

ZGX P600

新能源一体化测控装置

技术及使用说明书

南京卓高电气有限公司

2016年10月30日

目 录

一. 装置简介	1
1. 主要特点.....	1
二. 技术指标	1
1. 额定数据.....	1
2. 功耗.....	2
3. 环境条件.....	2
4. 抗干扰性能.....	2
5. 绝缘性能.....	2
6. 机械性能.....	3
7. 各整定元件工作范围及误差.....	3
8. 延时元件整定范围及误差.....	3
9. 遥测、遥信量测量精度.....	3
三. 装置硬件	4
1. 机箱结构.....	4
2. 主要插件.....	5
四. 保护原理	6
1. 过电压保护.....	6
2. 低电压保护.....	6
3. TV 断线告警.....	7
4. 本体保护（非电量）.....	7
5. 控制回路异常告警.....	7
6. 装置故障告警.....	8
7. 遥测、遥信、遥控功能.....	8
8. 录波.....	8
9. GPS 对时.....	8
10. 网络通信.....	8
五. 保护报文输出说明	8
1. 操作记录报文.....	8
2. 事件报告.....	9
六. 人机接口操作说明	11
1. 面板指示灯说明.....	11
2. 菜单一览表.....	11
3. 定值管理.....	11
4. 调试操作.....	12
七. 现场安装及调试	12
1. 调试资料及试验仪器准备.....	12
2. 通电前检查.....	12
3. 通电试验.....	13
4. 异常处理.....	14

八. 投运说明及注意事项	14
1. 投运前的设置、检查	14
2. 正常运行与异常信号指示	14
3. 正常运行模拟量参考	15
九. 装置对外接线端子说明	15
1. 端子位置示意图（后视）	15
2. 接线端子说明	15
十. 贮存及保修	23
十一. 供应成套性	23
十二. 订货须知	23
13. 附图	24

一. 装置简介

ZGX P600 新能源一体化测控装置，主要适用于 110kV 及以下各级电压等级风电场、太阳能电站的箱变等设备的成套保护测控装置。它集保护、测量、控制、通信功能于一体，实现高中低压变压器的综合测控功能。

ZGX P600 装置既能满足风电场输出电压 690V 的直接信号采集，又能满足光伏电站背靠背两组变压器电流电压信号的采集，同时可实现多达 36 路遥信开入及 18 路遥控开出功能。同时结合现场通信的特殊性，在装置内具备了光纤自愈环及基于以太网和串口的多种通信规约等功能。

1. 主要特点

- 1) 4U 标准铝型材机箱，组合插件式结构，后插拔机箱，各功能模块单独设计，强弱电彻底分离，抗干扰能力强，现场维护方便；
- 2) 多 CPU 智能插件设计，开入开出插件实现实时完全自检；
- 3) 插件间基于 CANBUS 总线联系，减少插件间连线，接插不良实时检测；
- 4) 采用意法半导体 (ST) 公司的高性能 32 位单片机 STM32F4XX 系统，内嵌 Cortex-M4 系列 ARM 核，具备完整的 DSP 硬件库；
- 5) 片内 flash 及 RAM 容量大，程序及数据在片内运行；运行速度快，可靠性高；
- 6) 人机界面采用兼容的 STM32F1XX 系统，独立完成现实菜单功能；
- 7) 3 片 16 位 AD 采样，测量精度高；每周波 48 点采样，谐波处理能力强；
- 8) 保护模块采用计算机辅助图形界面原理设计，便于系列产品二次开发与功能修改，工程设计灵活、快捷；
- 9) 完整的断路器操作回路，设有遥控功能及弹簧未储能、压力异常闭锁功能等；
- 10) 可灵活选用以太网和串口与外部设备通信，每路串口均自带气体放电管防雷设计；
- 11) 可保存不少于 500 个最近发生的事件报告及运行报告；
- 12) 可存储 10 套保护定值，双重化定值区自检及互检相结合，定值切换安全方便；
- 13) 支持 IEC101、IEC102、IEC103、IEC104、modbus (串口和网络) 及 61850 等多种通信规约。

二. 技术指标

1. 额定数据

- 1) 额定直流电压: 220V 或 110V (订货注明) 允许偏差+15%, -20%
- 2) 额定交流数据:

相电压	$100/\sqrt{3}$ V
线路抽取电压	100V
交流电流	5A 或 1A (订货注明)
零序电流	1A
额定频率	50Hz (60Hz, 订货注明)
- 3) 热稳定性:

交流电压回路:	长期运行	1.4Un	
交流电流回路:	长期运行	2In	
		10s	20In

1s 40In

2. 功耗

- 1) 交流电压回路: 每相不大于 0.5VA;
- 2) 交流电流回路: $I_n = 5A$ 时每相不大于 1VA; $I_n = 1A$ 时每相不大于 0.5VA;
- 3) 保护电源回路: 正常工作时, 不大于 10W; 保护动作时, 不大于 15W。

3. 环境条件

- 1) 环境温度:
工作: $-25^{\circ}\text{C} \sim +55^{\circ}\text{C}$ (带液晶), $-40^{\circ}\text{C} \sim +80^{\circ}\text{C}$ (不带液晶)。
储存: $-40^{\circ}\text{C} \sim +80^{\circ}\text{C}$, 相对湿度不大于 80%, 周围空气中不含有酸性、碱性或其它腐蚀性、爆炸性气体的防雨、防雪的室内; 在极限值下不施加激励量, 装置不出现不可逆转的变化, 温度恢复后, 装置应能正常工作。
- 2) 相对湿度: 最湿月的月平均最大相对湿度为 90%, 同时该月的月平均最低温度为 25°C 且表面不凝露。最高温度为 $+40^{\circ}\text{C}$ 时, 平均最大湿度不超过 50%。
- 3) 大气压力: $80\text{kPa} \sim 110\text{kPa}$ (相对海拔高度 2km 以下)。

