

324



AAFD-40 型故障电弧探测器

安装使用说明书 V1.3

江苏安科瑞电器制造有限公司

Jiangsu Acrel Electric MFG. Co., Ltd.

申 明

DECLARATION

版权所有，未经本公司之书面许可，此手册中任何段落、章节内容均不得被摘抄、拷贝或以任何形式复制、传播，否则一切后果由违者自负。

本公司保留一切法律权利。

本公司保留对本手册所描述之产品规格进行修改的权利，恕不另行通知。
订货前，请垂询当地代理商以获悉本产品的最新规格。

目录

1 概述	1
2 产品型号	1
3 技术参数	1
4 安装与接线	2
4.1 外形及安装尺寸	2
4.2 安装方式	2
4.3 接线说明	2
5 指示灯定义及按键操作	2
5.1 测量项目及丝印说明	2
5.2 指示灯定义	2
5.3 按键操作	3
5.4 液晶显示	3
5.4.1 开机、关机与自检	3
5.4.2 软件界面	3
6 功能应用	5
6.1 故障电弧检测	5
6.2 自检功能	5
6.3 消音功能	5
6.4 报警复位（解除报警）	5
6.5 集中监控	5
7 通讯协议	5
7.1 通讯协议概述	5
7.1.1 传输方式	5
7.1.2 信息帧格式	5
7.2 功能码简介	6
7.2.1 功能码 03H: 读寄存器	6
7.2.2 功能码 10H: 写寄存器	7
7.3 探测器参数地址表	7
7.3.1 故障电弧相关参数地址表, 起始地址 0x1000	7
7.3.5 开关记录相关地址表, 起始地址 0x1500	9
8 典型应用	9
9 探测器常见故障分析	10
10 注意事项	10

1 概述

故障电弧探测器（以下简称探测器）对接入线路中的故障电弧（包括故障并联电弧、故障串联电弧）进行有效的检测，当检测到线路中存在引起火灾的故障电弧时，可以进行现场的声光报警，并将报警信息传输给上端监控设备，以实现预警火灾发生的目的。

