	1112	2	F	R	us	Blanking delay percorso 7		
AQ-21	p7 blanking count	2552	2	L	R	tic	Blanking count percorso 7		
AQ-22	path-7 decay time	1132	2	F	S	ms	Tempo di decadimento al termine della misura percorso 7		
AQ-23	path-7 path length	1152	2	F	S	→ Unità taratura: lunghezza	Lunghezza del percorso - percorso 7		
AQ-24	path-7 axial dist.	1172	2	F	S	→ Unità taratura: lunghezza	Lunghezza distanza minima percorso 7		
AQ-25	p7 assembly angle	1512	2	F	S	°	Angolo di montaggio del sensore percorso 7		
AQ-26	p7 delta-t offset	1432	2	F	S	us	Offset differenza temporale percorso 7		
AQ-29	const w7	1252	2	F	S	[1]	Costante w7 percorso 7		
AQ-30	p7 tic offset	2206	1	I	S	tic	Offset tic percorso 7		
AQ-31	p7 tic offset (X)	2266	1	I	S	tic	Offset tic percorso 7 (misura 3X)		
AQ-32	p7 AGC-limit	2226	1	I	S	dB	Valore limite AGC percorso 7		
AQ-34	p7 AGC-limit	2318	1	I	C		Numero di misure percorso 7 (FBatches)		

Parametri percorso 8

Coord.	Valore	Reg.	N°	Tipo	Prot.	Unità	Descrizione		
AR-09	p8 f-trans set val	2514	2	L	S	Hz	Valore nominale frequenza di trasmissione percorso 8 in Hz		
AR-10	path-8 trans. freq.	2534	2	L	R	Hz	Valore effettivo frequenza di trasmissione percorso 8 in Hz		
AR-11	path-8 band limits	2197	1	I	S	%	Limiti da osservare percorso 8		
AR-12	path-8 trans.pulses	2047	1	I	S		Numero impulsi di trasmissione percorso 8		
AR-13	p8 filter selection	2177	1	M	S	kHz	Selezione filtro DSP percorso 8		
							0x0000	50	
							0x0001	75	
							0x0002	100	(V)
							0x0003	125	
							0x0004	150	

Coord.	Valore	Reg.	N°	Tipo	Prot.	Unità	Descrizione		
							0x0005	175	
							0x0006	200	
							0x0007	225	
							0x0008	250	
							0x0009	275	
							0x000a	300	
							0x000b	325	
AR-14	path-8 tw	1094	2	F	S	us	Tempo di ritardo percorso 8		
AR-16	path-8 DAC-G1 cmd	2057	1	I	S		Registro comando DAC-G1 percorso 8		
AR-17	path-8 DAC-G1 val	2067	1	I	S		Registro dati DAC-G1 percorso 8		
AR-18	path-8 DAC-G2 cmd	2077	1	I	S		Registro comando DAC-G2 percorso 8		
AR-19	path-2 DAC-G2 val	2087	1	I	S		Registro dati DAC-G2 percorso 8		
AR-20	p8 blanking delay	1114	2	F	R	us	Blanking delay percorso 8		
AR-21	p8 blanking count	2554	2	L	R	tic	Blanking count percorso 8		
AR-22	path-8 decay time	1134	2	F	S	ms	Tempo di decadimento al termine della misura percorso 8		
AR-23	path-8 path length	1154	2	F	S	→ Unità taratura: lunghezza	Lunghezza del percorso - percorso 8		
AR-24	path-8 axial dist.	1174	2	F	S	→ Unità taratura: lunghezza	Lunghezza distanza minima percorso 8		
AR-25	p8 assembly angle	1514	2	F	S	°	Angolo di montaggio del sensore percorso 8		
AR-26	p8 delta-t offset	1434	2	F	S	us	Offset differenza temporale percorso 8		
AR-29	const w8	1254	2	F	S	[1]	Costante w8 percorso 8		
AR-30	p8 tic offset	2207	1	I	S	tic	Offset tic percorso 8		
AR-31	p8 tic offset (X)	2267	1	I	S	tic	Offset tic percorso 8 (misura 3X)		
AR-32	p8 AGC-limit	2227	1	I	S	dB	Valore limite AGC percorso 8		
AR-34	p8 no. of fbat-ches	2319	1	I	C		Numero di misure percorso 8 (FBat-ches)		

Service

Coord.	Valore	Reg.	N°	Tipo	Prot.	Unità	Descrizione		
AS-01	CPU speed	2574	2	L	CE	Hz	Velocità di clock M32 effettiva		
AS-02	DSP speed	2576	2	L	S	Hz	Velocità di clock Dsp effettiva		
AS-04	FPGA speed	2578	2	L	S	Hz	Velocità di clock FPGA effettiva		
AS-05	ext. card s.no.	2584	2	L	S		N° ser. scheda I/O		
AS-06	ext. ADC s.no.	2586	2	L	S		N° ser. scheda IO-ADC		
AS-07	write opt.EEPROM	2167	1	M	S		(Service-Key!) scrive parametri nella OPT-EEP		
							0x0000	NO	(V)
							0x0001		

Coord.	Valore	Reg.	N°	Tipo	Prot.	Unità	Descrizione		
AS-08	write ADC EE-Prom	2168	1	M	S		(Service-Key!) scrive parametri nella OPT-ADC-EEP		
							0x0000	NO	(V)
							0x0001	YES	
AS-09	LCD lighting	2183	1	M	F		Illuminazione display attiva a tasto premuto o luce continua		
							0x0000	TASTE	(V)
							0x0001	always	
AS-10	parameter reset	2148	1	M	CE		Carica nuovi parametri		
							0x0000	NO	(V)
							0x0001	YES	
AS-12	RV reset	2149	1	M	C		Cancella valori sostitutivi		
							0x0000	NO	(V)
							0x0001	YES	
AS-13	RV: number	2150	1	I	C		Numero di valori medi per il calcolo dei valori sostitutivi		
AS-14	RV status	720	10	T	R		Visualizzazione stato del valore medio		
AS-15	RV mode	2213	1	M	S		Modalità operativa dei valori sostitutivi		
							0x0000	OFF	
							0x0001	ON	(V)
AS-16	Raw data path no.	2124	1	I	F		Dati grezzi: selezione percorso (0=OFF)		
AS-17	Raw data type	2184	1	M	F		Dati grezzi: selezione tipo		
							0x0000	TEST	
							0x0001	RAW	(V)
							0x0002	FILTER	
							0x0003	RAW ERR	
							0x0004	FILTER ERR	
							0x0005	FFG	
							0x0006	RAW FFT	
							0x0007	FILTER FFT	
AS-18	Raw data function	2215	1	I	F		Dati grezzi: funzione di scatto (subselezione)		
AS-20	M32 Temperature	5000	2	F	R	→ Unità: Temp.	Temperatura della scheda M32		
AS-21	Transmit Level	5002	2	F	R	%	Livello trasmissione HV scheda analogica		
AS-22	+5V symmetry	5004	2	F	R	V	Simmetria scheda analogica +-5V		
AS-23	System Temperature	5006	2	F	R	→ Unità: Temp.	Temperatura scheda base		
AS-24	+12V symmetry	5008	2	F	R	V	Simmetria scheda analogica +-12V		
AS-25	1V2 voltage	5010	2	F	R	V	Tensione scheda DSP 1V2		
AS-26	1V5 voltage	5012	2	F	R	V	Tensione scheda DSP 1V5		
AS-27	3V3 voltage	5014	2	F	R	V	Tensione scheda M32 3V3		

Coord.	Valore	Reg.	N°	Tipo	Prot.	Unità	Descrizione
AS-28	adc-p binary val.	7502	2	L	R		Valore convertitore ingresso pressione
AS-29	adc-t binary val.	7504	2	L	R		Valore convertitore ingresso PT100
AS-30	max. sys. temp.	1440	2	F	C	→ Unità: Temp.	Valore max. temperatura di sistema
AS-31	time max. sys. temp	2588	2	U	C		Momento valore di picco
AS-32	min. sys. temp.	1442	2	F	C	→ Unità: Temp.	Valore min. temperatura di sistema
AS-33	time min. sys. temp	2590	2	U	C		Momento valore di picco

Dati log

Coord.	Valore	Reg.	N°	Tipo	Prot.	Unità	Descrizione
AT-01	Log-data date	800	10	T	R		Registratore dati, data dell'ultima modifica
AT-02	Log-data coordinate	810	10	T	R		Registratore dati, coordinata dell'ultima modifica
AT-03	Log-data old value	820	10	T	R		Registratore dati (vecchio valore)
AT-04	Log-data new value	830	10	T	R		Registratore dati (nuovo valore)
AT-10	Log-data fill level	4007	1	I	R	%	Registratore dati, livello di riempimento
AT-11	clear par-log	2157	1	M	S		Cancella elenco registrazione parametri
							0x0000 NO (V)
							0x0001 YES
AT-12	clear event-log	2216	1	M	F		Cancella elenco registrazione eventi
							0x0000 NO (V)
							0x0001 YES

Info utente

Coord.	Valore	Reg.	N°	Tipo	Prot.	Unità	Descrizione
AU-01	User Text-1	840	10	T	F		Riga di testo liberamente programmabile 1
AU-02	User Text-2	850	10	T	F		Riga di testo liberamente programmabile 2
AU-03	User Text-3	860	10	T	F		Riga di testo liberamente programmabile 3
AU-04	User Text-4	870	10	T	F		Riga di testo liberamente programmabile 4
AU-05	User Text-5	880	10	T	F		Riga di testo liberamente programmabile 5

Comando remoto

Coord.	Valore	Reg.	N°	Tipo	Prot.	Unità	Descrizione
AV-01	remote access	1000 0	1	M	C		Accesso remoto
							0x0000 NO (V)
							0x0001 YES
AV-02	remote keycode	1000 1	1	I	C		Codice tastiera
AV-03	lcd row 1	1001 0	10	T	R		Riga 1 LCD
AV-04	lcd row 2	1002 0	10	T	R		Riga 2 LCD
AV-05	lcd row 3	1003 0	10	T	R		Riga 3 LCD
AV-06	lcd row 4	1004 0	10	T	R		Riga 4 LCD

