
ING-6052 发电机后备保护装置

技术及使用说明书

1. 概述

ING-6052 发电机后备保护装置（以下简称装置），主要适应于 50MW 以下发电机的后备保护和测控。6052 发电机后备保护测控与 6051 发电机差动保护装置一起构成发电机成套保护测控系统。

主要功能

保护功能：

- a) 速断保护
- b) III 段复合电压闭锁过流保护
- c) 过负荷保护
- d) II 段负序电流保护
- e) 过电压保护
- f) 低电压保护
- g) 定子接地保护
- h) 失磁保护
- i) PT 断线告警
- j) 控制回路断线告警

遥测功能：

三相电流、三相电压、三电压、频率，功率、功率因数、零序电压、直流量

遥控功能：

断路器分合闸，装置信号复归，保护软压板投退

遥信功能：

8 路遥信开入量

其它：

网络对时和手动对时功能

全隔离 RS-485 通讯接口，国际标准 ModBUS-RTU 通讯协议

2. 技术数据

AC 输入电流

额定 5A： 15A 连续；短时 250A 1 秒

极限动态范围：625A 持续 1 周波（正弦波）

功耗：5A 时 0.16VA，15A 时 1.15VA

额定 1A： 3A 连续；短时 100A 1 秒

极限动态范围：250A 持续 1 周波（正弦波）

功耗：1A 时 0.06VA，3A 时 1.18VA

输出接点

符合 IEC 255-0-20：1974，采用简单评估法

5A 持续

30A 接通符合 IEEC C37.90：1989

100A 持续 1 秒

启动/返回时间：<5ms

分断能力（L/R = 40ms）：

24V	0.75A	10,000 次
48V	0.50A	10,000 次
125V	0.30A	10,000 次
250V	0.20A	10,000 次

循环能力 (L/R = 40ms):

24V	0.75A	每秒 2.5 次
48V	0.50A	每秒 2.5 次
125V	0.30A	每秒 2.5 次
250V	0.20A	每秒 2.5 次

光隔输入

在额定控制电压下，每个光隔输入的电流为 5mA。

额定电源

110 伏： 88 - 132Vdc 或 88 – 121Vac

220 伏： 176 - 264Vdc 或 176 - 242Vac

额定 5.5 瓦, 最大 8.5 瓦

例行绝缘

试验

电流输入端： 500Vac 60 秒 不小于 10M

电源、光隔输入及输出接点： 500Vac 60 秒 不小于 10M

带 CE 标志的装置进行下列 IEC255-5: 1977 绝缘测试;

模拟输入： 500Vac 60 秒 不小于 10M

电源、光隔输入及输出接点： 500Vac 60 秒 不小于 10M

工作温度 -10°C ~ +55°C (+14° F ~ +131° F)。

老化 从室温到+75℃（+167°F）每次 48 小时以上。一共二十（20）次温度循环。

装置重量 2.5kg（5 磅 8 盎司）。

型式试验及标准

IEEE C37.90.1: 1989 IEEE 保护继电器及继电器系统抗冲击性能（SWC）试验标准。

IEEE C37.90.2: 1987 继电器系统抗电磁辐射干扰试验试用标准

IEC 68-2-30: 1985 基本环境试验程序 Part 2: 试验，试验 Db 和导则：湿度，周期(12+12 小时循环)。湿度 95% ，温度 25-55℃之间

IEC 801-2: 1991 工业过程测量及控制设备电磁兼容性，

Part 2: 静电放电要求

IEC 801-3: 1984 工业过程测量及控制设备电磁兼容性，

Part 3: 辐射电磁场要求

IEC 801-4: 1988 工业过程测量及控制设备电磁兼容性，

Part 4: 电子快速暂态要求

GB/T 17626.2-1998 电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗干扰度试验

GB/T 17626.11-1998 电磁兼容 试验和测量技术 快速瞬变脉冲群抗干扰度试验

GB/T 14285 -93 《继电保护及安全自动装置技术规程》

GB/T 7261-2000 《继电器及装置基本试验方法》

3. 保护原理说明

3.1 速断保护

装置设速断保护，无时限，可通过软压板投退，其动作方程：

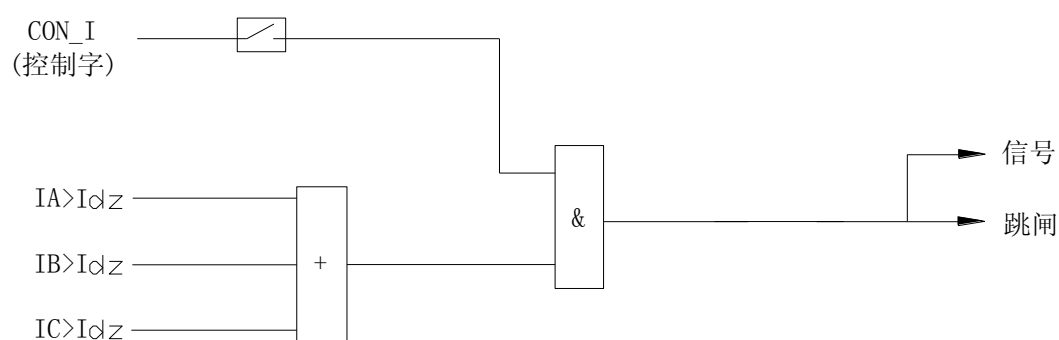
$$I_{\max} \geq I_{dz}$$

式中：

$I_{\max}$ ：A、B、C 三相电流中最大值

I_{dz} ：速断电流定值

保护逻辑框：



3.2 III 段复合电压闭锁过流保护

装置设 III 段复合电压闭锁过电流保护，定值、时间可独立整定，其保护方程为：

$$I_{\max} \geq I_{dz} \quad \text{and} \quad (U_{\min} \leq U_{1dz} \quad \text{or} \quad U_2 \geq U_{2dz})$$

