

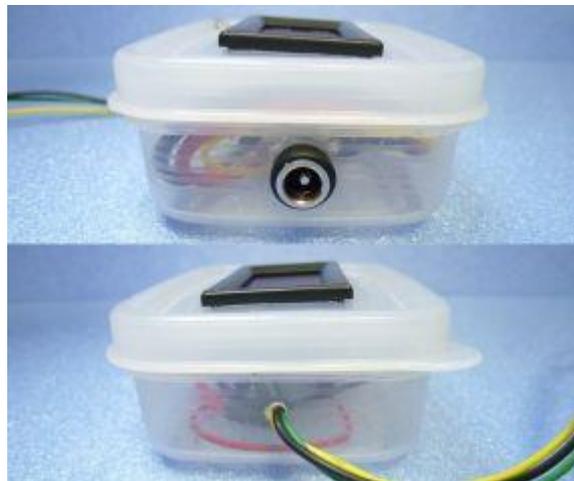
電池電源の電圧・電流測定器の作成法

2020.11.20
トミー・マック

1. 外 観

縦 66X横 85X高さ 35mm (内寸: 縦 52X横 76X高さ 20mm)

・・・ 100均樹脂ケース (本体PP、ふたPE)



2. 目 的

電池は劣化すると内部抵抗が大きくなり、おもちゃを動作させると電流により電圧降下し、電池両端の電圧が下がります。そしてモータの回転が遅くなることや、マイコンが誤動作することがあります。

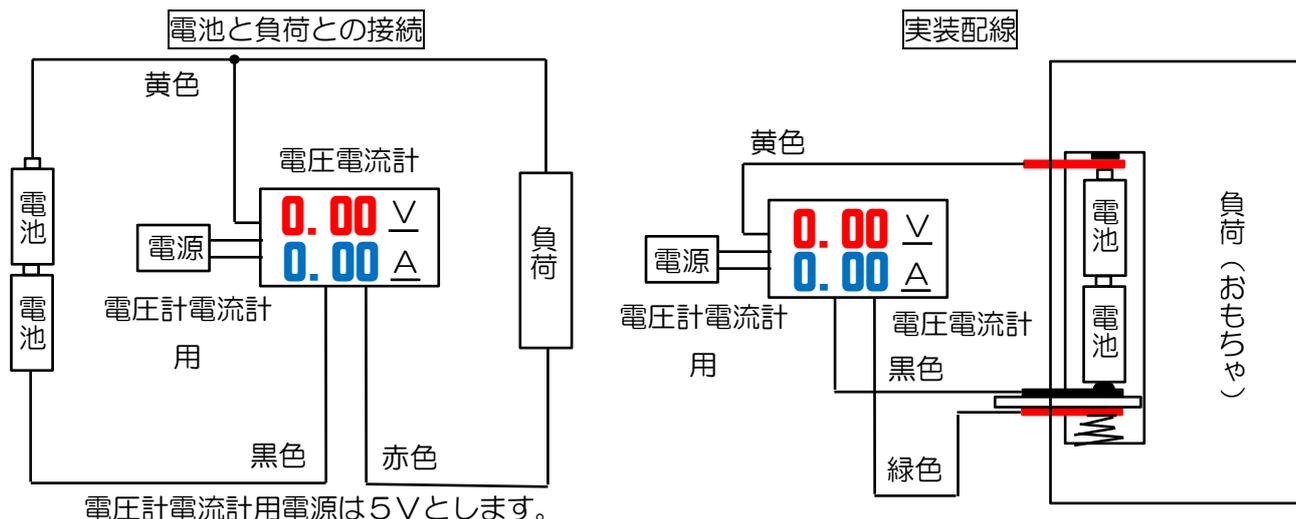
そのためおもちゃの修理に当たって、動作している時の電池両端電圧と電流を知ることが、故障の原因を知る手掛かりになります。

動作中の電池両端電圧や電流は工夫すればテスターで測定することもできますが、電池電極と電池端子の間に測定電極を入れることで簡単に両端電圧と電流を同時に測定できる測定器を作りました。

3. 手 順

(1) 構想設計

「パネル取付け型DCデジタル電圧計電流計 (DC100V、10A)」(DSN-VC288) を使います。
(2020.11.20 時点amazonで299円)



