ICS 29.180
K 41

中华人民共和国国家标准

GB 1207—1997
eqv IEC 186:1987

电压互感器

Voltage transformers

1997-07-03发布　　　　1998-05-01实施

国家技术监督局　发布

前　　言

本标准是根据国际电工委员会出版物 IEC 186:1987《电压互感器》对国家标准 GB 1207—86《电压互感器》进行修订的，修订原则为等效采用 IEC 186:1987 及其第 1 号和第 2 号修改单。

根据 GB 1207—86《电压互感器》的实施情况及 GB 311.1—1997《高压输变电设备的绝缘配合》和 GB/T 16927.1—1997《高电压试验技术　第一部分：一般试验要求》的要求，在等效采用 IEC 186:1987 技术内容的基础上(电容式电压互感器的补充要求除外)补充了我国规定的绝缘水平及其相关试验要求、互感器的一般结构要求、励磁特性试验等内容，其中对励磁特性及介质损耗因数做了具体规定，比 GB 1207—86 的要求有所提高，使互感器制造质量控制更趋严格，可提高产品运行可靠性。

对 IEC 186:1987 标准修改和增加的内容，均以采用说明的方式注明并汇总在附录 A(提示的附录)中。

对 $U_m \leqslant 40.5$ kV 的不接地电压互感器，其感应耐压值及接地和不接地互感器的局部放电预加电压值，列在附录 B(标准的附录)中。但对 $U_m > 40.5$ kV 的互感器仍按设备最高电压和绝缘水平选取 GB 311.1的相应值。

本标准的编写格式采用 GB/T 1.1—1993《标准化工作导则》的规定，与 IEC 186:1987 有所不同，但叙述中章条的顺序尽量与 IEC 接近，以方便对照。

本标准自实施之日起，同时代替 GB 1207—86 标准。

本标准的附录 A 为提示的附录，附录 B 为标准的附录。

本标准由中华人民共和国机械工业部提出。

本标准由全国变压器标准化技术委员会归口。

本标准主要起草单位：沈阳变压器研究所、武汉高压研究所、沈阳变压器厂、西安变压器厂、上海互感器厂。

本标准参加起草单位：衡阳变压器厂、宁波互感器厂、牡丹江互感器厂，衡阳互感器厂、中山和泰机电厂、湖南电工器材总厂。

本标准主要起草人：陆万烈、安作平、吴植榛、王乐仁、徐德安、方治强、何见光。

本标准于 1975 年首次发布，1986 年第一次修订，1997 年第二次修订。

本标准委托全国变压器标准化技术委员会负责解释。

IEC 前言

本标准为 IEC TC38 互感器技术委员会制定。

本标准第二版是取代 IEC 186(1969)第一版以及补充件 A(1970),补充件 B(1981),修改件 No.1(1978)和修改件 No.2(1980)等。

本标准正文是以下列文件为基础制定的:

六个月法文件	表决报告文件	两个月程序文件	表决报告文件
38(中办)69	38(中办)71	38(中办)73	38(中办)76

详细情况见上述有关表决报告文件。

下列的 IEC 出版物在本标准中被引用。

IEC 出版物 28(1975):国际铜电阻标准

38(1983):IEC 标准电压

44.4(1980):互感器 第四部分 局部放电测量

50(321)(1986):国际电工词汇(IEV)第 321 章:互感器

60:高电压试验技术

60.1(1973)高电压试验技术 第一部分 通用术语和试验要求

71:绝缘配合

85(1984):电气绝缘的热评价和分级

358(1971):耦合电容器和电容分压器

507(1975):交流系统用高压绝缘子的人工污秽试验

中华人民共和国国家标准

GB 1207—1997
eqv IEC 186:1987
代替 GB 1207—86

电压互感器

Voltage transformers

1 范围[1]

本标准适用于频率为15～100 Hz,供电气测量仪表用和电气保护装置用的新制造的电压互感器(电磁式)。

本标准第4章所列的通用要求适用于所有的电压互感器,虽然本要求是以独立的绕组的互感器为基准的,但如合适,也适用于自耦式互感器。

本标准不适用于实验室用的互感器。

注:本标准不包括三相电压互感器的特殊要求,但本标准中要求的有关部分亦适用于三相互感器。

所有的电压互感器均应适合于测量用,但是,另外有一些互感器也可适合于保护用。供测量和保护两用的电压互感器,应能满足本标准第4、5、6等章的要求。

2 引用标准

下列标准所包含的条文,通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时,所示版本均为有效。所有标准都会被修订,使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB 156—93 标准电压

GB 311.1—1997 高压输变电设备的绝缘配合

GB 7252—87 变压器油中溶解气体分析和判断导则

GB 7354—87 局部放电测量

GB 7595—87 运行中变压器油质量标准

GB/T 16927.1—1997 高电压试验技术 第一部分 一般试验要求

JB/T 5357—91 电压互感器试验导则

IEC 38 标准电压

3 定义

下列定义适用于本标准。

3.1 互感器 instrument transformer

一种变压器,供测量仪器、仪表、继电器和其他类似电器用。

3.2 电压互感器 voltage transformer

一种互感器,其二次电压在正常使用条件下与一次电压实际上成正比,而其相位差在联结方法正确时接近于零。

3.3 不接地电压互感器 unearthed voltage transformer

采用说明:

1] 见附录A中的A1。

国家技术监督局1997-07-03批准 1998-05-01实施

一种电压互感器，其一次绕组的各个部分，包括接线端子在内，都是按额定绝缘水平对地绝缘的。

3.4　接地电压互感器　earthed voltage transformer

一次绕组的一端准备直接接地的单相电压互感器，或一次绕组的星形联结点准备直接接地的三相电压互感器。

3.5　一次绕组　primary winding

施加被变换电压的绕组。

3.6　二次绕组　secondary winding

供给测量仪器、仪表、继电器或类似电器的电压回路电源的绕组。

3.7　二次回路　secondary circuit

由互感器二次绕组所供电的外部电路。

3.8　额定一次电压　rated primary voltage

作为互感器性能基准和标示在铭牌上的一次电压值。

3.9　额定二次电压　rated secondary voltage

作为互感器性能基准和标示在铭牌上的二次电压值。

3.10　实际电压比　actual transformation ratio

实际一次电压与实际二次电压之比。

3.11　额定电压比　rated transformation ratio

额定一次电压与额定二次电压之比。

3.12　电压误差(比值差)　voltage error(ratio error)

互感器在测量电压时所出现的误差。它是由于实际电压比不等于额定电压比而造成的。以百分值表示的电压误差用下式表示：

$$\text{电压误差}\ \% = \frac{K_n \cdot U_s - U_p}{U_p} \times 100$$

式中：K_n——额定电压比；

U_p——实际一次电压，V；

U_s——在测量条件下，施加 U_p 时的实际二次电压，V。

3.13　相位差　phase displacement

互感器一次电压相量与二次电压相量的相位之差。相量方向是以理想互感器中的相位差为零来决定的。

若二次电压相量超前一次电压相量，则相位差为正值。它通常用 drad(分弧度)或 crad(厘弧度)表示。

注：本定义只在电压为正弦波时正确。

3.14　准确级　accuracy class

对电压互感器所给定的等级，互感器在规定使用条件下的误差应在规定的限值内。

3.15　负荷　burden

二次回路的导纳，用西门子和功率因数(滞后或超前)表示。

注：负荷通常以视在功率伏安值表示，它是在规定的功率因数和额定二次电压下所汲取的。

3.16　额定负荷　rated burden

确定互感器准确级所依据的负荷值。

3.17　输出　output

3.17.1　额定输出　rated output

在额定二次电压及接有额定负荷的条件下，互感器所供给二次回路的视在功率值(在规定功率因数下以伏安表示)。

3.17.2 热极限输出 thermal limiting output

在额定一次电压下的温升不超过本标准第4.5条规定的限值时，二次绕组所能供给的以额定电压为基准的视在功率值。

注

1 在这种状态下，误差限值可能超过。

2 有多个二次绕组时，各绕组的热极限输出值应分别标出。

3 除非制造厂与用户协商同意，不允许二个或更多的二次绕组同时供给热极限输出。

3.18 设备最高电压 highest voltage for equipment

最高相间电压方均根值，互感器的绝缘设计是以它为依据的。

3.19 额定绝缘水平 rated insulation level

一组耐受电压值，它表示互感器绝缘所能承受的耐压强度。

3.20 中性点绝缘系统 isolated neutral system

一个系统，除了通过具有高阻抗的指示、测量仪表或保护装置接地外，无其他旨在接地的联结。

3.21 共振接地系统(经消弧线圈接地的系统) resonant earthed system

经电抗器接地的系统，在单相对地故障中，其电抗值应使通过该电抗器的工频感性电流基本上与接地故障电流的工频容性分量相抵消。

注：在共振接地系统中，其故障电流值限制到能使空气中的故障电弧自行熄灭。

3.22 接地系数 factor of earthing

它是指在一定的系统布置中，当发生一相或多相的对地故障时，三相系统中某一选定点(一般是指设备安装点)的非故障相的对地最高工频电压方均根值与该点在故障排除后的工频相间电压方均根值的比值，用百分数表示。

3.23 中性点接地系统 earthed neutral system

一个系统，其中性点是直接接地的，或者是经过一个相当小的电阻或电抗接地的。此电阻或电抗值应小到能抑制暂态振荡，且又能给出足够的电流供选择接地故障保护用。

a) 所谓某一指定位置的中性点有效接地的三相系统，就是指该点的接地系数不超过80%的三相系统。

注：如果在整个系统布置中，其零序电抗与正序电抗之比小于3，且零序电阻与正序电抗之比小于1，则该条件一般均能达到。

b) 所谓某一指定位置的中性点非有效接地的三相系统，就是指该点的接地系数会超过80%的三相系统。

3.24 暴露安装 exposed installation

设备会遭受大气过电压的一种安装。

注：这种安装通常是直接或经一段短电缆接到架空输电线的。

3.25 非暴露安装 non-exposed installation

设备不会遭受大气过电压的一种安装。

注：这种安装通常是接到地下电缆网路的。

3.26 额定频率 rated frequency

本标准技术要求所依据的频率。

3.27 额定电压因数 rated voltage factor

与额定一次电压值相乘的一个系数，以确定互感器必须满足规定时间内的有关热性能要求并满足有关准确级要求的最高电压。

4 适用于所有电压互感器的通用要求

4.1 使用条件

除另有规定外，本标准应适合于下列使用条件。

注：如果条件(包括互感器运输条件)与本规定不同时，应通知制造厂。

4.1.1 环境温度

最　高		40℃
日平均不超过		30℃
最　低	对户内式互感器	−5℃
	对户外式互感器	−25℃

4.1.2 海拔不超过 1 000 m。

4.1.3 大气条件

大气无严重污秽。

4.1.4 系统的接地方式

a) 中性点绝缘系统。

b) 共振接地系统。

c) 中性点接地系统。

——中性点有效接地系统；

——中性点非有效接地系统。

4.2 额定电压标准值

4.2.1 额定一次电压

对三相互感器和用于单相系统或三相系统线间的单相互感器，其额定一次电压应符合 GB 156 所规定的某一系统标称电压值。或应符合 IEC 38 标准中所规定的某一系统标称电压的常用值。对于接在三相系统线与地之间或接在系统中性点与地之间的单相互感器，其额定一次电压标准值为系统标称电压的 $1/\sqrt{3}$ 倍。

注：作为测量用或保护用的电压互感器，其性能是以额定一次电压为基准的，但其额定绝缘水平则是以 GB 156 或 IEC 38 标准中所列出的设备最高电压为基准的。

4.2.2 额定二次电压

额定二次电压是按互感器使用场合的实际情况来选择的。下列数值是作为接到单相系统的单相互感器或接到三相系统线间的单相互感器以及作为三相互感器的标准值。

a) 供三相系统线间连接的单相互感器，其额定二次电压标准值为 100 V。

b) 欧洲各国现用的基准值为：

100 V 和 110 V；

200 V，用于延伸二次回路中。

c) 美国和加拿大现用的基准值为：

120 V，用于配电系统中；

115 V，用于输电系统中；

230 V，用于延伸二次回路中。

供三相系统中相与地之间用的单相互感器，当其额定一次电压为某一数值除以 $\sqrt{3}$ 时，额定二次电压必须是上面所列数值之一除以 $\sqrt{3}$，以保持额定电压比不变。

注：只要可能，额定电压比应取简单的倍数。如果取 10、12、15、20、25、30、40、50、60、80 等数值和其十进位数值中的任一个数值作为额定电压比，并和本条规定的某一额定二次电压同用时，则 GB 156 或 IEC 38 标准中系统标称电压的标准值的大部分均能包括在内。

4.3 额定输出标准值

在功率因数为 0.8(滞后)时，额定输出标准值为 $\underline{10}$，15，$\underline{25}$，30，$\underline{50}$，75，$\underline{100}$，150，$\underline{200}$，250，300，400，$\underline{500}$ VA。其中有下标横线者为优先值。对三相互感器而言，其额定输出值是指每相的额定输出。

