

自力式圧力制御弁

一次圧制御弁・パイロット形

タイプ 2335



図 1・一次圧制御弁タイプ 2335

取付・
取扱説明書

EB 2552-2 JA



2011 年 11 月版

目次

目次	頁
1 構造と作動原理	4
2 設置	7
2.1 取付け時の注意事項	7
2.2 ストレーナ	8
2.3 仕切弁	8
2.4 圧力計	8
3 運転	8
3.1 スタートアップ	8
3.1.1 蒸気制御	9
3.2 設定調整	9
3.3 停止	9
4 メンテナンス・故障対策	10
5 銘板	14
6 カスタマーサービス	14
7 技術データ	15
8 寸法	16

本取扱説明書で使用する表示の定義

警告！

注意は、避けなければ、軽傷又は中等度の傷害を引き起こす危険な状況下にあることを意味します。

注意

回避しないと財物損傷を引き起こすことがある潜在的に危険な状況を示します。

注記： 補足的な説明、情報及びヒント。

一般的な安全上の注意事項



- ▶ 本制御弁の組立、スタートアップ又はサービスは、完全なトレーニングを受けた熟練技術者以外には行わないようにして下さい。
熟練技術者とは、是認された工業規則と慣例を遵守できる人を指します。
従業員や第三者を危険に曝してはなりません。
この取扱い説明書で述べられている全ての指示事項と警告、特に設置・スタートアップ・メンテナンスに関しては遵守しなくてはなりません。
- ▶ 本制御弁はヨーロッパ圧力機器指令 97/23/EC の要件に適合しています。
CE マークが貼付されたバルブに対して作成される適合宣言書には、適合評価手順の説明が付帯されています。
ご要望に応じて適合宣言書を送らせて頂きます。
- ▶ 適正な運転のために、使用される制御弁の圧力・温度の運転条件が発注時に決定した弁選定データの値を越してはなりません。
- ▶ 製造者は、外的な力や他の外的要因による損傷に関して何ら責任を負うことはありません。
制御弁で起こりうるプロセス流体や運転圧力に起因する危険は、適切なプロセス計測により防ぐことができます。
- ▶ 本機器が適切に運搬及び保管されていることを前提とします。

構造と作動原理

1. 構造と作動原理

流体は、グローブ弁(1)を矢印の方向に流れます。弁体位置が、弁体(3)と弁座(2)間を通過する流量を決定します。

パイロット弁(5)のトラベル位置により、バルブを通過した後の圧力条件が決まります。

上流圧力 P_1 が弁体上面に作用する力は、制御圧力 P_s による力とスプリング(3.1)の張力の合計と比較されます。

一次圧制御弁タイプ 2335 において、上流圧力 P_1 が上昇すると、パイロット弁及び主弁が開きます。

蒸気仕様の場合、パイロット弁、ベンチュリーノズル(6)、固定絞り(8)で制御圧力 P_s を生じさせます。

パイロット弁が閉じたままの場合、弁本体は完全平衡した状態にあります。上流圧力 P_1 が、平衡ベローズ(4)の外側(又は、ダイヤフラムバランス形弁本体の場合の平衡用ダイヤフラム上)に作用するパイロット弁と固定絞り(10)又ベンチュリーノズル(6)間の制御圧力 P_s ($P_s=P_1$) と対抗します。

弁体を閉止させるために、弁体下部にスプリングが装備されています。

パイロット弁が開くと、制御圧力 P_s 及び平衡ベローズに作用する差圧が結果的に増大します。位置決めスプリングに対抗して、上流圧力 P_1 が弁体上面に作用する力が強くなりバルブが開きます。

適正な機能を保持するために、表 1 に提示されている最少差圧 ΔP_{min} が、各アプリケーションで適用されなければなりません。

蒸気仕様の制御弁は、平衡用ベローズ形バルブのみに適用されます。この仕様のバルブには、導圧管ラインに平衡タンク(10)が取り付けられています。

スタートアップ前には、注水口からオーバーフローするまで、平衡タンクに注水しなければなりません。

表 1・最少差圧 ΔP_{min}

口径	DN125	DN150	DN200	DN250	DN300	DN400
蒸気仕様ベローズバランス弁	1.2bar	1bar	0.8bar	0.8bar	—	—
最少差圧 ΔP_{min} 空気/水仕様ベローズバランス弁	0.8bar	0.9bar	0.6bar	0.6bar	—	—
ダイヤフラムバランス弁	0.45bar	0.45bar	0.4bar	0.4bar	0.3bar	0.3bar

