

076


安科瑞电气

医疗智能绝缘监测装置

安装使用说明书V 1.0

总部：安科瑞电气股份有限公司
地址：上海市嘉定马东工业园区育绿路 253 号
电话：021-69158300 69158301 69158302
传真：021-69158303
服务热线：800-8206632
邮编：201801
E-mail: ACREL001@vip.163.com

生产基地：江苏安科瑞电器制造有限公司
地址：江阴市南闸镇东盟工业园区东盟路 5 号
电话：0510-86179966 86179967 86179968
传真：0510-86179975
邮编：214405
E-mail: JY-ACREL001@vip.163.com

安科瑞电气股份有限公司

申明

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

一. 概述.....	1
二. 功能特点.....	1
2.1 绝缘监测仪功能特点.....	1
2.2 报警与显示仪功能特点.....	1
三. 参考标准.....	2
四. 技术参数.....	2
五. 型号说明.....	3
5.1 绝缘监测仪型号说明.....	3
5.2 报警与显示仪型号说明.....	3
六. 安装与接线.....	4
6.1 外形与安装开孔尺寸.....	4
6.2 安装方法.....	4
6.3 接线方法.....	4
6.4 注意事项.....	5
七. 编程与使用.....	6
7.1 面板说明.....	6
7.2 绝缘监测仪LED指示说明.....	6
7.3 按键功能说明.....	6
7.4 按键操作说明.....	7
八. 通信协议.....	12
8.1 通讯协议概述.....	12
8.2 功能码简介.....	13
8.3 绝缘监测仪表内参数地址表.....	14
九. 典型应用.....	16
9.1 典型接线图.....	16
十. 附件说明.....	16
10.1 AKH-0.66P26电流互感器的选型.....	16
10.2 电流互感器的外形尺寸.....	16

医疗智能绝缘监测装置

一. 概述

医疗智能绝缘监测装置是安科瑞电气集多年电力仪表行业的设计经验，根据医疗2类场所对配电系统绝缘电阻的特殊要求，而开发的绝缘监测仪表。可用于医疗场所的各类手术室和重症监护室的隔离电源系统，实现系统绝缘、负载和隔离变压器温度等运行状况的实时监测，并可实现远程监控。

AIM-M100医疗智能绝缘监测仪采用先进的微控制器技术，集成度高，体积小，安装方便，集智能化、数字化、网络化于一身，是手术室、重症监护室等医疗2类场所隔离电源系统绝缘监测的理想选择。

AID120报警与显示仪采用高亮LED数码管显示，通过RS485通讯接口和AIM-M100绝缘监测仪实现数据信息交换。

二. 功能特点

2.1 绝缘监测仪功能特点

■ 具有对被监测IT系统对地绝缘电阻、变压器负荷电流、变压器绕组温度实时监测与故障报警功能；

■ 能实时监测与被测系统连线断线故障、温度传感器断线故障以及功能接地线断线故障，并在故障发生时给出报警指示；

■ 继电器报警输出、LED报警指示等多种故障指示功能；

■ 采用先进的现场总线通讯技术，与外接报警和显示仪、上位机管理软件通讯，可以实时监控IT系统的运行状况；

■ 具有事件记录功能，能够记录报警发生的时间和故障类型，方便操作人员分析系统运行状况，及时消除故障；

2.2 报警与显示仪功能特点

■ 报警与显示仪可以对系统的绝缘电阻报警值、负荷电流报警值和变压器温度报警值进行远程设置；

■ 当系统出现绝缘故障、过负载、变压器温升过高和接线故障时，报警与显示仪提供相应的声光报警功能，并具有消除声音报警功能。

三. 参考标准

◆ GB 16895.24-2005/IEC 60364-7-710:2002《建筑物电气装置第7-710部分：特殊装置或场所的要求—医疗场所》；

◆ IEC 61557-8-2007《交流1000V和直流1500V以下低压配电系统电气安全 防护检测的试验、测量或监控设备 第8部分：IT系统用绝缘监测装置》；

