



中华人民共和国国家标准

GB/T 33342—2026

代替 GB/T 33342—2016

户用分布式光伏发电并网技术要求

Technical requirements for grid connection of residential distributed
photovoltaic power system

2026-03-31 发布

2026-07-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 有功功率	2
5 无功电压	2
6 故障穿越	3
7 电网适应性	4
8 电能质量	5
9 启停	6
10 继电保护	6
11 电能计量	6
12 通信与信息	6
13 并网检测	6
附录 A (规范性) 无功电压控制模式	7
附录 B (资料性) 滑窗时间与频率变化率关系	8
参考文献	9

前 言

本文件按照 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。

本文件代替 GB/T 33342—2016《户用分布式光伏发电并网接口技术规范》，与 GB/T 33342—2016 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- 更改了适用范围(见第 1 章,2016 年版的第 1 章)；
- 增加了公共连接点和响应时间的术语和定义(见 3.2 和 3.3)；
- 增加了户用分布式光伏发电的有功功率控制要求(见第 4 章)；
- 更改了户用分布式光伏发电的无功电压调节要求(见第 5 章,2016 年版的 5.1)；
- 增加了户用分布式光伏发电的故障穿越要求(见第 6 章)；
- 更改了户用分布式光伏发电的电压适应性、频率适应性和电能质量适应性要求(见 7.1、7.2 和 7.3,2016 年版的 5.2)；
- 更改了户用分布式光伏发电的电能质量要求(见第 8 章,2016 年版的 5.3)；
- 增加了户用分布式光伏发电的启停要求(见第 9 章)；
- 更改了户用分布式光伏发电的继电保护要求(见第 10 章,2016 年版的 5.4、6.1 和 6.2)；
- 更改了户用分布式光伏发电的电能计量要求(见第 11 章,2016 年版的 6.3)；
- 更改了户用分布式光伏发电的通信与信息要求(见第 12 章,2016 年版的 5.5)；
- 增加了户用分布式光伏发电的并网检测要求(见第 13 章)。

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。

本文件由中国电力企业联合会提出并归口。

本文件起草单位：中国电力科学研究院有限公司、国网河北省电力有限公司电力科学研究院、国网山东省电力公司电力科学研究院、天合富家能源股份有限公司。

本文件主要起草人：何国庆、陈宁、夏俊荣、周昶、刘纯、朱凌志、王会超、马瑞辰、贾一超、孙文文、张祥文、华光辉、王盼盼、汪海蛟、叶荣波、曹潇、胡雪凯、胡汝伟、汪春、于若英、栗峰、于芑、黄磊、朱涛。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

- 2016 年首次发布为 GB/T 33342—2016；
- 本次为第一次修订。

户用分布式光伏发电并网技术要求

1 范围

本文件规定了户用分布式光伏发电并网的有功功率、无功电压、故障穿越、电网适应性、电能质量、启停、继电保护、电能计量、通信与信息及并网检测的技术要求。

本文件适用于通过 220 V 电压等级并网的新建或改(扩)建户用分布式光伏发电的接入、调试和运行。

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/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/T 13955 剩余电流动作保护装置安装和运行
- GB/T 14549 电能质量 公用电网谐波
- GB/T 15945 电能质量 电力系统频率偏差
- GB/T 17215.321 电测量设备(交流)特殊要求 第 21 部分:静止式有功电能表(A级、B级、C级、D级和 E级)
- GB/T 24337 电能质量 公用电网间谐波
- GB/T 50065 交流电气装置的接地设计规范
- DL/T 448 电能计量装置技术管理规程
- DL/T 614 多功能电能表
- DL/T 645 多功能电能表通信协议
- DL/T 698.45 电能信息采集与管理系统 第 4-5 部分:通信协议——面向对象的数据交换协议

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

并网点 point of interconnection

户用分布式光伏发电的输出汇总点。

3.2

公共连接点 point of common coupling

户用分布式光伏发电接入公用电网的连接处。

3.3

响应时间 response time

控制过程中,自接收到控制指令或检测到触发控制操作的状态量变化起,直到被观测变量实际输出

变化量第一次达到控制目标值与初值之差的 90%所需的时间。

[来源:GB/T 40289—2021,3.13]