一次圧制御弁タイプ 2335・ベローズバランス弁タイプ 2422
DN125～DN250

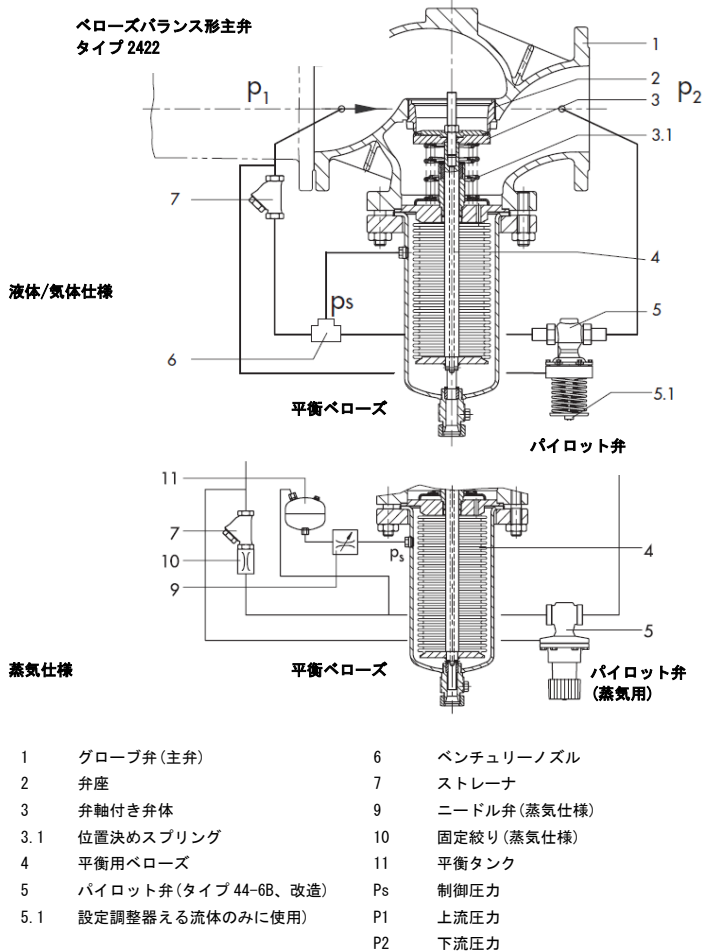
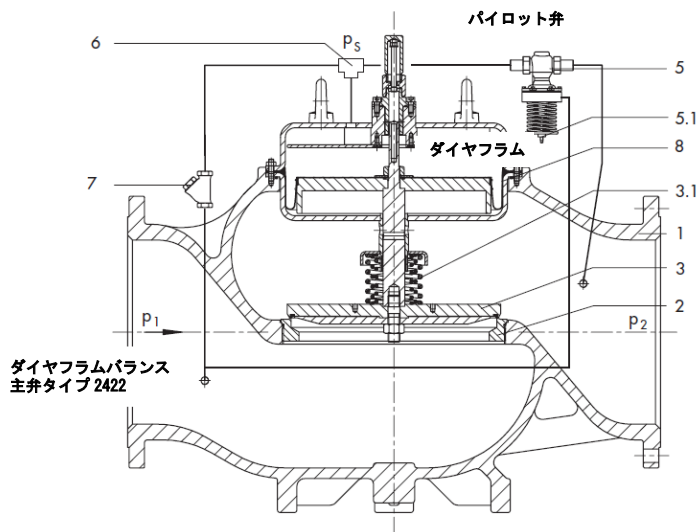


図 2・ベローズバランス弁の機能図

構造と作動原理

一次圧制御弁タイプ 2335・ダイヤフラムバランス弁タイプ 2422
DN125～DN400



- | | | | |
|-----|----------------------|-------|------|
| 1 | 弁本体部 | P_s | 制御圧力 |
| 2 | 弁座 | P_1 | 上流圧力 |
| 3 | 弁軸付き弁体 | P_2 | 下流圧力 |
| 3.1 | 位置決めスプリング | | |
| 5 | パイロット弁 (タイプ 44-7、改造) | | |
| 6 | ベンチュリーノズル | | |
| 7 | ストレーナ | | |
| 8 | 平衡用ダイヤフラム | | |

