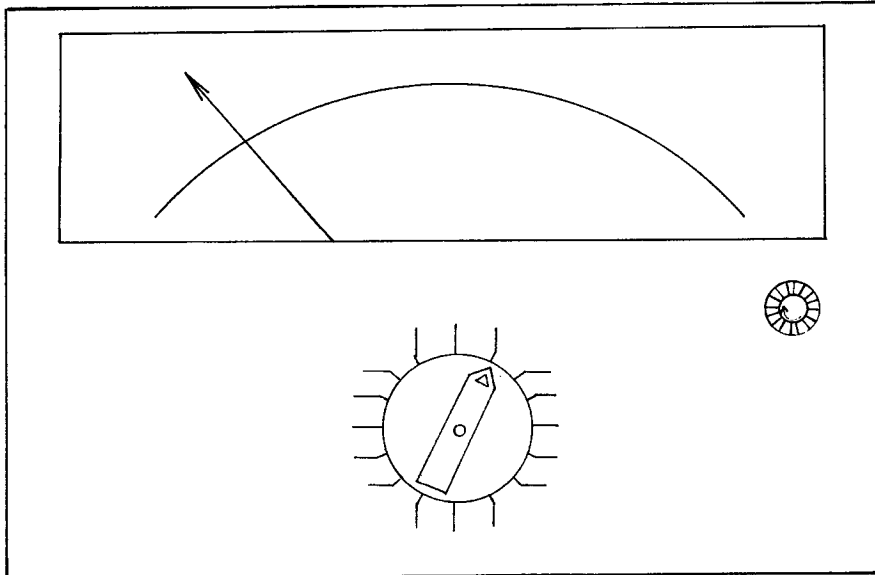


7. 電気工作物の検査

7-1 テスターの使用法及び各種測定

[1] 下図を完成しなさい。



[2] 測定

1. 抵抗の測定

- ① 指定された置き方をする。
- ② ゼロ調整ねじを静かに回し、ゼロに合わせる。
- ③ レンジを抵抗計に切りかえる。
- ④ 赤リード線は(+)端子に、黒リード線は(-)端子に差し込む。
- ⑤ テスタリードを短絡し、ゼロオーム調整つまみを回して Ω 目盛における0に指針を合わせる。(レンジを切替えるたびに行う。)
- ⑥ 指針目盛に倍率をかけて読む。

2. 直流電圧の測定

- ① 指針が0調整されているか確かめる。
- ② レンジをDC・Vの高い位置にセットする。
- ③ 赤リード棒を(+)側に、黒リード棒を(-)側に当てる。
- ④ 指針の振れを見て、振れが少ないときは低いレンジに切り替える。
- ⑤ DC・Vレンジの示す目盛の値を読む。

3. 交流電圧の測定

- ① レンジを $AC \cdot V$ の高い位置にセットする。
- ② 極性がないから、2本のリードをどちらへ当ててもさしつかえない。
ほかは、直流電圧の測定に同じ。

4. 直流電流の測定

- ① テスタで測定する電流値は数百 mA から数十 μA 程度であることに注意する。
- ② レンジを DC, mA の高い位置にセットする。
- ③ 回路に直列に接続し、赤リード棒を (+) 側に、黒リード棒を (-) 側に当てる。
- ④ 指針の振れを見て、振れが少ないときは低いレンジに切り替える。
- ⑤ 目盛を読み、倍率をかけて求める。

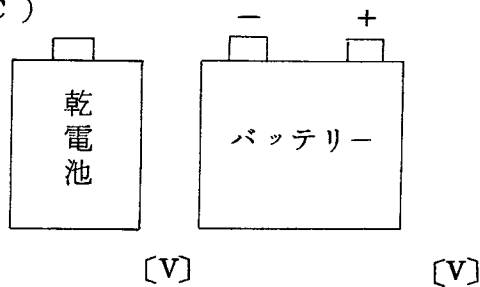
[3] 結果

① 抵抗の測定



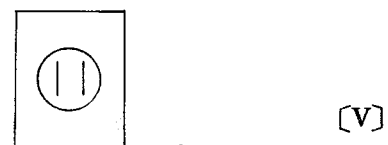
② 直流電圧の測定

(DC)

