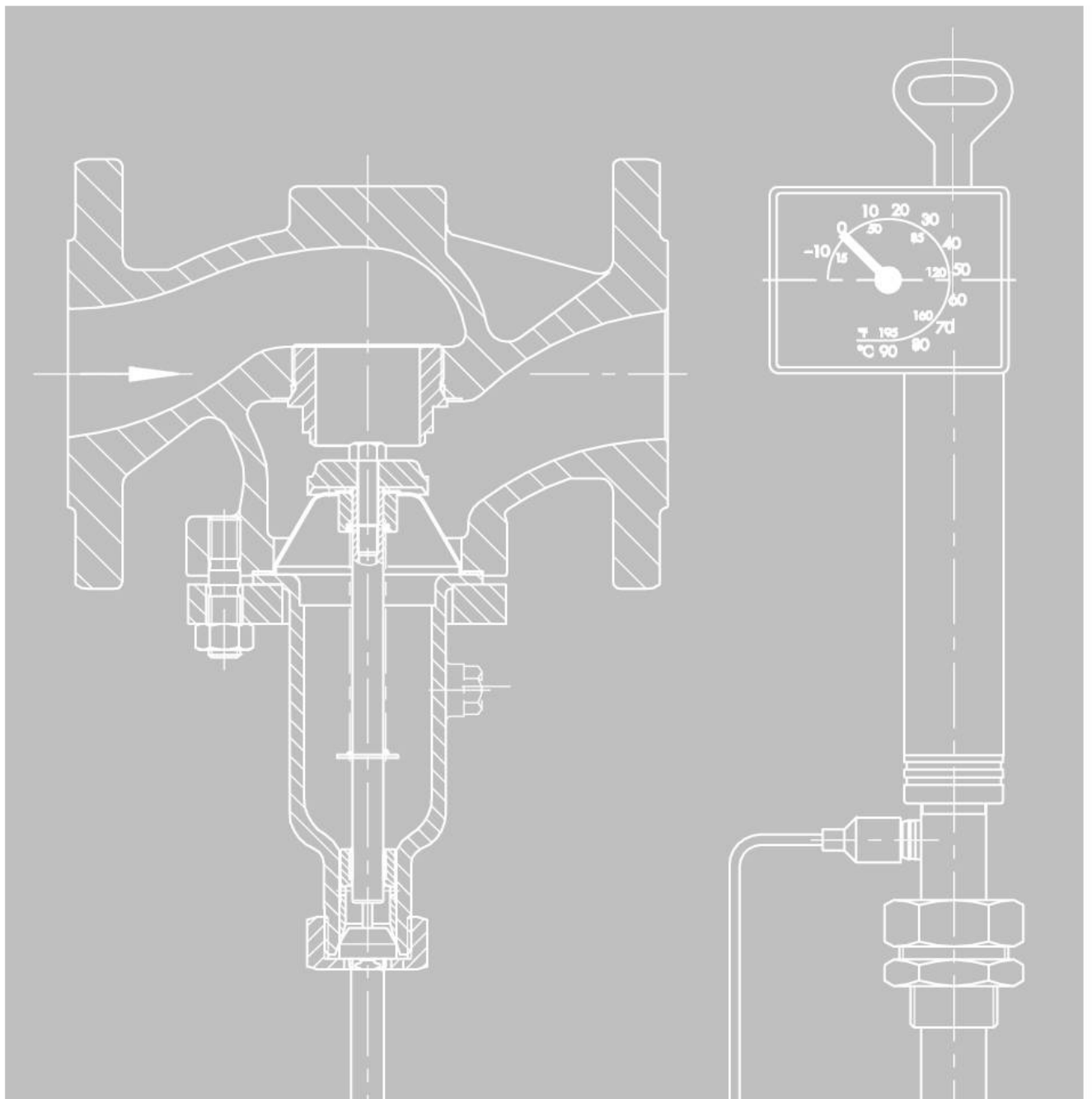


自力式温度制御弁
タイプ 1...タイプ 9



PN16...PN40 ・ ANSI Class 125...300
DN15...DN250 ・ ½" ... 10" ・ G½...G1
...350°C ・ ...660°F



自力式温度制御弁・DIN

バルブ	適用	蒸気	●	●		
		水及び他の液体	●	●	●	●
		空気及び不燃性ガス	●	●		
		加熱系	●	●		
		冷却系			●	●
		混合/分流				
	グローブ弁		●	●	●	●
	三方弁					
	圧カバランス形					● ⁴⁾
	アンバランス形	●	●	●	●	
	接続端	フランジ	●			●
		内ネジ		●	●	●
	呼び径		DN15...50	G½...G1	G½...G1	DN15...50
	呼び圧		PN16...40	PN25	PN25	PN16...40
	許容温度	max	350℃ ¹⁾	220℃	150℃	150℃
弁本体材質	铸铁 (EN-JL1040/A 126B)	● ²⁾				
	ダクタイル铸铁 (EN-JS1049)	●			●	
	铸钢 (1.0619/A216WCC)	●				
	ステンレス鋼 (1.4581/A351CF8M)	●				
	黄銅 (CC491K)		●	●	●	
サーモスタット	タイプ	2231 及び 2232	●	●	●	●
		2233 及び 2234	●	●	●	●
		2235	●	●	●	●
	可変設定値		-10...+250℃			
ダブルアダプタ取付仕様	●	●	●	●	●	
安全サーモ	タイプ 2212	安全温度制限	●	●	●	●
	-STL-	制限値の調整範囲	10...95℃・20...120℃・30...170℃			
タイプ 2213	安全温度監視	●	●	●	●	
-STM-	制限値の調整範囲	-10...90℃・20...120℃				
タイプ...		1	1	1u	1u	
詳細の参照データシート T...		T2111JA	T2112JA ³⁾	T2113JA	T2113JA	
温度制御弁タイプ 2334 又は複合機能制御弁の詳細は、データシート T3210JA を参照して下さい。						

¹⁾延長体仕様のみ ²⁾DN15...25:EN-JS1049 のみ提供可能 ³⁾ANSI バージョンは問い合わせ下さい ⁴⁾圧カバランス形は DN32...50

サーモスタット

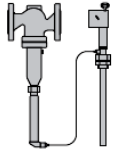
タイプ 2331 : 感温部で温度設定ができ、液体と蒸気に使用され-10...+150℃ (15...300°F) の温度設定範囲を持ちます。配管系やタンクの加熱・冷却システムに設置されます。

タイプ 2331 : 温度設定部分離形、-10...+250℃ (15...480°F) の温度設定範囲を持ちます。アプリケーションはタイプ 2331 と同じ。

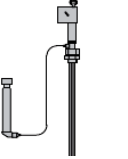
