

北海道・本州連系直流送電用 1,500A 4,000V高耐圧大容量サイリスタ

近年、直流送電用変換器に使用されるサイリスタは、装置の小形・軽量化及び信頼性向上のため、より高性能の要求が高まっている。

日立製作所では、従来量産しているCA02形サイリスタ(800A 4,000V)の約2倍の電流容量をもつ記録的大容量サイリスタCG01形(1,500A 4,000V)を昭和52年に開発し、このたび電源開発株式会社納め北海道・本州連系直流送電に使用されるサイリスタバルブ用として量産納入した。

図1にサイリスタの外観を示す。

1. 主な特長

- (1) CG01形は電流容量がCA02形の2倍となるため、極めて抵抗率のばらつきが少ない均一な大口径単結晶シリコンウェーハを採用し、高耐圧を得ている。
- (2) オン電圧の増大を防ぐため、高ライフタイムを確保することと、多数直列接続するときの電圧分担バランスに

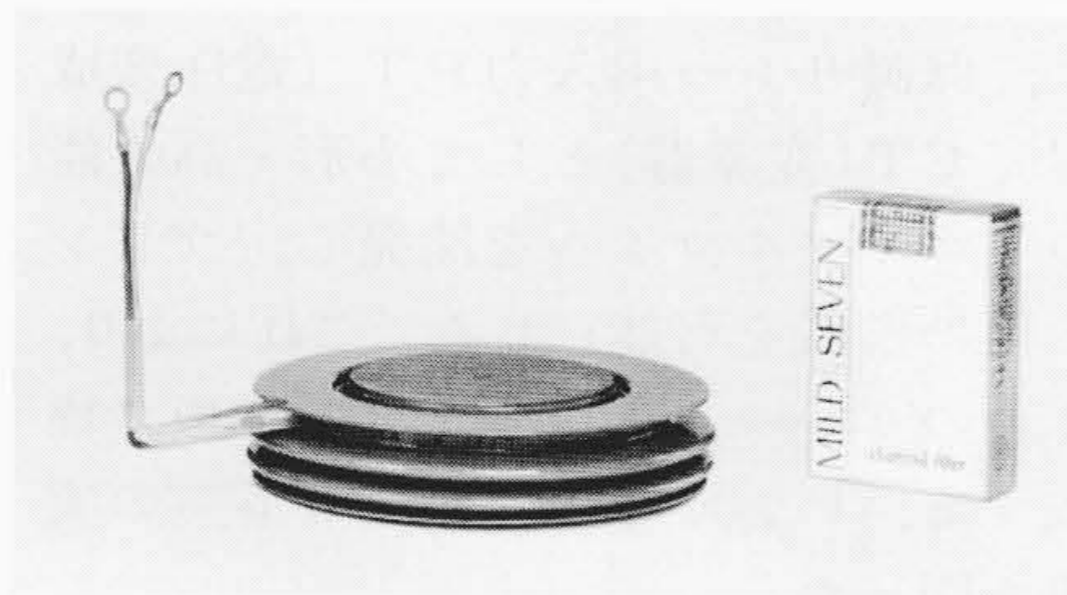


図1 1,500A, 4,000V電力用サイリスタ (CG01形)

関連する残留蓄積電荷を制御し、また、ターンオフタイムをCA02形と同程度に抑えるために、新しい拡散プロセスを導入し、最適設計された接合構造を採用している。

(3) ゲート構造は、ターンオン初期の臨界電流上昇率及びオン領域の広がりを改善し、エミッタ利用率を大幅に向上できる独自の方式を適用しており、一方、臨界オフ電圧上昇率にも優れた最適設計を行なっている。

(4) CA02形素子使用でダイレクトパラレル2個並列接続により得られた装置の電流容量が、この素子使用では1

個で達成できる。このため、必要素子数、ゲート回路など付属部品が半減できるため、装置の小形・軽量化及び信頼度のいっそうの向上が可能となった。

2. 主な特性

主な特性を表1に示す。

(日立製作所 機電事業本部)

表1 CG01形サイリスタの定格と特性

項目	定格と特性
繰返しせん頭オフ電圧	4,000V
繰返しせん頭逆電圧	4,000V
平均オン電流	1,500A
非繰返しサージオン電流	30,000A
臨界オン電流上昇率	350A/μs
せん頭ゲート電力	30W
平均ゲート電力	4W
せん頭ゲート電流	5A
動作接合温度	-25~125°C
圧接カ	4,000kg
最大オン電圧	2.3V (I _{TM} =4,500A)
ゲートトリガ電圧	4V
ゲートトリガ電流	400mA
ターンオンタイム	MAX. 9μs
ターンオフタイム	MAX. 400μs
臨界オフ電圧上昇率	1,500V/μs
熱抵抗	0.018°C/W

