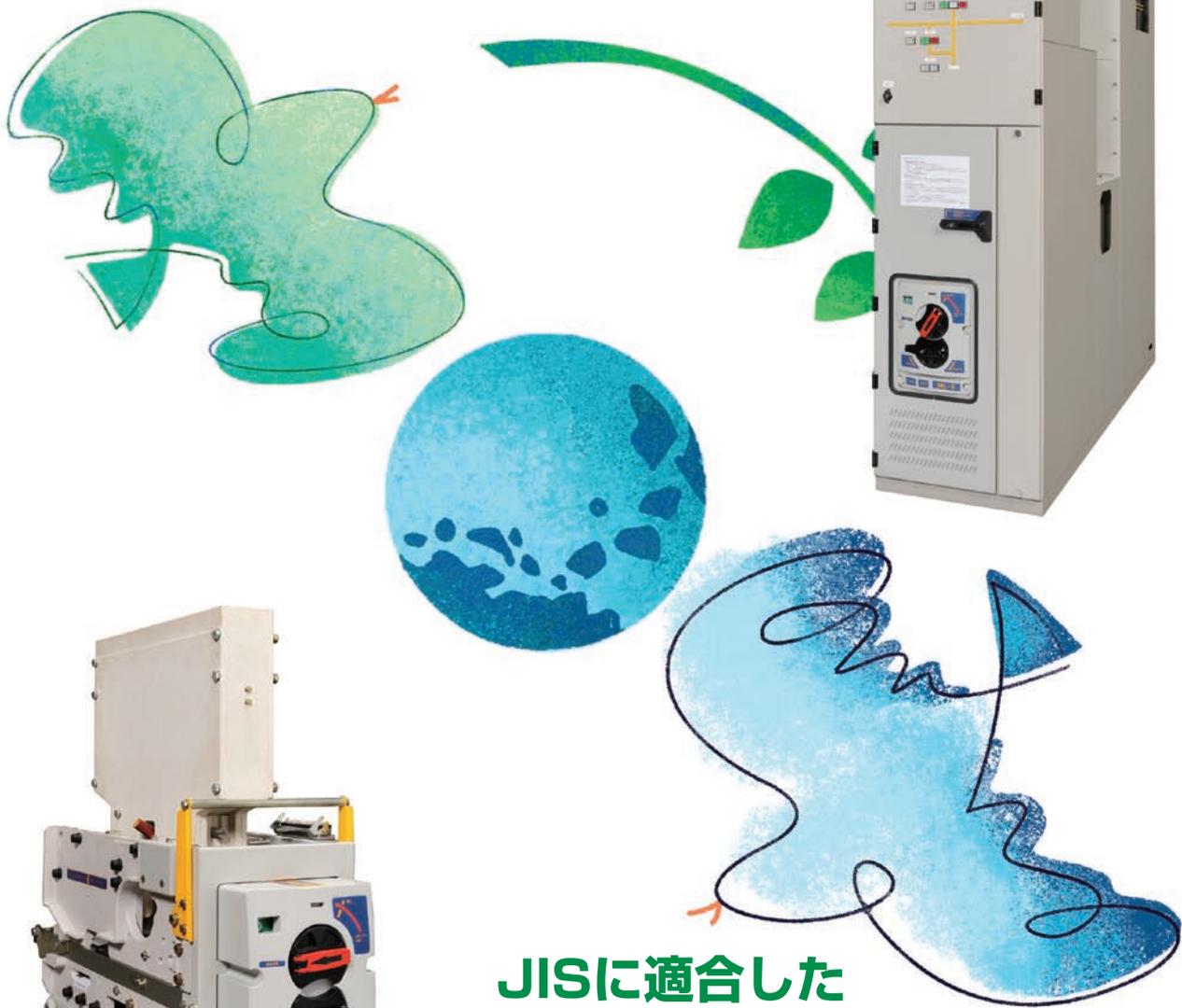


直流電気鉄道用 ML形 明電直流高速度遮断器

ML-4/6
DC1500V-4000A/6000A-100kA



JISに適合した
直流高速度遮断器

大容量 小形 軽量

最大定格電流：6000A
定格短絡電流：100kA

JISに適合した直流高速度遮断器

大容量 **小形** **軽量**

最大定格電流: 6000A 定格短絡電流: 100kA

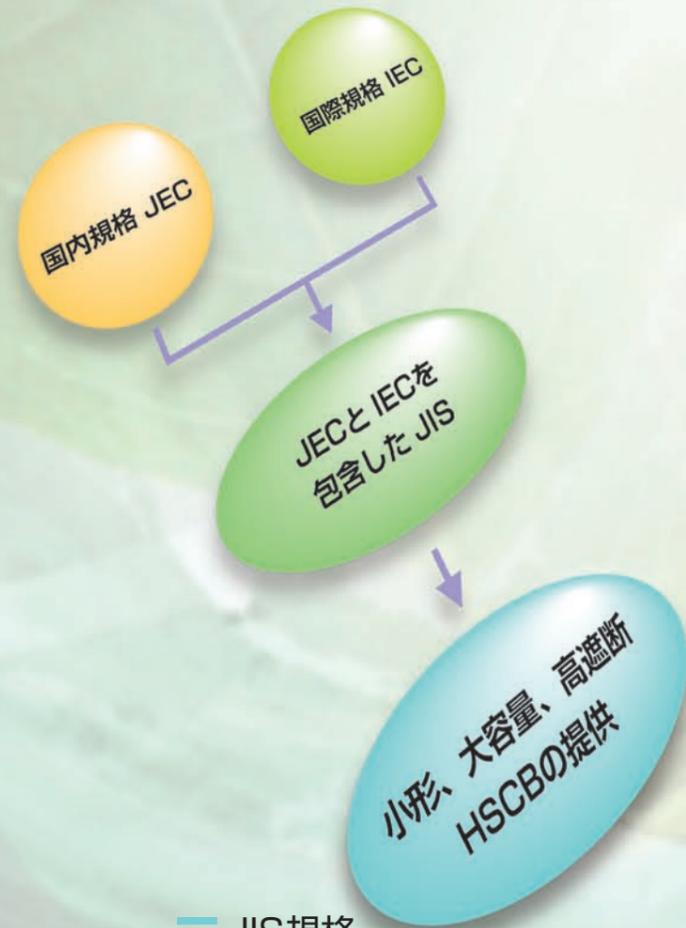
直流高速度遮断器の規格

明電舎はJEC規格に準拠した国内向けHSCB、IEC規格に準拠した海外の鉄道プロジェクト向けHSCBに数多くの納入実績があります。

電気設備の国際規格化により、HSCBの規格もJECとIECを包含したJIS規格が制定されました。

明電舎はIEC規格HSCBをJEC規格HSCBと同等にご使用いただけるように改善を施しJIS E 2501の種別H1に適合した、小形、大容量、高遮断特性でML形HSCB(永久磁石保持式Magnet Latch)を提供いたします。

国際規格化の動き



JIS規格

JIS E 2501は、IEC 61992-2及び旧JEC-7152をもとに制定されています。



ML形 HSCB(特長)

(1) **新規格(JIS E 2501)に準拠**
JIS E 2501の種別H1に準拠し、小電流遮断用空気吹付装置など、JEC規格遮断器と同等に使用いただくように改善を図っています。

(2) **大容量 : 最大定格電流 6000A**

(3) **高遮断 : 定格短絡電流 100kA**

(4) **小形、軽量 : 本体重量比82%**

	本体寸法			据付面積(m ²)	質量(kg)
	幅(mm)	奥行き(mm)	高さ(mm)		
JEC対応HSCB	500	1179	1670	0.59	340
ML形HSCB	430	961	1211	0.41	280

※既存キュービクルに於いて、当社製JEC対応HSCBをML形HSCBに入れ替える事も可能です。

(5) **縮小形キュービクル収納: 据付面積比50%**

	き電盤寸法			据付面積(m ²)
	幅(mm)	奥行き(mm)	高さ(mm)	
JEC対応HSCB	800	3200	2350	2.56
ML形HSCB	600	2180	2350	1.03

