

GB/T 22071.1-2008

互感器试验导则第 1 部分：电流互感器

规程概述：GB/T 22071.1-2008 互感器试验导则 第 1 部分：电流互感器部分提出的电流互感器试验要求适用于 GB1208-2006 和 GB 16847-1997 等标准中所规定的型式试验、例行试验和特殊试验。

注：作为产品验收时的交接试验亦可参考互感器试验导则第 1 部分电流互感器部分规定的试验方法。本部分 GB/T 22071.1-2008 互感器试验导则 第 1 部分：电流互感器规定了互感器的试验项目、试验顺序、一般试验条件、试验要求和型式试验的补充要求等。

标准编号：GB/T 22071.1-2008

规程名称：互感器试验导则第 1 部分：电流互感器

发布时间：2008-06-30

实施时间：2009-04-01

发布部门：中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局

中国国家标准化管理委员会

制造厂商：武汉鼎升电力自动化有限责任公司

产品名称：HL [标准电流互感器](#)

产品地址：<http://www.kv-kva.com/717/>



中华人民共和国国家标准

GB/T 22071.1—2008

互感器试验导则 第 1 部分：电流互感器

Test guide for instrument transformers—
Part 1: current transformers

2008-06-30 发布

2009-04-01 实施



中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会

发布

目 次

前言	I
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 试验项目和试验顺序	1
3.1 试验项目	1
3.2 试验顺序	1
4 一般试验条件	2
5 试验要求	2
5.1 密封性能试验	2
5.2 端子标志检验	2
5.3 绝缘电阻测量	3
5.4 一次绕组的工频耐压试验	3
5.5 一次绕组段间工频耐压试验	4
5.6 二次绕组(及地屏对地)工频耐压试验	5
5.7 局部放电测量	6
5.8 电容量和介质损耗因数($\tan\delta$)测量	6
5.9 保护级(P级)绕组的伏安特性(励磁特性)测量	8
5.10 匝间过电压试验	9
5.11 误差测定	10
5.12 绝缘油性试验	11
5.13 SF ₆ 气体微量水分测定	11
5.14 短时电流试验	11
5.15 温升试验	12
5.16 额定雷电冲击试验和操作冲击试验	14
5.17 户外式互感器的湿试验	14
5.18 截断雷电冲击试验	14
5.19 机械强度试验	14
5.20 复合误差试验	15
5.21 PR级保护用电流互感器剩磁系数(E_k)、二次回路的时间常数(T_s)和二次绕组 电阻(R_L)测定	16
5.22 PX级保护用电流互感器额定拐点电势(E_k)和最大励磁电流(I_e)测定	16
5.23 PX级保护用电流互感器匝数比误差(ϵ_r)测定	16
5.24 暂态误差试验	16
5.25 无线电干扰电压测量	16
5.26 绝缘热稳定试验	17
5.27 传递过电压测量	18
6 型式试验的补充要求	18
6.1 型式试验周期和要求	18
6.2 型式试验报告	18

前 言

《互感器试验导则》标准目前包含了下列几部分：

——第1部分：电流互感器；

——第2部分：电磁式电压互感器。

本部分为《互感器试验导则》标准的第1部分。

本部分针对 GB 1208—2006《电流互感器》和 GB 16847—1997《保护用电流互感器暂态特性技术要求》中所规定的试验项目而提出指导性试验方法。此外，本部分还提出了目前行业上广泛采用的绝缘电阻测量和伏安特性测量两项试验方法（这两个项目在 GB 1208—2006《电流互感器》等标准中并未予规定）。本部分规定的试验方法可能不是唯一的，但却是目前互感器行业广泛采用的方法。

本部分由中国电器工业协会提出。

本部分由全国互感器标准化技术委员会(SAC/TC 222)归口。

本部分起草单位：国家变压器质量监督检验中心、沈阳变压器研究所、国网武汉高压研究院、广东电力科学研究院、阿塔其大一互电器有限公司、大连北方互感器有限公司、中山市泰峰电气有限公司、西安宏泰互感器制造有限公司、沈阳互感器有限责任公司、大连第一互感器有限公司、大连金元互感器有限公司、衡阳华瑞电气有限公司。

本部分主要起草人：张秀菊、魏朝晖、余春雨、姚森敬、李云庆、高速、何见光、刘安彦、潘德滨、吴春先、林贵文、沙玉洲、王仁涛。

互感器试验导则

第 1 部分：电流互感器

1 范围

GB/T 22071 的本部分提出的电流互感器试验要求适用于 GB 1208—2006 和 GB 16847—1997 等标准中所规定的型式试验、例行试验和特殊试验。

注：作为产品验收时的交接试验亦可参考采用本部分规定的试验方法。

本部分规定了互感器的试验项目、试验顺序、一般试验条件、试验要求和型式试验的补充要求等。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过 GB/T 22071 的本部分的引用而成为本部分的条款。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部分，然而，鼓励根据本部分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部分。

GB/T 507—2002 绝缘油 击穿电压测定法(eqv IEC 60156:1995)

GB 1208—2006 电流互感器(IEC 60044-1: 2003, Instrument transformers—Part 1: Current transformers, MOD)

GB/T 5654—2007 液体绝缘材料 相对电容率、介质损耗因数和直流电阻率的测量(IEC 60247: 2004, IDT)

GB/T 5832.2 气体中微量水分的测定 第 2 部分 露点法

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 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)

JJG 1021—2007 电力互感器检定规程

3 试验项目和试验顺序

3.1 试验项目

型式试验、例行试验及特殊试验项目按 GB 1208—2006 中第 7 章的规定。

为了方便供需双方判定产品的状态，本部分增加了 GB 1208 中并未规定的下列试验项目：

- 工频耐压试验之前的绝缘电阻测量；
- 保护级(P 级)绕组的伏安特性(励磁特性)测量。

3.2 试验顺序

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、后的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，然后再重复进行规定的例行试验项目。

4 一般试验条件

本章是对一般试验条件的要求,如试验项目中无具体的规定应按本章执行。

- 试验应在装配完整的产品上进行。
- 试品的温度与环境温度应无显著差异。
- 除另有规定,试验时的环境温度为 5℃~40℃。
- 试验场所不得有明显的外部电磁场影响。
- 试验场地应具有单独工作接地和保护接地,并设置保护栅栏。
- 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。

5 试验要求

5.1 密封性能试验

5.1.1 油浸式互感器

5.1.1.1 油浸式互感器密封性能试验的主要设备:

- 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)。

5.1.1.2 密封性能试验必须在清洁的产品上进行,试验场地应无明显油污。

5.1.1.3 应安装充气或注油装置,通过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空气(氮气)或油,施加压力和维持时间不低于表 1 规定值。

表 1 油浸式互感器密封性能试验要求

设备最高电压 (方均根值)/ kV	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	0.05	6	0.03	不带膨胀器产品
	0.1	6	0.07	带膨胀器产品不带膨胀器试验
<40.5	0.04	3	0.025	同时适用于户外组合互感器

5.1.1.4 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。

5.1.1.5 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 5.1.1.3 和 5.1.1.4 的规定进行密封性能试验。

