

前 言

本规范根据住房和城乡建设部《关于印发〈2013年工程建设标准规范制订、修订计划〉的通知》(建标〔2013〕16号)的要求,由中国电力企业联合会和中国电力科学研究院会同有关单位共同编制完成。

本规范在编制过程中,编制组进行了广泛的调查分析,召开了多次专题研讨会,总结了近年来我国微电网并网调试和验收的实践经验,在此基础上以多种方式广泛征求了国内有关单位的意见,对主要问题进行了反复讨论和研究,最后经审查定稿。

本规范共分6章和4个附录,主要技术内容包括:总则、术语、基本规定、微电网接入配电网调试、试运行、微电网接入配电网验收等。

本规范由住房和城乡建设部负责管理,由中国电力企业联合会负责日常管理,由中国电力企业联合会负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议,请寄送中国电力企业联合会(地址:北京市西城区白广路二条一号,邮政编码:100761)。

本规范主编单位、参编单位、主要起草人和主要审查人:

主 编 单 位:中国电力企业联合会
中国电力科学研究院

参 编 单 位:国网浙江省电力公司电力科学研究院
国网北京市电力公司电力科学研究院
南方电网科学研究院
广东电网有限责任公司电力科学研究院
天津大学
中国科学院电工研究所

中国兴业太阳能技术控股有限公司
北京群菱能源科技有限公司
中国电子工程设计院

主要起草人: 侯义明 吴 鸣 于 辉 苏 剑 刘海涛
季 宇 李 洋 吕志鹏 李 鹏 赵 波
陈艳霞 黄 焘 曾 杰 王成山 唐西胜
肖慧明 张进滨 于金辉 迟忠君 雷金勇
陈晓科 郭 力 刘 军 殷正刚 周 青
马中华 谢霞凌

主要审查人: 孙树敏 汪 毅 吴 俊 李英姿 赵 波
杨 俊 张海宁 韩 俊 冯 炜 马红伟
余 勇 孔启翔 舒 鹏 余庭豹 郭 鸿

目 次

1	总 则	(1)
2	术 语	(2)
3	基本规定	(3)
4	微电网接入配电网调试	(5)
4.1	一般规定	(5)
4.2	并网设备调试	(5)
4.3	系统调试	(11)
4.4	并网调试报告	(16)
5	试运行	(18)
6	微电网接入配电网验收	(19)
6.1	并网验收条件	(19)
6.2	并网验收的组织	(19)
6.3	并网验收主要工作	(20)
6.4	并网验收结论与报告	(20)
附录 A	试运行记录	(22)
附录 B	并网验收检查内容与要求	(23)
附录 C	并网验收应提供的资料	(27)
附录 D	并网验收报告	(29)
	本规范用词说明	(30)
	引用标准名录	(31)

Contents

1	General provisions	(1)
2	Terms	(2)
3	Basic requirements	(3)
4	Commissioning of microgrid interconnected with distribution network	(5)
4.1	General requirements	(5)
4.2	Commissioning of equipments interconnecting microgrid with distribution network	(5)
4.3	Commissioning of microgrid grid-connected	(11)
4.4	Commissioning report	(16)
5	Trial operation	(18)
6	Acceptance for microgrid interconnected with distribution network	(19)
6.1	Requirements for acceptance	(19)
6.2	Management of acceptance	(19)
6.3	Main work of acceptance	(20)
6.4	Result and report of acceptance	(20)
Appendix A	Record of trial operation	(22)
Appendix B	Content and requirements of acceptance	(23)
Appendix C	Documents to be provided in acceptance	(27)
Appendix D	Report of acceptance	(29)
	Explanation of wording in this code	(30)
	List of quoted standards	(31)

1 总 则

1.0.1 为规范微电网接入配电网的并网调试和验收,保障人员、设备和电网的安全,制定本规范。

1.0.2 本规范适用于接入 35kV 及以下电压等级配电网的新建、改扩建微电网的并网调试和并网验收。

1.0.3 微电网接入配电网的并网调试和验收应包括并网设备调试、系统调试、试运行和并网验收。

1.0.4 微电网接入配电网的并网调试和验收,除应符合本标准外,尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 微电网并网点 point of microgrid interconnecting with public power systems

微电网与公共电网的电气连接点。

2.0.2 交换功率 exchanging power between microgrid and distribution network

微电网与配电网之间进行的功率交换,交换功率包括有功交换功率和无功交换功率。

2.0.3 微电网防孤岛保护 anti-islanding protection of microgrid

微电网所接入的公共电网故障、检修或其他原因造成停电时,动作于微电网并网开关跳开的保护。

3 基本规定

3.0.1 微电网接入配电网的并网调试和验收应具备下列条件：

1 微电网主要设备及部件具有产品合格证、功能使用说明、型式试验报告、出厂试验报告等相关技术文件；

2 微电网接入配电网相关的设计、安装和现场试验资料齐全；

3 微电网已完成整体工程安装及分系统调试，且具备相应的调试记录和调试报告；

4 直接接受公共电网调度的微电网，应具有设备调度命名文件、系统运行相关策略文件、微电网内部及涉网继电保护调试定值单、远动信息点表等文件。

3.0.2 微电网并网调试和验收宜在下列环境条件下进行：

1 环境温度：户内 $-5^{\circ}\text{C}\sim 45^{\circ}\text{C}$ ，户外 $-25^{\circ}\text{C}\sim 50^{\circ}\text{C}$ ；

