

取扱説明書

軽量クランプシリンダ

CAC-N※

- 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：

- アクチュエータの分解点検時には必ず残圧を排出し、確認後作業してください。
- アクチュエータ駆動時にはアクチュエータの駆動内に入ったり、手を入れたりしないでください。
- 電磁弁付アクチュエータ、スイッチ付アクチュエータなどの電気配線接続部(裸充電部)に触れると感電する恐れがあります。分解点検時には必ず電源を切ってから作業してください。また、濡れた手で充電部を触らないでください。

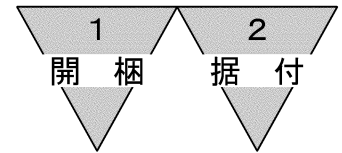
目 次

CAC-N※

軽量クランプシリンダ

取扱説明書 No. SM-415537

1. 開梱	3
2. 据付けに関する事項	
2.1 据付けについて	3
2.2 配管について	4
2.3 使用流体について	5
2.4 スイッチ取付について	5
3. 使用方法に関する事項	
3.1 シリンダの使用方法について	7
3.2 スイッチの使用方法について	7
4. 保守に関する事項	12
5. 故障と対策	13
6. 形番表示方法	
6.1 製品形番表示方法	14
6.2 スイッチ単品形番表示方法	15
7. 製品仕様	
7.1 シリンダ仕様	16
7.2 スイッチ仕様	17



1. 開梱

- 1) ご注文の製品形番と製品銘板のMODEL欄の形番が同一であることを確認してください。
- 2) 外観に損傷を受けていないか確認してください。
- 3) 配管ポートからシリンダ内部に異物が入らないようにシール栓を付けて保管ください。
シール栓は配管時に取り外してください。

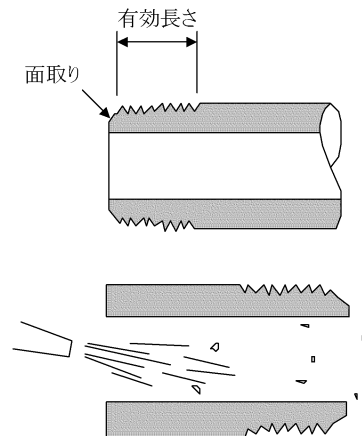
2. 据付けに関する事項

2. 1 据付けについて

- 1) 当シリンダの使用できる周囲温度は5～60℃(但し、凍結なきこと)です。
- 2) シリンダのチューブに物を当てたりするとチューブが歪み作動不良を起しますのでご注意ください。
- 3) 負荷の運動する方向が、ピストンロッドの軸心に平行でない場合、ピストンロッドやチューブにこじれを生じ、焼付・破損などの恐れがあります。したがってピストンロッド軸心と負荷の移動方向は必ず一致させてください。

2.2 配管について

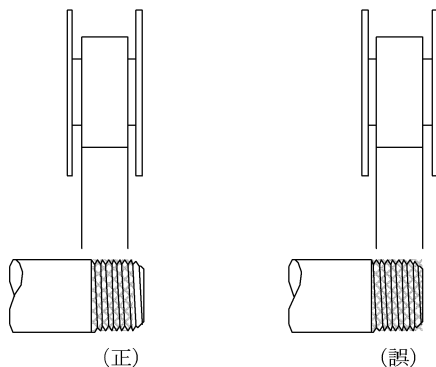
- 1) エアフィルタ以降の配管材は亜鉛メッキ管・ナイロンチューブ・ゴム管など、腐食しにくいものをご使用ください。
- 2) シリンダと電磁弁をつなぐ配管は、シリンダが所定のピストン速度が出るだけの有効断面積があるものをご使用ください。
- 3) 管内の錆・異物およびドレン除去のためエアフィルタはできるだけ電磁弁の近くに取り付けてください。
- 4) ガス管のねじ長さは有効ねじ長さを守ってください。また、ねじ部先端より1/2ピッチほど面取り仕上げしてください。



