**校准系统**

**通讯协议规范**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 文档版本号： | V0.1 | 文档编号： |  |
| 文档密级： | 机密 | 归属部门/项目： | 研发中心 |
| 产品名： | 校准系统 | 子系统名： |  |
| 编写人： |  | 编写日期： |  |



**深圳克莱沃电子有限公司 版权所有**

**内部资料 注意保密**

**修订记录：**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **版本号** | **修订人** | **修订日期** | **修订描述** |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

目录

[1 简介 4](#_Toc42703114)

[1.1 目的 4](#_Toc42703115)

[1.2 文档范围 4](#_Toc42703116)

[1.3 预期的读者和阅读建议 4](#_Toc42703117)

[1.4 参考文档 4](#_Toc42703118)

[1.4.1 包含文档 4](#_Toc42703119)

[1.4.2 相关文档 4](#_Toc42703120)

[1.5 缩略语和术语 4](#_Toc42703121)

[2 通讯协议 5](#_Toc42703122)

[2.1 协议说明 5](#_Toc42703123)

[2.2 端口设置 5](#_Toc42703124)

[2.3 功能码 5](#_Toc42703125)

[2.4 查询运行参数 5](#_Toc42703126)

[2.5 设置数据参数 6](#_Toc42703127)

[2.6 寄存器属性表格 6](#_Toc42703128)

[3 模块识别协议 6](#_Toc42703129)

[4 序列号读写协议 7](#_Toc42703130)

[4.1 序列号读取协议 7](#_Toc42703131)

[4.2 序列号写入协议 8](#_Toc42703132)

[5 校准控制协议 8](#_Toc42703133)

[5.1 启动校准命令 8](#_Toc42703134)

[5.2 校准结果应答 9](#_Toc42703135)

# 简介

## 目的

本文档的目的是描述校准系统的与校准设备通讯的协议规范。文档从通讯方式对接口进行综合概述，描述了校准系统软件的对外接口的规范以及各种约束要求。用于规范校准流程及校准结果作出的重要依据，并对相关下位机软件接口设计起总体上的指导作用。

## 文档范围

本文档仅描述校准系统的外部接口。

## 预期的读者和阅读建议

本文档的预期读者包括：产品经理，研发项目经理、软件开发工程师、测试工程师、QA 质量保证人员等。

## 参考文档

《校准软件总体设计说明书》

### 包含文档

《主控板与执行板接口规范》

《标准源接口规范》

### 相关文档

NA。

## 缩略语和术语

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **缩略语/术语** | **全 称** | **说 明** |
| 标准源 |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

# 通讯协议

## 协议说明

引用标准：通用MODBUS RTU协议；

底层协议：RS-485；

物理接口：串行通讯口采用两线RS-485，传输方式为异步、半双工方式，先传输最低有效位。

## 端口设置

波特率： 19200bps（执行板默认）

数据位： 8

校验位： 无

停止位： 1

数据流控制：无

## 功能码

|  |  |
| --- | --- |
| **功能码** | **名称** |
| 0x03 | 查询参数 |
| 0x10 | 设置数据信息 |

## 查询运行参数

校准系统发送，括号内为字节数：

执行板地址（1），功能码（1），寄存器首地址（2），数据长度（2），CRC码（2）

执行板应答，括号内为字节数：

执行板地址（1），功能码（1），数据字节数（2），数据（N），CRC码（2）

## 设置数据参数

校准系统发送，括号内为字节数：

地址（1），功能码（1），寄存器首地址（2），数据长度（1），设置参数（N），CRC码（2）

执行板应答，括号内为字节数：

从机地址（1），功能码（1），寄存器首地址（2），数据长度（1），CRC码（2）

## 寄存器属性表格

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **寄存器** | **描述** | **属性** | **字节数** | **备注** |
| 0xA001 | 产品类型 | 只读 | 2 |  |
| 0xA003 | 校准日期 | 读写 | 3 |  |
| 0xA006 | 当天校准的序号 | 读写 | 2 |  |
| 0xA008 | 序列号区别码 | 读写 | 1 |  |
| 0xA009 | 序列号检验码 | 读写 | 1 |  |

