

JDQ-LORA 无源无线避雷器在线监测器 电路板

武汉火光科技有限公司

1. 产品概述

具备对金属氧化物避雷器的全电流、动作次数、动作时间、系统频率进行连续实时或周期性自动监测功能，并以 Lora 无线的方式通过微功率无线网通协议跟汇聚节点通信。

近年随着国家电网公司及南方电网公司对变电站内高压开关设备的检修制度逐步完善与检修相关的状态监测、状态评估将是电力电网检修的重点发展方向。鉴于此，提出了一种基于长距离无线传输（Long Rang, Lo Ra）的交流避雷器在线监测器实现了对±500kV 高压换流站交流侧避雷器的泄漏电流和动作次数等参数的实时监测，依托大数据物联网通过感知层、网络层和应用层实现整站交流避雷器的实时在线监测及诊断。通过监测数据的反馈，系统能够直接快速的查找出避雷器发生故障的具体位置，为开关设备的检修提供极其重要的判定依据，为电力事业提供了强有力的数据支撑。

2. 功能特点

(1) JDQ-LORA 无源无线避雷器在线监测器电路板满足以下标准：

1. Q/GDW12184—2021 输变电设备物联网传感器数据规范。
2. Q/GDW12020 输变电设备物联网微功率无线网通协议。
3. Q/GDW12021 输变电设备物联网节点设备无线组网协议。

(2) 监测器采用无源无线设计方案，利用泄漏电流作为工作电源，低功耗方案，无需外接电源和采用电池供电方式。

(3) 监测器中的毫安表用于监测运行电压越过避雷器的泄漏电流峰值，可以有效地检测出避雷器内部是否受潮或内部元件是否异常等情况；计数器则记录避雷器在过电压下的动作次数。

(4) JDQ-LORA 无源无线避雷器在线监测器电路板是交流高压系统中避雷器的在线监测设备，该设备采用全天候防雨防尘设计，集毫安表与计数器为一体，串联在避雷器接地回路中。

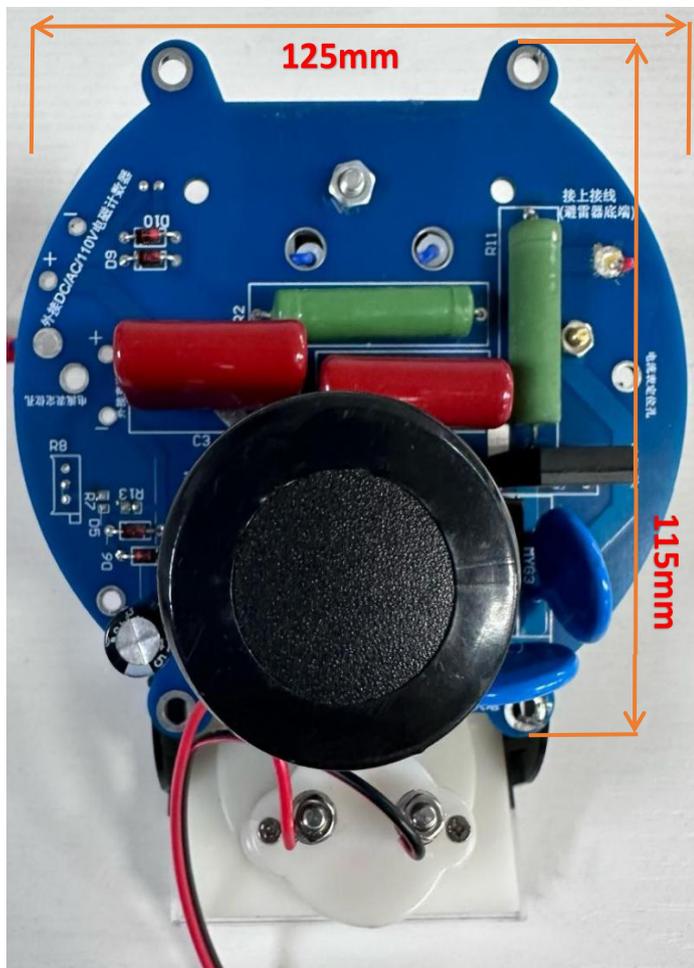
(5) 监测器内置 LORA 无线通讯模块，将采集的信息上传到采集终端，采集终端再通过 4GAPN 专网方式将信息上传到后台服务器和手机 APP，可实现远程监测。监测器底部外置温湿度传感器，可监测现场气候环境。

