



微机消谐保护装置

用户操作手册



上海上继科技有限公司

地址：上海市金山工业区亭卫公路9299号

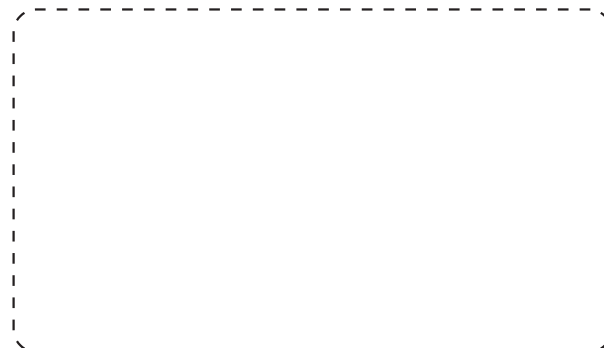
市场部：021-63175357

技术部：021-57233089

传真：021-63177625

客服热线：400-086-0076

[Http://www.cnsjkj.com.cn](http://www.cnsjkj.com.cn)



上海上继科技有限公司
SHANGHAI SHANGJI SCIENCE AND TECHNOLOGY CO.,LTD.

目 录

CONTENTS

1 概述	
1.1 主要功能	01
1.2 主要技术特点	01
1.3 产品选型	01
2 技术参数	02
3 保护原理	
3.1 PT回路断线告警	03
3.2 过电压保护	04
3.3 低电压保护	05
3.4 PT控制功能	05
3.5 PT并列切换功能	06
3.6 零序接地保护	06
3.7 零序过压保护	06
3.8 消谐保护	07
4 硬件原理	
4.1 CPU主控制板	08
4.2 输入输出板	08
4.3 键盘信号指示板	08
4.4 电源板	08
5 键盘、显示及菜单说明	
5.1 键盘说明	08
5.2 运行显示说明	08
5.3 主菜单	09
5.4 测量显示	09
5.5 事件记录	09
5.6 定值设置	09
5.7 参数设置	10
6 调试说明	
6.1 通电前检查	11
6.2 通电试验	11
6.3 整机功能试验	11
附图1：消谐保护典型接线图	12
接线原理图（PT控制及并列）	13
消谐外形及开孔尺寸	14
消谐端子背视图	15

1 概述

消谐装置是集消谐、PT控制、保护、测量和通讯等多功能于一体的高科技产品。适用于3-66KV的电力系统抑制铁磁谐振过电压，保护高压熔丝、电压互感器免遭损坏的最理想的自动保护装置。

1.1 主要功能

- 消谐功能：具有消除电网中的1/3次分频、1/2次分频、基频和 3 次高频谐振的功能；
- P T 控 制：PT控制和PT切换并列功能。
- 测量功能：Uab,Ubc,Uca,Ua,Ub,Uc,3U0,频率；
- 通讯功能：采用RS485总线方式，MODBUS通讯协议；
- 保护功能：PT断线，过电压，低电压，零序接地，零序过压。

1.2 主要技术特点

采用3 2位嵌入式 ARM Cortex-M3 CPU处理器，运算速度快，内部资源丰富简化硬件电路设计，增强抗干扰能力，提高装置安全性和稳定性；

消谐动作频率范围（Hz）：1/3次分频：15~18；1/2 次分频：23~27；基频：48~52；3次高频：145~162；

测量精度：误差<0.1Hz。

消谐动作电压（V）：3次高频、基频：150±5；1/2次分频、1/3 分频：30±5；接地：30±5；过电压：120±5。

重复消谐功能：即谐振波被阻尼消除后，若再次被激发产生，装置能再次起动予以消除。重复消谐间隔时间为4秒。

人机接口：采用带高亮度背光的128X64液晶显示器，菜单化设计，中文菜单显示。10个高亮度LED指示灯；6个操作按键，用于操作菜单和当地参数设置功能；1个信号复归按键，专用于本地复归故障和告警信号。

记录容量：查看最后的谐振数据和接地数据各300次。累计谐振、接地总次数各999次。

抗干扰能力强：不受电网操作过电压、雷电过电压和各次谐波过电压的干扰影响。设有完善的自检功能；能及时发现自身缺陷并发出告警信号。

装置内阻具有开关特性：正常运行期间及在各种非铁磁谐振过电压作用下，晶闸管SCR截止，装置呈高阻状态，约数百KΩ；装置启动消谐期间，可控硅全导通（导通角接近180度），呈低阻态，约数mΩ~数十mΩ。

装置自检：具有完善的自检能力，发现装置工作异常将自动发出自检信号。自检的项目包括：设备参数、保护定值、开入开出电源、A/D通道、RAM、FNRAM、继电器线圈等。

1.3 产品选型

<div>保护功能</div> <div>型号</div>	PT断线	过电压	低电压	零序接地	零序过压	消谐	PT控制	PT并列切换
870	√	√	√	√	√	√	√	√
860	√	√	√	√	√	√		

2 技术参数

技术能数表	继电器输出回路
正常温度	分断功率 1250VA交流或120W直流(电阻性负载)
极限温度	500VA交流或75W直流(电感性负载)
存储温度	工作电流 5A，连续工作
相对温度	隔离耐压 4kV
大气压力	动作时间 <5ms

工作电源	触点材料	银上镀金
电压范围	电气寿命	2,000,000次
正常功耗	机械寿命	20,000,000次
最大功耗	测量精度	
电源跌落	电流、电压	0.5级
上电冲击	功 率	0.5级
隔离耐压	频 率	<0.1Hz

工作频率	绝缘性能
额定频率	绝缘电阻 各电气回路之间>500MΩ(500V兆欧表)
控制电源	各电气回路与地>500MΩ(500V兆欧表)
额定电压	工频耐压 各电气回路之间2.5kV/50Hz,1Min
过载能力	各电气回路与地2.5kV/50Hz,1Min
隔离耐压	冲击耐压 各电气回路之间±5.0kV/0.5J,1.2/50us
	各电气回路与地±5.0kV/0.5J,1.2/50us
	高频耐压 各电气回路之间2.5kV/2s
	各电气回路与地2.5kV/2s

