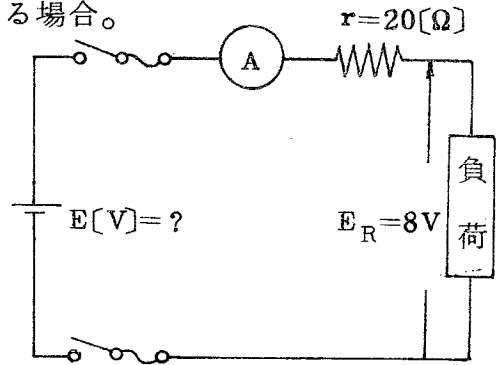


3. 電圧降下と電位差

3-1 電圧降下

(実験1) 負荷の端子電圧がわかっている場合。

- A. 右図の回路において、負荷の端子電圧が $E_R = 8[V]$ であった。
 このとき電流を測定したところ $I = (\quad) A$ 流れていた。
 電源電圧 E はいくらか。測定しなさい。又計算により実測値と比較しなさい。



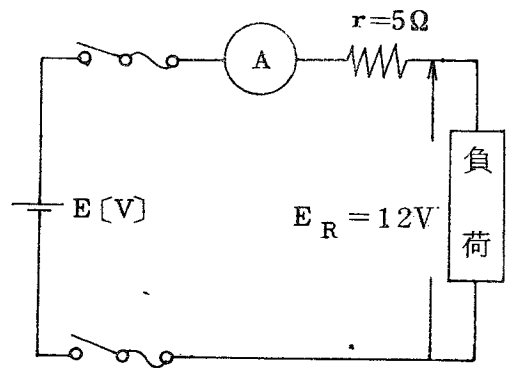
(結果)

実測値	計算値
[V]	[V]

(計算)

$$E = E_R + I \cdot r$$

- B. 右図の回路において、負荷の端子電圧が $E_R = 12[V]$ であった。
 このとき電流を測定したところ $I = (\quad) A$ 流れていた。
 電源電圧 E はいくらか。計算によって求めなさい。又実際に測定し計算値と比較しなさい。



(結果)

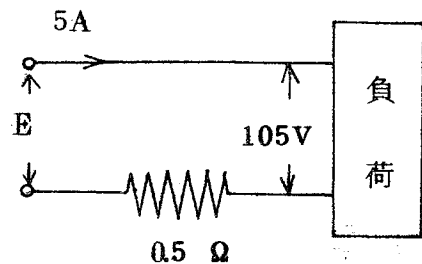
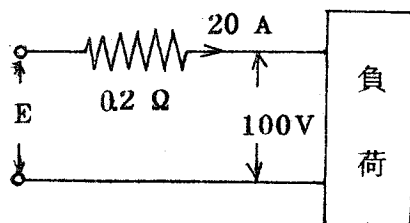
計算値	実測値
[V]	[V]

(計算)

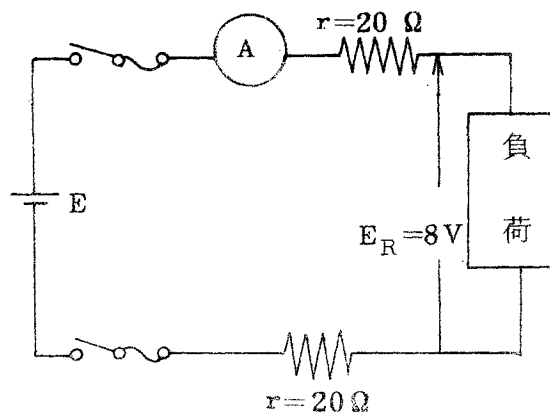
$$E =$$

(問題)

① 図において電源電圧 E はいくらか。



C. 右図の回路において、負荷の端子電圧が $E_R = 8[V]$ であった。このとき電流を測定したところ $I = (\quad) A$ 流れていた。電源電圧はいくらか。測定しなさい。又計算により実測値と比較しなさい。



(結果)

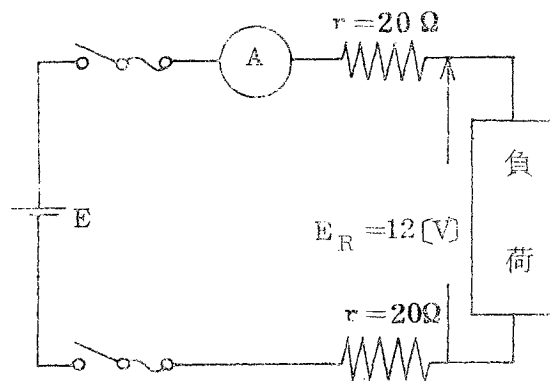
実測値	計算値
[V]	[V]

