

差圧式気体用流量計

Model NV9 □ Differential Pressure Type Flowmeter For Gas

概要

本製品は、オリフィス又は層流素子を用いた温度・圧力補正機能付き差圧式気体用流量計です。

4つのセンサ（差圧センサ、圧力センサ、温度センサ、大気圧センサ）を搭載し、コンパクトに一体化しました。

これらのセンサにより、気体の温度補正、圧力補正が可能となります。また、豊富な表示・出力機能を備えています。



オリフィス式 (NV91, NV93)

特長

- 温度・圧力補正機能を搭載
- 標準体積流量／質量流量演算機能を搭載
- 流量・差圧・圧力・温度の出力が可能
- 任意の3種類のアナログ出力が選択可能
- 基準温度（温度換算）を0～50℃の任意の値に設定可能



層流式 (NV94)

流量検出方式

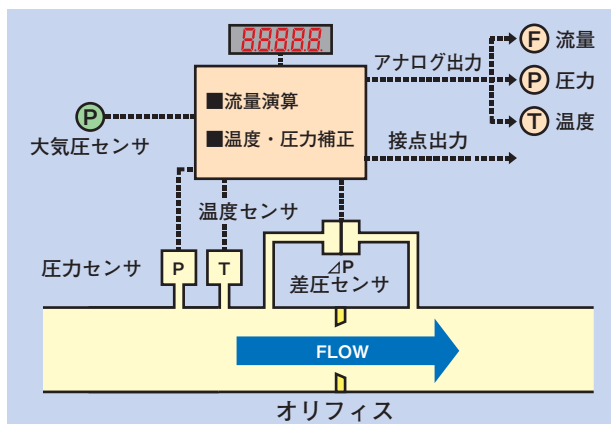


差圧センサにより流量を検出し、圧力センサ・温度センサ・大気圧センサを用い、温度・圧力補正を行います。その結果、標準体積流量及び質量流量の検出が可能になります。

出力機能として、下記の出力信号の中から3つの信号を任意に選択できます。

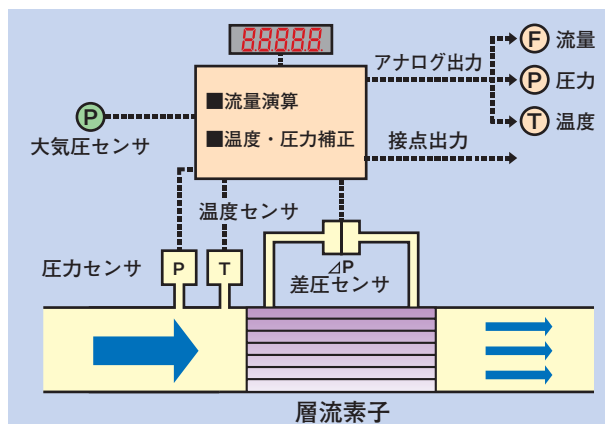
- | | | |
|---------|--------|-------|
| ①標準体積流量 | ③差圧 | ⑤基準圧力 |
| ②質量流量 | ④ゲージ圧力 | ⑥流体温度 |

オリフィス式 (NV91, 93)



- ・ドライキャリブレーションにより実流校正が不要

層流式 (NV94)

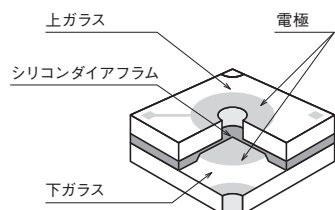


- ・開平演算を必要としない為リニアな特性となる
- ・直管長が不要

センサ部特長

シリコン・キャパシタンス (SC) センサ

センサチップは、マイクロマシニングによって形成された微小なダイヤフラムと電極により構成されます。ダイヤフラムが過大圧に対し、上下のガラスで保護され、微圧でありながら、信頼性が高い構造となっています。



