

光伏电站防孤岛效应检测技术规程 (NB/T 32014-2013)

前言

本标准根据国家能源局《关于下达2011年第二批能源领域行业标准制(修)订计划的通知》(国能科技(2011)252号)编制。

本标准依据GB/T 1.1-2009《标准化工作导则第1部分:标准的结构和编写》给出的规则起草。

本标准由中国电力企业联合会提出并归口。

本标准起草单位:中国电力科学研究院、国网电力科学研究院、北京群菱能源科技有限公司。

本标准主要起草人:黄晶生、张军军、秦筱迪、牛晨晖、李臻、陈志磊、王建秋、刘美茵、吴蓓蓓、李红涛、张进滨。

本标准在执行过程中的意见和建议反馈至中国电力企业联合会标准化管理中心(北京市白广路二条一号,100761)。

1 范围

本标准规定了光伏发电系统防孤岛效应的检测条件、检测设备和检测方法等。

本标准适用于通过380V电压等级接入电网,以及通过10(6)kV电压等级接入用户侧的新建、扩建和改建的光伏发电系统。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB 1207电磁式电压互感器(GB 1207-2006, IEC 60044-2: 2003, MOD)

GB 1208电流互感器(GB 1208-2006, IEC 60044-1: 2003, MOD)

GB/T 29319光伏发电系统接入配电网技术规定

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

光伏发电系统photovoltaic system

利用光伏电池的光生伏特效应,将太阳辐射能直接转换成电能的发电系统。

3.2

孤岛islanding

包含负荷和电源的部分电网,从主网脱离后继续孤立运行的状态。孤岛可分为非计划性孤岛和计划性孤岛。

注:非计划性孤岛指非计划、不受控地产生孤岛。计划性孤岛指按预先配置的控制策略,有计划地产生孤岛。

3.3

品质因数quality factor

Qf

孤岛测试负载谐振程度的一种表示。

$$Q_f = R \sqrt{\frac{C}{L}}$$

式中:

R ——阻性负载;

C ——容性负载;

L ——感性负载。

当C和L调谐到电网基频时, Qf可以通过谐振电路的有功功率P、感性无功功率QL、容性无功功率QC得出:

$$Q_f = (1/P) \sqrt{|Q_L| \cdot |Q_C|}$$

式中:

P ——有功功率, W;

Q_L ——感性无功功率, var;

Q_C ——容性无功功率, var。

3.4

并网点point of interconnection

对于有升压变压器的光伏发电系统, 指升压变压器高压侧母线或节点; 对于无升压变压器的光伏发电系统, 指光伏发电系统的输出汇总点。

4检测条件

检测应在下述条件下进行, 检测工作开始前, 应按下述要求测量相关数据并填入测试报告, 记录数据的同时还应记录检测条件中的不符合项。

a) 光伏发电系统应在整体完成验收后的半年内进行测试;

b) 光伏发电系统各设备处于正常运行状态;

c) 检测应在晴天少云的条件下进行。

5检测设备

5.1交流负载

交流负载应由并联可调的电阻、电感和电容构成。负载应满足测试要求。如果使用铁芯电感, 在标称电压条件下工作时, 电感电流的谐波总畸变率 (THD) 不应超过2%。

5.2测量装置

本标准涉及的电压、电流测量装置的规格至少应满足表1的要求, 电压互感器应满足GB

1207的要求, 电流互感器应满足GB 1208的要求, 数据采集系统的采样频率不应小于10kHz。

表 1 测量设备仪器准确度等级要求

| 设备仪器 | 准确度等级 |
|--------|-------|
| 电压互感器 | 0.5 级 |
| 电流互感器 | 0.5 级 |
| 数据采集装置 | 0.2 级 |

6 检测方法

6.1 抽检原则

- a) 对于只配备单台逆变器且该逆变器已通过防孤岛测试的光伏发电系统可不测试。
- b) 对于具备多个并网节点的光伏发电系统, 应按照所配逆变器型号进行分类, 每类子系统随机抽取一个并网节点开展测试。

6.2 检测电路

防孤岛效应的检测电路示意图如图1所示, 交流负载应接在光伏发电系统并网节点处。

6.3 检测步骤

防孤岛检测应在光伏发电系统并网节点处按如下步骤进行:

- a) 闭合开关S₁和S₃, 断开开关S₂, 使光伏发电系统保持稳定运行。
- b) 通过功率测量装置测量被测光伏发电系统的有功功率和无功功率。

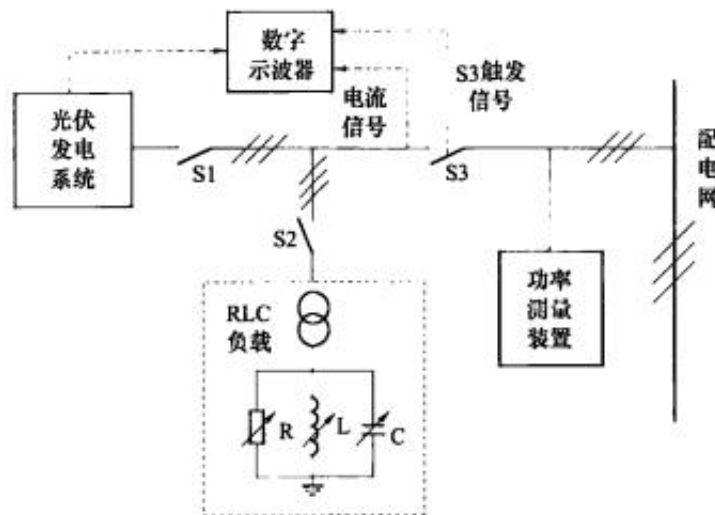


图 1 防孤岛效应检测电路示意图

- c) 闭合开关S₂, 依次投入交流负载电感L、电容C和电阻R, 使得:

- 1) LC消耗的无功功率等于被测光伏发电系统发出的无功功率;
- 2) RLC消耗的有功功率等于被测光伏发电系统发出的有功功率;

3) RLC谐振电路的品质因数为 1 ± 0.2 ;

4) 流过S3的基波电流小于被测光伏发电系统输出电流的5%。

d) 断开开关S3, 通过数字示波器记录从断开开关S3到光伏发电系统停止向交流负载供电的时间。

若被测光伏发电系统在2s内停止向交流负载供电, 则不再继续检测; 否则, 应进行下一步检测。

e) 调节电感L、电容C, 使L、C的无功功率按表2的规定每次变化 $\pm 2\%$ 。表2中的参数表示的是图1中流经开关S3的无功功率流的方向, 正号表示功率流从被测光伏发电系统到电网。

f) 每次调节后, 断开S3, 通过数字示波器记录被测光伏发电系统运行情况; 若记录的时间呈持续上升趋势, 则应继续以2%的增量扩大调节范围, 直至记录的时间呈下降趋势。

注: 本测试目的是检测光伏发电系统防孤岛效应的能力。检测应使RLC负载在光伏发电系统额定工作频率上发生谐振。检测中光伏发电系统本身的阻抗、感抗和容抗应作为RLC负载的一部分。

表 2 负载不匹配检测条件

| 有功功率偏差百分比 ^a | 无功功率偏差百分比 ^b |
|------------------------|------------------------|
| 0 | -1 |
| 0 | -3 |
| 0 | -5 |
| 0 | +1 |
| 0 | +3 |
| 0 | +5 |

^a 被测光伏发电系统逆变器总额定有功功率值与 RLC 负载实际消耗的有功功率值之差与被测光伏发电系统逆变器总额定有功功率值之比。

^b 被测光伏发电系统逆变器总额定无功功率值与 RLC 负载实际消耗的无功功率值之差与被测光伏发电系统逆变器总额定无功功率值之比。

7 检测文件

7.1 检测文档内容

7.1.1 检测结果应记录并包括以下内容:

- a) 被测光伏发电系统的基本信息;
- b) 检测设备的规格参数;
- c) 现场检测环境参数;
- d) 检测条件下被测光伏发电系统的检测结果;
- e) 其他相关内容。

7.1.2 检测结果应能够重复验证。在现场将各项检测结果如实记入原始记录表, 原始记录表应有检测人员、校核人员和技术负责人员签名。

7.2 检测记录

检测记录格式参见附录A。

附录 A
(资料性附录)
检测记录

A.1 光伏电站基本情况见表 A.1。

表 A.1 光伏电站基本情况表

| | | |
|----------|----------|--|
| 检测机构 | | |
| 电站名称 | | |
| 电站业主 | | |
| 电站地理位置信息 | 建设地址 | |
| | 经度 | |
| | 纬度 | |
| | 海拔 | |
| 电站基本信息 | 占地面积 | |
| | 装机容量 | |
| | 逆变器总额定功率 | |
| | 组件类型 | |
| | 组件型号 | |
| | 逆变器型号 | |
| | 无功配置 | |
| | 接入电压等级 | |
| 气候条件 | 年均日照小时数 | |
| | 夏季平均气温 | |
| | 冬季平均气温 | |

A.2 孤岛检测条件和运行时间见表 A.2。

表 A.2 孤岛检测条件和运行时间表

| 次数 | 负载消耗有功功率偏差百分比 | 负载消耗无功功率偏差百分比 | 实测有功功率 W | 实测无功功率 var | Q_f | 直流电压 V | 孤岛运行时间 ms |
|----|---------------|---------------|----------|------------|-------|--------|-----------|
| 1 | 0 | -5 | | | | | |
| 2 | 0 | -3 | | | | | |
| 3 | 0 | -1 | | | | | |
| 4 | 0 | +1 | | | | | |
| 5 | 0 | +3 | | | | | |
| 6 | 0 | +5 | | | | | |

原文地址: <http://www.china-nengyuan.com/tech/69758.html>