2 环境湿度：相对湿度小于或等于95%，无凝露。

3.0.3 微电网并网调试过程中遇恶劣天气时，应停止并网调试。

3.0.4 微电网并网调试过程中微电网并网点的谐波、电压偏差、电压波动和闪变、三相电压不平衡和频率偏差等电能质量指标应符合现行国家标准《电能质量 公用电网谐波》GB/T 14549、《电能质量 供电电压偏差》GB/T 12325、《电能质量 电压波动和闪变》GB/T 12326、《电能质量 三相电压不平衡》GB/T 15543、《电能质量 电力系统频率偏差》GB/T 15945的规定。

3.0.5 并网调试和验收用仪器、仪表测量精度应满足调试和验收要求，并通过国家认可的有关计量检定部门检定且在有效期内。

3.0.6 并网调试人员应具有相应的资质，调试安全工作规程应符合现行国家标准《电力安全工作规程电力线路部分》GB 26859和

《电力安全工作规程 发电厂和变电站电气部分》GB 26860 的规定。

3.0.7 接入 220V/380V 电压等级配电网的微电网,应向其所接入电网的运营管理部门提出并网调试和验收申请;接入 10(6)kV~35kV 电压等级配电网的微电网,应向其所接入电网的调度部门提出并网调试和验收申请。

住房和城乡建设部信息公开
浏览专用

4 微电网接入配电网调试

4.1 一般规定

4.1.1 微电网接入配电网调试应包括并网设备调试和系统调试两部分。

4.1.2 微电网并网调试前应进行分布式发电、储能、监控、保护和自动化等分系统的调试和验收工作。

4.1.3 微电网并网调试应成立并网调试工作组,工作组宜由所接入电网的运营管理部门负责组织,微电网工程设计、建设(业主)、监理等相关单位参加;微电网主要设备制造企业应配合并网调试相关工作。

4.1.4 微电网并网调试方案应根据微电网的结构形式特点确定相应的调试项目、调试步骤和方法,调试方案应包括下列内容:

- 1 调试依据;
- 2 调试参加人员、调试使用设备及调试环境要求;
- 3 调试项目、步骤和方法;
- 4 紧急事件处理程序;
- 5 调试安全管理细则。

4.1.5 并网调试现场宜提供安全可靠的独立试验电源,不宜从微电网内部电源上接取试验电源。

4.1.6 并网调试人员应熟悉紧急事件处理程序。并网调试过程中,出现异常或发生直接危及人身、电网和设备安全等紧急情况时,应中止调试,并采取相应措施。

4.1.7 并网调试过程中应及时进行调试相关数据记录。

4.2 并网设备调试

4.2.1 接入不同电压等级配电网的微电网,应按表 4.2.1 的规定

确定并网设备调试项目。

表 4.2.1 并网设备调试项目表

序号	调试项目	接入 10(6)kV~35kV 配电网的微电网	接入 220V/380V 配电网的微电网
1	并网调试前准备工作	√	√
2	绝缘测试	√	√
3	接地电阻测试	√	√
4	并网点开断设备调试	√	√
5	涉网保护功能校验		√
6	电网电压异常响应功能调试	√	√
7	电网频率异常响应功能调试	√	√
8	并网点本地监控功能调试	√	—

4.2.2 微电网并网设备应按表 4.2.2 的规定进行并网调试前的准备工作。

表 4.2.2 并网调试前准备工作列表

序号	检查项目	主要检查内容和要求	检查方式
1	外观检查	1) 设备铭牌清晰、安装牢固； 2) 设备外观完好，机构箱门平整、开启灵活、关闭紧密； 3) 安全标识应符合现行国家标准《安全标志及其使用导则》GB 2894 的规定； 4) 电气导线无裸露，无损伤； 5) 油漆或电镀应牢固、平整，无剥落、锈蚀及裂痕等现象； 6) 互感器套管支柱绝缘清洁，无放电现象； 7) 接线牢固，紧固螺钉无松动； 8) 所有金属结构及设备外壳均连接于等电位地网，设备可靠接地	现场查看

续表 4.2.2

序号	检查项目	主要检查内容和要求	检查方式
2	一次设备	1) 并网点断路器就地手动分/合闸操控, 开关应能正常分、合闸, 分/合闸位置指示与实际运行位置相符; 2) 隔离开关就地手动分/合闸操控, 隔离开关应能正常分、合闸, 分/合闸位置指示与实际运行位置相符; 3) 接地刀闸分/合闸操控, 接地刀闸应能正常分、合闸	现场操作
3	二次设备	1) 二次配线整齐、规范; 2) 并网点保护装置工作正常; 3) 并网点本地监控系统工作正常	现场查看
4	其他	1) 照明正常; 2) 工具箱、测试仪表配置齐全; 3) 绝缘手套、绝缘鞋、验电笔、接地线钳、安全标识牌、安全警示带等安全工器具齐; 4) 消防器材配置齐全; 5) 电缆沟及沟盖板铺设完毕; 6) 防小动物措施完备	现场查看

