



中华人民共和国国家计量检定规程

JJG 314—2010

测量用电压互感器

Instrument Voltage Transformers

2010—11—05 发布

2011—05—05 实施

国家质量监督检验检疫总局 发布

测量用电压互感器检定规程

Verification Regulation of Instrument

Voltage Transformers

JJG 314—2010
代替 JJG 314—1994

本规程经国家质量监督检验检疫总局于 2010 年 11 月 5 日批准，并自 2011 年 5 月 5 日起施行。

归口单位：全国电磁计量技术委员会

主要起草单位：国家高电压计量站

参加起草单位：广东省电力试验研究院

江苏省电力公司

河南省计量科学研究院

湖南省电力试验研究院

本规程委托全国电磁计量技术委员会负责解释

本规程主要起草人：

王 勤（国家高电压计量站）

雷 民（国家高电压计量站）

王乐仁（国家高电压计量站）

参加起草人：

周尚礼（广东省电力试验研究院）

黄奇峰（江苏省电力公司）

周秉时（河南省计量科学研究院）

周卫华（湖南省电力试验研究院）

目 录

1 范围	(1)
2 引用文献	(1)
3 计量性能要求	(1)
3.1 基本误差	(1)
3.2 升降变差	(2)
3.3 稳定性	(2)
4 通用技术要求	(2)
4.1 外观	(2)
4.2 绝缘	(2)
5 计量器具控制	(2)
5.1 检定条件	(2)
5.2 检定项目	(3)
5.3 检定方法	(4)
5.4 检定结果的处理	(9)
5.5 检定周期	(10)
附录 A 检定记录格式	(11)
附录 B 检定证书内页格式	(13)
附录 C 检定结果通知书内页格式	(15)

测量用电压互感器检定规程

1 范围

本规程适用于额定频率为 50 Hz（或 60 Hz）的 0.001 级～0.5 级的测量用电压互感器（以下简称为电压互感器）的首次检定、后续检定和使用中检验。

2 引用文献

本规程引用下列标准：

JB/T 5473—1991 仪用电电压互感器

GB/T 16927.1—1997 高电压试验技术 第一部分：一般试验要求

使用本规程时，应注意使用上述引用标准的现行有效版本。

3 计量性能要求

3.1 基本误差

当环境温度为 0℃～40℃，相对湿度不大于 80%，环境电磁干扰和机械振动可忽略，测量用电压互感器在额定频率、额定功率因数及二次负荷为额定二次负荷的 25%～100% 之间的任一数值时，各准确度等级的误差不得超过表 1 的限值。

电压互感器的实际误差曲线，不应超过表 1 所列误差限值连线所形成的折线范围。

表 1 测量用电压互感器的误差限值

准确度 级 别	比 值 误 差 （±）						相 位 误 差 （±）					
	倍率 因数	额定电压百分值					倍率 因数	额定电压百分值				
		20	50	80	100	120		20	50	80	100	120
0.5	%	—	—	0.5	0.5	0.5	(′)	—	—	20	20	20
0.2		0.4	0.3	0.2	0.2	0.2		20	15	10	10	10
0.1		0.20	0.15	0.10	0.10	0.10		10.0	7.5	5.0	5.0	5.0
0.05		0.100	0.075	0.050	0.050	0.050		4.0	3.0	2.0	2.0	2.0
0.02		0.040	0.030	0.020	0.020	0.020		1.2	0.9	0.6	0.6	0.6
0.01		0.020	0.015	0.010	0.010	0.010		0.60	0.45	0.30	0.30	0.30
0.005	$\times 10^{-6}$	100	75	50	50	50	$\times 10^{-6}$ (rad)	100	75	50	50	50
0.002		40	30	20	20	20		40	30	20	20	20
0.001		20	15	10	10	10		20	15	10	10	10

注：额定二次负荷小于等于 0.2 VA 时，下限负荷按 0 VA 考核。

3.2 升降变差

电压互感器在电压上升与电压下降过程中,相同电压百分点误差测量结果之差称为升降变差。准确度等级 0.2 级及以上的电压互感器,升降变差不得大于其误差限值的 $1/5$ 。