電池電源の電圧・電流測定器の作成法

(2) 部品手配と入手

使用する部品は、

番号	品名	品番	入手先
1	パネル取付け型DCデジタル電圧計電流計	DSN-VC288	amazon
2	樹脂ケース (小物用)	— — —	100均
3	2.1mm標準DCジャック	MJ-14 (C-06342)	秋月電子通商
4	2.1mm外形 5.5mm標準DCプラグ	MP-121C(C-02108)	秋月電子通商
5	5V電源 (USB用)	— — —	100均
6	USBケーブル	— — —	100均
7	黄銅板 (+測定電極用)	t 0.4mm	東急ハンズ
8	リン青銅板 (-測定電極用) 2枚	t 0.1mm	東急ハンズ
9	絶縁板	t 0.3mm	— — —

() 内番号は秋月通商の通販コード

(3) ケース加工と組立て

(a) ケースに穴加工 USBケーブル

ふたに 46X27 の角孔を開けます。材質がPEなのでニッパーで簡単に切れます。

側面にDCジャック用にφ7.7mmの孔を、対向側面にφ2.0の孔を明けます。

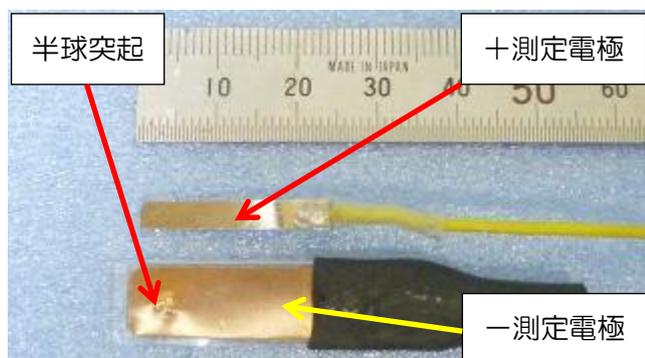
(b) 測定電極にリード線を半田付け

- ・+測定電極として黄銅板 (t 0.5mm) を 4 X 24mm に切断し、黄色リード線を半田付けします。
- ・-測定電極としてリン青銅板 (t 0.1mm) を 8.5 X 30mm に切断し、1枚を電池-電極に接触させるため、+ドライバーの先をリン青銅板に当てハンマーで半球突起加工をします。電池-電極側には黒色リード線を、おもちゃの電池-金具側には緑色リード線を半田付けします。

