

製品紹介

セレン整流器方式コッククロフト型 直流高圧発生装置 (東京工業大学納入品)

A Cockcroft Type D.C. High Voltage Generator using Selenium Rectifiers delivered to Tokyo Institute of Technology

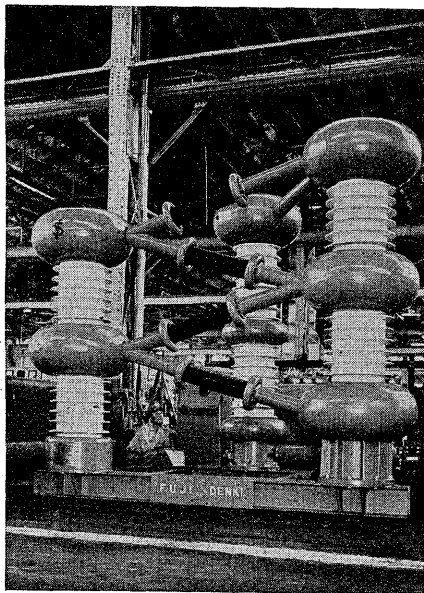
従来はコッククロフト型直流高圧装置の整流体としてケノトン整流管が使用されていました。しかし近年高圧用セレン整流器が製作可能になってからは、ケノトン整流管をこれと置きかえることが考えられ、既にイギリスのキャベンディッシュ研究所およびドイツのシーメンス社ではそれぞれ 1,000 kV および 600 kV のセレン整流器方式の本装置を完成しております。

当社では東京工業大学武田研究室向に原子核研究用として本邦では最初のセレン整流器方式の 400 kV コッククロフト型直流高圧発生装置を昭和 32 年 7 月完成し、

各種試験を好成績をもって終了しましたので、ここにその大要を御紹介いたします。

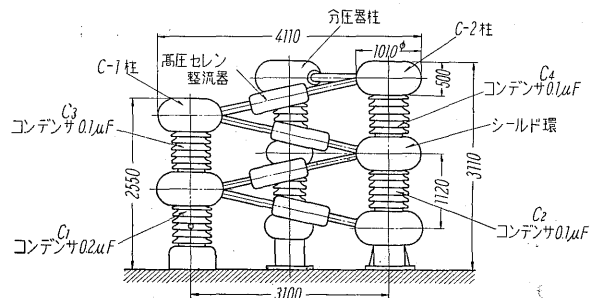
I. 特 長

- 1) セレン整流器の場合はケノトン整流管の場合に必要なフィラメント加熱用電源が不要になり、装置が簡略化され、したがって取扱い、保守が容易になります。
- 2) フィラメント加熱用電源が不要のため、セレン方式の製作費はケノトン方式の場合の大略 $\frac{1}{2}$ となります。
- 3) ケノトン整流管ではフィラメントの断線、ガラス球の破損等の故障が起りますが、セレン整流器の場合はこれらの故障はなく、寿命が半永久的となります。
- 4) セレン方式の電圧降下率、電圧脈動率等の電気的諸特性はケノトン方式にほとんど同じであります。



第 1 図 東京工業大学に納入されたセレン整流器方式 400 kV コッククロフト直流高圧発生装置

Fig. 1. A 400 kV Cockcroft type D.C. high voltage generator using selenium rectifiers delivered to Tokyo Institute of Technology



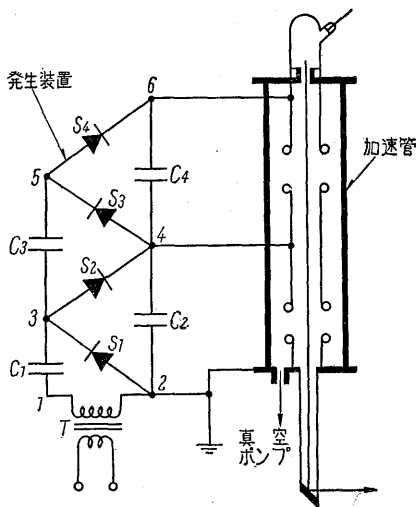
第 2 図 セレン整流器方式 400 kV コッククロフト直流高圧発生装置外形図