式中：

$I_{\max}$ ：A、B、C 三相电流中最大值

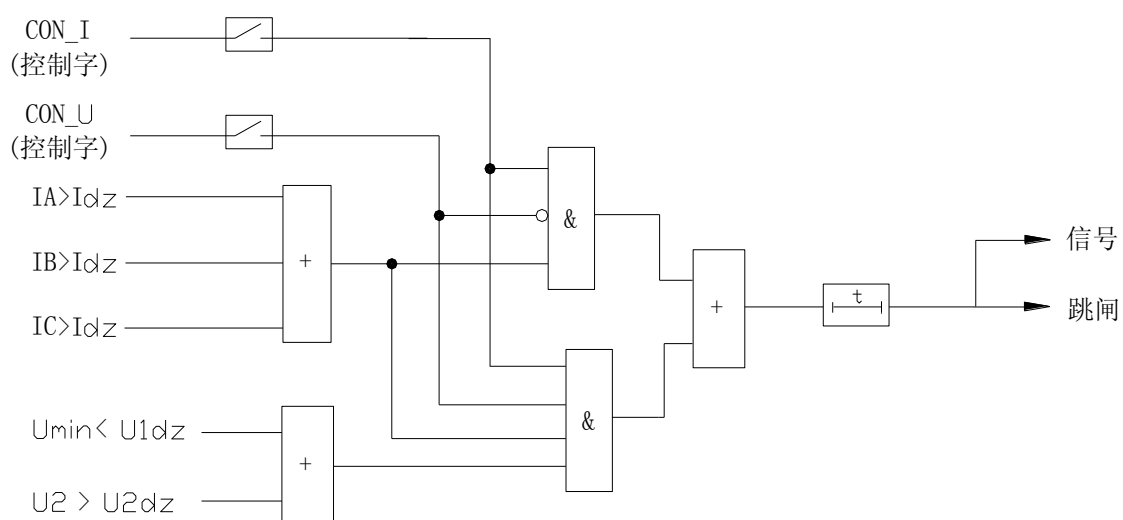
$U_{\min}$ ：A、B、C 三相电压中的最小相

U1dz: 复合电压闭锁低电压定值

U2: 负序电压

U2dz: 复合电压闭锁负序电压定值

保护逻辑框:



3.3 过负荷保护

装置设过负荷保护，定值、时间可独立整定，其保护方程为：

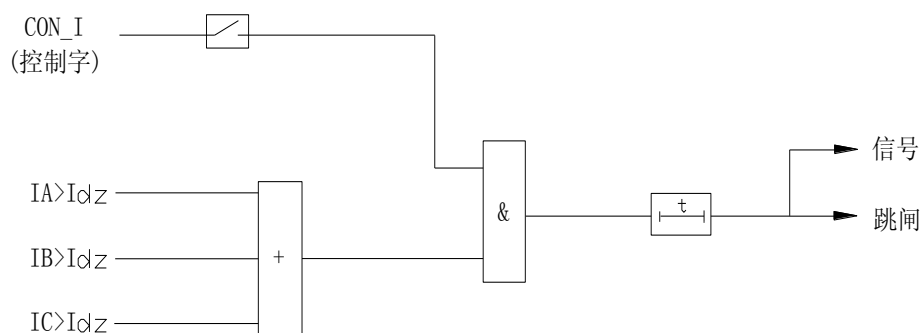
$$I_{\max} \geq I_{dz}$$

式中：

$I_{\max}$: A、B、C 三相电流中最大值

I_{dz} : 过负荷定值

保护逻辑框:



