

中华人民共和国水利电力部制订

电气測量仪表檢驗規程

(試 行 本)

中国工业出版社



中华人民共和国水利电力部制订
电气测量仪表检验规程
(试 行 本)

/*

水利电力部办公厅图书編輯部編輯(北京阜外月坛南露房)

中国工业出版社出版(北京佟麟阁路丙10号)

(北京市书刊出版事业許可証出字第110号)

中国工业出版社第二印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·各地新华书店經售

/*

开本 787×1092 毫米·印張 $3\frac{5}{16}$ ·字数73,000

1962年11月北京第一版·1962年11月北京第一次印刷

印数0001—5,840·定价(10-5)0.41元

/*

統一书号: 15165·1249(水电-217)

中华人民共和国水利电力部
关于頒发“电气測量仪表檢驗
規程(試行本)”的通知

(62)水电技字第110号

为了使电气測量仪表的准确度能够滿足电力設備安全經濟运行以及科学試驗研究工作的要求，我部根据几年来在电气測量工作中的实践經驗，参考第一机械工业部的有关电工仪表专业标准、苏联电站部1956年頒发的电气測量仪表檢驗規程和苏联标准度量衡和測量仪器委员会1955年頒发的“有功和无功电度表檢驗規程”，制訂了“电气測量仪表檢驗規程(試行本)”，現頒发試行。在国家科委計量局未作統一規定前，各电业生产、基建、科研单位均应按照本規程的規定进行电气測量仪表的檢驗。在执行中发现的問題及对本規程的意見，均希徑告我部技术委员会，并抄送我部技术改进局。

1962年7月20日

目 录

第一章 总则	3
第1节 仪表檢驗的种类和期限	3
第2节 仪表檢驗工作中应遵守的事項	4
第3节 技术文件	5
第4节 仪表的监督管理	5
第二章 指示仪表在試驗室中的檢驗	6
第1节 一般規定	6
第2节 仪表誤差的測定	7
第3节 1.0、1.5、2.5和4.0級携帶型和配电盘仪表的檢驗	13
第4节 用比較法进行 0.5 級仪表的檢驗	41
第5节 用补偿法进行 0.1、0.2和 0.5 級仪表的檢驗	45
第6节 兆欧表的檢驗	51
第7节 接地电阻測定器的檢驗	54
第三章 指示仪表在装設地点的檢驗	55
第1节 用二次电流(电压)进行檢驗时应注意的事項	55
第2节 运行中设备上仪表的檢驗	58
第3节 新安装或投入运行前的檢驗	62
第4节 使用的試驗设备	64
第四章 指示仪表修理后的檢驗	67
第1节 一般規定	67
第2节 附加誤差的測定	68
第3节 机械和热稳定性試驗与电气絕緣耐压試驗	73
第五章 电度表的檢驗	76
第1节 一般規定	76
第2节 电度表的檢驗內容和容許誤差	78
第3节 用标准指示仪表与秒表法檢驗电度表	83
第4节 用标准回轉表法檢驗电度表	85
第5节 电度表的現場檢驗	88
第六章 互感器的檢驗	93
第1节 一般規定	93
第2节 电流互感器的檢驗	97
第3节 电压互感器的檢驗	102

第一章 总 则

第1节 仪表檢驗的种类和期限

第1条 所有新安装的和使用中的（包括运行中的配电盘仪表和試驗室中使用的仪表）电气测量仪表〔包括指示（记录）仪表和电度表〕，均必須按照本規程的規定进行檢驗，以保証仪表指示数准确、精确級別合格、結綫正确和仪表本身及其附件如互感器、分流器、附加电阻等經常处于良好状态。