3.3 稳定性

在检定周期内电压互感器的误差变化不得大于其误差限值的 $1/3$ 。

4 通用技术要求

4.1 外观

电压互感器的外观应完好,接线端子标志清晰完整。油绝缘互感器油位正确,气体绝缘互感器充气压力正常,高压套管无绝缘缺陷,高低压绝缘表面无放电痕迹。

4.2 绝缘

4.2.1 绝缘电阻应符合 JB/T 5473 第 6.6 款要求。

4.2.2 工频绝缘耐受电压应符合 JB/T 5473 第 6.7.1 款要求。

4.2.3 工频感应耐受电压应符合 JB/T 5473 第 6.7.2 款要求。

5 计量器具控制

计量器具控制包括首次检定、后续检定和使用中的检验。

5.1 检定条件

5.1.1 环境条件

5.1.1.1 环境温度 $10\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 35\text{ }^{\circ}\text{C}$,相对湿度不大于 80%。

5.1.1.2 用于检定的设备如升压器、调压器等在工作中产生的电磁干扰引入的测量误差不大于被检电压互感器误差限值的 $1/10$ 。

5.1.1.3 由外界电磁场引起的测量误差不大于被检电压互感器误差限值的 $1/20$ 。

5.1.2 电源及调节设备

电源及其调节设备应具有足够的容量和调节细度,电源的频率为 $50\text{ Hz}\pm 0.5\text{ Hz}$ ($60\text{ Hz}\pm 0.6\text{ Hz}$),波形畸变系数不超过 5%。

注:当检定 0.01 级及以上电压互感器时,要注意电源的波形失真和供电电源的中性线对地电压对测量结果的影响,当发现测量示值不稳定或异常时,应考虑采用更高质量的电源。

5.1.3 标准器

标准器包括标准电压互感器、工频电压比例标准器和电容式电压比例装置,标准器的准确度级别及技术性能,应满足如下要求:

5.1.3.1 标准器与被检电压互感器额定电压比相同,准确度至少比被检电压互感器高两个级别,其实际误差不大于被检电压互感器误差限值的 $1/5$ 。

当标准器不具备上述条件时,可以选用比被检电压互感器高一个准确度级别的标准器,并按 5.4.3.2 款中的公式进行修正。

5.1.3.2 标准器的升降变差不大于其误差限值的 $1/5$ 。

5.1.3.3 在检定周期内,标准器的误差变化不大于其误差限值的 $1/3$ 。

5.1.3.4 标准器必须具有有效的检定或校准证书。标准器比被检电压互感器高出两个

准确度级别时，其实际二次负荷应不超出额定和下限负荷范围；标准器比被检电压互感器高出一个准确度级别时，使用时的二次负荷实际值与证书上所标负荷之差应不超过 $\pm 10\%$ 。

差压回路负荷以及由一次绕组流入二次绕组的容性电流产生的泄漏负荷也应包括在实际二次负荷之内。额定负荷为零的标准器，二次回路实际负荷对标准器的影响，应不大于被检电压互感器误差限值的 $1/10$ 。

5.1.3.5 电容式电压比例装置在各检定百分点的误差变化（电压系数），不大于被检互感器误差限值的 $1/10$ 。

5.1.4 误差测量装置

由误差测量装置所引起的测量误差，应不大于被检电压互感器误差限值的 $1/10$ 。其中，装置灵敏度引起的测量误差不大于 $1/20$ ，最小分度值引起的测量误差不大于 $1/15$ 。差压测量回路的附加二次负荷引起的测量误差不大于 $1/20$ 。

5.1.5 监视用电压表

检定时，监视电压互感器二次工作电压用的电压表准确度级别不低于1.5级，电压表在所有误差测量点的相对误差均不大于 20% 。在同一量程的所有示值范围内，电压表的内阻抗应保持不变。

5.1.6 电压负荷箱

电压负荷箱在额定频率50 Hz（或60 Hz），额定电压 $20\% \sim 120\%$ ，环境温度为 $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ 时，电压负荷的有功分量和无功分量的误差不得超过 $\pm 3\%$ ，当 $\cos\varphi=1$ 时，残余无功分量不得超过额定负荷的 $\pm 3\%$ 。周围温度每变化 10°C 时，负荷的误差变化不超过 $\pm 2\%$ 。

