

## Applicazioni

Il flussimetro non intrusivo DigitalFlow CTF878 è un sistema di misurazione di flusso a ultrasuoni per la misura della maggior parte dei gas, tra cui:

- Gas naturale
- Aria compressa
- Gas combustibili
- Gas corrosivi
- Gas tossici
- Gas di elevata purezza
- Gas di separazione dell'aria
- Gas speciali

## Caratteristiche

- Adatto per tubi metallici con basse pressioni nell'ordine della pressione atmosferica
- Installazione non ostruttiva clamp-on
- Nessuna parte bagnata
- Non vi sono parti in movimento
- Nessun calo di pressione
- Installazione semplice
- Calcolo volumetrico standard
- Adatto per un'ampia gamma di temperature
- Capacità di alta velocità

# DigitalFlow™ CTF878

## Flussimetro a ultrasuoni per gas a Correlation-Tag

### Panametrics

DigitalFlow CTF878 è un prodotto Panametrics. Panametrics si è unita ad altre aziende del gruppo GE, leader nel settore delle tecnologie di rilevamento, acquisendo il nome di GE Sensing.



## Flussimetro per gas non intrusivo per alta velocità per tubi di grandi dimensioni

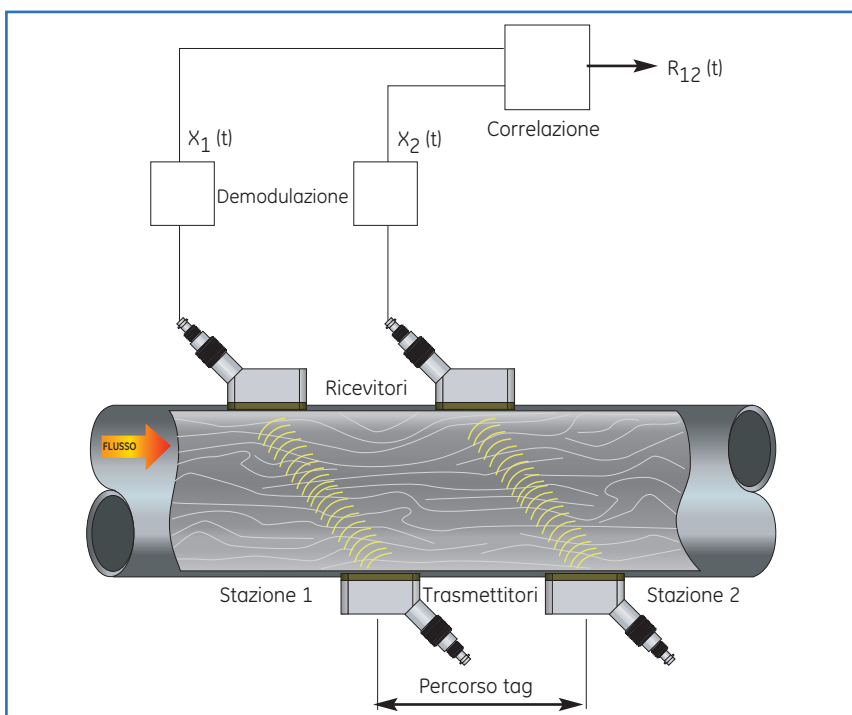
Il flussimetro non intrusivo per gas DigitalFlow CTF878 utilizza una nuova tecnologia denominata Correlation Tag (brevettata) per la determinazione della portata del gas. Questa tecnica è assai diversa dalla misurazione a tempo di transito a ultrasuoni tradizionale ed è particolarmente adatta alle applicazioni con gas. Il DigitalFlow CTF878 può misurare una vasta gamma di velocità in tubi piccoli e grandi fino a 46 m/s, fornendo un ampio livello di applicabilità nella misurazione del flusso del gas. Viene utilizzato su tubi in plastica e metallo con diametro 150 a 750 mm. La precisione è eccellente—migliore del  $\pm 2$  percento della lettura—con ripetibilità del  $\pm 0,6$  percento della lettura. Il tasso di turndown è di 43 a 1.

