



INTRA-AUTOMATION GmbH - Postfach 10 03 27 - D-41487 Grevenbroich

Yokogawa France S.A.S.
Vélizy Valley
Mr. Rousseau
Technico commercial Instrument.
17, rue Paul Dautier BP 267

78147 Vélizy-Villacoublay
FRANKREICH

QUOTATION

offer no.: 10/26405

Date 12.02.2010
our reference Ev/Br

Fax: olivier.rousseau@fr.yokogawa.com

Your inquiry : 10.02.2010 / integral orifice

Dear Mr. Rousseau,

We thank you for your inquiry and are pleased to submit the following quotation acc. to our general conditions for sales and distribution:

item	description	quant.	price each		total amount
			EUR		EUR
001	Compact Orifice Plate Type: BL-405-1"/150# -A06-A66 size & rating: 1/2" ANSI 150 lbs. RF mounting between flanges installation length: 28,7 mm one-part carrier ring with direct mounted flange plate, instrument connection acc. IEC61518 complete with mounted 3-way manifold materials: carrier ring: SS316TI orifice plate: SS316TI flange plate: SS316 TI 3-way manifold: SS316L	1	563,00	net	563,00

Pricing: ex works, packing extra.

Terms of payment: 30 days net.

Delivery time: 6 weeks

after receipt of order and clarification of technical and commercial matters.



INTRA-AUTOMATION GmbH - Postfach 10 03 27 - D-41487 Grevenbroich

offer no.: 10/26405
item description

quant. price each
EUR

page 2 of 2
total amount
EUR

Instruments made by Intra-Automation GmbH are not subject to any restrictions for Im- or Export by EU-, German or US-law.

Standard documentation 1-fold included in price for each type of instrument.
Validity of quote: 60 days.

Should you have any further questions do not hesitate to contact us.

Yours faithfully

INTRA-AUTOMATION GmbH

i. A. K. Brumm

Please also visit our homepage www.intra-automation.de
Important. If you have any question or comment to this quote, please always note our reference number on your writings. Without that notice, we are not able to work on them.

Calculation header

Identifier 10/26405

User-defined fields:client Yokogawa
Zip code / City 78147 Vélizy-Villacoublay**Operating data**Medium Water
Operating pressure p1 7,0 bar(a)
Operating temperature t1 170,0 °C**Properties at operating point**State Vaporous
Operating density (t1, p1) ρ 3,6118 kg/m³
Isentropic exponent (t1, p1) κ 1,2997 -**Pipeline**Material number 1.0254
Material short name A 106 (A)
Condition new, seamless, cold drawn
Pipe diameter Circular
 Pipe inside diameter (20°C) Di 17,08 mm
Linear coefficient of thermal expansion α_{lin} 12,381 E -6 1/K
Pipe roughness k 0,02 mm**Flow element - operating values**Device type ISO 5167-device
Calculation standard EN ISO 5167:2003
Primary device Corner orifice
Calculation reference Sizing: C and ϵ with 2/3 qm
Calculated value d
Throttle orifice (20°C) d 9,9825 mm
Pressure difference Δp 100,0 mbar
 Mass flow rate qm 50,0 kg/h
 Volume flow rate (operating conditions) qv 13,843 m³/h**Flow element - material**Linear coefficient of thermal expansion $\alpha_{lin,D}$ 17,57 E -6 1/K
Edge radius (20°C) rk 2,9947 E -3 mm**Values table** Flow value table**More calculated values**

Values marked (*) depend on the calculation reference qm or 2/3 qm

 Discharge coefficient (*) C 0,61696 -
Residual pressure loss $\Delta\omega$ 64,046 mbar
Power loss $P\Delta\omega$ 0,024742 kW
Mechanical stream power $P\Delta p$ 0,038731 kW
Flow velocity in pipeline u_p 16,721 m/s
Flow velocity in flow element u_f 48,875 m/s
Reynolds number (*) ReD 46.801,0 -
Pipe inside diameter (t1) Di,t1 17,112 mm

