

国家电网公司发输电运营部 编

电力工业 技术监督标准汇编

(绝缘监督) 上册



中国电力出版社

www.cepp.com.cn

电力工业 技术监督标准汇编

(绝缘监督) **上册**

国家电力公司发输电运营部 编



中国电力出版社

www.cepp.com.cn

内 容 提 要

为了加强电力工业技术监督工作,认真实施以质量为中心、以标准为依据、以计量为手段和建立质量、标准、计量三位一体的技术监督体系,提高发供电设备可靠性,保障电力系统安全、优质、经济运行,根据部颁《电力工业技术监督规定》(电安生[1996]430号)及其技术监督规程和管理办法等内容精神,现将截至2002年底对发供电设备健康水平与安全、质量、经济运行方面的重要参数、性能与指标进行监督、检查、调整及评价的技术监督标准、规程、规定和管理办法,分别汇编成电能质量监督、金属监督、化学监督、绝缘监督、热工监督、电测监督、环保监督、继电保护监督、节能监督等九大技术监督标准汇编,以便电力系统员工认真执行和查阅有关监督标准、规程、规定和管理办法。

本书为《电力工业技术监督标准汇编(绝缘监督)上册》,主要介绍综合类、发电机与电动机类、电容器类、其他设备类四方面的标准规程,具体内容有电力设备预防性试验,高压试验中的一般试验要求、测量系统、测量球隙,现场绝缘试验实施导则的绝缘电阻、吸收比和极化指数试验、直流高压试验、介质损耗因数、交流耐压试验、避雷器试验、变压器操作波感应耐压试验,低压设备的高压试验中的定义和要求、测量系统和试验设备,高压输变电设备绝缘配合及使用,固体绝缘材料的电阻率和表面电阻、高压小电流间歇耐电弧试验,电气装置安装工程的交接试验和高压电器、电力变压器、油浸电抗器、互感器、母线装置、电缆线路、接地装置、旋转电机、盘、柜及二次回路接线、架空电力线路的施工及验收规范,送变电工程启动及竣工验收,油质试验,绝缘油体积电阻率测定,电动机试验及经济运行,发电机湿度技术要求、密封性检验及评定,汽轮发电机绕组内部水系统检验及评定、转子直接氢冷通风道检验及限值,漏水与漏氢检验、定子绕组端部动态特性测量及评定、定子绕组环氧粉云母绝缘老化鉴定,高压电机绕组介质损耗角正切试验及极限,电力安全工器具预防性试验,汽轮发电机及水轮发电机运行规程,耦合电容器及电容分压器、断路器电容器、自愈式高压并联电容器、标准电容器、阀控式密封铅酸蓄电池等技术要求,城网改造技术,蓄电池直流电源装置运行与维护,共59个规程。

本汇编收入截至2002年底部委和国家电力公司颁发的技术监督标准、规程、规定和管理办法,是作为全国各发电公司、电网公司、国家电力公司分公司、各省(直辖市、自治区)电力公司、发电厂、供电局、并网运行的发电企业及有关电力设备质量检测机构等电力企业领导干部、技术人员、工人和有关专业师生等认真执行技术监督标准的必备工具书。

电力工业技术监督标准汇编 (绝缘监督)

上 册

*

中国电力出版社出版、发行

(北京三里河路6号 100044 <http://www.cepp.com.cn>)

汇鑫印务有限公司印刷

*

2003年6月第一版 2003年6月北京第一次印刷

787毫米×1092毫米 16开本 60.75印张 1544千字

印数0001—2500册

*

书号155083·776 定价129.00元

版 权 专 有 翻 印 必 究

(本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换)

关于出版《电力工业技术监督规定汇编》等书的通知

(安运技 [1999] 20 号)

各电力集团公司、省(市、区)电力公司,热工院,电建所,苏州热工所,有关单位:

为保障发供电设备的安全运行,原电力工业部先后制订并颁发了一系列加强技术监督工作的标准和规定,并于1996年颁发了《电力工业技术监督工作规定》,对技术监督的范围、主要内容及职责分工等作了明确的规定。

为了便于电力系统职工执行和查阅有关标准、规定,现委托中国电力出版社将有关技术监督的规定编成《电力工业技术监督工作规定汇编》和多个单行本(监督标准汇编),由中国电力出版社负责出版、发行。

请各单位将通知转发至有关单位,并组织好征订工作。

- 附件: 1. 九大技术监督规定汇编
2. 九大技术监督标准汇编

国家电力公司安全运行与发输电部(印)

