

# 電源平滑回路の実験的研究(第2報)

—半波整流電源回路の設計方法—

技術研究室 小室一比古

(1969年11月4日受理)

## 1. はじめに

第1報の設計方法では、電源回路の入力交流電圧が極く限られた範囲内の電圧であった。その後の実験ではその範囲を広くし、それから得られたデータから、第1報と異なる設計方法が出て来たので、発表する次第である。

第1報では  $E_a = \alpha E_{ac} R_i / (R_i + R_s + r_p)$  という式から電源回路を設計する方法を用いたが入力交流電圧が変化すると  $\alpha$  が変化してしまう。そこで広範囲に使う設計方法には現段階では不向きであり、この式が使いきれない。そこでこの式は今後の課題とし、グラフの上だけから設計できる方法を以下に述べる。

## 2. 設計方法

### 2-1 設計のための条件と回路

回路を FIG. 1 に示す。

FIG. 1・電源回路

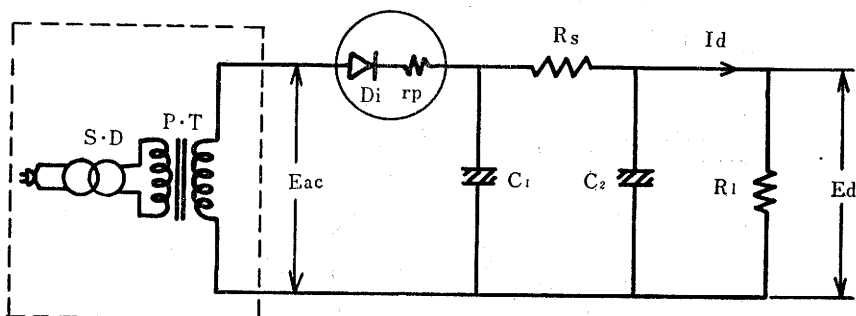
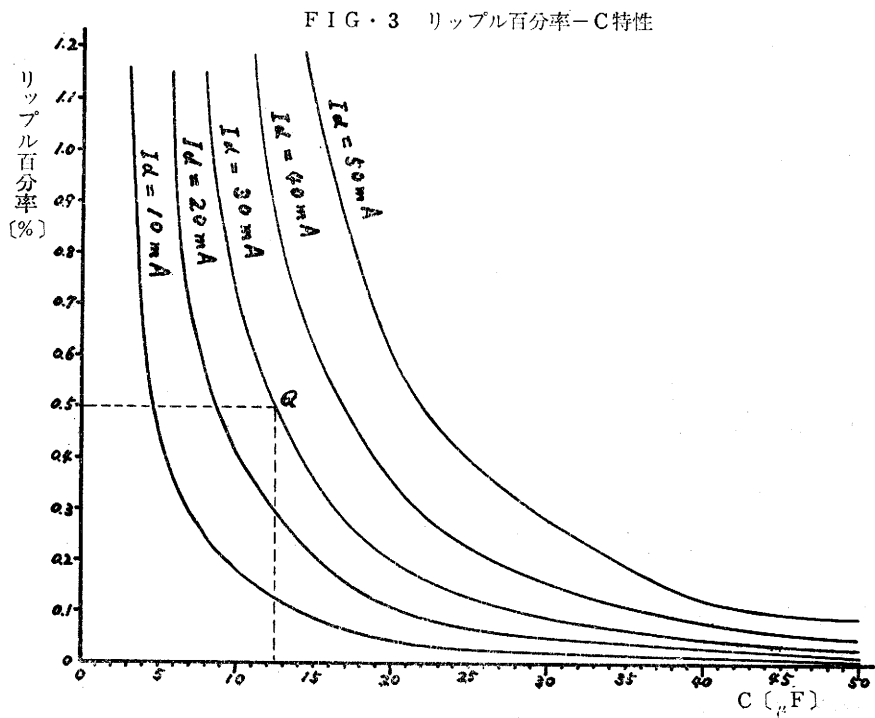
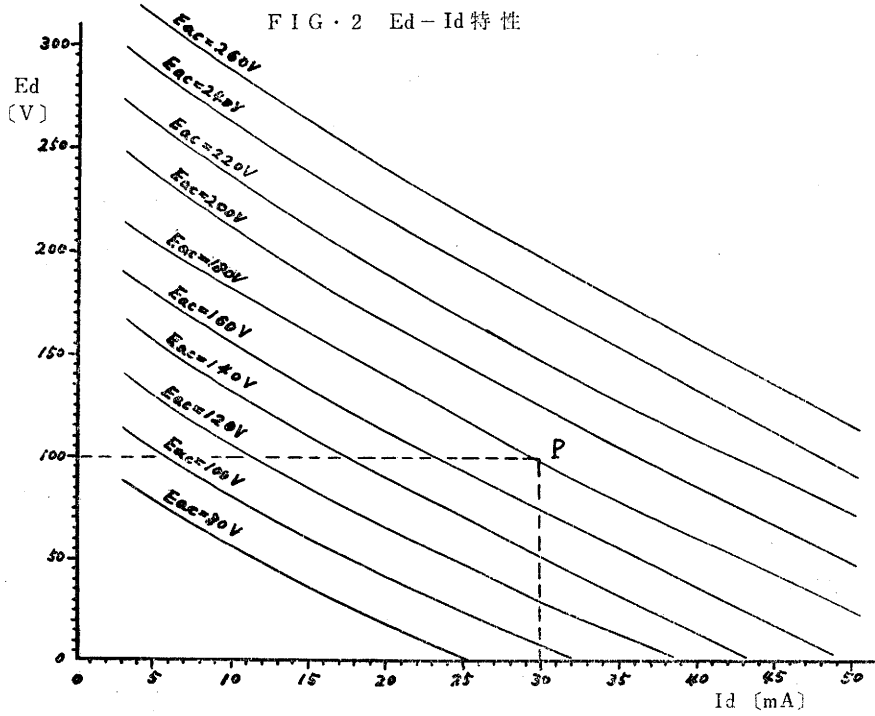


