azbil Specification

タップレス™・ベンチュリ流量計

形 NZ11

■ 概　要

タップレス・ベンチュリ流量計は、圧力取り出し口（タップ）をもたないベンチュリ式流量計です。差圧検出に導圧管を使用しないので、スラリ、浮遊物を含む流体、腐食性流体の流量を圧力損失が少なく測定できます。
また、温度が低下すると固化する液体・気体、逆に温度が上がると気化してしまう液体などの流量測定も可能です。

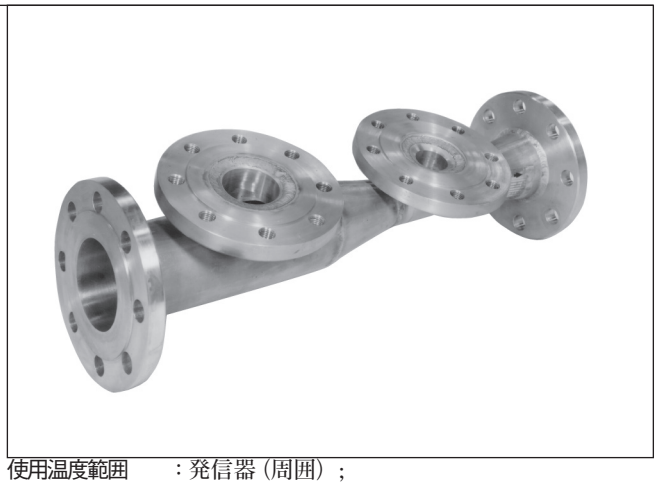
■ 仕　様

タップレス・ベンチュリ流量計

組合せ計器　：電子式または空気式リモートシール・ダイアフラム差圧発信器と組合わせ使用
使用温度範囲　：－40～＋280 ℃
プロセス接続温度：（リモート・シールダイアフラム差圧発信器仕様参照）
使用圧力　：JIS 10K RF フランジまたは ANSI 150 RF フランジ
精　度　：± 2 % FS
取付け　：上流直管距離　5 D
　　下流直管距離　不要
材　質　：SUS 304, SUS 316, SUS 316L
口　径　：50, 80, 100, 150, 200, 250, 300, 350, 400 (mm)

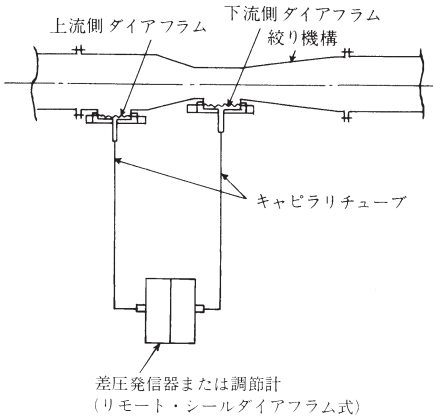
リモート・シールダイアフラム式差圧発信器

形　式　：JTE 929(電子式発信器)
　　KDP 72 (空気式発信器)
　　KFDB□□72 (空気式調節計)
測定差圧レンジ：JTE 929 ; 0～2.5 kPa から0～100 kPa
　　KDP 72 ; 0～2.5 kPa から0～53.9 kPa
　　KFDB□□72 ; 0～2.5kPa から0～53.9 kPa
精　度　：JTE 929 ; ±0.3...
　　この精度は、差圧レンジが 12.5kPa 以上の場合です。
　　; ±(0.3×12.5／χ)% ...
　　差圧レンジが12.5 kPa 未満のときは、上記の式で精度を計算してください。式の中のχは、その時の差圧レンジです。
　　KDP ／ KFD ; ±0.5% FS



使用温度範囲　：発信器（周囲）;
　　－20～＋70 ℃（JTE 929）
　　－30～＋80 ℃ (KDP ／ KFD)
　　プロセス流体 ;
　　一般用　－40～＋180℃ (JTE 929)
　　－40～＋120℃ (KDP ／ KFD)
　　高温用　－5～＋280℃ (JTE 929)
　　－10～＋280℃ (KDP ／ KFD)
キャピラリチューブ長さ：2, 3, 5m
受圧部材質　：SUS 316(ダイアフラムはSUS 316L), モネル、タンタル、チタン
構　造　：防水形、耐圧防爆形、本質安全防爆形
出　力　：電子式　4～20mA DC
　　空気式　20～100 kPa

