



# **KY-JF 开关柜局放监测装置**

## **使用说明书**

**安徽凯宇电气有限公司**

二〇二二年一月

## 一、概述

高压开关柜是使用极广且数量最多的开关设备。由于在设计、制造、安装和运行维护等方面存在着不同程度的问题，因而事故率比较高，在诸多性质的开关柜事故中，绝缘事故多发生于10千伏及以上电压等级，造成的后果也很严重。特别是小车式开关柜，绝缘事故率更高，而且往往一台出现事故，殃及邻柜的现象更为突出。因此，迫切需要对开关柜实行状态检修，对设备运行状况进行实时和定时的在线监测，根据设备的运行状态和绝缘的劣化程度，确定检修时间和措施，减少停电时间和事故的发生，提高电力装置运行的安全可靠性及自动化程度。

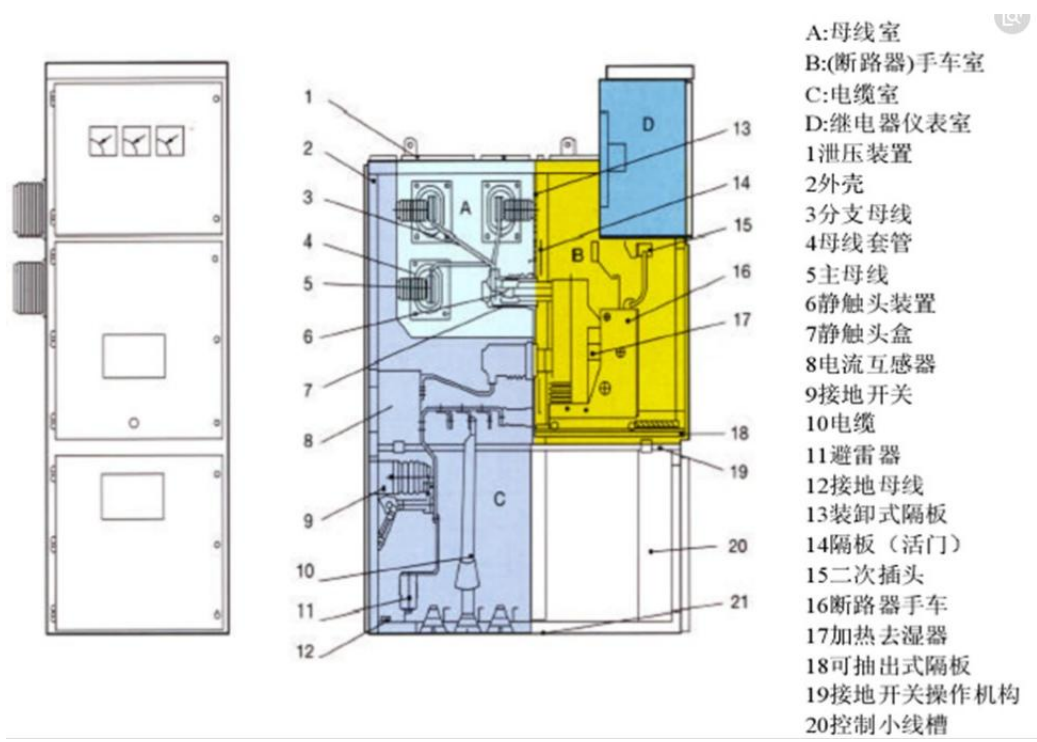
高压开关柜的绝缘故障主要表现为外绝缘对地闪络击穿，内绝缘对地闪络击穿，相间绝缘闪络击穿，雷电过电压闪络击穿，瓷瓶套管、电容套管闪络、污闪、击闪、击穿、爆炸，提升杆闪络，CT闪络、击穿、爆炸，瓷瓶断裂等。

各类绝缘缺陷发展到最终击穿，酿成事故之前，往往先经过局部放电阶段，局部放电的强弱能够及时反映绝缘状态，因此通过在线监测局部放电来判断绝缘状态为实现开关柜绝缘在线监测及诊断的有效手段。