一九九九年二月二十五日

目 录

综 合 类

电力设备预防性试验规程 (DL/T 596—1996)	3
全国地方小型火力发电厂绝缘监督实施细则 (试行) (SD 258—1988)	76
高电压试验技术 第一部分: 一般试验要求 (GB/T 16927.1—1997)	80
高电压试验技术 第二部分: 测量系统 (GB/T 16927.2—1997)	112
高电压试验技术 第五部分: 测量球隙 (GB 311.6—1983)	154
现场绝缘试验实施导则 绝缘电阻、吸收比和极化指数试验 (DL 474.1—1992)	164
现场绝缘试验实施导则 直流高电压试验 (DL 474.2—1992)	168
现场绝缘试验实施导则 介质损耗因数 $\text{tg}\delta$ 试验 (DL 474.3—1992)	174
现场绝缘试验实施导则 交流耐压试验 (DL 474.4—1992)	188
现场绝缘试验实施导则 避雷器试验 (DL 474.5—1992)	198
现场绝缘试验实施导则 变压器操作波感应耐压试验 (DL 474.6—1992)	206
低压电气设备的高电压试验技术	
第一部分: 定义和试验要求 (GB/T 17627.1—1998)	213
低压电气设备的高电压试验技术	
第二部分: 测量系统和试验设备 (GB/T 17627.2—1998)	228
高压输变电设备的绝缘配合 (GB 311.1—1997)	234
高压输变电设备的绝缘配合使用导则 (GB 311.7—1988)	248
固体绝缘材料体积电阻率和表面电阻率试验方法 (GB 1410—1989)	285
干固体绝缘材料 耐高电压、小电流电弧放电的试验 (GB/T 1411—2002)	295
低压系统内设备的绝缘配合	
第一部分: 原理、要求和试验 (GB/T 16935.1—1997)	303
极快速冲击高电压试验技术	
第1部分: 气体绝缘变电站中陡波前过电压用测量系统 (GB/T 18134.1—2000)	346
高压电力设备外绝缘污秽等级 (GB/T 5582—1993)	363
电气装置安装工程 电气设备交接试验标准 (GB 50150—1991)	366
电气装置安装工程 高压电器施工及验收规范 (GBJ 147—1990)	402
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 (GBJ 148—1990)	424
电气装置安装工程 母线装置施工及验收规范 (GBJ 149—1990)	437
电气装置安装工程 电缆线路施工及验收规范 (GB 50168—1992)	468
电气装置安装工程 接地装置施工及验收规范 (GB 50169—1992)	502

电气装置安装工程 旋转电机施工及验收规范 (GB 50170—1992)	517
电气装置安装工程 盘、柜及二次回路结线施工及验收 规范 (GB 50171—1992)	535
电气装置安装工程 35kV 及以下架空电力线路施工及验收 规范 (GB 50173—1992)	549
110kV 及以上送变电工程启动及竣工验收规程 (DL/T 782—2001)	575
液体绝缘材料工频相对介电常数、介质损耗因数和体积电阻率 的测量 (GB 5654—1985)	593
绝缘油体积电阻率测定法 (DL 421—1991)	602
绝缘油中含气量的测定——真空压差法 (DL 423—1991)	607
绝缘油中含气量的测试方法 (二氧化碳洗脱法) (DL 450—1991)	610
绝缘液体雷电冲击击穿电压测定法 (DL 418—1991)	615
电力安全工器具预防性试验规程 (试行) (国电发 [2002] 777 号)	623
设备可靠性试验 总要求 (GB 5080.1—1986) (略)	
设备可靠性试验 试验周期设计导则 (GB 5080.2—1986) (略)	
设备可靠性试验 成功率的验证试验方案 (GB 5080.5—1985) (略)	
设备可靠性试验 恒定失效率假设的有效性检验 (GB/T 5080.6—1996) (略)	
设备可靠性试验 恒定失效率假设下的失效率与平均无故障时间的验证试验 方案 (GB 5080.7—1986) (略)	
高压直流换流站绝缘配合导则 (DL/T 605—1996) (略)	
带电设备红外诊断技术应用导则 (DL/T 664—1999) (略)	
电力整流设备运行效率的在线测量 (GB/T 18293—2001) (略)	
透明度测定法 (DL 429.1—1991) (略)	
颜色测定法 (DL 429.2—1991) (略)	
水溶性酸测定法 (酸度计法) (DL 429.3—1991) (略)	
水溶性酸定量测定法 (DL 429.4—1991) (略)	
挥发性水溶性酸测定法 (DL 429.5—1991) (略)	
运行油开口杯老化测定法 (DL 429.6—1991) (略)	
油泥析出测定法 (DL 429.7—1991) (略)	
腐蚀测定法 (DL 429.8—1991) (略)	
绝缘油介电强度测定法 (DL 429.9—1991) (略)	
绝缘油介电强度测定法 (GB 507—1986) (略)	

