

Manuale di istruzioni del flussimetro a ultrasuoni

Modello: GFCL



pFlow

| | | |
|------------------|---------|-----------|
| Update Record | Version | 3.0.1 |
| | Date | 06 . 2024 |

Contenuto

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | Panoramica..... | 3 |
| 2 | PCaratteristiche del prodotto | 3 |
| 3 | Parametri tecnici..... | 3 |
| 3.1 | Dimensioni..... | 3 |
| 3.2 | Categorie di prodotti..... | 4 |
| 3.3 | Indice tecnico | 5 |
| 4 | Installazione e cablaggio..... | 6 |
| 4.1 | Descrizione dell'installazion..... | 6 |
| 4.2 | Cablaggio del contatore | 6 |
| 4.3 | Fasi di installazione rapida del misuratore di portata a ultrasuoni GFCL | 7 |
| 5 | Visualizzazione e impostazione | 8 |
| 5.1 | Descrizione del display..... | 8 |
| 5.2 | Key Description | 9 |
| 6 | Finestra di menu Descrizione | 9 |
| 6.1 | Interfaccia del menù..... | 9 |
| 7 | Scegliere il punto di misura..... | 12 |
| 8 | Protocollo di comunicazione..... | 13 |
| 8.1 | Protocollo FUJI | 13 |
| 8.2 | Protocollo di comunicazione MODBUS | 15 |
| 8.2.1 | Codice funzione e forma del protocollo MODBUS..... | 15 |
| 8.2.2 | Protocollo MODBUS Codice funzione 0x03 Uso..... | 15 |
| 8.2.3 | Gestione degli errori | 17 |
| 8.2.4 | Elenco indirizzi registro MODBUS..... | 17 |
| 9 | Appendice 1 - Tabella di confronto dei diametri dei tubi..... | 19 |

Informazioni aggiornate:

1 Panoramica

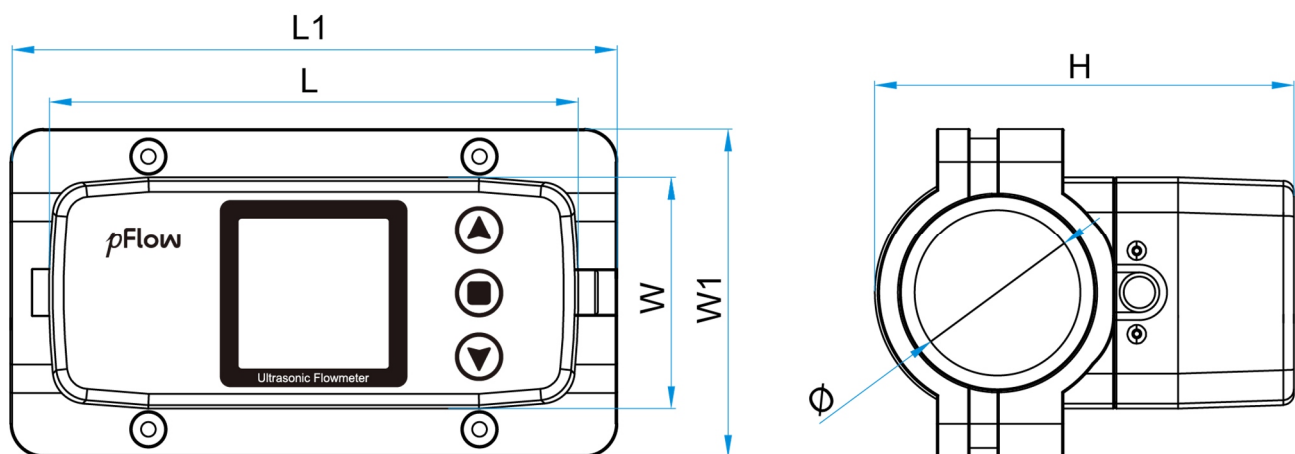
Il misuratore di portata a ultrasuoni GFCL adotta il principio di misura del metodo del tempo di transito, si basa su circuiti di elaborazione del segnale ad alta affidabilità e misura con precisione la portata attraverso algoritmi complessi quali il campionamento, il calcolo e la correzione. Il prodotto è progettato con una struttura di fissaggio esterna integrata per un'installazione rapida e semplice e funziona senza contatto diretto con il fluido, evitando efficacemente l'interferenza con i processi produttivi esistenti. La misurazione accurata della portata può essere realizzata in pochi e semplici passaggi. Per tubi di piccole dimensioni diametro delle tubazioni, il flussimetro a ultrasuoni a morsetto GFCL è senza dubbio la scelta migliore.