高压开关柜局部放电及温升在线监测装置通过检测伴随局部放电而产生的电磁波辐射及开关柜接头温升现象，装置扫描开关柜内部的电磁波辐射并自动确定现场局部放电的实际检测频率，随后将检测的局部放电脉冲簇数据和开关柜头温升数据上传DTU。

### 1.1 开关柜的结构

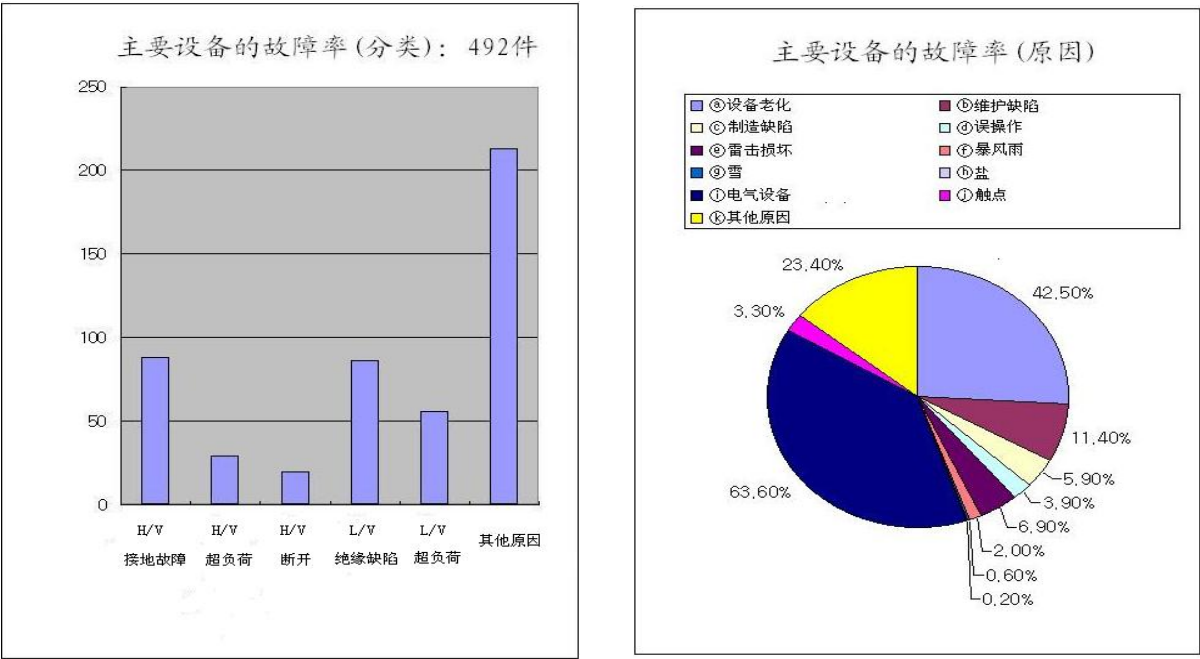
开关柜装备有断路器、CT、PT、保护继电器，检测设备和辅助设备，除了外部线路，开关柜是由金属外壳内的配线连接而成，见图1。



1.2 开关柜电力设备的绝缘缺陷

高压开关柜有各种各样的电力设备，例如断路器、MOF、VCB、CT、PT、LA、COS、PF、MOLD TR、母线等，而低压开关设备有MCCB、CT、PT、CV开关柜等。开关柜的设备故障包括由于长时间使用引起的绝缘缺陷，由于触点的不良连接引起的放电的瞬间短路以及各个连接部分，过热、电涌、电流故障等。图2 通过分布图表明了引起开关柜故障的原因。

