



WCB-831A 微机厂用变保护测控装置

技术及使用说明书

(Version 1.00)

许继电气股份有限公司

XJ ELECTRIC CO., LTD.

WCB-831A 微机厂用变保护测控装置

WCB-831A 微机厂用变保护测控装置是许继最新推出的 HELLO 系列产品之一，它是许继秉承数十年来在电力系统二次设备制造领域的成功经验，为用户提供的具有高品质、高性价比的保护测控一体化装置。WCB-831A 微机厂用变保护测控装置主要适用于 3~10kV 电压等级小接地电流系统或小电阻接地系统中的厂用变、所用变或接地变的保护及测控。

H、E、L、L、O 品质是许继 HELLO 系列产品的共同特点，具体如下：

- H: 即 High, 高品质包括:
 - ◆ 高科技: 采用现场组态技术 (FCT)、可视化的软件开发技术 (VLD)。
 - ◆ 高质量: 以专业的、成熟的软硬件平台为依托, 丰富的运行经验和充分验证的原理算法为基础, 自动测试为前提, 先进的研发管理理念和研发开发管理工具为手段, 保证研发、生产、制造过程中各个环节的质量, 为用户提供高品质的产品。
- E: 即 Easy, 工作轻松包括:
 - ◆ 易使用: 人机界面友好、仿 WINDOWS 操作菜单, 具有调试向导系统和一键完成定检功能, 使现场调试、维护、定检工作变得轻松。
- L: 即 Low, 低消耗包括:
 - ◆ 低投入成本: 不同的装置共享插件, 降低了购买装置和备件储备成本。
 - ◆ 低故障率: 先进的检测技术和完善的生产质量保障体系, 使得产品的故障大大降低, 大幅度减少了被保护对象的停运时间。
- L: 即 reaLize, 实现技术包括:
 - ◆ 平台化: 软件、硬件的设计都采用平台化的思想, 使不同电压等级的保护装置可以共享硬件平台, 不同的硬件平台可以共享软件, 降低了日后硬件、软件的升级和维护工作。
 - ◆ 专业化: 不同领域的研发工作都由专业人员完成, 通过规范的接口集成不同层次、不同领域的研发成果, 让用户充分享受到高科技的产品。
 - ◆ 模块化: 对所有的功能模块分别封装成柔性继电器, 不同装置通过配置不同的柔性继电器完成该装置的功能, 能够顺速响应不同用户的个性化需求。
- O: 即 technOlogy, 专利技术包括:
 - ◆ VLD 开发技术: VLD 开发工具类似与“PLC”的开发环境, 在该环境下所有的保护逻辑都是由不同可视化的柔性继电器组成, 实现了业界用继电保护语言开发程序的梦想。
 - ◆ 双连接器技术: 采用后插拨双连接器的技术, 强弱电彻底分离的原则, 提高了装置硬件电磁兼容能力。

感谢您使用许继电气股份有限公司的产品。为了安全、正确、高效地使用本装置, 请您务必注意以下重要提示:

- 🔧 本说明书仅适用于 WCB-831A 微机厂用变保护测控装置。
- 🔧 请仔细阅读本说明书, 并按照说明书的规定调整、测试和操作。如有随机资料, 请以随机资料为准。
- 🔧 为防止装置损坏, 严禁带电插拔装置各插件、触摸印制电路板上的芯片和器件。
- 🔧 请使用合格的测试仪器和设备对装置进行试验和检测。
- 🔧 装置如出现异常或需要维修, 请及时与本公司服务热线联系。

我公司保留对本说明书进行修改的权利；产品与说明书不符时，以实际产品为准，恕不另行通知。

2007. XX 第 X 版印刷

目录

1	技术指标.....	1
1.1	额定数据	1
1.2	装置功耗	1
1.3	环境条件	1
1.4	抗干扰性能	2
1.5	绝缘性能	2
1.6	机械性能	3
1.7	保护定值整定范围及误差.....	3
1.8	测量精度	4
1.9	触点容量	4
2	装置硬件.....	4
2.1	机箱结构	4
2.2	硬件平台说明	5
2.3	软件平台说明	6
2.4	插件配置	6
2.4.1	电源插件.....	6
2.4.2	交流插件.....	6
2.4.3	CPU 插件.....	6
2.4.4	信号插件.....	6
2.4.5	人机对话插件.....	7
2.5	装置背面端子图	7
2.6	装置辅助电源	9
2.7	交流电流输入	9
2.8	交流电压输入	9
2.9	开入及开入电源	9
2.10	跳合闸回路	9
2.11	通信端子	10
3	装置功能.....	10
3.1	装置功能实现方式	10
3.2	典型功能配置	10
3.3	保护功能	11
3.3.1	三段二时限复压闭锁过流保护.....	11
3.3.2	高压侧反时限过流保护.....	11
3.3.3	过负荷保护.....	12
3.3.4	高压侧三段零序过流保护.....	12
3.3.5	低压侧三段零序过流保护.....	13
3.3.6	零序过压保护.....	13
3.3.7	低电压保护.....	14
3.3.8	二段定时限负序过流保护.....	14

3.3.9	低压侧零序反时限过流保护.....	14
3.3.10	FC 回路保护.....	15
3.3.11	非电量保护.....	15
3.3.12	TV 断线检测.....	16
3.4	控制回路异常告警.....	16
3.5	弹簧未储能告警.....	16
3.6	装置故障告警.....	16
3.7	测控功能.....	16
3.8	辅助功能.....	17
3.8.1	录波.....	17
3.8.2	GPS 对时.....	18
3.8.3	网络通信.....	18
4	装置使用说明.....	18
4.1	定值整定.....	18
4.1.1	投退控制字.....	18
4.1.2	功能控制字.....	19
4.1.3	保护定值.....	20
4.2	动作信息及说明.....	21
4.3	人机界面说明.....	22
4.3.1	面板说明.....	22
4.3.2	按键与显示屏.....	22
4.3.3	指示灯.....	22
4.3.4	显示说明.....	22
4.3.5	菜单结构.....	23
4.3.6	浏览菜单.....	23
4.3.7	整定菜单.....	25
4.3.8	设置菜单.....	26
4.3.9	调试菜单.....	28
4.3.10	版本.....	29
4.3.11	自动信息显示.....	30
5	调试及异常处理.....	30
5.1	调试说明.....	30
5.2	程序检查.....	30
5.3	开关量输入检查.....	30
5.4	继电器开出回路检查.....	30
5.5	模拟量输入检查.....	31
5.6	相位检查.....	31
5.7	整组试验.....	31
5.8	异常处理.....	31
6	投运说明及注意事项.....	31
7	定值整定说明.....	32
7.1	I 段、II 段过流保护.....	32

7.1.1	高压侧电流速断保护（I段电流保护）($I_{dz.j}, T1$).....	32
7.1.2	高压侧过电流保护（II段电流保护）($I_{dz.j}, T2$).....	32
7.2	高压侧零序过电流保护	33
7.3	低压侧零序过流保护（ $I_{dz.j}, T$ ）	33
7.4	瓦斯保护	34
7.5	高压侧不平衡电流(负序电流)保护($I_{dz.j}, T$)	34
8	通信说明.....	34
8.1	保护动作信号	34
8.2	告警信号	34
8.3	状态信号	36
8.4	控制	36
8.5	遥测	36
8.6	电度	36
8.7	总召唤信息	36
9	贮存及保修.....	37
9.1	贮存条件	37
9.2	保修时间	37
10	供应成套性	37
10.1	随同产品一起供应的文件.....	37
10.2	随同产品一起供应的附件.....	37
11	订货须知	37
12	附图	38
12.1	装置接线示意图	38
12.2	装置操作回路原理图	39

1 技术指标

1.1 额定数据

- a. 额定电源电压: DC220V 或 DC110V (订货注明)
- b. 额定交流数据:
- | | |
|----------|-------------------------|
| 交流电压: | 100/ $\sqrt{3}$ V, 100V |
| 零序电压: | 100V |
| 交流电流: | 5A 或 1A (订货注明) |
| 高压侧零序电流: | 1A |
| 低压侧零序电流: | 5A |
| 额定频率: | 50Hz |
- c. 热稳定性:
- | | | |
|------------|------|-------|
| 交流电压回路: | 长期运行 | 1.2Un |
| 交流电流回路: | 长期运行 | 2In |
| | 1s | 40In |
| 高压侧零序电流回路: | 长期运行 | 2A |
| | 1s | 40A |
| 低压侧零序电流回路: | 长期运行 | 10A |
| | 1s | 200A |
- d. 动稳定性:
- | | | |
|--|-----|-------|
| | 半周波 | 100In |
|--|-----|-------|

1.2 装置功耗

- a. 交流电压回路: 每相不大于 1VA;
- b. 交流电流回路: In=5A 时每相不大于 1VA; In=1A 时每相不大于 0.5VA;
- c. 高压侧零序电流回路: 不大于 0.5VA;
- d. 低压侧零序电流回路: In=5A 时每相不大于 1VA; In=1A 时每相不大于 0.5VA;
- e. 电源回路: 正常工作时不大于 12W; 保护动作时不大于 15W。

1.3 环境条件

- a. 环境温度:
- 工作: $-25^{\circ}\text{C} \sim +55^{\circ}\text{C}$ 。
- 储存: $-25^{\circ}\text{C} \sim +70^{\circ}\text{C}$, 相对湿度不大于 80%, 周围空气中不含有酸性、碱性或其它腐蚀性、爆炸性气体的防雨、防雪的室内; 在极限值下不施加激励量, 装置不出

现不可逆转的变化，温度恢复后，装置应能正常工作。

- b. 相对湿度：最湿月的月平均最大相对湿度为 90%，同时该月的月平均最低温度为 25℃且表面不凝露。最高温度为+40℃时，平均最大湿度不超过 50%。
- c. 大气压力：80kPa~110kPa（相对海拔高度 2km 以下）。

1.4 抗干扰性能

- a. 脉冲群干扰：能承受 GB/T14598.13—1998 规定的频率为 1MHz 及 100kHz 衰减振荡波（第一半波电压幅值共模为 2.5kV，差模为 1kV）脉冲群干扰试验。
- b. 快速瞬变干扰：能承受 GB/T14598.10—2007 第四章规定的严酷等级为 IV 级的快速瞬变干扰试验。
- c. 辐射电磁场干扰：能承受 GB/T14598.9—1995 第四章规定的严酷等级为 III 级的辐射电磁场干扰试验。
- d. 静电放电试验：能承受 GB/T14598.14—1998 中 4.1 规定的严酷等级为 III 级的静电放电试验。
- e. 电磁发射试验：能承受 GB/T14598.16—2002 中 4.1 规定的传导发射限值及 4.2 规定的辐射发射限值的电磁发射试验。
- f. 工频磁场抗扰度试验：能承受 GB/T17626.8—2006 第 5 章规定的严酷等级为 IV 级的工频磁场抗扰度试验。
- g. 脉冲磁场抗扰度试验：能承受 GB/T17626.9—1998 第 5 章规定的严酷等级为 IV 级的脉冲磁场抗扰度试验。
- h. 阻尼振荡磁场抗扰度试验：能承受 GB/T17626.10—1998 第 5 章规定的严酷等级为 IV 级的阻尼振荡磁场抗扰度试验。
- i. 浪涌抗扰度试验：能承受 IEC 60255-22-5:2002 第 4 章规定的严酷等级为 III 级浪涌抗扰度试验。
- j. 传导骚扰的抗扰度试验：能承受 IEC 60255-22-6:2001 第 4 章规定的射频场感应的传导骚扰的抗扰度试验。
- k. 工频抗扰度试验：能承受 IEC 60255-22-7:2003 第 4 章规定的工频抗扰度试验。

1.5 绝缘性能

- a. 绝缘电阻：各带电的导电电路分别对地（即外壳或外露的非带电金属零件）之间，交流回路和直流回路之间，交流电流回路和交流电压回路之间，用开路电压为 500V 的测试仪器测试其绝缘电阻值不应小于 100MΩ。
- b. 介质强度：装置通信回路和 24V 等弱电输入输出端子对地能承受 50Hz、500V（有效值）的交流电压，历时 1min 的检验无击穿或闪络现象；其余各带电的导电电路分别

对地(即外壳或外露的非带电金属零件)之间,交流回路和直流回路之间,交流电流回路和交流电压回路之间,能承受 50Hz、2kV(有效值)的交流电压,历时 1min 的检验无击穿或闪络现象。

- c. 冲击电压:装置通信回路和 24V 等弱电输入输出端子对地,能承受 1kV(峰值)的标准雷电波冲击检验;其各带电的导电端子分别对地,交流回路和直流回路之间,交流电流回路和交流电压回路之间,能承受 5kV(峰值)的标准雷电波冲击检验。