3.4 II 段负序电流保护

装置设 II 段负序电流保护，定值、时间可独立整定，I 段可跳闸，II 段发故障信号，其保护方程为：

I 段动作方程为： $I_2 > I_{21dz}$

II 段动作方程为： $I_2 > I_{22dz}$

负序电流计算公式如下：

$$I_2 = (I_a + I_b e^{-j120^\circ} + I_c e^{+j120^\circ}) / 3$$

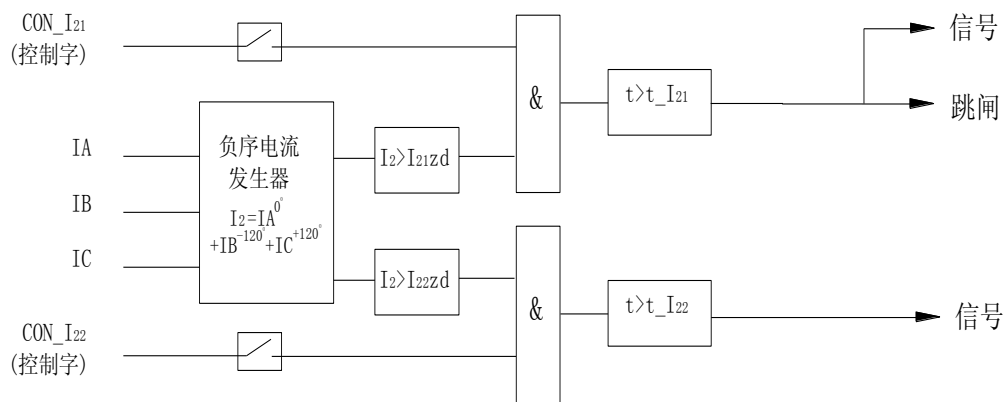
式中：

I_2 ：负序电流

I_{21dz} ：负序 I 电流定值

I_{22dz} ：负序 II 电流定值

保护逻辑框：



3.5 过电压保护

装置设过电压保护，定值、时间可独立整定，其保护方程为：

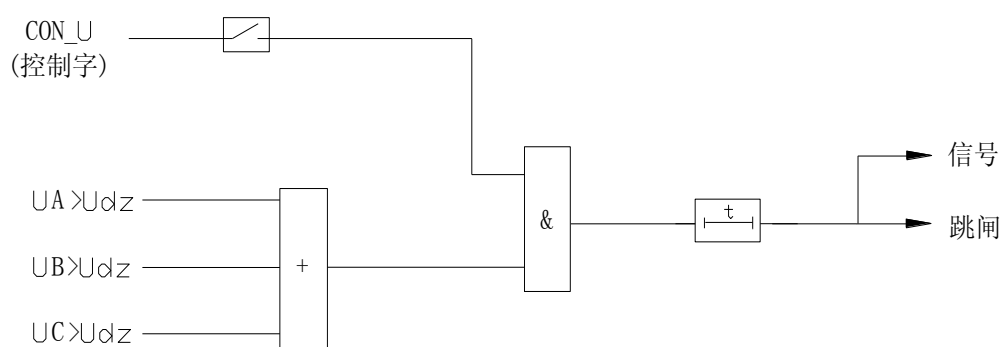
$$U_{\max} \geq U_{dz}$$

式中：

$U_{\max}$ ：三相线电压中的最大值

U_{dz} ：过电压保护定值

保护逻辑框：



3.6 低电压保护

装置设低电压保护，定值、时间可独立整定，其保护方程为：

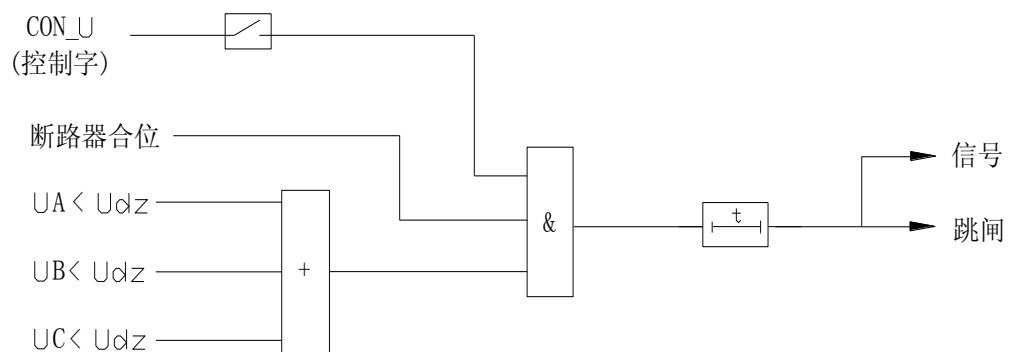
$$U_{\max} \leq U_{dz}$$

式中：

$U_{\max}$ ：三相线电压中的最大值

U_{dz} ：低电压保护定值

保护逻辑框：



3.7 定子接地保护

装置设定子接地保护，定值、时间可独立整定，其保护方程为：

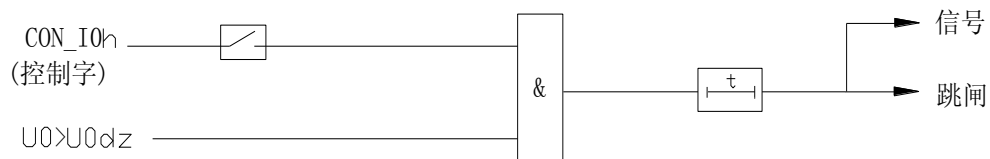
$$U_0 \geq U_{0dz}$$

式中：

U_0 ：零序电压

U0dz: 定子接地保护定值

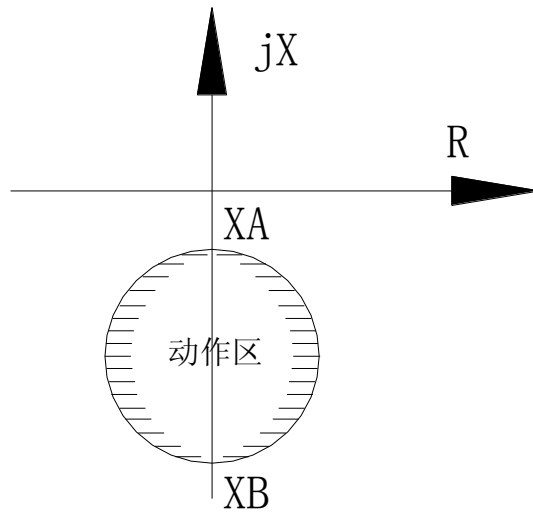
保护逻辑框:



3.8 失磁保护

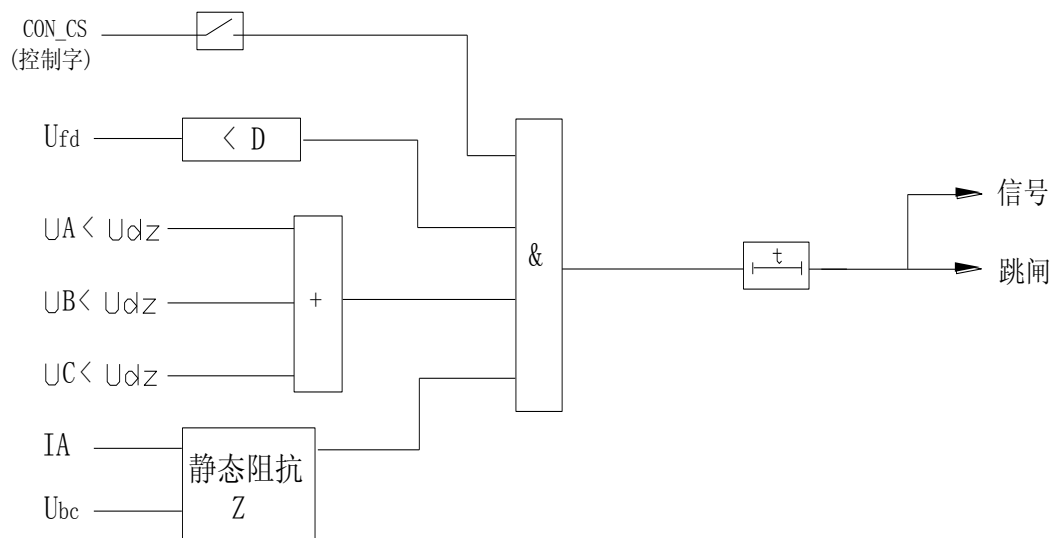
失磁保护是为反映发电机励磁回路工作是否异常而设定的，当发电机运行在低励或失磁状态下时，该保护经延时动作于跳主开关、灭磁开关、关闭发电机阀门。

失磁保护采用最大灵敏角为 -90° 的具有偏移特性的方向阻抗原理，采用静稳阻抗圆来检测发电机失磁，具有低电压、励磁电压闭锁，动作特性如下：



静态阻抗特性圆

保护逻辑图:



阻抗元件按以下公式计算:

$$X_A = -j \frac{1}{2} X'_d \frac{u_{ef}}{\sqrt{3} I_{ef}} \quad X_B = -\frac{1}{2} X_d \frac{u_{ef}}{\sqrt{3} I_{ef}}$$

X'_d : 发电机暂态电抗 X_d : 发电机同步电抗

U_{ef} : 发电机额定线电压 I_{ef} : 发电机额定电流

3.9 PT 断线告警

三相电压最大相大于 20V，最小相小于 10V 或三相电压最大相小于 20V，三相电流最大相大于 0.2A

4. 系统参数、定值清单

序号	项目	说明
1	通讯地址	范围：1~225
2	波特率	1200/2400/4800/9600
3	保护电流系数	出厂整定为 1230 （缺省值）
4	测量电流系数	出厂整定为 12300 （缺省值）
5	零序电流系数	出厂整定为 12300 （缺省值）
6	电压系数	出厂整定为 1160 （缺省值）
7	直流量 1 系数	出厂整定为 9592 （缺省值）
8	直流量 2 系数	出厂整定为 9592 （缺省值）
9	线路号	用户可根据需要调整
10	PT 变比	反映系统一次电压和二次电压的比例关系
11	CT 变比	反映系统一次电流和二次电流的比例关系
12	直流量 1 变比	用户调整
13	直流量 2 变比	用户调整
14	速断保护	投/退
15	速断定值	范围：0~100A
16	复闭电流定值	范围：0~100A
17	复闭电流方向	投/退
18	复合电压闭锁	投/退
19	低电压定值	范围：0~100A
20	负序电压定值	范围：0~100A
21	复闭流 I	投/退
22	复闭流 I 延时	范围：0~100S
23	复闭流 II	投/退
24	复闭流 II 延时	范围：0~100S
25	复闭流 III	投/退
26	复闭流 III 延时	范围：0~100S
27	过负荷保护	投/退
28	过负荷定值	范围：0~100A
29	过负荷延时	范围：0~100S

30	负序 I 保护	投/退
31	负序 I 定值	范围：0~100A
32	负序 I 延时	范围：0~100S
33	负序 II 保护	投/退
34	负序 II 定值	范围：0~100A
35	负序 II 延时	范围：0~100S
36	过电压保护	投/退
37	过电压出口方式	跳闸/信号
38	过电压定值	范围：0~200V
39	过电压延时	范围：0~100S
40	低电压保护	投/退
41	低电压出口方式	跳闸/信号
42	低电压定值	范围：0~200V
43	低电压延时	范围：0~100S
44	定子接地保护	投/退
45	定子接地出口方式	跳闸/信号
46	定子接地定值	范围：0~200V
47	定子接地延时	范围：0~100S
48	失磁保护	投/退
49	失磁出口方式	跳闸/信号
50	失磁电压	范围：0~200V
51	低电压启动	范围：0~200V
52	XA	范围：0~10Ω
53	XB	范围：10~60Ω
54	失磁保护延时	范围：0~100S

