

分布式光伏电源并网对电网电能质量影响

王浩哲

(国网电力科学研究院 江苏 南京 211106)

[摘要]为保障电能传输质量,本文先概述了分布式光伏电源的特征。然后对分布式光伏电源并网的危害类型进行探讨,并提出了电能质量控制措施,最后研究了制约分布式光伏电源快速发展的问題。

[关键词]分布式光伏电源;并网;电网;电能质量;影响

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6288.2021.08.153

1 分布式光伏电源的特征

分布式光伏电源的主要特征如下:(1)在国家政策的扶持下,近几年分布式光伏的发展呈爆炸式增长态势。(2)分布式光伏电源分散并入10kV及以下低压用户电网中,单个项目发电量小,投资少,建设周期短,并网点多。(3)各类技术法规和管理法规尚处于完善阶段,运行经验需要总结和完善。(4)分布式光伏电源的并网改变了原来电网的网络结构。(5)分布式光伏电源基于电力电子技术的逆变器作为并网接口,当外部电网故障时,光伏电源能够提供的短路电流很小,一般小于1.5倍额定电流,且持续时间极短。

2 分布式光伏电源并网的危害类型

光伏电站并网运行时会产生谐波、电压波动、三相电压不对称等问題,使电网电能质量下降,对电网造成不利影响,严重时会导致供用电系统及光伏设备自身的安全稳定运行。

2.1 谐波干扰

光伏电站产生的谐波主要来源于光伏逆变器,其注入电网主要为较高次的谐波。谐波对电能质量产生的威胁表现为:谐波形成时,引起旋转电机运行受阻,增加运行损耗,继而引起机械产生高频振动,由此形成较高频率的噪声与谐波,将会影响电能供应的稳定性。谐波电流能够提升变压器绕组损耗值,使其处于较高温度环境中。谐波在一定程度上,增加了变压器运行噪声,谐波源形成的电流,在经过变压器时,受到了谐振作用,将会引起变压器发生损坏问題。交流电网中存在的异常电压问題,将会形成变流器控制角存在不等问題,在正反馈作用下,提升系统电压发生异常的可能性,引起整流器运行不畅,严重时将会引起换相设备发生破损。谐波在运行期间,对继电保护、自动化运行系统产生一定影响作用,将会引起此类装置发生误动、拒动等问題。

2.2 电压波动

当频率范围为1-10时,将会引起电压波动问題,造成照明灯、配电网系统画面发生不稳定现象,让人们产生视觉不适感。此类干扰问題称之为“闪变”。当闪变现象较为强烈时,将会引起电机转动失稳问題,甚至损坏电子装置,对电网形成较为严重的公害威胁。

2.3 三相电压均衡性不足

光伏电站运行期间,逆变器实施三相触发时,将会产生触发对准性不足现象,引起网点三相电压形成对称性缺失问題。鉴于光伏电站作为辅助性运行系统,具有较低的负荷,实际产生的三相电压,可不予考虑。负序稳定干扰供用电系统与设备的具体表现为:引起电力系统运行时,缺失继电保护装置,造成负序启动元件运行不畅问題。发电机、工厂运行发生异常振动,电动机设备发热。

3 电能质量控制措施

3.1 中心控制

3.1.1 提升配电网调度的协调性

配电网在实际接受调度指令时,将会采取指令响应措施,分布式光伏发电系统予以联动,针对逆变器运行期间产生的输出功率,实施调度指令的执行程序。然而,在此期间,调度指令的执行程序,含有不稳定性、渐发性等特点,对光伏阵列运行的功率参数产生威胁,由此形成功率不匹配问題,降低调度指令运行效果,影响着光伏电池能够输出功率的最大值。为

此需要以超级电容器为基础,加强储能装置运行问題的解决效果,提升配电网调度指令执行的系统协调性。

3.1.2 采取低电压穿越形式

配电网在日常运行期间,将会发生不小于10%的电压偏差问題,应针对光伏发电系统开展电压调整措施,加强电压控制效果。针对光伏并网运行时实际产生并网功率,开展的有效处理措施为:容量消减,以此科学规避逆变器过流问題,如若电压偏差小于10%,且存在配电网电压相应减少的现象,电压偏差的5%将会发生功率不足问題。

3.1.3 优化储能元件荷电状态

以光伏发电系统运行能力为基础,全面提升其运行品质,将其运行的稳定性、抗干扰能力,作为切入点,应采取的有效措施为:保障电压取值的规范性,加强电压运行具有连续性,对电压开展有效的控制措施;如若电容器运行电压较小,可采取充电方案,提升电压补充效果;如若运行电压较高,应有效释放电能,防止其超出标准范围。为此,借助恒功率原理,加强充电、放电的运行有效性。提升电容器能量自控效果。

3.1.4 严控分布式光伏电源并网设备运行安全

3.1.4.1 严控并网逆变器调试验收

并网逆变器调试验收应由具备相应资质的单位进行,规范并网接口功能,并严格测试把关,防止倒送电。

3.1.4.2 严控并网点开断设备安全隔离

对高压接入的分布式光伏电源,应检查并网点开断设备具有明显断开点,电网侧应能可靠接地。对低压接入的分布式光伏电源,应检查并网点开断设备具有明显断开指示,并具备低电压保护功能,必要时还需采取其他安全技术措施。

3.1.4.3 安装反孤岛保护装置

针对分布式光伏电源可能出现的孤岛运行状态,安装反孤岛保护装置。反孤岛保护装置主要用于220V/380V电网中,一般安装在光伏发电系统送出线路电网侧低压母线处,在电力人员检修与光伏发电系统相关的线路或设备时使用;低压总开关应与反孤岛装置间具备操作闭锁功能。如母线间有联络时,联络断路器也与反孤岛装置间具备操作闭锁功能。

3.2 本地控制

科学控制电网侧结构,控制项目包括配电网调频功能、调压效果、调度运行能力。有效控制逆变器结构,减少负面影响,提升配电网系统运行效果。合理调整电容容量,保障配电网运行的稳定性。

4 结束语

分布式光伏发电系统的快速发展对自然环境和社会经济带来了积极影响,同时光伏出力的随机性和波动性也给系统的电能质量带来负面作用。为了有效控制光伏电源对电能传输产生的干扰性,本文对其进行了探讨,希望本文探讨的内容能够保障配电网电能传输质量,减少因分布式光伏电源并网而对电网电能质量造成的影响。

参考文献

[1]苗友忠,郝婧,曹天植,雷为民,罗玮,韩廷建.冀北地区大规模分布式光伏电源接入对配电网的影响及对策综述[J].华北电力技术,2016,0(11):6-10.
[2]刘成.某市分布式光伏和充电桩并网对公共电网电能质量的影响分析[J].红水河,2019,38(03):48-53.