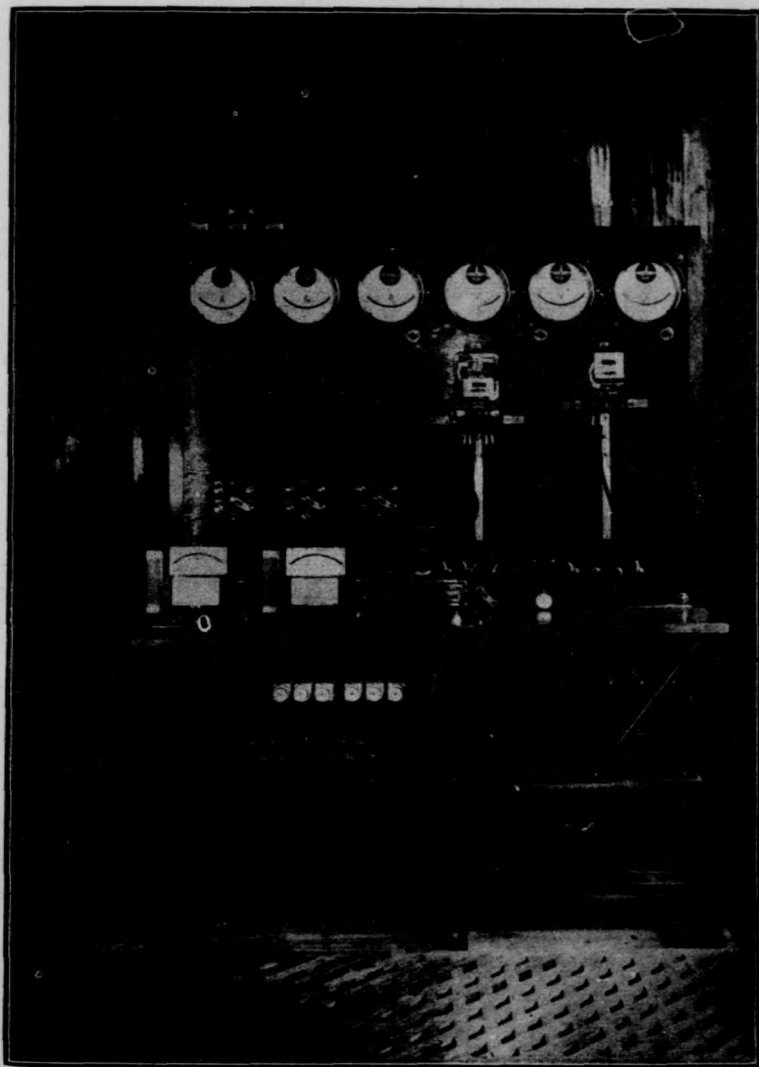


湖南電燈公司較表設備及較驗方法說明書



湖南電燈公司較表設備圖



再三檢驗，認爲準確，深信此後公司與用戶，雙方均有保障，關於電表一切糾紛，不難解決矣，茲當較驗工作開始，各界人士，除電氣專家而外，平日對於電氣工程，未暇充分注意，而關於電表較驗之方法，電表準確之限度，以及公司現在較驗電表之設備，或亦欲知其一二，以爲進一步研究之張本，因不揣固陋，述其概要，如承不吝指教，曷勝欣幸。

一•電度之意義

普通所謂一度電，實際上爲一基羅瓦特小時，或一千瓦特小時，即一千瓦特用一小時，或五百瓦特用二小時，或五千瓦特用十分之二小時（即十二分鐘）也，在直流線路中，電壓（單位爲伏而脫簡稱伏）與電流（單位爲安培簡稱安）相乘所得之積即等於瓦特數，例如二百二十伏乘十安，即爲二千二百瓦特，或二又十分之二基羅瓦特，用此電力一小時，即須耗電二又十分之二度，在交流線路中（現在較大之電氣事業均採用交流制），瓦特數常不能以電壓之伏數與電流之安數相乘而得，須視用電線路之性質，再乘以相當之功率數，此功率數可大至一而小至零，但在電燈或電熱線路中，幾等於一，而在馬達線路中，則重負荷時可大至十分之八九，輕負荷時可小至十分之五六，故在電燈線路中，所用之瓦特數，尙可由電壓與電流相乘而得，而在馬達線路中，

則絕對不能也，且交流綫路中，又有單相與三相之別，在單相二線制中，電壓與電流相乘，再乘以力率數，即得瓦特數，在三相三綫制中，如每兩綫間之電壓同，每綫上之電流亦同，則電壓電流力率三者相乘後，再乘以一又百分之七十三，即得瓦特數，本市電燈綫路用單相二綫制，馬達綫路則多用三相三綫制。

