



BP400 系列  
微机可编程保护测控装置  
操 作 手 册

2015

杭州佰跃电气科技有限公司

## 关于本手册

本手册旨在向用户提供关于 BP400 微机可编程保护测控装置的基本信息及技术特点，着重说明人机界面（HMI）的使用。

## 符号的使用

本手册包含的下列图标表示与安全相关的状况或其它重要信息：



电气预警图标：表示存在可能导致电击的危险。



警告图标：表示与本文中所讨论的概念相关的。



信息图标：提醒读者相关事实和条件。

预警关系到人身伤害，必须明确；在特定操作条件下，运行损坏的设备将导致运行性能下降，从而造成人身伤害或死亡。因此，须严格遵守所有预警和警告说明。

## 安全信息



参与 BP400 微机可编程保护测控装置的安装、调试、维护或维修的人员必须具有相适应的资质，并仔细阅读本手册。

BP400 微机可编程保护测控装置背板的端子可能有危险电压，即使在断开辅助电源后的几秒内也可能存在。

使用时，必须将 BP400 微机可编程保护测控装置背板的机壳接地螺栓良好接地。

不得将 BP400 微机可编程保护测控装置安放在有水气渗透、温度剧烈变化、长久强振动、含较高粉尘、易燃易爆或腐蚀性气体的环境中。



BP400 微机可编程保护测控装置内含静电敏感器件，打开机箱时必须佩戴接地良好的防静电手环，并避免对器件的不必要接触。

损坏装置封条将无权要求保修，并不再确保正常的运行。

## 目 录

1	产品简介.....	1
1.1	概述.....	1
1.2	主要特点.....	2
1.3	硬件结构.....	3
1.4	性能指标.....	4
2	安装及接线.....	7
2.1	外形及安装开孔尺寸.....	7
2.2	背板端子图.....	8
2.3	电气接线.....	8
3	人机界面.....	12
3.1	液晶显示器.....	12
3.2	指示灯（LED）.....	12
3.3	按键及组合键.....	12
3.4	主画面介绍.....	13
3.5	菜单介绍.....	14
3.6	保护定值设定.....	16
3.7	单元参数.....	17
3.8	事件记录.....	20
3.9	单元测试.....	20
3.10	单元信息.....	21
3.11	用户密码.....	22
4	BP400 系列保护逻辑框图功能汇总表 .....	22
5	保护元件符号功能说明.....	30
5.1	过压元件.....	29
5.2	欠压元件.....	29
5.3	过流元件.....	29
5.4	欠流元件.....	30
5.5	反时限元件.....	30
5.6	过热元件.....	31
5.7	保护控制字.....	32
5.8	逻辑元件.....	32
5.9	时间元件.....	33
6	维护及常见问题处理.....	35

# 1 产品简介

## 1.1 概述

BP400 数字继电保护装置是佰跃电气科技有限研发的新一代数字继电保护测控终端。适用于 35kV 及以下电压等级电网的保护、控制、测量和监视，分为线路、进线备投、电容器、电动机、PT 电压互感器保护等功能的微机可编程保护测控装置。适用于不同的系统运行方式，包括中性点不接地系统、小电阻接地系统和经消弧线圈接地系统。



图一：BP400 装置面板

BP400 装置对全电量进行采集，且测量电流与保护电流回路相互独立，既提高了保护的可靠性也保证了测量精度。高精度测量功能保证了电压、电流及功率因数达到 0.2 级，四象限功率测量和电度计量达到 0.5 级。

BP400 支持 GPS B 码对时功能，支持 Modbus 和 IEC60870-5-103 通讯规约，同时在不同网络可以使用不同的规约，为用户提供了高可靠的网络通讯。

可以保存四组整定值，极大方便了不同运行方式。

BP400 微机可编程保护测控装置包括 BP461 馈线保护装置、BP451 进线贯通线（带备投功能）保护装置、BP421 电容器保护装置、BP441 电动机保护装置，BP431 电压互感器保护装置，该操作手册适用于 BP400 所有产品。

## 1.2 主要特点

### ●丰富的接口资源

BP400 提供的接口资源包括：7 路交流电流、4 路交流电压输入通道；10 路开关量输入通道（交直流两用）、7 路开关量输出；通信接口有 1 个 RS485，1 个 RS232 维护口。

### ●灵活方便的接线方式

BP400 的 4 个交流电压输入可接相电压、也可接线电压或零序电压或不平衡电压，适应各种 PT 接线方式。而保护电流和测量电流均可分别接两元件或者三元件；另外 1 个交流电流通道可以接零序电流、不平衡电流，或者接线路电流。通过简单的设置就可以方便地改变接线方式。

### ●高可靠性设计

BP400 本着稳定可靠、经久耐用的设计原则，全部采用工业级元器件、所有与外界的连接均做到了充分的电气隔离，并内置抗雷击保护电路和电源滤波器。专业的 EMC 设计。对装置输入电源、模拟和数字电源进行实时监测，配合完善的在线自检测试程序，从根本上保证了其运行的可靠性。对输入电源的监视使得 BP400 在停电之前将重要数据及时保存。

### ●顺序事件记录

BP400 能为用户提供的用于事故分析诊断的信息 200 条 SOE (200 条以后的 SOE 按先进先出的原则覆盖前面的 SOE, 即第 201 条覆盖第 1 条), SOE 分辨率为 1ms。SOE 除了记录各种保护动作信息外，还记录经过滤波的开入变位，以及其它有助于事故分析的信息，包括装置上电、装置掉电、装置复位、信号复归、遥控操作、修改保护定值、装置自检错误。

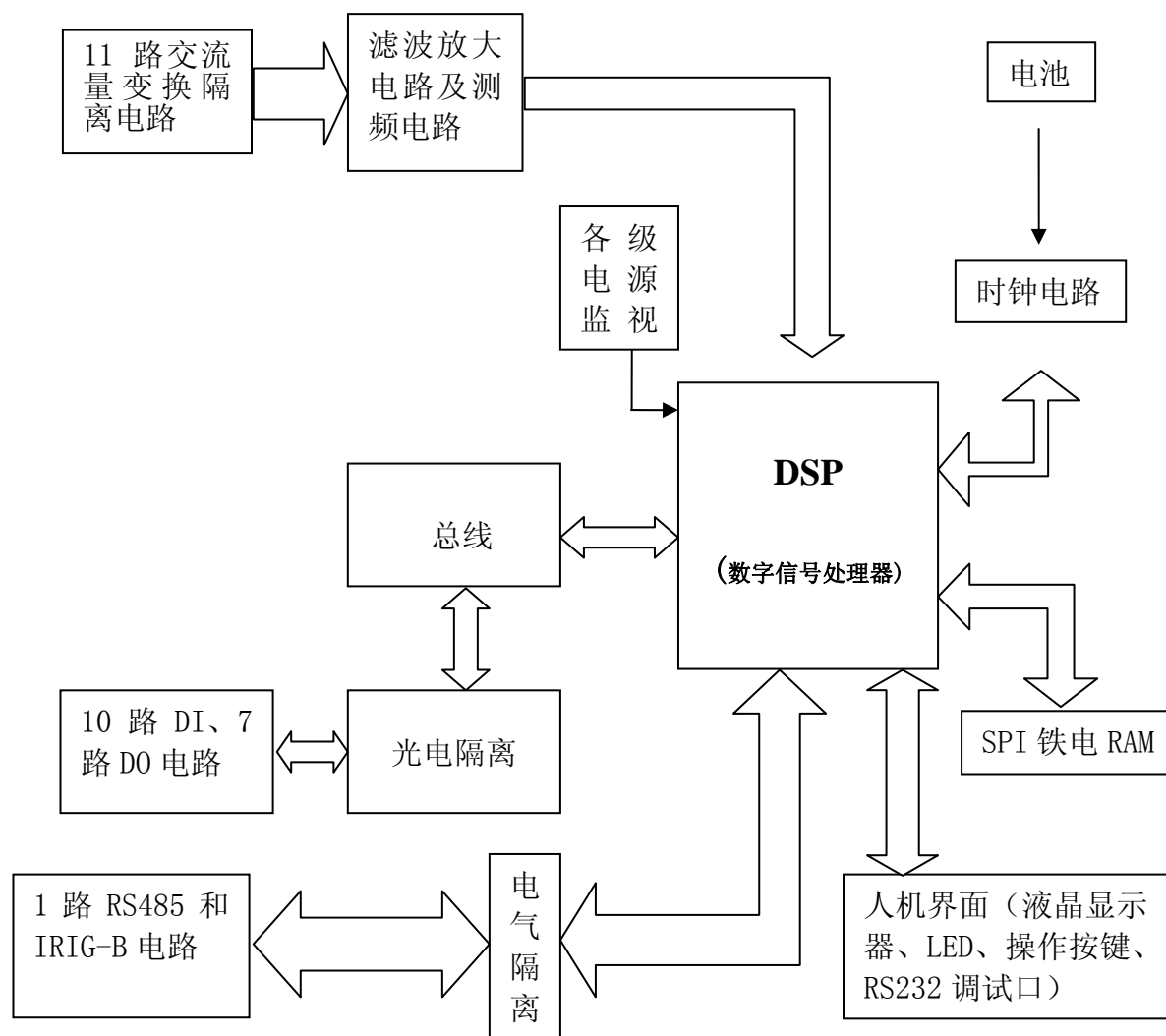
### ●高精度测量

BP400 的测量功能包括对 IA、IB、IC、IO、Ua、Ub、Uc、Uab、Ubc、Uca、P、Q、f、fs、PF 的精准测量和保护电流 Ia、Ib、Ic 的监视，以及对正向 kWh、反向 kWh、正向 kVarh、反向 kVarh 的计量。其中电压、电流和功率因数的测量精度达到了 0.2 级，功率、电度的精度达到了 0.5 级，测频偏差最大 $\pm 0.01\text{Hz}$ 。采用频率跟踪技术，实时监视系统频率的变化，实时调整数据采样的时间间隔，可以彻底消除基频波动引起的计算误差，能保证在基频偏离工频 50Hz 很大的情况下准确计算出当时系统的基频分量、谐波分量和序分量。

### ●精准的校时

BP400 的校时有三种：人工装置面板校时，通信校时和 IRIG-B 码校时。其中，人工装置面板校时为粗校时，一般用于调试；通信校时的精度小于 $\pm 100\text{ms}$ ；而 IRIG-B 码校时的精度达到 $\pm 1\text{ms}$ 。精准的校时保证了 SOE 信息的可信度，提升了它们在事故分析中的价值。尤其，即使 BP400 发生复位或短暂掉电，也不影响它的时钟精度(时钟保持运行)。

### 1.3 硬件结构



图二 BP400 硬件结构

BP400 的硬件是以功能强大的 DSP 为核心，配备丰富的外围接口电路构成。原理结构框图见图二。BP400 采用的 DSP 工作温度 $-40^{\circ}\text{C}\sim 125^{\circ}\text{C}$ ，内置看门狗及丰富的资源，极其适合工业控制领域的应用。交流量变换隔离电路使用互感器对 11 路外接交流电流或电压进行隔离，并将隔离后的信号转换为滤波放大电路及测频电路的输入驱动信号。共有 14 路通道的二阶低通滤波及放大电路，其中 3 路用于实现对 3 路保护电流的低端值的精准测量。测频电路用于电压频率测量。10 路 DI、7 路 DO 电路(其中 D01-D04 为重载继电器,主要用于断路器跳合闸等重要出口,D05-D07 为信号继电器,用于报警等出口)用来实现对开入量的采集和监视，以及对开出继电器的驱动和管理。DSP 直接管理启动继电器。此举降低了继电器误动作的可能性。BP400 的通信电路由 1 个 RS232 口和 1 个 RS485 口构成，RS232 口在正面，RS485 通

