

IPC400型过负荷联切装置 技术及使用说明书

(V1.2)

南京爱浦克施电气有限公司

二零零七年四月

目 录

1 概述.....	1
1.1 应用范围.....	1
1.2 主要特点.....	1
1.3 装置的主要功能.....	2
2 技术参数.....	3
2.1 机械及环境参数.....	3
2.2 额定电气参数.....	3
2.3 过载能力及功耗.....	3
2.4 主要技术指标.....	3
3 装置工作原理.....	5
3.1 电压 (U)、电流 (I)、频率 (f) 的测量方法.....	5
3.2 三相平均有功、无功功率的计算方法.....	5
3.3 启动元件.....	5
3.4 低频动作原理.....	6
3.5 低压动作原理.....	6
3.6 过频动作原理.....	6
3.7 过压动作原理.....	6
3.8 线路故障跳闸的判断.....	7
3.9 线路或变压器过载的判断.....	8
3.10 远切功能.....	9
3.11 直流双极故障检测.....	9
4 硬件原理说明.....	9
4.1 硬件基本构成.....	9
4.2 各插件原理说明.....	12
5 定值内容及整定说明.....	14
6 软件结构及操作说明.....	14
6.1 软件结构.....	14
6.2 面板操作.....	14
7 装置配置说明.....	17
8 装置可靠性说明.....	18
附录 1 装置调试大纲.....	19

附 1.1 出厂调试项目	19
附 1.2 现场安装调试及试验项目	19
附 1.3 装置的试运行与正式投运	20
附录 2 装置运行与维护注意事项	21
附 2.1 正常运行中的巡视和检查	21
附 2.2 母线操作时的注意事项	21
附 2.3 电网发生事故时，应及时检查装置动作情况	21
附 2.4 装置出现异常告警时的检查	21
附 2.5 关于定值修改需要注意的问题	21
附 2.6 装置的定期试验检查	21
附 2.7 线路操作时的注意事项	22
附 2.8 旁路操作时的注意事项下面编号	22
附 2.9 稳定控制装置检验规定	22
附录 3 订货须知	24
特别说明	25

IPC400过负荷联切装置技术及使用说明书

1 概述

根据电力系统对安全自动装置的需求，我公司成功地吸收原有的UFV系列装置的技术精华，开发出IPC系列装置。该系列装置包括IPC200频率电压智能控制装置，IPC400过负荷联切装置，IPC300失步解列控制装置。分别提供频率电压紧急控制功能、跳闸联切/过载联切等功能、失步解列功能等。

1.1 应用范围

IPC400 过负荷联切装置用于电力系统稳定控制，可实现线路跳闸联切/过载联切，远方跳闸联切，远方切机、切负荷及频率电压紧急控制等功能。本说明书介绍装置基本型的情况，其他扩展功能可参考具体装置的补充说明，本装置扩展型还可根据用户的需要，增加低频、低压、过频、过压的解列或切负荷功能。

IPC400 过负荷联切装置基本型最多可同时测量4回线路三相电压三相电流，具有16轮本地输出，可直接切除24回负荷线路。

1.2 主要特点

装置具有16轮本地输出，24付跳闸出口（每付出口包括2对空接点分别作用于跳闸和闭锁重合闸）。装置的出口可通过软件灵活地设定到相应的输出轮次上。装置采用整体面板、全封闭4U机箱，新型的背插方式，强弱电严格分离；在软件设计上也采取了有效的抗干扰措施，因此装置具有很强的抗干扰和抗电磁辐射的能力。具体特点如下：

- a. 结构合理：结构上采用改进的背插式4U结构，既保留了背插式机箱进出线分离的特点，又具有维护的灵活性。
- b. 速度快：装置内主CPU采用最新一代的ARM架构的32位处理机，不仅处理速度快，而且内存空间大，可以访问的内容多。
- c. 精度高：硬件上采用16位A/D转换芯片，不仅采样精度提高，采样速度也更快，为多种算法提供了硬件保证。该A/D转换芯片采用差分输入，将6路模拟量的采样保持和AD转换整合在一个芯片中，具有很高的硬件可靠性。
- d. 出口多：装置提供16轮输出，可提供24付跳闸出口。该16轮输出可通过软件灵活的整定到任意一个或几个软件功能输出上，而跳闸出口则可以通过软件灵活设定到任何一轮或几轮输出上，出厂时每一轮输出分别具有2付跳闸出口。
- e. 记录信息多。装置硬件上具有大容量存储设备，可以记录大量数据。软件上具有完善的事件记录报文处理，可至少保存最新10次动作报告及其详细的故障录波数据，同时，可以记录50次的运行信息（包括压板投退、启动、异常等），这些数据信息在装置掉电后也保证不会丢失。
- f. 模拟量输入多，远方通信能力强大：通过合理的结构，在工程需要的情况下，一层4U机箱在保持出口不变的情况下可以接入4回线路的三相电压和三相电流。
- g. 界面友好：采用多按键，方便柜前人机对话，采用长寿命宽温点阵式大液晶实现汉

字显示，使用中文打印报告，便于归档保存。

- h. 工艺完善：装置硬件由多个功能模块整合而成，而模块全部为大批量生产，使用多层板设计，元件焊接采用表贴工艺，调试全部使用调试软件，保证了装置的统一性和可靠性，同时缩短了生产定货周期。
- i. 设计可靠：在电路设计时，增加了多处抗干扰电路和可靠性电路，保证了装置的可靠运行。
- j. 软件灵活：采用模块化编程方法，软件扩充灵活，可靠性高；同时根据硬件特点，改善了大量算法，对数据的分析处理能力更强。
- k. 通信方式多：装置具有多种通信方式，方便监控通信。配置有多个串行通信接口，以太网接口等。对厂站监控系统通信支持IEC60870-5-103标准的通信规约。
- l. 试验方便：装置留有进行模拟试验的接口，结合试验仪可以方便的进行各种试验，解决了自动装置试验的困难。

1.3 装置的主要功能

1.3.1 本装置测量线路/机组/主变的电压、电流、频率及它们的变化率，可以计算得到有功，无功，相位角等状态量，也可以输入所需要的各种开关量等。

1.3.2 当联络线或联变跳闸时，本装置对功率缺额较大的地区联切相应数量的负荷，对功率过剩的电网联切相应数量的发电机组，以保持电网功率的平衡，确保电网的安全稳定运行。

1.3.3 当电网内某些线路或主变跳闸引起剩余线路或主变事故过负荷时，本装置可根据送电潮流的方向和过载值，切除相应数量的负荷，消除设备的过负荷现象。

1.3.4 当被监视的线路或变压器因负荷增长出现缓慢过负荷时，本装置通过切机/压出力、切负荷等措施消除设备的过负荷现象。

1.3.5 本装置具有远方通信功能，能够与远方厂站交换信息，能够向远方厂站发送控制命令或接收并执行远方厂站发来的控制命令。支持的通信接口主要有调制解调器、E1接口（2M）、64k数字同向口（G.703）接口、专用光纤通信接口等。

1.3.6 存在旁路代被检测的线路断路器情况时，可人工投入代路某回线的设置压板，由装置自动选择按旁路的电压电流判断被代线路的跳闸及过载事故。

1.3.8 装置还可以兼有低频低压过频过压功能。

1.3.9 装置具有事件记录、数据记录、自检、打印、异常报警等功能。

1.3.10 装置具有与外部监控系统进行通信的功能，可以与故障信息系统、变电站监控系统相连接，装置能提供多种多个独立的通信接口如RS232/RS485/以太网等，通信规约采用IEC60870-5-103规约。