4.2.3 检查微电网与配电网的电气连接点各回路的一次回路电缆, 以及控制电缆和通信电缆等二次电缆的绝缘测试报告, 其测试方法应符合现行国家标准《电气装置安装工程 电气设备交接试验标准》GB 50150 的规定, 测试结果应满足现行国家标准《额定电压 1kV($U_m = 1.2kV$) 到 35kV($U_m = 40.5kV$) 挤包绝缘电力电缆及附件 第 1 部分: 额定电压 1kV($U_m = 1.2kV$) 和 3kV($U_m = 3.6kV$) 电缆》GB/T 12706.1 和《额定电压 1kV($U_m = 1.2kV$) 到 35kV($U_m = 40.5kV$) 挤包绝缘电力电缆及附件 第 2 部分: 额定

电压 6kV($U_m = 7.2\text{kV}$)到 30kV($U_m = 36\text{kV}$)电缆》GB/T 12706.2 的规定。

4.2.4 检查微电网接地系统的接地电阻测试报告,其测试方法应符合现行国家标准《建筑物防雷装置检测技术规范》GB/T 21431 的规定,测试结果应符合现行国家标准《交流电气装置的接地设计规范》GB/T 50065 的规定。

4.2.5 并网点开断设备调试前应检查并网点开断设备测试报告,其绝缘电阻、回路电阻、交流耐压的测试方法应符合现行国家标准《3.6kV~40.5kV 交流金属封闭开关设备和控制设备》GB 3906 的规定,测试结果应符合现行国家标准《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》GB 50150 的规定。

4.2.6 并网点开断设备调试应在微电网内各分布式电源及负荷处于断开状态下进行,调试方法应符合下列规定:

- 1 检查开关控制回路,应处于正常工作状态;
- 2 至少应对开关进行 3 次就地开合操作,开关三相动作应一致且动作到位,辅助接点指示应正确;
- 3 至少应对开关进行 3 次远方开合操作,开关三相动作应一致且动作到位,辅助接点指示应正确;
- 4 进行开断设备调试时,应依据设备特性,每次开合操作应有相应的间隔时间。

4.2.7 接入 10(6)kV~35kV 电压等级配电网的微电网,涉网保护应按照电力调度部门下发的保护定值进行整定,并对电流、电压、频率等每一保护功能进行逐一校验。

4.2.8 接入 10(6)kV~35kV 电压等级配电网的微电网,涉网保护功能校验应符合下列规定:

- 1 微电网接入配电网的每一套保护应单独进行整定校验,试验接线回路中的交、直流电源及时间测量连线均应直接接到被试保护屏柜的端子排上,交流电压、电流试验接线的相对极性关系应与实际运行接线中电压、电流互感器接到屏柜上的相对相位关系

(折算到一次侧的相位关系)完全一致;

2 整定校验时,所通入的交流电流、电压应为模拟故障值,且应断开断路器的跳、合闸回路,整套装置的其他部分应处于与实际运行情况完全一致的条件下,不得在试验过程中人为的予以改变;

3 并网装置整定的动作时间,应是保护屏柜通入模拟故障分量(电流、电压或电流及电压)到保护动作断路器发出跳闸脉冲的全部时间;

4 电气特性检验项目和内容应根据检验的性质、装置的具体构成方式和动作原理拟定。

4.2.9 电网电压异常响应功能调试应符合下列规定:

1 当微电网并网点配置了独立的继电保护装置且通过了涉网保护功能校验时,可不做电网电压异常响应功能调试;

2 电网电压异常响应功能调试可以采用从测量和控制的输入端子通入模拟异常分量(电压)进行调试,所通入的交流电压和电流应为模拟值,且应断开断路器的跳/合闸回路,整套装置的其他部分应处于与实际运行情况完全一致的条件下;

3 电网电压异常响应功能的调试方法应符合下列规定:

- 1) 调节输入端子的电压模拟量使其低于 $88\%U_N$, 监测保护装置是否动作, 记录动作时刻, 动作时间应不超过 $2s$;
- 2) 调节输入端子的电压模拟量使其低于 $48\%U_N$, 监测保护装置是否动作, 记录动作时刻, 动作时间应不超过 $0.2s$;
- 3) 调节输入端子的电压模拟量使其高于 $112\%U_N$, 监测保护装置是否动作, 记录动作时刻, 动作时间应不超过 $2s$;
- 4) 调节输入端子的电压模拟量使其高于 $137\%U_N$, 监测保护装置是否动作, 记录动作时刻, 动作时间应不超过 $0.2s$ 。

注: U_N 为微电网并网点所在电网的额定电压对应的二次侧电压。

4.2.10 电网频率异常响应功能调试应符合下列规定:

1 当微电网并网点配置了独立的继电保护装置且通过了涉

网保护功能校验时,可不做电网频率异常响应功能调试。

2 电网频率异常响应功能调试可在断路器的跳/合闸回路断开的情况下在测量和控制的输入端通入模拟异常分量(频率)进行调试,整套装置的其他回路应处于与实际运行情况完全一致的条件下。

3 接入 220V/380V 电压等级配电网的微电网,电网频率异常响应功能的调试方法应符合下列规定:

- 1) 调节输入端子的频率模拟量至 49.48Hz,监测保护装置是否动作,记录动作时刻,动作时间应小于 0.2s;
- 2) 调节输入端子的频率模拟量至 50.22Hz,监测保护装置是否动作,记录动作时刻,动作时间应小于 0.2s。

4 接入 10(6)kV~35kV 电压等级配电网的微电网,电网频率异常响应功能的调试方法应符合下列规定:

- 1) 调节输入端子的频率模拟量至 47.98Hz,监测保护装置是否动作,记录动作时刻,动作时间应小于 0.2s;
- 2) 调节输入端子的频率模拟量至 50.52Hz,监测保护装置是否动作,记录动作时刻,动作时间应小于 0.2s。

4.2.11 并网点本地监控功能调试应包括遥测正确性调试、遥信功能调试、遥控功能调试,调试方法应符合下列规定:

1 遥测正确性调试时,应采用测量仪表分别测量微电网并网点的电压、电流、有功功率、无功功率、频率,记录相应测量仪表的测量值、监控系统(装置)的显示值,计算监控系统(装置)显示值与测量仪表测量值之间的误差,测量精度应符合现行国家标准《远动终端设备》GB/T 13729 的规定;

2 遥信功能的调试应包括断路器和隔离开关的位置信号、测控保护装置状态信号、保护告警和保护动作信号的正确性及传输性能调试,应检查监控系统(装置)上的状态显示是否与实际状态一致;计算遥信响应时间,应小于 2s,每项调试应重复试验 3 次以上;

3 遥控功能调试时,应通过微电网监控系统(装置)对并网开

关进行遥控操作,并网开关应正确动作,遥控响应时间应小于 3s,应重复试验 3 次以上。

4.3 系统调试

4.3.1 微电网接入配电网的并网设备调试通过后,方可进行微电网接入配电网的系统调试。

4.3.2 微电网接入配电网系统调试应满足下列条件:

- 1 微电网内各分系统调试已完成;
- 2 已完成核相、互感器极性检查以及一次设备(如母线、变压器、开关等)的带电启动试验;
- 3 微电网内分布式电源已投运。

4.3.3 接入不同电压等级配电网的微电网应按表 4.3.3 的规定确定系统调试项目,同时宜按调试项目在表 4.3.3 出现的先后顺序逐一进行调试。

表 4.3.3 微电网接入配电网的系统调试项目

序号	调试项目	接入 10(6)kV~35kV 配电网的微电网	接入 220V/380V 配电网的微电网
1	离网转并网功能调试	√	√
2	并网转离网功能调试	√	√
3	故障后恢复并网功能调试	√	√
4	有功交换功率功能调试	√	—
5	无功交换功率功能调试	√	—
6	微电网防孤岛保护功能调试	√	√
7	微电网远方监控与通信功能调试	√	—

4.3.4 离网转并网功能的调试,应在被调试微电网处于离网稳定运行状态下进行。调试前,应确保所有保护装置投入,调试过程中保护不应动作。调试方法应符合下列规定:

1 微电网内应有 50% 以上电源投运,应带 50% 以上负荷,微电网离网稳定运行时间至少应为 5min;

2 向微电网下发并网指令,应记录微电网监控系统(装置)下发并网指令的时刻 t_1 、微电网切换到并网运行的时刻 t_2 ;

3 切换期间对微电网与配电网之间联络线的交换功率变化情况应进行录波,应记录微电网并网期间(t_1 时刻与 t_2 时刻之间)微电网并网点处的电压和频率的波动情况;

4 应计算微电网并网所用时间 $t_{on}, t_{on} = t_2 - t_1$;

5 微电网离网转并网条件、并网所用时间及离网转并网过程中微电网并网点电能质量应满足现行国家标准《微电网接入电力系统技术规定》GB/T 33589 的有关规定。

4.3.5 并网转离网功能的调试应在所接入配电网处于正常运行情况下进行,被调试微电网应按预定方式与配电网断开连接。调试方法应符合下列规定:

1 微电网并网稳定运行时间至少应为 5min;

2 向微电网下发离网指令,应记录微电网监控系统(装置)下发离网指令时刻 t_3 ;

3 应记录微电网与配电网断开连接的时刻 t_4 ;

4 切换期间对微电网与配电网之间联络线的交换功率变化情况应进行录波,应记录微电网离网期间(t_3 时刻与 t_4 时刻之间)微电网并网点处的电压和频率的波动情况;

5 应计算微电网离网所用时间 $t_{off}, t_{off} = t_4 - t_3$;

6 微电网并网转离网的转换方式、所用时间应满足现行国家标准《微电网接入电力系统技术规定》GB/T 33589 的有关规定。

4.3.6 故障后恢复并网功能的调试方法应符合下列规定:

1 微电网并网稳定运行时间至少应为 5min。

2 对于接入 220V/380V 电压等级配电网的微电网,调试方法应符合下列规定:

1) 拉开微电网并网点开关的上一级开关;

- 2) 合上微电网并网点开关的上一级开关,记录该时刻为 t_1 ;
- 3) 记录微电网恢复并网时刻 t_2 ;
- 4) 计算微电网故障后恢复并网时间($t_2 - t_1$)。

3 对于接入 10(6)kV~35kV 电压等级配电网的微电网,调试方法应符合下列规定:

- 1) 拉开微电网并网点开关的上一级开关,等待 5min;
- 2) 合上微电网并网点开关的上一级开关,等待 5min,在此期间微电网不应自动并网;
- 3) 向微电网发出并网指令,记录该时刻为 t_3 ;
- 4) 记录微电网恢复并网时刻 t_4 ;
- 5) 计算微电网接到并网指令后的并网响应时间($t_4 - t_3$);
- 6) 未接到并网指令前微电网不应并网,且微电网并网条件、并网所用时间及离网转并网过程中微电网并网点电能质量应满足现行国家标准《微电网接入电力系统技术规定》GB/T 33589 的有关规定。

4.3.7 有功交换功率功能的调试应以微电网与配电网之间的有功交换功率最大允许值为基准值进行,受现场环境条件限制微电网输出或吸收有功功率无法达到最大交换功率值时,以现场环境条件下有功交换功率最大可输出或吸收值为基准值进行调试,且该基准值不应小于有功交换功率最大允许值的 50%。有功交换功率功能调试应包括微电网输出有功功率功能调试和微电网吸收有功功率功能调试,调试方法应符合下列规定:

- 1 微电网输出有功功率功能调试方法,应符合下列规定:
 - 1) 微电网应处于并网运行状态,调试过程中并网点功率因数应在规定范围内;
 - 2) 调节微电网输出有功功率至输出有功交换功率基准值;
 - 3) 逐级降低微电网输出有功功率分别至输出有功交换功率基准值的 75%、50%、10%;
 - 4) 逐级升高微电网输出有功功率分别至输出有功交换功率

基准值的 50%、75%、100%；

- 5) 每次指令下发 20s 后, 应记录微电网实际输出有功功率, 计算微电网实际输出有功功率与设定值的偏差值;
- 6) 任一次微电网输出有功功率允许偏差应为设定值的 $\pm 10\%$ 。

2 微电网吸收有功功率功能调试方法, 应符合下列规定:

- 1) 微电网应处于并网运行状态, 调试过程中并网点功率因数应在规定范围内;
- 2) 调节微电网吸收有功功率至吸收有功交换功率基准值;
- 3) 逐级降低微电网吸收有功功率分别至吸收有功交换功率基准值的 75%、50%、10%;
- 4) 逐级升高微电网吸收有功功率分别至吸收有功交换功率基准值的 50%、75%、100%;
- 5) 每次指令下发 20s 后, 应记录微电网实际吸收有功功率, 计算微电网实际吸收有功功率与设定值的偏差值;
- 6) 任一次微电网吸收有功功率允许偏差应为设定值的 $\pm 10\%$ 。

4.3.8 无功交换功率功能的调试应以微电网与配电网之间的无功交换功率最大允许值为基准值进行调试; 调试过程中, 并网点电压偏差应符合现行国家标准《电能质量 供电电压偏差》GB/T 12325 的规定, 且功率因数应满足现行国家标准《微电网接入电力系统技术规定》GB/T 33589 的有关规定。无功交换功率功能调试应包括微电网输出无功功率功能调试和微电网吸收无功功率功能调试, 调试方法应符合下列规定:

1 微电网输出无功功率功能调试方法, 应符合下列规定:

- 1) 微电网应处于并网运行状态, 联络线有功交换功率宜保持最小;
- 2) 调节微电网输出无功功率至输出无功交换功率基准值;
- 3) 逐级降低微电网输出无功功率分别至输出无功交换功率

基准值的 75%、50%、10%；

- 4) 逐级升高微电网输出无功功率分别至输出无功交换功率基准值的 50%、75%、100%；
- 5) 每次指令下发 20s 后，应记录微电网实际输出无功功率，计算微电网实际输出无功功率与设定值的偏差值；
- 6) 任一次微电网输出无功功率允许偏差应为设定值的 $\pm 10\%$ 。

2 微电网吸收无功功率功能调试方法，应符合下列规定：

- 1) 微电网应处于并网运行状态，联络线有功交换功率保持最小；
- 2) 调节微电网吸收无功功率至吸收无功交换功率基准值；
- 3) 逐级降低微电网吸收无功功率分别至吸收无功交换功率基准值的 75%、50%、10%；
- 4) 逐级升高微电网吸收无功功率分别至吸收无功交换功率基准值的 50%、75%、100%；
- 5) 每次指令下发 20s 后，应记录微电网实际吸收无功功率，计算微电网实际吸收无功功率与设定值的偏差值；
- 6) 任一次微电网吸收无功功率偏差应在设定值的 10% 以内。

4.3.9 微电网防孤岛保护功能的调试方法应符合下列规定：

- 1 微电网并网稳定运行时间至少应为 5min；
- 2 调节微电网与配电网之间联络线交换功率，联络线交换功率应调至最小值；
- 3 断开微电网并网点开关的上一级开关，应记录断开时刻 t_1 ；
- 4 应记录微电网并网点开关断开时刻 t_2 ；
- 5 应计算微电网防孤岛保护功能响应时间 $(t_2 - t_1)$ ；
- 6 响应时间应满足现行国家标准《微电网接入电力系统技术规定》GB/T 33589 的有关规定；

