

蘇聯電工測量儀器 檢定規程匯編

第一輯



國家計量局

一九六一年·北京

前 言

我国对于电磁测量仪表还没有统一的检定规程，检定方法不能一致，工作中常遇到困难。

我局鉴于各方面对于检定规程迫切需要，特将水利电力部技术改进局和第一机械工业部电器科学研究院等部门所译的苏联各种检定规程的译本收集在一起，根据原文加以校订、改正和补译，汇编为三辑出版，供有关单位参考。

我们应以苏联检定规程作为蓝本，通过各单位的实践，制订我国自己的检定规程。因此，希望使用本规程的同志，能将工作实践中的经验和认为结合我国具体情况需作改订、补充的意见，随时寄送我局。

国家计量局

1960年3月

目 录

1. 标准电池檢定規程.....	3
2. 电阻測量綫圈檢定規程.....	32
3. 直流电位計檢定規程.....	55
4. 直流測量电桥檢定規程.....	110
5. 測量电阻箱檢定規程.....	149
6. 电位計裝置驗收暫行办法.....	179

1. 标准电池检定规程

176—55

本规程适用于作为直流电路电动势量具的新制的和使用中的标准电池的检定。

办理标准电池检定工作的一切组织和企业，都必须遵守本规程。

I 标准电池的构造和使用规则

1. 根据电解液的浓度，标准电池可分为：

(1) 饱和标准电池；

(2) 不饱和标准电池。

根据 ГОСТ 1954-55 的规定，标准电池按照表 1 分为三级。

表 1

标准电池的级别	电解液的浓度	当温度为 20°C 时，电动势的实际值(伏)	
		由	至
I	饱和液	1.0185	1.0187
II	饱和液	1.0185	1.0187
III	不饱和液	1.0185	1.0195

注：标准电池的技术要求列于附录 1。

2. 饱和标准电池乃是伽伐尼电池，其负电极由镉汞合金

制成,正电极由汞和硫酸亚汞(起去极剂作用)制成,电解液为硫酸镉的饱和溶液,后者中含有过剩的 $\text{CdSO}_4 \cdot 8/3\text{H}_2\text{O}$ 結晶体。

正电极和負电极的引出綫,均用鉚綫做成。

組成标准电池的各种化学反应物质,均装在严密鍍焊的玻璃壳內。

在苏联,飽和标准电池的玻璃壳有两种形式: H 形的和带同心支管的。

图 1 所示是 H 形玻璃壳的飽和标准电池,图 2 所示是带同心支管玻璃壳的飽和标准电池。

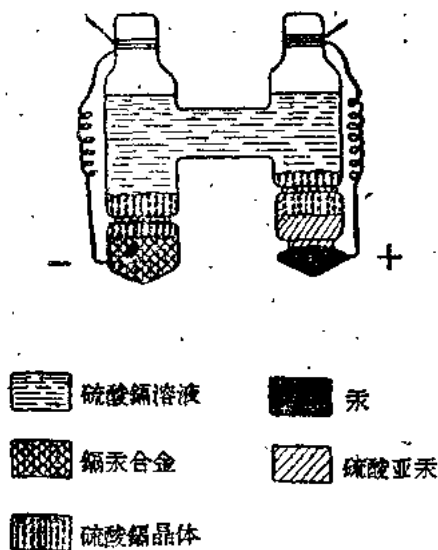
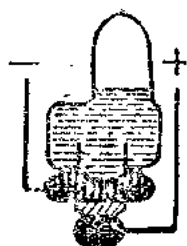