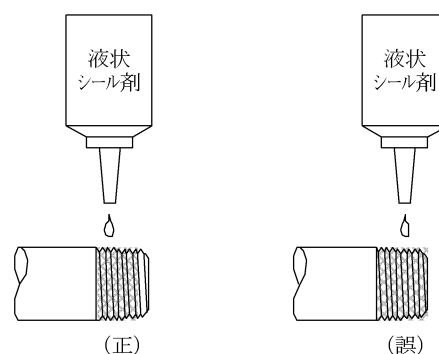
- 5) 配管前に管内の異物・切粉等を除去のため、管内のフラッシング(エア吹き)をしてください。

- 6) 配管の漏れ止めにはシールテープ又はシール剤を用いますが、ねじ先端か2山程控えて使用し、管内や機器内部にテープ屑やシール剤の残材が入りこまないように気を付けてください。

● シールテープ

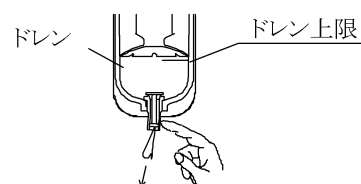
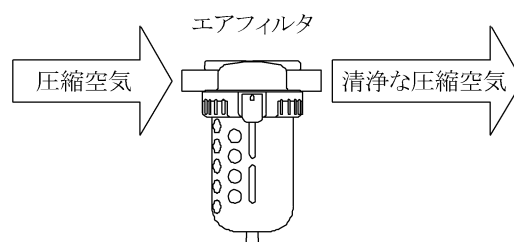


● 液状シール剤



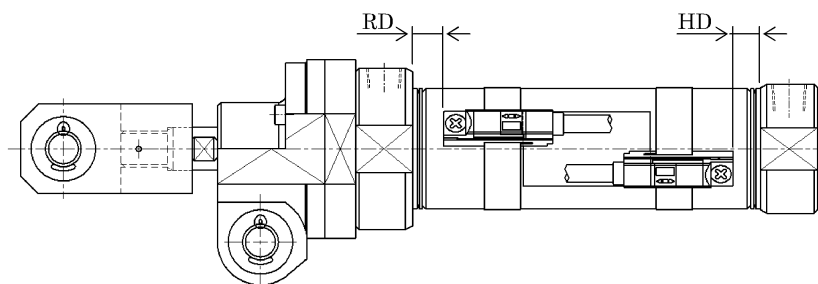
2.3 使用流体について

- 1) 使用する圧縮空気はエアフィルタを通した清浄で水分の少ないエアを使用してください。このため、回路にはエアフィルタを使用し、ろ過度（ $5\mu\text{m}$ 以下が望ましい）・流量・取付位置（方向制御弁に近付ける）などに注意してください。
- 2) エアフィルタに溜まったドレンは指定ラインを越える前に、定期的に排出してください。
- 3) コンプレッサオイルの炭化物（カーボンまたはタール状物質）が回路上に混入すると、電磁弁やシリンダが作動不良をおこします。コンプレッサの保守・点検には十分注意してください。
- 4) 当シリンダは無給油使用ができます。
給油される場合は、タービン油1種 ISO VG32をご使用ください。



2.4 スイッチ取付について

- 1) スイッチの取付位置



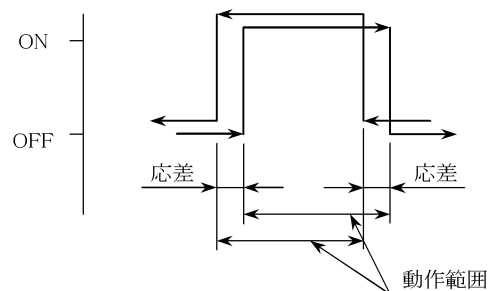
- (1) ストロークエンド取付時
スイッチを最高感度位置で作動させるためにロッド側RD寸法、ヘッド側HD寸法の個所に各々、取付けてください。また、スイッチの向きは上図のようにリード線が内側になるよう取付けてください。（表1参照）
- (2) ストローク中間位置取付時
ストローク途中で検出する場合は、停止する位置にピストンを固定しスイッチをピストンの上を前後に移動させ、各々スイッチが最初にONする位置を見つけ出します。その2つの位置の中間がそのピストン位置での最高感度位置であり、取付位置となります。
- (3) 円周方向取付について
円周方向では取付位置に制限がありません。使用しやすい方向に取付けてください。

