

提出日 2026 年 07 月 21 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-3

実験テーマ名 抵抗・コンデンサ・インダクタの特性

提出者： 実験班 4 班 名列番号 15 氏名 柴田健琉

共同実験者： (1) 後藤 (2) 佐藤暖斗
(3) 高橋健太

実験実施日： 1. 2026 年 06 月 30 日
2. 2026 年 07 月 07 日
3. 2026 年 07 月 08 日
4. 2026 年 07 月 14 日

1 実験目的

今回の実験では、電気回路の基本的な受動素子の特性や動作を確認するために行った。

2 理論

2.1 コンデンサ

2.1.1 時定数

2.2 インダクタ

2.2.1 時定数

2.3 共振・半幅値

3 実験条件・実験手順

3.1 実験器具

- 10 k Ω 抵抗器
- 47 Ω 抵抗器
- 1 nF コンデンサ
- 100 μ F コンデンサ
- 100 mH インダクタ
- ブレッドボード
- ジャンパーワイヤ
- ADALM2000
- オシロスコープ
- ファンクションジェネレータ

3.2 実験 1-1

ADALM2000 を使用して RC 直列回路に矩形波を入力し、応答波形を観察する。なお、矩形波の周期は $2t$ とし、 t には回路の時定数の 1 倍, 5 倍, 15 倍の値を使用する。

抵抗器には 10 k Ω を、コンデンサには 1 nF のものを使用した。

3.3 実験 1-2

ADALM2000 を使用して RL 直列回路に矩形波を入力し、応答波形を観察する。なお、矩形波の周期は $2t$ とし、 t には回路の時定数の 0.5 倍, 5 倍, 25 倍の値を使用する。

抵抗器には 10 k Ω を、インダクタには 100 mH のものを使用した。

3.4 実験 2-1

Fig. 3-1 の RC 直列回路を作成し, ファンクションジェネレータを使用して正弦波を回路に入力し, オシロスコープとマルチメータで 1 kHz から 1 MHz までの回路のインピーダンス特性を測定する. オシロスコープで入力信号と抵抗器の電圧との位相差を測定し, マルチメータで抵抗器の電圧を測定する. 電流は抵抗器の抵抗値と電圧から求める. なお, 入力周波数が 10 kHz を超えるとマルチメータの読みが不正確になるのでオシロスコープで 10 kHz 以上の信号を測定した. コンデンサの静電容量は 1 nF のものと 100 μ F のものをそれぞれ測定する.

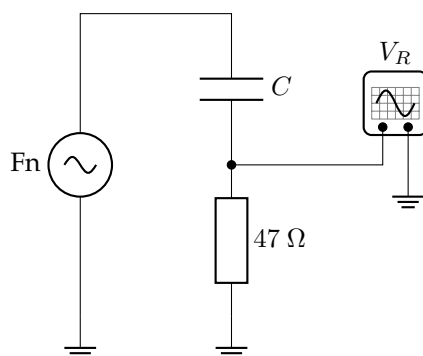


Fig. 3-1: Circuit Diagram for Experiment 2-1

3.5 実験 2-2

Fig. 3-2 の RL 直列回路を作成し, ファンクションジェネレータを使用して正弦波を回路に入力し, オシロスコープとマルチメータで 1 kHz から 1 MHz までの回路のインピーダンス特性を測定する. オシロスコープで入力信号と抵抗器の電圧との位相差を測定し, マルチメータで抵抗器の電圧を測定する. 電流は抵抗器の抵抗値と電圧から求める. なお, 入力周波数が 10 kHz を超えるとマルチメータの読みが不正確になるのでオシロスコープで 10 kHz 以上の信号を測定した. インダクタは 100 mH のものを使用した.

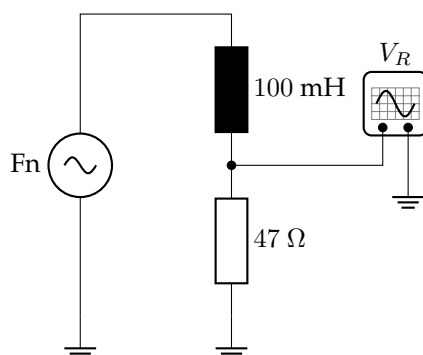


Fig. 3-2: Circuit Diagram for Experiment 2-2

3.6 実験 2-3

Fig. 3-3 の RLC 並列回路を作成し, ADALM2000 のネットワークアナライザ機能を使用してコンデンサでの応答特性を測定する.