发电机与电动机类

三相同步电机试验方法 (GB/T 1029—1993)	637
三相异步电动机试验方法 (GB 1032—1985)	693
大型高压交流电机定子绝缘耐压试验规范 (JB 6204—1992)	732
三相同步发电机负序电流承受能力试验方法 (JB/T 8445—1996)	736
氢冷电机密封性检验方法及评定 (JB/T 6227—1992)	745

氢冷发电机氢气湿度的技术要求 (DL/T 651—1998)	752
汽轮发电机绕组内部水系统检验方法及评定 (JB/T 6228—1992)	764
汽轮发电机转子直接氢冷通风道检验方法及限值 (JB/T 6229—1992)	774
高压交流电机线圈介质损耗角正切试验方法及限值 (JB/T 7608—1994)	780
汽轮发电机漏水、漏氢的检验 (DL/T 607—1996)	784
大型汽轮发电机定子绕组端部动态特性的测量及评定 (DL/T 735—2000)	793
大型汽轮发电机定子端部绕组模态试验分析和固有频率测量方 法及评定 (JB/T 8990—1999)	799
防止 200、300MW 汽轮发电机定子绕组端部发生短路的技术改进 措施 (电发 [1991] 87 号)	805
发电机定子绕组环氧粉云母绝缘老化鉴定导则 (DL/T 492—1992)	808
汽轮发电机运行规程 (国电发 [1999] 579 号)	812
水轮发电机运行规程 (DL/T 751—2001)	842
旋转电机 定额和性能 (GB 755—2000) (略)	
三相异步电动机经济运行 (GB 12497—1995) (略)	
透平型同步电机技术要求 (GB/T 7064—2002) (略)	
汽轮发电机技术条件 (SD 270—1988) (略)	
大、中型同步发电机励磁系统基本技术条件 (GB 7409—1987) (略)	
中小型同步发电机励磁系统基本技术条件 (GB 10585—1989) (略)	
汽轮发电机交流励磁机励磁系统技术条件 (SD 271—1988) (略)	
大型汽轮发电机自并励静止励磁系统技术条件 (DL/T 650—1998) (略)	
大型三相异步电动机基本系列技术条件 (GB/T 13957—1992) (略)	
风扇磨煤机用大中型三相异步电动机技术条件 (JB/T 6519—1992) (略)	

电 容 器 类

耦合电容器及电容分压器 (JB/T 8169—1999)	861
高电压并联电容器 (GB 3983.2—1989)	881
断路器电容器 (GB/T 4787—1996)	901
自愈式高电压并联电容器 (JB/T 8958—1999)	907
标准电容器 (GB 9090—1988)	927
高压并联电容器技术条件 (SD 205—1987) (略)	

其 他 设 备 类

城市中低压配电网改造技术导则 (DL/T 599—1996)	937
电力系统用蓄电池直流电源装置运行与维护技术规程 (DL/T 724—2000)	943
阀控式密封铅酸蓄电池订货技术条件 (DL/T 637—1997) (略)	



电力工业技术监督标准汇编

绝缘监督

综合类

电力设备预防性试验规程

DL/T 596—1996

前 言

预防性试验是电力设备运行和维护工作中的一个重要环节，是保证电力系统安全运行的有效手段之一。预防性试验规程是电力系统绝缘监督工作的主要依据，在我国已有 40 年的使用经验。1985 年由原水利电力部颁发的《电气设备预防性试验规程》，适用于 330kV 及以下的设备，该规程在生产中发挥了重要作用，并积累了丰富的经验。随着电力生产规模的扩大和技术水平的提高，电力设备品种、参数和技术性能有较大的发展，需要对 1985 年颁布的规程进行补充和修改。1991 年电力工业部组织有关人员在广泛征求意见的基础上，对该规程进行了修订，同时把电压等级扩大到 500kV，并更名为《电力设备预防性试验规程》。

本标准从 1997 年 1 月 1 日起实施。

本标准从生效之日起代替 1985 年原水利电力部颁发的《电气设备预防性试验规程》，凡其他规程、规定涉及电力设备预防性试验的项目、内容、要求等与本规程有抵触的，以本规程为准。

本标准的附录 A、附录 B 是标准的附录。

本标准的附录 C、附录 D、附录 E、附录 F、附录 G 是提示的附录。

本标准由中华人民共和国电力工业部安全监察及生产协调司和国家电力调度通信中心提出。

本标准起草单位：电力工业部电力科学研究院、电力工业部武汉高压研究所、电力工业部西安热工研究院、华北电力科学研究院、西北电力试验研究院、华中电力试验研究所、东北电力科学研究院、华东电力试验研究院等。

