

取扱説明書

シリンダスイッチ Rシリーズ

- 製品をお使いになる前に、この取扱説明書を必ずお読みください。
- 特に安全に関する記述は、注意深くお読みください。
- この取扱説明書は、必要な時にすぐ取り出して読めるように大切に保管しておいてください。

本製品を安全にご使用いただくために

本製品を安全にご使用いただくためには材料、配管、電気、機構などを含めた空気圧機器に関する基礎的な知識(日本工業規格 JIS B 8370 空気圧システム通則に準じたレベル)を必要とします。

知識を持たない人や誤った取扱いが原因で引き起こされた事故に関して、当社は責任を負いかねます。

お客様によって使用される用途は多岐にわたるため、当社ではそれらすべてを把握することができません。ご使用条件によっては、性能が発揮できない場合や事故につながる場合がありますので、お客様が用途、用法に合わせて製品の仕様の確認および使用法をよく理解してから決定してください。

本製品には、さまざまな安全策を実施していますが、お客様の誤った取扱いによって、事故につながる場合があります。そのようなことがないためにも、**必ず取扱説明書を熟読し内容を十分にご理解いただいたうえでご使用ください。**

本文中に記載してある取り扱い注意事項とあわせて下記項目についてもご注意ください。

注意

- シリンダスイッチの取付け位置・配線によっては、シリンダが思わぬ動作をする場合がありますので充分にご確認のうえご使用ください。
- 電気配線接続部(裸充電部)に触れると感電する恐れがあります。配線時には必ず電源を切ってから作業をしてください。また、濡れた手で充電部を触らないでください。

目 次

シリンダスイッチ

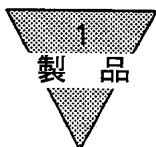
Rシリーズ

取扱説明書No. SM-5417

1. 製品に関する事項	
1.1 仕 様	1
1.2 スイッチ用途一覧	2
1.3 内部回路図	2
1.4 外形寸法図	3
2. 使用上の注意事項	
2.1 共通事項	4
2.2 無接点スイッチ	6
2.3 有接点スイッチ	8
3. 操作に関する事項	
3.1 動作範囲、応差	10
4. 据付けに関する事項	
4.1 スイッチの取付及び移動方法	11
4.2 端子箱への接続方法	13
5. 保守に関する事項	
5.1 故障と対策	15
6. 型番表示方法	16

注： 各頁、頁番号横のゴシックブラケットに入った記号番号及びイラスト近傍の記号番号(例 [C4-4PP07]・[V2-503-B] など)は本文と関係のない編集記号です。

作成 1985.12.19
改定 2000.03.13



1. 製品に関する事項

1.1 仕様

種類・型番	有 接 点 ス イ ッ チ			
項 目	R0	R4	R5	R6
用 途	リレー、プログラマブルコントローラ用	高容量リレー 電磁弁用	プログラマブルコントローラ、リレー、IC回路(ランプなし)、直列接続用	プログラマブルコントローラ専用(DC自己保持機能付)
負荷電圧・電流	DC12/24V、5~50mA AC100V、7~20mA AC200V、7~10mA	AC100V、20~200mA AC200V、10~200mA	DC5/12/24V、50mA以下 AC100V、20mA以下 AC200V、10mA以下	DC24V、5~50mA
内部降下電圧	2.4V以下	2V以下	0V	5V以下
ランプ	発光ダイオード (ON時点灯)	ネオンランプ (OFF時点灯)	なし	発光ダイオード (ON時点灯)
漏れ電流	0	1mA以下	0	0.1mA以下
リード線長さ(注1)	1m(耐油性ビニルキャブタイヤコード2芯、0.3mm ²)			
最大衝撃	294 m/s ² {30G}			
絶縁抵抗	DC500Vメガーにて、20 MΩ以上			
絶縁耐圧	AC1500V1分間印加にて、異常なきこと			
周囲温度範囲	-10~+60°C			
保護構造(注3)	グロメットタイプはIEC規格IP67、JIS C0920(防浸形)、耐油			

種類・型番	無 接 点 ス イ ッ チ				
項 目	R1(K)	R2(K)	R2Y(K) (2色表示式)	R3(K)	R3Y(K) (2色表示式)
用 途	プログラマブルコントローラ、リレー、小型電磁弁	プログラマブルコントローラ専用		プログラマブルコントローラ、リレー、IC回路、小型電磁弁	
電源電圧	――	――		DC4.5～28V	
負荷電圧	AC85～265V	DC10～30V		DC30V以下	
負荷電流	5～100mA	5～30mA(注2)		200mA以下	150mA以下
消費電流	――	――		DC24Vにて (ON時) 10mA以下	DC24Vにて (緑LED点灯時) 16mA以下
内部降下電圧	7V以下	4V以下		150mAにて 0.5V以下	0.5V以下
ランプ	発光ダイオード (ON時点灯)		赤/緑色 発光ダイオード (ON時点灯)	発光ダイオード (ON時点灯)	赤/緑色 発光ダイオード (ON時点灯)
漏れ電流	AC100Vにて1mA以下 AC200Vにて2mA以下	1mA以下	1.2mA以下	10μA以下	
リード線長さ(注1)	標準1m(耐油性ビニルキャブタイヤコード 2芯、0.3mm ²)			標準1m(耐油性ビニルキャブタイヤコード3芯、0.2mm ²)	
最大衝撃	980m/s ² {100G}				
絶縁抵抗	DC500Vメガーにて、20 MΩ以上				
絶縁耐圧	AC1500V 1分間印加にて異常なきこと	AC1000V 1分間印加にて異常なきこと			
周囲温度範囲	-10～+60℃				
保護構造(注3)	グロメットタイプはIEC規格IP67、JIS C 0920(防浸形)、耐油				

