

低压综合配电箱JP柜标准换版试验分析

张增祥

身份证号码: 130929199204265118

摘要: JP柜是安装在变压器下方的低压配电系统补偿配电柜,其集计量、配电和补偿功能于一体,广泛应用于变电站、工厂、工矿企业、大型电厂、石化企业等场所。

关键词: JP柜; 换版; 试验项目

Analysis of standard plate changing test for JP cabinet of low voltage integrated distribution box

Zengxiang Zhang

Id No.: 130929199204265118

Abstract: JP cabinet is a low-voltage distribution system compensation distribution cabinet installed under the transformer, which integrates metering, distribution and compensation functions, and is widely used in substations, factories, industrial and mining enterprises, large power plants, petrochemical enterprises and other places.

Keywords: JP cabinet; Version replacement; Test items

低压综合配电箱JP柜是集配电、计量、保护、控制、无功补偿等于一体的新型控制综合箱,其安装在柱状变压器低压出线侧的成套低压设备,由低压开关柜、无功补偿装置、台区智能综合终端及相关控制保护元件组成,通过电气与机械连接完全组装在一个封闭箱体中,实现配电、保护、计测、测控制及无功补偿等。

一、JP柜简述

配电变压器综合配电柜简称即是JP柜。近年来,我国不论是对城市中的电力线路建设还是农村电网改建都投入了大量物力和财力,大量JP柜被广泛应用于电力线路及其它配电器中。JP柜另一个特点是:完全符合农村型低压配电装置小型化、户外式、标准化和安全性的所有特征,简直是为了它而专门设计的JP柜主要具有三个基本功能,即计量、配电和无功补偿。这种功能是为农村用户带来了便利,能对用户的不同要求做出灵活配置方案,比如:计量+配电+补偿、计量+配电+补偿、计量、配电等。此外,JP柜还能集保护过载、保护短路、保护漏电等安全特性于一体,并在运行中响应迅速,补偿效果好,其整体工作值得用户放心和安心。

二、低压综合配电箱设计

1、箱体结构设计。首先,可在不降低配电箱自身防护等级基础上,适当扩大散热口进出风面积,将侧面散热百叶窗开口由2mm扩大到4~5mm,提升其散热效果。同时,应在箱体内侧加焊相应挡板,防止雨水进入箱体内部,保证箱体防护等级。另外,还应在散热开口内设置直径在2mm以下的不锈钢纱网,防止昆虫进入。其次,对户外环境下的箱体,应适当降低电气元件容量使用。之后,结合配电箱基本功能和内部电器元件类型,对元件布局 and 安装进行相应优化。经大量实践,在低压综合配电箱中,各种发热元件在实际运行中,上部端子接头温升较下部端子要高出约20K,对此,应尽可能合理布局箱体内电器元件,提供良好散热环境,确保其与箱体顶部保持较大距离。

2、功能扩展设计。在低压综合配电箱设计中,要想扩展其无功功率补偿功能,可采用方案包括:①大箱体方案,该方案是在设计前期,并不需安装相应无功补偿元件,只需预留出相应位置和进出线孔洞,在配电箱内安装必要配电、监控、计量设备,当实际需要时,再加装相应无功补偿设备;②拼装式方案,将配电部分和计

量监控部分安装在一个箱体内, 若需增加无功补偿部分, 则将其设置在另一独立箱体内部, 与原来配电箱拼装成一个整体。相比较而言, 大箱体方案整体感好, 内部空间大, 但扩展耗时长, 工序多, 成本高且质量难以保证, 拼装式方案结构紧凑, 扩展快, 安装方便, 调试简单, 维修相对便捷, 但综合造价高, 在实际设计中, 应根据具体需要选择。

三、GB/T 15576标准新增试验项目

1、检查外壳热稳定性。新版规定, 绝缘外壳或外壳零件耐热性试验应按GB/T 7251.1进行。使用JP柜将产生热量, 过热会导致绝缘外壳变形, 造成安全事故, 而增加热稳定性测试是对标准的重大改进。