4. 抗干扰性能

- 1) 脉冲群干扰试验: 能承受 GB/T14598.13 - 1998 规定的频率为 1MHz 及 100kHz 衰减振荡波 (第一半波电压幅值共模为 2.5kV, 差模为 1kV) 脉冲群干扰试验。
- 2) 快速瞬变干扰试验: 能承受 GB/T14598.10 - 1997 第四章规定的严酷等级为 IV 级的快速瞬变干扰试验。
- 3) 辐射电磁场干扰试验: 能承受 GB/T14598.9 - 2002 第四章规定的严酷等级为 IV 级的辐射电磁场干扰试验。
- 4) 静电放电试验: 能承受 GB/T14598.14 - 1998 中 4.1 规定的严酷等级为 IV 级的静电放电试验。
- 5) 电磁发射试验: 能承受 GB/T14598.16 - 2002 中 4.1 规定的传导发射限值及 4.2 规定的辐射发射限值的电磁发射试验。
- 6) 工频磁场抗扰度试验: 能承受 GB/T17626.8 - 1998 第 5 章规定的严酷等级为 IV 级的工频磁场抗扰度试验。
- 7) 脉冲磁场抗扰度试验: 能承受 GB/T17626.9 - 1998 第 5 章规定的严酷等级为 IV 级的脉冲磁场抗扰度试验。
- 8) 阻尼振荡磁场抗扰度试验: 能承受 GB/T17626.10 - 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。
- 9) 浪涌抗扰度试验: 能承受 IEC 60255-22-5: 2002 第 4 章规定的严酷等级为 IV 级浪涌抗扰度试验。
- 10) 传导骚扰的抗扰度试验: 能承受 IEC 60255-22-6: 2001 第 4 章规定的射频场感应的传导骚扰的抗扰度试验。
- 11) 工频抗扰度试验: 能承受 IEC 60255-22-7: 2003 第 4 章规定的工频抗扰度试验。

5. 绝缘性能

- 1) 绝缘电阻: 各带电的导电电路分别对地 (即外壳或外露的非带电金属零件) 之间, 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, 用开路电压为 500V 的测试仪器测试其绝缘电阻值不应小于 $100\text{M}\Omega$ 。

- 2) 介质强度：装置通信回路和 24V 等弱电输入输出端子对地能承受 50Hz、500V（有效值）的交流电压，历时 1min 的检验无击穿或闪络现象；其余各带电的导电电路分别对地（即外壳或外露的非带电金属零件）之间，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 50Hz、2kV（有效值）的交流电压，历时 1min 的检验无击穿或闪络现象。
- 3) 冲击电压：装置通信回路和 24V 等弱电输入输出端子对地，能承受 1kV（峰值）的标准雷电波冲击检验；其各带电的导电端子分别对地，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。

6. 机械性能

- 1) 振动响应：装置能承受 GB/T 11287-2000 中 4.2.1 规定的严酷等级为 I 级振动响应检验。
- 2) 冲击响应：装置能承受 GB/T 14537-1993 中 4.2.1 规定的严酷等级为 I 级冲击响应检验。
- 3) 振动耐久：装置能承受 GB/T 11287-2000 中 4.2.2 规定的严酷等级为 I 级振动耐久检验。
- 4) 冲击耐久：装置能承受 GB/T 14537-1993 中 4.2.2 规定的严酷等级为 I 级冲击耐久检验。
- 5) 碰撞：装置能承受 GB/T 14537-1993 中 4.3 规定的严酷等级为 I 级碰撞检验。

7. 各整定元件工作范围及误差

1) 定值整定范围

交流电压：	2V ~ 120V；
交流电流：	0.1In ~ 20In；
零序电流：	0.02A ~ 6A。

2) 定值误差

电流：	< ±2.5%；
电压：	< ±2.5%。
零序电流：	0.02A ~ 0.4A (含 0.4A) 范围内不超过±0.01In, 0.4A ~ 6A 范围内不超过±2.5%。

8. 延时元件整定范围及误差

- 1) 定时限：0s ~ 2s (含 2s) 范围内不超过 40ms, 2s ~ 100s 范围内不超过整定值的±2%。
- 2) 低频减载延时：0s ~ 3s (含 3s) 范围内不超过 60ms, 3s ~ 100s 范围内不超过整定值的±2%。

9. 遥测、遥信量测量精度

- 1) 电流、电压：0.2 级；
- 2) 功率及其它：0.5 级；
- 3) 遥信分辨率：< 1ms ；
- 4) GPS 对时（带脉冲）：< 1ms ；
- 5) 开入量外部无源，装置 220V (110V) 开入 。

三. 装置硬件

1. 机箱结构

ZGX P600 装置为传统设计，机箱前面板自带彩色液晶屏，机箱结构采用全铝型材标准机箱，后接线方式；装置内部率先采用基于 CANBUS 总线的智能插件方案，极大地减少了插件间接线，完全避免了插件接触不良的隐患，装置运行可靠性高。



图 3.1 ZGX P600 装置外观图

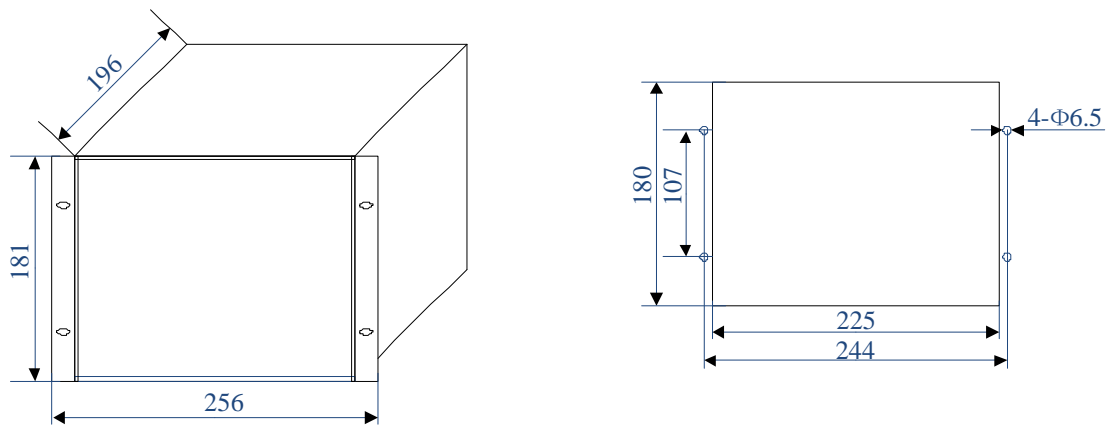


图 3.2 机箱外形尺寸图

ZGX P600 装置采用工业级 5 英寸液晶触摸屏模块,分辨率 800x480,为 65k 真彩。液晶屏模块通过 RS-232 串口与装置主机通信。5 英寸彩屏运行主界面如下图所示。



