



取扱説明書

製品名称

主弁位置検出機能付 3ポート残圧排気弁

型式 / シリーズ / 品番

VP⁵/₇44(R)-X536/X538/X555

SMC株式会社

目次

安全上のご注意	2~4
共通注意事項（3・4・5ポート電磁弁）	5~8
製品個別注意事項（3ポート残圧排気弁）	9~15
故障と対処方法	16



安全上のご注意

ここに示した注意事項は、製品を安全に正しくお使いいただき、あなたや他の人々への危害や損害を未然に防止するためのものです。これらの事項は、危害や損害の大きさと切迫の程度を明示するために、「注意」「警告」「危険」の三つに区分されています。いずれも安全に関する重要な内容ですから、国際規格 (ISO / IEC)、日本工業規格 (JIS) *1) およびその他の安全法規*2)に加えて、必ず守ってください。

*1) ISO 4414: Pneumatic fluid power -- General rules relating to systems.

ISO 4413: Hydraulic fluid power -- General rules relating to systems.

IEC 60204-1: Safety of machinery -- Electrical equipment of machines. (Part 1: General requirements)

ISO 10218: Manipulating industrial robots-Safety.

JIS B 8370: 空気圧システム通則

JIS B 8361: 油圧システム通則

JIS B 9960-1: 機械類の安全性 - 機械の電気装置 (第 1 部: 一般要求事項)

JIS B 8433: 産業用マニピュレーティングロボット-安全性 など

*2) 労働安全衛生法 など



注意

取扱いを誤った時に、人が傷害を負う危険が想定される時、および物的損害のみの発生が想定されるもの。



警告

取扱いを誤った時に、人が死亡もしくは重傷を負う可能性が想定されるもの。



危険

切迫した危険の状態、回避しないと死亡もしくは重傷を負う可能性が想定されるもの。

警告

- ① **当社製品の適合性の決定は、システムの設計者または仕様を決定する人が判断してください。**
ここに掲載されている製品は、使用される条件が多様なため、そのシステムへの適合性の決定は、システムの設計者または仕様を決定する人が、必要に応じて分析やテストを行ってから決定してください。
このシステムの所期の性能、安全性の保証は、システムの適合性を決定した人の責任になります。
常に最新の製品カタログや資料により、仕様の全ての内容を検討し、機器の故障の可能性についての状況を考慮してシステムを構成してください。
- ② **当社製品は、十分な知識と経験を持った人が取扱ってください。**
ここに掲載されている製品は、取扱いを誤ると安全性が損なわれます。
機械・装置の組立てや操作、メンテナンスなどは十分な知識と経験を持った人が行ってください。
- ③ **安全を確認するまでは、機械・装置の取扱い、機器の取外しを絶対に行わないでください。**
 1. 機械・装置の点検や整備は、被駆動物体の落下防止処置や暴走防止処置などがなされていることを確認してから行ってください。
 2. 製品を取外す時は、上記の安全処置がとられていることの確認を行い、エネルギー源と該当する設備の電源を遮断するなど、システムの安全を確保すると共に、使用機器の製品個別注意事項を参照、理解してから行ってください。
 3. 機械・装置を再起動する場合は、予想外の動作・誤動作が発生しても対処できるようにしてください。
- ④ **次に示すような条件や環境で使用する場合は、安全対策への格別のご配慮をいただくと共に、あらかじめ当社へご相談くださるようお願い致します。**
 1. 明記されている仕様以外の条件や環境、屋外や直射日光が当たる場所での使用。
 2. 原子力、鉄道、航空、宇宙機器、船舶、車両、軍用、医療機器、飲料・食料に触れる機器、燃焼装置、娯楽機器、緊急遮断回路、プレス用クラッチ・ブレーキ回路、安全機器などへの使用、およびカタログの標準仕様に合わない用途の場合。
 3. 人や財産に大きな影響をおよぼすことが予想され、特に安全が要求される用途への使用。
 4. インターロック回路に使用する場合は、故障に備えて機械式の保護機能を設けるなどの 2 重インターロック方式にしてください。また、定期的に点検し正常に動作していることの確認を行ってください。



安全上のご注意

注意

当社の製品は、製造業向けとして提供しています。

ここに掲載されている当社の製品は、主に製造業を目的とした平和利用向けに提供しています。

製造業以外でのご使用を検討される場合には、当社にご相談いただき必要に応じて仕様書の取り交わし、契約などを行ってください。

ご不明な点などがありましたら、当社最寄りの営業拠点にお問い合わせ願います。

保証および免責事項/適合用途の条件

製品をご使用いただく際、以下の「保証および免責事項」、「適合用途の条件」を適用させていただきます。
下記内容をご確認いただき、ご承諾のうえ当社製品をご使用ください。

『保証および免責事項』

①当社製品についての保証期間は、使用開始から1年以内、もしくは納入後1.5年以内、いずれか早期に到達する時間です。^{*3)}

また製品には、耐久回数、走行距離、交換部品などを定めているものがありますので、当社最寄りの営業拠点にご確認ください。

②保証期間中において当社の責による故障や損傷が明らかになった場合には、代替品または必要な交換部品の提供を行わせていただきます。

なお、ここでの保証は、当社製品単体の保証を意味するもので、当社製品の故障により誘発される損害は、保証の対象範囲から除外します。

③その他製品個別の保証および免責事項も参照、理解の上、ご使用ください。

^{*3)} 真空パッドは、使用開始から1年以内の保証期間を適用できません。

真空パッドは消耗部品であり、製品保証期間は納入後1年です。

ただし、保証期間内であっても、真空パッドを使用したことによる磨耗、またはゴム材質の劣化が原因の場合には、製品保証の適用範囲外となります。

『適合用途の条件』

海外へ輸出される場合には、経済産業省が定める法令(外国為替および外国貿易法)、手続きを必ず守ってください。

注意

当社製品は、法定計量器として使用できません。

当社が製造、販売している製品は、各国計量法に関連した型式認証試験や検定 などを受けた計量器、計測器ではありません。このため、当社製品は各国計量法で定められた取引もしくは証明などを目的とした用途では使用出来ません。

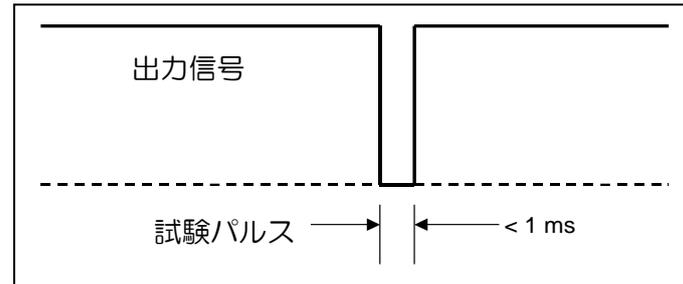


安全上のご注意

警告

安全リレー

本バルブを作動させるために、安全リレーや PLC からの安全出力を使用する場合、バルブソレノイドが応答しないように、すべての出力試験パルスは 1ms 未満としてください。



注意

使用制限

本製品は機械指令 2006/42/EC で定義されている安全部品として CE マーキングに対応しています。詳細については、この製品の自己宣言書をご参照ください。

本バルブは監視装置が完全に制御していることを前提として、空気圧システム全体または一部への圧力供給と排気を行う記載の安全機能を専らの目的として使用することができます。バルブは該当する安全規格を遵守したシステムに適切に設置された場合に限って、安全部品として機能します。