5.2 检定项目

电压互感器的检定项目按表2规定。

表2 电压互感器检定项目

检定项目	检定类别		
	首次检定	后续检定	使用中检验
外观检查	+	+	+
绝缘电阻测量	+	+	—
绝缘强度试验	+	—	—
绕组极性检查	+	—	—
基本误差测量	+	+	+
稳定性试验	—	+	+
注：表中符号“+”表示必检项目，符号“—”表示可不检项目。			

5.3 检定方法

5.3.1 外观检查

有下列缺陷之一的电压互感器，必须修复后再检定：

- a) 无铭牌或铭牌中缺少必要的标志；
- b) 接线端子缺少、损坏或无标志；
- c) 有多个电压比的互感器没有标示出相应接线方式；
- d) 绝缘表面破损，油位或气体压力不正确；
- e) 内部结构件松动；
- f) 其他严重影响检定工作进行的缺陷。

5.3.2 绝缘电阻测量

1 kV 及以下的电压互感器用 500 V 兆欧表测量，一次绕组对二次绕组及接地端子之间的绝缘电阻不小于 20 M Ω ；1 kV 以上的电压互感器用 2 500 V 兆欧表测量，不接地互感器一次绕组对二次绕组及接地端子之间的绝缘电阻不小于 10 M Ω /kV，且不小于 40 M Ω ；二次绕组对接地端子之间以及二次绕组之间的绝缘电阻不小于 40 M Ω 。

5.3.3 绝缘强度试验

绝缘强度试验包括一次绕组或二次绕组的外加电压试验，试验电压可从一次绕组或二次绕组施加。试验电压值按 JB/T 5473 的 6.7.1 款选取。有多个电压比的互感器选择额定一次电压最高的绕组进行。

试验设备和方法应符合 GB/T 16927.1 要求。试验过程中如果没有发生绝缘损坏或放电闪络，则认为通过试验。

特殊用途的电压互感器，可根据用户要求进行绝缘强度试验。

试验室作标准用的互感器，在周期复检时可根据用户要求进行工频电压试验。

5.3.4 绕组极性检查

测量用电压互感器的绕组极性规定为减极性。

推荐使用装有极性指示器的误差测量装置按正常接线进行绕组的极性检查。使用没有极性指示器的误差测量装置检查极性时，应在工作电压不大于 5% 时进行，如果测得的误差超出校验仪测量范围，则极性异常。

