



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 25737—2010

---

## 1 000 kV 变电站监控系统验收规范

Acceptance norms for 1 000 kV substation monitoring system

2010-12-23 发布

2011-05-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局  
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 验收管理 ..... 2

5 验收大纲 ..... 3

6 验收必备条件 ..... 4

7 验收内容 ..... 5

附录 A（规范性附录） 系统功能和性能 ..... 7

附录 B（规范性附录） FAT 测试内容 ..... 9

附录 C（规范性附录） SAT 测试内容 ..... 11

附录 D（规范性附录） 传输规约验收要求 ..... 12

附录 E（规范性附录） 稳定性验收测试要求 ..... 13

## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中国电力企业联合会提出并归口。

本标准负责起草单位：国家电网电力调度通信中心、中国电力科学研究院。

本标准参加起草单位：国网特高压部、华东电网有限公司、东北电网公司、上海电力公司、重庆电力公司。

本标准主要起草人：陆天健、石俊杰、王永福、刘洪涛、郭建成、杨威、张培鸿、赵东旭、杨建平、赵蔚娟、南贵林、刘金波。

# 1 000 kV 变电站监控系统验收规范

## 1 范围

本标准规定了 1 000 kV 变电站监控系统的验收范围、内容、方法和验收规则。

本标准适用于 1 000 kV 变电站监控系统的验收。其他电压等级变电站监控系统的验收可参照使用。

## 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,仅所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。

DL/T 634.5101—2002 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 (idt IEC 60870-5-101)

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 IEC 60870-5-101 网络访问(idt IEC 60870-5-104)

DL/Z 634.56—2004 远动设备及系统 第 5-6 部分 IEC 61850-5 规约系列测试规则

DL/T 860 变电站通信网络和系统(idt IEC 61850)

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**变电站监控系统** substation automation system

以计算机、网络和通信技术为基础,实现变电站信息采集、处理、监视、控制、运行管理等功能的计算机应用系统。

### 3.2

**工厂验收测试** factory acceptance test (FAT)

依据合同和技术功能规范要求,在系统集成商或设备制造厂的场所,按照 FAT 大纲进行的系统或设备功能和性能的测试。

### 3.3

**现场验收测试** site acceptance test (SAT)

依据合同和技术功能规范要求,在系统或设备到达现场安装完成投入运行后,按照 SAT 大纲进行的系统或设备功能和性能的测试。

### 3.4

**测试设备** test equipment

模拟和校核监控系统运行环境的输入/输出的所有工具和仪器。

### 3.5

**测试机构** test facility

具有开展电力系统和设备质量检验资质的测试机构。

### 3.6

#### **型式试验 type test**

采用测试工具和仪器,使用相应的技术,在模拟测试环境下对设备和系统的性能进行测试和校验。型式试验是设备开发的最后阶段和正式生产的先决条件,型式试验必须用正常生产的设备和系统进行。

### 3.7

#### **通信控制器 communication controller**

用于提供特定通信服务的装置。

### 3.8

#### **系统测试 system test**

系统测试检验完整的监控系统在各种应用条件下是否正常工作。系统测试标志系统开发的最后阶段。

### 3.9

#### **超越定值 beyond determining value**

前后两次采集数据差值的大小,作为判断数据是否传送的限值条件的整定值。

## **4 验收管理**

### **4.1 基本要求**

1 000 kV 变电站监控系统的验收工作包括验收组织管理、工厂验收和现场验收。

### **4.2 验收的组织**

1 000 kV 变电站监控系统的验收工作,由工程项目建设负责单位组织成立验收工作组,其成员包括设备运行维护单位、调度机构、安装调试单位、设计单位、系统供应商等,依据国家和电力行业以及国家电网公司的有关规程、规定、标准开展工作,制定验收工作计划和验收大纲,开展验收测试,确认验收测试结果以及签署验收结果文件等工作。

### **4.3 项目建设负责单位的职责**

在 1 000 kV 变电站监控系统的验收工作中,项目建设负责单位的主要工作职责是:

- a) 负责组建验收工作组;
- b) 负责提出 FAT、SAT 计划;
- c) 负责组织 FAT、SAT 大纲讨论与确定;
- d) 负责组织 FAT、SAT;
- e) 负责验收结果的确认。

### **4.4 调度机构的职责**

在 1 000 kV 变电站监控系统的验收工作中,调度机构的主要工作职责是:

- a) 参加 FAT、SAT 大纲的讨论与制定;
- b) 审查 FAT、SAT 大纲的检验方法、过程及符合性;
- c) 参加 FAT、SAT 的验收测试;
- d) 负责验收结果的分析和技术指导工作;
- e) 参与验收报告的确认。

#### 4.5 设计单位的职责

在 1 000 kV 变电站监控系统的验收工作中,设计单位的主要工作职责是:

- a) 核查验收的系统与设计文件的一致性;
- b) 参加 FAT、SAT 的测试验收工作;
- c) 按验收意见修改和完善设计。

#### 4.6 设备运行维护单位的职责

在 1 000 kV 变电站监控系统的验收工作中,设备运行维护单位的主要工作职责是:

- a) 参加 FAT、SAT 大纲的讨论与制定;
- b) 参加 FAT、SAT 的验收测试;
- c) 确认 FAT、SAT 验收结果,提出缺陷和改进措施要求。

#### 4.7 受委托检测机构的职责

在 1 000 kV 变电站监控系统的验收工作中,受委托检测机构的主要工作职责是:

- a) 具备 FAT、SAT 检验所需的测试设备以及人员资质;
- b) 参加 FAT、SAT 大纲的讨论与制定;
- c) 承担委托范围内 FAT、SAT 检验测试工作并向委托部门出具检验测试报告;
- d) 参与委托范围内 FAT、SAT 检验结果的分析和问题处理。

#### 4.8 系统(设备)供应商的职责

在 1 000 kV 变电站监控系统的验收工作中,系统(设备)供应商的主要工作职责是:

- a) 依据技术协议提供 FAT、SAT 大纲初稿,参加大纲讨论;
- b) 全面配合验收工作,按验收大纲内容提供相关测试设备,负责测试所需的操作工作;
- c) 参加 FAT、SAT 验收;
- d) 针对验收中发现的问题,提出整改方案并落实。

#### 4.9 安装调试单位职责

在 1 000 kV 变电站监控系统的验收工作中,安装调试单位的主要工作职责是:

- a) 参加 SAT 大纲的讨论;
- b) 参加 SAT;
- c) 提交安装调试报告,并配合验收工作。

### 5 验收大纲

#### 5.1 验收大纲编制的依据

1 000 kV 变电站监控系统的验收大纲编制的依据为:

- a) 工程项目合同文件;
- b) 工程项目设计联络会文件;
- c) 与工程项目有关的由买、卖双方达成一致的协议;
- d) 经双方确认的设计图纸。

## 5.2 验收大纲包含的内容

1 000 kV 变电站监控系统的验收大纲包含的内容为：

- a) 验收产品的名称、型号,应用名称与应用地点;
- b) 验收的负责单位、参加单位和参加人员;
- c) 验收的地点和起止时间;
- d) 验收应包括合同文件、设计联络会文件和买、卖双方达成协议中包含的所有内容;
- e) 验收系统组态的范围;
- f) 验收测试方法;
- g) 验收的记录形式、结果;
- h) 验收所用设备与仪器的名称、型号、有效期及提供方等。

## 5.3 验收大纲的提交

1 000 kV 变电站监控系统的验收大纲的提交过程为：

- a) 监控系统供应商应至少于 FAT、SAT 前 12 个工作日,向项目建设负责单位提交 FAT、SAT 大纲的初稿。
- b) 项目建设负责单位应至少于 FAT、SAT 前 10 个工作日,把 FAT、SAT 大纲提供给验收工作组成员单位,经各参加单位讨论并达成一致意见后,由项目建设负责单位进行确认。
- c) 项目建设负责单位应至少在 FAT、SAT 开始前 5 个工作日,把 FAT、SAT 大纲返回给供应商并提供给验收工作组成员单位。

