

中华人民共和国水利电力部

电气设备交接和 预防性试验标准

水利电力出版社

中华人民共和国水利电力部

电气设备交接和 预防性试验标准

水利电力出版社

中华人民共和国水利电力部
电气设备交接和预防性试验标准

水利电力出版社出版

(北京德胜门外六铺炕)

新华书店北京发行所发行·各地新华书店经售

水利电力出版社印刷厂印刷

1978年3月北京第一版

1978年3月北京第一次印刷

印数 00001—56330册 每册 0.27元

书号 15143·3315

中华人民共和国水利电力部

关于颁发《电气设备交接和预防性
试验标准》的通知

(77)水电技字第016号

近年来，我国电力工业迅速发展，一九六一年我部颁发的《电气设备交接和预防性试验规程》已不能适应当前电力工业的实际情况。因此，由部科研院电网调度研究所组织有关运行、基建、制造、高等院校等单位进行了修订。

在修订过程中，进行了广泛的调查研究，总结了各地的经验，召开了内外三结合的审定会，对修订稿进行了修改和补充，以后又在有关专业会议上多次征求了意见，并改名为《电气设备交接和预防性试验标准》，现批准自一九七八年三月一日起颁发执行。原“规程”和一九六三年颁发的《电建(DJG)103-63第二十五章电气设备的交接试验》均停止使用。各单位在执行中若发现有不妥和需要补充之处，希随时报部。

一九七七年十二月

目 录

第一章	总则	1
第二章	同步发电机和调相机	4
第三章	直流电机	15
第四章	交流电动机	18
第五章	电力变压器、消弧线圈和油浸电抗器	22
第六章	互感器	29
第七章	断路器	33
第八章	隔离开关	42
第九章	套管	44
第十章	支柱绝缘子和悬式绝缘子	46
第十一章	干式电抗器	48
第十二章	电力电缆	48
第十三章	电容器	50
第十四章	绝缘油	52
第十五章	避雷器	57
第十六章	蓄电池	61
第十七章	母线	62
第十八章	二次回路	63
第十九章	1 千伏以下的配电装置和电力布线	64
第二十章	1 千伏以上的架空电力线路	65
第二十一章	接地装置	66
附录 1	高压电气设备绝缘的交流耐压试验电压标准	67

附录 2	现场组装发电机以及修理发电机和电动机 时工艺过程的交流耐压试验标准·····	68
附录 3	新装电力变压器绝缘潮湿程度的评定和不 经干燥投入运行的条件·····	77
附录 4	断路器的时间、速度特性和导电回路电阻 标准(参考值)·····	82
附录 5	绝缘子串电压分布典型标准·····	92
附录 6	油浸纸绝缘电力电缆泄漏电流参考值·····	93
附录 7	避雷器补充材料·····	94

第一章 总 则

第 1 条 电气设备的交接和预防性试验是判断设备能否投入运行，预防设备损坏及保证安全运行的重要措施。凡电力系统的电气设备，应根据本标准的要求进行交接和预防性试验。工业企业及农业用电气设备，除与电力系统直接连接者外，其它可根据使用特点，参照本标准进行。

第 2 条 本标准的各项规定，是作为检查设备的基本要求，应认真执行。在安装、调试、维护、检修工作中，还应遵照部颁施工及验收规范和运行、检修规程的有关规定，不断提高质量，坚持预防为主，积极改进设备，使设备能长期、安全、经济地运行。

第 3 条 坚持科学态度。对试验结果必须全面地、历史地进行综合分析，掌握设备性能变化的规律和趋势。要加强技术管理，健全资料档案，开展技术革新，不断提高试验技术水平。

