

中华人民共和国国家标准

电气装置安装工程电气设备交接试验标准

GB50150-91

主编部门：中华人民共和国能源部

批准部门：中华人民共和国建设部

施行日期：1992年7月1日

关于发布国家标准《电气装置安装工程 电气设备交接试验标准》的通知

建标[1991] 818号

根据国家计委计综[1986]2630号文的要求，由原水利电力部组织修订的《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》，已经有关部门会审，现批准《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》为国家标准。编号为GB50150-91，自1992年7月1日起施行。

原国家标准《电气装置安装工程施工及验收规范》GBJ232-82中的电气设备交接试验标准篇同时废止。

此项标准由能源部负责管理。具体解释等工作，由能源部电力建设研究所负责。出版发行由建设部标准定额研究所负责组织。

中华人民共和国建设部

1991年11月15日

修 订 说 明

本标准是根据国家计委计综[1986]2630号文的要求，由原水利电力部负责主编，具体由能源部电力建设研究所会同有关单位共同编制而成。

在修订过程中，本标准编制组进行了广泛的调查研究，认真总结了原标准执行以来的经验，吸取了部分科研成果，广泛征求了全国有关单位的意见，最后由我部会同有关部门审查定稿。

本标准共分二十六章和四个附录。这次修订的主要内容有：规定本标准适用范围为500kV及以下新安装的电气设备；补充了500kV电压等级电气设备的交接试验项目和标准；增加了“真空断路器、六氟化硫断路器、六氟化硫封闭式组合电器、电除尘器和低压电器”等新篇章；采用了“局部放电试验、色谱分析、测量微量水含量、测量含气量、测量噪音和测量温度分布”等新的测试技术和试验标准。

本标准在执行过程中，如发现未尽善之处，请将意见和有关资料寄送北京良乡(邮政编码：102401)能源部电力建设研究所标准定额室，以便今后修订时参考。

能 源 部

1990年10月16日

第一章 总 则

第 1.0.1 条 为适应电气装置安装工程电气设备交接试验的需要，促进电气设备交接试验新技术的推广和应用，特制订本标准。

第 1.0.2 条 本标准适用于 500kV 及以下新安装电气设备的交接试验。本标准不适用于安装在煤矿井下或其它有爆炸危险场所的电气设备。

第 1.0.3 条 继电保护、自动、远动、通讯、测量、整流装置以及电气设备的机械部分等的交接试验，应分别按有关标准或规范的规定进行。

第 1.0.4 条 电气设备应按照本标准进行耐压试验，但对 110kV 及以上的电气设备，当本标准条款没有规定时，可不进行交流耐压试验。

交流耐压试验时加至试验标准电压后的持续时间，无特殊说明时，应为 1min。

耐压试验电压值以额定电压的倍数计算时，发电机和电动机应按铭牌额定电压计算，电缆可按电缆额定电压计算。

非标准电压等级的电气设备，其交流耐压试验电压值，当没有规定时，可根据本标准规定的相邻电压等级按比例采用插入法计算。

进行绝缘试验时，除制造厂装配的成套设备外，宜将连接在一起的各种设备分离开来单独试验。同一试验标准的设备可以连在一起试验。为便于现场试验工作，已有出厂试验记录的同一电压等级不同试验标准的电气设备，在单独试验有困难时，也可以连在一起进行试验。试验标准应采用连接的各种设备中的最低标准。

油浸式变压器、电抗器及消弧线圈的绝缘试验应在充满合格油静置一定时间，待气泡消除后方可进行。静置时间按产品要求，当制造厂无规定时，对电压等级为 500kV 的，须静置 72h 以上；220 ~ 330kV 的为 48h 以上；110kV 及以下的为 24h 以上。

第 1.0.5 条 进行电气绝缘的测量和试验时，当只有个别项目达不到本标准的规定时，则应根据全面的试验记录进行综合判断，经综合判断认为可以投入运行者，可以投入运行。

第 1.0.6 条 当电气设备的额定电压与实际使用的额定工作电压不同时，应按下列规定确定试验电压的标准：

一、采用额定电压较高的电气设备在于加强绝缘时，应按照设备的额定电压的试验标准进行；

二、采用较高电压等级的电气设备在于满足产品通用性及机械强度的要求时，可以按照设备实际使用的额定工作电压的试验标准进行；

三、采用较高电压等级的电气设备在于满足高海拔地区要求时，应在安装地点按实际使用的额定工作电压的试验标准进行。

第 1.0.7 条 在进行与温度及湿度有关的各种试验时，应同时测量被试物温度和周围的温度及湿度。绝缘试验应在良好天气且被试物温度及仪器周围温度不宜低于 5℃，空气相对湿度不宜高于 80% 的条件下进行。

试验时，应注意环境温度的影响，对油浸式变压器、电抗器及消弧线圈，应以变压器、电抗器及消弧线圈的上层油温作为测试温度。

本标准中使用常温为 10 ~ 40℃；运行温度为 75℃。

第 1.0.8 条 本标准中所列的绝缘电阻测量，应使用 60s 的绝缘电阻值；吸收比的测量应使用 60s 与 15s 绝缘电阻值的比值；极化指数应为 10min 与 1min 的绝缘电阻值的比值。

第 1.0.9 条 多绕组设备进行绝缘试验时，非被试绕组应予短路接地。

第 1.0.10 条 测量绝缘电阻时，采用兆欧表的电压等级，在本标准未作特殊规定时，应按下列规定执行：

- 一、100V 以下的电气设备或回路，采用 250V 兆欧表；
- 二、500V 以下至 100V 的电气设备或回路，采用 500V 兆欧表；
- 三、3000V 以下至 500V 的电气设备或回路，采用 1000V 兆欧表；
- 四、10000 以下至 3000V 的电气设备或回路，采用 2500V 兆欧表；
- 五、10000V 及以上的电气设备或回路，采用 2500V 或 5000V 兆欧表。

第 1.0.11 条 本标准的高压试验方法，应按现行国家标准《高电压试验技术》的规定进行。

第二章 同步发电机及调相机

第 2.0.1 条 容量 6000kW 及以上的同步发电机及调相机的试验项目，应包括下列内容：

- 一、测量定子绕组的绝缘电阻和吸收比；
- 二、测量定子绕组的直流电阻；
- 三、定子绕组直流耐压试验和泄漏电流测量；
- 四、定子绕组交流耐压试验；
- 五、测量转子绕组的绝缘电阻；
- 六、测量转子绕组的直流电阻；
- 七、转子绕组交流耐压试验；
- 八、测量发电机或励磁回路连同所连接设备的绝缘电阻，不包括发电机转子和励磁机电枢；
- 九、发电机或励磁机的励磁回路连同所连接设备的交流耐压试验，不包括发电机转子和励磁机电枢；
- 十、定子铁芯试验；
- 十一、测量发电机、励磁机的绝缘轴承和转子进水支座的绝缘电阻；
- 十二、测量埋入式测温计的绝缘电阻并校验温度误差；
- 十三、测量灭磁电阻器、自同期电阻器的直流电阻；
- 十四、测量超瞬态电抗和负序电抗；
- 十五、测量转子绕组的交流阻抗和功率损耗；
- 十六、测录三相短路特性曲线；
- 十七、测录空载特性曲线；
- 十八、测量发电机定子开路时的灭磁时间常数；
- 十九、测量发电机自动灭磁装置分闸后的定子残压；
- 二十、测量相序；
- 二十一、测量轴电压。

注：容量 6000KW 以下，电压 1kV 以上的同步发电机应进行除第十四款以外的其余各款。

电压 1kV 及以下的同步发电机不论其容量大小，均应按本条第一、二、四、五、六、七、八、九、十一、十二、十三、二十、二十一款进行试验。

无起动电动机的同步调相机或调相机的起动电动机只允许短时运行者，可不进行本条第十六、十七款的试验。

第 2.0.2 条 测量定子绕组的绝缘电阻和吸收比，应符合下列规定：

- 一、各相绝缘电阻的不平衡系数不应大于 2；
- 二、吸收比：对沥青浸胶及烘卷云母绝缘不应小于 1.3；对环氧粉云母绝缘不应小于

1.6。

注：进行交流耐压试验前，电机绕组的绝缘应满足第一、二款的要求。

水内冷电机应在消除剩水影响的情况下进行。

交流耐压试验合格的电机，当其绝缘电阻在接近运行温度、环氧粉云母绝缘的电机则在常温下不低于其额定电压每千伏 1M 时，可不经干燥投入运行。但在投运前不应再拆开端盖进行内部作业。

对水冷电机，应测量汇水管及引水管的绝缘电阻。阻值应符合制造厂的规定。

第 2.0.3 条 测量定子绕组的直流电阻，应符合下列规定：

一、直流电阻应在冷状态下测量，测量时绕组表面温度与周围空气温度之差应在 ± 3 的范围内；

二、各相或各分支绕组的直流电阻，在校正了由于引线长度不同而引起的误差后，相互间差别不应超过其最小值的 2%；与产品出厂时测得的数值换算至同温度下的数值比较，其相对变化也不应大于 2%。

第 2.0.4 条 定子绕组直流耐压试验和泄漏电流测量，应符合下列规定：

一、试验电压为电机额定电压的 3 倍。

二、试验电压按每级 0.5 倍额定电压分阶段升高，每阶段停留 1min，并记录泄漏电流；在规定的试验电压下，泄漏电流应符合下列规定：

1. 各相泄漏电流的差别不应大于最小值的 50%，当最大泄漏电流在 20 μ A 以下，各相间差值与出厂试验值比较不应有明显差别；

2. 泄漏电流不应随时间延长而增大；

当不符合上述规定之一时，应找出原因，并将其消除。

3. 泄漏电流随电压不成比例地显著增长时，应及时分析。

三、氢冷电机必须在充氢前或排氢后且含氢量在 3% 以下时进行试验，严禁在置换氢过程中进行试验。

四、水内冷电机试验时，宜采用低压屏蔽法。

第 2.0.5 条 定子绕组交流耐压试验所采用的电压，应符合表 2.0.5 的规定。现场组装的水轮发电机定子绕组工艺过程中的绝缘交流耐压试验，应按现行国家标准《水轮发电机组安装技术规范》的有关规定进行。水内冷电机在通水情况下进行试验，水质应合格；氢冷电机必须在充氢前或排氢后且含氢量在 3% 以下时进行试验，严禁在置换氢过程中进行。

定子绕组交流耐压试验电压

表 2.0.5

容量(kW)	额定电压(V)	试验电压(V)
10000 以下	36 以上	$1.5U_n+750$
10000 及以上	3150~6300	$1.875U_n$
	6300 以上	$1.5U_n+2250$

注： U_n 为发电机额定电压。

第 2.0.6 条 测量转子绕组的绝缘电阻，应符合下列规定：

一、转子绕组的绝缘电阻值不宜低于 0.5M；

二、水内冷转子绕组使用 500V 及以下兆欧表或其它仪器测量，绝缘电阻值不应低于

5000 ；

三、当发电机定子绕组绝缘电阻已符合起动要求，而转子绕组的绝缘电阻值不低于 2000 时，可允许投入运行；

四、可在电机额定转速时超速试验前、后测量转子绕组的绝缘电阻；

五、测量绝缘电阻时采用兆欧表的电压等级，当转子绕组额定电压为 200V 以上，采用 2500V 兆欧表；200V 及以下，采用 1000V 兆欧表。

第 2.0.7 条 测量转子绕组的直流电阻，应符合下列规定：

一、应在冷状态下进行，测量时绕组表面温度与周围空气温度之差应在 ± 3 的范围内。测量数值与产品出厂数值换算至同温度下的数值比较，其差值不应超过 2%；

二、显极式转子绕组，应对各磁极绕组进行测量；当误差超过规定时，还应对各磁极绕组间的连接点电阻进行测量。

第 2.0.8 条 转子绕组交流耐压试验，应符合下列规定：

一、整体到货的显极式转子，试验电压应为额定电压的 7.5 倍，且不应低于 1200V。

二、工地组装的显极式转子，其单个磁极耐压试验应按制造厂规定进行。组装后的交流耐压试验，应符合下列规定：

1. 额定励磁电压为 500V 及以下，为额定励磁电压的 10 倍，并不应低于 1500V；

2. 额定励磁电压为 500V 以上，为额定励磁电压的 2 倍加 4000V。

三、隐极式转子绕组不进行交流耐压试验，可采用 2500V 兆欧表测量绝缘电阻来代替。

第 2.0.9 条 测量发电机和励磁机的励磁回路连同所连接设备的绝缘电阻值，不应低于 0.5M Ω 。回路中有电子元器件设备的，试验时应将插件拔出或将其两端短接。

注：不包括发电机转子和励磁机电枢的绝缘电阻测量。

第 2.0.10 条 发电机和励磁机的励磁回路连同所连接设备的交流耐压试验，其试验电压应为 1000V；水轮发电机的静止可控硅励磁的试验电压，应按第 2.0.8 条第二款的规定进行；回路中有电子元器件设备的，试验时应将插件拔出或将其两端短接。

注：不包括发电机转子和励磁机电枢的交流耐压试验。

第 2.0.11 条 定子铁芯试验，应符合下列规定：

一、采用 0.8 ~ 1.0T 的磁通密度进行试验。当各点温度按 1.0T 磁通密度折算时，铁芯齿部的最高温升不应超过 45 $^{\circ}\text{C}$ ；各齿的最大温度差不应超过 30 $^{\circ}\text{C}$ 。新机的铁芯齿部温升不应超过 25 $^{\circ}\text{C}$ ，温差不应超过 15 $^{\circ}\text{C}$ ；试验持续时间为 90min。

二、当制造厂已进行试验，且有出厂试验报告时，可不进行试验。

第 2.0.12 条 测量发电机、励磁机的绝缘轴承和转子进水支座的绝缘电阻，应符合下列规定：

一、应在装好油管后，采用 1000V 兆欧表测量。绝缘电阻值不应低于 0.5M Ω 。

二、对氢冷发电机应测量内、外挡油盖的绝缘电阻，其值应符合制造厂的规定。

第 2.0.13 条 测量检温计的绝缘电阻并校验温度误差，应符合下列规定：

一、采用 250V 兆欧表测量；

二、检温计指示值误差不应超过制造厂规定值。

第 2.0.14 条 测量灭磁电阻器、自同步电阻器的直流电阻，应与铭牌数值比较，其差值不应超过 10%。

第 2.0.15 条 超瞬态电抗和负序电抗，当无制造厂型式试验数据时，应进行测量。

第 2.0.16 条 测量转子绕组的交流阻抗和功率损耗，应符合下列规定：

一、应在静止状态下的定子膛内、膛外和在超速试验前、后的额定转速下分别测量；

二、对于显极式电机，可在膛外对每一磁极绕组进行测量。测量数值相互比较应无明显差别；

三、试验时施加电压的峰值不应超过额定励磁电压值。

第 2.0.17 条 测量三相短路特性曲线，应符合下列规定：

一、测量的数值与产品出厂试验数值比较，应在测量误差范围以内；

二、对于发电机变压器组，当发电机本身的短路特性有制造厂出厂试验报告时，可只录取整个机组的短路特性，其短路点应设在变压器高压侧。

第 2.0.18 条 测量空载特性曲线，应符合下列规定：

一、测量的数值与产品出厂试验数值比较，应在测量误差范围以内；

二、在额定转速下试验电压的最高值，对于汽轮发电机及调相机应为定子额定电压值的 130%，对于水轮发电机应为定子额定电压值的 150%，但均不应超过额定励磁电流；

三、当电机有匝间绝缘时，应进行匝间耐压试验，在定子额定电压值的 130% 下或定子最高电压下持续 5min；

四、对于发电机变压器组，当发电机本身的空载特性及匝间耐压有制造厂出厂试验报告时，可不将发电机从机组拆开作发电机的空载特性，而只作发电机变压器组的整组空载特性，电压加至定子额定电压值的 105%。

第 2.0.19 条 在发电机空载额定电压下测录发电机定子开路时的灭磁时间常数。对发电机变压器组，可带空载变压器同时进行。

第 2.0.20 条 发电机在空载额定电压下自动灭磁装置分闸后测量定子残压。测量发电机的相序必须与电网相序一致。

第 2.0.21 条 测量发电机的相序必须与电网相序一致。

第 2.0.22 条 测量轴电压，应符合下列规定：

一、分别在空载额定电压时及带负荷后测定；

二、汽轮发电机的轴承油膜被短路时，转子两端轴上的电压宜等于轴承与机座间的电压；

三、水轮发电机应测量轴对机座的电压。

第三章 直流电机

第 3.0.1 条 直流电机的试验项目，应包括下列内容：

一、测量励磁绕组和电枢的绝缘电阻；

二、测量励磁绕组的直流电阻；

三、测量电枢整流片间的直流电阻；

四、励磁绕组和电枢的交流耐压试验；

五、测量励磁可变电阻器的直流电阻；

六、测量励磁回路连同所有连接设备的绝缘电阻；

七、励磁回路连同所有连接设备的交流耐压试验；

八、检查电机绕组的极性及其连接的正确性；

九、调整电机炭刷的中性位置；

十、测录直流发电机的空载特性和以转子绕组为负载的励磁机负载特性曲线。

注：6000KW 以上同步发电机及调相机的励磁机，应按本条全部项目进行试验。其余直流电机按本条第一、二、五、六、八、九、十款进行。

第 3.0.2 条 测量励磁绕组和电枢的绝缘电阻值，不应低于 0.5M Ω 。

第 3.0.3 条 测量励磁绕组的直流电阻值，与制造厂数值比较，其差值不应大于 2%。

第 3.0.4 条 测量电枢整流片间的直流电阻，应符合下列规定：

一、对于叠绕组，可在整流片间测量；对于波绕组，测量时两整流片间的距离等于换向器节距；对于蛙式绕组，可根据其接线的实际情况来测量其叠绕组和波绕组的片间直流电阻。

二、相互间的差值不应超过最小值的 10%，由于均压线或绕组结构而产生的有规律的变化时，可对各相应的片间进行比较判断。

第 3.0.5 条 励磁绕组对外壳和电枢绕组对轴的交流耐压试验电压，应为额定电压的 1.5 倍加 750V，并不应小于 1200V。

第 3.0.6 条 测量励磁可变电阻器的直流电阻值，与产品出厂数值比较，其差值不应超过 10%。调节过程中应接触良好，无开路现象，电阻值变化应有规律性。

第 3.0.7 条 测量励磁回路连同所有连接设备的绝缘电阻值不应低于 0.5M Ω 。

注：不包括励磁调节装置回路的绝缘电阻测量。

第 3.0.8 条 励磁回路连同所有连接设备的交流耐压试验电压值，应为 1000V。

注：不包括励磁调节装置回路的交流耐压试验。

第 3.0.9 条 检查电机绕组的极性及其连接应正确。

第 3.0.10 条 调整电机炭刷的中性位置应正确，满足良好换向要求。

第 3.0.11 条 测录直流发电机的空载特性和以转子绕组为负载的励磁机负载特性曲线，与产品的出厂试验资料比较，应无明显差别。励磁机负载特性宜在同步发电机空载和短路试验时同时测录。

第四章 中频发电机

第 4.0.1 条 中频发电机的试验项目，应包括下列内容：

- 一、测量绕组的绝缘电阻；
- 二、测量绕组的直流电阻；
- 三、绕组的交流耐压试验；
- 四、测录空载特性曲线；
- 五、测量相序。

第 4.0.2 条 测量绕组的绝缘电阻值，不应低于 0.5M Ω 。

第 4.0.3 条 测量绕组的直流电阻，应符合下列规定：

- 一、各相或各分支的绕组直流电阻值，与出厂数值比较，相互差别不应超过 2%。
- 二、测得的励磁绕组直流电阻值与出厂数值比较，应无明显差别。

第 4.0.4 条 绕组的交流耐压试验电压值，应为出厂试验电压值的 75%。

第 4.0.5 条 测录空载特性曲线，应符合下列规定：

一、试验电压最高升至产品出厂试验数值为止，所测得的数值与出厂数值比较，应无明显差别；

二、永磁式中频发电机只测录发电机电压与转速的关系曲线，所测得的曲线与制造厂出厂数值比较，应无明显差别。

第 4.0.6 条 测量相序，其电机出线端子标号应与相序一致。

第五章 交流电动机

第 5.0.1 条 交流电动机的试验项目，应包括下列内容：

- 一、测量绕组的绝缘电阻和吸收比；
- 二、测量绕组的直流电阻；
- 三、定子绕组的直流耐压试验和泄漏电流测量；
- 四、定子绕组的交流耐压试验；
- 五、绕线式电动机转子绕组的交流耐压试验；
- 六、同步电动机转子绕组的交流耐压试验；
- 七、测量可变电阻器、起动电阻器、灭磁电阻器的绝缘电阻；
- 八、测量可变电阻器、起动电阻器、灭磁电阻器的直流电阻；
- 九、测量电动机轴承的绝缘电阻；
- 十、检查定子绕组极性及其连接的正确性；
- 十一、电动机空载转动检查和空载电流测量。

注：电压 1000V 以下，容量 100kW 以下的电动机，可按本条第一、七、十、十一款进行试验。

第 5.0.2 条 测量绕组的绝缘电阻和吸收比，应符合下列规定：

一、额定电压为 1000V 以下，常温下绝缘电阻值不应低于 $0.5M\Omega$ ；额定电压为 1000V 及以上，在运行温度时的绝缘电阻值，定子绕组不应低于每千伏 $1M\Omega$ ，转子绕组不应低于每千伏 $0.5M\Omega$ ；绝缘电阻温度换算可按本标准附录二的规定进行。

二、1000V 及以上的电动机应测量吸收比。吸收比不应低于 1.2，中性点可拆开的应分相测量。

注：进行交流耐压试验时，绕组的绝缘应满足本条第一、二款的要求。

交流耐压试验合格的电动机，当其绝缘电阻值在接近运行温度，环氧粉云母绝缘的电动机则在常温下不低于其额定电压每千 $1M\Omega$ 时，可以投入运行。但在投运前不应再拆开端盖进行内部作业。

第 5.0.3 条 测量绕组的直流电阻，应符合下列规定：

1000V 以上或 100KW 以上的电动机各相绕组直流电阻值相互差别不应超过其最小值的 2%，中性点未引出的电动机可测量线间直流电阻，其相互差别不应超过其最小值的 1%。