1.3 局部放电的产生



局部放电，是绝缘介质中的一种电气放电，这种放电仅限制在被测介质中一部分且只使导体间的绝缘局部桥接，这种放电可能发生或可能不发生于导体的邻近。电力设备绝缘中的某些薄弱部位在强电场的作用下发生局部放电是高压绝缘中普遍存在的问题。虽然局部放电一般不会引起绝缘的穿透性击穿，但可以导致电介质（特别是有机电介质）的局部损坏。若局部放电长期存在，在一定条件下会导致绝缘劣化甚至击穿。对电力设备进行局部放电试验，不但能够了解设备的绝缘状况，还能及时发现许多有关制造与安装方面的问题，确定绝缘故障的原因及其严重程度。因此，对电力设备进行局部放电测试是电力设备制造和运行中的一项重要预防性试验。

各种局部放电检测技术应运而生，基于对发生局部放电时产生的各种电、光、声、热等现象的研究，局部放电检测技术中也相应出现了电检测法和光测法、声测法、红外热测法等非电量检测方法。近年来，随着局部放电检测技术的提高和进步，采用电磁辐射信号进行局放检测成为一项简便易行的检测方法。

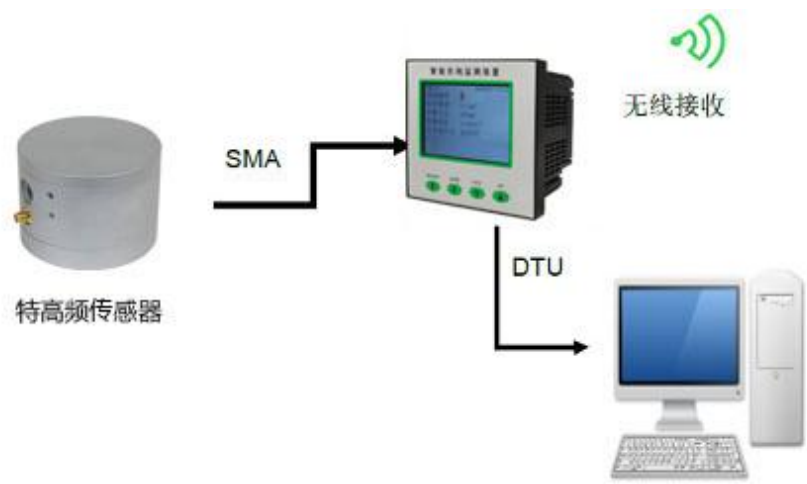
## 二、开关柜局部放电及温升装置简介

### 2.1 装置说明

该装置是一套用于探测、分析并连续监测高压开关柜中局部放电信号及开关柜头温升的在线监测装置。装置所采用的传感器为特高频(UHF)传感器，随时检测伴随局部放电产生的电磁波辐射脉冲信号。由于高压设备四周总是充斥着各类噪声及干扰信号，而由于UHF特高频传感器单独安装于金属开关柜内，故仅对本开关柜内的电气局放故障作出相应，而不会受相邻开关柜内信号及变电站现场其他相关信号的干扰，有效实现了对各个开关柜内实际局放情况的连续监测。另外配置了高性能的智能噪音传感器，排除外界噪音信号干扰，大大提高了装置的看干扰性，杜绝因噪音引发的装置误报事故。装置中的本地主机包括 CPU、ADC插板、信号处理插板、主板、电源及机箱等部件。

终端用户安装专用软件后可通过个人电脑设置装置参数及工作条件、进行信号分析，同时可对局放信号自动分析并存储相关信息（如信号的幅值、频率等），从而实现了设备的远端监测。

### 2.2 装置组成



典型配置方案（以每面开关柜为单元）

| 名称      | 配置标准值 | 配置最大值                      | 安装位置       |
|---------|-------|----------------------------|------------|
| 局放主机（）  | 1     | /                          | 仪表室，嵌入式安装  |
| 特高频传感器  | 1     | 传感器频率范围:不小于<br>300-1500MHz | 电缆室侧面，吸附安装 |
| 同轴射频连接线 | 1     | /                          | /          |

注:监测主机通过485总线串接可以任意扩展，传感器为每组柜子配置一套

2.3 技术参数

2.3-1 装置参数:

- A) ABS 阻燃外壳设计;
- B) 电源标准: 220V
- C) 主机安装尺寸: 91\*91mm
- D) 通信协议: modbus RTU、具备遥信功能;
- E) 功耗: 5W;

2.3-2 特高频传感器:

- A) 传感器频率范围:不小于 300-1500MHz;
- B) 特高频 UHF 天线, 无源有线原理;
- C) 信号传输方式: SMA;
- D) 接口: SMA 或 BNC 或 N 头

- E) 检测灵敏度：10pC；
- F) 负载阻抗,：50 Ω；
- G) 重量：0.5Kg
- H) 连接电缆线：高品质射频同轴电缆
- I) 安装方式：强磁吸附安装
- J) 安装位置：电缆室
- K) 防护等级：IP65
- L) 环境条件：-20℃——+70℃, 10-95% RH 非冷凝

2.3-3 产品外观：



2.3-4 主机接线图.

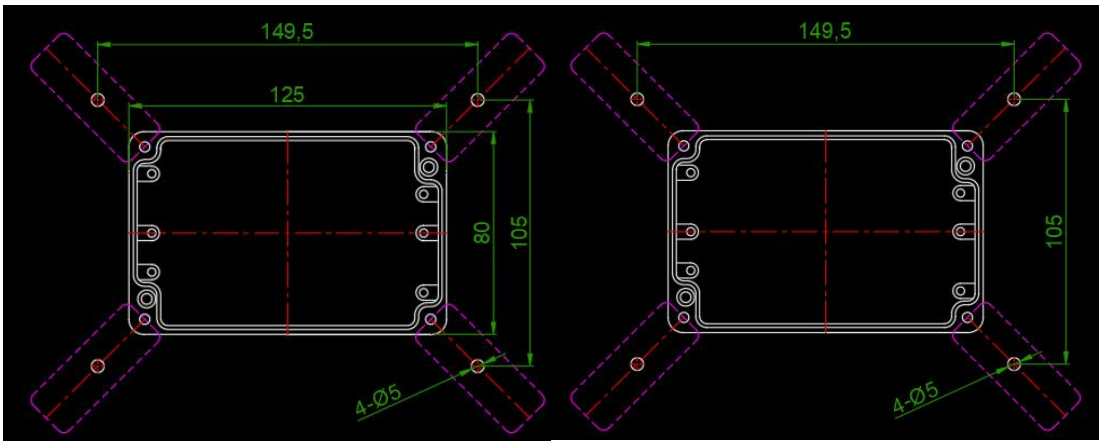
|    |   |    |   |    |   |      |   |        |   |
|----|---|----|---|----|---|------|---|--------|---|
| 10 | 9 | 8  | 7 | 6  | 5 | 4    | 3 | 2      | 1 |
| 备用 |   | 备用 |   | 备用 |   |      |   | N      | L |
|    |   |    |   |    |   | 局放输出 |   | AC220V |   |

|    |    |    |    |         |    |         |    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|---------|----|---------|----|----|----|----|----|
|    |    |    |    | RS485-1 |    | RS485-2 |    |    |    |    |    |
| 备用 |    | 备用 |    | A1      | B1 | A2      | B2 | 备用 | 备用 | 备用 | 备用 |
| 22 | 21 | 20 | 19 | 18      | 17 | 16      | 15 | 14 | 13 | 12 | 11 |