1.3.11 装置具有对时功能，具备软件对时和GPS脉冲对时能力。

2 技术参数

2.1 机械及环境参数

机箱结构尺寸：482mm×177mm×340mm；嵌入式安装

正常工作温度：-5~40℃ 极限工作温度：-10~55℃

贮存及运输：-25~70℃

相对湿度：5%~95%

大气压力：70kPa~106kPa

2.2 额定电气参数

交流额定电压：100 V或57.7V

交流额定电流：1A或5A

PT变比：用定值方式设定

CT变比：用定值方式设定

额定频率：50Hz

2.3 过载能力及功耗

电压回路：1.2 倍额定电压，连续工作；1.4 倍额定电压，允许10s

电流回路：2IN下连续工作；10IN下允许工作时间10S；40IN下允许工作时间1S

交流电压回路功耗：<0.2VA/相

交流电流回路功耗：当额定电流为5A时，每相小于1VA；当额定电流为1A时，每相小于0.5VA

直流回路功耗：正常时<35W 跳闸时<50W

2.4 主要技术指标

2.4.1 电气量测量精度

电压测量误差 $\leq \pm 0.5\%$ （0.2~1.2UN，频率49~51Hz）

交流电流有效值测量相对误差 $\leq \pm 0.5\%$ （0.1~1.5IN 频率49~51Hz）

有功功率测量相对误差 $\leq \pm 1\%$ （0.2~1.2UN、0.1~1.5IN）

角度测量误差 $\leq \pm 1^\circ$

频率测量误差 $\leq \pm 0.01\text{Hz}$ （45~55Hz）

df / dt测量误差小于0.1Hz / s

du / dt测量误差小于0.05UN / s

2.4.2 开关量输入

对于强电信号，首先通过继电器隔离后，再经光电隔离后输入装置。

对于弱电信号，如压板信号、GPS分对时信号等，经光电隔离后输入装置。

开关量输入的数量可满足工程的需要。

2.4.3 装置判断及动作时间

故障状态下突变量启动时间：5ms

线路故障跳闸判出时间：查到跳闸信号+10ms

线路无故障跳闸判出时间： $\leq 20\text{ms}$

装置整组动作时间：一般 $< 30\text{ms}$ （不包括远方命令传输时间）

远方命令传输时间：决定于通道类型和通信传输速率（64Kbps和2M 通信方式为 $< 5\text{ms}$ ）

2.4.4 电磁兼容性、绝缘耐压性及装置遵循的标准

辐射电磁场干扰试验符合国标：GB/T 14598.9 的规定；
 快速瞬变干扰试验符合国标：GB/T 14598.10 的规定；
 1MHZ脉冲群干扰试验符合国标：GB/T 14598.13 的规定；
 静电放电试验符合国标：GB/T 14598.14 的规定；
 静电放电抗扰度试验符合国标：GB/T 17626.2 的规定；
 射频电磁场辐射抗扰度试验符合国标：GB/T 17626.3 的规定；
 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验符合国标：GB/T 17626.4 的规定；
 浪涌（冲击）抗扰度试验符合国标：GB/T 17626.5 的规定；
 射频场感应的传导骚扰抗扰度符合国标：GB/T 17626.6 的规定；
 工频磁场的抗扰度试验符合国标：GB/T 17626.8 的规定；
 脉冲磁场抗扰度试验符合国标：GB/T 17626.9 的规定；
 电压突降、短时中断和电压变化抗扰度符合国标：GB/T 17626.11 的规定；
 绝缘试验符合国标：GB/T14598.3-93 6.0 的规定；
 冲击电压试验符合国标：GB/T14598.3-93 8.0 的规定；
 装置包装储运图示标志符合国标：GB191-90的规定；
 装置的冲击和碰撞试验符合国标：GB/T14537-93的规定；
 装置的振荡（正弦）试验符合国标：GB/T11287-2000的规定；
 DL/T478-2001：静态继电保护及安全自动装置通用技术条件；
 DL/T5147-2001：电力系统安全自动装置设计技术规定；
 DL/T732-2000：电力系统安全稳定控制技术导则；
 GB14285-93：继电保护和安全自动装置技术规程；
 GB2423-95：电工电子产品环境试验规程；
 GB4858-84：电气继电器的绝缘试验；
 GB6126：静态继电器及保护装置的电气干扰试验；
 GB7261：继电器和继电保护装置基本试验方法；
 电力系统继电保护及安全自动装置反事故措施要点（电安生[1994]191号）。

2.4.5 输出接点容量

信号接点容量：允许长期通过电流5A,允许切断电流0.2A（DC220V, V/R 1ms）
 跳闸出口接点容量：允许长期通过电流5A,允许切断电流0.2A（DC220V, V/R 1ms），
注意：出口跳闸接点不带自保持回路，必须将之接入保护装置的操作箱回路。

2.4.6 通信接口

两个RS-232/485 通信接口（可选RS232或RS485），通信规约为电力行业标准
 DL/T667-1999(idt IEC60870-5-103)规约；一个用于打印及GPS对时的RS-232接口；
 两个RJ45以太网接口，通信速度可达10Mbps。

2.4.7 输入输出接口

模拟量输入：可以输入4回线路的三相电压和电流；
 开关量输入：16个；
 跳闸接点输出：16轮输出，24付出口，每一轮输出都具有2付出口；
 信号接点输出：3组（每组2对接点），包括装置动作信号（2对接点带磁保持）、装置异常
 信号（2对接点）、过载告警信号（1对接点）、直流消失信号（1对接点）、单独1组的装
 置动作空接点。

2.4.8 供电电源

直流220V或110V，允许变化范围±20%，也可使用交流电源。

3 装置工作原理

3.1 电压（U）、电流（I）、频率（f）的测量方法

装置对输入的线路三相交流电压电流 U_A 、 U_B 、 U_C 、 I_A 、 I_B 、 I_C 进行采样，采样周期为0.833ms，即一个工频周期采样24点。电压幅值采用滤波算法，频率值采用硬件捕获加软件校验算法。各回线路分别计算判断。电压变化率和频率变化率均采用100ms的周期(数据窗)连续进行，公式如下：

$$\begin{aligned} dU / dt &\cong 10 \cdot [U_k - U_{(k-0.1)^*}] \%UN / s \\ df / dt &\cong 10 \cdot [f_k - f_{(k-0.1)^*}] Hz / s \end{aligned}$$

3.2 三相平均有功、无功功率的计算方法

$$P = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n (u_a i_a + u_b i_b + u_c i_c)_k \quad MW$$

对于发电机的有功出力一般只测一相电压、电流，则三相有功功率算法为

$$P = \frac{1}{n/3} \sum_{k=1}^n (u_a i_a)_k \quad MW$$

当只输入 U_{ab} 、 I_A 两个量时，三相有功功率为

$$P = \frac{\sqrt{3}}{n} \sum_{k=1}^n (u_{ab(k-2)} i_a)_k \quad MW$$

当输入发电机变压器电流 I_A 、 I_B 、 I_C 及线电压 U_{AC} 、 U_{BA} 、 U_{CB} 时，三相有功功率为

$$P = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n (u_{AC} i_A + u_{BA} i_B + u_{CB} i_C)_k \quad MW$$

将上述计算有功功率公式中的电压移相90度，即

$$Q = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n (u_{a(k-6)} i_a + u_{b(k-6)} i_b + u_{c(k-6)} i_c)_k \quad MVAR$$

$$Q = \frac{1}{n/3} \sum_{k=1}^n (u_{a(k-6)} i_a)_k \quad MVAR$$

3.3 启动元件

装置具有独立的启动元件，启动元件动作后开放出口继电器回路的正电源，且软件各出口模块的启动是相互独立的。这种方式保证了在电网各种事故情况下装置能可靠的启动进入事故判别状态，而在正常运行情况下装置又不会频繁启动。

$f \leq f_{q1}$ 、 $t \geq t_{f1}$	低频启动
$U \leq U_{q1}$ 、 $t \geq t_{v1}$	低电压启动
$f \geq f_{qh}$ 、 $t \geq t_{fqh}$	过频启动
$U \geq U_{qh}$ 、 $t \geq t_{vqh}$	过电压启动
$\Delta i \geq \Delta i_s$	电流突变量启动
$\Delta P \geq \Delta P_s$	功率突变量启动
$I \geq I_s$ 、 $t \geq t_{iqd}$	过电流启动