第 5.0.4 条 定子绕组直流耐压试验和泄漏电流测量，应符合下述规定：1000V 以上及 1000KW 以上、中性点连线已引出至出线端子板的定子绕组应分相进行直流耐压试验。试验电压为定子绕组额定电压的 3 倍。在规定的试验电压下，各相泄漏电流的值不应大于最小值的 100%；当最大泄漏电流在 $20\mu A$ 以下时，各相间应无明显差别。试验时的注意事项，应符合本标准第 2.0.4 条的有关规定。

第 5.0.5 条 定子绕组的交流耐压试验电压，应符合表 5.0.5 的规定。

电动机定子绕组交流耐压试验电压 表 5.0.5

额定电压(kV)	3	6	10
试验电压(kV)	5	10	16

第 5.0.6 条 绕线式电动机的转子绕组交流耐压试验电压，应符合表 5.0.6 的规定。

绕线式电动机转子绕组交流耐压试验电压 表 5.0.6

转子工况	试验电压(V)
不可逆的	$1.5U_k+750$
可逆的	$3.0U_k+750$

注： U_k 为转子静止时，在定子绕组上施加额定电压，转子绕组开路时测得的电压。

第 5.0.7 条 同步电动机转子绕组的交流耐压试验电压值为额定励磁电压的 7.5 倍，且不应低于 1200V，但不应高于出厂试验电压值的 75%。

第 5.0.8 条 可变电阻器、起动电阻器、灭磁电阻器的绝缘电阻，当与回路一起测量时，绝缘电阻值不应低于 0.5M。

第 5.0.9 条 测量可变电阻器、起动电阻器、灭磁电阻器的直流电阻值，与产品出厂数值比较，其差值不应超过 10%；调节过程中应接触良好，无开路现象，电阻值的变化应有规律性。

第 5.0.10 条 测量电动机轴承的绝缘电阻，当有油管路连接时，应在油管安装后，采用 1000V 兆欧表测量，绝缘电阻值不应低于 0.5M。

第 5.0.11 条 检查定子绕组的极性及其连接应正确。中性点未引出者可不检查极性。

第 5.0.12 条 电动机空载转动检查的运行时间可为 2h，并记录电动机的空载电流。当电动机与其机械部分的连接不易拆开时，可连在一起进行空载转动检查试验。

第六章 电力变压器

第 6.0.1 条 电力变压器的试验项目，应包括下列内容：

- 一、测量绕组连同套管的直流电阻；
- 二、检查所有分接头的变压比；
- 三、检查变压器的三相结线组别和单相变压器引出线的极性；
- 四、测量绕组连同套管的绝缘电阻、吸收比或极化指数；
- 五、测量绕组连同套管的介质损耗角正切值 $\tan \delta$ ；
- 六、测量绕组连同套管的直流泄漏电流；
- 七、绕组连同套管的交流耐压试验；
- 八、绕组连同套管的局部放电试验；
- 九、测量与铁芯绝缘的各紧固件及铁芯接地线引出套管对外壳的绝缘电阻；
- 十、非纯瓷套管的试验；
- 十一、绝缘油试验；
- 十二、有载调压切换装置的检查 and 试验；
- 十三、额定电压下的冲击合闸试验；
- 十四、检查相位；
- 十五、测量噪音。

注：1600kVA 以上油浸式电力变压器的试验，应按本条全部项目的规定进行。

1600kVA 及以下油浸式电力变压器的试验，可按本条第一、二、三、四、七、九、十、十一、十二、十四款的规定进行。

干式变压器的试验，可按本条的第一、二、三、四、七、九、十二、十三、十四款的规定进行。

变流、整流变压器的试验，可按本条的第一、二、三、四、七、九、十一、十二、十三、十四款的规定进行。

电炉变压器的试验，可按本条的第一、二、三、四、七、九、十、十一、十二、十三、十四款的规定进行。

电压等级在 35kV 及以上的变压器，在交接时，应提交变压器及非纯瓷套管的出厂试验记录。

第 6.0.2 条 测量绕组连同套管的直流电阻，应符合下列规定：

一、测量应在各分接头的所有位置上进行；

二、1600kVA 及以下三相变压器，各相测得值的相互差值应小于平均值的 4%，线间测得值的相互差值应小于平均值的 2%；1600kVA 以上三相变压器，各相测得值的相互差值应小于平均值的 2%；线间测得值的相互差值应小于平均值的 1%；

三、变压器的直流电阻，与同温下产品出厂实测数值比较，相应变化不应大于 2%；

四、由于变压器结构等原因，差值超过本条第二款时，可只按本条第三款进行比较。

第 6.0.3 条 检查所有分接头的变压比，与制造厂铭牌数据相比应无明显差别，且应符合变压比的规律；绕组电压等级在 220kV 及以上的电力变压器，其变压比的允许误差在额定分接头位置时为 $\pm 0.5\%$ 。

第 6.0.4 条 检查变压器的三相结线组别和单相变压器引出线的极性，必须与设计要求和铭牌上的标记和外壳上的符号相符。

第 6.0.5 条 测量绕组连同套管的绝缘电阻、吸收比或极化指数，应符合下列规定：

一、绝缘电阻值不应低于产品出厂试验值的 70%。

二、当测量温度与产品出厂试验时的温度不符合时，可按表 6.0.5 换算到同一温度时的数值进行比较。

油浸式电力变压器绝缘电阻的温度换算系数 表 6.05

温度差	K	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
换算系数	A	1.2	1.5	1.8	2.3	2.8	3.4	4.1	5.1	6.2	7.5	9.2	11.2

注：表中 K 为实测温度减去 20 的绝对值。

当测量绝缘电阻的温度差不是表中所列数值时，其换算系数 A 可用线性插入法确定，也可按下述公式计算：

$$A = 1.5^{k/10} \quad (6.05-1)$$

校正到 20 时的绝缘电阻值可用下述公式计算：

当实测温度为 20 以上时：

$$R_{20} = A R_t \quad (6.0.5-2)$$

当实测温度为 20 以下时：

$$R_{20} = R_t / A \quad (6.0.5-3)$$

式中 R_{20} ——校正到 20 时的绝缘电阻值(M Ω)；

R_t ——在测量温度下的绝缘电阻值(M Ω)。

三、变压器电压等级为 35kV 及以上，且容量在 4000kVA 及以上时，应测量吸收比。吸收比与产品出厂值相比应无明显差别，在常温下不应小于 1.3。

四、变压器电压等级为 220kV 及以上且容量为 120MVA 及以上时，宜测量极化指数。测得值与产品出厂值相比，应无明显差别。

第 6.0.6 条 测量绕组连同套管的介质损耗角正切值 $\tan \delta$ ，应符合下列规定：

一、当变压器电压等级为 35kV 及以上，且容量在 8000kVA 及以上时，应测量介质损耗角正切值 $\tan \delta$ ；

二、被测绕组的 $\tan \delta$ 值不应大于产品出厂试验值的 130%；

三、当测量时的温度与产品出厂试验温度不符合时，可按表 6.0.6 换算到同一温度时的数值进行比较。

介质损耗角正切值 tg (%) 温度换算系数 表 6.0.6

温度差 K	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
换算系数 A	1.15	1.3	1.5	1.7	1.9	2.2	2.5	2.9	3.3	3.7

注：表中 K 为实测温度减去 20 的绝对值。

当测量时的温度差不是表中所列数值时，其换算系数 A 可用线性插入法确定，也可按下述公式计算：

$$A = 1.3^{k/10} \quad (6.0.6-1)$$

校正到 20 时的介质损耗角正切值可用下述公式计算：

当测量温度在 20 以上时：

$$\text{tg}_{20} = \text{tg}_t / A \quad (6.0.6-2)$$

当测量温度在 20 以下时：

$$\text{tg}_{20} = A \text{tg}_t \quad (6.0.6-3)$$

式中 tg_{20} ——校正到 20 时的介质损耗角正切值；

tg_t ——在测量温度下的介质损耗角正切值。

第 6.0.7 条 测量绕组连同套管的直流泄漏电流，应符合下列规定；

一、当变压器电压等级为 35kV 及以上，且容量在 10000kVA 及以上时，应测量直流泄漏电流；

二、试验电压标准应符合表 6.0.7 的规定。当施加试验电压达 1min 时，在高压端读取泄漏电流。泄漏电流值不宜超过本标准附录三的规定。

油浸式电力变压器直流泄漏试验电压标准 表 6.0.7

绕组额定电压(kV)	6~10	20~35	63~330	500
直流试验电压(kV)	10	20	40	60

注：绕组额定电压为 13.8kV 及 15.75kV 时，按 10kV 级标准；18kV 时，按 20kV 级标准。分级绝缘变压器仍按被试绕组电压等级的标准。

第 6.0.8 条 绕组连同套管的交流耐压试验，应符合下列规定：

一、容量为 8000kVA 以下，绕组额定电压在 110kV 以下的变压器，应按本标准附录一试验电压标准进行交流耐压试验；

二、容量为 8000kVA 及以上、绕组额定电压在 110kV 以下的变压器，在有试验设备时，可按本标准附录一试验电压标准进行交流耐压试验。

第 6.0.9 条 绕组连同套管的局部放电试验，应符合下列规定：

一、电压等级为 500kV 的变压器宜进行局部放电试验，实测放电量应符合下列规定：

1. 预加电压为 $\sqrt{3}U_m/\sqrt{3} = U_m$ 。

2. 测量电压在 $1.3U_m/\sqrt{3}$ 下，时间为 30min，视在放电量不宜大于 300pC。

3. 测量电压在 $1.5U_m/\sqrt{3}$ 下，时间为 30min，视在放电量不宜大于 500 pC。

4. 上述测量电压的选择，按合同规定。

注： U_m 均为设备的最高电压有效值。

二、电压等级为 220 及 330kV 的变压器，当有试验设备时宜进行局部放电试验。

三、局部放电试验方法及在放电量超出上述规定时的判断方法，均按现行国家标准《电力变压器》中的有关规定进行。

第 6.0.10 条 测量与铁芯绝缘的各紧固件及铁芯接地线引出套管对外壳的绝缘电阻，应符合下列规定：

一、进行器身检查的变压器，应测量可接触到的穿芯螺栓、轭铁夹件及绑扎钢带对铁轭、铁芯、油箱及绕组压环的绝缘电阻。

二、采用 2500V 兆欧表测量，持续时间为 1min，应无闪络及击穿现象。

三、当轭铁梁及穿芯螺栓一端与铁芯连接时，应将连接片断开后进行试验。

四、铁芯必须为一点接地；对变压器上有专用的铁芯接地线引出套管时，应在注油前测量其对外壳的绝缘电阻。

第 6.0.11 条 非纯瓷套管的试验，应按本标准第十五章“套管”的规定进行。

第 6.0.12 条 绝缘油的试验，应符合下列规定：

一、绝缘油试验类别应符合本标准表 19.0.2 的规定；试验项目及标准应符合表 19.0.1 的规定。

二、油中溶解气体的色谱分析，应符合下述规定：

电压等级在 63kV 及以上的变压器，应在升压或冲击合闸前及额定电压下运行 24h 后，各进行一次变压器器身内绝缘油的油中溶解气体的色谱分析。两次测得的氢、乙炔、总烃含量，应无明显差别。试验应按现行国家标准《变压器油中溶解气体分析和判断导则》进行。

三、油中微量水的测量，应符合下列规定：

变压器油中的微量水含量，对电压等级为 110kV 的，不应大于 20ppm；220 ~ 330kV 的，不应大于 15ppm；500kV 的，不应大于 10ppm。

注：上述 ppm 值均为体积比。

四、油中含气量的测量，应符合下述规定：

电压等级为 500kV 的变压器，应在绝缘试验或第一次升压前取样测量油中的含气量，其值不应大于 1%。

第 6.0.13 条 有载调压切换装置的检查 and 试验，应符合下列规定：

一、在切换开关取出检查时，测量限流电阻的电阻值，测得值与产品出厂数值相比，应无明显差别。

二、在切换开关取出检查时，检查切换开关切换触头的全部动作顺序，应符合产品技术条件的规定。

三、检查切换装置在全部切换过程中，应无开路现象；电气和机械限位动作正确且符合产品要求；在操作电源电压为额定电压的 85% 及以上时，其全过程的切换中应可靠动作。

四、在变压器无电压下操作 10 个循环。在空载下按产品技术条件的规定检查切换装置的调压情况，其三相切换同步性及电压变化范围和规律，与产品出厂数据相比，应无明显差别。

五、绝缘油注入切换开关油箱前，其电气强度应符合本标准表 19.0.1 的规定。

第 6.0.14 条 在额定电压下对变压器的冲击合闸试验，应进行 5 次，每次间隔时间宜为 5min，无异常现象；冲击合闸宜在变压器高压侧进行；对中性点接地的电力系统，试验时变压器中性点必须接地；发电机变压器组中间连接无操作断开点的变压器，可不进行冲击合闸试验。

第 6.0.15 条 检查变压器的相位必须与电网相位一致。

第 6.0.16 条 电压等级为 500kV 的变压器的噪音，应在额定电压及额定频率下测量，噪音值不应大于 80dB(A)，其测量方法和要求应按现行国家标准《变压器和电抗器的声级测定》的规定进行。

第七章 电抗器及消弧线圈

第 7.0.1 条 电抗器及消弧线圈的试验项目，应包括下列内容：

- 一、测量绕组连同套管的直流电阻；
- 二、测量绕组连同套管的绝缘电阻、吸收比或极化指数；
- 三、测量绕组连同套管的介质损耗角正切值 $\tan\delta$ ；
- 四、测量绕组连同套管的直流泄漏电流；
- 五、绕组连同套管的交流耐压试验；
- 六、测量与铁芯绝缘的各紧固件的绝缘电阻；
- 七、绝缘油的试验；
- 八、非纯瓷套管的试验；
- 九、额定电压下冲击合闸试验；
- 十、测量噪音；
- 十一、测量箱壳的振动；
- 十二、测量箱壳表面的温度分布。

注：干式电抗器的试验项目可按本条第一、二、五、九款规定进行。

消弧线圈的试验项目可按本条第一、二、五、六款规定进行；对 35kV 及以上油浸式消弧线圈应增加第三、四、七、八款。

油浸式电抗器的试验项目可按本条第一、二、五、六、七、九款规定进行，对 35kV 及以上电抗器应增加第三、四、八、十、十一、十二款。

电压等级在 35kV 以上的油浸电抗器，还应在交接时提交电抗器及非纯瓷套管的出厂试验记录。

第 7.0.2 条 测量绕组连同套管的直流电阻，应符合下列规定：

- 一、测量应在各分接头的所有位置上进行；
- 二、实测值与出厂值的变化规律应一致；
- 三、三相电抗器绕组直流电阻值相间差值不应大于三相平均值的 2%。
- 四、电抗器和消弧线圈的直流电阻，与同温下产品出厂值比较相应变化不应大于 2%。

第 7.0.3 条 测量绕组连同套管的绝缘电阻、吸收比或极化指数，应符合本标准第 6.0.5 条的规定。

第 7.0.4 条 测量绕组连同套管的介质损耗角正切值 $\tan\delta$ ，应符合本标准第 6.0.6 条的规定。

第 7.0.5 条 测量绕组连同套管的直流泄漏电流，应符合本标准第 6.0.7 条的规定。

第 7.0.6 条 绕组连同套管的交流耐压试验，应符合下列规定：

一、额定电压在 110kV 以下的消弧线圈、干式或油浸式电抗器均应进行交流耐压试验，试验电压应符合本标准附录一的规定；

二、对分级绝缘的耐压试验电压标准，应按接地端或其末端绝缘的电压等级来进行。

第 7.0.7 条 测量与铁芯绝缘的各紧固件的绝缘电阻，应符合本标准第 6.0.10 条的规定。

第 7.0.8 条 绝缘油的试验，应符合本标准第 6.0.12 条的规定。

第 7.0.9 条 非纯瓷套管的试验，应符合本标准第十五章“套管”的规定。

第 7.0.10 条 在额定电压下，对变电所及线路的并联电抗器连同线路的冲击合闸试验，应进行 5 次，每次间隔时间为 5min，应无异常现象。

第 7.0.11 条 测量噪音应符合本标准第 6.0.16 条的规定。

第 7.0.12 条 电压等级为 500kV 的电抗器，在额定工况下测得的箱壳振动振幅双峰值不应大于 100 μm 。

第 7.0.13 条 电压等级为 330 ~ 500kV 的电抗器，应测量箱壳表面的温度分布，温升不应大于 65 。

第八章 互 感 器

第 8.0.1 条 互感器的试验项目，应包括下列内容：

- 一、测量绕组的绝缘电阻；
- 二、绕组连同套管对外壳的交流耐压试验；
- 三、测量 35kV 及以上互感器一次绕组连同套管的介质损耗角正切值 tg ；
- 四、油浸式互感器的绝缘油试验；
- 五、测量电压互感器一次绕组的直流电阻；
- 六、测量电流互感器的励磁特性曲线；
- 七、测量 1000V 以上电压互感器的空载电流和励磁特性；
- 八、检查互感器的三相结线组别和单相互感器引出线极性；
- 九、检查互感器变比；
- 十、测量铁芯夹紧螺栓的绝缘电阻；
- 十一、局部放电试验；
- 十二、电容分压器单元件的试验。

注：套管式电流互感器的试验，应按本条的第一、二、六、九款规定进行；其中第二款可随同变压器、电抗器或油断路器等一起进行。

六氟化硫封闭式组合电器中的互感器的试验，应按本条的第六、七、九款规定进行。

第 8.0.2 条 测量绕组的绝缘电阻，应符合下列规定：

- 一、测量一次绕组对二次绕组及外壳、各二次绕组间及其对外壳的绝缘电阻；
- 二、电压等级为 500kV 的电流互感器尚应测量一次绕组间的绝缘电阻，但由于结构原因而无法测量时可不进行；
- 三、35kV 及以上的互感器的绝缘电阻值与产品出厂试验值比较，应无明显差别；
- 四、110kV 及以上的油纸电容式电流互感器，应测末屏对二次绕组及地的绝缘电阻，采用 2500V 兆欧表测量，绝缘电阻值不宜小于 1000M 。

第 8.0.3 条 绕组连同套管对外壳的交流耐压试验，应符合下列规定：

- 一、全绝缘互感器应按本标准附录一规定进行绕组连同套管外壳的交流耐压试验。
- 二、对绝缘性能有怀疑时，串级式电压互感器及电容式电压互感器的中间电压变压器，宜按下列规定进行倍频感应耐压试验：

1. 倍频感应耐压试验电压应为出厂试验电压的 85%。
2. 试验电源频率为 150Hz 及以上时，试验时间 t 按下列计算：

$$t = 60 \times 100 / f \quad (8.0.3-1)$$

式中 t ——试验电压持续时间(s)；

f ——试验电源频率(Hz)。

3. 试验电源频率不应大于 400Hz。试验电压持续时间不应小于 20s。
4. 倍频感应耐压试验前后，应各进行一次额定电压时的空载电流及空载损耗测量，两次测得值相比不应有明显差别。

5. 倍频感应耐压试验前后，应各进行一次绝缘油的色谱分析，两次测得值相比不应有明显差别。

6. 倍频感应耐压试验时，应在高压端测量电压值。高压端电压升高容许值应符合制造厂的规定。

7. 对电容式电压互感器的中间电压变压器进行倍频感应耐压试验时，应将分压电容拆开。由于产品结构原因现场无条件拆开时，可不进行倍频感应耐压试验。

三、二次绕组之间及其对外壳的工频耐压试验电压标准应为 2000V。

第 8.0.4 条 测量 35kV 及以上互感器一次绕组连同套管的介质损耗角正切值 tg ，应符合下列规定：

一、电流互感器：

1. 介质损耗角正切值 tg (%) 不应大于表 8.0.4-1 的规定。

电流互感器 20 以下介质损耗角正切值 tg (%) 表 8.0.4-1

额定电压(kV)	35	63~220	330	500
充油式	3	2		
充胶式	2	2		
胶纸电容式	2.5	2		
油纸电容式		1.0	0.8	0.6

2. 220kV 及以上油纸电容式电流互感器，在测量 tg 的同时，应测量主绝缘的电容量，实测值与出厂试验值或产品铭牌值相比，其差值宜在 $\pm 10\%$ 范围内。

二、电压互感器：

1. 35kV 油浸式电压互感器的介质损耗角正切值 tg (%)，不应大于表 8.0.4-2 的规定。

35kV 油浸式电压互感器介质损耗角正切值 tg (%) 表 8.0.4-2

温度()	5	10	20	30	40
$\text{tg}(\%)$	2.0	2.5	3.5	5.5	8.0

2. 35kV 以上电压互感器，在试验电压为 10kV 时，按制造厂试验方法测得的 tg 值不应大于出厂试验值的 130%。

第 8.0.5 条 对绝缘性能有怀疑的油浸式互感器，绝缘油的试验，应符合下列规定：

一、绝缘油电气强度试验应符合本标准第十九章表 19.0.1 第 10 项的规定。

二、电压等级在 63kV 以上的互感器，应进行油中溶解气体的色谱分析。油中溶解气体含量与产品出厂值相比应无明显差别。

三、电压等级在 110kV 及以上的互感器，应进行油中微量水测量。对电压等级为 110kV 的，微量水含量不应大于 20ppm；220 ~ 330kV 的，不应大于 15ppm；500kV 的，不应大于 10ppm。

注：上述 ppm 值均为体积比。

四、当互感器的介质损耗角正切值 tg (%) 较大，但绝缘油的其它性能试验又属正常时，可按表 19.0.1 第 11 项进行绝缘油的介质损耗正切值 tg 测量。

第 8.0.6 条 测量电压互感器一次绕组的直流电阻值，与产品出厂值或同批相同型号产品的测得值相比，应无明显差别。

第 8.0.7 条 当继电保护对电流互感器的励磁特性有要求时，应进行励磁特性曲线试验。当电流互感器为多抽头时，可在使用抽头或最大抽头测量。同型式电流互感器特性相互比较，应无明显差别。

