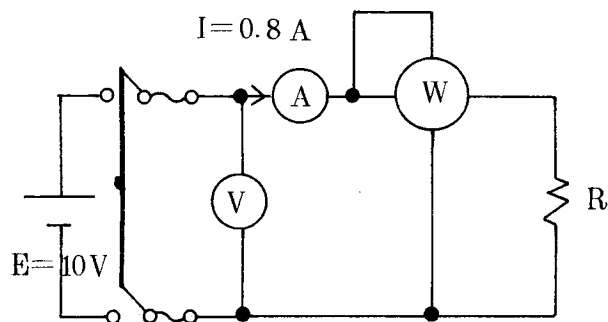


5. 電力の測定法

5-1 直流電力の測定

〔実験1〕 抵抗両端の電圧及び流れる電流がわかっている場合

- A. 右図の回路において、
 電源電圧 $E = 10[V]$
 であった。又電流
 $I = 0.8[A]$ であった。
 このとき、抵抗 R に
 消費される電力 $P[W]$
 を測定しなさい。
 又計算により P を求め
 実測値と比較しなさい。



(結果)

	実測値	計算値
P [w]		

(計算)

$$P = \textcircled{E} \times \textcircled{I}$$

$$=$$

$$=$$

- B. 抵抗 R をとりかえ、電源電圧 $E = 10[V]$ とし、電流を測定したら $I = 0.5 A$ であった。このとき、抵抗 R に消費さえる電力 P を計算により求めない。
 又実際に測定し、計算値と比較しなさい。

(結果)

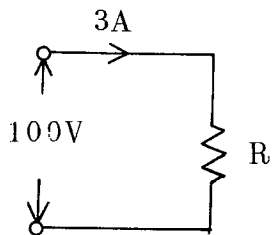
	計算値	実測値
P [w]		

(計算)

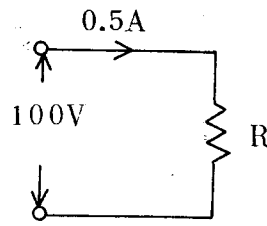
$$P =$$

〔問題〕 次の回路で、 R に消費される電力を求めなさい。

(1)



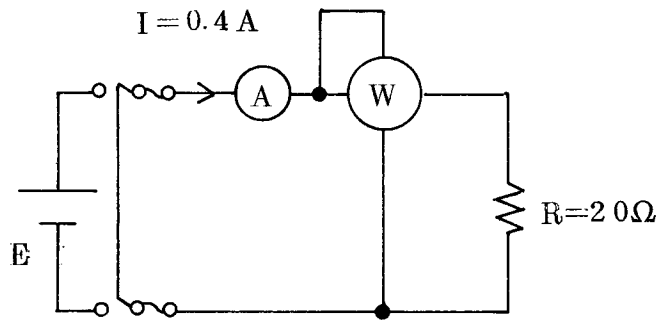
$$P =$$



$$P =$$

〔実験2〕抵抗の値及び流れる電流がわかっている場合

A. 右図の回路において、
 抵抗 $R=20[\Omega]$ ，流れる
 電流 $I=0.4[A]$ であった。
 このとき，抵抗に消費さ
 れる電力 $P[w]$ を測定し
 なさい。
 又計算により P を求め実
 測値と比較しなさい。



(結果)

	実測値	計算値
P [w]		

(計算)

$$P = \textcircled{I}^2 \times \textcircled{R}$$

$$=$$

$$=$$

B. 図において抵抗 $R=20[\Omega]$ ，流れる電流 $I=0.6[A]$ であった。このと
 き抵抗に消費される電力 $P[w]$ を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。

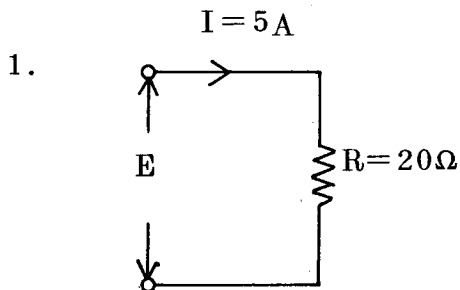
(結果)

	計算値	実測値
P [w]		