5.1.1.6 完成 5.1.1.5 规定的试验后,将装好膨胀器的产品,按规定时间(一般不少于 12 h)静放,外观检查是否有渗、漏油现象。带防爆片的产品应采取措施,以满足表 1 中规定的试验压力。

5.1.2 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 等标准的规定进行。

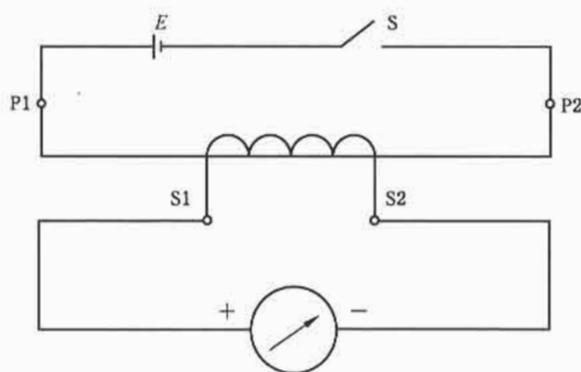
5.2 端子标志检验

5.2.1 端子标志

端子标志应符合 GB 1208—2006 中 11.1 的规定。

5.2.2 直流检验法

互感器出线端子极性检验用直流试验法(见图 1)。



E ——直流电源；

S ——开关。

($P1$ 、 $P2$ ——一次绕组端子； $S1$ 、 $S2$ ——二次绕组端子。)

图 1 出线端子极性检验——直流试验法

电池的正极接在一次绕组 $P1$ 端，负极接在一次绕组的 $P2$ 端；直流电压(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，电压(流)表向顺时针方向摆动则互感器为极性正确。

5.2.3 误差校验仪检验法

用误差校验仪检验互感器出线端子极性的方法按 JJG 1021—2007 的相关规定进行。

5.3 绝缘电阻测量

5.3.1 试验要求

在工频耐压试验之前，一次绕组对二次绕组及地屏和地、二次绕组间及对地、地屏对地之间应进行绝缘电阻测量。

5.3.2 试验设备

绝缘电阻表或其他适合仪表(可根据产品技术条件确定其型式及规格)。

注：对额定工频耐受电压为 3 kV 的绝缘，可采用 1 000 V(手动)绝缘电阻表；

对额定工频耐受电压大于 3 kV 的绝缘，可采用 2 500 V(手动)绝缘电阻表；

若采用电子式绝缘电阻测试仪测试时，则仪器的最大输出电流一般不小于 2 mA。

5.3.3 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，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，在记录电阻值的同时还要记录环境温度和湿度。

5.3.4 其他

也可采用其他测试仪进行测量。

无论采用何种方法，试验结果均应符合产品技术条件规定。

5.4 一次绕组的工频耐压试验

5.4.1 参比试验条件

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%。试验要求和测量系统的规定按 GB/T 16927.1—1997 和 GB/T 16927.2—1997。

注：当实际试验条件超出上述参比试验条件的范围时，应考虑其对试验的影响。

5.4.2 试验线路

一次绕组进行工频耐压试验时,试验电压应施加在短接的一次绕组端子与地之间。

短接的二次绕组端子、座架、箱壳(如果有)和铁心(如果有一个专用的接地端子)均应接地。如有地屏,应将其同座架或箱壳连接并接地。试验线路见图 2。

试验线路的电压应足够稳定,不致受泄漏电流变化的影响。试品上非破坏性放电不应使试验电压降低过多及维持时间过长,以致明显影响试品上破坏性放电电压的测量值。

在非破坏性放电的情况下,除在有关设备标准中另有规定外,只要表明试验电压值在相应放电发生后的几个周期时间内变化不超过 5%,并且非破坏性放电期间瞬时电压降不超过电压峰值的 20%,则认为耐压试验通过。

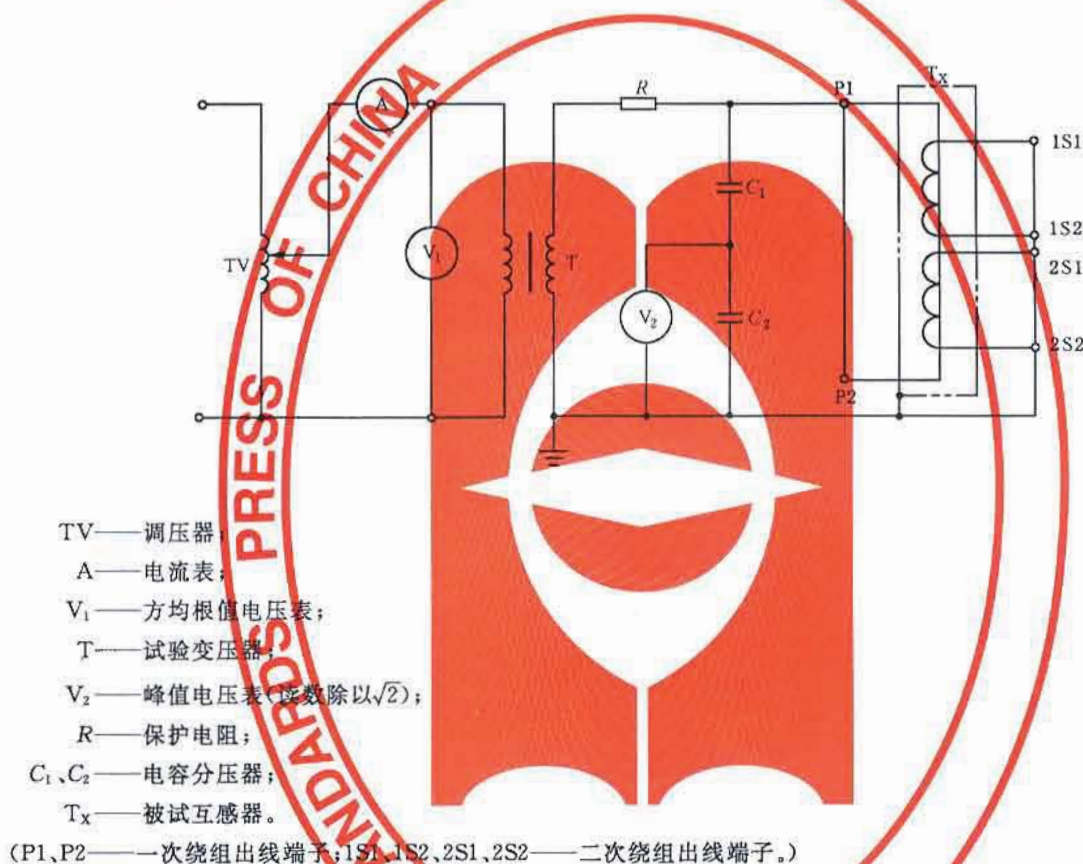


图 2 一次绕组工频耐压试验

5.4.3 试验方法

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,应由机械零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 60 s 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。