タイプ 2233 : 感温部で温度設定ができ、液体・空気や他のガスに使用され、-10...+150℃ (15...300°F) の温度設定範囲を持ちます。エアダクト・タンクや配管系及び他の加熱・冷却システムに設置されます；また、短い応答時間の液体制御システムに使用されます。

タイプ 2334 : 温度設定部分離形で、-10...+250℃ (15...480°F) の温度設定範囲を持ちます。アプリケーションはタイプ 2233 と同じ。

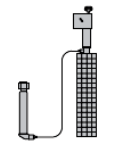
タイプ 2334 : 温度設定部分離形で、-10...+250℃ (15...480°F) の温度設定範囲を持ち、特に温度差のある気層温度の検出にチューブが使用されます。倉庫の部屋・乾燥室・耐候試験機や加熱キャビネットの温度制御に使用されます。空気や他のガスに使用されます。



タイプ 2231

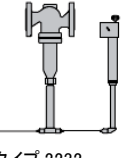


タイプ 2233

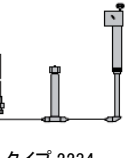


タイプ 2233: 網カバー付

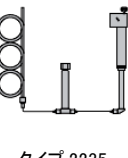
図 1 感温部で温度設定を行うサーモスタット



タイプ 2232

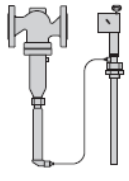
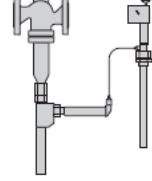
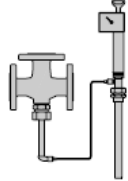
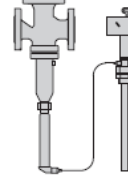
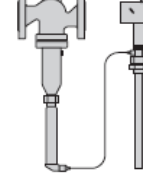
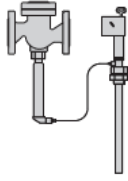


タイプ 2234



タイプ 2235

図 2 温度設定部分離形のサーモスタット

•				•	
•	•	•	•	•	•
•	•	•		•	
•				•	
	•				•
•	•		•	•	•
		•			
•	•		• ¹⁾		
		•		•	•
•	•	•	•	•	•
DN15...250	DN15...250	DN15...50	DN15...150	½" ...4"	½" ...2"
PN16...40	PN16...40	PN16	PN16...40	Class125...300	Class125...300
350°C	220°C	150°C	350°C ¹⁾	660°F	300°F
•	•	•	•		•
•	•		•		•
•	•		•		•
•	•		•		•
•	•	•	•	•	•
•	•	•	•	•	•
•		•	•	•	
-10...+250°C				15...480°F	
•		•	•	•	
•		•	•	•	
10...95°C • 20...120°C • 30...170°C				50...205°F, 70...250°F, 85...340°F	
•		•	•	•	
-10...90°C • 20...120°C				15...195°F, 70...250°F	
4	4u	8	9	1	1u
T2121JA	T2123JA ²⁾	T2131JA	T2133JA	T2115JA	T2114JA
					