(計算)

$$E = E_R + I r + I r$$

$$= E_R + 2 I r$$

D. 右図の回路において、負荷の端子電圧が $E_R = 12[V]$ であった。このとき電流を測定したところ $I = (\quad) A$ 流れていた。電源電圧 E はいくらか。計算によって求めなさい。又実際に測定し計算値と比較しなさい。



(結果)

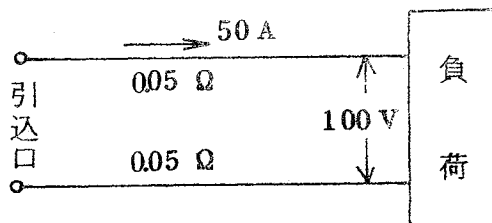
計算値	実測値
[V]	[V]

(計算)

$$E =$$

(問題1)

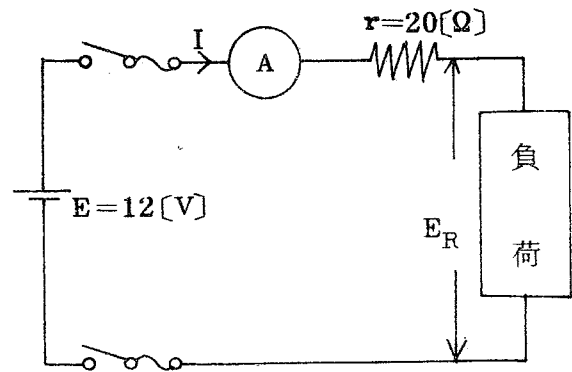
①図のように負荷を接続した单相2線式回路で引込口から負荷までの電線1条当りの抵抗を 0.05Ω , 負荷電流を $50 A$, 負荷の端子電圧を $100 V$ とすれば引込口の電圧 [V] は。



(実験2) 電源電圧がわかっている場合。

A. 右図の回路において、電源電圧が $E = 12$ [V] であった。

このとき電流を測定したところ $I = (\quad)$ A 流れていた。負荷の端子電圧 E_R はいくらか測定しなさい。又計算により実測値と比較しなさい。



(結果)

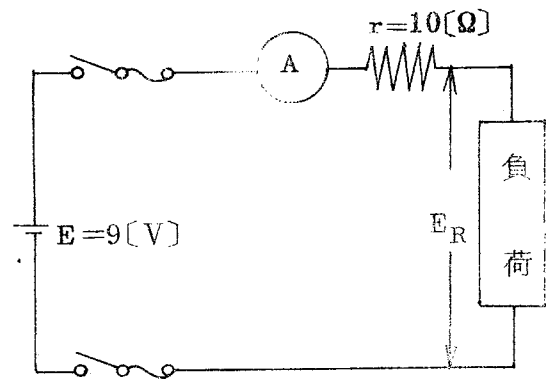
実測値	計算値
[V]	[V]

(計算)

$$E_R = E - I \cdot r$$

B. 右図の回路において、電源電圧が $E = 9$ [V] であった。

このとき電流を測定したところ、 $I = (\quad)$ A 流れていた。この時負荷の端子電圧 E_R はいくらか、計算によって求めなさい。又実際に測定し計算値と比較しなさい。



(結果)

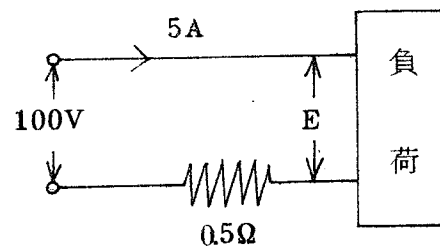
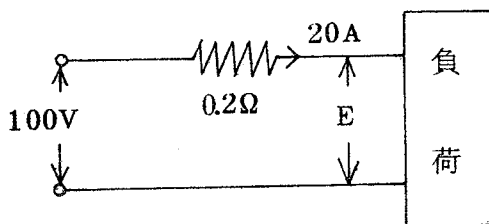
計算値	実測値
[V]	[V]

(計算)

$$E =$$

(問題)

① 図において端子電圧 E はいくらか。



C. 右図の回路において

電源電圧が $E = 12$ [V] であった。

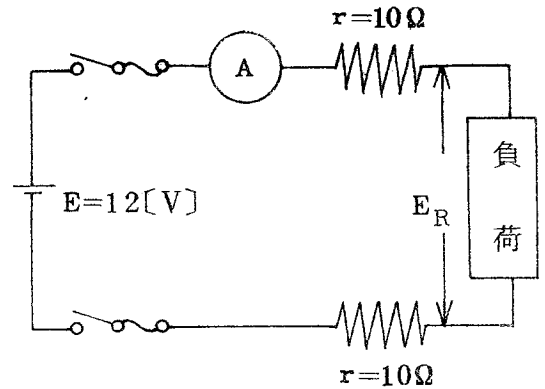
このとき電流を測定したところ

$I = (\quad)$ A 流れていた。負荷

の端子電圧 E_R はいくらか。測定

しなさい。又計算により実測値と

比較しなさい。



(結果)