交流电压回路	电磁兼容性能
额定电压	振荡波抗扰度试验 符合GB/T 14589.13(IEC 60255-22-1)
功率消耗	静电放电抗扰度试验 符合GB/T 14589.14(IEC 60255-22-2)
过载能力	射频电磁场辐射抗扰度试验 符合GB/T 14589.9(IEC 60255-22-3)
隔离耐压	电快速瞬变脉冲群抗扰度试验 符合GB/T 14589.10(IEC 60255-22-4)
	浪涌抗扰度试验 符合GB/T 14589.18(IEC 60255-22-5)
	射频场感应的传导骚扰抗扰度试验 符合GB/T 14589.17(IEC 60255-22-6)
	工频抗扰度试验 符合GB/T 14589.19(IEC 60255-22-7)
	传导发射试验 符合GB/T 14589.16(IEC 60255-25)
	辐射发射试验 符合GB/T 14589.10(IEC 60255-25)

开关量输入回路	机械性能
额定电压	能承受GB7261-87-16标准规定的严酷等级I的振动试验。
功率消耗	能承受GB7261-87-17标准规定的严酷等级I的冲击试验。
分辨率	能承受GB7261-87-18标准规定的严酷等级I的碰撞试验。
隔离耐压	

备注：以上参数都在国家开普实验测试均已达标，若所需产品超出本技术参数表范围，则必须订货时详细说明。

保护整定范围、整定级差、准确度

保护功能	定值项目	整定范围	步长	准确度
PT控制	PT控制	投入=ON,退出=OFF		
PT并列切换	PT并列	投入=ON,退出=OFF		
过电压保护	过电压	投入=ON,退出=OFF		
	电压定值	000~120V	0.01V	≤±5%
	时间定值	0~600S	0.01S	≤±1%+20ms
	出口类型	---告警/事故		
低电压保护	低电压	投入=ON,退出=OFF		
	电压值	000~100V	0.01V	≤±5%
	时间定值	0~600S	0.01S	≤±1%+20ms
	出口类型	---告警/事故		
消谐保护	消谐	投入=ON，退出=OFF		
	电压定值	定值固定：		
		基频：150V		±3V
		高频：50V		±3V
		分频：30V		±2V
	出口类型	---告警/事故		
零序接地保护	接地	投入=ON，退出=OFF		
	电压定值	定值固定：		
		30V		±1V
	出口类型	---告警/事故		±3V
零序过压保护	零序过压	投入=ON，退出=OFF		
	电压定值	定值固定：		
		120V		±3V
	出口类型	---告警/事故		

3 保护原理

3.1 PT回路断线告警

若三相相电压均小于10V,延时2秒，发三相PT断线告警信号。若PT接线模式为Y/Y,并且三相相电压矢量和大于40V：

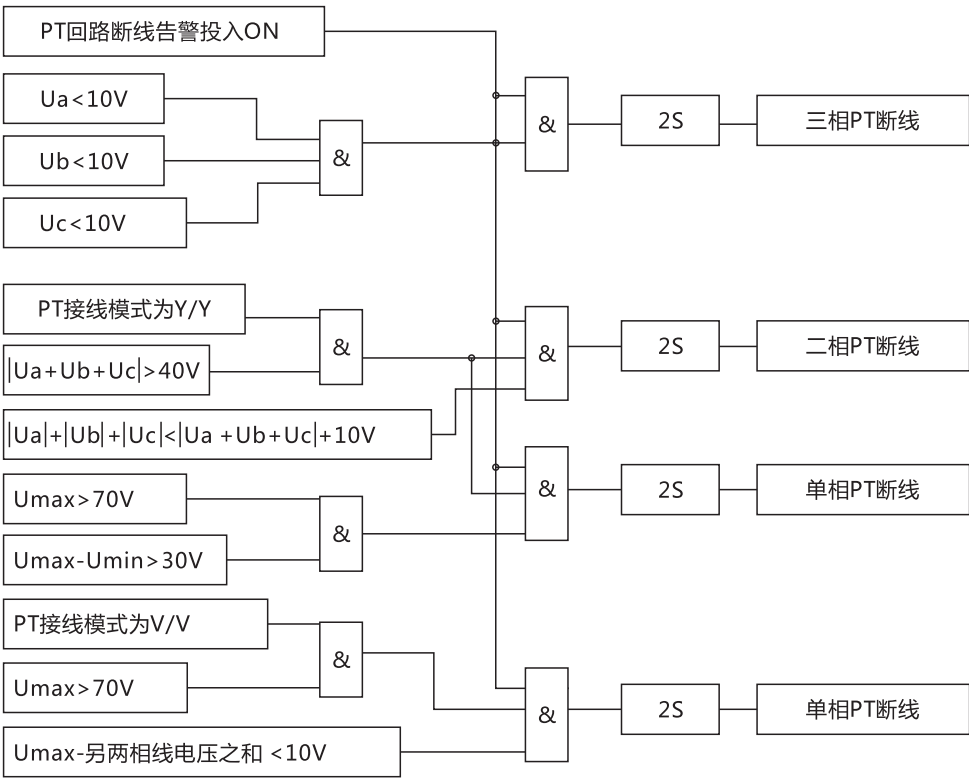
1)当三相电压幅值和与三相电压矢量和幅值的差小于10V(即三相电压在同一矢量方向上)，延时2秒，发两相PT断线告警信号。

