

# 書名: 定本トランジスタ回路の設計

RS品番: 353-2358  
著者: 鈴木 雅臣 著  
サイズ: A5  
ページ: 324頁  
ISBN:  
発行: 1991/12/20  
出版社: CQ出版

- 目次: 第1章 トランジスタ回路への誘い
- はじめはトランジスタやFETがいろいろ使えないと...
  - トランジスタやFET回路には無限の可能性がある
  - トランジスタとFETの動作イメージ
  - 増幅動作とはトランジスタの動作
  - FETの動作
  - 最近のトランジスタとFET
  - 外形(パッケージ)の進化
  - 内部構造の進化
  - トランジスタ、FETの逆襲

- 第2章 増幅回路を動かす [エミッタ接地回路を実験する]
- 増幅回路の波形を見る
  - 5倍のアンプだ!
  - ベースにはバイアスが...  
ベース-エミッタ間電圧が0.6V!  
2種類のトランジスタ
  - 出力はコレクタ電圧の変化分だ
  - 増幅回路を設計してみよう
  - 各部の直流電位を求めるとは
  - 交流的な電圧増幅度を求めるには
  - 設計する回路の仕様
  - 電源電圧を決める
  - トランジスタを選ぶ
  - エミッタ電流の動作点を決める
  - RcとREの決め方
  - ベース・バイアス回路の設計
  - 結合コンデンサC1、C2の決め方
  - 電源のデカップリング・コンデンサC3、C4の決め方

- 作った増幅回路の性能
- 入力インピーダンスは
- 出力インピーダンスは
- 増幅度と周波数特性
- 高域のカットオフ周波数は
- トランジスタを高周波用に替えると
- 周波数特性が延びない理由
- 増幅度を大きくしたいとき
- 雑音電圧特性をみると
- 全高調波ひずみ率は
- エミッタ接地の応用回路
- NPNトランジスタと負電源を使った回路
- PNPトランジスタと負電源を使った回路
- 正負電源を使った回路
- 低電源電圧・低消費電流増幅回路
- 二相信号発生回路
- ローパス・フィルタ回路
- 高域増強回路
- 高周波・広帯域増幅回路
- 140MHz帯同調増幅回路

- 第3章 出力を強化する回路 [エミッタ・フォロワ回路を実験する]
- エミッタ・フォロワの波形を見る
  - 入力と同じ出力信号だ
  - 負荷抵抗の影響を受けない
  - 回路を設計してみよう
  - 電源電圧を決める
  - トランジスタを選ぶ
  - トランジスタのコレクタ損失を計算する
  - エミッタ抵抗のREの決め方
  - バイアス回路の設計
  - コンデンサC1~C4の決定
  - 作ったエミッタ・フォロワの性能
  - 入出力インピーダンスは
  - 出力負荷が重くなったとき
  - ブッシュアップのエミッタ・フォロワにすると
  - 改善したブッシュアップ型エミッタ・フォロワ
  - 振幅周波数特性を見ると
  - 雑音および全高調波ひずみ率は
  - エミッタ・フォロワの応用回路
  - NPNトランジスタと負電源を使ったエミッタ・フォロワ
  - PNPトランジスタと負電源を使ったエミッタ・フォロワ
  - 正負電源を使ったエミッタ・フォロワ
  - 定電流負荷を用いたエミッタ・フォロワ
  - 正負電源を使ったブッシュアップ型エミッタ・フォロワ
  - 2段直結型ブッシュアップ・エミッタ・フォロワ
  - OPアンプ・エミッタ・フォロワ
  - OPアンプ・ブッシュアップ・エミッタ・フォロワ(その1)
  - OPアンプ・ブッシュアップ・エミッタ・フォロワ(その2)

- 第4章 ミニパワー・アンプの設計・製作 [オーディオ・アンプの試み]
- 電力増幅回路の息所
  - 電圧増幅と電流増幅に分ける
  - 単純なブッシュアップだと
  - スイッチングひずみを補正しても
  - 熱暴走を防ぐには
  - アイドリング電流の温度変動を抑える
  - 実験の回路設計では
  - ミニパワー・アンプの設計法
  - つくる回路の仕様
  - 電源電圧を決めるには
  - エミッタ接地増幅回路の動作点
  - 増幅度を決める部分
  - エミッタ・フォロワのバイアス回路
  - エミッタ・フォロワ部の電力損失
  - 出力回路周辺の部品たち
  - 作ったミニパワー・アンプの性能
  - 回路の調整は
  - 回路の動作波形
  - オーディオ・アンプとしての性能
  - ミニパワー・アンプの応用回路
  - PNPトランジスタで作ったバイアス回路
  - PNPトランジスタで電圧増幅を行なう回路
  - ミニミニパワー・アンプ