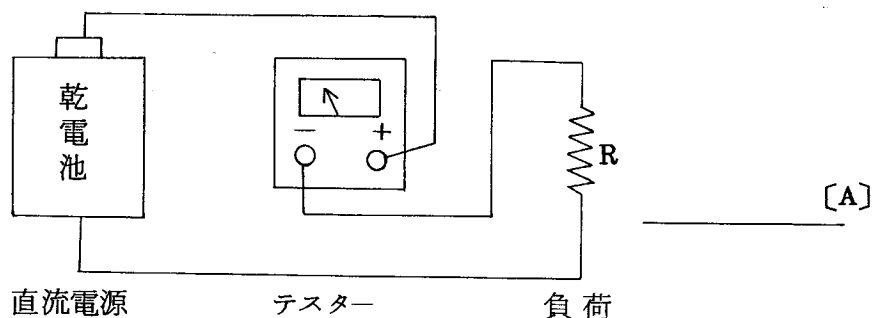


③ 交流電圧の測定

(AC)



④ 直流電流の測定

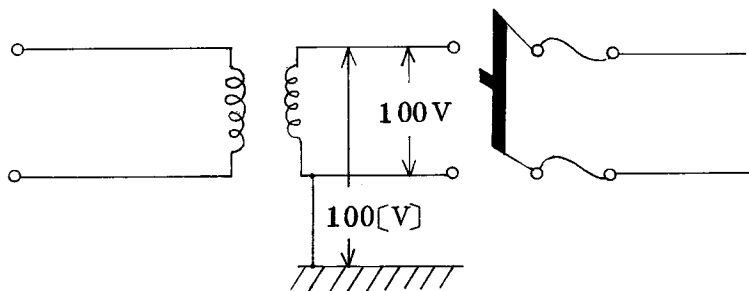


7-2 低圧線の電気方式

1. 低圧線の電気方式の種類

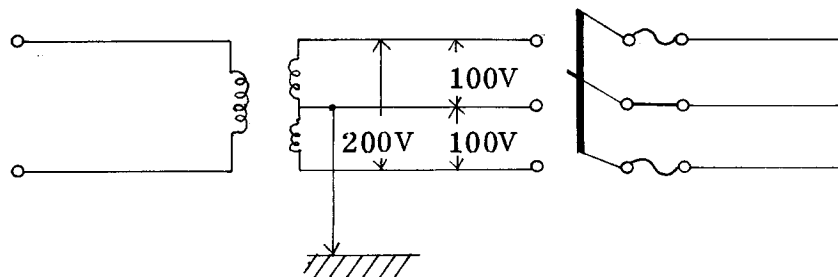
(1) 単相2線式 (1Φ2W)

電灯需要家の電気方式として、単相2線式100[V]が最も広く用いられている。変圧器低圧側の一端子は、高低圧線の混触による低圧線の電位上昇を防止するために接地する。



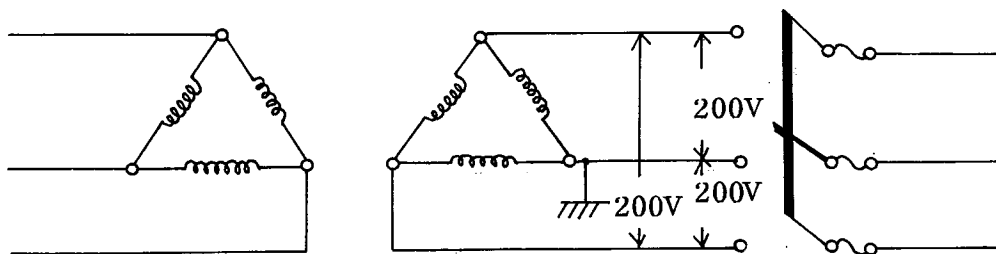
(2) 単相3線式 (1Φ3W)

変圧器低圧側の2個の巻線を直列にし、その接続点から中性線を引き出し3線式で供給する方式。最近広く用いられている。



(3) 三相3線式 (3Φ3W)