¹⁾ DN15...25 : アンバランス形

サーモスタット

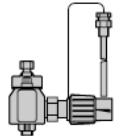
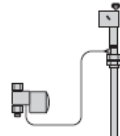
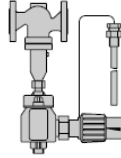
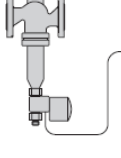
		<p>型式認証された機器を装備した熱源システムや熱交換機にエネルギーを供給する際の制御、制限、安全監視及び安全制限に関しては、次の型式認証された機器の提供が可能です：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 温度制御弁 (TR) • 安全温度監視弁 (STM) • 安全温度制限弁 (STL) 及び • 上の機能を組み合わせた複合機能弁 <p>詳細は、インフォメーションシート T2040JA 及びデータシート T2043JA, T2046JA を参照して下さい。</p>
タイプ 2212(STL)	タイプ 2213(STM)	
		
タイプ 1/2212 又は タイプ 4/2212	タイプ 1/2213 又は タイプ 4/2213	

図3 安全サーモスタット

自力式温度制御弁・ANSI

バルブ	適用	蒸気	●	●
		水及び他の液体	●	●
		空気及び不燃性ガス	●	●
		加熱		●
		冷却		
		混合/分流	●	
	グローブ弁			●
	三方弁		●	
	圧カバランス形		●	
	アンバランス形			
	接続端	フランジ	●	
		内ネジ		●
	呼び径		½"~6"	½"~10"
	呼び圧		Class150, 300	Class125...300
許容温度	max	660°F	660°F	
弁本体材質	铸铁 (EN-JL1040/A 126B)		●	
	ダクタイル铸铁 (EN-JS1049)			
	铸钢 (1.0619/A216WCC)	●	●	
	ステンレス鋼 (1.4581/A351CF8M)	●	●	
	黄銅 (CG491K)			
サーモスタット	タイプ	2231 及び 2232	●	●
		2233 及び 2234	●	●
		2235	●	●
	可変設定値		15...480°F	
ダブルアダプタ取付仕様		●	●	
安全サーモスタット	タイプ 2212	安全温度制限	●	●
		—STL— 制限値の調整範囲	105...205°F, 160...250°F, 210...340°F	
	タイプ 2213	安全温度監視	●	●
		—STM— 制限値の調整範囲	15...195°F, 70...250°F	
タイプ...		9	4	
詳細の参照データシート T...		T2134JA	T2025JA	
		 		

サーモスタットの動特性

温度制御弁の動特性は、基本的には使用されるセンサの応答特性と時定数に依ります。

表 1 は、温度制御弁タイプ 1...タイプ 9 に使用されている種々作動原理のザムソン製サーモスタットの水における応答速度を示しています。

表 1 ザムソンサーモスタットの応答時間

作動原理	サーモスタットのタイプ	応答時間(秒)	
		無し	付き 保護管
液膨張	2231	70	120
	2232	65	110
	2233	25	— ¹⁾
	2234	15	— ¹⁾
	2235	10	— ¹⁾
吸着作用	2213	70	120
	2212	— ¹⁾	40

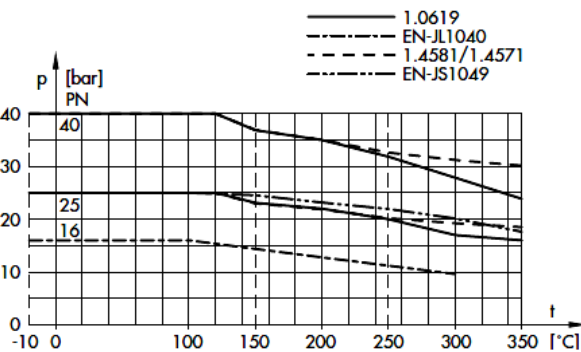
¹⁾不可

圧力-温度曲線

個々のデータシートに記載されている圧力は最大値です。これらの圧力は関連する圧力-温度曲線で制限されます。

DIN 規格材料の場合、DIN EN12516-1 に従って圧力-温度曲線が定められ、ANSI 規格材料の場合は、ANSI B 16.1 及び ASME/ANSI B 16.1 及び ASME/ANSI B 16.34 に従って定められています。

DIN 規格



ANSI 規格

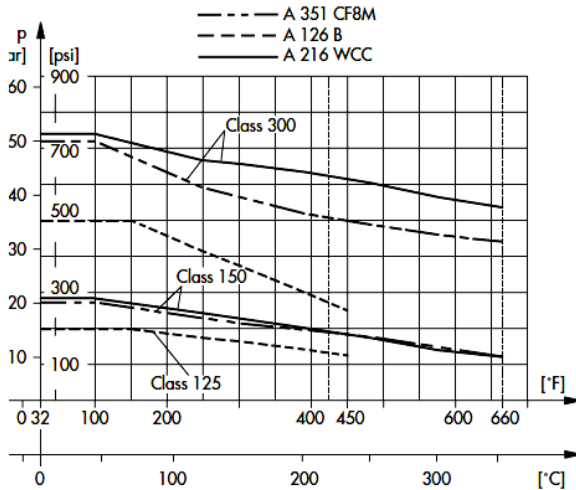


図4 圧力-温度曲線

容量係数 Kv 及び Cv の変換係数

容量係数はIEC 60534,パート2-1 及びパート2-2 で正確に計算されます。さらに、ISA-S75.01-1-1985 規格及び VDI/VDE ガイドラインを適用することができます。ほとんどの場合、このガイドラインを準拠して十分に正確な Kv 値を計算することができます。