Il flussimetro DigitalFlow CTF878 può essere utilizzato in applicazioni in cui la penetrazione della parete del tubo non è desiderabile, rendendolo ideale per i gas erosivi, corrosivi, tossici, di elevata purezza o sterili. Poiché il tubo non è filettato né tagliato, il costo dell'installazione permanente è considerevolmente inferiore di quello di altri misuratori. Non vi sono parti umide o in movimento, né cadute di pressione e la manutenzione è raramente necessaria.

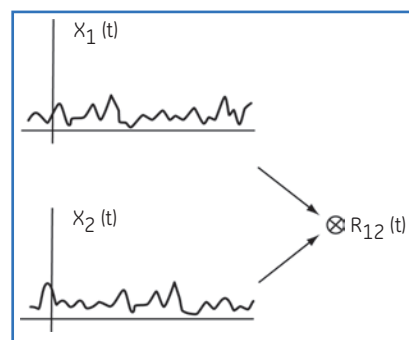
Un sistema completo comprende i componenti elettronici del DigitalFlow CTF878, due coppie di trasduttori a ultrasuoni avanzati clamp-on, due preamplificatori per la ricezione dei trasduttori e fissaggi esterni per il montaggio dei trasduttori sul tubo.

## Tecnologia Correlation-Tag

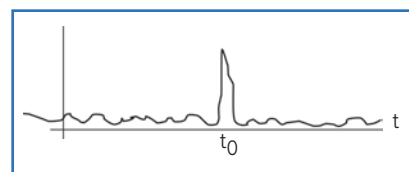
Il DigitalFlow CTF878 utilizza una tecnologia di riconoscimento della codifica di segnale, denominata Correlation Tag per la misura del flusso. Questa tecnologia utilizza un totale di quattro trasduttori clamp-on montati esternamente su un tubo. I trasduttori sono organizzati in due coppie, una a monte e una a valle. Ciascuna coppia include un trasmettitore che invia gli ultrasuoni in modalità a onda continua attraverso il fluido al ricevitore, formando un percorso di interrogazione a valle e a monte. Il segnale a onda continua viene modulato dalle variazioni di turbolenza e di densità locale caratteristiche del gas in movimento. In questo modo, entrambi i gruppi del segnale ricevuto contengono una firma univoca di turbolenza del flusso di gas. I segnali a ultrasuoni ricevuti vengono demodulati ed elaborati mediante un algoritmo di correlazione. Con le condizioni di flusso turbolento, viene registrato un picco di correlazione distinto, che riflette il tempo necessario all'“impronta” di turbolenza univoca per superare ciascun percorso di interrogazione a ultrasuoni. Poiché la distanza tra ciascun percorso di interrogazione è definito nell'impostazione del trasduttore, la velocità del flusso viene determinata dividendo la distanza per il tempo necessario all'“impronta” di turbolenza per passare tra ciascun punto di interrogazione.



Rappresentazione schematica di un'installazione di flussimetro a Correlation Tag



Due insiemi di dati vengono “etichettati” e correlati in modo incrociato mediante algoritmi proprietari



Per la misurazione del tempo si forma un picco di correlazione distinto ( $R_{12}$ )

## Trasduttori a ultrasuoni per gas avanzati clamp-on

Una delle maggiori difficoltà nello sviluppo di trasduttori a ultrasuoni clamp-on per applicazioni con gas è la trasmissione di un segnale a ultrasuoni attraverso la parete di un tubo metallico, attraverso il gas, quindi ancora verso la parete del tubo al secondo trasduttore in attesa di ricevere il segnale. Nei sistemi a gas, solo il  $4,9 \times 10^{-7}$  percento dell'energia del segnale trasmesso viene effettivamente ricevuto dai trasduttori a ultrasuoni tradizionali. Questo non è sufficiente per produrre misurazioni affidabili.

I nuovi trasduttori per gas clamp-on GE producono segnali che sono 5 a 10 volte più potenti di quelli dei trasduttori a ultrasuoni tradizionali. I nuovi trasduttori producono segnali puliti e intensi con un minimo rumore di fondo. Il risultato è che il flussimetro DigitalFlow CTF878 offre ottime prestazioni anche in applicazioni per gas a bassa densità.