2 Caratteristiche del prodotto

- 1 Facile installazione, non richiede la rottura della tubazione
- 1 Non c'è bisogno di regolare, si aggancia per misurare
- 1 Schermo LCD a colori
- 1 Schermo girevole a 360°

3 Parametri tecnici

3.1 Dimensioni



GFCL Dimensioni

| Tabella di confronto delle dimensioni dei tubi | | | | | | | Unit: mm |
|--|--------------------------------|----|------|----|-----|------|----------|
| Model | Nominal Inner Diameter of Pipe | W | W1 | L | L1 | H | |
| GFCL | DN15 | 42 | 42 | 96 | 110 | 63 | 22.5 |
| | DN20 | 42 | 59.5 | 96 | 110 | 69.5 | 29 |
| | DN25 | 42 | 59.5 | 96 | 110 | 76 | 35.5 |
| | DN32 | 42 | 64.5 | 96 | 110 | 83 | 42.5 |
| | DN40 | 42 | 76.5 | 96 | 110 | 95 | 54.5 |
| | DN50 | 42 | 85.5 | 96 | 110 | 104 | 63.5 |

3.2 Categorie di prodotto

| Model | Specifications | Descrizione | | |
|-------|----------------|-------------|------------------------|-----------|
| | | Output | Applicazione Industria | Pipe Size |
| GFCL | EM -DNxx | 4~20mA | Equipment Matching | DN15~DN50 |
| | HC -DNxx | 4~20mA | Healthcare | DN15~DN50 |
| | AQC -DNxx | 4~20mA | Aquaculture | DN15~DN50 |
| | AGC -DNxx | 4~20mA | Agriculture | DN15~DN50 |



Nota:

I prodotti sono stati configurati in fabbrica con le opzioni del settore applicativo; fare riferimento alla tabella precedente.

3.3 Indice tecnico

| Performance Index | |
|--------------------------|---|
| Flow Velocity | 0.03m/s ~5.0m/s |
| Accuracy | ± 2%, (0.3m/s ~5m/s) |
| Repeatability | 0.4% |
| Pipe Size | DN15、DN20、DN25、DN32、DN40、DN50 |
| Medium | Water |
| Pipe Material | Stainless Steel, PVC, Copper, PPR |
| Functional Index | |
| Communication Interface | RS485, Support FUJI Protocol and MODBUS Protocol |
| Output | 4~20mA |
| Power Supply | 10~36VDC/500mA |
| Keyboard | 3 touch keys |
| Display Screen | 1.54"LCD color screen, resolution 240*240 |
| Temperature | Transmitter: 14°F to 122°F (-10°C ~ 50°C) Transducer: 32°F to 140°F (0°C ~ 60°C) |
| Humidity | Relative humidity 0~99%, No condensation |
| IP | IP54 |
| Physical Characteristics | |
| Transmitter | All-in-one |
| Transducer | Clamp on |
| Cable | φ 5 six core cable, standard length: 2m |

- I L'accuratezza è ottenuta dalle strutture di calibrazione del flusso Gentos. Possono verificarsi errori dovuti al tipo di tubazione, al tipo di fluido, alla temperatura, ecc. utilizzati dal cliente.

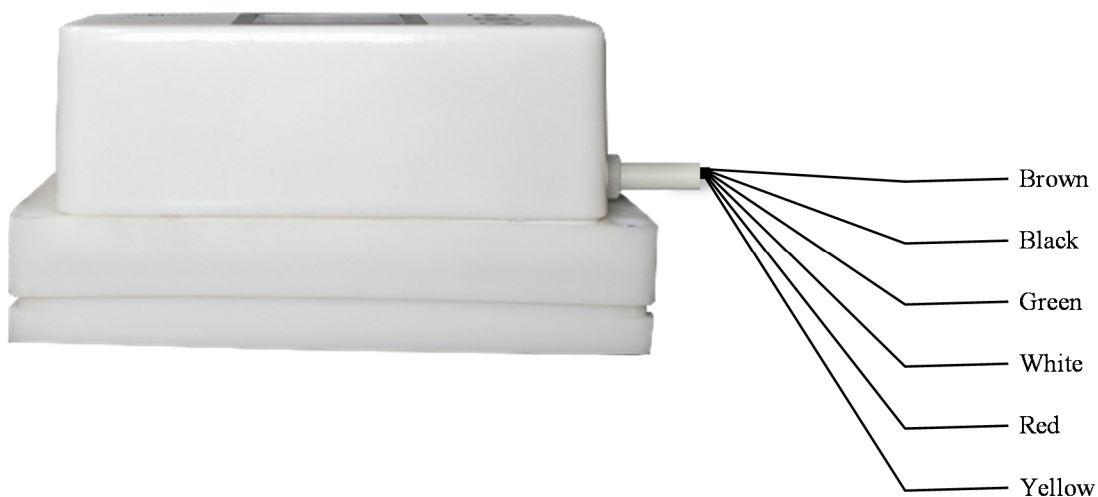
4 Installazione e cablaggio

4.1 Descrizione dell'installazione

1. 1. Leggere attentamente la "Sezione 7. Scelta del punto di misura". Dopo aver scelto il luogo designato, è necessario pulire l'area esterna al tubo da installare e selezionare la parte densa del tubo per l'installazione.
2. L'adesivo di accoppiamento speciale dell'azienda viene incollato al centro del sensore; il sensore verrà estruso con la pasta di accoppiamento alla parete del tubo, in modo che il sensore e la parete del tubo siano ben aderenti e non vi siano bolle d'aria.
3. La direzione della freccia sulla targhetta dello strumento deve essere coerente con la direzione del fluido nella tubazione.

