

高感度コンタクタ SJ-0G シリーズ

市川 治雄(いちかわ はるお)

中村 豊(なかむら ゆたか)

河原木 豊(かわらぎ ゆたか)

1 まえがき

最近の各種産業機器分野では、プログラマブルコントローラ(PC)や電子式検出機器などの使用により、制御系統の小形化、電子化が著しく進展しつつある。これに伴い、それらの機器に使用されるコンタクタについても、更に小形化、省エネルギー化の要望が高まっている。

電動機制御には、主としてコンタクタが使用されており、従来、制御系統からの信号は、インタフェースリレー（ミニチュアリレーなど）を介してコンタクタを駆動させていた。しかし、制御系統の電子化とともに、最近ではインタフェースリレーを介さず、電子機器などの微小出力で直接駆動できるようなコンタクタが要求されていた。

このような市場ニーズに対応し、高効率の有極電磁石（永久磁石内蔵）の採用により低消費電力コイルを実現した SJ-0G 形高感度コンタクタを発売し好評を得ている。今回、この基本形に加えて、可逆形、補助接点追加形、動作表示灯付を開発し、シリーズ拡大を図ったので、これらシリーズの概要と特長を紹介する。図 1 に従来のインタフェースリレーを用いた場合と、高感度コンタクタを用いた場合の電動機制御方式の比較を示す。

2 種類

高感度コンタクタ SJ-0G シリーズの構成を図 2 に示す。

このほか、高感度コンタクタ SJ-0G 形及び SJ-06G 形にサーマルリレー TR-0 を組み合わせた電磁開閉器も用意

図 1 電動機制御方式の例

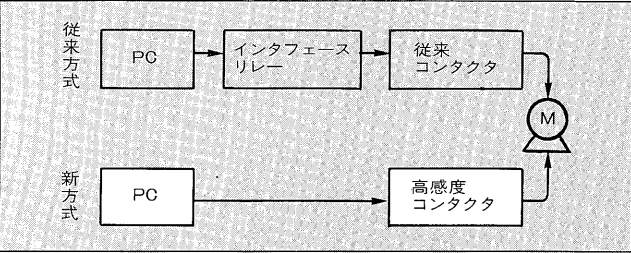


図 2 高感度コンタクタのシリーズ構成

		標準品	動作表示灯付
基本形	非可逆	SJ-0G 	SZ-0J/L (別売)
	可逆	SJ-0GRM 	〈注〉標準品のコイル端子に接続する。
補助接点追加形	非可逆	SJ-06G 	SJ-06G/L
	可逆	SJ-06GRM 	SJ-06GRM/L
		SJ-0G/UL 	

市川 治雄
昭和42年入社。電磁開閉器の設計に従事。現在、吹上工場器具設計部課長補佐。

中村 豊
昭和60年入社。電磁開閉器の設計に従事。現在、吹上工場器具設計部。

河原木 豊
昭和48年入社。電磁開閉器の開発試験に従事。現在、吹上工場器具設計部。

している。

③ 構造と特長

3.1 構造

(1) 可逆形高感度コンタクタ

三相誘導電動機を正逆運転する場合、2台のコンタクタを使用して、電動機に印加される電圧の相回転方向を変える接続を行う。

本器は、モールドベース上に2台のコンタクタを相対して配置し、中央部に鎖錠ピンを設けている。この鎖錠ピンは、それぞれのコンタクタの接点枠の動作に連動し、2台のコンタクタの同時投入による電源短絡事故を防止する機械的インタロックの役目をしている。図3に可逆形高感度コンタクタ SJ-0GRM 形の構造を示す。

(2) 補助接点追加形高感度コンタクタ

高感度コンタクタ SJ-0G 形の補助接点は標準として1極で1a又は1bを有しているが、この補助接点を自己保持回路や電氣的インタロック回路に使用してしまうと、制御系統への出力接点が不足してしまう。

本器は、本体上面部に2極の補助接点ブロックを追加設置した構成で、本体部の接点枠の凹部と追加部のスライダ

図3 可逆形高感度コンタクタの構造(SJ-0GRM 形)

