

LF-AC1015
单相交流可编程负载

版本信息

版本名称	版本号	备注
正式版	V1.1	本文档版本信息

注意事项

尊敬的用户，感谢您选用我司自主研发的 **LF-AC1015 单相交流可编程负载**！您的认可，是我们努力的方向！

尊敬的用户，使用正确的操作方式，可保证设备长期稳定的运行，并有效的延长设备的使用寿命。为确保您更好的使用本设备，请注意避免发生以下禁止事项和警告事项中提及的错误操作。

 禁止事项：

禁止事项	导致后果
请勿用手接触电压电流输入端子	可能导致触电
电压接口输入过电压	损坏内部器件
电流接口输入过电流	损坏内部器件
严禁水浸、风霜雨露	损坏设备

 警告事项：

注意事项	导致后果
装置接地端子未可靠接地	测量稳定度较差或者不安全
避免跌落与重物击打	损坏设备
设备出现故障，请勿自行维修	不安全或影响保修
设备出现声音报警请立即关掉设备	可能严重损坏设备
长时间不用请关闭电源妥善保管	设备持续工作，加速老化

目录

第一章 前言	- 3 -
第二章 产品介绍	- 4 -
第三章 主要功能特点	- 5 -
第四章 主要技术指标	- 6 -
1. 负载电压	- 6 -
2. 负载电流	- 6 -
3. 负载功率	- 6 -
4. 负载档位	- 6 -
5. 设备工作电源	- 6 -
6. 其他指标	- 6 -
第五章 操作指南	- 7 -
1. 操作说明	- 7 -
2. 操作界面使用说明	- 7 -
2.1 目录	- 7 -
2.2 监测画面	- 8 -
2.3 手动模式	- 9 -
2.4 手动档位	- 10 -
2.5 用户参数	- 11 -
2.6 版本信息	- 12 -
第六章 MODBUS 通讯协议	- 14 -
1. 协议内容	- 14 -
2. 应用方式	- 14 -
2.1 接入方式	- 14 -
2.2 内置协议	- 14 -
2.3 拓扑结构	- 14 -

2.4 通信方式	- 15 -
3. MODBUS 通讯帧	- 15 -
4. MODBUS 指令帧	- 16 -
4.1 读保持寄存器 03H	- 16 -
4.2 写单个保持寄存器 06H	- 17 -
4.3 写多个保持寄存器 10H	- 18 -
5. CRC 校验方式	- 19 -
6. 通讯数据地址定义	- 20 -
6.1 负载状态寄存器地址说明	- 20 -
6.2 用户参数寄存器地址说明	- 22 -
7. 示例说明	- 23 -
7.1 读取温度 1 【40-41（十进制）】	- 23 -
7.2 读取灯手动状态 【109（十进制）】	- 23 -
7.3 改变负载启动/停止状态 【102（十进制）】	- 24 -
7.4 设置工作模式 【202（十进制）】	- 24 -
7.5 进行需求设置 【104-105（十进制）】	- 25 -
7.6 改变用户最大电流 【210-211（十进制）】	- 25 -
第七章 设备外观	- 27 -
1. 设备外观	- 27 -
2. 端口介绍	- 27 -
第八章 设备保养与常见故障处理	- 28 -
1. 日常保养	- 28 -
2. 常见故障处理	- 28 -
第九章 版本历史	- 29 -

第一章 前言

非常感谢您选择使用本公司 **LF-AC1015 单相交流可编程负载**！

本手册向您介绍了很多重要的信息和使用中应注意的事项，请您在使用前务必仔细阅读。阅读的过程中，如有疑问，请联系我们，我们将尽最大的努力给您最满意的答复。我们热切地希望我们的设备能给您的工作带来更多便利并获得您的满意，同时我们的技术团队承诺为您提供长久和优质的技术服务！

第二章 产品介绍

LF-AC1015 单相交流可编程负载内部主板采用 ARMCortex-M4 内核架构的处理器芯片，使整个电阻负载箱工作流程自动化，减少人工参与，节省操作时间。内部采用多路大功率电阻并联结构，通过控制继电器可实现多种档位切换，整个过程完全自动化，不需要人工参与。采用强制风冷，电路结构简单，无需太多维护，节约散热成本。内部设置温度检测，实时监控箱内工作温度，保证了负载使用中的安全性和可靠性。增加本地触摸显示屏，人机界面采用人性化设计，操作简易。箱体具备符合标准的交流插座，方便用户级联，增加负载功率。