# 模块识别协议

**校准系统发送命令格式：**

地址（N），功能码（0x03），寄存器地址（0xA001），数据长度（0x02），CRC码（2）

**执行板返回命令格式：**

地址（N），功能码（0x03），数据字节数（0x02），数据（设备类型），CRC码（2）

**设备类型定义如下：**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **规则** | **字符** | **说明** | **范围** | **数量** | **备注** |
| 产品  类型 | 第1字符 | ‘Z’：ZPDU表示执行板  ‘M’：MPDU表示执行板  ‘R’：RPDU表示执行板 | A到Z | 26种产品 |  |
| 第2字符 | ‘1’: 互感器  ‘2’: 锰铜 | 1到9 | 9种类型 |  |

**校准系统发送数据：**

01 03 A0 01 00 02 C4 01

01 表示从机地址码 03 表示功能码 A0 01 表示寄存器首地址 00 02 表示数据长度 C4 01 表示CRC校验

**执行板返回数据：**

01 03 00 02 5A 31 06 B2

01 表示从机地址码

03 表示功能码

00 02 表示数据字节数

5A 31 表示ZPDU执行板 互感器模块

06 B2表示CRC校验

# 序列号读写协议

## 序列号读取协议

**校准系统发送命令格式：**

地址（N），功能码（0x03），寄存器地址（0xA001），数据长度（0x09），CRC码（2）

**执行板返回命令格式：**

地址（N），功能码（0x03），数据字节数（0x09），数据（序列号），CRC码（2）

**序列号定义格式：**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **规则** | **寄存器** | **说明** | **范围** | **数量** | **备注** |
| 产品  类型 | 0xA001 | ‘Z’：ZPDU表示执行板  ‘M’：MPDU表示执行板  ‘R’：RPDU表示执行板 | A到Z | 26种产品 |  |
| 0xA002 | ‘1’: 互感器  ‘2’: 锰铜 | 1到9 | 9种类型 |  |
| 日期 | 0xA003 | 年份的后二位 |  |  | 21 表示2021年 |
| 0xA004 | 校准时的月份 |  |  | 01 表示1月份 |
| 0xA005 | 校准时的日期 |  |  | 01 表示1号 |
| 序号 | 0xA006  0xA007 | 当天排列序号  ‘0001’ 序号为1 | 1到  9999 |  | 占四位字符，不够补0 |
| 区别码 | 0xA008 | 用来区别冲突的编号 |  |  | 以免序列号重复 |
| 校验码 | 0xA009 | 前面字符异或值，取10的余，再转为字符 | 0到9 |  | 前面所有字符异或值为66，检验码为字符6 |

**校准系统发送数据：**

01 03 A0 01 00 09 C4 01

01 表示从机地址码 03 表示功能码 A0 01 表示寄存器首地址 00 09 表示数据长度 C4 01 表示CRC校验

**执行板返回数据：**

01 03 00 09 5A 31 14 06 09 00 01 01 31 06 B2

01 表示从机地址码

03 表示功能码

00 02 表示数据字节数

5A 31 表示ZPDU执行板 互感器模块

14 表示2020年

06 表示6月

09 表示9日

00 01 表示序列号为1

01 表示区别码为1

31 表示校验码

06 B2表示CRC校验

## 序列号写入协议

**校准系统发送命令格式：**

地址（N），功能码（0x10），寄存器地址（0xA003），数据长度（0x07）数据（序列号），CRC码（2）

**校准系统发送数据：**

01 10 A0 03 07 14 06 09 00 01 01 31 06 B2

# 校准控制协议

## 启动校准命令

**校准系统发送命令格式：**

校准头码（0x7B）地址（0x01），功能码（0xA1），相位（0x00），识别码（0x66），CRC码

**校准系统发送数据：**

7B 01 A1 00 66 D4 01

7B 表示头码

01 表示地址码 FF 表示广播地址

A1表示功能码 A0表示校准直流偏移，A1表示电流电压校准

00 表示相位，00表示全部都校准，用在执行板上，01-03对应L1-L3校准。

66 表示特定识别码，不可更改

D4 01 表示CRC校验

## 校准结果应答

**执行码校准应答命令格式：**

头码（0x7B）地址（0x01），功能码（0xA1），相位（0x00），状态码（0x00），CRC码

**校准结果状态码定义如下：**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **代号** | **状态** | **备注** |
| 0x00 | 校准成功 |  |
| 0x01 | 第1输出位、L1相出错 |  |
| 0x02 | 第2输出位、L2相出错 |  |
| 0x03 | 第3输出位、L3相出错 |  |
| 0x0N | 第N输出位校准出错 |  |