FIG. 1 の回路の入力交流電圧  $E_{ac}$  は図中で破線で囲んだ回路で供給する。 $D_i$  は整流管で内部抵抗  $r_p$  である。

次に設計のための条件は、



- ① 電源トランスは並四ラジオ用トランス
- ② 整流管は  $MT-5MK9$
- ③ 平滑用抵抗  $R_s$  は  $2K\Omega$
- ④ 平滑用コンデンサ  $C_1=C_2$

### 2-2 設計順序

- ① 負荷  $R_L$  が必要とする直流電圧  $E_a$ , 直流電流  $I_a$  はどれ位かを知る。
- ②  $FIG \cdot 2$  の  $E_a-I_a$  特性入力交流電圧  $E_{ac}$  を求める。
- ③ 負荷  $R_L$  に許されるリップル分はどの程度かを決め,  $FIG \cdot 3$  のリップル百分率-コンデンサの容量特性から, 平滑コンデンサ  $C$  の容量を求める。

### 2-3 設計例

実際に数値を用いて実例を示す。

- ① 今, 負荷の必要とする電圧  $E_a=100V$ , 電流  $I_a=30mA$  とする。
- ②  $FIG \cdot 2$  の  $y$  軸上に  $E_a=100V$  の点をさがし  $x$  軸上から  $I_a=30mA$  の点をさがす。その各点を移動させて交わった点を  $P$  とし, この  $P$  点を通る  $E_{ac}$  の曲線  $E_{a2}=180V$  がすなわち交流電圧  $E_{ac}$  となる。
- ③ 負荷に許されるリップル分は  $0.5\%$  とする。  
 $FIG \cdot 3$  の  $y$  軸上の  $0.5$  の点を水平に移動して  $I_a=30mA$  の曲線との交点  $Q$  を得, この  $Q$  点を垂直に下げて  $x$  軸の  $C$  を読む。この読み  $12.5\mu F$  が平滑用コンデンサの容量となる。

