

全自动电容电流测试系统启用前的确认

郭 肇 (晋城乾泰安全技术有限责任公司, 山西 晋城 048000)

摘要: 通过我公司新设备启用前的功能确认, 来系统地说明如何进行系统电容电流的测定和在测试中的注意事项, 希望在以后的工作中与大家共同学习。

关键词: 电气设备; 检测检验

新启用设备的资料完整(设备使用说明书, 供货清单, 供货发票, 计量检定校准证书), 与在用设备的基本原理备是相同, 都是采用标准 DL/T 308-2012《中性点不接地系统电容电流测试规程》附录 A 中的异频法电容电流间接测量; 都经过计量检定部门校准符合要求的情况下采用两设备比对的方法进行使用前的符合性确认。本文通过对某煤矿进行单相接地电容电流进行检测时的数据对比来验证新设备的可用性。

1 首先, 了解一下关于中性点不接地系统电容电流的一般规定

我国配电系统的电源中性点一般是不直接接地的, 配电网的故障很大程度是由于线路单相接地时电容过大而无法自行熄弧引起的。因此, 我国的 DL/T620-1997 电力规程规定: 3kV~10kV 钢筋混凝土和金属杆塔架空线路构成的系统和所有 35kV, 66kV 系统 $\leq 10A$; 3kV~10kV 电缆线路构成的系统 $\leq 30A$ 。当高于限值时, 应装设消弧线圈以补偿电容电流, 这就要求对配网的电容电流进行测量以做决定。另外, 配电网的对地电容和 PT 的参数配合会产生 PT 铁磁谐振过电压, 为了验证该配电系统是否会发生 PT 谐振及发生什么性质的谐振, 也必须准确测量配电网的对地电容值。特别是对于煤矿用电系统, 《煤矿安全规程》2016 版中第 453 条规定: 矿井 6000V 及以上高压电网必须采取措施限制单相接地电容电流生产矿井不得超过 20A, 新建矿井不得超过 10A。

2 被检系统电容电流值得确定

系统的电容电流包括高压电缆(主要的)电容电流以及变压器高压测, 高压电动机, 母线及所在系统的其他电器的电容电流。一般按计算高压电缆电容电流之和乘 1.20~1.25 为总电容电流(系统的)。高压电缆根据电缆截面积的不同, 电容电流近似值按表 1 执行。6kV~10kV 电缆线路的单相接地电容电流(A/km)近似值。

采取这种粗略估算的方法, 主要是因为他对基础设备信息的要求不高, 只需提供线路中所用高压电缆的型号和长度。

3 现场系统电容电流的估算和测量结果

现场系统电容电流的估算: 被检矿井为年产 60 万吨的小型矿井其 35kV 变电站供电 I 回由礼仪 110/35kV 变电站供电, II 回由米山 110/35kV 变电站供电; 根据

矿井供电系统图得到以下高压电缆的统计情况(见表 2)。

计算结果符合煤矿安全规程的相关规定。

经 35kV 变电站 10kV 配电室现场和调度确认, 测试时系统采区分列运行各段设备运行情况及测量结果见表 3, 设备接线测试在 10kV 配电室 I 回 PT 柜和 II 回 PT 柜, 接线时注意按照检测设备说明书进行接线原理图见图 1, 应从 PT 开口三角形 N-L 两端注入测试信号, 经过对 10kV I 段 PT 二次接线图分析发现测量线分别为: L630、N600。测量前应通过万用表测量确认, A630、B630、C630 相电压的最大差值与 L630、N600 实测所得零序电压值基本相同, 实测值满足测量使用。

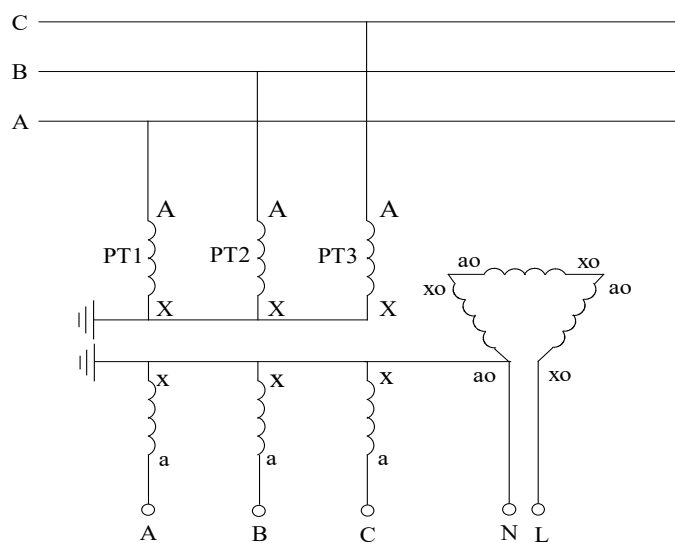


图 1 3PT 连接方式, N 为接地

通过两次测量值和消弧线圈监测数据的对比, 我们可以看出新电容电流系统测试设备是基本满足要求的。

4 总结

此次采用两设备比对的方法进行新设备使用前的符合性确认的方法是可靠, 有效的; 进一步验证了该矿井电容电流的工程设计是符合要求, 并在两侧的 PT 柜增加了消弧线圈, 起到了相应的保护作用。

参考文献:

- [1] 高春如, 大型发电机组继电保护整定计算与运行技术(第二版) [M]. 北京: 中国电力出版社, 2010.
- [2] DL/T 308-2012. 中性点不接地系统电容电流测试规程

[S]. 北京: 国家能源局, 2012.