Il trasduttore CR-L è un tipo di trasduttore a ultrasuoni non intrusivo per gas tecnologicamente avanzato tra quelli disponibili.

## Disponibile un'ampia gamma di fissaggi esterni

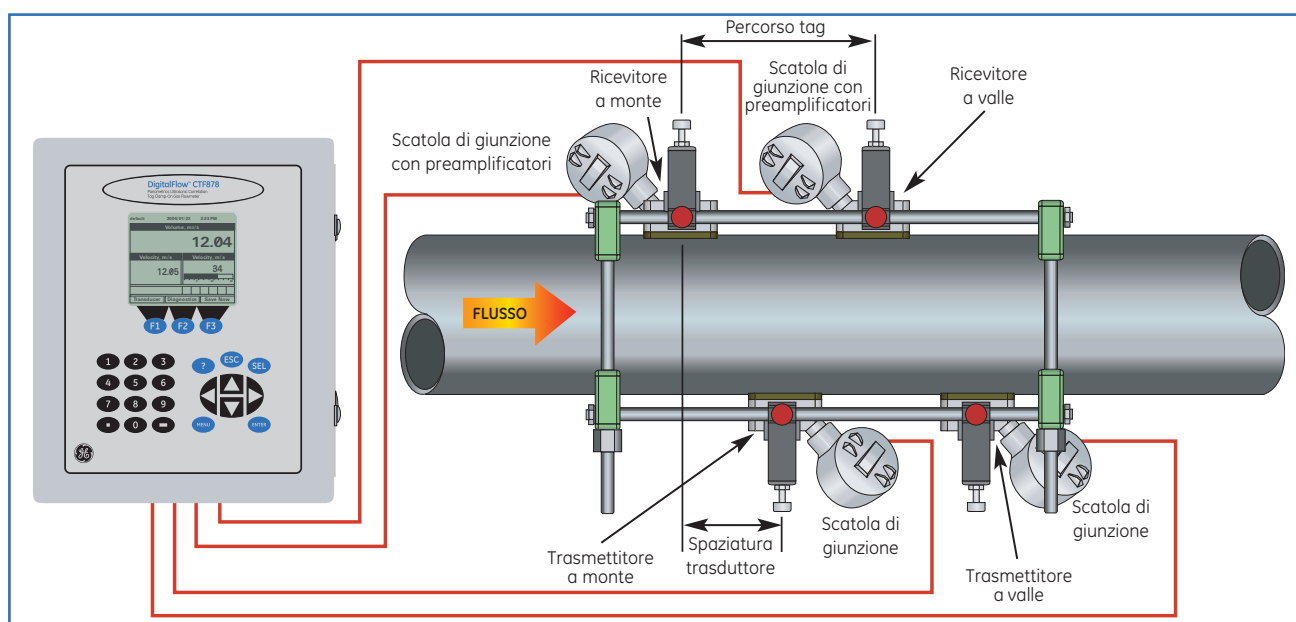
L'allineamento dei trasduttori è un fattore cruciale per ottenere misurazioni precise nelle installazioni per gas clamp-on. GE offre un'ampia gamma di fissaggi clamp-on per assicurare il corretto allineamento dei trasduttori con minimo sforzo.

## Comoda installazione

La semplice installazione è un altro vantaggio offerto dal flussimetro DigitalFlow CTF878. Il sistema consiste di due coppie di trasduttori, un fissaggio clamp-on, due preamplificatori e una console elettronica. I trasduttori vengono fissati con guide sulla parte esterna del tubo esistente. La console elettronica può essere situata a una distanza fino a 150 m dai trasduttori. Le opzioni di installazione e di uscita del flussimetro DigitalFlow CTF878 consentono la personalizzazione di qualsiasi processo.

## Nessuna caduta di pressione, scarsa manutenzione

Poiché i trasduttori si fissano sulla parte esterna del tubo, non ostruiscono il flusso all'interno del tubo. Ciò impedisce le cadute di pressione tipicamente causate da altri tipi di flussimetri. Il flussimetro DigitalFlow CTF878 non ha componenti che bloccano o raccolgono residui e non vi sono parti in movimento soggette a usura. Di conseguenza, non richiede lubrificazione e poca o nessuna manutenzione.



