

AGF-IM 光伏直流绝缘监测装置

安装使用说明书 V1.0

申 明

在使用本产品前请仔细阅读本说明，其中涉及的图片、标识、符号等均为安科瑞电气股份有限公司所有。非本公司内部人员未经书面授权不得公开转载全部或者部分内容。

本说明内容将不断更新、修正，但难免存在与实物稍有不符或错误的情况。用户请以所购产品实物为准，并可通过 www.ACREL.cn 或销售渠道下载索取最新版本的说明书。

目 录

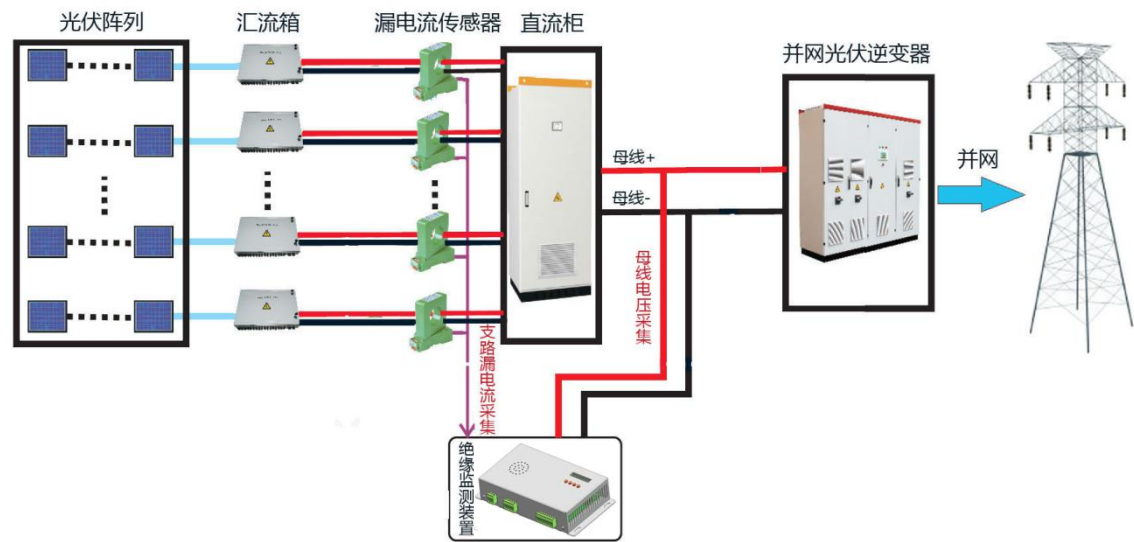
1. 概述.....	1
2. 应用.....	1
3. 产品命名.....	1
4. 产品特点.....	1
5. 产品功能.....	2
6. 技术参数.....	2
7. 安装外形.....	3
7.1 绝缘监测装置外形尺寸	3
7.2 直流漏电流传感器外形尺寸	3
8. 端口定义及接线.....	4
8.1 端口定义	4
8.2 接线	5
9. 测量与编程.....	5
9.1 按键功能说明（显示功能为可选）	5
9.2 测量显示说明	5
9.2.1 菜单间的相互切换	5
9.2.2 支路绝缘电阻查询	6
9.2.3 支路直流漏电流查询	6
9.2.4 母线信息查询	6
9.3 编程操作说明	7
9.3.1 编程菜单	7
9.3.2 编程操作说明	7
9.3.3 编程设置流程图	8
10. 通讯说明	9
10.1 通讯寄存器表	9
10.2 DO 状态（开关量输出报警状态）的读取.....	11
10.3 通讯举例	11
11. 电气图	12

1. 概述

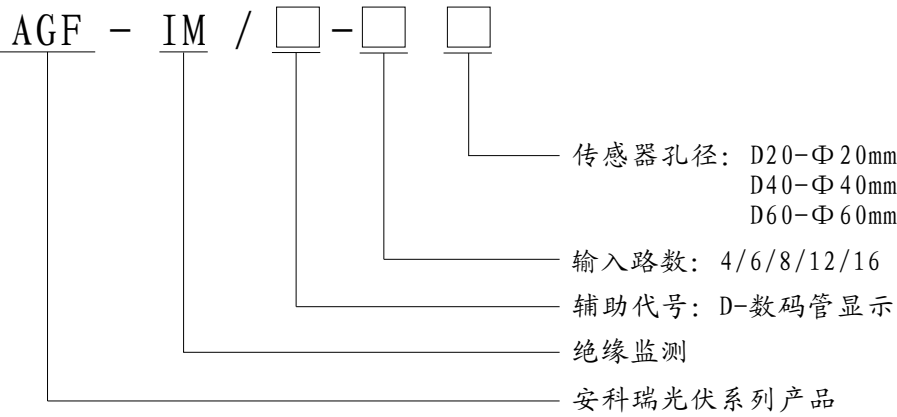
随着光伏产业的不断发展, 智能电量管理变得越发重要, 对PV系统也就有了更高的要求, 对光伏电站并网安全运行也有了更严格的要求, 我司结合这些要求研发了光伏直流绝缘监测装置, 以致力于电站的安全运行。