图 3.3 彩屏运行主界面

2. 主要插件

本保护装置后视时自右至左分别由以下插件构成：交流电压（/电流）插件 1、交流电压（/电流）插件 2、主 CPU 插件、智能 IO 插件 1、智能 IO 插件 2、智能 IO 插件 3、开关电源插件。母板装在机箱背面，插件后插拔。

1) 交流电流/电压插件 1

该插件包括含 12 个可配置的小型电流/电压变换器，用于将系统二次侧电流、电压信号转换为弱电信号，输送给 CPU 插件进行 AD 转换，并起强弱电隔离作用。

2) 交流电压插件 2

同上，可以插入两块同样的交流插件，一般尽可能用插件 1，本插件多数情况下为空插件。

3) 主 CPU 插件

主 CPU 插件由意法半导体（ST）公司的高性能 32 位单片机 STM32F4XX 系统组成，内嵌 Cortex-M4 系列 ARM 核，具备完整的 DSP 硬件库；采用 3 片 16 位精度的 A/D 变换器。具备双以太网+3 路 RS485 接口+RS-232 接口，集成电路全部采用工业品或军品，使得装置有很高的稳定性和可靠性。

4) 智能 IO 插件 1、2、3

智能插件 1、2、3 主要包括 32 位单片机，开入开出驱动电路、CANBUS 相关电路，12 路开入回路及 6 副开出继电器等，用于采集断路器位置等开入及跳合闸开出等。

智能插件 1 靠近 CPU 插件，一般为预留空插件。

5) 电源及直流量测量插件

电源模块将外部提供的交、直流电源转换为保护装置工作所需电压，输出+5V、+24V3 给内部电路，输出+24V1 给 10 寸大液晶屏供电，输出+24V2 给开入回路供电。直流量测量部分可实现 3 路 4~20mA 信号

的采集，如温度等。

6) 光纤环网插件

光纤环网板是 2 组光口和 2 路电口的一个插板，支持多种规约，用于与监控后台通信使用。

7) 通信插件

通信插板是 2 路电口和 8 路 485 的一个插板，用于采集逆变器、汇流箱、仪表等设备数据。每路 485 通信口均有防雷及抗干扰设计。

四. 保护原理

1. 过电压保护

装置设有可整定延时的过电压保护，可通过软压板投退，动作后上送对应遥信信息。

本保护在断路器处于合位或任一相有流时投入，以防止断路器未投时误动作或误发信号。有流元件判无流门槛取固定值 0.2A($I_n = 5A$)，以下无流门槛同此。

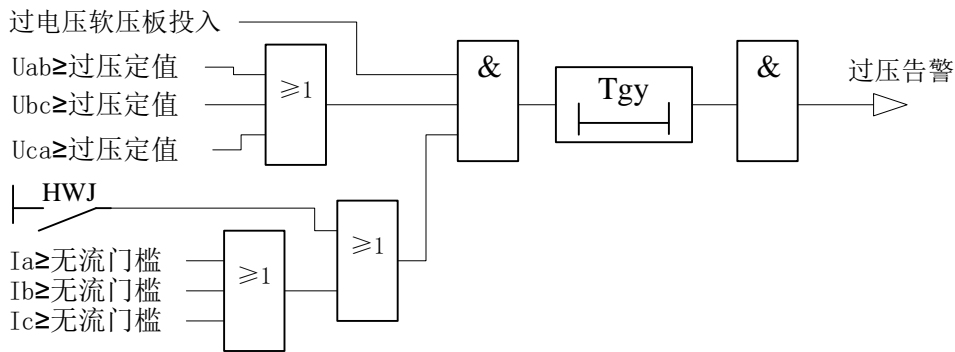


图 4.1 过电压保护原理图

2. 低电压保护

装置设有低电压保护，可由软压板进行投退，动作后上送对应遥信信息。。低电压在任一相有流($I > 0.04I_n$)时才投入。另外 TV 断线后本保护投退由控制字 DXBSDY 控制。低电压保护的原理框图如图 4-2 所示，图中 Tdy 为保护时限。

注：如选择 TV 断线动作后低电压保护退出，低电压保护时间定值整定需大于 0.1s。

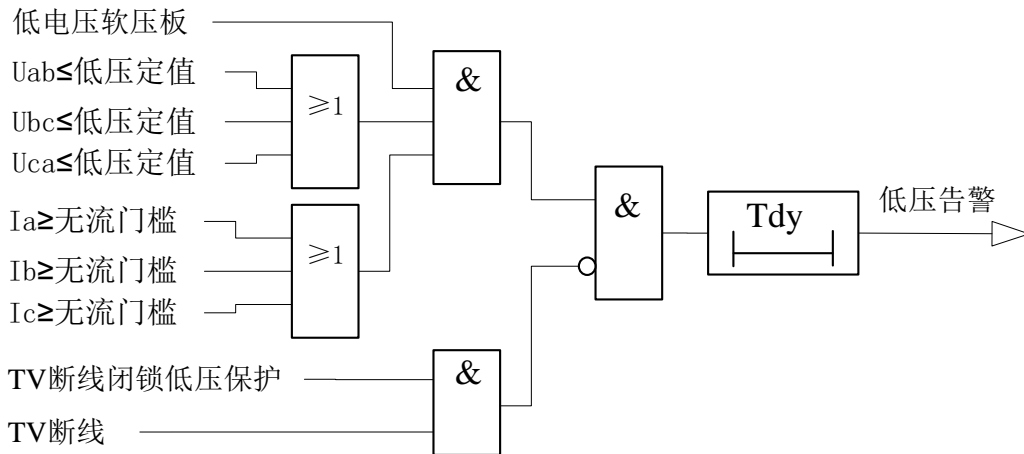


图 4.2 低压原理框图

3. TV 断线告警

1) 常规接线形式判据如下:

- a) 最大线电压与最小线电压差大于 18V, 且 3U0 (自产, 下同) 大于 8V;
- b) 三个线电压均小于 18V, 且任一相有流 ($> 0.04I_n$);
- c) 3U0 大于 8V, 且最大线电压小于 18V;

控制字投入, 满足以上任一条件, 10s 后报母线 TV 断线, 并根据相关控制字投退闭锁带电压闭锁的电流保护和低电压保护。不满足以上情况, 且线电压均大于 80V, 5s 后母线 TV 断线返回。母线 TV 断线闭锁重合闸。

2) V-V 接线形式判据如下:

在电压 V-V 接线时, 装置不能正确测量零序电压, 判据满足以下三个条件之一时判为 TV 断线。

- a) 任一线电压 $> 85V$ 且有任一线电压 $< 70V$; (单相断线)
- b) 任一线电压 $> 40V$ 且有任一线电压 $< 20V$; (两相断线)
- c) 三个线电压均小于 10V, 且任一相有流 ($> 0.04I_n$); (三相断线)

控制字投入, 满足以上任一条件, 10s 后报母线 TV 断线, 并根据相关控制字投退闭锁带电压闭锁的电流保护等。不满足以上情况, 5s 后母线 TV 断线返回。

4. 本体保护 (非电量)

装置非电量保护设有变压器油温高报警、油温高跳闸、重瓦斯跳闸、轻瓦斯报警、压力释放跳闸等非电量开入信号, 可将所有非电量信息分别采集, 输送给保护系统, 产生 SOE 报告等信息, 用于当地显示及监控系统传输。

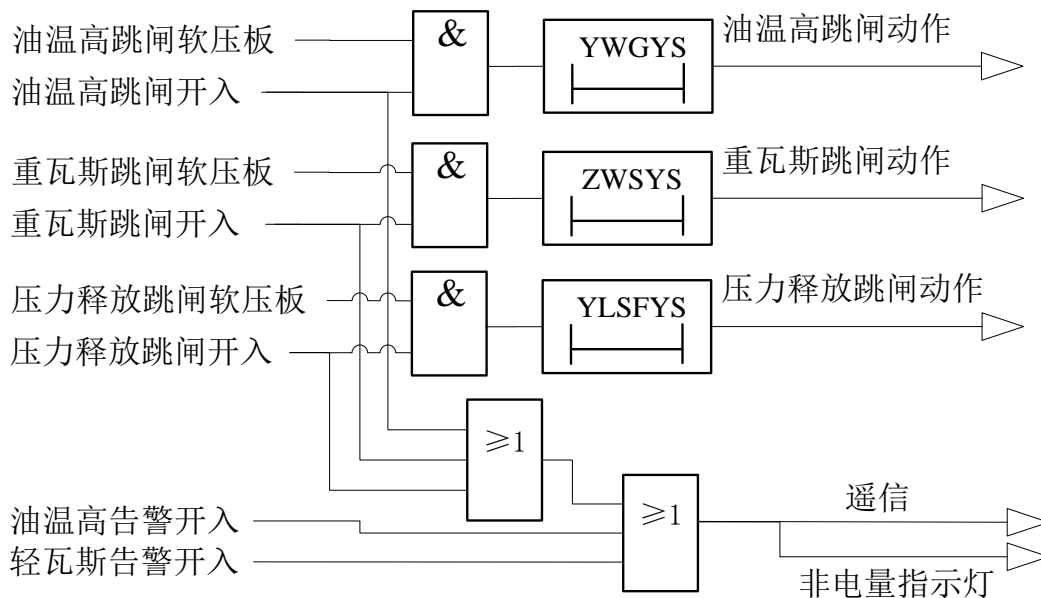


图 4-3 非电量保护原理图

5. 控制回路异常告警

装置同时采集断路器的跳位和合位状态, 正常时必有且只有一个跳位或合位, 否则, 经 3s 延时报控制回路异常 (断线) 告警信号, 同时重合闸放电, 但不闭锁保护。

如果装置只有跳位信号, 同时任意相电流大于无流门槛, 经 10s 延时报 TWJ 异常告警信号。以上条件不满

足 5s 后 TWJ 异常告警信号返回。

6. 装置故障告警

保护装置的硬件发生故障（包括定值出错，定值区号出错，开出自检告警，内部元件异常，模块通讯异常），装置的 LCD 可以显示故障信息，并闭锁保护的开出回路，同时发中央信号。

7. 遥测、遥信、遥控功能

遥测：装置的测量回路有独立的交流输入（IA、IC）接仪表 TA，与保护回路的交流输入分开。测量 IA、IC、P、Q 等；

遥信：各种保护动作信号及断路器位置遥信、开入遥信等；

遥控：远方控制跳、合闸，压板投退、修改定值等；

8. 录波

装置记录保护跳闸前 4 周波，跳闸后 6 周波（每周波 48 点）的采样数据，保护跳闸后上送变电站自动化主站，或者由独立的故障分析软件，分析故障和装置的跳闸行为。

9. GPS 对时

装置通过与变电站自动化主站通信，得到年月日时分秒的信息，并配置一个 GPS 对时开入，连接到站内 GPS 接收器的秒脉冲输出，实现毫秒的对时，对时精度小于 1ms。

10. 网络通信

装置可灵活选用以太网、485 通信接口或以太网 + 485 通讯方式，可直接与微机监控或保护管理机通信，规约采用电力行业标准 DL/T667-1999 (IEC-60870-5-103)。

五. 保护报文输出说明

装置报文主要用于液晶界面显示及打印输出等。装置上送后台对应于报文的的功能类型码及信息号一并列出。报文按操作记录、事件报告、动作报告分 3 类整理如下。操作记录主要指装置上电、整定操作记录、开出传动操作记录、人工时间重设、信号复归等；事件报告主要指装置运行中遥信开入变位、装置异常告警、操作回路异常、TV 异常、TA 异常等。动作报告主要指保护动作、跳闸、告警产生的报文。

1. 操作记录报文

操作记录见表 6-1-1：

表6-1-1

序号	内 容	功能类型码	信息点表号
1	装置上电		
2	开出传动操作		
3	远方试验操作		
4	定值修改操作		
5	定值区切换操作		
6	定值远方修改操作		
7	定值区远方切换操作		

序号	内 容	功能类型码	信息点表号
8	软压板切换操作		
9	软压板远方切换操作		
10	定值复制操作		
11	二级密码修改		
12	装置地址修改		
13	装置 IP 地址修改		
14	串口波特率修改		
15	清除动作报告		
16	清除事件报告		
17	清除操作记录		
18	报告全清		
19	信号复归		
20	人工时间重设		
21	复位无应答的 DSP		
22	DSP 申请复位		
23	全局配置文件错误		
24	模拟量配置文件错误		
25	运行数据配置文件错误		
26	定值自检错误		
27	软压板配置文件错误		
28	逻辑配置文件错误		
29	节点配置文件错误		
30	程序文件配置错误		
31	定值区自检错		
32	软压板自检错		
33	请整定系统参数		
34	全局配置文件错误		

2. 事件报告

事件报告见表 6-2-1:

表6-2-1

序号	内 容	功能类型码	信息点表号
1	管理块自检错 1 *说明 1		
2	管理块自检错 2		
3	管理块自检错 3		
4	管理块 RAM 自检错		
5	管理块程序自检错		

6	管理块配置表自检错		
7	管理块时钟自检错		
8	管理块 SPI 总线坏		
9	管理块网络自检错		
10	管理块串口不通		
11	管理块 CANBUS 坏		
12	管理块以太网不通		
13	管理块采样错		
14	管理块采样不稳		
15	管理块定值固化失败		
16	液晶块不通		
17	液晶块软件狗动作		
18	液晶块程序错		
19	液晶块液晶坏		
20	液晶块字模错		
21	液晶块模板错		
22	液晶块按键常有效		
23	智能块 1 自检错 1		
24	智能块 1 自检错 2		
25	智能块 1 程序版本错		
26	智能块 1 继电器坏 1		
27	智能块 1 继电器坏 2		
28	智能块 1 上电复位		
29	智能块 1 软件狗复位		
30	智能块 2 自检错 1		
31	智能块 2 自检错 2		
32	智能块 2 程序版本错		
33	智能块 2 继电器坏 1		
34	智能块 2 继电器坏 2		
35	智能块 2 上电复位		
36	智能块 2 软件狗复位		
37	保护块自检错 1		
38	保护块 RAM 自检错		
39	保护块程序自检错		
40	保护块配置表自检错 1		
41	保护块配置表自检错 2		
42	保护块配置表自检错 3		
43	保护块采样错		

44	保护块采样不稳		
45	控制回路断线		
46	弹簧未储能禁止合闸		
47	压力异常禁止操作		
48	遥控电源投入		
49	遥控电源切除		
50	遥信开入变位 1		
51	遥信开入变位 2		
52	遥信开入变位 3		
53	遥信开入变位 4		
54	遥信开入变位 5		
55	状态检修硬压板投入		
56	状态检修硬压板退出		
57	闭锁重合硬压板投入		
58	闭锁重合硬压板退出		
59	电流相序接反		
60	电压相序接反		
61	零序电流告警		
62	模拟量自检异常		
63	系统 5V 电源超差		
64	系统 9V 电源超差		
65	母线 TV 断线告警		
66	母 TV 断线告警返回		
67	线路 TV 断线告警		
68	线路 TV 断线告警返回		

*说明 1: 本装置为多 CPU 系统, 不同 CPU 产生各自独立的事件报告, 管理块指 ARM 单片机系统, 保护块指 DSP 单片机系统, 液晶块指液晶显示驱动单片机系统, 智能块 1 指开入/开出操作单片机系统, 智能块 2 指可扩展的开入/开出单片机系统。

六. 人机接口操作说明

1. 面板指示灯说明

见大液晶使用说明书。

2. 菜单一览表

在循环主界面显示状态下, 通过按动任意键 (锁定/解锁键除外), 进入人机操作主菜单, 通过对应按键进入下一级菜单, 通过 3~4 次按键选择后可进入所需的操作界面。(略...)

3. 定值管理

如上菜单一览表可见, 保护定值可通过整定操作菜单进去整定, 其中定值区切换、软压板投退需输入正确的一级密码 (运行密码) 或二级密码 (继保密码) 才能操作, 使得现场值班人员在权限内可以进行运行操作; 定值修改、定值复制需输入正确的二级密码 (继保密码) 才能操作, 一般只允许继电保护专业人员在现场投运、定检

时进行调试操作，禁止现场其它人员可能的误操作。

其他一些与保护原理无关的配置性设定可通过系统配置菜单设定，为方便起见，在整定操作菜单里也可进入系统配置。

4. 调试操作

现场进行调试产品时，通过调试菜单可以方便的完成调试功能。开出传动可以检查各开出继电器是否能正确动作，开入、开出检查可以查看当时的开入量或开出继电器状况，远方功能用于与不通的后台监控系统完成信息点表对点测试功能，信号复归可以复归掉保持的信号继电器和装置面板信号，以便进行下一次保护模拟试验。

开出传动试验必须在装置已完全退出运行，正在由专业人员进行调试的情况下进行，因此需输入正确的二级密码（继保密码）才能操作。

七. 现场安装及调试

1. 调试资料及试验仪器准备

- 1) 装置技术及使用说明书；
- 2) 被试保护屏组屏设计图纸；
- 3) 设计院有关被试屏与其他外部回路连接的设计图册；
- 4) 被试保护屏所保护的一次设备主接线及相关二次设备电气位置示意图、平面布置图及相关参数；
- 5) 微机型继电保护试验仪。此种仪器使用方便，界面友好；
- 6) 常规的继电保护试验设备（如模拟台），一般要求它可以模拟系统常见的各种不同类型故障，包括各种瞬时性故障和永久性故障，即可以输出由正常运行的三相电流电压突变至故障电流电压的模拟量，还可以接受保护动作后输出的开关量，以便实现故障量的切除和再故障；
- 7) 0.5 级电流电压表、相位表，以便对交流量中的幅值和相位进行校核；
- 8) 万用表或通亮灯；

2. 通电前检查

- 1) 检查装置的型号及各电量参数是否与订货一致，尤其应注意直流电源电压及 TA 的额定值（5A；1A）与现场是否匹配。
- 2) 逐一检查各插件的位置是否与说明书位置一致。
- 3) 电源接线正确，首次直流通电前应用万用表等工具确认没用发生直流短路现象。
- 4) 如有必要，连接好打印机及装好打印纸（打印机电源用交流 220V）打印机电缆连接正确可靠。
- 5) 用万用表检查屏上（或装置）对外接线端子 TV 二次回路不短路，TA 二次回路不开路。
- 6) 检查装置所有接地端子接地是否可靠。
- 7) 退出所有保护出口压板（整屏调试）。
- 8) 如果是连接后台，应检查以太网接线或串口接线是否正确链连接。
- 9) 以上检查如发现故障，请按有关图样修复，如不能修复，中止调试，与厂家联系。

3. 通电试验

1) 通电

首次通电应注意观察，发生意外时应及时断电检查。一般以液晶正常显示，装置上电时能听到 24V 电源监视继电器及上电自检继电器动作为准。如果液晶不能正常显示，可拔出除电源插件外所有插件，通电测试，液晶能正常显示后再逐一插入各插件观察，以找出异常插件。

