

VTD

ベンチュリ式減温器
取扱説明書



- 1.安全のための注意
- 2.はじめに
- 3.製品仕様
- 4.検査と性能確認
- 5.設置
- 6.操作
- 7.保守
- 8.トラブルシューティング

1.安全について

これらの製品を安全に使用するためには、資格のある担当者(セクション 1.11 を参照)が、操作手順に従って正しい設置、試運転、使用および保守を行う必要があります。パイプラインとプラント構造の一般的な設置と安全に関する指示、および工具と安全装置の正しい使用手順にも従う必要があります。

1.1 使用目的

設置および保守手順、銘板、技術情報シートを参照し、製品の使用目的/用途が適切か確認してください。以下に示す製品は欧州圧力機器指令 97/23/EC に準拠し、必要な場合はそのマークが添付されています。本製品は以下に示す圧力装置指令のカテゴリーに分類されます。

用途	グループ 1 ガス	グループ 2 ガス	グループ 1 液体	グループ 2 液体
蒸気	-	カテゴリー3を超えないこと	-	-
水	-	-	-	カテゴリー2を超えないこと

- i) 本製品は、上記の圧力装置指令のグループ 2 の蒸気に対して使用するために特に設計されています。
- ii) 製品の銘板で、材料の適合性、圧力と温度、設計圧力と設計温度の最大値と最小値を確認してください。本製品の最大運転限界が、取り付け先システムの値に満たない場合、または本製品の不具合により危険な高圧や高温が発生する可能性がある場合は、システムに安全装置が組み込まれていることを確認し、限界値を超えないようにしてください。
- iii) 設置状況およびフローの方向をご確認ください。
- iv) スパイラックス・サーコの製品は、取り付け先システムから発生する外部応力に対応するようには設計されていません。設置者の責任で外部応力を考慮し、これを最小限に抑える適切な予防措置を講じてください。
- v) 蒸気および水系統の配管を実施する前に、必要に応じて、すべての接続から保護カバーを、すべての銘板から保護フィルムを取り外してください。

1.2 本製品に対する作業

本製品に対する作業を行う前に、安全な作業が可能で、必要な場合は(適切に保護された)安全な作業台があることを確認してください。必要な場合は適切なリフト装置を用意してください。

1.3 照明

特に、細かい複雑な作業が必要な場合は、適切に照明が使用されていることを確認してください。

1.4 パイプライン内の危険な液体やガス

パイプライン内の物質や、パイプライン内に以前に存在した可能性のある物質について考慮してください。可燃性物質、健康に有害な物質、極端な高温・低温の物質について考慮する必要があります。

1.5 本製品周囲の危険な環境

爆発の危険があるエリア、酸欠(タンク、ピットなど)、有毒ガス、極端な高温・低温、高温の表面、火災の危険(溶接中など)、大きな騒音、可動機械類などについて考慮する必要があります。

1.6 システム

予定された作業のシステム全体への影響を検討してください。予定されたいずれかの作業(遮断弁の閉鎖、絶縁など)によって、システムの他の部分または人員に危険がおよぶ恐れがあるかどうか確認します。

通気口や保護装置の遮断、コントロールやアラームが機能しないなどの危険が考えられます。システムに対する衝撃を避けるため、遮断弁は必ず徐々にオン・オフしてください。

1.7 圧力システム

圧力を遮断し、安全に大気圧に解放できることを確認してください。

二重遮断(ダブル・ブロック/ブリード)および閉じたバルブのロックやラベル付けを検討してください。圧力ゲージがゼロを示していても、システムが減圧済みだと判断してはいけません。

1.8 温度

火傷の危険を避けるため、遮断後に通常温度に戻るまで待ってください。

1.9 工具と消耗品

作業を始める前に、適切な工具や消耗品を利用できることを確認してください。

スパイラックス・サーコ純正の交換部品のみを使用してください。

1.10 保護衣

作業や周囲の人員に保護衣が必要か検討してください。例えば、化学薬品、高温・低温、放射、騒音、落下物による危険、および目や顔への危険に対する保護を検討する必要があります。

1.11 作業許可

適格な要員がすべての作業を行うか、適格な要員が監督する必要があります。

設置者と操作者は、設置および保守手順に従って本製品を正しく使用するためにトレーニングを受ける必要があります。

正式な作業許可制度がある場合は、それに従ってください。このような制度がない場合は、責任者が進行中の作業内容について把握し、必要に応じて主に安全を担当するアシスタントを配置することをお勧めします。

必要に応じて警告を掲示してください。

1.12 取り扱い

大型の製品や重い製品を手動で扱うと怪我をする恐れがあります。人力による重量物の持ち上げ、牽引、運搬または支持により怪我をする(特に背中を痛める)恐れがあります。作業内容、人員、重量物および作業環境を考慮してリスクを評価し、実行する作業の状況に応じて適切な取り扱い方法で作業することをお勧めします。

1.13 残留物による危険

通常の使用によって、本製品の外部表面が非常に高温になる可能性があります。許容最大運転条件で使用する場合、一部の製品の表面温度が 590°C(1094° F)に達する可能性があります。ほとんどの製品には自動排出機能がありません。本製品を取り外すときは適切に注意して行ってください(保守手順を参照)。

