

取扱説明書

スーパーファンロータリ SFR

スーパーファンロータリテーブル SFRT

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 J I S B 8 3 7 0 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。

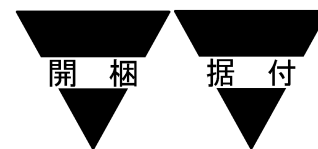
注意：

- 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

SFR、SFRT シリーズ
スーパーファンロータリ、スーパーファンロータリテーブル
取扱説明書No. SM-438828

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 スイッチ取付けについて	6
3. 使用方法に関する事項	
3.1 ロータリアクチュエータの使用方法について	8
3.2 スイッチの使用方法について	9
4. 保守に関する事項	
4.1 定期点検	13
4.2 内部構造	14
5. 故障と対策	15
6. 形番表示方法	
6.1 製品形番表示方法	16
6.2 スイッチユニット形番表示方法	16
7. 製品仕様	
7.1 ロータリアクチュエータ仕様	17
7.2 スイッチ仕様	17



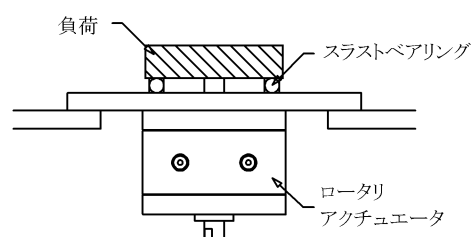
1. 開梱

- 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) 配管ポートからロータリアクチュエータ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。

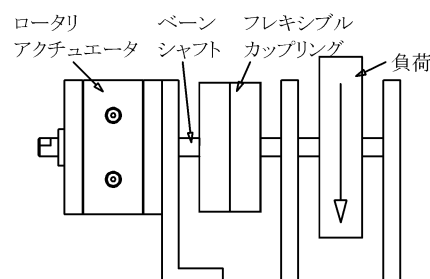
2. 据付けに関する事項

2.1 据付けについて

- 1) ベーンシャフトの軸方向への荷重(スラスト荷重)は作動不良の原因となるので、軸方向荷重は加えないでください。避けられない場合は、スラストベアリングを用いた構造にしてください。

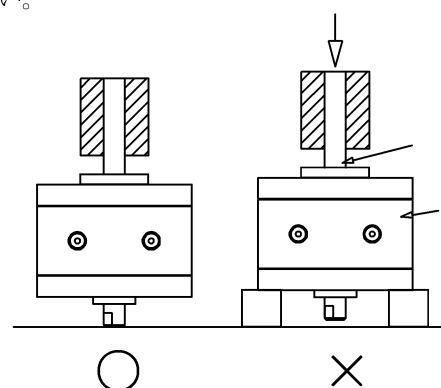


- 2) ロータリアクチュエータ先端への曲げ荷重は、作動不良の原因となるので避けてください。避けられない場合は回転力だけが伝達されるような機構にしてください。ベーンシャフト折損や軸受けの摩擦・焼付などを防ぐために、ベーンシャフト先端部との連結部は揺動範囲のどの位置においても、こじることのないような、フレキシブルカップリング等で接続してください。



- 3) 外部ストッパは、回転軸の近いところにストッパを設置しますと製品自体の発生トルクにより、ストッパに働く反力が回転軸に加わり、回転軸・軸受けの破損を生じさせ人体および機器・装置に障害や損傷を与える原因となります。
- 4) 負荷の質量が大きく、揺動スピードが速い場合は、慣性力によりショックが発生し内部のショック受けだけでは吸収しきれない場合があり、ロータリアクチュエータの損傷につながります。このような場合には、緩衝装置(ショックキラー)を設け、慣性エネルギーを吸収してください。

