

提出日 2026 年 04 月 14 日

2026 年度 電子制御工学科 3 年

電子制御工学実験 1 レポート

課題記号 A-1

実験テーマ名 計測器の使い方

提出者： 実験班 - 名列番号 15 氏名 柴田健琉

共同実験者： (1) 佐藤暖斗 (2) 森下轟弾

実験実施日： 1. 2026 年 04 月 14 日

1 実験目的

今回の実験では、今後電子・電気回路実験をするにあたって重要になる計測器などを使用した回路の測定方法を確認するために行った。

2 理論

2.1 直流と交流回路

直流回路とは電流・電圧・電力が時間変化しない回路のことである。逆に、交流回路とは電流・電圧・電力が時間変化する回路を指す。

現実で取り扱う回路はこの直流回路と交流回路の特徴を合成されたものが多く、それらは直流成分と交流成分に分けられる。

直流成分は電流・電圧などの電氣的要素の平均値としてあらわれ、交流成分はその平均値の差分の時間変化としてあらわれる。

2.2 インピーダンス

交流回路でのインピーダンスとは直流回路における抵抗に相当する電圧と電流の比である。回路計測の際には入力と出力でのインピーダンスが重要になる。

2.3 振幅と実効値

交流の大きさを表す指標は主にピークツピーク値と実効値がある。ピークツピーク値は最大値と最小値の振幅を示す。実効値は交流の時間に対する二乗平均値であり、以下の式で求まる：

$$V_{\text{rms}} = \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T v(t)^2 dt} \quad (1)$$

2.4 マルチメータ

マルチメータとは電流・電圧など複数の電氣的要素をこれ1つで計測できる機器である。この機器ではある瞬間の値を計測することができる。

マルチメータには数個の端子があるが、必ず1つはコモンであり、電流と電圧の計測で使用する端子を変える。マルチメータの中には大電流の計測にヒューズが入っていないものがあるのでメータの絶対最大定格を越えないよう注意する必要がある。

2.5 オシロスコープ

オシロスコープとは電圧の時間変化を一定時間計測・グラフ化することができる機器である。

2.6 ファンクションジェネレータ (FG)

3 実験条件・手順

3.1 実験器具

今回の実験で使用した装置は以下の通りである：

- SANWA, PC700 マルチメータ
- Tektronix, TBS 1072B-EDU デジタルオシロスコープ
- TEXIO, FG-274 ファンクションジェネレータ

3.2 実験 1 - プローブの補正

1. オシロスコープと FG を用意する
2. パッシブプローブを接続し、トリマを回転させ波形を歪ませ、記録する。プローブはアッテネーション (x10) を有効にしておく。
3. 補正不足の状態ではプローブを FG の出力に接続し、100 Hz, 300 Hz, 1 kHz, 3kHz, 10kHz, 100kHz, 1MHz の正弦波の振幅をオシロスコープで測定・記録する。同時に FG の出力をマルチメータに接続しそれぞれで振幅を測定・記録する。入力電圧振幅も記録しておく。
4. プローブを補正し、3 と同様に測定・記録を行なう。

3.3 実験 2 - ピークツピーク値と実効値

1. FG から 5 V のオフセット、周波数 1 kHz, 2 V_{pp} の正弦波を出力し、オシロスコープで観察する。
2. マルチメータで直流電圧と交流電圧の実効値を測定・記録する。その後、実効値をマルチメータ上で 0.15V_{rms} にする。
3. オシロスコープの測定機能を用いて正弦波のピークツピーク値を測定・記録する。

3.4 実験 3 - 入出力インピーダンス

1. FG の出力を周波数 1 kHz, 1 V_{pp} の正弦波に設定する。
2. Fig. 1 の様に FG の出力に 47Ω と 10kΩ の 2 個の抵抗をそれぞれ接続し、各条件における抵抗の端子間の電圧 (V_{pp}) をオシロスコープで測定・記録する。