実物大



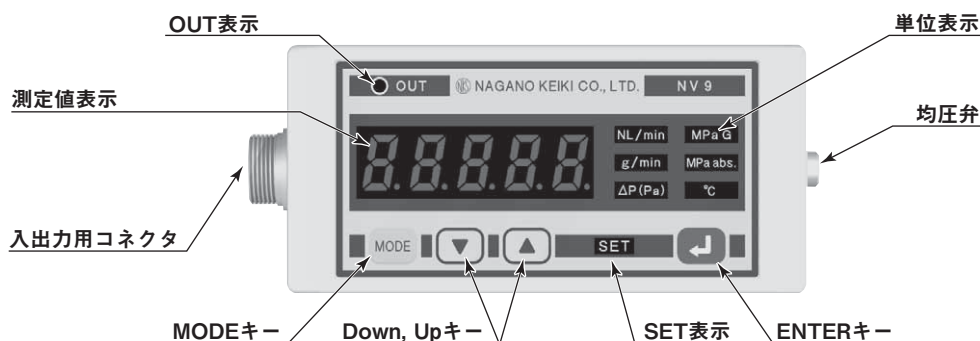
センサチップ

半導体蒸着形 (SS) センサ

様々な産業分野で実績のある半導体蒸着形 (SS) センサは、感圧部と継手部が溶接による一体構造であり、耐久性・安定性に優れています。



表示部



共通仕様1

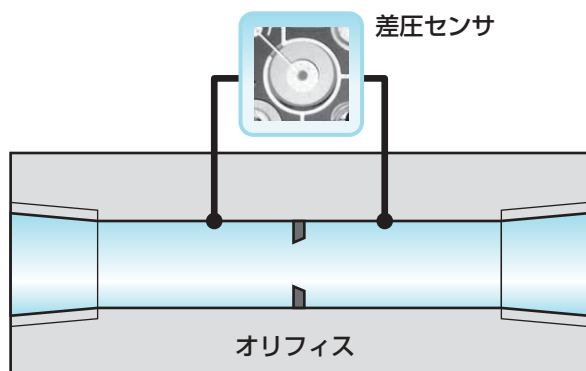
項 目	内 容
接ガス部材質	SCS14、アルミダイカスト、フッ素ゴム、シリコン、セラミックス、アルミニウム、Au、SUS304、SUS316、SUS630、強化PTFE、ガラス等
ケース材質	PC/ABS
使用最大圧力	1MPa
許容最大圧力	1.5MPa
許容最大差圧	500kPa
使用温度／湿度	0～50℃／35～85%R.H. 結露、氷結なきこと 流体温度、周囲温度共
保存温度／湿度	－10～60℃／35～85%R.H. 結露、氷結なきこと
ケーブル	長さ2m (コネクタ接続) SR30形 (ヒロセ電機(株)製)
電 源	24V DC±10%、リップル電圧 (P-P) 10%以下
消費電流	100mA以下 出力信号含まず
表 示	5桁LED (文字高さ8mm) 赤色7セグメントLED
表示周期	200ms
表示範囲	－19999～99999
積算表示範囲	0～999,999,999 9桁
LED表示	OUT表示1個、単位表示6個、SET表示1個
流量計算周期	50ms
差圧レンジ	0～200Pa、500Pa、1kPa、2kPa、5kPa
差圧精度	±(1%F.S.+1digit) at 23℃±2℃
差圧測定周期	10ms

共通仕様2

項 目		内 容
ゲージ圧レンジ		0～1MPa
ゲージ圧精度		± (0.5%F.S.+1digit) at 23℃±2℃
ゲージ圧測定周期		10ms
大気圧センサレンジ		15～115kPa abs.
大気圧センサ精度		± (1.5%F.S.+1digit) at 0～50℃
大気センサ測定周期		100ms
基準圧表示レンジ		0.015～1.115MPa abs.
基準圧表示精度		± (1.65%F.S.+1digit) at 0～50℃
温度レンジ		0～50℃
温度精度		± (1℃+1digit) at 0～50℃
温度測定周期		100ms
設定機能		補正温度設定機能 (0～50℃の間で任意設定可能)
アナログ出力	出力選択	標準体積流量、質量流量、差圧、ゲージ圧、基準圧、温度表示から選択可能
	電流出力	4～20mA DC、負荷抵抗：400Ω max.
	出力点数	3点 (標準：標準体積流量、ゲージ圧、温度)
	出力精度	±0.5%F.S. at 23℃±2℃ 表示値に対して
	温度特性	±0.05%F.S./℃ ゼロ点、スパン共
	応答速度	標準体積流量、質量流量：70ms max. 差圧、ゲージ圧：30ms max. 基準圧、温度：120ms max.
	分解能	0.04%F.S.
接 点		コンパレータ出力、積算パルス出力、警報出力より選択可能
接点数		フォトリレー 1点 赤色OUT動作モニタ
出力容量		30V DC、100mA max.
コンパレータ出力	出力選択	標準体積流量、質量流量、差圧、ゲージ圧、基準圧、温度表示から選択可能
	応答速度	標準体積流量、質量流量：70ms max. 差圧、ゲージ圧：30ms max. 基準圧、温度：120ms max.
	接断差	ヒステリシス：可変 ウィンドウ：可変
積算パルス出力	ディレー	0～20秒 ON点、OFF点共
	出力選択	体積流量、質量流量から選択可能
	周波数	2Hz max.
警報出力	ON幅	200～300ms
	応答速度	標準体積流量、質量流量：70ms max. 差圧、ゲージ圧：30ms max. 基準圧、温度：120ms max.
耐振動	周波数	10～150Hz 複振幅0.7mm (60Hz以下)
	加速度	50m/s ² (60Hz以上)
	振動方向	xyz方向 各2.5時間
耐衝撃	衝撃加速度	100m/s ²
	衝撃方向	xyz各正逆方向 各3回
絶縁抵抗		50V DC、100MΩ以上
耐電圧		350V DC、1分間
保護回路		電源逆接続
EMC指令		適合指令：89/336/EEC 適合規格：EN61326/1997, A1/1998, A2/2001, A3/2003
ケース保護構造		IP63 屋内仕様

