

デジタルマルチメーター ZT109 の特性

Ayumi's Lab.

2018 年 5 月 8 日

私が初めてデジタルマルチメーターを購入したのは大学生の頃で、一番安価だった SOAR のものを東洋計測器で一万円程度で購入しました。最近では SANWA の PC510 をメインに使っていますが、電池の電圧などのちょっとした測定には大げさで、つい最近まで SOAR も使っていましたが、30 年以上使ってきてとうとう表示が出なくなってしまいました。



図 1: ZT109 と PC510

そこで小型のマルチメーターを探してみました。これまでは秋月電子通商扱いのものを候補に選んでいましたが、ネットで探すと中国製の安価なものが多く出回っているようです。その中から大きさと精度が手頃な ZT109 を購入してみました。同じモデルがさまざまなブランドで出ているようです。購入したものは URXTRAL というブランドのものでした。

数～数十 mA のレンジがなく、電流測定はやや弱いのですが、電流を測定することはあまりないので、実用的には問題ないと思います。

1 DC V の精度

ZT109 に付いてきた予備の単 4 電池の電圧を測定しました。PC510 は 1.664 V、ZT109 は 1.665 V を示し、ほぼ同じ値であると言えます。

2 AC V の周波数特性

Analog Discovery 2 から振幅 2 V と 200 mV を出力させ、PC510 と ZT109 のオートレンジで電圧を測定しました。

PC510 は仕様上 20 kHz までの測定値を規定していますが、50 kHz 程度までは実用になりそうです。ZT109 は 1 kHz までとなっていますが、かろうじて 2 kHz までは使用できそうです。