2)当最大线电压大于70V,且最大线电压与最小线电压之差大于30V,延时2秒，发单相PT断线告警信号。

若PT为V/V接线，最大线电压大于70V,最大线电压与另两个线电压和的差小于10V,延时1秒，发单相PT断线告警信号。

以上断线判断逻辑对电压回路上并接有电度表、电压表、电压继电器等设备时也能准确判断。

【逻辑框图】



3.2 过电压保护

当任一相线电压超过电压定值时，经可设定的延时时间，保护动作。

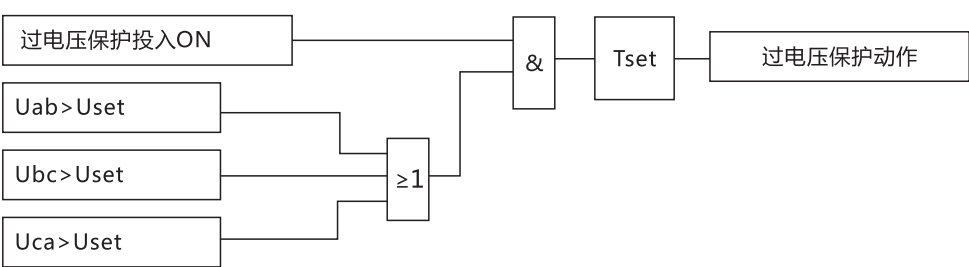
【动作条件】

1)过电压保护投入；

2)任一线电压大于设定的电压定值Uset;

3)延时超过设定的时间定值Tset;

【逻辑框图】



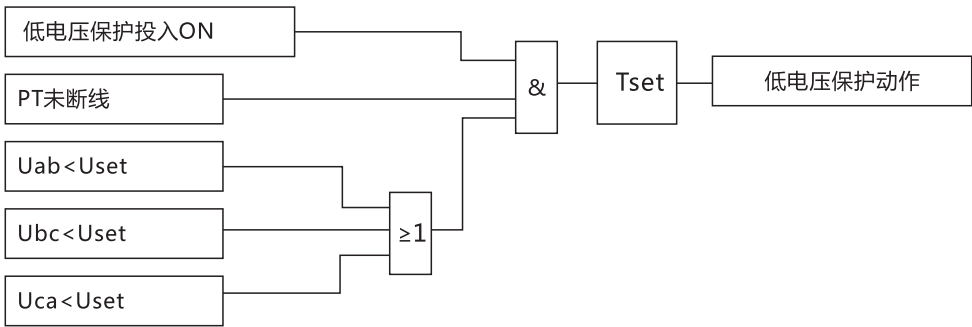
3.3 低电压保护

当任一相线电压低于电压定值时，经可设定的延时时间，保护动作。为防止由于PT断线引起保护误动作，该保护具有PT断线闭锁功能。

【动作条件】

- 1)低电压保护投入；
- 2)任一线电压小于设定的电压定值Uset,电压额定值开始下降；
- 3)延时超过设定的时间定值Tset;
- 4)PT未断线；

【逻辑框图】



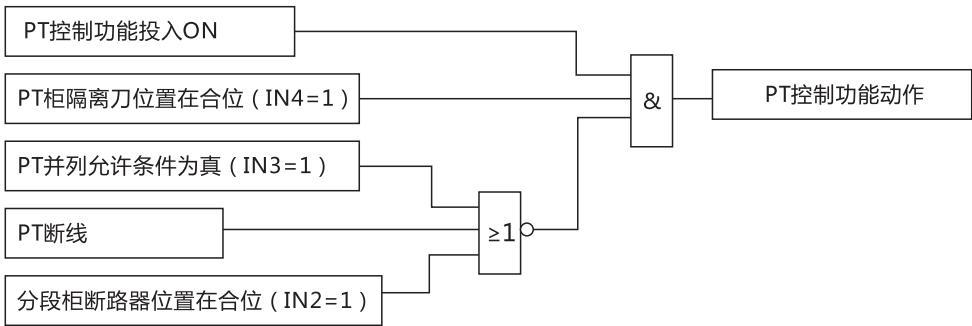
3.4 PT控制功能

一般用于PT单元电压小母线的控制，跟随PT单元隔离刀（或手车）位置分断闭合电压小母线，当两段母线PT有并列要求时，判PT是否断线。根据PT是否断线和隔离刀（或手车）位置分断闭合电压小母线。

【动作条件】

- 1)PT控制功能投入；
- 2)PT不并列或外部并列开关在禁止位时，控制输出只跟随PT柜隔离刀位置；
- 3)PT要求并列时看并列开关是否在允许位（允许为1,禁止为0),分段柜断路器位置是否在合位（合位为1,跳位为0),PT是否断线（断线为1,未断线为0),三个条件全满足时，断开控制输出。只要一个不满足，控制输出还是跟随PT柜隔离刀位置；

