

光伏类产品

ZF863-III 防逆流保护装置

使用说明书

V1.0.7

西安兆孚电气科技股份有限公司

Xi' an ZFE Technology Co., Ltd.

申明

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，否则一切后果由违法者自负。

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。
订货前，请垂询厂家以获悉本产品的最新规格。

目 录

目 录	3
一、概述	1
1.1 主要特点	1
1.2 装置功能配置	3
1.3 系统控制结构图	3
1.4 装置开孔尺寸及端子定义图	4
二、技术参数	6
2.1 环境条件	6
2.2 额定数据	6
2.3 功率消耗	6
2.4 过载能力	6
2.5 测量精度	6
2.6 绝缘耐压性能	6
2.7 电磁兼容性能	7
2.8 机械性能	7
三、基本操作及使用	7
3.1 面板功能区介绍	7
3.1.1 状态指示灯	7
3.1.2 操作键盘	7
3.2 菜单界面介绍	7
3.2.1 显示主界面	8
3.2.2 事故告警自动弹界面	8
3.2.3 “实时数据”子菜单界面显示	8
3.2.4 “开关量状态”子菜单界面显示	8
3.2.5 “复归信息”子菜单界面显示	9
3.2.6 “保护定值”子菜单界面显示	9
3.2.7 “传动调试”子菜单界面显示	10
3.2.8 “事件记录”子菜单界面显示	10
3.2.9 “时间设置”子菜单界面显示	10
3.2.10 “开关量设置”子菜单界面显示	11
3.2.11 “一次数据”子菜单界面显示	11
四、保护功能	12
4.1 保护元件清单	12
4.2 保护逻辑图	13
4.2.1 过电压 I 段 II 段跳闸	13
4.2.2 低电压 I 段 II 段跳闸	13
4.2.3 有压自动合闸	14
4.2.4 过频率 I 段 II 段跳闸	14
4.2.5 低频率 I 段 II 段跳闸	15
4.2.6 瞬时逆功率 I 段 II 段保护	15
4.2.7 频率突变 I 段 II 段保护	15
4.2.8 剩余电流 I 段 II 段保护	16

4.2.9 外部联跳保护	16
4.2.10 逆功率保护恢复	16
4.2.11 过负荷	17
4.2.12 非电量保护	17
五、注意事项:	17
5.1 通电前检查	18
5.2 投运检查及说明	18
5.3 常见问题解决	18
六、典型原理接线图	19
七、通信协议概述	20
7.1 信息帧格式	20
7.2 数据收发范例	20
7.3 通信参数配置说明	22
7.4 地址参量	22
7.5 异常返回应答	28

一、概述

光伏电站并网点：对于有升压站的光伏电站，指升压站高压侧母线或接点；对于无升压站的光伏电站，指光伏电站的输出汇总点。当光伏电站设计为不用可逆并网方式时，应配置防逆流保护设备。

清洁能源并网供电系统，与其公众电网配电系统（由一台 10kV/0.4 kV 配电变压器供电）一起并网供电。鉴于对于负荷变化控制有特殊要求，一方面需要供电部门保证用户的供电质量和可靠性，同时使清洁能源能正常工作，充分发挥清洁能源经济效益和试验与示范作用。另一方面，清洁能源的运行不应影响配电系统的安全，不允许清洁能源通过配电变压器向电力系统倒送电，同时最科学合理使用清洁能源供电，减少用户用电成本。因此，需要对清洁能源进行安全控制。

本装置的任务是对配电变压器的低压侧或者光伏自发自用终端并网点进行实时监测；对清洁能源进行必要的控制。采用专门为其设计的微机装置和控制电路，这样可以保证保护动作快速性和控制的准确性。

ZF863 防逆流保护装置，集保护、控制、通信、监视等功能于一体，既可以实时监测并网点用电功率情况，也可以实时监测当前的电压，电流，频率等电网质量，还具有防孤岛保护的功能。当监测到并网点逆功率时，及时切断并网开关，停止发电；当监测到用户负载功率比较大时，自动导通并网开关，重新使能发电。同时还具备防孤岛的一系列功能，避免当电网断电后，产生孤岛效应。电网来电后，自动合闸总开关。

1.1 主要特点

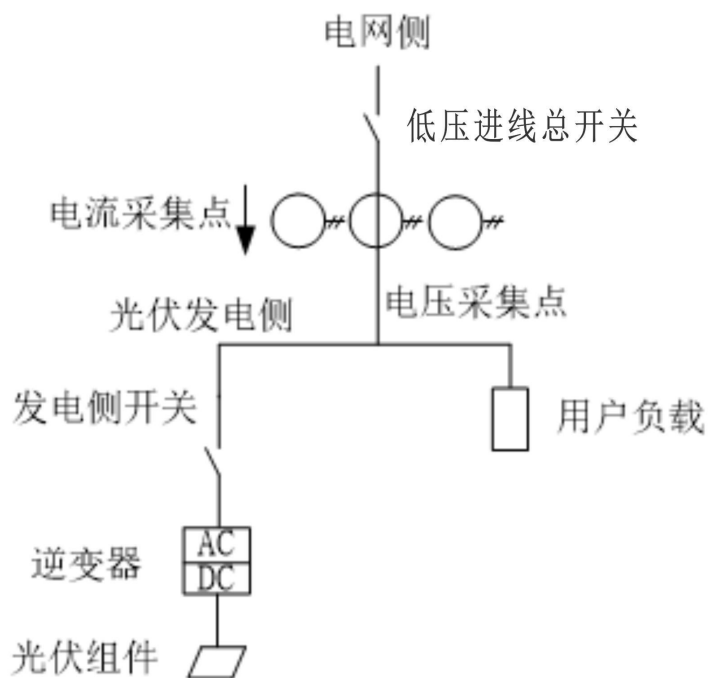
- 采用高性能32位数字信号处理器（DSP），提供强大的运算处理能力，电路设计精洁，配备工业级元件，保障装置稳定可靠运行。
- 特有的元件级-工程级-用户级三级编程模式，元件类型现场可设定。开关量输入、继电器输出可编程。
- 高速、高精度交流信号测量，采样频率达6400Hz。在毫秒级完成多个交流信号FFT计算。取样数值有数字化校正，并能有效抑制噪声与偏移。
- 强大的矢量化计算方法，可得到多种派生交流信号特征，包括相-线变换，角度，阻抗，功率，四象限电能计量等。
- 能够连续记录 30 次事件，具有故障时间、类型、峰值的保护动作全事件记录。
- 采用图形液晶显示屏（128x64），图形、图标和全中文显示。
- 主要信号回路配有电磁干扰吸收元件，可满足恶劣电磁环境下的工作环境。
- 增强的MODBUS通信接口。
- 完善的自检功能，包括整定参数，记录，操作回路，电流、电压回路等异常监视。
- 全封闭薄型金属机箱，防水、防尘，并具有很强的抗静电、电磁干扰能力。

- 表面贴工艺，重要器件（如电源模块、互感器、继电器、液晶显示器、接线端子等）均采用国内外知名企业的成熟产品，保证装置平均无故障时间大于100,000 小时。

1.2 装置功能配置

ZF863功 能 配 置	
保护功能	√
保护电流	√
保护电压	√
电流测量	√
电压测量	√
测量功能	√
过电压I段 II段跳闸	√
低电压I段 II段跳闸	√
有压自动合闸（低压，过压）	√
过频率I段 II段跳闸	√
低频率I段 II段跳闸	√
瞬时逆功率I段 II段判别跳闸	√
频率突变I段 II段跳闸	√
剩余电流I段 II段保护	√
外部联跳	√
逆功率保护恢复合闸	√
过负荷	√
非电量1保护	√
非电量2保护	√
保护跳闸出口	√
事件记录功能	√
通讯端口	√