讯在背面。RS232 口用于系统维护，如下载定值等。RS485 用于与后台通信。RS232 与 485 口 2 共用一个通道，所以 RS232 与 RS485 口 2 同时只能有 1 个工作。人机界面由液晶显示器、按键、指示灯和 RS232 维护口组成。用于就地人机交流和操作。SPI 铁电 RAM 为串行非易失存储器，掉电情况下数据不会被修改或丢失，读写次数不限，并且串行通信有更高抗干扰能力。所以用它存储最重要的数据，如保护定值、装置参数、SOE 等。

装置程序存储在 DSP 内部 FLASH 存储器中。与 DSP 通过总线相连的外部 FLASH 存储器用于存储故障录波、开机画面等数据。它存储量大，同样在掉电情况下数据不会被修改或丢失，可读写次数超过百万。时钟电路为装置提供内部日历时间。在掉电情况下由装置内部电池供电，维持时间的正常运转。自计时偏差小于 2ms/分钟。掉电情况下装置内部电池供电时间大于 5 年。各级电源监视包括对装置接入的辅助电源、装置内部模拟及数字电路电源的监测电路，装置以次判断供电状况，以采取相应的对策。如辅助电源掉电时存储一些重要的状态和数据，并生成一条掉电 SOE 记录；模拟电源故障则退出保护逻辑的运行并告警。BP400 本着稳定可靠、经久耐用的设计原则，全部采用工业级元器件、所有与外界的连接均做到了充分的电气隔离，并内置抗雷击保护电路和电源滤波器。

## 1.4 性能指标

### ●额定数据

电 源：110/220Vdc 或 Vac ， 允许偏差+15%，-20%；

24 Vdc, 允许偏差+15%，-20%。

220Vdc 或 Vac 间隙中断（IEC 60255-11）100 ms 装置不失电。

交流电压：100V 或  $100/\sqrt{3}$  V，线形测量范围为 0.2V~150V。

交流电流：5A，1A

测量线形范围为 0.02A~6A(5A)或 0.02A~1.2A(1A)；

保护线形范围为 0.1A~99.99A(5A)或 0.02A~20A(1A)；I0 线形测量范围为 0.1A~20A 或 0.02A~4A 可选。

频 率：50Hz，测量范围为 45.00 Hz~55.00 Hz。

相 序：A B C

### ●功耗

电 源：正常 <7W；出口动作 <10W。

交流电压：<0.3VA/路（额定输入时）

交流电流：<0.2VA/相（额定输入时）

### ●输出接点能力

连续通电：6A(dC)

接通电流：20A(dC)

分断能力(10,000 次操作, L/R=40ms)：5A/48VdC 或 1A/220VdC (跳闸)。(重载继电器)

1A/48VdC, 0.15A/220dC (信号)。(信号继电器)

动作时间：<5 ms

#### ●开关量输入

绝缘电压等级：5kVdc

电压额定值：110/220Vdc 或 Vac, 允许偏差 $\pm 20\%$ ;

24/48 Vdc, 允许偏差 $\pm 20\%$ 。

消耗电流：<3m A /路。

滤波时间：0ms~999ms 可设, 滤波时间长短不影响记录时间的准确性。

#### ●通信

绝缘电压等级：2kVdc (RS232 除外)

RS485 口：波特率 1200、2400、4800、9600、19200、38400 可选

通信规约：IEC60870-5-103 规约、Modbus, 详见附录通讯部分

RS232：波特率固定为 19200, PLPShe11 专用, 非公开通信协议。

#### ●IRIG-B 输入

采用 RS422 电气标准或 TTL 电平接收 IRIG-B 非调制信号 (可选)。

绝缘电压等级：2kVdc

TTL 接收负载：<2 mA(稳态)

RS422 接收负载：<0.2 mA(稳态)

校时精度： $\pm 1$  ms

#### ●交流采样及处理

滤波电路：二阶低通滤波, 截止频率为 700 Hz, 品质因数为 0.707。

软件滤波：全周波 cos 滤波

采样频率：32 点/周波

保护控制算法运行间隔：1/4 周波

测量计算运行间隔：1 周波

#### ●稳态保护及控制的动作精度

相电流元件： $\pm 3\%$

电压元件： $\pm 3\%$

相 角： $\pm 2^\circ$

频率元件： $\pm 0.01$  Hz

滑差： $\pm 0.1$  Hz/S

时间元件： $\pm 15$  mS (1.2 倍整定值, 包括出口时间)

固有动作时间: <35 ms

反时限曲线计时:  $\pm 5\%$  或  $\pm 40$  ms

过量返回系数: 0.98

欠量返回系数: 1.02

#### ●测量及计量精度

相电流:  $\pm 0.2\%$                       电 压:  $\pm 0.2\%$

相 角:  $\pm 0.5^\circ$

功率因数:  $\pm 0.5\%$                       频 率:  $\pm 0.01$  Hz

功 率:  $\pm 0.5\%$

电 度:  $\pm 0.5\%$

温度系数:  $\pm 2\text{ppm}/(^\circ\text{C})^2$

#### ●环境条件

运行温度范围:  $-40^\circ\text{C} \sim +70^\circ\text{C}$

运输及存储温度范围:  $-45^\circ\text{C} \sim +70^\circ\text{C}$

湿 度:  $15\% \sim 95\%$ , 不凝结

干热试验: IEC60068-2-2

干冷试验: IEC60068-2-1

湿热循环试验: IEC60068-2-30, 相对湿度 $>93\%$ ,  $T=20\sim 65^\circ\text{C}$

存储温度试验: IEC60068-2-48

#### ●绝缘性能(IEC 60255-5)

介质强度(回路和地之间, 独立回路之间): 2kV, 50 Hz/1 分钟

冲击耐压:  $\pm 5\text{kV}$  (1.2/50us, 0.5J)

绝缘电阻:  $>100\text{M}\Omega$ , 500Vdc

#### ●机械试验

振动试验(正弦振动): IEC60255-21-1: 1 级

冲击碰撞试验: IEC60255-21-2: 1 级

地震试验: IEC60255-21-3: 2 级

#### ●电磁兼容

抗高频干扰: IEC 60255-22-1: 3 级 (1MHz, 2.5kV 共模及 1.0kV 差模)

抗静电放电: IEC 60255-22-2: 4 级 ( $\pm 8\text{kV}$  接触放电)

抗工频磁场干扰: IEC 1000-4-8: 5 级 (100A/m)

抗辐射电磁场干扰: IEC 60255-22-3: 3 级 (10V/m,  $f=80\sim 1000\text{M Hz}$ )

抗快速瞬变干扰: IEC 60255-22-4: 4 级 (2.5kHz&5kHz,  $\pm 4\text{kV}$ )

抗浪涌干扰: IEC 1000-4-5: 4 级 ( $\pm 5\text{kV}$  共模,  $\pm 2\text{kV}$  差模)

## 2 安装及接线

### 2.1 外形及安装开孔尺寸

BP400 的外形及开孔尺寸如图 三所示：

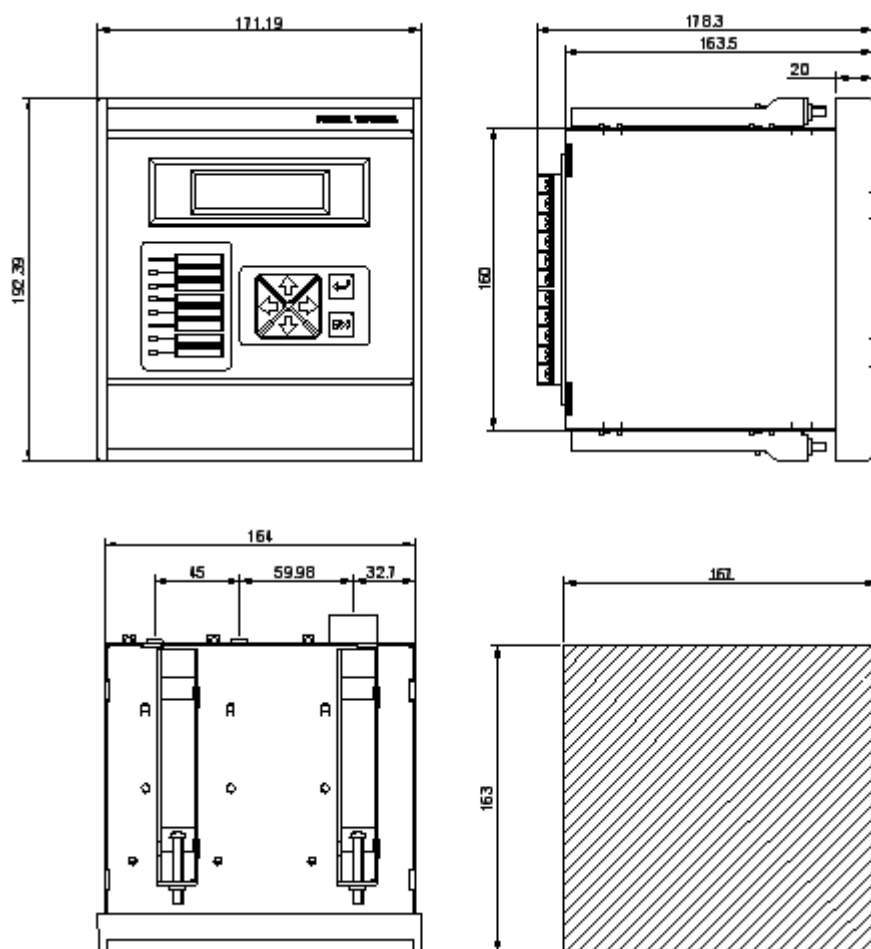


图 三 BP400 系列微机可编程保护测控装置外形及开孔尺寸

## 2.2 背板端子图

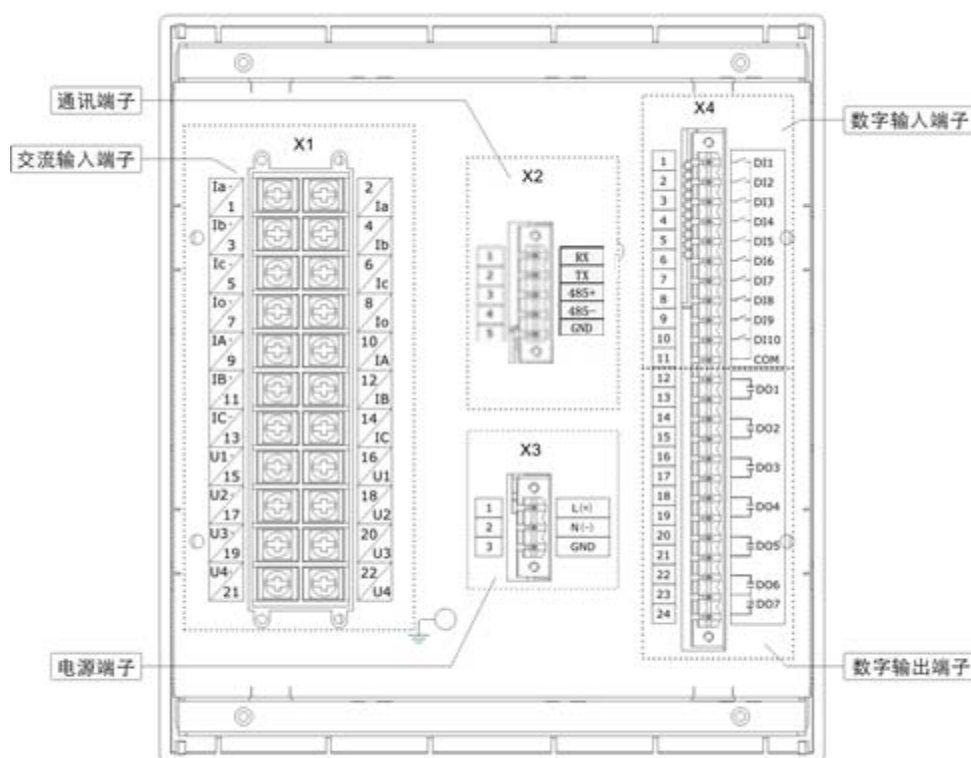


图 四 BP400 系列微机可编程保护测控装置背部端子图

X1: 交流电流及电压输入端子。X2: 通信及校时端子。X3: 电源输入端子。X4: 开关量输入及输出端子。端子图中的 D01~D05 对应逻辑图中的 OUT1~OUT5。D06 对应逻辑图中的告警输出。D07 为装置故障信号。DI01~DI10 对应逻辑图中 DI01~DI10。