Valori AGA-10

Coord.	Valore	Reg.	N°	Tipo	Prot.	Unità	Descrizione
AW-01	SoS calc. status	8000	1	I	R	hex	Stato calcolo AGA10
AW-02	SoS	8001	2	F	R	→ unità di velocità	Velocità del suono media misurata
AW-03	SoS calculated	8003	2	F	R	→ unità di velocità	Risultato velocità del suono AGA-10
AW-04	rel. error SoS	8005	2	F	R	%	Errore relativo SoS misurato - SoS calcolato
AW-05	abs. error SoS	8007	2	F	R	→ unità di velocità	SoS misurato - SoS AGA-10
AW-06	temperature	8009	2	F	R	→ Unità: Temp.	Temperatura: equazione AGA-10
AW-07	pressure	8011	2	F	R	→ Unità: Pressione a	Pressione: equazione AGA-10
AW-08	last calculation	8013	2	U	R		Ora dell'ultimo calcolo AGA-10
AW-09	last gas comp.	8015	2	U	R		Ora dell'ultima immissione componente gas
AW-20	norm. methane	8040	2	F	R	mol-%	Metano: frazione nell'equazione AGA-10
AW-21	norm. ethane	8046	2	F	R	mol-%	Etano: frazione nell'equazione AGA-10
AW-22	norm. propane	8048	2	F	R	mol-%	Propano: frazione nell'equazione AGA-10
AW-23	norm. iso-butane	8060	2	F	R	mol-%	I-butano: frazione nell'equazione AGA-10
AW-24	norm. n-butane	8062	2	F	R	mol-%	N-butano: frazione nell'equazione AGA-10
AW-26	norm. iso-pentane	8064	2	F	R	mol-%	I-pentano: frazione nell'equazione AGA-10
AW-27	norm. n-pentane	8066	2	F	R	mol-%	N-pentano: frazione nell'equazione AGA-10
AW-29	norm. oxygen	8058	2	F	R	mol-%	Ossigeno: frazione nell'equazione AGA-10
AW-30	norm. helium	8078	2	F	R	mol-%	Elio: frazione nell'equazione AGA-10
AW-31	norm. hydrogen	8054	2	F	R	mol-%	Idrogeno: frazione nell'equazione AGA-10

Coord.	Valore	Reg.	N°	Tipo	Prot.	Unità	Descrizione
AW-32	norm. argon	8080	2	F	R	mol-%	Argon: frazione nell'equazione AGA-10
AW-33	norm. nitrogen	8042	2	F	R	mol-%	Azoto: frazione nell'equazione AGA-10
AW-34	norm. CO2	8044	2	F	R	mol-%	Anidride carbonica: frazione nell'equazione AGA-10
AW-35	norm. n-hexane	8068	2	F	R	mol-%	N-esano: frazione nell'equazione AGA-10
AW-36	norm. n-heptane	8070	2	F	R	mol-%	N-eptano: frazione nell'equazione AGA-10
AW-37	norm. n-octane	8072	2	F	R	mol-%	N-ottano: frazione nell'equazione AGA-10
AW-38	norm. n-nonane	8074	2	F	R	mol-%	N-nonano: frazione nell'equazione AGA-10
AW-39	norm. n-decane	8076	2	F	R	mol-%	N-decano: frazione nell'equazione AGA-10
AW-40	norm. H2S	8052	2	F	R	mol-%	Idrogeno solforato: frazione nell'equazione AGA-10
AW-41	norm. water	8050	2	F	R	mol-%	Acqua: frazione nell'equazione AGA-10
AW-42	norm. CO	8056	2	F	R	mol-%	Monossido di carbonio: frazione nell'equazione AGA-10

Configurazione AGA-10

Coord.	Valore	Reg.	N°	Tipo	Prot.	Unità	Descrizione
AX-01	SoS calc source	8100	1	M	F		Sorgente analisi gas per AGA-10
						0x0000	OFF (V)
						0x0001	SET VALUE
						0x0002	default air
AX-02	SoS source temp.	8101	1	M	F	0x0003	serial port 2
						0x0000	SoS default (V)
						0x0001	USE09
AX-03	SoS source press.	8102	1	M	F		Sorgente pressione per AGA-10
						0x0000	SoS default (V)
						0x0001	USE09
AX-04	SoS temp. default	8104	2	F	F	→ Unità: Temp.	Valore di default temperatura per AGA-10
AX-05	SoS press. default	8106	2	F	F	→ Unità: Pressione	Valore di default pressione per AGA-10
AX-06	relative humidity	8108	2	F	F	%	Umidità relativa
AX-07	timeout max.	8110	1	I	F	min	Tempo timeout nuova analisi (eccetto default)
AX-08	RMGBus mode	8111	1	M	F		Selezione 24 o 9 componenti gas tramite RMGBus
						0x0000	RMGBus 24 comp. (V)
						0x0001	RMGBus
AX-09	stream number	8112	1	M	F		Selezione stream con RMGBus

Coord.	Valore	Reg.	N°	Tipo	Prot.	Unità	Descrizione		
							0x0000	without indication	(V)
							0x0001	stream 1	
							0x0002	stream 2	
							0x0003	stream 3	
							0x0004	stream 4	
AX-10	Modbus master target	8113	1	M	F		Target per master Modbus		
							0x0000	RMG GC9300	(V)
							0x0001	Custom 1	
AX-11	set gas comp.	8350	1	M	F		Imposta nuovi componenti		
							0x0000	gas comp. are set	(V)
							0x0001	set new comp.	
AX-20	default methane	8140	2	F	F	mol-%	Metano: valore di default		
AX-21	default ethane	8142	2	F	F	mol-%	Etano: valore di default		
AX-22	default propane	8144	2	F	F	mol-%	Propano: valore di default		
AX-23	default iso-butane	8146	2	F	F	mol-%	Iso-butano: valore di default		
AX-24	default n-butane	8148	2	F	F	mol-%	n-butano: valore di default		
AX-25	default neo-pentane	8150	2	F	F	mol-%	neo-pentano: valore di default		
AX-26	default iso-pentane	8152	2	F	F	mol-%	iso-pentano: valore di default		
AX-27	default n-pentane	8154	2	F	F	mol-%	n-pentano: valore di default		
AX-28	default hexane+	8156	2	F	F	mol-%	Esano+: valore di default		
AX-29	default oxygen	8158	2	F	F	mol-%	Ossigeno: valore di default		
AX-30	default helium	8160	2	F	F	mol-%	Elio: valore di default		
AX-31	default hydrogen	8162	2	F	F	mol-%	Idrogeno: valore di default		
AX-32	default argon	8164	2	F	F	mol-%	Argon: valore di default		
AX-33	default nitrogen	8166	2	F	F	mol-%	Azoto: valore di default		
AX-34	default CO2	8168	2	F	F	mol-%	Anidride carbonica: valore di default		
AX-35	default n-hexane	8170	2	F	F	mol-%	n-esano: valore di default		
AX-36	default n-heptane	8172	2	F	F	mol-%	n-eptano: valore di default		
AX-37	default n-octane	8174	2	F	F		n-ottano: valore di default		
AX-38	default n-nonane	8176	2	F	F	mol-%	n-nonano: valore di default		
AX-39	default n-decane	8178	2	F	F	mol-%	n-decano: valore di default		
AX-40	default H2S	8180	2	F	F	mol-%	Idrogeno solforato: valore di default		
AX-41	default water	8182	2	F	F	mol-%	Vapor acqueo: valore di default		
AX-42	default CO	8184	2	F	F	mol-%	Monossido di carbonio: valore di default		
AX-43	default ethene	8186	2	F	F	mol-%	Etene: valore di default		

Coord.	Valore	Reg.	N°	Tipo	Prot.	Unità	Descrizione
AX-44	default propene	8188	2	F	F	mol-%	Propene: valore di default
AX-45	sum of def. comp.	8190	2	F	R	mol-%	Somma valori di default
AX-92	MB_Pause	8980	1	I	F	s	Pausa master Modbus
AX-93	MB_Timeout	8981	1	I	F	ms	Timeout master Modbus
AX-94	MB_Int16Order	8982	10	T	F		Ordine Int16
AX-95	MB_Int32Order	8992	10	T	F		Ordine Int32
AX-96	MB_FloatOrder	9002	10	T	F		Ordine Float32
AX-97	MB_DoubleOrder	9012	10	T	F		Ordine Float64

Comp. gas RMGBus

Coord.	Valore	Reg.	N°	Tipo	Prot.	Unità	Descrizione
AY-20	methane	8300	2	F	F	mol-%	Valore metano RMGBus/Modbus
AY-21	ethane	8302	2	F	F	mol-%	Valore etano RMGBus/Modbus
AY-22	propane	8304	2	F	F	mol-%	Valore propano RMGBus/Modbus
AY-23	iso-butane	8306	2	F	F	mol-%	Valore iso-butano RMGBus/Modbus
AY-24	n-butane	8308	2	F	F	mol-%	Valore n-butano RMGBus/Modbus
AY-25	neo-pentane	8310	2	F	F	mol-%	Valore neo-pentano RMGBus/Modbus
AY-26	iso-pentane	8312	2	F	F	mol-%	Valore iso-pentano RMGBus/Modbus
AY-27	n-pentano	8314	2	F	F	mol-%	Valore n-pentano RMGBus/Modbus
AY-28	hexane+	8316	2	F	F	mol-%	Valore esano+ RMGBus/Modbus
AY-29	oxygen	8318	2	F	F	mol-%	Valore ossigeno RMGBus/Modbus
AY-30	helium	8320	2	F	F	mol-%	Valore elio RMGBus/Modbus
AY-31	hydrogen	8322	2	F	F	mol-%	Valore idrogeno RMGBus/Modbus
AY-32	argon	8324	2	F	F	mol-%	Valore argon RMGBus/Modbus
AY-33	nitrogen	8326	2	F	F	mol-%	Valore azoto RMGBus/Modbus
AY-34	CO2	8328	2	F	F	mol-%	Valore anidride carbonica RMGBus/Modbus
AY-35	n-hexane	8330	2	F	F	mol-%	Valore n-esano RMGBus
AY-36	n-heptane	8332	2	F	F	mol-%	Valore n-eptano RMGBus/Modbus
AY-37	n-octane	8334	2	F	F	mol-%	Valore n-ottano RMGBus/Modbus
AY-38	n-nonane	8336	2	F	F	mol-%	Valore n-nonano RMGBus/Modbus
AY-39	n-decane	8338	2	F	F	mol-%	Valore n-decano RMGBus/Modbus
AY-40	H2S	8340	2	F	F	mol-%	Valore idrogeno solforato RMGBus/Modbus
AY-41	Water	8342	2	F	F	mol-%	Valore vapor acqueo RMGBus/Modbus
AY-42	CO	8344	2	F	F	mol-%	Valore monossido di carbonio RMGBus/Modbus
AY-43	ethene	8346	2	F	F	mol-%	Valore etene RMGBus/Modbus
AY-44	propene	8348	2	F	F	mol-%	Valore propene RMGBus/Modbus
AY-45	sum of gas comp.	8351	2	F	R	mol-%	Somma dei componenti tramite Modbus/RMGBus