2) 動作範囲

ピストンが移動して、スイッチがONし、さらに同一方向に移動しOFFするまでの範囲をいいます。

3) 応差

ピストンが移動して、スイッチONした位置から、逆方向に移動して、OFFするまでの距離をいいます。



4) スwitchの移動、交換方法

(1) スwitchの移動方法

締付ねじ(止めねじ)をゆるめスウィッチ溝に沿ってスウィッチ本体を移動させ、所定の位置で締付けてください。

(2) スwitchの交換方法

締付ねじ(止めねじ)をゆるめスウィッチ本体を溝より抜きます。次に交換用スウィッチを溝の中へ入れ所定の位置を決めねじを固定します。(止めねじの締付けトルクは、 $0.1 \sim 0.2 \text{ N} \cdot \text{m}$ にしてください。)

表 1 (単位: mm)

チューブ内径	RD	HD
φ 32	8.5	7.5
φ 40	10.5	9.5

5) 工場出荷時のスウィッチ取付位置

最高感度位置(HD、RD)に取付けて出荷いたします。なお、円周方向におけるスウィッチの取付方法は、ストロークによって異なります。下表をご参照ください。

●スウィッチ付の最小ストローク

スウィッチ種類		T0H/V※・T5H/V※ T2H/V※・T3H/V※	T1 H/V※・T8 H/V※・T2YH/V※・T3YH/V※	
ストローク	1個付	10mm	10mm	
	2個付	25mm	25mm以上35mm未満	35mm
取付方法略図				

3. 使用方法に関する事項

3. 1 シリンダの使用方法について

- 1) シリンダへの供給圧力は製品仕様欄に記載のとおりです。この使用圧力範囲内でご使用ください。
- 2) 運動エネルギーが大きい場合は別に緩衝装置を考慮してください。
- 3) ピストン速度はスピードコントローラを取り付けて、速度調整を行ってください。

3. 2 スイッチの使用方法について

3. 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近接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) リード線の保護
リード線にくり返し曲げ応力および引張力がかからないよう、配線上ご配慮ください。可動部には、ロボット用電線等の耐屈曲性のよいものを接続してご使用ください。
- 3) 周囲温度
高温(60℃を越える場合)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ください。
- 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ください。
(例) リレーの動作時間20msの場合、ピストン速度は500mm/s以下で使用してください。
- 5) 衝撃について
シリンダ運搬およびスイッチの取付・調整の際には、大きな振動や衝撃を与えないでください。

3. 2. 2 無接点スイッチ (T1, T2, T3) の留意事項

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。

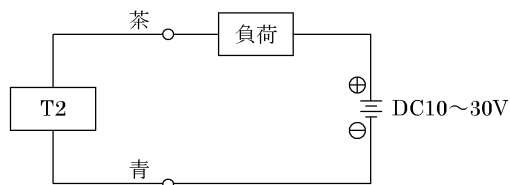


図1 T2 基本回路例

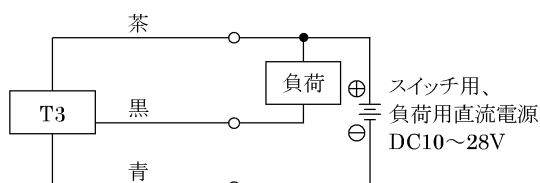


図2 T3 基本回路例(1)
(スイッチ電源と負荷用電源が同一の場合)

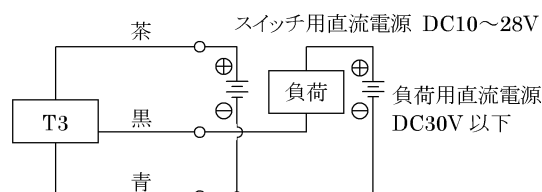


図3 T3 基本回路例(2)
(スイッチ電源と負荷用電源が異なる場合)

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4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5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6、7(T2の場合)、図8(T3の場合)に示す保護回路を必ず設けてください。

