

CSDD-AB 电缆状态检测装置

V1.0

目录

一、产品介绍

- 1.1 简介
- 1.2 功能特点
- 1.3 技术参数

二、应用

- 2.1 外形及安装
- 2.2 端子定义
- 2.3 典型接线
- 2.4 应用说明

三、Modbus 寄存器

四、Modbus-RTU 通讯规约

五、选型及订购



一、产品介绍

1.1 简介

1.1.1 产品说明

CSDD-AB 电缆状态在线检测装置是高度集成化的针对路灯电缆状态监测与单相电量参数测量应用的产品，不仅准确测量单相交流电压、电流（真有效值测量）、有功功率、无功功率、功率因数、频率、有功电度、无功电度等电参量，同时具有可选的漏电流检测、电缆回路在线状态检测等功能，而且提供路灯电缆故障报警（尤其是包含电缆防盗报警），RS-485 通讯接口，具有极优的性价比。

南京觅丹电子信息有限公司从 2006 年开始进入城市路灯电缆防盗报警领域，是最早采用 GSM 实现报警的产品制造商之一，尤其是取得超能电容替代锂电池作为报警器的储能，解决了 GSM 报警器使用锂电池容易坏，维修工作量巨大，导致前期进入这一领域的厂家大多已经退出。

航天科工 2016 年实施的德州智慧城市示范项目中路灯电缆在线监测就使用了超能电容储能的 GSM 报警器，2018 年在吐鲁番的试点中再次使用，这次重点是解决环境的高低温落差大。

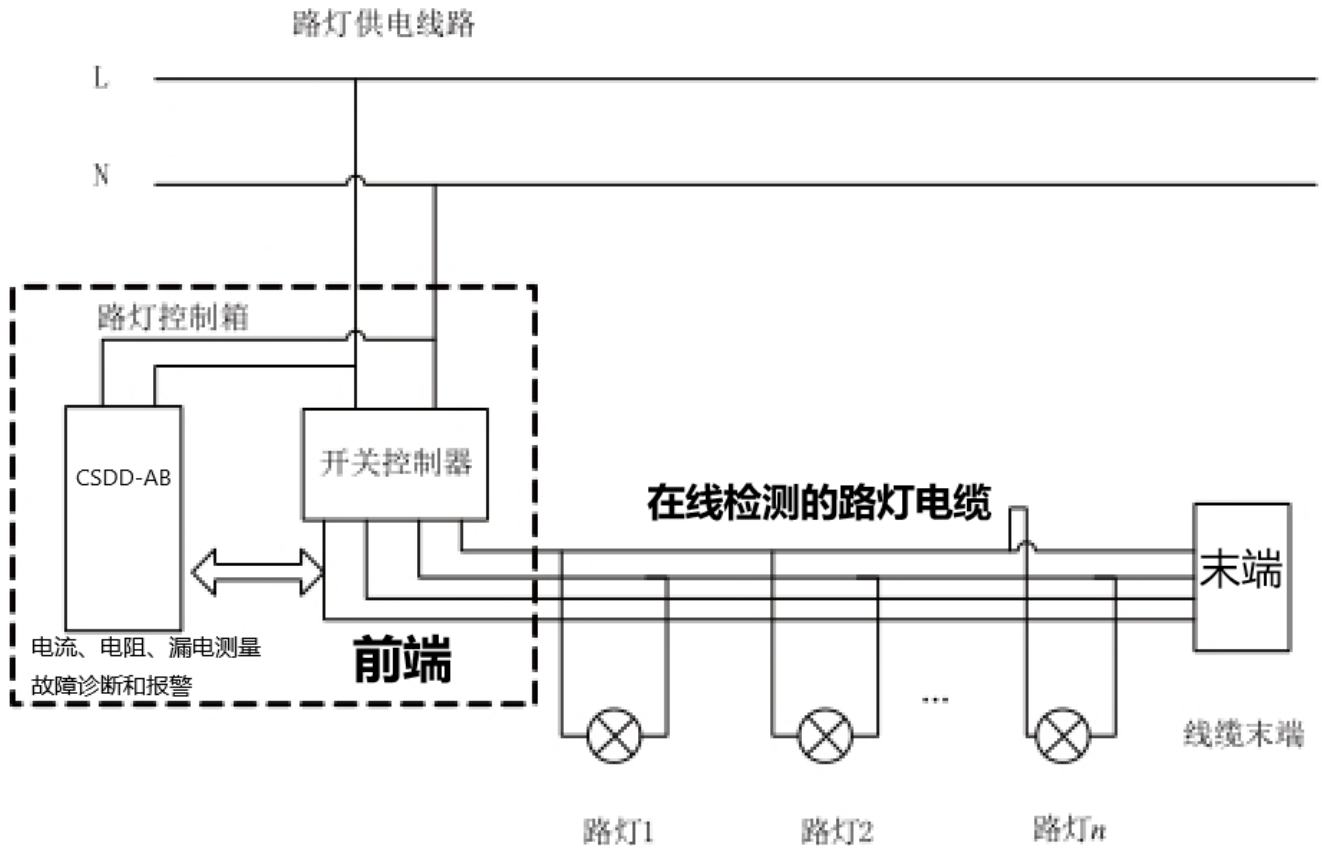
近年来随着物联网技术的落地，电缆状态在线检测装置的需求也就越来越增多，尤其是城市路灯管理和运维部门，随着人力成本的不断增长，用技术的手段在线检测电缆故障，不仅大大减轻了运维的人工工作量，而且能提供运维的响应速度。

