

中 华 人 民 共 和 国 机 械 行 业 标 准

JB/T 5356—2002
代替 JB/T 5356—1991

电流互感器试验导则

2002-07-16 发布

2002-12-01 实施

中华人民共和国国家经济贸易委员会 发布

前 言

本标准针对GB 1208—1997《电流互感器》中所规定的试验项目而提出指导性试验方法。

本标准代替JB/T 5356—1991。

本标准与JB/T 5356—1991相比主要变化如下：

- 增加了对试验周期的规定；
- 增加了对SF₆气体绝缘互感器的规定；
- 增加了无线电干扰等内容；
- 修改、增补了一些试验线路图。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国互感器标准化技术委员会归口。

本标准起草单位：沈阳变压器研究所、武汉高压研究所、沈阳沈变互感器制造有限公司、保定天威保变电器股份有限公司、沈阳互感器厂（有限公司）、大连互感器厂、上海互感器厂、江苏精科互感器公司。

本标准主要起草人：陆万烈、郭克勤、尹世安、迟永久、佟明远、李福根、王金良。

本标准于1991年首次发布。

电流互感器试验导则

1 范围

本标准规定了电流互感器（以下简称互感器）的试验条件、试验设备及仪器仪表、试验方法、试验数据的处理等。

本标准适用于额定频率为50Hz（或60Hz），供电气测量仪表和电气保护装置用的电流互感器。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

- GB 311.1—1997 高压输变电设备的绝缘配合（neq IEC 60071-1: 1993）
- GB/T 507—1986 绝缘油介电强度测定法（neq IEC 60156）
- GB 1208—1997 电流互感器（eqv IEC 60185: 1987）
- GB/T 5654—1985 液体绝缘材料工频相对介电常数、介质损耗因数和体积电阻率的测量（neq IEC 60247: 1978）
- GB/T 7252—2001 变压器油中溶解气体分析和判断导则（neq IEC 60599: 1999）
- GB/T 7600—1987 运行中变压器油水分含量测定法（库仑法）
- GB/T 11023—1989 高压开关设备六氟化硫气体密封试验方法
- GB/T 11604—1989 高压电器设备无线电干扰测试方法（eqv IEC 60018: 1983）
- GB 16847—1997 保护用电流互感器暂态特性技术要求（idt IEC 60044-6: 1992）
- GB/T 16927.1—1997 高电压试验技术 第一部分：一般试验要求（eqv IEC 60060-1: 1989）
- GB/T 16927.2—1997 高电压试验技术 第二部分：测量系统（eqv IEC 60060-2: 1994）
- GB/T 17443—1998 500kV电流互感器技术参数和要求
- JJG 313—1994 测量用电流互感器

3 试验条件

本章是对一般试验项目的要求，具体的试验项目如无另外规定应按本章执行。

- 3.1 环境温度应为5℃～40℃（另有规定除外）。
- 3.2 试品的温度与环境温度应无显著差异。
- 3.3 试验场所不得有明显的交流或直流外来电磁场影响。
- 3.4 试验应在装配完毕的产品上进行。
- 3.5 试验中所用的标准互感器应符合JJG 313—1994的要求。
- 3.6 试验场地必须具有单独工作接地和保护接地，并设置保护栅栏。
- 3.7 试品与接地体或邻近物体的距离，一般应大于试品高压部分与接地部分的最小空气距离的1.5倍。
- 3.8 一般试验要求和测量系统的规定按GB/T 16927.1—1997和GB/T 16927.2—1997。

4 密封性能试验

4.1 油浸式互感器

4.1.1 主要设备：

- a) 气体压缩装置;
- b) 过滤器;
- c) 减压阀及输气管;
- d) 充气或注油装置,且充气或注油装置上应装有单向阀和压力计,压力计的准确度等级不应低于2.5级。

4.1.2 产品在试验前必须静放,静放时间按表1。

表 1

设备最高电压 方均根值 kV	试验前至少静 放时间 h	施加压力 MPa	维持压力 时间 h	充气加压的最小 剩余压力 MPa	说 明
≥40.5	12	0.05	6	0.03	不带膨胀器产品
	12	0.1	6	0.07	带膨胀器产品不带膨胀器试验
<40.5	4	0.04	3	0.025	同时适于户外组合互感器

