

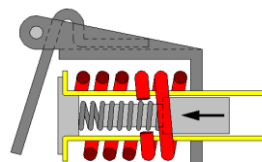
鉄道信号配線用遮断器

BS形 & MSK形 製品仕様

旧国鉄規格: JRS33306準用

完全電磁式

HYDRAULIC MAGNETIC TYPE



信号配電盤取付用

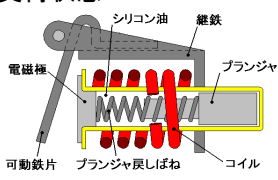
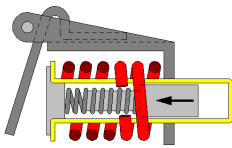
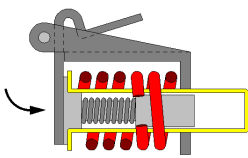
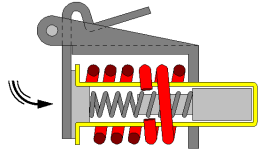


近年、列車運行の自動化・集中制御化に伴って設備は増々高度化し、複雑になってきています。信号回路はその中枢にあり、重責を担っていることから電路保護用として使用される遮断器には特に高い信頼性が要求されます。

信号用遮断器は、鉄道信号回路専用の遮断器で、使用回路の特殊性を考慮して開発され、主として運動装置引込架及び信号器具箱内で使用される小電流用のA、W、S形、SA形と、信号配電盤に取付けて使用される大電流用のBS形から構成されています。

この遮断器は、原理的に優れた完全電磁式引外し装置を採用していることから、多くの特長をもち、永年使用しても特性が変化することなく、高い信頼性を維持することができます。

■完全電磁式の動作原理

■正常負荷状態 	負荷電流は電流コイルを通じて流れます。定格電流以内の正常負荷状態のとき、プランジャはプランジャ戻しばねによって移動が阻止され、図の位置にとどまっています。
■過負荷初期状態 	過負荷電流が継続して流れると、プランジャは磁力の作用を受け、プランジャ戻しばねの力に打ちかって、シリコン油の制動を受けながら、極に向かって移動を始めます。
■過負荷遮断状態 	プランジャが極に到達すると、磁力が急増し、可動鉄片が極に吸引され、遮断機構のラッチを引外して回路の遮断が行われます。
■短絡遮断状態 	短絡電流が流れると、強力な磁力が発生し、可動鉄片はプランジャの移動を待たずに瞬時に吸引され、即時遮断が行われます。

■完全電磁式の特長

- 周囲温度の影響を受けない。

周囲温度が変化しても動作電流は変化しません。使用周囲温度による定格電流の補正の必要がありません。
- 特殊定格電流が製作できる。

ATを一定にして、コイルの線径と巻き数を変えて負荷電流に合わせた特殊な定格電流を製作でき機器の保護が適格にできます。

(特殊な定格電流はご相談下さい。)
- 即時再投入ができる。

遮断動作後、回路が常規状態に戻っていればリセット時間を要せず、即時再投入ができ、停電時間を短縮できます。
- 特殊特性のものが製作できる。

機器の過渡特性・熱特性あるいは他の保護器との協調に適合させた引外し特性のものが製作できます。(特殊な特性はご相談下さい。)

鉄道信号配線用遮断器 資料

項 目	-頁-
○完全電磁式の動作原理、特長	-0-
・ 目 次	-1-
2. BS形信号用遮断器（交流回路用）	
2.1 定格	-2-
2.2 形式の呼び方	-2-
2.3 構造・操作	-2-
2.4 性能	-3-
2.5 外形寸法図	-4-
2.6 動作特性	-5-
3. MSK形信号用遮断器（直流回路用）	
3.1 定格	-6-
3.2 形式の呼び方	-6-
3.3 構造・操作	-6-
3.4 性能	-7-
3.5 外形寸法図	-8-
3.6 動作特性	-9-
4. 遮断器のガススペース（アークスペース）	-10-
付録1 主回路接点の適用範囲	
付録2-1 補助スイッチの適用範囲	
付録2-2 警報スイッチの適用範囲	
付録3 信号配線用遮断器の寿命と更新の検討	
・経緯 鉄道信号配線用遮断器	

発行元 : (株)日幸電機製作所
編 集 : 2015年01月21日

2. BS形信号配線用遮断器

B形信号配線用遮断器は、主として信号配電盤に取り付けて使用される遮断器です。

この遮断器は、JISC8201-2-1,附属書2「配線用遮断器」の性能を満足すると共に、主な負荷機器である変圧器の励磁突入電流で不要な動作を引き起こさないよう技術的配慮がされています。また、接続の便を図るため、表面形、裏面形、埋込形の3種類があります。

2. 1 定格

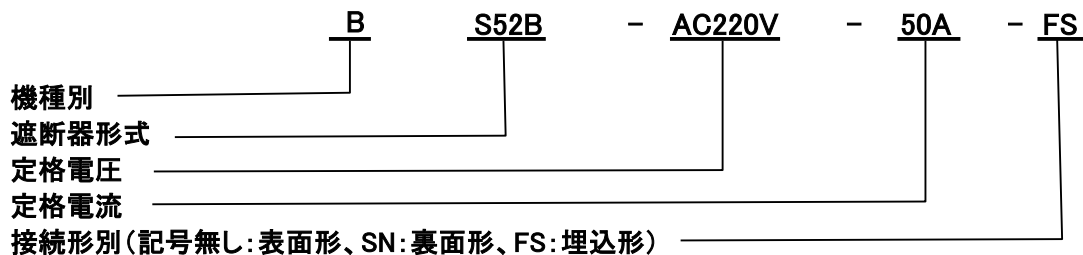
形式	フレームの大きさ	極数	素子数	定格電圧 AC__V	定格電流 (A)※3	定格遮断 電流(kA)	引き外し方式
BS32C	30A	2	2	220 ※1, ※2	10, 15, 20, 30,	5	完全電磁式
BS52B	50A	2	2		30, 40, 50	10	
BS102S	100A	2	2		50, 60, 75, 100	50	
BS202	225A	2	2		125, 150, 175 200, 225	85	

※1: 50/60Hzを標準としています。それ以外の周波数で使用すると動作特性が変化します。

※2: AC460V回路用及び直流回路用が必要な場合、ご相談下さい。

※3: 250A以上の定格電流が必要な場合、ご相談下さい。

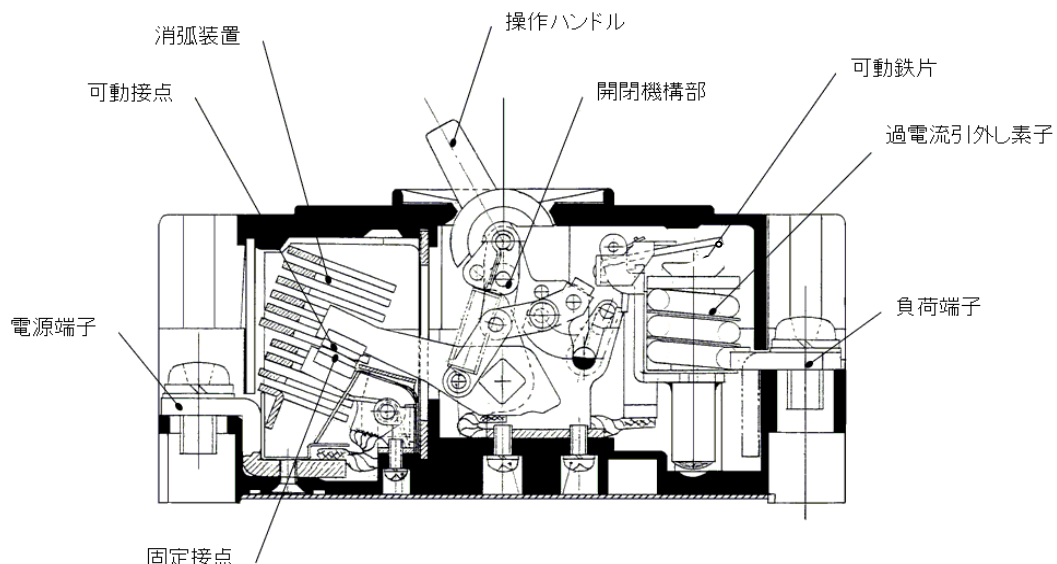
2. 2 形式の呼び方



2. 3 構造・操作(下記内部構造図参照)

投入・開放は手動によるハンドル操作で行います。電源側に倒すと投入、負荷側に倒すと開放状態になります。過電流によって引き外し動作(トリップ)した場合、ハンドルは直接開放状態に戻るので、

