

電子制御工学実験報告書

実験題目 : 電気抵抗の測定と接続

報告者 : 1 年 39 番 鷲尾 優作

提出日 : 令和 2 年 2 月 28 日

実験日 : 令和 2 年 2 月 25 日

実験班 :

共同実験者 : ー番 ー ー
ー番 ー ー
ー番 ー ー

※指導教員記入欄

評価項目	配点	一次チェック ・ ・	二次チェック ・ ・
記載量	20		
図・表・グラフ	20		
見出し, ページ番号, その他体裁	10		
その他の減点	ー		
合計	50		

コメント :

1 本実験の目的

- 未知抵抗の測定を通して, ホイートストンブリッジの原理と使用方法を学ぶ

2 理論

図1の回路において, 抵抗値 A, B, R を調整し

検流計 G の電流をゼロにするとブリッジが平衡状態となり式 (1) が成立する.

また変形し式 (2) が成り立つ。

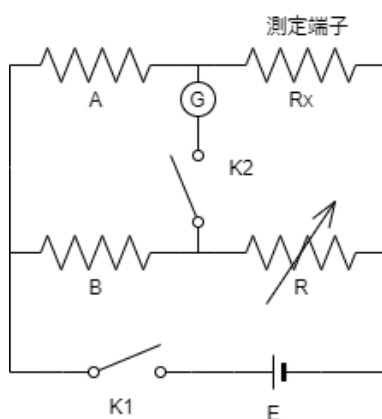


図 1: ホイートストンブリッジ原理図

$$A \times R = B \times R_x \quad (1)$$

$$R_x = A/B \times R \quad (2)$$

式 (2) より A, B, R が決まると R_x の値が求まる. A/B を倍率 (比例辺), R を測定辺 (加減辺) という.

今回使用するホイートストンブリッジは, 倍率ダイヤル, 測定辺ダイヤル, 検流計スイッチ, 測定用電源, 測定用端子が

ひとつの箱におさめられている.

3 実験内容

ホイートストンブリッジを使用し, 3 つの未知抵抗器 R_1, R_2, R_3 の直列, 並列, 並直列

それぞれの接続パターンの合成抵抗値を測定, 誤差率の計算を行いまとめる.

倍率ダイヤルの設定値は表 1 の理論値を参考に選択する.

4 使用器具

1. ホイートストンブリッジ

用途 抵抗値測定のため

商品名 YOKOGAWA Type 2755

2. RLC ボックス

用途 実験用未知抵抗

商品名不明

3. 接続コード

用途 ホイートストンブリッジと RLC ボックスの接続のため

商品名不明

5 実験結果

番号	接続方法	実測値			理論値 [Ω]	誤差率 [%]
		測定辺	倍率	抵抗値 [Ω]		
1	$R1$	0.1	0998	99.8	100.0	0.2
2	$R2$	0.1	1994	199.4	200.0	0.3
3	$R3$	0.1	2998	299.8	300.00	0.1
4	$R1 + R2$	0.1	2992	299.2	300.00	0.3
5	$R1 + R3$	0.1	3996	399.6	400.00	0.1
6	$R2 + R3$	0.1	4996	499.6	500.00	0.1
7	$R1 + R2 + R3$	0.1	5996	599.6	600.00	0.1
8	$R1 // R2$	0.1	0665	66.5	66.67	0.3
9	$R1 // R3$	0.1	0749	74.9	75.00	0.1
10	$R2 // R3$	0.1	1198	119.8	120.00	0.2
11	$R1 // R2 // R3$	0.1	0545	54.5	54.58	0.1
12	$R1 + R2 // R3$	0.1	2193	219.3	220.00	0.3
13	$R2 + R1 // R3$	0.1	2743	274.3	275.00	0.3
14	$R3 + R1 // R2$	0.1	3659	365.9	366.67	0.2
15	$(R1 + R2) // R3$	0.1	1497	149.7	150.00	0.2
16	$(R1 + R3) // R2$	0.1	1330	133.0	133.33	0.2
17	$(R2 + R3) // R1$	0.1	0831	83.1	83.33	0.3

6 課題

6.1 (1)

図 1 の回路図から式 (1) を導出せよ

検流計 G のなので G のある配線は無視できる
よって A と R_x の直列, B と R の直列同士の並列回路とみなせるので

$$A \times R = B \times R_x$$

6.2 (2)

ホイートストンブリッジのように, 検流計などによって電流がゼロになることを利用し,
物理量を測定する方法を「零位法」. 電圧計, 電流計などのように, 針の触れ角度 (偏位) によって
物理量を測定する方法を「偏位法」という. 「零位法」が「偏位法」に比べて, 原理的に測定誤差が
少ない理由を調査・考察して述べよ.

- 1) 測定量の結果として計測する「偏位法」と比較して「零位法」は
平衡の検知で計測するので, 測定の基準の精度と同じ精度で測定できる.
- 2) 測定対象のエネルギーを奪って使い計測結果を表示する「偏位法」に対して
「零位法」は測定時対象は平衡しているのでほぼエネルギーを奪うことがないため
対象に影響を与えず高精度で測定ができる