第三章 主要功能特点

单相交流可编程负载具有以下功能特点：

- 1) 可通过本地触摸显示屏，设置需求电流值，控制设备加载、停止、复位等；实时显示当前温度和设备状态，人机界面采用人性化设计，操作简易；
- 2) 具有数据通讯功能，支持校验装置通过串口进行远程控制，自动调节负载档位；
- 3) 具有自动换挡功能，可实现 15kW 的功率容量；
- 4) 具备动态散热模式，根据负载温度，实时调节散热强度，节能静音与强劲散热兼得；
- 5) 设备可采用市电或充电桩供电两种模式，支持充电桩枪口取电功能，解决测试现场无市电可用的焦虑；
- 6) 实时温度监控，过温时触发自动保护措施，并向外发出报警，另外远程可通过通信接口实时获取负载温度信息；
- 7) 具备急停功能，出现意外情况可立即切断充电回路，断开负载的加载档位，同时风扇继续工作散热，防止温度过高导致内部器件损坏，确保工作人员的人身财产安全；
- 8) 单个负载内置 160A 熔断器短路保护，同时具备过流、过温保护功能；
- 9) 具备级联扩容功能，直流最大扩容至 45kW；
- 10) 具备 RS-232 通信接口；
- 11) 可级联 3 台组成三相交流负载；
- 12) 额定工作电压应小于 250V。

第四章 主要技术指标

1. 负载电压

输入电压	0~264VAC
------	----------

2. 负载电流

单台最大电流输入	70A (@220V)
----------	-------------

3. 负载功率

单台最大功率输入	15kW (@220V)
----------	--------------

4. 负载档位

档位数量	16 档
档位分布	204800 Ω 、102400 Ω 、51200 Ω 、25600 Ω 、12800 Ω 、 6400 Ω 、3200 Ω 、1600 Ω 、800 Ω 、400 Ω 、200 Ω 、 100 Ω 、50 Ω 、25 Ω 、12.5 Ω 、6.25 Ω

5. 设备工作电源

a 额定输入	AC220V 50Hz
输入范围	100% $\pm$ 10%

6. 其他指标

相对湿度	$\leq$ 85%，无腐蚀性气体
整机尺寸	483mm*178mm*400mm (D*W*H) 标准 4U 440mm*320mm*350mm (D*W*H) 台式
整机重量	15kg/18kg

第五章 操作指南

1. 操作说明

- 1) 确认外接交流 220VAC 电源线连接正确；
- 2) 确认输入负载端口连接正确；
- 3) 如果有连接通讯线缆，请确认通讯线缆连接正确；
- 4) 请确认负载接地端子可靠接地；
- 5) 以上过程确认无误后，打开负载前面板电源开关，此时负载进入待机状态，等待执行操作命令。

2. 操作界面使用说明

2.1 目录

在目录页面下可以切换到三大主画面。



5-1 目录页面图

- 1) 切换页面到负载监测页面
- 2) 切换页面到手动模式页面
- 3) 切换页面到用户参数页面

4) 指示当前页面

2.2 监测画面

负载监测画面可以实时监测负载的各项参数。



5-2 负载监测图

1) 急停报警标志，当负载上的急停按钮按下时，指示灯亮起，断开负载，未按急停按钮时无显示。

2) 屏幕与负载连接状态指示，蓝色为通信正常，灰色为通信失败。

3) 当前负载工作模式，可在用户参数界面设置。手动模式下将被隐藏。

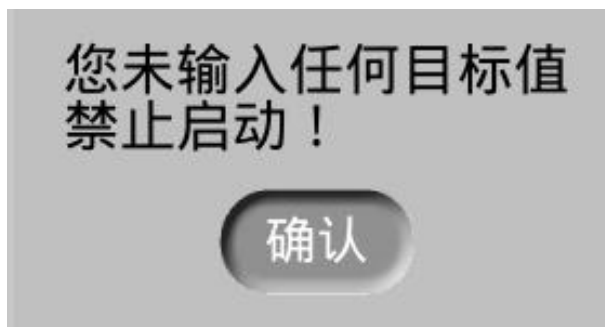
4) 报警状态指示，当出现错误时滚动显示错误类型，包括电压过高，电流过高，功率过高，温度过高，温度传感器异常，功率继电器或驱动异常，存储异常，ADC 异常。无异常时无显示。

5) 手自动模式切换按钮，开机默认自动模式，图标为黑色。点击切换为手动模式，图标为绿色。运行状态下不可切换模式。手动模式下会隐藏需求输入部分。

6) 当前工作状态指示，分别为灰色的“停止”状态，绿色的“运行”状态，红色的“错误”状态。

7) 错误复位按钮，当出现错误时亮起，错误恢复后点击即可复位。无错误时无显示。

- 8) 需求输入框，可根据需要输入。手动模式下将被隐藏。
- 9) 启动按钮，点击进入运行状态。停止状态下为绿色“启动”按钮，运行状态下为黑色“停止”按钮。错误状态下不可启动。当需求输入框值为 0 时不可启动，弹出以下界面，点击“确认”后方可继续操作。