1.6 机械性能

- a. 振动响应:装置能承受 GB/T 11287-2000 中 4.2.1 规定的严酷等级为 I 级振动响应检验。
- b. 冲击响应:装置能承受 GB/T 14537-1993 中 4.2.1 规定的严酷等级为 I 级冲击响应检验。
- c. 振动耐久:装置能承受 GB/T 11287-2000 中 4.2.2 规定的严酷等级为 I 级振动耐久检验。
- d. 冲击耐久:装置能承受 GB/T 14537-1993 中 4.2.2 规定的严酷等级为 I 级冲击耐久检验。
- e. 碰撞:装置能承受 GB/T 14537-1993 中 4.3 规定的严酷等级为 I 级碰撞检验。

1.7 保护定值整定范围及误差

- a. 定值整定范围

交流电压:	2V~120V;
交流电流:	0.1I _n ~20I _n ;
高压侧零序电流:	0.02A~12A;
低压侧零序电流:	0.5A~100A;
负序电压:	2.0V~57.0V;
零序电压:	2.0V~120.0V;
延 时:	0s~100s。

- b. 定值误差

电 流:	< ±2.5%或±0.01I _n 。
电 压:	< ±2.5%或±0.25V。

高压侧零序电流: 0.02A~0.4A(含 0.4A)范围内不超过±0.01I_n, 0.4A~12A 范围内不超过±2.5%。

延时误差:

定时限在 0s~2s(含 2s)范围内不超过±40ms, 2s~100s 范围内不超过整定值的±

2%；

反时限在 0s~2s(含 2s) 范围内不超过±100ms，2s 以上不超过理论值的±5%。

1.8 测量精度

装置测量采用 32 点采样，完全满足各项测量指标。

- a. 各模拟量的测量误差不超过额定值的±0.2%；
- b. 功率测量误差不超过额定值的±0.5%；
- c. 开关量输入电压（DC220V/110V/24V），分辨率不大于 2ms；
- d. 有功、无功电度误差不超过±1%。

1.9 触点容量

- 1) 出口跳合闸触点

在电压不大于 250V，电流不大于 1A，时间常数 L/R 为 5ms±0.75ms 的直流有感负荷电路中，触点断开容量为 50W，长期允许通过电流不大于 5A。

- 2) 出口信号及其它触点

在电压不大于 250V，电流不大于 0.5A，时间常数 L/R 为 5ms±0.75ms 的直流有感负荷电路中，触点断开容量为 20W，长期允许通过电流不大于 3A。

2 装置硬件

装置采用加强型单元机箱，按抗强振动、强干扰设计；确保装置安装于条件恶劣的现场时仍具备高可靠性。不论组屏或分散安装均不需加设交、直流输入抗干扰模块。面板上包括液晶显示器、信号指示器、操作键盘、调试 RS-232 通信口插头等。

2.1 机箱结构

装置的外形尺寸如图 2-1 所示

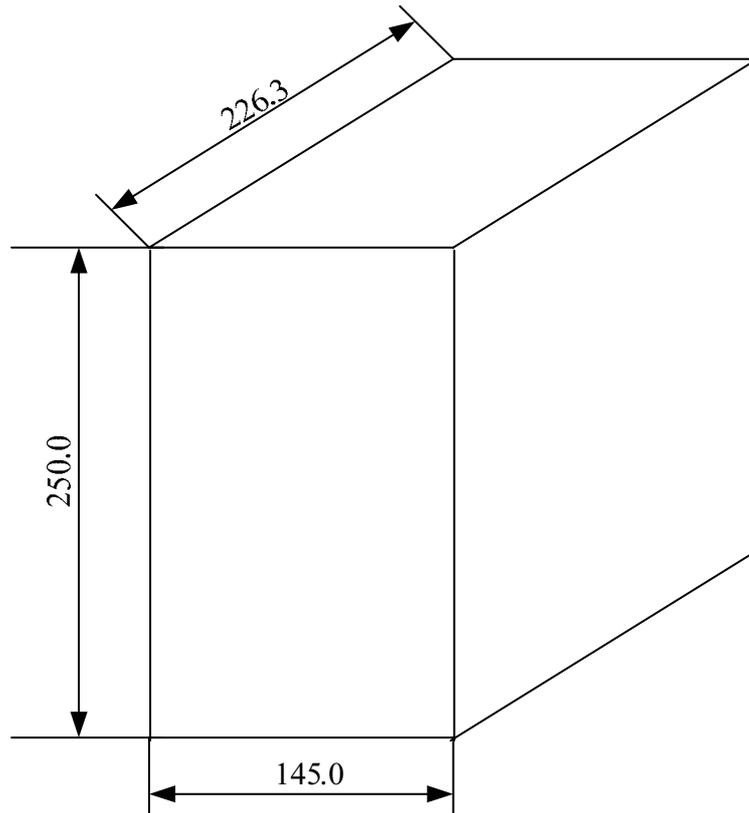


图 2-1 外形尺寸

装置的安装开孔尺寸如图 2-2 所示：

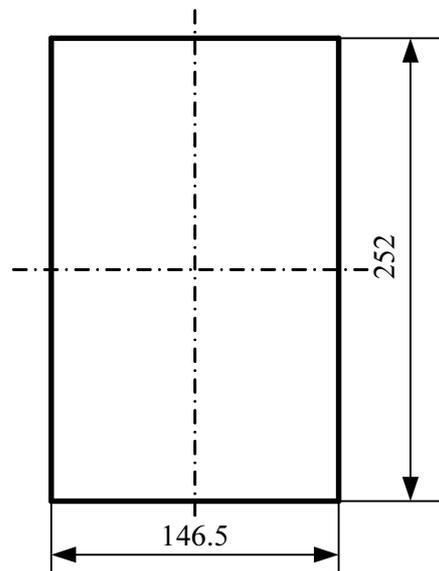


图 2-2 安装开孔尺寸

2.2 硬件平台说明

保护装置采用许继公司新一代基于 32 位 DSP 技术的通用硬件平台。全封闭机箱，硬件电路采用后插拔式的插件结构，CPU 电路板采用 6 层板、元器件采用表面贴装技术，装置强弱电回路、开入开出回路合理布局，抗干扰能力强。

2.3 软件平台说明

软件平台采用 ATI 公司的 RTOS 系统 Nucleus Plus, Nucleus Plus 是一个已在多个领域成功使用的实时多任务操作系统, 保证了软件系统的高度可靠性。

2.4 插件配置

本保护装置的基本型由以下插件构成: 电源插件、交流插件、CPU 插件、信号插件以及人机对话插件。

装置的插件配置如图 2-3 所示:

4#	3#	2#	1#
信号插件	电源插件	CPU 插件	交流插件

图 2-3 装置插件配置图

2.4.1 电源插件

由电源模块将外部提供的交、直流电源转换为保护装置工作所需电压。本模块输入直流 220V/110V 或交流 220V(根据需要选择相应规格), 输出+5V、±15V 和+24V。+5V 电压用于装置数字器件工作, ±15V 电压用于 A/D 采样, 24V 电压输出装置, 用于装置驱动继电器使用。

2.4.2 交流插件

交流变换部分包括电流变换器 TA 和电压变换器 TV, 用于将系统 TA、TV 的二次侧电流、电压信号转换为弱电信号, 供保护插件转换, 并起强弱电隔离作用。

包括 7 个电流变换器 TA 和 4 个电压变换器 TV。7 个 TA 分别变换 IA、IB、IC、I0H、I0L、CIA、CIC 七个电流量, 4 个 TV 分别变换母线 UA、UB、UC 三个电压量及一个零序电压量。

2.4.3 CPU 插件

CPU 插件包含: 微处理器 CPU、RAM、ROM、Flash Memory、A/D 转换电路、开关量输入输出回路、网络通讯电路等; 此外还包括启动继电器 QDJ, 用来闭锁跳闸、合闸出口, 防止驱动跳闸、合闸出口的光耦击穿导致误动作。插件采用 6 层印制板和表面贴装工艺, 采取了多种抗干扰措施, 大大提高了抗干扰性能。高性能的微处理器 CPU 为 32 位浮点处理器, 主频达 40MHz; A/D 数据输入精度达 16 位。

2.4.4 信号插件

信号插件有带操作回路和不带操作回路两种型号。

(1) 带操作回路信号插件

本信号插件包括信号部分和跳合闸部分。

信号部分主要包括告警继电器（GXJ）。

跳合闸部分主要完成跳合闸及保持和防跳功能。包括跳闸继电器（BTJ）、重合闸继电器（CHJ）、跳闸保持继电器（TBJ）、合闸保持继电器(HBJ)和防跳继电器（TBJV）。

(2) 不带操作回路信号插件

本信号插件主要包括告警继电器（GXJ）、跳闸继电器（BTJ）、重合闸继电器（CHJ）。

2.4.5 人机对话插件

人机对话界面安装于装置面板上，是装置与外界进行信息交互的主要部件，采用大屏幕液晶显示屏，全中文菜单方式显示（操作），主要功能为：键盘操作、液晶显示、信号灯指示及串行口调试。

2.5 装置背面端子图

使用端子图时，请先确定机箱所配信号插件是带操作回路的插件还是不带操作回路的插件，再查看与之对应的端子。图中信号插件 A 为带操作回路信号插件，信号插件 B 为不带操作回路信号插件。

装置背面端子图

4#信号插件 A			3#电源插件			2#CPU 插件			1#交流插件					
401	+KM	操作回路	301	24V+	输出	201			121	Ua	母 线 电 压	101	Ia	保 护 电 流
402	手动合闸		302	24V 地		202			122	Ub		102	Ia'	
403	合闸机构		303	大地		203			123	Uc		103	Ib	
404	跳闸机构		304	电源+	输入	204	1-485+	串口	124	Un		104	Ib'	
405	手动跳闸		305	电源-		205	1-485-		125		105	Ic		
406	-KM						206			126		106	Ic'	
407	告警 1-1					207			127	3U0	107	IOH		
408	告警 1-2		208			128			108	3U0'	IOH'			
409	跳闸 1-1					209			129					
410	跳闸 1-2		210			130								
411	跳闸出口					211	GPS		131					
412	合闸出口					212			132					
413	保护跳闸					213								
414						214								
415						215								
416	跳位监视					216	24V 地							

4#信号插件 B		
401	公共端	
402	保护跳闸	
403	合闸	
404		
405		
406		
407	告警 1-1	
408	告警 1-2	
409	跳闸 1-1	
410	跳闸 1-2	
411		
412		

217	遥信 5/跳闸位置	开 入	109	CIA	110	CIA'
218	遥信 6/合闸位置		111		112	
219	遥信 1		113	CIC	114	CIC'
220	遥信 2		115	IOL	116	IOL'
221	远方/就地		117		118	
222	弹簧未储能		119		120	
223	非电量 1					
224	非电量 2					
225	非电量 3					
226	遥信 3					
227	遥信 4					
228	检修状态					
229						
230						
231						
232	开入负					

注：CPU 插件开入端子 N217、N218 在选用信号插件 B（不带操作回路）时分别接入跳闸位置和合闸位置，当选用信号插件 A（带操作回路）时可接入一般遥信。

2.6 装置辅助电源

N304、N305 为保护装置直流电源输入端，接入 220V（110V）直流。N304 接正极性端，N305 接负极性端；

N303 为装置屏蔽接地端子；

N301 为+24V，N302 为 24V 地。

2.7 交流电流输入

N101-N102、N103-N104、N105-N106 分别为 A 相、B 相、C 相保护电流输入端；

N107-N108 为高压侧零序电流输入端；

N115-N116 为低压侧零序电流输入端；

N109-N110、N113-N114 分别为 A 相、C 相测量电流输入端。

2.8 交流电压输入

N121、N122、N123、N124 分别为 A、B、C、N 电压输入端；

N127、N128 为母线零序电压输入。

2.9 开入及开入电源

装置共 14 路开入。其中 1 路内部开入，即控制电源，已在装置内部接线；其他 13 路为外部开入，具体分布如下：

N211 为 GPS 对时开入端子（DC24V）；

N216 为 24V 开入的负公共端；

N217 为单点遥信开入（选用信号插件 A）或跳闸位置开入（选用信号插件 B）（DC220V/110V）；

N218 为单点遥信开入（选用信号插件 A）或合闸位置开入（选用信号插件 B）（DC220V/110V）；

N219~N220，N226~N227 为遥信开入（DC220V/110V）；

N221 为远方/就地开入（DC220V/110V）；

N222 为弹簧未储能开入（DC220V/110V）；

N223~N225 分别为非电量 1~3 开入（DC220V/110V）；

N228 为检修状态开入（当检修状态投入，通讯规约选用 103 规约时，装置将屏蔽除检修状态外的所有上送报文）（DC220V/110V）；

N232 为 N217~N228 开入端子的负公共端（DC220V/110V）。

2.10 跳合闸回路

N401 为+KM；

N402、N405 分别为手动合闸、手动跳闸输入端子；

N403、N404 分别接断路器合闸线圈、跳闸线圈输入端子；

N411 为跳闸出口输出端子；

N412 为合闸出口输出端子；

N406 接-KM (-220V 或-110V)。

2.11 通信端子

机箱的通信端子均位于 CPU 插件。

RS-485 网络通信：N204、N205 分别为 485+、485-（用于连变电站自动化系统主站）。

3 装置功能

3.1 装置功能实现方式

装置中的保护功能、出口、主接线、参数等可在线配置。保护功能模块化，形成保护功能的标准模板库。根据工程需要，将广泛应用的几种功能配置设计为典型功能配置，并给出典型功能配置文件。工程应用时可以直接选用这些典型功能配置，或在这些典型功能配置基础上定制工程特定的功能配置。用配置工具可以实现装置的工程配置定制。装置功能实现方式示意图如图所示：