注：对于给定的一台互感器，如果它的一个额定输出是标准值并符合一个标准准确级，则在规定其他额定输出时，可允许其是非标准值，但要求其符合另一个标准准确级。

4.4 额定电压因数标准值

电压因数是由最高运行电压决定的，而后者又与系统及电压互感器一次绕组的接地条件有关。

表1列出与各种接地条件相对应的额定电压因数标准值及在最高运行电压下的允许持续时间(即额定时间)。

表1 额定电压因数标准值

额定电压因数	额定时间	一次绕组联结方式和系统接地方式
1.2	连续	任一电网的相间 任一电网中的变压器中性点与地之间
1.2	连续	中性点有效接地系统中的相与地之间
1.5	30 s	
1.2	连续	带有自动切除对地故障装置的中性点非有效接地系统中的相与地之间
1.9	30 s	
1.2	连续	无自动切除对地故障的中性点绝缘系统或无自动切除对地故障装置的共振接地系统中的相与地之间
1.9	8 h	
注：按制造厂与用户协议，表中所列的额定时间允许缩短。		

4.5 温升限值

除下述另列出的规定外，电压互感器在规定电压、额定频率和额定负荷(如果有几个额定负荷时，应是指最大的额定负荷)下，及负荷的功率因数在0.8(滞后)～1之间的任一数值时，其温升不应超过表2中所列的相应限值。

施加在互感器上的电压值分别按下述a)～c)项相应的规定。

a) 不论其额定电压因数和额定时间如何，所有的电压互感器，均应在1.2倍额定一次电压下进行试验。试验应连续进行，直到互感器温度达到稳定为止。

如果规定了热极限输出，互感器应在额定一次电压和对应其热极限输出且功率因数为1的负荷下，剩余电压绕组不接负荷时进行试验。

如果对一个二次或多个二次绕组规定了热极限输出，应分别对互感器每个绕组进行试验，每次试验只有一个二次绕组连接对应其热极限输出且功率因数为1的负荷。

b) 额定电压因数为1.5或1.9，额定时间为30 s的电压互感器，应在连续施加1.2倍额定电压和足够的时间下达到稳定热状态后，立即以其各自的额定电压因数施加电压，历时30 s，绕组温升应不超过表2规定限值的10 K。

这种互感器也可以从冷态开始，以其各自的额定电压因数施加电压历时30 s，绕组温升应不超过10 K，这两种方法可任选其一。

注：如果能用其他方法证明互感器在这些条件下满足要求时，则可不进行本试验。

c) 额定电压因数为1.9，额定时间为8 h的互感器，应在连续施加1.2倍额定电压和足够的时间下达到稳定热状态后，立即施加1.9倍额定电压试验历时8 h，其温升应不超过表2规定值的10 K。表2所列的限值是以4.1所规定的使用条件为依据。如果互感器工作处的环境温度高于4.1.1的规定时，应将表2列出的温升限值减去所超过的环境温度值。如果规定了互感器是在海拔1 000 m以上的地区工作，而其试验是在海拔低于1 000 m处进行时，应将表2所列温升限值按工作地点海拔超过1 000 m后，每高出100 m减去下述数值：

油浸式互感器：0.4%；

干式互感器：0.5%。

绕组温升是受其本身绝缘或被包围的介质的最低绝缘等级的限制。各种绝缘等级的温升限值如表2所列。

表2 绕组的温升限值

绝缘等级	温升限值 K
浸于油中的所有绝缘等级	60
浸于油中且是全密封的所有绝缘等级	65
充填沥青胶的所有绝缘等级	50
不浸油或不充填沥青胶的：	
Y	45
A	60
E	75
B	85
F	110
H	135
注：对于某些材料(如树脂)，制造厂应指明其相当的绝缘等级。	

当互感器装有储油柜或油面上有惰性气体或全密封时，油柜或油室中的油顶层温升应不超过55 K。当互感器没有这种配置时，油柜或油室中的油顶层温升应不超过50 K。

在铁心和其他金属件外表面测得的温升值应不超过与它们所接触或所靠近的绝缘按表2所列的相应限值。

4.6 绝缘要求[1]

这些技术要求适用于所有电磁式电压互感器。对气体绝缘的电压互感器可能要补充必要的技术要求。

4.6.1 一次绕组的额定绝缘水平

4.6.1.1 对设备最高电压等于或高于3.5 kV(3.6 kV)的互感器，其额定绝缘水平按GB 311.1的规定。如果用户另有要求时，其绝缘水平可按本标准的表3、表4、表5选择，但应由用户与制造厂在订货合同中规定。

对设备最高电压低于3.5 kV(3.6 kV)的互感器，其绝缘水平由额定工频耐受电压确定。

对设备最高电压0.415 kV的电压互感器，其工频耐受电压为3 kV。

4.6.1.2 对设备最高电压范围3.5 kV(3.6 kV)$\leqslant U_m <$300 kV的绕组，其额定绝缘水平用额定雷电冲击耐受电压和额定工频耐受电压表示，它应按GB 311.1或表3所列的某一值。

4.6.1.3 对设备最高电压$U_m \geqslant$300 kV的绕组，其额定绝缘水平用额定操作冲击耐受电压和额定雷电冲击耐受电压表示，应按GB 311.1或表4所列的某一值。

4.6.2 一次绕组绝缘的其他要求

4.6.2.1 工频耐受电压

对设备最高电压$U_m \geqslant$300 kV的绕组，亦应能承受规定的工频耐受电压。其值为表5所示。

采用说明：

1] 见附录A中的A2。

表 3　设备最高电压低于 300 kV 互感器一次绕组的额定绝缘水平　kV

设备最高电压 U_m（方均根值）	额定雷电冲击耐受电压（峰值）	额定工频耐受电压（方均根值）
0.72		3
1.2		6
3.6	20 40	10 10
7.2	40 60	20 20
12	60 75	28 28
17.5	75 95	38 38
24	95 125	50 50
36	145 170	70 70
52	250	95
72.5	325	140
100	450	185
123	450 550	185 230
145	550 650	230 275
170	650 750	275 325
245	950 1 050	395 460

表 4　设备最高电压等于或高于 300 kV 互感器一次绕组的额定绝缘水平　kV

设备最高电压 U_m（方均根值）	额定操作冲击耐受电压（峰值）	额定雷电冲击耐受电压（峰值）
300	750 850	950 1 050
362	850 950	1 050 1 175
420	1 050 1 050	1 300 1 425
525	1 050 1 175	1 425 1 550
765	1 425 1 550	1 950 2 100

注

1　对于暴露安装的产品推荐选择最高的绝缘水平。

2　由于 U_m＝765 kV 的试验电压水平尚未最终确定，故其操作和雷电冲击试验水平可能需要调整。

表 5　设备最高电压等于或高于 300 kV 互感器一次绕组的工频耐受电压

kV

额定雷电冲击耐受电压（峰值）	额定工频耐受电压（方均根值）
950	395
1 050	460
1 175	510
1 300	570
1 425	630
1 550	680
1 950	880
2 100	975

4.6.2.2　接地端子的工频耐受电压

当一次绕组准备接地的端子与箱壳或座架绝缘时，它应能承受额定短时工频耐受电压 3 kV（方均根值）。但设备最高电压为 40.5 kV 及以上，且绝缘水平按 GB 311.1 的互感器则为 5 kV（方均根值）[1]。

4.6.2.3　局部放电

局部放电的要求适用于设备最高电压 $U_m \geq 7.2$ kV 的电磁式电压互感器。

局部放电水平应不超过表 6 所列的限值，在按 4.10.10.4 的程序预加电压之后再加相应的局部放电测量电压值也在同一表中。

表 6　局部放电测量电压和允许放电水平

系统接地方式	一次绕组的连接方式	局部放电测量电压（方均根值）	允许局部放电水平，pC 绝缘型式 液体浸渍	允许局部放电水平，pC 绝缘型式 固体
中性点接地系统	相对地	U_m	10	50
		$1.2U_m/\sqrt{3}$	5	20
	相对相	$1.2U_m$	5	20
中性点绝缘或非有效接地系统	相对地	$1.2U_m$	10	50
		$1.2U_m/\sqrt{3}$	5	20
	相对相	$1.2U_m$	5	20

注

1　如果系统中性点的接地方式没有明确规定，则局部放电水平可按中性点绝缘或非有效接地系统的数值。

2　局部放电的允许值对于非额定频率也是适用的。

3　当电压互感器的额定电压显著地低于该系统的最高电压 U_m，则较低的预加电压和测量电压值应由制造厂与用户协商规定。

4　表中相对地规定的两组允许值，由制造厂按测量电压任选其一。

4.6.2.4　雷电截波冲击耐受电压

雷电截波冲击试验为型式试验时其耐受电压按 GB 311.1 规定，雷电截波冲击试验为特殊试验（见 4.9）时，除另有规定外，其耐受电压峰值为雷电全波冲击电压的 1.15 倍。

4.6.3　电容量和介质损耗因数

对 $U_m \geq 40.5$ kV 的油浸式电压互感器，应在各型电压互感器的技术条件中规定电容量和介质损耗

采用说明：

1] 见附录 A 中的 A2。

因数的要求，并应在 10 kV 至 $U_m/\sqrt{3}$ 下测量。

注

1　本试验目的在于检查产品的一致性。允许偏差的极限值，可由制造厂与用户协商规定。

2　介质损耗因数取决于绝缘设计并且和电压与温度两个因素有关。在 $U_m/\sqrt{3}$ 及正常环境温度下其值通常不大于 0.005。

3　对于串级式电压互感器的介质损耗因数（$\tan\delta$）在 10 kV 测量电压和正常环境温度下其允许值不大于 0.02，绝缘支架介质损耗因数（$\tan\delta$）的允许值不大于 0.05。

4.6.4　段间绝缘要求

当二次绕组分成两段或多段时，段间绝缘应能承受额定工频耐受电压 3 kV（方均根值）。

4.6.5　二次绕组的绝缘要求

二次绕组绝缘应能承受额定工频耐受电压 3 kV（方均根值）。

4.6.6　爬电比距

对于易受污染的户外型陶瓷绝缘子，其在绝缘表面上测取的最小爬电比距标称值列于表 7 中。

表 7

污秽等级	相对地之间的最小爬电比距标称值 mm/kV	爬电距离 弧闪距离
Ⅰ 轻 Ⅱ 中	16 20	≤3.5
Ⅲ 重 Ⅳ 特重	25 31	≤4.0
注 1　众所周知绝缘子的表面绝缘特性深受绝缘子形状的影响。 2　在极轻的污秽区，可根据运行经验，选用低于 16 mm/kV 的爬电比距，但最低为 12 mm/kV。 3　在特别严重的污秽区，可选用高于 31 mm/kV 的爬电比距。另外还应考虑在某些情况下冲刷的可能。 4　对于易受污秽的户内型产品，其在绝缘表面测取的最小爬电距离要求值可按本表参照选用[1]。		

4.6.7　海拔

外绝缘的击穿放电主要取决于大气条件，对于在海拔超过 1 000 m 地区工作的电压互感器，为保证其外绝缘有足够的耐受电压值，一般应加大其弧闪距离。

作为一般导则，弧闪距离上的额定耐受电压值，应按其工作地点海拔高出 1 000 m 后，每增高100 m 增加 1%。

4.7　短路承受能力

当互感器在额定电压下励磁时，应能承受 1 s 外部短路的机械效应和热效应而无损伤。

4.8　机械强度要求

这些要求仅适用于设备最高电压为 72.5 kV 及以上的电磁式电压互感器。

表 8 给出了电磁式电压互感器应能承受的静载荷控制值，该数值包含了风力及结冰引起的载荷。

表 8 中所列的试验载荷指的是可施加于一次绕组端子任意方向的载荷。

采用说明：

1] 见附录 A 中的 A3。

表 8 静态承受试验载荷

设备最高电压 U_m kV	静态承受试验载荷 F_r N		
	电压互感器		
	电压端子	通过电流的端子	
		Ⅰ类载荷	Ⅱ类载荷
72.5～100	500	1 250	2 500
123～170	1 000	2 000	3 000
245～362	1 250	2 500	4 000
≥420	1 500	4 000	5 000

注

1 在常规的工作条件下所加载荷的总和应不超过表中所列承受试验载荷值的 50%。

2 在某些具有通过电流端子的电压互感器应承受罕见的极限动态载荷(例如短路)不超过静态承受试验载荷的 1.4 倍。

3 对于某些类型的互感器,要求其一次端子能承受一定的扭矩,该扭矩值由制造厂与用户进行协商。

4.9 试验分类

本标准所规定的试验分为型式试验、例行试验和特殊试验三类。

型式试验:

对每种型式互感器的一台所进行的试验,用它验证按同一技术规范制造的互感器均应满足除例行试验外所规定的要求。

注:在一台互感器上进行的型式试验,对具有较少差别的互感器,可认为是有效的。但此差别应经制造厂与用户协商同意。

例行试验:

每台互感器都应经受的试验。

特殊试验:

一种既不同于型式试验,也不同于例行试验的试验。它是由制造厂与用户协商确定的。

4.9.1 型式试验[1]

