

3.1 回路定数の設計

1. まず R_E を決める

設計条件

- (1) コレクタ電流 I_C には、1mA を流すことにする。
- (2) V_{CC} は、直流電源装置からの DC12V とする。
- (3) エミッタ抵抗 R_E における電圧降下 $V_E = V_{RE}$ は、 V_{CC} の 10% になる様にする。

- (1) 設計条件の (2) と (3) より、 $V_{RE} = V_{CC} \times 0.1 = (\quad) V$
- (2) R_E に流れる電流は、 $I_E = I_B + I_C$ になるが、実際には $I_B \ll I_C$ であるから、 $I_E \doteq I_C$ と概算する。従って R_E の電流 I_E も、 I_C と同じ $(\quad) mA$ だと考えられる。その時の R_E における電圧降下は $V_{RE} = (\quad) V$ だったから、 $R_E = \frac{V_{RE}}{I_E} = (\quad) k\Omega$

2. 次に、 R_C を決める

設計条件

- (4) $V_{CE} \doteq V_{RC}$ となる様に設計する。これにより最大値の大きな交流信号が得られる。

- (1) $V_{CC} = V_{RC} + V_{CE} + V_{RE}$ で、 $V_{CE} = V_{RC}$ とおけば、 $V_{RC} = \frac{V_{CC} - V_{RE}}{2} = (\quad) V$
- (2) 抵抗 R_C の端子間電圧が上記の通りであり、これに流れる電流 I_C は設計条件 (1) で決められているので、 $R_C = \frac{V_{RC}}{I_C} = (\quad) k\Omega$ だが、E 系列*3 の数値から $R_C = 5.6k\Omega$ を選ぶ

3. ブリーダ抵抗 R_A を決める

設計条件

- (5) 使用するトランジスタの直流電流増幅率を $h_{FE} \doteq 180$ とする。
- (6) このトランジスタのベース-エミッタ間の電圧は $V_{BE} \doteq 0.6V$ とする。
- (7) R_A にはベース電流 I_B の 20 倍の電流 (ブリーダ電流 I_A) を流すことにする。

- (1) コレクタ電流 I_C に 1mA を流す時のベース電流 I_B は、 $I_B = \frac{I_C}{h_{FE}} = (\quad) \mu A$
- (2) 設計条件 (7) よりブリーダ電流は、 $I_A = 20 \times I_B = (\quad) \mu A$
- (3) ベース電位は $V_B = V_{BE} + V_{RE}$ であるから、 $V_B = (\quad) + (\quad) = (\quad) V$
- (4) この値 V_B は、 R_A にブリーダ電流 I_A が流れることによる電圧降下 V_{RA} に等しいから、 $R_A = \frac{V_{RA}}{I_A} = \frac{V_B}{I_A} = (\quad) k\Omega$

4. 最後に、 R_B を決める

- (1) ブリーダ抵抗 R_A と R_B は V_{CC} を分圧しているので、 $V_{RB} = V_{CC} - V_{RA} = (\quad) V$
- (2) R_B にはブリーダ電流 I_A とベース電流 I_B の両方 $I_A + I_B = (\quad) \mu A$ が流れるので、 $V_{RB} = R_B \cdot (I_A + I_B)$ より、 $R_B = \frac{V_{RB}}{I_A + I_B} \doteq (\quad) k\Omega$

*3 抵抗値と静電容量値には、いくつかの標準数値が規定され、推奨されている。標準数値の E24 系列の数値は次の通り。

1.0 1.1 1.2 1.3 1.5 1.6 1.8 2.0 2.2 2.4 2.7 3.0 3.3 3.6 3.9 4.3 4.7 5.1 5.6 6.2 6.8 7.5 8.2 9.1