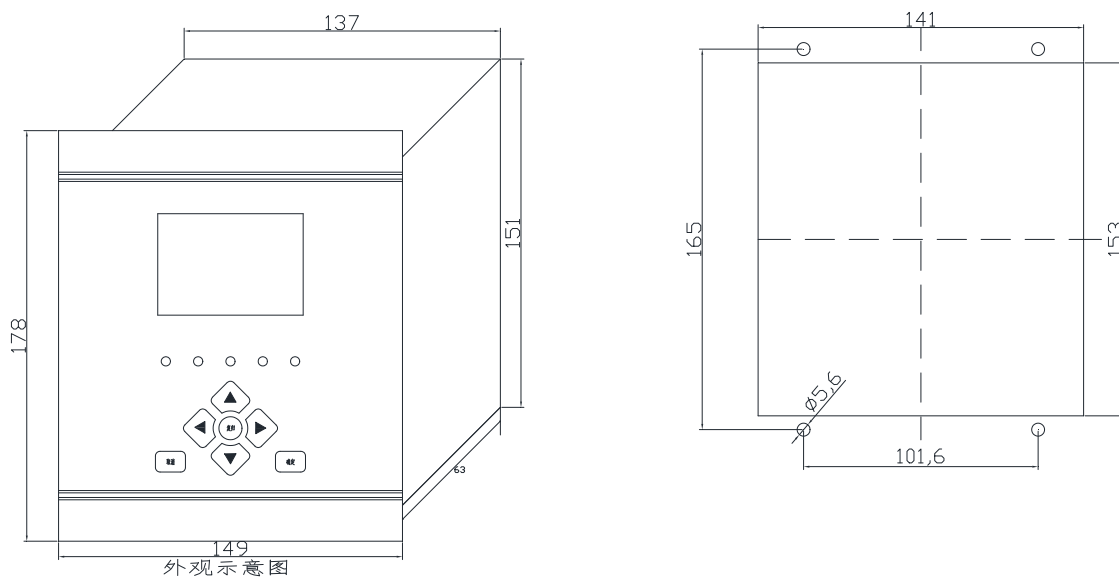
1.3 系统控制结构图



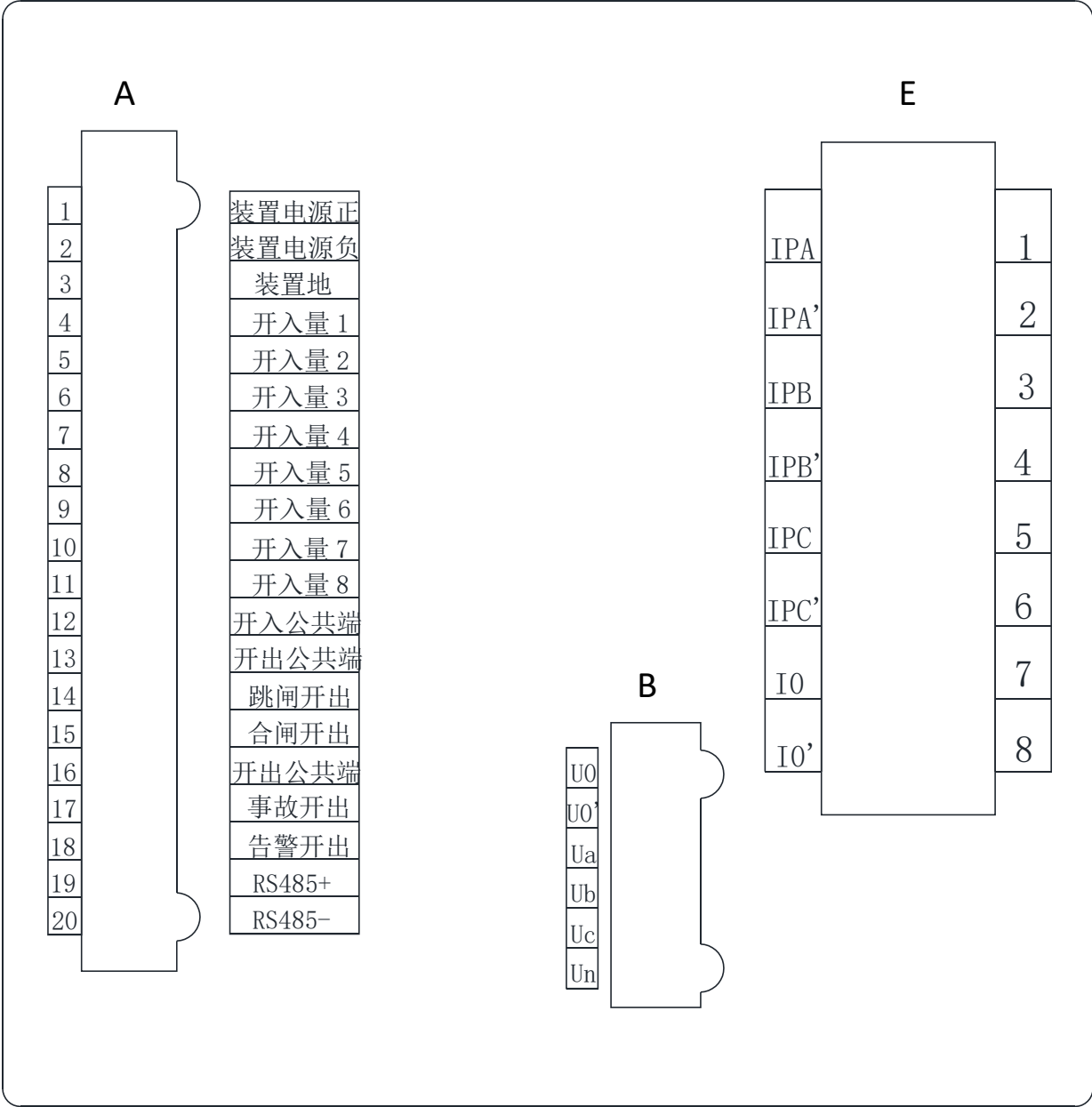
装置应用于以上系统中，通过监测功率的大小和方向，根据设定的定值和时间及时跳开**发电侧开关**和恢复**发电侧开关**合闸。同时监测电网的频率和电压，控制**发电侧开关**，对分布式发电系统进行防孤岛保护。

1.4 装置开孔尺寸及端子定义图

外观及尺寸：178mm（H）/149mm（W）/ 88mm（D）（厚度含面板，含接线端子）。



ZF863 端子定义图



二、技术参数

2.1 环境条件

正常温度:	-20℃~70℃
存储温度:	-30℃~80℃
相对湿度:	≤95% 不凝露
大气压力:	80Kpa~110Kpa

2.2 额定数据

装置电源:	DC220V/AC220V
交流回路:	电流 5A
	电压 220V
	频率 50HZ
直流回路:	DC220V

2.3 功率消耗

交流电流回路	I _e =5A	每相不大于0.5VA
交流电压回路	U=220V	每相不大于0.8VA
直流电源回路	正常工作	不大于5W
	保护动作	不大于5W

2.4 过载能力

交流电流回路	2倍额定电流	连续工作
交流电压回路	1.2倍额定电压	连续工作
电源回路	80%~110%额定电压	连续工作

2.5 测量精度

电压:	0.2%
电流:	0.2%
频率:	0.1%
功率:	0.5%
电能:	0.5%

2.6 绝缘耐压性能

交流输入对地	大于500兆欧
直流输入对地	大于500兆欧
信号及输出触点对地	大于500兆欧
开入回路对地	大于500兆欧
各回路之间	大于500兆欧
能承受 2KV、持续 1 分钟的工频耐压及 5KV 的冲击电压	

2.7 电磁兼容性能

能承受GB/T14598.14-1998(idt IEC255-22-2)标准规定的严酷等级III的静电放电试验。
 能承受GB/T14598.9-1995(idt IEC255-22-2)标准规定的严酷等级III的辐射电磁场干扰试验。
 能承受GB/T14598.9-1995(idt IEC255-22-2)标准规定的严酷等级III的1MHz脉冲群干扰试验。
 能承受GB/T14598.13-1995(idt IEC255-22-3)标准规定的严酷等级III的快速瞬变干扰试验。
 能承受IEC61000-4-5标准III级,开路试验电压2KV的雷击浪涌干扰试验。

2.8 机械性能

能承受GB/T7261中16.3规定的严酷等级为I级的振动耐久能力试验。
 能承受GB/T7261中17.5规定的严酷等级为I级的冲击耐久能力试验。
 能承受GB/T7261中第18章规定的严酷等级为I级的碰撞试验。

三、基本操作及使用

3.1 面板功能区介绍

ZF863防逆流保护装置面板由三部分组成,1块128*64图形点阵液晶、5个指示灯及6个操作按钮组成。

3.1.1 状态指示灯

状态指示灯由5个指示灯组成,各灯功能如下:

指示灯	功 能
分位	断路器分位时指示灯亮。
合位	断路器合位时指示灯亮。
告警	在出现控制回路断线等各种预告信号时点亮。
保护	保护动作时点亮。
事故	出保护动作跳闸时点亮。

3.1.2 操作键盘

键盘由6个键组成,各键功能如下:

按键	主 要 功 能
确定	用于对参数设定后的保存确认和进入子目录
返回	用于对参数设定后的取消和退出子目录
▲	双功能键,用于翻阅和参数的递加
▼	双功能键,用于翻阅和参数的递减
◀	用于子目录和项的左向选择
▶	用于子目录和项的右向选择

3.2 菜单界面介绍

3.2.1 显示主界面

主菜单内容如下：

1. 实时数据
2. 开关量状态
3. 复归信息
4. 保护定值
5. 传动调试
6. 事件记录
7. 时间设置
8. 一次数据
9. 开关量设置

1.实时数据
2.开关量状态
3.复归信息
4.保护定值
2016-10-10 11:16:26

进入各子菜单的操作方法：用‘▲’、‘▼’键上下移动光标，按“确认”键进入子菜单界面。

3.2.2 事故告警自动弹界面

在发生事故或者告警时，自动显示告警提示界面，按返回键退出

1#保护动作 [跳闸]
名称： 过电压跳闸
动作值： 390V
时限： 2016-10-10
14:43:35.941

4#保护动作 [跳闸]
名称： 过频率跳闸
动作值： 52.12Hz
时限： 2016-10-10
14:33:32.123

解释：1#表示：“保护设置”菜单里的第1号保护元件，为过电压保护。

3.2.3 “实时数据”子菜单界面显示

进入“实时数据”菜单项，有四个子菜单分别是，“电参数”、“谐波失真”、“谐波数据”等页面。

“电参数”页面共有四个子页面，依次显示：三相电流二次值（IPA，IPB，IPC），电流相角，零序电流二次值（IO），三相电压（Ua，Ub，UC），电压相角，零序电压（U0），三相线电压（Uab，Ubc，Uca），频率（F），功率因数（Pfa，Pfb，Pfc，Pf），二次侧有功功率（Pa，Pb，Pc，P），二次侧无功功率（Qa，Qb，Qc，Q）等。