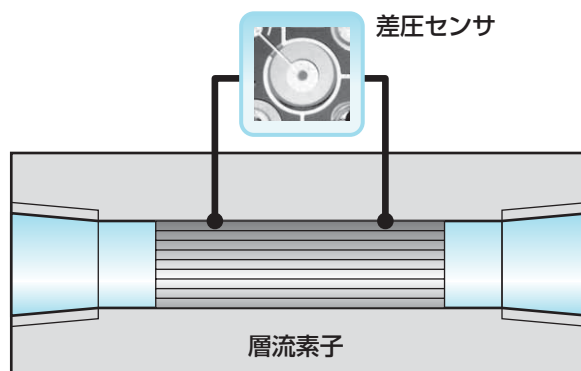
流量検出部

オリフィス



配管内に絞り機構（オリフィス）を設け、流量の大きさに応じてその前後に生じた差圧を測定し、開平演算を行い流量を求めます。

層流素子



流体の粘性抵抗による圧力降下と流量の間に成立する比例関係（ハーゲン・ポアズイユの法則）を利用した流量計です。開平演算を用いない為、差圧に対してリニアな値の表示が可能となります。

層流素子を用いている為、直管部が不要となります。

製作仕様

項 目	内 容	
	オリフィス式 (NV91, 93)	層流式 (NV94)
流量レンジ	別表参照	0～1、2、5、10NL/min
流量精度	±(3%F.S.+1digit) at 0～50℃、0～1MPa フランジ式25A、32Aは±(5%F.S.+1digit)	±(3%F.S.+1digit) (標準) ±(1%F.S.+1digit) 高精度 (ご指定圧力、25℃において)
流量精度保証範囲	10～100%F.S.	0～100%
配管口径	10A (3/8B) ～50A (2B) 標準 (ネジ式) 25A (1B) ～100A (4B) 標準 (フランジ式)	_____
接続	ネジ接続、フランジ接続	Rc1/4
適合配管	配管用炭素鋼鋼管 (JIS G 3452) 1MPa仕様	_____
必要直管長	上流：10D以上、下流：4D以上 D：配管口径 上流条件：90° エルボ	不要
取り付け姿勢	表示読み取り方向取り付け 縦・横配管可能	横配管 左→右
測定流体	乾燥空気、N ₂ 、Ar、CO ₂ 、N ₂ O、非腐食性ガス (水分、粉塵を含まないこと)	乾燥空気、N ₂ (水分、粉塵を含まないこと)

NV91, 93 選定表

1. 流体名

※流体に関する情報

①密度 kg/m³

②粘度 cP

(0℃、1atmにおいて)

