

## 6 実験 B5 トランジスタの静特性

### 6.1 実験目的

トランジスタのエミッタ接地における静特性を測定し，トランジスタの基本動作を理解する．

### 6.2 実験回路

図 6.1 を基に回路を組む．静特性実験専用の基盤を用いて実験を行うので，説明を良く聞くこと．表 6.1 は使用する器具を示している．それぞれを基板に接続し，デジタルマルチメータを使用して  $V_{BE}$ ， $V_{CE}$  を測定する．

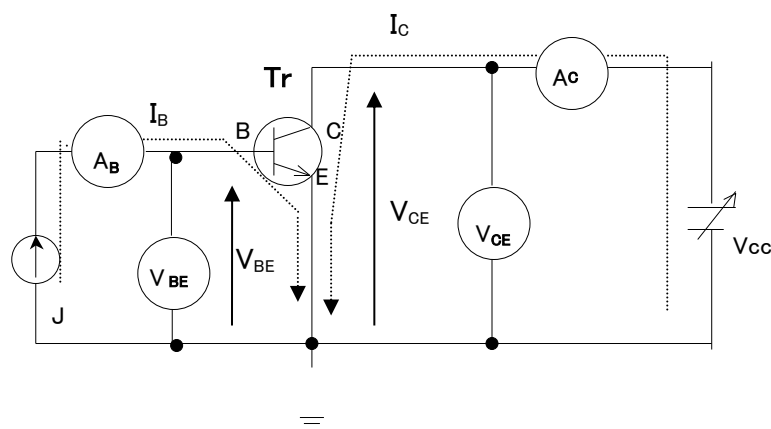


図 6.1 エミッタ接地の静特性測定回路

表 6.1 使用器具

図の記号	機器の名称
Tr	供試トランジスタ (2SC1815)
J	標準電圧電流発生装置
$V_{CC}$	直流低電圧電源
$A_B$	直流電流計 3/10/30/100 $\mu A$
$A_C$	直流電流計 1/3/10/30 mA
$V_{BE}$ , $V_{CE}$	デジタルマルチメータ

### 6.3 実験内容

一人で1個のTr (トランジスタ) について測定すること. このTr は実験B6 (トランジスタ増幅回路の製作) で使用する.

#### 6.3.1 $V_{CE}$ - $I_C$ 特性測定実験

1. 図 6.1 のように結線し,  $J$  を  $20\mu A$  にする.
2. 電圧源  $V_{CC}$  により, コレクタ電圧  $V_{CE}$  を  $0V$  から  $12V$  まで変化させコレクタ電流  $I_C$  を測定する.  
変化が急峻なところは測定点を多めにとること. (立ち上がり, 肩付近は  $0.2 \sim 0.3V$  刻み)  
変化が少ないところは測定点を少なめにして良い.
3. ベース電流  $I_B$  を  $40, 60, 80\mu A$  とかえて 2. を行う.
4. 結果を表 6.2 のようにまとめる.

表 6.2  $V_{CE}$ - $I_C$  特性の測定結果

$I_B (\mu A)$	20	40	60	80
$V_{CE} (V)$	$I_C (mA)$	$I_C (mA)$	$I_C (mA)$	$I_C (mA)$

#### 6.3.2 $V_{BE}$ - $I_B$ 特性, $I_C$ - $I_B$ 特性測定実験

1. 図 6.1 で,  $V_{CC}$  により  $V_{CE}=1V$  とする.
2.  $J$  により,  $I_B$  を  $0$  から  $50\mu A$  まで  $10\mu A$  刻みで変化させ  $V_{BE}$  と  $I_C$  を測定する.  
また,  $I_B$  の  $0\mu A$  付近は  $0.2 \sim 0.3\mu A$  刻みで数点測定する.
3.  $V_{CE}$  を  $4, 7V$  とかえて 2. を行う.
4. 結果を表 6.3 のようにまとめる.

表 6.3  $V_{BE}$ - $I_B$  特性 と  $I_C$ - $I_B$  特性の測定結果

$V_{CE} (V)$	1		4		7	
$I_B (\mu A)$	$V_{BE} (V)$	$I_C (mA)$	$V_{BE} (V)$	$I_C (mA)$	$V_{BE} (V)$	$I_C (mA)$

#### 6.4 静特性のグラフ作成

1. 以上の結果から，エミッタ接地回路の静特性 ( $V_{BE}$ - $I_B$  特性、 $I_B$ - $I_C$  特性、 $V_{BE}$ - $I_C$  特性) のグラフを描け．図 6.2 は静特性のグラフである．図 6.2 を参考に作成すること．
2.  $V_{CE}=4V$ ， $I_B=40\mu A$  のときの動作点（各グラフの交点）をプロットせよ．
3. 上記 2. の動作点における次の各パラメータ ( $h_{FE}$ 、 $R_I$ 、 $R_O$ ) をグラフから求めよ．

a. エミッタ接地直流電流増幅率 
$$h_{FE} = \frac{I_C}{I_B} \quad (1)$$

b. 直流入力抵抗 
$$R_I = \frac{V_{BE}}{I_B} \quad (2)$$

c. 直流出力抵抗 
$$R_O = \frac{V_{CE}}{I_C} \quad (3)$$

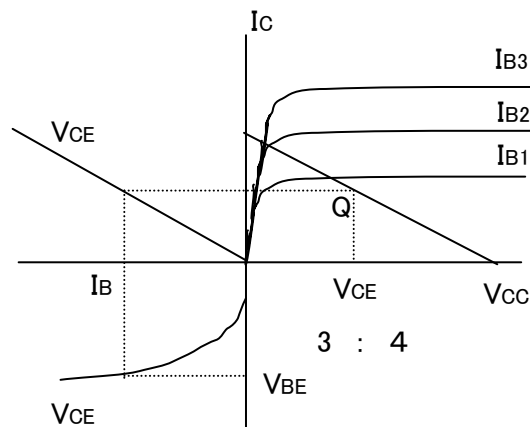


図 6.2 エミッタ接地のトランジスタ静特性

#### 6.5 注意事項

1. 本実験で使用したトランジスタおよびその測定結果（表，グラフ）は，実験 B6 で用いるので，トランジスタは必ず出席番号が分かるようにして実験室に保管（指示有）すること．
2. 測定結果，グラフは必ず手元に各自保管し，実験 B6 時に持参すること．報告書にはコピー等を綴じること．