本规程也允许用其他方法（如直流法或交流法）检查电压互感器绕组极性。

5.3.5 基本误差测量

电压互感器基本误差可以使用标准电压互感器、电压比例标准器或电容式电压比例装置通过比较法测量。

5.3.5.1 比较法检定线路

下面各种检定线路接线时均应分别完成一次回路、二次差压回路和校验仪工作电压回路的接线，最后在三个回路的接地点用各自的接地导线接地。

检定线路中，允许用辅助互感器或互感器的辅助绕组供电，其准确度不低于 0.5 级。

1) 自检线路

当被检电压互感器的额定变比为 1 时，可按图 1 线路进行检定。

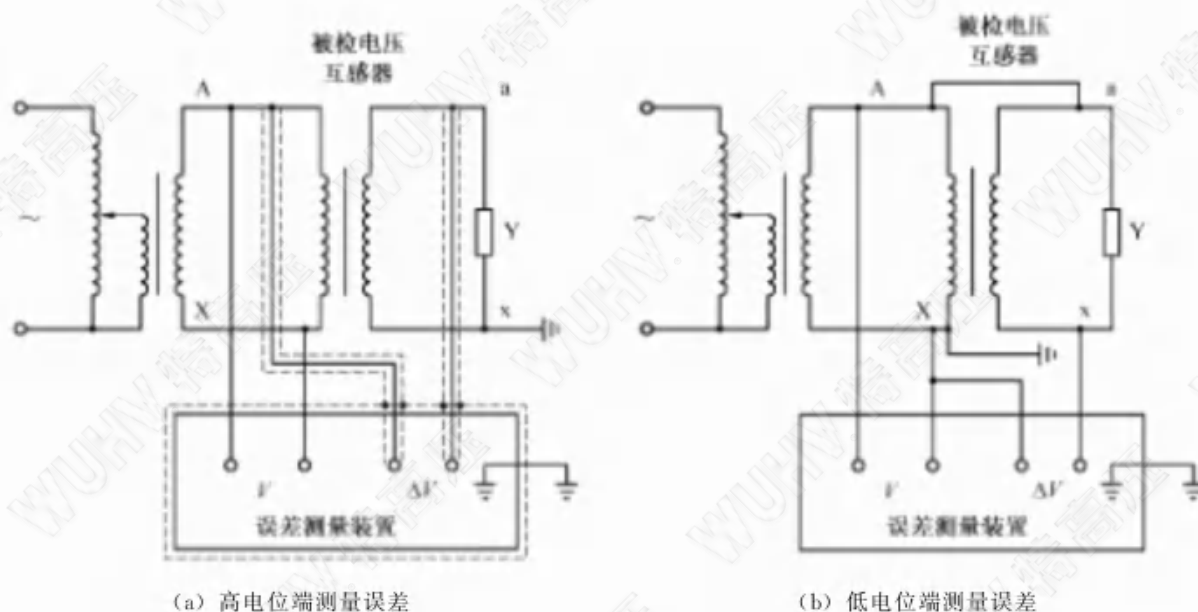


图1 电压互感器自检线路

2) 使用标准电压互感器作为标准器的检定线路

标准器为标准电压互感器时,可使用图2的比较线路。根据误差测量装置类型,选择从高电位端取出差压或从低电位端取出差压进行误差测量。当差压从低电位端取出时,标准器一次和二次绕组之间的电容电流反向流入被检互感器,所引起的附加误差不得大于被检互感器误差限值的 $1/20$ 。

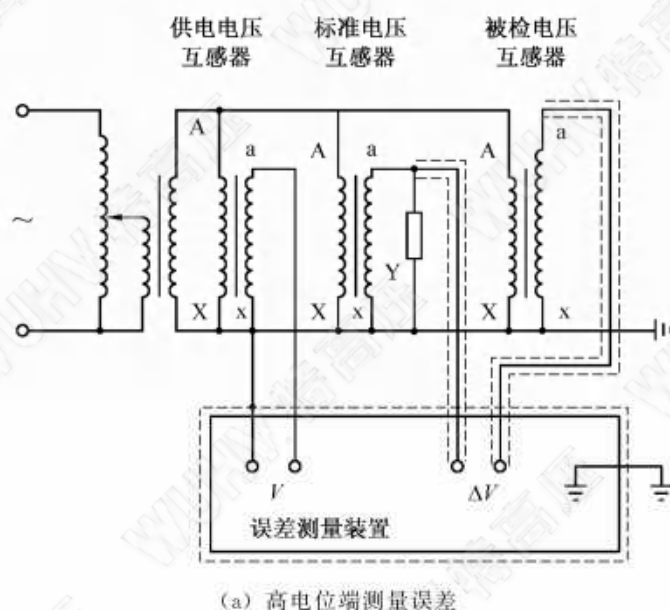
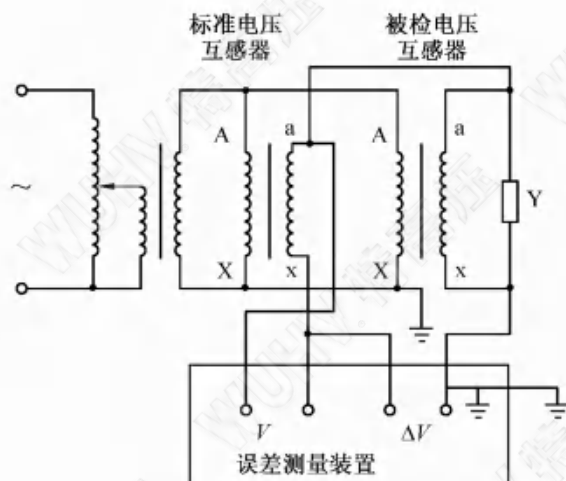