1.14 凍結

氷点下の温度にさらされる環境では、凍結を防止する自動排出機能がない製品の場合、製品を保護する手段を講じてください。

1.15 廃棄

設置および保守手順に特に記載がない限り、本製品はリサイクル可能で、適切な注意を払って廃棄する限り、環境が汚染されることはありません。

1.16 本製品の返送

お客様および仕入れ業者が本製品をスパイラックス・サーコに返送する際は、EC の健康、安全、環境に関する法律に従い、汚染された残留物や機械的損傷による健康、安全、環境に対する危険が考えられる場合、危険についての情報と必要な予防措置についての情報を提供する必要があります。この情報は書面にする必要があります。これには、危険または危険の可能性のある物質に関する健康・安全データシートも含まれます。

2.はじめに

2.1 概要

本書では、ベンチュリー型減温器(VTD)の設置、操作および保守手順について説明します。

本書と併せて、減温器の総配置図も参照してください。

3.製品の一般情報

直接接触型減温器は、過熱蒸気の温度を低下させ、飽和蒸気温度に近い蒸気(通常は飽和温度の3℃以内)を作り出します。過熱蒸気を冷却するために、蒸気の熱を吸収することにより蒸気中に水を噴霧します。

可動部品がないため、動作が非常にシンプルです。

3.1 構造

VTD ベンチュリー型減温器は直列型ユニットで、接続端を持つため蒸気配管に直接接続するのに適しています。接続端はフランジ付き、または突き合わせ溶接で他のパイプラインに溶接できます。

VTD の構造はサイズによって異なります。

2 インチ(呼び内径)を超えるもの :

サイズが 2 インチを超えるユニット(大多数のユニット)の場合、VTD はいくつかの内部部品を含む外部シェルで構成されます。ユニットの運転特性を決定するのは内部部品の設計です。

これらの部品は 1)ノズル、2)内部ディフューザー、3)内部ハウジング、4)メイン・ディフューザーと呼ばれます。ノズルと内部ディフューザーは取り外し可能で、通常は内部ハウジングにねじで固定されています。大型の VTD (通常は 12 インチ超)の場合はねじサイズが大きくなり、ねじの使用が实际的でないため、ノズルと内部ディフューザーが内部ハウジングに溶接されています。

ベンチュリーの原理を利用して高速・高乱流の領域を作り出し、蒸気と冷却水を接触させます。

内部ディフューザーの内部ハウジング内に位置する領域にはいくつかの小孔があり、内部ディフューザーを介して冷却水が蒸気中に入り込みます。

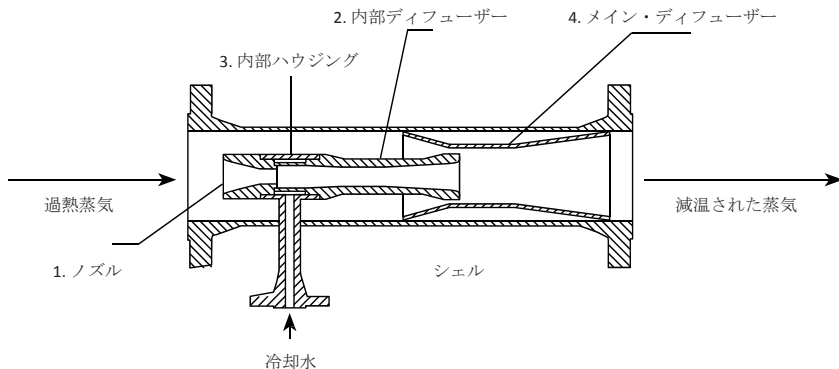


図 1

VTD には 3 つの内部シール/ガスケットがあり、これらの穴以外から冷却水が蒸気流に入ること
を防止します。これらのシールの位置については、セクション 3.2 の総配置図を参照してく
ださい。

