

C言語/OS/ICEを使って最先端の開発にチャレンジ

新世紀 マイコン教室

〈第8回〉 ファン駆動回路の製作と回路のまとめ

北野 優
Masaru Kitano

今回は実際にファン駆動回路を製作し、ファン・コントローラ全体の回路としてまとめます。

ファン駆動回路の試作

● ファン駆動回路をブレッド・ボードに組む

図8-1に今回試作したファン駆動回路を示します。連載第7回(2005年1月号)でシミュレーションした結果を、ほぼそのまま実際の回路に反映させました。

今回のような小規模な回路試作に適したものとして、ICソケット型ブレッド・ボード(サンハヤトSRH-21Bなど)があります。

● 試作用PWM波形発生プログラム

試作回路は、PWM波形をファンクション・ジェネレータで発生させて不具合がないかを確認した後、H8/3694Fのプログラムで実際に動かします。

試作回路で使用したPWM波形発生プログラムをリスト8-1に示します。タイマVを設定するだけで、あとは無限ループしています。

● 動作波形の確認

写真8-1に動作波形を示します。波形1がH8/3694Fが発生させているPWM波形、波形2がスイッチング・トランジスタのコレクタ波形です。

波形2が波形1より幅が広がっているのは、スイッチング・トランジスタのベースに電荷によるターンOFFの遅れがあるからです。

この程度の電力とスイッチング周波数ではさほど問題になりませんが、大電力、高スイッチング周波数ではこの遅れ時間が問題となってきます。

ファン回転数検出回路

図8-2にDCブラシレス・モータ・ファンの回転数検出端子から出力されているパルスを入力する回路を示します。

DCブラシレス・モータ・ファンのパルス出力回路は通常オープン・コレクタなので、10kΩでプルアップして使用します。

● 過電圧の可能性

DCブラシレス・モータ・ファンのなかには、パルス出力回路がオープン・コレクタではなく、トータム・ポール出力のため電源電圧を吐き出してくるタイプもあります。この場合、DC5Vで動作しているマイコン・ロジックの入力に直接入力するのは危険です。

また、誤接続や静電気などの異常な過電圧入力からも保護する必要があります。

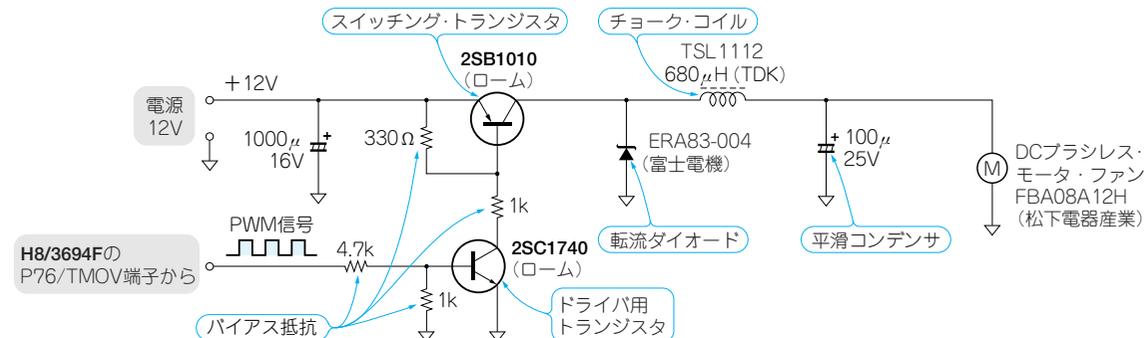


図8-1 試作したファン駆動回路

リスト8-1 PWM 波形発生プログラム

```
#include <machine.h>
#include <stdio.h>
#include "iodefine.h"

#define TRUE 1
#define FALSE 0
#define SYS_CLOCK 20
#define PWM_FREQ 76 //(kHz)
#define PWM_PERIOD (SYS_CLOCK*1000/4/PWM_FREQ)-1
#define PWM_DUTY 40 //(%)

// メイン関数
void main(void)
{
    int i,j;

    set_imask_ccr(1); //Interrupt Disable

    TV.TCRV0.BIT.CKS = 1;
    TV.TCRV0.BIT.CCLR = 1;//コンペア・マッチAにてカウンタ・クリア
    TV.TCSR.V.BIT.OS = 9;//コンペア・マッチAにて1、Bにて0
    TV.TCORA = PWM_PERIOD;
    TV.TCORB = PWM_PERIOD * PWM_DUTY /100;
    TV.TCRV1.BIT.ICKS = 0;//タイムAへのクロック入力 SYSTEMクロック/4

    while(TRUE){}
}
```

