

RPS-5000

微机保护系统

Computer Protection System





一、系统简介

RPS-5000型微机变电站综合自动化系统，是由人民电器上海有限公司为适用变电站综合自动化系统最新要求而推出的新一代集保护测控功能于一体，并应用目前国内外最新、最先进的DSP技术而研发的微机保护测控装置综合自动化系统。该系统适用于110KV以下等级的变电站、终端站和农网系统，突出解决了微机保护监控系统在恶劣环境下（如低温、高温、强电磁场干扰、高海拔、多雷电等）长期可靠运行问题和常规控制、测量与信号兼容性问题；具有保护、遥测、遥信、遥脉、遥调、遥控功能，可实现对变电站全方位的控制和管理，实现了变电站无人或少人值守功能，为变电站的安全、经济、可靠运行提供了全新的解决方案。

该系统自投入市场以来，以其运行稳定、功能完善、采样精确、开入开出准确、通讯稳定可靠而深受用户的好评。

该系统采用分层分布式控制模式：单元装置可以集中组屏，也可分散安装于开关柜的二次仪表室中。集中组屏时，屏柜采用2260（或2360）×800×600，每面屏柜最多可装12台装置。其各种保护测控单元、自动化控制单元从物理性能上与空间分布至主变电站一次设备间隔层，各单元作为一个完整系统：具有独立的电源板件、CPU板件、操作回路、交流采集板件、遥信采集板件及独立的出口回路；装置在完成对变电站对应间隔进行保护、测量、控制等功能外，各单元在软、硬件设计上是完全独立的，不依赖通讯网络。

构成分布式系统的保护、测控单元装置的CPU主板采用ALL IN ONE的设计原则，并采取了隔离、软硬件滤波、看门狗电路、抗干扰编码、智能诊断、各种开放、闭锁控制电路、抗震动、抗干扰的新型结构设计等多种软硬件方面的措施，提高了单元装置的可靠性。

在通讯系统中：各单元在设定地址号码后，通过现场总线CAN网或通过屏蔽双绞线并联后通过485口直接接入到后台监控计算机进行通讯，另外也可接入光纤通讯及以太网。考虑到调度上的方便性，也可以通过通讯管理机中转接出。装置将采集到的各种信息通过通讯网络上送给微机监控系统、同时微机监控系统把接受到的各种信息显示在界面上或打印出来；微机监控系统把各种命令通过通讯总线也传送到所对应的单元中。控制设备层以站内一次设备为通讯对象，面向对象，综合分析变电站对信息的采集、处理及控制要求，分布式配置小型化、高可靠性的测控和微机保护单元。各单元相对独立，通过国内最普遍使用的485通讯口进行网络联络，实现变电站层设备通讯，完成变电站综合自动化。

RPS-5000系统包括了系列化的微机测控保护装置，不同规模、不同一次接线、不同要求变电站实现综合自动化，可以方便的应用这些终端设备。为了更好地满足用户的需求，RPS-5000型系统已形成系列化产品如下：]

（一）、辅助保护

- RPS-5661 备自投保护测控装置常规型：进线、母联
- RPS-5662 备自投保护测控装置自复型：进线、母联
- RPS-5663 母线PT保护测控装置单母线PT
- RPS-5664 母线PT保护测控装置双母线PT并列
- RPS-5665 通讯管理总控装置
- RPS-5666 公共测控装置

（二）、负荷保护

- RPS-5671 线路保护测控装置
- RPS-5672 母联保护测控装置
- RPS-5673 变压器出线保护测控装置
- RPS-5674 电容器保护测控装置
- RPS-5675 电动机保护测控装置

（三）、后备保护

- RPS-5681 主变高后备保护测控装置
- RPS-5682 主变低后备保护测控装置
- RPS-5683 三圈变后备保护测控装置
- RPS-5684 主变后备保护操作装置
- RPS-5685 主变非电量保护测控装置
- RPS-5686 发电机后备保护测控装置
- RPS-5687 发电机接地保护测控装置

（四）、差动保护

- RPS-5691 二圈变差动保护测控装置不带控制回路
- RPS-5692 二圈变差动保护测控装置带控制回路
- RPS-5693 三圈变差动保护测控装置
- RPS-5694 电动机差动保护测控装置
- RPS-5695 发电机差动保护测控装置