関連する公式がザムソン計算シート AB04 JA に記載されています。

$$Kvs = 0.86 \times Cv$$

$$Kvs \quad [m^3/h]$$

$$Cv = 1.17 \times Kvs$$

$$Cv \quad [USgallons/min]$$

圧力

$$1 \text{ pound/square inch [lbs/in}^2 = \text{psi]} = 0.06895 \text{ bar}$$

$$1 \text{ bar} = 14.5 \text{ psi}$$

面積

$$1 \text{ square inch [sq.in;in}^2] = 6.452 \text{ cm}^2$$

$$1 \text{ cm}^2 = 0.155 \text{ in}^2$$

質量

$$1 \text{ pound [lb]} = 0.4536 \text{ kg}$$

$$1 \text{ kg} = 2.2046 \text{ lb}$$

質量流量

$$1 \text{ pound/second [lb/s]} = 0.4536 \text{ kg/s}$$

$$1 \text{ kg/s} = 2.2046 \text{ lb/s}$$

体積流量

$$1 \text{ US gallon/ min [US gal/min]} = 0.227 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$1 \text{ m}^3/\text{h} = 4.4 \text{ US gal/min}$$

温度

$$^{\circ}\text{F} = 9/5^{\circ}\text{C} + 32$$

$$^{\circ}\text{C} = 5/9(^{\circ}\text{F} - 32)$$

作動原理

自力式温度制御弁は、バルブを調節するためのエネルギーを、プロセス流体から受け取ることができる機器です。

図 5.1、5.2 及び 5.3 に示される温度制御弁は、サーモスタットの液体膨張を利用して動作します。

これらの制御弁は、弁本体部とサーモスタットで構成されています。このサーモスタットは、感温部(11)、温度設定部(13)、キャピラリチューブ(10)及び作動シリンダ(7)と呼ばれる操作部で構成されています。感温部は膨張液で充満されており、この膨張力は作動ペローズ(9)を経て作動ピン(8)を動かし、弁軸(6)に連結されている弁体(3)に作用します。感温部の温度変化による体積変動及び温度設定部のピストン(12)の位置変動により、ペローズと弁体が動きます。

この操作部とグランドパッキンの無い構造を持つ弁本体部により、制御弁の高い作動精度を保つことができます。液体膨張を利用した作動原理のため、感温部及びサーモスタットは種々の運転状況に対応することができます。図 5.1 及び 5.2 は最も多く使用される簡単設置バージョンが示されています。図 5.3 で示されるバージョンは、150°C (300°F) 以上の温度で使用され、感温部と温度設定部の分離がふさわしいアプリケーションで使用されます。感温部タイプ 2231・2232・2333・2234 又は 2235 の選定は、流体の種類・要求される時定数及び設置状況により決定されます。

この制御弁はプロセス液により動かされる比例制御機器です。温度設定部で検出される温度変動により、弁体位置が変動します。制御量の精度と安定性は制御系に起こる外乱(例えば、上流圧及び流量の変動)に依存します。この制御弁はこの外乱による影響を極小化される設計が施されています: これらは、平衡用ペローズ又はバランス形弁体を採用しており、差圧の弁体面に作用する力による外乱を消失させています。アンバランスバージョン(図 5.1)において、外乱による力は弁座面積と弁体前後の差圧により決まります。図 5.2 及び 5.3 で示される制御弁は平衡用ペローズが装備されています。弁体上面に作用する上流圧(P1)は、弁軸の中空を通過して平衡用ペローズの外面に作用する一方、弁体後面に作用する下流圧はペローズ内面に作用します。これにより、弁体に作用する力は平衡します。完全バランス形を採用した弁は、呼び径 DN250 まで提供できます(10"までの弁はお問い合わせ下さい)。