IPa= 0.000A $\angle 000.0^\circ$
IPb= 0.000A $\angle 000.0^\circ$
IPc= 0.000A $\angle 000.0^\circ$
IO = 0.000A
↑上页 ↓下页 1/4

Ua= 000.0V $\angle 000.0^\circ$
Ub= 000.0V $\angle 000.0^\circ$
Uc= 000.0V $\angle 000.0^\circ$
U0 = 000.0V
↑上页 ↓下页 2/4

“谐波失真”页面分别显示三相电流和电压的谐波失真。

“谐波数据”页面分别显示二次侧三相电流和电压的2到10次谐波；

3.2.4 “开关量状态”子菜单界面显示

装置共有8路开入量，

分别对应A4-A11，如下图所示：

- | | |
|----------|-------|
| 1. 断路器合位 | [ON] |
| 2. 备用 | [OFF] |
| 3. 跳闸位置 | [OFF] |
| 4. 外部联跳 | [OFF] |

↓ 下页

[ON] 表示对应的开入量闭合

[OFF] 表示对应开的入量断开

如果需要对开入量的名称进行修改，可进入“开关量设置”菜单，进入菜单后输入正确密码即可修改，修改完成后需保存。

3.2.5 “复归信息”子菜单界面显示

当面板上的“告警”或“事故”灯亮起时，依照以下步骤查找告警源并做相应处理：

参看第一个界面是否有[异常]

- | | |
|---------|------|
| 1. 保护动作 | [正常] |
| 2. 保护告警 | [正常] |
| 3. 合闸回路 | [异常] |
| 4. 分闸回路 | [正常] |

3.2.6 “保护定值”子菜单界面显示

在该菜单项中共设有 20 子界面，其中前 10（1-10 为保护元件）。

01 过电压跳闸 [跳闸]

电压定值： 400V
动作时限： 0.20S

11 485通讯参数

通讯地址： 1
波特率： 19200
校验位： 无校验
停止位： 1 位

【注 意】 该界面是保护装置重要信息，须谨慎设定!!!

3.2.6.1 元件选择：

位于界面的左上角的数字为元件序号，取值为 0-20，当光标停留在该数字上时，可用‘▲’‘▼’键来改变序号选择所需编辑的元件，光标可用‘◀’‘▶’键来移动。

1-23 交流保护元件，有过压保护等保护类型。

24 通讯参数，用于通讯地址、波特率、校验位、停止位等参数设置。

25 遥控设置，可以设置成本地和远方，在远方状态可以通过后台控制分合。

3.2.6.2 定值设置：

当选择好元件后，可移动光标到需修改的子项上，用‘▲’‘▼’键进行修改，当全部参数修改完成后，按

“确定”键并输入密码进行保存。

注意：保护元件不采用的必须将右上角的动作选项设为“退出”。

3.2.6.3 基本参数设置

基本参数设置位于本菜单的第一项，各参数设置方法同上，各参数的意义如下：

“CT变比”：输入电流互感器的一次额定值，如100A/5A的互感器，输入100。

“装置密码”：在未输入正确密码时本项数字被“****”掩盖，出现有效数字，表明口令输入正确，出厂口令为“0”。注：在修改设置参数时，只需要第一次输入密码即可。推出设置模式后，再一次进入设置，需重新输入密码。

3.2.7 “传动调试”子菜单界面显示

<测试跳闸继电器> <测试合闸继电器> <测试预告继电器> <测试事故继电器> 按确认键继电器动作	请输入密码 0
---	---------

操作方法：本界面必须输入口令后方能进入，用‘▲’、‘▼’键移动光标到需测试的继电器上，按“确认”键，弹出密码输入框，如果密码正确，继电器动作并且返回调试菜单。

3.2.8 “事件记录”子菜单界面显示

01 1#保护动作 [跳闸] 名称： 过电压跳闸 动作值： 390V 时限： 2016-10-10 14:43:35.941	02 2#保护动作 [跳闸] 名称： 低电压跳闸 动作值： 330V 时限： 2016-10-11 08:22:35.123
--	--

事件记录包括时间、序号、事件类型和详情信息

用‘▲’、‘▼’键查看各事件记录，序号越小，事件发生的时间越近，1号为最近的一次事件。

3.2.9 “时间设置”子菜单界面显示

操作方法：用‘◀’、‘▶’键移动光标到需修改项上，用‘▲’、‘▼’键进行修改，确认无误后按“确定”键返回，修改的时间生效。

生产厂家：西安兆孚科技 设备型号：ZF863 软件版本：V1.0.1 时间设置： 2016-10-09 09:42:38
--

3.2.10 “开关量设置”子菜单界面显示

操作方法：用‘◀’、‘▶’键移动光标到需修改项上，用‘▲’、‘▼’键进行名称修改，修改完成后按“确定”键并输入口令进行保存。

1.	断路器合位
2.	备用
3.	跳闸位置
4.	外部联跳
	↓ 下页

5.	备用
6.	备用
7.	备用
8.	备用
	↑ 上页

3.2.11 “一次数据”子菜单界面显示

进入“一次数据”菜单项，界面如图所示。分别依次显示一次测量电流（Ia，Ib，Ic）、线电压（Uab，Ubc，Uca）、有功功率（P）、无功功率（Q）和功率因数（cos），频率（F），正向有功电能（PHI），正向无功电能（QhI），负向有功电能（PhE），负向无功电能（QhE）。

注意：正确显示一次电气量的前提条件是必须正确设置电流互感器与电压互感器的变比。（变比在保护定值菜单中设置）。

Ia=	0.0A	Uab=	0.0V
Ib=	0.0A	Ubc=	0.0V
Ic=	0.0A	Uca=	0.0V
↑ 上页	↓ 下页	1/3	

PhI=	0.0kWh
QhI=	0.0kVarh
PhE=	0.0kWh
QhE=	0.0kVarh
↑ 上页	↓ 下页 3/3

四、保护功能

4.1 保护元件清单

序号	名称	整定参数	整定范围	步长	备注
1	基本参数	通讯地址 CT 变比 装置密码 控制方式	0~254 0~3000A 0~9999 框架式/电操	1 5A 1	选择框架式：合闸时直接合闸 选择电操：合闸时，先分闸，再合闸
2	过电压 I 段 II 段跳闸	电压定值 动作时限	0~599V 0~649.99S	1V 0.01S	可投退出、告警、跳闸
3	低电压 I 段 II 段跳闸	电压定值 动作时限	0~599V 0~649.99S	1V 0.01S	可投退出、告警、跳闸
4	有压自动合闸	电压定值 动作时限	0~599V 0~649.99S	1V 0.01S	可投入、退出
5	过频率 I 段 II 段跳闸	频率定值 动作时限	50~70Hz 0~649.99S	0.01Hz 0.01S	可投退出、告警、跳闸
6	低频率 I 段 II 段跳闸	频率定值 动作时限	40~60Hz 0~649.99S	0.01Hz 0.01S	可投退出、告警、跳闸
7	瞬时逆功率 I 段 II 段判别跳闸	功率定值 动作时限	0~9999W 0~649.99S	1W 0.01S	可投退出、告警、跳闸
8	频率突变 I 段 II 段跳闸	频率变化定值 动作时限	0~60Hz/s 0~649.99S	0.1Hz/s 0.01S	可投退出、告警、跳闸
9	剩余电流 I 段 II 段保护条闸	电流定值 动作时限	0~2A 0~99.99S	0.01A 0.01S	可投退出、告警、跳闸
10	外部联跳	外接端子 开入延时	0~8 0~99.99S	1 0.01S	可投退出、告警、跳闸
11	外部联跳 2	外接端子 开入延时	0~8 0~99.99S	1 0.01S	可投退出、告警、跳闸

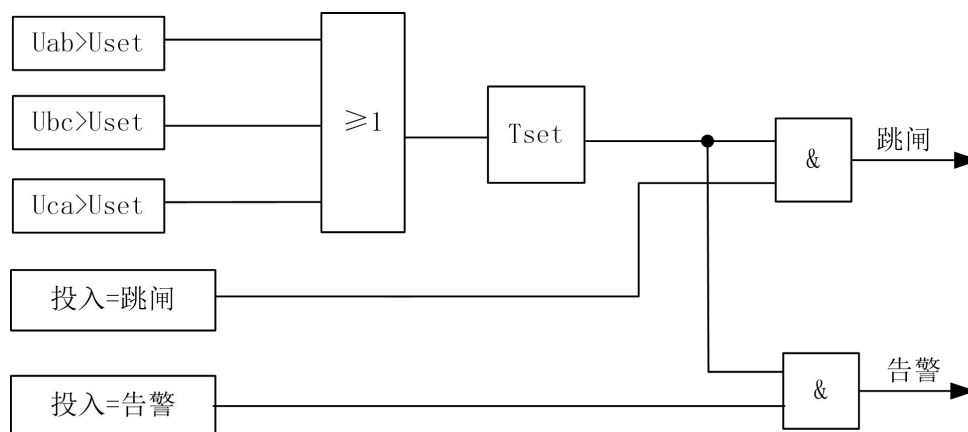
12	逆功率 保护恢 复	功率定值 时间定值	0~9999W 0~ 6549.9S	0.1A 0.1S	可投退出、投入
13	过负荷	电流定值 时间定值	0~19.9A 0~99.99S	0.1A 0.01S	可投退出、告警
14	非电量 1	外接端子 开入延时	0~8 0~99.99S	1 0.01S	可投退出、告警、跳闸
15	非电量 2	外接端子 开入延时	0~8 0~99.99S	1 0.01S	可投退出、告警、跳闸