(6) **シンプルで信頼性の高い構造**

- ① 永久磁石保持方式
- ② 電磁操作方式
- ③ 主接触子のみで遮断

永久磁石保持、電磁操作の採用により機構の簡略化、部品点数の大幅な低減を図り、保守の簡易化、高信頼性を確保します。

アーキングコンタクトを持たずに主接点のみで遮断することにより長寿命化(100kA遮断回数10回、50kA遮断回数100回まで交換不要)を実現しました。

(7) **保守・管理が容易な目盛り機能**

主回路電流による磁束で動作する本体目盛りと主回路電流を検出して遮断を行う電子目盛り(オプション)の2種類の目盛り機能を装備しています。

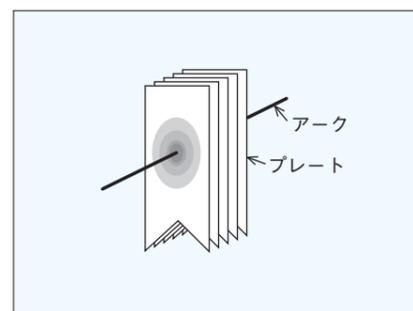
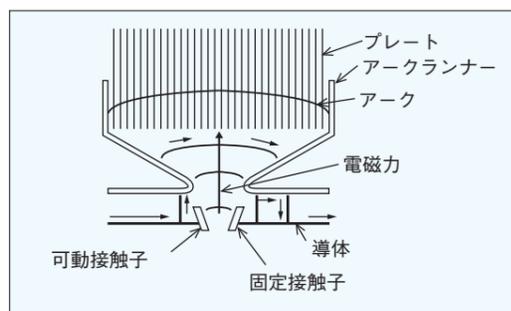
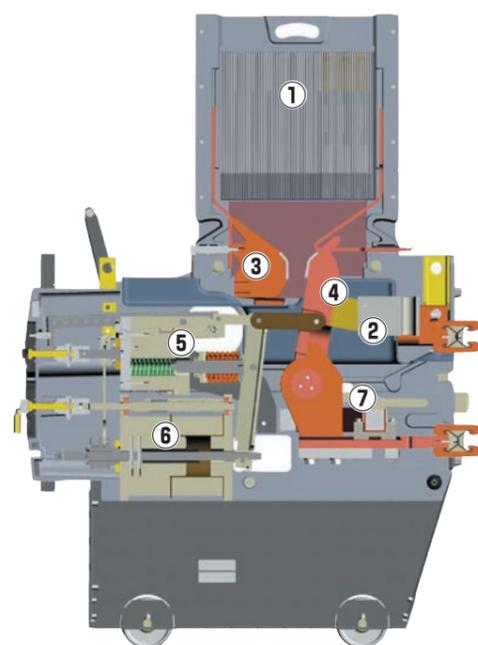
- ① 本体目盛り : 主回路電流より発生する磁束により動作します。制御電源が無い場合にも機能します。工場出荷時に整定を行い、正方向遮断のみとなります。
- ② 電子目盛り(オプション) : 主回路電流を検出し、光変換した後に遮断器制御モジュールに取り込み整定値と比較して遮断を行います。現地で整定変更、試験が容易に行え両方向、片方向の選択が行えます。

ML形 HSCB(構造)

アークシュートとブローコイルで構成される消弧方式で確実に事故電流遮断を行います。

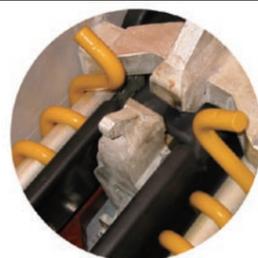
①アークシュート

アークシュートは耐火性に優れたガラス強化ポリエステルで作られたボディ内に鉄製プレート、アークランナーが取り付けられています。開極時に発生したアークは②のブローアウトコイルでアークシュート内に誘導されます。アークシュート内に誘導されたアークはアークランナー、プレート間を接続する形で通流を行います。この時、アーク長が延ばされると共にプレートにより冷却されアークは消弧します。プレートは小間隔に複数枚を配置し、冷却面積を大きくして、高速遮断、アークの拡散を防止します。



②ブローアウトコイル

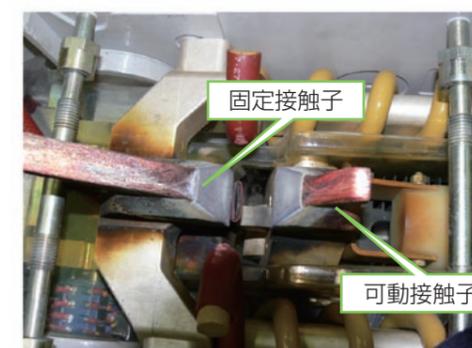
主回路導体にブローアウトコイルを巻き付け、主回路電流による電磁力でアークをアークシュートに誘導します。



