

ECU100储能协调控制器 产品说明书



上海能颢科技有限公司

2023 年 8 月

1 装置简介

协调控制器满足可扩充性、安全可靠、开放性、准确性等要求。采用安全操作系统，硬件无风扇设计，长期运行稳定可靠。

装置可采集并网点包括电网频率在内的各种电气量，为保证数据刷新的实时性，通过接入并网点 PT 和 CT 交流信号采样直接计算得到相关电气量数据，同时数据应确保无死区变化传送。

软件设计上，提供了关键进程的运行状态监视和守护功能，在进程运行异常的情况下可以自动重启软件程序，保证软件程序的连续不间断运行。

装置具备完善的自检功能，可保证各种故障的及时发现、定位、报警和恢复。装置对出现的故障或异常现象应采取合理的应对措施自动消除故障，维持系统的不间断运行，对不能自动消除的故障或系统资源不足时应及时报警。当装置检测到本身硬件故障，发出闭锁信号，同时闭锁装置出口继电器。如：装置参数出错、RAM 故障、ROM 故障、电源故障、装置异常等等。装置具备自诊断，自恢复功能，对各功能板件及重要芯片可进行自诊断，故障时能传送报警信号。

2 技术指标

2.1 测量回路指标

1) 额定电气参数

频率 FN: 50 Hz;

交流电流 IN: 5 A;

交流电压 UN: 100 V;

2) 准确度

交流电压回路准确度，额定电压下 $\leq 0.2\%$ 。

交流电流回路准确度，额定电流下 $\leq 0.2\%$ 。

频率测量准确度: 额定电压下, 频率在 45~55Hz 时, 测量误差不超过 $\pm 0.001\text{Hz}$, 频率采样周期 20ms。

功率测量准确度: 施加额定电压、额定电流时的功率测量误差不大于 0.5%的视在功率。

3) 功率消耗

交流电流回路: 当 IN = 5 A 时, 每相 $\leq 1\text{VA}$; 当 IN = 1 A 时, 每相 $\leq 0.5\text{VA}$;

交流电压回路：当额定电压时，每相不大于 1 VA；

4) 采样指标

采样分辨率：16bit

采样速率：10kHz

2.2运行可靠性

MTBF > 45000 小时；

使用寿命≥15 年

系统硬件可靠性≥99%

系统月可用率≥99%

数据保存≥2 年

2.3电源

支持交直流供电电源，提供供电电源状态的监视功能；

直流电源：220 ± 20% V；

交流电源电压范围在 176-253V ($U_i \times \%80 \sim U_i \times \%115$) 范围内不影响数据传输正确性。

电源纹波系数：小于 5%

供电方式：双电源

2.4对时

支持电 IRIG-B 码对时；

对时精度：≤1uS。

2.5绝缘性能

1) 绝缘电阻：

通讯端口对地绝缘电阻 ≥ 5MΩ；

电源端口对地绝缘电阻 ≥ 5MΩ。

2) 绝缘强度：

通讯端口对地绝缘强度：加 500V 无击穿与闪络；

电源端口对地绝缘强度：加 1500V 无击穿与闪络；

2.6电磁兼容

振荡波抗扰度符合 GB/T 15153.1-1998 的有关条款；

静电放电抗扰度符合 GB/T 15153.1-1998 的有关条款;

电快速瞬变脉冲群抗扰度符合 GB/T 17626.4-1998 的有关条款;

工频磁场抗扰度符合 GB/T 15153.1-1998 和 GB/T 17626.8-2006 的有关条款;

2.7 工作环境

工作温度: $-5^{\circ}\text{C} \sim 45^{\circ}\text{C}$;

贮存温度: $-30^{\circ}\text{C} \sim 70^{\circ}\text{C}$;

湿度: $< 90\%$ (无凝露);

