

目 录

1	概述	1
2	通用技术数据	2
3	主要功能数据	4
4	结构原理	6
5	装置保护及监控功能原理	7
6	贮存	12
7	安装	12
8	操作说明	17
9	订货须知	29
	附录 A: 机械安装尺寸图 (外形尺寸: 宽×高×深=150×230×208)	30
	附录 B: 定值整定表	31
	附录 C: 配置数据说明	33
	附录 E: 上送报文说明	34

1 概述

由于并网系统地外部原因或自然原因,很有可能造成本地电源系统孤岛运行,这对于现场的发电设备和系统电网危害都很大,一般逆变器和风电发电系统都自带防孤岛的功能,但是为了安全可靠,外部并网点也可安装防孤岛的保护装置,在发生孤岛现象时,作为后备保护可以快速切出分布式孤岛电源。

HL-580 系列微机防孤岛保护装置是我公司自主研发生产的新一代保护装置,用于在系统频率降低或电压降低时切除指定的电力设备(如线路或机组变压器等),保证电网(低频低压解列、高频低压解列、低频低压快速启动备用机组等)系统安全稳定运行。具有低频判断、低压判断、过频判断、过压判断、逆功率等功能。

1.1 功能

1.2.1 保护功能

- a) 三段复合电压闭锁方向过流保护;
- b) 三轮低频保护功能 滑差闭锁、低压闭锁可投退,低频减载出口跳闸或告警可选择;
- c) 三轮低压减载功能;
- d) 过频保护: 低压闭锁可投退,过频减载出口跳闸或告警可选择;
- e) 过压保护;
- f) 逆功率保护;
- g) 逆功率恢复功能

1.2.2 通讯功能

- a) 装置可提供四种通讯模式: 485 通讯、CAN 通讯、电口以太网通讯和光纤以太网通讯; (订货时需说明)
- b) 装置上传实时数据,包括测量数据、录波数据、故障、告警信号及所有的保护整定值、配置、系数等。可远方在线修改定值和投退保护功能;
- c) 接收上级下发的控制命令,包括: 系统对时、定值整定及数据的读写命令等。

1.2.3 操作箱功能

- a) 装置内含具备防跳功能的操作箱;操作回路的分合闸电流能够自适应。

1.2.4 装置自检功能

- a) 装置自动检测 RAM、ROM、A/D 及电源消失等故障;
- b) 自动检测定值、配置、系数等参数。

1.2.5 事件记录、故障录波

- a) 记录事件内容包括保护动作事件、装置自检故障；
- b) 记录保护动作事件的类型、动作时刻及保护动作时的运行参数；记录装置自检故障事件的类型和发生时刻；
- c) 故障录波的内容包括：保护动作的时刻、保护动作的类型及启动录波前后的有效值；
- d) 故障录波的数据长度：通道的故障前 2 周波及故障后 4 周波，每个通道共计 192 点。

1.2.6 监控功能

- a) 装置具有测量电流、电压、频率等模拟量的**遥测功能**；
- b) 采集断路器、储能、隔离刀闸、远方/就地等位置信号及其它开关量信号的**遥信功能**；
- c) 分、合断路器及储能的**遥控功能**。

1.2.7 显示功能

- a) 面板上具有汉字液晶显示、状态指示灯和键盘操作，可方便地实现测量跟踪监视、在线修改定值或投退保护功能，并可通过复归按键或远方控制复归故障指示灯。

2 通用技术数据

2.1 额定直流数据

- a) 电压 220V、110V（订货时需注明）；
- b) 直流电压纹波系数不大于 2%，电压波动为额定电压 80~115%。

2.2 额定交流数据

- a) 额定交流电流 I_n ：5A、1A（需注明）；
- b) 额定交流电压 U_n ：100V；
- c) 交流电源波形为正弦波，畸变系数不大于 2%；
- d) 频率 f_n ：50Hz，允许偏差为 $\pm 0.5\%$ 。

2.3 交流回路过载能力

- a) 施加 $2I_n$ 装置可持续工作；
- b) 施加 $10I_n$ 装置可允许 10s；
- c) 施加 $40I_n$ 装置可允许 1s；
- d) 施加 $1.2U_n$ 装置可持续工作；
- e) 施加 $1.4U_n$ 装置可允许 10s。

装置经过上述要求的过载后，无绝缘损坏。

2.4 功率消耗

- a) 直流回路每个保护功能模块不大于 8W；
- b) 交流电压回路不大于 0.5VA / 相；
- c) 交流电流回路不大于 0.5VA / 相。

2.5 输出触点

- a) 在电压不超过 250V，电流不超过 0.5A，时间常数为 5 ± 0.75 ms 的直流回路中，装置输出触点的断开容量为 50W，允许接通电流不超过 5A。
- b) 在电压不超过 250V 的交流回路中，装置输入触点的断开容量为 50W，允许接通电流不超过 5A。

2.6 绝缘性能

- a) 绝缘电阻：装置所有电路与外壳之间绝缘电阻在标准实验条件下，不小于 $500M\Omega$ 。
- b) 介质强度：装置所有电路与外壳的介质强度能耐受交流 50Hz，电压 2kV(有效值)，历时 1min 实验，而无绝缘击穿或闪络现象。当复查介质强度时，试验电压值为规定值的 75%。

2.7 冲击电压

- a) 符合 GB/T15145-2001 的要求。

2.8 抗干扰能力

- a) 装置能承受 IEC60255-22-1: 1988 (GB/T14598.13-1998) 规定的严酷等级为 III 级的频率为 1MHz 及 100kHz 衰减振荡波 (第一个半波电压幅值共模为 2.5kV，差模为 1kV) 脉冲干扰试验；
- b) 装置能承受 IEC60255-22-2: 1996 (GB/T14598.14-1998) 规定的严酷等级为 IV 级的静电放电干扰试验；
- c) 装置能承受 IEC60255-22-3: 2000 (GB/T14598.9-2002) 规定的严酷等级为 III 级的辐射电磁场干扰试验；
- d) 装置能承受 IEC60255-22-4: 2002 (GB/T14598.10-2007) 规定的严酷等级为 IV 级的快速瞬变干扰试验；
- e) 装置能承受 IEC60255-22-5: 2002 (GB/T 14598.18-2007) 中规定的严酷等级不低于 III 级的浪涌 (雷击) 干扰试验；
- f) 装置能承受 IEC60255-22-6: 2001 (GB/T 14598.17-2005) 中规定的严酷等级不低于 III 级的射频场感应的传导抗干扰试验；

- g) 装置能承受IEC60255-22-7: 2003 (GB/T14598.19-2007) 中规定的严酷等级为A级的工频抗扰度试验, 试验期间及试验后的产品的性能应符合该标准的规定;
- h) 装置能承受IEC61000-4-8: 2001 (GB/T17626.8-2006) 中规定的严酷等级不低于IV级的工频磁场抗干扰试验;
- i) 装置能承受IEC61000-4-9: 1993 (GB/T17626.9-1998) 中规定的严酷等级不低于IV级的脉冲磁场抗干扰试验;
- j) 装置能承受IEC61000-4-10: 1993 (GB/T17626.10-1998) 中规定的严酷等级不低于IV级的阻尼振荡磁场抗干扰试验;
- k) 装置能承受IEC61000-4-11: 1994 (GB/T17626.11-1999) 中规定的严酷等级不低于电压突降30%UT、0.5s, 电压中断100%UT、100ms, 电压变化40%UT抗干扰试验;
- l) 装置符合IEC61000-3-2: 2001 (GB/T17625.1-2003) 中A类谐波电流发射限值的规定;
- m) 装置符合IEC 61000-3-3: 2005 (GB/T17625.2-2007) 中电压波动与闪烁限制的规定;
- n) 装置符合IEC60255-25: 2000 (GB/T14598.16-2002) 中规定的电磁发射限值的规定。

2.9 机械性能

- a) 工作条件: 装置能承受严酷等级为I级的振动响应、冲击响应检验;
- b) 运输条件: 装置能承受严酷等级为I级的振动耐久、冲击及碰撞检验。

2.10 环境条件

- a) 环境温度
工作: $-10^{\circ}\text{C} \sim +55^{\circ}\text{C}$;
贮存: $-25^{\circ}\text{C} \sim +70^{\circ}\text{C}$ 在极限值下不施加激励量, 装置不出现不可逆变化, 温度恢复后装置应能正常工作。包装后的装置应保存在相对湿度大气压力: $80 \sim 110\text{kPa}$ (相当海拔高度 2km 及以下);
- b) 相对湿度: 不大于95%, 无凝露;
- c) 其它条件: 装置周围的空气中不应含有带酸、碱腐蚀或爆炸性的物质。

3 主要功能数据

3.1 保护动作时间 (包括出口继电器动作时间)

动作时间平均误差: 不超过 $\pm 35\text{ms}$

3.2 精确工作范围

最小精工电流: 0.08In

最大精工电流:	20I _n
最小精工电压:	0.4V
最大精工电压:	120V

3.3 定值整定范围

电流定值整定范围:	0.4 ~ 99.99A (I _n =5A)
	0.10 ~ 20.00A (I _n =1A)
电压定值整定范围:	5 ~ 120V
时间定值整定范围:	0 ~ 120.00s

3.4 定值误差

电流定值误差:	电流大于 1.00A 时, 不超过±2.5%
电压定值误差:	不超过±3%
时间定值误差:	不超过±35ms

3.5 遥测精度

U, I	0.2 级
P, Q	0.5 级

3.6 遥信分辨率

不大于 2 ms

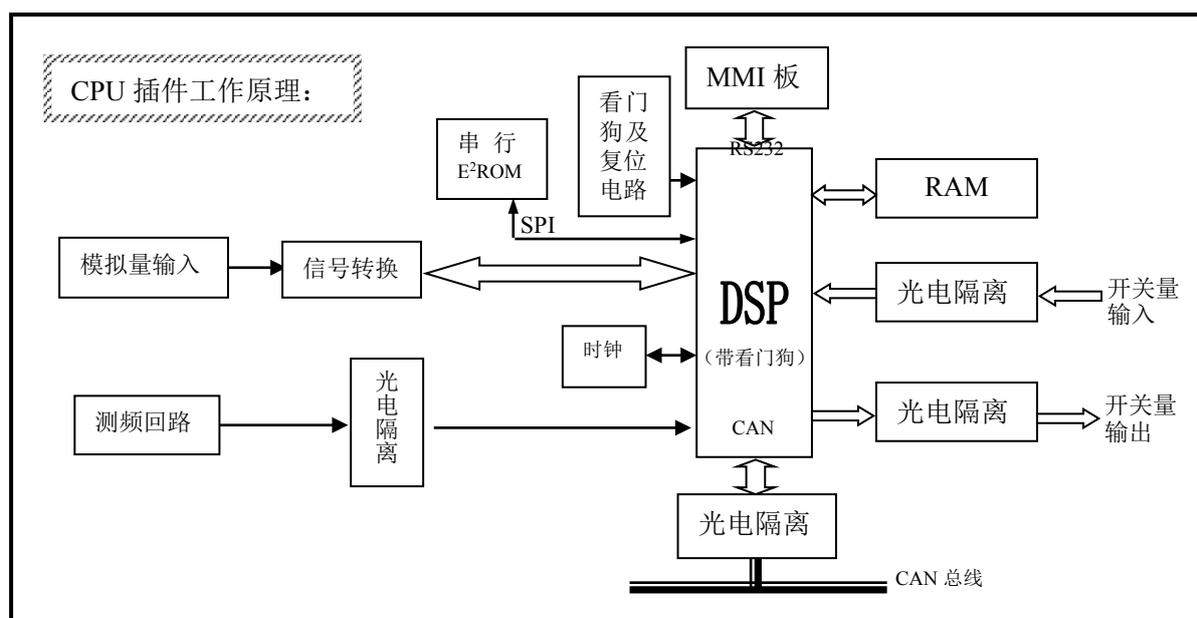
4 结构原理

本装置采用后拔插的插件式结构，箱后接线，外型机械尺寸见附录 A。

本装置基本配置包括两个功能插件（CPU 插件、出口插件）和一个 MMI 板（人机接口板），在此基础上用户还可根据需要选配一个通讯插件。各插件基本功能如下：

4.1 CPU 插件

CPU 插件采用嵌入式数字信号处理器（DSP）构成简捷高效的数据采集和处理系统，独特的设计和先进的表面贴安装工艺大大提高了系统的可靠性和抗干扰能力。硬件具有两级看门狗保证系统在异常时能及时复位；完善的软硬件自检还能使系统在运行时保证保护动作可靠性；用具有多重写闭锁功能的串行 E2PROM 保存定值、系数和配置，确保这些参数不被误修改而且能够掉电保持；模数转换用于将二次交流信号隔离变换为小电流或小电压信号，经调整后输入到 A/D；具有开关量输入/输出功能；与 MMI 板通过 RS232 口通讯，与上位管理机通过 CAN 通讯交换数据。CPU 插件构成整个装置功能的核心。



4.2 出口插件

该插件接收 CPU 下发的控制命令并完成操作机构的跳闸、合闸操作及防跳跃功能，采集并上发开关的合位/跳位信号；装置故障时该插件还可发故障信号并闭锁跳/合闸操作。该插件独立的继电器出口，可定义成出口接点或信号。

4.3 MMI 板(人机接口板)

MMI 板配有便捷的薄膜输入键盘和丰富的液晶显示，为用户提供了良好的操作界面；该板与 CPU 插件以串行通讯的方式相连接，接收主系统的测量数据、开关量数据及各种故障告警信息供用户浏览，同时用户还可以调整系统开入量的去抖时间、修改电压电流的变比、设置装置的通讯地址、做遥控的传动实验、整定保护的定值和系统的时间等，增加了系统使用的灵活性。

4.4 通讯插件（*用户选配件）

a) CAN 通讯/485 通讯：能够提供双 CAN 通讯（南宏内部规约）；或 4 路 485 通讯（部颁 IEC60870-5-103 规约）；或单 CAN 3 路 485 通讯；或双 CAN 双 485 通讯；