## 2.3 电气接线

### 2.3.1 交流量接线

BP400 背板的双排端子 X1 为交流量接线端子, 允许使用最大线径为  $4\text{mm}^2$  的软电缆接线。建议使用  $2.5\text{mm}^2$  软线。上面 7 对端子 (X1.1~1.14) 接 CT, 下面 4 对端子 (X1.15~1.22) 接 PT, 无共用端子, 可以满足不同的接线方式要求。

提示: 连接到 BP400 背板交流量端子 X1 的防护地应该在 BP400 装置安装处就近接地, 而不是在 CT 或 PT 的安装处接地。并且, BP400 装置安装处必须有良好的接地系统。

注意: BP400 机箱内的各个印制板上多是静电敏感器件, 打开机箱时必须佩戴接地良好的防静电手环。

交流量是有极性的, 是相对的概念, 用同名端标注。双排端子 X1 的同侧为同名端。也就是说, 可以将所有奇数端子号 (即 X1.1, X1.3, ..., X1.21) 作为同名端; 同样, 也可以

将所有偶数端子号（即 X1.2, X1.4, …, X1.22）视为同名端。

基于接线灵活性的考虑，为适应不同的应用对象和现场情况，BP400 可以支持 2 种基本的交流量接线方式，如表 2.1 所示。Ia、Ib、Ic 为保护相电流，IA、IB、IC 为测量相电流。I0 中可接入零序电流、不平衡电流或间隙零序电流等。电压接线方式、保护电流分别采用几元件、以及 CT 和 PT 变比、二次侧额定值等都是在系统参数中设置。BP400 按照不同的设置，自动选取相应的算法进行补偿校准。保护电流采用两元件时，就不能通过计算产生零序电流 3I0，正序电流 I1 和负序电流 I2 是在假设 3I0 等于 0 的前提下计算得到的；同样，此时功率元件也是在假设 3I0 等于 0 的前提下得出的。

表 2.1 BP400 交流量方式

端子号	ACConfig	1（方式 1）	2（方式 2）
1&2	通道 1	Ia	Ia
3&4	通道 2	Ib	Ib
5&6	通道 3	Ic	Ic
7&8	通道 4	I0	I0
9&10	通道 5	IA	IA
11&12	通道 6	IB	IB
13&14	通道 7	IC	IC
15&16	通道 8	Ua	Uab
17&18	通道 9	Ub	Ubc
19&20	通道 10	Uc	
21&22	通道 11	U0	Ubp

BP400 的系统参数中包含 14 个交流通道的修正系数。前 11 个通道见表 2.1，后 3 个（通道号 12、13、14）分别是保护电流 Ia、Ib、Ic 的低量程（0.2A~20A）通道，用以提高保护电流在低量程区间的精度。BP400 根据 Ia、Ib、Ic 基波的值是否小于或等于 20A 来自动选取高量程通道（通道号 1、2、3）或低量程通道。

### 2.3.2 开入开出接线

#### ● 标配开入

如图 四所示，BP400 背板的端子 X4 为标配的开入开出接线端子，允许使用最大线径为 1.5mm<sup>2</sup> 的电缆接线。如图 四所示，X4 共有 10 路输入，分为 1 组，有一公共端。表示为 DI01 和 DI10。BP400 的所有开入都是无极性的，允许接交直流电压，但所有开入必须具有相同的极性，因为它们有一端接在同一公共端上。

BP400 对所有开入的变位均作时间顺序记录（S0E），“滤波时间”用于开入防抖及抗干扰，防止误发 S0E、甚至导致逻辑混乱，“滤波时间”也称作遥信变位确认时间。开入变化（不稳定）时间小于“滤波时间”时，其变化过程 BP400 不作处理，只要“滤波时间”过后连续 5 次采入的状态都为变位的状态，则此变位才得以承认。记录的开入变位时间仍为变位发生的初始时刻，并未加上“滤波时间”。

### ● 标配开出

BP400 的开出接线端子也在 X4 上，允许使用最大线径为  $1.5\text{mm}^2$  的电缆接线。共有 7 路电磁式继电器无极性接点，如图 四所示。BP400 出厂时除了 D07 为常闭触点输出外，其余 6 路均为常开触点。可以将这 7 路开出分为两组：D01-D04 为第一组，D05-D07 为第二组。第一组的输出容量较第二组大。第一组的 4 路开出各自独立，一路占两个接线端子，一般将 D01-D04 作为保护出口、闭锁信号、自动投切、监控跳合闸等相对重要的出口。而 D05-D07 一般用于告警信号输出。

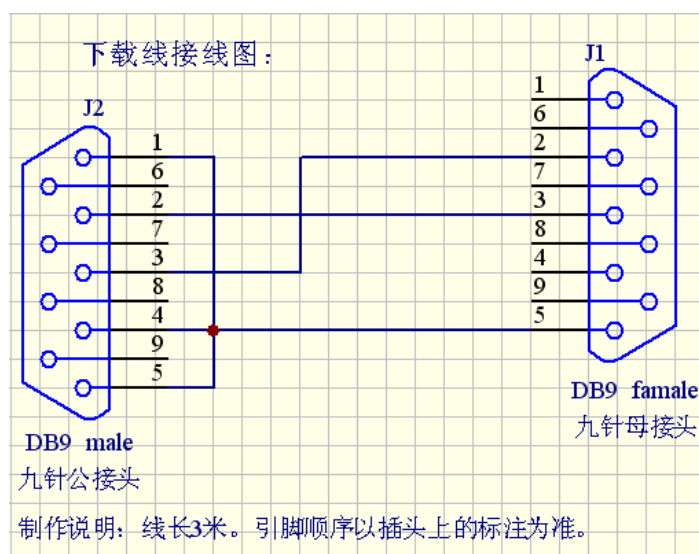
BP400 的开出有 2 种输出方式：脉冲、自保持。两种方式适用于不同的控制对象和外围电路，或是不同的用途。D01-D05 为脉冲输出。D06-D07 为自保持。当输出寄存器的状态为 1 时，脉冲式输出将驱动相应继电器并保持一定的时间（脉冲宽度），然后释放继电器并清 0 输出寄存器的状态。直控式开出则简单，随时根据输出寄存器的状态来驱动（为 1 时）或释放（为 0 时）相应继电器（BP400 没有采用这种方式）。自保持式开出与直控式类似，只是只有信号复归或装置复位才能清 0 输出寄存器。D06 在 BP400 定义为告警出口。D07 为装置异常出口，常闭接点输出。

提示：当开出的输出方式为脉冲时，脉冲宽度应大于被控机构的整个动作过程时间，开出继电器不具备大电流遮断能力。可以外接具备大电流遮断能力的继电器来驱动。

## 2.3.3 通信接线

### ● RS232

BP400 面板左下方的 DB9 通信端子用于连接安装有 EasyShell 软件包的 PC 机的 RS232 接口（DB9）。连接电缆将随机提供（见下图）。（2 脚，收，3 脚，发，1、4、5 为地）提示：当此 RS232 维护口与台式计算机相连时，要确保台式计算机良好接地。当与手提计算机相连时，建议拔掉电源线，用内置电池供电。



此 RS232 维护口与 BP400 背板的 485 口 2 为二选一工作方式，当将随机提供的连接电缆插入 BP400 面板的 DB9 端子时，背板的 485 口随即停止工作。从 BP400 拔掉此通信电缆，则

485 口随即恢复工作。

此 RS232 维护口的通信参数是固定不变的：速率为 19200bit/s，偶校验，1 位起始位，1 位停止位，无握手控制信号，通信地址为 254。


#### ●RS485

BP400 背板的 X2.3、X2.4、X2.5 构成 RS485 通信端子，分别称为 485+、485-、GND（通信地）。要用带屏蔽的双绞线作 RS485 通信电缆，并且接 RS485-和 RS485+的线必须互绞。

### 2.3.4 电源和接地

BP400 背板的接线端子 X3.1 和 X3.2 用于接入辅助电源，交流不分极性，直流 X3.1 为 + 极、X3.2 为一极，交直流均可，给内部开关电源供电。X2.3 为辅助电源高频泄放地，可以单独接线到接地母线或引到机壳接地螺栓上，但必须保证可靠接地。端子 X4 允许使用最大线径为 1.5mm<sup>2</sup> 的电缆接线。

BP400 上电后将时刻对辅助电源进行监测，装置掉电 200 ms 后 BP400 将会及时保存重要数据。BP400 开关电源的大储能电容能在失电后 180ms (220V) 额定电压情况下) 内维持对装置的供电。

BP400 背板有一机壳接地螺栓，标识为 。注意：必须将该螺栓良好接地。且要用不锈钢材料接头。接地导线截面不小于 4mm<sup>2</sup>，就近接到接地母线上。

### 3 人机界面



#### 3.1 液晶显示器

装置液晶 128\*32 点阵，可显示字母和汉字，有背光。人机界面 HMI 提供液晶显示屏 LCD，可以显示 4 行英文或 2 行中文字符。能在就地操作装置。

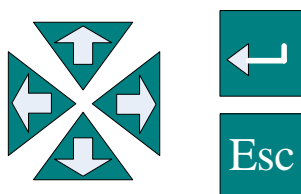
#### 3.2 指示灯（LED）

面板共有 6 个指示灯，每个灯的含义从上到下依次为：

- 运行指示灯：绿色，单元正常运行时闪烁
- 预告指示灯：黄色，有告警输出时点亮
- 事故指示灯：红色，跳闸输出时点亮
- 重合指示灯：红色，合闸输出时点亮
- 分位指示灯：绿色，开关处于分位时点亮
- 合位指示灯：红色，开关处于合位时点亮