5.4.4 判定

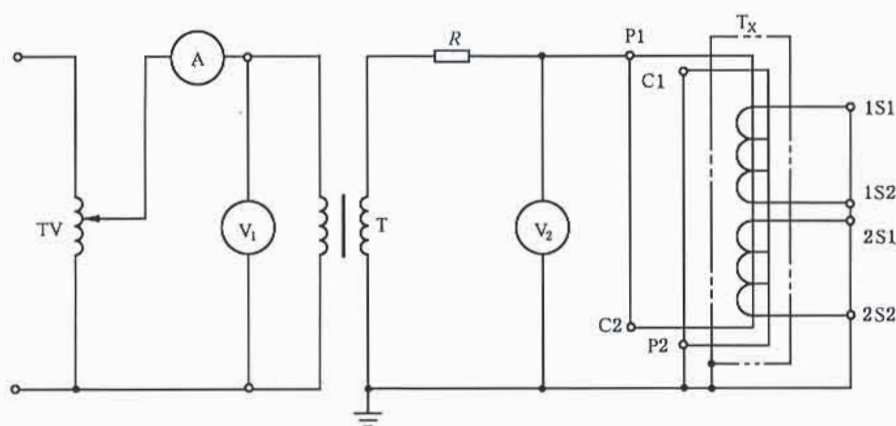
若试验过程中无破坏性放电现象,则试验合格。

5.5 一次绕组段间工频耐压试验

5.5.1 试验线路

一次绕组段间工频耐压试验时,试验电压按 GB 1208—2006 中 6.1.3 所列的相应值,施加在端子短接的绕组各段间,持续时间 60 s。

座架、箱壳(如果有)和铁心(如果有一个专用的接地端子)和所有其他绕组或绕组段均应连在一起接地。试验线路见图 3。



TV——调压器；
A——电流表；
V₁——方均根值电压表；
T——试验变压器；
V₂——峰值电压表(读数除以 $\sqrt{2}$)；
R——保护电阻；
T_x——被试互感器。

(P1、P2——一次绕组出线端子；C1、C2——一次绕组换接端子；1S1、1S2、2S1、2S2——二次绕组出线端子。)

图 3 一次绕组段间工频耐压试验

5.5.2 试验程序

施加电压应由机械零位开始缓慢升高，加到规定的试验电压值后持续 60 s，然后降到 30% 规定试验电压以下再切断电源。

5.5.3 判定

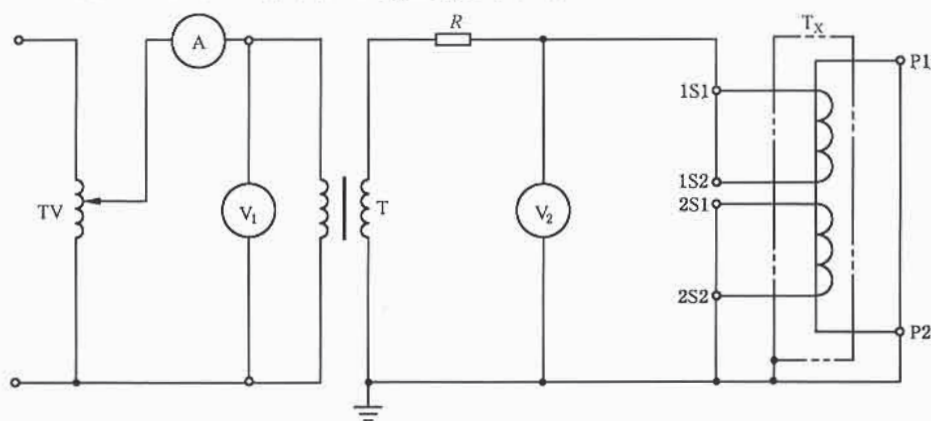
若无击穿现象，则试验合格。

5.6 二次绕组(及地屏对地)工频耐压试验

5.6.1 试验线路

二次绕组间及对地的工频耐压试验线路见图 4。

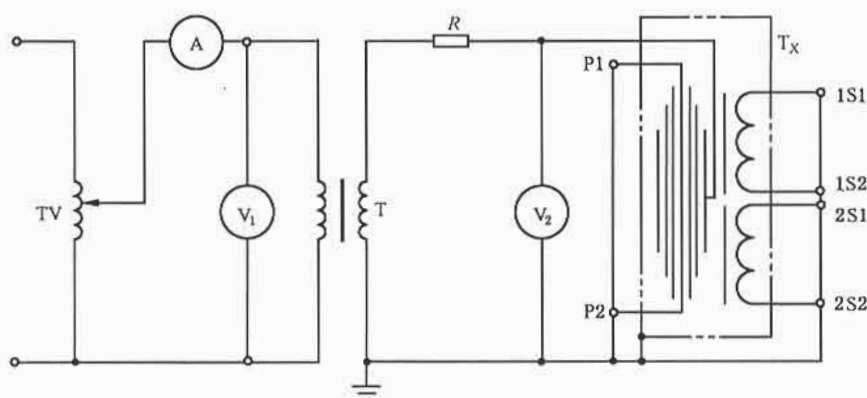
电容型电流互感器地屏对地工频耐压试验线路见图 5。



TV——调压器；
A——电流表；
V₁——方均根值电压表；
T——试验变压器；
V₂——峰值电压表(读数除以 $\sqrt{2}$)；
R——保护电阻；
T_x——被试互感器。

(P1、P2——一次绕组出线端子；1S1、1S2、2S1、2S2——二次绕组出线端子。)

图 4 二次绕组工频耐压试验



TV——调压器；

A——电流表；

V_1 ——方均根值电压表；

T——试验变压器；

V_2 ——峰值电压表(读数除以 $\sqrt{2}$)；

R——保护电阻；

T_x ——被试互感器。

(P1、P2——一次绕组出线端子；1S1、1S2、2S1、2S2——二次绕组出线端子。)

图5 地屏对地工频耐压试验

5.6.2 试验方法

施加电压应由机械零位开始升压,升到规定试验电压值并持续 60 s 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。

5.6.3 判定

若无击穿现象,则试验合格。

5.7 局部放电测量

局部放电测量按 GB 1208—2006 中 9.2.2 的规定进行。

5.8 电容量和介质损耗因数($\tan\delta$)测量

5.8.1 参比试验条件

参比试验条件为：

相对湿度不大于 60%；

试品温度为 10℃～30℃。

5.8.2 试验方法

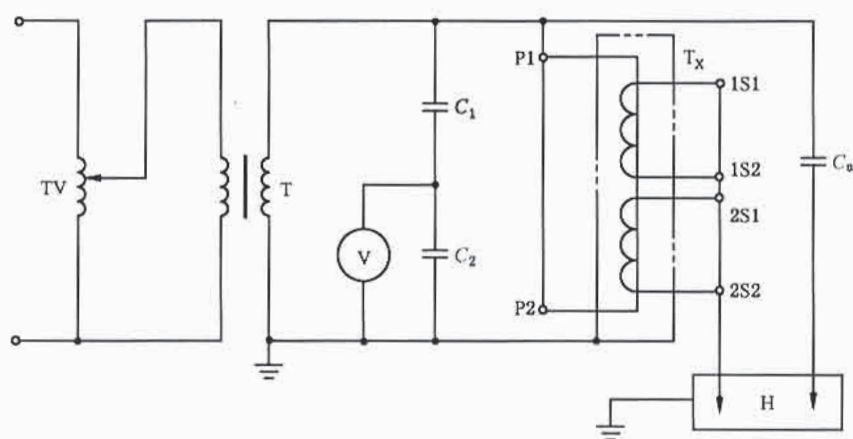
5.8.2.1 非电容型电流互感器

电容量和介质损耗因数($\tan\delta$)测量应在一次绕组工频耐压试验后进行。

注：电容量仅作参考。

试验电压应施加在短接的一次绕组端子与地之间,通常,短接的二次绕组端子和绝缘的金属箱壳均应接入测量电桥。如果电流互感器具有一个专供此测量用的装置(端子),则其他低压端子应短接,并与金属箱壳等一起接地或接到测量电桥的屏蔽。试验线路见图 6。