### 2-4 各グラフの説明

$FIG \cdot 2$  ……このグラフでは, 容量には関係なく影響もされていない。ただし, 2-1にある条件下においてのみ使用できるものである。

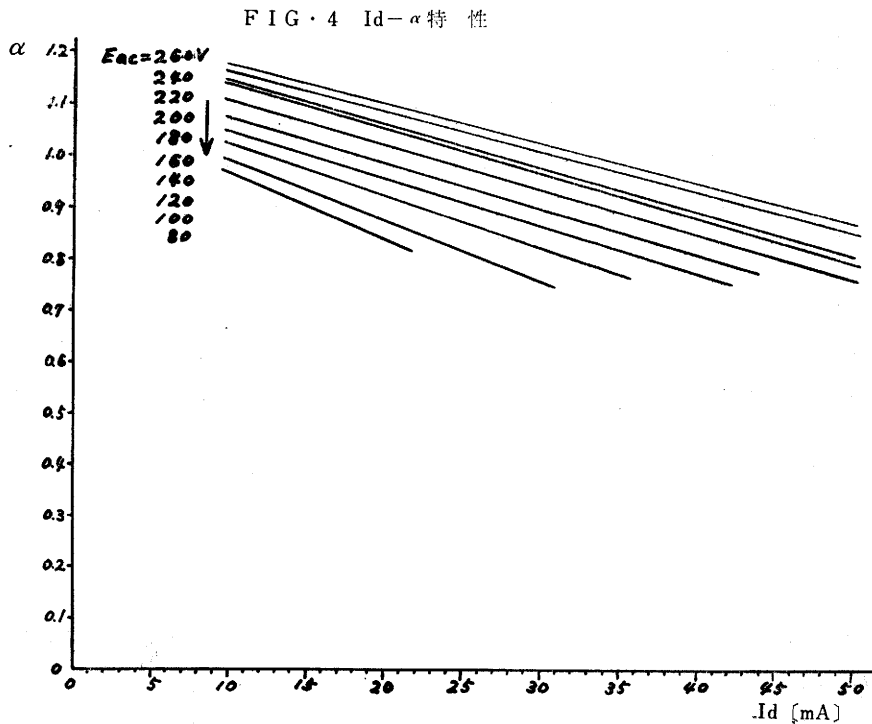
$FIG3$  ……このグラフで  $E_{ac}$ ,  $E_a$  が無関係になっているのは, リップル分が実験範囲 ( $E_{ac}=80\sim 260V$ ,  $E_a=0\sim 260V$ ) では  $I_a$  と  $C$  のみで決まるからである。 $I_a$  はグラフ上  $10, 20, 30, 40, 50mA$  の5種類しかないが, 実験においてはこの間を細かく実験し, 10種類の電流で実験している。 $FIG \cdot 2$  もそうであるが,  $x, y$  軸とも目盛の刻んである所は実験してある。グラフ上にそれぞれの点をとらなかつたのは繁雑になるからである。

## 3. おわりに

半波整流  $\pi$  形平滑回路の電源回路の簡単な設計方法を述べた。 $E_{ac}=E_a(R_L+R_s+r_p)/$

$\alpha R_i$  の式から計算で電源回路が設計できれば、より広範囲の電源に利用できるだろう。第1報ではこの式を利用しているが、 $E_{ac}$  の範囲が極く狭いところに限られている。 $\alpha$  にこだわっているようであるが、この $\alpha$ が変数であるにしても、「この回路ではこの値の $\alpha$ を用いればよい。」という $\alpha$ をみいだしたい。 $\alpha$ をみつけることを今後の課題にしたい。FIG・4に今までの実験から得られた $\alpha$ の関係グラフを示しておく。

中学校技術の科目で教科内容が昭和47年度から新内容になり、電気関係では増巾回路が主となって、その応用が掲げられている。そこで電源回路はその応用回路の電源となるため、種々の電圧、電流が必要とされる。その際、単一の電源回路では応じきれず、必然的に多種の電源回路が使用されるだろう。その時、上記の設計方法を利用すれば、現在、中学校にある教材用ラジオの電源をそのまま利用して作り得ると思う。



### 参 考 文 献

小室一比古 電源平滑回路の実験的研究(第1報) 茨城大学教育学部紀要第18号