二、系统特点

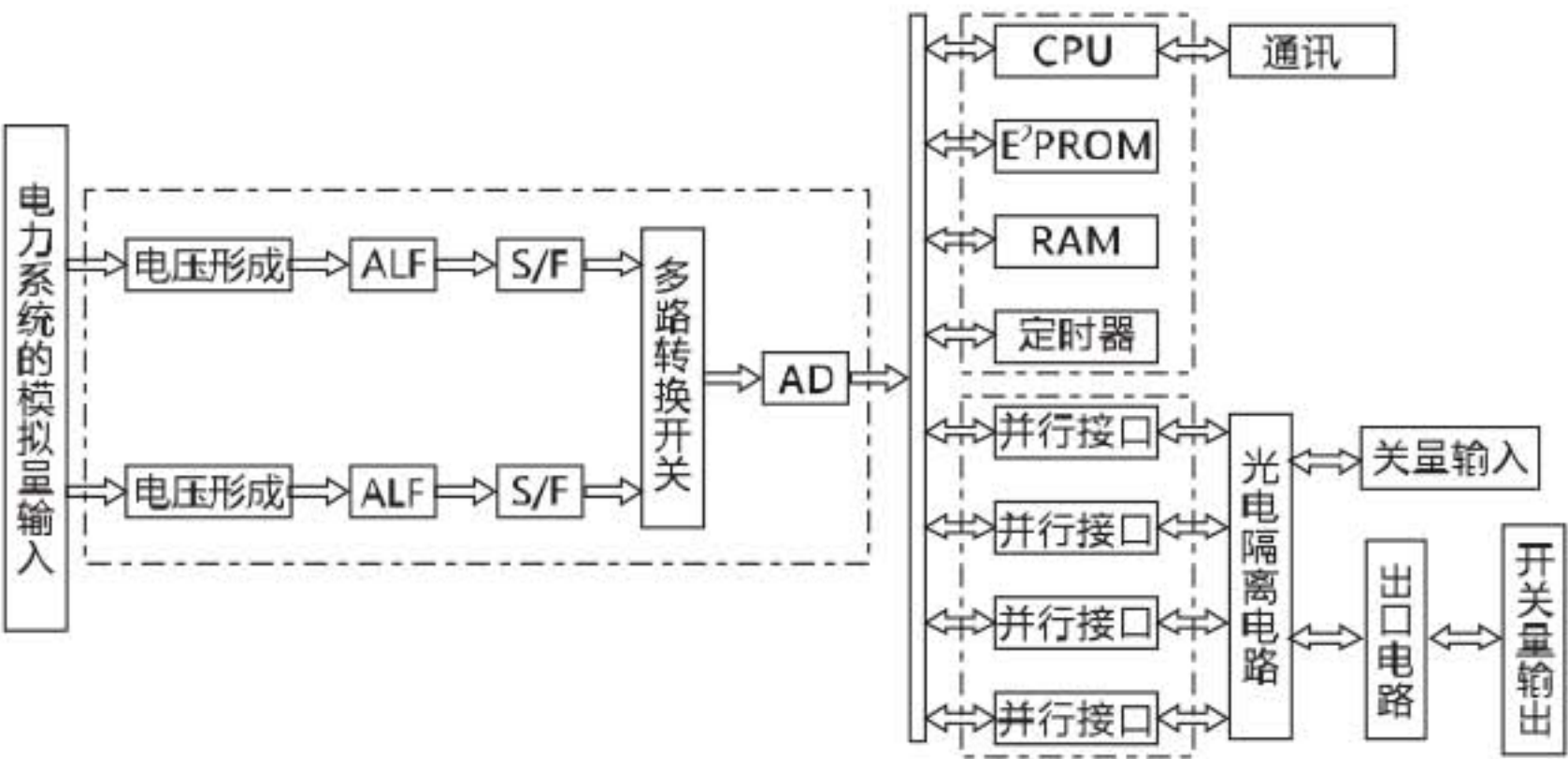
- 1.汉字显示：该装置采用大屏幕液晶直接显示电流、电压、功率等所需的电气量，并将保护动作的各种信息显示在屏幕上，并记录器动作时间及大小。
- 2.操作方便：保护装置的保护投退、定值整定、数据查询、开入信号检测、开出试验等都可以在保护装置的面板上直接操作，操作的方便性大大提高。
- 3.指示明显：保护装置在大液晶屏幕下有七个光子排，可以分别显示保护装置的工作状态、电源状态、自检元件的监视状态及断路器的位置监视。
- 4.保密功能：装置具有很强的保密功能，在对装置进行保护投退、定值整定、开出试验、后台通讯地址等数据内容改动时都需要输入密码，大大提高了操作及运行的安全性。
- 5.采样显示：保护装置所采集到的母线电压、测量电流及由此计算出来的线电压、有功功率、无功功率、功率因数、频率等电气量都集中在液晶屏上自动显示。
- 6.采样性能：各电压回路、各保护电流回路和测量电流回路都是独立的回路，具有很好的抗饱和性和抗干扰性，很好的保证了采样的精度。
- 7.出口独立：遥控分合闸、保护跳闸、重合闸、事故信号、预告信号及特殊信号出口都独立使用一个通道，方便保护的投入和退出，保证了运行的安全性。
- 8.事件记录：能记录最新信息多达60条以上，断路器的变位、变位时间及保护动作的类型、时间及动作值都会记录，同时有断电保持功能，在菜单中的事件记录可查询。
- 9.自保功能：装置具有断路器跳合闸线圈保护功能，避免因机械拒动而烧毁断路器线圈，每个断路器对应一个操作回路，紧急时可直接对开关进行操作。
- 10.抗扰性能：装置均采用密闭式机箱，内部有双层屏蔽，有效的抵挡了外界的电波对装置内部元件的干扰。
- 11.抗震性能：保护装置所有板件都是以插件的形式与机箱相连，并有多枚螺丝固定，固定性非常强，避免了产品在长途及路况恶劣地区运输发生松动及脱落的现象。
- 12.自动化强：保护装置功能强大，以完善的微机保护系统程序作为核心，可靠的自检体系跟硬件设备，强大的“四遥”功能，代替了常规继电器的保护模式，全部数据化的分析处理，完全实现了变电站的无人值班模式。
- 13.便于设计：可根据现场情况，选择不同的安装模式，即可组屏安装，也可分散安装于各开关柜上。
- 14.通讯多样：保护装置有两路分别独立的485接口，可扩展后台操作站的数量，可轻松实现双机热备，并带有局域网LAN口，组成局域网络，为提供多种方式后台配置提供硬件支持。
- 15.整体性能：保护装置在完善的软件和硬件平台上，通过国家相关权威机构的检测，很好地满足了继电保护的速动性、精确性、可靠性。