Fig. 2. Outline diagram of a 400 kV Cockcroft type D.C. high voltage generator using selenium rectifiers

II. 構造および原理

構造は第2図の外形図のように4個の高圧コンデンサを両側に2段ずつ積み重ね、これを4本の高圧セレン整流器で交互に橋渡しして、試験用変圧器の高圧側端子に接続したものであります(第3図参照)。

原理は第3図で試験用変圧器 T の高圧側(2次側)端子間に波高値 100 kV の交流電圧が出ているものとすれば、最初1点の電圧が負の最大の時、高圧コンデンサ C_1 は高圧セレン整流器 S_1 を通して 100 kV に充電されます。次に1点の電圧が正の最大になると3点の電位は2点に対して +200 kV となり、したがって C_2 も S_2 を通して 200 kV に充電されます。交流電圧によって C_1 の両端子間の電圧は変動しますが、 C_2 の両端子間の電圧すなわち2—4点間の電圧は 200 kV に一定に維持されます。 C_3 および C_4 についても同様のことが成り立ち、したがって2—6点間には 400 kV の電圧が発生いたします。この場合6点が正極となります。



第3図 コッククロフト直流高圧発生装置原理図

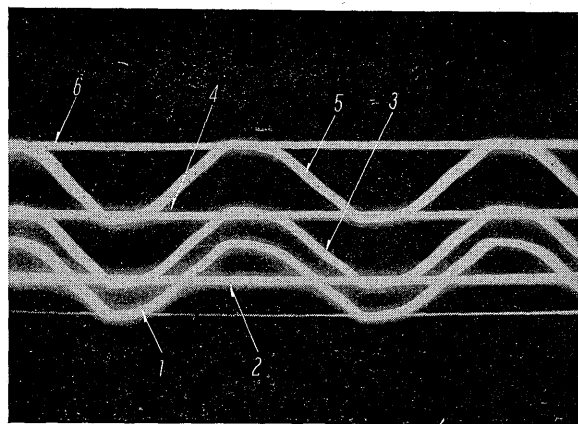
Fig. 3. Principle diagram of Cockcroft type D.C. high voltage generator

III. 仕様および特性

仕様および特性の大要は次の通りであります。

1. 仕様

- 型 式 コッククロフト式, 2段, 屋内用
- 方 式 セレン整流器方式
- 発生電圧 400 kV
- 電圧極性 正極性
- 定 格 連 続



第4図 コンデンサの各段の電圧波形
Fig. 4. Wave forms at each stage of condensers

定格電流 10 mA (ただし 20 mA まで連続使用できます)。

電源周波数 50%

分 圧 器 400 M Ω (発生電圧測定用)

総 重 量 7,600 kg

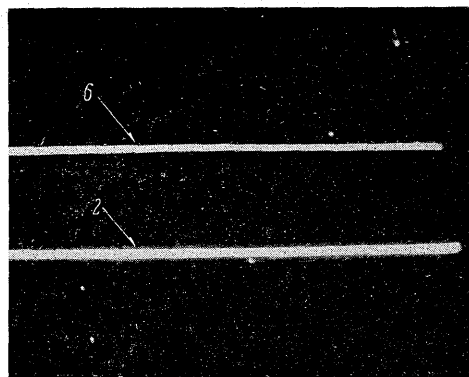
2. 特 性

電圧降下率 0.42% (負荷電流 1 mA あたりの電圧降下量の無負荷発生電圧に対する百分率)

