

提出日 2026 年 05 月 19 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-2

実験テーマ名 オームの法則とキルヒホッフの法則

提出者： 実験班 - 名列番号 15 氏名 柴田健琉

共同実験者： なし

実験実施日： 1. 2026 年 04 月 28 日  
2. 2026 年 05 月 12 日

## 1 実験目的

今回の実験では、電気回路の基本的な法則が現実の回路でも成り立つかを確認するために行った。

## 2 理論

### 2.1 オームの法則

ある抵抗値を持つ抵抗器  $R$  [ $\Omega$ ] に対し電圧  $V$  [V] を印加すると抵抗に電流  $I$  [A] が流れる。この時、 $V, R, I$  には次の関係式が成り立つ。

$$V = RI \quad (2-1)$$

Eq. (2-1) で表されるこの関係をオームの法則という。

電圧は電流に比例するので V-I 図は Fig. 2-1 のようになる。

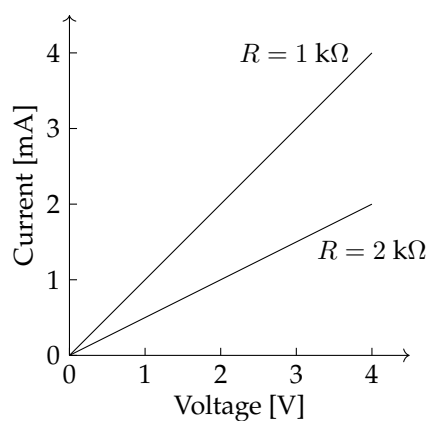


Fig. 2-1: Ohm's Law on Graph

### 2.2 キルヒホッフの法則

複数の抵抗・電源からなる複雑な回路はオームの法則だけでは回路を解くことはできない。キルヒホッフの法則はそのような回路網を計算する際に用いられる。

この法則には2つの性質が定義されている。

第一法則は電流則とも呼ばれ、回路中の接点の電流の入出流の関係が定義されている。

## 2.3 重ね合わせの理

## 2.4 テブナンの定理

# 3 実験条件・手順

## 3.1 実験器具

今回の実験では以下の器具を用いた：

- ブレッドボード Sunhayato SHR-74
- デジタルマルチメータ SANWA PC700
- 直流安定化電源 KENWOOD PR18-1.2A
- 抵抗器  $1.0\text{ k}\Omega \pm 5\%$ ,  $1/4\text{ W}$
- 抵抗器  $2.2\text{ k}\Omega \pm 5\%$ ,  $1/4\text{ W}$
- 抵抗器  $3.3\text{ k}\Omega \pm 5\%$ ,  $1/4\text{ W}$

## 3.2 実験 1

1. Fig. 3-1 の回路をブレッドボード上で作成する
2. 3 種類の抵抗 ( $R = 1.0\text{ k}\Omega, 2.2\text{ k}\Omega, 3.3\text{ k}\Omega$ ) について, 3 つの電源電圧 ( $E = 3\text{ V}, 6\text{ V}, 9\text{ V}$ ) における電流を測定する

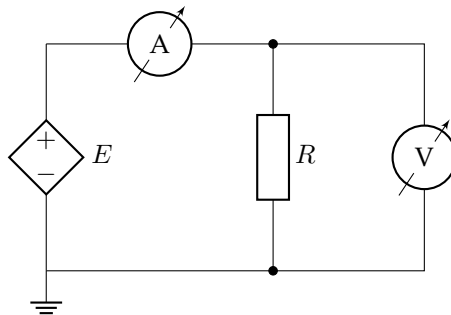
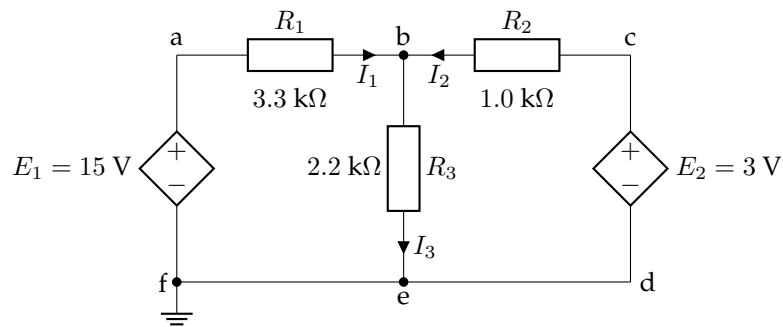