第2条 电气测量仪表的檢驗分为下列三种：

1. 新安装或投入运行前的檢驗：对于新安装或更换后的配电盘仪表，应进行投入运行前的檢驗。

2. 运行中或使用中的定期檢驗：对于运行中的配电盘仪表和使用中的試驗用仪表，应按照第4条的規定进行定期檢驗。

3. 修理或改制后的檢驗：为了确定修理或改制后的仪表是否符合其技术条件和使用要求，应当对它們进行必要的檢驗和附加誤差的測定。

指示仪表的檢驗內容見第91条、第104条和第116条；电度表的檢驗內容見第144条。

第3条 对于新安装的仪表和修理后的仪表，必須經過檢驗合格方得使用。安装前应在試驗室內进行檢驗，安装后应在現場檢查結綫的正确性，并进行必要的調整試驗。此外，還必須檢查仅用互感器或分流器等附加設備的量限及精确級別是否符合要求和这些設備是否已經过檢驗合格。

第4条 各級电业单位可根据仪表的特性、使用情况、

环境条件及其重要性等具体条件，規定各种仪表的檢驗期限，但定期檢驗的次数不得少于表 1 的規定(見“电力工业技术管理法規”第573条和第574条)。

表 1

仪 表 种 类	安 装 場 所 或 使 用 条 件	定 期 檢 驗 次 数
配 电 盘 指 示 及 記 录 仪 表	主要設備和主要綫路的配电盘仪表	每年一次
	其他配电盘仪表	每二年一次
試 驗 用 指 示 及 記 录 仪 表	标准仪表	每年一次
	常用的攜帶型仪表 其余的攜帶型仪表	每年二次 每年一次
电 度 表	标准电度表(回轉表)	每年二次
	发电机和主要綫路(包括大用戶)的 电度表 容量在 5 千瓦及以上的电度表 容量在 5 千瓦以下的电度表	每年二次 每二年一次 每五年一次

第 2 节 仪表檢驗工作中应遵守的事項

第 5 条 在現場进行仪表的檢驗和各种試驗时，必須遵守电业安全工作規程的規定，由經過訓練并允許在二次回路独立进行工作的人員根据工作票进行工作。

第 6 条 凡属在二次回路中进行的工作，如該回路与继电保护或自动装置有关时，均应填写專門的申請票，并取得继电保护專責人員的同意。申請票中应預先拟定好防止上述裝置誤动作或拒絕动作的措施。进行这类工作时，必須按照符合实际情况的圖紙进行。

第 7 条 在二次回路中进行的工作結束后，应将結綫复原，檢查其正确性和一次及二次回路的相位是否一致，并在相应的記錄簿內作好記錄。

第8条 进行仪表檢驗所用的各种标准仪表和仪器，以及测量仪表和仪器，均須經過檢驗合格，并应符合精确級別的要求。

所有經過檢驗的仪表应由檢驗部門加封，其它部門不得擅自启封。

第3节 技术文件

第9条 对每一个仪表不論其精确級別如何，均应备有檢驗記錄卡片或記錄簿，記明仪表的編号、技术特性、使用場所，以及每次檢驗和檢修的情况。

負責檢驗的单位（基建調整試驗单位、中心試驗所、技术改进局等）还应把檢驗記錄送給运行或使用单位（送檢单位），由后者負責保存备查。

第4节 仪表的监督管理

第10条 各級电业单位試驗部門的最高标准仪表，应当定期送上一級电业試驗单位进行檢驗。

第11条 各电业基层单位〔发电厂、供电局、工程公司或工程局（处）〕的1.0、1.5、2.5、4.0級配电盘仪表和携带型仪表，应由各該单位的电气試驗室負責进行定期檢驗。备有0.1級或0.2級标准仪表的单位，还应对0.5級标准仪表和試驗用仪表进行定期檢驗。

第12条 各大区及省級电业单位（省电业局、电业管理局）的中心試驗所，应負責对大区或省內各基层电业单位的最高标准仪表进行定期檢驗，并負責对其所內各試驗室的电气测量仪表进行定期檢驗。

第13条 水利电力部直属科研和基建单位应負責对其所

使用的仪表进行檢驗。

第14条 水利电力部技术改进局应負責对各大区及省級电业中心試驗所和水利电力部直属科研和基建单位的最高标准仪表进行檢驗，并負責对其局內各試驗室的电气测量仪表进行定期檢驗。水利电力部技术改进局的最高标准仪表，应定期送国家科委計量局进行檢驗。

