

ICS 29.240.99

K 42

备案号: 28996-2010

DL

中华人民共和国电力行业标准

DL/T 366 — 2010

串联电容器补偿装置 一次设备预防性试验规程

Preventive test code for primary equipment of series
capacitor installation

杭州高电
专业高试铸典范

Professional high voltage test

高压测量仪器智造 | 电力试验工程服务



2010-05-24 发布

2010-10-01 实施

国家能源局 发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 基本要求	3
5 固定串补装置一次设备的试验项目、周期和要求	3
6 可控串补装置一次设备的试验项目、周期和要求	9
附录 A (资料性附录) 串补过电压保护类型	10
附录 B (资料性附录) 阻尼装置的类型	11
附录 C (资料性附录) 电容器不平衡保护配置方式	12
附录 D (资料性附录) 预防性试验表格	13

前 言

本标准是根据《国家发展和改革委员会办公厅关于印发 2006 年行业标准项目计划的通知》（发改办工业〔2006〕1093 号）的安排制定的。

本标准的附录 A、附录 B、附录 C、附录 D 为资料性附录。

本标准由中国电力企业联合会提出。

本标准由电力行业电能质量及柔性输电标准化技术委员会归口。

本标准起草单位：中国电力科学研究院、甘肃省电力公司、南方电网超高压输电公司、中国电力工程顾问集团中南电力设计院、华东电力设计院、东北电力设计院、东北电力科学研究院有限公司。

本标准主要起草人：邱宇峰、李效珍、武守远、陆岩、权白露、汪权、王伟东、任孟干、蔡金博、石泽京、陈俊杰。

本标准在执行过程中的意见或建议反馈至中国电力企业联合会标准化中心（北京市白广路二条 1 号，100761）。

串联电容器补偿装置一次设备预防性试验规程

1 范围

本标准规定了串联电容器补偿装置（简称串补装置）一次设备的预防性试验项目、要求和方法。

本标准适用于 220kV~500kV 电压等级输电线路串补装置一次设备的预防性试验，其他电压等级的串补装置一次设备可参照执行。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB/T 2900.16—1996 电工术语 电力电容器 [IEC 60050 (436): 1990, NEQ]

GB/T 6115.1—2008 电力系统用串联电容器 第1部分：总则 (IEC 60143-1: 2004, MOD)

GB/T 8905—1996 六氟化硫电气设备中气体管理和检验导则 (IEC 60480: 1974, NEQ)

GB/T 10229—1988 电抗器 (IEC 60289: 1987, EQV)

GB 50150—2006 电气装置安装工程 电气设备交接试验标准

DL/T 474.1 现场绝缘试验实施导则 第1部分：绝缘电阻、吸收比和极化指数试验

DL/T 474.4—2006 现场绝缘试验实施导则 第4部分：交流耐压试验

DL/T 474.5—2006 现场绝缘试验实施导则 第5部分：避雷器试验

DL/T 596—1996 电力设备预防性试验规程

DL/T 780—2001 配电系统中性点接地电阻器

DL/T 864—2004 标称电压高于 1000V 交流架空线路用复合绝缘子使用导则

DL/T 1010.5 高压静止无功补偿装置 第5部分：密闭式水冷却装置

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

电容器 capacitor

用来提供电容的器件。

注：在本标准中，当不必特别强调“电容器单元”、“电容器组”、“电容器装置”或不同类别的电容器时，用术语“电容器”。

[GB/T 2900.16—1996, 定义 2.1.1]

3.2

电容器单元（或单元） capacitor unit (or unit)

由一个或多个电容器元件组装于单个外壳中并有引出端子的组装体。

[GB/T 2900.16—1996, 定义 2.2.1]

3.3

电容器的内部熔丝 internal fuse of a capacitor

DL/T 366—2010

在电容器内部与一个元件或一个元件组相串联连接的熔丝。

[GB/T 6115.1—2008, 定义 3.15]