- 第5章 パワー・アンプの設計・製作 [本格オーディオ・アンプの試み]
- 大電力を得る方法
  - ポイントは発熱対策
  - 大電流を制御するときの考え方
  - ダートン接続の効用
  - 電流を増やすには、パラレル接続だ
  - パラレル接続の実際・電流バランスが大切
  - パラレル接続の成功の鍵は熱結合
  - アイドリング電流とひずみ率の関係
  - アイドリング電流と発熱の関係
  - 放熱設計を考えると
  - ヒート・シンクの大きさを決めるには
  - トランジスタの安全動作領域とは
  - パワー・アンプの設計
  - アンプの仕様
  - 電源電圧を最初に
  - OPアンプによる電圧増幅段の設計
  - エミッタ・フォロワの入力電流は
  - バイアス回路の定数の決定
  - パワー段エミッタ・フォロワの設計
  - パワー段の消費電力とヒート・シンク
  - うまく動作させるための部品
  - 作ったパワー・アンプの性能
  - 回路の調整は
  - 回路の動作波形
  - オーディオ・アンプとしての性能
  - 保護回路を付加するには
  - パワー・アンプの応用回路
  - ブリッジドライブ回路
  - オーディオ用100Wパワー・アンプ

- 第6章 周波数特性をのばすには [ベース接地回路を実験する]
- ベース接地回路の波形を見る
  - 非反転の5倍のアンプだ
  - ベースは交流的に接地
  - ベース接地回路を設計してみよう
  - 電源まわりの設計とトランジスタの選択
  - 交流的な増幅度を求めるには
  - 抵抗値Rc、RE、R3の決め方
  - バイアス回路の設計
  - コンデンサC1~C5の決め方
  - 作ったベース接地回路の性能
  - 入出力インピーダンスは
  - 増幅度と周波数特性
  - 周波数特性が良い理由
  - ほんとに入力容量C1の影響がないの?
  - ノイズおよび高調波ひずみ率
  - ベース接地回路の応用回路
  - PNPトランジスタを使ったベース接地増幅回路
  - PNPトランジスタと負電源を使ったベース接地増幅回路
  - 正負電源を使ったベース接地増幅回路
  - 数百MHzまでの高周波広帯域増幅回路
  - 150MHz帯同調増幅回路

- 第7章 ビデオ・セレクタの設計・製作 [ベース接地とエミッタ・フォロワ回路の試み]
- ビデオ信号を切り替えるには
  - ビデオ信号の性質
  - インピーダンス・マッチングとは
  - ビデオ信号をスイッチするときには
  - ビデオ・アンプの設計
  - ベース接地・エミッタ・フォロワ
  - 各部の直流電位の設定
  - 結合コンデンサは容量を大きく
  - 形状応答を見ると
  - 周波数特性と群遅延特性
  - トランジスタを高周波用に変えると
  - ビデオ・セレクタの応用
  - ビデオ・セレクタの応用回路
  - PNPトランジスタのエミッタ・フォロワを使うと
  - 5V電源で動作するビデオ・セレクタ

- 第8章 カスコード回路の設計 [周波数特性の良い本格回路を実験する]
- カスコード回路の波形をみる
  - カスコード回路とは?
  - エミッタ接地回路と同じようだが
  - 利得ゼロのエミッタ接地回路
  - ミラー効果が発生しない
  - 可変電流源+ベース接地=カスコード回路
  - カスコード回路を設計してみよう
  - カスコード回路の増幅度は
  - 電源電圧を決める
  - トランジスタの選択・決定
  - 動作点は出力容量Cobを考慮して
  - 利得を決めるRE、R3、R2は
  - バイアス回路を設計する前に
  - R1とR2の決定
  - R4とR5の決定
  - コンデンサC1~C8の決定
  - 作ったカスコード回路の性能
  - 入力インピーダンスを測定する
  - 出力インピーダンスは
  - 増幅度と周波数特性
  - 高域の特性に注目すると
  - どっちのトランジスタが特を決めるのか?
  - 雑音特性をみる
  - カスコード回路の応用設計
  - PNPトランジスタを使ったカスコード回路
  - ビデオ信号増幅回路
  - カスコード・ブートストラップ回路

- 第9章 負帰還増幅回路の設計 [ゲインの大きな2段直結回路を実験する]
- 負帰還増幅回路の波形をみる
  - 大きな電圧増幅度を得るには
  - 100倍のアンプだ
  - Tr1の動作がおかしい?
  - Tr2の動作はOK
  - 負帰還増幅回路の原理
  - 増幅段の電流分配をみると
  - 負帰還をかけるとは
  - ほんとに負帰還なのか?
  - 回路の利得を求める
  - 帰還回路の重要な式