■ 構　成



■ 口径とスロート番号選択図表

この図表を使うと、流体仕様に適したタップレス・ベンチュリの差圧とスロート番号を簡単に選択できます。
次に各種流体を参考にして図表の使用方法を説明します。

〔液体用図表の使用例1〕

流体名：浄水
流　　量：80 m^3／h (at 15℃)
口　　径：100A

図表を使用するには流量をまず“見掛けの水流量”に換算して図表を索引します。ここにあげた使用例1、は15℃の浄水なので換算は不要ですが他の液体の場合は表1、の換算式で“見掛けの水流量”に換算します。

手順1　：液体用図表の口径 100A を見ると、スロート番号はNo.4, No.5, No.6が使用できます。

手順2　：流量 80m^3／h のとき生じる差圧は図表より
スロート番号 No.4　71 kPa
スロート番号No.5　33 kPa
スロート番号No.6　8.4 kPa　です。
将来、流量が増減することを予想し、今回はこれに対応し易い スロート番号No.5 を選択しました。

〔液体用図表の使用例2〕

流体名：微粉炭と油の混合スラリ
流　　量：20 Ton ／ h
口　　径：50A
比　　重：1.2 (表1の G_0 に相当する値)

図表を使用するには流量をまず“見掛けの水流量”に換算して図表を索引します。ここにあげた使用例2、は表1の (3) 式で換算できます。

手順1　：表1の (3) 式により　$QBW = 20 / \sqrt{1.2} = 18.3$

手順2　：液体用図表の口径 50A を見ると、スロート番号はNo.1, No.2, No.3が使用できます。

手順3　：手順1で計算した流量 18.3m^3／h のとき生じる差圧は図表より
スロート番号 No.1　41 kPa
スロート番号 No.2　18.3 kPa
スロート番号 No.3　7.3 kPa　　です。
将来、流量が増減することを予想し、今回はこれに対応し易いスロート番号No.2 を選択しました。

表 1 “見掛けの水流量” Q_{BW} に換算する式

測定する液体の流量単 に応じて (1),(2),(3) 式の中から式を選択します

$$Q_{BW} = Q_B \times G_B / \sqrt{G_O} \quad \text{..... (1)}$$

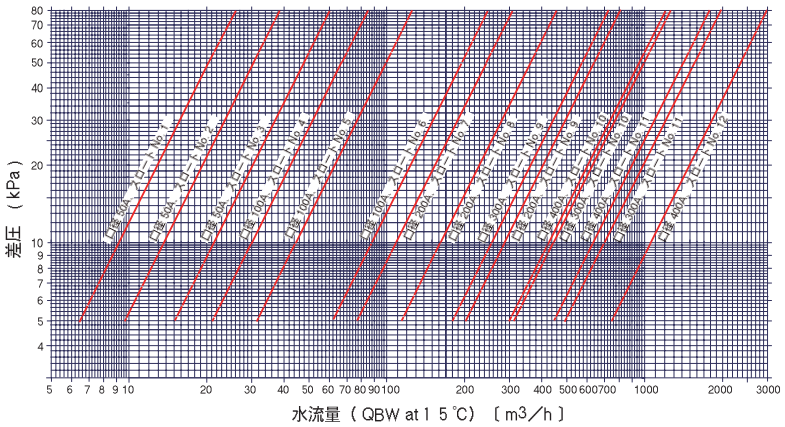
$$Q_{BW} = Q_o \times \sqrt{G_O} \quad \text{..... (2)}$$

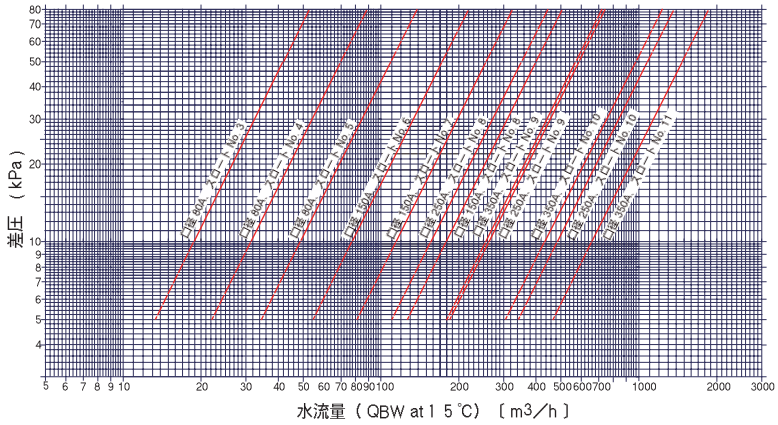
$$Q_{BW} = W / \sqrt{G_O} \quad \text{..... (3)}$$

