

セレン整流器

最近整流管に代って寿命の半永久的なセレン整流器が広く用いられるようになった。

a) 構造と原理

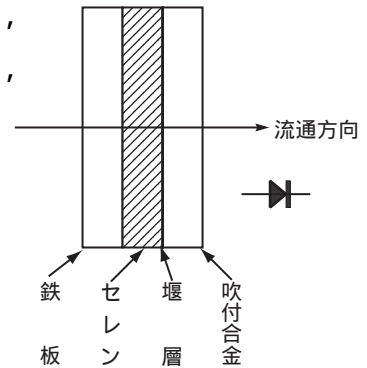
整流器素子は第1図の構造を有し、その直径は10, 18, 25, 45, 80, 112mm等があって、単相半波、全波、ブリッジ型全波及多相式に接続して使用される。拡声装置には主として単相ブリッジ型全波が用いられ、その素子の組合せ方は第2図(A)(B)又は(C)の通りである。

各素子は黄銅製の花形ワッシャーと間隔環及びベークライト絶縁環とで適当な間隔を保ち、ベークライト筒で絶縁されたボルトに通し、スプリングワッシャーを使って締付けられている。リードワイヤーは間隔環に半田付けしたものが用いられる。

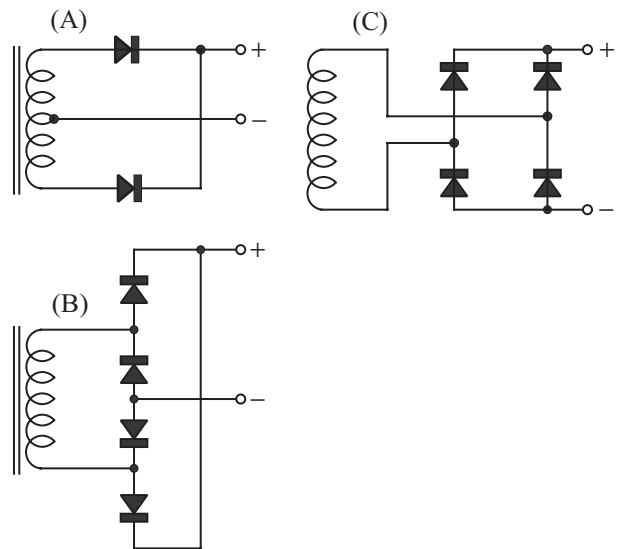
整流の原理(冷放電説)は、半導体のセレン層と良導体の吹付合金との間に堰層と称する極めて薄い絶縁層が生成されて、それを自由に電子が通過し得る状態にあるが、良导体の方が遊離電子を多量に持っているので、セレン側が正になった時の方が、その逆方向の時より多くの電子を吸収すること

が出来る。従って第1図矢印の方向に電流を通じ易い。その反対方向には通じ難い。

一定の電圧を方向を変えて加えた場合に流れる電流の比 $\frac{I_+}{I_-}$ を整流比といい、良



第1図



第2図

好な整流器程この比が大である。

b) 特性及び設計の基礎事項（1個の素子に対する値）

整流比：加える交流電圧の大きが大となるに従い、最初は段々大きくなるが、或る電圧（2V位）以上では略一定（直径45mmのもので約4,000）になる。

電圧変動率：整流器の内部電圧降下は電流の大きに比例せず、大体一定（1素子当り約0.9V）であるから電圧規格の高い素子程電圧変動率が良い。

能率：抵抗負荷の場合の能率は単相半波で約30%，単相全波で約60%。

電流密度：普通の状態では約50mA/cm²。

逆耐電圧：交流実効値で16V，直流で12V（普通，直流電圧8V位で使用）。

温度特性：適温範囲は20°C～80°C。（全負荷で70°C以下が安全）

内部電圧降下の温度係数（20°C～80°C）は、前記の電流密度で -2.8×10^{-3} °C位。

劣化特性例：内部抵抗は使用時間が増すに従い増大し、12,000時間位経つと約70%増加するが、それ以後は大体一定値に落付く。直流出力電圧も大体同じ時間で最初の約90%に低下して一定となる。寿命は半永久的である。

静電容量：吹付型で約0.013μF/cm²。圧着型ではもっと少ない。

c) 接続法と素子の決め方及び設計例

12F又は80の代用が直ちに出来るようになった市販品もあるが、^{ここ}茲では各素子を組合せて使用する場合を説明する。

単相全波整流を行う接続法に第2図(A)(B)(C)の三種がある。

(A)は80等と同様の方法で、高圧2次捲線は所要電圧の約2倍の捲数が必要である。

(B)は(A)の半分の捲数でよい。整流素子の数は同一出力に対しては(A)(B)共略同数でよいから(B)の方が有利である。

(C)は(B)と同じであるが、素子の組立てを二軸にした例である。

第1表 素子と出力との関係

素子直径 mm	有効面積 m ²	安全電流 mA	安全電圧 D.C. V	単相全波出力 (A)図, 2素子	単相ブリッジ出力 全波出力 (B)(C)図, 4素子
18	約 1	40	8	8V 80mA	16V 80mA
25	" 3	130	8	8V 200mA	16V 200mA
45	" 10	500	8	8V 1A	16V 1A