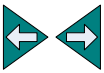


#### 3.3 按键及组合键

面板上有 6 个按键，如图五，他们的功能见下表（表 3.3）。



(图 五)

表 3.3 请对具体作用进行说明功能

上 / 下		上下移动光标或增建数值
左 / 右		左右移动光标或主画面间切换
确认		对画面所示内容进行肯定
返回/取消		返回上级菜单/对所作的修改不保存

组合键：

- (1) 信号复归键：在主画面下，同时按下“向下”和“返回”键，3 秒后复归已动作的继电器和面板上的信号灯。
- (2) SOE（事件记录）清除键：在事件记录的界面下，同时压下“确认”和“返回”键 清除已有的事件记录。

3.4 主画面介绍



开机画面

装置上电后，显示器会依次出现以下画面(图六. 七)，此时可观察液晶显示器是否有缺画等异常现象，以此可判断液晶显示器的好坏。



图 六

显示屏出现定义好的开机画面，6 个 LED 指示灯依次点亮，用户可观察这些灯是否正确。接着，将会弹出“装置上电”事件记录，经过一段时间画面自动切换成左图所示“主画面”（图六），或者在弹出事件记录后连续按“返回”键二次可进入主画面。



图 七

主画面

主画面有六页如图八~十二所示，通过“向左”“向右”键可以进行翻页依次显示监视画面，分别为：保护二次电流值、测量回路电流一次值、二次线电压、一次线电压、一次

实际功率和功率因数、二次四象限计量电度。翻页时画面右边滚动条显示当前画面页码位置。

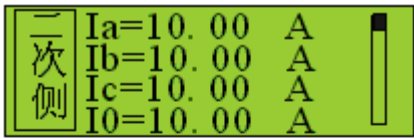


图 八

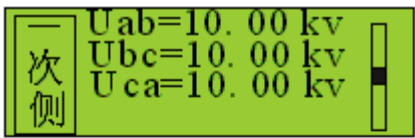


图 九

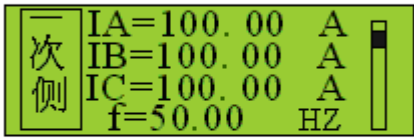


图 十

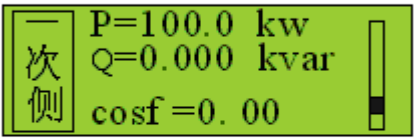


图 十一

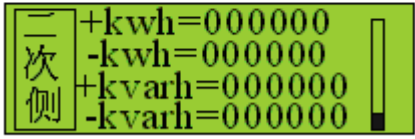
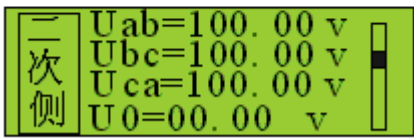


图 十二

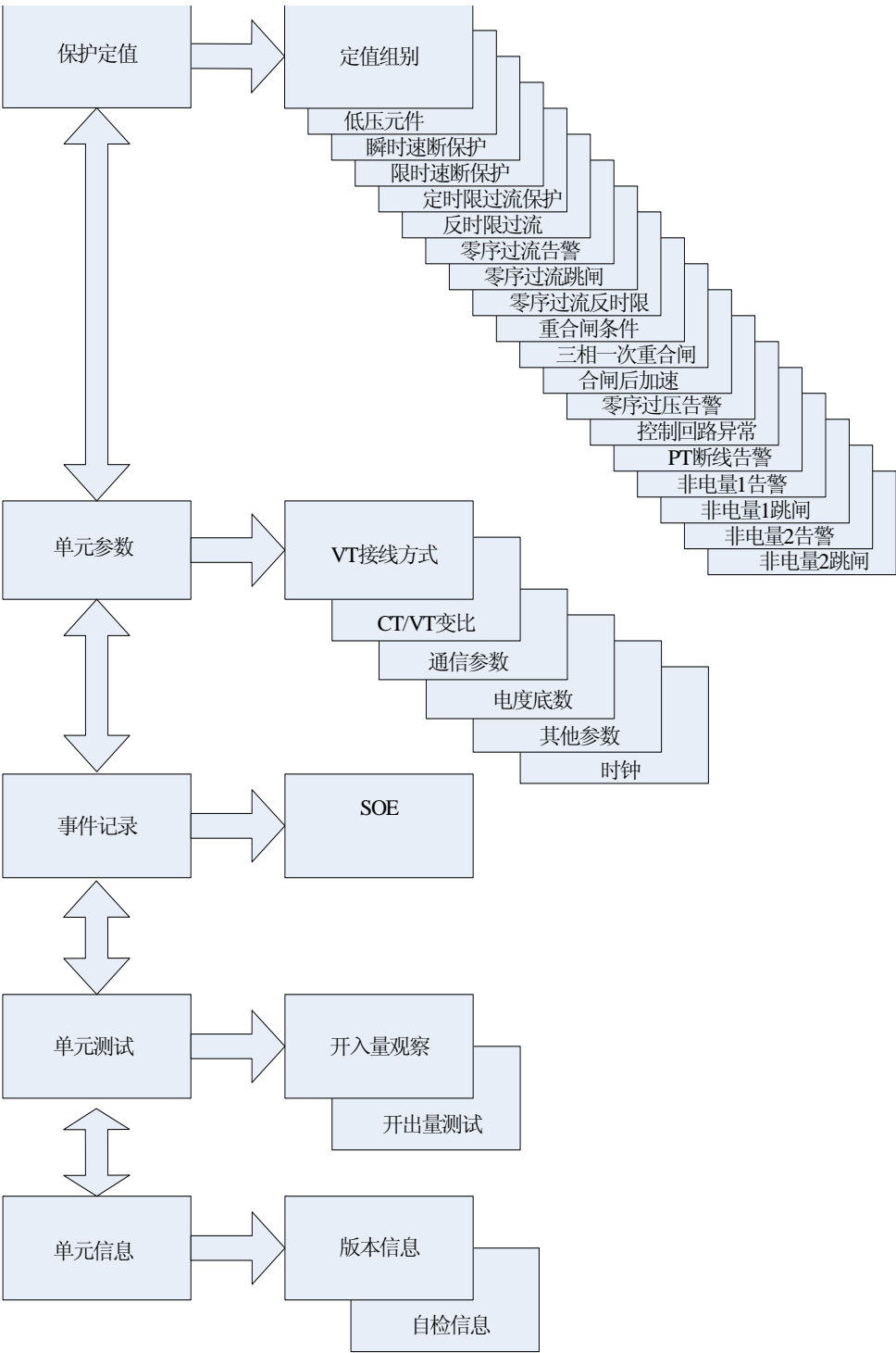
3.5 菜单介绍

任何一幅主画面里按“确认”键进入主菜单，画面如图十三所示。主菜单有5项，包括保护定值、单元参数、单元记录、单元测试、单元信息。使用“向上”、“向下”键可以对主菜单选项进行循环滚动，被选中对象反底显示，按“确认”键进入下一级子菜单，按“返回”键回到主画面。



图 十三

BP461 菜单见图十四，BP400 其他型号装置的菜单类似，以装置菜单为准。用户可以根据实际需要选择正确的路径。



图十四

3.6 保护定值设定

每种保护装置的保护功能各不相同,但定值的设定方法是一样的。首先设定定值组别,然后每个功能需要进行控制字投退,电流或电压定值和时间定值的设定。每个功能的控制字和电流等定值在同一个菜单里面,通过“向左”、“向右”键来翻页能设定所有定值。本手册以瞬时速断保护为例进行讲解。改变原有设置时需输入密码,密码介绍请参见: 第 5 部

分 用户密码

设定定值组别

定值组别的默认值是 1，即第一组。按“确认”键，弹出密码（若 1 分钟不操作，则密码失效），然后进入，用其他组别可以用“向上”、“向下”键来设定。设好之后按“确认”键，再按“返回”键两次，弹出“保存退出”与“不保存退出”菜单，按“确认”键保存退出，按“返回”键不保存退出。

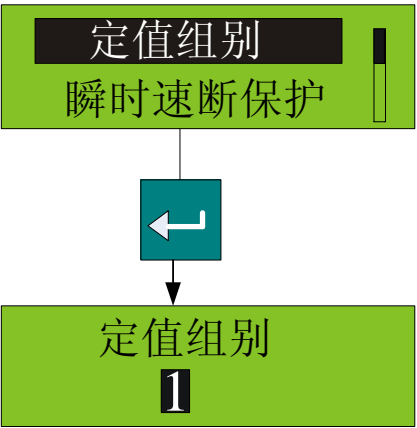


图 十五

以瞬时速断定值设定为例

瞬时速断的定值包括控制字投退，瞬时速断电流定值。控制字投退完成之后，通过“向左”、“向右”键来翻页以设定电流定值。

- 1) 保护控制字的投退  
此时，按“确认”键后通过“向上”、“向下”键选择投入或者退出，1 投入，0 退出。“确认”选定之后按“向左”、“向右”键选择电流定值。
- 2) 电流定值的设定  
先按“确认”键进入修改，此时通过“向左”、“向右”键进行光标的移动，而数值的大小调整通过“向上”、“向下”键来实现。

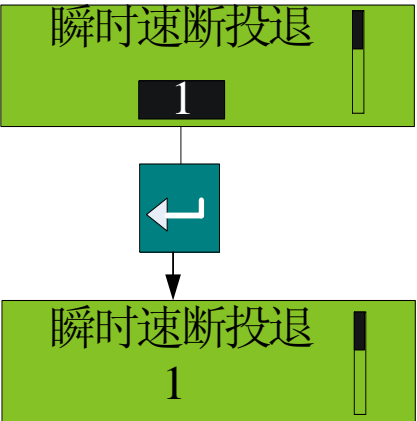


图 十

- 3) 先按“确认”键退出修改状态，按“返回”键进入上一级菜单，再按“返回”键一次后选择“确认”键或“返回”键保存或不保存修改。

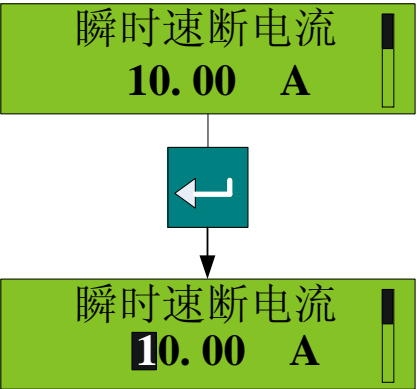


图 十七

### 3.7 单元参数

单元参数设置包括以下六项内容：

- 1) VT 接线方式
- 2) CT/VT 变比（同时显示二次额定值）
- 3) 通信参数
- 4) 电度底数
- 5) 其它参数（保护元件、分合闸最小脉宽、密码）
- 6) 时钟