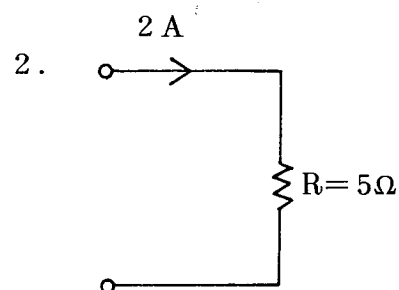
(計算)

$$P =$$

問題．次の回路において R に消費される電力 $[w]$ を求めなさい。



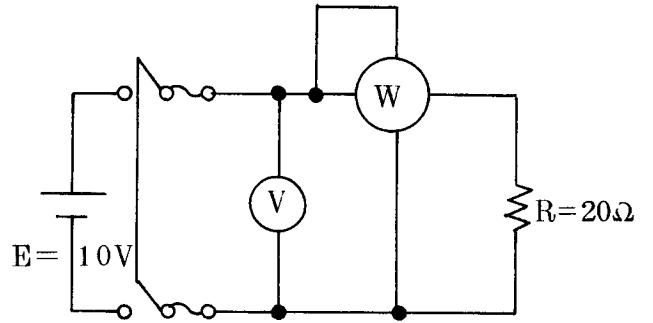
$$P =$$



$$P =$$

〔実験3〕抵抗の値及び電源電圧がわかっている場合

A. 右図の回路において、
 抵抗 $R = 20[\Omega]$ 、電源
 電圧 $E = 10[V]$ であっ
 た。このとき、抵抗 R
 に消費される電力 $P[w]$
 を測定しなさい。又計
 算により求め、実測値
 と比較しなさい。



(結果)

	実測値	計算値
P [w]		

(計算)

$$P = \frac{E^2}{R}$$

B. 図において、抵抗 $R = 20[\Omega]$ 、電源電圧 $E = 14[V]$ であつた。このと
 き抵抗 R に消費される電力 $P[w]$ を計算によって求めなさい。又実際に
 測定し、計算値との比較を行いなさい。

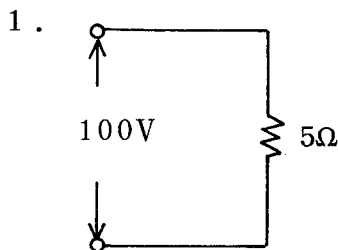
(結果)

	計算値	実測値
P [w]		

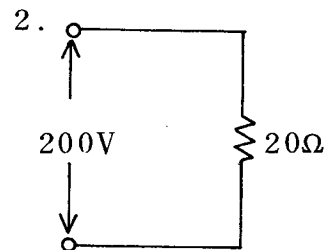
(計算)

$$P =$$

問題 次の回路において R に消費される電力 $[w]$ を求めよ。



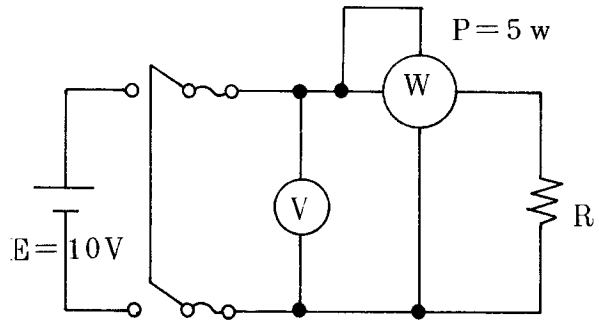
$$P =$$



$$P =$$

[実験 4] 電源電圧及び消費電力がわかっている場合

A. 右図の回路において、
 電源電圧 $E = 8 [V]$ 、
 消費電力 $P = 4 [w]$ で
 あった。このとき抵抗
 $R [\Omega]$ の値はいくらか。
 テスターで実測しなさい。
 又計算により求め、
 実測値と比較しなさい。



(結果)

	実測値	計算値
$R [\Omega]$		

(計算) 実験3をヒントに考
 えること。

B. 図において、電源電圧 $E = 12 [V]$ 、消費電力 $P = 8 [w]$ であった。
 このとき抵抗 $R [\Omega]$ の値を計算により求めなさい。又テスターにより
 実際に測定し計算値との比較を行いなさい。

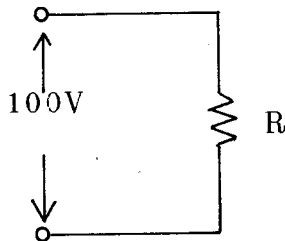
(結果)

	計算値	実測値
$R [\Omega]$		

(計算)

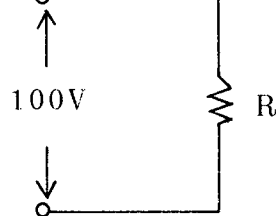
問題 次の回路において R の値を求めなさい。

1.



