



Case Study

Jinko ESS 微电网交流耦合系统解决方案

2.5MW/4.8MWh 电池储能系统项目, 尼日利亚拉各斯

项目介绍

本次研究的交互式混合发电厂位于尼日利亚拉各斯的伊甘穆 (Iganmu)，是尼日利亚国家艺术剧院翻新工程的一部分。尼日利亚国家剧院是该国表演艺术的主要中心，坐落于拉各斯的伊甘穆苏鲁莱雷区。该建筑于1976年完工，由时任军事国家元首奥卢塞贡·奥巴桑乔 (Olusegun Obasanjo) 为1977年的艺术与文化节 (FESTAC) 而建。2024年7月，总统博拉·蒂努布 (Bola Tinubu) 将国家艺术剧院更名为诺贝尔奖得主沃莱·索因卡 (Wole Soyinka) 的名字以示纪念。

最初的设计方案为2.5MWp的光伏解决方案，但由于屋顶空间有限，最终实施了1.2MWp的光伏系统，并配套安装了2.5MW的功率转换系统 (PCS) 和4.8MWh的电池储能系统 (BESS)。

背景

多年来，尼日利亚联邦共和国一直积极投资于电网发电厂，但长期面临成本高、线路损耗大以及输电距离过长导致的不可控性问题。电网崩溃和侵蚀现象也屡见不鲜。

目标

此前，尼日利亚国家剧院依赖国家电网和柴油发电机供电。这两种电源不仅成本高昂，且由于电网供电不稳定，柴油发电机的碳排放量也大幅增加。该项目旨在减少电网能源消耗、缩短发电机运行时间、降低天然气燃烧产生的碳排放，并提供不间断的电力供应。

该系统将为伊甘穆国家剧院提供至少50%的电力需求，每年可减少550吨二氧化碳排放。发电厂采用三种电源混合供电，并通过升压变压器与11kV电网连接。白天优先使用光伏发电，夜间或辐照度低时使用储能电池。当这两种电源不可用时，发电机和电网将介入供电。

项目面临的主要挑战之一是光伏组件安装空间不足。随着储能系统的成功安装，未来需要提供足够的组件安装空间，以实现整个设施通过光伏+混合系统供电的目标。

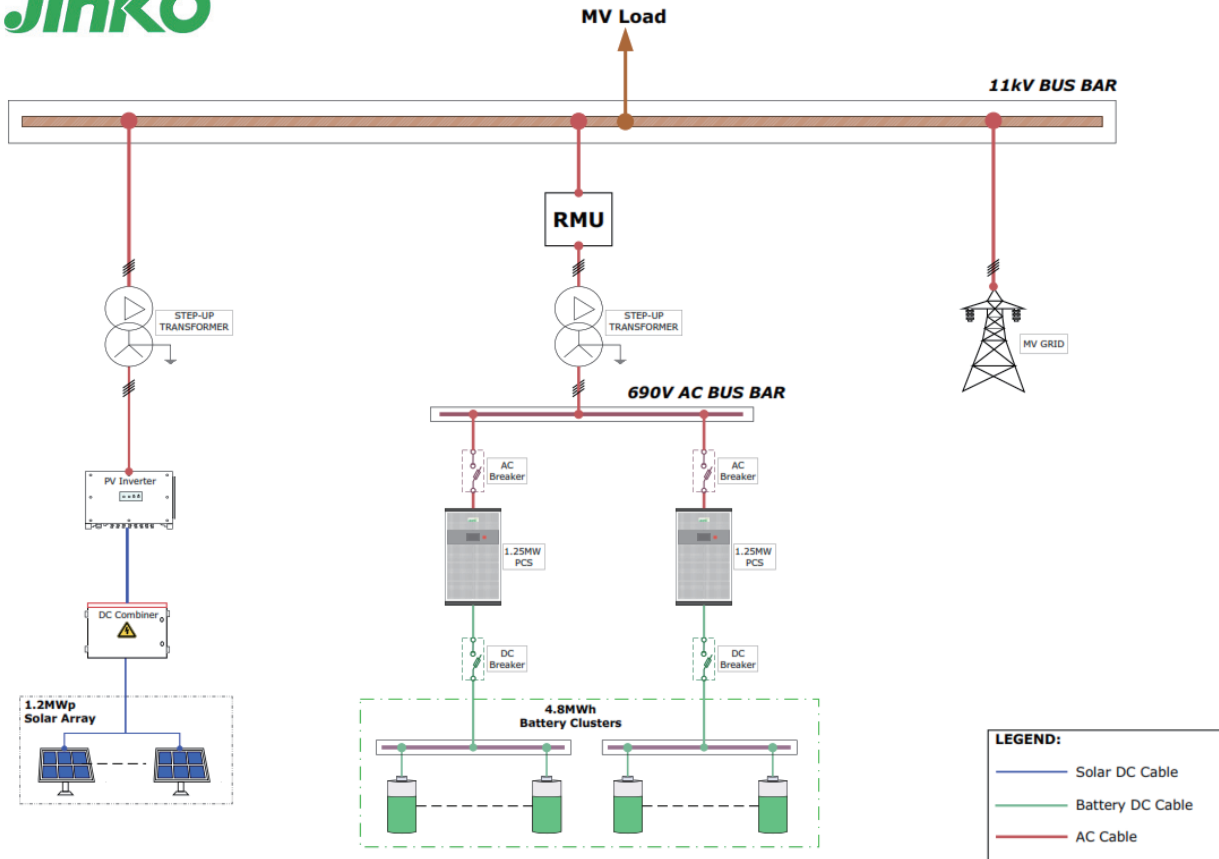


Figure 1: Single Line Diagram of Micro-grid AC-Coupled System

项目描述

系统设计

液冷电池储能系统(BESS)

