

5E電子回路 課題プリント

学籍番号 \_\_\_\_\_ 名前 \_\_\_\_\_

問 3点接続法により、LC発振回路の発振条件について検討する。図1の3つのインピーダンスによる発振回路を等価回路に置き換えると図2になり、さらに増幅回路(増幅度 $A_i$ )と帰還回路(帰還率 $\beta_i$ )に分けて書き直すと図3のようになる。ここで、 $A_i$ と $\beta_i$ は電流に関する増幅度と帰還率であることを表す。 $Z_1 \sim Z_3$ がそれぞれリアクタンスのみで構成されているならば、 $Z_1=jX_1$ ,  $Z_2=jX_2$ ,  $Z_3=jX_3$ とおくことができるとして以下の設問に答えなさい。

- (1) 図3の回路において $A_i=i_c/i_b$ と $\beta_i=i_c/i_c$ の式を導出しなさい。 $\beta_i$ は $A_i$ の逆数の式にはならないことに注意すること。
- (2) 発振回路の利得条件、 $A_i \beta_i=1$ から方程式を求めなさい。
- (3) (2)で求めた方程式から、位相条件( $A_i \beta_i$ の位相角が0)を満たすための条件を述べよ。
- (4)  $h_{fe}=Z_1/Z_2$ であることを示しなさい。
- (5) 以上の結果より、 $Z_1$ と $Z_2$ は同じ種類のリアクタンスであり、 $Z_1$ ,  $Z_2$ と $Z_3$ は異なる種類のリアクタンスであることを説明しなさい。

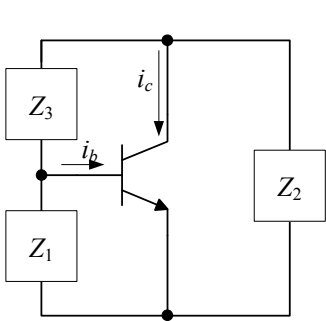


図1 3点接続法による発振回路

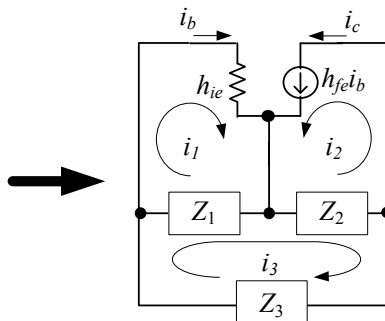


図2 等価回路

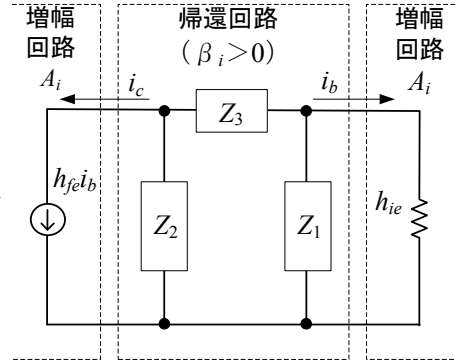


図3 変形した等価回路

## 5E電子回路 課題プリント

学籍番号

名前

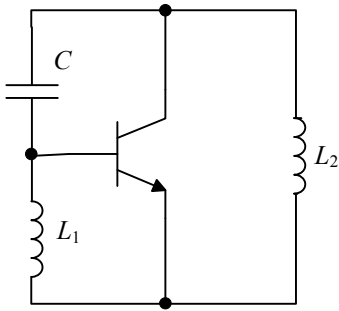


図1 ハートレー型発振回路

図1の発振回路の発振周波数を導きなさい。また、 $L_1$ 、 $L_2$ の関係式を導きなさい。

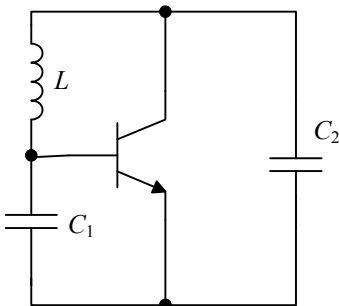


図2 コルピッツ型発振回路

図2の発振回路の発振周波数を導きなさい。また、 $C_1$ 、 $C_2$ の関係式を導きなさい。