Impostazione tipica del misuratore

# Specifiche tecniche CTF878

## Funzionamento e prestazioni

### Tipi di fluido

Tutti i gas acusticamente conduttivi. Densità gas minima: 1,2 kg/m<sup>3</sup>. Il gas non deve essere umido o saturo di umidità.

### Dimensioni dei tubi

Da 150 a 750 mm DN

### Spessore della parete del tubo

Fino a Sch 80

### Materiali dei tubi

In maggioranza metalli e plastiche. Nessun tubo provvisto di rivestimento.

### Precisione del flusso (velocità)

Da  $\pm 2\%$  della lettura a 1,1 a 46 m/s tipico

### Ripetibilità

Da  $\pm 0,2$  a 0,6% a 1,1 a 46 m/s

### Campo (bidirezionale)

Da  $\pm 46$  a  $\pm 1,1$  m/s

### Rangeability

43:1

*Nelle specifiche si presume un profilo di flusso completamente sviluppato (tipicamente 20 diametri a monte e 10 diametri a valle della sezione diritta del tubo).*

### Tipo di gas e pressione minima

Aria secca, ossigeno, azoto o argon  $\leq 1$  bar gas naturale dolce  $\leq 1,7$  bara

### Parametri di misura

Velocità, flusso volumetrico reale e standard e flusso totalizzato

## Componenti elettronici

### Misura del flusso

Tecnica a Correlation Tag

### Involucri

- Standard: alluminio rivestito di materiale epossidico
- Tipo 4X/IP66 resistente alle intemperie
- Opzionale: acciaio inossidabile
- C-US classe I, divisione 2, gruppi A, B, C e D (in sospeso)

### Dimensioni

Standard: peso 5 kg,  
Dimensioni (A x L x P): 362 mm x 290 mm x 130 mm

### Canale

Canale unico

### Display

Display grafico LCD retroilluminato (240 x 200 pixel)

### Tastierino

Tastierino a membrana tattile ricoperto di gomma a 24 tasti

### Alimentazione

Standard: da 85 a 264 V CC, 50/60 Hz

### Temperatura di esercizio

Da  $-10^{\circ}\text{C}$  a  $55^{\circ}\text{C}$

### Temperatura di stoccaggio

Da  $-40^{\circ}\text{C}$  a  $70^{\circ}\text{C}$

### Ingressi/uscite standard

Due uscite isolate da 0/4 a 20 mA, carico massimo 550  $\Omega$

### Ingressi/uscite opzionali

Gli slot aggiuntivi disponibili per ogni combinazione delle schede I/O seguenti sono sei:

- Uscite analogiche: selezionare schede di uscita aggiuntive con quattro uscite isolate da 0/4 a 20 mA, carico massimo 1 k $\Omega$
- Ingressi analogici: selezionare uno dei tipi seguenti:
  - Scheda di ingresso analogica con due ingressi isolati da 4 a 20 mA e alimentazione di circuito a 24 V
  - Scheda di ingresso RTD con due ingressi isolati a tre conduttori; campo da  $-100^{\circ}\text{C}$  a  $350^{\circ}\text{C}$ ; 100  $\Omega$  Pt

# Specifiche tecniche CTF878

- Uscite totalizzatore/frequenza: selezionare schede di uscita con quattro uscite, selezionabili mediante software funzionanti in due modalità:
  - Modalità totalizzatore: impulso per unità predefinita di parametro (ad esempio, 1 impulso/m<sup>3</sup>)
  - Modalità frequenza: frequenza dell'impulso proporzionale alla grandezza del parametro (ad esempio, 10 Hz = 1 m<sup>3</sup>/s) 10 kHz max
- Relè allarme: selezionare uno dei tipi seguenti:
  - Impiego generico: scheda allarmi con tre relè Form C
  - Sigillato ermeticamente: scheda allarmi con tre relè Form C sigillati ermeticamente