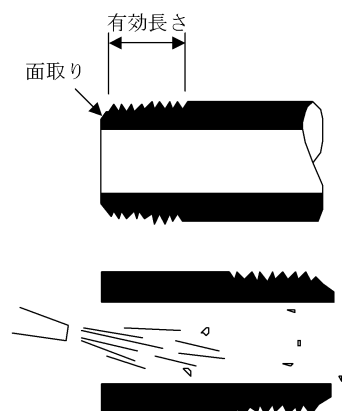
- 5) ロータリアクチュエータのベーンシャフトに負荷や治具などを取付ける際には、荷重をボディで受けない方法で取付けてください。



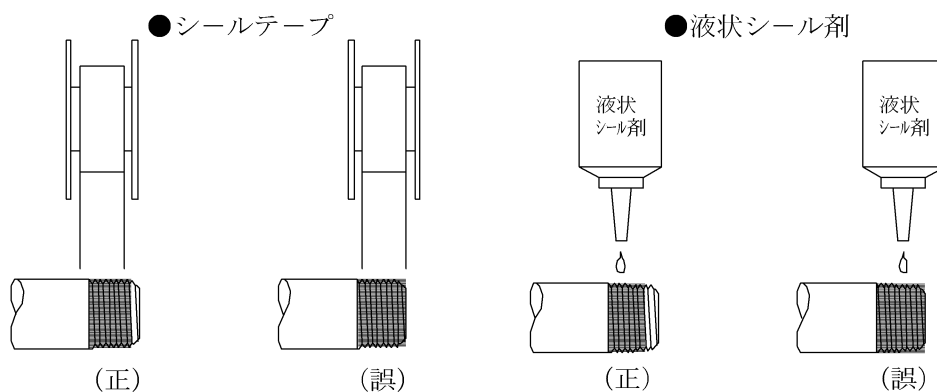
- 6) 回転する部分の焼付きを防いでください。回転する部分（ピン等）にはグリースを塗布して焼付きを防いでください。
- 7) シャフトおよびシャフトに装着された装置に、直接足をかけないでください。

2.2 配管について

- 1) エアフィルタ以降の配管材は垂鉛メッキ管・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) ロータリアクチュエータと電磁弁をつなぐ配管は、ロータリアクチュエータが所定の揺動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) 管内のさび・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つけてください。
- 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。

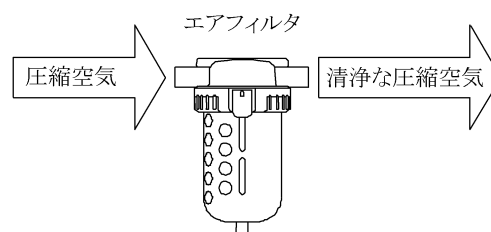


- 5) 配管前に管内の異物・切粉等を除去のため、管内のフラッシング（エア吹き）をしてください。
- 6) 配管にはシールテープ又はシール剤を用いますが、ねじ先端から2山程控えて使用し、管内や機器内部にテープ屑やシール剤の残材が入りこまないように気を付けてください。

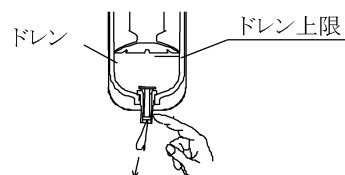


2.3 使用流体について

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ないエアーを使用してください。このため、空気圧回路に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) 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。

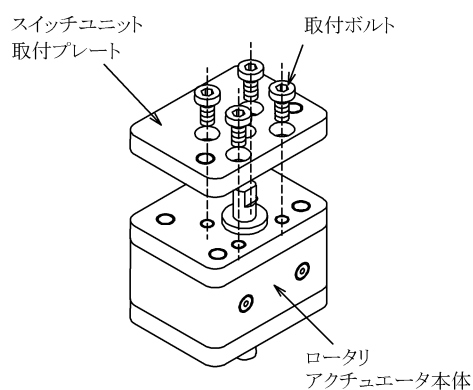
4) 当ロータリアクチュエータは無給油使用ができます。給油される場合は、タービン油1種ISOVG32をご使用ください。

