

# Q/GDW

## 国家电网有限公司企业标准

Q/GDW 10549—2022

代替 Q/GDW 549—2010

### 变电站监控系统试验装置技术规范

Technical specification of test equipment for monitoring and control system of  
substation

2022 - 01 - 29 发布

2022 - 01 - 29 实施

国家电网有限公司 发布

欢迎广大电力人积极报考

## 电力图书馆

星主：加勒比海带



扫码报考



👤 1000+

📖 2400+

为您提供电力领域的行业标准、资料、规程、图集、教程、原理等，持续专注电力领域资源的建设。

🌐 知识星球

微信扫码加入星球



加勒比海带 向你推荐这个有用的星球

## 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 缩略语	2
5 技术要求	2
6 功能要求	8
7 应用要求	10
8 标志、包装、运输和贮存	11
附录 A（资料性附录） 试验用例	12
编制说明	17

微信关注电力图书馆

Q/GDW 10549—2022

## 前 言

为规范变电站监控系统试验装置的技术性能、产品功能、试验应用，制定本标准。

本标准代替 Q/GDW 549—2010，与 Q/GDW 549—2010 相比，主要技术性差异如下

——增加了试验装置数字量输出的技术要求；

——增加了试验装置针对监控主机、远动机/数据通信网关机试验的技术要求

——增加了试验装置模拟量、开关量、光纤等接口要求

——增加了试验装置应用方法。

本标准由国家电网有限公司国家电力调度控制中心提出并解释。

本标准由国家电网有限公司科技部归口。

本标准起草单位：国网河北省电力有限公司、国网浙江电力有限公司、国网冀北电力有限公司、国网河南电力公司、国网北京市电力公司、国网新疆电力有限公司，中国电力科学研究院有限公司、国网四川省电力有限公司电力科学研究院，许继集团。

本标准主要起草人：袁龙、孟荣、江瑞敬、高龙、杜奇伟、李国强、王昭雷、孙广辉、杨立波、马斌、韩锴、李劲松、王亚军、畅广辉、孙驰、郑永康、张金虎、李一鹏、梁维勋、李长军、钦焕波、张玉亮、王建树、耿少博。

本标准 2011 年 1 月首次发布，本次为第一次修订。

本标准在执行过程中的意见或建议反馈至国家电网有限公司科技部。

# 变电站监控系统试验装置技术规范

## 1 范围

本标准规定了变电站监控系统试验装置的技术要求、功能要求、应用要求以及标志、包装、运输、贮存要求。

本标准适用于变电站监控系统试验装置的设计、制造、检验和应用。

## 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 191—2008 包装储运图示标志
- GB/T 2423.1—2008 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验A：低温
- GB/T 2423.2—2008 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验B：高温
- GB/T 2423.4—2008 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验Db：交变湿热
- GB/T 2423.5—2019 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验Ea和导则：冲击
- GB/T 2423.10—2019 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验Fc和导则：振动（正弦）
- GB/T 2893.3—2010 图形符号 安全色和安全标志 第3部分：安全标志用图形符号设计原则
- GB/T 4208—2017 外壳防护等级（IP代码）
- GB/T 7261—2016 继电保护和安全自动装置基本试验方法
- GB/T 13729—2019 运动终端设备
- GB/T 17626.2—2018 电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验
- GB/T 17626.3—2016 电磁兼容 试验和测量技术 射频电磁场辐射抗扰度试验
- GB/T 17626.4—2018 电磁兼容 试验和测量技术 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验
- GB/T 17626.18—2016 电磁兼容 试验和测量技术 阻尼振荡波抗扰度试验
- DL/T 1911—2018 智能变电站监控系统试验装置技术规范
- Q/GDW 1140—2014 交流采样测量装置运行检验规程
- Q/GDW 11202.2—2018 智能变电站自动化设备检测规范 测控装置
- Q/GDW 11202.9—2018 智能变电站自动化设备检测规范 数据通信网关机

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**变电站监控系统试验装置** test equipment for monitoring and control system of substation

针对变电站监控系统及其设备进行功能和性能试验的装置。一般由人机接口单元、控制单元和输入、输出接口单元等部件组成。通过输入、输出模拟量或数字量测试 GB/T 13729—2019、Q/GDW 1140—2014、