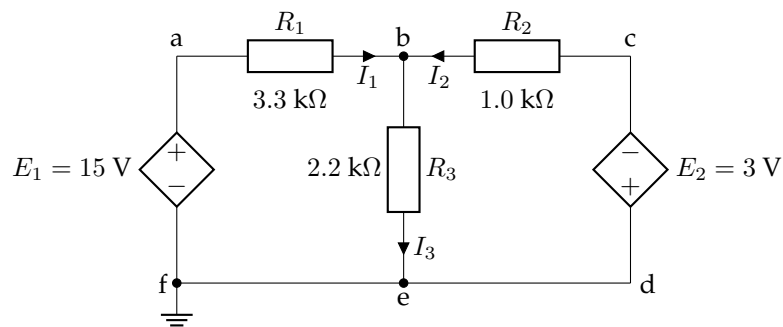
Fig. 3-1: Circuit Diagram of Experiment # 1

## 3.3 実験 2

1. Fig. 3-2a の回路を作成し, 電流  $I_1, I_2, I_3$ , 抵抗  $R_1, R_2, R_3$  の端子間電圧  $V_1, V_2, V_3$  および電源電圧  $E_1, E_2$  を測定する
2. Fig. 3-2b の回路を作成し, 1. 同様に測定する



(a) Circuit (a)



(b) Circuit (b)

Fig. 3-2: Circuit Diagrams of Experiment # 2

### 3.4 実験 3

1. Fig. 3-2a の回路を作成し，電流  $I_1, I_2, I_3$ ，抵抗  $R_1, R_2, R_3$  の端子間電圧  $V_1, V_2, V_3$  および電源電圧  $E_1, E_2$  を測定する．この時， $E_2$  を取り外し，短絡させる
2.  $E_2$  を戻し， $E_1$  を取り外し，短絡させ，1. 同様に測定する
3.  $E_1$  を戻し， $E_1, E_2$  同時に印加させ，1. 同様に測定する

なお今回の実験の手順 3 では実験 2 の手順 1 の結果を使用する．

### 3.5 実験 4

1. Fig. 3-3a を Fig. 3-3b の等価回路で表す時， $V_t$  と  $R_t$  を理論的に求める
2. Fig. 3-3a の回路を作成し，負荷抵抗  $R_L$  の端子間電圧とそれに流れ込む電流を測定する
3. Fig. 3-3b の回路を作成し，2. 同様に測定する．なお  $R_t$  には 10 kΩ の可変抵抗を使い，電源電圧も理論値  $V_t$  に設定する

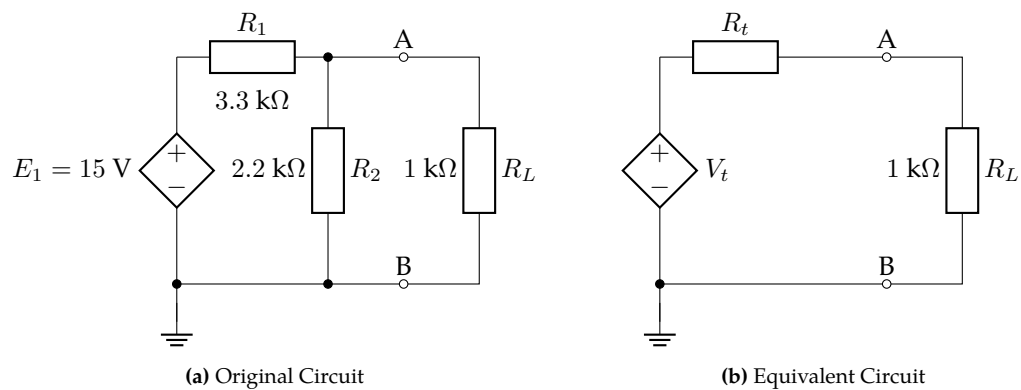


Fig. 3-3: Circuit Diagrams of Experiment # 4

## 4 実験結果

### 4.1 実験 1

それぞれの抵抗の理論値と実測値を Fig. 4-1 に示す. なお, 理論値には  $\pm 5\%$  の誤差の範囲も同時に表示している.