リセット操作することなく、一挙動で再投入可能です。ハンドルを故意に投入状態に保持していても、引き外し動作を妨げない 引き外し自由(トリップフリー)機構になっています。



BS102S形 構造図

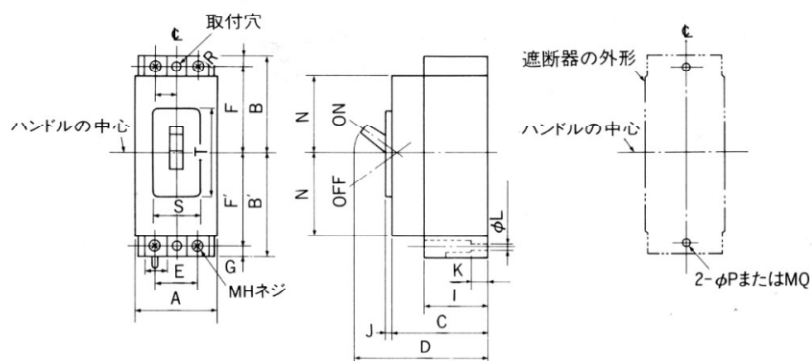
2.4 性能 (BS32C,BS52B,BS102S,BS202形)

(イ)	電 圧 降 下	定格電流の 100%の電流を 通電した場合	形 式	定格電流(A)	端子間の電圧降下(V)	
					初期	耐久後
			BS32C	10, 15, 20, 30	0.5(3A,5A)※1 0.3(10A以上)	1.0(3A,5A)※1 0.6(10A以上)
			BS52B	30, 40, 50		
			BS102S	50, 60, 75,100	0.3	0.6
			BS202	125 150 175 200 225	0.3	0.6
(ロ)	動 作 特 性	定格電流の100%の電流を 通電した場合	不動作			
		定格電流の200%の電流を 通電した場合	30A以下:2分以内、40～50A:4分以内、60A～100A:6分以内 125A～225A:8分以内に各々動作の事。 その他、動作特性曲線を参照の事。			
(ハ)	耐 突 入 電 流 特 性 (交流用遮断器に適用)		突入電流波高値:定格電流の28倍以下では動作しないこと (周波数 50または60Hzにおいて)			
(ニ)	過 負 荷 特 性		定格電圧で、定格電流の600%の電流の回路を,100A以下の 場合50回、125～225Aの場合25回の開閉を行い各部に異常 を認めない			
(ホ)	温 度 上 昇 限 度		測定箇所	定格電流(A)	温度上昇限度(℃)	
			接点	100A以下	100	
				100A以下超過	115	
			コイル	50A以下	80	
				50A超過	115	
			端子	—	60	
(ヘ)	耐 振 動 性		遮断器に定格電流を通電し、JIS E 4031 鉄道車輛部品の振動試験方法 の種別Ⅲの振動を加え異常がない事。			
(ト)	耐 衝 撃 性	BS32C BS52B	遮断器にJIS C0041環境試験方法-電気・電子-衝撃試験方法による 試験を行った時、遮断器は開放せず、各部に異常が無い事。(30G)			
		BS102S BS202	遮断器にJIS C0041環境試験方法-電気・電子-衝撃試験方法による 試験を行った時、遮断器は開放せず、各部に異常が無い事。(20G)			
(チ)	耐 久 性 能	BS32C BS52B BS102S	定格電圧のもとで、定格電流の通電開閉を6、000回 無通電開閉を4000回行う。			
		BS202	定格電圧のもとで、定格電流の通電開閉を4、000回、 無通電開閉を4000回行う。			
(リ)	絶 縁 抵 抗 測 定		500Vメガーを使い、端子間及び充電部と大地間の絶縁抵抗は 5MΩ 以上の事。			
(ヌ)	耐 電 圧 特 性		AC1,500Vを、端子間及び充電部と大地間に1分間加え、耐える。			
(ル)	短 絡 特 性		定格電圧の下(交流の場合の周波数は50または60Hz)定格遮断電流 の回路条件で、動作責務0－(2分間)－COの遮断試験を行ない、 電氣的・機械的に異常がなく、その後定格電流を開閉し得る。			
(ヲ)	使用周囲温度・湿度の範囲		周囲温度: -20℃～+60℃、 相対湿度: 45～90%			

※1:()内の標準外の定格電流値は特殊製作品として製作可能です。ご相談ください。

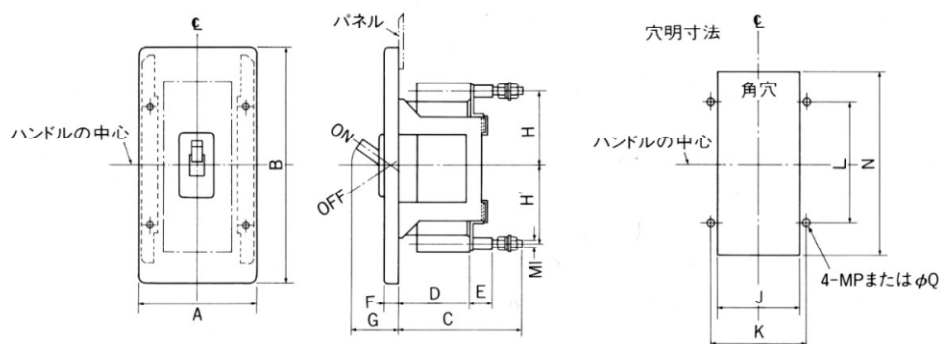
2.5 外形寸法図

表面形

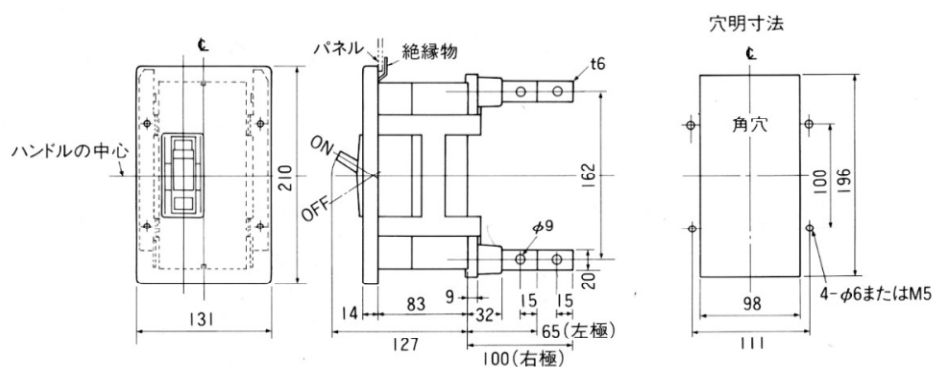


	A	B	B'	C	D	E	F	F'	G	MH	I	J	K	φL	N	N'	φP	MQ	R	S	T	U
BS32C	51	66	69	62	85	26	58	61	8	5	39	4	10	4.5	52	55	4.5	4	13	24	50	15.3
BS52B	51	66	69	62	85	26	58	61	8	5	58	4	10	4.5	46.5	49.5	4.5	4	13	24	50	15.3
BS102S	60	77.5	77.5	68	90	30	68.5	68.5	9	8	66	4	10	4.5	47.5	47.5	4.5	4	0	24	50	17
BS202	84	90	90	95	127	39	81	81	9	8	91	7	30	4.5	56	56	4.5	4	0	40	80	25.2

埋込形

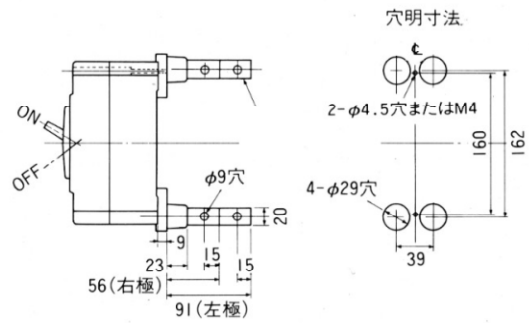
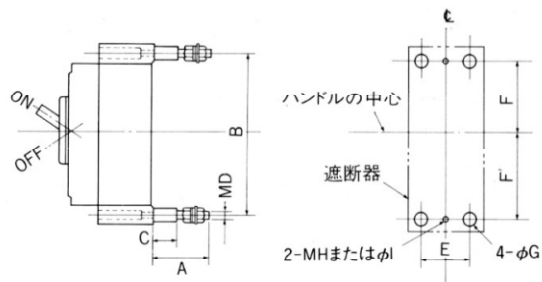


	A	B	C	D	E	F	G	H	H'	MI	J	K	L	N	MP	φQ
BS32C	90	185	94	54	17	10	31	58	61	6	67	75	95	170	4	4.5
BS52B	90	185	94	54	17	10	31	58	61	6	67	75	95	170	4	4.5
BS102S	90	185	^{160左} _{120右}	59.5	17	10	31	68.5	68.5	10	67	75	95	170	4	4.5