3.2 一般的なスプレイ型減温器(VTD)のマルチ・ノズル配置

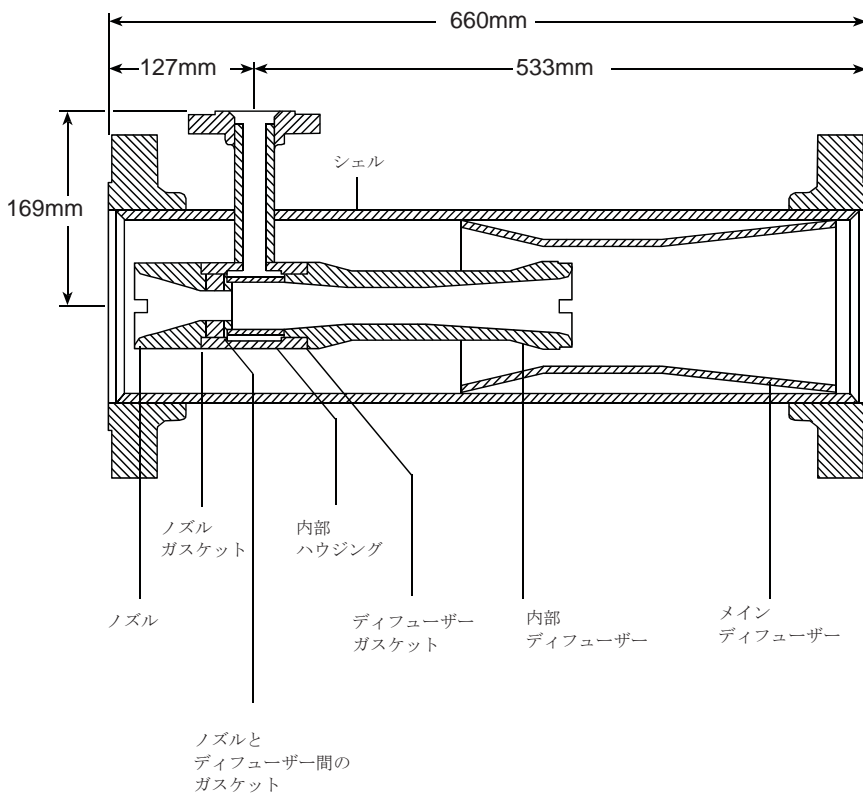


図 2 サイズ 6 のベンチュリー型減温器の総配置図
(中心線で切断)

3.3 材質

部品	機械設計温度が 425℃以下の場合	機械設計温度が 425℃超から 590℃以下の場合
シェル	サイズ 1~2 : サイズ 3 以上 : ASTM A350 LF2N ASTM A106 グレード B	サイズ 1~2 : サイズ 3 以上 : ASTM A182 F11 ASTM A335 P11
水用枝管	サイズ 1~2 : サイズ 3 以上 : ASTM A350 LF2N ASTM A106 グレード B	サイズ 1~2 : サイズ 3 以上 : ASTM A182 F11 ASTM A335 P11
フランジ	サイズ 1~2 : サイズ 3 以上 : ASTM A350 LF2N ASTM A105N	ASTM A182 F11
ノズル		ASTM A182 F316L ASTM A182 F11
内部 ディフューザー	サイズ 1~2 : サイズ 3 以上 : 該当なし ASTM A182 F316L	サイズ 1~2 : サイズ 3 以上 : 該当なし ASTM A182 F11
内部ハウジング	サイズ 1~2 : サイズ 3 以上 : 該当なし ASTM A350 LF2N	サイズ 1~2 : サイズ 3 以上 : 該当なし ASTM A182 F11
メイン・ ディフューザー	サイズ 1~4 : サイズ 6 および 8 : サイズ 10 : サイズ 12 以上 : ASTM A350 LF2N ASTM A240/ ASTM A312 316L BS EN 10130 : 2006 dC01 ASTM A516 Gr70	サイズ 1~4 : サイズ 6 以上 : ASTM A182 F11 ASTM A387 Gr11
内部シール	軟銅	軟銅

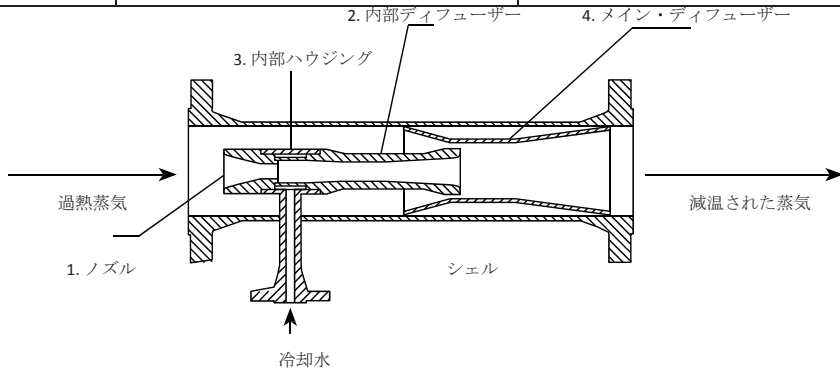


図 3

3.4 機械的設計温度およびフランジの定格

374℃未満	ASME 150、ASME 300、ASME 600 + PN16、PN25、PN40 スリップ・オン(溶接ネックはオプション)
374~525℃	ASME 150、ASME 300、ASME 600 + PN16、PN25、PN40 溶接ネック(スリップ・オンは非適用)
375~590℃	ASME 300、ASME 600、ASME 900、ASME 1500 + PN10、PN16、PN25、PN40、PN63、PN100



図 4 サイズ 2 の VTD ベンチュリー型減温器の一般的な外観

2 インチ(呼び内径)より小さいサイズでは、ブロック・ボディ型の設計がより経済的であることがわかっています。この型の設計では、VTD 全体が単一ブロックの材料から加工されます。サイズ 1 $\frac{1}{4}$ (蒸気接続部サイズ 1 $\frac{1}{4}$ インチ)の総配置図とモデルについては、セクション 3.5 を参照してください。