そのため、本製品の仕様限度および適用条件内でご使用ください。

該当する安全規格に定義されている要求性能を満たすためには、安全システムの機能を果たすのに必要な全ての部品をご用意ください。

安全システムの仕様、設計、実施、検証、保守点検は使用者の責任となります。



3・4・5ポート電磁弁／共通注意事項①

ご使用前に必ずお読みください。

設計上のご注意/選定

警告

①仕様をご確認ください。

本製品は、圧縮空気システムにおいてのみ使用されるように設計されています。仕様範囲外の圧力や温度では破壊や作動不良の原因となりますので、使用しないでください。

圧縮空気以外の流体を使用する場合は、当社にご確認ください。仕様範囲を超えて使用した場合の損害に関して、いかなる場合も保証しません。

②アクチュエータ駆動について

3ポート残圧排気弁(以下:バルブ)でシリンダなどのアクチュエータを駆動する場合は、あらかじめアクチュエータの作動による危険が発生しないようにカバーの設置や接近禁止等の対策をしてください。

③中間停止について

- 弾性体シール:クローズドセンタ形バルブをご使用ください。
- メタルシール:エキゾーストセンタ形バルブにパーフェクトスペースもしくはパーフェクトブロックを組合せてご使用ください。
- 3 位置クローズドセンタ形でシリンダのピストンの中間停止を行う場合、空気の圧縮性のために正確かつ精密な位置の停止は困難です。また、バルブやシリンダはエア漏れゼロを保証していませんので、長時間停止位置を保持できない場合があります。なお、メタルシールのクローズドセンタ形バルブは、弾性体シールに比べエア漏れ量が多くなりますので、中間停止時間は短くなります。

④圧力保持

バルブにはエア漏れがありますので、圧力容器内の圧力(真空含む)保持などの用途には使用できません。

⑤換気について

密閉された制御盤内などでバルブを使用される場合、排気エアなどで制御盤内の圧力が上昇しないように、またバルブの発熱などで熱がこもらないように換気口などの設置をお願いします。

⑥分解・改造の禁止

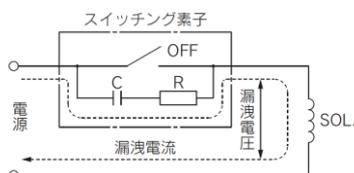
本体を分解・改造(追加加工含む)しないでください。けがや事故の恐れがあります。

注意

①漏洩電圧

特に、スイッチング素子と並列に抵抗器を使用したり、スイッチング素子の保護に C-R 素子(サージ電圧保護)を使用している場合は、それぞれ抵抗器や C-R 素子を通して漏洩電流が流れるため、漏洩電圧が増加しますのでご注意ください。残留する漏洩電圧の大きさは下記値におさえてください。

DC コイルの場合 定格電圧の 3%以下



②サージ電圧保護回路

1)バルブに内蔵されるサージ電圧保護回路は、バルブ内部で発生したサージが出力接点へ影響を与えないよう、出力接点の保護を目的としています。このため、外部周辺機器などからの過電圧・過電流を受けるとバルブ内部のサージ電圧保護素子が過負荷となり、破損する場合があります。最悪の場合、破損により電気回路が短絡状態となり、そのまま通電を続けると大電流が流れて出力回路、周辺機器やバルブに2次的な破損や火災を引き起こす可能性があります。電源や駆動回路に過電流保護回路を設置するなどの十分な安全性の確保を行ってください。

2)ツェナーダイオード、バリスタなどの一般ダイオード以外を使用したサージ保護回路の場合、保護素子および定格電圧に応じた電圧の残留がありますので、コントローラ側のサージ電圧保護にご留意ください。

③サージ電圧の回り込みについて

無極性タイプのバルブは、非常停止等の負荷供給電源緊急遮断時において、容量(消費電力)が大きい負荷機器より発生するサージ電圧の回り込みが発生し、非通電状態のバルブが切り換わる場合があります。(図 1)

負荷供給電源の遮断回路を設置する場合は、負荷機器のCOM.ラインと出力機器の COM.ライン間にサージ吸収用のダイオードを設置してください。(図 2)

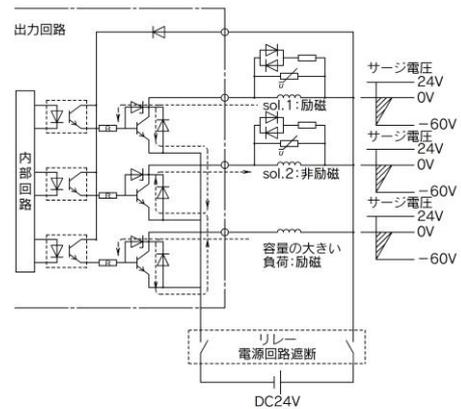


図1.サージ回り込み回路例(NPN出口例)

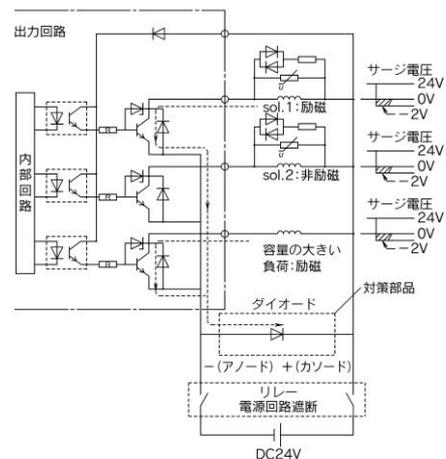


図2.サージ回り込み対策例(NPN出口例)



3・4・5ポート電磁弁／共通注意事項②

ご使用前に必ずお読みください。

設計上のご注意/選定

⚠ 注意

④低温下での使用

低温で使用される場合はドレン、水分などの固化または凍結がないように対策してください。なお、各バルブの仕様で指示のない場合は-10℃まで使用できます。

⑤取付姿勢

取付姿勢は自由です。

⑥バルブ主弁部の初期潤滑剤について

バルブ主弁部には初期潤滑剤が塗布されています。

⑦パイロット EXH. (PE) ポートについて

バルブのパイロット EXH. (PE) ポートが極端に絞られる、または塞がれた場合、バルブの作動に異常が生じる場合がありますので、ご注意ください。

取付

⚠ 警告

①取扱説明書は

よく読んで内容を理解した上で製品を取付けご使用ください。また、いつでも使用できるように保管しておいてください。

②メンテナンススペースの確保

保守点検に必要なスペースを確保してください。

③ねじの締付けおよび締付トルクの厳守

取付け時は、推奨トルクでねじを締付けてください。

④漏れ量が増大したり、機器が適正に作動しない場合は使用しないでください。

取付け時やメンテナンスの際は圧縮空気や電気を接続し、適正な機能検査および漏れ検査を行って、正しい取付けがされているか確認してください。

⑤塗装する場合

製品に印刷または貼付けています警告表示や仕様は、消したり、はがしたり、文字を塗りつぶすなどしないでください。なお、樹脂部分に塗装されますと溶剤により悪影響を及ぼす恐れがありますので、当社にご確認ください。

配管

⚠ 注意

①ワンタッチ管継手の取扱いについては管継手&チューブ/共通注意事項をご参照ください。

②配管前の処置

配管前にエアブロー(フラッシング)または洗浄を十分行い、管内の切粉、切削油、ゴミ等を除去してください。

③シールテープの巻き方

配管や継手類をねじ込む場合には、配管ねじの切粉やシール材がバルブ内部へ入り込まないようにしてください。

なお、シールテープを使用される時は、ねじ部を1山残して巻いてください。



④配管および継手のねじ込みについて

バルブに継手類をねじ込む場合、以下のように締付けてください。

1) 当社の継手類を使用される場合は、次の要領にて締込んでください。

I. 接続ねじ M5 の場合

手締め後、ボディ六角面を適正なスパナで約 1/6~1/4 回転増締めしてください。参考値としては、締付トルク: 1~1.5N・m です。

II. 当社以外の継手を使用される場合

その継手メーカーの指示に従ってください。

2) シール付管継手 R, NPT の場合は手締め後、ボディ六角面を適正なスパナで2~3回転締め込んでください。

締付トルクの目安として下表をご参照ください。

接続ねじサイズ(R, NPT)	適正締付トルク N・m
1/8	3~5
3/8	15~20
1/2	20~25

3) 締め過ぎると、シール剤のはみ出し量が多くなります。

はみ出したシール剤は除去してください。

4) 締め込みが浅いと、シール不良やねじの緩みの原因となります。

5) 再使用について

5-1. 通常2~3回の再使用が可能です。

5-2. 取外した管継手に別離し、付着しているシール剤をエアブロー等で除去してから再使用ください。別離したシール剤が周辺機器に入り込むとエア漏れや作動不良の原因となります。