## 6 验收必备条件

### 6.1 基本要求

监控系统供应商按合同、协议、设计联络会文件所规定的系统和设备已制造完毕,出厂检验全部合格,具备 FAT 条件。

通过 FAT 的验收系统,现场安装调试完成并提交调试报告,具备 SAT 条件。

### 6.2 验收大纲

验收大纲已审定通过。

### 6.3 工程项目文档

工程项目合同文件、设计联络会文件及其他与工程项目有关的由买、卖双方达成一致的协议等资料齐全。

### 6.4 完成自测试工作

监控系统供应商已按验收大纲中有关测试内容及规定要求,完成了对验收设备和系统组态的自测试工作。

### 6.5 设计图纸

工程项目所需的设计图纸已完成并得到确认。

## 6.6 测试仪器

验收测试所需的仪器、仪表、工具等已准备就绪,其技术性能指标应符合相关规程的规定,其中的计量仪器应经认可的检定部门检定合格并在有效期之内。

## 7 验收内容

### 7.1 工厂检验和测试记录

监控系统供应商负责按工程项目合同文件要求完成系统的组装与联调,由工厂质检部门完成工厂检验,检验的结果作为工厂验收的一部分内容,提交的记录包括:

- a) 元器件的检验记录;
- b) 原材料的检验记录;
- c) 单板件的检验记录;
- d) 装置的检验记录;
- e) 屏柜组装完成后检验记录;
- f) 系统集成完成后检验记录;
- g) 系统联调完成后的测试记录;
- h) 系统出厂检验完成后检验记录。

### 7.2 工厂验收(FAT)

由工程项目负责单位组织验收工作组,在监控系统供应商的工厂内进行验收。

#### 7.2.1 文档资料验收

在工厂验收时,需要检查的文档资料有:

- a) 系统结构图、组屏图;
- b) 设备清单,包括软件版本和序列号;
- c) 由具有国家或行业检测资质的检测机构出具的检测报告;
- d) 工厂检验及调试报告;
- e) 测试用仪表、仪器检定合格证书;
- f) 7.1 中的检验记录。

#### 7.2.2 FAT 项目

在工厂验收时,需要测试的项目有:

- a) 系统功能测试(见附录 A 中的 A.1);
- b) 系统性能测试(见附录 A 中的 A.2);
- c) 测试方法(见附录 B);
- d) 稳定性试验(见附录 E)。

### 7.3 现场验收(SAT)

#### 7.3.1 基本要求

由工程项目负责单位组织验收工作组,在工程现场进行验收。

### 7.3.2 文档资料验收

在现场验收时,需要检查的文档资料有:

- a) 设计单位提供的施工图纸和资料;
- b) 现场设备的参数、标号、标识等设计图;
- c) 系统和设备的技术说明书;
- d) 现场安装调试报告。

### 7.3.3 测试与验收

在现场验收时,需要测试的项目有:

- a) 接线的校对(见附录 C 中的 C.1);
- b) 数据对象的校对(见附录 C 中的 C.2);
- c) 联动与闭锁试验(见附录 C 中的 C.3);
- d) FAT 验收时未接入系统的其他子系统的接入和测试验收;
- e) FAT 缺陷项目的验收;
- f) 系统功能的测试(见附录 A 中的 A.1);
- g) 传输规约测试(见附录 D)。