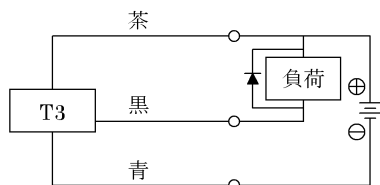


図4 誘導負荷にサージ吸収素子(ダイオード)を使用した例。ダイオードは日立製作所製 V06C、または相当品を使用してください。

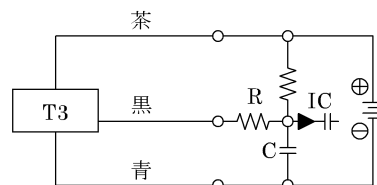


図5 容量性負荷に電流制限抵抗Rを入れた例。
この時抵抗R(Ω)は次式以上を使用してください。

$$\frac{V}{0.05} = R(\Omega)$$

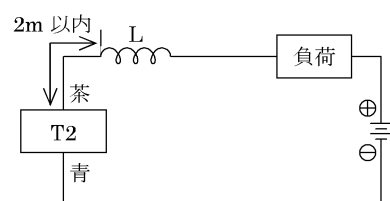


図6・チョークコイル
L = 数百 μH ~ 数 mH
高周波特性にすぐれたもの
・スイッチの近くで配線する(2m 以内)

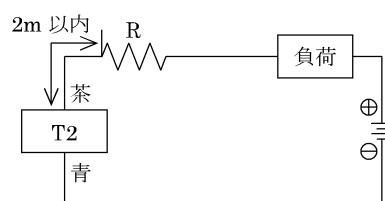


図7・突入電流制限抵抗
R=負荷側回路が許す限り大きな抵抗
・スイッチの近くで配線する(2m 以内)

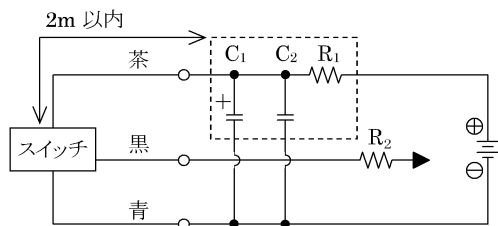


図8・電源ノイズ吸収回路

$C_1 = 20 \sim 50 \mu F$ 電解コンデンサ

(耐圧 50V 以上)

$C_2 = 0.01 \sim 0.1 \mu F$ セラミックコンデンサ

$R_1 = 20 \sim 30 \Omega$

- ・突入電流制限抵抗
 R_2 =負荷側回路が許す限り大きな抵抗を使用
- ・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。図9～図13による接続をお願いします。