BS202

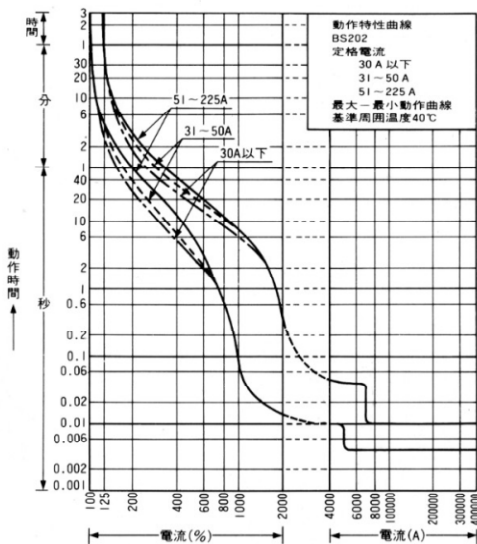
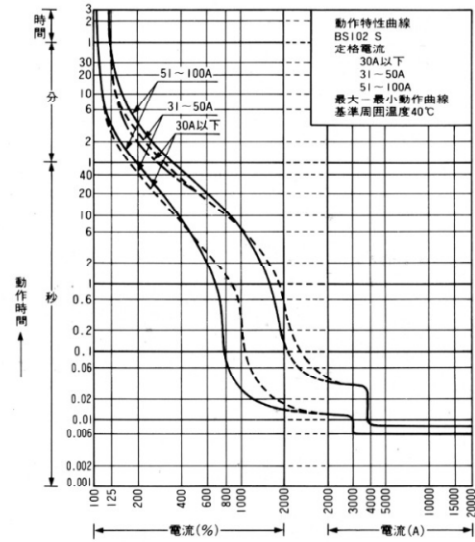
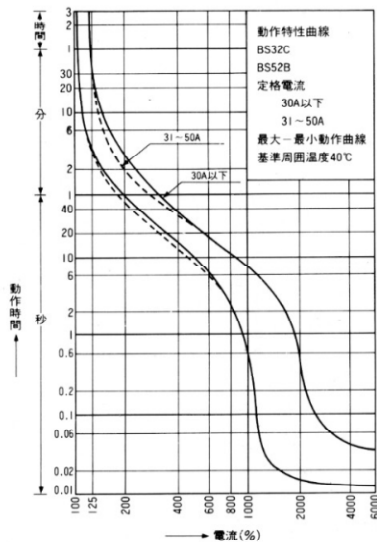
裏面形



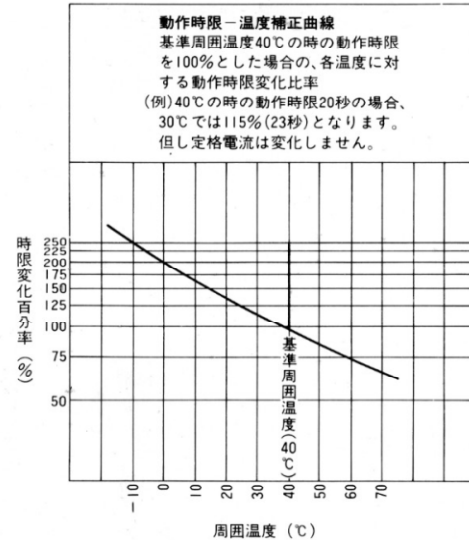
BS202

	A	B	C	MD	E	F	F'	φG	MH	φI
BS32C	40	119	17	6	26	58	61	11	4	4.5
BS52B	40	119	17	6	26	58	61	11	4	4.5
BS102S	100(左) 60(右)	137	17	10	30	68.5	68.5	15	4	4.5

2.6 動作特性



動作時限-温度補正曲線



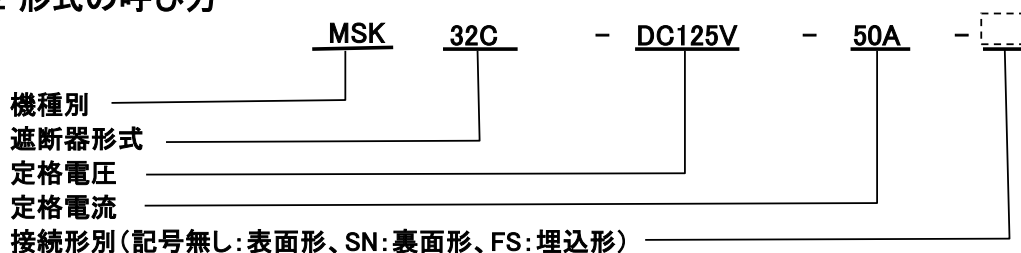
3. MSK_形信号配線用遮断器

MSK形信号配線用遮断器は、主として信号配電盤に取り付けて使用される直流回路用遮断器です。この遮断器は、JISC8201-2-1,附属書2「配線用遮断器」の性能を満足すると共に、不要な動作を引き起こさないよう耐振動性能及び耐衝撃性能が配慮がされています。また、接続の便を図るため、表面形、裏面形、埋込形の3種類があります。

3. 1 定格

形式	フレームの大きさ	極数	素子数	定格電圧 DC__V	定格電流 (A)※3	定格遮断 電流(kA)	引き外し方式
MSK32C	30A	2	2	125	10, 15, 20, 30,	2.5	完全電磁式
MSK52B	50A	2	2	250	30, 40, 50	2.5	
MSK102S	100A	2	2		50, 60, 75, 100	7.5	
MSK202	225A	2	2		125, 150, 175 200, 225	20	

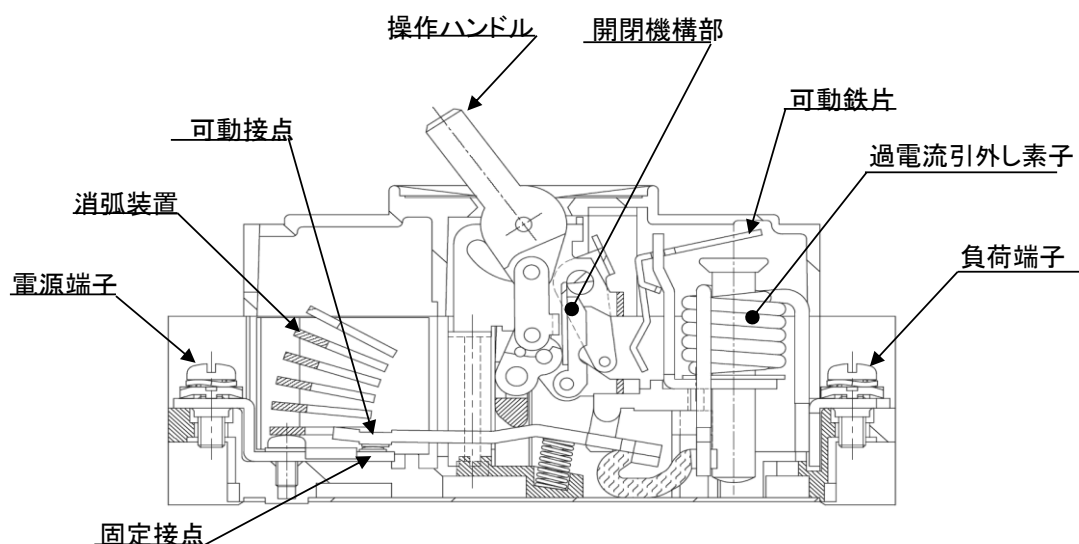
3. 2 形式の呼び方



3. 3 構造・操作(下記内部構造図参照)

投入・開放は手動によるハンドル操作で行います。電源側に倒すと投入、負荷側に倒すと開放状態になります。過電流によって引き外し動作(トリップ)した場合、ハンドルは直接開放状態に戻るので、

リセット操作することなく、一挙動で再投入可能です。ハンドルを故意に投入状態に保持していても、引き外し動作を妨げない 引外し自由(トリップフリー)機構になっています。