图2 使用电压互感器作标准器的线路

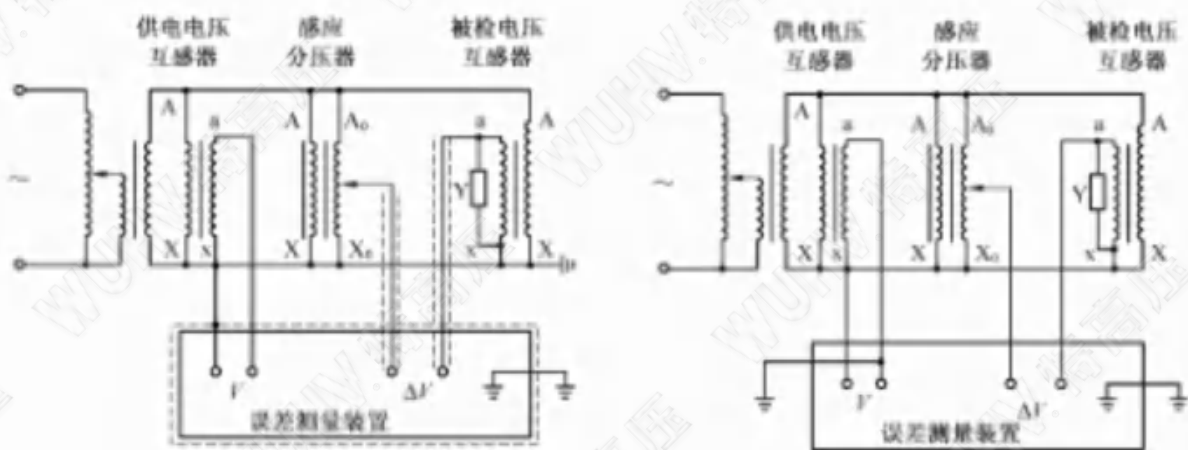


(b) 低电位端测量误差

图 2 (续)

3) 使用感应分压器作标准器的测量线路

标准器为感应分压器时可使用图 3 的比较线路。宜使用电位差式校验仪在高电位端测量差压。不具备以上条件时, 允许从低电位端取出差压进行误差测量, 此时感应分压器一次对地的电容电流反向流入被检互感器所引起的附加误差不得大于被检互感器误差限值的 $1/20$ 。差压回路电流在感应分压器内阻上的压降引起的测量误差不大于被检互感器误差限值的 $1/20$ 。



(a) 高电位端测量误差

(b) 低电位端测量误差

图 3 使用感应分压器作标准器的线路

在图 1 至图 3 中, A-X 为电压互感器一次绕组接线端子或感应分压器励磁绕组接线端子; a-x 为电压互感器二次绕组接线端子; A_0-X_0 为感应分压器比例绕组接线端子; Y 为电压负荷箱。

4) 使用电容式电压比例装置的检定线路

标准器为电容式电压比例装置时, 应根据装置的结构选择适合的比较线路、等功率电桥线路或阻抗电桥线路的误差测量装置。测量过程分为两个步骤进行: 第一步是用标

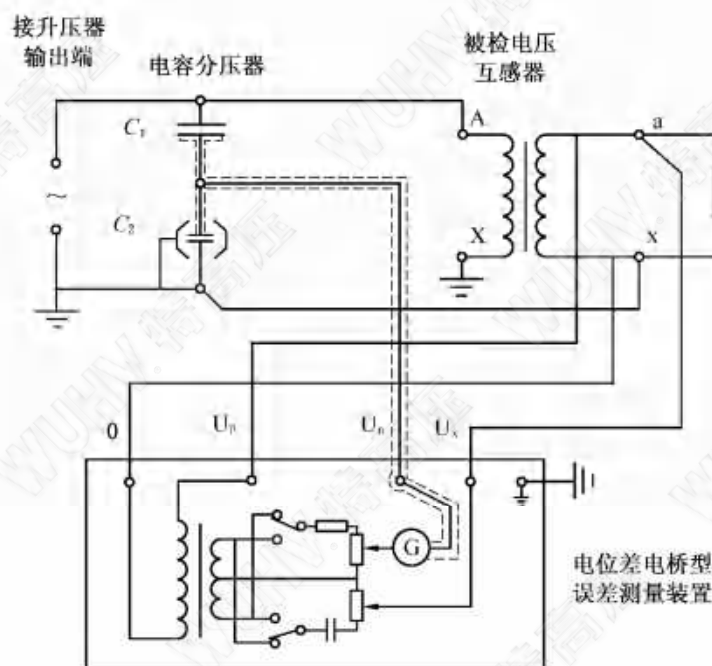
准电压互感器校准电容式电压比例装置，选用的标准电压互感器在 20% 电压百分点下的准确度应符合 5.1.3.1 款要求。在不低于额定电压 20% 的试验电压下，调整电容式电压比例装置的电压比例量值使误差测量装置示值等于标准电压互感器的误差检定值，示值偏差不大于被检电压互感器误差限值的 1/10。第二步是用被检电压互感器替换标准电压互感器，然后按规程要求的电压测量点进行误差测量。