由于保密等的要求，很多场合不能采用无线传输，因此就需要改进末端 GSM 的报警方式。还有一个问题是末端 GSM 报警，需要使用大量的 SIM 卡，而这些 SIM 的充值对于费用来源不顺畅。

这次的产品根据高速公路应用需求，采用前端测量的技术实现电缆状态在线检测，检测数据共用前端（控制箱）既有的开关灯控制网络，如果采用 4G、数传电台、电力载波、光纤等，无需自己另加。

CSDD-AB 电缆状态在线检测装置针对路灯电缆这一特殊情况实现在线检测，通过 10 多年的与时俱进的持续研究，掌握的技术可以扩展应用于其它领域，如：水利上的泵站电缆一泵闸不启动电缆无电，抗洪抗旱时启动泵站用电时电缆损坏；水产养殖增氧泵的工作动态检测，包括电缆漏电造成损失等；园区低压配电一从配电所到各用户之间用电负荷的动态检测，以及农网扩容预警等等。

南京觅丹电子信息有限公司在智能用电领域能为客户提供私人定制服务，帮助客户实现方案的可行性论证，产品设计指标的实验验证，结合既有货架产品和 3D 打印技术帮助客户完成样机制作，结合产品制造链为客户提供小批量产品生产组织及批量产线建设等。帮助客户规避投资风险，花最少的钱，取得最大的效益。



1.1.2 产品研发历程

证书号第 2802325 号



实用新型专利证书

实用新型名称：一种超级电容作为储能介质的物机

发明人：刘镇阳；李文锋；许建华；陆敬筠；王养森；孙伟；王伟
刘辰成；刘德田

专利号：ZL 2012 2 0512156.4

专利申请日：2012 年 10 月 08 日

专利权人：南京觅丹电子信息有限公司

授权公告日：2013 年 03 月 27 日

本实用新型经过本局依照中华人民共和国专利法进行初步审查，决定授予专利权，颁发本证书并在专利登记簿上予以登记。专利权自授权公告之日起生效。

本专利的专利权期限为十年，自申请日起算。专利权人应当依照专利法及其实施细则规定缴纳年费。本专利的年费应当在每年 10 月 08 日前缴纳。未按照规定缴纳年费的，专利权自应当缴纳年费期满之日起终止。