4.2 Cablaggio del misuratore





Per il cablaggio del misuratore, fare riferimento al seguente schema



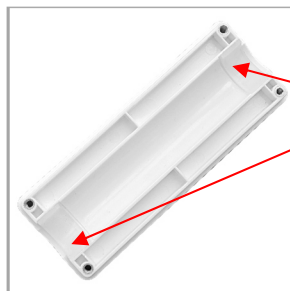
| Function | Identifier | Color |
|----------------------------|------------|---------|
| Power Supply (10~36VDC) | + | Marrone |
| | - | Nero |
| RS485 | A | Verde |
| | B | Bianco |
| 4~20mA | + | Rosso |
| | - | Giallo |

4.3 Fasi di installazione rapida del misuratore di portata a ultrasuoni GFCL

Questo flussimetro adotta un design integrato. È facile da installare e impostare i parametri in pochi passaggi. Può essere fissato direttamente sulla sezione del tubo. Dopo essere stato collegato all'alimentazione, il flussimetro è in grado di effettuare la misurazione del flusso.

| | |
|---|--|
| <p>Fase 1 Pulizia dei tubi Eeguire il trattamento della superficie del tubo per rimuovere impurità come vernice, ruggine, sporcizia, ecc. che sono facilmente rimovibili dalla superficie.</p> |  |
| <p>Fase 2 Installazione del morsetto del tubo Inserire i morsetti superiori e inferiori nella posizione selezionata sul tubo. Se si riscontra un allentamento, è possibile applicare dei cuscinetti adesivi all'interno dei morsetti inferiori per migliorare l'effetto di serraggio.</p> |  |
| <p>Fase 3 Serrare le viti. Serrare saldamente le 4 viti che collegano le fascette per tubi superiori e inferiori per garantire la stabilità e l'assenza di allentamenti.</p> |  |
| <p>Fase 4 Accensione e avvio della misurazione Impostare il diametro esterno effettivo del tubo, lo spessore della parete e i parametri del tubo attraverso la voce di menu "Impostazione dei parametri del tubo". per rendere più precisa la misura. .</p> |  |




- I Se la fascetta per tubi è ancora allentata dopo il bloccaggio, è possibile incollare su entrambi i lati della parete interna della fascetta per tubi il cuscinetto di gomma (spessore 2 mm) allegato alla borsa degli accessori

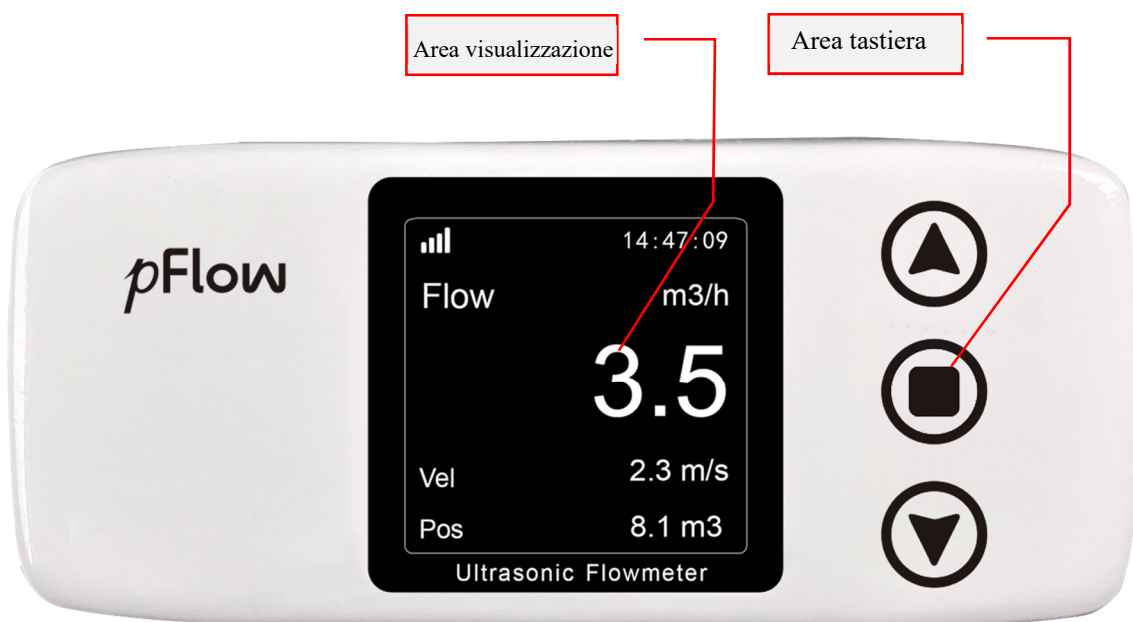


Incolla il cuscinetto di gomma

5 Display e impostazioni

5.1 Descrizione del display

| Display | Display Contenuto | Descrizione |
|--|---|---|
| parte alta del display area |  | Indicatore stato della misurazione:: Display  : Indica la misurazione normale Display  : Indica che il segnale è in fase di ricerca |
| | 18:19:35 | Visualizza l'ora corrente |
| Parte centrale area visualizzazione | Portata | Visualizzazione della portata istantanea |
| Parte inferiore dell'area di visualizzazione | Velocità flusso | Visualizzazione della velocità istantanea del flusso |
| | Quantità cumulativa | Si cancella automaticamente quando il valore del flusso cumulativo raggiunge 999999999.9. |