5-3. シール効果がなくなった場合には、シール剤の上からテープ状シールを巻いて再使用ください。テープシール剤以外は使用しないでください。

5-4. 位置決めが必要な場合などでは、ねじ込み後に戻すとエア漏れの原因となります。

⑤Uni ねじ管継手の場合

1) ねじ部手締め後、ボディの六角面を使用し適正なスパナで、下記増締め角度で締込んでください。参考値としては下表の締付トルクとなります。

接続めねじ: Rc, NPT

Uniねじサイズ	手締め後の増締め角度 deg	締付トルク N・m
1/8	30~60	3~5
1/4	30~60	8~12
3/8	15~45	14~16
1/2	15~30	20~22

接続めねじ: G

Uniねじサイズ	手締め後の増締め角度 deg	締付トルク N・m
1/8	30~45	3~4
1/4	15~30	4~5
3/8	15~30	8~9
1/2	15~30	14~15

2) ガasketは 6~10 回の繰り返し使用が可能です。また、ガasket破損部は、容易に交換できます。破損したガasketは、ガasketを持ってねじを緩める方向に回して取外しますが、取りづらい場合はニッパ等で切断してください。その場合、継手の 45° ガasket座面はシール面ですから傷付けないようにご注意ください。

⑥製品に配管する場合

製品に配管を接続する場合は、供給ポートなどを間違えないようにしてください。



3・4・5ポート電磁弁／共通注意事項③

ご使用前に必ずお読みください。

配線

⚠ 警告

①バルブは電気製品ですので、ご使用の際は安全のため、適切なヒューズやサーキットブレーカの設置をお願いいたします。

⚠ 注意

①印加電圧

バルブに電気接続する場合、印加電圧を間違えないでください。作動不良やコイル焼損の原因となります。

②結線の確認

配線終了後、結線に誤りがないか確認してください。

③リード線への外力

リード線に過度な力が加わると断線の原因となります。リード線には30N以上の力が加わらないようにしてください。なお、製品個別注意事項に指示がある場合、そちらの指示に従ってください。

給油

⚠ 警告

①給油

[弾性体シール]

- 1) 初期潤滑剤により無給油で使用できます。
- 2) 給油する場合は、タービン油 1 種(無添加)ISO VG32 をご使用ください。潤滑油メーカ各社の銘柄につきましては当社ホームページをご確認ください。またタービン油 2 種(添加)ISO VG32 の使用につきましては当社にご確認ください。給油を途中で中止した場合、初期潤滑剤の消失によって作動不良を招きますので、給油は必ず続けて行うようにしてください。なお、タービン油を使用する場合は、タービン油の製品安全データシート(SDS)をご覧ください。

②給油量について

給油量が多すぎますとパイロット弁内部に油が溜まり誤作動や応答遅れなどの原因となりますので多量に給油しないでください。多量の給油が必要な場合には外部パイロット形を使用し、外部パイロットポートへの供給エアを無給油にすることでパイロット弁内部に油が溜まらないようにしてください。

空気源

⚠ 警告

①流体の種類について

使用流体は圧縮空気を使用し、それ以外の流体で使用する場合には、当社にご確認ください。

②ドレンが多量の場合

ドレンを多量に含んだ圧縮空気は空気圧機器の作動不良の原因となります。エアドライヤ、ドレンキャッチをフィルタの前に取付けてください。

③ドレン抜き管理

エアフィルタのドレン抜きを忘れるとドレンが二次側に流出し、空気圧機器の作動不良を招きます。ドレン抜き管理が困難な場合には、オートドレン付フィルタのご利用をお勧めします。

以上の圧縮空気の質についての詳細は、当社の「圧縮空気清浄化システム」をご参照ください。

④空気の種類について

圧縮空気が化学薬品、有機溶剤を含有する合成油、塩分、腐食性ガス等を含む時は、破壊や作動不良の原因となりますので使用しないでください。

⚠ 注意

①使用流体に超乾燥空気が使用された場合、機器内部の潤滑特性の劣化から機器の信頼性(寿命)に影響が及ぶ可能性がありますので、当社にご確認ください。

②エアフィルタを取付けてください。

バルブ近くの上流側に、エアフィルタを取付けてください。ろ過度は5μm以下を選定してください。

③アフタクーラ、エアドライヤ、ドレンキャッチなどを設置し対策を施してください。

ドレンを多量に含んだ圧縮空気は、バルブや他の空気圧機器の作動不良の原因となります。アフタクーラ、エアドライヤ、ドレンキャッチなどを設置し対策を施してください。

④カーボン粉の発生が多い場合、ミストセパレータをバルブの上流側に設置して除去してください。

コンプレッサから発生するカーボン粉が多いとバルブ内部に付着し、作動不良の原因となります。

以上の圧縮空気の質についての詳細は当社の「圧縮空気清浄化システム」をご参照ください。



3・4・5ポート電磁弁／共通注意事項④

ご使用の前に必ずお読みください。

使用環境

⚠ 警告

- ①腐食性ガス、化学薬品、海水、水、水蒸気の雰囲気または、付着する場所では使用しないでください。
- ②保護構造 IP65 の製品は塵や水に対して保護されています。ただし、水中での使用はできませんのでご注意ください。
- ③IP65 対応の製品は各製品を適切に取付けることによりそれぞれの仕様を満足しますので、各製品の注意事項を必ずお読みください。
- ④可燃性ガス、爆発性ガスの雰囲気では使用しないでください。火災や爆発の恐れがあります。本製品は防爆構造ではありません。
- ⑤振動または衝撃の起る場所では使用しないでください。
- ⑥日光が照射する場合、保護カバー等で避けてください。なお、屋外では使用できません。
- ⑦周囲に熱源がある場合、輻射熱を遮断してください。
- ⑧油および溶接時のスパッタなどが付着する場所では適切な防護対策を施してください。
- ⑨バルブを制御盤内に取付ける場合、バルブ仕様の温度範囲内になるように放熱の対策を行ってください。

⚠ 注意

- ①周囲環境の温度について
各バルブの仕様周囲温度の範囲内でご使用ください。ただし温度変化の激しい環境でのご使用はご注意ください。
- ②周囲環境の湿度について
 - 湿度の低い環境下でバルブをご使用の場合、静電気対策を施してください。
 - 湿度が高くなる場合はバルブへの水滴付着の対策を施してください。

保守点検

⚠ 警告

- ①保守点検は、取扱説明書(本書)の手順で行ってください。
取扱いを誤ると、人体への損害の発生および機器や装置の破損や作動不良の原因となります。
- ②機器の取外しおよび圧縮空気の給・排気
機器を取外す時は、被駆動物体の落下防止処置や暴走防止処置などがなされていることを確認してから、供給エアと電源を遮断し、システム内のエア圧力は取付けてある残圧開放機能により排気してから行ってください。
なお、3位置クローズドセンタ形は、バルブとシリンダ間にエア圧力が残っていますので、同様に残圧を排気してください。
また、機器を再取付けや交換されて再起動する場合は、アクチュエータなどの飛出し防止処置がなされていることを確認してから、機器が正常に作動することを確認してください。特に2位置ダブルソレノイド形をご使用の場合は、急激に残圧を開放すると配管条件によってはスプール弁が誤作動し、接続しているアクチュエータが動作する場合がありますのでご注意ください。
- ③低頻度使用
作動不良防止のため1週間に1回はバルブの切替作動を行ってください。(空気源にご注意ください。)
- ④エア漏れ量が増大したり、適正に作動しない場合は使用しないでください。