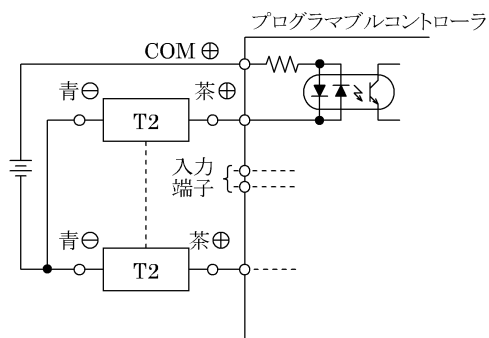


図9 ソース入力(電源外付)形へのT2 接続例

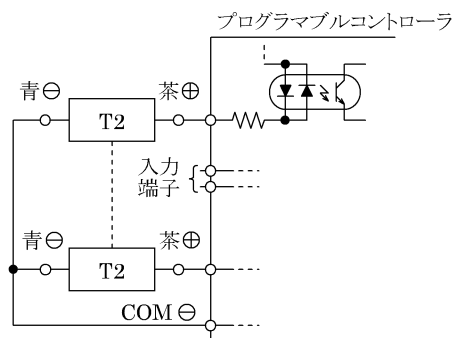


図10 ソース入力(電源内蔵)形へのT2 接続例

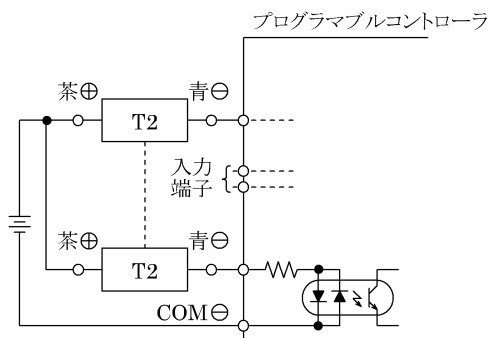


図11 シンク入力(電源外付)形へのT2 接続例

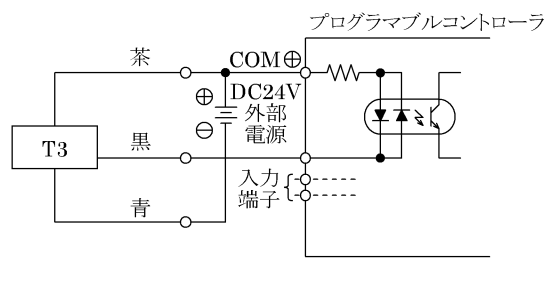


図12 ソース入力(電源外付)形へのT3 接続例

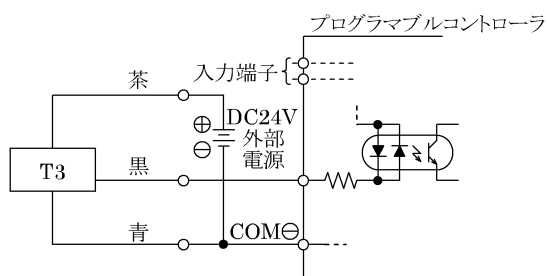


図13 ソース入力(電源内蔵)形へのT3 接続例

4) 並列接続

T2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、表示灯が暗くなったり点灯しない場合があります。

T3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($10\mu\text{A}$ 以下)のため、通常の使用においては、問題になることはありません。また、表示灯が暗くなったり、点灯しなくなることはありません。

3. 2. 3 有接点スイッチ(T0, T5, T8)の留意事項

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下さい。また、T0の場合、下記の(1)、(2)についてもご注意ください。

- (1) 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、表示灯が点灯しません。
- (2) ACのリレー、プログラマブルコントローラ入力に接続した場合、それ等の回路で半波整流を行っていると、スイッチの表示灯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表示灯が点灯します。

2) 接点保護対策

リレーなどの誘導性負荷で使用したり、配線路長が表2を越える場合には、必ず接点保護回路を設けてください。

表 2

電源	配線長
DC	50m
AC	10m

(1) 誘導性負荷を接続する場合の保護

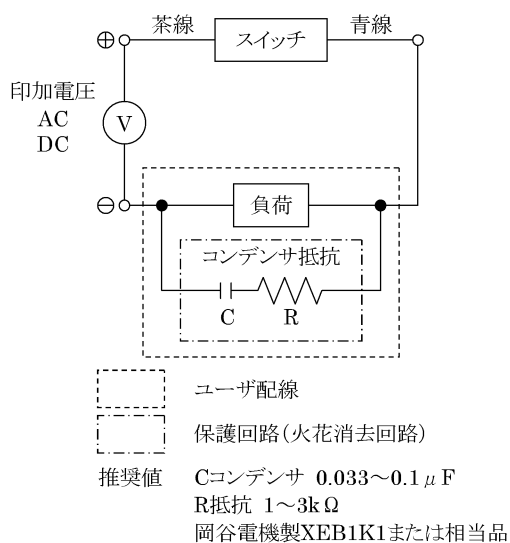


図1 コンデンサ、抵抗使用時

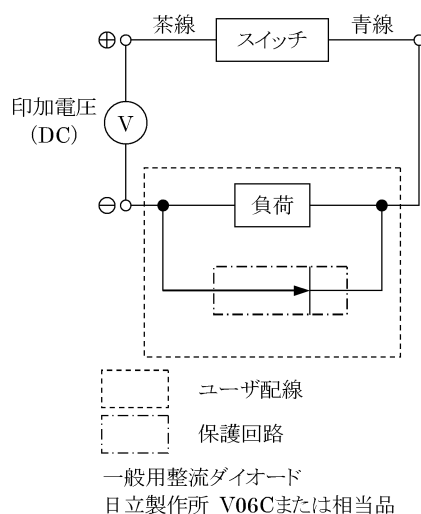
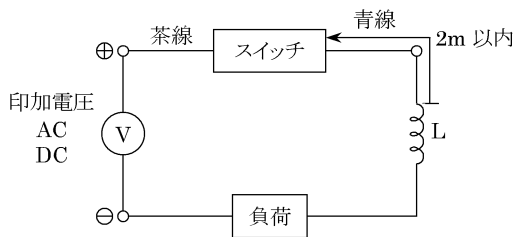