4.2 保护逻辑图

4.2.1 过电压 I 段 II 段跳闸

工作原理：

任一相线电压大于整定值时，且持续经过给定的时限延时后保护跳闸或告警。

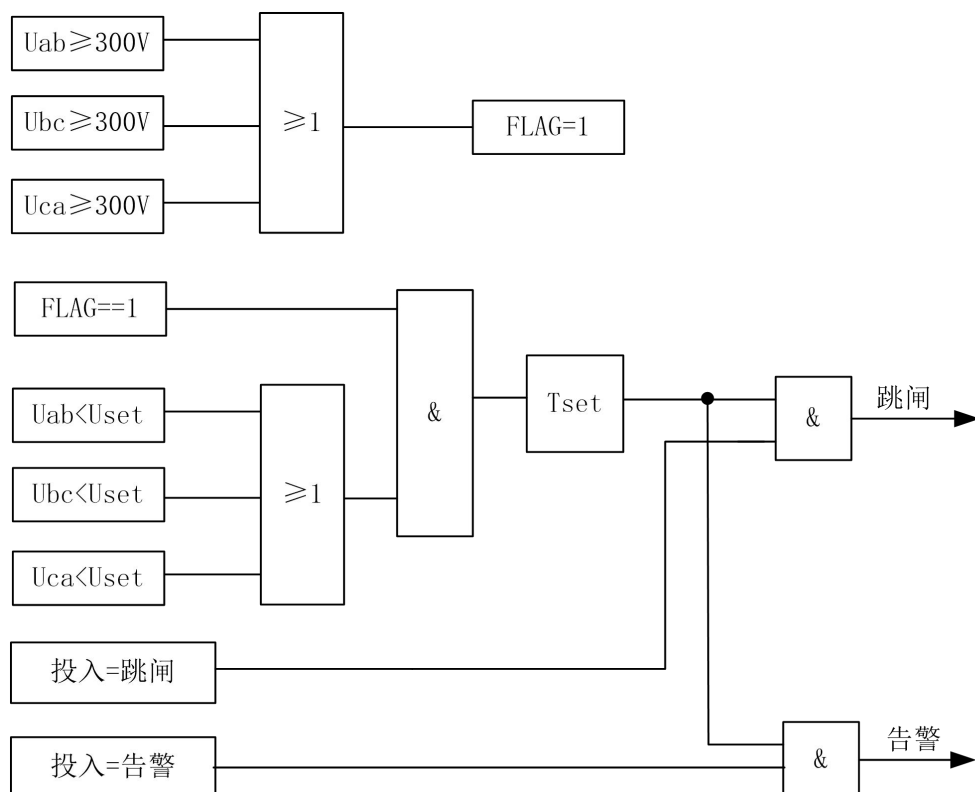


注：Uset 电压定值，Tset 动作时限。

4.2.2 低电压 I 段 II 段跳闸

工作原理：

当任意一项线电压大于 300V 之后，出现任一相线电压小于整定值时，且持续经设定延时后保护动作。

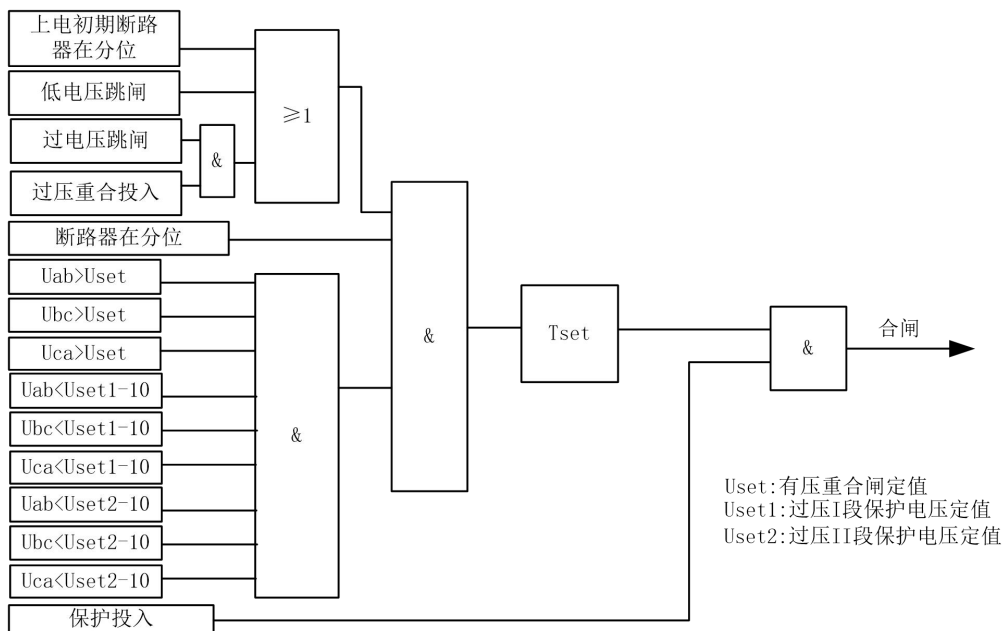


注：Uset 电压定值，Tset 动作时限。

4.2.3 有压自动合闸

工作原理：

如果在装置初期上电的过程中,系统侧有电压,并且大于有压定值,则装置上电自动合闸,另外,在发生低电压跳闸后,装置在没有失电的前提下,装置可以自动判断有压恢复合闸功能。