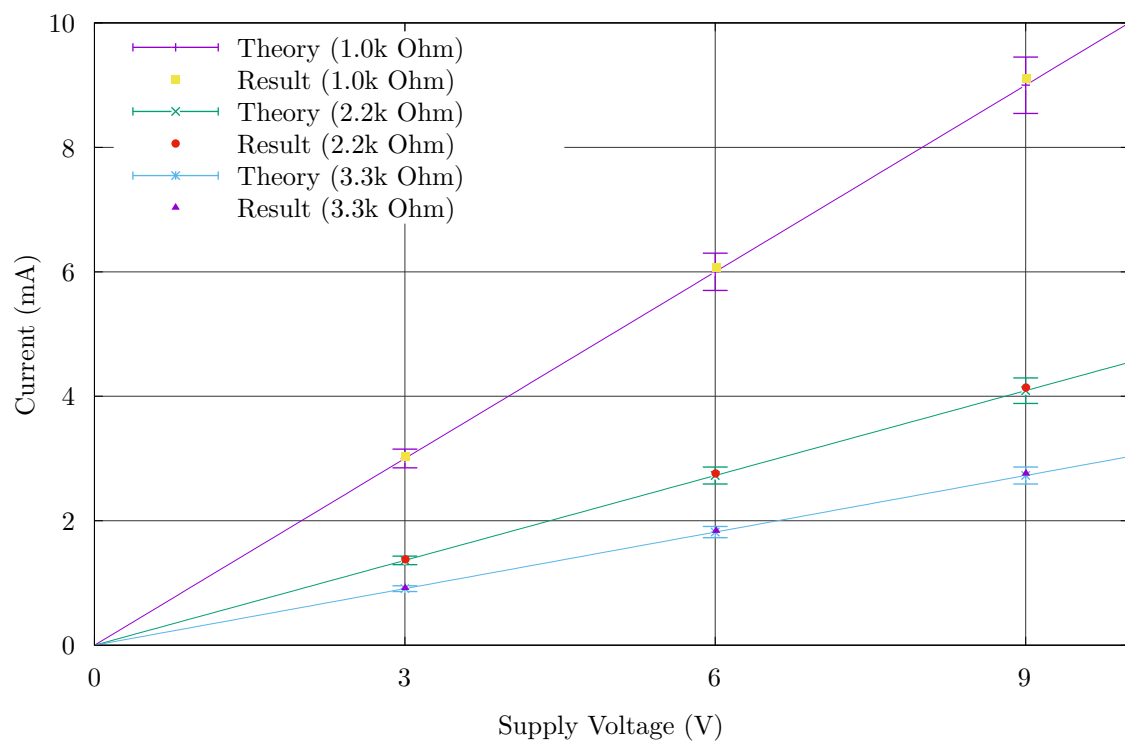


Fig. 4-1: Voltage v.s. Current of Different Resistors with Theoretical Values and Error Ranges

## 4.2 実験 2

### 4.2.1 回路 (a)

$E_1 = 15.000 \text{ V}$ ,  $E_2 = 3.005 \text{ V}$  の時, 各抵抗での電流・電圧は Table 4-1 となった:

**Table 4-1:** Result of Experiment # 2 with Circuit (a)

Resistor	Voltage [V]	Current [mA]
$R_1$	10.69	-3.28
$R_2$	1.30	1.31
$R_3$	4.30	1.98

### 4.2.2 回路 (b)

$E_1 = 15.000 \text{ V}$ ,  $E_2 = -3.007 \text{ V}$  の時, 各抵抗での電流・電圧は Table 4-2 となった:

**Table 4-2:** Result of Experiment # 2 with Circuit (b)

Resistor	Voltage [V]	Current [mA]
$R_1$	14.10	4.33
$R_2$	-3.89	-3.93
$R_3$	0.89	0.40

## 4.3 実験 3

### 4.3.1 $E_1$ のみ

$E_1 = 15.000 \text{ V}$  での各抵抗にかかった電流・電圧は Table 4-3 となった:

**Table 4-3:** Result of Experiment # 3 with  $E_1$  as Voltage Source

Resistor	Voltage [V]	Current [mA]
$R_1$	12.40	3.81
$R_2$	2.61	2.61
$R_3$	2.59	1.19

### 4.3.2 $E_2$ のみ

$E_2 = 3.004 \text{ V}$  での各抵抗にかかった電流・電圧は Table 4-4 となった:

## 4.4 実験 4

等価回路でのパラメータの値は  $V_t = 6 \text{ V}$ ,  $R_t = 1320 \Omega$  となった. これらの値に元にした実験の結果を Table 4-5 にまとめる.

**Table 4-4:** Result of Experiment # 3 with  $E_2$  as Voltage Source

Resistor	Voltage [V]	Current [mA]
$R_1$	1.71	0.52
$R_2$	1.29	1.32
$R_3$	1.70	0.78

**Table 4-5:** Voltage and Current of Load

Circuit	Voltage [V]	Current [mA]
Original Circuit	2.595	2.62
Replaced with Variable Resistor	2.576	2.61

## 5 考察

## 6 まとめ

今回の実験より以下の事が分かった：

- abc
- abc
- abc