三、硬件配置

RPS-5000微机保护系统的各种类型测控装置由CPU及开入量模件、电源及继电器模件、交流采样模件、总线模件、人机接口模件及全封闭金属机箱组成。采用最先进的模块化设计，各模件以插件的形式，紧密的组成一个整体，同时可以以相同的硬件构成不同的保护。各模件之间有屏蔽设施，有效防止相互的电磁干扰。

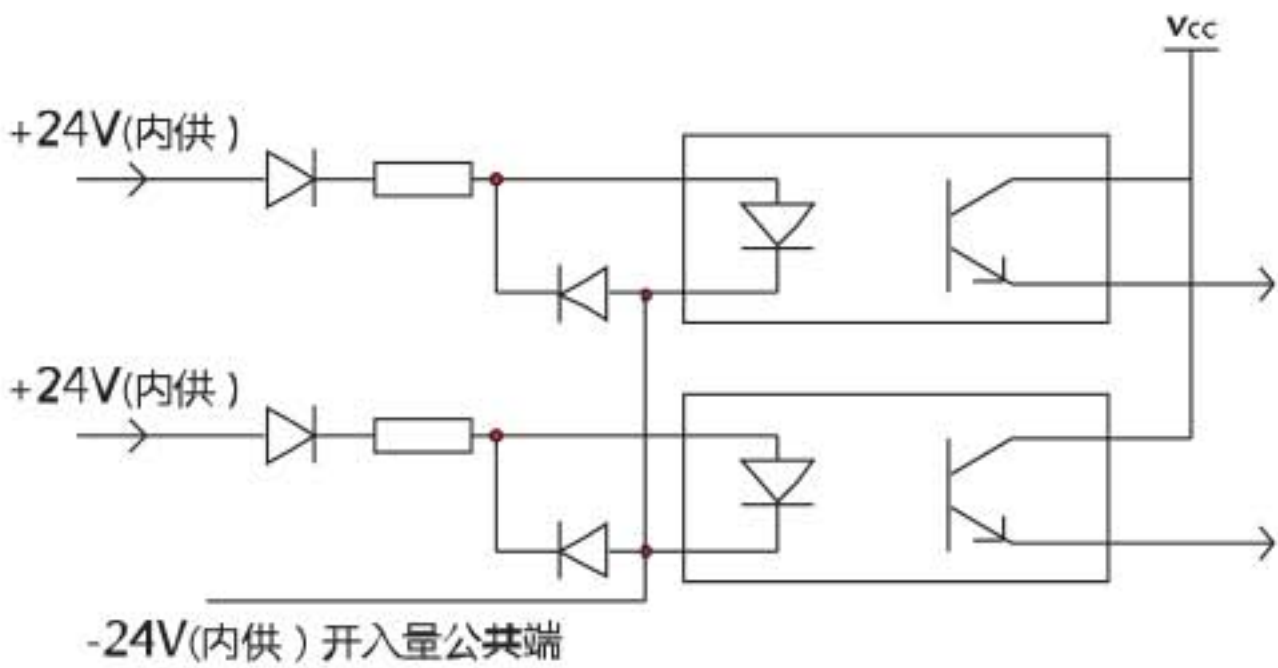
各模件功能简述如下：

1、CPU及开入量模件：该模件是整个装置的核心部分，主要完成模拟量、开关量的采集处理，各种保护判据的逻辑运算及出口的控制和事故的记录等智能化任务，同时具备各种远方监控功能，包括发送保护信息并上传给变电站微机监控系统，接收集控站、调度所的控制和管理信息。