下列试验项目是型式试验,其细节参见有关条文。

a) 温升试验(按 4.10.1);

b) 雷电冲击(全波和截波)试验,(全波试验按 4.10.3;截波试验按 4.10.12);

c) 操作冲击试验(按 4.10.3);

d) 户外式互感器的湿试验(按 4.10.4);

e) 励磁特性测量(按 4.10.9);

f) 误差测定(按 5.4.1 和 6.5.1);

g) 短路承受能力试验(按 4.10.2)。

除另有规定外,所有绝缘型式试验项目应在同一台互感器上进行。

互感器在经受规定的绝缘型式试验项目之后,应经受 4.9.2 所规定的全部例行试验。

4.9.2 例行试验[2]

下列试验项目是例行试验,其细节参见有关条文。

a) 绝缘油性能试验(按 4.10.6);

采用说明:

1] 见附录 A 中的 A4。

2] 见附录 A 中的 A5。

b) 密封性能试验(按 4.10.7);

c) 端子标志检验(按 4.10.5);

d) 二次绕组的工频耐压试验(按 4.10.11);

e) 介质损耗因数($\tan\delta$)测量(按 4.10.8);

f) 绕组段间的工频耐压试验(按 4.10.11);

g) 一次绕组的工频耐压试验(按 4.10.10);

h) 局部放电测量(按 4.10.10);

i) 励磁特性测量(按 4.10.9);

j) 误差测定(按 5.4.2 和 6.5.2)。

除了项目 j)误差测定是在项 c)、d)、f)、g)及 h)试验后进行外,其余试验项目的前后顺序或可能的组合均未标准化。

一次绕组的重复工频耐压试验应在规定试验电压值的 80%下进行。

4.9.3 特殊试验

下述试验应由制造厂与用户商定之后进行。

a) 一次绕组的截波冲击试验。

b) 机械强度试验。

4.10 试验方法

4.10.1 温升试验

为了表明是否满足 4.5 的要求,须进行本试验。试验中,当每小时的温升变化值不超过 1 K 时,即认为电压互感器的温度已达到稳定状态。试验地点的周围温度应在 5~40℃之间[1]。

当二次绕组不只一个时,除制造厂与用户另有协议外,应在每个二次绕组上分别接有相应的额定负荷来进行本试验。剩余电压绕组应按 6.5.1 或 4.5 的要求连接负荷。

试验时,互感器的安装状态应代表实际运行情况。

绕组温升应采用电阻法 测量。

绕组以外的其他部位的温升,可用温度计或热电偶法测量。

4.10.2 短路承受能力试验

本试验的目的是验证能否满足 4.7 的要求。进行本试验时,互感器的起始温度应为 5~40℃。电压互感器由一次侧励磁,二次端子短接。短路试验进行一次,持续时间为 1 s。

注

1 本要求亦适用于熔断丝是互感器的一个组成部件的情况。短路期间,施加于互感器端子上的电压方均根值应不低于其额定电压值。当互感器有多个二次绕组、线段或抽头时,其试验接线应由制造厂与用户协商确定。

2 对于电磁式电压互感器,也可以由二次绕组励磁,一次端子短接。在被试互感器冷却到环境温度后,若能满足下列要求,则认为通过本试验:

a) 未受明显损伤;

b) 其误差与试验前的差异,不超过其相应准确级误差限值的一半,且仍满足相应准确级的要求;

c) 能承受 4.10.10 及 4.10.11 所规定的绝缘试验,但试验电压值降至原规定值的 90%;

d) 经检查,与一次和二次绕组表面接触的绝缘无明显的劣化现象(例如,碳化现象)。若绕组的电流密度不大于 160 A/mm²,且绕组是铜的,其电导率不低于 58 m/(Ω·mm²)的 97%时,可不进行 d 项的检查。电流密度是以测得的二次绕组对称短路电流方均根值(除以额定电压比即为一次绕组中的电流)计算的。

4.10.3 一次绕组的冲击耐压试验

4.10.3.1 概述

冲击耐压试验应按 GB 311.2 的规定进行。

采用说明:

1] 见附录 A 中的 A6。

冲击试验一般是施加参考电压和额定耐受电压。参考冲击电压值为额定冲击耐受电压值的 50%～75%。冲击电压的峰值和波形应予记录。

参考电压下和额定耐受电压下所记录量值的波形变异，可作为试验中绝缘损坏的依据。

4.10.3.2 雷电全波冲击试验

试验电压值应按设备最高电压和规定的绝缘水平，按 GB 311.1 规定的相应值。如果另有要求，应按本标准表 3、表 4、表 5 中的相应值选取，此时需在订货合同中规定。试验电压加到一次绕组的每一个线端和地之间。试验时，一次绕组接地端子(或不接地电压互感器的非被试线端)、座架、箱壳(如果有)和铁心(如果要求接地)等均应接地。

为提高示伤能力，应补充记录其他量的波形。

由制造厂自行选择，可在接地连接中接入一个适当的电流记录装置。二次绕组端子可以连在一起接地；也可接上一个适当的记录装置，以记录试验时出现在二次绕组两端上的电压波形。

a) U_m<300 kV 的绕组

试验应在正和负两种极性下进行，每一极性下连续冲击 15 次，不须作大气条件校正。如果每一极性下的试验均如下所述，则互感器通过本试验。

——非自恢复内绝缘不出现击穿；

——非自恢复外绝缘不出现闪络；

——自恢复外绝缘出现的闪络不超过 2 次；

——未发现绝缘损坏的其他证据(例如，所录量波形的变异)。

对不接地电压互感器上大约有一半的冲击电压次数是轮流加到每一个线端与地之间。此时，其他端子应接地。

注：施加 15 次正极性冲击波和 15 次负极性冲击波是针对外绝缘规定的。如经制造厂与用户协商同意，采用其他试验方法检查外绝缘，则每一极性下的雷电冲击次数可减至 3 次，且不须做大气条件校正。

b) U_m≥300 kV 的绕组

试验应在正及负两种极性下进行，每一极性下连续冲击 3 次，不须作大气条件校正。如果每一极性下的试验均如下所述，则互感器通过本试验。

——不发生击穿；

——未发现绝缘损坏的其他证据(例如，所录量波形的变异)。

4.10.3.3 操作冲击试验

试验电压值应按设备最高电压 U_m 和规定的绝缘水平，取 GB 311.1 规定的相应值。如果另有要求，应按表 5 中的相应值选取，此时需在订货合同中规定。试验按 GB/T 16927.1 规定进行。试验电压是施加在一次绕组线端与地之间。一次绕组的接地端、二次绕组的一个端子、座架、箱壳(如果有)和铁心(如果要求接地)等均应接地。

由制造厂自行选择，可在接地连接中接入一个适当的电流记录装置。二次绕组不接地的端子可以悬空或接一个高阻抗的装置，以记录试验时出现在二次绕组两端上的电压波形。

试验应在正极性下进行，连续冲击 15 次，应做大气条件校正。

注：为了克服铁心饱和的效应，在连续冲击之间，允许用适当的方法减轻铁心的磁化状态。

户外式互感器应承受湿试验。不要求干试验。

如果每一极性下的试验均如下所述，则互感器通过本试验。

——非自恢复内绝缘不出现击穿；

——非自恢复外绝缘不出现闪络；

——自恢复外绝缘出现的闪络不超过 2 次；

——未发现绝缘损坏的其他证据(例如，所录量波形的变异)。

注：在试验室墙壁或房顶发生闪络的冲击不计在内。

4.10.4 户外式互感器的湿试验

为了检验外绝缘的性能，户外式互感器应承受湿试验。其试验程序应按照 GB/T 16927.1 的规定。

a) U_m<300 kV 的绕组试验应依设备最高电压 U_m 按 GB 311.1 规定用工频电压进行。如果另有要求，按表 3 中的相应值。并须做大气条件校正。

b) U_m≥300 kV 的绕组

试验应按 4.10.3.3 条的规定，用正极性操作冲击电压进行。

4.10.5 端子标志检验

对端子标志的正确性应进行检验。

4.10.6 绝缘油性能试验[1]

互感器用绝缘油试验按 GB 7595 和 GB 7252 的要求。

4.10.7 密封性能试验

互感器的密封性能试验按 JB/T 5357 进行。

4.10.8 电容及介质损耗因数(tanδ)测量[2]

设备最高电压 40.5 kV 及以上油浸式电压互感器应进行介质损耗因数测量，其试验要求应符合 JB/T 5357 之规定。

试验在一次绕组工频耐压试验之后按照 4.6.3 进行，试验回路由制造厂与用户商定但以电桥法为佳。试验在电压互感器所处的环境温度下进行。该温度值应予以记录。

4.10.9 励磁特性测量[3]

设备最高电压 40.5 kV 及以上电压互感器应进行励磁特性测量，其测试要求应符合 JB/T 5357 之规定。

型式试验测量点至少包括额定一次(或二次)电压的 0.2、0.5、0.8、1.0、1.2 倍及相应于额定电压因数的电压值，并向用户提供励磁特性曲线。例行试验测量点为额定一次(或二次)电压及相应于额定电压因数的电压值，且额定电压因数的相应电压下，励磁电流的测量结果与型式试验对应的测量结果不应有显著差异。

试验时电压施加在二次端子上，电压波形为实际正弦波。

4.10.10 一次绕组的工频耐压试验和局部放电测量

4.10.10.1 概述

工频耐压试验应按 GB 311.2 的规定进行。

对于外施耐压试验，持续时间应为 1 min。

对于感应耐压试验，试验电压频率可以比额定电压频率高，以免铁心饱和。持续时间应为 1 min。但是，若试验频率超过两倍额定频率时，其试验时间可少于 1 min 并按下式计算，但最少为 15 s。

$$试验时间(s) = \frac{两倍的额定频率}{试验频率} \times 60\ s$$

由于干扰或所用线路的测量灵敏度的缘故，试验时最小可测定值，一般应低于规定的允许值的一半。

对设备最高电压为 11.5 kV 及以下的有机固体绝缘互感器，批量生产中，局部放电测量允许抽样进行。但其短时工频耐受电压的额定时间应由 1 min 延长至 5 min。

4.10.10.2 U_m<300 kV 的绕组

对于 U_m<300 kV 的绕组，其试验电压按设备最高电压取 4.6.1 的相应值。若设备最高电压 U_m 与

采用说明：

1] 见附录 A 中的 A7。

2] 见附录 A 中的 A8。

3] 见附录 A 中的 A9。

额定一次电压差别很大时，感应试验电压值应不超过额定一次电压值5倍。

a） 不接地电压互感器

不接地电压互感器应承受下列试验：

——外施工频耐压试验

试验电压施加到所有连在一起的一次绕组诸端子与地之间，历时1 min。座架、箱壳(如果有)、铁心(如果要求接地)和二次绕组的全部端子等均应连在一起接地。

——感应耐压试验

具体方法由制造厂自行选择，试验应是在二次绕组施加一足够的励磁电压，使一次绕组感应出规定的试验电压值；或者应将规定的试验电压值直接加到一次绕组进行励磁。

无论用哪一种方法，均应在高压侧测量试验电压。试验时，座架、箱壳(如果有)、铁心(如果要求接地)、每个二次绕组的一个端子和一次绕组的一个端子等均应连在一起接地。

本试验应对每个线端加压，加压的时间为规定时间的一半，但每一个端子上的最短时间为15 s。

注：对$U_m \leqslant 40.5$ kV的互感器，其感应耐压值见附录B[1]。

b） 接地电压互感器

接地电压互感器应承受下列试验：

——外施工频耐压试验(当适用时)

试验电压应按4.6.2.2规定的相应值，施加在一次绕组准备接地的端子与地之间，历时1 min。座架、箱壳(如果有)、铁心(如果要求接地)和二次绕组所有端子均应连在一起接地。

——感应耐压试验

应按上述不接地电压互感器的规定进行。试验电压应按设备最高电压取4.6.1的相应值，试验时，一次绕组在运行时要求接地的端子应接地。

4.10.10.3 $U_m \geqslant 300$ kV的绕组

互感器应承受下列试验：

a） 外施工频耐压试验(当适用时)

试验电压应按4.6.2.2规定的相应值，试验应按4.10.10.2中b)的规定进行。

b） 感应耐压试验

感应耐压试验电压值应按表5的规定。试验中，电压互感器的连接和电压的测量应按4.10.10.2中b)的规定。

4.10.10.4 局部放电测量

4.10.10.4.1 试验回路与测试设备

在图1～图3中给出了一些试验回路的实例。所采用的仪器是为测量以皮库(pC)表示的视在放电量q。其校准在试验回路中进行(见图4)。

一台宽频带仪器具有至少100 kHz的频带宽度，它的上限截止频率不超过1.2 MHz。窄频带仪器必须具有0.15～2 MHz的谐振频率，比较起来以0.5～2 MHz范围内的频率为好，但是若有可能，应尽量使测量仪器在所给出的最灵敏的频率下工作。