4 有功功率

4.1 有功功率控制

户用分布式光伏发电应具备有功功率连续平滑调节的能力,应能接收并自动执行有功功率控制指令,控制误差绝对值应不大于额定有功功率的 1%,响应时间应不大于 3 s。

4.2 频率调节

4.2.1 当电力系统频率出现偏差时,户用分布式光伏发电应按照公式(1)调整有功功率输出。

$$\Delta P_t = \begin{cases} -K_f \times \frac{(f_t - f_N + \Delta f_{DB})}{f_N} \times P_N, & f_t < f_N - \Delta f_{DB} \\ 0, & |f_t - f_N| \leq \Delta f_{DB} \\ -K_f \times \frac{(f_t - f_N - \Delta f_{DB})}{f_N} \times P_N, & f_t > f_N + \Delta f_{DB} \end{cases} \dots\dots\dots(1)$$

式中:

ΔP_t ——户用分布式光伏发电有功功率变化量,单位为千瓦(kW);

K_f ——有功调频系数;

f_t ——电力系统频率,单位为赫兹(Hz);

f_N ——电力系统额定频率,单位为赫兹(Hz);

Δf_{DB} ——调频死区,单位为赫兹(Hz);

P_N ——户用分布式光伏发电额定有功功率,单位为千瓦(kW)。

4.2.2 户用分布式光伏发电有功调频系数、调频死区应根据所接入电力系统的频率调节特性,由电网运行部门确定,有功调频系数的取值范围宜为 10~50,调频死区宜为 ±(0.06 Hz~0.2 Hz)。

4.2.3 户用分布式光伏发电调频时的有功功率下调限幅宜不小于 10%额定有功功率。

4.2.4 配置储能或有功功率有预留的户用分布式光伏发电调频时,有功功率上调限幅宜不小于 6%额定有功功率。

4.2.5 户用分布式光伏发电频率调节响应滞后时间应不大于 1 s,响应时间应不大于 3 s,调节时间应不大于 5 s。

5 无功电压

5.1 户用分布式光伏发电逆变器的无功输出范围应能在图 1 规定的矩形框内动态可调。

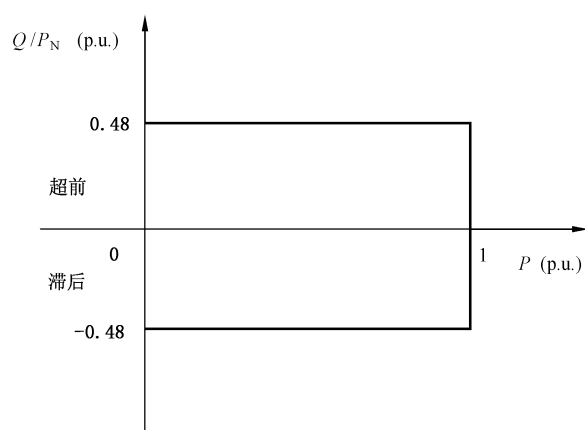


图1 户用分布式光伏逆变器无功输出范围

5.2 户用分布式光伏发电应至少具备有功电压控制、定功率因数控制、定无功功率控制、功率因数-有功功率 4 种无功电压控制模式,并能根据电网运行部门的要求或实际运行情况切换控制模式,不同控制模式的技术要求应符合附录 A 的规定。

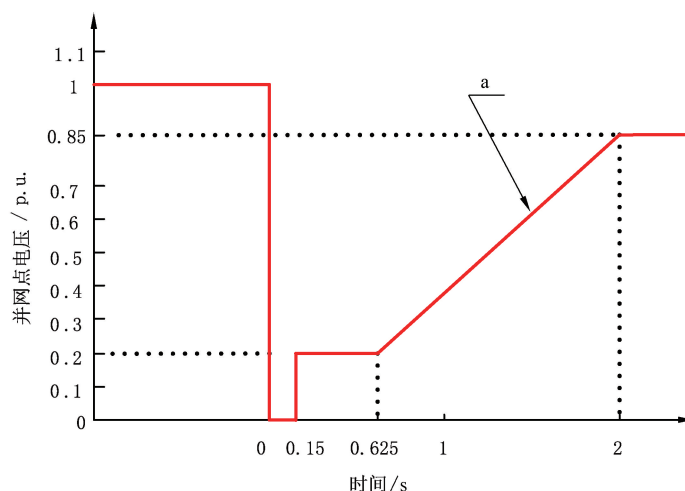
5.3 户用分布式光伏发电应能接收并自动执行无功功率控制指令,宜通过调整自身无功功率和有功功率参与电压调节。