⚠ 注意

- ①ドレン抜き
エアフィルタのドレン抜きは定期的に行ってください。
- ②給油
弾性体シールの場合、一度給油されましたら継続して給油してください。
また、タービン油 1種(無添加)VG32を給油してください。それ以外の潤滑油の場合、作動不良などのトラブルを生じます。なお、タービン油 2種(添加)VG32については、当社にご確認ください。



VP500, 700 Series

主弁位置検出機能付

3ポート残圧排気弁／製品個別注意事項 1

ご使用前に必ずお読みください。

仕様

1.バルブ仕様

	VP500	VP700			
切換方式	N.C.				
復帰方法	スプリングリターン				
流体	空気				
保証耐圧力	1.05 MPa				
内部パイロット圧力範囲	0.25 ~ 0.7 MPa				
外部パイロット圧力範囲	メイン圧力	0.25~0.7MPa			
	パイロット圧力	メイン圧力と同様			
周囲温度および使用流体温度	-10~+50° C(ただし凍結、結露なきこと)				
給油	不要 ⁽¹⁾				
使用頻度: 最大	30回/1分				
使用頻度: 最小	1回/週 ⁽²⁾				
応答時間	4.3.1 参照				
耐衝撃/耐振動	150/30m/s ² (3,4)				
周囲湿度	20% ~ 90%				
空気品質	ろ過度 5 μm 以下				
環境	屋内使用に限る				
保護構造	IP65				
B _{10D}	10,000,000 回 ⁽⁵⁾	10,000,000 回 ⁽⁵⁾			
ミッションタイム	10,000,000 回 ⁽⁶⁾	10,000,000 回 ⁽⁶⁾			
質量 [g]	M	S1	M	S1	
	VP#42-X536	330	350	560	580
	VP#44-X536	460	480	760	780
	VP#44-X538	920	960	1520	1560
	VP#44-X555	1210	1350	2190	2230

注記

- 給油する場合は、タービン油 1 種(無添加)ISOVG32 をご使用ください。
- 少なくとも週に 1 回はバルブの通電、非通電の切換えを行ってください。
- 耐衝撃
 - 落下試験機を使用した衝撃試験で誤作動はありませんでした。
 - 主弁と可動鉄心の軸方向および直角方向、通電および非通電の各条件で、それぞれ 1 回試験した時、誤作動はありませんでした。
- 耐振動
 - 8.3~2000Hz 1 掃引において誤作動はありませんでした。
 - 主弁と可動鉄心の軸方向および直角方向、通電および非通電の各条件で試験を行い、誤作動はありませんでした(バルブは初期状態)。
- B_{10D} 値は SMC の試験条件で行ったライブ試験に基づいて予測しています。
- 詳細は 4.4 を参照してください。

2.リミットスイッチ仕様

	オムロン製	Rockwell Automation 製
リード線取出口	コンジット G1/2 または M12 コネクタ	M12 コネクタ
接触抵抗	最大 50 mΩ	
最小許容負荷	DC5V 1mA (抵抗負荷)	DC5V 5mA (抵抗負荷)
定格電圧	DC24V 最大+10%	DC24V
最大許容負荷電流	50 mA ⁽¹⁾	
最大許容負荷インダクタンス	0.5 H ⁽¹⁾	
定格絶縁電圧	300 V	600 V
感電保護構造	クラス II(二重絶縁)	
汚染度	レベル 3 (EN60947-5-1)	
耐衝撃/耐振動	注記 ⁽²⁾ 参照	注記 ⁽³⁾ 参照

注記

- EN ISO 13849-2:2012 の表 D.2 に従い、スイッチの許容負荷はスイッチメーカーが指定した数字よりも低くなっています。B_{10D} やミッションタイムなど仕様の安全性能を維持するため、アプリケーションではスイッチの負荷を制限してください。

2)オムロン製スイッチへの振動および衝撃は、以下のメーカー指定の値に制限される場合があります。

- 接点開時間は、0.75 単振幅の振動、10~55Hz、45 分間各方向 10 サイクルにおいて 1ms パルス以下にしてください。
- 衝撃: 300 m/s² (接点開時間: 最大パルス 1ms)

3)Rockwell Automation 製スイッチへの振動および衝撃は、以下のメーカー指定の値に制限されます。

- 衝撃: IEC60068-2-7 (30gn, 各軸 3 パルス)
- 振動: IEC60068-2-6 (10...55Hz, 0.35mm 振幅)

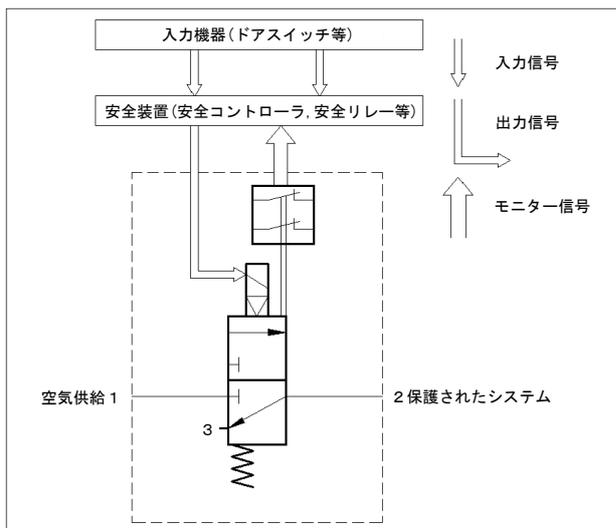
3.安全仕様

安全機能: 残圧排気弁を非通電にすると、保護回路(二次側の回路)が大気開放状態になります。仕様の最小使用頻度を条件とし、本バルブを連続通電していても当該安全機能は可能です。

- VP#4#-X536 残圧排気弁は、適切な安全システムに取付けた場合、安全規格に従ってカテゴリ-2 まで適合します。
- VP#4#-X538 デュアル残圧排気弁並びに VP#4#-X555 ソフトスタートアップ機能付デュアル残圧排気弁は、適切な安全システムに取付けた場合、安全規格に従ってカテゴリ-4 まで適合します。
- 安全規格の観点から、バルブには手動操作(マニュアル)機能はありません。