模件上所有接入微机保护的开入量，可将开入量的一端作为公共端短接后接入微机保护的开入量公共端，另外一端作为信号输入接到对应编号的端子上，所有提供的开入量均为无源接点接入，保护装置内部已经提供了公共电源。开入量内部均使用光电隔离技术，如图：

开关量光电隔离原理图



2、电源及继电器模件：提供装置各种工作电源，直流、交流110-220V输入，经抗干扰滤波回路后，利用逆变原理输出±5V，±24V。两组电压均不共地，且采用浮地方式，同外壳不相连。同时电源具有过压保护、过流保护功能。

+5V用于CPU及外围芯片

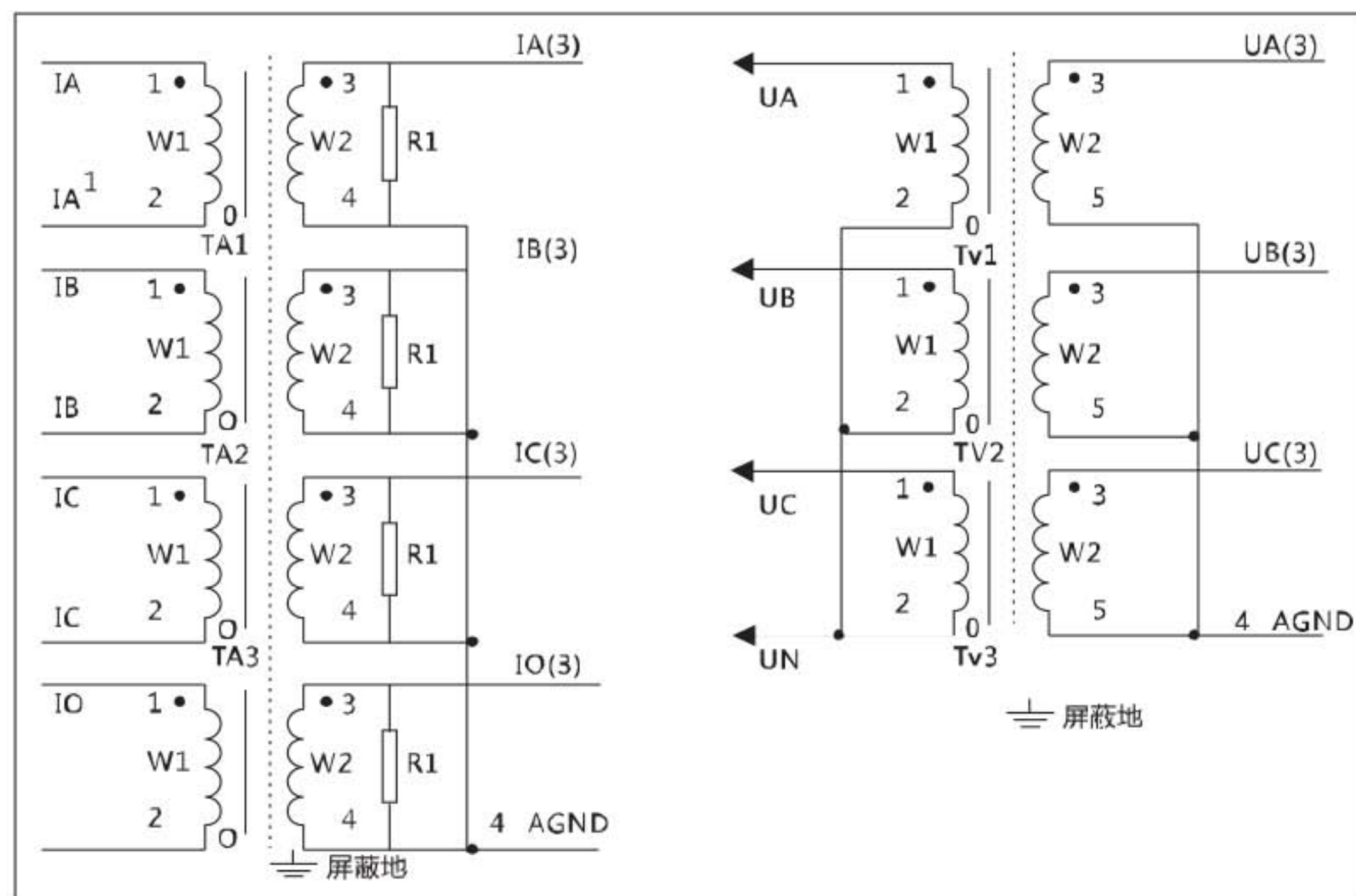
+24V用于驱动继电器、模拟量采集回路；-24V用于开入量的公共端

同时此模件安装有信号出口继电器及保护出口继电器，用于外接信号报警设备及断路器控制

3、交流模件：将交流电压、电流转变为弱电信号，以便模数转换。保护CT与测量CT分开，保证保护要求的抗饱和特性与测量精度。交流模件共可以装14路交流输入回路，据用户所要求的保护功能及测量功能而配备。