使用电容式电压比例装置的检定线路如图 4 所示。其中图 4 (a) 使用电位差电桥型误差测量装置，图 4 (b) 使用高压电容电桥型误差测量装置，图 4 (c) 使用导纳电桥型误差测量装置。图 4 中 C_1 为高压标准电容器； C_2 为低压标准电容器；A-X 为电压互感器一次绕组接线端子；a-x 为电压互感器二次绕组接线端子；Y 为电压负荷箱； U_n-0 为误差测量装置工作电压接线端子； U_n-U_x 为误差测量装置差压接线端子。

5.3.5.2 测量误差时所用的电压、负荷及功率因数

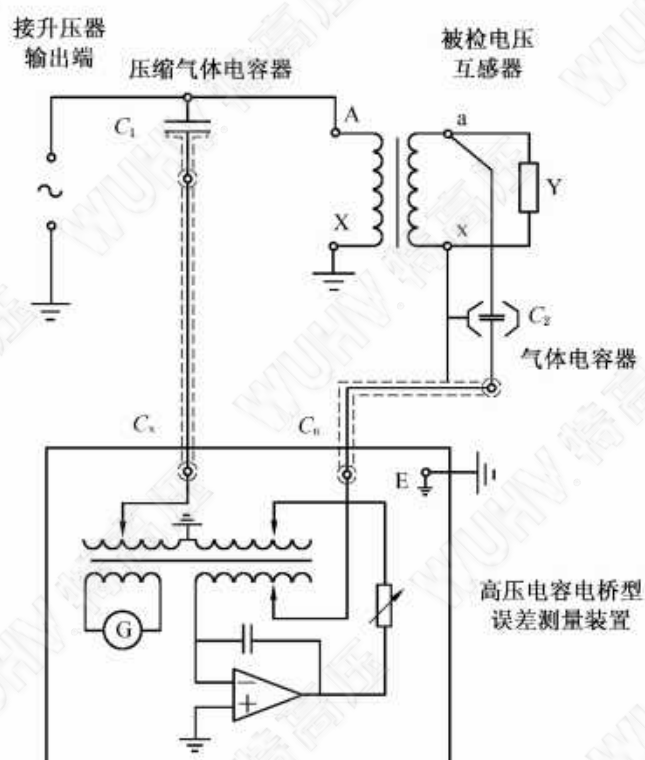
周期检定时，电压互感器的误差测量按表 3 所列条件进行，二次负荷可以置额定值或者实际值，新制造和修理后的电压互感器的二次负荷规定为额定值。在特殊条件下使用的电压互感器，按实际使用的电压百分数、二次负荷及功率因数条件下进行误差测试。

