

電子回路実習 レポート表紙

実験番号

クラス 出席番号 学籍番号 B

班番号 氏名

共同実験者

担当教員

実験日	年 月 日	
レポート提出日	年 月 日	提出遅れ 週
レポート再提出日	年 月 日	提出遅れ 週

レポート受付

再提出要否

要 否

要再提出の場合のコメント

レポート受理

1. 実験の目的

複数の部品を組み合わせて用いる回路の構成について習得する。複数の電気部品の回路構成として、直列回路と並列回路がある。複数の抵抗で回路を組み、仮想的に一つの抵抗として用いる回路構成法を習得する。また、抵抗器の直列回路、並列回路が電圧の分圧、電流の分流する回路と成っていることを学ぶ。

2. 実験の方法

1-2-1. 直列回路と分圧

2つの固定抵抗（異なる抵抗値のもの）を用意し、直列に接続した回路を構成する。マルチメータの抵抗計用いてそれぞれの抵抗器 R_1 、 R_2 とそれらを直列に接続した合成抵抗 R_{Ser} の抵抗値を測定する。可変直流電圧源を接続し、印加する電圧 V を変えて直列回路に流れる電流値 I 、各抵抗の両端電圧 V_1 、 V_2 を測定する。

1-2-2. 並列回路と分流

測定 1-2-1 と同様に抵抗を並列に並べた回路を構成する。合成抵抗 R_{par} をマルチメータにより測定する。次に可変直流電圧源を接続し、並列回路にかかる電圧値 V 、各抵抗に流れる電流値 I 、 I_1 、 I_2 を測定する。

1-2-3. 可変抵抗による分圧

図 1 に示すように、直流定電圧源と可変抵抗を用いて、直流電源の分圧回路を構成する。可変抵抗から出力とグランド間に負荷抵抗 R を挿入し、負荷抵抗間の電圧 V_{out} を測定する。可変抵抗のつまみを左右に回し、可変抵抗値 R_1 、 R_2 を変えて、 R_1 、 R_2 も測定する。

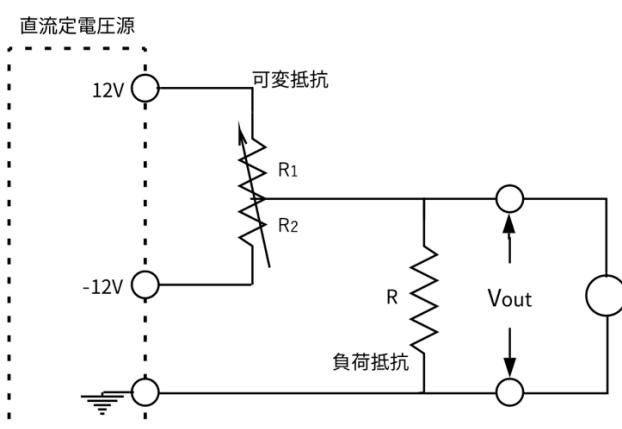


図 1 可変抵抗による分圧回路

3. 実験の結果

1-2-1. 直列回路と分圧

印加する電圧 V と合成抵抗に流れる電流値 I と合成抵抗値 R_{Ser} と各抵抗の両端電圧 V_1 、 V_2 の関係は以下の表 1 直列合成抵抗の測定系である。表 1 の電圧 V と電流 I の I-V 特性をグラフにすると図 2 直列回路の I-V 特性の通りであった。

表 1 直列合成抵抗の測定系

	R_1	R_2	R_{Ser}
抵抗値	22.00kΩ	4.63kΩ	26.68kΩ

電圧 V [V]	V_1 [V]	V_2 [V]	I [mA]
9.90	8.16	1.72	0.36
8.15	6.73	1.42	0.30
6.19	5.1	1.07	0.23
4.19	3.42	0.72	0.15
2.18	1.78	0.38	0.07

1-2-2. 並列回路と分流

印加する電圧 V と合成抵抗に流れる電流値 I と合成抵抗値 R_{Pall} と各抵抗の両端電圧 V_1 、 V_2 の関係は以下の表 1 並列合成抵抗の測定系である。表 2 の電圧 V と電流 I の I-V 特性をグラフにすると図 3 並列回路の I-V 特性の通りであった。

表 2 並列合成抵抗の測定系

	R_1	R_2	R_{Pall}
抵抗値	22.00kΩ	4.63kΩ	3.83kΩ

V (V)	I_1 (mA)	I_2 (mA)	I (mA)
9.90	0.44	2.13	2.57
8.15	0.36	1.76	2.12
6.19	0.27	1.33	1.6
4.19	0.18	0.88	1.07
2.18	0.09	0.47	0.56

1-2-3. 可変抵抗による分圧

図 1 のような回路を構成し、可変抵抗値 R_1, R_2 と負荷抵抗間の電圧 V_{out} の変化の測定結果を以下の表 3 抵抗値と電圧の変化にまとめた。表 3 のデータからグラフを作成すると図 4 分圧された電圧と可変抵抗の抵抗値のようになった。