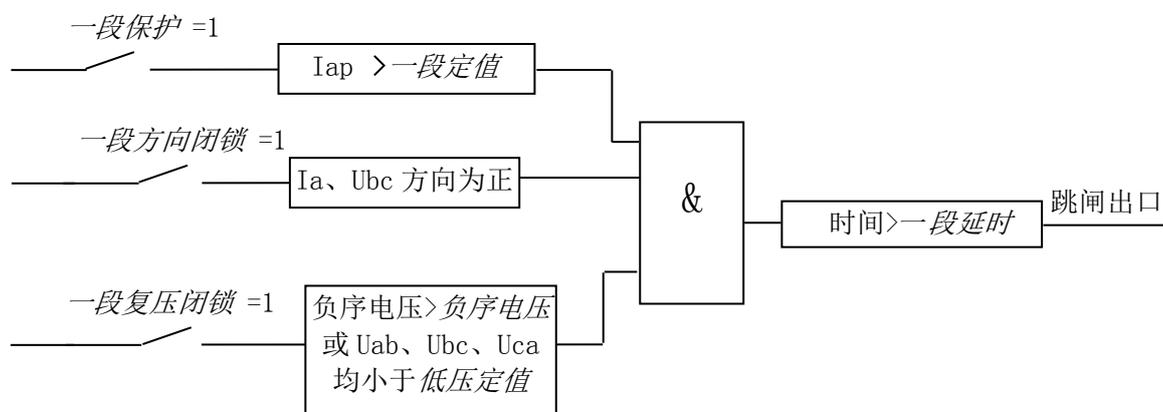
b) 电口以太网通讯/光纤以太网通讯：能够提供双电口以太网通讯或双光纤以太网通讯或单电口以太网单光纤以太网通讯（部颁 IEC60870-5-103 规约）。

5 装置保护及监控功能原理

在下面各保护功能原理的介绍中，相关定值项用斜体字表示，例如“*一段方向闭锁*”表示“一段方向闭锁”为定值整定项（参阅附录 B 定值整定表）。

5.1 复合电压（低电压和负序电压）启动过流保护

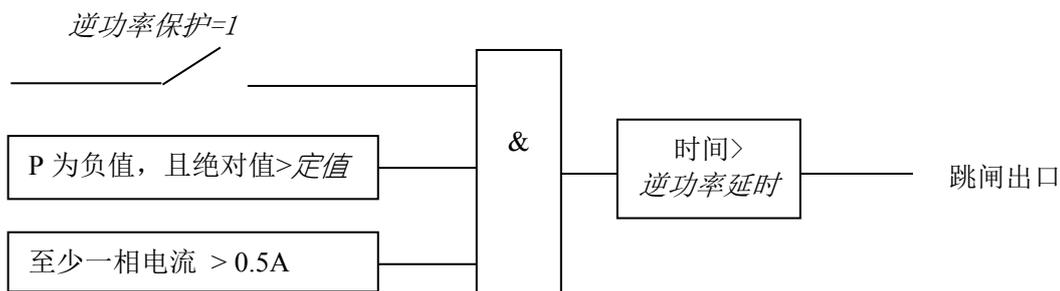
三段过流判别各段各相逻辑一致（以一段 A 相过流保护为例），其动作条件如下：



注 1: PT 断线时可选退出保护的复合电压及方向闭锁或退出被复合电压及方向闭锁的保护。

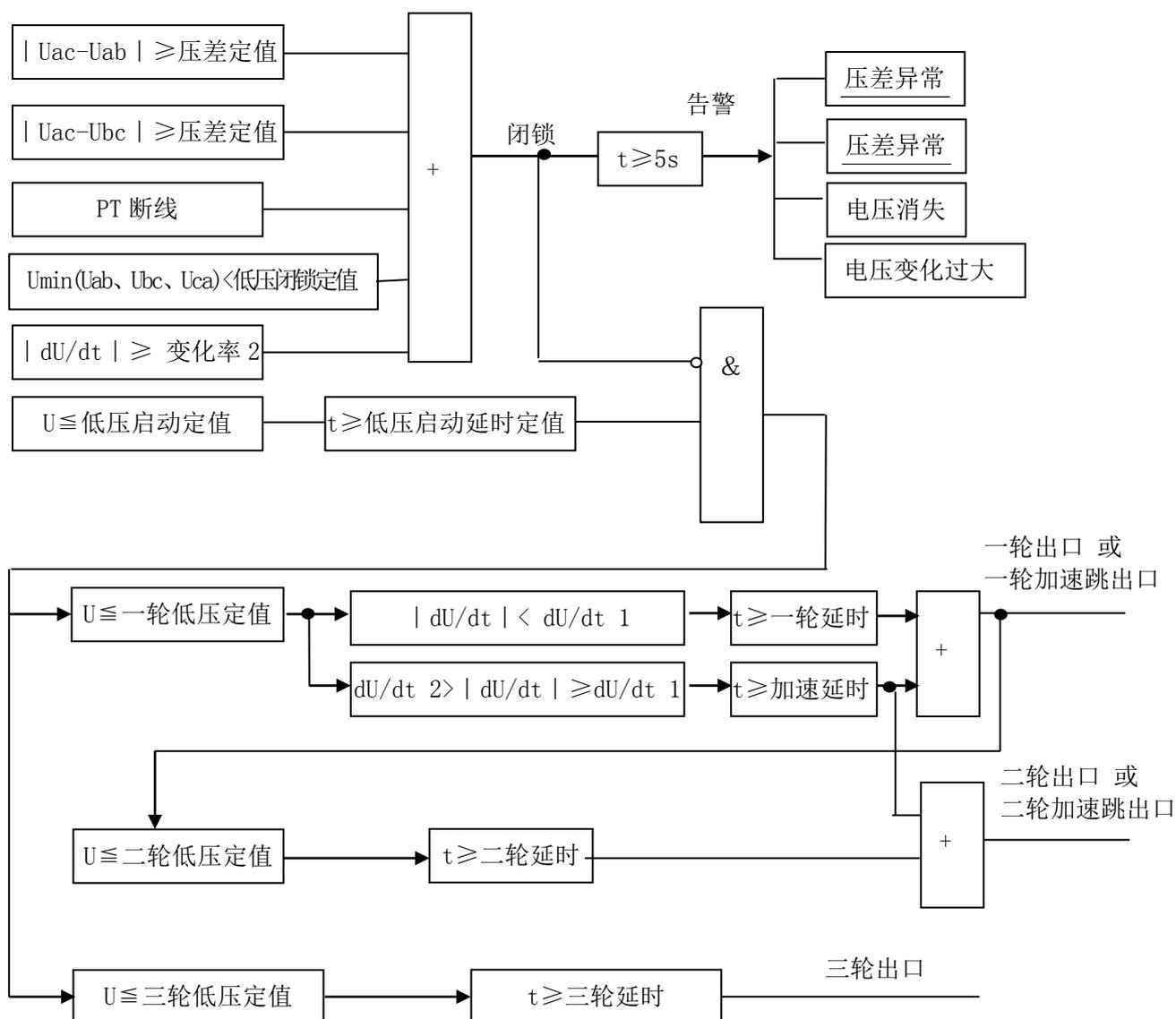
注 2: 负序电压计算公式: $3U_2=U_a+\alpha^2U_b+\alpha U_c$ 其中 $\alpha=e^{j120^\circ}$

5.2 逆功率保护(仅限 NRF-441)



注：此处定值设置为额定功率的倍数。

5.3 三轮低压减载



备注:

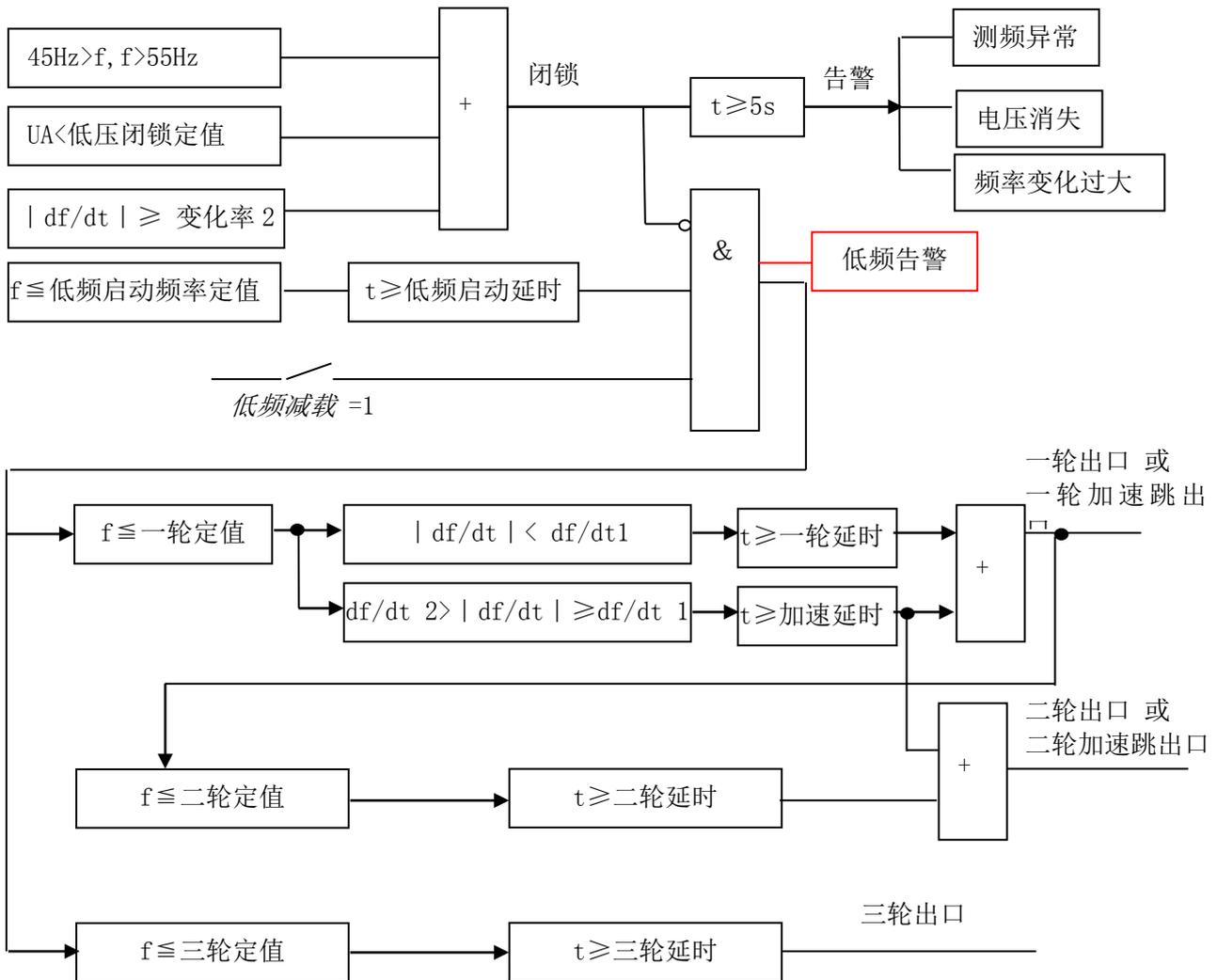
1: “压异常”的判断是: 这个压差是指 $|U_{ca}-U_{ab}|$ 和 $|U_{ca}-U_{bc}|$ 的差值, 当有任何一个的差值大于设置的压差定值时, 都会报压异常。且在合位, 如果 B16 作为低压压板使用, 还有要判断 B16。

2: 第二轮和第一轮有关, 只有在第一轮出口后才判断第二轮。如果第一轮加速跳出口, 则第二轮也直接加速跳出口。第三轮独立。

3: 低压三轮保护, 判合位, 如果 B16 作为低压压板使用, 还有要判断 B16。

4: 低压定值的设置原则: 低压启动定值 $>$ 一轮低压定值 $>$ 二轮低压定值 $>$ 三轮低压定值

5.4 三轮低频减载



备注：

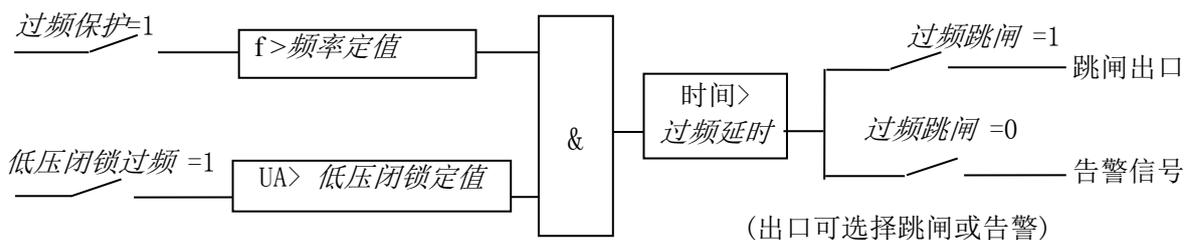
1：“电压消失”的判断是： $U_{min} < \text{低压闭锁定值}$ ，且在合位，如果 B16 作为低压压板使用，还有要判断 B16。