ここに

Q_{BW}〔m^3 ／ h〕：図表を使用するため換算した “見掛けの水流量”
Q_B〔m^3 ／ h〕：測定する液体が基準温度を 15 ℃ とした容積流量
Q_o〔m^3 ／ h〕：測定する液体が測定温度における容積流量
W〔t ／ h〕：測定する液体が重量流量
G_B：測定する液体の密度 (at 4℃) と水の密度 (at 4℃) との比
G_o：測定する液体の密度 (於測定温度) と水の密度 (at 4℃) との比

口径とスロート番号選択図表 (液体用)





〔気体用図表の使用例3〕

流体名：空気
流　量：8,000 m^3／h (N)
口　径：150A

図表を使用するには流量をまず“見掛けの空気流量”に換算して図表を索引します。
ここにあげた使用例3、は0℃ , 0.1013 MPaの空気なので換算は不要ですが他の気体の場合は表2、の換算式で“見掛けの空気流量”に換算します。

手順1　：気体用図表の口径 150A を見ると、スロート番号はNo.6, No.7, No.8が使用できます。

手順2　：流量 8,000m^3／h(N) のとき生じる差圧は図表より
スロート番号 No.6　--- kPa
スロート番号 No.7　64 kPa
スロート番号 No.8　25.5 kPa　です。
No.6 は差圧が大きすぎ使用できませんが、スロート番号 No. 7,または No. 8が使用できます。

〔気体用図表の使用例4〕

流 体 名：湿りガス
流　　量：7,000 m^3／h
口　　径：150A
比　　重：0.6
流体温度：95 ℃
流体圧力：0.2 MPa

図表を使用するには流量をまず“見掛けの空気流量”に換算して図表を索引します。
ここにあげた使用例4、の流量は測定状態の流量なので表2の(5)式で換算できます。

手順1　：表２の(5)式により

$$Q_{NA} = 7000\sqrt{[273/(273+95)]\times[(0.1013+0.2)/0.1013]\times 0.6}$$
$$= 8054\ m^3/h(N)$$

手順2　：口径 150A なので、図表を見ると、スロート番号はNo.6, No.7, No.8が使用できます。

手順3　：手順1で計算した流量 8,054m3／h(N) のとき生じる差圧は図表より
スロート番号 No.6　--- kPa
スロート番号 No.7　64 kPa
スロート番号 No.8　25.5 kPa　です。
No.6 は差圧が大きすぎ使用できませんが、スロート番号 No. 7,または No. 8が使用できます。

表２“見掛けの空気流量” Q_{NA} に換算する式

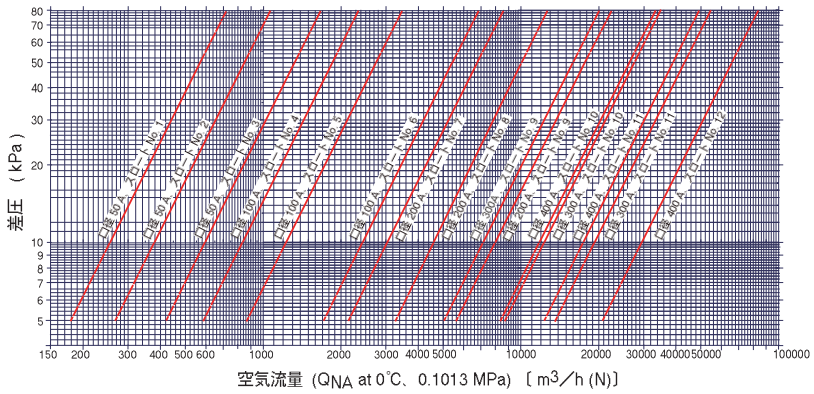
測定する気体の流量単 に応じて (4), (5) 式の中から式を選択します

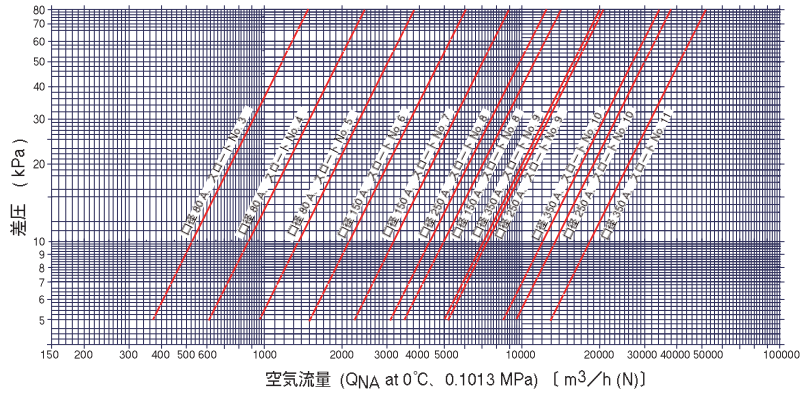
$$Q_{NA} = Q_N\sqrt{(T/273)(0.1013/P)\times G} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots \quad (4)$$
$$Q_{NA} = Q\sqrt{(273/T)(P/0.1013)\times G} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots \quad (5)$$