图 1 1、H 形玻璃壳飽和标准电池

3. 不飽和标准电池乃是伽伐尼电池,其負电极由镉汞合金制成,正电极由汞和硫酸亚汞(起去极剂作用)制成,电解



 硫酸鋅溶液

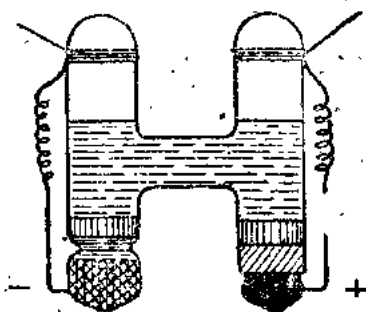
 汞

 鋅汞合金

 硫酸亞汞

 硫酸鋅晶体

图2 I、II級同心支管玻璃壳飽和标准电池



 硫酸鋅溶液

 汞

 鋅汞合金

 硫酸亞汞

 皮塞

图3 玻璃壳不飽和标准电池

液为硫酸镉的不饱和溶液，因此，在温度高于 4°C 时，后者中不含有硫酸镉的结晶体。为了防止在搬运时免使标准电池的化学成分混合，在标准电池中采用复包有綢料的軟木塞保护环。正电极和负电极的引出线均用鉛綫做成。

玻璃壳不饱和标准电池见图 3。

4. 为了防止机械性损坏和其他因素的作用，将标准电池装于带端钮的套盒内。

装于盒内的标准电池的外形见图 4、5、6a、6b 图。

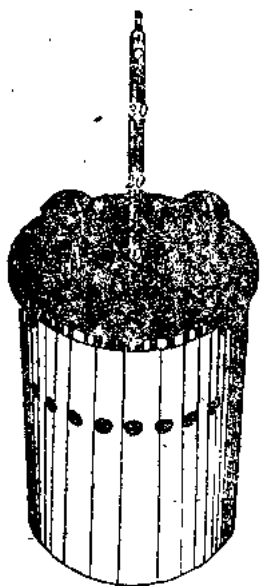


图 4 装在盒内的标准
电池(1)

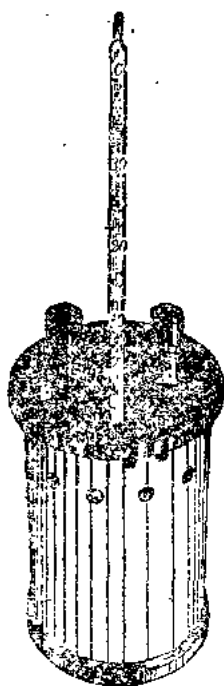


图 5 装在盒内的标准
电池(2)

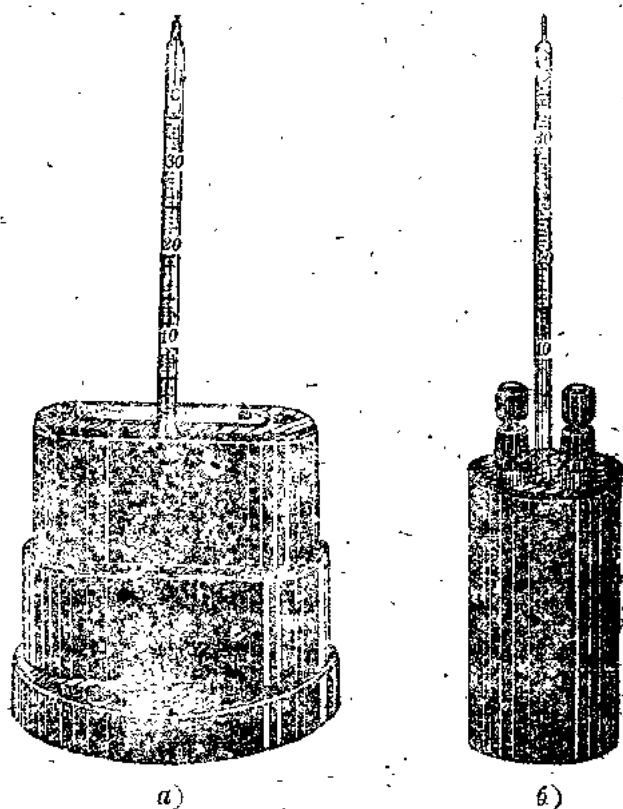


图6 装在盒内的标准电池(3)