● 過電圧保護回路

図8-2の1kΩ、10kΩの保護抵抗、2本のクランプ・ダイオード1SS270Aが過電圧保護回路で、保護抵抗10kΩと1SS270Aでリミッタ回路を形成しています。

入力から、回路の電源電圧以上、またはGND電圧以下の過電圧が入力された場合、保護抵抗10kΩを通じて1SS270Aを通して電源ライン、GNDラインのいずれかに電流が逃げます。10kΩは過電圧時の電流制限抵抗です。

その後、保護抵抗1kΩを通じてシュミット・トリガ・インバータ74HC14に入力されます。74HC14内部にも保護抵抗10kΩと1SS270Aで構成した回路と同じようリミッタ回路が入っています。

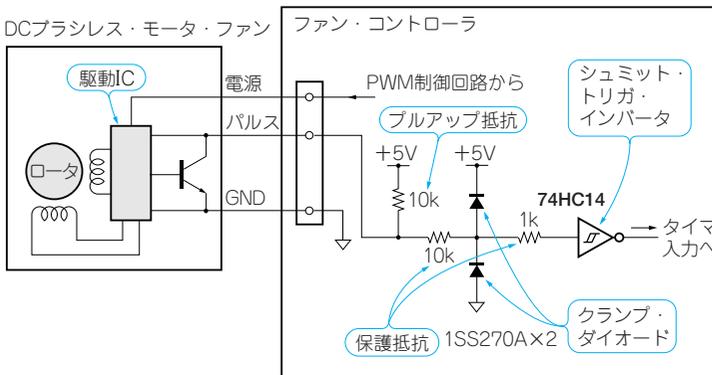


図8-2 ファン回転数パルス入力回路

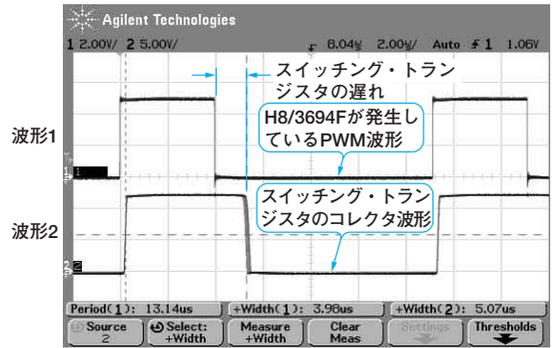


写真8-1 ファン駆動回路の動作波形(波形1:2V/div., 波形2:5V/div., 2μs/div.)

保護抵抗1kΩは、瞬間的に大きな過電圧が入力された場合に、保護抵抗10kΩと1SS270Aで構成したリミッタ回路で制限しきれない過電圧によって、74HC14に過電流が流れないようにする電流制限抵抗です。

● マイコンのI/O端子に直接入力した場合

今回は74HC14を通じてマイコンの入力端子に接続していますが、部品点数が多くなります。そこで、図8-3のような回路で、外部信号をマイコンの入力端子に直接入力できないか検討してみます。

図8-4(p.225)にH8/3694FのI/O端子周辺の模式図を示します。H8/3694FのI/O端子には図8-4のように入力ポートと出力ポートが接続されており、方向レジスタによって入出力を選択できます。

方向レジスタに‘0’を書き込むとI/Oポートは入力となり出力ポートのトランジスタは双方ともOFFとなります。

入力時の過電圧による電流は、出力ポートのトランジスタに付いているボディ・ダイオードを通じてGND、V_{CC}端子へ逃げていきます。

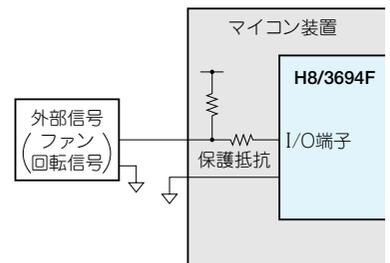


図8-3 外部信号を直接マイコンのI/O端子に入力する