第二章 指示仪表在試驗室中的檢驗

第1节 一般規定

第15条 进行1.5、2.5和4.0級携带型和配电盘型仪表的檢驗时，应当用比較法将其指示值与0.5級标准表的讀数相比較。

对于1.0級仪表，应将其指示值与0.2級标准表的讀数，或与0.5級标准表加上更正值的讀数相比較。

对于0.5級仪表，应将其指示数与刻度长大于300毫米的0.1或0.2級标准表的讀数相比較，或者在Ⅱ級电位差計上进行檢驗。

0.1級和0.2級仪表应在Ⅱ級电位差計上进行檢驗。

第16条 用比較法进行檢驗时所选用的标准表的量限应和被試表的量限相适应，标准表的量限不得超过被試表量限的125%。

第17条 用比較法进行檢驗时，与标准表連接的电压和电流互感器的級別不应低于0.2級，但檢驗0.5級仪表时，与标准表連接的互感器級別不应低于0.1級。

第18条 調节設備应保証电流或电压的調定精确度大于标准表的精确度。电流和电压的調节，在各个範圍內由零值

至被試表上限間，均應能平穩地調至任何一個讀數。

第19條 電源的穩定性應當滿足下列要求，即當用比較法進行檢驗時，在讀數時間內所調定的電流或電壓值的變化，不大於標準表級別數的一半。例如所用的標準表是0.5級，則在讀數時間內電流或電壓值的變化不應大於0.25%。

利用電位差計進行檢驗時，電源的穩定性應該符合下列要求，即在1分鐘內的變動應小於0.01%。

第20條 交流電源的電流(電壓)波形應該是正弦波形〔如果電流(電壓)波形的振幅在任何時刻與基波振幅在同一時刻相差不大於基波振幅的 $\pm 5\%$ ，則電流(電壓)波形被認為實際上是正弦形〕。

當檢驗整流系儀表時，電流(電壓)波形與基波振幅之差不得大於基波振幅的 $\pm 2\%$ 。

用比較法檢驗儀表時，如採用整流器作為直流電源，則在額定負荷下整流電流(電壓)的脈動不應超過這樣的數值，即電流(電壓)的平均值與它的有效值相差不大於標準表容許誤差的一半。

電流(電壓)的平均值可用磁電系儀表測量，有效值可用電動系或電磁系儀表測量。兩個表的精確級別應該是相同的。

第21條 檢驗時，在被試表的周圍應該沒有外界磁場(地磁場除外)和鐵磁性物質。因此，試驗台內的負荷變壓器、單卷變壓器和移相等應當適當地加以布置，以避免漏磁影響。

第22條 進行檢驗的試驗室內，周圍空氣的溫度應在 $+15\sim 25^{\circ}\text{C}$ 範圍內。

第2節 儀表誤差的測定

第23條 絕對誤差 γ 是指被試儀表的指示值 A_x 與被測量

值的实际值 A_0 之間的差值。实际值用标准量具和标准仪表测定。

$$\gamma = A_x - A_0.$$

第24条 更正值 C 。为了获得被测量的实际值，必須将仪表的指示数加上一定的数值，后者即称为更正值，它和绝对误差的关系如下：

$$C = -\gamma.$$

第25条 相对误差 $\gamma_0\%$ 是刻度上某点的绝对误差与被测量的实际值之百分比。

$$\gamma_0\% = \frac{\gamma \times 100}{A_0} \% = \frac{A_x - A_0}{A_0} \times 100\%.$$

第26条 相对引用误差 $\gamma\%$ ：

1. 对于单向刻度的仪表，相对引用误差是刻度上某点的绝对误差与测量上限值的百分比。

2. 对于双向刻度的仪表，相对引用误差是刻度上某点的绝对误差与两量限之和的百分比。

3. 对于无零位刻度的仪表，一般是刻度上某点的绝对误差与上下量限的算术平均值的百分比。

$$\gamma\% = \frac{\gamma \times 100}{A} \% = \frac{A_x - A_0}{A} \times 100\%.$$