3 装置硬件

装置采用 4U 19 英寸机箱, 采用模块化的设计方案, 功能板卡采用后插拔方式, 使强弱电自然分离, 有利于提高装置的抗干扰和绝缘耐压水平。

装置采用整面板形式, 面板上包括汉化液晶显示、信号等示灯、操作键盘等, 安装本装置时, 基本无需其它任何配件, 大大简化了组屏及现场施工。

机箱采用全密闭、防尘、抗振动的设计, 确保装置安装于条件恶劣的现场进仍具备高可靠性。

3.1 机箱结构

装置的外形尺寸如图 3-1 所示

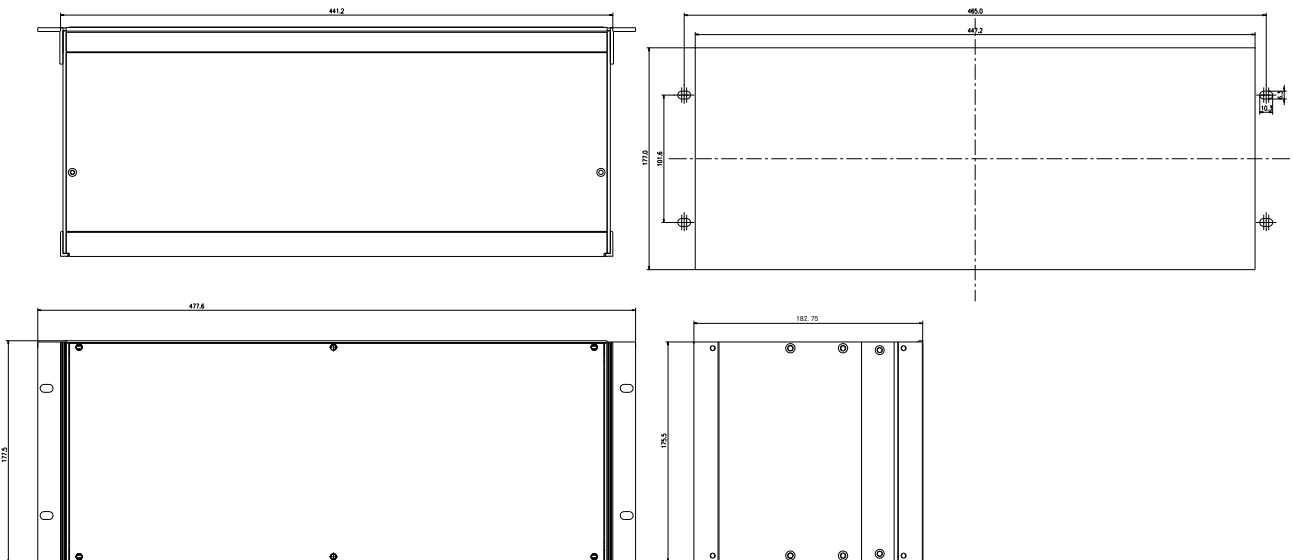


图 3-1 外形尺寸

装置的安装开孔尺寸如图 3-2 所示:

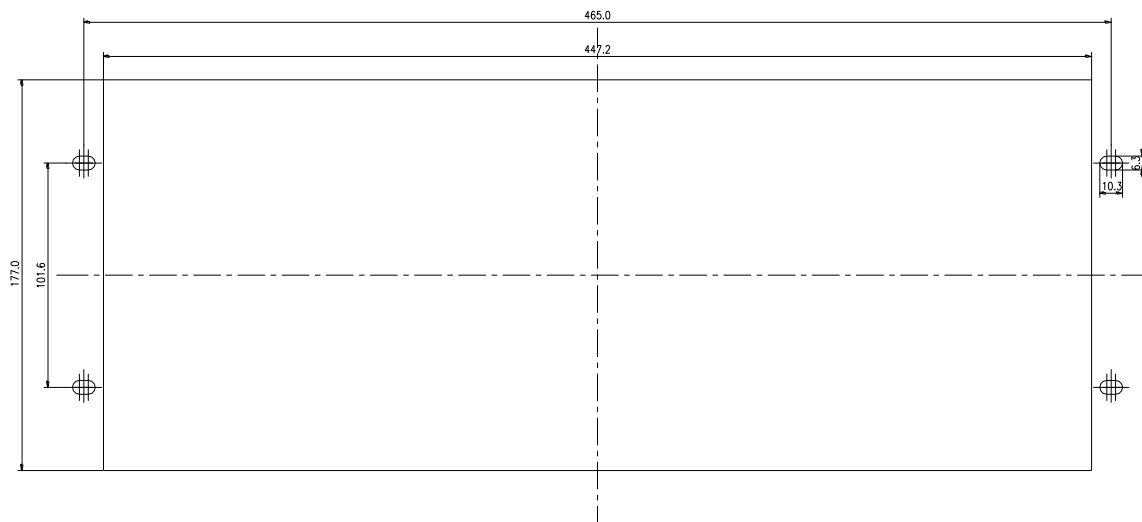


图 3-2 安装开孔尺寸

3.2 插件介绍

装置内部由 HMI 板、母板及各功能板卡组成。装置内部各功能板卡均采用后拔插的方式。

3.2.1 装置后面板布置如下：

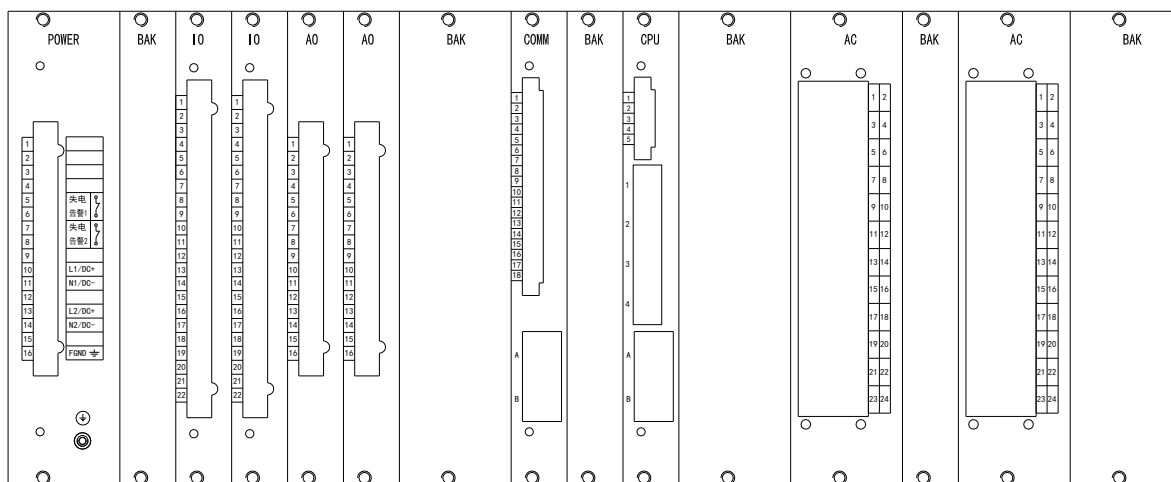


图 3-3 机箱背视图

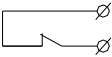
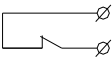
3.3 插件后端子说明

3.3.1 POWER 插件

采用双电源设计，热备用

POWER电源插件

8X

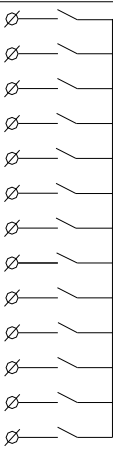
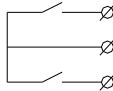
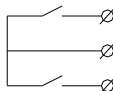
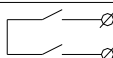
1		
2		
3		
4		
5	供电电源1 失电告警	
6		
7	供电电源2 掉电告警	
8		
9		
10	供电电源1正端	L/DC1+
11	供电电源1负端	N/DC1-
12		
13	供电电源2正端	L/DC2+
14	供电电源2负端	N/DC2-
15		
16	屏蔽地	FGND

3.3.2 IO 插件

整机支持 23 路开入（每个 IO 插件有 13 路开入，共 2 个 IO 插件），开出：2 路

IO插件1

7X

1	开入公共端负	 DC-
2	开入1	 DC+
3	开入2	
4	开入3	
5	开入4	
6	开入5	
7	开入6	
8	开入7	
9	开入8	
10	开入9	
11	开入10	
12	开入11	
13	开入12	
14	开入13	
15	开出1	
16	开出公共端1	
17	开出2	
18	开出3	
19	开出公共端2	
20	开出4	
21	开出5	
22		

IO插件2

6X

1	开入公共端负	 DC-
2	开入14	 DC+
3	开入15	
4	开入16	
5	开入17	
6	开入18	
7	开入19	
8	开入20	
9	开入21	
10	开入22	
11	开入23	
12	开入24	
13	开入25	
14	开入26	
15	开出6	
16	开出公共端3	
17	开出7	
18	开出8	
19	开出公共端4	
20	开出9	
21	开出10	
22		

3.3.3 AO 插件

AO插件1

5X

1	直流信号1	DA01+
2		DA01-
3	直流信号2	DA02+
4		DA02-
5	屏蔽地	FGND
6	直流信号3	DA03+
7		DA03-
8	直流信号4	DA04+
9		DA04-
10	屏蔽地	FGND
11	直流信号5	DA05+
12		DA05-
13	直流信号6	DA06+
14		DA06-
15	屏蔽地	FGND
16		

AO插件2

4X

1	直流信号1	DA01+
2		DA01-
3	直流信号2	DA02+
4		DA02-
5	屏蔽地	FGND
6	直流信号3	DA03+
7		DA03-
8	直流信号4	DA04+
9		DA04-
10	屏蔽地	FGND
11	直流信号5	DA05+
12		DA05-
13	直流信号6	DA06+
14		DA06-
15	屏蔽地	FGND
16		