## Interfacce digitali

- Standard: RS232
- Opzionale: RS485 (multiutente)

## Registrazione dati

Capacità di memoria (di tipo lineare e/o circolare) per registrare oltre 6.900 misurazioni di flusso

## Funzioni del display

- Il display grafico visualizza il flusso in formato grafico o numerico
- Visualizza i dati registrati e diagnostici

## Conformità alle normative europee

Il sistema è conforme alla direttiva per la compatibilità elettromagnetica 89/336/CEE e alla direttiva per gli apparecchi a bassa tensione LVD 73/23/CEE (categoria d'installazione II, grado d'inquinamento 2)

## Trasduttori clamp-on

### Campo di temperatura

Da -40°C a 130°C

### Classificazione di area

II 2 GD EEx md IIC T6

Da -40°C a 75°C, Kema 02ATEX2337X;

C-US classe I, divisione 1, gruppi B, C, e D

### Preamplificatore trasduttore ricevitore

Temperatura di funzionamento e di stoccaggio:

Da -40°C a 75°C

### Materiali di fissaggio clamp-on

Fissaggio clamp-on in alluminio anodizzato o in acciaio inossidabile con guida rigida e graduata

### Dimensione e tipo di fissaggio clamp-on

- Tubo da 150 a 200 mm: CFT-V8
- Tubo da 200 a 300 mm: CFT-V12
- Tubo da 300 a 750 mm: CFT-PI

### PanaView™ - software d'interfaccia PC

Il DigitalFlow CTF878 comunica con un PC attraverso un'interfaccia ad infrarossi e i sistemi operativi Windows®. Consultare il manuale per dettagli sul luogo d'installazione, i registri e le altre operazioni eseguibili con un PC.

## Cavo dei trasduttori

- Standard: due coppie di cavi coassiali, tipo RG62 AU
- Opzionale: lunghezze fino a 150 m max

## Trasmettitori di pressione e temperatura

Disponibili su richiesta

# Specifiche tecniche CTF878

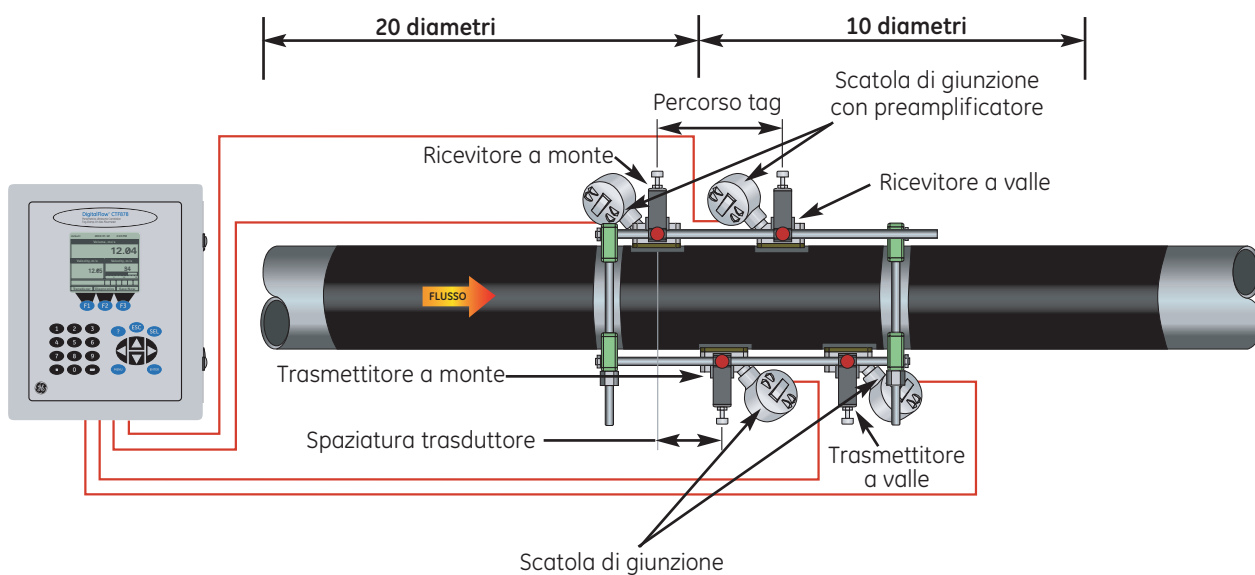
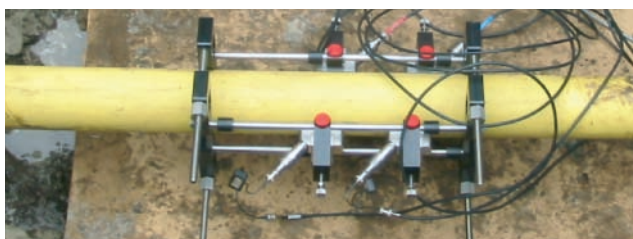
## Rivestimento per attenuazione del rumore