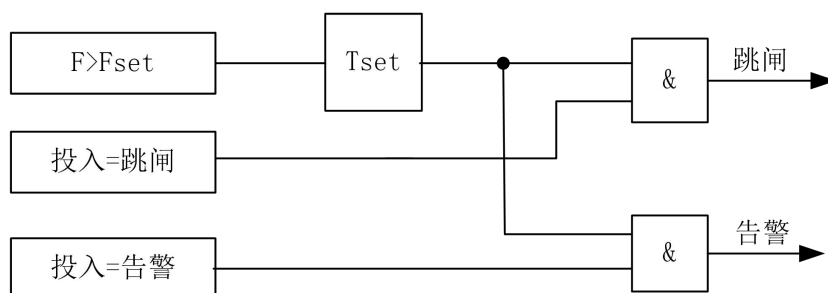


注：Uset 电压定值，Tset 动作时限。

4.2.4 过频率 I 段 II 段跳闸

工作原理：

当采集到的频率大于给定的频率定值时，且持续经设定延时后保护动作。

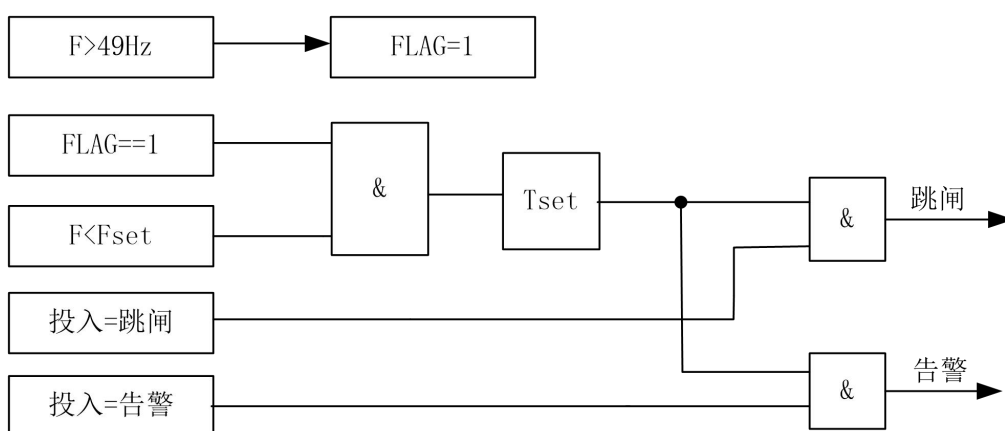


注：Fset 频率定值，Tset 动作时限。

4.2.5 低频率 I 段 II 段跳闸

工作原理：

在采集的频率大于 49Hz 后，当采集到的频率小于给定的频率定值时，且持续经设定延时后保护动作。

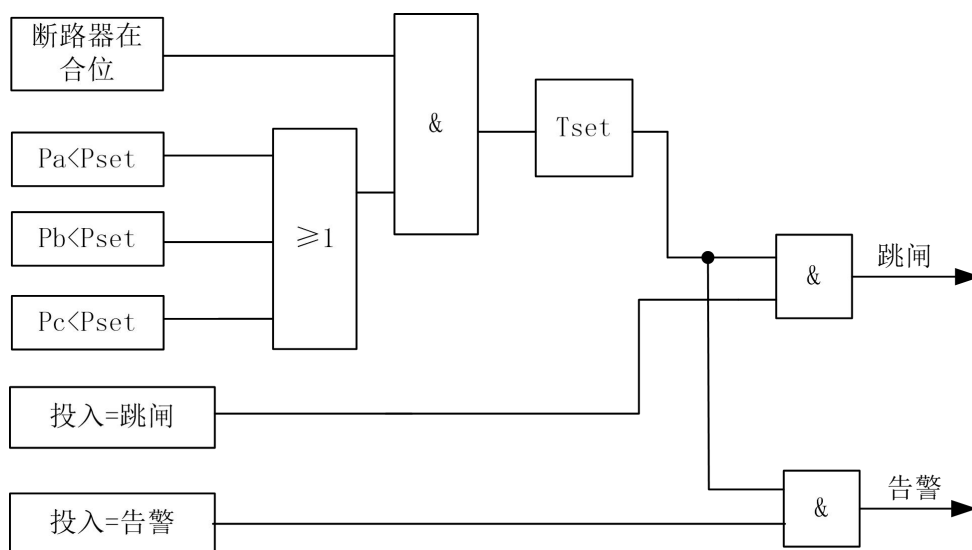


注：Fset 频率定值，Tset 动作时限。

4.2.6 瞬时逆功率 I 段 II 段保护

工作原理：

任意一相的功率小于设定定值（可正负值），且持续经设定延时后保护动作。

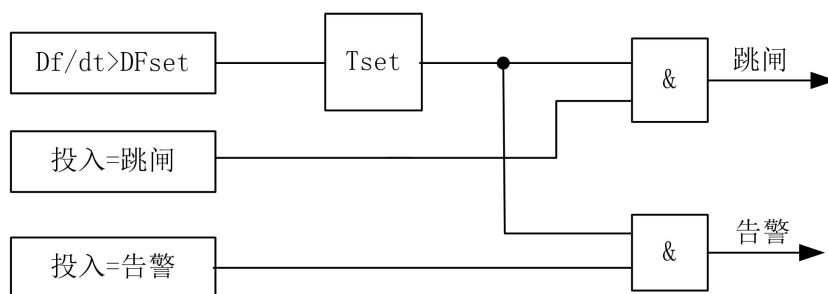


注：P 为实时功率值（用电功率为正，发电功率为负），Tset 动作时限。

4.2.7 频率突变 I 段 II 段保护

保护原理

df/dt 大于等于“频率突变定值”，且持续经设定延时后保护动作。

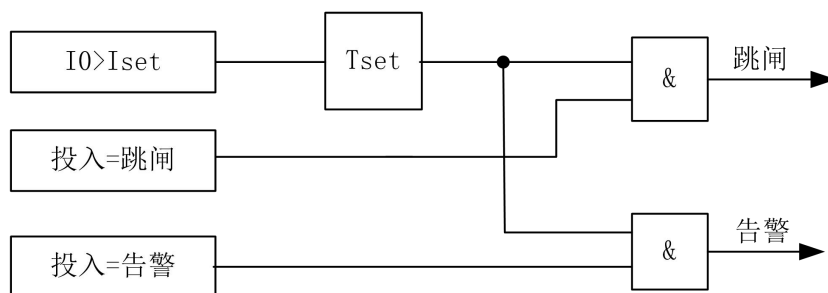


注：Dfset 频率变换定值，Tset 动作时限。

4.2.8 剩余电流 I 段 II 段保护

保护原理

当采集到的剩余电流大于给定定值，且持续经设定延时后保护动作。

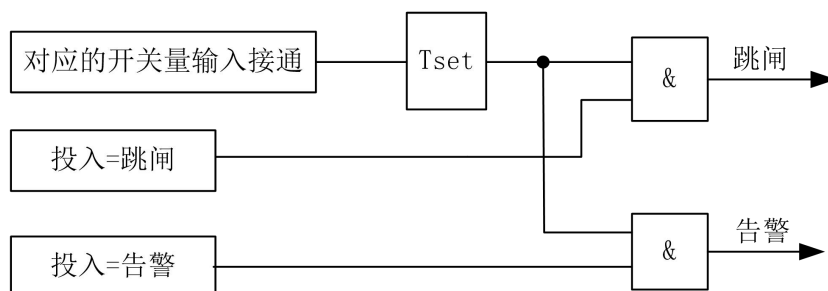


注：Iset 电流定值，Tset 动作时限。

4.2.9 外部联跳保护

保护原理

当采集到的剩余电流大于给定定值，且持续经设定延时后保护动作

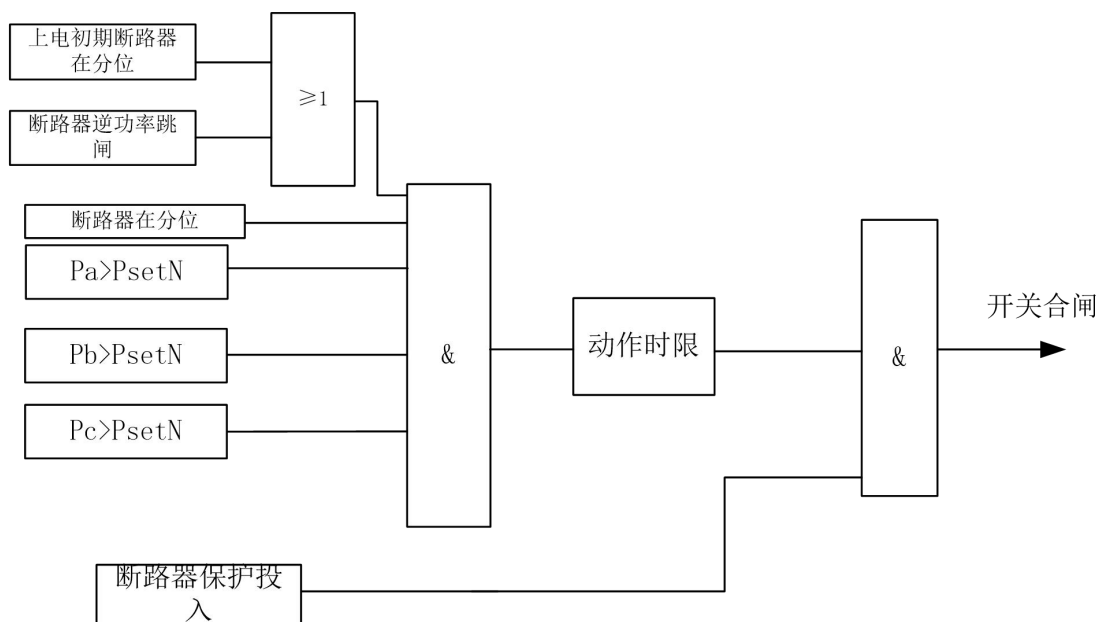


注：Tset 动作时限。

4.2.10 逆功率保护恢复

工作原理：

所有相位功率值均大于功率整定值时，且逆功率保护恢复投入，同时经过整定的延时后，开关上电合闸。

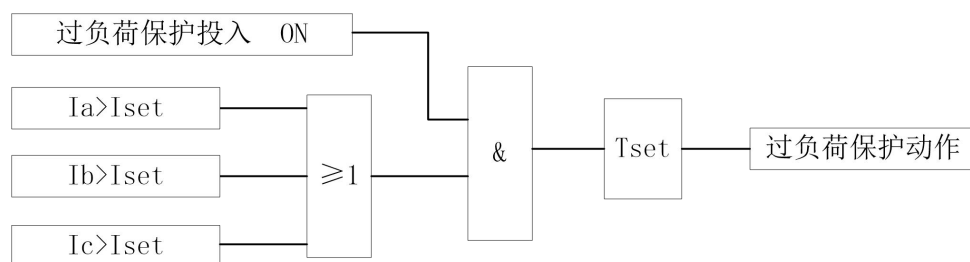


注意:为避免投切震荡, Pset 设置时应至少大于光伏系统的最大发电功率。

4.2.11 过负荷

保护原理

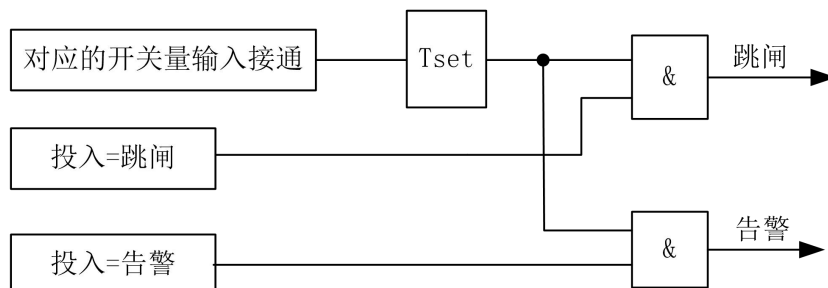
当任一相电流大于过负荷保护电流定值时, 经可设定的延时时间, 保护告警。



4.2.12 非电量保护

保护原理

对应的开入量有信号, 且持续经设定延时后保护动作。



注: Tset 动作时限。

五、注意事项:

5.1 通电前检查

- 1) 核对保护装置背面的产品铭牌中的工作电压、控制电源、交流电流、电压额定值等参数是否与订货单一致，如果不一致请与本公司联系。
- 2) 装置的接地线必须可靠接入并网柜的接地线，不允许将并网柜前面板与柜体的连接轴作为接地连接，并且接地线必须满足低阻抗要求（小于1欧姆）。

