

FCK-801A
微机测控装置
技术使用说明书

编制:

审核:

批准:

2007. 12

说明书版本号：ver 1.1 (Black)
许继电气有限公司保留对本说明书进行修改的权利。

前言

1、概述

FCK-801A 系列测控装置是适用于 500kV 及以下电压等级的间隔层测控单元,具有全范围高精度测量、高可靠性控制、完备的间隔层监视、间隔层逻辑自锁互锁、程序化控制等功能特点,支持 IEC 60870-5-104/IEC 61850 协议。

2、产品特点

2.1 全范围的高精度测量

通过对误差来源的分析,得到误差主要是由于电流互感器的励磁电流引起,针对此建立了补偿电流互感器传递产生的幅值和相位误差的数学模型,构造动态补偿二次 TA 传递误差的算法,彻底解决了小电流测量误差大的问题,提高测量精度,在全范围内都保证 0.2%。(专利号: 200610017752.4)

2.2 间隔层的逻辑闭锁功能

不依赖于站控层的间隔层逻辑自锁和互锁功能;

迅捷配置功能,利用专有的图形化的配置工具,一个鼠标就可完成所有配置工作,如图 1 所示:



图 1 闭锁逻辑一键配置工作界面

2.3 VLD 可视化逻辑编程工具

测控设备上实现可视化逻辑编程,采用了统一的逻辑关系图解析和独特的编译技术,保护源代码完全由软件机器人自动生成,正确率 100%,杜绝了人为原因产生软件 BUG。

3、关键技术指标

3.1 测量精度

I、U: <0.2%;

P、Q: <0.5%;

3.2 站内 SOE 分辨率: <1 ms。

4、专利技术

利用电流互感器二次测量电流动态补偿其传递产生的幅值和相位误差(专利号: 200610017752.4)

目 录

第一篇 技术说明.....	5
1 概述.....	5
2 主要功能特点.....	5
3 主要技术指标.....	5
第二篇 功能和原理.....	8
4 基本功能.....	8
5 可选配的功能.....	9
6 关于检修压板的说明.....	12
第三篇 装置硬件.....	13
7 结构与安装.....	13
8 插件介绍.....	13
9 插件的后端子说明.....	15
第四篇 整定值说明.....	17
10 整定值表.....	17
第五篇 使用说明.....	19
11 前面板介绍.....	19
12 人机界面介绍.....	20
第六篇 调试说明和运行维护.....	33
13 调试说明.....	33
14 运行维护.....	34
附录 通道配置表.....	35

第一篇 技术说明

1 概述

FCK-801A 微机测控装置主要是为 500kV 及以下电压等级的变电站自动化系统开发的间隔层测控单元，另外也可以单独作为普通测控装置使用，包括 FCK-801A/1 和 FCK-801A/2 两个型号。该系列装置具有测量、控制、监视、记录、同期等功能，并支持 IEC 60870-5-104/IEC 61850 协议。

2 主要功能特点

2.1 高精度的测量技术

- 32 位高性能 DSP 处理器；16 位的高速 A/D；32 点采样；
- 对二次 TA 的传递误差采用软件动态补偿技术；

2.2 高可靠性的软硬件设计

- 采用嵌入式 RTOS；
- 输入、输出分开，强电、弱电分开；良好的电磁兼容性。

2.3 完善的自检功能

- 遥测采集回路自检；
- 开出回路自检（可以检测到出口继电器的动作线圈）；
- AD、FLASH、EEPROM 芯片自检。

2.4 完备的间隔层监控功能

- 监视：大屏幕液晶；人性化的操作界面；显示本间隔的主接线图；
- 控制：可直接通过人机界面的主接线图控制开关、刀闸、档位等；
- 记录：包括遥信记录、事件记录、告警记录、操作记录；总计最多保存 100 条；
- 通信：测控装置直接上以太网，并与其他智能设备共享网络通道，全站数据共享。

2.5 可配置

- 遥测点的数量、遥信点的数量、遥控点的数量均可配置；
- 主接线图、同期功能、档位监控功能等均可配置；
- 专用的可视化配置工具；
- DIO 插件可配置 4 块，DI 最多 64 路，DO 最多 24 路；
- 配置灵活，满足多种应用的需要。

3 主要技术指标

3.1 交流测量

3.1.1 电压

- 输入额定电压：AC 57.7 V 或 100 V，50 Hz；
- 精度：±0.2%；

- 功率消耗: <0.5 VA/相。

3.1.2 电流

- 输入额定电流: AC 5 A 或 1 A, 50 Hz;
- 精度: $\pm 0.2\%$;
- 功率消耗: 额定电流 5 A 时小于 0.75 VA/每相; 额定电流 1A 时小于 0.5 VA/每相。

3.1.3 频率

- 频率范围: 45 Hz ~ 55 Hz;
- 精度: ± 0.01 Hz (硬件测频)。

3.1.4 功率测量

- 有功功率 P、无功功率 Q、视在功率 S、功率因数。
- 测量精度为: $\pm 0.5\%$ 。

3.2 直流测量

- 输入范围: 电压源 0 V ~ +5 V, 电流源 4 mA ~ 20 mA;
- 精度: $\pm 0.5\%$ (外接温度变送器时, 温度测量误差: ± 2 °C)。

3.3 状态输入

- 输入方式: DC220V、DC110V 或 DC48V 输入, 带光电隔离;
- 事件顺序记录站内分辨率: ≤ 2 ms。

3.4 电度量测量

- 脉冲输入方式: DC 24 V 输入, 光电隔离;
- 脉宽: ≥ 10 ms。
- 积分电度测量, 测量精度为 $\pm 0.5\%$ 。

3.5 控制输出触点容量

- 直流: 30 V, 5 A;
- 交流: 220 V, 5 A。

3.6 工作环境温度

- 工作: -10 °C ~ +55 °C;
- 储存: -25 °C ~ +70 °C。

3.7 电源

- AC: 220 V, 允许波动范围 $-10\% \sim +10\%$;
- DC: 110 V 或 220 V, 允许波动范围 $-20\% \sim +15\%$ 。

3.8 电气绝缘性能

- 绝缘电阻: 符合 DL/T 630-1997 的规定;
- 绝缘强度: 符合 DL/T 630-1997 的规定;
- 耐冲击电压能力: 符合 DL/T 630-1997 的规定。

3.9 机械性能

- 振动: 符合 DL/T 630-1997 的规定;

- 冲击和碰撞：符合 DL/T 630-1997 的规定。

3.10 电磁兼容性

- 抗高频干扰能力：能承受 GB/T 13729 - 2002 的 3.7.1 规定的严酷等级为 IV 级的高频干扰试验；
- 抗电快速瞬变干扰能力：能承受 GB/T 17626.4 - 1998 中规定的严酷等级为 IV 级的快速瞬变干扰试验；
- 抗浪涌干扰能力：能承受 GB/T 13729 - 2002 规定的严酷等级为 III 级的浪涌干扰试验；
- 抗静电放电干扰能力：能承受 GB/T 13729 - 2002 的 3.7.4 规定的严酷等级为 III 级的静电放电干扰试验；
- 抗工频磁场干扰能力：能承受 GB/T 13729 -2002 的 3.7.5 规定的严酷等级为 IV 级的工频磁场抗扰度试验；
- 抗阻尼振荡磁场干扰能力：能承受 GB/T 17626.10 -1998 第 5 章规定的严酷等级为 IV 级的阻尼振荡磁场抗扰度试验；
- 抗辐射电磁场骚扰能力：能承受 GB/T 15153.1 -1998 中表 15 的规定的严酷等级为 III 级的辐射电磁场骚扰试验。

第二篇 功能和原理

4 基本功能

4.1 遥测

FCK-801A 支持 12 路交流输入。

通过对二次 TA 传递过程幅值误差和相位误差的研究，对二次 TA 传递误差采用软件动态补偿技术，使电流在全范围内满足 0.2% 精度要求。

4.2 遥信

遥信处理分为单点遥信和双点遥信。

对于重要的断路器或刀闸用它的跳位状态和合位状态组成一个双点遥信来表示它的状态，两路开入组成的双点遥信有四种状态：00、01、10、11，其中 0（跳位）1（合位）、1（跳位）0（合位）分别对应双点遥信的合、分状态，0（跳位）0（合位）、1（跳位）1（合位）是无效状态。对双点遥信的双通道开入的消抖处理示意图见图 4-1。