3.3.4 COMM 插件

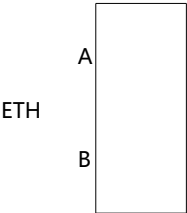
RS485 接口：8 路两两独立

以太网接口：2 个电口

COMM插件

3X

1	屏蔽地	FGND
2	RS485-1	RS485-1A+
3		RS485-1B-
4	RS485-2	RS485-2A+
5		RS485-2B-
6	RS485-3	RS485-3A+
7		RS485-3B-
8	RS485-4	RS485-4A+
9		RS485-4B-
10	屏蔽地	FGND
11	RS485-5	RS485-5A+
12		RS485-5B-
13	RS485-6	RS485-6A+
14		RS485-6B-
15	RS485-7	RS485-7A+
16		RS485-7B-
17	RS485-8	RS485-8A+
18		RS485-8B-

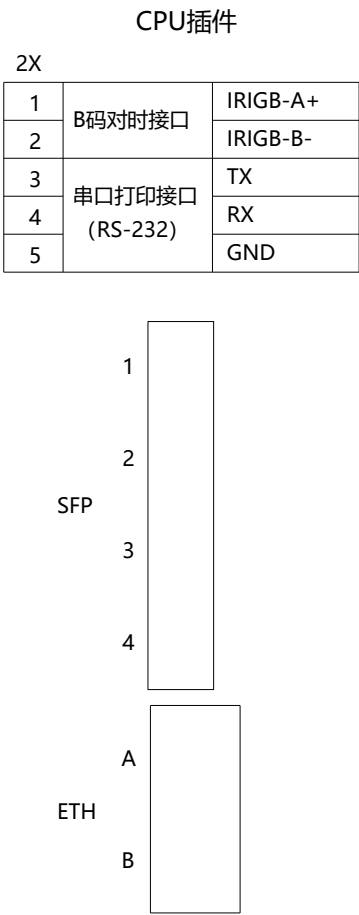


3.3.5 CPU 插件

IRIG-B 接口：一个电差分 B 码

打印机接口：一个

以太网接口：2 电+4 光



3.3.6 AC 插件

AC 通道数：模拟量采集通道数（默认 12 路，最多支持 24 路，即 2 个 AC 插件）

AC交流插件1

1X

测量1IA	1	2	测量1IA'
测量1IB	3	4	测量1IB'
测量1IC	5	6	测量1IC'
电压1UA	7	8	电压1UAN'
电压1UB	9	10	电压1UBN'
电压1UC	11	12	电压1UCN'
测量2IA	13	14	测量2IA'
测量2IB	15	16	测量2IB'
测量2IC	17	18	测量2IC'
电压2UA	19	20	电压2UAN'
电压2UB	21	22	电压2UBN'
电压2UC	23	24	电压2UCN'

AC交流插件2

0X

测量3IA	1	2	测量3IA'
测量3IB	3	4	测量3IB'
测量3IC	5	6	测量3IC'
电压3UA	7	8	电压3UAN'
电压3UB	9	10	电压3UBN'
电压3UC	11	12	电压3UCN'
测量4IA	13	14	测量4IA'
测量4IB	15	16	测量4IB'
测量4IC	17	18	测量4IC'
电压4UA	19	20	电压4UAN'
电压4UB	21	22	电压4UBN'
电压4UC	23	24	电压4UCN'

4 装置功能

4.1数据采集

可实现频率实时采样，并具备与升压站计算机监控系统通信，采集所需要的实时运行数据、并下发有功控制指令。

采集的升压站实时运行数据包括：

- 遥测量：基于电压电流采集计算的有功功率、无功功率、三相电压、电流、功率因数、电网频率

等常规指标；以及根据电力模型二次开发计算的主变高低压侧母线电压，主变有功功率、无功功率、电流、功率因数、分接头档位，集电线路有功功率、无功功率、电流、功率因数等；

- 遥信量：开关、刀闸位置信号等。

4.2 快速调频

具备快速频率精确计算能力，每 20ms 刷新一次测频数据。

4.3 数据存储

在装置上，按 4000 个遥测量、2000 个电能量、数据存储周期为 1 分钟计算，装置至少可保证存储数据 60 天。

4.4 通信接口

具备 2 个电以太网接口、4 个光以太网接口。通信采用串口或网络通信接口，通信规约支持 MODBUS TCP/RTU、IEC60870-5-104、IEC61850（必备）。协议内容按照正常国标执行，满足开普测试与实际现场需要。

