

特 223
753

大阪遞信局認定

電氣工事人講習會教科書 第五卷

社團 電氣協會關西支部
法人

始



特 223
753

其の十七

配線器具可熔片

開閉器の使用目的と種類



第一

開

閉

器

開閉器（スイッチ）は電流を使用場所に向つて流したり或は止めたりする器具で、丁度水道や瓦斯の栓（コック）と同じであるが、コックと異り開閉器自身では分量を調整することが出来ない。開閉器を切ることをオフ又はオープン即ち開くと云ひ、入れることをオン又はクローズ即ち閉ぢるといふ。コックの場合とは反對である。

開閉するに手にて直接するものと、電気仕掛でするものとあるが、何れにしても電路を断つて電氣を送らぬやうにすることも、電路をつないで電氣を送る様にすることも出来る保安装置として缺くことの出来ないものである。



之が一線だけに對するものを單極（片切り）といひ、一對になつて二線（往復線）につ
なぐものを兩極（兩切り）と云ふ。又三線に對するものを三極といふ。

使用する場所が違ふと開閉器の構造が變り種類の異つたものが出来る。故にその種類に
よつて大体使用場所が定まる。例へば發電所のやうな所で特別高壓電路を開閉するには絶
縁が完全であることも必要だし、電流量も大きいので、油入開閉器、斷路器といふやふ
なものが用ひられ、屋外の電柱上で高壓側を開閉するには兩露に對する考へから碍子型開
閉器が用ひられる。又一般内線工事に使用するものでも、西洋室用と日本間
用とは自然區別がある。之には取付とか調和とかの考へが要する。



第一百七十三圖 速切及型開閉器

次に順次各種開閉器に付き述べるが特種なものとか内線にあまり關係せぬ
ものは省く。

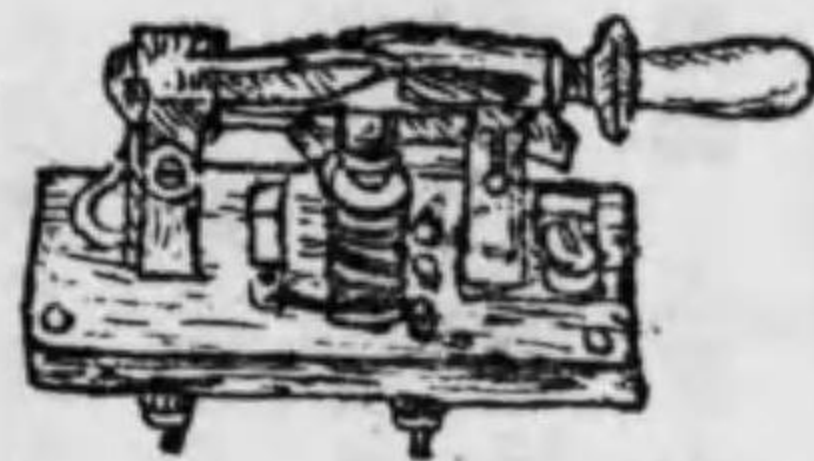
刃型開閉器（ナイフ、スキッチ）之は一般に電燈、電力共に低壓回路に多
く用ひられ蝶番部を有する刃（フレード）と顎（フィンガー）とが大理石其
他の絶縁物臺上に取付けられ、刃が顎部にはまり接觸により電氣を通ずる。



第一百七十四圖 磁器函開閉安全器

之は接觸部の工作簡單で完全な接觸面を容易に得ることが出来る。小は五アマムベアより
（内線工事は十アマムベア以上を用ひ引込用又配電盤用に用ふ）大は數千アマムベアまで作ら
れる。大きなものは刃型部を數枚に別ちて接觸面を増し又數千アマムベア用のものになると

接觸面に壓力を加へて完全に仕掛がある。又高壓回
路とか低壓強電流回路に對しては早切りの仕掛を具へた
即ち速切開閉器（第一百七三圖）が用ひられ補助のバネ付
の刃がある刃部を一方にのみ開閉するものを單投といひ
兩方に開閉するものを兩投（切換）といふ。



第一百七十五圖 電磁開閉器

小型引込開閉器 之は電燈需要家の小容量の引込用開
閉器として廣く用ひられ、鐵函又は磁器函開閉安全器（或
はベビースキッチ）と言ひ陶器製は一〇アマムベアから三
〇又は五〇アマムベア位までである。鐵函は普通一〇アマム
ベア限りである。構造は鐵製又は陶器製の不燃性の函に刃

型開閉器の頭部を藏め、及部をヒューズで代用して蓋に取付け、蓋の開閉と同時に容易に且つ安全に電路を切りうる。構造簡單にして開閉の役目をなすと共に、ヒューズの作用で自動的に電路の保護をなすから自働遮断器にも屬す。

小容積であるから使用に便利であり費用も小である。(第百七十四圖)

電磁開閉器 電流の磁器作用即ち電磁石を用ひて操作するもので、遠方制御自働装置に用ひらる。例へば、リレースイッチ、サーキットブレーカー、は之に屬する。其他時限開閉器も同様である。自家用とか發電所のやうな所に用ひ一般には極めて少ない。(第百七十五圖)



第百七十六圖
型開閉器碍子

碍子型開閉器 一名ダルマ開閉器又はプライマリー、カットアウトといふ。役目は引込安全器の如く可熔片と開閉器の兩作用を兼ねてゐる。主として柱上變壓器の一次側に使用し、構造は碍子の栓受部の下からヒューズを有する栓部を挿入しうるもので、一〇アムペア以下に用ふ。時として屋内に使用することがある。(第百七十六圖)



第百七十七圖 油入開閉器

油入開閉器 (オイル、スイッチ) 開閉作用を油の充てる函の中でするもので、開閉の際生ずる電弧の擴大するを防止する。こゝが出来るから開閉作用が確實となる。主として高壓以上に用ひらる。手働式と自動式とあり幾分構造を異にする。一般需要家には用ひない。第百七十七圖は柱上用油入開閉器である。



第七十八圖 斷路器

斷路器 (ヂスコネクティング、スイッチ) 通常略してヂスコンと言ふ。及型開閉器の絶縁ハンドルを取り去りフック用のひっかけ穴を設けフック棒にて開閉し單極が普通である。台は二つの碍子より成り、高壓回路の斷路に用ひ大容量のものである。此のスイッチは生きてゐる回路の開閉に使用してはいけない。(第百七十八圖)

速斷式開閉器 之は電燈点滅用を始めとし電熱器其他の家庭用電氣器具に使用される所のスイッチで小型引込開閉器と共に屋内電氣工事に最も關係の

深いものである。此のスイッチは小さな割合に構造が複雑で迅速開閉装置を有し、絶縁工
作がむつかしいから低圧用に限られ、且大きなものは製作されない。

電氣の通ずる充電部は完全に蓋はれ、中にヒューズを挿入したものがある。速断式開閉
器は之を種々の立場から分類することが出来るが先づ其の動作に依つて分けると

スナツプス井ツチ

バーキンススイッチとも云ひ、單極兩極あり点滅表示のものあり。一ア
ムペアから五〇アムペアまである。容量の大きいものは最近モ
ターに使用される。之は圓形又は蝶形の撮み頭を有してゐて之を
廻轉することに依り電路を交互に開閉する構造のものである。



第七十九圖

引紐開閉器

(フルス井ツチ)

スナツプススイッチの撮み頭の代り
に引紐をつけ天井等に取付け紐を引くことにより開閉するものである。ローゼットと兼用
のものあり、二一五及一〇アムペア用がある。(第八十圖)



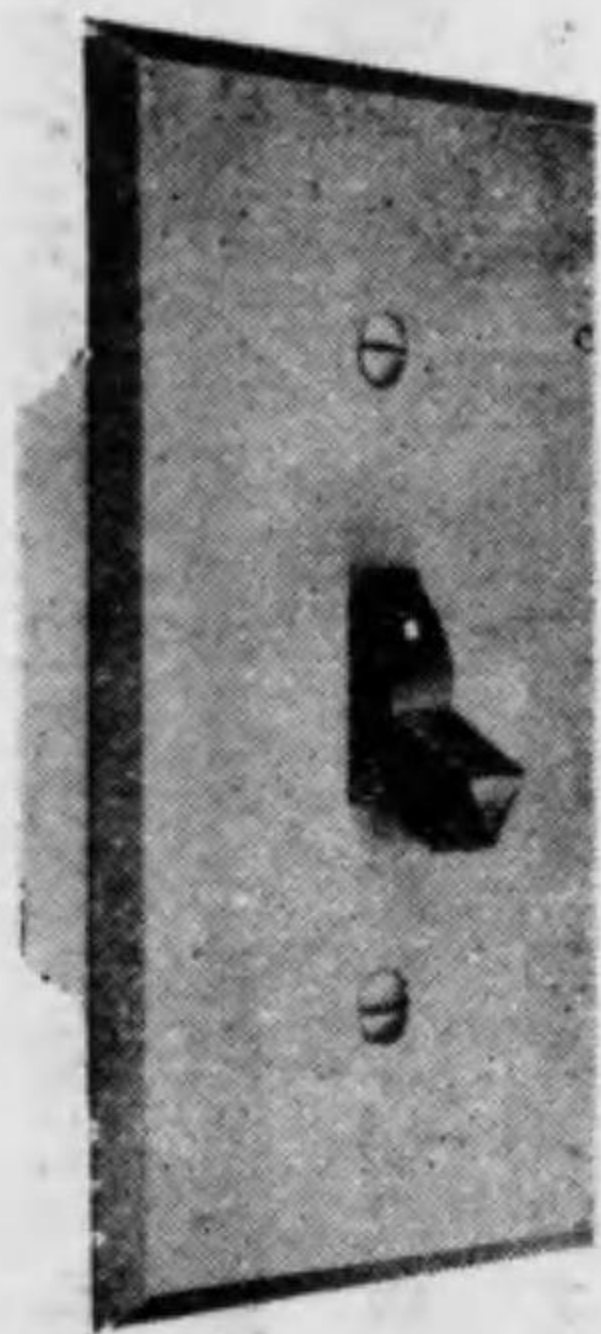
第八十圖

タンブラース井ツチ

(トングルススイッチ) 之は撮み頭を押し倒す方向によつて開閉する
もので、菊型、丸型埋込型等あり。三及五アムペアである。片切、兩極、ヒューズ入あり
第八十一圖(a)は埋込式トングルススイッチで(b)は菊型タンブラーである。



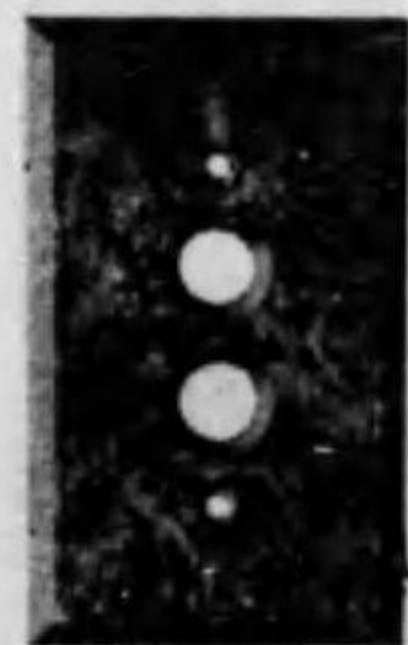
第八十一圖 (b)



第八十一圖 (a)

押釦開閉器 (ガンダス井ツチ又はブッシュス井ツチ)

二つの釦を有し、白いのを押せば点



第八十二圖

じ黒いのを押せば開く。動作部はタンブラースキッチに類し片切、兩極、ヒューズ入等あり二乃至二〇アムペア用あり。(第百

八十二圖)

次に取付方法に依つて分類すれば

露出開閉器 (サーフェースス井ツチ)

壁又は天井等の取付面に露出して取付けるもので

スナップ、タムブラー及びブルスキッチは之に屬する。

埋込開閉器 (フラッシュス井ツチ)

取付面下に埋込んで取付



第八十三圖

けるものでガンダスキッチは之である。タムブラースキッチで此の式に屬するものがある埋込開閉器の前面を覆ふ金屬製又は絶縁物を以て製作した板をフラツエプレートと言ふ。表面にバ

イロツトのあるものがある。

紐線用開閉器

(ペンダントス井ツチ又コードス井ツチ) 之はコードの一端又は途中に取

付けるもので「つの」を交互に押すことにより開閉する。(第百八十三圖)

キャビネットス井ツチ

之は分電盤の内部に納められるもので普通

二個を一組として之をキャビネットユニットとも云ふ(第百八十四圖)

制御方式に従つて分類すると前に述べた單極、兩極及三極の外に

三方ス井ツチ

三個の端子を有し及は一枚で縦と横に働き一燈二ケ

所点滅工事に用ひられる。構造はスナップ式タンブラー式何れでも作

られる。(第百九十三圖A参照)

四方ス井ツチ

四個の端子を有し及が二枚で二線切換に用ひられ又



第八十四圖

一燈三ケ所以上の点滅工事の中間切換用として、三方スキッチと共に用ふ。構造はスナップ式である。(第百九十三圖B参照)

電熱用三段切換ス井ツチ

片刃のものゝ兩刃のものゝあり。電熱を強、中、弱に調整す

るものでスナップ式である。容量は相當大きなものあり。

其の他二燈直並列切換等のものがある。

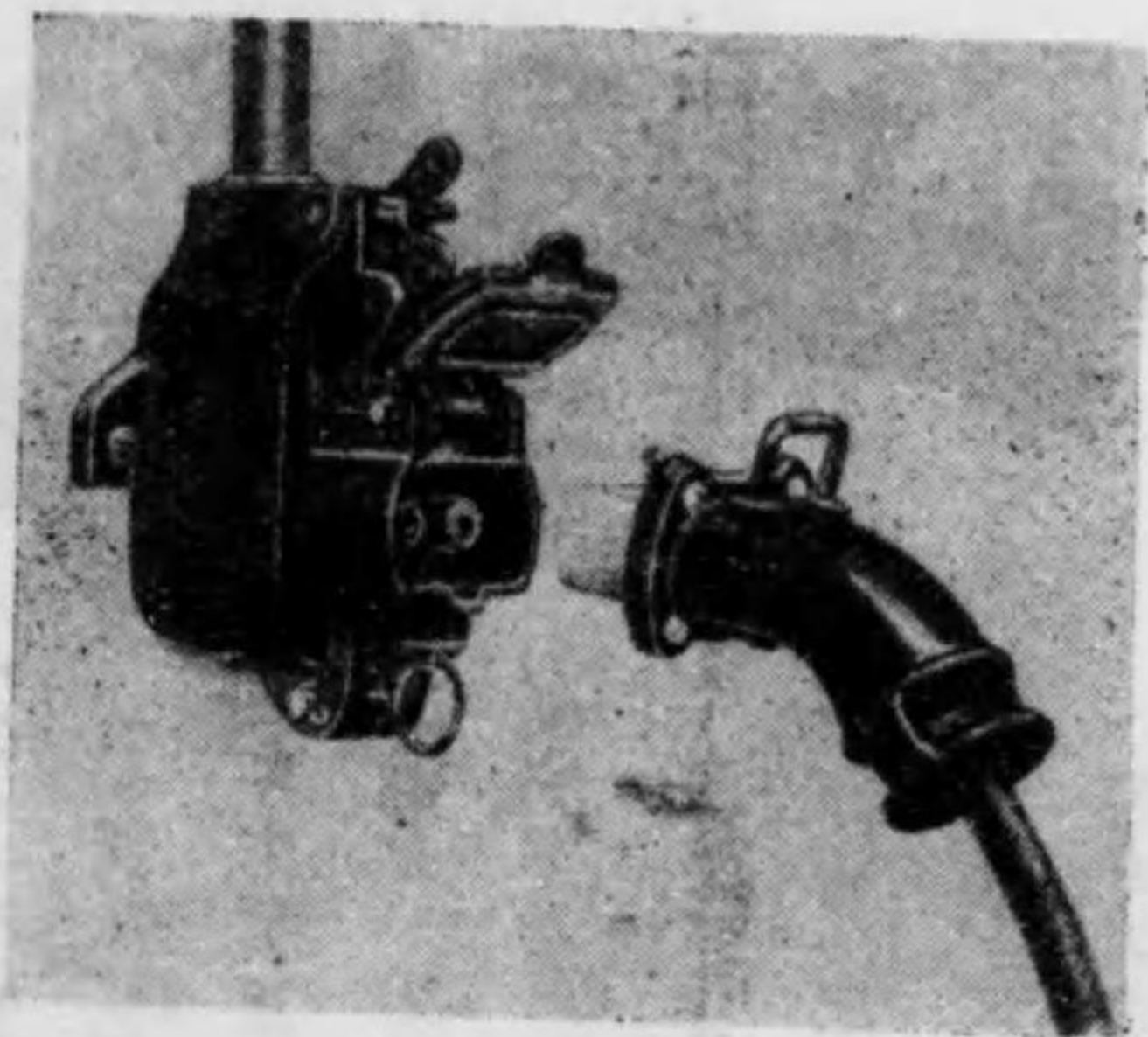
挿込型接續器 (プラグス井ツチ、挿込ス井ツチ)

之は屋内電線若くは屋内電氣器具とコード並にコード相互の接續に使用するもので開閉器ではないのであるが一〇アマペア以下のものは開閉器の代用として差支へがない。栓と栓承の二部分に分れ栓を栓承に挿込む様になつてゐる。容量は五アマペアから三〇アマペアまでである。五アマペアのものは主に電燈用であつて、一〇アマペア用以上三〇アマペア用は電熱用である。

且つ夫々及の形が違つてゐて一〇アマペア用には二〇アマペアの挿込栓は入らない。第百八十五圖は普通のもので第百八十六圖は防濕用である。



第百八十五圖



第百八十六圖



第百八十七圖

ントには露出式と埋込式とある。又承口二個用のものもある。

開閉器の仕様

開閉器として具備すべき必要な條件を知つてゐることは開閉器使用買入に際して最も大切なことで、良品不良品の判断を誤らない。

今肝要な点を順次列挙する。

見易い部分に使用電圧及電流を銘記すること。

規定の負荷に於て充電部は攝氏三〇度以上の温度上昇せざること。尙堅牢に取付け得られ、常に壓力が接觸面に加つて完全接觸をすること。

接觸面の電流密度は油入開閉器及び挿込型接續器では一平方糎一二アマペア以下その他

の開閉器は一平方糎一五アムペア以下に設計されてゐること。導体内電流密度は一平方糎一五〇アンペア見當とす。これをあまり大きくすると電弧等で焼けて損する。

規定の絶縁耐力試験に耐へること。即ち高圧用は最大使用電圧の一倍半で一〇分間耐へること、定格電圧二五〇ヴォルトの及型開閉器、小型引込開閉器、速断式開閉器及挿込型接續器は一五〇〇ヴォルトの交流試験電圧に一分間以上耐へること。

充電部を取つける台は絶縁性の完全なる不燃質の台を用ふ(例へば大理石磁器石盤石)及型開閉器の台は厚さ一三耗以上の事、又スナップスキッチ等の小型のものは燃へ難い濕氣を吸はない絶縁性台(エポナイト)の如きにてもよろし。又小型引込開閉器、スナップスキッチ等は金屬の内面に絶縁物を裏打せる外函か磁器函を用ひ充電部を蓋ふ。構造及工作が堅牢に出来て使用中に故障を生せない事が大切で之を列記すると左の通である

及型開閉器は螺番の部に發條座金を用ひ台に取付けるに二本の螺子か或は挿込ピンを用ひて使用中に弛まない様にし螺子頭は台部に沈め硫黄填めする。

切る際には電弧を生ずる部分は適當の形とし熔損銅片により、接觸不良とならない

こと。

小型開閉器類は内部に塵埃の浸入せないやうに作り鐵函開閉安全器では引出線用の磁器製ブッシングを備へる。速断式開閉器は少し開閉の運動を與へると直ちにバネで安全に動作し一定の位置を保つこと。

挿込型接續器の栓承は電源側につなぐれ、栓を固く支へ、コード線も充分支へること。又栓を挿込んだ時充電部が露出せないやうにし、挿込まない時には充電部が外物で短絡されないこと。

電磁開閉器ではコイルを枠(ボビン)にまき、破損の時取換へられること。鐵心の音を發せないこと。残留磁氣により動作不確實とならないこと。接觸部のどけるため開路作用不確實とならないこと。

碍子型開閉器では挿し込んだ栓が振動等により接觸不完全とならないこと。ヒューズは座金にて取つけ、締めるとき捻ぢ切る慮れなきこと。

油入開閉器では油槽のケースが堅固で電弧が油面上に露出せないやうに油を充分入

れること。極間に隔壁板を備へること。

接觸面は仕上方を充分精密にすること。油が引出口より線に滲み出ないこと。

取扱上不便なきこと或は取扱者に危険を感せしめない構造なること。

即ちナイフスキッチの横棒把手には耐濕性は絶縁物を用ふるが、大容量になると、電弧により手を傷けざるやうに、把手とその發生部と相當の距離を保つか柄に鏢を付す。又スナップスキッチ等小型のもので電線を引込れる孔及び溝を臺に設けるとか開閉不明なき之を明示する開閉又は点滅表示装置をなすことが必要である。

開閉器施設に關する規程 (可熔片も之に準ず)

内線工事で開閉器を施設する要領は電氣工作物規程に基かねばならない。

家屋の外面に沿ひ低壓電線を施設する場合 (看板燈廣告燈軒下等)

一 回路の電燈承口數

燈數に制限なく一キロワット以下毎に分岐し回路分開閉器を設ける。

家屋外面工専用開閉器は専用として屋内線と兼用せないこと。又その取付は屋内に

するに適當な防護装置をするを要す。屋外工作物に至る電線を屋内より引出した時は各極に開閉器を裝置す。

屋内電線では引込口に近く引込開閉器をつけ兩極とし分岐開閉器は左記の各項に従ふ

白熱電燈のみの場合

一 回路の承口燈數 十五燈以内の時 三キロワット以下毎に分岐し

十五燈超過の時 一キロワット以下毎に分岐す

白熱電燈と屋内電氣器具とに併用する場合

一 回路の承口數十五個以内の時 合計電力三キロワット以下毎に回路分し

十五個超過の時 合計電力三キロワット以下毎に回路分する。

但シ この場合白熱電燈の總ワット數を一キロワット以下とすべきである。

屋内電氣器具又屋内機械器具の場合は三個以下のとき五キロワット毎に回路分する

三個以上のときは三キロワット毎に回路分け

又一個の容量五キロワット以上ならば各器具毎に回路分にす。

引込線以外の一キロワット以下の低圧回路には單極開閉器にてもよい。

單極開閉器は二線式配線の接地せない側の電線に接続する。

直流五〇〇ワット交流一キロワットを超過する電熱器は電熱器又は之に接近して各極に速断式開閉器を装置する。

但し器具に接続する電線又はコード線に挿込接続器のあるものは例外である。

開閉器取付場所の選擇

取付場所は左の要領に適すること。

開閉容易なること。なるべく手のどく所に垂直面に取付く。然らざれば、紐其他により開閉を容易ならしめること。

取扱並に点檢に便利で明るき場所。

(押入、天井裏、戸棚の如き監視及取扱困難なる所はいけなない。但し床脇の地袋、引込内に施設することあり。この時は手近に取付くこと)

引込開閉器は引込口、分岐スキッチは分岐点に又は負荷に最も近き所に取付け点滅用の

ものは便利に体裁よく床上、手頃の高さに取付く。

塵埃の立たない所。(已むを得ぬときは塵埃の浸入せない様な函内に入れる)

乾燥せる所。(濕氣ある所に已むを得ず施設するときは防濕装置を施す)

腐蝕性瓦斯若くは溶液の發散せない所。

爆發瓦斯のない場所。(もしこの危険な物質を發生製造又は貯藏する場所でやむを得ず

取付けるときは、氣密な箱又は油液中に藏めて置く、かくして熱及電弧を導かないやうにする)

埋込式コンセントの如きは金屬の函中に收める。

開閉器取付取扱上の注意事項

凡型開閉器の台は四本のビスで取付けること但し一三〇平方糎以下のものには二本でよい。尙三〇アムペア以上は接続ターミナルを用ひ半田付を完全にしゴム線は階段むきとす。

電線を螺子等にて直接開閉器につなぐには線端の心線を左捲に圓く曲げ適當の座金を用

ひて締めつけること。燃線は端を半田付し及型又は油入開閉器ではその投入の位置で接續作業して接觸部の点検を行ふ。

及型開閉器で配電盤以外で使用するのは不燃性又石綿を裏打せる木製函に藏める。

及型開閉器は下向に投入せないやうにする。即ち及型が負荷側にあつてオフのとき及部が充電せないやうに取付ける。

及型開閉器の螺番の弛んだ爲め及が自然に開閉せないやうに取付けること。

數個の及型開閉器をならべて取つけるときその充電部間隔は極間距離以上とす。

油入開閉器は油量、油質、及接觸部点検をするため油槽の取外しに便なる如く場所を存すること。

小型のスイッチでは乾いた所は木台を、濕つた所は磁器台を必ず取付ける、キーレス、ソケットを使用するときは適當の所に速断開閉器を用ふ。

一個で數ヶ所の承口を兼用することが出来る。

コンセント類は一切單極は使用されない。

一個又は一群の電燈は特別のスイッチにて數ヶ所に於て点滅するもよし。

引込開閉器

普通一般需要家にて小は鐵函及び磁器函安全器を用ひ、大は及型開閉器を用ふ。

引込口に近く各極に装置するもので、各極同時に開閉し得ることを要す。又各戸毎に一ヶの引込開閉器を設ける必要がある。引込線は一般にスイッチの上部から入るを本則とするも露出のときは鐵函の如きは下より入るものもある。

電熱及電燈同一引込のときは共通の開閉器を先づ取付け然る後各回路の區別をなす。

次に引込用開閉器の取付に關する事項を列記する。

取付は造營材の側面に垂直にす。

約床上二・五米以下の手のどく所。(時にはやむを得ず紐梯子によるものもあり)