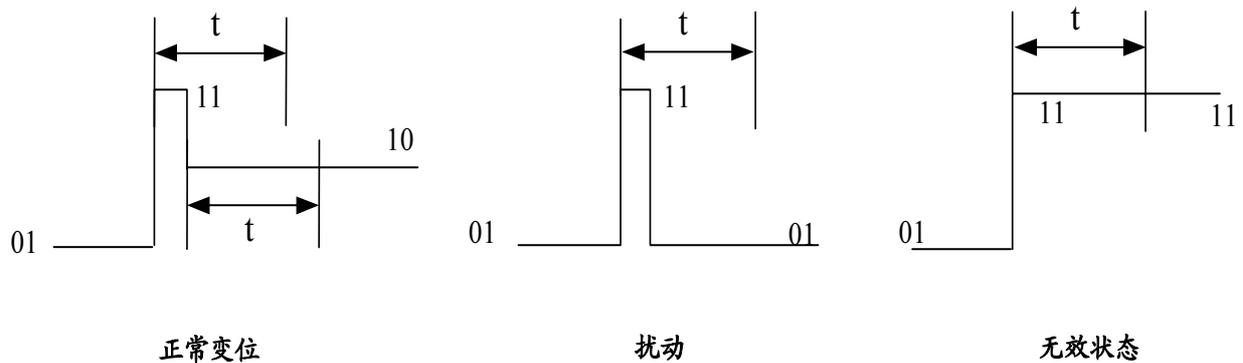


图 4-1 双点遥信的消抖判断示意图（图中 t 为消抖时间）

如图所示，“正常变位”的图例体现了从合位状态经过一个短暂的过渡状态而后进入稳定的分位状态的过程；“扰动”的图例体现了消抖功能对扰动的屏蔽作用；“无效状态”的图例是当双点遥信组合中某一个开入出现异常时发生的情况，此时装置会向监控后台发出异常信息的提示。

4.3 遥控

4.3.1 支持三级控制体系

支持站控级、间隔层测控单元就地 and 现场就地三级控制。其优先级的顺序为：现场就地控制优先级最高，测控单元就地控制优先级第二，站控级优先级第三。

4.3.2 控制出口的安全性

为了保证控制出口的安全性，FCK-801A 系列装置提供具有公共端的合闸分闸触点。

4.4 遥调

装置具有对三组变压器的档位采集和控制功能，档位输入形式采用 BCD 码，如果变压器的档位为十进制码，需要加装 BCD 码制转换器。另外，装置具有滑档闭锁功能。

4.5 电度量采集功能

提供积分电度或脉冲电度量（最多 6 路）的采集计算功能。

4.6 事件记录

最多记录 100 条，保存在掉电不丢失记忆芯片中。

4.7 GPS 对时

对时方式：“数据流+脉冲”方式或 IRIG-B 方式；

脉冲规格：DC 24 V；

对时精度：<1 ms。

4.8 装置自诊断

具有完善的自检功能，当硬件出现异常时会发出告警信号并根据严重程度决定是否闭锁出口，根据告警信息可快速定位装置硬件的故障位置，方便更换备用件快速排除故障。

5 可选配的功能

5.1 同期合闸检测功能

5.1.1 同期功能的选择

同期功能的选择通过三个软压板（无检定、检无压、检同期）控制，这些压板可以通过后台监控或远方调度投退。同期方式与压板的对应关系见表 5-1。

表 5-1 同期方式与压板选择表

同期方式 \ 压板	无检定压板	检无压压板	检同期压板	备注
不检定方式	1	x	x	x代表可为0，可为1。
检无压方式	0	1	0	
转换方式	0	1	1	先检无压，无压条件不满足时自动转为检同期方式
检同期方式	0	0	1	

注：无检定压板、检无压压板、检同期压板都整定为 0 时，按照不检定方式处理。

5.1.2 同期操作模式

同期操作有远方同期、就地同期和手合同期三种操作模式。

远方同期操作：从后台监控或调度中心发出合闸命令。

就地同期操作：通过装置面板的主接线图进行合闸操作。

手合同期操作：人工进行就地合闸操作，通过手合同期开入触发装置的同期判别功能。

5.1.3 同期电压选择

当整定为检同期方式时，装置是对系统电压和抽取电压两者进行同期条件的判断。

使用同期功能需配置 4I8U 型交流插件，对应端子的定义通过工具软件的同期模块配置。

表 5-2

分类	压板	功能
同期方式	无检定压板	只要收到合闸命令，不管同期或无压条件是否满足都出口
	检无压压板	收到合闸命令时只判断无压条件是否满足
	检同期压板	收到合闸命令时判断同期条件是否满足

5.2 防误操作逻辑闭锁功能

5.2.1 参与逻辑闭锁的数据

FCK-801A 装置逻辑闭锁功能所用的数据有本间隔采集的，还有通过通信网络来自其它间隔测控装置的。

来自其他间隔测控装置的数据通过开放的通信网络实时传送，每台测控装置都能及时获得其逻辑闭锁所需的数据，并将这些数据应用于本装置的控制闭锁逻辑条件判别，从而实现独立于五防主站的间隔层的逻辑闭锁。

数据交换：网络层 UDP 通信协议保证实时性，应用层通信协议保证可靠性；

数据交换的两种机制：

- 装置主动召唤本装置的闭锁逻辑所需要的其他间隔层装置的数据；
- 参与逻辑互锁的数据变化后由直接采集它的间隔层装置主动发送给需要该数据的其他装置。

5.2.2 控制闭锁逻辑的编辑

控制闭锁逻辑编辑、编译和下载由配置工具完成。逻辑编写采用梯形图方式，包括“与”逻辑、“或”逻辑和“非”逻辑。如图 5-2 所示。

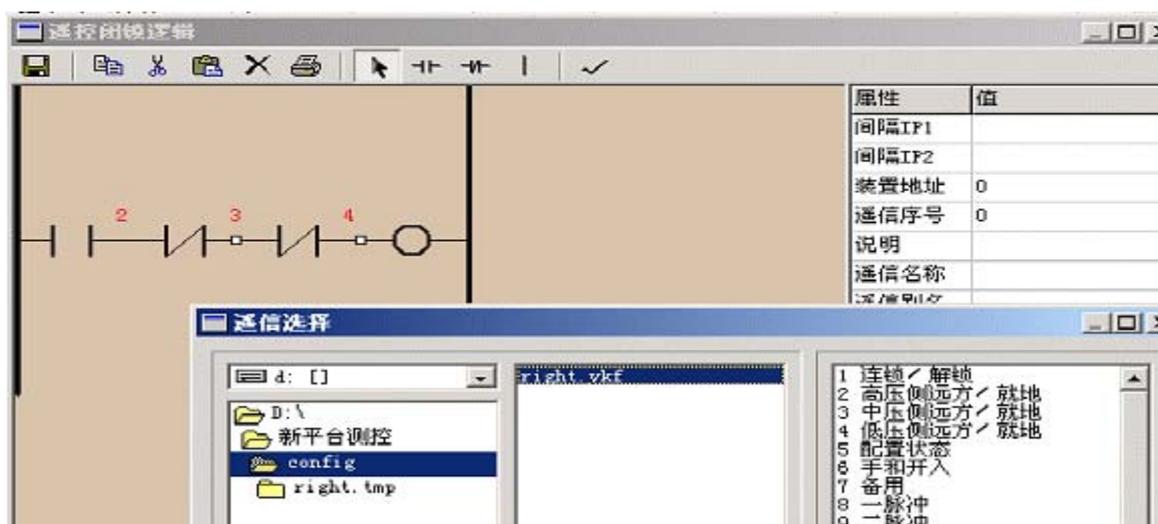


图 5-2 编辑遥控闭锁逻辑的示意图

5.2.3 控制命令的执行流程图

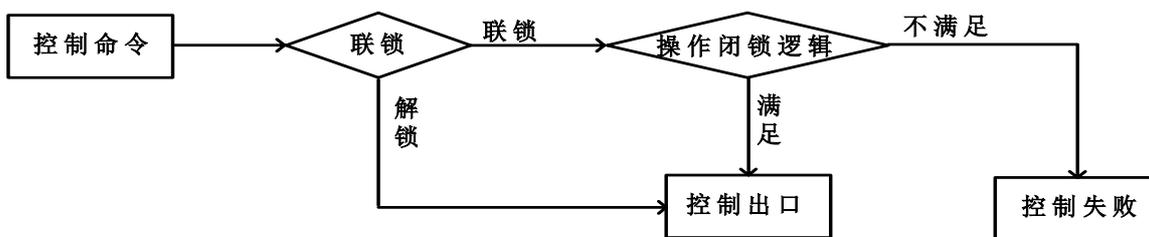


图 5-3 控制命令的执行流程图

对于站控级控制和测控单元就地控制，都遵循如图 5-3 所示的控制命令的执行流程图。特别说明的是不管是否处于联锁状态，不管是否有控制命令，逻辑闭锁功能模块都是在实时运算的。