図 5.1...図 5.3 の凡例

弁本体部

1 弁本体	5 平衡用ペローズ
2 弁座	6 弁軸
3 弁体	6.1 中空のある弁軸
4 ペローズケース	

サーモスタット

7 作動シリンダ	11 感温部
8 作動ピン	12 ピストン
9 作動ペローズ	13 温度設定部
10 キャピラリチューブ	14 温度設定目盛

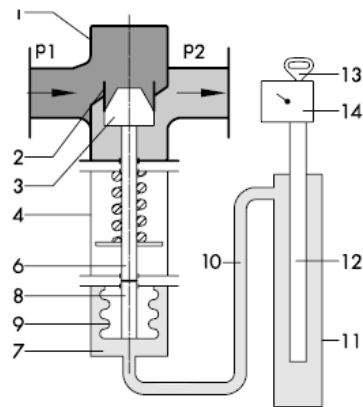


図 5.1 アンバランス形弁とコンパクトなサーモスタットで構成される温度制御弁

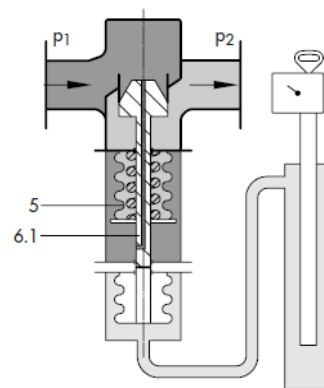


図 5.2 バランス形弁とコンパクトなサーモスタットで構成される温度制御弁

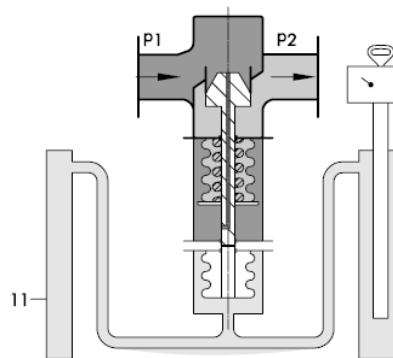


図 5.2 バランス形弁と分離形サーモスタットで構成される温度制御弁

図 5 温度制御弁の設計と作動原理: 略図

温度制御弁タイプ 1...タイプ 9

この温度制御弁は、弁本体部(グローブ弁又は三方弁)と感温部・温度設定部・キャピラリチューブ及び作動シリンダのサーモスタットで構成されています。

特長

- 補助エネルギーの要らない低メンテナンスの P-動作の制御弁
- 液体、ガス、蒸気特に熱伝達流体の水、オイル及び水蒸気やクーラント(例えば、冷却水又はブライン)用のグローブ弁又は三方弁
- 弁本体部材質は、鋳鉄・ダクタイル鋳鉄(DIN 規格のみ)・鋳鋼・ステンレス鋳鋼又は黄銅で提供
- DIN 及び ANSI バージョンで提供できます

グローブ弁の温度制御弁

加熱制御系で使用される制御弁

温度制御弁タイプ 1・フランジ接続形

アンバランス形単座弁タイプ 2111: 弁本体部材質は、鋳鉄・ダクタイル鋳鉄・鋳鋼・ステンレス鋳鋼で提供されます。温度が上昇すれば弁が閉じます。サーモスタットはタイプ 2231...タイプ 2235 が取り付けられます。

テクニカルデータ	データシート T2111JA・T2115JA
温度設定範囲	-10...250°C・15...480°F
呼び径	DN15...50・½"...2"
呼び圧	PN16...40・Class125...300
最高使用温度	...350°C ¹⁾ ・...660°F

¹⁾EN-JL1040/A126B:最高許容温度 300°C

温度制御弁タイプ 1・ネジ接続形

アンバランス形単座弁タイプ 2111: 弁本体部材質は黄銅で提供されます。温度が上昇すれば弁が閉じます。サーモスタットはタイプ 2231...タイプ 2235 が取り付けられます。

テクニカルデータ	データシート T2112JA
温度設定範囲	-10...250°C
呼び径	G½...1
呼び圧	PN25
最高使用温度: ガス	...80°C
最高使用温度: 液体と蒸気	...220°C

温度制御弁タイプ 4・フランジ接続形

バランス形単座弁タイプ 2114: 弁本体部材質は、鋳鉄・ダクタイル鋳鉄(DIN 規格のみ)・鋳鋼・ステンレス鋳鋼で提供されます。温度が上昇すれば弁が閉じます。サーモスタットはタイプ 2231...タイプ 2235 が取り付けられます。

テクニカルデータ	データシート T2121JA・T2650JA・T2025JA
温度設定範囲	-10...250°C・15...480°F
呼び径	DN15...250・½"...10"
呼び圧	PN16...40・Class125...300
最高使用温度	...350°C・...660°F

