

高信頼性・高機能の新形補助継電器 SH シリーズ

古川 国幸(こがわ くにゆき)

大岳 成明(おおたけ しげあき)

笠原 廣敏(かさばら みつはる)

① まえがき

制御リレーには、コンタクタ形電磁継電器とヒンジ形電磁継電器がある。コンタクタ形電磁継電器は通常、補助継電器又は電磁継電器と呼称されており、本稿では以下、補助継電器という。

市場動向として、補助継電器を多数使用してシーケンス制御を行う用途などでは、プログラマブルコントローラ(PC)に置き換えられてきている。しかし、補助継電器は、比較的小形である、多接点でしかもいろいろな接点構成のものがある、660V までの回路に使える、取扱いに高度の技術を必要としない、などの特徴から、少数の補助継電器で制御できる用途に根強い需要がある。

近年、制御分野の著しい電子化に伴い、補助継電器にもこれらの電子制御機器との組合せ使用が可能な低電圧、微弱電流回路での接触信頼性の高いものが要求されるようになってきている。

また、システムの複雑化、高度化に対応して種々の機能が追加できる多機能化や、取付配線及び保守点検などの使いやすさの向上などの要求も強まってきている。

ここでは、市場の要求にこたえるべく、高信頼性、高機

能、使いやすさの向上を追求して開発した補助継電器 SH シリーズの概要を紹介する。図 1 にその外観を示す。

② 特長と構造

2.1 特 長

2.1.1 接触信頼性の向上

SH シリーズは標準品で双接点を採用し、接触圧力の適正化、防じん構造の採用などにより接触信頼性の向上を図った。これにより、最低使用電圧・電流が DC5V、3mA の適用を可能とした。

図 2 に双接点の外観を示す。

2.1.2 多機能化

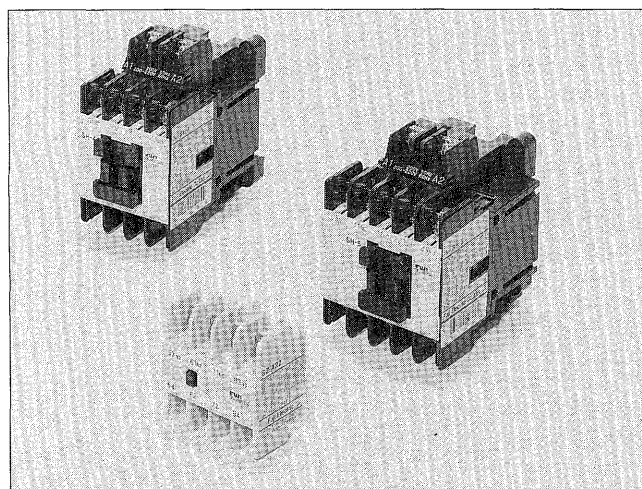
SH シリーズは、補助接点ユニット、コイルサージ吸収ユニット、コイル駆動ユニットなど、豊富なオプションユニットを準備しており、多機能化への対応を一段と容易にしている。