③④主接触子

アーキングコンタクトを持たず、主接触子のみで遮断を行うことにより、遮断による損傷を軽減し長寿命化、構造の簡略化を図りました。

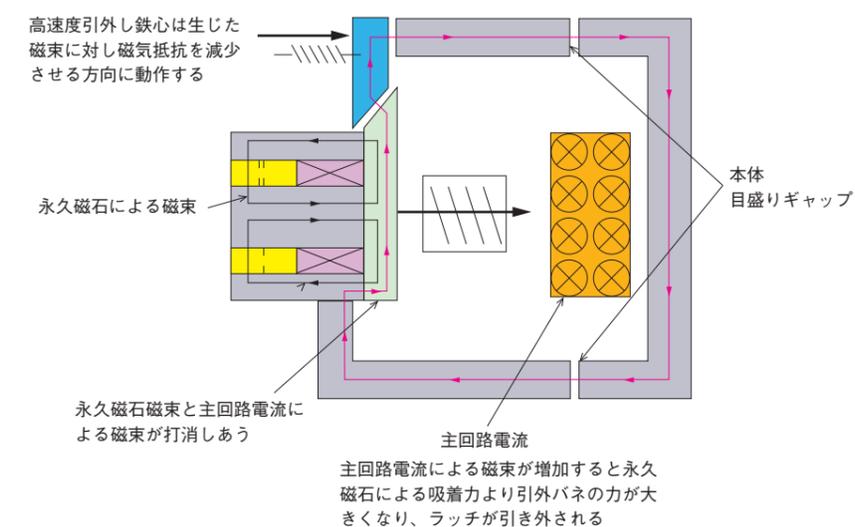
主接触子には電気抵抗が低く、長寿命で、保守が容易な銀タングステンカーバイトを用いています。



⑤永久磁石保持機構

投入状態を永久磁石で直接保持します。

事故電流遮断時には主回路電流による磁束と引外バネの引張力により高速遮断を確実にを行います。



⑥磁気アクチュエータ

磁気アクチュエータは永久磁石ラッチ機構と連動し、永久磁石ラッチ機構が動作後に各ラッチ部をリセットします。

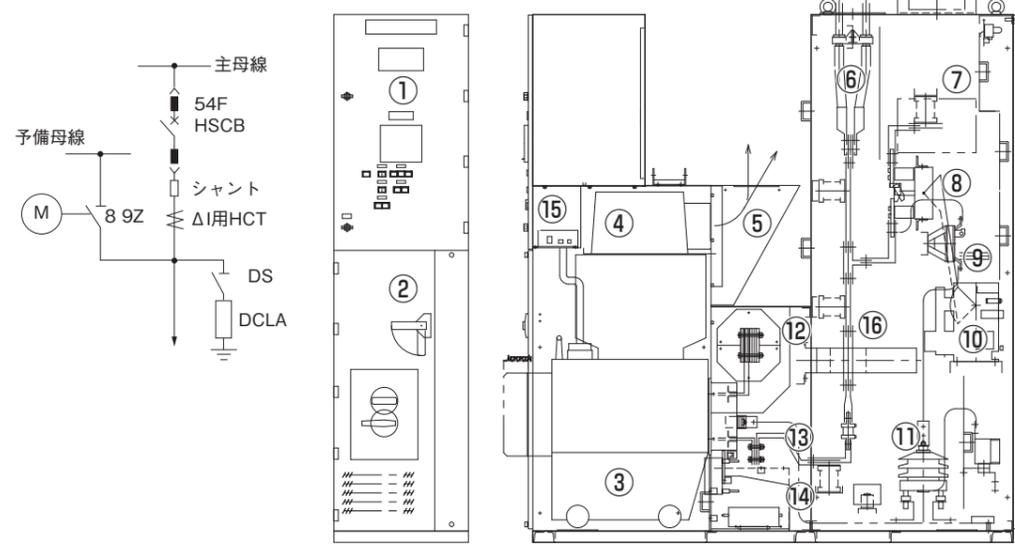
⑦本体目盛り

主回路電流の磁路のギャップを調整することにより、遮断電流整定値の調整を行います。一方向性で、制御電源が無い状態でも動作が行えます。

ML形 HSCB(キュービクル構造)

- JEM1425に対応した自立閉鎖形配電盤に HSCBを収納します。
- 監視操作面、背面側主回路機器は適用回路に合わせて任意に設計を行います。
- HSCB遮断時のアークは HSCBアークシュート内で処理され外部への噴出がありません。
- 遮断器制御モジュール(CBCM)と計測回路^{※1}の接続は光変換によりノイズ障害を防止しています。

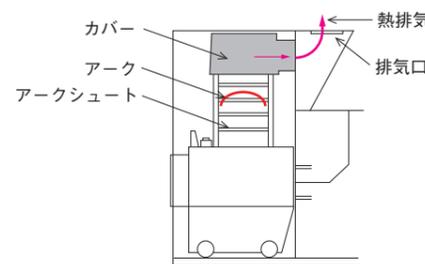
配電盤構成例



①	監視操作扉	⑨	直流避雷器 (DCLA) 用断路器
②	HSCB 操作扉	⑩	予備切替断路器電動操作装置
③	HSCB 本体	⑪	直流避雷器 (DCLA)
④	アークシュート及びカバー	⑫	主母線
⑤	排気口	⑬	シャント ^{※1}
⑥	引出ケーブル (上下いずれも対応可能)	⑭	光変換器 ^{※1}
⑦	予備母線 (Z 母線)	⑮	遮断器制御モジュール (CBCM)
⑧	予備切替断路器 (89Z)	⑯	ΔI 用直流変流器 (HCT)

