

Q/GDW

国家电网公司企业标准

Q / GDW 560 — 2010

输电线路图像/视频监控装置技术规范

Technical specification for image and video monitor
on overhead transmission lines

2010-12-27 发布

2010-12-27 实施

国家电网公司 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 2

4 监测对象、分类及装置组成 2

5 功能要求 2

6 技术要求 3

7 试验项目及方法 5

8 安装、调试与验收 6

附录 A（规范性附录） 图像/视频监控装置输出接口 7

编制说明 9

前 言

输电线路状态监测系统是智能电网建设输电环节的重要组成部分，是实现输电线路状态运行检修管理，提升生产运行管理精益化水平的重要手段。为科学规范地建设坚强智能电网输电线路状态监测系统，确保输电线路状态监测系统技术标准和平台统一，装置数据有效、稳定可靠、先进适用，特制定本标准。

本标准的附录 A 为规范性附录。

本标准由国家电网公司生产技术部提出并解释。

本标准由国家电网公司科技部归口。

本标准主要起草单位：中国电力科学研究院。

本标准参加起草单位：华北电网有限公司、华中电网有限公司、重庆市电力公司、安徽省电力公司、北京工业大学。

本标准主要起草人：于钦刚、黄志江、李红云、郭志广、李红旗、刘亚新、张予、徐韬、台敬东、金华、倪康婷、裴冠荣。

输电线路图像/视频监控装置技术规范

1 范围

本标准规定了架空输电线路图像/视频监控装置的基本功能、技术要求、试验项目、试验方法、安装、调试、验收等。

本标准适用于交流 66kV ~ 1000kV、直流 $\pm 400\text{kV} \sim \pm 800\text{kV}$ 架空输电线路。

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 191 包装储运图示标志
- GB 2887 电子计算机场地通用规范
- GB 4208 外壳防护等级 (IP 代码)
- GB 11463 电子测量仪器可靠性试验
- GB 50198 民用闭路监视电视系统工程技术规范
- GB 50395 视频安防监控系统工程设计规范
- GB 50545 110kV ~ 750kV 架空输电线路设计规范
- GB/T 2423.1 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 电工电子产品环境试验 第 2 部分: 试验方法 试验 A: 高温
- GB/T 2423.4—1993 电工电子产品基本环境试验规程 试验 Db: 交变湿热试验方法
- GB/T 2423.10—1995 电工电子产品环境试验 第二部分: 试验方法 试验 Fc 和导则: 振动(正弦)
- GB/T 3482—1983 电子设备雷击试验方法
- GB/T 6587.6 电子测量仪器 运输试验
- GB/T 6587.7 电子测量仪器 基本安全试验
- GB/T 6587.8 电子测量仪器 电源频率与电压试验
- GB/T 6593 电子测量仪器质量检验规则
- GB/T 14436 工业产品保证文件 总则
- GB/T 16611—1996 数传电台通用规范
- GB/T 16927.1 高电压试验技术 第一部分: 一般试验要求
- GB/T 17626.2—1998 电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验
- GB/T 17626.3—1998 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 17626.8—1998 电磁兼容 试验和测量技术 工频磁场抗扰度试验
- GB/T 17626.9—1998 电磁兼容 试验和测量技术 脉冲磁场抗扰度试验
- YD/T 799—1996 通信用阀控式密封铅酸蓄电池技术要求和检验方法
- GA/T 70—94 中华人民共和国公共安全行业标准
- GA/T 75—94 安全防范工程程序与要求
- GA/T 367—2001 视频安防监控系统技术要求
- GA/T 367—2001 视频安防监控系统技术要求
- DL/T 741—2010 架空送电线路运行规程

DL/T 5092—1999 110kV ~ 500kV 架空送电线路设计技术规程

QJ/T 815.2—94 产品公路运输加速模拟试验方法

Q/GDW 242—2010 输电线路状态监测装置通用技术规范

Q/GDW 561—2010 输变电设备状态监测系统技术导则

3 术语和定义

“ Q/GDW 242—2010 输电线路状态监测装置通用技术规范 ” 确立的以及下列术语和定义适用于本标准。

3.1

图像/视频监控装置 **image and video monitor**

具备自检、自恢复、自识别能力，利用图像视频手段对目标进行监视和信息记录的装置。

3.2

视频处理单元 **image and video processing unit**

指接收摄像装置视频信号，进行压缩等处理，并将处理后信号通过信道传送给状态监测代理装置（对图片信号），或状态监测主站以及通过信道接收状态监测系统指令，控制摄像装置动作的视频压缩、通信与控制装置。