2、检查绝缘材料耐受内部电效应引起的异常加热及着火。新版规定, 将载流元件固定并保持在正常使用位置所需元件, 以及因内部电效应而暴露在热应力下元件绝缘材料, 应按GB/T 7251.1检查绝缘材料耐受内部电效应引起的异常加热及着火。

3、耐紫外线辐射验证。新版规定, 外壳和外部绝缘部件应按GB/T 7251.1进行紫外线辐射检查。户外使用带绝缘外壳JP柜, 因长期在户外使用, 绝缘外壳会老化, 紫外辐射检测是对此现象的真实模拟。

4、提升试验。旨在模拟运输中由于最大负载提升及摆动引起的柜体变形。人工可搬动, 无需测试。新版规定, 不能人工搬动设备按GB/T 7251.1规定配备合适提升设备测试。

5、机械碰撞试验。新版规定机械冲击试验按GB/T 20138进行, 与GB/T 7251.12要求相同。

6、开关与元件组合。新版增加了开关和组件联合测试, 以完成样机细节描述。

7、内部电路与连接。新版增加内部电路和连接试验, 是对样机细节描述的完善。

8、外接导体端子。新版增加了外接导体端子测试, 完成样机细节描述。

9、无功补偿装置功能验证。新版增加了无功补偿装置功能验证, 是对标准的重大改进。近年来, 无功补偿装置在生产中得到了广泛应用。另外, 无论采用何种无功补偿装置, 除按新版进行相关型式试验外, 还需验证其检测控制功能、投切开关投切功能、智能化试验。

四、有变化的试验项目

1、布线、作业性能与功能。其是新版例行检验项目, 不是设计检验项目, 而在GB/T 7251.12中是设计检验项目。这是因JP柜型式试验与两个标准同时进行, 因

此布线、作业性能与功能试验也适用。换版前, 测试名称为一般检查, 检查项目较简单。改进了GB/T 7251.12, 并逐项测试。

2、耐腐蚀性。旧版湿热试验12天, 盐雾试验14天, 所以未换版前JP柜耐腐蚀性测试存在争议。新版耐腐蚀试验应符合GB/T 7251.1规定, 试验周期与GB/T 7251.12统一, 易测试, 检查含铁金属外壳和含铁金属内外代表性样品的耐腐蚀性。

3、防护等级。新版中户内设备防护等级不低于IP20, 户外不低于IP44, 与旧版相同。对于IPX1, GB/T 7251.12放宽了试验条件, 允许移动滴水箱代替转动试验对象; 当水痕危及设备正常运行和安全时, 应工频耐压试验。

4、电气间隙与爬电距离。新版中, 其测量方法基于GB/T 7251.1标准, 相比旧版的按额定绝缘电压选择, 新版规定电气间隙应足以承受规定额定冲击电压, 不同额定冲击电压所需最小电气间隙和爬电距离应根据额定绝缘电压及材料组确定。与GB/T 7251.1相比, 该部分选择污染等级为3, 爬电距离不应小于相应电气间隙。

5、电击防护及电路完整性保护。新版电击防护及电路完整性保护测试与旧版基本相同, 不同点的旧版要求测试时间为5s, 而新版有限制测试时间, 但未具体规定, 对测试设备要求放宽, 更接近实际应用。

6、介电性能。新版取消了旧版绝缘电阻检查, 只保留工频耐压试验。GB/T 7251.12中介电试验包括工频、冲击耐压试验。①工频耐压试验。新版工频耐压试验电压应符合GB14048系列标准。三者试验数据差异见表1。②冲击耐压试验。由于新版无冲击耐压测试, 因此可在配电部分进行。