3.5 一般的なスプレイ型減温器(VTD)のマルチ・ノズル配置

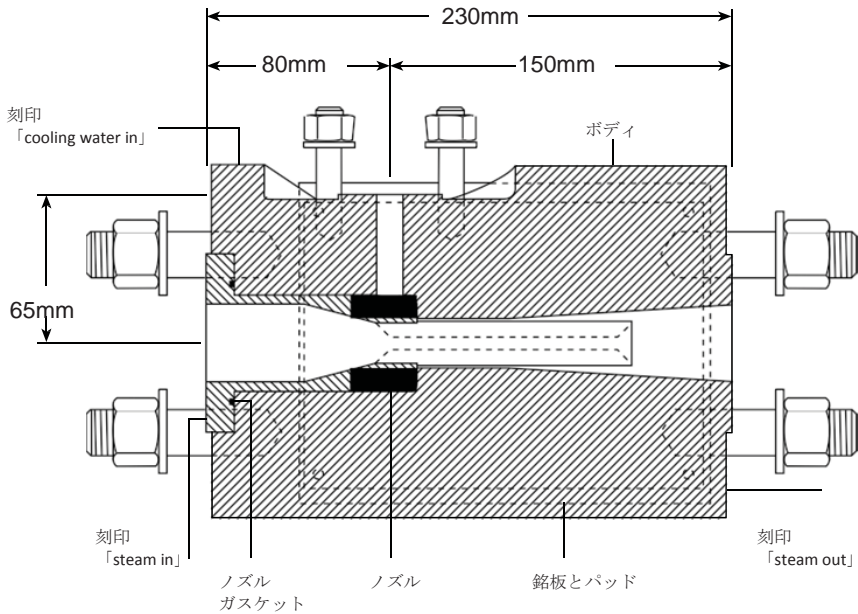


図 5 サイズ 1 $\frac{1}{4}$ のベンチュリー型減温器の総配置図
(中心線で切断)

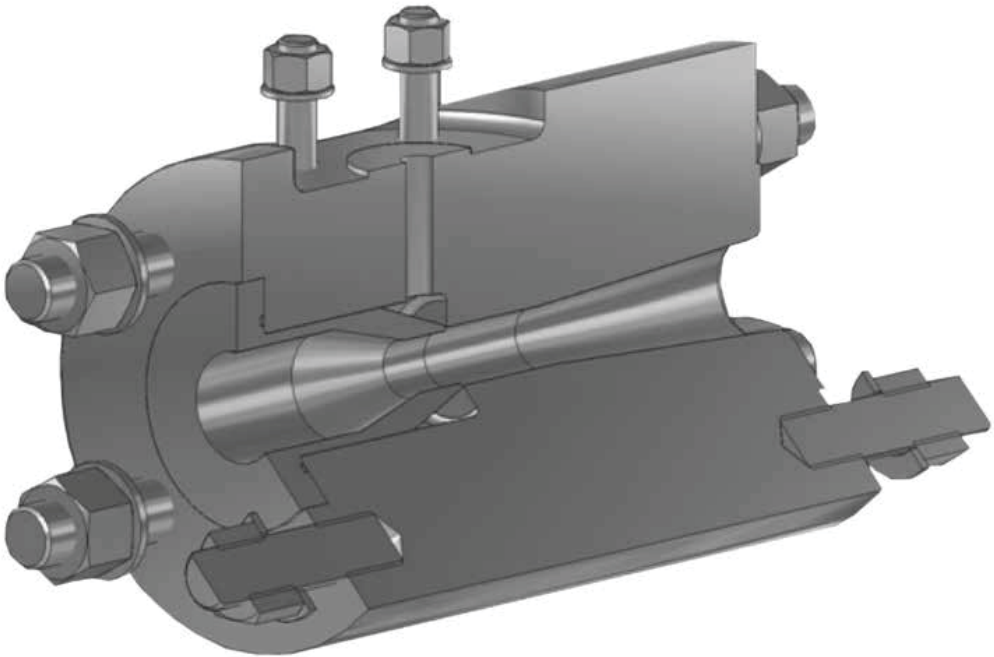


図 6

特記：すべての構成において、ノズル、内部ディフューザーおよびメイン・ディフューザーの内径と横断面は、各用途に応じて特別に計算されて設計されています。このように、VTD はそれぞれの用途に合わせて調整されます。

3.6 熱性能とターンダウン比

達成可能なターンダウン比は実際の運転条件によって異なりますが、一般に、水平に取り付けた場合は、最大 4 : 1 のターンダウン比で、飽和温度より 3°C 高い温度 (3°C の残留過熱) で正確に制御できます。蒸気流量が垂直に上方に向かう取り付け方法の場合は、これが 5 : 1 に上昇します。

3.7 冷却水供給

VTD に流れ込む冷却水は冷却水穴の数とサイズ、および穴間の圧力降下によって調整されます。

冷却水の高ターンダウン比が必要な場合を除き、ほとんどの一般的なプラントでの用途に適合します。

4.検査および性能確認

4.1 受け入れ検査

スパイラックス・サーコでは発送前にすべてのユニットを入念に検査していますが、輸送中に損傷する可能性があります。ユニットの受け入れ時に、目視検査で外部の損傷をチェックすることにより、内部損傷の可能性がないか判断できます。損傷の可能性がある場合は、直ちに弊社にご連絡ください。