図 3・ダイヤフラムバランス弁の機能図

2 設置

取付け位置を決定する際には、装置が完成した後に、容易に制御弁にアクセスできるように考慮して下さい。

注記：

シール材、溶接スパッタ及び他の不純物がプロセス液に運ばれて、バルブの適正な機能に影響しないようにするため、制御弁の取り付け前に配管系をフラッシングして下さい。

取付け位置を決定する際には、制御弁を配管継ぎ手又は乱流を引き起こす機器（例えば、エルボ、ヘッダー、圧力計測端又は他のバルブ）から管径の6倍以上離れた位置に設置して下さい。それらの機器は、流体条件を変化させ、特に気体、空気又は蒸気の不安定な制御プロセスを引き起こします。

注意

流体温度が 80℃を越える場合、パイロット弁を保温しないで下さい。
制御媒体が氷結する場合には、制御弁を結氷から防いで下さい。制御弁を分解する前に、配管系の適切な個所を圧力開放しドレンを行います。

2.1 取付け時の注意事項

導圧管があらかじめ装備された制御弁を水平配管に取り付けます。

注記： 制御弁を配管に取り付ける場合、フックアップパイロット弁が装備される弁本体の周囲は、ベローズバランス又はダイヤフラムバランス形弁本体で異なりますので注意して下さい。

- － **ベローズバランス弁**
ベローズ部が下向きになるよう取り付けます。
- － **ダイヤフラムバランス弁**
ダイヤフラム部が上向きになるよう取り付けます。



- 1 仕切弁
- 2 上流側圧力計
- 3 ストレーナ
- 5 下流側圧力計
- 6 仕切弁
- 9 ベンチュリーノズル
又はニードル弁
- 10 パイロット弁取り付け
ラインのストレーナ

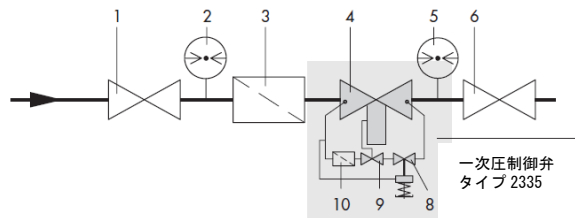


図 4・一次圧制御弁タイプ 2335 の取付け例

制御弁に応力をかける取付けは避けねばなりません。必要であれば、接続近くの配管を支持して下さい。しかしながら、弁本体部や操作部に支持を取らないで下さい。

流体の流れ方向と弁本体部の矢印を一致させて下さい。

2.2 ストレーナ

流入配管にはストレーナを設置して、流体中の異物や汚物が制御弁に混入することを防ぎます。ザムソン製品群には、タイプ 2N/2NI ストレーナ（データシート T 1015 JA を参照）があります。

- ストレーナの矢印方向と流体の流れ方向を一致させて下さい。
- フィルターが下向きになるように取り付けて下さい。蒸気の場合は横向きに取り付けます。
- フィルターの取り外しスペースを十分確保して下さい。

2.3 仕切弁

洗浄やメンテナンスのために装置を停止する場合や、長期休止時に、ストレーナの上流と制御弁の下流に手動弁（仕切弁）を設置することを奨めます（図 4）。

2.4 圧力計

装置の圧力を監視するために、制御弁の上流と下流に圧力計を設置することを奨めます。

3 運転

3.1 スタートアップ

全ての機器（例えば、弁本体部と導圧管系）が組み立てられた後に、制御弁をスタートアップします。導圧管系（ニードル弁を含む）が開いており適正に接続されていることを確認します。

注意

制御弁がすでに取り付けられている装置の圧力テストが実施される場合、テスト圧により平衡用ベローズや平衡用ダイヤフラムを破損させてはなりません。テスト圧は、制御弁と装置の最大許容圧力を越してはなりません。

装置の洗浄・装置への充填が終了したら、消費回路を完全に開いて下さい。制御弁を最大設定値に調整します。最大流量で配管系を数回フラッシングします。ストレーナを点検します（例えば、圧力損失）。必要ならば、フィルターを洗浄します。

- ▶ 装置をゆっくりと充填します。平衡用ベローズ/ダイヤフラムを破損させないために、上流圧力と下流圧力を同時に上昇させます。
- ▶ 消費回路側の全てのバルブを開きます。流入側の仕切弁を徐々に小さなステップ（1分間待って次の開動作を行う）で徐々に開けます。