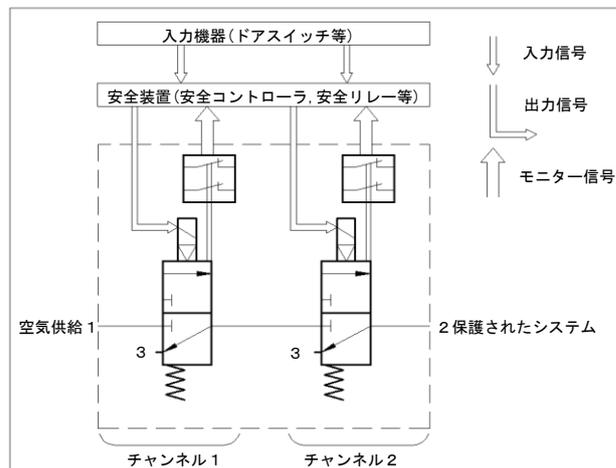
4.安全システム

4.1 VP#4#-X536 残圧排気弁の場合



4.2 VP#44-X538, X555 デュアル残圧排気弁の場合

下記の図に示す通り、バルブは点線内にあり、安全規格の原則に従ってデュアル(二重)チャンネルモードの安全リレーに接続されています。

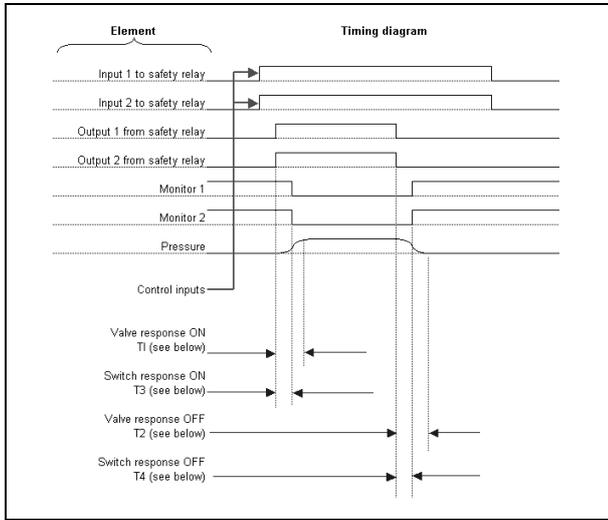




3ポート残圧排気弁／製品個別注意事項 2

ご使用の前に必ずお読みください。

4.3 タイミング図



注 記

モニタースイッチはノーマルクローズタイプです。バルブソレノイドが非通電時、モニタースイッチは閉じます。そのため、バルブが非通電の場合、モニター信号の表示は「ON 状態」を表示します。

4.3.1 VP544, VP744 バルブおよびスイッチ応答

- バルブの応答時間 ON(T1)は、保護されたシステムの供給圧力と容積に依存します。T1 時間は安全機能に関係ありません。
- バルブの応答時間 OFF(T2)は、保護されたシステムの容積(V)と流量に依存します。バルブの二次側ポートに接続された試験容積の圧力が、バルブへの制御信号の変化に応じて 0.63MPa から 0.05MPa に減少する際の時間を応答時間と定義します。SMC 条件下での値については以下の表を参照ください。
- リミットスイッチ(T3)の ON 応答時間は下表の通りです。
- リミットスイッチ(T4)の OFF 応答時間は下表の通りです。

VP544

容積 (L)	バルブ OFF 応答 T2 (ms)	スイッチの応答性	
		T3 (ms)	T4 (ms)
3	1110	30	155
10	3560		
20	7060		

VP744

容積 (L)	バルブ OFF 応答 T2 (ms)	スイッチの応答性	
		T3 (ms)	T4 (ms)
3	930	40	280
10	2750		
20	5350		

⚠ 注意

応答時間は SMC 条件下での試験に基づいており、保証されておりません。常に 4.4 の条件に従ってください。

- 故障状態でチャンネル 1 つだけが作動すると、VP#44 デュアル残圧排気弁の排気時間が増加します。
- 排気時間は SMC 条件下での試験に基づいており、保証されておりません。

4.4 安全機能に対する流量と応答時間の関係

安全機能とは、アプリケーションが適切な安全システムの制御下で作動している場合に、保護システムが危険な状態に陥ることがないように保護システム内の圧縮空気を排気する機能です。空気の排気と危険除去にかかる時間は以下によって決まります。

- バルブの流量
- バルブに取付けられたサイレンサの流量制限
- 保護システムの容積
- 保護システムの空圧
- 保護システム内の流量制限

アプリケーションシステムの排気時間を計算し、この時間が安全システム全体の条件に合うようにしてください。そのために適切なサイレンサを選定してください。

設置後にシステムの性能を試験で検証し、確実に実際のバルブの性能が安全機能を満足するようにしてください。全ての予想可能な圧力、流量および容積の作動条件において、システムの性能を検証してください。

4.5 安全規格に準拠したミッションタイム

本製品の使用寿命は 1 項に記載するミッションタイムまでとしてください。ミッションタイムはサイクル数で表示されています。アプリケーションの作動頻度に基づいて使用時間を計算してください。部品のミッションタイムが満了したら、新しいユニットと交換してください。

4.6 安全規格に準拠した MTTFd

1.1 バルブ仕様の項目の B_{10D} は製品知識、特定のライフ試験に基づいています。システム構成者は安全規格に定める方法により、このデータを使用してシステムの MTTFd とパフォーマンスレベル(PL)を決定してください。

4.7 安全規格に準拠した診断範囲

本バルブには安全規格の表 E1 に従った「ダイレクトモニタリング」機能があります。バルブは適切に取付けられていれば、安全機能の DC 値の 99%を満たすことができます。

4.8 安全機能に準拠した共通原因故障 (CCF)

CCF 分析はシステム構成者の責任です。VP#42-X536 及び VP#44-X536 バルブはシングルチャンネルシステムです。そのため、上記の CCF は適用されません。VP#44-X538, X555 は同一のバルブ 2 台で構成されているため、チャンネルが 2 つあります。本バルブの仕様は冗長性に当たるため、システム計算で CCF スコアを入れないでください。



VP500, 700 Series

主弁位置検出機能付

3ポート残圧排気弁／製品個別注意事項 3

ご使用の前に必ずお読みください。

空気圧回路図

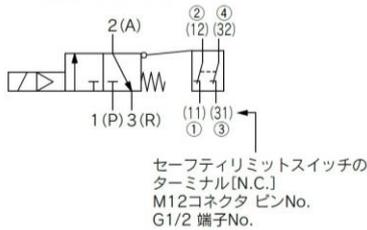
※ご使用製品の空気圧回路図をご確認ください。

セーフティリミットスイッチ

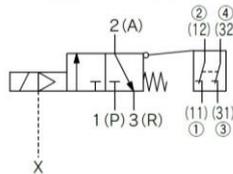
オムロン製

VP54□(R)/74□(R)-X536 (残圧排気弁)

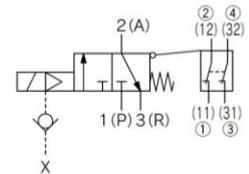
内部パイロット



外部パイロット

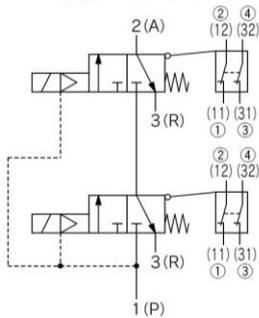


外部パイロット／チェック弁付

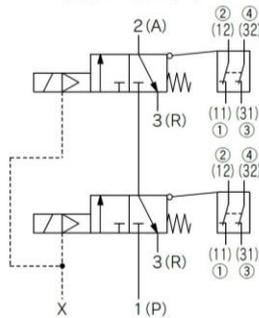


VP544(R)/744(R)-X538 (デュアル残圧排気弁)

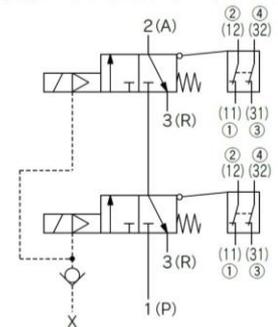
内部パイロット



外部パイロット

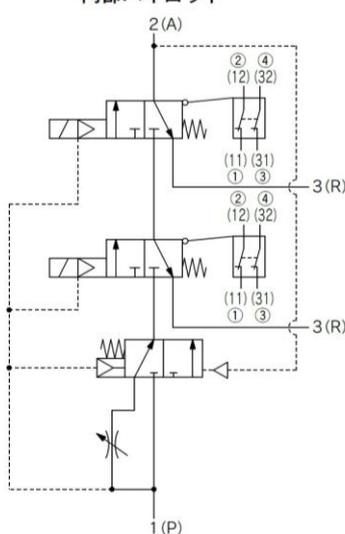


外部パイロット／チェック弁付

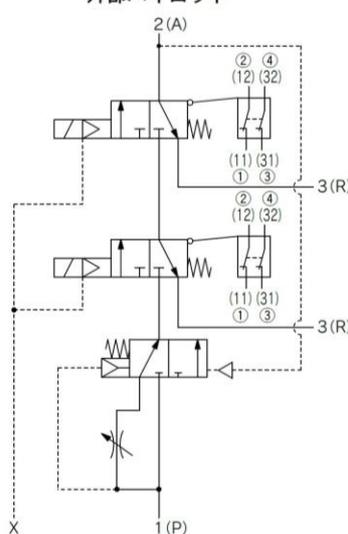


VP544(R)/744(R)-X555 (ソフトスタートアップ機能付デュアル残圧排気弁)