5.2.4 刀闸、地刀的就地操作闭锁功能

对于具有电气操动机构的刀闸或地刀等设备，测控装置提供对该设备控制操作的五防逻辑就地闭锁功能，推荐方案的示意图见图 5-4。用装置的一副触点（图中“就地闭锁触点”，该触点允许保持，应选用不受启动触点控制的出口触点）控制被操作对象的电源，该闭锁触点的状态取决于闭锁逻辑的判断结果。操作逻辑闭锁功能模块不依赖于遥控命令，独立、实时地运行，操作闭锁逻辑的运算结果直接作用于闭锁继电器触点的实际状态。

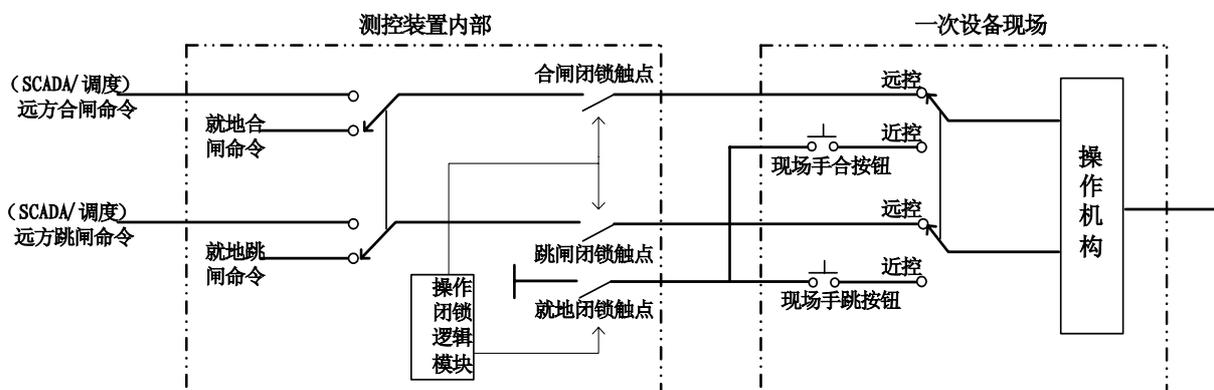


图 5-4 刀闸就地操作闭锁示意图

5.3 TA、TV 断线检测功能

装置可配置判断 TA、TV 断线的功能，如果用户选配该功能，在工程设计阶段通过配置工具实现。判定条件分别如下：

■ TA 断线判定条件

零序电流 $3I_0$ 大于 100 mA，且三相电流中至少有一相小于 20 mA，此状态持续时间如果超时（时间参数可配置，缺省为 10 s），则报 TA 断线；

■ TA 断线恢复判定条件

零序电流 $3I_0$ 小于 100 mA，此状态持续时间如果超时（时间参数可配置，缺省为 10 s），则报 TA 断线恢复；

■ TV 断线判定条件

只要有二个线电压之差大于 18 V，此状态持续时间如果超时（时间参数可配置，缺省为 10 s），则报 TV 断线（对应一相或两相断线）；

如果装置三相相电压都小于 10 V，则发出低电压告警信号。

■ TV 断线恢复判定条件

任意两个线电压之差均小于 18 V，此状态持续时间如果超时（时间参数可配置，缺省为 10 s），

则报 TV 恢复。

5.4 软件测频

测频电压可配置，在 48 ~ 52Hz 范围内，精度为 ± 0.02 Hz。

5.5 支持程序化操作

以测控装置为主体的本间隔的程序化操作，只需要主站下发一条命令就可以独立完成本间隔运行状态的切换，所有的闭锁条件和确认条件都直接在装置上获得，装置对每个操作步骤都进行相应的逻辑判断，每个步骤的执行情况都上送后台供监视控制，为防止异常工况还提供对紧急停止命令的支持，使程序化操作的整体执行效率和可靠性都大大提高。

6 关于检修压板的说明

在检修时，为了避免监控后台收到大量无用的事件报文，在装置上设定一个硬压板叫检修压板。

■ “检修压板”投入：

该装置处于检修状态时投入该压板，此时除了检修压板的变位报文上送监控后台之外，其余正常运行状态下与后台通讯的所有上行报文全部被禁止上送。

在装置上进行传动出口试验，必须投入该压板。

■ “检修压板”退出：

该装置处于正常运行状态时应该退出该压板，否则影响运行。

第三篇 装置硬件

7 结构与安装

装置机箱结构为高度 6U，宽度 19/2 inch，整体面板，后插拔插件，后接线方式，装置整体水平安装。

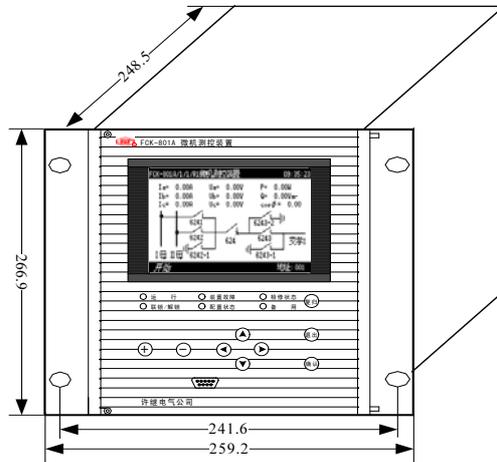


图 7-1 FCK-801A 的外形尺寸

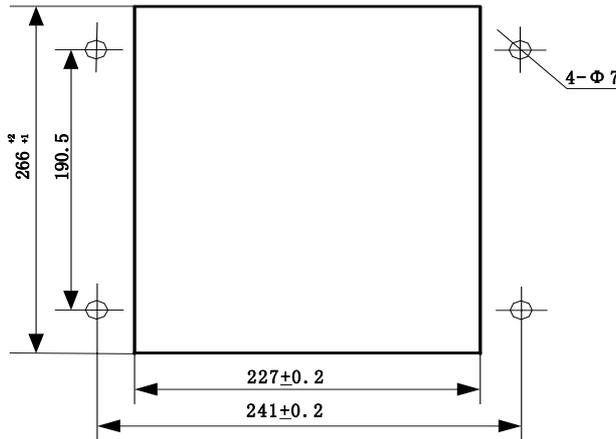


图 7-2 FCK-801A 的开孔尺寸

8 插件介绍

8.1 插件类型说明

共有 5 类插件。具体功能和参数见表 8-1。

表 8-1 插件类型和功能描述表

插件类型	规格	功能和参数说明
电源插件	DC220V、DC110V	提供装置的电源
通讯插件		用于同监控后台网络通讯，支持 RS485 或 Ethernet。当选择 RS485 时，规约为 IEC60870-5-103；当选择以太网时，规约为 IEC60870-5-104。订货时说明。

CPU 插件		6 路脉冲电度; 3 路直流输入; 1 路 GPS 对时脉冲输入; RS232/RS485 方式的同步时钟秒对时一路
交流输入插件	4I8U 型、6I6U 型、12U 型	额定电流: 5 A 和 1 A 两种规格
开入开出插件	DC 220 V/110 V/48 V	最大容量 DI: 64 路, DO: 24 路。

8.2 FCK-801A 的插件配置示意图

装置采用的结构非常便于根据具体工程输入输出点数、交流测量点数进行灵活配置, FCK-801A 的插件配置如图 8-1、图 8-2 (注: 装置的背视图)。

图 8-1 FCK-801A/1 插件配置图

7	6	5	4	3	2	1
电源插件	CPU 插件	通讯插件	开入开出插件 3	开入开出插件 2	开入开出插件 1	交流插件

图 8-2 FCK-801A/2 插件配置图

8	7	6	5	4	3	2	1
电源插件	CPU 插件	通讯插件	开入开出插件 4	开入开出插件 3	开入开出插件 2	开入开出插件 1	交流插件

注: 根据工程需要选择并通过配置工具软件配置。第 1 槽位可以放置 6I6U 型、4I8U 型或 12U 型的交流插件。

8.3 FCK-801A 系列的插件配置说明

基本配置是: 电源插件 + 通讯插件 + CPU 插件。

其余两种插件 (开入开出插件的数量、交流插件的型号) 根据工程需要配置, 这两种种插件配置时原则上按图 8-1、图 8-2 所示的槽位编号按由小到大的顺序配置。

开入插件, 对变压器分接头档位并不限定接入到开入插件的端子位置, 但是请配置在通道连续的开入端子上。

9 插件的后端子说明

交流插件 (6I6U型)

电流端子		
1	Ia1	功率点1 电流
2	Ia1'	
3	Ib1	
4	Ib1'	
5	Ic1	
6	Ic1'	
7	Ia2	功率点2 电流
8	Ia2'	
9	Ib2	
10	Ib2'	
11	Ic2	
12	Ic2'	
13		
14		
15		
16		

电压端子		
1	Uc2	功率点2 电压
2	Ub2	
3	Ua2	
4	Un2	
5		
6	Ua1	功率点1 电压
7	Ub1	
8	Uc1	
9	Un1	
10		
11	屏蔽地	⏏
12	屏蔽地	