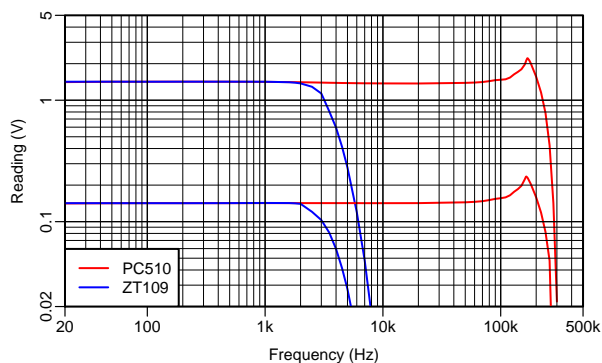


図 2: AC V の周波数特性

3 AC V の精度

オーディオアナライザから 400 Hz の正弦波を出力させ、PC510 と ZT109 のオートレンジで電圧を測定しました。

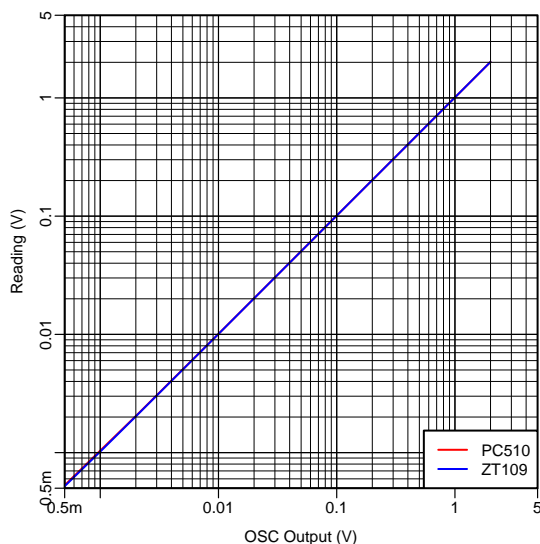


図 3: AC V の精度

2 mV あたり以下から両方共指示値が大きくなりますが、十分な精度があるように思えます。ノイズを拾っているのかもしれませんが。

4 抵抗測定の精度

1%の抵抗で構成したヘッドホンアンプ測定用のダミーロードを測定しました。テストリードの抵抗補正は行っていません。

テストリードの抵抗約 0.2 Ω が加算されるため、低抵抗測定時に大きめの指示となりますが、両者にほとんど差はありません。

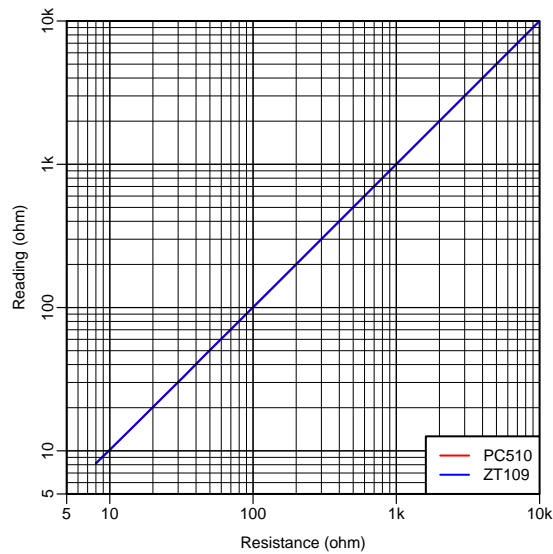


図 4: 抵抗測定の精度

5 静電容量測定の精度

同じくヘッドホンアンプ測定用のダミーロードを測定しました。

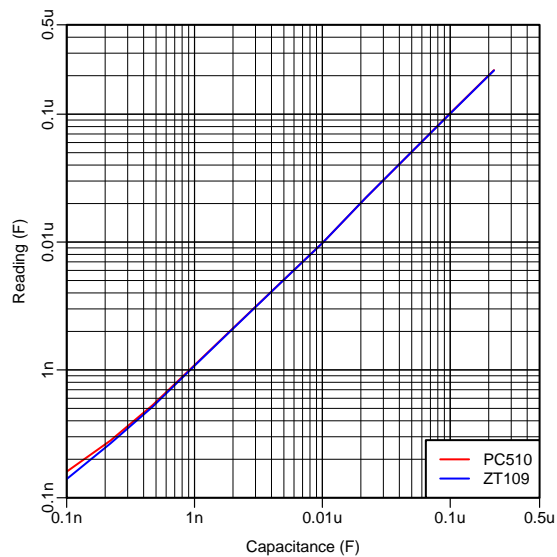


図 5: 静電容量測定の精度

テストリード等で数十 pF の静電容量があるため、1 nF 以下で指示が大きくなりますが、それ以外では両者にほとんど差はありません。

6 TRUE RMS の精度

Analog Discovery 2 より各種波形を発生させ、指示値を測定しました。正弦波を基準とした RMS の理論値との差をグラフにしました。75%および 90%は、それぞれデューティ比が 75%、90%の

方形波です。

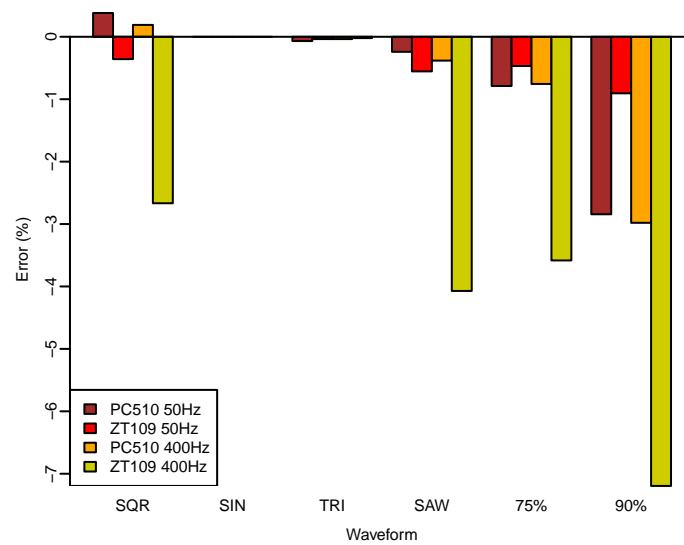


図 6: TRUE RMS の精度

50 Hz (茶, 赤) では, デューティー 90% 以外は 1% 以下の誤差で測定できています。特に, 高調波の少ない三角波は正確に測定できています。

400 Hz (オレンジ, 黄) では, ZT109 は周波数特性が劣るため, 三角波以外では数%の誤差が発生します。

以上より, 商用周波数程度であれば, ZT109 でも正確に実効値を測定できることがわかります。

当初, この測定は WaveGene から波形を発生していましたが, オーディオインターフェースで直流がカットされているため, 方形波にサグが発生すると, ギブス現象似より理論値と合わなかったため, 直流まで出力できる Analog Discovery 2 を使いました。