

電気分解の電源回路のこと

吉村洋介

電気分解の課題で使ってもらえる電源は、ACアダプターから得た直流 12 V を、約 1.2 V~10 V 程度まで連続的に変換するものです。回路の構成は図 1 です。この回路の主役は LM317 という 3 端子の IC になります (1 個 60 円。昨年まで使っていた AZ1117 は LM317 の廉価版で 30 円)。

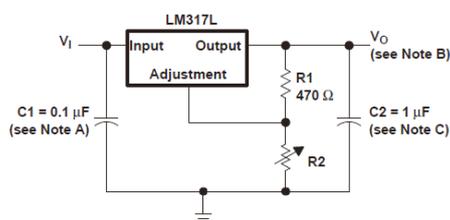
基本的な働きとしては、図の Adj ポート (調整用のポート) に極めて微弱な電流を通じるだけで、入力電圧 V_i が許す限りの範囲内で Output ポートと Adj ポート間に $V_{ref} = 1.25 \text{ V}$ の一定電圧を発生させるものだと思います。ですから図 1 の設定では、抵抗 R_1 には $1.25 \text{ V} / 470 \Omega = 2.7 \text{ mA}$ 流れます。可変抵抗 R_2 を $1.0 \text{ k}\Omega$ にしておけば、正極には $1.25 \text{ V} + 2.7 \text{ mA} \times 1.0 \text{ k}\Omega = 3.0 \text{ V}$ 出てくるといわけです。ちょっと一般的に書くと

$$V_o = V_{ref} \times (1 + R_2/R_1)$$

ということになります。これが図 1 の回路で、可変抵抗 R_2 をいじることで電圧を変える際の基本の関係式です。

今回は図 1 の設定で使用しているわけですが、たとえば図 3 のような回路だとどうなるでしょう？この場合に抵抗 $R_1 = 1.0 \text{ k}\Omega$ としておくと常に 1.25 V がかかるわけですから、 $1.25 \text{ V} / 1.0 \text{ k}\Omega = 1.25 \text{ mA}$ の一定電流が流れることになります (もしリード線が外れたりした時には、入力電圧から許される最大電圧を出す)。こうした回路は一定速度で電気分解をさせたいときなど便利です。

このように難しいことを考えなくとも、ちょっとした細工でいろんな回路に応用が利くところがこの IC のいいところです。



- NOTES: A. Use of an input bypass capacitor is recommended if regulator is far from the filter capacitors.
 B. Output voltage is calculated from the equation:

$$V_o = V_{ref} \left(1 + \frac{R_2}{R_1} \right)$$
 where: V_{ref} equals the difference between OUTPUT and ADJUSTMENT voltages ($\approx 1.25 \text{ V}$).
 C. Use of an output capacitor improves transient response, but is optional.

Figure 1. Adjustable Voltage Regulator

図 1. 電気分解で使用する回路

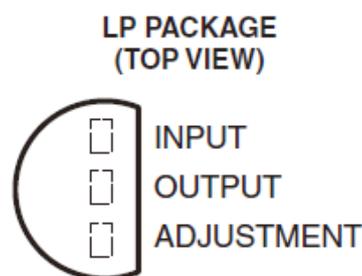


図 2. IC を上から見た図

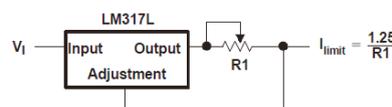


Figure 4. Precision Current-Limiter Circuit

図 3. 定電流回路