4 监测对象、分类及装置组成

4.1 监测对象

- a) 输电线路本体，包括杆塔、导线、绝缘子、金具等的运行情况，包含对线路覆冰等情况的实时监控；
- b) 线路周边通道环境情况，包括施工、树木生长等。

4.2 装置分类

按监测原理分类：

- a) 红外视频监控装置：具备红外拍照摄像功能，且红外功能可控的视频监控装置；
- b) 非红外视频监控装置：不具备红外拍照摄像功能的视频监控装置。

4.3 装置组成

一般由摄像装置（通常为高速球或定焦枪机）、视频处理单元（采集、压缩）组成。

5 功能要求

5.1 基本功能

- a) 应具备远程受控视频信号采集、处理和传输功能：视频监控装置能定时或按远程指令采集工程现场视频信号，经压缩编码等视频信号处理后，通过无线网络或者光缆等方式传送给状态监测主站，或状态监测代理装置（仅传输图片信息，且同一现场有多台其他类型监测装置）；
- b) 应具备对电源的远程控制功能，可在预设条件或远程指令控制下开启和关闭装置前端设备的供电电源；
- c) 应具备远程设置图片采集时间间隔的功能；
- d) 应具备远程修改网络适配器地址设置的功能；
- e) 应能够接收系统的对时命令；
- f) 应留有适当的接口，以便必要时能就地调试；
- g) 应具备一定的数据暂存能力。在通讯发生异常应能存储 7 天以上报警图片，通讯恢复后，能自动上载到后端平台；
- h) 应具备对装置自身工作状态包括采集、存储、处理、通信等的管理与自检测功能；判断装置出

现运行故障时，能启动相应措施恢复装置的正常运行状态。

- i) 宜输出电源电压、工作温度等工作状态数据；
- j) 宜具备对现场隐患的识别与报警能力。

5.2 图片、视频采集要求

在没有人员操作的情况下，监测装置自动采集，每天至少每预置位拍摄两张照片。

5.3 高级功能

- a) 具备红外摄像功能；
- b) 具备红外控制功能，即打开关闭红外灯功能，宜具备红外全开、半开等多级控制功能。
- c) 具备远程受控变焦、聚焦、方位调整及预制位设置功能：监控装置能在预设或远程指令控制下，实现对摄像机的焦距、光圈、方位和云台预制位的设置和调整；
- d) 具备对摄像机及云台的可控加热功能；对摄像机外壳具有自动控制和远程控制加热功能；

6 技术要求

6.1 环境条件

- a) 环境温度：-25 ~ +45 （普通型）或-40 ~ +45 （低温型）；
- b) 相对湿度：5%RH ~ 100%RH；
- c) 大气压力：550hPa ~ 1060hPa。

6.2 工作温度

-25 ~ +70 （工业级）或-40 ~ +85 （扩展工业级）。

6.3 外观及标记

- a) 外观应整洁完好，各接线端子的标记应齐全清晰，接插件接触良好；
- b) 应有型号、名称、出厂编号、出厂日期、制造厂名等标记；
- c) 外壳采用全金属制作，外观整洁，并能有效的防火与机械损坏；
- d) 各零部件应安装正确，牢固可靠，操作部分不应有迟滞、卡死、松脱等现象。

6.4 主要技术参数

6.4.1 摄像机主要技术参数

- a) 像素数：≥ 752 (H) X 582 (V) (PAL)，或根据用户要求调整；
- b) 最低照度：≤ 0.01Lux/ f1.2；
- c) 变焦率：≥ 光学 18 倍，或定焦枪机。

6.4.2 云台主要技术参数

- a) 预置位数量：≥ 8；
- b) 水平旋转角度：0° ~ 355°；
- c) 俯仰角度：0° ~ 90°。

6.5 基本技术要求

- a) 应有防雨、防潮、防尘、防腐蚀措施；
- b) 外壳的防护性能应符合 GB 4208 规定的 IP65 级要求；
- c) 摄像装置具备双层外壳，其整体结构具备一定的防覆冰性能；
- d) 电源应有可靠的保护措施，应避免因电源故障对杆塔造成损伤；
- e) 各零部件应按 JB/T 5750 的有关规定进行防盐雾、防潮湿、防霉菌的处理；
- f) 应具有良好的防振结构，避免在杆塔安装环境中的振动对光学仪器产生影响和对视频图像质量产生影响；
- g) 应具有良好的抗工频电磁干扰性能和良好的接地安装措施，能实现在特高压电磁环境中视频数据的准确、完整采集，以及对前端设备的准确控制；不应出现雪花点、黑纹等视频干扰现象及