5. 当使用标准电池时，应遵守下述各注意事项：

(1) 通过Ⅰ级和Ⅱ级标准电池的电流不允许超过 10^{-8} 安，通过Ⅲ级标准电池的电流不允许超过 10^{-5} 安。

(2) 标准电池周围环境的温度不允许有急剧的变化。Ⅰ级标准电池(其本身系装于金属盒内的)应放于充有干燥的变压器油的槽内。

(3)标准电池应加以保护,使其不致受到日光直射和强烈光源和热源的直接作用,并应防止受到颠簸和震动。

II 檢定工作的一般概念和对所用 測量設備的要求

6.标准电池的檢定包括測定其电动势的实际值(在标准温度下)和內电阻数值。

被試标准电池电动势的測定,是在測量装置上将其电动势与标准的标准电池的电动势进行互相比較。

被試标准电池的(內)电阻的測定,系在同一个測量装置上測量电动势的数值时,順便进行的。測量的方法是将标准电池接上一已知的閉路电阻,然后再測量其端电压的变化(測量內压降)。当檢定 I 級标准电池时,接于其上的閉路电阻不应低于10兆欧。当檢定 II 級和 III 級标准电池时,不应低于1兆欧。

7.檢定 I 級标准电池时,应采用1等标准电池作为标准;檢定 II 級和 III 級标准电池时,应采用2等的标准电池作为标准。

标准的标准电池应放在油恆溫箱內。油恆溫箱应符合第16条的各项要求。

8.被試标准电池电动势的測定,可用补偿法进行,也可以用对接法(差值測定法)进行。

檢定 I、II 和 III 級标准电池时,建議采用补偿法。在下述的情况下,即当用补偿法檢定 I 級标准电池,难于保証工作电池有足够的稳定性时,則建議采用对接法檢定 I 級标准电池。

注:在制造厂中大批檢定 II 級和 III 級标准电池,可以采用经过标

准与量具計器委员会同意的其他方法进行检定。例如，采用对接法，根据檢流計的偏轉測量被比較的两个标准电池电动势的差值。此种檢定方法和綫路图見附录 2。

9. 用补偿法檢定标准电池时，应按照图 7 所示綫路图进行工作。

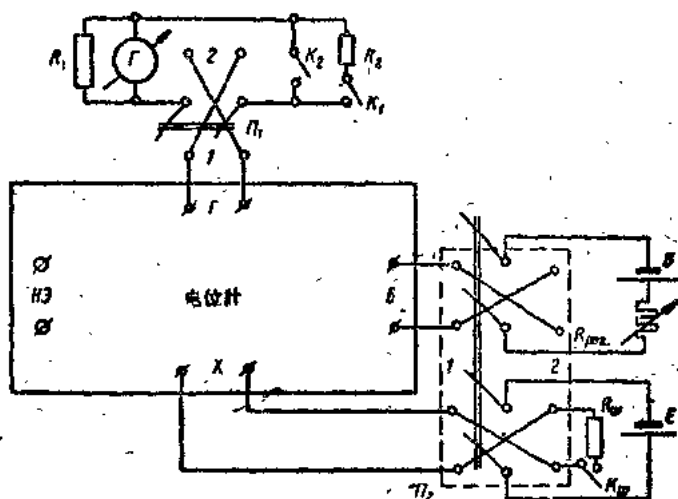


图 7 补偿法綫路(1)

图中采用下列的符号：

E_x ——被試标准电池，标准的标准电池和調准用的标准电池 (E_x , E_o , E_y)；采用 II 級标准电池作为調准用的标准电池；

E ——电源的电压应与电位計所需要的电压相符合 (2~4 伏)，其容量不小于 5 安-时。可用干电池或蓄電池作为电源，但在整个使用期間內应始終接在电位計上；

R_{pes} ——用以调节电位计工作电流的电阻箱；如果电位计本身装有调节电阻 R_{pes} ，则应采用电阻为 10,000 欧，最小的一位十进盘为 $\times 0.1$ 欧的杆臂式电阻箱；