酸化亜鉛避雷器 (ZLA)

従来は直列ギャップとSiC(炭化ケイ素)を主体とした特性要素とで構成される磁気吹消形避雷器、及び限流形避雷器が広く採用されてきた。これらの直列ギャップ付避雷器に対し、酸化亜鉛(ZnO)を主体とした金属酸化物焼結体である酸化亜鉛素子を使用し、直列ギャップを用いない酸化亜鉛避雷器

(ZLA)を開発し、系列化を完成した。

1. ZLAの主な特長・構造

(1) 構造が簡単である。: ZLA用酸化亜鉛素子(Z元素)の形状をドーナツ形に設定し、素子の均質性を増すとともに、Z元素を積み重ねた単純な構造である(図1参照)。

(2) 多重雷に強い。(3) 無発弧避雷器で急峻波応答特性が良い。(4) 耐汚損特性がギャップ付避雷器に比較して優れている。

2. 主な仕様

主な仕様を表1に、また、図2に98kV ZLAの適用例を示す。

(日立製作所 電力事業本部)

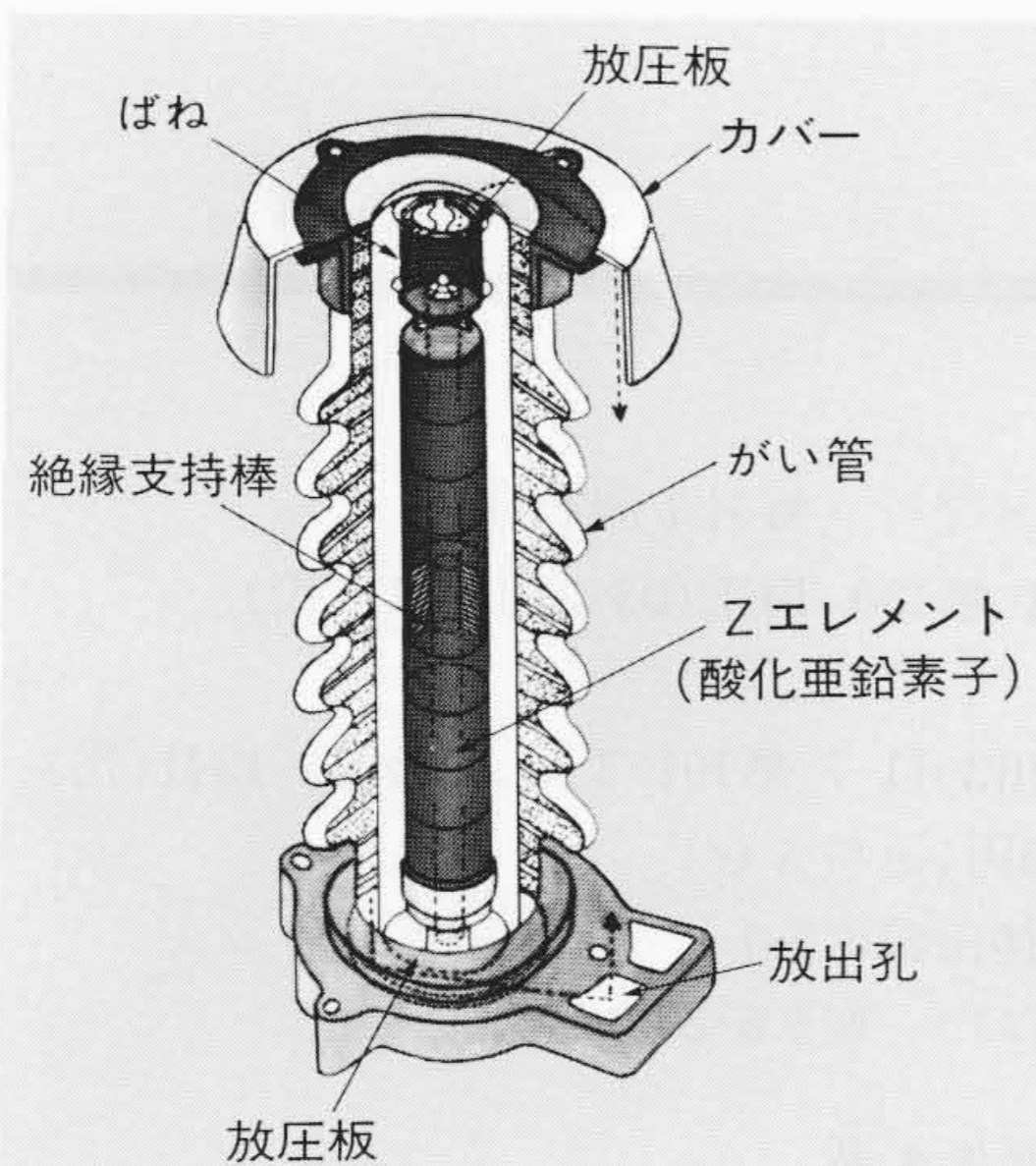


図1 酸化亜鉛避雷器(ZLA)の構造

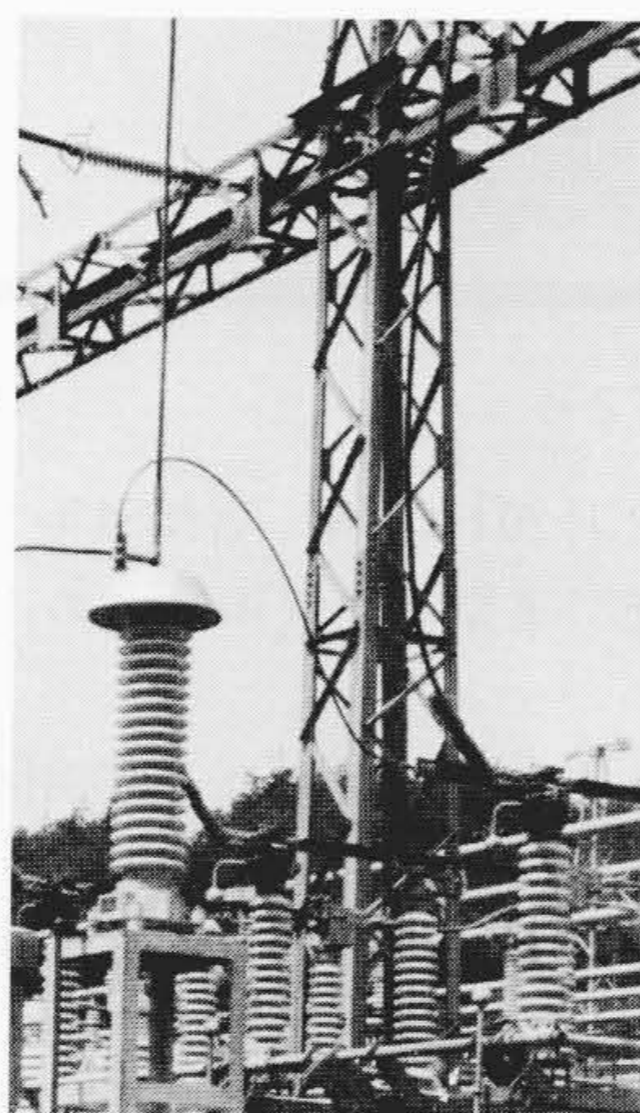


図2 酸化亜鉛避雷器 (ZLA)の適用例

表1 酸化亜鉛避雷器の主な仕様

系統電圧 (kV rms)	避雷器定格電圧 (kVrms)	動作開始電圧 (下限値)(kVp)	制限電圧 (kVp)	
			at 5kA	at 10kA
3.3	4.2	6	13	14
6.6	8.4	12	25	28
11	14	20	43	47
22	28	40	85	94
33	42	60	128	140
66	84	120	244	269
77	98	140	284	314
110	112*	160	325	358
	140	200	406	448
154	196	280	568	627
187	182	260	528	582
220	210	300	609	672
	224	320	650	717
275	266	380	771	851
	280	400	812	896

注: * 中性点避雷器

製品紹介

高密度実装新形保護リレー装置 (K₅シリーズ保護リレー装置)

最近の超高压ケーブル系統の拡大、電力用コンデンサ容量の増大に伴い、系統に発生する電圧電流の高調波は増加の一途をたどる傾向にある。そのため、保護リレー装置の高調波性能の向上が一段と強く要求されている。

一方、地下変電所の増加や用地難から、装置の小形化が望まれている。これらの要求に対処するため、各電力会社との共同研究により将来予想される電力系統を含めた高調波解析を実施し、これをもとに全IC化を実現し、小形化を図った高密度新形保護リレー装置(K₅シリーズ)を開発した。