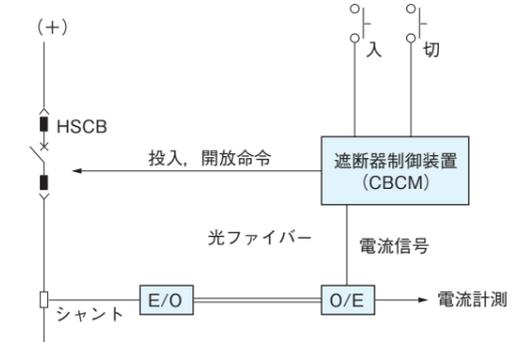
④⑤アークシュート、カバー及び排気口

遮断時に発生するアークはアークシュート内のプレートにより冷却されて消弧します。この時にアークシュートに熱流が発生しますが、難燃性のカバーに誘導されて排気口から熱排気となって放出されます。アークがカバー外に放出することはありません。



⑬⑭⑮遮断器制御モジュール(CBCM)、シャント^{※1}、光変換器^{※1}

遮断器制御モジュール(CBCM)は遮断器の投入/開放制御及び運用目盛り機能を行います。また、制御電源喪失時の自動開放、投入維持が選択設定可能です。



※1 オプション機能: 電子目盛り

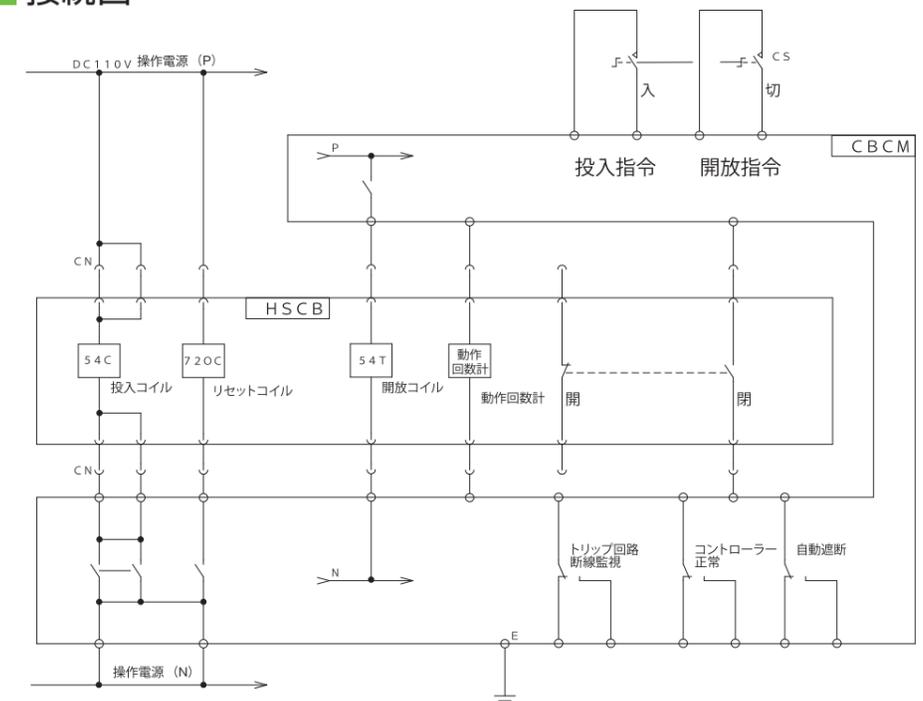
遮断器制御モジュール(CBCM)は電子目盛り機能を有しています。シャント・光変換器を追加することで、本体目盛りに加えて電子目盛りを装備することが可能です。

シャントで検出された主回路電流は光変換されて遮断器制御モジュール(CBCM)に入力されます。

CBCMは目盛り設定値以上の電流が検出された場合に遮断命令を出力します。

- ① 光信号による高速動作、耐ノイズ性向上
- ② 簡易な現地設定
- ③ 簡易な現地目盛り試験
- ④ 両方向、片方向遮断の選択が可能

接続図



ML形 HSCB(操作機構)

断路・接続装置と盤扉開閉装置の相互間にインターロックがあり、安全に挿抜、開閉することができます。

■ 断路引出し手順 [接続は逆の手順となります]