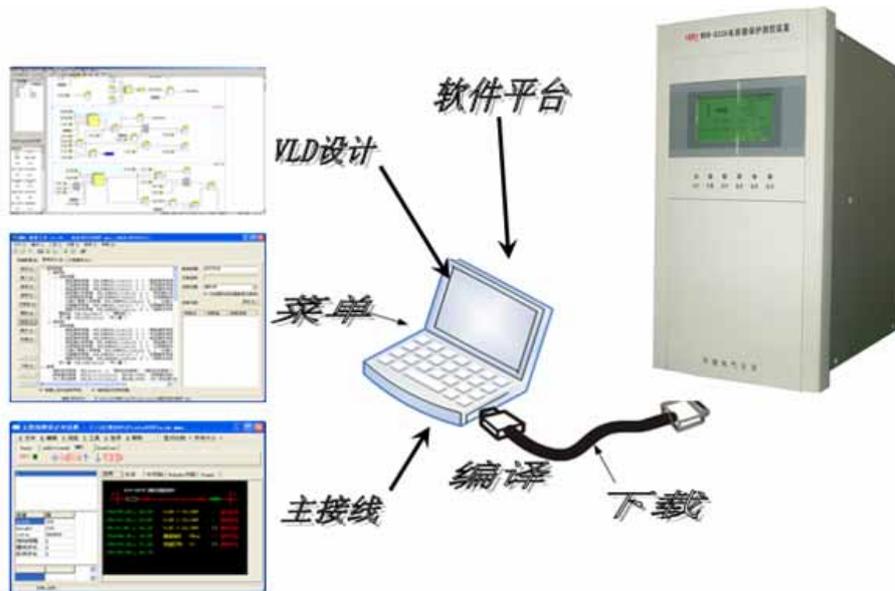


图 3-1：装置功能实现方式示意图

3.2 典型功能配置

	功能名称
保护功能	三段二时限复压闭锁过流保护
	高压侧反时限过流保护
	过负荷保护
	高压侧三段零序过流保护
	低压侧三段零序过流保护
	零序过压保护
	低电压保护
	二段定时限负序过流保护

	低压侧零序反时限过流保护
	FC 回路保护
	非电量保护
	TV 异常检测
	控制回路异常告警
	弹簧未储能告警
测控功能	遥信开入采集、装置遥信变位、事故遥信
	正常断路器遥控分合
	IA、IC、UA、UB、UC、P、Q、f、COSφ、UAB、UBC、UCA 等模拟量的遥测

3.3 保护功能

3.3.1 三段二时限复压闭锁过流保护

装置设有三段二时限复合电压闭锁过流保护，可分别由保护投退控制字进行投退，复合电压闭锁可由控制字进行投退。各段电流及每段两时限时间定值可独立整定。当定值“TV 异常退复压”整定为 1 时，TV 异常后，开放电流保护。当定值“TV 异常退复压”整定为 0 时，TV 异常后，闭锁复压元件。

两时限复合电压闭锁过流保护原理框图如下图所示。图中 Tdzn1 为某段一时限定值，Tdzn2 为某段二时限定值(n=1,2,3)，Uab, Ubc, Uca 为线电压，U2 为负序电压。

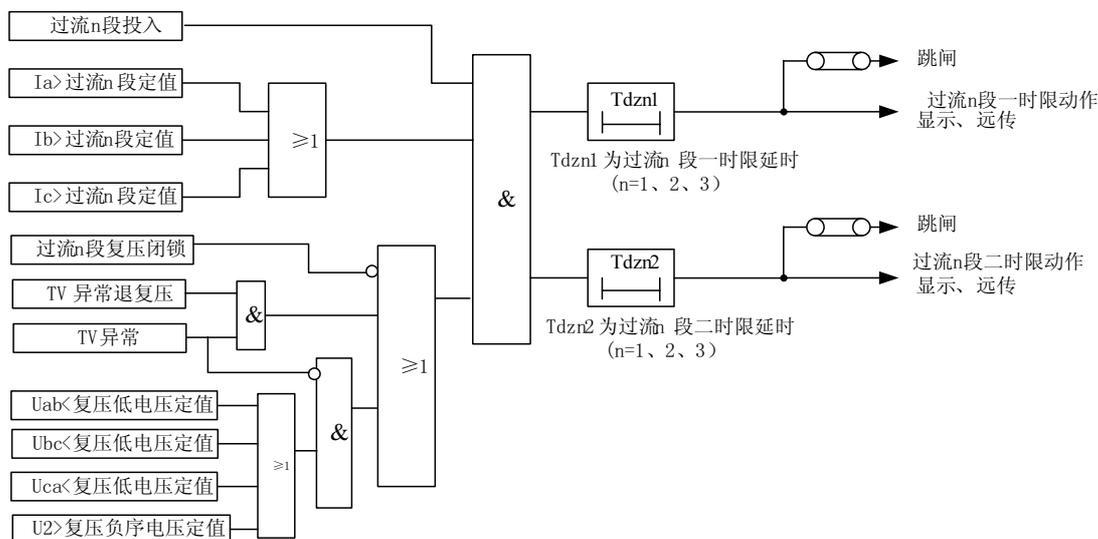


图 3-1 复压闭锁过流保护原理框图

3.3.2 高压侧反时限过流保护

装置设有高压侧反时限过流保护，可由保护投退控制字进行投退。本装置共集成了 3 种特性的反时限过流保护，用户可根据需要选择任何一种特性的反时限保护。

特性 1、2、3 采用了国际电工委员会标准（IEC255-4）和英国标准规范（BS142.1966）规定的三个标准特性方程，分别列举如下：

特性 1（一般反时限）：
$$t = \frac{0.14}{(I/I_p)^{0.02} - 1} * T_p$$

特性 2 (非常反时限):
$$t = \frac{13.5}{(I/I_p) - 1} * T_p$$

特性 3 (极端反时限):
$$t = \frac{80}{(I/I_p)^2 - 1} * T_p$$

以上三个方程式中, I 为高压侧电流; t 为动作时间; I_p 为电流基准值, 取反时限过流保护基准值 I_{fdz} ; T_p 为时间常数, 取反时限过流保护时间常数 T_{fdz} 。

反时限过流保护原理框图如下图所示。

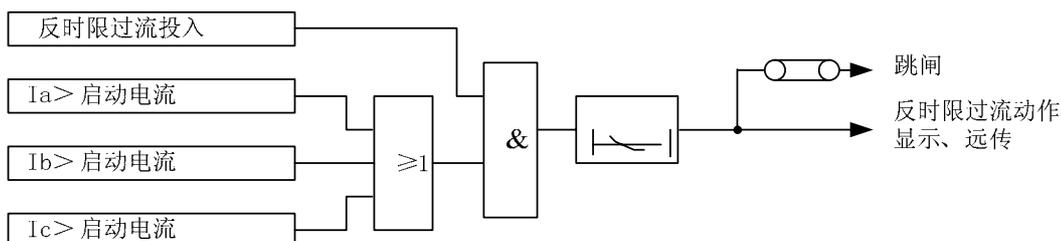


图 3-2 反时限过流保护原理框图

3.3.3 过负荷保护

装置设有过负荷保护, 可由保护投退控制字进行投退。另外过负荷保护可以由控制字整定为跳闸或告警。过负荷保护原理框图如下图所示。

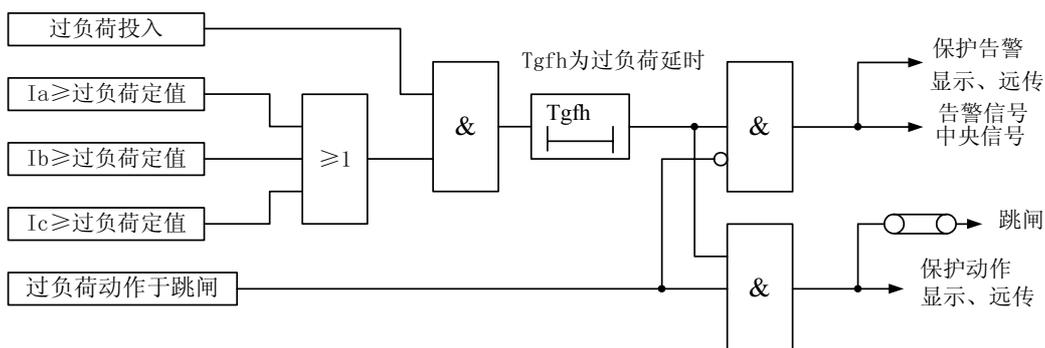


图 3-3 过负荷保护原理框图

3.3.4 高压侧三段零序过流保护

装置设有三段零序过流保护作为高压侧接地时的保护, 各段零序电流及时间定值可独立整定, 可分别由保护投退控制字进行投退。高压侧 I 段零序过流和 II 段零序过流保护原理框图如下图所示, 图中 $T0H_n$ 为 n 段保护时限 ($n=1,2$)。

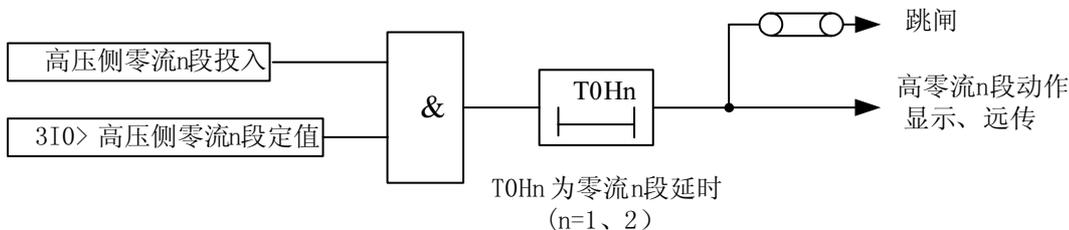


图 3-4 高压侧 I 段零序过流和 II 段零序过流保护原理框图

高压侧零序过流 III 段可以通过控制字整定为跳闸或告警。保护原理框图如下图所示。

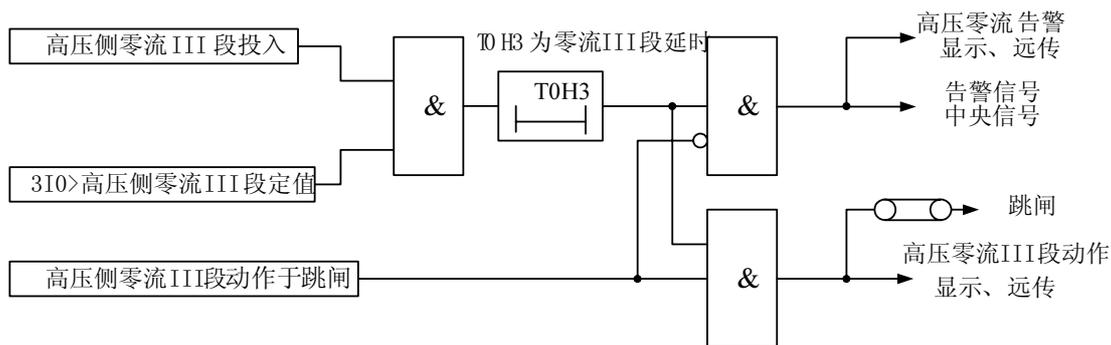


图 3-5 高压侧零序过流III段保护原理框图

3.3.5 低压侧三段零序过流保护

装置中设有低压侧三段零序过流保护作为低压侧接地保护，各段零序电流及时间定值可独立整定，可分别由保护投退控制字进行投退。低压侧零序过流 I 段和 II 段保护原理框图如下图所示，图中 T0Ln 为 n 段保护时限(n=1,2)。