专利证书记载专利权登记时的法律状况。专利权的转移、质押、无效、终止、恢复和专利权人的姓名或名称、国籍、地址变更等事项记载在专利登记簿上。



局长

田力善



第 1 页 (共 1 页)

证书号第 1495714 号



发明专利证书

发明名称：一种超级电容管理系统

发明人：刘镇阳;李文锋;许建华;陆敬筠;王养森;孙伟;王伟
刘辰成;刘德田

专利号：ZL 2012 1 0376460.5

专利申请日：2012 年 10 月 08 日

专利权人：南京觅丹电子信息有限公司

授权公告日：2014 年 10 月 15 日

本发明经过本局依照中华人民共和国专利法进行审查，决定授予专利权，颁发本证书并在专利登记簿上予以登记。专利权自授权公告之日起生效。

本专利的专利权期限为二十年，自申请日起算。专利权人应当依照专利法及其实施细则规定缴纳年费。本专利的年费应当在每年 10 月 08 日前缴纳。未按照规定缴纳年费的，专利权自应当缴纳年费期满之日起终止。

专利证书记载专利权登记时的法律状况，专利权的转移、质押、无效、终止、恢复和专利权人的姓名或名称、国籍、地址变更等事项记载在专利登记簿上。



局长
申长雨

申长雨



第 1 页 (共 1 页)

计算机软件著作权 登记证书



编号: 软著登字第 104153 号

登记号: 2008SR16974

软件名称: 安能捷嵌入式短信收发程序
[简称: ENJ-A] V1.0

著作权人: 南京觅丹电子信息有限公司

权利取得方式: 原始取得

权利范围: 全部权利

首次发表日期: 2008年06月28日

根据《计算机软件保护条例》和《计算机软件著作权登记办法》的规定,对以上事项予以登记。



2008年08月25日



软件产品登记证书

经审核, 安能捷嵌入式短信收发程序软件 V1.0 符合《鼓励软件产业和集成电路产业发展的若干政策》和《软件产品管理办法》的有关规定, 准予登记, 特发此证。

申请企业: 南京觅丹电子信息有限公司

证书编号: 苏 DGY-2008-0530

有效期: 五年

发证机关:

二〇〇八年十二月二十九日



试 验 报 告

(2008) 东大机字 第 081201 号

共 3 页

试验类型 高低温试验

产品名称 安能捷在线断电检测器

委托单位 南京觅丹电子信息有限公司

签发日期 2008 年 12 月 2 日

东南大学机械工程学院

2008 年 12 月 2 日

软件产品登记检测报告

安能捷嵌入式短信收发程序软件 V1.0 登记检测报告

江苏省软件产品检测中心（JSTC）受南京觅丹电子信息有限公司的委托，于2008年11月7日，根据JSTC软件产品登记检测规范，对南京觅丹电子信息有限公司送检的“安能捷嵌入式短信收发程序软件 V1.0”进行了软件产品登记检测。作为嵌入式短信收发软件，提供了短信设置（设置号码、设置报警位置）、短信查询（查询号码、查询内容、查询线路）、短信报警（线路状态编号、设备注册）、线路状态巡检等功能。适用于城市路灯电缆的防盗报警。JSTC 登记检测结论：