3.4 低频动作原理

具体工程低频判断的轮次按照技术协议的要求配置。

- $f \leq f_{q1}$ 、 $t \geq t_{f_{q1}}$ 低频启动
- ↓ $f \leq f_{11}$ 、 $t \geq t_{f_{11}}$ 低频第一轮动作
- 若 $df_{11} \leq -df / dt < df_{12}$ 、 $t \geq t_{f_{1a2}}$ 低频切第一轮, 加速切第二轮
- 若 $df_{12} \leq -df / dt < df_{13}$ 、 $t \geq t_{f_{1a3}}$ 低频切第一轮, 加速切第二、三轮
- ↓ $f \leq f_{12}$ 、 $t \geq t_{f_{12}}$ 低频第二轮动作
- ↓ $f \leq f_{13}$ 、 $t \geq t_{f_{13}}$ 低频第三轮动作
- ↓ $f \leq f_{14}$ 、 $t \geq t_{f_{14}}$ 低频第四轮动作

以上四轮按箭头顺序动作。两轮长延时特殊轮其动作顺序为:

- $f \leq f_{q1}$ 、 $t \geq t_{f_{q1}}$ 低频启动
- ↓ $f \leq f_{1s1}$ 、 $t \geq t_{f_{1s1}}$ 低频特殊第一轮动作
- ↓ $f \leq f_{1s2}$ 、 $t \geq t_{f_{1s2}}$ 低频特殊第二轮动作

3.5 低压动作原理

具体工程低压判断的轮次按照技术协议的要求配置。

- $U \leq u_{q1}$ 、 $t \geq t_{u_{q1}}$ 低压启动
- ↓ $U \leq u_{11}$ 、 $t \geq t_{u_{11}}$ 低压第一轮动作
- 若 $du_{11} \leq -du / dt < du_{12}$ 、 $t \geq t_{u_{1a2}}$ 低压切第一轮, 加速切第二轮
- 若 $du_{12} \leq -du / dt < du_{13}$ 、 $t \geq t_{u_{1a3}}$ 低压切第一轮, 加速切第二、三轮
- ↓ $U \leq u_{12}$ 、 $t \geq t_{u_{12}}$ 低压第二轮动作
- ↓ $U \leq u_{13}$ 、 $t \geq t_{u_{13}}$ 低压第三轮动作
- ↓ $U \leq u_{14}$ 、 $t \geq t_{u_{14}}$ 低压第四轮动作

以上四轮按箭头顺序动作。两轮长延时特殊轮其动作顺序为:

- $U \leq u_{q1}$ 、 $t \geq t_{u_{q1}}$ 低压启动
- ↓ $U \leq u_{1s1}$ 、 $t \geq t_{u_{1s1}}$ 低压特殊第一轮动作
- ↓ $U \leq u_{1s2}$ 、 $t \geq t_{u_{1s2}}$ 低压特殊第二轮动作

3.6 过频动作原理

具体工程过频判断的轮次按照技术协议的要求配置。

- $f \geq f_{qh}$ 、 $t \geq t_{f_{qh}}$ 过频启动
- ↓ $f \geq f_{h1}$ 、 $t \geq t_{f_{h1}}$ 过频第一轮动作
- 若 $df_{h1} \leq -df / dt < df_{h2}$ 、 $t \geq t_{f_{ha2}}$ 过频切第一轮, 加速切第二轮
- 若 $df_{h2} \leq -df / dt < df_{h3}$ 、 $t \geq t_{f_{ha3}}$ 过频切第一轮, 加速切第二、三轮
- ↓ $f \geq f_{h2}$ 、 $t \geq t_{f_{h2}}$ 过频第二轮动作
- ↓ $f \geq f_{h3}$ 、 $t \geq t_{f_{h3}}$ 过频第三轮动作
- ↓ $f \geq f_{h4}$ 、 $t \geq t_{f_{h4}}$ 过频第四轮动作

以上四轮按箭头顺序动作。两轮长延时特殊轮其动作顺序为:

- $f \geq f_{qh}$ 、 $t \geq t_{f_{qh}}$ 过频启动
- ↓ $f \geq f_{hs1}$ 、 $t \geq t_{f_{hs1}}$ 过频特殊第一轮动作
- ↓ $f \geq f_{hs2}$ 、 $t \geq t_{f_{hs2}}$ 过频特殊第二轮动作

3.7 过压动作原理

具体工程过压判断的轮次按照技术协议的要求配置。

- $U \geq u_{qh}$ 、 $t \geq t_{u_{qh}}$ 过压启动

- ↓ $U \geq u_{h1}$ 、 $t \geq t_{uh1}$ 过压第一轮动作
若 $du_{h1} \leq -du / dt < du_{h2}$ 、 $t \geq t_{uha2}$ 过压切第一轮, 加速切第二轮
若 $du_{h2} \leq -du / dt < du_{h3}$ 、 $t \geq t_{uha23}$ 过压切第一轮, 加速切第二、三轮
 - ↓ $U \geq u_{h2}$ 、 $t \geq t_{uh2}$ 过压第二轮动作
 - ↓ $U \geq u_{h3}$ 、 $t \geq t_{uh3}$ 过压第三轮动作
 - ↓ $U \geq u_{h4}$ 、 $t \geq t_{uh4}$ 过压第四轮动作
- 以上四轮按箭头顺序动作。两轮长延时特殊轮其动作顺序为:
- $U \geq u_{qh}$ 、 $t \geq t_{uqh}$ 过压启动
 - ↓ $U \geq u_{hs1}$ 、 $t \geq t_{uhs1}$ 过压特殊第一轮动作
 - ↓ $U \geq u_{hs2}$ 、 $t \geq t_{uhs2}$ 过压特殊第二轮动作

3.8 线路故障跳闸的判断

3.8.1 借助保护跳闸接点判断线路故障, 装置启动后, 根据接入的分相跳闸信号及三相电压与三相电流的变化, 能正确区分出各种故障形态:

- 单相瞬时接地故障:** 突变量启动
至少有一相电流增加
至少有一相电压降低
有一相跳闸信号, 并在一定时间内查不到其它相跳闸信号
满足以上条件则判为单相瞬时故障。
- 单相永久性故障:** 突变量启动
至少有一相电流增加
至少有一相电压降低
有两相跳闸信号
两相跳闸信号之间的时间差大于重合闸时间
满足以上条件则判为单相永久性故障。
- 转换性故障:** 在判出单瞬故障后, 接着在小于重合闸周期的时间内又出现三相跳闸信号, 判为单相转相间故障, 判为相间故障。
- 两相短路故障:** 突变量启动
至少有两相电流增加
至少有两相电压降低
有两相跳闸信号
两相跳闸信号之间的时间差小于重合闸时间
满足以上条件则判为两相短路故障。
- 三相短路故障:** 装置启动后同时出现三相跳闸信号或三相断路器位置接点变化, 且三相电压均突然降低、电流突然增加。
- 保护误动引起跳闸:** 在装置启动前收到跳闸信号或断路器位置接点变化信号, 且三相电压都在正常运行范围内、电流无突然增加但却出现突然降低至投运值以下。
- 同杆架设双回线路故障的判别:**
- 同名相瞬时故障:** 装置启动, 两回线路分别判出单相瞬时故障, 两回线路发生单相瞬时故障时的跳闸相相同。
- 同名相永久故障:** 装置启动, 两回线路发生同名相永久故障, 两回线路分别判出单相

永久故障。

异名相瞬时故障： 装置启动，两回线路分别判出单相瞬时故障，两回线路发生单相瞬时故障时的跳闸相不同。

异名相永久故障： 装置启动，两回线路发生异名相永久故障，两回线路分别判出单相永久故障。

非同杆架设的双回线路故障的判别： 在一个启动周期内，分别判出两回线故障。

主变故障不需要区分是单相还是三相故障，判别方法同线路。

3.8.2 不借助保护跳闸接点判断线路短路故障跳闸：

突变量启动

故障前功率大于定值 P_{s1}

故障后功率小于定值 P_{s2}

至少有一相电流增加

至少有一相电压降低

断路器位置接点变位

满足以上条件则判为短路故障跳闸。

3.8.3 线路/主变无故障跳闸的判断：

突变量启动

$P_{-0.2s} \geq PS1$ (事故前0.2秒时的功率大于功率定值 $PS1$)

$P_t < PS2$ (事故时刻的功率小于功率定值 $PS2$)

有两相电流满足 $I < IS1$ ($IS1$ 为线路投运电流定值)

$|\Delta I| = |I_K - I_{K-24}| > \Delta IS$ (电流有效值在20ms前后之差大于定值 ΔIS)