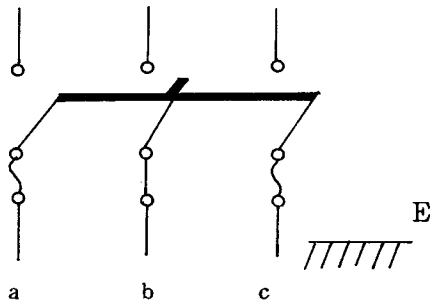
動力用として、三相3線式200Vがひろく使用されている。



2. 側 定

分電盤にある单相3線式及び三相3線式において、線間電圧、対地電圧の測定を行いなさい。

(1) 单相3線式 (1Φ3W)



線間電圧

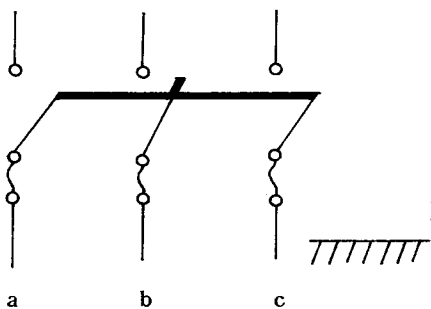
対地電圧

$$V_{ab} = \quad [V] \quad V_{aE} = \quad [V]$$

$$V_{bc} = \quad [V] \quad V_{bE} = \quad [V]$$

$$V_{ca} = \quad [V] \quad V_{cE} = \quad [V]$$

(2) 三相3線式 (3Φ3W)



線間電圧

対地電圧

$$V_{ab} = \quad [V] \quad V_{aE} = \quad [V]$$

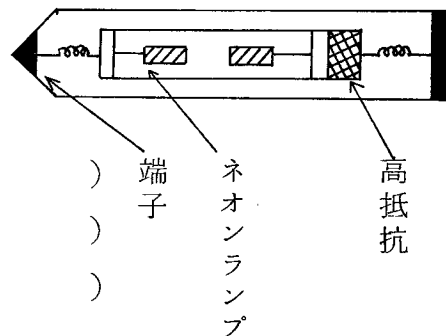
$$V_{bc} = \quad [V] \quad V_{bE} = \quad [V]$$

$$V_{ca} = \quad [V] \quad V_{cE} = \quad [V]$$

(3) ネオン検電器を使って单相3線式、三相3線式の検電をなさい。

ネオンランプが発光したときは有、発光しない場合は無と書きなさい。

(ネオン検電器)



(イ) 单相3線式

(ロ) 三相3線式

A線()

A線()

B線()

B線()

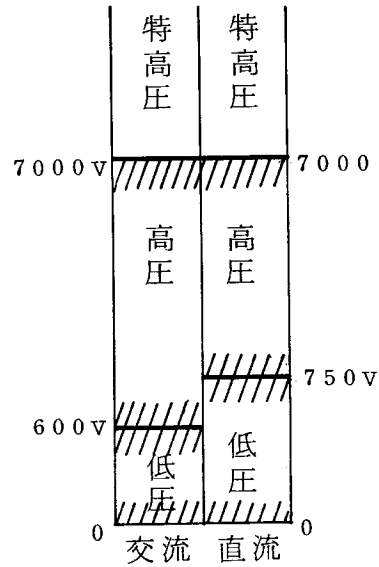
C線()

C線()

〔参考〕

電気工作物は、電圧が高くなるほど危険の程度が増大するので電気設備基準では電圧を次の3段階に区分している。

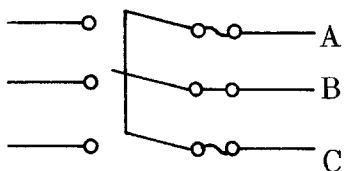
1. 低圧：交流では600V以下，
直流では750V以下，
2. 高圧：交流では600Vを，
直流では750Vをこえ，
700V以下のもの，
3. 特別高圧：700Vをこえるもの



〔問題〕

1. 低圧電路でヒューズを取り付けてはならない個所は。

イ. 三相3線式電路の非接地側	ハ. 单相3線式電路の非接地側
ニ. 三相3線式電路の接地側	ニ. 单相3線式電路の接地側
2. 完成した図のような100V/200V单相3線式屋内配線を点検するため電圧を測定したら，次のような結果を得た。誤っているものは，



- | | |
|---------------------|---------------------|
| イ. AとB間の電圧
100V | ロ. Aと大地との電圧
100V |
| ハ. Bと大地との電圧
100V | ニ. AとCの電圧
200V |