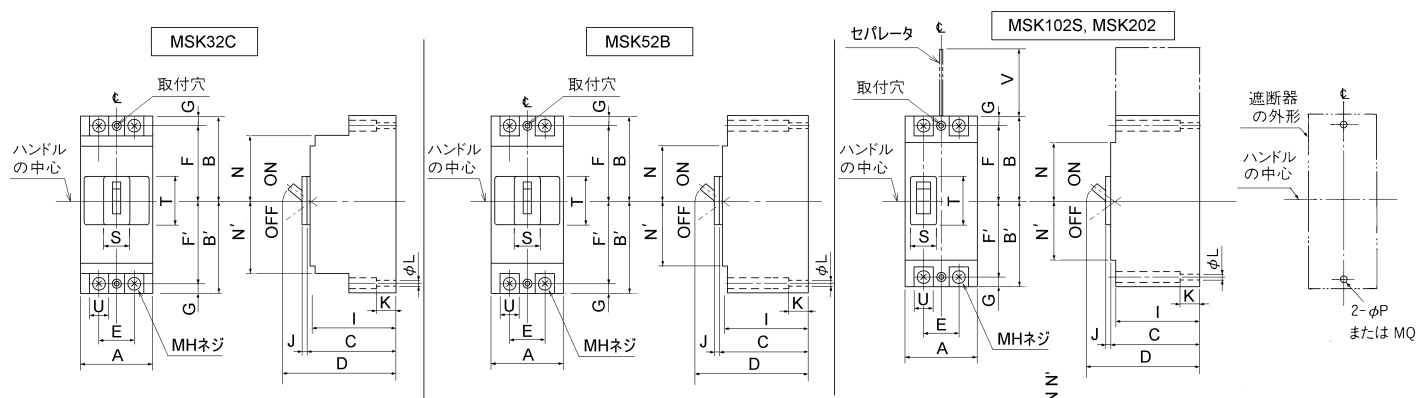
MSK32C形 構造図

3.4 性能 (MSK32C,MSK52B,MSK102S,MSK202形)

動作特性 (MSK32C,MSK52B,MSK102S,MSK202形)						
(イ)	電圧降下	定格電流の100%の電流を通電した場合	形 式	定格電流 (A)	端子間の電圧降下 (V)	
					初期	耐久後
			MSK32C	15, 20, 25, 30	0.3	0.6
			MSK52B	30, 40, 50		
			MSK102S	50, 60, 75,100	0.3	0.6
		MSK202	125, 150, 175 200, 225,	0.3	0.6	
(ロ)	動作特性	定格電流の100%の電流を通電した場合	不動作			
		定格電流の200%の電流を通電した場合	基準周囲温度に於いて、30A以下:2分以内、40～50A:4分以内 60A～100A:6分以内、 125A～225A:8分以内に各々動作の事。 その他、動作特性曲線を参照の事。			
		定格電流の600%の電流を通電した場合	基準首位温度に於いて、定格電流の600%を通電したとき、1.6秒以下では動作しない事。 その他、動作特性曲線を参照の事。			
(ハ)						
(二)	過 負 荷 特 性			定格電圧で、定格電流の600%の電流の回路を、100A以下の場合50回、125～225Aの場合25回の開閉を行い各部に異常を認めない		
(ホ)	温度上昇限度			測定箇所	定格電流 (A)	温度上昇限度 (℃)
				接点	100A以下	100
					100A以下超過	115
				コイル	50A以下	80
					50A超過	115
				端子	-	60
(ヘ)	耐 振 動 性			遮断器に定格電流を通電し、JIS E 4031 鉄道車輛部品の振動試験方法の種別Ⅲの振動を加え異常がない事。		
(ト)	耐 衝 撃 性	MSK32C MSK52B	遮断器にJIS C0041環境試験方法-電気・電子-衝撃試験方法による試験を行った時、遮断器は開放せず、各部に異常が無い事。(30G)			
		MSK102S MSK202	遮断器にJIS C0041環境試験方法-電気・電子-衝撃試験方法による試験を行った時、遮断器は開放せず、各部に異常が無い事。(20G)			
(チ)	耐 久 性 能	SK32C SK52B SK102S	定格電圧のもとで、定格電流の通電開閉を6、000回 無通電開閉を4000回行う。			
		SK202	定格電圧のもとで、定格電流の通電開閉を4、000回、 無通電開閉を4000回行う。			
(リ)	絶 縁 抵 抗 測 定			500Vメガーを使い、端子間及び充電部と大地間の絶縁抵抗は5MΩ 以上の事。		
(ヌ)	耐 電 圧 特 性			AC1,500Vを、端子間及び充電部と大地間に1分間加え、耐える。		
(ル)	短 絡 特 性			定格電圧の下(交流の場合の周波数は50または60Hz) 定格遮断電流の回路条件で、動作責務0-(2分間)-COの遮断試験を行ない、電氣的・機械的に異常がなく、その後定格電流を開閉し得る。		
(ヲ)	使用周囲温度・湿度の範囲			周囲温度:-20℃～+60℃、 相対湿度:45～90%		

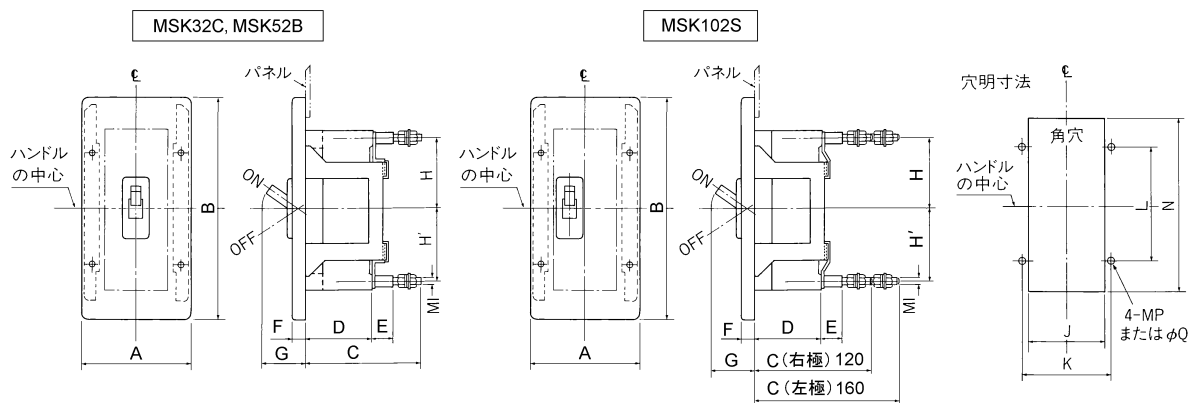
3.5外形寸法図

表面形

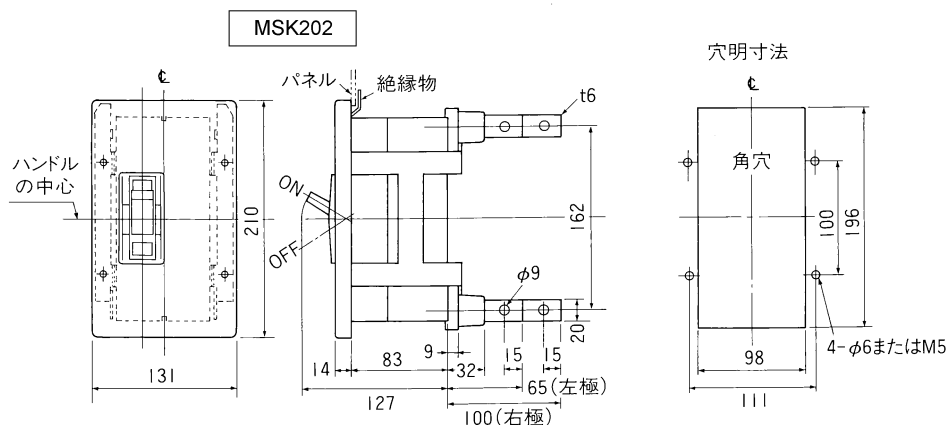


	A	B	B'	C	D	E	F	F'	G	MH	I	J	K	φL	N	N'	φP	MQ	S	T	U	V
MSK32C	51	66	69	62	85	26	58	61	8	5	39	4	10	4.5	52	55	4.5	4	24	50	15.3	—
MSK52B	51	66	69	62	85	26	58	61	8	5	58	4	10	4.5	46.5	49.5	4.5	4	24	50	15.3	—
MSK102S	60	77.5	77.5	68	90	30	68.5	68.5	9	8	66	4	10	4.5	47.5	47.5	4.5	4	24	50	17	50
MSK202	84	90	90	95	127	39	81	81	9	8	91	7	30	4.5	56	56	4.5	4	40	80	25.2	60

埋込形



	A	B	C	D	E	F	G	H	H'	MI	J	K	L	N	MP	φQ
MSK32C	90	185	94	54	17	10	31	58	61	6	67	75	95	177	4	4.5
MSK52B	90	185	94	54	17	10	31	58	61	6	67	75	95	177	4	4.5
MSK102S	90	185	160(左) 120(右)	59.5	17	10	31	68.5	68.5	10	67	75	95	177	4	4.5