2. 4 スイッチ取付けについて

1) スイッチ取付手順

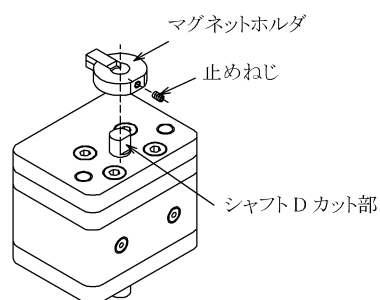
- ①スイッチユニット取付プレートを取付ボルト (×4) にてロータリアクチュエータ本体へ取付ける。

締付けトルク SFR-3 : 1.1N・m
 SFR-10、20 : 2.1N・m



- ②マグネットホルダをシャフト D カット部に垂直にあたるよう止めねじを締付ける。
取付けるとき、マグネットホルダ上面とシャフト端面が同一平面となるようにマグネットホルダを取付ける。

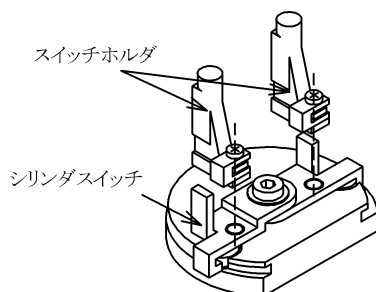
締付けトルク 0.6N・m



- ③スイッチホルダにシリンダスイッチを取付ける。

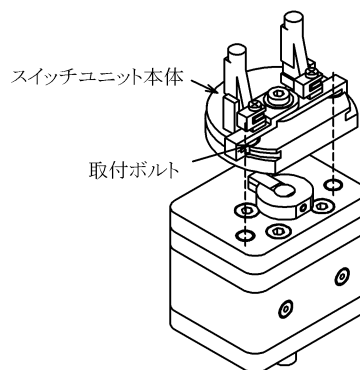
締付けトルク 0.1~0.2N・m

※シリンダスイッチ取付ねじには接着材が塗布されています。取り外し後再組立する場合は、接着剤を塗布してください。



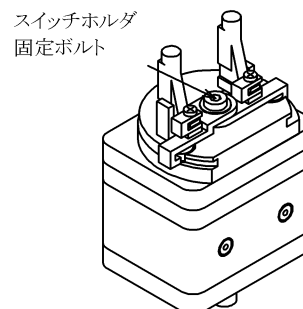
- ④スイッチユニット本体を、取付ボルト (×2) にてスイッチユニット取付プレートに取付ける。

締付けトルク 1.1N・m



- ⑤スイッチホルダを動かし、スイッチが ON する位置までスイッチを移動させ、仮締めされているスイッチホルダ固定ボルトを本締めし、スイッチホルダを固定する。

締付けトルク 1.1N・m

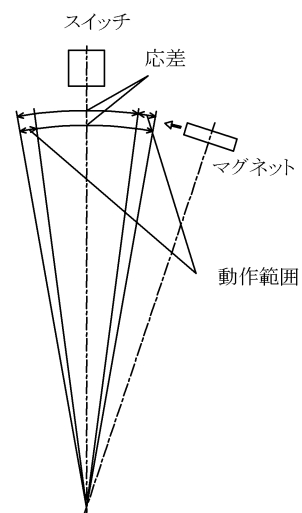


2) 動作範囲と応差

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するまでの範囲が動作範囲で、ピストンが移動してスイッチがONした位置から逆方向に移動してOFFするまでの距離が応差です。

