

# 江苏某发电厂上网关口计量故障及电量退补计算

吴 桥

(江苏省电力试验研究院有限公司,江苏 南京 211102)

**摘 要:**介绍了江苏某发电厂上网关口发生的故障情况,分析了对电能计量和上网电量的影响,并计算出应退补给电厂的电量。

**关键词:**上网关口;故障;退补

**中图分类号:** TM93

**文献标志码:** B

**文章编号:** 1009-0665(2010)06-0022-02

## 1 概况

江苏某电厂一期装机容量为  $2 \times 300$  MW, 本次故障涉及到的上网关口是电厂的 220 kV 系统, 该系统中主要有发电机组 2 台、220 kV 线路 4 条、220 kV 旁路 1 条、220 kV 母联 1 条, 分别是 2981、2982、2983、2984、旁路 2520、母联 2510, 其中 1 号机组主变高压侧、2981、2983 接在正母, 2 号机组主变高压侧、2982、2984、2520 接在副母, 2510 合闸, 见图 1。

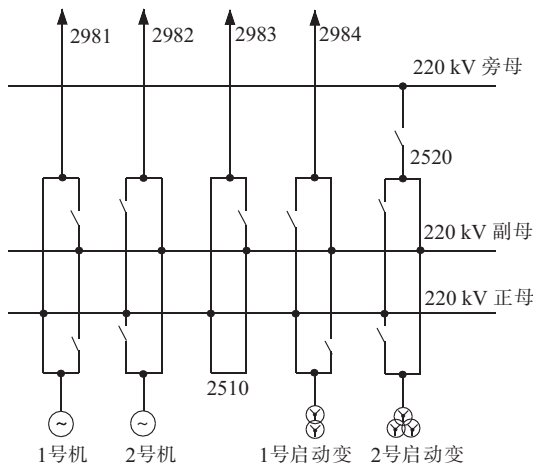


图 1 电厂 220 kV 主结线示意

2009 年 1 月 8 日 14:00 左右, 在 220 kV 升压站基建过程中, 220 kV 副母避雷器 A 相发生事故, 随即副母 A 相及其线路一次对地放电, 导致 220 kV 副母差动保护动作, 220 kV 母联断开, 接在副母上的 2 号机组主变开关、2982 线路开关、2984 线路开关跳闸并退出运行, 220 kV 正、副母计量电压二次回路熔丝全部熔断, 而接在正母上的 1 号机组运行正常。

事故对 220 kV 系统 4 条线路的计量造成了影响, 2982 和 2984 线路停运, 其电能表停止计量, 2981 和 2983 线路虽然有负荷, 但由于计量二次电

压缺失, 其电能表也停止计量, 因此 2981 和 2983 线路电能表少计了电量。

同日, 电厂对有关故障进行了消缺, 至 16:00 左右, 2982 和 2984 线路恢复投运并输出负荷, 但 220 kV 正、副母计量二次电压未同时恢复, 其电能表仍未开始计量, 至 16:45 左右, 正、副母计量电压二次回路熔丝恢复, 所有 220 kV 的 4 条线路电能表开始计量, 因此 2982 和 2984 线路电能表也少计了电量。

## 2 测算 2981 线路少计电量

因为多种原因没有取得电厂保护装置、电能表、对侧变电站的有效信息(例如电压断相时间、恢复时间、线路对侧电量等), 只能根据线路电能表和变送器的数据进行相互推导取证, 由于 220 kV 正、副母继电保护电压二次回路未受故障影响, 所以该回路中变送器的测量值有一定的测算价值。

根据 2981 线路有功功率值 (5 min 测量周期)、220 kV 正母电压值 (5 min 测量周期) 以及 2981 线路电量值 (15 min 测量周期), 故障期间 2981 线路一次仍然正常运行, 其电能表已计电量中 13:45 的电量值正常, 17:00 的电量值应该是 13:45 至计量二次电压开始缺失期间与计量二次电压开始恢复至 17:00 期间所计电量之和。

所以 2981 线路少计电量可以近似看作变送器 13:45~17:00 所计有功功率的梯形积分值 (电量值) 与电能表 17:00 所计电量值之差。

在 Excel 中计算出 2981 线路变送器 13:45~17:00 所计电量为  $413\,719.58\text{ kW}\cdot\text{h}$ , 而 2981 线路电能表 17:00 所计电量为  $45\,100.00\text{ kW}\cdot\text{h}$ , 两者的差值为  $368\,619.58\text{ kW}\cdot\text{h}$ , 即是 2981 线路的少计电量。