第 4 条 在执行中遇到特殊情况，需要改变试验标准时，应组织有关人员综合分析，提出建议，经主管领导审查批准后执行。

第 5 条 对于电力系统的继电保护装置、自动装置、测量装置等电气设备和安全用具的检查试验，应分别根据相应的专用规定进行，在本标准内不作规定。

第 6 条 额定电压为110千伏以下的电气设备，应按照本标准进行交流耐压试验（变压器有特殊规定者除外）。

110千伏及以上的电气设备，一般可不进行交流耐压试验。对于电力变压器和互感器，在局部或全部更换绕组后，应进行交流耐压试验（在工地无条件时，可进行感应耐压试验）。

交流耐压试验加至试验标准电压后的持续时间，凡无特殊说明者，均为一分钟。

非标准电压等级的电气设备的交流耐压试验电压值，可根据本标准规定的相邻电压等级按插入法计算。

耐压试验电压值以额定电压的倍数运算者，发电机、电动机是按铭牌电压计算，电缆是按标准电压等级的电压计算。

第 7 条 进行绝缘试验时，应尽量将连接在一起的各种设备分离开来单独试验（制造厂装配的成套设备不在此限）。同一试验标准的设备可以连在一起试。为了便利现场试验工作起见，已经有了单独试验记录的若干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。此时，试验标准应采用连接的各种设备中的最低标准。

第 8 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，应根据下列原则确定试验电压的标准：

（1）当采用额定电压较高的电气设备以加强绝缘者，应按照设备的额定电压标准进行试验；

（2）采用额定电压较高的电气设备，在于满足产品通用性的要求时，可以按照设备实际使用的额定工作电压或设备额定电压的标准进行试验；

（3）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，应在安装地点按照实际使用的额定工作电压的标准进行试验。

第 9 条 在进行与温度有关的各种电气试验时（如测量直流电阻、绝缘电阻、介质损失角、泄漏电流等），应同时测量被试物和周围环境的温度。绝缘试验应在良好的天气，且被试物温度及周围温度一般在不低于 $+5^{\circ}\text{C}$ 的条件下进行。

第 10 条 本标准中所列的绝缘电阻测量，规定用60秒的绝缘电阻值（ R_{60} ）；吸收比的测量，规定用60秒与15秒绝缘电阻的比值（ R_{60}/R_{15} ）。

第 11 条 本标准中各种电气设备的交接试验标准，一般与主要制造厂当前的实际产品标准相符合。如制造部门的产品标准有了变动，且与本标准中的试验标准不相符合时，除经我部同意者外，则以新的标准作为依据。

第二章 同步发电机和调相机

第 12 条 容量为1000千瓦及以上的同步发电机和调相机的试验项目、周期、标准如表 1 所示, 1000千瓦以下者可参照执行。

表 1 同步发电机和调相机的试验项目、周期、标准

序号	项 目	周 期	标 准	说 明
1	测量定子绕组的绝缘电阻和吸收比	(1) 交接时 (2) 大修前、后 (3) 一年一次结合小修	(1) 绝缘电阻不作规定。若在相近试验条件(温度、湿度)下, 绝缘电阻降低至初次(交接或大修时)测得结果的 $\frac{1}{3} \sim \frac{1}{4}$ 时, 应查明原因, 设法消除 (2) 各相绝缘电阻不平衡系数不应大于 2 (3) 吸收比不应小于 1.3	(1) 额定电压为 1000 伏以上者用 2500 伏兆欧表, 量程一般不低于 10000 兆欧; 1000 伏及以下者用 1000 伏兆欧表 (2) 水内冷发电机应在消除水的影响的情况下进行, 标准不作规定 (3) 环氧粉云母绝缘的电机吸收比不作规定