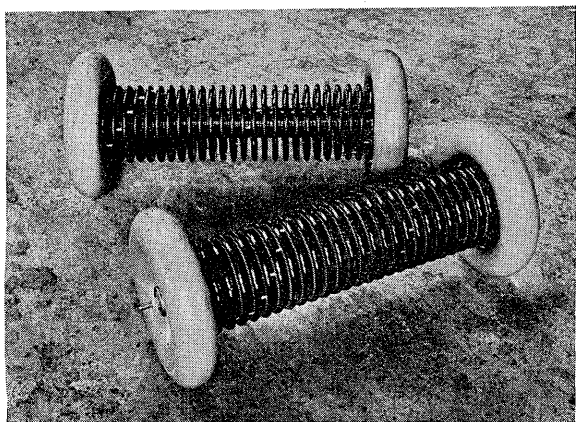
電圧脈動率 0.075% (負荷電流 1 mA あたりの電圧変動量の負荷時電圧に対する百分率)

電源変圧器 100 kV \pm 1% (2次側電圧, 波高値, 定電圧装置付)

第4図は高圧コンデンサの各段の電圧波形(記号は第3図参照)を示し、第5図は出力端子2—6点間電圧, 400 kV, 負荷電流 1 mA の場合の出力電圧波形を示したものであります。



第5図 400 kV 1 mA 負荷時における出力電圧波形
Fig. 5. A wave form of output voltage at 400 kV 1 mA loading



第 6 図 シーメンス社製高圧セレン整流器 (SSH1d 型)

Fig. 6. Selenium rectifiers for high voltage (type SSH1d) by Siemens-schuckert Co., Ltd.

IV. 高圧セレン整流器

本装置に使用した高圧セレン整流器はドイツのシーメンス社製 SSH1d 型であります。第 1 表にその仕様を示します。

第 2 表はシーメンス社製 SSH1d 296 型に相当する富士電機製高圧セレン整流器の仕様を示したものであります。

第 1 表 シーメンス社製高圧セレン整流器

Table 1. A selenium rectifier for high voltage by Siemens-Schuckert Co., Ltd.

型 式	使用電圧 (kVeff)	逆耐電圧 (kVpeak)	定格電流 (mA)	全 長 (mm)	直 径 (mm)	重 量 (kg)
SSH1d296	105	296	20	789	180	11

第 2 表 富士電機製高圧セレン整流器

Table 2. A selenium rectifier for high voltage by Fuji Denki Seizo K.K.

型 式	使用電圧 (kVeff)	逆耐電圧 (kVpeak)	定格電流 (mA)	全 長 (mm)	直 径 (mm)	重 量 (kg)
FSH1e300	110	300	30	428	165	7

V. 用 途

本装置は既述しましたように、原子核物理研究用として荷電粒子加速用に使用されますが、本装置はこの用途の他にケーブル試験用の直流高圧電源としての用途があり、また近年は合成繊維の重合促進用のイオン加速電源としての応用分野もあります。

(設計研究部原子力課 由利達雄)

新型 終 端 開 閉 器 型 式 K 244-2

New Type End Limit Switch, Type K 244-2

終端開閉器は工作機械、運搬機械その他広い分野で使用され自動制御、行過ぎ保護に大切な操作開閉器であるにもかかわらず、従来は等閑視され小型高性能のものがなく不便をきたしておりましたが、当社ではシーメンス社との技術提携の一環として、この度特に工作機械、運搬機械用に最適な小型で動作精度高く、かつ頑丈な構造をもつ新型終端開閉器を開発いたしましたので御紹介いたします。

