

## II-2. 入出力インピーダンス測定法

### II-2-1. 入力抵抗の測定

入力インピーダンスは等価的に抵抗  $R_i$  と容量  $C_i$  が並列になっていると考えられる。普通  $R_i$  は数百  $\Omega$ ～数百k  $\Omega$ 、 $C_i$  は数十pF のオーダーである。ここでは、抵抗分の測定だけを行うため、測定周波数は入力容量の影響が出ないような低周波に設定する必要がある。

図2の利得  $A(f)$  を持つ増幅器を考える。この増幅器では、

$$e_o = A(f) \cdot e_i \quad (3)$$

が成り立つ。ここでダイアル抵抗を零にして(短縮して)、入力信号  $e_i$  を加えたとき、出力レベル  $e_{o1}$  が得られたとする。次に、ダイアル抵抗の値を  $R$  にした時、出力レベルが  $e_{o2}$  になったとする。これらの値の間には、(3)式を考慮すると、

$$e_{o1} = A(f) \cdot e_i \quad , \quad e_{o2} = A(f) \frac{R_i}{R + R_i} e_i \quad (4)$$

が成立するから、両式より、

$$R_i = \frac{R}{n-1} \quad , \quad \therefore n = \frac{e_{o1}}{e_{o2}} \quad (5)$$

を導ける。上式より  $n=2$ 、つまり  $e_{o2}$  が  $e_{o1}$  の半分になる抵抗  $R$  を見つければ、その時  $R_i=R$  となることがわかる。

### II-2-1. 出力抵抗の測定

図3のように出力抵抗  $R_o$  を持つ増幅器を考える。 $R_o$  を簡単に測定するには図3(a)(b)の二通りの方法がある。

まず、負荷を on-off する方法について述べる。図3(a)の回路において、スイッチ  $S$  が off の時の出力電圧を  $e_{off}$ 、 $S$  が on のとき  $e_{on}$  とする。これらの間には次の簡単な

関係が成り立つ。

$$e_{on} = \frac{R_L}{R_o + R_L} e_{off}$$

よって、出力抵抗は、

$$R_o = \left( \frac{e_{off}}{e_{on}} - 1 \right) R_L \quad (5)$$

で求められる。

次に、負荷抵抗を変化させる方法について示す。図 3(b) の回路において、スイッチ S が RI 側の時の出力電圧が  $e_{o1}$ 、R2 側の時  $e_{o2}$  になったと仮定する。このとき、

$$e_{o1} = \frac{R_1}{R_o + R_1} e_{off}$$

$$e_{o2} = \frac{R_2}{R_o + R_2} e_{off}$$

が成立するから、両式より、

$$R_o = \frac{1-n}{\left(\frac{R_2}{R_1}\right) \cdot n - 1} R_2 \quad \therefore n = \frac{e_{o1}}{e_{o2}} \quad (6)$$

を導ける。

どちらの測定方法も本質的に同じであるから、実際の測定では利用しやすい方法を採用すればよい。