微信关注电力图书馆

欢迎广大电力人积极报考

## 电力图书馆

星主：加勒比海带



扫码报考



👤 1000+

📖 2400+

为您提供电力领域的行业标准、资料、规程、图集、教程、原理等，持续专注电力领域资源的建设。

🌐 知识星球

微信扫码加入星球



加勒比海带 向你推荐这个有用的星球

Q/GDW 11202.2—2018、Q/GDW 11202.9—2018 界定的系统及其设备的功能和性能。

### 3.2

#### **量程 span**

测量范围上限和下限的代数差。

### 3.3

#### **稳定度 stability**

测量仪器的计量特性经规定的时间所发生的变化。

### 3.4

#### **准确度 accuracy**

输出量约定真值偏离试验装置设定输出值的程度。

### 3.5

#### **调节细度 adjustment fineness**

仪器仪表输出调节装置可以调节的最小变化量。

### 3.6

#### **最大允许误差 maximum permissible error**

由标准、技术规范等所规定的仪器仪表误差的极限。

### 3.7

#### **总谐波畸变率 total harmonic distortion**

周期性交流量中的谐波含量的方均根值与其基波分量的方均根值之比。

### 3.8

#### **额定工作条件 rated operating conditions**

性能特性的测量范围与影响量的工作范围的集合，在此条件内，确定试验装置的改变量和工作误差。

## 4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

GOOSE: 通用面向对象的变电站事件 (Generic Object Oriented Substation Event)

IRIG-B: 靶场仪器组-B (Inter-Range Instrumentation Group-B)

MMS: 制造报文规范 (Manufacturing Message Specification)

SV: 采样值 (Sampled Value)

## 5 技术要求

### 5.1 一般要求

一般要求如下:



Q/GDW 10549—2022

- a) 应满足变电站监控系统投运验收、定期检验、故障分析的功能和性能要求
- b) 试验装置模拟量应具有互相独立的交流电压、电流、同期电压输出功能，应具有硬节点开关量输出和输入功能，宜具有一路直流电压、电流输出功能
- c) 试验装置数字量应具有光纤以太网接口，具有发送 SV 报文，发送和接收 GOOSE 报文的功能
- d) 应具有与测控装置、监控主机、远动机/数据通信网关机数据交互的功能
- e) 应具有时间同步功能；
- f) 应为便携式的设计，适应移动作业的要求
- g) 通信接口的链路连接状态、数据传输状态应有明显指示
- h) 应具有自保护功能及报警功能；
- i) 试验装置在上电、重启过程中不应误输出
- j) 试验装置本体应具有专用的接地端子；
- k) 试验装置外壳防护等级应符合 GB/T 4208—2017 规定的 IP21 级的要求
- l) 应具有保存测试配置参数、预置试验方案、自动生成测试报告的功能
- m) 试验装置面板各图形及标志应准确清晰，具有显示屏的，其文字、数字、符号应清晰完整。

5.2 工作条件

5.2.1 额定工作条件

试验装置的额定工作条件见表 1。

表 1 额定工作条件

影响量	标称范围极限值	
	标称值	允许偏差
环境温度	-5℃~+45℃	—
相对湿度	≤90%	—
大气压力	80kPa~110kPa	—
交流电源电压	220V/380V	-20%~+15%
交流电源频率	50Hz	±2.5Hz
交流电源波形	正弦波	总谐波失真系数≤5%
直流电源电压	220V	-20%~+15%
直流电源电压的纹波系数	≤5%	—
外磁场感应强度	≤0.5mT	—
振动、冲击	强度为 1 级	—

5.2.2 工作环境要求

试验装置的工作环境应满足：

- a) 无爆炸危险，无腐蚀性气体及导电尘埃，无严重霉菌，无剧烈振动源
- b) 有良好接地设施；
- c) 无强电磁干扰。

5.3 性能要求

5.3.1 交流输出性能

5.3.1.1 试验装置模拟量输出性能应满足：

- a) 试验装置模拟量输出的量程、调节范围、调节细度和准确度应不低于表 2 的规定

表 2 模拟量输出的量程、调节范围、调节细度和准确度

项目	量程	调节范围	调节细度	准确度
电压	57.7V/100V/220V	0~120%	0.01%	0.05%
电流	1A/5A	0~120%	0.01%	0.05%
频率	—	45Hz~55Hz	0.001Hz	0.002Hz
相位	—	0° ~359.99°	0.01°	0.05°