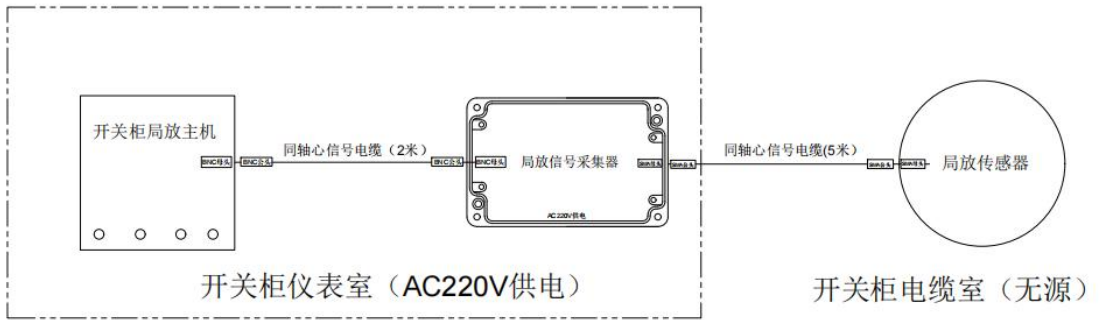
2.4 局放信号处理器



2.4-1 信号处理器开孔尺寸图



2.4-2 安装示例图



2.5 装置功能

- A) 采用高频信号检测与分析技术，对高压开关柜进行分布式在线检测，实时发现开关柜中的局部放电信号。
- B) 对局部放电脉冲的波形特征进行分析，识别局部放电的类型去除噪音信号，如

电晕放电、表面放电、内部放电或噪音信号。

C) 在线实时采集高频局部放电信号的波形图，记录其相位、振幅和时间信息。

D) 能有效地去除噪音信号，即使噪音信号和局放信号在相同相位且幅值大于局部放电信号时，也能成功识别局放信号。

E) 提取局部放电信号的特征值，如时间特征，频率特征，不同类型放电间的放电时间间隔等，并利用这些特征来识别不同的放电类型。

F) 识别局部放电的类型，以概率的方式指示个局放信号属于某种局部放电类型（电晕放电、表面放电、内部放电、噪音信号等）的可能性。

G) 自动生成检测报告，报告内容包括受检设备信息、采集到的局部放电信号波形、分类与分析结果等信息。

H) 装置配置有内容丰富的局部放电信号数据库和局部放电信号专家分析装置，对检测到的局放信号进行自动分析、判断和识别。

I) 装置有较高的缺陷识别准确率。

J) 装置通过电缆头处的无线温度传感器监测实时电缆头处发热状况并提前预警。

K) 装置的采样频带在高频波段，具有较强的现场抗干扰能力强。

L) 具有智能报警功能，检测到局放信号时及时发出报警信号。

M) 局放信号采集和分析装置的运行环境为 Windows 操作装置，窗口式工作界面。

N) 装置应采用模块式结构，具备较强的扩展功能，可以根据电力公司的需求对装置进行扩容。

O) 装置应方便地在现场进行带电安装和拆卸，不影响电力设备的运行。

P) 装置的前端检测单元与操作员及其电脑间应采用光电隔离措施，确保电力设备和工作人员的安全。

## 2.6 系统优势

1、局放特高频传感器安装与一次设备无任何电气接触，不会产生爬电现象，影响一次设备的绝缘。

2. 装置设计有专用的背景噪音检测通道和噪音传感器，可抗现场复杂的电磁干扰环境，杜绝误报事故的发生。

3. 装置采用并行同步采样方式，保证同主机全部通道采样的同步和背景噪音参考同

步性，提高了采样速度和局放信号的甄别高可靠性。

4. 装置设计固化了1000条局放数据库和500条噪音数据库，为现场实时监测数据提供了丰富的比对数据库，使系统报警准确率达到98%以上。

5. 装置设计有局放信号幅值监测、信号可信度监测、信号密度监测三大判定算法，做到局放发展趋势预判。

6. 无源无线传感器采用高精度的总线传感器，取电及安装方便，不会安装改变一次设备的绝缘。

**安装方式：导轨安装、螺孔安装、结构胶安装多种安装方式**

**安装位置：开关柜的仪表室。**

### 三、服务与支持

公司拥有多名国内外非常知名的科学家、教授和管理人员，具有多年的系统集成经验。公司拥有非常完善的售后服务措施和服务管理体制。特有的专人负责专项目，确保了与客户快速而准确的交流。