4、总线模件：各模件之间用进口接插件与总线板相连接，相互传递数据。采用独立模件，通讯不受外界干扰，稳定可靠。

5、人机接口模件：人机接口模件装有大液晶显示器、键盘和指示光字牌，非常清晰地显示各种系统数据和装置运行状态。



四、技术参数

1. 装置额定数据：

交流电流：5A或1A

交流电压：100V或100 / V

直流电压：AC/DC 185V ~ 265V

频率：50Hz

波形：正弦波，畸变小于2%

波纹系数：小于5%

2. 装置功耗：

交流电流回路：In = 5A时每相不大于0.5VA

In = 1A时每相不大于0.3VA

交流电压回路：每相不大于0.5VA

直流电源回路：正常工作时，不大于10W；

保护动作时，不大于30W。

3. 测量元件精度：

刻度误差：不大于 $\pm 1\%$

测量电流：0.2级；

母线电压：0.2级；

输出精度：0.2级；

频率：0.01HZ；

P、Q、 $\cos\varphi$ ：0.5级；

通讯分辨率：不大于1ms；

通讯速率：

300；600；1200；2400；4800；9600；19200可调；

GPS对时精度：不大于1ms；

温度误差：在工作环境温度范围内，小于 $\pm 2\%$

4. 环境条件：

正常工作温度范围： $-20^{\circ}\text{C} \sim +60^{\circ}\text{C}$

极限工作温度范围： $-40^{\circ}\text{C} \sim +70^{\circ}\text{C}$

贮存温度： $-40^{\circ}\text{C} \sim +70^{\circ}\text{C}$

相对湿度：不大于95%，不凝露。

地震烈度：8度

水平加速度：0.2g

垂直加速度：0.15g

大气压力：60Kpa $\sim$ 110Kpa

防护等级： $\geq \text{IP32}$ 级

海拔高度：4000米

5. 抗干扰及机械性能：

抗高频磁场和电气干扰能力：系统满足国际GB2887-082《计算机场地技术要求》5.2磁场能在800A/M下正常工作。能承受GB6162规定的干扰试验，试验电源频率为100KHZ和1HZ，试验电压共模28000V，差模1000V的衰减振荡波。试验时给被分试继电器预先加直流电源，按GB6162第3.3条表3所列临界条件下叠加干扰试验。装置无误动或拒动现象。

脉冲干扰：符合IEC255-22-5，GB/T15145-94

快速瞬变干扰：装置能承受IEC255-22-4标准规定的III级（3KV）快速瞬变干扰试验。

静电放电：装置承受IEC255-22-2标准规定的IV级静电放电试验。

冲击电压：各输入、输出端子分别对地，交流回路和直流回路之间，交流电流回路和交流电压回路之间，能承受5KV（峰值）的标准雷电波冲击检验。

机械性能：振动性能能承受GB7261第16.3条规定的严酷等级为一级的振动耐久能力试验；冲击性能能承受GB7261第17.5条规定的严酷等级为一级冲击能力试验；碰撞性能能承受GB7261第18章规定的严酷等级为一级的碰撞能力试验，试验后均无紧固件松动脱落及结构损坏现象。

6. 耐湿热性能

保护装置能承受GB7261第21章规定的湿热试验，最高试验温度+60℃，最大湿度95%，试验时间为2d,每一周期历时24h的交变湿热试验，在试验结束前2h内，测量各导电电路对外露非带电金属部分及外壳之间、电气上无联系的各回路之间的绝缘电阻值不小于1.5M，介质强度不低于规定的实验强度的75%电压幅值。

