

1. 次の色の帯の付いた抵抗の値を求めよ.
 (a) 赤, 赤, 赤, 金 (b) 黄, 紫, 茶, 金 (c) 茶, 黒, 緑, 金 (d) 茶, 赤, 黒, 黒, 茶 (e) 緑, 茶, 黒, 茶, 茶

2. 電圧・電流法を用いて抵抗を測定する. 直流電圧源と電流計と抵抗を直列に接続する. そして, 電圧計は直流電圧源と並列に接続する. この回路において, 電流計と電圧計が 20.0 mA , 50.0 V であった. 電流計と電圧計の内部抵抗が $40.0\ \Omega$, $1.00\ \text{M}\Omega$ だとすると, 測定対象の抵抗の値を求めよ.

3. 図1のホイートストンブリッジを用いて抵抗を測定する. $P = 100\ \Omega$, $Q = 45.0\ \Omega$, $S = 4.50\ \Omega$ で平衡したとき, R を求めよ.

4. 図1のホイートストンブリッジ ($P = Q = S = 100.0\ \Omega$, $R = 100.1\ \Omega$) では, ほぼ平衡がとれている. このとき, $G = 10.0\ \Omega$, $E = 15.0\text{ V}$ とするとき, 検流計に流れる電流値を求めよ.

5. 図1のホイートストンブリッジ ($P = 50.0 \Omega$, $Q = 100 \Omega$, $G = 0.00 \text{ m}\Omega$) において, $S = 25.0 \Omega$ のとき, 検流計が負方向に3目盛り, $S = 24.0 \Omega$ のとき, 検流計が正方向に2目盛り振れた. $PQ(R + S) + RS(P + Q)$ が一定であると仮定すると, 平衡のときの S の値と測定対象の抵抗 R の値を求めよ.
6. 図1のホイートストンブリッジにおいて, 検流計に流れる電流を (P, Q, R, S, G, E を用いて) 求めよ.
7. 低抵抗を直流で測定する際, 直流電圧源の極性を反転して測定し, その平均を用いることがある. その理由を答えよ. (ヒント: 逆接続)
8. 1本の長さが 40.0 cm のリード線の対と測定器を接続して, 二端子法で抵抗を測定する. このリード線は 1.00 m あたり $20.0 \text{ m}\Omega$ の抵抗を持つ. このとき, 抵抗の値を精度 0.5% で測定しようとするとき, リード線の抵抗が無視できないのは, 測定対象の抵抗が何 Ω 以下のときか答えよ.

9. 低抵抗を測定する, 図2のホイートストンブリッジにおいて, 以下の問いに答えよ. ただし, P は可変, Q, S, r は固定, R は測定対象とする.
- (a) スイッチが1に切替えられているときの平衡条件式を求めよ. ただし, このときの P の値を P_1 とする.
 - (b) スイッチが2に切替えられているときの平衡条件式を求めよ. ただし, このときの P の値を P_2 とする.
 - (c) (a), (b) の平衡条件式から, R を求める式を求めよ.

10. 低抵抗を測定する, 図2のホイートストンブリッジにおいて, 以下の問いに答えよ. ただし, Q は可変, P, S, r は固定, R は測定対象とする.
- (a) スイッチが1に切替えられているときの平衡条件式を求めよ. ただし, このときの Q の値を Q_1 とする.
 - (b) スイッチが2に切替えられているときの平衡条件式を求めよ. ただし, このときの Q の値を Q_2 とする.
 - (c) (a), (b) の平衡条件式から, R を求める式を求めよ.

11. 低抵抗を測定する, 図3のブリッジ回路において, 以下の問いに答えよ. ただし, R は測定対象とする.
- (a) このブリッジ回路は何と呼ばれるか答えよ.
 - (b) 平衡条件を求めるために, 等価回路として図4の回路に置き換えた. このとき, 抵抗 R_a, R_b, R_c を求めよ.
 - (c) 図4の回路から平衡条件の式を書け.
 - (d) (c)を式変形し, 測定対象である R を求める式を導出せよ. ただし, R_a, R_b, R_c を用いず, P, Q, S, p, q, r のみを用いること.
 - (e) このブリッジ回路は図2の回路に比べて優れている点を一つ述べよ.

12. ケルビנקリップを図示し, その動作について説明せよ.

13. 長さが 50.0 cm, 断面積が 2 mm^2 の円柱状の金属抵抗が $7.00 \text{ m}\Omega$ であった. このとき, この金属の抵抗率を求めよ. 単位も記載すること.
14. 低抵抗の測定の際の問題点と, これを除去する方法を説明せよ.
15. 高抵抗の測定の際の問題点と, これを除去する方法を説明せよ.

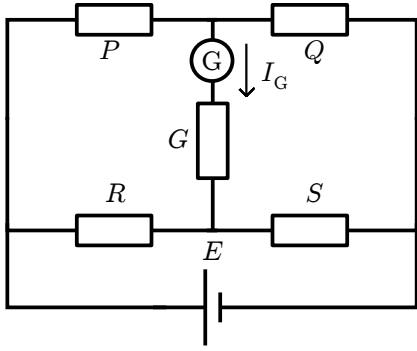


图 1

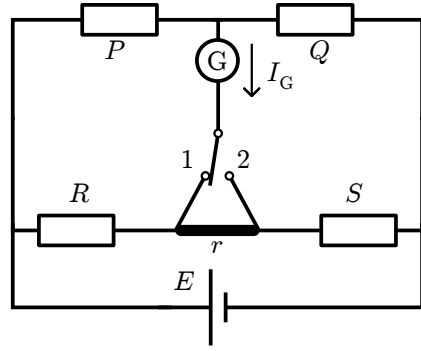


图 2

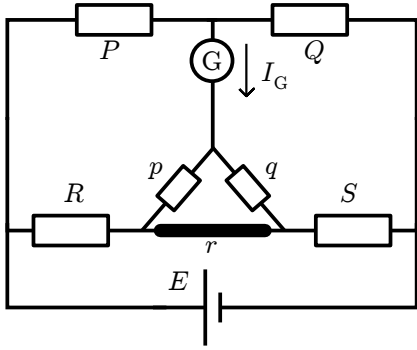


图 3

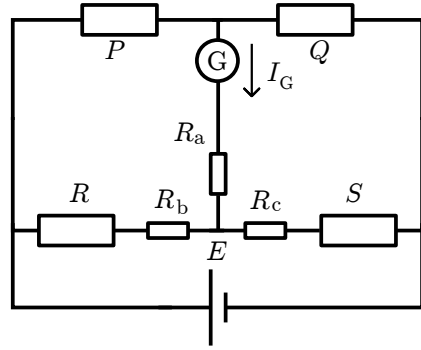


图 4