3.1.1 蒸気の制御

一次圧制御弁を蒸気の制御に使用する場合、次の指示事項を厳守して下さい：

- ▶ ウォーターハンマーを防ぐために、スタートアップ前にプロセス流体の全ての配管系をドレンして乾燥させます。
- ▶ スタートアップ前に、平衡タンクに水を充填します。
- ▶ ゆっくりと、装置を充填します。配管系とバルブが温まるまで、十分時間をかけて下さい。
- ▶ 装置から空気が適正に排気され、凝縮水がドレンされていることを確認します。蒸気配管系には、スチームトラップと空気抜き弁を設置して下さい(ザムソン タイプ 13E 及びタイプ 3)

まず、設定調整器を時計回り (⌚) に廻して、最少設定値に調整します。一次圧制御弁が制御動作を開始するのを待って、ゆっくりと設定調整器を反時計回り (⌚) に廻して、正確な設定値に調整します。

注記： 設定調整器を 1 回転操作して、上流圧力が設定値に近づくのを待ちます。その後、大きな変化で設定調整を行うことができます。スタートアップと設定調整後は、圧力の急激な変動を避けて下さい。

3.3 停止

装置の圧力を解放します。流入側(高圧ライン)の仕切弁を閉じます。

3.2 設定調整

設備の全ての消費側回路が開けば、設定調整器であるパイロット弁を調整し上流圧力の設定を行います。

上流圧力が設定値になった後に、パイロット弁を開けると、同様に主弁も開きます。

- ▶ 設定調整器を時計回り (⌚) に廻すと上流圧力が上昇します。
- ▶ 設定調整器を反時計回り (⌚) に廻すと上流圧力が下降します。

上流側に設置された圧力計により、設定値の調整を監視することができます。

4 メンテナンス・故障対策

この一次圧制御弁はメンテナンスフリーですが、特に弁座・弁体及びダイヤフラムが自然消耗の影響を受けます。

運転条件にもよりますが、起こりうる故障を避けるために、制御弁は定期的な検査を受ける必要があります。

警告！

減圧弁に対するいかなる作業においても、配管系の適切な箇所を圧力開放し、プロセス液にもよりますが、ドレンを行います。配管から制御弁を取り外すことを奨めます。

高温仕様の場合、制御弁に対するいかなる作業の前にも、周囲温度になるまで制御弁を冷却して下さい。

可動部による事故の危険性をさけるために、導圧管を中断するか仕切弁を閉じて下さい。

空洞の無いバルブではありませんので、バルブ内にプロセス液が残存していることに注意して下さい。

故障の詳細と対処は、**表 2・故障対策**に提示されています。

提示された故障例は、主弁又はパイロット弁の機械的原因に起因するものです。不適正な制御弁選定に起因している場合もあります。

単純な原因の場合、推奨対処方法で機能が回復します。パイロット弁を修理する場合、制御弁（パイロット弁）の運転に関する注意事項を読んで下さい。

殆どの場合、専用工具が必要になりますので、ザムソンに連絡して、制御弁の修理や部品の交換に関するアドバイスを受けて下さい。

異常な運転及び取付けでは、制御動作に影響を与える状況変化や故障を引き起こします。このような場合、取付け状態、プロセス流体、温度及び圧力条件を点検します。状況により、ザムソンアフターサービスの現地作業が必要になります。