故障电弧探测器适用于工业与民用建筑中 10KW 及其以下的电气线路，其保护线路长度不宜大于 100 米。

本产品遵循国标 GB 14287.4-2014，可适用于养老院、学校、商业建筑、宾馆、工厂、库房、图书馆、办公室、家庭住宅、以及娱乐场所等。

2 产品型号

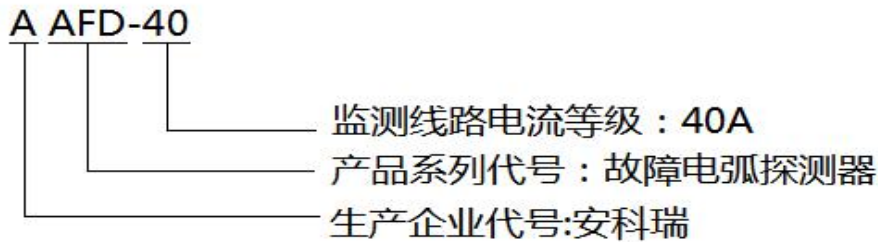


表 1 功能描述表

产品型号	功能描述
AAFD-40	实时监测故障电弧，支持 RS485 通讯，事件记录，DO 联动，声光报警，LCD 显示。

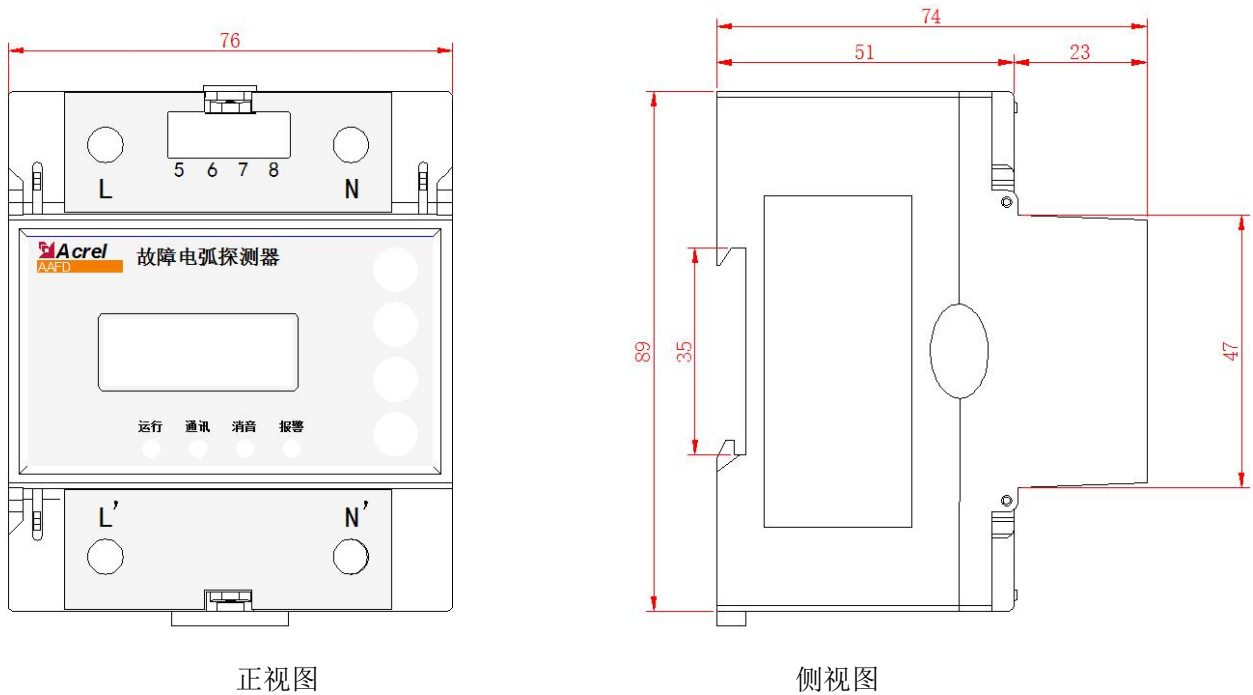
3 技术参数

表 2 技术参数表

项目	指标	
型号	AAFD-40	
辅助电源	额定电压	AC 220V
	功耗	正常监视状态 ≤5W
监控报警	故障电弧报警，用于工业与民用建筑中 10KW 及其以下的负载	
输入电压	额定值：AC 400V	
输入电流	额定值：AC 40A 及以下	
开关量输出	一路无源常开触点，触点容量 AC220V/1A，DC30V/1A	
通讯	485 通讯：Modbus-RTU 协议	
事件记录	20 条报警和开关记录	
安装方式	35mm 导轨式安装	
使用环境	工作温度：-10℃~+55℃；相对湿度：≤95%不结露	
储存温度范围	-20℃~+70℃	
显示	128*32 LCD 液晶显示	
环境	工作温度：-10℃~+55℃；储存温度：-20℃~+70℃ 相对湿度：5%~95%不结露；海拔高度：≤2500 m	

4 安装与接线

4.1 外形及安装尺寸 (单位 mm)