检定大批新制造的同型号电压互感器时，经计量机构或主管部门的监督抽检后，在确认符合本规程要求的前提下，可以减少误差的测量点。

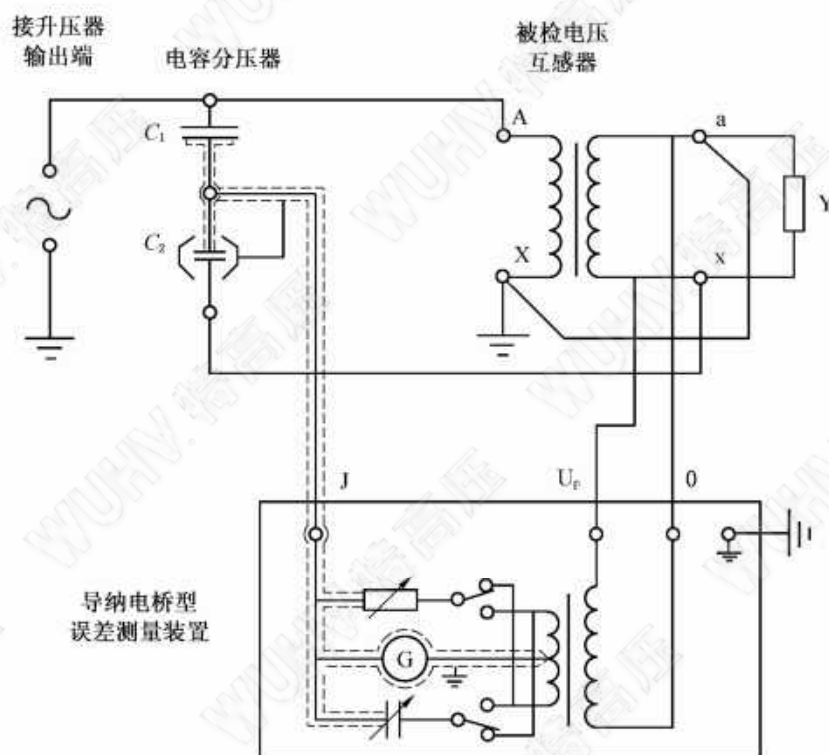


(a) 使用电位差电桥型误差测量装置的检定线路

图 4 使用导纳电桥型误差测量装置的检定线路



(b) 使用高压电容电桥型误差测量装置的检定线路



(c) 导纳比较线路

图 4 (续)

表 3 电压互感器检定时的测量要求

用途	准确度级别	额定电压的百分值	二次负荷	
			伏安值	功率因数
标准	0.001 级；0.002 级；0.005 级；0.01 级； 0.02 级；0.05 级；0.1 级	20%；50%；80%； 100%；120%	额定值或 实际值	额定值或 实际值
		20%；100%	下限值	
一般测量	0.001 级；0.002 级；0.005 级；0.01 级； 0.02 级；0.05 级；0.1 级；0.2 级；0.5 级	20%；50%；80%； 100%；120%	额定值	额定值
		20%；100%	下限值	

5.3.5.3 电压互感器各测量点误差的测量次数

0.1 级及以上电压互感器，除 120% 点误差测一次外，其余每点误差在电压上升和下降时各测一次。

0.2 级及以下的电压互感器，每个测量点只测量电压上升时的误差。

5.3.5.4 共用一次绕组的电压互感器的两个二次绕组，应各自在另一个绕组接入额定负荷和空载时测量误差，并按规定接地。

5.3.6 稳定性试验

将后续检定和使用中检定的检定结果，与上个周期的检定结果比较，互感器误差值的偏差不大于其误差限值的 1/2。

5.4 检定结果的处理

5.4.1 检定数据应按规定的格式和要求做好原始记录，0.1 级及以上作标准用的电压互感器，检定数据的原始记录至少保存二个检定周期。其余应至少保存一个检定周期。

5.4.2 非本规程中所列标准级别的电压互感器，如符合本规程的要求，可按本规程所列标准级别相近的低级别定级。

5.4.3 被检电压互感器的误差计算

5.4.3.1 标准器比被检电压互感器高出两个级别时，按式 (1) 和式 (2) 计算：

$$f_x = f_p (\% \text{ 或 } 10^{-6}) \quad (1)$$

$$\delta_x = \delta_p (' \text{ 或 } 10^{-6} \text{ rad}) \quad (2)$$

式中： f_x ——被检电压互感器的比值误差；

δ_x ——被检电压互感器的相位误差；

f_p ——电压上升和下降时比值误差读数的算术平均值，对 0.2 级及以下的电压互感器为电压上升时所测得比值误差的读数；

δ_p ——电压上升和下降时相位误差读数的算术平均值，对 0.2 级及以下的电压互感器为电压上升时所测得相位误差的读数。

5.4.3.2 标准器比被检电压互感器高一个级别时，按式 (3) 和式 (4) 计算：

$$f_x = f_p + f_n (\% \text{ 或 } 10^{-6}) \quad (3)$$

$$\delta_x = \delta_p + \delta_n (' \text{ 或 } 10^{-6} \text{ rad}) \quad (4)$$

式中： f_n ——标准器的比值误差；

δ_n ——标准器的相位误差。

5.4.4 误差修约

0.005级~0.001级电压互感器比值误差和相位误差均按被检互感器额定电压100% U_N 误差限值的1/10修约；0.5级~0.01级电压互感器比值误差和相位误差按表4修约。判断电压互感器是否超过允许误差时，以修约后的数据为准。