交流插件 (4I8U型)

电流端子		
1	Ia1	功率点 电流
2	Ia1'	
3	Ib1	
4	Ib1'	
5	Ic1	
6	Ic1'	
7	Is	
8	Is'	

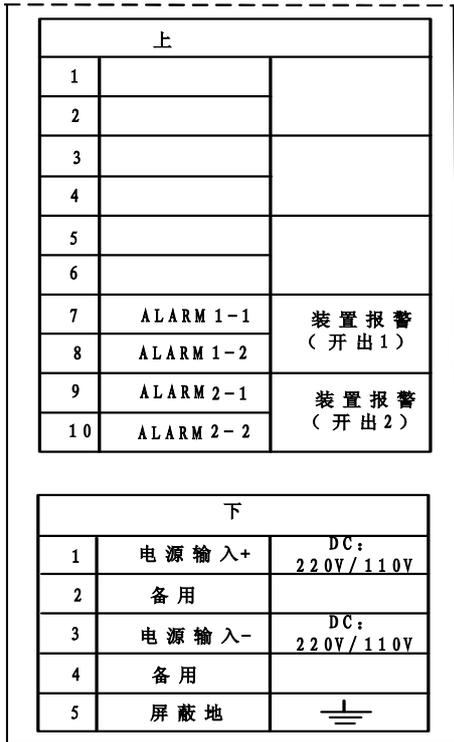
电压端子			
1	Ua1	同期 电压	
2	Ua1'		
3	Ub1		
4	Ub1'		
5	Uc1		
6	Uc1'		
7	Ux		
8	Ux'		
9	UL		
10	UC	功率点 电压	
11	UB		
12	UA		
13	Un		
14			
15	屏蔽地		⏏
16	屏蔽地		

交流插件 (12U型)

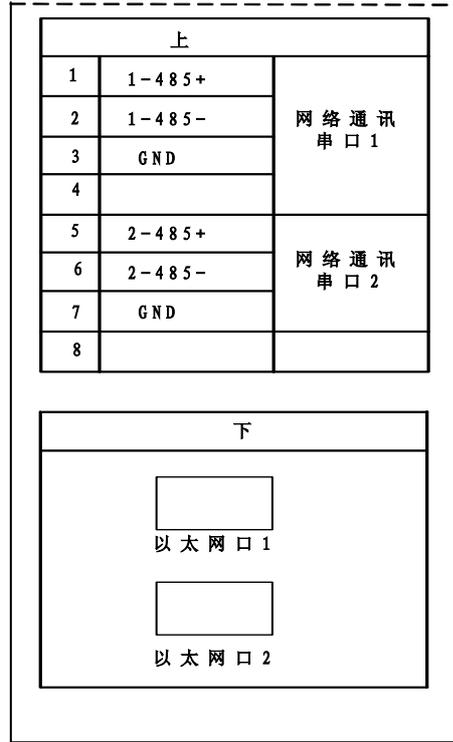
电压端子 (上)		
1	U1	第一组 电压
2	U1'	
3	U2	
4	U2'	
5	U3	
6	U3'	
7		
8		
9	U4	第二组 电压
10	U4'	
11	U5	
12	U5'	
13	U6	
14	U6'	
15	屏蔽地	⏏
16	屏蔽地	

电压端子 (下)		
1	U10	第三组 电压
2	U10'	
3	U11	
4	U11'	
5	U12	
6	U12'	
7		
8		
9	U7	第四组 电压
10	U7'	
11	U8	
12	U8'	
13	U9	
14	U9'	
15	屏蔽地	
16	屏蔽地	

电源插件



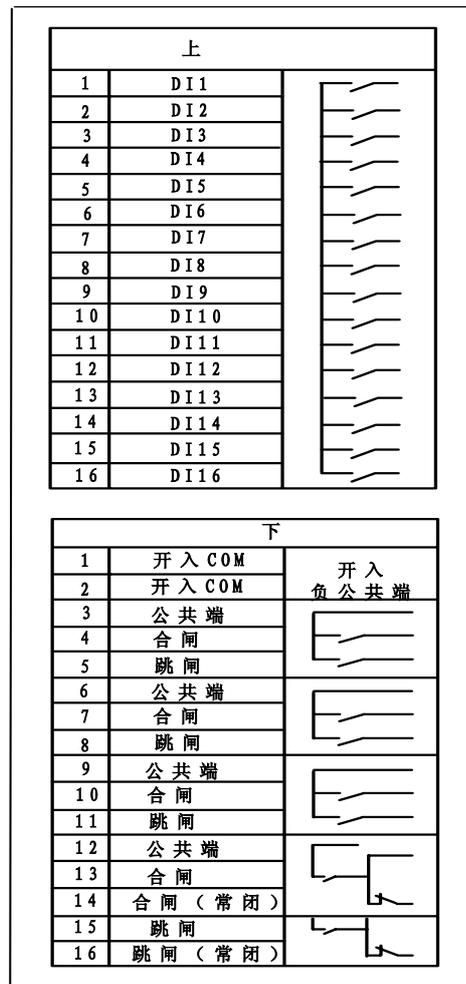
通讯插件



CPU插件



开入开出插件



第四篇 整定值说明

10 整定值表

10.1 遥控参数

每路控制输出的定值是控制输出的保持时间，遥控的总数由具体的工程需求决定。

序号	名称	定值范围 (ms)
1	选控 1	10 ~ 6000
...	...	10 ~ 6000
n	选控 n	10 ~ 6000
n+1	直控 1	30 ~ 20000
...	...	30 ~ 20000
n+m	直控 m	30 ~ 20000

10.2 遥信参数

每路遥信输入的定值是消抖时间，包括单点和双点遥信。遥信的总数由具体的工程需求决定。

序号	名称	定值范围 (ms)
1	遥信 1	10 ~ 10000
2	遥信 2	10 ~ 10000
...	...	10 ~ 10000
n	遥信 n	10 ~ 10000

10.3 交流参数

序号	名称	定值范围	备注
1	循环上送周期	10 s ~ 600 s	以此周期循环上送所有交流模拟量报文
2	电流死区门槛	0.1 ~ 0.2	当实测值小于该门槛时， 对应的测量值近似为 0。
3	电压死区门槛	0.1 ~ 0.2	
4	功率死区门槛	0.2 ~ 0.5	
5	电流突变门槛	0.1 ~ 1.0	变化量超过该门槛值时立即上送电流实测值报文
6	电压突变门槛	0.1 ~ 1.0	变化量超过该门槛值时立即上送电压实测值报文
7	功率突变门槛	0.2 ~ 5.0	变化量超过该门槛值时立即上送功率实测值报文
8	功率因数突变门槛	0.05 ~ 0.3	变化量超过该门槛值时立即上送功率因数报文
9	频率突变门槛	0.1 Hz ~ 2.0 Hz	变化量超过该门槛值时立即上送频率值报文

注：对电流、电压、功率门槛整定值的整定说明：整定值 = 门槛值 ÷ 额定值 × 100；比如设定电流突变门槛为 0.005A，电流额定值为 5A，则整定值 = 0.005 ÷ 5 × 100 = 0.1。

10.4 直流参数

直流输入的路数根据具体的工程配置，最多为 3 路。下表显示一路直流输入量所需要的定值。

序号	名称	定值范围
1	变送器 1 类型	0~1 (0: 电流, 1: 电压)
2	变送器 1 输入最小值	0 ~ 50.0

3	变送器 1 输入最大值	0 ~ 300.0
4	变送器 1 输出最小值	0 ~ 5.0
5	变送器 1 输出最大值	0 ~ 5.0
6	变送器 1 突变门限(注)	0.1 ~ 0.3

注：突变门限的作用是在当变化量超过该门限值时，变送器输入值立即被上送后台。

10.5 遥调参数

一台装置最多控制三组档位，根据具体的工程配置，每组档位的定值都如下表所示。

序号	名称	定值范围	备注
1	滑档功能投入	0 ~ 1	1: 投入滑档闭锁功能 0: 退出滑档闭锁功能
2	中心档位	0 ~ 39	
3	滑档闭锁时间	1 s ~ 30 s	一般整定为升档或降档所需时间的 1.2 倍。
4	升档位开出保持时间	50 ms ~ 2000 ms	
5	降档位开出保持时间	50 ms ~ 2000 ms	
6	急停开出保持时间	50 ms ~ 2000 ms	
7	档位最大值	0 ~ 39	当前档位大于等于最大档位时，升档命令无效
8	档位最小值	0 ~ 39	当前档位小于等于最小档位时，降档命令无效