実測値	計算値
[V]	[V]

(計算)

$$E_R = E - I r - I r$$

$$= E - 2 I r$$

D. 右図の回路において、電源電圧が

$E = 12$ [V] であった。

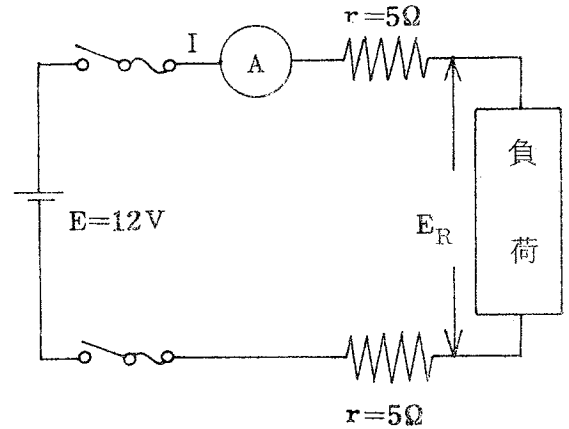
このとき電流を測定したところ、

$I = (\quad)$ A 流れていた。

端子電圧 E_R はいくらか。計算に

よって求めなさい。又実際に測定

し計算値と比較しなさい。



(結果)

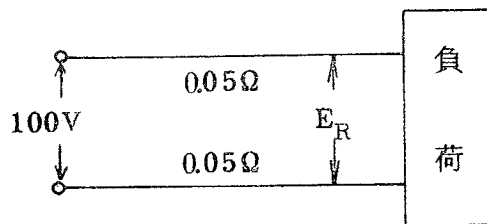
計算値	実測値
[V]	[V]

(計算)

$$E_R =$$

(問題)

- ① 図のように負荷を接続した单相 2 線式回路で引込口から負荷までの電線 1 条当りの抵抗を 0.05Ω 、負荷電流を 50 A、電源電圧を 100 V とすれば引込口の電圧 [V] は。



[実験 3] 電源電圧がわかっている場合

A. 右図の回路において、

電源電圧 $E = 12[V]$

であった。このとき

電流計の指示を読ん

だところ、 $I_1 = ()A$

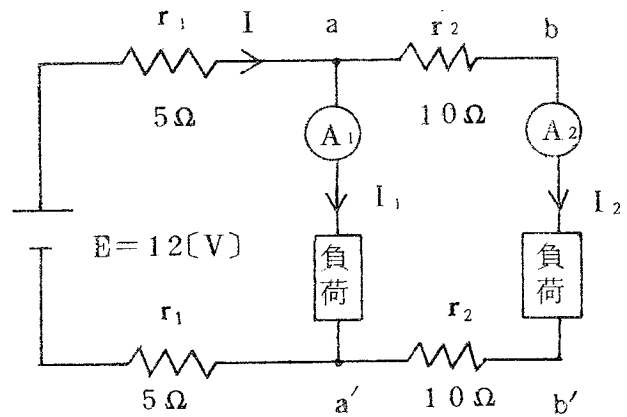
$I_2 = ()A$ であった。

このとき $E_{aa'}$ 、 $E_{bb'}$

を測定しなさい。

又、計算による算出方を

考えなさい。



(結果)

	実測値	計算値
$E_{aa'}$		
$E_{bb'}$		

(計算)

$$I =$$

$$E_{aa'} = E - 2I \cdot r$$

$$E_{bb'} =$$

B. 右図の回路において、

電源電圧、 $E = 10[V]$

であった。このとき

電流計の指示を読んだ

ところ、 $I_1 = ()A$

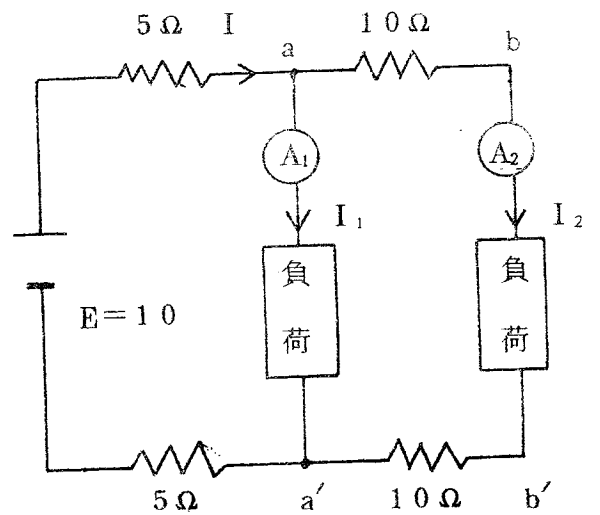
$I_2 = ()A$ であった。

このとき $E_{aa'}$ 、 $E_{bb'}$

を計算により求めなさい。

又、実際に測定し、計算値

と比較しなさい。



(結果)