5. 装置接线说明

5.1 装置对外接线图

参考附图 1（背面端子图）参考附图 2（装置接线原理图）

5.2 装置电源及直流量

端子 201、202 为装置电源输入端，电源为直流时，201 接正极，202 接负极，为交流时不分极性；端子 203 为装置屏蔽接地端子；端子 101、102、103 为直流量输入端，101 为公共端。

5.3 交流电流和电压输入

端子 104、105、106、107、108、109 分别为保护电流 IA、IB、IC 输入；端子 110、111、112、113、114、115 分别为测量电流 Ia、Ib、Ic 输入；端子 116、117、118、119 分别为电压 UA、UB、UC、UN 输入；端子 120、121 为备用端子；端子 122、123 为零序电压输入。

5.4 开入量

装置共有 8 路开入，端子 223 为合位位置信号、224 为跳位位置信号。端子 225、226、227、228、229、230 为备用开入信号；端子 231 为公共端。接线见附图 3。

5.5 信号及控制回路端子

204、205 端子为装置异常告警出口；

206、207 为事故告警出口；

208、209 为故障告警出口；

210、211，212、213，214、215 为三组跳闸出口；

216 端子为遥控输入端；

218 端子接合闸线圈；219 端子接跳闸线圈；

220 端子为手动合闸端子；221 端子为手动跳闸端子；

217、222 端子接-KM、+KM，该操作电源可交直两用。

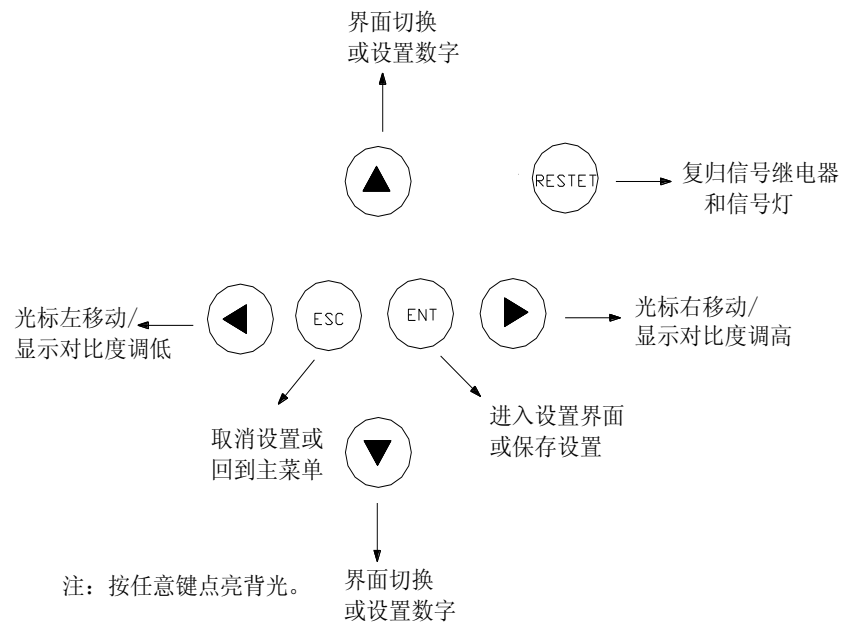
注：控制回路电源为交流电源时装置不带防跳继电器

5.6 通讯端子

232、233 端子为 RS-485 通讯端子。

6. 显示及键盘操作说明

6.1 键盘及信号灯说明



信号灯：

RUN：运行信号灯

COMM：通讯信号灯

ON：合位信号灯

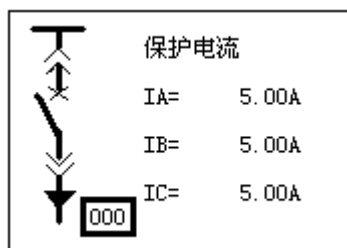
OFF：跳位信号灯

FAULT：事故信号灯

EVENT：故障信号灯

6.2 运行说明

正常运行时显示模拟量，线路号，断路器位置。如下图所示



6.3 正常显示及菜单说明

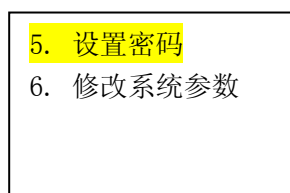
在正常显示方式下或显示动作时，按下 **ENT** 键弹出主菜单，如下：



进入主菜单按 **↑** **↓** 键使光标在菜单之间切换，按 **ENT** 键进入所选的菜单，进入某些菜单需要密码，出厂整定密码为 000000

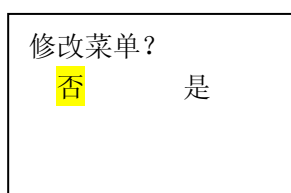
6.4 设置参数菜单说明

进入设置参数菜单时，输入装置密码，装置出现以下界面



设置密码可以设置装置密码

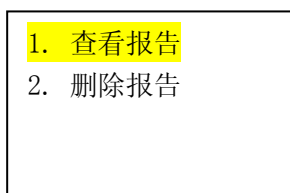
进入修改系统参数按 **ENT** 键进行修改第一项定值，可用 **↑** **↓** **←** **→** 键进行整定，定值整定后按 **ENT** 键会弹出如下界面