表 3 抵抗値と電圧の変化

$V_{out}(V)$	$R_1(k\Omega)$	$R_2(k\Omega)$
11.8	0.03	1.75
8.07	1.59	2.85
3.98	2.77	3.44
0.02	3.43	3.47
-4	3.46	2.86
-7.96	2.91	1.71
-11.99	1.95	0.25

4. 考察

直列回路の合成抵抗は $R_{Ser}=R_1+R_2$ を計算すると求めることができたが、並列回路のときの合成抵抗値は合計するだけでは求めららなかつたので別の方法が必要であると考えられた。図 2 で $V=RI$ を用いて R の値を計算すると、 $27.388k\Omega$ となり、これは表 1 の R_{Ser} の値と一致する。さらに図 3 も同様にオームの法則 $V=RI$ を用いて R の値を計算すると、 $3.8583k\Omega$ となり、これは表 2 の R_{pall} の値と等しいと言えた。さらに、それぞれの合成抵抗値がマルチメータを用いて測定をした場合よりもオームの法則 $V=RI$ を用いて測定した場合のほうの抵抗値が少し高いのはマルチメータの内部抵抗があるからであると考えられる。

1-2-3 の可変抵抗の実験では測定結果が R_1+R_2 は一定にならなければいけないが、この実験ではそのようにならなかつた。その原因にマルチメータの接続方法が間違えていたと考えられる。