下表の値は参考値です。

機種	動作範囲	応差
SFR, SFRT-3	10～20°	5° 以下
SFR, SFRT-10		
SFR, SFRT-10		

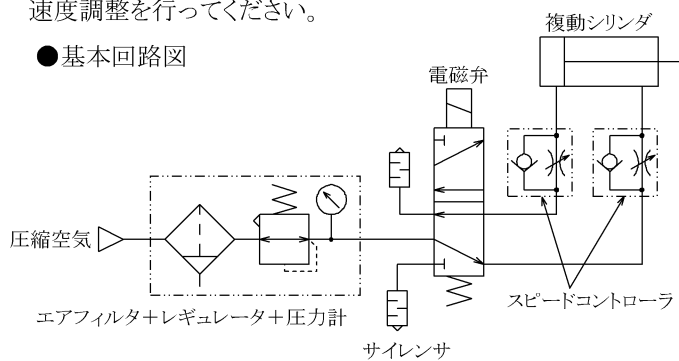


3. 使用方法に関する事項

3.1 ロータリアクチュエータ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。
この圧力範囲でご使用ください。
- (2) 運動エネルギーが右表より大きい場合は外部ストッパーを設けてください。
- (3) 揺動速度は下記基本回路図のようにスピードコントローラを取付けて、
速度調整を行ってください。

● 基本回路図



サイズ	許容吸収エネルギー[mJ]
SFR-3	0.8
SFR-10	1.7
SFR-20	3.5
SFRT-3	1.3
SFRT-10	6.3
SFRT-20	9.6

- (4) 出力トルクは下表の出力の範囲を越えないように使用してください。

		単位[N・m]						
機種	供給圧力[MPa]	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7
SFR-3-90 SFRT-3-90		0.09	0.19	0.28	0.38	0.47	0.56	0.66
SFR-3-180 SFRT-3-180		0.07	0.14	0.21	0.28	0.35	0.42	0.49
SFR-10-90 SFRT-10-90		0.29	0.58	0.86	1.15	1.44	1.73	2.02
SFR-10-180 SFRT-10-180		0.22	0.43	0.65	0.86	1.08	1.30	1.51
SFR-20-90 SFRT-20-90		0.54	1.08	1.63	2.17	2.71	3.25	3.79
SFR-20-180 SFRT-20-180		0.41	0.81	1.22	1.62	2.03	2.44	2.84

- (5) 揺動時間は下表の範囲内で使用してください。この範囲外で使用しますと、スティックスリップ現象などによりスムーズな作動が得られません。

単位[sec/90°]	
機種	揺動角度調整範囲
SFR-3,10,20 SFRT-3,10,20	0.07～1.5

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、ロータリアクチュエータ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) 使用温度

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

スイッチを揺動角度の中間位置に設置し、マグネットの通過時に負荷を駆動する場合、揺動速度が速すぎるとスイッチはONしても動作時間が短く、負荷を動作しきれない場合がありますので注意してください。

その場合の揺動速度は、

$$V = \{ \text{スイッチの動作範囲} (^\circ) / \text{負荷の動作時間} (\text{ms}) \} \times 1000 \quad (^\circ / \text{s})$$
となります。

5) 衝撃について

ロータリアクチュエータの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 (F2S, F3S) 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。

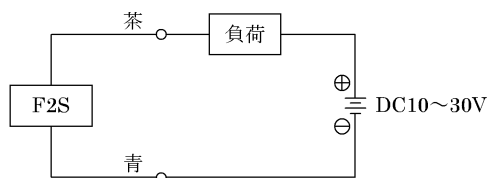


図1 F2S 基本回路例

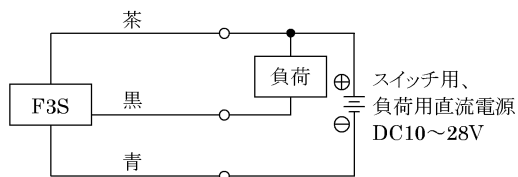


図2 F3S 基本回路例(1)
(スイッチ電源と負荷用電源が同一の場合)