有两相电压满足 $U > UNLS$ ($UNLS$ 为定值)

$t \geq t_{TS}$ (t_{TS} 为满足上述条件后的延时定值，一般取0~20ms)

同时满足以上条件，判为无故障跳闸。

3.8.4 母线相间故障判据：

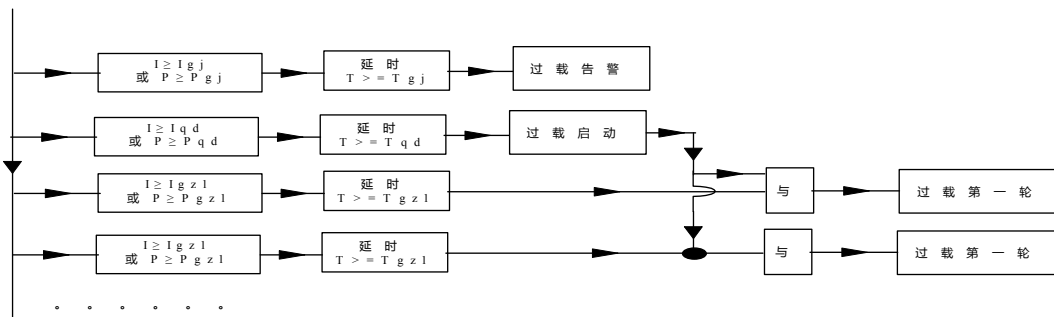
母线电压突然降低，且正序电压的变化率 $dU_1/dt \geq (dU_1/dt)_S$

母线正序电压 $U_1 < U_{1S}$

查到有母差动作信号。

3.9 线路或变压器过载的判断

可使用电流或功率判断过负荷，一般使用电流判断。独立判断过载告警、过载启动和过载动作。过负荷各动作轮次独立判断，没有先后关系，但动作出口时必须与过载启动组成“与”逻辑才能出口。基本框图如下：多个轮次，依次类推



3.10 远切功能

多套IPC400稳定控制装置通过光纤通信接口，可组成一个区域性的稳定控制系统。通道传输数字编码命令，通过严格的校验，并多次确认后执行相应命令。可以根据用户要求设定通道命令确认次数，并可结合本地启动判据判断出口。

3.11 直流双极故障检测

根据直流系统提供的信号辅以换流变交流侧的电气量的变化进行判别。直流系统提供以下信号：

- 直流极1、极2投退信号
- 直流极1、极2 ESOF信号
- 直流极1、极2闭锁信号
- 直流极1、极2当前最大可输送功率值

装置收到直流极 1、极 2 ESOF 信号或直流极 1、极 2 闭锁信号，同时换流变交流侧的电气量的变化满足定值则判断为直流双极故障。

4 硬件原理说明

4.1 硬件基本构成

IPC400 稳定控制装置采用独特的 4U 背插式机箱，在一层 4U 机箱内将强弱电完全分离布置，增强了系统的抗干扰能力，同时不失调试的方便性。

图4.1为装置的正面面板布置图。

- “运行”灯是绿色，装置正常运行时闪烁；
- “启动”灯是红色，装置进入启动状态后点亮，启动状态退出时自动熄灭；
- “动作”灯是红色，装置动作出口后点亮，按“信号复归”后熄灭；
- “异常”灯是红色，装置异常时点亮，异常状态消失后自动熄灭；

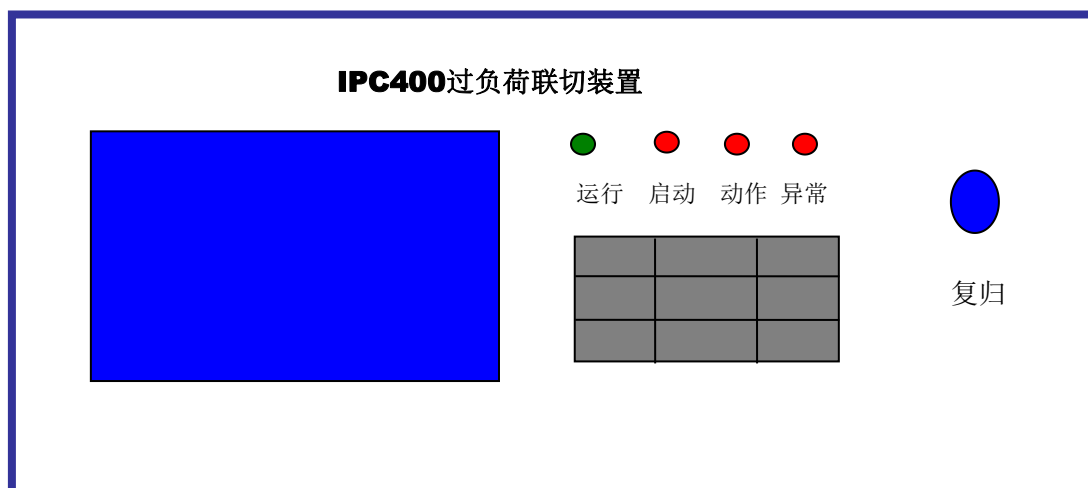


图 4.1 面板布置图

图4.2为装置的背面插件布置图（正视）。

插件名称从左到右依次是WKM-11（出口板1、2）、WKM-10（出口中间）、WKM-30（通信单元）、WKM-20（主控单元1）、WKM-40（交流变换插件4）、WKM-40（交流变换插件3）、WKM-40（交流变换插件2）、WKM-40（交流变换插件1）、WKM-50（电源插件）。

注意：根据装置功能不同，以上插件可能不同时配置。

电 源 单元	交 流 变 换 单 元 1	交 流 变 换 单 元 2	交 流 变 换 单 元 3	交 流 变 换 单 元 4	主 控 单 元 1 / 通 讯 单 元	主 控 单 元 2	出 口 中 间	出 口 板 1	出 口 板 2
-----------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	------------------------------------	-----------------	------------	---------------	---------------