10.6 同期参数

序号	名称	定值范围	备注
1	无压门槛	2.0 V ~ 50.0 V	检电压时判定的电压门槛值
2	电压差	2.0 V ~ 50.0 V	电压差不大于定值时允许同期合闸
3	频率差	0.1 Hz ~ 1 Hz	频率差不大于定值时允许同期合闸
4	频率变化率	0.1 Hz/s ~ 2 Hz/s	频率变化率不大于定值时允许同期合闸
5	允许合闸角度	0° ~ 50°	角差不大于定值时允许同期合闸
6	断路器动作时间	30 ms ~ 200 ms	
7	复归时间	2 s ~ 20 s	遥控合闸执行命令的保持时间，若超时仍未满足同期条件则自动取消执行命令
8	开出保持时间	30 ms ~ 200 ms	出口继电器的出口保持时间

10.7 电度量设置

序号	名称	定值范围	初始值	备注
1	电度 1	000000000 ~ 999999999	000000000	前 6 路为脉冲电度，定值是脉冲初值；其他的为积分电度，对应的定值乘以 0.001 度等于电能初值。
2	电度 2	000000000 ~ 999999999	000000000	
...	000000000	
7	电度 n	000000000 ~ 999999999	000000000	

第五篇 使用说明

11 前面板介绍

11.1 前面板布置图

装置面板上有 240×128 点阵的大液晶显示屏，显示屏下方有一个 8 键键盘，面板的右侧中间位置还有一个复归键，如图 11-1 所示。

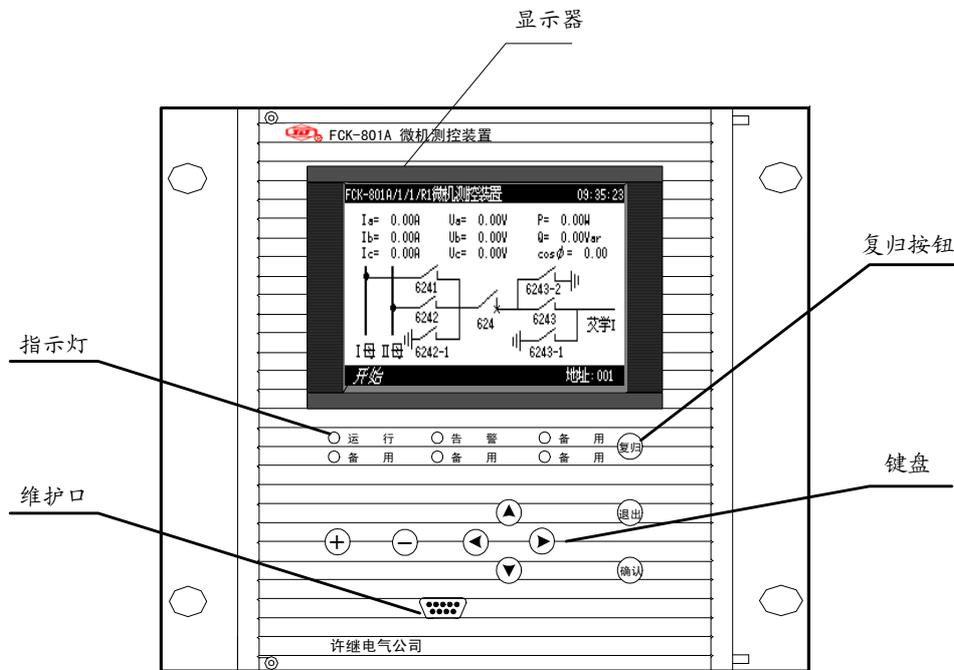


图 11-1 装置前面板布置图

11.2 面板指示灯介绍

装置面板上有 6 个指示灯。分别表示为：运行、告警和其它 4 个备用指示灯。

- “运行”灯为绿灯，持续点亮表示正常运行，熄灭表示装置故障；
- “告警”灯为红灯，正常运行时该灯熄灭，当任一告警动作时该灯点亮；
- “备用”，留做以后扩展用。

11.3 按键介绍

按键示意图如图 11-2 所示。

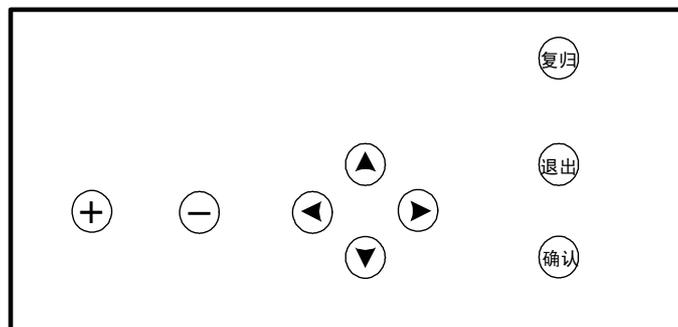


图 11-2 键盘示意图

11.3.1 功能键

- “退出”：如果是在主菜单，则退出菜单，只显示主接线图画面；如果在子菜单，则退出当前菜单，返回上一级菜单；
- “确认”：打开选定菜单的下一级菜单或最后一级菜单的具体内容；如果修改了参数，表示确认已做的修改。
- “复归”键：复归提示区的文字，同时复归面板上的“装置故障”指示灯。

11.3.2 选择键

有“←↑→↓”四键，对应的功能是：

- 选择要进入的菜单项或要查看内容的画面；
- 当查看带滚动条的页面内容时，“←”或“→”键用于上下翻页；
- 当查看或选定待修改的显示内容时，“↑”或“↓”键用于逐项上下移动光标；
- 当进入修改某项参数的具体页面时，“←”或“→”键用于移动光标对应的数字位。

11.3.3 修改键

有“+、-”两键：

- 当查看带滚动条的页面内容时，用于上下翻页，等同于“←”或“→”键；
- 当查看多于一页的显示内容时，用于前后翻页；
- 当进入修改某项参数的具体页面时，用于修改参数的具体数值，“+”引起数字增加，“-”引起数字减小。

注：同时按“确认”、“退出”、“复归”三键会复位通信接口，使装置热启动。

12 人机界面介绍

12.1 正常运行的界面

如图 12-1 所示，界面分为四个区域：

- 标题区和时间区：位于屏面的上方，显示装置的名称及当前时间；
- 主接线图区，位于屏面的中间，显示间隔的主接线图；
- 文字提示区：显示操作命令等文字提示、“开始”图标、装置的地址。

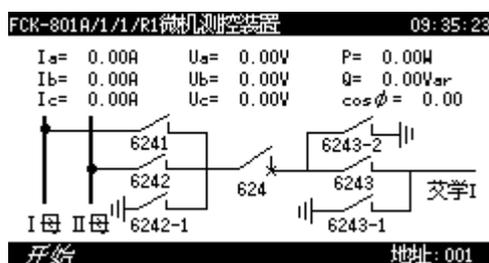


图 12-1 装置的主界面

注：主接线图可以根据工程的需要通过专用的配置工具自动生成。可以显示断路器的功率测量值，断路器、刀闸、地刀的状态。

12.2 就地操作功能

就地操作是通过在装置的主接线图上用按键选中可操作元件（如断路器、隔离刀闸和接地刀以及变压器的档位）的图标进行分合闸或档位调节操作的过程。

在主接线图画面状态下按“确定”键，正确输入密码后进入就地操作界面，此时，主接线图中出现一个可移动的闪烁着的白色方块光标，它表示目前光标所选中的元件位置，通过按“←↑→↓”键来移动光标到你要控制的对象，按“确定”键确认后，界面出现如图 12-2 所示的浮动的就地操作按钮窗口（“选择”窗口）。先进行分闸或合闸操作的确认，移动“↑↓”方向键，选中要执行的操作；如果选了分闸或者合闸，会弹出“执行”窗口，若选取“取消”并按“确认”键，则出现“就地操作已取消”的提示窗口，再按“确认”键返回到主界面，若选择“继续”并按“确认”键，则执行控制操作，装置开出继电器动作，并出现“就地操作正确执行”的提示窗口，再按“确认”键返回到主界面。