云台失控等故障现象；

h) 装置总重量不得超过 100kg，以满足线路杆塔荷载要求。

6.6 供电要求

a) 供电系统包括太阳电池（或者风能、感应取能等）、蓄电池及电源控制器三部分，电源系统具有过压保护、防过充等功能。

b) 蓄电池使用寿命： ≥ 5 年。

c) 太阳能电池使用寿命： ≥ 20 年。

d) 应根据装置的功耗、区域日照状况和蓄电池备用时间，配置太阳电池板和蓄电池的容量。在每天全功率（云台、摄像头、视频服务器、通讯模块全部打开的状态）工作不低于一小时的情况下，蓄电池单独供电时间大于 20 天。

6.7 电磁兼容性能

6.7.1 静电放电抗扰度

应能承受“GB/T 17626.2—1998 电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验”中第 5 章规定的试验等级为 4 级的静电放电试验。在试验期间及试验后，视频监测装置能正常工作。

6.7.2 射频电磁场辐射抗扰度

应能承受“GB/T 17626.3—1998 电磁兼容 试验和测量技术 射频电磁场辐射抗扰度试验”中第 5 章规定的试验等级为 3 级的辐射电磁场干扰试验。在试验期间及试验后，视频监测装置能正常工作。

6.7.3 脉冲磁场抗扰度

应能承受“GB/T 17626.9—1998 电磁兼容 试验和测量技术 脉冲磁场抗扰度试验”中第 5 章规定的试验等级为 5 级的脉冲磁场干扰试验。在试验期间及试验后，视频监测装置能正常工作。

6.7.4 工频磁场抗扰度

应能承受“GB/T 17626.8—1998 电磁兼容 试验和测量技术 工频磁场抗扰度试验”中第 5 章表 1 和表 2 规定的试验等级为 5 级的工频磁场干扰试验。在试验期间及试验后，视频监测装置能正常工作。

6.8 气候防护性能

6.8.1 高温性能

应能承受 GB/T 2423.2 试验 Bb 中严酷等级为：温度 +70 或温度 +85、持续时间 16h 的高温试验。在试验期间及试验后，视频监测装置能正常工作。

6.8.2 低温性能

应能承受 GB/T 2423.1 试验 Ab 中严酷等级为：温度 -25 或 -40、持续时间 16h 的低温试验。在试验期间及试验后，视频监测装置能正常工作。

6.8.3 交变湿热性能

应能满足 GB/T 2423.4 中高温温度为 +55，试验周期 1 天，原地恢复 2h 的试验要求。在试验期间及试验后，视频监测装置能正常工作。

6.8.4 防覆冰性能

图像视频监测装置在覆冰发生过程中，装置整体外形构造应具备一定的阻止玻璃罩结冰作用。

6.9 机械性能

6.9.1 振动性能

在非工作、非包装状态下图像视频监测装置应能通过如下严酷等级的正弦振动试验：

a) 频率范围：10 ~ 55Hz；

b) 峰值加速度： 10m/s^2 ；

c) 扫频循环次数：5 次；

d) 危险频率持续时间： $10\text{min} \pm 0.5\text{min}$ 。

试验后，视频监测装置能正常工作。

6.9.2 运输性能

- a) 产品包装后应按“GB/T 6587.6—1986 电子测量仪器 运输试验”中规定进行试验，能承受该标准表 1 中等级为 的运输试验（包括自由跌落、翻滚试验）。试验后，装置应能正常工作；
- b) 产品包装后应按“QJ/T 815.2—1994 产品公路运输加速模拟试验方法”中规定进行试验，能承受该标准中等级为三级公路中级路面的运输试验。经过 2h 试验时间后，装置应能正常工作。

6.10 可靠性

平均无故障连续工作时间（MTBF）不低于 25 000h。

7 试验项目及方法

表 7-1 列出了视频监控装置的检验项目，包括型式试验、出厂检验和现场检验。本专项标准仅列出了视频监控装置专项检验方法，有关视频监控装置其他检验方法详见“架空输电线路状态监测装置通用技术规范”。

7.1 检验条件

除另有规定外，各项检验宜在如下正常试验大气条件下进行：

- a) 环境温度：+15 ~ +35 ；
- b) 相对湿度：25%RH ~ 75%RH；
- c) 大气压力：860hPa ~ 1060hPa。

7.2 检验项目及方法

7.2.1 结构和外观检查

- a) 外壳表面没有明显的凹痕、划伤、裂缝、变形和污染，表面涂镀层应均匀，不起泡、龟裂、脱落和磨损，金属零部件没有锈蚀及其他机械损伤；
- b) 各零部件及接线紧固无松动；
- c) 标志、铭牌、文字及符号应简明清晰，铭牌上应标出产品的名称、产地、型号、制造单位以及装置编号。