AGF-IM光伏直流绝缘监测装置, 采用非接触式直流漏电流传感器, 通过检测光伏直流系统正负母线对地的漏电流以及母线对地的电压, 利用独特的算法来测量直流系统对地的绝缘电阻。该装置可实时在线监测并显示母线电压、绝缘电阻等信息, 迅速故障定位, 根据监测值发出预警和报警, 同时具备故障事件记录功能。

2. 应用



3. 产品命名



4. 产品特点

- 装置一体式设计, 无需额外配置投切电阻盒, 接线简单;
- 母线和支路监测相结合, 全面监测系统的绝缘状况;
- 正负对地电阻同时下降时仍能准确测量;
- 无需注入低频交流信号, 监测不受分布电容的影响;
- 绝缘电阻测量范围 0~100k Ω ;
- 响应时间快: 优于 10 秒;
- 装置采用全隔离技术, 安全性高;
- 具备预报警、报警、过压、欠压等故障继电器输出功能;

5. 产品功能

- 测量直流母线正负间电压及正负对地电压；
- 测量直流母线正负对地电阻；
- 测量最多 16 条支路正负对地电阻；
- 4 路可配置继电器故障输出供用户需要时使用；
- 具备±12V 电压输出，给直流漏电流传感器提供工作电源；
- RS485 接口，MODBUS~RTU 通讯协议，通讯地址、波特率、数据方式都可自由设定。

6. 技术参数

产品型号	AGF-IM/(D)-4	AGF-IM/(D)-6	AGF-IM/(D)-8	AGF-IM/(D)-12	AGF-IM/(D)-16
支路传感器数量	4 路	6 路	8 路	12 路	16 路
母线电压测量范围	DC 100V~1000V				
支路电压测量范围	DC -5V~+5V				
绝缘电阻测量范围	0~100k Ω				
电压测量精度	±0.5%				
电阻测量精度	母线对地绝缘电阻 ±10%				
	支线对地绝缘电阻 ±15%				
响应时间	优于 10s				
温度系数	300ppm/℃				
RS485 通讯	RS485/ModBus-RTU 协议，1200/2400/4800/9600/19200bps/38400bps				
	附加功能				
继电器输出	4 路常开型（5A/AC 250V 5A/DC 30V）				
事件记录	记录 10 条故障信息				
电压输出	±12V 电压输出，给直流漏电流传感器提供工作电源				
	通用技术参数				
温度/湿度	工作温度:-20~+60℃，湿度≤95%，无凝露、无腐蚀性气体场所				
海拔	≤2000m				
防护等级	IP20				
辅助电源	AC/DC220V（允许在 AC/DC85V~265V 范围内变化、交流电源频率为 50Hz±5Hz）				
绝缘电阻	≥100M Ω				
工频耐压	电源//通讯//继电器输出//±12V 电源输出端—AC 2kV/1min 母线电压输入//电源、通讯、继电器输出、±12V 电源输出端—AC 3.5kV/1min				
电磁兼容	GB_T 17626.2-2006：静电放电抗扰度试验 等级 3，空气放电 8kV，接触放电 6 kV				
	GB_T 17626.4-2008：电快速瞬变脉冲群抗扰度试验 等级 4，共模 4kV，差模 2 kV				
	GB_T 17626.5-2008：浪涌(冲击)抗扰度试验 等级 4，共模 4kV，差模 2 kV				
	GB_T 17626.8-2006：工频磁场抗扰度试验 等级 3				