【逻辑框图】



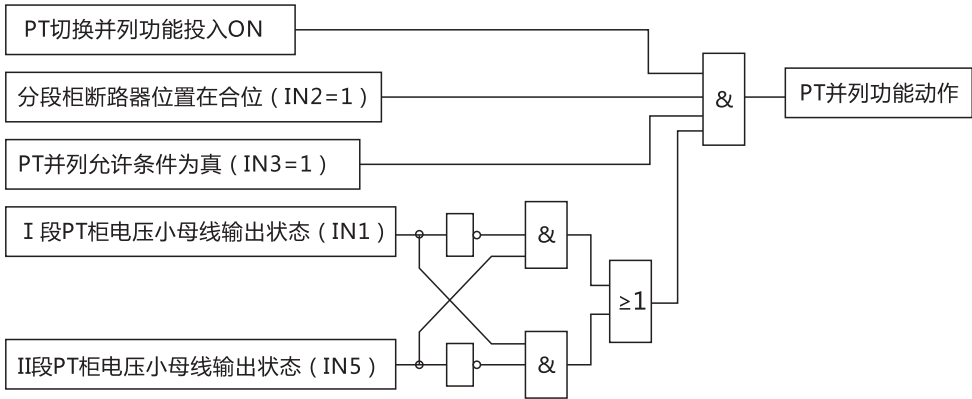
3.5 PT并列切换功能

一般用于PT单元电压小母线的切换并列控制，该功能设置PT切换并列允许/禁止开入，当此开入接通表示允许并列，断开表示禁止并列。

【动作条件】

- 1)PT切换并列控制功能投入；
- 2)分段柜断路器位置在合位；
- 3)PT并列允许开入接通；
- 4)两段母线PT电压小母线控制输出状态有一个为断开；

【逻辑框图】



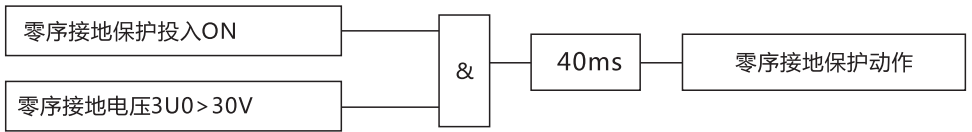
3.6 零序接地保护

当零序电压超过零序电压定值时，零序接地保护动作。

【动作条件】

- 1)零序接地保护投入；
- 2)零序电压大于设定的电压定值30V;
- 4)延时超过设定的时间定值时间40ms;

【逻辑框图】



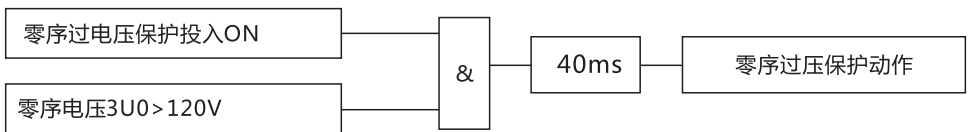
3.7 零序过压保护

当零序电压超过零序过电压定值时，零序过压保护动作。

【动作条件】

- 1)零序过压保护投入；
- 2)零序过压保护电压大于设定的电压定值120V;
- 4)延时超过设定的时间定值时间40ms;

【逻辑框图】



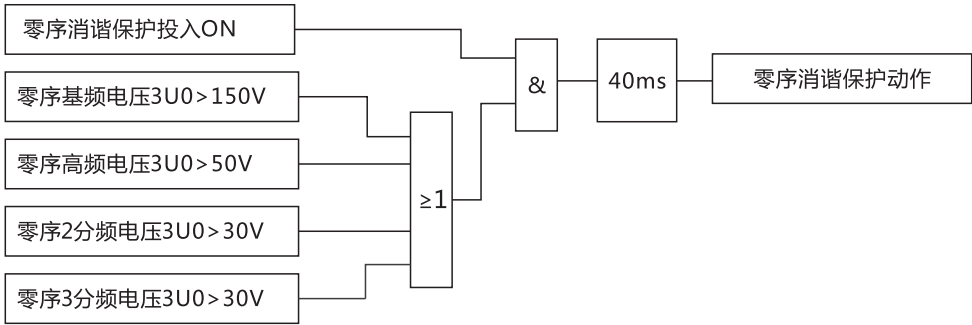
3.8 消谐保护

当零序电压超过零序谐振电压定值时，消谐保护动作。

【动作条件】

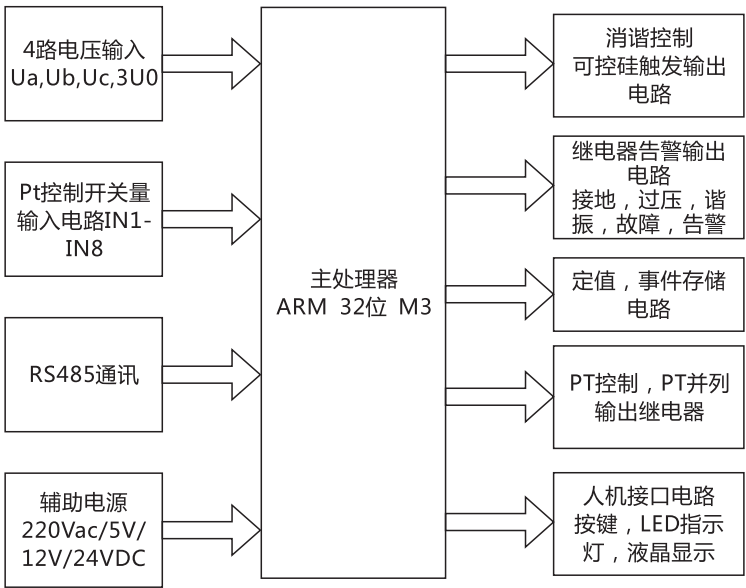
- 1)消谐保护投入；
- 2)零序谐振电压大于设定的电压定值（基频150V;高频50V;分频30V)
- 4)延时超过设定的时间定值时间40ms;

【逻辑框图】



4. 硬件原理

消谐装置硬件由液晶显示器、按键板、指示灯、CPU主控板和输入输出板、电源板及接线端子组成。内部各部件采用分层安装，散热好，抗干扰能力强。原理框图如下：



原理框图

4.1 CPU主控板

CPU板由32位ARM处理器、看门狗电路、FARM定值报告存储器、通讯接口电路、交流电压输入低通滤波运算放大器及开入开出驱动电路组成。采用4层PCB板工艺，增强电磁兼容的抗干扰能力，整个系统运行稳定。

4.2 输入输出板

输入输出板由4路交流电压、可控硅驱动、RS485通讯模块、8路开关量输入和7路继电器输出组成。

开关量输入定义见表 1,继电器输出分别是接地信号、接地过电压、谐振信号、装置故障、电压异常信号继电器、PT控制继电器和PT并列继电器。

表 1:开关量输入定义

序号	功能	备 注
IN1	本段控母PT输出状态K1	
IN2	分段断路器位置3QF	
IN3	PT并列允许	
IN4	本段PT隔离刀位置	
IN5	备用段控母PT输出状态K2	
IN6	信号复位	
IN7	备用	
IN8	备用	