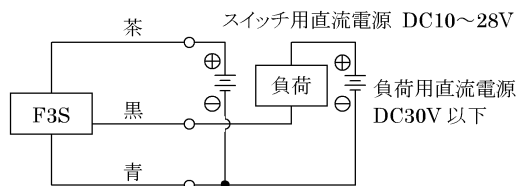


図3 F3S 基本回路例(2)
(スイッチ電源と負荷用電源が異なる場合)

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(F2の場合)、図8(F3Sの場合)に示す保護回路を必ず設けてください。

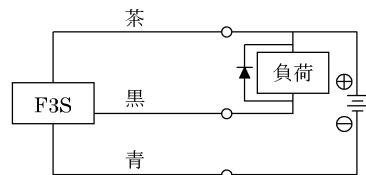


図4 誘導負荷にサージ吸収素子(ダイオード)を使用した例。ダイオードは日立製作所製 V06C、または相当品を使用してください。

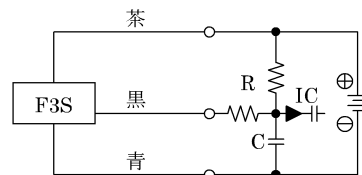


図5 容量性負荷に電流制限抵抗 R を入れた例。
この時抵抗 R(Ω)は次式以上を使用してください。

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

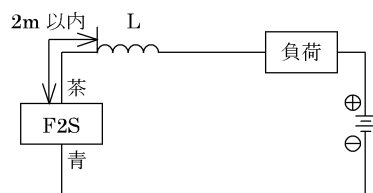


図6・チョークコイル
L=数百 μH~数 mH
高周波特性にすぐれたもの
・スイッチの近くで配線する(2m 以内)

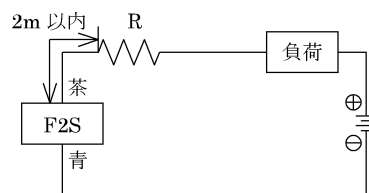


図7・突入電流制限抵抗
R=負荷側回路が許す限り大きな抵抗
・スイッチの近くで配線する(2m 以内)

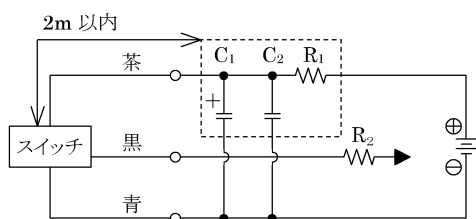


図8・電源ノイズ吸収回路

$C_1=20\sim50\mu\text{F}$ 電解コンデンサ
(耐圧 50V 以上)
 $C_2=0.01\sim0.1\mu\text{F}$ セラミックコンデンサ
 $R_1=20\sim30\Omega$