7. 绝缘耐压标准满足部标DL478和IEC-255-4。

8. 保护、测量范围：

测量电流： $0.1I_n \sim 1.2I_n$ ；

保护电流： $0.1I_n \sim 20I_n$ ；

零序电流： $0.1I_n \sim 20I_n$

电 压： $0.1V \sim 120V$

频 率： $48.00 \sim 52.00H$

9. 返回系数

电流元件：0.95；过电压：0.95；低电压：1.05。

10. 整定范围及误差

电流整定范围： $0.01I_n \sim 20I_n$ ，误差 $< \pm 2\%$

电压整定范围： $0 \sim 120V$ ，误差 $< \pm 2\%$

整定步长： $0.01I_n$

时间整定范围： $0 \sim 100S$ ，误差 $< \pm 2\%$

整定步长： $0.01S$

11. 整组动作时间（1.2倍动作量）

瞬时段不大于20ms。过流段不大于25ms

12. 交流回路的过载能力：

1)交流电压：连续工作 $1.2U_n$

2)交流电流：持续工作 $2I_n$ ； $10I_n$ 时可持续10s； $40I_n$ 时可持续1s。

13. 直流电源：80%—120% 额定电压，连续工作；

14. 接点容量：

跳闸、合闸线圈出口： $0.5 \sim 5A$ 自适应；

跳闸、合闸出口： $DC22V \ 5A$

继电器最大出口： $10A$

信号出口： $DC220V \ 5A$

15. 电源影响：

交流电源影响：在正常大气条件下，分别改变规定的各参数中的任一项为选定的极限条件（其余为额定值），装置均能可靠工作，性能及参数符合要求规定值。

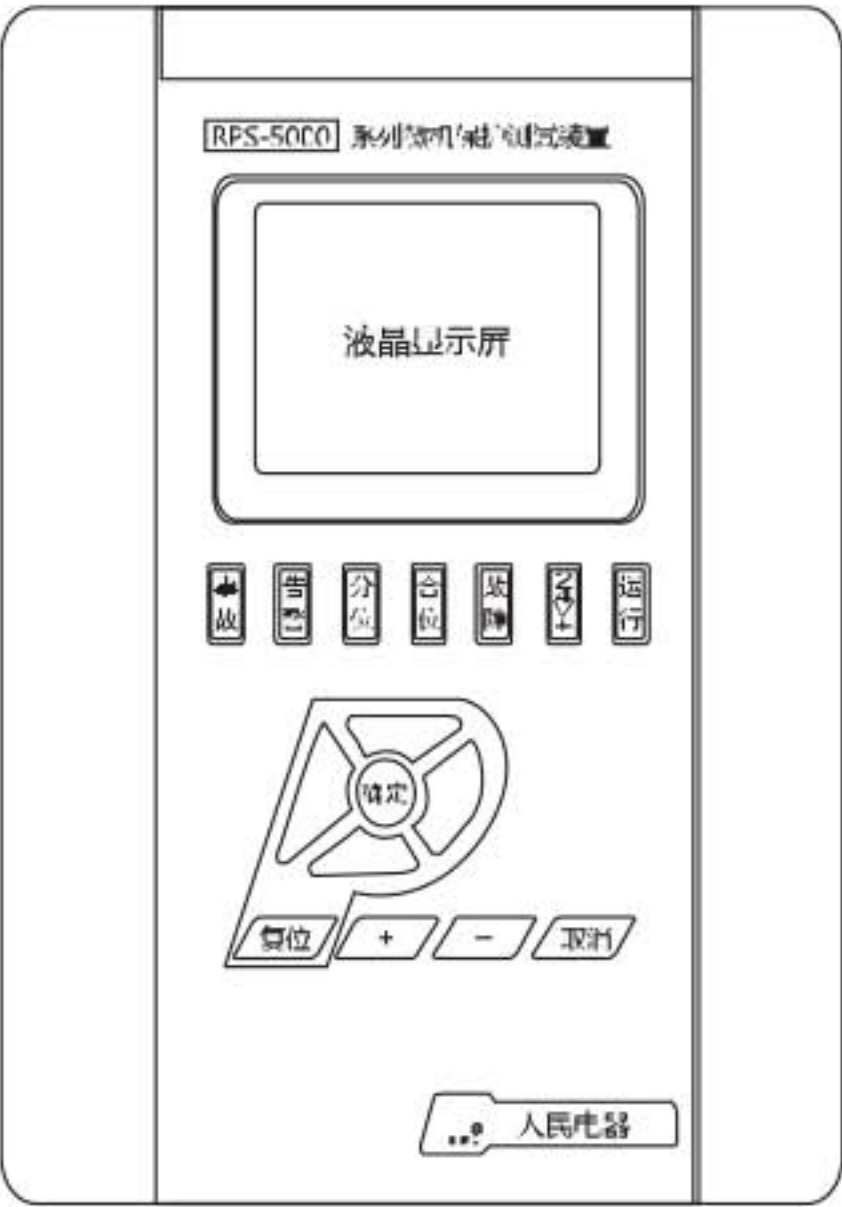
直流电源影响：在正常大气条件下，分别改变规定的各参数中的任一项为选定的极限条件（其余为额定值），装置均能可靠工作，性能及参数符合要求规定值。