Coord.	Valore	Reg.	N°	Tipo	Prot.	Unità	Descrizione
AY-46	telegram counter	8126	1	I	R		Contatore per nuovi trasferimenti di componenti gas
AY-47	RMGBus status	8127	1	M	R		Ultimo stato valido
							0x0000 revision
							0x0001 calibration
							0x0002 analysis
							0x0003 revision error
							0x0004 calibration error
							0x0005 analysis error
							0x0006 invalid
AY-48	RMGBus stream	8128	1	I	R		Numero di stream dell'ultimo telegramma
AY-49	MB timeouts	8129	1	I	R		Numero di timeout del master Modbus
AY-50	Modbus errors	8130	1	I	R		Numero di errori di telegramma del master Modbus
AY-51	MB error reg.	8131	1	I	R		Indirizzo MB dell'ultimo errore
AY-52	MB error resp.	8132	1	I	R		Indirizzo MB dell'ultimo errore
AY-53	MB_NAN_Counter	9022	1	I	R		Indirizzo MB dell'ultimo errore
AY-54	MB_SyntaxError	9023	10	T	R		Coordinata errore di sintassi master Modbus
AY-55	MB_ErrorBits	9033	2	L	R	hex	Bit di errore master Modbus
AY-56	MB_InStatus	9035	1	I	F		Entrata stato master Modbus

Comp. gas Modbus

Coord.	Valore	Reg.	N°	Tipo	Prot.	Unità	Descrizione
AZ-01	Formula methane	8440	10	T	S		Formula metano
AZ-02	Formula methane	8450	10	T	S		Formula metano
AZ-03	Formula ethane	8460	10	T	S		Formula etano
AZ-04	Formula ethane	8470	10	T	S		Formula etano
AZ-05	Formula propane	8480	10	T	S		Formula propano
AZ-06	Formula propane	8490	10	T	S		Formula propano
AZ-07	Formula i-butane	8500	10	T	S		Formula i-butano
AZ-08	Formula i-butane	8510	10	T	S		Formula i-butano
AZ-09	Formula n-butane	8520	10	T	S		Formula b-butano
AZ-10	Formula n-butane	8530	10	T	S		Formula n-butano
AZ-11	Formula neo-pentane	8540	10	T	S		Formula i-pentane
AZ-12	Formula neo-pentane	8550	10	T	S		Formula i-pentano

Coord.	Valore	Reg.	N°	Tipo	Prot.	Unità	Descrizione
AZ-13	Formula i-pentane	8560	10	T	S		Formula i-pentano
AZ-14	Formula i-pentane	8570	10	T	S		Formula i-pentano
AZ-15	Formula n-pentane	8580	10	T	S		Formula n-pentano
AZ-16	Formula n-pentane	8590	10	T	S		Formula n-pentano
AZ-17	Formula hexane+	8600	10	T	S		Formula esano
AZ-18	Formula hexane+	8610	10	T	S		Formula esano
AZ-19	Formula oxygen	8620	10	T	S		Formula ossigeno
AZ-20	Formula oxygen	8630	10	T	S		Formula ossigeno
AZ-21	Formula helium	8640	10	T	S		Formula elio
AZ-22	Formula helium	8650	10	T	S		Formula elio
AZ-23	Formula hydrogen	8660	10	T	S		Formula idrogeno
AZ-24	Formula hydrogen	8670	10	T	S		Formula idrogeno
AZ-25	Formula argon	8680	10	T	S		Formula argon
AZ-26	Formula argon	8690	10	T	S		Formula argon
AZ-27	Formula nitrogen	8700	10	T	S		Formula azoto
AZ-28	Formula nitrogen	8710	10	T	S		Formula azoto
AZ-29	Formula CO2	8720	10	T	S		Formula CO2
AZ-30	Formula CO2	8730	10	T	S		Formula CO2
AZ-31	Formula hexane	8740	10	T	S		Formula esano
AZ-32	Formula hexane	8750	10	T	S		Formula esano
AZ-33	Formula heptane	8760	10	T	S		Formula eptano
AZ-34	Formula heptane	8770	10	T	S		Formula eptano
AZ-35	Formula octane	8780	10	T	S		Formula ottano
AZ-36	Formula octane	8790	10	T	S		Formula ottano
AZ-37	Formula nonane	8800	10	T	S		Formula nonano
AZ-38	Formula nonane	8810	10	T	S		Formula nonano
AZ-39	Formula decane	8820	10	T	S		Formula decano
AZ-40	Formula decane	8830	10	T	S		Formula decano
AZ-41	Formula H2S	8840	10	T	S		Formula idrogeno solforato
AZ-42	Formula H2S	8850	10	T	S		Formula idrogeno solforato
AZ-43	Formula water	8860	10	T	S		Formula vapor acqueo
AZ-44	Formula water	8870	10	T	S		Formula vapor acqueo
AZ-45	Formula CO	8880	10	T	S		Formula CO
AZ-46	Formula CO	8890	10	T	S		Formula CO
AZ-47	Formula ethene	8900	10	T	S		Formula etano
AZ-48	Formula ethene	8910	10	T	S		Formula etano
AZ-49	Formula propene	8920	10	T	S		Formula propene

Coord.	Valore	Reg.	N°	Tipo	Prot.	Unità	Descrizione
AZ-50	Formula propene	8930	10	T	S		Formula propene
AZ-51	Formula status	8940	10	T	S		Formula stato
AZ-52	Formula status	8950	10	T	S		Formula stato
AZ-53	Formula status	8960	10	T	S		Formula stato
AZ-54	Formula status	8970	10	T	S		Formula stato

DSfG Instanz-F

Coord.	Valore	Reg.	N°	Tipo	Prot.	Unità	Descrizione
BA-01	DSfG error	9086	1	I	R		Errore DSfG (0000 se non ci sono errori)
BA-02	vol. flow rate Qm	32768	2	F	R	m3/h	Flusso volumetrico (pos. DF1, neg. DF2)
BA-03	Gas velocity	32770	2	F	R	m/s	Velocità gas (pos. DF1, neg. DF2)
BA-04	SoS	32772	2	F	R	m/s	Velocità del suono
BA-05	Gas volume sum d.1	32774	2	L	R	→ Unità per LF-volumi	Volume gas totale direzione flusso 1 (V_tot_r1=Vb_r1+Vb_err_r1)
BA-06	Gas volume sum d.2	32776	2	L	R	→ Unità per LF-volumi	Volume gas totale direzione flusso 2 (V_tot_r2=Vb_r2+Vb_err_r2)
BA-07	Gas vol no err d.1	32778	2	L	R	→ Unità per LF-volumi	Volume gas non disturbato direzione flusso 1 (Vm_d1)
BA-08	Gas vol no err d.2	32780	2	L	R	→ Unità per LF-volumi	Volume gas non disturbato direzione flusso 2 (Vm_d2)
BA-09	Gas vol error d.1	32782	2	L	R	→ Unità per LF-volumi	Volume gas disturbato direzione flusso 1 (Vm_err_d1)
BA-10	Gas vol error d.2	32784	2	L	R	→ Unità per LF-volumi	Volume of Gas disturbed Flow direction 2 (Vm_err_d2)
BA-11	Valence	32786	2	L	R		Valenza (tutti i totalizzatori)
BA-12	Flow > Qt	32788	2	L	R		Portata > Qt (0 = no, diverso da 0 = sì)
BA-13	Signal acceptance	32790	2	L	R	%	Accettazione segnale
BA-14	Meter error	32792	2	L	R		Errore contatore (0 = no, diverso da 0 = sì)
BA-15	Number of Paths	32794	2	L	R		Numero di percorsi
BA-16	SoS deviation P1	32796	2	F	R	%	Deviazione velocità del suono percorso 1 (c_1_dev = (c_1-c)/c*100)
BA-17	SoS deviation P2	32798	2	F	R	%	Deviazione velocità del suono percorso 2 (c_2_dev = (c_2-c)/c*100)
BA-18	SoS deviation P3	32800	2	F	R	%	Deviazione velocità del suono percorso 3 (c_3_dev = (c_3-c)/c*100)
BA-19	SoS deviation P4	32802	2	F	R	%	Deviazione velocità del suono percorso 4 (c_4_dev = (c_4-c)/c*100)
BA-20	SoS deviation P5	32804	2	F	R	%	Deviazione velocità del suono percorso 5 (c_5_dev = (c_5-c)/c*100)
BA-21	SoS deviation P6	32806	2	F	R	%	Deviazione velocità del suono percorso 6 (c_6_dev = (c_6-c)/c*100)
BA-22	SoS deviation P7	32808	2	F	R	%	Deviazione velocità del suono percorso 7 (c_7_dev = (c_7-c)/c*100)