4.5 录波功能

提供标准的故障录波功能，能根据应用层故障判据启动录波。录波能以原始采样率（如 10kHz）记录电压、电流、开关量等波形数据。

4.6 记录功能

提供日志、事件等数据的记录功能。部分记录由平台生成，部分记录有应用层生成，并可通过人机界面或维护软件查看。协调控制器具有历史数据存储功能，包括事件顺序记录(SOE)、遥信变位记录(COS)、远方和本地操作记录、装置异常记录、遥测历史数据记录、储能 PCS 控制记录、故障录波记录等信息。

主要包括：

- 告警记录，包括 CT 断线、PT 断线、PCS 控制异常等告警；
- 动作记录，逆功率保护动作等；
- 遥控记录，记录遥控执行的时间及状态；

- 自检记录，记录装置运行过程中的各个模块自检情况；
- 重启记录，装置重启或复位时会生成重启记录；
- 异常记录，记录装置异常情况；
- 遥测记录，记录遥测信息；
- SOE 记录，记录 SOE 变位的时间及状态；
- 故障录波，记录协调控制器动作时的采样波形，包括交流量、开入量和开出量信息；
- 储能 PCS 控制记录：记录装置的协调控制模块对所有 PCS 的自动控制记录，包括功率设定值变化、模式切换、开关机指令等。

所有的记录均可以通过人机界面或维护软件查看，失电或通信中断后数据可长期保存，历史数据能补充上传。

4.7 主备切换

将当前处于主机状态的设备切换为备机，查看监控系统，当前装置应为备机状态；同时，原来处于备机状态的设备应自动切换为主机，查看监控系统，当前装置应为主机状态。平台可提供专门的数据通道（不限协议与链路，就地近距离互联）供主备装置通讯同步。

装置具备四种状态：主机、备机、检修、故障，主机和备机状态支持远方设定。主机、备机、检修状态支持人工切换和自动切换。

1、“主机状态”表示当前为主运状态，装置所有功能及通讯状态正常，承担全站 PCS 暂态控制功能和稳态控制指令转发功能；

2、“备机状态”表示当前为热备用状态，装置更能够接收 PCS 上送数据并处理，正常上送实时数据，但不承担控制调节功能，不响应稳态控制命令，不向外发送 GOOSE 控制命令；

3、“检修状态”表示当前装置检修压板投入，处于检修测试状态；

4、“故障状态”表示当前装置由硬件或软件异常为不可用状态，处于故障状态时不上送测量数据，不响应远方遥控命令。同时不能切换为备用或运行状态。

主备装置间具备相同的模型、参数、配置。同一时刻只有一台控制器为“运行状态”，装置在进行人工或自动切换时，可确保数据不丢失。

装置功能列表：

功能	描述
AC 数据采集	支持 12 路 AI 通道，10kHz 采样率的数据采集能力
Modbus 通信	支持 Modbus RTU/TCP 标准通信 client、server 服务（提供配置软件）；其中 client 用于连接不支持 GOOSE 的终端，当有 Modbus 通讯需求时部署于选配的通讯板卡上
104 通信	支持 104 标准通信 client、server 服务（提供配置软件）；其中 client 用于连接不支持 GOOSE 的终端，当有 104 通讯需求时部署于选配的通讯板卡上
MMS 通信	支持 61850 mms 通信 client、server 服务（提供配置软件）；其中 client 用于连接不支持 GOOSE 的终端，当有此需求时 client 部署于选配的通讯板卡
GOOSE 收发	支持 128 台终端设备的 GOOSE 收发，其中每台终端发送一种 GOOSE，接收一种 GOOSE，并考虑 AB 双网，平台提供配置与数据接口（提供配置软件）
以太网网络	支持基于 TCP/UDP 的网络通讯
串口	支持 RS485 及 RS232 串口通讯
波形录波服务	支持内部录波服务，支持 AI、BI 与虚拟通道（可存储内部指标）波形录波
内部自检	具备完善的内部自检与相关日志，自检异常可提供告警信息
看门狗	具备看门狗功能，可对重要数据与任务进行实时守护
IRIG-B 对时	支持 IRIGI-B 对时
基础指标运算	包括：基波、谐波、有效值、功率、序分量等
高精度频率	频率测量分辨率 $\leq 0.001\text{Hz}$
人机交互	装置采用 240*128 点阵液晶显示屏，人机界面清晰
平台配置	采用模块化设计，平台提供配置接口，可根据需要对硬件进行选配，对平台功能进行控制，包括 GOOSE 报文配置等
数据访问	可获取 AI 及 BI 的实时波形数据
开出控制	提供 BO 控制接口