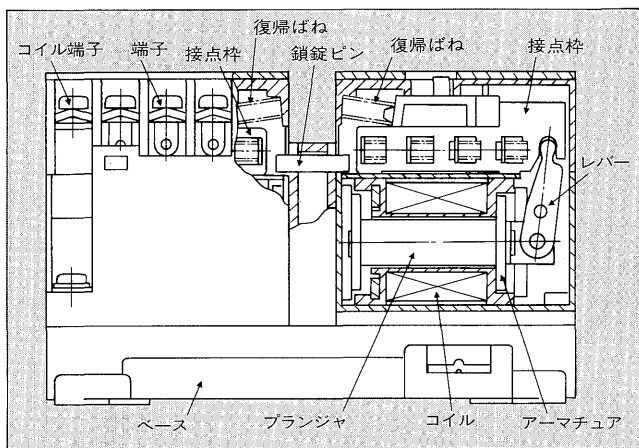
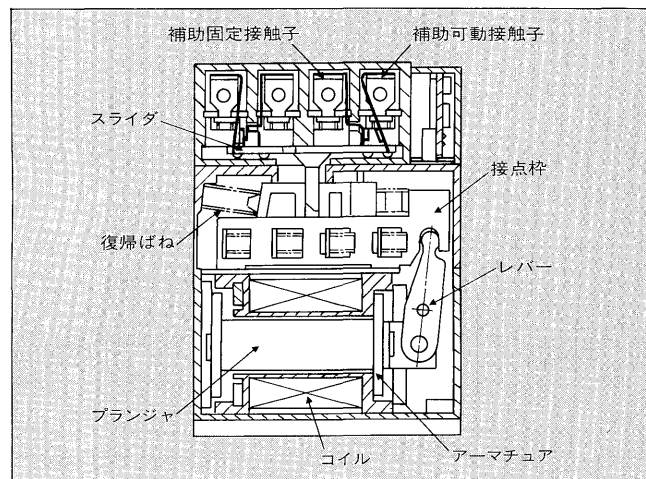


図4 補助接点追加形高感度コンタクタの構造(SJ-06G 形)



の凸部が連結している。この追加補助接点は金めっきが施してあり、本体部同様電子機器への直接入力(DC 5V 3 mA)が可能である。図4に補助接点追加形コンタクタ SJ-06G 形の構造を示す。

(3) 動作表示灯付高感度コンタクタ

コンタクタの小形化に伴い、制御盤の小形化が図られるとともに、内蔵されるコンタクタも多数個取付が可能となった。このため一目で各電動機の運転状態を確認できるようにコンタクタの投入状態を表示する動作表示灯付の要求が増えている。

そこで、操作電磁コイルと並列に発光ダイオード(LED)を配し、操作電磁コイルに電圧が印加されるとこのLEDが点灯するよう構成した動作表示灯付高感度コンタクタをシリーズに加えた。図5に回路構成を示す。

3.2 特長

(1) 豊富なシリーズ構成

補助接点数(1極又は3極)、可逆・非可逆、動作表示灯の有無など各種高感度コンタクタをシリーズ化し、更に、サーマルリレーと組み合わせた電磁開閉器もシリーズに加えており、用途に応じて機種選定が可能である。

(2) 低消費電力を実現

永久磁石を用いた富士電機独自の高效率有極電磁石機構の採用により、低消費電力を実現し、従来の同クラスと比較し1/10~1/20の消費電力である。

各形式の消費電力とDC24Vの場合の励磁電流は以下のとおりであり、表1に示すようにPCや検出機器などの半導体出力で直接駆動することができる。

図5 動作表示灯付高感度コンタクタ

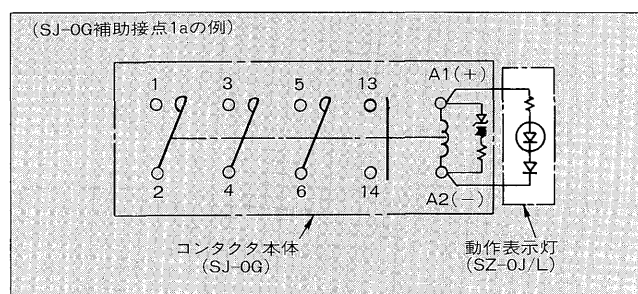


表1 電子機器の出力定格例

	機種	形式	出力定格	直接駆動可否
検出機器	近接スイッチ	PE-G PE-B	DC24V 200mA	○
	ファイバースコープ 内蔵形光電スイッチ	PH2A	DC10~30V 100mA	○
	イメージセンサ	PJ1	DC15~30V 100mA	○
P C	MICREX-Fシリーズ	FTU210A	DC24V 200mA/1点	○
		FTU211A	DC24V 2A/1点	○
		FTU220A	DC24V 200mA/1点	○
		FTU222A	DC24V 100mA/1点	○