第 8.0.8 条 测量 1000V 以上电压互感器的空载电流和励磁特性，应符合下列规定：

一、应在互感器的铭牌额定电压下测量空载电流。空载电流与同批产品的测得值或出厂数值比较，应无明显差别。

二、电容式电压互感器的中间电压变压器与分压电容器在内部连接时可不进行此项试验。

第 8.0.9 条 检查互感器的三相结线组别和单相互感器引出线的极性，必须符合设计要求，应与铭牌上的标记和外壳上的符号相符。

第 8.0.10 条 检查互感器变化，应与制造厂铭牌值相符，对多抽头的互感器，可只检查使用分接头的变化。

第 8.0.11 条 测量铁芯夹紧螺栓的绝缘电阻，应符合下列规定：

一、在作器身检查时，应对外露的或可接触到的铁芯夹紧螺栓进行测量。

二、采用 2500V 兆欧表测量，试验时间为 1min，应无闪络及击穿现象。

三、穿芯螺栓一端与铁芯连接者，测量时应将连接片断开，不能断开的可不进行测量。

第 8.0.12 条 局部放电试验，应符合下列规定：

一、35kV 及以上固体绝缘互感器应进行局部放电试验。

二、110kV 及以上油浸式电压互感器，在绝缘性能有怀疑时，可在有试验设备时进行局部放电试验。

三、测试时，可按现行国家标准《互感器局部放电测量》的规定进行。测试电压值及放电量标准应符合表 8.0.12 的规定。

互感器局部放电量的允许水平 表 8.0.12

接地方式	互感器形式	预加电压 (t = 10s)	测量电压 (t = 1min)	绝缘形式	允许局部放电水平
					视在放电量(pC)
中性点绝缘系统或中性点共振接地系统	电流互感器与相对地电压互感器	1.3U _m	1.1U _m / √3	液体浸渍	20
				固体	100
	相与相电压互感器	1.3U _m	1.1U _m	液体浸渍	20
				固体	100
中性点有效接地系统	电流互感器与相对地电压互感器	0.8×1.3U _m	1.1U _m / √3	液体浸渍	20
				固体	100
	相与相电压互感器	1.3U _m	1.1U _m	液体浸渍	20
				固体	100

注：U_m 为设备的最高电压有效值。

四、500kV 的电容式电压互感器的局部放电试验，可按本标准第 18.0.4 条的规定进行。

五、局部放电试验前后，应各进行一次绝缘油的色谱分析。

第 8.0.13 条 电容分压器单元件的试验，应符合下列规定：

一、电容分压器单元件的试验项目和标准，应按本标准第 18.0.2、18.0.3、18.0.4 条的规定进行；

二、当继电保护有要求时，应注意三相电容量的一致性。

第九章 油断路器

第 9.0.1 条 油断路器的试验项目，应包括下列内容：

- 一、测量绝缘拉杆的绝缘电阻；
- 二、测量 35kV 多油断路器的介质损耗角正切值 tg ；
- 三、测量 35kV 以上少油断路器的直流泄漏电流；
- 四、交流耐压试验；
- 五、测量每相导电回路的电阻；
- 六、测量油断路器的分、合闸时间；
- 七、测量油断路器的分、合闸速度；
- 八、测量油断路器主触头分、合闸的同期性；
- 九、测量油断路器合闸电阻的投入时间及电阻值；
- 十、测量油断路器分、合闸线圈及合闸接触器线圈的绝缘电阻及直流电阻；
- 十一、油断路器操动机构的试验；
- 十二、断路器电容试验；
- 十三、绝缘油试验；
- 十四、压力表及压力动作阀的校验。

第 9.0.2 条 由有机物制成的绝缘拉杆的绝缘电阻值在常温下不应低于表 9.0.2 的规定。

有机物绝缘拉杆的绝缘电阻标准 表 9.0.2

额定电压(kV)	3~15	20~35	63~220	330~500
绝缘电阻值(M Ω)	1200	3000	6000	10000

第 9.0.3 条 测量 35kV 多油断路器的介质损耗角正切值 tg ，应符合下列规定：

一、在 20 时测得的 tg 值，对 DW2、DW8 型油断路器，不应大于本标准表 15.0.3 中相应套管的 tg (%) 值增加 2 后的数值；对 DW1 型油断路器，不应大于本标准表 15.0.3 中相应套管的 tg (%) 值增加 3 后的数值。

二、应在分闸状态下测量每只套管的 tg 。当测得值超过标准时，应卸下油箱后进行分解试验，此时测得的套管的 tg (%) 值，应符合本标准表 15.0.3 的规定。

第 9.0.4 条 35kV 以上少油断路器的支柱瓷套连同绝缘拉杆以及灭弧室每个断口的直流泄漏电流试验电压应为 40kV ，并在高压侧读取 1min 时的泄漏电流值，测得的泄漏电流值不应大于 10 μ A ； 220kV 及以上的，泄漏电流值不宜大于 5 μ A 。

第 9.0.5 条 交流耐压试验，应符合下列规定：

一、断路器的交流耐压试验应在合闸状态下进行，试验电压应符合本标准附录一的规定；

二、35kV 及以下的断路器应按相间及对地进行耐压试验；

三、对 35kV 及以下户内少油断路器及联络用的断路器，可在分闸状态下按上述标准进行断口耐压。

第 9.0.6 条 测量每相导电回路电阻，应符合下列规定：

一、电阻值及测试方法应符合产品技术条件的规定；

二、主触头与灭弧触头并联的断路器，应分别测量其主触头和灭弧触头导电回路的电阻值。

第 9.0.7 条 测量断路器的分、合闸时间应在产品额定操作电压、液压下进行。实测数值应符合产品技术条件的规定。

第 9.0.8 条 测量断路器分、合闸速度、应符合下列规定：

- 一、测量应在产品额定操作电压、液压下进行。实测数值应符合产品技术条件的规定；
- 二、电压等级在 15kV 及以下的断路器，除发电机出线断路器和与发电机主母线相连的断路器应进行速度测量外，其余的可不进行。

第 9.0.9 条 测量断路器主触头的三相或同相各断口分、合闸的同期性，应符合产品技术条件的规定。

第 9.0.10 条 测量断路器合闸电阻的投入时间及电阻值，应符合产品技术条件的规定。

第 9.0.11 条 测量断路器分、合闸线圈及合闸接触器线圈的绝缘电阻值不应低于 10M Ω ，直流电阻值与产品出厂试验值相比应无明显差别。

第 9.0.12 条 断路器操动机构的试验，应符合下列规定：

一、合闸操作：

- 1. 当操作电压、液压在表 9.0.12-1 范围内时，操动机构应可靠动作；

断路器操动机构合闸操作试验电压、液压范围 表 9.0.12-1

电 压		液 压
直 流	交 流	
85%~110%U _n	85%~110%U _n	按产品规定的最低及最高值

注：对电磁机构，当断路器关合电流峰值小于 50kA 时，直流操作电压范围为 80%~110%U_n。U_n 为额定电源电压。

- 2. 弹簧、液压操动机构的合闸线圈以及电磁操动机构的合闸接触器的动作要求，均应符合上项的规定。

二、脱扣操作：

- 1. 直流或交流的分闸电磁铁，在其线圈端钮处测得的电压大于额定值的 65% 时，应可靠地分闸；当此电压小于额定值的 30% 时，不应分闸。

- 2. 附装失压脱扣器，其动作特性应符合表 9.0.12-2 的规定。

附装失压脱扣器的脱扣试验 表 9.0.12-2

电源电压与额定电源电压的比值	小于 35%*	大于 65%	大于 85%
失压脱扣器的工作状态	铁芯应可靠地释放	铁芯不得释放	铁芯应可靠地吸合

注：*当电压缓慢下降至规定比值时，铁芯应可靠地释放。

- 3. 附装过流脱扣器的，其额定电流规定不小于 2.5A，脱扣电流的等级范围及其准确度，应符合表 9.0.12-3 的规定。

附装过流脱扣器的脱扣试验 表 9.0.12-3

过流脱扣器的种类	延时动作的	瞬时动作的
脱扣电流等级范围(A)	2.5~10	2.5~15
每级脱扣电流的准确度	$\pm 10\%$	
同一脱扣器各级脱扣电流准确度	$\pm 5\%$	

注：对于延时动作的，应按制造厂提供的脱扣电流与动作时延的关系曲线进行核对。另外，还应检查在预定时延终了前主回路电流降至返回值时，脱扣器不应动作。

三、模拟操动试验：

1. 当具有可调电源时，可在不同电压、液压条件下，对断路器进行就地或远控操作，每次操作断路器均应正确、可靠地动作，其联锁及闭锁装置回路的动作应符合产品及设计要求；当无可调电源时，只在额定电压下进行试验。

2. 直流电磁或弹簧机构的操动试验，应按表 9.0.12-4 的规定进行；液压机构的操动试验，应按表 9.0.12-5 的规定进行。

直流电磁或弹簧机构的操动试验 表 9.0.12-4

操作类别	操作线圈端钮电压与额定电源电压的比值(%)	操作次数
合、分	110	3
合闸	85(80)	3
分闸	65	3
合、分、重合	100	3

注：括号内数字适用于装有自动重合闸装置的断路器及表 9.0.12-1 “注”的情况。

液压机构的操作试验 表 9.0.12-5

操作类别	操作线圈端钮电压与额定电源电压的比值(%)	操作液压	操作次数
合、分	110	产品规定的最高操作压力	3
合、分	100	额定操作压力	3
合	85(80)	产品规定的最低操作压力	3
分	65	产品规定的最低操作压力	3
合、分、重合	100	产品规定的最低操作压力	3

注：括号内数字适用于装有自动重合闸装置的。

模拟操动试验应在液压的自动控制回路能准确、可靠动作状态下进行。

操动时，液压的压降允许值应符合产品技术条件的规定。

第 9.0.13 条 断路器电容器试验，应按本标准第十八章“电容器”的有关规定进行。

第 9.0.14 条 绝缘油试验，应按本标准第十九章“绝缘油”的规定进行。对灭弧室、支柱瓷套等油路相互隔绝的断路器，应自各部件中分别取油样试验。

第 9.0.15 条 压力动作阀的动作值，应符合产品技术条件的规定，压力表指示值的误差及其变差，均应在产品相应等级的允许误差范围内。

第十章 空气及磁吹断路器

第 10.0.1 条 空气及磁吹断路器的试验项目，应包括下列内容：

- 一、测量绝缘拉杆的绝缘电阻；
- 二、测量每相导电回路的电阻；
- 三、测量支柱瓷套和灭弧室每个断口的直流泄漏电流；
- 四、交流耐压试验；
- 五、测量断路器主、辅触头分、合闸的配合时间；
- 六、测量断路器的分、合闸时间；
- 七、测量断路器主触头分、合闸的同期性；

八、测量分、合闸线圈的绝缘电阻和直流电阻；

九、断路器操动机构的试验；

十、测量断路器的并联电阻值；

十一、断路器电容器的试验；

十二、压力表及压力动作阀的校验。

注：发电机励磁回路的自动灭磁开关，除应进行本条第八、九款试验外，还应作以下检查和试验；常开、常闭触头分、合切换顺序；主触头和灭弧触头的动作配合；灭弧栅的片数及其并联电阻值；在同步发电机空载额定电压下进行灭磁试验。

磁吹断路器试验，应按本条第二、四、六、八、九款规定进行。

第 10.0.2 条 测量绝缘拉杆的绝缘电阻值，不应低于本标准表 9.0.2 的规定。

第 10.0.3 条 测量每相导电回路的电阻值及测试方法，应符合产品技术条件的规定。

第 10.0.4 条 支柱瓷套和灭弧室每个断口的直流泄漏电流的试验，应按本标准第 9.0.4 条的规定进行。

第 10.0.5 条 空气断路器应在分闸时各断口间及合闸状态下进行交流耐压试验；磁吹断路器应在分闸状态下进行断口交流耐压试验；试验电压应符合本标准附录一的规定。

第 10.0.6 条 断路器主、辅触头分、合闸动作程序及配合时间，应符合产品技术条件的规定。

第 10.0.7 条 断路器分、合闸时间的测量，应在产品额定操作电压及气压下进行，实测数值应符合产品技术条件的规定。

第 10.0.8 条 测量断路器主触头三相或同相各断口分、合闸的同期性，应符合产品技术条件的规定。

第 10.0.9 条 测量分、合闸线圈的绝缘电阻值，不应低于 10M Ω ；直流电阻值与产品出厂试验值相比应无明显差别。

第 10.0.10 条 断路器操动机构的试验，应按本标准第 9.0.12 条的有关规定进行。

注：对应于本标准表 9.0.12 中的“液压”应为“气压”。

第 10.0.11 条 测量断路器的并联电阻值，与产品出厂试验值相比应无明显差别。

第 10.0.12 条 断路器电容器的试验，应按本标准第十八章“电容器”的有关规定进行。

第 10.0.13 条 压力动作阀的动作值，应符合产品技术条件的规定。压力表指示值的误差及其变差，均应在产品相应等级的允许误差范围内。

第十一章 真空断路器

第 11.0.1 条 真空断路器的试验项目，应包括下列内容：

一、测量绝缘拉杆的绝缘电阻；

二、测量每相导电回路的电阻；

三、交流耐压试验；

四、测量断路器的分、合闸时间；

五、测量断路器主触头分、合闸的同期性；

六、测量断路器合闸时触头的弹跳时间；

七、断路器电容器的试验；

八、测量分、合闸线圈及合闸接触器线圈的绝缘电阻和直流电阻；

九、断路器操动机构的试验。

第 11.0.2 条 测量绝缘拉杆的绝缘电阻值，不应低于本标准表 9.0.2 的规定。

第 11.0.3 条 测量每相导电回路的电阻值及测试方法，应符合产品技术条件的规定。

第 11.0.4 条 应在断路器合闸及分闸状态下进行交流耐压试验。当在合闸状态下进行时，试验电压应符合本标准附录一的规定。当在分闸状态下进行时，真空灭弧室断口间的试验电压应按产品技术条件的规定，试验中不应发生贯穿性放电。

第 11.0.5 条 测量断路器的分、合闸时间，应在断路器额定操作电压及液压下进行，实测数值应符合产品技术条件的规定。

第 11.0.6 条 测量断路器主触头分、合闸的同期性，应符合产品技术条件的规定。

第 11.0.7 条 断路器合闸过程中触头接触后的弹跳时间，不应大于 2ms。

第 11.0.8 条 断路器电容器的试验，应按本标准第十八章“电容器”的有关规定进行。

第 11.0.9 条 测量分、合闸线圈及合闸接触器线圈的绝缘电阻值，不应低于 10M Ω ；直流电阻值与产品出厂试验值相比应无明显差别。

第 11.0.10 条 断路器操动机构的试验，应按本标准第 9.0.12 条的有关规定进行。

第十二章 六氟化硫断路器

第 12.0.1 条 六氟化硫(SF₆)断路器试验项目，应包括下列内容：

- 一、测量绝缘拉杆的绝缘电阻；
- 二、测量每相导电回路的电阻；
- 三、耐压试验；
- 四、断路器电容器的试验；
- 五、测量断路器的分、合闸时间；
- 六、测量断路器的分、合闸速度；
- 七、测量断路器主、辅触头分、合闸的同期性及配合时间；
- 八、测量断路器合闸电阻的投入时间及电阻值；
- 九、测量断路器分、合闸线圈绝缘电阻及直流电阻；
- 十、断路器操动机构的试验；
- 十一、套管式电流互感器的试验；
- 十二、测量断路器内 SF₆ 气体的微量水含量；
- 十三、密封性试验；
- 十四、气体密封继电器、压力表和压力动作阀的校验。

第 12.0.2 条 测量绝缘拉杆的绝缘电阻值，不应低于本标准表 9.0.2 的规定。

第 12.0.3 条 测量每相导电回路的电阻值及测试方法，应符合产品技术条件的规定。

第 12.0.4 条 耐压试验，应符合下列规定：

一、应在断路器合闸状态下，且 SF₆ 气压为额定值时进行。试验电压按出厂试验电压的 80%；

二、耐压试验只对 110kV 及以上罐式断路器和 500kV 定开距瓷柱式断路器的断口进行。

第 12.0.5 条 断路器电容器的试验，应符合本标准第十八章“电容器”的有关规定。罐式断路器的断路器电容器试验可按制造厂的规定进行。

第 12.0.6 条 测量断路器的分、合闸时间，应在断路器的额定操作电压、气压或液压下进行。实测数值应符合产品技术条件的规定。

第 12.0.7 条 测量断路器的分、合闸速度，应在断路器的额定操作电压、气压或液压

下进行。实测数值应符合产品技术条件的规定。

第 12.0.8 条 测量断路器主、辅触头三相及同相各断口分、合闸的同期性及配合时间，应符合产品技术条件的规定。

第 12.0.9 条 测量断路器合闸电阻的投入时间及电阻值，应符合产品技术条件的规定。

第 12.0.10 条 测量断路器分、合闸线圈的绝缘电阻值，不应低于 10M Ω ，直流电阻值与产品出厂试验值相比应无明显差别。

第 12.0.11 条 断路器操动机构的试验，应按本标准第 9.0.12 条的有关规定进行。

第 12.0.12 条 套管式电流互感器的试验，应按本标准第八章“互感器”的有关规定进行。

第 12.0.13 条 测量断路器内 SF₆ 气体的微量水含量，应符合下列规定：

- 一、与灭弧室相通的气室，应小于 150ppm；
- 二、不与灭弧室相通的气室，应小于 500ppm；
- 三、微量水的测定应在断路器充气 24h 后进行。

注：上述 ppm 值均为体积比。

第 12.0.14 条 密封性试验可采用下列方法进行：

- 一、采用灵敏度不低于 1×10^{-6} (体积比) 的检漏仪对断路器各密封部位、管道接头等处进行检测时，检漏仪不应报警；
- 二、采用收集法进行气体泄漏测量时，以 24h 的漏气量换算，年漏气率不应大于 1%；
- 三、泄漏值的测量应在断路器充气 24h 后进行。

第 12.0.15 条 气体密封继电器及压力动作阀的动作值，应符合产品技术条件的规定。压力表指示值的误差及其变差，均应在产品相应等级的允许误差范围内。

第十三章 六氟化硫封闭式组合电器

第 13.0.1 条 六氟化硫封闭式组合电器的试验项目，应包括下列内容：

- 一、测量主回路的导电电阻；
- 二、主回路的耐压试验；
- 三、密封性试验；
- 四、测量六氟化硫气体微量水含量；
- 五、封闭式组合电器内各元件的试验；
- 六、组合电器的操动试验；
- 七、气体密封继电器、压力表和压力动作阀的校验。

第 13.0.2 条 测量主回路的导电电阻值，不应超过产品技术条件规定值的 1.2 倍。

第 13.0.3 条 主回路的耐压试验程序和方法，应按产品技术条件的规定进行，试验电压值为出厂试验电压的 80%。

第 13.0.4 条 密封性试验可采用下列方法进行：

- 一、采用灵敏度不低于 1×10^{-6} (体积比) 的检漏仪对各气室密封部位、管道接头等处进行检测时，检漏仪不应报警；
- 二、采用收集法进行气体泄漏测量时，以 24h 的漏气量换算，每一个气室年漏气率不应大于 1%；
- 三、泄漏值的测量应在封闭式组合电器充气 24h 后进行。

第 13.0.5 条 测量六氟化硫气体微量水含量，应符合下列规定：

- 一、有电弧分解的隔室，应小于 150ppm；
- 二、无电弧分解的隔室，应小于 500ppm；
- 三、微量水含量的测量应在封闭式组合电器充气 24h 后进行。

注：上述 ppm 值均为体积比。

第 13.0.6 条 封闭式组合电器内各元件的试验，应按本标准相应章节的有关规定进行，但对无法分开的设备可不单独进行。

注：本条中的“元件”是指装在封闭式组合电器内的断路器、隔离开关、负荷开关、接地开关、避雷器、互感器、套管、母线等。

第 13.0.7 条 当进行组合电器的操动试验时，联锁与闭锁装置动作应准确可靠。电动、气动或液压装置的操动试验，应按产品技术条件的规定进行。

第 13.0.8 条 气体密封继电器及压力动作阀的动作值，应符合产品技术条件的规定。压力表指示值的误差及其变差，均应在产品相应等级的允许误差范围内。

第十四章 隔离开关、负荷开关及高压熔断器

第 14.0.1 条 隔离开关、负荷开关及高压熔断器的试验项目，应包括下列内容：

- 一、测量绝缘电阻；
- 二、测量高压限流熔丝管熔丝的直流电阻；
- 三、测量负荷开关导电回路的电阻；
- 四、交流耐压试验；
- 五、检查操动机构线圈的最低动作电压；
- 六、操动机构的试验。

第 14.0.2 条 隔离开关与负荷开关的有机材料传动杆的绝缘电阻值，不应低于本标准表 9.0.2 的规定。

第 14.0.3 条 测量高压限流熔丝管熔丝的直流电阻值，与同型号产品相比不应有明显差别。

第 14.0.4 条 测量负荷开关导电回路的电阻值及测试方法，应符合产品技术条件的规定。

第 14.0.5 条 交流耐压试验，应符合下述规定：

三相同一箱体的负荷开关，应按相间及相对地进行耐压试验，其余均按相对地或外壳进行。试验电压应符合本标准附录一“断路器”的规定。对负荷开关还应按产品技术条件规定进行每个断口的交流耐压试验。

第 14.0.6 条 检查操动机构线圈的最低动作电压，应符合制造厂的规定。

第 14.0.7 条 操动机构的试验，应符合下列规定：

一、动力式操动机构的分、合闸操作，当其电压或气压在下列范围时，应保证隔离开关的主闸刀或接地闸刀可靠地分闸和合闸：

1. 电动机操动机构：当电动机接线端子的电压在其额定电压的 80% ~ 110% 范围内时；
2. 压缩空气操动机构：当气压在其额定气压的 85% ~ 110% 范围内时；
3. 二次控制线圈和电磁闭锁装置：当其线圈接线端子的电压在其额定电压的 80% ~ 110% 范围内时。