故障の原因は種々ありますので、表は徹底したものではありません

表 2・故障対策

故障	可能な原因	推奨対処方法	注記
消費側回路が閉止しているか小負荷時のみに起こり得る故障:			
上流圧力が設定値に到達しない	パイロット弁・締切り障害 (弁座と弁体間で漏洩が発生している)	配管からバルブを取り外し、弁座と弁体を洗浄します。必要ならば部品を交換します。 困難な場合、制御弁をザムソンに送り返して下さい。	パイロット弁の代わりに仕切弁を取り付けます。仕切弁を閉止した場合には、主弁が閉止すれば、パイロット弁が故障の原因です。
	主弁・締切り障害 (弁座と弁体間で漏洩が発生している)	配管からバルブを取り外し、弁座と弁体を洗浄します。必要ならば部品を交換します。 困難な場合、制御弁をザムソンに送り返して下さい。	
消費側回路が開いているか大負荷時に起こり得る故障			
上流圧力が設定値よりかなり高くなる	パイロット弁が機能していない。 平衡用ペローズ/ダイヤフラムが損傷している。 操作部から流体が漏れる。	損傷した部品を新品と交換する。	パイロット弁の代わりに仕切弁を取り付けます。仕切弁を閉止した場合には、主弁が閉止しなければ、パイロット弁が故障の原因です。
	パイロット弁の故障	パイロット弁を洗浄します。 フィードスルーブッシングにグリースを塗ります。必要なら、損傷した部品を新品と交換する	
	主弁の故障	主弁を洗浄します。	パイロット弁の代わりに仕切弁を取り付けます。仕切弁を閉止した場合には、主弁が閉止しなければ、主弁が故障の原因です。
	主弁の平衡用ペローズ/ダイヤフラムが損傷している。	平衡用ペローズ/ダイヤフラムを交換します。	パイロット弁の代わりに仕切弁を取り付けます。仕切弁を閉止した場合には、主弁が閉止しなければ、主弁が故障の原因です。 特に蒸気アプリケーションの場合、ウォーターハンマーの発生がペローズを損傷させます。それ故、スタートアップ前に、配管系から水や凝縮水を排出することが重要です。

メンテナンス・故障対策

表 2(続き)・故障対策

故障	可能な原因	推奨対処方法	注記
目標の上流圧力が得られない	パイロット弁が取り付けられているライン中のストレーナが詰まっている	ストレーナを洗浄する。	
	制御弁の作動に必要な最少差圧が取れていない	上流圧力を上昇させるか、下流圧力を減少させます。	
	パイロット弁の設定範囲が低すぎる	パイロット弁を交換する。	
	主弁が故障している	主弁を洗浄する。	パイロット弁の代わりに仕切弁を取り付けます。仕切弁を閉止した場合には、主弁が閉止しなければ、主弁が故障の原因です
	パイロット弁が故障している	パイロット弁を洗浄する。 下流側から取り出されている導圧管内部を洗浄する。	パイロット弁の代わりに仕切弁を取り付けます。仕切弁を閉止した場合には、主弁が閉止しなければ、主弁が故障の原因です。
	固定絞りと主弁間に設置されているニードル弁が塞がっているか閉じられている	ニードル弁を洗浄する。 設定(開)をチェックする。	
	主弁のサイズが小さすぎる (Kvs/Cv)	バルブを再選定する。 主弁を交換する。	
制御弁が作動しない	パイロット弁が取り付けられているライン中のストレーナが詰まっている	ストレーナを洗浄する。	
	パイロット弁内部が詰り、弁を通過する流量が阻害される	パイロット弁の内部を洗浄します。	
	固定絞りと主弁間に設置されているニードル弁が塞がっているか閉じられている	ニードル弁を洗浄する。 設定(開)をチェックする。	

表 2(続き)・故障対策

故障	可能な原因	推奨対処方法	注記
制御系が乱調	パイロット弁の Kvs/Cv 値が大き過ぎる(弁本体部を交換した後)。	パイロット弁を適正な Kvs/Cv 値に変更交換する。	
	制御弁の取付け位置における流れ条件が、制御弁に不適正である。	乱流を引き起こす配管継ぎ手又は計器(例えば、エルボ、ヘッダー、圧力計測点及び他のバルブ)から、配管口径(DN)の6倍以上離れた位置に制御弁を設置します。これにより、特に気体、空気又は蒸気の制御プロセスを安定させる流れ条件に変換します。	この場合、原因解析を行うために、ザムソンに装置のスケッチを送って下さい。
	主弁の Kvs/Cv 値が大き過ぎる。	主弁の口径選定の再計算を行って下さい。小さい Kvs/Cv 値にするために、バルブを交換するか Kvs/Cv 値を変更して下さい。	