在给定的测试环境下，软件运行稳定，功能可以实现，用户手册描述完整，达到软件产品登记检测规范的要求。

检测结果： 通过 不通过

江苏省软件产品检测中心

二〇〇八年十一月十九日

注：本报告仅作为软件产品登记使用，不作为鉴定、验收等软件产品质量论证的依据

1.2 功能特点

- 1.2.1. 采集单相电参量，包括电压、电流、功率、电能等 10 多个电参量，信息全
- 1.2.2. 采用专用测量芯片，交流真有效值测量方式，测量精度高
- 1.2.3. 通信规约采用标准 Modbus-RTU，兼容性好，方便编程
- 1.2.4. 带 ESD 保护电路的 RS-485 通信接口
- 1.2.5. 采用工业级芯片，内置看门狗，保证可靠性
- 1.2.6. 电能计量：有正反向有无功累计电能
- 1.2.7. 可配置的实时数据更新周期，方便应用于各种测量要求
- 1.2.8. 电缆状态检测和电缆故障报警（电缆防盗报警）
- 1.2.9. 带 LED 指示工作状态，便于现场安装调试
- 1.2.10. 35mm 标准 DIN 导轨安装，方便现场安装布线

1.3 技术参数

1.3.1 单相交流输入

- 1) 输入频率：工频，45~65Hz；
- 2) 电压量程：260V 等可选；
- 3) 电流量程：20A、50A、100A...等可选；需外配 mA 型精密互感器；
- 4) 信号处理：采用专用测量芯片，24 位 AD 采样；
- 5) 数据更新周期：80/300mS 可配置；
- 6) 过载能力：1.2 倍量程可持续；瞬间(<10 周波) 电流 5 倍不损坏；
- 7) 输入阻抗：电压通道 $>1\text{ k}\Omega / \text{V}$ ；电流通道 $\leq 100\text{m}\Omega$ ；

1.3.2 通讯接口

- 1) 接口类型：RS-485 接口。
- 2) 通讯规约：MODBUS-RTU 标准规约；
- 3) 数据格式：可软件设置，“n, 8, 1”、“e, 8, 1”、“o, 8, 1”、“n, 8, 2”；
- 4) 通讯速率：可设置 1200、2400、4800、9600、19200、38400Bps；

1.3.3 测量输出数据

电压、电流、功率、电能等 10 多个电参量，见 Mdbus 数据寄存器列表

1.3.4 测量精度

电压、电流： $\pm 0.2\% \text{FS}$ ；电量： $\pm 0.5\% \text{FS}$ ；有功电度 1 级，无功电度 2 级；

1.3.5 电缆故障报警

- 1) 当路灯亮灯（AC220V 供电）时，CSDD-AB 通过检测电流，当电流小于某一设定值时触发电缆故障报警；
- 2) 当路灯亮灯（AC220V 供电）时，CSDD-AB 通过检测漏电流，当漏电流大于某一设定值时触发电缆漏电故障报警；
- 3) 当路灯灭灯（AC220V 失电）时，CSDD-AB 通过检测电缆电阻，当电阻小于某一设定值时触发电缆故障报警；

1.3.6 隔离

AC 供电电源、RS-485 接口、电压输入、电流输入之间相互隔离；隔离耐压 2500VDC；

1.3.7 电源

AC220V 线路电压输入供电，典型功耗： $\leq 1\text{W}$ ；

电源范围：AC85~265V；

1.3.8 工作环境

- 1) 工作温度： $-20\sim+70^\circ\text{C}$ ；存放温度： $-40\sim+85^\circ\text{C}$ ；
- 2) 相对湿度：5~95%，无结露（在 40°C 下）；
- 3) 海拔高度：0~3000 米；
- 4) 环境：无爆炸、腐蚀气体及导电尘埃，无显著摇动、振动和冲击的场所；

1.3.9 温度漂移： $\leq 50\text{ppm}/^\circ\text{C}$ ；

1.3.10 安装方式：35mm 标准 DIN 导轨安装

1.3.11 模块尺寸：88x38x70mm

二、应用

2.1 电缆前端

2.1.1 控制器外型及安装



外型图

安装：采用 35mm 标准 DIN 导轨安装，固定导轨后，将模块卡入导轨即可；

接线：

- 1) 将相应的连接端子插入模块；
- 2) 使用 0.2~2.0mm² 的电缆，从每条线的端部剥去 6mm 连接在端子上，并将导线插入连接端子的相应位置。
- 3) 将接线螺钉力矩紧至 0.56~0.79N·m。