上図において電力を測定したと
 ころ $P = 500 [w]$ であった。

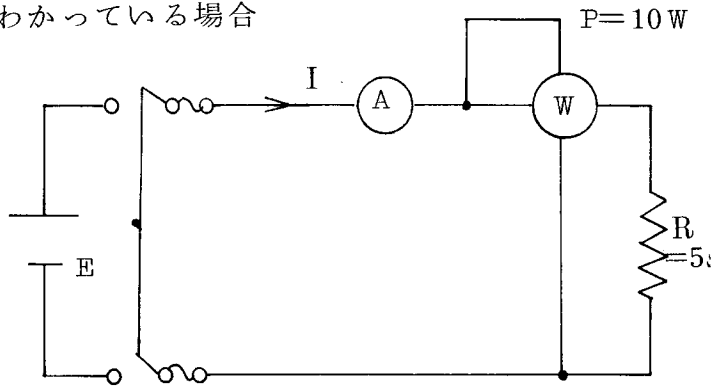
2.



上図において電力を測定したと
 ころ $P = 2kw$ であった。

[実験 5] 負荷の容量及び抵抗値がわかっている場合

- A. 10W 5Ωの抵抗が図のように接続されている。電力計の指示が10Wのとき、流れる電流は何Aか測定しなさい。又、計算によって求め実測値と比較しなさい。



(結果)

	実測値	計算値
I [A]		

(計算)

$$P = I^2 R \text{ より}$$

$$I^2 = \frac{P}{R}$$

$$I = \sqrt{\frac{P}{R}}$$

- B. 図において、10W 20Ωの抵抗にとりかえた場合、電力計の指示が10Wを指示したとすれば何Aの電流が流れる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
I [A]		

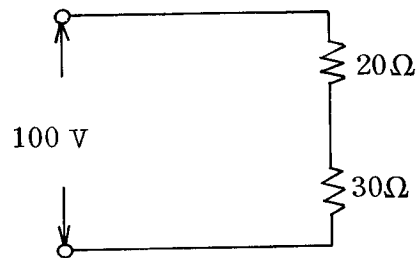
(計算)

問題

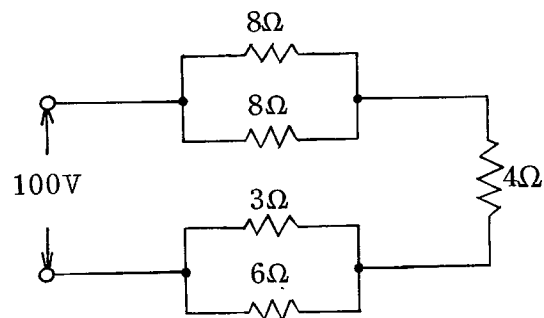
1. 10W 50Ωの抵抗の許容電流を求めなさい。

総合問題

1. 図の回路において $20[\Omega]$ に消費される電力 P [W] を求めよ。



2. 図の回路において $4[\Omega]$ に消費される電力 P [W] を求めよ。



3. 100V , 500W の電熱器の抵抗 R [Ω] はいくらか。又これを 90V で使用したときの消費電力 P [W] はいくらか。

4. 2W , 10Ω の抵抗の許容電流 I [A] を求めよ。

5. ある電熱器に 10 [A] の電流を流したら 1 [kW] の電力を消費した。この電熱器の抵抗の値は。

5-2 交流電力の測定

〔目的〕

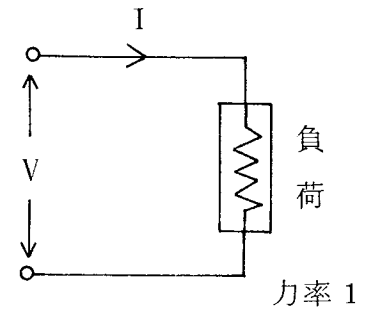
単相電力計を用いて交流の電力を測定し、電力計の取り扱いを習得するとともに電力の概念を得る。