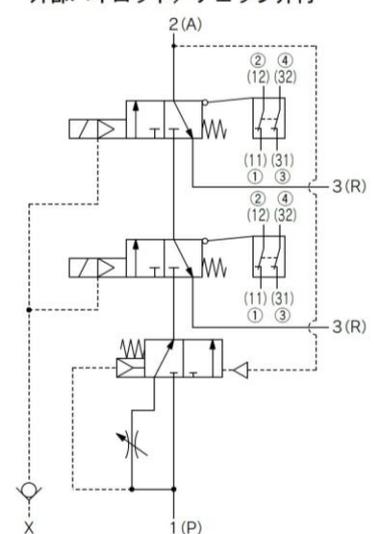
内部パイロット



外部パイロット



外部パイロット／チェック弁付





VP500, 700 Series

主弁位置検出機能付

3ポート残圧排気弁／製品個別注意事項 4

ご使用の前に必ずお読みください。

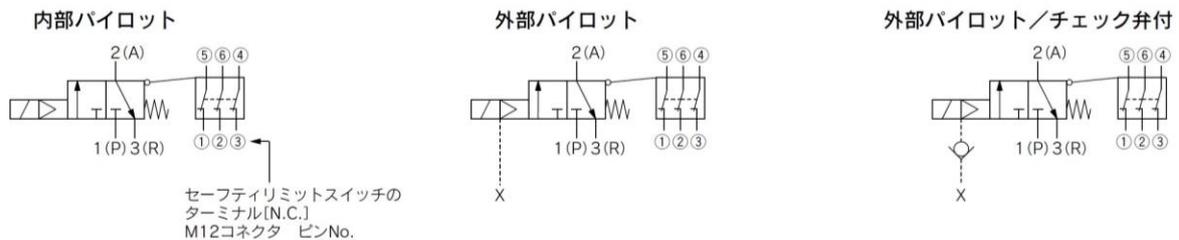
空気圧回路図

※ご使用製品の空気圧回路図をご確認ください。

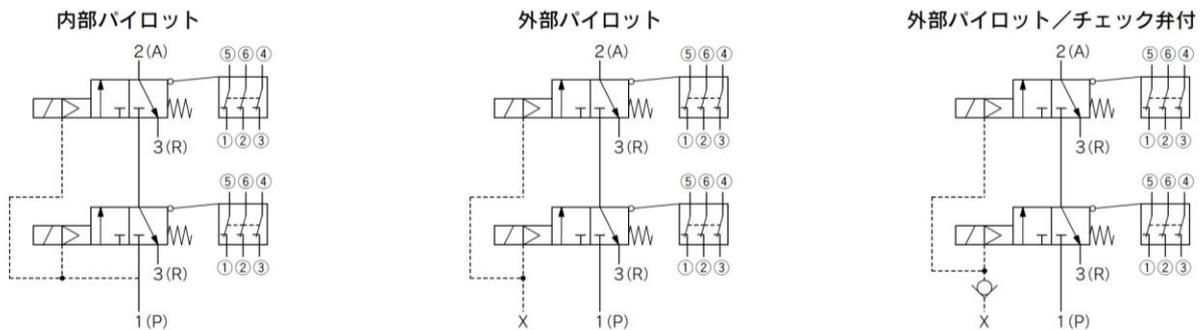
セーフティリミットスイッチ

Rockwell
Automation製

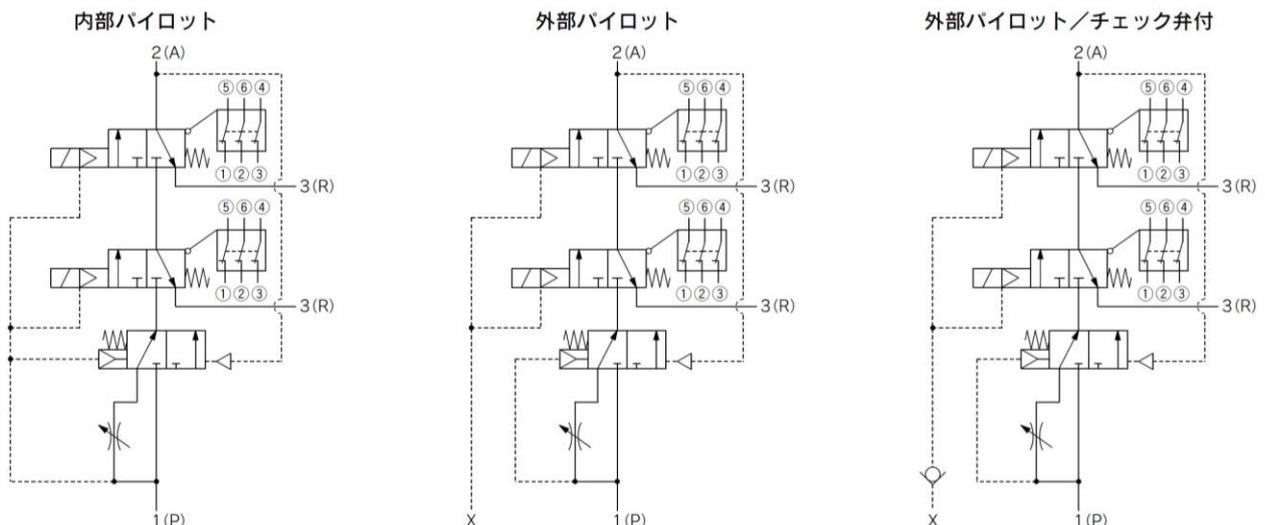
VP54□(R)/74□(R)-X536 (残圧排気弁)



VP544(R)/744(R)-X538 (デュアル残圧排気弁)



VP544(R)/744(R)-X555 (ソフトスタートアップ機能付デュアル残圧排気弁)





3ポート残圧排気弁／製品個別注意事項5

ご使用の前に必ずお読みください。

設置

1.設置

警告

- 必ずこの安全上の注意事項に目を通し、理解した上で本製品を取付けるようにしてください。
- 輸送時に製品が破損したと思われる場合は、製品を取付けしないでください。
- バルブを介して空気を排気している場合は、バルブを下流側システムの汚染物質から保護してください。
- 製品に塗装しないでください。
- 配管およびケーブルとユニットの接続が、システムの作業員や保守点検者がつまずくような危険とならないようにしてください。
- 空気および電源を接続する場合は、取付け条件を確認してください。取付け後、初期機能検査および漏れ検査を実施してください。

注意

- VP500/700-X536,X538 を AV シリーズと組合せて使用する場合は必ず外部パイロットタイプを使用してください。また、AV シリーズは、1 次側に設置してください。
- VP500/700-X536,X538 及び X555 の内部パイロットタイプを使用する場合で、1 次側の圧力が使用圧力範囲内であっても、配管が絞られるなどの原因で 1 次側の流量不足が起こると、バルブが正常に作動しない場合がありますのでご注意ください。
 - 推奨配管サイズは、VP500 は 3/8"、VP700 は 1/2" です。
 - また、配管の内径は VP500 は 10mm 以上、VP700 は 13mm 以上でご使用ください。
 - レギュレータやフィルタレギュレータ選定の際は、推奨配管サイズ以上の十分な流量特性の製品を選定ください。
 - レギュレータとバルブ間の配管（1 次側配管）を長くする場合は、極力短く（1m 以下）してください。
 - 上記条件以外で使用する場合は、外部パイロットタイプを使用してください。
- VP500/700-X536,X538 及び X555 の外部パイロット使用の際は、供給圧力が安定した別系統の配管より外部パイロット圧力を供給してください。また、外部パイロット圧を同一配管から分岐させる場合には、メイン配管の圧力低下の影響を避けるため、分岐後のパイロットエアの配管にチェック弁を設置するなどの対策を講じてください。