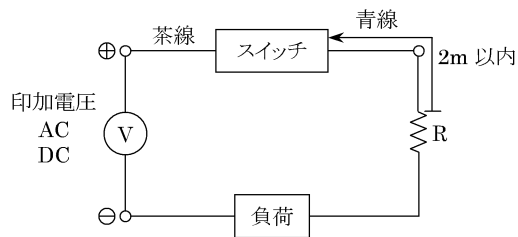
図2 ダイオード使用時

(2) 配線路長が表3を越える場合の保護



- ・ 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

3) 接点容量

スイッチの最大接点容量を越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、表示灯が点灯しない場合があります。

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 MY形
富士電機 HH5形
パナソニック HC形

5) 直列接続

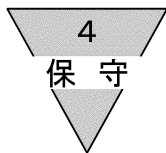
T0スイッチを複数直列に接続して使用する場合、スイッチでの電圧降下は接続したすべてのスイッチの電圧降下の和となります。

動作確認用として、T0を1個使用し、他をT5としますと、電圧降下は、T0を1個分程度 (2.4V) でご使用できます。

表示灯はすべてのスイッチがONした時のみ点灯となります。

6) 並列接続

スイッチを複数並列に接続して使用する場合、接続個数には制限はありませんが、T0の場合スイッチの表示灯が暗くなったり点灯しない場合があります。



4. 保守に関する事項

シリンダを最適状態でご使用いただくために、1～2回／年の定期点検を行ってください。

点検項目

- ① ピストンロッド先端金具・取付金具取付用ボルトおよびナット類のゆるみ。
- ② 作動状態がスムーズであるかどうか。
- ③ ピストン速度・サイクルタイムの変化。
- ④ 外部および内部漏れ。
- ⑤ ピストンロッドの傷および変形。
- ⑥ ストロークに異常がないかどうか。

以上の箇所を確認し、異常があれば“5. 故障と対策”をご参照ください。なお、ねじのゆるみがあれば増し締めしてください。

5. 故障と対策

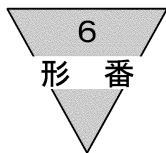
1) シリンダ部

不具合現象	原因	対策
作動しない	圧力がない、圧力不足	圧力源の確保
	方向制御弁に信号がはいっていない	制御回路の修正
	取付けの心が出ていない	取付状態の修正
	ピストンパッキン破損	シリンダ交換
スムーズに作動しない	使用ピストン速度以下の速度	負荷変動の緩和
	取付けの心が出ていない	取付状態の修正
	横荷重がかかる	ガイドを設ける 取付状態の修正
	負荷が大きい	圧力をあげる チューブ内径をあげる
	速度制御弁がメータイン回路になっている	速度制御弁をメータアウト回路に変える
破損・変形	高速作動による衝撃力	速度を遅くする 負荷を軽くする クッション機構のより確実なものを設ける (外部クッション機構)
	横荷重がかかる	ガイドを設ける 取付状態の修正

2) スイッチ部

不具合現象	原因	対策
表示灯が点滅しない	接点の溶着	スイッチの交換
	負荷の定格オーバー	推奨リレーに交換またはスイッチの交換
	表示灯の破損	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
	ストローク途中の検出時に負荷(リレー)が応答できない。	速度を遅くする。 推奨リレーに交換
	負荷の定格オーバー	推奨リレーに交換またはスイッチの交換
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	推奨リレーに交換またはスイッチの交換
	周囲温度が仕様範囲外	-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、2. 4項の“スイッチ取付について”を参照ください。



