

回路製作基礎実習課題

EC2 37 番 平田蓮

1. 回路図 2 において、点 A の電圧を $0[\text{V}]$ とし、点 B に電圧 $V_i[\text{V}]$ を印加したとする。
 B - D 間電圧 $V_1[\text{V}]$ を求め、 B - D 間抵抗を $R_1[\Omega]$ としたとき、 R_1 を流れる電流 $I_1[\text{A}]$ を求めよ。
また同様に、点 C の電圧 V_o として、点 D - C 間電圧 $V_2[\text{V}]$ を求め、 D - C 間抵抗を $R_2[\Omega]$ としたとき、 R_2 を流れる電流 $I_2[\text{A}]$ を求めよ。

点 A と点 D に電位差は無いため、点 D は $0[\text{V}]$ 。

よって、 B - D 間電圧 $V_1 = V_i - 0 = V_i[\text{V}]$ 。

$$\Leftrightarrow I_1 = \frac{V_1}{R_1} = \frac{V_i}{R_1}[\text{A}]$$

また、 $V_2 = 0 - V_o = -V_o[\text{V}]$ 。

$$\Leftrightarrow I_2 = \frac{V_2}{R_2} = -\frac{V_o}{R_2}[\text{A}]$$

2. 反転入力端子に電流が流れ込まないとすると、電流 I_1 と I_2 は等しいといえる。
このことから、電流 I_1 と電流 I_2 の式を等しいものとして、 V_1 、 V_2 と V_i 、 V_o の関係を利用して電圧 V_i と V_o の関係を求めよ。 $(V_o = AV_i$ の形で示せ)

$I_1 = I_2$ より、

$$\begin{aligned}\frac{V_i}{R_1} &= -\frac{V_o}{R_2} \\ \frac{R_2}{R_1}V_i &= -V_o \\ V_o &= -\frac{R_2}{R_1}V_i\end{aligned}$$

3. 回路図 2(反転増幅回路)において、非反転入力端子(点 A)に、ある電圧 $V_s[\text{V}]$ を接続したとする。入力信号(点 B の電圧) V_i を $V_s + A\sin\omega t[\text{V}]$ としたとき、出力電圧(点 C の電圧) $V_o[\text{V}]$ は、

$$V_o = -\frac{R_2}{R_1}A\sin\omega t + V_s[\text{V}]$$

となることを示せ。

1. より、 B - D 間電圧は、 $V_i - V_s = A \sin \omega t [\text{V}]$ 。
よって、 R_1 を流れる電流は、

$$\frac{R_1}{A \sin \omega t} [\text{A}]$$

また、 D - C 間電圧は、 $V_s - V_o [\text{V}]$ 。
よって、 R_2 を流れる電流は、

$$\frac{R_2}{V_s - V_o} [\text{A}]$$

2. より、上の二つは等しいので、

$$\begin{aligned}\frac{R_1}{A \sin \omega t} &= \frac{R_2}{V_s - V_o} \\ R_1(V_s - V_o) &= R_2 A \sin \omega t \\ -R_1 V_o &= R_2 A \sin \omega t - R_1 V_s \\ V_o &= -\frac{R_2}{R_1} A \sin \omega t + V_s\end{aligned}$$