注：电压量程 220V 为可选项。

- b) 输出电压、电流的带负载能力，单相应不小于 15VA。

5.3.1.2 试验装置数字量输出性能应满足：

- a) 发送控制块的数量应不少于 4 个，每个控制块中数据通道应不少于 36 路
- b) 输出延时 0μs~3000μs 可设，误差应不大于±5μs，最小变化步长应不大于 1μs
- c) 相邻报文之间的时间间隔离散值应不大于±2μs
- d) 同一试验装置不同光纤接口输出的各组 SV 报文之间的同步误差不应大于±2μs
- e) 输出的有效值、相位、频率应能连续调整。

试验装置数字量输出 SV 采样值的调节范围、调节细度和准确度不低于表 3 的规定。

表 3 数字量输出 SV 采样值的调节范围、调节细度和准确度

项目	调节范围（一次值）	调节细度	准确度
电压	0kV~1200kV	1V	0kV~1kV 时应不大于±1V， 1kV~1200kV 时应不大于±0.1%
电流	0kA~10kA	0.1A	0A~10A 时应不大于±0.1A， 10A~10kA 时应不大于±0.1%
频率	50Hz~100Hz	0.001Hz	0.001Hz
相位	0°~359.99°	0.01°	0.05°

5.3.1.3 试验装置输出电压、电流的稳定度应不大于 0.01%/min。

5.3.1.4 试验装置的电压、电流应能分相控制，调节任一相电压或电流时，引起同一相别的电流或电压的变化，或其它相电压或电流的变化应不大于±0.5%。

5.3.1.5 试验装置输出功率（有功功率、无功功率）的最大允许误差应不大于 0.05%，输出功率稳定度应不大于 0.01%/min。

5.3.1.6 试验装置输出电压、电流的总谐波畸变率应不大于 0.5%。

5.3.1.7 试验装置的电压、电流应能叠加谐波输出，叠加的谐波应满足

- a) 谐波次数：至少满足 2~13 次，最高谐波次数宜达到 50 次
- b) 总谐波含量：0%~20%；
- c) 谐波相位：0° ~359.99° ；
- d) 幅值准确度：不大于±0.2%；
- e) 相位准确度：不大于±0.05° 。

Q/GDW 10549—2022

### 5.3.2 直流输出性能

#### 5.3.2.1 直流电压输出

直流电压输出性能应满足：

- a) 试验装置直流电压输出调节范围、调节细度和准确度应不低于表 4 的规定

表 4 直流电压输出调节范围、调节细度和准确度

量程	调节范围	调节细度	准确度
220V	0~120%	0.01V	0.05%

- b) 在额定工作条件下，输出电压为额定值时，输出功率应不小于 15W  
 c) 输出电压纹波系数，输出直流电压中的交流分量应不大于设定输出值的 0.5%。

#### 5.3.2.2 直流电流输出

直流电流输出性能应满足：

- a) 试验装置直流电流输出的调节范围、调节细度和准确度应不低于表 5 的规定

表 5 直流电流输出调节范围、调节细度和准确度

量程	调节范围	调节细度	准确度
20mA	0~120%	0.002mA	0.05%

- b) 在额定工作条件下，输出电流为额定值时，输出功率应不小于 0.2W。

### 5.3.3 开关量性能

#### 5.3.3.1 硬接点输出通道

硬接点输出通道性能应满足：

- a) 试验装置提供的硬接点输出通道时间误差应不大于 $\pm 0.1\text{ms}$ ，试验装置各开关量输出通道不同步时间应不大于 $0.1\text{ms}$ ；  
 b) 开关量硬接点输出通道允许外接电压应不低于直流 250V，允许电流应不低于 0.3A。

#### 5.3.3.2 硬接点输入通道

硬接点输入通道性能应满足：

- a) 开入量硬接点时间测量范围： $1\text{ms}\sim 99.999\text{s}$ ，误差应不大于 $\pm 1\text{ms}$ ，分辨率应不大于 $1\text{ms}$ ；  
 b) 宜提供开关量输入通道辅助电源，电源电压应不低于直流 24V。