- ・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。

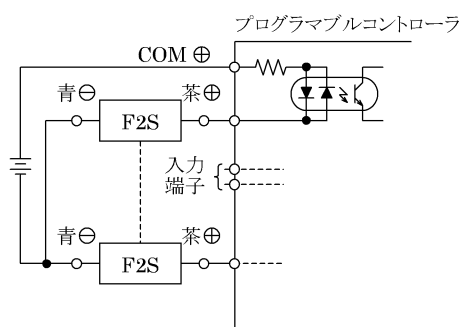


図9 ソース入力(電源外付)形へのF2S接続例

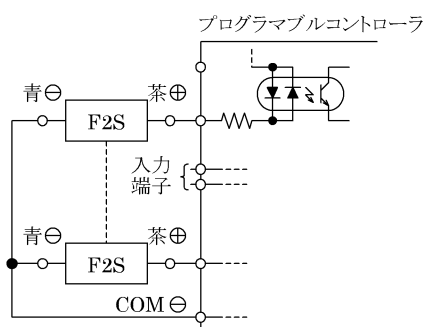


図10 ソース入力(電源内蔵)形へのF2S接続例

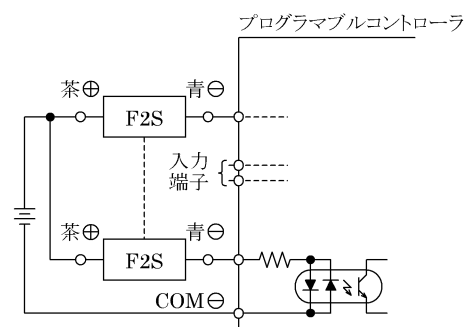


図11 シンク入力(電源外付)形へのF2S接続例

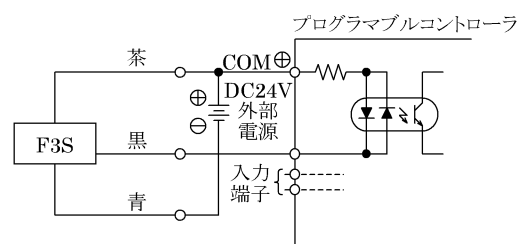


図12 ソース入力(電源外付)形へのF3S接続例

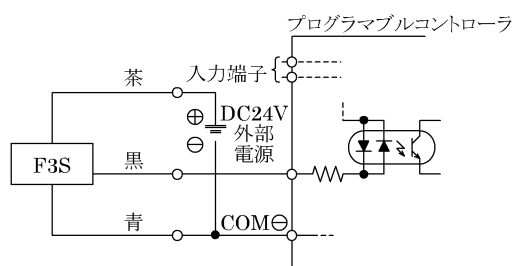


図13 ソース入力(電源内蔵)形へのF3S接続例

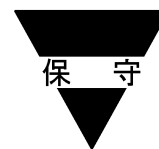


使用方法

4) 並列接続

F2S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。

F3S 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)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、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。



4. 保守に関する事項

4. 1 定期点検

1) ロータリアクチュエータ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。

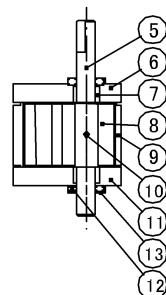
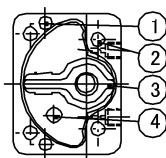
2) 点検項目

- (1) ベーンシャフト先端金具・支持金具取付用ボルトおよびナット類のゆるみの有無。
- (2) 作動状態がスムーズであるかどうか。
- (3) 揺動速度・サイクルタイムの変化。
- (4) 外部漏れおよび内部漏れ
- (5) ベーンシャフトの傷および変形。
- (6) 揺動角度に異常がないかどうか。

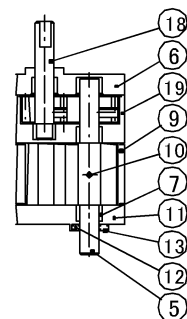
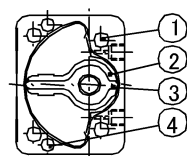
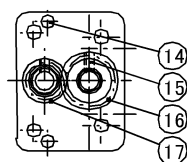
以上の箇所を確認し、異常があれば ”5 故障と対策” をご参照ください。尚、ゆるみがあれば増し締めしてください。

4.2 内部構造

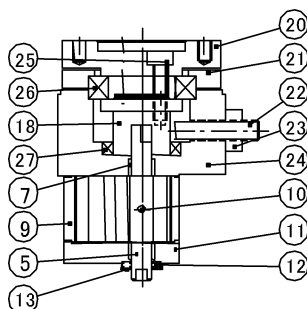
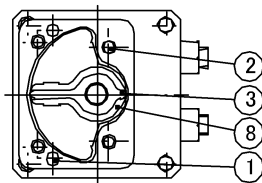
●SFR-□-90