1. 主な特長

- (1) 安定した過渡特性をもつ高精度・高信頼度新形アクティブフィルタの開発適用により、高次の高調波はもとより第二、第三という低次の高調波成分も減衰できるようになり一段と高調波性能が向上した。
- (2) 装置の全IC化を実現するとともに

に、保護リレー用入力PT(電圧変成器)、CT(変流器)として小形・高性能のトロイダルコイルを開発し、プリント板の搭載を可能にした。これにより、1台のリレーを1枚のプリント板で構成する、いわゆる1ボードリレーの実現を図った。

- (3) 装置盤面の30%縮小(従来比)を図り、1系列保護装置(1システム)ごとに1面構成を実現した。
 - (4) リレーの1ボード化に合わせ、単要素・単機能リレー構成のブロックビルディング方式とし、保守・試験の便宜を図るとともに、システムの信頼性を向上させた。
 - (5) 入力PT、CTにトロイダルコアを採用し、また判定回路を全IC化することにより $\frac{1}{3}$ ~ $\frac{1}{2}$ (従来比)のPT、CT負担に低減した。
 - (6) リレーを全シリーズ統一し、超々高压から高压系統まで、一貫したシリーズのリレーが適用できるようにした。
- (日立製作所 電力事業本部)

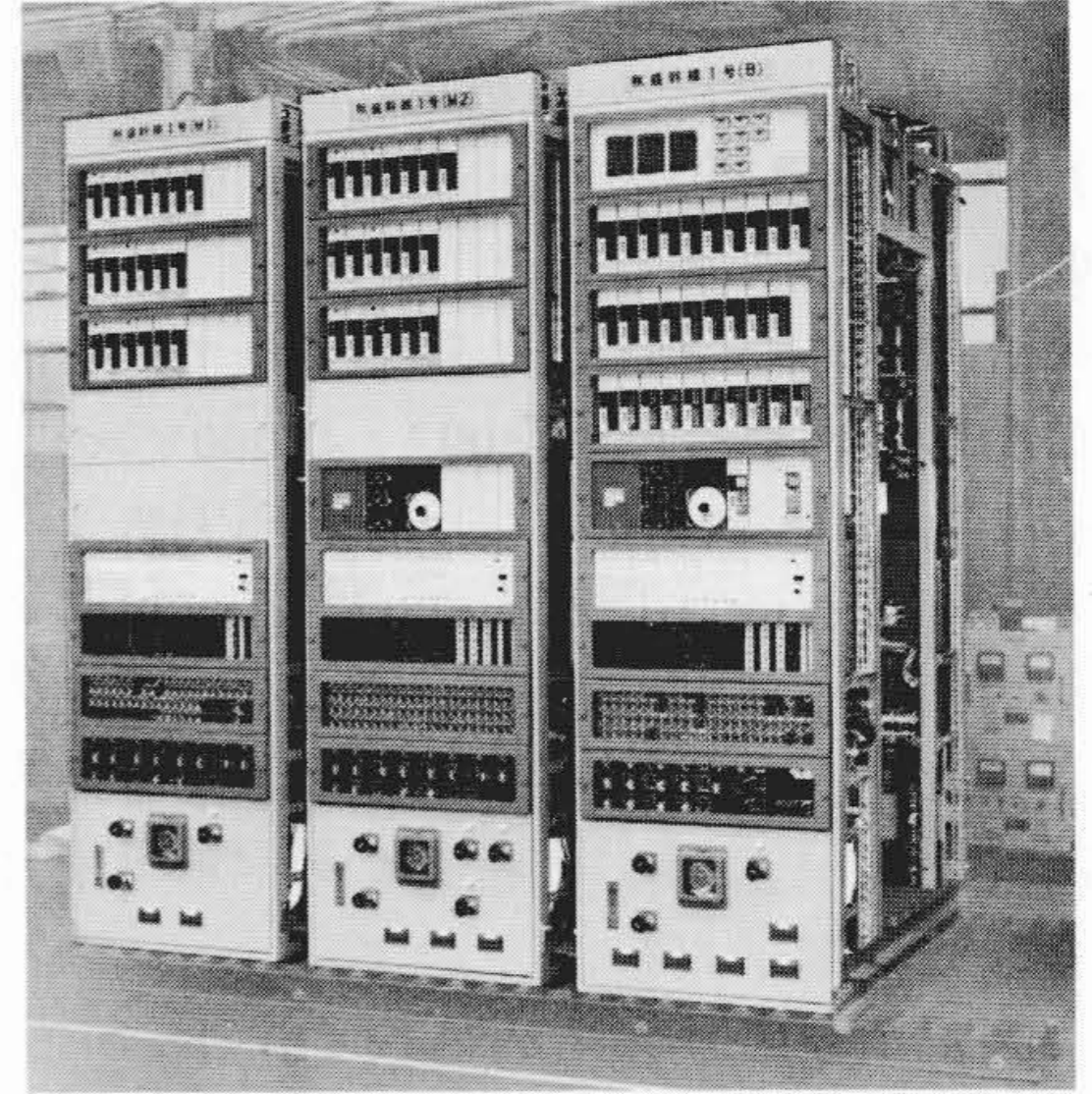


図1 高密度実装新形保護リレー装置 (K₅シリーズ保護リレー装置)

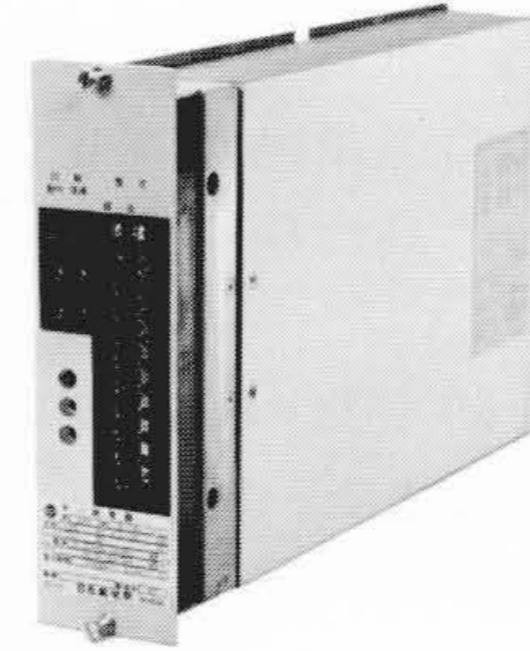


図2 K₅シリーズ保護リレー(1ボードリレー)

■小特集：水処理技術

- 最近の廃水処理技術の動向
- 機械工場廃水の高度処理と再利用
- ビル及び生活廃水処理と再利用
- 食品工場廃水の生物処理技術
- 水処理用高勾配磁気分離機「日立マグネフィルタ」
- 下水処理へのオゾンの利用

■一般論文