3. 低圧配線の接地側と非接地側とを簡単に見分けるのに携帯用として便利なものは。

- | | | | |
|--------|-----------|-----------|-----------|
| イ. 電圧計 | ロ. ネオン検電器 | ハ. 250Vメガ | ニ. アーステスタ |
|--------|-----------|-----------|-----------|

4. 電気設備に関する技術基準による低圧は，

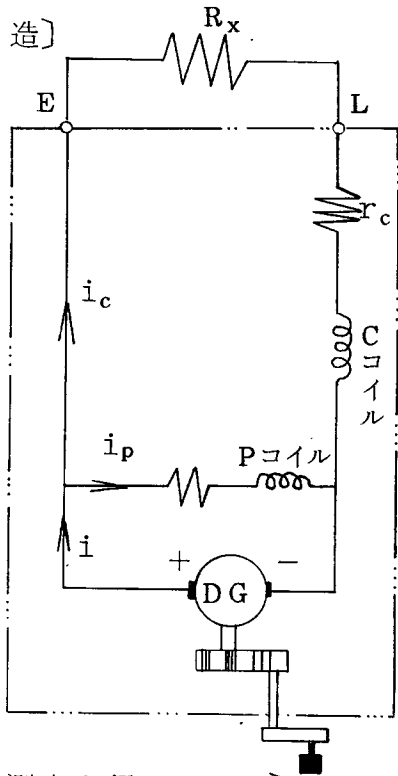
- | | | |
|-----------|-----------|-----------|
| イ. | ロ. | ハ. |
| AC 200V以下 | AC 500V以下 | AC 600V以下 |
| DC 500V以下 | DC 600V以下 | DC 750V以下 |

7-3 絶縁抵抗の測定

〔目的〕

メガによる屋内配線及び機器の絶縁抵抗の測定法を習得する。

〔構造〕



DG 発生電圧 使用回路及び有効測定範囲

100V 通信回路用の絶縁抵抗試験
0.02 ~ 20MΩ

250V } 一般の低圧電気工作物の検査
0.05 ~ 50MΩ

500V } 0.1 ~ 100MΩ

1000V 高電圧回路用の絶縁抵抗試験
2 ~ 2000MΩ

(取扱い上の注意)