7. 安装外形

7.1 绝缘监测装置外形尺寸

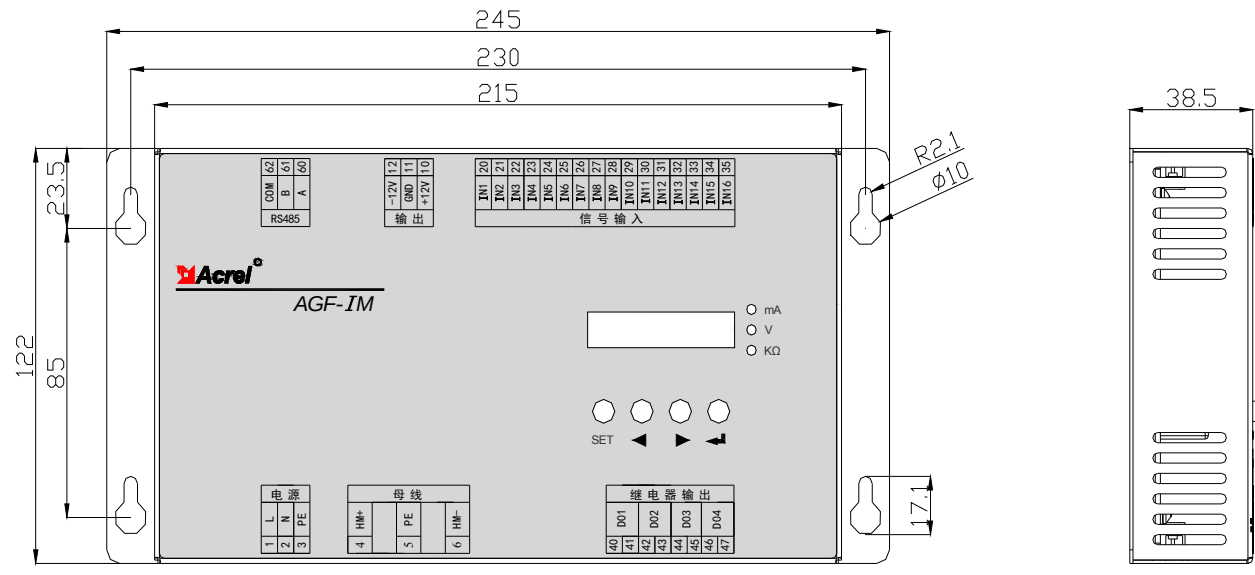


图 1 AGF-IM 外形尺寸

7.2 直流漏电流传感器外形尺寸

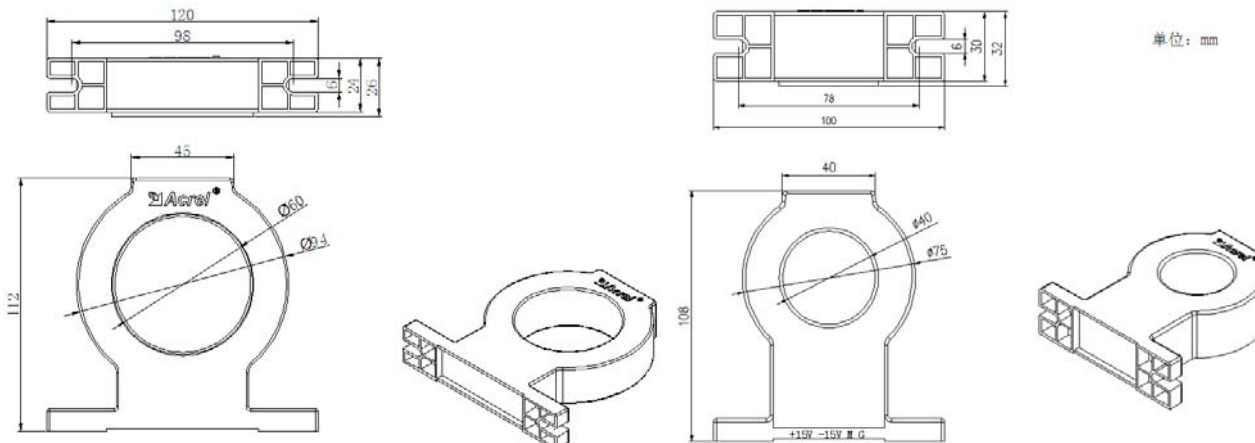


图 2 AHLC-EB (φ 60) 外形

图 3 AHLC-EA (φ 40) 外形

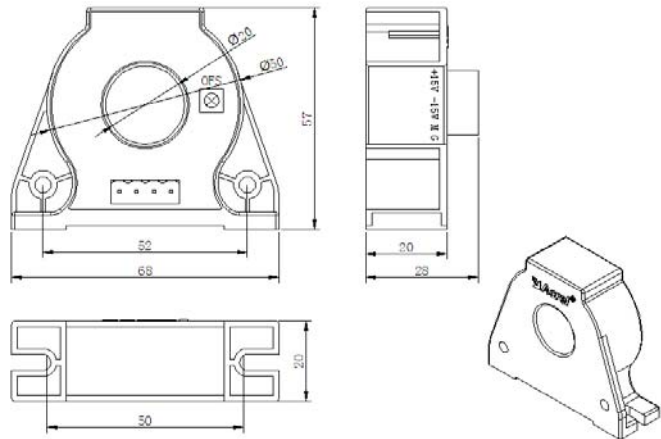


图 4 AHLC-LTA (φ 20) 外形

8. 端口定义及接线

8.1 端口定义

名称	引脚	标识	定义		备注
电源	1	L	电源正		工作电源 AC/DC85V~265V 绝缘监测装置辅助电源
	2	N	电源负		
	3	PE	大地		
母线	4	HM+	母线正		母线电压输入 DC 100~1000V
	5	PE	大地		
	6	HM-	母线负		
输出	10	+12V	输出+12V		直流漏电流传感器供电 ±12V 输出
	11	GND	信号地		
	12	-12V	输出-12V		
信号输入	20	IN1	支路 1		直流漏电流传感器接入端 输入范围±5V
	21	IN2	支路 2		
	22	IN3	支路 3		
	23	IN4	支路 4		
	24	IN5	支路 5		
	25	IN6	支路 6		
	26	IN7	支路 7		
	27	IN8	支路 8		
	28	IN9	支路 9		
	29	IN10	支路 10		
	30	IN11	支路 11		
	31	IN12	支路 12		
	32	IN13	支路 13		
	33	IN14	支路 14		
	34	IN15	支路 15		
	35	IN16	支路 16		
继电器输出	40	D01	母线过欠压报警		接点容量 5A/AC250V 5A/DC30V 单刀单掷型
	41				
	42	D02	绝缘电阻预报警		
	43				
	44	D03	绝缘电阻报警		
	45				
	46	D04	自定义	母线过压报警 母线欠压报警 绝缘电阻报警	
	47				
RS485	60	A	485A		上位机后台通讯
	61	B	485B		
	62	COM			