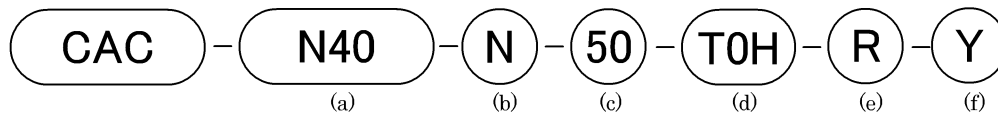
6. 形番表示方法

6.1 製品形番表示方法

● スイッチなし



● スイッチ付



(a) チューブ内径 (mm)		(b) 配管ねじ種類		(c) ストローク (mm)	
N32	φ 32	無記号	Rcねじ	50	50
N40	φ 40	N	NPTねじ (受注生産品)	75	75
		G	Gねじ (受注生産品)	100	100
				125	125
				150	150

(d) スイッチ形番					(e) スイッチ数	
リード線 ストレートタイプ	リード線 L字タイプ	接点	表 示	リード 線	R	ロッド側1個付
T0H※	T0V※	有 接 点	1色表示式	2線	H	ヘッド側1個付
T5H※	T5V※		表示灯なし		D	2個付
T8H※	T8V※		1色表示式			
T1H※	T1V※	無 接 点	1色表示式	2線		
T2H※	T2V※			3線		
T3H※	T3V※		1色表示式 (受注生産)	2線		
T3PH※	T3PV※			3線		
T2YH※	T2YV※		2色表示式	2線		
T3YH※	T3YV※			3線		
T2YD	—		強磁界用スイッチ	2線		
T2YDT※	—			2線		
T2JH※	T2JV※		オフディレータイプ	2線		

※印はリード線長さを表します。

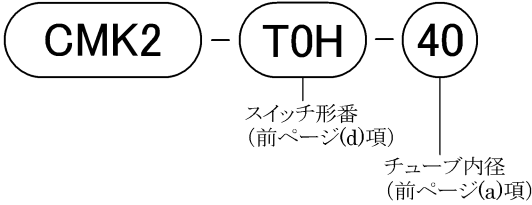
※ リード線長さ	
無記号	1m (標準)
3	3m (オプション)
5	5m (オプション)

(f) 付属品	
Y	二山ナックル 鋳鉄 (ピン、割ピン、平座金添付)

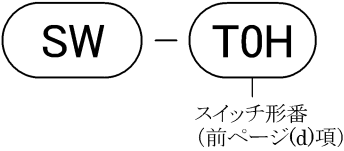
6. 2 スイッチ単品形番表示方法

● T形スイッチ

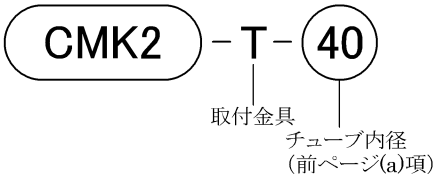
・スイッチ本体+取付金具一式

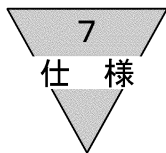


・スイッチ本体のみ



・取付金具一式





7. 製品仕様

7. 1 シリンダ仕様

形 番	CAC-N※	
項 目		
チューブ内径	mm	φ 32 φ 40
作動方式	複動形	
使用流体	圧縮空気	
最高使用圧力	MPa	1.0
最低使用圧力	MPa	0.15
耐圧力	MPa	1.6
周囲温度	℃	5～60
接続口径	Rc1/8	
使用ピストン速度	mm/s	50～500
クッション	ゴムクッション	
給油	不要（給油時はタービン油1種ISO VG32を使用）	
取付形式	二山クレビス	

7.2 スイッチ仕様

種類・形番	有接点 2 線式						
項 目	T0H/V		T5H/V		T8H/V		
用 途	リレー、 プログラマブルコントローラ用		プログラマブルコントローラ、 リレー、IC 回路(表示灯なし)、 直列接続用		リレー、プログラマブルコントローラ用		
電源電圧	—						
負荷電圧	DC12/24V	AC110V	DC12/24V	AC110V	DC12/24V	AC110V	AC220V
負荷電流	5～50mA	7～20mA	50mA 以下	20mA 以下	5～50mA	7～20mA	7～10mA
消費電流	—						
内部降下電圧	3V 以下		0V		3V 以下		
表示灯	LED (ON 時点灯)		—		LED (ON 時点灯)		
漏れ電流	0						
リード線長さ (注 1)	標準 1m (耐油性ビニールキャブタイヤコード 2 芯、0.2 mm ²)				標準 1m (耐油性ビニールキャブタイヤコード 2 芯、0.3 mm ²)		
耐衝撃	294m/s ²						
絶縁抵抗	DC500V メガーにて、20MΩ 以上				DC500V メガーにて、100MΩ 以上		
耐電圧	AC1000V 1 分間印加にて、異常なきこと				AC1500V 1 分間印加にて、異常なきこと		
周囲温度	-10～60℃						
保護構造	IEC 規格 IP67、JIS C 0920 (防浸形)、耐油						