- 中小容量蒸気タービン用電子油圧式ガバナの開発
- 蒸気タービン自動制御装置
- アルゴン採取付空気分離装置
- 岩石・土砂の大規模水力輸送システム
- 一ハイドロホイストの適用
- コンパクト形バッテリーフォークリフト用コントローラ
- “MPS-II”
- レーザ版刻装置
- 電線・ケーブルの延焼防止対策

- グラフィック 新しいレジャーを先取りする
- ポポ ひろしま美術館
- 活魚を運ぶ
- 家庭コーナー 音声多重放送用カラーテレビ
- 技術史の旅 利根運河
- 日立ギャラリー 古賀春江
- 新製品紹介 ジューサー・ミキサー ラジオカセットレコーダー メモリーシンセサイザー ビューティユニット

編集委員

- 委員長 神原豊三
- 委員 嶋井 澄
- 浦田 星
- 松岡 巖
- 三浦武雄
- 幹事 倉木正晴

企画委員

- 委員長 三浦武雄
- 委員 本山喜久
- 山下史郎
- 栗田健太郎
- 澤口博
- 高橋長雄
- 片岡滋
- 庄山佳彦
- 村上啓一
- 村野野昭
- 山田進
- 山下敏雄
- 藤田惟之
- 倉木正晴
- 幹事 竹下知

日立評論 第61巻第2号

- 発行日 昭和54年2月20日印刷 昭和54年2月25日発行(毎月1回25日)
- 発行所 日立評論社 東京都千代田区丸の内1-5-1 ☎100 TEL(03)270-2111(代)
- 編集兼発行人 倉木正晴
- 印刷所 日立印刷株式会社 東京都千代田区内神田3-11-7 ☎101 TEL(03)252-1341(代)
- 定価 1部400円(送料別)年間購読価 5,300円(送料含む)
- 取次店 株式会社オーム社書店 東京都千代田区神田錦町3-1 ☎101 TEL(03)233-0641(大代表) 振替口座 東京6-20018

© 1979 by Hitachi Hyoronsha Printed in Japan (禁無断転載)