瓦特數與電度之關係，既如此其重要，則普通之燈泡與馬達所需要之瓦特數，當為一般用戶欲所明瞭者也，現在世界各國所用燈泡，概標明瓦特數，而我國市面上所售燈泡，尙多標明燭光數者，誠不知其用意何在，此種燈泡，如欲知其瓦特數，比較困難，因燈泡每燭光所需瓦特數，不能一致，普通鎢絲真空燈泡，每燭光需要一又十分之四至一瓦特，依燈泡大小而異，若係鎢絲充氣燈泡（內貯氣體俗稱哈夫泡），則每燭光祇需一至十分之五瓦特，亦依燈泡大小而異，但無論燈泡是否標明瓦特數，在相當情形之下，其瓦特數必有一定，若情形改變，則所用瓦特數，亦隨之增減，例如二十五瓦特二百二十伏燈泡，如電壓確為二百二十伏，則瓦特數雖未必恰為二十五，但所差當亦無幾，此種燈泡，燃用四十小時，須耗電一度，如電壓降至一百九十八伏（降低百分之十），則瓦特數祇有二十一（減少百分之十五），須燃用四十七小時，方耗電一度，而燈

光則減少百分之三十，故電壓降低，電燈所用電度，自亦減低，在用戶燈光不明，固屬不便，但亦未多付電價，而公司則因電壓降低百分之十，反短收電費百分之十五，亦屬不利，本市偏僻街巷及北廠供電區域，電壓降低百分之十者，所在皆是，現正在逐步整理之中，將來電壓一律提高至二百二十伏，則用戶電燈所用電度自當增加百分之十五（假定現在用二百二十伏燈泡）再者年餘以前，南廠未裝新機，各處電壓降低，當不止上述百分數，迨新機開用，電壓增高，用戶電度自然加多，因而疑及表快，亦意中事也，至馬達所需要之瓦特數，當視馬達之大小與負荷之重輕而異，在重負荷時，大者每馬力約需八百五十瓦特，小者每馬力約需一千至一千五百瓦特本市機器米廠之馬達，以十至二十馬力者為多，此種馬達在重負荷時，每馬力約需九百瓦特，如實用十五馬力，則每小時約耗電十度，此不過言其大概，如欲知其確數，非精密測驗不可，馬達綫路上之電壓，如變化在百分之十以內，雖與其所用之電度無大關係，此與電燈不同之點也。

二·電表之構造及其調整裝置

電表亦稱瓦特小時表，其所紀錄之度數為基羅瓦特小時，現在通用者，均屬感應式，分單相多相二種，電燈用單相，馬達用多相，單相表內有電壓與電流綫圈各一個，分別纏繞於鐵心之上

，兩鐵心中間有一鉛製轉盤，中貫以軸，軸端以寶石軸承撐柱能旋轉自如，軸上置有蝸輪，與一齒輪相切，此齒輪再轉動一齒車（即多數大小齒輪之裝置），鉛盤旋轉，則大小齒輪依次轉動，其快慢均有一定之比例，再在各齒輪之心子上，裝置指針，或選用一齒輪轉動多數字輪（上有零至九等數字），則鉛盤旋轉，各指針或字輪亦依此旋轉，前後指針或字輪之轉數，均為十與一之比（即第一個轉一次第二個轉十分之一次），但鉛盤轉數與第一個指針或字輪轉數之比例（稱為齒輪比例），則每個各種大小電表，不能一律，又第一個指針或字輪轉十分之一次，係紀錄用電一度，或十分之一度，或百分之一度，亦各不一致，大概如係十分之一或百分之一度者，在針盤上常用紅字，在字盤上常用紅框，以示區別，如無任何標識則可斷定其為一度也，但無論如何，電表名牌上，必記有每度之轉數（即每一度電鉛盤之轉數），設或無之，則鉛盤上必記有數字（此數字稱為較驗常數），例如美國奇異公司之表，鉛盤上記有一。八者，即鉛盤每轉一次，將紀錄一又十分之八瓦特小時，每轉一千次，將紀錄一又十分之八度，西屋公司之表，鉛盤上記有七二〇〇者，即鉛盤每轉一次，將紀錄七千二百瓦特秒（三千六百瓦特秒等於一瓦特小時），每轉五百次，將紀錄一度，本市裝用奇異表，為數不少，名牌上均無每度之轉數，在用戶或疑為電燈

公司有意爲之，實則奇異電表原來如此，如欲知其每度之轉數，請向公司查問可也。

六

交流單相電表之構造，既略如上述，則唯一問題，在使旋轉鉛盤之力（稱爲旋力），正比例於通過該電表之瓦特數，而滿到此項條件，須使力率爲一時，電壓線圈所產生之磁場，與電流線圈所產生之磁場，有九十度之相差，巧在電壓線圈，捲數極多，本有甚高之感應，而電流線圈則反是，因而對於上述條件，適相符合，其有未能盡合者，另以適當方法調整之，謂之力率調整，故通過電流線圈之一定電流，與加於電壓線圈之一定電壓，本無相差時（即力率爲一），則鉛盤之綜合旋力，適比例於電流與電壓相乘之積（此時旋力最大），若二者有相差時（即力率小於一），則力旋比例於電流電壓力率三者相乘之積，換言之，即旋力正比例於瓦特數也。

旋轉鉛盤之力，既比例於瓦特數，則瓦特數愈大，旋力亦愈大，若無方法以控制之，則鉛盤將愈轉愈快，幾至不可思議，控制之法，即用一個或二個馬蹄形永久磁鐵，使鉛盤在磁鐵之兩極間旋轉，因而發生一反對之旋力，此反對之旋力，與鉛盤旋轉之快慢成正比例，故通過電表之瓦特數無變化，則鉛盤旋轉之快慢亦無變化，又上述永久磁鐵，其兩極之位置，可以進出移動，因而增減鉛盤之速度，使其適合，此種調整，須電表在重負荷時行之，謂之重負荷調整，至電表在