7.2.2 电源性能试验

7.2.2.1 试验内容

- a) 太阳能电池板检验项目：颜色和外观、尺寸和重量、温度冲击、电极附着力、电性能测试。太阳能电池板生产厂家应提供完整的测试检验报告。
- b) 蓄电池：容量试验、耐过充电能力试验、充电性能试验、耐寒试验、耐热试验。蓄电池生产厂家应提供完整的测试检验报告。
- c) 整体测试：默认采样间隔下蓄电池单独供电时间 ≥ 20 日。

7.2.2.2 试验方法

- a) 对太阳能电池板，按照 GB 12632—90 规定进行。
- b) 对蓄电池，按照 YD/T 799—1996 规定进行。
- c) 对整体测试，应在蓄电池充满电，而且仅靠蓄电池给装置供电的情况下进行。

7.2.2.3 对于其他新型电源参照各自的标准进行。

表 7-1 视频监测装置检验项目

序号	检验项目	型式检验	出厂检验	现场检验
1	结构和外观	●	●	●
2	基本功能	●	●	●
3	电源性能	●	○	○

表 7-1 (续)

序号	检验项目	型式检验	出厂检验	现场检验
4	静电放电抗扰度	●	○	○
5	射频电磁场辐射抗扰度	●	○	○
6	脉冲磁场抗扰度	●	○	○
7	工频磁场抗扰度	●	○	○
8	高温	●	○	○
9	低温	●	○	○
10	交变湿热	●	○	○
11	防护等级	●	○	○
12	振动	●	○	○
13	运输	●	○	○
14	可靠性	*	○	○
备注	● 表示规定必须做的项目；○ 表示规定可不做的项目；* 表示根据客户要求做。			

8 安装、调试与验收

8.1 安装

- 应充分考虑线路人员的高空作业环境，安装简单方便。设备固定螺栓要有防松措施。
- 视频监控装置具备防振措施，避免在杆塔安装环境中的振动对光学部件产生影响和对视频图像质量产生影响；
- 视频监控装置的安装固定结构方式不应破坏杆塔的原有结构和部件，不应影响安装点的电气绝缘距离；
- 外接的连接线缆应选用双屏蔽线缆，线缆选型和布线符合 GB 50395—2007《视频安防监控系统工程设计规范》第 7 条的要求；
- 电缆安装：原则上电缆不得与铁塔部件接触，必要时需用衬垫隔离；电缆固定要牢靠，每间隔 0.5 米要有一个固定点；
- 根据重点监控对象确定塔上安装位置，主要用于绝缘子串和导线的监控时，宜将装置安装在杆塔横担上。

8.2 调试

- 在上塔安装前，应在地面用有线或无线调式工具对视频系统各项采集与控制功能进行测试；
- 安装结束后，现场检查监控装置的安装位置和方向，确保符合设备自身安装规范，并作相应记录；
- 撤离安装现场前，应通过短距离现场通信手段或后端系统，对设备功能进行逐项检查；
- 监控装置安装调试完成后，应提供监控装置安装调试报告。

8.3 验收

- 图像/视频监控装置的验收应遵守《输电线路状态监测装置通用技术规范》中验收部分的规定；
- 图像/视频监控装置经过三个月试运行期，所有性能指标达到技术规范的要求时，可进行最终验收；
- 从最终验收完成之后的二年为保修期，在保修期内，如果视频监控装置发生故障，供货方要调查故障原因并修复直至满足最终验收指标和性能的要求，或者更换整个或部分有缺陷的部件。

附 录 A
(规范性附录)
图像/视频监控装置输出接口

序号	参数名称	参数代码	字段类型	字段长度	值域	计量单位	备注
1	监测装置标识	CMD_ID	字符	17Byte			17 位设备编码
2	被监测设备标识	Component_ID	字符	17Byte			17 位设备编码
3	采集时间	Time_Stamp	日期	4Byte			世纪秒 (4 字节)
4	图像	Image		N			Jpeg 格式二进制流