本标准主要起草人：王乃庆、王焜明、冯复生、凌 愍、陈 英、曹荣江、白健群、樊由力、盛国钊、孙桂兰、孟玉婵、周慧娟等。

中华人民共和国电力行业标准

电力设备预防性试验规程

DL/T 596—1996

Preventive test code for
electric power equipment

1 范围

本标准规定了各种电力设备预防性试验的项目、周期和要求，用以判断设备是否符合运行条件，预防设备损坏，保证安全运行。

本标准适用于 500kV 及以下的交流电力设备。

本标准不适用于高压直流输电设备、矿用及其他特殊条件下使用的电力设备，也不适用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。

从国外进口的设备应以该设备的产品标准为基础，参照本标准执行。

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 261—1983	石油产品闪点测定法
GB 264—1983	石油产品酸值测定法
GB 311—1983	高压输变电设备的绝缘配合 高电压试验技术
GB/T 507—1986	绝缘油介电强度测定法
GB/T 511—1988	石油产品和添加剂机械杂质测定法
GB 1094.1~5—1985	电力变压器
GB 2536—1990	变压器油
GB 5583—1985	互感器局部放电测量
GB 5654—1985	液体绝缘材料工频相对介电常数、介质损耗因数和体积电阻率的测量
GB 6450—1986	干式电力变压器
GB/T 6541—1986	石油产品油对水界面张力测定法（圆环法）
GB 7252—1987	变压器油中溶解气体分析和判断导则
GB 7328—1987	变压器和电抗器的声级测定
GB 7595—1987	运行中变压器油质量标准

中华人民共和国电力工业部 1996-09-25 批准

1997-01-01 实施

GB/T 7598—1987	运行中变压器油、汽轮机油水溶性酸测定法（比色法）
GB/T 7599—1987	运行中变压器油、汽轮机油酸值测定法（BTB法）
GB 7600—1987	运行中变压器油水分含量测定法（库仑法）
GB 7601—1987	运行中变压器油水分含量测定法（气相色谱法）
GB 9326.1～.5—1988	交流 330kV 及以下油纸绝缘自容式充电电缆及附件
GB 11022—1989	高压开关设备通用技术条件
GB 11023—1989	高压开关设备六氟化硫气体密封试验导则
GB 11032—1989	交流无间隙金属氧化物避雷器
GB 12022—1989	工业六氟化硫
DL/T 421—1991	绝缘油体积电阻率测定法
DL/T 423—1991	绝缘油中含气量测定 真空压差法
DL/T 429.9—1991	电力系统油质试验方法 绝缘油介电强度测定法
DL/T 450—1991	绝缘油中含气量的测定方法（二氧化碳洗脱法）
DL/T 459—1992	镉镍蓄电池直流屏定货技术条件
DL/T 492—1992	发电机定子绕组环氧粉云母绝缘老化鉴定导则
DL/T 593—1996	高压开关设备的共用定货技术导则
SH 0040—1991	超高压变压器油
SH 0351—1992	断路器油