3. 应用领域

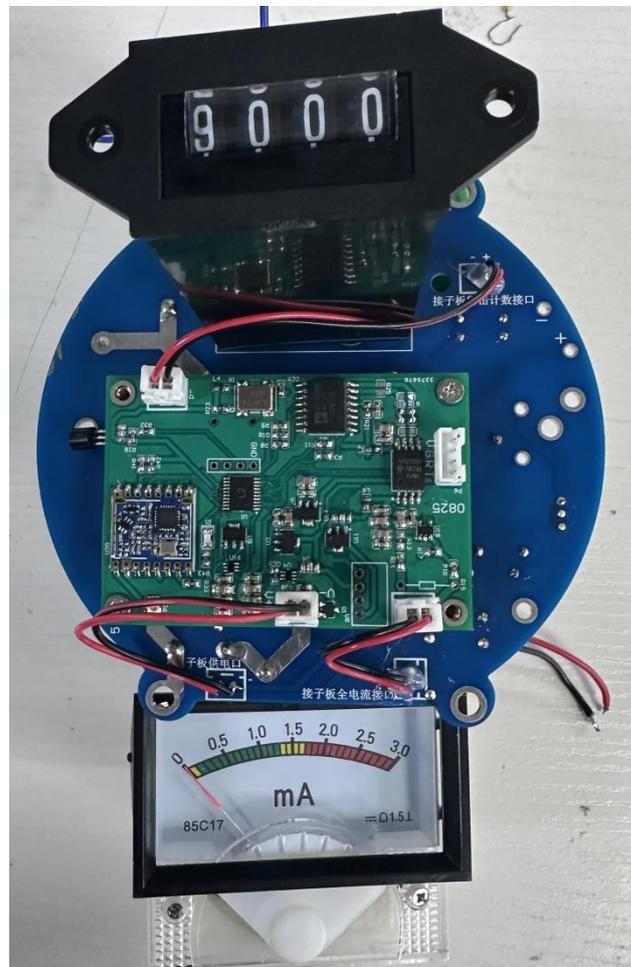
JDQ-LORA 无源无线避雷器在线监测器电路板在大电网安全运行过程中起着关键性的作用。而避雷器的实时状态关乎整个用电安全，避雷器良好运行状态不仅保证了用电的可靠性，也是智能电网发展的必然要求。

4. 实物图

JDQ-LORA 无源无线避雷器在线监测器电路板反面



JDQ-LORA 无源无线避雷器在线监测器电路板正面

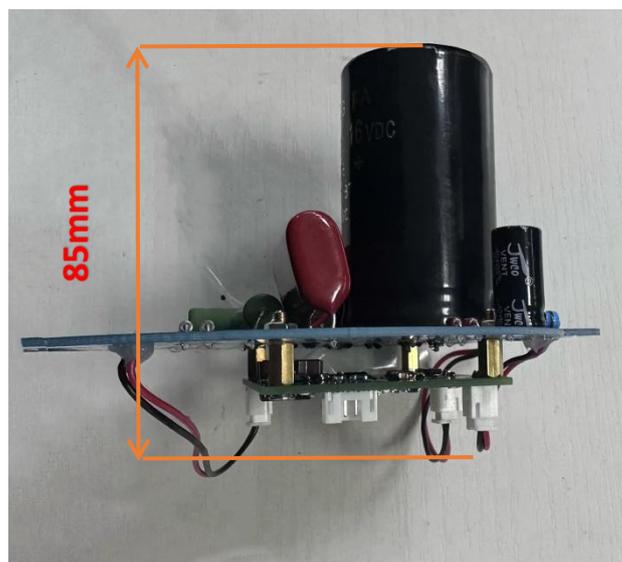


4.1 结构尺寸：毫米（mm）

长：115mm，宽：125mm，高 85mm；

4.2 结构说明

- 外表涂敷、电镀层牢固均匀、光洁，无脱落、锈蚀、裂纹、孔洞等缺陷；
- 各部件应装配牢固，无松动现象，各部件及相应连线有防松动措施；
- 输出接点端子能牢靠地与外部接线。