5.2 Key Description

The GFCL flowmeter has three buttons, and the operation instructions are shown in the following table:



| Tasto | menù principale | Interfaccia menù principale | Interfaccia Sotto-menu | Interfaccia di impostazione | | |
|-------|--|---|---|--|---|--|
| | | | | Impostazione delle opzioni | Impostazione digitale | Interfaccia di impostazione calibrazione |
| ▲ | / | Premere per selezionare la voce menù principale | premere su selezionare i sotto-menù | Premere sù per selezionare la voce del sotto-menuù | Premere per aumentare il numero | Premere per aumentare il valore |
| ■ | Tenere premuto per accedere alla schermata del menu principale | 1.Premere per accedere al menu secondario 2.Tenere premuto per tornare all'interfaccia del display | 1.Premere per accedere all'interfaccia impostazione 2.Tenere premuto per tornare all'interfaccia del menu principale | 1.Premere per accedere interfaccia impostazione opzioni 2.Nelle voci sottomenu premere e salvare impostazioni e tornare al livello precedente. 3.Tenere premuto per salvare le impostazioni e tornare al livello precedent | 1.Premere per accedere all'interfaccia di impostazione digitale 2.Premere nell'interfaccia digitale e spostare il bit del cursore. 3.Tenere premuto per confermare e tornare al livello precedente. | 1.Tenere premuto per confermare e tornare al livello precedente. |
| ▼ | / | Per selezionare voce del menu secondario, premere verso il basso | Per selezionare voce del menu secondario, premere verso il basso | Per selezionare la voce del menu secondario, premere verso il basso | Premere per ridurre il numero | Premere per diminuire il valore |

6 Descrizione della finestra di menu

6.1 Interfaccia di menu

| menù principale | Interfaccia sotto-menù | Setting interface | Descrizione |
|--------------------------|------------------------|--|--|
| 1. Impostazione dei tubi | Materiale Tubazione | 1.Stainless Steel 2.PVC. 3.Copper 4.PPR | Selezionare materiale tubazione Nell'interfaccia di impostazione, sul lato destro della voce selezionata sarà presente un segno di spunta. Lo stesso vale per quanto segue. |
| | 2. Diametro esterno | Le diverse specifiche del diametro del tubo corrispondono a diversi intervalli di diametro esterno del tubo. | Inserire il diametro esterno del tubo e impostare i parametri del diametro del tubo del prodotto acquistato. L'intervallo del diametro esterno del tubo è stato impostato in fabbrica. Per maggiori dettagli, fare riferimento all'Appendice 1-Tubo Tabella di confronto dei diametri. Ad esempio: se si seleziona il tubo in acciaio DN32, l'intervallo di ingresso effettivo del diametro esterno del tubo è (36~42,5) mm. |

| Menù interfaccia | Sub-menù interfaccia | Impostazioni interfaccia | Descrizione |
|-----------------------------|------------------------------|---|--|
| | 3. Spessore della parete | 0.5mm~1/3 Diametro tubo esterno | Il valore minimo è di 0,5 mm e il valore massimo non può superare 1/3 del diametro esterno del tubo. (A diverse specifiche di diametro del tubo corrispondono diversi intervalli di spessore della parete del tubo). Inserire i parametri effettivi dello spessore della parete del tubo. Un'immissione imprecisa dei parametri influisce sull'accuratezza della misura. |
| 2. Impostazione dell'uscita | 1. 4~20mA | 1. Modalità | 1.1. Modalità di flusso: Impostare l'uscita del circuito di corrente su 4~20mA corrispondente alla portata. 2. Modalità portata: Impostare l'uscita del loop di corrente su 4~20mA corrispondente alla portata. |
| | | 2. Loop di corrente 4mA | Impostare il valore corrispondente dell'uscita 4mA dell'anello di corrente |
| | | 3. Loop di corrente 20mA | Impostare il valore corrispondente dell'uscita 20mA dell'anello di corrente |
| | 2. Impostazione e RS485 | 1. Velocità di trasmissione | È possibile scegliere tra 8 velocità di trasmissione: 4800, 9600, 19200, 38400, 50400, 57600, 76800, 115200. |
| | | 2. Network ID | Il codice dell'indirizzo di identificazione della rete è compreso tra 1 e 247. |
| 3. Impostazione dell'unità | 1. Unità di sistema | 1. Unità metrica, 2. unità imperiale | Selezionare le unità metriche o imperiali |
| | 2. Unità di flusso | 1. m ³ /h, 2. m ³ /m, 3. L/h, 4. L/m, 5. Gal/h, 6. Gal/m | Selezionare le unità di misura del flusso istantaneo |
| | 3. Unità totale | 1. m ³ , 2. L, 3. Gal | Selezionare le unità di flusso cumulativo |
| 4. Impostazione del sistema | 1. Azzeramento totalizzatore | 1. No, 2. Yes | Cancellare l'accumulo, selezionare "Yes" per cancellare l'accumulo. |
| | 2. Fattore di smorzamento | 1~99 secondi | Inserire il coefficiente di smorzamento, che funge da fattore di smussamento dei dati visualizzati. Di solito nell'applicazione si inserisce un valore compreso tra 3 e 10. |
| | 3. Low Flow Cut Off | ≤0.25m/s | Taglio per basse portate. Consente al sistema di visualizzare un valore "0" a basse portate per evitare accumuli inefficaci. Il valore di cut-out predefinito in fabbrica è 0,03 m/s. |
| | 4. Date- time | 1. Date 2. Time | Impostazione ora corrente, anno-mese-giorno, ora:minuto:secondo |
| | 5. Language | 1. English 2. Chinese | Selezione cinese-inglese |