注：若采用其他的测量方法(如金属底座或箱壳接地)进行测量,其结果不宜与上述方法的测量结果进行比对。



TV——调压器；

T——试验变压器；

V——峰值电压表(读数除以 $\sqrt{2}$)；

C_1 、 C_2 ——电容分压器；

C_n ——标准电容器；

H——电桥；

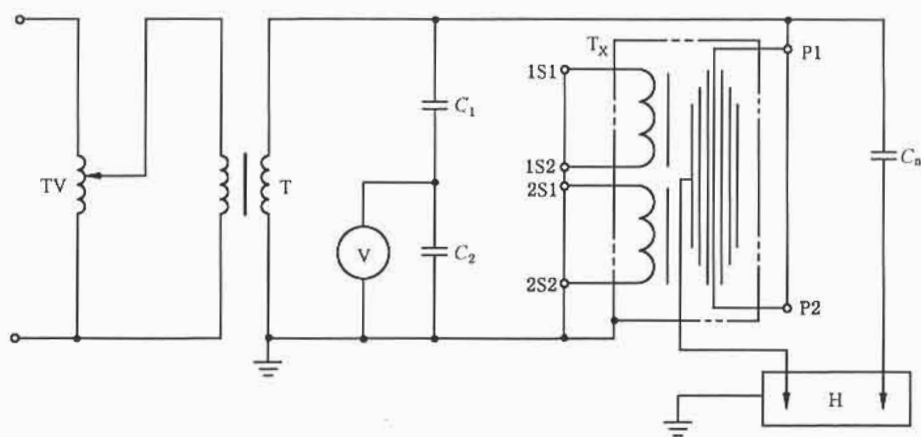
T_x ——被试互感器。

(P1、P2——一次绕组出线端子；1S1、1S2、2S1、2S2——二次绕组出线端子。)

图 6 非电容型电流互感器的电容量和介质损耗因数测量

5.8.2.2 电容型电流互感器

试验电压应施加在短接的一次绕组端子与地之间，短接的二次绕组端子和绝缘的金属箱壳均应接地，一次绕组电容屏的地屏接入电桥(正接法)，试验线路见图 7。



TV——调压器；

T——试验变压器；

V——峰值电压表(读数除以 $\sqrt{2}$)；

C_1 、 C_2 ——电容分压器；

C_n ——标准电容器；

H——电桥；

T_x ——被试互感器。

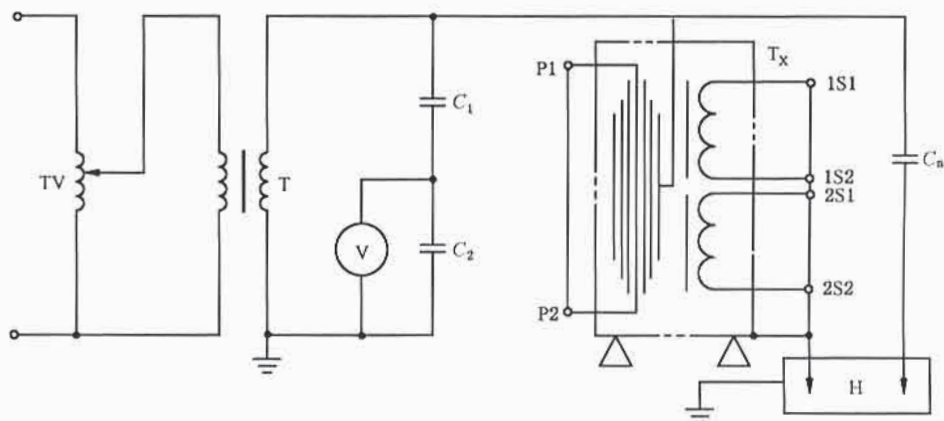
(P1、P2——一次绕组出线端子；1S1、1S2、2S1、2S2——二次绕组出线端子。)

图 7 电容型电流互感器的电容量和介质损耗因数测量(正接法)

亦可将一次绕组端子直接接入电桥(反接法)。

注：反接法只能在 10 kV 的测量电压下测量，且测得的电容量通常大于正接法所测得的电容量。

电容型电流互感器的地屏介质损耗因数测量时，试验电压应施加在地屏上，短接的一次绕组端子不得与地连接，短接的二次绕组端子及金属箱壳接入电桥。试验线路见图 8。



TV——调压器；

T——试验变压器；

V——峰值电压表(读数除以 $\sqrt{2}$)；

C_1 、 C_2 ——电容分压器；

C_n ——标准电容器；

H——电桥；

T_x ——被试互感器。

(P1、P2——一次绕组出线端子；1S1、1S2、2S1、2S2——二次绕组出线端子。)

图 8 电容型电流互感器的地屏介质损耗因数测量

5.9 保护级(P级)绕组的伏安特性(励磁特性)测量

5.9.1 测量要求

电源电压的波形应近似于正弦波，其波形中总的谐波含量不应大于 3%。

测量点在 $0.6E_1 \sim 1.1E_1$ 之间(包括 $1.0E_1$ 点)。 E_1 为极限感应电势见式(1)。

$$E_1 = ALF \cdot I_{2n} \cdot \sqrt{(R_{ct} + R_2)^2 + (X_{ct} + X_2)^2} \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中：

ALF——准确限值系数；

I_{2n} ——额定二次电流，单位为安培(A)；

R_{ct} ——二次绕组电阻，单位为欧姆(Ω)；

X_{ct} ——二次绕组漏电抗(可按 0.1Ω 估算)，单位为欧姆(Ω)；

R_2 ——额定输出对应负荷的有功分量，单位为欧姆(Ω)；

X_2 ——额定输出对应负荷的无功分量，单位为欧姆(Ω)。

5.9.2 试验设备

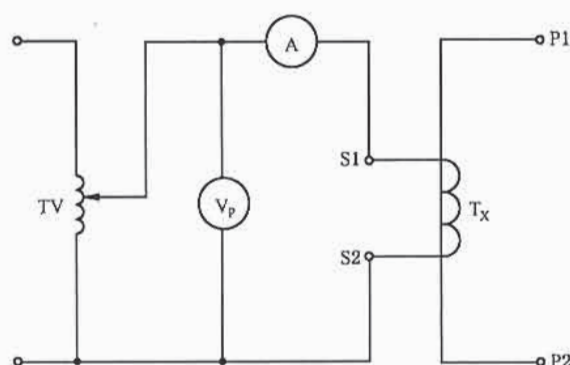
平均值电压表(不低于 1.0 级)；

交流电流表(不低于 0.5 级)；

自耦调压器(有足够容量)。

5.9.3 试验线路

试验线路见图 9。



TV——调压器；

V_p ——平均值交流电压表；

A——电流表；

T_x ——被试互感器。

(P1、P2——一次绕组出线端子；S1、S2——二次绕组出线端子。)