そして、リン青銅2枚に両面テープを貼り、10.5 X 40mm に切断した絶縁板 (t 0.3mm) を挟んで貼り付け、リード線側を収縮チューブで固定します。

表面

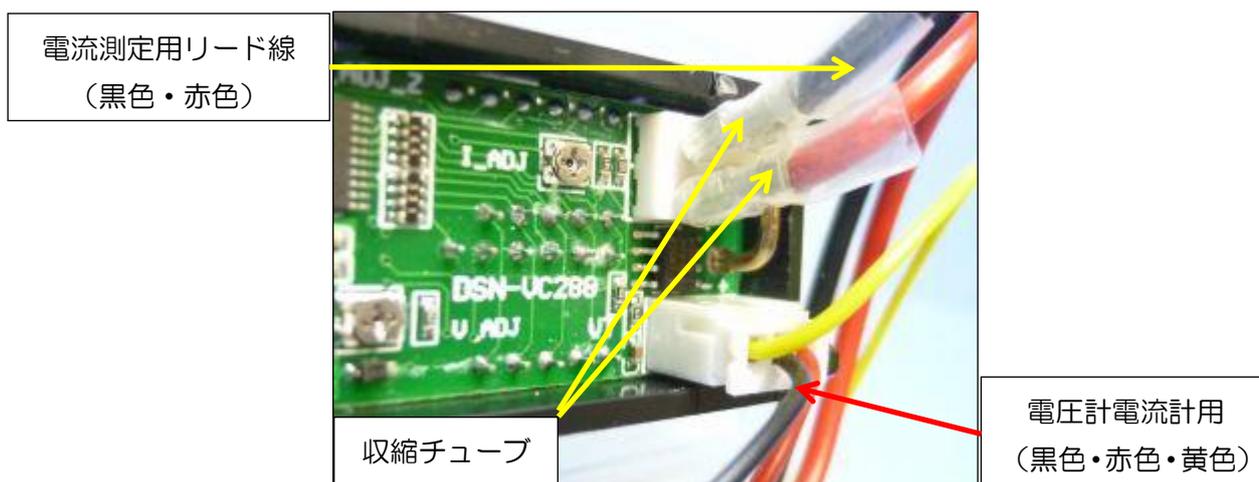
裏面



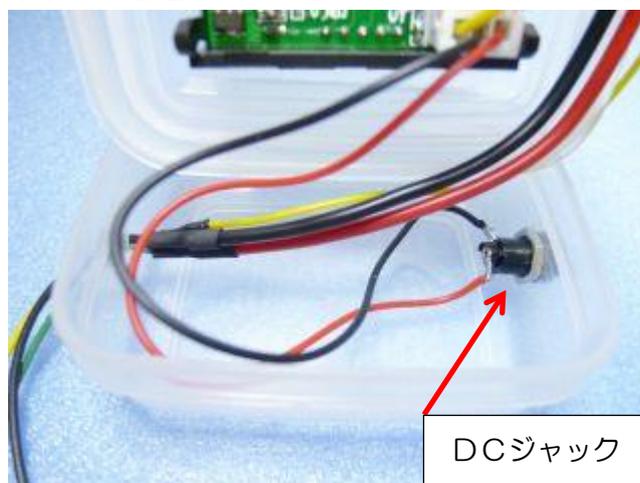
(c) DCデジタル電圧計電流計の配線

- ・電流測定用リード線 (黒色・赤色) のハウジングの背が高く、ケースに入らないのでハウジングを外し、端子には接触防止の収縮チューブを被せます。

電池電源の電圧・電流測定器の作成法



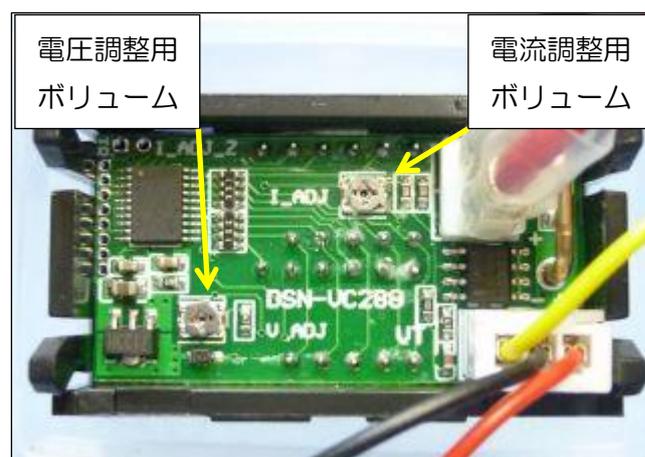
- 電流測定用の赤色リード線を、リン青銅板（電池－金具用）の緑色リード線に、
- 電流測定用の黒色リード線を、リン青銅板（電池－電極用）の黒色リード線に、
- 電圧計電流計用の黄色リード線を、黄銅板（電池＋電極用）の黄色リード線に、半田付けし収縮チューブで絶縁します。
- 電圧計電流計用の黒色と赤色リード線を、DCジャック（中心を赤色、外は黒色）に半田付けします。

(4) 電圧計電流計電源などの用意

- 電圧計電流計用電源として、100均のUSB電源（DC 5V）を使います。計測器用ですのでDC0.1 A以上であれば良いです。
- USBケーブルのUSBプラグと反対側に 2.1 m m外形 5.5mm標準DCプラグを半田付けします。

(5) 測定電圧・電流の補正

測定範囲は電圧がDC 0-99.9V、電流がDC 0-9.99Aですが、実際のおもちゃの電圧と電流は大体がMAX DC12V、3Aまでですから、低い電圧、電流では値が異なる場合があります。



電池電源の電圧・電流測定器の作成法

その場合は代表的なDC4.5V、1Aになるように電池電圧や負荷を調整し、正確な値を示す計測器の値に合うように調整用のボリュームを回して補正します。

但し、調整電圧値は最小1.6Vまでしか調整できません。

(実測例) デジタルテスター値/測定値

0.82V/0.9V、1.08V/1.2V、1.21V/1.3V、1.29V/1.4V、1.41V/1.5V、1.48V/1.6V
1.58V/1.7V、3.09V/3.1V、4.51V/4.5V、5.66V/5.6V、6.96V/6.9V、9.13V/9.0V
誤差は概ね $\pm 0.1V$ です。

あくまで表示された電圧と電流の値は概略の値で、おもちゃの通電不良の故障や、モータ短絡などの極端な故障の判断に使えます。

(6) 測定事例

(a) プラレール

電源OFF : 1.7V、0.00A



電源ON : 1.7V、0.15A



(b) クレーンゲーム

電源ON 音楽のみ : 4.3V、0.21A



電源ON 前後モータ : 4.0V、0.45A



終わり