	計算値	実測値
$E_{aa'}$		
$E_{bb'}$		

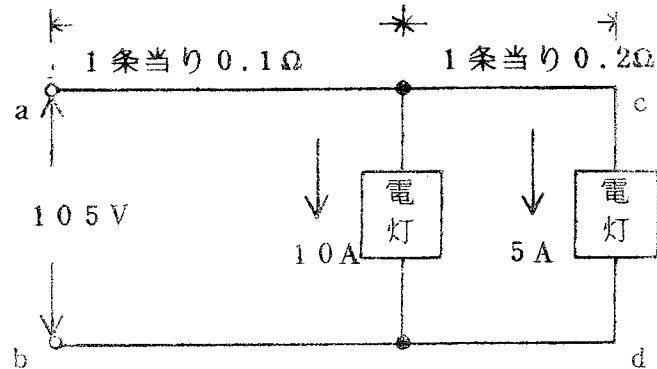
(計算)

$$I =$$

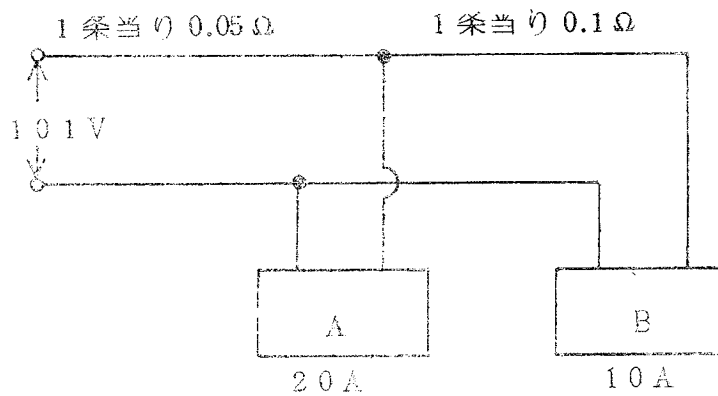
$$E_{aa'} =$$

$$E_{bb'} =$$

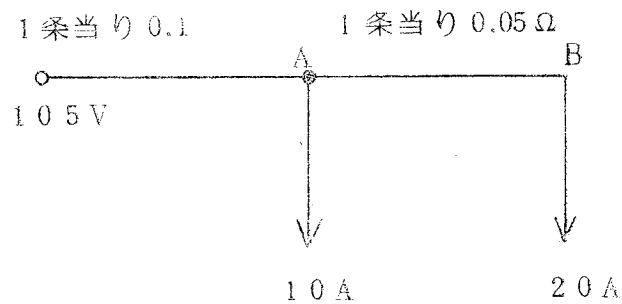
〔問題〕1. 図のような回路において、c, d間の電圧[V]は？



〔問題〕2. 図に示すような単相2線式回路で、引込口の電圧が101[V]であれば、負荷Bの端子電圧[V]は？



〔問題〕3. 図のような単相2線式回路で引込口の電圧が105[V]であれば負荷Bの端子電圧[V]は？



3-2 電位差

実験1. ブリッジに組まれた抵抗の電位差

A. 電源電圧 $E = 12[V]$ に

抵抗 $R_1 = 10[\Omega]$, $R_2 = 20[\Omega]$,

$R_3 = 50[\Omega]$, $R_4 = 10[\Omega]$ が

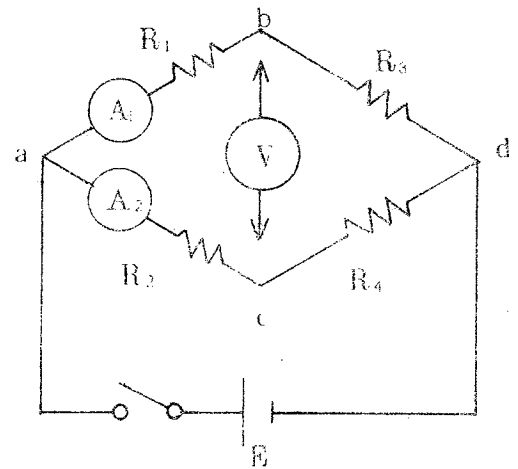
右図のように接続されている場合、

I_1 , I_2 [A] および b, c 間の電

位差 E_{bc} [V] を実測しなさい。

又計算により求め、実測と比較し

なさい。



(結果)