图 9 伏安特性测量

5.9.4 试验方法

在被试二次绕组两端施加电压，分别读取对应电压的励磁电流值，当对某一绕组进行试验时，其他绕组均应处于开路状态，如此依次对每一绕组进行试验，如图 9 所示。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 50 Hz 电源时的数值。折算方法按式(2)。

$$U = \frac{f_n}{f_x} U_x \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中：

U ——折算到 50 Hz 时的电压值，单位为伏特(V)；

U_x ——实测电压值，单位为伏特(V)；

f_x ——实测频率，单位为赫兹(Hz)；

f_n ——额定频率(50 Hz)。

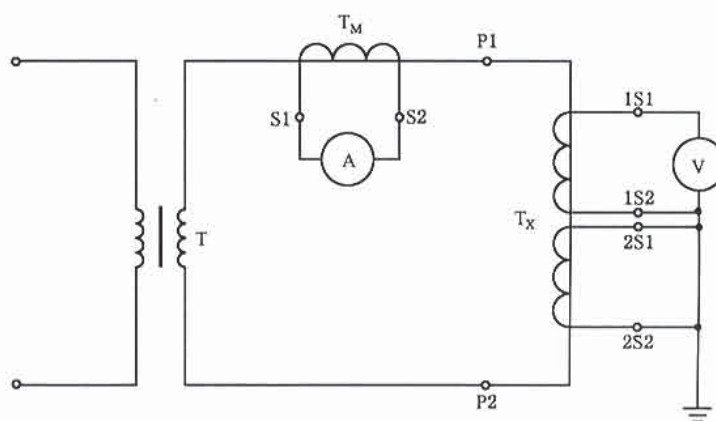
5.10 匝间过电压试验

5.10.1 试验条件

本试验仅适用于无短路匝补偿的电流互感器。

5.10.2 试验方法和试验线路

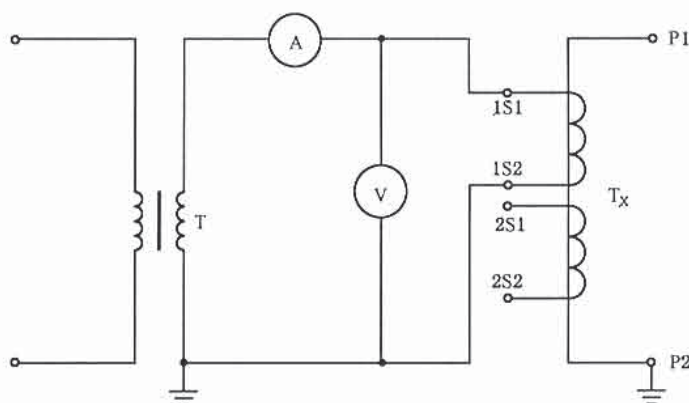
试验方法和要求按 GB 1208—2006 中 9.4 或 16.4.5 的规定。若采用程序 A 时试验线路图见图 10，若采用程序 B 时试验线路图见图 11。



T——升流变压器；
 T_M ——测量用电流互感器；
 A——电流表；
 V——峰值电压表；
 T_x ——被试互感器。

(P1、P2——一次绕组出线端子；1S1、1S2、2S1、2S2——二次绕组出线端子。)

图 10 匝间过电压试验(程序 A)



T——升压变压器；
 A——电流表；
 V——峰值电压表；
 T_x ——被试互感器。

(P1、P2——一次绕组出线端子；1S1、1S2、2S1、2S2——二次绕组出线端子。)

图 11 匝间过电压试验(程序 B)

5.11 误差测定

5.11.1 误差测定

误差测量应按 GB 1208—2006 和 JJG 1021—2007 的规定进行。试验中所用的标准互感器应符合 JJG 1021—2007 的要求。

测量误差时应注意：

- 连接被试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荷，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荷($\cos\phi=1$)减去校验仪对标准互感器造成的负荷($\cos\phi=1$)，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。

5.11.2 退磁方法

除另有规定外,在测定互感器误差前应先退磁,退磁方法可根据具体情况采用下面的方法之一进行:

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,指示值超过4.5 kV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荷10~20倍的电阻(考虑足够容量),对一次绕组通以由0增至1.2倍额定电流的工频电流,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。

5.12 绝缘油性能试验

油浸式互感器绝缘油性能试验按 GB/T 507—2002、GB/T 5654—2007、GB/T 7252—2001 及 GB/T 7600—1987 等相关标准进行。

5.13 SF₆ 气体微量水分测定

SF₆ 气体绝缘互感器的微量水分测定方法按 GB/T 5832.2 等相关标准进行。

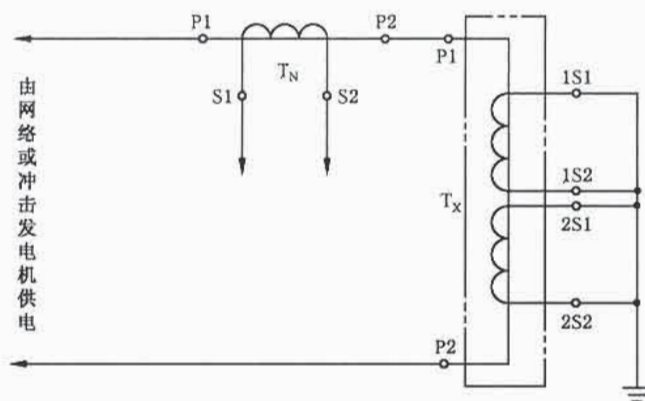
5.14 短时电流试验

5.14.1 试验准备

按 GB 1208—2006 中 8.1 的规定进行,产品试验时,试品的布置应模拟正常安装运行状态。

5.14.2 试验线路

试验线路见图12。



T_N ——基准互感器;

T_X ——被试互感器。

(P1、P2——一次绕组出线端子;S1、S2、1S1、1S2、2S1、2S2——二次绕组出线端子。)

图12 短时电流试验

5.14.3 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。

a) 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,则需在一次绕组短时热电流密度最大的连接方式(一般为一次绕组串联)下进行试验。

- b) 对采用一次绕组串、并联改变电流比的互感器,应选择在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) 当互感器通过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。

