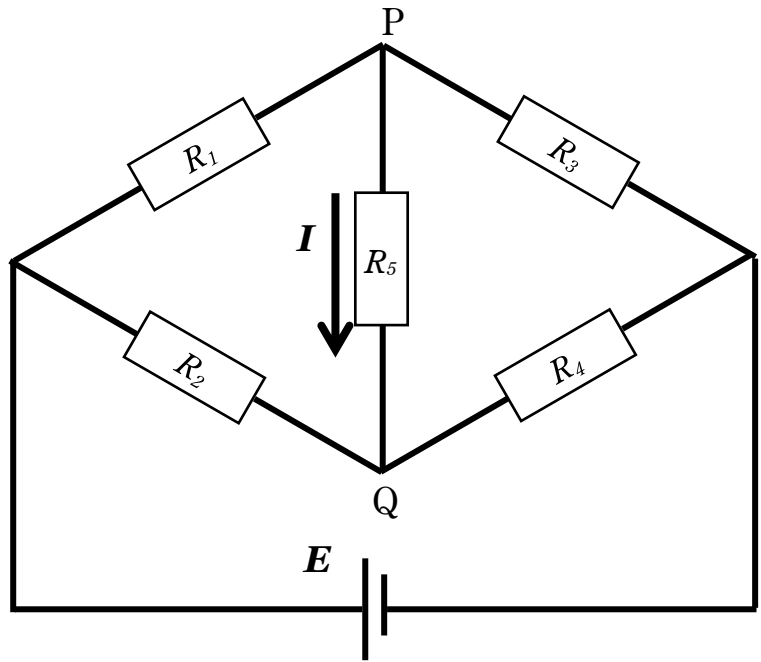


【ブリッジ回路を流れる電流の式と測定の解釈】

組	番	
---	---	--

右図のように起電力 E [V] に R_1 [Ω], R_2 [Ω], R_3 [Ω], R_4 [Ω], R_5 [Ω] が接続されている。この回路の PQ のブリッジ間を流れる電流 I が、以下のようにかけることを、オームの法則と電流保存の法則（キルヒホッフの法則）から導く計算過程を別紙にて添付して示しなさい。

$$I = \frac{\frac{1}{R_1 R_4} - \frac{1}{R_2 R_3}}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_4} + \left(\frac{1}{R_1 R_2} + \frac{1}{R_2 R_3} + \frac{1}{R_3 R_4} + \frac{1}{R_4 R_1}\right) R_5} E$$



考察

PQ のブリッジ間の電圧 V_{PQ} は $V_{PQ}=IR_5$ なので、 $R_5 \neq 0$ で $I=0$ か、 $I \neq 0$ で $R_5=0$ の少なくともどちらか一方が成り立てば電位差 $V_{PQ}=0$ となる（もちろんどちらも 0 でも）。逆に、PQ のブリッジ間の電圧 $V_{PQ}=0$ ならば、 $R_5 \neq 0$ で $I=0$ か、 $I \neq 0$ で $R_5=0$ の少なくともどちらか一方がなり立っているはずである。

1. PQ のブリッジ間に内部抵抗が大きい電圧

計を入れた場合のことを考えると、 $R_5 \neq 0$ のとき、PQ のブリッジ間の電圧 $V_{PQ}=0$ ならば PQ のブリッジ間の電流 $I=0$ といえるか。

根拠と結論

2. PQ のブリッジ間に内部抵抗が無視できない程度にある検流計を入れた場合のことを考えると、 $R_5 \neq 0$ のとき、PQ のブリッジ間の電流 $I=0$ ならば PQ のブリッジ間の電圧 $V_{PQ}=0$ といえるか。

根拠と結論

3. PQ のブリッジ間に内部抵抗が無視できるほど小さい電流計を入れた場合のことを考えると、 $R_5=0$ のとき、PQ のブリッジ間は導線で接続されていることなのでブリッジ間の電位差 $V_{PQ}=0$ と考えられるが、このときブリッジ間の電流 I は $I=0$ といえるか。

根拠と結論