图 12-2 就地操作顺序示意图

12.3 固定菜单介绍

在主界面按“退出”键，进入固定菜单，如图 12-3 所示。

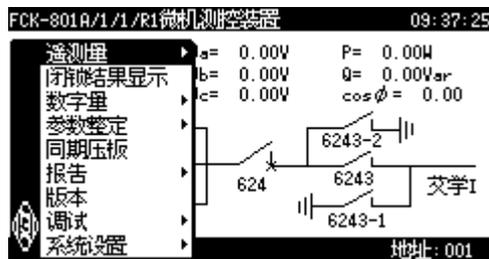


图 12-3 弹出固定菜单的主界面

12.3.1 固定菜单结构

示例如图 12-3-1 所示：

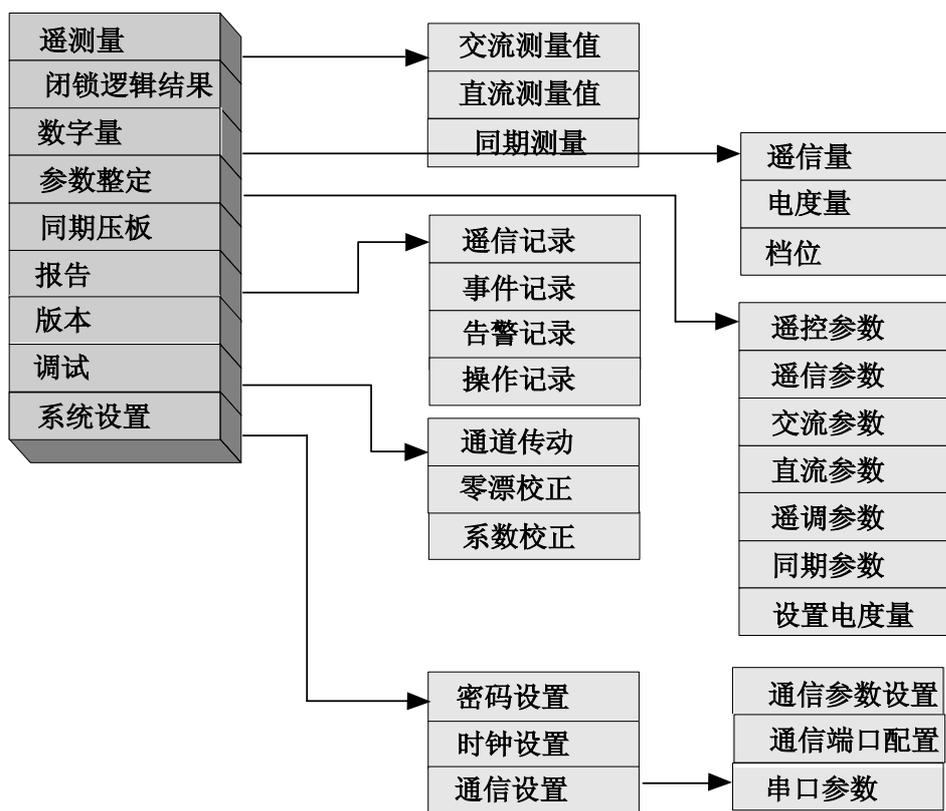


图 12-3-1 固定菜单的结构示例

其中主菜单的分类如下：

- 遥测量：显示交流量、直流量和同期的测量值；
- 数字量：显示装置的遥信状态、电度量、以及档位值；
- 参数整定：整定装置的定值，包括遥控、遥信、交流、直流、遥调、同期、脉冲值等多种功能的定值；
- 同期压板：投退同期软压板，以选择对应的同期方式；
- 报告：显示装置的运行记录，包括遥信记录、事件记录、告警记录、操作记录。等；
- 版本：显示装置的软件版本号；
- 调试：进行通道传动、零漂校正、系数校正；
- 系统设置：设置装置的时钟、通讯参数、密码等。

特别声明：

固定菜单的内容及其显示的顺序都是可以通过软件工具而配置改变的，所以装置可能根据工程需求有不同的菜单配置，被赋予不同工作权限的登录用户也可能看到不同的菜单配置，另外还可能有软件的升级。所以由于上述原因，您所看到的某个具体装置的人机界面与以下的示例图片可能有所不同。

12.3.2 “遥测量”菜单

在主菜单中，通过“↑”或“↓”键选中“遥测量”后再按“确认”键或者“→”键进入一级子菜单；在一级子菜单中用“↑”或“↓”键选择“实时参数”或“直流测量值”或“同期参数”后按“确认”键可以进入相应的测量值页，参见图 12-3-2-1、图 12-3-2-2、图 12-3-2-3。

实时参数		
名称	量值	
1	Ia	0.000 A
2	Ib	0.000 A
3	Ic	0.000 A
4	UA	0.000 V
5	UB	0.000 V
6	UC	0.000 V

退出

图 12-3-2-1 交流量测量窗口的示例

同期参数		
名称	量值	
1	电压 1	0.002 V
2	电压 2	0.002 V
3	频率 1	0.000 Hz
4	频率 2	0.000 Hz
5	电压差	0.000 V
6	频率差	0.000 Hz

退出

图 12-3-2-2 与同期有关测量量窗口的示例

直流测量值			
名称	一次值	二次值	
直流1	0.113	0.004	
直流2	0.127	0.004	
直流3	0.467	0.016	

退出

图 12-3-2-3 直流量测量窗口的示例

12.3.3 “闭锁逻辑结果”菜单

闭锁逻辑结果		
名称	状态	
1	刀闸1遥合	开放
2	刀闸1遥跳	闭锁
3	刀闸2遥合	开放

退出

图 12-3-3-1 闭锁逻辑结果的示例

显示所有带闭锁逻辑条件的开关、刀闸等的当前的闭锁逻辑运算结果。对应的显示参见图 12-3-3-1。

如果需要进一步查看与某个对象相关的各逻辑节点的状态，请先选中并按“确认”键，显示如下图 12-3-3-2，每个逻辑节点最多可能有四种状态（规定 0 代表双点信号均无的无效状态，1 代表分，2 代表合，3 代表双点信号均有的无效状态；对于单遥信只有 1 和 2，对于双遥信是 0、1、2、3），逻辑节点上方显示的文字*。*。1；前边的*表征的是间隔名称、信息点号等配置信息，最后边的数字代表的是逻辑节点的实际状态。而图形中的符号代表的是逻辑状态，如果分闸符号表示该逻辑节点当前是不满足开放条件的，合闸符号表示该逻辑节点当前满足开放条件。至少有一个通路上所有的逻辑节点的逻辑状态都允许，才会使最终的结果为开放，否则结果为闭锁。

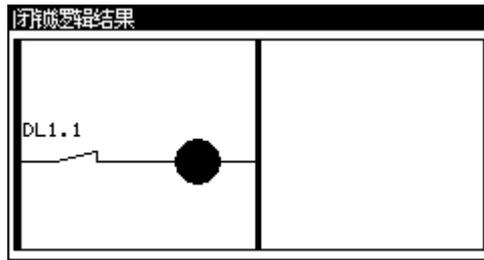


图 12-3-3-2 闭锁逻辑图形化显示示例

12.3.4 “数字量”菜单

12.3.4.1 “遥信量”子菜单

显示所有的遥信量值，当光标移到某个遥信时，该遥信量下方出现一短划线，同时在该窗口的最下一行显示该遥信的名称，如图 12-3-4 所示。按“+”或“-”键，可以翻看其它遥信量页（当所配置的开入量在一页显示不完时）；按“↑”或“↓”方向键，可以选择不同行的遥信量；移动“←、→”方向键，可以选择不同列的遥信量。

遥信量	
000-015	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
016-031	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
032-047	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
048-063	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
064-079	- - - - -
080-095	- - - - -
名称:	远方/就地

图 12-3-4 遥信量显示的窗口示例

画面中的数字“1”表示开入有，数字“0”表示开入无，符号“-”表示该开入无效即未配置。

12.3.4.2 “电度量”子菜单

显示所有脉冲电度（包括积分电度）值，可以选中并置初值，欲使修改生效需要正确地输入密码。

12.3.4.3 档位

档位值显示。

12.3.5 “参数整定”菜单

参数整定功能既可以通过 VLD 工具软件经装置的前面板串口将配置好的参数下载来实现，也可以通过装置前面板提供的液晶显示和键盘接口完成。装置上“参数整定”菜单的子菜单对应画面中的具体参数是根据工程需要用 VLD 工具软件预先配置的。

12.3.5.1 “遥控参数”子菜单

每个遥控对象对应两个遥控参数，分别是遥控合闸保持时间与遥控分闸保持时间。每个参数的属性有序号、名称、定值及量纲，其中序号、名称和量纲都在 VLD 工具软件中配置。如图 12-3-5-1 所示。

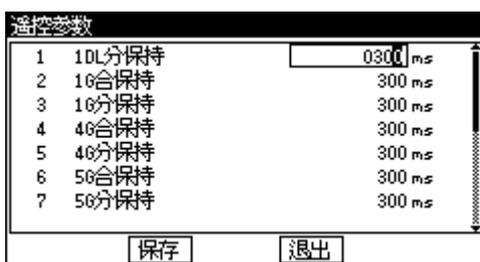


图 12-3-5-1 遥控参数整定的窗口示例

查看的方法:

- 按“↑、↓”方向键，可以移动光标到不同的行;
- 按“←、→”键或者“+、-”键可以翻页查看其它项的遥控参数;

修改的步骤:

步骤 1、移光标到要修改的参数项后，按确认键选中弹出修改窗口，再用“+、-”键修改当前参数项的值，最后按确认键，暂时保存当前所作的修改；然后可以移动光标到下一个待修改的参数项重复以上步骤；