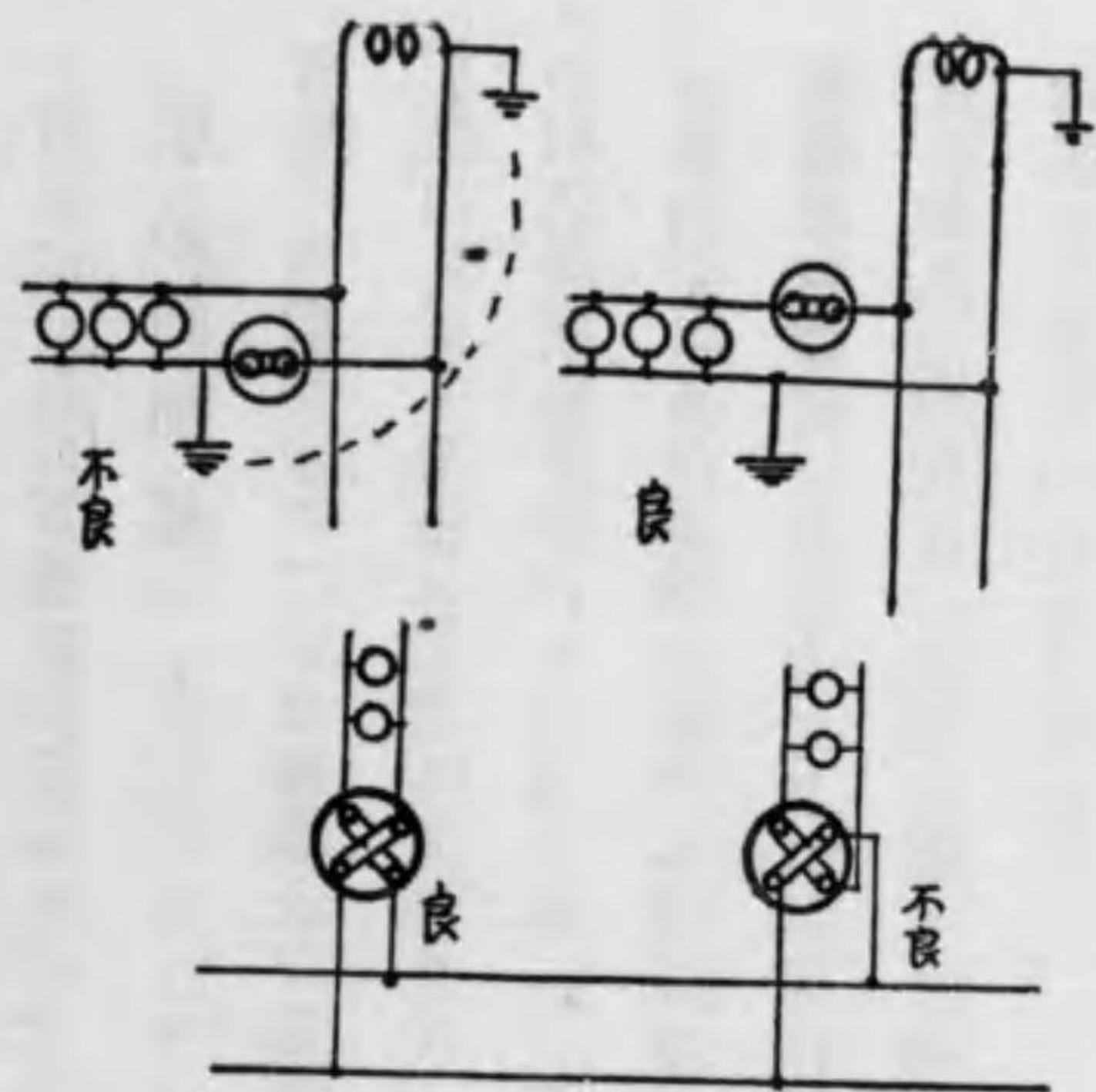
引込線が隠蔽工事のとき開閉器は

第二種線……………引込口より三・五米(二間)以内

第四種線……………引込口より七米(四間)以内

に設ける。

露出工事では七米以内に設ける。
 引込開閉器と分岐開閉器との間は一様の太さの電線を用ふ。
 但し幹線と分岐開閉器との距離一米以内で分岐線が不燃物わんに取付けてある時は幹線より細くてよい。



第百八十八圖

モーターが引込口より七米（四間）以内に設置せられた時は引込開閉器で配電盤開閉器を兼用としうる。

屋内配線とスイッチ

單極スイッチによる故障。

これは回路の一線だけ開閉するも他の一線は直接につながれてゐるから、故障が起りやすい。今もし單極スイッチが接地側に入られてゐてこの時スイッチの電燈側の方

がある故障により地氣したとする。

今この地氣の抵抗が少ないならば、電流はたとへスイッチが開いてあつても、電燈を通り大地より接地側に流れる。又他の一線（接地せざる電源側）を大地（例へば瓦斯管）に接觸せば短絡せらる。故に單極は接地せない側に入れるが安全である（第百八十八圖）

しかし内線工事では絶對的に嚴守けんしゅすることは工世上困難な場合がある。菊型タンブラースイッチではよく接地側に入れるやうなことがあるこれは萬一絶縁不良の時の取扱上の關係とも考へらる。

兩極スイッチの接続（第百八十八圖）

大部分の兩極スイッチは及が交叉こうさしてゐるからターミナルは對角線たいかくせんの向きに接觸されるわけである。故に今誤あやまつて接続すると短絡されることになる。

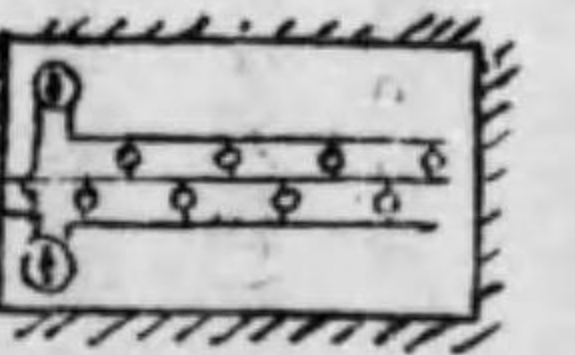
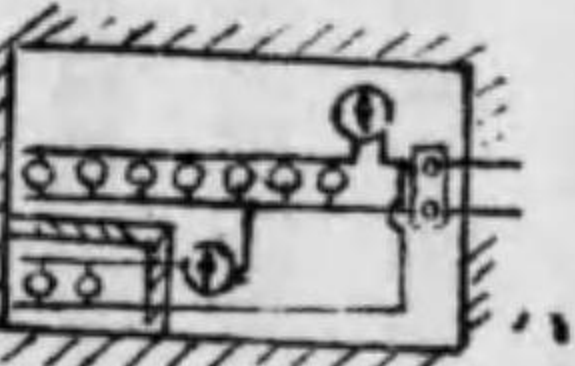
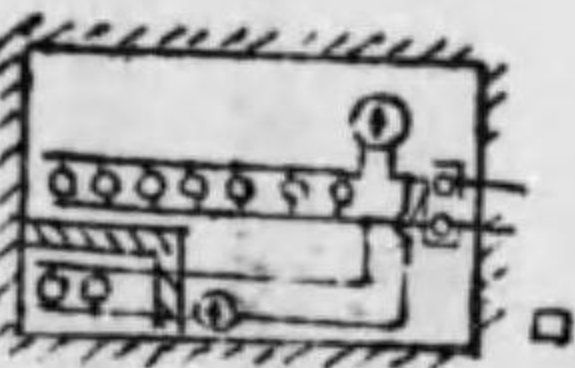
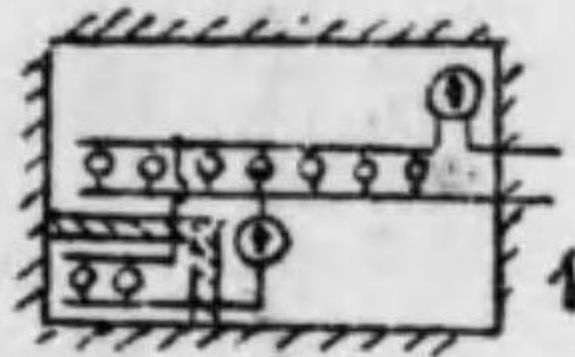
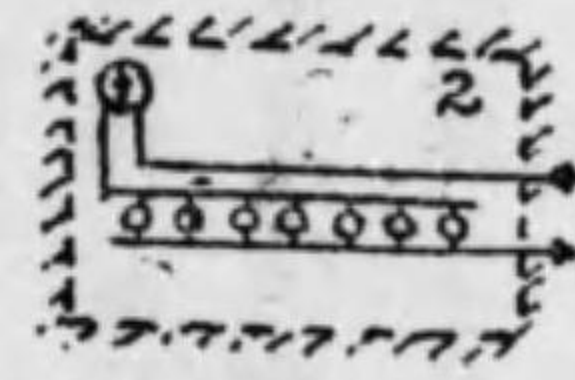
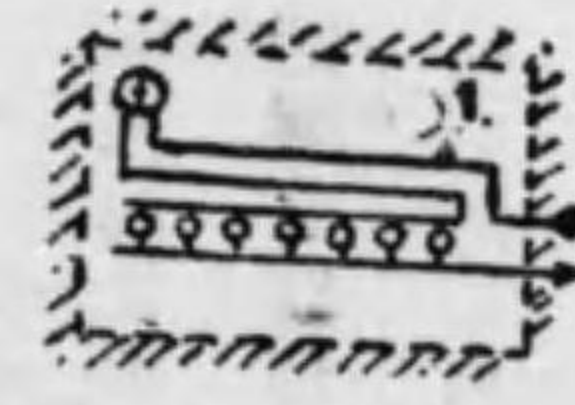
スイッチを引込方向と反對位置に取付けるときには第百八十九圖の(2)が電線の節約になる。

分岐配線に於ける点滅要領ようりゆう。第百九十圖 (イ) (ロ) (ハ) の内 (ハ) が電線節約になる。

同一室内にある一群の電灯を半分宛別々に点滅する時第百九十一圖の要領によれば配線節約となる。

電燈配線に於ける開閉器挿入要領。(第百九十二圖)

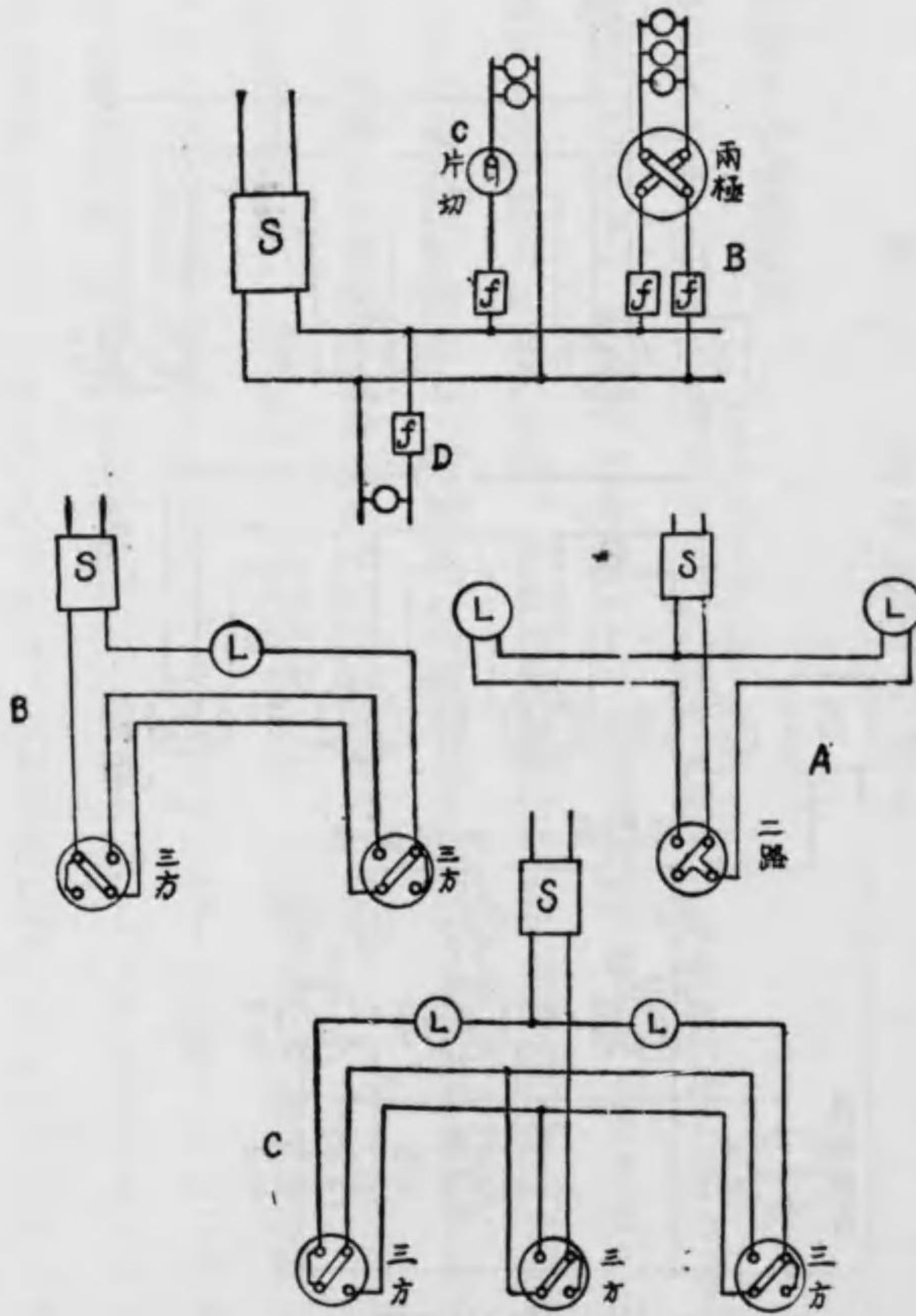
S は引込開閉器 B は一キロワット以上の電路 (兩極スキッチ)
 C は一キロワット以下の電路 (片切スキッチ) D はスキッチなし



第百八十九圖

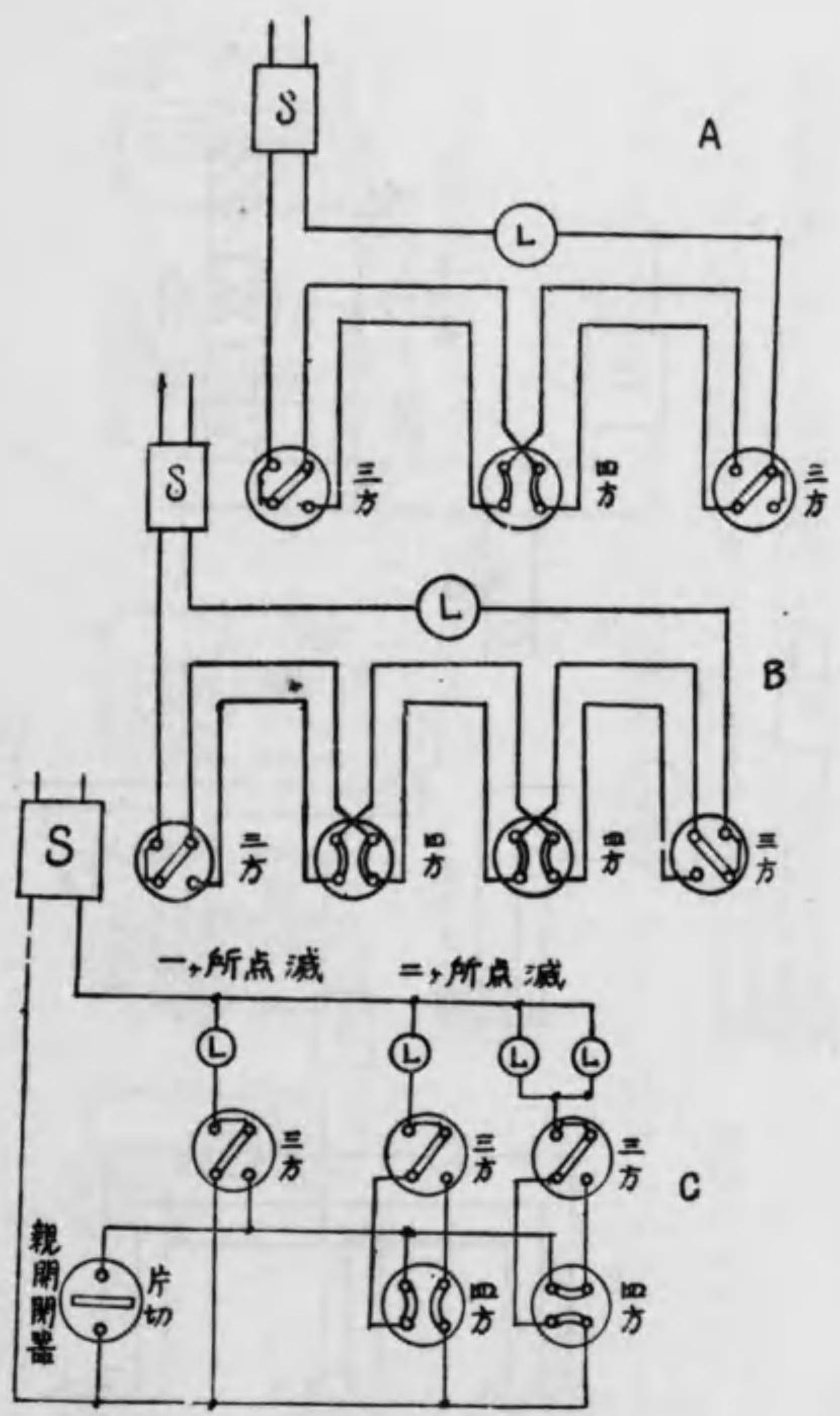
第百九十圖

第百九十一圖



第百九十二圖

- A...二灯一ヶ所点滅
- B...一灯二ヶ所点滅
- C...順次点滅



第九十三圖
 A...一灯三ヶ所点滅
 B...一灯四ヶ所点滅
 C...親開閉器制御

第二 安全器と可熔片

可熔片の使用目的

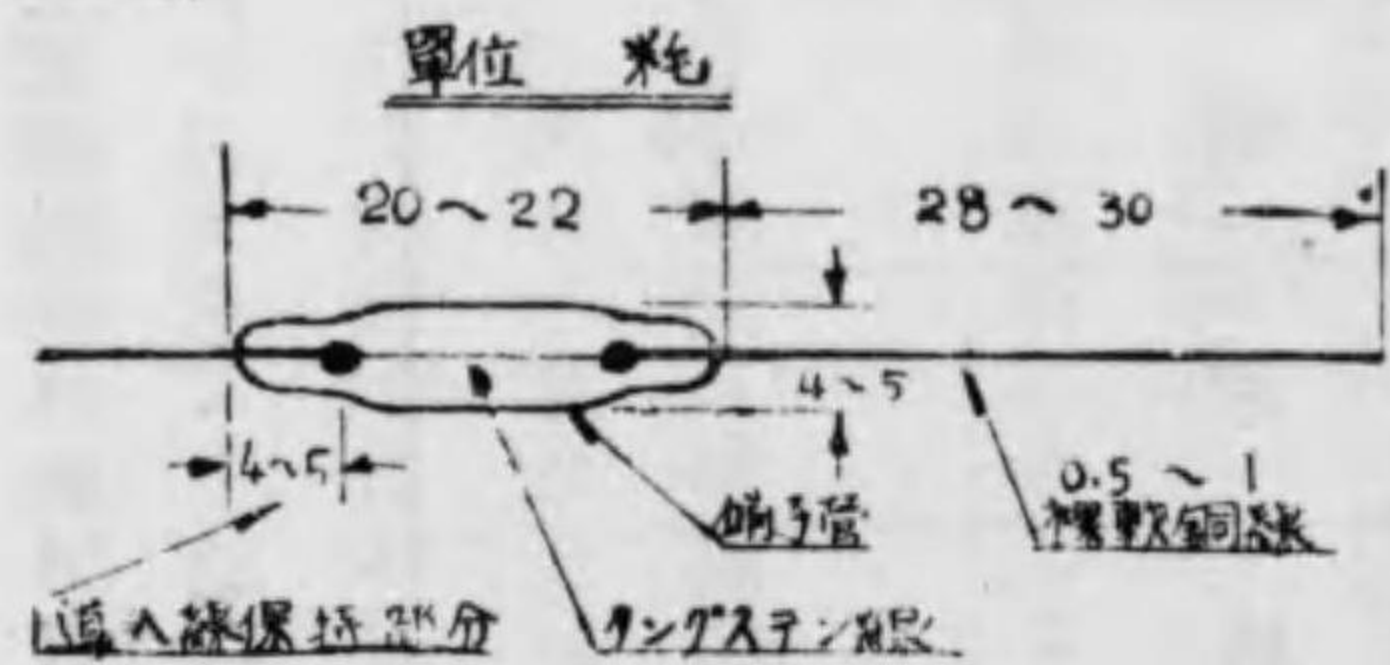
ヒューズ(可熔片)は恰もボイラー(汽罐)に於ける安全器の様な働きをするものであつて、短絡(ショート)や地氣(グラウンド)或は過負荷(オーバロード)の爲に規定以上の電流が配線や器具に流れた時、それ自身が焼き切れて自動的に電流を遮断し、過熱及びそれより起る火災を防止し、配線並に機械器具を保護する役目のものである。従つてそれによつて故障を一部分に食ひ止めることが出来る。故にヒューズは適當の大きさのものを使用せねば役立たないことになる。屋内配線に於て配線の太さの變化する所(分岐等)ではヒューズの太さは最小電線を保護するに足るものでなくてはいけないのであつて、換言すれば最小電線に對してその安全電流以下で作用するヒューズを使用すべきである。使用電流は安全電流より小なるものであるから、使用電流に對してそれ相當のヒューズを用ひるならば安全で、例へば使用電流一〇アムペアならば一〇アムペアのヒューズを用ふ。若し

需要家が電燈線に電熱器等大容量のものを無断使用する時には過電流が流れ配線を過熱し
 發火することになるのであるが、此時ヒューズが作用して配線が損せられない前に電流が
 遮断せられるのであつて、ヒューズが切れないので配線が損傷せられるのは適當の大きさの
 即ちその配線の安全電流以下で作用するヒューズを使つてゐない場合が多い。故にヒュー
 ズは電線を保護するに足りる太さのものでよいが、配線の使用電流より稍大きく安全電流
 より少し小さい太さのものを用ふるのが普通である。ヒューズのみを取付けた保安用器具
 を可熔遮断器（一名安全器）と稱する。一般に配線及び機械器具等故障の際に之を他の部
 分に影響せしめず、且故障の損傷を制限する爲に使用するものを自働遮断器と言ふが、可
 熔遮断器は其の内の一つであつて、其の外に電磁自働遮断器、油入自働遮断器があるが、
 後の二者は屋内工事には普通關係がない。

可熔片の種類

ヒューズは次の二つに區分せられる。

非包装又は露出可熔片（オープン・ヒューズ）……裸ヒューズのもの



第九十四圖

鐵函又は磁器安全器、小
 角及び中角安全器丸形ヒューズ
 函、普通及型開閉器キ
 ヤッチホルダー、碍子型開
 閉器に入れる。

包装可熔片（エンクロ
 ーズト・ヒューズ）……カート
 リツチ・ヒューズ、プラグ・ヒ
 ユーズが之に屬し、配電盤、
 分電盤等に取付く。

タングステンヒューズの
 如きもので電流制限の目的
 も含めて最近用ひられる様

になつた。

ヒューズの形には糸状（四五アンペア以下）と板状（五〇アンペア以上）とある。前述のキヤッチホルダーは遮断子と稱し柱上用變壓器の低壓側とか街燈等に用ひ、五アンペアが最小で屋内には用ひない。

タングステンフューズの種類

フューズの 色別	フューズの 容量
無色	0.2 A
緑	0.3 A
青	0.5 A
紫	0.75 A
赤	1. A
橙	1.5 A
黄	2. A

【註】タングステンフューズの形状は圖に示す通りにして其の容量は硝子管の色を以て區別せるものと、硝子管に容量を現はしたものとある。

可熔片の成分

ヒューズは之に過電流が流れた時生じた熱によつて熔断するものであるから、成る丈け熔断点の低い金屬なることを要する。所が金屬は合金になると各個の金屬が熔けるよりもずつと低い程度で熔けると云ふ性質があるので、此の性質を利用してヒューズには普通錫と鉛の合金を使ふ。鉛は攝氏三二〇度位、錫は攝氏二三〇度位で熔けるが、其の合金であるヒューズは一八〇度位で熔ける。尙使用の場所によつてはアルミとか亞鉛の成分のものを用ひられる。

ヒューズを一定時間に熔断せしむべき最小電流は普通の状態では一定の太さ、長さ及取付位置に對し定まつたものとしてゐるけれども、實際上は周圍及び表面の状況等により影響を受けて變化する。即ち端子片の大、小、表面酸化の程度等によつて其の働作が異なる事がある。次に包装可熔片は非包装用と異つた成分で一般には亞鉛又は亞鉛とカドミウムの合金を用ふ。之は火焰等の發生を防ぐ性質があるからであつて、又充填物には消石炭、燒石膏の如きもので、瓦斯を排除しうるものを用ひ、水調合も適當にやらねばならない。

可熔遮断器（安全器）の仕様

可熔遮断器として具備すべき要点を列挙する。

露出可熔片は石盤石、大理石、磁器等の台上に取付け、適當の形の接續片に座金及螺子止とする。カートリッジ・ヒューズは顎形接續片に堅く挿込む。プラグ・ヒューズは其の栓部を挿込んだ場合ははバネで接續を充分保つこと。熔けたとき飛散しないやうに不燃性の蓋を用ふ（配電盤用は例外）。遮断及極間隔は開閉器の表による。

但し小器具内のヒューズは例外である又カートリッジで、一二五ヴォルト五アンペア以下はその距離一九耗を最小とする。

裸ヒューズは金屬製端子片（チップ）を附す。

但し次のものは例外とす

紐線吊内五アンペア以下の裸ヒューズ。

硬き金屬製でその一端端子片の代用となる板状のもの。

硬き金屬製で左記の長さ以上の裸ヒューズ。

定格一〇アンペア未満、端子間長さ一〇〇耗以上

定格二〇アンペア未満、端子間長さ一二〇耗以上

定格三〇 " " 一五〇耗 "

（例へば碍子型開閉器用の如きもの）

前項（イ）以外のものは電流を銘記し包装用は使用電圧をも記す。

包装用のもは容易に取換へられ、又外部から遮断してあることが見分けられること。

その一方法としてヒューズと並列に高抵抗の線を出し之に特種の貼紙をしてヒューズが切れ、ば線に余分の電流が通り、之を熱して指示藥品に点火し貼紙に黒焦げを生せしめるものや、プラグヒューズの表示窓の變化によりヒューズの切れたことを示すものがある。

ヒューズを水平に取付け（板状は板面を水平にする）定格電流の一・二五倍に耐へること。

尙低圧用二〇〇アンペア以下の裸ヒューズは一・四五倍に五分間以上耐へ二倍で一分間

以内に切れること。又高圧用裸ヒューズ及び包装可熔片は二倍で二分間以内に切れること耐圧試験は使用電圧の一倍半の電圧を大地と電氣の通る部分との間に加へて十分間以上耐へること。