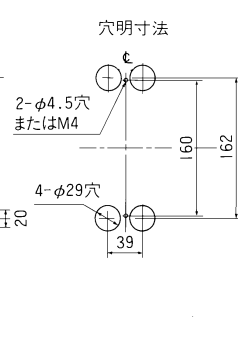
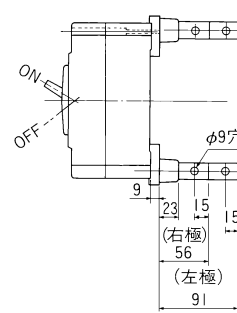
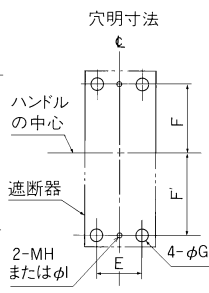
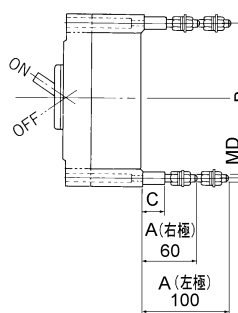
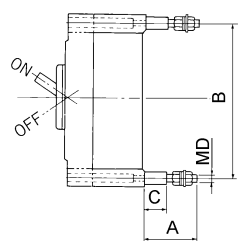


裏面形

MSK32C, MSK52B

MSK102S

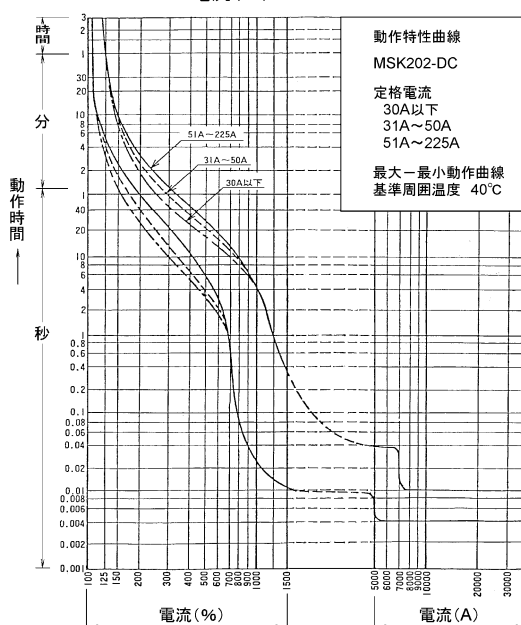
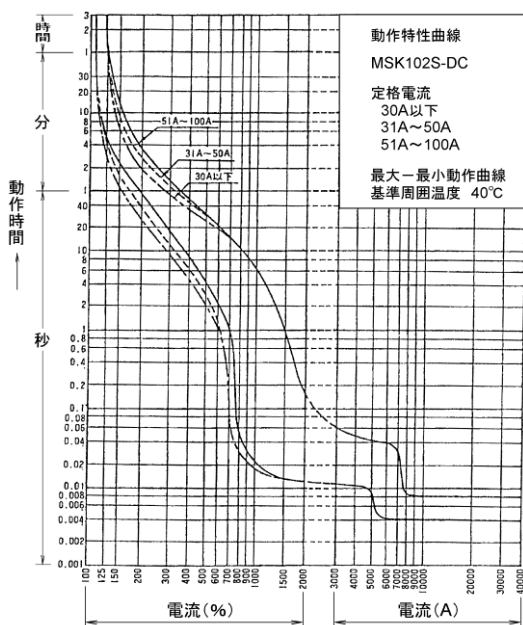
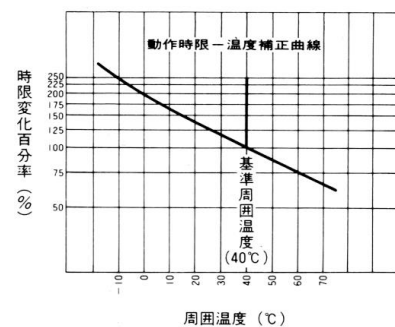
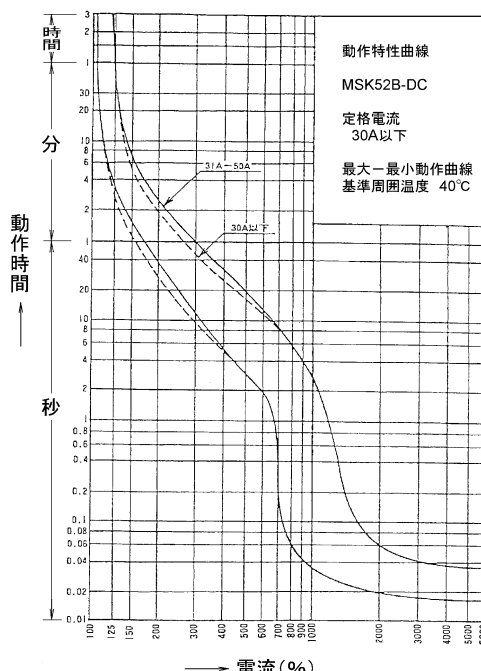
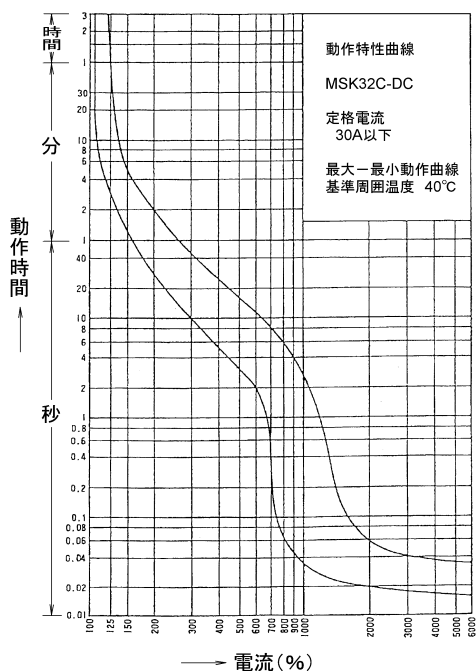
MSK202



	A	B	C	MD	E	F	F'	φG	MH	φI
MSK32C	40	119	17	6	26	58	61	11	4	4.5
MSK52B	40	119	17	6	26	58	61	11	4	4.5
MSK102S	100(左) 60(右)	137	17	10	30	68.5	68.5	15	4	4.5

3.6動作特性

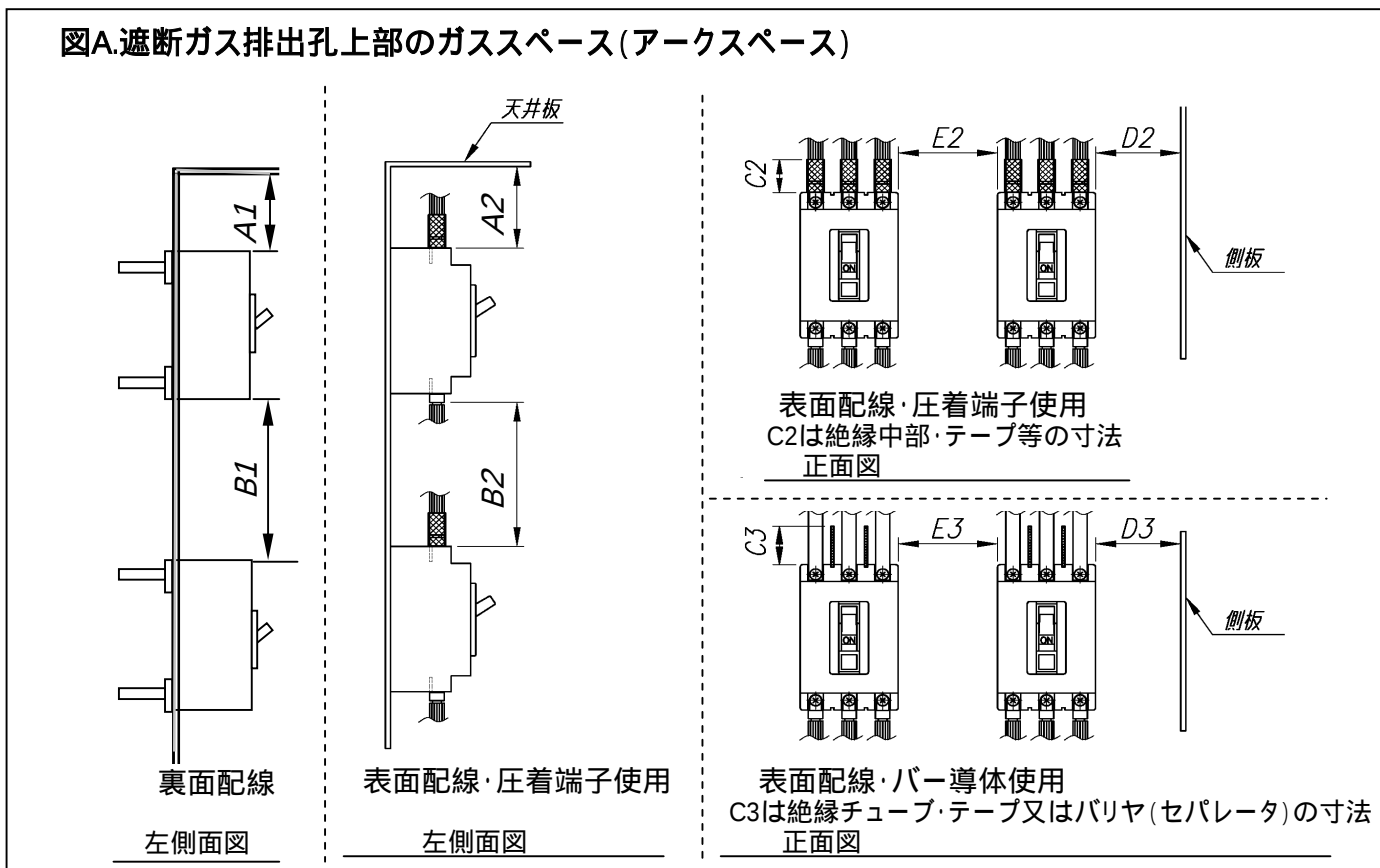
直流信号配線用遮断器の動作特性は動作時間が同じである事から交流用のモータブレーカの動作特性曲線を流用していますが、直流モータ用の特性ではありません、時定数 10ms 以下の回路でご使用ください。



