

太阳能发电微电网电能质量控制技术研究

杨学政

(浙江雅致科技集团有限公司 浙江省温州市 325000)

摘要:在有丰富储能设施的前提下,要想满足太阳能光伏电网的并网需求,按照太阳能发电厂今后的发展趋势与实际情况,合理应用微电网电能质量控制技术,并采取相应控制措施。首先,本文主要对某一案例基本情况加以分析,从各方面来着手,探究太阳能发电微电网能量控制技术。其次,探讨智能电网并网方案,并根据实际情况提出相应建议,希望本研究能够对相关工作人员有所帮助。

关键词:太阳能发电;微电网;电能质量控制

前言

在新时代背景下,市场需求的日益增长,科学技术得到了飞速发展,各种清洁型能源出现在人们的视野中,在一定程度上带动了电能质量控制技术的发展。该技术具有经济性、灵活性、环保性等特点,在太阳能发电微电网中的应用,应用比例开始逐年增长,在应用期间,太阳能具有间歇性、随机性的特点,在电网运行期间会出现电网频率、电压波动等一些常见问题,对电能质量、电网运行有着直接影响,所以需要相关工作人员深入探讨,科学运用各种控制技术,并采取相应改进措施。

1 发电场电网直流部分基本情况简介

某区域处于温带季风性气候,气候干燥,降雨量少,光照较为充足,在2016年期该地开始发展光伏发电系统,该系统利用25kV的微网来进行并网,共设置了12个逆变器,利用12个断路器来做到并网。光伏发电单元所具有的储能设施需要工作人员将其安装到逆变器前,按照图纸来进行布局。在每组的逆变器前方加装3段的直流目前,I段与设置的太阳能模块相连接,II段主要是负责与储能模块进行连接,IQ段则是利用所设置的3台直流断路器与I、II两段母线间隔离开关进行作用,在实时监督与管控充放电控制器前提下,做到联动控制,保障发电、储能、负荷三者有序进行。其中,常用的逆变器类型为三相调压变频逆变器,可保障系统持续稳定供电,提高供电效率与质量。下图1为太阳能发电系统并网模型。

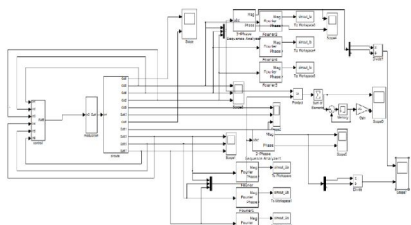


图1 太阳能发电系统并网模型

2 基于智能电网的并网方案分析

智能电网系统在建设与优化期间需根据设计要求与规定来进行,对有关参数进行调整,确保电压、频率符合使用要求。在电网运行期间,如果电网负荷开始慢慢上涨,工作人员就需要根据实际情况加入适量的并网逆变器,如果电网负荷呈现出的下降的状态,便根据使用要求拆除一部分并网逆变器,确保电网正常运行。一般来说,寒冷天气电网负荷多是白天使用高峰期,夏季炎热气候则是夜间应用较多,光伏发电场产生的并网能力主要出现于白天,因此工作人员应依照气候、温度、

光照等因素来做出相应调整,采取微网采取倒闸这一策略。同时,若是并网需求远远小于太阳能发电场并网的运行功能时,就需开展储能充电这一措施。如果并网的需求远远超过太阳能发电场所具有的并网能力,在实施直流导阀时应开展储能放电作业。

2.1 智能电网条件下微网数据采集策略

依照智能电网所提出的自动倒闸这一使用需求,发挥出自动倒闸控制系统的优势,利用该系统来获得10kV母线、35kV母线这两种电流的电压情况,生成变化图,分析电网状况,了解并网频率,并使用充放电控制器来读取相关数据,分析各电池组使用状态与储能情况,并将所收集到的数据信息上传至数据平台中。自动倒闸控制系统所具有自动化功能可以采集数据信息的同时,准确读取平台中的信息,根据所得数据来采取有效策略,并通过智能操作票这一手段来反复确认操作票,在取得通过后,便可把倒闸信息上传到指定平台内,为后续操作提供参考依据。