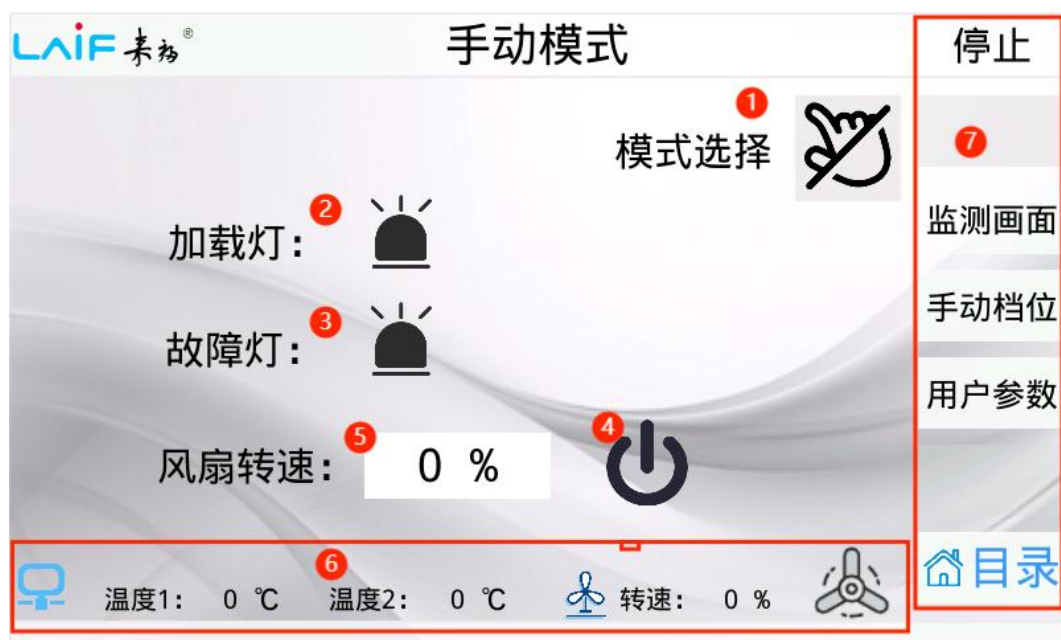


5-3 错误状态图

- 10) 画面切换按钮，点击切换到对应页面。
- 11) 当前负载输出模式对应的单位。手动模式下将被隐藏。
- 12) 画面切换按钮，点击切换到对应页面。
- 13) 画面切换按钮，点击切换到对应页面。
- 14) 负载电压，显示当前负载电压。
- 15) 负载电流，显示当前负载电流。
- 16) 实际电阻，显示当前负载实际电阻值。
- 17) 实际功率，显示当前负载实际输出功率。
- 18) 温度探头 1 的实时温度显示。
- 19) 温度探头 2 的实时温度显示。
- 20) 风扇实时状态显示，正常状态下为蓝色，异常状态为灰色。
- 21) 风扇转速显示，显示风扇当前转速，范围 0%-100%。风扇转速根据当前温度以及功率调节大小。
- 22) 风扇工作指示，当风扇转速大于 1%时会动态显示，当风扇不工作时静态显示。
- 23) 目录画面切换按钮，点击切换到目录画面。