Π_1 ——改变检流计回路内电流方向的转换开关；

H_2 ——双联转换开关，用以改变工作电流的方向和改变标准电池接至电位计的极性；

F, K_1, K_2 ——检流计和微流计的开关；

R_1, R_2 ——非金属线电阻： $R_1 = 15$ 千欧； $R_2 = 100$ 千欧；
检流计的开关和保护电阻 R_2 ，也可以装于电位计内；

R_w, K_w ——闭路电阻和开关，用来测定被试标准电池的内电阻。电阻 R_w 之值应为已知数（准确至 $\pm 10\%$ ）。

检定时所用的电位计可采用五位读数的，误差不超过 $\pm 0.015\%$ 或 $\pm 0.03\%$ （即 I 级或 II 级）的高阻电位计。电位计示值上限（最大示值）不应低于 1.1 伏，最后一位十进盘，每变动一个数字应不超过 10 微伏。

在改变示值时工作电流也随着起变化的电位计，一律不允许用来检定标准电池。

10. 用对接法检定 I 级标准电池，如仍用电位计来测量两个标准电池电动势的差值时，则按图 8 所示的线路图进行。

图中采用下列符号：

E_x ——被试标准电池；

E_0 ——标准的标准电池；

E_p ——调准标准电池（II 级）；

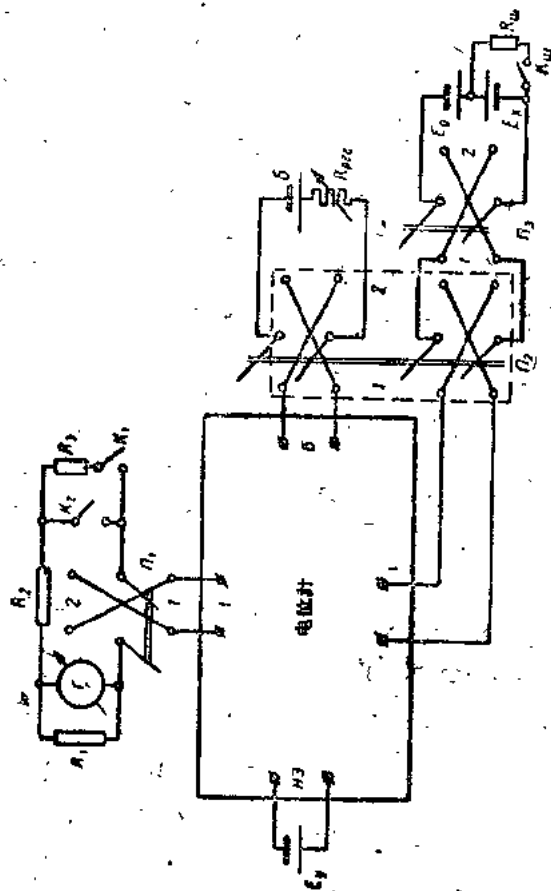


图 8 对撞法截路(2)

Γ, K_1, K_2 ——檢流計和檢流計的开关;

R_1, R_2, R_3 ——非金属線电阻: $R_1 = 15$ 千欧;

$R_2 = 10$ 千欧; $R_3 = 10$ 兆欧;

Π_1, Π_2, Π_3 ——改变电流方向的轉換开关;

B ——电源;

R_{pot} ——电位計工作电流回路內的調节电阻 (見第 9 条);

R_w, K_w ——閉路电阻和开关; 測定被試标准电池的內电阻用(見第 6 条)。

檢定时所用的电位計可采用有五位讀数的, 誤差不超过 $\pm 0.015\%$ 或 $\pm 0.03\%$ 的高阻电位計或低阻电位計(其最后一位十进盘每变动一个数字, 須不超过 10 微伏)。