第 2 表 整流器特性及変圧器容量（インダクタンス無限大の場合）

電流方式	変圧器 2 次 電圧実効値	尖頭 逆電圧	最低脈動 周波数	脈動電圧 尖頭値 ($2f$)	平均陽極電流 尖頭陽極電流	単極平均電流 直流負荷電流	変圧器の容量	
							1 次	2 次
単相全波 第 3 図 (A)	11.1×2	3.14	$2f$	0.667	0.3	0.5	1.11	1.57
ブリッジ型全波 第 3 図 (B)	1.11	1.57	$2f$	0.667	0.5	0.5	1.11	1.11

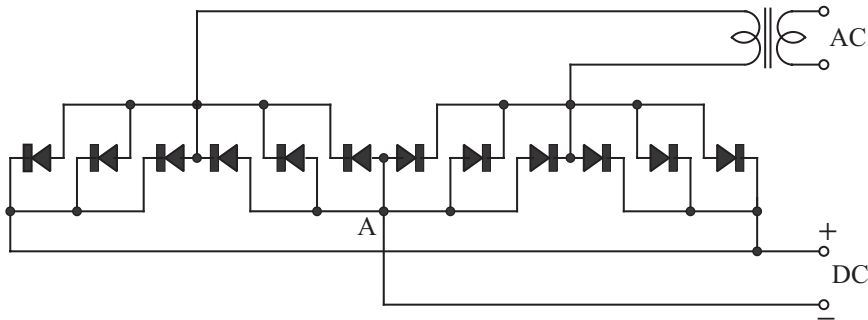
直流出力の電圧，電流が決まれば，第 1 表を参照して第 2 図各辺の直列，並列素子数を計算するのであるが，この場合，内部電圧降下は一素子当り 1V として，これに (A) 図では辺の直列素子数を，(B)(C) 図では一辺の直列素子数の 2 倍を乗じたものを以て全内部降下とする。

例えば 250V，80mA の直流出力を得たい場合は，18mm 素子を (B) 図の如く結線するものとして，各辺に $250 \div 16 \doteq 16$ 個の素子を直列にすると，内部降下は 32V になる。このほか平滑回路の電圧降下を考えると，直流電圧は少くとも 300V になるように素子数及び電源の設計を行わなければならない。即ち概略の数字ではあるが，所要電圧の 2 割増し位に設計する。従^{したが}って $\frac{300}{16} \doteq 19$ 個の素子を直列にしたもの 4 辺，合計 $19 \times 4 = 76$ 個必要である。

電源変圧器高压巻線は第 1 表を参照して， $300 \times 1.11 \doteq 335$ V になるが，劣化特性と電圧調整の便を考慮して 300/335/370V のタップを附して置く。又全直流出力 $300 \times 0.08 \doteq 24$ W に対する変圧器の容量は第 2 表により， $24 \times 1.11 \doteq 27$ VA，最大タップに於て 30VA となる。

例 1 直流出力 6.3V 3A のセレン整流装置を設計する。

i) 整流回路 単相全波ブリッジ型第 2 図 (B)

第 4 図¹⁾

1) 編註 A 点は原図では接続されていない。

ii) 各辺素子数 第2表により一辺にかかる逆電圧は $6.3 \times \frac{\pi}{2} \doteq 10\text{V}$ 。^{したが}従って
直列素子数 = 1, 45mm 素子を使用するものとし, 第2表より

$$\text{並列素子数} = 3,$$

$$\text{合計素子数} = 3 \times 4 = 12.$$

iii) 接続 (第4図)

iv) 全直流出力 整流電流は二辺を流れるので

$$\text{内部降下} = 2\text{V},$$

$$\text{全直流電圧} = 6.3 + 2 = 8.3\text{V},$$

$$\text{全直流出力} = 8.3 \times 3 \doteq 25\text{W}.$$

v) 変圧器 第2表より

$$\text{二次電圧実効値} = 8.3 \times 1.11 \doteq 9.2\text{V}$$

$$\text{二次容量} = 25 \times 1.11 \doteq 28\text{VA}$$

例2 直流出力 360V 250mA の拡声装置用セレン整流電源の設計

i) 全直流出力 整流器及び平滑装置の電圧降下を 20%見込み

$$\text{全直流電圧} = 360 \times 1.2 \doteq 435\text{V}$$

$$\text{全直流出力} = 435 \times 0.25 \doteq 110\text{W}$$

ii) 整流回路 单相ブリッジ型全波第2図(B)

iii) 各辺素子数 第2表より 25mm 素子とする。

$$\text{直列素子数} = \frac{435}{16} \doteq 27$$

$$\text{並列素子数} = 1$$

$$\text{全素子数} = 27 \times 1 \times 4 = 108$$

iv) 変圧器 第2表より

$$\text{2次電圧実効値} = 435 \times 1.11 \doteq 480\text{V}$$

$$\text{2次容量} = 110 \times 1.11 \doteq 123\text{VA}$$

$$\text{2次タップ} = 400/480/530$$

PDF 化にあたって

- ・本 PDF は、

「拡声装置及び電畜用電源の設計（その一）」『無線と実験』（1948年11月号所収）から、抜萃したものを元に作成したものである。

- ・旧漢字は新漢字に、旧仮名遣いは新仮名遣いに直した。
- ・ラジオ関係の古典的な書籍及び雑誌のいくつかを

ラジオ温故知新

<http://www.cam.hi-ho.ne.jp/munehiro/>

に、

- ・ラジオの回路図を

ラジオ回路図博物館

<http://www.cam.hi-ho.ne.jp/munehiro/radio/radio-circuit.html>

に収録してあります。