注1 リード線は、オプションとして他に、3m、5mを用意しております。

注2 上記の負荷電流の最大値:30mAは、25°Cでのものです。スイッチ使用周囲温度が25°Cより高い場合は、30mAより低くなります。

注3 R※B(端子箱タイプ)は防水性がありません。防沫形(IP64)としてR※Aを製作いたします。

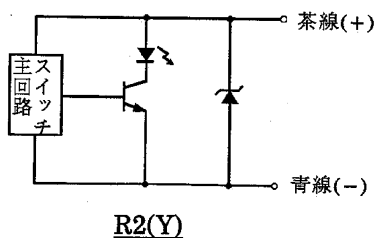
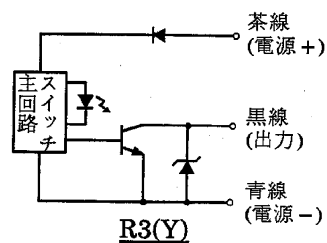
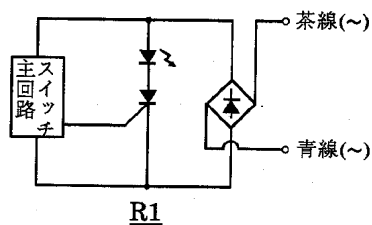
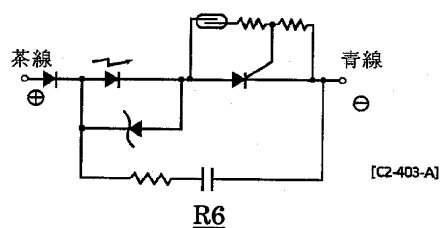
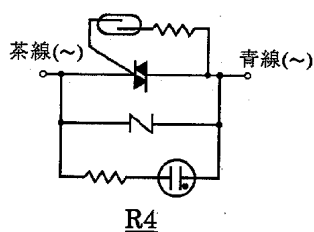
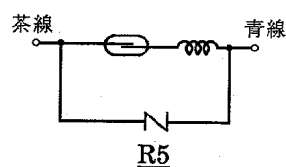
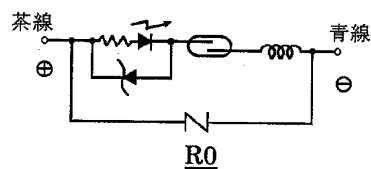
注4 SCS、JSC3(大口徑)用の無接点スイッチは、型番末尾に全て「K」が付きます。

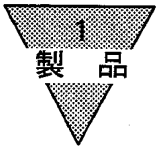
(例)R1K,R2K,R3K,R2YK,R3YK

1.2 スイッチ用途一覧

機 能 負 荷・用 途	有接点スイッチ				無接点スイッチ		
	R0	R4	R5	R6	R1	R2 R2Y	R3 R3Y
D C 小 型 リ レ ー	○		○				○
D C 中 型 リ レ ー							○
A C 小 型 リ レ ー	○		○		○		
A C 中 型 リ レ ー		○			○		
D C 小 型 電 磁 弁							○
A C 小 型 電 磁 弁		○			○		
デ ジ タ ル I C			○				○
プログラマブルコントローラ(シンクロード入力)	○		○	○		○	○
プログラマブルコントローラ(ソースロード入力)	○		○	○		○	
プログラマブルコントローラ(AC 入力)	○		○		○		
高速シリンダ中間検出				○			
多 数 個 直 列 接 続			○				