Coord.	Valore	Reg.	N°	Tipo	Prot.	Unità	Descrizione
BA-23	SoS deviation P8	32810	2	F	R	%	Deviazione velocità del suono percorso 8 ($c_{8_dev} = (c_{8-c})/c \cdot 100$)
BA-24	Path velocity vc1	32896	2	F	R	m/s	Velocità percorso 1
BA-25	SoS P1	32898	2	F	R	m/s	Velocità del suono percorso 1
BA-26	Signal acceptance P1	32900	2	F	R	%	Accettazione segnale percorso 1
BA-27	SNR P1 AB	32902	2	F	R	dB	Distanza segnale-rumore AB percorso 1
BA-28	SNR P1 BA	32904	2	F	R	dB	Distanza segnale-rumore BA percorso 1
BA-29	AGC-level P1 AB	32906	2	F	R	dB	Guadagno automatico AB percorso 1
BA-30	AGC-level P1 BA	32908	2	F	R	dB	Guadagno automatico BA percorso 1
BA-31	Path velocity vc2	32912	2	F	R	m/s	Velocità percorso 2
BA-32	SoS P2	32914	2	F	R	m/s	Velocità del suono percorso 2
BA-33	Signal acceptance P2	32916	2	F	R	%	Accettazione segnale percorso 2
BA-34	SNR P2 AB	32918	2	F	R	dB	Distanza segnale-rumore AB percorso 2
BA-35	SNR P2 BA	32920	2	F	R	dB	Distanza segnale-rumore BA percorso 2
BA-36	AGC-level P2 AB	32922	2	F	R	dB	Guadagno automatico AB percorso 2
BA-37	AGC-level P2 BA	32924	2	F	R	dB	Guadagno automatico BA percorso 2
BA-38	Path velocity vc3	32928	2	F	R	m/s	Velocità percorso 3
BA-39	SoS P3	32930	2	F	R	m/s	Velocità del suono percorso 3
BA-40	Signal acceptance P3	32932	2	F	R	%	Accettazione segnale percorso 3
BA-41	SNR P3 AB	32934	2	F	R	dB	Distanza segnale-rumore AB percorso 3
BA-42	SNR P3 BA	32936	2	F	R	dB	Distanza segnale-rumore BA percorso 3
BA-43	AGC-level P3 AB	32938	2	F	R	dB	Guadagno automatico AB percorso 3
BA-44	AGC-level P3 BA	32940	2	F	R	dB	Guadagno automatico BA percorso 3
BA-45	Path velocity vc4	32944	2	F	R	m/s	Velocità percorso 4
BA-46	SoS P4	32946	2	F	R	m/s	Velocità del suono percorso 4
BA-47	Signal acceptance P4	32948	2	F	R	%	Accettazione segnale percorso 4
BA-48	SNR P4 AB	32950	2	F	R	dB	Distanza segnale-rumore AB percorso 4
BA-49	SNR P4 BA	32952	2	F	R	dB	Distanza segnale-rumore BA percorso 4
BA-50	AGC-level P4 AB	32954	2	F	R	dB	Guadagno automatico AB percorso 4
BA-51	AGC-level P4 BA	32956	2	F	R	dB	Guadagno automatico BA percorso 4
BA-52	Path velocity vc5	32960	2	F	R	m/s	Velocità percorso 5
BA-53	SoS P5	32962	2	F	R	m/s	Velocità del suono percorso 5
BA-54	Signal acceptance P5	32964	2	F	R	%	Accettazione segnale percorso 5
BA-55	SNR P5 AB	32966	2	F	R	dB	Distanza segnale-rumore AB percorso 5

Coord.	Valore	Reg.	N°	Tipo	Prot.	Unità	Descrizione
BA-56	SNR P5 BA	32968	2	F	R	dB	Distanza segnale-rumore BA percorso 5
BA-57	AGC-level P5 AB	32970	2	F	R	dB	Guadagno automatico AB percorso 5
BA-58	AGC-level P5 BA	32972	2	F	R	dB	Guadagno automatico BA percorso 5
BA-59	Path velocity vc6	32976	2	F	R	m/s	Velocità percorso 6
BA-60	SoS P6	32978	2	F	R	m/s	Velocità del suono percorso 6
BA-61	Signal acceptance P6	32980	2	F	R	%	Accettazione segnale percorso 6
BA-62	SNR P6 AB	32982	2	F	R	dB	Distanza segnale-rumore AB percorso 6
BA-63	SNR P6 BA	32984	2	F	R	dB	Distanza segnale-rumore BA percorso 6
BA-64	AGC-level P6 AB	32986	2	F	R	dB	Guadagno automatico AB percorso 6
BA-65	AGC-level P6 BA	32988	2	F	R	dB	Guadagno automatico BA percorso 6
BA-66	Path velocity vc7	32992	2	F	R	m/s	Velocità percorso 7
BA-67	SoS P7	32994	2	F	R	m/s	Velocità del suono percorso 7
BA-68	Signal acceptance P7	32996	2	F	R	%	Accettazione segnale percorso 7
BA-69	SNR P7 AB	32998	2	F	R	dB	Distanza segnale-rumore AB percorso 7
BA-70	SNR P7 BA	33000	2	F	R	dB	Distanza segnale-rumore BA percorso 7
BA-71	AGC-level P7 AB	33002	2	F	R	dB	Guadagno automatico AB percorso 7
BA-72	AGC-level P7 BA	33004	2	F	R	dB	Guadagno automatico BA percorso 7
BA-73	Path velocity vc8	33008	2	F	R	m/s	Velocità percorso 8
BA-74	Signal acceptance P8	33010	2	F	R	m/s	Velocità del suono percorso 8
BA-75	Signal acceptance P8	33012	2	F	R	%	Accettazione segnale percorso 8
BA-76	SNR P8 AB	33014	2	F	R	dB	Distanza segnale-rumore AB percorso 8
BA-77	SNR P8 BA	33016	2	F	R	dB	Distanza segnale-rumore BA percorso 8
BA-78	AGC-level P8 AB	33018	2	F	R	dB	Guadagno automatico AB percorso 8
BA-79	AGC-level P8 BA	33020	2	F	R	dB	Guadagno automatico BA percorso 8

16 Omologazione

Questo capitolo fornisce informazioni sui campi d'impiego per cui l'apparecchio è omologato. Inoltre sono elencate le norme, direttive e disposizioni applicate per lo sviluppo e la produzione.

16.1 Omologazioni metrologiche

- L'apparecchio dispone delle seguenti omologazioni:
- Omologazione MID (DE-14-MI002-PTB002)
- MC type approval (omologazione metrologica di Measurement Canada, N° AG-0622)

16.2 Omologazione apparecchi a pressione

- Direttiva apparecchi a pressione 2014/68/UE
Certificato di esame UE del tipo (modulo B)
Certificato N. ISG-22-14-1630
- ASME B31.3 Ed. 2012
- CRN

16.3 Compatibilità elettromagnetica

- FS-1312-249580-001
- FS-1312-249585

16.4 Omologazione protezione dalle esplosioni

- ATEX (BVS 14 ATEX E 034X)
- IECEx (BVS 14.0029X)
- CSA (NA) C22.2 No 0.-M91, 30-M1986, 142-M1987

16.5 Norme, direttive e disposizioni

Con il presente noi, RMG Messtechnik GmbH dichiariamo che gli apparecchi descritti in questo manuale d'uso e manutenzione sono, nella versione consegnata, conformi per concezione e tipo costruttivo ai requisiti di sicurezza fondamentali e alle direttive CE vigenti.

La validità di questa dichiarazione decade in caso di modifiche dell'apparecchio non concordate con noi.

277

Direttive CE

2014/68/UE	Direttiva apparecchi a pressione / PED
2014/30/UE	Compatibilità elettromagnetica / EMC
2014/34/UE	Direttiva ATEX.
2014/32/UE	MID - Direttiva sugli strumenti di misura.
2011/65/UE	RoHS

Norme armonizzate applicate

DIN ISO 8434-1 (DIN 2353)	Raccordi filettati per tubazioni.
DIN ISO 17089	Misura della portata di fluidi in condutture chiuse.
DIN EN 334:2009-07	Regolatori di pressione del gas per pressioni in ingresso fino a 100 bar.
DIN EN 14382	Dispositivi di sicurezza per impianti e apparecchiature di regolazione della pressione del gas - dispositivi di intercettazione di sicurezza del gas per pressioni di ingresso fino a 100 bar.
DIN IEC 60529:A1	Gradi di protezione IP.
OIML R137-1&2	1. Metrological and technical requirements. 2. Metrological controls and performance tests.
OIML R137-3	OIML Report format for type evaluation.

DIN EN e IEC/EN 60079-0	Atmosfere esplosive
DIN EN e IEC/EN 60079-1	Atmosfere esplosive - Parte 1: Apparecchiature protette mediante custodie a prova d'esplosione "d"
DIN EN e IEC/EN 60079-7	Atmosfere esplosive - Parte 7: Apparecchiature con modo di protezione a sicurezza aumentata "e"
CAN C22.2 No. 30	Explosion-Proof Enclosures for Use in Class I Hazardous Locations
UL 1203	Explosion-Proof and Dust- Ignition-Proof Electrical Equipment for Use in Hazardous Locations

Direttive USA

ASME B31.3 Ed. 2012	Pressure safety.
AGA report No. 9	Measurement of Gas by Multipath Ultrasonic Meters.
AGA report No. 10	Speed of Sound in Natural Gas and Other Related Hydrocarbon Gases.

Direttive canadesi

PS-G-06	Provisional Specifications for the Approval, Verification, Reverification, Installation and Use of Ultrasonic Meters.
G-16	Recognition of Test Data From Gas Meter Test Facilities.
S-EG-05	Specifications for the Approval of Software Controlled Electricity and Gas Metering Devices.
S-G-03	Specifications for Approval of Type of Gas Meters and Auxiliary Devices - Amendments to Measurement Canada Specification LMB-EG-08.

S-EG-06	Specifications Relating to Event Loggers for Electricity and Gas Metering Devices.
GEN-40	Application and Implementation of Measurement Canada's Specifications for the Approval of both Software Controlled Electricity and Gas Meters and Event Loggers.
CRN	Canadian Registration Number

17 Glossario

Questo capitolo fornisce informazioni sui termini.

Contatore di gas a ultrasuoni (USM)

Il gas scorre attraverso il contatore di gas a ultrasuoni. Il flusso di gas è misurato su diversi piani mediante trasduttori di gas a ultrasuoni.