3.4

无熔丝电容器 fuseless capacitor

不采用任何熔丝的电容器。

3.5

内熔丝电容器 fuse capacitor

电容器单元采用内部熔丝的电容器。

3.6

固定串联电容器补偿装置 (FSC) fixed series capacitor installation

将电容器串接于输电线路中, 并配有旁路断路器、隔离开关、串补平台、支撑绝缘子、控制保护系统等辅助设备组成的装置, 简称固定串补。

3.7

晶闸管控制串联电容器补偿装置 (TCSC) thyristor controlled series capacitor installation

将并联有晶闸管阀及其电抗器的电容器串接于输电线路中, 并配有旁路断路器、隔离开关、串补平台、支撑绝缘子、控制保护系统等辅助设备组成的装置, 简称可控串补。

3.8

金属氧化物限压器 (MOV) metal-oxide varistor

由电阻值与电压呈非线性关系的电阻组成的电容器过电压保护设备。

3.9

触发型间隙 triggered gap

在规定时间内承载被保护部分的电流, 以防止电容器过电压或 MOV 过负荷的受控触发间隙。

间隙的类型参见附录 A。

3.10

阻尼装置 damping device

用来限制电容器相组保护设备旁路操作时产生的电容器放电电流的幅值和频率, 并使之快速衰减的设备。

阻尼装置的类型参见附录 B。

3.11

不平衡保护 (电容器的) unbalance protection (of capacitor)

对相组内支路间电容值差异作出反应的保护, 通常采用检测支路间电流的方法。

不平衡保护的类型参见附录 C。

3.12

旁路断路器 bypass circuit breaker

一种专用的断路器, 要求其具有快速合闸能力, 用来旁路串联补偿设备, 是串联补偿装置投入和退出运行的主要操作设备。

3.13

电阻分压器 resistance voltage divider

利用串联电阻对高电压进行分压的分压器。

3.14

串补平台 SC platform

对地保证足够绝缘水平的结构平台, 用来支撑串补装置相关设备。

3.15

光纤柱 optical fiber column

用于串补平台与地面的测量、控制、保护设备之间的通信，以及送能光信号传输的设备，其绝缘水平和串补平台对地绝缘相同。

3.16

晶闸管阀 thyristor valve

晶闸管级的电气和机械联合体，配有连接、辅助部件和机械结构，它可与 TCSC 电抗器串联。

3.17

均压电路 grade circuit

与各晶闸管级并联的电路，用以使各串联级的电压分布均匀，包括静态均压和动态均压。

3.18

晶闸管阀控电抗器 thyristor-controlled reactor

与晶闸管阀串联的电抗器，通过控制晶闸管阀的触发角使其等效感抗连续变化，实现 TCSC 等效容抗的连续调节，简称阀控电抗器。

3.19

冷却水绝缘子 insulator for cooling water

为晶闸管阀冷却水回路从阀体串补平台到地面提供路径的绝缘子。

4 基本要求

4.1 应建立完整的档案记录预防性试验结果。

4.2 试验结果应与该设备历次试验结果相比较，根据变化规律和趋势，进行全面分析后作出判断。

4.3 耐压试验时，宜将连在一起的各种设备分开单独试验，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。试验方法按 DL/T 474.4—2006 中第 8 章的规定。

4.4 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。

4.5 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、 $\tan\delta$ 、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。

绝缘试验时，被试品温度不应低于+5℃，户外试验时，空气相对湿度应不高于 80%。

4.6 如经实际使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，可以不做停电试验或适当延长试验周期。

4.7 执行本标准时，可根据具体情况制定本地区或本单位的实施规程。

4.8 本标准中关于绝缘电阻的测量按照 DL/T 474.1 执行。

5 固定串补装置一次设备的试验项目、周期和要求

所有设备的检修周期按 6 年或必要时，试验记录表格格式参见附录 D。

5.1 电容器试验

电容器试验见表 1。

表1 电容器的试验项目、周期和要求

序号	项 目	周 期	要 求	说 明
1	电容器组桥臂电容值测量	6年或必要时	每臂电容值偏差不超过不平衡电流初始整定值要求	用电桥法或其他专用仪器测量
2	电容器单元电容值测量	1) 投运后一年; 2) 6年或必要时(根据不平衡电流确定)	电容值偏差不超出铭牌值的±3%范围	用电桥法或其他专用仪器测量
3	渗漏油及其他外观检查	必要时	渗漏油或其他异常时, 停止使用	观察法