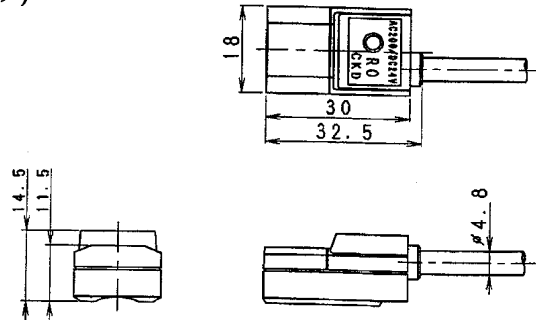
1.3 内部回路図



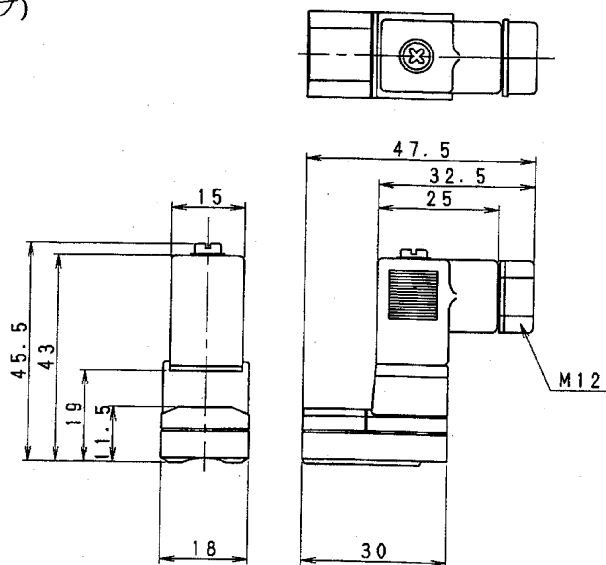


1.4 外形寸法図

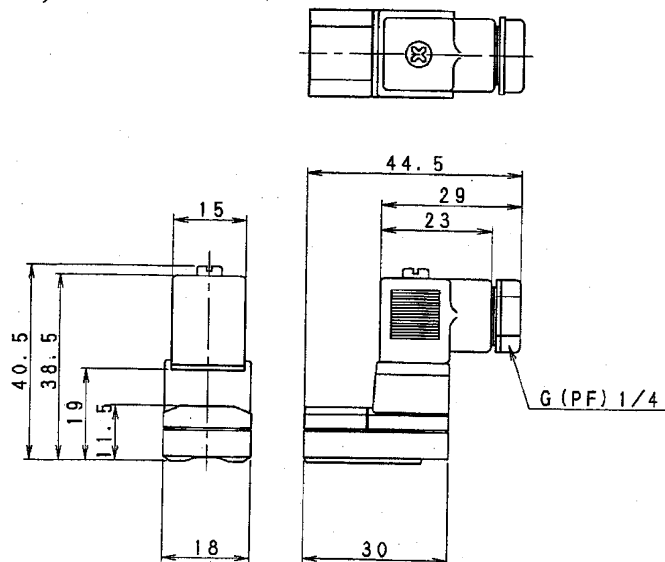
R□□(グロメットタイプ)

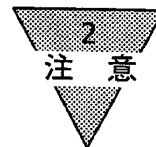


R□A(端子箱Aタイプ)



R□B(端子箱Bタイプ)





2. 使用上の注意事項

2.1 共通事項

1) 磁気環境

周囲に強磁場・大電流 (大形磁石・スポット溶接機など) がある場所での使用は避けてください。スイッチ付シリンダを接近させて並列に取付ける場合や、シリンダのごく近くを磁性体が移動する場合には相互に干渉しあい、検出精度に影響が出る場合があります。

2) リード線の配線

リード線にくり返し曲げ応力及び引張力がかからないよう、配線にご配慮ください。可動部には、ロボット用電線等の耐屈曲性のあるものを接続してご使用ください。

3) 使用温度

高温 (60°C以上) での使用はできません。

磁気部品、電子部品の温度特性により高温環境での使用は避けて下さい。

4) 中間位置検出

ストロークの途中でスイッチを作動させる場合、ピストン速度が速すぎるとリレーが応答しなくなりますので注意して下さい。

リレーの動作時間20msの場合、ピストン速度は500mm/s以下で使用して下さい。

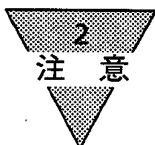
5) 衝撃について

シリンダ運搬及びスイッチの取付・調整の際には、大きな振動や衝撃を与えないで下さい。

6) 並列接続

2線式スイッチは、漏れ電流が接続個数分増加しますので、接続負荷であるプログラマブルコントローラの入力仕様を確認の上、接続個数を決めてください。但し、ランプが暗くなったり点灯しない場合があります。また、R4スイッチの場合には、1つのスイッチでもONすると、全てのランプが消えます。

3線式スイッチは、漏れ電流が接続個数分増加しますが、漏れ電流値が非常に小さい(10 μ A以下)ため、通常の使用においては、問題になることはありません。又、ランプが暗くなったり、点灯しなくなることはありません。

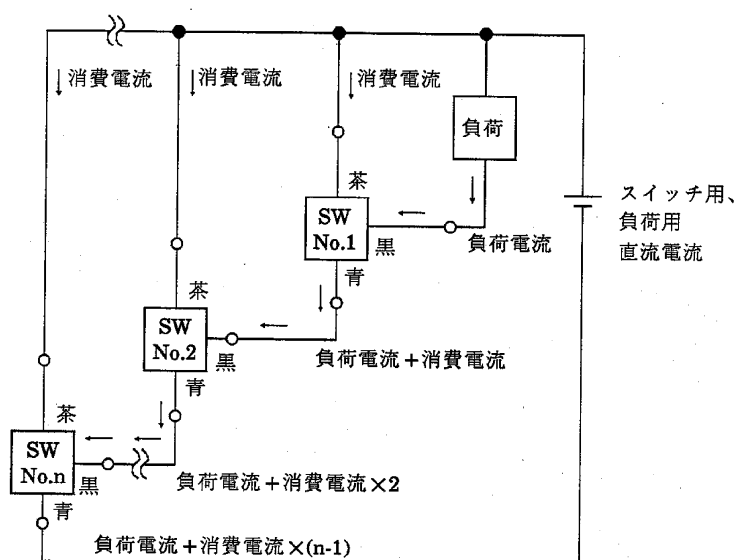


7) 直列接続

2線式スイッチを複数直列に接続して使用する場合、スイッチでの電圧降下は、接続した全てのスイッチの電圧降下の和となります。負荷側にかかる電圧は、電源電圧からスイッチまでの電圧降下分を差し引いたものとなりますので、負荷の仕様を確認の上、接続個数を決めてください。R4は、AC100Vにて2ヶ、AC200Vにて3ヶ以上接続するとランプが点灯しなくなります。R6の直列接続はできません。

3線式スイッチを複数直列接続して使用する場合、スイッチでの電圧降下は、2線式スイッチと同様に接続したすべてのスイッチの電圧降下の和となります。又、スイッチに流れる電流は、下図の様に接続したスイッチの消費電流と負荷電流の和となりますので、スイッチの最大負荷電流を越えない様、負荷の仕様を確認の上、接続個数を決めて下さい。