4.3 键盘信号指示板

键盘信号指示板由128X64液晶显示器、8个按键和11个LED指示灯组成。

4.4 电源板

电源板将输入85-265V交流电压或直流220V经高频开关变换为隔离输出的4路直流电压，分别是+5V,-5V,+12V,+24V。

5 键盘、显示及菜单说明

产品的人机接口符合人机工程设计要求，菜单化设计，全中文显示，运行人员参考本说明书就可熟练操作。为了电气运行和管理需要，产品支持密码管理工作模式，进入某些菜单需要输入密码，以防误操作。

5.1 键盘说明

产品面板上有八个小按键，分别是：“上”、“下”、“加”、“减”、“确认”、“取消”、“信号复归”和“CPU复归”见附图2。

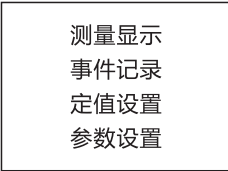
- 1) “上” =▲ 键：多功能键，光标上移一行/上翻页/数字输入处理时光标左移一位；
- 2) “下” =▼ 键：多功能键，光标下移一行/下翻页/数字输入处理时光标右移一位；
- 3) “加” =+ 键：数值加一；
- 4) “减” =- 键：数值减一；
- 5) “确认” 键：菜单命令执行/数据确认/定值写到FRAM中；
- 6) “取消” 键：返回上级菜单，正常显示测量数据时按此键显示主菜单；
- 7) “信号复归” 键：复归信号继电器和指示灯。
- 8) “CPU复归” 键：装置出现死机时，通过万用表笔针插入面板前方小孔复位。

5.2 运行显示说明

装置面板上液晶显示屏可显示中文8X4汉字,面板上有十个信号指示灯见附图8。，分别表示运行、通信、装置故障/消谐故障、基频、高频、分频、接地、PT控制、PT并列、PT允许、告警。装置上电后，正常运行时液晶屏首先显示产品型号，几秒钟进入测量显示状态，显示实际采集到的保护零序电压、消谐次数和当前时间值等。可以按“▲”或“▼”键进行翻页显示,按“取消”键返回到主菜单。

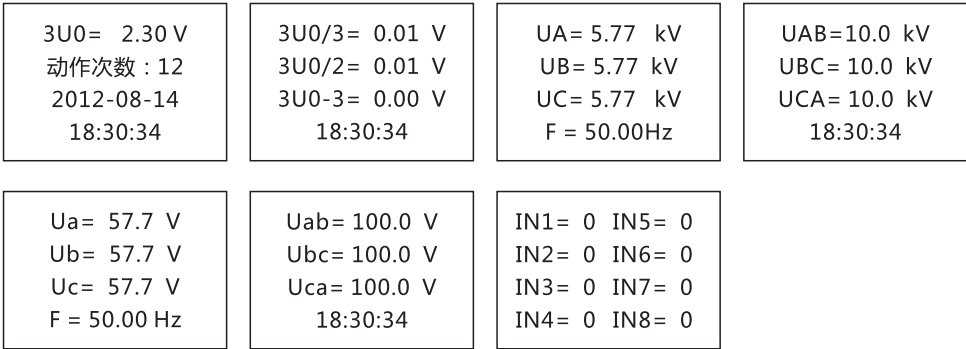
5.3 主菜单

主菜单有4项，测量显示、事件记录、定值设置和参数设置，菜单最多有四级。



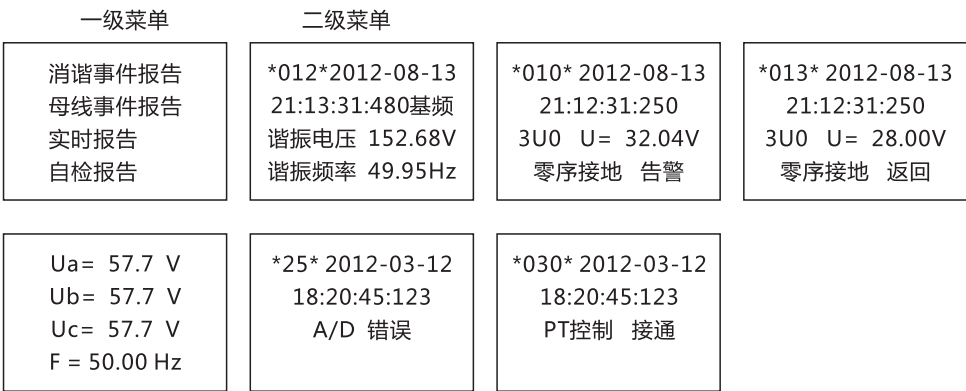
5.4 测量显示

测量显示菜单有7页，可以显示一次电压和二次电压，其中，3U0/3是3分频零序电压（17Hz），3U0/1是2分频零序电压（25Hz），3U0-3是3倍频零序电压（150Hz），有的菜单里时间是交替显示，即日期和时间交替显示，可以按“▲”或“▼”键进行翻页显示，按“取消”键返回到主菜单。