5.14.4 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,其余二次绕组端子均应短接。

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

5.14.5 与导线表面接触绝缘的检查

对于绕组材质为铜材料的互感器,与导线表面接触绝缘的检查按 GB 1208—2006 中 8.1 的 d) 项进行。

短时电流密度应采用实测导线截面来计算(无法测量时,也可用设计时的理论导线截面来代替)。

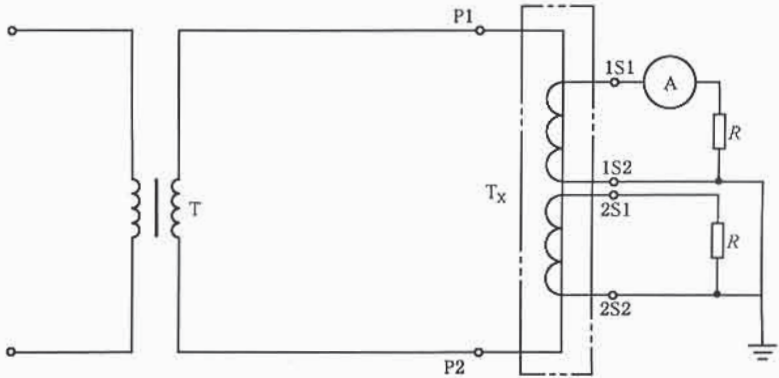
5.15 温升试验

5.15.1 试验要求

试验应按 GB 1208—2006 中 8.2 的规定进行。

5.15.2 试验线路

试验线路如图 13。



T——升流器;
A——电流表;
R——负载电阻;
Tx——被试互感器。

(P1、P2——一次绕组出线端子;1S1、1S2、2S1、2S2——二次绕组出线端子。)

图 13 温升试验

5.15.3 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 2~3 个温度计,其测温端应浸于容积不小于 1 000 mL 装满油的杯中。放置

于试品周围 1 m~2 m 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。

5.15.4 试验方法

温升试验应采用负荷法,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,则允许只测量此一个绕组。

5.15.5 二次激磁法

在满足要求时,也可用二次激磁法即从二次侧施加电流进行温升测量。

5.15.6 温度测量

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 50 mm~100 mm 处(如有温度计座时,座内应充油)。

5.15.7 绕组平均温度的测量

绕组平均温度的测量一般采用电阻法,对于一次绕组,推荐采用热电偶法。

注:如一次绕组导体较短(如一次为单匝的倒立式电流互感器),则可不测量一次绕组的温升。

5.15.8 电阻法测量绕组平均温度的方法

测量冷、热态电阻应用同一线路和仪器。

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 1 min~2 min 内测出第一个读数。然后在 8 min~10 min 内每隔相等的时间 Δt (30 s~60 s) 测定电阻值,依次记录为 R_1 、 R_2 、 R_3 、 $\dots$ 、 R_k 。若以切断电源瞬间为 $t_0=0$,在对数坐标纸上将相应各点绘出,用一曲线连接,按图 14 的方法绘出 L 线,再确定曲线与 R 轴的交点即为 $t_0=0$ 时的 R_0 值,由电阻值 R_0 可计算出切断电源瞬间的绕组平均温度 $\Delta\theta$ 。

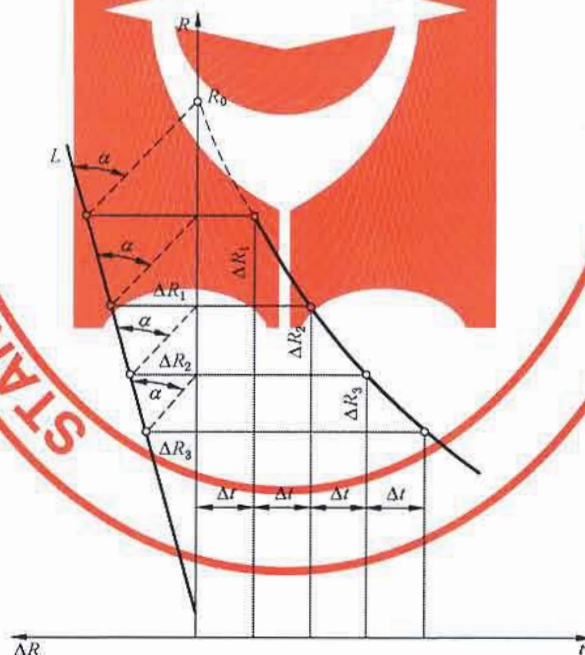


图 14 确定切断电源瞬间的电阻 R_0 值

绕组平均温升 $\Delta\theta$ 按式(3)计算。

$$\Delta\theta = \frac{R_0}{R_{\theta_1}} (235 + \theta_1) - (235 + \theta_2) \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中:

$\Delta\theta$ ——绕组平均温升,单位为开(K);

R_0 ——断电瞬间绕组热态电阻值,单位为欧姆(Ω);

- R_{θ_1} ——温度为 θ_1 时冷态电阻值,单位为欧姆(Ω);
 θ_1 ——绕组冷态温度(冷态时环境温度),单位为摄氏度($^{\circ}\text{C}$);
 θ_2 ——温升试验后期确定温升的环境温度,单位为摄氏度($^{\circ}\text{C}$);
235——铜导体温度系数的倒数。