2.1.2 控制器端子定义

名称	端子	定义	说明
电源	1	L	交流火线，供电电源输入，接开关前端或独立供电电源端
	2	NC	空
	3	N	交流零线，供电电源输入，接开关前端或独立供电电源端
485	4	A	485 信号 A 正
	5	B	485 信号 B 负
电流互感器	6	I1+	I1，接电缆负载电流检测互感器二次输出
	7	I1-	
漏电流互感器	8	I2+	I2，接漏电流互感器二次输出端
	9	I2-	
电缆	10	L	接需监测的路灯电缆火线
	11	NC	空
	12	N	接需监测的路灯电缆零线



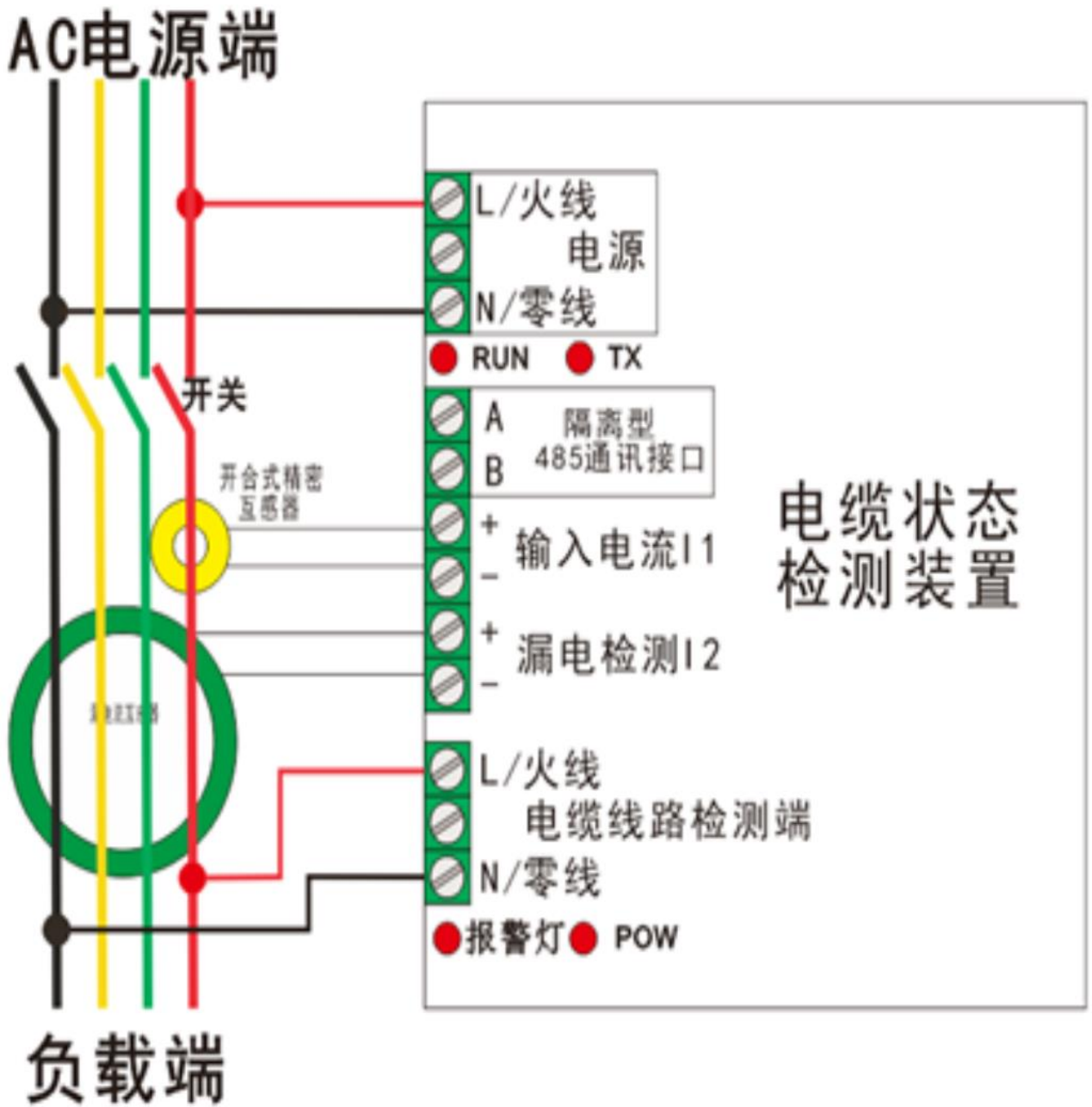
2.1.3 电流互感器外型



2.1.4 零序互感器外型（可配件）



2.1.5 前端典型接线



2.2 电缆末端

2.2.1 电缆末端外型



2.2.2 电缆末端安装

2.2.2.1 安放位置

电缆末端路灯灯杆接线盒内。



2.2.2.2 接线方式

将末端的 2 根线分别与灯具的 L、N 连接。

2.3 前端、末端在路灯线的安装示意

2.3.1 安装示意



2.3.2 应用说明

请根据产品规格型号，参照以上图示正确接线。接线前要确保断开所有信号源，避免发生危险及损坏设备。检查确认接线无误后，再接通电源测试。

接通电源后，“POW”电源指示灯常亮；

“RUN”运行指示灯会根据设置的数据更新速率同步闪烁。

“TX”通讯指示灯，响应命令向外发数据时亮；