8.2 接线

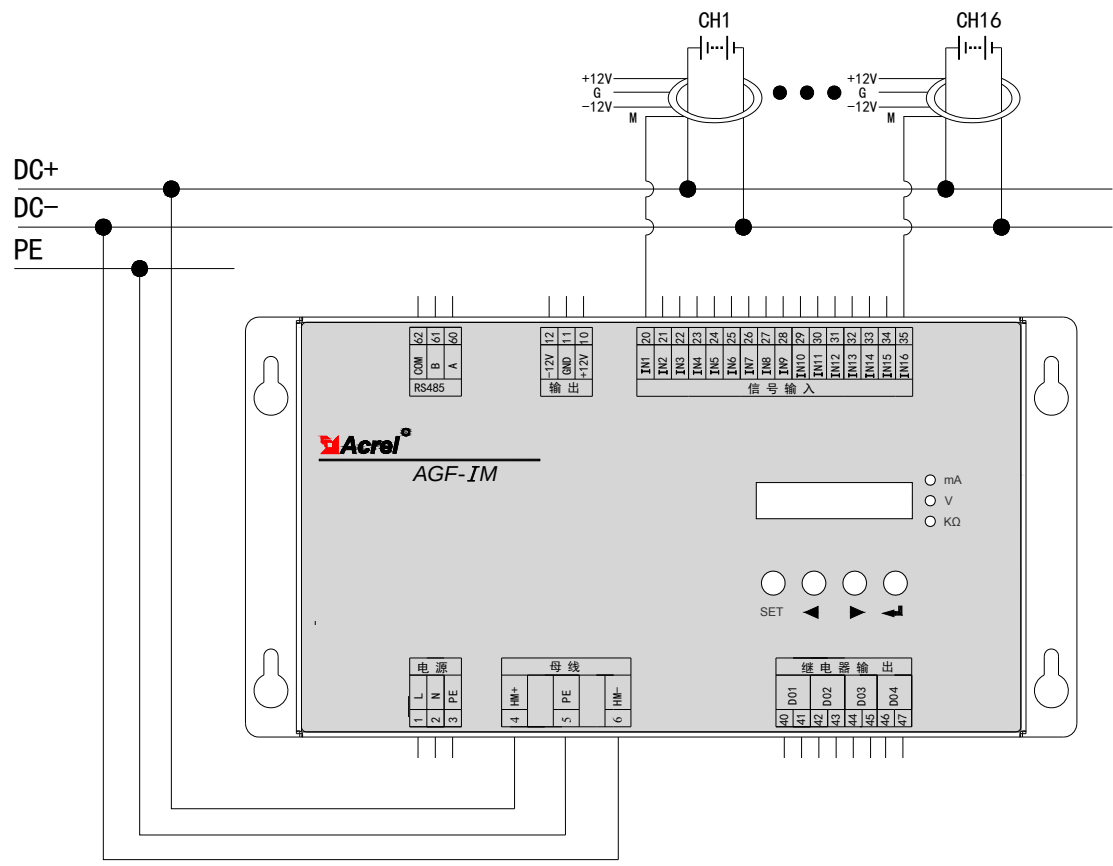


图 2 装置接线图

注：1. 接线图中省略了支路直流漏电流传感器 CH2~CH15，接线方式同 CH1；

9. 测量与编程

显示功能可选，如未订购显示功能，客户可采用我司提供的设置软件进行测量与编程操作。

9.1 按键功能说明

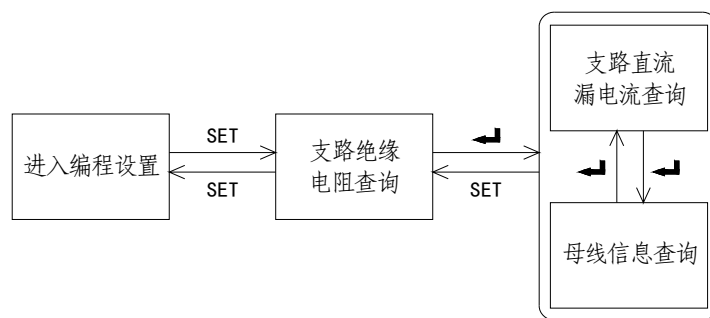
AGF-IM 绝缘监测装置四个键从左至右依次为 SET 键、左键、右键，回车键

SET 键	测量模式下，按该键进入装置功能设定或返回支路绝缘电阻页面 编程模式下，返回上一级菜单
左键	测量模式下，用于向前切换显示页面 编程模式下，用于切换同级菜单或设定数据减一
右键	测量模式下，用于向后切换显示页面 编程模式下，用于切换同级菜单或设定数据加一
回车键	测量模式下，用于切换母线电压和母线绝缘电阻或支路漏电流显示页面 编程模式下，用于菜单项目的选择确认或参数的修改确认