- 4.1.3 密封性能试验必须在清洁的产品上进行,要求试验场地无明显油污。
- 4.1.4 应安装充气或注油装置,从单向阀对不带膨胀器的油浸式互感器产品注入一定压力的干燥气体或油,施加压力和维持时间不低于表1的规定值。
- 4.1.5 对于带膨胀器的油浸式互感器,应在未装膨胀器之前,对互感器按上述方法进行密封性能试验,试验合格后装上膨胀器并注满油,然后再静放12h。
- 4.1.6 按表1规定的压力和时间试验后,观察产品有无渗油、漏气现象。
- 4.1.7 带膨胀器产品,按规定时间静放后,外观检查是否有渗、漏油现象。
- 对带防爆片的产品应采取措施,满足表1中的试验压力。

4.2 SF₆ 气体绝缘互感器

SF₆气体绝缘互感器密封试验按GB/T 11023—1989的规定进行;SF₆气体年泄漏率应小于1%。

5 出线端子标志检验

5.1 极性

互感器一次绕组与二次绕组出线端子字母标志要正确、清晰。互感器一次绕组、二次绕组之间的极性为减极性。

5.2 极性表试验方法

5.2.1 电压(流)法见图1。

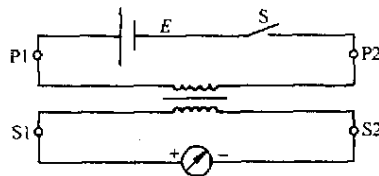


图 1

电池的正极接在一次绕组P1端,负极接在一次绕组的P2端;直流电流表的正极接在二次绕组的S1端,负极接在二次绕组的S2端。接通开关瞬间,电流表向顺时方向摆动,则互感器为减极性。

5.2.2 用误差校验仪检验互感器的方法按JJG 313—1994的相关规定进行。

6 绝缘电阻测量

- 6.1 试验设备:绝缘电阻表(根据产品技术条件确定其规格)。
- 6.2 试验方法。测量前先将绝缘电阻表进行一次开路 and 短路试验,检查绝缘电阻表是否良好。在测量

前后对被试互感器应进行充分放电，以保障设备及人身安全。

首先将互感器一次绕组或二次绕组的出头均分别短接，将绝缘电阻表放在水平位置，如采用摇表测量，应在大约为额定转速下（120r/min）调整指针到“∞”位置，然后将绝缘电阻表线路端（L）接在被试绕组上，地线接在其他绕组及金属底座或箱壳上，并以均匀的速度转动，历时1min，同时记录环境温度和湿度。

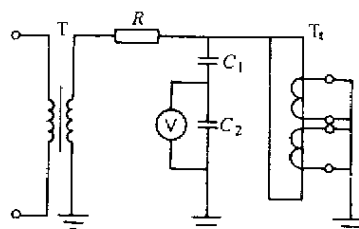
6.3 也可采用其他测试仪进行测量。

6.4 无论采用何种方法，试验结果均应符合产品技术条件规定。

7 一次绕组的工频耐压试验

7.1 被试品与接地体或邻近物体的距离应不小于被试品高压部分与接地部分之间最小空气距离的 1.5 倍。试验场所的相对湿度应小于 80%。

7.2 试验线路见图 2。如有末（地）屏，应将其同金属底座或箱壳连接并接地。



T——试验变压器；C₁、C₂——电容分压器；T₁——被试互感器；
R——保护电阻；V——峰值电压表。

图 2

7.3 在确定设备线路及电源波形无误后，对试品施加电压。加压时，应以机械0位开始缓慢升高电压，观测仪表升压数值。在升至75%试验电压时，以每秒2%试验电压的速率升压至短时工频耐压的试验值，维持1min或规定的时间，然后降到30%规定试验电压以下后再切断电源。