二、隔离开关、负荷开关的机械或电气闭锁装置应准确可靠。

注：本条第一款第二项所规定的气压范围为操动机构的储气筒的气压数值。

具有可调电源时，可进行高于或低于额定电压的操动试验。

第十五章 套 管

第 15.0.1 条 套管的试验项目，应包括下列内容：

- 一、测量绝缘电阻；
- 二、测量 20kV 及以上非纯瓷套管的介质损耗角正切值 tg 和电容值；
- 三、交流耐压试验；
- 四、绝缘油的试验。

注：整体组装于 35kV 油断路器上的套管，可不单独进行 tg 的试验。

第 15.0.2 条 测量绝缘电阻，应符合下列规定：

- 一、测量套管主绝缘的绝缘电阻；
- 二、63kV 及以上的电容型套管，应测量“抽压小套管”对法兰或“测量小套管”对法兰的绝缘电阻。采用 2500kV 兆欧表测量，绝缘电阻值不应低于 1000M。

第 15.0.3 条 测量 20kV 及以上非纯瓷套管的介质损耗角正切值 tg 和电容值，应符合下列规定：

- 一、在室温不低于 10 的条件下，套管的介质损耗角正切值 tg 不应大于表 15.0.3 的规定；

套管介质损耗角正切值 tg (%) 的标准 表 15.0.3

额定电压(kV)		63 及以下	110 及以上	220~500
电容式	油浸纸			0.7
	胶粘纸	1.5	1.0	
	浇铸绝缘			1.0
	气体			1.0
非电容式	浇铸绝缘			2.0

注：复合式及其它形式的套管的 tg (%) 值可按产品技术条件的规定。

堆 5kV 及以上电容式充胶或胶纸套管的老产品，其 tg (%) 值可为 2 或 2.5。

- 二、电容型套管的实测电容量值与产品铭牌数值或出厂试验值相比，其差值应在 $\pm 10\%$ 范围内。

第 15.0.4 条 交流耐压试验，应符合下列规定：

- 一、试验电压应符合本标准附录一的规定；
- 二、纯瓷穿墙套管、多油断路器套管、变压器套管、电抗器及消弧线圈套管，均可随母线或设备一起进行交流耐压试验。

第 15.0.5 条 绝缘油的试验，应符合下列规定：

- 一、套管中的绝缘油可不进行试验。但当有下列情况之一者，应取油样进行试验：

1. 套管的介质损耗角正切值超过表 15.0.3 中的规定值；
2. 套管密封损坏，抽压或测量小套管的绝缘电阻不符合要求；
3. 套管由于渗漏等原因需要重新补油时。

- 二、套管绝缘油的取样、补充或更换时进行的试验，应符合下列规定：

1. 更换或取样时应按本标准第 6.0.12 条第三款及表 19.0.1 中第 10、11 项规定进行；
2. 电压等级为 500kV 的套管绝缘油、宜进行油中溶解气体的色谱分析；
3. 补充绝缘油时，除按上述规定外，尚应按本标准第 19.0.3 条的规定进行；
4. 充电缆油的套管须进行油的试验时，可按本标准表 17.0.5 的规定进行。

第十六章 悬式绝缘子和支柱绝缘子

第 16.0.1 条 悬式绝缘子和支柱绝缘子的试验项目，应包括下列内容：

- 一、测量绝缘电阻；
- 二、交流耐压试验。

第 16.0.2 条 绝缘电阻值，应符合下列规定：

- 一、每片悬式绝缘子的绝缘电阻值，不应低于 300M Ω ；
- 二、35kV 及以下的支柱绝缘子的绝缘电阻值，不应低于 500M Ω ；
- 三、采用 2500V 兆欧表测量绝缘子绝缘电阻值，可按同批产品数量的 10% 抽查；
- 四、棒式绝缘子不进行此项试验。

第 16.0.3 条 交流耐压试验，应符合下列规定：

一、35kV 及以下的支柱绝缘子，可在母线安装完毕后一起进行，试验电压应符合本标准附录一的规定。

二、35kV 多元件支柱绝缘子的交流耐压试验值，应符合下列规定：

- 1. 两个胶合元件者，每元件 50kV；
- 2. 三个胶合元件者，每元件 34kV。

三、悬式绝缘子的交流耐压试验电压应符合表 16.0.3 的规定。

悬式绝缘子的交流耐压试验电压标准 表 16.0.3

型号	XP2-70	XP-70	XP1-160	XP1-210
		LXP1-70	LXP1-160	LXP1-210
		XP1-70	XP2-160	XP-300
		XP-100	LXP2-160	LXP-300
		LXP-100	XP-160	
		XP-120	LXP-160	
		LXP-120		
		试验电压(kV)	45	55

第十七章 电力电缆

第 17.0.1 条 电力电缆的试验项目，应包括下列内容：

- 一、测量绝缘电阻；
- 二、直流耐压试验及泄漏电流测量；
- 三、检查电缆线路的相位；
- 四、充油电缆的绝缘油试验。

第 17.0.2 条 测量各电缆线芯对地或对金属屏蔽层间和各线芯间的绝缘电阻。

第 17.0.3 条 直流耐压试验及泄漏电流测量，应符合下列规定：

一、直流耐压试验电压标准：

- 1. 粘性油浸纸绝缘电缆直流耐压试验电压，应符合表 17.0.3-1 的规定。

粘性油浸纸绝缘电缆直流耐压试验电压标准 表 17.0.3-1

电缆额定电压 U_0 / U (kV)	0.6/1	6/6	8.7/10	21/35
直流试验电压(kV)	6U	6U	6U	5U
试验时间(min)	10	10	10	10

2. 不滴流油浸纸绝缘电缆直流耐压试验电压，应符合表 17.0.3-2 的规定。

不滴流油浸纸绝缘电缆直流耐压试验电压标准 表 17.0.3-2

电缆额定电压 U_0 / U (kV)	0.6/1	6/6	8.7/10	21/35
直流试验电压(kV)	6.7	29	37	89
试验时间(min)	5	5	5	5

3. 塑料绝缘电缆直流耐压试验电压，应符合表 17.0.3-3 的规定。

塑料绝缘电缆直流耐压试验电压标准 表 17.0.3-3

电缆额定电压 U_0 (kV)	0.6	1.8	3.6	6	8.7	12	18	21	26
直流试验电压(kV)	2.4	7.2	15	24	35	48	72	84	104
试验时间(min)	15	15	15	15	15	15	15	15	15

4. 橡皮绝缘电力电缆直流耐压试验电压，应符合表 17.0.3-4 的规定。

橡皮绝缘电力电缆直流耐压试验电压标准 表 17.0.3-4

电缆额定电压 U (kV)	6
直流试验电压(kV)	15
试验时间(min)	5

5. 充油绝缘电缆直流耐压试验电压，应符合表 17.0.3-5 的规定。

充油绝缘电缆直流耐压试验电压标准 表 17.0.3-5

电缆额定电压 U (kV)	66	110	220	330
直流试验电压(kV)	2.6U	2.6U	2.3U	2U
试验时间(min)	15	15	15	15

注： 上列各表中的 U 为电缆额定线电压； U_0 为电缆线芯对地或对金属屏蔽层间的额定电压。
 粘性油浸纸绝缘电力电缆的产品型号有 ZQ，ZLQ，ZL，ZLL 等。不滴流油浸纸绝缘电力电缆的产品型号有 ZQD，ZLQD 等塑料绝缘电缆包括聚氯乙烯绝缘电缆、聚乙烯绝缘电缆及交联聚乙烯绝缘电缆。聚氯乙烯绝缘电缆的产品型号有 VV，VLV 等；聚乙烯绝缘及交联聚乙烯绝缘电缆的产品型号 YJV 及 YJLV 等。橡皮绝缘电缆的产品型号有 XQ，XLQ，XV 等。充油绝缘电缆的产品型号有 ZQCY 等。
 交流单芯电缆的护层绝缘试验标准，可按产品技术条件的规定进行。

二、试验时，试验电压可分 4 ~ 6 阶段均匀升压，每阶段停留 1min，并读取泄漏电流值。测量时应消除杂散电流的影响。

三、粘性油浸纸绝缘及不滴流油浸纸绝缘电缆泄漏电流的三相不平衡系数不应大于 2；当 10kV 及以上电缆的泄漏电流小于 20 μ A 和 6kV 及以下电缆泄漏电流小于 10 μ A 时，其不平衡系数不作规定。

四、电缆的泄漏电流具有下列情况之一者，电缆绝缘可能有缺陷，应找出缺陷部位，并予以处理：

1. 泄漏电流很不稳定；
2. 泄漏电流随试验电压升高急剧上升；
3. 泄漏电流随试验时间延长有上升现象。

第 17.0.4 条 检查电缆线路的两端相位一致并与电网相位相符合。

第 17.0.5 条 充油电缆的绝缘油试验，应符合表 17.0.5 的规定。

充油电缆使用的绝缘油试验项目和标准 表 17.0.5

项 目	标 准	说 明
电气强度试验	工频击穿强度： 对于 110~220kV 的不应低于 45kV 对于 330kV 的不低于 50kV	使用 2.5mm 平板电极常温
介质损耗角正切值 tg (%)	当温度为 100 ± 2 时： 对于 110~220kV 的不应大于 0.5 对于 330kV 的不应大于 0.4	

第十八章 电 容 器

第 18.0.1 条 电容器的试验项目，应包括下列内容：

- 一、测量绝缘电阻；
- 二、测量耦合电容器、断路器电容器的介质损耗角正切值 tg 及电容值；
- 三、耦合电容器的局部放电试验；
- 四、并联电容器交流耐压试验；
- 五、冲击合闸试验。

第 18.0.2 条 测量耦合电容器、断路器电容器的绝缘电阻应在二极间进行，并联电容器应在电极对外壳之间进行，并采用 1000V 兆欧表测量小套管对地绝缘电阻。

第 18.0.3 条 测量耦合电容器、断路器电容器的介质损耗角正切值 tg 及电容值，应符合下列规定：

- 一、测得的介质损耗角正切值 tg 应符合产品技术条件的规定；
- 二、耦合电容器电容值的偏差应在额定电容值的 $+10\% \sim -5\%$ 范围内，电容器叠柱中任何两单元的实测电容之比值与这两单元的额定电压之比值的倒数之差不应大于 5%；断路器电容器电容值的偏差应在额定电容值的 $\pm 5\%$ 范围内。对电容器组，还应测量总的电容值。

第 18.0.4 条 耦合电容器的局部放电试验，应符合下列规定：

- 一、对 500kV 的耦合电容器，当对其绝缘性能或密封有怀疑而又有试验设备时，可进行局部放电试验。多节组合的耦合电容器可分节试验。
- 二、局部放电试验的预加电压值为 $0.8 \times 1.3U_m$ ，停留时间大于 10s；降至测量电压值为 $1.1U_m / \sqrt{3}$ ，维持 1min 后，测量局部放电量，放电量不宜大于 10pC。

第 18.0.5 条 并联电容器的交流耐压试验，应符合下列规定：

- 一、并联电容器电极对外壳交流耐压试验电压值应符合表 18.0.5 的规定；
- 二、当产品出厂试验电压值不符合表 18.0.5 的规定时，交接试验电压应按产品出厂试验电压值的 75% 进行。

并联电容器交流耐压试验电压标准 表 18.0.5

额定电压(kV)	< 1	1	3	6	10	15	20	35
出厂试验电压(kV)	3	5	18	25	35	45	55	85
交接试验电压(kV)	2.2	3.8	14	19	26	34	41	63

第 18.0.6 条 在电网额定电压下，对电力电容器组的冲击合闸试验，应进行 3 次，熔断器不应熔断；电容器组各相电流相互间的差值不宜超过 5%。

第十九章 绝 缘 油

第 19.0.1 条 绝缘油的试验项目及标准，应符合表 19.0.1 的规定。

第 19.0.2 条 新油验收及充油电气设备的绝缘油试验分类，应符合表 19.0.2 的规定。

第 19.0.3 条 绝缘油当需要进行混合时，在混合前，应按混油的实际使用比例先取混油样进行分析，其结果应符合表 19.0.1 中第 3、4、10 项的规定。混油后还应按表 19.0.2 中的规定进行绝缘油的试验。

绝缘油的试验项目及标准 表 19.0.1

序号	项 目	标 准	说 明
1	外 观	透明，无沉淀及悬浮物	5 时的透明度
2	苛性钠抽出	不应大于 2 级	按 SY2651-77
3	安定性	氧化后酸值	不应大于 0.2mg(KOH)/g 油
		氧化后沉淀物	不应大于 0.05%
4	凝点()	(1)DB-10，不应高于-10 (2)DB-25，不应高于-25 (3)DB-45，不应高于-45	(1)按 YS-25-1-84 (2)户外断路器、油浸电容式套管、互感器用油： 气温不低于-5 的地区： 凝点不应高于-10 气温不低于-20 的地区： 凝点不应高于-25 气温不低于-20 的地区： 凝点不应高于-45 (3)变压器用油： 气温不低于-10 的地区： 凝点不应高于-10 气温低于-10 的地区： 凝点不应高于-25 或-45
5	界面张力	不应小于 35mN/m	(1)按 GB6541-87 或 YS-6-1-84 (2)测试时温度为 25
6	酸 值	不应大于 0.03mg(KOH)/g 油	按 GB7599-87
7	水溶性酸(PH 值)	不应小于 5.4	按 GB7598-87
8	机械杂质	无	按 GB511-77
9	闪 点	不低于 ()	DB-10 140 DB-25 140 DB-45 135
10	电气强度试验	(1)使用于 15kV 及以下者： 不应低于 25kV (2)使用于 20~35kV 者： 不应低于 35 kV (3)使用于 60~220 kV 者： 不应低于 40 kV (4)使用于 330 kV 者： 不应低于 50 kV (5)适用于 500 kV 者： 不应低于 60 kV	(1)按 GB507-86 (2)油样应取自被试设备 (3)试验油杯采用平板电极 (4)对注入设备的新油 均不应低于本标准
11	介质损耗角正切值 tg (%)	90 时不应大于 0.5	按 YS-30-1-84

注：第 11 项为新油标准，注入电气设备后的 tg (%)标准为 90 时，不应大于 0.7%。

电气设备绝缘油试验分类 表 9.0.2

实验类别	适用范围
电气强度试验	一、6kV 以上电气设备内的绝缘油或新注入设备前、后的绝缘油 二、对下列情况之一者，可不进行电气强度试验： (1)35kV 以下互感器，其主绝缘试验已合格的 (2)15kV 以下油断路器的电气强度已在 35kV 及以上的 (3)按本标准有关规定不需取油的
简化分析	一、准备注入变压器、电抗器、互感器、套管的新油，应按表 19.0.1 中的第 5~11 项规定进行 二、准备注入油断路器的新油，应按表 19.0.1 中的第 7~10 项规定进行
全分析	对油的性能有怀疑时，应按表 19.0.1 中的全部项目进行

第二十章 避雷器

第 20.0.1 条 避雷器的试验项目，应包括下列内容：

- 一、测量绝缘电阻；
- 二、测量电导或泄漏电流，并检查组合元件的非线性系数；
- 三、测量磁吹避雷器的交流电导电流；
- 四、测量金属氧化物避雷器的持续电流；
- 五、测量金属氧化物避雷器的工频参考电压或直流参考电压；
- 六、测量 FS 型阀式避雷器的工频放电电压；
- 七、检查放电计数器动作情况及避雷器基座绝缘。

第 20.0.2 条 测量绝缘电阻，应符合下列规定：

一、阀式避雷器如 FZ 型，磁吹避雷器如 FCZ 及 FCD 型和金属氧化物避雷器的绝缘电阻值，与出厂试验值比较应无明显差别；

二、FS 型避雷器的绝缘电阻值不应小于 2500M。

第 20.0.3 条 测量电导或泄漏电流，并检查组合元件的非线性系数，应符合下列规定：

一、常温下避雷器的电导或泄漏电流试验标准，应符合表 20.0.3-1 ~ 20.0.3-4 或产品技术条件的规定。

FZ 型避雷器的电导电流值 表 20.0.3-1

额定电压(kV)	3	6	10	15	20	30
试验电压(kV)	4	6	10	16	20	24
电导电流(μ A)	400~650	400~600	400~600	400~600	400~600	400~600

FS 型避雷器的电导电流值 表 20.0.3-2

额定电压(kV)	3	6	10
试验电压(kV)	4	7	11
电导电流(μ A)	不应大于 10		

FCD 型避雷器的电导电流值 表 20.0.3-3

额定电压(kV)	3	4	6	10	13.2	15
试验电压(kV)	3	4	6	10	13.2	15
电导电流(μ A)	FCD ₁ 、FCD ₃ 型不应大于 10 FCD 型为 50~100，FCD ₂ 型为 5~20					

FCZ 型避雷器的电导电流值 表 20.0.3-4

型 号	FCZ ₃ -35	FCZ ₃ -35L	FCZ-30DT	FCZ ₁ -110J	FCZ ₂ -110	FCZ ₃ -110	FCZ ₃ -100J
额定电压(kV)	35	35	35	110	110	110	110
试验电压(kV)	50	50	18	100	100	140	110
电导电流(μ A)	250~400	250~400	150~300	500~700	400~600	250~400	250~400

型 号	FCZ ₁ -220J	FCZ ₂ -220	FCZ ₃ -220J	FCZ ₁ -330J	FCZ-500J	FCX-500J
额定电压(kV)	220	220	220	330	500	500
试验电压(kV)	100	100	110	160	160	180
电导电流(μ A)	500~700	400~600	250~400	500~700	1000~1400	500~800

注： FCZ₃-35 在海拔 4000m 及以上时，直流试验电压值应为 60 kV。
 FCZ₃-35L 在海拔 2000m 及以上时，直流试验电压值应为 60kV。
 FCZ-30DT 适用于热带多雷地区。

二、 FS 型避雷器的绝缘电阻值不小于 2500M 时，可不进行电导电流测量。

三、 同一相内串联组合元件的非线性系数差值不应大于 0.04。

FZ 型避雷器非线性系数 的值应按下列式计算：

$$= \frac{\lg(U_2 / U_1)}{\lg(I_2 / I_1)} \quad (20.0.3-1)$$

式中 U₂——表 20.0.3-1 的元件直流试验电压值，U₁ 值为 U₂ 值的 50%；

I₁、 I₂——在试验电压 U₁ 和 U₂ 下测得的电导电流。

四、 测量时若整流回路中的波纹系数大于 1.5% 时，应加装滤波电容器，可为 0.01 ~ 0.1 μ F，试验电压应在高压侧测量。

第 20.0.4 条 测量电压为 110kV 及以上的磁吹避雷器在运行电压下的交流电导电流，测得数值应与出厂试验值比较无明显差别。

第 20.0.5 条 测量金属氧化物避雷器在运行电压下的持续电流，其阻性电流或总电流值应符合产品技术条件的规定。

第 20.0.6 条 测量金属氧化物避雷器的工频参考电压或直流参考电压，应符合下列规定：

一、金属氧化物避雷器对应于工频参考电流下的工频参考电压，整支或分节进行的测试值，应符合产品技术条件的规定；

二、金属氧化物避雷器对应于直流参考电流下的直流参考电压，整支或分布进行的测试值，应符合产品技术条件的规定。

第 20.0.7 条 FS 型阀式避雷器的工频放电电压试验，应符合下列规定：

一、 FS 型阀式避雷器的工频放电电压，应符合表 20.0.7 的规定；

FS 型阀式避雷器的工频放电电压范围 表 20.0.7

额定电压(kV)	3	6	10
放电电压的有效值(kV)	9~11	16~19	26~31

二、 有并联电阻的阀式避雷器可不进行此项试验。

第 20.0.8 条 检查放电计数器的动作应可靠，避雷器基座绝缘良好。

第二十一章 电除尘器

第 21.0.1 条 电除尘器的试验项目，应包括下列内容：

- 一、测量整流变压器及直流电抗器铁芯穿芯螺栓的绝缘电阻；
- 二、测量整流变压器高压绕组及其直流电抗器绕组的绝缘电阻及直流电阻；
- 三、测量整流变压器低压绕组的绝缘电阻及其直流电阻；
- 四、油箱中绝缘油的试验；
- 五、绝缘子及瓷套管的绝缘电阻测量和交流耐压试验；
- 六、测量电力电缆绝缘电阻；
- 七、电力电缆直流耐压试验及泄漏电流测量；
- 八、空载升压试验；
- 九、电除尘器振打装置的电气设备试验；
- 十、测量接地电阻。

第 21.0.2 条 测量整流变压器及直流电抗器铁芯穿芯螺栓的绝缘电阻，应按本标准第 6.0.10 条规定在器身检查时进行。

第 21.0.3 条 在器身检查时测量整流变压器高压绕组及直流电抗器绕组的绝缘电阻和直流电阻，其直流电阻值应与产品技术条件的规定或同型号产品的电阻值相比无明显差别。

第 21.0.4 条 测量整流变压器低压绕组的绝缘电阻和直流电阻，其直流电阻值应与产品技术条件的规定或同型号产品的电阻值相比无明显差别。

第 21.0.5 条 油箱中绝缘油的试验，应按本标准第十九章“绝缘油”的规定进行。

第 21.0.6 条 绝缘子及瓷套管的绝缘电阻测量和交流耐压试验，应符合下列规定：

- 一、采用 2500V 兆欧表测量绝缘电阻；
- 二、交流耐压试验电压应符合产品技术条件的规定。

第 21.0.7 条 测量电缆线芯对地的绝缘电阻。

第 21.0.8 条 电力电缆直流耐压试验及泄漏电流测量，应符合下列规定：

- 一、直流耐压试验应根据选用的电缆型号及规格，按产品技术条件的规定进行；
- 二、对工作电压为直流 75kV 的电除尘器使用的电缆，现场试验电压值可为直流 150kV，即 2 倍电缆工作电压，试验持续时间 10min。

第 21.0.9 条 空载升压应能达到产品技术条件规定的允许值，且无放电现象。

第 21.0.10 条 电除尘器振打装置的电气设备试验，可按本标准有关章节的规定进行。

第 21.0.11 条 测量电除尘器本体的接地电阻不应大于 1 Ω 。

第二十二章 二次回路

第 22.0.1 条 测量绝缘电阻，应符合下列规定：

- 一、小母线在断开所有其它并联支路时，不应小于 10M Ω ；
- 二、二次回路的每一支路和断路器、隔离开关的操动机构的电源回路等，均不应小于 1M Ω 。在比较潮湿的地方，可不小于 0.5M Ω 。