2.2 智能电网条件下的IDC构成模式

现阶段,电网企业日常生活中应用IDC来打造一计算中心系统、数据仓库系统、神经网络机器学习系统,并设计出与各系统相匹配的API服务器、IIS服务器、流媒体服务器等,该模式在各种电网系统中取得理想的应用效果,满足系统使用需求。下图2为电网控制IDC的CBA架构实现模式。

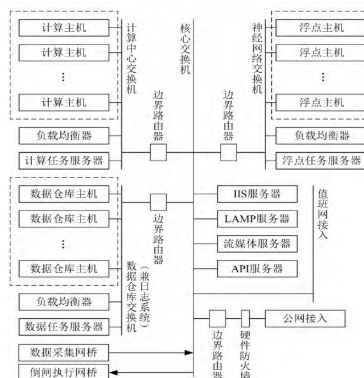


图2 电网控制IDC的CBA架构实现模式

在实际操作期间,浮点主机、计算机主机等一些核心设备需工作人员加以重视,增强其浮点计算能力,并优化服务器模式,添加适量浮点处理器。同时,浮点处理器内部还应安装动态存储器,提升其存储功能,单台服务器拥有的存储功能较强,服务配置优良,存储容量高达64GB,固态硬盘存储量也符合使用要求,容量是500GB。

2.3 充放电控制器实现策略

充放电控制器通过离散滑膜算法、鲁棒算法充分的联合矢量控制算法,现阶段充放电控制器分为两模块,一模块为 DSMC 模块,另一模块为 RSC 模块,其中 DSMC 模块主要就是通过对过调阻尼等加以控制,从而使整个系统安全稳定运行;RSC 模块则起着监督处理的作用,对调控数据加以跟踪、分析、处理,从而保障所获得的数据真实、准确,为后续操作提供数据。充放电控制器采用的是 ARM31 开发板收集、归纳计算资源,并把 DSMC 模块、RSC 模块嵌入到控制器内部,进而使系统有着较强的分析能力与计算能力。同时,以太网、IDC 核心交换机要相互连接,由 T—FLASH 模块存储各项参数与数据信息。此外,数据采集模块能够对光伏板运行与储能设施进行监控,了解相关参数,统一管理数据信息,并通过所得数据信息找到开关位置,对系统运行情况进行评估判断,分析是否存在故障,并将信息传递给 DSMC 模块、RSC 模块,做到信息间的交流共享,从而准确获得相关数据,并提高数据使用率,或者发挥出 FDDI 模块的优势,将其和数据采集模块进行联合使用,把收集到的数据信息传至控制器的监控屏上。控制执行模块承担着监督、调整的作用,对调频变压逆变器的运行状况进行实时监控,从而保障整个操作过程有序进行。

3 电能质量控制技术应用策略

3.1 做好日常巡视

对于太阳能光伏发电场而言,在其运行过程中,工作人员应将所收集到的电能上传至储能系统,由该系统储存,当电网产生符合供应的运行需求时,工作人员便需借助先进设施为电网提供所需电能,保证电能供应充足。同时,直流部分的常用设备分为三类:太阳能电池板、储能设施、充放电控制器与物联网设施等。该个案系统中的直流部分为采用的是自动控制模式,对于直流部分,并需要工作人员对倒闸过程进行干预,系统所具有的智能化特点会依照微网的实际情况来提高系统自动化水平,达到自动化投切、充放电的目的。但在实际操作过程中,直流部分在实际运行过程中还有许多环节需人工来执行与操作:

(1) 根据要求来调整与控制太阳能电池板运行状态。太阳能电池主要是由支架角来进行固定的,容易受到环境因素影响,太阳能电池板在长时间的作用下,支架容易出现位移、损坏的现象,工作人员应定期维护电池板支架,若是发现支架位移,及时进行回调。同时,电池板表层容易残留一些水渍、落尘,这些杂质对光电转化有一定影响,使得转化效率不高,所以要指派相关人员来定期清理表面,确保太阳能电池板可以安全稳定运行,这是不可忽视的一项工作。