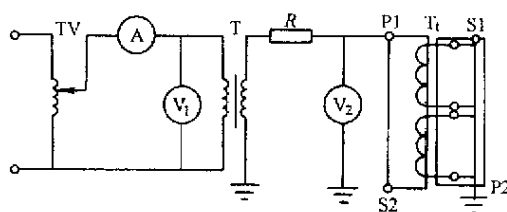
7.4 若试验过程中无破坏性放电现象，则试验合格。

8 绕组段间工频耐压试验

8.1 试验线路见图3。

8.2 施加电压由0开始增加，加到规定的试验电压值后持续1min，然后降到30%规定试验电压以下再切断电源。

8.3 若无击穿现象，则试验合格。



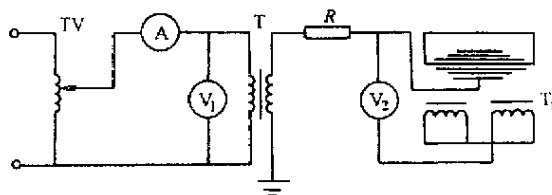
TV——调压器；T——试验变压器；A——电流表；R——保护电阻；
V₁——方均根值电压表；V₂——峰值电压表；T₁——被试互感器。

图 3

9 二次绕组及末（地）屏工频耐压试验

9.1 试验线路见图4。

9.2 施加电压应由机械0位开始升压，升到规定试验电压值并持续1min后，降到30%试验电压值以下再切断电源。对具有多个二次绕组的互感器应依次进行试验。



TV——调压器；T——试验变压器；A——电流表；R——保护电阻；
V₁——方均根值电压表；V₂——峰值电压表；T_t——被试互感器。

图 4

9.3 若无击穿现象，则试验合格。

10 局部放电测量

局部放电测量按GB 1208—1997的相关规定进行。

11 电容量和介质损耗因数 ($\tan \delta$) 测量

11.1 标准环境条件

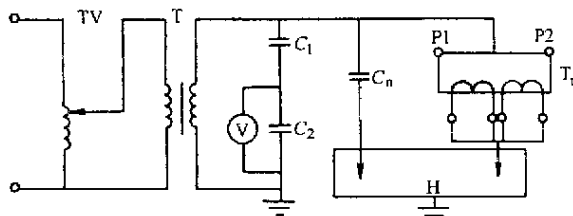
相对湿度不大于60%；

试品温度为10℃～30℃。

11.2 试验方法

11.2.1 链型电流互感器

试验电压施加在短接的一次绕组端子上，二次绕组短接且接到测量电桥，金属底座或箱壳接地。试验线路见图5。



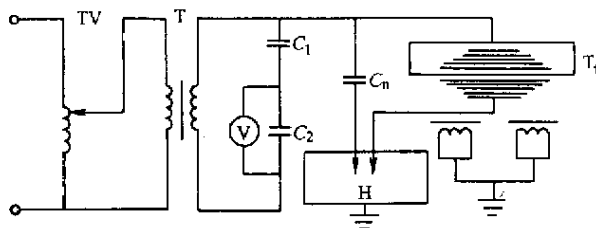
TV——调压器；V——峰值电压表；T——试验变压器；H——电桥；
T_t——被试互感器；C_n——标准电容器；C₁、C₂——电容分压器。

图 5

11.2.2 电容型电流互感器

试验电压施加在短接的一次绕组端子上，二次绕组均短接且与金属底座或箱壳相连并接地。一次绕组电容屏的末（地）屏接电桥。

试验线路见图6。



TV——调压器；V——峰值电压表；T——试验变压器；H——电桥；
T_t——被试互感器；C_n——标准电容器；C₁、C₂——电容分压器。

图 6

12 伏安特性测量

12.1 试验设备

平均值电压表（1.0级）；
电磁式交流电流表（0.5级）；
自耦调压器（有足够容量）。

12.2 试验方法

12.2.1 试验线路

试验线路见图7。

12.2.2 试验方法

在被试绕组两端施加电压，以励磁电流读数为准，读取电压值，当对某一组绕组进行试验时，其他绕组均处于开路状态，如此依次对每一组二次绕组进行试验，见图7。亦可采用其他方法。试验中应注意电表的分流分压作用所带来的误差。