4.2 ユーザーによる定格検査

VTD を設置する前に、ユニットの機械的定格が目的の用途に適合することをユーザーが確認してください。

機械的定格の詳細については、銘板およびユニットの関連文書でご確認ください。

5.設置

注：設置を始める前に、セクション1「安全について」をお読みください。

5.1 概要

設置は、資格および経験を備え、ベンチュリー型減温器の取り付けに詳しく、本書内の操作手順を理解している要員のみが実施することが重要です。

5.2 設置に関する注意事項

5.2.1 減温器の蒸気配管(上流)

- a) パイプ・サイズは減温器の蒸気入口接続部と同一である必要があります。
- b) 結合される PRV (Pressure Reducing Valve : 減圧弁)は、通常は減温器の接続サイズより小さくなります。偏心レギュレーターを使用してサイズを変更することをお勧めします。
- c) PRV からのノイズが問題であると思われる場合は、該当するパイプをその圧力に耐えるために必要な太さより太くすることをご検討ください。それにより、周囲に放出されるノイズのレベルが下がります。極端な条件下では、このパイプを音響的に絶縁しなければならないことがあります。ただし、このようなケースは実際には非常にまれです。
- d) PRV～VTD 注入口間の距離は、可能な限り短くする必要がありますが、減温器の注入口でバルブの乱流を除去するのに十分な長さでなければなりません。経験則として、減温器注入口の直径の 5 倍または 1.5 メートル(いずれか長い方)の距離が必要です。PRV と減温器が近すぎる場合や、PRV がパイプの屈曲部などの付属品に近すぎる場合は、乱流がノイズおよび振動の原因となることがあります。

5.2.2 蒸気配管の排出

- a) サイズは減温器の蒸気排出口接続と同一である必要があります。
- b) 減温器の排出口接続と温度センサーの間の距離は、センサーの前方で冷却水が完全に蒸発するだけの長さが必要です。センサーが減温器の排出口に近すぎると冷却水が完全に蒸発せず、センサーの測定値が不正確になるため、適切な温度制御を実行できません。
- c) このパイプは屈曲部のない直線で、制約が存在しない必要があります。必要な残留過熱の量に応じて、パイプの直線部の距離は最低でも **2.5~7.5m (推奨値)** が必要です(以下の表を参照)。必要な残留過熱の量が大きくなるほど水滴の蒸発が早くなり、必要な長さが短くなります。
- d) 以下の表に、減温器の排出口と温度センサーの間に必要な最小直線距離と、残留過熱の関係を示します。

残留過熱の量	温度センサーまでの最小直線距離
3~5°C	7.50
10° C	6.80
15° C	6.25
30° C	5.00
50° C	3.70
100° C	2.50 m

- e) この配管内の所定の距離内に屈曲部または何らかの制約が存在する場合は、水滴が蒸発する前に、慣性質量により水滴がメインの蒸気流から離れ、パイプの下部または側部に沿って移動します。蒸気~冷却水間の接触が失われ、過熱防止処理が停止します。
- f) このパイプ・セクションに断熱材を使用すると、温度の誤った読み取り値を防止できます(過熱された 50°Cの蒸気配管の壁上で凝縮がまだ発生する可能性がある)。特に低い流速で、凝縮による熱損失が配管の総エネルギーの大きな割合を占める場合は、測定エラーが非常に大きくなる場合があります。

5.2.3 温度センサー

- a) 制御応答の速度は重要です。そのため、通常は熱電温度計または抵抗温度計を使用します。
- b) 該当するサーモウエルのサイズも重要です。大質量のものは、熱伝導率が下がるため、測定の間隔差が深刻になる可能性があります。流速が遅いと、状況はさらに悪化します。センサー~ウエル間の接触を改善するだけで十分な場合もあります。ただし、面拡大タイプのような特殊なウエルが必要な場合もあります。推奨品については、機器の納入業者にお問い合わせください。
- c) 温度センサーは、横型設置の最上面に配置します。

5.2.4 圧力センサー

圧力センサーは、減温器の吐出フランジから 1.5m 以上離れた位置に配置します。ただし、減温器～使用位置間の線路損失を圧力調整弁が補償できるように、使用する位置に配置するのが理想的です。

5.2.5 圧力逃し弁(PSV)

同時減圧が関与する用途では、本装置の圧力定格に応じて、減温器および下流装置を過剰圧力効果から保護するための安全逃し弁を検討する必要があります。そうすれば、PRV が完全に開かない場合に、減温器および下流装置を保護することもできます。

5.2.6 設置方向

減温器は、水平方向または垂直方向(蒸気が上向きに流れる)に設置できます。

スパイラックス・サーコでは、蒸気のフローが垂直下向きでない設置を強くお勧めします。

水平方向の設置の場合は冷却水接続口が下を向くのが理想的で、これは停止時の流体の排出に最適な向きです。その他の向きでも適切に運転できますが、排出の効果は低下します。当社では、垂直方向の設置の場合、減温器の該当する接続の下から減温器に冷却水の配管をつなぐことをお勧めします。そうすれば、停止時、流体の排出に最適なレイアウトになります。

