

第2章 これだけは必須！トランジスタの主要パラメータ

トランジスタのデータシートには回路を設計するときに必要な情報(パラメータ)が載っています。回路シミュレータの発達で、最近ではデータシートと睨めっこする機会も減りましたが、パラメータの意味を知っていると、込み入った設計やトラブルシュー

ティングに役立つことがあります。ここでは、NPN型バイポーラ・トランジスタとNチャンネルMOSFETを例にとって、増幅用途やスイッチング用途でよく用いられる用語やパラメータについて説明します。

2-1

今さら聞けないデータシートの見方

必須！バイポーラ・トランジスタの主要パラメータ

猪熊 隆也 Takaya Inokuma

バイポーラ・トランジスタは図1のような基本パラメータがあります。入力電流(ベース電流 I_B)の大きさを出力電流(コレクタ電流 I_C)の大きさを制御する素子であることと、出力と入力の電流比を直流電流増幅率 h_{FE} で表します。

h_{FE} は周波数が高くなると小さくなるため、実設計では交流の電流増幅率 h_{fe} も考慮しますが、普段はこれらをまとめて電流増幅率と言います。

また、エミッタ電流 I_E は I_C に I_B を足し合わせたものですが、 I_C に比べて I_B は小さく $I_E \approx I_C$ となることから、区別したい場合以外はエミッタに流れる電流もコレクタ電流ということが多いです。

電圧については、ベース-エミッタ間電圧 V_{BE} (矢印の先端は電位が大きいことを表す)とコレクタ-エミッタ間電圧 V_{CE} がよく使われます。トランジスタ動作時には V_{BE} は約0.6Vの電位差を持ちますが、温度や I_B などで変化します。

使用回路で超えることがないかどうかは最初に確認するポイントです。

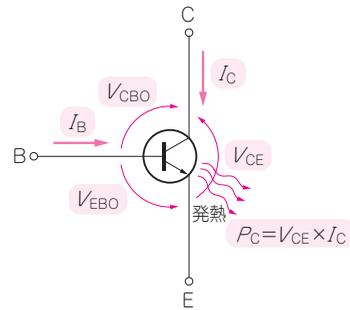
その他にも、たとえばエミッタ-ベース間電圧 V_{EBO} は意外に低いため、電源の立ち上がり時などにベース電圧がエミッタ電圧に対して大きく下がることのないか注意します。またトランジスタにかかる電圧と流す電流により発生する損失は熱となり、部品だけでなくはんだや基板にダメージを与えますので十分に余裕を持った設計にします。手で触れることができないような熱さであれば、パッケージ変更や放熱器の使用を検討が必要です。

特性パラメータ

データシートの電気的特性にはトランジスタを動作

定格パラメータ

図2は定格に関するパラメータです。トランジスタのデータシートには必ず絶対最大定格値が記されていますので、あらゆる使用条件下で定格値を一瞬でも超えないように注意します。耐電圧 V_{CEO} や耐電流 I_C が



(a) 変数名

絶対最大定格 ($T_a = 25^\circ\text{C}$)

項目	記号	定格	単位
コレクタ-ベース間電圧	V_{CBO}	60	V
コレクタ-エミッタ間電圧	V_{CEO}	50	V
エミッタ-ベース間電圧	V_{EBO}	5	V
コレクタ電流	I_C	150	mA
ベース電流	I_B	30	mA
コレクタ損失	P_C	150	mW

(b) 2SC2712の例(データシートより抜粋)

図2 バイポーラ・トランジスタの定格に関するパラメータ

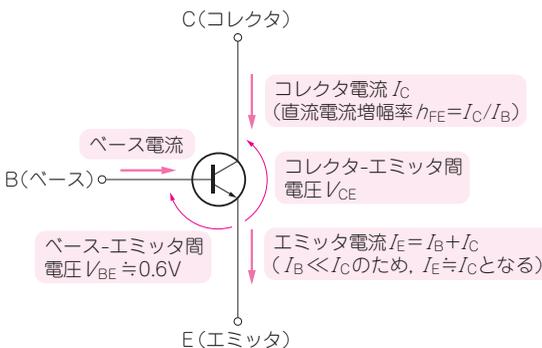


図1 バイポーラ・トランジスタの基本パラメータ