3線式スイッチ



2.2 無接点スイッチの注意事項

1) リード線の接続

リード線の色分けに従って正しく接続してください。このとき必ず接続側電気回路の装置の電源を切って作業を行ってください。

誤配線・負荷の短絡をしますと、スイッチばかりでなく、負荷側電気回路の破損につながります。また、通電しながらの作業は、誤配線がなくとも、作業手順によっては、スイッチ・負荷電気回路の破損につながる場合があります。

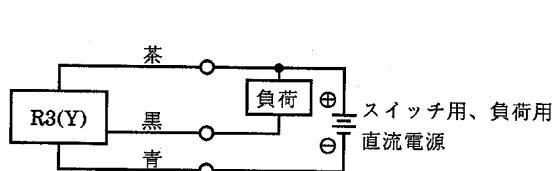


図1 基本回路例(1) (スイッチ電源と負荷用電源が同一の場合)

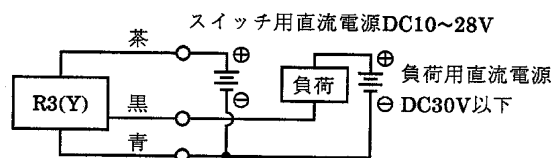


図2 基本回路例(2) (スイッチ電源と負荷用電源が異なる場合)

2) 出力回路保護

誘導性負荷（リレー、電磁弁）を接続使用する場合には、スイッチOFF時にサージ電圧が発生しますので図3に示す保護回路を必ず設けてください。

容量性負荷（コンデンサ）を接続使用する場合には、スイッチON時に突入電流が発生しますので図4に示す保護回路を必ず設けてください。

リード線配線長が10mを越える場合は、図5～図7に示す保護回路を必ず設けてください。

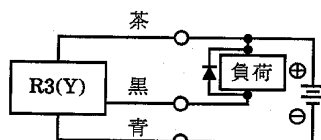


図3 誘導負荷にサージ吸収素子（ダイオード）を使用した例。ダイオードは日立製作所製V06C又は相当品を使用してください。

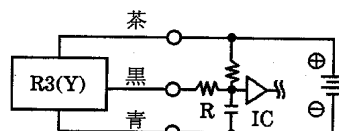


図4 容量性負荷に電流制限抵抗Rを入れた例。
この時の抵抗R(Ω)は次式以上を使用してください。

$$\frac{V}{0.15} = R(\Omega)$$

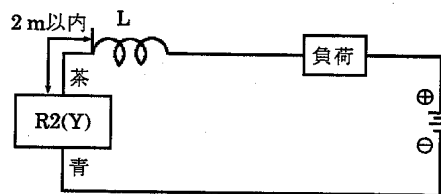


図5 ● チョークコイル
L = 数百μH～数mH
高周波特性にすぐれたもの
● スwitchの近くで配線する(2m以内)

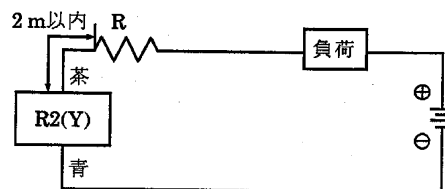


図6 ● 突入電流制限抵抗
R = 負荷回路側が許す限り大きな抵抗
● スwitchの近くで配線する(2m以内)

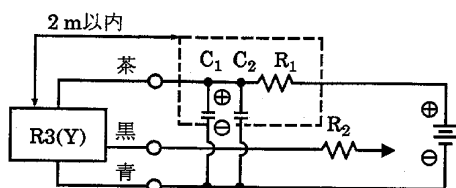
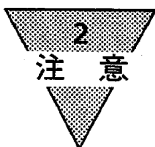


図7

- 電源ノイズ吸収回路
 $C_1 = 20 \sim 50 \mu\text{F}$ 電解コンデンサ
 (耐圧50V以上)
 $C_2 = 0.01 \sim 0.1 \mu\text{F}$ セラミックコンデンサ
- 突入電流制限抵抗
 $R_1 = 20 \sim 30 \Omega$
 $R_2 =$ 負荷側回路が許す限り大きな抵抗を使用する。
- スイッチの近くで配線する。
 (2m以内)