	実測値	計算値
I_1 [A]		
I_2 [A]		
E_{ab} [V]		

(計算)

$$I_1 =$$

$$I_2 =$$

b 点の電位

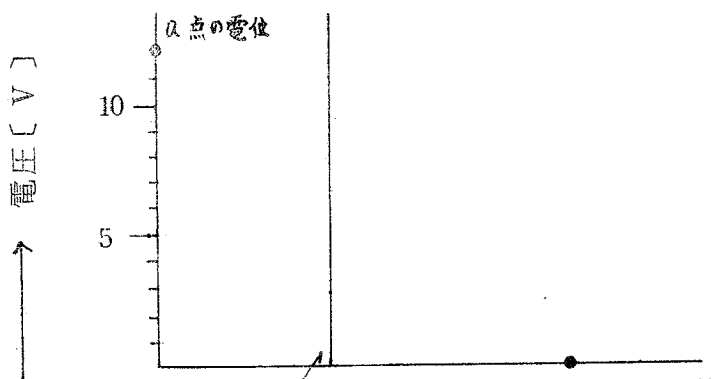
$$E_b = E - I_1 R_3$$

c 点の電位

$$E_c = E - I_2 R_4$$

bc 間の電位差

$$V = |E_b - E_c|$$



この線上に b, c
の電位を書きこん
で考える。

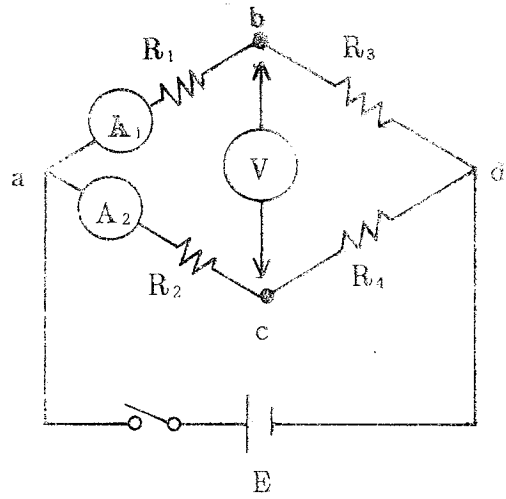
B. 電源電圧 $E = 12[V]$ に抵抗

$$R_1 = 50[\Omega], \quad R_2 = 20[\Omega]$$

$$R_3 = 10[\Omega], \quad R_4 = 100[\Omega]$$

が右図のように接続されている場合、電流 $I_1, I_2 [A]$ および、 b, c 間の電位差 $E_{bc} [V]$ を計算により求めなさい。

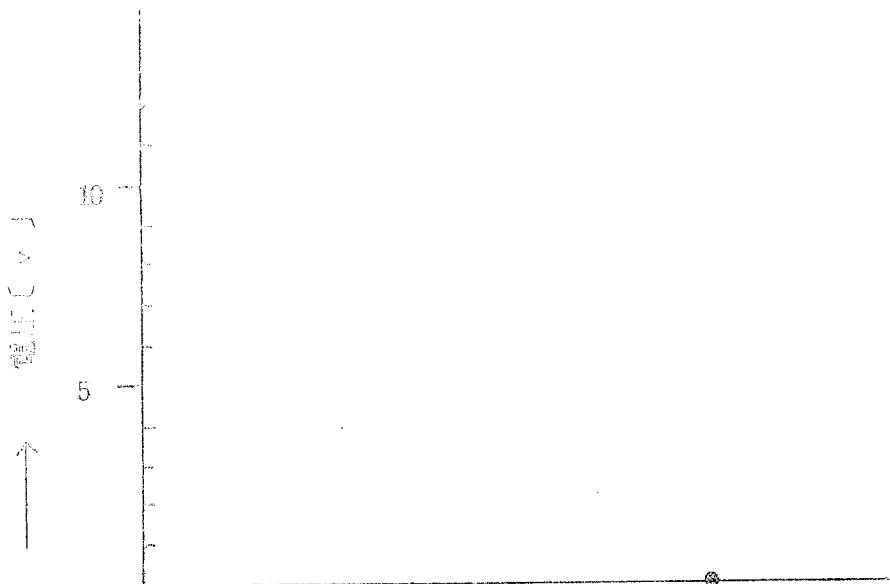
又、実際に測定し、計算値と比較しなさい。



(結果)

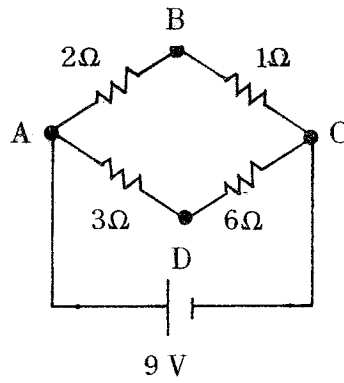
	計算値	実測値
$I_1 [A]$		
$I_2 [A]$		
E_{ab}		

(計算)