ここに

Q_{NA}〔m^3／h(N)〕：図表を使用するため換算した“見掛けの空気流量”(at 0 ℃ , 0.1013 MPa)
Q_N〔m^3／h(N)〕：測定する気体の容積流量（at 0 ℃ ,0.1013 MPa)
Q〔m^3／h〕：測定する気体の容積流量（於測定温度、圧力)
T〔K〕：測定する気体の絶対温度
P〔MPa〕：測定する気体の絶対圧力
G〔---〕：空気を 1.000 としたときの測定気体の比重

口径とスロート番号選択図表（気体用）





■ 応用例

■ ダイアフラム面に結晶が析出するなどの固着性の流体（ラテックス、黒液、硫安濃縮液、各種過飽和溶液など）
■ 繊維質を含む流体（パルプ液など）
■ 強腐食性液（硫酸銅電解液、塩化ベンジル、その他各種薬液など）
■ 凝固性のため加熱溶解を必要とする流体（高粘性油、ナフタリン、脱水タール、脂肪酸、亜硫酸ナトリウムなど）
■ 二相流（気体+液体、固体+液体）
■ 浮遊物を含む流体（汚水、排水、スラッジなど）
■ スラリ（固形物を含む各種スラリ、脱水タール、重油など）
■ 揮発性液体（液体塩素など）
■ ガス（硫化水素ガス、ホルマリンガスなど）
■ 食品などで導圧管が使用できないもの（糖液、ジュースなど）
■ 液化ガスの流量測定や石炭液化・重質油の軽質油化にも使用され、-80～+430℃の実績があります。（この場合は弊社にご相談ください）

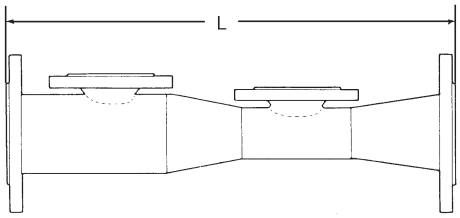
■形番構成表

構成例：NZ11-04SIFJ04A-X

基礎形番	選択仕様						付加仕様		内　容
		サイズ	スケジュール	フランジ	スロートNo	材質			
NZ11		Ⅰ Ⅱ	Ⅲ Ⅳ	Ⅴ Ⅵ	Ⅶ Ⅷ	Ⅸ	―	×	タップレス・ベンチュリ流量計
	―	02							50mm
	―	03							80mm
	―	04							100mm
	―	06							150mm [JIS G3459配管用ステンレス鋼管呼び径]
	―	08							200mm
	―	10							250mm
	―	12							300mm
	―	14							350mm
	―	16							400mm
			S1						10S [JIS G3459　配管用ステンレス鋼管スケジュール番号]
			S2						20S
				FJ					JIS 10K RF
				FA					ANSI 150 RF
					01				No.1 : 50 (mm)
					02				No.2 : 50 (mm)
					03				No.3 : 50, 80 (mm)
					04				No.4 : 80, 100 (mm)
					05				No.5 : 80, 100 (mm)
					06				No.6 : 100, 150 (mm)
					07				No.7 : 150, 200 (mm)
					08				No.8 : 150, 200, 250 (mm)
					09				No.9 : 200, 250, 300, 350 (mm)
					10				No.10 : 250, 300, 350, 400 (mm)
					11				No.11 : 300, 350, 400 (mm)
					12				No.12 : 400 (mm)
						A			SUS 304
						B			SUS 316
						L			SUS 316L
							―	×	付加なし