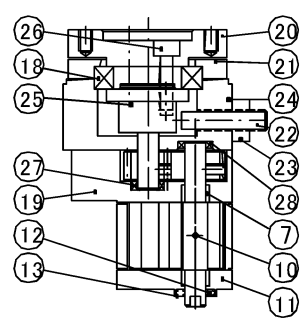
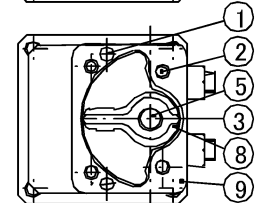
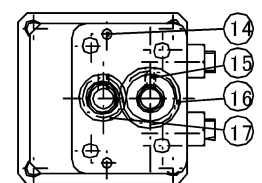
●SFR-□-90



●SFRT-□-90



●SFRT-□-90



品番	部品名称	材質	品番	部品名称	材質
1	平行ピンA	鋼	15	六角穴付き止めねじ	鋼
2	六角穴付きボルト	鋼	16	歯車A	鋼
3	バックギン	ニトリルゴム	17	歯車B	鋼
4	ストップピン	鋼	18	出力軸	鋼
5	シャフト	鋼	19	歯車ケース	アルミニウム合金
6	カバーA	アルミニウム合金	20	テーブル	アルミニウム合金
7	ブシュ	樹脂	21	ベアリング押え	アルミニウム合金
8	ペーン	アルミニウム合金	22	角度調整用ストップ	鋼
9	シリンド	アルミニウム合金	23	角度調整用六角ナット	鋼
10	平行ピンB	鋼	24	テーブル本体	アルミニウム合金
11	カバーB	アルミニウム合金	25	六角穴付きボルト	鋼
12	Oリング	ニトリルゴム	26	ベアリングA	合金鋼
13	Oリングカバー	鋼	27	ベアリングB	合金鋼
14	平行ピンC	鋼	28	ベアリングC	合金鋼



5. 故障と対策

1) ロータリアクチュエータ部

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入っていない	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
スムーズに作動しない	低速度限界以下の速度	負荷変動の緩和
	取付けの芯が出ていない	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 呼びサイズをあげる
	速度制御弁がメータイン回路になっている	速度制御弁の取付方向をかえる
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等)
	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

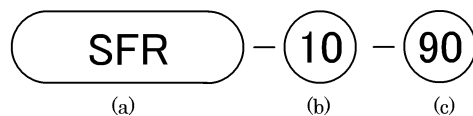
不具合現象	原 因	対 策
ランプが点灯しない	負荷の定格オーバー	推奨リレーに交換またはスイッチの交換
	ランプの破損	スイッチの交換
	外部信号不良	外部回路の再確認
スイッチが作動しない	断線	スイッチの交換
	外部信号不良	外部回路の再確認
	電圧違い	指示電圧にする
	取付位置の違い	正常な位置にする
	取付位置のずれ	ずれを修正し、増締めする
	スイッチの向きが逆	正常な向きにする
	ストロークの途中の検出時に負荷（リレー）が応答できない	速度を遅くする 推奨リレーに交換
	負荷の定格オーバー	推奨リレーに交換またはスイッチの交換
スイッチが復帰しない	リレーの定格オーバー	推奨リ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



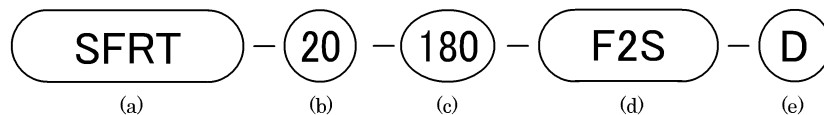
6. 形番表示方法

6.1 製品形番表示方法

● スイッチなし



● スイッチ付

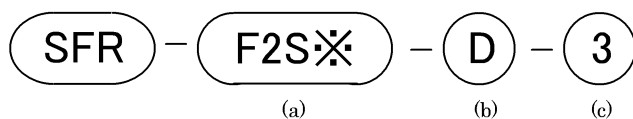


(a) 機種形番		(b) サイズ		(c) 揺動角度		(d) スイッチ形番			
SFR	軸タイプ	3	0.35[N・m]	90	90°	スイッチ	接点	表示	リード線
SFRT	テーブルタイプ	10	1.08[N・m]	180	180°	F2S※	無接点	1色表示式	2線
		20	2.03[N・m]			F3S※			3線