2.1.3 使いやすさの向上

盤面などへの取付は、ねじ取付とレール取付の両方ができるようにしている。

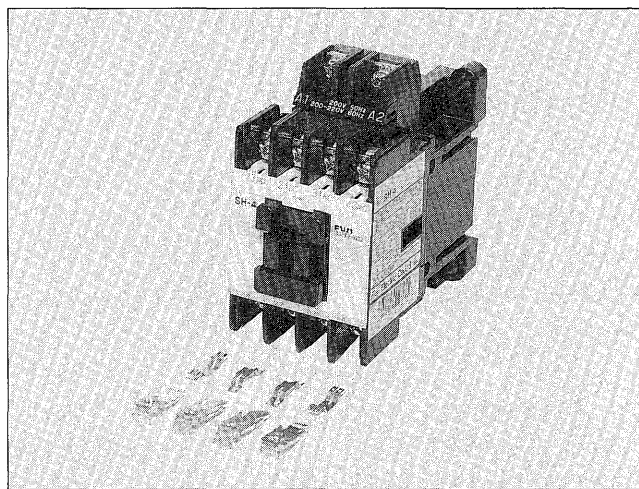
操作コイルは、新小形コンタクタ SC シリーズと共通で

図 1 新形補助継電器 SH シリーズ



AF88-567

図 2 双接点の外観



AF88-982



古川 国幸

昭和45年入社。電磁開閉器の開発設計に従事。現在、吹上工場器具設計部。



大岳 成明

昭和60年入社。電磁開閉器の開発設計に従事。現在、吹上工場器具設計部。



笠原 廣敏

昭和61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。

図3 コイル交換時の部品状況

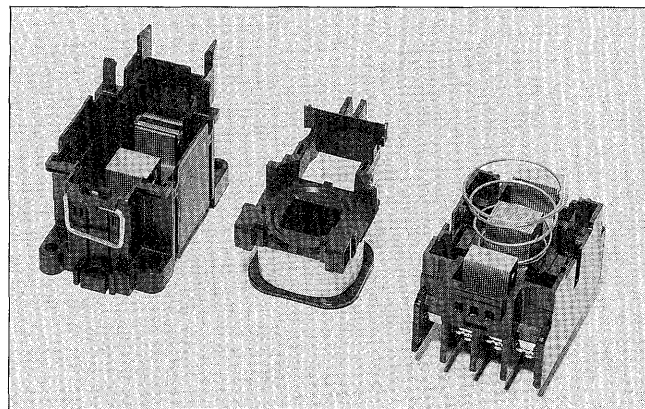
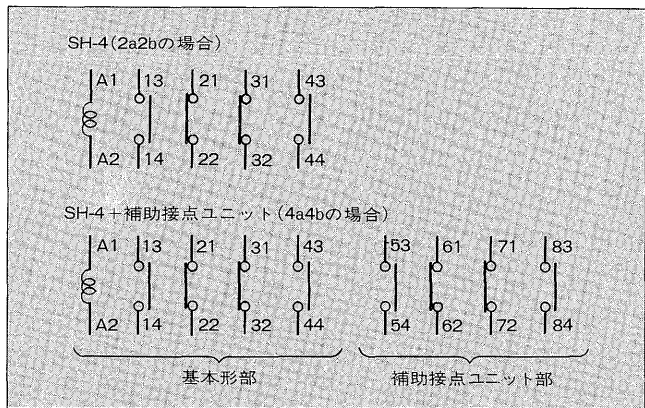


図4 補助継電器の端子番号の例



あり、取扱性の良いカセットコイルとしている。操作コイルの交換作業は、脱落部品がなく、また容易に行える構造とし、取扱性の向上を図っている。

図3に、コイル交換の場合の部品状況を示す。

2.1.4 国際商品

(1) 世界の規格に適合

SH シリーズは、国内規格はもちろん、IEC, VDE, BS, NEMA, UL, CSA, BV, Lloyd などの世界の主要規格に標準品で適合する構造としている (UL, CSA, BV, Lloyd は現在申請中)。

(2) 端子番号

SH シリーズは、国際商品として対応するため、IEC 端子番号を採用した。図4に端子番号の例を示す。

IEC 規格では端子番号が規定されており、今後は世界的に統一される方向にある。IEC 規格による補助回路の端子番号は、2けたの数字で表される。1位の数字はファンクション番号といい a 接点, b 接点などを表し, 10位の数字はシーケンス番号といい連番をとる。これにより端子番号をみれば、接点構成の種類と位置がわかる。

(3) 端子カバー

SH シリーズでは、新小形コンタクタ SC シリーズと同様に欧州向けのフィンガプロテクション仕様に合致した端子カバーをオプションとして準備した。

表1 富士電機 PC の入力レベルの例

PCシリーズ			入力定格電流[mA]※							
			MICREX -F	FUJILOG -B	FUJILOG-μK		FUJILOG-μT		FUJILOG-μY	
					μK	mini	mini	micro	mini	micro
入力 定格 電圧	AC, DC	5V	4							
		12V	3							
		24V	7							
		48V	5							
		100V	5							
	AC	100V	10	10	10	10				
		200V	10	10	10	10				
	DC	24V	10	6	10	10	10	7	10	7
		100V	5							

※入力カード、モジュールなど数種類ある場合は、最小定格のものを示す。

2.2 構造

SH シリーズは、新小形コンタクタ SC シリーズにおける接点をすべて双接点としたもので、SC シリーズの特長をすべて備えている。

(1) 双接点

近年、制御系統には PC を代表とする電子化制御機器が多用されてきており、信号の電圧・電流のレベルもより低レベル化が進んでいる。これらの信号の伝達に使用される補助継電器は、従来の24V, 10mA から、最近では数 V, 数 mA 程度の適用を可能とする必要が出てきた。表1に富士電機 PC の入力レベルの例を示す。

接触不良の原因には、外部から侵入してくるじんあい、内部から発生する摩耗粉、及び接点面の化学生成物が挙げられる。これに対して従来はスピッツスライド機構のような接点面の異物を積極的に除去する方式や、確率的に不良発生を低減する双接点方式、及び腐食にくい金接点などを採用していた。しかし、スピッツスライド機構では数 V, 数 mA での信頼性を得ることは難しく、また双接点や金接点を使ったものは標準形と別シリーズであって、納期やコスト面などで難点があった。

本 SH シリーズは標準品で双接点を採用し、接点の接触圧力の適正化、可動部の摩耗の少ない材料及び構造の追求、

図5 接触抵抗の連続測定試験結果(DC 5V, 3mA)