## 3 测算 2983 线路少计电量

同 2981 线路的测算方法, 根据 2983 线路有功

功率值(5 min 测量周期),在 Excel 中算出 2983 线路  
变送器 13:45~17:00 所计电量为 301 520.42 kW·h,  
根据 2983 线路电量值(15 min 测量周期),2983 线路  
电能表 17:00 所计电量为 37 950.00 kW·h,两者差  
值为 263 570.42 kW·h,即是 2983 线路的少计电量。

4 测算 2982 线路少计电量

根据 2982 线路有功功率值(5 min 测量周期)、  
220 kV 副母电压值(5 min 测量周期)以及 2982 线  
路电量值 (15 min 测量周期),2982 线路电能表在  
13:55 至 14:00 之间开始缺失计量二次电压,在  
16:45至17:00 之间开始恢复计量二次电压,其已计  
电量中 13:45 的电量值正常,17:00 的电量值应该  
是 13:45 至计量二次电压开始缺失期间与计量二次  
电压开始恢复至 17:00 期间所计电量之和。假设计  
量二次电压开始缺失的时间是 14:00,开始恢复的  
时间是 16:45,计算变送器有功功率梯形积分值如  
表 1。

表 1 2982 线路电量变送器有功功率梯形积分值

时间	有功功率 /MW	区间电量 /(kW·h)	总电量 /(kW·h)	电量和 /(kW·h)
13:45	119.26	—	29 817.92	48 827.50
13:50	120.15	9 975.42		
13:55	118.69	9 951.67		
14:00	118.69	9 890.83		
16:45	77.72	—	19 009.58	
16:50	76.81	6 438.75		
16:55	76.29	6 379.17		
17:00	72.31	6 191.67		

2982 线路电能表 17:00 的电量值是 45 100.00  
kW·h,显然 48 827.50 > 45 100.00,表明计量二次电  
压缺失时间没有假设的长。  
将 13:55 至 14:00 区间的有效时间假设为 3 min,

则此区间电量由 9 890.83 kW·h减少为 3956.332  
kW·h,电量和变为 44 871.168 kW·h,与 45 100.00  
kW·h相差 228.832 kW·h,占比约 0.51%。

将 16:45 至 16:50 区间的有效时间假设为 2 min,  
则此区间电量由 6 438.75 kW·h减少为 2 566.40  
kW·h,电量和变为 44 955.15 kW·h,与 45 100.00  
kW·h相差 144.85 kW·h,占比约 0.32%。

由于上述计算结果“占比”越小越精确,因此,  
2982 线路计量二次电压开始缺失的计算时间应取  
14:00,开始恢复的计算时间应取 16:48,2982 线路  
少计电量可以近似看作变送器 16:00~16:48 所计  
有功功率的梯形积分值。

在 Excel 中计算出 2982 线路变送器 16:00~  
16:48 所计电量为 58 452.10 kW·h,即是 2982 线路  
的少计电量。

5 测算 2984 线路少计电量

同 2982 线路的测算方法,在 Excel 中计算出  
2984 线路变送器 16:00~16:48 所计电量为 43882.40  
kW·h,即是 2984 线路的少计电量。

6 220 kV 线路总少计电量

2981、2982、2983、2984 线路共少计电量为:  
368 619.58+263 570.42+58 452.10+43 882.40 ≈  
734 525 (kW·h)

参考文献:

[1] JJG596—1999,电子式电能表[S].  
[2] DL/T 448—2000,电能计量装置技术管理规程[S].  
[3] 江苏省电力公司电能计量故障、差错处理规定(试行)[S].

作者简介:

吴 桥(1967-),男,江苏武进人,高级工程师,主要从事电能计  
量试验研究工作。

Fault Measurement Analysis and Retrieving Energy Calculation at Grid-Integration  
Gate of a Power Plant in Jiangsu

WU Qiao

(Jiangsu Electric Power Research Institute Co., Ltd., Nanjing 211102, China)

**Abstract:** The paper introduces the fault conditions happened at the grid-integration gate of a power plant in Jiangsu Province. And it analyzes the effect of the fault on the electric energy measurement as well as the power generation amount to network. The retrieving energy is also calculated in this paper.

**Key words:** input pass of grid; fault; retrieve

人体的电阻一般是多少?

人体是个导体,人体的电阻和人的健康以及胖瘦有关,人体电阻分为皮肤电阻和内部组织电阻,皮肤电阻系数最大,血液电阻系数最小。人体内部组织的电阻一般为 1 000 Ω 左右,但决定人体电阻的主要因素是皮肤,即表皮的角质外层,皮肤的电阻是随着人的不同,即角质外层的厚薄而增减。也就是说,皮肤角质外层厚的人电阻大,皮肤角质外层薄的人电阻就小。