◆ JGJ 16-2008《民用建筑电气设计规范》。

四. 技术参数

表1 绝缘监测仪技术参数

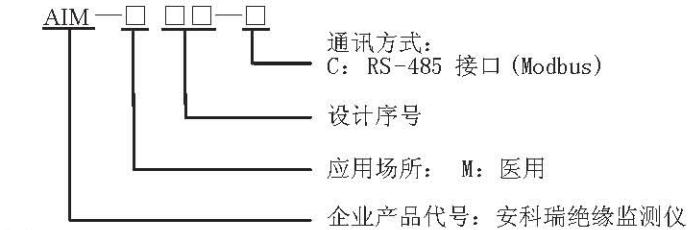
辅助电源	电压	AC220V (可波动范围±10%)	温度监测	热敏电阻	Pt100
	频率	50/60Hz		测量范围	-50—+200℃
	最大功耗	<8W		报警值范围	0—+200℃
绝缘监测	绝缘电阻测量范围	10—999kΩ	报警输出	输出方式	2路继电器输出 (可编程)
	相对百分比误差	0—±10%		触点容量	AC 250V/3A DC 30V/3A
	报警值范围	50—999kΩ	环境	工作温度	-10—+55℃
	响应时间	<2s		存储温度	-20—+70℃
	测量电压	<12V		相对湿度	5%—95%，不结露
	测量电流	<50uA		海拔高度	≤2500m
负载电流	测量范围	2.1—50A	通讯		RS485 接口, Modbus-RTU 协议
	报警值范围	5—50A	额定冲击电压/污染等级		4KV/III
	测量精度	≤±5%	EMC 电磁兼容/电磁辐射		符合 IEC 61326-2-4

表2 报警与显示仪技术参数

辅助电源	电压	DC 24V (可波动范围±5%)
	功耗	< 1W
绝缘电阻显示范围		0—999kΩ
绝缘报警范围		50—999kΩ
变压器负载率显示		百分比显示
负载电流报警设置		14A、18A、22A、28A、35A、45A
温度报警设置范围		0—+200℃
报警方式		声光报警
报警类型		绝缘、过载、超温
通讯方式		RS485 接口 MODBUS-RTU 协议
显示方式		数码管显示

五. 型号说明

5.1 绝缘监测仪型号说明



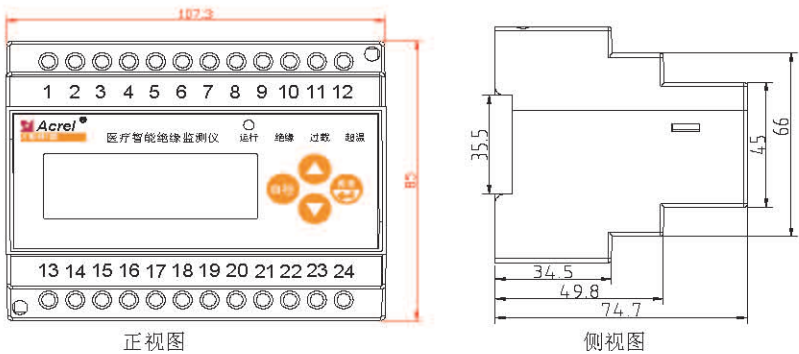
例如: AIM-M100-C
产品: 绝缘监测仪
应用场所: 医疗场所
通讯方式: RS485通讯接口, Modbus-RTU协议

5.2 报警与显示仪型号说明



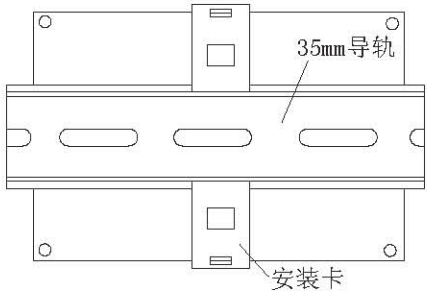
六. 安装与接线

6.1外形与安装开孔尺寸 (单位: mm)