3.5 実験 4 - 複数信号の測定

1. Fig. 2 の様に 100kΩ と 10kΩ の抵抗を直列接続した回路において節点 C を基準電位とした時の節点 A・節点 B の電圧波形をオシロスコープで同時計測して記録する。
2. 節点 B を基準電位とした時の節点 A・節点 B の電圧波形をオシロスコープで同時計測して記録する。

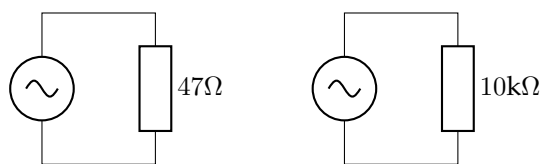


Fig. 1: Circuit Diagrams for Experiment #3

3. 2. において，オシロスコプの演算機能を用いて節点 A の波形から節点 C の波形を減算した波形が節点 C を基準電位とした節点 A の波形が得られることを確認し，その波形を記録する．

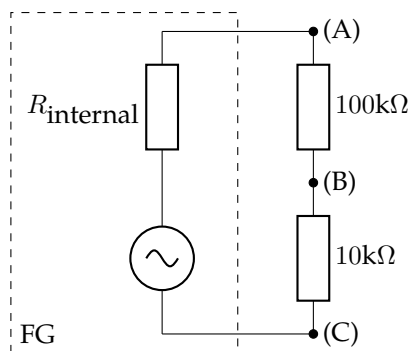


Fig. 2: Circuit Diagram for Experiment #4

4 実験結果

4.1 実験 1

Table 1: Voltage Measurement with Unadjusted and Adjusted Probe

Frequency (Hz)	Unadjusted		Adjusted	
	Amplitude (V)	Input Amplitude (V)	Amplitude (V)	Input Amplitude(V)
100	4.48	4.542	4.48	4.542
300	4.64	4.548	4.48	4.548
1k	4.96	4.540	4.48	4.537
3k	5.68	4.475	4.48	4.475
10k	6.08	3.988	4.48	3.988
30k	6.08	2.294	4.48	2.294
100k	6.08	0.328	4.48	0.331
1M	6.00	Immeasurable	4.32	Immeasurable

この実験では

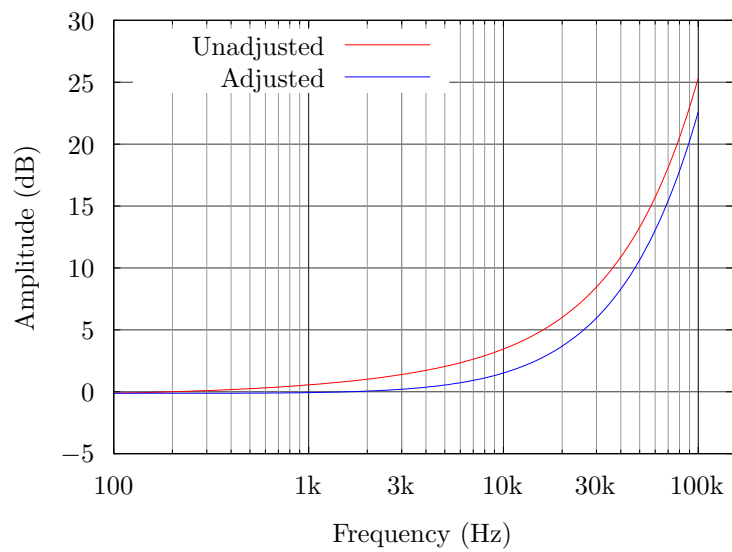


Fig. 3: Bode Plot

4.2 実験 2

1. DC: 4.955 V, AC RMS: 0.680 V
2. 460 mV

4.3 実験 3

Table 2: Voltage between Different Resistor

Resistance (Ω)	Voltage (V_{pp})
47	0.480
10k	1.00

47: 480mV 10k: 1.00V

4.4 実験 4

5 考察

6 まとめ