式中 A ——对应于上述的测量上限，两量限之和或上下量限的算术平均值。

4. 对于功率因数表、相位表和电阻表是刻度上某点用长度表示的绝对误差 Δl 与其刻度工作部分长度 l 的百分比，可以按下式计算：

$$\gamma\% = \frac{\Delta l}{l} \times 100\%$$

$$\text{或} \quad \gamma\% = (A_x - A_0) \frac{l_1}{l} \times 100\%.$$

式中 l_1 ——被試表的被試刻度点附近两个带数字刻度点之間折合成被測量单位值的长度^①。

第27条 变差 V 。当平稳地增加被測量值到 A'_0 ，然后平稳地减少被測量值到 A''_0 ，在这两种情况下被試表指示在同一刻度点时两个被測量的实际值的差值，称为仪表的变差：

$$V = A'_0 - A''_0 \text{ ②}.$$

①例1 用比較法檢驗一个量限为0.5—1—0.5的功率因数表，該表刻度的全长 $l=125$ 毫米，当指針調定在迟相0.7上时，标准表的讀数为0.72。被試表刻度点0.7附近的两个带数字的刻度点为0.5和0.9。两者之間的时间隔为35毫米，折合成被測量单位值的长度为：

$$l_1 = \frac{35}{0.9 - 0.5} = 87.5 \text{ 毫米}.$$

則被試相位表的相对引用誤差等于：

$$\gamma_0 = (0.7 - 0.72) \frac{87.5}{125} \times 100 = -1.4\%.$$

例2 檢驗量限为5安的电表时，将被試表指針調定在4安上，此时标准表的讀数为4.05安，被試表的绝对誤差等于：

$$\gamma = 4 - 4.05 = -0.05 \text{ 安}.$$

更正值等于： $C = +0.05 \text{ 安}.$

相对誤差等于：

$$\gamma_0\% = \frac{4 - 4.05}{4.05} \times 100 = -1.23\%.$$

相对引用誤差等于：

$$\gamma\% = \frac{4 - 4.05}{5} \times 100 = -1\%.$$

②例 檢驗量限为150伏的电压表。当电压由零平稳地增加至被試电压表指示在100伏的刻度点上时，从标准表上讀得电压的实际值为101伏，然后将电压从測量上限值平稳地減至被試电压表同一个100伏刻度点上，标准表讀数为99伏，則被試表的变差为：