- 回転は原則として120 [rpm] とする。
- 正規回転のまま短絡すると、メガのコイルを焼損するから注意すること。

〔次の測定を行いなさい〕

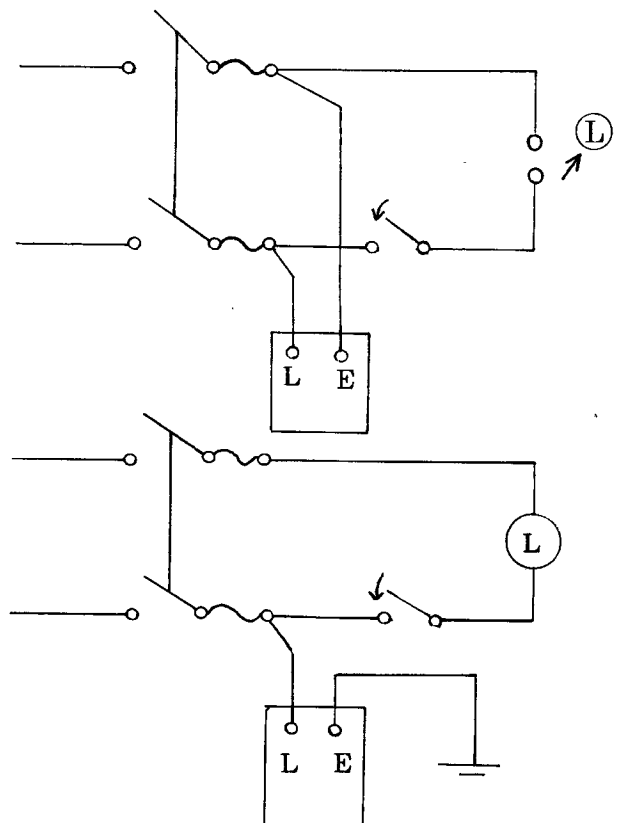
1. 電燈配線の絶縁抵抗の測定

A. 線間絶縁抵抗の測定

電球や負荷の機器類は取りはずし、配線中の開閉器や点滅器類はONにしておく。

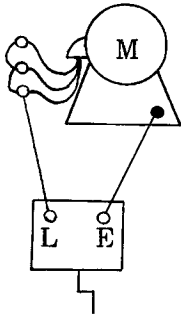
B. 電路と大地との間の絶縁抵抗測定

メガのL端子を電路側にE端子を大地側に接続して行ないます。なお電路の開閉器や点滅器はすべてONの状態とし、また負荷機器はすべて使用状態にして測定します。

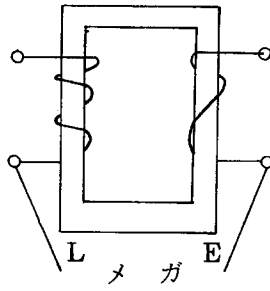


2. 機器の絶縁抵抗の測定

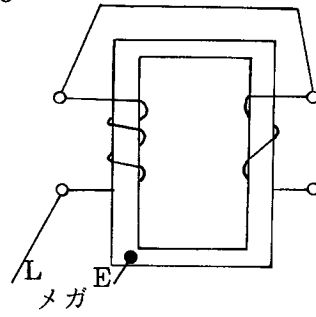
a



b



c



[結果]

1. 屋内配線の場合

使用メガ (形式, 番号, 電圧)

電気方式	測定個所	受口数 または燈数	絶縁抵抗 (MΩ)		判定 (合・否)
			実測値	規定値	

2. 電気機器の場合

使用メガ (形式, 番号, 電圧)

機器名	定格電圧 [V]	定格出力 (KVA), (KW)	測定個所	絶縁抵抗 (MΩ)		判定 (合・否)
				実測値	規定値	

(参考)

1. 低圧電路の電路と大地間及び電路相互間の絶縁抵抗は、次の値でなければならない。

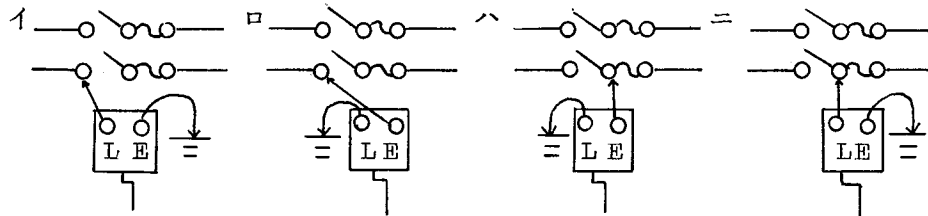
低圧電路の使用電圧		絶縁抵抗値	例
300V	対地電圧150V以下	0.1 MΩ 以上	1Φ2W, 1Φ3W
以下	// 150V超過	0.2 MΩ 以上	3Φ3W
300Vをこえるもの		0.4 MΩ 以上	3Φ4W

2. 電気機器の場合、絶縁抵抗の許容最低限度としてどの程度あればよいかという規定値については定説はないが次式が一般に採用されている。

$$\left(\begin{array}{l} \text{絶縁抵抗の} \\ \text{許容最低限度} \end{array} \right) = \frac{\text{定格電圧 [V]} \quad \text{M}\Omega}{\text{定格出力 (KVA, KW) + 1000}$$

(問題) 次の問に関する答を1つ選んで○印をつけなさい。

1. メガを用いて電路と大地との間の絶縁抵抗を測定する方法で正しいものは。



2. 屋内配線の絶縁抵抗を測定したところ次のとおりであった。

電気設備基準に違反しているものは

- イ. 单相100V 0.1MΩ ロ. 三相200V 0.15MΩ ハ. 单相三線式 0.1MΩ

3. 100/200V单相3線式屋内配線電路の絶縁抵抗(MΩ)の最少値は

- イ. 0.1 ロ. 0.2 ハ. 1.0 ニ. 2.0

4. 300V以下の低圧屋内配線の絶縁抵抗測定に用いるメガで次の規格のうち最も適しているものは。

(1) 電圧 (2) 有効測定範囲

$$\text{イ. } \begin{cases} (1) 100 \\ (2) 0.02 \sim 20 \end{cases} \quad \text{ロ. } \begin{cases} (1) 500 \\ (2) 0.1 \sim 100 \end{cases} \quad \text{ハ. } \begin{cases} (1) 500 \\ (2) 1 \sim 1000 \end{cases} \quad \text{ニ. } \begin{cases} (1) 1000 \\ (2) 2 \sim 2000 \end{cases}$$