直流电源颠倒：将输入直流电源的正负极性颠倒，装置不会出现损坏现象，并能正常工作，性能及参数符合规定。装置瞬间上电

、瞬间断电、电源电压缓慢上升或缓慢下降，装置均不会出现误动作和误发信号。
装置连续通电：装置完成调试后，出厂前进行不少于72小时的55℃高温下连续通电老化试验，各项性能及参数符合规定要求

五、使用说明

保护装置的人机操作面板布局如图：



- 1.保护装置面板的光字牌指示说明
- 光字牌灯共7个，从左到右依次排列顺序为：
- 事故：指示装置检测的设备有事故发生，正常运行时不亮，出现事故状态时显示红色。
- 告警：指示装置检测有告警事件发生，正常运行时不亮，出现告警事件时显示红色。
- 分位：指示装置所控制的断路器在分闸位置，在合闸位置时显示绿色。
- 合位：指示装置所控制的断路器在合闸位置，在合闸位置时显示红色。
- 故障：指示装置自检时内部电路出现问题的报警，报警显示红色。
- +24V：指示装置输出电源是否正常，正常运行时为绿色且常红。
- 运行：指示装置的运行状态，正常运行时为红色且不停闪烁。

2. 保护装置面板的操作键说明
- ↑：液晶上光标的向上移动键，按此键光标将从下往上移动；此键也作为数字的增加键，按一次数字加1。
- ↓：液晶上光标的向下移动键，按此键光标将从上往下移动；此键也作为数字的减少键，按一次数字减1。
- ←：液晶上光标的向左移动键，按此键光标将从右往左移动；此键也作为保护投退的左移键，按一次保护投退值向左移动一次。
- ：液晶上光标的向右移动键，按此键光标将从左往右移动；此键也作为保护投退的右移键，按一次保护投退值向右移动一次。
- ＋：此键也作为数字的增加键，按一次数字加1；
- －：此键也作为数字的减少键，按一次数字减1；
- 复位：按此键则将液晶上显示的“事故信息”或“告警信息”复归，同时复归告警和事故光子牌。
- 确定：执行命令后，按此键，则进行下一步操作。
- 取消：按此键，则返回上一级菜单。

六、注意事项

- 1、CT的：
- 2、通电前后检查：

- 1) 检查装置型号和电气参数是否与安装一致。
 - 2) 检查装置端子接线连接是否牢固可靠。
 - 3) 检查装置内部插件是否齐全，插入深度是否到位。
 - 4) 检查装置接地是否良好。
 - 5) 检查装置通讯线连接是否完好。
 - 6) 检查“远方/就地”开关是否有误动情况：当切换开关转到“远方”时，按手跳及手合按钮应不能动作；当转到“就地”时，按手跳及手合按钮应能动作；同时检查面板上跳/合位灯指示是否对应。
 - 7) 液晶正常时显示：测量一次电流等电气量；有事件显示事件信息。
- 2、投运前注意事项：
- 1) 检查保护投退及整定值输入是否正确。
 - 2) 检查保护压板是否投入。
 - 3) 检查装置工作是否正常，液晶是否有异常情况。
 - 4) 检查接入的工作电源及控制电源的正负极是否接反。
- 3、投运后注意事项：
- 1) 投运后注意检查液晶显示的电气量与实际情况是否一致。
 - 2) 检查开关及刀闸状态与实际是否一致。
 - 3) 检查装置指示灯是否正常。
 - 4) 当有事件发生时，要及时处理并分析原因。
- 4、运行维护注意事项：
- 1) 检查运行灯，跳/合位灯，电源灯等指示是否正常。
 - 2) 当事故或告警灯为红色时，看液晶显示信息，进入“事件记录”查看有关事件记录。
 - 3) 检查液晶显示是否正确。
 - 4) 检查电源显示是否正确。
 - 5) 严禁随意更改有关密码、保护定值及其它设置。
 - 6) 严禁带电插拔CPU板及保护装置内其它板件。
 - 7) 更换备件需在厂家指导下进行。

七、RPS-5000后台监控系统

RPS-5000后台监控系统常规硬件配置要求：

1、显示器的选择（彩色平面直角）：

- 1) 10 KV/ 6KV的变电站在保护测控装置台数少于15时，可选用19英寸显示器。
- 2) 35KV以上的变电站及10KV以下的变电站的保护台数较多时至少选用21英寸显示器。
- 3) 除了设计院规定的型号外，我公司将按照常规的DELL、三星显示器、台湾研华工控机配置。

2、监控主机的选择：

- 1) 硬盘320G以上；
- 2) 内存不低于1G；

- 3) 主频不低于3.2G;
- 4) 声卡、网卡、显卡、光驱、软驱、键盘、鼠标等附件;
- 3、报警音箱：采用漫步者系列；**
- 4、不间断电源：后备式和在线式两种；都不能低于1KVA；1h；**
- 5、打印机：HP A4**
- 6、通讯线：屏蔽双绞线；**