5.15.9 热电偶测量绕组平均温度的方法

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。

5.16 额定雷电冲击试验和操作冲击试验

5.16.1 试验要求

额定雷电冲击试验和操作冲击试验,应按 GB 1208—2006、GB/T 16927.1—1997 和 GB/T 16927.2—1997 有关规定进行。

5.16.2 试验电压

试验电压应是 GB 1208—2006 中列出的相应值,如另有要求,可按技术条件的规定进行。

5.16.3 接地要求

如果试品有一次绕组地屏端子,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。

5.17 户外式互感器的湿试验

5.17.1 试验电压

试验电压应按 GB 1208—2006 选择。如另有要求,可按技术条件的规定进行。

5.17.2 试验线路

试验线路与一次绕组的工频耐压试验或操作冲击试验线路相同。

5.18 截断雷电冲击试验

5.18.1 试验要求

试验应按 GB/T 16927.1—1997、GB/T 16927.2—1997 和 GB 1208—2006 中 10.1 的有关规定进行。

5.18.2 试验线路

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。

5.19 机械强度试验

5.19.1 试验要求

试验应按 GB 1208—2006 中 10.2 的有关规定进行。

5.19.2 试验方法

试验方法示意图 15。

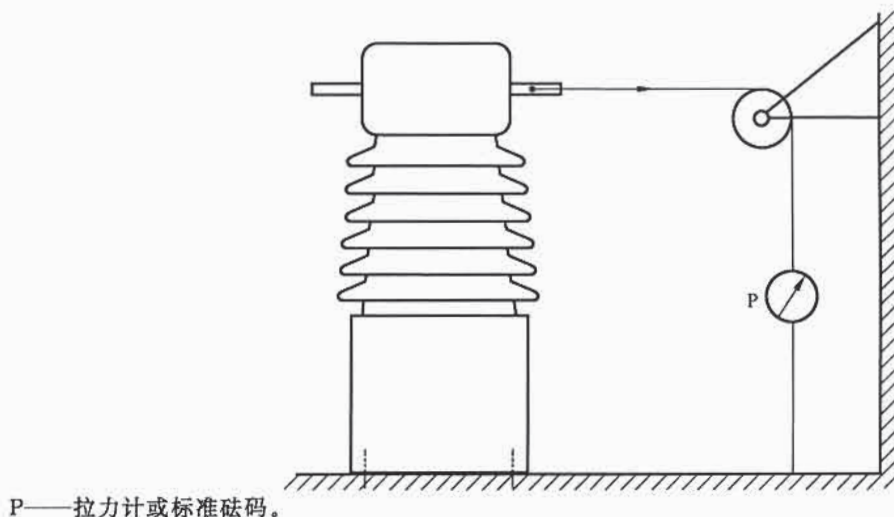


图 15 机械强度(端子拉力)试验

5.19.3 受力部位

施加受力点应为一次接线端子中心部位,三个受力方向可根据实际要求调整。

注:如果两端子许用拉力相同,可只对有绝缘端进行试验。

5.20 复合误差试验

5.20.1 试验方法和要求

试验方法和要求按 GB 1208—2006 中第 14 章及附录 C 的规定。

5.20.2 试验线路

推荐采用图 16 或图 17 中的试验线路。

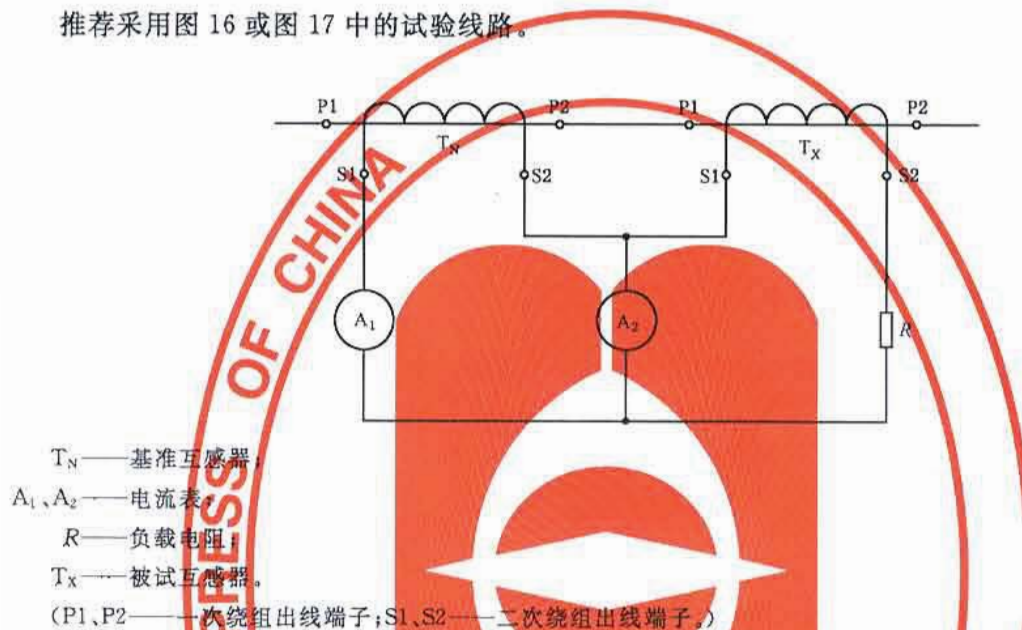


图 16 复合误差试验(直接法 1)

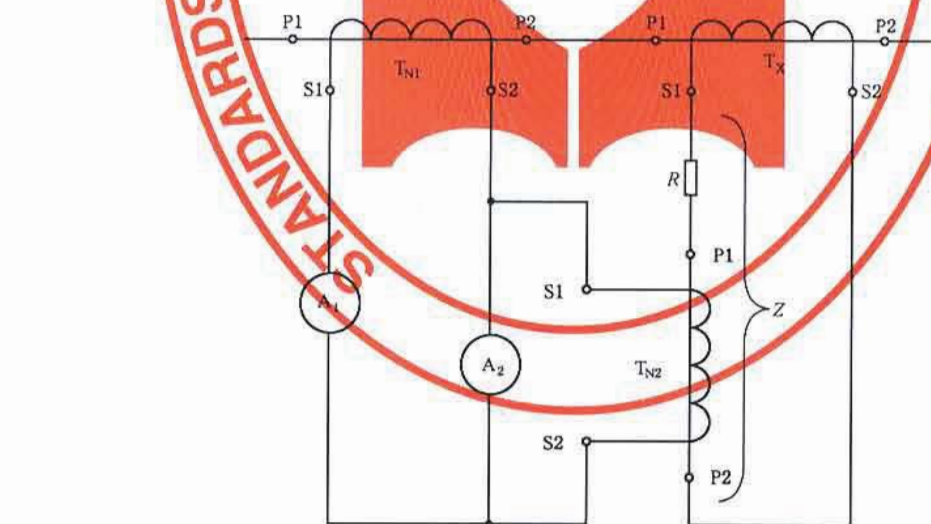


图 17 复合误差试验(直接法 2)

5.20.3 设备

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。

5.20.4 负荷箱要求

测试用负荷箱不应采用测量额定一次电流下误差时的负荷箱,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荷箱。