表 1

额定绝缘电压 U_i/V	介电试验电压(交流有效值)/V		
	新版 GB/T 15576	旧版 GB/T 15576	GB/T 14048.1—2006
$U_i \leq 60$	1000	1000	1000
$60 < U_i \leq 300$	1500	2000	1500
$300 < U_i \leq 690$	1890	2500	1890
$690 < U_i \leq 800$	2000	3000	2000
$800 < U_i \leq 1000$	2200	3500	2200

7、温升试验。新版温升试验按GB/T 7251进行, 与旧版相比, 标准各部位温升限值变化不大, 只是铜的退火温度为105K, 这是对极少有特殊要求样品温升限值的放宽。

8、短路耐受强度测试。新版短路耐受强度试验应符合GB/T 7251.1规定。150kvar及以上装置短时耐受电流

不小于15kA。GB/T 7251.1的中性导体试验电流为相导体的60%时,不需短路强度试验条件:与相导体形状及截面相同;支撑方式与相导体相同;沿导体支撑间距不大于相导体间距;与最近相导体距离不小于相导体间距离;接地金属距离不小于同相导体距离。GB/T 7251.1规定绝缘件试验结果要求,母线、支撑件或电缆固定件绝缘部分不得分为两块或多块,绝缘支撑件反面、长度或宽度、表面不得有裂缝。

9、电磁兼容性。新版中EMC测试基于GB/T 7251.1。GB/T 7251.1中EMC区分了A、B类环境中的试验,且试验不同。通常,JP产品适用于A类环境。新版对测试项目进行了许多改进,测试要求更明确,虽然减少了对测试数据要求,但更接近实际应用。

GB/T 7251.1为每个试验提供验收标准,这是对测试结果判定的一个重要改进。根据GB4824中A组别1,辐射发射采用3m法,见表2。

表2

试验项目	试验等级	验收准则
辐射式发射	30~230 MHz	50 dB(μ V/m)准峰值,在3 m处测量
	230~1000 MHz	57 dB(μ V/m)准峰值,在3 m处测量
传导式发射	0.15~0.5 MHz	79 dB(μ V/m)准峰值,66 dB(μ V/m)平均值
	0.5~5 MHz	73 dB(μ V/m)准峰值,60 dB(μ V/m)平均值
	5~30 MHz	73 dB(μ V/m)准峰值,60 dB(μ V/m)平均值

10、机械操作。新版规定,当需机械作业测试时,作业循环次数为200次,比旧版更严格,更符合生产与实际使用要求。

11、噪声测试。具有谐波抑制及滤波功能的设备在正常运行时会产生噪声,所以需噪声测试。新旧版本噪声测试要求相同,不应超过70dB。旧版噪声试验应符合GB/T 10233规定;新版噪声试验应符合GB/T 3768规定。

12、涌流试验。涌流测试在新旧版中相同。旧版随机试验投入不少于20次(或峰值不少于3次);新版不少于20次,去掉了“或峰值投入,测试3次”。由于在实际测试中难以掌握峰值投入,满足实际测试需要。涌流测试新旧版涌流值比较见表3。

表3

投切开关类型	新版 GB/T 15576 涌流值要求	旧版 GB/T 15576 涌流值要求
半导体电子开关 或复合开关	<3 倍该组电容器额定电流	<5 倍该组电容器额定电流
机电开关	<50 倍该组电容器额定电流	<100 倍该组电容器额定电流

参考文献:

[1]GB 7251.1.低压成套开关设备和控制设备第1部分:型式试验和部分型式试验成套设备[S].
 [2]田武.JP柜常见故障中分析与处理[J].消费电子,2016(07).
 [3]GB/T 7251.1-2013.低压成套开关设备和控制设备第1部分:总则[S].2013
 [2]GB/T 7251.12-2013.低压成套开关设备和控制设备第2部分:成套电力开关和控制设备[S].2013
 [4]GB 4824-2013.工业、科学和医疗(ISM)射频设备骚扰特性限值和测量方法[S].2013.