輕負荷（通常以十分之一負荷代表輕負荷）時，旋力已小，軸承與軸端間之些微磨擦力，乃顯其作用，足使鉛盤轉慢，須另設法產生一些微之旋力以扶助之，方能使鉛盤旋轉之快慢，正比例於通過電表之瓦特數，通常多在電壓綫圈之兩極處置一銅片，或在其兩極間置一磁橋，其位置可以移動，因而產生所需要之旋力，此種調整，須在輕負荷時行之，謂之輕負荷調整，惟輕負荷調整，既係依賴電壓綫圈，為適當之裝置，以產生一些微之旋力，則在無負荷時，此旋力依然存在，鉛盤自不免徐徐喘動，此即所謂空轉也，空轉自在制止之列，故電表內另有一種裝置，謂之避免空轉裝置，通常多在電壓線圈外部裝一鐵片（綫圈通電即變為磁鐵），鉛盤之軸上，則置一鐵絲，鐵絲為鐵片所吸，則軸不能轉，鐵絲與鐵片間之最近距離，可以變更，務使適足避免空轉為度。

多相電表，為兩個或三個單相電表合組而成，除上述各種調整裝置外，尚有旋力平衡及相序順反等調整裝置，茲不備述。

三、電表較驗方法

較驗電表方法有二，一用標準瓦特表與計秒表，二用旋轉標準表，茲分別述之。

甲、用標準瓦特表與計秒表

標準瓦特表（亦稱電力表）爲精密製造與試驗準確之瓦特表（直流、交流通用），計秒表爲準確之時計，其長針計秒數，短針計分數，另有啓動停止與復原之裝置，設所欲較驗之電表，爲單相二百二十伏十五安，每度一千轉，則知此表之全負荷爲三千三百瓦特，半負荷爲一千六百五十瓦特，十分之一負荷爲三百三十五瓦特，百分之一負荷爲三十三瓦特，又此表每度一千轉，則每轉表示二瓦特小時（以每度轉數除一千即得），或三千六百瓦特秒（以三千六百乘之即得），今如將此表與標準瓦特表之電壓綫圈並聯於電壓綫路上，又將兩表之電流綫圈直聯於電流綫路上，並假定電壓與電流可以分別調整，使其適爲二百二十伏與十五安，且裝有移相器，可以調整電壓與電流之相差，使其適爲零（即力率爲一），則標準瓦特表應表示三千三百瓦特，如有差異，應先移動移相器，使瓦特數達到最高限度爲止，設仍有差異，即可調整電流，使瓦特數適爲三千三百，並保持不變，此時如電壓乘電流不爲三千三百，而稍現差異，亦無關係，因吾人既以瓦特表爲標準，則瓦特表之準確程度，自爲可靠也，上項調整既畢，即可開始較驗，當鉛盤上之標記轉到一定位置時，即啓動計秒表，同時計算轉數，至十一轉或二十二轉或三十三轉或四十四轉或五十五轉時，即停止計秒表，如所費之時間，適爲十二秒或二十四秒或三十六秒或四十八秒或六十秒

，則電表十分準確，設轉數爲四十四，秒數爲四十七，則電表準確數爲一。 \odot 二一（以四七除四八即得），即快千分之二十一（可作爲百分之二），如轉數爲四十四，秒數爲四十九，則電表準確數爲〇。九七九（以四九除四八即得），即慢千分之二十一（亦可作爲百分之二），上述快慢，本在容許之列，但較驗時，務求更爲準確，須移動重負荷調整裝置（即前節所述之永久磁鐵移出使表慢移進使表快），再行試驗，至不快不慢或快慢至多在百分之二以內爲止，至轉數秒數與準確數之計算方法，似宜加以解釋，上述電表每轉表示三千六百瓦特秒，如瓦特數爲三千三百，則每轉所需之秒數，用三千三除三千六即得之，三千三除三千六等於十一分之十二，以十一轉二十二轉三十三轉四十四轉五十五轉分別乘之，即得十二秒二十四秒三十六秒四十八秒六十秒，轉數爲整數，秒數亦爲整數，計算較爲簡便，初次試驗時，經過十二秒後，如轉數與十一相差過遠，即可停止，而爲調整之工作，不必多費時間，但最後一次，時間自須稍長（至少在三十秒以上），方能得到正確之結果，至電表準確數，本爲電表所表示之瓦特小時或瓦特秒與真正之瓦特小時或瓦特秒之比例，但其結果等於應需秒數與實需秒數之比例（閱者試作一公式即得之），故在上例中，以四七除四八，或以四九除四八（不可以四八除四七或以四八除四九），所得結果大於