Elettronica ultrasuoni (USE)

L'elettronica ultrasuoni è montata sul contatore di gas a ultrasuoni. L'elettronica ultrasuoni analizza i dati rilevati dai sensori. I parametri possono essere visualizzati e analizzati su un PC con il software USM.

Plot

Rappresentazione grafica di uno o più valori di misura.

Strumento di misura

Nel software il contatore a ultrasuoni è designato in parte strumento di misura.

Apparecchio

Nel manuale, il contatore a ultrasuoni e l'elettronica ultrasuoni sono designati apparecchio.

Trasduttori

Il trasduttore o anche sensore è montato nell'apparecchio. Il trasduttore invia un impulso a ultrasuoni al trasduttore opposto. La portata di gas è calcolata dall'elettronica ultrasuoni in base al tempo misurato affinché l'impulso a ultrasuoni percorra il tratto tra i due trasduttori. Nell'apparecchio sono montati in totale 12 trasduttori. Questi sono distribuiti su tre piani, con quattro trasduttori per ogni piano. La portata di gas è misurata su ogni piano da due percorsi. Un percorso consiste di due trasduttori opposti.

Nel manuale il trasduttore è designato sensore.

Sensore

⇒ *Trasduttore*

Contatore

⇒ Contatore di gas a ultrasuoni (USM)

281

18 Appendice

In questo capitolo sono riportate la Dichiarazione di conformità e le omologazioni dell'apparecchio.

282

Nota

Dichiarazione di conformità UE

La dichiarazione di conformità riportata riflette la situazione alla data di pubblicazione del manuale d'uso. La versione aggiornata 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 USM-GT-400**
Produkt **Ultraschallgaszähler Typ USM-GT-400**

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 db eb IIB+H ₂ T6 Gb	---	---
Normative Documents <i>Normative Dokumente</i>	EN 61000-6-3:2007 +A1: 2011 EN 61000-6-2:2005	EN IEC 60079-0: 2018 EN 60079-1: 2014 EN IEC 60079-7: 2015 + A1: 2018	AD 2000 – Merkblätter	OIML R 137-1&2/2012 OIML D 11 / 2013 Welmec-Guide: 7.2 / 11.1 / 11.3
EU Type- Examination issued by <i>EU-Baumusterprüfung ausgestellt durch</i>	Prüfbericht/ Test Report: FS-1312-249580-001 und FS-1312-249585 (Fa. Nemko GmbH)	Modul B BVS 14 ATEX E 034 X DEKRA Testing and Certification GmbH Germany	Modul B ISG-22-19-1497 Rev. K TÜV Hessen Germany	Modul B DE-14-MI002-PTB002 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

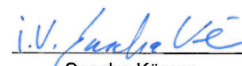


The object of the declaration described above is in conformity with Directive 2011/65/EU of the European Parliament and of the Council of 8 June 2011 on the restriction of the use of certain hazardous substances in electrical and electronic equipment.

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 08.05.2026


Thorsten Dietz
(CEO)


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

Nemko GmbH & Co. KG
 Prüf- und Zertifizierungsstelle
 Test and Certification Institute
 Reetzstraße 58
 D-76327 Pfinztal
 Tel.: +49 (0) 72 40 / 63 -0
 Fax: +49 (0) 72 40 / 63 -11



Deutsche
 Akkreditierungsstelle
 D-PL-18175-01-01



EMV
 Testzentrum

PRÜFBERICHT - TEST REPORT
 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Electromagnetic Compatibility (EMC)

ANTRAGSTELLER - APPLICANT							
Firma - Company:	RMG Messtechnik GmbH						
Anschrift - Address:	Otto-Hahn-Str. 5 D - 35510 Butzbach						
Anwesende - Witness(es):	Hr. Schmitt, Hr. Henning						
PRÜFLING (EUT) - EQUIPMENT UNDER TEST							
Gerätebez. - Equipment:	Ultraschallgaszähler - Ultrasonic Flowmeter						
Modell/Typ - Model/Type:	USM-GT-400						
Fertigungs Nr. - Serial No.:	Zähler: # 13, (Bj. 2013, DN 150, Q: 20 - 2400 m³/h)						
PRÜFUNG - TEST							
Anlieferung Arrival of EUT:	03.01.2014						
Meßtermin(e) Date of measurement:	07. - 09.01.2014						
Prüfungsgrundlage Standards:	<table border="0"> <tr> <td><u>Störaussendung - Emission:</u></td> <td><u>Störfestigkeit - Immunity:</u></td> </tr> <tr> <td>EN 61000-6-3:2007+A1:2011</td> <td>EN 61000-6-2:2005</td> </tr> <tr> <td>Klasse B - class B</td> <td></td> </tr> </table>	<u>Störaussendung - Emission:</u>	<u>Störfestigkeit - Immunity:</u>	EN 61000-6-3:2007+A1:2011	EN 61000-6-2:2005	Klasse B - class B	
<u>Störaussendung - Emission:</u>	<u>Störfestigkeit - Immunity:</u>						
EN 61000-6-3:2007+A1:2011	EN 61000-6-2:2005						
Klasse B - class B							
Ergebnisse - Results:	Anforderungen erfüllt - Passed Details siehe Zusammenfassung - Details see test result summary						
Bemerkungen - Remarks:	Höherer Prüfschärfegrad gem. OIML R 137-1&2: 2012 berücksichtigt Higher performance criteria OIML R 137-1&2: Ed. 2012 was considered.						
Bemerkungen - Remarks:	Ein Prüfplan wurde vorgelegt. The test plan was presented.						
Durchführung - Performed by:	Dipl.-Ing. Th. W. Stein, Dipl.-Ing. M. Korný						
PRÜFBERICHT - TEST REPORT							
Identifikationsnummer Identification No.:	FS-1312-249585						
Datum des Prüfberichts Date of Report:	20.01.2014						
bearbeitet von - Provided by:	Dipl.-Ing. Th. W. Stein						
	Prüfer - Person responsible						
	Unterschrift - Signature						
überprüft von - Approved by:	Dipl.-Ing. P. Lukas						
	Prüfer - Person responsible						
	Unterschrift - Signature						

OMV-5.10-2 de / Rev 6.03

Dieser Prüfbericht besteht inkl. diesem Deckblatt aus 58 nummerierten Seiten und darf ohne schriftliche Genehmigung des Prüflabors nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den oben aufgeführten Prüfling (Typ-Prüfung). Rechtsgültigkeit besitzt nur das handschriftlich unterschriebene Original.
 This report consists of 58 numbered pages including this page and shall not be reproduced except in full, without the written approval of the testing laboratory. The results are related to the equipment under test only (type-test) The English version is a translation. In case of doubt you should follow the original German text. Legal validity is given by the handwritten signed document only.

Nemko GmbH & Co. KG
Prüf- und Zertifizierungsstelle
Test and Certification Institute
 Reetzstraße 58
 D-76327 Pfinztal
 Tel.: +49 (0) 72 40 / 63 -0
 Fax: +49 (0) 72 40 / 63 -11



Deutsche
 Akkreditierungsstelle
 D-PL-18175-01-01

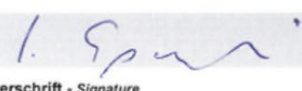


EMV
 Testzentrum

285

PRÜFBERICHT - TEST REPORT

Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Electromagnetic Compatibility (EMC)

ANTRAGSTELLER - APPLICANT	
Firma - Company:	RMG Messtechnik GmbH
Anschrift - Address:	Otto-Hahn-Str. 5 D - 35510 Butzbach
Anwesende - Witness(es):	Hr. Schmitt, Hr. Henning
PRÜFLING (EUT) - EQUIPMENT UNDER TEST	
Gerätebez. - Equipment:	Ultraschallgaszähler - Ultrasonic Flowmeter
Modell/Typ - Model/Type:	USM-GT-400
Fertigungs Nr. - Serial No.:	Zähler: # 15, (Bj. 2013, DN 200, Q: 32 - 4200 m³/h)
PRÜFUNG - TEST	
Anlieferung - Arrival of EUT:	03.01.2014
Meßtermin(e) <i>Date of measurement:</i>	09.; 10.; 13.01.2014
Prüfungsgrundlage <i>Standards:</i>	<u>Störaussendung - Emission:</u> EN 61000-6-3:2007+A1:2011 Klasse B - class B <u>Störfestigkeit - Immunity:</u> EN 61000-6-2:2005
Ergebnisse - Results:	Anforderungen erfüllt - Passed Details siehe Zusammenfassung - Details see test result summary
Bemerkungen - Remarks:	Höherer Prüfschärfegrad gem. OIML R 137-1&2: 2012 berücksichtigt Higher performance criteria OIML R 137-1&2: Ed. 2012 was considered.
Bemerkungen - Remarks:	Ein Prüfplan wurde vorgelegt. The test plan was presented.
Bemerkungen - Remarks:	Ersatz für Prüfbericht FS-1312-249580 vom 16.01.2014. Replacement for test report FS-1312-249580 dated 2014-01-16.
Durchführung - Performed by:	Dipl.-Ing. J. Szipanski
PRÜFBERICHT - TEST REPORT	
Identifikationsnummer <i>Identification No.:</i>	FS-1312-249580-001
Datum des Prüfberichts <i>Date of Report:</i>	24.02.2014
bearbeitet von - Provided by:	Dipl.-Ing. J. Szipanski Prüfer - Person responsible  Unterschrift - Signature
überprüft von - Approved by:	Dipl.-Ing. P. Lukas Prüfer - Person responsible  Unterschrift - Signature

QM-V-5.10-2 d-e / Rev 6.03

Dieser Prüfbericht besteht inkl. diesem Deckblatt aus 53 nummerierten Seiten und darf ohne schriftliche Genehmigung des Prüflabors nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den oben aufgeführten Prüfling (Typ-Prüfung). Rechtsgültigkeit besitzt nur das handschriftlich unterschriebene Original.
 This report consists of 53 numbered pages including this page and shall not be reproduced except in full, without the written approval of the testing laboratory. The results are related to the equipment under test only (type-test) The English version is a translation. In case of doubt you should follow the original German text. Legal validity is given by the handwritten signed document only.

