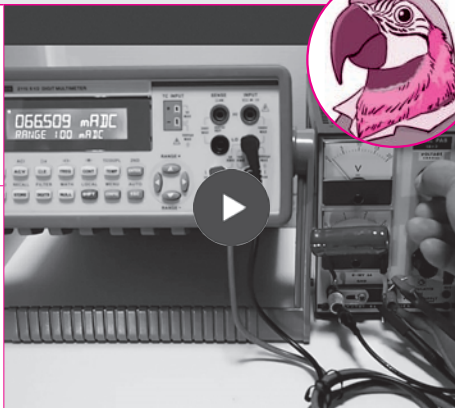


第3カリキュラム 測定器やプローブの使い方

秘伝!
匠の技

12

基本に忠実に! デジタル・マルチメータ の作法



[DVDの見どころ] DVD 番号 : D-14

- 実演：デジタル・マルチメータによる抵抗値の測定方法
- 実演：Null ボタンによるリファレンス調整
- 実験：測定レンジの変更により内部抵抗が変化してで電流測定誤差が大きくなる (編集部)

● 思わくどおり回路が動いているかどうかを確かめるメカでも電気回路でも、今では電子回路シミュレータなどを活用して設計するのが一般的になりました。でも実際に作ると、設計した通りに回路が動かなかったり、誤動作したりすることがあります。

うまく動かない原因は、部品のばらつき、温度変化の影響、寄生容量や寄生インダクタンス、外部からのノイズ、電源電圧やグラウンド電位の変動など、さまざまです。

電子回路が設計通りなのか、実際にどういう状態になっているのかは、測定器を使って実験します。

デジタル・マルチメータ(デジタル・テスタ)は電圧・電流・抵抗を測定できる基本中の基本の測定器です。ホーム・センタで入手できる数千円の低価格なタイプから、100万円を越える高精度のタイプまであります。高価格なタイプは測定モードが増え、精度も高いですが基本的な原理は低価格タイプと同じです。

デジタル・マルチメータは直流、変化スピードが遅い交流直流電圧や電流、抵抗値を精度高く測定するのに適しています。

● 桁数が多い機種でも精度は測定モード次第

表示桁数が多い高価なモデルは精度高く測定できるイメージがあります。しかし、測定モードや被測定回路との関係によっては、予想を大きく越える誤差が発生します。

▶ 直流電圧が最も高精度

デジタル・マルチメータの精度は、何を測るかで大きく異なります。一番高い精度が得られるのは直流電圧です。

▶ 交流電圧は精度が落ちる

交流電圧は「交流から直流への実効値変換」を行ったあとの直流電圧を測定するため、精度は低下します。周波数でも大きく変化します。

▶ 電流測定は電圧測定より少し精度が落ちる

直流電流と交流電流は、マルチメータに内蔵されている抵抗に電流を流し、発生する電圧降下を測定して、

オームの法則で電流値を求めます。内蔵抵抗の誤差だけ精度は落ちます。抵抗が回路に与える影響で誤差が増えることもあります。

● 測定モードの選択とテスト・リードの接続

高精度/標準的なベンチトップ型のデジタル・マルチメータ2110(ケースレー・インストルメンツ)を例に使い方を説明します。

測定モードによってテスト・リードの接続は変わります。正しく接続しないと危険なときもあります。

▶ 電圧測定

直流電圧を測るときは[DCV]、交流電圧を測るときは[ACV]を選択します(写真1)。

INPUTのLOに黒いテスト・リード、HIに赤いテスト・リードを接続します。テスト・リードは図1に示すように回路に並列に挿入します。

▶ 電流測定

直流電流を測定するときは、シフト・ボタンを押してから[DCV]のボタンを押してDCIのモードを選択します。交流電流を測定するときはシフトを押してからACVのボタンを押してACIのモードを選択します。

電流測定では、テスト・リードの挿し込み方が電圧測定とは異なります。赤いテスト・リードを3Aまたは10Aの端子に挿入します。3A、または5Aの端子からLO端子へ電流が流れるようにテスト・リードを回路と直列に挿入します(図2)。

● 電流測定は回路の動作に影響を与える

電流を測るときは、電流用の端子を回路に直列に挿入します。このとき、回路には直列の抵抗(シャント抵抗)が入るので、値を事前に確認しておきましょう(表1)。このマルチメータでは、10mAレンジと100mAレンジで5.1Ωとなっています。

回路に並列にマルチメータが挿入される、電圧を測定するときは、表2に示すように入力抵抗は10MΩです。通常の測定ではあまり問題にならないでしょう。

【セミナー案内】 実習・IoT時代の定石回路で学ぶWiFiネットワーク

—— [講師特製! 2種のオリジナル実習基板キット付き]

【講師】 よしひろし氏, 3/30(金) 32,000円(税込み) <http://seminar.cqpub.co.jp/>