二，即爲太快，反之即爲太慢，再以一百乘之，即得準確百分數，用此方法計算，簡便多矣。

全負荷較驗既畢可調整電流使瓦特表表示一千六百五十五特（即半負荷），如轉數爲十一或二十二，秒數爲二十四或四十八（轉數同前時間加倍或時間同前轉數減半），則此表在半負荷時亦準確，設有差異，可以實在秒數除應需秒數，如所得結果在一·〇二與〇·九八之間，即快慢在百分之二以內，可將結果紀錄，毋庸移動永久磁鐵以調整之，設超出甚大，須移動永久磁鐵，始能使快慢在百分之二以內者，則此表在全負荷時，將不準確，須再用全負荷較驗一次，如其快慢仍在百分之二以內，即可了事，否則須再移動永久磁鐵，其結果將使此表在半負荷時又不準確，大概各有名廠家所製之表，在全負荷與半負荷時，其準確程度，應無大差異，建設委員會規定以百分之六十負荷代表普通重負荷，如在此負荷較準，則半負荷可不必試驗，祇須在全負荷，試驗一次，紀錄其結果足矣，美國電表法規有所謂常負荷者，其大小依電表之用途而異（自四分之一負荷至全負荷），較表時自須注重常負荷之準確，但分類過繁，與我國情形或有未合，反不若依據建委會之規定較爲簡便也。

全負荷半負荷均可稱爲重負荷，至輕負荷則可以全負荷百分之十代表之，上述十五安電表之

輕負荷爲三百三十瓦特，如調整電流，使瓦特表表示三百三十，則鋁盤轉十次，應費一百二十秒（轉數同時間十倍），如有差異，須移動輕負荷調整裝置（切不可再移動永久磁鐵），至以實在秒數除應需秒數，所得結果，亦在一·〇二與〇·九八以內爲止，

輕負荷較準後，可減小電流，使瓦特表表示三十三瓦特，即百分之二負荷此時鋁盤如在任何位置，皆能徐徐旋轉，即可了事，不必計算其準確數，大概電表負荷在百分之一以下（千分之三至千分之五），亦當旋轉，吾人祇須在百分之一負荷試之可也。

最後將電流完全斷絕（即無負荷），鋁盤應停止不轉，或轉至一定位置而止，如繼續旋轉，即爲空轉，應移動避免空轉裝置，如係軸上裝一鐵絲，即可移動鐵絲使與鐵片較爲接近，再移動鋁盤，任其旋轉，至鐵絲與鐵片接近時，將表略爲搖動，亦停止不轉爲止，如電壓可以增減，應增減百分之十以試驗之，普通電表電流斷絕後，鋁盤仍徐徐旋轉（或順轉或反轉），至不滿一周，即行停止，此不得謂之空轉，有時用戶觀察未周，斷爲空轉，實大誤也，又用戶爲此試驗，須將電表出綫總開關閉，否則燈雖不開，而因綫路絕緣不佳，電流走漏，表盤仍轉，如有此種情形，須整理綫路，不可歸咎於電表之空轉也。

單相電表多用於電燈，力率幾等於一，甚少變化，上述各項較驗，皆在力率為一時行之，如欲知力率改變時電表準確程度如何，則在較驗全負荷與半負荷後，調整電壓電流使仍為二百二十伏十五安，並移動移相器，減少瓦特數至半負荷（即一千六百五十五瓦特）此時力率為二分之一，如鋸盤轉二十二次所費時間為四十八秒，則電表準確數為一，否則須移動力率調整裝置，使快率在百分之二以內為度，此種試驗所以在全負荷或半負荷較驗之後行之者，因試驗輕負荷時，大概須變更電流表與瓦特表之接法，方能表示正確數目，如在試驗輕負荷後行之，則又須恢復以前接法，不免多費手續也。

較驗單相電表時，如預為初步之試驗，則容易得到準確結果，此種初步試驗有二，一將電壓綫圈接上，移動輕負荷調整裝置，使鋸盤在相當位置時，有徐徐向前旋轉之勢，二將電壓電流綫圈同時接上，調整電流使等於全負荷之電流，再移動移相器，使瓦特表表現零數（即力率為零）此時應停止旋轉，如仍旋轉不已，可移動力率調整裝置，使鋸盤不轉或轉動極緩為度，此二種初步試驗既畢，再依上述方法正式較驗，自易獲到正確結果也。

電表準確數，在各種負荷，常不能同，如欲得一平均準確數，可將重負荷與輕負荷之準確數

相加，而以二除之，如所得結果在一。〇二與〇。九八之間，則快慢平均在百分之二以內，自在容許之列，如須注重常負荷之準確，則可以三乘常負荷之準確數，再與全負荷及輕負荷之準確數相加，而以五除之，即得平均準確數也。

較驗多相電表，可用二個或三個標準瓦特表，視電表有二組或三組綫圈而異，但亦可作為二個或三個單相電表，用一個標準瓦特表，分別較驗，此法較為簡便，不僅電壓電流容易調整，且各種裝置亦易於調整，故各廠家皆採用之，今設有三相三綫三百八十伏二十安每度三百轉之電表，在正式分別較驗以前，最好先為初步之試驗，此種初步試驗有四：一為旋力平衡調整，法將兩個電壓綫圈並聯於同一電壓綫路上，又將兩個電流綫圈相反直聯於同一電流綫路上，調整電壓電流使為三百八十伏二十安，並移動移相器，使瓦特表表示最大數，此時表盤應不旋轉，如有旋轉（或順或反），即表示一組之旋力大於他組，應移動一組或兩組之旋力調整裝置，使成平衡，如表上本設有旋力平衡調整裝置，則可移動此項裝置以調整之，普通新表多已調整準確，間亦有未經完全調準者，若係舊表而經工人拆修者，大都裝置未盡妥善，調整旋力，頗費工夫，甚至須移動鐵心位置，使其適當，方得平衡，但此項調整，甚為重要，不可以其費時而忽之也，二為無負