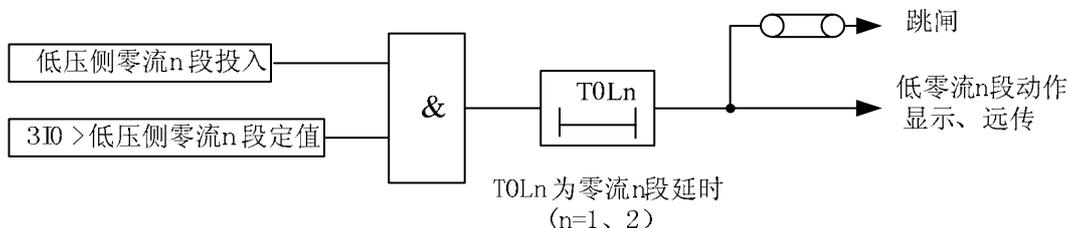


图 3-6 低压侧零序过流III段保护原理框图

零序过流III段可以通过控制字整定为跳闸或告警。保护原理框图如下图所示。

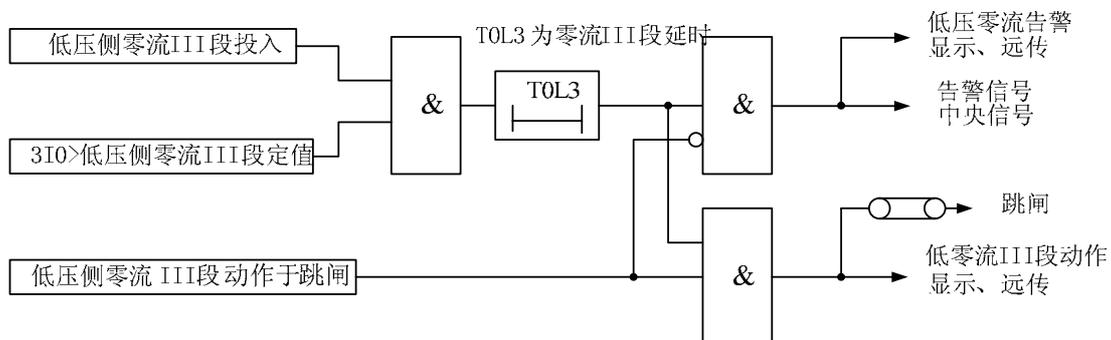


图 3-7 低压侧零序过流III段保护原理框图

3.3.6 零序过压保护

在不接地或小接地电流系统中，当发生接地故障时，其接地故障点零序电流基本为容性电流，且幅值很小，用零序过流继电器来检测接地故障很难保证其选择性，因此可投入零序过压保护作为不接地或小接地电流系统中厂变高压侧接地时的保护。零序过压保护可经过控制字选择报警或跳闸。本装置用专门的 TV 测量零序电压。零序过压保护的原理框图如下图所示，图中 T0dz 为保护时限。

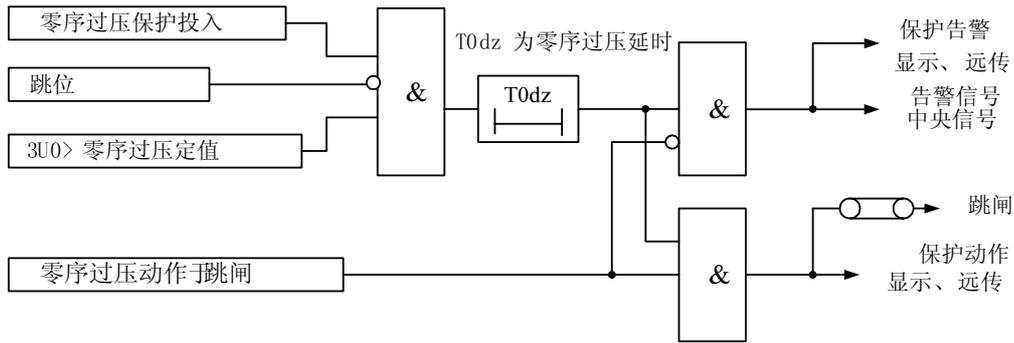


图 3-8 零序过压保护原理框图

3.3.7 低电压保护

装置设有低电压保护，可由保护投退控制字进行投退。跳位或 TV 断线均闭锁本保护。低电压保护的原理框图如下图所示，图中 T_{dy} 为保护时限。

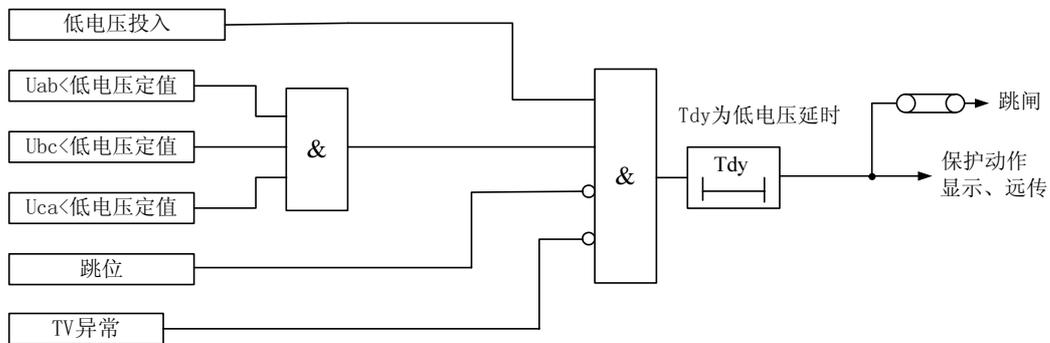


图 3-9 低电压保护原理框图

3.3.8 二段定时限负序过流保护

装置设有二段定时限负序过流保护，主要用作断相和不平衡保护，可分别由保护投退控制字进行投退。负序过流保护的原理框图如下图所示，图中 T_{2dzn} 为保护时限($n=1,2$)。

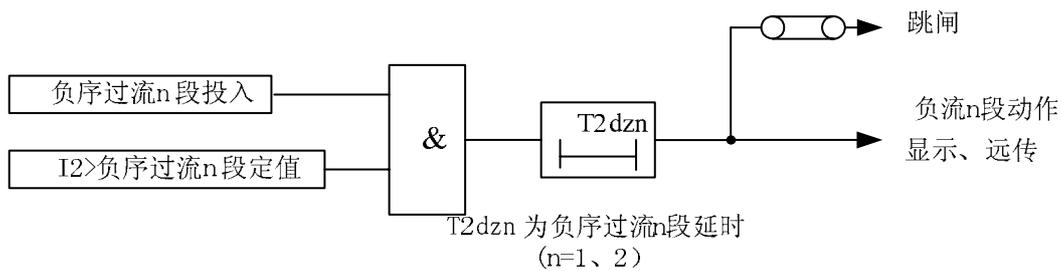


图 3-10 负序过流保护原理框图

3.3.9 低压侧零序反时限过流保护

装置中设有零序反时限过流保护作为低压侧接地保护，可由保护投退控制字进行投退。本装置共集成了 3 种特性的零序反时限保护，用户可根据需要选择任何一种特性的零序反时限保护。

特性 1、2、3 采用了国际电工委员会标准（IEC255-4）和英国标准规范（BS142.1966）规定的三个标准特性方程，分别列举如下：

特性 1（一般反时限）：
$$t = \frac{0.14}{(I_0/I_p)^{0.02} - 1} * T_p$$

特性 2（非常反时限）：
$$t = \frac{13.5}{(I_0/I_p) - 1} * T_p$$

特性 3（极端反时限）：
$$t = \frac{80}{(I_0/I_p)^2 - 1} * T_p$$

以上三个方程式中， I_0 为低压侧零序电流； t 为动作时间； I_p 为零序电流基准值，取零序反时限保护基准值 I_0fsx ； T_p 为时间常数，取零序反时限保护时间常数 T_0fsx 。

I_0fsx 的整定要躲过变压器低压侧正常运行时的最大不平衡电流。

低压侧零序反时限过流保护如下图所示。

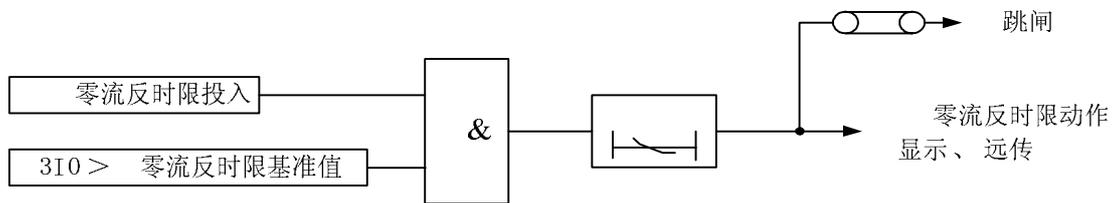


图 3-11 零序反时限过流保护原理框图

3.3.10 FC 回路保护

本装置设有 FC 回路（高压熔断器和真空接触器组成的开关的简称）保护，用于由 FC 回路供电的厂用变，可由控制字进行投退。FC 回路投入，当故障电流超过限流定值，输出 FC 闭锁标志，闭锁所有动作跳闸的保护。FC 回路保护原理框图如下图所示。

注：装置应用于 FC 回路时，动作于跳闸的保护定值与延时必须与熔断器反时限动作特性配合。

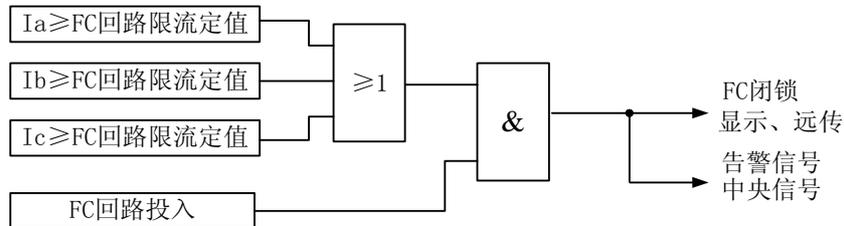


图 3-12 FC 回路保护原理框图

3.3.11 非电量保护

装置设有三路非电量保护，均可由控制字投退，出口时间可以整定。非电量可以通过控制字选择动作于跳闸或告警。原理框图如下图所示。

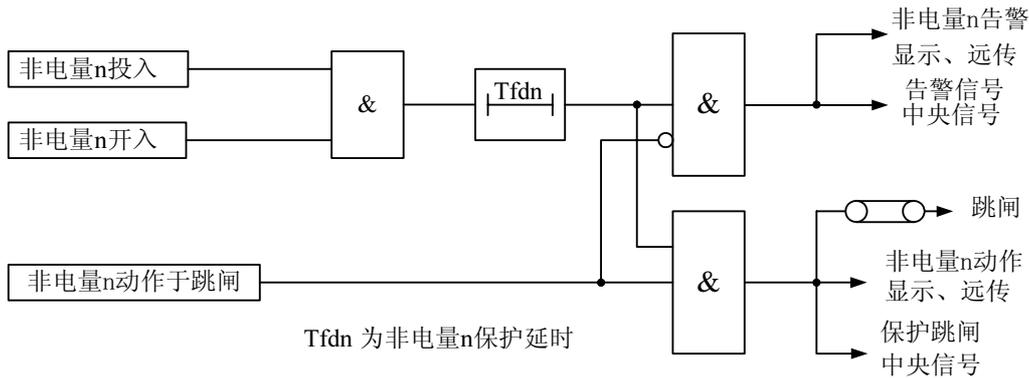


图 3-13 非电量保护原理框图

3.3.12 TV 断线检测

TV 断线后发告警信号。TV 断线检测通过控制字进行投退。当过流保护启动时，闭锁 TV 断线检测。控制字投入，满足以下任一条件，10s 后报 TV 断线。

- a. U_1 小于 30V 且合位或有流；
- b. $3U_2$ 大于 18V；

不满足以上情况，10s 后 TV 断线返回。原理框图如下图所示。

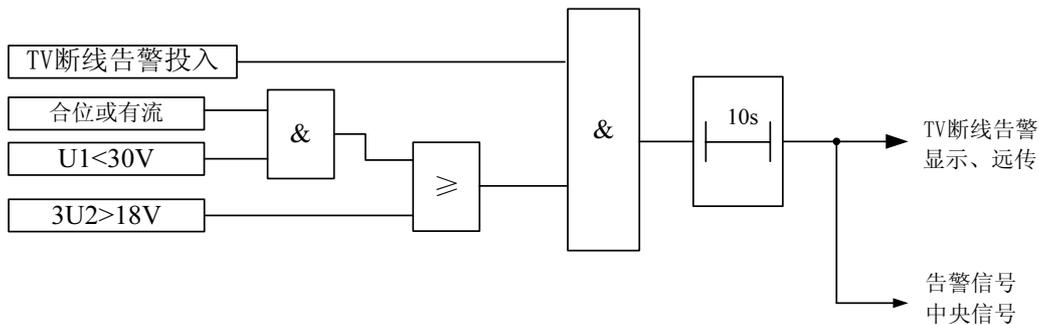


图 3-14 TV 断线保护原理框图

3.4 控制回路异常告警

装置采集断路器的跳位和合位，当电源正常、断路器位置辅助触点正常时，必然有一个跳位或合位，否则，经 2s 延时报“控制回路异常”告警信号，但不闭锁保护。

3.5 弹簧未储能告警

装置设有弹簧未储能开入，为适应不同弹簧机构储能延时的情况带有延时定值，装置收到开入后经延时报弹簧未储能告警信号，同时闭锁遥控合闸。

3.6 装置故障告警

保护装置的硬件发生故障（包括定值出错，定值区号出错，开出回路出错，A/D 出错，EEPROM 出错），装置的 LCD 可以显示故障信息，并闭锁保护，同时发中央信号。