“BJ”报警指示灯为检测到电缆开路时亮；

产品出厂时，均设置为默认配置：地址1号、波特率9600bps、数据格式“n,8,1”、数据更新速率为300ms；

可通过我们提供的系列产品测试软件来更改设置产品参数及产品的一般性测试。

2.3.3 RS-485 网络的连接：

主机一般只有RS-232接口，此时可通过RS-232/RS-485转换器后连接485网络；建议使用带隔离型的485转换器，以提高系统的可靠性；

一条线上所有设备的A+端并接，B-端并接，不可接反，485的信号地GND端应短接在一起，并在主机处单点接地。

RS-485网络一般允许最多将32个节点设备并联，超过32个的系统则需使用485中继器进行扩展；

RS-485的通讯线应使用屏蔽双绞线，屏蔽层应单端接地；485的通讯距离可达1200米，当一条线上连接的RS485设备很多，或者使用波特率较高时通讯距离就会相应缩短，此时可使用485中继器进行扩展。

RS-485组网有多种拓扑结构，一般采用线型连接，即从上位主机开始自近及远将多台设备一个接一个连入网络。在最远端可接120~300Ω/0.25瓦的终端匹配电阻（需视具体的通讯质量确定，即通讯很好时可不安装）。

2.3.4 电能计量功能：

产品有正向、反向有功电能，正向、反向无功电能计量；

绝对值和有功/无功电度为正向电度加反向电度的和，不考虑电能方向的；净有功/无功电度为正向电度减反向电度的差值，带方向，为4字节补码格式数据；其他形式的电能数据都是4字节的无符号数；