灵敏度应能达到测出局部放电量为5 pC的水平，本条未尽之处按GB 7354进行。

注

1 噪声应远低于灵敏度，由外部干扰引起的脉冲可以不予处理。

2 为了消除外部的噪声的影响，可采用平衡回路。

采用耦合电容器平衡回路来消除外部干扰的方法并不理想。

3 用电子信号处理和复原技术降低背景噪声时，背景噪声可通过改变参数的方法检出，使回路能检测重复出现的

采用说明：

1] 见附录A中的A10。

脉冲。

4.10.10.4.2 接地电压互感器试验程序

按照程序 A 或 B 预加电压，再达到表 6 所规定的局部放电测量电压值，在 30 s 内进行测量所测的局部放电量应不超过表 6 所规定的限值。

程序 A 感应耐压试验后的降压过程中，使电压达到局部放电测量电压。

程序 B 局部放电试验是在感应耐压试验之后进行，施加电压升至感应耐受电压的 80%，持续时间不小于 60 s，然后不间断地降到所规定的局部放电测量电压。

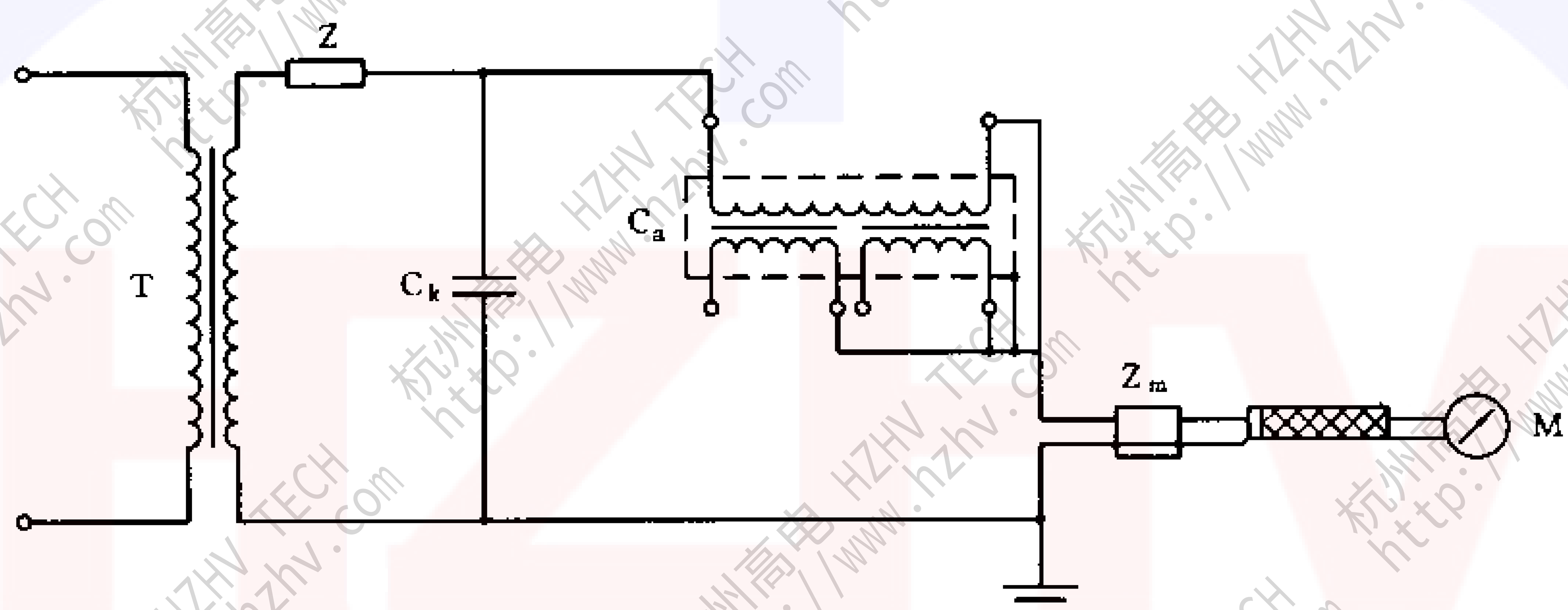
注：U_m≤40.5 kV 的互感器，预加电压值见附录 B。

除非另有规定，程序的选用由制造厂确定。试验报告要说明所用的方法。

4.10.10.4.3 不接地电压互感器试验程序

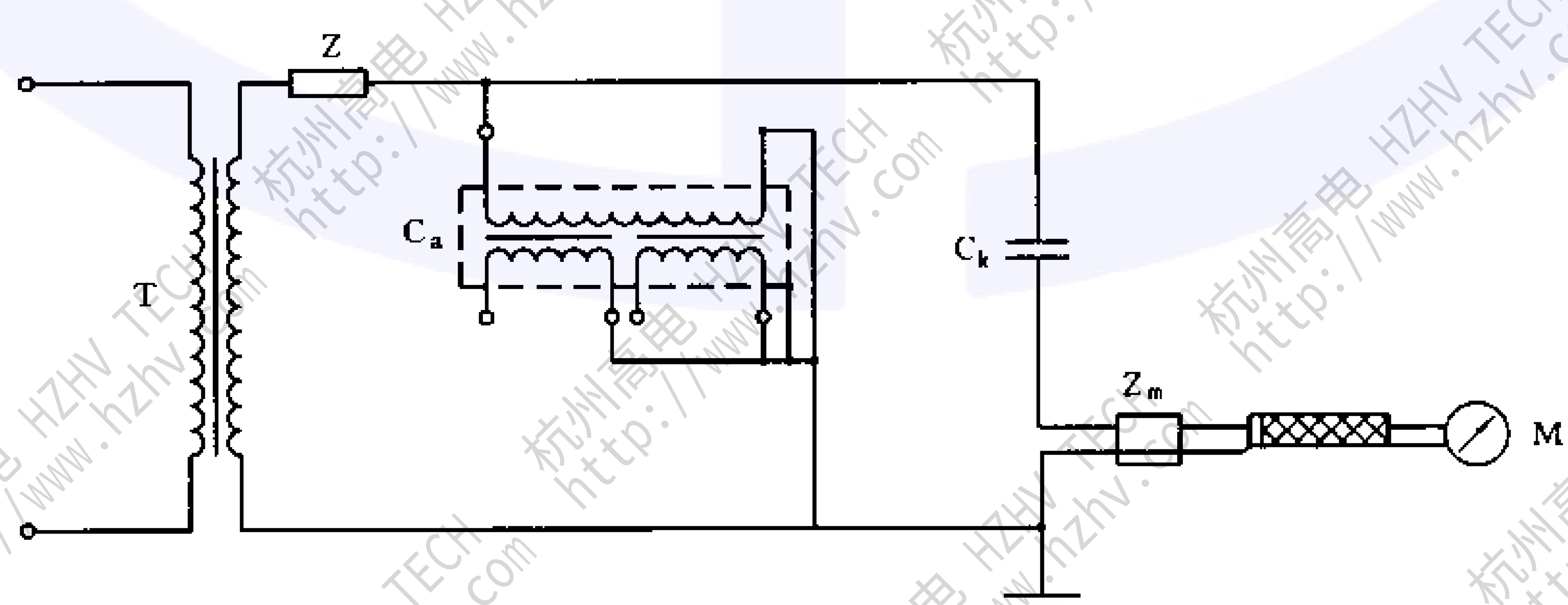
对不接地电压互感器试验回路与对接地电压互感器的试验回路相同，但两次试验是轮流地加高压于每一个高压端子与另一个高压端子之间，后者要连接着低压端子座架和箱壳(如果有)。(见图 1～图 3)。

注：U_m≤40.5 kV 的互感器，预加电压值见附录 B。



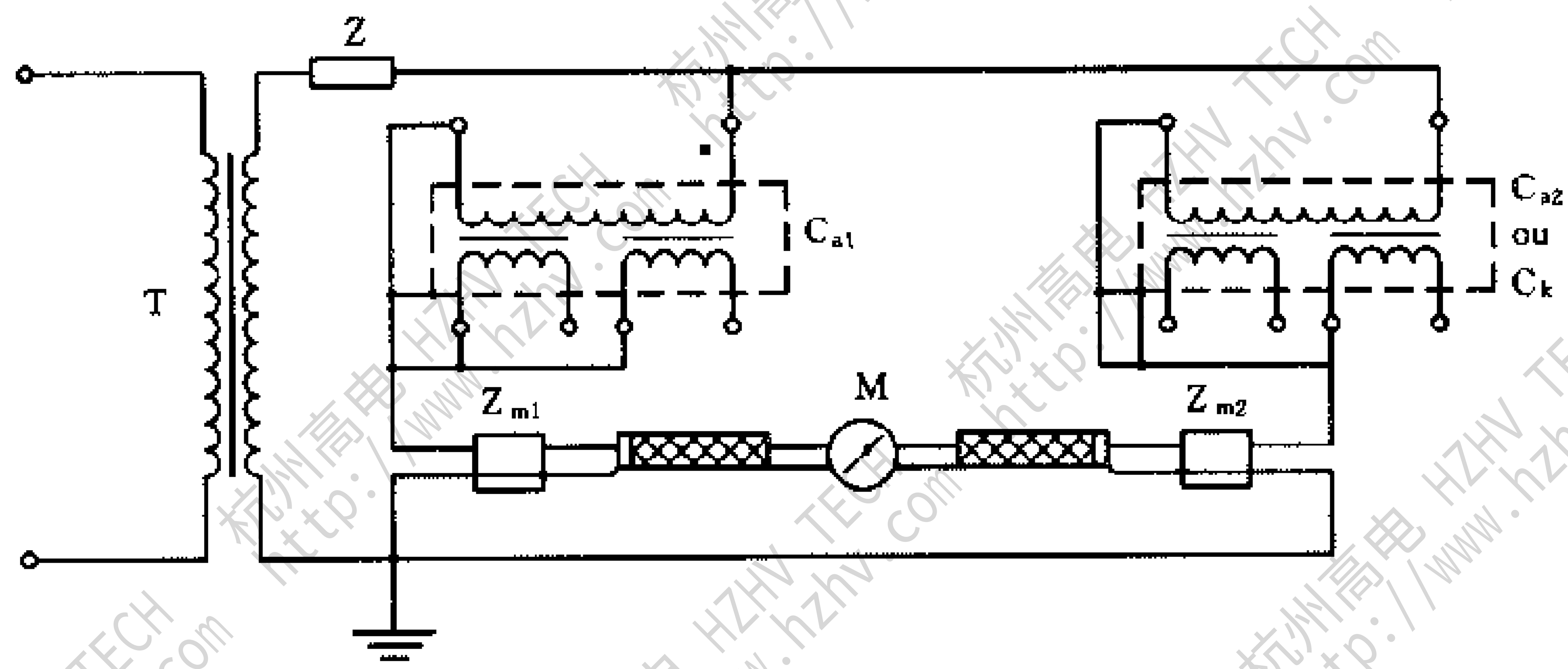
T—试验变压器；C_a—被试互感器；C_k—耦合电容器；
M—PD 测量装置；Z_m—测量阻抗；Z—滤波器

图 1 局部放电测量的试验电路(一)



Z—滤波器(如果 C_k 为试验变压器的电容，则不要求)

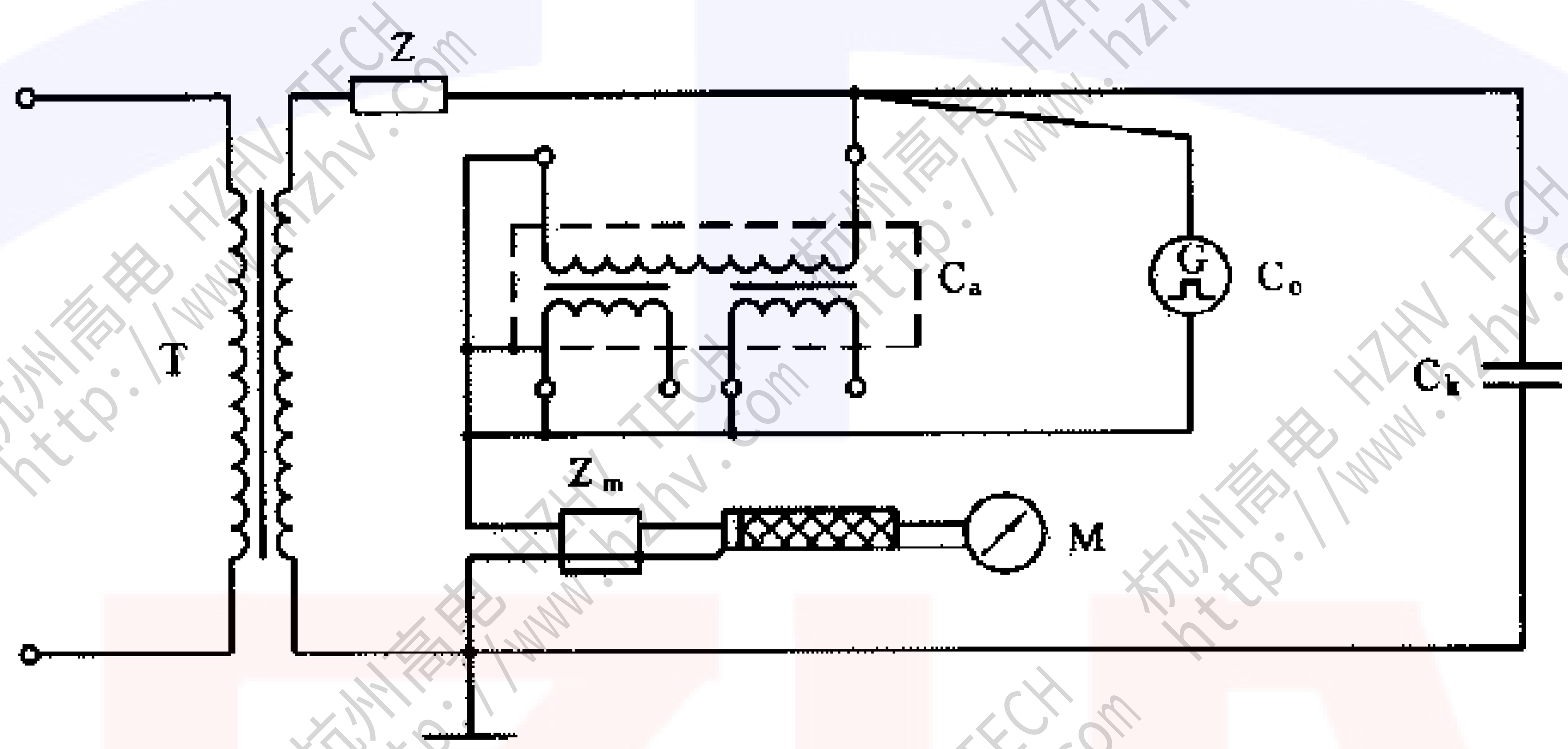
图 2 局部放电测量的试验电路(二)