Translation

EU-Type Examination Certificate Supplement 1

Change to Directive 2014/34/EU

- 2 **Equipment intended for use in potentially explosive atmospheres**
Directive 2014/34/EU
- 3 EU-Type Examination Certificate Number: **BVS 14 ATEX E 034 X**
- 4 Product: **Ultraschallgaszähler type USM-GT-400**
- 5 Manufacturer: **RMG Messtechnik GmbH**
- 6 Address: **Otto-Hahn-Straße 5, 35510 Butzbach, Germany**
- 7 This supplementary certificate extends EC-Type Examination Certificate No. BVS 14 ATEX E 034 X to apply to products designed and constructed in accordance with the specification set out in the appendix of the said certificate but having any acceptable variations specified in the appendix to this certificate and the documents referred to therein.
- 8 DEKRA Testing and Certification GmbH, Notified Body number 0158, in accordance with Article 17 of Directive 2014/34/EU of the European Parliament and of the Council, dated 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 Report No. BVS PP 14.2061 EU.
- 9 The Essential Health and Safety Requirements are assured in consideration of:

EN IEC 60079-0:2018	General requirements
EN 60079-1:2014	Flameproof enclosure "d"
EN IEC 60079-7:2015 + A1:2018	Increased Safety "e"
- 10 If the sign "X" is placed after the certificate number, it indicates that the product is subject to the Special Conditions for Use specified in the appendix 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 product. These are not covered by this certificate.
- 12 The marking of the product shall include the following:

 **II 2G Ex db eb IIB+H₂ T6 Gb**

DEKRA Testing and Certification GmbH
Bochum, 2020-06-09

Signed: Jörg-Timm Kilisch

Managing Director



Page 1 of 4 of BVS 14 ATEX E 034 X / N1
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



13 **Appendix**

14 **EU-Type Examination Certificate**

**BVS 14 ATEX E 034 X
Supplement 1**

15 **Product description**

15.1 **Subject and type**

Ultraschallgaszähler type USM-GT-400

15.2 **Description**

With this supplement the certificate is changed to Directive 2014/34/EU.
(Annotation: In accordance with Article 41 of Directive 2014/34/EU, EC-Type Examination Certificates referring to 94/9/EC that were in existence prior to the date of application of 2014/34/EU (20 April 2016) may be referenced as if they were issued in accordance with Directive 2014/34/EU. Supplementary Certificates to such EC-Type Examination Certificates, and new issues of such certificates, may continue to bear the original certificate number issued prior to 20 April 2016.)

The Ultrasonic gas flow meter type USM-GT-400 serves to measure the quantity of gas. It consists of a metallic meter body with an electronics unit installed on the top. A number of ultrasonic transducers (max. 16) is installed inside the meter body. Each pair of ultrasonic transducers build an acoustic path.

The electronic unit is used to generate, detect and analyze ultrasonic pulses.

The enclosure type 8265/53-... (size 3) in type of protection Flameproof Enclosure "d" is used to house the electronics. It is a product of company R.STAHL Schaltgeräte GmbH and is separately certified (PTB 06 ATEX 1023 U resp. IECEx PTB 07.0027 U). The connection between the ultrasonic transducers and the electronics are realized with coaxial cables which are individually laid in stainless steel tubes leading into the electronics enclosure via a multiple-tubule feed through. The electronics enclosure together with the pipes and the transducer form one flameproof unit.

The control and distribution box type 8125/5... or type 8150/5* products of company R.STAHL Schaltgeräte GmbH, which are separately certified in type of protection Increased Safety "e", are used as junction box (PTB 01 ATEX 1001 resp. IECEx PTB 06.0079 or PTB 09 ATEX 1109 resp. IECEx PTB 09.0049).

The control and distribution box is equipped with separately certified terminal blocks.

A separately certified conductor bushing is used between the enclosure in type of protection "d" and control and distribution box in type of protection "e".

Reasons for the supplement:

- Change to Directive 2014/34/EU
- Updating tot he current standards
- Use of an alternative junction box (type 8150/5*, Fa. R.Stahl according to PTB 09 ATEX 1109)
- Change in pipe lenghts
- Use of an additional terminal block, Fa. Phoenix, type STTB 1.5 according to KEMA 01 ATEX 2129 U

Listing of all components used referring to older standards

Subject and type	Certificate	Standards
Enclosure type 8265/03	PTB 06 ATEX 1023 U	EN 60079-0:2012+A11:2013 EN 60079-1:2014 EN 60079-7:2015 EN 60079-31:2014
Conductor bushing type 8174/.	PTB 01 ATEX 1065 U	EN 60079-0:2012+A11:2013 EN 60079-1:2014
Terminal block, Phoenix, type STTB 2,5	KEMA 00 ATEX 2052 U	EN 60079-0:2012 EN 60079-7:2007
Terminal block, Phoenix, type UT 2,5	KEMA 04 ATEX 2048 U	EN 60079-0:2012+A11:2013 EN 60079-7:2015
Terminal block, Phoenix, typ ST 4	KEMA 00 ATEX 2129 U	EN 60079-0:2012 EN 60079-7:2007

15.3 Parameters

15.3.1 Electrical data

15.3.1.1 Electronics in the „d“-enclosure

Supply voltage	DC 24 V
Power dissipation	max. 12 W

15.3.1.2 Transducer

15.3.1.2.1 Types TNG 10-CP, TNG 10-CHP

Max. pulse input voltage	± 200 V
Pulse length	10 µs
Ultrasonic frequency	100 kHz

15.3.1.2.2 Types TNG 20-SP, TNG 20-LP, TNG 20-LHP and TNG 20-SHP

Max. pulse input voltage	± 200 V
Pulse length	5 µs
Ultrasonic frequency	200 kHz

15.3.2 Thermal data

Temperature class T6 at permitted ambient temperature range of $-40^{\circ}\text{C} \leq T_{\text{amb}} \leq +55^{\circ}\text{C}$

16 Report Number

BVS PP 14.2061 EU, as of 2020-06-09



Page 3 of 4 of BVS 14 ATEX E 034 X / N1
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



17 Special Conditions for Use

- 17.1 Since the transducers are made of titanium, suitable measures must be taken to prevent impact or friction sparks.
- 17.2 Some of the dimensions of the flameproof joints of this equipment exceed the permissible minimum values or go below the permissible maximum values which are given by EN 60079-1:2014. For information concerning these dimensions contact the manufacturer.

18 Essential Health and Safety Requirements

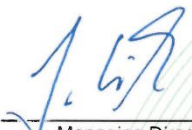
The Essential Health and Safety Requirements are covered by the standards listed under item 9.

19 Drawings and Documents

Drawings and documents are listed in the confidential report.

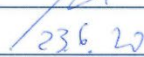
We confirm the correctness of the translation from the German original.
In the case of arbitration only the German wording shall be valid and binding.

DEKRA Testing and Certification GmbH
Bochum, 2020-06-09
BVS-Hk/Mu A 20191096


Managing Director



Page 4 of 4 of BVS 14 ATEX E 034 X / N1
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

		IECEX Certificate of Conformity	
INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION IEC Certification System for Explosive Atmospheres for rules and details of the IECEx Scheme visit www.iecex.com			
Certificate No.:	IECEX BVS 14.0029X	Page 1 of 5	<u>Certificate history:</u> Issue 0 (2014-03-25)
Status:	Current	Issue No: 1	
Date of Issue:	2020-06-23		
Applicant:	RMG Messtechnik GmbH Otto-Hahn-Straße 5 35510 Butzbach Germany		
Equipment:	Ultrasonic meter type USM-GT-400		
Optional accessory:			
Type of Protection:	Flameproof Enclosures "d", Increased Safety "e"		
Marking:	Ex db eb IIB+H₂ T6 Gb		
Approved for issue on behalf of the IECEx Certification Body:		Jörg Koch	
Position:		Head of Certification Body	
Signature: (for printed version)			
Date:			
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			
		 DEKRA On the safe side.	

TÜV Technische Überwachung Hessen GmbH

Industrie Service
Hans – Böckler – Straße 4
Telefon: 06403 / 9008 – 0

35440 Linden
Fax: 06403 / 9008 - 20



291

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-22-19-1497_Rev. K

**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.:
Test report No.:

siehe Beiblätter zu/ see attached sheet: ISG-22-19-1497_Rev. K

Bezeichnung:
Designation:

Ultraschallgaszähler USZ08 / USM-GT-400
DN80, DN100, DN150, DN200, DN250, DN300, DN350, DN400,
DN500, DN600, DN650, DN700, DN750, DN800

Geltungsbereich:
Scope of examination:

Ultraschallgaszähler Typ: USZ08-6P / USM-GT-400
siehe Beiblätter zu/ see attached sheet: ISG-22-19-1497_Rev. K

Prüfobjekt:
Inspection item:

druckhalt. Ausrüstungsteil (pressure accessory)

Kategorie:
Category:

I - IV

Fertigungsstätte:
Manufacturing plant:

Otto-Hahn-Str. 5, D-35510 Butzbach

Gültig bis:
Valid:

siehe Beiblätter zu/ see attached sheets to: ISG-22-19-1497_Rev. K

Bemerkungen / Hinweise:
Remarks / hints:

- **Das Zertifikat ISG-22-19-1497_Rev. J vom 21.11.2025 ist hiermit ersetzt und verliert seine Gültigkeit! / The certificate ISG-22-19-1497_Rev. J dated 21.11.2025 is hereby replaced and loses his validity!**
- **Die zulässigen Einsatztemperaturen und die zugelassenen Materialien der Turbinenradgaszähler sind der Entwurfsprüfung des Baumuster zu entnehmen. / The permitted operating temperatures and the permitted materials of the turbine wheel gas meter can be found in the design examination of the EU-types-**

Anlagen: siehe Beiblatt zu/ see attached sheet to:
documents: ISG-22-19-1497_Rev. K

TÜV Technische Überwachung Hessen GmbH
Notified body, No.: 0091

Linden, 08.05.2026
place, date

Zertifizierer:

**Simon
Droß** Digital signiert von
Simon Droß
Datum: 08.05.2026

☐ Dietrich ☒ S. Droß

Umseitige Hinweise beachten / see hints overleaf

ISG_22_19_1497_REV-K_RMG_B+B_USZ +USM GT-400-DN80-DN800.Docx



Certificate of Compliance

Certificate:	70019644	Master Contract:	261288
Project:	80289168	Date Issued:	2026-03-09
Issued to:	RMG Messtechnik GmbH Otto-Hahn-Straße 5 Butzbach, Hesse 35510 Germany	Issued by:	Jayaraj Balaraman Jayaraj Balaraman

Attention: Andreas Weigand

The products listed below are eligible to bear the CSA Mark shown with adjacent indicators 'C' and 'US' for Canada and US or with adjacent indicator 'US' for US only or without either indicator for Canada only.