6.2安装方法

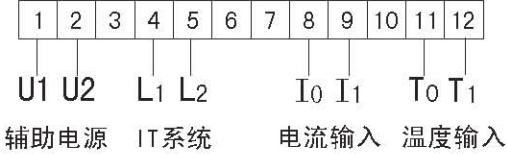
AIM-M100绝缘监测仪采用导轨的安装方式，固定方式为卡扣式，如下图所示：



6.3接线方法

6.3.1 绝缘监测仪接线方式

上排端子: U1、U2为辅助电源，L1、L2为与被监测系统的连接、I0、I1为电流互感器的信号输入、T0、T1为温度传感器的信号输入。

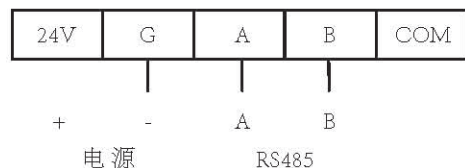


下排端子：KE、FE分别连接到功能接地线和保护接地线上，A1、B1、COM为与上位机通讯的端子，A2、B2为与外接报警与显示仪通讯的端子，J1为超温报警输出（用于控制风扇），J2为故障报警继电器输出。



6.3.2 报警与显示仪接线方式

A、B端子与AIM-M100下排端子中的A2、B2相连。



6.4 注意事项

6.4.1 绝缘监测仪应安装于配电柜中，采用35mm标准导轨安装。

6.4.2 安装接线时应按接线图进行接线，最好用铜线线头接入，并将螺钉拧紧，避免因接触不良而导致仪表工作不正常。

6.4.3 辅助电源输入直接接在220V的IT系统上，输入电压应不高于产品的额定输入电压的110%，在输入端须安装6A保险丝；

6.4.4 电流输入要采用配套的AKH-0.66P26型电流互感器，接线时建议使用接线排，不要直接接CT，以便于拆装。去除产品电流输入连线前，必须先切断CT一次回路或者短接二次回路。

6.4.5 通讯接线

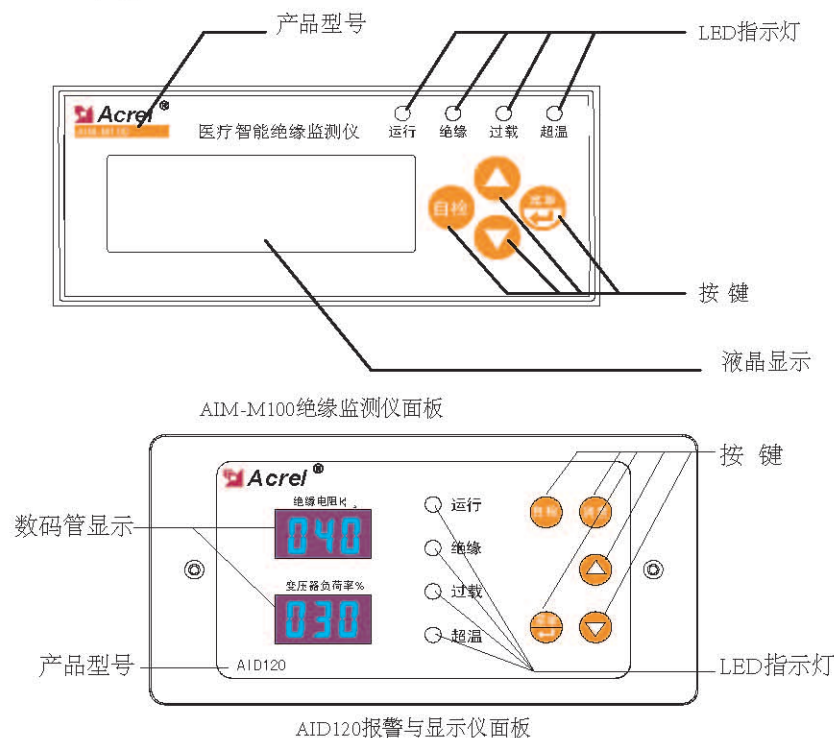
该监控装置提供异步半双工RS485通讯接口，采用MODBUS-RTU协议，各种数据信息均可在通讯线路上传送。理论上在一条线路上可以同时连接多达128个仪表，每个仪表均可设定其通讯地址，波特率也可通过设置选择。

