



# 取扱説明書

製品名称

電空比例弁

型式 / シリーズ / 品番

VEP/VEF/VEA/VER シリーズ

SMC株式会社

## 目次

安全上のご注意	2, 3
設計上のご注意/選定	4
取付	4
配管	4
給油	5
空気源	5
使用環境	6
保守点検	6
製品個別注意事項	7~13
故障と対処方法	14



## 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 10218-1992: 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 8433-1993: 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期間です。<sup>\*3)</sup>  
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。

<sup>\*3)</sup> 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。



## VEP/VEF/VEA/VER Series

# 電空比例弁/共通注意事項①

ご使用の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。(仕様参照)  
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

電空比例弁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

電空比例弁はメタルシールのためエア漏れがあります。長時間のアクチュエータの停止・保持はできません。

##### ④緊急遮断弁などには使用できません。

本シリーズの電空比例弁は、緊急遮断弁などの安全確保用の電空比例弁として設計されていません。そのようなシステムの場合は、別の確実に安全確保できる手段を講じた上で、ご使用ください。

##### ⑤残圧開放について

保守点検を考慮して残圧開放機能を設置し、バルブとシリンダの間の残圧開放について考慮してください。

##### ⑥換気について

密閉された制御盤内などで電空比例弁を使用される場合、排気エアなどで制御盤内の圧力が上昇しないように、また電空比例弁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。

●電空比例弁を制御盤内に取付けた場合などは、電空比例弁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。  
特に、長期連続通電する場合は、温度上昇が大きくなりますのでご注意ください。

##### ⑦分解・改造の禁止

本体を分解・改造(追加工含む)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、本製品は0°Cまで使用できます。

### 取付

#### ⚠ 警告

##### ①取扱説明書(本書)

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。

##### ②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電空比例弁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。



##### ③配管後の処置

電空比例弁とアクチュエータ間の配管からエア漏れがないように十分チェックしてください。

##### ④継手のねじ込みについて

###### Rc ねじの場合

当社の継手類を使用される場合は、下記適正締付トルクで締付けてください。

###### 配管時の締付トルク

接続ねじ	適正締付トルク N・m
Rc 1/4	8~12
Rc 3/8	15~20
Rc 1/2	20~25
Rc 3/4	28~30

当社以外の継手を使用される場合は、その継手メーカーの指示に従ってください。

##### ⑤製品に配管する際

製品に配管を接続する際は、カタログを参照して供給ポートなどを間違えないようにしてください。



## VEP/VEF/VEA/VER Series

# 電空比例弁/共通注意事項②

ご使用前に必ずお読みください。

### 給油

#### ⚠ 警告

1. 初期潤滑剤により無給油で使用できません。
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。(スピンドル油、マシン油、グリースは使用できません。)また、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(MSDS)をご覧ください。

### 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使用をお勧めします。

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、ご使用は避けてください。

##### ②エアフィルタを取付けてください。

電空比例弁近くの上流側に、エアフィルタを取付けてください。ろ過度は5 $\mu$ m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電空比例弁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電空比例弁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電空比例弁内部に付着し、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。

#### ●スプールに付着した微粒子異物とその防止対策

スプールに付着した微粒子状異物は、空気源のコンプレッサ潤滑油が、コンプレッサ内の高温圧縮空気にさらされて酸化分解された黄褐色または黒褐色の粘着性微粒子物となり、これが電空比例弁内に侵入してスプールに付着したものと考えられます。

この微粒子異物は配管内部に残留しているゴミ、切粉、サビまたはシールテープのきれはしと異なり、粒子径が非常に小さく数 $\mu$ m程度の微粒子です。

スプールのスリーブ間のクリアランスはスプールのしゅう動を良好にするため微量のエアリークを許していますがこの微粒子は電空比例弁が静止しているときでも漏れ空気とともにスプールのスリーブ間に侵入してスプールの固着を生じさせる原因になります。

この微粒子異物が電空比例弁内に侵入するのを防止する方法としては次のような方法が考えられます。

### 空気源

#### ⚠ 注意

1.コンプレッサ潤滑油の種類を検討し酸化生成物の発生ができるだけ少ない良質のコンプレッサ専用油を使用する。

2.フィルタエレメントのろ過精度を小さくする。(メインラインフィルタAFFシリーズの使用)

3.ろ過精度の極めて高い、ミストセパレータ(弊社 AM シリーズ)を通常のろ過精度を有するフィルタのあとに取付ける。

ただし、1.の方法については、コンプレッサの使用条件(給油量の適否、ピストンリングの摩耗、吐出圧力、吐出温度)やドレン排出状態の良否などによっても、劣化物の発生が影響されると思われるので2.項または3.項との併用が望ましいと考えます。