<p>2</p> <p>测量定子绕组 的直流电阻</p>	<p>(1) 交接时 (2) 大修时 (3) 严重大 电流冲击后</p>	<p>各相或各分支的直流电阻，在校正了由于引 线长度不同而引起的误差后，相互间差别不得 大于最小值的 2%；此种差别(%)与初次(出 厂或交接时)测量的差别(%)比较，相对变化 也不得大于 2%。超过标准者，应查明原因</p>	<p>(1) 在冷状态下测量，绕组表面 温度与周围空气温度之差不应大于 $\pm 3^{\circ}\text{C}$ (2) 当采用压降法时，通入电流 不大于额定电流 20% (3) 相(或分支)间差别及其历年 的相对变化大于 1% 时，即应引起注 意</p>												
<p>3</p> <p>定子绕组直流 耐压试验并测量 泄漏电流</p>	<p>(1) 交接时 (2) 大修 前、后 (3) 一年一 次结合小修 (4) 更换绕 组后</p>	<p>(1) 试验电压标准</p> <table border="1" data-bbox="419 556 885 1058"> <tr> <td data-bbox="419 682 502 1058">新装的，或大修中全部更换定子绕组并修好后</td> <td data-bbox="419 556 502 682">3 倍额定电压</td> </tr> <tr> <td data-bbox="502 682 585 1058">运行机重新安装时，或局部更换定子绕组并修好后</td> <td data-bbox="502 556 585 682">2.5 倍额定电压</td> </tr> <tr> <td data-bbox="585 682 668 1058" rowspan="3">大修前</td> <td data-bbox="585 556 668 682">2.5 倍额定电压</td> </tr> <tr> <td data-bbox="668 682 751 1058">运行 20 年及以上者，与架空线路直接连接者</td> <td data-bbox="668 556 751 682">2.5 倍额定电压</td> </tr> <tr> <td data-bbox="751 682 833 1058">运行 20 年以上者，不与架空线路直接连接者</td> <td data-bbox="751 556 833 682">2.0~2.5 倍额定电压</td> </tr> <tr> <td data-bbox="833 682 885 1058">小修后，或大修后</td> <td data-bbox="833 556 885 682">2.0 倍额定电压</td> </tr> </table>	新装的，或大修中全部更换定子绕组并修好后	3 倍额定电压	运行机重新安装时，或局部更换定子绕组并修好后	2.5 倍额定电压	大修前	2.5 倍额定电压	运行 20 年及以上者，与架空线路直接连接者	2.5 倍额定电压	运行 20 年以上者，不与架空线路直接连接者	2.0~2.5 倍额定电压	小修后，或大修后	2.0 倍额定电压	<p>(1) 应在停机后清除污秽前的热态下进行。交接时或发电机处于备用状态时，可在冷状态下进行。对氢冷发电机(充氢时含氢量 96% 以上，排氢后含氢量在 3% 以下)，严禁在置换氢过程中进行试验 (2) 试验电压按每级 0.5 倍额定电压分段升高，每阶段停留 1 分钟，读取泄漏电流值 (3) 不符合标准(2)、(3)之一者，应尽可能找出原因，并将其消除，但并非不能投入运行 (4) 泄漏电流随电压不成比例显著增长时，应注意分析</p>
新装的，或大修中全部更换定子绕组并修好后	3 倍额定电压														
运行机重新安装时，或局部更换定子绕组并修好后	2.5 倍额定电压														
大修前	2.5 倍额定电压														
	运行 20 年及以上者，与架空线路直接连接者	2.5 倍额定电压													
	运行 20 年以上者，不与架空线路直接连接者	2.0~2.5 倍额定电压													
小修后，或大修后	2.0 倍额定电压														

序号	项目	周期	标准	说明													
	(同上)	(同上)	<p>(2) 在规定的试验电压下, 各相泄漏电流的差别不应大于最小值的50%; 最大泄漏电流在20微安以下者, 各相间差值与历次试验结果比较, 不应有显著变化</p> <p>(3) 泄漏电流不随时间延长而增大</p>	<p>(5) 试验时, 微安表接在高压侧或采用消除杂散电流影响的其他接线方式</p> <p>(6) 水内冷发电机建议采用低压屏蔽接线进行试验。试验标准不作规定</p> <p>(7) 发电机安装完毕后, 必要时可用2~2.5倍额定电压的直流耐压作检查性试验</p>													
4	定子绕组交流耐压试验	<p>(1) 交接时</p> <p>(2) 大修前</p> <p>(3) 更换绕组后</p>	<p>试验电压标准如下:</p> <p>(1) 全部更换定子绕组并修好后</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>容量 (千瓦或千伏安)</th> <th>额定电压 U (伏)</th> <th>试验电压 (伏)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">1~10000</td> <td>36以上</td> <td>$2U + 500$ 但不低于1500</td> </tr> <tr> <td>2000及以下</td> <td>$2U + 1000$</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">10000及以上</td> <td>20000以上至6000</td> <td>2.5U</td> </tr> <tr> <td>6000以上</td> <td>$2U + 3000$</td> </tr> </tbody> </table>	容量 (千瓦或千伏安)	额定电压 U (伏)	试验电压 (伏)	1~10000	36以上	$2U + 500$ 但不低于1500	2000及以下	$2U + 1000$	10000及以上	20000以上至6000	2.5U	6000以上	$2U + 3000$	<p>(1) 应在停机后清除污秽前热状态下进行。交接时或发电机处于备用状态时, 可在冷状态下进行。氢冷发电机试验条件同直流耐压</p> <p>(2) 水内冷发电机一般应在通水的情况下进行试验</p> <p>(3) 局部或全部更换定子绕组以及在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</p>
容量 (千瓦或千伏安)	额定电压 U (伏)	试验电压 (伏)															
1~10000	36以上	$2U + 500$ 但不低于1500															
	2000及以下	$2U + 1000$															
10000及以上	20000以上至6000	2.5U															
	6000以上	$2U + 3000$															