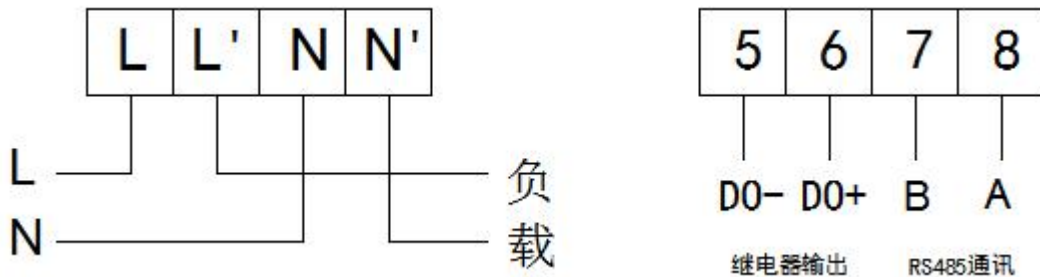
正视图

侧视图

4.2 安装方式

35mm 导轨安装，可加固定端子进行固定。

4.3 接线说明



5 指示灯定义及按键操作

5.1 测量项目及丝印说明

可监控故障电弧，并且当输入信号达到报警设置时，发出声光报警。



5.2 指示灯定义

- 运行指示灯 (绿色)：探测器处于正常运行时，指示灯闪烁，闪烁频率大约为 1 秒一次。

- 通讯指示灯（绿色）：通讯未连接时，指示灯闪烁，闪烁频率大约为 1 秒一次。
通讯正常连接，只接收到通讯数据时，指示灯闪烁频率大约为 2 秒一次。
通讯正常连接，接收并发送数据时，指示灯快闪烁四次灭一次。
- 消音指示灯（绿色）：探测器处于消音状态时（探测器报警，且蜂鸣器开关打开），指示灯常亮。
- 报警指示灯（红色）：当探测器检测到线路中有故障电弧，报警指示灯常亮。

5.3 按键操作

可通过按键对探测器进行地址、参数设置，亦可通过按键来对探测器执行消音、复位和自检操作等。AAFD-40 共有 4 个按键，从左至右分别为：MENU 菜单键、▲/消音键、▼/复位和◀/自检。

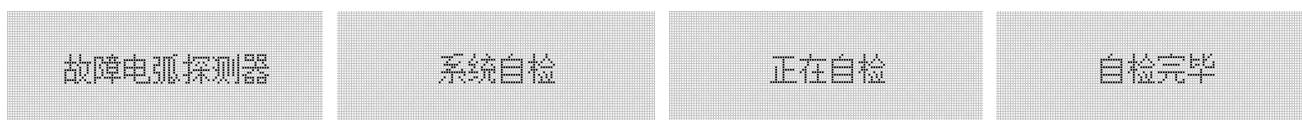
表 1

MENU 菜单键	编程模式下：用于返回上一级菜单，或退出编程模式； 非编程模式下：按该键进入编程模式，探测器提示输入密码，或返回上一级菜单。
▲/消音键	编程模式下：用于同级菜单的切换和光标的移位。用于进入功能设置界面，或输入密码时，用于数值的累加； 非编程模式下：长按消音键，实现消音功能。
▼/复位	编程模式下：用于同级菜单的切换和光标的移位； 非编程模式下：长按复位键，实现复位功能。
◀/自检	编程模式下：用于菜单项目的选择确认，及进入下一级菜单； 非编程模式下：长按回车键，实现自检功能。

5.4 液晶显示

5.4.1 开机、关机与自检

将探测器上电，上电瞬间，所有指示灯同时点亮，探测器进行自检，界面如下图所示，（系统自检->正在自检->自检完毕）所有指示灯依次熄灭，蜂鸣器响，最终运行和通讯指示灯闪烁。探测器进入正常监控状态。



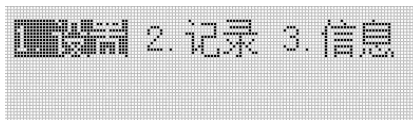
5.4.2 软件界面

自检完毕进入主界面，如下图所示，主界面显示故障电弧报警状态、D0 开关状态、蜂鸣器状态、日期、电流值及电弧个数。

注：状态：○表示无故障电弧，●表示故障电弧报警；D0：○表示无继电器输出，●表示继电器输出；BEEP：□表示打开蜂鸣器，■表示关闭蜂鸣器。



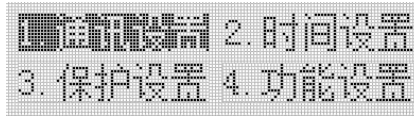
在主界面下，按 menu 键进入菜单界面，按▲、▼键切换设置、记录、信息。



5.4.2.1 设置界面

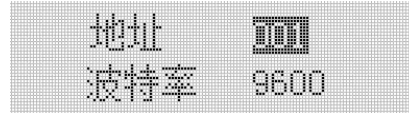
选择“1. 设置”进入设置界面，输入密码，按◀键进入设置（默认密码：0001），按▲、▼键切换通讯设