コンプレッサからの微粒子劣化異物も、やはりコンプレッサの使用条件によって潤滑油の酸化または劣化の進行状態が異なり、発生量や粒子径にかなりのバラツキがあると思われ、場合によっては2.のフィルタによっても一部通過する場合も考えられます。したがって、電空比例弁の空気源には、必ずミストセパレータを取付けてください。

#### 注意事項

1.ミストセパレータまたはメインラインフィルタを取付ける場合は、いままでの残留異物を排除するために配管(電空比例弁の一次側、二次側とも)のフラッシングを十分に行うことが必要です。

2.ミストセパレータ及びメインラインフィルタのカートリッジ交換についてオイル劣化物の発生が多い場合、長時間使用していますとカートリッジエレメントが目詰まりし、圧力降下が大きくなってきますから、差圧が0.1MPa以上に上昇した場合、および使用期間が一年を過ぎた場合カートリッジエレメントを交換してください。



VEP/VEF/VEA/VER Series

## 電空比例弁/共通注意事項③

ご使用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。
- ③振動または衝撃の起る場所では使用しないでください。
- ④日光が照射する場合、保護カバー等で避けてください。
- ⑤周囲に熱源がある場合、輻射熱を遮断してください。
- ⑥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。
- ⑦電空比例弁を制御盤内に取付ける場合、電空比例弁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。

### 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。

### 保守点検

#### ⚠ 警告

#### 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、供給空気と電源を遮断し、システム内の圧縮空気を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、本製品で電空比例弁とアクチュエータ間に圧縮空気が残っていることがありますので、同様に残圧を排気してください。

電空比例弁・パワーアンプは通電中発熱しています。作業前に温度が十分下がったことを確認してください。

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。

#### ③マニュアル操作

マニュアル操作しますと、接続された装置が作動します。安全を確認してから操作してください。

#### ⚠ 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

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)ISO 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。



## VEP/VEF/VEA/VER Series

### 製品個別注意事項①

ご使用の前に必ずお読みください。

## VEA250 シリーズ

### 型式

VEA250	駆動機能のみの基本形
VEA251	VEA250に異常検出回路をプラス
VEA252	VEA250に異常検出回路とフィードバック回路をプラス センサを利用した、より多様な、高精度な制御が可能です。

### 基本仕様／VEA250

電源電圧	DC24V(DC22V~26Vリップル含む)
消費電力	約26W
出力電流範囲	0~1A
電空比例弁のインピーダンス	13~18.5Ω(1A F.S.)
外部設定入力インピーダンス	100kΩ以上
外部設定入力電圧	0~5V
外部ポテンシオメータ	10kΩ(1/8W以上)装備せず
ステップ応答	0.06s以下(1A、95%)
ディザ一周波数可変範囲(DITHER)	120~180Hz(出荷時140Hz調整)
零調整範囲(NULL)	0~500mA(出荷時0mA)
ゲイン調整範囲(GAIN)	入力電圧5Vに対して500mA~1A(出荷時1A)
電氣的直線性	±1%以下(1A F.S.)
対インピーダンス変化	13~18.5Ωに対して1%以下(1A F.S.)
対電源変動	DC22V~26Vに対して±1%以下(1A F.S.)
対温度変動	25℃±25℃に対して±2%以下(1A F.S.)
使用温度変圍	0~50℃
使用相対湿度範囲	25~85%
耐振性	19.6m/s <sup>2</sup> 以下(50Hz)
保管条件	結露のないこと、相対湿度25~85%
質量	0.1kg

### 異常検出回路使用／VEA251(その他はVEA250と同じ)

検出内容	出力ケーブルの断線、電源ケーブルの断線
出力方式／形式	オープンコレクタ出力／断線時OFF
検出用外部電源	DC24V、100mA(MAX)
質量	0.1kg

### フィードバック回路仕様／VEA252(その他はVEA250、251と同じ)

センサーフィードバック電圧	推奨範囲0~5V
入力インピーダンス	100kΩ以上
プリアンプゲイン	0.2~100(出荷時100)
積分時間(Delay Adj)	0~20s
微分時間	0~2s
質量	0.1kg



## VEP/VEF/VEA/VER Series

### 製品個別注意事項②

ご使用の前に必ずお読みください。

## VEF・VEP シリーズ

### 仕様

項目	型式	流量形			圧力形	
		VEF2121 VEF3121	VEF2131	VEF2141 VEF3141	VEP3121	VEP3141
接続口径Rc		1/4, 3/8	1/4, 3/8, 1/2	3/8, 1/2, 3/4	1/4, 3/8	3/8, 1/2, 3/4
使用流体		空気				
最高使用圧力		1.0MPa				
周囲温度および使用流体温度		0~50℃ (ただし、結露なきこと)				
応答時間		0.03s以下		0.05s以下	0.03s以下	0.05s以下
ヒステリシス		3%F.S.				
繰返し性		3%F.S.				
感度		0.5%F.S.				
リニアリティ		—			3%F.S.以下	
潤滑		無給油使用可能 (給油の場合: タービン油1種 ISO VG32)				
質量(kg)		0.9	1.0	1.4	0.9	1.4