2. 最大標準体積流量 NL/min・Nm³/h

3. 常用標準体積流量 NL/min・Nm³/h

4. 使用流体温度 ℃

5. 使用流体圧力(基準圧) MPa

6. 流量計の口径

①流量計口径 A

②接続する配管内径 mm

7. 接続部規格：SGP管、その他の場合は規格
配管内径 mmを基に別途打合せとなります。

※1～7の情報により標準体積流量レンジを選択します。

流量レンジ1

NV91

本製品の流量レンジを選択するにあたっては、圧力補正をするために、配管口径と媒体の常用圧力を明確にする必要がありますので、本表を参考の上選択してください。

本表は、媒体がAirの場合の流量精度補償範囲の最大標準体積流量値を示しています。

口 径	最大体積流量レンジ *	基準圧 (MPa)											流量単位
		0.0	0.1	0.2	0.3 **	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	
10A (D=12.7)	レンジ1	12.8	17.8	21.6	24.9	27.7	30.3	32.7	34.9	36.9	38.9	40.7	NL/min
	レンジ2	19.9	27.8	33.8	38.9	43.4	47.5	51.2	54.7	57.9	61.0	64.0	
	レンジ3	27.8	38.9	47.5	54.7	61.0	66.8	72.0	77.0	81.6	85.9	90.1	
	レンジ4	38.9	54.7	66.7	76.9	85.9	94.0	101.5	108.4	114.9	121.1	126.9	
	レンジ5	60.5	85.5	104.7	120.8	135.0	147.8	159.6	170.6	180.9	190.6	199.9	
15A (D=16.1)	レンジ1	22.2	30.9	37.6	43.3	48.2	52.7	56.9	60.7	64.3	67.7	71.0	
	レンジ2	44.0	61.5	75.0	86.3	96.2	105.3	113.5	121.2	128.5	135.3	141.8	
	レンジ3	76.9	107.7	131.3	151.2	168.8	184.6	199.2	212.8	225.5	237.5	249.0	
	レンジ4	132	186	227	261	292	319	344	368	390	411	431	
	レンジ5	249	352	431	497	556	608	657	702	744	784	823	
20A (D=21.6)	レンジ1	40.9	57.1	69.6	80.1	89.3	97.7	105.3	112.5	119.2	125.5	131.6	
	レンジ2	79.8	111.8	136.3	156.9	175.1	191.6	206.7	220.8	234.0	246.5	258.4	
	レンジ3	137	193	235	271	303	331	357	382	405	426	447	
	レンジ4	233	328	401	462	516	565	609	651	690	727	763	
	レンジ5	435	616	754	870	972	1,065	1,149	1,229	1,303	1,373	1,440	
25A (D=27.6)	レンジ1	4.1	5.7	6.9	8.0	8.9	9.7	10.5	11.2	11.9	12.5	13.1	Nm³/h
	レンジ2 **	8.1	11.3	13.8	15.9	17.7	19.4	20.9	22.4	23.7	25.0	26.2	
	レンジ3	14.1	19.8	24.2	27.9	31.2	34.1	36.8	39.3	41.7	43.9	46.0	
	レンジ4	24.3	34.3	41.9	48.3	53.9	59.0	63.7	68.1	72.2	76.1	79.8	
	レンジ5	46.1	65.2	79.9	92.2	103.1	112.9	121.9	130.3	138.2	145.6	152.7	
32A (D=35.7)	レンジ1	6.9	9.7	11.8	13.6	15.2	16.6	17.9	19.2	20.3	21.4	22.4	
	レンジ2	13.8	19.3	23.6	27.1	30.3	33.2	35.8	38.2	40.5	42.7	44.8	
	レンジ3	24.0	33.8	41.2	47.5	53.1	58.1	62.7	67.0	71.0	74.8	78.5	
	レンジ4	41.3	58.2	71.2	82.1	91.7	100.4	108.4	115.8	122.8	129.4	135.7	
	レンジ5	78.1	110.7	135.6	156.5	175.0	191.7	207.0	221.3	234.6	247.3	259.4	
40A (D=41.6)	レンジ1	9.7	13.6	16.6	19.1	21.3	23.3	25.2	26.9	28.5	30.0	31.5	
	レンジ2	19.0	26.7	32.6	37.6	41.9	45.9	49.5	52.9	56.1	59.1	62.0	
	レンジ3	32.9	46.2	56.4	65.1	72.7	79.5	85.8	91.7	97.3	102.5	107.4	
	レンジ4	56.0	78.9	96.5	111.3	124.3	136.1	146.9	157.0	166.5	175.5	184.0	
	レンジ5	105	149	182	210	235	258	278	297	315	333	349	
50A (D=52.9)	レンジ1	16.5	23.1	28.2	32.6	36.3	39.8	42.9	45.8	48.6	51.2	53.7	
	レンジ2	32.1	45.1	55.1	63.5	71.0	77.7	83.8	89.6	95.0	100.1	104.9	
	レンジ3	55.2	77.6	94.9	109.4	122.2	133.7	144.4	154.3	163.6	172.4	180.7	
	レンジ4	93.6	131.9	161.3	186.1	208.0	227.7	245.9	262.8	278.6	293.6	307.9	
	レンジ5	175	248	304	351	392	429	464	496	526	554	581	

D : 配管内径 (mm)