11. 用对接法檢定 I 級标准电池时, 如果用工作电流可以調节的补偿綫路来測量两个标准电池电动势的差值, 則可按图 9 所示的綫路图进行。

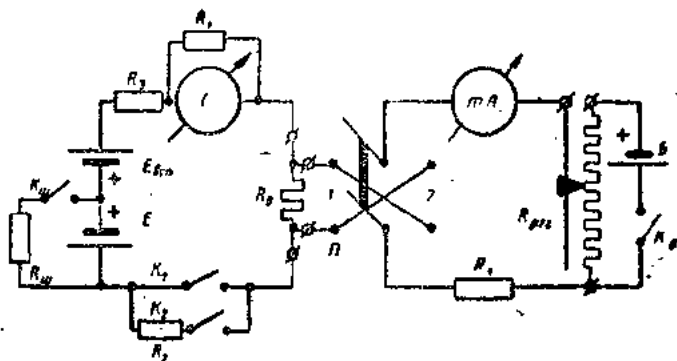


图 9 对接法綫路(3)

图中采用下列簡符:

E ——被試标准電池，标准的标准電池或調准标准電池(E_x , E_o , E_y)；采用Ⅱ級标准電池作为調准電池；

E_{con} ——輔助的Ⅰ級标准電池(根据第16条規定放于恆溫箱中)；

Γ , K_1 , K_2 ——檢流計和檢流計的开关。

R_1, R_2, R_3, R_4 ——非金属綫电阻： $R_1=15$ 千欧； $R_2=100$ 兆欧； $R_3=10$ 千欧； $R_4=300$ 欧；

R_{in} , K_w ——閉路电阻和开关；电阻 R_{in} 之数值为已知，誤差在 $\pm 10\%$ 範圍內；

R_o ——具有四端鈕的測量电阻綫圈； $R_o=0.1$ 欧；容許誤差为 $\pm 0.2\%$ ；

mA ——0.5級毫安計，量限为5毫安；

II ——改变电流方向的轉換开关；

E , K_e ——电源(約为2伏)和电源电路的开关；

R_{pot} ——电阻器(按分压器的接綫法連接)， $R_{pot}=1000$ 欧。

12. 測量裝置应有相当的灵敏度，須使檢流計标尺的分度值不超过表2所列数字：

表2

标准電池級別	I	II	III
檢流計标尺的最大容許分度值(微伏)	5	20	50

采用电流常数为 1×10^{-9} 安/毫米/米和外部临界电阻約为5,000至10,000欧的鏡式檢流計，即可达到上述灵敏度。

13. 檢流計应装在单独的基础上，或装在固定于主牆(最

好不要固定在外墙上)上的坚固的壁架上。如果檢流計的指示器有可察觉的擅抖以致妨碍讀数,則应将檢流計裝在防震的裝置上。

14. 轉換开关(封閉式水銀轉換开关或金属轉換开关)的电阻应很小,且設計优良,以便当其轉換时,接触点过渡电阻的变化不大于0.01欧。接触电动势也应当很小,当檢定Ⅰ級标准电池时,不应大于1微伏;当檢定Ⅱ級和Ⅲ級标准电池时,不应大于5微伏。

15. 測量裝置的电路中,任何两个互相連接的部分之間各个部件的絕緣电阻,均不应低于10,000兆欧(当檢定Ⅰ級标准电池时)和不应低于2,000兆欧(当檢定Ⅱ級和Ⅲ級标准电池时)。

不允許采用暗綫和将数根导綫捆扎成束。在安装測量裝置时,建議尽量采用架空綫。

16. 当檢定时,Ⅰ級标准电池应放于油恆溫箱中(油溫在 $18\sim 22^{\circ}\text{C}$ 範圍內)。恆溫箱工作腔內的最大溫差,不应超过 0.05°C ,油溫每小时变化应小于 0.1°C 。

当檢定时,Ⅱ級和Ⅲ級标准电池应放于空气恆溫箱內(箱內溫度在 $15\sim 25^{\circ}\text{C}$ 範圍內)。恆溫箱工作腔內的最大溫差不应超过 0.2°C ,溫度每小時的变化应小于 0.5°C 。