进入单元参数菜单之后，画面如下：

此时通过“向上”、“向下”键上下移动来选择六项内容中的一项，然后按“确认”键进入相应的下级菜单。



图十八

#### 3.7.1 VT 接线方式

按“确认”键可进行方式选择，画面切换如下：

此时通过“向上”、“向下”键来选择接线方式  
接线方有两种：

方式 1:  $U_a$ 、 $U_b$ 、 $U_c$ 、 $U_0/U_L$

方式 2:  $U_{ab}$ 、 $U_{bc}$ 、 $U_0$

方式 1 为三相电压加零序电压输入，即电压接线为星型接线方式。

方式 2 为线电压加零序电压输入，即为三角型接线方式。

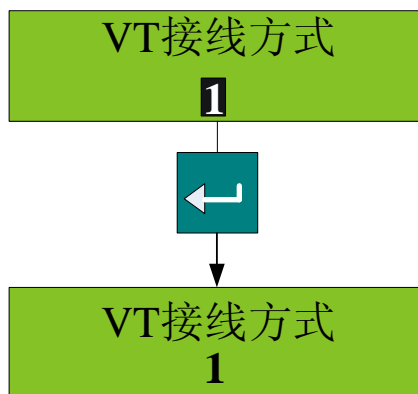


图 十九

#### 3.7.2 CT/VT 变比

##### 1) CT 变比的设置

CT 变比设置画面如下：此时通过“向左”、“向右”键上来选择位数，“向上”、“向下”键来改变数值然后按“确认”键确认。

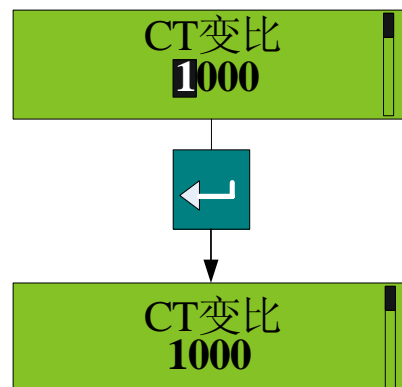


图 二十

2) 通过“向左”、“向右”键选择 CT/VT 设置。

VT 变比设置方法同 CT 变比设置

3.7.3 通信参数

需要设置的通信参数包括通信地址，通信速率，通信规约。

1) 通信地址

通信地址范围：1—255

设置画面如下图：

此时通过“向左”、“向右”键进行光标的移动，而数值的大小调整通过“向上”、“向下”键来实现。

2) 通信速率

通信速率可以设置的波特率为 1200，2400，4800，9600，19200，38400。（单位 bit/s），设定通讯地址后，按“确认”键，然后通过“向左”、“向右”键选择通讯速率设置画面见下图。

此时通过“向上”、“向下”键来选择不同的波特率。

3) 通信规约

设定通讯速率后，按“确认”键，然后通过“向左”、“向右”键选择通讯规约。

本系列保护装置通信规约有两种：60870-5-103 和 MODBUS-RTU，设置画面如下：

此时通过“向上”、“向下”键来选择不同的通信规约。

3.7.4 电度底数

电度底数包括：正向有功电度、反向有功电度、正向无功电度、反向无功电度。设置画面如下：

此时通过“向左”、“向右”键进行光标的移动，

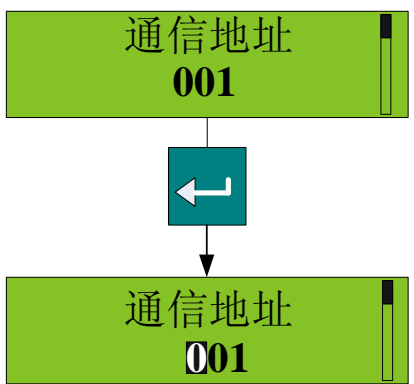


图 二十一

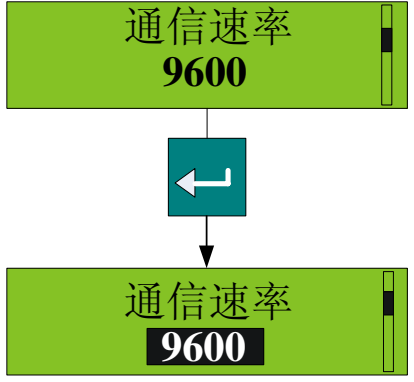


图 二十二

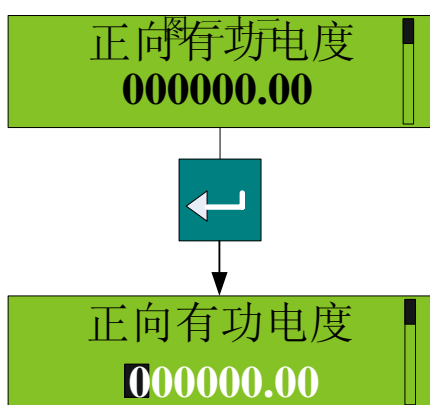
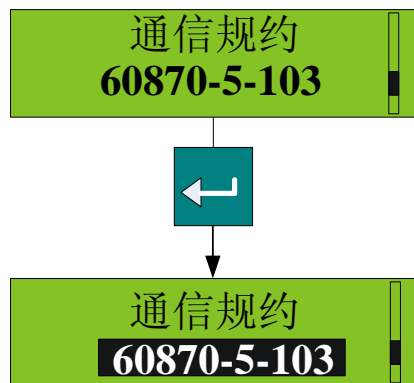


图 二十四

而数值的大小调整通过“向上”、“向下”键来实现。其它三个底度设置类同。单位为千瓦小时。

注意：此处显示的为二次电度值，实际电度值需乘以 CT，VT 的变比。

3.7.5 其它参数

其它参数共 3 个，见下表。

	名称	范围	步长	单位	默认值
1	保护元件	两相/三相	无	无	三相
2	分合闸最小脉宽	0~9.99	0.01	S	0.5
3	用户密码	0~99999	1	无	000000

1) 保护元件  
保护元件有两种，即两相和三相。设置方法如下：  
此时可通过“向上”、“向下”键来选择两相或三相。

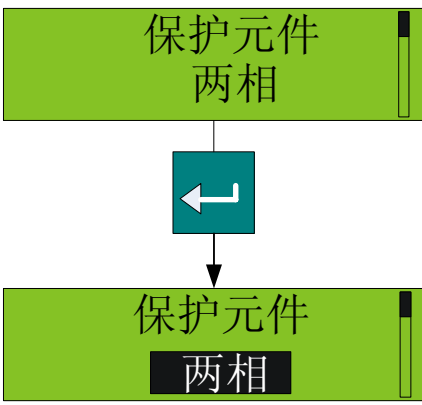
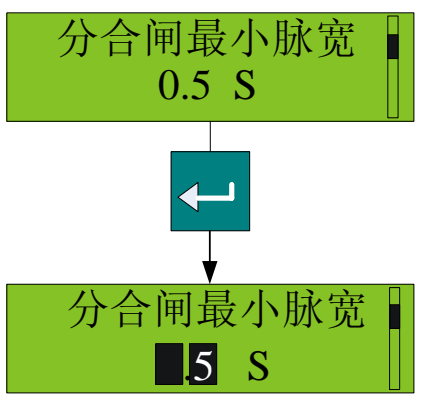


图 二十五

2) 分合闸最小脉宽  
设置方法如下：  
数值的大小调整通过“向上”、“向下”键来实现。



3) 用户密码  
对装置进行参数和定值修改需要密码才能进入。密码的设置方法如下：

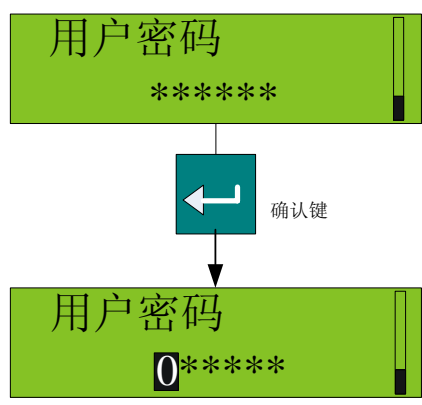


图 二十七

此时通过“向左”、“向右”键进行光标的移动，而数值的大小调整通过“向上”、“向下”键来实现。

**初始密码为：000000**

**超级密码为：010000**

### 3.7.6 时钟

时间设置包括年、月、日、时、分、秒的设置，画面如图：

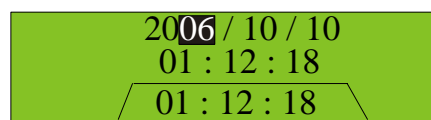


图 二十八

此时通过“向左”、“向右”键进行光标的移动，而数的大小调整通过“向上”、“向下”键来实现。

### 3.8 事件记录

事件记录主要指 SOE。最新事件始终为序号 1，装置里面可存储 100 条 SOE，通过“向上”、“向下”键来可浏览每一条 SOE 信息。一条 SOE 信息含两幅画面，第一幅内容包括：SOE 序号、发生时间（年、月、日、时、分、秒）、SOE 记录事件名称，以瞬时速断为例，画面显示动作时刻为 2006 年 5 月 5 日 12 点 21 分 16 秒 999 毫秒；第二幅包括两种情况：若为保护动作，则记录事件发生时刻动作元件值、变位后状态，SOE 序号（图 30）；否则，仅显示 SOE 序号。例子中显示了故障电流 A、B、C 三相均为 10A。

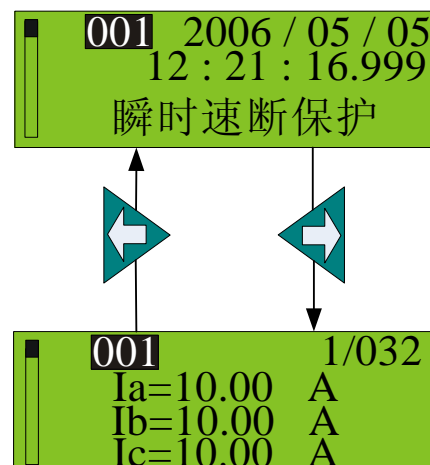


图 二十九

通过“向左”、“向右”键来实现两幅画面的切换，如图所示。

### 3.9 单元测试

单元测试主要对装置开入量（DI）和开出量（DO）进行测试。

测试画面共两幅，分别是开入、开出量测试，通过“向左”、“向右”键来实现两幅画

面的切换。

1) 开入测试画面如下：

从左到右共十个数字，分别代表十个开入量的状态，“1”表示有输入，“0”表示无输入。



图三十

2) 开出测试画面如下：

开出画面里，共 7 个通道，即 D01 到 D07，通过“向上”、“向下”键检查所有开出通道的状态，如要动作测试可在“定值”菜单中输入有效的密码（用户密码无效，不开放）后再进入开出测试菜单，通过“向上”、“向下”键选择通道，再按下“确认”键进行开出测试。

注：第七路通道为常闭，其余为常开。

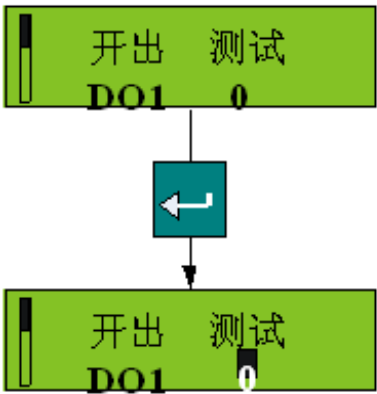


图 三十一

3. 10 单元信息

单元信息子菜单共 2 页，“向左”、“向右”键翻页

第一页：查看型号、版本、序列号，见图 33。

- BP400 序列号编号，共有 11 位数字组成• AACCDDEEEEE• AA：代表型号（如型号为 BP400 的设备就为 04）
- CC：代表年份（06）
- DD：代表（周数）
- EEEEE：代表流水号