[3] DL/T 620-1997. 交流电气装置的过电压保护和绝缘配合 [S]. 北京: 中华人民共和国电力工业部, 1997.

[4] 国家安全生产监督管理总局、国家煤矿安监局. 煤矿安全规程 (2016 版) [S]. 北京: 煤炭工业出版社, 2016.

作者简介:

郭擘 (1981-), 男, 河北唐山人, 本科, 2016 年 7 月以电气工程及其自动化专业毕业于武汉理工大学, 助理工程师, 研究方向: 电气设备检测检验。

表 1

电缆截面积 (mm ²)	3×25	3×35	3×50	3×70	3×95	3×120	3×150	3×185	3×240	
U _N (kV)	6	0.58	0.65	0.74	0.89	0.98	1.15	1.33	1.50	1.70
	10	0.78	0.86	0.96	1.13	1.25	1.38	1.61	1.73	1.91

表 2

35kV 变电站 10kV 配电室 I 回: 来自礼仪 110/35kV 变电站			35kV 变电站 10kV 配电室 II 回: 来自米山 110/35kV 变电站		
路别	规格型号	长度 (m)	路别	规格型号	长度 (m)
空压机 I 回	3*50	600	空压机 II 回	3*50	600
筛分车间 I 回	3*35	300	筛分车间 II 回	3*35	300
生活用电	3*25	400	洗煤厂	3*70	500
通风机房 I 回	3*50	300	通风机房 II 回	3*50	300
主斜井 I 回	3*50	500	主斜井 II 回	3*50	500
副斜井 I 回	3*50	600	副斜井 II 回	3*50	600
井下 I 回 (中央变电所 I 回)	3*95	1300	井下 II 回 (中央变电所 II 回)	3*95	1300
连接线	3*95	30	连接线	3*95	30
泵房 I 回	3*50	20	泵房 II 回	3*50	20
一采区胶带巷	3*50	550	集中胶带巷无极绳	3*70	50
一采区变电所 I 回	3*70	1000	一采区变电所 II 回	3*70	1000
连接线	3*70	30	连接线	3*70	30
泵房 I 回	3*50	20	泵房 II 回	3*50	20
综采工作面	3*70	1000	备用	3*70	500
二采区变电所 I 回	3*50	300	二采区变电所 II 回	3*50	300
连接线	3*50	30	连接线	3*50	30
主局扇风机	3*50	20	二采区动力	3*50	50
			副局扇风机	3*50	20
35kV 变电站 10kV 配电室 I 回电容电流 I= (0.4×0.78+0.3×0.86+2.94×0.96+2.03×1.13+1.33×1.25) ×1.25=9.186A			35kV 变电站 10kV 配电室 II 回电容电流 I= (0.3×0.86+2.44×0.96+2.08×1.13+1.33×1.25) ×1.25=8.267A		

表 3

35kV 变电站 10kV 配电室 I 回: 来自礼仪 110/35kV 变电站		35kV 变电站 10kV 配电室 II 回: 来自米山 110/35kV 变电站	
路别	运行情况	路别	运行情况
空压机 I 回	运行	空压机 II 回	热备
筛分车间 I 回	运行	筛分车间 II 回	热备
生活用电	运行	洗煤厂	运行
通风机房 I 回	运行	通风机房 II 回	热备
主斜井 I 回	运行	主斜井 II 回	热备
副斜井 I 回	运行	副斜井 II 回	热备
井下 I 回 (中央变电所 I 回)	运行	井下 II 回 (中央变电所 II 回)	热备
泵房 I 回	运行	泵房 II 回	备用
一采区胶带巷	运行	集中胶带巷无极绳	运行
一采区变电所 I 回	运行	一采区变电所 II 回	运行
泵房 I 回	运行	泵房 II 回	备用
综采工作面	运行	备用	冷备
二采区变电所 I 回	运行	二采区变电所 II 回	运行
主局扇风机	备用	二采区动力	运行
		副局扇风机	运行
35kV 变电站 10kV 配电室 I 回计算值: I= (0.4×0.78+0.3×0.86+2.92×0.96+2.03×1.13+1.33×1.25) ×1.25=9.162A 实测值: 现有设备电容电流 I=8.85A, C=1.43μF 新设备电容电流 I=8.86A, C=1.44μF 消弧线圈监测数据: I=8.75A, C=1.35μF		35kV 变电站 10kV 配电室 II 回计算值: I= (0.3×0.86+2.40×0.96+1.58×1.13+1.33×1.25) ×1.25=7.512A 实测值: 现有设备电容电流 I=7.25A, C=1.17μF 新设备电容电流 I=7.27A, C=1.19μF 消弧线圈监测数据: I=7.20A, C=1.12μF	