5.20.5 退磁

试验前或重复试验时应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。

5.20.6 额定仪表限值一次电流

额定仪表限值一次电流(I_{PL})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%。

5.21 PR级保护用电流互感器剩磁系数(E_k)、二次回路的时间常数(T_s)和二次绕组电阻(R_2)测定

剩磁系数(E_k)测定按 GB 1208—2006 中 15.4.1 规定的试验方法进行。

二次回路的时间常数(T_s)测定按 GB 1208—2006 中 15.4.2 规定的试验方法进行。

二次绕组电阻(R_2)测定按 GB 1208—2006 中 15.4.3 规定的试验方法进行。

5.22 PX级保护用电流互感器额定拐点电势(E_k)和最大励磁电流(I_e)测定

额定拐点电势(E_k)和最大励磁电流(I_e)测定按 GB 1208—2006 中 16.4.1 规定的试验方法进行。

5.23 PX级保护用电流互感器匝数比误差(ϵ_1)测定

匝数比误差(ϵ_1)测定按 GB 1208—2006 中 16.4.3 规定的试验方法进行。

5.24 暂态误差试验

暂态误差试验按 GB 16847—1997 的规定进行。

5.25 无线电干扰电压测量

5.25.1 试验方法和要求

试验方法和要求应按 GB 1208—2006 的有关规定进行。

注:外部的电连接部位不加屏蔽。

5.25.2 试验线路

试验线路见图 18。

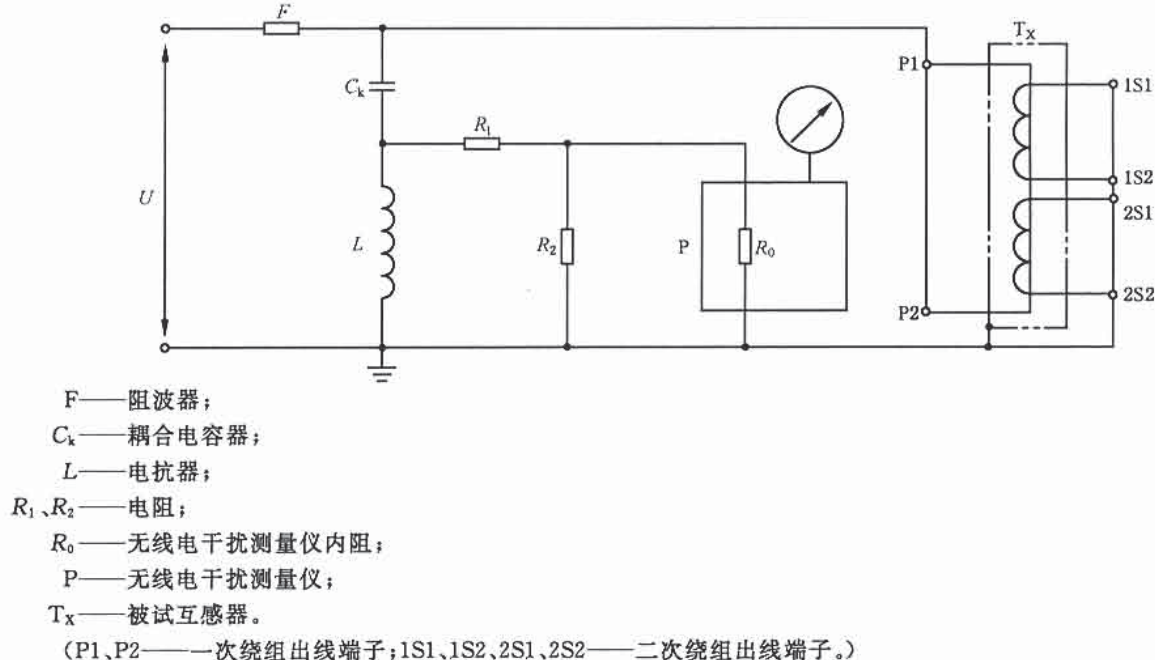


图 18 无线电干扰电压测量

5.26 绝缘热稳定试验

5.26.1 试验方法及要求

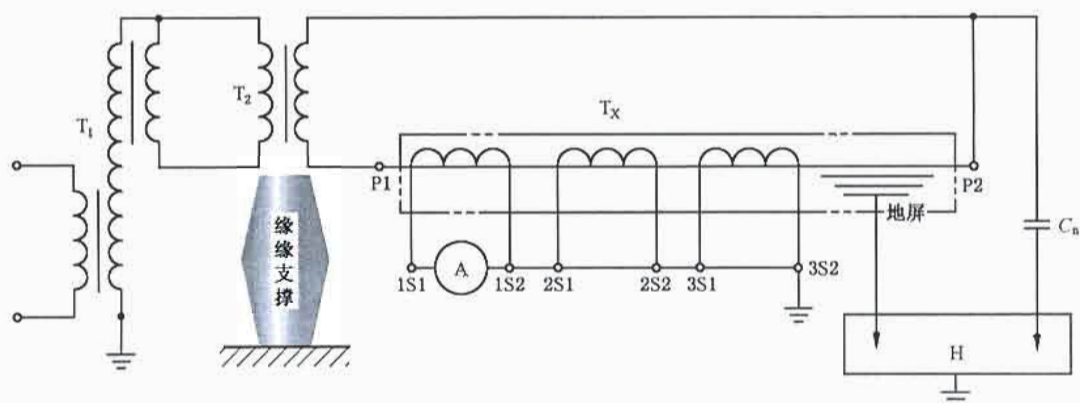
试验方法及要求按 GB 1208—2006 中 8.6 的规定。

5.26.2 试验线路

应采用图 19 试验线路进行试验。

注：升流变压器的铁心及一次绕组和二次绕组的某一同名端可连接在一起，形成等电位。

若试验条件不允许时，一般铁心无气隙的试品也可采用图 20 试验线路进行试验。



T_1 ——(高压绕组带励磁线圈的串级式)试验变压器；

T_2 ——升流变压器；

A——电流表；

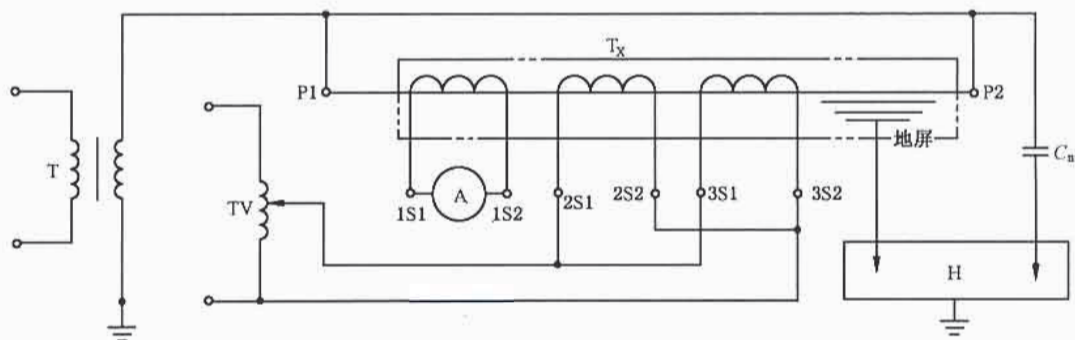
C_n ——标准电容器；

H——介质损耗测量电桥；

T_x ——被试互感器。

(P1、P2——一次绕组出线端子；1S1、1S2、2S1、2S2、3S1、3S2——二次绕组出线端子。)

图 19 绝缘热稳定试验(1)



T——试验变压器；

TV——调压器；

A——电流表；

C_n ——标准电容器；

H——介质损耗测量电桥；

T_x ——被试互感器。

(P1、P2——一次绕组出线端子；1S1、1S2、2S1、2S2、3S1、3S2——二次绕组出线端子。)

图 20 绝缘热稳定试验(2)

5.26.3 测量

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。

5.26.4 导线截面选择

连接被试互感器的一次导线应选择合适截面,一般按温升试验要求选择。

5.26.5 注意事项

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。

5.27 传递过电压测量

传递过电压测量按 GB 1208—2006 中 10.3 的规定进行。

6 型式试验的补充要求

6.1 型式试验周期和要求

6.1.1 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。

6.1.2 定期性型式试验应至少每五年进行一次。

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八年进行一次。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。

6.1.3 互感器的型式试验一般应在国家认可的专业检验机构进行。

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

6.2 型式试验报告

型式试验报告至少应包括以下内容:

- 产品代号及型号、外形图、铭牌数据等;
- 主要试验线路图和试品布置图;
- 试验仪器仪表的主要性能指标;
- 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;
- 其他与试验相关的数据和技术参数;
- 试验结论。

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
互 感 器 试 验 导 则
第 1 部 分：电 流 互 感 器
GB/T 22071.1—2008

*

中国标准出版社出版发行
北京复兴门外三里河北街16号
邮政编码：100045

网址 www.spc.net.cn

电话：68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 1.5 字数 39 千字
2009年1月第一版 2009年1月第一次印刷

*

书号：155066·1-34347 定价 20.00 元



GB/T 22071.1-2008

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话：(010)68533533