第 22.0.2 条 交流耐压试验，应符合下列规定：

- 一、试验电压为 1000V。当回路绝缘电阻值在 10M Ω 以上时，可采用 2500V 兆欧表代替，试验持续时间为 1min；

二、48V 及以下回路可不作交流耐压试验；

三、回路中有电子元器件设备的，试验时应将插件拔出或将其两端短接。

注：二次回路是指电气设备的操作、保护、测量、信号等回路及其回路中的操动机构的线圈、接触器、继电器、仪表、互感器二次绕组等。

第二十三章 1kV 及以下配电装置和馈电线路

第 23.0.1 条 测量绝缘电阻，应符合下列规定：

一、配电装置及馈电线路的绝缘电阻值不应小于 0.5M Ω ；

二、测量馈电线路绝缘电阻时，应将断路器、用电设备、电器和仪表等断开。

第 23.0.2 条 动力配电装置的交流耐压试验，应符合下述规定：

试验电压为 1000V。当回路绝缘电阻值在 10M Ω 以上时，可采用 2500V 兆欧表代替，试验持续时间为 1min。

第 23.0.3 条 检查配电装置内不同电源的馈线间或馈线两侧的相位应一致。

第二十四章 1kV 以上架空电力线路

第 24.0.1 条 1kV 以上架空电力线路的试验项目，应包括下列内容：

一、测量绝缘子和线路的绝缘电阻；

二、测量 35kV 以上线路的工频参数；

三、检查相位；

四、冲击合闸试验；

五、测量杆塔的接地电阻。

第 24.0.2 条 测量绝缘子和线路的绝缘电阻，应符合下列规定：

一、绝缘子的试验应按本标准第十六章的规定进行；

二、测量并记录线路的绝缘电阻值。

第 24.0.3 条 测量 35kV 以上线路的工频参数可根据继电保护、过电压等专业的要求进行。

第 24.0.4 条 检查各相两侧的相位应一致。

第 24.0.5 条 在额定电压下对空载线路的冲击合闸试验，应进行 3 次，合闸过程中线路绝缘不应有损坏。有条件时，冲击合闸前，35kV 以上线路宜先进行递升加压试验。

第 24.0.6 条 测量杆塔的接地电阻值，应符合设计的规定。

第二十五章 接地装置

第 25.0.1 条 电气设备和防雷设施的接地装置的试验项目和标准，应符合设计规定。

第二十六章 低压电器

第 26.0.1 条 低压电器的试验项目，应包括下列内容：

一、测量低压电器连同所连接电缆及二次回路的绝缘电阻；

二、电压线圈动作值校验；

三、低压电器动作情况检查；

四、低压电器采用的脱扣器的整定；

五、测量电阻和变阻器的直流电阻；

六、低压电器连同所连接电缆及二次回路的交流耐压试验。

注：低压电器包括电压为 60 ~ 1200V 的刀开关、转换开关、熔断器、自动开关、接触器、控制器、主令电器、起动机、电阻器、变阻器及电磁铁等。

对安装在一、二级负荷场所的低压电器、应按本条第二、三、四款的规定进行。

第 26.0.2 条 测量低压电器连同所连接电缆及二次回路的绝缘电阻值，不应小于 1M；在比较潮湿的地方，可不小于 0.5M。

第 26.0.3 条 电压线圈动作值的校验，应符合下述规定：

线圈的吸合电压不应大于额定电压的 85%，释放电压不应小于额定电压的 5%；短时工作的合闸线圈应在额定电压的 85% ~ 110% 范围内，分励线圈应在额定电压的 75% ~ 110% 范围内均能可靠工作。

第 26.0.4 条 低压电器动作情况的检查，应符合下述规定：

对采用电动机或液压、气压传动方式操作的电器，除产品另有规定外，当电压、液压或气压在额定值的 85% ~ 110% 范围内，电器应可靠工作。

第 26.0.5 条 低压电器采用的脱扣器的整定，应符合下述规定：

各类过电流脱扣器、失压和分励脱扣器、延时装置等，应按使用要求进行整定，其整定值误差不得超过产品技术条件的规定。

第 26.0.6 条 测量电阻器和变阻器的直流电阻值，其差值应分别符合产品技术条件的规定。

第 26.0.7 条 低压电器连同所连接电缆及二次回路的交流耐压试验，应符合下述规定：

试验电压为 1000V。当回路的绝缘电阻值在 10M 以上时，可采用 2500V 兆欧表代替，试验持续时间为 1min。

附录一 高压电气设备绝缘的工频耐压试验电压标准

高压电气设备绝缘的工频耐压试验电压标准 附表 1.1

额定电压 (kV)	最高工作电压 (kV)	1min 工频耐受电压(kV)有效值																		
		油浸电力变压器		并联电抗器		电压互感器		断路器电流互感器		干式电抗器		穿墙套管				支柱绝缘子、隔离开关		干式电力变压器		
		出厂	交接	出厂	交接	出厂	交接	出厂	交接	出厂	交接	出厂	交接	出厂	交接	出厂	交接	出厂	交接	
3	3.5	18	15	18	15	18	16	18	16	18	18	18	18	18	18	16	25	25	10	8.5
6	6.9	25	21	25	21	23	21	23	21	23	23	23	23	23	21	32	32	20	17.0	
10	11.5	35	30	35	30	30	27	30	27	30	30	30	30	30	27	42	42	28	24	
15	17.5	45	38	45	38	40	36	40	36	40	40	40	40	40	36	57	57	38	32	
20	23.0	55	47	55	47	50	45	50	45	50	50	50	50	50	45	68	68	50	43	
35	40.5	85	72	85	72	80	72	80	72	80	80	80	80	80	72	100	100	70	60	
63	69.0	140	120	140	120	140	126	140	126	140	140	140	140	140	126	165	165			
110	126.0	200	170	200	170	200	180	185	180	185	185	185	185	185	180	265	265			
220	252.0	395	335	395	335	395	356	395	356	395	395	360	360	360	356	450	450			
330	363.0	510	433	510	433	510	459	510	459	510	510	460	460	460	459					
500	550.0	680	578	680	578	680	612	680	612	680	680	630	630	630	612					

注：上表中，除干式变压器外，其余电气设备出厂试验电压是根据现行国家标准《高压输变电设备的绝缘配合》；干式变压器出厂试验电压是根据现行国家标准《干式电力变压器》；额定电压为 1kV 及以下的油浸电力变压器交接试验电压为 4kV，干式电力变压器为 2.6kV；油浸电抗器和消弧线圈采用油浸电力变压器试验标准。

附录二 电机定子绕组绝缘电阻值换算至运行温度时的换算系数

电机定子绕组绝缘电阻值换算至运行温度时的换算系数

附表 2.1

定子绕组温度()		70	60	50	40	30	20	10	5
换算系数 K	热塑性绝缘	1.4	2.8	5.7	11.3	22.6	45.3	90.5	128
	B 级热固性绝缘	4.1	6.6	10.5	16.8	26.8	43	68.7	87

本表的运行温度，对于热塑性绝缘为 75，对于 B 级热固性绝缘为 100。

当在不同温度测量时，可按上表所列温度换算系数进行换算。例如某热塑性绝缘发电机在 t=10 时测得绝缘电阻值为 100M，则换算到 t=75 时的绝缘电阻值为 100/K=100/90.5=1.1M。

也可按下列公式进行换算：

对于热塑性绝缘：

$$R_t = R \times 2^{(75-t)/10} \quad (M)$$

对于 B 级热固性绝缘：

$$R_t = R \times 1.6^{(100-t)/10} \quad (M)$$

式中 R —— 绕组热状态的绝缘电阻值；
 R_t —— 当温度为 t 时的绕组绝缘电阻值；
 t —— 测量时的温度。

附录三 油浸电力变压器绕组直流 泄漏电流参考值

油浸电力变压器绕组直流泄漏电流参考值 附表 3.1

额定电压 (kV)	试验电压峰值 (kV)	在下列温度时的绕组泄漏电流值(μ A)							
		10	20	30	40	50	60	70	80
2~3	5	11	17	25	39	55	83	125	178
6~15	10	22	33	50	77	112	166	250	356
20~35	20	33	50	74	111	167	250	400	570
63~330	40	33	50	74	111	167	250	400	570
500	60	20	30	45	67	100	150	235	330

附录四 本标准用词说明

一、为便于在执行本标准条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1. 表示很严格，非这样做不可的：
正面词采用“必须”；
反面词采用“严禁”。
2. 表示严格，在正常情况下均应这样做的：
正面词采用“应”；
反面词采用“不应”或“不得”。
3. 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：
正面词采用“宜”或“可”；
反面词采用“不宜”。

二、条文中指定应按其它有关标准、规范执行时，写法为“应符合……的规定”或“应按……执行”。

附加说明

本标准主编单位、参加单位 和主要起草人名单

主编单位：能源部电力建设研究所

参加单位：上海电力建设局调整试验所

能源部水电第十二工程局

东北电业管理局

陕西省送变电工程局

广东省输变电工程公司

华东电业管理局工程建设定额站

东北电力建设第一工程公司

大庆石油管理局供电公司

化工部施工技术研究所

主要起草人：马家祚 高达勇 姚 耕

中华人民共和国国家标准

电气装置安装工程电气设备交接试验标准

GB50150-91

条文说明

前言

根据国家计委计综[1986]2630号文的要求，由原水利电力部负责主编，具体由能源部电力建设研究所会同有关单位对《电气装置安装工程施工及验收规范》GBJ232-82第十七篇“电气设备交接试验标准篇”修订而成。经中华人民共和国建设部1991年11月15日以建标[1991]818号文批准发布。

为便于广大设计、施工、科研、学校等有关单位人员在使用本标准时能正确理解和执行条文规定，《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》编制组根据国家计委关于编制标准、规范条文说明的统一要求，按《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》的章、节、条顺序，编制了《电气装置安装工程电气设备交接试验标准条文说明》，供国内有关部门和单位参考。在使用中如发现本条文说明有欠妥之处，请将意见直接函寄本标准的管理单位能源部电力建设研究所(北京良乡，邮政编码：102401)。

本《条文说明》仅供国内有关部门和单位执行本标准时使用，不得外传和翻印。

第一章 总 则

第 1.0.2 条

一、规定本标准适用于 500kV 及以下新安装电气设备的交接试验。参照现行国家标准《高压输变电设备的绝缘配合》(GB311.1-83)等有关规定，已将试验电压适用范围提高到 500kV

电压等级的实际情况，予以明确规定。

二、对于安装在煤矿井下或其它有爆炸危险场所的电气设备，因其工作条件特殊，有关部门已制订有专用规程，因此，本标准不适用于安装在煤矿井下或其它有爆炸危险场所的电气设备。

第 1.0.3 条 本条所列继电保护等，规定其交接试验项目和标准按相应和专用规程进行。

第 1.0.4 条 过去新安装的变电站在交接试验时，对 110kV 及以上的电气设备，大多未作交流耐压试验，但在投入试运行后未发生问题。另外，目前各基建单位大多缺乏进行此项试验的设备，在国内普遍推行有实际困难，故仍保留原条文。

另外，本条中的“进行耐压试验”是指“进行工频交流或直流耐压试验”。

本条补充了对变压器、电抗器及消弧线圈注油后绝缘试验前的静置时间，这是参照国内及美国、日本的安装、试验的实践而制订的，以便使残留在油中的气泡充分析出。

第 1.0.7 条

一、试验时“要注意湿度对绝缘试验的影响”。因原条文中只考虑温度，而有些试验结果的正确判断不单和温度有关，也和湿度有关。湿度标准规定为空气相对湿度不宜高于 80%，因为作外绝缘试验时，若相对湿度大于 80%，闪络电压会变得不规则，故希望尽可能不在相对湿度大于 80%的条件下进行试验。另外，能源部《交流 500kV 电气设备交接和预防性试验规程》(试行)第一章第七条中也有规定：“绝缘试验应在……相对湿度一般不高于 80%的条件下进行”。为此，规定试验时的空气相对湿度不宜高于 80%。

二、规定常温为 10 ~ 40℃、运行温度为 75℃ 的定义，以便现场试验时容易掌握。

三、规定对油浸式变压器、电抗器及消弧线圈，应以其上层油温作为测试温度，以便与制造厂及生产运行的测试温度的规定统一起来。

第 1.0.8 条 增加了极化指数的规定，500kV 级电力变压器等设备用极化指数的指标来判断绝缘的状态。

由于极化指数是此次修订时新加入的概念，故具体标准有待从工作中积累经验数字后再明确。

第 1.0.10 条 为了与国家标准中关于低压电器的有关规定及现行国家标准《中小型三相异步电动机试验方法》(GB1032-68)中的有关规定尽量协调一致。为此将电压等级增加为 5 档，即 100V 以下，500V 以下至 100V，3000V 以下至 500V，10000V 以下至 3000V 和 10000V 及以上，使规定范围更为严密。

第 1.0.11 条 规定了标准的高压试验方法应按现行国家标准《高电压试验技术》(GB311.2-83 ~ GB311.6-83)的规定执行，以资统一，便于将试验结果进行比较分析。

第二章 同步发电机及调相机

本章标题为“同步发电机及调相机”，这里所指的同步发电机包括水轮发电机。因为水轮发电机的交接试验项目和标准，除个别条款外，大部分与汽轮发电机相同，可以列在一起。此外，1982 年以前的施工验收规范以及原水电部的《电气设备交接和预防性试验标准》，都将水轮发电机的项目，列入同步发电机一章内。

第 2.0.1 条

一、本条规定了“同步发电机及调相机”的试验项目，其条文说明在下面相应各条中加以说明。

二、本条注 1、注 2 中，具体规定了容量 6000kW 以下，电压 1kV 以上的同步发电机及电压 1kV 及以下、各种容量的同步发电机的试验项目。这是参照苏联电气装置安装法规 1985 年版拟定的。这样，对电力系统内外各种不同容量的同步发电机，交接试验时应进行的工作，都有了依据。

第 2.0.2 条

一、本条第二款规定“对沥青浸胶及烘卷云母绝缘的吸收比不应小于 1.3；对环氧粉云母绝缘的吸收比不应小于 1.6”，与原水电部《电气设备预防性试验规程》统一；由于绝缘材料质量的提高，试验结果表明，此标准对于干燥的绝缘是能达到的。

二、注 1 “对水冷电机，应测量汇水管及引水管的绝缘电阻”。因发生过由于汇水管及引水管的绝缘低而影响了发电机定子绕组绝缘电阻的实际值，从而作出错误判断事例。

第 2.0.4 条 本条规定了定子绕组直流耐压试验和泄漏电流测量的试验标准、方法及注意事项。特别对氢冷电机，必须严格按本条要求进行耐压试验，以防含氢量超过标准时发生氢气爆炸事故。

第 2.0.5 条 现场组装的水轮发电机定子绕组工艺过程中的交流耐压试验电压标准明确应按《水轮发电机组安装技术规范》(GB8564-88)的有关规定执行。

第 2.0.7 条 增加了“当误差超过规定时，还应对各磁极绕组间的连接点电阻进行测量”，以便分析判断误差超过标准的原因。

第 2.0.8 条 关于转子绕组的交流耐压试验，在 1982 年以前是参照原水电部《电力建设施工及验收暂行技术规范》电气装置篇第二十五章“电气装置的交接试验”第 1218 条的规定执行。全文为“凸极式转子线圈的试验电压为 7.5 倍额定励磁电压，但不应低于 1200V；隐极式转子不需进行交流耐压试验……”。

1977 年原水电部《电气设备交接和预防性试验标准》第二章“同步发电机及调相机”表 1 序号 7 转子绕组交流耐压试验的周期为“(1)显极式转子交接时、大修时和更换绕组后；(2)隐极式转子拆卸套箍后、局部修理槽内绝缘和更换绕组后。”规定隐极式转子绕组交接时不进行交流耐压试验。

原“标准”规定：转子绕组按出厂试验电压的 75%进行交流耐压试验，这包括了隐极式转子绕组。理由是“以往隐极式转子接地故障的事故率是不低的，故为了确保运行安全，在交接时与显极式一样均应作交流耐压试验”。关于这条规定的执行情况，调查研究发现全国大多数新安装的汽轮发电机的隐极式转子绕组都未进行交流耐压试验，但在运行期间未发生过转子接地故障。而且新安装的汽轮发电机在出厂时已作过转子绕组交流耐压试验，在工地安装好后靠交接时进行交流耐压试验来发现接地故障是不可能的。到现在为止发生的转子绕组接地故障多数是在运行数年后发生的，故不属于交接试验范围。近年来引进的日本、苏联、捷克、德国、法国、比利时等国制造的汽轮发电机，现场也未进行转子绕组的交流耐压试验。因此，本条文规定只有显极式转子绕组才进行交流耐压试验，而隐极式转子绕组可用 2500V 兆欧表测量绝缘电阻来代替。

第 2.0.9 条 指出当回路中有电子元器件时，测量绝缘电阻时应注意的事项。

第 2.0.10 条 试验电压应为 1000V，这是参照原水电部《电气设备预防性试验规程》的标准制订的。

第 2.0.16 条

一、测量转子绕组的交流阻抗，有的制造厂未列入出厂试验项目，但在交接试验时测量转子绕组的交流阻抗，可以作为运行时判断转子匝间绝缘情况的原始数据，实践证明，当转子绕组有匝间短路时，转子绕组功率损耗的变化也是比较明显的；

二、为了了解转子绕组在强大离心力作用下，其匝间绝缘是否有缺陷，本条规定在超速试验前后的额定转速下分别测量。

第 2.0.17 条 “对于发电机变压器组，若发电机本身的短路特性有制造厂出厂试验报告时，可只录取整个机组的短路特性，短路点在变压器高压侧”的规定，理由如下：

一、交接试验的目的，主要是检验安装过程中的质量。但发电机的特性不可能在安装的过程中加以改变。因此当发电机短路特性已有出厂报告时，可以此为依据作为原始资料，并进行有关计算，没有必要在交接时重做此项试验。

二、单元接线的发电机变压器组容量很大，整套起动试验时，为了拆装短路母线，需 10h 以上，推迟了发电时间。

三、30 多年的实践证明，起动时测出的短路特性和出厂试验很接近，没有发现由于起动时测出的短路特性不合格从而查出发电机本身有问题的情况。

四、为了给电厂留下一组特性曲线以备检修后复核，因此在变压器高压侧短路，录取整个机组的短路特性。

五、苏联《电气装置安装法规》第一篇第八章“交接试验标准”中 1.8.13 第 9 款中规定：对于发电机变压器组，需录取包括变压器在内的整组短路特性。如果已有制造厂出厂试验记录，可不必测定发电机变压器组中的发电机的短路特性。

第 2.0.18 条

一、在额定转速下，空载试验的最高电压值，是参照原水电部《电气设备预防性试验规程》的有关规定制订的。

二、“对于发电机变压器组，如果发电机本身的空载特性及匝间耐压有制造厂出厂试验报告时，可以不将发电机从机组拆开作发电机的空载特性，而只作发电机变压器组的整组空载特性，电压加至定子额定电压值的 105%”的规定，理由参见第 2.0.17 条条文中说明中的 1、2、3、4、各款，而将短路条件视为开路。此外，苏联《电气装置安装法规》中规定：录取发电机变压器组的整组空载特性，电压加至 1.15 倍额定电压(因受变压器限制)。如制造厂有相应的试验记录，可不测变压器断开时的发电机的空载特性。本标准中，整组空载试验时的最大试验电压值定为额定电压的 1.05 倍，这是考虑到变压器运行电压为额定电压的 1.05 倍缘故。

第 2.0.19 条 测录发电机定子开路时的灭磁时间常数，“对发电机变压器组可带空载变压器同时进行”，以便与第 2.0.18 条相对应。

第 2.0.22 条 本条分别对汽轮发电机及水轮发电机测得的轴电压提出要求；同时规定测量时发电机的运行工况。

第三章 直流电机

第 3.0.3 条 规定了直流电阻测量值与制造厂数据比较的标准，这是参照原水电部《电气设备预防性试验规程》而制订的误差标准。

第 3.0.4 条

一、本条规定了测量电枢整流片间直流电阻的试验方法和标准：

1. 当叠绕组回路有焊接不良、导线断裂或短路故障时，在相邻的两片间测量直流电阻，即能准确发现。

2. 对波绕组应在绕组两端的整流片上测量，才能准确发现其缺陷；

3. 对蛙式绕组要根据其接线的实际情况来测量其叠绕组和波绕组的片间直流电阻，才能准确而有效地发现绕组回路的缺陷。

二、煤矿电工手册(1980 年版)第七章“直流电机”第四节“直流电机电枢绕组的检修”(三)“电枢绕组断路或短路检查”中说：

1. 用直流电压降法检查电枢绕组。将直流电源接到换向器片上，两电源线的距离约等于极距，用测试棒逐片测量相邻两片之间的电压降。测量一段后，可移动电源位置继续测量，所有换向片的电压降应基本相等。当误差不超过 $\pm 5\%$ ，则认为电枢绕组没有断路或短路。

2. 检查蛙式绕组或有均压线的绕组时，不能采用 1 项接线，而应将电源线和毫伏表的测棒同时放在被测的换向片上。

三、苏联发电厂和变电站电气设备调试手册(1984 年版)中说：除了测量相邻两个整流片的电阻外，对于叠式波式绕组的励磁机，在暴露焊接处的缺陷及匝间短路时，建议在整流片间测量，其距离是换向器的节距。

四、《苏联电气装置安装法规》对直流电机电枢绕组的整流片间的直流电阻测量规定为：除了绕组接线方式造成电阻值有规律的变化外，彼此间的电阻偏差不应大于 10%。

第 3.0.11 条 本条规定测录“以转子绕组为负载的励磁机负载特性曲线”，这就明确了负载特性试验时，励磁机的负载是转子绕组，与以往所规定的“励磁机负载特性曲线”没有指明其负载相比，含义更清楚了，以免在执行中引起误解。

第四章 中频发电机

第 4.0.1 条 本条规定了中频发电机的试验项目，并在下面相应条文中予以说明。

第 4.0.3 条 测量绕组的直流电阻时，要注意有的制造厂生产的作为副励磁机使用的感应子式中频发电机，发生过由于引线长短差异以致各相绕组电阻值差别超过标准，但经制造厂检查无异状而投运的事例。为此，要求测得的绕组电阻值应与制造厂出厂数值比较为妥。