3 定义、符号

3.1 预防性试验

为了发现运行中设备的隐患，预防发生事故或设备损坏，对设备进行的检查、试验或监测，也包括取油样或气样进行的试验。

3.2 在线监测

在不影响设备运行的条件下，对设备状况连续或定时进行的监测，通常是自动进行的。

3.3 带电测量

对在运行电压下的设备，采用专用仪器，由人员参与进行的测量。

3.4 绝缘电阻

在绝缘结构的两个电极之间施加的直流电压值与流经该对电极的泄流电流值之比。常用兆欧表直接测得绝缘电阻值。本规程中，若无说明，均指加压 1min 时的测得值。

3.5 吸收比

在同一次试验中，1min 时的绝缘电阻值与 15s 时的绝缘电阻值之比。

3.6 极化指数

在同一次试验中，10min 时的绝缘电阻值与 1min 时的绝缘电阻值之比。

3.7 本规程所用的符号

U_n 设备额定电压（对发电机转子是指额定励磁电压）；

U_m 设备最高电压；

U_0/U 电缆额定电压（其中 U_0 为电缆导体与金属套或金属屏蔽之间的设计电压， U 为导体与导体之间的设计电压）；

U_{1mA} 避雷器直流 1mA 下的参考电压；

$\text{tg}\delta$ 介质损耗因数。

4 总则

4.1 试验结果应与该设备历次试验结果相比较，与同类设备试验结果相比较，参照相关的试验结果，根据变化规律和趋势，进行全面分析后做出判断。

4.2 遇到特殊情况需要改变试验项目、周期或要求时，对主要设备需经上一级主管部门审查批准后执行；对其他设备可由本单位总工程师审查批准后执行。

4.3 110kV 以下的电力设备，应按本规程进行耐压试验（有特殊规定者除外）。110kV 及以上的电力设备，在必要时应进行耐压试验。

50Hz 交流耐压试验，加至试验电压后的持续时间，凡无特殊说明者，均为 1min；其他耐压试验的试验电压施加时间在有关设备的试验要求中规定。

非标准电压等级的电力设备的交流耐压试验值，可根据本规程规定的相邻电压等级按插入法计算。

充油电力设备在注油后应有足够的静置时间才可进行耐压试验。静置时间如无制造厂规定，则应依据设备的额定电压满足以下要求：

500kV	>72h
220 及 330kV	>48h
110kV 及以下	>24h

4.4 进行耐压试验时，应尽量将连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），但同一试验电压的设备可以连在一起进行试验。已有单独试验记录的若干不同试验电压的电力设备，在单独试验有困难时，也可以连在一起进行试验，此时，试验电压应采用所连接设备中的最低试验电压。

4.5 当电力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：

a) 当采用额定电压较高的设备以加强绝缘时，应按照设备的额定电压确定其试验电压；
b) 当采用额定电压较高的设备作为代用设备时，应按照实际使用的额定工作电压确定其试验电压；

c) 为满足高海拔地区的要求而采用较高电压等级的设备时，应在安装地点按实际使用的额定工作电压确定其试验电压。

4.6 在进行与温度和湿度有关的各种试验（如测量直流电阻、绝缘电阻、 $\text{tg}\delta$ 、泄漏电流等）时，应同时测量被试品的温度和周围空气的温度和湿度。

进行绝缘试验时，被试品温度不应低于 +5℃，户外试验应在良好的天气进行，且空气相对湿度一般不高于 80%。

4.7 在进行直流高压试验时，应采用负极性接线。

4.8 如产品的国家标准或行业标准有变动，执行本规程时应作相应调整。

4.9 如经实用考核证明利用带电测量和在线监测技术能达到停电试验的效果，经批准可以不做停电试验或适当延长周期。

4.10 执行本规程时，可根据具体情况制定本地区或本单位的实施规程。

5 旋转电机

5.1 同步发电机和调相机

5.1.1 容量为 6000kW 及以上的同步发电机的试验项目、周期和要求见表 1, 6000kW 以下者可参照执行。

表 1 容量为 6000kW 及以上的同步发电机的试验项目、周期和要求

序号	项 目	周 期	要 求	说 明													
1	定子绕组的绝缘电阻、吸收比或极化指数	1) 1 年或小修时 2) 大修前、后	1) 绝缘电阻值自行规定。若在相近试验条件(温度、湿度)下, 绝缘电阻值降低到历年正常值的 1/3 以下时, 应查明原因 2) 各相或各分支绝缘电阻值的差值不应大于最小值的 100% 3) 吸收比或极化指数: 沥青浸胶及烘卷云母绝缘吸收比不应小于 1.3 或极化指数不应小于 1.5; 环氧粉云母绝缘吸收比不应小于 1.6 或极化指数不应小于 2.0; 水内冷定子绕组自行规定	1) 额定电压为 1000V 以上者, 采用 2500V 兆欧表, 量程一般不低于 10000MΩ 2) 水内冷定子绕组用专用兆欧表 3) 200MW 及以上机组推荐测量极化指数													
2	定子绕组的直流电阻	1) 大修时 2) 出口短路后	汽轮发电机各相或各分支的直流电阻值, 在校正了由于引线长度不同而引起的误差后相互间差别以及与初次(出厂或交接时)测量值比较, 相差不得大于最小值的 1.5% (水轮发电机为 1%)。超出要求者, 应查明原因	1) 在冷态下测量, 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) 汽轮发电机相间(或分支间)差别及其历年的相对变化大于 1% 时, 应引起注意													
3	定子绕组泄漏电流和直流耐压试验	1) 1 年或小修时 2) 大修前、后 3) 更换绕组后	1) 试验电压如下: <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>全部更换定子绕组并修好后</td> <td>$3.0U_n$</td> </tr> <tr> <td>局部更换定子绕组并修好后</td> <td>$2.5U_n$</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">大修前</td> <td>运行 20 年及以下者</td> <td>$2.5U_n$</td> </tr> <tr> <td>运行 20 年以上与架空线直接连接者</td> <td>$2.5U_n$</td> </tr> <tr> <td>运行 20 年以上不与架空线直接连接者</td> <td>$(2.0 \sim 2.5)U_n$</td> </tr> <tr> <td>小修时和大修后</td> <td>$2.0U_n$</td> </tr> </table> <p>2) 在规定试验电压下, 各相泄漏电流的差别不应大于最小值的 100%; 最大泄漏电流在 $20\mu\text{A}$ 以下者, 相间差值与历次试验结果比较, 不应有显著的变化 3) 泄漏电流不随时间的延长而增大</p>	全部更换定子绕组并修好后	$3.0U_n$	局部更换定子绕组并修好后	$2.5U_n$	大修前	运行 20 年及以下者	$2.5U_n$	运行 20 年以上与架空线直接连接者	$2.5U_n$	运行 20 年以上不与架空线直接连接者	$(2.0 \sim 2.5)U_n$	小修时和大修后	$2.0U_n$	1) 应在停机后清除污秽前热状态下进行。处于备用状态时, 可在冷态下进行。氢冷发电机应在充氢后氢纯度为 96% 以上或排氢后含氢量在 3% 以下时进行, 严禁在置换过程中进行试验 2) 试验电压按每级 $0.5U_n$ 分阶段升高, 每阶段停留 1min 3) 不符合 2)、3) 要求之一者, 应尽可能找出原因并消除, 但并非不能运行 4) 泄漏电流随电压不成比例显著增长时, 应注意分析 5) 试验时, 微安表应接在高压侧, 并对出线套管表面加以屏蔽。水内冷发电机汇水管有绝缘者, 应采用低压屏蔽法接线; 汇水管直接接地者, 应在不通水和引水管吹净条件下进行试验。冷却水质应透明纯净, 无机械混杂物, 导电率在水温 20°C 时要求: 对于开启式水系统不大于 $5.0 \times 10^2 \mu\text{S}/\text{m}$; 对于独立的密闭循环水系统为 $1.5 \times 10^2 \mu\text{S}/\text{m}$
全部更换定子绕组并修好后	$3.0U_n$																
局部更换定子绕组并修好后	$2.5U_n$																
大修前	运行 20 年及以下者	$2.5U_n$															
	运行 20 年以上与架空线直接连接者	$2.5U_n$															
	运行 20 年以上不与架空线直接连接者	$(2.0 \sim 2.5)U_n$															
小修时和大修后	$2.0U_n$																