5 人机接口

5.1 前面板布置

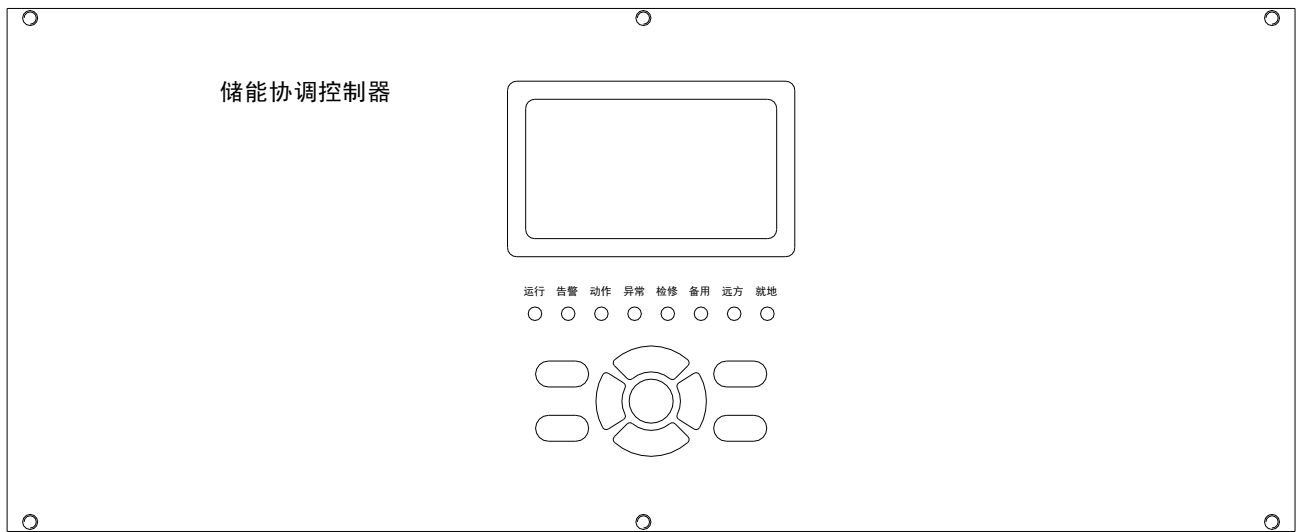


图 5.1 装置面板布置图

5.2 人机界面说明

5.2.1 面板说明

装置面板包括按键、显示器和信号灯。

装置采用 240*160 点阵液晶图形化显示, 主菜单采用下拉式菜单, 全中文显示, 界面友好, 操作方便。

显示屏下方有 9 个按键(如图 5.2)。

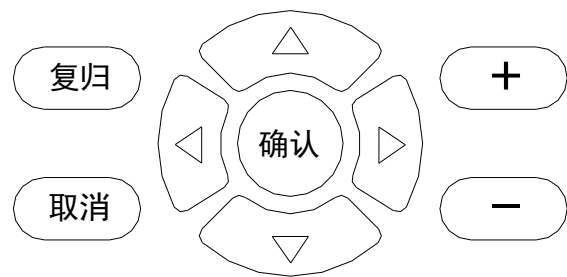
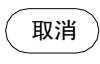