2.3 手动模式

手动模式下可以手动操作负载各项功能。

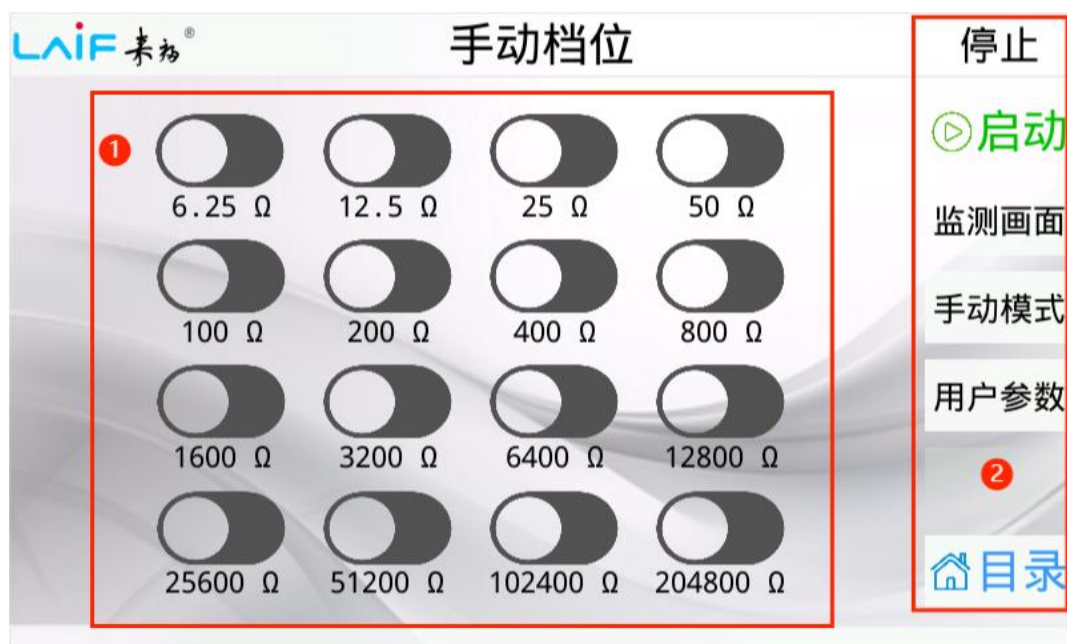


5-4 手动模式图

- 1) 手自动模式切换按钮，点击切换手动或自动模式，与负载检测页面的模式切换具有相同功能。
- 2) 负载加载灯按钮，点击切换为黄色，负载加载灯亮，表示加载灯正常工作。
- 3) 负载故障灯按钮，点击切换为红色，负载故障灯亮，表示故障灯正常工作。
- 4) 手动开启风扇按钮，点击打开或关闭风扇。
- 5) 风扇转速调控输入框，手动模式下可手动输入风扇的转速，范围1%-100%。同时输入框内的数值也为手动开启负载电阻下的最低风速。
- 6) 状态监测，同负载监测页面。
- 7) 功能同负载监测页面。

2.4 手动档位

可通过手动模式页面进入手动档位页面，手动模式下可以手动开启电阻。



5-5 电阻手动档位图

- 1) 16 个电阻档位按钮，可任意组合，组合相应档位后需点击“启动”按钮开启负载。手动模式切换到自动模式时自动清除所选择的档位。
- 2) 功能同负载监测页面。

2.5 用户参数

用户参数界面可对设备的使用方式及输出范围进行设置。



5-6 用户参数设置图

- 1) 上位机通信从机地址设置，范围 1-255。
- 2) 上位机通信波特率设置，默认波特率为 115200，可以设置为 9600、19200、38400、57600、115200。
- 3) 是否实时检测负载两端电压按钮，测电压模式可实时监测负载两端电压，不测电压时需手动设置负载两端电压，默认实时测量电压。
- 4) 手动设置负载两端电压输入框，在不测电压时输入，默认 220V。
- 5) 负载最大电流限制，当实际电流超出设置值时负载监测页面会发出警报，报警状态指示区显示“电流过高”，同时断开负载，用户可根据实际情况调整。
- 6) 工作模式设置，用户可根据实际情况选择所需的工作模式：恒流、恒阻或恒功率，同时负载监测页面会根据选择的工作模式进行调整，默认工作在恒流状态。
- 7) 是否实时检测负载电流按钮，默认实时测量电流。
- 8) 负载最大电压限制，当实际电压超出设置值时负载监测页面会发出警报，报警状态指示区显示“电压过高”，同时断开负载，用户可根据实际情况调整。
- 9) 负载最大功率限制，当实际功率超出设置值时负载监测页面会发出警报，报警状态指示区显示“功率过高”，同时断开负载，用户可根据实际情况调整。
- 10) 恢复出厂设置按钮，长按 3 秒可将用户参数一键恢复默认值。
- 11) 功能同负载监测页面。

2.6 版本信息

可通过用户参数页面进入版本信息页面。



5-7 版本信息图

- 1) 屏幕亮度调节，用户可根据实际情况调整屏幕背光亮度。
- 2) 版本号，屏幕和负载内置程序的版本信息。
- 3) 设备 SN，负载的编号。
- 4) 可通过扫描二维码的方式获取设备 SN。
- 5) 功能同负载监测页面。

第六章 Modbus 通讯协议

LF-AC1015 单相交流可编程负载提供 RS232 通信接口，并支持 Modbus-RTU 传输模式。用户可以通过计算机或 PLC 实现集中控制，利用该通讯协议设定单相交流可编程负载运行命令，修改或读取功能码参数，读取负载的工作状态及故障信息等。

1. 协议内容

Modbus 协议是一种用于电子控制器之间通信的语言。通过该协议，控制器之间、控制器与网络设备之间可以进行通信。它已成为一种通用工业标准，允许不同厂商生产的控制设备连接成工业网络，实现集中监控。