表4 互感器的误差修约间隔

修约间隔	准确度级别					
	0.01级	0.02级	0.05级	0.1级	0.2级	0.5级
比值误差 (%)	0.001	0.002	0.005	0.01	0.02	0.05
相位误差 (')	0.02	0.05	0.2	0.5	1	2

5.4.5 检定证书及检定结果通知书

5.4.5.1 表2所列项目及全部电压比检定合格的电压互感器，方可发给检定证书并标注检定合格标志。

5.4.5.2 检定证书上应给出检定时所用各种负荷下的误差数值，0.1级及以上电压互感器还应给出最大升降变差值。

5.4.5.3 误差检定结果超出表1的限值，经用户要求，并符合本规程某级别全部技术条件的电压互感器，可按所能达到的等级发给检定证书，降级使用。

5.4.5.4 经检定不合格的电压互感器，可发给检定结果通知书，并指明不合格项。

5.5 检定周期

检定周期为2年。在连续2个周期3次检定中，最后一次检定结果与前2次检定结果中的任何一次比较，误差变化不大于其误差限值的1/3，检定周期可以延长至4年。

附录 A

检定记录格式

电压互感器检定记录

送检单位	准确级别
型 号	额定一次电压 kV
制造厂名	额定二次电压 V
出厂编号	额 定 负 荷 VA
设备编号	额定功率因数
用 途	额 定 频 率 Hz
证书编号	

检定时使用的标准器：

名 称	出 厂 编 号
准确度级别	设 备 编 号

检定时环境条件：

温 度	℃	相 对 湿 度	%
-----	---	---------	---

检定结果：

绝缘电阻	绝缘强度试验
极 性	最大升降变差
稳 定 性	

结论及说明：

核 验
检 定

检定日期	年	月	日
有效期至	年	月	日

误差数据表格

比值差的倍率因数：_____

相位差的倍率因数：_____

量限	项目及误差		额定电压百分数					最大 变差	二次负荷	
			20%	50%	80%	100%	120%		VA	cosφ
	比值差	上升								
		下降								
		平均								
		修约								
	相位差	上升								
		下降								
		平均								
		修约								
	比值差	上升								
		下降								
		平均								
		修约								
	相位差	上升								
		下降								
		平均								
		修约								

附录 B

检定证书内页格式

额定一次电压_____kV

额定二次电压_____V

额定功率因数_____

额定负荷_____VA

额定频率_____Hz

用 途_____

检定时的环境条件：

温度_____℃ 相对湿度_____%

检定结果：

绝缘电阻_____

工频电压试验_____

极 性_____

最大变差_____

稳 定 性_____

结论及说明：

下次送检，请带此证书。

误差数据

比值差 f 的倍率因数为: _____相位差 δ 的倍率因数为: _____

量限	误差	额定电压百分值					二次负荷	
		20%	50%	80%	100%	120%	VA	$\cos\varphi$
	f							
	δ							
	f							
	δ							
	f							
	δ							
	f							
	δ							
	f							
	δ							
	f							
	δ							
	f							
	δ							
	f							
	δ							
	f							
	δ							

附录 C

检定结果通知书内页格式

额定一次电压_____kV

额定二次电压_____V

额定功率因数_____

额定负荷_____VA

额定频率_____Hz

用 途_____

检定时的环境条件：

温度_____℃ 相对湿度_____%

检定结果：

绝缘电阻_____

工频电压试验_____

极 性_____

最大变差_____

结论及说明：

(指出不合格项)

误差数据

比值差 f 的倍率因数为: _____相位差 δ 的倍率因数为: _____

量限	误差	额定电压百分值					二次负荷	
		20%	50%	80%	100%	120%	VA	$\cos\varphi$
	f							
	δ							
	f							
	δ							
	f							
	δ							
	f							
	δ							
	f							
	δ							
	f							
	δ							
	f							
	δ							
	f							
	δ							
	f							
	δ							