4.信号配線用遮断のガススペース(アークスペース)

遮断器に配線する場合は短絡遮断の際、遮断器電源側のガス排出孔から排出されるガスの流れを妨げる事の無いように下「図A」に示す部分に「表A」に示すスペースをとるようにして下さい。又、短絡遮断の際の二次波及、更に又、点検工事の際に起こりがちな金属体の接触で、電源端子での閃絡を防ぐには、電源側導体に絶縁テープ・チューブ、又はバリヤ等で絶縁する事を推奨致します。

図A.遮断ガス排出孔上部のガススペース(アークスペース)



表A. 遮断ガス排出孔上部のガススペース(アークスペース)

関係個 所 遮断器			天井板までの 間 隔		上下の 間 隔		端子部の 絶縁寸法		側板との 間 隔		隣接する遮断器 までの間隔	
対 特性 形 式			裸金属板 A1,A2	塗装 金属板 A1,A2	裏面配線 B1	表面圧着 端子配線 B2	電源側圧着 端子配線 C2	電源側 バー配線 C3	電源側圧着 端子配線 D2	電源側 バー配線 D3	電源側圧着 端子配線 E2	電源側 バー配線 E3
交流用	BS32C	P	20	10	30	30	充電 露出部分以上 又はセパレータを使用する。	20	C2 の空間を必要としない。 法を絶縁した場合は。	20	C2 の空間を必要としない。 法を絶縁した場合は。	20
	BS52B	P	40	30	40	40		30		25		25
	BS102S	P	60	40	80	80		40		30		30
	BS202	P	60	40	80	80		50		40		40
	OS402D	TD	120	100	100	100		100		70		70
直流用	MSK32C	M	20	10	30	30		20		20		20
	MSK52B	M	40	30	40	40		30		25		25
	MSK102S	M	60	40	80	80		40		30		30
	MSK202	M	60	40	80	80		50		40		40

注：遮断器電源側の各導体を個別に絶縁下場合、及び遮断器電源側側板に絶縁を施した場合は空間を必要としない。

当資料作成の意図

使用領域を誤ると、開閉操作時に、不安定接触となり、一時的不導通(導通不良)などの不具合となる確率が増加するので、トラブル防止の為の参考資料として作成した。

導通検査方法について

導体を接触させれば接点を介さなくても電氣的に繋がり、テスターなどで導通を確認できる。この場合のテスターの電圧と電流が仮にDC2V-20mA程度と小さくても通常は導通検査に支障は無い。仮に一時的不導通であっても端子をより強く押し当てるとか、擦るとか、何度か試してしているうちに導通が回復し解決してしまう。この状態が、微小負荷領域での不安定接触の典型的状態であるが、一般的認識は薄く問題視される事は無い。

但し、有接点の場合で同様な事が起きますと、接点がある故に問題視され、一時的であっても不安定接触排除、改善の要求となるが、接点にも使用領域があり、逸脱した領域で使うと、不安定接触となる場合がある事をご理解頂いた上で、遮断器の導通検査は出来れば、使用領域下限程の実負荷で数回開閉後、検査して頂く事が望ましい。

遮断器の接点(領域・一般負荷用)

遮断器接点には導電率の良い銀が使われるが銀は融点が低い為、通電開閉するとき、開離の度にアーク熱で溶解され消耗する。しかし同時に接点表面の酸化銀や硫化銀などの皮膜がアーク熱で溶解されつつ銀に還元清浄され接触状態は安定する。通電開閉は接点の消耗を伴うが、安定接触を維持するには有効な方法である。但し、定格電流が大きい遮断器に純銀接点を使用した場合、消耗が早く、短命で期待性能に至らない。これを改善し期待の性能を出せる様に銀に他の金属酸化物を添加し、接触抵抗を若干犠牲にするが、耐消耗、耐摩擦、耐溶着性を備えた銀合金接点を多く使用している。

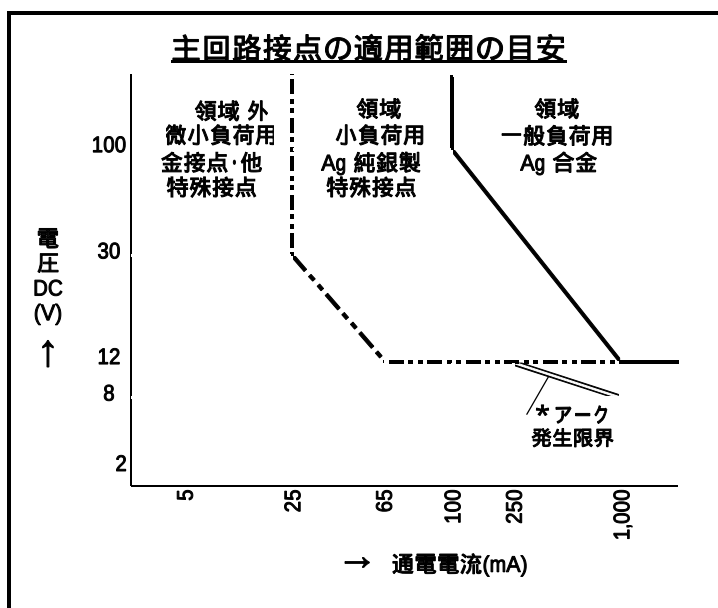
この銀合金接点によって「領域・一般負荷用」の範囲で安定接触と遮断器としての諸性能を引き出している。しかし、更に小さい、「領域」未満の負荷電流では、純銀接点ほど安定せず、一時的不導通となる事がある。

遮断器の接点(領域・小負荷用)

定格電流の小さい小負荷用の遮断器で、より接触安定の為、純銀接点を使用した例がある。この場合にも限界があり、銀接点表面の酸化皮膜や硫化皮膜を除去出来る「アーク発生限界」を超えた「領域・小負荷用」の狭い範囲で使用する事を前提にし、開閉寿命と遮断性能も犠牲にして、安定接触を維持する事の一方方法である。

但し、「領域」を超えて使用すると、接点が溶着したり、接点の消耗を早め開閉寿命が短くなる欠点が出る。

注意:純銀接点仕様の特製製作は可能としても、尚、多くの課題を残している。又、「領域」未満で使用する と接点の皮膜除去が不十分となり不安定接触、一時的不導通などはやはり避けられない。



遮断器の接点(領域外・微小負荷用)
領域 未満では純銀接点でも安定せず、接点構造の工夫と共に、金接点など材質を変える必要がある。
現状、実用化されたものはまだ無い。
(2011.3.4現在)

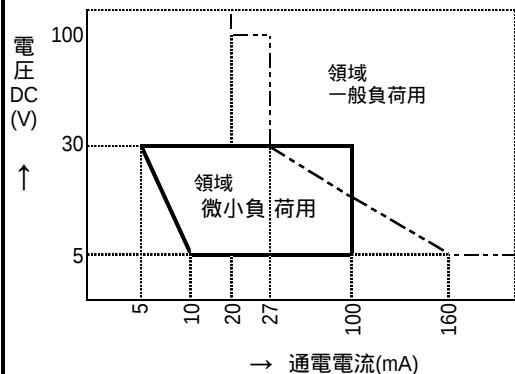
*アーク発生限界

通電中に電気回路の接点を開離するとアークが発生する。このアークが発生する電圧と電流の境界はDC8V-1,000mA, DC12V-250mAを結ぶ線までで、線の上の領域ではアークが発生し、線の下領域ではアークが発生しないとされている。