9.2 测量显示说明

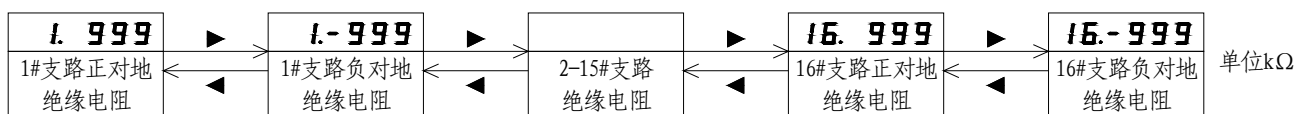
9.2.1 菜单间的相互切换

通过操作 SET 键和回车键进行菜单键的相互切换



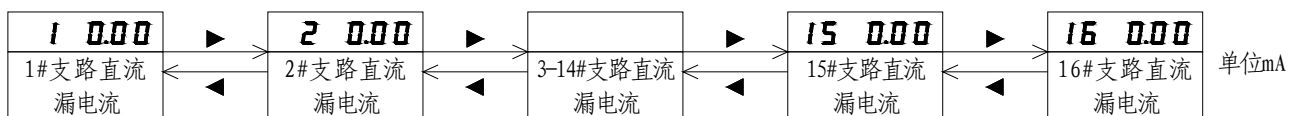
9.2.2 支路绝缘电阻查询

装置上电后，指示灯 $k\Omega$ 点亮，界面为 1#支路正对地绝缘电阻测量显示界面，如下图所示，通过操作左键或右键进行其余支路绝缘电阻的切换显示，“-”表示负对地。



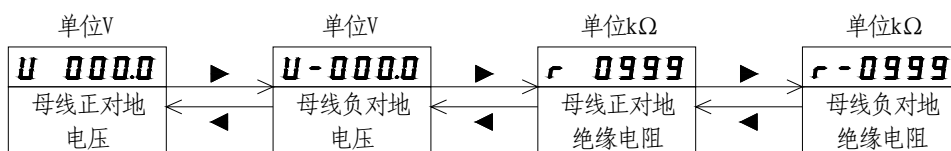
9.2.3 支路直流漏电流查询

支路漏电流显示时指示灯 mA 点亮，如下图所示，通过操作左键或右键进行其余支路直流漏电流的切换显示。



9.2.4 母线信息查询

母线信息如下图所示，母线电压测量界面时指示灯 V 点亮，母线绝缘电阻测量界面时指示灯 $k\Omega$ 点亮，通过操作左键或右键进行母线信息的切换显示，“-”表示负对地。