$$V = 101 - 99 = 2 \text{ 伏}.$$

或用对測量上限的百分比来表示：

$$V\% = \frac{2}{150} \times 100 = 1.3\%.$$

也可以用下述方法測定變差，即先平穩地增加、然後平穩地減少被測量值至同一實際值，在被試表上讀取指示值 A' 和 A'' ，這兩個指示值的差值即是被試表的變差：

$$V \cong A'' - A'.$$

第28條 基本誤差和附加誤差。儀表的基本誤差是儀表在第29條規定的工作條件下的誤差，它取決於點盤的精確度和讀數裝置的精確度。

儀表的附加誤差則取決於對儀表有影響的各種因素，如周圍空氣溫度、頻率、電壓、功率因數、外界磁場和外界電場等。

第29條 測定基本誤差時應在下述條件下進行：

1. 儀表應處於表盤上所標明的正常工作位置，如儀表上未標明工作位置時，則應在水平和垂直兩個位置進行檢驗。

2. 有零位調整器的儀表，應先將儀表的指針調整在刻度的起點（零位）上。

3. 附近沒有外界磁場和鐵磁性物質。

4. 儀表的玻璃上沒有靜電荷。

5. 對於交流儀表，應在額定頻率和電流或電壓波形實際上為正弦波形（見第20條）下進行。

6. 周圍空氣溫度在 $+15 \sim 25^{\circ}\text{C}$ 範圍內（或儀表上標明的其它溫度）。

7. 對於1.0、1.5、2.5和4.0級儀表用額定電流（電壓）預熱不少於15分鐘；對於0.1、0.2和0.5級儀表不需預熱。

8. 帶定值導線進行點盤的儀表，應帶上其定值導線或電阻值與儀表表盤上標明值相等的等值電阻。

9. 原定與外附的（非專用的）定值分流器，外附的定值附

加电阻或仅用互感器一起使用的仪表，与上述辅助部分分开单独进行。

10. 带有外附的专用分流器、专用附加电阻或专用附件的仪表，应与这些附件联同进行。

11. 直接接入的量限超过50安的电流表，检验时的接线方式应与接线图（如果仪表上绘有此图时）相一致。

12. 电力表、相位表、频率表和电阻表应在额定电压下检验。此外，电力表还需在额定功率因数下检验。如电力表上未标明额定功率因数时，则在0.9~1.0的功率因数下进行检验。

13. 三相相位表和原定用在平衡负荷下的三相电力表，应在对称电压和平衡负荷下检验①。

原定用在不平衡负荷下的电力表，应在对称电压及平衡和不平衡负荷下进行检验，其中任何一相负荷均可在由零至额定值的范围内变化。

14. 测定误差时，应在刻度的工作部分进行。各种不同刻度特性的仪表，其刻度的工作部分的长度如下：

(1) 对于实际上是等分刻度的仪表，工作部分的长度为

① 当三相电压(电流)的负序分量不超过正序分量的5%时，则可以认为三相电压(电流)实际上是平衡的。

平衡度一般可以按下式计算：

$$\sqrt{\frac{2(\delta_A^2 + \delta_B^2 + \delta_C^2)}{3}} \leq 0.05,$$

式中

$$\delta_A = \frac{x_A}{x_0} - 1; \quad \delta_B = \frac{x_B}{x_0} - 1;$$

$$\delta_C = \frac{x_C}{x_0} - 1;$$

$$x_0 = \frac{1}{3}(x_A + x_B + x_C);$$

x_A 、 x_B 、 x_C ——三相线电压或电流值。

其刻度的全长。

(2) 对于不等分刻度, 并且工作部分的一个极限与刻度的起点或终点重合的仪表, 其刻度的工作部分长度不少于刻度全长的85%。

(3) 对于不等分刻度, 其工作部分没有一个极限与刻度的起点或终点重合, 或者刻度长度少于60毫米的仪表, 刻度工作部分的长度不少于刻度全长的70%。

第30条 应该取仪表在各刻度点上的指示值与被测量的实际值之间的最大差值(以绝对值而言), 作为仪表的基本误差。先由零平稳地增加被测量值, 然后由测量上限平稳地减少被测量值, 取两次试验中各刻度点上最大的一个绝对误差, 作为基本误差。

第31条 对于不同级别的仪表, 在刻度工作部分上的所有各点上的容许误差见表2。

表2 各级仪表的容许误差

仪表的级别	0.1	0.2	0.5	1.0	1.5	2.5	4.0
容许的最大基本误差(%)	± 0.1	± 0.2	± 0.5	± 1.0	± 1.5	± 2.5	± 4.0

此处的基本误差是按第26条计算的相对引用误差。

第32条 仪表指示值的变差不应超过基本误差的绝对值, 但下列各类仪表例外, 它们的变差容许为基本误差绝对值的两倍:

1. 电磁系和铁磁电动系仪表, 以直流进行检验时;
2. 0.1级交流仪表;
3. 用墨水进行记录的自动记录仪表;
4. 小型和超小型仪表;

5.能耐机械作用的仪表(抗颤震仪表、抗振动仪表、耐颤震仪表、耐振动仪表和抗冲击仪表)。

第33条 对于具有机械反作用力矩的仪表,当将被测量值平稳地减少至零值时,指针不回零位的大小(以毫米计)不应超过下式计算值:

$$\gamma = \frac{K \cdot l}{100} \text{ 毫米,}$$

式中 K ——仪表的级别数;

l ——刻度的长度,毫米。

但对一般均匀刻度的磁电系仪表(除用墨水记录的自动记录仪表,指针偏转角大于 120° 的仪表和小型及超小型仪表仍按上式计算外),其指针不回零位的大小不得超过容许误差的一半。

