

T/CASME

团 体 标 准

T/CASME 1697—2024

新型电力系统 10kV 及以下配电网 分布式电源接入要求

Distributed power access requirements of 10kV and below
distribution network for new power system

2024 - 10 - 10 发布

2024 - 11 - 10 实施

中国中小商业企业协会 发布

目 次

前 言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 总体要求	2
4.1 接入原则	2
4.2 电能质量	2
4.3 接入电压等级	2
4.4 电网校核	3
4.5 电源与系统容量限制	3
4.6 接入方案与设备选型	3
4.7 低压联络限制与综合评估	3
4.8 并网技术与故障处理	3
4.9 信息采集、传输与安全防护	3
4.10 大型分布式电源调度	3
4.11 全线差动保护与通信方式	4
4.12 微电网并网	4
5 分布式光伏接入	4
5.1 并网点选择	4
5.2 接入电压等级与形式	4
5.3 接入配电网案例	4
5.4 台区柔性互联	5
6 并网测试	5
7 运行维护	5
8 综合控制终端功能	5
8.1 数据传输	5
8.2 数据采集与处理	6
8.3 控制功能	6
9 安全要求	6
9.1 基本要求	6
9.2 安全标识	6
9.3 防雷、接地	6
附 录 A （资料性） 分布式光伏接入配电网案例	7

前 言

本文件按GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国能源建设集团江苏省电力设计院有限公司提出。

本文件由中国中小商业企业协会归口。

本文件起草单位：中国能源建设集团江苏省电力设计院有限公司、连云港智源电力设计有限公司、常州常供电力设计院有限公司、苏州电力设计研究院有限公司、江苏省送变电有限公司、镇江电力设计院有限公司、国网江苏省电力有限公司南通供电分公司、国网江苏省电力有限公司徐州供电分公司、徐州华电电力勘察设计有限公司、国网江苏省电力工程咨询有限公司、国网江苏省电力有限公司丹阳市供电分公司、扬州浩辰电力设计有限公司。

本文件主要起草人：殷超、张瑞永、王椿丰、邓广静、吴志明、吕健、王彬彬、陈晋、程好、牟进、张真卿、沈辉、张可抒、杨仲超、周林康、马晓东、王勇、杜长青、付建华、高昂、江钧、施渊、隋佳蓉、滕松、韩宇、张昌征、韩洪豆、崔洋、席巍巍、陈泳、徐倩倩、沈洁、何志宏、杨兆成、居尚、徐志伟、孙应春。

新型电力系统 10kV 及以下配电网分布式电源接入要求

1 范围

本文件规定了新型电力系统（以下简称“系统”）10kV及以下配电网分布式电源接入的总体要求、分布式光伏接入、并网测试、运行维护、综合控制终端功能、安全要求。

本文件适用于新型电力系统10 kV及以下配电网分布式电源的接入，主要给出了分布式光伏的接入要求，其他能源类型可参照使用。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 2894 安全标志及其使用导则
- GB/T 2900.50 电工术语 发电、输电及配电 通用术语
- GB/T 12325 电能质量 供电电压偏差
- GB/T 12326 电能质量 电压波动和闪变
- GB 14050 系统接地的型式及安全技术要求
- GB/T 14549 电能质量 公用电网谐波
- GB/T 15543 电能质量 三相电压不平衡
- GB/T 24337 电能质量 公用电网间谐波
- GB 26859 电力安全工作规程 电力线路部分
- GB/T 33589—2017 微电网接入电力系统技术规定
- GB/T 33593—2017 分布式电源并网技术要求
- GB/T 36572 电力监控系统网络安全防护导则
- GB 50057 建筑物防雷设计规范
- GB/T 50065 交流电气装置的接地设计规范
- DL/T 516 电力调度自动化系统运行管理规程
- DL/T 544 电力通信运行管理规程
- DL/T 620 交流电气装置的过电压保护和绝缘配合
- DL/T 634.5104 远动设备及系统 第5-104部分：传输规约 采用标准传输协议集的 IEC60870-5-101网络访问
- DL/T 645 多功能电能表通信协议
- NB/T 32015 分布式电源接入配电网技术规定
- NB/T 33010 分布式电源接入电网运行控制规范
- NB/T 33011 分布式电源接入电网测试技术规范
- NB/T 33012 分布式电源接入电网监控系统功能规范

3 术语和定义

GB/T 2900.50界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

新型电力系统 new power system

以确保能源电力安全为前提，以满足经济社会高质量发展的电力需求为目标，以高比例新能源供给消纳体系建设为任务，以源网荷储多向协同、灵活互动为支撑，以坚强、智能、柔性电网为枢纽平台，具有清洁低碳、安全可控、智能友好、开放互动基本特征的电力系统。

3.2

分布式电源 distributed resources

分布在用户端，接入35 kV及以下电压等级电网，以就地消纳为主的电源。包括太阳能、天然气、生物质能、风能、水能、氢能、地热能、海洋能、资源综合利用发电（含煤矿瓦斯发电）和储能等类型。

3.3

分布式光伏 distributed photovoltaic

采用光伏组件，将太阳能转换为电能的分布式电源。

3.4

并网点 point of connection

对于有升压站的分布式电源，指升压站高压侧母线或节点；对于无升压站的分布式电源，指分布式电源的输出汇总点。

[来源：GB/T 33593—2017，3.6]

3.5

微电网 microgrid

由分布式发电、用电负荷、监控、保护和自动化装置等组成（必要时含储能装置），是一个能够基本实现内部电力电量平衡的小型供用电系统。微电网分为并网型微电网和独立型微电网。

[来源：GB/T 33589—2017，3.2]

4 总体要求

4.1 接入原则

分布式电源接入10 kV及以下配电网应遵循资源节约、环境友好、应接尽接的原则。

4.2 电能质量

4.2.1 分布式电源的电能质量、有功功率及其变化率、无功功率及电压、电网侧电压、频率发生异常时的响应，应符合 GB/T 33593—2017、NB/T 32015 等国家、行业标准的有关规定。

4.2.2 分布式电源接入后，其与公用电网连接处的电压偏差、电压波动和闪变、谐波、三相电压不平衡、间谐波等电能质量指标应符合 GB/T 12325、GB/T 12326、GB/T 14549、GB/T 15543、GB/T 24337 等电能质量国家标准的有关规定。

4.3 接入电压等级

4.3.1 分布式电源接入配电网的电压等级，可根据装机容量进行初步选择，应符合以下规定：

- a) 在分布式电源容量合计不超过配电变压器额定容量和线路允许载流量的条件下，8 kW 及以下可接入 220 V 电压等级，8 kW~400 kW 可接入 380 V 电压等级；
- b) 400 kW~6 000 kW 可接入 10 kV 电压等级；
- c) 并网总装机容量超过 6 000 kW，宜采用多并网点接入 10 kV 电压等级。

4.3.2 10 kV 电压等级分布式电源项目宜采用专线方式接入系统。

4.3.3 最终并网电压等级应根据电网条件，通过技术经济比较选择论证确定。若高低两级电压均具备接入条件，宜采用低电压等级接入。

4.4 电网校核

在分布式电源接入前，应以保障电网安全稳定运行和分布式电源消纳为前提，对接入的配电线路载流量、变压器容量进行校核。不满足要求时，应进行相应的电网改造或重新规划分布式电源的接入。

4.5 电源与系统容量限制

4.5.1 在满足供电安全及系统调峰的条件下，接入单条线路的电源容量不应超过线路的允许容量；接入本级配电网的电源总容量不应超过上一级变压器的额定容量及上一级线路的允许容量。

4.5.2 分布式电源接入后，被接入变电站 10 kV 母线的最大短路电流不应大于 20 kA，且比没有接入分布式电源时的上升幅度小于 2 kA，分布式电源 10 kV 接入点的最大短路电流也不应大于 20 kA。

4.6 接入方案与设备选型

4.6.1 分布式电源接入系统方案应明确用户进线开关、并网点位置，对接入分布式电源的配电线路载流量、变压器容量进行校核，电网侧设备选型宜按用户用电报装容量进行核算。

4.6.2 分布式电源继电保护和安全自动装置配置应符合相关继电保护技术规程、运行规程和反事故措施的规定。

4.7 低压联络限制与综合评估

4.7.1 有分布式电源的配电变压器台区，不宜与其他台区建立低压联络（配电室低压母线间联络除外）。

4.7.2 分布式电源接入时应综合考虑该区域已接入的分布式电源情况。

4.8 并网技术与故障处理

4.8.1 分布式电源并网应符合 GB/T 33593—2017 的规定。

4.8.2 分布式电源并网运行，应装设专用的并、解列装置和开关，宜使用具备远程控制功能的智能开断设备。

4.8.3 分布式电源故障时应立即与电网解列，在其恢复正常运行后方可重新同期并网。

4.8.4 解列装置应具备电压、频率保护，同时应装设电网企业和电力监管机构相关标准要求规定的保护装置，满足相关运行技术要求。

4.9 信息采集、传输与安全防护

4.9.1 通过 10 kV 电压等级并网的分布式光伏的测控装置应具备对时功能，可采用北斗或 GPS 对时方式，也可采用网络对时方式。

4.9.2 分布式电源并网运行信息采集及传输应符合 NB/T 33012 的规定。

4.9.3 分布式光伏通信运行、调度自动化和并网运行信息采集、传输及安全防护应符合 GB/T 36572、DL/T 516、DL/T 544 的规定。

4.10 大型分布式电源调度

4.10.1 接入分布式电源的 220 V/380 V 用户进线计量装置后开关以及 10 kV 用户公共连接点处分界开关，应具备电网侧失压延时跳闸及闭锁合闸、用户单侧及两侧有压闭锁合闸、电网侧有压延时自动合闸。

4.10.2 220 V/380 V 用户进线计量装置后开关失压跳闸定值宜整定为 20%Un、10 s，检有压定值宜整定为大于 85%Un。

4.10.3 发电设施装机容量大于 400 kW 的分布式电源用户应可接收并自动执行电网调度机构下达的有功功率及有功功率变化控制指令。

4.11 全线差动保护与通信方式

配置有全线差动保护功能的分布式光伏，应采用光纤通信方式，在不满足光纤建设的情况下，应论证无线通信通道指标可行性后采用无线通信方式。

4.12 微电网并网

微电网并网应符合GB/T 33589—2017的规定。

5 分布式光伏接入

5.1 并网点选择

分布式光伏可接入公共配电网或用户配电网，并网点根据消纳能力及周边电网情况进行灵活选择，应符合以下规定：

- a) 直流（±375 V）并网点：
 - 1) 柔性互联装置直流母线；
 - 2) 直流馈出线路或柔性互联直流线路；
- b) 220 V/380 V 交流并网点：
 - 1) 公共配电网低压配电箱或低压线路；
 - 2) 公共配电网配电室、箱式变电站或柱上变压器的低压母线；
 - 3) 用户配电箱、低压线路、配电室、箱式变电站或柱上变压器的低压母线；
- c) 10 kV 交流并网点：
 - 1) 公共电网变电站、开关站的 10 kV 母线；
 - 2) 公共配电网电缆分界室、开闭器的 10 kV 母线；
 - 3) T 接公共配电网 10 kV 架空线路；
 - 4) 用户配电室或箱式变电站的 10 kV 母线。

5.2 接入电压等级与形式

5.2.1 分布式光伏接入电压等级、接入形式（交流或直流）应根据装机容量（以单并网点汇集规模计算）、传输能力、对电网造成的影响等因素进行选择。

5.2.2 分布式光伏接入配电系统方式分为交流接入及直流接入两种方式，并符合以下规定：

- a) 分布式光伏接入容量不大于 400 kW 且并网线路长度不大于 500 m 的，采用±375 V 直流或 220 V/380 V 交流接入方式；
- b) 分布式光伏接入容量不大于 400 kW、并网线路长度介于 500 m~1 000 m 之间的，采用±375 V 直流接入方式；
- c) 分布式光伏接入容量介于 400 kW~500 kW 之间且并网线路长度不大于 1 000 m 的，采用±375 V 直流接入方式；
- d) 分布式光伏接入容量大于 400 kW 且并网线路长度大于 1 000 m 的，采用 10 kV 交流接入方式；
- e) 分布式光伏接入容量介于 500 kW~6 000 kW 的，采用 10 kV 交流接入方式。

5.3 接入配电网案例

分布式光伏接入配电网的案例见附录A的表A.1。

5.4 台区柔性互联

5.4.1 配电台区因分布式光伏接入出现以下问题时，应采用台区柔性互联方式：

- a) 分布式光伏分别接入各自台区时，存在运行电压越线、台区过载等运行风险；
- b) 互联台区间供电负荷特性存在时空互补特征、台区用电负载率水平差异较大；
- c) 互联台区通过低压互联互济，较互联前分布式光伏接入消纳能力改善效果明显。

5.4.2 在台区柔性互联装置布置的条件下，接入线路如下：

- a) 当光伏容量小于 8 kW 时，采用直流分散 T 型接入柔性互联装置的直流馈出线路或柔性互联直流线路；
- b) 当光伏汇集容量 8 kW~100 kW 时，采用直流集中接入柔性互联装置的直流馈出线路或柔性互联直流线路；
- c) 当光伏汇集容量 100 kW~500 kW 时，采用直流集中接入柔性互联装置的直流母线。

6 并网测试

6.1 通过 220 V/380 V 电压等级接入电网的分布式电源，应按 NB/T 33011 的要求进行测试，并在并网前向电网企业提供由具备相应资质的单位或部门出具的设备检测报告，检测结果应符合 NB/T 32015 的相关要求。

6.2 通过 10 kV 电压等级接入电网的分布式电源，应按 NB/T 33011 的要求进行测试，并在并网后 6 个月内向电网企业提供运行特性检测报告，检测结果应符合 NB/T 32015 的相关要求。

6.3 分布式电源接入配电网的检测点为电源并网点，应由具备电力调试资质的单位或部门进行检测。

6.4 检测内容应包括但不限于以下内容：

- a) 功率控制和电压调节；
- b) 电能质量；
- c) 运行适应性；
- d) 安全与保护功能：包括电压与频率保护、线路保护、防孤岛保护等；
- e) 启停对电网的影响。

7 运行维护

7.1 分布式电源并网运行应符合 NB/T 33010 的规定。

7.2 系统侧设备消缺、检修宜采用不停电作业方式，如停电消缺、检修，应按照供电服务相关规定，提前通知分布式电源用户。

7.3 系统侧设备停电检修工作结束后，分布式电源用户应按次序逐一并网。

7.4 接有分布式电源的配电网电气设备倒闸操作和运维检修，应执行 GB 26859 等有关安全组织措施和技术措施要求。

8 综合控制终端功能

8.1 数据传输

8.1.1 应支持采集总开关、智能并网开关、分路监测单元、逆变器、储能等设备的数据并上传至主站。

8.1.2 上行通信应支持 DL/T 634.5104 协议，支持同时与不少于两个主站通信，数据传输通道宜采用 5G 通信。

8.1.3 下行通信应支持 DL/T 645 电能表通信协议，以及 MODBUS 系列通信协议。

8.1.4 分布式电源综合控制终端与逆变器、智能电表、智能并网开关、分路（支）监测单元、储能等传输通道可采用 RS-485 总线、宽带载波、以太网等通信方式。

8.2 数据采集与处理

8.2.1 基本数据采集：包括并网点电压、电流、功率、功率因数等。

8.2.2 状态信息采集：采集设备位置状态、控制输出回路开关状态等，并在状态变化时上报事件。

8.2.3 智能并网开关数据采集：采集分合状态、电压/电流和事件报警信息，并能控制开关。

8.2.4 逆变器数据采集：采集逆变器状态、电流、电压、功率等，并支持功率调节功能。

8.2.5 储能变流器数据采集：采集电池电压、模组温度、充放电量等，并支持功率调节。

8.2.6 其他设备数据采集：根据需求采集并上送其他端设备数据至主站。

8.3 控制功能

8.3.1 具备开出节点，能与各种类型断路器、负荷开关、智能开关配合执行分合闸操作同一时刻两个主站不可对同一个遥控点进行遥控；遥控过程通讯中断，遥控应自动取消。

8.3.2 作为区域功率、电压调节的聚合中心，将调度的目标值经逻辑计算后分散到每个逆变器，实现闭环调节。

8.3.3 支持北斗卫星、GPS 或主站时钟校时功能。终端应有计时单元，在无对时源的情况下，其守时精度应不超过 ± 2 s/d。

8.3.4 应具备电压监测、谐波监测、电压不平衡度越限、电流不平衡度越限等监测要求，并将监测结果上送给主站。

9 安全要求

9.1 基本要求

9.1.1 分布式电源的接地方式应和配电网侧的接地方式保持一致，并应满足人身设备安全和保护配合的要求。

9.1.2 分布式电源应在并网点设置易于操作、可闭锁、具有明显断开点的并网断开装置。

9.2 安全标识

应按 GB 2894 的要求在电气设备和线路附近标识“警告”“双电源”“当心触电”等提示性文字和符号。

9.3 防雷、接地

9.3.1 接入电网的分布式电源，其防雷与接地应符合 GB 14050、GB 50057 和 GB/T 50065 的要求。

9.3.2 分布式电源与电网的接口的过电压保护应符合 DL/T 620 的规定。

9.3.3 无建筑物遮蔽的架空绝缘线路在多雷区和强雷区应逐杆采取防雷击措施。

9.3.4 分布式电源与电网的接口应根据所在地区污秽水平进行相应的绝缘配合，并符合 DL/T 620 的规定。

9.3.5 分布式电源接地网的接地电阻宜每年进行测试。

附录 A
(资料性)
分布式光伏接入配电网案例

表A.1给出了分布式光伏接入配电网的案例。

表 A.1 分布式光伏接入配电网典型案例

接入电压	并网点	汇集及单个并网点参考容量
直流±375 V	直流馈出线路或柔性互联直流线路	汇集容量≤100 kW，其中单点容量8 kW及以下可分散T型接入
	柔性互联装置的直流母线	100 kW~500 kW
220 V/380 V	公共配电网配电箱或低压线路	汇集容量≤100 kW，其中单点容量8 kW及以下可单相接入
	公共配电网配电室、箱式变电站或柱上变压器的低压母线	100 kW~400 kW
	用户配电变压器的低压母线、配电箱或低压线路	汇集容量≤400 kW，其中单点容量8 kW及以下可单相接入
	与分散式柔性互联装置有电气联系的公共配电网低压线路、公共配电网配电室、箱式变电站或柱上变压器的低压母线、用户配电室、箱式变电站或柱上变压器的低压母线、低压线路（含单相）	汇集容量≤400 kW
10 kV	专线接入公共电网变电站、开关站的10 kV母线	3 000 kW~6 000 kW
	专线接入公共配电网电缆分界室、开闭器的10 kV母线	400kW~6 000 kW
	T接公共配电网10 kV架空线路	400kW~3 000 kW
	接入用户配电室或箱式变电站的10 kV母线	400kW~6 000 kW