与上位机系统通讯连接时建议使用三芯屏蔽线，线径不小于0.5mm²，分别接A1、B1、COM（COM可不接线），屏蔽层接大地，布线时应使通讯线远离强电电缆或其他强电场环境。

建议最末端监控装置的A、B之间加匹配电阻，推荐阻值为120Ω。

七. 编程与使用

7.1 面板说明



7.2 绝缘监测仪LED指示说明

共有4个LED 指示灯用于说明仪表状况：

“运行”状态：装置正常运行时，指示灯闪烁，闪烁频率大约为一秒一次。

“绝缘”状态：当绝缘电阻超过报警值时，指示灯闪烁报警。

“过载”状况：当负荷电流超过变压器总负荷电流时，指示灯闪烁报警。

“超温”状况：当检测的变压器温度超过报警值时，指示灯闪烁报警。

7.3 按键功能说明

7.3.1 绝缘监测仪按键功能说明

绝缘监测仪共有四个按键，分别为“菜单回车”共用键、“▲”上键、“▼”下键、“自检”键。

按键	按键功能
菜单回车合用键	非编程模式下，按该键进入编程模式； 编程模式下，当回车确认键使用。
▲上键、▼下键	非编程模式下，在报警记录界面时用于翻阅日志； 编程模式下，用于数值的增减或更改保护动作状态。
自检键	非编程模式下，用于启动仪表自检功能。
自检键+←回车键	同时按住这两个键上电，进入调试模式
▼下键+←回车键	初次上电时，按住这两个键用于铁电存储器保存初始化参数

7.3.2 报警与显示仪功能按键说明

接报警与显示仪共有五个按键，分别为“消音键”、“菜单回车”共用键、“▲”上键、“▼”下键、“自检”键。

按键	按键功能
消声键	当有报警产生时，按下此键可以消去报警声音。
▲ 上键、▼ 下键	编程模式下，用于个位数的增加或减少。
自检键	非编程模式下，用于启动仪表自检功能。
菜单回车合用键	非编程模式下，按该键进入编程模式； 编程模式下，当回车确认键使用。

7.4 按键操作说明

7.4.1 绝缘监测仪在RUN模式下按键操作

(1)进入RUN运行模式。开机默认进入的模式就是RUN模式，LCD在显示软件版本号后，如果不进行其它按键操作，则系统进入RUN模式并运行。主界面显示温度值、绝缘电阻值、负荷率和当前系统时间。

(2)查看报警记录。在主界面下,按“下键”则可进入“故障记录查询”界面,按“回车”键确认,便可通过“下键”或“上键”翻页,依次查询各条故障记录情况。第一条记录为最新的记录,第十条记录为最老的记录。

(3) 仪表自检。按下“自检”键，监测仪将启动自检程序，模拟过载故障、绝缘故障和超温故障。以检测仪表对主要故障的检测和判断功能是否正常。如果监测仪能检测出上述三种故障，则表明仪表功能正常。

7.4.2 绝缘监测仪在编程模式下按键操作

(1) 进入编程模式

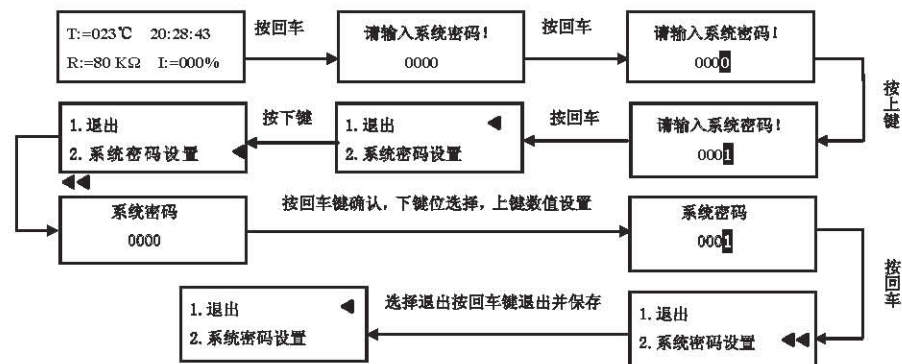
在正常运行情况下，按“回车”键，进入编程模式的密码输入页面。再次按“回车”键使密码数字位反白显示，通过“上键”设置反白数字大小，通过“下键”选择反白数字位，输入正确密码后，按“回车”清除反白位，再次按“回车”键便可进入编程模式。

