

回路学第一

安藤繁教員

2008/07/28

1. 次の中の任意の 3 項目を選んで, その意味を簡潔明瞭に説明せよ. 可能な限り図や式を用いること. (各 10 点, 計 30 点)
 - (a) ダイオードの逆方向飽和電流
 - (b) 全波整流回路
 - (c) サンプルホールド回路
 - (d) 全加算器
 - (e) 論理素子のファンアウト
 - (f) 演算増幅器の利得帯域幅積
2. 下記の仕様を満たす回路を設計せよ. (各 10 点, 計 30 点)
 - (a) クロック信号とゲート信号を入力とし, ゲート信号が 1 の期間の長さをクロックの個数 (2 進数) として求める回路. 全桁リセット機能を有する.
 - (b) 8 本の信号線の偶パリティ (信号線の 1 の本数が偶数のときに 1) を生成する回路.
 - (c) 1kHz の正弦波の振幅は変えずに位相を 0 度から 180 度の範囲でシフトさせる回路.
3. 次図の能動フィルタ回路について答えよ. ただし用いられる演算増幅器は理想的と仮定してよい. (20 点)

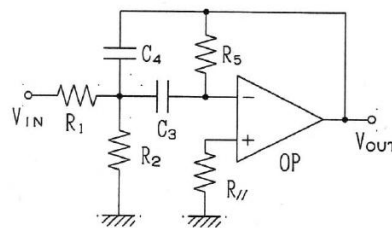


図 1 能動フィルタ回路

- (a) この回路の伝達関数 $V_{OUT}(s)/V_{IN}(s)$ を求めよ.
 - (b) この回路はどのようなフィルタと呼ばれ, どのような周波数特性をもつか.
 - (c) 特性周波数 (分母多項式の 0 次項と 2 次項の大きさが等しくなる周波数) と特性周波数における利得とを C_3, C_4, R_1, R_2, R_5 を用いて表せ.
4. 次図の弛緩発振回路について答えよ. ただし, R_1, R_2 で決まる正帰還比に比べて R, C は十分に大きく, 演算増幅器の出力 V_{out} の飽和電圧は正負の電源電圧 V_{CC}, V_{EE} に等しいとする. (20 点)

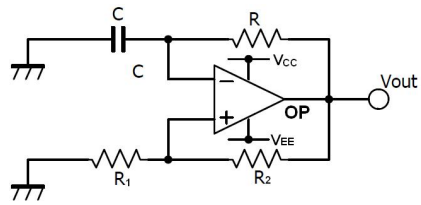


図 2

- (a) この発振回路の出力電圧はどのような波形となるか。またその動作を説明せよ。
- (b) 状態遷移に要する時間を無視し、概略の発振周波数を求めよ。^{*1}

^{*1} ヒント：OP と R_1, R_2 でヒステリシス比較器を構成していると見られる。