2.環境

警告

- 放射熱にさらされる場所に取付けしないでください。
- 強磁界の存在する場所に取付けしないでください。
- 自己宣言書に記載された規格の適用範囲に従い、「工業」以外の EMC 環境に取付けしないでください。

3.空気源

警告

- チェック弁を外パイロットポートに取付ける場合は、チェック弁とパイロットバルブ間に溜まった空気により危険な状態が発生しないように注意してください。
- バルブとエア供給間、バルブと保護システム間の距離を最小限にしてください。安全機能に干渉しないようにバルブと保護システム間には装置を置かないでください。バルブの排気ポートは決して閉塞することなく、適切なサイレンサ、またはバルブ機能に影響を与えない装置を使用して、汚染物質が侵入しないように保護してください。

4.騒音

注意

バルブ非通電時に一時的に発生する騒音から作業員を守るため、バルブにサイレンサまたは消音装置を取付けることを推奨します。アプリケーションシステムの設計および試験を行う際は、サイレンサまたは装置の圧力降下を考慮し、安全機能を確実に維持できるようにしてください。

5.電気接続

5.1 DIN 形ターミナルコネクタの使用法

注意

●結線要領

- 固定ねじをゆるめ、コネクタをバルブ端子台から引抜きます。
- 固定ねじを抜いてから、ターミナルブロック下部の切欠部へマイナスドライバ等を差し込んでこじあげ、ターミナルブロックとハウジングを分離します。
- ターミナルブロックの端子ねじ（マイナスねじ）をゆるめ、結線方法に従ってリード線の芯線をほつれないようねじってから端子へ差し込み、端子ねじで確実に固定してください。
- グラウンドナットを締め込んで、コードを固定してください。

●結線を行う場合、指示されたサイズ（φ3.5～φ7）のキャブタイヤコード以外を使用すると、IP65（保護構造）の規格を満足しなくなりますので、ご注意ください。

また、グラウンドナット、固定ねじは必ず規定トルク範囲で締付けてください。

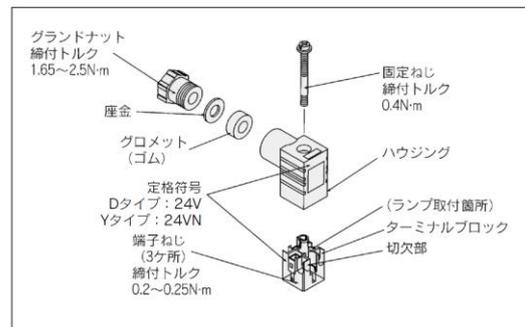
●ターミナルブロックとハウジングを分離した後、ハウジングを任意の方向（90°ごと）に4方向に組付けることによりコード取出口を変更できます。※ランプ付の場合、コードのリード線でランプを破損したりしないよう注意してください。

●コネクタは斜めに傾けないようまっすぐに差し込み、または引抜いてください。

●適合ケーブル

コード外径：φ3.5～φ7

（参考）JIS C 3306相当の0.5mm²で2心、3心



●“Y”タイプについて

YタイプのDIN形コネクタはDIN端子間ピッチ8mmの規格に準拠したDINコネクタタイプです。

・“D”タイプのDIN形コネクタは、DIN端子間ピッチが9.4mmになりますので、互換性はありません。

・“D”タイプのDIN形コネクタとの外観の違いは定格符号の末尾に“N”の表示があります。

・外観寸法は、“D”タイプのDIN形コネクタと同じです。



VP500, 700 Series

主弁位置検出機能付

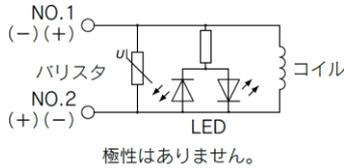
3ポート残圧排気弁／製品個別注意事項6

ご使用の前に必ずお読みください。

5.2 ランプ・サージ電圧保護回路

DIN形ターミナル

ランプ付(DZ)
(YZ)



注)バリスタのサージ保護回路の場合、保護素子および定格電圧に応じた電圧の残留がありますので、コントローラ側のサージ電圧保護にご留意ください。

5.3 リミットスイッチ用ケーブル

オムロン製と Rockwell Automation 製 M12 コネクタリミットスイッチ用のケーブルを用意しています。

オムロン製M12コネクタケーブル(4極)

品番	ケーブル長さ[mm]
ZS-37-L	300
ZS-37-M	500
ZS-37-N	1000
ZS-37-P	2000
ZS-37-C	5000

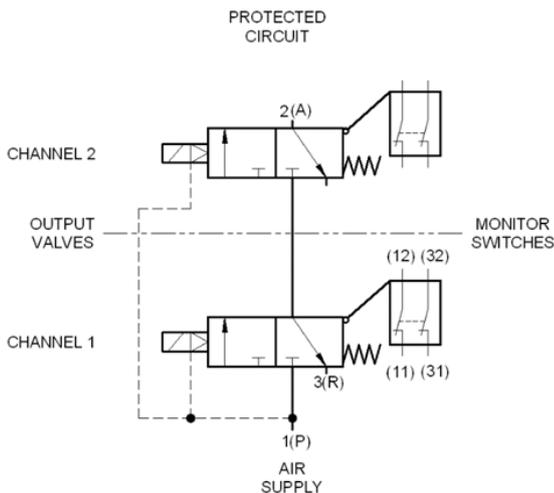
Rockwell Automation製M12コネクタケーブル(6極)

品番	ケーブル長さ[mm]
VP500-231-1	2000

Rockwell Automation品番：889R-F6ECA-2

・M12 コネクタケーブルは上記等のストレートタイプを推奨します。L 型タイプを使用した場合、ケーブル取出し方向は一定となりません。

5.4 オムロン製リミットスイッチについて



5.5 リミットスイッチ:オムロン製コンジットタイプ

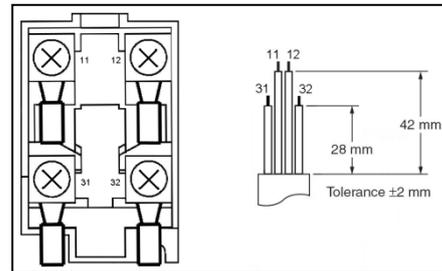
5.5.1 リミットスイッチねじ締め付けトルク

ねじ位置	締め付けトルク(N・m)
端子ねじ	0.6 ~ 0.8
カバークランプビス	0.5 ~ 0.7
コンジット取付け接続	1.8 ~ 2.2

5.5.2 配線(コンジットタイプ)

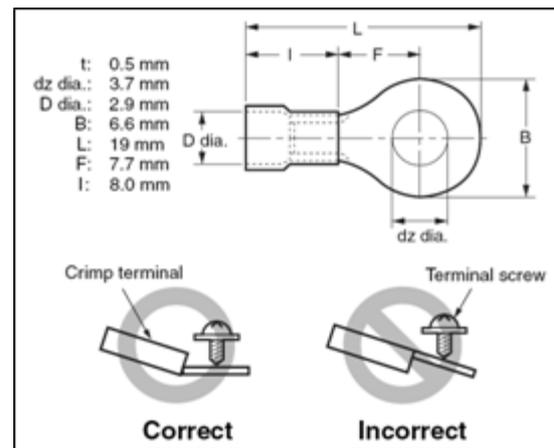
- 絶縁チューブおよび M3.5 の圧着端子で端子を接続する場合は、ケースまたはカバーに乗り上げないように以下のように圧着端子を配置してください。