图 4.3 为装置的输出接点示意图。

跳闸出口共24付（48对空接点），下图为出厂配置。

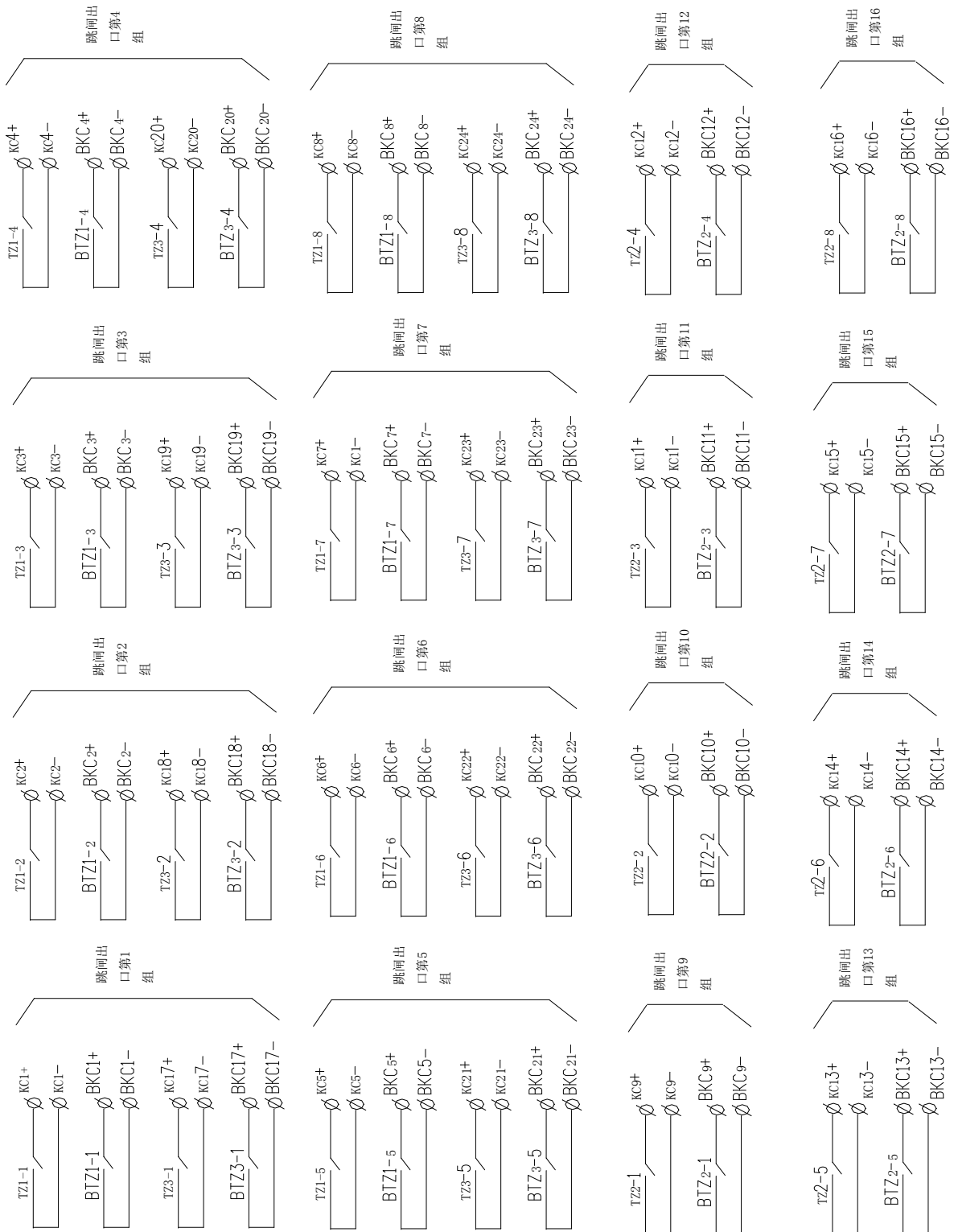


图4.3 装置的输出接点示意图

图4.4为装置的机箱结构图。图4.5为机箱屏面开孔图。

装置采用单层4U标准机箱，用嵌入式安装于屏上，机箱结构和屏面开孔尺寸见下图。

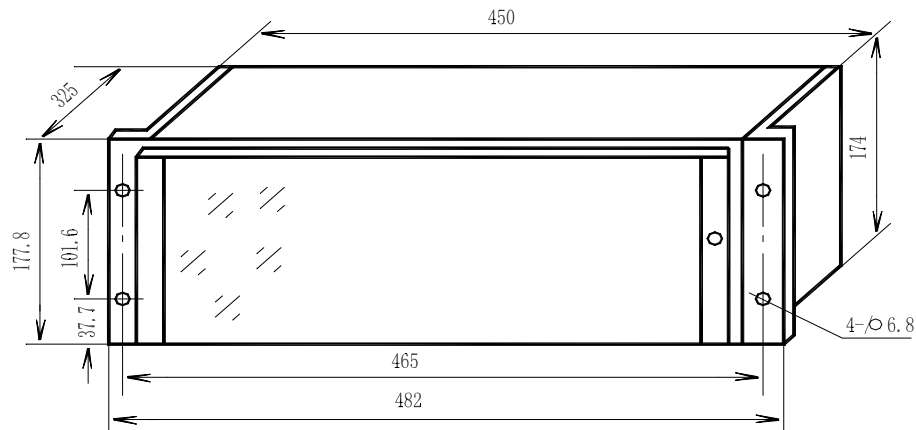


图4.4机箱结构图

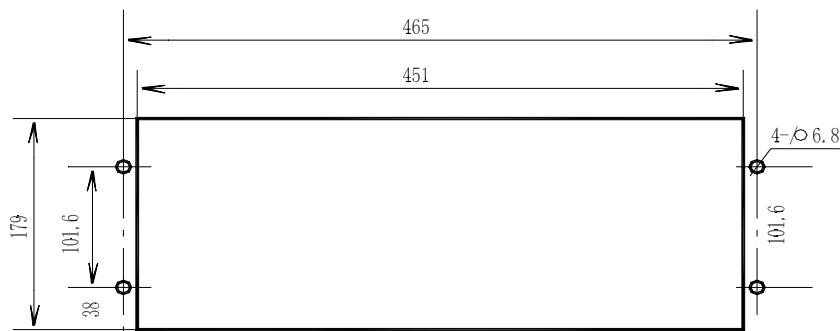


图4.5机箱屏面开孔图

4.2 各插件原理说明

序号	模件型号	模件功能	备注
1	WKM-10	出口中间单元	控制8回线及中央信号
2	WKM -11	出口板	控制8回线
3	WKM -20	主控单元	核心插件
4	WKM -30	通信单元	与监控通信
5	WKM -40	交流变换单元	带滤波回路
6	WKM -50	电源单元	
7	WKM -60	人机界面处理单元	对外人机接口
8	WKM -70	装置背板	

4.2.1 电源单元（WKM -50）

电源插件如图4.6所示，装置的电源是由10A端子（直流电源220V或110V+端）、10C端子（直流电源220V或110V-端）经抗干扰电路、电源开关至内部DC/DC转换器，输出+5V，±12V，+24V（继电器电源）给其他插件供电。10B端子接“接地铜排”，11A，11B端子是“电源消失”信号空接点的两端。

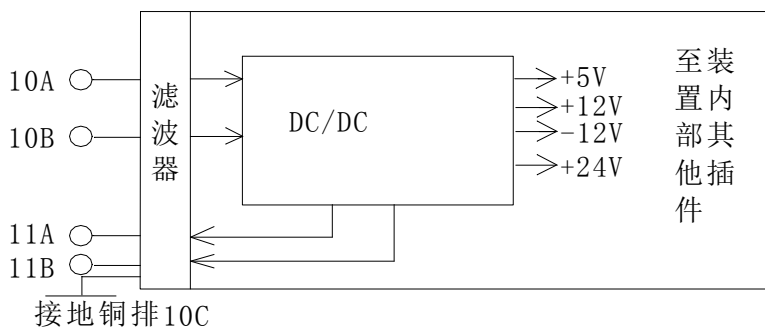


图 4.6 电源插件原理及输入接线图

4.2.2 交流变换单元 (WKM-40)

该插件可以采集6路（工频）交流模拟量，电流最多可以是6个，电压和电流可以任意组合。针对电压输入回路，专门增加了抗干扰电容和磁环，提高了抗干扰能力。

4.2.3 通信单元 (WKM-30)

该插件是完成与监控或综自的通信功能。

4.2.4 主控单元 (WKM-20)

该插件是装置核心部分，由单片机（CPU）和外围电路组成，由该插件完成装置的数字算法和逻辑判断和后台通信功能。装置采样率为每周波24点，在每个采样点对所有数字算法和逻辑进行并行实时计算，使得装置具有很高的固有可靠性及安全性。该插件在一层4U插箱上最多插2块，一块作为主控制插件，另一块作为单元控制插件，其中主控制插件负责接受开入信息，输出跳闸命令。每块插件可以测量判断12路交流量，因此该一层4U插箱最多可以控制24路交流量。

该插件同时完成事件记录及与其他插件通讯功能，具备完备的故障录波功能，录波数据可以串口输出或打印。

4.2.5 出口中间单元 (WKM-10、11)

本插件共3块，每一块可以提供8付（16对）空接点。每付出口都可以通过软件整定挂在16轮输出的任意轮次上。

如果现场需要，每一付出口都可以任意跳到16轮输出的任一轮或任几轮。可以通过软件实现。

4.2.6 人机界面处理插件 (WKM-60)

人机界面管理插件，主要实现人机接口功能和打印功能，对外共有3路光电隔离232串行通讯接口，用来进行串口打印和与监控系统通讯，一路以太网接口。

4.2.7 背板插件 (WKM-70)

背板连接了各个功能插件，同时具有对外接口功能。

5 定值内容及整定说明

实际装置中，由于软件功能的不同，定值会有所不同，请参考各工程的补充说明。

6 软件结构及操作说明

6.1 软件结构

装置软件结构分为主循环程序和中断事故处理程序两大部分。定时中断由晶振电路分频产生，每隔0.833ms进入一次中断。中断程序主要完成电压瞬时值采样，电压有效值、频率值计算、 dU/dt 与 dP/dt 计算，启动判断，频率事故判断，电压事故判断等，输出控制及中央信号等。主循环程序主要完成面板显示、定值修改、回路自检、信号复归及整组试验、打印输出等功能。软件结构框图如图6.1所示。