混合又は分流サービスで使用される、最高使用温度...350°Cの三方温度制御弁

加熱系又は冷却系の温度制御に使用される制御弁

温度制御弁タイプ 8・フランジ接続形

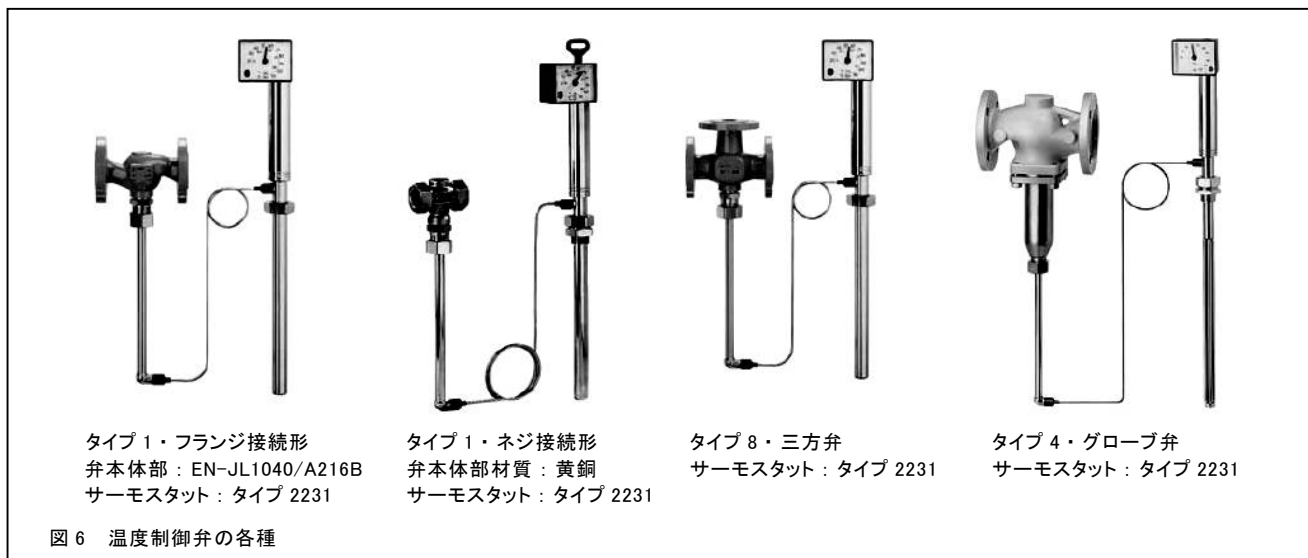
アンバランス形三方弁タイプ 2118: 弁本体部材質は鋳鉄で提供されず。混合又は分流サービスで使用されます。サーモスタットはタイプ 2231...タイプ 2235 が取り付けられます。

テクニカルデータ	データシート T2111JA・T2115JA
温度設定範囲	-10...250°C
呼び径	DN15...50
呼び圧	PN16
最高使用温度	...150°C

温度制御弁タイプ 9・フランジ接続形

バランス形三方弁タイプ 2119¹⁾: 弁本体部材質は、鋳鉄・鋳鋼・ステンレス鋳鋼で提供されます。混合又は分流サービスで使用されます。サーモスタットはタイプ 2231...タイプ 2235 が取り付けられます。

テクニカルデータ	データシート T2133JA・T2134JA
温度設定範囲	-10...+250°C・15...480°F
呼び径	DN15...150・½"...6"
呼び圧	PN16...40・Class125...300
最高使用温度	...350°C・...660°F



冷却系の温度制御弁

温度制御弁タイプ 4u・フランジ接続形

逆動作以外はタイプ 4 と同じ仕様です。温度が上昇すれば、弁が開きます。

テクニカルデータ **データシート T2113JA・T2650JA**
タイプ 4 を参照

温度制御弁タイプ 1u・ネジ/フランジ接続形

アンバランス形単座弁タイプ 2112: DIN バージョンの弁本体部材質は、黄銅・ダクタイル鋳鉄、ANSI バージョンは鋳鉄・鋳鋼で提供されます。温度が上昇すれば弁が開きます。サーモスタットはタイプ 2231...タイプ 2235 が取り付けられます。

テクニカルデータ **データシート T2113JA・T2114JA**

温度設定範囲	-10...250°C・15...480°F
接続：ネジ(内ネジ)	G 1/2" ...1
フランジ(呼び径)	DN15...50・1/2" ...2"
呼び圧	PN25・Class125...300
最高使用温度：ガス	...80°C・...175°F
最高使用温度：液体	...150°C・...300°F

複合機能付属用機器

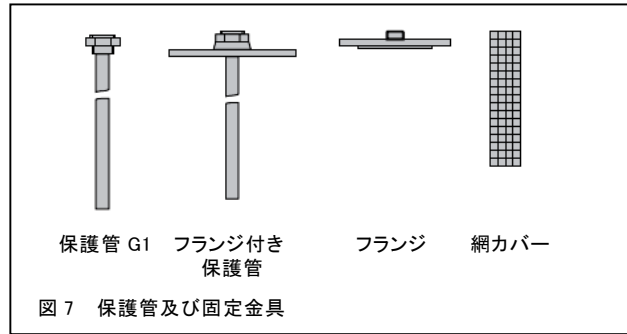
温度制御弁タイプ 1、タイプ 4、タイプ 8 及びタイプ 9 は、弁本体部とサーモスタットの間に手動操作器やダブルアダプタを装着することができます。ダブルアダプタは 2 個目のサーモスタットをバルブに取り付けることができます。詳細は、データシート T2036JA を参照して下さい。