3) プログラマブルコントローラ (シーケンサ) への接続

プログラマブルコントローラの形式により、接続方法が異なります。入力仕様に応じて、図8～図12による接続をお願いします。

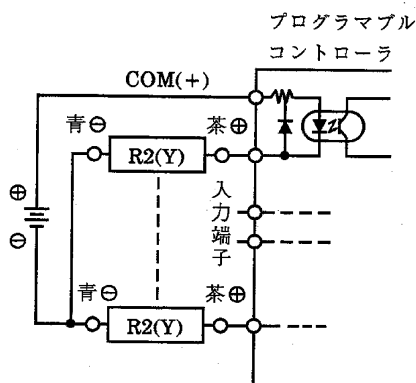


図8 ソース入力 (電源外付) 形へのR2(Y)接続例

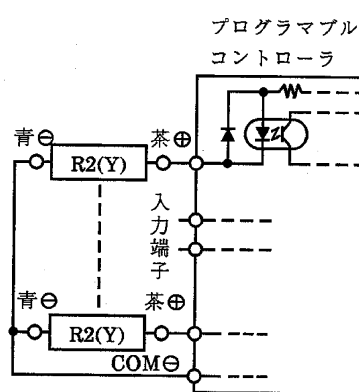


図9 ソース入力 (電源内蔵) 形へのR2(Y)接続例

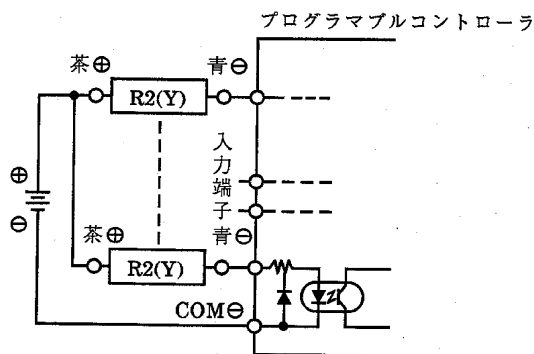


図10 シンク入力形へのR2(Y)接続例

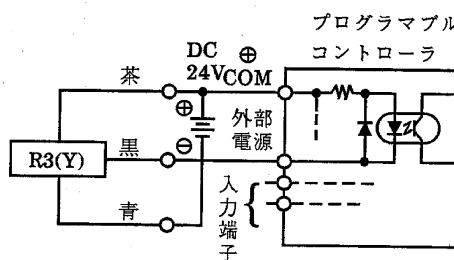


図11 ソース入力 (電源外付) 形へのR3(Y)接続例

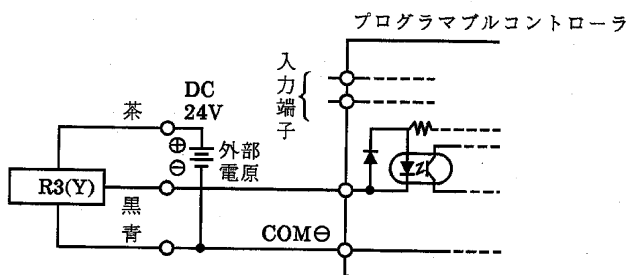


図12 ソース入力 (電源内蔵) 形へのR3(Y)接続例

2.3 有接点スイッチの注意事項

1) リード線の接続

スイッチのリード線は、直接電源に接続せず、必ず負荷を直列に接続してください。
また、R0の場合、下記の④、⑤についてもご注意ください。

④ DC用として、ご使用の場合茶線が⊕側、青線が⊖側になるように接続してください。

逆に接続した場合にはスイッチは作動しますが、ランプが点灯しません。

⑤ ACのリレー、プログラマブルコントローラ入力に接続の場合、それ等の回路で半波整流を行っていますと、スイッチのランプが点灯しない場合があります。その場合、スイッチリード線接続の極性を逆向きにしますとランプが点灯します。

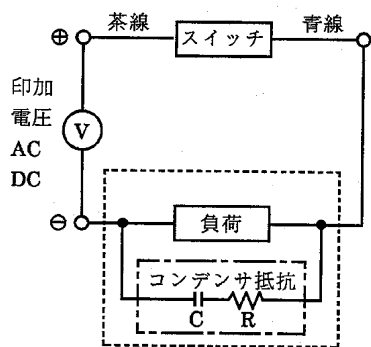
2) 接点容量

スイッチの最大接点容量をこえる負荷の使用は避けてください。また、定格電流値を下回る場合には、ランプが点灯しない場合があります。

3) 接点保護

リレーなどの誘導負荷でお使いになる時は、必ず図1、図2の接点保護回路を設けてください。

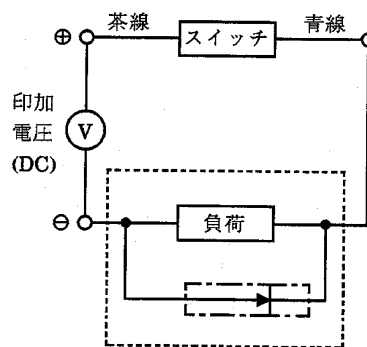
尚、配線長がDCで50m、ACで10mを越える場合は、図3、図4の接点保護回路を設けてください。



--- ユーザ配線
--- 保護回路（火花消去回路）

推奨値 Cコンデンサ0.033~0.1 μ F
R抵抗1~3k Ω
岡谷電機製XEB1K1又は相当品

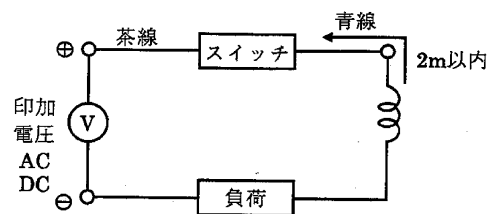
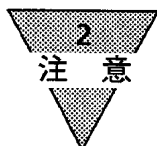
図1 コンデンサ、抵抗使用時



--- ユーザ配線
--- 保護回路

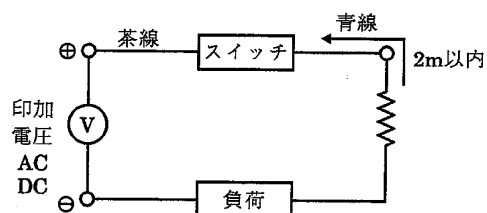
一般用整流ダイオード
日立製作所製V06Cまたは相当品

図2 ダイオード使用時



- チョークコイル
L = 数百 μ H~数mH
高周波特性にすぐれたもの
- スイッチの近くで配線する (2m以内)

図3



- 突入電流制限抵抗
R = 負荷回路側が許す限り大きな抵抗
- スイッチの近くで配線する (2m以内)