JDQ-LORA 无源无线避雷器在线监测器电路板侧面

5. 技术参数

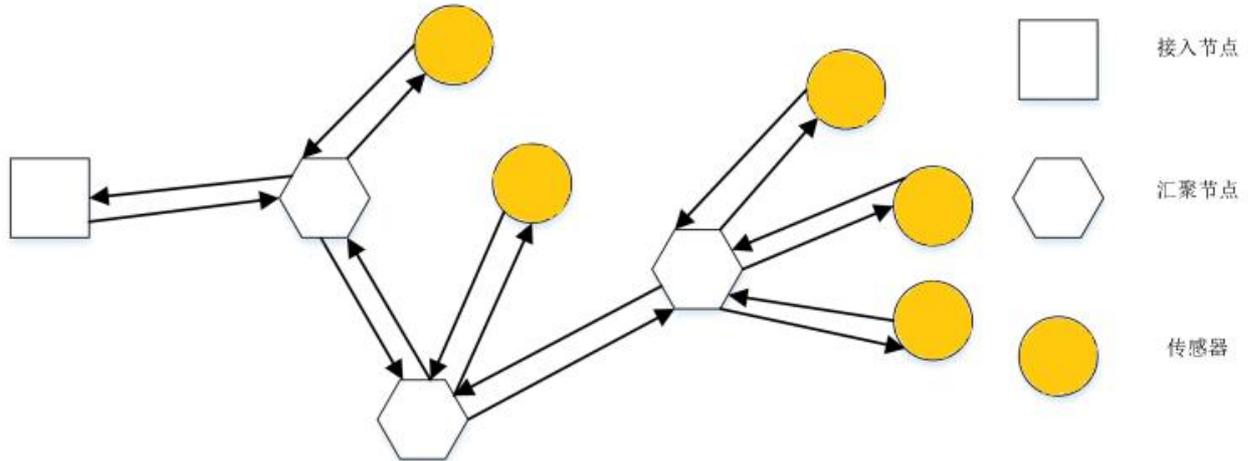
功能	参数	功能	参数
工作环境	温度-45℃—85℃湿度 0-100%RH	电磁计数器电压	48V
泄露电流检测范围	0.1mA—3mA 0.1mA—5mA	泄露电流检测精度	±（标准读数×2%+5 μA）
三次谐波测量精度	±5%		
环境温度测量范围	-45℃—150℃	环境温度测量精度	±1℃
环境湿度测量范围	0—100%RH	环境湿度测量精度	±3%
系统频率测量精度	0.001Hz		
动作计数器的范围	9999 以上，单次累加	落雷次数记录频率	1s
方波电压耐受	动作记数电流范围 8— -20us（峰值）50A— -20KA，2ms 方波冲击电流耐受（峰值）800A，4~10us 大电流冲击耐受（峰值）100KA。		
异常情况报警	具有故障报警功能（数据超标报警、装置异常报警等）		
断电信号输出	在避雷器失电后 10s 内，给出失电报警信号		
通信方式	LORA 无线信号传输	信号输出频率	不超过 3 小时/次 （70uA 泄漏电流输入）
尺寸	115mm×125mm×85mm	重量	50g
通讯频段	2.4GHz	工作电源	无源，泄漏电流≥70uA
指针电流表参数	直流表，指针指示电流为输入直流电流的 2.5 倍		

6. 全电流测试数据

标准值（mA）	实测值（mA）	是否合格
0.051	0.05	合格
0.1	0.099	
0.281	0.275	
0.607	0.602	
1.01	0.999	
2.00	1.993	

3.04	3.047	
4.11	4.139	
5.01	5.068	

7. 拓扑结构



采用多跳网络拓扑时，网络中部分汇聚节点作为中继节点，有效的将相距较远的接入节点和汇聚节点或者是接入节点和传感器相连，完成可靠的通信传输；多跳网络结构如图所示。

8. JDQ-LORA 无源无线避雷器在线监测器电路板功能指标

- a) 具备对金属氧化物避雷器的全电流、动作次数进行连续或周期性自动监测功能；
- b) 能够存储至少 10000 条的监测数据及运行状态信息并可导出，数据记录组织格式；
- c) 具有数据远传功能，数据通信满足要求；
- d) 具有异常报警功能，包括监测数据超标、监测功能故障和通信中断等报警功能：报警设置可修改，报警信息应实现实时远传；
- e) 具备长期稳定工作能力，具有断电不丢失数据、自复位的功能；
- f) 满足免拆卸校验要求；
- g) 具备通信异常、自检故障等本地指示功能。