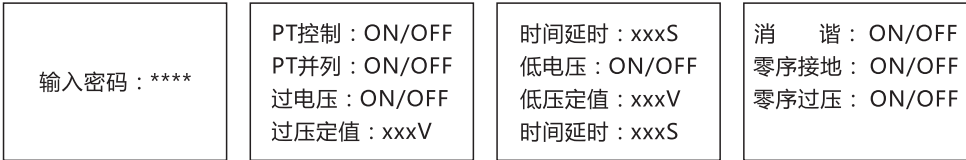
5.5 事件记录

事件记录分二级菜单显示，消谐事件和母线事件报告最多可以记录显示300个，实时报告和自检报告最多可以显示30个，实时报告为混合报告显示。



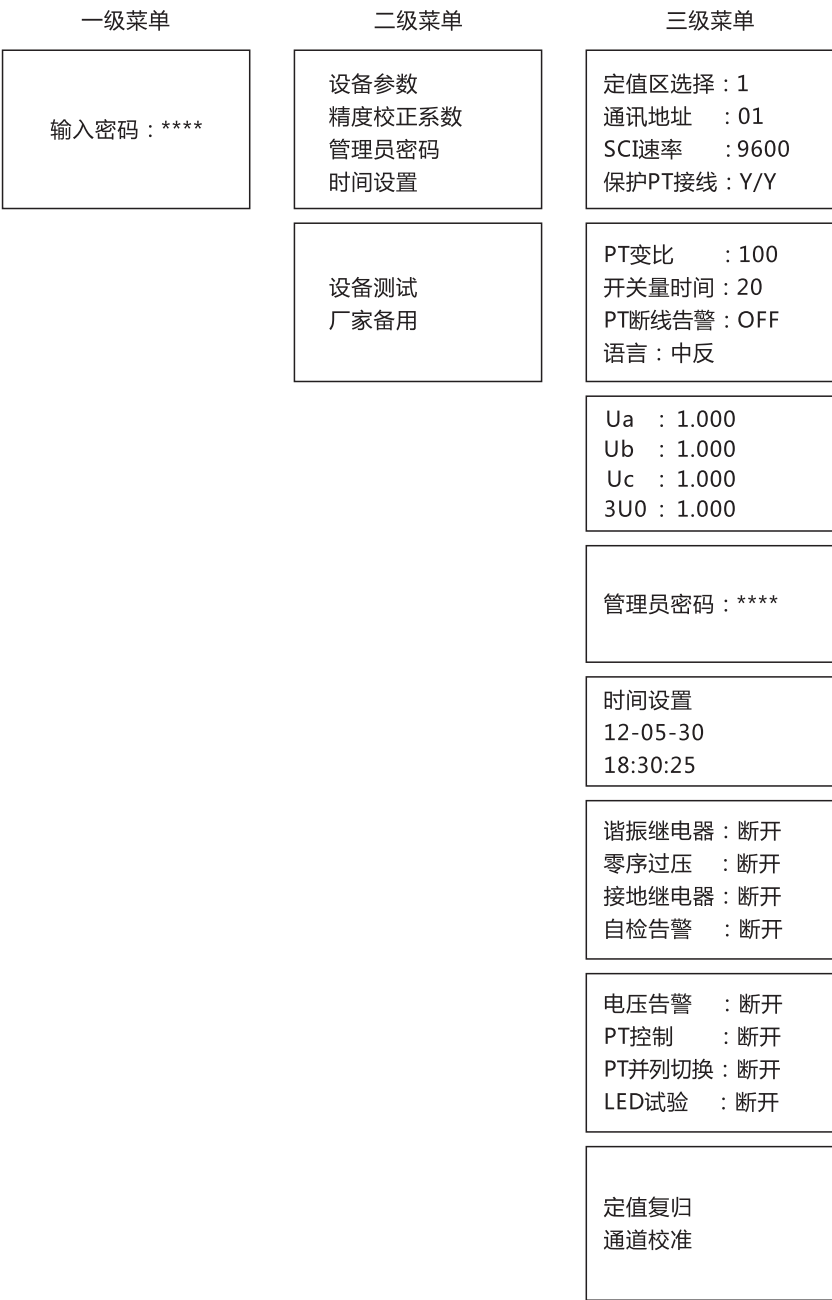
5.6 定值设置

定值设置菜单的进入需要输入4位密码，输入正确密码才能进入定值修改菜单，进行保护投退和定值整定。各项整定见附表1保护定值整定表。



5.7 参数设置

参数设置菜单的进入需要输入4位密码，输入正确密码才能进入参数设置修改菜单，进行保护装置参数的配置，有三级菜单。



设备参数整定：见附表2设备参数定值表；

精度校正系数：产品出厂时已经调好，不要修改。修改方法：在精度校正系数=1.000时，相应通道加额定电压值，如 Ua= Ub= Uc= 100/√3V,3U0=100V,分别读出相应二次电压值为Ua'、Ub'、Uc'，则修正系数=Ua/ Ua'。

管理员密码修改：设置新的密码。

时间设置：对实时时钟进行修改，分日期和时间进行修改。

设备测试：对相应的继电器和LED指示灯进行接通和断开测试。

厂家备用：需要厂家特殊密码才能激活，可进行的定值和报告复归，通道自动校准功能。

6 调试说明

6.1 通电前检查

检查装置型号是否与工程图纸设计一致；检查装置的产品配置是否与订货单一致；检查装置的端子接线是否牢固；检查装置接地线是否可靠连接，装置接地线必须可靠接入开关柜的接地线，不允许将开关柜前面板与柜体的连接轴作为接地连接，而且接地线的接地阻抗必须小于1欧姆。

6.2 通电试验

检查装置工作状态

接通装置辅助电源，装置正常工作特征如下：装置上电后程序进行初始化，初始化结束后运行指示灯亮，液晶显示器显示测量第一画面，如果初始化正常运行指示灯会有节奏闪烁，自检指示灯灭；如果初始化失败，自检指示灯亮，同时产生自检报告。

6.3 整机功能试验

装置安装接线完毕，正式投入运行前，可作现场试验，以验证其功能。方法如下：

- 1.准备一台调压器，输出串接一只15-100W 的灯泡后接入零序电压回路的输入端子；
- 2.模拟接地故障：将调压器输出调至30~120V之间,时间大于1秒，装置发出接地报警，接地指示灯亮，液晶显示接地故障的事件记录。
当输入电压小于30伏时，装置不动作；
- 3.模拟过电压故障：将调压器输出调至120~150V之间,时间大于1秒，装置发出过电压报警信号同时指示灯亮，液晶显示接地故障的事件记录。
- 4.模拟谐振故障：将调压器输出调至150V 以上，时间大于1秒，装置显示“基波谐振”，此时会看到灯泡闪烁一下，表明消谐已启动。
液晶显示谐振故障的事件记录。

