

6.プレート同調回路バリコン及びキャパシタ耐圧の考察

プレート同調型受信機で以下のような記述を見かけることがある (Fig.6-1)。

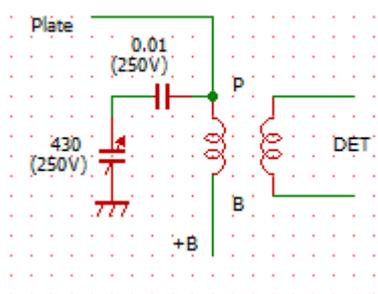


Fig.6-1 プレート同調回路

注) バリコンの耐圧が DC250V 以上であれば、0.01 μF は不要だが、バリコンの羽根のショート等不測の事態に備えて取付けを推奨する。

バリコンのロータ (回転部) がステータ (固定極) と短絡すれば機能しなくなるが、0.01 μF があれば直流は阻止され、+B 電圧の短絡防止に有効である。

特に中古バリコン (耐圧は耐圧試験機で確認するが普通は未保有) では注意が必要である。

Fig.6-2 で直流電圧 V の内部抵抗を r とし、容量値と電圧値の関係を以下に示す。

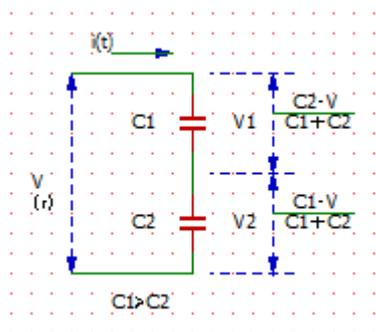


Fig.6-2 容量と電圧

$$r \cdot i + \int \frac{1}{C_1} idt + \int \frac{1}{C_2} idt = V \quad \dots \dots \dots 6-1$$

ラプラス変換すると

$$\left(r + \frac{1}{s \cdot C_1} + \frac{1}{s \cdot C_2} \right) I(s) = \frac{V}{s} \quad \dots \dots \dots 6-2$$

ラプラス逆変換して

$$i(t) = \frac{V}{r} e^{\frac{-(C_1+C_2)}{C_1 \cdot C_2 \cdot r} t} \quad \dots \dots \dots 6-3$$

式 6-3 から、電流 i(t) は単純な (振動を伴わない) 減衰電流となる。

したがって、C1 及び C2 にかかる電圧は

$$V_1 = \int \frac{1}{C_1} idt = \frac{1}{C_1} \int idt = \frac{1}{C_1} \int \frac{V}{r} e^{\frac{-(C_1+C_2)}{C_1 \cdot C_2 \cdot r} t} dt = \frac{1}{C_1} \cdot \frac{V}{r} \left(\frac{-1}{\frac{C_1+C_2}{C_1 \cdot C_2 \cdot r}} \right) \left[e^{\frac{-(C_1+C_2)}{C_1 \cdot C_2 \cdot r} t} \right]_0^\infty = \frac{C_2}{C_1+C_2} V \quad \dots \dots \dots 6-4$$

$$V_2 = \int \frac{1}{C_2} idt = \frac{1}{C_2} \int idt = \frac{1}{C_2} \int \frac{V}{r} e^{\frac{-(C_1+C_2)}{C_1 \cdot C_2 \cdot r} t} dt = \frac{1}{C_2} \cdot \frac{V}{r} \left(\frac{-1}{\frac{C_1+C_2}{C_1 \cdot C_2 \cdot r}} \right) \left[e^{\frac{-(C_1+C_2)}{C_1 \cdot C_2 \cdot r} t} \right]_0^\infty = \frac{C_1}{C_1+C_2} V \quad \dots \dots \dots 6-5$$

以上から Fig.6-1 の 0.01 μF と 430 pF の場合、+B を 250V とするとバリコンにかかる電圧は

$$V_2 = +B \times C_1 / (C_1 + C_2) = 250 \times 0.01 \times 10^{-6} / (0.01 \times 10^{-6} + 430 \times 10^{-12}) = 239.69 V \quad \dots \dots \dots 6-6$$

となり、ほぼ +B 電圧となる。容量値 0.01 μF は、バリコンの可変範囲が機能するよう容量が大きくなっているが、電圧は容量と反比例するため注意せねばならない。