Può essere installato all'interno o all'esterno del fissaggio clamp-on

- Per la riduzione del rumore acustico
- Tipicamente tre sezioni di nastro isolante adesivo
- Non necessario per i tubi in materiale plastico (ad es. PE)

## Sviluppo rettilineo minimo

- Da 10 a 20 diametri (preferito) a monte
- Da 5 a 10 diametri (preferito) a valle
- Minimo di 20 diametri tra le saldature di circonferenza




Fissaggio clamp-on V8 del DigitalFlow CTF878 con rivestimento per attenuazione del rumore.



# Specifiche tecniche CTF878

Risultati di prove di precisione indipendenti





**pigsar**™  
National Standards of Germany for volume of  
high-pressure natural gas

**COPY**

page 3 of 5

---

**Certificate Number:** 3841/2005  
**Order:** P-29712  
**Date:** 2005-06-29

**Applicant:** Name Customer Organization  
Panametrix Limited

**Meter under Test:** Type Ultrasonic meter CTF 878 Tag No: 48-FE 501  
Manufacturer Panametrix  
Serial number 517  
Nominal Size 6"  
Year of manufacture 2005

**Testing Conditions:** p (absolute) = 20,61 bar T = 21,3 °C  
p (average) = 16,510 kg/m<sup>3</sup> η = 11,55 x 10<sup>-4</sup> Pa.s

**Testing medium:** Natural gas (analysis)  
H<sub>2</sub> = 0,00 Vol.% CO<sub>2</sub> = 1,7 Vol.%  
H<sub>i</sub> = 10,425 kWh/m<sup>3</sup> K-ratio = 0,9629  
ρ<sub>ref</sub> = 0,8426 kg/m<sup>3</sup> at normal reference conditions (273,15 K; 101,325 kPa)

Results as found	Qi / Q <sub>ref</sub>	Qi (m <sup>3</sup> /h)	velocity (m/s)	Deviation (%)	U <sub>tot</sub> (%)	k-factor
	0.10	263,96	4,00	-0,63	0,19	1,0063
	0.25	668,77	10,12	-0,65	0,21	1,0065
	0.49	1326,62	20,08	-0,74	0,24	1,0074
	0.75	2029,00	30,72	-0,40	0,22	1,0040
	1.00	2711,56	41,05	0,79	0,22	0,9921

**Verification after adjustment (using of k-factors determined above)**

	Qi / Q <sub>ref</sub>	Qi (m <sup>3</sup> /h)	velocity (m/s)	Deviation (%)	U <sub>tot</sub> (%)
	0.26	713,50	10,80	0,06	
	0.75	2023,57	30,63	0,02	

The deviation is defined as:  $Deviation = \frac{(Indicated\ Volume - Reference\ Volume)}{(Reference\ Volume)}$   
where the reference volume refers to the conditions at the meter under test. The reported values of this deviation are the arithmetical means of n single measurements at each flow rate.

The reported total uncertainty is defined as:  $U_{tot} = \sqrt{U_{ref}^2 + (k \cdot U_{meter})^2} ; k = 2$   
where U<sub>ref</sub> is the expanded uncertainty of 0,16% of the harmonized standard uncertainty of measurement multiplied by the coverage factor k = 2. U<sub>meter</sub> is the standard uncertainty of the meter under test determined on the measurements of the meter under test at each flow-rate.