2：第二轮和第一轮有关，只有在第一轮出口后才判断第二轮。如果第一轮加速跳出口，则第二轮也直接加速跳出口。第三轮独立。

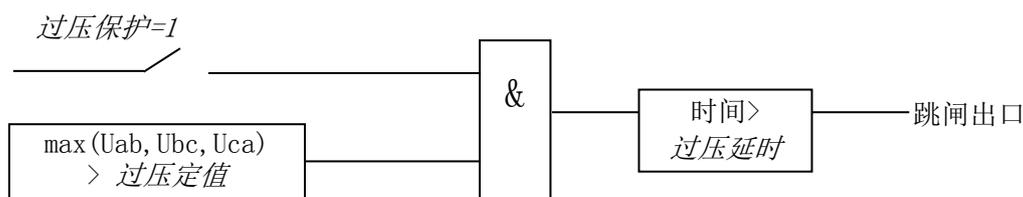
3：低频三轮保护，判合位，如果 B16 作为低压压板使用，还有要判断 B16。

4：低频定值的设置原则： $\text{低频启动定值} > \text{一轮低频定值} > \text{二轮低频定值} > \text{三轮低频定值}$

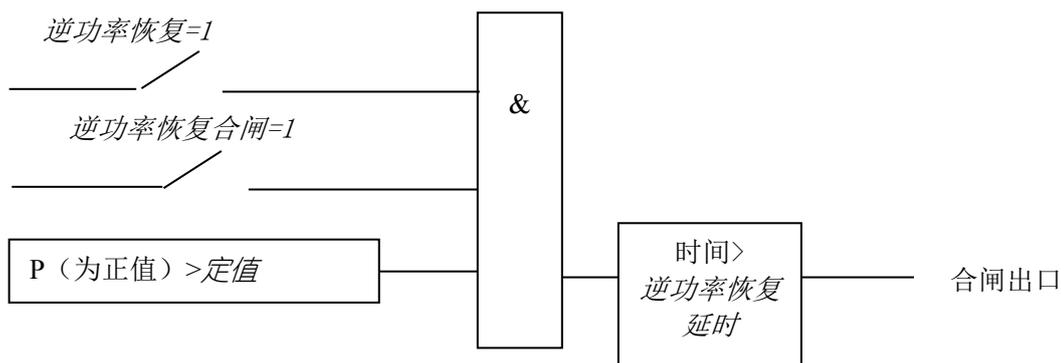
5.5 过频保护



5.6 过电压保护功能



5.7 逆功率恢复(仅限 NRF-441)



注：此处定值设置为额定功率的倍数。

5.8 PT 断线保护

本装置在没有启动时,投入 *PT 断线* =1,

其判据如下:

负序电压大于 18V 时报单相或两相 PT 断线;

三相电压均小于 15V 而至少有一相电流大于 0.2A 时报三相 PT 断线;

5.9 监控功能

a) 遥测功能:

装置采集电压、电流,运用付氏算法 13 次谐波计算各电压(电流)有效值,有功功率、无功功率及功率因数,并将这些数据通过 CAN 总线上传至通讯管理单元,全数据传送顺序为: I_{ap} 、 I_{bp} 、 I_{cp} 、 $3I_0$ 、 $3U_0$ 、 f 、 U_a 、 U_b 、 U_c 、 U_{ab} 、 U_{bc} 、 U_{ca} 、RES(保留)、RES(保留)、RES(保留)、 P 、 Q 、 $\cos\varphi$ 。

- b) 遥信采集
- c) 遥控

对于上位机下发的点号选择命令，装置判定与本装置地址相同且报文 CRC 校验正确后，记忆选择的点号并将该报文返校上位机；对于远方下发的遥控执行命令，装置在判定与本装置地址相同且报文 CRC 校验正确后，进一步对点号进行审查，只有当点号与记忆的遥控选择点号一致且为合法点号，装置才发命令驱动相应的出口继电器。C26 端子（即 YX0）接远方/就地信号时，可用于闭锁遥控（信号=0 为“远方”时，装置接收远方的遥控命令；信号=1 为“就地”时，装置闭锁远方的遥控命令）。

6 贮存

包装好的装置应当保存在相对湿度不大于 85%，周围空气不含有酸、碱性或其他腐蚀及爆炸性气体的防雨、雪的室内。

7 安装

危险 在安装装置过程中，装置带有的危险电压有可能会造成设备永久性损坏或人员伤亡。这些电压主要分布在装置端子的交流电流输入、交流电压输入、开关量输入、继电器输出和工作电源、控制电源等回路。本装置的安装、调试和检修操作仅限于经过授权和严格培训的工程技术人员。

7.1 开孔和固定

- a) **环境条件：**装置必须安装在远离热源和强电磁场的干燥、整洁处。要求安装装置的屏柜能够防止装置遭受油气、盐雾、灰尘、腐蚀性蒸汽或其它能通过空气扩散的有害物质的污染。为便于接线和现场调试，要求屏柜的门能完全打开，安装空间有一定的裕量，用于接线和放置柜内端子排、短接片、按钮、指示灯及其它附件。
- b) **具体安装操作：**首先要在屏柜前面板上开孔，具体开孔尺寸参见附录 A《机械安装尺寸图》。将装置从正面推入方孔内，然后从屏柜后面拧紧装置的两个螺杆，使装置面板贴紧在屏柜前面板上，要求无晃动，无倾斜。

注意：在现场安装过程中，操作人员可能会碰到紧挨装置的开关或断路器，应该对这些开关或断路器做上相关标记并采取安全措施，避免造成安全事故。

7.2 接线

如图 7.21 和 7.22 所示，装置后面板的端子自左至右依次排列为 A、B、C，如配有计量插件还包括 D 端子。A 和 B 端子位于 CPU 插件上，A 为电流回路接线端子，B 为电压、通讯、遥信及电源输入端子；C 位于出口插件上，为继电器输出端子；D 端子上可接计量输入信号及 485 通讯信号。（每位端子的定义见表 7.21~7.24）

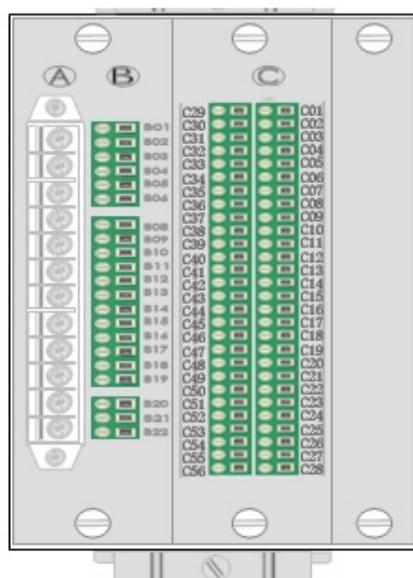


图 7.21 不带通讯插件的后面板

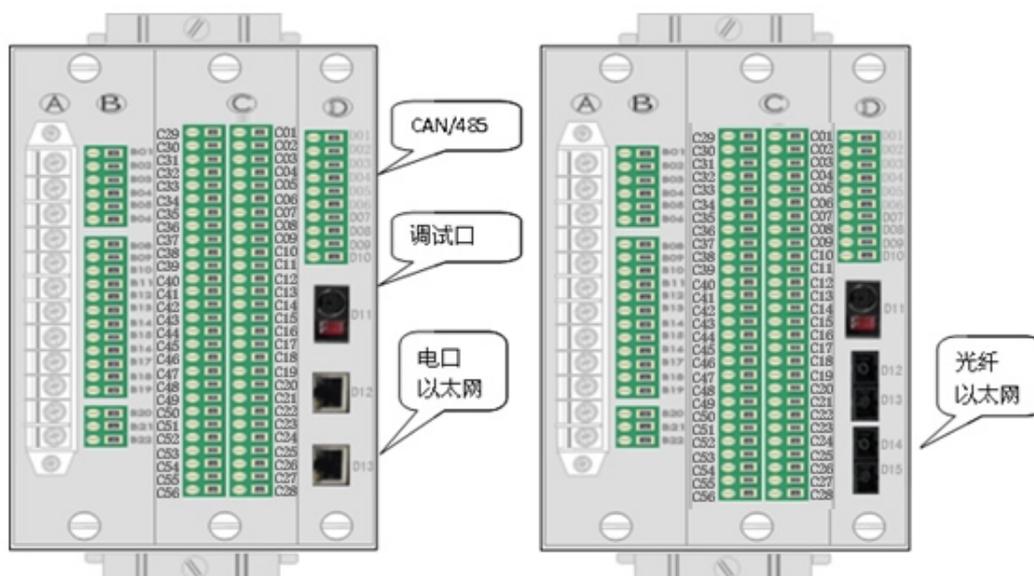


图 7.22 带通讯插件的后面板

表 7.21: NRF-441 A 端子定义

序 号 上→下	含 义		显 示 标 号	注 意 事 项
01	保护 A 相电流	入端	Iap	① <u>电流互感器的输入输出端不能接反；</u> ② <u>由于接入装置的电流可能较大，该端子接线时要求制作 U 型或 O 型线头，以增大接触面积，并保证可靠连接；而其它 B 和 C 端子（指直流输入回路、开关量输入回路、信号继电器输出回路、断路器操作回路、电压回路和电源的接线端子），接线时制作针型线头即可。</u>
02		出端		
03	保护 B 相电流	入端	Ibp	
04		出端		
05	保护 C 相电流	入端	Icp	
06		出端		
07	备用	入端	备用	
08		出端		
09	备用	入端	备用	
10		出端		
11	备用	入端	备用	
12		出端		

表 7.22: B 端子定义

编号	NRF-441	
	含义	显示
B01	A 相电压	Ua
B02	B 相电压	Ub
B03	C 相电压	Uc
B04	U _N 电压公共端	
B05		
B06		
B08	CAN_H	
B09	CAN_L	
B10	CAN_G	
B11	YX1/复归信号输入	
B12	合位	
B13	YX3	
B14	YX4	
B15	YX5	
B16	YX6/低压压板	
B17	YX7	
B18	YX8	
B19	+24V 开入公共端 (输出)	
B20	220V+ (输入)	
B21	220V- (输入)	
B22	接大地	
<p>注① <u>B11~B18 开关量的输入默认为无源接点信号, 不能是强电流或高电压 (>24V) 的输入;</u></p> <p>注② <u>YX6 固定为低压压板的状态接入。</u></p>		

表 7.23: C 端子定义

编号	NRF-441 含义		
C01	保护跳闸出口	C29	低频、低压三轮出口 3
C02		C30	
C03	告警信号	C31	低频、低压三轮出口 4
C04		C32	
C05	低频、低压一轮出口 1	C33	低频、低压三轮出口 5
C06		C34	
C07	低频、低压一轮出口 2	C35	逆功率合闸出口 1
C08		C36	
C09	低频、低压一轮出口 3	C37	逆功率合闸出口 2
C10		C38	
C11	低频、低压一轮出口 4	C39	逆功率合闸出口 3
C12		C40	
C13	低频、低压一轮出口 5	C41	逆功率合闸出口 4
C14		C42	
C15	低频、低压二轮出口 1	C43	逆功率合闸出口 5
C16		C44	
C17	低频、低压二轮出口 2	C45	联动 C1C2 出口 1
C18		C46	
C19	低频、低压二轮出口 3	C47	联动 C1C2 出口 2
C20		C48	
C21	低频、低压二轮出口 4	C49	联动 C1C2 出口 3
C22		C50	
C23	低频、低压二轮出口 5	C51	联动 C1C2 出口 4
C24		C52	
C25	低频、低压三轮出口 1	C53	联动 C1C2 出口 5
C26		C54	
C27	低频、低压三轮出口 2	C55	保留
C28		C56	

表 7.24: D 端子定义 (为用户选配项)

通讯插件

序号 (上→下)	端子说明		备注
	定义	说明	
D01	CAN1L/485B1	CAN-1 通讯/485-1 通讯	可作为 B 码对时用
D02	CAN1H/485A1		
D03	GND1/2	GND1/2 为第一二路公用 GND	
D04	CAN2L/485B2	CAN-2 通讯/485-2 通讯	可作为 B 码对时用
D05	CAN2H/485A2		
D06	485B3	485-3 通讯	可作为 B 码对时用
D07	485A3		
D08	GND3/4	GND3/4 为第三四路公用 GND	
D09	485B4	485-4 通讯	可作为 B 码对时用
D10	485A4		

D11		调试口		数据接口和拨码开关		内部调试用
D12	D12-1	电口	光纤	RJ45_1	TX	电口以太网或光纤以太网订货时需说明
	D12-2	以太网 1	以太网 1		RX	
D13	D13-1	电口	光纤	RJ45_2	TX	
	D13-2	以太网 2	以太网 2		RX	

注意:

- 1、所有接线必须严格按照工程接线图纸进行，根据导线电气编号按顺序接线。一旦接线完成，严禁随意更改或触碰端子。
- 2、装置的继电器输出涉及到断路器分闸/合闸操作，因此需要特定的防范措施。
- 3、由于工程人员在现场检修、升级或更换装置时，需要断开装置与运行系统间的所有电气接线，并从屏柜上取下装置，因此在初始安装时，就应该全面考虑以下操作的方便性：
 - 交流电压输入回路应该有装在源端的空气开关或保险丝进行保护，保证装置能被安全断开；
 - 交流电流输入回路应该装设电流短接片，使装置在电流互感器不开路情况下能被安全断开；
 - 所有导线的布置和走线都应该以方便于在装置端子上拆线、打开装置后盖，甚至将装置整个拆除为原则。

7.3 现场服务注意事项

为防止由于误操作引起装置的损坏和安全事故，在现场检修、升级和更换装置时必须将装置的所有电气接线从运行系统中断开，并从屏柜上拆下装置。

在电压/电流互感器一次侧有电的情况下，其二次侧将会产生危险的电压和电流，因此在现场安装或检修设备时，必须采取适当的安全防范措施，如断开电压互感器一次侧或二次侧保险丝，短接电流互感器二次侧接线等。

8 操作说明

8.1 上电

注意：只有当所有安装操作和电气接线已完成，并检查确认安装和接线正确后，才可以对装置进行上电操作。为防止可能发生的意外情况，在装置第一次上电之前，应将各种受装置出口继电器控制的一次设备退出运行。

- a) 装置上电初始化时，直接从装置的串行E2PROM芯片读取系统参数、保护定值等数据，并检查这些数据的正确性；在读取数据并检查无误后，主机模块的初始化工作完成。如果从串行E2PROM芯片读取数据失败，则装置会禁止相关的功能（包括保护、测量、监视、控制等），并发送装置自检出错告警信号。
- b) 装置上电正常初始化后，运行指示灯每秒钟闪烁1次，液晶显示屏进入循环显示状态。如有异常，请立即与我公司客户服务中心联系。

8.2 面板操作

装置设计了便捷的键盘操作和丰富的显示信息，为用户提供了友好的使用界面。借助该

界面可以很方便地浏览测量数据、修改定值系数、进行传动实验。除此之外，系统还提供了详尽的故障告警信息和追忆SOE的功能，帮助用户及时准确地处理问题。前面板设计简洁明了、布置合理，符合人机工程设计要求。