T—试验变压器；C_{a1}—被试互感器；C_{a2}—无局放互感器或 C_k 耦合电容器；

M—PD 测量装置；Z_{m1}，Z_{m2} 测量阻抗；Z 滤波器

图 3 局部放电测量的平衡试验电路



G—带有电容 C_0 的冲击发生器

图 4 局部放电测量的校正电路

4.10.11 一次、二次绕组段间及二次绕组的工频耐压试验

试验电压应分别按 4.6.4 及 4.6.5 的相应值。施加试验电压历时 1 min，应依次加在每个二次绕组的出线端子与地之间或绕组中每一段的出线端子与地之间。试验时，座架、箱壳（如果有）、铁心（如果要求接地）以及所有其他绕组或其他段的出线端子均应连在一起接地。

4.10.12 一次绕组的截波冲击试验[1]

4.10.12.1 雷电截波冲击试验为型式试验

试验电压依据设备最高电压和规定的绝缘水平按 GB 311.1。如果另有要求，应按表 3 或表 4 选取。采用三次冲击耐受电压的试验程序，但仅以负极性进行。

4.10.12.2 雷电截波冲击试验为特殊试验

如果另有要求，截波冲击则为特殊试验。

试验仅以负极性进行，并按下述方式与负极性雷电全波冲击试验结合进行。

标准雷电冲击波应在 2～5 μs 处截断。截断线路的配置应使所记录冲击波的反冲值限制在约为截波峰值的 30%。冲击波施加的顺序如下：

a) U_m<300 kV 的绕组

——1 次 100%全波；

——2 次 100%截波；

——14 次 100%全波。

对不接地电压互感器，每一端子应施加 2 次截波和大约半数的全波。

采用说明：

1] 见附录 A 中的 A11。

b） U_m≥300 kV 的绕组

——1 次 100%全波；

——2 次 100%截波；

——2 次 100%全波。

以截波冲击前后的全波波形的变异作为内部损伤的指示。

截波冲击时，在自恢复外绝缘上出现的闪络，不应计及对外绝缘性能的评价。

4.10.13　机械强度试验

进行此项试验能证实电磁式电压互感器能否满足 4.8 中所规定的要求。

电压互感器应完全装配好，并以垂直方式牢固地安装在座架上。

油浸式电压互感器应注满规定的绝缘液，且达到工作压力。

在图 5 所表示的条件下，加试验载荷，并持续 60 s，如果没有出现损坏的迹象（变形、断裂或漏泄），那么可以认为电压互感器通过了试验。

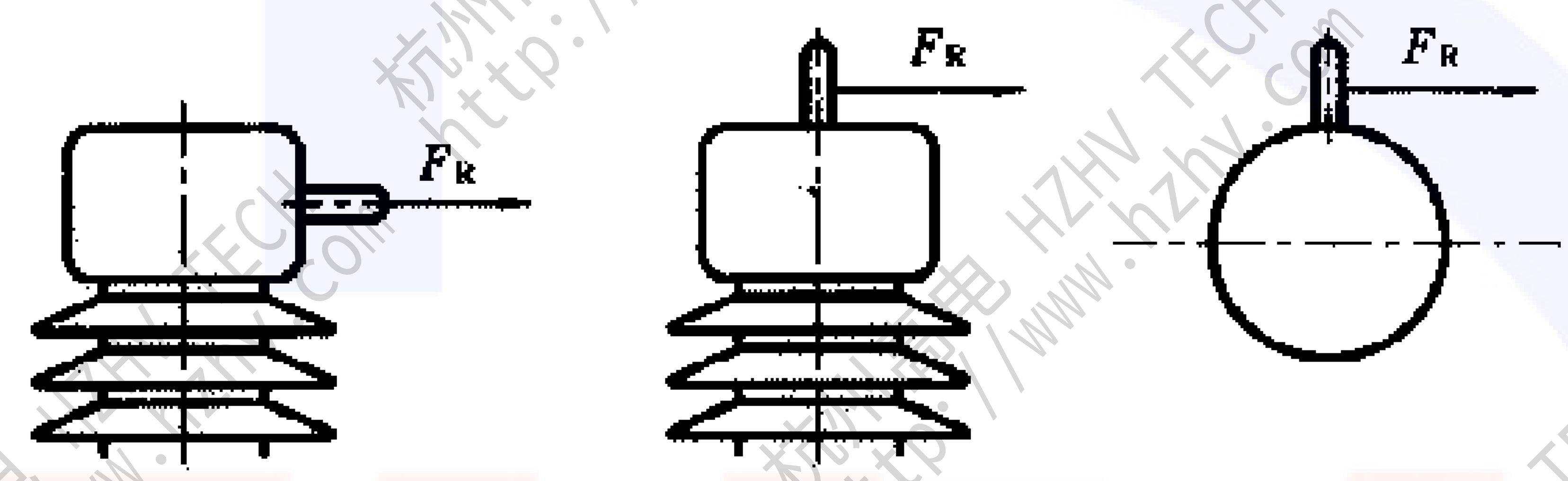
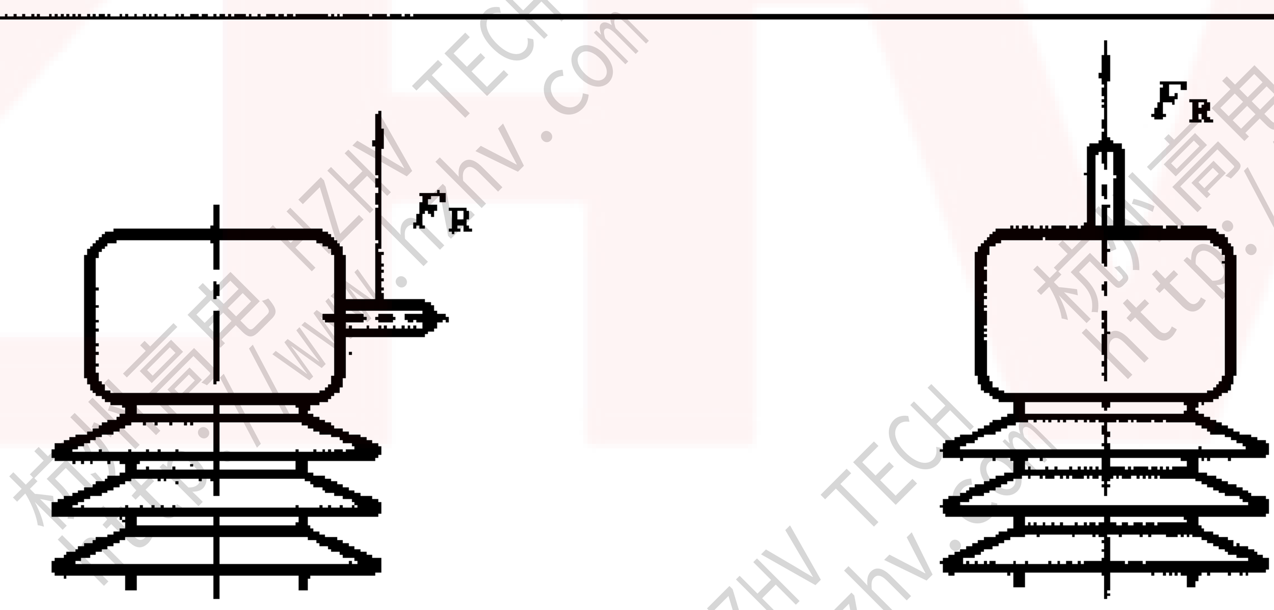
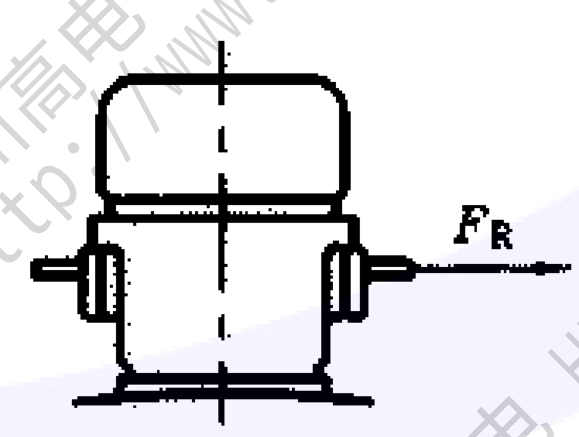
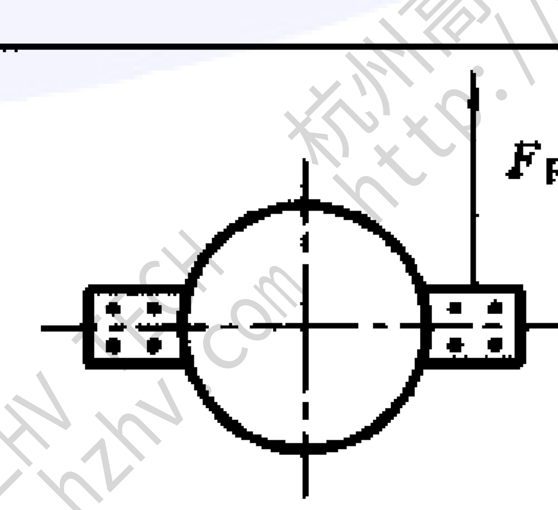
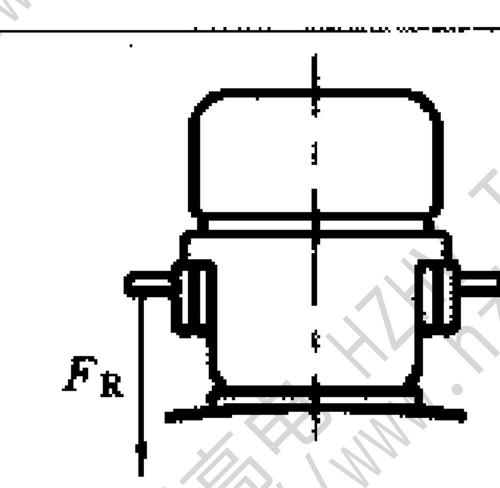
电压互感器形式	施　加　方　式	
有电压端子	水平	
	垂直	
有通过电流端子	与每个端子水平	
		
	垂直于每个端子	
注：试验载荷应加在端子的中部。		

图 5　作用到一次出线端子试验载荷的施加模式

4.11 铭牌标志[1]

所有电压互感器的铭牌至少应标出下列内容：

a) 国名；

b) 制造厂名(不以工厂所在地地名为厂名者，应同时标出地名)；

c) 互感器名称；

d) 互感器型号；

e) 标准代号；

f) 额定一次和二次电压和剩余电压绕组(如果有)额定电压(例：66/0.1 kV)；

g) 额定频率(例：50 Hz)及相数；

h) 户内或户外(设备最高电压 415 V 的互感器可不标出)，如果互感器允许使用在海拔高于 1 000 m的地区，还应标出其允许使用的海拔高度；

i) 当有两个分开的二次绕组时，其标志应指明每个二次绕组的额定电压、输出范围(VA)和相应准确级；

j) 设备最高电压(例：72.5 kV，但 415 V 的互感器可不标出)；

k) 额定绝缘水平(例 140/325 kV，但 415V 的互感器可不要求)；

注：项 j 和项 k 可以并为一个标志(例：72.5/140/325 kV)；

l) 额定电压因数及其相应的额定时间(设备最高电压 40.5 kV 及以下的互感器可不标出)；

m) 如果不是 A 级绝缘，应标志其绝缘耐热等级；

注：当采用几种不同绝缘等级材料时，应标志限制绕组温升的那一个绝缘等级。

n) 带有一个以上二次绕组的互感器，应标明每一绕组的用途和其相应的端子，串级式或某些特殊结构的互感器应标志其原理接线图；

o) 互感器的总重和油浸式互感器的油重，kg(干式互感器的总重小于 50 kg 时可不标出)；

p) 出厂序号(设备最高电压 415 V 的互感器可不标出)；

q) 制造年月。

所有数据应牢固地标志在电压互感器本体上或铭牌上。

4.12 标志

本标志适用于单相电压互感器、由单相互感器组成为一台整体的三相接线的互感器或有一公共铁心的三相电压互感器。

4.12.1 端子标志

应按图 6～图 15 进行相应的标志，大写字母 A、B、C 和 N 表示一次绕组接线端子，小写字母 a、b、c 和 n 表示相应的二次绕组端子。

字母 A、B 和 C 表示全绝缘端子；N 表示接地端，其绝缘低于上述各端子。

复合字母da 和 dn 表示剩余电压绕组的端子。

4.12.2 极性关系

标有同一字母的大写和小写的端子，在同一瞬间具有同一极性。

4.13 一般结构要求[2]