5.2 設置に関するその他の注意事項

a) 遮断弁：

遮断機能を提供し、保守作業を実行できるように、以下の弁の上流に遮断弁を設置することをお勧めします。

- ・ 過熱蒸気の圧力調整弁
- ・ 冷却水の調整弁

b) ストレーナー：蒸気と冷却水の質によっては、冷却水および蒸気弁を保護し、減温器の小孔の詰まりを防止するため、配管にストレーナーを取り付けることを検討してください。

c) セパレーター・ステーション：得られる蒸気内に水分があつてはならない用途(タービンに対する蒸気の供給や熱圧縮機に対する駆動蒸気の供給など)の場合は、減温器システムの下流にセパレーターを設置することをお勧めします。そうすれば、制御システムの障害や運転状態の異常(起動時など)が発生した際の水分の影響から、下流の配管および装置が保護されます。

また、飽和温度付近での過熱防止や大規模な蒸気ターンダウンがある用途の場合にセパレーター・ステーションを設置することもお勧めします。蒸発するための時間を可能な限り水滴に与えるために、セパレーターは温度センサーの後に配置する必要があります。

空気拘束および吐出管を避けて選択する必要がある蒸気トラップは、排水を処理できるだけの大きな容量を備え、可能な限り垂直に近く設置する必要があります。排水管の中には、水が流れ落ち、空気がパイプを上がってくるための十分なスペースがなければなりません。

-
- d) **NRV (Non Return Valve : 逆止め弁) :** NRV は、蒸気減圧弁の障害などに起因する冷却水の障害または減温器内の過剰圧力の発生時に、蒸気が冷却水注入用配管に逆流しないように、冷却水注入用接続の直前にある冷却水配管内に設置するようご検討ください。
 - e) **圧力タップ :** 運転上の問題が発生した際にトラブルシューティングが簡単に行えるようにゲージを取り付けることができる接続配管内に、プラグ接続された圧力タップを取り付けます。
 - f) 接続配管のサイズはすべて、適切な業務慣例に準拠している必要があります。
 - g) スプレイ型減温器の終端部は荷重を支持するようには設計されていないため、お客様の責任で、配管の荷重が減温器の接続フランジに伝達されないようにしてください。荷重が減温器に伝達されないように、接続配管は隣接する鉄骨で支持することをお勧めします。
 - h) ガasket、バルブ、コックおよび直列に配置された計器類によって、接続配管の断面積が減少しないようにしてください。開口部が小さい配管の場合、これは特に重要です。
 - i) すべての相互接続用配管について、排水に適した接続が下部にあることをご確認ください。
 - j) 停止後、システムが換気により、大気圧に安全に復帰可能であることをご確認ください。
 - k) 起動時に空気を除去するための換気口の設置をご検討ください。

5.3 ユニットの設置

5.3.1 設置前の点検

- a) 設置に使用するガスケット材は、減温器を通過する流体と相性が良く、設置の設計条件に適している必要があります。
- b) 接続用パイプラインが清潔で、溶接スパッターおよび異物がすべて除去されていることをご確認ください。
- c) 減温器に梱包材などの異物が付いていないことをご確認ください。

5.3.2 設置

接続配管に必要な接続は、以下の 3 つのみです。

- a) 蒸気注入用の接続は、過熱蒸気配管に接続します。
- b) 蒸気排出用の接続は、排出用配管に接続します。
- c) 冷却水注入用の接続は、冷却水注入用配管に接続します。

6. 運転

6.1 ユニットの運転

可動部品がないため、動作が非常にシンプルです。

この型の減温器は絞りを利用して、高速・高乱流の領域を作り出して霧化し、蒸気と冷却水を接触させます。

1. 加圧された冷却水が冷却水用枝管を通して VTD に入り、内部ディフューザーの外側と内部ハウジングの内側によって形成された環状部分を循環します。
2. 次に、冷却水は一連の穴を通して環状部分から内部ディフューザーに入ります。これらの穴の数とサイズは計算により決定されます。少数の大きい穴を使用するより、多数の小さい穴を使用するほうがその後の霧化に効果的です。
3. 計算された量の過熱蒸気がノズルに入り、ノズルののど部で加速され、同時に圧力が低下します。圧力降下が大きいほど高速になります。蒸気はノズルから高速で噴出します。ノズルの内径は計算により決定されます。
4. 過熱蒸気の大部分はノズル、内部ハウジングおよび内部ディフューザーの外側の周囲を通過して、メイン・ディフューザーに向かいます。
5. ノズルから噴出した蒸気は内部ディフューザーに入り、ここで入ってくる水が高速の蒸気によって霧化されます。ノズルでの圧力降下が大きいほど噴出する蒸気が高速になり、良好に霧化できます。
6. 冷却水と蒸気の混合物が内部ディフューザーを通過するときに、高乱流により十分に混合されます。内部ディフューザーの内側横断面は計算により決定され、この領域における乱流、混合および減温を促進します。
7. 飽和ミスト(噴霧)が内部ディフューザーから出てメイン・ディフューザーののど部に入ります。
8. ノズルを通過しなかった大部分の蒸気がメイン・ディフューザーに入り、内部ディフューザーの外周とメイン・ディフューザーの内周によって形成された環状の隙間で高速に加速されます。この蒸気は、ノズルののど部内の蒸気と同じ速度に加速され、同時に圧力が低下します。これにより、メイン・ディフューザーののど部に入るときには、両方の蒸気の圧力が釣り合います(等しくなります)。
9. メイン・ディフューザーののど部に入る高速の蒸気により、この領域に高乱流が発生し、さらに減温が促進されます。
10. 一体となった蒸気が減温器を出て排出用配管に入り、ここで最後の減温が行われます。

