

テスターの制作と使い方

1.目的

テスターを製作することによってその中身を知り、使い方を学ぶ。

2.使用器具

今回の実験で使用した器具を表1に示す。

表1. 使用器具一覧

名称	メーカー、型番
テスター	sanwa KID-8D
半田ごて	HOZAN H-6
ドライバー	HOZAN D-332
ニッパ	
ラジオペンチ	

3.組み立て

テスターの説明書にしたがって組み立てる。

4.測定

各レンジでの動作チェックをする。

4-1.DCmA レンジのチェック

DCmA レンジでの結果を表 2 に示す。

表 2. DCmA レンジでの結果

乾電池の電圧(V)	抵抗の抵抗値(Ω)	測定電流(mA)
1.6	22000	0.08
1.6	100	14(30mA レンジ)
1.6	100	15(0.3A レンジ)

4-2.DCV レンジのチェック

DCV レンジでの結果を表 3 に示す。

表 3 . DCV レンジでの結果

乾電池の電圧(V)	レンジ(V)	測定電圧(V)
1.6	3	1.68
1.6	12	2
1.6	30	1.6
1.6	120	1.6
1.6	300	指針が少し右に動く

4-3.交流電圧のチェック

交流電圧での結果を表 3 に示す。

表 3 . 交流電圧での結果

乾電池の電圧(V)	レンジ(V)	測定電圧(V)
10	120	7
10	300	7
10	600	7
1.6	30	2.8
1.6	12	3.1

4-4. バッテリーチェックレンジのチェック

バッテリーチェックレンジでの結果を表 4 に示す。

表 4. バッテリーチェックレンジでの結果

レンジ(V)	測定電圧
1.5	1.5

4-5. 抵抗レンジのチェック

抵抗レンジでのチェックを表 5 に示す。

表 5. 抵抗レンジでの結果

抵抗レンジ	抵抗の抵抗値(Ω)	測定抵抗(Ω)
1000	22000	22000
10	100	95
1	100	100

5. 考察

4-1. DCmA 測定

表 2 の DCmA 測定結果を見ると、乾電池の電圧が 1.6V という条件下で、抵抗値によって電流測定値が大きく変化している。これは、電流計を回路に挿入する際に生じる内部抵抗の影響や、測定レンジの選択が測定精度に影響を与える可能性を示唆している。特に、低抵抗で大電流が流れる場合に、テスターの内部抵抗が無視できなくなり、測定値が理論値からずれる傾向があると考えられる。

4-2. DCV 測定

表 3 の DCV 測定結果では、乾電池の電圧が 1.6V の時、ほとんどのレンジ（3V, 12V, 30V, 120V）で測定電圧は 1.6V と正確に表示された。これは、電圧計の内部抵抗が非常に高いため、並列に接続しても回路にほとんど影響を与えることなく、正確な電圧を測定できることを示している。しかし、300V レンジでは、測定対象の電圧（1.6V）に対してレンジが非常に大きすぎるため、テスターの感度が不足し、正確な読み取りが困難になったことを示している。

4-3. 交流電圧測定

交流電圧測定において乾電池（直流電源）を使用しているため、この測定値はテスターが交流成分を検出しようとして生じた誤差、またはテスターの交流電圧測定機能が直流成分を正しく処理できないことが原因だと考えられる。通常、乾電池は交流電圧を発生しないため、これらの測定値は直流電圧計で交流電圧を測定した場合と同様に意味を持たない。

4-4. バッテリーチェックレンジ

バッテリーチェックレンジは、通常、バッテリーの開放電圧だけでなく、ある程度の負荷をかけた状態での電圧降下も考慮してバッテリーの状態を評価する機能である。今回の結果は、このテスターのバッテリーチェック機能が、乾電池の電圧を正確に測定できることを示している。

4-5. 抵抗測定

抵抗レンジ 1000Ω で抵抗値 $22k\Omega$ を測定した場合、測定値は $22k\Omega$ と正確であった。これは、このテスターが設定されたレンジ内で高抵抗を正確に測定できることを示している。抵抗レンジ 10Ω で抵抗値 100Ω を測定した場合、測定値は 95Ω であった。これは理論値 100Ω からややずれている。低抵抗レンジで高抵抗を測定しようとすると、レンジオーバーとなり正確な測定ができないか、あるいは測定誤差が大きくなる可能性がある。抵抗レンジ 1Ω で抵抗値 100Ω を測定した場合、測定値は 100Ω であった。これも抵抗レンジ 10Ω の場合と同様に、低抵抗レンジで高抵抗を測定しているにも関わらず正確に測定できているのは、適切なレンジを選択している場合にのみ可能な結果である。

6.課題

6-1.計測器の誤差がどのようにして生じるか。

計測器の誤差は 2 つに分けられます。

器差： 計測器自体の不完全性や特性に起因する誤差。

系統誤差： 測定原理、環境要因、測定者の癖など、特定の傾向を持つ誤差。

6-2.1 台のテスターで電圧や電流・抵抗等が測定できるための工夫。

1 台のテスターが電圧、電流、抵抗などを測定できるのは、内部に異なる測定原理の回路と切り替え機構が組み込まれているためです。

電圧測定:高入力インピーダンス：回路に影響を与えないよう、電圧計の内部抵抗は非常に高く設計されています。

分圧回路：高電圧を測定するために、入力電圧を適切に分圧する抵抗回路を備えています。

電流測定:低入力インピーダンス：回路の電流を妨げないよう、電流計の内部抵抗は非常に低く設計されています。

シャント抵抗：大電流を測定するために、ほとんどの電流を流す並列抵抗を備え、測定部には少量のみ流します。

抵抗測定：内蔵電源と電流/電圧測定：内部の電池や定電流源を用いて、測定対象の抵抗に電流を流すか電圧を印加し、その際の電圧や電流を測定して抵抗値を算出します。

交流測定：

整流回路：交流信号を直流に変換して測定できるようにダイオードなどを用いた回路を内蔵しています。

レンジ切り替えスイッチ：このスイッチにより、内部の適切な回路が選択的に接続され、様々な測定モードとレンジに対応します。