**Remarks**  
Calibration was performed with a pulse factor of 6000 pulses/m<sup>3</sup> and a frequency output 0 - 5000 Hz for flow range 0 - 3000 m<sup>3</sup>/h. Values were calculated to a pulse factor of 5880 pulses/m<sup>3</sup> according to the frequency output 100 - 5000 Hz, measured frequency was decreased to 5880 pulses/m<sup>3</sup>. Straight upstream length clamp-on-system to flow straightener: 22 pipe diameters.

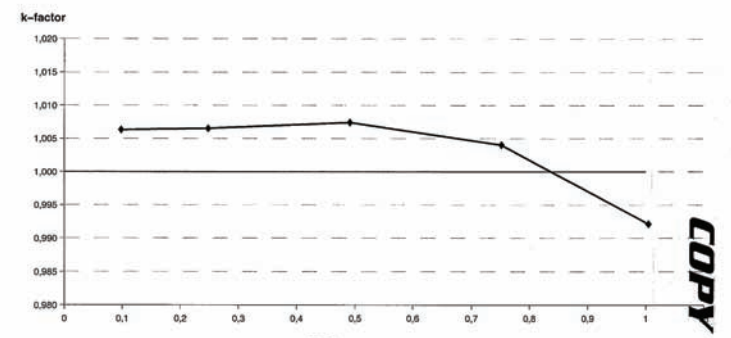
Tested in Dorsten at pigsar, on 2005-06-29 Görgülü

Test Certificates without signature and seal are not valid. This Test Certificate may be used for any other purpose otherwise than completely except with written permission of the signing authority.

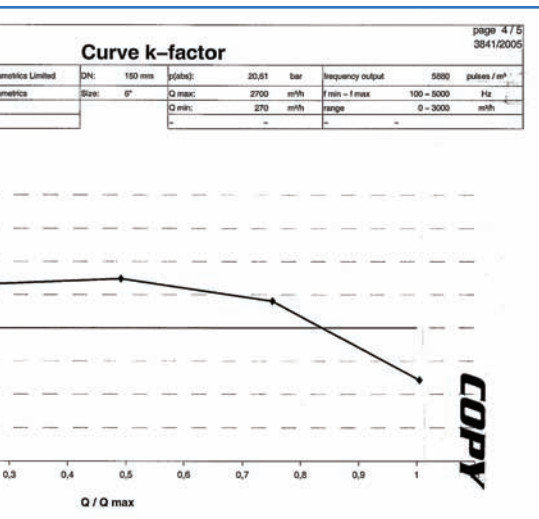
**Curve k-factor**

Type of meter: CTF 878 Tag No: 48-FE 501	Customer: Panametrix Limited	DN: 150 mm	p (aba): 20,61 bar	frequency output: 5880 pulses / m <sup>3</sup>
Meter no: 517	Manufacturer: Panametrix	Size: 6"	Q max: 2700 m <sup>3</sup> /h	f min - f max: 100 - 5000 Hz
Date: 29.06.2005	Dear 1: -		Q min: 270 m <sup>3</sup> /h	range: 0 - 3000 m <sup>3</sup> /h
Inspector: Görgülü	Dear 2: -			

page 4/5  
3841/2005



Q / Q max	k-factor
0,1	1,0063
0,25	1,0065
0,49	1,0074
0,75	1,0040
1,0	0,9921





©2005 GE. Tutti i diritti riservati.  
920-005B\_IT

Italia: +39 02 932 061  
Email: gesensing.italia@ge.com

Tutte le specifiche sono soggette a variazioni finalizzate al miglioramento dei prodotti senza alcun obbligo di preavviso. DigitalFlow™ e PanaView™ sono marchi depositati di GE. GE® è un marchio depositato di General Electric Co. Altre denominazioni aziendali o nomi di prodotto menzionati in questo documento possono essere marchi commerciali o marchi depositati di aziende non affiliate a GE.



[www.gesensing.com](http://www.gesensing.com)