#### 3.1 售后服务

##### 售后安装调试

按照购买合同约定的时间交付货物后，派专业技术人员按照买方确定的时间在买方所在地现场免费安装调试，技术指标合格后，出具验收报告。

##### 现场支持

公司在接到客户的技术服务请求后，如果电话支持服务不能解决问题，我们将委派技术工程师赴现场协助用户排除故障。

根据对用户造成的影响，将故障划分为三种级别，具有不同的响应时间。具体如下：

一级故障：设备完全瘫痪，基本功能不能实现。 响应时间：6 个小时

二级故障：设备运行过程中，部分功能散失。 响应时间：12 个小时

三级故障：设备功能完好，但是系统不稳定。 响应时间：48 个小时

**保修期：**所供设备自交货验收合格后免费保修期一年。

## 四、通讯协议

| 地址     | 参数              | 数据类型<br>(长度) | 数值范围      | 出厂设<br>定值 | 读写属性 | 备注                  |
|--------|-----------------|--------------|-----------|-----------|------|---------------------|
| 可读写数据区 |                 |              |           |           |      |                     |
| 0x0000 | 年               | Word         | 0x00→0x99 |           | W/R  | BCD                 |
| 0x0001 | 月               | Word         | 0x01→0x12 |           | W/R  | BCD                 |
| 0x0002 | 日               | Word         | 0x01→0x31 |           | W/R  | BCD                 |
| 0x0003 | 时               | Word         | 0x00→0x23 |           | W/R  | BCD                 |
| 0x0004 | 分               | Word         | 0x00→0x59 |           | W/R  | BCD                 |
| 0x0005 | 秒               | Word         | 0x00→0x59 |           | W/R  | BCD                 |
| 0x0006 | 星期              | Word         | 0x01→0x07 |           | W/R  | BCD                 |
| 0x0008 | 通信口 1 波特率       | Word         | 0x00→0x06 | 2         | W/R  | 立即生效                |
| 0x0009 | 通信口 1 校验方式      | Word         | 0x00→0x01 |           | W/R  | 立即生效                |
| 0x000A | 通信口 1 停止位       | Word         | 0x00→0x01 |           | W/R  | 立即生效<br>0:1 个 1:2 个 |
| 0x000B | 通信口 1 地址        | Word         | 0x01→0xFF |           | W/R  | 立即生效                |
| 0x000C | 通信口 2 波特率       | Word         | 0x00→0x06 |           | W/R  | 立即生效                |
| 0x000D | 通信口 2 校验方式      | Word         | 0x00→0x01 |           | W/R  | 立即生效                |
| 0x000E | 通信口 2 停止位       | Word         | 0x00→0x01 |           | W/R  | 立即生效<br>0:1 个 1:2 个 |
| 0x000F | 通信口 2 地址        | Word         | 0x01→0xFF |           | W/R  | 立即生效                |
| 节电数据   |                 |              |           |           |      |                     |
| 0x0010 | 背光亮度值           | Word         | 0→100     | 80        | W/R  | 1%                  |
| 0x0011 | 关闭背光时间          | Word         | 1→9999    | 300       | W/R  | 1S 0:表示<br>背光常亮     |
| 0x0012 | 局放通道使用的<br>采样频率 | Word         | 1→1000    | 100       | W/R  | 0.1kHz              |
| 0x0014 | 用户密码            | Word         | 1→9999    | 1         | W/R  |                     |
| 0x0015 | 局放通道数量          | Word         | 1→8       | 4         | W/R  |                     |