该串行通信协议定义了传输信息的内容及格式，包括主机轮询（或广播）格式、主机的编码方法（如功能码、传输数据和错误校验等）。从机的响应也采用相同结构，内容包括动作确认、返回数据和错误校验等。如果从机在接收信息时发生错误，或无法完成主机要求的动作，它将返回一个故障信息作为响应。

2. 应用方式

2.1 接入方式

需在单相交流可编程负载上插入 RS232 公头串口线。

2.2 内置协议

LF-AC1015 单相交流可编程负载内置 Modbus-RTU 从机通信协议，能够响应主机的“查询/命令”，并根据主机的指令执行相应动作，同时返回通信数据作为应答。

2.3 拓扑结构

单相交流可编程负载为单主机多从机系统。网络中的每个通信设备都有

一个唯一的从站地址，其中一个设备作为通信主机（通常为 PC 上位机、PLC、HMI 等），负责主动发起通信，对从机进行参数读取或写入操作；其他设备为通信从机，负责响应主机对本机的询问或通信操作。在同一时刻，只能有一个设备发送数据，其余设备均处于接收状态。

从机地址的设定范围为 1~255，其中 0 为广播地址。网络中的从机地址必须唯一，以确保通信的正常进行。

2.4 通信方式

采用异步串行通信和半双工传输方式，通信格式固定。

主机可以是个人计算机(PC)、工业控制设备或可编程逻辑控制器(PLC)等。主机既可以与某个从机单独通信，也可以向所有从机发布广播信息。对于主机的单独“查询/命令”，被访问的从机需要返回一个应答帧；而对于主机发出的广播信息，从机无需向主机反馈响应。

3. Modbus 通讯帧

通信采用固定的帧格式，数据以相同的帧结构传输。每一帧由起始位、数据位、奇偶校验位和停止位组成。如果两个字符之间的空闲间隔超过 1.5 个字符时间，则报文被视为不完整，接收设备应将其丢弃。

字节的组成：

起始位：在 RTU 模式下，消息发送前需要至少 3.5 个字符时间的停顿间隔。

数据位：8 位数据位，传输时低位在前。

奇偶校验位：用于数据传输过程中的检错，具体分为以下三种模式：

- 1) 奇校验：保证数据位和校验位中“1”的个数为奇数；
- 2) 偶校验：保证数据位和校验位中“1”的个数为偶数；
- 3) 无校验：没有校验位，此时校验位由一个停止位补充，即帧中有两个停止位。

停止位：1 位停止位。接收端收到停止位后，确认上一字符传输完毕，同时为接收下一字符做好准备。

起始位	Bit1	Bit2	Bit3	Bit4	Bit5	Bit6	Bit7	Bit8	校验位	停止位
-----	------	------	------	------	------	------	------	------	-----	-----

4. Modbus 指令帧



CRC16 计算范围

6-1 Modbus 指令帧图

	由时长至少为 3.5 个字符时间的空闲间隔区分
从站地址	1 字节 本设备支持设置 1~255 从站地址，0 为广播地址，默认为 0x01
功能码	1 字节 03H，读单个或多个寄存器 06H，写单个寄存器 10H，写多个寄存器
数据	指定寄存器地址、数量和内容
CRC-16	2 字节，低位在前 将从站地址到数据末尾的所有数据进行计算，得到 CRC16 校验码
	由时长至少为 3.5 个字符时间的空闲间隔区分

4.1 读保持寄存器 03H

读保持寄存器，字节指令操作，可读单个或多个。

例：发送指令读取从机地址为 0x01 的保存寄存器，起始地址为 0x0064，读取 1 个保存寄存器。

指令：01 03 00 64 00 01 C5 D5

解析：03 指令读取 0x01 从机地址中寄存器地址 0x0064 的值，读取 1 个数据，C5 D5 为校验码。

从机地址	功能码	寄存器起始 地址高八位	寄存器起始 地址低八位	寄存器数 量高八位	寄存器数 量低八位	CRC 高八 位	CRC 低八 位
01	03	00	64	00	01	C5	D5

响应：01 03 02 00 00 B8 D4

解析：03 指令读取 0x01 从机地址中寄存器地址 0x0064 的值；02 数据字节个数，占用两个字节；返回的数据 0x0000，设备目前处于手动状态，B8 D4 为校验码。

从机地址	功能码	返回字节数	Data1 高 八位	Data1 低 八位	CRC 高八 位	CRC 低八 位
01	03	02	00	00	B8	D4

4.2 写单个保持寄存器 06H

写单个保持寄存器，字节指令操作，只能写一个。

例：发送指令写入从机地址为 0x01 的保持寄存器，起始地址为 0x006C，写入 1 个保存寄存器。

指令：01 06 00 6C 00 01 88 17

解析：06 指令用于向从机地址 0x01 的寄存器地址 0x006C 写入数据 0x0001，写 0x006C 保持寄存器数据为 0x0001，88 17 为校验码。