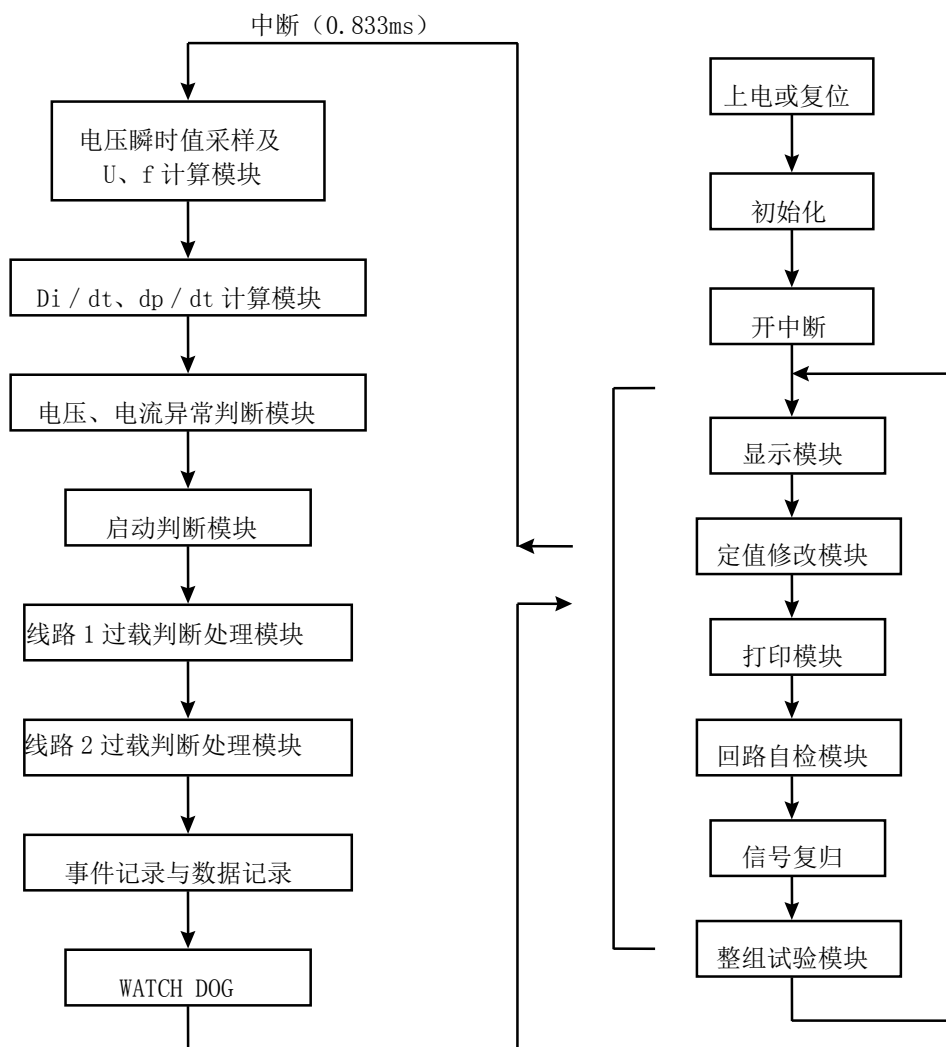


图6.1 软件结构框图

6.2 面板操作

装置在就地操作时，通过前面板的液晶以菜单方式进行人机交互，显示装置的测量结果、

定值、事件记录、数据记录、动作情况等。装置加电或复位后自动进入主菜单，光标停在菜单第一行的开始处，按“上移”或“下移”键可进行菜单的选择，选定菜单后按“确认”键则可进入各子菜单的显示。在各子菜单显示状态下，按下“退出”键，液晶屏显示返回主菜单。

6.2.1 定值修改操作

定值修改时在“定值显示菜单”下，按“上移”或“下移”键，将光标移至需要修改的定值行下面，按“左移”或“右移”键把光标移至被修改的那一位数字下，按“+”键与“-”键改到新的值，定值的一行修改完毕，核对无误后按下“确认”键，则新的定值自动被写入E²PROM内，光标以黑方块的形式闪动，说明已写入。如果按“确认”键后，液晶屏上出现以下提示：

“修改定值失败”
“ 请检查 ”
“ 退出键返回”

则说明定值写不进去，E²PROM写入回路出现异常，需要检查后在输入。

注意：定值修改是按行进行，一行修改完成后必须不移动光标按下“确认”键，则该修改后的定值才写入E²PROM中。

定值修改完毕后，再按“上移”或“下移”键，检查定值修改是否正确无误，修改完毕后，请按“退出”键返回主菜单。装置如果配备打印机，应将新的定值表打印备案。

6.2.2 事件或数据记录查询操作

装置记录的动作事件和动作录波数据是掉电不丢失的，可以在任意时间被查询。动作事件和动作录波数据可以保留多达10次，在菜单中是按照动作时间顺序排列的，即事件（数据）记录1是最新的，事件（数据）记录2其次，等等。事件记录中记录了装置动作的绝对时间，相对时间，动作类型，动作时各模拟量和开关量的数据。通过按“上移”或“下移”键可以查看一次动作类型下的各个数据，通过按“+”或“-”键可以翻页查看不同动作类型数据。

6.2.3 打印操作

在“打印菜单”下移动光标选择需要打印的内容，然后按“确认”键后则可打印出相应的内容。当装置定值表中“自动打印”是“1”，则异常状态开始及异常状态消失的打印及动作发生后的打印都是当时立即打印的。

6.2.4 时间修改操作

当需要修改时间时，可以在“时间设定菜单”下移动光标至需要设定的单位时间的位置，按“+”、“-”键进行修改，全部时间改完后按“确认”键，新的时间被设定，光标以方块形式闪动，表示时间已写进，否则没有写进。按“退出”键，显示返回主菜单，再进入显示菜单，检查时钟是否确实被设定。

装置接有GPS对时接点或GPS对时通信通道时，可实现自动对时功能。

6.2.5 自检试验操作

装置的整组试验菜单用于检查装置整组动作的正确性，被试验回路包括事故处理程序、动作信号、出口回路等。装置的整组试验菜单还有用于传动试验的菜单，通过选择不同的选项，装置完成不同的出口。

自检密码是1234，做自检试验时，把光标移到需要自检的菜单所在行，同时按“确认”键，进入整组试验状态。

进行装置整组试验时，出口继电器均要动作，因此一定要退出压板。有出口总解除压板时，也可断开该压板。为了防止轻易进入整组试验状态，装置已加闭锁措施，不按规定步骤操作进入不了整组试验菜单。

6.2.6 调试菜单操作

装置的调试菜单用于装置的本身调试功能。分别包括各测量通道的幅值和零点的自动校验和手动校验，还记录了装置运行的状态供装置工程人员使用。一般用户不需要进入。

装置出厂前已使用高精度实验仪进行了精度校验，一般现场不需要改动。

调试密码是1234，做调试操作时，为保险起见一定要退出出口压板。有出口总解除压板时，也可断开该压板。

6.2.7 特殊行显示

装置特殊行显示在每个菜单的第一行，包括了装置报告的异常信息和动作信息，其中异常消失后，该信息自动消失。动作信息发生后，只有按下屏上的复归按钮，该信息才自动消失。

7 装置配置说明

安全稳定控制装置采用模块化、拼装式结构。设计时充分考虑装置的适应性、开放性和可扩展性，以适应不同功能的要求和电网发展的需要。

具有完善的防止误动与拒动的各项措施、异常告警等功能，很强的抗干扰性能，确保装置动作的可靠性。

站点的装置可设置为双机配置，两套硬件完全相同的装置构成，电源、打印机等各自独立，每一面安控装置都可以不借助另一装置独立完成所有任务。就地有切机、直流调制等出口的安控装置采取主辅运的运行方式，防止过切机组，其它站点为双机并列运行。此外，光电转换装置单独组成一面通信接口柜，安放在通信室内。

站间通信采用符合CCITT. G. 703 64kbit/s标准的接口或2Mbit/s接口，与调度端安全稳定管理系统之间采用电话拨号通道和电力数据网两种方式。各站的装置可以提供与就地监控系统、GPS系统和调试系统的通信接口。