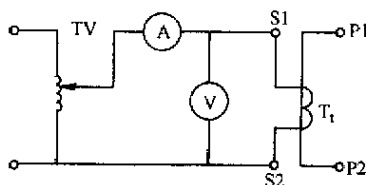
当测量电压高于二次绕组工频耐压值时，须用低频率的试验电源，在测取电压值与电流值及实测频率后，将电压值折算到50Hz电源时的数值。折算方法按下式：

$$U = (U_x / 50) f_x$$

式中：

U_x ——实测电压值，单位为V；

f_x ——实测频率，单位为Hz。



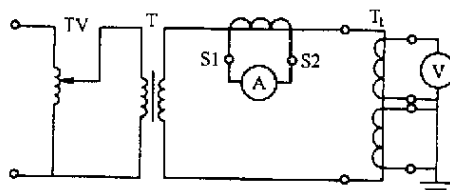
TV——调压器；V——平均值电压表；A——电流表； T_1 ——被试互感器。

图 7

13 匝间过电压试验

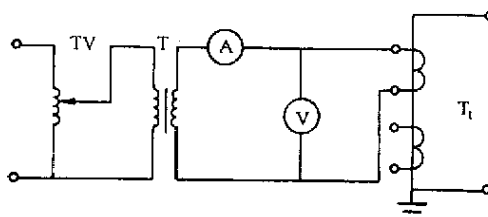
13.1 本试验仅适用于无短路匝补偿的电流互感器。

13.2 试验方法和要求按GB 1208—1997有关规定。试验线路图见图8（方法A）或图9（方法B）。



TV——调压器；T——试验变压器；V——峰值电压表；A——电流表； T_1 ——被试互感器。

图 8



TV——调压器；T——试验变压器；V——峰值电压表；A——电流表； T_1 ——被试互感器。

图 9

14 误差测定

14.1 误差测定按JJG 313—1994的规定进行。

测量误差时应注意：

- 接被试互感器的2根二次导线电阻之和应等于其规定值，该规定值为负载箱的预留电阻（通常为 $0.06\ \Omega$ 或 $0.05\ \Omega$ ）减去校验仪对被试互感器造成的有功负载，误差不大于 $\pm 3\%$ 。
- 连接标准互感器二次绕组的两根导线电阻之和应等于其规定值，该规定值为标准互感器的额定负载（ $\cos \varphi = 1$ ）减去校验仪对标准互感器造成的负载（ $\cos \varphi = 1$ ），误差不大于 $\pm 3\%$ 。
- 试验母线式互感器的一次导线应确保其导线处于互感器中心位置。

14.2 互感器退磁方法应按制造单位在标牌上标注的或技术文件中所规定的退磁方法进行。如果制造单位未做规定，可根据具体情况，在下面介绍的方法中选一合适的方法进行退磁。

a) 开路退磁法

在一次（或二次）绕组中选择其匝数较少的一个绕组通以10%的额定一次（或二次）电流，在其他绕组均开路的情况下，平稳、缓慢地将电流降至0。退磁过程中应监视接于匝数最多绕组两端的峰值电压表，当指示值超过2 600V时，则应在较小的电流下进行退磁。

b) 闭路退磁法

在二次绕组上接一个相当于额定负载10倍~20倍的电阻（考虑足够容量），对一次绕组通以工频电流，由0增至1.2倍的额定电流，然后均匀缓慢地降至0。

对具有两个或两个以上的二次绕组的电流互感器进行退磁时，其中一个二次绕组接退磁电阻，其余的二次绕组应短路。

15 绝缘油性能试验

绝缘油性能试验按GB/T 507—1986、GB/T 5654—1985、GB/T 7252—2001及GB/T 7600—1987等相关标准进行。

绝缘油性能指标见表2。

表 2

设备最高电压 kV	击穿电压不低于 kV	$\tan \delta$ (90℃) 不大于 %	含水量不大于 $\mu\text{L/L}$	含氢量不大于 $\mu\text{L/L}$
≤ 40.5	40	0.5	—	—
72.5~126	45	0.5	20	70
252	50	0.3	15	50
363~550	60	0.3	10	30