BESS由电池簇、电池管理系统(BMS)、液冷系统、消防系统和集成机柜等关键组件组成,确保系统高效运行和安全性。

4.8MWh的储能系统均匀分布在两个2.4MWh的集装箱中,每个集装箱配备独立的液冷系统以保持最佳工作温度。

每个集装箱包含7个电池簇(每个344kWh),每个电池簇由8个电池包和1个开关箱组成。

构网/跟网型(PCS)

PCS展示了强大的电网适配性,支持高/低压,适用于多种能源场景。

在构网型场景中,PCS设定参数供其他同步机器(如光伏逆变器)同步跟随适配。

在跟网型场景中,PCS能够智能适应电网参数,电网处于待机模式,负载和充电功率由光伏逆变器和PCS负责。

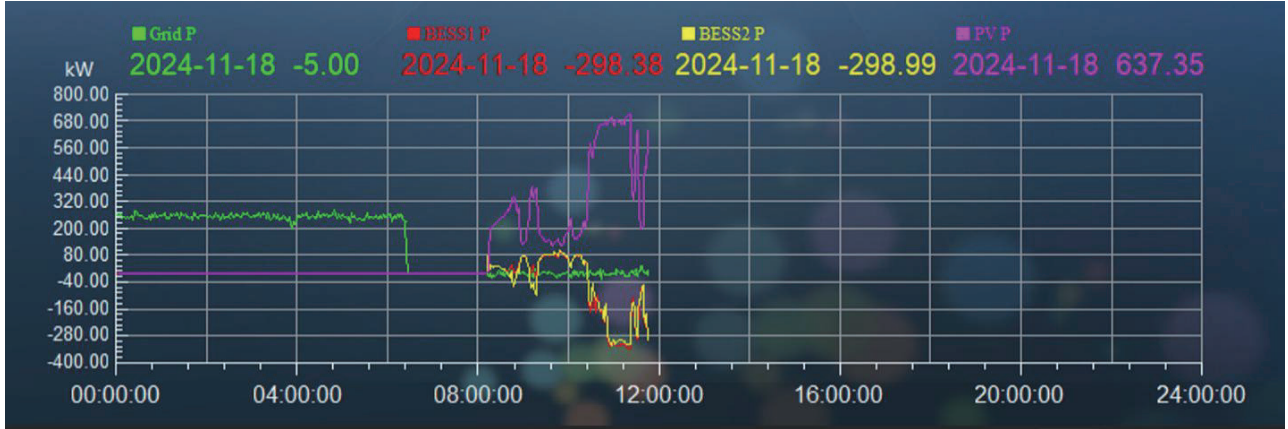


Figure 2: Power Comparison Graph

能源管理系统(EMS)

EMS是优化能量流动、增强系统性能并实现与各种应用和能源系统无缝集成的核心单元。

EMS具有用户友好的使用界面,用于监控电池的充电状态(SOC)、健康状态(SOH)和能量流动,确保系统性能最优并最大化能源利用。

EMS还具备强大的数据存储能力,用于分析、故障排除和合规性检查。

客户收益

经济效益和成本节约

尽管初期投资较大,但交流耦合光伏-储能系统项目在运行后成本低廉,维护和运营费用低,长期来看非常具备经济性。

系统通常在7-10年内回本,之后将长期产生绿色能源。与化石燃料相比,光伏发电的度电成本(LCOE)更低。

系统稳定性

光伏发电的不稳定性是一个主要挑战,但通过大型电池储能系统(BESS),可以在发电量下降时提供备用电力,确保负载持续运行。

就业创造

大型光伏-储能系统项目需要大量投资和建设团队,同时也需要大量人员进行日常运营和维护,创造了大量就业机会,推动了经济发展。

能源独立性

该项目为拉各斯市中心的商业中心(国家剧院)提供稳定、经济的电力,减少了对电网的依赖,增强了能源独立性,并创造了经济机会。

减少温室气体排放

化石燃料发电的主要问题是释放有害副产品,尤其是二氧化碳(CO₂)。该项目旨在最大限度地减少化石燃料副产品的排放,减少对环境的破坏。

可再生能源发电

该系统利用光伏发电，展示自然能源的丰富性。

结论

该微电网交流耦合电池储能系统项目展示了大规模可再生能源部署的可行性和效益。通过1.2MWp的光伏容量和2.5MW/4.8MWh的功率转换系统及储能系统，该项目展示了光伏+储能为国家艺术剧院提供50%电力负荷的潜力，减少了对化石燃料和国家电网的依赖。

建议

系统维护

国家剧院设施的安装系统应得到持续良好的维护，以确保其能够按设计寿命运行。管理层应为维护公司提供必要的支持。

公众意识

教育员工和公众了解光伏和节能的好处至关重要，将帮助用户更好地使用安装的系统。

通过该项目，尼日利亚国家剧院不仅实现了能源转型，还为未来类似项目提供了宝贵的经验和示范。



Zhejiang Jinko Energy Storage Co. Ltd.

No.8, Xiangxin, Road, Huangwan Town,
Haining City, Jiaxing City, Zhejiang
Province, China

Case Study

Jinko ESS 微电网交流耦合系统解决方案

Contact us: ESS_Presales.MEA@jinkosolar.com