步骤 2、待所有要修改的参数项修改完毕，按退出键，弹出提示窗口，提示是否保存对参数所作的修改；选择“是”并按确认键，则保存对所有参数所作的修改，输入正确的密码后，新的修改值生效，装置会提示参数已存储，并返回到上一级菜单项；选择“否”并按确认键，则不保存对任何参数所作的修改，退出当前窗口，返回到上一级菜单项。

12.3.5.2 “遥信参数”子菜单

遥信参数只有一种，即消抖动时间。每个单点遥信或双点遥信都对应一个遥信参数。装置的遥信个数取决于按工程需要用 VLD 工具软件配置的结果。遥信参数的设置方法与遥控参数类似。每个参数包括序号、名称、定值、量纲，其中序号、名称、量纲预先在 VLD 工具软件中设置。如图 12-3-5-2 所示。



图 12-3-5-2 遥信参数整定的窗口示例

12.3.5.3 “交流参数”子菜单

交流参数的种类和个数视工程需要由 VLD 工具软件配置而定，通常包括循环上送周期、交流量死区门槛、交流量突变门槛等。参数的设置方法与遥控参数设置方法类似。如图 12-3-5-3 所示。

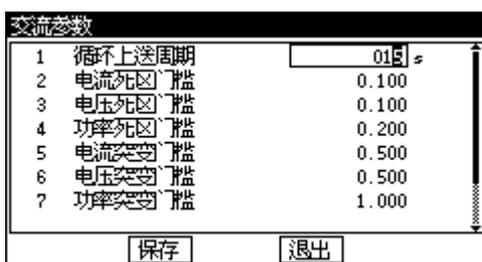


图 12-3-5-3 交流参数整定的窗口示例

12.3.5.4 “直流参数”子菜单

每路直流遥测量对应 6 个需要设定的参数。参数包括变送器类型、变送器输入最小值、变送器输入最大值、变送器输出最小值、变送器输出最大值、变送器突变门限。变送器类型为 0 对应电压输入，为 1 对应电流输入。如图 12-3-5-4 所示。



图 12-3-5-4 直流参数整定的窗口示例

12.3.5.5 “遥调参数”子菜单

实现遥调分接头档位功能时所需要的参数配置，每个参数包括序号、名称、定值与量纲四个字段，其中序号、名称与量纲取决于 VLD 工具软件的配置。遥调参数的设置方法与遥控参数设置方法类似。如图 12-3-5-5 所示。

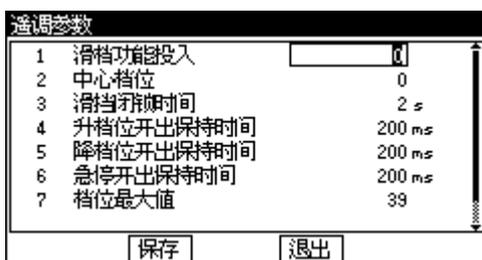


图 12-3-5-5 遥调参数整定的窗口示例

12.3.5.6 “同期参数”子菜单

配置同期功能所需要的参数，每个参数包括序号、名称、定值与量纲四个字段，其中序号、名称与量纲取决于 VLD 工具软件的配置，设置方法与遥控参数设置方法类似，如图 12-3-5-6 所示。

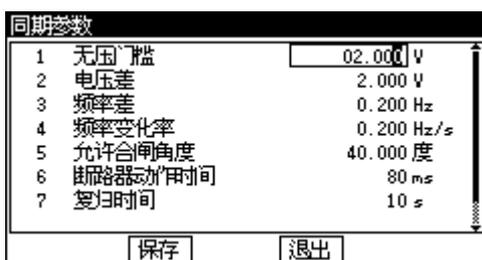


图 12-3-5-6 同期参数整定的窗口示例

12.3.5.7 “设置电度量”子菜单

设置电度初值是根据需要设置装置运行时的初始脉冲电度和积分电度的初值。每个电度参数包括序号与电度量两个字段，其中1~6号为脉冲电度，其余为积分电度，积分电度的数量取决于VLD工具软件中的配置。如图12-3-5-7所示。电度值的设置方法与遥控参数设置方法类似。参数整定菜单中积分电度值的显示范围为0~999999999。



图 12-3-5-7 设置脉冲电度初值的窗口示例

12.3.6 “同期压板”菜单

同期压板菜单用于投退同期方式软压板，以便选择所需要的同期方式。如图12-3-6所示。

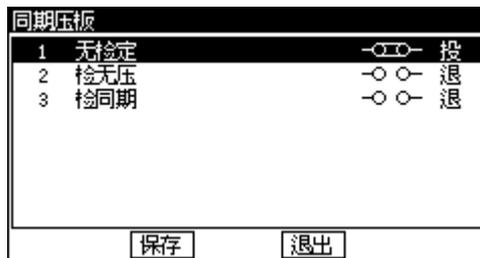


图 12-3-6 同期方式压板的投退窗口示例

选中某项定值，再按“+”或“-”键，可以在两种压板状态间切换，符号—○—表示压板退出，符号—○—表示压板投入，按确认键，返回到上一级菜单；按退出键，装置提示“压板已修改，是否储存”，按方向键选择“是”或并按确认键，并输入正确的密码，保存对压板的修改，装置提示“修改压板成功”，同时返回到上一级菜单。

注：以上同期方式压板也可以通过后台监控进行远方修改。

12.3.7 “报告”菜单

有四个子菜单：“遥信记录”、“事件记录”、“告警记录”、“操作记录”。

遥信记录、事件记录和告警记录总共最多200条，每一类记录的具体数量根据装置运行情况动态确定；操作记录最多200条。

当记录条数达到最大值时，再来新记录就覆盖最早的记录。当记录总数不为0时，按“+、-”键可以选择所要查看的相关记录。

12.3.7.1 “遥信记录”子菜单

遥信记录中记录的是断路器、刀闸等的变位事件，如图12-3-7-1所示。



图 12-3-7-1 查看遥信记录的窗口示例

12.3.7.2 “事件记录”子菜单

事件记录中记录的是控制操作、档位调节、逻辑互锁等具体事件，如图 12-3-7-2 所示。

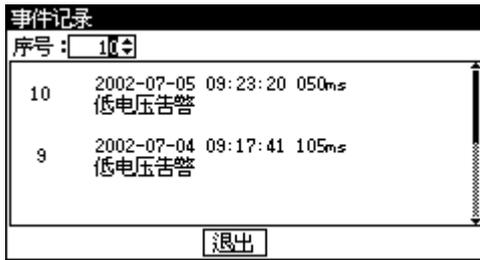


图 12-3-7-2 查看事件记录的窗口示例

12.3.7.3 “告警记录”子菜单

告警记录中记录的是装置自检出的出错信息，如图 12-3-7-3 所示。



图 12-3-7-3 查看告警记录的窗口示例

12.3.7.4 “操作记录”子菜单

操作记录中记录的是通过装置人机接口所进行的操作，如图 12-3-7-4 所示。

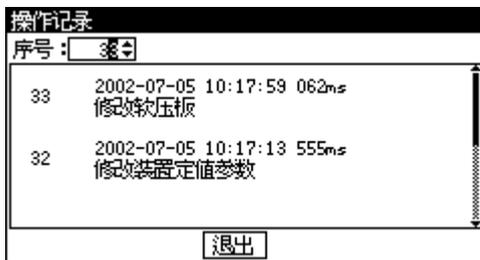


图 12-3-7-4 查看操作记录的窗口示例

12.3.8 “版本”菜单

该菜单用于查看装置中运行的软件的版本号和 CRC 码，如图 12-3-8 所示。在该菜单中按确认或退出键，返回到上一级菜单项，其它键无效。



图 12-3-8 软件版本的窗口示例菜单

12.3.9 “调试”菜单

调试菜单下的功能主要用于在出厂前进行开出回路检查和模拟输入量的零漂、系数校正。

12.3.9.1 “通道传动”子菜单

用于检查开出回路。当输入正确的密码后再按确认键后，装置出现如图 12-3-9-1 所示的窗口。

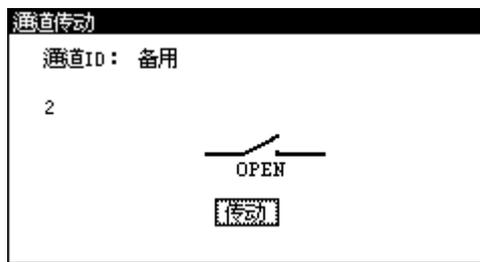


图 12-3-9-1 通道传动的窗口示例

传动试验的步骤如下：

- 将检修压板投入；
- 按“+、-”键，修改通道号对应的数字；
- 按确认键，则当前通道开出；
- 按退出键，返回到上一级菜单；
- 试验完毕后，退出检修压板。