图 5.2 按键示意图

各按键功能如下：

 取消 取消当前操作，返回上次操作界面；

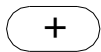
 左键，按键时光标左移；

 下移键，进行向下换行；

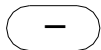
 上移键，进行向上换行；



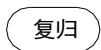
右键，按键时光标右移；



加键，进行加 1 操作；



减键，进行减 1 操作；



信号复归按钮，复归当前信息，包括报告、告警及跳闸；

5.2.2 指示灯

面板上共有 8 个信号指示灯，说明如下：

运行：绿灯，装置正常运行时，常亮；装置故障时，熄灭；

告警：红灯，正常运行时熄灭，有告警事件发生时点亮；

异常：红灯，装置发生故障时点亮；

检修：红灯，进入检修状态指示；

远方：红灯，远方后台控制；

就地：红灯，本地控制；

动作：红灯，协调控制器动作时点亮；

备用：备用灯处于熄灭状态，也可根据客户需求进行功能定制。

5.3 操作说明

5.3.1 参数配置

◆ 定值配置

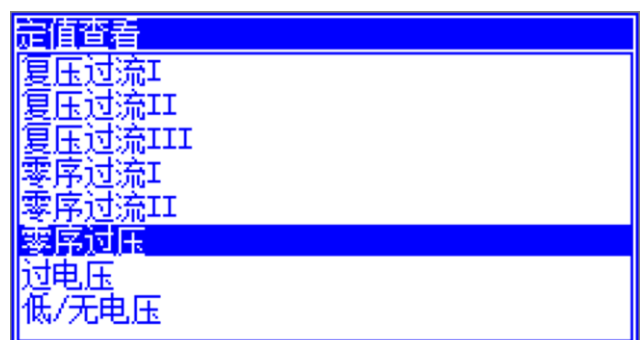
在主界面按下“取消”按键呼出菜单，如下所示：



通过“上”，“下”，选择条目，按确定键选中。



定值查看界面可以查看定值，但是并不能修改，选中相应的项目，进而查看定值。



定值查看		
名称	数值	单位
动作电压	5	V
动作时限	0.5	s
动作出口	4	
告警出口	0	

定值编辑界面可以查看定值并修改定值，界面与定值查看一致，修改定值需要密码。

在修改界面中，通过“上下左右”来改变数值。

定值编辑		
名称	数值	单位
动作出口		
请输入无符号整数值		
14		
确定 取消		

密码输入也同理：

定值编辑		
名称	数值	单位
定值编辑		
请输入密码保存已修改的数值		
0*		
确定 取消		

定值切换是切换当前定值区，可供用户保存多套定值配置，以适用于不同的场景。未配置过的新定值区中为初始的值。

定值切换	
当前定值区：1	

◆ 软压板管理

箱变测控	
运行数据	定值查看 定值编辑 定值切换 软压板管理 系统定值
事件报告	
日志报告	
定值参数	
设备参数	
关于	
区号:1 2022-04-21 20:45:33	

在软压板管理界面中，0 表示不使能压板，1 表示使能压板，同样的，修改压板定值需要密码。

软压板界面如下所示：

软压板管理	
名称	数值
复压过流压板I	0
复压过流压板III	0
复压过流压板III	0
零序过流压板I	0
零序过流压板II	0
零序过压压板	1
过电压压板	1

软压板修改界面如下所示：

软压板管理	
名称	数值
零序过压压板	
请选择数值	
0:退出/禁用	
1:投入/使能	
确定 取消	
过电压压板	1

修改软压板需要密码。

软压板管理	
名称	数值
软压板管理	
请输入密码保存已修改的数值	
0*	
确定 取消	
零序过压压板	0
过电压压板	1

◆ 事件查看

可在“事件报告”→“动作事件”中查看，协调控制器动作的详细信息，如下图所示：

箱变测控	
运行数据	
事件报告	实时告警
日志报告	告警记录
定值参数	SOE事件
设备参数	开出报告
关于	动作事件
区号:1 同步 2022-05-11 21:49:44	

此页面下会记录协调控制器动作的详细时间。

动作事件
2022-05-11 21:49:54.821 零序过压开出收回
2022-05-11 21:49:54.681 零序过压开出动作
2022-05-11 21:49:53.821 零序过压开出收回
2022-05-11 21:49:53.681 零序过压开出动作