置、时间设置、保护设置和功能设置。



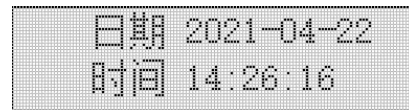
① 通讯设置

选择“1. 通讯设置”可进行通讯设置，可以更改地址及波特率。



② 时间设置

选择“2. 时间设置”可进行时间设置。



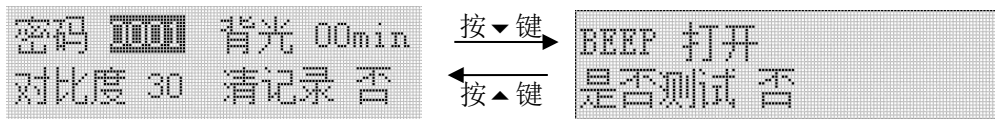
③ 保护设置

选择“3. 保护设置”可对保护电流、联动输出、半周波数量以及灵敏度进行设置。



④ 功能设置

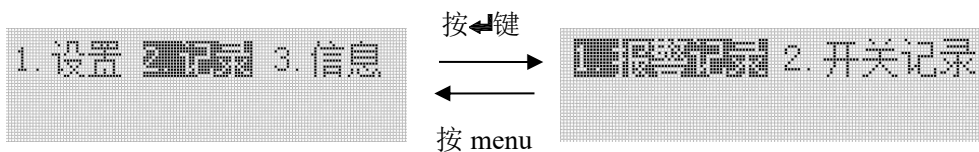
选择“4. 功能设置”可以修改故障电弧探测器密码、背光时间、对比度、清记录、蜂鸣器状态、DO 输出状态、是否测试。通过▲、▼键进行切换界面参数。



设置完成后按◀键确认，再按 Menu 键返回，直到是否保存设置界面时，此时通过按▲、▼键来选择是否保存数据，按▶键确认并退出设置界面。

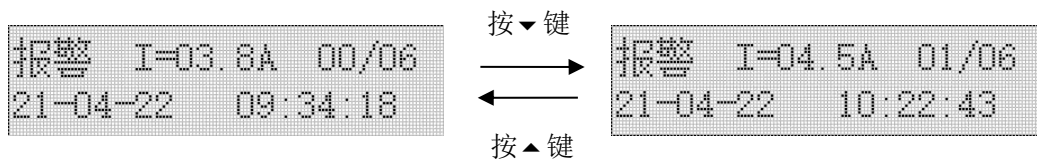
5.4.2.2记录界面

按 MENU 键返回菜单界面，选择“2. 记录”进入记录界面，按▲、▼键切换报警记录和开关记录。



① 报警记录

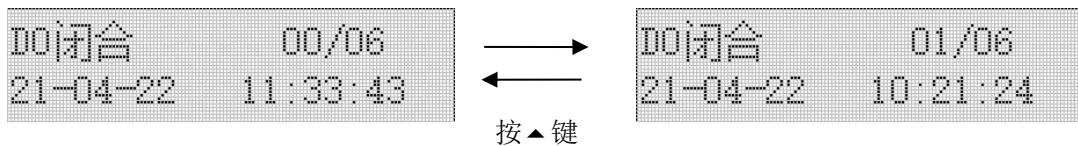
选择“1.报警记录”按▶键进入报警记录界面，可查看具体的报警时间，右上角的数据“00/01”，“00”表示第1条报警记录，“01”表示共两条报警记录，按▲、▼键可以进行界面切换。



② 开关记录

选择“2.开关记录”按▶键进入开关记录界面，可查看 DO 闭合和断开的具体时间，右上角的数据“00/02”，“00”表示第1条开关记录，“02”表示共三条开关记录，按▲、▼键可以进行界面切换。