(2) 退出编程模式

在编程模式下，通过上下键选择菜单[退出]，即使“◀”指向退出菜单。按下“回车”键便可退出编程模式，进入运行模式。

(3) 系统密码设置

选择选项[2.系统密码设置],按“回车”键并通过上下键对系统密码进行重设。选择退出,按“回车”键保存并退出。操作示例如下:



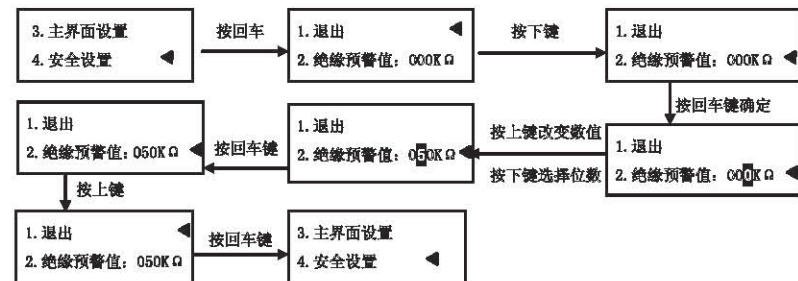
(4) 主界面设置

主界面设置是选择不同风格的显示界面，有三种显示风格可供用户选择。其操作方式和“系统密码设置”类似，这里不再赘述。

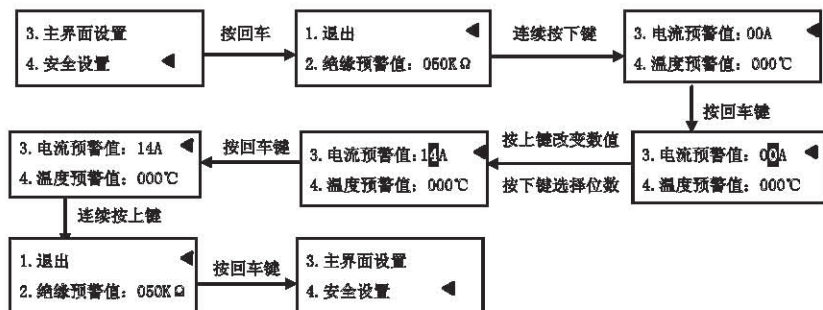
(5) 安全设置

安全设置是对系统绝缘预警值、负载电流预警值和变压器温度预警值的大小进行设置,和“系统密码设置”属于同一级的菜单,进入步骤相同。下面只对绝缘预警值、电流预警值和温度预警值的设置进行编程示例。

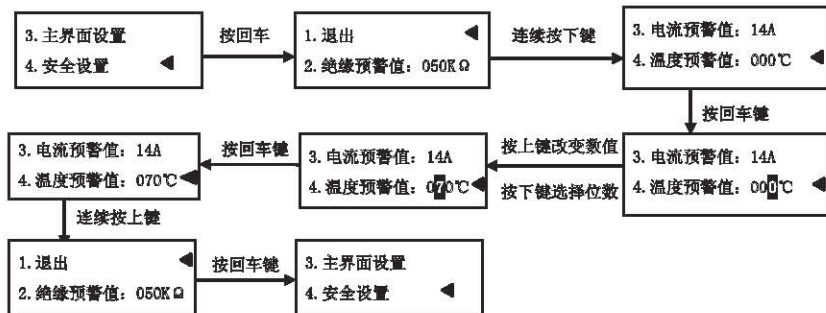
将绝缘预警值设为50kΩ，操作步骤如下：电流预警值设为14A和温度预警值设为70℃。