※ リード線長さ		(e) スイッチ数	
無記号	1m (標準)	R	右回転検出1個付
3	3m (オプション)	L	左回転検出1個付
		D	2個付

※印はリード線長さを表します。
(形番選定にあたっての注意事項)

6.2 スイッチユニット形番表示方法



(a) スイッチ形番	接点	表示	リード線	※ リード線長さ		(b) スイッチ数	
F2S※	無接点	1色表示式	2線	無記号	1m (標準)	S	1個付
F3S※			3線	3	3m (オプション)	D	2個付

(c) サイズ	
3	0.35[N・m]
10	1.08[N・m]
20	2.03[N・m]

7. 製品仕様

7.1 ロータリアクチュエータ仕様

項目		SFR			SFRT				
チューブ内径		mm	3	10	20	3	10	20	
実効トルク(注 1)	N・m	90°	0.47	1.44	2.71	0.47	1.44	2.71	
		180°	0.35	1.08	2.03	0.35	1.08	2.03	
使用流体			圧縮空気						
作動方式		90°	ペーン形						
		180°	ペーン、ピニオンギア併用形						
最高使用圧力		MPa	0.7						
最低使用圧力		MPa	0.1						
保証耐圧力		MPa	1.05						
周囲温度		℃	0～60(但し凍結なきこと)						
接続口径			M5						
許容吸収エネルギー		mJ	0.8	1.7	3.5	1.3	6.3	9.6	
給油			不要(給油時はタービン油 ISOVG32 を使用)						
内部容積		cm ³	3.7	9.1	19.4	3.7	9.1	19.4	
製品質量		90°	g	70	120	250	200	350	560
		180°	g	120	220	430	230	430	690
許容ラジアル荷重(注2)		N	40	50	300	40	50	60	
許容スラスト荷重(注2)		N	13	16	20	30	60	80	
許容モーメント		N・m	—			0.7	0.9	2.9	
揺動角度調整範囲		90°	—			90±5°			
		180°	—			180±5°			
揺動時間調整範囲		sec/90°	0.07～1.5						
テーブル振れ精度		mm	—			0.03			
バックラッシュ(注3)		度	1.5 以下	2.5 以下	2.5 以下	—			

注1:実効トルクは、使用圧力 0.5MPa時のものです。

注2:SFRの許容ラジアル荷重、許容スラスト荷重は動荷重の値ではありません。

注3:バックラッシュの値は参考値です。

※SFR-180タイプの揺動角度は190° となります。

7.2 スイッチ仕様

スイッチの種類と用途

項目	無接点 2 線式	無接点 3 線式
	F2S	F3S
用途	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、リレー用
出力形式	－	NPN 出力
電源電圧	－	DC10～28V
負荷電圧	DC10～30V	DC30V 以下
負荷電流	5～20mA(注 1)	50mA 以下
消費電流	－	DC24V にて 10mA 以下
内部降下電圧	4V 以下	0.5V 以下
ランプ	赤色発光ダイオード(ON 時点灯)	
漏れ電流	1mA 以下	10 μ A 以下
リード線長さ	標準 1m(耐油性ビニールキャブタイヤコード 2 芯 0.15mm ²)	標準 1m(耐油性ビニールキャブタイヤコード 3 芯 0.15mm ²)
最大衝撃	980m/s ²	
絶縁抵抗	DC500V メガーにて 20M Ω 以上	
絶縁耐圧	AC1000V 1 分間にて異常なきこと	
周囲温度	－10～＋60℃	
保護構造	IEC 規格 IP67、JIS COS920(防浸型)、耐油	
質量	1m:10g 3m:30g	

注1:負荷電流の最大値 20mA は 25℃のものです。使用周囲温度が 25℃より高い場合は低くなります。