8.2.1 键盘操作

如图：装置共有七个操作按键，分别为：“<”、“>”、“▲”、“▼”、“↵”、“↶”和“复归”。

其中“↵”为“ESC”键；“↶”为“ENTER”键；

前六个按键配合完成液晶显示菜单的操作；

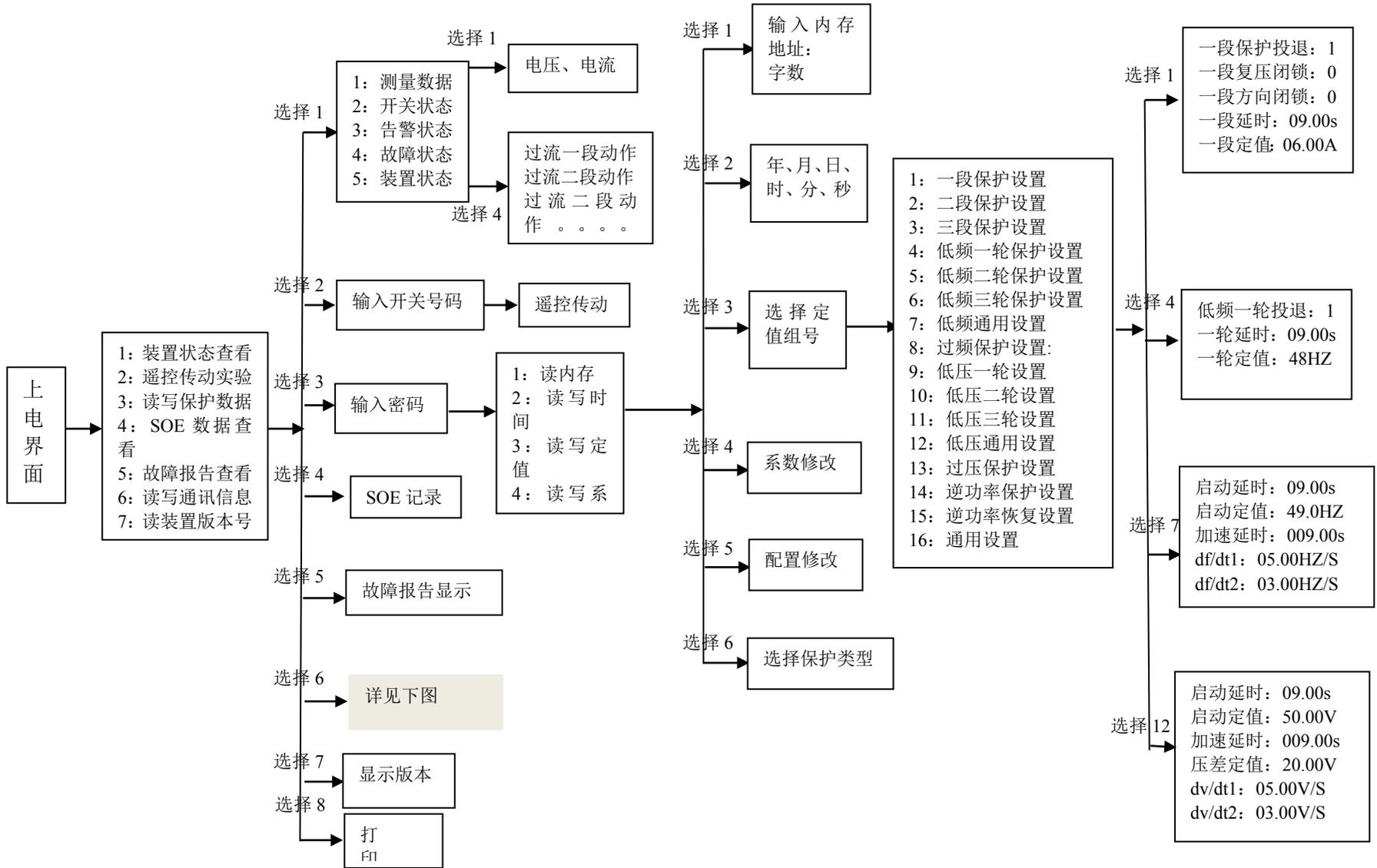
“复归”按键是用来复归故障和告警信号：用户按下“复归”键2秒后，装置自动熄灭“故障”指示灯，并释放故障和告警信号出口继电器。

8.2.2 LED 指示灯

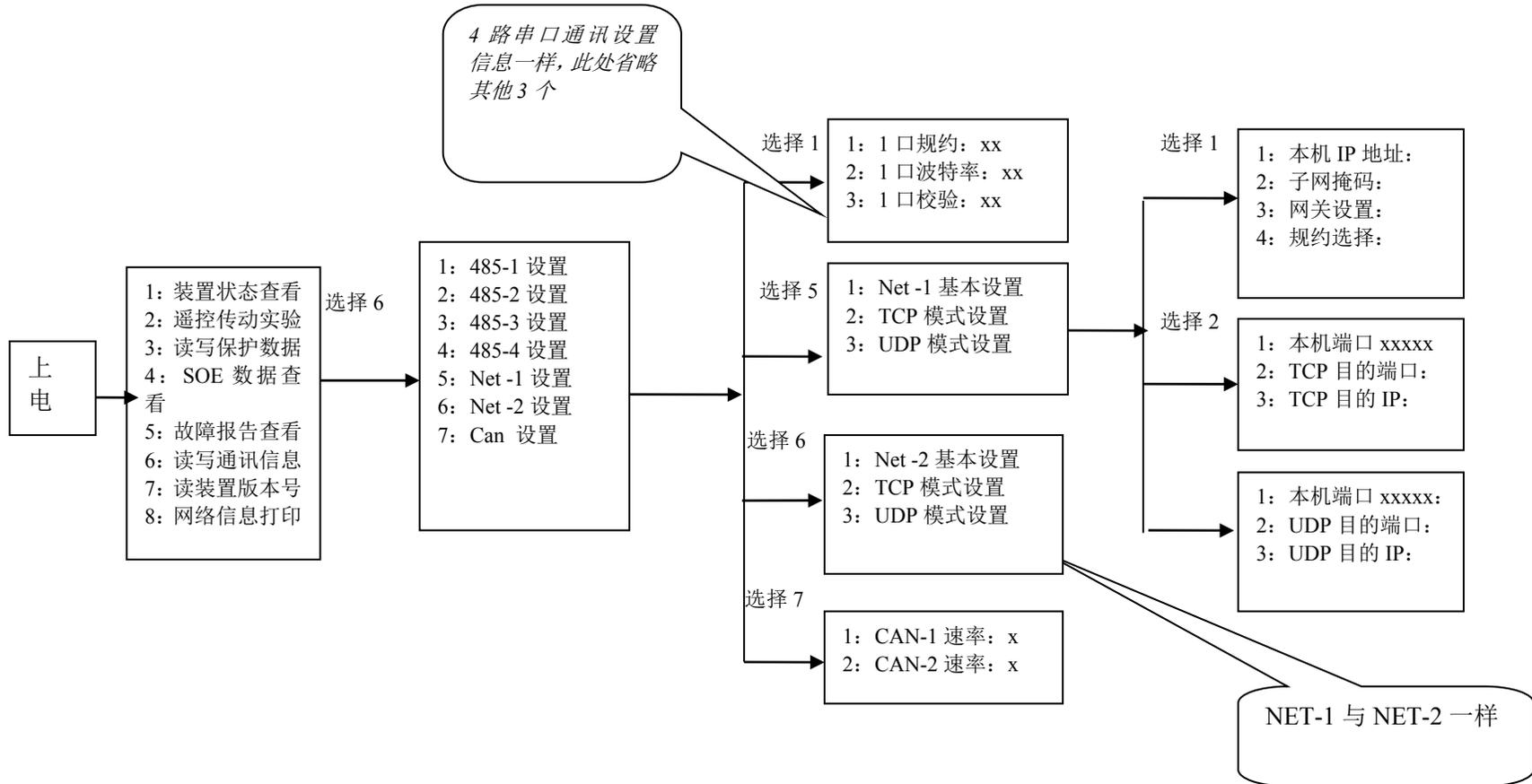
如图：面板上有六个状态指示灯，其标识及含义如下：

标识	现象	含义	备注
运行	闪烁 1 次/秒	装置正常运行	
	长时间的亮或灭及闪烁不均匀	装置运行异常	
合位 跳位	“合位”灯亮，“跳位”灯灭；	断路器处合闸位置	
	“合位”灯灭，“跳位”灯亮；	断路器处跳闸位置	
	“合位”灯与“跳位”灯同时亮；	外接线有误	外接线可能存在寄生回路
	“合位”灯与“跳位”灯同时灭；		
异常	常亮	装置本身出现异常	
告警	常亮	系统出现异常告警	告警消失可自动复归
跳闸	常亮	系统出现故障跳闸	需手动复归

8.2.3 用户操作界面：是一个多级菜单结构，如图：



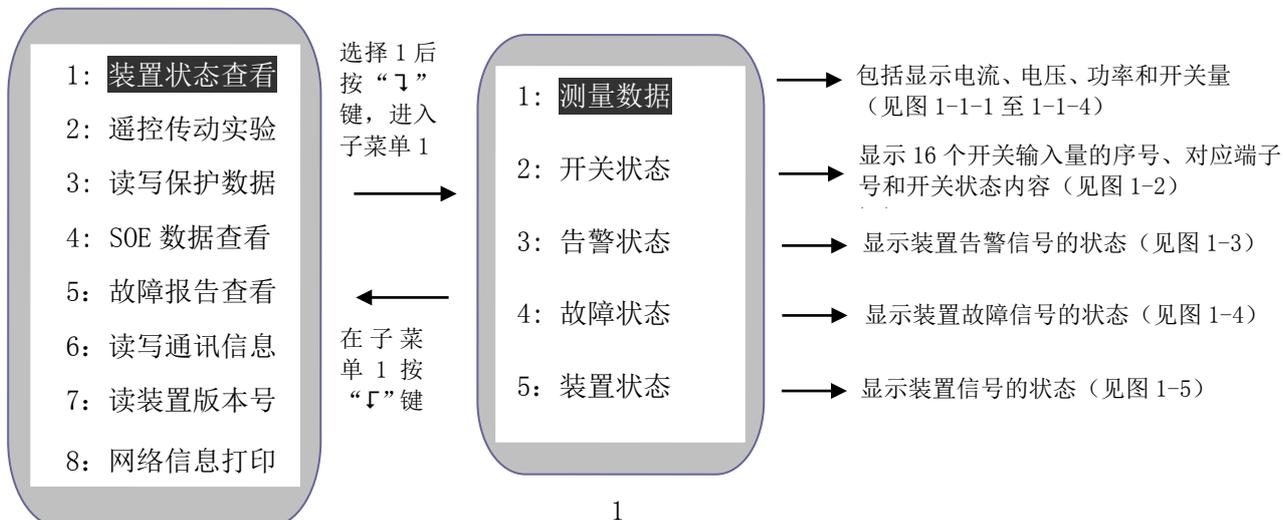
选择 6：读写通讯信息



8.2.4 操作步骤

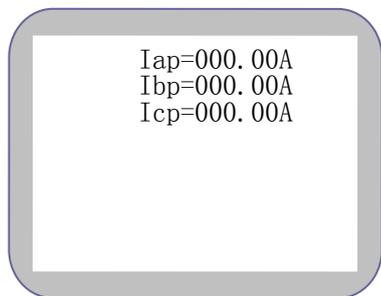
8.2.4.0 上电循环显示界面：可从该界面监测系统时间和二次值，此时可按“↓”进入主菜单

8.2.4.1 装置状态查看



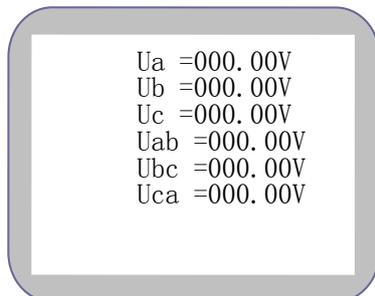
主菜单共有七个选项，每屏只能显示四个可通过按“▲”或“▼”键在其中做循环选择

子菜单 1 共有五个选项，每屏只能子显示四个可通过按“▲”或“▼”键在其中做循环选择



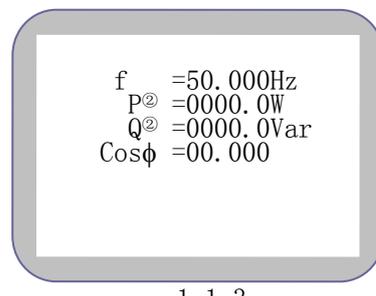
1-1-1

测量数据 显示二次电流值



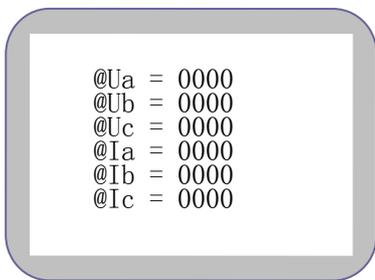
1-1-2

测量数据 显示二次电压值



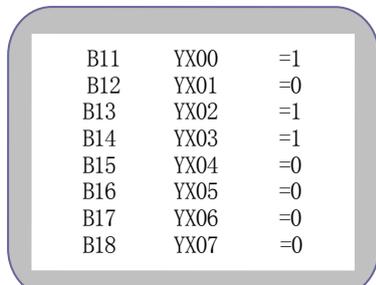
1-1-3

测量数据 显示频率、功率等



1-1-4

测量数据 显示角度



1-2

开关状态 显示 YX0~YX15 的状态



1-3

告警状态 显示告警状态字

过流一段动作	0
过流二段动作	0
过流三段动作	0
低频一轮动作	0

1-4

故障状态 显示系统故障状态字
该页面可在保护动作实时查看

保留	0
保留	0
保留	0
E2 故障	0

1-5

装置状态 显示装置故障状态字

8.2.4.2 遥控传动实验

主菜单

1: 装置状态查看
2: 遥控传动实验
3: 读写保护数据
4: SOE 数据查看
5: 故障报告查看
6: 读写通讯信息
7: 读装置版本号
8: 网络信息打印