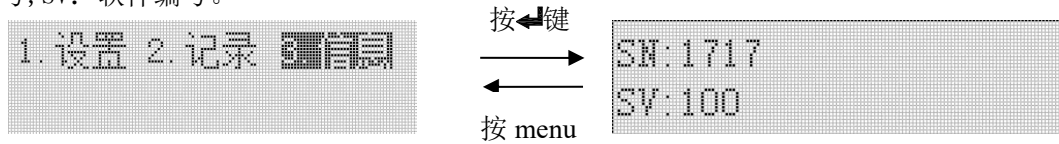
按▼键



5.4.2.3 信息界面

按 MENU 键返回菜单界面，选择“3. 信息”进入信息界面。信息界面可以查看当前软件版本号和软件编号。

SN: 软件版本号, SV: 软件编号。



6 功能应用

6.1 故障电弧检测

故障电弧探测器接入线路中的故障电弧（包括故障并联电弧、故障串联电弧）进行有效的检测，当检测到线路中存在引起火灾的故障电弧时，发出声光报警信号。

出厂默认电流保护设定值为 3.5A，联动 D0 开关打开，半周波 13 个，灵敏度 8。

6.2 自检功能

探测器具备自检功能，在主界面下长按 自检键，系统将进入自检状态，查看设备是否完好。

6.3 消音功能

在报警状态下，长按消音键，探测器报警声音消除。

6.4 报警复位（解除报警）

当发生报警时，可通过长按复位解除报警；如果在进行复位操作后未排除报警故障，探测器将再次进入故障报警状态。

6.5 集中监控

集中监控计算机通过 RS485，接受现场采集信号，发出报警信号及控制指令。采用 Modbus-RTU 协议通讯，通讯距离为 500 米，同一链路可监控 32 台探测器。

7 通讯协议

7.1 通讯协议概述

该探测器使用 Modbus-RTU 通讯协议，Modbus 协议详细定义了校验码、数据序列等，这些都是特定数据交换的必要内容。Modbus 协议在一根通讯线上使用主从应答式连接（半双工），这意味着在一根单独的通讯线上信号沿着相反的两个方向传输。首先，主计算机的信号寻址到一台唯一的终端设备（从机），然后，终端设备发出的应答信号以相反的方向传输给主机。

Modbus 协议只允许在主机（PC 等）和终端设备之间通讯，而不允许独立的终端设备之间的数据交换，这样各终端设备不会在它们初始化时占据通讯线路，而仅限于响应到达本机的查询信号。（默认通信设置值：地址为 0001，波特率为 9600）

7.1.1 传输方式

信息传输为异步方式，并以字节为单位，在主机和从机之间传递的通讯信息是 11 位格式，包含 1 个起始位、8 个数据位（最低的有效位先发送）、无奇偶校验位、1 个停止位。

7.1.2 信息帧格式

地址码	功能码	数据区	CRC 校验码
1 字节	1 字节	n 字节	2 字节

地址码：地址码在帧的开始部分，由一个字节（8 位二进制码）组成，十进制为 0~255。这些位标明了用户指定的终端设备的地址，该设备将接收来自与之相连的主机数据。每个终端设备的地址必须是唯一的，仅被寻址到的终端会响应包含了该地址的查询。当终端发送回一个响应，响应中的从机地址数据便告诉了主机哪台终端正与之进行通信。

功能码：功能码告诉了被寻址到的终端执行何种功能。下表列出了该系列探测器用到的功能码，以及它们的意义和功能。

功能	定义	操作
03H	读数据寄存器	获得一个或多个寄存器的当前二进制值
10H	预置多寄存器	设定二进制值到一系列多寄存器中

数据区：数据区包含了终端执行特定功能所需要的数据或者终端响应查询时采集到的数据。这些数据的内容可能是数值、参考地址或者设置值。例如：功能码告诉终端读取一个寄存器，数据区则需要指明从哪个寄存器开始及读取多少个数据，内嵌的地址和数据依照类型和从机之间的不同内容而有所不同。

CRC 校验码：错误校验（CRC）域占用两个字节，包含了一个 16 位的二进制值。CRC 值由传输设备计算出来，然后附加到数据帧上，接收设备在接收数据时重新计算 CRC 值，然后与接收到的 CRC 域中的值进行比较，如果这两个值不相等，就发生了错误。

生成一个 CRC 的流程为：

- 1、预置一个 16 位寄存器为 0FFFFH（全 1），称之为 CRC 寄存器。
- 2、把数据帧中的第一个字节的 8 位与 CRC 寄存器中的低字节进行异或运算，结果存回 CRC 寄存器。
- 3、将 CRC 寄存器向右移一位，最高位填以 0，最低位移出并检测。
- 4、如果最低位为 0，重复第三步（下一次移位）；如果最低位为 1，将 CRC 寄存器与一个预设的固定值（0A001H）进行异或运算。
- 5、重复第三步和第四步直到 8 次移位，这样处理完了一个完整的八位。
- 6、重复第 2 步到第 5 步来处理下一个八位，直到所有的字节处理结束。
- 7、最终 CRC 寄存器的值就是 CRC 的值。