按←键或→键选择否或是，按 ENT 键确认。按↑或↓进行下一个定值修改。

6.5 历史报告菜单说明

进入历史报告菜单弹出如下界面



查看报告：显示所记录的事件报告，按↑键和↓键进行查看，查看报告时按←键或→键可查看对应此报告的动作数据。装置可记录 31 个事件，且掉电不丢失。

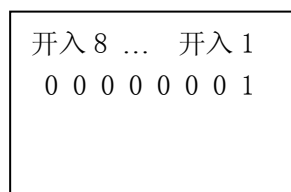
删除报告：按 ENT 键可删除所有报告。

6.6 时钟日历菜单说明

时钟日历菜单可查看和修改时钟日历，修改时钟日历可按↑↓←→键进行修改

6.7 开入检测菜单说明

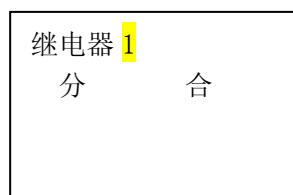
进入开入检测菜单弹出如下界面



有开入信号对应的开入显示为 1，反之则为 0

6.8 就地遥控菜单说明

进入就地遥控菜单弹出如下界面



按 **↑** 键和 **↓** 键选择要检测的继电器号，按 **ENT** 键确认，然后按 **←** 键或 **→** 键使光标处在合的位置上，按 **ENT** 键确认。

6.9 版本号菜单说

版本号菜单显示的是此装置版本信息。

7. 调试及异常处理说明

7.1 开关量输入检查

在开入检测菜单下对开关量进行检查，将开关量输入端子 231 接 -220V 直流电源，223、224、225、226、227、228、229、230 分别接 +220V 直流电源，对应的开关量显示为 1，否则显示为 0。如装置的控制电源为交流只需把端子 231 分别与其他各端子短接，对应的开关量显示为 1，否则显示为 0。

7.2 继电器回路检查

在就地遥控菜单下对继电器回路进行检查，详细操作见就地遥控菜单说明。

7.3 模拟量输入检查

在装置交流电流、电压输入端加入额定值，在正常显示界面下查看模拟量，显示值误差分别是：保护电流不超过 $\pm 5\%$ ，电压不超过 $\pm 5\%$ ，测量电流不超过 $\pm 0.5\%$ 。如果某一路误差过大，应该在定值菜单中调整的电流或电压系数。

7.4 整组调试

如上述检查全部正确，可整定装置的定值，然后检查装置的动作情况，确认所有保护功能全部正确。

7.5 异常处理说明

告警及异常内容	处理方法
PT 断线告警	检查 PT 二次保险
控制回路异常	检查开关辅助节点，+KM、-KM 保险，跳、合位监视
模拟量异常	检查电流或电压系数，模拟量输入端子
开出回路故障	检查开出回路端子，更换 CPU 插件或开入开出插件
开入回路故障	检查开入回路端子，更换 CPU 插件或开入开出插件

8. 运行及保修

8.1 运行重要注意事项

1. 装置接地端子必须可靠接地。
2. 装置工作环境温度温度为-25℃~55℃，防雷、防雨雪，干燥无尘，通风好，原理热源，周围空气中不含有酸、碱等腐蚀性物质。
3. 运行前装置的液晶视窗如有“冷凝”现象，请在装置干燥后通电。
4. 装置工作电源变化不应超过额定电压的±20%。
5. 运行中不允许在就地遥控菜单中操作。