5.2 金属氧化物限压器

金属氧化物限压器试验见表2。

表2 金属氧化物限压器的试验项目、周期和要求

序号	项 目	周 期	要 求	说 明
1	绝缘电阻测量	1) 投运后一年; 2) 6年或必要时	按照 GB 50150—2006 中 21.0.2 执行, 绝缘电阻不应低于 2500MΩ	采用 2500V 绝缘电阻表测量
2	底座绝缘电阻测量	6年或必要时	按照 GB 50150—2006 中 21.0.2 执行, 绝缘电阻不应低于 5MΩ	采用 2500V 绝缘电阻表测量
3	工频参考电流下的工频参考电压检测	必要时	符合制造厂规定	当发现某限压器单元不合格时, 应核算其余合格限压器单元总容量是否满足设计要求。若满足设计要求, 合格限压器单元可继续运行, 对于不合格的限压器单元, 若电压偏低, 应拆除, 若电压偏高, 可继续运行。若不满足设计要求, 则应整组更换
4	MOV 直流 1mA 下的参考电压 U_{1mA} 及 0.75 U_{1mA} 下的泄漏电流检测	必要时	按照 DL/T 474.5—2006 中 5.3 执行。 1) U_{1mA} 实测值与制造出厂试验值比较, 变化不大于±5%; 2) 0.75 U_{1mA} 下的泄漏电流不大于制造商规定值	

注: 采用直流高压发生器检查 MOV 在直流 1mA (可以根据厂家建议修订该值) 下的参考电压 U_{1mA} 及 0.75 U_{1mA} 下的泄漏电流。测量时将试品的一端与其余并联在一起的限压器解开, 如果电压较高, 则还需要在施加高电压端周围采取绝缘隔离措施 (如用环氧板隔离等)。

5.3 触发型间隙试验

触发型间隙试验见表3。

表3 触发型间隙的试验项目、周期和要求

序号	项 目	周 期	要 求	说 明
1	分压电容器漏油检查及其电容值测量	6年或必要时	通过测量电容值计算均压电容器的分压比, 并与原计算值对比, 若变化超过了 5%, 则应重新调整间隙距离	用电桥法或其他专用仪器测量

表 3 (续)

序号	项 目	周 期	要 求	说 明
2	触发管绝缘电阻测量	6 年	绝缘电阻不应低于 2500MΩ	采用 2500V 绝缘电阻表测量
3	触发管闪络放电电压检测	必要时	记录触发管放电电压, 和出厂值相比较, 放电电压偏差不得超过额定值	符合制造厂规定
4	放电间隙距离检查	6 年或必要时	符合制造厂规定	符合制造厂规定
5	绝缘电阻测量	6 年或必要时	绝缘支柱和绝缘套管的绝缘电阻不应低于 500MΩ	采用 2500V 绝缘电阻表测量
6	限流电阻值测量	6 年或必要时	符合制造厂规定	符合制造厂规定
7	触发回路试验	6 年或必要时	可靠触发	从保护出口到脉冲变出口
8	电压同步回路检查	6 年或必要时	符合制造厂规定	符合制造厂规定
9	套管电容测量	6 年或必要时	符合制造厂规定	符合制造厂规定
注 1: 利用交流电压发生器或直流电压发生器, 对触发管进行自放电试验。试验时, 将触发管与其他部件的电气连接解开。				
注 2: 在电压同步回路的输入端施加 50Hz 交流电压, 并进行点火试验。当施加电压低于触发门槛电压值时, 点火试验时触发装置应可靠不点火; 当施加电压高于触发门槛电压值时, 点火试验时触发回路应可靠点火。				

5.4 阻尼装置

5.4.1 阻尼电阻支路

间隙串电阻型阻尼电阻支路和 MOV 串电阻型阻尼电阻支路的试验分别见表 4 和表 5。

表 4 间隙串电阻型阻尼电阻支路的试验项目、周期和要求

序号	项 目	周 期	要 求	说 明
1	所有部件外观检查	6 年或必要时	无破损, 无异常	
2	电阻值测量	6 年或必要时	按照 DL/T 780—2001 中 4.4.1 执行, 与出厂值相差在 ±5% 范围内	
3	阻尼电阻器间隙外观检查及间隙距离测量	6 年或必要时	外观无烧蚀, 距离变化不超过 ±5%	如有需要, 打磨电极烧痕

表 5 MOV 串电阻型阻尼电阻支路的试验项目、周期和要求

序号	项 目	周 期	要 求	说 明
1	所有部件外观检查	6 年或必要时	外观完好无损伤	
2	绝缘电阻测量	6 年或必要时	不应低于 500MΩ	采用 2500V 绝缘电阻表测量
注: 阻尼装置中 MOV 在直流 1mA 下的参考电压 U_{1mA} 及 $0.75U_{1mA}$ 下的泄漏电流的试验仪器和方法参考金属氧化物限压器的试验执行。				