安全器の取付取扱

可熔片遮断器の施設に關する規定は開閉器の場合の各項を適用する。

引込用としては必ず常に兩極ヒューズとす。

變壓器二次側の中性点接地せるときは、道路横斷の場合各線にヒューズを入れる。

變壓器二次側の一線接地せる時はすべて如何なるときでも接地側にヒューズを入れない

低壓一線接地せるときは屋内に於て一キロワット以下の回路は單極ヒューズを接地しない方の線に入れる。

一キロワット以上ならば兩極とす。但し沿室の如きときはそのワットにか、はらず兩極

ヒューズを浴場以外の適當の場所に用ふるとよい。

「キンク」「折れ目」「甚しき捻れ」「接ぎ目」等あるもの「重ね合せ」又はより合せたる

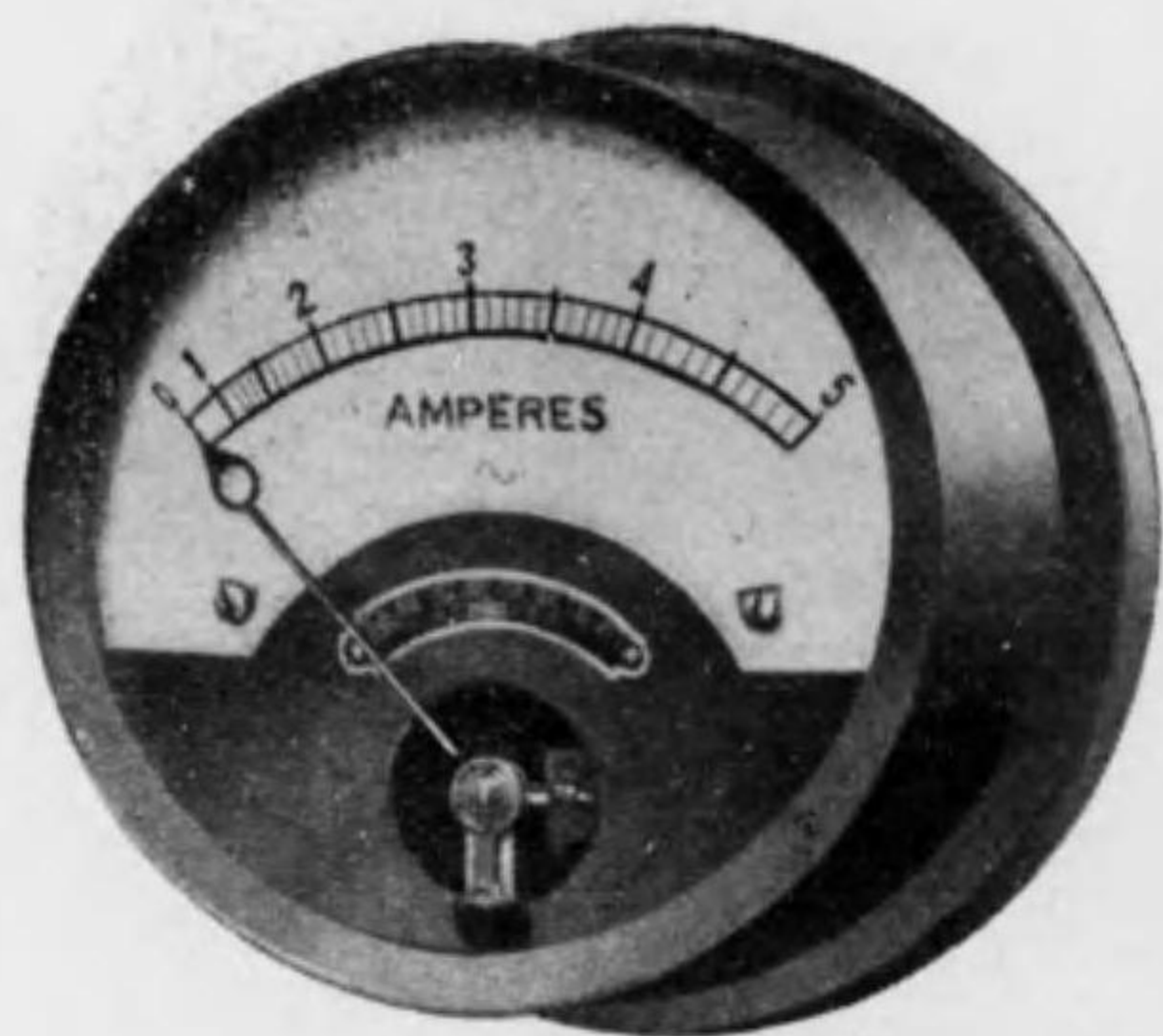
ヒューズは使用しない。又削り使用することもいけない。

塵埃多き所のローゼットにはヒューズは入れない。

分岐電路に裝置するヒューズは、分岐電路の使用電流により分岐線を保護し得るものでなければならぬ。

ヒューズは配線に對して電流小と云へども必ず五アマムペア以上のものを用ふ。

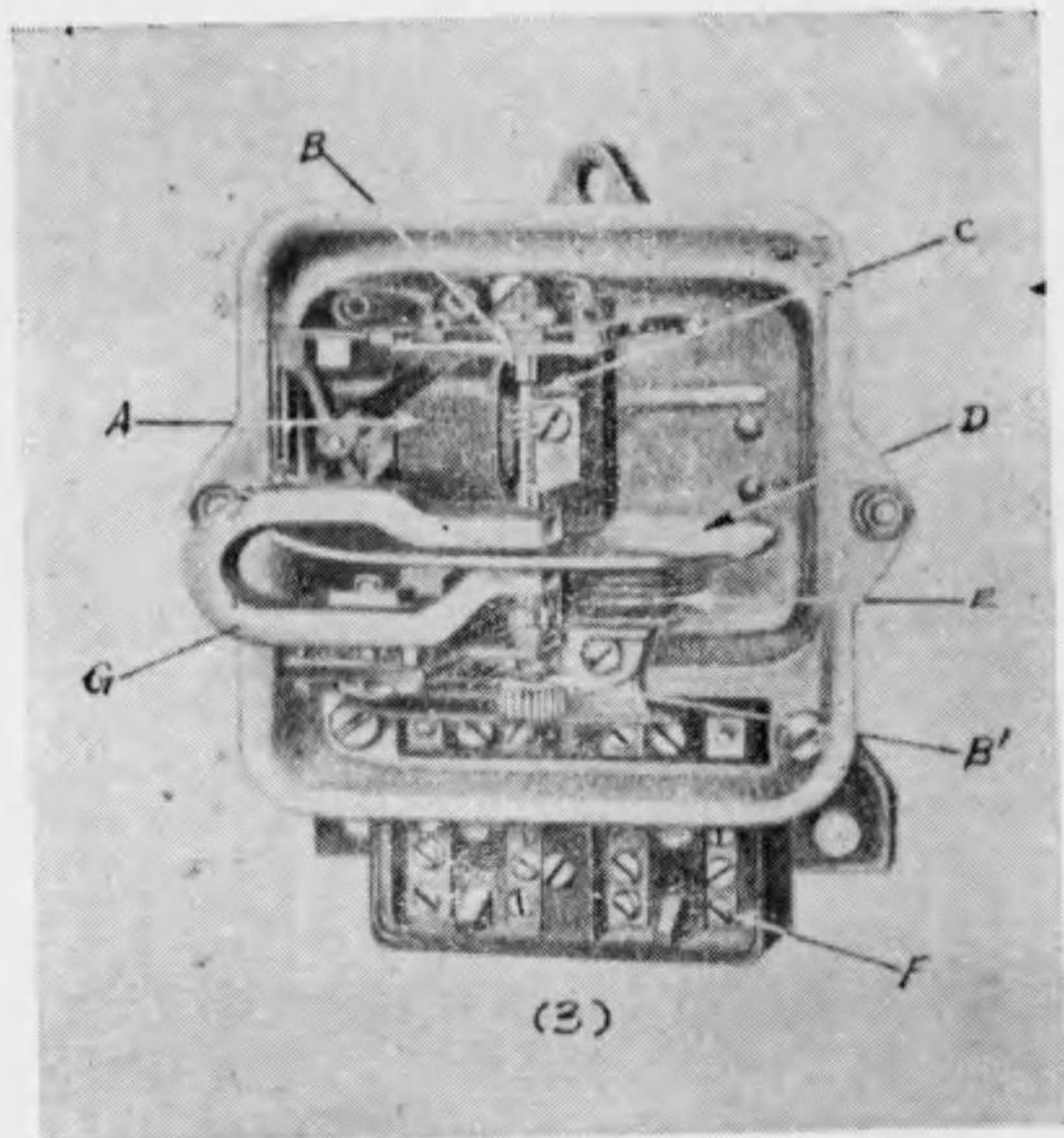
分岐回路の各燈毎に安全裝置をせざるときは二三燈共通にするか、一分岐回路毎に之に對するヒューズを取扱容易な見え易い所、例へば分電盤の所にまどめる。



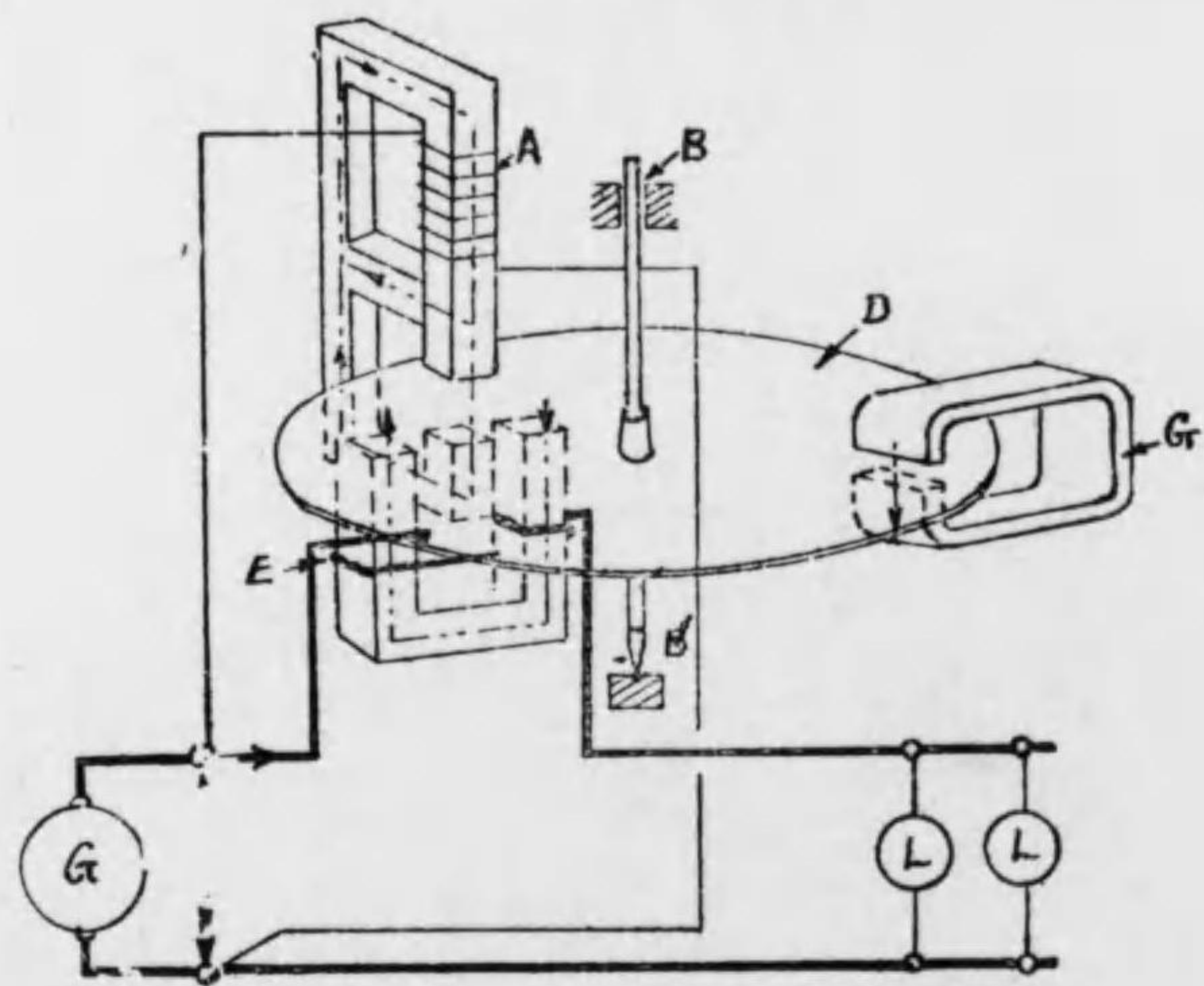
配電盤用
電流計



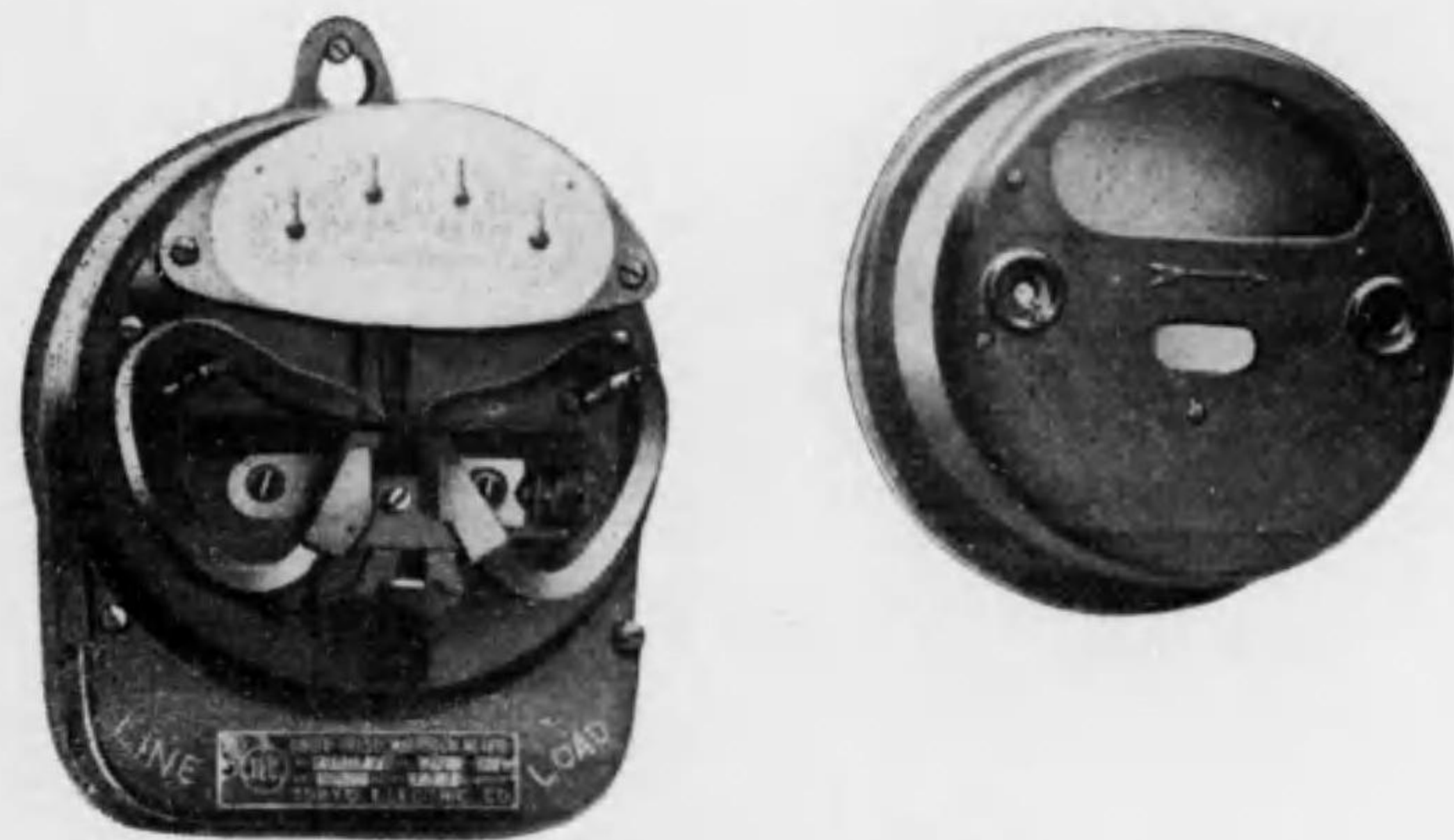
携帶用
電壓計



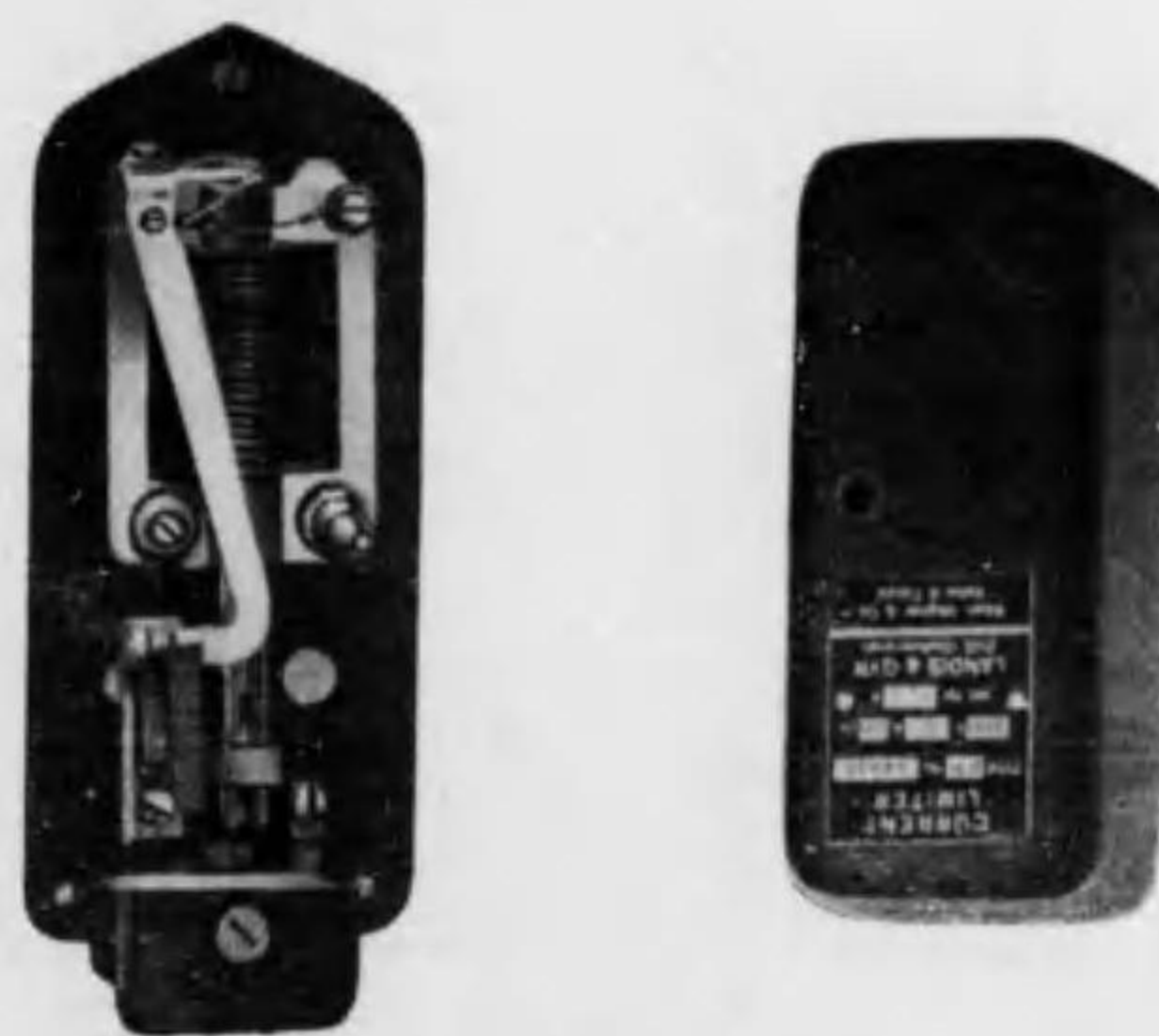
積算電力計の構造



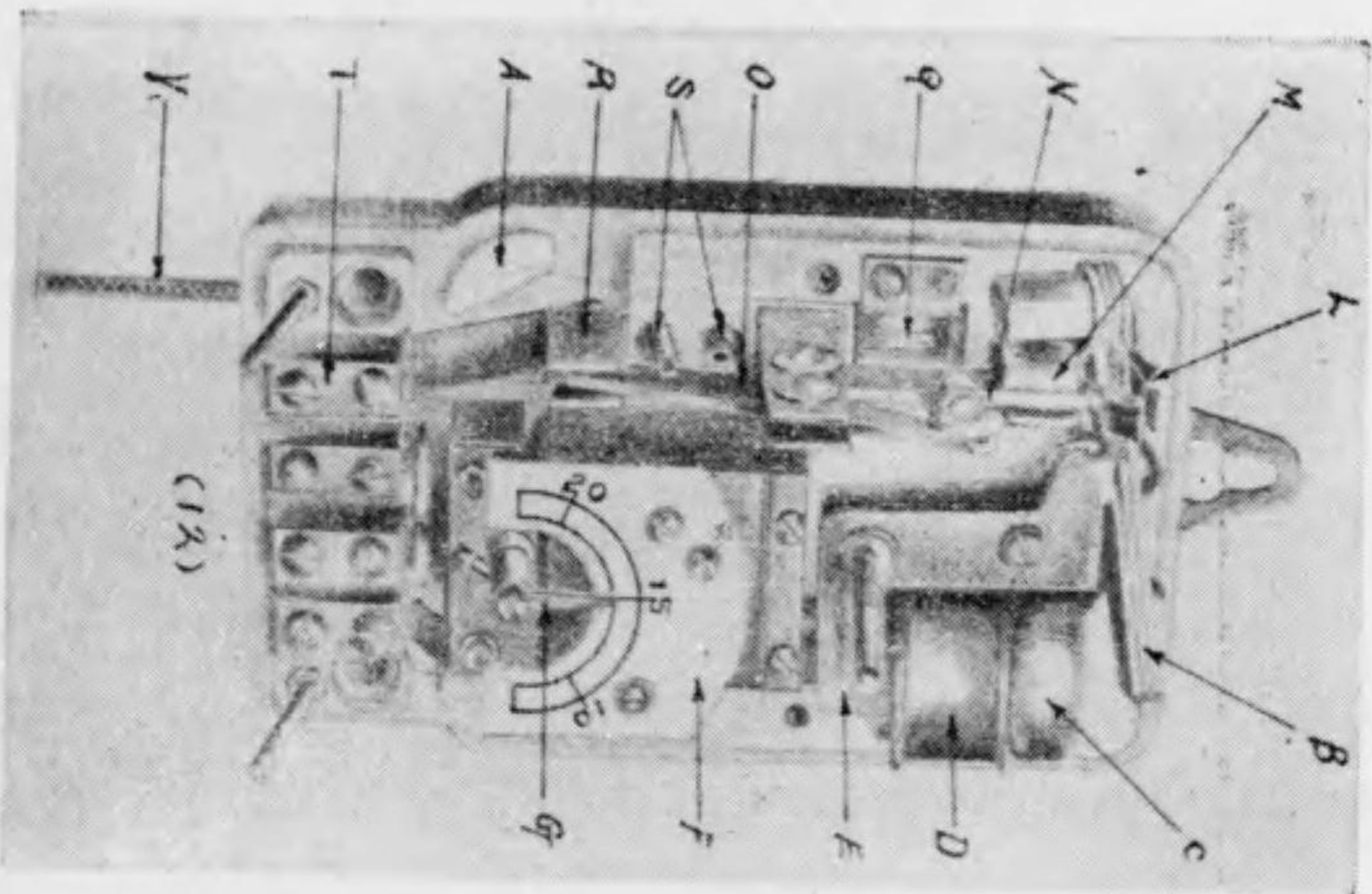
(2)



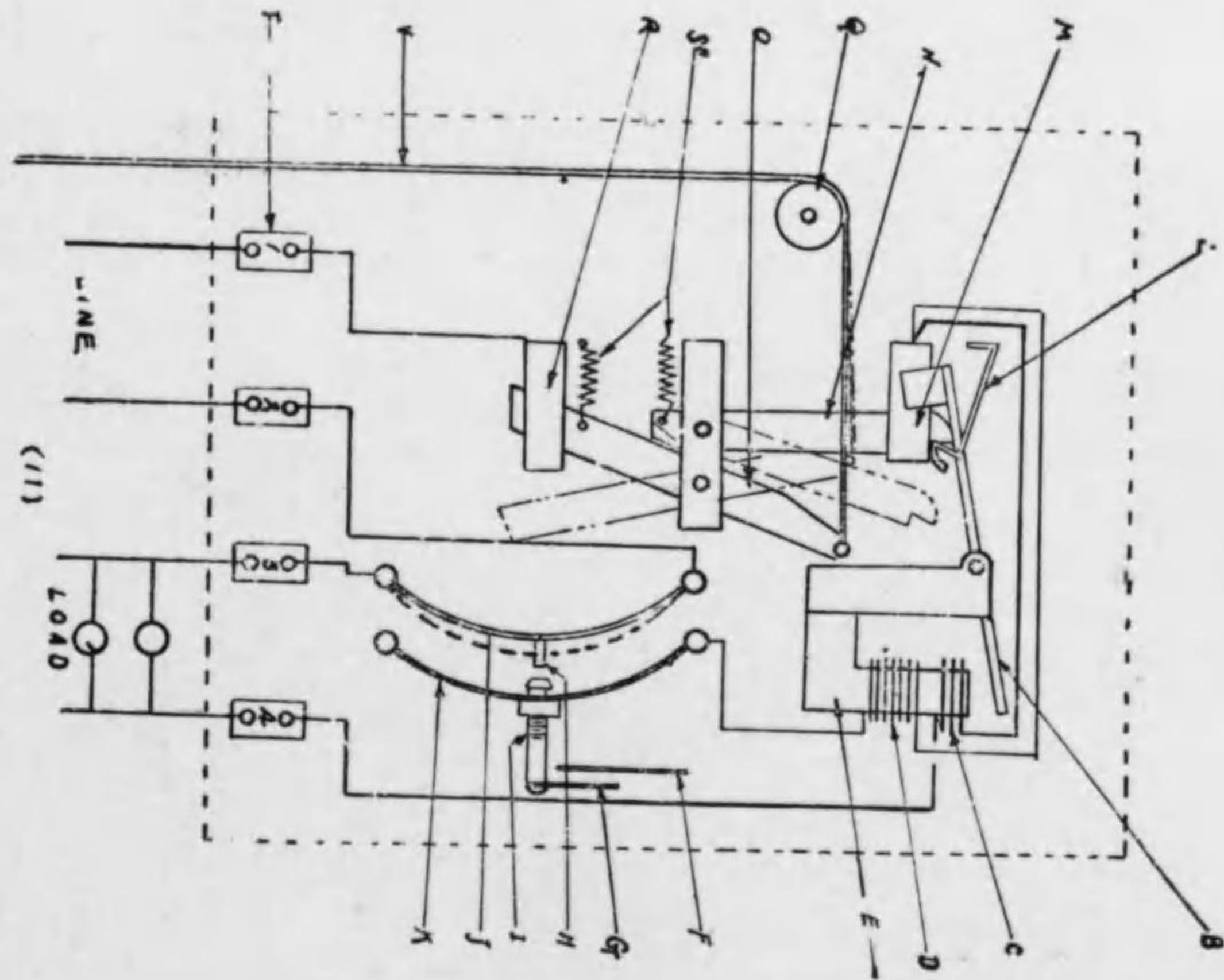
積算電力計 I-14型



自働復舊型
電流制限器



電流制限器の構造



其の十八 メートルとリミッター

第一 積算電力計

計器の種類

電気測定器（電気計器）には電流を測定する電流計（アムペアメーター又はアムメータ）電圧を測定する電圧計（ヴォルトメーター）電力を測定する電力計（ワットメーター）電気勢力又はワット時を測定する積算電力計（ワット時計）等がある電気計器を大別して次の三種とする。

指示計器、記録計器、積算計器。

指示計器とは指針及目盛板を備へ其の値を指針の位置によりて測定するもの。

記録計器とは各時間に於ける値を記録紙（チャート）に記録する様に装置されたもの。

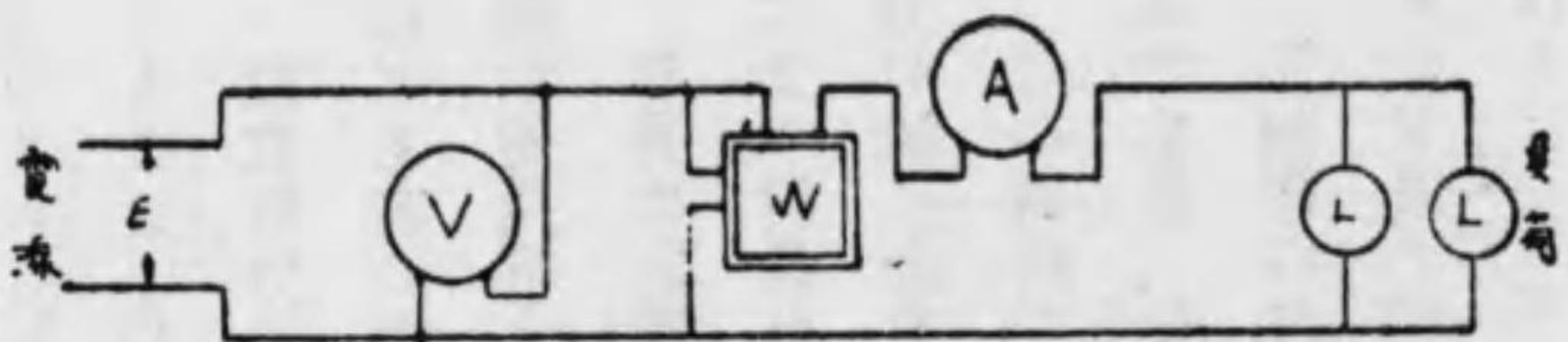
積算計器とは各の瞬間の値を積算、其の累計値を知る様なもの。
指示計器の種類

指示計器は之を測定される量から分類すると電流計、電圧計、電力計等になる。又之を使用電流に依て區別すると直流用、交流用及び交直兩用のものがある。

直流とは電氣が常に一定の方向に流れるものであり、交流とは流れる方向が變化するのみならず其の値までも時々刻々變るものであるから直流用計器と交流用計器との間には自から其の指示するもの、間に相違がある。即ち直流専用計器が平均値を示すに對し交流専用ものは實効値（エフェクティブ、バリユール）を表す。

