



WKB-821 微机电抗器保护测控装置

技术及使用说明书

(ver-2.5)

许继集团股份有限公司

XJ GROUP CORPORATION CO., LTD.



® WKB-821 型

微机电抗器保护测控装置

应用范围

适用于 66kV 及以下电压等级的并联电抗器的保护及测控。

装置硬件

- ✚ 后插拔方式，强弱电分离；加强型单元机箱按抗强振动、强干扰设计，可分散安装于开关柜上运行。
- ✚ 采用 32 位浮点 DSP 处理器，大容量的 RAM 和 Flash Memory；数据处理、逻辑运算和信息存储能力强，运行速度快，可靠性高。
- ✚ 16 位高精度 AD，测量精度高。
- ✚ 可保存不少于 100 个最近发生的事件报告及运行报告。
- ✚ 采用图形液晶，中文显示，菜单式操作。

主要特点

- ✚ 实时多任务操作系统，模块化编程；实时性好，可靠性高。
- ✚ 8 套保护定值，定值区切换安全方便。
- ✚ 标准通信规约，方便与微机监控或保护管理机联网通讯。
- ✚ 低压电抗器保护与测控一体化。

许继电器股份有限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，以实际产品说明为准，恕不另行通知。

2004.01 第四版印刷

目录 Contents

1	装置简介	1
1.1	功能配置	1
1.2	主要特点	1
2	技术指标	1
2.1	额定数据	2
2.2	装置功耗	2
2.3	环境条件	2
2.4	抗干扰性能	2
2.5	绝缘性能	3
2.6	机械性能	3
2.7	保护定值整定范围及误差	3
2.9	测量精度	4
3	装置硬件	4
3.1	机箱结构	4
3.2	主要插件	5
4	保护原理	6
4.1	差动保护	6
4.2	过流保护	8
4.3	反时限过流保护	9
4.4	过负荷保护	10
4.5	零序过流保护	10
4.6	零序过压告警	10
4.7	非电量保护	10
4.8	TV断线检测	11
4.9	装置故障告警	11
4.10	遥测、遥信、遥控及遥脉功能	11
4.11	录波	11
4.12	GPS对时	11
4.13	打印功能	11
4.14	网络通信	12

目录 Contents

5	定值范围及动作告警信息	12
5.1	定值范围及说明	12
5.2	WKB-821 定值	12
5.3	WKB-821 压板	13
5.4	动作告警及说明	13
6	装置对外接线	14
6.1	背面端子图	14
6.2	装置辅助电源	14
6.3	通信端子	14
6.4	交流电流输入	14
6.5	交流电压输入	14
6.6	开入及开入电源	14
6.7	中央信号输入	15
6.8	位置触点	15
6.9	跳合闸回路	15
7	人机界面说明	15
7.1	浏览	16
7.2	定值	16
7.3	报告	16
7.4	传动	17
7.5	开入	17
7.6	通信	18
7.7	设置	18
7.8	打印	18
7.9	版本	18
7.10	自动信息显示	19
8	调试及异常处理	19
8.1	调试说明	19
8.2	程序检查	19
8.3	开关量输入检查	19
8.4	继电器回路检查	19

目录 Contents

8.5	模拟量输入检查	19
8.6	相序检查	20
8.7	整组试验	20
8.8	异常处理	20
9	投运说明及注意事项	20
10	贮存及保修	20
11	供应成套性	20
12	订货须知	21
13	附录 A: 装置背板端子图	21
14	附录 B: 装置插件功能示意图	22
15	附录 C: 装置操作回路原理图	23

1. 装置简介

WKB-821 装置采用先进的可视化逻辑配置(PLC)方法, 在 PC 机上进行可视化的逻辑组态, 通过调用功能元件库中对应的功能元件, 实现各种运行方式(环境)所要求的备用电源自投逻辑; 其功能元件库中的各种元件均经过反复测试, 安全可靠。

适用于 66kV 及以下电压等级所装设的并联电抗器的保护及测控。

1.1. 功能配置:

- 保护功能
 - 二段过流保护
 - 电流差动保护
 - 反时限过流保护
 - 过负荷保护
 - 接地保护: 零序过流保护, 零序过压告警
 - 三路非电量保护
 - 独立的操作回路及故障录波

- 测控功能
 - 4 路遥信开入采集、装置遥信变位、事故遥信
 - 正常断路器遥控分合、小电流接地探测遥控分合
 - Ia, Ib, Ic, Ua, Ub, Uc, P, Q, f 等模拟量的遥测
 - 开关事故分合次数统计及事件 SOE 等
 - 故障录波
 - 4 路脉冲输入