荷調整，法將上組之電壓綫圈接上，移動該組之輕負荷調整裝置，使鉛盤有向前旋轉之趨勢，再將下組之電壓綫圈接上，為同樣之調整，三為相序順反調整，法將兩個電壓綫圈依法接於三相電壓綫路上，此時表盤，應有向前旋轉之勢，再將兩綫交換（即反相序），如表盤仍同樣向前旋轉，則結果與相序無關，否則須移動相序調整裝置以調整之，四為感應負荷調整，法得兩組綫圈依次接上，調整電流，使為二十安，再移動移相器，使瓦特數為零（即力率為零）此時表盤如仍旋轉不已，須各移動力率調整裝置以調整之。

初步試驗既畢，即可開始正式較驗，此表每組線圈之全負荷為七千六百瓦特（三百八十伏乘二十安），每轉表示三分之一瓦特小時或一千二百瓦特秒（三分之一乘三千六百），先將第一組綫圈分別接於電壓與電流綫路上，調整電壓電流使為三八〇伏二〇安，並移動移相器，使瓦特表表示七千六百瓦特，如鉛盤十九次或三十八次，時間為三十或六十秒，則此表準確，否則須移動一個永久磁鐵（任何一個）以調整之，如移動一個不敷調整，亦可移動第二個，至所得準確數畧大於一為度（即表稍快）如準確數恰為一，則兩組綫圈同時較驗時，表嫌太慢，此不可不注意也，全負荷較驗之後，即可繼續較驗半負荷（力率為一及力率為二分之一），十分之一負荷，及空轉

五、一切與較驗單相電表同，次將第二組線圈分別接上（第一組線圈接綫須拆除），照前法依次較驗，惟較驗全負荷時，如不準確，切不可再移動永久磁鐵，須移須旋力調整裝置，以增減旋力。因而變更其速度，蓋磁鐵在較驗第一組綫圈時，既經調整，若再移動任何一個，將使兩組綫圈皆蒙其響影也。

各組綫圈分別較驗之後，可將兩個電流綫圈順序直聯於電流綫路上，並將兩個電壓綫圈並聯於同一電壓綫路上，調整電壓電流及瓦特數，使爲全負荷半負荷十分之一負荷，在各種負荷之下，如轉數加倍，秒數與前無異，則表屬準確，大概電表經過初步調整，並將各組綫圈分別較準，則同時較驗時，亦無有不準也，如有兩只標準瓦特表，並能調整三相電壓與電流，亦可將兩組綫圈，照實用時接法，依次較驗，但力率爲一時，全負荷應爲一萬三千一百五十五瓦特（即三百八十乘二十再乘一。七三），每只瓦特表應表示總瓦特數之一半，如移動移相器，使力率變爲二分之一，幷保持電壓電流不變，則一只瓦特表指示零數，其他一表所指示者，即電表之負荷，適爲力率爲一時全負荷之一半，在全負荷時，表盤轉三十次，應費二十七秒又十分之四，在半負荷時，表盤轉十五次，亦應費二十七秒又十分之四，在十分之一負荷時，則三轉應費同樣之時間也。

乙、用旋轉標準表

上述較表方法，須在較表室內舉行，如欲在用戶屋內較驗，則必用一種可以攜帶之旋轉標準表，旋轉標準表之構造，大致與普通電表相同，不過各部分較為精細，並經過嚴密之較驗，方纔出廠耳。表上長針，隨表內鉛盤旋轉，針端可顯示十分之幾及百分之幾轉，另有短針兩標，指示單位及十位轉數，並設有還原之裝置，長針旋轉一周，代表若干瓦特小時，亦紀在表上，用時將標準表與普通表接於同一電源上（電壓綫圈並聯電流綫圈直聯），看普通表轉若干次後，標準表已轉幾次，即可知其是否準確，例如普通表每轉代表三分之一瓦特小時，標準表每轉代表一又十分之二瓦特小時，則普通表轉三十次，標準表應轉八又百分之三十三次（以三分之一乘三十，再以一又十分之二除之即得），如標準表僅轉八次，則準確數為一·〇四（以八除八·三三）即表快百分之四，至於調整快慢，使歸準確，與前節所述完全相同，

用旋轉標準表較驗電表，負荷可以或多或少，電壓可以略高略低，在相當範圍內，不必特別設法，保持不變，此與用瓦特表與計秒表較為簡便之處，凡在用戶屋內較表，電壓固無法增減，負荷亦不易節制，如欲知較驗時所用之平均負荷，可用一計秒表，紀錄秒數，例如上文所述，標