Throttle orifice (t1)	d,t1	10,009	mm
Diameter ratio	β	0,58491	-
Relative pipe roughness	kr	11,688	-
Correction factor for pipe roughness	br	1,0023	-
Correction factor for edge radius	bk	1,0	-
Expansion factor (*)	ε	0,99808	-
Pressure ratio (*)	τ	0,99365	-

In- and outlet section

Specify as factors

Presentation

0% additional uncertainty

Required inlet sections

One or two 90° bends, $S > 30D$	718,69	mm
Two 90° bends, $30D > S > 10D$, same plane	513,35	mm
Two 90° bends, $10D > S$, same plane	718,69	mm
Two 90° bends, $30D > S > 5D$, perpendicular planes	752,92	mm
Two 90° bends, $5D > S$, perpendicular planes	1.112,3	mm
Single 90° tee	496,24	mm
One or two 45° bends, $S > 2D$	513,35	mm
Reducer	154,01	mm
Diffusor	444,9	mm
Gate valve, completely open	239,56	mm
Abrupt diameter reduction	513,35	mm
Thermometer pocket, $\varphi < 0,03 Di$	85,559	mm
Thermometer pocket, $\varphi > 0,03 Di$	342,23	mm

Required outlet section

Required outlet section	119,78	mm
-------------------------	---------------	----

Uncertainties

Values marked (*) depend on the calculation reference q_m or $2/3 q_m$

Unc. of operating temperature	e,t1	1,0	%
Unc. of absolute pressure	e,p1	0,6	%
Unc. of pipe diameter	e,Di	0,4	%
Unc. of throttle orifice	e,d	0,1	%
Unc. of pressure difference	e, Δp	0,8	%
Unc. of operating density	e, ρ_1	5,0	%
Unc. of correction factor br	e,br	0,22688	%
Unc. of correction factor bk	e,bk	0,0	%
Unc. of expansion factor (*)	e, ε	0,017098	%
Unc. of flow coefficient	e,C	0,81593	%
Unc. of corrected flow coefficient	e,Cb	0,84689	%
Unc. of mass flow rate	e, q_m	2,6814	%
Additional uncertainty	e,ad	0,0	%

Warning:

Throttle orifice (20°C) - $d < 12.5$ mm is not according to standard but can be realized by calibration.

Pipe inside diameter (t1) - $Di, t1 < 50.0$ mm is not according to standard but can be realized by calibration.

Titre du calcul

Identificateur 10/26405

Champs définis par l'utilisateur:client Yokogawa
Zip code / City 78147 Vélizy-Villacoublay**Données de fonctionnement**Fluide Water
Press. de fonctionnement p1 7,0 bar(a)
Temp. de fonctionnement t1 170,0 °C**Propriétés au point de fonctionnement**Etat Sous forme de vapeur
Masse volumique (t1, p1) ρ 3,6118 kg/m³
Coefficient isentropique (t1, p1) κ 1,2997 -**Tube**Référence de la matière 1.0254
Material short name A 106 (A)
Condition new, seamless, cold drawn
Diamètre du tube Circulaire
⊙ Diamètre intérieur du tube (20°C) Di 17,08 mm
Coefficient lin. d'expansion thermique α_{lin} 12,381 E -6 1/K
Rugosité du tube k 0,02 mm**Éléments de mesure du débit - valeurs de fonctionnement**Type d'appareil Appareil ISO-5167
Norme du calcul EN ISO 5167:2003
Appareil primaire Plaque à chambre annulaire
Référence de calcul Calcul: C et ϵ avec 2/3 qm
Valeur calculée d
Diamètre de l'orifice (20°C) d 9,9825 mm
Différence de pression Δp 100,0 mbar
⊙ Débit massique qm 50,0 kg/h
○ Débit vol. (conditions de fonctionnement) qv 13,843 m³/h**Éléments de mesure du débit - matériel**Coefficient lin. d'expansion thermique $\alpha_{lin,D}$ 17,57 E -6 1/K
Rayon de l'arête (20 °C) rk 2,9947 E -3 mm**Tableau de valeur** Tableau des valeurs de débit**Autres valeurs calculés**

Les valeurs marqués par (*) sont dépendantes de la référence du calcul qm ou 2/3 qm