注) 本製品では、無潤滑仕様はできません。

### 比例ソレノイド仕様

比例ソレノイド識別記号	1 (適合パワーアンプ: VEA25□)
適用パワーアンプ	VEA25□
最大電流	1A
コイル抵抗	13Ω (周囲温度20℃)
定格消費電力	13W (周囲温度20℃、最大電流時)
コイル絶縁の種類	H種相当 (180℃)
最高温度	140℃ (周囲温度50℃、最大電流時)
リード線取出方法	DIN形ターミナル

## VER シリーズ

### 標準仕様

項目	型式	直動式	内部パイロット式	外部パイロット式
		VER2000	VER4000	VER4001
接続口径		1/4, 3/8	3/8, 1/2, 3/4	
使用流体		空気		
最高使用圧力		1.0MPa		
使用流体および周囲温度		0~50℃ (ただし結露なきこと)		
Aポート設定圧力範囲		0.1~0.9MPa	0.1~0.9MPa <sup>注1)</sup>	0.1~0.9MPa <sup>注2)</sup>
最大有効断面積 (Cv値)		16mm <sup>2</sup> (0.9)	52mm <sup>2</sup> (2.9)	
応答時間		0.04s	0.06s	
ヒステリシス		3%F.S.		
繰返し性		3%F.S.		
感度		0.5%F.S.	1.5%F.S.	
リニアリティ		3%F.S.		
潤滑		無給油使用可能 (給油の場合: タービン油1種ISO VG32)		
質量		1.24kg	3/8, 1/2: 2.20kg, 3/4: 2.81kg	

注1) 1次圧力は必要な最高設定圧力よりも0.05MPa以上大きくしてください。

注2) パイロット圧力は必要な最高設定圧力よりも0.05MPa以上大きくしてください。

注3) 本製品では、無潤滑仕様はできません。

### 比例ソレノイド仕様

適用パワーアンプ	VEA25□
最大電流	1A
コイル抵抗	13Ω (周囲温度20℃)
定格消費電力	13W (周囲温度20℃、最大電流時)
コイル絶縁の種類	H種相当 (180℃)
最大温度上昇	140℃ (周囲温度50℃、最大電流時)
リード線取出方法	DIN形ターミナル



## VEP/VEF/VEA/VER Series

### 製品個別注意事項③

ご使用前に必ずお読みください。

#### 取付けについて

#### ⚠ 注意

1. 比例ソレノイドのディザインによって電空比例弁に振動が伝わりますので、振動の伝播をきらう場合は、防振ゴムをはさんで取付けてください。
2. 配管は十分にフラッシングを行い配管内にある塵埃、スケールなどを完全に除去してください。
3. 排気ポートにはサイレンサ(ANシリーズ)を取付けてください。
4. 通電中、モールドコイルは発熱しますのでご注意ください。
5. スプールが水平になるように取付けてください。

#### 手動操作について

#### ⚠ 注意

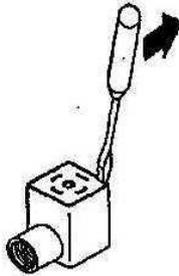
通電しない状態で電空比例弁の作動をチェックする場合は、ゴムキャップをはずしてドライバー等で鉄心の先端を押してください。また、作動チェック後は、ゴムキャップをもとに戻してください。

#### DIN 端子の使用法

#### ⚠ 注意

##### 結線要領

固定ねじ①を緩め、コネクタをピンプラグより引き抜きます。必ず固定ねじ①を抜いてから、端子台下部の凹溝へマイナスドライバ等を差し込んで押し上げ端子台と端子台カバーを分離します。



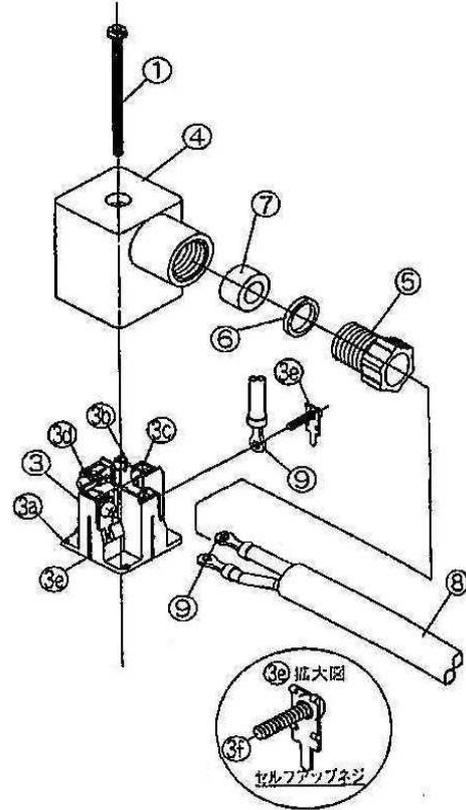
##### 結線方法

ケーブル⑧にケーブルグランド⑤、座金⑥、ゴムパッキン⑦の順に通し、カバー④に挿入してください。

ケーブル⑧は下図のように、外皮を剥ぎ、その先端に圧着端子⑨を圧着してください。

金具 3e よりセルフアップねじ 3f を外し(Y 型の圧着端子の場合は緩める)図のように圧着端子⑨を取付け、再びねじ 3f を締め込みます。※締付けトルクは  $0.5N \cdot m \pm 15\%$  の範囲内で締付けてください。