| Menu principale interfaccia | Sub-menù interfaccia | Inpostazione interfaccia | Descrizione |
|------------------------------------|------------------------------------|---|---|
| | 6 Orientamento dello schermo | 1. 0° 2. 90° 3. 180° 4. 270° | Ruotare lo schermo per impostare la direzione di visualizzazione e le funzioni dei tasti si adatteranno automaticamente al cambiamento di direzione dello schermo. |
| | 7. Blocco del sistema | xxxxxx | Immettendo la nuova password, viene richiesto di chiudere il blocco del sistema o di aprire il blocco del sistema; scegliendo di aprire il blocco del sistema, il sistema viene bloccato, vietando qualsiasi modifica dei parametri di funzionamento; è possibile visualizzare solo i parametri dell'interfaccia principale, proteggendo così il normale funzionamento dello strumento. L'unico modo per "sbloccare" è inserire correttamente la password originale. La password è un numero di 6 cifre. "000000" è una password non valida. |
| | 8. Interruttore cicalino | 1. Close, 2. Open | Impostazione dello stato di accensione/spegnimento del cicalino |
| | 9. Ripristino dei dati di fabbrica | 1. No 2. Yes | Cancellare tutti i parametri di impostazione e ripristinare le impostazioni di fabbrica originali. Selezionando "Sì", questa operazione cancellerà tutti i dati dell'utente (ad eccezione dell'importo cumulativo) e li riporterà ai valori predefiniti in fabbrica; fare quindi attenzione a questa operazione. |
| 5. Impostazione della calibrazione | 1.4-20mA Calibrazione | 1. 4mA Calibrazione 2. 20mA Calibrazione | Regolare la corrente di uscita con il tasto  chiave e  Amperometro di precisione esterno per l'uscita di corrente del flussometro (rosso +, giallo -) |
| | 2. Set Zero | 1. No 2. Yes | Quando il fluido è statico, il valore dello strumento è chiamato "punto zero". Se il "punto zero" del misuratore non è zero, in qualsiasi momento il punto zero si sovrapporrà al valore reale della portata, con conseguente deviazione della misura del misuratore. È necessario rimuoverlo. Selezionare "Sì" e attendere il completamento del processo. |
| | 3. Clear Zero | 1. No 2. Yes | Il punto zero impostato viene ripristinato. Selezionare "Sì" per cancellare il "punto zero" impostato dall'utente. |
| | 4. Fattore K | 0.5~1.5 | Conosciuto come fattore K del misuratore, viene utilizzato per correggere le misure di portata. (Calibrato in fabbrica) |
| 6. Informazioni sul dispositivo | 1. Serial Number | vxxxxxxxx | Numero di fabbrica del flussimetro |
| | 2. Firmware Number | V1.x.x | Software Version |

7 Scegliere il punto di misura

Il flussimetro è semplice e comodo da installare. Basta selezionare un punto di misura adeguato, fissare la superficie del sensore del prodotto direttamente sulla sezione del tubo e fissare il morsetto del tubo, quindi accendere l'alimentazione per realizzare la misurazione del flusso.

Quando si selezionano i punti di misura, è necessario scegliere sezioni di tubo con una distribuzione uniforme del campo di flusso del fluido per garantire l'accuratezza della misura.

distribuzione uniforme del campo di flusso del fluido per garantire l'accuratezza della misura. Durante l'installazione è necessario attenersi ai seguenti principi:

- I Selezionare un segmento di tubo pieno di fluido, come la parte verticale della linea di tubazione (il fluido scorre meglio verso l'alto) o il segmento di tubo orizzontale pieno di fluido.
 - Il punto di misura deve trovarsi su un tratto di tubo rettilineo uniforme con un diametro 10 volte superiore (10D) a monte e 5 volte superiore (5D) a valle. All'interno di questo intervallo non ci sono valvole, gomiti, riduttori o altri dispositivi che interferiscono con il campo di flusso. Per la lunghezza del tratto di tubo rettilineo si raccomanda di utilizzare i valori indicati nella tabella seguente.
 - Assicurarsi che la temperatura del punto di misura rientri nel campo di lavoro.
 - Considerare completamente le condizioni di incrostazione sulla parete interna del tubo, cercare di selezionare la sezione del tubo senza incrostazioni per la misurazione e selezionare la sezione di tubi uniformi e densi in modo da facilitare la trasmissione degli ultrasuoni.

| Name | Lunghezza rettilinea della tubazione a monte | Lunghezza rettilinea della tubazione a valle |
|----------|--|--|
| 90° bend | | |
| Tee | | |
| Diffuser | | |
| Reducer | | |
| Valve | | |
| Pump | | |

8 Protocollo di comunicazione

Il flussimetro adotta la modalità di comunicazione di risposta e il computer superiore invia il "comando" per richiedere la risposta del flussimetro inferiore. La velocità di trasmissione della rete di comunicazione asincrona (stazione di lavoro principale, sistema informatico, flussimetro a ultrasuoni) è generalmente di 9600bps. Formato dati a singolo byte (10 bit): 1 bit di avvio, 1 bit di stop e 8 bit di dati. Bit di controllo: NESSUNO.