选择 2 后按“↵”键，进入子菜单 2.0

子菜单 2.0

输入开关号: 0000

在子菜单 2.0 按“↵”键

2-0

按“←”或“→”键左右移动“_”编辑位；按“↑”或“↓”键编辑该位数值。输入结束后按“↵”键确认

子菜单 2.1

保护 C01~C02:	OK
告警 C03~C04:	OK
第一轮出口:	
第二轮出口:	
第三轮出口:	

在子菜单 2.1 按“↵”键

2-1

主菜单 共有七个选项，每屏只能显示四个可通过按“↑”或“↓”键在其中做循环选择

开关号 须与“配置清单”中“开关号码”项设定的值一致；由四位十进制数字组成

传动实验 按“↑”或“↓”键选择端子号；对所选项按“↵”键确认，实验开始。实验成功在相应位置显示“OK”，失败则显示“ER”

8.2.4.3 读写保护数据

主菜单

1: 装置状态查看
2: 遥控传动实验
3: 读写保护数据
4: SOE 数据查看
5: 故障报告查看
6: 读写通讯信息
7: 读装置版本号
8: 网络信息打印

选择 3 后按“↵”键，进入子菜单 3.0

子菜单 3.0

输入密码: 0000

在子菜单 3.0 按“↵”键

3-0

按“←”或“→”键左右移动“_”编辑位；按“↑”或“↓”键编辑该位数值。输入结束后按“↵”键确认

子菜单 3

1: 读内存
2: 读写时间
3: 读写定值
4: 读写系数
5: 读写配置
6: 选择保护类型

在子菜单 3.1 按“↵”键

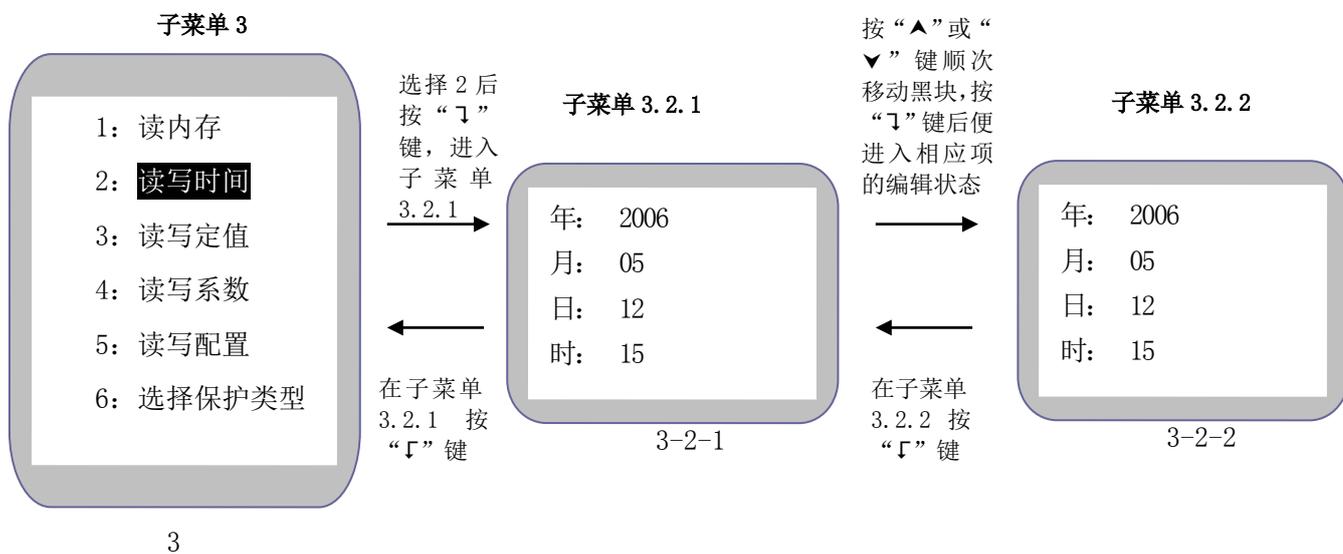
3

密码 默认值为 1000
密码错误时可读不可写

子菜单 3.1 共有 6 个选项，每屏只能显示四个可通过按“↑”或“↓”键在其中做选择

8.2.4.3.1 读内存： 该功能仅对厂家调试人员开放

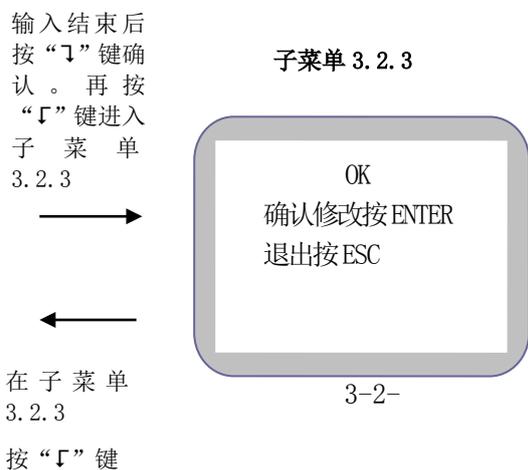
8.2.4.3.2 读写时间



子菜单 3 共有 6 个选项，每屏只能显示四个可通过按“▲”或“▼”键在其中做选择

子菜单 3.2.1 可通过移动黑块选择编辑年月日时分秒

子菜单 3.2.2 可按“<”或“>”键移动“_”选择编辑位，可通过按“▲”或“▼”键改变编辑位的值若输入数据不合法则拒绝退出，如分

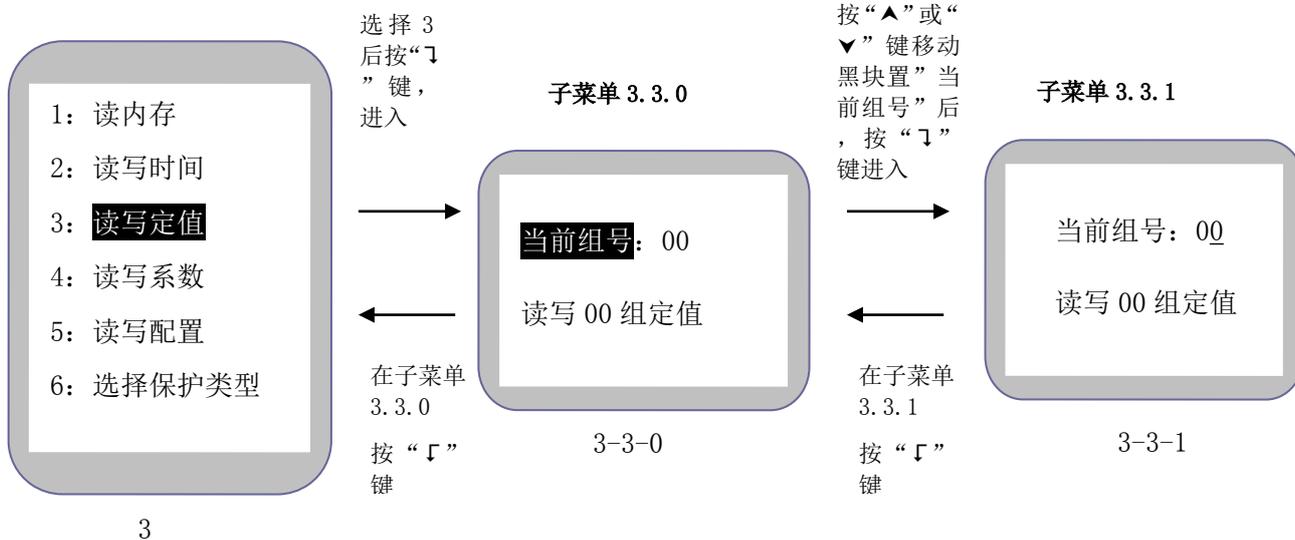


子菜单 3.2.3 按“↵”键可确认修改，修改成功显示“OK”，失败则显示“ER”

8.2.4.3.3 读写定值

A) 切换运行定值组号

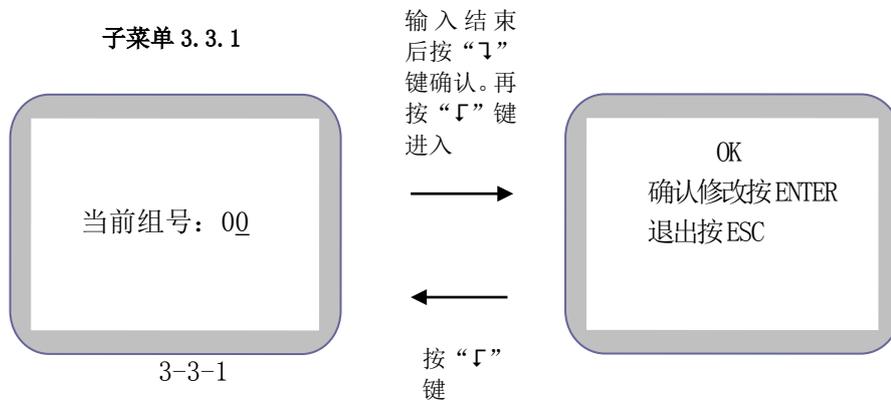
子菜单 3



子菜单 3 共有 6 个选项，每屏只能显示四个可通过按“▲”或“▼”键在其中做选择

子菜单 3.3.0 提供了两项功能：切换当前定值组号和读写当前组组定值，用户可通过按“▲”或“▼”键选择

子菜单 3.3.1 可按“◀”或“▶”键移动“_”选择编辑位，可通过按“▲”或“▼”键改变编辑位的值



子菜单 3.3.1 可选择要运行的组号
组号范围 0~3

按“↵”键可确认修改，修改成功显示“OK”，失败则显示“ER”

B) 读写定值

子菜单 3

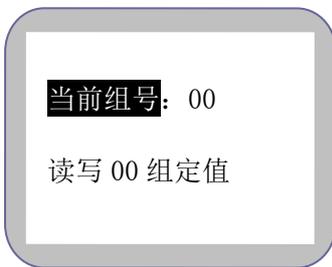


3

子菜单 3 共有 6 个选项，每屏只能显示四个可通过按“▲”或“▼”键在其中做选择

选择 3 后按“↵”键，进入

子菜单 3.3.0

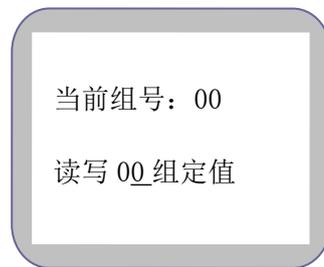


3-3-0

在子菜单 3.3.0 按“↵”键

按“▲”或“▼”键移动黑块置“读写 00 组定值”后，按“↵”键进入

子菜单 3.3.2



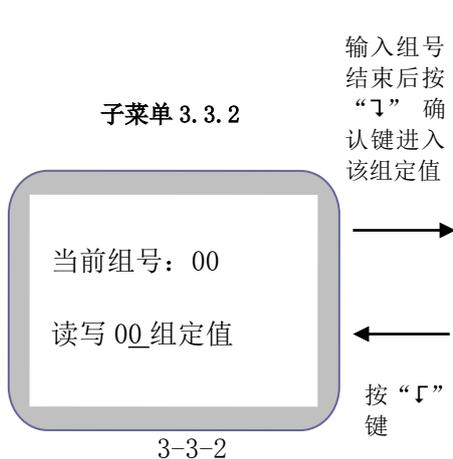
3-3-2

在子菜单 3.3.2 按“↵”键

子菜单 3.3.0 提供了两项功能：切换当前定值组号和读写当前组定值，用户可通过按“▲”或“▼”键选择

子菜单 3.3.2 可按“◀”或“▶”键移动“_”选择编辑位，可通过按“▲”或“▼”键改变编辑位的值

子菜单 3.3.2.0



3-3-2

输入组号结束后按“↵”确认键进入该组定值

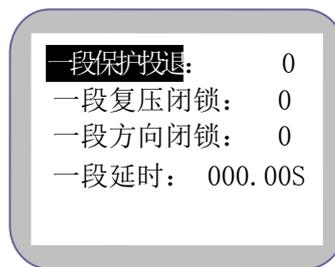
按“↵”键

- 1: 一段保护投退
- 2: 二段保护设置
- 3: 三段保护设置
- 4: 低频一轮设置
- 5: 低频二轮设置
- 6: 低频三轮设置
- 7: 低频通用设置
- 8: 过频保护设置
- 9: 低压一轮设置
- 10: 低压二轮设置
- 11: 低压三轮设置
- 12: 低压通用设置
- 13: 过压保护设置
- 14: 逆功率保护设置
- 15: 逆功率恢复设置