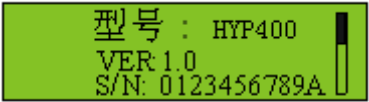


图 三十三

1) 自检正确时画面如下：

表示自检通过，内部芯片、逻辑正确。



图 三十四

2) 自检错误时

自检错误有 8 种情况，从左往右 8 个方格表示了各自情况，方格里划“×”表示出错，依次表达的含义如下表：



图 三十五

1	控制字错误
2	定值错误

3	逻辑数据错误
4	RAM 错误
5	定值设置错误
6	FRAM 错误
7	时钟错误
8	空

3.11 用户密码

装置密码由六位数字组成，在进入任何修改、设置行为之前，都会弹出密码对话框，要求密码输入后方能进入进行操作，输入画面如下：

通过 “向左”、“向右” 键 改变光标位置，再使用 “向上”、“向下” 键改变数值大小，密码依次按位进行输入完成后,按 “确认” 键方可进入修改画面。单元的初始密码为 000000。



图 三十六

4 BP400 系列保护逻辑框图功能汇总表

BP400 系列产品具可满足电力和工矿企业对继电保护的需求。BP400 系列产品所具备的保护功能如表 4.1 所示。BP461：馈线保护装置。BP414：变压器保护装置。BP421：电容器保护装置。BP441：电动机保护装置。BP432：PT 监测装置。BP451：进线/贯通线备投保护装置。

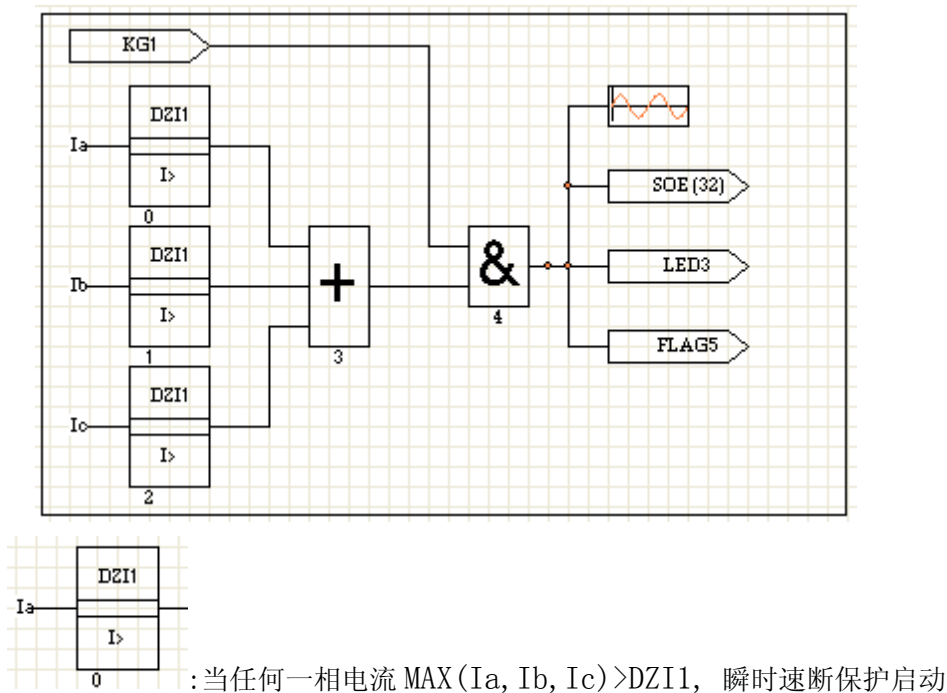
4.1-4.8 简单的列述了 BP400 系列产品中经常使用的一些常规保护功能, 针对不同的项目工程可能会有相应的改动, 恕不另行通知.

表 4.1 BP400 系列产品功能汇总表

IEEE 代码	功 能	461	421	441	432	451 452	414
---------	-----	-----	-----	-----	-----	------------	-----

50P1	相瞬时速断电流保护	■		■		■	■
50P2	相限时速断电流保护	■	■	■		■	■
50P3 (27、47)	相过电流保护 (可选低压、复合电压闭锁)	■	■			■	■
51P (27、47)	相反时限过流保护 (可选低压、复合电压闭锁)	■	■	■		■	■
50N1	零序定时限一段保护	■		■		■	■
50N2 (51N)	零序定时限二段保护 (可选反时限保护)	■		■		■	■
59A	过电压告警		■	■	■		■
59T	过电压跳闸		■	■			■
79	三相一次重合闸	■					
	合闸后加速	■					
	控制回路断线告警	■	■	■		■	■
	非电量保护 (3 个, 可选告警或跳闸)	■		■			■
60	PT 断线告警	■	■	■	■	■	■
50Q1	负序定时限过流一段			■			
50Q2	负序定时限过流二段			■			
51br	堵转保护			■			
66	启动时间过长保护			■			
49A	过热告警保护			■			
49T	过热跳闸保护			■			
59N	零序过压保护	■					■
59G	不平衡电压保护		■				
50G	不平衡电流保护		■	■			
27	低电压保护		■	■	■	■	■
	失压重启动			■			
	进线/贯通线互投					■	

## 4.1 瞬时速断保护



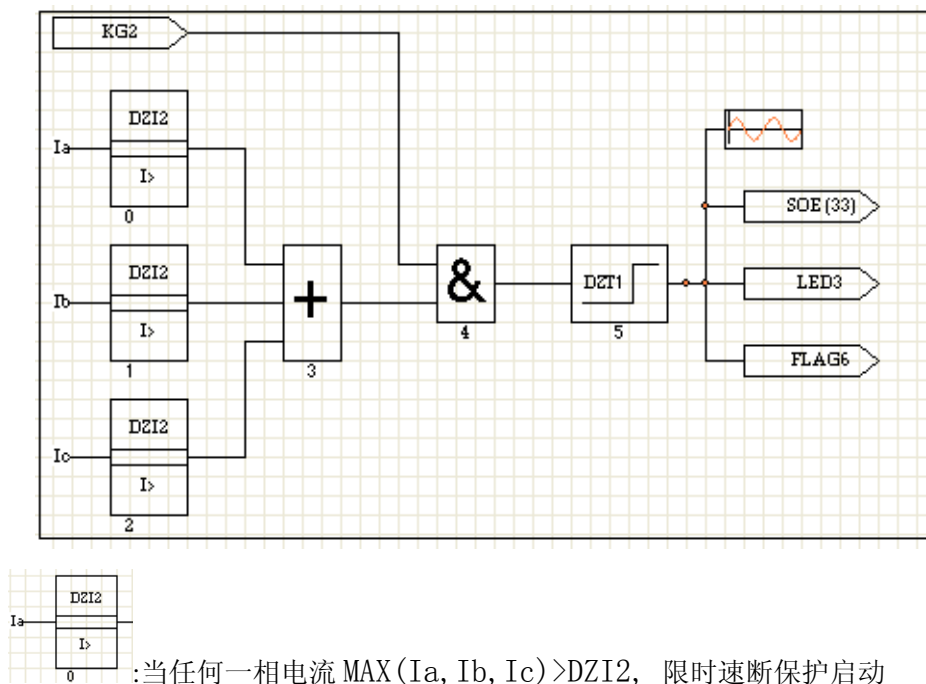
: 当任何一相电流  $\text{MAX}(I_a, I_b, I_c) > \text{DZI1}$ , 瞬时速断保护启动

DZI1: 瞬时速断定值

KG1: 瞬时速断保护功能投退

FLAG5: 瞬时速断保护动作标记

## 4.2 限时速断保护



: 当任何一相电流  $\text{MAX}(I_a, I_b, I_c) > \text{DZI2}$ , 限时速断保护启动

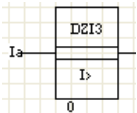
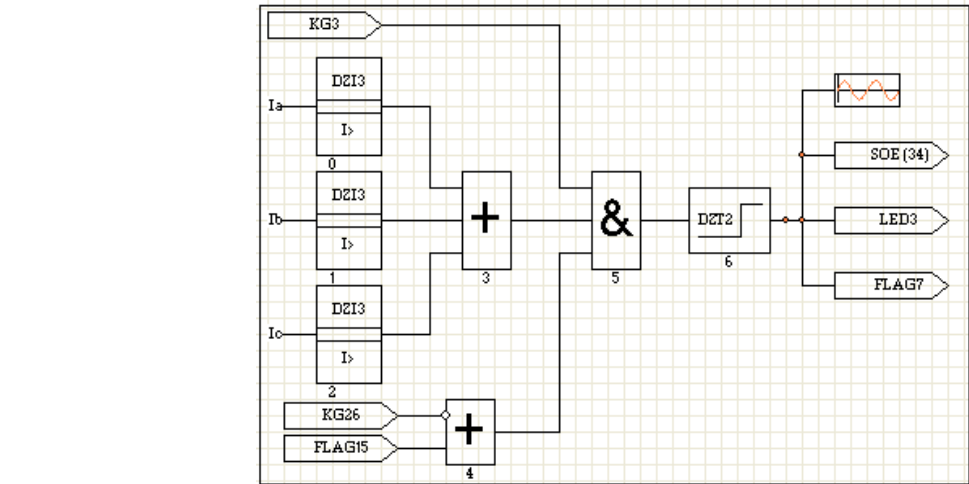
DZI2: 限时速断电流定值

DZT1: 限时速断时间定值

KG2: 限时速断保护功能投退

FLAG6: 限时速断保护动作标记

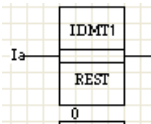
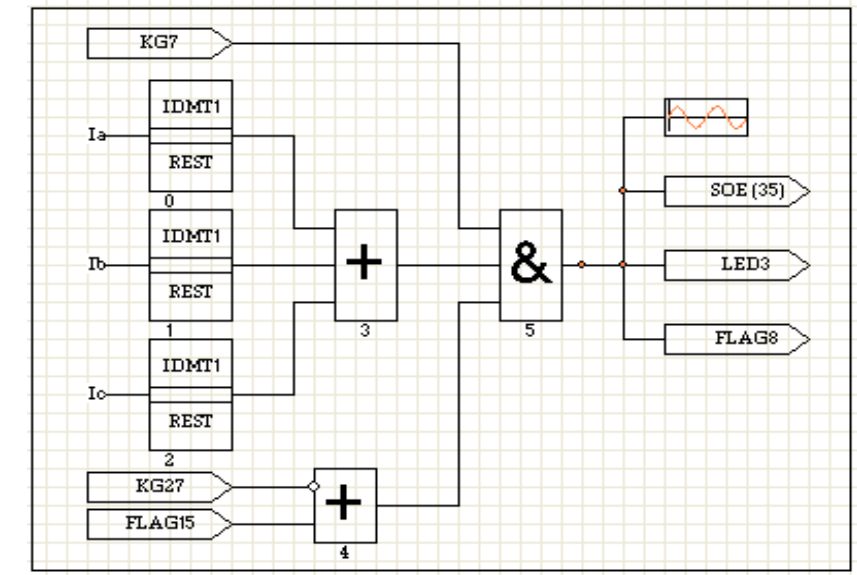
4.3 定时限过流保护



: 当任何一相电流  $\text{MAX}(I_a, I_b, I_c) > \text{DZI3}$ , 定时限过流保护启动

DZI3: 定时限过流电流定值	DZT2: 定时限过流时间定值
KG3: 定时限过流保护功能投退	FLAG7: 定时限过流保护动作标记
KG26: 定时限过流低压闭锁投退	FLAG15: 低压启动标记