* 流体温度25℃の時

**レンジ選定方法

例 : 口径25A、基準圧0.3MPa、流量レンジ15Nm³/hの場合

口径25A、基準圧0.3MPa、レンジ2を選定の上、流量レンジを指示してください。

流量レンジ2

NV93

口 径	最大体積流量レンジ *	基準圧 (MPa)											流量単位
		0.0	0.1	0.2	0.3 **	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	
25A (D=28)	レンジ1	4.0	5.7	6.9	7.9	8.9	9.7	10.5	11.2	11.8	12.5	13.1	Nm ³ /h
	レンジ2	8.1	11.3	13.8	15.9	17.7	19.4	20.9	22.3	23.7	24.9	26.1	
	レンジ3	14.1	19.8	24.1	27.8	31.1	34.0	36.7	39.2	41.6	43.8	45.9	
	レンジ4	24.3	34.1	41.7	48.1	53.7	58.8	63.5	67.8	71.9	75.8	79.5	
	レンジ5	45.8	64.9	79.5	91.8	102.6	112.3	121.3	129.7	137.5	144.9	152.0	
32A (D=36.7)	レンジ1	6.9	9.7	11.8	13.6	15.2	16.6	17.9	19.1	20.3	21.3	22.4	
	レンジ2	13.7	19.2	23.5	27.0	30.2	33.0	35.6	38.1	40.4	42.5	44.6	
	レンジ3	23.9	33.6	41.0	47.3	52.8	57.8	62.4	66.7	70.7	74.5	78.1	
	レンジ4	41.0	57.8	70.7	81.5	91.0	99.7	107.6	115.0	121.9	128.5	134.7	
	レンジ5	77.4	109.6	134.3	155.1	173.4	189.9	205.1	219.2	232.5	245.0	256.9	
40A (D=42.6)	レンジ1	9.7	13.6	16.5	19.0	21.3	23.3	25.1	26.8	28.4	29.9	31.4	
	レンジ2	18.9	26.6	32.5	37.4	41.8	45.7	49.4	52.7	55.9	58.9	61.8	
	レンジ3	32.7	46.0	56.2	64.8	72.3	79.2	85.5	91.3	96.8	102.0	107.0	
	レンジ4	55.6	78.4	95.9	110.6	123.6	135.3	146.1	156.1	165.5	174.4	182.9	
	レンジ5	104	148	181	209	233	256	276	295	313	330	346	
50A (D=54.5)	レンジ1	16.4	23.1	28.1	32.4	36.2	39.6	42.8	45.7	48.4	51.0	53.5	
	レンジ2 **	32.0	44.9	54.9	63.2	70.6	77.3	83.5	89.2	94.5	99.6	104.5	
	レンジ3	54.8	77.2	94.3	108.7	121.5	133.0	143.5	153.4	162.6	171.4	179.7	
	レンジ4	92.8	130.9	160.1	184.7	206.3	225.9	243.9	260.7	276.5	291.4	305.5	
	レンジ5	173	245	300	347	388	425	459	491	520	548	575	
65A (D=70.3)	レンジ1	26.7	37.4	45.7	52.7	58.8	64.4	69.5	74.3	78.7	83.0	87.0	
	レンジ2	51.2	72.0	88.0	101.5	113.4	124.1	134.0	143.2	151.8	159.9	167.7	
	レンジ3	92.3	129.9	158.8	183.2	204.7	224.1	241.9	258.5	274.1	288.9	302.9	
	レンジ4	154	218	266	307	343	376	406	434	460	485	508	
	レンジ5	284	403	494	570	638	698	754	806	855	902	946	
80A (D=81.1)	レンジ1	36.3	50.9	62.2	71.7	80.1	87.7	94.6	101.1	107.2	112.9	118.4	
	レンジ2	71.7	100.8	123.2	142.1	158.7	173.7	187.6	200.4	212.5	223.9	234.8	
	レンジ3	125	176	215	248	277	303	327	349	371	390	409	
	レンジ4	214	302	369	426	476	521	563	601	638	672	705	
	レンジ5	403	571	701	809	905	991	1,071	1,145	1,214	1,280	1,342	
100A (D=106.3)	レンジ1	62.5	87.8	107.3	123.7	138.1	151.2	163.2	174.4	184.9	194.9	204.3	
	レンジ2	122.3	172.0	210.3	242.5	270.9	296.6	320.3	342.2	362.9	382.4	401.0	
	レンジ3	211	297	363	419	468	512	553	591	627	661	693	
	レンジ4	358	506	619	715	799	875	944	1,009	1,070	1,128	1,183	
	レンジ5	671	952	1,167	1,348	1,508	1,652	1,784	1,907	2,023	2,133	2,237	

D: 配管内径 (mm)