① 機器が切状態であることを確認し、引外しレバーハンドルを固定→固定解除の位置へ移動。
[引外しレバーハンドルを固定解除→固定の位置へ移動しハンドルを収納する]



② 断路/接続ハンドルを断路/試験方向へ回転(約22回)。[断路/接続ハンドルが接続方向へ停止するまで回転]

③ ハンドルが停止した位置でかつ機器上面の断路/接続位置銘板により位置表示が確認できることを確認しハンドルを収納します。
[断路/接続ハンドルを接続方向へ回転]



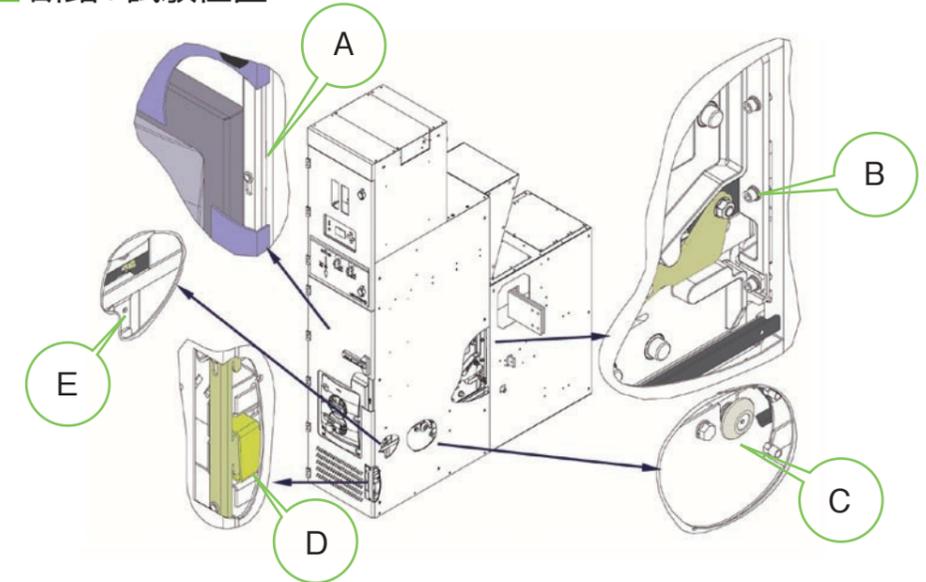
④ 盤の扉のハンドルを反時計方向に傾け、手前に引くと扉は開きます。
[収納時は扉を閉めること]



⑤ 機器の制御電源を開放し、コネクタのロックを押し下げ、コネクタを外し、盤より機器を引出せる状態となります。
[接続時はコネクタロックを確認]

ML形 HSCB(インターロック機構)

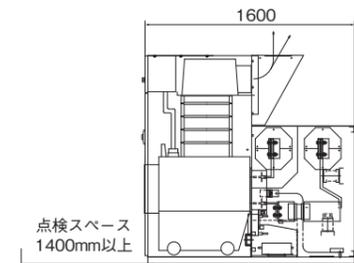
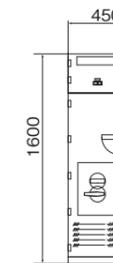
■ 断路 / 試験位置



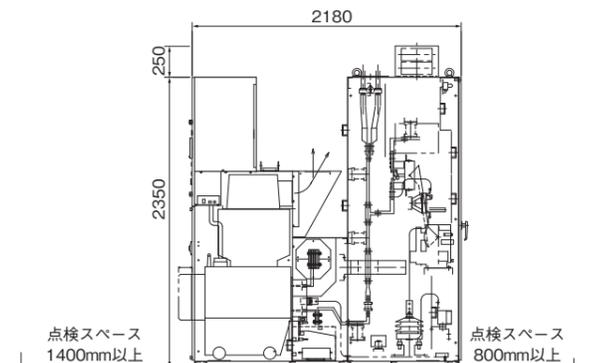
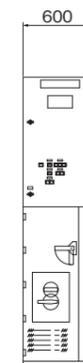
箇所	断路 / 試験位置	接続位置
A	盤扉のラッチが解除	盤扉のラッチが施錠
B	断路部が外れ主回路より分離。 この時接地は接続状態となる	断路部が主回路に結合。 この時接地は接続状態となる
C	中間車輪がレールより外れる	中間車輪がレールに掛合
D	盤扉のラッチが解除	盤扉のラッチが施錠
E	固定解除位置で本体の左右のピンにより解除	固定位置で本体の左右のピンにより固定