 Coefficient de débit (*) C 0,61696 -
Perte de charge résiduelle $\Delta\omega$ 64,046 mbar
Perte de puissance P $\Delta\omega$ 0,024742 kW
Puissance du débit P Δp 0,038731 kW
Vitesse du fluide dans le tube up 16,721 m/s
Vit. du fluide dans l'élément de mesure uf 48,875 m/s
Nombre de Reynolds (*) ReD 46.801,0 -
Diamètre intérieur du tube (t1) Di,t1 17,112 mm

Diamètre de l'orifice (t1)	d,t1	10,009	mm
Rapport de diamètre	β	0,58491	-
Rugosité relative du tube	kr	11,688	-
Facteur de corr. de la rugosité	br	1,0023	-
Facteur de corr. du radius de l'angle	bk	1,0	-
Facteur d'expansion (*)	ε	0,99808	-
Rapport de pression (*)	τ	0,99365	-

Entrée et sortie de section

Donnée comme facteurs

Représentation

0% Incertitude additionnelle

Longueurs droites nécessaires en amont

Un ou deux coudes à 90°, S>30D	718,69	mm
Deux coudes à 90°, 5D>S>10D égal plat	513,35	mm
Deux coudes à 90°, 10D>S égal plat	718,69	mm
Deux coudes à 90°, 5D>S>5D vertical plat	752,92	mm
Deux coudes à 90°, 5D>S vertical plat	1.112,3	mm
Pièce en T simple à 90°	496,24	mm
Un ou deux coudes à 45°, S>2D	513,35	mm
Réducteur	154,01	mm
Diffuseur	444,9	mm
Vanne à passage direct, complètement ouverte	239,56	mm
Réduction abrupte du diamètre	513,35	mm
Poche de thermomètre, $\varphi < 0,03 D_i$	85,559	mm
Poche de thermomètre, $\varphi < 0,03 D_i$	342,23	mm

Longueur droite nécessaire en aval

Longueur droite nécessaire en aval	119,78	mm
------------------------------------	---------------	----

Incertitudes

Les valeurs marqués par (*) sont dépendantes de la référence du calcul qm ou 2/3 qm

Incertitude de la temp. de fonctionnement	e,t1	1,0	%
Incertitude de la pression absolue	e,p1	0,6	%
Incertitude du diamètre du tube	e,Di	0,4	%
Incertitude de l'ouverture obturateur	e,d	0,1	%
Incertitude de la différence de pression	e, Δp	0,8	%
Incertitude de la M.V. de fonctionnement	e, ρ_1	5,0	%
Incertitude du fact.de correction br	e,br	0,22688	%
Incertitude du fact.de correction bk	e,bk	0,0	%
Incertitude du facteur d'expansion (*)	e, ε	0,017098	%
Incertitude du coef.de débit	e,C	0,81593	%
Incertitude du coef.de débit corrigé	e,Cb	0,84689	%
Incertitude du débit massique	e,qm	2,6814	%
Incertitude additionnelle	e,ad	0,0	%