PRODUCTS

Class 2258 02 PROCESS CONTROL EQUIPMENT - For Hazardous Locations

Class 2258 82 PROCESS CONTROL EQUIPMENT - For Hazardous Locations - Certified to US Standards

Class I, Division 1, Groups B, C and D T6/T5*

Ultrasonic Flowmeter Model USM-GT-400 with transducers TNG 10-CP, 20-SP and 20-LP (Operating pressure ≤ 150 bar / 2175 psi) or 10-CHP, 20-SHP and 20-LHP (Operating pressure ≤ 300 bar / 4351 psi). Sizes DN80 (3") to DN1000 (40"). Input rated 24Vdc max, 0.5A, 12.0W, Class-2 circuits only; -40°C to +40/55°C ambient*. Process temperature ≤ 80°C. Type 4X.

Notes:

1. The above model is permanently connected.
2. Mode of operation: Continuous
3. Environmental Conditions: Extended: Ambient -40°C to +40/55°C, Process temperature maximum +80°C, 2000 m max, ≤95% Relative humidity, non-condensing.

QD-1397 Rev 2019-04-30

© 2026 CSA Group. All rights reserved.

Page 1



Physikalisch-Technische Bundesanstalt
Nationales Metrologieinstitut

KBS

Konformitätsbewertungsstelle

293



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:

USM GT400

Nr. der Bescheinigung:
Certificate No.:

DE-14-MI002-PTB002, Revision 8

Gültig bis:
Valid until:

11.02.2028

Anzahl der Seiten:
Number of pages:

31

Geschäftszeichen:
Reference No.:

PTB-1.42-4125888

Notifizierte Stelle:
Notified Body:

0102

Zertifizierung:
Certification:

Braunschweig, 29.06.2026

Im Auftrag
On behalf of PTB

Siegel
Seal

Dr. Daniel Schumann



Bewertung:
Evaluation:

Im Auftrag
On behalf of PTB

Dr. Roland Schmidt

R3-072097

CERTIFICATE



for a management system as per

Pressure Equipment Directive 2014/68/EU
Module D

Evidence of conformity has been furnished.



Certificate registration No.:

73 202 2839

Certificate valid from:

2024-07-16 to: 2027-07-15

RMG

ONE STEP AHEAD

RMG Messtechnik GmbH

Otto-Hahn-Straße 5

35510 Butzbach / Germany

Scope:

Production of gas meters and
associated items of equipment

ZLS

ZLS-NB-0223



Page 1 of 1

This certification confirms the introduction and maintenance of the Management system specified above and is monitored regularly. The current validity is verifiable at www.proficert.de. Original certificates contain a glued hologram.
TÜV Technische Überwachung Hessen GmbH, Robert-Bosch-Strasse 16, 64293 Darmstadt, Germany Phone +49 6151/600331 Rev-GB-2401 Translation of German original

Dr. Ponick

Dr. M. Ponick

Head of Certification body

Release: Darmstadt 2024-05-24

Certification Body of TÜV Hessen



Physikalisch-Technische Bundesanstalt
Nationales Metrologieinstitut

KBS

Konformitätsbewertungsstelle

295



Zertifikat Certificate

über die Anerkennung eines Qualitätssicherungssystems on the approval of a quality system

Ausgestellt für: RMG Messtechnik GmbH
Issued to: Otto-Hahn-Str. 5
35510 Butzbach

gemäß: Mess- und Eichverordnung vom 11. Dezember 2014 (MessEV)
In accordance with: Measures and Verification Ordinance dated 11 December 2014 (MessEV)
in Verbindung mit
in connection with

- Richtlinie **2014/32/EU** vom 26. Februar 2014 (MID)
- Directive **2014/32/EU** of 26 February 2014 (MID)

Messgröße lt. MessEV § 1: Volumen
Measurand acc. to Measures and Verification Ordinance, section 1: Volume
Sonstige Messgrößen bei der Lieferung von strömenden Flüssigkeiten oder strömenden Gasen
Other measurands in the supply of flowing liquids or flowing gases

Nr. des Zertifikats: DE-M-AQ-PTB023, Revision 6
Certificate No.:

Gültig bis: 08.02.2027
Valid until:

Anzahl der Seiten: 6
Number of pages:

Geschäftszeichen: PTB-9.22-4123084
Reference No.:

Nr. der Stelle: 0102
Body No.:

Im Auftrag
On behalf of PTB

Markus Umer

Braunschweig, 23.05.2025

Siegel
Seal



R3-027579



Physikalisch-Technische Bundesanstalt
Nationales Metrologieinstitut

KBS

Konformitätsbewertungsstelle

Seite 2 des QS-Anerkennungszertifikats Nr. DE-M-AQ-PTB023, Revision 6
Page 2 of the QS Approval Certificate No. DE-M-AQ-PTB023, Revision 6

vom 23.05.2025
dated 23.05.2025

Zertifikatsgeschichte

History of the Certificate

Zertifikats-Ausgabe <i>Issue of the Certificate</i>	Datum <i>Date</i>	Änderungen <i>Modifications</i>
DE-09-AQ-PTB023MID	09.02.2009	Erstbescheinigung <i>Initial certificate</i>
DE-09-AQ-PTB023, Revision 01	01.10.2009	1. Revision, Erweiterung des Geltungsbe- reichs um Gaszähler <i>Extension of the scope to Gas Meter</i>
DE-12-AQ-PTB023	09.02.2012	1. Reanerkennung, Verlängerung der Gül- tigkeit um 3 Jahre <i>1st reapproval, prolongation for another 3 years</i>
DE-M-AQ-PTB023	09.02.2015	2. Reanerkennung nach MID und Erweite- rung des Geltungsbereichs nach Anhang 4 Modul D der Mess- und Eichverordnung <i>2nd reapproval according to MID and extension of the scope according to Annex 4 Module D of the Measures and Verification Ordinance</i>
DE-M-AQ-PTB023, Revision 1	12.06.2017	1. Revision, Erweiterung mit dem Standort- Aldingen <i>Extension of the scope to location Aldingen</i>
DE-M-AQ-PTB023, Revision 2	09.02.2018	3. Reanerkennung, Verlängerung der Gül- tigkeit um 3 Jahre <i>3rd reapproval, prolongation for another 3 years</i>
DE-M-AQ-PTB023, Revision 3	23.11.2020	Erweiterung mit dem Standort Pardubice/CZ <i>Extension of the scope to location Pardubice/CZ</i>
DE-M-AQ-PTB023, Revision 4	09.02.2021	4. Reanerkennung, Verlängerung der Gül- tigkeit um 3 Jahre <i>4th reapproval, prolongation for another 3 years</i>
DE-M-AQ-PTB023, Revision 5	09.02.2024	5. Reanerkennung, Verlängerung der Gül- tigkeit um 3 Jahre <i>5th reapproval, prolongation for another 3 years</i>
DE-M-AQ-PTB023, Revision 6	23.05.2025	Erweiterung mit dem Standort RMA Mess- und Regeltechnik GmbH & Co. KG <i>Extension of the scope to location RMA Mess- und Regeltechnik GmbH & Co. KG</i>

Diese Revision 6 ersetzt die Revision 5 des Zertifikats Nr. DE-M-AQ-PTB023 vom 09.02.2024,
Geschäftszeichen PTB-9.22-4116650.

This Revision 6 replaces Revision 5 to Certificate No. DE-M-AQ-PTB023 dated 09.02.2024, Reference No. PTB-9.22-4116650



Physikalisch-Technische Bundesanstalt
Nationales Metrologieinstitut

KBS

Konformitätsbewertungsstelle

Seite 3 des QS-Anerkennungszertifikats Nr. DE-M-AQ-PTB023, Revision 6
Page 3 of the QS Approval Certificate No. DE-M-AQ-PTB023, Revision 6

vom 23.05.2025
dated 23.05.2025

297

Vorbemerkungen

Preliminary remarks

Die Konformitätsbewertungsstelle der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt (PTB) bescheinigt mit diesem Zertifikat, dass das Qualitätssicherungssystem in dem in diesem Zertifikat genannten Geltungsbereich den folgenden Anforderungen entspricht:

By means of this certificate, the Conformity Assessment Body of the Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB) certifies that the Quality System complies - within the scope of validity specified in this Certificate - with the following requirements:

- Anlage 4 **Modul D der Mess- und Eichverordnung** vom 11.12.2014 (BGBl. I S. 2010) in der derzeit geltenden Fassung, Absätze 3.2 und 3.3
*Annex 4 **Module D of the Measures and Verification Ordinance** dated 11.12.2014 (Federal Law Gazette – BGBl. I p. 2010) in the currently valid version, sections 3.2 and 3.3*
- Anhang II **Modul D 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 (ABl L 96 S. 149) in der derzeit geltenden Fassung, Abs. 3.2.
*Annex II **Module D of 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 (OJ L 96 p. 149), in the currently valid version, para. 3.2.*

Der Zertifikatsinhaber ist berechtigt, die Kennzeichnung für die im Geltungsbereich dieses anerkannten Qualitätssicherungssystems gefertigten Messgeräte mit der PTB-Kennnummer 0102 zu versehen. Die Bewertung basiert auf einer Begutachtung der eingereichten Dokumente und einem Audit im Unternehmen. Das Qualitätssicherungssystem unterliegt der laufenden Überwachung der Konformitätsbewertungsstelle.

The owner of this certificate is entitled to provide the marking of the measuring instruments which have been produced within the scope of validity of this approved Quality System with the PTB identification number 0102. The assessment is based on an evaluation of the submitted documents and on an audit on site. The quality system is subject to permanent surveillance by the Conformity Assessment Body.



Physikalisch-Technische Bundesanstalt
Nationales Metrologieinstitut

KBS

Konformitätsbewertungsstelle

Seite 4 des QS-Anerkennungszertifikats Nr. DE-M-AQ-PTB023, Revision 6
Page 4 of the QS Approval Certificate No. DE-M-AQ-PTB023, Revision 6

vom 23.05.2025
dated 23.05.2025

Standorte und Gerätearten

Sites and kinds of instruments

Standort 1:

Site 1:

RMG Messtechnik GmbH
Otto-Hahn-Str. 5
35510 Butzbach
DEUTSCHLAND

Messgerätearten:

Kinds of measuring instruments:

EU-Gaszähler
EU gas meters

EU-Gasmengenumwerter (TG)
EU volume conversion devices for gas (sub-assembly)

ZE: getrennt und integriert angeordnete Zusatzeinrichtungen für
Gaszähler oder Mengenumwerter
*Additional device: Additional devices for gas meters or volume conversion de-
vices arranged separately and in an integrated way*

ZE: Gebergeräte für Zählwerkstände
Additional device: Transmitter units for meter reading

Brennwertmessgeräte
Calorific value determination devices

Gasbeschaffenheitsmessgeräte
Devices to determine the gas quality

ZE: Schnittstellenwandler
Additional device: Interface converter

Standort 2:

Site 2:

RMG Messtechnik GmbH
Heinrich-Lanz-Str. 9
67259 Beindersheim
DEUTSCHLAND

Messgerätearten:

Kinds of measuring instruments:

EU-Gasmengenumwerter (TG)
EU volume conversion devices for gas (sub-assembly)

ZE: Dichte-Mengenumwerter
Additional device: Density conversion device

ZE: getrennt und integriert angeordnete Zusatzeinrichtungen für
Gaszähler oder Mengenumwerter
*Additional device: Additional devices for gas meters or volume conversion de-
vices arranged separately and in an integrated way*

ZE: Brennwert-Mengenumwerter
Additional device: Energy conversion device



Physikalisch-Technische Bundesanstalt
Nationales Metrologieinstitut

KBS

Konformitätsbewertungsstelle

Seite 5 des QS-Anerkennungszertifikats Nr. DE-M-AQ-PTB023, Revision 6
Page 5 of the QS Approval Certificate No. DE-M-AQ-PTB023, Revision 6

vom 23.05.2025
dated 23.05.2025

299

ZE: Langzeitspeicher
Additional device: Long-term storage

EU-Gaszähler
EU gas meters

Gasbeschaffenheitsmessgeräte
Devices to determine the gas quality

Standort 3:
Site 3: ELGAS, s.r.o.
Semitínská 211
CZ-53353 Pardubice

Messgerätearten:
Kinds of measuring instruments: EU-Gasmengenumwerter (TG)
EU volume conversion devices for gas (sub-assembly)

ZE: getrennt und integriert angeordnete Zusatzeinrichtungen für
Gaszähler oder Mengenumwerter
Additional device: Additional devices for gas meters or volume conversion de-
vices arranged separately and in an integrated way

Standort 4:
Site 4: Vier Gas Services GmbH & Co.KG, pigsar™
Haltener Str. 125
46284 Dorsten
DEUTSCHLAND

Messgerätearten:
Kinds of measuring instruments: EU-Gaszähler
EU gas meters

Standort 5:
Site 5: qbig GmbH
Brenzstraße. 3
26789 Leer
DEUTSCHLAND

Messgerätearten:
Kinds of measuring instruments: EU-Gaszähler
EU gas meters



Physikalisch-Technische Bundesanstalt
Nationales Metrologieinstitut

KBS

Konformitätsbewertungsstelle

Seite 6 des QS-Anerkennungszertifikats Nr. DE-M-AQ-PTB023, Revision 6
Page 6 of the QS Approval Certificate No. DE-M-AQ-PTB023, Revision 6

vom 23.05.2025
dated 23.05.2025

Standort 6:
Site 6:

RMA Mess- und Regeltechnik GmbH & Co. KG
Forsthausstraße 3
77866 Rheinau
DEUTSCHLAND

Messgerätearten:
Kinds of measuring instruments:

EU-Gaszähler
EU gas meters

Die Konformitätsbewertungsstelle führt eine Liste der von diesem Zertifikat abgedeckten Messgerätetypen.
Die Liste wird laufend aktualisiert und dem Inhaber des Zertifikats zugeschickt.

The Conformity Assessment Body maintains a list of the measuring instrument types covered by this Certificate. This list will be kept up to date and sent to the owner of the Certificate.

PTB | Physikalisch-Technische Bundesanstalt | Nationales Metrologieinstitut
PTB / Physikalisch-Technische Bundesanstalt / National Metrology Institute

Bundesallee 100 • 38116 Braunschweig • DEUTSCHLAND
Abbestraße 2-12 • 10587 Berlin • DEUTSCHLAND

Konformitätsbewertungsstelle
Conformity Assessment Body



Production Quality Assurance Notification

1

2 Equipment and Protective Systems intended for use in potentially explosive atmospheres
Directive 2014/34/EU
Annex IV - Module D: Conformity to type based on quality assurance of the production process
Annex VII - Module E: Conformity to type based on product quality assurance

3 Notification number: **BVS 23 ATEX ZQS/E139**

4 Product category: Equipment and components
equipment-group II, categories 1G, 2G: Manufacturing and sale of Volume Meters, Electronic Correctors and Gas Analysers, Electrical equipment and devices



ONE STEP AHEAD

5 Manufacturer: RMG Messtechnik GmbH

6 Address: Otto-Hahn-Strasse 5, 35510 Butzbach, Germany

Site(s) of manufacture: RMG Messtechnik GmbH, Otto-Hahn-Strasse 5, 35510 Butzbach, Germany
RMG Messtechnik GmbH, Heinrich-Lanz-Strasse 9, 67299 Beindersheim, Germany

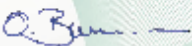
7 The certification body of DEKRA Testing and Certification GmbH, Notified Body No 0158, in accordance with Article 17 of the Council Directive 2014/34/EU of 26 February 2014, notifies that the manufacturer has a production quality system, which complies with Annex IV of the Directive. This quality system in compliance with Annex IV of the Directive also meets the requirements of Annex VII. In the updated annex all products covered by this notification and their type examination certificate numbers are listed.

8 This notification is based on audit report ZQS/E139/23 issued 2024-08-23. Results of periodical re-assessments of the quality system are a part of this notification.

9 This notification is valid from 2023-10-28 until 2025-10-28 and can be withdrawn if the manufacturer does not satisfy the production quality assurance surveillance according to Annex IV and VII.

10 According to Article 16 (3) of the Directive 2014/34/EU the CE marking shall be followed by the identification number 0158 of DEKRA Testing and Certification GmbH as notified body involved in the production control phase.

DEKRA Testing and Certification GmbH
Bochum, 2024-08-23



Managing Director

This is a translation from the German original.
In the case of arbitration only the German wording shall be valid and binding.

Page 1 of 1 - Jobnumber: 543992100
This notification may only be reproduced in its entirety and without any change.
DEKRA Testing and Certification GmbH, Handwerksstr. 15, 70565 Stuttgart, Germany
Certification body: Dinnendahlstr. 3, 44609 Bochum, Germany
Phone: +49 204 3636-400, Fax: +49 204 3636-401, e-mail: DTC-Certification-body@dekra.com



OIML Certificate

OIML Member State
The Netherlands

Number R137/2012-A-NL1-23.04 revision 3
Project number 4012371
Page 1 of 5

Issuing authority NMI Certin B.V.
Person responsible: M.Ph.D. Schmidt

Applicant and Manufacturer RMG Messtechnik GmbH
Otto-Hahn-Strasse 5
35510 Butzbach
Germany

Identification of the certified type An **ultrasonic gas meter**
Manufacturers mark: RMG Messtechnik GmbH
Type: USM-GT400

Characteristics See following pages

This OIML Certificate is issued under scheme A.

This Certificate attests the conformity of the above identified type (represented by the samples identified in the OIML Type Evaluation Report) with the requirements of the following Recommendation of the International Organization of Legal Metrology (OIML):

R 137-1:2012 "Gas meters"

Accuracy class 0.5

This Certificate relates only to the metrological and technical characteristics of the type of measuring instrument covered by the relevant OIML International Recommendation identified above.
This Certificate does not bestow any form of legal international approval.

Important note: Apart from the mention of the Certificate's reference number and the name of the OIML Member State in which the Certificate was issued, partial quotation of the Certificate and of the associated OIML Type Evaluation Reports is not permitted, although either may be reproduced in full.

Issuing Authority **NMI Certin B.V., OIML Issuing Authority NL1**
17 November 2025

Certification Board

NMI Certin B.V.
Thijssseweg 11
2629 JA Delft
the Netherlands
T +31 88 636 2332
certin@nmi.nl
www.nmi.nl

This document is issued under the provision that no liability is accepted and that the applicant shall indemnify third-party liability.

The notification of NMI Certin B.V. as Issuing Authority can be verified at www.oiml.org

This document is digitally signed and sealed. The digital signature can be verified in the blue ribbon at the top of the electronic version of this certificate.





ONE STEP AHEAD

Con riserva di modifiche tecniche

Ulteriori informazioni

Per maggiori informazioni sui prodotti e le soluzioni RMG far riferimento al nostro sito web:

www.rmg.com

oppure contattare la rappresentanza locale

RMG Messtechnik GmbH

Otto-Hahn-Straße 5
35510 Butzbach, Deutschland
Tel: +49 (0) 6033 897 – 0
Fax: +49 (0) 6033 897 – 130
E-mail: service@rmg.com
Website: www.rmg.com

USM GT400-MAN | V12-04.2026 | 30.01.278.00-IT