8.1 Protocollo FUJI

Il protocollo FUJI dello strumento adotta la modalità di comunicazione a risposta, e il computer superiore invia un "comando" per richiedere allo strumento di rispondere. La velocità di trasmissione della comunicazione asincrona (workstation principale, sistema informatico, workstation secondaria, flussimetro a ultrasuoni) è generalmente di 9600bps. Formato dati a singolo byte (10 bit): 1 bit di avvio, 1 bit di stop e 8 bit di dati. Bit di controllo: NESSUNO.

il comando di base è rappresentato da una stringa di dati e termina con un carattere di ritorno a capo. La caratteristica è che la lunghezza dei dati è casuale. I comandi più comuni sono riportati nella tabella seguente:

Communication Command

| Command | Command Meanings | Data Format |
|--------------|---|----------------------------|
| DQD(cr)(lf) | Return daily instantaneous flow | ±d.dddddE±dd(cr)Note 1 |
| DQH(cr)(lf) | Return hourly instantaneous flow | ±d.dddddE±dd(cr) |
| DQM(cr) (lf) | Return instantaneous flow per minute | ±d.dddddE±dd(cr) |
| DQS(cr) (lf) | Return instantaneous flow per second | ±d.dddddE±dd(cr) |
| DV(cr) (lf) | Return instantaneous flow velocity | ±d.dddddE±dd(cr) |
| DI+(cr) (lf) | Return positive accumulative flow | ±ddddddE±d(cr)Note 2 |
| DID(cr) (lf) | Return instrument identification code (address code) | dddd(cr)5 bits in length |
| DL(cr) (lf) | Return signal strength | UP:dd.d, DN:dd.d, Q=dd(cr) |
| ESN(cr) (lf) | Return electronic serial number | dddddd(cr)(lf) Note 3 |
| W | Digital string address networking command prefix | Note 4 |
| P | Prefix of back haul command with verification | |
| & | Function sign of Command "Add" | |

Note:

1. 1. (cr) indica un ritorno a capo e il suo valore di codice ASCII è 0DH. (lf) indica un avanzamento di riga e il suo valore di codice ASCII è 0AH.
2. d indica un numero da 0 a 9, con il valore 0 indicato come +0,000000E+00.
- d indica un numero da 0 a 9, senza punto decimale nella parte intera prima della "E".
3. Le otto cifre dddddddd indicano il numero di serie elettronico della macchina e la "t" indica il codice macchina.
4. Se nella rete dati sono presenti più contatori del traffico contemporaneamente, i comandi di base non possono essere utilizzati singolarmente e devono essere preceduti dal prefisso W prima di poter essere utilizzati, altrimenti i contatori del traffico risponderanno più volte contemporaneamente, generando confusione nel sistema.

Prefisso 1) P Il carattere P può essere aggiunto prima di ogni comando di base, indicando che i dati restituiti con un CRC somma di controllo.

La somma di controllo si ottiene per addizione binaria.

Ad esempio, se i dati restituiti dal comando DI+ (CR) (i dati binari corrispondenti sono 44H, 49H, 2BH, 0DH) sono +1234567E+0m3 (CR) (i dati binari corrispondenti sono 2BH, 31H, 32H, 33H, 34H, 35H, 36H, 37H, 45H, 2BH, 30H, 6DH, 33H, 20H, 0DH e 0AH), i dati restituiti dal comando PDI+ (CR) sono +1234567E+0m3 !"F7 (CR), "!" indica che è preceduto dal carattere di somma e seguito da due byte di checksum (2BH+31H+32H+33H+34H+35H+ 36H+37H+45H+2BH+30H+6DH+33H+20H=(2)F7H).

Si noti che "!" può essere preceduto da nessun dato e può essere presente un carattere di spazio.

Prefisso (2) W L'uso del prefisso W è W + stringa di cifre codice indirizzo (deve essere di 5 cifre) + comando base, la stringa di cifre

L'intervallo di valori 0~65535 rimuove 13 (0DH ritorno a capo), 10 (0AH avanzamento riga), 42 (2AH*), 38 (26H&). Ad esempio, per accedere alla portata istantanea della tabella di flusso n. 12345, è possibile emettere il comando W012345DV (CR) e il codice binario corrispondente è 57H, 31H, 32H, 33H, 34H, 35H, 44H, 56H, 0DH.

(3) & Simboli funzionali

I simboli funzionali possono essere costituiti da un massimo di cinque comandi di base (che possono essere preceduti da P) per formare un comando composito trasmesso al misuratore di portata, il quale risponde contemporaneamente. Ad esempio, si richiede di inviare contemporaneamente 1. flusso istantaneo, 2. portata istantanea, 3. volume di accumulo positivo, 4. volume di accumulo negativo, 5. volume cumulativo netto del flussimetro n. 4321 e, con la calibrazione, il comando viene inviato come segue:

W04321PDQD&PDV&PDI+&PDI-&PDIN (CR)

I dati restituiti simultaneamente in una sola volta possono essere i seguenti:

+0.000000E+00m3/d! AC (CR)

+0.000000E+00m/s! 88 (CR)

+1234567E+0m3! F7 (CR)

+0.000000E+0m3! DA (CR)

+0.000000E+0 m3! DA (CR)

8.2 Protocollo di comunicazione MODBUS

Il protocollo MODBUS del misuratore di portata utilizza la modalità di trasmissione RTU e la cifra di controllo è ottenuta mediante utilizzando l'algoritmo di ridondanza ciclica CRC-16-IBM (il polinomio è $X^{16}+X^{15}+X^2+1$ e la parola di maschera è 0xA001).

La modalità MODBUS RTU utilizza l'esadecimale per trasmettere i dati.

