

第3章

簡易電圧&電流計

電圧や電流を液晶パネルでデジタル表示とバー・グラフ表示できる電圧&電流計を作ります。

自作を含め多数の電源装置を保有しています。しかし電圧計や電流計などのメータ類をつけないでテストのレンジを切り替えて測りながら調整しているものがあります。

そこで電源装置の出力に接続することによって、簡単に電圧と電流が同時に表示可能な、簡易電圧&電流計を製作しました。

付録の簡易電圧&電流計/Easy Volt Intensity Meter 基板を使用します。

簡易電圧&電流計は、電子工作をするうえで必要な範囲(ただし、真空管系のような高電圧は除く)を考慮し、下記のように仕様を設定しました。

簡易電圧&電流計の仕様

- 測定可能な電圧は、0V～25V まで(分解能 100mV)
- 測定可能な電流は、0mA～2A まで(分解能 10mA)
- 電流表示は、アナログ的にもわかりやすいようにバー表示(16点)させる

簡易電圧&電流計の原理

PIC16F88は、A-D変換モジュールを内蔵しているので、電圧を直接測定することができます。しかし、電流を直接測定することはできません。

そこで入力される直流電源と出力される直流電源の間に、抵抗値の小さな電流センス用の抵抗

オームの法則

オームの法則は、1826年にドイツの物理学者、ゲオルク・オームによって発表された、抵抗に流れる電流と発生する電圧に関する公式です。

抵抗器の両端に電圧をかけると抵抗器には電流が流れます。同じ電圧なら、抵抗器の抵抗の値が大きいほど流れる電流は小さくなります。大きな抵抗の抵抗器にたくさんの電流を流したいときは、

加える電圧を大きくします。「加える電圧」、「抵抗の値」、「流れる電流の大きさ」の関係を表したのがオームの法則です。

- 電圧 (V) = 抵抗 (R) × 電流 (I)
- 電流 (I) = 電圧 (V) ÷ 抵抗 (R)
- 抵抗 (R) = 電圧 (V) ÷ 電流 (I)

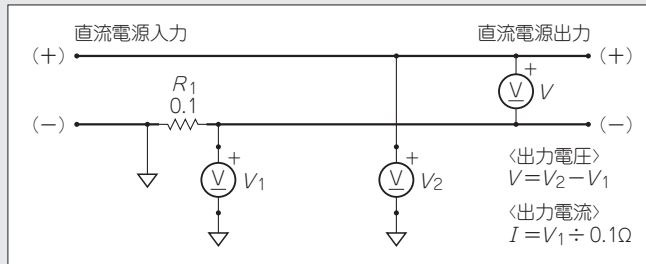


図3-1 簡易電圧 & 電流計の原理図

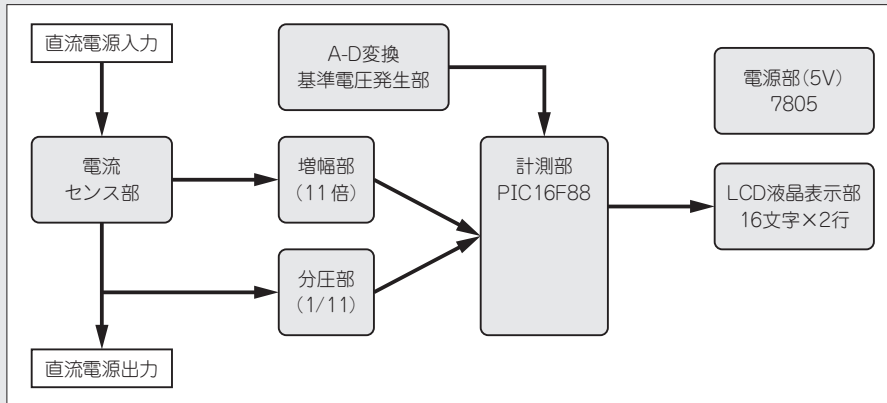


図3-2 回路構成

(R_1) を入れ、その両端の起電圧 (V_1) を発生させ、その電圧 (V_1) を測定し換算することによって、出力電流 (I) を求めます (図3-1)。

これは電気・電子工学の分野では、最も基本的なオームの法則を使って計算することができます。

電流 = 電圧 ÷ 抵抗

$$\text{出力電流 } (I) = V_1 \div R_1 (0.1\Omega)$$

この場合、出力電圧 (V) は、 V_1 ぶんだけ小さくなるので、次の式で求めます。

$$\text{出力電圧 } (V) = V_2 - V_1$$

■ 回路構成と回路図 ■

簡易電圧 & 電流計は、電流センス回路、増幅回路、分圧回路、A-D変換基準電圧発生回路、計測回路、表示回路より構成されています (図3-2)。

▶ 電流センス回路

微小抵抗を使用した電流センス (電流→電圧変換) を行います。

▶ 増幅回路

電流センスの出力電圧は、とても小さいのでこのままではPICで処理するには不向きです。そこで増幅回路で11倍にしてからPICに入力します。