| 地址     | 参数                | 数据类型<br>(长度) | 数值范围    | 出厂设<br>定值 | 读写属性 | 备注  |
|--------|-------------------|--------------|---------|-----------|------|-----|
| 设定数值   |                   |              |         |           |      |     |
|        |                   |              |         |           |      |     |
| 0x00A0 | 局放通道 1 脉冲<br>识别电压 | Word         | 1→2000  | 10        | W/R  | 1mV |
| 0x00A1 | 局放通道 1 报警<br>电压   | Word         | 1→2000  | 500       | W/R  | 1mV |
| 0x00A2 | 局放通道 1 报警<br>脉冲数  | Word         | 1→50000 | 1000      | W/R  |     |
|        |                   |              |         |           |      |     |
| 0x00A8 | 局放通道 2 脉冲<br>识别电压 | Word         | 1→2000  | 10        | W/R  | 1mV |
| 0x00A9 | 局放通道 2 报警<br>电压   | Word         | 1→2000  | 500       | W/R  | 1mV |
| 0x00AA | 局放通道 2 报警<br>脉冲数  | Word         | 1→50000 | 1000      | W/R  |     |
|        |                   |              |         |           |      |     |
| 0x00B0 | 局放通道 3 脉冲<br>识别电压 | Word         | 1→2000  | 10        | W/R  | 1mV |
| 0x00B1 | 局放通道 3 报警<br>电压   | Word         | 1→2000  | 500       | W/R  | 1mV |
| 0x00B2 | 局放通道 3 报警<br>脉冲数  | Word         | 1→50000 | 1000      | W/R  |     |
|        |                   |              |         |           |      |     |
| 0x00B8 | 局放通道 4 脉冲<br>识别电压 | Word         | 1→2000  | 10        | W/R  | 1mV |
| 0x00B9 | 局放通道 4 报警<br>电压   | Word         | 1→2000  | 500       | W/R  | 1mV |
| 0x00BA | 局放通道 4 报警<br>脉冲数  | Word         | 1→50000 | 1000      | W/R  |     |
|        |                   |              |         |           |      |     |
| 0x00C0 | 局放通道 5 脉冲<br>识别电压 | Word         | 1→2000  | 10        | W/R  | 1mV |
| 0x00C1 | 局放通道 5 报警<br>电压   | Word         | 1→2000  | 500       | W/R  | 1mV |
| 0x00C2 | 局放通道 5 报警<br>脉冲数  | Word         | 1→50000 | 1000      | W/R  |     |
|        |                   |              |         |           |      |     |
| 0x00C8 | 局放通道 6 脉冲<br>识别电压 | Word         | 1→2000  | 10        | W/R  | 1mV |

| 地址     | 参数                | 数据类型<br>(长度) | 数值范围    | 出厂设<br>定值 | 读写属性 | 备注                       |
|--------|-------------------|--------------|---------|-----------|------|--------------------------|
| 0x00C9 | 局放通道 6 报警<br>电压   | Word         | 1→2000  | 500       | W/R  | 1mV                      |
| 0x00CA | 局放通道 6 报警<br>脉冲数  | Word         | 1→50000 | 1000      | W/R  |                          |
|        |                   |              |         |           |      |                          |
| 0x00D0 | 局放通道 7 脉冲<br>识别电压 | Word         | 1→2000  | 10        | W/R  | 1mV                      |
| 0x00D1 | 局放通道 7 报警<br>电压   | Word         | 1→2000  | 500       | W/R  | 1mV                      |
| 0x00D2 | 局放通道 7 报警<br>脉冲数  | Word         | 1→50000 | 1000      | W/R  |                          |
|        |                   |              |         |           |      |                          |
| 0x00D8 | 局放通道 8 脉冲<br>识别电压 | Word         | 1→2000  | 10        | W/R  | 1mV                      |
| 0x00D9 | 局放通道 8 报警<br>电压   | Word         | 1→2000  | 500       | W/R  | 1mV                      |
| 0x00DA | 局放通道 8 报警<br>脉冲数  | Word         | 1→50000 | 1000      | W/R  |                          |
|        |                   |              |         |           |      |                          |
| 只读的数据区 |                   |              |         |           |      |                          |
| 0x0210 | 局放通道 1 最大<br>AD 值 | WORD         | 0→4095  |           | R    | 最近一个脉<br>冲测到的最<br>大 AD 值 |
| 0x0212 | 局放通道 1 脉冲<br>计数   | DWORD        |         |           | R    |                          |
| 0x0218 | 局放通道 2 最大<br>AD 值 | WORD         | 0→4095  |           | R    | 最近一个脉<br>冲测到的最<br>大 AD 值 |
| 0x021A | 局放通道 2 脉冲<br>计数   | DWORD        |         |           | R    |                          |
| 0x0220 | 局放通道 3 最大<br>AD 值 | WORD         | 0→4095  |           | R    | 最近一个脉<br>冲测到的最<br>大 AD 值 |
| 0x0222 | 局放通道 3 脉冲<br>计数   | DWORD        |         |           | R    |                          |