9. JDQ-LORA 无源无线避雷器在线监测器电路板性能指标

- a) 监测器动作次数采用 3 位电磁计数器显示，全电流采用数字显示或指针显示，采用指针显示时，刻度表应有正常区（绿色）、注意区（黄色）及报警区（红色）；

- b) 全电流有效值测量范围根据避雷器电压等级，分为 100 μ A~5mA，最大允许测量误差为： \pm （标准读数 \times 2%+5 μ A），测量重复性要求为 RSD<0.5%；
- c) 避雷器全电流远传数据与现场指针显示数据之差的绝对值不大于 5%F. S.；
- d) 避雷器数字化泄漏电流表残压、冲击电流耐受分别满足 JB/T 10492—2011 中 6.3 和 6.6 规定的要求。

10. 无线通信性能

对于采用无线传输方式，数字化感知模块满足 Q/GDW 12082 对无线通信性能的要求，并具备 Q/GDW12082 规定的发射机检测模式；
监测模块满足 Q/GDW12083 对无线通信性能的要求，并具备 Q/GDW 12083 规定的发射机和接收机检测模式。

11. 无线通信方式

- a) 满足通信协议一致性要求，即通信协议满足 Q/GDW 12020 和 Q/GDW 12021 所规定的相关要求，前导长度单位应定义为 Symbols；
- b) 满足数据规约一致性要求，即数据规约满足 Q/GDW12184 所规定的相关要求，表计远传数据报文增补的传输格式符合 F 要求；
- c) 满足 Q/GDW 12186 所规定的相关要求；
- d) 数据最终上送至辅助应用主机（综合应用主机、服务网关机），通信协议采用 CMS，必要时也可采用 DL/T 860 或 DL/T 634.5104；
- e) 采用固定周期和告警触发结合的模式上报数据，最小可设定上报周期不大于 5min；
- f) 使用输变电设备物联网微功率无线网通信协议的表计，若传感终端的突发信息为告警数据，则在告警持续时间内的业务周期不上报监测数据报文，上报控制信道突发帧，直到告警结束，业务周期才恢复为上报监测数据报文；
- g) 使用输变电设备物联网微功率无线网通信协议的表计，控制信道突发帧（BURST）为在控制信道中传输的一种帧的类型，可承载通信指令、告警数据报文或者控制数据报文，符合以下要求：
 - 1) 承载告警数据报文或控制数据报文时，为减少数据传输，省略告警数据报文中的传感器 ID，只保留 MAC 帧头中的传感器 ID；
 - 2) 承载通信指令时，用于传感终端上报通信参数；
 - 3) 告警数据报文和通信指令不能在同一个 BURST 帧内传输。

12. 无线通信协议检测

- a) 使用无线通信协议测试工具与被测装置进行通信，装置交互流程正确，报文内容正确；
- b) 使用无线通信协议测试工具进行异常通信过程及指令交互测试，无接收到异常报文而影响正常通信及功能。

13. 高温性能

a) 电池能够承受 85℃、8h 的高温测试。

14. 低温性能

a) 电池能承受-40℃、24h 的低温测试，

15. 外壳防护性能

表计的外壳防护性能符合 GB/T 4208 中规定的 IP65 级要求。

16. 正常工作条件

正常工作条件如下：

- a) 环境温度应符合下图；
- b) 环境相对湿度：5%~95%（内部既不凝露，也不结冰）；
- c) 大气压力：80kPa~110kPa；
- d) 变压器数字化油位计使用地震加速度满足：水平方向低于 3m/s^2 ，垂直方向低于 1.5m/s^2 。

表计	机械部分	数字化感知模块	监测模块
JDQ-LORA 无源无线避雷器在线监测器电路板	-40℃~+60℃ 或-30℃~+70℃	-40℃~+60℃ 或-30℃~+70℃	-25℃~+55℃

17. 总体要求

JDQ-LORA 无源无线避雷器在线监测器电路板符合以下要求：

- a) 通过应用实现对一次设备基础功能的扩展和运行状态的监测、预警；
- b) JDQ-LORA 无源无线避雷器在线监测器电路板采集的数据采用统一数据模型，数据和分析结果通过统一通信协议上传至辅助应用主机（综合应用主机、服务网关机），表计节点信号连接至保护装置；
- c) 采用传感单元直接采集被测状态参量的方式；
- d) JDQ-LORA 无源无线避雷器在线监测器电路板与主设备一体化设计，便于安装、拆卸、维护、校验及更换，并确保主设备的安全运行要求。