#### DIN 端子の使用法



##### 備考

- a) 裸線の状態でも配線は可能です。その場合はセルフアップねじ 3f を緩めて金具 3d の中にリード線を入れ、再びねじ込みます。
- b) 圧着端子⑨の最大サイズは O 端子の場合  $1.25\text{mm}^2 \sim 3.5$  まで、Y 端子の場合は  $1.25\text{mm}^2 \sim 4$  までとなっています。
- c) ケーブル⑧は外径寸法が  $\phi 6 \sim 12\text{mm}$  のものをご使用ください。  
※外径寸法が  $\phi 9 \sim 12\text{mm}$  のものはゴムパッキン⑦の内側部分を抜いてからご使用ください。

##### 端子台

- 1, 2 端子に結線
- 3 は使用しません。

**注) コイルに極性はありません。**

##### 適合ケーブル(キャプタイヤケーブル)

JIS C 3312 に規定の  $0.75\text{mm}^2$ 、 $1.25\text{mm}^2$  で 2、3 心。  
(外径  $\phi 6.8 \sim \phi 11.5$ )

##### 取出口変更要領

端子台と端子カバーを分離した後、端子カバーを任意の方向(90° 毎)に換えて組付けることによりケーブル取出口を変更できます。



# VEP/VEF/VEA/VER Series

## 製品個別注意事項④

ご使用の前に必ずお読みください。

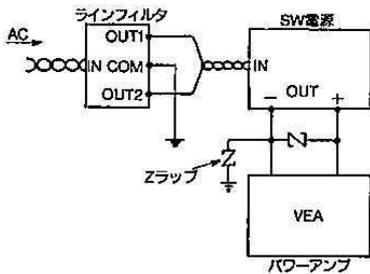
### VEA25□ 配線

#### 警告

一部の素子(10Wセメント抵抗)はその機能上100°C前後まで発熱しますので、パワーアンプの取付にあたり、放熱にご注意ください。また、通電中および通電後は直接触らないようにして下さい。

#### 注意

- ①リード線の先端は燃ってハンダ付を行ったうえで結線してください。
- ②配線は、DC24V、OUTPUT、SIGNAL、SENSOR、DETECT 各々に分離させ、特に SIGNAL、SENSOR にはシールド線のご使用をお勧めします。なお、リード線太さは、DC24V OUTPUT は 0.75mm<sup>2</sup>~1.25mm<sup>2</sup>、その他は 0.5mm<sup>2</sup> をご使用ください。
- ③二次側の機器と基板上の素子を保護するため、電源部にヒューズが取り付けられています。DC24V 配線の逆接、および、過電流によりヒューズが断線する恐れがありますのでご注意ください。
- ④他の機器と制御盤内に取付ける場合は、AC ラインと DC ラインの分離をお願いします。  
(ノイズにより回路内の素子の破損を招く場合があります)  
特に AC ラインは撚り合わせて配線するとノイズ対策に有効です。
- ⑤電源側からのノイズ(リップル)が大きい場合は、ラインフィルタ、Zラップ等によるノイズからの保護対策をお願いします。  
ラインフィルタ: AC250V、3~5A クラス  
Zラップ: DC39~47V 用



- ⑥VEA252 のフィードバック回路を使用しない時は、基板上のジャンパーピン J1 を"1"側へ差し換えてください。フィードバック回路不使用となり、VEA251 と同機能になります。  
なお、ジャンパーピン J1 を"2"側へ差ししている場合は必ずセンサーからのフィードバック信号を入れてください。フィードバック信号がないと 1A 以上の電流が出力して外部設定入力電圧を変化させても電空比例弁は動きません。

### 概要

#### 2つのオプション機能

##### 1.異常検出機能[VEA251/252]

出力ケーブルの断線、負荷回路の短絡(\*), さらに電源故障、電源ケーブルの断線などの異常を検出し、シーケンスコントローラなどに、オープンコレクタ出力して知らせます。システムの事故を未然に防ぎます。[異常時:OFF]