5.4.2 阻尼电抗器试验

阻尼电抗器试验见表 6。

表6 阻尼电抗器的试验项目、周期和要求

序号	项 目	周 期	要 求	说 明
1	外观检查	必要时		
2	绕组直流电阻测量	必要时	按照 GB 50150—2006 中 8.0.2 执行, 与出厂值相差在±2%范围内	测量时阻尼电抗器应远离强磁场源, 电抗器绕组温度应与环境温度基本平衡, 电阻测量值应换算到 75℃
3	绕组电感值测量	必要时	按照 GB/T 10229—1988 中 28.1.2 执行, 与出厂值相差在±5%范围内	宜采用阻抗法测量

5.5 电阻分压器试验

电阻分压器试验见表 7。

表7 电阻分压器的试验项目、周期和要求

序号	项 目	周 期	要 求	说 明
1	高压臂对串补平台的绝缘电阻检查	6年或必要时	绝缘电阻不应小于 500MΩ	采用 1000V 绝缘电阻表测量
2	分压电阻一、二次侧阻值测量	6年或必要时	按照 DL/T 780—2001 中 4.4.1 执行, 与出厂值相差在±0.5%范围内	
3	电阻比检测	必要时	符合制造厂规定	符合制造厂规定

注: 固定串补通常不需要电阻分压器。

5.6 旁路断路器

旁路断路器试验见表 8。

表8 旁路断路器的试验项目、周期和要求

序号	项 目	周 期	要 求	说 明
1	SF ₆ 气体微水检测	1) 投产后 1 年 (无异常 3 年); 2) 必要时	按照 GB/T 8905—1996 中 9.1 执行 大修后: ≤150μL/L 运行中: ≤300μL/L	必要时, 如: 1) 设备异常时; 2) 发现设备有漏气时
2	主回路电阻测量	6年或必要时	测量值不大于制造厂规定值的 120%	用直流降压法测量, 电流不小于 100A
3	分、合闸线圈动作电压检验	6年或必要时	分、合闸线圈应能在其额定电源电压的 65%~110% 范围内可靠动作, 当电压低至额定电源电压的 30% 或更低时应不动作	
4	断口耐压试验	大修后或必要时	交流耐压或冲击试验电压为出厂试验电压的 80%	
5	辅助回路和控制回路绝缘电阻检查	6年或必要时	绝缘电阻不低于 2MΩ	采用 1000V 绝缘电阻表
6	辅助回路和控制回路耐压试验	6年或必要时	试验电压为 2kV	可用 2500V 绝缘电阻表代替

表 8 (续)

序号	项 目	周 期	要 求	说 明
7	SF ₆ 密度监视器 (包括整定值) 的检验	6 年或必要时	符合制造厂规定	
8	压力表校验 (或调整), 机构压力整定值校验	必要时	符合制造厂规定	适用于气动及液压机构。对气动机构应校验各级气压的整定值 (减压阀及机械安全阀)
9	液压操动机构的泄漏检查	必要时		应在分合闸位置下分别进行
10	打压和零起打压及弹簧储能的运转时间检查	6 年或必要时	符合制造厂规定	
11	SF ₆ 气体泄漏试验	1) 大修后; 2) 必要时	按照 GB/T 8905—1996 中 8.2.2 执行, 年漏气率不大于 1% 或符合制造厂规定	用局部包扎法检漏, 每个密封部位包扎后历时 5h, 测得 SF ₆ 气体含量 (体积分数) 不大于 3×10 ⁻⁴
12	分合闸线圈直流电阻检测	更换线圈后	符合制造厂规定	
13	断路器的速度特性检验	大修后或必要时	测量方法和测量结果应符合制造厂规定	制造厂无要求时不测
14	断路器的时间参量检验	大修后或必要时	1) 断路器的分、合闸时间, 主、辅触头的配合时间应符合制造厂规定。 2) 除制造厂另有规定外, 断路器的分、合闸同期性应满足下列要求: 相间合闸不同期不大于 5ms; 相间分闸不同期不大于 3ms; 同相各断口间合闸不同期不大于 3ms; 同相各断口间分闸不同期不大于 2ms	在额定操作电压下进行
15	操动机构在分闸、重分闸下的操作压力 (气压、液压) 下降值检查	大修后或必要时	符合制造厂规定	适用于气压、液压机构
16	油压低自动重合闸闭锁、合闸闭锁、分合闸闭锁, SF ₆ 气压低告警, 分合闸闭锁的动作特性检验; 闭锁、防跳跃及防止非全相合闸等辅助控制装置的动作特性检验	大修后或必要时	符合制造厂规定	