6 故障穿越

6.1 低电压穿越

6.1.1 当电力系统发生故障导致户用分布式光伏发电并网点电压跌落时,户用分布式光伏发电应具备图 2 规定的低电压穿越能力,具体要求如下:

- 并网点电压跌至 0 时,户用分布式光伏发电应能不脱网连续运行 150 ms;
- 并网点电压跌至标称电压的 20% 时,户用分布式光伏发电应能不脱网连续运行 625 ms;
- 并网点电压跌至标称电压的 20% 以上至 85% 时,户用分布式光伏发电应在图 2 所示的电压轮廓线以上区域内不脱网连续运行。



标引符号说明:

a——电压轮廓线。

注: 在电压轮廓线以上区域,户用分布式光伏发电不脱网连续运行;在电压轮廓线以下区域,户用分布式光伏发电允许从电网切出。

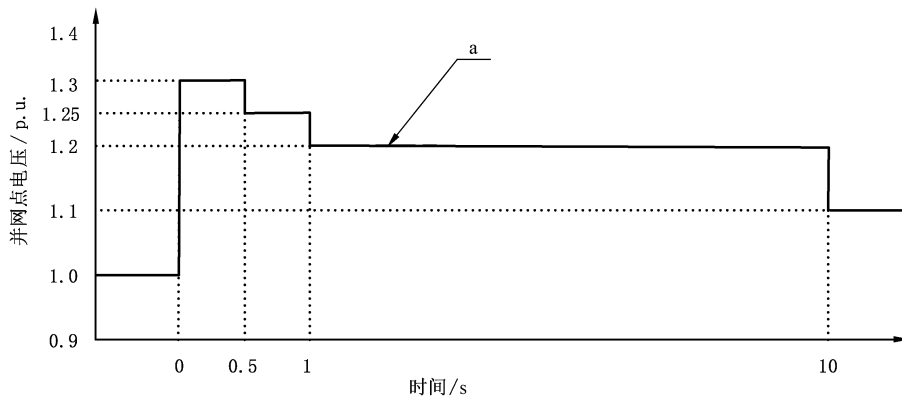
图2 户用分布式光伏发电低电压穿越要求

6.1.2 低电压穿越期间没有脱网的户用分布式光伏发电不应降低有功电流,在故障清除后其有功功率应快速恢复,恢复的变化速率宜不小于 100%装机容量每秒。

6.2 高电压穿越

当电力系统发生故障导致户用分布式光伏发电并网点电压升高时,户用分布式光伏发电应具备图 3 规定的高电压穿越能力,具体要求如下:

- a) 并网点电压升高至标称电压的 125%以上至 130%时,户用分布式光伏发电应能不脱网连续运行 500 ms;
- b) 并网点电压升高至标称电压的 120%以上至 125%时,户用分布式光伏发电应能不脱网连续运行 1 s;
- c) 并网点电压升高至标称电压的 110%以上至 120%时,户用分布式光伏发电应能不脱网连续运行 10 s。



标引符号说明:

a——电压轮廓线。

注: 在电压轮廓线以下区域,户用分布式光伏发电不脱网连续运行;在电压轮廓线以上区域,户用分布式光伏发电允许从电网切出。

图 3 户用分布式光伏发电高电压穿越要求

6.3 连续低电压穿越

6.3.1 户用分布式光伏发电应至少能承受连续两次低电压穿越,相邻两次低电压穿越之间的时间间隔可根据当地电网故障重合闸动作时间确定,取值范围宜为 0.2 s~2 s。

6.3.2 户用分布式光伏发电每次低电压穿越的响应特性应满足 6.1 的要求。

7 电网适应性

7.1 电压适应性

7.1.1 当并网点电压在标称电压的 85%~110%时,户用分布式光伏发电应能正常运行。

7.1.2 当并网点电压低于标称电压的 85%或超过标称电压的 110%时,户用分布式光伏发电应满足 6.1 和 6.2 的要求。

7.2 频率适应性

7.2.1 户用分布式光伏发电的频率适应性应满足表 1 的要求。

表 1 不同电力系统频率范围内的户用分布式光伏发电运行要求

电力系统频率(f)范围	要求
$f < 46.5$ Hz	根据户用分布式光伏发电逆变器允许运行的最低频率而定
$46.5 \text{ Hz} \leq f < 47$ Hz	频率每次低于 47 Hz 高于 46.5 Hz, 户用分布式光伏发电至少能运行 5 s
$47 \text{ Hz} \leq f < 47.5$ Hz	频率每次低于 47.5 Hz 高于 47 Hz, 户用分布式光伏发电至少能运行 20 s
$47.5 \text{ Hz} \leq f < 48$ Hz	频率每次低于 48 Hz 高于 47.5 Hz, 户用分布式光伏发电至少能运行 60 s
$48 \text{ Hz} \leq f < 48.5$ Hz	频率每次低于 48.5 Hz 高于 48 Hz, 户用分布式光伏发电至少能运行 5 min
$48.5 \text{ Hz} \leq f \leq 50.5$ Hz	连续运行
$50.5 \text{ Hz} < f \leq 51$ Hz	频率每次高于 50.5 Hz 低于 51 Hz 时, 户用分布式光伏发电至少能运行 3 min
$51 \text{ Hz} < f \leq 51.5$ Hz	频率每次高于 51 Hz 低于 51.5 Hz 时, 户用分布式光伏发电至少能运行 30 s
$f > 51.5$ Hz	根据户用分布式光伏发电逆变器允许运行的最高频率而定
注: f 为户用分布式光伏发电并网点频率。	

7.2.2 户用分布式光伏发电应在以下系统频率变化率范围内不脱网连续运行:

- a) 在 0.5 s 的滑窗时间内, 频率变化率的绝对值不大于 2 Hz/s;
 - b) 在 1 s 的滑窗时间内, 频率变化率的绝对值不大于 1.5 Hz/s;
 - c) 在 2 s 的滑窗时间内, 频率变化率的绝对值不大于 1.25 Hz/s。
- 滑窗时间与频率变化率的关系见附录 B。

7.3 电能质量适应性

当户用分布式光伏发电并网点的电压波动和闪变值满足 GB/T 12326、谐波值满足 GB/T 14549、间谐波值满足 GB/T 24337 的要求时, 户用分布式光伏发电应能正常运行。

8 电能质量

8.1 电压偏差

户用分布式光伏发电接入后, 引起公共连接点的电压偏差应满足 GB/T 12325 的要求。

8.2 电压波动和闪变

户用分布式光伏发电接入后, 引起公共连接点的电压波动和闪变值应满足 GB/T 12326 的要求。

8.3 谐波与间谐波

8.3.1 户用分布式光伏发电向所接入公共连接点的谐波注入电流应满足 GB/T 14549 的要求, 其中户用分布式光伏发电向电力系统注入的谐波电流允许值, 应按户用分布式光伏发电安装容量与公共连接点上具有谐波源的发/供电设备总容量之比进行分配。

8.3.2 户用分布式光伏发电接入后, 引起公共连接点的间谐波应满足 GB/T 24337 的要求。

8.4 直流分量

户用分布式光伏发电向公共连接点注入的直流电流分量应不超过其交流额定功率的 0.5%。

9 启停

- 9.1 户用分布式光伏发电启停时所引起的电能质量变化应满足第 8 章的要求。
- 9.2 户用分布式光伏发电启动前应检测并网点电压和频率,满足以下条件方可启动:
- a) 正常启动时,并网点电压与频率满足 GB/T 12325 和 GB/T 15945 的要求;
 - b) 故障后重启时,并网点电压与频率至少连续 1 min 满足 GB/T 12325 和 GB/T 15945 的要求。

10 继电保护

- 10.1 户用分布式光伏发电并网点应安装易操作、具有明显开断指示、具备开断故障电流能力的开关。
- 10.2 户用分布式光伏发电并网点设备应按照 GB/T 50065 的要求接地/接保护线。
- 10.3 户用分布式光伏发电的低/高电压保护配置应满足 6.1 和 6.2 的要求。
- 10.4 户用分布式光伏发电的频率保护配置应满足 7.2 的要求。
- 10.5 户用分布式光伏发电应具备防孤岛保护功能,保护动作时间不大于 2 s,且防孤岛保护应与电网侧线路和安全自动装置保护相配合。
- 10.6 户用分布式光伏发电防孤岛保护应与其故障穿越要求相配合,且故障穿越优先级高于防孤岛保护。
- 10.7 户用分布式光伏发电的剩余电流保护设置、动作电流和分断时间应满足 GB/T 13955 的相关要求。

11 电能计量

- 11.1 户用分布式光伏发电接入电网前,应明确计量点,全额上网的户用分布式光伏发电应在产权分界点处设置发电计量点,自发自用/余电上网的户用分布式光伏发电应分别在产权分界点、并网点设置计量点。每个计量点均应配置一块电能表,配置应满足 DL/T 448 的要求。
- 11.2 电能表应采用静止式多功能电能表,技术性能应满足 GB/T 17215.321 和 DL/T 614 的要求。电能表应至少具备双向有功计量、四象限无功计量、事件记录功能,配有标准通信接口,具备本地或远程通信的功能,电能表通信协议应满足 DL/T 645 或 DL/T 698.45 的要求,数据采集周期宜不超过 15 min。
- 11.3 户用分布式光伏发电并网前,电能计量装置应完成相关检测、安装和调试。

12 通信与信息

- 12.1 户用分布式光伏发电应具备与上级系统数据交互的能力,宜采用 RS485、电力线载波和满足信息安全防护要求的无线公网等通信方式。
- 12.2 户用分布式光伏发电应具备上传并网点电流、电压、有功功率、无功功率、发电量和并网状态等信息的能力,数据上传时间间隔应不大于 15 min。

13 并网检测

- 13.1 户用分布式光伏发电并网前,应复核主要设备的技术参数和型式试验报告,型式试验报告应至少包括:有功功率控制和频率响应能力、无功电压调节能力、故障穿越能力、电网适应性、电能质量和保护功能的检测结论。
- 13.2 当户用分布式光伏发电的主要设备改变时,应重新提供设备型式试验报告。

附 录 A
(规范性)
无功电压控制模式

A.1 有功电压控制模式

户用分布式光伏发电运行在有功电压控制模式时,应随并网点电压的升高自动降低有功功率输出。

A.2 定功率因数控制模式

户用分布式光伏发电运行在定功率因数控制模式时,功率因数应在 0.9(超前)~0.9(滞后)范围内连续可调,默认值为 1。功率因数最小增量为 0.01($\Delta\cos\varphi=0.01$)。

A.3 定无功功率控制模式

户用分布式光伏发电运行在定无功功率控制模式,无功功率输出应在光伏逆变器运行能力范围内连续可调。

A.4 功率因数-有功功率控制模式

户用分布式光伏发电运行在功率因数-有功功率模式时,无功功率输出应根据图 A.1 的规定随有功功率进行调整。

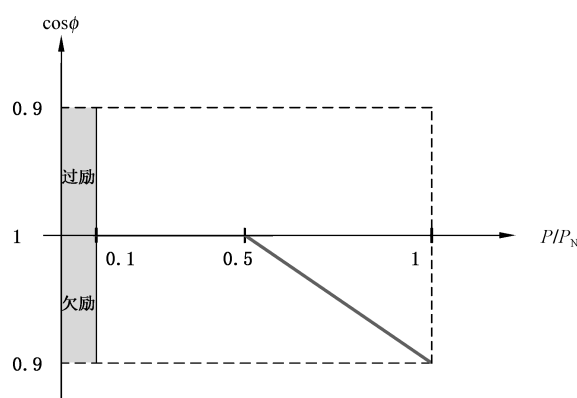


图 A.1 功率因数-有功功率控制模式特性曲线

附录 B

(资料性)

滑窗时间与频率变化率关系

频率变化率是在给定的滑窗时间内,频率最大值与最小值之差与该段时间的比值。以频率下降时为例,不同滑窗时间下频率变化率 df/dt 的计算方式如图 B.1 所示。

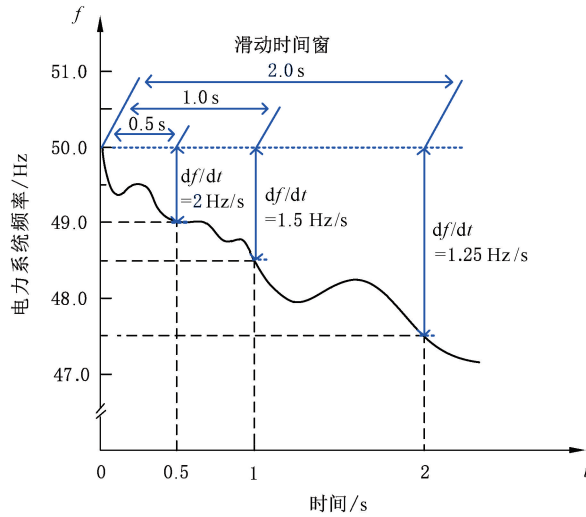


图 B.1 不同滑窗时间下频率变化率的计算方式示意图

参 考 文 献

- [1] GB/T 40289—2021 光伏电站功率控制系统技术要求
-