7 应重复试验 3 次。

4.3.10 微电网远方监控与通信功能的调试宜包括规约一致性测试、时钟同步调试、测量正确性调试、状态量(开关量)输入调试、遥控功能调试。调试方法应符合下列规定：

1 规约一致性测试的方法应符合现行行业标准《远动设备及系统 第 5—6 部分：IEC 60870-5 配套标准 一致性测试导则》DL/T 634.56 的规定，一致性测试应包含肯定功能(模拟正确情况)和否定功能(模拟错误情况)的校验；

2 时钟同步调试应在微电网监控系统(装置)设置一个时、分、秒均偏离模拟主站的时间，模拟主站应通过传输规约将时钟同步命令下发给微电网监控系统(装置)，微电网监控系统(装置)的时间应返回到模拟主站下发的时间；

3 测量正确性的调试应分别采用测试仪表对微电网并网点电压、电流、有功功率、无功功率、频率等模拟信号进行测量，应记录测量仪表的测量值、模拟主站的显示值，并计算误差；测量误差和响应时间应符合现行国家标准《远动终端设备》GB/T 13729 的规定；

4 状态量(开关量)输入的调试应从操作并网点开关时开始计时，在模拟主站上观察到显示遥信变位时停止计时，遥信状态应正确，响应时间应小于 2s；

5 遥控功能的调试应通过模拟主站对并网开关进行遥控操作，并网开关应正确动作，响应时间应小于 2s。

4.4 并网调试报告

4.4.1 并网调试报告应在并网设备调试和系统调试全部完成后及时编写，应能反映调试内容和调试结论。

4.4.2 并网调试报告应包括下列内容：

1 并网调试目的、并网调试项目；

2 并网调试依据；

3 微电网结构及相关技术参数,应包括一次及二次系统、接线、原理图、主要设备及参数等;

4 并网调试用仪器和设备的精度等级说明;

5 并网调试现场主要设备布置及测点位置说明;

6 并网调试原始记录及数据处理;

7 并网调试结论。

住房和城乡建设部信息公开
浏览专用

5 试运行

- 5.0.1** 微电网通过并网调试后方可进行试运行。
- 5.0.2** 试运行应按照已确认的试运行方案进行,试运行方案应经其所接入电网的运营管理部门确认。
- 5.0.3** 试运行方案应包括试运行起止时间、操作步骤、方法和紧急事件处理预案等内容。
- 5.0.4** 试运行期间,微电网应处于正常运行方式并投入相关功能。
- 5.0.5** 接入 220V/380V 电压等级配电网的微电网应连续运行 96h,接入 10(6)kV~35kV 电压等级配电网的微电网应连续运行 168h。
- 5.0.6** 试运行期间,微电网进行的操作应符合下列规定:
- 1 至少应进行 1 次离网切换和 1 次并网切换,并应记录操作相关数据;
 - 2 至少应进行 1 次有功交换功率控制、1 次无功交换功率控制,并应记录操作相关数据。
- 5.0.7** 试运行期间出现操作失败或异常现象,微电网应停止试运行,试运行时间归零,记录操作失败或异常现象相关数据并应进行整改。
- 5.0.8** 微电网试运行期间应按本规范附录 A 的规定记录试运行情况。
- 5.0.9** 微电网试运行后至少应提交下列材料:
- 1 试运行记录;
 - 2 微电网接入配电网的试运行报告;
 - 3 所接入电网的运营管理部门出具的试运行意见。

6 微电网接入配电网验收

6.1 并网验收条件

- 6.1.1 并网验收应在微电网并网调试和试运行完成后进行。
- 6.1.2 微电网并网验收条件应满足下列要求：
 - 1 按本规范附录 B 的规定完成自查并符合全部要求；
 - 2 通过并网调试，并提交调试报告；
 - 3 通过试运行，并提交符合本规范附录 C 规定的相关资料；
 - 4 微电网内的计量装置已安装并通过检定。

6.2 并网验收的组织

- 6.2.1 微电网所接入电网的运营管理部门宜负责组织相关部门成立验收工作组；微电网的建设(业主)单位、设计施工单位、监理单位、受委托的并网测试机构应配合进行验收相关工作。
- 6.2.2 并网验收工作组主要职责应包括下列内容：
 - 1 确定并网验收方案；
 - 2 负责并网验收工作；
 - 3 确认并网验收结果；
 - 4 对验收中发现的问题，提出处理意见；
 - 5 签署并网验收结果文件等。
- 6.2.3 并网验收方案应包括下列内容：
 - 1 并网验收的负责单位、参加单位和人员；
 - 2 并网验收地点、时间；
 - 3 并网验收项目、内容和方法。

6.3 并网验收主要工作

6.3.1 微电网并网验收的内容和要求应符合本规范附录 B 的规定,至少应包括下列内容:

- 1 并网开断设备;
- 2 并网点保护;
- 3 并网点计量装置;
- 4 监控与通信;
- 5 接入配电网主要设备;
- 6 并/离网切换;
- 7 交换功率控制;
- 8 通用技术条件;
- 9 安全管理;
- 10 运行管理。

6.3.2 并网验收通过条件应符合下列要求:

1 验收检查内容与要求应符合本规范附录 B 的规定,“验收结果”不得存在“不符合”项;

2 提交的资料应符合本规范附录 C 的规定。

6.3.3 并网验收未通过的处理应符合下列要求:

1 应由建设(业主)单位组织,监理及施工单位参加,分析原因、提出整改措施,并应落实责任单位、进行整改闭环;

2 应由建设(业主)单位组织,对整改问题逐项检查、验收;

3 无法返工或返修的问题,应经相关鉴定机构进行鉴定,对不影响内在质量、使用寿命、使用功能、安全运行的可做让步处理,且应在“验收结果”栏内注明“让步处理”。

6.4 并网验收结论与报告

6.4.1 微电网接入配电网并网验收完成后,应按本规范附录 D

的规定编写验收报告,应做出验收结论,并应由验收工作组签字确认。

6.4.2 并网验收过程中所发现的问题及其整改落实情况应有专门记录,并应归档。

住房和城乡建设部信息公开
浏览专用

附录 A 试运行记录

表 A 微电网试运行记录表

微电网项目名称：

建设(业主)单位：

设计、施工单位：

日期/时间	并 网 点				设备 状况	备注	试验 人员
	电压	电 流	有功 功率	无功 功率			

附录 B 并网验收检查内容与要求

表 B 并网验收检查内容与要求

序号	项目	要 求	验收 方式	自查 结果	验收 结果	备注
1	并网开断 设备检查	<p>并网开断设备的配置及功能应满足现行国家标准《微电网接入电力系统技术规定》(GB/T 33589)的有关规定；</p> <p>1)通过 380V 电压等级并网的微电网,应在并网点安装易操作,具有明显开断指示、具备开断故障电流能力的开关；</p> <p>2)通过 10(6)kV~35kV 电压等级并网的微电网,应在并网点安装易操作、可闭锁、具有明显开断点、带接地功能、可开断故障电流的开断设备；</p> <p>3)通过 380V 电压等级并网的微电网,连接微电网和电网的专用低压开关柜应有醒目标识。标识应标明“警告”、“双电源”等提示性文字和符号。标识的形状、颜色、尺寸和高度应按照现行国家标准《安全标志使用导则》(GB 2894)的规定执行</p>	资料 审查、 现场 检查			
2	并网点保护					

续表 B

序号	项目	要 求	验收方式	自查结果	验收结果	备注
2.1	保护配置	微电网继电保护和自动装置配置合理、功能明确	资料审查、现场检查			
2.2	电流、电压、频率异常保护	应符合现行国家标准《微电网接入电力系统技术规定》GB/T 33589 的有关规定	资料审查、现场检查			
2.3	防孤岛保护	应符合现行国家标准《微电网接入电力系统技术规定》GB/T 33589 的有关规定	资料审查、现场检查			
3	并网点计量装置					
3.1	计量点检查	计量点原则上设置在产权分界点	资料审查、现场检查			
3.2	电能计量装置检查	配置和技术要求符合现行行业标准《电能计量装置技术管理规程》DL/T 448 的相关要求;电能表技术性能应符合国家现行标准《交流电测量设备 特殊要求 第 22 部分:静止式有功电能表(0.2S 级和 0.5S 级)》GB/T 17215.322 和《多功能电能表》DL/T 614 的有关要求;电能表应具备本地通信和通过电能信息采集终端远程通信的功能,电能表通信协议应符合现行行业标准《多功能电能表通信协议》DL/T 645 的有关规定	资料审查、现场检查			

续表 B

序号	项目	要求	验收方式	自查结果	验收结果	备注
3.3	电能计量装置校验情况检查	计量装置应由技术监督局授权的单位按规定校验(包括电流互感器、电压互感器回路)、安装、更换、加封,并出具校验合格的证书或测试报告	资料审查、现场检查			
4	监控与通信					
4.1	监测	微电网向所接入电网的运营管理部门提供的信息应符合现行国家标准《微电网接入电力系统技术规定》GB/T 33589 和《微电网接入配电网运行控制规范》GB/T 34930 的有关规定	资料审查、现场检查			
4.2	控制	接入 10(6)kV~35kV 配电网的微电网应具有接受电网调度机构控制调节指令进行有功功率、无功功率、并离网切换等控制的能力	资料审查、现场检查			
4.3	安全防护	微电网与电网运营管理部门之间的通信应满足《电力二次系统安全防护规定》的要求	资料审查、现场检查			
5	微电网接入配电网主要设备	连接电缆、保护控制等设备应具有相关试验报告、调试报告、产品合格证和随带的技术使用说明等文件;实行生产许可证和安全认证制度的产品,有许可证编号和安全认证标志;设备应有铭牌,器件无缺损和异常,涂层完整	资料审查、现场检查			
6	通用技术条件					

续表 B

序号	项目	要 求	验收方式	自查结果	验收结果	备注
6.1	防雷和接地	微电网相关设备的防雷和接地,应符合相关国家标准的规定	资料审查			
6.2	绝缘配合	并网设备绝缘水平应符合现行国家标准《绝缘配合 第1部分:定义、原则和规则》GB 311.1 或《低压成套开关设备和控制设备 第1部分:总则》GB 7251.1 的规定	资料审查			
6.3	安全标识	应根据微电网工程实际标明“警告”、“双电源”等提示性文字和符号,标识的形状、颜色、尺寸和高度应符合现行国家标准《安全标志及其使用导则》GB 2894 的规定	资料审查、现场检查			
7	并离网切换	微电网应能够稳定运行,能够实现并/离网切换	资料审查、现场检查			
8	交换功率控制	可按指令进行有功交换功率控制、无功交换功率控制	资料审查、现场检查			
9	安全管理	微电网安全组织机构应健全,安全生产责任制应落实,安全管理规章制度应齐全	资料审查			
10	运行管理	微电网涉网相关设备已按调度规定进行命名编号;已制定微电网运行操作规程;配备有资质的运行人员,熟悉掌握相关规程制度	资料审查、现场检查			

附录 C 并网验收应提供的资料

表 C 并网验收应提供的资料目录

序号	资料名称	接入 220V/380V 配电网的微电网	接入 10(6)kV~35kV 配电网的微电网
1	若需核准(或备案),提供核准(或备案)文件	√	√
2	若委托第三方管理,提供项目管理方资料(工商营业执照、税务登记证、与用户签署的合作协议复印件)	√	√
3	施工单位资质复印件[承装(修、试)电力设施许可证、建筑企业资质证书、安全生产许可证]	√	√
4	项目可行性研究报告	—	√
5	接入系统工程设计报告、图纸、说明书	√	√
6	接入系统审查意见	√	√
7	主要电气设备一览表	√	√
8	主要设备技术参数、型式认证报告或质检证书,包括分布式发电、储能、断路器、刀闸、保护、控制等设备	√	√
9	微电网运行操作规程(制度)	—	√

续表 C

序号	资料名称	接入 220V/380V 配电网的微电网	接入 10(6)kV~35kV 配电网的微电网
10	并网调试方案	—	√
11	微电网试运行方案、试运行记录	—	√
12	并网前分系统的调试报告(记录)	√	√
13	并网前分系统的验收报告(记录)	√	√
14	并网前设备电气试验、继电保护整定、通信联调的调试记录	√	√
15	项目运行人员名单(及相应的专业资质证书复印件)	√	√
16	电网计算和运行所需其他资料	√	√

附录 D 并网验收报告

微电网并网验收报告应包括下列内容：

- 1 前言,应包括验收依据、组织机构、验收过程等;
- 2 并网验收目的、并网验收标准;
- 3 被验收微电网项目简介;
- 4 并网验收内容和项目应包括以下内容:
 - 1)被验收微电网的结构与相关参数,应包括一次及二次系统、接线、原理图、主要设备;
 - 2)主要技术指标;
 - 3)并网验收记录及数据处理。
- 5 并网验收前已完成的相关工作;
- 6 存在主要问题及整改建议;
- 7 并网验收结论;
- 8 并网验收工作组成员签字表;
- 9 相关附件。

本规范用词说明

1 为便于在执行本规范条文时区别对待,对要求严格程度不同的用词说明如下:

1)表示很严格,非这样做不可的:

正面词采用“必须”,反面词采用“严禁”;

2)表示严格,在正常情况下均应这样做的:

正面词采用“应”,反面词采用“不应”或“不得”;

3)表示允许稍有选择,在条件许可时首先应这样做的:

正面词采用“宜”,反面词采用“不宜”;

4)表示有选择,在一定条件下可以这样做的,采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为:“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

- 《交流电气装置的接地设计规范》GB/T 50065
- 《电气装置安装工程 电气设备交接试验标准》GB 50150
- 《绝缘配合 第1部分:定义、原则和规则》GB 311.1
- 《安全标志及其使用导则》GB 2894
- 《3.6kV~40.5kV 交流金属封闭开关设备和控制设备》GB 3906
- 《低压成套开关设备和控制设备 第1部分:总则》GB 7251.1
- 《电能质量 供电电压偏差》GB/T 12325
- 《电能质量 电压波动和闪变》GB/T 12326
- 《额定电压 1kV($U_m=1.2$ kV)到 35kV($U_m=40.5$ kV)挤包绝缘电力电缆及附件 第1部分:额定电压 1kV($U_m=1.2$ kV)和 3kV($U_m=3.6$ kV)电缆》GB/T 12706.1
- 《额定电压 1kV($U_m=1.2$ kV)到 35kV($U_m=40.5$ kV)挤包绝缘电力电缆及附件 第2部分:额定电压 6kV($U_m=7.2$ kV)到 30kV($U_m=36$ kV)电缆》GB/T 12706.2
- 《远动终端设备》GB/T 13729
- 《电能质量 公用电网谐波》GB/T 14549
- 《电能质量 三相电压不平衡》GB/T 15543
- 《电能质量 电力系统频率偏差》GB/T 15945
- 《交流电测量设备 特殊要求 第22部分:静止式有功电能表(0.2S级和0.5S级)》GB/T 17215.322
- 《建筑物防雷装置检测技术规范》GB/T 21431
- 《电力安全工作规程 电力线路部分》GB 26859
- 《电力安全工作规程 发电厂和变电站电气部分》GB 26860
- 《微电网接入电力系统技术规定》GB/T 33589

《微电网接入配电网运行控制规范》GB/T 34930

《电能计量装置技术管理规程》DL/T 448

《多功能电能表》DL/T 614

《运动设备及系统 第5—6部分:IEC 60870-5 配套标准一致性测试导则》DL/T 634.56

《多功能电能表通信协议》DL/T 645

住房和城乡建设部信息公开
浏览专用