準表轉八·三三次，所費之時間爲四十五秒，則可知其平均負荷爲八百瓦特（ $1 \cdot 2 \cdot 乘八 \cdot 三三$ 乘三六〇〇再以四五除之即得），此爲計算平均負荷最簡便之法，若僅憑所開燈數，或其他用電器具，未免相差過鉅也。

旋轉標準表，須時常用標準瓦特表與計秒表較驗，務使其準確程度在千分之五以內，如是則所較驗之表，雖有千分之十五之差異，而結果仍不至超過千分之二十或百分之二也。

四·電表準確之限度

電表較準之後，應即將表置封鎖，裝表工匠，祇得將電綫接上，不能揭開表罩，移動內部機件，所以電表經詳細較驗並妥慎裝置以後，除非遭遇意外之損害，決不至於三四年內，發生弊病，但爲公司與用戶雙方利益起見，應規定於相當時期內，較驗一次，在此時期內，用戶如疑表不準，自可隨時請求較驗一次，但較驗次數過多，而結果並非不準者，公司得向用戶徵收較驗費，否則漫無限制，將使公司輪流較驗工作，無法進行，建設委員會規定，單相電表在二十五安培以內者，每三年較驗一次，超過二十五安培者，每兩年一次，三相及直流電表均每兩年一次，此在公司方面備有相當較驗器具，兼有相當工務人員，應能依照辦理者也，大概電表經過長時期之使

用，其轉動部分，因受磨擦而略有損傷，可漸漸變慢，或者因為重負荷調整裝置上之永久磁鐵，稍失磁性，亦可漸漸變快，但此種變化，發生甚緩，絕少忽然變快或變慢者，用戶往往因一時用電過多，疑表忽然走快一倍或幾倍，實大誤也。

電表之準確，常因負荷電壓週波及力率之變化而異，電表可在全負荷半負荷或十分之一負荷較準，但負荷過多或過少之時，即不能同樣準確，大概普通電表負荷減輕至百分之五，或增加至一倍半，尚不至發生百分之三以上之錯誤，若負荷再減輕，或再加重，則錯誤當不止此數，據美國奇異公司較表報告，稱該公司所製之表，從百分之五負荷起，到四倍於全負荷止，中間最大之錯誤，不至超過千分之二十七，且負荷大至八倍於全負荷時，尚不至受任何損傷，此乃一種優良之表，其他品質較低者，大都不能有此表現，故用戶欲求電表準確，則用電自不宜十分超過電表之容量，且不宜以極輕之負荷，測量電表之準確，作者昔在某廠時，有頗識電學之友人，新裝一十五安培電表，據稱該表以五瓦特燈泡較驗，結果快百分之三十，大為不滿，余告以五瓦特尚不及該表全負荷千分之二，自不能希冀其準確，且五瓦特燈泡，是否祇用電五瓦特，亦大有疑問，該友始釋然，凡以極小之負荷，較驗電表，斷難準確，猶之以木匠之尺，量紙張之厚，差之毫厘

，謬以千里也。

電表在一定電壓較準，如實用電壓加高或減低，常不能同樣準確，大概電壓變化不超過百分之十，則準確數之變化，亦不至超過千分之五，至於週波變化，影響稍大，電表在五十週波較準後，如週波變為五十五或四十五，則準確數當有百分之一之變化，若週波變化在百分之二左右，幾與準確數無關，大發電機之週波變化，應不至超過上述之百分數，其影響於電表之準確，自屬微小，力率變化雖與電表之準確有關，但電表在力率為一時較準後，如力率減小至二分之一（馬達在輕負荷時之力率），其準確數亦不至變化千分之三。

綜上所述，電表在較準裝妥以後，在相當時期內，無論遇着何項合理之變化（極重或極輕之負荷除外），決不致發生百分之二以上之快慢，而用戶疑表不準，多非指此區區之數，而以為快過一半或一倍，此乃事實上所必無者也。

五·湖南電燈公司較表設備

較驗電表，使其準確，自須有相當之設備，建設委員會曾按照電氣事業等級，規定其設備至少之限度，凡第一等電氣事業（發電或供電容量超過一萬基羅瓦特者），應備有較驗各種電度表

設備全副，其中至少有旋轉標準電度表計秒表電力表電壓調整器移相器暨得有製造廠所給準確證明書之電壓表電流表及其他必要附件，湖南電燈公司現在雖尚爲第二等電氣事業；而此次設置之較驗電表器具，已足與第一等電氣事業抗衡，其中除美國奇異公司之旋轉標準表外，並有德國葛益吉公司之較表設備全副，茲特擇要說明於下。

一，三相較表檯一具，各種電壓電流綫路均裝置完全，可接單相瓦特表三只，單相或三相電表二只，並有反相序總開關一只，單極電流開關三只，三極電壓開關一只，總保險盒與電壓保險盒各三只，電流綫路上，有變流器接頭與接片二副，電壓綫路上接電壓表處，有改接一綫至中和綫之電壓爲兩綫間之電壓開關三只，另有插頭與三孔插座三副，爲改變電壓表之容量用（參閱接圖）。