抵抗器には R_i は $10\text{ k}\Omega$ を, R は $100\text{ k}\Omega$ を, コンデンサ C には 1 nF を, そしてインダクタ L には 100 mH のものを使用した.

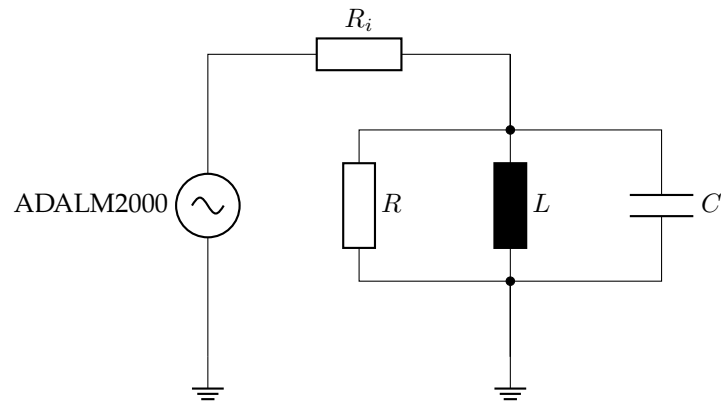
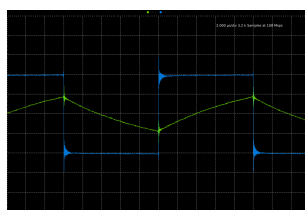


Fig. 3-3: Circuit Diagram for Experiment 2-3

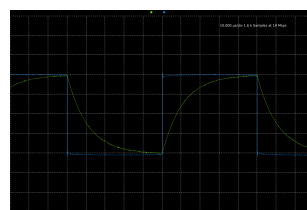
4 実験結果

4.1 実験 1-1

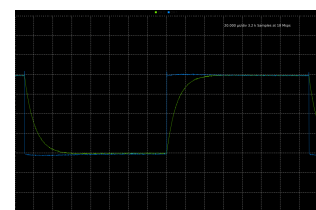
Fig. 4-1 より, 入力信号の周期を長くするにつれ充放電の様子に違いが見られた. 特に $T_{\text{in}} = 2 \times \tau$ の場合では, コンデンサは完全に充放電されなかった.



(a) $T_{\text{in}} = 2 \times \tau$



(b) $T_{\text{in}} = 2 \times 5\tau$

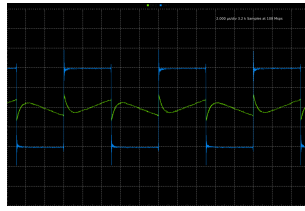


(c) $T_{\text{in}} = 2 \times 15\tau$

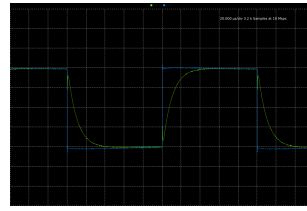
Fig. 4-1: Response of RC Circuit, Used $10\text{ k}\Omega$ Resistor and 1 nF Capacitor

4.2 実験 1-2

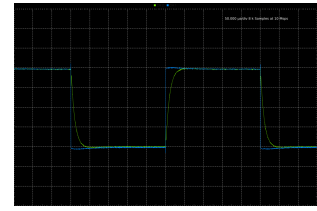
Fig. 4-2 より, コンデンサと似た電圧の充放電波形が得られた. しかし, $T_{\text{in}} = 2 \times 0.5\tau$ では特殊な波形が見られた.