3-3-2-0

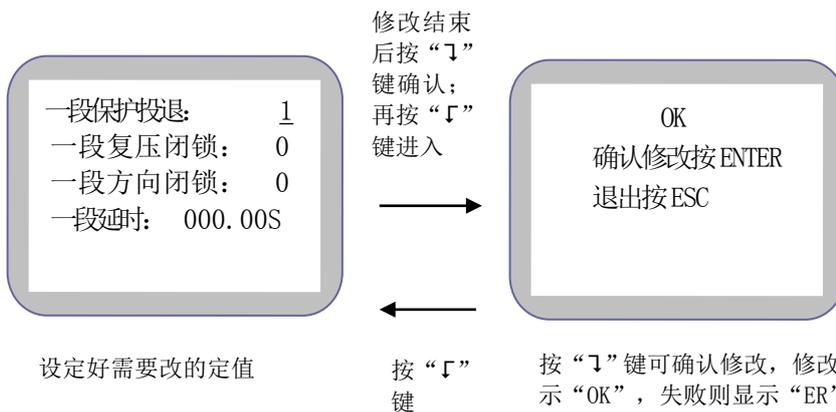
按“▲”或“▼”键移动黑块置要改定值项，按“↵”键进入

按“↵”键



子菜单 3.3.2 可选择要读写的组号组号范围 0~3

可按“▲”或“▼”键选择要设置的功能，并按“↵”键进入该功能组定值的修改

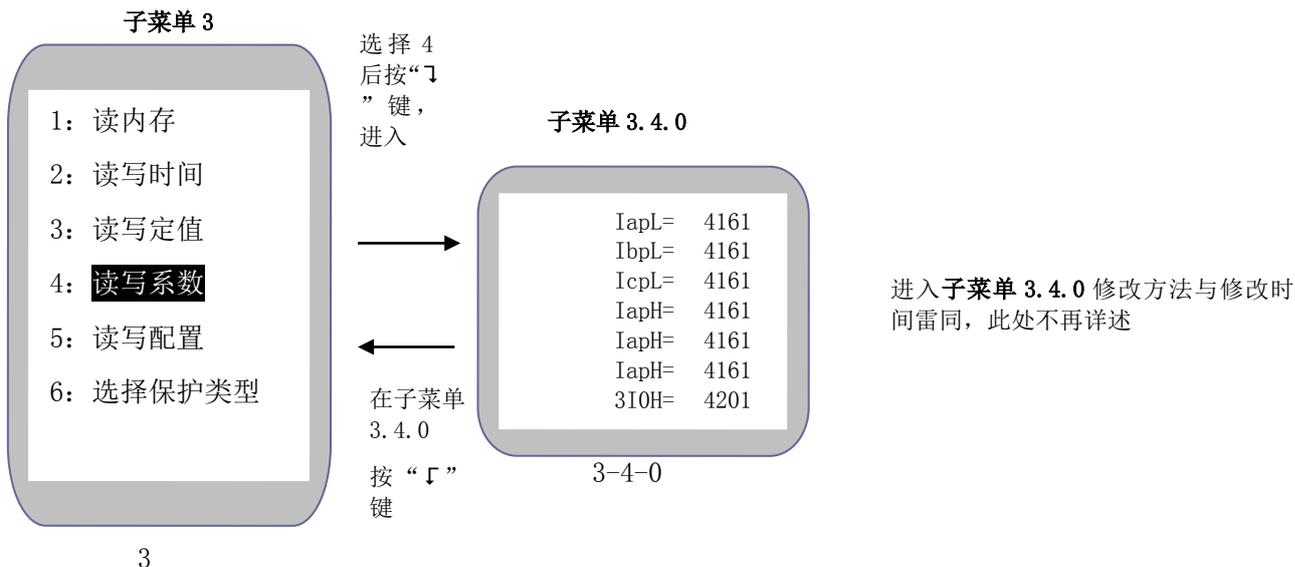


设定好需要改的定值

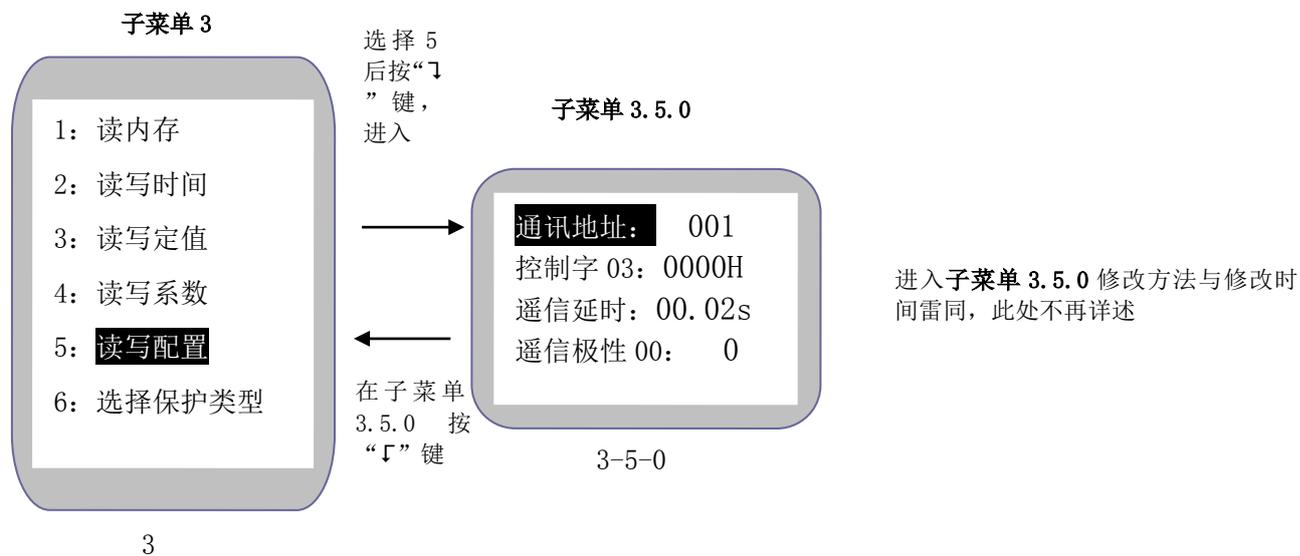
按“↵”键

按“↵”键可确认修改，修改成功显示“OK”，失败则显示“ER”