5.2 投运检查及说明

- 1) 检查装置各电缆及背后端子是否连接固定可靠。
- 2) 通电后液晶和指示灯显示是否正常。
- 3) 开入量输入检查：进入“开关量状态”菜单、按设计图纸对实际接入的开关量逐一进行变位试验，检查画面显示与实际状态是否一致。
- 4) 开出量、模拟量输入检查：外接交流电流（5A）、电压（220V）输入端加入额定值，在“实时菜单”和“开关量状态”菜单、按设计图纸对实际接入的开关量逐一进行变位试验，检查画面显示与实际状态是否一致。
- 6) 第一次运行产品时，必须进行相关定值整定才能确保保护装置正常运行。
- 7) 保护定值按电力调度定值整定通知单整定，定值单所有保护定值整定好后，核对无误后存档。（未要求的保护项目设定退出）。
- 8) 分合闸时间微机输出控制信号持续时间为1.0秒，如果断路器线圈1.0秒还不能分/合，则认为开关拒动，并记录事件。

5.3 常见问题解决

问题1：断路器已经合上闸，微机面板仍显示分位。

答：微机分合位指示灯与开入量1（A4）有关。

- 1、确认断路器辅助开接点一端接A-4，另外一端接-KM。
- 2、断路器在合位时，用万用表测量A4跟A12正常有AC/DC220的电压。
- 3、直接在A-4跟A-12上加AC/DC220，微机指示灯显示合位。

问题2：保护装置发生故障跳闸或者告警时如何查看。

答：可在“事件记录”屏中查询故障或者告警信息，30条事件记录，第0条为最新记录，第29条为最旧，每条记录都详细记录了时间、故障类型、故障值。

问题3：保护装置发生故障跳闸或者告警时如何复归。

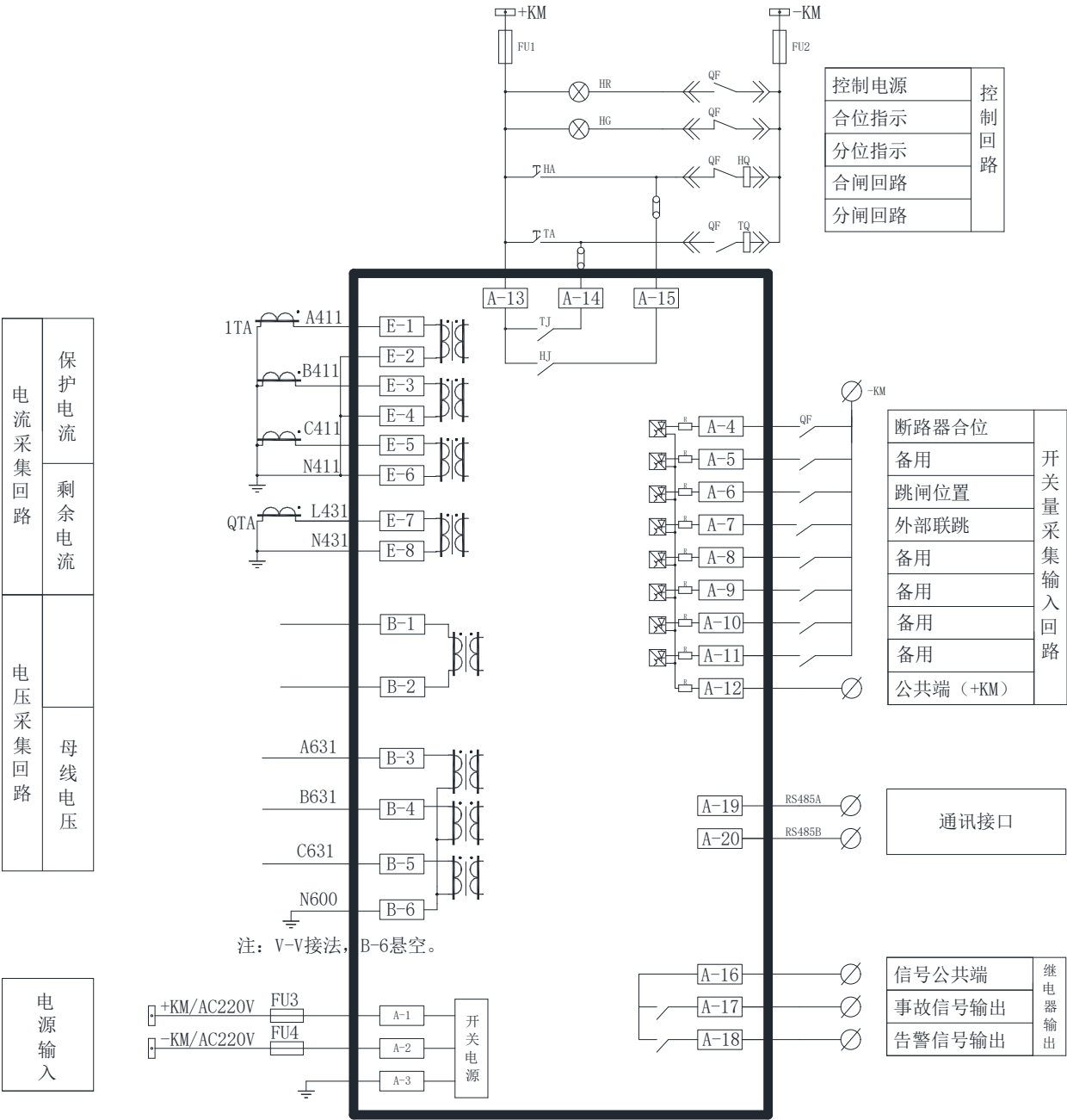
答：操作进入“复归信息”菜单，查询哪个保护动作或告警，从“复归信息”中退出主菜单即可复归故障信息。

问题4：保护装置出厂密码是多少。

答：保护装置出厂密码为“0”，用户如对保护装置密码进行修改，应妥善保管，以免遗忘。

六、典型原理接线图

ZF863 典型接线原理图



七、通信协议概述

ZF868 装置使用 Modbus-RTU 通信协议，Modbus 协议详细定义了校验码、数据序列等，这些都是特定数据交换的必要内容。Modbus 协议在一根通信线上使用主从应答式连接（半双工）。首先，主计算机的信号寻址到一台唯一的终端（从机），然后，终端设备发出的应答信号以相反方向传输给主机。

7.1 信息帧格式

地址码	功能码	数据区	CRC 校验码
1 字节	1 字节	n 字节	2 字节

地址码：地址码在帧的开始部分，由一个字节组成，在 ZF868 装置中只使用 1-247（十进制），其他地址保留。这些位标明了用户制定的终端设备的地址，该设备将接收来自与之相连的主机数据。每个终端设备的地址必须是唯一的，只有被寻址到的终端会响应包含了改地址的查询。当终端发送回了一个响应，响应中的从机地址数据便告诉了主机与哪台终端进行通信。

功能码：功能码告诉了被寻址到的终端执行何种功能。下表列出了该系列仪表用到的功能码以及它们的意义和功能。

功能	定义
01H	遥信数据
03H	遥测数据
05H	遥控
06H	遥调

数据区：数据区包含了终端执行特定功能所需要的数据或者终端响应查询时采集到的数据。这些数据的内容可能是数值、参考地址或者设置值。

CRC 校验码：错误校验域占用两个字节，包含了一个 16 位的二进制值。CRC 值由传输设备计算出来，然后附加到数据帧上，接收设备在接收数据时重新计算 CRC 值，然后与接收到的 CRC 域中的值进行比较，如果这两个值不相等，就发生了错误。

7.2 数据收发范例

下面给出了一个通信数据收发的范例，终端通信相关参数如下：

地址	速率	校验
1	9600bps	无

01 号命令范例（只加供电电源时）：

主机发送		发送信息
地址码		01H
功能码		01H
起始地址	高字节	00H
	低字节	00H
寄存器数量	高字节	00H
	低字节	20H
CRC 校验码	高字节	3DH
	低字节	D2H

从机返回		返回信息
地址码		01H
功能码		01H
字节数		04H
寄存器数据	高字节	00H
	低字节	00H
寄存器数据	高字节	00H
	低字节	38H
CRC 校验码		FAH

	低字节	03H
--	-----	-----

03 号命令范例（只加供电电源时）：

主机发送		发送信息
地址码		01H
功能码		03H
起始地址	高字节	00H
	低字节	00H
寄存器数量	高字节	00H
	低字节	03H
CRC 校验码	高字节	05H
	低字节	CBH

从机返回		返回信息
地址码		01H
功能码		03H
字节数		06H
寄存器数据	高字节	00H
	低字节	00H
寄存器数据	高字节	00H
	低字节	00H
寄存器数据	高字节	00H
	低字节	00H
CRC 校验码	高字节	21H
	低字节	75H

05 号命令范例（只加供电电源、工作方式远程时）：

主机发送		发送信息
地址码		01H
功能码		05H
线圈地址	高字节	00H
	低字节	08H
强制状态	高字节	FFH
	低字节	00H
CRC 校验码	高字节	0DH
	低字节	F8H

从机返回		返回信息
地址码		01H
功能码		05H
线圈地址	高字节	00H
	低字节	08H
强制状态	高字节	FFH
	低字节	00H
CRC 校验码	高字节	0DH
	低字节	F8H

06 号命令范例（只加供电电源、工作方式远程时）：

主机发送		发送信息
地址码		01H
功能码		06H
寄存器地址	高字节	00H
	低字节	36H
强制状态	高字节	01H
	低字节	AEH
CRC 校验码	高字节	E9H
	低字节	E8H

从机返回		返回信息
地址码		01H
功能码		06H
寄存器地址	高字节	00H
	低字节	36H
强制状态	高字节	01H
	低字节	AEH
CRC 校验码	高字节	E9H
	低字节	E8H