18. EMC 电磁兼容性能要求

端口	实验项目	依据标准	试验等级	性能要求	适用供电类型
外壳	静电放电（ESD）	GB/T 17626.2	4 级	B 或 A	P _A 、P _B 、P _C 类
	射频电磁场辐射	GB/T 17626.3	3 级	A	P _A 、P _B 、P _C 类
	工频磁场	GB/T 17626.8	5 级	A	P _A 、P _B 、P _C 类

	脉冲磁场	GB/T 17626.9	5级	A	P _A 、P _B 、P _C 类
	阻尼震荡磁场	GB/T 17626.10	5级	A	P _A 、P _B 、P _C 类
直流电源	电快速瞬变脉冲群	GB/T 17626.10	4级	B或A	P _B 类
	浪涌（冲击）	GB/T 17626.10	4级	B或A	P _B 类
	射频场感应的传导骚扰	GB/T 17626.10	3级	A	P _B 类
I/O信号/控制（包括功能接地端口的连接线）	电快速瞬变脉冲群	GB/T 17626.10	4级	B或A	P _A 、P _B 、P _C 类※
	射频场感应的传导骚扰	GB/T 17626.10	3级	A	P _A 、P _B 、P _C 类※

19. JDQ-LORA 无源无线避雷器电路板在线监测器试验项目

检测类别	序号	检测项目	试验要求	型式试验	出厂试验	交接试验	现场试验
结构外观	1	结构和外观检查	14.1.2	●	●	●	●
基本功能	2	基本功能检验	14.1.3	●	●	●	●
绝缘性能试验	3	绝缘电阻	14.1.4.1	●	●	●	*
	4	介质强度	14.1.4.2	●	●	*	*
	5	冲击电压	14.1.4.3	●	●	*	○
电磁兼容性能	6	电磁兼容性能试验	14.1.5	●	○	*	○
环境适应性能	7	低温试验	14.1.6	●	○	*	○
	8	高温试验	14.1.6	●	○	*	○
	9	恒定湿热试验	14.1.6	●	○	*	○
	10	交变湿热试验	14.1.6	●	○	*	○
机械性能	11	振动试验	14.1.7	●	○	○	○
	12	冲击试验	14.1.7	●	○	○	○
	13	碰撞试验	14.1.7	●	○	○	○
外壳防护性能	14	防尘试验	14.1.8	●	○	○	○
	15	防水试验	14.1.8	●	○	○	○
无线通信性能	16	无线通信性能测试	14.1.12	◆	○	*	○
可靠性	17	加速老化试验	14.1.9	●	○	○	○
专项性能	18	密封性试验	14.3.1	●	●	○	○
	19	残压试验	14.3.2	●	●	○	○
	20	动作性能试验	14.3.3	●	●	●	*

专项性能	21	电流测量性能试验	14.3.4	●	○	●	*
	22	冲击电流耐受试验	14.3.5	●	○	○	○
检测类别	序号	检测项目	试验要求	型式试验	出厂试验	交接试验	现场试验
通信协议	23	有线通信协议检测	14.1.10.1	◆	◆	◆	*
	24	无线通信协议检测	14.1.10.2	◆	◆	◆	*
电池性能	25	设计续航时间	14.1.11.2	◆	○	*	○
	26	高温测试	14.1.11.3	◆	○	*	○
	27	低温测试	14.1.11.4	◆	○	*	○
	28	过充、过放电测试	14.1.11.5	◆	○	○	○
	29	电池寿命	14.1.11.6	◆	○	○	○

20. 运输

JDQ-LORA 无源无线避雷器在线监测器电路板适用于陆运、空运、水（海）运，运输装卸应按包装箱上的标准进行操作，严禁磕碰，避免阳光直射及雨雪浸淋。

21. 贮存

JDQ-LORA 无源无线避雷器在线监测器电路板应贮放在环境温度为-25℃~+55℃，相对湿度不大于 85%的通风室内，且空气中不含有对表计起腐蚀作用的介质。贮存期为 12 月，超过贮存期进行检验并满足其规范要求。

联系我们

公司：武汉火光科技有限公司

通讯地址：湖北省武汉市武昌区中南路中商写字楼 A1601

网站：www.huoguangkeji.com

电话：13164155703