- ・ 0 G 形：500mW (DC24V, 21mA)
 - ・ 06 G 形：800mW (DC24V, 33mA)
- (3) 高信頼性補助接点を採用
- 補助接点には、富士電機独自の新機構接点を採用して、接触信頼性のレベルアップを図り、電子機器への直接入力 (DC 5V 3mA) を可能にした。
- ・ 本体部補助接点……ツイン接点
 - ・ 追加部補助接点……金めっき接点
- (4) サージ吸収機能を内蔵
- 電子機器などで直接駆動するコンタクタとしては、制御系統に悪影響を与えないような配慮が必要となる。コンタクタ操作コイルの開閉により発生するサージ電圧は、電子機器などを誤動作させたり破壊したりする危険性がある。
- これを防止するため、高感度コンタクタにはサージ吸収機能を内蔵しており、サージ電圧を50V 以下に抑制している。
- (5) 機能を凝縮したコンパクト構造
- 電子機器をはじめ周辺機器の小形化に伴い、制御盤などもより小形化の傾向が強まっており、それに内蔵されるコンタクタにも一層の小形化の要求が高まっている。
- 高感度コンタクタ SJ-0G 形は、数多くの機能を取り入れ

- ながらも小形化を図っており、既存機種中最小の FMC-0/ G 形と比較して、幅及び高さ寸法をそれぞれ28%、16%縮小したコンパクト構造である。また補助接点追加形 SJ-06 G 形の取付スペースは、基本形 SJ-0G 形と同一である。
- (6) AC440V 回路への適用が可能
- コンパクトながら定格絶縁電圧 AC 500 V で設計しており、AC 440 V 回路への適用を可能とした。従来、電動機の定格電圧は AC 200 V 級が主流であったが、省資源の観点から最近では、AC 400 V 級の適用も増加傾向にあり、このような市場動向への対応を可能としている。
- (7) 容易・確実な取付機構
- 制御盤などへの取付を容易にするために、IEC・DIN 規格の35mm 幅レールにワンタッチで確実に取付できるレール取付機構を標準装備している。取外しに対しては異常変形防止構造の採用で変形や破壊を防止しており、ドライバ1本で容易にできるなど、作業性の向上を図っている。
- ねじ取付においても、ドライバの挿入スペースを十分確保しており、容易な取付を可能としている。

表 2 定 格

(a) 主接点定格

形 式		定 格 容 量 (kW)				定 格 使 用 電 流 (A)						* 1
電磁接触器	電磁開閉器	単相電動機		三相かご形電動機 (AC3)		単相電動機		三相かご形電動機 (AC3)		抵抗負荷 (AC1) * 1		定格通電電流 (A)
		110V	220V	200～240V	380～440V	110V	220V	200～240V	380～440V	200～240V	380～440V	
SJ-0G SJ-06G	SJ-0WG/X SJ-06WG	0.2	0.4	2.2	2.2	8	6	12	6	15	15	15

<注>*1：電磁接触器として使用する場合の適用。

(b) 補助接点定格

定格通電電流 (A)	開路及び遮断電流 (交流) (A)	定格使用電圧 (V)	定 格 使 用 電 流 (A)		最低使用 電圧・電流	補 助 接 点	
			AC11級 (コイル負荷)	AC13級 (抵抗負荷)		SJ-0G	SJ-06G
6 (3) * 2	20	110	2	6 (3) * 2	DC5V 3mA	1a 1b	3a 2a1b 1a2b
		220	2				
		440	1				