7.3通信参数配置说明

型号	端子位置	校验位	停止位	数据位长度	可选波特率
ZF868	19.RS485+ 20.RS485-	无校验/奇 校验/偶校 验可设置 默认: 无校 验	奇校验、偶 校验 1 位, 无校验 2 位 默认: 1 位	8 位	4800bps , 9600bps , 19200bps, 38400bps 默认: 19200bps

7.4地址参量

1 号命令:

请求		应答	
Slave Address	--	Slave Address	--
Function	01H	Function	01H
Starting Address Hi	00H	Byte count	**H
Starting Address Lo	00H		
Number of points Hi	00H	Data	BDAT0
Number of points Lo	**H		BDAT1
			
			BDAT*
CRC	--	CRC	--

位地址	参数	说明
0	开关量采集 1(可设置)	有("1")/无("0") 对应开关量采集 1
1	开关量采集 2(可设置)	有("1")/无("0") 对应开关量采集 2
2	开关量采集 3(可设置)	有("1")/无("0") 对应开关量采集 3 只适用于 ZF863-III 型
3	开关量采集 4(可设置)	有("1")/无("0") 对应开关量采集 4 只适用于 ZF863-III 型
4	开关量采集 5(可设置)	有("1")/无("0") 对应开关量采集 5 只适用于 ZF863-III 型
5	开关量采集 6(可设置)	有("1")/无("0") 对应开关量采集 6 只适用于 ZF863-III 型
6	开关量采集 7(可设置)	有("1")/无("0") 对应开关量采集 7 只适用于 ZF863-III 型
7	开关量采集 8(可设置)	有("1")/无("0") 对应开关量采集 8 只适用于 ZF863-III 型
16	分位	有("1")/无("0")
17	合位	有("1")/无("0")
18	保护告警	有("1")/无("0") 复归后置零
19	保护动作	有("1")/无("0") 复归后置零
20	事故动作	有("1")/无("0") 复归后置零
24	保护 1 动作 (过电压 I 段)	有("1")/无("0") 复归后置零

25	保护 2 动作（低电压 I 段）	有("1")/无("0") 复归后置零
26	保护 3 动作（有压自动重合闸）	有("1")/无("0") 复归后置零
27	保护 4 动作（过频率 I 段）	有("1")/无("0") 复归后置零
28	保护 5 动作（低频率 I 段）	有("1")/无("0") 复归后置零
29	保护 6 动作（逆功率 I 段）	有("1")/无("0") 复归后置零
30	保护 7 动作（频率突变保护 I 段）	有("1")/无("0") 复归后置零
31	保护 8 动作（剩余电流保护 I 段）	有("1")/无("0") 复归后置零 只适用于 ZF868-I 型
32	保护 9 动作（外部联跳）	有("1")/无("0") 复归后置零
33	保护 10 动作（外部联跳 2）	有("1")/无("0") 复归后置零
38	保护 15 动作（非电量保护 1）	有("1")/无("0") 复归后置零
39	保护 16 动作（非电量保护 2）	有("1")/无("0") 复归后置零
46	保护 1 告警（过电压 I 段）	有("1")/无("0") 复归后置零
47	保护 2 告警（低电压 I 段）	有("1")/无("0") 复归后置零
48	保护 3 告警（有压自动重合闸）	有("1")/无("0") 复归后置零
49	保护 4 告警（过频率 I 段）	有("1")/无("0") 复归后置零
50	保护 5 告警（低频率 I 段）	有("1")/无("0") 复归后置零
51	保护 6 告警（逆功率 I 段）	有("1")/无("0") 复归后置零
52	保护 7 告警（频率突变保护 I 段）	有("1")/无("0") 复归后置零
53	保护 8 告警（剩余电流保护 I 段）	有("1")/无("0") 复归后置零 只适用于 ZF868-I ZF868-III 型
54	保护 9 告警（外部联跳）	有("1")/无("0") 复归后置零
55	保护 10 告警（外部联跳 2）	有("1")/无("0") 复归后置零
60	保护 15 告警（非电量保护 1）	有("1")/无("0") 复归后置零
61	保护 16 告警（非电量保护 2）	有("1")/无("0") 复归后置零
72	保护 21 动作（过电压 II 段）	有("1")/无("0") 复归后置零
73	保护 22 动作（低电压 II 段）	有("1")/无("0") 复归后置零
74	保护 24 动作（过频率 II 段）	有("1")/无("0") 复归后置零
75	保护 25 动作（低频率 II 段）	有("1")/无("0") 复归后置零
76	保护 26 动作（逆功率 II 段）	有("1")/无("0") 复归后置零
77	保护 27 动作（频率突变保护 II 段）	有("1")/无("0") 复归后置零
78	保护 28 动作（剩余电流保护 II 段）	有("1")/无("0") 复归后置零 只适用于 ZF868-I ZF868-III 型
79	保护 29 动作（逆功率恢复重合闸）	有("1")/无("0") 复归后置零
80	保护 21 告警（过电压 II 段）	有("1")/无("0") 复归后置零
81	保护 22 告警（低电压 II 段）	有("1")/无("0") 复归后置零
82	保护 24 告警（过频率 II 段）	有("1")/无("0") 复归后置零
83	保护 25 告警（低频率 II 段）	有("1")/无("0") 复归后置零
84	保护 26 告警（逆功率 II 段）	有("1")/无("0") 复归后置零
85	保护 27 告警（频率突变保护 II 段）	有("1")/无("0") 复归后置零
86	保护 28 告警（剩余电流保护 II 段）	有("1")/无("0") 复归后置零

	段)	只适用于 ZF868-I 型
87	保护 29 告警(逆功率恢复重合闸)	有("1")/无("0") 复归后置零

例程:

如果需要读取第一个开关量的状态:

后台主机发送指令: 01 01 00 00 00 08 3D CC

装置回复指令: 01 01 01 01(开入 1 状态量是 1) 90 48

如果需要读取动作的状态:

后台主机发送指令: 01 01 00 00 00 58 3D F0

装置回复指令: 01 01 0B 00(开入状态量均是 0) 00 19 (保护动作, 事故动作置 1, 断路器处于分位) 01 (过电压动作) 00 00 00 00 00 00 2A C6 (CRC 校验字节)

3 号命令:

请求		应答	
Slave Address	--	Slave Address	--
Function	03H	Function	03H
Starting Address Hi	00H	Byte count	**H
Starting Address Lo	00H		
Number of points Hi	00H	Data	DAT0H
Number of points Lo	**H		DAT0L
			DAT1H
			DAT1L
			
			DAT*H
			DAT*L
CRC	--	CRC	--

地址	参数	说明	系数	内容
0	Ipa	无符号整型	0.001A	A 相保护电流(二次)
1	Ipb	无符号整型	0.001A	B 相保护电流(二次)
2	Ipc	无符号整型	0.001A	C 相保护电流(二次)
3	UA(V)	无符号整型	0.1V	A 相相电压(二次)
4	UB(V)	无符号整型	0.1V	B 相相电压(二次)
5	UC(V)	无符号整型	0.1V	C 相相电压(二次)
6	Uab	无符号整型	0.1V	AB 相线电压(二次)
7	Ubc	无符号整型	0.1V	BC 相线电压(二次)
8	Uca	无符号整型	0.1V	CA 相线电压(二次)
9	I0	无符号整型	0.001A	零序电流(二次) 只适用于 ZF863-III 型
10	U0	无符号整型	0.1V	零序电压(二次) 只适用于 ZF863-III 型
11	Pa	有符号整型	1W	A 相有功功率(二次)
12	Pb	有符号整型	1W	B 相有功功率(二次)
13	Pc	有符号整型	1W	C 相有功功率(二次)

14	P	有符号整型	1W	总有功功率(二次)
15	Qa	有符号整型	1var	A相无功功率(二次)
16	Qb	有符号整型	1var	B相无功功率(二次)
17	Qc	有符号整型	1var	C相无功功率(二次)
18	Q	有符号整型	1var	总无功功率(二次)
19	Pf	有符号整型	0.001	功率因数
20	F	无符号整型	0.01Hz	频率
22	IA	无符号整型	0.1A	A相电流(一次)
23	IB	无符号整型	0.1A	B相电流(一次)
24	IC	无符号整型	0.1A	C相电流(一次)
25	P_H	有符号整型		有功功率(一次)高16位
26	P_L	有符号整型	0.01kW	有功功率(一次)低16位
27	Q_H	有符号整型		无功功率(一次)高16位
28	Q_L	有符号整型	0.01kVAR	无功功率(一次)低16位
29	PHI_H	无符号整型		正向有功电能高16位
30	PHI_L	无符号整型	0.01KWh	正向有功电能低16位
31	QHI_H	无符号整型		正向无功电能高16位
32	QHI_L	无符号整型	0.01KVarh	正向无功电能低16位
33	PHE_H	无符号整型		负向有功电能高16位
34	PHE_L	无符号整型	0.01KWh	负向有功电能低16位
35	QHE_H	无符号整型		负向无功电能高16位
36	QHE_L	无符号整型	0.01KVarh	负向无功电能低16位

例：后台主机发送指令：01 03 00 00 00 25 84 11

装置回复指令：01 03 4A 03 E8 (A相二次电流 1.000A) 03 E8 (B相二次电流 1.000A) 03 E8 (C相二次电流 1.000A) 08 98 (A相二次电压 220.0V) 08 98 (B相二次电压 220.0V) 08 98 (C相二次电压 220.0V) 0E D8 (AB二次线电压 380.0V) 0E D8 (BC二次线电压 380.0V)

