

4-3.カソード接地増幅回路（電流帰還あり）と等価回路による諸量の計算

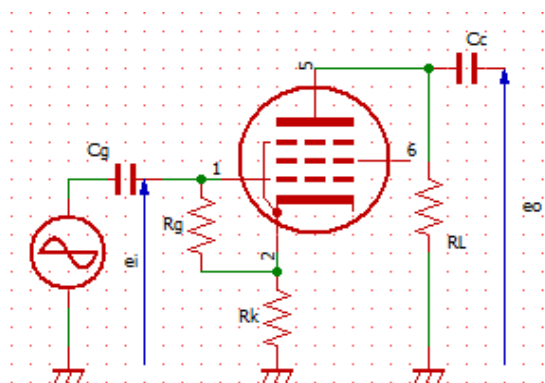


Fig.4-5 カソード接地増幅回路（電流帰還）

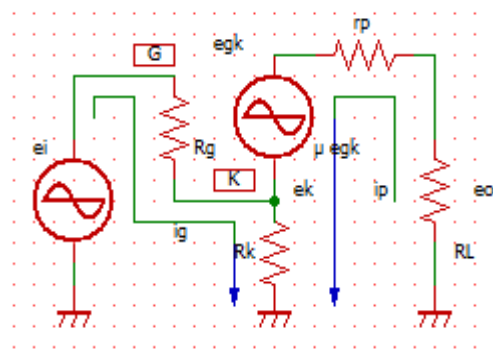


Fig.4-6 等価回路

電流帰還のあるカソード接地増幅 Fig.4-5 の等価回路は、 Fig.4-6 で次の各式が成立する。

$$-R_g \cdot i_g - R_k \cdot i_g - R_k \cdot i_p + e_i = 0 \quad \dots \quad 4-20$$

$$-R_k \cdot i_g - (R_L + r_p + R_k) \cdot i_p + \mu e_{gk} = 0 \quad \dots \quad 4-21$$

$$e_k = R_k \cdot i_g + R_k \cdot i_p \quad \dots \quad 4-22$$

$$e_i = e_{gk} + e_k \quad \dots \quad 4-23$$

$i_g, i_p$  について解くと

$$i_g = \frac{e_i(R_L + r_p + R_k) - \mu e_{gk} R_k}{R_g(R_L + r_p + R_k) + R_k(R_L + r_p)} \quad \dots \quad 4-24, \quad i_p = \frac{(R_g + R_k) \cdot \mu e_{gk} - e_i R_k}{R_g(R_L + r_p + R_k) + R_k(R_L + r_p)} \quad \dots \quad 4-25$$

式 4-24, 4-25 を式 4-22 に代入して

$$e_k = \frac{e_i R_k (R_L + r_p) + R_k R_g \mu e_{gk}}{R_g (R_L + r_p + R_k) + R_k (R_L + r_p)} \quad \dots \quad 4-26$$

式 4-26 を式 4-23 へ代入すると

$$e_i = e_{gk} + \frac{e_i R_k (R_L + r_p) + R_k R_g \mu e_{gk}}{R_g (R_L + r_p + R_k) + R_k (R_L + r_p)} \quad \dots \quad 4-27$$

よって、 $e_i$  と  $e_{gk}$  の関係は

$$e_i = \frac{R_g (R_L + r_p) + R_k (R_L + r_p + (1 + \mu) R_g)}{R_g (R_L + r_p + R_k)} \cdot e_{gk} \quad \dots \quad 4-28$$

出力電圧  $e_o$  は、 $e_o = i_p \cdot R_L$  から

$$e_o = i_p \cdot R_L = \frac{(R_g + R_k) \cdot \mu e_{gk} - e_i R_k}{R_g (R_L + r_p + R_k) + R_k (R_L + r_p)} \cdot R_L \quad \dots \quad 4-29$$

式 4-28 を変形して式 4-29 の  $e_{gk}$  に代入すると

$$e_o \{R_g (R_L + r_p + R_k) + R_k (R_L + r_p)\} = \left\{ \frac{(R_g + R_k) \cdot R_g \cdot (R_L + r_p + R_k) \cdot \mu}{R_g (R_L + r_p) + R_k (R_L + r_p + (1 + \mu) R_g)} - R_k \right\} \cdot R_L \cdot e_i \quad \dots \quad 4-30$$

したがって、増幅度（入出力電圧の関係式）は式 4-31 となる。

$$e_o = \frac{\{(\mu - 1) R_k R_g (R_L + r_p) + \mu R_g^2 (R_L + r_p + R_k) - R_k^2 (R_L + r_p + R_g)\} \cdot R_L}{\{R_g (R_L + r_p) + R_k (R_L + r_p) + (1 + \mu) R_g R_k\} \{R_g (R_L + r_p + R_k) + R_k (R_L + r_p)\}} \cdot e_i \quad \dots \quad 4-31$$