型式認証の温度制御弁 (TR)、安全温度監視弁 (STM)、安全温度制限弁 (STL) 及びこれらの複合仕様 (例えば、TR+STM) のバルブは、熱源システムにおいて口径：DN15...150 (1/2" ...6")・最大温度制限値：170°C の安全機器として使用されます。これらの全てのバージョンで、グローブ弁は三方弁に置き換えられます。

詳細は、インフォメーションシート T2040JA 及びデータシート T2043JA・T2046JA を参照して下さい。

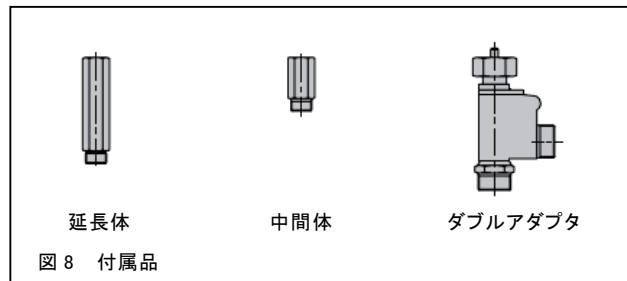
保護管及び固定金具

制御用サーモスタットタイプ 2231・タイプ 2232 及び安全サーモスタットは、ネジ又はフランジが付いた保護管が提供されます。制御用サーモスタットタイプ 2232 及びタイプ 2234 は、壁取付け用にフランジ・クランプ及び網カバーが提供されます。