電流計、電圧計、電力計は普通の電燈工事には余り用ひられない。只モーターの電流を見るときはアムメーターを用ひるが電壓は電圧計の代りにバイロツトランプで見ると位である。

電力計は殆んど自家用、發電所以外の工事には見られない。しかしこの三者は測定の本をなすもので廣く電氣測定に用ひられ必要欠くべからざるものである。電流計は電流に應じた太さの銅線がコイルに捲かれてあつて之に一線をつなぎ本線電流が流れて針を動か



(1)
第九十五圖

すものである。アムメーターの抵抗は極めて小さいから兩線間に之をつなぐやうなことはショートとなり絶對にいけな

電圧計は細い銅線を何千回とコイルに捲いたもので兩線間につなぎ電壓に比例した電流によつて針が動く。

電力計は電流計と同じ電流コイルと電圧計と同じ電圧コイルとが一組になつてゐるものである。その接続は第九十五圖の如くで電流コイルは一線に、電圧コイルは兩線間に入れる。萬一この電流コイルを兩線間に入れると焼損してしまふから特に注意するを要する。又針が正しく動かないときは電流コイルか、電圧コイルのごとく一方のつなぎを逆にすればよい。

積算計器の種類

積算計器には電量計、積算電力計及び最大需要表示器等の特殊計量器とがある。電量計は蓄電池用、化學工業用等特殊用途に僅か使

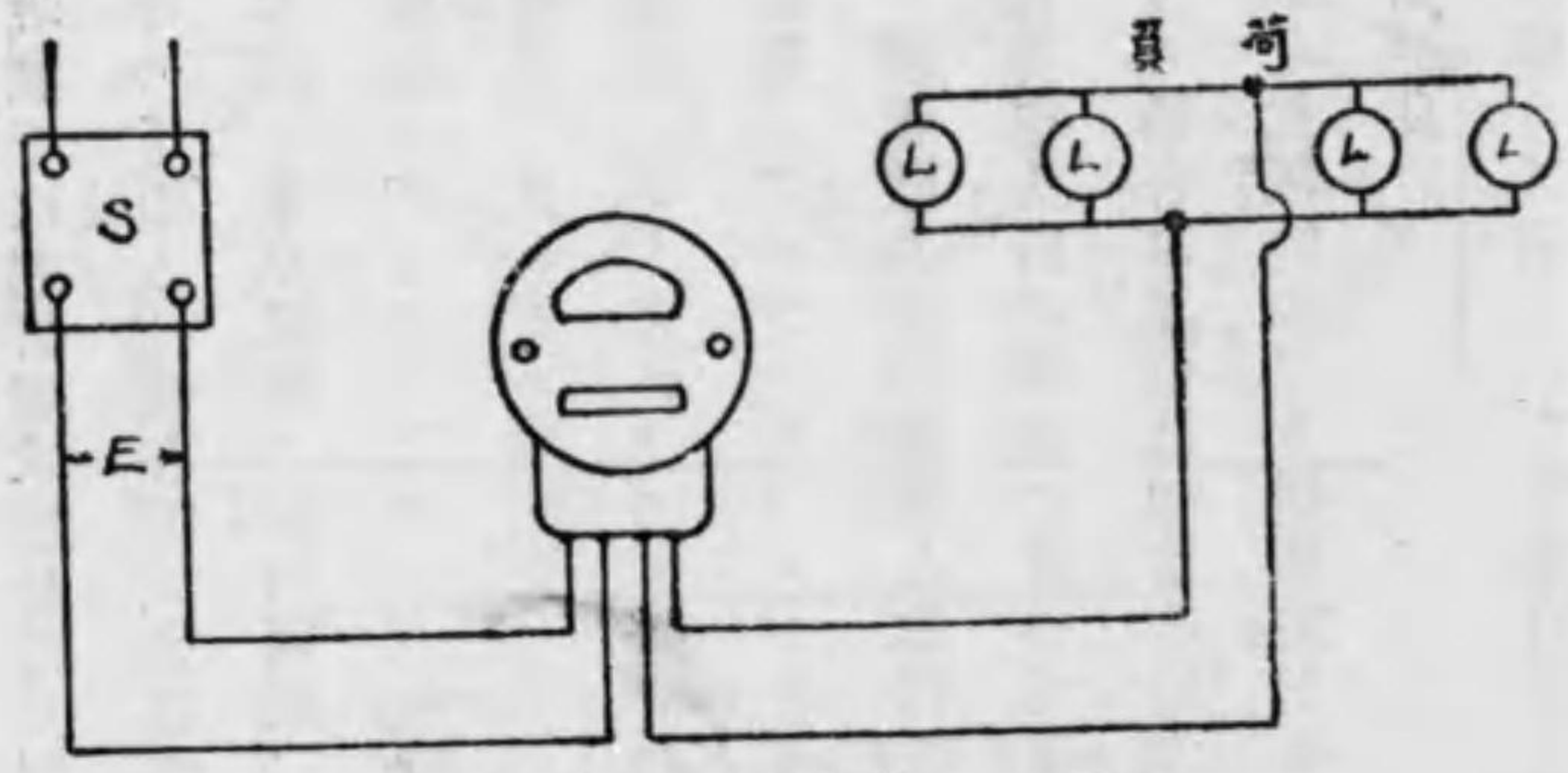
用せられるのみである。特殊計量器は其の名の示す通り特殊なものであるから説明を省略すること、し此處では積算電力計のみに就いて述べる。

積算電力計は電力を時間と共に計量するものであつて働作原理に依り分類すれば種々あれども其の内の誘導型は誘導電動機の原理を應用したものであり。此の計器は理論上其の指示使用電力量に比例するものなるも種々の原因に依り誤差を生ず

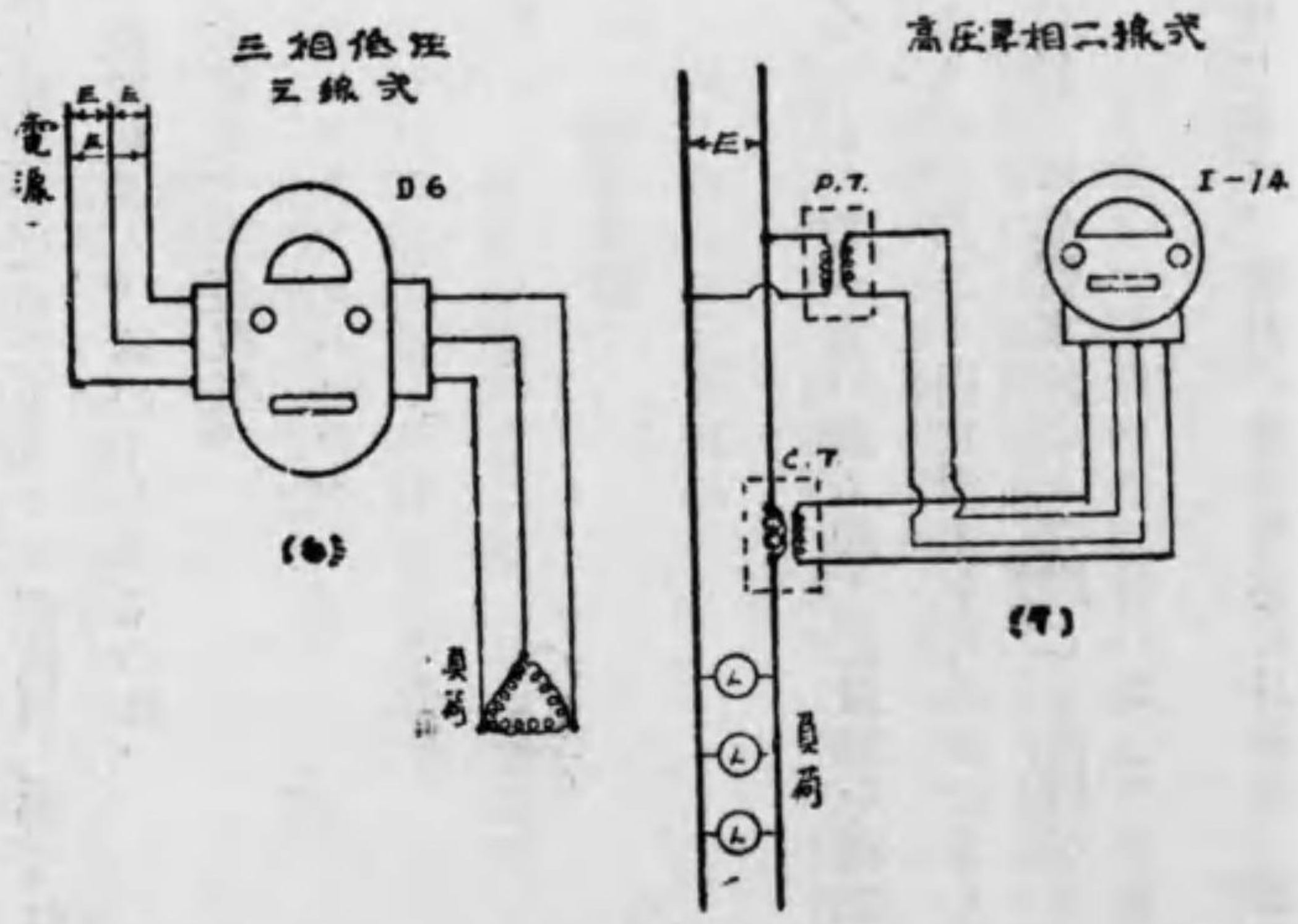
年月の影響 可動部分の輕重により差違あるが磁石の空隙に於ける塵埃や軸承の摩擦等により輕負荷は五年も経つと驚くほど「-」値になる。振動や熱のために永久磁石の制動力が減じ全負荷では却つて早くなるものもある。

この誘導型積算電力計は電燈用には單相二線式、動力用には三相三線式を用ふ。(第百九十六圖、第百九十七圖、第百九十八圖)

三相用の内には平衡負荷用(バランスド、ロード用)及不平衡負荷用(アンバランスド、ロード用)があるも主としてアンバランスド、ロード用を使用する方が計量の確定を得られる。



單相二線式 (8)
第百九十六圖



第百九十七圖

我國では逓信省承認を得た型式のものに限り検定を受け之を五ヶ年間使用し得られる事となつてゐる。現在型式承認済のものは百十數種類ある。其の主なるものは、

日本品 東京電氣、横川電氣、日本電氣、川北電氣、三菱電氣。

米國品 チーイー、サンガモ、蘆田工業所、ウエスチングハウス。

瑞西品 ランデスギヤール。

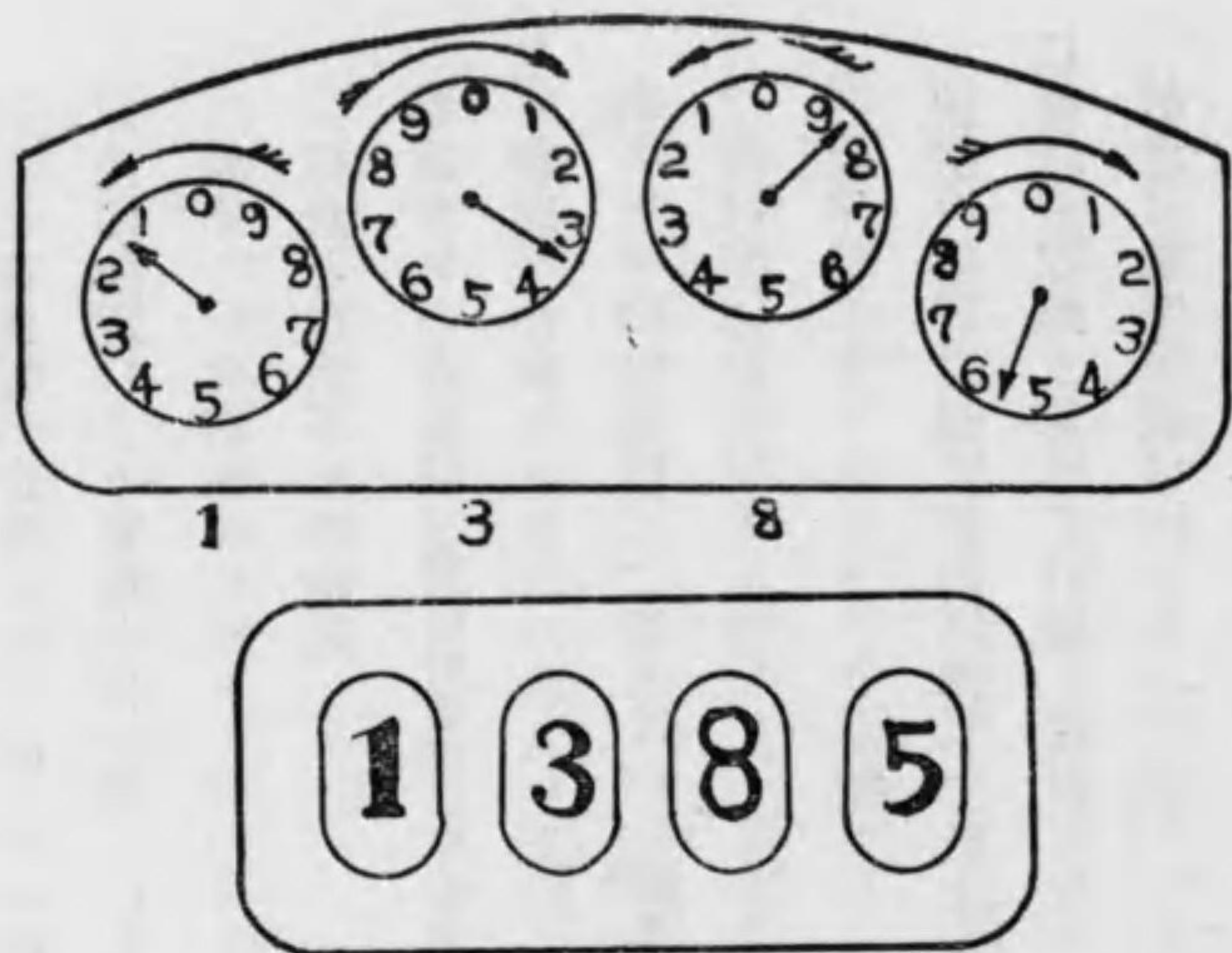
獨逸品 シーメン、アルゲマイネ、カンデム。

英國製 フェランチ、メトロポリタンヴツイカー。

積算電力計の選擇と取付注意

積算電力計の選擇に當つては次の二つの場合により考へ方が違ふ即ち従量制を極度に實施する場合は品位は相當良品の價格の低廉なるものを用ひて固定資本を可成少にする方が良し比較的少なき従量需用家を有する場合に於ては品質本位より立脚して高級なものを選ぶが良い。

品質とは主として電氣的特性堅牢度故障の生じ易さ、檢針の確定度壽命及取付の難易を



第九十八圖

指す。

メートルは最初の取付に細心の注意を拂はなければ故障檢針の誤りを生じ易く計器の確度の不安を需要家に與へる。メートルを取付けるべき場所は成可く次の條件を満足することを要する。

注意事項

檢針の爲計器に近づき易き場所（床上

二米以上に取付けざる事）。

漏洩磁束の影響を受けざる所。

乾燥せる所。

振動並に磁氣的攪亂を受けざる所。

濕氣並に塵埃を受けざる所。

引込開閉器に近接し且つ之より内線に近き所。

以上の注意により實際取付を避くべき屋室は次の如し。

寢室 化粧室 ストープのある室 昇降機の附近 浴室
 検針と指示不正の發見

事業會社の内線係(或は計量係)が需要家に取付けられたメーターを毎月二回或は三回檢針して讀取つた數字は會社の收入を支配することになる故檢針に當つては充分注意を要するメーターの計量盤に二種あり。

指針型(ポインター型)。

現字型(サイクロメーター型)

前者は時計の如く針が回轉して數字を指すものにして第一が時計の針と同方向の右廻りに第二が左廻り第三が右廻り第四が左り廻りになつてゐる。

後者は數字が表はれるもので素人でも一見容易に解し得らる。

メーターに於て故障のあるのは大体次のやうなことである。

使用した電力量と全く桁達ひの指示が表れるのは指針目盛板に示した位取又は倍率を誤つたやうな場合。

電氣を使用してゐるのに少しも指示されないのは電壓コイルがはづれてゐるとき。

使用するのに反對に指示が減るのは接續を違へた爲である。

使用した電力がメーターの容量の十分一以下位るときは相當の大きな誤差を生ずる。

相當大きい電動機でメーターに變壓器(P、T)變流器(C、I)が附屬してゐる時、變流器の極性を反對につないだり、變壓器との接續が不完全な場合は指示が大いに相違することがある。

メーターから出た電線が器具に至る途中漏電してゐるときは漏洩電流によつて絶えず廻ることがある。

メーターの電流線輪は決してアース側に接續しないことを要す、萬一この時は故障が起りやすい。

其他不正の接續あるとき。

積算電力計試験と検定

積算電力計の試験方法は二通りある。一つは電力計とストップウォッチを用ふる方法で他は標準積算電力計を用ふる方法である。

前者は電源として専用の発電機等あるとき、後者は普通の回路にて電圧の変動ある場合に使用する。

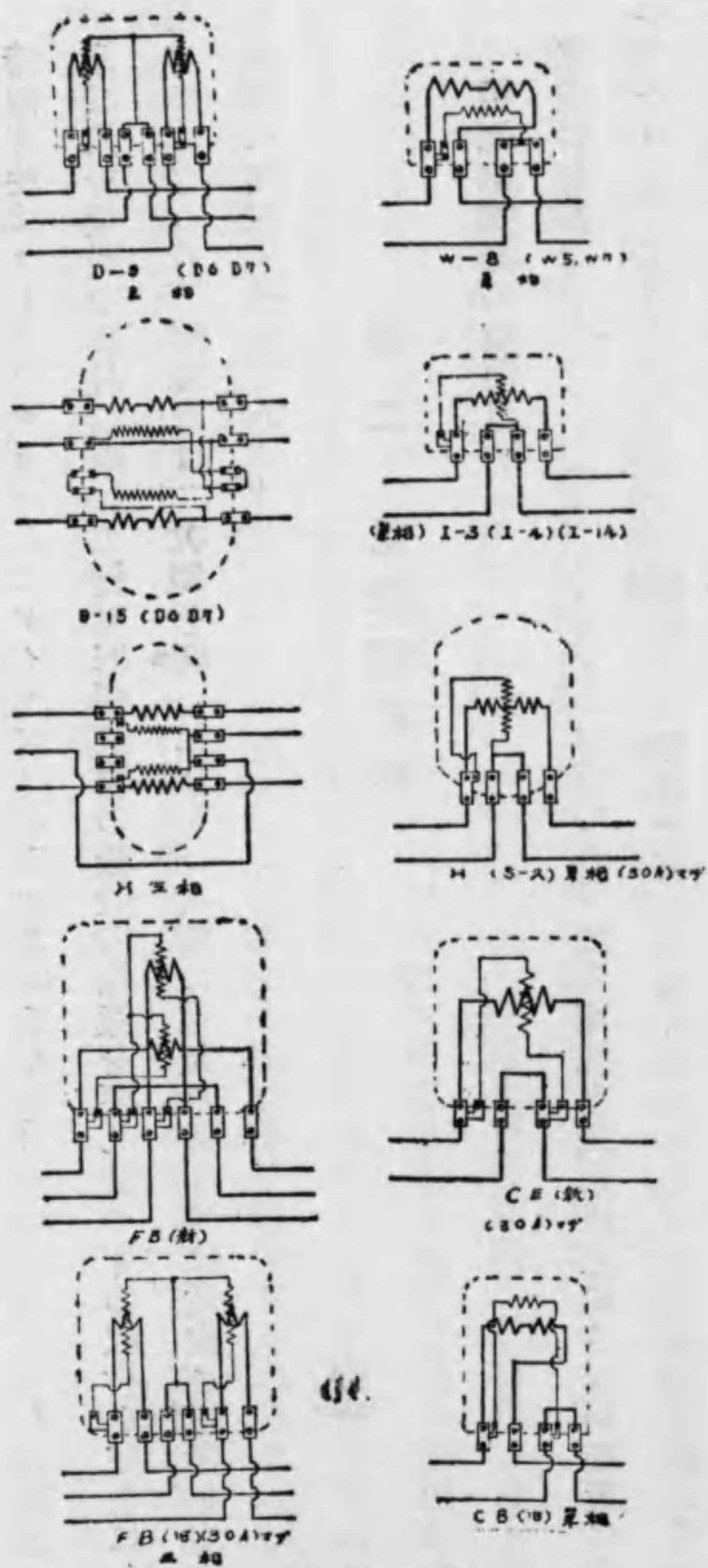
積算電力計は料金取引に用ひられるものであるから正確にて誤差なき事が大切である。それで普通度量衡器と同様主務省にて一定の規定のもとに検定するのである。我が國では公差は正負四%と規定して遞信省で検定を行ひこれに合格したものは五ケ年間使用する事を得、尙五ケ年を経過したものは改めて検定を受くる必要がある。

その他途中故障を生じた場合も同様である。

五ケ年間完全に使用せるメートルはその圓板の軸承の寶石や針が摩滅してゐること必然であるから、之を取替へ、又ギヤには塵埃がついてゐるから掃除し、又永久磁石の強さの著しく弱くなつたのは取替へ、更にコイルの絶縁抵抗を調べるべきである。

積算電力計の結線法

各型式によつて異なるも一般に左側を電源即ち引込側につなぎ、右側を負荷即ち承口につなぐのが本則である。今代表的のものを圖示すると前圖の如くである。(百九十九圖)



第百九十九圖

接続方法はターミナルカバーにダイヤグラムで示されてある。

高圧用計量器の取付に際して變壓器變流器の極性に注意を要し且つその取付を完全にしなければならぬ。變流器は二次側を開いたまゝ、一次側に電氣を通しては危険と損傷を生ずる故特に注意す可きである。

第二 電流制限器

電流制限器の使用目的

電流制限器(カーレント、リミッター)は名の表す如く電流を規定以上通さない装置になつてゐる。前に述べたヒューズと類似した性質を有してゐるがヒューズが保安を目的とするものであるに對し之は電氣料金契約上の意味に使用される即ち一般従量制の需要家で契約容量(最大使用電力を約束するのである)に對する大さの制限器を取付け若しも無斷で契約容量以上に電力を使用したとき、電流を斷つもので、供給會社の準備せる以上の電力を使用されるために生ずる送電側、即ち變壓器、配電線等の過負荷損傷を避けるものである。

又一方需要家に於ては契約容量以内であれば自由に電氣設備を使用する様便宜を與へられる。(電氣器具は豫め會社の承認をうける事が必要である)

電流制限器と云ふと一般には直ちに盗用防止を思ひ浮べるのであるが實際使用の目的は決して左様ではない。

電燈用 燈数の少なき需要家(例へば三燈以下の如きものにて一般に戸數は非常に多し)に對して十圓見當のメートルを取付け然も五ヶ年毎に檢定を受けなければならぬのでは事業會社は固定資金が徒らに増大し従つて一キロワット時當りの電氣料も嵩む事となり非常に不利である。斯る場合これを利用してメートルの代りに需要家に取付け最大使用電力何ワットと契約し其の以内であれば大なる燭光の電球を一個使用するも又小燭光の電球を二三ヶ所使用するも差支なく若しそれを超過したる場合に制限器が動作するのであるから需要家も供給者も共に便利である。斯る目的に使用されるのが制限器の眞の意味である。然もそれが爲同時に盗用防止の目的をも達する理である。

然るに我國に於て現在用ひらるゝ、目的の主眼は盗用防止の意味であるが之は一般需要家

に智識が乏しいからである。眞の目的は前述の送電側の安定を第一とするためである。

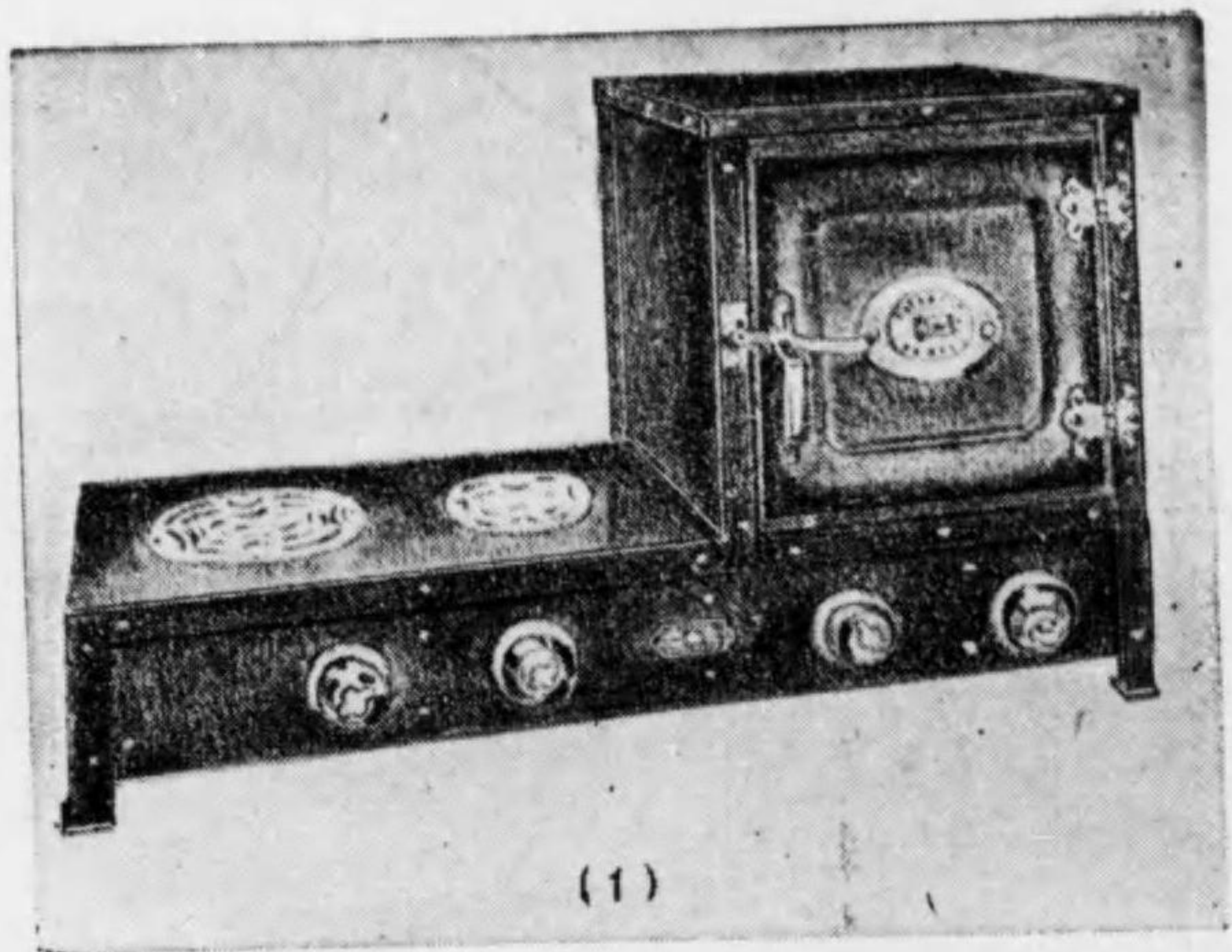
電熱器 最近電熱需要家の發達と共に従來の如く供給準備料或は配給料等の制度で供給する事は一般に喧しくなつて來て何れも最低使用料制なるものが一般に歡迎される様になつたが電燈負荷の如きものでは多少の超過電流は左程大なる影響を及ぼさないが電熱器の如き大容量のものを無斷使用されると變壓器、計器、内線等にも故障を及ぼす事大である此の際契約容量と稱して需要家の所有せる器具の總容量に於て最低使用量を契約してそれに対してリミッターをつけるゝと差支なきもそれでは需要家の負擔のみ大となり電熱の發達を大いに阻害するものである。この點大いに考ふべきである。