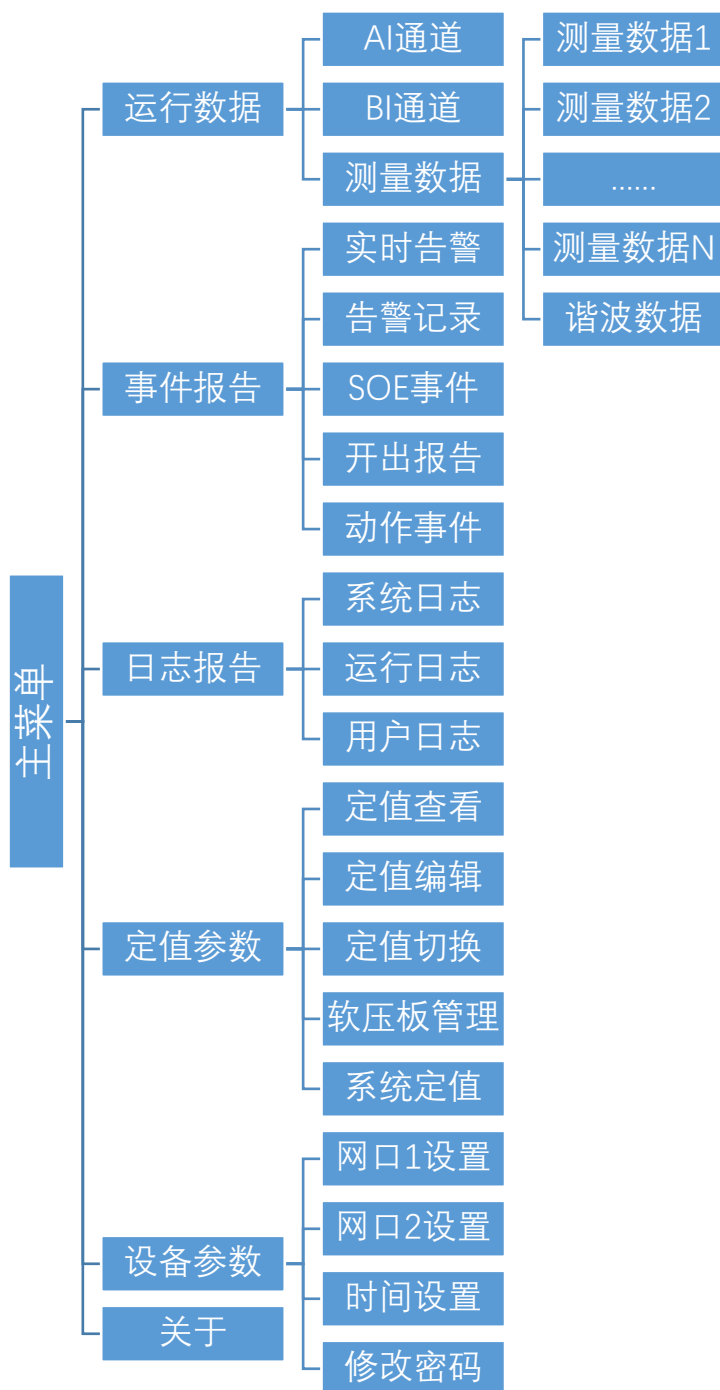
而开出报告中会显示物理端子的开出情况。

开出报告
2022-05-11 21:50:33.621 开出5收回
2022-05-11 21:50:33.481 开出5动作
2022-05-11 21:50:32.621 开出5收回
2022-05-11 21:50:32.481 开出5动作

可以通过左右键进行翻页查看。

开出报告
2022-05-11 21:50:29.621 开出5收回
2022-05-11 21:50:29.481 开出5动作
2022-05-11 21:50:28.621 开出5收回
2022-05-11 21:50:28.481 开出5动作
3/64

5.4 菜单目录



6 调试及异常处理

6.1 调试注意事项

- (1) 试验前请仔细阅读本调试内容及有关说明书。
- (2) 尽量少拔插装置模件，严禁触摸模件电路及芯片，严禁带电插拔模件。
- (3) 使用的电烙铁、示波器必须与屏柜可靠接地。
- (4) 试验前检查屏柜及装置在运输中是否有明显的损伤或螺丝松动。特别是 CT 回路的螺丝及连片。

不允许有丝毫松动的情况。

6.2 装置通电前检查

(1) 外观及接线检查

主要是检查装置的外观有无破损，铭牌参数、标注及接线是否符合图纸设计要求，装置的工艺、端子无松脱。

(2) 检查电源插件、交流插件的额定参数等满足实际系统的要求。

根据整定要求，对硬件进行设置和检查。

6.3 绝缘检查

将装置各端子并联（通信端子可不作绝缘试验），用 500V 摇表按插件分别对地摇绝缘，绝缘电阻应大于 20M。

6.4 上电检查

(1) 通电初步检验是指装置在上电以后各部分的工作状况是否正常。主要包括装置的通电自检、键盘功能的检验、软件版本和程序校验码的核查以及时钟的整定与校核。

(2) 按插件类型检查定值输入是否正确。

6.5 采样精度检查

进入实时信息菜单中“二次测量值”菜单，在屏柜端子上分别加入额定的电压、电流量，在显示屏上显示的采样值应与实际加入量相等，其误差应小于相关要求。

6.6 开入检查

在装置的遥信输入端分别施加激励量，检查各输入回路的导通情况，在显示面板上显示的遥信状态应有相应改变。

6.7 开出校验

继电器接点检测可通过测试状态下“开出传动”菜单进行，并检查接点的动作情况。

6.8 定值校验

定值校验与其它试验可同步校验。

7 装置运行说明

7.1 装置正常运行状态

装置正常运行时，“运行”灯应有节奏的亮灭，所有告警指示灯应不亮。装置自检发现错误时，异常灯亮；协调控制器动作后，动作灯亮；有事件告警时，告警灯亮。

7.2 安装注意事项

- (1) 屏柜必须可靠接地，柜内设有接地铜排，须将其可靠连接到电站的接地网上
- (2) 建议采用屏蔽电缆，屏蔽层在开关场与控制室同时接地，各相电流线及其中性线应置于同一电缆内
- (3) 电源板上的屏蔽地接线端子及机箱地均须可靠接于大地

8 订货须知

订货时需注明：

- (1) 产品型号、名称及订货数量
- (2) 交流电流、电压及频率额定值，零序电流的范围等
- (3) 通讯方式
- (4) 特殊功能要求及特殊要求的备品备件