出力はフォトカプラにより内部回路とは絶縁してあります。

(\* )検出機能のみですので、短絡の場合は速やかに原因を取除いてください。

##### 2.フィードバック機能 [VEA252]

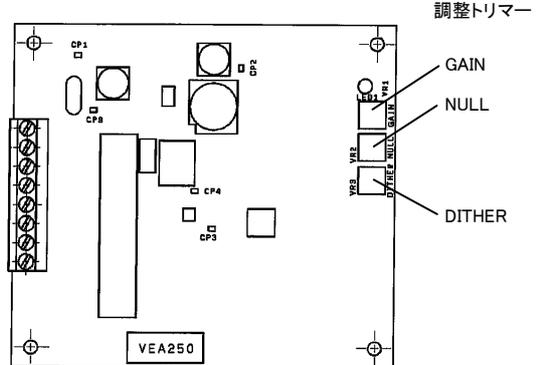
種々のプロセス量(圧力、回転数、流量...)をセンサーによりフィードバックし、高精度な制御が可能となります。

基板上のジャンパソケットを切換えることによってフィードバック機能をなくし、VEA251 として、使用することもできます。

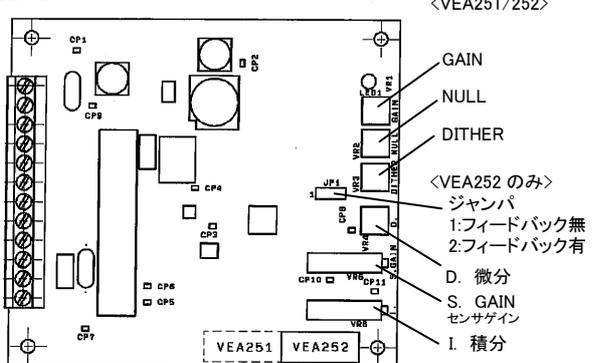
なお、VERシリーズではVEA252は使用できません。(フィードバック回路なしの状態(\*)にして使用してください。 (\* )外観参照。

### VEA25□ 外観

#### VEA250

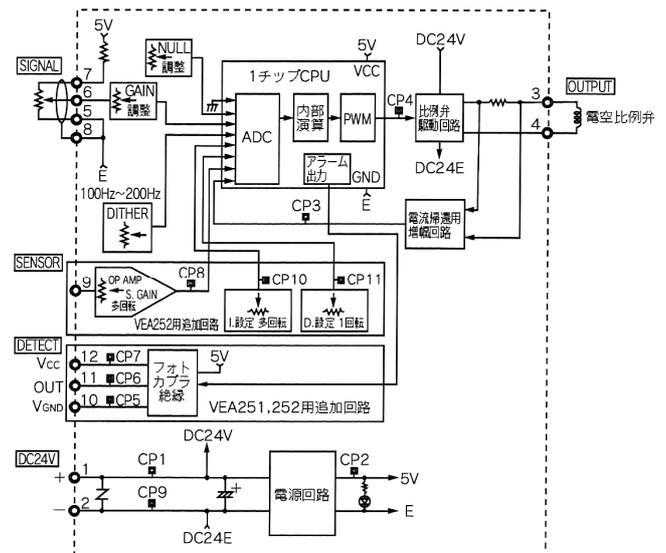


#### VEA251/2



VEA252 には上図のジャンパを"2"から"1"へ差し換えることでフィードバック回路なしの状態にして使用することができます。

### 回路の構成



### VEA25□ 取付上の注意

#### ①取付場所

- オープンタイプですので取付場所の環境にご注意ください。
- 使用温度: 0~50°C(温度変化が少ない方が良い。)
- 使用相対湿度: 25~85%(多湿を避けてください。)
- 振動: 2G 以下(電子部品破損の原因となります。)