<注>*2：() 内数値はSJ-06Gの追加部補助接点定格。

表 3 性 能

(a) 主接点性能

定格使用電圧 (V)	定格使用電流 (A)	開路・遮断電流容量 (A)		開 閉 頻 度 (回/時以上)	寿命 (万回以上)		性 能
		開 路	遮 断		機 械 的	電 氣 的 * 1	
220	12	120	96	1,800	1,000	50	AC3・1・0-1
440	6	60	48				
日本工業規格 (JIS C 8325-1983)		定格使用電流の開路10倍、 遮断8倍 (AC3級)		1,200 (1号)	1,000 (0種)	50 (1号)	
日本電機工業会規格 (JEM 1038-1975)							

<注>*1：電氣的寿命試験は、AC3級の定格使用電流の6倍投入、1倍遮断、力率cosφ=0.35、使用率25%で行っている。

(b) 動作特性・コイル性能

形 式 (略称)	吸引電圧 (V)	復帰電圧 (V)	動 作 時 間 (ms) * 2		消費電力 (W)	コイル電圧の種類	電圧許容変動範囲
			コイルオン→主接点オン	コイルオフ→主接点オフ			
0G形	定格電圧の 85%以下	定格電圧の 10%以上	35~60	12~22	0.5	DC 12V DC 24V	定格電圧の 85~120%
06G形					0.8		

<注>*2：動作時間は定格電圧の場合を示す。

図 6 各種機器との接続例

機器の出力形態	保護ダイオードなしの場合				保護ダイオードが内蔵されている場合			
接続方法								
機器例	各種DC出力機種				npn出力 光電・近接スイッチなど			
注意事項	——				pnp出力 光電・近接スイッチなど			
					プログラマブル コントローラなど			
					内蔵されている保護ダイオードのため復帰時間が長くなる。			

4 定格と性能

高感度コンタクタ SJ-0G シリーズの定格、性能を表 2、表 3 に示す。

5 各種機器との接続方法

各種電子機器の半導体出力で直接駆動できる高感度コンタクタ SJ-0G シリーズは、コイルからの発生サージ電圧による制御系統への悪影響を防止するため、サージ吸収機能を内蔵している。したがって通常のシーケンス回路では、外部にサージ吸収回路を設ける必要がない。

なお、PC や検出機器などが保護ダイオードを内蔵している場合には、高感度コンタクタ SJ-0G の復帰時間が長くなることがあるので留意する必要がある。図 6 に接続例を示す。

6 あとがき

以上、シリーズ構成、特長、構造、性能について概要を紹介した。

SJ-0G シリーズは、富士電機の長年のコンタクタ技術と経験をもとに完成させた画期的な高感度コンタクタと確信している。今後とも需要家各位の御指導を仰ぎ、より一層の充実を図っていく所存であり、関係各位の御支援をお願いする次第である。

参考文献

(1) 村山 功 ほか：高感度コンタクタ SJ-0G、富士時報、Vol.60、No.2、pp.129-133 (1987)

技術論文社外公表一覧

題 目	所 属	氏 名	発 表 機 関
超電導研究開発の現状と展望	富士電機総合研究所	藤野 治之	電力と技術 No.14 (1988) 日刊電気通信社
ユーザズガイドシリーズ ビデオセンサ導入実戦ガイド	システム事業本部 富士電機エンジニアリング 富士ファコム制御 営業本部 富士ファコム制御 東京工場 富士ファコム制御 " " " " 東京工場 " " " " " " " " 富士ファコム制御 東京工場 " " " "	新田 義雄 川村 礼吾 小室 明夫 小平 俊実 枝松 邦彦 井上 彰紀 内藤 史門 仁藤 正夫 本郷 保夫 宮脇 淑久 八木 潤一 渡辺 英博 薄 昭夫 遠藤 幸一 高野 直義 中島 康晴 原 利雄 宮川 道明 宗木 好一郎 山村 辰男	ビデオセンサ導入実戦ガイド (単行本) (1988-7) 電気書院
光応用計装制御システムの技術動向	システム事業本部	黒岩 重雄	電気学会論文誌 D 電気学会
データキャリヤシステム	F A 本部	上田 恵一郎	CAD&CIM 2, 3 (1988) 工業調査会
マルチプロセッサシステム設計事例	富士ファコム制御	高田 正実	マルチプロセッサシステム設計 基礎講座 工学研究社



＊本誌に記載されている会社名および製品名は，それぞれの会社が所有する
商標または登録商標である場合があります。