

1. 電圧・電流の測定（電気計測の基礎）

電気を取り扱うために必ず必要となる電気計測について、
その基本を習得する。

1 目的

各種電圧計を用いて交流および直流電圧を測定し、電圧、電流計の測定誤差について理解することによって、電気計測の基礎を学ぶ。

2 概要

電圧を測定するためには、使用する測定器が理想的電圧計でない場合（測定器の入カインピーダンス $\neq \infty$ ）には、電源の出カインピーダンスによる電圧降下が生じ、測定した電圧には誤差が含まれることにある（図1）。このように理想的でない電圧源を理想的でない測定器で測定する場合には、誤差に注意しなければならない。同様なことが電流測定の場合にも生じる。

$$V = E - R_g I$$

V : 測定値 E : 定電圧電源

R_g : 電源の出カインピーダンス

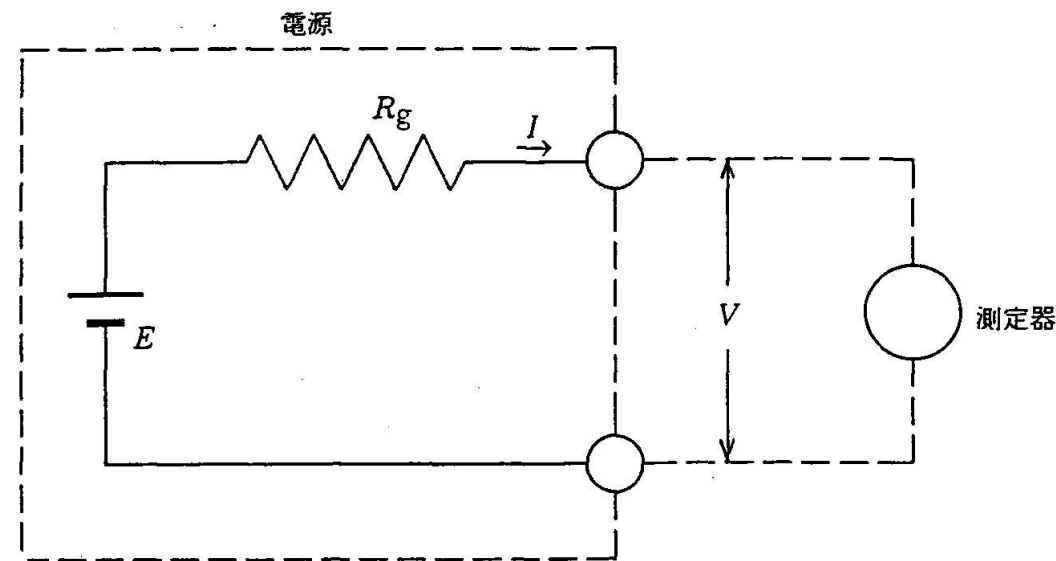


図1 理想的電源と測定値の関係

また、電源が交流の場合には測定器の周波数特性、交流を直流に整流して測定する場合には整流特性を考慮しなければならない。さらに、測定器（電圧計、電流計）の指示が実効値、平均値、波高値のいずれに比例しているかについても注意する必要がある。