■ 外形図

単体設置



キュービル収納

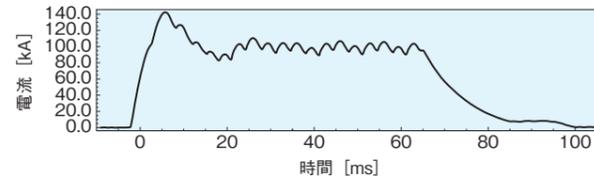


ML形 HSCB(遮断性能)

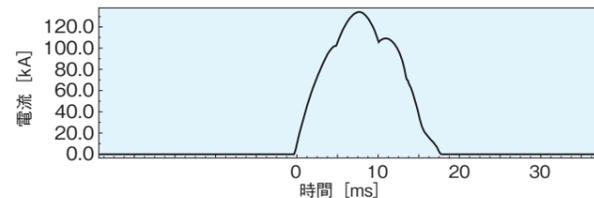
JIS E 2501種別 H1 短絡遮断試験

リアクタンスが殆ど無く、突進率が非常に大きな(28.5kA/ms)短絡電流を16.8msで遮断します。

供給電圧 (V)	1800
推定ピーク電流 (kA)	142
推定短絡電流 (kA)	100
突進率 (kA/ms)	28.5
遮断電流 (kA)	135
復帰電圧 (V)	1840
最大アーク電圧 (V)	2900
アーク時間 (ms)	12.1
遮断時間 (ms)	16.8



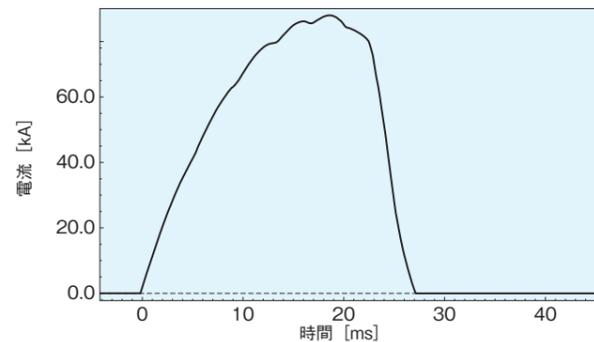
試験波形:突進率が高いため、5msでピーク(142kA)となり、その後、推定短絡電流100kAとなります。



遮断器が検出動作する以前にピーク電流となり、その後、推定短絡電流となるため、HSCBは推定短絡電流100kAを遮断します。

JIS E 2501種別 H2(旧 JEC)対応 100kA短絡遮断試験

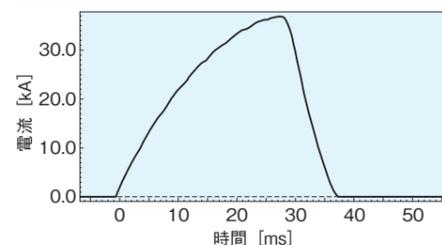
供給電圧 (V)	1507
推定短絡電流 (kA)	103
突進率 (kA/ms)	10.3
遮断電流 (kA)	79.2
復帰電圧 (V)	1530
最大アーク電圧 (V)	3710
アーク時間 (ms)	17.8
遮断時間 (ms)	25.7



リアクタンスなどを考慮し、突進率を10kA/ms(種別H2の100kA短絡条件)とした場合、推定短絡電流103kAに達する以前の79.2kAから限流動作が行われます。