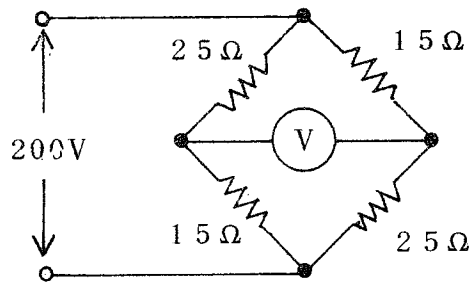


問題

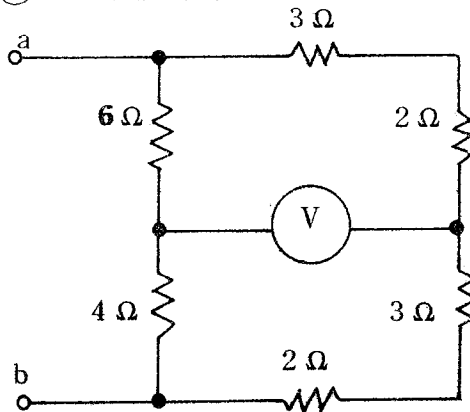
1. 図のような回路がある。端子 B C 間の電位差 [V] は、



2. 図のような電気回路で電圧計の指示 [V] は、



3. 図のような回路に a, b 間に 100 [V] を加えた場合、
電圧計 (V) の指示値 [V] は、



実験 2. ブリッジに組まれた抵抗が平衡した場合

A. 電源電圧 $E = 12[V]$ に

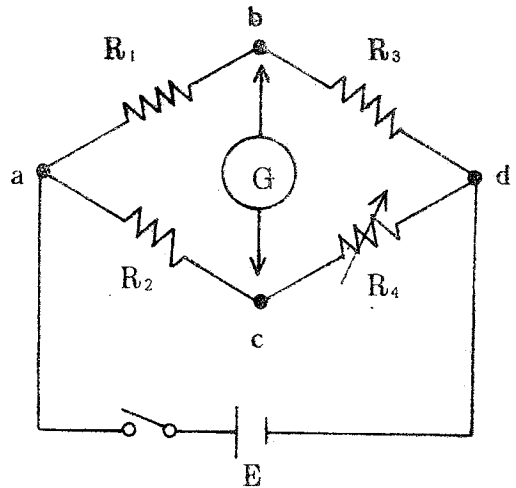
$R_1 = 50[\Omega]$, $R_2 = 80[\Omega]$

$R_3 = 10[\Omega]$, R_4 に未知抵抗として可変抵抗器を接続する。

スイッチを入れ, 可変抵抗器を変化させ検流計 G が振れないところでとめる。

スイッチを切り, R_4 を回路より切り離しテスターにより値を求める。

又, 計算により求め実測値と比較する。



[結果]

	実測値	計算値
R_4 [Ω]		

[計算]

$$R_1 \cdot R_2 = R_3 \cdot R_4$$

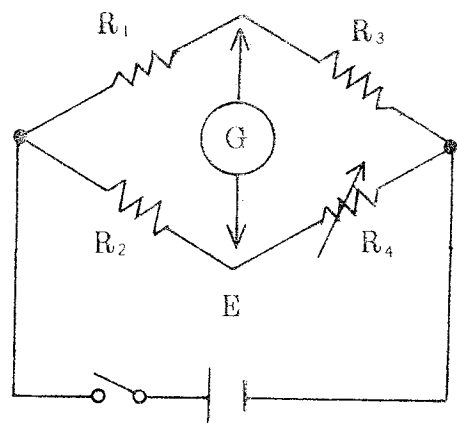
B. 電源電圧 $E = 12[V]$ に

$R_1 = 20[\Omega]$, $R_2 = 50[\Omega]$,

$R_3 = 10[\Omega]$, R_4 に可変抵抗器を接続する。

このとき R の値がいくらのとき検流計 G の振れが 0 になるか計算により求める。

次にスイッチを入れ R_4 を変化させ G の振れが 0 のところでとめる。



スイッチを切り、 R_4 を回路より切り離しテスターにより値を求め、計算値と比較する。

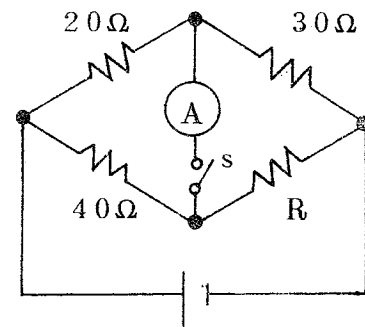
(結果)

	計算値	実測値
R_4 [Ω]		