16 短时电流试验

16.1 运行

按GB 1208—1997中4.2.5及4.5.1规定执行，产品试验时应是模拟正常安装运行状态。

16.2 试验线路

试验线路见图10。

16.3 试验准备

此项试验一般要求提供一次阻抗值，所以试验前应测量试品一次阻抗。

16.4 多变比互感器的绕组连接

对于多变比互感器的短时电流试验，应根据使一次绕组有最大电流密度的产品技术条件所规定的短时电流值来进行互感器引出端子的接线。

- 当互感器有相同多段一次绕组进行串、并联连接以改变电流比时，如果只规定一个短时电流额定值（对任何变比都要满足的），则应在最小电流比接线方式下进行试验。

如果规定了不同的几个短时电流额定值,且这几个短时电流额定值的比例关系与一次绕组在不同的串并联连接时的额定一次电流的比例关系相对应(例如:一台互感器可以通过一次绕组串联、串—并联、并联,换接得到三种电流比,其额定一次电流的比例关系为1:2:4,且短时电流额定值的比例关系也是1:2:4),则应在最大电流比接线方式(一次绕组并联)下进行试验;如果与上述关系不对应,则需在一次绕组对应于最小电流比的连接方式(一次绕组串联)下进行试验。

b) 对采用一次绕组抽头改变电流比的互感器,应选择一次绕组短时热电流密度最大的接线方式下进行试验。

如果各种接线方式下一次绕组短时热电流密度相同时,则应在最大一次电流接线方式下进行试验。

c) 当互感器有二次绕组抽头改变电流比时,应将具有最小电流比的二次端子短接。

16.5 二次电流测量

在短时电流试验时,应同时测量二次电流。

对于有多个二次绕组的互感器,可选择具有最大二次电流倍数的绕组进行测量,其余绕组则短接。

注:最大二次电流倍数定义为:在二次绕组短接时,当互感器铁心磁通密度达到饱和状态时的二次电流与额定二次电流的比值(委托试验者提供)。

16.6 目力检查

对于有可拆卸的一、二次绕组结构的互感器除检查外观以外,还需进行内部器身检查,并有拍照记录。

对于环氧树脂浇注的互感器,一般只检查外观。

解体检查应由试验主管工程师主持。

16.7 与导线表面接触的绝缘的检查

对于绕组材质为铜的互感器,按GB 1208—1997中4.5.1的d)进行。

短时电流密度的计算应用实测导线截面积计算(无法测量时,也可用设计截面积计算代替)。

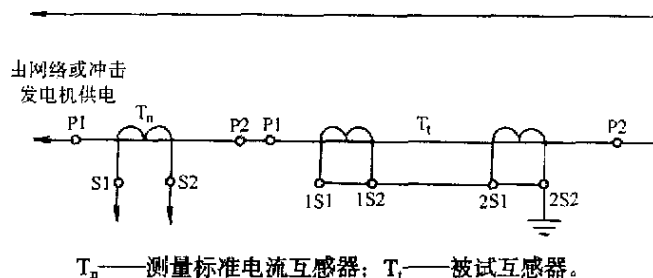
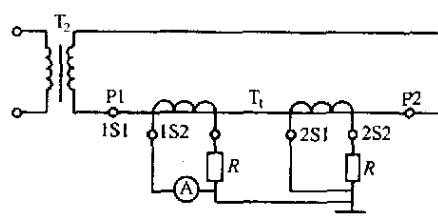


图 10

17 温升试验

17.1 试验应按GB 1208—1997中4.2.6及4.5.2的规定进行。

17.2 试验线路如图11。



T₂——升流器; A——电流表; R——负载; T_t——被试互感器。

图 11

17.3 对于环境要求:试验场所周围不得有任何影响环境温度的因素,例如辐射、热源、气流等。

环境温度测量应采用二或三个温度计,其测温端应浸于容积不小于1000mL装满油的杯中。放置于试品周围1m~2m处,高度约为试品高度的中间部位。环境温度以几个温度计的平均值为准。