5.7 电流互感器

电流互感器试验见表 9。

表9 电流互感器的试验项目、周期和要求

序号	项 目	周 期	要 求	说 明
1	绕组绝缘电阻测量	6年或必要时	按照 GB 50150—2006 中 9.0.2 执行, 绕组间及其对地绝缘电阻不应小于 100MΩ	采用 1000V 绝缘电阻表测量
2	变比检查	必要时	按照 GB 50150—2006 中 9.0.9 执行, 与制造厂提供的铭牌标志相符合	
3	外观检查	必要时	外观无损伤, 无异常	

5.8 串补平台、绝缘子

5.8.1 串补平台试验

串补平台试验见表 10。

表 10 串补平台的试验项目、周期和要求

序号	项 目	周 期	要 求	说 明
1	所有部件及结构连接的外观检查	必要时	无锈蚀, 无异常	
2	对支撑绝缘子垂直度进行检查	6年或必要时	符合制造厂规定	若偏差超标, 需要重新调整平台结构连接件
3	斜拉绝缘子串的预紧力检查	必要时	符合制造厂规定	若预拉力超标, 需要重新调整平台结构连接件

5.8.2 绝缘子试验

绝缘子试验见表 11 和表 12。

表 11 瓷绝缘子试验项目、周期和要求

序号	项 目	周 期	要 求	说 明
1	超声波探伤	6年或必要时		

表 12 复合绝缘子试验项目、周期和要求

序号	项 目	周 期	要 求	说 明
1	外观检查	必要时	伞裙有无脆化, 有无电灼伤, 其他按照 DL/T 864—2004 中 10.3 执行	
2	绝缘子交流耐压试验	随主设备更换绝缘子时	按照 DL/T 596—1996 附录 B 中表 B.1 执行	

5.9 光纤柱试验

光纤柱试验见表 13。

表 13 光纤柱的试验项目、周期和要求

序号	项 目	周 期	要 求	说 明
1	外观检查	必要时	光纤柱外部绝缘不应有损伤	
2	松紧度检查	6年或必要时	光纤柱除承受自身重力外，不承受其他拉力	
3	绝缘电阻测量	6年或必要时	绝缘电阻不应低于 500MΩ	采用 2500V 绝缘电阻表测量

6 可控串补装置一次设备的试验项目、周期和要求

6.1 晶闸管阀及阀室试验

晶闸管阀及阀室试验见表 14。

表 14 晶闸管阀及阀室的试验项目、周期和要求

序号	项 目	周 期	要 求	说 明
1	所有部件外观检查	必要时	外观完好	
2	均压电路的电阻值、电容值测量	6年或必要时	超过±5%出厂值，则必须更换	
3	阀室外观检查	必要时	外观完好	
4	通风系统检查	必要时	通风正常	

6.2 晶闸管阀控电抗器

晶闸管阀控电抗器的试验项目、周期和要求按照 GB/T 10229 执行。

6.3 冷却水绝缘子试验

冷却水绝缘子试验见表 15。

表 15 冷却水绝缘子的试验项目、周期和要求

序号	项 目	周 期	要 求	说 明
1	外观检查	必要时	不应有渗水、漏水现象	
2	绝缘电阻测量	6年或必要时	绝缘电阻不应低于 500MΩ	采用 2500V 绝缘电阻表测量