第 4.0.5 条 永磁式中频发电机现已开始在新建机组上使用，测录中频发电机电压与转速的关系曲线，以此检查其性能是否有改变。要求“测得的永磁式中频发电机的电压与转速的关系曲线与制造厂出厂数值比较，应无明显差别”。

第五章 交流电动机

第 5.0.1 条 本条注中的电压 1000V 以下，容量 100kW 以下，这是参照原水电部《电气设备预防性试验规程》的规定制订的。其中需进行第十、十一两款的试验，是因为定子绕组极性检查和空载转动检查对这类电动机也是必要的。但有的机械部分已和电动机连接不易拆开的，可以连同机械部分一起试运。

第 5.0.2 条

一、电动机绝缘多为 B 级绝缘，参照不同绝缘结构的发电机其吸收比不同的要求，因此规定电动机的吸收比不应低于 1.2。

二、苏联近年出版的电动机不经干燥投入运行条件中，规定对于容量为 5000kW 以下，转速为 1500r/min 以下的电动机，在 10 ~ 30 时测得的吸收比大于 1.2 即可。

三、凡吸收比小于 1.2 的电动机，都先干燥后再进行交流耐压试验。高压电动机通三相 380V 的交流电进行干燥是很方便的。因为大多是由于绝缘表面受潮，干燥时间短；有的电动机本身有电热装置，所以电动机的吸收比不低于 1.2 是能达到的。

收集了一些关于新安装电动机的资料，并将测得的绝缘电阻值和吸收比汇总如表 5.0.2。从表中可以看出，新安装电动机的吸收比都可达到 1.2 的标准。

电动机的绝缘电阻值和吸收比测量记录 表 5.02

电机型号	额定工作电压 (kV)	容量 (kW)	绝缘电阻(M _Ω)		R60s / R15s	测试时温度 ()
			R60s	R15s		
YL	6	1000	2500	1500	1.66	5
JSL	6	550	670	450	1.48	4
JK	6	350	1100	900	1.22	4
JSL	6	360	3400	1900	1.78	4
JS	6	300	1900	860	2.2	18
JS	6	1600	4000	180	2.22	16
JS	6	2500	5000	2500	2.0	25
JSQ	6	550	3100	1400	2.21	12
JSQ	6	475	1500	500	3.0	12
JS	6	850	4000	1500	2.66	11

第 5.0.3 条 新安装的交流电动机定子绕组的直流电阻测量值与误差计算实例如表 5.0.3。

交流电动机定子绕组的直流电阻测量值与误差计算表 表 5.0.3

电动机型号	容量 (kW)	线间直流电阻()			按最小值比的误差 (%)
		1~2	2~3	3~1	
JSL	550	1.400	1.406	1.398	0.57
JK	350	2.023	2.025	2.025	0.09
JSL	360	2.435	2.427	2.430	0.32
JS	300	2.850	2.856	2.850	0.21
JS2	1600	0.1365	0.1365	0.1363	0.15
JS2	2500	0.0733	0.0735	0.0739	0.81
JSQ	550	1.490	1.480	1.484	0.67
JSQ	475	1.776	1.770	1.770	0.34
JS	850	0.6357	0.6360	0.6365	0.12
JS	220	4.970	4.98	4.972	0.2

表 5.0.3 说明，新安装的交流电动机定子绕组的直流电阻的判断标准按最小值比进行判断是可行的。另外，原水电部《电气设备预防性试验规程》中对已运行过的交流电动机定子绕组的直流电阻的标准仍是：“各相绕组的直流电阻相互差别不应超过最小值的 2%，线间电阻不超过最小值的 1%”。

第 5.0.4 条

一、目前交流电动机的容量已达 4500KW 以上，相当于一台小型发电机，对其绝缘性能应加强判断，因此增设定子绕组的直流耐压试验项目。

二、本条规定对 1000V 以上及 1000KW 以上中性点连线已引出至出线端子的电动机进行直流耐压试验和测量泄漏电流。试验电压标准参照原水电部《电气设备预防性试验规程》中的有关规定。由于做直流耐压试验时须分相进行，以便将各相泄漏电流的测得值进行比较分析和判断，因此，对中性点已引出的电动机才进行此项试验。

第 5.0.12 条

一、引用原 GBJ232-82 第三篇“旋转电机篇”第 4.0.3 条的内容，规定了电动机空转的时间和测量空载电流的要求。

二、电动机带负荷试运，有时发生电动机发热，三相电流严重不平衡，如果作过空载试验，就可辨别是电机的问题，还是机械的问题，从而使问题简单化，因此增设了此项试验。

第六章 电力变压器

第 6.0.1 条 本条的附注参照相应的国家标准等要求作了如下补充修改：

一、按《电力变压器》(GB1094-85)容量等级的划分，对注 、注 根据不同容量，规定了应试验的项目；

二、本条注 、注 、注 是按照不同用途的变压器而规定其应试验的项目；

三、对注 是根据运行单位的维护与检修工作的需要，同时也为了使较重要的变压器具有完整的技术档案而规定这一附加要求。

关于变压器的瓦斯继电器、信号及电阻温度计、压力释放器、冷却循环油泵、风扇电

动机等附件的试验，因已在《电气装置安装工程电力变压器、油浸电抗器、互感器施工及验收规范》(GBJ148-90)中作了规定，故不再重复列入本标准中。

第 6.0.3 条 本条规定了绕组电压等级在 220kV 及以上的变压器变压比误差标准。

目前在变压器常用结线组别的变压比测试中，电压表法一般均被变压比电桥测试仪所代替，它使用方便，且能较正确地测出变压比误差，对综合判断故障及早发现问题有利。

本条文只规定了 220kV 及以上电压等级的变压器变压比误差要求，是考虑它们在电力系统中的重要性以及施工单位对这些设备的测试能力。

按照调研资料分析，变压器出厂后曾发现分接头有接错现象，为此对 220kV 以下等级的变压器，只要施工单位具有变压比误差测试仪器也可进行测试，以便及早发现可能存在的隐患。

对于 220kV 及以上电力变压器在额定分接头位置上的变压比误差标准是参照《电力变压器》(GB1094-85)的表 4 中有关标准而制订的。

第 6.0.4 条 检查变压器结线组别或极性必须与设计要求相符，主要是指与工程设计的电气主结线相符。目的是为了避免在变压器订货或发货中以及安装结线等工作中造成失误。

第 6.0.5 条

一、由于考虑到变压器的选用材料、产品结构、工艺方法以及测量时的温度、湿度等因素的影响，难以确定出统一的变压器绝缘电阻的允许值，故将 GBJ232-82 中的表 6.0.5-1 《油浸电力变压器绕组绝缘电阻的最低允许值》增加以下各点补充后列于此(表 6.0.5)，当无出厂试验报告时可供参考：

油浸电力变压器绕组绝缘电阻的最低允许值(M) 表 6.05

高压绕组电压等级 (kV)	温 度 ()								
	5	10	20	30	40	50	60	70	80
3~10	675	450	300	200	130	90	60	40	25
20~35	900	600	400	270	180	120	80	50	35
63~330	1800	1200	800	540	360	240	160	100	70
500	4500	3000	2000	1350	900	600	400	270	180

1. 补充了温度为 5 时各电压等级的变压器绕组的绝缘电阻允许值。这是按照温度上升 10 ，绝缘电阻值减少一半的规定按比例折算的；

2. 参照原水电部《电气设备预防性试验规程》中，油浸电力变压器绕组泄漏电流允许值的内容，补充了在各种温度下 330kV 级变压器绕组绝缘电阻的允许值；

3. 参照能源部《交流 500kV 电气设备交接和预防性试验规程》(SD301-88)中的规定：“绕组连同套管的绝缘电阻的最低值，当温度为 20 时，不应小于 2000M ”。补充了在各种温度下 500kV 级变压器绕组的绝缘电阻的允许值，并按本条第一款第 1 项中的温度换算的规定，进行换算后列入表中的。

二、不少单位反映 220kV 及以上大容量变压器的吸收比达不到 1.3 ，而现行的变压器国标中也无此统一标准。调研后认为，220kV 及以上的大容量变压器绝缘电阻高，泄漏电流小，绝缘材料和变压器油的极化缓慢，时间常数可达 3min 以上，因而 R60s/R15s 就不能准确地说明问题，为此本条中引入了“极化指数”的测量方法，即 R10min/R1min ，以适应此类变压器的吸收特性，实际测试中要获得准确的数值，还应注意测试仪器、测试温度和湿度等的影响。

三、“变压器电压等级为 35kV 及以上，且容量在 4000kVA 及以上时，应测吸收比”，这是参照国标《35kV 级三相油浸电力变压器技术参数和要求》(GB6451.2-86)的规定修订的。

四、为了便于换算各种温度下的绝缘电阻，在本标准表 6.0.5 下面，增加了注和说明，以便现场应用。

第 6.0.6 条

一、“变压器电压等级为 35kV 及以上且容量在 8000kVA 及以上时，应测 $\text{tg} \delta$ 值”，是参照国标《35kV 级三相油浸电力变压器技术参数和要求》(GB6451.2-86)的规定修订的。

二、参照国标《三相油浸电力变压器技术参数和要求》(GB6451-86)的有关规定，原条文中表 6.0.6-1 “油浸电力变压器绕组介质损耗角正切值 $\text{tg} \delta$ (%)最高允许值”经补充后列于此(表 6.0.6)，供参考。

油浸电力变压器绕组介质损耗角正切值 $\text{tg} \delta$ (%)最高允许值

表 6.0.6

高压绕组电压等级 (kV)	温 度 ()							
	5	10	20	30	40	50	60	70
35 及以下	1.3	1.5	2.0	2.6	3.5	4.5	6.0	8.0
35~220	1.0	1.2	1.5	2.0	2.6	3.5	4.5	6.0
330~500	0.7	0.8	1.0	1.3	1.7	2.2	2.9	3.8

第 6.0.7 条 该项目测试容量从测试的必要性考虑提高到 10000kVA 及以上，另外也规定了 500kV 电压等级的直流试验电压标准。

变压器直流泄漏电流在制造厂是不测试的，但多年来预防性试验证明，对发现变压器受潮或局部缺陷是有效的；目前虽因测试的分散性很大，无法列出统一标准，但可供以后运行时对照。

为了使直流泄漏电流值测试能获得较准确的判断，在试验中应注意“电渗现象”，即当绕组施加正极性试验电压时，水分会因电场作用而被排斥渗向油箱，使绝缘物中的水分相对被减少，因而实际测得的泄漏电流值变小，为此在直流泄漏试验时应将负极接到被测试绕组上。

500kV 绕组的直流泄漏试验电压为 60kV。此标准是参照能源部《交流 500kV 电气设备交接和预防性试验规程》(试行)中的规定。

附录三列出的油浸电力变压器绕组直流泄漏电流值是运行、试验单位多年来实践的总结，以便于各单位测试时参考。

第 6.0.8 条 随着试验变压器容量及技术水平的提高，本条增加了“容量为 8000kVA 及以上，绕组额定电压在 110kV 以下的变压器，在有试验设备时，可按附录一试验电压标准进行交流耐压试验”的有关内容。对额定电压在 110kV 及以上的大容量变压器，目前有些国家采用低电压长时间的绝缘考核方法，在现场宜于实施，但对其标准、方法的可行性还有待科研部门进一步研究与论证。

另外，国内已有某些电网采用操作波感应耐压代替工频或倍频感应耐压，一般利用小型冲击发生器对被试变压器本身的低压绕组来冲击励磁，借助电磁耦合在高压或中压侧感应出预定的试验电压值。

按国标电工委员会(IEC)的推荐,可采用负极性操作冲击波,波形要求如下:

$T_{\text{头}} \quad 20 \mu\text{s}$ $T_{\text{尾}} \quad 500 \mu\text{s}$

反峰电压 $U_m=0.5U_m$

$T_c \quad 200 \mu\text{s}$ (90%幅值持续时间)

表示方式为 $- [20 \times 500 (0) \times 200 (90)] \mu\text{s}$

这种试验方法由于其设备比较轻便,试验电源容量不大,同时示伤灵敏,对 220kV 以上超高压电气设备的现场绝缘试验较适合;但它仍属于破坏性耐压试验,要广泛应用于交接试验中还应在操作方法、试验仪器、采用的标准等方面进一步总结、完善和提高(一般现场操作波耐压值为出厂值的 0.85 倍)。

第 6.0.9 条 根据(81)一机电联字第 327 号文,已要求制造厂按 IEC 标准,对 220kV 及以上变压器,将局部放电和全波冲击试验列为出厂试验项目。

500kV 电压等级的变压器,一般从出厂到工地安装完毕,要经过较长的运输和多道工序的安装流程,中间可能会出现某种冲击、受潮等不利于绝缘的情况。因此在现场安装完毕后,应积极创造条件做局部放电试验,这是保证安全、顺利投产的有效措施之一;但局部放电试验设备耗资大、试验电压高、设备笨重、测试电源抗干扰等问题还有待于进一步研究解决;测试所用的仪器、设备有待于国产化、标准化;测试人员也应培训、考核,才能使测试的有效性进一步提高。为了使局部放电试验达到预期的效果,在试验时,需按《电力变压器》(GB1094.3-85)的 11.4 规定的标准进行,施加试验电压时,应按图 6.0.9 所示的时间顺序。

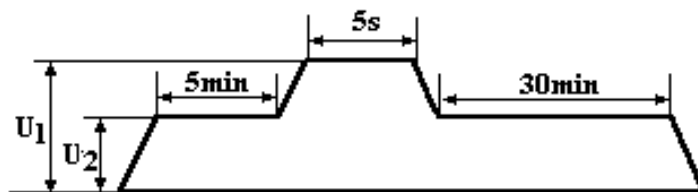


图 6.0.9 施加试验电压时间顺序

U_1 —欲加电压; U_2 —测量电压

在不大于 $1/3U_2$ 的电压下接通电源并增加至 U_2 , 持续 5min, 再增加至 U_1 , 保持 5s, 然后立即将 U_1 降低到 U_2 , 保持 30min, 当电压再降至 $1/3U_2$ 以下时, 方可切断电源。

变压器在感应耐压试验时的局部放电量测量可按《电力变压器》(GB1094.3-85)的附录 A 进行。

第 6.0.10 条

一、明确绝缘测试的时间及要求, 以便能更好地发现薄弱环节;

二、施工中曾发现运输用的铁芯支撑件未拆除问题, 故规定在注油前要检查接地线引出套管对外壳的绝缘电阻, 以免造成较大的返工。

第 6.0.12 条 变压器的绝缘油是绝缘结构的一个主要部分, 为此国内外的有关制造厂和施工、运行单位在测试中都予以极大的重视, 普遍认识到变压器绝缘油质量好坏是影响变压器安全可靠运行的重要因素之一。

绝缘油中溶解气体的色谱分析, 是目前监视变压器内绝缘局部放电及过热等潜伏性故障的一个有效方法。原水电部科技司在 1977 年颁发了《用气相色谱法检测充油电气设备内部故障的试验导则》, 执行几年来在运行单位都收到了良好的效果, 避免了一些恶性事故的发生。

本条第二款的内容及标准主要是参照《变压器油中溶解气体分析和判断导则》(GB7252-87)制订的，但电压等级及容量的划分是根据试验的必要性与经济性综合分析而定。

绝缘油中的微量水及含气量测量对加强绝缘油的质量管理与监视也是很有效的两种指标，但目前我国仅在 500kV 电压等级上进行得多些，而且测试方法及手段还有待进一步完善。这次制定的标准主要参照了 IEC、JIS、IEEE 的标准以及原水电部《电气设备预防性试验规程》和各网局、电力试验研究所制订的标准综合确定的。

变压器绝缘油的微量水和含气量的有关标准值介绍如下：

一、国际电工委员会 IEC 标准为：

含水量：72.5 ~ 170kV 为 15ppm，170kV 以上为 10ppm。

含气量：待定。

二、日本 JIS 标准：

含水量：500kV 为 10ppm，275kV 为 15ppm，154kV 为 20ppm。

含气量：500kV 为 0.5% 以下，275kV 为 1.0% 以下。

三、美国 IEEE 标准：

含水量：< 115kV 为 25ppm，115 ~ 230kV 为 20ppm，345kV 为 15ppm。

含气量：115 ~ 230kV 为 3%，500kV 为 0.5% 以下。

第 6.0.13 条 本条第三款是参照《低压电器基本标准》(GB1499-79)修订的，在 $85\%U_n$ 操作电压时应可靠动作。第四款中规定了无电压下循环操作次数，以保证在有电压下能可靠操作。对空载下的检查，一般制造厂规定连续切换只允许一个循环，以免因频繁操作使分接开关过渡电阻过热而损坏，为此在条文中规定按产品技术条件的规定进行。另外，规定了三相切换时的同步性要求，以保证有载调压的切换质量。第五款绝缘油的电气强度明确为注入前的耐压值，以确保注入切换开关油箱中的绝缘油质量，以防万一密封不良，开关油渗漏到本体油中会引起不良后果。

第 6.0.14 条 对于“发电机变压器组中间联接无操作断开点的变压器，可不进行额定电压下的冲击合闸试验”的规定，理由如下：

一、由于发电机变压器组的中间联接无操作断开点，在交接试验时，为了进行冲击合闸试验，需对分相封闭母线进行几次拆装，费时几十小时，将耗费很大的人力物力及投产前的宝贵时间；

二、发电机变压器组单元接线，运行中不可能发生变压器空载冲击合闸的运行方式；

三、历来对变压器冲击合闸主要是考验变压器在冲击合闸时产生的励磁涌流是否会使变压器差动保护误动作，并不是用冲击合闸来考验变压器的绝缘性能；

四、《苏联电气装置安装法规》中规定，对发电机变压器组结线，建议零起升压投运；

五、1987 年 10 月在《500kV 输变电设备交接和预防性试验导则》讨论会上，也同意额定电压下冲击合闸试验对发电机变压器单元结线组一般可不进行。

根据上述情况，这次条文修订中明确：“对发电机——变压器组中间连接无操作断开点的变压器，可不进行冲击合闸试验”。“对中性点接地的电力系统，试验时变压器的中性点必须接地”。

第 6.0.16 条 本条是参照了 IEC551 标准及《变压器和电抗器的声级测定》(GB7328-87)规定而制订的。

第七章 电抗器及消弧线圈

本章多数试验项目或条款与第六章“电力变压器”的相同，为此以下仅对本章特有的试验项目及条款加以说明。

第 7.0.10 条 条文中规定并联电抗器的冲击合闸应在带线路下进行。目的是为了防止空载下冲击并联电抗器时产生较高的谐振过电压，从而造成对断路器分、合闸操作后的工况及电抗器绝缘性能等带来不利影响。

第 7.0.12 条 箱壳的振动标准是参照了 IEC 有关标准并结合能源部《交流 500kV 电气设备交接和预防性试验规程》(试行)的规定。试验目的是为了运行中过大的箱壳振动而造成开裂的恶性事故。对于中性点电抗器，因运行中很少带全电压，故对振动测试不作要求。

第 7.0.13 条 测量箱壳表面的温度分布，主要是检查电抗器在带负荷运行中是否会由于漏磁而造成箱壳法兰螺丝的局部过热，据有的单位介绍，最高可达 150 ~ 200℃，为此有些制造厂对此已采取了磁短路屏蔽措施予以改进。初期投产时应予以重视，一般可使用红外线测温仪等设备进行测量与监视。

第八章 互感器

第 8.0.2 条 本条要求对 110kV 及以上的油纸电容式电流互感器测量末屏对二次绕组及地的绝缘电阻，这是由于在互感器受潮或进入雨水后，其末屏的绝缘降低较为明显，因而对判断比较有效。绝缘电阻的标准值，则取决于不同的产品结构和材料，有待在实践中积累资料；但对同一产品的测试值或投产前后的测试值互相比对可以从中发现问题，故应予以重视。

对 500kV 电压等级电流互感器，要求测量几个一次绕组之间的绝缘电阻，这是由于在正常运行中它们虽然是同电位的，但当绕组之间绝缘很薄弱时，会在系统故障影响下引起击穿短路，而使继电保护装置误动。

第 8.0.3 条 本条第二款中的倍频感应耐压标准是参照《高压输变电设备的绝缘配合》(GB311-83)的有关规定以及制造厂的产品技术条件订为出厂试验值的 85%。

关于倍频感应耐压试验，应注意以下几点：

一、试验时高压侧的电压升高容许值，根据有关制造厂的推荐，可选用 35kV 电压级的为 3%，110kV 级的为 5%，220kV 级的为 8%；

二、进行倍频感应耐压时，电容式电压互感器的中间电压变压器必须与分压电容分开，以免损坏中间电压变压器的绕组；

三、“绝缘性能有怀疑”是指：互感器的 $\tan \delta$ (%) 值及绝缘电阻值与同批产品相比有明显增大，发现互感器外壳有变形、渗漏油、呼吸器硅胶受潮变色等不正常现象。

第 8.0.4 条 第一款是参照原水电部《电气设备预防性试验规程》修订的。

关于介质损耗角正切值 $\tan \delta$ (%) 的温度换算问题，从某单位提供的“油浸纸绝缘的电流互感器或套管的 $\tan \delta$ (%) 温度换算系数表”(见本标准第 15.0.3 条的条文说明)，可看出对于良好的绝缘，温度变化对 $\tan \delta$ (%) 值影响较小。能源部《交流 500kV 电气设备交接和预防性试验规程》(试行)中就明确了 $\tan \delta$ (%) 值一般不进行温度换算。

第二款是参照《电压互感器》(GB1207-86)的 1.4.11 注(2)的规定修订的，条文内容如下：

“对额定电压 35kV 及以上的互感器，根据用户要求，还要进行介质损耗角正切值 $\text{tg}(\%)$ 的测量，并向用户提供 10kV 电压下的实测值及相应试验方法。试验要求由各型互感器的技术条件规定”。