5. 低圧屋内電路の施設抵抗を測定した。不良のものは。

- イ. 100V電灯分岐回路の大地間の絶縁抵抗が0.2MΩであった。
- ロ. 三相200V電動機用回路の大地間の絶縁抵抗値が0.3MΩであった。
- ハ. 工場内の400V回路の大地間の絶縁抵抗値が0.3MΩであった。
- ニ. 单相3線式200V回路のルームエアコン用配線の大地間の絶縁抵抗値が0.1MΩであった。

6. 電源の開閉器を開放し、屋内配線と大地との間の絶縁抵抗を測定する場合、正しいものは

- イ. 電球や器具類は取りはずし、開閉器や点滅器は「入」にしておく。
- ロ. 電球や器具類は取りはずし、開閉器や点滅器は「切」にしておく。
- ハ. 電球や器具類は接続し、開閉器や点滅器は「入」にしておく。
- ニ. 電球や器具類は接続し、開閉器や点滅器は「切」にしておく。

7. 電燈配線の線間絶縁抵抗を測定する場合、電球類は(イ.そのままにしておく。ロ.取りはずす。)

又、スイッチ類は(イ.onにする。ロ.offにする。)

7-4 接地抵抗の測定

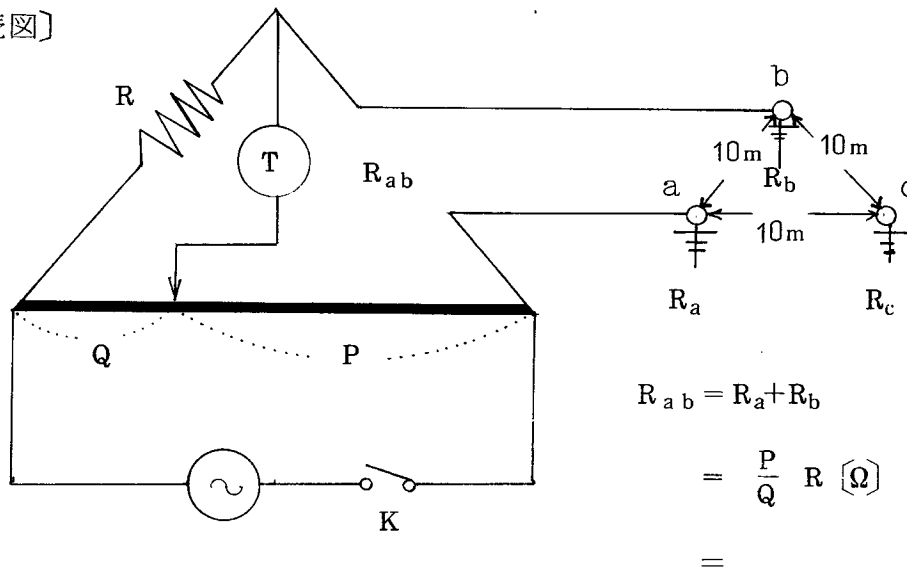
〔目的〕

コールラウシュブリッジ及びアーステスターにより接地抵抗を測定し、接地抵抗の測定方法を習得するとともに、接地抵抗の概念を得る。

〔使用機器〕

コールラウシュブリッジ、アーステスター

〔接続図〕



〔測定〕

1. コールラウシュブリッジによる測定

- ① 補助接地棒 b、c を接地端子 a より 10 m 程度の間隔に埋設する。
- ② 各接地棒間の抵抗を測定する。
- ③ 測定値をそれぞれ R_{ab} 、 R_{bc} 、 R_{ca} $[\Omega]$ 、各接地抵抗を R_a 、 R_b 、 R_c $[\Omega]$