4.13.1 接地螺栓和接地符号

电压互感器应有直径不小于 8 mm 的接地螺栓，或其他供接地线连接用的零件(例如面积足够且有连接孔的接地板)。接地处应有平坦的金属表面，并在其旁标有明显的接地符号“⏚”或“地”字样。这些接地零件皆应有可靠的防锈镀层或采用不锈钢材料。

采用说明：

1] 见附录 A 中的 A12。

2] 见附录 A 中的 A13。

注：设备最高电压 415V 的互感器，可采用直径 6 mm 的接地螺栓，亦可通过互感器的金属零件接地。

4.13.2 出线端子

电压互感器二次出线端子螺杆直径不得小于 5 mm。出线端子应用铜或铜合金制成，并有可靠的防锈镀层。二次出线端子板防潮性能应良好。

4.13.3 对油浸式电压互感器的结构要求

a) 设备最高电压 40.5 kV 及以上的互感器，应有保证绝缘油与外界空气不直接接触或完全隔离的装置(例如装设隔膜、金属膨胀器等)，或其他防油老化措施。

b) 设备最高电压 40.5 kV 及以上的油浸互感器，应装有油面(油位)指示装置，并应有最低允许油面(油位)的标志。对某些互感器(例如其油面或油位不随温度变化者等)，则应装有指示油是否充满或足够的装置。