9.3 编程操作说明

9.3.1 编程菜单

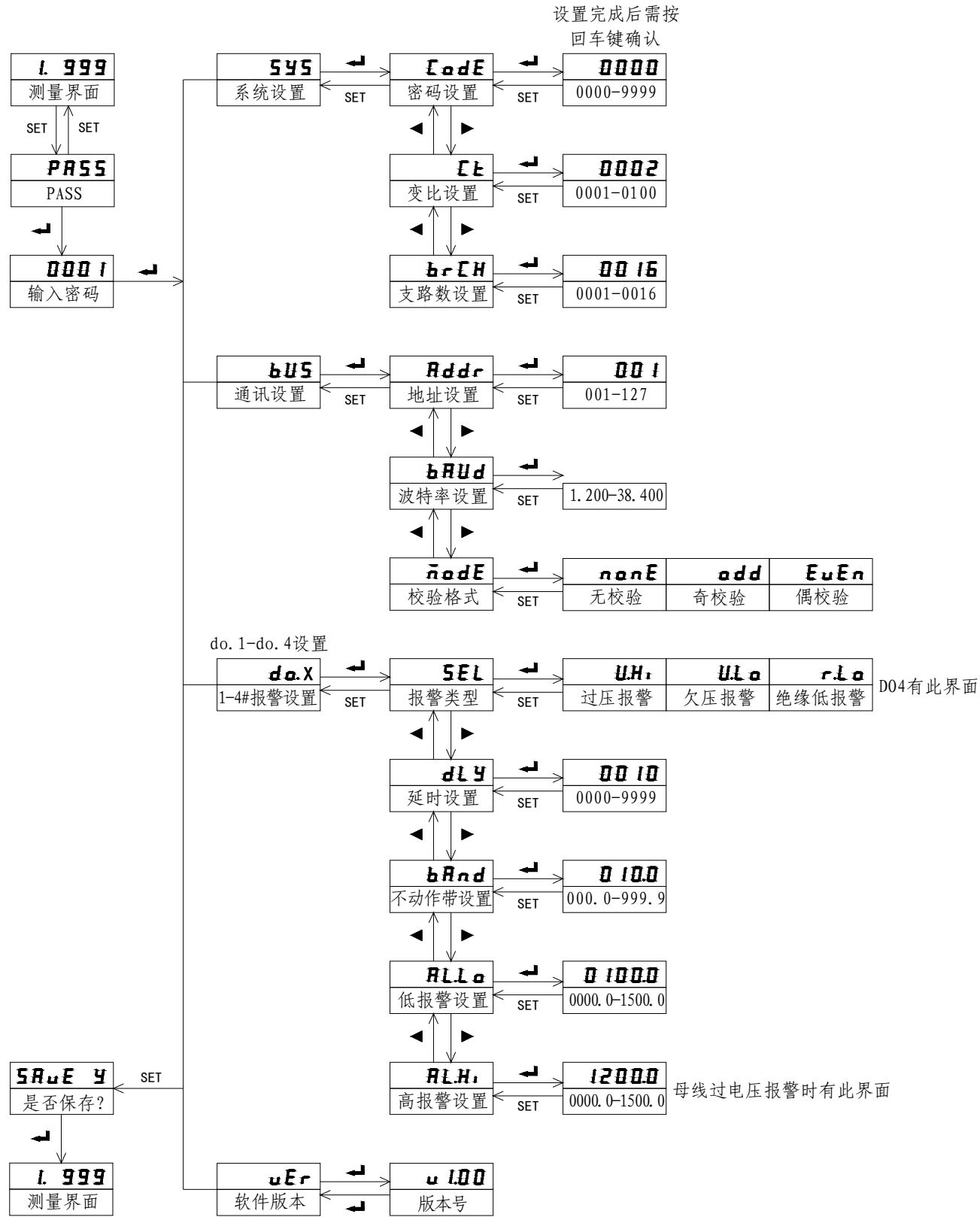
第一级		第二级		第三级	
字符代号	说明	字符代号	说明	字符代号	说明
SYS	系统设置	Code	密码	0000~9999	设置用户密码 0000~9999 默认密码为 0001
		ct	传感器额定 输入输出比	0001~0100	根据选择的直流漏电流传感器 参数设置,默认 CT=2(10mA/5V)
		brCH	支路数	0001~0016	设置监测的支路数,最大 16 路
BUS	通讯设置	Addr	通讯地址	001~127	设置装置通讯地址: 1~127
		BAUD	波特率	1200~38400	选择波特率: 1200、2400、4800、 9600、19200、38400
		mode	校验模式	none、odd、 even	none : 无检验 odd : 奇校验 even : 偶校验
do.1 do.2 do.3 do.4 (对应 1~4 路 报警输 出)	报警设置	SEL	报警类型	U.Hi、U.Lo、r.Lo	do.4 可设定报警类型 U.Hi : 母线正负对地过压报警 U.Lo : 母线正负对地欠压报警 r.Lo : 母线绝缘电阻报警
		dly	继电器延迟 动作时间	0000~9999	单位为秒
		band	不动作带值	000.0~999.9	测量值回到 ALLo+band 或 ALHi~band 解除报警
		ALLo	报警低点值	0000.0~1500.0	设置低报警值 do.1 时单位为 V do.2、do.3 时单位为 kΩ do.4 时单位随报警类型变化
		ALHi	报警高点值	0000.0~1500.0	设置高报警值,单位同 ALLo
ver	软件版本	v1.00	版本号		

9.3.2 编程操作说明

第三级菜单的数据(或选项)更改后,要按“回车键”确认并返回第二级菜单,才能生效,如果按“SET 键”退到第二级菜单,则未发生更改(即更改不起效)。

如果要退出编程设置界面,可连续点按“SET 键”直到出现**SAVE Y**页面,此时必须按“回车键”确认,否则设置无效。

9.3.3 编程设置流程图



10. 通讯说明

10.1 通讯寄存器表

使用 Modbus 功能码 03 (03H)、04 (04H) 可访问地址表中的所有内容，使用功能码 06 (06H) 可写单个寄存器数据，使用功能码 16 (10H) 可写连续寄存器数据，表格中的数据地址为十进制格式，每 1 个内部寄存器地址中存储的数据长度都为 16bit，即 1 个 WORD 数据。