从机地址	功能码	寄存器起始 地址高八位	寄存器起始 地址低八位	Data1 高 八位	Data1 低 八位	CRC 高八 位	CRC 低八 位
01	06	00	6C	00	01	88	17

响应：01 06 00 6C 00 01 88 17 和发送指令相同

解析：06 指令用于向从机地址 0x01 的寄存器地址 0x006C 写入数据 0x0001，表示将风扇设置为手动打开状态，88 17 为 CRC 校验码。

从机地址	功能码	寄存器起始 地址高八位	寄存器起始 地址低八位	Data1 高 八位	Data1 低 八位	CRC 高八 位	CRC 低八 位
01	06	00	6C	00	01	88	17

4.3 写多个保持寄存器 10H

写多个保持寄存器，字节指令操作，可写多个。

例：发送指令从机地址 0x01，保存寄存器起始地址 0x00D4，写 2 个保存寄存器。

指令：01 10 00 D4 00 02 04 00 00 3F 80 E4 71

解析：写 0x00D4 保持寄存器数据为 0x0000，写 0x00D5 保持寄存器数据为 0x3F80，有 4 个字节，E4 71 为校验码。

从机地址	功能码	寄存器起始地址高八位	寄存器起始地址低八位	寄存器数量高字节	寄存器数量低字节	字节数	Data 1 高八位	Data 1 低八位	Data 2 高八位	Data 2 低八位	CRC 高八位	CRC 低八位
01	10	00	D4	00	02	04	00	00	3F	80	E4	71

响应：01 10 00 D4 00 02 01 F0

解析：10 指令用于向从机地址 0x01 的寄存器地址 0x00D4 写入数据 0x0000，向寄存器地址 0x00D5 写入数据 0x3F80，表示将用户最大功率设置为 1W，E4 71 为 CRC 校验码。

从机地址	功能码	寄存器起始地址高八位	寄存器起始地址低八位	寄存器数量高字节	寄存器数量低字节	CRC 高八位	CRC 低八位
01	10	00	D4	00	02	01	F0

5. CRC 校验方式

在 RTU 模式包含一个对全部报文内容执行的，基于循环冗余校验 (CRC) 算法的错误检验域。CRC 域检验整个报文的内容。

不管报文有无奇偶校验，均执行此检验。

CRC 包含由两个 8 位字节组成的一个 16 位值。CRC 域作为报文的最后的域附加在报文之后。计算后，首先附加低字节，然后是高字节，CRC 高字节为报文发送的最后一个字节。

附加在报文后面的 CRC 的值由发送设备计算。接收设备在接收报文时重新计算 CRC 的值，并将计算结果于实际接收到的 CRC 值相比较，如果两个值不相等，则为错误。

CRC 的计算，开始对一个 16 位寄存器预装全“1”，然后将报文中连续的 8 位字节对其进行后续的计算。只有字符中的 8 个数据位参与到生成 CRC 的运算，起始位、停止位和校验位不参与 CRC 计算。

CRC 生成的过程中，每个 8 位字符与寄存器中的值异或，然后结果向最低有效位 (LSB) 方向移动 1 位，而最高有效位 (MSB) 置 0。然后提取并检查 LSB: 如果 LSB 为 1，则寄存器中的值与一个固定的预置值异或；如果 LSB 为 0，则不进行异或操作。

这个过程将重复直到执行完 8 次移位，完成最后一次 (第八次) 移位及相关操作后，下一个 8 位字节与寄存器的当前值异或，然后又同上面描述过的一样 重复 8 次。当所有报文中字节都预算之后得到的寄存器中的最终值，就是 CRC。

CRC 简单函数如下：

```
unsigned int CRC16 (unsigned char *data_value,unsigned char length)
{
    unsigned int crc_value = 0xFFFF;
    int i;
    While (length --)
    {
        crc_value ^= *data_value ++;
        For (i = 0;i < 8,i ++ )
        {
            If (crc_value & 0x0001)
            {
                crc_value = (crc_value >> 1) ^ 0xa001;
            }
            Else
            {
                crc_value = crc_value >> 1;
            }
        }
    }
    return (crc_value);
}
```

6. 通讯数据地址定义

读写功能码参数(有些功能码是不能更改的,只供厂家使用或监控使用)。

6.1 负载状态寄存器地址说明

6.1.1 控制命令输入到负载, 读取负载状态(只读)

寄存器地址 (十进制)	寄存器说明	数据类型	取值定义
0	风扇实时转速	uint16	1~100
1	风扇实时状态	uint16	0:正常, 1:异常
2	急停状态	uint16	0:未按, 1:按下
5	当前工作状态	uint16	0:停止, 1:运行, 2:错误
32	负载电压	float	单位:V
33			
34	负载电流	float	单位:A