(2) 对储能设施进行实时监控。储能设施是电网中的重要设施,其储能情况可以显示到充放电控制器中所蕴含的监控页面,便于工作人员随时查看。IDC 支持下的专家系统能够将收集到数据信息生成数据曲线图,便于工作人员评估分析,了解频域特征,判断储备设备是否处于正常运行状态,储能效率是否有所变化,并将故障设施详细位置展示出来,便于工作人员检修,缩小故障影响范围。同时,储能设施主要设置在室内,属于一项室内设施,所以工作人员要时刻注意室内温度、湿度,避免室内粉尘过大,制定相应管理措施。但需要注意一点,直流部分还需工作

人员实时进行监控,以便及时调整。

(3) 对直流开关的位置进行实时监控。太阳能发电微电网中除了蕴含大容量的直流开关以外,还在太阳能板、储能子系统内都添加了适量的直流控制开关,该开关的容量较小,开关位置需在监控页面上有所显示,便于工作人员查看开关的位置,防止发生位置偏移这种情况。在直流开关运行了一周期后,工作人员需进行一次巡视,要重点关注设置在户外的太阳能板上的单板接入开关,分析其是否出现过水、落灰等现象,这些现象无法被监控,所以工作人员要重视小容量开关,全天候监控器运行情况。此外,还要做好户外巡视工作,这部分主要包含两部分,一部分是太阳能板系统户外巡视、另一部分是储能系统机房巡视,因储能系统有着较强的存储性能,因此所设置的巡视路线也相继较长,应两者同步进行,协同开展。对直流部分加强巡视,能够在很大程度上改善太阳能发电站运行质量与效率。

3.2 程序化执行操作票与计算机辅助

要严格按照制定流程来开展操作票,主要涉及编制人工智能,再由工作人员确认是否合格,做出相应修改,交由主管人员确认并签字,最后在通过倒闸执行系统来按照程序操作执行。该种方式能够有效预防人为操作失误的情况,避免违章行为的出现,但在执行期间主观评价现场实际情况,所以这需要工作人员具有操作票逻辑性,从而准确判断出现场实际情况。在早期的执行过程中,安全人员应对倒闸现场进行确认,随着科技的快速发展,各种先进技术的应用,监控系统功能日益完善,在操作票程序化执行过程中,值班人员可借助调控台来进行操作。同时,在倒闸期间容易产生故障与安全事故,要利用最短时间抢修,在抢修机制作用下,检修人员应及时到达现场开展抢修工作。此外,在巡视交流部分过程中,工作人员还需对监控设备实际运行状况有一个了解,认真观察监控设备,以便在第一时间发现故障,采取相应措施进行处理。

结语

总之,在新时代背景下,可再生能源的应用程度加深,分布式新能源有着广阔的发展空间,逐渐发展成智能电网中首要研究内容。但太阳能这一可再生资源存在间接性、随机性这一缺点,容易产生电能质量问题,直接影响到公用电网的安全稳定运行。目前,微电网正处于快速发展时期,这种类型的电网较为灵活,能够独立以及并网运行,但其并网运行会对电力网供电稳定性与可靠性有一定影响,鼠疫需要相关工作人员加大研究力度,对其进行深入研究,推动微电网持续稳定发展,保障供电质量与效率。

参考文献:

- [1] 孙今英,陈国栋,李春. 基于微电网系统的储能逆变器研究 [J]. 电气传动自动化, 2022, 44 (05): 1-4.
- [2] 王爱岭,邓蕾. 含混合储能的光伏微电网系统协调控制策略 [J]. 中国设备工程, 2021, (04): 182-183.
- [3] 张新亮. 太阳能发电微电网电能质量控制技术研究 [J]. 电声技术, 2019, 43 (08): 60-62.
- [4] 武筱彬,程志江,柴万腾,等. 边防哨所风光发电微电网存储建模仿真 [J]. 计算机仿真, 2019, 36 (01): 134-137+238.