续表

序号	项 目	周 期	要 求	说 明																			
4	定子绕组交流耐压试验	1) 大修前 2) 更换绕组后	<p>1) 全部更换定子绕组并修好后的试验电压如下:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>容量 kW 或 kVA</th> <th>额定电压U_n V</th> <th>试验电压 V</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>小于 10000</td> <td>36 以上</td> <td>$2U_n + 1000$ 但最低为 1500</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">10000 及以上</td> <td>6000 以下</td> <td>$2.5U_n$</td> </tr> <tr> <td>6000 ~ 18000</td> <td>$2U_n + 3000$</td> </tr> <tr> <td>18000 以上</td> <td>按专门协议</td> </tr> </tbody> </table> <p>2) 大修前或局部更换定子绕组并修好后试验电压为:</p> <table border="1"> <tbody> <tr> <td>运行 20 年及以下者</td> <td>$1.5U_n$</td> </tr> <tr> <td>运行 20 年以上与架空线路直接连接者</td> <td>$1.5U_n$</td> </tr> <tr> <td>运行 20 年以上不与架空线路直接连接者</td> <td>$(1.3 \sim 1.5)U_n$</td> </tr> </tbody> </table>	容量 kW 或 kVA	额定电压 U_n V	试验电压 V	小于 10000	36 以上	$2U_n + 1000$ 但最低为 1500	10000 及以上	6000 以下	$2.5U_n$	6000 ~ 18000	$2U_n + 3000$	18000 以上	按专门协议	运行 20 年及以下者	$1.5U_n$	运行 20 年以上与架空线路直接连接者	$1.5U_n$	运行 20 年以上不与架空线路直接连接者	$(1.3 \sim 1.5)U_n$	<p>1) 应在停机后清除污秽前热状态下进行。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本表序号 3 的说明 1)</p> <p>2) 水内冷发电机一般应在通水的情况下进行试验,进口机组按厂家规定,水质要求同本表序号 3 说明 5)</p> <p>3) 有条件时,可采用超低频(0.1Hz)耐压,试验电压峰值为工频试验电压峰值的 1.2 倍</p> <p>4) 全部或局部更换定子绕组的工艺过程中的试验电压见附录 A</p>
容量 kW 或 kVA	额定电压 U_n V	试验电压 V																					
小于 10000	36 以上	$2U_n + 1000$ 但最低为 1500																					
10000 及以上	6000 以下	$2.5U_n$																					
	6000 ~ 18000	$2U_n + 3000$																					
	18000 以上	按专门协议																					
运行 20 年及以下者	$1.5U_n$																						
运行 20 年以上与架空线路直接连接者	$1.5U_n$																						
运行 20 年以上不与架空线路直接连接者	$(1.3 \sim 1.5)U_n$																						
5	转子绕组的绝缘电阻	1) 小修时 2) 大修中转子清扫前、后	<p>1) 绝缘电阻值在室温时一般不小于 0.5MΩ</p> <p>2) 水内冷转子绕组绝缘电阻值在室温时一般不应小于 5kΩ</p>	<p>1) 采用 1000V 兆欧表测量。水内冷发电机用 500V 及以下兆欧表或其他测量仪器</p> <p>2) 对于 300MW 以下的隐极式电机,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值在 75$^{\circ}$C 时不小于 2kΩ,或在 20$^{\circ}$C 时不小于 20kΩ,允许投入运行</p> <p>3) 对于 300MW 及以上的隐极式电机,转子绕组的绝缘电阻值在 10 ~ 30$^{\circ}$C 时不小于 0.5MΩ</p>																			
6	转子绕组的直流电阻	大修时	与初次(交接或大修)所测结果比较,其差别一般不超过 2%	<p>1) 在冷态下进行测量</p> <p>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</p>																			