0E D8 (CA二次线电压 380.0V) 03 E8 (零序电流 1.000A) 08 98 (零序电压 220.0V) 00 BE (A相二次有功功率 190W) 00 BE (B相二次有功功率 190W) 00 BE (C相二次有功功率 190W) 02 3A (总二次有功功率) 00 6E (A相二次无功功率 110var) 00 6E (B相二次无功功率 110var) 00 6E (C相二次无功功率 110var) 01 4A (总二次无功功率 330var) 03 62 (功率因数 0.866) 13 88 (频率 50.00HZ) 03 E8 (A相一次电流 100.0A) 03 E8 (B相一次电流 100.0A) 03 E8 (C相一次电流 100.0A) 00 00 16 44 (有功功率 57.00KW) 00 00 0C E4 (无功功率 33.00KVAR) 00 00 03 E8 (正向有功电能 10.00KWH) 00 00 03 E8 (正向无功电能 10.00KVAR) 00 00 00 00 (负向有功电能 0KWH) 00 00 00 00 (负向无功电能 0KVAR) 2F 38 (CRC校验字节)

5号命令：

请求 / 应答	合闸	分闸
Slave Address	--	--
Function	05H	05H
Coil Address Hi	00H	00H
Coil Address Lo	Numx	Numx
Forced Data Hi	0FFH	0FFH

Forced Data Lo	00H	00H
CRC	--	--

说明:

地址	Numx	断路器
8	08H	跳闸控制
9	09H	0xFF00 合闸控制,0x0000 跳闸控制

例:

后台主机发送跳闸指令: 01 05 00 08 FF 00 0D F8 (断路器处于合位, 同时装置设置为远程才能控制成功)

装置回复指令: 01 05 00 08 FF 00 0D F8

或者

后台主机发送跳闸指令: 01 05 00 09 00 00 1D C8 (断路器处于合位, 同时装置设置为远程才能控制成功)

装置回复指令: 01 05 00 09 00 00 1D C8

后台主机发送合闸指令: 01 05 00 09 FF 00 5C 38 (断路器处于分位, 同时装置设置为远程才能控制成功)

装置回复指令: 01 05 00 09 FF 00 5C 38

6 号命令:

请求 / 应答	合闸	分闸
Slave Address	--	--
Function	06H	06H
Address Hi	00H	00H
Address Lo	Numx	Numx
Set Data Hi	01H	01H
Set Data Lo	AEH	AEH
CRC	--	--

说明:

地址	参数	单位	整定范围	内容
54	电压定值	1V	0~600V	过电压跳闸一段 0: 退出 1: 告警 2: 跳闸
55	动作时限	0.01S	0.1~650.00S	
56	关联动作	1	0-2	
57	电压定值	1V	0~600V	低电压跳闸一段 0: 退出 1: 告警 2: 跳闸
58	动作时限	0.01S	0.1~650.00S	
59	关联动作	1	0-2	
60	电压定值	1V	0~600V	有压自动合闸 0: 退出 1: 投入
61	动作时限	0.01S	0.1~650.00S	
62	关联动作	1	0-1	
63	频率定值	1V	00.00~60.00	过频率跳闸一段 0: 退出 1: 告警 2: 跳闸
64	时间常数	0.01S	0.1~650.00S	
65	关联动作	1	0-2	
66	频率定值	0.01HZ	00.00~60.00	低频率跳闸一段 0: 退出 1: 告警 2: 跳闸
67	时间常数	0.01S	0.1~650.00S	
68	关联动作	1	0-2	

69	功率定值	1W	-9999W~9999W	瞬时逆功率判别跳闸一段 0: 退出 1: 告警 2: 跳闸
70	动作时限	0.01S	0.1~650.00S	
71	关联动作	1	0-2	
72	频率变化定值	0.1HZ/s	0~60.0Hz/s	频率突变跳闸一段 0: 退出 1: 告警 2: 跳闸
73	动作时间	0.01S	0.1~650.00S	
74	关联动作	1	0-2	
75	电流定值	0.01A	0~2A	剩余电流保护跳闸一段 0: 退出 1: 告警 2: 跳闸
76	动作时间	0.01S	0.1~650.00S	
77	关联动作	1	0-2	
78	外接端子	1	1~8	外部联跳 0: 退出 1: 告警 2: 跳闸
79	开入延时	0.01S	0.1~650.00S	
80	关联动作	1	0-2	
81	外接端子	1	1~8	外部联跳 2 0: 退出 1: 告警 2: 跳闸
82	开入延时	0.01S	0.1~650.00S	
83	关联动作	1	0-2	
84				
85	电流定值	0.1A	0.0~20A	过流 I 段 0: 退出 1: 告警 2: 跳闸
86	时间定值	0.01S	0.1~650.00S	
87	电压定值	0.1V	0~120V	
88	低压闭锁	1	ON/OFF	
89	方向闭锁	1	ON/OFF	
90	是否投入	1	0~2	
91	电流定值	0.1A	0.0~20A	过流 II 段 0: 退出 1: 告警 2: 跳闸
92	时间定值	0.01S	0.1~650.00S	
93	电压定值	0.1V	0~120V	
94	低压闭锁	1	ON/OFF	
95	方向闭锁	1	ON/OFF	
96	是否投入	1	0~2	
97	电流定值	0.1A	0.0~20A	过流 III 段 0: 退出 1: 告警 2: 跳闸
98	时间定值	0.01S	0.1~650.00S	
99	电压定值	0.1V	0~120V	
100	低压闭锁	1	ON/OFF	
101	方向闭锁	1	ON/OFF	
102	关联动作	1	0-2	
103	电流定值	0.1A	0.0~20A	过负荷 0: 退出 1: 告警 2: 跳闸
104	时间定值	0.01S	0.1~650.00S	
105	关联动作	1	0-2	
106	外接端子	1	1~8	非电量 1 0: 退出 1: 告警 2: 跳闸
107	开入延时	0.01S	0.1~650.00S	
108	关联动作	1	0-2	
109	外接端子	1	1~8	非电量 2 0: 退出 1: 告警 2: 跳闸
110	开入延时	0.01S	0.1~650.00S	
111	关联动作	1	0-2	

112	过压重合闸使能	1	0-1	
114	功率定值	1W	0~9999W	逆功率保护恢复合闸 0: 退出 1: 投入
115	动作时间	0.01S	0.1~650.00S	
116	关联动作	1	0-1	
164	电流定值	0.01A	0~2A	剩余电流保护跳闸二段 0: 退出 1: 告警 2: 跳闸
165	动作时间	0.01S	0.1~650.00S	
166	关联动作	1	0-2	
167	电压定值	1V	0~450V	过电压跳闸二段 0: 退出 1: 告警 2: 跳闸
168	动作时限	0.01S	0.1~650.00S	
169	关联动作	1	0-2	
170	电压定值	1V	0~600V	低电压跳闸二段 0: 退出 1: 告警 2: 跳闸
171	动作时限	0.01S	0.1~650.00S	
172	关联动作	1	0-2	
173	频率定值	0.01HZ	0~60.00	过频率跳闸二段 0: 退出 1: 告警 2: 跳闸
174	时间常数	0.01S	0.1~650.00S	
175	关联动作	1	0-2	
176	频率定值	0.01HZ	0~60.00	低频率跳闸二段 0: 退出 1: 告警 2: 跳闸
177	时间常数	0.01S	0.1~650.00S	
178	关联动作	1	0-2	
179	功率定值	1W	-9999~9999W	瞬时逆功率判别跳闸二段 0: 退出 1: 告警 2: 跳闸
180	动作时限	0.01S	0.1~650.00S	
181	关联动作	1	0-2	
182	频率变化定值	0.1HZ/S	0~60.0Hz/s	频率突变跳闸二段 0: 退出 1: 告警 2: 跳闸
183	动作时间	0.01S	0.1~650.00S	
184	关联动作	1	0-2	

例:

后台主机发送调节过电压一段保护电压定值为 430V

需要发送指令: 01 06 00 36 01 AE E9 E8

装置回复指令: 01 06 00 36 01 AE E9 E8

后台主机发送调节过电压一段保护时间定值为 2S

需要发送指令: 01 06 00 37 00 C8 39 92

装置回复指令: 01 06 00 37 00 C8 39 92

后台主机发送调节过电压一段保护设置为跳闸

需要发送指令: 01 06 00 38 00 02 89 C6

装置回复指令: 01 06 00 38 00 02 89 C6

7.5 异常返回应答

异常原因	设备地址	功能码	异常码	CRC
非法功能（非 1, 3, 5 号命令）			01	

非法数据地址			02	
非法数据值			03	
奇偶校验错误			08	
强制线圈错误（强制区不为 OFF00 或 0000）			07	

版本变更

V1.0.3 删除保护电流功能 温度范围调整 接线原理图修改

V1.0.5 增加 II 段保护功能，去掉实时波形显示

V1.0.6 增加逆功率保护恢复合闸的功能

V1.0.7 增加通讯部分

西安兆孚电气科技股份有限公司

XI' AN ZFE TECHNOLOGY CO.,LTD

地址：西安市高新区西部大道丰泽科技园 3 号楼

邮编：710119

电话：029-88469134

传真：029-88469134

网站：www.xaZFE.com

邮箱：Sale@xaZFE.com