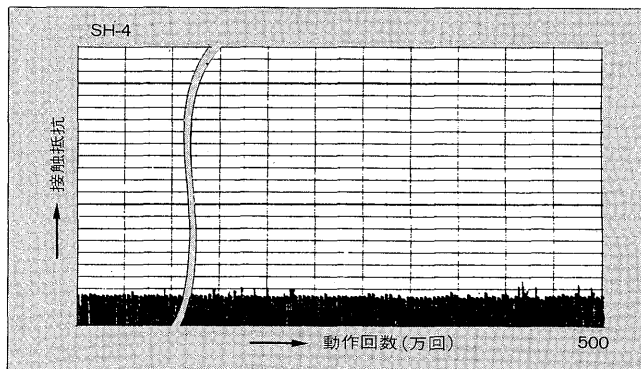


図 6 接触信頼度試験結果

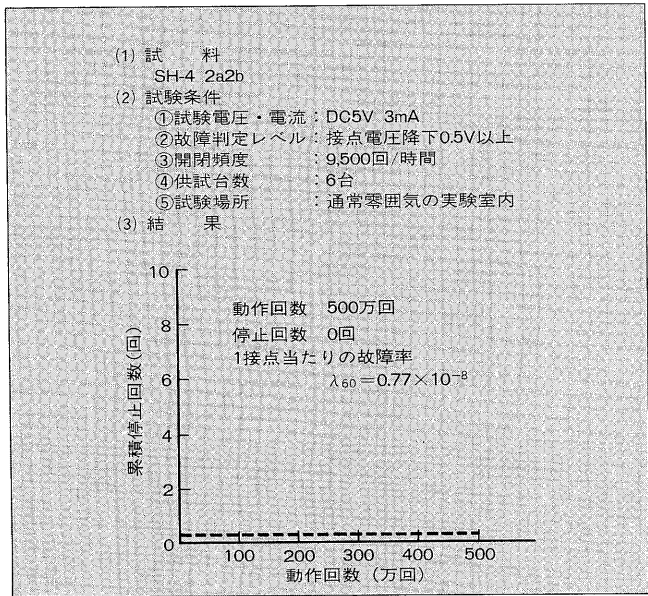


表 2 SH シリーズの機種と接点構成

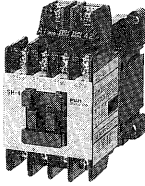
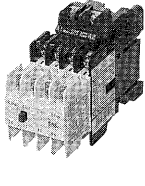
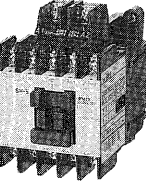
外 観 と 形 式			
	SH-4	SH-4 (補助接点ユニット付)	SH-5
接点数	4	8	5
接点構成	4a, 3a1b, 2a2b	8a, 7a1b, 6a2b, 5a3b, 4a4b	5a, 4a1b, 3a2b, 2a3b, 1a4b, 5b

表 3 SH シリーズの定格

定格通電電流 (A)	閉路及び遮断電流 (交流) (A)	定格使用電流 (A)						最小使用電圧・電流
		交 流			直 流			
		定格使用電圧	AC11級 (コイル負荷)	AC13級 (抵抗負荷)	定格使用電圧	DC11級 (コイル負荷)	DC14級 (抵抗負荷)	
10	66	110V	6	10	24V	3	5	DC5V 3mA
	33	220V	3	8	48V	1.5	3	
	16.5	440V	1.5	5	110V	0.55	2.5	
	13.2	550V	1.2	5	220V	0.27	1	

接点部の防じん構造の採用などと合わせて接触信頼性を向上させている。これにより、DC24V、10mA はもちろん、DC5V、3mA の負荷でも 10^{-7} レベルの故障率で適用することを可能とした。

図 5 は、動作回数と接触抵抗の変化を測定したデータであるが、SH シリーズの双接点は 5 V、3 mA レベルにおいても接触抵抗が低レベルで安定していることがわかる。

図 6 に接触信頼度試験結果を示す。なお、接触信頼度試験は、通常雰囲気の実験室内において実施したもので、じんあいや腐食性ガスが存在するような悪環境下では接触信頼度が低下するため、適用にあたっては注意が必要である。

SH シリーズは、接点部と電磁石部の緩衝構造の工夫により、接点バウンスの極小化を図っている。しかし、投入位相によっては数 ms の接点バウンスを生ずることは避けられないので、計数回路などへ直接入力する場合には、遅延回路を介するなどの対策が必要である。

(2) 接点構成

4 接点の SH-4 形及び 5 接点の SH-5 形には、ヘッドオン形の補助接点ユニット（2 接点と 4 接点形）又は、サイドオン形の補助接点ユニット（2 接点）を取り付けることが可能であり、これらの組合せにより 6 接点、7 接点、8 接点、9 接点の補助継電器となり、しかも各種の接点構成のものが得られる。

③ 仕様・定格

SH シリーズの機種と接点構成を表 2 に、定格を表 3 に示す。

なお、性能・試験については、本特集の別稿「長寿命・高機能の新小形コンタクタ SC シリーズ」を参照されたい。

④ あとがき

以上、新形補助継電器 SH シリーズは、新小形コンタクタ SC シリーズとともに長年の技術の蓄積と経験をもとに完成させた画期的な製品と確信している。更に、御使用者各位の御批判を仰ぎ、一層の充実を図っていく所存であり、今後とも関係各位の御指導、御協力をお願いする次第である。

参考文献

(1) 秋池勝美ほか：使いやすさを追求したコンパクト構造の電磁接触器，富士時報，Vol.57，No.12，pp.745-749（1984）
(2) 村山功ほか：多様なニーズにこたえる New SC シリーズ電磁開閉器の機能，富士時報，Vol.57，No.12，pp.750-756（1984）



＊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。