2) 各插件模块检查

通电后运行灯亮，告警、跳闸、重合闸信号灯应能通过按键复归。通过系统配置—模块信息菜单检查管理 CPU、保护 CPU、显示 CPU、智能插件 1、智能插件 2 等指示“正常”，表明各插件进入正常工作状态，可以进行下一步的调试。

还可以通过系统配置—软件版本菜单检查并记录各 CPU 模块软件版本、CRC 效验码等。

3) 定值整定

按调度部门下达的定值单进行定值整定、软压板投退设定以及系统配置的设定，详见 5. 装置设定及定值整定。只有正确进行全面整定后才能确保调试及运行的方便、可靠。

4) 开关量输入检查

通过调试操作—开入检查菜单可以检查装置各遥信开入状态是否正确。接线时应注意确保开入（控制）负电源接入，将各开入端与正电源短接进行观察。在液晶界面上按位显示，“0”表示开入无效；“1”表示开入有效。有一些遥信开入反映的是断路器操作回路的实时状态，因此需接入断路器操作回路或模拟回路时才能正确反映，如跳、合闸位置等。

5) 继电器开出回路检查

通过调试操作—开出传动菜单可以检查各继电器是否正确动作。注意开出传动继电器 5s 后自动返回，因此传动前应准备后万用表或通灯的接线。注意：一定要在装置（屏）已完全退出运行条件下进行。

6) 模拟量输入检查

在屏（装置）的交流电流、电压输入端加入额定值，在循环主界面的模拟量界面 1、模拟量界面 2（可锁定界面）上观察各模入量。如果需要检查详细的保护模拟量、测量模拟量等大小、相位关系等，可通过模拟量值菜单选择观察。

要求显示值误差分别是保护电流不超过施加值的 $\pm 2.5\%$ ，电压不超过额定值的 $\pm 0.2\%$ ，测量电流不超过额定值的 $\pm 0.2\%$ 。

由于产品出厂前已做过严格测试，一般现场不需调整刻度；如果某一路误差过大或异常，首先应通过各种方法确认是装置原因还是外部试验仪器或接线原因，确认是装置原因或确实无法查找时应由专业人员调整或与厂家联系。

7) 相序检查

通过模拟量值菜单，可对各个通道模拟量的相序进行检查。

8) 整组试验

如果上述检查全部正确，装置已基本没有问题。为谨慎起见，可通过整组试验仪施加不同的模拟量值，检查保护的動作情况，确认所使用的保护定值全部正确。

4. 异常处理

现场调试或定检时可能发现装置异常，其主要异常信号处理原则如下：

表 8-4-1

异常报文	处理方法
控制回路断线	检查开关辅助触点，+ KM，- KM 保险
TV 断线	检查 TV 二次保险
智能块 1/2 自检错	更换对应的智能插件
智能块 1/2 继电器坏	更换对应的智能插件
保护块采样错	更换主 CPU 插件或交流插件
管理块自检错	更换主 CPU 插件
保护块自检错	更换主 CPU 插件
液晶块自检错	更换液晶模块

八. 投运说明及注意事项

1. 投运前的设置、检查

- 1) 退出保护出口压板。
- 2) 投直流电源，这时装置面板上运行灯亮，液晶正常显示。
- 3) 电压互感器和电流互感器有且仅有一处接地点，接地点宜设在主控室，并应牢固焊接在接地小母线上。
- 4) 检查交流回路三相电压、电流相序及相位正确。
- 5) 校对液晶显示屏的时钟。
- 6) 保护定值按调度定值整定通知单整定，所有保护的定值整定完后，打印一份各保护的定值清单，核实无误后存档。
- 7) 投运前退出装置传动试验的全部项目，避免正常运行中因误操作导致装置误动作。
- 8) 检查保护软压板是否正确投退，“√”为投入，“×”为退出。
- 9) 检查保护硬压板是否正确投退，可在开入量查询菜单检查，“1”为投入，“0”为退出。

2. 正常运行与异常信号指示

1) 正常运行信号

“运行”灯应亮平光，断路器合位（红灯）或跳位（绿灯）之一亮，对应真实的位置状况，告警、跳闸、重合闸、备用等红灯应不亮，充满电灯（黄灯）在重合闸允许且延时 15s 后点亮。

2) 中央信号

本装置发中央信号：跳闸、重合闸、告警、控制回路断线。跳闸、重合闸信号为保护动作信号。告警信号在定值自检出错、开出自检出错及装置故障时发出，其它如 TV、TA 断线及 TV、TA 反序、控制回路异常等也发出告警信号。

3) 定值修改、软压板投退

修改定值或投退软压板时应先断开跳闸出口压板，修改完毕，核查无误后，再重新投入跳闸压板；正常运行时，不得随意修改定值。

4) 退保护

装置有故障或需将保护全停时，应先断开跳闸出口压板，再断开直流电源开关。

5) 异常告警及其处理

装置的异常告警及其处理参见 8.4 .

3. 正常运行模拟量参考

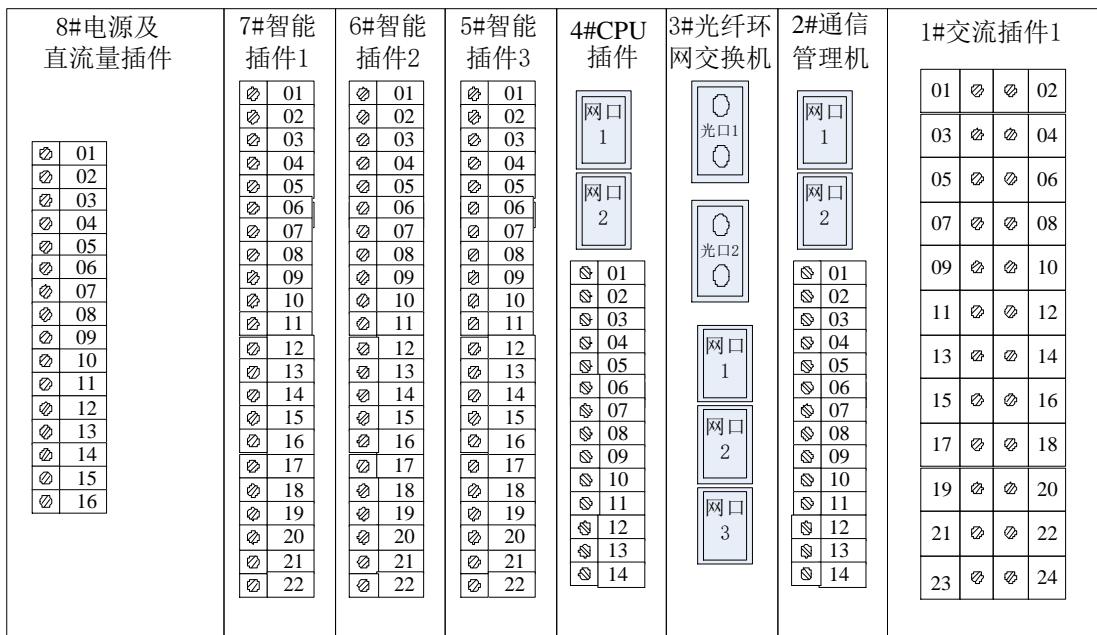
正常运行时三相电压、电流应幅值基本相等，相位对称，测量电流与保护电流幅值、相位应基本一致。以下为系统端送出功率时装置二次的电压、电流、功率显示示例：