■ 外形寸法図

タップレス・ベンチュリ

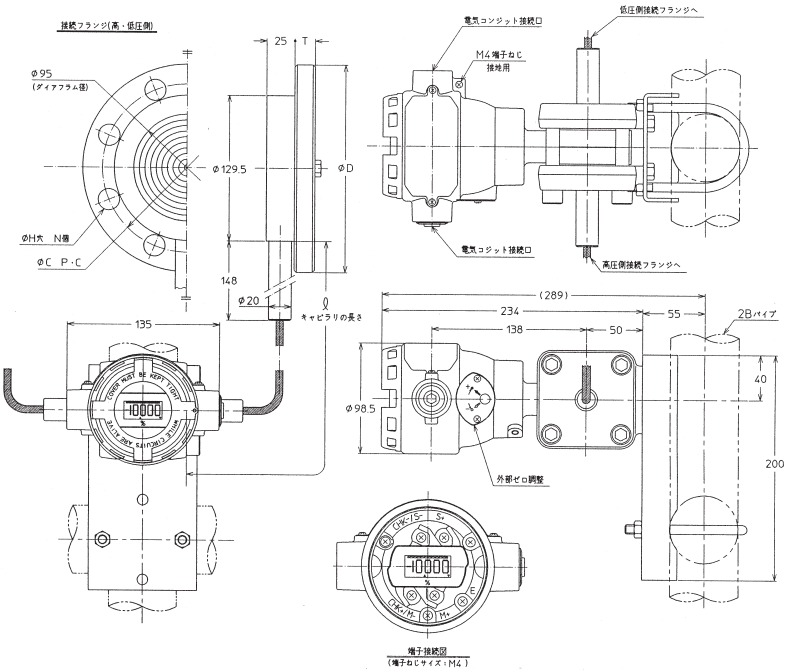


サイズ (mm)			50	80	100	150	200	250	300	350	400
面間L (mm)			540	620	740	955	1220	1475	1660	1900	2030
重量 (kg)	JIS 10K	S1	16	18	22	40	60	89	119	159	199
		S2	17	19	23	42	64	99	129	171	213
	ANSI 150	S1	22	26	34	53	85	123	185	238	302
		S2	22	27	35	56	90	132	195	249	316

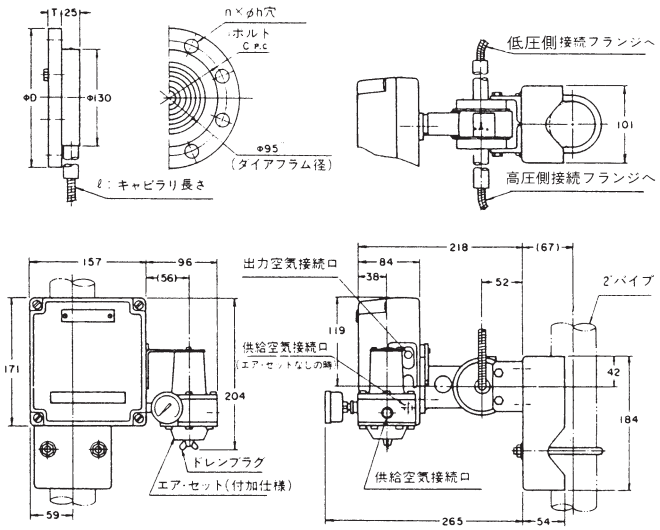
電子式差圧発信器 (JTE929)

［単位：mm］

相当フランジ定格		D	T	G	C	H	N
JIS 10K	80A	185	26	130	150	18	8
ANSI 150	3B	191	31	127	153	19	4



空気式差圧発信器 (KDP72)



ご用命に際しましては下記についてご指定ください。

1) 形　　番

2) 組合せ発信器形番
JTE929 (電子式)、KDP72 (空気式)
KFD B□□72 (空気式調節計)

関連資料
スペックシート SS1-DST300-0100 (JTE929)
スペックシート SS1-5220-7200 (KDP72)
スペックシート SS1-6140-0110 (KFDB)

ご注文･ご使用に際しては、下記URLより「ご注文･ご使用に際してのご承諾事項」を必ずお読みください。
https://www.azbil.com/jp/product/factory/order.html

アズビル株式会社

アドバンスオートメーションカンパニー

本　社 〒100-6419 東京都千代田区丸の内2-7-3 東京ビル

北海道支店 ☎(011)211-1136
東 北 支 店 ☎(022)290-1400
北関東支店 ☎(048)621-5070
東 京 支 社 ☎(03)6432-5142
中 部 支 社 ☎(052)265-6207
関 西 支 社 ☎(06)6881-3331
中 国 支 店 ☎(082)554-0750
九 州 支 社 ☎(093)285-3530

〔ご注意〕この資料の記載内容は、予告なく変更する場合もありますのでご了承ください。

お問い合わせは、当社事業所へお願いいたします。

(33)　〈アズビル株式会社〉 https://www.azbil.com/jp/

改訂年月：2020年4月　第3版

本資料からの無断転載、複製はご遠慮ください。