《输电线路图像/视频监控装置技术规范》

编 制 说 明

目 次

一、编制背景..... 11

二、编制主要原则..... 11

三、与其他标准文件的关系 11

四、主要工作过程..... 11

五、标准结构及内容..... 11

六、条文说明..... 12

依据国家电网公司输电线路状态运行检修管理要求,基于输电线路图像/视频的监控需求,结合国家电网公司实际情况,并参考国内外有关标准制订了本标准。

一、编制背景

输电线路状态监测系统是智能电网建设输电环节的重要组成部分,是实现输电线路状态运行检修管理,提升生产运行管理精益化水平的重要技术手段。为科学规范地建设坚强智能电网输电线路状态监测系统,确保输电线路状态监测系统技术标准和平台统一,装置数据有效、稳定可靠、先进适用,特制定本标准。

本标准依据《关于下达 2010 年度国家电网公司技术标准制(修)订计划的通知》(国家电网科[2010]320 号)文的要求编写。

二、编制主要原则

1. 根据国家电网公司管理要求,在广泛调研和认真总结国内外输电线路图像/视频监控装置的基本功能、性能的基础上,编制了本标准。

2. 适用性原则:标准制定过程中,充分考虑不同等级的输电线路的特点,使标准适应新形势下的发展要求,提高可操作性,突出标准的全面、科学、合理与严谨。

3. 基础性原则:输电线路图像/视频监控装置属电子测量仪器,充分借鉴电子仪器、电子测量仪器相关标准的有关规定。

4. 发展性原则:制订标准过程中,着眼于结合我国国情,同时也要了解国际标准、考虑发展空间,使标准具有发展余地与前瞻性。

三、与其他标准文件的关系

1. 引用了《GB/T 17626.2—1998 电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验》、《DL/T 741—2010 架空送电线路运行规程》等国标、行标、企标等中的相关规定。

2. 引用了《Q/GDW 242—2010 输电线路状态监测装置通用技术规范》中的相关规定。

3. 本标准是架空输电线路状态监测装置系列标准中的专项标准,仅规定各参数的专项要求。

四、主要工作过程

1. 2010 年 4 月,确立编研工作总体目标,构建组织机构,确定参编单位及其人员,开展前期研究工作。

2. 2010 年 5~6 月,开始全面开展调研、收资和技术交流。

3. 2010 年 6 月,开展第一次集中编研。在广泛调研收资和技术交流的基础上,拟定了装置的功能规范,对编研内容和标准大纲进行了深化和完善,完成了标准文本的初稿。

4. 2010 年 7 月,开展第二次集中编研。对标准文本的章、节、条、款内容进行了全面深化、修改、完善,完成了征求意见稿,并发至各网省公司和装置生产厂家征求意见。

5. 2010 年 10 月,在广泛征求意见的基础上,对装置的功能要求、技术要求等相关条款进行了补充完善,完成了送审稿。

6. 2010 年 10 月 21~22 日,国家电网公司在北京组织召开了输变电设备状态监测系统相关标准审查会,形成了专家评审意见。

7. 2010 年 11 月,根据国家电网公司输电线路图像/视频监控装置技术规范(送审稿)专家评审意见,进行了修改和完善,完成了标准文本的报批稿。

五、标准结构及内容

本标准依据《电力企业标准编制规则》DL/T 800—2001 的编写要求进行了编制。标准主要结构及内容如下:

1. 目次;

2. 前言;

3. 标准正文共设 8 章:范围、规范性引用文件、术语和定义、监测内容及装置组成、功能要求、技

术要求、试验项目及方法，以及安装调试与验收；

4. 标准设 1 个规范性附录：图像/视频监控装置数据输出接口。

六、条文说明

1. 术语

术语和定义根据输电线路图像/视频监控装置实际情况做出适当规定。

2. 功能要求

在“功能要求”章节中，规定了输电线路图像/视频监控装置的数据采集、数据处理与判别、数据存储、数据输出、通信的功能要求，同时规定了远程更新、配置与调试及其他功能要求。

3. 技术要求

在“技术要求”章节中，规定了输电线路图像/视频监控装置工作条件、基本技术要求，并规定了电磁兼容性能、气候防护性能、机械性能、可靠性等技术要求。

本标准规定装置可靠性（平均无故障工作时间）应不低于 25 000h。

4. 试验项目及方法

在“试验项目及方法”章节中，规定了输电线路图像/视频监控装置试验条件、试验项目及方法。

主要包括功能检验、电气性能试验、电磁兼容性试验、气候防护试验、机械性能试验等六大类检验项目。

本标准仅列出了图像/视频监控装置的专项检验方法。

5. 安装调试与验收

本标准规定了输电线路图像/视频监控装置安装及调试要求，并规定了装置的验收要求及标准。

6. 附录 A：图像/视频监控装置数据输出接口

本标准规定了图像/视频监测输出接口的参数名称、参数代码、字段类型、字段长度等。