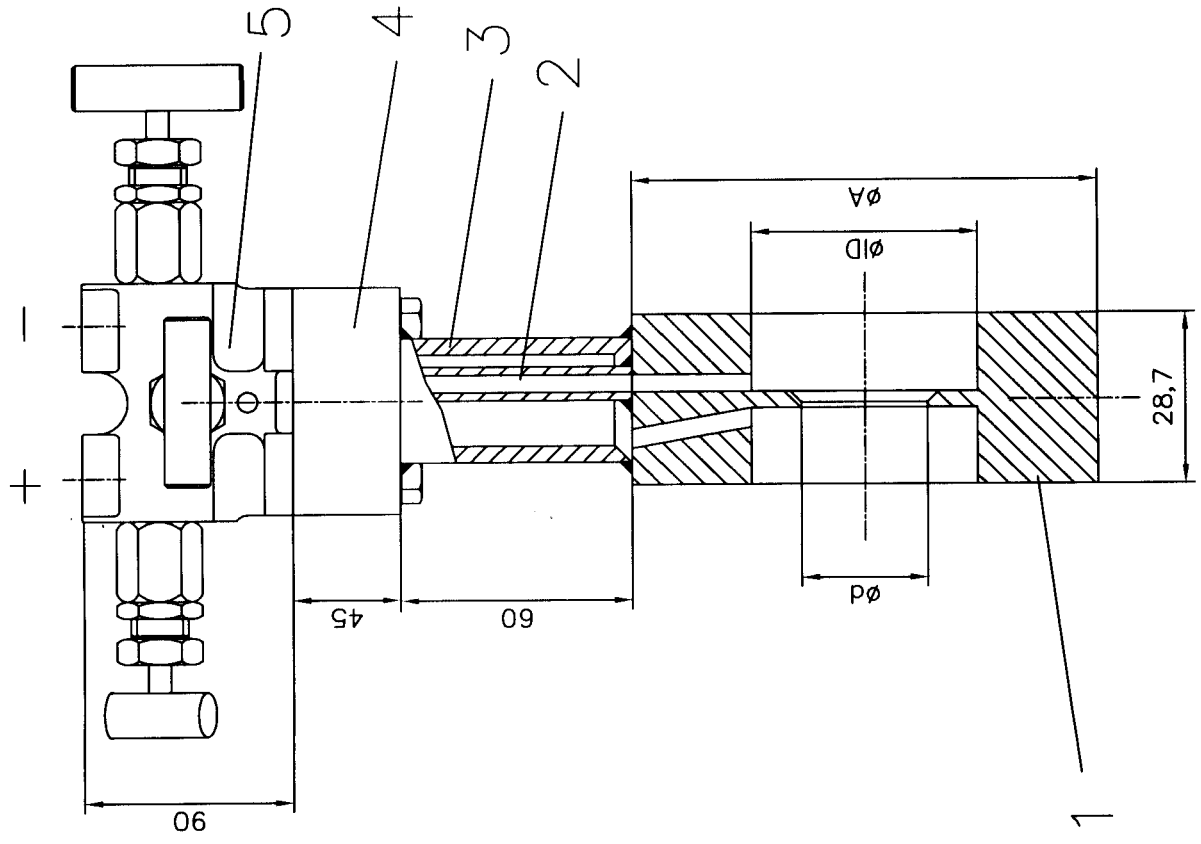
Avertissement:

Diamètre de l'orifice (20°C) - d < 12,5 mm n'est pas normalisée, peut cependant être réalisée par calibrati...

Diamètre intérieur du tube (t1) - Di,t1 < 50 mm n'est pas normalisée, peut cependant être réalisée par calibration.

Client	Yokogawa
offer no.:	10/26405
Tag.:	-/-
size	1/2" ANSI, RF-SF
rating	150 lbs.
orifice bore ϕ d	9,98 mm
pipe ID	17,08 mm
dimension A	47,5 mm
material	SS316Ti
quantity	1 pcs.

pipe line	medium	mounting of the flow sensor depend on the pipe line (horizontal or vertical)
<input checked="" type="checkbox"/> horizontal	<input checked="" type="checkbox"/> gas	<input checked="" type="checkbox"/> ϕ
	<input type="checkbox"/> fluid	<input type="checkbox"/> ϕ or \ominus
<input type="checkbox"/> vertical	<input type="checkbox"/> gas	<input type="checkbox"/> \ominus
<input type="checkbox"/> up stream	<input type="checkbox"/> fluid	<input type="checkbox"/> \ominus
<input type="checkbox"/> down stream		



5	3- way manifold	1	316L
4	flange plate	1	316Ti
3	pulse pipe ϕ 26,7 x 2,87 mm	1	EN10216 316Ti
2	pulse pipe ϕ 8 x 1 mm	1	EN10216 316Ti
1	orifice	1	ISO5167-1 316Ti
item description	p.c. standard/dwg. material		
Benennung: Compact Orifice with manifold Type: BL405-DN1/2", 150 Lbs RF			
dated	name	mode	Form A4
12.01.2010	K.Brumm		
Gez.			
Gepr.			
Norm			
drawing no.:			
Mb-e-09-0.5-150-001			Rev. page
			0 1/1
Era.fir:			DOS-Bez.: