



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 36270—2018

---

## 微电网监控系统技术规范

Technical specification for monitoring and control system of microgrids

2018-06-07 发布

2019-01-01 实施

国家市场监督管理总局  
中国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 总则 ..... 2

5 工作环境条件 ..... 2

6 系统结构及配置 ..... 2

7 系统功能 ..... 3

8 性能指标 ..... 6

附录 A（资料性附录） 微电网监控系统采集的数据 ..... 8



## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

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这些专利的责任。

本标准由中国电力企业联合会提出并归口。

本标准起草单位：中国电力科学研究院有限公司、国网江苏省电力有限公司、国网安徽省电力有限公司、国电南瑞科技股份有限公司、国网青海省电力公司电力科学研究院、积成能源有限公司、江苏方程电力科技有限公司。

本标准主要起草人：吴福保、张祥文、赫卫国、王伟、许晓慧、姚虹春、华光辉、汪春、陆晓、雷震、马金辉、胡汝伟、夏俊荣、栗峰、曹潇、孔爱良、袁文广、李春来、杨立滨。

# 微电网监控系统技术规范

## 1 范围

本标准规定了微电网监控系统的工作环境、结构及配置、系统功能、性能指标等技术要求。  
本标准适用于 35 kV 及以下电压等级的新建、改建和扩建微电网。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 2887 计算机场地通用规范

GB/T 20270 信息安全技术 网络基础安全技术要求

GB 50174 数据中心设计规范

DL/T 634.5101 远动设备及系统 第 5-101 部分:传输规约 基本远动任务配套标准

DL/T 634.5103 远动设备及系统 第 5-103 部分:传输修约 继电保护设备信息接口配套标准

DL/T 634.5104 远动设备及系统 第 5-104 部分:传输规约 采用标准传输协议子集的 IEC 60870-5-101 网络访问

DL/T 860(所有部分) 变电站通信网络和系统

DL/T 5136 火力发电厂、变电站二次接线设计技术规程

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**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。

### 3.2

**微电网监控系统 monitoring and control system of microgrids**

利用计算机对微电网的运行过程进行实时监视和控制的系统。

### 3.3

**微电网能量管理系统 energy management system of microgrids; EMSM**

一种计算机系统,包括提供基本支持服务的软硬件平台,以及保证微电网内发电、配电、用电设备安全经济运行的应用软件。

### 3.4

**顺序控制 sequential control**

监控系统按照预先规定的顺序,在输入信号的作用下,根据状态和时间的顺序,在微电网运行过程中对各个执行元件自动且有秩序地进行操作。

### 3.5

#### 并/离网切换 grid-connect/grid-disconnected switching

并网型微电网从并网状态向离网状态转换或从离网状态向并网状态转换的过程。

## 4 总则

4.1 微电网监控系统应具备数据采集与处理、运行模式控制、顺序控制、功率控制等功能。

4.2 微电网监控系统应具备与能量管理系统通信及信息交换的能力。

4.3 微电网监控系统应满足电力监控系统安全防护规定。

4.4 微电网监控系统应采用开放式体系结构,具备标准接口和良好的可扩展性。

## 5 工作环境条件

### 5.1 电源

5.1.1 10 kV 及以上电压等级微电网能量管理系统宜采用双路电源供电,380 V 电压等级微电网能量管理系统可采用单电源供电。

5.1.2 微电网监控系统应配置维持系统正常工作时间不低于 2 h 的不间断电源(UPS)。

### 5.2 机房

5.2.1 微电网监控系统设备应组屏安装,并按照其功能划分部署在控制室和计算机机房内。

5.2.2 微电网监控系统各屏的结构和屏面布置应符合 DL/T 5136 的规定。

5.2.3 机房内应配有防水、防火和事故照明设施,其设置要求应符合 GB/T 2887 的规定。

5.2.4 机房的隔离和防雷保护措施应符合 GB/T 2887 的规定。

5.2.5 机房的接地设计应符合 GB 50174 的规定。

### 5.3 场地和环境

5.3.1 最大相对湿度:

a) 日平均:95%。

b) 月平均:90%。

5.3.2 工作环境温度:

a) 室外:—25℃~55℃。

b) 室内:—5℃~45℃。

5.3.3 耐震能力:

a) 水平加速度:0.3g。

b) 垂直加速度:0.15g。

5.3.4 安装方式:垂直安装屏倾斜度 $\leq 5^\circ$ 。

## 6 系统结构及配置

### 6.1 系统结构

6.1.1 微电网监控系统包括计算机监控系统、通信网络、分布式电源控制器、负荷控制器、微电网中央控制器,并网接口装置和测控保护装置等自动化设备,系统典型结构图见图 1。

6.1.2 微电网监控系统应能与微电网能量管理系统进行数据交换,将微电网设备运行数据上传给能量管理系统,并接受能量管理系统下发的控制指令。

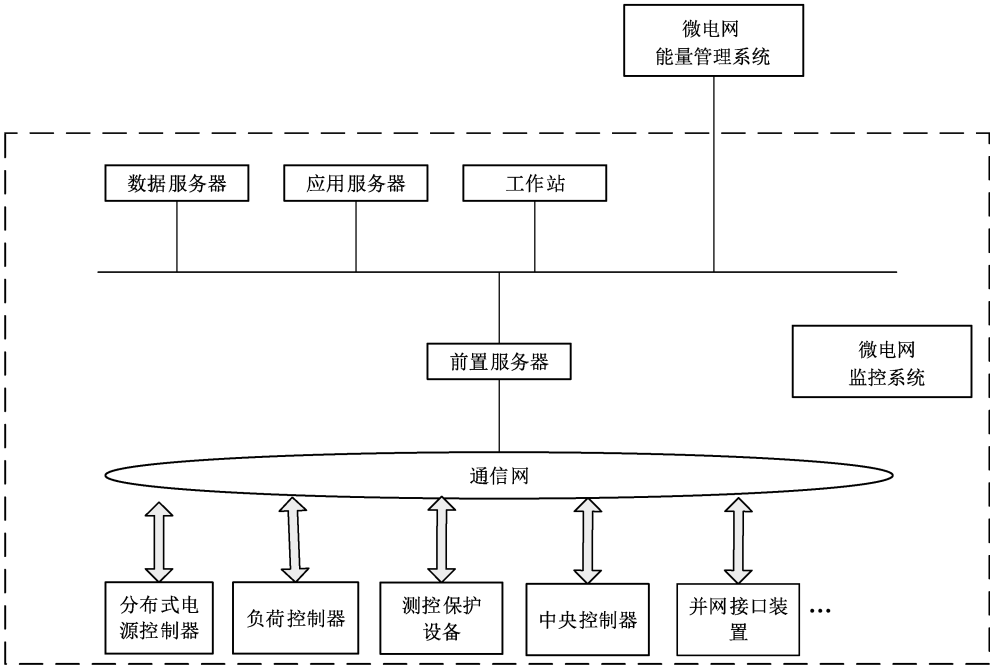


图 1 系统典型结构图

6.2 硬件配置

6.2.1 微电网监控系统宜配置前置服务器、数据服务器、应用服务器、工作站、交换机/路由器等设备。服务器和工作站的数量可根据微电网规模以及运算量大小进行合理的增减。

6.2.2 微电网监控系统应设置防火墙、隔离装置等安全防护设备,网络安全防护应符合 GB/T 20270 等规定的要求。

6.3 软件配置

6.3.1 微电网监控系统软件应包括操作系统软件、支撑平台软件和应用软件。

6.3.2 微电网监控系统应配置实时数据库和历史数据库。

6.3.3 支撑平台软件宜包含数据采集管理、数据库管理、网络通信管理、图形管理、报表管理、权限管理、报警管理、计算统计等模块。

7 系统功能

7.1 数据采集与处理



7.1.1 微电网监控系统应能实时采集的信息参见附录 A。

7.1.2 微电网监控系统应具备对采集数据信息进行计算、分析等功能,数据分析功能包括但不限于:

- a) 数据源选择、自动计算周期等,按日、月、季、年或自定义时间段统计;
- b) 统计指定量的最大值、最小值、平均值和累计值,统计时段包括年、月、日、时等;
- c) 多位置信号、状态信号的逻辑计算;
- d) 变位、遥控、遥调等操作次数统计;

- e) 遥控正确率和遥调响应正确率统计;
- f) 电压电流越限、功率因数和电能质量合格率统计分析。

7.1.3 微电网监控系统应具备对采集数据信息进行合理性检查及越限告警的功能,包括但不限于:

- a) 数据完整性检查:自动过滤坏数据、自动设置数据质量标签;
- b) 设定限值:支持不同时段使用不同限值;
- c) 告警:告警定义、告警动作、告警分流、画面调用和告警信息存储等。

7.1.4 微电网监控系统应具备对采集数据信息进行存储的功能,包括但不限于:

- a) 分类存储和管理原始数据和应用数据;
- b) 存储事件顺序记录和操作记录。

## 7.2 数据库管理

7.2.1 微电网监控系统应具备数据库维护、同步、备份和恢复等功能。

7.2.2 微电网监控系统应对外提供统一的实时或准实时数据接口,并根据权限和类型进行访问控制。

## 7.3 人机界面

7.3.1 微电网监控系统可包括但不限于:

- a) 实时监视画面应支持系统主接线图、网络图、地理分布图、运行工况图和通信网络图等,图形展示方式包括趋势图、柱状图、饼图等。
- b) 支持多屏显示、图形多窗口、无级缩放、漫游、拖拽、分层分级显示等。

7.3.2 微电网监控系统应具备图模库一体化的图形建模工具,具备网络拓扑管理工具,支持用户自定义设备图元和间隔模板,支持各类图元带模型属性的拷贝。

7.3.3 微电网监控系统状态管理应支持对软件模块、网络运行状态和操作进行管理和监视。

7.3.4 微电网监控系统应具备图形、语音、文字、打印等形式的报警功能,支持告警查询、自定义报警级别、报警统计分析、告警确认与清除、主要事件顺序显示等功能。

7.3.5 微电网监控系统操作和控制应能实现人工置数、标识牌操作、闭锁和解锁操作、远方控制与调节功能,应有相应的权限控制。

7.3.6 微电网监控系统应具备对采集数据进行查询、访问功能,具备组合条件方式查询功能。

## 7.4 报表处理

7.4.1 微电网监控系统应具备根据需求选择历史数据,生成不同格式和类型的报表。

7.4.2 报表应支持文件导出和打印等功能。

## 7.5 防误闭锁

7.5.1 微电网监控系统应支持多种类型自动防误闭锁功能,包括基于预定义规则的常规防误闭锁和基于拓扑分析的防误闭锁功能。

7.5.2 所有操作指令应经过防误验证,当出错时应告警并闭锁指令执行。

## 7.6 系统时钟对时

微电网监控系统应支持接收卫星定位系统的信号并进行对时,并以此同步站内相关设备的时钟。

## 7.7 设备开断控制

7.7.1 控制对象范围:断路器、负荷开关、隔离开关、接地刀闸、主变压器分接头、无功补偿设备和其他重要开断设备。

7.7.2 应具有自动控制和人工控制两种控制方式,控制操作级别由高到低为就地、站内监控、远方控制。

7.7.3 人工控制设备开断时,微电网监控系统应具有操作监护功能,监护人员可在本机或者另外的操作员站实施监护。

7.7.4 在微电网监控系统中对开断设备应采用选择、返校、执行三个步骤,实施分步操作。

## 7.8 权限管理

7.8.1 微电网监控系统用户权限管理应根据不同的工作职能和工作性质赋予人员不同的权限和权限有效期,包括层次权限管理、权限绑定和权限配置。

7.8.2 微电网监控系统用户权限应采用分级管理,可进行用户密码设置和权限分配,可按照业务的涉及内容进行密码限制。

7.8.3 登录微电网监控系统的所有操作员都应经过授权,进行身份和权限认证,根据授权权限使用规定的系统功能和操作范围。

## 7.9 微电网运行模式控制

7.9.1 微电网监控系统应具备微电网并/离网运行模式切换功能,具备向分布式电源、并网接口装置等设备下达模式切换命令的能力。

7.9.2 微电网正常进行并/离网运行模式切换时,微电网监控系统具有选择停电切换和平滑切换两种方式。

7.9.3 在电网发生故障时,微电网监控系统应自动从微电网并网运行控制模式切换至离网运行控制模式。

7.9.4 在电网故障恢复后,微电网由离网运行向并网运行切换时,微电网监控系统应具有选择自动执行和接收上级指令后执行两种方式。

## 7.10 顺序控制

7.10.1 微电网监控系统应能够按照预先设定的顺序和流程控制微电网内的设备动作,应实现的基本功能包括并网启动、并网停机、黑启动、离网停机等。

7.10.2 并网启动:合上并网点开关,投入各电源及负荷,控制微电网由停机状态平稳过渡到并网运行状态。

7.10.3 并网停机:退出各电源及负荷,断开并网点开关,控制微电网由并网运行状态平稳过渡到停机状态。

7.10.4 黑启动:投入电源和负荷,控制微电网由停机状态平稳过渡到离网运行状态。

7.10.5 离网停机:退出电源和负荷,控制微电网由离网运行状态平稳过渡到停机状态。

## 7.11 功率控制

### 7.11.1 控制要求

微电网监控系统应具备根据微电网能量管理系统的功率优化控制指令或人工设定值对微电网内分布式电源、储能、负荷等进行实时功率控制。

### 7.11.2 微电网有功功率控制

7.11.2.1 微电网监控系统应具备控制各类分布式发电设备出力和控制储能系统充放电的功能。

7.11.2.2 微电网并网运行时微电网监控系统应具备以下有功功率控制方式:



- a) 恒联络线有功功率控制。
- b) 跟踪联络线计划曲线控制。
- c) 储能充放电计划曲线控制。

7.11.2.3 微电网离网运行时,微电网监控系统应监视主电源的有功输出值,当其超出定值时,应能调整微电网内其他电源设备,保证主电源出力在正常范围内。

### 7.11.3 微电网无功功率控制

7.11.3.1 微电网监控系统应具备微电网电压和无功管理功能,应能对微电网电压和无功运行模式进行设置,包括功率因数控制模式、无功功率控制模式、电压控制模式等。

7.11.3.2 微电网监控系统应能针对选定的无功电压运行模式给出其参数设定值或范围,包括电压限值、无功限值、功率因数限值、死区、时限、斜率等。

## 7.12 通信

7.12.1 微电网监控系统内部通信方式可采用载波通信、双绞线通信、光纤通信和无线通信,通信协议宜采用 Modbus、DL/T 634.5101、DL/T 634.5103、DL/T 634.5104 和 DL/T 860 通信协议。

7.12.2 微电网监控系统和微电网能量管理系统之间通信宜采用双绞线通信和光纤通信,通信协议宜采用 DL/T 634.5101、DL/T 634.5104 和 DL/T 860 通信协议。

## 8 性能指标

### 8.1 系统可用性

系统可用性要求包括:

- a) 系统年可用率: $\geq 99.9\%$ 。
- b) 系统内主要设备运行寿命: $\geq 10$  年。
- c) 系统平均无故障间隔时间(MTBF): $\geq 20\ 000$  h。
- d) 控制操作正确率: $\geq 99.99\%$ 。

### 8.2 模拟量测量误差

模拟量测量误差要求包括:

- a) 电流、电压的测量相对误差: $\leq 0.2\%$ 。
- b) 有功、无功的测量相对误差: $\leq 0.5\%$ 。
- c) 电网频率测量误差: $\leq 0.01$  Hz。

### 8.3 系统实时性

系统实时性要求包括:

- a) 从遥测量越死区至运行工作站显示的延迟时间: $\leq 2$  s。
- b) 从遥信变位至运行工作站显示的延迟时间: $\leq 2$  s。
- c) 控制及调节命令传送时间(从按执行键到输出): $\leq 1$  s。
- d) 画面整幅调用响应时间:
  - 1) 实时画面: $\leq 2$  s。
  - 2) 其他画面: $\leq 3$  s。
- e) 画面实时数据刷新周期: $\leq 3$  s。
- f) 事件顺序记录分辨率(SOE): $\leq 2$  ms。

## 8.4 系统资源

### 8.4.1 各工作站 CPU 平均负荷率要求包括：

- a) 正常时(任意 30 min 内): $\leq 30\%$ 。
- b) 微电网故障时(10 s 内): $\leq 70\%$ 。

### 8.4.2 网络负荷率要求包括：

- a) 正常时(任意 30 min 内): $\leq 20\%$ 。
- b) 微电网故障时(10 s 内): $\leq 40\%$ 。

### 8.4.3 容量要求包括：

- a) 模拟量: $\geq 8\,000$  点。
- b) 状态量: $\geq 10\,000$  点。
- c) 遥控: $\geq 500$  点。
- d) 数据库重要数据存储时间不少于 3 年。



附 录 A  
(资料性附录)  
微电网监控系统采集的数据

A.1 量测数据

A.1.1 并网点数据要求包括：

- a) 断路器、隔离开关和接地刀闸的位置信息。
- b) 主变分接头的位置信息。
- c) 并网点工作状态。
- d) 并网点有功电量、无功电量。
- e) 并网点三相电压、三相电流、有功功率、无功功率、功率因数、电能质量、电网频率。

A.1.2 分布式发电量测数据要求包括：

- a) 光伏量测数据：
  - 1) 光伏组件量测数据：直流侧电流、直流侧电压、直流侧功率、光伏组件温度；
  - 2) 光伏逆变器量测数据：三相电压、三相电流、有功功率、无功功率、功率因数、频率。
- b) 风力发电量测数据：  
风力发电输出电压、输出电流、有功功率、功率因数、输出频率。
- c) 柴油发电机量测数据：  
发电机输出电压、发电机输出电流、有功功率、无功功率、功率因数、频率、总发电量、转速、柴油耗油量、柴油机温度。
- d) 微型燃汽轮机(燃气内燃机)量测数据：  
燃汽轮机输出电压、燃汽轮机输出电流、有功功率、无功功率、功率因数、频率、热功率、日供热量、总供热量、日发电量、总发电量、转速、燃汽轮机耗气量。

A.1.3 储能量测数据要求包括：

- a) 电池量测数据：直流电流、直流电压、直流功率、总剩余容量、电池温度。
- b) 储能逆变器量测数据：三相电压、三相电流、有功功率、无功功率、功率因数、频率。
- c) 有功电量、无功电量。

A.1.4 负荷量测数据要求包括：

三相电压、三相电流、有功功率、无功功率、功率因数、有功电量、无功电量。

A.1.5 无功补偿设备量测数据要求包括：

三相电压、三相电流、无功功率。

A.1.6 气象及其他数据要求包括：

环境温度、湿度、大气压力、总辐照度、风速和风向。

A.2 微电网预测数据

微电网预测数据要求包括：

- a) 光伏发电功率预测数据。
- b) 风力发电功率预测数据。
- c) 负荷预测数据。