将电流预警值设为14A，操作步骤如下：

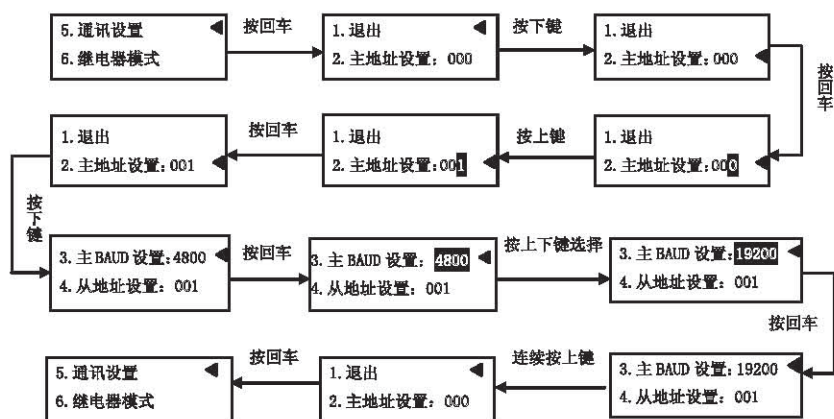


将温度预警值设为70℃，操作步骤如下：



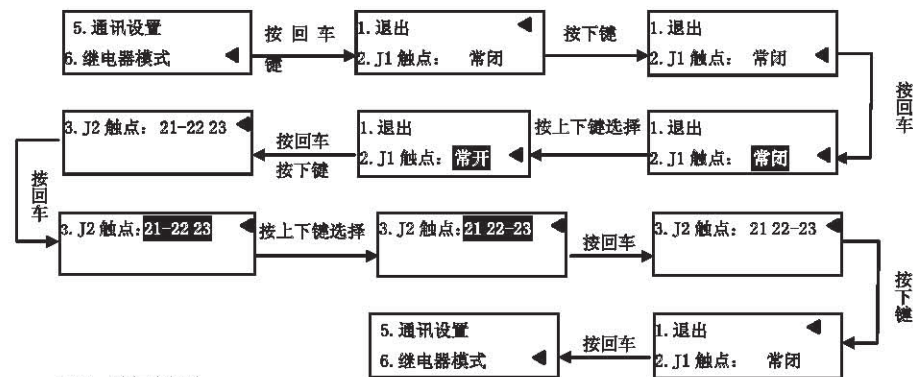
(6) 通讯波特率设置

将主地址设置为001，主BAUD设置为19200bps，编程示例如下：



(7) 继电器模式设置。

设置J1触点常开，J2触点21和22之间断开、22和23之间闭合。示例如下：



(8) 时间设置

“时间设置”是对仪表的日期和当前时间进行设置。“时间设置”和“主界面设置”和“系统密码设置”等属于同一级的菜单，操作类似，这里不再赘述。

(9) 恢复出厂设置 “恢复出厂设置”可以对仪表参数恢复为出厂时的设置。

(10) 版本信息 “版本信息”显示仪表型号和软件版本的信息。

7.4.3 报警与显示仪按键操作

(1) AID120开机默认有5秒的时间来读取主机的数据，此时绝缘电阻值和变压器负荷率所显示的是初始值0。如果连续5次没有读到主机的数据，则AID120的系统绝缘电阻显示Err，变压器负荷率显示Err；此时，声音报警启动，所有发光二极管闪烁。

(2) 如果正常读取到主机发送的数据，则在系统绝缘电阻里显示系统的绝缘电阻值，在变压器负荷率里显示当前系统的负荷情况。

(3) 当系统正常运行时，按下自检键，启动AIM-M100绝缘监测仪自检，AID120响应绝缘监测仪自检的结果和报警状态，自检结束后，AID120回归正常运行状态。