6.4 密闭式水冷却系统

密闭式水冷却系统的试验项目、周期和要求按照 DL/T 1010.5 执行。

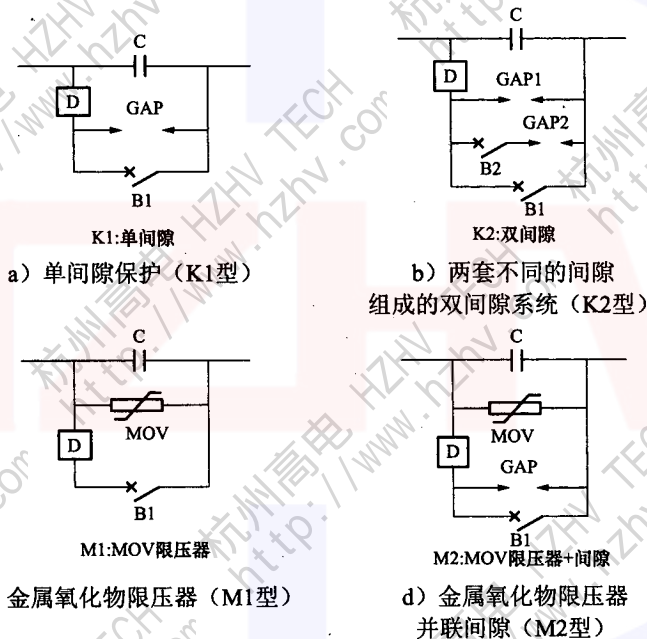
附录 A
(资料性附录)
串补过电压保护类型

A.1 串补过电压保护的作用

电力系统发生短路或其他故障时，串补装置电容器组两端的电压会迅速升高，串补过电压保护能快速动作，将施加在电容器组两端的电压限制在电容器组可以承受的范围内，防止电容器损坏。

A.2 分类

常见的过电压保护类型有以下四种（见图 A.1）：



C—电容器组；GAP—间隙，其中 GAP1 为高定值间隙，GAP2 为低定值间隙，本标准适用于 M2 型过电压保护的间隙；MOV—金属氧化物限压器；B1—旁路断路器；B2—间隙再接入断路器；D—阻尼装置

图 A.1 过电压保护类型

附录 B

(资料性附录)

阻尼装置的类型

串补装置触发型间隙动作或旁路断路器合闸时，通过电容器、间隙或旁路断路器的放电电流很大。为了限制该放电电流幅值和频率，确保串联电容器、旁路断路器和火花间隙的安全运行，在串补装置中一般都有阻尼装置。目前，在串补装置中使用的阻尼装置主要有如图 B.1 所示的 4 种类型。

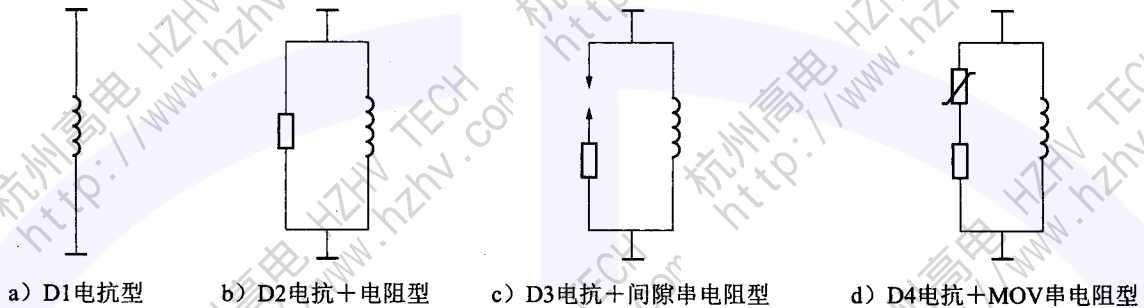


图 B.1 阻尼装置类型

不同类型阻尼装置的特点如下：

- D1 电抗型：**由单台电抗器构成，该电抗器的品质因数比较低，可以加速放电电流的衰减。这种类型的阻尼装置结构简单、造价低，但放电电流衰减缓慢，当系统短路电流较大时电抗器吸收的能量可能比较大。
- D2 电抗+电阻型：**由空心电抗器和并联电阻构成。其特点是放电电流衰减特性比较好，但长时间运行时电阻损耗较其他方式大，对电阻的热容量要求比较高。
- D3 电抗+间隙串电阻型：**由空心电抗器和带间隙的并联电阻构成。其特性是电容器放电电流的衰减特性比较好，长时间运行时阻尼装置损耗低，当系统短路电流较大时阻尼装置吸收的能量减少，但结构复杂。
- D4 电抗+MOV 串电阻型：**由空心电抗器和带 MOV 的并联电阻构成。其特点与电抗+间隙串电阻型类似。此外，由于没有间隙，阻尼装置的可靠性进一步提高。