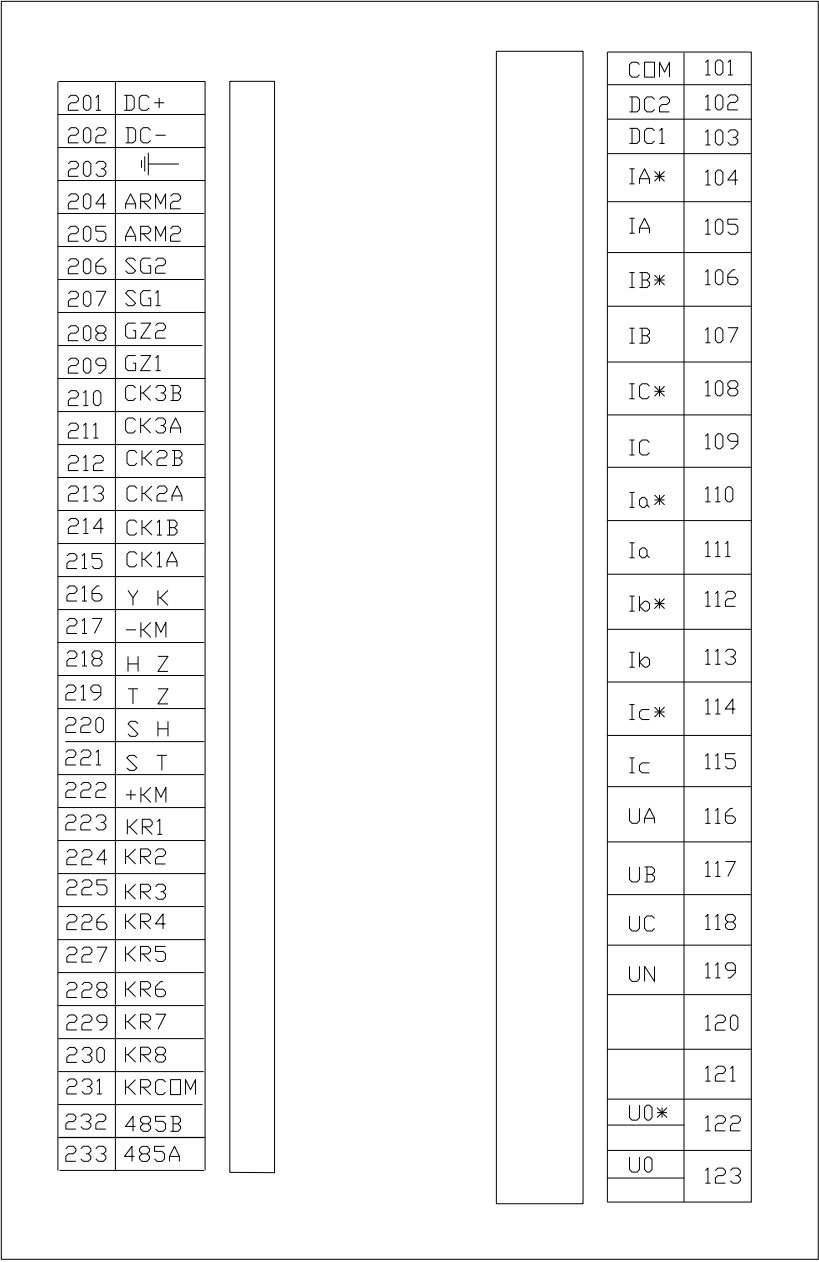
8.2 保修

用户在正常贮存、运输及运行的条件下，产品出厂日期一年内如发现产品损坏，制造厂负责免费更新或修理。产品终生有偿服务。

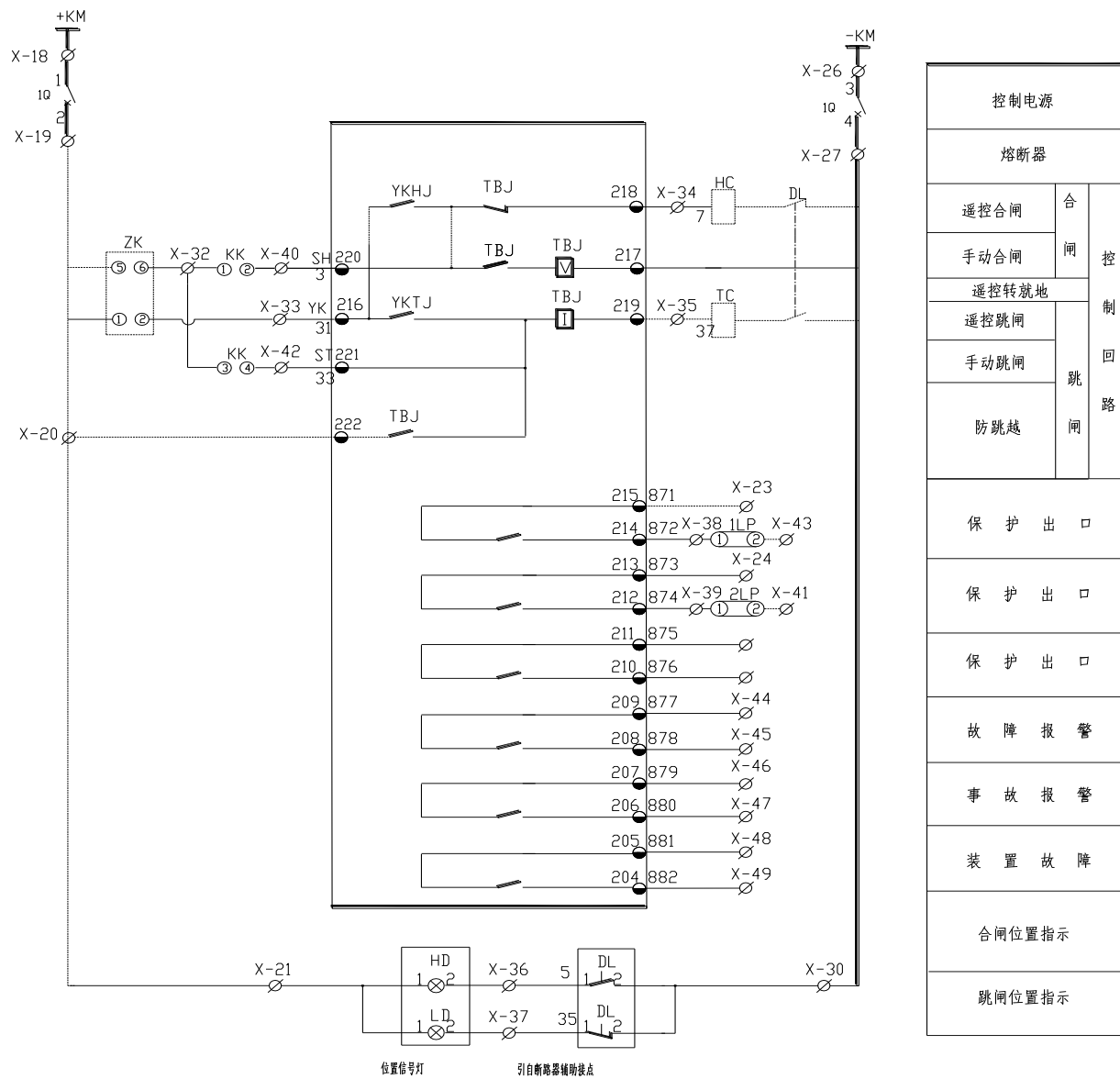
9. 订货须知

订货时应指明

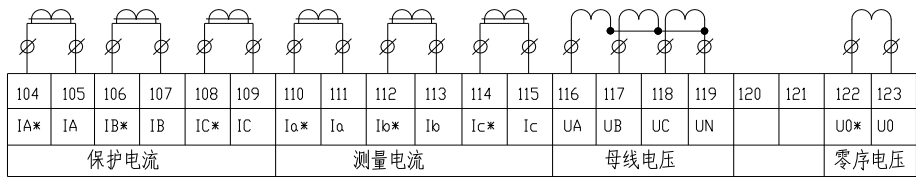
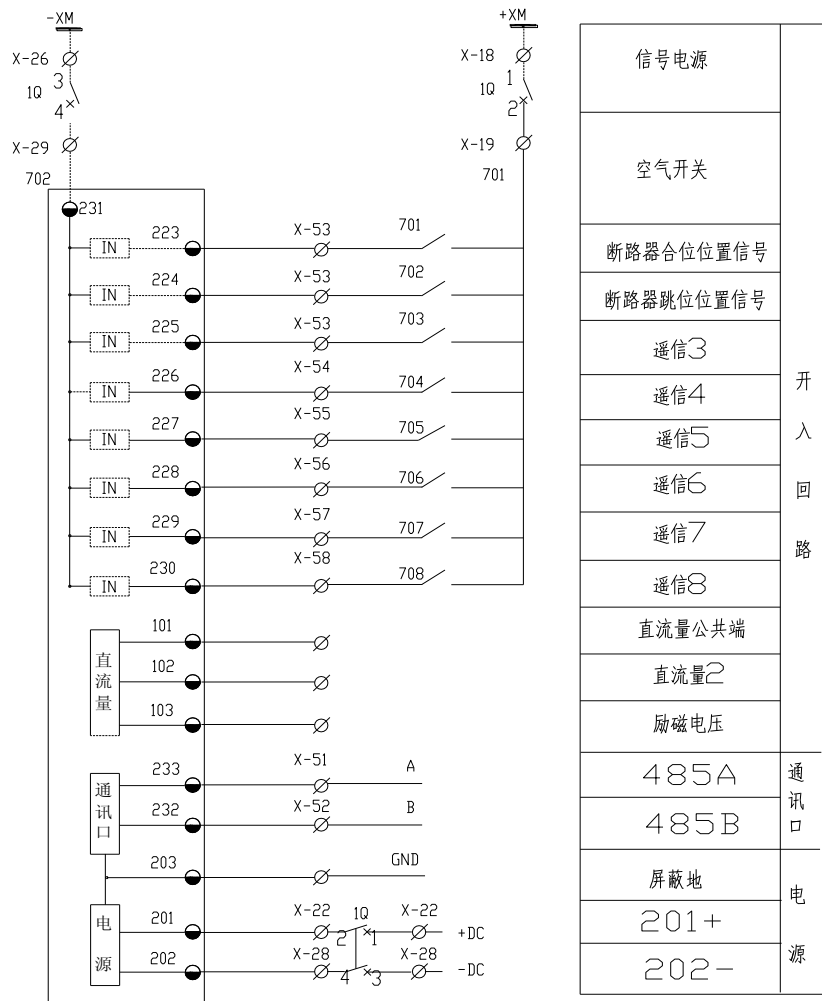
- a. 产品型号、名称、订货数量