二，三相電流調整器一具，可調整電流從零至一百安培，各相電流，可分粗細二步單獨調整，其進邊爲三相三綫三百八十伏接於總開關上，出邊爲三相四綫，其電壓視所需電流大小而異，所謂調整電流，實爲增減出邊之電壓，因而增減電流也。

三，單相四級變流器三具，進邊接於第二節所述電流調整器出邊之一綫與中和綫，其出邊一

端爲中和線，他端分爲四級，視所需電流大小，而包括轉數不同，電流愈大，轉數愈少，第一級爲五安，第二級爲十安，第三級爲五十安，第四級爲一百安，皆指最大電流言，其實際電流在每級中，皆可用第二節所述電流調整器以增減之，至應接何級，視較表時所用最大電流而異，可用檯面下部之接頭與接片以變更之，此項變流器，原電流（進邊電流）與副電流（出邊電流）之比，無甚關係，因其不在計算之列也，第三級電流爲五十安，凡較驗三安至五十安之電表，皆可接用此級，毋庸變更，如電表容量超過五十安，即須改接至第四級。

四、單相五準確變流器三具，每具進綫接於第三節所述變流器之出綫，其出綫經過單極電流開關，以通於所欲較驗之電表，另於綫圈之兩端，接綫至電流表，與瓦特表之電流綫圈，此種變流器爲自變流器，其原電流與副電流之比例，須十分準確，原電流通過所欲較驗之電表，副電流通過電流表與瓦特表，兩種電流之比例，分爲五級，第一級爲一，第二級爲三，第三級爲十，第四級爲三十，第五級爲一百，可用檯面上部之接頭與接片以變更之，設接片置在比例爲三十之接頭上，則原電流爲三十安，副電流爲一安，原電流爲十五安，副電流爲半安，即兩電流之比，等於三十與一之比也，餘倣此。

五，準確電流表三具，裝在檯面左部，此種電流表之最大容量爲一安，即一安電流通過表內時，其指針即走至極端，即表面上一百之位置，半安電流通過表內時，其指針適在五十之位置，第四節所述準確變流器之副電流，即通過電流表內之電流，故電流表所指示之數目，須以一百除之，而以所用變流器之比例乘之，方得實在電流之安培數（即較表所用之電流），例如變流器比例爲三，電流表指示八十，則實在電流爲二又十分之四安，其他類推。

六，三相電壓調整器一具，進邊爲三相三線一百九十伏，接於移相器之旋轉子上，出邊爲三相四綫，其每相之電壓，可分粗細二步單獨調整，出綫經過保險與開關後，接於檯後之電壓母綫上，檯面另備插座五副，以供接入電表及瓦特表之用。

七，準確電壓表三具裝在檯面右部，接於電壓母綫上，另備電阻箱三只，裝在檯後，使每表可量至五百六十伏，如所量電壓不超過一百四十伏，可將表旁插頭插入左孔內；此時電壓表所指示之數目，即爲所量電壓之伏數，如所量電壓超過一百四十伏而在二百八十伏以內，須將插頭插入右孔內，此時電阻箱內之一部分電阻，已與表內綫圈成直聯，而綫圈之電阻適與插入之電阻相等，故表針所指示之數目，須以二乘之，方得所量電壓之伏數，如電壓超過二百八十伏，須將插