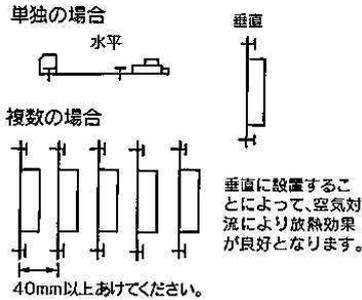
# VEP/VEF/VEA/VER Series

## 製品個別注意事項⑤

ご使用の前に必ずお読みください。

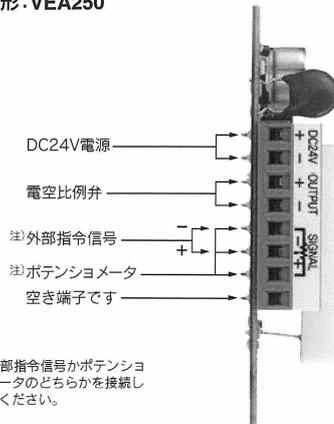
### VEA250 取付上の注意

#### ②取付姿勢

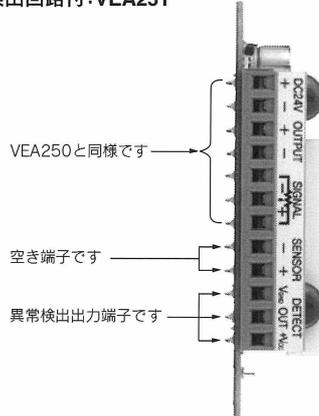


### 外部結線要領

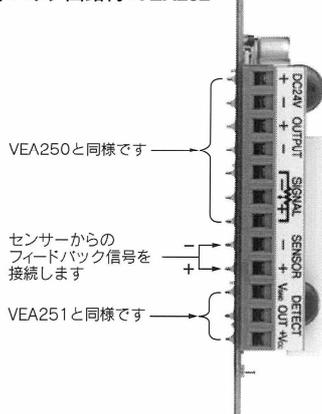
#### 基本形: VEA250



#### 異常検出回路付: VEA251



#### フィードバック回路付: VEA252



#### 結線上的ご注意

リード線は先端から4~5mm被覆をむき、芯線の先を揃えてハンダ付けして結線させることを推奨します。

ハンダ付けを施さない場合は、端子台に挿入の際、芯線がほぐれて隣接端子と短絡する恐れもありますので十分ご注意ください。

#### 1.電源[DC24V]

電源は、DC24±2V 電流容量 1.3A 以上の定電圧スイッチング電源などを使用してください。

#### 2.指令信号[SIGNAL]

SIGNAL は、手動のポテンシオメータによるか、または外部指令信号(DC0~5V)により制御します。入力インピーダンスは、100kΩです。外部指令信号の場合は、信号用電源と、パワーアンプ駆動用電源とを、個別として、絶縁状態(共通グラウンドにしない状態)で使用してください。

外部指令信号の場合は、信号用電源と、パワーアンプ駆動用電源とを、個別として、絶縁状態(共通グラウンドにしない状態)で使用してください。

#### 3.出力[OUTPUT]

出カケーブル(電空比例弁への接続)は、導体断面積 0.75mm<sup>2</sup>または 1.25mm<sup>2</sup> のものを用い、出カケーブルのみのインピーダンスが 1Ω(プラス側マイナス側合せて 2Ω)を超えない長さとしてください。

例えば JIS C 3306 1.25mm<sup>2</sup>を使用した場合  
約 60m(プラス側マイナス側合せて 120m)まで可能です。

#### 4.異常検出出力[DETECT](VEA251、252のみ)

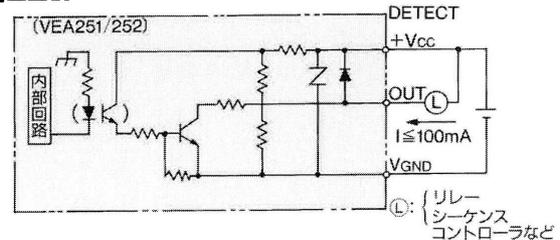
異常検出回路は、出力回路の、断線・短絡や電源断などの異常を、フォトカプラで絶縁されたオープンコレクタ回路で、異常時オープンとなって、PC など制御機器に知らせます。

なお、異常検出回路そのものは、保護回路ではありませんので、異常を検出したときは、事故防止のためにシステムのインターロックを行うと同時に、パワーアンプへの電源を遮断してください。

なお、異常の原因を点検・除去したのち再起動してください。

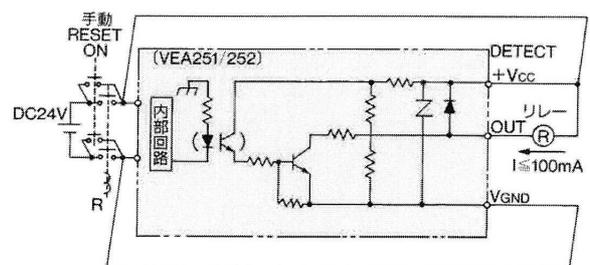
### 異常検出回路付の使用例

#### 安全回路例



リレーやシーケンスコントローラを用いて、断線により電空比例弁が動作しなくなったとき、システム全体の安全回路を構成する例です。

#### 短絡保護回路例



電流出力端子側で短絡を生じた場合に、電源を即座に遮断し、パワーアンプの出力回路部を破損防止する例です。

起動・再起動時は手動 RESET ON スイッチで行います。



# VEP/VEF/VEA/VER Series

## 製品個別注意事項⑥

ご使用前に必ずお読みください。

### 調整

調整[NULL、GAIN、DITHER、S.GAIN、I、D.] トリマーの位置は、外觀をご参照ください。

新型、旧型でトリマー位置が異なりますので、トリマー調整の際にはトリマー表示に注意してください。

#### 1. 入・出力の調整(NULL・GAIN)

制御の都合に合わせて入力[指令信号]と出力[電流]の関係を調整することができます。

NULL・・・指令信号に対する電流の大きさをバイアスする機能です。  
指令信号 0[V] に対して電流 0~500[mA] の範囲を可変できます。(出荷時 5[mA] 以下)