4.4 反时限过流保护



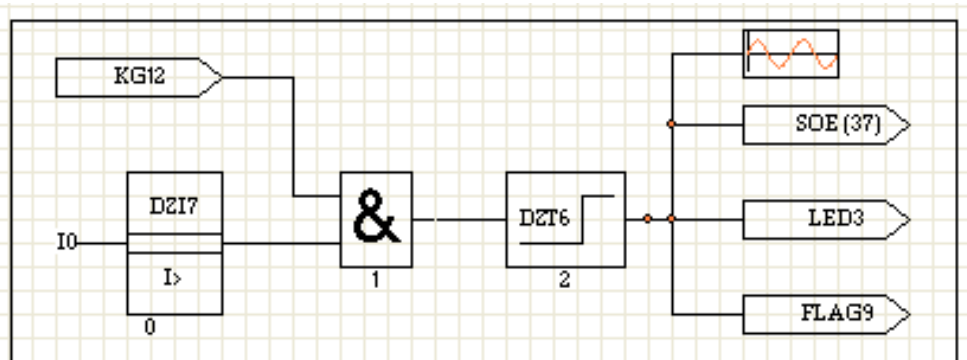
DZI19: 反时限过流启动电流定值      IDMT1: 反时限曲线常数

K1: 反时限时间常数

KG7: 反时限过流保护功能投退	FLAG8: 定时限过流保护动作标记
KG27: 反时限过流低压闭锁投退	FLAG15: 低压启动标记

反时限元件定义及公式详见 5.5 反时限元件描述

#### 4.5 零序过流跳闸保护



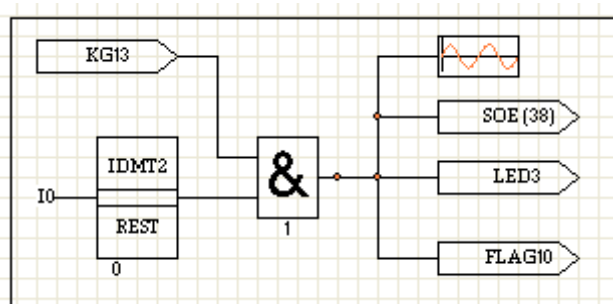
KG12: 零序过流跳闸保护功能投退

DZ17: 零序过流跳闸电流定值

DZT6: 零序过流跳闸时间定值

FLAG9: 零序过流跳闸动作标记

#### 4.6 零序反时限过流跳闸保护



反时限元件定义及公式详见 5.5 反时限元件描述

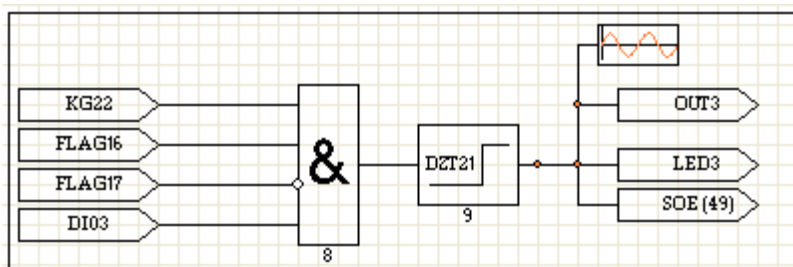
DZ18: 零序反时限过流启动电流定值

IDMT2: 零序反时限曲线常数

K2: 零序反时限时间常数 KG13: 零序反时限过流保护功能投退

FLAG10: 零序定时限过流保护动作标记

#### 4.7 失压保护



FLAG16: 失压标记

FLAG17: 无流标记

DZU10: 失压定值

DZI9: 无流定值

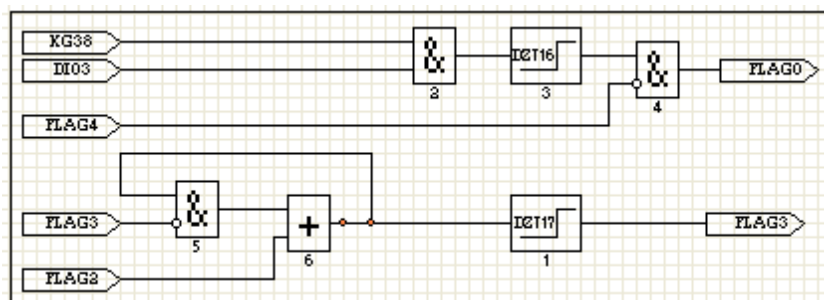
KG22: 失压保护功能投退

DZT21: 失压保护时间定值

DI03: 断路器合闸位置

## 4.8 三相次重合闸

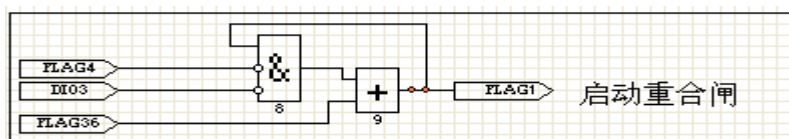
### 4.8.1 重合闸条件



KG38:一次重合闸投退    DI03:断路器合闸位置    DZT16:充电时间定值

FLAG4:闭锁重合闸标记    FLAG0:充电标记    FLAG3:整组复归

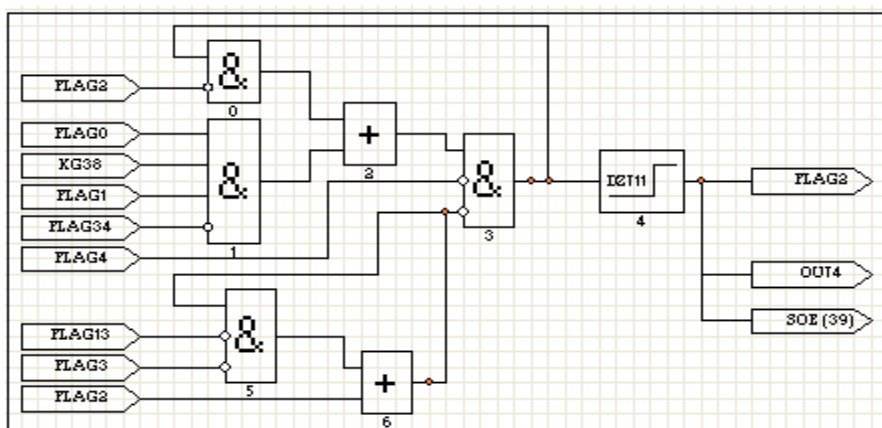
FLAG2:一次重合闸动作标记    DZT17:整组复归时间定值



FLAG36:保护动作启动标记

FLAG1:启动重合闸标记

### 4.8.2 三相一次重合闸



KG38:一次重合闸投退    DZT11:一次重合闸动作时间定值

FLAG0:充电标记    FLAG1:启动重合闸标记    FLAG3:整组复归

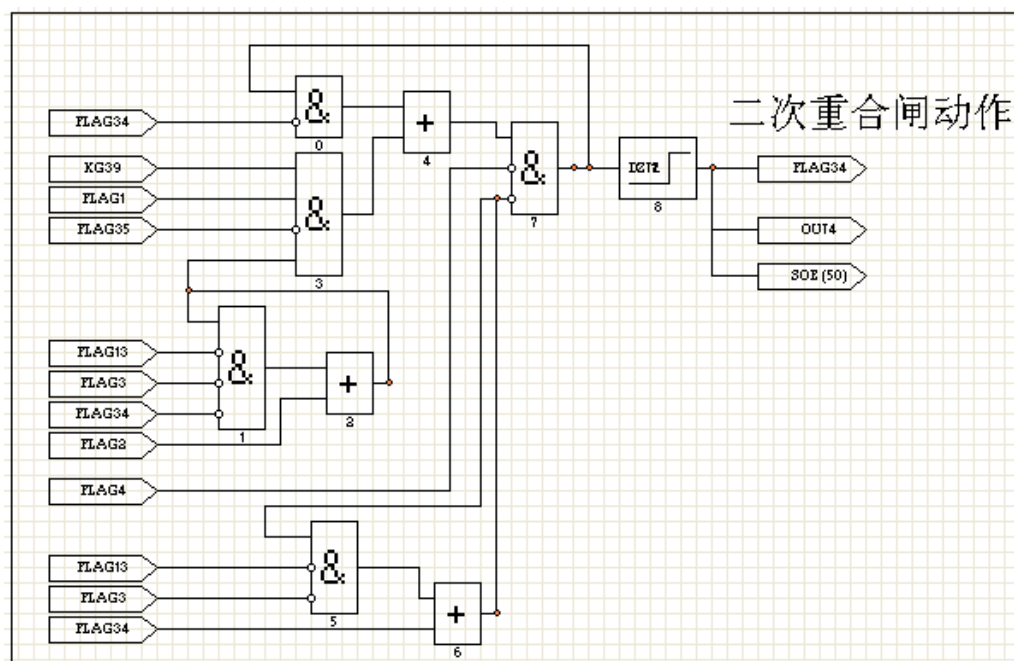
FLAG2:一次重合闸动作标记

FLAG4:闭锁重合闸标记

FLAG13:总复归信号标记

FLAG34:二次重合闸动作标记

## 4.8.3 三相二次重合闸



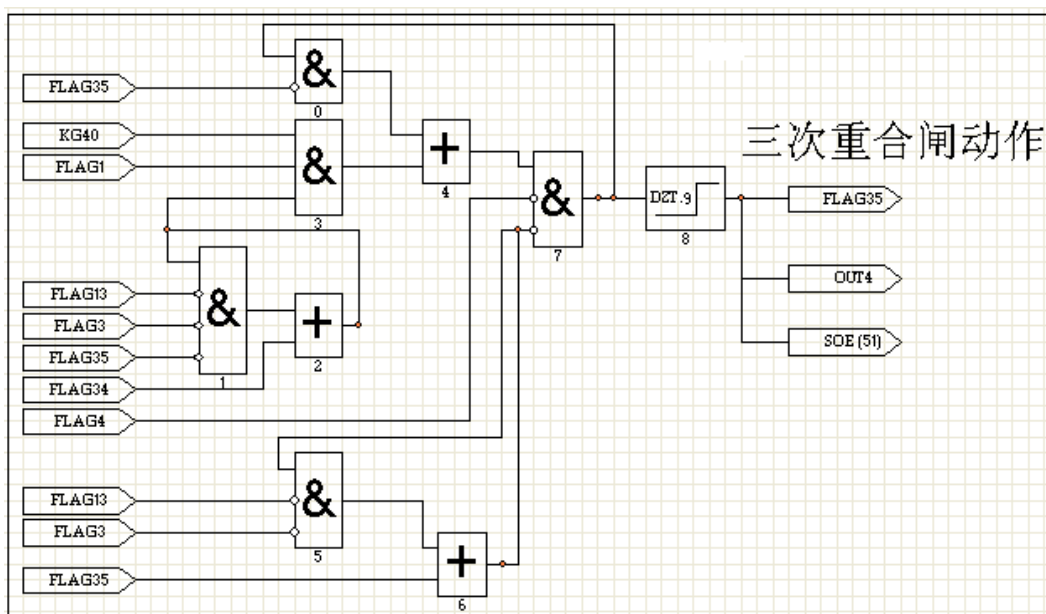
KG39:二次重合闸投退 DZT12:二次重合闸动作时间定值

FLAG1:启动重合闸标记 FLAG2:一次重合闸动作标记

FLAG3:整组复归 FLAG4:闭锁重合闸标记 FLAG13:总复归信号标记

FLAG34:二次重合闸动作标记 FLAG35:三次重合闸动作标记

## 4.8.4 三相三次重合闸



KG40:三次重合闸投退 DZT9:三次重合闸动作时间定值

FLAG1:启动重合闸标记 FLAG3:整组复归 FLAG4:闭锁重合闸标记

FLAG13:总复归信号标记 FLAG34:二次重合闸动作标记

FLAG35:三次重合闸动作标记

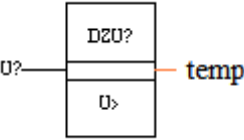
## 5 保护元件符号功能说明

以下对 BP400 系列保护装置中用到的保护元件符号做一个功能说明。

### 5.1 过压元件

过压元件由一个电压输入量、电压定值、二进制输出量构成，模拟了电磁型过压继电器。。

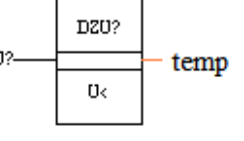
表 5.1 过压元件特性

	元件符号	输入量 (U?)	定值 (DZU?)	输出 (temp)
过压元件		Ua、Ub、Uc、 Uab、Ubc、Uca、 U0、U1、U2 等 电压	设置的电压定 值 DZU1~DZU15	当输入电压小于等于电 压定值, 输出二进制“0”; 当输入电压大于电压定 值, 输出二进制“1”。
	返回系数: 0.98			