7	转子绕组交流耐压试验	1) 显极式转子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	<p>试验电压如下:</p> <table border="1"> <tbody> <tr> <td>显极式和隐极式转子全部更换绕组并修好后</td> <td>额定励磁电压 500V 及以下者为 $10U_n$, 但不低于 1500V; 500V 以上者为 $2U_n + 4000V$</td> </tr> <tr> <td>显极式转子大修时及局部更换绕组并修好后</td> <td>$5U_n$, 但不低于 1000V, 不大于 2000V</td> </tr> <tr> <td>隐极式转子局部修理槽内绝缘后及局部更换绕组并修好后</td> <td>$5U_n$, 但不低于 1000V, 不大于 2000V</td> </tr> </tbody> </table>	显极式和隐极式转子全部更换绕组并修好后	额定励磁电压 500V 及以下者为 $10U_n$, 但不低于 1500V; 500V 以上者为 $2U_n + 4000V$	显极式转子大修时及局部更换绕组并修好后	$5U_n$, 但不低于 1000V, 不大于 2000V	隐极式转子局部修理槽内绝缘后及局部更换绕组并修好后	$5U_n$, 但不低于 1000V, 不大于 2000V	<p>1) 隐极式转子拆卸套箍只修理端部绝缘时,可用 2500V 兆欧表测绝缘电阻代替</p> <p>2) 隐极式转子若在端部有铝鞍,则在拆卸套箍后作绕组对铝鞍的耐压试验。试验时将转子绕组与轴连接,在铝鞍上加电压 2000V</p> <p>3) 全部更换转子绕组工艺过程中的试验电压值按制造厂规定</p>													
显极式和隐极式转子全部更换绕组并修好后	额定励磁电压 500V 及以下者为 $10U_n$, 但不低于 1500V; 500V 以上者为 $2U_n + 4000V$																						
显极式转子大修时及局部更换绕组并修好后	$5U_n$, 但不低于 1000V, 不大于 2000V																						
隐极式转子局部修理槽内绝缘后及局部更换绕组并修好后	$5U_n$, 但不低于 1000V, 不大于 2000V																						

续表

序号	项 目	周 期	要 求	说 明
8	发电机和励磁机的励磁回路所连接的设备(不包括发电机转子和励磁机电枢)的绝缘电阻	1) 小修时 2) 大修时	绝缘电阻值不应低于 $0.5M\Omega$, 否则应查明原因并消除	1) 小修时用 1000V 兆欧表 2) 大修时用 2500V 兆欧表
9	发电机和励磁机的励磁回路所连接的设备(不包括发电机转子和励磁机电枢)的交流耐压试验	大修时	试验电压为 1kV	可用 2500V 兆欧表测绝缘电阻代替
10	定子铁芯试验	1) 重新组装或更换、修理硅钢片后 2) 必要时	1) 磁密在 1T 下齿的最高温升不大于 25K, 齿的最大温差不大于 15K, 单位损耗不大于 1.3 倍参考值, 在 1.4T 下自行规定 2) 单位损耗参考值见附录 A 3) 对运行年久的电机自行规定	1) 在磁密为 1T 下持续试验时间为 90min, 在磁密为 1.4T 下持续时间为 45min。对直径较大的水轮发电机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 2) 用红外热像仪测温
11	发电机组和励磁机轴承的绝缘电阻	大修时	1) 汽轮发电机组的轴承不得低于 $0.5M\Omega$ 2) 立式水轮发电机组的推力轴承每一轴瓦不得低于 $100M\Omega$; 油槽充油并顶起转子时, 不得低于 $0.3M\Omega$ 3) 所有类型的水轮发电机, 凡有绝缘的导轴承, 油槽充油前, 每一轴瓦不得低于 $100M\Omega$	汽轮发电机组的轴承绝缘, 用 1000V 兆欧表在安装好油管后进行测量
12	灭磁电阻器(或自同期电阻器)的直流电阻	大修时	与铭牌或最初测得的数据比较, 其差别不应超过 10%	
13	灭磁开关的并联电阻	大修时	与初始值比较应无显著差别	电阻值应分段测量
14	转子绕组的交流阻抗和功率损耗	大修时	阻抗和功率损耗值自行规定。在相同试验条件下与历年数值比较, 不应有显著变化	1) 隐极式转子在膛外或膛内以及不同转速下测量。显极式转子对每一个转子绕组测量 2) 每次试验应在相同条件、相同电压下进行, 试验电压峰值不超过额定励磁电压(显极式转子自行规定) 3) 本试验可用动态匝间短路监测法代替
15	检温计绝缘电阻和温度误差检验	大修时	1) 绝缘电阻值自行规定 2) 检温计指示值误差不应超过制造厂规定	1) 用 250V 及以下的兆欧表 2) 检温计除埋入式外还包括水内冷定子绕组引水管出水温度计