JIS E 2501種別 H2(旧 JEC)対応 50kA短絡遮断試験及び動作責務試験

試験条件	
動作責務	0-10秒-CO-15秒-CO-10秒-CO
突進率	3kA/ms
推定短絡電流	50kA
時定数	16ms

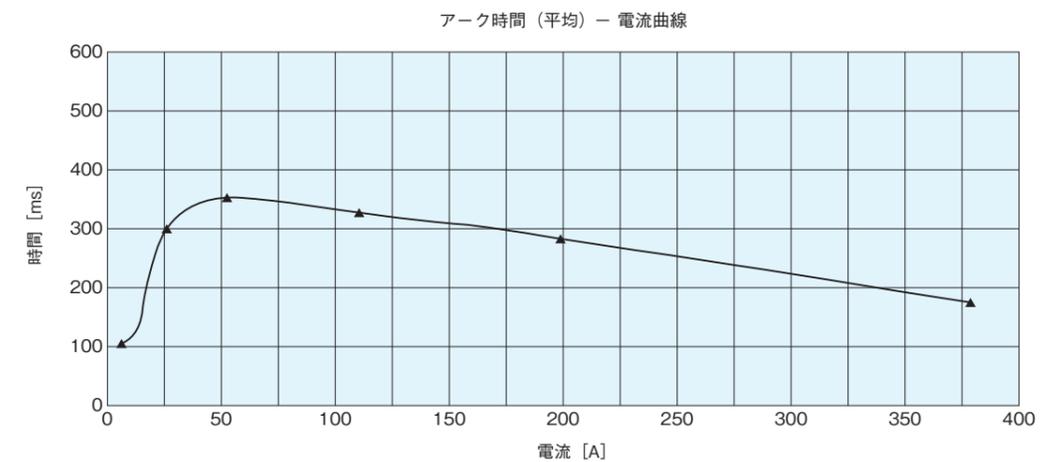


試験結果				
操作	0-	CO-	CO-	CO
間隔(sec)	10	15	10	
供試電圧	1506	1506	1506	1506
短絡電流(kA)	50.9	50.9	50.9	50.9
時定数(ms)	16.5	16.5	16.5	16.5
突進率(kA/ms)	3.08	3.08	3.08	3.08
最大遮断電流(kA)	37	40.8	40.7	40.5
最大アーク電圧(V)	3560	3580	3930	3810
電流通流時間(sec)	37.7	46.6	46.6	45.8
遮断時間(sec)	31.7	40.2	40.2	39.6
アーキングタイム(sec)	22.3	30.7	30.8	30.3

推定短絡電流50kAの事故電流の連続遮断も確実に遮断が行われます。

小電流遮断

主回路電流による電磁力が小さい小電流の遮断を確実にを行うため、空気吹き付け装置を設け、500ms以下で小電流を遮断します。



定格及び仕様

形式	ML-4	ML-6
定格電圧	DC1800V	
定格電流	4000A	6000A
公称電圧	DC1500V	
商用周波耐電圧	9kV	
定格遮断電流	142kAp/100kA	
定格線路時	63ms	
本体目盛り設定範囲	4000A 3~18kA(出荷時設定)	6000A 3~18kA(出荷時設定)
電子目盛り設定範囲(オプション)	0.5~8kA 又は 1.0~16kA 0.5/1.0kA刻み	0.5~8kA 又は 1.0~16kA 0.5/1.0kA刻み
動作寿命回数	20,000回	
閉鎖階級	IP3X	
遮断特性	H1	
動作責務	0-15sec-CO-15sec-CO-60sec-CO	
定格絶縁電圧	3000V	
定格制御電圧	DC110V/DC100V	

注1 動作責務 : 50kA遮断時 0-10sec-CO-15sec-CO-10sec-CO

注2 主接点交換 : 100kA遮断10回、50kA遮断100回

ML形 HSCB(操作電流 / 保守点検)

操作電流

HSCB投入及び開放時には数十 A 程度の電流が流れます。
蓄電池及び充電器の容量につきましては、当社にご相談下さい。

保守点検

点検種別	点検内容
巡視(日常)点検	機器を使用している状態にて、異音、異臭などの異常有無を確認する。
定期点検(3年毎)	機器の運転を停止、盤外へ引出しして、開閉操作、絶縁抵抗測定、主回路抵抗測定、スナッチギャップ測定などを行う。
細密点検(6年毎)	定期点検項目の他、主接点、消弧室などの整備、部品交換注油整備、耐電圧試験などを行う。(メーカーにて実施)
臨時点検	事故遮断を行った場合、巡視点検で異常が確認された場合は機器の運転を停止して定期点検又は細密点検を行う。



株式会社 明電舎

本社 〒141-6029 東京都品川区大崎2-1-1 ThinkPark Tower

www.meidensha.co.jp

北海道支店 Tel.(011)752-5120
東北支店 Tel.(022)227-3231
横浜支店 Tel.(045)641-1736
北関東支店 Tel.(048)853-0215
東関東支店 Tel.(043)273-6125

新潟支店 Tel.(025)243-5971
静岡支店 Tel.(054)251-3931
北陸支店 Tel.(076)261-3176
中部支社 Tel.(052)231-7181
関西支社 Tel.(06)6203-5261

四国支店 Tel.(087)822-3437
中国支店 Tel.(082)543-4147
九州支店 Tel.(092)476-3151
カスタマーセンター Tel.(0120)099-056



安全に関するご注意

ご使用前に、「取扱説明書」又はそれに準ずる資料をよくお読みのうえ正しくお使いください。

この製品に関するお問い合わせは

■仕様は機能・性能向上などのため変更することがありますのでご了承ください。



GB44-3132D 2014年2月現在
2014-2ME (4L) 1L