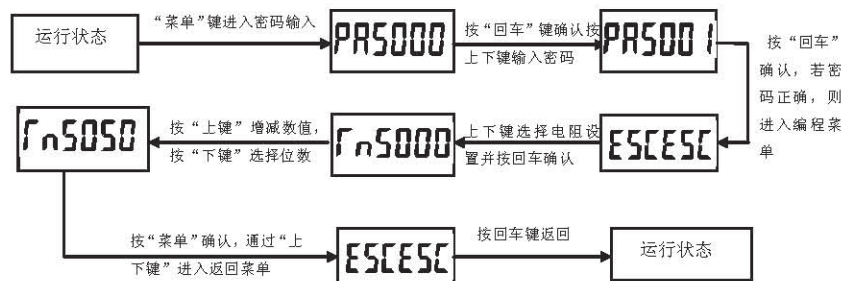
7.4.4 报警与显示仪编程菜单

界面显示	数值范围	说明
ESCESE	无	退出
Adr001	固定为1	通讯地址
bdr096	固定设置为096	波特率为9600
rn5000	0~999	绝缘电阻报警值设置
ln5000	14、18、22、28、35、45	电流报警值设置
tn5000	0~200	变压器温度报警值设置
u 100	无	软件版本号

7.4.5 报警与显示仪编程示例

(1) 绝缘电阻值设置

以50K Ω 报警值设置为例，设置步骤如下：



(2) 电流报警值设置

以电流报警值45A为例，设置如下：



(3) 变压器温度报警值设置

以120摄氏度为例，设置步骤如下：



八. 通信协议

8.1 通讯协议概述

该装置使用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、PLC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）

8.1.1 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（最小的有效位先发送）、无奇偶校验位、2个停止位。

8.1.2 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。下表列出了该系列仪表用到的功能码，以及它们的意义和功能。

功能	定义	操作
03H/04H	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，结果存入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。

8.2 功能码简介

8.2.1 功能码03H或04H：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01号从机读1个测量的绝缘电阻值，其绝缘电阻值的地址为0008H。

主机发送		发送信息		从机返回		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	00H		字节数		02H
	低字节	08H		寄存器数据	高字节	00H
寄存器数量	高字节	00H			低字节	50H
	低字节	01H		CRC 校验码	高字节	21H
CRC 校验码	高字节	74H			低字节	75H
	低字节	0CH				

8.2.2 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，该仪表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的装置日期和时间09年12月01日，星期五，12点00分。其中周一到周日分别用1到7代替。

主机发送		发送信息
地址码		01H
功能码		10H
起始地址	高字节	00H
	低字节	04H
寄存器数量	高字节	00H
	低字节	03H
字节数		06H
待写入数据	高字节	09H
	低字节	0CH
待写入数据	高字节	01H
	低字节	05H
待写入数据	高字节	0CH
	低字节	00H
CRC 校验码	高字节	53H
	低字节	3FH

从机返回		返回信息
地址码		01H
功能码		10H
起始地址	高字节	00H
	低字节	04H
寄存器数量	高字节	00H
	低字节	03H
CRC 校验码	高字节	31H
	低字节	C9H