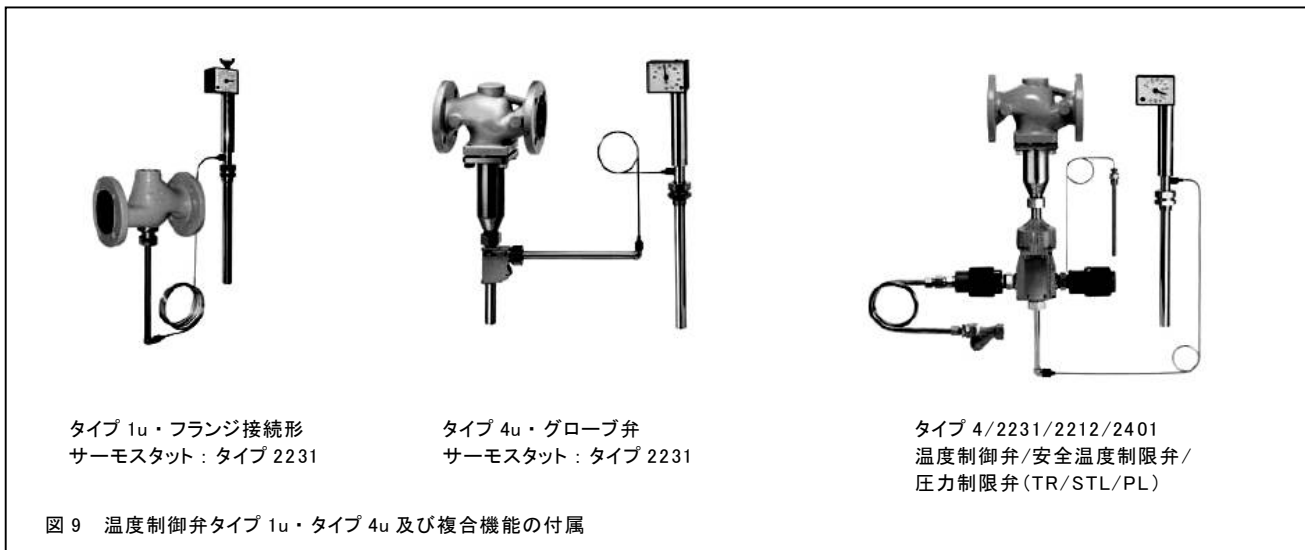


付属品

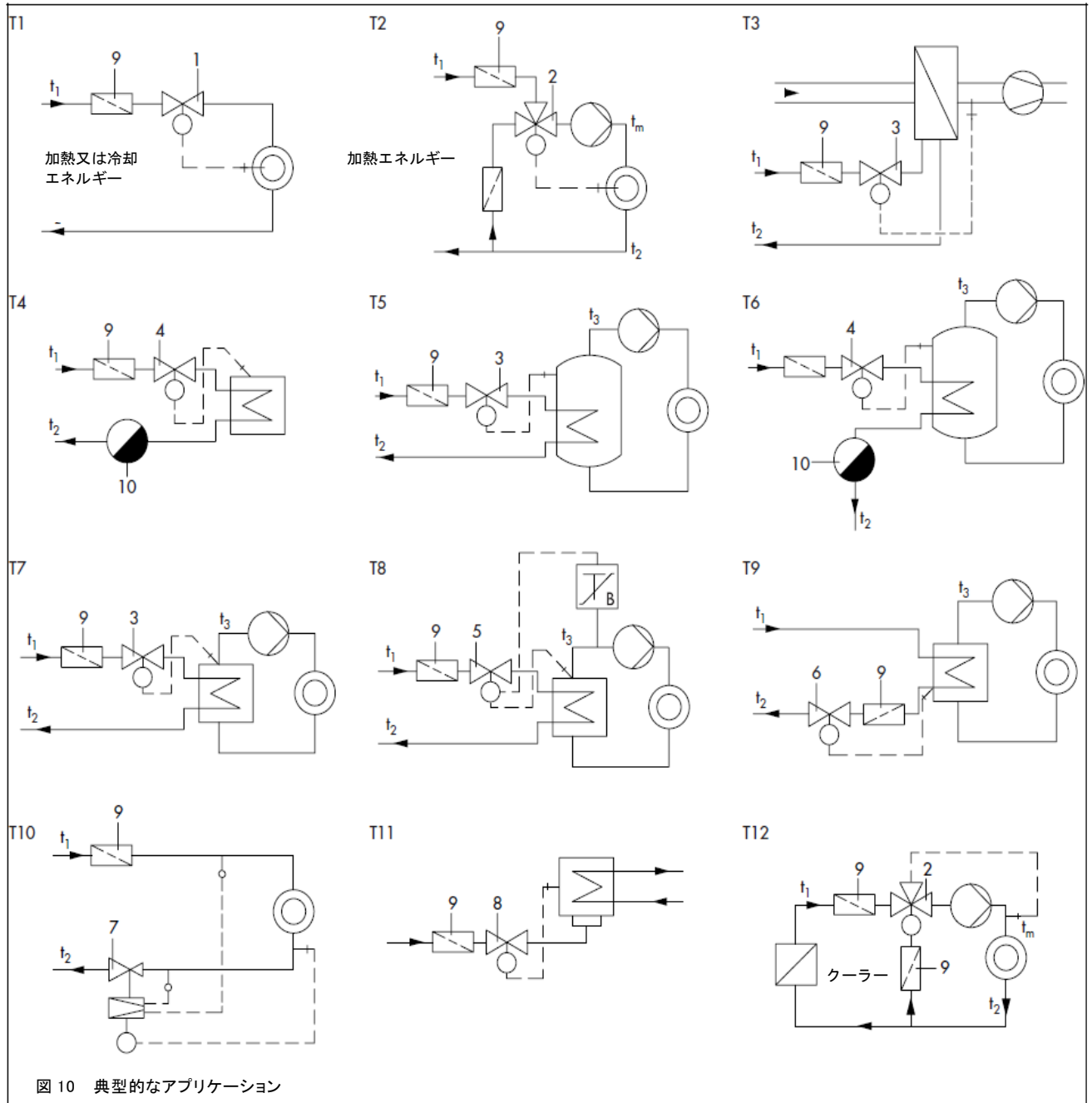
運転条件が作動エレメントの安定性に影響する場合、延長体や中間体が弁本体部と作動エレメントの間に装備されます。延長体は、運転温度が 220°C を越す場合で口径：DN15...100 のバルブに必要です。圧カー温度曲線を参照して下さい。



ステンレス製の中間体は、バルブ本体部を通して作動エレメント内の非鉄金属部に流れる流体を断絶するために使用します。また、これを装備すれば、流体が外部に流出させることなくサーモスタットを交換することができます。ダブルアダプタは、制御弁に 2 個目のサーモスタットを取り付けるためによく使用されます。詳細は、データシート T2036JA を参照して下さい。



典型的なアプリケーション



各種サービスでの温度制御

- T1 加熱又は冷却システムにグローブ弁を使用
- T2 加熱系に三方弁(混合)を使用
- T3 空気ダクトの加熱水の制御
- T4 乾燥キャビネット、乾燥室、乾燥倉庫の蒸気加熱制御に使用

ボイラー・熱源システム及び熱伝達装置の温度制御

- T5 水加熱ボイラーの制御
- T6 蒸気加熱ボイラーの制御
- T7 熱源システムや熱伝達装置の制御
- T8 熱源システムや熱伝達装置の温度制御及び安全温度制限

地域熱供給及び冷熱供給システムの温度制御

- T9 還り管の温度制御
- T10 ハウスステーションに直接接続される還り温度制御及び差圧制御
- T11 凝縮器の温度制御
- T12 モータ内やコンプレッサのクーラント回路の制御

アプリケーションの凡例

- 1 タイプ 1,1u, 4, 4u
- 2 タイプ 8, 9
- 3 タイプ 1, 4 : サーモスタットタイプ 2233 又は 2234
- 4 タイプ 1, 4 : サーモスタットタイプ 2235
- 5 タイプ 1, 4 : サーモスタットタイプ 2233 及び安全サーモスタットタイプ 2212
- 6 タイプ 1, 4
- 7 タイプ 42-24DoT : サーモスタットタイプ 2231
- 8 タイプ 1u, 4u
- 9 ザムソンストレーナ
- 10 ザムソンスチームトラップ

型式認証機器の他の使用例は、インフォメーションシート T2040JA を参照して下さい。