## 附 录 A

### (规范性附录)

### 系统功能和性能

#### A.1 系统基本功能

系统基本功能包括：

- a) 遥测量的采集(直流遥测输入、交流遥测输入)；
- b) 遥信的采集(状态量采集、两次事件处理能力、站内事件顺序记录分辨率)；
- c) 遥控的执行与撤消；
- d) 遥调的执行与撤消(挡位的控制、升降命令)；
- e) 电量的采集；
- f) 保护动作信息的采集；
- g) 显示与人机界面功能(显示正确性及画面调阅的响应时间、图形种类、人工设置、动态着色)；
- h) 打印与打印管理功能(即时、定时、召唤、报告)；
- i) 告警与告警抑制处理功能；
- j) 数据雪崩；
- k) 超越定值传送；
- l) 逻辑闭锁；
- m) 准同期功能；
- n) 时钟同步(传输规约、同步时钟)；
- o) 事故追忆；
- p) 传输规约测试；
- q) 系统冗余条件下的切换功能(主备通道、备用电源、远动通信工作站、主备服务器、通信网络、时钟切换)；
- r) 事故情况下的 SCADA 的能力测试；
- s) CPU 负载；
- t) 网络负载；
- u) 远程维护及故障诊断。

#### A.2 系统性能

系统性能指标包括：

- a) 遥信变位传送时间 $\leq 1\text{ s}$ ；
- b) 遥测超越定值传送时间 $\leq 2\text{ s}$ ；
- c) 遥控命令执行传输时间 $\leq 3\text{ s}$ ；
- d) 遥调命令传输时间 $\leq 3\text{ s}$ ；
- e) 画面调用时间(单线图、表格、曲线、棒图、饼图、系统配置图、监控目录图) $\leq 3\text{ s}$ ；
- f) 画面数据刷新周期:1 s~10 s 可调；
- g) 主、备用机切换时间 $\leq 20\text{ s}$ ；
- h) 主、备通道切换时间 $\leq 10\text{ s}$ ；

- i) CPU 平均负荷率:
  - 正常情况下(1 min 平均值) $\leq 30\%$ ;
  - 故障情况下(10 s 平均值) $\leq 50\%$ ;
- j) 网络负荷率:
  - 正常情况下(任意 1 min 平均值) $\leq 20\%$ ;
  - 故障情况下(10 s 平均值) $\leq 40\%$ ;
- k) 装置的对时精度 $\leq 0.5$  ms;
- l) 站内状态量变位分辨率 $\leq 2$  ms;
- m) 遥测精度:
  - 电流、电压 0.2 级,有功、无功 0.5 级;
  - 遥调输出 0.2 级;
  - 频率 0.01 Hz;
- n) 频率分辨率 0.002 Hz。

### A.3 系统选配功能

系统选配功能包括:

- a) 无功控制功能;
- b) 电能量的采集与传送;
- c) 五防系统功能的接入;
- d) 电源系统功能的接入;
- e) 安全监视系统功能的接入;
- f) 运行环境监视系统的接入;
- g) 高压设备在线监测接入;
- h) 其他需接入的设备与系统。

**附 录 B**  
**(规范性附录)**  
**FAT 测试内容**

**B.1 基本要求**

测试时应确保检验设备有效和系统在正常运行的状态下,且无其他工作干扰的情况下进行。检验应在监控系统和设备与同步时钟完成同步后开始,重要的测点应逐点进行检验。

**B.2 测试内容**

**B.2.1 遥测量的采集**

遥测量的采集分为直流遥测输入、交流遥测输入的测试。

- a) 直流遥测输入测试;
- b) 交流遥测输入测试。

**B.2.2 遥信的采集测试**

遥信的采集分为状态量采集、两次事件处理能力、站内事件顺序记录分辨率的测试。

**B.2.3 遥控的执行与撤消测试**

**B.2.4 遥调的执行与撤消测试**

**B.2.5 电能量的采集测试**

**B.2.6 保护动作信息的采集测试**

**B.2.7 人机功能测试**

**B.2.8 运行参数及状态人工设置**

**B.2.9 打印与打印管理功能测试**

**B.2.10 告警与告警抑制处理功能测试**

**B.2.11 数据雪崩测试**

**B.2.12 超越定值传送测试**

**B.2.13 逻辑闭锁**

逻辑闭锁包括:

- a) 防误操作闭锁逻辑测试;
- b) 实现五防功能的方式。

**B. 2. 14 同期功能测试**

**B. 2. 15 时钟同步测试**

**B. 2. 16 事故追忆**

**B. 2. 17 传输规约测试**

**B. 2. 18 系统冗余条件下的切换功能**

**B. 2. 19 事故情况下的系统能力测试**

**B. 2. 20 维护及故障诊断**

**B. 2. 21 通信接口功能**

**B. 2. 22 系统选配功能**

系统选配功能包括：

- a) 电压无功调节功能测试；
- b) 脉冲量的采集与传送；
- c) 五防系统功能的接入；
- d) 电源系统功能的接入；
- e) 安全监控系统功能的接入；
- f) 高压设备在线监测接入；
- g) 自动重合闸系统功能检查；
- h) 其他需接入的设备与系统。

**附 录 C**  
**(规范性附录)**  
**SAT 测试内容**

**C.1 测试目的**

现场验收(SAT)是为了保证,系统设备在投运前为投运作好准备,以保证投运后的正确性和可靠性,也是为了保证系统功能、系统接线和一次系统的一致,满足应用要求。进行变电站监控系统联动试验前需要保证系统的接线、数据与现场的实际相一致,为联动试验做好准备。

**C.2 测试内容**

**C.2.1 系统接线正确性**

通过联动试验验证接线的正确性,同时进行数据校对正确性。

**C.2.2 数据校对正确性**

现场数据校对主要进行数据三对应(实验信号与数据库数据与画面数据)。

**C.2.3 联动正确性**

联动试验是对接入系统的所有设备的信息点进行模拟实验,通过系统站控层的显示、控制、告警、打印、操作等的行为,确认接线、数据对象、数据、系统功能的正确性。

**C.2.4 SAT 过程中需测试其他功能时,测试内容见附录 B。**

**附 录 D**  
**(规范性附录)**  
**传输规约验收要求**

**D.1 基本要求**

对系统中使用的传输规约进行互操作检验应满足以下基本要求：

- a) 互操作性和一致性的检验应在实验室完成检验；
- b) 在变电站监控系统的验收中只对当前的应用范围进行选配；
- c) 测试传输规约的应用范围、适应能力。

**D.2 检验内容及要求**

**D.2.1** 按照 DL/T 634.5101—2002 附录 C 的要求进行互操作性配置。

**D.2.2** 按照 DL/T 634.5104—2002 第 9 章要求进行互操作性配置。

**D.2.3** 检验是否符合 DL/T 860 的有关要求。

**D.2.4** 按照 DL/Z 634.56—2004 的要求检验以下内容：

- a) 按标准要求进行互操作性进行配置；
- b) 按标准要求的测试方法和内容进行检验。

**D.2.5** 按照 DL/T 860.10 的检验方法和内容进行服务的一致性测试(客户端、服务器端)。

附 录 E  
(规范性附录)  
稳定性验收测试要求

E.1 稳定性验收测试要求

系统连续运行 72 h 正常视为合格,在此期间,应遵循以下要求:

- a) 稳定性测试运行期间,未经验收工作组同意,工厂对设备与参数不应有任何调整;
  - b) 未经验收工作组的事先同意,不能修改程序或进行系统维护;
  - c) 除非验收工作组进行切换测试,测试期间不应有切换发生;
  - d) 如果由于设备故障停止测试,该测试视为无效,测试应重新开始;
  - e) 在测试过程的任何阶段,验收工作组可在系统上进行正常操作;
  - f) 若在稳定性测试期间,系统发生未经买方认可的运行中断,则测试将重新开始;
  - g) 稳定性测试完成后可进入下一阶段工作;
  - h) 若在稳定性测试期间任何设备的接口中断、超时、重链接的发生时,由工作组做出该测试有效性判断,测试重新开始或查清发生原因并改进再进行 72 h 稳定性运行测试的决定;
  - i) 稳定性测试宜由运行单位安排进行。
-