図4

4) リレー

リレーは下記相当品を使用してください。

- オムロン M Y 形
- 富士電機 H H 5 形
- 松下電工 H C 形

3. 操作に関する事項

3.1 動作範囲、応差

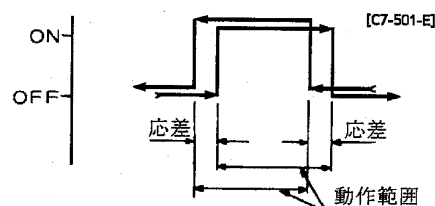
1) 動作範囲

シリンダピストンが移動してシリンダスイッチがONし、さらに同一方向に移動してOFFするまでの範囲をいいます。動作範囲の中心は最高感度位置です。この位置をピストン停止位置にセットしますと外乱を受けにくく、スイッチ動作が最も安定します。

2) 応 差

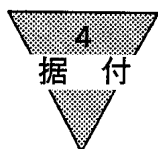
シリンダピストンが移動してシリンダスイッチがONした位置から、逆方向に移動して、OFFするまでの距離でスイッチのヒステリシスを表します。この領域でピストンが停止しますとスイッチは極めて外乱を受けやすく、振動衝撃や磁気外乱によりONからOFF、OFFからONへ変化しやすくなりますので、ご注意ください。

スイッチの動作範囲、応差は下表の通りです。



スイッチ搭載 シリンダ機種		無接点(1色表示)		無接点(2色表示)		有接点	
		動作範囲 (mm)	応差(mm)	動作範囲 (mm)	応差(mm)	動作範囲 (mm)	応差(mm)
CMK2 CKV2	φ20	5~9.5	1.5 以下	9~13	1 以下	8~11	3 以下
	φ25	6~10.5		9.5~14.5		9.5~12.5	
	φ32	6~10.5		9.5~14.5		8~11	
	φ40	6~11.5		9.5~14.5		9~13	
CMA2	φ20	7.5~12		12~16		10~14	
	φ30	7~12		12~16		10~14	
	φ40	7~12.5		12~16		10~14	
SCA2	φ40	6.5~11.5		10~14		9.5~12.5	
	φ50	8~12.5		12~16		10.5~14.5	
	φ63	7.5~12.5		12~16		10.5~14.5	
	φ80	8~13.5		12~16		11.5~15.5	
	φ100	8~14		12~17		12~16	
SCS	φ125	7.5~14		14~21		11~16	
	φ140	7.5~14		18~26		11~16	
	φ160	7.5~14		18~26		11~16	
	φ180	7.5~14		18~26		11~16	
	φ200	7.5~14		18~26		11~16	

注： 上記の動作範囲、応差の数値は、各スイッチ間の特性のバラツキによるもので、個々のスイッチでの動作範囲、応差の繰り返しバラツキは極めて小さな値です。



4. 据付けに関する事項

4.1 スイッチの取付及び移動方法

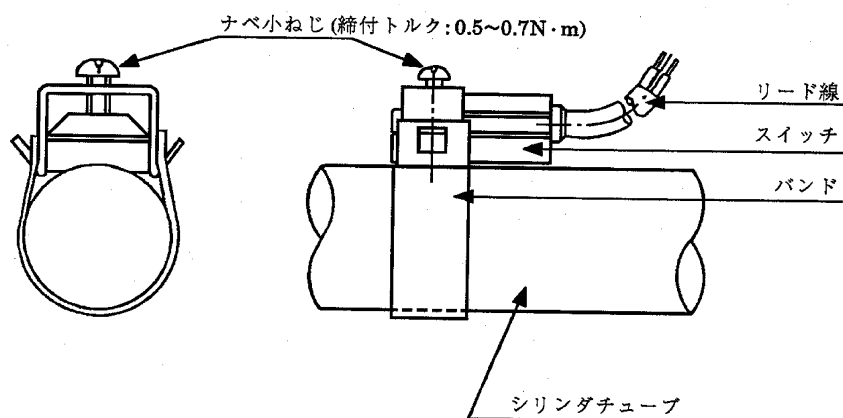
a. バンド方式(CMK2,CKV2,CMA2)

1) スイッチの移動方法

締付ネジ(ナベ小ネジ)をゆるめ、シリンダチューブに沿ってスイッチ本体およびバンドを移動させ、所定の位置で締め付けてください。微調整を行う場合には、バンド位置を固定し、スイッチ本体のみを移動させてください。

2) スイッチ交換方法

締付ネジ(ナベ小ネジ)をゆるめバンドよりスイッチをはずします。このとき、バンド・金具類はシリンダにとどめておきます。次に交換用スイッチをバンドにはめ込み、所定の位置を出し、締付ネジで固定します。短ストロークの場合スイッチを回転させると作業性は良くなります。(ナベ小ネジの締付トルクは $0.5\sim 0.7\text{N}\cdot\text{m}$ にしてください。)



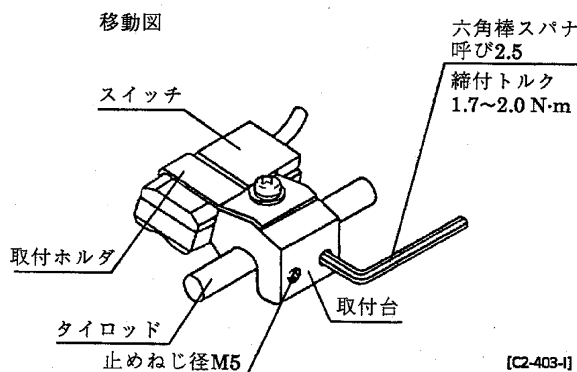
[C2-405-A]

b. タイロッド方式(SCA2,JSC3)