系统简介

RPS-5000当地监控系统是基于当前计算机的变电站综合自动化后台监控系统，采用国际标准，多窗口多任务系统，运行于中文或windows NT或windows 2000以上操作系统环境，运行稳定，可靠性高，操作简便易学。

系统性能

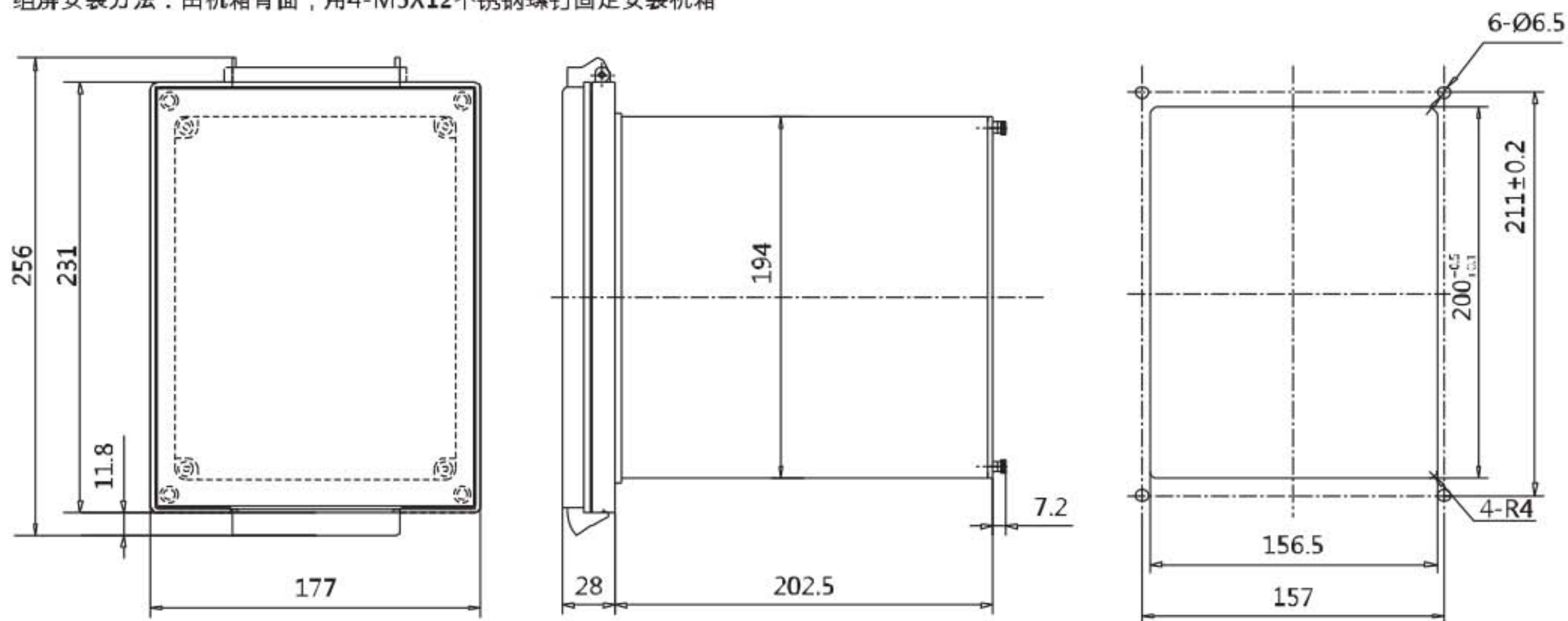
由于选用高性能、高可靠性的工业控制机，平均无故障运行时间2.5万小时以上，软件模块化设计，实时数据库灵活配置，大大提高了系统的可靠性。另外，系统的兼容性和可靠性好，或windows NT或windows 2000以上运行环境，开放式软件工作平台，便于升级扩容。

后台监控系统功能:

- 1、数据采集与监视
- 2、电度量的采集
- 3、遥测量的采集
- 4、遥控量的采集
- 5、遥信量的采集
- 6、运行记录
- 7、人机联系
- 8、变电站综合管理
- 9、远程维护功能

八、外形尺寸与安装尺寸

组屏安装方法：由机箱背面，用4-M5X12不锈钢螺钉固定安装机箱



九、订货须知

订货时须提供以下资料及说明:

1. 一次系统图;
2. 微机保护装置的工作电源选择(直流、交流);
3. 对保护装置不同型号的功能要求;
4. 各不同保护装置的型号及数量;
5. 备自投功能要求
6. 保护装置的交流电压值(100V、380V);
7. 控制开关的跳、合闸电流;
8. 供货时间及交货地址。



官方网站



官方微信

欲知详细资料请登陆官网www.chinapeople.com
或通过手机扫描二维码直接登陆官网