

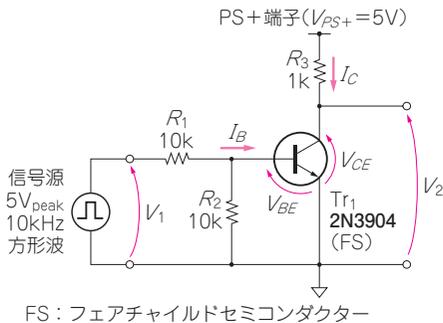
第3章

プロの技! パワー・トランジスタの高速スイッチング駆動

切れよくON&OFF! 効率よく安全にエネルギーを伝える

高性能
パワエレ!

技14 スピードとオン電圧が両立するように! バイポーラ・トランジスタのドライブ回路



● h_{FE} の設定

Tr1がONしたとき

$$I_B = \frac{V_1 - V_{BE} - \frac{V_{BE}}{R_2}}{R_1} \dots (1)$$

$$= \frac{5 - 0.7 - \frac{0.7}{10k}}{10k} = 0.36mA$$

$$I_C = \frac{V_{PS+} - V_{CE}}{R_3} \dots (2)$$

$$= \frac{5 - 0.0864}{1k}$$

$$\approx 5mA$$

$$h_{FE} = I_C / I_B = 5 / 0.36 \approx 14$$

図1 実験! バイポーラ・トランジスタをできるだけ速くON/OFFスイッチングさせるには?

● 要点

図1は、駆動力の弱いマイコンで、トランジスタ(バイポーラ・トランジスタのこと)をドライブできる回路です。

ここでは、スピードと電圧レベルを実験します。

● 実験

図2に示すトランジスタTr1のON時のコレクタ-エミッタ間電圧(飽和電圧) $V_{CE(ON)}$ は86.4mVでした。トランジスタTr1の h_{FE} は100以上ですが、ここでは $14(=I_C/I_B)$ で動かしています。

図3(a)は立ち下がり特性です。遅れ時間は約50nsで、まずまず高速です。図3(b)は立ち上がり特性です。約0.36 μ sと大幅に遅れています。オン電圧を0.1V以下にするため、ベース領域に注入された余剰キャリアを引き抜くのに時間がかかることが遅れの原因です。これを「蓄積時間」と呼びます。トランジスタの高速スイッチングでは、蓄積時間をいかに短くするのが重要です。

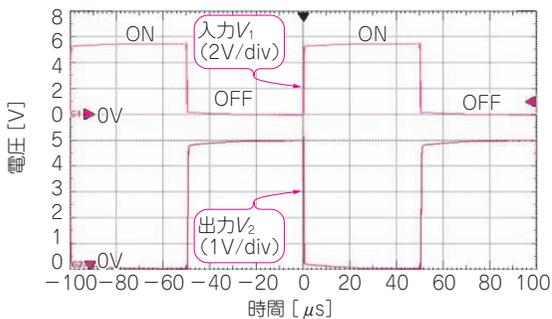
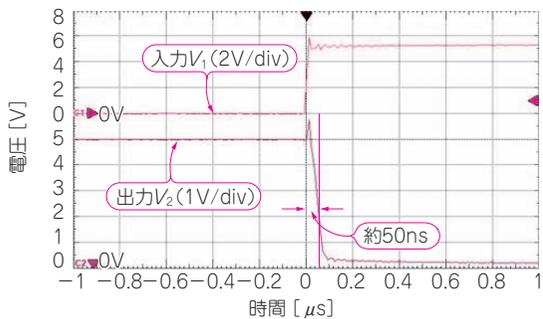
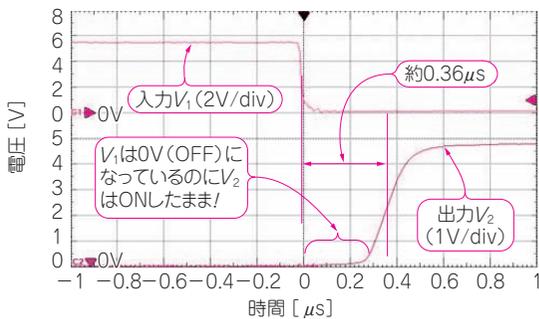


図2 実験! 方形波信号をベースに入力してON/OFFさせてみたトランジスタTr1がONしたときの飽和電圧 $V_{CE(ON)}$ は86.4mV



(a) 立ち下がり特性(ON)



(b) 立ち上がり特性(OFF)

図3 ベースに電荷を突っ込みすぎるとOFFしにくくなる

イントロダクション
App
1
2
3
4
5
6
7