* 流体温度25℃の時

**レンジ選定方法

例: 口径50A、基準圧0.3MPa、流量レンジ60Nm³/hの場合

口径50A、基準圧0.3MPa、レンジ2を選定の上、流量レンジを指示してください。

空気以外の気体をご使用の場合、下の式により空気換算を行い
流量レンジを選択してください。

$$QA = Q \times \sqrt{\rho / 1.293}$$

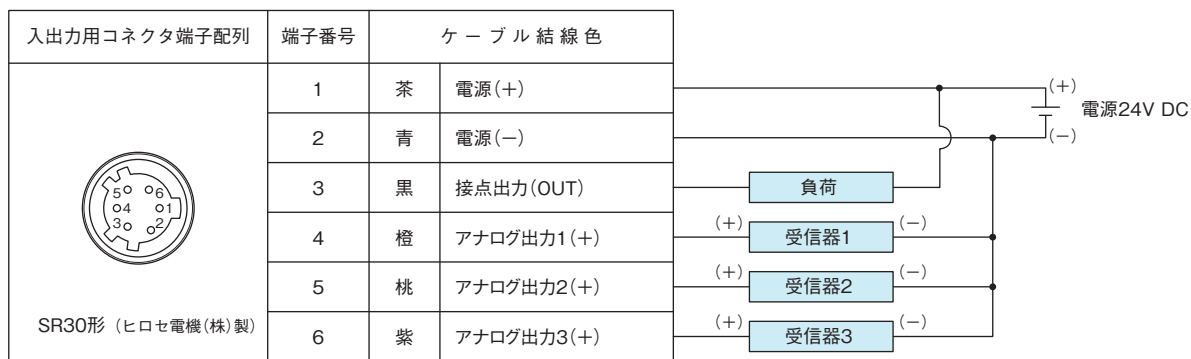
QA: 空気換算流量値 (NL/min)

Q: 測定流体の流量値 (NL/min)

ρ: 使用流体の密度 [kg/m³ (normal)]

気体名	密度 ρ (kg/m ³)
空気	1.293
N ₂ (窒素)	1.2507
Ar (アルゴン)	1.7828
CO ₂ (二酸化炭素)	1.9768
N ₂ O (笑気ガス)	1.988

結線図



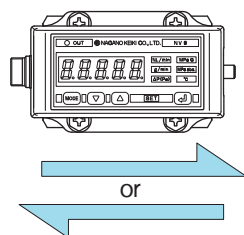
※アナログ出力は標準で、標準体積流量(4)、ゲージ圧(5)、温度(6)を出力します。

取付方向

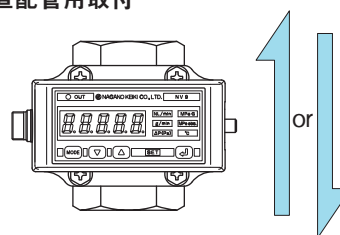
*オリフィス式のみ

← = 流れ方向

水平配管用取付



垂直配管用取付



表示を基準にオリフィスを付けかえると、流れ方向が変更できます。(180°)

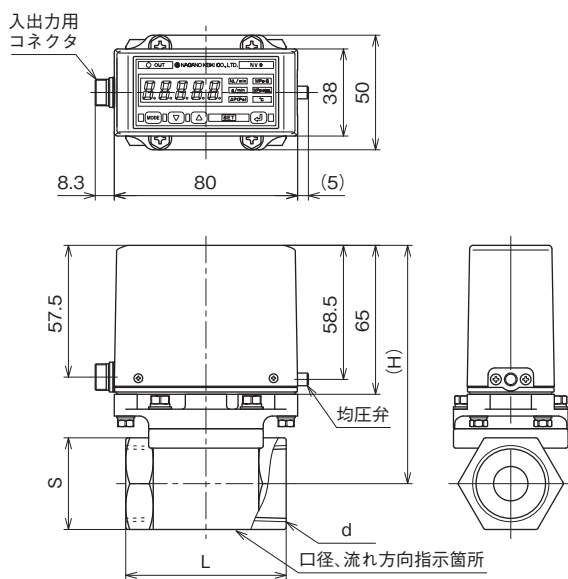
外形寸法1

単位: mm

NV91 オリフィス式

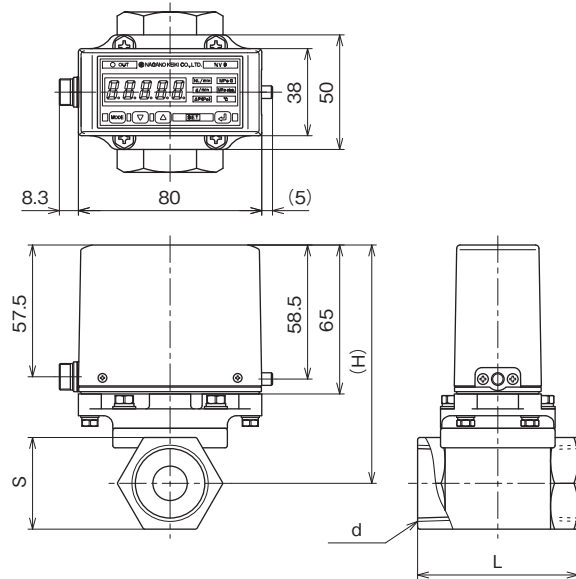
水平配管用取付

(流れ方向が左→右 または 右→左の場合)



垂直配管用取付

(流れ方向が下→上 または 上→下の場合)