この境界線を「アーク発生限界」と言う。

補助スイッチの適用範囲

(A)補助スイッチ(特殊・微小負荷用)の適用範囲



領域 微小負荷用

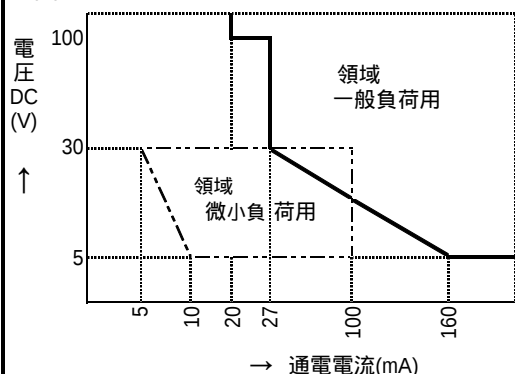
適用範囲を下回る負荷電流の開閉では、不安定接触に、又定格電流を超える開閉では接点が損傷し不具合になる等、故障の原因や寿命に影響するので、実使用、検査を問わず、適用範囲を厳守する事。

HCG : 微小負荷用スイッチの定格

負荷の種類	抵抗負荷	抵抗負荷
定格電流	AC125V-0.1A	DC30V-0.1A
最小負荷電流	AC30V-5mA	DC30V-5mA
	AC5V-10mA	DC5V-10mA

ex. SS-01, D2MV-01, VX-01

(B)補助スイッチ(標準・一般負荷用)の適用範囲



領域 一般負荷用

適用範囲を下回る負荷電流の開閉では、不安定接触に、又上限(下表の最大負荷電流)を超える開閉では接点が損傷し不具合になる等、故障の原因や寿命に影響するので、実使用、検査を問わず、適用範囲を厳守する事。

HC : 一般負荷用スイッチの定格

負荷の種類	抵抗・誘導負荷	抵抗・誘導負荷
定格電流	AC250V-7A	DC125V-0.6A
	AC125V-7A	DC30V-7A
最小負荷電流	AC30V-27mA	DC30V-27mA
	AC5V-160mA	DC5V-160mA

ex. V-15

当資料作成の意図

使用領域を誤ると、導通不良や、溶着焼損など不具合に至るので、スイッチ関係のトラブル防止の為の参考資料として作成。

当資料はスイッチメーカーの資料を基にしているが適用範囲や定格電流など、遮断器に使用した経験から、一部を制限するなど修正し遮断器に付属するスイッチの適用範囲としている。

交流用の下限はスイッチメーカーの資料に示されていないので実使用上不都合である、弊社では直流用と同等の電圧・電流で扱う。

スイッチの定格電流は接続電線の通電容量の上限に合わせ制限した物がある。例) V-15-1A6の場合; $IV-0.75mm^2:7A_{max}$ など。

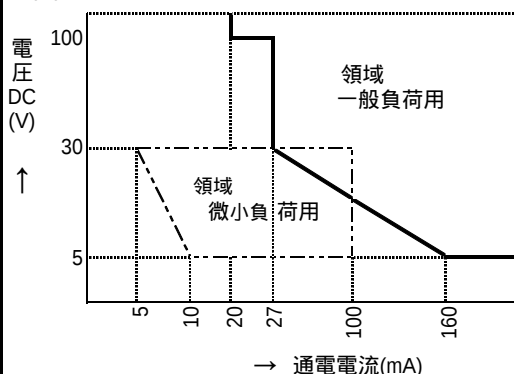
一般負荷用をDC30V以上で使用する場合の最小負荷電流を、DC100V未満は27mA、DC100Vから125Vは20mA以上の負荷電流開閉(交流の場合も電圧と電流の関係は同等)を推奨する。

前記 に対しスイッチメーカー資料では負荷容量800mW以上とする表現があったが弊社ではDC100V-10mA(1W)以上の負荷で過度不安定接触を経験した事から、20mA未満の負荷電流開閉は推奨しない。

補助スイッチの付属記号

種別・構成	微小負荷用	一般負荷用
補助スイッチの種別	HCG	HC
補助スイッチ c接点	HCG1C	HC1C
補助スイッチ a接点	HCG1A	HC1A
補助スイッチ b接点	HCG1A	HC1B

(C)補助スイッチ(標準・一般負荷用)の適用範囲



領域 一般負荷用

適用範囲を下回る負荷電流の開閉では、不安定接触に、又上限(下表の最大負荷電流)を超える開閉では接点が損傷し不具合になる等、故障の原因や寿命に影響するので、実使用、検査を問わず、適用範囲を厳守する事。

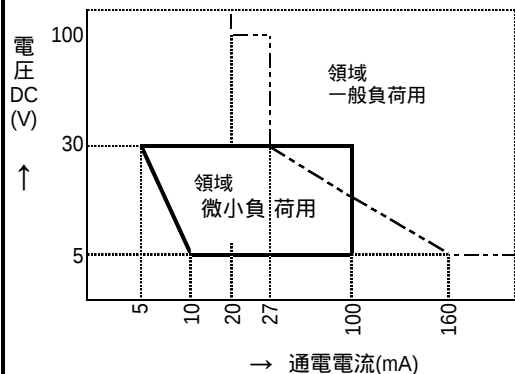
HC : 一般負荷用スイッチの定格

負荷の種類	抵抗・誘導負荷	抵抗・誘導負荷
定格電流	AC250V-2A	DC125V-0.4A
	AC125V-3A	DC30V-3A
最小負荷電流	AC30V-27mA	DC30V-27mA
	AC5V-160mA	DC5V-160mA

ex. SS-05

警報スイッチの適用範囲

(A)警報スイッチ(特殊・微小負荷用)の適用範囲



領域 微小負荷用

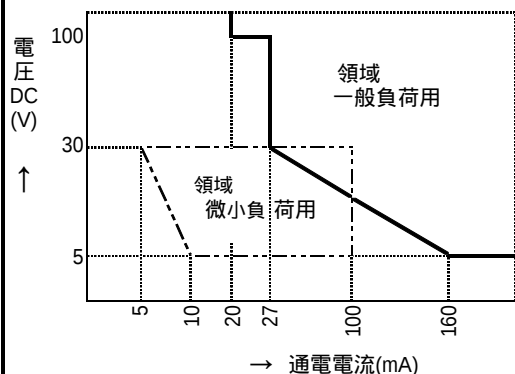
適用範囲を下回る負荷電流の開閉では、不安定接触に、又定格電流を超える開閉では接点が損傷し不具合になる等、故障の原因や寿命に影響するので、実使用、検査を問わず、適用範囲を厳守する事。

KCG : 微小負荷用スイッチの定格

負荷の種類	抵抗負荷	抵抗負荷
定格電流	AC125V-0.1A	DC30V-0.1A
最小負荷電流	AC30V-5mA	DC30V-5mA
	AC5V-10mA	DC5V-10mA

ex. SS-01, D2MV-01, VX-01

(B)警報スイッチ(標準・一般負荷用)の適用範囲



領域 一般負荷用

適用範囲を下回る負荷電流の開閉では、不安定接触に、又上限(下表の最大負荷電流)を超える開閉では接点が損傷し不具合になる等、故障の原因や寿命に影響するので、実使用、検査を問わず、適用範囲を厳守する事。

KC : 一般負荷用スイッチの定格

負荷の種類	抵抗・誘導負荷	抵抗・誘導負荷
定格電流	AC250V-7A	DC125V-0.6A
	AC125V-7A	DC30V-7A
最小負荷電流	AC30V-27mA	DC30V-27mA
	AC5V-160mA	DC5V-160mA

ex. V-15

当資料作成の意図

使用領域を誤ると、導通不良や、溶着焼損など不具合に至るので、スイッチ関係のトラブル防止の為の参考資料として作成。

当資料はスイッチメーカーの資料を基にしているが適用範囲や定格電流など、遮断器に使用した経験から、一部を制限するなど修正し遮断器に付属するスイッチの適用範囲としている。