なお、本開閉器はケースカバー無し、ケースカバー付、およびローラ付の構造があり接点の動作仕様も数種類ありますから、あらゆる方面への使用が可能です。

I. 特長および性能

1) 小 型 軽 量

開閉器本体はベークライトモールドにコンパクトに

組立られており、ケースカバーはシルミンダイカストを採用しておりますから小型軽量であります。

2) 開閉頻繁度大

連続使用の場合は毎時 600 回、短時間使用の場合は毎時 3,000 回までの使用に耐えます。

3) 長 寿 命

機械的寿命は上記開閉頻繁度において 1,000 万回以上の開閉に耐え得ます。

電気的寿命は交流 1 A の開閉において 500 万回以上直流 20 W の電磁線輪の開閉において 1,000 万回以上の使用に耐えることができます。

4) 良 好 な 接 触

接点には銀を使用し、強力なステンレススプリングで接触を保ち、かつ端子部は銀めっきを施してありますから常に良好な接触を保持しております。

5) 精度が高く動作が確実

各種部品はそれぞれ加工精度が極めて高くしてありますから常に正確な動作をいたします。

6) 構造簡単で堅牢

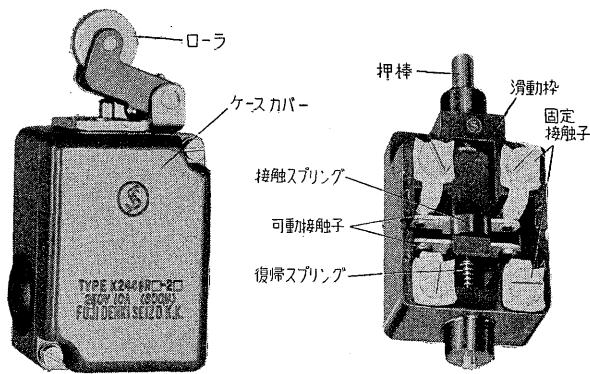
開閉器は簡単な構造にしておりますから、接点の取換え、外線の配線は容易です。かつ手荒な使用に耐えるよう開閉器、ケースカバーともに堅牢にできております。

7) ローラ方向可変

ローラは 90° ずつ取付方向を簡単に変更できます。

II. 構 造

第1図(2)に開閉器本体、(1)にケースカバーローラ付の外観写真を示してあります。開閉器本体は1A



(1) (2)
第1図 終 端 開 閉 器 外 観
Fig. 1. Outer view of end limit switch

1 B接点でベークライトモールドフレームに固定接触子が取付けられ、可動接触子と接触スプリングは滑動枠に組込まれてあり滑動枠は常時下側から復帰スプリングで上に押し上げられてB接点が閉じています。押棒を押下げればB接点が開きA接点が閉じます。

標準接点のB接点は 1.5 mm のワイブをもっておりますがB接点のワイブを多くして遅開型としA接点とオーバーラップするものもでき、またB接点がただちに開きすなわち即開型のものもあります(第2表を御参照ください)。

ケースカバー付は開閉器本体をそのままシルミンダイカスト製のケースカバーに納めてありますから堅牢です。ローラ付は上記ケースの上部にねじによってローラ組立部が取付けられております。なおローラは 90° ずつ取付方向を簡単に変更することが可能であります。

ケースには 3/4 in 薄鋼電線管ねじが左右と下側の 3 個

所にあけてありますから配線方向の束縛を受けません。

III. 型 式

構造の別および、接点の種類によって次のように型式を定めてあります。

第1表 型 式 表
Table. 1 Types

型 式	構 造	
K 244x-2	開 閉 器 本 体 の み	
K 244 g-2	ケースカバー	ローラなし
K 244 gR-2	〃	ローラ右側付
K 244 gRl-2	〃	ローラ左側付
K 244 gRf-2	〃	ローラ前方付

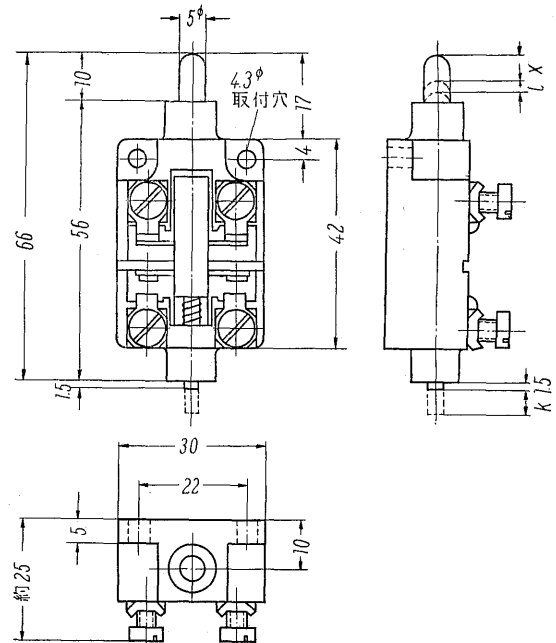
B接点遅開型の場合は上記型式の末尾に m を、即開型の場合にはVを付して、下記例のごとく表わします。