適用リード線サイズ AWG20 ~ AWG18 (0.5 ~ 0.75 mm²)



- 圧着端子をケース内部の隙間に押し込まないでください。ケースの損傷や変形の原因になります。
- 0.5mm 以下の圧着端子をご使用ください。0.5mm を超える圧着端子を使用するとケース内の部品と干渉します。0.5mm 以下の圧着端子については以下の表をご参照ください。

メーカー	タイプ	配線サイズ
日本圧着端子製造(株)	FV0.5-3.7 (Fタイプ) V0.5-3.7(ストレートタイプ)	AWG20 (0.5 mm ²)



5.5.3 コンジット口

推奨コネクタをコンジット口に接続し、コネクタを規定トルクまで締め付けます。過度に締め付けますと、ケースが破損する可能性があります。コネクタには適切な径のケーブルを使用してください。



3ポート残圧排気弁／製品個別注意事項7

ご使用の前に必ずお読みください。

5.5.4 推奨コネクタ

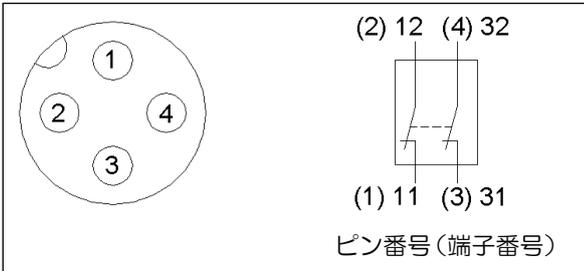
9mm 以下のねじ付コネクタを使用してください。それ以外のサイズを使用するとねじがケース内部に貫通し、ケース内のその他の部品と干渉します。以下の表に記載されたコネクタはねじ部が 9mm 以下のコネクタです。上記 IP レベルに対応した推奨コネクタを使用してください。

サイズ	メーカー	型式	適用ケーブル径
G 1/2	LAPP	ST-PF1/2 5380-1002	6.0 ~ 12.0 mm
		OA-W1609	7.0 ~ 9.0 mm
	株式会社オムロン	OA-W1611	9.0 ~ 11.0 mm

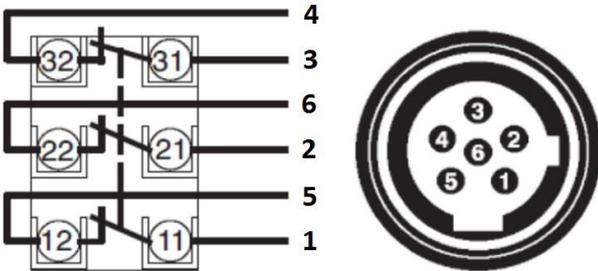
LAPP コネクタはパッキン (JPK-16、GP-13.5、GPM20 または GPM12) と一緒に使用し、規定の締付けトルクまで締め付けてください。パッキンは別売となります。

* LAPP はドイツのメーカーです。

5.5.5 リミットスイッチ: オムロン製 M12 コネクタ



5.6 Rockwell Automation 製 M12 コネクタ



5.7 ソケットの締結 (コネクタタイプ)

- ソケットとプラグ間の隙間がなくなるまで、ソケットコネクタねじを手で締め付けてください。
- ソケットコネクタは確実に締め付けてください。締め付けが不完全ですと保護等級を維持できず、振動によりソケットコネクタが緩む可能性があります。

保守

1. 保守点検



- 保守点検手順を守らないと、作動不良や装置破損を招く可能性があります。
- 取り扱いを誤ると、圧縮空気が危険な状態になる可能性があります。空気圧システムの保守点検は、十分な知識と経験を持った人が行ってください。
- 保守点検を行う前に電源を切り、圧力供給を止めてください。大気開放になっていることを確認してください。
- 取付および保守点検が終了したら、装置に使用圧力と電源を投入し、適切な機能検査と漏れ検査を行って装置が正常に取付けられていることをご確認ください。
- 保守点検中に電気の接続が切断された場合は、正しく再接続されたことを確かめて安全を確認し、適用される国内の法令を引き続き遵守するようにしてください。
- 装置を改造しないでください。
- 取付または保守点検の指示に従って必要でない限り、製品を分解しないでください。

2. 交換部品



- ソレノイドはバルブにとって不可欠な部品なため、いかなる状況においてもパイロットバルブのソレノイドを変更しないでください。もし変更した場合は、SMC の保証外となります。
- 安全製品については交換部品はありません。

3. 定期検査

安全機能が正常に作動することを確認するため、月 1 回または必要に応じて製品を検査してください。検査では安全システムを作動させ、以下の点を確認してください。

接続されている制御システムがソレノイドに通電しているときに、以下を確認してください。

- ソレノイドの表示灯が点灯していることを確認してください。
- 接続された下流側システムが適切に加圧されていることを確認してください。
- リミットスイッチの接点が開いていることを確認してください。
- VP#44 デュアル残圧排気弁の場合、システムの 1 チャンネル (ソレノイドの一方) のみを通電したときに、保護回路が加圧されないことを確認してください。両方のチャンネルを確認してください。

接続されている制御システムがソレノイドに通電していないときに、以下を確認してください。

- ソレノイドの表示灯が消灯していることを確認してください。
- 接続された下流側のシステムが適切に大気開放されていることを確認し、サイレンサの状態により排気時間が長くなっていないことを確認してください。
- リミットスイッチの接点が開いていることを確認してください。
- VP#44 デュアル残圧排気弁の場合、システムの 1 チャンネル (ソレノイドの一方) のみを非通電にしたときに、保護回路が大気開放になることを確認してください。両方のチャンネルを確認してください。



バルブの仕様の都合上、少なくとも週に 1 回は作動 (通電、非通電の切換え) させてください。

4. サイレンサ

バルブに取付けられたサイレンサが詰まると安全機能に影響があるため、サイレンサは作動中、常に清浄で汚染のないようにしてください。アプリケーション環境の性質上必要であれば、サイレンサを少なくとも月に 1 回以上点検してください。

故障と対処方法

現象	原因	対処
バルブが開かない。	パイロットバルブが通電していない。	パイロットバルブのソレノイド表示灯(ライト)を確認してください。
	供給圧力が低すぎる。	供給圧力を確認してください。
	パイロットバルブ故障。	バルブ全体を交換してください。
バルブが閉じない。	パイロットバルブが通電したままの状態。	パイロットバルブのソレノイド表示灯(ライト)を確認してください。
	パイロットバルブが動かない。	バルブ全体を交換してください。
	主弁が動かない。	バルブ全体を交換してください。
	供給圧力が高すぎる。	供給圧力を確認してください。
スイッチ接点が開かない。	スイッチ故障。	バルブ全体を交換してください。
スイッチ接点が閉じない。	スイッチ故障。	バルブ全体を交換してください。
バルブから異音が発生、作動不安定。	供給流量が不十分。	供給圧力または流量を上げてください。
バルブによる保護システムの加圧が遅い。	供給流量が不十分。	供給圧力または流量を上げてください。
	バルブの片方のチャンネルが機能していない。	上記のバルブが開かない場合を参照してください。
バルブによる保護システムの排気が遅い。	保護システム内の流量が不十分。	保護システムの流量を変えてください。
	バルブの片方のチャンネルが機能していない。	上記のバルブが閉じない場合を参照してください。

改訂履歴

A	安全システム 一部修正	2023.5
---	-------------	--------

SMC株式会社 お客様相談窓口

URL <https://www.smcworld.com>

本社/〒101-0021 東京都千代田区外神田 4-14-1 秋葉原 UDX 15F



0120-837-838

受付時間/9:00~12:00 13:00~17:00【月~金曜日, 祝日, 会社休日を除く】

③ この内容は予告なしに変更する場合がありますので、あらかじめご了承ください。

© 2022 SMC Corporation All Rights Reserved