GAIN・・・指令信号に対する電流の比率(傾き)を変える機能です。

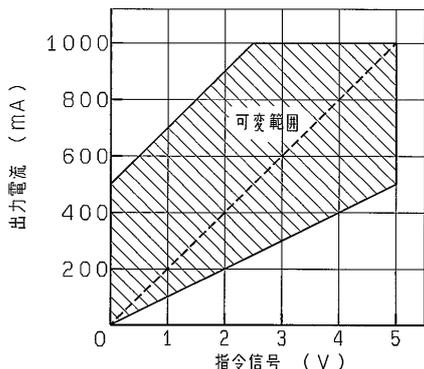
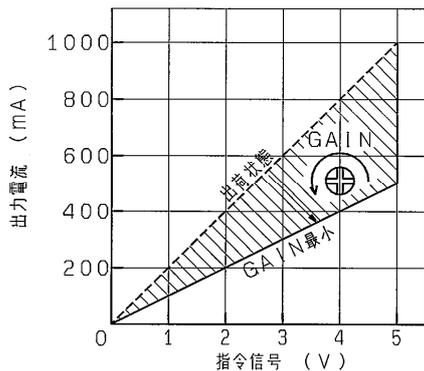
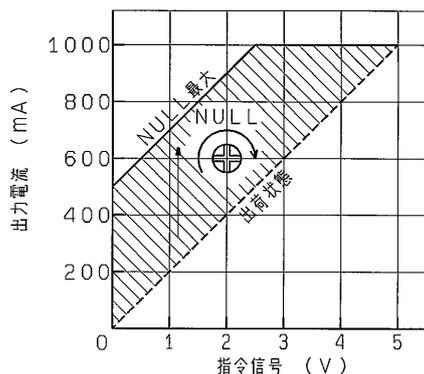
$$\frac{\text{電流}}{\text{指令信号}} = \frac{500(\text{mA})}{5(\text{V})} \quad \text{MIN}$$

$$\left. \vphantom{\frac{\text{電流}}{\text{指令信号}}} \right\}$$

$$\frac{1000(\text{mA})}{5(\text{V})} \quad \text{MAX}$$

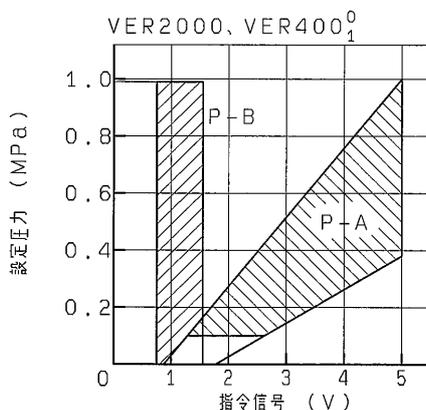
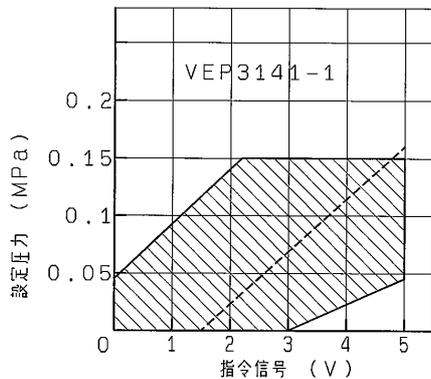
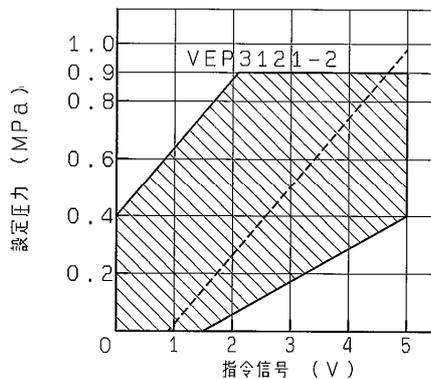
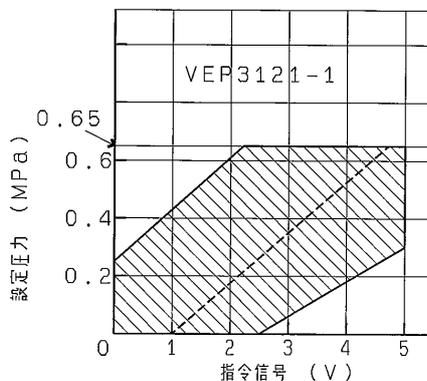
100~200  $\left(\frac{\text{mA}}{\text{V}}\right)$  の範囲を可変できます。

(出荷時  $200 \left(\frac{\text{mA}}{\text{V}}\right)$ )



