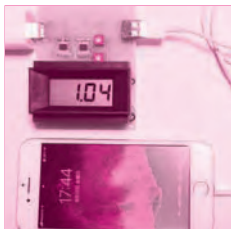




記事の内容を試せるソース・コードは、P.203の入手先からダウンロードできます。

本誌のご購入はこちら



第5章 ガルバニック絶縁して測る

ホールICによるUSB電源電流の測定

田磨 範明 Noriaki Tanabiki

ホール式電流センサを使い、身近にあるUSB端子における5V DC電源用の電流計を2種類作成してみました。1つは電圧計に電流値を表示させるタイプ、もう1つはマイコン内蔵のA-Dコンバータを使い、LCD表示器に電流値と積算電力を表示するものです。

ホール式電流センサ ACS722, ACS723

ACS722, ACS723は、前述されているようにAllegro Micro Systems社のホール式電流センサで、電流を絶縁しながら電圧変換するICです。大電流を流しても電圧ドロップ(IC内部の入力電流が流れる抵抗体で発生)がほとんどなく、変換精度が高いことが特徴で、使い方もシンプルです。表1に概略仕様を示します。電源電圧は、ACS722が3.3V、ACS723が5Vになっています。ハイフンの次の数字は最大測定電流、その後のBは双方向対応、Uは単方向用を表します。

今回はUSB電源用の電流計なので、5V電源、単方向用のACS723LLCTR-10AUを使います。

LCDパネル・メータで電流表示させる

● 電圧計に電流値を表示させる

図1は測定した電流値を、デジタル・パネル・メータに表示させるための回路です。秋月電子に5V電

源で使える適当なLCDパネル・メータがあったので、それを用いました。できるだけ少ない部品で構成するために割り切った選択を行いました。過電圧やショートに対する保護回路は入れていません。

使用するACS723LLCTR-10AUは、入力電流が0のとき約0.5Vの出力があります。そして入力電流が1A増えるごとに出力電圧が400mVずつ上がってきます。ここでは電圧計に電流値を表示したいので、0Aのときに0V、1Aのときに1Vになるように、オフセットおよびゲイン調整回路を設計します。

● ゲインの調整

電流センサICの出力は、図2(a)のように400mV/Aの傾きをもちます。これを(b)のように1V/Aの傾きにするには、図3のような増幅回路を使います。

図3において R_a に流れる電流 I は、

$$I = V_2 / R_a \text{ なので}$$

$$V_3 = (V_2 / R_a) \times (R_a + R_b)$$

OPアンプの+入力と-入力はイマジナリ・ショートが成り立ち、 $V_1 = V_2$ と考えてよいので、

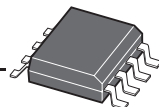
$$V_3 = (1 + R_b / R_a) \times V_1$$

となります。ここでは400mV/Aを1V/Aにしたいので、 $(1 + R_b / R_a) = (1000 / 400) = 2.5$

したがって $R_b / R_a = 1.5$ になるように抵抗を選びます。

表1 ACS722 と ACS723 の仕様

型名	電流レンジ IPR [A]	感度 [mV/A] (Sens at V_{cc})	電源電圧	
ACS722LLCTR-05AB-T	± 5	264	3.3 V	
ACS722LLCTR-10AU-T	10			
ACS722LLCTR-10AB-T	± 10			
ACS722LLCTR-20AU-T	20			
ACS722LLCTR-20AB-T	± 20			
ACS722LLCTR-40AU-T	40	66		
ACS722LLCTR-40AB-T	± 40			
ACS723LLCTR-05AB-T	± 5	400		5 V
ACS723LLCTR-10AU-T	10			
ACS723LLCTR-10AB-T	± 10	200		
ACS723LLCTR-20AU-T	20			
ACS723LLCTR-20AB-T	± 20	100		
ACS723LLCTR-40AU-T	40			
ACS723LLCTR-40AB-T	± 40	50		
ACS723LLCTR-50AB-T	± 50		40	



8ピン, SOIC

5 V