3.7 测控功能

遥测：装置的测量回路有独立的交流输入接仪表 TA，与保护回路的交流输入分开。测量 IA、IC、P、Q、 $\cos \phi$ 等；

遥信：各种保护动作信号及断路器位置遥信、开入遥信等；

遥控：远方控制跳、合闸，压板投退、修改定值等；

3.8 辅助功能

3.8.1 录波

装置记录保护跳闸前 2 周波，跳闸后 3 周波（每周波 32 点）的采样数据，保护跳闸后上送变电站自动化主站，或者由独立的故障分析软件，分析故障和装置的跳闸行为。工程师站录波通道信息地址设置：模拟量从 1 开始依次加 1；开入、开出量从 201 开始依次加 1。

WCB-831A 录波数据如下表所示：

WCB-831A 模拟量录波数据

录波模拟量	信 号	ACC
1	Ia	1
2	Ib	2
3	Ic	3
4	3I0h	4
5	3I0l	5
6	Ua	6
7	Ub	7
8	Uc	8
9	3U0	9

WCB-831A 开关量录波数据

录波 开关量	信 号	INF	FUN
1	合闸位置	201	255
2	跳闸位置	202	255
3	FC 闭锁	203	255
4	过流 I 段 t1	204	255
5	过流 I 段 t2	205	255
6	过流 II 段 t1	206	255
7	过流 II 段 t2	207	255
8	过流 III 段 t1	208	255
9	过流 III 段 t2	209	255
10	反时限过流	210	255
11	过负荷	211	255
12	负流 I 段	212	255
13	负流 II 段	213	255
14	高压零流 I 段	214	255
15	高压零流 II 段	215	255
16	高压零流 III 段	216	255
17	零序过压	217	255
18	低电压	218	255

19	低压零流 I 段	219	255
20	低压零流 II 段	220	255
21	低压零流 III 段	221	255
22	低压零流反时限	222	255
23	非电量 1	223	255
24	非电量 2	224	255
25	非电量 3	225	255

3.8.2 GPS 对时

装置通过与变电站自动化主站通信，得到年月日时分秒的信息，并配置一个 GPS 对时开入，连接到站内 GPS 接收器的秒脉冲输出，实现毫秒的对时，对时精度小于 1ms。

3.8.3 网络通信

装置配有 RS-485 通信接口，可以直接与微机监控或保护管理机通信，规约采用 DL/T667-1999 (IEC-60870-5-103)。网络通信波特率可设置：4800，9600，19200，38400；网络通信可设置：无校验，偶校验，奇校验。

注：与许继 8000 系统连接，通讯规约应设置为 103，通讯校验为偶校验，波特率为 9600bps。

4 装置使用说明

4.1 定值整定

装置可存储 8 套定值，对应的定值区号为 0~7。整定时，未使用的保护功能应退出控制字，使用的保护功能投入控制字，并对相关的电流、电压及时限定值进行整定。

4.1.1 投退控制字

序号	名称	代号	说明
1	高压侧保护投退控制字	TTKZ1	见注 1
2	其它保护投退控制字	TTKZ2	见注 2

注 1：高压侧保护投退控制字定义

序号	定值名称	定值范围	说明	备注
0	过流 I 段 t1 投	0~1	0: 退出 1: 投入	投退
1	过流 I 段 t2 投	0~1	0: 退出 1: 投入	投退
2	过流 II 段 t1 投	0~1	0: 退出 1: 投入	投退
3	过流 II 段 t2 投	0~1	0: 退出 1: 投入	投退
4	过流 III 段 t1 投	0~1	0: 退出 1: 投入	投退
5	过流 III 段 t2 投	0~1	0: 退出 1: 投入	投退
6	反时限过流投	0~1	0: 退出 1: 投入	投退
7	过负荷投	0~1	0: 退出 1: 投入	投退
8	负流 I 段投	0~1	0: 退出 1: 投入	投退
9	负流 II 段投	0~1	0: 退出 1: 投入	投退
10	零流 I 段投	0~1	0: 退出 1: 投入	投退
11	零流 II 段投	0~1	0: 退出 1: 投入	投退

12	零流Ⅲ段投	0~1	0: 退出 1: 投入	投退
13	零序过压投	0~1	0: 退出 1: 投入	投退
14	低电压投	0~1	0: 退出 1: 投入	投退

注 2: 其它保护投退控制字定义

序号	定值名称	定值范围	说明	备注
0	低压零流 I 段投	0~1	0: 退出 1: 投入	投退
1	低压零流 II 段投	0~1	0: 退出 1: 投入	投退
2	低压零流Ⅲ段投	0~1	0: 退出 1: 投入	投退
3	低压零序反时限投	0~1	0: 退出 1: 投入	投退
4	非电量 1 投	0~1	0: 退出 1: 投入	投退
5	非电量 2 投	0~1	0: 退出 1: 投入	投退
6	非电量 3 投	0~1	0: 退出 1: 投入	投退
8	FC 回路投	0~1	0: 退出 1: 投入	投退
9	TV 异常投	0~1	0: 退出 1: 投入	投退

注 3、弹簧未储能告警固定投入。

4.1.2 功能控制字

序号	名称	代号	说明
1	保护功能控制字	GNKZ	见注 4

注 4: 保护功能投退控制字定义

序号	名称	代号	范围	步长	说明
0	控制回路检测投	KZHLTR	0~1	1	1:投入 0: 退出
1	TV 异常退复压	TVTFY	0~1	1	1:退出复压,开放过流保护 0: 不退出复压,闭锁过流保护
2	过流 I 段复压闭锁	FYBS1	0~1	1	1: 闭锁 0: 不闭锁
3	过流 II 段复压闭锁	FYBS2	0~1	1	1: 闭锁 0: 不闭锁
4	过流Ⅲ段复压闭锁	FYBS3	0~1	1	1: 闭锁 0: 不闭锁
5	过负荷跳闸	GFHTZ	0~1	1	1: 跳闸 0: 告警
6	高压零流Ⅲ段跳闸	IOHTZ	0~1	1	1: 跳闸 0: 告警
7	零序过压跳闸	U0TZ	0~1	1	1: 跳闸 0: 告警
8	低压零流Ⅲ段跳闸	IOLTZ	0~1	1	1: 跳闸 0: 告警

9	非电量 1 跳闸	FDL1TZ	0~1	1	1: 跳闸 0: 告警
10	非电量 2 跳闸	FDL2TZ	0~1	1	1: 跳闸 0: 告警
11	非电量 3 跳闸	FDL3TZ	0~1	1	1: 跳闸 0: 告警

注 5、“TV 异常退复压”用于选择 TV 异常后对采用复压检测元件的过流保护处理方式。

整定为“1”时，所取电压发生 TV 异常或进行 TV 检修后，复压检测元件不发出闭锁标志，开放过流保护。

整定为“0”时，所取电压发生 TV 异常或进行 TV 检修后，复压检测元件发出闭锁标志，闭锁过流保护。

零序电压保护采用专用 TV，TV 异常后固定闭锁低电压保护。

4.1.3 保护定值

序号	名称	代号	范围	步长	说明	备注
1	FC 回路限流定值	Ifcxz	0.1In~20In	0.01A		FC 回路闭锁用
2	复压负序电压定值	U2fy	2.0 V~50.0 V	0.01V		过流保护用
3	复压低电压定值	Ufydy	5.0 V~100.0 V	0.01V		
4	过流 I 段定值	Idz1	0.4In~20In	0.01A		
5	过流 I 段延时 t1	Tdz11	0s~100s	0.01s		
6	过流 I 段延时 t2	Tdz12	0s~100s	0.01s		
7	过流 II 段定值	Idz2	0.1In~20In	0.01A		
8	过流 II 段延时 t1	Tdz21	0.1s~100s	0.01s		
9	过流 II 段延时 t2	Tdz22	0.1s~100s	0.01s		
10	过流 III 段定值	Idz3	0.1In~20In	0.01A		
11	过流 III 段延时 t1	Tdz31	0.1s~100s	0.01s		
12	过流 III 段延时 t2	Tdz32	0.1s~100s	0.01s		
13	反时限基准值	Ifsx	0.1In~3In	0.01A		
14	反时限时间常数	Tfsx	0.05s~10s	0.01s		
15	反时限曲线类型	FQX	0~2	1	0: 一般反时限 1: 非常反时限 2: 极端反时限	
16	过负荷定值	Igfh	0.1In~20In	0.01A		过负荷保护用
17	过负荷延时	Tgfh	0.1s~600s	0.01s		
18	负序过流 I 段定值	I2dz1	0.1In~20In	0.01A		负序过流保护用
19	负序过流 I 段延时	T2dz1	0.1s~100s	0.01s		
20	负序过流 II 段定值	I2dz2	0.1In~20In	0.01A		

21	负序过流 II 段延时	T2dz2	0.1s~100s	0.01s		
22	高压零流 I 段定值	I0H1	0.4A~12A	0.01A		高压侧零序过流保护用
23	高压零流 I 段延时	T0H1	0s~100s	0.01s		
24	高压零流 II 段定值	I0H2	0.02A~12A	0.01A		
25	高压零流 II 段延时	T0H2	0.1s~100s	0.01s		
26	高压零流 III 段定值	I0H3	0.02A~12A	0.01A		
27	高压零流 III 段延时	T0H3	0.1s~100s	0.01s		
28	零序过压定值	U0dz	2.0~120.0V	0.01V		零序过压保护用
29	零序过压延时	T0dz	0.1s~100s	0.01s		
30	低电压定值	Udy	2V~90V	0.01V		低电压保护用
31	低电压延时	Tdy	0.1s~100s	0.01s		
32	低压零流 I 段定值	I0L1	2A~100A	0.01A		低压侧零序过流保护用
33	低压零流 I 段延时	T0L1	0s~100s	0.01s		
34	低压零流 II 段定值	I0L2	0.5A~100A	0.01A		
35	低压零流 II 段延时	T0L2	0.1s~100s	0.01s		
36	低压零流 III 段定值	I0L3	0.5A~100A	0.01A		
37	低压零流 III 段延时	T0L3	0.1s~100s	0.01s		
38	零流反时限基准值	I0fsx	0.5A~10A	0.01A		零流反时限保护用
39	零反时限时间常数	T0fsx	0.05s~10s	0.01s		
40	零反时限曲线类型	LFQX	0~2	1	0: 一般反时限 1: 非常反时限 2: 极端反时限	
41	非电量 1 延时	Tfdl1	0.0s~100s	0.01s		非电量保护用
42	非电量 2 延时	Tfdl2	0.0s~100s	0.01s		
43	非电量 3 延时	Tfdl3	0.0s~100s	0.01s		
44	弹簧未储能延时	Tthwcn	1s~100s	0.01s		弹簧未储能告警用

4.2 动作信息及说明

保护运行中发生动作或告警时, 自动开启液晶背光, 将动作信息显示于 LCD, 同时上传到保护管理机或当地监控。如多项保护动作, 动作信息将交替显示于 LCD。遥信量报告不弹出显示, 但可在“报告”菜单下查阅。装置面板有复归按钮, 也可以用通信命令复归; 保护动作后如不复归, 信息将不停止显示, 信息自动存入事件存贮区。运行中可在“记录”菜单下查阅所有动作信息, 包括动作时间、动作值。动作信息掉电保持。