口径 D	10A	15A	20A	25A	32A	40A	50A
面間 L (mm)	70	70	70	70	74	85	90
高さ H (mm)	96	98	100	104	112	115	123
接続ねじ d	Rc 3/8	Rc 1/2	Rc 3/4	Rc 1	Rc 1 1/4	Rc 1 1/2	Rc 2
対辺 S (mm)	23	27	32	40	50	55	70

注) 図は25Aの場合です。

注) 対辺Sは10A~32Aが六角、40A、50Aは八角となります。

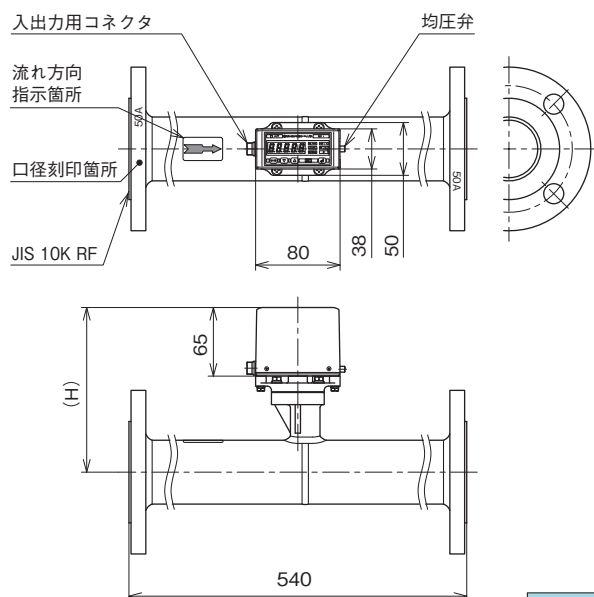
外形寸法2

単位：mm

NV93 オリフィス式

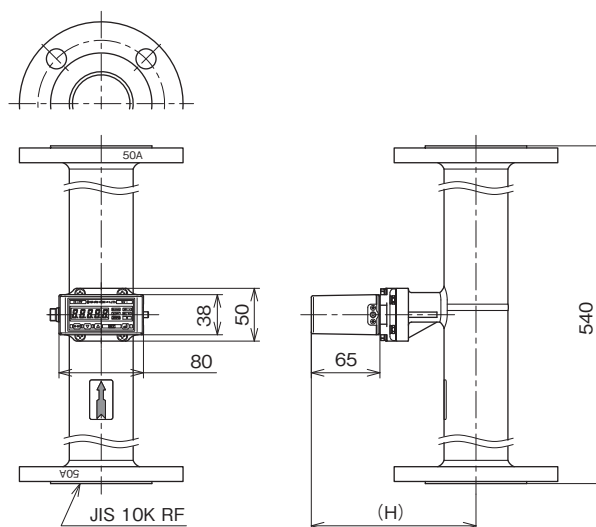
水平配管用取付

(流れ方向が左→右 または 右→左の場合)



垂直配管用取付

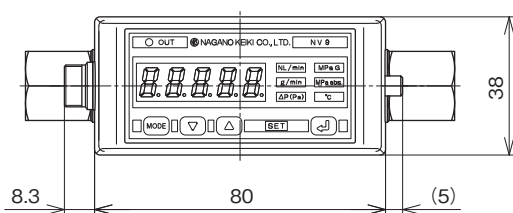
(流れ方向が下→上 または 上→下の場合)



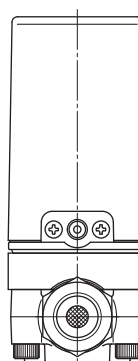
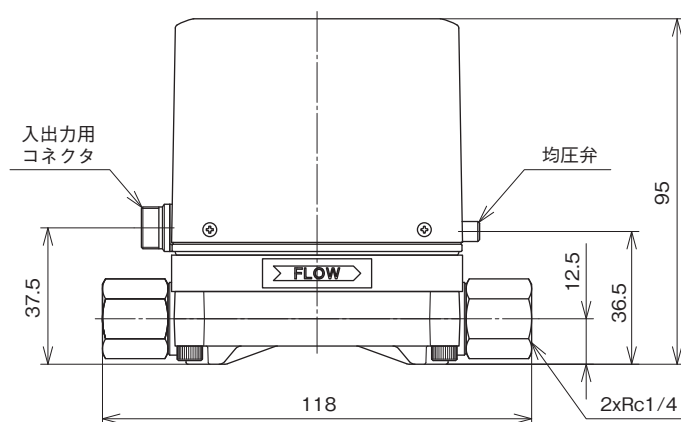
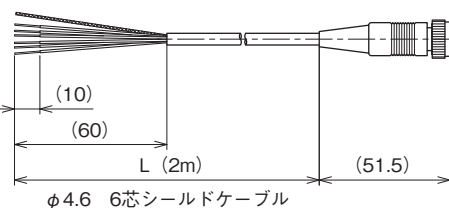
口 径 D	25A	32A	40A	50A	65A	80A	100A
高 さ H (mm)	142	147	150	156	163	170	182

注) 図は50Aの場合です。

NV94 層流式



ケーブル



形番構成1

ご用命に際しては、形番、各仕様及び流量レンジをご指定ください。

モデルNo.