17.4 温升试验应采用负载法,在征得用户同意的情况下,也可以采用短路法。对于具有多个相同二次绕组的互感器,如能证明其中某个绕组考核最严格,允许只测量此一个绕组。

17.5 测量母线出线端子及铁心表面温度,可采用酒精温度计或其他不受磁场影响的温度计(如热电偶或电阻式温度计),测温端应与被测点紧密接触。

测量油顶层温度时,温度计的测温端应浸于油面下50mm~100mm(如有温度计座时,座内应充油)。

17.6 二次绕组平均温度的测量,一般采用电阻法,一次绕组推荐采用热电偶法。测量冷、热态电阻应用同一线路和仪器。如一次电流密度较低,可以只测一次导体外部温升。

17.7 电阻法测量绕组平均温度的方法:

在温升试验结束,切断电源之后,立即测量绕组的直流电阻。应在停电后1min~2min内测出第一个读数。然后在8min~10min内每隔相等的时间(30s~60s)测定一个电阻值,依次记录为 R_1 、 R_2 、 R_3 、...、 R_k 。其后再隔5min~10min补充测量一个参考值 R_n 。同时记录各个测定时间,分别为 t_1 、 t_2 、 t_3 、...、 t_k ,以切断电源瞬间为 $t_0=0$,在对数坐标纸上,将 (R_1-R_n) 、 (R_2-R_n) 、 (R_3-R_n) 、...、 (R_k-R_n) 和 t_1 、 t_2 、 t_3 、...、 t_k 的相应各点绘出,用一直线连接,其与 R 轴的交点即为 $t_0=0$ 时 (R_0-R_n) 值,由此可得切断电源瞬间的电阻 R_0 值,见图12。

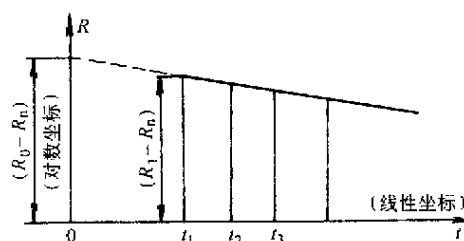


图 12

绕组平均温升 $\Delta\theta$ 按下式计算:

$$\Delta\theta = \frac{R_0}{R_{\theta_1}} (235 + \theta_1) - (235 + \theta_2)$$

式中:

R_0 ——断电瞬间绕组热态电阻值,单位为 Ω ;

R_{θ_1} ——温度为 θ_1 时冷态电阻值,单位为 Ω ;

θ_1 ——绕组冷态温度(冷态时环境温度),单位为 $^{\circ}\text{C}$;

θ_2 ——温升试验后期确定温升的环境温度,单位为 $^{\circ}\text{C}$;

$\Delta\theta$ ——绕组平均温升,单位为K;

235——铜导体温度系数的倒数。

17.8 用热电偶法测量绕组温度时,以适当数量的热电偶分别置于被测绕组的不同部位,最后以各热电偶测得温度的平均值作为绕组的平均温度。

17.9 数据处理亦可采用最小二乘法。

17.10 在满足要求时,也可用二次激磁法测量。

18 额定雷电冲击试验和操作冲击试验

18.1 额定雷电冲击试验和操作冲击试验,应按GB 1208—1997、GB 311.1—1997、GB/T 16927.1—1997和GB/T 16927.2—1997有关规定进行。

18.2 试验电压应是GB 311.1—1997中列出的相应值,如另有要求,可按技术条件的规定。

18.3 如果试品有一次绕组末(地)屏端子,也应将其同二次端子相连并一起接示波器;若只将末(地)屏接示波器,则所有二次端子应与金属底座或箱壳相连并接地。

19 户外式互感器的湿试验

19.1 试验电压应按GB 311.1—1997选择。如另有要求，可按技术条件的规定进行。

19.2 试验线路与一次绕组的工频耐压试验及额定雷电冲击试验和操作冲击试验线路相同。

20 截断雷电冲击试验

20.1 试验应按GB 311.1—1997、GB/T 16927.1—1997、GB/T 16927.2—1997和GB 1208—1997中4.7的有关规定进行。