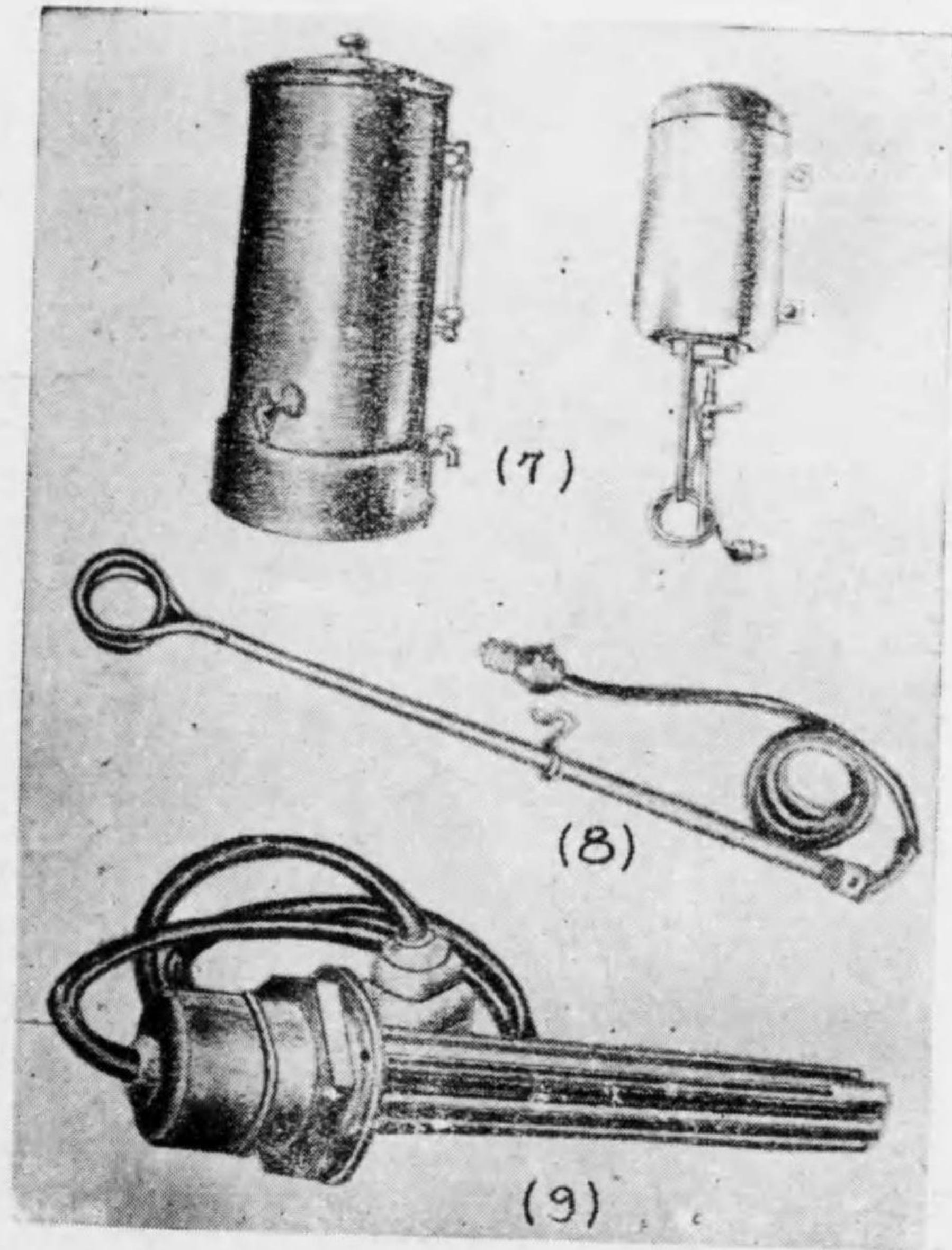
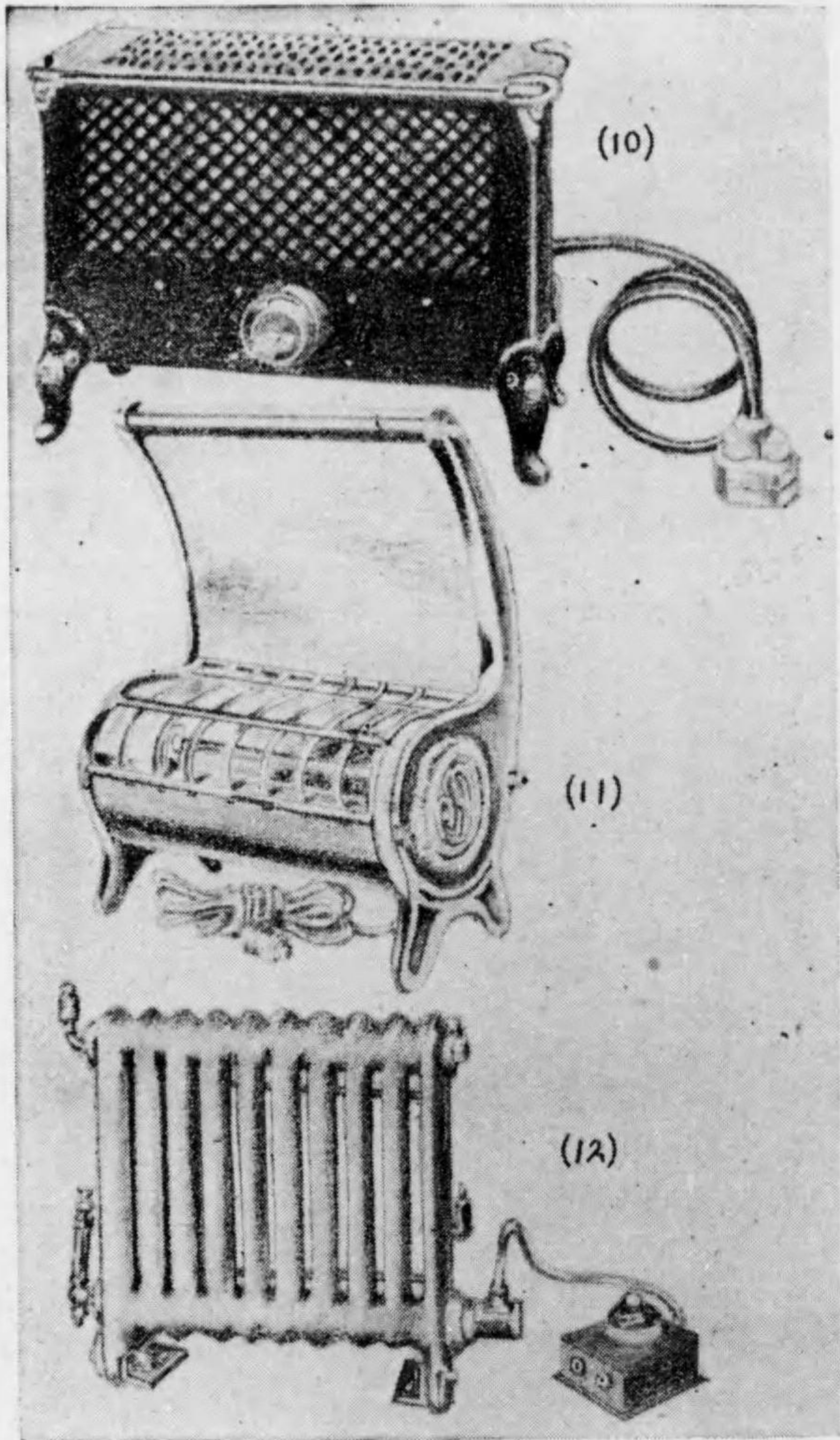
制限器の構造と種類

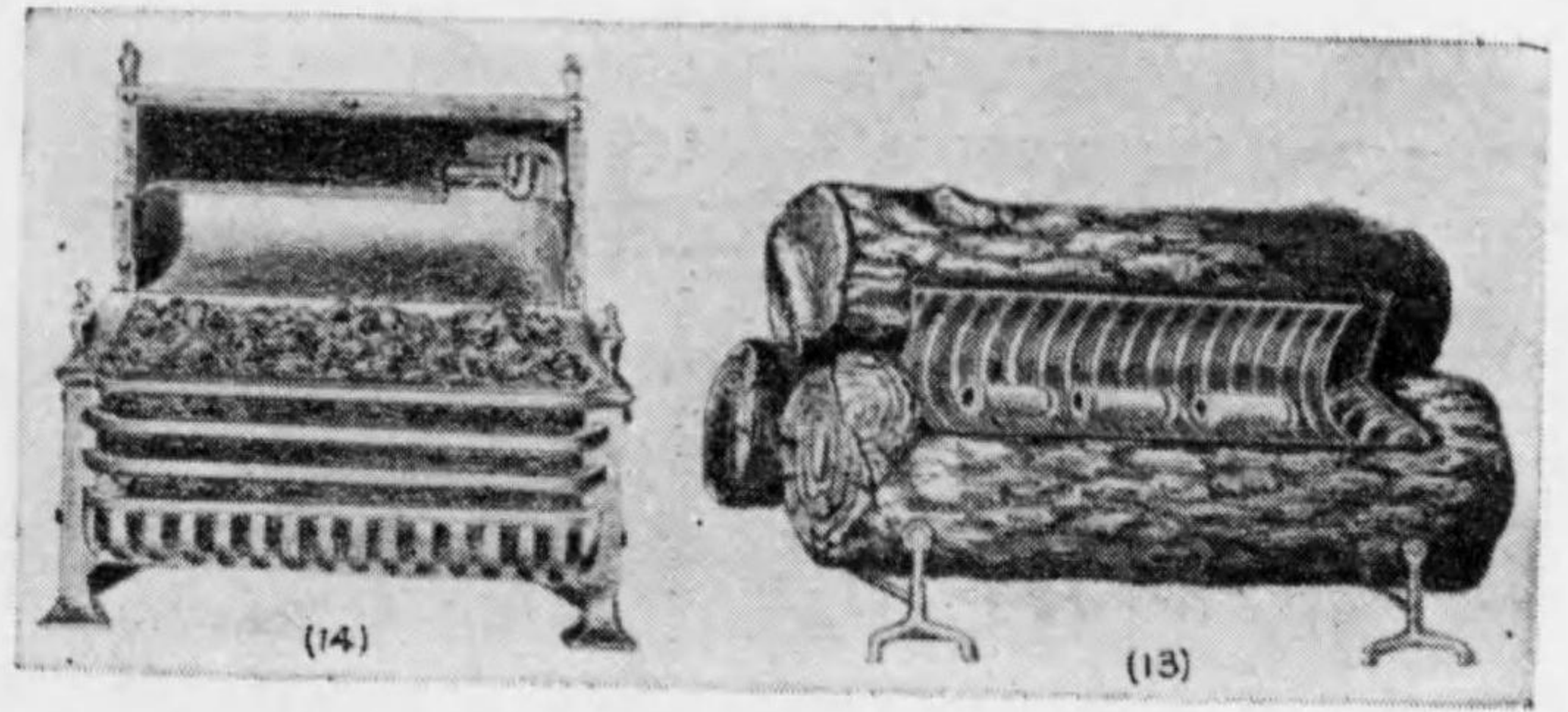
接續は電流計と同様一線を切り開きその間につなぐもので普通積電力計に次いで近く接して取付ける。制限器には左の二通りある。

自動復舊型 超過電流を通じたる場合回路を開き負荷を規定内に復すれば自動的に回路を作り完全に使用状態に復するもの。電燈用は之に限る。

他働復舊型 超過電流を通じたる場合回路を開き其の儘の状態を繼續し負荷を規定内に復して紐或はボタンにより回路を閉ぢるものなり。







其の十九 電熱器

電熱の利便

現今家庭に於て電化されてゐる主なものは日常生活に密接なる關係を有する燈火と燃料と家事勞力とである。この内燈火としては電燈が一人舞臺の形にまで普及され、ガス灯やその他の燃料による光は殆んど顧みられない。

その次に家庭に於ける熱の電化については電熱の利益と必要は相當に知られてゐるも古い習慣や取扱上の不熟練等のために今一段の状態であるが、電氣料金がうんと安くなるか電熱器の耐久性のものが出来たなら勿論薪や瓦斯を驅逐して普及することは明白である。即ち木炭、瓦斯、石炭は段々と高くなり、不便、非衛生的なるものであるにひきかへ、電熱は電力の過剰により料金は低減し、且衛生的經濟的なものであるから、將來家庭の必需品たるべきものである。左に電熱の特点を列擧すると、

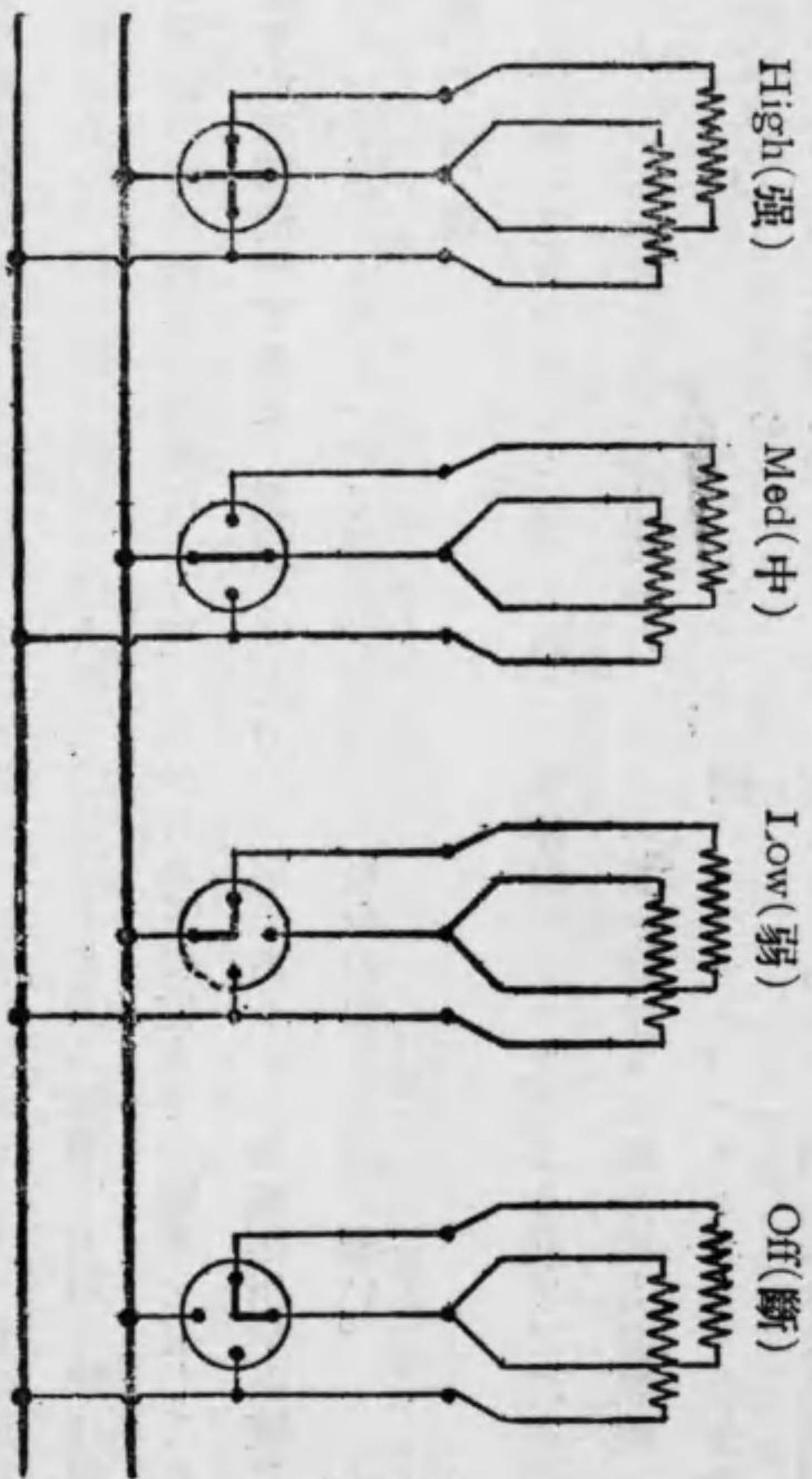
簡單なること スキッチ一つで火を熾したり消したりすることが出来て非常に時間と労力の無駄を省く事になる

衛生的であること 無煙無臭で炭酸瓦斯、一酸化炭素等の如き有害なる毒瓦斯を絶対に發することがないから至極衛生的で暖房用として理想的のものである

熱の調節が自由なること 電熱器には普通勢力加減用として三段切パーキンスキッチが使用され熱の調節が自由に出来る様になつて居る、此スキッチは強 (High) 中 (Med) 弱 (Low) 斷 (Off) に切替へられる、例へば一、〇〇〇ワットの電熱器であれば、その發熱線は五〇〇ワットのもの二つよりなり、Highの時は此の二つが併列に接がれ、Medの時はその一個だけ、Lowの時に二つが直列に接がれて電力は四分の一の二五〇ワットとなる、之に單極のものど双極のものどがあるが前者は普通七輪に後者は電氣竈 (レンジ) に使用せらる

安全にして火災等の危険がない 他の燃料を使用する時には燃焼するので火の後始末の悪い爲に往々火災等の危険を生ずることがあるが電熱の場合にはそんな憂がない。

燃料の貯藏運搬の必要がない 燃料を要せないからそれ等の貯藏する場所を要せず且つそれを運搬する勞力が省ける。



第二百圖

清潔にして器具の体裁がよい 煤も出ず又燃え滓も出ないから甚だ清潔で器具の体裁も

よく場所もとらない。

能率よく経済的である。電熱は他のものと比して非常に能率がよくて熱の浪費が少なく甚だ経済的である、即ち他の燃料では大抵三〇%以下と云ふ能率で七割の熱は損失となつて了ふが電熱の方は器具の種類により三〇%から九五%位までの能率を有してゐる。

熱の發生が平等均一である。電熱では火力が一定であるから加熱作用が正確で煮炊に要する時間は一季節では殆ど一定で薪炭を使用する場合の如き不同が無い。

電熱の原理

電熱は抵抗線に電氣を流して生ずる熱と二導体間のアークによる熱と二つあつて一般には前者による。電熱器に於て最も大切なるはこの熱を發生する部分即ち發熱線（又は抵抗線とも云ふ）である。之はニクロムと云ふ鐵、ニッケル、クロミウムの合金で作られた線で現今ではこの發熱線に種々なるものが作られてゐる。一例を示せば高熱用はニッケル六〇%クロミウム一五%鐵二〇%でその主眼とするところは耐熱性が強くて攝氏一、〇〇〇度以上の高熱にも熔けず空氣中にて熱しても酸化せず電氣抵抗の變化も少く其の上

電氣抵抗が大であるから同一電氣抵抗を得るに他の金屬に比して非常に短かくて済むし柔軟で加工に便利で、價格も低廉であると云ふ種々なる特長を有して居る。

この發熱線の中を電氣が流れる時その線の電氣抵抗の爲め電流と電壓とを掛け合せた電力がその線の中で熱となつて消費せられるのである。

例へば一〇〇ヴォルト五アムペアの電熱器具の容量（キャパシター）は五〇〇ワットである。
 $100V \times 5A = 500W$

而して電熱器の發生する熱の分量は其の器具によつて消費された電力量キロワット時によつて定まる。

例へば五〇〇ワットの器具を一時間使用すれば五〇〇ワット時（〇・五キロワット時）で一キロワットの器具を三〇分（〇・五時間）使用しても〇・五キロワット時の電力量を消費した事になり其の發生した熱量は兩方とも等しく、その電氣料金も同一である即ち如何なる容量の電熱器を用ひてもその消費電力量キロワット時が等しければ發生する熱量も等しく料金にも變りがない、唯容量の小なるものを用ふれば時間が長くかゝる丈である。然し

之は理論上の事で実際には種々なる熱の損失があり、有効に用ひられる熱量に差異があるから正確に等しくなく容量の大なるものを用ひる方が消費電力量は少くて済む場合が多い

電熱器の種類

家庭用電熱器については遞信省では標準仕様書が定められてゐるから取扱その他については之によらなければならぬ、次に一般の種類を列挙する。

料理用電熱器

電氣七輪 之には開放型（ホットプレート型）と密閉型（圓盤型又はデスクストーブ）とがある。前者は發熱線の露出したもので普通臺所用大型の電氣七輪である。之は一キロワット、一・五キロワット又は二キロワットが普通用ひらる。耐熱性陶器板（碍盤と云ふ）に渦巻狀の溝を作り發熱線を入れる此の利点はスキッチを入れて直ちに熱が得られ、電氣の有無が一見して分る、而して修理がし易い、後者は發熱線が露出せず鐵板にて覆はれたもので食卓上にはスキ焼用に使用されてゐる、之は一キロワット位で發熱線が外部の影響を受けること少く食卓用として非常に体裁がよい、その他小形のもので五〇〇ワットのも

のがある。

電氣天火（電氣オーブン） 之は上下より蒸す様になつて居て周圍を完全な熱絶縁体で圍んで内の熱が少しも外へ洩れない様に出て居る。茶碗蒸し・玉子焼・カスターラ等を蒸焼き又は魚や肉を焼いたりすることが出来る。器具の容量は七〇〇ワット乃至三キロワット位である。

レンジ 之は電氣七輪と電氣オーブンを組合せたものである。和洋兩様の料理をなすに便である、容量は三キロワット乃至一〇キロワットでその大小に應じて熱板數が異なる。此のオーブンは上下の電熱器を使用して蒸焼器にも又扉を少し開けたま、上部の電熱器のみを使用して焙焼器にもなる。高級品は恒温器や時計開閉器を備へて自動式或は半自動式になつてゐる。（第一圖）

電氣飯炊 日本の家庭に向き普通の釜底の周圍に熱源を配置したもので五〇〇ワット乃至五キロワットの大きさがある、多人數の賄をする所では平鍋式又は組合式飯炊器を用ふ。

（第二圖）

電気パン焼 之は食卓上でパンを焼に用ひられ非常に便利である、之にトースターと云つて堅型でパン焼丈け専門のものトースターストーブと云つて横型でパン焼のみならず餅でも菓子でも焼くことの出来るもので容量五〇〇ワットがある。(第三圖)

電気珈琲沸(コーヒーパーコレーター) 下部發熱体が装置されてあつて器に水を入れ其上に珈琲の容器を挿込み水が沸騰して昇り其の降りる際に珈琲内を通る様にして居る、之には普通保安遮斷装置があつて誤つて水を空にして熱した場合に電流遮斷する様になつてゐる。(第四圖)

電気茶瓶 之には珈琲沸と同様に下部に發熱体が装置されてゐるもので五〇〇ワットを標準とす。(第五圖)

萬腕七輪 之は一個の電熱器で七輪にもオーブンにもなつて頗る輕便に出來て價格も安い、萬能七輪は發熱板が廻轉する様になつて居て上向にすると七輪で下向にすると天火になつて蒸焼が出来る又底部に上向に挿入すれば下火の蒸竈である。

文化釜、文化鍋 二重保温装置したアルミニウム製の釜及鍋で發熱体は底部に取付けら

れ五〇〇ワット位の小型で能率は良好である(第六圖)

湯沸用電熱器

瞬間湯沸器 之は水道の出口に取付けて水の出る瞬間に湯となつて出るもので甚だ便利なものである、普通五キロワット以上で相當高價になる一般向でない之は工事の時にその外國を第三種地線工事する必要がある。

自動湯沸器 之は水道に直結して使用するもので水槽(タンク)内の水は常に湯となつて居て充分保温装置がしてあるから容易に冷えない又之には恒温器(サーモスタット)が装置してあつて温度が下れば電流を通じ適當に沸くと電流を遮斷する、又自動的に水道より水を補給する様になつて居る、之は比較的小電力で長時間に相當の水量を熱することが出来る、普通用ひられて居る一〇リットルで三〇〇ワット、二〇乃至三〇リットルで五〇〇乃至一〇〇〇ワットである。第七圖の右圖は壁掛用で左圖は据置用である。

投入型湯沸 之はパイプ状又は圓盤型の發熱体(シールドワイヤと云つてゐる)を水中に投込んで湯を沸かすので甚だ簡單に使用することが出来る、小型のものは三〇〇ワット

風呂用のものは三キロワットで能率は最も良好である、併し電氣を通じた儘水から上げると焼損するから注意せねばならぬ。(第八圖)

取付型湯沸 之は浴槽又は湯沸槽の下部へ取付けて使用するもので一キロワット位からある。(第九圖)

暖房用電熱器

對流型(電氣ヒーター) 之は輻射又は反射によらずに室内の空氣を熱するもので暖まつた空氣は軽くなつて上昇し下方へ冷い空氣が來てそれが熱せられて又上昇し、絶えず繰返す、即ち空氣の對流作用によつて室全体を暖めるものである、之は上部から暖まるのであるから相當の温度になるには可成り時間を要し天井の高い室、隙間の多い室には上部より熱が逃げ去る事が多く殆ど効果がなない場合があるから障子の開閉の少ない室、洋室に用ひらる。

この式のもののは發熱体は低温度黒熱、暗赤色の程度である。(第十圖)

輻射型(反射ストーブ) 熱を輻射及反射によつて室全体でなく必要なる場所を反射板により局部的に直ちに暖めることが出來、電力の少い割に暖かである、丸型のもののは五〇〇ワット角型のもののは五キロワット位迄ある。

反射板は通常銅板を用ふるが其の他銅鍍銅板などを用ふる時として珫瑯板を使用したものや、ニッケル鍍金を施したのものもある、發熱体は圓筒形又は圓錐形などの陶器製の絶縁体に發熱線を捲きつけたもので之れを取付くにも水平にしたものや垂直にしたものなどがある、最近グローバーの如き特殊非金屬抵抗力を發熱体に用ふる様になつた、保護枠は發熱部に保護するため取付けられるもので其取外しが容易である様にせなければならぬ。

(第十一圖)

混合型(唐草ストーブ) 之は輻射と對流との兩者の混合したものである。

間接型(蒸氣放熱式及熱湯放熱式電氣ストーブ) の二種あり之は蒸氣暖房の放熱器と同じ形のもので下部にある湯沸用の電熱器にて水を蒸氣又は温水にして間接に暖めるものである此の型に熱風を送り込む式のものもある。(第十二圖)

スペースヒーター 之は發熱体丈のもので發熱線が酸化しない様に金屬で覆ふたもので

あるから壽命長く何處へでも取付けられ輕便である、家庭用よりは電車暖房器、工場用暖房器に多く用ひられる。

一般にヒーターを壁面に取付ける場合には壁との間に氣流誘導板ゆうどうばんを設けねばならぬ。

「グロ、ロツグ」耐火粘土製の模擬薪もぎたきぎに赤熱式の抵抗線を取付けたもの、米國の「ストレート、アンド、リチャード社」の製品である。(第十三圖)

「マチコール」電灯を以て石炭の焰える様に見せ掛け尙之に電熱線に取付けて壁爐ストーブの裝飾を兼ねたもの。(第十四圖)

家庭用雜器具

電氣アイロン 之の發熱部は雲母にニクローム線を捲いたものを上下より雲母で絶縁して挟はさんだもので家庭用として一・五乃至三匹、電力は二五〇ワット乃至五〇〇ワット位である、電氣を切つて三十分位は餘熱があるから之を利用する様にし又使用しない時には必ずスキッチを切る事を忘れてはならぬ。(第十五圖)

電氣座蒲團ぶとん 之は石綿の糸に抵抗線ていこうせんを捲いた發熱体を石綿の布で包んで其上に綿布わたぬいいて

座蒲團としたものである、電力は二〇ワット乃至四〇ワットで之にはサーモスタットを附する必要がある(第十六圖)

電氣炬燵こたつ 之は圓筒形の陶器に抵抗線を捲いたものを木製又は金屬製の函に入れたもので電力は四〇ワット乃至五〇〇ワットで三〇〇ワット乃至五〇〇ワット位やたくらこたつのものは櫓炬燵やたくらこたつである、之にもサーモスタットが必要である。(第十七圖)