〔理論〕

右図の回路において、力率1の負荷に消費される電力 P [w] は、

$$P = V I \text{ [w]}$$

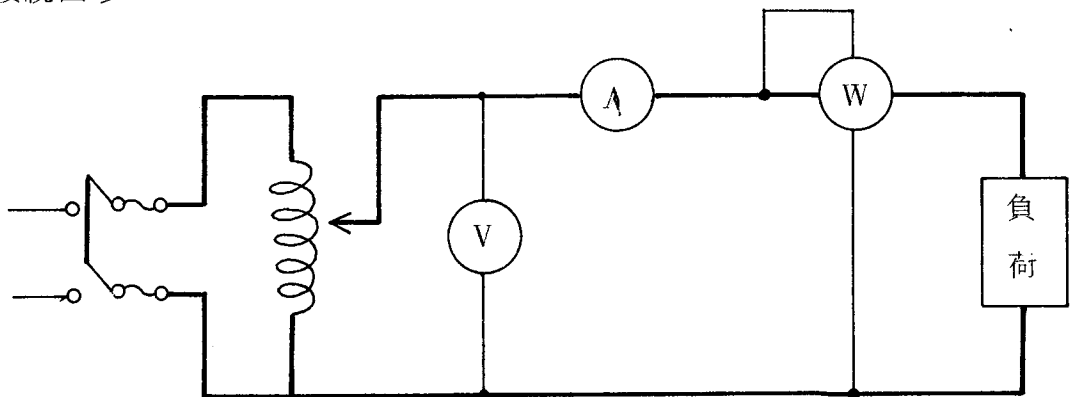
となる。



〔使用器具〕

AC電圧計，AC電流計，電力計，ナイフスイッチ，スライダック，供試負荷（ハンダごて，電熱器，白熱電球）

〔接続図〕



〔実験方法〕

1. 回路図通りに結線する。電流回路 \Rightarrow 電圧回路
(太線) (細線)

負荷は力率1のものを接続する。

2. スライダックのツマミは左一パイになっていることを確認して，スイッチを入れる。

3. ツマミを除々に右に回し，電圧計の値を100[V]にする。このときの電流計，電力計の値を読みとり記録する。
4. 電圧を80[V]に下げ同様に記録する。
このときの電力は，計算では次のようにして求まるのを確認しなさい。

$$P_{e0} = P_{100} \times \left(\frac{80}{100} \right)^2$$

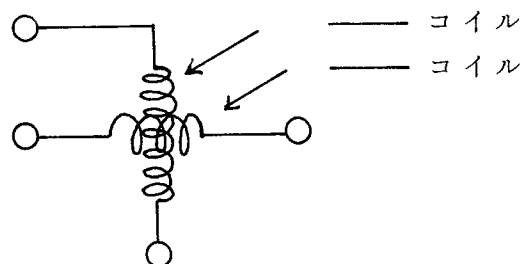
5. 2番目の負荷については，80 Vでの消費電力を予想して実験を行いなさい。

〔記録〕

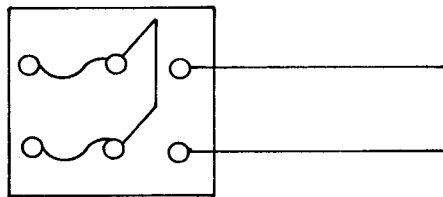
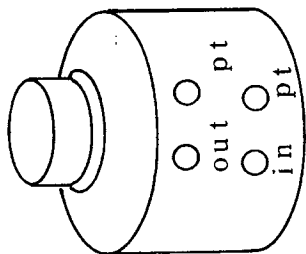
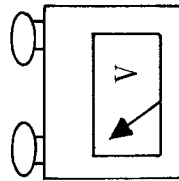
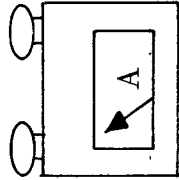
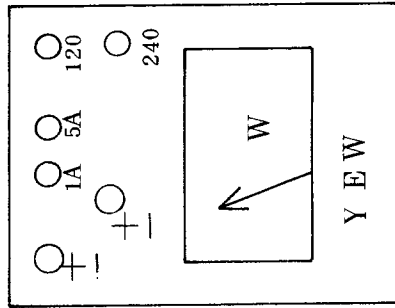
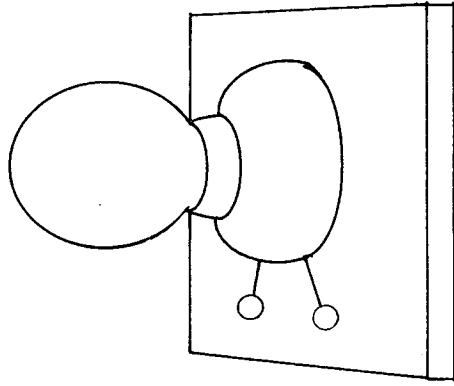
負 荷	E=[V]	I=[A]	電 力			
			計 算 P=E・I[w]	実 測 値		
				ふ・れ	定 数	P[w]
	100					
	80					
	100					
	80					
	100					

