

## 計測器校正の勘どころ

測定編(第4回)・正しい直流電圧測定を行うために

アンリツ計測器カスタムサービス株式会社

計測標準センター

山崎 俊雄

## 《はじめに》

デジタルマルチメータ(DMM)は、電圧や電流を簡単に測定できる計測器として馴染みの深いものになっています。最近では8桁以上のDMMも登場し、ますます高精度化が進んでいますが、同時に測定方法についても注意を要するようになってきました。今回はDMMで直流電圧を測定する場合の注意点を考察してみたいと思います。

## 1. 直流電圧測定の注意点

DMMでDUTの直流電圧を測定する場合の注意要因を考えると、以下のようなものが挙げられます。

①入力インピーダンス ②オフセット電圧 ③ノーマルモード・ノイズ ④コモンモード・ノイズ ⑤熱起電圧 ⑥測定環境 ⑦その他。ここでは、③と④に注目して、その影響と対策を考えてみたいと思います。

## 2. ノーマルモード・ノイズとは

DMMで電圧測定を行うとき、図1のようにHi-Lo端子間に重畳するノイズをノーマルモード・ノイズといいます。主な要因は、商用電源ノイズ、外来の交流ノイズ、高周波ノイズなどです。大半は電源ノイズで占められますが、交流ノイズは電界結合と磁界結合の成分があり、それぞれ個別に考慮する必要があります。

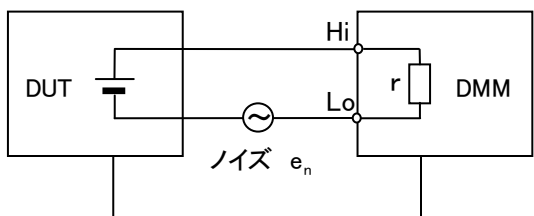


図1 ノーマルモード・ノイズ

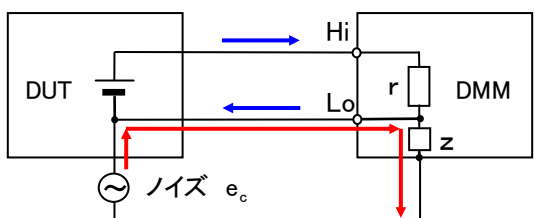


図2 コモンモード・ノイズ

## 3. コモンモード・ノイズとは

図2のようにHi端子とLo端子に共通に加わるノイズをコモンモード・ノイズといいます。ノイズ電流が図2の赤い線のように流れるため、測定電流(青い線)に対して影響を及ぼします。ノーマルモード・ノイズとコモンモード・ノイズを明確に区別するのは難しく、2つのノイズはどちらか一方だけを対策するのではなく、両方同時に行うのが効果的であるということになります。

## 4. 具体的な対策法は

一般的な対策法は以下の3つに集約されます。

- a) 接続線路にシールド線を使う。できるだけ短く繋ぐ
- b) DMMのガード端子を利用する
- c) DMMとDUTのグランドをできるだけ近づける

a)は外来の交流ノイズに対する対策を意味します。電磁界結合を小さくするためには、できるだけ短い線路で接続することが望まれます。b)はコモンモード・ノイズをできるだけHi/Lo端子に加えないようにする効果があります。図3のようにノイズ電流は赤い線の経路をたどることになります。c)はグランド電流が流れることを防ぐ効果があります。DMMとDUTの電源を同じコンセントから取るようにすると効果的です。

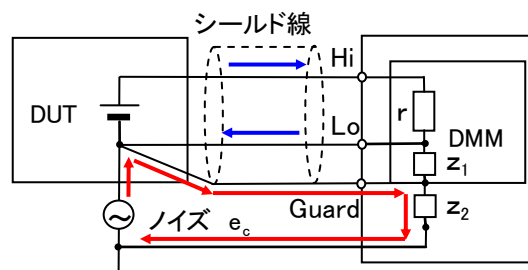


図3 シールドリングとガーディング

## チェック!

DMMの電圧測定ではノイズの影響を考慮することが大切です。a)シールド線で短く接続する b)DMMのガード端子を利用する c)DMMとDUTのグランドをできるだけ近づける 等に注意すると効果的です。