8 装置可靠性说明

IPC系列安全稳定控制装置采取了完善的防止误动与拒动的各项措施,具有很强的抗干扰性能,能确保装置动作的可靠性。

- a. 对于共电源的各功能板之间的电源连接部分都采用电容解耦电路;
- b. 防止脉冲干扰进入微机回路或高次谐波对采样正确性的影响,除在交流输入端加抗干扰端子外,装置的交流模拟输入回路(变换器)均设有低通滤波回路,滤除三次以上的高次谐波分量;
- c. 为防止输入回路和采样回路出错,除采用软件上冗余处理外,还采用物理量的计算结果(比如功率总加)进行校对。同时软件具有内部回路自诊断功能,当内部回路故障时,可有效闭锁出口;
- d. 任一故障的判断和决策都采用多个不同的条件,多重闭锁或三取二表决机制决定装置的动作行为,有效防止误动;
- e. 装置采用硬件闭锁措施,使启动继电器和出口继电器完全独立,并且构成逻辑“与”关系。在发生故障时,只有启动继电器动作后才开放出口继电器闭锁,有效防止误动;
- f. 装置具有快速自复位功能,万一遇到强干扰使CPU“走死”,硬件自复位电路能保证在10ms之内使CPU完全恢复正常运行,对事故的判断和决策几乎没有影响(最多延时几个毫秒);
- g. 所有从装置以外引入的开关量,均先经过110V/220V直流强电回路继电器隔离,再经光电隔离后才输入微机回路,即采用了双重隔离措施;
- h. 具有PT断线、CT开路、直流消失、通道异常、自检异常等告警功能;
- i. 设定定值时能自动闭锁出口,进行自检时必需输入正确的密码才有效,可以有效防止误操作;
- j. 出厂前进行各种模拟试验和抗干扰试验;
- k. 出厂前经过72小时40度高温下连续通电试验。

附录 1 装置调试大纲

附 1.1 出厂调试项目

在装置硬件部分装配完成后，首先对整机结构部分进行检查，核对屏柜颜色、尺寸与合同是否一致，对机箱与屏柜的扎线进行仔细查线，应正确无误，接着进行分板调试和整机性能调试，需进行以下几项试验：

模拟量输入回路的零点调整、额定值校准及测量精度检查。装置具有自动调整和手动调整功能。当需要调零或调幅时，请进入“调试菜单”，选择具体的项目。调零时：请断开交流输入信号；调幅时：请用标准源加入额定电压和额定电流。

低频低压或过频过压动作，过载联切等特性试验，包括整组试验回路检查，核对各轮动作值，出口继电器与信号继电器的接点闭合情况，出口压板投退正确性。

绝缘耐压试验。每台装置或每个屏柜均需做此试验。

连续通电试验。装置在出厂之前需进行连续 72 小时 40℃ 通电，在连续通电过程中进行模拟试验，装置在此期间应运行正常，动作正确。发现异常时应及时排除，通电必须连续，如果中断，应重新开始。试验完毕并经质检部门验收合格后方可装箱发运现场。

附 1.2 现场安装调试及试验项目

附 1.2.1 装置通电前的检查

在现场开箱后应检查装置在运输过程中有无损坏情况，对各部分固定螺丝应拧紧，对端子排、出口压板应逐个检查、拧紧。检查输入 / 输出回路的绝缘应符合要求（用 1000V 摇表检查）。

检查直流 220V（或 110V）电源回路输入线应连接正确，在主机板插件插入前，合上直流电源开关，先检查电源插件的输出（+5V、±12V、24V）应在 $5 \pm 0.1V$ 、 $12 \pm 1V$ 、 $24 \pm 2V$ 范围之内，各电源指示灯应点亮。

插入主机板插件及其余插件，准备通电检查试验。

附 1.2.2 通电检查和调整

合上直流电源后，检查主机板上的液晶显示屏的显示应该正常。

接入额定值的交流电压信号之后，显示的电压数值应基本正确。

测量零点调整：在无交流输入信号时，显示的电压值应为零或接近零，如果偏大，应采用自动校验方式处理，见 6.2.6 调试菜单操作。

测量额定值调整：将输入的交流电压信号调至额定值（用 0.5 级表监视），检查显示的电压值是否为整定的额定值，如果误差超过 1%，则应采用自动校验方式处理，见 6.2.6 调试菜单操作。频率测量值不需调整。

测量精度检查：利用 UFV-T 专用试验仪或高精度型工频电源分别改变电压值及频率值，观看装置显示的测量结果误差应在规定的误差范围之内。

附 1.2.3 动作特性试验

定值设定：首先将调度下达的定值整定单按照 6.2.1 的方法输入到装置内，并且进行核对。根据各站具体功能，用 UFV-T 或微机型工频电源进行低频、低频或过频、过压试验，

过载联切、跳闸联切等试验，装置应动作正确。装置在出厂时已进行过全面的试验，现场一般可用整组试验功能进行试验，确认动作正确后也可以不进行本项试验。

拉合直流电源开关，装置应不出现误动作现象。

拉合交流电压开关，装置应不出现误动作现象。

附 1.3 装置的试运行与正式投运

装置在现场调试、试验完毕后，一般先经过 3~5 天的试运行，如果一切正常，就可以投入正式跳闸运行。如果试运行中发现有异常情况，应及时查清原因，进行处理后再投入运行。

附录 2 装置运行与维护注意事项

装置在现场投入系统运行后,应按照《电力系统自动低频减负荷工作管理规程》(DL497-92 电力行业标准)、继电保护及安全自动装置运行的有关规定,做好装置的运行管理和维护工作。在运行维护过程中应注意以下事项:

附 2.1 正常运行中的巡视和检查

运行人员应每日到装置安装处巡视检查一次。检查的主要内容有:装置电源指示灯均应点亮;主机板及继电器板上指示灯应显示正确;液晶显示屏上显示的时间基本正确,电压及频率测量结果应正确。如果时间误差较大,应按照 6.2.4 的方法重新设定时间。如果测量误差较大,应查明原因,进行排除。

附 2.2 母线操作时的注意事项

当其中一段母线检修或试验时,一定要注意先断开本屏(柜)后上方相应的 PT 空气开关,核对装置显示的母线电压确已消失,再进行母线的有关操作。停运的母线恢复运行后,应再合上被断开的 PT 空气开关。

附 2.3 电网发生事故时,应及时检查装置动作情况

当系统发生频率、电压事故时,应检查装置动作情况是否正确,记录动作后的指示和事件记录内容,必要时还应记录数据记录的结果,复归动作信号,把装置动作情况上报调度部门。接有打印机的装置,应将打印结果上报调度部门分析事故及备案。

附 2.4 装置出现异常告警时的检查

装置出现异常信号时,应及时到装置安装处检查装置的显示结果,查明是哪一部分异常,并尽快排除。如果是 PT 回路断线引起的异常,应尽快查清断线原因,使 PT 回路恢复正常。如果是一段母线停运引起的“母线电压消失”异常,装置仍能正常运行,不需要进行处理,在该段母线投运后该异常即自动消失。如果装置指示灯紊乱或显示不正常,在一时无法查清原因时,应先将装置出口压板退出,通知继电保护维护人员进行处理。

附 2.5 关于定值修改需要注意的问题

在装置投运之前,应按照调度部门下达的定值通知单设置各项定值。当需要修改定值时应按照 6.2.1 方法修改定值,在修改完毕后一定要仔细检查、核对。注意在修改定值之前应先断开出口压板(或断开出口总解除压板),定值修改完毕之后再投上被断开的压板。接有打印机时,应将定值表打印存档。

如对装置中各项定值的含义有疑问时,务必与制造厂家联系。

附 2.6 装置的定期试验检查

装置在投运之前应外加试验电源进行一次模拟试验。

装置运行中,每年应利用装置的整组试验菜单或 UFV-T 专用试验模块进行一次定期检查。注意:检查时应将出口压板退出。

装置正常运行时,可每隔 5 年(或 6 年)进行一次外加试验电源的模拟试验,全面检查装置动作情况。

在检查中发现有插件不正常,可更换备用插件。如果现场人员对装置的异常情况处理有困难时,应及早通知厂家更换插件或派专人到现场检查处理。

附 2.7 线路操作时的注意事项

在线路作拉闸操作时，应遵循以下过程：首先与调度部门（方式科）联系；其次检查当时的线路潮流或断面潮流是否满足装置定值，如满足装置动作定值，应先缓慢降低线路或断面潮流到动作定值以下，再进行操作，否则装置会判出线路无故障跳闸，如在此运行方式下，线路拉闸时的潮流（或断面潮流）满足动作定值，装置将立即出口。