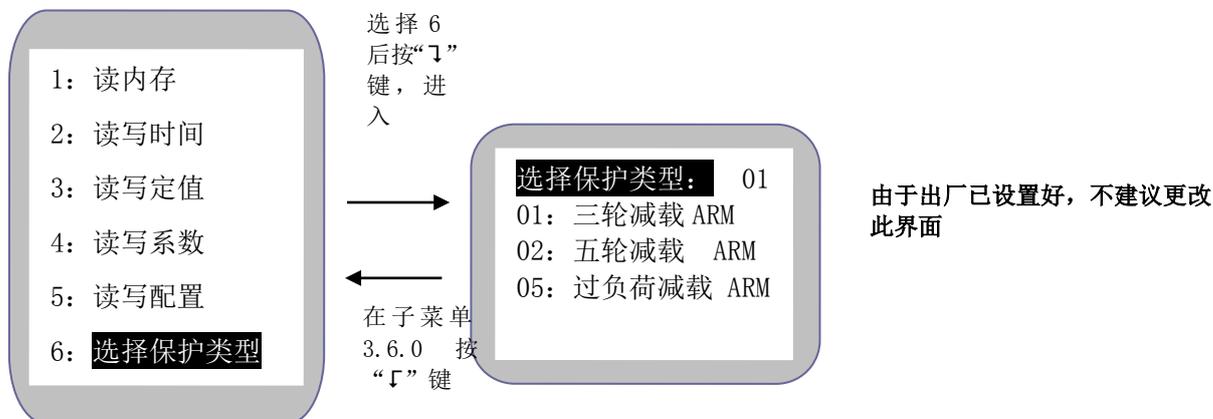
8.2.4.3.4 读写系数



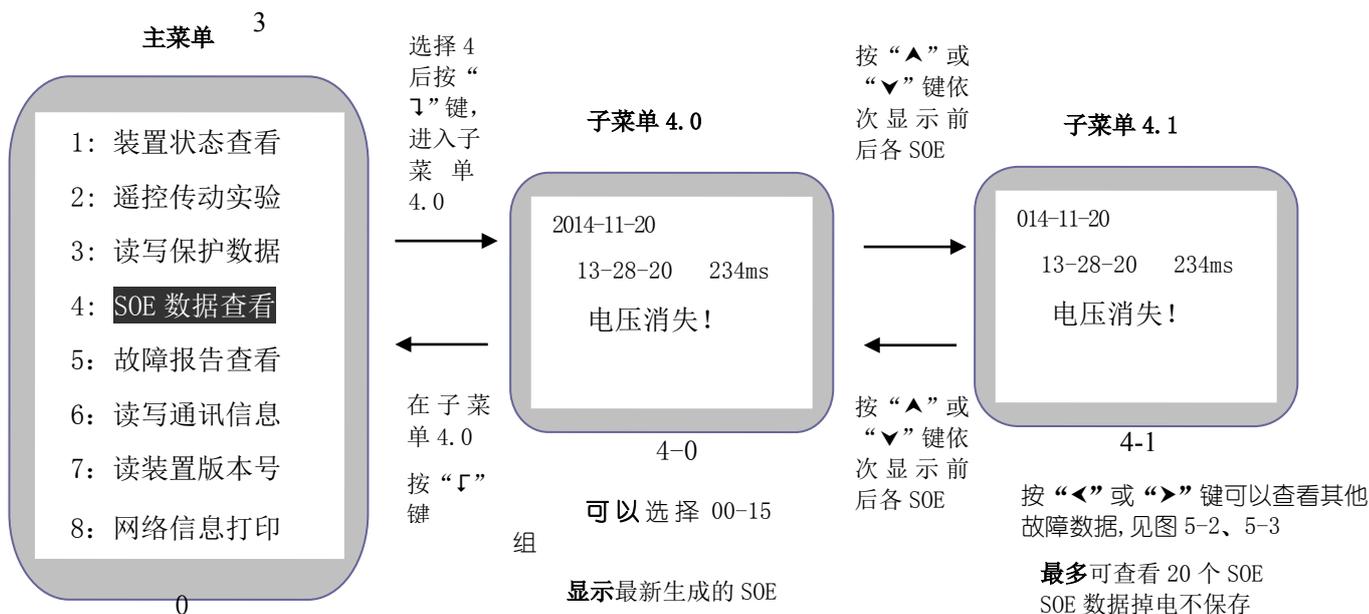
8.2.4.3.5 读写配置



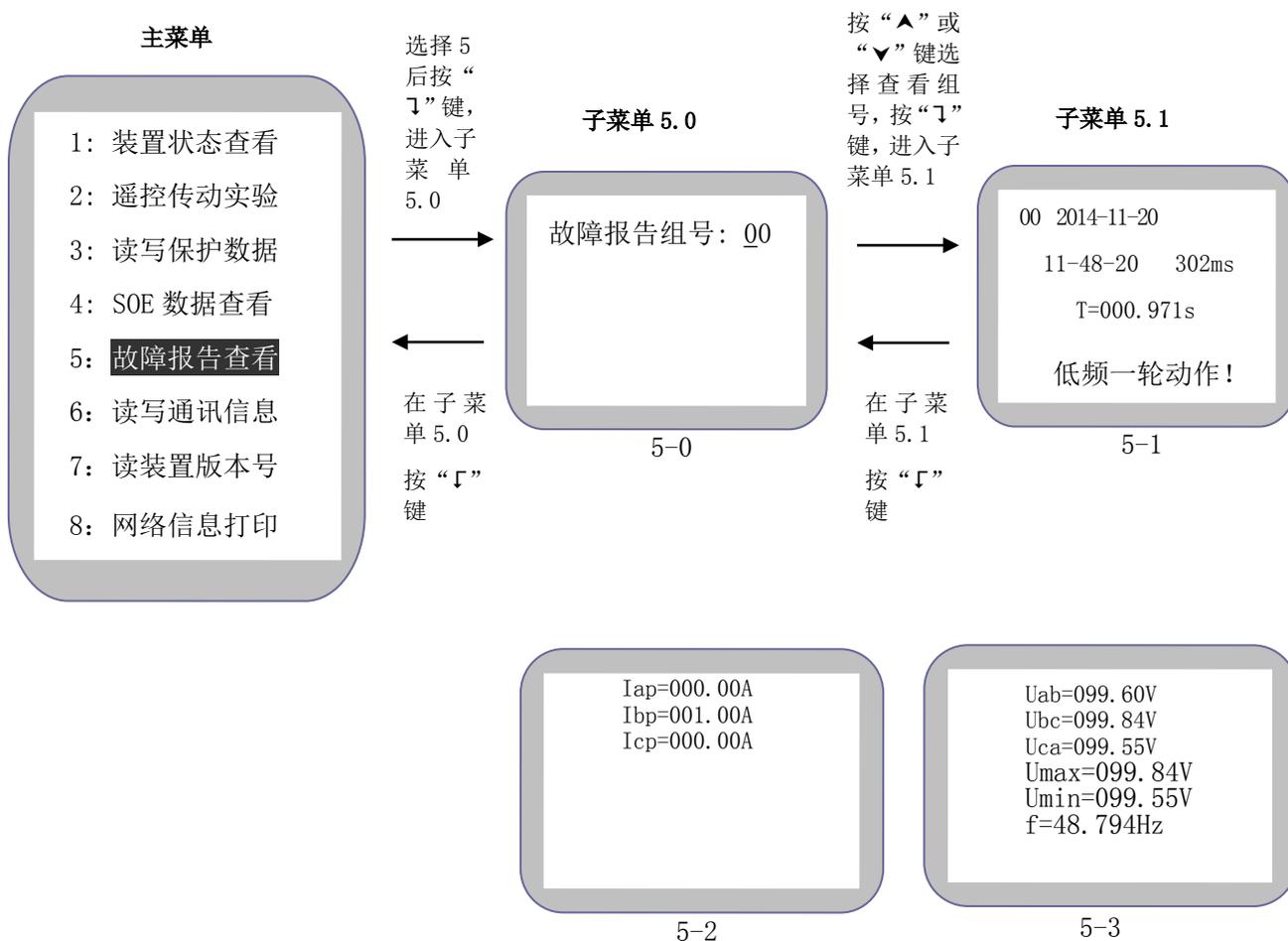
8.2.4.3.6 选择保护类型



8.2.4.4 SOE 数据查看

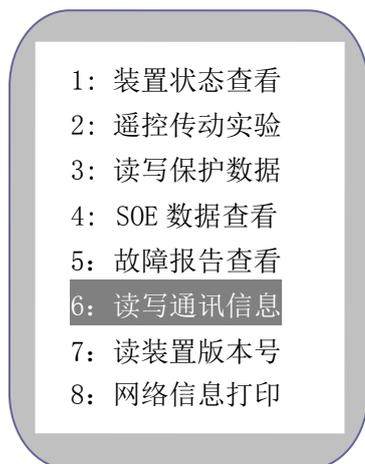


8.2.4.5 故障报告查看



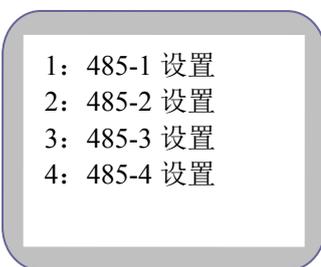
8.2.4.6 读写通讯信息

主菜单



0

子菜单 6.0



6-0

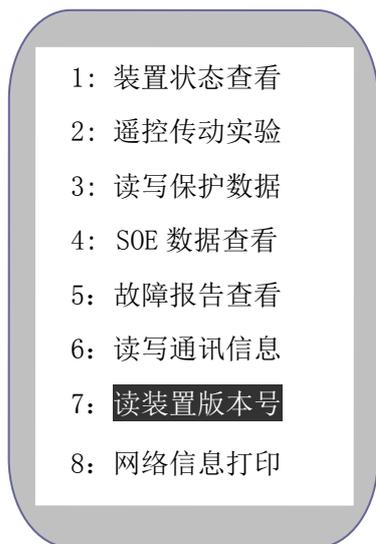
选择 6 后按“确定”键，进入子菜单 6.0

在子菜单 6.0 按“返回”键

进入子菜单 6.0 修改方法与修改时间雷同，此处不再详述

8.2.4.7 读装置版本号

主菜单



0

子菜单 7.0



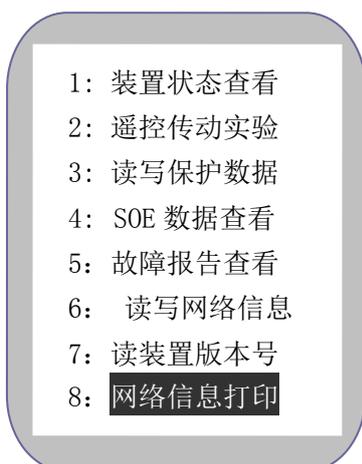
7-0

选择 7 后按“↓”键，显示 7-0 画面

在子菜单 7.0 按“↑”键

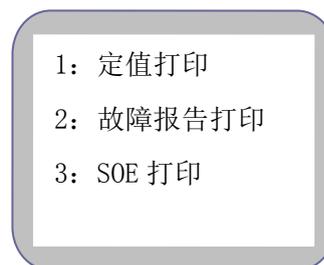
8.2.4.8 读装置版本号

主菜单



0

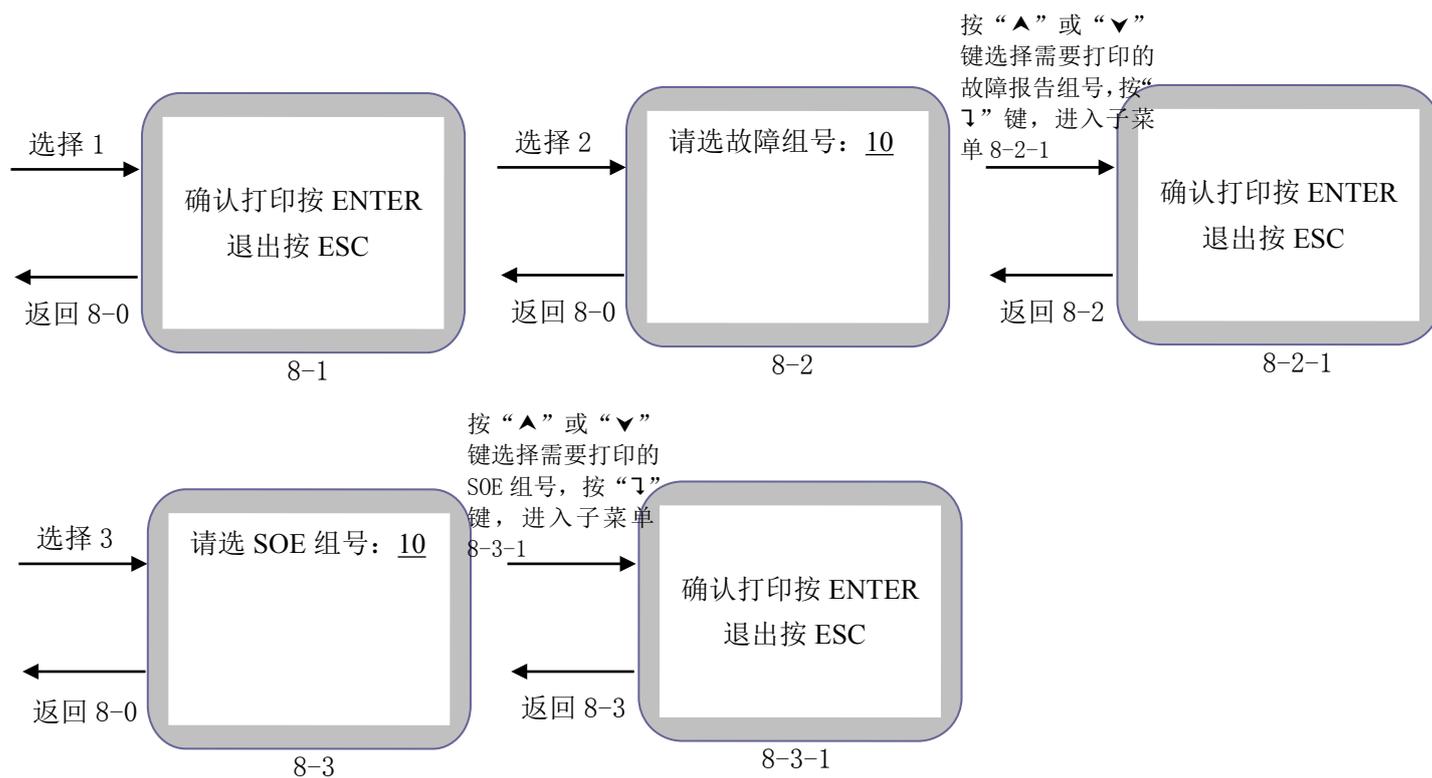
子菜单 8.0



8-0

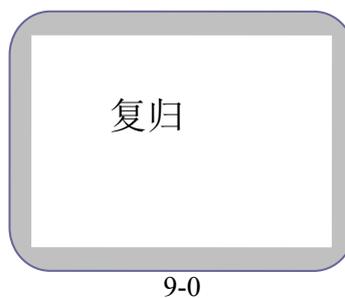
选择 8 后按“↓”键，显示 8-0 画面

在子菜单 8.0 按“↑”键



8.2.9 信号复归

保护动作后，可通过按面板上的“复归”键来就地复归，也可远方复归。按“复归”键时可瞬间显示8-0画面。

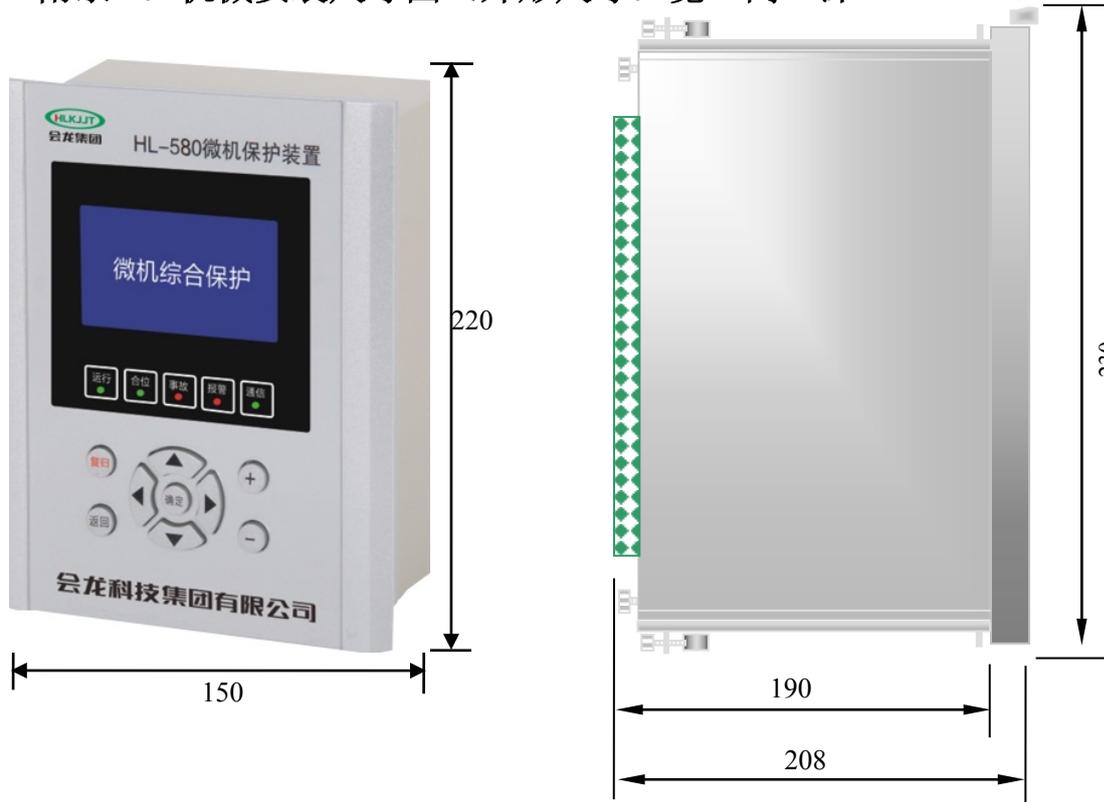


9 订货须知

用户选用ASI型变电站自动化系统，需提供以下相应说明及参数：

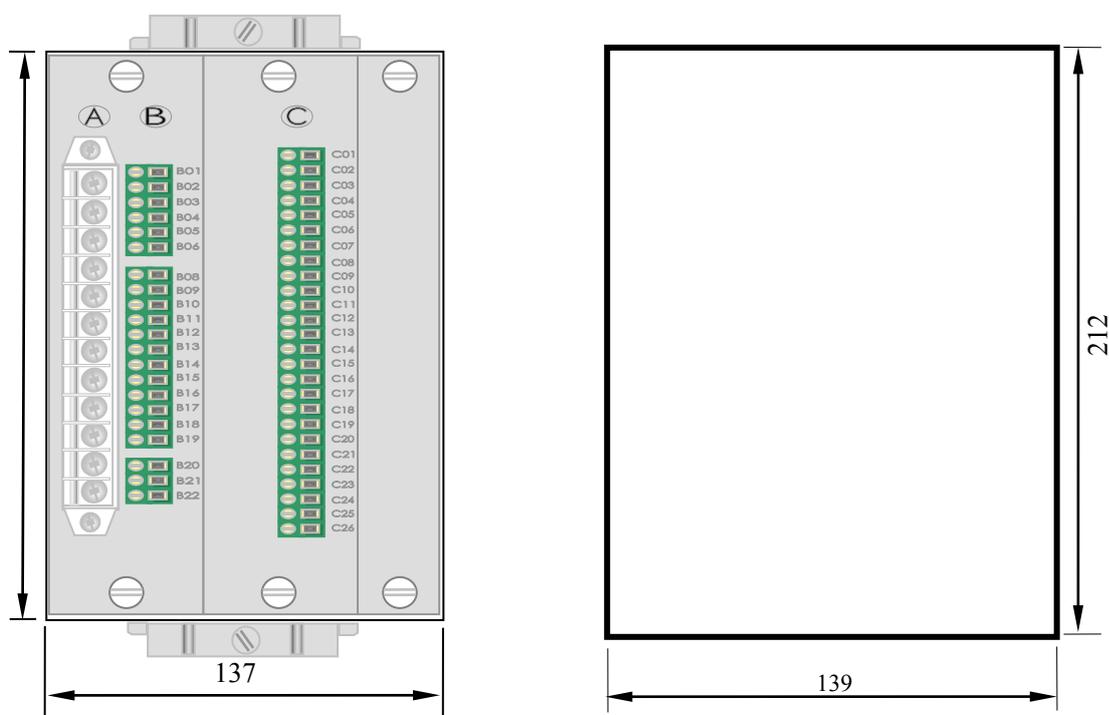
- 系统主接线图；
- 二次设备技术要求；
- 交直流电压；
- 断路器型号及跳、合闸电流；
- 屏体外型尺寸、颜色；
- 装置通讯方式。

附录 A：机械安装尺寸图（外形尺寸：宽×高×深=150×230×208）



正视图

侧视图



附录 B: 定值整定表一: 三轮减载保护装置(NRF-441)

(序号) 显示名称	范围	步长	备注
1、一段保护设置			
(1.1) 一段保护投退	1/0		一段保护功能: 投(1)/退(0)
(1.2) 一段复压闭锁	1/0		一段复合电压闭锁: 投(1)/退(0)
(1.3) 一段方向闭锁	1/0		一段方向闭锁: 投(1)/退(0)
(1.4) 一段延时	0~120.00s	0.01s	
(1.5) 一段定值	0.4~99.99A	0.01A	
2、二段保护设置			
(2.1) 二段保护投退	1/0		二段保护功能: 投(1)/退(0)
(2.2) 二段复压闭锁	1/0		二段复合电压闭锁: 投(1)/退(0)
(2.3) 二段方向闭锁	1/0		二段方向闭锁: 投(1)/退(0)
(2.4) 二段延时	0~120.00s	0.01s	
(2.5) 二段定值	0.4~99.99A	0.01A	
3、三段保护设置			
(3.1) 三段保护投退	1/0		三段保护功能: 投(1)/退(0)
(3.2) 三段复压闭锁	1/0		三段复合电压闭锁: 投(1)/退(0)
(3.3) 三段方向闭锁	1/0		三段方向闭锁: 投(1)/退(0)
(3.4) 三段延时	0~120.00s	0.01s	
(3.5) 三段定值	0.4~99.99A	0.01A	
4、低频一轮设置			
(4.1) 低频一轮投退	1/0		低压保护功能: 投(1)/退(0)
(4.2) 一轮延时	0~120.00s	0.01s	
(4.3) 一轮定值	46~50.00Hz	0.01Hz	
5、低频二轮设置			
(5.1) 低频二轮投退	1/0		低压保护功能: 投(1)/退(0)
(5.2) 二轮延时	0~120.00s	0.01s	
(5.3) 二轮定值	46~50.00Hz	0.01Hz	
6、低频三轮设置			
(6.1) 低频三轮投退	1/0		低压保护功能: 投(1)/退(0)
(6.2) 三轮延时	0~120.00s	0.01s	
(6.3) 三轮定值	46~50.00Hz	0.01Hz	
7、低频通用设置			
(7.1) 启动延时	0~120.00s	0.01s	
(7.2) 启动定值	46~50.00Hz	0.01Hz	
(7.3) 加速延时	0~120.00s	0.01s	
(7.4) Df/dt1	1.0Hz/s~9.9Hz/s	0.1Hz/s	滑差闭锁定值
(7.5) Df/dt2	1.0Hz/s~9.9Hz/s	0.1Hz/s	滑差闭锁定值
8、过频保护			
(8.1) 过频保护投退	1/0		过频保护功能: 投(1)/退(0)
(8.2) 过频跳闸投退	1/0		过频: 跳闸(1)/告警(0)
(8.3) 低压闭锁过频	1/0		低压闭锁功能: 投(1)/退(0)