電氣火鉢ばち 之は普通の火鉢へ電氣炭(ニクローム線を耐火粘土で包んで炭の形に焼き固めたもの)を入れたもので壽命は短いが日本人向のものである、電力は普通三〇〇ワット乃至五〇〇ワット位である。(第十八圖)

煙草點火器(シガライター) マッチの代りに電熱で煙草に火を付けるもので、ボタンを押せば直ちに火になるから至極輕便である、一〇〇ヴァルト用のものは普通一〇〇ワット位で變壓器付のものは三ヴァルト位で四〇ワットある。(第十九圖)

其他の器具 以上の外電氣半田鍍ごて、裁縫鍍、足溫器毛髮乾燥器(ヘアードライヤー)、タオル乾燥器、電氣タオル、アイロナー(ロールの中に電熱器を仕込んだもの)、毛髮鍍(ヘアードライヤー)

「アイロン」、電氣牛乳沸等種々なる器具がある。之れは家庭用のみならず職業用に利用されてゐる。

職業用器具 家庭用電熱器につき述べたるも更に最近はこの特徴を産業電化に利用し生産能率を増進し製品の品質向上せしめることに努力されてゐる。

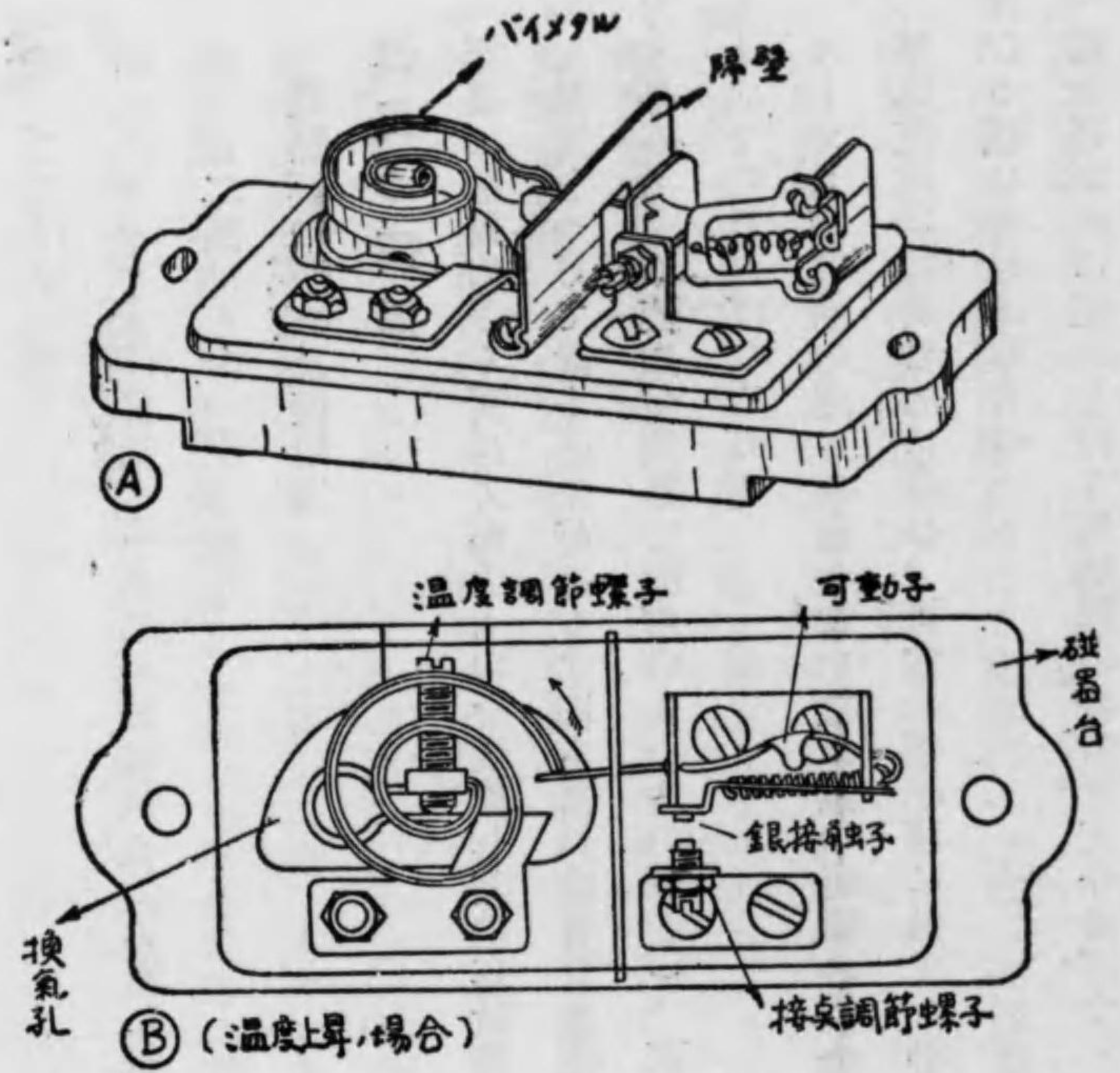
例へば工業用として乾燥器、電熱膠鍋、製茶用電熱器、線系用電氣鍋、電氣パン製造用



第二百一圖

(第二百一圖)窯業用等の出現により工業線作が一變して來た、其他養鶏用温室用にも應用される、そして大容量なる電熱器とか精巧なる電熱器が出来る等それ等に對して各種温度調節器とか恒温器とかが考案されてゐる。

前述のサーモスタットは恒温器とも稱し定温度を保持するための装置である。



第二百二圖

例へば炬燵等に用ひて或る温度に大体攝氏九〇度に上昇すると接点がはづれて電熱器には電氣が流れず、温度が下ると接点が接觸し電氣が流れるやうになつてゐる。

バイメタルと稱する二つの異つた金屬板を組合して之れにある熱を加へると膨脹してその金屬の膨脹率の大小の差によりこの組合せが變形し一方

に傾くことなる。

銅とアドバンス。眞鍮とニッケル又は鐵と云ふ風に組合されてゐる。

第二百二圖はその一例である。

電熱器の撰擇及使用方法

器具の撰擇

器具は應用のきく實用方面のものを設備し其の容量等も人數に適した大きさのものを初めから見當をつけて置く必要がある、即ち器具は實質本位のもので且つ持續的に使用出來可なり外觀もよく使用が簡單で能率のよいものがよい、而して故障等の時容易に修繕の出來るものでなければならぬ。

オーブン等は熱の速に放散せない様に熱の絶縁の完全なものでなければならぬ。

其他使用場所及目的に従ひ、適當に選り速に熱する必要のものには大きな容量のものを
用ひる様にせねばならぬ。

熱を經濟的に使用し得る電熱器の特徴を充分發揮する爲には其の電熱器に適した器具類

を使用せねばならぬ。

大体電熱器は特種な型を除いて發熱部は一般に平圓盤である、故に電氣七輪等に使用する鍋類にしても平滑な底のものでなければならぬ。

又開放型のものには玻璃、琺瑯のもの及底を黒色に塗つた鐵器等を用ひ密閉型のもものは鐵、銅、アルミニウム製の器を用ふべきである。

電熱器使用上の注意

餘熱の利用 電熱器は或る一定時間電氣を通じて熱すれば殊に密閉式であればスイッチを切つても長らく熱を保つものでそれを利用するとしなひのは熱利用の上から大なる差を生じて來るのである。

銘板に注意すること 電熱器には銘板（ネームプレート）があつてそれには電壓、容量等を記入してある、此の電壓以上の高い電壓の線路に其の器具を利用すると抵抗線が焼切れる又その銘記容量に對して不充分的細い電線に其の器具を取付けると電線に過大の熱が發生して危險である。

五〇〇ワット以上の電熱器は電燈線に接続使用出来ぬ 五〇〇ワット以下の電熱器は電燈線に接続して利用することが出来るが五〇〇ワット以上のものは電熱専用の電線を引く必要がある。

コードやス井ツチを濡してはならぬ 器具のコードや挿込型接続器の部分は湿氣を充分防がないと水分の爲に此部分の電氣的絶縁が悪くなり故障の原因となる。

七輪やストーブの如く露出した發熱線には絶対に金屬を觸れてはならぬ危険であるのみならず發熱線が焼切れる。

湯沸器を空焼してはならぬ 湯沸類の發熱線は器に水を入れて電流を通せば安全であるが水を入れずスキッチを入れる時は發熱線は空焼されて外装の金屬を熔したり、變質又は離脱させたりする、又發熱線も壽命が短くなる憂があるからサーモスタット其他の安全装置のあるものでも充分注意せねばならぬ。

發熱線の部分を濫りに覆へば其處に熱が保持されて非常に高温となり危険である。

挿込型接続器の部分に就ての注意 挿込器の抜き挿しはコードを持つてせず、挿込器を

持つてなし且つ速かにせねばならぬ、而して挿込む時充分堅くせねばならぬ。

電熱器の掃除 電氣七輪の如く露出型のもは掃除が肝要である、掃除には齒ブラシの類で溝中を擦りそれを倒にすればよい。

電熱器配線と注意事項

こゝでは特に心掛くべき重要な点を略記する。

電熱器は使用電流が大なるが故に配線太さは充分に余裕を見て、設計當時の使用電流の二倍の安全電流をもつ如く選ぶべきである。

特に螺子止め、スキッチやヒューズの接點、挿込型接続器等に於て注意すべきである。家庭用電熱器の内五〇〇ワット超過のものは必ず電熱回路に使用すべきである。

電熱配線の電線は専用回路とし二耗以上の第四種絶縁電線を用ふるがよい。

二・六耗以上の電線を開閉器につなぐには端子金物を用ふ。

引込口より引込開閉器まではなるべく線樋を用ひないこと。

七〇〇ワット以上の電熱器には保安装置を各個毎に、配電盤又は分電盤に設ける。

七〇〇ワット以上の電熱器に接して速断式開閉器を装置するが一キロワット以下のもの
で電熱器とコードとの接続に挿込型接續器を用ふるときはこの必要はない。
小さい五〇〇ワット以下の電熱器では捻込栓を用ひてもよい。

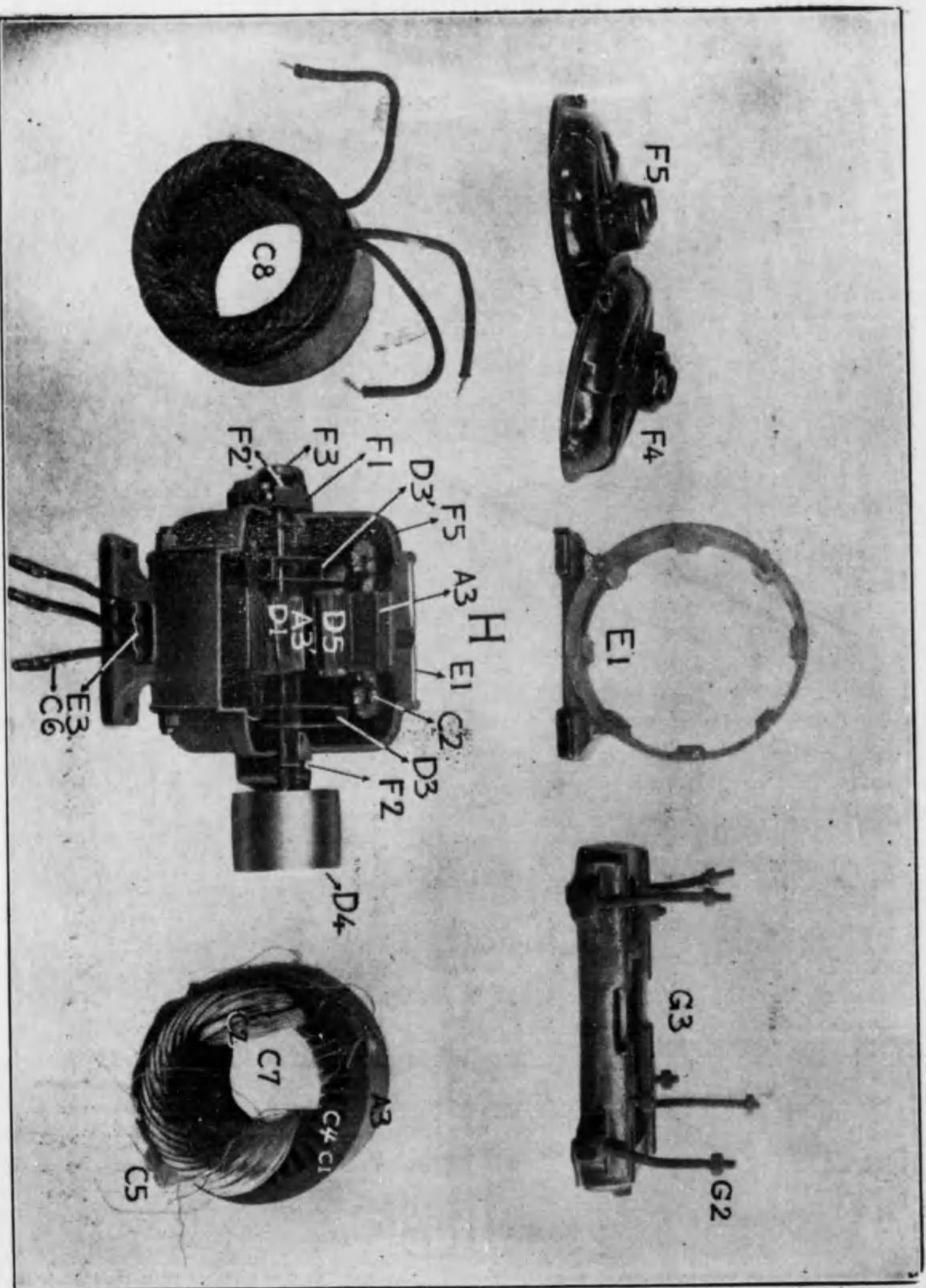
コードと配線との接続には挿込器を用ふるもこの接續器はあまり大きな容量では抜き挿
しに不便で勞力を要す、又之は疊又は床面に上向けに取付けることはいけな

床面近く取付けた挿込型接續器は（例へばストーブ用のもの、如く）使用期以外は密閉
しておくこと、フラシユプレートのあるものは壁の仕上面と密着することが必要ある。

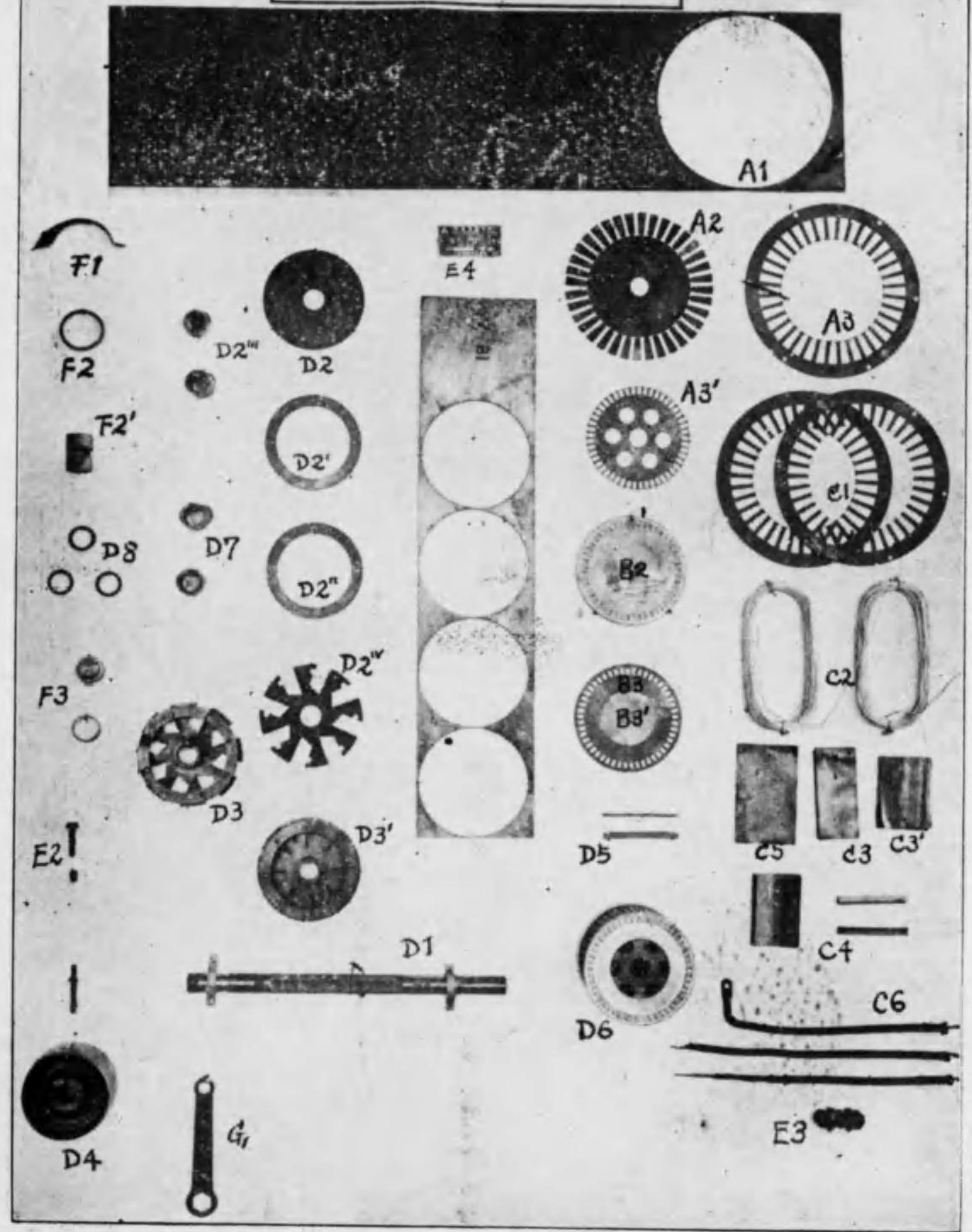
二五〇ワット以上の電熱器に用ふるコードは石綿入であつてその容量、種類によつて太
さと長さが大体標準がある。

三キロワット毎に一専用回路とし各回路に安全装置を施す。

電流制限器を用ひたり、切換スイッチを用ひると同一の制限容量に對して設備數を増す
ことが出来る勿論同時に全部は使用出来ない。



モーター分解標本



其の二十 三相電動機

電動機（エレクトリック、モーター）とは電力を入れて機械的工作、俗に云ふ力を出す機械で機械的作業の原動力は特別のものを除いて、殆んど此の雷動機が應用されてゐる。之に送る電氣の種類によつて構造が種々あるが、直流電動機と交流電動機の二種に大別せられる。

直流電動機

直流電動機は直流電氣の供給が日本では一般に行はれないので汎く用ひられないが、其の構造上次の三種に區分せられる。

直捲電動機

起動廻轉力が大であり負荷によつて速度が變化するもので、電動機の速度（普通一分間の廻轉數で表す）を種々に變化させ又大きな起動廻轉力が必要とする處に用ひられ、電車、起重機、エレヴェーター等に用ひられる。

分捲電動機 負荷（電動機にかゝる仕事）が變じても一定の速さを保つ必要のある様な處に用ひらるゝもので、後に述べる誘導電動機と全じ場所に用ひられる。

複捲電動機 前の二種の電動機を組合せた様な構造を有するもので、其の働作は分捲電動機と全じく、速度を一定に保つ事が必要な時に用ひられるものであるが、其の構造の複雑であるため余り小さなものは作られない。

交流電動機

交流電動機には非常に種類があるが普通用ひらるゝものは、電氣の方式から區別すれば次の二種類である。

三相交流電動機 此の種の中、誘導式（誘導式）のものが最も廣く用ひられ、普通電動機と云へば殆んど誘導電動機（誘導式）の事で、其の性質は直流分捲電動機に似て定速度の性質を有し各種の機械の運轉に用ひられる。

單相交流電動機 此の電動機は構造三相式のものに比べて複雑（複雑）となり、價格も高くなるから大容量のものではなく、普通一馬力以下のものが多く、一般に用ひられるものは四分ノ

一馬力か八分ノ一馬力及び尙小なるものである、**三相式が工業用なれば此の種**のものは家庭用とも稱すべきものである。三相電力にてかゝる小容量の送電をする時は其の配電設備に費用がかゝり、安き電動機が却つて高くつく事となる。然し單相電力なれば電灯配線を利用する事が出来、此の電灯配線は動力を使用しない所でも到る所にあるから、多くの場合電力用として別に配電線を引かず、之れを利用せんとする場合に有利となるのである。

此の電動機の設計は多様にありて標準仕様（標準仕様）は別表の如く大体三相モーターの夫れに準じて良否を判断する事が出来る（一般に其の特性は三相電動機程良くない）。又此の電動機は電灯線より使用することが出来る様多くは一〇〇ヴォルト用であつて、時に接續方法により二〇〇ヴォルト或は一〇〇ヴォルト何れかに使用し得る様にしたるものがある。又直流電動機に似て普通整流子（整流子）（コムミュテーター）と云ふ部分があるから、此の部分の調整に注意しなければならぬ。一般に家庭用ポンプ、ミシン、洗濯器等の運轉用に用ひられる。

誘導電動機の構造

一般工業動力用として廣く用ひられるものは三相交流誘導電動機（三相交流誘導電動機）であつて、普通モーター

と云ふのは此の電動機の仕事で、薄い鋼鐵板を重ねて造つた二つの鐵心（コア）と、之に捲きつけた捲線（コイル）を主なる部分とし、一ツの鐵心は圓筒形のもので其の中心を通ずる軸（シャフト）に取付けられ、軸は軸承（ベアリング）で支へられ、此の鐵心と共に回轉し得る様に造られてゐる。是を回轉子（ローター）と云ひ、他の鐵心は回轉子の外側を包む様な中空の圓筒形のもので、之を動かぬ様外枠（フレーム）に取付ける。外枠は摺動台（レール）に乗り摺動台を基礎に取付け得る様に造られてゐる。之れを固定子（ステーター）と云ふ。

固定子と回轉子との間にある空隙をエアーギャップと云ひ、此のギャップに對する鐵心の面に軸と並行して溝が數多く作られてあつて、此の溝の中に適當な絶縁物を入れ木綿で被覆した銅線を捲込んである。固定子に捲かれた捲線は三組に連結せられ、其の三組の結び方でY型（スター）と△型（デルタ）結線とに區分される。又回轉子に捲かれた捲線に三組に區分せられたるものと一組に連結せられたものと二種ある。

回轉子捲線が三組に區分せられたものは其の捲方、固定子捲線と略々同じで、其の捲線

の端子を軸の一部に造られたスリップ、リングにつなぎ、此のスリップ、リングの上を滑走するブラッシュを通じて電動機の外部と連結出来る様にしてある。此の型の電動機を捲線型又はスリップ、リング型と云ふ。

回轉子捲線が一組になつてゐるものは捲線と云ふより、白鼠の回す籠の様な車と似た形のものとなつて居て、此の捲線は固定部とは何の連絡もないのである。此の型の電動機を籠型又は「ケージ型」と云ふ。（電動機構造は各部分につきては電動機分解標本により、又は現物につき充分見知り置く事が必要である）。

誘導電動機の特徴

電動機は電力を入れて機械力を出す機械であると云つたが、此の入れる電力を入力、出る機械力を出力と云ひキロワットで表す。之れまでは電動機の大さ（容量と云ふ）を表すのに馬力を用ひてゐたが、現今ではキロワットを以て表す様になりつゝある。而して機械力一馬力は電力一キロワットの約四分ノ三に相當するものである。使用電動機の容量はそれ程で動かされる負荷の大さで定めるのであるが、電動機の價格を安くするために其の容量

の標準を別表の如く定めてあるから此の表の中より必要馬力より大きなのを選べば良い。電動機に於て入力と出力とは同一ではない。是は軸承の摩擦、回轉子と空氣との摩擦、コイル中の電流の爲めの發熱、及び鐵心中の磁力の變化の爲めの發熱等に電力の幾分を消費せらるゝ爲めで、出力は常に入力より小であり、此の出力を入力で割つた數を能率（エフィエンシー）と云ひ電動機の良否を定める一つの標準となるものである。然し能率を良くするには電動機の價格が高くなるから、無暗に能率の良いものを要求するのは結局損となるから能率の標準を電氣協會別表の通り定めてゐる。

電動機に何も仕事をさせず空で廻はしてもやはり電流が流れる。是は大部分電動機の中に磁力を起す爲めに必要な、仕事には関係のない電流であるから是を無負荷電流（ノードカーレント）と云ふ。

電動機に其の容量だけの仕事をさせつゝ、回轉するとき捲線に流るゝ電流は其の仕事に相當する電流より大である。是は無負荷電流と仕事電流と重複したものが流れるからである然し唯の加へ算ではなくヴェクトルの算法で加へるのであつて、此の電流を負荷電流（ロ

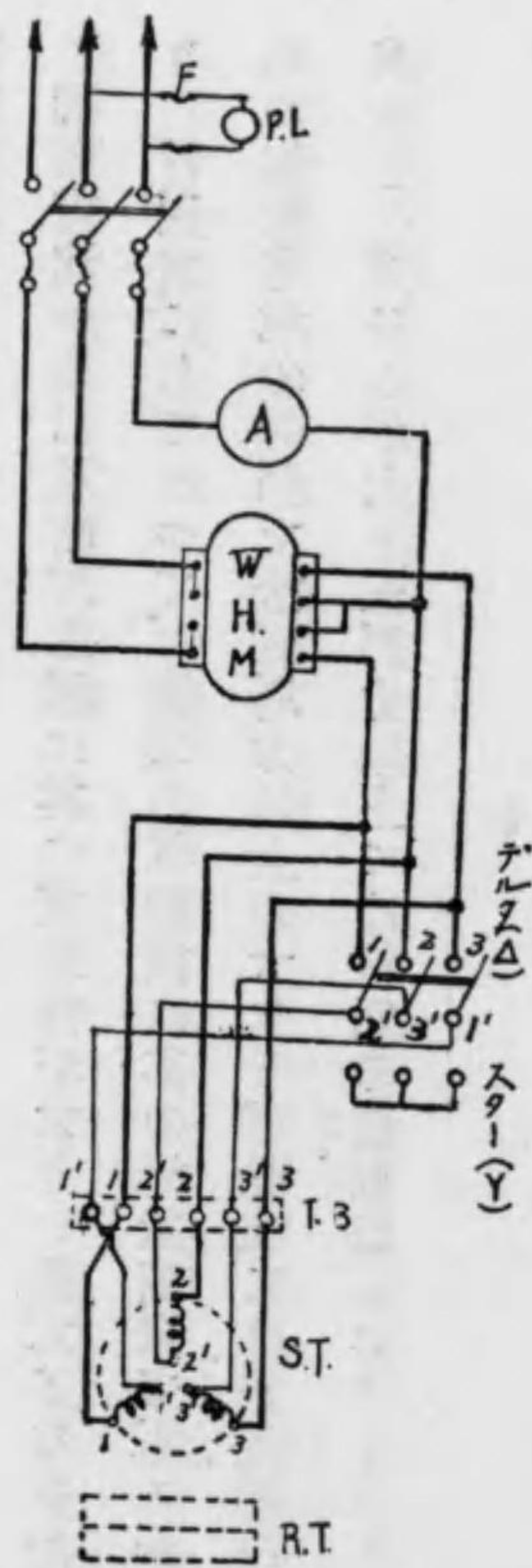
ードカーレント）と云ふ。

負荷電流の中、仕事の爲めにのみ入用な電流を、此の負荷電流で割つた數を電動機の力率（パワー、ファクター）と云ひ、是も電動機の良否を定める第二の標準となるもので、無負荷電流及力率も電氣協會で別表の如く定めてゐる。