此外还有一种利用预设的表格计算 CRC 的方法，它的主要特点是计算速度快，但是表格需要较大的存储空间，该方法此处不再赘述，请参阅相关资料。

7.2 功能码简介

7.2.1 功能码 03H：读寄存器

此功能允许用户获得设备采集与记录的数据及系统参数。主机一次请求的数据个数没有限制，但不能超出定义的地址范围。

下面的例子是从为 1 的探测器中读 1 个采集到的基本数据（数据帧中每个地址占用 2 个字节）；下面为故障电弧波特率的举例，其中波特率的寄存器地址为 1107H。

主机发送		发送信息	探测器返回		返回信息
地址码		01H	地址码		01H
功能码		03H	功能码		03H
起始地址	高字节	11H	字节数		02H
	低字节	07H			
寄存器个数	高字节	00H	寄存器 1033 数据	高字节	25H
	低字节	01H		低字节	80H
CRC 校验码	低字节	30H	CR 校验码	低字节	A3H
				高字节	74H
	高字节	F7H			

7.2.2 功能码10H：写寄存器

功能码10H 允许用户改变多个寄存器的内容，该探测器中时间日期可用此功能号写入。主机一次最多可以写入16个（32字节）数据。

下面的例子是预置地址为01的探测器日期和时间为21年04月22日，14点59分59秒。

主机发送		发送信息	探测器返回		返回信息
地址码		01H	地址码		01H
功能码		10H	功能码		10H
起始地址	高字节	11H	起始地址	高字节	11H
	低字节	00H		低字节	00H
寄存器数量	高字节	00H	寄存器数量	高字节	00H
	低字节	03H		低字节	03H
字节数		06H	CRC 校验码	低字节	85H
1100H 待写入数据	高字节	15H		高字节	34H
	低字节	04H			
1101H 写入数据	高字节	16H			
	低字节	0EH			
1102H 待写入数据	高字节	3BH			
	低字节	3BH			
CRC 校验码	低字节	72H			
	高字节	D1H			

7.3 探测器参数地址表

7.3.1 故障电弧相关参数地址表，起始地址0x1000：

序号	地址偏移量	参数	读写	数值范围	类型
1	0x1000	报警状态	R	B0-电弧； Bit0 = 1：报警。 Bit0 = 0：不报警。	Word

2	0x1001	D0 关联设置	R/W	B0-关联 D0; Bit0 = 1: 关联。 Bit0 = 0: 不关联。	Word
3	0x1002	D0 状态	R/W	B0-D0; Bit0 = 1: 闭合。 Bit0 = 0: 打开。	Word
4	0x1003	预留	---	---	---
5	0x1004	蜂鸣器开关设置	R/W	B0-蜂鸣器开关; Bit0 = 1: 关闭。 Bit0 = 0: 打开。	Word
6	0x1005	保护电流设置	R/W	0.5~40.0 小数点为一位, 单位为 A	Word
7	0x1006	复位	R/W	读取数值为 0; 写入 0x1234 时, 清除报警 (复位)。	Word
8	0x1007	自检	R/W	读取数值为 0; 写入 0x4321 时, 自检。	Word
9	0x1008	消音	R/W	读取数值为 0; 写入 0x7259 时, 消音。	Word
10	0x1009	模拟电弧报警	R/W	读取数值为 0; 写入 0x1111 时, 模拟电弧报警测试。	Word
11	0x100A	半周波数量	R/W	1~50, 一秒内故障电弧半周波个数	Word
12	0x100B	灵敏度	R/W	1~9, 故障电弧检测灵敏度	Word
13~100	0x100C~0x1064	预留	---	---	---

7.3.2 系统设置信息相关参数地址表, 起始地址0x1100:

序号	地址	参数	读写	数值范围	类型
1	0x1100 高位	年	R/W	00-99	Byte
	0x1100 低位	月	R/W	1-12	Byte
2	0x1101 高位	日	R/W	1-31	Byte
	0x1101 低位	时	R/W	0-23	Byte
3	0x1102 高位	分	R/W	00-59	Byte
	0x1102 低位	秒	R/W	00-59	Byte
4~6	0x1103~0x1104	预留	---	---	---
7	0x1106	通讯地址	R/W	1-247	Word
8	0x1107	通讯波特率	R/W	4800, 9600, 19200, 38400	Word
9	0x1108	密码	R/W	1-9999	Word
10	0x1109	背光时间	R/W	0-99 min, 0 表示常亮	Word
11	0x110A	液晶对比度	R/W	20-40, 默认 30	Word
12	0x110B	软件编号	R	1717	Word
13	0x110C	软件版本号	R	100 (表示 V1.00)	Word

7.3.3 基本电参量相关参数地址表, 起始地址0x1200:

序号	地址	参数	读写	数值范围	类型
1	0x1200	预留	---	---	---
2	0x1201	电流值	R	0~40.0 小数点为一位, 单位为 A	Word
3	0x1202	确认电弧个数	R	1-99 一秒内确认电弧半周波个数	Word
4	0x1203	疑似电弧个数	R	1-99 一秒内疑似电弧半周波个数	Word
5-100	0x1204-0x1264	预留	---	---	---

7.3.4 报警记录相关地址表, 起始地址0x1400:

序号	地址	参数	读写	数值范围	类型
1	0x1400	报警状态	R	0: 无报警; 0x0100: 电弧报警	Word
2	0x1401	预留	---	---	---
3	0x1402	报警电流	R	0.5~40.0 小数点为一位, 单位为 A	Word

4	0x1403 高位	年	R	00-99	Byte
	0x1403 低位	月	R	1-12	Byte
5	0x1404 高位	日	R	1-31	Byte
	0x1404 低位	时	R	0-23	Byte
6	0x1405 高位	分	R	00-59	Byte
	0x1405 低位	秒	R	00-59	Byte
7	0x1406	报警状态	R	0: 无报警; 0x0100: 电弧报警	Word
8	0x1407	预留	---	---	---
9	0x1408	报警电流	R	0.5~40.0 小数点为一位, 单位为 A	Word
10	0x1409 高位	年	R	00-99	Byte
	0x1409 低位	月	R	1-12	Byte
11	0x140A 高位	日	R	1-31	Byte
	0x140A 低位	时	R	0-23	Byte
12	0x140B 高位	分	R	00-59	Byte
	0x140B 低位	秒	R	00-59	Byte

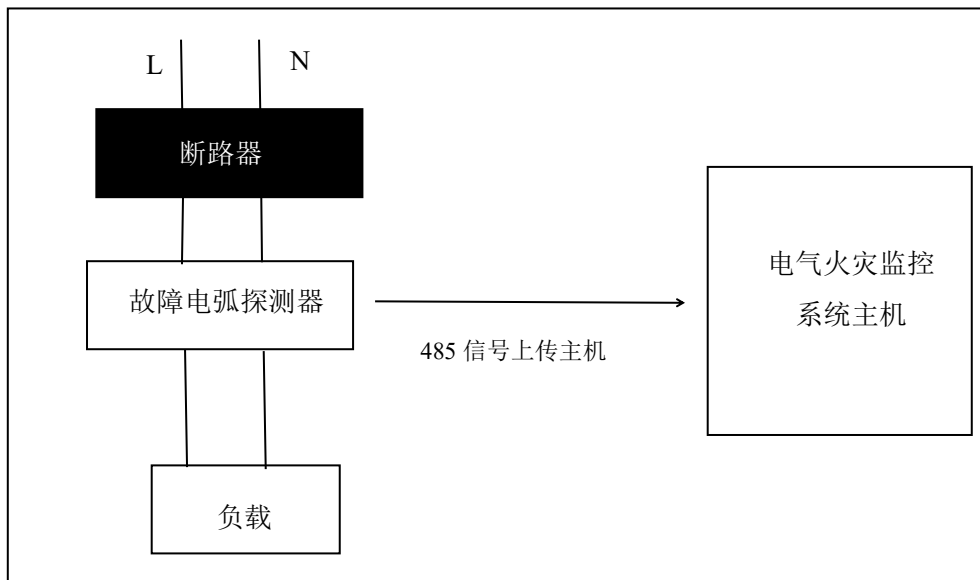
备注：以上为 2 条报警记录内容，剩余事件记录以此类推，最多可访问 20 条报警记录，第 20 条报警内容寄存器地址为 0x1472~0x1477。