续表

序号	项 目	周 期	要 求	说 明				
16	定子槽部线圈防晕层对地电位	必要时	不大于 10V	1) 运行中检温元件电位升高、槽楔松动或防晕层损坏时测量 2) 试验时对定子绕组施加额定交流相电压值, 用高内阻电压表测量绕组表面对地电压值 3) 有条件时可采用超声法探测槽放电				
17	汽轮发电机定子绕组引线的自振频率	必要时	自振频率不得介于基频或倍频的 $\pm 10\%$ 范围内					
18	定子绕组端部手包绝缘施加直流电压测量	1) 投产后 2) 第一次大修时 3) 必要时	1) 直流试验电压值为 U_n 2) 测试结果一般不大于下表中的值: <table border="1" data-bbox="495 693 845 903"> <tr> <td>手包绝缘引线接头, 汽机侧隔相接头</td> <td> $20\mu\text{A}$; $100\text{M}\Omega$ 电阻上的电压降值为 2000V </td> </tr> <tr> <td>端部接头 (包括引水管锥体绝缘) 和过渡引线并联块</td> <td> $30\mu\text{A}$; $100\text{M}\Omega$ 电阻上的电压降值为 3000V </td> </tr> </table>	手包绝缘引线接头, 汽机侧隔相接头	$20\mu\text{A}$; $100\text{M}\Omega$ 电阻上的电压降值为 2000V	端部接头 (包括引水管锥体绝缘) 和过渡引线并联块	$30\mu\text{A}$; $100\text{M}\Omega$ 电阻上的电压降值为 3000V	1) 本项试验适用于 200MW 及以上的国产水氢氢汽轮发电机 2) 可在通水条件下进行试验, 以发现定子接头漏水缺陷 3) 尽量在投产前进行, 若未进行则投产后应尽快安排试验
手包绝缘引线接头, 汽机侧隔相接头	$20\mu\text{A}$; $100\text{M}\Omega$ 电阻上的电压降值为 2000V							
端部接头 (包括引水管锥体绝缘) 和过渡引线并联块	$30\mu\text{A}$; $100\text{M}\Omega$ 电阻上的电压降值为 3000V							
19	轴电压	大修后	1) 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 2) 汽轮发电机大轴对地电压一般小于 10V 3) 水轮发电机不作规定	测量时采用高内阻 (不小于 $100\text{k}\Omega/\text{V}$) 的交流电压表				
20	定子绕组绝缘老化鉴定	累计运行时间 20 年以上且运行或预防性试验中绝缘频繁击穿时	见附录 A	新机投产后第一次大修有条件时可对定子绕组做试验, 取得初始值				
21	空载特性曲线	1) 大修后 2) 更换绕组后	1) 与制造厂 (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: <ul style="list-style-type: none"> a) 水轮发电机为 $1.5U_n$ (以不超过额定励磁电流为限) b) 汽轮发电机为 $1.3U_n$ (带变压器时为 $1.1U_n$) 3) 对于有匝间绝缘的电机最高电压时持续时间为 5min	1) 无起动电动机的同步调相机不作此项试验 2) 新机交接未进行本项试验时, 应在 1 年内做不带变压器的 $1.3U_n$ 空载特性曲线试验; 一般性大修时可以带主变压器试验				
22	三相稳定短路特性曲线	1) 更换绕组后 2) 必要时	与制造厂出厂 (或以前测得的) 数据比较, 其差别应在测量误差的范围以内	1) 无起动电动机的同步调相机不作此项试验 2) 新机交接未进行本项试验时, 应在 1 年内做不带变压器的三相稳定短路特性曲线试验				