Ua 相电压 V	Ub 相电压 V	Uc 相电压 V	CIA 测量电流 A	CIC 测量电流 A
57.73 ∠0.000°	57.73 ∠240.0°	57.73 ∠120.0°	5.000 ∠330.0°	5.000 ∠90.00°
S 视在功率 KVA	P 有功功率 KW	Q 无功功率 Kvar	Cos 功率因数	F 频率 Hz
0.866	0.750 (为正)	0.433 (为正)	0.866	49.99

九. 装置对外接线端子说明

1. 端子位置示意图 (后视)

常规配置：



说明：智能插件为自带 CPU 的 I/O 插件，其中 5#智能插件 2、3 按需要选配。

2. 接线端子说明

1) (风电测控)接线端子

- 1 #交流电流/电压插件 (PT 为 3 相 4 线制)

1	Cla - A 相测量电流入口	2	Cla' - A 相测量电流出口
3	C1b - B 相测量电流入口	4	C1b' - B 相测量电流出口
5	C1c - C 相测量电流入口	6	C1c' - C 相测量电流出口
7		8	
9		10	

11		12	
13	Ua- A 相电压入口	14	Un- 相电压公共端
15	Ub- B 相电压入口	16	
17	Uc- C 相电压入口	18	
19		20	
21		22	
23		24	

1 #交流电流/电压插件 (PT 为 V-V 接线)

1	Cl _a - A 相测量电流入口	2	Cl _a ' - A 相测量电流出口
3	Cl _b - B 相测量电流入口	4	Cl _b ' - B 相测量电流出口
5	Cl _c - C 相测量电流入口	6	Cl _c ' - C 相测量电流出口
7		8	
9		10	
11		12	
13	U _{ab} - AB 线电压入口	14	U _b - 线电压公共端
15		16	
17	U _{cb} - CB 线电压入口	18	
19		20	
21		22	
23		24	

按标准规程要求，装置的屏蔽地端子（直流、通信）现场应分别经专用线可靠接大地，装置机箱亦应通过专用线或其它紧接触方式可靠接地，下略。

● 2#通信管理机插件

1	RS485-A1
2	RS485-B1
3	RS485-A2
4	RS485-B2
5	RS485-A3
6	RS485-B3
7	RS485-A4
8	RS485-B4
9	RS485-A5
10	RS485-B5
11	RS485-A6
12	RS485-B6
13	RS485-A7
14	RS485-B7
15	RS485-A8

16	RS485-B8
----	----------

- 3#光纤自愈环交换机插件插件
两组光收发口，2 个电以太网接口。
- 4 # 主 CPU 插件：
两个 RJ45 的以太网接口。

1	FGND 屏蔽地
2	
3	
4	
5	RS485-A1
6	RS485-B1
7	(RS485-A2)
8	(RS485-B2)
9	
10	
11	
12	
13	
14	FGND 屏蔽地

- 5 # I/O 插件 3 (选配)

1	开入负公共端
2	开入 1 -备用遥信
3	开入 2 -备用遥信
4	开入 3 -备用遥信
5	开入 4 -备用遥信
6	开入 5 -备用遥信
7	开入 6 -备用遥信
8	开入 7 -备用遥信
9	开入 8 -备用遥信
10	开入 9 -备用遥信
11	开入 10 -备用遥信
12	开入 11 -备用遥信
13	开入 12 -备用遥信
14	
15	

16	
17	
18	
19	
20	
21	
22	

● 6 # I/O 插件 2

1	开入负公共端
2	开入 1 低压室门开信号
3	开入 2 高压操作室门开信号
4	开入 3 高压电缆室门开信号
5	开入 4 低压侧隔离开关 1GL 合位
6	开入 5 备用遥信 5
7	开入 6 熔断器熔断信号
8	开入 7 重瓦斯信号
9	开入 8 轻瓦斯信号
10	开入 9 变压器油位低
11	开入 10 压力释放
12	开入 11 -备用遥信 6
13	开入 12 -备用遥信 7
14	低压断路器 1 开出公共端 (重动)
15	低压断路器 1QF 分闸 (重动)
16	低压断路器 1QF 合闸 (重动)
17	高压负荷开关开出公共端 (重动)
18	高压负荷开关分闸 (重动)
19	高压负荷开关合闸 (重动)
20	
21	
22	

说明：各插件遥信遥控名称按典型需求设计，仅供参考，可现场修改，下同。

● 7 # I/O 插件 1

1	开入负公共端
2	开入 1 远方/就地
3	开入 2 备用遥信 1
4	开入 3 低压断路器 1QF 故障
5	开入 4 备用遥信 2

6	开入 5 低压断路器 1QF 合位
7	开入 6 低压断路器 1QF 分位
8	开入 7 备用遥信 3
9	开入 8 备用遥信 4
10	开入 9 高压负荷开关合位
11	开入 10 高压负荷开关分位
12	开入 11 变压器油温高报警信号
13	开入 12 变压器油温高跳闸信号
14	低压断路器 1 开出公共端
15	低压断路器 1QF 分闸
16	低压断路器 1QF 合闸
17	高压负荷开关开出公共端
18	高压负荷开关分闸
19	高压负荷开关合闸
20	中央信号公共端
21	预告总信号触点-1 (保持)
22	事故总信号触点-2 (保持)

● 8# 电源及操作回路插件

1	FGND 屏蔽地
2	DC220V-/ AC220V2 电源输入
3	DC220V+/ AC220V1 电源输入
4	失电告警输出触点-1
5	失电告警输出触点-2
6	24V1GND
7	+24V1 (大液晶) (额定 1A)
8	24V2GND
9	+24V2 (开入) (额定 0.5A)
10	
11	4~20mA 输入 1-
12	4~20mA 输入 1+
13	4~20mA 输入 2-
14	4~20mA 输入 2+
15	4~20mA 输入 3-
16	4~20mA 输入 3+