8.2.1 Codice funzione e formato del protocollo MODBUS

Il protocollo del misuratore di portata supporta i seguenti due codici funzione del protocollo MODBUS:

| Function Code | Function Data Represented |
|---------------|---------------------------|
| 0x03 | Read Register |
| 0x06 | Write Single Register |

8.2.2 Protocollo MODBUS Codice funzione 0x03 Uso

L'host ha inviato un frame di informazioni sul registro di lettura in formato: .

| Slave Address | Function Code | Register First Address | Number of Register | Check Code |
|---------------|---------------|------------------------|--------------------|----------------|
| 1 byte | 1 byte | 2 bytes | 2 bytes | 2 bytes |
| 0x01~0xF7 | 0x03 | 0x0000~0xFFFF | 0x0000~0x7D | CRC Check Code |

Slave return data frame format:

| Slave Address | Read Operation Function Code | Bytes of Data | Data | Check Code |
|---------------|------------------------------|---------------|------------|----------------|
| 1 byte | 1 byte | 1 byte | N*x2 bytes | 2 bytes |
| 0x01~0xF7 | 0x03 | 2xN* | N*x2 data | CRC Check Code |

N* = Numero di registri per i dati.

L'indirizzo del flussimetro (indirizzo del flussimetro) va da 1 a 247 (esadecimale: da 0x01 a 0xF7); l'indirizzo può essere visualizzato nel menu "Impostazioni di comunicazione \ Indirizzo RS485", come ad esempio la visualizzazione dell'indirizzo di identificazione della rete di 11, quindi il flussimetro nell'indirizzo del protocollo MODBUS è: 0x0B.

Il codice di controllo CRC di questo misuratore di portata è ottenuto utilizzando l'algoritmo di ridondanza ciclica CRC-16-IBM (il polinomio è $X^{16}+X^{15}+X^2+1$, la parola di maschera è 0xA001); il byte basso del codice di controllo è nella parte anteriore e il byte alto è nella parte posteriore.

Esempio 1: per leggere la portata istantanea (m³/h) in unità orarie del misuratore di portata con indirizzo 1 (0x01) in modalità RTU, cioè per leggere i dati nei due registri 40005 e 40006, il comando di lettura è il seguente:

```
0x01 0x03 0x00 0x04 0x00 0x02 0x85 0xCA
```

Flowmeter Address Function Code Register First Address Number of Register CRC Check Code

The following data returned by meter (assuming current flow rate = 1.234567m³/h):

```
0x01 0x03 0x04 0x06 0x51 0x3F 0x9E 0x3B 0x32
```

Flowmeter Address Function Code Bytes of Data Data (1.2345678) CRC Check Code

The four bytes of 3F 9E 06 51 four bytes is the IEEE754 format single-precision floating-point form of 1.2345678.

Si noti l'ordine di memorizzazione dei dati nell'esempio precedente. Per l'utilizzo dell'interpretazione dei valori numerici in linguaggio C, è possibile utilizzare i puntatori per inserire direttamente i dati richiesti nell'indirizzo della variabile corrispondente; in genere, l'ordine di memorizzazione comunemente utilizzato per il byte basso nel primo, ad esempio, l'esempio precedente di 1,2345678m/s, 3F 9E 06 51 ordine di memorizzazione dei dati è 06 51 3F 9E.

Esempio 2. Lettura del volume cumulativo positivo (m3) in m3 del misuratore di portata all'indirizzo 1 (0x01) in modalità RTU, ossia lettura dei dati nei tre registri agli indirizzi di registro 0008, 0009 e 000A, il comando di lettura è il seguente:

0x01 0x03 0x00 0x08 0x00 0x03 0x84 0x09

Flowmeter Address Function Code Register First Address Number of Register CRC Check Code

The data returned by the meter is (assuming current positive accumulation = 2.46m3):

0x01 0x03 0x06 0x00 0xF6 0x00 0x00 0xFF 0xFE 0x29 0x10

Flowmeter Address Function Code Register First Address Data (246*10⁻²) CRC Check Code

The four bytes of 00 00 00 F6 is 246 hexadecimal, which is directly convert hexadecimal data to decimal.

The two bytes of FF FE are -2 power of the 10. As shown in the table below:

| MODBUS Data | Corresponding Index Unit | |
|--|--------------------------|------------------|
| FFFD | x0.001(1E-3) | 10 ⁻³ |
| FFFE | x0.01 | 10 ⁻² |
| FFFF | x0.1 | 10 ⁻¹ |
| 0000 | x1 | 10 ⁰ |
| 0001 | x10 | 10 ¹ |
| 0002 | x100 | 10 ² |
| 0003 | x1000 | 10 ³ |
| 0004 | x10000(1E+4) | 10 ⁴ |
| Positive, negative, net accumulation and energy accumulation are included. | | |

Esempio 3. Per cambiare l'indirizzo di un misuratore con indirizzo 1 (0x01) a 2 (0x02) in modalità RTU, ossia per scrivere i dati nel registro 44100 del misuratore di portata a 0x02, il comando di scrittura è il seguente:

0x01 0x06 0x10 0x03 0x00 0x02 0xFC 0xCB

Flowmeter Address Function Code Register Address Register Data CRC Check Code

The data returned by meter:

0x01 0x06 0x10 0x03 0x00 0x02 0xFC 0xCB

Flowmeter Address Function Code Register Address Register Data CRC Check Code

8.2.3 Gestione degli errori

Il misuratore di portata restituisce un solo codice di errore, 0x02, che indica un errore nel primo indirizzo dei dati.

