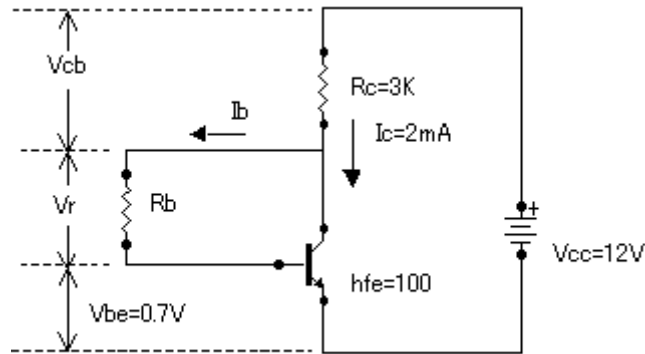


3. トランジスタ増幅回路の計算方法

H22-1 総合種「基礎」 問2-(2)



考え方

自己バイアス回路のベース抵抗 R_b を求める基本的な問題である。

ベース電流 I_b が与えられているので R_b の両端の電圧 (V_r とする) を求めると R_b が計算できる。

$$V_{cc} = V_{be} + V_r + V_{cb}$$

という関係があることに注意。 V_{be} と V_{cc} は問題の条件として判っているので、 V_{cb} が判ればよいということに気づく。 回路を見ると、 V_{cb} は R_c の両端の電圧であり、 R_c に流れる電流は I_b と I_c の和であることが判る。 したがって、

$$V_{cb} = R_c * (I_b + I_c)$$

R_c と I_c は判っているので I_b が求めればこの問題が解ける。

電流増幅率 $h_{fe} = I_c / I_b$ から I_b は計算できる。

実際に数値を入れてみよう

$$h_{fe} = I_c / I_b = 100 \quad I_c = 2\text{mA} \text{ から } I_b = 0.02\text{mA}$$

$$R_c \text{ に流れる電流 } I = I_b + I_c = 2 + 0.02 = 2.02 \text{ mA}$$

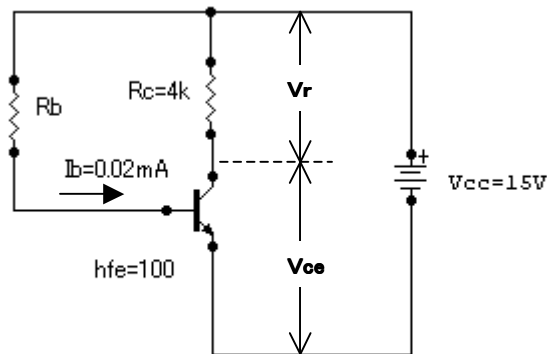
$$V_{cb} = R_c * (I_b + I_c) = 3000 * 2.02\text{mA} = 6.06 \text{ V}$$

$$V_r = V_{cc} - V_{be} - V_{cb} = 12 - 0.7 - 6.06 = 5.24 \text{ V}$$

$$\text{オームの法則から } R_b = V_r / I_b = 5.24 / 0.02\text{mA} = 262 \text{ K}\Omega$$

4. トランジスタ増幅回路の計算方法

H22-1 DD1種「基礎」 問2-(2)



[考え方]

固定バイアス回路 V_{ce} を求める基本的な問題である。

R_c の両端の電圧を V_r とする。

$$V_{cc} = V_{ce} + V_r$$

という関係があることに注意。回路に流れる電流が I とすれば、 R_c にも同じ I が流れる。

$$V_r = R_c * I$$

の関係が成り立つので、 V_{ce} は次の式で表される。

$$V_{ce} = V_{cc} - V_r = V_{cc} - R_c * I$$

この問題ではベース電流 I_b と電流増幅率 h_{fe} が与えられているのでそれを用いて R_c に流れる電流 I 、すなわちコレクタ電流、が計算できる。

実際に数値を入れてみよう

$$\text{コレクタ電流} = h_{fe} * I_b = 100 * 0.02 = 2 \text{ mA}$$

$$R_c = 4 \text{ k}\Omega \quad V_{cc} = 15 \text{ V} \text{ であるから}$$

$$V_{ce} = V_{cc} - V_r = V_{cc} - R_c * I$$

$$= 15 - 4 \text{ k}\Omega * 2 \text{ mA} = 15 - 8 = 7 \text{ V}$$