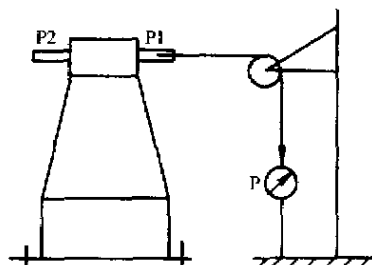
20.2 试验线路与额定雷电冲击试验基本相同，只是在冲击电压发生器本体输出端与试品端加一截断装置。

21 机械强度试验

21.1 试验应按GB 1208—1997中4.3.11及4.7.3的有关规定进行。

21.2 试验方法见图13。

21.3 施加受力点应为一个接线端子中心部位，三个受力方向可根据实际要求调整。



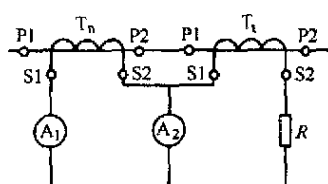
P——拉力计或标准砝码。

图 13

22 复合误差试验

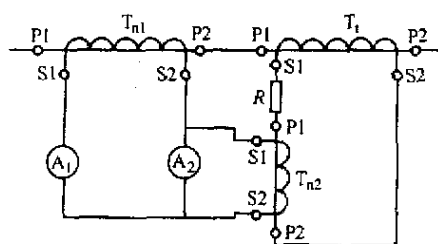
22.1 其试验方法和要求按GB 1208—1997中第5章和第6章及附录A进行。

22.2 推荐采用图14或图15中的试验线路。



T_n ——复合误差标准互感器； A_1 、 A_2 ——电流表； R ——负载； T_i ——被试互感器。

图 14



T_{n1} 、 T_{n2} ——复合误差标准互感器； A_1 、 A_2 ——电流表； R ——负载； T_i ——被试互感器。

图 15

22.3 复合误差型式试验时二次电流较大，测试时间应尽量短，除采用图中电流表测量外，通常采用示波器或暂态记录仪进行测量。

22.4 测试用负载箱不应采用测量额定一次电流下误差时的负载箱,而应采用能承受额定准确限值一次电流的测量复合误差电流通用的负载箱。

22.5 试验前或重复试验时应对被试绕组进行退磁,以免由于剩磁影响而造成复合误差不合格。

22.6 额定仪表限值一次电流(IPL)测量应为测出复合误差大于10%时的最小一次电流值。但由于此数值较难迅速测出,故通常采用施加额定一次电流乘以仪表保安系数(FS)的一次电流。测得的复合误差应大于10%。