電空比例弁と組み合わせた場合の入・出力可変範囲を、圧力形(VEP・VER)を例にとって次に示します。

### VEP・VER の設定圧力調整可変範囲





## VEP/VEF/VEA/VER Series

### 製品個別注意事項⑦

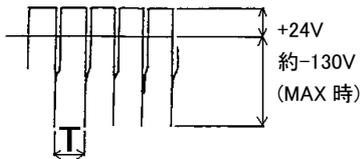
ご使用の前に必ずお読みください。

#### ディザー周波数の調整(DITHER)

ディザーとは、電空比例弁の作動を良好に保つ(ヒステリシスを小さく抑える)ために、励磁電流の脈動により電空比例弁の可動部を微振動させることです。

ディザー周波数は出荷時 140[Hz]に調整してありますが、ディザーによるウナリ音が大きすぎる場合や、取付台の共振などがある場合は、140～170[Hz]の範囲を目安として調整してください。電空比例弁を接続し駆動させた状態で測定調整してください。

〈オシロスコープの場合〉 DC レンジ



周波は 140[Hz]のとき  $T \approx 7.1\text{ms}$

170[Hz]のとき  $T \approx 5.9\text{ms}$

〈周波数カウンタの場合〉

周波数が直続できます。

#### フィードバックの調整

(S.GAIN、I、D.) VEA252 のみ

負荷状態の(圧力、力、回転数など)をセンサーでフィードバックすることによりさらに高精度の制御が可能となります。

その際、制御状態に合わせてフィードバックの調整が必要です。

S.GAIN……………センサーからのフィードバック信号の大きさを調整します。可変範囲は  $X0.1 \sim X10$  です。倍率が大きいほど制御精度は向上しますが、逆に負荷変動や指令信号の変化に対して過敏となって発振する場合があります。

I[積分動作]…微かな偏差を増幅(時間積分)して、正確に補正する機能です。積分時間の可変範囲は  $0 \sim 20[S]$  です。積分時間が短いほど補正動作は速くなりますが、逆に負荷変動や指令信号の変化に対して過敏となって発振しやすくなります。

D[微分動作]…指令信号や負荷の変化速度を検出(時間で微分)して、制御や補正の速応性を向上させます。微分時間の可変範囲は  $0 \sim 2[S]$  です。微分時間が短いほど速応性は向上しますが、ノイズに対して敏感となったり発振しやすくなったりします。

以上の3つの調整を行って良好な制御状態としたのち、GAIN 調整を行って指令信号と出力(制御対象の圧力や力など)とのマッチングをとります。

#### パワーアンプ

電空比例弁の駆動には専用パワーアンプ(VEA25\*)を御利用ください。カタログに示す仕様は、専用パワーアンプを使用した場合の値で、他のアンプを使用しますと、仕様を満足しなくなりますので注意してください。原則として電空比例弁1台に対してパワーアンプ1台ですが、電空比例弁を同時に使用しない場合は、この限りではありません。

## 故障と対処方法

故障の現象にあわせて確認を行い、対策してください。

故障現象	確認項目	対策
作動不良	配線があっているか。	配線を正しく接続してください。または、パワーアンプ側に異常がないか確認してください。 特に、VEA252にてフィードバック回路を使用している場合、フィードバック信号が入力されていないとバルブは最大圧力・流量(全開状態)となります。フィードバック信号を入力するか、フィードバック回路を使用しない状態(10ページ参照)にしてください。
	一次圧力は仕様範囲内か。	規定の圧力値内にしてください。
	マニュアル操作はできるか。	スプール部分での異物の噛み込みが考えられます。電空比例弁を交換してください。
	ドレンは溜まっていないか。	フィルター等からドレンを抜いて給油をしてください。
発振	—	調整(12ページ)を参照しながら調整を行ってください。
エア漏れ	—	スプールが摩耗していることが考えられます。 電空比例弁を交換してください。

上記の確認を行っても問題が解決しない場合は電空比例弁に何らかの異常が考えられます。そのような場合は直ちにバルブの使用を中止してください。

以下に挙げたような事例を行っていた場合はバルブ内部に異常が発生している可能性があります。そのような場合は直ちに使用を中止してください。

- ①指定された油以外の油を給油した。
- ②給油を途中で止めた。または、一時的に給油が途絶えた。
- ③水などが直接掛かっていた。
- ④激しい振動を与えてしまった。
- ⑤ドレンやゴミ等の異物が侵入した。
- ⑥上記以外に本取扱説明書に書かれている注意事項に該当するような使用を行った場合。

※なお、電空比例弁の異常が考えられる場合はそのままの状態弊社にお返しくださるようお願い致します。

改訂履歴

A	全面改定	QR
B	製品仕様追加, "保証および免責事項"変更 配管時の締付トルク変更	TX

初版: MZ

**SMC株式会社お客様相談窓口** |  **0120-837-838**

URL <http://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

受付時間 9:00~17:00 (月~金曜日)

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。

© 2015 SMC Corporation All Rights Reserved

VEP-OMM0001-B