6.2 運転前の点検

- a) 制御システムがテスト済みで、稼動していることを確認します。
- b) 安全弁(取り付けられている場合)がテスト済みで、運転に適していることを確認します。
- c) すべての遮断弁(蒸気および冷却水)が閉じていることを確認します。
- d) 配管のすべての制約が除去されていることを確認します。
- e) 冷却水遮断弁の上流で冷却水が利用可能であることを確認します。
- f) 要員および付近の装置の保護の観点から、漏れの処置に必要なすべての予防措置をとります。

6.3 起動手順

以下の起動手順は、減温器の起動手順に関する当社の最初の推奨事項としてご検討ください。エンド・ユーザーがレビューし(HAZOP 内で行うことが望ましい)、プラントの残りの部分の稼動方針と一貫性があるか否かを判断する必要があります。手順の順序は、必要に応じて改定することができます。ただし、蒸気を受け入れる前に、減温器で冷却水を利用可能にするアプローチに従う必要があります。

1. 制御システムを起動します。冷却水注入用配管の温度制御弁を閉じる必要があります。
2. 冷却水遮断弁を開きます。
3. VTD 下流の蒸気遮断弁を開きます。下流システムの状態によっては、これにより減温器の加圧が実行されることがあります。
4. 上流の蒸気遮断弁を非常にゆっくりと開き、減温器に過熱蒸気を入れます。蒸気が減温器を通して流れ始めます。PRV (取り付けられている場合)が調整されて下流圧力が制御され、冷却水の調整弁が開き始めます。
5. この時点で、減温器は完全に稼動しています。運転の点検を実行し、以下の点を確認します。
 - ・ 冷却水調整弁の調整が正しく実行されている。
 - ・ PRV (取り付けられている場合)の調整が正しく実行されている。
 - ・ 制御弁が完全に開いていない、またはほぼ閉じていない(これは、これらの弁のサイズが正しくないことを意味する)。
 - ・ 減温器の回りのすべてのストリームの圧力が正しい。
 - ・ 減温された温度が望ましい値である。
 - ・ 減温器の稼動に関連する他のすべての付属品が、正常に機能している。

6.4 停止手順

本手順をレビューし、プラントの残りの部分と運転の整合性がとれているか点検する必要があります。手順の順序は、必要に応じて改定することもできます。ただし、冷却水の遮断を最終手順とする一般原則は、遵守する必要があります。

1. 上流の蒸気遮断弁をゆっくりと閉じます。
2. 減温器の下流にある遮断弁を閉じます。
3. 冷却水遮断弁を閉じます。
4. 制御システムの動作を停止します。

減温器はこれで停止します。

7.保守

注：保守を始める前に、セクション1「安全について」をお読みください。

保守は、資格および経験を備え、減温器の取り付けに詳しく、本書内の操作手順を理解している要員のみが実施する必要があります。

注意

スプレー型減温器の場合は、必ず、保守の前に以下を確認してください。

- i) すべての圧力や真空が解除されている。
- ii) 周囲温度に達することが可能である。
- iii) すべての流体が排出およびパージされている。
- iv) すべての接続配管が完全に分離されている。

7.1 予防保守

スパイラックス・サーコは、減温器を設置するたびに、ユーザーが保守計画、安全マニュアル、および検査計画を作成するよう提案します。

あらゆる設置において、以下の項目をユーザーが検討する必要があります。

- a) 減温器(特に蒸気ノズル、内部ディフューザーおよび冷却水穴)の封鎖。冷却水穴のスケール堆積物(冷却水の品質が低いことを示している可能性がある)。
- b) 減温器(特に蒸気ノズル、内部ディフューザー、メイン・ディフューザーおよび冷却水穴)内の摩耗。
- c) 排出用の配管および付属品(酸食、腐食、破片の堆積物および封鎖の痕跡)。
- d) フランジ連結ボルトの締め具合が十分であること。
- e) ストレーナー(破片の堆積物)。
- f) 関連する他のすべての付属装置およびバルブ。特に以下を確認してください。
 - ・すべての制御装置が正しく稼動していること。
 - ・機器が正しく稼動していること。

7.2 ベンチュリー型減温器の保守

VTD の分解

保守作業を行う要員は、減温器の総配置図を手元に用意することをお勧めします。

総配置図は以下の目的に役立ちます。

- a) 内部点検
- b) 新しいガスケットの取り付け
- c) 蒸気ノズルの取り外しまたは新しいノズルの取り付け
- c) 内部ディフューザーの取り外しまたは新しいものの取り付け