c) 油箱下部应装有取油样或放油用的阀门，放油用的阀门装设位置应能放出互感器最低处的油。

d) 互感器应有足够的机械强度。其技术要求由各型互感器的技术条件规定。

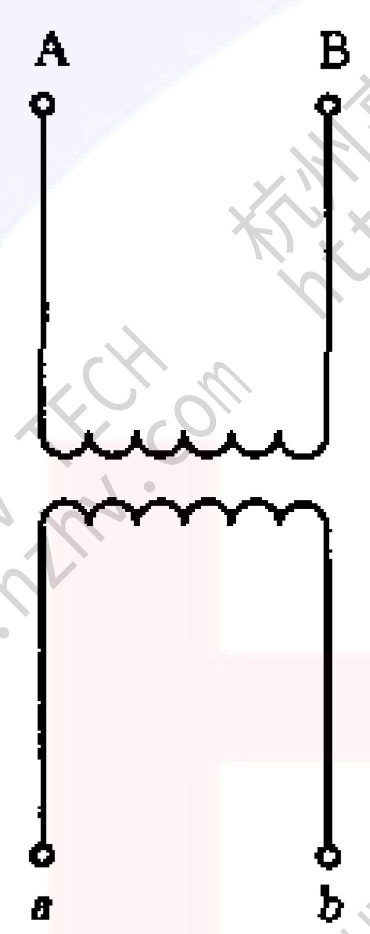


图 6 全绝缘及有一个二次绕组的单相互感器

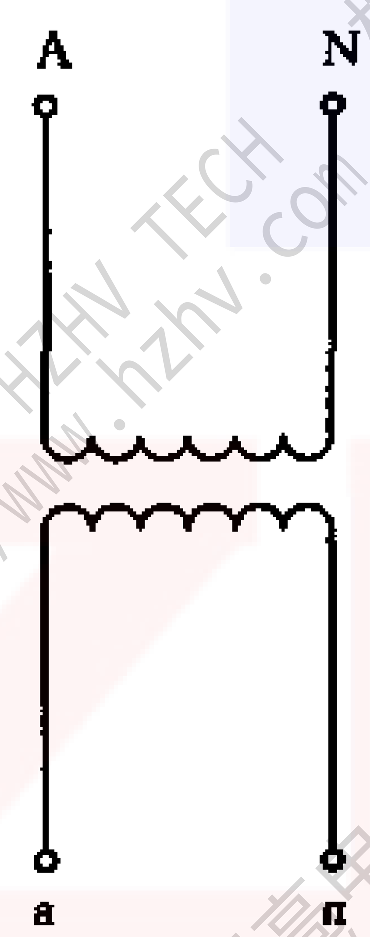


图 7 一次绕组中性点降低绝缘和有一个二次绕组的单相互感器

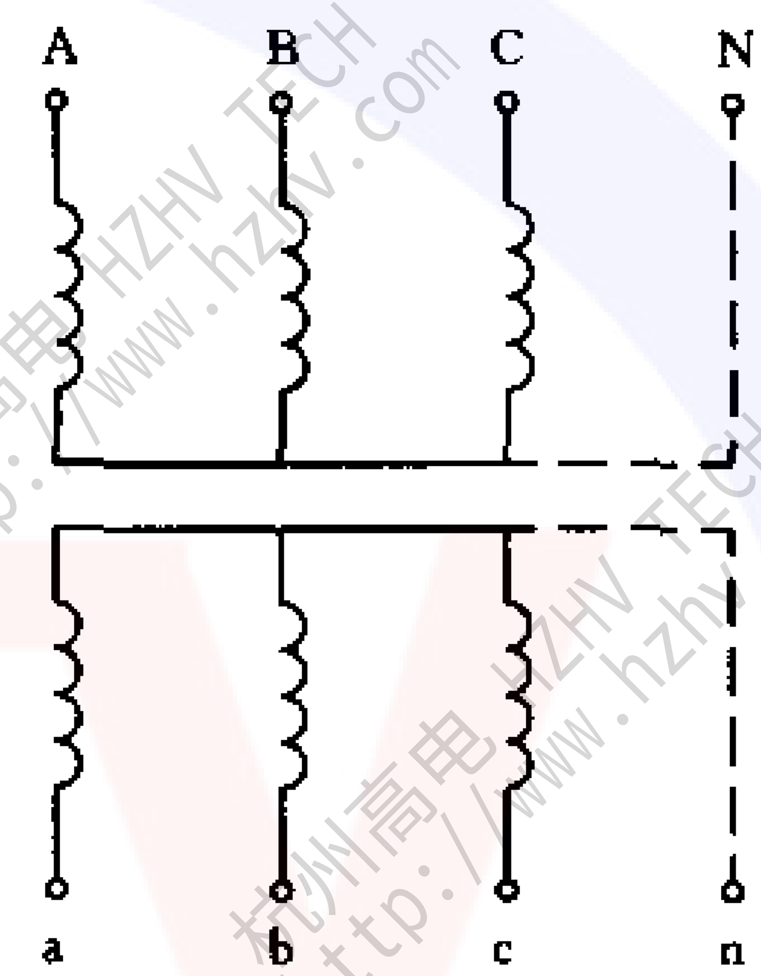


图 8 有一个二次绕组的互感器

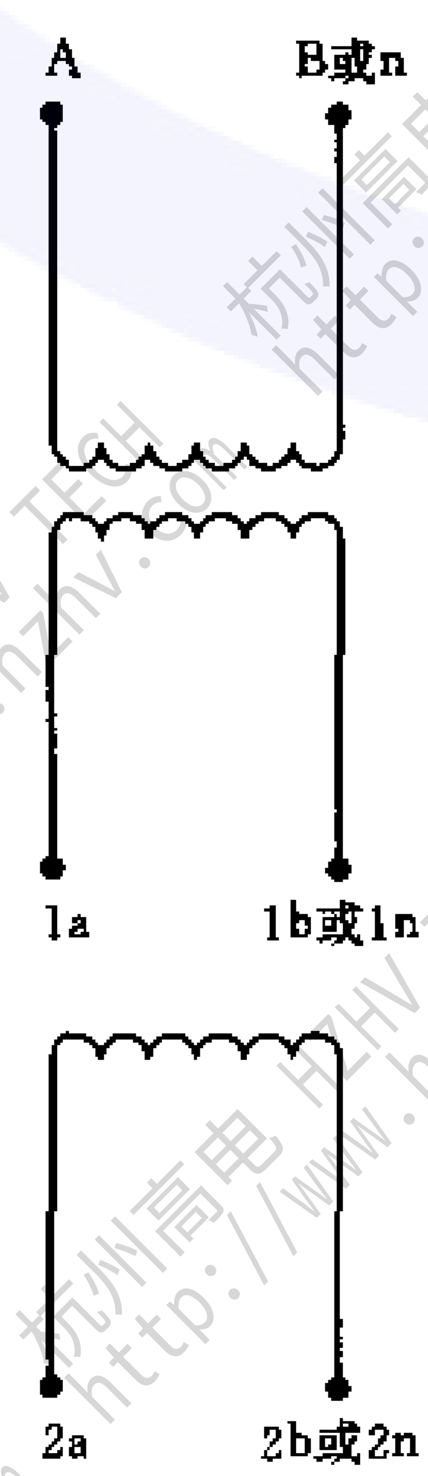


图 9 有两个二次绕组的单相互感器

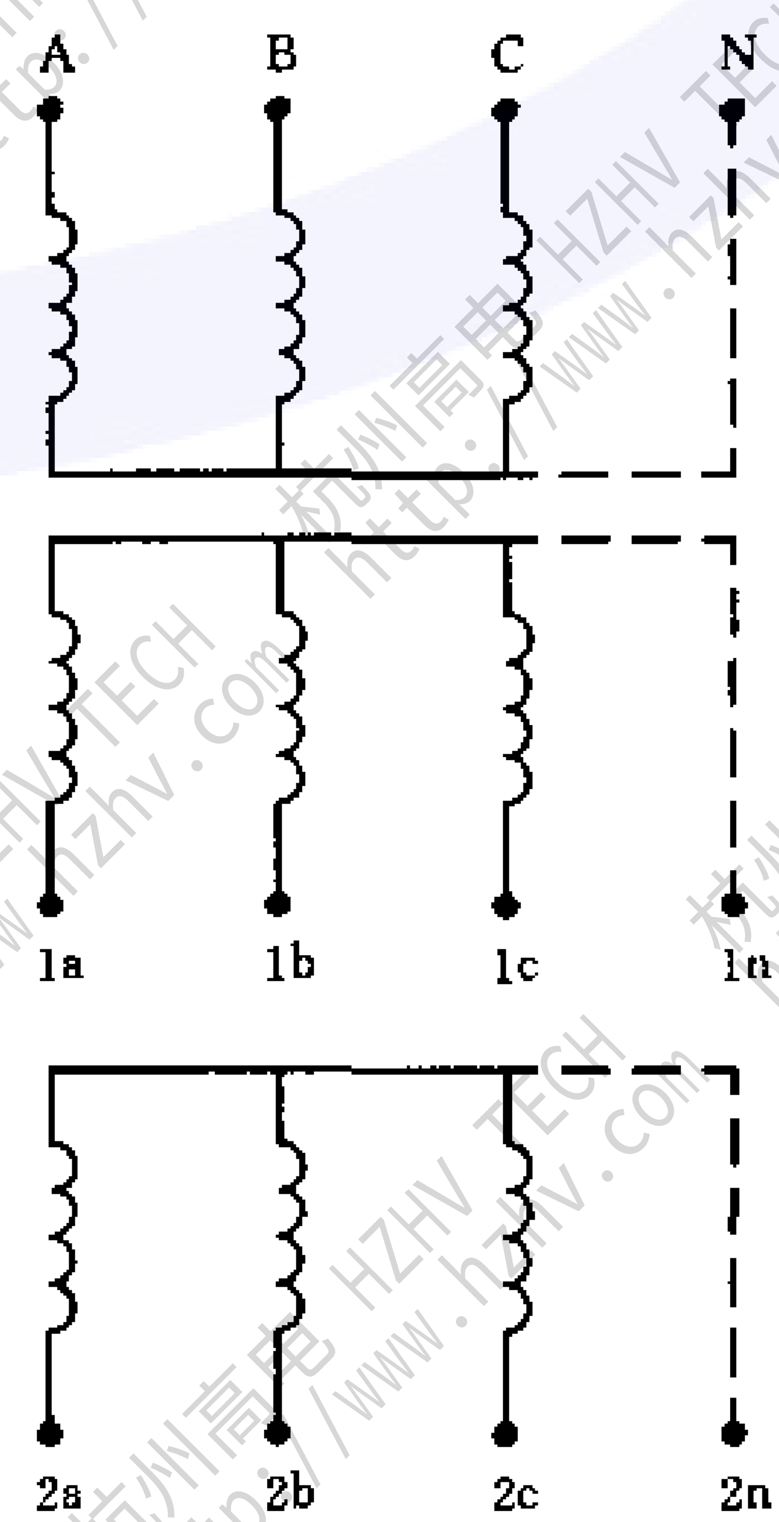


图 10 有两个二次绕组互感器三相组

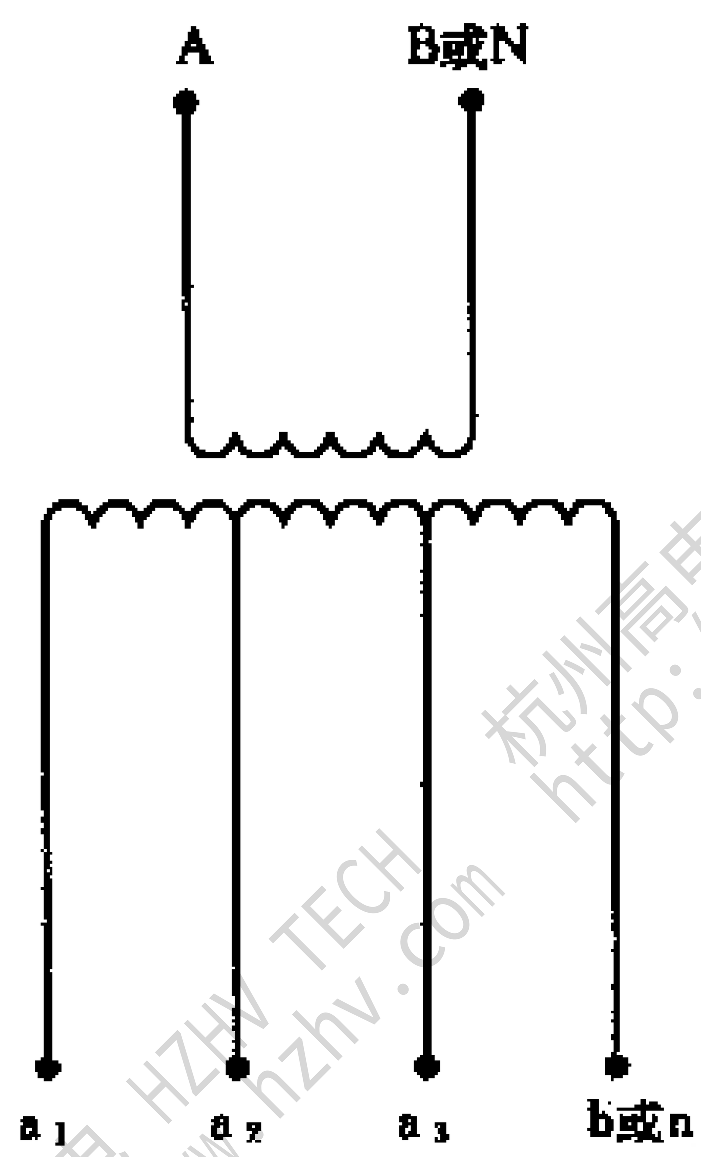


图 11　有多抽头二次绕组的单相互感器

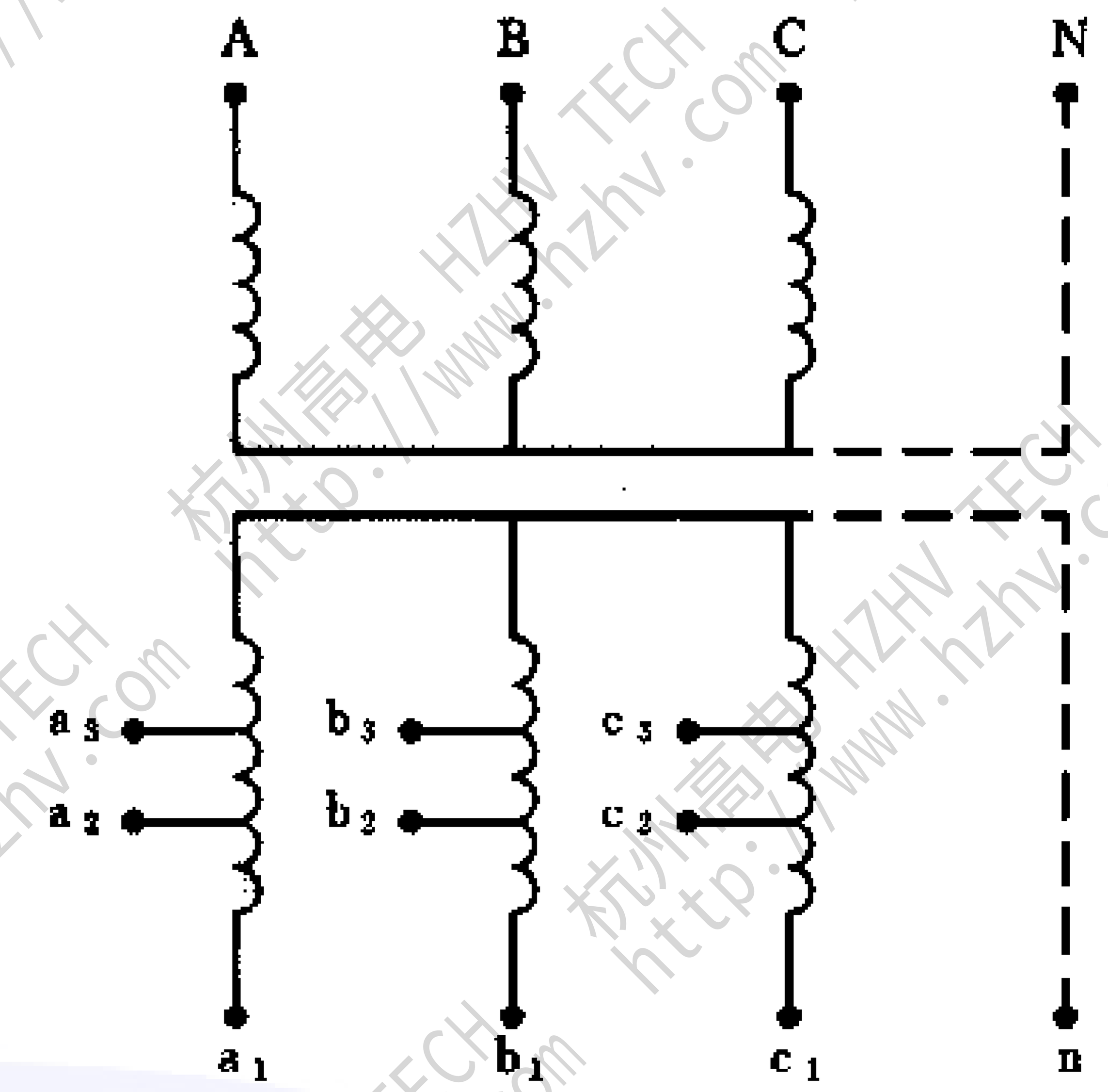


图 12　有多抽头的二次绕组的互感器三相组

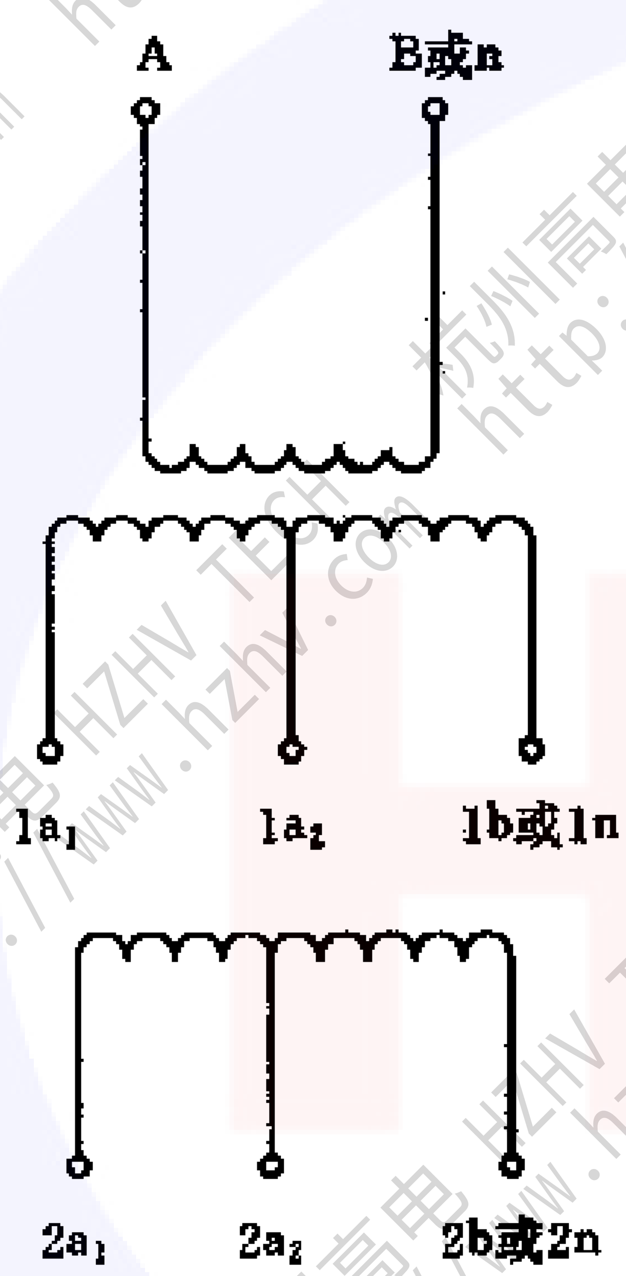


图 13　有两个带多抽头的二次绕组的单相互感器

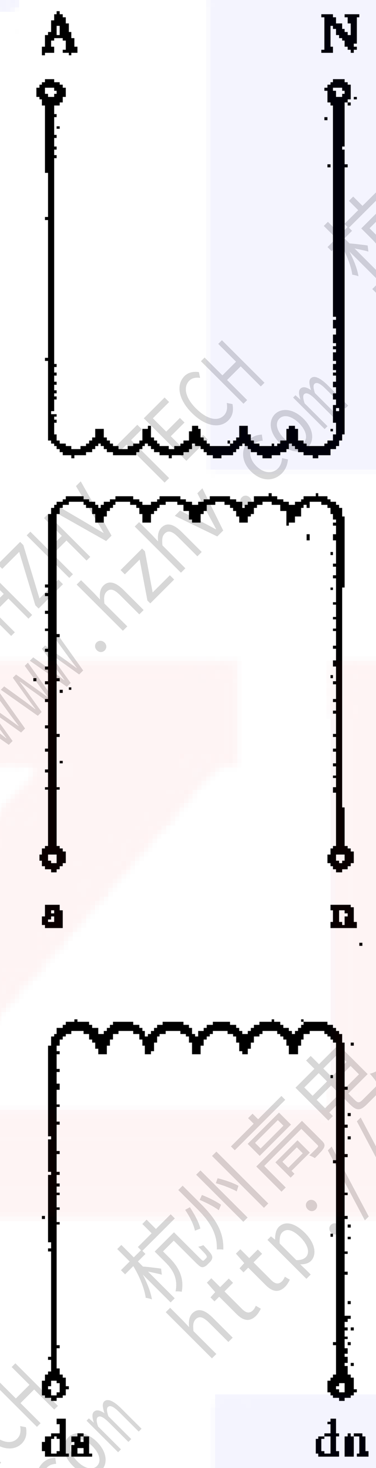


图 14　有一个剩余电压绕组的单相互感器

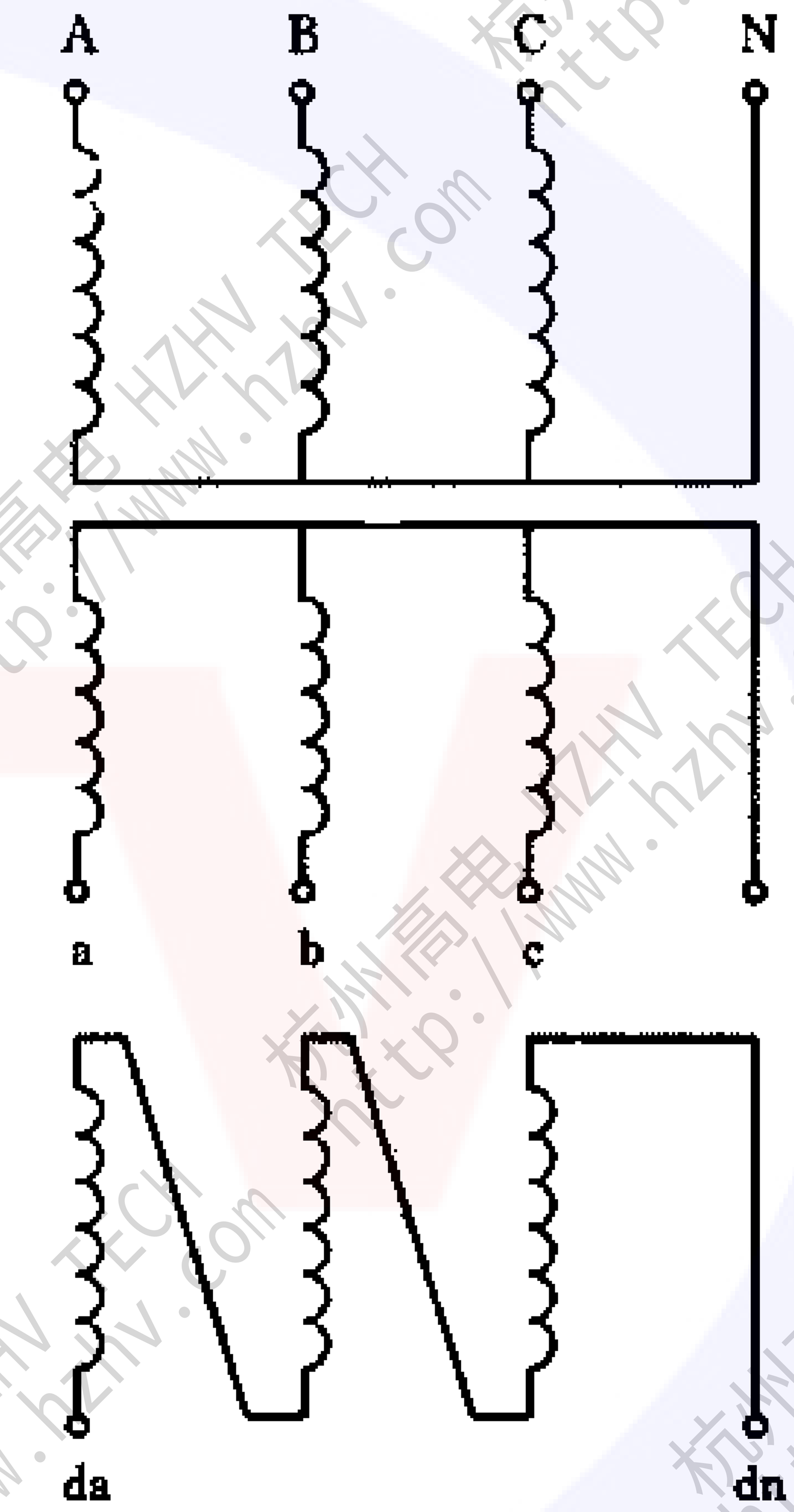


图 15　有一个剩余电压绕组的三相互感器

4.14　包装、运输、保管及出厂文件[1]