4.3 人机界面说明

4.3.1 面板说明

装置面板包括按键、显示器和信号灯，此外还有一个 RS-232 通讯接口，可用于连接 PC 调试软件。

4.3.2 按键与显示屏

装置采用 128*64 点阵大屏幕液晶显示屏，显示屏下方有 10 个按键(如图 4-1)。

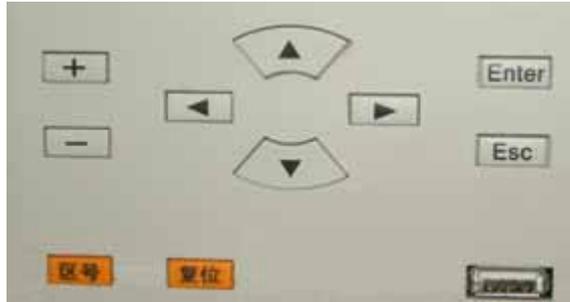


图 4-1 按键示意图

各按键功能如下：

- ↑：命令菜单选择，显示换行或光标上移；
- ↓：命令菜单选择，显示换行或光标下移；
- ←：光标左移；
- ：光标右移；
- ＋：数字增加选择；
- －：数字减小选择；

Esc：命令退出返回上级菜单或取消操作，正常运行时按此键显示主菜单，再按一次返回显示主信息图；

Enter：菜单执行及数据确认；

区号：定值区号修改；

复位：复归告警及跳闸信号。

4.3.3 指示灯

面板上共有 6 个信号指示灯，说明如下：

运行：绿灯，装置正常运行时，常亮；装置故障时，熄灭；保护动作时，闪烁。

动作：红灯，装置正常运行时熄灭，动作于跳闸或合闸的保护动作时点亮，保持到有复归命令发出；

告警：红灯，正常运行时熄灭，动作于告警的保护动作时或装置发生故障时点亮，保持到有复归命令发出；

备用：共三个信号灯，备用灯处于熄灭状态。

4.3.4 显示说明

本系列装置采用 128*64 点阵大屏幕液晶图形化显示，主菜单为许继 800 系列继电保护装置风格，采用当前流行的 windows 菜单，全中文显示，界面友好，操作方便。

以下为本系列装置人机界面操作说明，具体装置可能稍有不同，但显示及操作方式类似。

主界面的整个屏面划分为三个区域：

- ◆ 时间区：位于屏面的上方，显示装置的当前时间；
- ◆ 主接线图区，位于屏面的中间，显示主接线图和测量量；
- ◆ 浮动菜单：就地操作按钮；

可以通过 VLD 配置用户需要的主接线图。主界面可以显示测量量，断路器的状态，空白表示该元件处于分的状态，黑色表示该元件处于合的状态。图 4-2 为典型主接线图。

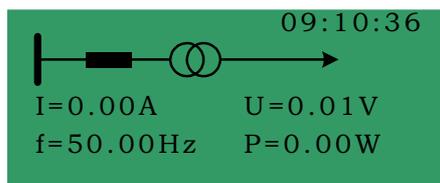


图 4-2 典型主接线图示例

在主接线图的状态按“退出”键，显示运行菜单的一级菜单，如图 4-3 所示。



图 4-3 一级菜单

4.3.5 菜单结构

运行菜单采用树形目录结构，如图 4-4 所示。

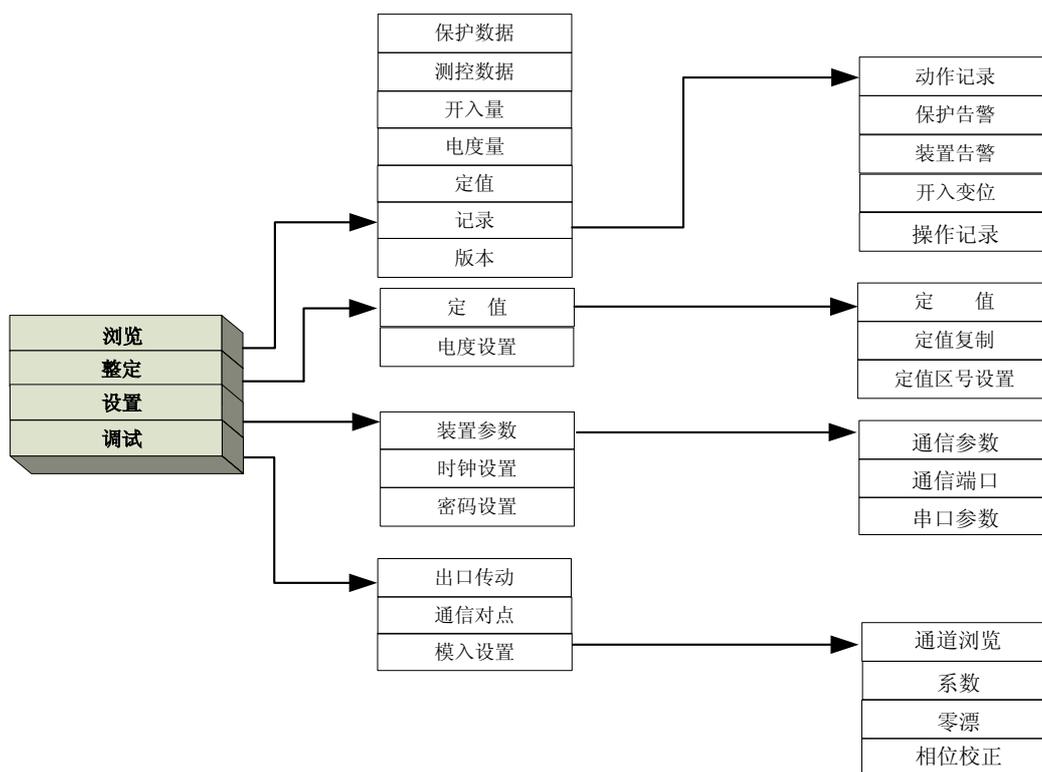


图 4-4 菜单树形结构

在主菜单中，通过“↑↓”键选定要选择的菜单选项，再按“确认”键或者“→”键进入被选择菜单选项的子菜单。子菜单中如有多项，可用“↑↓”键选择要查看的选项，并按“确认”键即可以查看被选择选项的内容。按“退出”键返回上一级菜单。

4.3.6 浏览菜单

“浏览”：查看实时参数。该菜单分七个子菜单。

- (a) 保护数据：显示保护的模拟实时值。
- (b) 测控数据：显示测量值。

(c) 开入量：显示装置采集的 13 路开入量的状态，“0”表示开入未接通，“1”表示开入接通，示例如图 4-5 所示。

```

00-07 - - - - 0 0 0 0
08-15 0 0 0 0 0 0 0 0
16-23 0 - - - - - - - -
24-31 - - - - - - - -
名称: 跳闸位置
    
```

图 4-5 开入量菜单显示界面示例

(d) 电度量：显示由电流电压计算出的正向反向有功无功电度值。电度量显示界面中，电度量 1 为正向有功电度；电度量 2 为反向有功电度；电度量 3 为正向无功电度；电度量 4 为反向无功电度。示例如图 4-6 所示。

#	电度量
1	0000000000
2	0000000000
3	0000000000

正向有功电度

图 4-6 电度量菜单显示界面示例

(e) 定值：查看定值。

(f) 记录：进行与查看报告记录相关的操作。该菜单有五个子菜单，分别为动作记录、保护告警、装置告警、遥信变位、操作记录。

① 动作记录：记录装置保护动作报告。示例如图 4-7 所示界面。

```

总数:1 当前: 01
1 过流 I 段 ->
2006年08月29日 16时31分
35秒675毫秒 [103毫秒]
    
```

图 4-7 动作记录示例

按“+、-”键，选择所要查看的记录，按退出键，返回到上一级菜单。

在“动作记录”子菜单，含有动作量值，按确认键，可查看动作量值，示例如图 4-8 所示界面。

#	名称	量值
1	Ia	5.999
2	Ic	0.001
3	Ib	0.002

图 4-8 动作记录动作量值显示界面示例

② 保护告警：包括所有的保护告警信息。示例如图 4-9 所示界面。

```

总数:5 当前: 02
零流告警
2006年08月29日
16时33分20秒508毫秒
    
```

图 4-9 保护告警记录示例

③ 装置告警：包括所有的装置故障告警信息。示例如图 4-10 所示界面。

```

总数:2 当前: 03
电源自检出错
2007年04月27日
09时24分36秒260毫秒
    
```

图 4-10 装置告警记录示例

④ 开入变位：包括所有开入变位及遥信信息。示例如图 4-11 所示界面。

总数:28 当前:28
低频低压闭锁压板退出
2006年08月29日
11时56分45秒631毫秒

图 4-11 开入变位示例

⑤ 操作记录：查看本地操作、参数修改等记录信息。示例如图 4-12 所示界面。

总数:50 当前:49
修改保护定值参数
2006年08月29日
16时32分50秒745毫秒

图 4-12 操作记录示例

(g) 版本：用于查看装置中运行的软件版本与 CRC 码。在该菜单中按确认或退出键，返回到上一级菜单项，其它键无效，如图 4-13 所示界面。

版本信息		
ITEM	CRC	VER
MMI	5C54	1.00
PRO	0926	1.00

图 4-13 版本子菜单显示界面

4.3.7 整定菜单

“整定”：修改定值及电度初值。该菜单分二个子菜单，分别为定值、电度设置。

(a) 定值：包括定值、定值复制及定值区号设置三个子菜单。

① 定值：修改当前定值区中的定值。定值修改方法分为两种：投退控制字与保护功能控制字的整定与其它定值的整定。

投退控制字与保护功能控制字的整定：用“↑↓”键选择某个投退控制字或保护功能控制字，每个控制字有一个代号，在信息提示处会给出该代号对应的中文名称，示例如图 4-14 所示。按“确认”键，进入控制字整定界面，示例如图 4-15 所示。用“↑↓”键选择修改内容，按“+、-”键，修改投退状态，按“确认”键，确认修改，同时返回到上一级菜单项。按“退出”键，装置提示“参数已修改，是否存储？”，按方向键选择“是”并按确认键，并输入正确的密码，保存对定值的修改，装置提示“OK，参数已存储！”，同时返回到上一级菜单项。

#	名称	定值
1	TTKZ	0X1000

投退控制字 区号 00

图 4-14 投退控制字子界面示例

#	控制名称	整值
0	过流 I 段投退	0
1	过流 II 段投退	0
2	过流加速段投退	0
3	过负荷投退	0

图 4-15 投退控制字整定界面示例

其它的整定：用“↑↓”键选择某个定值项，每个定值有一个代号，在信息提示处会给出该代号对应的中文名称，示例如图 4-16 所示。按“+、-”键，修改定值，按“退出”键，装置提示“参数已修改，是否存储？”，按方向键选择“是”并按确认键，并输入正确的密码，保存对定值的修改，装置提示“OK，参数已存储！”，同时返回到上一级菜单。

#	名称	定值
3	I _d z1	5.00A
4	T _d z1	0.10s
5	K _q d1	1.000

过流 I 段定值 区号 00

图 4-16 其它定值整定界面示例

② 定值复制：进行定值区全部数据复制。为防止非法操作，进行该操作前，须先输入密码。示例如图 4-17 所示界面。

源区号:

目的区号:

图 4-17 定值复制示例

③ 定值区号设置：设置当前定值区号。

(b) 电度设置：可设置电度量初始值。示例如图 4-20 所示界面。

#	电度量
1	000000000
2	000000000
3	000000000

正向有功电度

图 4-18 电度设置子菜单显示界面示例

4.3.8 设置菜单

“整定”：修改装置运行所需相关参数。该菜单分三个子菜单，分别为装置参数、时钟设置、密码设置。

(a) 装置参数：本菜单进行装置参数设置，共有三个子菜单，分别为通信参数、通信端口、串口参数。通过“↑↓”键进行选择，按“确认”键可以进行相关参数设置。

(1) 通信参数：主要完成“装置地址”、“遥信设置”及“自动打印”的设置，示例如图 4-19 所示界面。

装置地址:

任务选择: 打印 PC

遥信设置: 瞬动 保持

自动打印: 退 投

图 4-19 通信参数子菜单示例

通过“↑↓”键进行选择所要修改的参数项，按“+、-”键进行修改，按退出键，返回到上一级菜单。通信参数详细说明如下表所示。

通信参数详细说明

序号	参数名称	取值范围	备注
1	装置地址	001~254	本装置与后台管理机通讯的地址。当有多台装置时，建议各装置的子站地址应从 001 开始，可分别为 001、002、003、004 等，并且各装置的子站地址应该互不重复，否则无法与自动化监控系统进行正常通信。
2	任务选择	打印，PC	RS232 串口用于打印还是接 PC 机，两者不能同时用。由于该装置不支持打印功能，所以建议固定选择 PC。
3	遥信设置	瞬动，保持	瞬动表示上送监控系统的保护返回报告类型为瞬动方式；保持表示上送监控系统的保护返回报告类型为保持方式。

4	自动打印	退, 投	由于该装置不支持打印功能, 所以建议固定选择退。
---	------	------	--------------------------

(2) 通信端口: 主要完成: “监控” 端口选择; “PC” 调试端口选择; “GPS” 端口配置及 “打印口” 的设置, 确定各功能通过什么端口实现, 示例如图 4-20 所示界面。



图 4-20 通信端口子菜单示例

通信端口具体说明如下表所示。

通信端口详细说明

序号	功能名称	取值范围	备注
1	PC	COM1、未用	COM1 为前面板上的九针串口。
2	GPS	网络、COM2	选定 “网络” 时通过监控网对时 选定 “COM2” 时通过串口对时。
3	监控 1	COM2、未用	
4	监控 2	未用	
5	打印口	未用	
6	脉冲 (对时方式)	B 码、PPS、PPM	PPS 为秒脉冲、PPM 为分脉冲。

(3) 串口参数: 主要完成串口的 “波特率” 和 “奇偶校” 验设置。按方向键及 “+、-” 键, 修改所要设置的参数, 按退出键, 返回到上一级菜单, 如图 4-21 所示界面。



图 4-21 串口子菜单显示界面

各串口位置具体说明如下表所示。

串口位置详细说明

序号	串口号	位置	备注
1	COM1	前面板上的九针串口	接 PC 机
2	COM2	箱端子 (N204, N205)	用于连监控站或者校时

串口参数如下表所示:

串口参数详细说明

序号	参数名称	取值范围	备注
1	波特率	4800, 9600, 19200, 38400	
2	奇偶校验	偶校验, 无校验, 奇校验	

(b) 时钟设置: 用以设置装置时钟。选择菜单, 按确认键, 再根据提示输入正确的密码, 可以进入时钟设置界面。按方向键, 可以让光标在 “年、月、日、时、分、秒、确认、取消” 之间进行切换; 按 “+、-” 键, 可以修改光标所在的日期或时间; 按确认键, 保存对日期或时间所作的修改, 装置提示 “日期和时间修改成功” 并返回到上一级菜单; 按退出键直接返回到上一级菜单。示例如图 4-22 所示界面。



图 4-22 时钟设置示例

(c) 密码设置：用以设置装置的密码。为防止非法操作，进行该操作前，须先输入旧密码。选择“密码”菜单，按确认键，可以修改操作密码。示例如图 4-23 所示界面。



图 4-23 密码设置示例

密码为六位方向键的组合。通用旧密码是 6 个“→”键。

4.3.9 调试菜单

“调试”：本菜单有三个子菜单，分别为出口传动、通信对点、模式设置。

(a) 出口传动：主要检查跳闸出口回路的配线，查看继电器正确动作与否。按“+、-”键，选择要传动的出口，按“确认”键，进行传动。示例如图 4-24 所示界面。

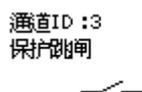


图 4-24 出口传动示例

(b) 通信对点：选定对点信息，按“确认”键，与上位机进行对点表。分三种信息，示例如图 4-25、图 4-26、图 4-27 和图 4-28 所示界面。

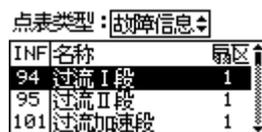


图 4-25 故障信息对点信息示例

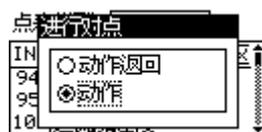


图 4-26 故障信息对点示例

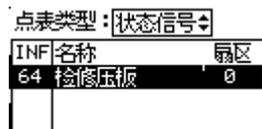


图 4-27 状态信息对点信息示例



图 4-28 告警信息对点信息示例

(c) 模入设置：有系数、零漂和相位校正三个子菜单，分别用以模拟输入回路的幅值、零漂和相位的调整。

(1) 通道浏览：对交流电流、电压值进行浏览，各通道角度以 UA 为基准。

(2) 系数：即幅值校正，用于对交流电流、电压、及直流通道的幅值系数进行校正。选定通道，按“确认”键，进行系数调整。示例如图 4-29、4-30 所示界面。

#	名称	量值
0	5U	4.999
1	A相电压	0.002
2	B相电压	0.002
3	C相电压	0.000

图 4-29 系数子菜单显示界面示例

通道00:5U
 通道量值: 4.999
 通道系数: 1.01

图 4-30 系数设置示例

(3) 零漂：对交流电流、电压通道的零漂进行调整，修改校正零漂值使通道零漂保持在 (-10, 10) 区域范围以内。示例如图 4-31、4-32 所示界面。

#	名称	零漂
1	A相电压	51.8
2	B相电压	53.9
3	C相电压	55.3
10	A相电流	51.9

图 4-31 零漂设置子菜单显示界面示例

通道01:A相电压
 通道零漂: 2.5
 校正零漂: 0.0

图 4-32 零漂设置示例

(4) 相位校正：对模入通道相位进行校正，可提高装置功率因数、有功功率及无功功率的测量精度，如装置无测控功能可不校正。校正时，电压通道并联施加 57.7V、0°，测量电流通道串联施加 In、0°，调整各模入通道角度至小于 0.1 即可（A 相电压除外）。示例如图 4-33、4-34 所示界面。



图 4-33 相位校正菜单显示界面示例

#	名称	相角
1	A相电压	0.000
2	B相电压	10.000
3	C相电压	-10.000
10	B相测量电流	10.000

图 4-34 相位校正示例

4.3.10 版本

“版本”：用于查看装置中运行的软件版本与 CRC 码。在该菜单中按确认或退出键，返回到上一级菜单项，其它键无效，如图 4-35 所示界面。

版本信息		
ITEM	CRC	VER
MMI	5C54	1.00
PRO	0926	1.00

图 4-35 版本子菜单显示界面

4.3.11 自动信息显示

装置发生保护动作、产生故障告警或有开入时，背景光将打开，液晶自动显示出跳闸或故障信息，同时跳闸或告警灯亮，指示跳闸或告警状态，直至“复归”键被按下。若此时告警状态仍未消除，则装置告警灯仍亮，直至操作人员排除故障后，再次按“复归”键时，告警指示灯才能熄灭。当保护动作时，自动弹出动作记录报文或告警记录报文，示例如图 4-36 所示。

序名称	时间
1 过流 I 段动作	06-08-29 16:31:35

图 4-36 动作记录报文界面示例

5 调试及异常处理

5.1 调试说明

装置基本免调试，主要是进行以下几条检查。如果检查正常，即表明装置工作正常。

5.2 程序检查

如果程序的校验码正确，即可认为程序正确，装置的各种功能和逻辑正确。在主菜单下的“版本”菜单下，可查看装置的 CRC 校验码。

5.3 开关量输入检查

选择“开入量”菜单，进入开入量状态显示。将装置的开入电源分别接入各开入端子，应显示正确的状态。

5.4 继电器开出回路检查

选择“出口传动”菜单，进入，进行传动调试。结果参看表 5-1。

表 5-1 开出传动

继电器	说明
保护跳闸继电器	跳闸继电器动作
合闸继电器	合闸继电器动作
告警继电器	告警继电器动作，告警信号灯亮
故障灯	装置面板上动作灯点亮

5.5 模拟量输入检查

在装置的交流电流、电压输入端加入额定值，在主菜单的“状态”中，可查看各模入量。显示值误差分别为：保护电流不超过额定值的 $\pm 2.5\%$ ，电压不超过额定值的 $\pm 0.5\%$ ，测量电流不超过额定值的 $\pm 0.2\%$ 。

如果某一路误差过大，选择“调试”→“模入设置”菜单下的“系数”项，对该路进行刻度校准

5.6 相位检查

“调试”→“模入设置”菜单下的“相位校正”项，可对各个测量通道的模拟量相位进行检查，并可以对其校准。

5.7 整组试验

如果上述检查全部正确，装置已基本没有问题。为谨慎起见，可整定装置的定值，然后检查装置的动作情况，确认所使用的保护定值全部正确。

5.8 异常处理

表 5-2 异常处理

异常现象	意义	处理方法
控制回路异常	跳、合位同时存在或消失 信号插件控制电源消失	检查信号插件+KM，-KM 接线
		检查跳位和合位开入
TV 异常	TV 异常	检查 TV 二次保险
A/D 故障	装置的数据采集回路故障	更换 CPU
开出回路故障	装置的继电器驱动回路故障	更换 CPU 或信号插件
定值出错	定值或软压板整定错误	重新整定定值或压板
电源自检出错	电源出错，退出运行	更换 CPU 插件
RAM 错	RAM 出错，退出运行	更换 CPU 插件
EEPROM 故障	EEPROM 出错，退出运行	更换 CPU 插件

6 投运说明及注意事项

- 6.1 检查装置的型号、版本号，各电量参数是否与订货一致。
- 6.2 投运前应严格按 5.1~5.7 所述检查，确认装置及外围回路无误。
- 6.3 严格按定值单整定，未投入保护项目应设为退出，确认无误。
- 6.4 确认定值无误。
- 6.5 检查装置各插件是否连接可靠，各电缆及背后端子是否连接固定可靠。
- 6.6 检查直流电源极性是否正确。
- 6.7 清除所有保护事件记录及装置复位记录。
- 6.8 确认保护显示各交流通道是否正常，网络通讯是否正常。

7 定值整定说明

以下是以一厂用变保护整定为实例进行说明，以供用户参考。已知条件如下：

10kV/0.4kV 车间配电变压器的保护。

变压器为 SJL1 型，容量为 630kVA，高压侧额定电流为 36.4A，最大过负荷系数为 3，正常过负荷系数为 1.2。

最大运行方式下变压器低压侧三相短路时，流过高压侧的短路电流 $I_{d2.max}^{(3)}$ 为 712A。

最小运行方式下变压器高压侧两相短路电流 $I_{dl.max}^{(2)}$ 为 2381A，低压侧两相短路时流过高压侧的短路电流 $I_{d2.max}^{(2)}$ 为 571A。

最小运行方式下变压器低压侧母线单相接地短路电流 $I_{d22.min}^{(1)}$ 为 5540A。

变压器高压侧 A、C 相电流互感器变比为 100/5，低压侧零序电流互感器变比为 300/5。整定计算如下。

7.1 I 段、II 段过流保护

7.1.1 高压侧电流速断保护（I 段电流保护）($I_{dz.j}, T1$)

电流速断保护按躲过系统最大运行方式下变压器低压侧三相短路时，流过高压侧的短路电流来整定，保护动作电流：

$$I_{dz.j} = K_k K_{jx} \frac{I_{d2.max}^{(3)}}{n_l} = 1.5 \times 1 \times \frac{712}{20} = 53.4A, \text{取} 55A$$

保护一次动作电流：

$$I_{dz} = I_{dz.j} \frac{n_l}{K_{jx}} = 55 \times \frac{20}{1} = 1100A$$

电流速断保护的灵敏系数按系统最小运行方式下，保护装置安装处两相短路电流校验：

$$K_{lm} = \frac{I_{d2.min}^{(2)}}{I_{dz}} = \frac{2381}{1100} = 2.16 > 2$$

电流速断保护动作时限 T1 取 0 秒。

7.1.2 高压侧过电流保护（II 段电流保护）($I_{dz.j}, T2$)

若考虑定时限，过电流保护按躲过可能出现的最大过负荷电流来整定，保护动作电流：

$$I_{dz.j} = K_k K_{jx} \frac{K_{gh} I_{eb}}{K_h n_l} = 1.3 \times 1 \times \frac{3 \times 36.4}{0.9 \times 20} = 6.1A, \text{取} 7A$$

式中： K_h 为返回系数，微机保护过量元件的返回系数可由软件设定，被设定为 0.9。保护动作一次电流：

$$I_{dz} = I_{dz.j} \frac{n_l}{K_{jx}} = 7 \times \frac{20}{1} = 140 A$$

过电流保护的灵敏系数按系统最小运行方式下, 低压侧两相短路时流过高压侧的短路电流进行校验:

$$K_{lm} = \frac{I_{d2.min}^{(2)}}{I_{dz}} = \frac{571}{140} = 4.08 > 1.5$$

过电流保护动作时限取 0.5 秒 (与下级保护动作时限相配合, 考虑车间变压器一般为末端负荷, 故取 0.5 秒)。

若考虑反时限, 过电流定值一般按变压器正常过载能力考虑, 保护动作电流:

$$I_{dz.j} = K_k K_{jx} \frac{K_{gh} I_{eb}}{K_h n_l} = 1.3 \times 1 \times \frac{1.2 \times 36.4}{0.9 \times 20} = 3.155 A, \text{取} 3.16 A$$