附 2.8 旁路操作时的注意事项下面编号

当其中一线路检修或做保护试验需要用旁路代线路时，应严格按照以下次序操作，次序一定不能搞乱：先投入屏上旁代相应线路的压板，合上本屏（柜）后上方相应的旁路 PT 空气开关；合上旁路开关，跳开线路开关；核对装置显示的线路电流确已消失，装置显示的旁路电压、电流已正确，然后再做有关的操作，防止在试验时引起误动作；如此时有旁路出口压板，应注意旁路出口压板的投退。

被旁代的线路在恢复运行前应严格按照以下次序操作，次序一定不能搞乱：先退出旁代相应线路的压板；合上线路开关，跳开旁路开关，断开本屏（柜）后上方相应的旁路 PT 空气开关；核对装置显示的线路电压、电流确已正确，装置显示的旁路电压、电流已消失；如此时有旁路出口压板，应注意旁路出口压板的投退。

以上所有操作，在安控装置是双机或三机配置时，各套装置应同步按次序操作，不能等一套装置操作完了再去操作另一套装置。否则，可能会引起另一套装置的误动作。

附 2.9 稳定控制装置检验规定

稳定控制装置投入运行后，应按相应的运行管理规程做好装置的日常运行和维护工作。装置在正常运行情况下，建议一般可一年定期检查一次。检查的项目及步骤如下：

首先将装置退出，断开压板。如果与对侧有通信联系，本侧所做的试验项目影响对侧时，如能可靠的断开与对侧装置的通道联系，则只要断开通道即可；如不能可靠的断开通信联系，则对侧的装置也要退出运行，断开压板，断开对侧装置所有有关通道。当不能明确本侧所做的试验项目（包括装置自检）是否会影响对侧装置时，可与上级主管部门联系进行确认，以便涉及到安控系统的各方做好安全措施。当对侧装置与下一级装置通信有级联关系时，应通知所有各站，做好安全措施后再做各种试验（包括传动试验和装置自试试验）。

在做自试试验时，应断开所有的通信通道，断开本柜的出口压板。在做远传试验时，只保留该方向的通道，其余通道应全部断开，且应断开本柜的出口压板，并且保证对侧装置的出口压板已经退出。

检查装置测量的准确性时，对 PT、CT 回路的操作应确保安全，操作的注意事项请参考安全稳定控制装置的现场操作注意事项及现场运行规程。

检查装置中央信号的正确性。

用装置提供的自试功能（主菜单有显示）进行装置自试（自试前，应做好各项安全措施），检查装置出口信号的正确性。年检后，若装置正常，则可继续投入运行。若发现插件有问题，应及时更换插件。

一般每 5 年装置要进行一次全面的试验，除了年检所做的项目以外，还要增加如下的试验项目：

- a. 装置电源的检查，确保 +5V、+12V、-12V、24V 在误差范围内，为装置提供稳定的工作电

源。

- b. 根据装置的补充说明，按照各项判据，模拟满足动作条件与不满足动作条件的故障，校验装置的定值及装置动作的正确性。
- c. 若本装置与其它装置有通信联系，则要进行一次全面的联调，验证通道的正确性和命令传递的正确性。
- d. 检查装置的事件记录、数据记录、异常打印、特殊显示行、及各种异常情况的打印。
- e. 依据装置的补充说明，检查装置的各种特殊功能。例如主运动作，闭锁辅运；主运不动作，辅运动作等。有通道切换把手的装置应检查通道切换把手的正确性。

进行试验时，应做好详细的试验记录，若发现问题应及时解决。

**严禁带电拔出或插入插件！不得擅自更换主机板上的元器件，遇到问题时请与厂家联系！
外加电源时应将电源预先调整好后再在不带电状态下连接，并检查连接的正确性！**

注意：对装置电流、电压和通信回路的特别说明

- a. 若稳定控制柜的电流回路接在CT回路的末端，则当前级保护装置或故障录波器做电流回路试验时，将直接影响到本装置的运行状态，因此必须将装置退出（断开输出命令压板）。
- b. 若稳定控制装置不是接入CT回路的末端，则在装置的电流回路需短接或进行试验时，将影响后面的保护或其他装置的运行状态，应注意将串在本装置电流回路后面的保护等装置退出。
- c. 稳定控制装置的交流插件（WKM-40）在输入电流回路没有可靠短接的情况下注意不能拔出，以防CT回路开路。
- d. 稳定控制装置进行年检试验时，应注意将本装置的出口压板退出。做试验时，注意防止PT回路短路、CT回路开路。
- e. 稳定控制装置在投运期间，发现有异常时应查清异常的原因，若现场人员对异常情况处理不了或需要更换备用插件时，应及时通知厂家派人到现场处理。
- f. 稳定控制装置动作后应记录装置显示的状态，保留打印的结果，及时向调度部门汇报。
- g. 如装置与其它安控装置有通信，应查看通信是否正常，是否有通道异常信号发出。发现装置异常，应立即处理，如处理不了，应及时与生产厂家联系，尽快解决。同时及时上报主管部门，由主管部门决定是否退出安控装置。装置出现异常信号时，应及时到装置安装处检查装置的显示结果，查明是哪一部分异常，并尽快排除。如果是PT回路断线引起的异常，应尽快查清断线原因，使PT回路恢复正常。如果装置指示灯紊乱或显示不正常，在一时无法查清原因时，应先将装置出口压板退出，断开所有与装置联接的通道，通知继电保护维护人员进行处理。
- h. 装置做本地试验时，应退出口压板，断开与其它厂站的通信，避免误切机、切负荷。装置做联调试验时，应确认对侧装置的出口压板已退出，避免误切机、切负荷。如有多个通道，应断开所有通信通道。

对传送安控装置命令和数据的通道质量要求，请参照电力行业标准 DL/T723—2000《电力系统安全稳定控制技术导则》

附录 3 订货须知

根据具体使用要求，选择IPC系列产品的类型，例如需要频率电压紧急控制，应选择IPC200型；需要线路过电流切负荷，应选择IPC400型；需要联络线失步振荡解列，则选择IPC300型。

根据厂站的现场情况选择是屏结构还是柜结构，并确定其外形尺寸。一般屏多为2360×800×550，柜结构的标准尺寸为2260×800×600或2360×800×600。

提供屏柜的颜色，为了与该厂站其它屏柜颜色一致，最好提供色卡的编号。

提供需要的跳闸或切负荷线路的回路数，按照最大需要并留有发展余地，以便确定装置出口继电器板和出口压板的数量。

本装置出口接点必须经保护装置的操作箱回路作用于断路器跳闸线圈。不能直接作用于跳闸线圈。

考虑到屏柜加工的周期，交货期为1~2个月。

定货时需要提供的参数：

电源电压：DC220V或DC110V

交流电压互感器的二次电压：100V或 $100 / \sqrt{3}$ V

交流电流互感器的二次电流：5A或1A

跳闸回路数：一般24~32回

屏柜尺寸及颜色：屏2360mm×800mm×550mm，

柜2260mm×800mm×600mm或2360mm×800mm×600mm。

柜顶是否需要小母线支架（需要几层，每层需要多少根）。

特别说明

- 装置显示的各测量值计量单位如下：

电压——kV 电流——A

有功——MW 无功——MVar 视在功率——MVA

频率——Hz

- 装置判别元件潮流方向以流出母线为正，流入母线为负。
- 装置跳闸出口接点须经保护装置的操作箱回路作用于断路器跳闸线圈。
- IPC 系列装置的每一付跳闸出口都包括两对接点，分别作用于跳闸和闭锁重合闸。

电子信箱:market001@apcs.com.cn

电 话:025-58112268

邮政编码:210003

地 址:南京市浦口区珠江路工业园