### 5.2 欠压元件

欠压元件由一个电压输入量、电压定值、二进制输出量构成，模拟了电磁型欠压电器。

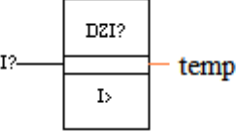
表 5.2 欠压元件特性

	元件符号	输入量 (U?)	定值 (DZU?)	输出 (temp)
欠压元件		Ua、Ub、Uc、Uab、 Ubc、Uca、U1 等	设置的电压定 值 DZU1~DZU15	当输入电压大于等于电 压定值, 输出二进制“0”; 当输入电压小于电压定 值, 输出二进制“1”。
	返回系数: 1.02			

### 5.3 过流元件

过流元件由一个电流输入量、电流定值、二进制输出量构成，模拟了电磁型过流继电器。

表 5.3 过流元件特性

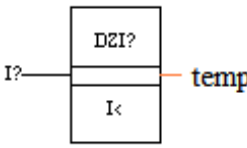
	元件符号	输入量 (I?)	定值 (DZI?)	输出 (temp)
过流元件		Ia、Ib、Ic、I0、 I1、I2、3I0	设置的电流定 值  DZI?	当输入电流小于等于电 流定值, 输出二进制“0”; 当输入电流大于电流定 值, 输出二进制“1”。
	返回系数: 0.98			

注: I1 为电流的正序分量, I2 为负序分量, I0 为零序电流, 3I0 为计算零序电流

5.4 欠流元件

欠流元件由一个电流输入量、电流定值、二进制输出量构成，模拟了电磁型欠流继电器。

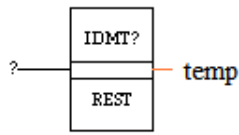
表 5.4 欠流元件特性

欠流元件	元件符号	输入量（I?）	定值（DZI?）	输出（temp）
		Ia、Ib、Ic、3I0、 I1、I2、I0	设置的电流定 值  DZI?	当输入电流大于等于电 流定值，输出二进制“0”； 当输入电流小于电流定 值，输出二进制“1”。
	返回系数：1.02			

5.5 反时限元件

反时限元件体现四种国际标准的时间/电流曲线，分别为正常反时限、非常反时限、极端反时限和长反时限。反时限元件由电流输入量、设定电流值、特性曲线定值、反时限时间倍数、二进制输出量构成，元件参数特性见表 5.5。

表 5.5 反时限元件特性

反 时 限 元 件	元件符号	输入量（I?）	定值		输出（temp）
		Ia、Ib、Ic、 I0、I1、I2	DZI?	DZI1~DZI25	当时间累积量小于等于 t，反时限元件输出二进制“0”； 反之，输出二进制“1”。
				DZI26~DZI35	
			IDMT1 -IDMT 5  K1-K5	0-3	
	返回系数：0.98				

时间和电流关系依据 IEC-255 和 BS-142，可表示如下：

$$t(s)=\frac{K.\beta}{\left(\frac{I}{I>}\right)^{\alpha}-1}$$

式中，t：动作时间

K：时间倍数

I：电流输入量

I>：电流设定值

常数 α、β 之值确定曲线类型如表 5.6：

表 5.6 反时限参数值

IDMT?	时间/电流曲线组	$\alpha$	$\beta$
0	正常反时限	0.02	0.14
1	非常反时限	1.0	13.5
2	极端反时限	2.0	80.0
3	长反时限	1.0	120.0

实际应用中需设置反时限启动电流  $I>?$  (设定值), 选择反时限曲线 IDMT? 的类型(0-3), 设置反时限时间常数 K。

标准 BS-142. 1966 限定正常电流范围为 2~20 倍设定值。此外, 元件为正常反时限、非常反时限或极限反时限, 当电流超过设定值 1.3 倍必须启动; 元件为长反时限, 当电流超过设定值 1.1 倍将启动。

## 5.6 过热元件

过热元件可作为电动机热过载的主保护及定子绕组或引出线相间短路的后备保护。其动作模型考虑了电动机正序、负序电流所产生的综合热效应及热累积过程, 引入的等值发热电流  $I_{eq}$ 。 $I_{eq}$  表达式为:

$$I_{eq}^2 = k_1 I_1^2 + k_2 I_2^2$$

元件动作特性如下:

$$t = \frac{\tau}{\left(\frac{I_{eq}}{I_e}\right)^2 - 1.05^2}$$

式中,  $I_1$  为电动机电流的正序分量

$I_2$  为电动机电流的负序分量

$I_e$  为电动机的额定电流

$I_{eq}$  为电动机运行电流的等效电流

$\tau$  为电动机发热时间常数, 可在 150-2400 秒间选用。

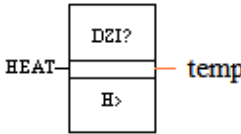
$k_1$  为正序电流发热系数, 在启动过程中一般取 0.5, 运行过程中固定为 1

$k_2$  为负序电流发热系数, 可整定, 一般取 3~6, 以模拟负序电流增强发热效应

此外, 过热元件还包括电动机散热系数。

如果  $I_{eq}$  大于  $I_e$ ,  $t$  作累加计算。如果  $I_{eq}$  小于  $I_e$ , 则  $t$  作递减计算。

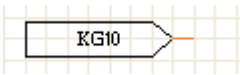
表 5.7 过热元件特性表

过热元件	元件符号	输 入 量 (I?)	定 值		输出（temp）
		HEAT	Ie	DZI1~DZI25	当热累积量 t 超过设定发热时间常数 τ，过热元件输出“1”；反之，过热元件输出“0”。
			启动时间	DZT1~ DZT50	
			k2	N1~N5	
			τ	DZT1~DZT50	
			散热系数	N1~N5	
	返回系数：无				

实际应用中需设置电动机的额定电流  $I_e$ , 电动机的启动时间, 负序电流的发热系数  $K_2$ , 过热告警或跳闸时间常数  $\tau$ , 散热时间倍率。

5.7 保护控制字

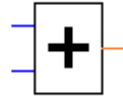
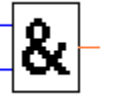

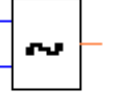
BP400 有许多控制字作为逻辑输入资源, 名称从 KG01~KG79, 它们可用作保护功能的使能, 方便用户现场投入或退出该保护功能, 也可用作闭锁条件的使能。控制字为“1”时表示保护功能的投入或闭锁条件使能; 为“0”时表示保护功能或闭锁条件退出, 符号见右图所示。用户可使用 PLPShe11 软件或直接在装置上投退相应的保护功能。



5.8 逻辑元件

BP400 的逻辑元件包括与门、或门、非门和异或门。  
与门、或门至少两个输入, 至多八个, 输入引脚在应用时可独立地选择是否取反。

表 5.8 逻辑元件特性

	元件符号	输入量	输入数目	输出
或 门		BOOL 变量	2~8	当输入中有一个为“1”，输出“1”； 当输入全部为“0”，输出“0”
与 门		BOOL 变量	2~8	当输入中有一个为“0”，输出“0”； 当输入全部为“1”，输出“1”。
非 门		BOOL 变量	1	当输入为“0”时，输出“1”；当输入为“1”时，输出“0”。
异 或 门		BOOL 变量	2	当两个输入同为“0”或“1”时，输出“0”； 当两个输入中一个为“1”，另一个为“0”时，输出“1”。

### 5.9 时间元件

BP400 包括三种时间元件：延时启动元件、脉冲时间元件、延时启动延时返回元件。

表 5.9 时间元件特性

	元件符号	输入量	定值 (T?)	输出
延时 启动 元件		BOOL 变量	DZT1~ DZT50	当输入为“0”时，输出为“0”；当输入由“0”变“1”时，经过时间 T1 延时后，输出为“1”，此前输出一直为“0”。
脉冲 时间 元件		BOOL 变量	DZT1~ DZT50	当输入为“0”时，输出为“0”；输入由“0”变“1”时，输出为“1”，经过时间 T2 延时后，输出为“0”。
延时 启动 延时 返回 元件		BOOL 变量	DZT1~ DZT50	当输入为“0”时，输出为“0”；输入由“0”变“1”时，经过时间 T1 延时后，输出为“1”，此前输出一直为“0”； 当输入由“1”变“0”时，经过时间 T2 延时后，输出为“0”，此前输出一直为“1”。

## 6 维护及常见问题处理

下表为常见问题，并给出了处理建议，如果仍不能解决请于供货商联系。

分类	问题	可能的原因	处理建议
保护	继电器不跳闸	该功能被禁止 未投入 条件闭锁	检查自检信息是否全部正确 将相应保护控制字投上 检查是否满足闭锁条件
一般	给 BP400 供电后，面板指示灯未点亮过	供电电压不够 保险管熔断 未装保险管 接线错误	核对供电电压 换上新 T 3A 保险管 装上 T 3A 保险管 核对辅助电源端子号
一般	给 BP400 供电后，显示时钟与实际相差很大	装置内纽扣电池失效	更换新的 3V 纽扣电池
通信	Shell 与 BP400 面板的 RS232 口不能通信	错误的通信电缆 通信电缆损坏 BP400 或 PC 未接地	用厂家提供的专用电缆 换根新的通信电缆 确保两者可靠接地（手提 PC 不需接地并且用电池供电）
通信	与 BP400 背板的 RS485 口不能通信	PC 的通信参数设置有误 PC 的 RS232 口损坏 接线极性错误 BP400 或主站未接地 通信参数或规约不一致	检查 PC 的通信参数设置 确保 PC 的 RS232 口是好的 调换+、-接线 确保两者可靠接地 核对通信参数和通信规约设置



**BP400 机箱内的各个印制板上多是静电敏感器件，打开机箱时必须佩戴接地良好的防静电手环**



---

地址：杭州市滨江区长河街道长河路 475 号 1 幢 6 层 609 室

销售联系电话：13868740839 工程技术服务：13587772436