第 8.0.5 条 由于油浸式互感器油量较少，而且采用了微正压全密封结构，为此，在试验证明互感器绝缘性能良好的情况下，不应破坏产品的密封来取油样进行试验。

由于产品在制造厂内作绝缘试验后，在油内剩有各种气体，所以本条第二款中，对供分析判断的油中溶解气体，无法列出定量的标准，只能与产品出厂值进行比较。

关于油中含水量标准的制订理由见本标准第 6.0.12 条的条文说明。

第 8.0.6 条 考虑到各制造厂的产品在结构、材料上的不一致，所以规定其电阻值与出厂值及同批产品的测得值相比不应有明显差别。

第 8.0.7 条 测绘电流互感器励磁特性曲线，主要是指继电保护装置有要求的才需进行此项试验。

第 8.0.8 条 参照国标《电压互感器》(GB1207-86)的规定，出厂试验时应进行产品的励磁特性试验，故本条规定空载电流与出厂数据相比较的要求，这对鉴别有无匝间故障是有一定效果的。

对于电容式电压互感器，主要是对中间电压变压器进行空载特性测试，但须在分压电容与中间电压变压器可拆开时才进行此项试验。

第 8.0.9 条 参见本标准第 6.0.4 条的条文说明。

第 8.0.12 条 对 35kV 及以上的固体绝缘互感器，虽已通过 5min 的交流耐压试验，但由于在浇铸环氧树脂等有机物过程中可能有残留的小气泡以及产品可能在运输过程中受到振动而产生微小的裂纹，所以对有机绝缘物的互感器在现场应进行局部放电试验。

110kV 及以上的油浸式电压互感器，在对绝缘性能有怀疑时，可在有试验设备时进行局部放电试验。这里所指的对绝缘性能有怀疑，是指互感器 $\text{tg}(\%)$ 值超过标准、互感器渗漏油、密封破坏或油中溶解气体的色谱分析不符合要求等等。

第 8.0.13 条 要求注意三相电容量的一致性，是为了防止不平衡电流引起继电保护在运行中误动，同理对三相电容量误差也需按继电保护的要求来进行选配。

第九章 油断路器

第 9.0.2 条 本条中 330 ~ 550kV 电压等级的有机绝缘拉杆的绝缘电阻标准，是参照了原水电部《电气设备预防性试验规程》1985 年修订本中的规定。

第 9.0.3 条 关于 35kV 多油断路器的 $\text{tg}(\%)$ 值，本条是参照了原水电部《电气设备预防性试验规程》，并在原《电气装置安装工程施工及验收规范》(GBJ232-82)基础上按断路器的不同型号作了相应的修改。

为了消除油箱、灭弧室及内部绝缘部件的影响，本条规定在卸下油箱进行分解试验时，每只套管的 $\text{tg}(\%)$ 值应符合本标准第十五章“套管”表 15.0.3 的规定，以便分清超过标准的原因。

第 9.0.4 条 本条是参照了原水电部《电气设备预防性试验规程》中的有关规定，对支柱瓷套包括绝缘拉杆的泄漏电流标准作了规定。

对 220kV 及以上的支柱瓷套的泄漏电流值标准提高到 $5 \mu\text{A}$ 主要是为了提高灵敏度以便更好地监视绝缘操作杆的受潮情况。

第 9.0.5 条 35kV 及以下油断路器中有些是三相共一油箱的断路器，相间距离较小，为了防止运行中发生操作过电压等引起相间闪络，故本条规定相对地耐压试验外，还应同时进行相间耐压试验。

为了保证运行人员及设备的安全，35kV 及以下的户内少油断路器及联络用断路器断口的耐压，可根据断路器所在的位置及过电压闪络会造成的后果等综合考虑而定。

第 9.0.6 条 导电回路的导电性能的好坏对保证断路器的安全运行具有重要的作用，因此 IEC 标准及制造厂的产品说明均规定测导电回路电阻，一般使用直流伏安法在 100A 左右下进行测试，但对于小容量的断路器，在无大电流测试条件时，也可使用双臂电桥法进行测量。

第 9.0.7 条 由于产品的规格、型号繁多，故要求调试实测值应符合产品技术条件的规定。

第 9.0.8 条 修改理由同本标准第 9.0.7 条。另外考虑到 15kV 及以下的断路器数量较多，如每一台都要进行测速试验，测速条件、测试设备及人力上均有一定困难，因此对这类断路器的分、合闸速度应由制造厂给予保证。相反 15kV 及以下的发电机出线断路器和与发电机主母线相连的断路器，因其担负的作用关键，断流容量大，工地组装的零部件多，调整工艺也较繁多，为此在条文中采取了不同的规定。

第 9.0.10 条 现有 330kV 电网中有采用带合闸电阻的油断路器，故在本条中规定应测量其合闸过程中的投入时间，并在安装前检查其电阻值是否符合要求。

第 9.0.11 条 本条要求对线圈绝缘电阻值进行测量，并要求其值不低于 $10M$ ，以确保操作回路的绝缘电阻值能达到 $1M$ 以上。

第 9.0.12 条 本条是参照现行国家标准《交流高压断路器》中“四、操动机构”的有关规定修订的。修改后的条文与原条文对照，有以下不同点：

一、原条文为“检查操动机构合闸接触器(或电磁铁)及分闸电磁铁的最低动作电压”。即“分闸电磁铁最低动作电压不小于 $30\%U_n$ ，不大于 $65\%U_n$ ；合闸接触器(或电磁铁)的最低动作电压不小于 $30\%U_n$ ，不大于 $80(65)\%U_n$ ”。修改后将这部分条文取消，改为操动机构的合闸操作及脱扣操作的操作电压范围，即电压在 $85\% \sim 110\%U_n$ 范围内时，操动机构应可靠合闸；电压在大于 $65\%U_n$ 时，操动机构应可靠分闸，并当电压小于 $30\%U_n$ 时操动机构应不得分闸。

二、原条文中规定电压值是在母线处量得为准，修改后的条文规定电压值是在线圈端钮处量得的电压。

第 9.0.15 条 明确了压力动作阀和压力表等自动元件及仪表的校验项目与标准。

第十章 空气及磁吹断路器

第 10.0.3 条 参见本标准第 9.0.6 条的条文说明。

第 10.0.4 条 参见本标准第 9.0.4 条的条文说明。

第 10.0.5 条 本条规定的分闸状态下的断口耐压，主要考虑由于空气及磁吹断路器断口距离较小，在操作过电压下有可能造成断口闪络或击穿事故。

第 10.0.9 条 参见本标准第 9.0.11 条的条文说明。

第 10.0.10 条 参见本标准第 9.0.12 条的条文说明。

第 10.0.13 条 参见本标准第 9.0.15 条的条文说明。

第十一章 真空断路器

本章是参照《10kV 户内真空断路器通用技术条件》(JB3855-85), 并通过对有关制造厂及用户调研后制订的。

第 11.0.1 条 真空断路器的试验项目基本上同其它断路器类似, 但有两点不同:

- 一、测量合闸时触头的弹跳时间, 其标准及测试的必要性, 将在第 11.0.7 条中说明。
- 二、其它断路器须作分、合闸时平均速度的测试。但真空断路器由于行程很小, 一般是有电子示波器及临时安装的辅助触头来测定主触头实际行程与所耗时间之比(不包括操作及电磁转换等时间)。考虑到现场较难进行测试, 而且必要性不大, 故此项试验未予列入。

第 11.0.2 条 本条标准是按本标准第 9.0.2 条的表 9.0.2 进行制订的。

第 11.0.4 条 真空断路器断口之间的交流耐压试验, 实际上是判断真空灭弧室的真空度是否符合要求的一种监视方法。因此, 真空灭弧室在现场存放时间过长时应定期按制造厂的技术条件规定进行交流耐压试验。至于对真空灭弧室的真空度的直接测试方法和所使用的仪器, 有待进一步研究与完善。

第 11.0.7 条 在合闸过程中, 真空断路器的触头接触后的弹跳时间是该断路器的主要技术指标之一, 弹跳时间过长, 弹跳次数也必然增多, 引起的操作过电压也高, 这样对电气设备的绝缘及安全运行也极为不利。据国外有关资料介绍, 其弹跳时间不应大于 2ms, 我国某些制造厂也表示可以达到一先进标准。为此在本条文中规定弹跳时间不应大于 2ms。

第十二章 六氟化硫断路器

近年来, 六氟化硫断路器已在 60 ~ 500kV 各电压等级系统中广泛使用, 其中也有不少 500kV 的进口设备, 因此有必要增加这部分的交接试验的项目和标准。

本章主要参照和采用了下列一些资料:

- 一、《六氟化硫封闭式组合电器》(GB7674-87)、现行国家标准《交流高压断路器》等国标;
- 二、国际电工委员会(IEC)《高压交流断路器》的标准;
- 三、原水电部《交流高压断路器技术条件》(SD132-85)中的“SF₆断路器及 GIS 技术条件”;
- 四、各网局、省局编制的 500kV 变电设备交接验收规范六氟化硫断路器的一般试验项目和标准均与其它断路器相同, 以下仅就其中的一些条文作必要的说明。

第 12.0.4 条 条文中规定 110kV 及以上的罐式断路器需进行耐压试验, 主要考虑罐式断路器外壳是接地的金属外壳, 内部如遗留杂物或运输中引起内部零件位移, 就可能会改变原设计的电场分布而造成薄弱环节和隐患, 这就可能会在运行中造成重大事故。

瓷柱式断路器, 其外壳是瓷套, 对地绝缘强度高, 另外变开距瓷柱式断路器断口开距大, 故对它们的对地及断口耐压试验均未作规定。但定开距瓷柱式断路器的断口间隙小, 仅 30mm 左右, 故规定做断口的交流耐压试验, 以便在有杂质或毛刺时, 也可在耐压试验时被“老练”清除。

本条的耐压试验方式可分为交流耐压和操作冲击耐压, 视现场条件的试验设备而定, 试验方法可参照《六氟化硫封闭式组合电器》(GB7674-87)的附录 B “安装后的现场耐压试验”和附录 C “关于现场试验技术和实施方法的建议”, 并按产品技术条件规定的试验

电压值的 80%，作为现场试验的耐压试验标准。现场交流耐压试验时，断路器内部如有微量杂质或毛刺时，升压过程中可能会发生所谓“老练”试验性闪络，即未达到规定试验电压值断路器就自动跳闸，并可能多次出现，这是允许的。故在加电压时，需逐步递增，先升到相电压停留 15min，再增至线电压停留 3min，然后再增到试验电压下耐压试验 1min；之后再由零升电压，若能在规定值下耐压试验 1min，表示杂质或毛刺已清除，其交流耐压试验已通过。

对于使用操作冲击耐压，参照《六氟化硫封闭式组合电器》(GB7674-87)的附录 C 与 B 中对现场试验程序规定，在操作冲击试验前应先经交流耐压老练性试验，即在不低于最高相电压下耐压试验 5min(如果现场设备条件不具备做交流耐压老练试验亦可用六次电压较低的操作冲击代替，先使用操作冲击试验电压的 50%耐压，如果良好，按比例递增，每次增电压 8%，至第 7 次达 100%，连续冲击 5 次，反极性的操作冲击方法同上述)，然后做冲击试验，正、负极性各 3 次，如果正(或负)极性的 3 次冲击中发生 1 次闪络，即需要重复冲击 3 次，要求不发生闪络，这也就通过了冲击耐压试验。如重复 3 次中又发生 1 次闪络，需重复进行 9 次试验均不发生闪络，才能表示通过，如断路器冲击闪络次数超过了 2/15，即表示断路器的耐压试验合格。

第 12.0.9 条 合闸电阻一般均是碳质烧结电阻片，通流能力大，以合闸于反相或合闸于出口故障的工作条件最为严重，多次通流以后，特性变坏，影响功能。罐式断路器的合闸电阻布置于罐体内，故应在安装过程中未充入 SF₆ 气体前，对合闸电阻进行检查与测试。

合闸电阻的投入时间是指合闸电阻的有效投入时间，就是从辅助触头刚接通到主触头闭合的一段时间。

第 12.0.13 条 SF₆ 气体中微量水的含量是较为重要的一个指标，它不但影响绝缘性能，而且水分会在电弧作用下在 SF₆ 气体中分解成有毒和有害的低氧化物物质，其中如氢氟酸(H₂O+ SF₆ → SOF₂+2HF) 对材料还起腐蚀作用。

水分主要来自以下几个方面：(1)在 SF₆ 充注和断路器装配过程中带入；(2)绝缘材料中水分的缓慢蒸发；(3)外界水分通过密封部位渗入。据国外资料介绍，SF₆ 气体内的水分达到最高值一般是在 3 ~ 6 个月之间，以后无特殊情况则逐渐趋向稳定。

有的断路器的气室与灭弧室不相连通，如某厂的罐式断路器就是使用盆式绝缘子将套管气室与灭弧室罐体隔开的，这是由于此类气室内 SF₆ 充气压力较低，允许的微量水含量比灭弧室高。

断路器 SF₆ 气体内微量水含量标准是参照国标《六氟化硫封闭式组合电器》(GB7674-84) 中的相应规定而制订的。

第 12.0.14 条 泄漏值标准是参照《六氟化硫封闭式组合电器》(GB7674-87)及原水电部的《交流高压断路器技术条件》中有关“SF₆ 断路器及 GIS 技术条件”等的规定而制订的。

检漏仪的灵敏度不应低于 1×10^{-6} (体积比)，一般检漏仪则只能做定性分析。据有关单位介绍，用上述灵敏度的检漏仪测量无报警时，一般年漏气率也能控制在 1%。另外，在现场也可采用局部包扎法，即将法兰接口等外侧用聚乙烯薄膜包扎 5h 以上，每个薄膜内的 SF₆ 含量不应大于 30ppm(体积比)。

第 12.0.15 条 SF₆ 气体密度继电器是带有温度补偿的压力测定装置。能区分 SF₆ 气室的压力变化是由于温度变化还是由于严重泄漏引起不正常压降。因此安装气体密度继电器前，应先检验其本身的准确度，然后根据产品技术条件的规定，调整好补气报警、闭锁合闸及闭锁分闸等的整定值。

第十三章 六氟化硫封闭式组合电器

第 13.0.1 条 本条规定的试验项目是参照国标《六氟化硫封闭式组合电器》(GB7674-87)的“7 安装后的现场试验”的规定项目而制订的。

第 13.0.2 条 本条标准是参照《六氟化硫封闭式组合电器》(GB7674-87)的“7.2 主回路电阻测量”的规定而制订的。

第 13.0.3 条 同本标准第 12.0.4 条的条文说明。

第 13.0.4 条 同本标准第 12.0.14 条的条文说明。

第 13.0.5 条 同本标准第 12.0.13 条的条文说明。

第 13.0.7 条 本条是参照《六氟化硫封闭式组合电器》(GB7674-87)的“7.4 投运试验”而制订的，目的是为了验证封闭式组合电器的高压开关及其操动机构、辅助设备的功能特性。操动试验前，应检查所有管路接头的密封、螺钉、端部的连接；二次回路的控制线路以及各部件的装配是否符合产品图纸及说明书的规定等等。

第十四章 隔离开关、负荷开关及高压熔断器

第 14.0.2 条 绝缘电阻值是按本标准表 9.0.2 有机物绝缘拉杆的绝缘电阻标准制订的。

第 14.0.3 条 目的是发现熔丝在运输途中有无断裂或局部振断。

第 14.0.4 条 隔离开关导电部分的接触好坏可以通过在安装中对触头压力接触紧密度的检查来予以保证，但负荷开关与真空断路器及 SF₆ 断路器一样，其导电部分好坏不易直观与检测，其正常工作性质也与隔离开关有所不同。所以应测量导电回路的电阻。

第 14.0.5 条 ~ 第 14.0.7 条 是参照《交流高压隔离开关》(GB1985-80)进行修订的。

第十五章 套 管

第 15.0.1 条 本条第二款从原条文的 35kV 及以上改为 20kV 及以上，以便运行单位在预防性试验时对比。

第 15.0.2 条 应在安装前测量电容型套管的抽压及测量小套管对法兰外壳的绝缘电阻，以便综合判断其有否受潮，测试标准是参照原水电部《电气设备预防性试验规程》的规定。规定使用 2500V 兆欧表进行测量，主要考虑测试条件一致，便于分析。大部分国产套管的抽压及测量小套管具有 3000V 的工频耐压能力，所以使用 2500V 兆欧表不会损坏小套管的绝缘。

第 15.0.3 条 本条是参照《交流电压高于 1kV 的套管通用技术条件》(GB4109-83)以及《高压套管的技术条件》(GB4109-88)的规定进行修订的。本标准表 15.0.3 的注 是考虑到套管新、老型号的交替需要，便于现场使用。

由某单位提供的油浸纸绝缘电流互感器或套管的 tg δ (%) 的温度换算系数参考值转载如表 15.0.3，供参考。

温度换算系数参考值

表 15.0.3

测量时温度 t_x ()	系数 K	测量时温度 t_x ()	系数 K
5	0.880	22	1.010
8	0.910	24	1.020
10	0.930	26	1.030
12	0.950	28	1.040
14	0.960	30	1.050
16	0.980	32	1.060
18	0.990	34	1.065
20	1.000	36	1.070

注：20 时的 tg (%) = [t_x 时测得的 tg (%)] \times K。

第 15.0.5 条 套管中的绝缘油质量好坏是直接关系到套管安全运行的重要一环，但套管中绝缘油数量较少，取油样后可能还要进行补充，本条是在考虑上述因素后修订的，并新增了 500kV 电压等级的套管以及充电缆油的套管的绝缘油的试验项目和标准。

第十六章 悬式绝缘子和支柱绝缘子

第 16.0.2 条 明确对悬式绝缘子和 35kV 及以下的支柱绝缘子进行抽样检查绝缘电阻，目的在于避免母线安装后耐压试验时，因绝缘子击穿或不合格而需要更换，造成施工困难和人力物力的浪费。

第 16.0.3 条 本条第一款中规定 35kV 及以下支柱绝缘子在母线安装完后一起进行交流耐压试验。

35kV 多元件支柱绝缘子的每层浇合处是绝缘的薄弱环节，往往在整个绝缘子交流耐压试验时不可能发现，而在分层耐压试验时引起击穿，为此本条规定应按每个元件耐压试验电压标准进行交流耐压试验。

表 16.0.3 规定的悬式绝缘子的交流耐压试验电压标准，是参照《盘形悬式绝缘子串元件尺寸与特性》(GB7253-87)中“绝缘子串元件主要特性表”的绝缘子型号及工频 1min 湿耐压试验及击穿电压值，并参照《盘形悬式绝缘子技术条件》(GB1001-86)中关于 1h 机电负荷试验电压为工频击穿电压的 50%的规定而制订的。

第十七章 电力电缆

第 17.0.2 条 电缆的绝缘电阻值，是与其结构、长度以及测量时的温度等因素有关，要规定一个数值则比较困难。现参照某单位提供的资料及《电机工程手册》第 26 篇《电线电缆》的有关数据，将各类电力电缆换算到 20 时的每公里的最低绝缘电阻值，如表 17.0.2-1 ~ 17.0.2-3，以供参考。

粘性油浸纸和不滴流油浸纸绝缘电缆最低绝缘电阻值

表 17.0.2-1

额定电压(kV)	0.1~1	6 及以上
绝缘电阻(M Ω)	100	200

额定电压 6kV 及以下的橡皮绝缘电缆
最低绝缘电阻值 表 17.0.2-2

电缆截面(mm ²)	50 及以下	70~185	240
绝缘电阻(MΩ)	50	35	20

塑料电缆最低绝缘电阻值 表 17.0.2-3

电缆额定电压(kV)		1	6	10	35
绝缘电阻 (MΩ)	聚氯乙烯电缆	40	60	—	—
	聚乙烯电缆	—	1000	1200	3000
	交联聚乙烯电缆	—	1000	1200	3000

第 17.0.3 条 各类动力电缆的国家标准尚未正式颁布。本条是参考了制造厂企业标准、机械工业部标准、原水电部标准，以及苏联国家标准和 IEC 标准，并结合现场实际经验加以修订的。待我国有关各类动力电缆的国家标准正式颁布后，再行协调。

由于在标准中引进了 U_0/U 的概念后，使用初期要特别小心，因为直流耐压试验标准是 U_0 的倍数，所以不但要考虑相间的绝缘，还要考虑相对地绝缘是否合乎要求，以免造成损失。

一、电力电缆直流耐压试验电压标准，分别列表如下：

1. 本标准表 17.0.3-1 粘性油浸纸绝缘电缆直流耐压试验电压标准，是参照下列标准制订的：

(1)《粘性油浸纸绝缘金属护套电力电缆》(JB2926-81)中规定：电缆敷设或安装接头盒后，应按每一种接线方式进行直流电压试验 10min，其试验电压规定如表 17.0.3-1。

直流试验电压值 (JB2926-81) 表 17.0.3-1

8.7 / 10kV 及以下电缆	6U
21 / 35kV 电缆	5U

(2)苏联国家标准《浸渍纸绝缘的动力电缆技术条件》(LOCT18410-73)中规定：电缆敷设后应进行直流耐压试验，标准如表 17.0.3-2。

直流耐压试验值 (苏联国家标准) 17.0.3-2

1~10kV 电缆	$6U_n$
20 及 35kV 电缆	$5U_n$

试验持续时间为 10min。此处 U_n 为电缆额定电压。

(3)IEC-55-1(1978)中规定：浸渍纸绝缘金属护套电缆在电缆及附件安装完毕后，应进行直流耐压试验，试验值是例行试验时的数值的 70%，试验持续时间 5min。现场直流耐压试验的试验电压值按表 17.0.3-3 计算：

直流试验电压值 [IEC-55-1 (1978)] 表 17.0.3-3

电缆额定电压	直流试验电压(kV)	
	例行试验	现场安装后试验
6/6kV 及以下电缆	$[2.5 \times (U_0+U)/2+2] \times 2.4$	$[2.5 \times (U_0+U)/2+2] \times 1.68$
6/10kV 及以上电缆	$[2.5 \times (U_0+U)/2] \times 2.4$	$[2.5 \times (U_0+U)/2] \times 1.68$

注： U_0 为电缆线芯对地或对金属屏蔽层间的额定工频电压(kV)；

U 为电缆线芯间的额定工频电压(kV)。

现将几种规格的电缆现场安装后的直流试验电压值计算如表 17.0.3-4。

直流试验电压计算值 表 17.0.3-4

电缆额定电压 U_0 / U (kV)	0.6/1	6/6	8.7/10	21/35
现场安装后的直流试验电压 (kV)	6.72	28.6	39.27	117.6