- 負帰還増幅回路を設計してみよう
  - 電源まわりの設計とトランジスタの選択
  - PNPとPNPを組み合わせた理由
  - R5+R3とR2の決定
  - R4とR5の決定
  - Rf、Rs、R3の決定
  - バイアス回路R1とR2の決定
  - コンデンサC1~C4の決定
  - C5~C7の決定
  - 作った負帰還増幅回路の性能
  - 入力インピーダンスを測定する
  - 出力インピーダンスを測定する
  - 増幅度と周波数特性
  - 正確な利得は...
  - 高周波領域の特性
  - 雑音特性をみる
  - 全高調波ひずみ率
  - Tr1をFETに置き換えると...
  - 負帰還増幅回路の応用回路
  - 低雑音増幅回路
  - 低域増強回路
  - 高域増強回路
- 第10章 直流通定化電源の設計・製作 [エミッタ接地とエミッタ・フォロワ回路の試み]
- 安定化電源のしくみ
  - 基本はエミッタ・フォロワ
  - 負帰還で出力電圧を安定化する
  - 可変電圧電源の設計
  - 作る回路の構成
  - 出力トランジスタの選択
  - そのほかの制御用トランジスタ
  - 誤差増幅器の設計
  - 安定動作のためのコンデンサ
  - 整流回路の設計
  - 作った可変電圧電源の性能
  - 出力電圧/出力電流特性
  - リップルと出力ノイズ
  - 正負電源への応用
  - 直流通定化電源の応用回路
  - 低残留リップル電源回路
  - 低雑音出力可変電源回路
  - 3端子レギュレータの出力電圧をアップする方法

- 第11章 差動増幅回路の設計 [OPアンプの基本技術を実験する]
- 差動増幅回路の波形を見る
  - アナログICの中身をみると
  - 入力端子が2本、出力端子が2本
  - 二つのエミッタ接地増幅回路
  - 二つの入力に同じ信号を入れると
  - 差動増幅回路の動作原理
  - 二つのエミッタ電流の和が一定
  - 二つの入力信号の差を増幅する
  - 電圧利得を検討するには?
  - 利得はエミッタ接地の1/2だ
  - 差動増幅回路のメリット
  - デュアル・トランジスタの登場
  - 差動増幅回路を設計してみよう
  - 電源電圧の決定
  - Tr1とTr2の選択
  - Tr1とTr2の動作点の決定
  - 定電流回路の設計
  - R3とR4の決定
  - R1とR2の決定
  - C1~C6の決定
  - 作った差動増幅回路の性能
  - 入出力インピーダンスは
  - 電圧増幅度と低周波での周波数特性
  - 高周波での特性
  - 雑音特性
  - 差動増幅回路の応用回路
  - カスコード化
  - カスコード・ブートストラップ化
  - 差動増幅回路+カレント・ミラー回路
  - カスコード・ブートストラップ+カレント・ミラー回路

- 第12章 OPアンプ回路の設計・製作 [ICに匹敵する回路の実現への試み]
- OPアンプとは
  - なぜOPアンプの設計
  - 表記法と基本的な動作
  - 増幅回路としてみると
  - 非反転増幅回路のとき
  - トランジスタによるOPアンプの回路構成を決める
  - モデルは汎用のμPC4570だ
  - OPアンプμPC4570の回路構成
  - 設計するOPアンプの回路構成
  - 設計するOPアンプの名前は4549
  - トランジスタOPアンプ4549の回路定数を求める
  - トランジスタの選択
  - 差動増幅部の設計
  - LEDで定電圧を作る
  - Tr1の負荷抵抗R1を求める
  - エミッタ接地増幅部の設計
  - エミッタ・フォロワ部の設計
  - 位相補償回路C1とR4の決定
  - C2~C5の決定
  - トランジスタOPアンプ4549の動作波形
  - 反転増幅回路として動かす
  - 非反転増幅回路として動かす
  - 作ったトランジスタOPアンプ4549の性能
  - 入力オフセット電圧
  - スピードを見る...スルーレート
  - 周波数特性
  - 雑音特性
  - 全高調波ひずみ率
  - 4549とμPC4570の勝負の結果
  - トランジスタOPアンプ回路の応用回路
  - JFET入力のOPアンプ回路
  - 初段をカスコード・ブートストラップ化したOPアンプ回路
  - 初段をカレント・ミラー回路を用いたOPアンプ回路
  - 2段目をカスコード・ブートストラップ化したOPアンプ回路