〔問題〕

1. 電力計には電流コイルと電圧コイルが含まれている。
実際の電力計より端子の符号を記入しなさい。



2. 接続図の実体配線図を書きなさい。



3. 次の問題を解きなさい。

(1) 100V300wの電熱器を90Vで使用すれば, そのときの消費電力[w]はいくらか。

(2) 100V60wのはんだごてを110Vで使うとすればそのときの消費電力[w]はいくらか。

(3) 電熱器の電圧が10%上昇すると消費電力の増加[%]は, 但し電熱器の抵抗の値は変らないものとする。

イ. 0 ロ. 10 ハ. 11 ニ. 21

(4) 100V300wの電熱器の抵抗はいくらか。
又テスターで測定し計算値と比較しなさい。

(5) 100V60wの電熱器の抵抗はいくらか。
テスターで測定し計算値と比較しなさい。

5 - 3 電力量の測定

〔目的〕

積算電力量計を用いて交流の電力量を測定し、電力量計の取扱いを習得するとともに電力量の概念を得る。

〔理論〕

電力量とは、電力と電流を通した時間の積に等しい。

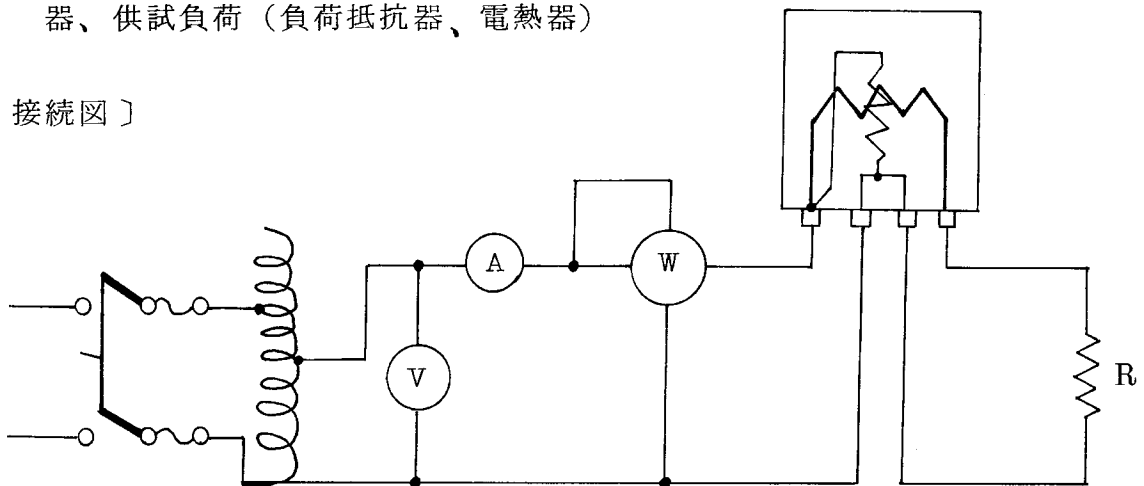
$$\text{電力量} = \text{電力} \times \text{時間}$$

$$W = P \cdot t \text{ [Kw} \cdot \text{h]}$$

〔使用器具〕

A C 電圧計、A C 電流計 電力計、積算電力量計、開閉器、誘導電圧調整器、供試負荷（負荷抵抗器、電熱器）

〔接続図〕



〔実験 1〕

上図の回路において、電源電圧 $V = 100$ [V]、電流 $I = ()$ [A] に保ち 10 分間継続する。このときの電力 P [KW] と電力量 W [Kw・h] を測定しなさい。又計算により求め実測値と比較しなさい。

〔実験 2〕

上図において負荷を電熱器 1.2 Kw にとりかえ、電源電圧 $V = 100$ [V] 電流 $I = ()$ [A] に保ち 15 分間継続する。このときの電力 P [Kw] と電力量 W [Kwh] を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〕

負 荷	時間 t[h]	電力 P [Kw]		電力量 W [Kw・h]	
		計 算 値	実 測 値	計 算 値	実 測 値

〔計算〕

実 験 1.

$$P = EI =$$

$$W = P \cdot t =$$

実 験 2.

$$P =$$

$$W =$$

(問題)

- 1 [Kw] の電熱器を 30 分間使用した場合の電力量 W [Kwh] は
2. 500[W] の電熱器を 5 時間使用した場合の電力量 [Kwh] は
3. 40[W] の電灯 2 灯を 5 時間、60[W] の電灯 2 灯を 3 時間、600[W] の電熱器 個を 2 時間使用した場合の合計電力量 W [Kwh] は
4. 毎日 100[W] の電灯 3 個を 5 時間、150[W] のテレビ 1 台を 6 時間使用する家族の 1 ヶ月 (30 日間) の使用電力量 W [Kwh] は