とすれば、次式により求まる。

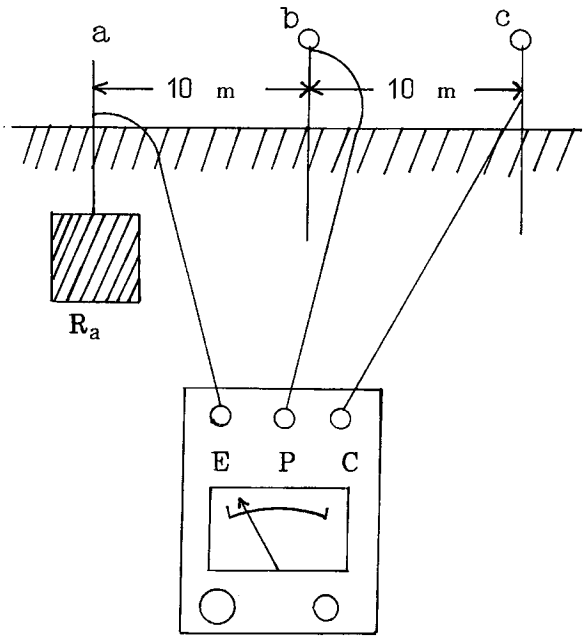
$$\left. \begin{aligned} R_{ab} &= R_a + R_b \\ R_{bc} &= R_b + R_c \\ R_{ca} &= R_c + R_a \end{aligned} \right\} \text{より} \begin{aligned} R_a &= \frac{1}{2} (R_{ab} + R_{ca} - R_{bc}) \\ R_b &= \frac{1}{2} (R_{ab} + R_{bc} - R_{ca}) \\ R_c &= \frac{1}{2} (R_{bc} + R_{ca} - R_{ab}) \end{aligned}$$

〔結果〕

接地の種類	R_{ab} $[\Omega]$	R_{bc}	R_{ca}	R_a	R_b	R_c	R_a の合否

2. アーステスタによる測定法

接地極 a から 10 m 程度離し、一直線上に補助接地棒 2 箇 b、c を設け、アーステスタの E 端子に a を、P 端子および C 端子に b、c を接続することにより、接地抵抗値 $R [\Omega]$ を直読します。実験 1 と比較しなさい。



[結果]

$$R_a = \quad [\Omega]$$

[問題]

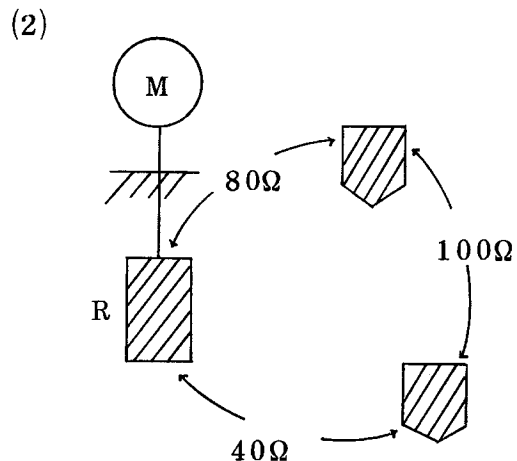
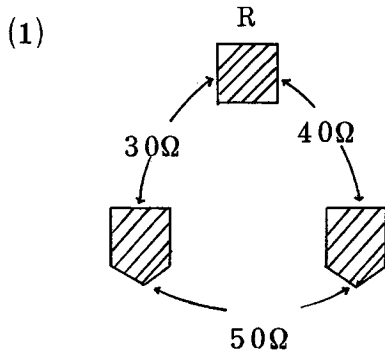
1. 接地工事の目的を 2 つ書きなさい。
2. 接地工事の種類について下記の表を完成しなさい。

接地工事の種類	接地抵抗値	接地線の太さ	接地の例
第 3 種 接 地 工 事	___ $[\Omega]$ 以下 (低圧 電路に地気を生じた 場合、0.5 秒以内に自 動し、断する装置を 設けるときは ___ $[\Omega]$ 以下	直 径 ___ mm 以上	3 0 0 V 以 下の低圧用 機器の鉄台 等
特別第 3 種 接 地 工 事	___ $[\Omega]$ 以下 (低圧 電路に地気を生じた 場合、0.5 秒以内に自 動し、断する装置を 設けるときは ___ $[\Omega]$ 以下)	直 径 ___ mm 以上	3 0 0 V を こえる低圧 用機器の鉄 台等