1) スイッチ移動方法

取付台の固定用のセットスクリュー (2本) を $1/2 \sim 3/4$ 回転緩めますと脱落がなく、軸方向の移動ができます。

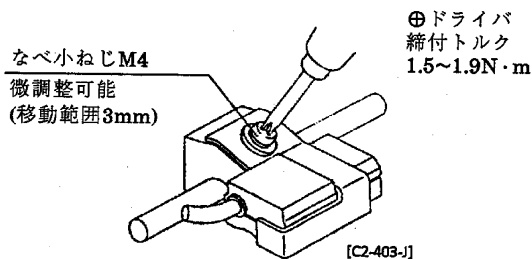
調整後の固定はホルダをスイッチがチューブへ密着するよう軽く押しつけながら、セットスクリューを締め付けます。締付トルクは $1.7 \sim 2.0 \text{ N} \cdot \text{m}$ です。目安として六角レンチが、たわみ始めれば十分です。

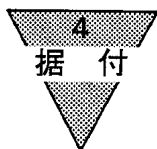


2) スイッチの取付方法

下記の (1)~(3) の手順で取付けてください。

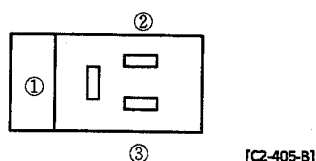
- (1) スイッチホルダにスイッチを付けM4×10のナベ小ネジで取付台に固定します。
- (2) 取付台へ固定用のセットスクリューを浅く入れ、取付位置のタイロッドへ通します。さらに、ごく軽くセットスクリューを締め、タイロッドにあたる程度までねじ込むと脱落がなく、軸方向の移動が可能な状態となります。位置調整が必要な場合には、この状態で調整してください。
- (3) 取付台の固定は、ホルダをスイッチがチューブへ密着するよう軽く押しつけながら、セットスクリューを締めつけます。締付トルクは $1.7 \sim 2.0 \text{ N} \cdot \text{m}$ で、目安として六角レンチが、たわみ始めれば十分です。





4.2 端子箱への接続方法

1) 端子BOXの配線



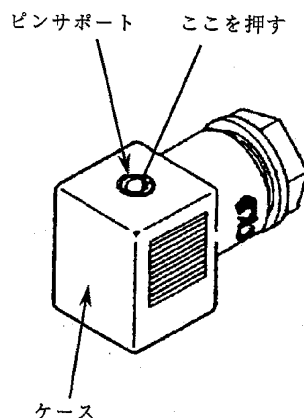
[C2-405-B]

機種 \ 端子	①	②	③
R0 (DC) R2 (Y) R6		+	-
R0 (AC) R1 R4 R5		±	±
R3 (Y)	OUT	+	-

- 2) R□□端子箱への配線はリード線0.5~0.7mm²のサイズをご使用ください。キャプタイヤコードを使用する場合は、外径φ6.6以下のものをご使用ください。

R□□端子箱への接続は、次の手順で行ってください。

- (1) 固定ビスを完全に抜いてから、端子箱をスイッチから引き抜きます。
- (2) ケース上部から、ピンサポートを押し出してケースとピンサポートを分離します。
- (3) キャップを外し、ワッシャ、ガスケットを取り出します。
- (4) 端子箱のリード線引出し方向を決めます。
- (5) ケース取付方向に注意して、リード線の切断を行い、皮覆をむきます。
- (6) 添付端子をカシメます。
- (7) キャップ、ワッシャ、ガスケット、ケースの順に向きに注意してリード線を通します。ケース穴にリード線を通し、ラジオペンチで引張り出してください。