<p>(2) 交接时, 交流耐压标准按上表乘 0.75 倍; 对已运行过的发电机, 在重新安装时, 则不论其容量大小, 其交流试验电压均为 1.5 倍额定电压, 但不得少于 1500 伏</p> <p>(3) 现场组装的水轮发电机分瓣定子绕组全部组装好后, 吊入转子前, 按上表试验电压值进行交接试验</p> <p>[额定电压 6 千伏以上的分瓣定子绕组出厂试验电压低于 $(2.25U + 4000)$ 伏时, 则现场交接试验电压可降至 $0.85(2U + 3000)$ 伏]</p> <p>(4) 大修前及局部更换绕组并修好后, 运行 20 年及以下者 1.5 倍额定电压, 运行 20 年以上与架空线路直接连接者 1.5 倍额定电压, 运行 20 年以上不与架空线路直接连接者 1.3~1.5 倍额定电压</p>	<p>标准, 一般应按照附录 2 进行</p> <p>(4) 发电机紧急事故检修时, 如因特殊原因, 按上述标准耐压有困难时, 修理后的试验电压可以适当降低</p>
<p>(1) 交接时</p> <p>(2) 大修中转子清扫前</p> <p>(3) 小修时</p>	<p>(1) 定子绕组</p> <p>的绝缘电阻</p>
<p>(1) 转子绕组额定电压为 200 伏以上者, 用 2500 伏兆欧表; 200 伏及以下者, 用 1000 伏兆欧表</p> <p>(2) 水内冷发电机用 500 伏及以下兆欧表或其他测量仪器</p>	<p>(1) 绝缘电阻一般不小于 0.5 兆欧</p> <p>(2) 水内冷转子绕组绝缘电阻一般不应小于 5 千欧</p> <p>(3) 当定子绕组已干燥完毕而转子绕组未干燥完毕, 如果转子绕组的绝缘电阻不小于 2 千欧, 允许投入运行</p>

序号	项目	周期	标准	说明						
6	测量转子绕组的直流电阻	(1)交接时 (2)大修时	与初次(交接或大修时)所测结果比较,其差别一般不应超过2%	(1)在冷状态下进行测量 (2)显极式转子绕组还应对各磁极线圈间的连接点进行测量						
7	转子绕组交流耐压试验	(1)显极式转子交接时、大修时和更换绕组后 (2)隐极式套罩后、局部修理槽内绝缘和更换绕组后	<p>试验电压标准如下:</p> <table border="1"> <tr> <td>在现场组装的显极式转子绕组全部装配完毕,吊入定子前,交接试验</td> <td>10倍额定励磁电压,但不低于1500伏,不高于3500伏</td> </tr> <tr> <td>显极式和隐极式转子全部更换绕组并修好后</td> <td>7.5倍额定励磁电压,但不低于1200伏,不高于2600伏</td> </tr> <tr> <td>显极式转子绕组交接试验</td> <td>5倍额定励磁电压,但不小于1000伏,不大于2000伏</td> </tr> </table>	在现场组装的显极式转子绕组全部装配完毕,吊入定子前,交接试验	10倍额定励磁电压,但不低于1500伏,不高于3500伏	显极式和隐极式转子全部更换绕组并修好后	7.5倍额定励磁电压,但不低于1200伏,不高于2600伏	显极式转子绕组交接试验	5倍额定励磁电压,但不小于1000伏,不大于2000伏	<p>(1)隐极式转子交接时或拆卸套罩只修理端部绝缘时,可用2500伏兆欧表代替</p> <p>(2)隐极式转子若在端部有铝嵌,则在拆卸套罩后作绕组对铝嵌的耐压试验,试验时将转子绕组与轴连接,在铝嵌上加电压2000伏</p> <p>(3)水内冷转子应在通水情况下进行试验</p> <p>(4)局部或全部更换转子绕组以及在安装现场组装的水枪发电机转子绕组,工艺过程中的绝缘交流耐压试验标准应按附录2进行</p>
在现场组装的显极式转子绕组全部装配完毕,吊入定子前,交接试验	10倍额定励磁电压,但不低于1500伏,不高于3500伏									
显极式和隐极式转子全部更换绕组并修好后	7.5倍额定励磁电压,但不低于1200伏,不高于2600伏									
显极式转子绕组交接试验	5倍额定励磁电压,但不小于1000伏,不大于2000伏									