(例) ケースカバー、ローラ付 B 接点遅開型の場合
型式 K 244 gR-2 m

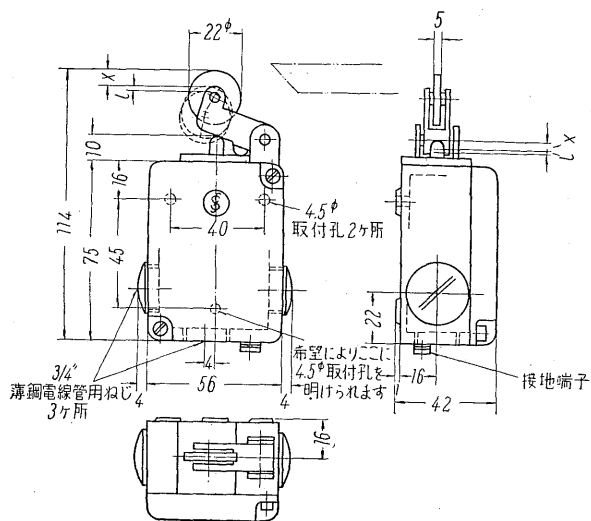
なおローラ付の場合のみ即開型 (V) は製作できません。

IV. 定 格

本開閉器は交流 500 V、直流 600 V までの補助回路に使用が可能です。第2表に通電、投入、遮断の各容量を電圧ごとに表わしてあります。



第2図 終 端 開 閉 器 外 形 図 型 式 K 244 x-2
Fig. 2. Outline dimension of end limit switch
type K 244 x-2



第 3 図 終端開閉器外形図 型式 K 244 g-2, K 244 gR-2

Fig. 3. Outline dimension of end limit switch type K 244 g-2, K 244 gR-2

V. 外 形 寸 法

第 2 図に開閉器本体，第 3 図にケースカバー，ローラ付の外形寸法を示してあります。

第 3 表は接点の動作ストロークおよび端子記号を示します。

VI. そ の 他

下記のものゝ当社の標準となっており，ただちに御要求に応じられるようになっております。

K 244 x-2, K 244g-2, K 244 gR-2, K 244 gR-2 m

なお，防油，防水型およびスナップ動作のものも考慮中であります。

第 2 表 終 端 開 閉 器 定 格 表 型 式 K 244-2

Table 2. Ratings of end limit switch type K 244-2

許容連続電流 (A)	単相交流 $\cos \phi = 0.3 \sim 1$			直 流			
	電 圧 (V)	定格投入容量 (VA)	定格遮断容量 (VA)	電 圧 (V)	定格投入容量 (W)	定 格 遮 断 容 量	
						無誘導負荷 (W)	電磁線輪 (W)
10	24	350	150	24	150	150	50
	110	1,600	500	110	500	200	50
	220	3,500	1,000	220	500	200	60
	440	6,000	1,200	440	500	150	70
	500	7,500	1,500	600	500	120	85

第 3 表 終 端 開 閉 器 動 作 ス ト ロ ー ク 表 型 式 K 244-2

Table 3 Stroke of contact for end limit switch type K 244-2

寸法	型式	K244x-2	K244x-2m	K244x-2V	K244g-2	K244g-2m	K244g-2V	K244gR-2	K244gR-2m
ストローク x	B 接点開き始め	1.5 mm	3 mm	直ちに	1.5 mm	3 mm	直ちに	1.7 mm	3.6 mm
	A 接点閉じ始め	3.5	2	6mm	3.5	2	6 mm	4.2	2.4
	A 接点完全接触	5	5	7	5	5	7	6.2	6.2
動き得る余裕 l		1.5	1	1.5	1	0	1.4	1.2	1.2
後部突出最大 k		6.5	6	8.5					
接 点									

(吹上工場設計課 柳沢昭政)



*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。