第3节 1.0、1.5、2.5和4.0级携带型和 配电盘仪表的检验

第34条 仪表的检验项目如下:

- 1.外部检查;
- 2.检验可动部分的平衡;
- 3.确定仪表通入电流(电压)后工作是否正常和确定仪表的发热情况;
- 4.测定可动部分的阻尼时间(必要时做);
- 5.测定绝缘电阻;
- 6.测定基本误差。

第35条 进行外部检查时应注意下列各项:

- 1.外壳、玻璃、端子、刻度盘、指针、零位调整器等应完整和没有污垢;
- 2.仪表内部确实没有脱落的部件或其他物件;

3. 仪表上应有必要的标志和极性符号；

4. 指针与刻度盘上的刻度位置应正确等。

第36条 对于具有机械反作用力矩的仪表，应检验其可动部分的平衡。为此，可使仪表由其正常位置向任何方向倾斜 10° 。此时指针对刻度零位的位移，以刻度长度的百分率表示，不应超过其级别数字值（见表3）。

表3 当将仪表倾斜 10° 时指示值的容许变化

仪表的级别	0.1	0.2	0.5	1.0	1.5	2.5	4.0
以刻度长度的百分率表示的指示值容许变化	± 0.1	± 0.2	± 0.5	± 1.0	± 1.5	± 2.5	± 4.0

对于流比计型和无零位刻度的仪表接通额定电压和电流，并使指针指在刻度的几何中点附近，将仪表由其正常位置倾斜 10° 时，指示值的变化不应超过其基本误差的容许值。

如果仪表上没有标明正常的工作位置，则应在表盘为水平 and 垂直的两种位置下检验该仪表。

对于带光标指示器的仪表、带拉丝的仪表和自动记录仪表，应在倾斜 5° 的情况下进行检验。

第37条 将仪表接入线路后，平稳地增加被测量值，使指针从零位偏转至测量上限，然后缓慢而平稳地减少被测量值至零，在此过程中观察：

1. 可动部分的转动是否灵活；
2. 当平稳地减少被测量值至零时，指针是否回零位；
3. 在刻度的某部分上指针有无谐振性的振动（指针端部的振幅不应大于最细的刻度线的宽度）。

此外，还应在仪表接通额定电压和电流预热不少于15分

钟后，观察上述第2项的现象。

第38条 仪表可动部分的阻尼时间，按下述方法进行测定：

1. 对具有机械反作用力矩和单向刻度的仪表，通入被测量（电流、电压、电力等）使指针大致偏转到刻度的几何中点，测定其阻尼时间；对于双向刻度的仪表，通入等于其测量上限的被测量值，测定其阻尼时间。

2. 对于没有机械反作用力矩的仪表和无零位刻度的仪表，将被测量值突变，使指针从刻度的起始点偏转到刻度的几何中点附近时，测定其阻尼时间。

阻尼时间取从被测量值开始变化的瞬时起，至指针离开其最终的静止位置不大于刻度全长的1%时为止的一段时间，它可以用秒表进行测定。

所有仪表的阻尼时间不应超过4秒，但带吊丝或拉丝的仪表、静电系仪表、热线系仪表、热电系仪表，以及指针长度大于150毫米的所有各种型式的仪表例外，它们的阻尼时间不超过6秒。量限低于60伏的静电系仪表，其阻尼时间容许达10秒。

第39条 仪表和辅助部分的绝缘电阻用额定电压为500~1000伏的兆欧表进行测量。

在正常温度（由 $+15^{\circ}\text{C}$ ~ 25°C ）和湿度（85%以下）的情况下，所有电路对仪表外壳的绝缘电阻不应小于10兆欧。

第40条 测定仪表的基本误差时，应遵照第29条的要求，按第41~59条和第70~75条进行。

电流表的检验

第41条 测定交流电流表的误差时，应使用适当的试验