4.14.1　电压互感器的包装，应保证产品及其组件、零件在整个运输和储存期间不致损坏及松动。干式互感器的包装，还应保证在整个运输和储存期间不致受到雨淋。

4.14.2　电压互感器各个供电气连接的接触面（包括接地处的金属平面）在运输和储存期间应有防蚀措施。

4.14.3　电压互感器在运输过程中应无严重振动、颠簸和冲击现象。

4.14.4　每台电压互感器应附有下列出厂文件：

a）产品合格证；

b）出厂试验记录；

c）安装使用说明书（包括产品外型尺寸图及组件安装使用说明等）；

d）拆卸运输零件（如需要）和备件（如果有）一览表。

出厂文件应妥善包装，防止受潮。

采用说明：

1］见附录 A 中的 A14。

注：设备最高电压 0.415 kV 以下的互感器，只提供产品合格证。

5 测量用单相电压互感器的补充技术要求

本章是第 4 章所述技术要求和试验的补充，专供测量用单相电压互感器用。

5.1 定义

5.1.1 测量用电压互感器 measuring voltage transformer

作为指示仪表、积分仪表和其他类似电器的电源用的电压互感器。

5.2 准确级的标称

测量用电压互感器的准确级，以额定电压及该准确级所规定的额定负荷下的最大允许电压误差百分数来标称。

5.2.1 标准准确级测量用单相电压互感器的标准准确级为：

0.1，0.2，0.5，1.0，3.0。

5.3 电压误差和相位差的限值

在额定频率和 80%～120%额定电压之间的任一电压和功率因数为 0.8(滞后)的二次负荷在 25%～100%间的任意值下，电压互感器的电压误差和相位差不应超过表 9 所列限值。

误差是在互感器端子处测定，并须包括作为互感器整体的一部分的熔断丝或电阻器的影响在内。

表 9 电压误差和相位差的限值

准确级	电压误差 ±%	相位差	
		±(′)	±crad
0.1	0.1	5	0.15
0.2	0.2	10	0.3
0.5	0.5	20	0.6
1.0	1.0	40	1.2
3.0	3.0	不规定	不规定

注：当具有两个分开的二次绕组的互感器时，由于它们之间有相互影响，用户应规定各个绕组的输出范围，每一输出范围的上限值应符合标准的额定输出值。每个绕组在其输出范围内须满足各自的准确级要求，此时，另一绕组则带有其输出范围上限值的 0～100%之间的任一负荷。为证明是否符合此要求，可以只在极限值上进行试验。当未规定输出范围时，即认为每一绕组的输出范围是其额定输出的 25%～100%。如果某一绕组只有偶然的短时负荷，或者仅作剩余电压绕组使用时它对其余绕组的影响可以忽略不计。

5.4 误差试验

5.4.1 型式试验

为证明是否符合 5.3 条，型式试验应在 80%，100%和 120%额定电压、额定频率及 25%和 100%额定负荷下进行。

5.4.2 例行试验

例行试验原则上与 5.4.1 型式试验相同。如果该型互感器的型式试验中证实减少电压和负荷测点仍足以证明互感器符合 5.3 的要求，则允许在例行试验中减少测点。

5.5 测量用电压互感器铭牌标志

铭牌应有与 4.11 规定的相应内容。

准确级标在相应的额定输出之后(例：100 VA，0.5 级)。

注：铭牌可以包括该互感器所能满足的几组额定输出和准确级。

6 保护用单相电压互感器的补充技术要求

本章是补充第 4 章和第 5 章所述的技术要求和试验，专供保护用单相电压互感器用。

本章的要求特别适用于在系统故障时的电压下，仍有足够准确度的互感器，以保护系统运行。

6.1 定义

6.1.1 保护用电压互感器 protective voltage transformer

作为保护继电器的电源用的电压互感器。

6.1.2 剩余电压绕组 residual voltage winding

组成三相组的单相电压互感器的一个绕组，用以接成开口角形，在接地故障时产生剩余电压。

6.2 准确级的标称

所有保护用电压互感器，除剩余电压绕组外，应给出相应的测量准确级和保护准确级。

保护用电压互感器的准确级，是以该准确级在5%额定电压到额定电压因数（见3.27）相对应的电压范围内最大允许电压误差的百分数标称，其后标以字母“P”。

6.2.1 标准准确级

保护用电压互感器的标准准确级为3 P和6 P。

在5%额定电压及额定电压因数相对应的电压下，两者的电压误差及相位差的限值相同。

在2%额定电压下的误差限值为5%额定电压下对应值的2倍。

若电压互感器在5%额定电压下和在上限电压下（即：对应于额定电压因数1.2、1.5或1.9）的电压误差限值不相同时，应由制造厂和用户协商确定。

6.3 电压误差和相位差的限值

在5%额定电压及在额定电压乘以额定电压因数（1.2，1.5或1.9）的电压下，当负荷为25%～100%额定负荷的任一值，且功率因数为0.8（滞后）时，在额定频率时的电压误差和相位差不应超过表10所列限值。

在2%额定电压下，当负荷为25%～100%额定负荷的任一值，且功率因数为0.8（滞后）时，其电压误差和相位差的限值应不超过表10所列限值的两倍。

表10 电压误差和相位差的限值

准确级	电压误差±%	相位差	
		±（′）	±crad
3P	3.0	120	3.5
6P	6.0	240	7.0

注：具有两个分开的二次绕组的互感器，由于它们之间有相互影响，用户应规定各个绕组的输出范围，每一输出范围的上限值应符合标准的额定输出值。每个绕组在其输出范围内须满足各自的准确级要求，此时，另一绕组则带有其输出上限值的0～100%之间的任一负荷。为证明是否符合此要求，可以只在极限值上进行试验，当未规定输出范围时，即认为每一绕组的输出范围是其额定输出的25%～100%。

6.4 剩余电压绕组的技术要求

6.4.1 额定二次电压

要求与同类绕组连成开口角，产生剩余电压的绕组，其额定二次电压值列于表11。

表11 额定二次电压 V

优先值		替代值（非优先值）
100	110	200
$100/\sqrt{3}$	$110/\sqrt{3}$	$200/\sqrt{3}$
100/3	110/3	200/3

注：在某些系统中，若额定二次电压的优先值所产生的剩余电压太低，可采用非优先值，但注意须采取安全措施。

6.4.2 输出

6.4.2.1 额定输出

要求与同类绕组接成开口角以产生剩余电压的绕组，其额定输出应以伏安表示，且应按 4.3 所列的规定值中选取。

6.4.2.2 额定热极限输出

剩余电压绕组的额定热极限输出应以伏安表示。在额定二次电压及功率因数为 1.0 时，其数值应为 15，<u>25</u>，<u>50</u>，75，<u>100</u> VA 及其十进位倍数。有下标横线的数值为优先值。

注：由于剩余电压绕组接成开口角，故这些绕组仅在故障情况下承受负荷。

与 3.17.2 的定义不同，剩余电压绕组的额定热极限输出是以持续时间 8 h 为基准。

6.4.3 准确级

剩余电压绕组的准确级为 6.2.1 及 6.3 规定的 6P 级。

注

1 如果剩余电压绕组作为其他特殊用途时，由制造厂与用户协商可按照 5.2.1 和 6.2.1 以及 5.3 和 6.3 选择其他的标准准确级。

2 如果剩余电压绕组仅作为阻尼用，可不要求标出其准确级。

6.5 单相保护用电压互感器的补充试验

6.5.1 型式试验

a） 温升试验

如果诸二次绕组中有一个是作剩余电压绕组使用时，应按 4.9.1 的要求进行试验。先按 4.5a)项在 1.2 倍额定一次电压下试验，然后紧接着按 4.5c)项试验。

在先按 1.2 倍额定一次电压进行试验时，剩余电压绕组不接负荷。而在按 1.9 倍额定一次电压持续 8 h 试验时，剩余电压绕组应接有对应其额定热极限输出的负荷(见 6.4.2.2)，但其他绕组均接额定负荷。

如果还规定了其他二次绕组的热极限输出，则还应按 4.5a)项在额定一次电压和剩余电压绕组无负荷的情况下进行的试验。

注：电压测量必须在一次绕组上进行，因为实际二次电压可能明显地低于额定二次电压与电压因数之积。

b） 误差试验

为验证是否符合 6.3 的要求，应在 2%，5%和 100%额定电压以及额定电压乘以额定电压因数的电压下，而负荷分别为 25%及 100%额定负荷，且其功率因数为 0.8(滞后)时，进行型式试验。

当互感器有多个二次绕组时，它们均按 6.3 的附注所述连接负荷。

剩余电压绕组在电压不超过额定电压的试验中不接负荷，但在电压为额定电压乘以额定电压因数时的试验中，接额定负荷。

6.5.2 例行试验

误差试验

误差的例行试验，原则上与 6.5.1 型式试验相同。如果经该型互感器的型式试验证实，减少电压(和)负荷测试次数仍足以验证互感器符合 6.3 的要求，则允许在例行试验中减少测点。

6.6 保护用电压互感器的铭牌标志

保护用电压互感器应标有 4.11 规定的相应铭牌内容。准确级应标在相应的额定输出之后。

附 录 A
（提示的附录）
采 用 说 明

A1 对电容式电压互感器的要求，按我国惯例，已列入 GB 4703—84 中。

A2 因我国国家标准 GB 311.1—1997 与 IEC 差异较大，大量的互感器为国内电网使用，因此，必须将该标准纳入本标准。

A3 这是我国国情的需要，将国内标准环境条件在注中规定，便于用户选择。

A4 根据国内运行经验，增加雷电截波冲击试验与励磁特性试验项目。

A5 结合我国国内运行经验而增加绝缘油性能试验、密封性能试验、介质损耗因数测量和励磁特性试验项目。

A6 根据我国情况将试验环境温度改为 5～40℃。

A7 根据国内运行经验提出此项要求。

A8 根据国内运行经验提出此项要求。

A9 根据国内运行经验提出此项要求。

A10 根据国情在符合 IEC 186(1987)第 2 号修改单的要求下列出附录 B(标准的附录)。

A11 根据国内运行经验提出此项要求。

A12 根据我国多年生产和使用情况增加：国名、制造厂名(若不以工厂所在地地名为厂名者，应同时标出地名)、互感器名称、标准代号、相数、设备种类、户内或户外、产品总重及油浸式互感器的油重(单位 kg)、制造年月。

A13 根据国内运行经验提出此项要求。

A14 根据国内运行经验提出此项要求。

附 录 B
（标准的附录）
U_m≤40.5 kV 互感器的感应耐压和局部放电预加电压

表 B1 U_m≤40.5 kV 互感器的感应耐压和局部放电预加电压 kV

设备最高电压 （方均根值）	感应耐压和局部放电预加电压值 （方均根值）
1.2	6
3.6	10
7.2	20
12	28
17.5	38
24	50
36	70
40.5	80

GB 1207—1997

中华人民共和国
国家标准
电压互感器
GB 1207—1997

*

中国标准出版社出版
北京复兴门外三里河北街16号
邮政编码：100045
电　话：68522112
中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
新华书店北京发行所发行　各地新华书店经售

*

开本 880×1230 1/16　印张 2　字数 52 千字
1998年1月第一版　1998年1月第一次印刷
印数 1—2 500

*

书号：155066·1-14399　定价 17.00 元

*

标目 325—03