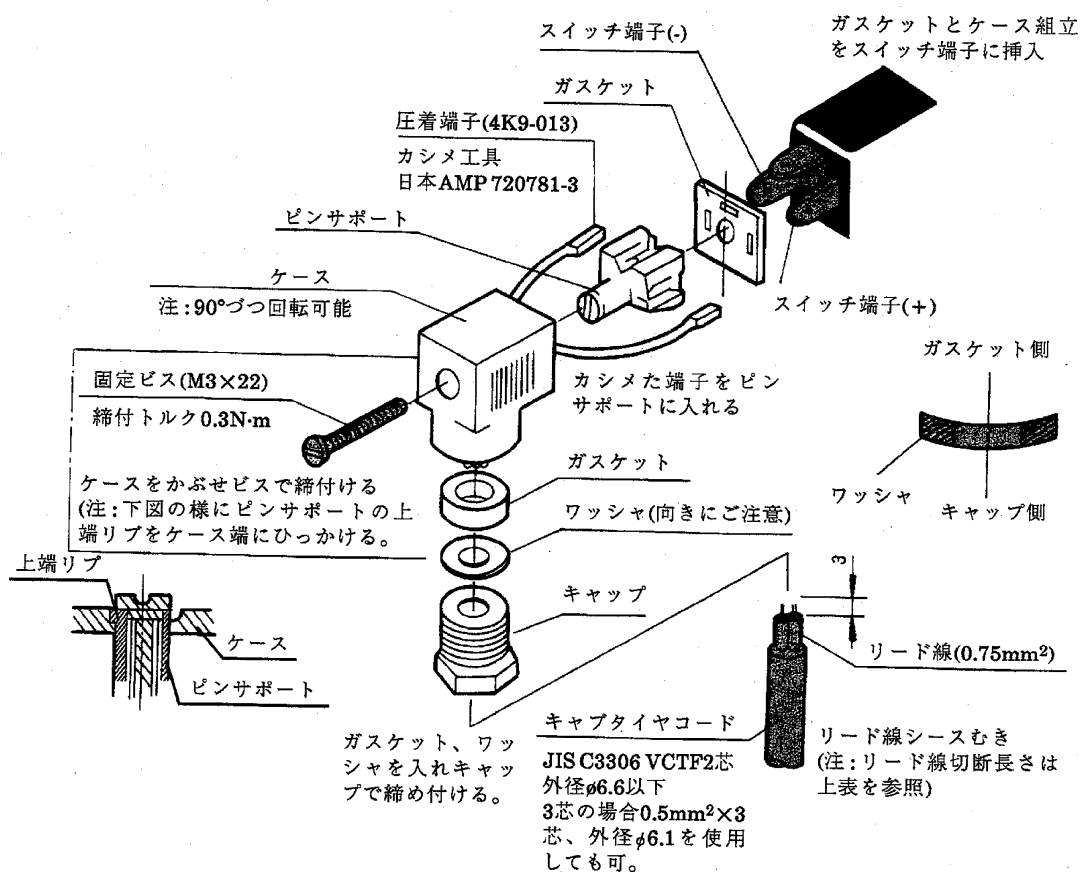


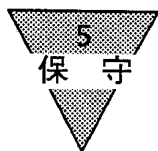
- (8) ピンサポートへ端子を入れます。
- (9) ピンサポートへ端子を入れ、向きに注意してケースへ押し込みます。ピンサポートの上端リブがケース上面へ出るまで押し込んでください。
- (10) ケース・ピンサポートへ固定用ビスを入れます。
- (11) ケースへガスケット、ワッシャを入れキャップで締め付けます。
- (12) スイッチ端子へケースを差し込み、固定ビスで固定します。

スイッチ交換の為に端子箱を外す場合には、ケースの固定ビスを8回転ほど緩め、ビスがケースに入ったままの状態端子箱を引き抜きます。スイッチ交換後、再び端子へ差し込み固定ビスで固定します。

● リード線切断長さは、ケース取付方向により異なります。下表をご参照ください。

上面図				
下面図				
リード線長さ	8	13 側	8	4 側 13 側





5. 保守に関する事項

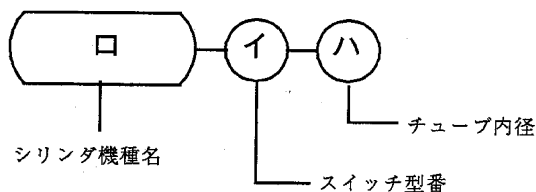
5.1 故障と対策

不具合現象	原因	対策
ランプが点滅しない	接点の溶着	スイッチの交換
	負荷の定格オーバー	推奨リレーに交換又スイッチの交換
	ランプの破損	スイッチの交換
	外部信号不良	外部回路の再確認
スイッチが作動しない	断線	スイッチの交換
	外部信号不良	外部回路の再確認
	電圧違い	指示電圧にする
	取付位置の違い	正常な位置にする
	取付位置のずれ	ずれを修正し、増締めする
	スイッチの向きが逆	正常な向きにする
	負荷(リレー)が応答できない	推奨リレーに交換
	負荷の定格オーバー	推奨リレーに交換又スイッチの交換
	ストローク途中の検出でシリンダの速度が早い	速度を遅くする、スイッチの並列接続をする、R6を使用する
スイッチが復帰しない	ピストンが移動していない	ピストンを移動させる
	接点の溶着	スイッチの交換
	リレーの定格オーバー	推奨リレーに交換又スイッチの交換
	周囲温度の違い	-10～60℃の範囲にする
	近くに磁場がある	磁気シールドをする
	外部信号不良	外部回路の再確認

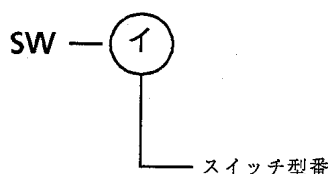
備考1. スwitchの交換および位置修正作業は4項の据付に関する事項を参照ください。

6. 型番表示方法

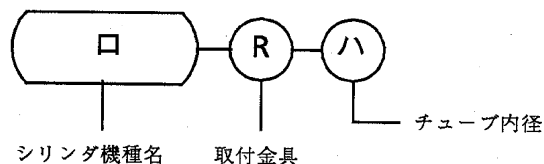
(A) スイッチ本体
+ 取付金具一式



(B) スイッチ本体のみ



(C) 取付金具一式



① スイッチ形番					
グロメット	防水性端子箱	端子箱	機 能		
R0※	R0A	R0B	AC/DC用リレー、PC	有 接 点	2線
R4※	R4A	R4B	AC用高容量リレー		
R5※	R5A	R5B	AC/DC用リレー、PC IC回路用、ランプなし		
R6※	R6A	R6B	DC用自己保持 (PC)		
R1(K)※	R1(K)A	R1(K)B	AC用PC、リレー、 小型電磁弁用	無 接 点	3線
R2(Y)(K)※	R2(Y)(K)A	R2(Y)(K)B	DC用PC専用		
R3(Y)(K)※	R3(Y)(K)A	R3(Y)(K)B	DC用PC、リレー、IC回 路、電磁弁用		

※印はリード線長さを表します

② シリンダ機種名	
CMK2	SCA2
CMA2	JSC3
CKV2	SCS
JSM2	HCA
CAV2	MFC
COV2	ULK

③ チューブ内径 (mm)			
20	φ20	80	φ80
25	φ25	100	φ100
30	φ30	125	φ125
32	φ32	140	φ140
40	φ40	160	φ160
50	φ50	180	φ180
63	φ63	200	φ200

※リード線長さ	
無記号	1m (標準)
3	3m (オプション)
5	5m (オプション)