- b. 电源电压、控制回路电压类型（AC220/DC220）
- c. 装置是否需要带防跳继电器
- d. 特殊功能要求
- e. 供货地址及时间



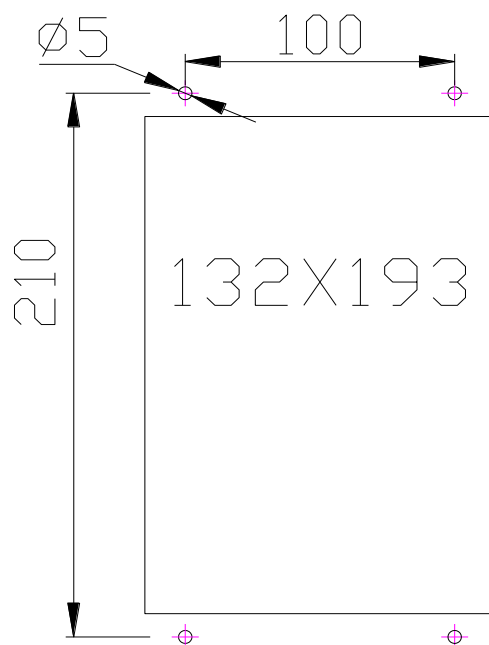
附图 1 装置端子图



附图 2 装置接线原理图（1）



附图 3 装置接线原理图（2）



附图 4 装置开孔尺寸图

版权所有，未经本公司之书面许可，此手册中任何段落，章节内容均不得被摘抄、拷贝或以任何形式复制、传播，否则一切后果由违者自负。

本公司保留一切法律权利。

本公司保留对本手册所描述之产品规格进行修改的权利，恕不另行通知。