电能的计量数据为4字节，连续累计10年不会溢出，数据掉电保存。

2.3.5 实时数据更新周期：

出厂默认0.3S/次，80/300ms可配置；数据更新周期越长，数据的稳定性越好。

三、CSDD-A/B Modbus 寄存器列表

寄存器用于MODBUS-RTU通讯规约。

表1：保持寄存器定义，功能码03/10H

寄存器地址	定义	数据描述
0000H	Mod	设备型号
0001H	Ver	版本等信息
0002H	U0	量程 1, 电压量程; 1 对应 1V
0003H	I0	量程 2, 电流量程; 1 对应 1A
0004H	ILO	漏电流互感器量程, 默认 1000mA; 1 对应 1mA
0005H...		保留
以上部分为只读, 以下部分可读写		
0008H...		保留
000BH	ADDR	设备地址; 1~247; 0 为广播地址;
000CH	COM1	串口设置, 高字节 8 位保留; 低字节的最高 2 位为数据格式位; 为“00”表示为 10 位数据即“n, 8, 1”; 为“01”表示为 11 位, 偶校验, 即“e, 8, 1”; 为“10”表示为 11 位, 奇校验, 即“o, 8, 1”; 为“11”表示为 11 位, 无校验, 2 停止位, 即“n, 8, 2”; 低字节的低 4 位为波特率: 03~08 表示 1200~38400BPS; 默认值 6 为 9600bps。
000DH...		保留
0012H	UIjx	电压电流接线方式: Bit0 表示电流穿心方向, 0 为正向, 1 为反向;
0013H	Ts	低 8 位为实时数据更新周期: 80mS 或 300mS, 对应参数值为 8、30, 默认值 8, 0.08S/次; 1 对应为 10mS。
0014H	BJ-R	负载电阻告警设定值, 单位 Ω , 大于此值则告警, 判断为开路
0015H	BJ-I	负载电流设定值, 1 对应满量程的 1/10000, 有输出时负载电流小于此值则判断为低电流, 对应低电流告警标志置位 1; 有输出时负载电流为 0 则断线, 断线告警位置 1;
0016H	BJ-L	漏电流告警设定值
0017H	BJ-Rp	负载电阻百分比
0018H	BJ-Ip	负载电流百分比

表 2: 输入寄存器, 功能码 03/04, RD

04 功能码对应寄存器地址	03 功能码对应寄存器地址	定义	数据说明	数据类型与计算 说明
0000H	0080H	U	电压	无符号数, 0~10000 对应 0~满量程 实际值=DATA/10000*U0; 单位 V
0001H	0081H	I	电流	无符号数, 0~10000 对应 0~满量程 实际值=DATA/10000*I0; 单位 A
0002H	0082H	P	有功功率	补码格式有符号数 实际值= DATA/10000*U0*I0 ; 单位 W
0003H	0083H	Q	无功功率	补码格式有符号数 实际值= DATA/10000*U0*I0; 单位 Var
0004H	0084H	S	视在功率	无符号数 实际值= DATA/10000*U0*I0; 单位 VA
0005H	0085H	PF	功率因数	补码格式有符号数 实际值=DATA/10000
0006H	0086H	FR	频率	无符号数 实际值=DATA/100, 单位 Hz;

0007H	0087H		保留	
0008H	0088H	I_LD	漏电流	值=DATA/10000*ILO
0009H	0089H	State	状态	Bit0 为输出侧电压状态,=1 为输出侧有电,=0 为无电; bit1=1 为无电压输出时,检测到电缆异常告警,=0 正常无告警; Bit2=1 为有输出时,负载电流低于设定值,低电流告警,=0 正常无告警; Bit3=1 为有输出时,负载电流为 0,断线告警,=0 正常无告警; 其他位保留

注: U0-电压量程, I0-电流量程, ILO-漏电流量程;

表 3: 电量 保持寄存器定义, 功能码 03/10H

寄存器地址	定义	数据描述
0040H	Ep+H	正向有功电度 32 位计数器高 16 位
0041H	Ep+L	正向有功电度 32 位计数器低 16 位
0042H	Ep-H	反向有功电度高 16 位
0043H	Ep-L	反向有功电度低 16 位
0044H	Eq+H	感性无功电度高 16 位
0045H	Eq+L	感性无功电度低 16 位
0046H	Eq-H	容性无功电度高 16 位
0047H	Eq-L	容性无功电度低 16 位

电能计算: 实际电度数=读取数据×电压量程×电流量程/12000 000 度;