3 実験方法

- ・使用測定器：指示電圧計、テスタ、デジタルマルチメータ
- ・使用電源：直流安定化電源、発振器

図2のように結線し、 R_v の値を変化させて、 R_x ($1\text{M}\Omega$) の端子電圧を測定する。

電源の出力電圧 (E) は5V一定とする。

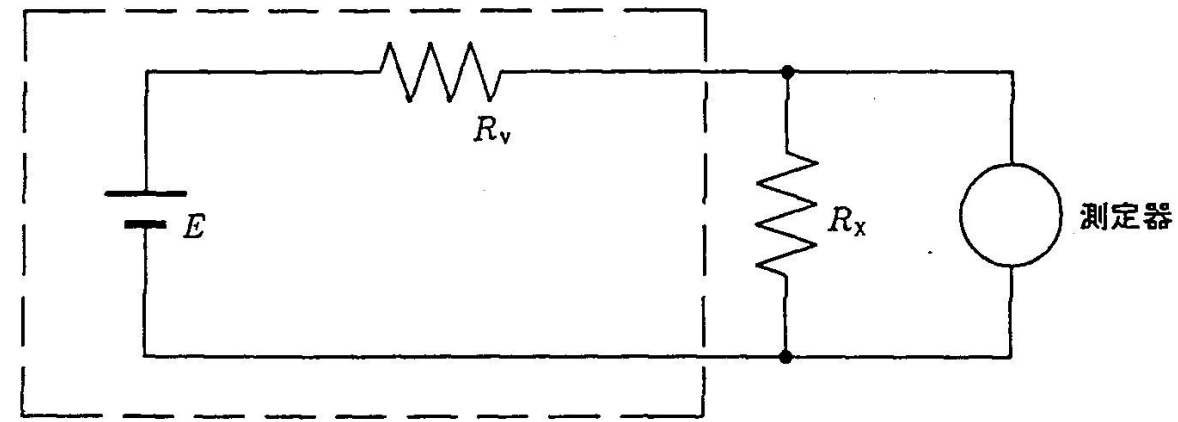


図2 実験回路

1. 直流電圧を指定された測定器を用いて測定し、その結果を図2の Rv と V の関係として同一グラフ上に示す。
2. 次に直流電源を交流発振器に変えて1. と同様な実験を行う。
3. 電源の周波数を50Hz, 500Hz, 5kHzに変えて (2) の実験を繰り返して行う。
4. 供試の発振器の出力電圧を図3に示す整流回路を用いて、交流電圧の波高値、平均値 を測定せよ。
 - (a) 波高値の求め方：SWをONにし、 R の値を調整してから $C \times R$ の値をできる限り大きくすれば、 μA メータ（可動鉄片型計器）の指示値は、交流電圧の波高値にほぼ比例する。
 - (b) 平均値の求め方：SWをOFFにし、 R の値を調整すると μA メータの指示値は、交流電圧の平均値にほぼ比例する。発振器の出力電圧波形および μA メータにながれる電流波形を観測せよ。

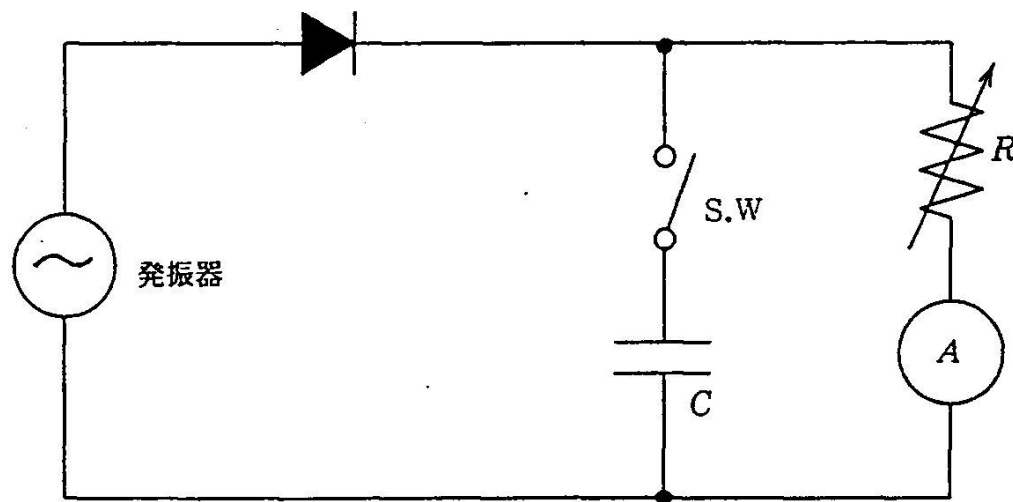


図3 交流電圧測定回路

5. 交流発振器を使用済みの乾電池に変えて、その電圧を3種類の測定器で計る。新品の乾電池についても測定する。
6. デジタルマルチメータで、ピーク値が5Vの正弦波と矩形波を測定したときの出力に違いがあるかについて調べ、違いがある場合は、その理由をレポートに書いてください。

4 設問

1. 直流安定化電源とはどのような特性を持ったものなのか、調べなさい。また、その基本的な動作原理も調べなさい。これらの調査結果をレポートにまとめてください。
2. 実験方法の4(a),4(b)で述べた方法を用いるとなぜ交流電圧の波高値および平均値を求めることができるのか、レポートにまとめてください。
3. 古い乾電池の出力電圧の測定値が使用する測定機器によって変化するのなぜか？
4. 指示式電圧計の種類と測定原理をまとめてレポートに書いてください。
5. デジタル電圧計において、サンプリング周波数とは何かについて説明してください。
6. デジタル電圧計の測定原理について、測定しようとする電圧の値をどのような方法でデジタル信号に変換しているのかを中心に説明してください。