35			
36	实际电阻	float	单位:Ω
37			
38	负载功率	float	单位:W
39			
40	温度 1	float	单位:℃
41			
42	温度 2	float	单位:℃
43			

6.1.2 控制命令输入到负载，控制负载状态(可读可写)

寄存器地址（十进制）	寄存器说明	数据类型	取值定义
100	手动/自动	uint16	0:自动, 1:手动
102	启动/停止	uint16	0:停止, 1:启动
103	错误复位	uint16	置 1 复位错误
104	需求设置	float	设置工作模式为 0:目标电流, 单位:A; 1:目标电阻, 单位:Ω; 2:目标功率, 单位:W
105			
107	风扇手动需求转速	uint16	1~100
108	风扇手动	uint16	0:关闭, 1:打开
109	灯手动	uint16	bit0:运行灯 bit1:故障灯 0:关闭, 1:打开

6.1.3 负载电阻档位设置（可读可写）

寄存器地址（十进制）	寄存器说明	数据类型	取值定义
106	档位设置	uint16	16 个 bit 对应 16 个电阻，每个 bit 置 1 代表开启一个电阻，置 0 代表关闭对应电阻，bit0 代表最大的电阻，bit15 代表最小的电阻

6.1.4 负载错误状态（只读）

寄存器地址（十进制）	寄存器说明	数据类型	取值定义
8	错误代码	uint32	bit0: 电压过高 bit1: 电流过高 bit2: 功率过高 bit3: 温度过高 bit4-bit5: 温度 1-温度 2 传感器异常 bit8: 功率继电器或驱动板异常 bit9: 存储异常 bit10: ADC 异常
9			

6.2 用户参数寄存器地址说明

6.2.1 用户参数说明（可读可写）

寄存器地址（十进制）	寄存器说明	数据类型	取值定义
200	设备地址	uint16	1~255
201	波特率	uint16	0:9600, 1:19200, 2:38400, 3:57600, 4:115200
202	设置工作模式	uint16	0:恒流, 1:恒阻, 2:恒功率
203	是否测电压	uint16	0:不测, 1: 测
204	是否测电流	uint16	0:不测, 1: 测
206	手动设置电压	float	当是否测电压为 0 时有效，默认为 220V

207			
208	用户最大电压	float	单位:V
209			
210	用户最大电流	float	单位:A
211			
212	用户最大功率	float	单位:W
213			
299	参数恢复出厂设置	uint16	连续置 1 达 3 秒参数恢复出厂设置, 成功后设置为 2, 失败设置为 3

7. 示例说明

7.1 读取温度 1 【40-41（十进制）】

读取:

1	2	3	4	5	6	7	8
01	03	00	28	00	02	44	03
从机地址	功能码	寄存器初始地址 (十六进制)		寄存器数量		CRC 校验码	

响应:

1	2	3	4	5	6	7	8	9
01	03	04	CC	CD	41	D8	64	96
从机地址	功能码	返回字节数	DATA1		DATA2		CRC 校验码	

温度 1 的数据类型为 float, 其数据 41D8CCCD 对应的浮点数值为 27.1℃, 表示当前温度 1 为 27.1 摄氏度。

7.2 读取灯手动状态 【109（十进制）】

读取:

1	2	3	4	5	6	7	8
01	03	00	6D	00	01	15	D7

从机地址	功能码	寄存器初始地址 (十六进制)	寄存器数量	CRC 校验码
------	-----	-------------------	-------	---------

响应:

1	2	3	4	5	9	7
01	03	02	xx	xx	xx	xx
从机地址	功能码	返回字节数	DATA		CRC 校验码	

灯手动状态数据类型为 uint16, DATA 为 0001 加载灯常亮, DATA 为 0002 故障灯常亮, DATA 为 0003 加载灯和故障灯全亮, DATA 为 0000 灯全灭。

7.3 改变负载启动/停止状态【102（十进制）】

写入:

1	2	3	4	5	6	7	8
01	06	00	66	00	01	A8	15
从机地址	功能码	寄存器初始地址 (十六进制)	DATA		CRC 校验码		

响应:

1	2	3	4	5	6	7	8
01	06	00	66	00	01	A8	15
从机地址	功能码	寄存器初始地址 (十六进制)	DATA		CRC 校验码		

改变负载停止/启动状态的数据类型为 uint16, 当 DATA 写入 0001 时, 负载为启动状态。

7.4 设置工作模式【202（十进制）】

写入:

1	2	3	4	5	6	7	8
01	06	00	CA	xx	xx	xx	xx
从机地址	功能码	寄存器初始地址 (十六进制)	DATA		CRC 校验码		

响应:

1	2	3	4	5	6	7	8
01	06	00	CA	xx	xx	xx	xx
从机地址	功能码	寄存器初始地址 (十六进制)		DATA		CRC 校验码	

设置工作模式的数据类型为 uint16, DATA 输入 0000 为恒流模式, 输入 0001 为恒阻模式, 输入 0002 为恒功率模式。

7.5 进行需求设置【104-105（十进制）】

写入:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
01	10	00	68	00	02	04	60	00	46	6A	58	6E
从机地址	功能码	寄存器起始地址 (十六进制)		寄存器数量		字节数	Data1		Data2		CRC	

响应:

1	2	3	4	5	6	7	8
01	10	00	68	00	02	C0	14
从机地址	功能码	寄存器起始地址 (十六进制)		寄存器数量		CRC	

进行需求前首先确认工作模式状态读取, 0000 为恒流模式, 0001 为恒阻模式, 0002 为恒功率模式。

需求设置数据类型为 float, 当前为恒功率模式, 将需要输入的值进行浮点转换, 输入 15000W 功率转换为 466A 6000, 0x6000 输入到 DATA1, 0x466A 输入到 DATA2, 目标功率为 15000W。

7.6 改变用户最大电流【210-211（十进制）】

写入:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----

01	10	00	D2	00	02	04	00	00	41	20	4E	A2
从机地址	功能码	寄存器起始地址 (十六进制)		寄存器数量		字节数	Data1		Data2		CRC	

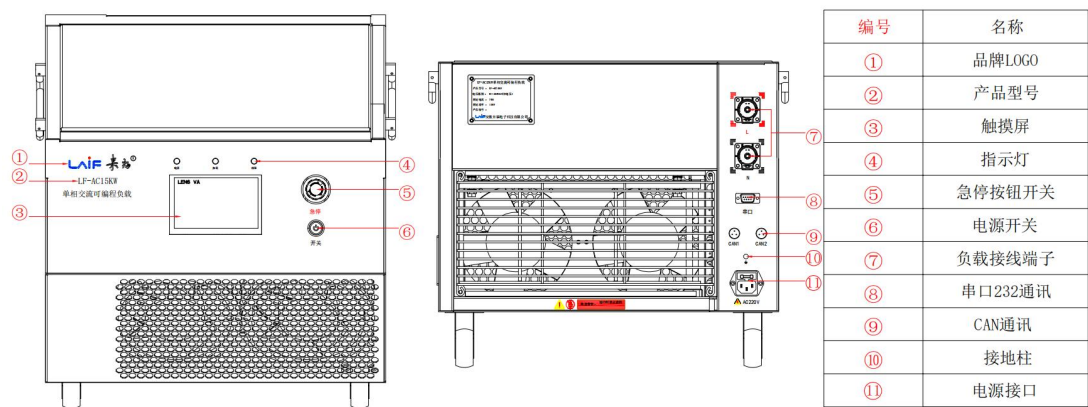
响应:

1	2	3	4	5	6	7	8
01	10	00	D2	00	02	E1	F1
从机地址	功能码	寄存器起始地址 (十六进制)		寄存器数量		CRC	

改变用户最大电流的数据类型为 float，首先将需要输入的值进行浮点转换，输入 10A 电流转换为 4120 0000，0x0000 输入到 DATA1，0x4120 输入到 DATA2，用户最大电流改为 10A。

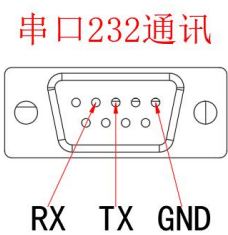
第七章 设备外观

1. 设备外观



7-1 设备外观图

2. 端口介绍



端口	说明
RX	接收
TX	发送
GND	地

7-2 端口说明图

第八章 设备保养与常见故障处理

1. 日常保养

- 负载日常使用过程中，应定期用软毛刷对进出风口的灰尘及异物进行清理；
- 负载若长期不使用，应定期对负载进行上电操作，避免长期存放造成负载电子元器件损坏；
- 负载存放环境应干燥、无强电磁干扰。

2. 常见故障处理

故障现象	处理方法
打开电源开关无反应	1、检查电源开关的保险丝是否损坏
测试过程中负载不加载	1、检查负载的急停按钮是否被按下 2、检查负载电源和加载指示灯是否常亮 3、检查测试仪与负载通信线是否正确连接 4、停止测试，重启设备后再次测试
测试过程中负载散热风扇不工作	1、检测负载的散热风扇是否被异物卡住 2、停止测试，重启设备后再次测试

第九章 版本历史

版本信息

版本名称	版本号	备注
正式版	V1.0	初始版本
正式版	V1.1	文档布局调整