(8.4) 过频延时	0.1~120.00s	0.01s	
(8.5) 过频定值	50~54Hz	0.01s	
9、低压一轮设置			
(9.1) 低压一轮投退	1/0		低压保护功能：投（1）/退（0）
(9.2) 一轮延时	0~120.00s	0.01s	
(9.3) 一轮定值	0~100.00V	0.01V	
10、低压二轮设置			
(10.1) 低压二轮投退	1/0		低压保护功能：投（1）/退（0）
(10.2) 二轮延时	0~120.00s	0.01s	
(10.3) 二轮定值	0~100.00V	0.01V	
11、低压三轮设置			
(11.1) 低压三轮投退	1/0		低压保护功能：投（1）/退（0）
(11.2) 三轮延时	0~120.00s	0.01s	
(11.3) 三轮定值	0~100.00V	0.01V	
12、低压通用设置			
(12.1) 启动延时	0~120.00s	0.01s	
(12.2) 启动定值	0~100.00V	0.01V	
(12.3) 加速延时	0~120.00s	0.01s	
(12.4) 压差定值	0~100.00V	0.01V	
(12.5) Dv/dt1	1.0V/s~9.9V/s	0.1Hz/s	压差闭锁定值
(12.6) Dv/dt2	1.0V/s~9.9V/s	0.1Hz/s	压差闭锁定值
13、过压保护			
(13.1) 过压保护投退	1/0		过压保护功能：投（1）/退（0）
(13.2) 过压跳闸	1/0		跳闸（1）/告警（0）
(13.2) 过压延时	0~120.00s	0.01s	
(13.3) 过压定值	0~120.00V	0.01V	
14、逆功率保护			
(14.1) 逆功率投退	1/0		逆功率保护：投（1）/退（0）
(14.2) 逆功率 T	0~120.00s	0.01s	
(14.3) 逆功率 P	0.05P _n ~0.2 P _n	0.01	
15、逆功率恢复设置			
(15.1) 逆功率恢复投退	1/0		
(15.2) 恢复后合闸	1/0		
(15.3) 恢复 P	0.05P _n ~0.2 P _n	0.01	
(15.4) 恢复 T	0~120.00s	0.01s	
16、通用设置			
(16.1) PT 断线投退	1/0		PT 断线检测功能：投（1）/退（0）
(16.2) PT 断线退闭锁	1/0		PT 断线退出保护的复压与方向闭锁（1）/ PT 断线退出受复压与方向闭锁的保护（0）
(16.3) 电压三相四线接线	1/0		电压三相四：投（1）/电压三相三：投（0）
(16.4) 测量电压 380V	1/0		380V:投（1）/ 100V 投（0）
(16.5) 电流对应 1A	1/0		1A:投（1）/ 5A 投（0）
(16.6) 保护出口联动	1/0		C1C2 联动第 5 轮出口:投（1）/ 不联动 投（0）
(16.7) 额定电流	0.5~6A	0.01A	二次额定电流

(16.8) 负序电压	5~100.00V	0.01V	闭锁过流的负序电压定值
(16.9)) 低压定值	0~100.00V	0.01V	闭锁过流的低电压定值
(16.10) 低压闭锁	0~100.00V	0.01V	闭锁过频、低频的低电压定值、电压消失的定值

附录 C：配置数据说明

配置清单

显示名称	含义	范围	备注
通讯地址		1~61	同一条总线上通信地址不能重复
控制字 3			
遥信延时	所有开入量滤波用去抖延时	0.01s~9.99s	出厂设置为 0.02s
遥信极性 0 ... 遥信极性 15		0 或 1	
备用		备用	
测量 K1	测量数据的门槛系数	0~999	小于该门槛值的测量数据将被清零
测量 K2	变化数据的死区值	0~999	
开关号码		0~9999	做遥控传动实验前需预置该号码
跳闸延时	遥控动作保持时间	0.2~9.999s	
PT 变比		1~1000	
CT 变比		1~1000	

注：

➤ 控制字3说明

控制字 3 各位的定义如下：

D15	D14	D13	D12	D11	D10	D09	D08	D07	D06	D05	D04	D03	D02	D01	D00
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

位号	置 0 定义	置 1 定义
D00	保留	保留
D01	保留	保留
D02	100kbps	20kbps
D03	保留	保留
D04	保留	保留
D05	保留	保留
D06	保留	保留
D07	保留	保留
D08	保留	保留
D09	保留	保留
D10	保留	保留

D11	保留	保留
D12	B16 (yx05) 为普通遥信	B16 (yx05) 为过低压压板
D13	保留	保留
D14	保留	保留
D15	保留	保留

注释：所有保留位必须置“0”

录 E：上送报文说明

➤ 全遥信说明

开入量状态 (YX0~YX15)

YX0	遥信输入	YX8	遥信输入
YX1	合位	YX9	
YX2	遥信输入	YX10	备用
YX3	遥信输入	YX11	备用
YX4	遥信输入	YX12	备用
YX5	遥信输入\低压压板投入	YX13	备用
YX6	遥信输入	YX14	备用
YX7	遥信输入	YX15	备用

系统故障状态字 (YX16~YX31)

D00	过流一段动作	D08	低压一轮动作
D01	过流二段动作	D09	低压一轮加速动作
D02	过流三段动作	D10	低压二轮动作
D03	低频一轮动作	D11	低压二轮加速动作
D04	低频一轮加速动作	D12	低压三轮动作
D05	低频二轮动作	D13	过压保护动作
D06	低频二轮加速动作	D14	过频保护动作
D07	低频三轮动作	D15	逆功率保护动作

告警状态字 (YX32~YX47)

位	=1 时含义	位	=1 时含义
D00	低频告警	D08	电压变化过大
D01	低压告警	D09	过频告警
D02	压差异常	D10	过压告警
D03	电压消失	D11	逆功率恢复合闸
D04	测频异常	D12	保留
D05	单相 PT 断线	D13	保留
D06	三相 PT 断线	D14	保留
D07	频率变化过大	D15	保留

故障状态字 (YX48~YX63)

D00	保留	D08	配置参数错
D01	保留	D09	补偿系数错
D02	保留	D10	传定值出错
D03	E ² 故障	D11	写定值出错
D04	保留	D12	切定值出错
D05	保留	D13	写配置出错
D06	保留	D14	写系数出错

D07	保护定值错	D15	CAN 故障
-----	-------	-----	--------

注：以上状态字的位定义如下：

D15	D14	D13	D12	D11	D10	D09	D08	D07	D06	D05	D04	D03	D02	D01	D00
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

➤ 全遥测说明

装置采集电压、电流，运用付氏算法 13 次谐波计算各电压（电流）有效值，有功功率、无功功率及功率因数，并将这些数据通过 CAN 总线上传至通讯管理单元，全数据传送顺序为：Iap、Ibp、Icp、RES、RES、f、Ua、Ub、Uc、Uab、Ubc、Uca、RES(保留)、RES(保留)、RES(保留)、P、Q、cosφ。

调度端通过以下计算方法将接收到的数值转换成实际量：

$$\text{电流} = \frac{x}{2047} \times 2I_n$$

其中 x 为全数据中发送的电流值；

I_n 为电流额定值。

$$\text{电压} = \frac{x}{2047} \times 1.2U_n$$

其中 x 为全数据中发送的电压值；

U_n 为电压额定值。

$$\text{功率} = \frac{x}{2047} \times 1.2U_n \times I_n \times \sqrt{3}$$

其中 x 为全数据中发送的功率值；

U_n 为电压额定值； I_n 为电流额定值。

$$\text{功率因数} = \frac{x}{2047} \times 1$$

其中 x 为全数据中发送的功率因数数值

$$\text{频率} = \frac{x}{2047} \times 2 + 50\text{Hz}$$

其中 x 为全数据中发送的频率值

➤ 定值上传说明

定值上传下传的顺序见下列各保护装置的定值表

定值上传时，为了保证精度均扩大了相应的倍数，接收时要还原成原值需要除以相应的倍数。

例如：过一段延时定值设为 0.08S，装置实际以 $0.08 \times 100 = 8$ 上传。

定值下传时，也需扩大相应的倍数，

例如要设定速断定值设为 10A，则需以 $10 \times 100 = 1000$ 下传。

定值上传下传时的具体倍数见下列各保护装置的表格“上下传定值换算系数”。

定值清单

序号	定义	整定范围	上下传定值换算系数
1	控制字 1	0000~FFFF	0x0000
2	控制字 2	0000~FFFF	0x0000
3	控制字 3	0000~FFFF	0x0000
4	低频启动延时	0.1~120.00s	1.00s
5	低频一轮保护延时	0.1~120.00s	1.00s
6	低频二轮保护延时	0.1~120.00s	1.00s
7	低频三轮保护延时	0.1~120.00s	1.00s
8	低频加速延时	0.1~120.00s	1.00s
9	低压启动延时	0.1~120.00s	1.00s

10	低压一轮保护延时	0.1~120.00s	1.00s
11	低压二轮保护延时	0.1~120.00s	1.00s
12	低压三轮保护延时	0.1~120.00s	1.00s
13	低压加速延时	0.1~120.00s	1.00s
14	过流一段延时	0~120.00s	1.00s
15	过流二段延时	0~120.00s	1.00s
16	过流三段延时	0~120.00s	1.00s
17	过压延时	0.1~120.00s	5.00s
18	过频延时	0.1~120.00s	5.00s
19	逆功率延时	0.1~120.00s	5.00s
20	备用		
21	低频启动定值	45.00~ 50.00HZ	49.50Hz
22	低频一轮保护定值	45.00~ 50.00HZ	49.00Hz
23	低频二轮保护定值	45.00~ 50.00HZ	48.50Hz
24	低频三轮保护定值	45.00~ 50.00HZ	48.00Hz
25	频率变化率 1(加速定值)即: df/dt1	0.00Hz/s~ 20.00Hz/s	0.50Hz/s
26	频率变化率 2(闭锁定值)即: df/dt2	0.00Hz/s~ 20.00Hz/s	1.00Hz/s
27	低压启动定值	0.4~120.00V	90.00V
28	低压一轮保护定值	0.4~120.00V	80.00V
29	低压二轮保护定值	0.4~120.00V	70.00V
30	低压三轮保护定值	0.4~120.00V	60.00V
31	低压闭锁	0.4~120.00V	50.00V
32	压差异常	0.4~120.00V	20.00V
33	保留		
34	电压变化率 1(加速定值)即: dv/dt1	0.00V/s ~ 200.00V/s	
35	电压变化率 2(闭锁定值)即: dv/dt2	0.00V/s ~ 200.00V/s	
36	过流一段定值		10.00A
37	过流二段定值		8.00A
38	过流三段定值		5.00A
39	过压定值		120.00V
40	过频定值		51.00Hz
41	逆功率定值		0.50
42	额定电流		5.00A
43	负序电压		50.00V
44	低压定值		50.00V
45	逆功率返回定值		
46	逆功率返回时间		
47	保留		
48	保留		
49	Crc 校验		

CTL1 控制字 1

位	置 0 定义	置 1 定义
D0	低频一轮退出	低频一轮投入
D1	低频二轮退出	低频二轮投入
D2	低频三轮退出	低频三轮投入
D3	低压一轮退出	低压一轮投入
D4	低压二轮退出	低压二轮投入
D5	低压三轮退出	低压三轮投入
D6	保留	保留
D7	过流一段退出	过流一段投入
D8	过流二段退出	过流二段投入
D9	过流三段退出	过流三段投入
D10	过压保护退出	过压保护投入
D11	过频保护退出	过频保护投入
D12	逆功率保护退出	逆功率保护投入
D13	逆功率恢复退出	逆功率恢复投入
D14		
D15		

CTL2 控制字 2

位	置 0 定义	置 1 定义
D0	一段复合电压闭锁退出	一段复合电压闭锁投入
D1	二段复合电压闭锁退出	二段复合电压闭锁投入
D2	三段复合电压闭锁退出	三段复合电压闭锁投入
D3	一段方向闭锁退出	一段方向闭锁投入
D4	二段方向闭锁退出	二段方向闭锁投入
D5	三段方向闭锁退出	三段方向闭锁投入
D6	过频告警	过频跳闸
D7	过压告警	过压跳闸
D8	PT 断线退出	PT 断线投入
D9	PT 断线退出受复压与方向闭锁的保护	PT 断线退出保护的复压与方向闭锁
D10	低压闭锁过频退出	低压闭锁过频投入
D11		
D12		
D13		
D14		
D15		

控制字3 CTL3

位	置 0 定义	置 1 定义	备注
D0			
D1			
D2			
D3			
D4			
D5			
D6			
D7			
D8			

D9			
D10	逆功率恢复合闸退出	逆功率保护恢复合闸第 4 轮	
D11	保护出口联动退出	保护出口联动第 5 轮	
D12	测量电流两元件接线	测量电流三元件接线	去掉测量电流，不显示
D13	电压三相三接线	电压三相四接线	
D14	电压 100V 系统	电压 380V 系统	不显示，默认 100V
D15	电流为 5A 系统	电流为 1A 系统	不显示，默认 5A