#### 5.3.3.3 GOOSE 输出通道

GOOSE 输出通道时间输出性能应满足：误差不大于 $\pm 0.1\text{ms}$ ，分辨率不大于 $0.1\text{ms}$ 。

#### 5.3.3.4 GOOSE 输入通道

GOOSE 输入通道时间测量性能应满足：误差不大于 $\pm 1\text{ms}$ ，分辨率不大于 $1\text{ms}$ 。

### 5.3.4 时间同步性能

时间同步性能应满足：

- a) 试验装置时间同步准确性应优于 1 $\mu$ s
- b) 试验装置在守时 12h 状态下的时间准确度应优于 1 $\mu$ s/h

### 5.3.5 绝缘性能要求

#### 5.3.5.1 绝缘电阻

应符合 DL/T 1911—2018 中第 9.8.1 节的规定。

#### 5.3.5.2 介质强度

应符合 DL/T 1911—2018 中第 9.8.2 节的规定。

### 5.3.6 电磁兼容要求

#### 5.3.6.1 静电放电抗扰度

应能承受 GB/T 17626.2—2018 规定的严酷等级为 III 级的静电放电抗扰度试验，且性能指标应能满足本标准第 5 章所规定的性能要求。

#### 5.3.6.2 射频电磁场辐射抗扰度

应能承受 GB/T 17626.3—2016 规定的严酷等级为 II 级的射频电磁场辐射抗扰度试验，且性能指标应能满足本标准第 5 章所规定的性能要求。

#### 5.3.6.3 电快速瞬变脉冲群抗扰度

应能承受 GB/T 17626.4—2018 规定的严酷等级为 II 级的电快速瞬变脉冲群抗扰度试验，且性能指标应能满足本标准第 5 章所规定的性能要求。

#### 5.3.6.4 阻尼振荡波抗扰度

应能承受足 GB/T 17626.12—2016 规定的严酷等级为 III 级的阻尼振荡波抗扰度试验，且性能指标应能满足本标准第 5 章所规定的性能要求。

### 5.3.7 机械性能

#### 5.3.7.1 抗振动性能

按 GB/T 2423.10—2019 的规定进行，其中试验严酷等级选 I 级。

#### 5.3.7.2 抗冲击性能

按 GB/T 2423.5—2019 的规定进行，其中试验严酷等级选 I 级。

### 5.3.8 温湿度耐受性能

#### 5.3.8.1 高温性能

应符合 GB/T 7261—2016 中第 10.1.1 节的规定。其试验方法应符合 GB/T 2423.2—2008 的规定。

#### 5.3.8.2 低温性能

应符合 GB/T 7261—2016 中第 10.1.2 节的规定。其试验方法应符合 GB/T 2423.1—2008 的规定。

Q/GDW 10549—2022

### 5.3.8.3 抗潮湿性能

应符合 GB/T 7261—2016 中第 10.5 节的规定。其试验方法应符合 GB/T 2423.4—2008 的规定。

### 5.3.8.4 电源适应性能

应符合 GB/T 7261—2016 中第 11 章的规定。

## 5.4 接口要求

### 5.4.1 模拟量接口

模拟量接口应满足：

- a) 接口类型：交流电压、交流电流、直流电压和直流电流
- b) 交流电流接口应根据电流互感器二次额定电流设置 1A 和 5A 两种类型
- c) 接口数量：至少应配置四路交流电压、三路交流电流、一路直流电压输出和一路直流电流输出。

### 5.4.2 开关量接口

开关量接口应满足：

- a) 接口类型：开关量输入、开关量输出；
- b) 电气隔离要求：所有开关量均要求电气上相互隔离
- c) 开关量输入接口输入要求：承受输入电压不低于交流 250V，并能适应不同幅值与极性的有源触点或无源触点的开入量；
- d) 开关量输出接口遮断容量：不低于直流 250V、0.3A
- e) 接口数量：开关量输入接口不少于 4 对，开关量输出接口不少于 4 对。

### 5.4.3 光纤接口

光纤接口应满足：

- a) 光纤类型：多模光纤；
- b) 光纤芯径：62.5/125 $\mu\text{m}$ （或 50/125 $\mu\text{m}$ ）；
- c) 光波长：通信采用 1310nm，对时采用 850nm；
- d) 光纤发送功率和接收灵敏度：  
1310nm 光纤：光纤发送功率范围：-20dBm~-14dBm；光接收功率范围：-31dBm~-14dBm  
850nm 光纤：光纤发送功率范围：-19dBm~-10dBm；光接收功率范围：-24dBm~-10dBm；
- e) 光纤连接器类型：ST 或 LC 接口；
- f) 接口数量：光纤以太网接口应不少于 8 对（独立收发），光纤发送串口（传输 FT3 报文）应不少于 1 个，光纤接收串口（传输 FT3 报文）应不少于 1 个。

### 5.4.4 电以太网接口

电以太网接口应满足：

- a) 接口类型：RJ-45 接口；
- b) 通讯速率：10/100/1000Mbit/s 自适应
- c) 接口数量：应不少于 2 个，宜不少于 4 个（双机测试）。

### 5.4.5 时钟同步接口

时钟同步接口应满足：

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/555014322114011042>