3. 次の文章を完成しなさい。

- ① 電気洗たく機の金属外箱に施す接地工事の接地抵抗の最大値は () Ω 以下で、接地線の太さは直径 () mm 以上を使用しなければならない。この接地方式を () 種接地工事という。
- ② 接地抵抗を測定する場合、測定しようとする地板と測定器の補助接地棒との距離は () m である。
- ③ 地中に埋設され、かつ、大地との間の電気抵抗値が () Ω 以下の値を保っている金属製水道管は、これを第一種、第二種、第三種、特別第三種接地工事の接地極に使用することができる。
- ④ 第三種接地工事を施さなければならない金属体と大地との間の電気抵抗値が () Ω 以下である場合は、第三種接地工事を省略できる。
- ⑤ 特別第三種接地工事を施さなければならない金属体と大地との間の電気抵抗値が () Ω 以下である場合は、特別第三種接地工事を省略できる。
- ⑥ 低圧用の機器を乾燥した木製の床など () 性の物の上で取り扱うように施設する場合、接地工事は省略できる。
- ⑦ アーステスタを使用して、接地抵抗を測定する場合、必要な補助接地棒の最少数は () 個である。

4. R の値を求めなさい。



5. 次の問に対する正しいものに○印をつけなさい。

1. 接地抵抗の測定の方法または測定器として誤っているものは、

- イ. 直読式アーステスタ ロ. コールラウシュブリッジ
 ハ. 電圧降下法 ニ. メガ

2. 三相200V低圧電動機4台の接地工事について検査したところ次のとおりであった。正しくないものは、

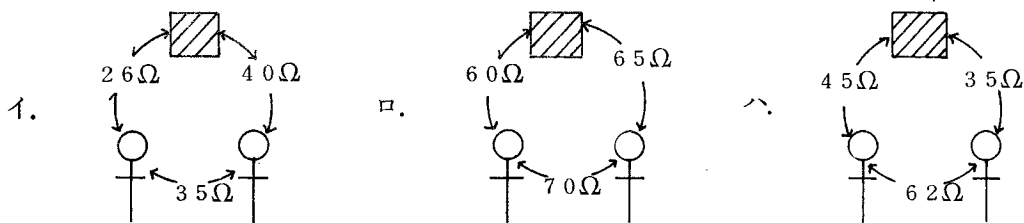
- イ A : 1.2 ロ A : 2.0 ハ A : 2.0 ニ A : 3.2
 B : 20 B : 38 B : 100 B : 75

但し . A : 接地線の太さ [mm]

B : 接地低抗値 [Ω]

3. 漏電しゃ断器を施設していない回路の金属管の接地抵抗を測定したが、特別第3種接地工事に適合するのはどれか。

但し . 接地極は  . 補助アースは 



4. 接地抵抗の測定に使用するものは、

- イ. 電圧計 ロ. 検電器 ハ. コールラウシュブリッジ
 ニ. テスター

5. 器具と試験項目の組合せで正しくないものは、

- イ. マグウッドベル 導通試験
 ロ. 積算電力計 電力量測定
 ハ. コールラウシュブリッジ 接地抵抗測定
 ニ. 検電器 電流測定

6. 低圧屋内配線のしゅん工検査の順序で適当なものは。

- | イ. | ロ. | ハ. |
|-----------|-----------|-----------|
| 1. 絶縁抵抗測定 | 1. 点検 | 1. 点検 |
| 2. 通電試験 | 2. 接地抵抗測定 | 2. 絶縁抵抗測定 |
| 3. 点検 | 3. 通電試験 | 3. 接地抵抗測定 |
| 4. 接地抵抗測定 | 4. 絶縁抵抗測定 | 4. 通電試験 |

7. 第3種接地工事の主な目的は

- イ. 漏電による機器の損傷を防止する。
- ロ. 電波障害を防止する。
- ハ. 感電を防止する。
- ニ. 電路の対地電位上昇を防止する。

8. 浴室に設置した電気洗たく機の配線に0.2秒で動作する漏電しゃ断器をとりつけた。電気洗たく機にとりつけた接地工事の接地抵抗の最大値〔Ω〕は

- イ. 100 ロ. 200 ハ. 300 ニ. 500

9. 電気工事業の業務の適正化に関する法律で電気工事者が営業所ごとに備えなければならない測定器具は

- | イ | ロ | ハ |
|-------|-------|-------|
| 絶縁抵抗計 | 回路計 | 検電器 |
| 接地抵抗計 | 接地抵抗計 | 接地抵抗計 |
| 電力計 | 絶縁抵抗計 | 絶縁抵抗計 |