5 銘板

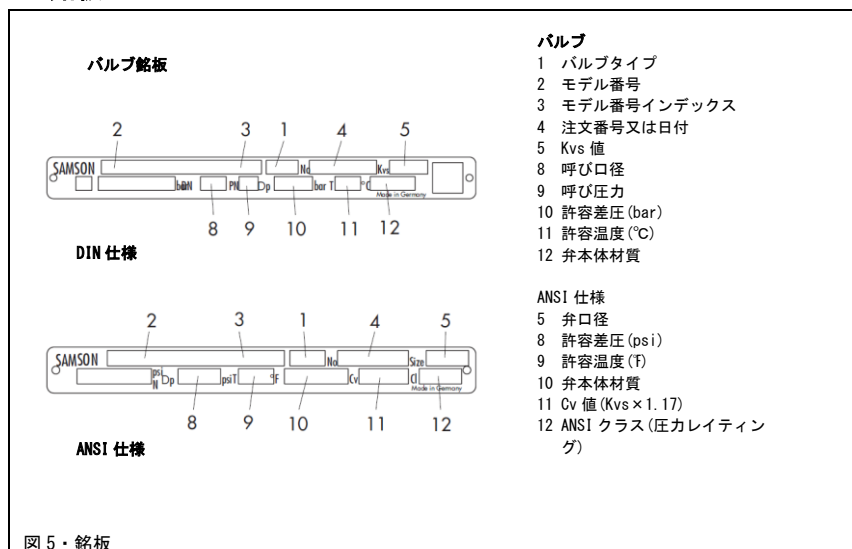


図 5・銘板

6 カスタマーサービス

機能不全や異常が発生した場合、ザムソンは現地でのアフターサービスを提供致しております。

修理のために、故障した制御弁をザムソン現地販売店に直接送って頂くことも可能です。ザムソン子会社、代理店及びサービスセンターへの連絡先は製品カタログ又はインターネット www.samson.de でご確認ください。

故障原因の解明と取り付け状況の確認のために、次の詳細を明示下さい(銘板も参照下さい)。

- ▶ バルブのタイプ及び口径
- ▶ 注文番号及びモデル番号
- ▶ 上流及び下流の圧力
- ▶ 流量 m^3/h
- ▶ ストレーナが装備されているかどうか
- ▶ 取付け図面

7 テクニカルデータ

表 3・テクニカルデータ・すべての圧力単位は bar (ゲージ圧)

ベローズバランス形弁本体部・タイプ 2422・液体、気体及び蒸気用

呼び口径	DN125	DN150	DN200	DN250	DN300	DN400		
呼び圧	PN16~PN40							
Kvs 値	200	360	520 ¹⁾	620 ¹⁾	-			
KvsⅠ（フローバイパー-StⅠ）	150	270	400 ¹⁾	500 ¹⁾				
KvsⅢ（フローバイパー-StⅢ）	100	180	260 ¹⁾	310 ¹⁾				
Z 値	0.35	0.3	0.3					
必要最小差圧 ΔP _{min}								
蒸気用	1.2 bar	1.0 bar	0.8 bar ¹⁾					
気体及び液体	0.8 bar	0.9 bar	0.6 bar ¹⁾					
最大許容差圧 ΔP _{max}	16 bar	12 bar	10 bar ¹⁾					
IEC60534-4 準拠の漏洩クラス	≤ 0.05% Kvs 値 ²⁾							
最大許容温度 （パイロット弁による）	タイプ 44-7:150℃・タイプ M44-7:130℃・タイプ 44-6B:200℃ タイプ 41-73:350℃							
設定範囲 (bar) パイロット弁で連続調整	タイプ 44-7:1～4, 2～4.4, 2.4～6.6, 6～11 タイプ M44-7: 1～5.4～12bar タイプ 44-6B:1～4, 2～6.4～10.8～20bar タイプ 41-73:0.8～2.5, 2～5.4, 5～10.8～16, 10～22, 20～28bar							