<p>8</p> <p>测量发电机和励磁机的励磁回路连接的所有设备(包括发电机转子和励磁机电枢)的绝缘电阻</p>	<p>(1)交接时 (2)大修时 (3)小修时</p>	<p>绝缘电阻不应低于0.5兆欧,否则,应查明原因,将其消除</p>	<p>用1000伏或2500伏兆欧表</p>
<p>9</p> <p>发电机和励磁机的励磁回路连接的所有设备(包括发电机转子和励磁机电枢)的交流耐压试验</p>	<p>(1)交接时 (2)大修时</p>	<p>试验电压为1000伏</p>	
<p>10</p> <p>定子铁芯试验</p>	<p>(1)交接时 (2)对铁芯绝缘有怀疑时在大修中进行</p>	<p>按10000高斯折算:齿(铁芯)的最高温升不得超过45°C(新机及运行20年以下者,一般不超过25°C),相互间最大温差不得超过30°C(新机及运行20年以下者,一般不超过15°C)</p>	<p>(1)交接时,若制造厂已进行过试验,且有试验记录者,可不进行试验 (2)试验时用8000~10000高斯的磁通密度,试验持续时间为90分钟 (3)对直径较大的水轮发电机在</p>

续表

序号	项目	周期	标准	说明
	(同上)	(同上)	(同上)	进行试验时,应注意校正由于磁通密度分布不均匀所引起的误差
11	测量发电机和励磁机轴承的绝缘电阻	(1)交接时 (2)大修时	(1)汽轮发电机组的轴承不得低于0.5兆欧 (2)立式水轮发电机组的推力轴承,每一轴瓦不得低于100兆欧;油槽充油并顶起转子时,不得低于0.3兆欧 (3)所有型式的水轮发电机,凡有绝缘的导轴瓦,油槽充油前,每一轴瓦不得低于100兆欧	汽轮发电机组的轴承绝缘用1000伏兆欧表在安装好油管后进行测量
12	测量灭磁电阻(或自同期电阻器)的直流电阻	(1)交接时 (2)大修时	与铭牌数据或最初测得的数值比较,其差别不应超过10%	
13	测量转子绕组的交流阻抗	(1)交接时 (2)大修时	(1)对隐极式转子应在定子膛内外分别测量(必要时可在不同转速下测量);显极式转子一般仅要求在膛外对每一磁极线圈进行测量 (2)阻抗值自行规定。对隐极式转子绕组的	(1)隐极式转子绕组的交流阻抗有显著下降时,应配合其他方法综合判断有无匝间短路 (2)试验电压不超过额定励磁电

			阻抗, 在相同试验条件下与历年数值比较不应有显著下降, 对显极式转子各磁极线圈阻抗, 相互间不应有显著差别	压
14	温升试验	(1) 新机投入运行后 (2) 必要时	应符合制造厂规定	温升试验时, 如对埋入式测温计测量准确度有怀疑时, 可用带电测平均温度的方法加以校对
15	测量轴电压	(1) 交接时 (2) 大修后	当汽轮发电机的轴承油膜被短路时, 转子两端轴上的电压一般应等于轴承与机座间的电压。水轮发电机测量轴对机座的电压, 电压值不作规定	
16	埋入式测温计绝缘电阻的测量和温度误差的校验	(1) 交接时 (2) 大修时	(1) 绝缘电阻自行规定 (2) 测温计指示值误差不应超过制造厂所规定的数值	测量绝缘电阻用不高于250伏的测量设备
17	测量空载特性曲线	(1) 交接时 (2) 大修后 (3) 更换绕组后	(1) 与制造厂出厂(或以前测得的)数据比较应在测量误差的范围以内 (2) 在额定转速下的定子电压最高值;	无起电动机的同步调相机不进行此项试验