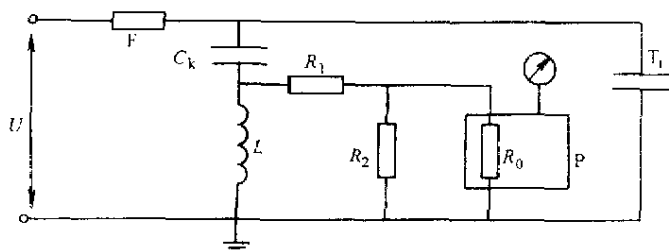
23 暂态误差试验

试验方法及要求按GB 16847—1997和GB/T 17443—1998的规定。

24 无线电干扰试验

24.1 试验方法和要求应按GB/T 11604—1989的有关规定进行。

24.2 试验线路见图16。



F——滤波器; C_k ——耦合电容; L ——电抗器; R_0 、 R_1 、 R_2 ——电阻;
P——无线电干扰测量仪; T_1 ——被试互感器。

图 16

25 绝缘热稳定试验

25.1 试验方法及要求按GB 1208—1997中4.7.4的规定。

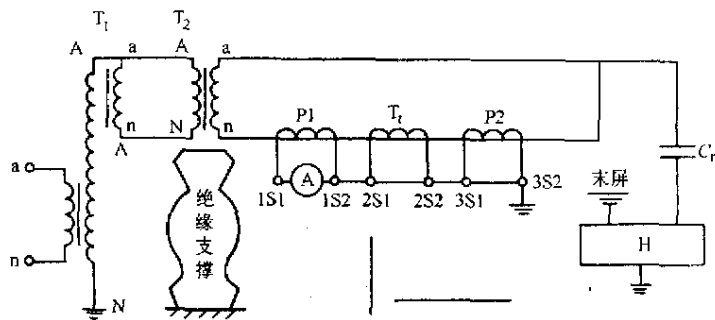
25.2 应采用图17试验线路进行试验,试验条件允许时,也可采用图18试验线路进行试验。

25.3 介质损耗因数测量应每小时测量一次,并同时记录环境温度、湿度及试品温度。

25.4 连接被试互感器的一次导线应选择合适截面积,一般按温升试验要求选择。

25.5 查看被试互感器温度时,应停电进行,时间应越短越好,尽快恢复送电,必须注意安全。

25.6 升流器的铁心及一次绕组和二次绕组的同名端应连接在一起,形成等电位。



T_1 ——高压绕组带励磁线圈的串级式互感器; T_2 ——升流器; C_n ——标准电容器;
A——电流表; H——介质损耗测量电桥; T_1 ——被试互感器。

图 17

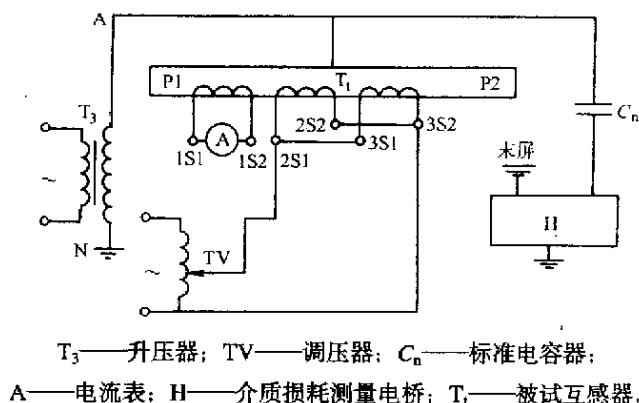


图 18

26 型式试验报告

型式试验报告至少应包括以下内容:

- 产品代号、外形图、器身图、铭牌数据等;
- 试验线路图和试品布置图;
- 试验仪器仪表的精度;
- 试验时的实际电流值、电压值及波形图(有要求时应包括二次侧)等;
- 试验前后相关的例行试验数据;
- 试验前后的外观照片及油浸式产品器身检查的照片;
- 其他与试验相关的数据和技术参数;
- 试验结论。

27 型式试验周期和要求

27.1 新产品在小批量投产前应进行全部型式试验。

当互感器更改结构、原材料或工艺方法时,应重新进行部分或全部型式试验项目。

27.2 定期性型式试验应至少每5年进行1次。

但对取得ISO 9001质量认证证书的企业,其互感器定期性型式试验可每8年进行1次。此时,可从同一型式的互感器中选取有代表性的产品作为试品,并应从批量生产的产品中选取。

27.3 除另有规定外,所有绝缘的型式试验应在同一台互感器上进行。

互感器在经受GB 1208—1997规定的绝缘型式试验后,还应经受规定的全部例行试验项目。

27.4 互感器的型式试验一般应在国家指定的检验机构进行。

对于具备 $U_m > 126\text{kV}$ 互感器试验条件的企业,也可进行本企业制造的互感器($U_m > 126\text{kV}$)的型式试验。此时,其测试用的器具均应在有效检定期内,且应在国家指定检验机构的监督下进行。

27.5 型式试验、例行试验及特殊试验(如果规定有)项目按GB 1208—1997的规定。

判断互感器是否通过了某一型式试验项目,通常需要对此项型式试验前、后某些例行试验项目进行测试比较。因此,一般是先进行规定的例行试验项目,再进行规定的型式试验项目和特殊试验项目,然后再重复进行必要的例行试验项目。