7.3.5 开关记录相关地址表，起始地址0x1500:

序号	地址	参数	读写	数值范围	类型
1	0x1500	开关状态	R	0x0f00: 开出; 0x1f00: 闭合	Word
2	0x1501 高位	年	R	00-99	Byte
	0x1501 低位	月	R	1-12	Byte
3	0x1502 高位	日	R	1-31	Byte
	0x1502 低位	时	R	0-23	Byte
4	0x1503 高位	分	R	00-59	Byte
	0x1503 低位	秒	R	00-59	Byte
5	0x1504	报警状态	R	0x0f00: 开出; 0x1f00: 闭合	Word
6	0x1505 高位	年	R	00-99	Byte
	0x1505 低位	月	R	1-12	Byte
7	0x1506 高位	日	R	1-31	Byte
	0x1506 低位	时	R	0-23	Byte
8	0x1507 高位	分	R	00-59	Byte
	0x1507 低位	秒	R	00-59	Byte

备注：以上为 2 条开关记录内容，剩余事件记录以此类推，最多可访问 20 条开关记录，第 20 条开关内容寄存器地址为 0x154C~0x154F。

8 典型应用



9 探测器常见故障分析

对于以下几种情况，值班人员或用户的专门管理人员可以进行故障排除和处理。

- 产品一直处于报警状态，先检查线路中是否存在故障电弧，排除产生故障电弧原因后，按复位键对产品进行复位。若还是维持报警状态，可能由于产品后端负载（产品后端连接的电器）内部存在故障电弧（电器老化或线路接触不良引起）造成。若后端无负载，产品还是一直处于报警状态，请联系厂家或专业技术维修人员进行更换或维修。
- 按键无作用，若在保质期内，可能由于运输过程或外物长期触碰按键造成的按键损伤，可与当地经销商联系更换。保质期外，请联系厂家或专业技术维修人员进行更换或维修。
- 通讯异常，可能由于 RS485 通讯连接线未接好，或本机地址与其他故障电弧探测器的地址重复造成。若未解决，请联系厂家或专业技术维修人员进行更换或维修。
- 报警时报警灯亮但蜂鸣器未响，可能由于使用者将消音键按下后，未取消消音状态，再轻按消音键即可。

10 注意事项

- 每月一次操作“复位”按钮，以保证产品处于正常工作状态。
- 报警发生后，应对供电电路进行隐患排查，隐患排查以后进行复位操作，使产品恢复正常工作状态。
- 每次故障处理后，应对发生故障的时间、类型及处理方式等内容进行记录，以便日后查询。
- 未经本公司同意，任何人员不得拆开本产品或进行维修。
- 本产品属于精密仪器仪表类，应在其主要技术特性下工作，应避免冲击、碰撞，严禁雨水淋湿。
- 在安装前要切断上端输入线电源，保证人身安全。
- 安装入导轨时，上端在里侧先装入导轨，然后向下用力，将下端两卡扣卡入导轨。
- 每个产品侧面标签处都会有本机通讯地址，与上端服务器通讯时，查询到报警信息都是以本机通讯地址来区分的。
- 如对产品地址进行修改，请对应修改侧面标签对应的本机地址，防止出现地址混乱不清楚的现象。

更改记录

修订版次	修订时间	修订条款
V1.3	2022/11/14	修改仪表面板相关内容。

总部：安科瑞电气股份有限公司

地址：上海市嘉定区育绿路 253 号

电话：0086-21-69158338 0086-21-69156052 0086-21-59156392
0086-21-69156971

传真：0086-21-69158303

网址：www.acrel.cn

邮箱：ACREL001@vip.163.com

邮编：201801

生产基地：江苏安科瑞电器制造有限公司

地址：江苏省江阴市南闸街道东盟工业园区东盟路 5 号

电话：0086-510-86179966

传真：0086-510-86179975

网址：www.jsacrel.cn

邮箱：sales@email.acrel.cn

邮编：214405

2022. 11