Ad esempio, se si leggono solo i dati del registro 40002 di un flussimetro con indirizzo 1 (0x01) in modalità RTU, il misuratore penserà che l'integrità dei dati è stata distrutta e invierà il comando

| | | | | |
|-------------------|---------------|------------------------|--------------------|----------------|
| 0x01 | 0x03 | 0x00 0x01 | 0x00 0x01 | 0xD5 0xCA |
| Flowmeter Address | Function Code | Register First Address | Number of Register | CRC Check Code |

The error code returned by meter:

| | | | |
|-------------------|------------|----------------------|----------------|
| 0x01 | 0x83 | 0x02 | 0xC0 0xF1 |
| Flowmeter Address | Error Code | Error Extension Code | CRC Check Code |

8.2.4 MODBUS Register Address List

The MODBUS registers of this flowmeter contain read-only registers and single write registers.

Read-only register address list (read with 0x03 function code)

| Register Address | Register | Data Description | Data Type | Number of Register | Description |
|------------------|----------|--|--------------|--------------------|-------------|
| \$0000 | 40001 | Instantaneous flow/sec - low byte | 32 bits real | 2 | |
| \$0001 | 40002 | Instantaneous flow/sec - high byte | | | |
| \$0002 | 40003 | Instantaneous flow/minute - low byte | 32 bits real | 2 | |
| \$0003 | 40004 | Instantaneous flow/minute - high byte | | | |
| \$0004 | 40005 | Instantaneous flow/hour - low byte | 32 bits real | 2 | |
| \$0005 | 40006 | Instantaneous flow/hour - high byte | | | |
| \$0006 | 40007 | Flow velocity - low byte | 32 bits real | 2 | |
| \$0007 | 40008 | Flow velocity - high byte | | | |
| \$0008 | 40009 | Positive accumulative flow - low byte | 32 bits int. | 2 | |
| \$0009 | 40010 | Positive accumulative flow - high byte | | | |
| \$000A | 40011 | Positive accumulative flow — index | 16 bits int. | 1 | |
| \$0016 | 40023 | Upstream signal strength - low byte | 32 bits real | 2 | 0~99.9 |
| \$0017 | 40024 | Upstream signal strength - high byte | | | |
| \$0018 | 40025 | Downstream signal strength - low byte | 32 bits real | 2 | 0~99.9 |
| \$0019 | 40026 | Downstream signal strength - high byte | | | |
| \$001A | 40027 | Signal quality | 16 bits int. | 1 | 0~99 |
| \$001B | 40028 | 4~20mA output current value - low byte | 32 bits real | 2 | Unit: mA |

| | | | | | |
|--------|-------|--|----------|---|----------------------------|
| \$001C | 40029 | 4~20mA output current value - high byte | | | |
| \$001D | 40030 | Error code - characters 1,2 | String | 3 | R=0x52 G=0x47 I=0x49 |
| \$001E | 40031 | Error code - characters 3,4 | Reserved | | |
| \$001F | 40032 | Error code - characters 5,6 | Reserved | | |
| \$003B | 40060 | Flow velocity unit - characters 1,2 | String | 2 | |
| \$003C | 40061 | Flow velocity unit - characters 3,4 | | | |
| \$003D | 40062 | Instantaneous flow unit - characters 1,2 | String | 2 | |
| \$003E | 40063 | Data Description | | | |
| \$003F | 40064 | Instantaneous flow/sec - low byte | String | 1 | |

Nota:

a) Le unità di accumulo sono disponibili come segue

1. "m3" — Cubic Meter
2. "L" — Litre
3. "Gal" — Gallon

b) Quando si cambia l'indirizzo o il baud rate di comunicazione del flussimetro, quest'ultimo funzionerà in base al nuovo indirizzo o baud rate di comunicazione subito dopo aver restituito la risposta con l'indirizzo o il baud rate di comunicazione originale.

c) 16 bit int rappresentano un numero intero breve, 32 bit int rappresentano un numero intero lungo, 32 bit real rappresentano un numero in virgola mobile e String rappresentano una stringa.

9 Appendice 1 - Tabella di confronto dei diametri dei tubi

| Model | Pipe Material | Nominal Inner Diameter of Pipe | Gamma applicabile del diametro esterno del tubo (mm) | | Diametro esterno del tubo adattatore (mm) | Misurabile Gamma di flusso [0.03~5m/s] (m3/h) |
|-------|---|--------------------------------|--|-----------|---|---|
| | | | Level A | Level B | | |
| GFCL | Stainless Steel PVC PPR Copper | DN15 | 18.5~22.5 | | φ 18.5~ φ 22.5 | 0.02~3.5 |
| | | DN20 | 24~29 | 22.5~27.5 | φ 22.5~ φ 29 | 0.04~6 |
| | | DN25 | 30.5~35.5 | 29~34 | φ 29~ φ 35 | 0.05~9 |
| | | DN32 | 37.5~42.5 | 36~41 | φ 36~ φ 42.5 | 0.09~15 |
| | | DN40 | 49.5~54.5 | 48~53 | φ 48~ φ 54.5 | 0.13~23 |
| | | DN50 | 58.5~63.5 | 57~62 | φ 57~ φ 63.5 | 0.20~35 |

Nota: il livello B deve essere raggiunto incollando i tamponi di gomma su entrambi i lati della parete interna della fascetta per tubi.