(a) $T_{in} = 2 \times 0.5\tau$



(b) $T_{in} = 2 \times 5\tau$



(c) $T_{in} = 2 \times 25\tau$

Fig. 4-2: Response of RL Circuit, Used 10 k Ω Resistor and 100 mH Inductor

4.3 実験 2-1

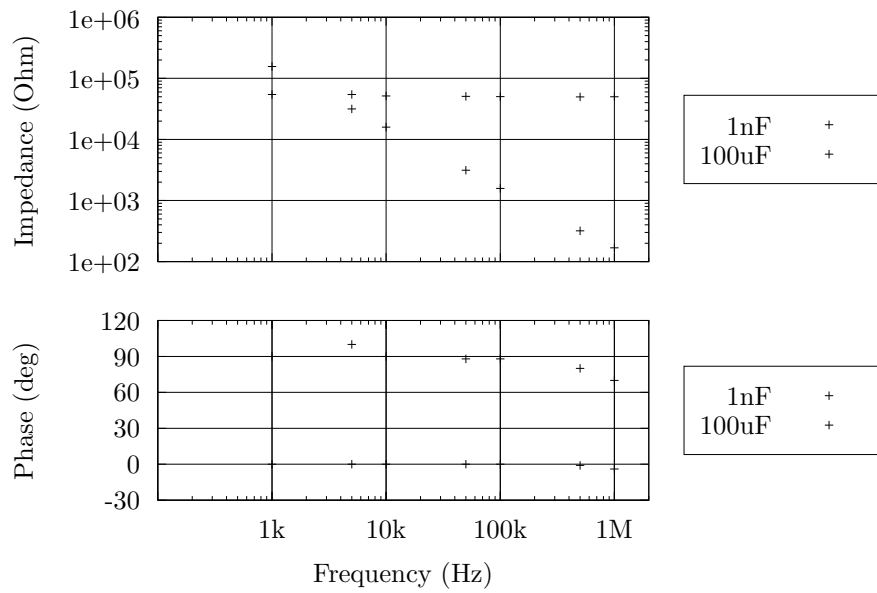


Fig. 4-3: Bode Plot of RC Circuit Response

4.4 実験 2-2

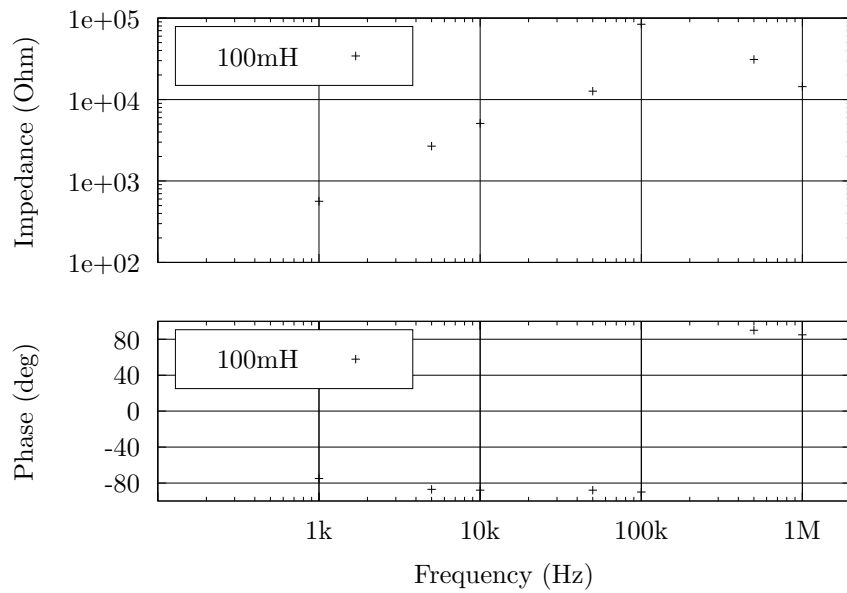


Fig. 4-4: Bode Plot of RL Circuit Response

4.5 実験 2-3

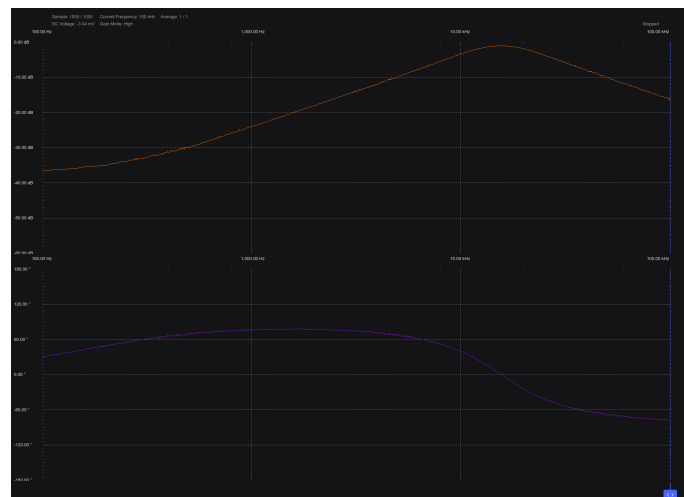


Fig. 4-5: Bode Plot of RLC Parallel Circuit Response

5 まとめ

今回の実験より以下の事が分かった：

-