| 地址       | 参数                | 数据类型<br>(长度) | 数值范围   | 出厂设<br>定值 | 读写属性 | 备注                       |
|----------|-------------------|--------------|--------|-----------|------|--------------------------|
| 0x0228   | 局放通道 4 最大<br>AD 值 | WORD         | 0→4095 |           | R    | 最近一个脉<br>冲测到的最<br>大 AD 值 |
| 0x022A   | 局放通道 4 脉冲<br>计数   | DWORD        |        |           | R    |                          |
| 0x0230   | 局放通道 5 最大<br>AD 值 | WORD         | 0→4095 |           | R    | 最近一个脉<br>冲测到的最<br>大 AD 值 |
| 0x0232   | 局放通道 5 脉冲<br>计数   | DWORD        |        |           | R    |                          |
| 0x0238   | 局放通道 6 最大<br>AD 值 | WORD         | 0→4095 |           | R    | 最近一个脉<br>冲测到的最<br>大 AD 值 |
| 0x023A   | 局放通道 6 脉冲<br>计数   | DWORD        |        |           | R    |                          |
| 0x0240   | 局放通道 7 最大<br>AD 值 | WORD         | 0→4095 |           | R    | 最近一个脉<br>冲测到的最<br>大 AD 值 |
| 0x0242   | 局放通道 7 脉冲<br>计数   | DWORD        |        |           | R    |                          |
| 0x0248   | 局放通道 8 最大<br>AD 值 | WORD         | 0→4095 |           | R    | 最近一个脉<br>冲测到的最<br>大 AD 值 |
| 0x024A   | 局放通道 8 脉冲<br>计数   | DWORD        |        |           | R    |                          |
| 0x0250   | 累积工作时间            | DWORD        |        |           | R    | S                        |
|          |                   |              |        |           |      |                          |
| 位操作(只写区) |                   |              |        |           |      |                          |
| 0x100    | 局放通道 1 计数<br>清 0  | Bit          | 1      |           | W    |                          |
| 0x101    | 局放通道 2 计数<br>清 0  | Bit          | 1      |           | W    |                          |
| 0x102    | 局放通道 3 计数<br>清 0  | Bit          | 1      |           | W    |                          |
| 0x103    | 局放通道 4 计数<br>清 0  | Bit          | 1      |           | W    |                          |
| 0x104    | 局放通道 5 计数<br>清 0  | Bit          | 1      |           | W    |                          |

| 地址    | 参数               | 数据类型<br>(长度) | 数值范围 | 出厂设<br>定值 | 读写属性 | 备注 |
|-------|------------------|--------------|------|-----------|------|----|
| 0x105 | 局放通道 6 计数<br>清 0 | Bit          | 1    |           | W    |    |
| 0x106 | 局放通道 7 计数<br>清 0 | Bit          | 1    |           | W    |    |
| 0x107 | 局放通道 8 计数<br>清 0 | Bit          | 1    |           | W    |    |
|       |                  |              |      |           |      |    |
| 0x110 | 告警标识清 0          | Bit          | 1    |           | W    |    |
| 0x111 | 局放通道计数清 0        | Bit          | 1    |           | W    |    |

安徽凯宇电气有限公司  
业务联系人：李经理 电话 15056570777（微信同步）  
邮 箱：15056570777@163.com  
公司 网址：www.ahkydq.com  
公司 地址：安徽省合肥市高新区宁西路16号  
欢迎您来电询价，谢谢合作