2) (光伏测控)接线端子

● 1 #交流电流/电压插件 (PT 为 3 相 4 线制)

1	Cla1 - A 相测量电流入口	2	Cla1' - A 相测量电流出口
---	------------------	---	-------------------

3	Clb1 - B 相测量电流入口	4	Clb1' - B 相测量电流出口
5	Clc1 - C 相测量电流入口	6	Clc1' - C 相测量电流出口
7	Cl a2 - A 相测量电流入口	8	Cl a2' - A 相测量电流出口
9	Clb2 - B 相测量电流入口	10	Clb2' - B 相测量电流出口
11	Clc2 - C 相测量电流入口	12	Clc2' - C 相测量电流出口
13	Ua1- A 相电压入口	14	Un1- 相电压公共端
15	Ub1- B 相电压入口	16	
17	Uc1- C 相电压入口	18	
19	Ua2- A 相电压入口	20	Un2- 相电压公共端
21	Ub2- B 相电压入口	22	
23	Uc2- C 相电压入口	24	

● 1 #交流电流/电压插件 (PT 为 V-V 接线)

1	Cl a1 - A 相测量电流入口	2	Cl a1' - A 相测量电流出口
3	Clb1 - B 相测量电流入口	4	Clb1' - B 相测量电流出口
5	Clc1 - C 相测量电流入口	6	Clc1' - C 相测量电流出口
7	Cl a2 - A 相测量电流入口	8	Cl a2' - A 相测量电流出口
9	Clb2 - B 相测量电流入口	10	Clb2' - B 相测量电流出口
11	Clc2 - C 相测量电流入口	12	Clc2' - C 相测量电流出口
13	Ua1- A 相电压入口	14	Ub1- 线电压公共端
15		16	
17	Uc1- C 相电压入口	18	
19	Ua2- A 相电压入口	20	Ub2- 线电压公共端
21		22	
23	Uc2- C 相电压入口	24	

按标准规程要求，装置的屏蔽地端子（直流、通信）现场应分别经专用线可靠接大地，装置机箱亦应通过专用线或其它紧接触方式可靠接地，下略。

● 2#通信管理机插件

同前，略。

● 3#光纤自愈环交换机插件插件

同前，略。

● 4 # 主 CPU 插件：

两个 RJ45 的以太网接口。

1	FGND 屏蔽地
2	
3	
4	
5	RS485-A1
6	RS485-B1
7	(RS485-A2)
8	(RS485-B2)
9	
10	
11	
12	
13	
14	FGND 屏蔽地

● 5 # I/O 插件 3 (选配)

1	开入负公共端
2	开入 1 -备用遥信 5
3	开入 2 -备用遥信 6
4	开入 3 -备用遥信 7
5	开入 4 -备用遥信 8
6	开入 5 -备用遥信 9
7	开入 6 -备用遥信 10
8	开入 7 -备用遥信 11
9	开入 8 -备用遥信 12
10	开入 9 -备用遥信 13
11	开入 10 -备用遥信 14
12	开入 11 -备用遥信 15
13	开入 12 -备用遥信 16
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	
21	
22	

● 6# I/O 插件 2

1	开入负公共端
2	开入 1 低压室门开信号
3	开入 2 高压操作室门开信号
4	开入 3 高压电缆室门开信号
5	开入 4 低压侧隔离开关 1GL 合位
6	开入 5 低压侧隔离开关 2GL 合位
7	开入 6 熔断器熔断信号
8	开入 7 重瓦斯跳闸信号
9	开入 8 轻瓦斯告警信号
10	开入 9 油位低告警信号
11	开入 10 压力释放动作信号
12	开入 11 -备用遥信 3
13	开入 12 -备用遥信 4
14	低压断路器 2 开出公共端
15	低压断路器 2QF 分闸
16	低压断路器 2QF 合闸
17	高压负荷开关开出公共端 (重动)
18	高压负荷开关分闸 (重动)
19	高压负荷开关合闸 (重动)
20	
21	
22	

说明：各插件遥信遥控名称按典型需求设计，仅供参考，可现场修改，下同。

● 7 # I/O 插件 1

1	开入负公共端
2	开入 1 变压器油温高报警信号
3	开入 2 变压器油温高跳闸信号
4	开入 3 低压断路器 1QF 故障
5	开入 4 低压断路器 2QF 故障
6	开入 5 低压断路器 1QF 分位
7	开入 6 低压断路器 1QF 合位
8	开入 7 低压断路器 2QF 分位
9	开入 8 低压断路器 2QF 合位
10	开入 9 高压负荷开关分位
11	开入 10 高压负荷开关合位
12	开入 11 -备用遥信 1
13	开入 12 -备用遥信 2

14	低压断路器 1 开出公共端
15	低压断路器 1QF 分闸
16	低压断路器 1QF 合闸
17	高压负荷开关开出公共端
18	高压负荷开关分闸
19	高压负荷开关合闸
20	中央信号公共端
21	预告总信号触点-1 (保持)
22	事故总信号触点-2 (保持)

● 8# 电源及直流量采集插件

同前，略。

十. 贮存及保修

1. 贮存条件

产品应保存在环境温度为-40℃ ~ +80℃，相对湿度不大于 80%，周围空气中不含有酸性、碱性或其它腐蚀性、爆炸性气体的防雨、防雪的室内；在极限值下不施加激励量，装置不出现不可逆转的变化，温度恢复后，装置应能正常工作。

2. 保修时间

在用户完全遵守说明书规定的运输、安装贮存和使用的条件下，产品出厂之日起一年内如发生产品损坏，制造厂负责更新或修理。

十一. 供应成套性

1. 随同产品一起供应的文件、资料

- 1) 产品合格证或合格证明书一份；
- 2) 附有原理接线图的使用说明书一份；
- 3) 装箱单一份。

2. 随同产品一起供应的附件

按产品结构规定的数量供应安装附件。

十二. 订货须知

订货时应指明

1. 产品型号、名称、订货数量；
2. 交流电流、电压及频率额定值，交流电压是否为 V-V 接线（三相三线制）；
3. 是否带大液晶屏；
4. 供货地址及时间；
5. 特殊的功能要求及备品备件；

十三. 附图