附录 C (资料性附录)

电容器不平衡保护配置方式

当电容器单元内部某个元件因故障失效后, 会使剩余完好的元件承受的电压升高, 威胁完好元件的安全运行和造成新的元件失效。为了防止电容器单元故障扩大引起事故, 应对其进行保护, 以保证串联电容器组的安全运行。

工程中, 普遍采用电容器不平衡保护方式, 即检测不平衡电流来判断电容器中是否有损坏的电容器元件。将输电线路各相的串联电容器单元以串联、并联形式平均分成几个支路, 所有支路的电容值大小相等。正常运行时流过各个电容器支路的电流大小相等, 电流差异(即不平衡电流)为零。当某个电容器单元内部因元件失效导致其电容值发生变化时, 流过此电容器支路的电流也会发生变化。用电流互感器检测出此电流差异, 判断出故障电容器支路并对其进行保护。根据电容器不同的熔丝结构将电容器不平衡保护配置成不同的方式, 常见的相组电容器不平衡保护配置方式见图 C.1。

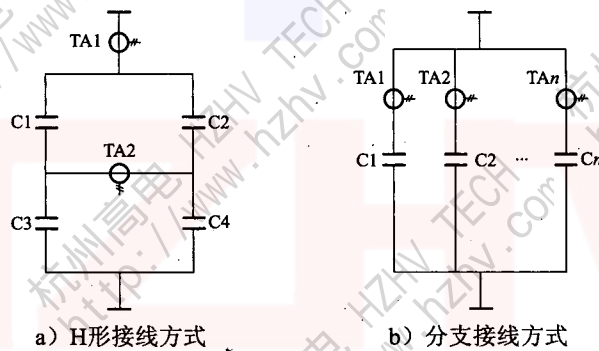


图 C.1 电容器不平衡保护配置方式

相组电容器不同接线及保护配置方式说明如下:

- H形接线方式的电容器单元被平均分布在4个桥臂(支路)上, 电容器相组总电流和不平衡电流分别由电流互感器TA1、TA2直接测量。
- 分支接线方式的电容器单元被平均分布在 n 个支路上, 电流互感器TA1~TAn测量各分支电流, 电容器相组总电流和不平衡电流通过计算得到。

附录 D
(资料性附录)

预防性试验表格

附录 D 中提供了串联电容器补偿装置一次设备预防性试验的表格，其中没有列出的设备可按照 DL/T 596 执行。

用于试验记录的表格应注明串联电容器补偿装置的线别、相别及元件编号，试验时温度、湿度、日期、时间，以及试验人、记录人等内容。各一次设备预防性试验记录表格见表 D.1~表 D.11。

表 D.1 电容器试验

序号	电容器单元编号	测量电容 μF	出厂修正电容值 (25℃) μF	外观检查	结论
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					

表 D.2 MOV 试验

序号	MOV 单元编号	直流 1mA 下的参考电压 $U_{1\text{mA}}$			直流 $0.75U_{1\text{mA}}$ 下的泄漏电流			结论
		现场测量值 $U_{1\text{mA}1}$ kV	出厂试验值 $U_{1\text{mA}2}$ kV	变化比 (%) $(U_{1\text{mA}2}-U_{1\text{mA}1})/U_{1\text{mA}2}$	现场测量值 μA	出厂试验值 μA	出厂规定值 μA	
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								

表 D.3 触发型间隙试验

序号	测试项目		测试项目值对比		要求或判断依据	结论
			测量值	出厂规定值		
1	分压电容器漏油检查				通过测量电容值计算均压电容器的分压比，并与原计算值对比，如变化不超过 5%，则不用调整间隙距离；若变化超过了 5%，则应重新调整间隙距离	
	分压电容器的电容测量及分压比的计算	电容值				
			比率 (%)			
2	触发管的绝缘电阻				绝缘电阻不应低于 2500MΩ	
3	触发管的闪络放电电压				与出厂值相比较，放电电压偏差不得超过额定值	
4	放电间隙距离检查				按照制造厂要求	
5	绝缘电阻				绝缘支柱和绝缘套管的绝缘电阻不应低于 500MΩ	
6	限流电阻值				按照制造厂要求	
7	触发回路试验				可靠触发	
8	电压同步回路检查				按照制造厂要求	
9	套管电容测量				按照制造厂要求	