保护动作一次电流:

$$I_{dz} = I_{dz.j} \frac{n_l}{K_{jx}} = 3.16 \times \frac{20}{1} = 63.2 A$$

校验灵敏度系数:

$$K_{lm} = \frac{I_{d2.min}^{(2)}}{I_{dz}} = \frac{571}{63.2} = 9.03 > 1.5$$

反时限时间常数整定: 按超过变压器正常过载能力 1.1 倍过电流时, 变压器可运行 600 秒考虑, 则:

$$\tau = t((I_{dz.j} / I_{dz})^2 - 1.05^2) = 600 \times (1.1^2 - 1.05^2) = 64.5 s$$

7.2 高压侧零序过电流保护

根据规程规定, 10kV/0.4kV 变压器高压侧不设零序保护。如果用户需设此保护, 则可能是系统接线较复杂, 按规程规定应设零序, 但规程列举的计算方法罗列了许多情况, 本例不再一一列举, 用户根据规程计算即可。

7.3 低压侧零序过流保护 ($I_{dz.j}$, T)

可利用高压侧过电流保护兼作低压侧单相接地保护, 如果校验灵敏度不满足要求, 则应设低压侧零序过电流保护。按以下两个原则计算, 比较后取较大值:

- 1) 躲过正常运行时中性线上最大不平衡电流;
- 2) 与下线支线零序电流保护定值相配合。

本例车间变压器为末级负荷, 故只计算 1) 即可。

$$I_{dz.j} = K_k \frac{0.25 I_{eb}}{n_l} = 1.2 \times \frac{0.25 \times 960}{60} = 4.8 A, \text{取} 5 A$$

保护一次动作电流:

$$I_{dz} = I_{dz.j} n_l = 5 \times 60 = 300 A$$

保护的灵敏系数按最小运行方式下，低压侧母线或母干线末端单相接地时，流过高压侧的短路电流来校验：

$$K_{lm} = \frac{I_{d22.min}^{(1)}}{I_{dz}} = \frac{5540}{300} = 18.5 > 2$$

低压侧单相接地保护动作时限 T 取 0.5 秒。

低压侧单相接地保护动作时限的整定原则：

1) 如果变压器一次开关选择的是 FC 回路，则该时限的选择应与熔断器的熔丝熔断时间相配合，即要在熔丝熔断前动作。

2) 如果变压器一次开关选择的是断路器，则与下一级出线的接地保护时间上配合，即大于下级出线接地保护动作时限一个级差 (0.5s)。本例变压器为末级负荷，可选 0.5S 延时。

7.4 瓦斯保护

变压器应装设瓦斯保护，其动作触点启动瓦斯继电器。瓦斯继电器触点作为保护装置开入量（本体保护），由保护装置动作出口或发信号。

7.5 高压侧不平衡电流(负序电流)保护($I_{dz.j}$, T)

对于变压器的各种不平衡故障（包括不平衡运行，断相和反相），本公司微机保护设置了不平衡电流保护。

根据本公司微机保护“不平衡电流保护”功能软件的算法，一般我们推荐保护整定值为 (0.6~0.8)I_{eb}，为防止变压器空投时由于三相合闸不同期而引起误动，推荐延时不小于 0.2s。对本侧，计算如下：

$$I_{dz.j} = \frac{0.8 I_{eb}}{n_l} = \frac{0.8 \times 36.4}{20} = 1.456, \text{取} 1.46 A$$

保护一般动作电流：

$$I_{dz} = I_{dz.j} \frac{n_l}{K_{jx}} = 1.46 \times \frac{20}{1} = 29.2 A$$

动作时限 T 取 0.5S。

8 通信说明

IEC60870-5-103 规约

8.1 保护动作信号

信 号	报文类型	INF	FUN	公共地址	保护动作结果
-----	------	-----	-----	------	--------

过流 I 段 t1 动作	2、70	65	199	1	IA,IB,IC
过流 I 段 t2 动作	2、70	85	199	1	IA,IB,IC
过流 II 段 t1 动作	2、70	66	199	1	IA,IB,IC
过流 II 段 t2 动作	2、70	86	199	1	IA,IB,IC
过流 III 段 t1 动作	2、70	67	199	1	IA,IB,IC
过流 III 段 t2 动作	2、70	87	199	1	IA,IB,IC
反时限过流动作	2、70	68	199	1	IA,IB,IC
高零流 I 段动作	2、70	71	199	1	3I0H
高零流 II 段动作	2、70	72	199	1	3I0H
高零流 III 段动作	2、70	73	199	1	3I0H
低零流 I 段动作	2、70	75	199	1	3I0L
低零流 II 段动作	2、70	76	199	1	3I0L
低零流 III 段动作	2、70	77	199	1	3I0L
零流反时限动作	2、70	79	199	1	3I0L
零序过压动作	2、70	80	199	1	3U0
非电量 1 动作	2	101	199	1	
非电量 2 动作	2	102	199	1	
非电量 3 动作	2	103	199	1	
过负荷动作	2、70	182	199	1	IA,IB,IC
负流 I 段动作	2、70	53	199	1	I2
负流 II 段动作	2、70	54	199	1	I2
低电压动作	2、70	166	199	1	UAB,UBC,UCA

8.2 告警信号

信 号	报文类型	INF	FUN	公共地址
电源自检出错	ASDU_1	191	199	1
EEPROM 自检出错	ASDU_1	196	199	1
RAM 自检出错	ASDU_1	193	199	1
FLASH 自检出错	ASDU_1	194	199	1
保护程序校验出错	ASDU_1	195	199	1
A/D 自检出错	ASDU_1	197	199	1
出口自检出错	ASDU_1	201	199	1
定值自检出错	ASDU_1	222	199	1
定值区变化	ASDU_1	224	199	1
事故总（总动作信号）	ASDU_1	212	199	1
预告总（总告警信号）	ASDU_1	213	199	1
控制回路异常	ASDU_1	203	199	1
TV 异常	ASDU_1	38	199	1
高压零流告警	ASDU_1	218	199	1
低压零流告警	ASDU_1	219	199	1
零序过压告警	ASDU_1	80	199	1

非电量 1 告警	ASDU_1	131	199	1
非电量 2 告警	ASDU_1	132	199	1
非电量 3 告警	ASDU_1	133	199	1
过负荷保护告警	ASDU_1	233	199	1
FC 闭锁	ASDU_1	209	199	1
弹簧未储能告警	ASDU_1	143	199	1

8.3 状态信号

信 号	报文类型	INF	FUN	公共地址
检修压板	ASDU_1	64	199	0
远方/就地	41	163	1	2
合闸位置	41	164	1	2
跳闸位置	41	165	1	2
遥信 1	41	170	1	2
遥信 2	41	171	1	2
遥信 3	41	172	1	2
遥信 4	41	173	1	2
遥信 5	41	174	1	2
遥信 6	41	175	1	2

8.4 控制

遥 控 对 象	报文类型	INF	FUN	公共地址
切换定值区	ASDU_20	100~107	199	1
断路器	ASDU_64	48	1	2

8.5 遥测

遥 测 对 象	报文类型	INF	FUN	公共地址
Ia,Ic,Ua,Ub,Uc,Uab,Ubc,Uca, P,Q,f S,COS ϕ ,3I0H,3I0L,3U0	ASDU_50	92~107	1	2

8.6 电度

电 度 对 象	报文类型	INF	FUN	公共地址
正向有功积分电度	ASDU_36	6	1	2
反向有功积分电度	ASDU_36	7	1	2
正向无功积分电度	ASDU_36	8	1	2
反向无功积分电度	ASDU_36	9	1	2

8.7 总召唤信息

ASDU_1的INF: 所有INF

ASDU_41 的 INF: 163~165, 170~173 (注意: ASDU_41 的 INF 在总召唤时改成对应的 ASDU_40 上送)

9 贮存及保修

9.1 贮存条件

产品应保存在环境温度为 $-25^{\circ}\text{C}\sim+70^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度不大于80%，周围空气中不含有酸性、碱性或其它腐蚀性、爆炸性气体的防雨、防雪的室内；在极限值下不施加激励量，装置不出现不可逆转的变化，温度恢复后，装置应能正常工作。

9.2 保修时间

在用户完全遵守说明书规定的运输、安装贮存和使用的条件下，产品出厂之日起一年内如发生产品损坏，制造厂负责更新或修理。

10 供应成套性

10.1 随同产品一起供应的文件

产品合格证一份；
附有原理接线图的使用说明书一份；
装箱单一份。

10.2 随同产品一起供应的附件

按产品结构规定的数量供应安装附件。

11 订货须知

- 订货时应指明：
 - ◆ 产品型号、名称、订货数量；
 - ◆ 交流电流、电压及频率额定值；
 - ◆ 直流额定电压；
 - ◆ 特殊的功能要求及备品备件；
 - ◆ 供货地址及时间。

12.2 装置操作回路原理图

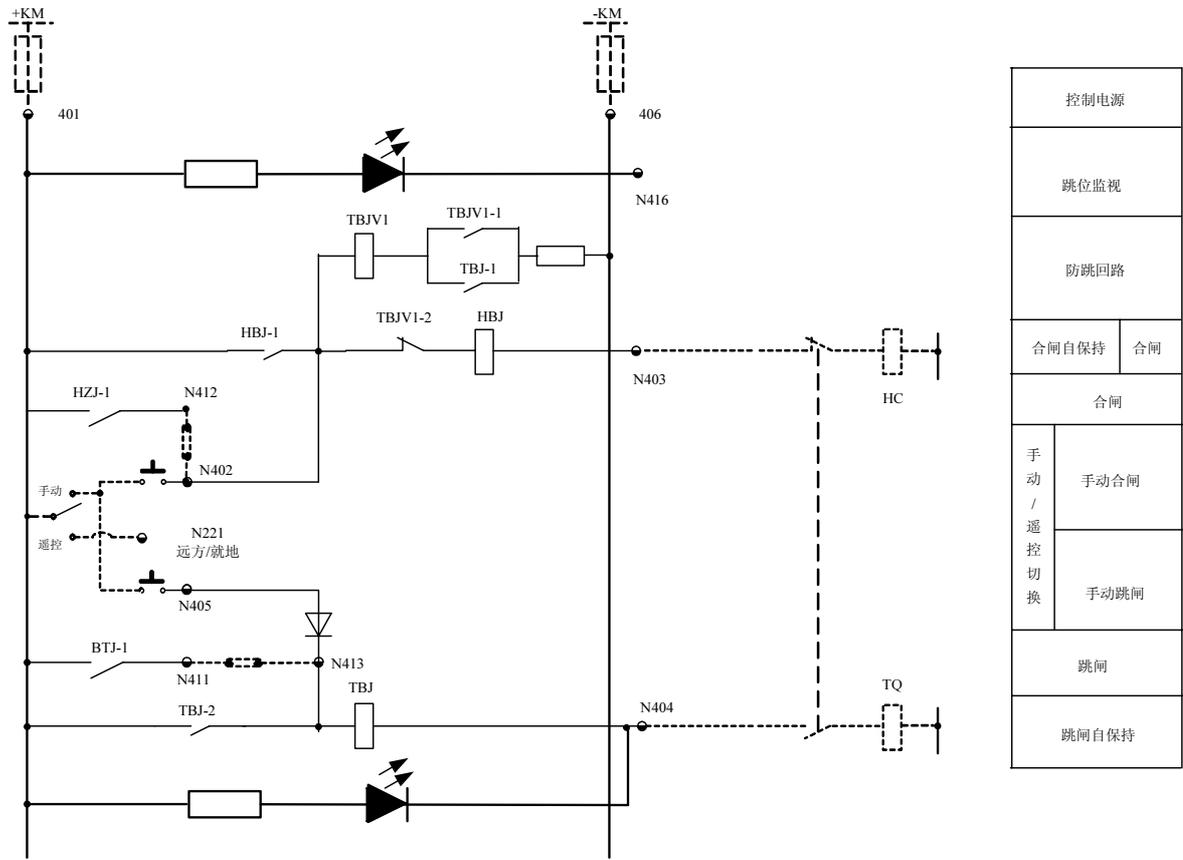


图 12-2: 装置操作回路原理图