N	V	9	—	1	—	0	×	×						

差圧式気体用流量計

形番	選択仕様		付加仕様（オプション）	
モデル	1	ネジ接続		
	3	フランジ接続		

① 取付方向	垂直配管用取付		水平配管用取付		流れ方向から選択してください。
	1	下→上	5	左→右	
	2	上→下	6	右→左	

② 配管径 口径A	1	15A（ネジ式のみ）	6	50A
	2	20A（ネジ式のみ）	7	65A（フランジ式のみ）
	3	25A	8	80A（フランジ式のみ）
	4	32A	A	10A（ネジ式のみ）
	5	40A	C	100A（フランジ式のみ）

③ 出力形態	1	アナログ出力3点、接点出力1点
-----------	---	-----------------

④ 流量レンジ	1	標準（流量選定表より選択してください。）
	9	その他

⑤ 基準圧	1	大気圧	7	0.6MPa
	2	0.1MPa	8	0.7MPa
	3	0.2MPa	A	0.8MPa
	4	0.3MPa	B	0.9MPa
	5	0.4MPa	C	1.0MPa
	6	0.5MPa		

⑥ 差圧レンジ	P	レンジ1（200Pa）	流量選定表より選択してください。
	R	レンジ2（500Pa）	
	S	レンジ3（1kPa）	
	T	レンジ4（2kPa）	
	U	レンジ5（5kPa）	

⑦ 精度	0	±（3.0%F.S.+1digit） （流量レンジの10～100%F.S.において） ±（5.0%F.S.+1digit） （フランジ式 25A、32A）
---------	---	--

⑧ 測定流体	P	空気	T	二酸化炭素
	R	窒素	U	笑気ガス
	S	アルゴンガス	9	その他

⑨ 流量単位	N	NL/min、g/min（10A～20A）
	P	Nm³/h、kg/h（25A以上）
	9	その他

⑩ 流体温度	1	標準（25℃）
	9	その他 （別途ご指定ください。）

⑬ 流量試験	0	ナシ
	1	アリ （ご希望のものを別途ご指示ください。） 窒素において100NL/min

⑭ 設定項目	0	ナシ
	1	アリ （ご希望のものを別途ご指示ください。）

⑮ ドキュメント	0	ナシ
	1	アリ （ご希望のものを別途ご指示ください。） 提出図、取扱説明書、 検査成績表（1個1部）

※その他の口径についてはご相談ください。

（ご注文に際しては流量レンジを別途ご指定ください。）

※仕様項目がない場合は、Xをご指定ください。

形番構成2

ご用命に際しては、形番、各仕様及び流量レンジをご指定ください。

モデルNo. **N V 9 4** — **5 7 1** — **1 N** × ×

差圧式気体用流量計

形番	選択仕様	付加仕様（オプション）
① 取付方向	5 左→右	
② 接続	7 Rc1/4	
③ 出力形態	1 アナログ出力3点、接点出力1点	
④ 流量レンジ	1 1NL/min 2 2NL/min 3 5NL/min 4 10NL/min	
⑤ 基準圧	1 0MPa (大気圧) 2 0.1MPa 3 0.2MPa 4 0.3MPa 5 0.4MPa 6 0.5MPa	7 0.6MPa 8 0.7MPa A 0.8MPa B 0.9MPa C 1.0MPa
⑥ 差圧レンジ	1 標準	
⑦ 精度	0 ±(3.0%F.S.+1digit) (標準) (流量レンジの0~100%F.S.において) 7 ±(1.0%F.S.+1digit) 高精度 (ご指定圧力25℃において) (流量レンジの0~100%F.S.において)	
⑧ 測定流体	P 空気 R 窒素	
⑨ 流量単位	N NL/min、g/min	
⑩ 流体温度	1 標準 (25℃) 9 その他 (別途ご指定ください。)	
⑬ 流量試験	0 ナシ 1 アリ (ご希望のものを別途ご指示ください。) 窒素において	
⑭ 設定項目	0 ナシ 1 アリ (ご希望のものを別途ご指示ください。)	
⑮ ドキュメント	0 ナシ 1 アリ (ご希望のものを別途ご指示ください。) 提出図、取扱説明書、 検査成績表 (1個1部)	

(ご注文に際しては流量レンジを別途ご指定ください。)

※仕様項目がない場合は、Xをご指定ください。