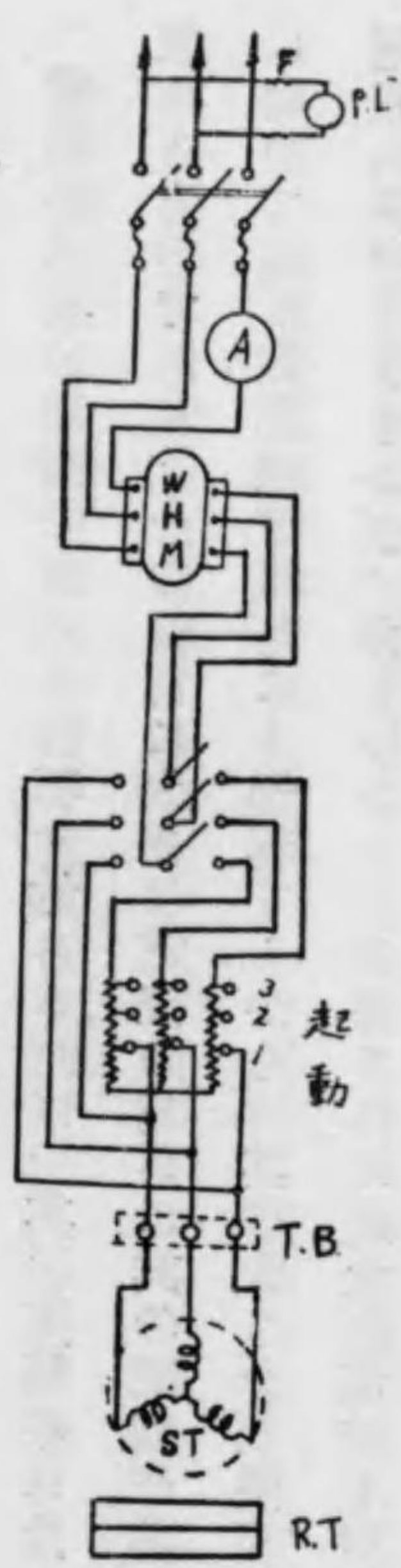
誘導電動機の起動

電動機は其の起動の時即ち回轉を始める時は、其の運轉中に比べて非常に大きな電流が流れるものである。此の非常に大きな電流の爲めに其の配線や其の他の機器を害し又近所に動いて居る電動機や電灯にも影響するから、其の大きさを制限する必要がある、此の起動電流（スターティング、カーレント）の許されぬ最大の電流も別表に定めてある。

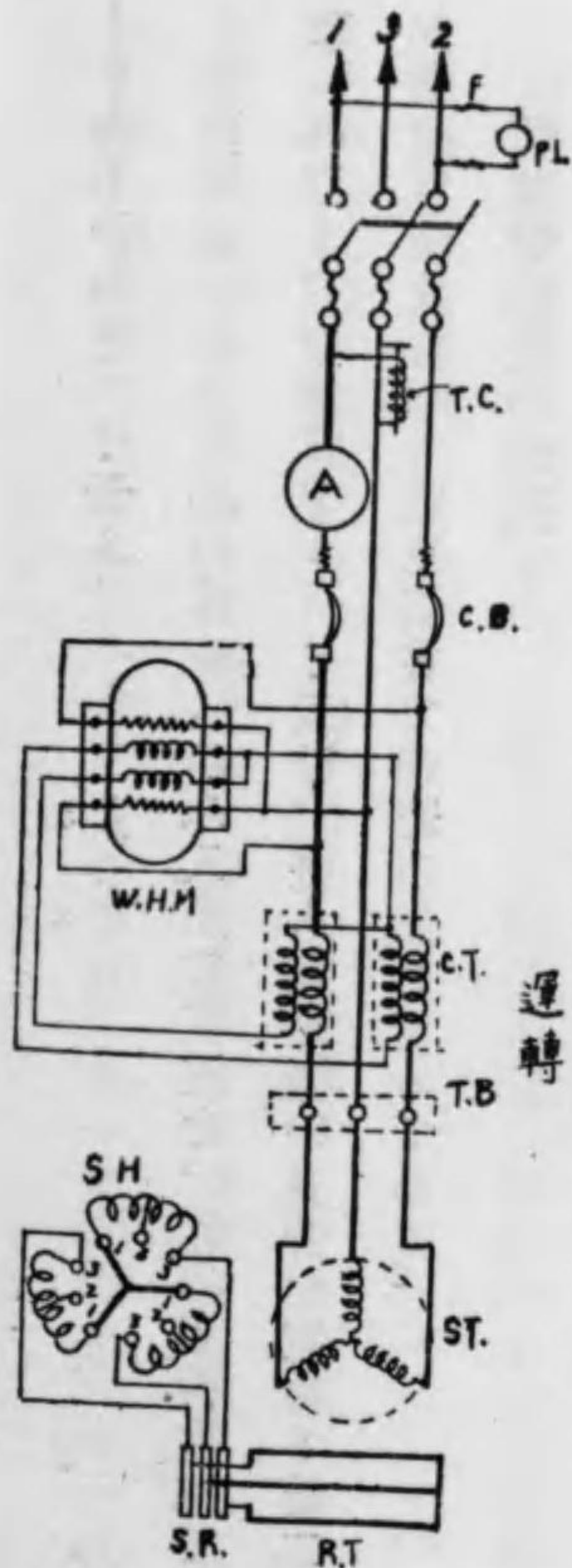
起動電流が他に及ぼす影響は其の電動機が大きい程大となるから此の制限も電動機が大きい程嚴重にしてあつて、籠型の電動機は其の構造簡單であるから最もよいのであるが、此の起動電流の關係で拾五馬力以上の大きな電動機には普通用ひられない。五馬力までは其のまゝ用ひるが七・五馬力以上には特別の起動器（スターター）と云ふものを其の固定



第二百三圖



第二百四圖



第二百五圖

起動抵抗器ニヨル法
(特ニ低壓電流ノ場合ヲ示ス)

起動電流を小
さくする様に
つごめてゐる
籠型電動機
用としてはY

コンメンセーター スターデルタ、ス井ツチ
起動法

子捲線に接続
して用ひる。
拾五馬力以上
のものには捲
線型を用ひ其
の回轉子捲線
に接続して起
動器を使用し

△開閉器 (スター、デルタスイッチ) が簡単な起動器で、是は固定子捲線が△型とも亦 Y型ともし得る構造の場合に限り用ひられるもので、三極双投開閉器に特殊な接続を爲し之を電動機の一部に取付けたり又は附屬品となつてゐるのである。

起動補償器 (スターテイング、コンベンセーター) も籠型の電動機に使用せらる、もので變壓器の一種である。即ち單捲變壓器で電壓を下げて起動し、運轉を始めてから全電壓を加へる様にしたものである。起動抵抗器は捲線型の電動機にのみ使用せらる、もので、其の回轉子捲線とスリップリングを通じて接続し、回轉が速くなるに従つて其の抵抗を少くし、最後に全速度のときにリングをレバーで短絡 (ショート) し抵抗器を回轉子捲線より取り去る様な構造になつてゐるのが普通である (第二百三・二百四・二百五圖参照)。

凡て起動器は電動機の起動の際にのみ用ふる様に設計してあるから、永い時間續けて使用すると故障を起すから注意しなければならないが、中には特に起動抵抗器を用ひて電動機を速度を加減する事がある (此の時電動機の能率は悪くなる)。此の様な起動抵抗器は實は起動器でなく速度制御器 (コントローラー) となるので、其の構造は全く別種の物で

あるが、全じ様な抵抗器に見えるから區別して考へなければならぬ。

誘導電動機の温度上昇

電動機は運轉をして居る間に捲線、鐵心及び軸承等より發熱し、此の爲或る制限以上に温度が高くなると捲線に用ひてある絶縁物を害し、電氣が鐵心及び外側の鐵の部に流れて故障を生ずる。此の温度が高くなるのを防ぐ爲め、普通其の回轉子に羽根を附けて電動機の中へ風を通ずる様にしてあるが、運轉中温度がむやみに高くなるのは、其の構造か又は工作が悪い爲めで、此の温度上昇も電動機の良否を判断する一つの標準となる。通風の爲め塵埃や粉末の多い所では、是等が電動機の内部に入り捲線等に附着して絶縁を悪くする事がある。又一度熱くなつた電動機の運轉を止めると冷えて來るが、此の際に濕氣を捲線の内部に吸込む事がある。是も絶縁を害する事となるから特に濕氣や塵埃の多い場所に用ふる電動機は密閉通風型とか全密閉型とかの特種設計のものを使用する様にして、場所によつて外形及構造の異つたものを選定する。

誘導電動機の取扱

先づ電動機を取扱ふには必ずネーム、プレートをみて用途をたしかめる。電動機と夫れにより動かさる、機械とつなぐには、機械の速度が電動機の速度と同一の時は双方の軸をカツプリングと稱する金物で直結する。此の時双方の軸が一直線になる様充分注意して据付をしなければ、軸承に故障を生ずる。又機械の速度の割合(電動機より遅きが普通なり)四と一以内なる時は調車(フリー)と調帶(ベルト)を用ひて連結する。此の時調車の中心を一直線にする事、双方の軸を平行にする事、調帶が滑らぬ程度に調帶をしめる事等の注意をせぬと、調帶が外れたり又は軸承に故障を生ずる事がある。又双方の軸が極く接近して居る時と速度の割合大なる時は調帶が滑り勝となるから、此の時は齒車により連結するか、特別構造の調車を用ひなければならぬ。一般に調帶による連結が最も多い故電動機には調車と調帶の締め加減をするルール、及びルールを基礎に取付けるボルトを附屬して販賣してゐる(起動器の必要なるものには起動器も必ず附屬してゐる)。此の外一本の軸又は機械に對して二つのモーターを並列に連轉することは禁じなければならぬ。

電動機の回轉方向は其三本の接續線の中二本を入換へる時は回轉方向反對となるもので

あるから任意の方向に回轉せしめる事が出来るのである。

尙三本の内一本がヒューズやリード線の所で接觸不良や斷線してゐる時は、モーターは單相で少しも回轉せず大きな電流が流れて焼けるから特に注意が大切である。

モーターに初めから荷をかけすぎると起動しないから軽くしてから徐々に荷をかける。

誘導電動機の用途

誘導電動機の廣く利用せらるゝ理由は、其の構造が一番簡單で取扱ひが樂で、且つ交流の配電が安價に出来る爲めである。普通試験濟の電動機なれば濕氣に對する注意と、軸承の油の注意と、過大の負荷（オーバロード）即ち電動機に其の力以上の仕事をさせぬ様注意さへすれば、全く素人でも運轉が出来るのである。然し此の電動機は速度が略々一定のものであるから、此の点注意せぬと面倒を生ずる場合が出来る。

電動機は約一定の速度で回轉し負荷の變化に余り關係しないものであるから、其の用途は普通の機械を運轉するのに最も適したものである。唯其の起動の力が余り大でなく特に籠型のもは極く小さなものであり、従つて起動に力の要る機械の運轉には、始め機械と

の連絡を去りて起動後に連結する様な装置の要る事がある。

誘導電動機の標準

三相電力の低壓配電は二〇〇ヴォルトを原則として居る。従つて電動機の標準は二〇〇ヴォルトにて製せられるが二二〇ヴォルト迄は何等の差支へなく使用せられる。又關西地方にては六〇サイクル、關東地方にては五〇サイクル（九州、北海道にありては五〇又は六〇サイクル）の電氣方式が用ひられて居るが、一般標準電動機は五〇或は六〇サイクルに使用して差支なき様に製作せられて居る。けれども回轉數はサイクルに比例して變化するものなれば此点につきては注意する必要がある。電動機の特性其の他の標準（電氣協會制定）を示せば次の通りである。

誘導電動機の配線工事

電動機の配線工事は三相の場合は三線引となる点が相違するのみで、工事方法の選定その他については電燈工事のそれと大差ない。只之に對しては專屬の配電盤又は開閉装置が必要である。

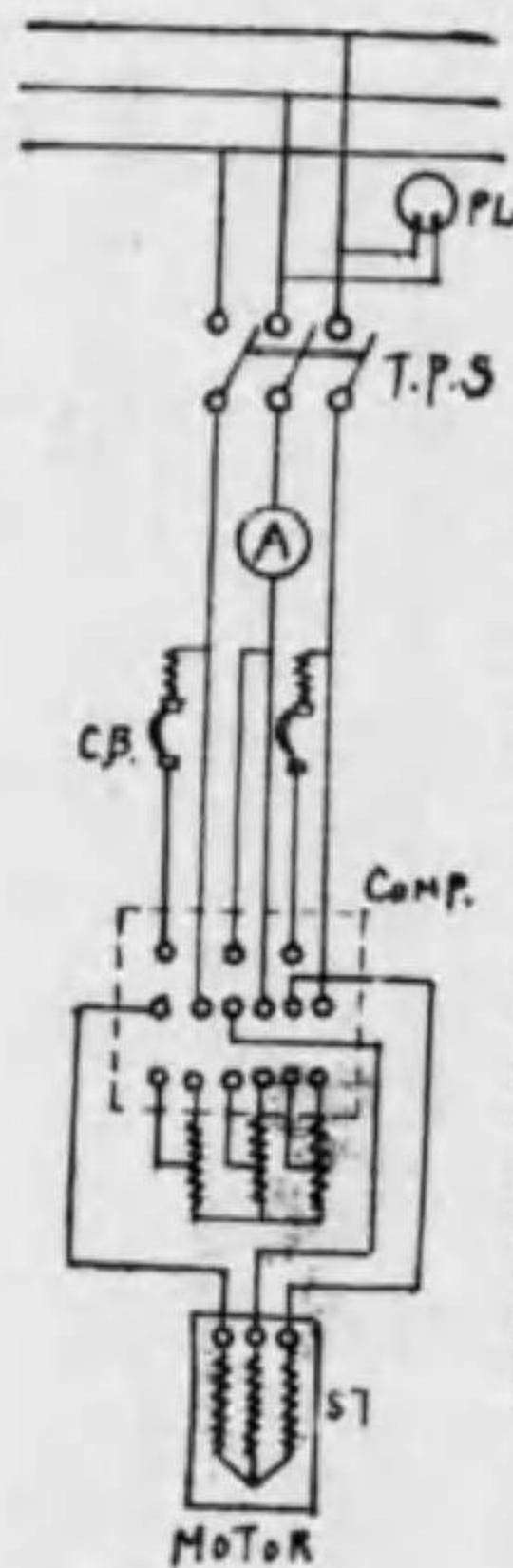
60サイクル200ヴォルト三相誘導電動機特性

定格出力 馬力	極 數	種轉數 毎分	滑 %以下	全 荷 率 %以上	全 力 率 %以上	全 負 電 流 アンペア 以下	無 負 電 流 アンペア 以下	最 大 起 動 電 流 アンペア 以下	型 式	起 動 装 置
0.5	4	1,800	8.5	73.5	78.0	1.9	1.05	11.4	籠型	無
1	4	1,800	7.5	77.0	81.5	3.4	1.58	20.5	籠型	無
2	4	1,800	6.5	81.0	84.0	6.4	2.7	38.4	籠型	無
3	4	1,800	6.0	82.2	85.0	9.3	3.8	56.0	籠型	無
5	4	1,800	5.5	84.0	86.0	15.0	6.1	90.0	籠型	無
7.5	4	1,800	5.0	84.5	86.5	22.1	8.4	100.0	籠型	スター 開閉器
10	4	1,800	5.0	85.0	87.0	29.0	10.1	130.0	籠型	スター 開閉器
10	6	1,200	4.5	84.7	85.5	29.8	10.7	45.0	捲線型	抵抗器
15	6	1,200	4.5	85.5	86.5	48.7	15.3	65.5	捲線型	抵抗器
20	6	1,200	4.5	86.0	87.0	57.6	20.1	86.5	捲線型	抵抗器
25	6	1,200	4.5	89.5	87.0	71.8	25.0	107.0	捲線型	抵抗器
30	6	1,200	4.5	87.0	87.5	85.0	29.9	127.0	捲線型	抵抗器
30	8	900	4.0	87.0	87.0	85.5	30.0	128.0	捲線型	抵抗器
50	8	900	4.0	87.5	87.0	142.0	48.2	178.0	捲線型	抵抗器
75	8	900	4.0	88.0	87.9	210.0	71.5	263.0	捲線型	抵抗器
100	8	900	4.0	88.5	88.0	277.0	91.4	346.0	捲線型	抵抗器

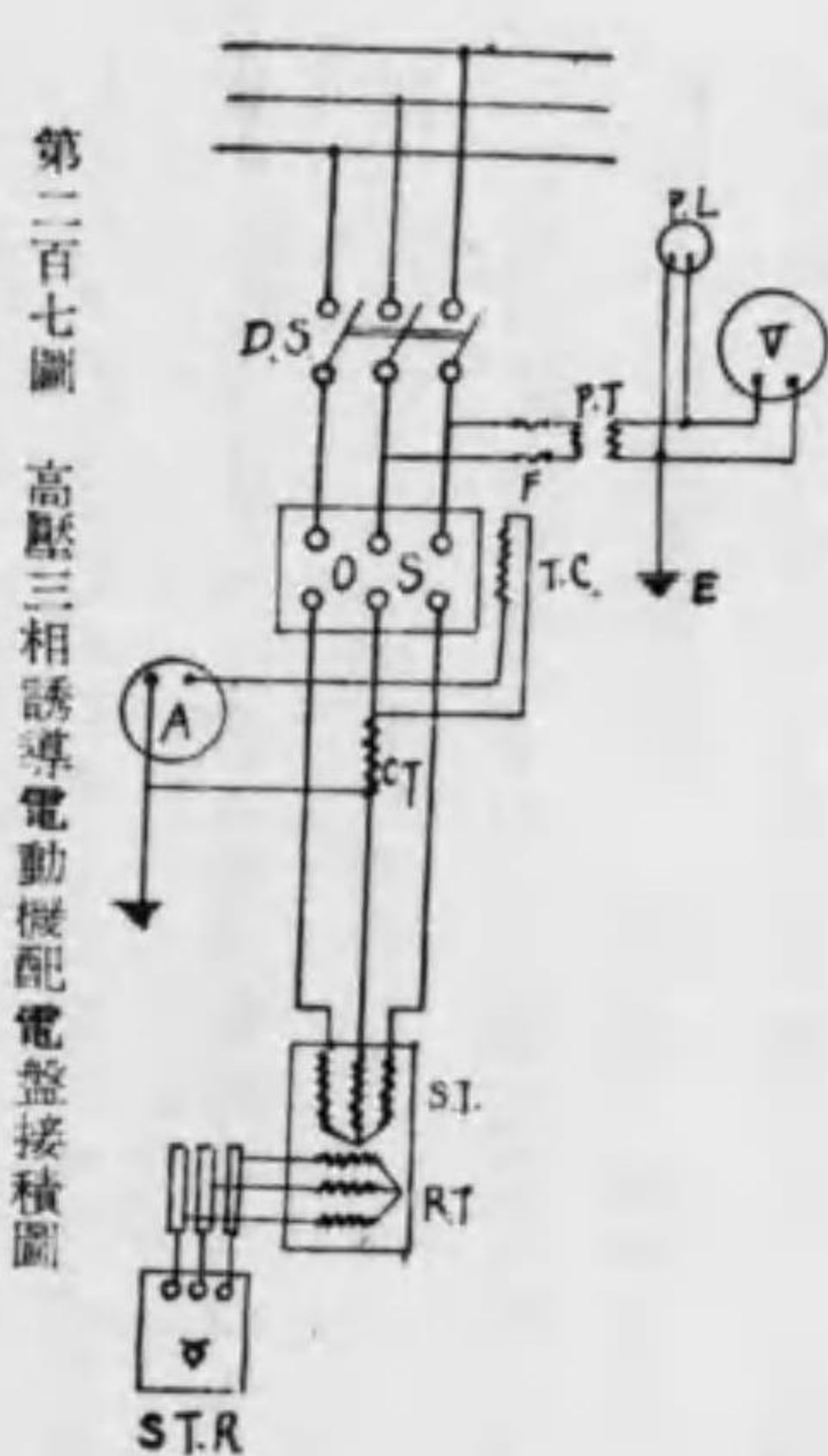
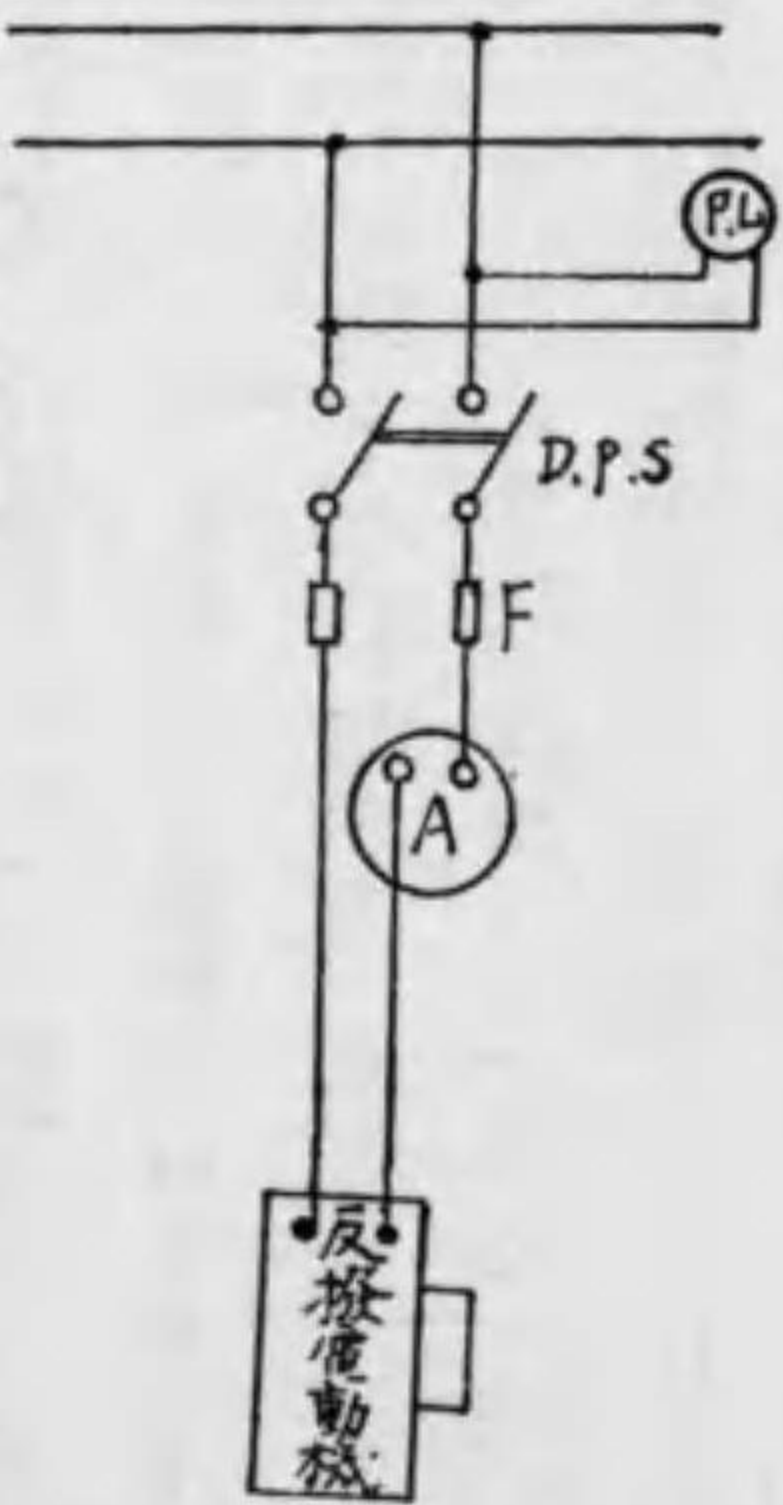
第二百六圖及第二百七圖は低壓及高壓電動機の配電盤の接続圖である。之の組立は大抵製作所にて行はれるが低壓用の場合には三極開閉器、安全器、パイロット、電流計（アムメーターを）取付けるもので工事人が実施することが多く、高圧用はオイルスキッチ、アムメーター、ヴォルトメーター又はパイロットを用ふ。低壓用の場合ではコンペンセーターは七・五馬力以下では省き直接電路につなぐ、又小出力のもの（五馬力以下）では自働遮断器の代りにヒューズが代用される。

低壓の強大電流のものでは變流器を用ひ其の二次側を計器やリレー等につなぐ。尙三極開閉器に無電壓解放器（ノーヴォルテーチ、リリース）が附屬して居て、停電時には開路する動作をなすものもある。配電盤には必ず開閉器の手前（電源側）兩線間はパイロット、ラムフ（表示灯）をつけ、これによつて送電か停電かを知ることが出来る。尙このパイロットはヴォルトメーターの代理もつとめると考へてよい。又これが接続されておない他の第三線に電流計をつなぐことによつて、パイロットと電流計を見て三線共完全なりやを容易に知る事が出来る。配電盤の取扱は必ず第四種線とする。

第二百六圖 低壓三相誘導電動機配電盤接續圖



第二百八圖 单相モーター接續圖

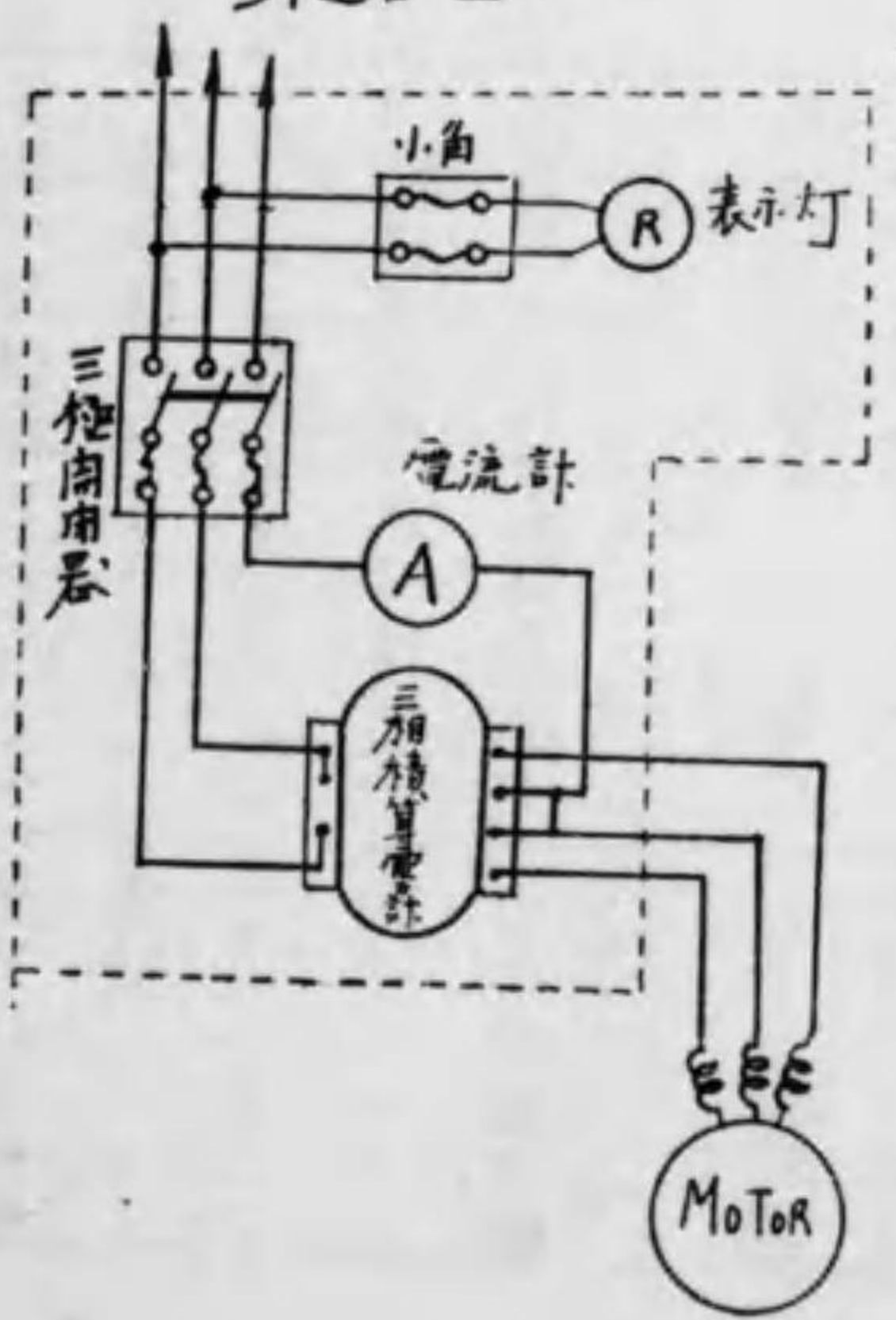


第二百七圖 高壓三相誘導電動機配電盤接續圖

- 記 號
- A 電 流 計
 - V 電 壓 計
 - PT 計器用變壓器
 - PL 表示燈
 - E 可熔片
 - TC トリップコイル
 - OS 自動油入スイッチ
 - C.T 變流器
 - ST.R 起動抵抗器
 - DS 斷路器
 - E 接地
 - CB 自動遮斷器
 - Comp コンベナー
 - T.P.S 三極閉閉器