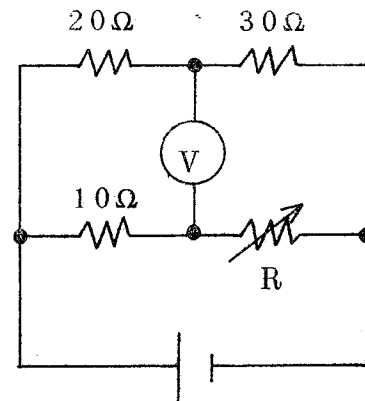
(計算)

問題

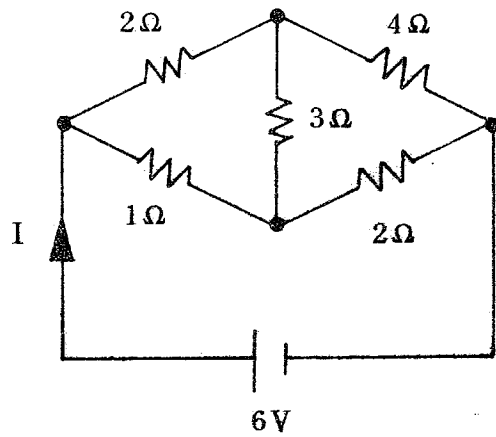
1. 図のような回路でスイッチSを閉じたとき、電流計に電流が流れていなかった。 R の値 [Ω] は、



2. 図の回路において電圧計Vの読みが零であった。このときの抵抗の値 [Ω] は



3. 図のような回路に流れる電流 I [A] は



3-3 ホイートストンブリッジによる

中抵抗の測定

〔目的〕

ホイートストンブリッジを用いて中抵抗（ $10\Omega \sim 10M\Omega$ ）を測定するとともに、ブリッジの平衡のとり方を習得する。

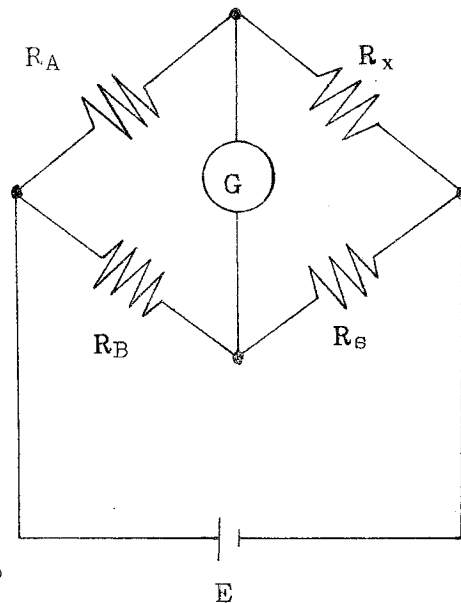
〔理論〕

既知抵抗 R_A 、 R_B 、 R_S および被測定抵抗 R_x と検流計 G 、電源 E を右図のように接続したホイートストンブリッジ回路において R_A 、 R_B 、 R_S を加減して検流計 G のふれを零にすると次の関係式が成立する。