传动通道号与装置端子的实际对应关系参见附录的开入开出插件对应通道号。

12.3.9.2 “零漂校正”子菜单

该菜单用于对装置的直流测量通道进行零漂校正。“通道”与“名称”通过 VLD 工具软件配置。如图 12-3-8-2-1 所示。

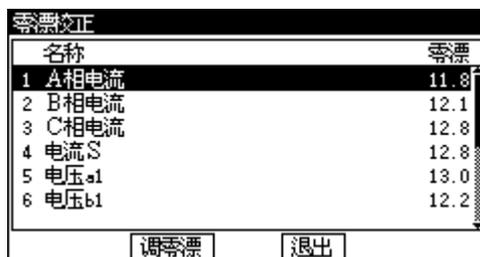


图 12-3-9-2-1 零漂校正的窗口示例

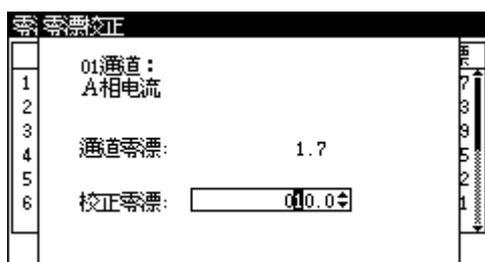


图 12-3-9-2-2 零漂修正的窗口示例

零漂校正的操作步骤（整个零漂校正过程中，各模拟量通道不施加输入量）：

- 1、选择：在如图 12-3-9-2-1 的窗口下，按“↑、↓”方向键，可以改变光标所在的行；按“←、→”方向键或者“+、-”键，可以翻页查看其它通道的零漂；按确认键并输入正确的密码后，对光标所在的通道进行零漂校正，出现的界面如图 12-3-9-2-2 所示。在零漂校正窗口，选择“调零漂”，按确认键，可以实现零漂的自动调整。
- 2、修改：在如图 12-3-9-2-2 所示窗口中，按“←、→”方向键，选择所要修改的零漂的位；按“+、-”键，修改零漂的值；零漂允许值是±10.0 以内。
- 3、保存或取消：修改完毕后若按“确认”键，则装置会提示“参数储存成功”，并自动返回到零漂校正菜单；修改完毕后若按“退出”键，返回到上一级菜单。

12.3.9.3 “系数校正”子菜单

系数校正是指对交流电流、交流电压、及直流通道的幅值进行校正。首先给装置的模拟量输入通道施加额定输入量，以后的操作步骤类似于零漂校正的操作步骤，如图 12-3-9-3。

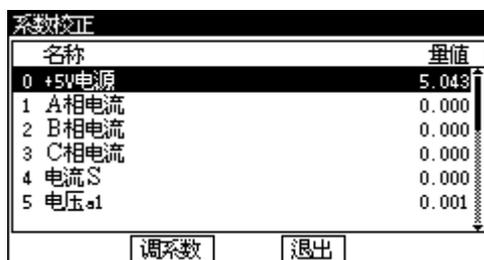


图 12-3-9-3 系数校正的窗口示例

12.3.10 “系统设置”菜单

12.3.10.1 “密码设置”子菜单

如图 12-3-10-1 所示进入修改密码窗口，按照提示正确输入装置原来的密码和新密码后，按“确认”键，则装置提示密码修改成功，并自动返回到上一级菜单；如果不做修改，直接按退出键，会返回到上一级菜单。



图 12-3-10-1 密码设置的窗口示例

12.3.10.2 “时钟设置”子菜单



图 12-3-10-2 时钟设置的窗口示例

按提示输入正确的密码后，可以进入时钟设置界面，如图 12-3-10-2 所示。按“← ↑ → ↓”方向键，可以让光标在“年、月、日、时、分、秒、确认、取消”之间进行切换；按“+、-”键，可以修改光标所在的日期或时间；按“确认”键，保存对日期或时间所作的修改，装置提示“日期和时间修改成功”并返回到上一级菜单，或者取消修改就直接按“退出”键返回到上一级菜单。

12.3.10.3 “通信设置”菜单

12.3.10.3.1 “通信参数设置”子菜单

本系列测控装置 CPU 总数是 1 块，一个系统中的装置地址不应重复。界面如图 12-3-10-3-1 所示。



图 12-3-10-3-1 通讯参数的窗口示例

其中 PPS: 秒脉冲；PPM: 分脉冲；B 码: IRIG 码。

12.3.10.3.2 “通信端口配置”子菜单

如图 12-3-10-3-2 所示，正常运行状态下，装置通过 485 或以太网（由网关插件跳线选择）与外部通信时，监控 1 占用装置的 COM3，监控 2 占用装置的 COM4；PC 占用端口设为 COM1，GPS 占用装置的 COM2。



图 12-3-10-3-2 通讯端口的窗口示例

12.3.10.3.3 “串口参数”子菜单

与通信端口配置菜单的设置有关，如图 12-3-10-3-3 所示，当 COM3 或 COM4 用于监控网时，对应的波特率为 9600，校验为偶校验。

串口参数

串口号：

所在位置：后上端子(1,2,3)/(4,5)

波特率： 4800 9600 19200 38400

奇偶校验： 偶校验 无校验 奇校验

图 12-3-10-3-3 串口参数的窗口示例

第六篇 调试说明和运行维护

13 调试说明

13.1 装置上电前的准备工作

13.1.1 外观检查

检查外观应完好，端子无松动，装置的电源电压规格和 TA 的额定电流规格与工程的要求一致。

13.1.2 介质强度

各回路对地和没有电气联系的回路之间，用规定的击穿电压测试仪进行试验，对于工作电压小于 60V 的弱电回路采用 500V 电压，对于工作电压大于 60V 的强电回路采用 2kV 电压，不应出现击穿或闪络现象。

13.2 上电检查

通上电源，观察面板指示灯是否正常，主画面上有无告警事件显示，检查定值输入是否正确。如果上述检查都无异常，则进入下边步骤。

13.3 检查通信功能

通过后端子的以太网连接监控后台软件，从后台进行一次遥控操作，装置应能正确执行；在装置侧做一个遥信变位，后台应能正确收到。

13.4 检查输入回路

13.4.1 遥测精度检查

用精度 0.1% 以上的高精度测试仪给装置输入交流电流、电压，装置上显示的测量值的精度误差应该在允许范围内。

13.4.2 遥信变位检查

根据端子定义对各路开入施加对应电压值，在“数字量”菜单的“遥信”量观察应能够正常变位，在监控后台应能够收到对应事件信息。

13.5 检查输出回路

先投入检修压板，通过“调试”菜单的“通道传动”子菜单功能可单独驱动每一路开出继电器，应带断路器做一次合闸传动试验和一次跳闸传动试验，并确认断路器正确动作；试验完毕后，退出检修压板。

13.6 辅助工作

13.6.1 时钟校准

根据当下实际的时间设置装置的时钟并进行保存操作，装置关机后再重新上电，验证新修改的时

钟已经生效。

13.6.2 定值校验

根据整定值表，核准装置中各定值被实际设定的内容与整定值表一致。

14 运行维护

正常运行时，面板上“运行”指示灯点亮，液晶处于屏幕保护状态。当发生新事件时，会自动在装置上弹出相应报告的画面并点亮液晶屏幕，直到人工复归才会恢复屏保。

对应于“报告”菜单的常用的三个子菜单做以下的说明：

14.1 遥信记录

当断路器、刀闸的位置发生变化时，会在“遥信记录”报告中反映和记录变位的情况。

14.2 事件记录

当通过远方或就地的控制操作，包括遥控、调档以及逻辑互锁的结果等都在该记录中反映。

14.3 告警记录

当装置自检出异常时，自动点亮本装置面板上的“装置故障”指示灯，并弹出“告警记录”页面。

可能报出的告警信息种类有：EEPROM 错、RAM 错、定值自检出错、采样数据出错、开出回路出错、+5V 电源出错、DSP 总数出错等。

当出现以上告警信息时，请与厂家联系。

附录 通道配置表

1、交流插件

插件	对应通道号												备注
交流插件	1	2	3	4	5	6	7	8	9	13	14	15	注意：通道号不连续

2、CPU 插件

插件	对应通道号	备注
CPU 插件	10 ~ 12	3 路直流电压
	65 ~ 70	6 路电度脉冲

3、开入开出插件

插件	对应通道号		备注
	开入	开出	
开入开出插件 1	0 ~ 15	0 ~ 7	
开入开出插件 2	16 ~ 31	8 ~ 15	
开入开出插件 3	32 ~ 47	16 ~ 23	
开入开出插件 4	48 ~ 63	-----	仅适用于 FCK-801A/2

注：通道号自左而右对应于硬件通道自小到大的顺序。