引込口=至

第二百九圖 低壓モーター配線



【配線例題】

引込口より二〇米の所に二馬力モーター一台を据付けるときの工事方法。

即ち此の時は引込口に引込閉閉器（一五A）を取付け、据付場所まで二耗第二種電線を配線し配電盤には三極閉閉器（一五A）、ヒューズ（一五A）、表示灯用小角安全器、リセブタクル、電流計（一五A）及び積算電力計（一〇A）を第七圖の如く配線し電線は第四種二耗としてモーターに至る。電線支持物は乾燥場所なるときはクリート、又はノツブとし、漏氣等あるときはノツブ又はパイプを用ふ。尙變壓器二次側のクッチは閉閉器より大きい二〇Aを用ふ。

其の二十一 扇風機单相電動機

種類

扇風機は電動機の軸に羽根をつけたもので、電動機の廻轉力により羽根を廻し風を起すものである。

大別して家庭、商店又は事務室等に於て消暑の目的に使用するものと、劇場、鑛山又は悪瓦斯の發生する場所等に於て換氣の目的に使用するものとに分つ。後者は一般に電動排氣機又は送風機と稱せられ、普通の電動機と、水車型の羽根を主とした送風機とを組合せたものである。

本書にては室内用の特種電動機にプロペラー型の羽根をつけたものに就て述べる。

扇風機用の電動機には直流用、交流用及交直兩用有り、又其の使ひ方より見て卓上用天井用に區別する。卓上用の物は壁懸用にも又は天井用にも使用出来る様に製作されてある

又風を一定の方向にのみ吹かせる固定型（並型）と、廣い範圍に吹かせる自働型（首振型）とに區別される。

大きさ

扇風機の大きさは電動機の馬力で表さず、羽根の直徑で表す。

普通の卓上用扇風機は羽根の直徑二〇糎、三〇糎、四〇糎の三種あり、天井用のものは六〇糎、八〇糎、九〇糎、一二〇糎、一三〇糎、一四〇糎等がある。

羽根の数は卓上用のものは普通四枚であるが、時に六枚又は三枚のものがあり、天井用のものは普通二枚で時に四枚のものもある。

電動機は扇風機用の特種单相電動機で一〇〇ヴォルト用として作られて居り、電灯回線に接続せられる様になつて居る。

仕様

扇風機の銘板にはそれを接ぐ電氣の方式と製造者の名が銘記せられてゐる。

扇風機の絶縁耐力に三〇分廻轉した後一、〇〇〇ヴォルトの交流で一分間以上耐へるも

のでなければならぬ。又絶縁抵抗は一メガオーム以上あつて、兩極の接続を何れにしても手の觸れる部分に漏電してはならない。又扇風機には速さを加減する装置のついてゐるのが普通であるが、必ず停止ノッチがついてゐなければならぬばかりでなく、何れの速さに加減して置いても起動するものでなければならぬ。

扇風機の起動電流は運轉電流の二倍以下、力率は七〇パーセント以上で其の電力は次の表の如くである。

種類	電流ワット	電流アンペア
20 cm 交流	30 以下	0.46 以下
30 cm 〃	50 〃	0.71 〃
40 cm 〃	75 〃	1.07 〃
130 cm 〃	140 〃	2.00 〃
140 cm 〃	145 〃	2.14 〃
3) cm 直流	40 〃	0.4J 〃

扇風機で一番大切な風力は静な廣い室で、羽根の中心から前方へ羽根の直径の二倍離れた

所へ風速計を置いて測り毎秒四、五米以上の風速がなければならぬ。羽根の形が悪かつたり電動機が悪いと電力を餘分に使つて風が出ない事がある。

扇風機は又運轉中振動したり、音がやかましかつたり、熱をもつて夫れが五〇度以上になつたりしてはならない。

諸 注 意

天井用扇風機の取付は充分注意して運轉中動揺したり落下したりしない様注意が必要である。又是を止めたり動したりするには手が届かぬから、附近の適當な處にスキッチとヒューズを設ける事が必要である。

卓上用扇風機は適宜の長さの第二種又は第三種乙可撻紐線を付けソケット、レセプタークル等を用ひて電源に接続する。而して何處か適當の處にヒューズを取付けて置く事を忘れてはならぬ。又保護網も壁懸用以外には必ず付ける事と定めてある。

新しい扇風機でも運搬中に螺子類の弛んで居る事があるから、各部の螺子は充分締め直すのが安全である。螺子が弛んで居る爲め羽根が飛んだり、保護網が羽根に當つたり、頭

が急に傾ひたりする事があるから注意しなければならぬ。

軸承の油はマシンや自轉車に注油が必要なものと全様に、時々適當な油を差してやると宜い。特に永く使はずにあつたのを使ひ始める時には之が必要である。

塵埃がたまるのは電氣の機具凡てを通じて悪いのであるから、時々掃除する事は扇風機の壽命を長くする譯で、羽根の汚れたのは折角美しく出来て居る扇風機を見つともなくするものであるから、是も充分拭いて美しくして置くのが宜い。最近の扇風機の保護網は皆簡單に取りはずしが出来る様になつて居るのは此爲めで、掃除の時に水氣の内部に入る事は禁物であるから水拭はさけるがよい。

事 故

扇風機が廻らなくなつた時にコードやプラグの接続が悪い場合が多いのは、コードを引張る事が多いからである。此の外自働型のもは台と電動機との間のコードにも故障が起る事があるが、之は三心コードが必要で且つ接続に氣をつけて元の通りにする事が必要である。

軸承の油が切れた時又は塵埃が澤山入つた時にも廻らなくなる。此の時程度が輕ければ分解して充分軸承を掃除し油を代へると元の通りになるが、ひどいのはメタルを取換へる必要がある。

コイルの故障は絶縁不良が第一で、素人の一番恐れる事であるから捲換を必要とするが捲換の時には絶縁材料と方法を充分考へなければならぬ。コイルの断線も同様捲換の必要がある。

首振動作が悪くなつたり又は振らなくなる場合も度々ある。是は螺子の弛みとか塵埃の入り込んだ位の時は早く手直しをすればよいが、之も永く捨て置いて、ウォームやギヤ等が磨滅したものは部分品を取換へなければならぬ。又ギヤの磨滅は扇風機を餘り傾けて壁に取付けたら、首振であるからとて止めたま、首を振り向けたりする時、又は首振を止めたり動かししたりする装置を其の中途に置いたりする時に起るのが多い。

又電氣扇は三〇糎で五〇ワットと云ふ様な小さいものであるから、これをモーターと考へて、他の仕事に利用したりすることは必ずしてはならぬ。

起 動

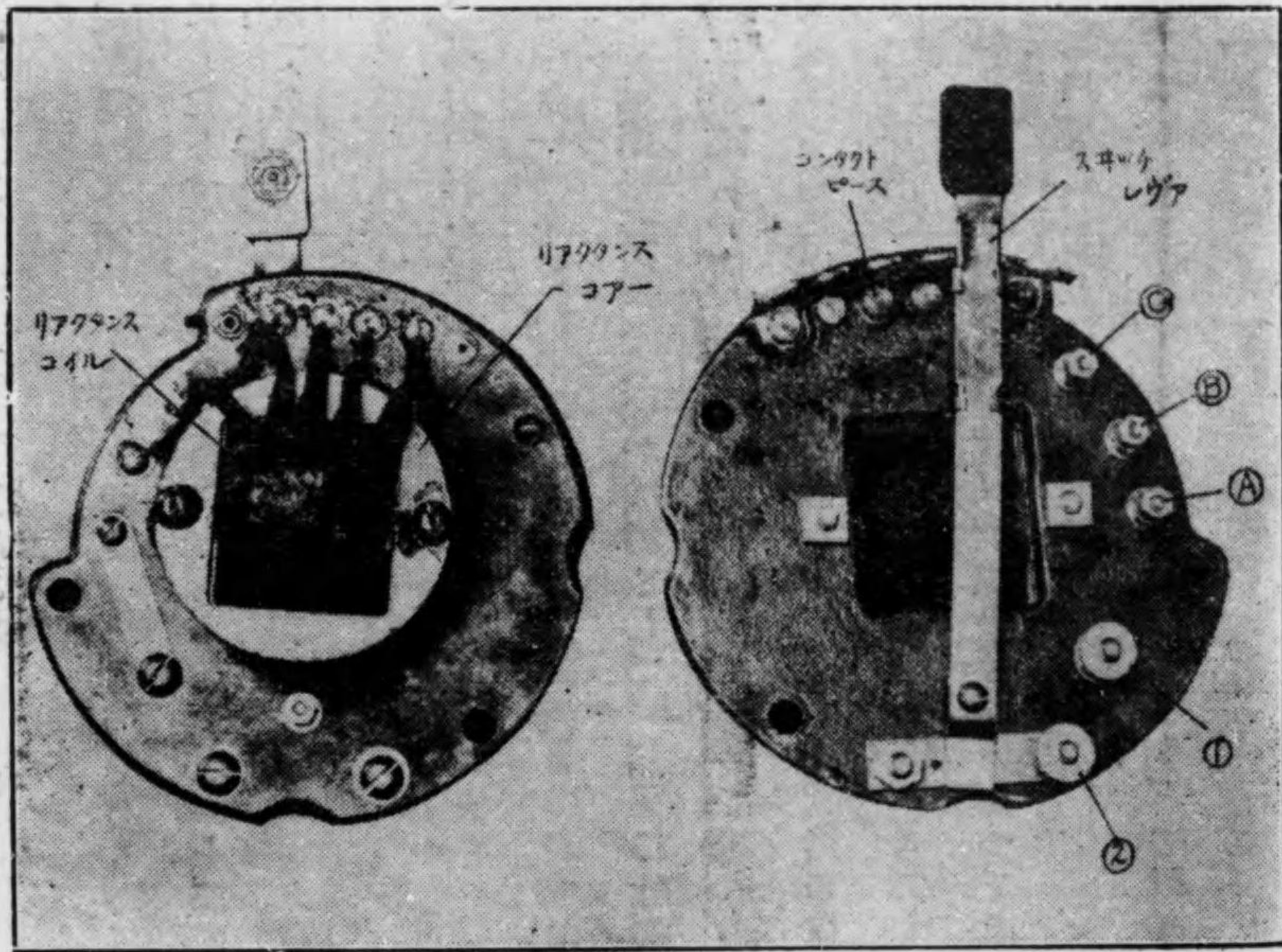
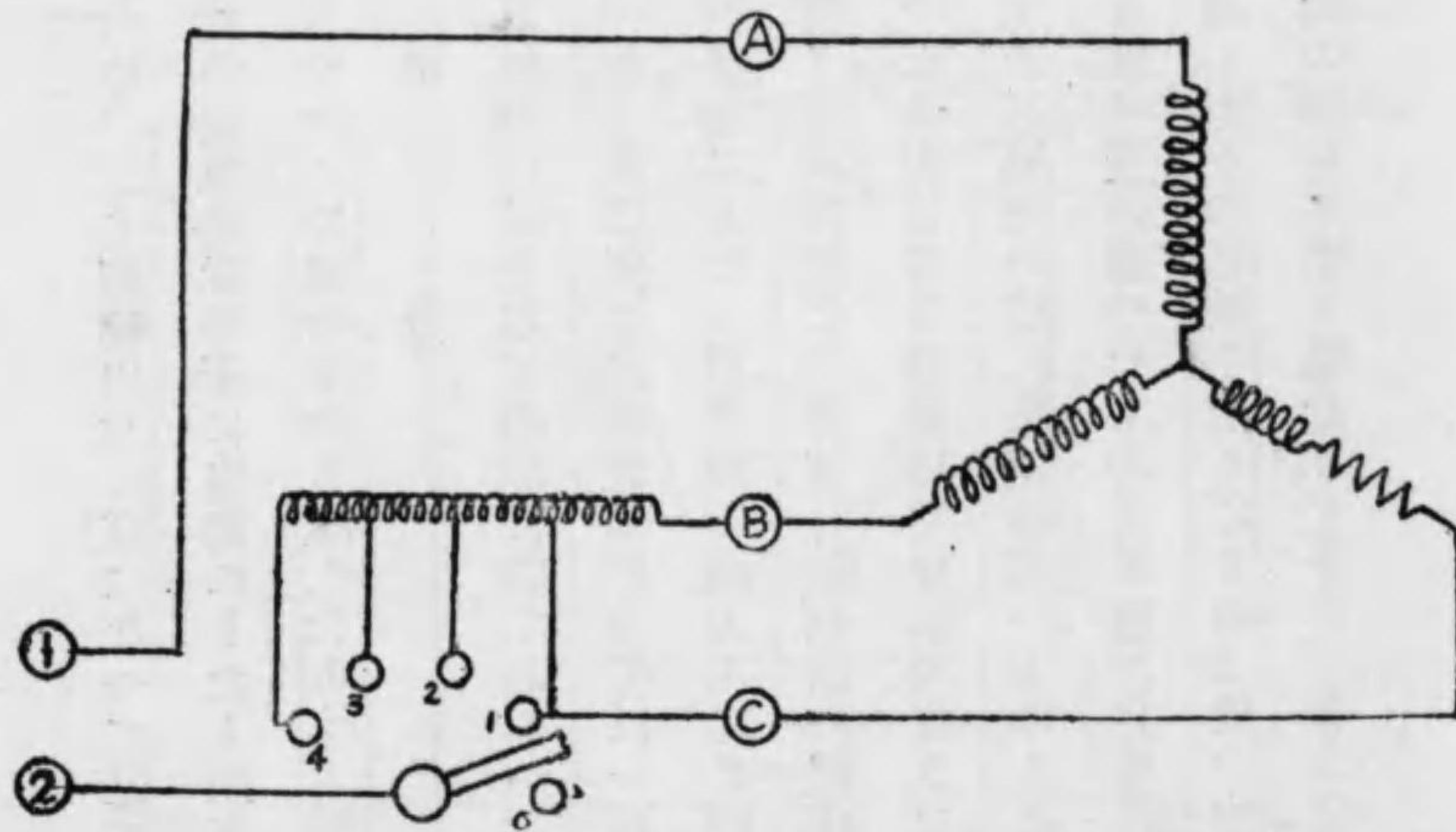
単相誘動電動機は自分で起動しないものであるから、起動の爲め特別の装置を必要とする。之が扇風機の台の中にあり、同時に速度調整用に用ひられて居るのが内地製品の一般である。此の起動装置は分相式と稱するもので、鐵心に捲きつけたコイル（リアクタンス・コイルと云ふ）を用ひ、此のコイルからタップを出して置きスキッチ・レバーの位置によつて速度を加減するのである。

単相交流が此のリアクタンス・コイルにより二相又は三相に似たものになつて電動機へ入るのであるから、是と電動機との間のコードは三心であり、且つ接続が定まつて居るから間違つて接続すると廻らなくなるのである。

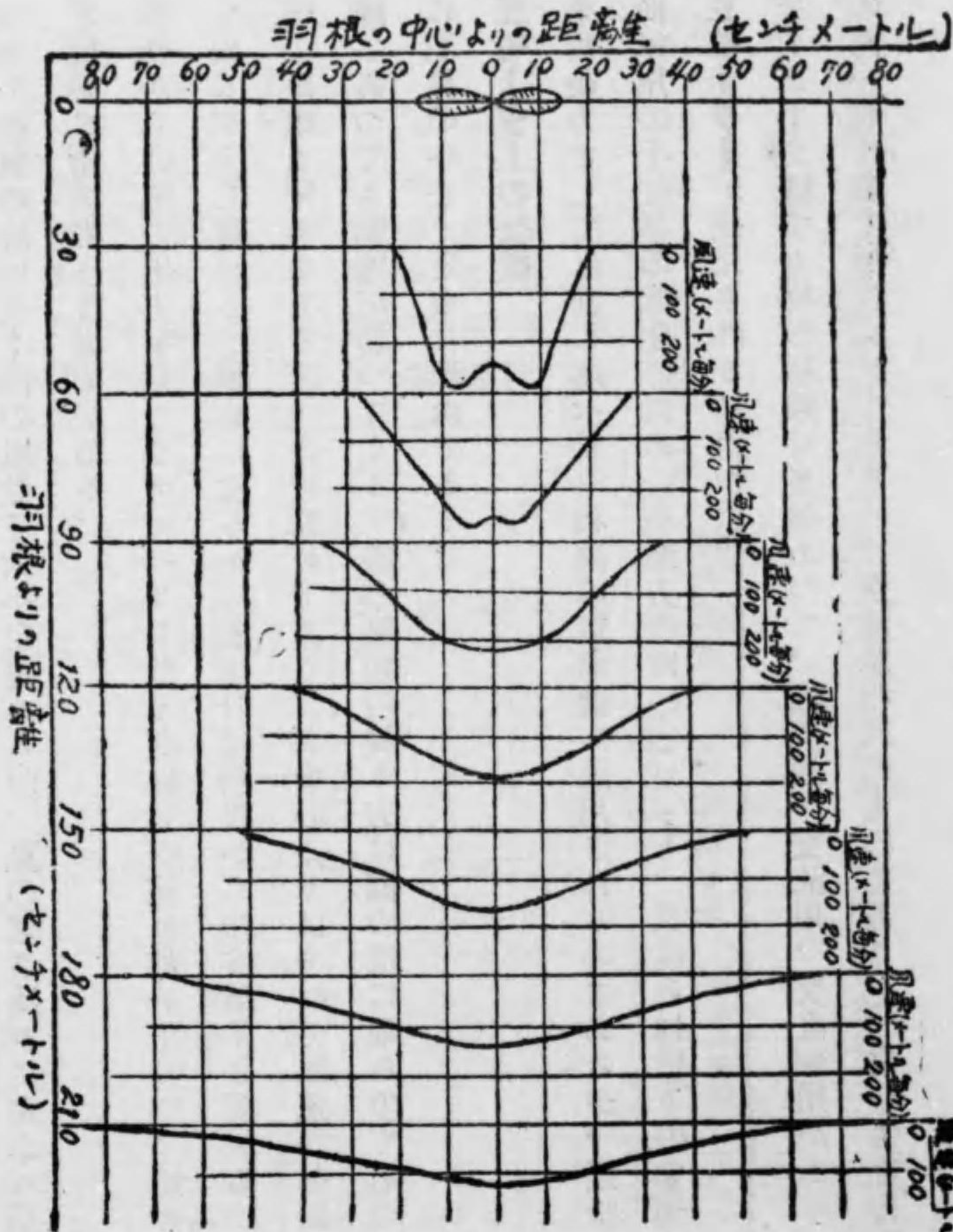
自 働 装 置

扇風機の自動装置には色々あるが其の一例を示すと其の電動機軸の羽根の附いて居ない側よりウォームギヤ装置（螺子と齒車を組合せたもの）によつて縦の軸を廻し、之に減速装置をつけて、適當の速さにした上、軸の下の廻轉盤に取付ける。此の廻轉盤に偏心軸

第二百十圖



30 檯卓上電気扇の距離と風速



第二百十一圖

を付け、之と廻轉出来る様になつて足る電動機の外側とを連桿で結びつけるのである。此の減速装置の所に自動にしたり固定にしたりする爲めクラッチがあるが、之も上部にあるツマミで組合せたり離したりする装置である。

風力

扇風機は風を起すのが目的であるから、風力の事を詳しく述べて見る。

一般に風の強さは氣象學の方では一秒につき一〇米とか、二〇米とか風の速さで表すのが普通である。扇風機の風力も之と同じく風速で云つてよいかは別として、簡単に仕様の所で述べた様に、風速計を羽根の直径の二倍離れた所に置いて風速を測つて定めて居るのは、大体同じ型の扇風機では其の強さを比較するのに之で充分であるからである。然し卓上用の扇風機の様には風速の速いものもあり、天井用のもの、様に風速の比較的遅いものもある故、型の異つたものは風速だけでは比較する事が出来ない。又羽根の形状によつて風が廣く出ると狭く出るとある故、中心の風速だけで比較も出来ない。

此の爲めに別に風量(一分につき二〇立方メートルとか三〇立方メートル)で比較する方法があ

る。換氣や排氣の時は全く此の風量で大小を定めるが、夏の暑さ凌ぎに用ふる扇風機では風速と風量と兩方考へる必要がある。

扇風機からの風の出方を見るとプロペラー型の羽根で空気を動かすので、始めは風が渦を巻いて出るが少し離れると真直になるから風速計は羽根から相當離す必要があつて、直径の二倍の距離と定めてあるのは之が爲めである。又中心よりはすれて風速計を置くと、同じ距離にあつても風速が異つてくる。其の風速の變り方は圖の様になるのであつて、之が仕様に羽根の中心と定めた理由である。

豆モーターの仕様

工業用動力としては前に述べた三相誘導電動機が應用されるのであるが、近時家庭用とか、商家用の手仕事の電化のために小動力の四〇〇ワット、又はそれ以下のすつと小型の通稱豆モーターが使用されるに至つた。

豆モーターと構する物の種類は多種あつて、直流用、交流用、交直兩用がある。

その内一般に廣く用ひられてゐるのは交流單相式のものであるが、之にも直捲電動機と

か、誘導電動機、或は反捲電動機等がある。この内單相小型誘導電動機については標準仕様書が定められてゐる。

出力 ワット	特性	型式	極	全負荷能率 %		全負荷電流 アマツ	アマツ 起動電流
				全負荷能率 %	全負荷力率 %		
1000		分相起動型	4.	45	55	3.5	20
		反捲起動型		45	55		12
		反捲誘導型		40	60		12
		分相起動型		55	60	5.5	30
		反捲起動型		55	60		15
		反捲誘導型		50	65		15
4000		分相起動型	4.	65	67	8.5	40
		反捲起動型		65	67		25
		反捲誘導型		60	72		25
		分相起動型		70	70	12.0	35
		反捲起動型		70	70		35
		反捲誘導型		65	75		35

大きさは出力ワットにて表はされ一〇〇、二〇〇、四〇〇、六〇〇ワットとする。方式と起動力とは左の通とする。但し全負荷の時の力を一〇〇%とする。

分相起動型 一三五%

反撥起動型^{パツ} 三〇〇%

反撥誘導型 二〇〇%

絶縁抵抗は一メガオーム以上。

供給電圧の上下一〇%變動あるも支障なく起動及運轉し得ること。

定格出力に於ける特性は左表の如くである。

整流子のブラッシュの位置を明示すること。

電力五〇〇ワット、以下ならば家庭器具として電燈線から使用出来、職業用としては専用回路から使用することが出来る。

豆モーターの應用

近時工業方面では競つて電化が行はれ、殊に勞力を電化するやうになつて來たが更に進

んで一般家庭でも勞力を電化するため、その動力として、小型モーターを盛んに應用するやうになつて來た。

かくして、小型モーターに消費する電力代は少く、勞力に要した人件費の節約が出来、家庭に於ても女中等を置く心配も要らず、生活上余裕を興へ、經濟上利益を得しむる様になつた。

昭和十一年三月五日印刷
昭和十一年三月十日發行

電氣工事人講習會教科書 第五卷
實費金 十錢

不許
複製

發行人 松本虎吉
大阪市北區堂島中二丁目九
社團法人電氣協會關西支部

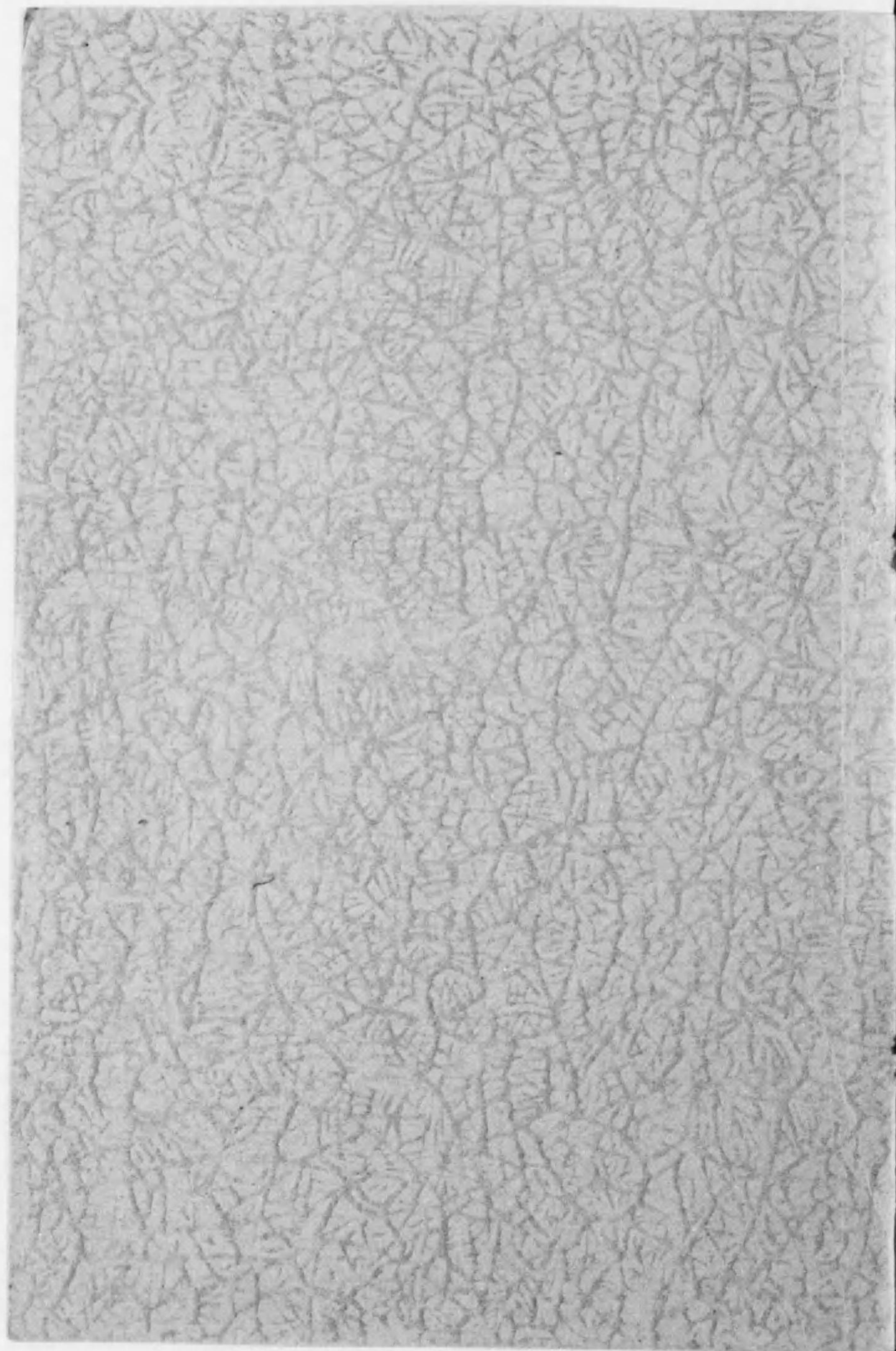
印刷所 光榮堂印刷所
大阪市東淀川區中津南通四丁目三九
電話福島(4)三四六九番

發行所

大阪市北區堂島中二丁目九

社團法人電氣協會關西支部

電話北(36)五三六番
振替貯金口座大阪三〇九〇〇番



終