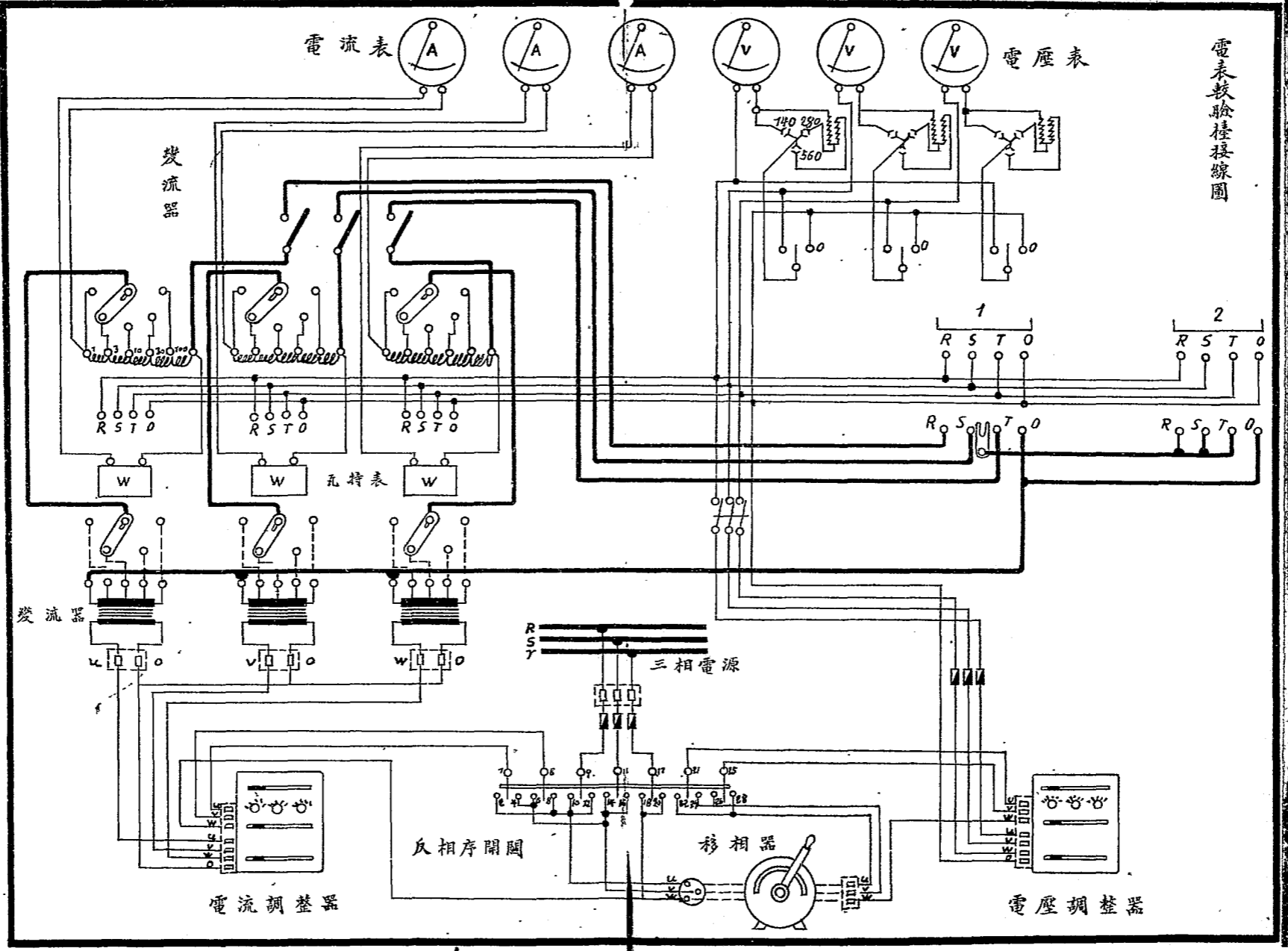
頭插入中間一孔內，此時電阻箱內之電阻，全部接入，適為表內綫圈電阻之三倍，故表針所指示之數目，須以四乘之，方得所量電壓之伏數，又每表可量一綫至中和綫之電壓，亦可量兩綫間之電壓，視表下開關之位置而異，較驗單相二百二十伏電表時，用一綫至中和綫之電壓，較驗三相三百八十伏電表時，無論分組或合組較驗，須用兩綫間之電壓，因第六節所述電壓調整器，不能調整單相電壓至三百八十伏也。

八，三相移相器一具，此器之構造，與普通之感應電動機完全相同，因旋轉子綫路上接有甚高之電阻，故不能旋轉，而可作為變壓器用，靜止子為三相三百八十伏，接於總開關上，旋轉子為三相一百九十伏，接於電壓調整器之進邊，靜止子所接之電源，與電流調整器所接之電源，完全相同，自無相差，而旋轉子與靜止子之相差，則視旋轉子之位置而異，將旋轉子向左或向右移動，均可使相差由零度而增至九十度，相差為零度，力率為一，相差為六十度，力率為二分之一，相差為九十度，力率為零，較表時，移動旋轉子至中間位置，使瓦特表指示最高數量，則所用之電壓與電流相差為零，即力率為一，如欲減小力率，須將旋轉子向左或向右移動，向左移動所得者為前相差，向右移動所得者為後相差，後相差乃較表時所需要者也。

九、準確瓦特表（亦稱電力表）三具，每具之最大電流量爲半安培及一安培，可隨時在表旁改接，其電壓綫圈，因接有多頭電阻箱之故，可由三十伏改接至七百五十伏，如電流通過半安培線圈，電壓接在零與三百伏之接頭上，則表針所指示之數目爲瓦特數，如電流線圈或電壓接頭改變，則表針所指示之數目，須以相當小數或整數乘之，方得所量之瓦特數，此種數字，均紀錄在表蓋上，一查便得，惟通過瓦特表之電流，爲第四節所述準確變流器之副電流，其原電流爲副電流之幾倍，須視所用變流器之比例而異，如此比例爲三十與一，則上述瓦特數，須再以三十乘之，方爲較表時所用之真正瓦特數，此項瓦特表，經原製造廠封固，擔保準確，切不可啓封，移動內部機件，又其最大電流量，既有一定，用時須勿使電流超過其容量，第五節所述之電流表亦同，二者皆須與準確變流器同時應用，絕對不可單獨用以測量較大之電流也。

十、計秒表一只，修理電表器具三副，多屬常見之品，毋庸敘述。

以上各項，均已依法裝置，檢驗準確，旋轉標準表，亦經用瓦特表與計秒表較驗，在各種情形之下，均屬準確，公司存留電表現正趕緊較驗，以備裝用，用戶屋內電表，亦當於最短期內，一一拆回較驗，其原來狀況，與較驗後狀況，當有詳細紀錄，以備查考，用戶如欲當面較驗，或另請公正人在場證明，亦所歡迎，深信一切紛糾，不難解決矣。



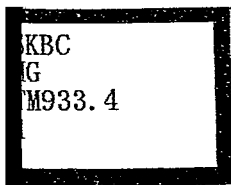
電表試驗接線圖

24-94A

44

60000

(2)



5