附表1:保护定值整定表

保护功能	定值项目	整定范围	步长	说明
PT控制	PT控制	投入=ON,退出=OFF		
PT并列切换	PT并列	投入=ON,退出=OFF		
过电压保护	过电压	投入=ON,退出=OFF		
	电压定值	000~120V	0.01V	
	时间定值	0~600S	0.01S	
	出口类型	---告警/事故		
低电压保护	低电压	投入=ON,退出=OFF		
	电压值	000~100V	0.01V	
	时间定值	0~600S	0.01S	
	出口类型	---告警/事故		
消谐保护	消谐	投入=ON,退出=OFF		注1
	出口类型	---告警/事故		
零序接地保护	接地	投入=ON,退出=OFF		注2
	出口类型	---告警/事故		
零序过压保护	零序过压	投入=ON,退出=OFF		注3
	出口类型	---告警/事故		

注1:消谐保护电压定值是固定的,不需要整定。电压定值基频=150V,高频=50V/150Hz,2分频=30V/25Hz,3分频=30V/17Hz.

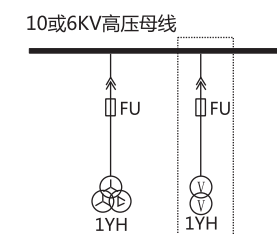
注2:零序接地保护电压定值是固定的,不需要整定。零序接地电压=30V。

注3:零序过电压保护电压定值是固定的,不需要整定。零序过电压=120V。

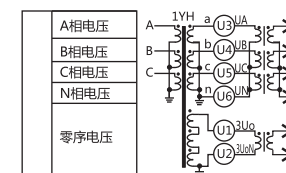
附表2设备参数定值表：

序号	名称	范围	步长	说明
1	定值区选择	1-3	1	保护定值有3个区，1区，2区，3区
2	通讯地址	0-FFH	1	为保护装置指定唯一地址
3	SCI速率	1200/2400/4800 9600/19200/38400		RS485通讯速率选择
4	保护PT接线	Y/Y, V/V		Y/Y：星形接线 V/V：二相不完全：星形接线
5	PT变化	1-350	1	PT一次线电压/二次线电压
6	开关量时间	20-999ms	1ms	开关量防抖动时间
7	PT断线告警	OFF/ON		OFF：退出PT断线告警 ON：投入PT断线告警
8	语言	中文/英文		菜单显示的文字类型

附图1:消谐保护典型接线图

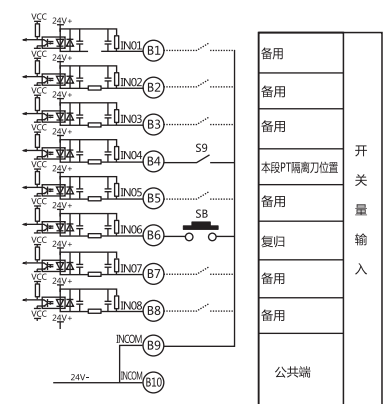
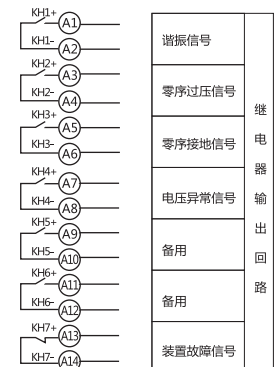
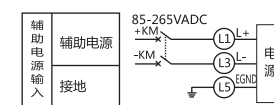
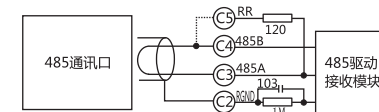