地址	内容	读/写	类型	备注
0	识别码	R	INT	
1	版本号	R	INT	
2	通讯地址	R/W	INT	地址范围 1~127
3	波特率	R/W	INT	1: 1200, 2: 2400, 3: 4800, 4: 9600, 5: 19200, 6: 38400
4	校验位	R/W	INT	1: 无, 2: 奇, 3: 偶, 4: 2 个停止位
5	支路数	R/W	INT	支路检测通道 1~16
6	传感器额定输入电流	R/W	INT	默认 10mA
7	预留			
8	预留			
9	年 (HEX)	R/W	INT	时间设置
10	月 (HEX)	R/W	INT	
11	日 (HEX)	R/W	INT	
12	时 (HEX)	R/W	INT	
13	分 (HEX)	R/W	INT	
14	秒 (HEX)	R/W	INT	
15	预留			
16	预留			
17	母线正对地电压	R	INT	小数点 1 位, 单位 V
18	母线负对地电压	R	INT	
19	母线正对地绝缘电阻	R	INT	小数点 1 位, 单位 k Ω
20	母线负对地绝缘电阻	R	INT	
100	D01 延时时间	R/W	INT	母线电压低于低报警值/高于高报警值时, 经过该时间后欠压/过压报警开始, 单位 s
101	D01 不动作带值	R/W	INT	母线电压 $\geq$ (低报警值+死区值)时欠压报警结束 母线电压 $\leq$ (高报警值-死区值)时过压报警结束 单位 V
102	D01 低报警值	R/W	INT	母线电压<低报警值时欠压报警开始, 单位 V
103	D01 高报警值	R/W	INT	母线电压>高报警值时过压报警开始, 单位 V

104	D01 零点报警	R/W	INT	母线电压零点报警使能 0:允许 1: 禁止
105	D02 延时时间	R/W	INT	绝缘电阻低于低报警值时, 经过该时间后预报警 单位 s
106	D02 不动作带值	R/W	INT	绝缘电阻 $\geq$ (低报警值+死区值)时预报警结束 单位 k Ω
107	D02 低报警值	R/W	INT	绝缘电阻 $\leq$ 低报警值时预报警开始, 单位 k Ω
108~109	预留			
110	D03 延时时间	R/W	INT	绝缘电阻低于低报警值时, 经过该时间后报警 单位 s
111	D03 不动作带值	R/W	INT	绝缘电阻 $\geq$ (低报警值+死区值)时报警结束 单位 k Ω
112	D03 低报警值	R/W	INT	绝缘电阻 $\leq$ 低报警值时报警开始, 单位 k Ω
113~114	预留	R/W	INT	
115	D04 报警类型	R/W	INT	0: 过压报警 1: 绝缘电阻报警 2: 欠压报警
116	D04 延时时间	R/W	INT	报警类型值低于低报警值/高于高报警值时, 经过该时间后欠压/过压报警开始, 单位 s
117	D04 不动作带值	R/W	INT	报警类型值 $\geq$ (低报警值+死区值)时低报警结束 报警类型值 $\leq$ (高报警值-死区值)时高报警结束
118	D04 低报警值	R/W	INT	报警类型值 $\leq$ 低报警值时预报警开始
119	D04 高报警值	R/W	INT	报警类型为母线过压报警时此项有效 母线电压 $>$ 高报警值时过压报警开始, 单位 V
120	D04 零点报警	R/W	INT	母线电压零点报警使能 0:允许 1: 禁止
200~215	支路正对地绝缘电阻	R	INT	1~16 路支路电阻数据
216~231	支路负对地绝缘电阻	R	INT	小数点 1 位, 单位 k Ω
300	事件记录 1-类型	R	INT	1: 母线正对地过压报警 2: 母线正对地欠压报警 3: 母线负对地过压报警 4: 母线负对地欠压报警 5: 母线正对地绝缘电阻预报警 6: 母线负对地绝缘电阻预报警 7: 母线正对地绝缘电阻报警 8: 母线负对地绝缘电阻报警
301	事件记录 1-年月	R	INT	高字节-年 (HEX), 低字节-月 (HEX)
302	事件记录 1-日时	R	INT	高字节-日 (HEX), 低字节-时 (HEX)
303	事件记录 1-分秒	R	INT	高字节-分 (HEX), 低字节-秒 (HEX)

304~307	事件记录 2	R	INT	同事件记录 1
308~311	事件记录 3	R	INT	
312~315	事件记录 4	R	INT	
316~319	事件记录 5	R	INT	
320~323	事件记录 6	R	INT	
324~327	事件记录 7	R	INT	
328~331	事件记录 8	R	INT	
332~335	事件记录 9	R	INT	
336~339	事件记录 10	R	INT	

10.2 DO 状态（开关量输出报警状态）的读取

用 Modbus 的功能码 01（01H）访问下面地址表中的内容

其中 1=ON，0=OFF

数据地址	数据内容	数据类型	读/写	命令字	数值范围
0000H	D01	BIT	R	01	1=ON，0=OFF
0001H	D02	BIT	R	01	1=ON，0=OFF
0002H	D03	BIT	R	01	1=ON，0=OFF
0003H	D04	BIT	R	01	1=ON，0=OFF