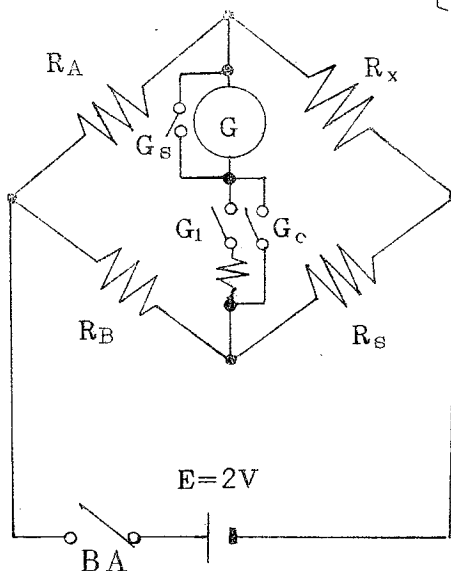
$$R_x \cdot R_B = R_A \cdot R_S$$

$$R_x = \frac{R_A}{R_B} \cdot R_S$$

この状態のときブリッジが平衡したといえます。



〔回路図〕

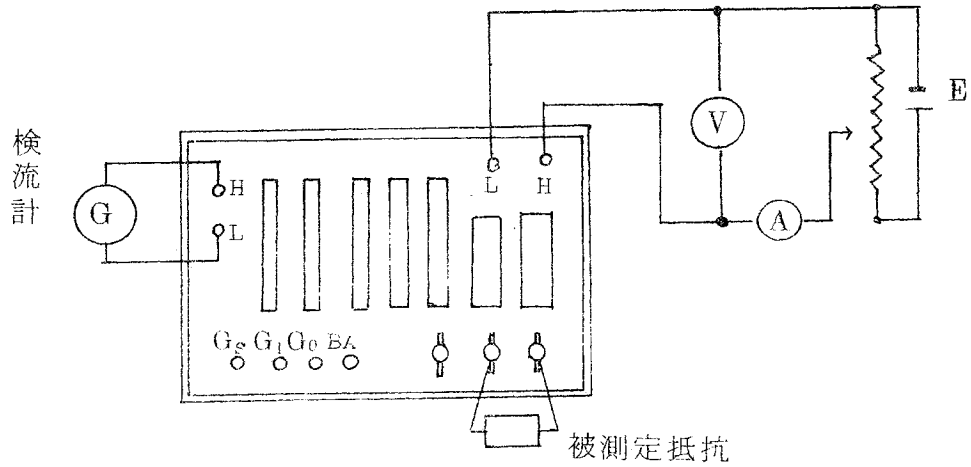


〔比例辺の設定〕

R_x	R_A / R_B
$1 \sim 10\Omega$	$1/1000'$
$10 \sim 100\Omega$	$10/1000'$
$100 \sim 1000\Omega$	$100/1000'$
$1K \sim 10K\Omega$	$1000/1000'$
$10K \sim 100K\Omega$	$1000/100'$
$100K \sim 1M\Omega$	$1000/10'$
$1M \sim 10M\Omega$	$1000/1'$

〔表 1〕

〔 接続図 〕



〔 操 作 〕

1. 被測定抵抗値が概略解っている場合

- ① R_x 端子に被測定抵抗を接続し、表 1 にしたがって比例辺 R_A / R_B を設定します。
- ② R_G 辺を $\times 1000$ のけたから順にプラグを差し換え、 $B A$ スイッチを入れ G_1 スイッチを押して検流計の振れが最小になるように調整します。
- ③ つぎに G_1 スイッチを G_0 スイッチに換えて検流計の振れを零にします。
このときの測定値を R_x とするとその値は、

$$R_x = \frac{R_A}{R_B} \cdot R_G$$

となる。

2. 被測定抵抗値が全く解らない場合

- ① 比例辺を $1000 / 1000'$ に設定し R_G 辺を $1000 [\Omega]$ にします。
- ② $B A$ スイッチを入れて G_1 スイッチを押して検流計の振れる方向をみます。
- ③ つぎに比例辺を $100 / 1000'$ にして再び同じ操作で検流計の振れる方向をみます。検流計が②の場合と反対方向に振れたら R_x は 1000Ω と 100Ω の間の値であり、同じ方向に振れたら比例辺を $1000 / 1000'$ にしてみます。
- ④ このようにして R_x の概略の見当を付け、あとは 1. と同様な操作にて測定を行ないます。

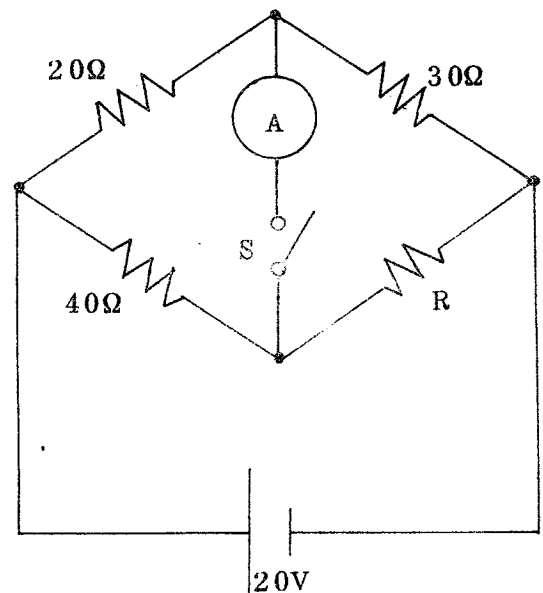
3. R_x をテスターで測定し比較しなさい。

〔結果〕

供試抵抗 (名称その他)	平衡抵抗 R_G [Ω]	比例辺抵抗		未知抵抗 $R_x = \frac{R_A}{R_B} R_G$ [Ω]	テスター による値
		R_A [Ω]	R_B [Ω]		

(問題)

1. 図のような回路でスイッチ S を閉じて電流計 A が 0 であるとき抵抗 R の値は、



2. 図のような回路において検流計 G に電流が流れない条件は。下の 4 つの関係式から 1 つ選び〇印をつけなさい。

- イ. $R_1 \cdot R_2 = R_3 \cdot R_4$
- ロ. $R_1 + R_3 = R_2 + R_4$
- ハ. $R_1 \cdot R_4 = R_2 \cdot R_3$
- ニ. $R_1 + R_2 = R_3 + R_4$