ベンチュリー型減温器はある程度まで分解する必要があります。

- 1) 減温器の接続フランジを取り外します。
- 2) 減温器を配管から取り外します。これで、すぐに減温器の内部点検を実施できますが、内部部品を詳細に点検することはできません。
- 3) 内部部品の取り外し用工具を減温器の蒸気注入口に挿入し、ノズルのスロットにはめ込みます。反時計回りに回してねじをゆるめ、ノズルを取り外します。これで、ノズルと付属のシーリング・ガスケットを詳細に点検できます。
- 4) 内部部品の取り外し用工具を減温器の排出口接続部に挿入し、内部ディフューザーのスロットにはめ込みます。反時計回りに回してねじをゆるめ、内部ディフューザーを取り外します。これで、内部ディフューザー(冷却水穴および付属のシーリング・ガスケットを含む)を詳細に点検できます。

この時点で、減温器は完全に分解されています。

減温器の組み立ては、上記とは逆の手順で行います。ただし、組み立ての際は以下を行う必要があります。

- a) すべてのシール面が清潔で凹凸がなく、まったく損傷がないことを確認します。内部ハウジングや内部部品のシール面に損傷がある場合は、修理する必要があります。
- b) ユニット内のすべてのガスケットを新しいものと交換します。正常に運転するためには、新しいガスケットのサイズが元のガスケットと同一である必要があります。
- c) 部品を締め付けすぎないでください。

8. トラブルシューティング

注：トラブルシューティングを始める前に、セクション1「安全について」をお読みください。

8.1 はじめに

試運転に成功すると、減温器は支障なく動作します。ただし、酸食または腐食が発生すると、他の装置と同様に、制御不能な故障が発生することもあります。

障害の特定および修正のための正しい手順を知っていれば、時間をかなり節約できます。

減温器の性能が悪い場合は、外部または内部の要因に原因があると考えられます。次に、どの性能低下も、段階的なものか突然のものに分類できます。

一般に、段階的な性能低下の場合は通常、内部の腐食または酸食に原因があります。一方、突然の性能低下の場合は通常、外部の要因に原因があります。

減温器が正しく稼動しない原因の調査を開始する前に、当社ではすべての機器および制御システムをまず点検し、読み取り値に誤りがないか確認するよう強くお勧めします。

8.2 性能低下の外部要因

この段階で、実際の制御システムが取り付けられている場合は、すべての圧力および温度を点検し、コントローラーが正しく設定されていて機能していることを確認します。また、作動している各制御弁に対する電源および信号空気圧や送電線を点検します。次に、圧力および温度の制御弁の動作を点検します。

i.) 出力圧力が仕様と異なる場合

- a) 減温器の前に、作動中のまたは手動運転の圧力調整弁の動作を点検します。
- b) 圧力調整弁の上流および下流で蒸気の圧力を点検します。
減温器注入口の過熱された蒸気は、設計仕様に準拠している必要があります。準拠していない場合、ユニットの設計を修正する必要があります。
- c) 蒸気の圧力が変化すると、作動する圧力制御システムを取り付けられない限り、出力蒸気の圧力が変動する原因となります。

ii.) 蒸気の出力温度が仕様と異なる場合

- a) ユニットより前の冷却水の温度と圧力が、設計仕様に準拠しているか点検します。圧力と温度を設計仕様に準拠して変更できない場合は、減温器を修正する必要があります。
- b) プースター・ポンプ、ストレーナー、逆止め弁、手動操作/作動中の温度制御弁、および関連する制御システムも含め、冷却水供給配管に関連する付属装置をすべて点検します。

8.3 性能低下の内部要因

個々の減温器を点検する必要があります。

個々の減温器を詳細に点検する場合、減温器をパイプラインから取り外し、本書のセクション 7.2 に従って分解することをお勧めします。

分解の際に、次の項目をチェックする必要があります。

1) 部品の酸食および腐食(特に、蒸気ノズル、冷却水穴を含む内部ディフューザー)

内部部品が摩耗または腐食している場合は、スペア部品を取り付けます。

2) ガasket およびガasket のシール面

ガasket が正しくはめ込まれ、蒸気や冷却水が漏れないことを確認します。減温器を再度組み立てる際には、必ず、新しいガasket を取り付けてください(セクション 7.3 を参照)。

3) 詰まりまたは部分的な詰まり(特に内部ディフューザーの小さい冷却水穴)

4) 入口の蒸気ノズルと内部ディフューザー/結合された冷却水混合部が同心であること

5) 部品のひびやきず

お問い合わせは下記営業所もしくは取扱い代理店までお願いいたします。

スパイラックス・サーコリミテッド

イーストジャパン ノースジャパン	■電話 043-274-4811	■FAX (043)274-4818	■住所 〒261-0025 千葉市美浜区浜田2-37
ウエストジャパン	■電話 06-6681-8921	■FAX (06)6681-8925	■住所 〒559-0011 大阪市住之江区北加賀屋2-11-8 北加賀屋千島ビル203号
技術営業サポート	■電話 043-274-4819	■FAX (043)274-4818	■住所 〒261-0025 千葉市美浜区浜田2-37

取扱説明書の内容は、製品の改良のため予告なく変更することがあります。

spirax sarco

First for Steam Solutions

EXPERTISE | SOLUTIONS | SUSTAINABILITY

spirax
sarco