17. 測量Ⅰ級标准电池的溫度时应采用測量範圍由 $+15\sim +25^{\circ}\text{C}$ 、每分格的长度不小于0.5毫米和分度值为 0.1°C 的溫度計。

測量Ⅱ級标准电池的溫度时应采用測量範圍为 $+10\sim +30^{\circ}\text{C}$ 、每分格长度不小于0.7毫米和分度值为 0.5°C 直徑不大于6毫米的棒狀溫度計。

• 在檢定时,溫度計应放在标准电池外套盒上預設的供插

溫度計的孔內。除此以外，還應將溫度計對稱地布置在恆溫箱（油或空氣）內的 2 ~ 3 點上。

18. 安放測量裝置的房間的空氣溫度應在 15 ~ 30°C 範圍內，空氣的相對濕度不應大於 80%。測量裝置應加以防護，以使其不受到直射陽光的作用，和強烈的熱源或冷源的作用。在檢定時間內，房間內的溫度應保持穩定在 $\pm 1^\circ\text{C}$ 範圍內。

III. 檢 定

19. 在檢定以前，應先對標準電池進行外部檢查，查明其標志和實差證書（或證明書），以便在選擇檢定方法時判斷被試標準電池應屬於那一個級別，即 I、II 或 III 級。

注：1. 不帶級別標志的飽和標準電池，如帶有有孔的金屬盒和證明書，證明其在上一次檢定時符合於 I 級，則按 I 級方法進行檢定，其餘的飽和標準電池屬於 II 級。不飽和標準電池屬於 III 級。

當進行外部檢查時，如不能確定被試標準電池是飽和式或不飽和式，則允許將標準電池的外套盒子打開，進行查明。

2. 對於不帶上一次檢定證書，而只帶有有孔的金屬盒的飽和標準電池，則根據送檢單位的請求，允許用檢定 I 級標準電池的方法給予檢定。

如經外部檢查的結果，發現標準電池有下述的任一缺陷時，則不給予檢定：

(1) 標準電池的盒子有損壞，或扣緊盒子的螺絲缺少了；

(2) 盒子上的端鈕鬆動，或缺少端鈕；

(3) 盒子上有電解液的痕迹或將標準電池的正常工作位置傾斜到 30 ~ 40° 時；發現電池盒子內有不相關的物件。

20. 標準電池在檢定之前兩天，即應放在相應的恆溫箱

內。

补 偿 法

21. 在开始檢定标准电池之前，应按下述步骤使电位計装置进入工作状态：

(1) 用轉換开关 H_2 (放于位置 1) 将調准电池 (图 7 中 B 处) 接到电位計上；

(2) 将电位計的示值調定到 N_1 (其值与調准电池在 $+20^\circ\text{C}$ 时电动势的数值一样)；

(3) 在檢流計回路內接上保护电阻，并将轉換开关 H_1 放于位置 1，使电路接通；

(4) 用改变电阻 R_{pss} 的办法，补偿調准电池的电动势，使直至檢流計指示器的偏轉减小至 1 ~ 2 个分格为止。然后，将保护电阻拉开不用，用开关 K_2 将檢流計的电路接通。調节 R_{pss} ，以使調准标准电池的电动势得到尽可能的补偿，即：必須使檢流計指示器的偏轉小于 1 个分格。

(5) 檢流計标尺的分度值 (每一分格所相当的电压微伏数) 用下列方法测定之：

在电位計上使調准标准电池的电动势得到补偿后，即讀取电位計讀数 N_1 和檢流計标尺上的讀数 a_1 (N_1 的单位是伏， a_1 的单位是分格)。

将电位計的最后一位十进盘轉过一两个数字，重新讀取电位計的讀数 N_2 和这时檢流計标尺上的讀数 a_2 。这时，就可以从下式得出檢流計的分度值 (微伏/分格)。

$$d = \frac{N_2 - N_1}{a_2 - a_1} \times 10^6.$$

d 值應該是正的，故 $N_2 - N_1$ 和 $a_2 - a_1$ 的符号應該相同。