交流用の下限はスイッチメーカーの資料に示されていないので実使用上不都合である、弊社では直流用と同等の電圧・電流で扱う。

スイッチの定格電流は接続電線の通電容量の上限に合わせ制限した物がある。例) V-15-1A6の場合; $IV-0.75mm^2:7A_{max}$ など。

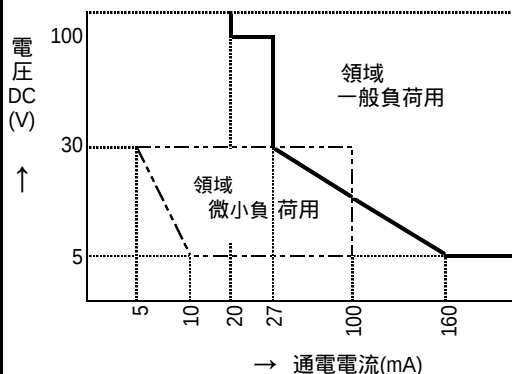
一般負荷用をDC30V以上で使用する場合の最小負荷電流を、DC100V未満は27mA、DC100Vから125Vは20mA以上の負荷電流開閉(交流の場合も電圧と電流の関係は同等)を推奨する。

前記 に対しスイッチメーカー資料では負荷容量800mW以上とする表現があったが弊社ではDC100V-10mA(1W)以上の負荷で一度不安定接触を経験した事から、20mA未満の負荷電流開閉は推奨しない。

警報スイッチの付属記号

種別・構成	微小負荷用	一般負荷用
警報スイッチの種別	KCG	KC
警報スイッチ c接点	KCG1C	KC1C
警報スイッチ a接点	KCG1A	KC1A
警報スイッチ b接点	KCG1A	KC1B

(C)警報スイッチ(標準・一般負荷用)の適用範囲



領域 一般負荷用

適用範囲を下回る負荷電流の開閉では、不安定接触に、又上限(下表の最大負荷電流)を超える開閉では接点が損傷し不具合になる等、故障の原因や寿命に影響するので、実使用、検査を問わず、適用範囲を厳守する事。

KC : 一般負荷用スイッチの定格

負荷の種類	抵抗・誘導負荷	抵抗・誘導負荷
定格電流	AC250V-2A	DC125V-0.4A
	AC125V-3A	DC30V-3A
最小負荷電流	AC30V-27mA	DC30V-27mA
	AC5V-160mA	DC5V-160mA

ex. SS-05

信号配線用遮断器の寿命と更新の検討

信号配線用遮断器(以下遮断器と言う)は開閉耐久性能や過負荷開閉性能、短絡遮断性能など「NK1041」や「JRS 24306」、「JRS 33306」に規定の基本性能を持つ遮断器を言う。又、経年寿命としては使用される絶縁物の寿命から、15年±5年を想定。

但し、個々の遮断器の寿命は、その遮断器の使用されて来た履歴により大きく異なる。即ち機器が使用されている環境条件(周囲温度、湿度、雰囲気及びそれらの変化など)、使用条件(使用電圧、通電電流及びそれらの大きさや変動量)にも大きく影響されると共に短絡や地絡が生じた場合にも影響を受け、更に、それらが複合して影響するので、車両のより安全な運行を維持継続する為に、下記点に留意、実行していただく事を推奨。

- ①、遮断器は劣化又は故障したら更新する以外に性能が戻らない非修理系の機器であり何か異常があれば、寿命を問うまでも無く、その時点で更新する事が必要。
- ②、開閉耐久、過負荷遮断、短絡遮断等の性能の内、実用上(安全性と信頼性維持)からいずれか1つでも規定の回数に達すれば寿命と判断されるので、そうなる前に更新する事が必要。
- ③、電圧引き外しなどでの、トリップ耐久は遮断器の定格負荷開閉耐久の10%であるので頻繁にトリップさせる機器に使用の場合、更新する為の予備品を準備し、適宜更新する事を推奨。
- ④、過負荷遮断の電流の大きさにもよるが、実用上(安全性と信頼性維持)から、規定の50%程度の回数で、更新する事を推奨する。尚、過負荷遮断は度々起きる事自体、異常であるので原因を別途調査する事が必要。
- ⑤、短絡遮断は規定上は[O]-2分-[CO]の2回であるが、実用上(安全性と信頼性維持)から、いずれか1回で更新する事が必要。
- ⑥、使用開始より、3～4年毎に点検を実施し、経年の影響・経過を把握する事を推奨する。異常が見つければ、個々に更新する事はどの時点でも同じ、点検を重ねた結果で異常の割合が多くなり、通常運行に影響を及ぼす恐れがあると判断される場合は全数更新するなど、安全を継続するシステムの構築を推奨。
- ⑦、点検の機会に開閉頻度の少ない遮断器について実負荷開閉を行って接点清浄化する事を推奨する。接触不安定となる接点接触面の酸化皮膜などは接点开離時に発生するアーク熱で溶解されつつ、銀に還元され、より安定した接触を得る事が出来る。
- ⑧、開閉耐久回数を超える遮断器は点検時期とは別に更新計画を設定する事が必要。
- ⑨、異常が現れ無くても、15±5年を目安にした全数更新計画を立て、実行する事を推奨します。寿命を待って更新する方法は、設備を維持するに経済的な方法であっても、寿命に起因する故障等で、不測の事態が起きれば、運行障害など、損害を拡大する事に繋がるので計画的更新を推奨。
- ⑩、遮断器は未使用でも経年劣化する。長期保管の予備品はご使用の前に導通チェックや絶縁抵抗測定を行い、導通が不安定なものは実負荷で数回開閉を行い導通が回復したものだけを使用、回復しないものは使用しない。又、絶縁抵抗が1MΩ 未満のものは使用しない事を推奨。

鉄道信号配線用遮断器関連の経緯

(1) B形信号配線用遮断器

1967年～1980年

K形のP特性品がB形信号用遮断器として、旧日本国有鉄道に認定され採用決定。

旧国鉄規格：JRS33306配線用遮断器（信号用）にAC110V回路用としてB形の遮断器が掲載されて以後、旧国鉄規格：配線用遮断器（信号用）の標準採用品として供給。

(2) BK形信号配線用遮断器

1981年～1991年

B形の定格電圧AC110Vより高い、定格電圧の仕様を望まれ、AC110V/220V共用のBK形の信号配線用遮断器を登場させた。BK形は旧国鉄規格を準用、B形と同寸法で互換性がある。

(3) 旧日本国有鉄道は株式会社（JR各社）に分社化

1987年～1991年

旧国鉄が株式会社となり、JR各社に分社化した。この時点で、旧国鉄規格：JRS33306配線用遮断器（信号用）は廃止された。規格は廃止されても同規格による製品は必要とされた。弊社は廃止された規格の主旨・基準を自社の製品仕様「NK-1041」に取込みを検討編集して信号配線用遮断器 基準の継続を図った。

(4) BS形信号配線用遮断器

1991年4月～現在も継続中

B形、BK形の後継機種として小型化した信号用遮断器BS形と同形の製品仕様「NK-1041」を発表した。BS形信号用遮断器と製品仕様「NK-1041」は共にJR東日本に承認された。以降、JR各社にも順次採用された。

(5) MSK形信号配線用遮断器（DC用）

2001年4月～現在も継続中

信号配電盤に使用する直流回路用の遮断器を望まれ、MSK形 DC125VとDC250V回路用遮断器を登場させた。動作特性は直流用としては時限の遅い「M特性」選定した。

(6) 引用規格記号の変更

変更年：2009年8月25日

変理由：日本政府はIEC規格をカバーする為にJIS規格を見直し、新しい工業規格を発行した。それに伴い、本書で引用していた旧規格は新しい規格に変更した。尚、新しい規格は旧規格のルールと内容を含んでいる。

(7) 耐突入電流波高値の見直し

見直期日：2015年1月21日

BS形の耐突入電流波高値について「21倍以上」を「28倍以上」に改めた。

遮断器の改造や改良ではなく、BS形としては、当初からの実力なのでカタログや製品紹介のパンフレットなどの資料中の耐突入電流波高値の表記のみ「28倍以上」に変更した。

以上



株式会社 日幸電機製作所

ホームページ <http://www.nikko-el.co.jp>

本社 営業部	〒 211-0002 川崎市中原区上丸子山王町 1-860-2
	TEL 044 (455) 1211 FAX 044 (455) 1212
札幌 営業所	TEL 011 (552) 2045 FAX 011 (561) 4238
仙台 営業所	TEL 0223 (33) 4050 FAX 0223 (38) 1933
北陸 営業所	TEL 0767 (38) 1220 FAX 0767 (38) 1048
名古屋 営業所	TEL 052 (683) 8801 FAX 052 (678) 1140
大阪 営業所	TEL 06 (6453) 8222 FAX 06 (6453) 8211



安全に関するご注意

ご使用の際は「取扱説明書」をよくお読みの上、正しくお使いください。

おことわり 仕様その他記載内容は、予告なく変更する場合がありますのであらかじめご了承ください。