表 D.4 阻尼电阻器试验

序号	项目	说明	描述	结论
1	所有部件外观检查	有无破损，异常	<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无，_____	
2	电阻值测量（电阻串间隙型）	测量值	在 ±5% 范围内	
		出厂值		
		变化范围		
3	间隙距离测量（电阻串间隙型）		外观无烧蚀，距离变化不超过 ±5%	如有需要，打磨电极烧痕
4	直流下 U_{1mA} 测量（电阻串 MOV 型）	测量值	在 ±5% 范围内	
		出厂值		
		变化范围		
5	$0.75U_{1mA}$ 下泄漏电流测量（电阻串 MOV 型）	测量值	不大于制造商规定值	

表 D.5 阻尼电抗器试验

序号	项目	说明	描述	结论
1	所有部件外观检查	有无破损，异常	<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无，_____	
2	直流电阻值测量	测量值	在 ±2% 范围内	
		出厂值		
		变化范围		
3	工频电感值测量	测量值	在 ±5% 范围内	
		出厂值		
		变化范围		

表 D.6 电阻分压器试验

序号	项 目	说 明	描 述	结 论
1	所有部件外观检查	有无破损, 异常	<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无, _____	
2	高压臂对串补平台的绝缘电阻	要求不小于 500MΩ	测量值: _____ MΩ	
3	一次侧电阻值测量	测量值		在±5%范围内
		出厂值		
		变化范围		
4	二次侧电阻值测量	测量值		在±5%范围内
		出厂值		
		变化范围		
5	分压比检测	测量值		按制造厂规定
		出厂值		

表 D.7 电流互感器试验

序号	项 目	说 明	描 述	结 论
1	所有部件外观检查	有无破损, 异常	<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无, _____	
2	绕组绝缘电阻	要求不小于 500MΩ	测量值: _____ MΩ	
3	内屏蔽线对串补平台绝缘电阻	要求不小于 500MΩ	测量值: _____ MΩ	
4	变比测量	测量值		要求和铭牌标识符合
		出厂值		

表 D.8 晶闸管阀试验

序号	项 目	说 明	描 述	结 论
1	所有部件外观检查	有无破损, 异常	<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无, _____	
2	均压电路的电阻值测量	测量值		在±5%范围内
		出厂值		
		变化范围		
3	均压电路的电容量测量	测量值		在±5%范围内
		出厂值		
		变化范围		
4	阀室外观检查	外观完好		
5	通风系统检查	通风正常		

表 D.9 晶闸管阀控电抗器试验

序号	项 目	说 明	描 述	结 论
1	所有部件外观检查	有无破损, 异常	<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无, _____	
2	直流电阻值测量	测量值	在±5% 范围内	
		出厂值		
		变化范围		
3	工频电感值测量	测量值	在±5% 范围内	
		出厂值		
		变化范围		

表 D.10 冷却水绝缘子试验

序号	项 目	说 明	描 述	结 论
1	所有部件外观检查	有无渗水、漏水现象	<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无, _____	
2	绕组绝缘电阻测量	要求不小于 500MΩ。 用 2500V 绝缘电阻表 测量	测量值: _____ MΩ	

表 D.11 光纤柱试验

序号	项 目	说 明	描 述	结 论
1	所有部件外观检查	有无破损, 异常	<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无, _____	
2	绝缘电阻测量	要求不小于 500MΩ	测量值: _____ MΩ	
3	松紧度检查	光纤柱除承受自身 重力外, 不承受其他 拉力		



中华人民共和国
电力行业标准
串联电容器补偿装置
一次设备预防性试验规程

DL/T 366—2010

*

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>)

北京博图彩色印刷有限公司印刷

*

2010年9月第一版 2010年9月北京第一次印刷
880毫米×1230毫米 16开本 1.25印张 33千字
印数 0001—3000册

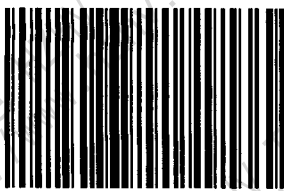
*

统一书号 155123·138 定价 6.00元

敬告读者

本书封面贴有防伪标签，加热后中心图案消失
本书如有印装质量问题，我社发行部负责退换

版权专有 翻印必究



155123.138

销售分类建议：规程规范/
电力工程/供用电

DL/T 366—2010