種類・形番	無接点 2 線式			
項 目	T1H/V	T2H/V	T2JH/V	T2YH/V
用 途	プログラマブルコントローラ、 リレー、小型電磁弁用	プログラマブルコントローラ専用		
電源電圧	—			
負荷電圧	AC85～265V	DC10～30V		
負荷電流	5～100mA	5～20mA (注 2)		
消費電流	—			
内部降下電圧	7V 以下	4V 以下		
表示灯	LED (ON 時点灯)			赤色/緑色 LED (ON 時点灯)
漏れ電流	AC100V にて 1 mA 以下 AC200V にて 2 mA 以下	1 mA 以下		
リード線長さ (注 1)	標準 1m (耐油性ビニールキ ャブタイヤコード 2 芯 0.3mm)	標準 1m (耐油性ビニ ールキャブタイヤコード 2 芯 0.2mm)	標準 1m (耐油性ビニールキャブタイヤコード 2 芯 0.3mm ²)	
耐衝撃	980m/s ²			
絶縁抵抗	DC500V メガーにて 100MΩ 以上	DC500V メガーにて 20MΩ 以上	DC500V メガーにて 100MΩ 以上	
耐電圧	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	-10～60℃			
保護構造	IEC 規格 IP67、JIS C 0920 (防浸形)、耐油			

種類・形番	無接点 3 線式		
項 目	T3H/V	T3PH/V	T3YH/V
用 途	プログラマブルコントローラ、リレー用		
出力方式	NPN 出力	PNP 出力	NPN 出力
電源電圧	DC10～28V		
負荷電圧	DC30V 以下		
負荷電流	100 mA 以下		50mA 以下
消費電流	DC24V にて(ON 時)10mA 以下	DC24V にて(ON 時)12mA 以下	DC24V にて(ON 時)10mA 以下
内部降下電圧	0.5V 以下		
表示灯	LED (ON 時点灯)	緑色 LED (ON 時点灯)	赤色/緑色 LED (ON 時点灯)
漏れ電流	10 μ A 以下		
リード線長さ (注 1)	標準 1m (耐油性ビニールキャブタイヤコード 3 芯 0.2mm ²)		
耐衝撃	980m/s ²		
絶縁抵抗	DC500V メガーにて 20M Ω 以上		DC500V メガーにて 100M Ω 以上
耐電圧	AC1000V 1 分間印加にて、異常なきこと		
周囲温度	-10～60℃		
保護構造	IEC 規格 IP67、JIS C 0920 (防浸形)、耐油		

種類・形番	無接点 2 線式	
項 目	T2YD	T2YDT
用 途	プログラマブルコントローラ専用	
負荷電圧	DC24V $\pm$ 10%	
負荷電流	5～20mA	
内部降下電圧	6V 以下	
表示灯	赤色/緑色 LED (ON 時点灯)	
漏れ電流	1.0mA 以下	
出力デレール時間 (注 3) (ON デレール、OFF デレール)	30～60ms	
リード線長さ (注 1)	標準 1m (耐油性ビニールキャブタイヤコード 2 芯 0.5mm ²)	標準 1m (難燃性ビニールキャブタイヤコード 2 芯 0.5mm ²)
耐衝撃	980m/s ²	
絶縁抵抗	DC500V メガーにて 100M Ω 以上	
耐電圧	AC1000V 1 分間印加にて、異常なきこと	
周囲温度	-10～60℃	
保護構造	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：負荷電流の最大値：20mAは、25℃でのものです。

スイッチ周囲温度が25℃より高い場合は、20mAより低くなります。(60℃にて5～10mA)

注3：磁気センサがピストン磁石を検出し、スイッチ出力が出るまでの時間を示します。