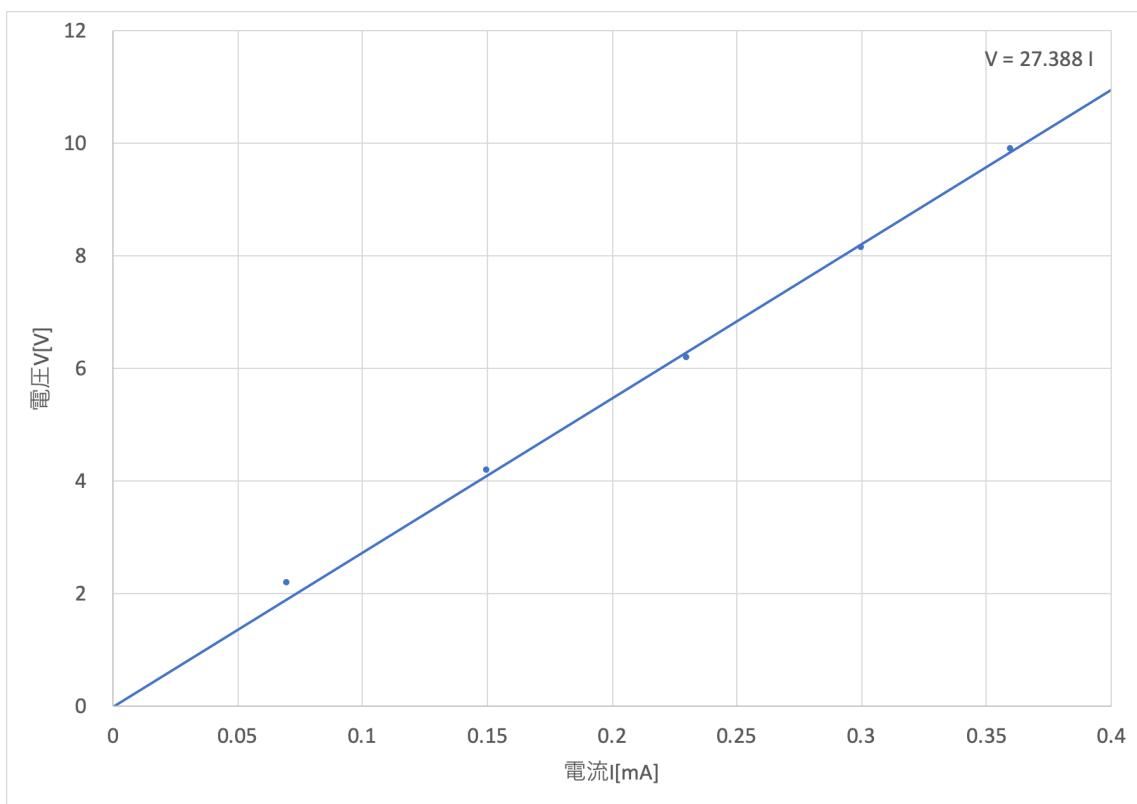


図 2 直列回路の I-V 特性

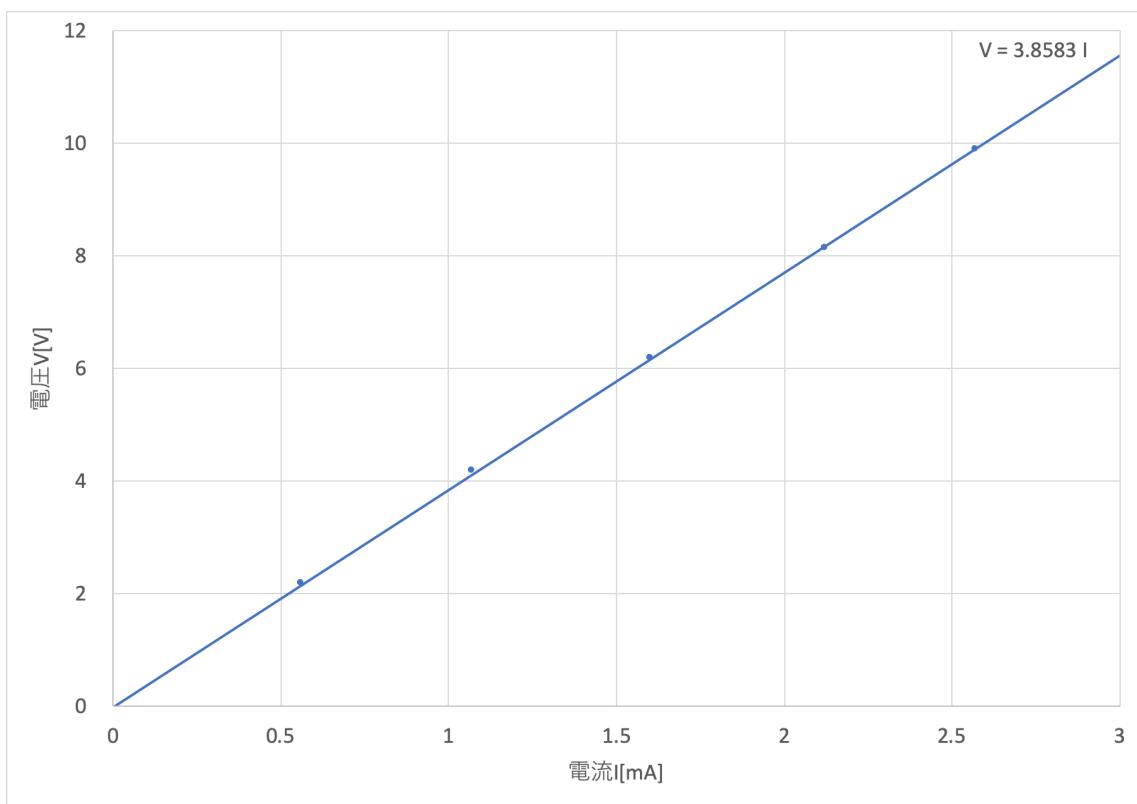


図 3 直列回路の I-V 特性

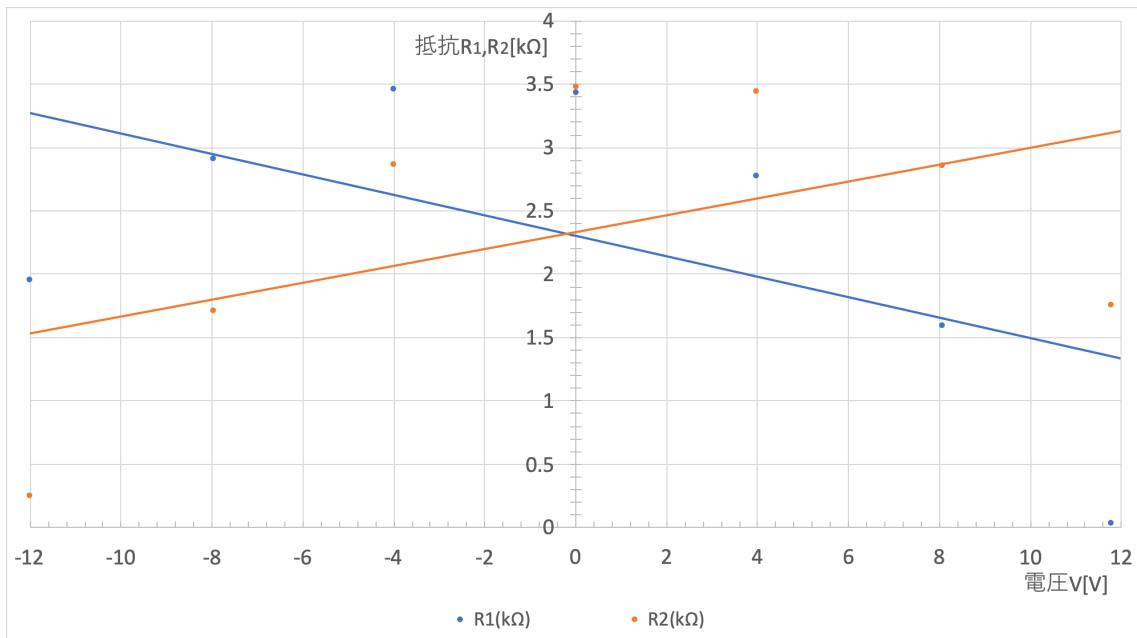


図 4 分圧された電圧と可変抵抗の抵抗値