如 100V/5A 量程的表计算出的计数脉冲当量为 1/24000, 即 1 度电则输出为 24000 个计数值, 实际电度=读数/24000 度;

四、Modbus-RTU 通讯规约

本产品采用开放式的 MODBUS-RTU 通讯规约, 详细规约请参考相关文件;

MODBUS-RTU 通讯规约示例:

4.1、功能码 04H(0x04): 读输入寄存器

起始地址: 0000H~0009H 超过范围命令无效

数据长度: 0001H~0020H, 最多可一次读取 32 个连续寄存器

起始地址+数据长度:1~0009H 超过范围命令无效

说明: 读取的是 16 位数据, 高位在前, 低位在后。

例: 命令: 01 04 00 00 00 01 CRC 8 字节
 ADDR 功能 开始地址 寄存器个数 CRC 校验
 响应: 01 04 02 00 10 CRC 7 字节
 ADDR 功能 字节计数 寄存器数据 CRC 校验

4.2、功能码 03H(0x03): 读保持寄存器

起始地址: 0000H~007FH, 超过范围命令无效

数据长度: 0001H~003CH, 最多可一次读取 60 个连续寄存器

起始地址+数据长度:1~0080H, 超过范围命令无效

说明: 读取的是 16 位数据, 高位在前, 低位在后。

例: 命令: 01 03 00 00 00 01 CRC 8 字节
 ADDR 功能 开始地址 寄存器个数 CRC 校验
 响应: 01 03 02 00 10 CRC
 ADDR 功能 字节计数 寄存器数据 CRC 校验

4.3、功能码 06H(0x06)：预置单寄存器

起始地址：0008H~002FH，超过范围命令无效

寄存器数量：可一次设置 1 个寄存器

例：主机发送：01 06 000B 0001 CRC

地址 功能码 起始地址 写寄存器数据 CRC 校验

从机响应：与主机发送的数据完全相同

4.4、功能码 10H(0x10)：预置多路寄存器

起始地址：0008H~006FH，超过范围命令无效

寄存器数量：0001H~0020H，最多可一次写入 32 个连续寄存器

起始地址+写寄存器数量：0009H~0070H，超过范围命令无效

例：主机要把 0001、0006 保存到地址为 000B、000C 的从机寄存器中去（从机地址码为 01）。

主机发送：01 10 000B 0002 04 0001 0006 63DE

地址 功能码 起始地址 写寄存器数量 字节数 保存数据 1 2 CRC

从机响应：01 10 000B 0002 CRC

地址 功能码 起始地址 写寄存器数量 CRC 校验

五、选型及订购

5.1 订购

为方便订货、避免差错和不必要的麻烦，让我们更好地为您服务，在订货前希望您能够提供如下信息：

工作电源：AC220V

通讯接口：RS-485

额定交流电压：100V 260V 其他

额定交流电流：30A 50A 100A 其他

漏电流：500mA 无 其他

5.3 注意事项

- 1) 注意产品标签上的辅助电源信息，产品的辅助电源等级和极性不可接错，否则有可能损坏产品。
- 2) 请根据产品规格型号，参照图示正确接线。接线前要确保断开所有信号源及电源，避免发生危险及损坏设备。检查确认接线无误后，再接通电源测试。
- 3) 电压回路或 PT 的二次回路不可短路。
- 4) 在 CT 一次侧有电流时，CT 的二次回路严禁开路；严禁带电接线或拔下端子；
- 5) 产品在有强电磁干扰的环境中使用，请注意输入输出信号线的屏蔽。
- 6) 集中安装时，最小安装间隔不应小于 10mm。
- 7) 当模块的输入、输出馈线暴露于室外恶劣气候环境之中时，应注意采取防雷措施。
- 8) 请勿损坏或修改产品的标签、标志，请勿拆卸或改装产品，否则本公司将不再对该产品提供“三包”（包换、包退、包修）服务。