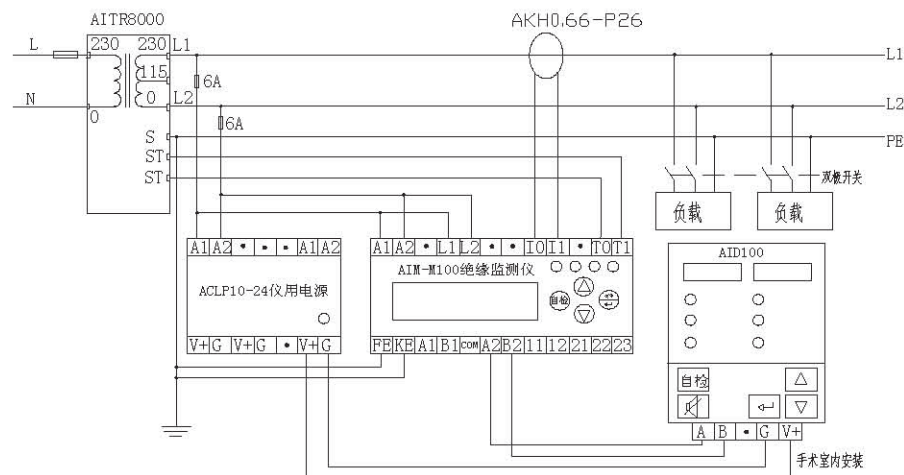
8.3 绝缘监测仪表内参数地址表

序号	地址	参数	读写	数值范围	Word
1	0000H	保护密码	R/W	0001-9999	1
2	0001H 高字节	通讯1地址	R/W	1~247 (默认值：1)	1
	0001H 低字节	通讯1波特率	R/W	1~3；4800、9600、19200 (单位：bps) (默认值：9600)	
3	0002H 高字节	通讯2地址	R/W	1~247 (默认值：1)	1
	0002H 低字节	通讯2波特率	R/W	0~3；4800、9600、19200 (单位：bps) (默认值：9600)	
4	0003H 高字节	预留	R/W	Bit3:0 表示 I1-I2 14，1 表示 I1 12-14 Bit2:0 表示 J1 常开，1 表示 J1 常闭 Bit1:0 表示 J2 打开，1 表示 J2 闭合 Bit0:0 表示 J1 打开，1 表示 J1 闭合	1
	0003H 低字节	继电器接线与输出状态			
5	0004H 高字节	年	R/W	1~99 (单位：年) (默认值：11)	1
	0004H 低字节	月	R/W	1~12 (单位：月) (默认值：4)	
6	0005H 高字节	日	R/W	1~31 (单位：日) (默认值：20)	1
	0005 低字节	周	R/W	1~7 (单位：周) (默认值：3)	
7	0006H 高字节	时	R/W	1~24 (单位：时) (默认值：12)	1
	0006 低字节	分	R/W	1~60 (单位：分) (默认值：0)	

8	0007H 高字节	秒	R/W	1~60 (单位: 秒) (默认值: 0)	1
	0007H 低字节	保留			
9	0008H	绝缘电阻	R	10~999 (单位: K Ω)	1
10	0009H	负荷电流	R	0~500 (单位: 0.1A)	1
11	000AH	变压器温度	R	-50~200 (单位: $^{\circ}$ C)	1
12	000BH 高字节	保留			1
	000BH 低字节	故障类型	R	Bit0:1 绝缘电阻故障 Bit1:1 过负荷故障 Bit2:1 变压器超温故障 Bit3:1 L1 或 L2 断线故障 Bit4:1 FE 或 KE 断线故障 Bit5:1 温度传感器断线故障 Bit6:1 电流互感器断线故障 (预留) Bit7:1 设备故障	
13-16	000CH-000FH	预留			4
17	0010H	绝缘电阻值设定值	R/W	10~999 (单位: K Ω) (默认值: 50)	1
18	0011H	负荷电流值设定值	R/W	14、18、22、28、35、45 (单位: A) (默认值: 35)	1
19	0012H	变压器温度值设定值	R/W	0~200 (单位: $^{\circ}$ C) (默认值: 70)	1
20-24	0013H-0017H	预留			5
25	0018H 高字节	事件记录 1	保留		1
	0018H 低字节		STA1	R 事件 1 内容: 0~6 0 表示: 无故障记录 1 表示: 绝缘故障 2 表示: 过负荷故障 3 表示: 超温故障 4 表示: LL 断线 5 表示: PK 断线 6 表示: TC 断线	
26	0019H 高字节		Year1	R	1
	0019 低字节		Moth1	R	
27	001AH 高字节		Day1	R	1
	001AH 低字节		Hour1	R	
28	001BH 高字节		Minute1	R	1
	001BH 低字节		Second1	R	
29-64	001CH-003FH	这部分空间存其余 9 条事件记录, 规律和格式和第 1 条相同			

九. 典型应用

9.1 典型接线图



说明：仪表接线时，FE和KE端子应用两根相互独立的导线连接到保护接地端子上。

十. 附件说明

10.1 AKH-0.66P26电流互感器的选型

型号	适用额定电流 In	内孔径 ϕ mm	外孔径 ϕ mm	重量(g)
AKH-0.66P26	0—50A	26	45.6	70.4

10.2 电流互感器的外形尺寸