¹⁾ 減少 Kvs 値のバージョンが可能。テクニカルデータは DN150 と同じ

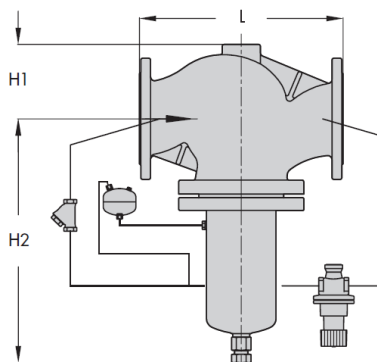
²⁾ $\leq 0.1\%$ Kvs 値はメタルシール弁体

ダイヤフラムバランス形弁本体部・タイプ 2422・液体及び気体用

呼び口径	DN125	DN150	DN200	DN250	DN300	DN400
呼び圧力	PN16~PN40					
Kvs 値	250	380	650 ¹⁾	800 ¹⁾	1250	2000
Z 値	0.35		0.3 ¹⁾		0.2	
必要最小差圧 ΔP _{min}	0.45 bar		0.4 bar ¹⁾			0.3 bar
最大許容差圧 ΔP _{max}	12 bar		10 bar ¹⁾			6 bar
IEC60534-4 準拠の漏洩クラス	≤0.01% Kvs 値					
最大許容温度 (パイロット弁による)	タイプ 44-7:150℃・タイプ 44-6B:150℃・タイプ M44-7:130℃ タイプ 41-73:150℃・蒸気仕様の減圧弁は特注品となります					
設定範囲 (bar) パイロット弁で連続調整	タイプ 44-7:1~4, 2~4.4, 2.4~6.6~11 bar・タイプ M44-7:1~5.4~12 bar タイプ 44-6B:1~4, 2~6.4~10.8~20 bar タイプ 41-73:0.8~2.5, 2~5.4, 5~10.8~16, 10~22, 20~28 bar					

¹⁾ 減少 Kvs 値のバージョンが可能。テクニカルデータは DN150 と同じ

8 寸法



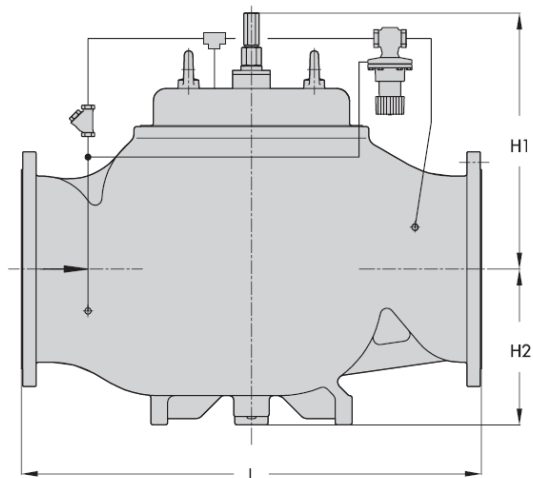
弁本体部タイプ 2422 ・ DN125～250

上図は蒸気用の制御弁を示します

呼び口径	DN 125	DN 150	DN 200	DN 250
面間寸法 L	400 mm	480 mm	600 mm	730 mm
高さ H1	145 mm	175 mm	235 mm	260 mm
高さ H2	460 mm	590 mm	730 mm	
重量 ¹⁾ (パイロット弁タイプ 50ES を装備した PN16 弁)	75 kg	118 kg	260 kg	305 kg

¹⁾ 1. 0619/PN25 の鋳鋼弁及び EN-JS1049/PN25 のダクタイル弁は+10%増

図 6 ・ 寸法及び重量 ・ ペローズバランス形弁本体部タイプ 2422



弁本体部タイプ 2422 ・ DN125～400

呼び口径	DN 125	DN 150	DN 200	DN 250	DN 300	DN 400
面間寸法 L	400 mm	480 mm	600 mm	730 mm	850 mm	1100 mm
高さ H1	285 mm	310 mm	380 mm		510 mm	610 mm
高さ H2	145 mm	175 mm	260 mm		290 mm	390 mm
重量 ¹⁾ (パイロット弁タイプ 50ES を装備した PN16 弁)	50 kg	70 kg	210 kg	220 kg	315 kg	625 kg

¹⁾ 1. 0619/PN25 の铸鋼弁及び EN-JS1049/PN25 のダクタイル弁は+10%増

図 7・寸法及び重量・ダイヤフラムバランス形弁本体部タイプ 2422



ザムソン株式会社

〒215-0021 神奈川県川崎市麻生区上麻生 6-38-28

TEL:044-988-3931 FAX:044-988-3861

ホームページ : <http://samsonkk.co.jp>

ザムソングループ (英語) : <http://www.samsongroup.eu>

メールアドレス : sales@samsonkk.co.jp

EB 2552-2 JA

S/Z 2011-12

クロム酸塩皮膜処理から光沢を伴う 不動態皮膜処理への変更



クロム酸塩皮膜処理から光沢を伴う不動態皮膜処理への変更

ザムソンでは、製造過程において不動態化鋼部品の表面処理方法を変更いたしました。この変更に伴い、これまでとは異なる表面処理方法が施された部品で組み立てた製品が納品される場合があります。そのため、一部の部品で表面の状態が異なります。部品が光沢を伴う黄色または銀色になっている場合がありますが、腐食保護には影響がありません。

詳細については、(▶ www.samson.de/chrome-en.html) をご覧ください。