(4)苏联电气装置安装法规中规定的交接试验时电力电缆的直流试验电压如表 17.0.3-5。

电力电缆的直流试验电压 (苏联电气装置法规) 表 17.0.3-5

电缆绝缘	下列工作电压(kV)的电缆试验电压(kV)								加压时间 (min)
	2	3	6	10	20	35	110	220	
纸绝缘	12	18	36	60	100	175	300	450	10

从以上比较分析,我国标准与苏联标准相同,IEC 标准较低。为符合我国目前实际情况,现采用 JB 标准,列入本标准表 17.0.3-1 中。

2. 本标准表 17.0.3-2 不滴流油浸纸绝缘电缆直流耐压试验电压标准,是参照下列标准制订的:

(1)《不滴流油浸纸绝缘金属套电力电缆》(JB2927-81)中规定:电缆敷设或安装接头盒后,应按每一种接线方式进行直流耐压试验,试验持续时间为 5min。其试验电压值规定如表 17.0.3-6。

直流试验电压值 (JB2927-81) 表 17.0.3-6

电缆额定电压 U_0 / U (kV)	0.6/1	6/6	8.7/10	21/35
实验电压(kV)	6.7	29	37	89

(2)苏联国家标准《用不流动物质浸渍的纸包绝缘电力电缆技术条件》(TOCT18409-73)中规定电缆敷设后应进行直流耐压试验,标准如表 17.0.3-7。

直流耐压试验 (苏联国家标准) 表 17.0.3-7

电缆工作电压 (kV)	6	10	35
直流实验电压 (kV)	36	60	175

试验持续时间为 10min。

(3)苏联电气装置安装法规中规定的交接试验时电力电缆的直流试验电压标准与本条文说明第一款第 1 项之(4)中的表 17.0.3-5 内容相同。

从以上比较分析,我国标准较苏联标准低,但因这是我国目前实际情况,故采用 JB 标准,列入本标准表 17.0.3-2 中。

3. 本标准表 17.0.3-3 塑料绝缘电缆直流耐压试验电压标准,是参照下列标准制订的:

(1)《聚氯乙烯绝缘聚氯乙烯护套电力电缆》(JB1597-75)中规定电缆敷设后应经受直流耐压试验,时间 15min。试验电压值如表 17.0.3-8。

直流试验电压值 (JB1597-75) 表 17.0.3-8

电缆工作电压 (kV)	1	6
直流试验电压 (kV)	2.5	15.0

(2)IEC502(1983)中规定的现场直流耐压试验时间为 15min,试验电压值如表 17.0.3-9。

直流试验电压值 [IEC502 (1983)] 表 17.0.3-9

电缆额定电压 U_0 (kV)	0.6	1.8	3.6	6	8.7	12	18
直流试验电压 (kV)	5.9	11	18.5	25	37	50.4	75.6

(3)苏联电气装置安装法规中规定的交接试验时对工作电压为 3kV 的塑料电缆的直流试验电压为 15kV,试验持续时间为 10min。

(4) 《6 ~ 35kV 交联聚乙烯电力电缆》(沪 Q/JB2078-85)中规定现场直流耐压试验时间为 15min , 试验电压值如表 17.0.3-10。

直流试验电压值 (沪 Q/JB2078-85) 表 17.0.3-10

电缆额定电压 U_0 (kV)	0.6	1.8	3.6	6	8.7	12	18	21	26
直流试验电压 (kV)	2.4	7.2	15	24	35	48	72	84	104

注： U_0 为电缆线芯对地或对屏蔽层间的额定工频电压。

从以上比较分析，沪 Q/JB2078-85 的标准与 IEC 标准和苏联标准接近，但较 JB1507-75 为高。考虑到电缆制造的标准正向 IEC 标准靠拢，故采用沪 Q/JB2078-85 的内容，列入本标准表 17.0.3-3 中。

4. 本标准表 17.0.3-4 橡皮绝缘电力电缆直流耐压试验电压标准，是采用机械工业部标准《橡皮绝缘电力电缆》(JB679-77)及《6kV 矿用橡套软电缆》(JB1307-73)的有关规定，并参照原水电部《电气设备预防性试验规程》中规定的直流耐压试验电压标准制订的。

5. 本标准表 17.0.3-5 充油绝缘电缆的直流耐压试验电压标准和原《电气装置安装工程施工及验收规范》(GBJ232-82)相同。表中尚缺 500kV 级电缆的直流耐压试验电压标准第 17.0.5 条充油电缆使用的绝缘油的试验项目及标准，是参照表 17.0.5 内容制订的。

充油电缆绝缘油的试验项目及标准 表 17.0.5

资料来源	绝缘油名称 或用途	试验项目及标准			
		击穿强度不小于	tg (%)不大于	酸价,mg(KOH)/g 油	脱气程度不大于
资料 1	原料油		0.3(100)		
	合成油	240kV/cm	0.1(100)		
资料 2		50kV/2.5mm	0.5(100)		
资料 3		50 kV/2.5mm	0.3(100)		
资料 4	使用于 110~220kV	45 kV/2.5mm	0.5(100 ± 2)		
	使用于 330kV	50 kV/2.5mm	0.4(100 ± 2)		
电机工程手册 电线电缆篇		45 kV/2.5mm	0.5(100)		
苏联电气装置 安装法规	C-220	180 kV/cm	0.5(100)	0.02	1.0%
	MH-3	180 kV/cm	0.8(100)	0.02	0.5%

根据综合分析比较及实际应用情况，并参考某研究单位在审查会上提出的意见，本条是采用表中资料 4 的试验项目及标准。

第十八章 电 容 器

第 18.0.1 条 按照《电工名词术语》(GB2900.16-83)“电力电容器”中的规定，将“均压电容器”改称“断路器电容器”，“电力(移相)电容器”改称“并联电容器”。

第三款耦合电容器的局部放电试验，是参照能源部《交流 500kV 电气设备交接和预防性试验规程》(试行)而制订的。

第 18.0.3 条

一、参照《耦合电容器及电容分压器》(GB4705-84)及《断路器电容器》(GB4787-84)中的规定，改为：“测得的介质损耗角正切值 tg (%)应符合产品技术条件的规定”。

审查会上意见，“对浸渍纸介质电容器， t_g (%)不应大于 0.4；浸渍纸与薄膜复合介质电容器 t_g (%)不大于 0.12；全膜介质电容器 t_g (%)不大于 0.05”，这在《并联电容器》(GB3983-83)及《串联电容器》(GB6115-85)中，也有这些规定。上述数据必要时也可供参考。

二、原条文规定：“电容量不超过产品出厂值的 $\pm 10\%$ ”。参照《耦合电容器及电容分压器》(GB4705-84)的 5.3 规定为：(1)电容器单元和叠柱的电容偏差不应超过其额定值的 -5% 或 +10%。(2)电容器叠柱中，任何两单元的实测电容之比值与这两单元的额定电压之比值的倒数之差不应大于 5%。《断路器电容器》(GB4787-84)的 5.6 规定“电容器在额定工频电压下，在 20 时的实测电容值应在额定电容值 $\pm 5\%$ 的范围内”。因此，本条规定“耦合电容器电容值的偏差应在额定电容值的 +10% ~ -5% 范围内；断路器电容器电容值的偏差，应在额定电容值的 $\pm 5\%$ 范围内”。对耦合电容器增加“同相串联任意相邻两节电容器电容值的偏差不应大于 5%”。对电容器组“应测总的电容值”。

第 18.0.4 条 耦合电容器的局部放电试验，试验标准是参照能源部《交流 500kV 电气设备交接和预防性试验规程》(试行)的规定制订的。

第 18.0.5 条 参照《并联电容器》(GB3983-83)、《串联电容器》(GB6115-85)和《断路器电容器》(GB4787-84)中规定：“现场验收试验时的工频电压试验宜采用不超过出厂试验电压的 75%”；“现场验收试验电压为此表(即工厂出厂试验电压标准表)的 75% 或更低”。因此，本条规定“当产品出厂试验电压值不符合本标准表 18.0.5 的规定时，交接试验电压应为产品出厂试验电压的 75%”。

第十九章 绝 缘 油

第 19.0.1 条 本条主要参照了《运行中变压器油、汽轮机油质量标准及试验方法》(GB7595 ~ 7605-87)以及《变压器油国家标准》(GB2536-81)中的有关规定制订的。对于界面张力(25)的测试，这是检查油老化所产生的可溶性杂质的一种间接有效的方法，并将原“水溶性酸或碱”项目的标准从定性分析改为水溶性酸(pH)值的定量分析。其中参照《运行中变压器油质量标准》(GB7595-87)所确定的(pH)值的指标，是某单位通过多年的现场调查，模拟台试验以及实验室试验综合得出的。

不同场合及设备使用的绝缘油的凝固点的规定是参照《运行中变压器油质量标准》(GB7595-87)进行制订的。

第 19.0.2 条 表 19.0.2 中序号 1 的适用范围第二款中明确了对 15kV 以下油断路器，其注入新油的电气强度已在 35kV 及以上时，可不必再从设备内取油进行电气强度试验，这样减少了重复多次取油及添油。但油箱在注入合格油前其内部必须是清洁与干燥的。

另外，简化分析试验栏中，是根据不同电气设备对绝缘油的要求，参照《运行中变压器油质量标准》(GB7595-87)的有关规定制订的。

第 19.0.3 条 本条是采用了《电力用油运行指标和方法研究》资料中关于补油和混油的规定制订的。为了便于掌握该规定的要点，摘要如下：

一、正常情况下，混油的技术要求应满足以下五点：

1. 最好使用同一牌号的油品，以保证原来运行油的质量和明确的牌号特点。
2. 被混油双方都添加了同一种抗氧化剂，或一方不含抗氧化剂，或双方都不含。因为油中添加剂种类不同。混合后有可能发生化学变化而产生杂质，应予以注意。只要油的牌号和添加剂相同，则属于相容性油品，可以按任何比例混合使用。国产变压器油皆用 2,6-二叔丁基对甲酚作抗氧化剂，所以只要未加其它添加剂，即无此问题。

3. 被混油双方的油质都应良好，各项特性指标应满足运行油质量标准。
4. 如果被混的运行油有一项或多项指标接近运行油质量标准允许的极限值，尤其是酸值，水溶性酸(pH)值等反映油品老化的指标已接近上限时，则混油必须慎重对待。
5. 如运行油质已有一项与数项指标不合格，则应考虑如何处理，不允许利用混油手段来提高运行油的质量。

二、关于补充油及不同牌号油混合使用的几项规定：

1. 不同牌号的油不宜混合使用，只有在必须混用的情况下方可混用；
2. 被混合使用的油其质量均必须合格；
3. 新油或相当于新油质量的不同牌号变压器油混合使用时，应按混合油的实测凝固点决定是否可用；
4. 向质量已经下降到接近运行中质量标准下限的油中，加同一牌号的新油或接近新油标准已使用过的油时，必须按照《电力系统油质试验方法》中(YS-1-27-84)预先进行混合油样的油泥析出试验，无沉淀物产生方可混合使用，若补加不同牌号的油，则还需符合第(3)条的规定；
5. 进口油或来源不明的油与不同牌号的运行油混合使用时，应按照《电力系统油质试验方法》中(YS-25-1-84)规定，对预先进行参与混合的各种油及混合后油样进行老化试验，当混油的质量不低于原运行油时，方可混合使用，若相混油都是新油，其混合油的质量不应低于最差的一种新油，并需符合第(3)条的规定。

第二十章 避 雷 器

第 20.0.1 条 有关金属氧化物避雷器的试验项目和标准是参照国标《交流无间隙金属氧化物避雷器》而制订的。

第 20.0.2 条 关于避雷器的绝缘电阻值，以往对金属氧化物避雷器的绝缘电阻值要求过高，IEC 和日本产品的绝缘电阻值低于原水电部《电气设备预防性试验规程》的标准，事实上要求过高必要性也不大，加上绝缘电阻值分散性较大，因此规定金属氧化物避雷器等的绝缘电阻与出厂试验值比较应无明显差别。

对于 FS 型避雷器的绝缘电阻值，参照原水电部《电气设备预防性试验规程》，不应小于 2500M Ω 。

第 20.0.3 条 测量避雷器的电导或泄漏电流通常在“常温”下进行，且测得值一般不进行温度换算，因此，本条规定避雷器电导或泄漏电流试验时的温度为“常温”。

试验时加装滤波电容器，电容值可为 0.01 ~ 0.1 μF ，理由如下：

参照《普通阀式避雷器技术条件》(JB487-78)的规定：“避雷器(元件)两端加以直流电压进行试验，直流电压的脉动系数不超过 $\pm 5\%$ ”。为达到整流回路中的波纹系数不大于 1.5% 的要求，试验时，须在回路中增加滤波电容，电容值有以下几种标准：

1. 《电气设备交接试验标准篇》(GBJ232-82)规定电容值一般为 0.1 μF ；
2. 原水电部《电气设备预防性试验规程》规定电容值一般为 0.01 ~ 0.1 μF ；
3. 《电气设备交接和预防性试验标准问题说明》(1982 年)中说：“试验表明滤波电容为 0.1 μF 时电压脉动接近 0，在 0.005 μF 时为 3% 左右。有的现场反映采用比 0.1 μF 小的滤波电容也能满足测试要求”。

避雷器电导电流试验时直流电压的脉动系数，除与被试品的电容量有关外，还与试验变压器的电容量有关，因此，采用的滤波电容，应在满足脉动系数不超过 $\pm 1.5\%$ 的条件下，可根据实际情况选用。故本条规定，试验时加装的滤波电容器，其电容值“可为 $0.01 \sim 0.1 \mu F$ ”。

第 20.0.4 条 对于磁吹避雷器，测量运行电压下的交流电导电流是判断磁吹避雷器是否受潮的有效手段。运行部门已普遍用来监视避雷器的运行状况，效果很好，开展此项工作并不困难，故对 110kV 及以上电压的磁吹避雷器要做在运行电压下的交流电导电流试验。测得值与出厂试验值比较应无明显差别。

第 20.0.5 条 测量金属氧化物避雷器在运行电压下的持续电流的目的是检验氧化锌电阻片的非线性特性。在正常工作电压下，仅有几百微安电流流过避雷器，阻性电流或总电流的大小可直接或间接地反应其性能的优劣。有试验设备时最好测量阻性电流值，不具备试验设备时测量总电流值也能反映出特性的好坏。因此规定须测量金属氧化物避雷器在运行电压下的持续电流，其电流值应符合产品技术条件的规定。

第 20.0.6 条 测量金属氧化物避雷器对应于工频参考电流下的工频参考电压，主要目的是检验它的动作特性和保护特性，与测量阻性电流或总电流的目的是不同的。要求整支或分节进行的测试值符合产品技术条件的规定。

工频参考电流是测量避雷器工频参考电压的工频电流阻性分量的峰值。对单柱避雷器，工频参考电流通常在 $1 \sim 20\text{mA}$ 范围内，其值应符合产品技术条件的规定。

直流参考电压是在对应于直流参考电流下，在避雷器试品上测得的直流电压值。直流参考电流通常在 $1 \sim 20\text{mA}$ 范围内，其值应符合产品技术条件的规定。

第 20.0.7 条 本条表 20.0.7 中所示 FS 型阀式避雷器的工频放电电压范围，过去在国家现行试验标准中已使用多年，至今仍然适用，故今后继续使用该标准还是合适的。

第 20.0.8 条 放电计数器是避雷器动作时记录其放电次数的设备，为在雷电侵袭时判明避雷器是否动作提供依据，因此应保证其动作可靠。

对避雷器的基座绝缘电阻，由于测得值分散性很大，所以总的要求是基座绝缘应良好。

第二十一章 电除尘器

近年来，中、大型火力发电厂和其它工厂企业都装设备除尘器，其电气设备的交接试验项目没有明确规定。现根据制造厂技术文件和各地施工现场的调试经验，制订成本章的条文。

第 21.0.2 条 整流变压器及直流电抗器铁芯穿芯螺栓的绝缘电阻的标准，可按照本标准第六章第 6.0.10 条的规定。

第 21.0.6 条 关于绝缘子及瓷套管的交流耐压试验，本条规定按产品技术条件进行，是由于目前各厂家的规定不一致，且一时不易统一。

第 21.0.8 条 电除尘器使用的直流高压电缆的试验电压值，是参照《ZLQDC-12 单芯圆铝绞线芯油浸纸绝缘铅包钢带铠装一级外护层滤尘器电缆》(沪 Q/JB2069-80)标准规定，额定工作电压为直流 $75\text{kV} \pm 15\%$ ，出厂试验电压为工频交流 65kV 或直流 175kV ，试验时间均为 20min ；苏联国家标准《电滤尘器用电缆》(TOCT6925-75)中，此电缆为铝芯浸渍纸绝缘铝或铅套外护层单芯电缆，供整流电压 $75\text{kV} \pm 15\%$ 的电滤尘器接线使用，电缆敷设后应能经受直流 150kV 电压试验 10min 。为此本条规定：“对工作电压为直流 75kV 的电除尘器使用的电缆，现场试验电压可为 150kV ，即 2 倍电缆工作电压，试验持续时间 10min 。”

第 21.0.9 条 空载升压试验。是指在整个电除尘器安装结束和通电之前进行的带极板的升压试验，以鉴定安装质量。规定升压应能达到厂家允许值而不放电为合格。

第 21.0.10 条 电除尘器振打装置电气设备包括低压电器、低压电动机和程序控制回路等。本条规定应按本标准有关章节的规定执行。

第 21.0.11 条 电除尘器本体的接地电阻不大于 1 是按厂家的规定。

第二十二章 二次回路

第 22.0.1 条 本条第一款中的“小母线”可分为“直流小母线和控制小母线”等，现统称为小母线，这样可把其它有关的小母线包括在内，适用范围就广些。

第 22.0.2 条 关于二次回路的交流耐压试验，为了简化现场试验方法，规定当回路的绝缘电阻值在 10M 以上时，可使用 2500kV 兆欧表测试来代替。

另外，考虑到弱电已普遍应用，故本条规定 48V 及以下的回路可不做交流耐压试验。

第二十三章 1kV 及以下配电装置和馈电线路

关于本章标题为“1kV 及以下配电装置和馈电线路”，因为 1kV 及以下的低压线路使用“馈电”二字为妥。

第 23.0.1 条 本条规定了“配电装置和馈电线路”的绝缘电阻标准及测量馈电线路绝缘电阻时应注意的事项。

第 23.0.3 条 “配电装置内不同电源的馈线间或馈线两侧的相位应一致”，因为配电装置还有双电源或多电源等情况。因此这样规定比“各相两侧相位应一致”的提法更为确切。

第二十四章 1kV 以上架空电力线路

第 24.0.2 条 本条明确绝缘子的试验按本标准第十六章的规定进行。线路的绝缘电阻能否有条件测定要视具体条件而定，例如在平行线路的另一条已充电时可不测；又如 500kV 线路有的因感应电压较高，测量绝缘电阻也有困难。因此对一些特殊情况难于一一包括进去，且绝缘电阻值的分散性大，因此本条只规定要求测量并记录线路的绝缘电阻值。

第 24.0.3 条 本条对需测试的工频参数的依据作了规定。

第 24.0.5 条 本条是参照现行国家标准《架空送电线路施工及验收规范》(GBJ233-90)制订的。

第二十五章 接地装置

第 25.0.1 条 本条是参照原水电部《电气设备交接和预防性试验标准》，主要明确接地装置试验标准应按设计规定。

第二十六章 低压电器

本章是以原《电气装置安装工程施工及验收规范》(GBJ232-82)第七篇“低压电器篇”中的有关交接试验的条文为依据，并参照了国标《低压电器基本试验方法》(GB998-67)及《低压电器基本标准》(GB1497-79)的有关规定制订的。

附录一 高压电气设备绝缘的交流 耐压试验电压标准

一、本附录是在原“标准”附录一的基础上参照国标《高压输变电设备的绝缘配合》(GB311.1-83)、《高电压试验技术》(GB311.2-83 ~ GB311.6-83)及《干式电力变压器》(GB6450-86)进行修订的。

二、本附录的出厂试验电压及适用范围是参照《高压输变电设备的绝缘配合》(GB311.1-83)和《高电压试验技术》(GB311.2-83 ~ GB311.6-83)的规定进行修订的。

三、干式电力变压器的出厂交流耐压试验电压标准是参照《干式电力变压器》(GB6450-86)的规定修订的。

四、原附录一的额定电压至 220kV，《高压输变电设备的绝缘配合》(GB311.1-83)和《高电压试验技术》(GB311.2-83 ~ GB311.6-83)增加了 330kV 和 500kV。此次修订时，也增加 330kV 和 500kV 的标准。

五、附录一中的交接试验电压标准是参照《高压输变电设备的绝缘配合》(GB311.1-83)和《高电压试验技术》(GB311.2-83 ~ GB311.6-83)的标准及原第十七篇“电气设备交接试验标准篇”附录一的出厂和交接试验电压的比值进行折算的。

附录二 电机定子绕组绝缘电阻值换算 至运行温度时的换算系数

为了便于应用温度换算系数表，增加了一段说明：“当在不同温度测量时，可按上表所列温度换算系数进行换算。例如某热塑性绝缘发电机在 $t=10$ 时测得绝缘电阻为 $100M$ ，则换算至 $t=75$ 时的绝缘电阻值为 $100/K=100/90.5=1.1M$ ”。

另外，对表中两种绝缘的绕组运行温度加以说明。

附录三 油浸电力变压器绕组泄漏电流值(μA)

引用了原水电部《电气设备预防性试验规程》附录 C 表 C3 的表格，并补充了 500kV 级的泄漏电流允许值(20 时为 $30 \mu A$)，该数据是参照能源部《交流 500kV 电气设备交接和预防性试验规程》(试行)中“电力变压器的泄漏电流值，当直流试验电压为 60kV 时，一般不大于 $30 \mu A$ ”以及“当 $t=20$ 时，绕组的绝缘电阻不低于 $2000M$ ”的规定。其它温度下的泄漏电流值，是按照温度上升 10 ，泄漏电流增加一半的规定推算的。