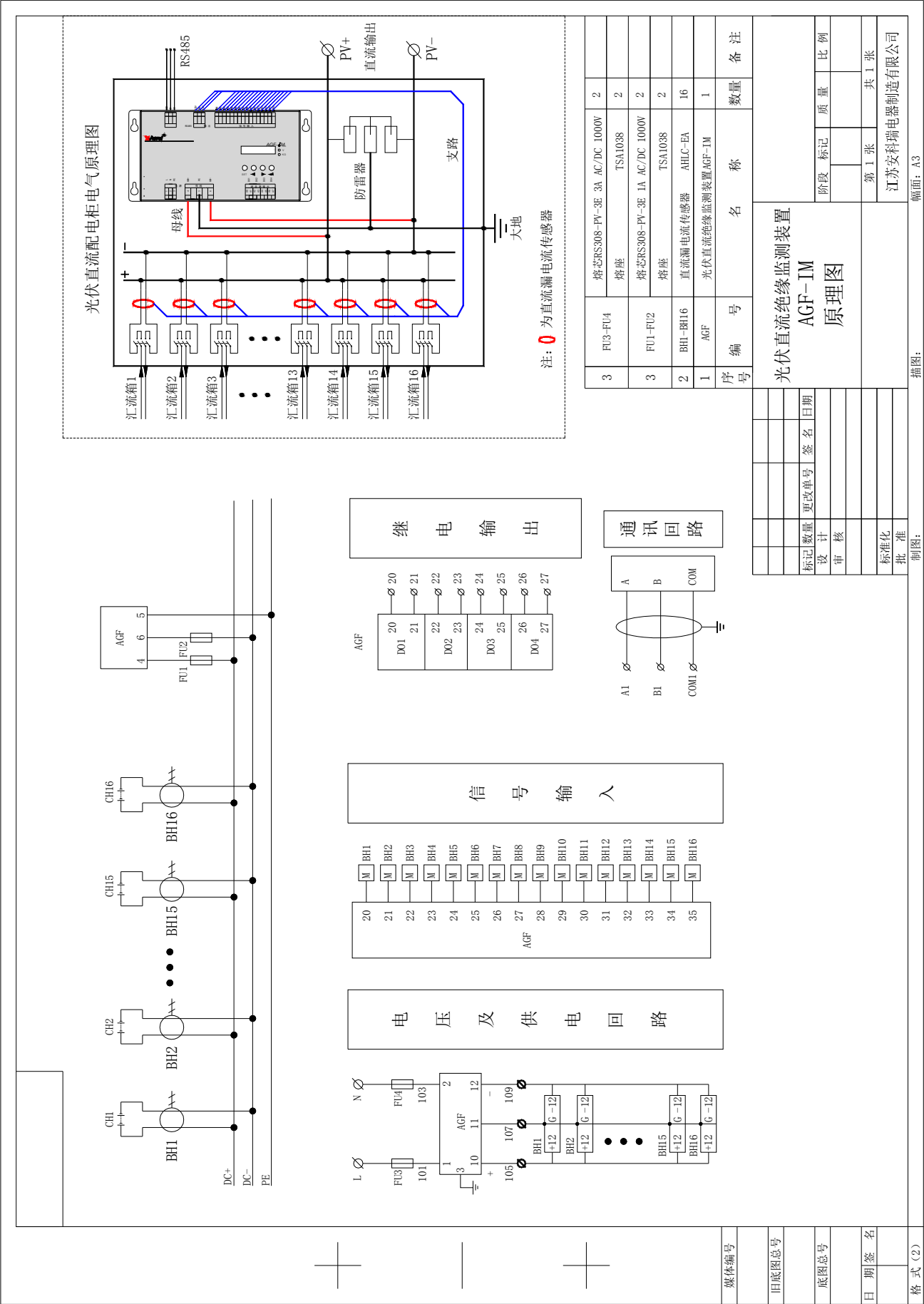
在远程设备中，使用该功能码读取 1 至 4 报警状态，第一个报警输出对应的报警地址为 0，指示状态 1 为 ON 闭合（有报警）和 0 为 OFF（无报警）。

10.3 通讯举例

下面的例子是从 01 号装置读取系统绝缘信息，装置的系统数据存储地址查表可知为 17~20，。

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		08H
	低字节	11H	寄存器数据	高字节	母线正对地电压
寄存器数量	高字节	00H		低字节	
	低字节	04H	寄存器数据	高字节	母线负对地电压
CRC 校验码	低字节	14H		低字节	
	高字节	0CH	寄存器数据	高字节	母线正对地绝缘电阻
				低字节	
			寄存器数据	高字节	母线负对地绝缘电阻
				低字节	
CRC 效验码				低字节	不定值
				高字节	不定值

11. 电气图



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