主接线图



860

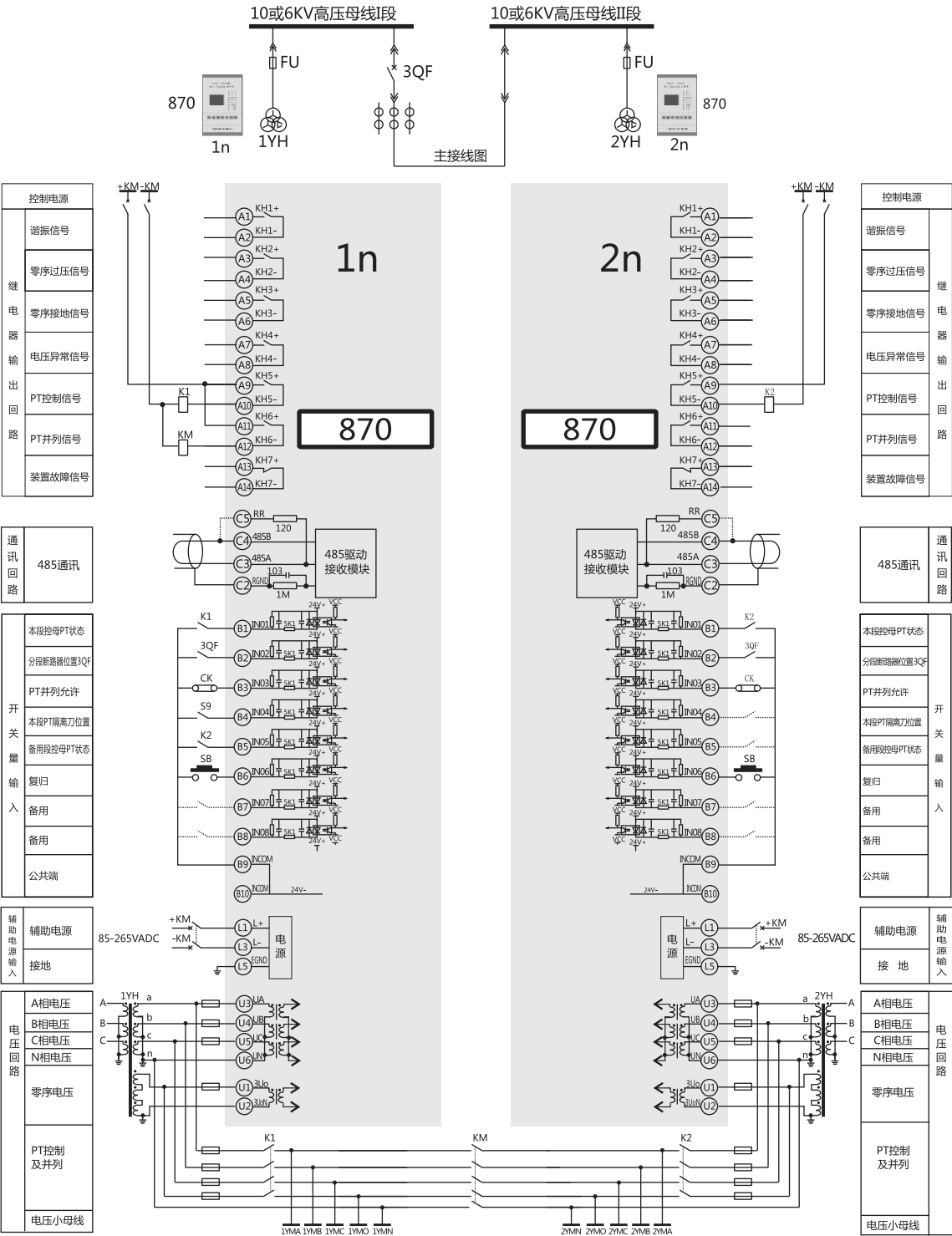
微机消谐保护装置



说明：

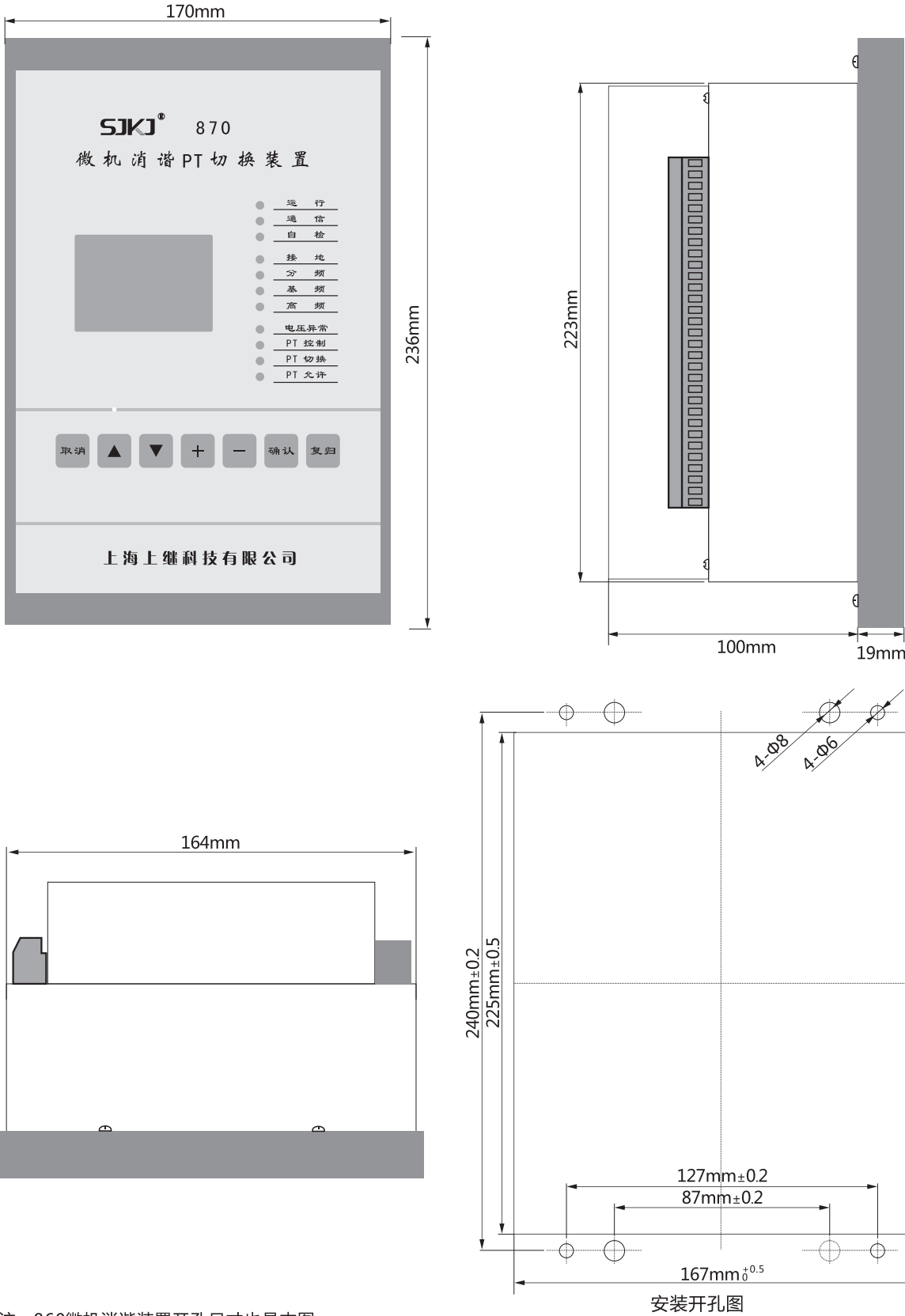
1、此接线图是装置应用的典型接线示意图，具体项目按我公司提供的项目工程图为准，其中虚线及虚线框内为可选接线。

870接线原理图(PT控制及并列)



说明：
1、此接线图是装置应用的典型接线示意图，具体项目按我公司提供的项目工程图为准。
2、上图中1n保护投入PT控制及PT并列切换功能，2n只投入PT控制功能。
3、K1，K2，KM均为扩展中间继电器。CK为并列开关。

消谐外形及开孔尺寸



注：860微机消谐装置开孔尺寸也是本图

消谐端子背视图