1.2. 主要特点

- a. 加强型单元机箱按抗强振动、强干扰设计, 特别适应于恶劣环境, 可分散安装于开关柜上运行。
- b. 集成电路全部采用工业品或军品, 使得装置有很高的稳定性和可靠性。
- c. 采用 32 位 DSP 作为保护 CPU, 配置大容量的 RAM 和 Flash Memory; 数据运算、逻辑处理和信息存储能力强, 可靠性高, 运行速度快。
- d. 采用 16 位 A/D 作为数据采集, 数据采集每周 24 点, 保护测量精度高。
- e. 采用图形液晶, 全中文显示菜单式人机交互; 可实时显示各种运行状态及数据, 信息详细直观, 操作、调试方便。
- f. 可独立整定 8 套保护定值, 定值区切换安全方便。
- g. 大容量的信息记录: 可保存不小于 100 个最近发生的历史报告, 可带动作参数, 掉电保持, 便于事故分析。
- h. 采用 DL/T667-1999 规约, 设有 RS-485 通信接口; 组网经济、方便, 可直接与微机监控或保护管理机联网通讯。

2. 技术指标

2.1. 额定数据

- a. 额定直流电压： 220V 或 110V (订货注明)
- b. 额定交流数据：
- | | |
|------|-------------------|
| 相电压 | 100/ $\sqrt{3}$ V |
| 零序电压 | 100V |
| 交流电流 | 5A 或 1A(订货注明) |
| 零序电流 | 1A |
| 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 |
| 零序电流回路： | 长期运行 | 1A |
| | 1s | 40A |
- d. 动稳定性：
- | | |
|------|-------|
| 半周波： | 100In |
|------|-------|

2.2. 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. 零序电流回路： 不大于 0.5VA；
- d. 保护电源回路： 正常工作时, 不大于 12W； 保护动作时, 不大于 15W。

2.3. 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°C 且表面不凝露。最高温度为 $+40^{\circ}\text{C}$ 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)。

2.4. 抗干扰性能

- a. 脉冲群干扰试验： 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. 快速瞬变干扰试验： 能承受 GB/T14598.10-1997 第四章规定的严酷等级为 IV 级的快速瞬变干扰试验。
- c. 辐射电磁场干扰试验： 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—1998 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 IV 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。

2.5. 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 $100M\Omega$ 。
- 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。

2.6. 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。

2.7. 保护定值整定范围及误差

- a. 定值整定范围

交流电压:	2V~100V;
零序电压	10V~120V;
交流电流:	0.1In~20In;
零序电流:	0.02A~12A。
延 时:	0s~100s;

b. 定值误差

电 流: < $\pm 2.5\%$ 。

电 压: < $\pm 2.5\%$ 。

零序电流: 0.02A~0.4A (含 0.4A) 范围内不超过 $\pm 0.01I_n$, 0.4A ~12A 范围内不超过 $\pm 2.5\%$ 。

延时误差: 0~2s (含 2s) 范围内不超过 100ms, 2s~100s 范围内不超过整定值的 $\pm 5\%$ 。

2.8. 测量精度

- 各模拟量的测量误差不超过额定值的 $\pm 0.2\%$;
- 功率测量误差不超过额定值的 $\pm 0.5\%$;
- 开关量输入电压 (220V), 分辨率不大于 2ms;
- 脉冲量输入电压 24V, 脉冲宽度不小于 10ms。

3. 装置硬件

装置采用整面板形式, 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。

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。

3.1. 机箱结构

装置采用整面板形式, 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。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。

装置的外形尺寸如图 3-1 所示:

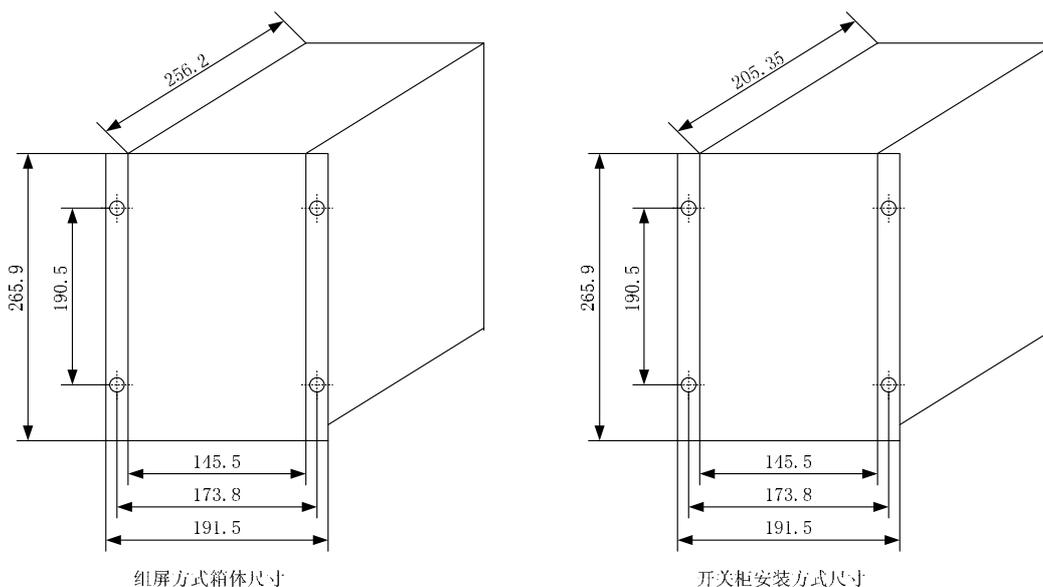


图 3-1 外形尺寸

装置的安装开孔尺寸如图 3-2 所示：

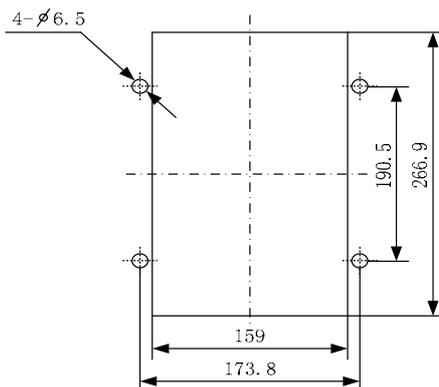


图 3-2 安装开孔尺寸

3.2. 主要插件

本保护装置由以下插件构成：电源插件、交流插件、CPU 插件、出口插件以及人机对话插件。

a. 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。

电源插件还附加有备用出口继电器 (BYJ3)、(BYJ4)、(BYJ5)。

b. 交流插件

交流变换部分包括 9 个电流变换器“TA”和 4 个电压变换器“TV”，用于将系统二次侧电流、电压信号转换为弱电信号，输送给 AD 进行转换，并起强弱电隔离作用。9 个 TA 分别变换两侧电流 IA1、IB1、IC1、IA2、IB2、IC2 及零序电流 3I0、测量电流 CIA、CIC；4 个

TV 分别变换母线电压 UA、UB、UC 及 Un。

c. CPU 插件

CPU 插件由微处理器 CPU、RAM、ROM、Flash Memory 等构成。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。集成电路全部采用工业品或军品，使得装置有很高的稳定性和可靠性。

d. 出口插件

出口插件主要由继电器组成，包括跳闸继电器(BTJ)、遥跳继电器(YTJ)、遥合继电器(YHJ)、跳闸信号继电器(TXJ)、非电量告警继电器(HXJ)、告警继电器(GXJ)、闭锁继电器(BSJ)。

出口插件还有跳合闸保持回路及防跳回路，包括防跳继电器(TBJV)、跳闸位置继电器(TWJ)、合闸位置继电器(HWJ)、跳闸保持继电器(TBJ)、合闸保持继电器(HBJ)以及跳闸压力继电器(TYJ)、合闸压力继电器(HYJ)。

e. 人机对话插件

人机对话插件安装于装置面板上，液晶采用中文菜单方式显示(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。

4. 保护原理

4.1. 差动保护

电抗器差动保护是电抗器相间短路的主保护。

4.1.1. 差动速断保护

差动速断保护，在电抗器内部严重故障时快速动作。任一相差动电流大于差动速断整定值 I_{sd} 时瞬时动作于出口继电器。

1. 整定计算：

其动作电流一般取 $I_{sd} = (4 \sim 8) I_n$ 。

差动速断保护的灵敏度系数按正常运行方式下保护安装处两相金属性短路计算，要求 $K_{sen} \geq 1.2$ 。

2. 逻辑框图(见图 4-1)

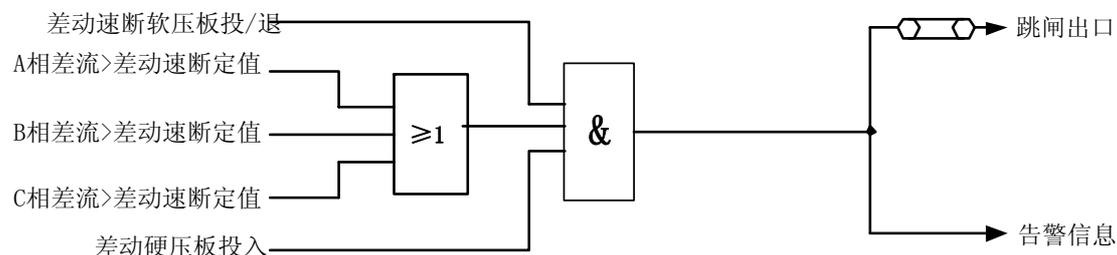


图 4-1：差动速断保护逻辑框图

4.1.2. 比率差动保护

1. 装置采用常规比率差动原理，其动作方程为：

$$\begin{aligned} & |I_T + I_N| > I_{op} && \text{当 } |I_T - I_N| / 2 \leq I_{res} \text{ 时} \\ & |I_T + I_N| - I_{op} > S * \{|I_T - I_N| / 2 - I_{res}\} && \text{当 } |I_T - I_N| / 2 > I_{res} \text{ 时} \end{aligned}$$

式中 I_T 为电抗器首端电流, I_N 为尾端电流, S 为比率制动系数, I_{op} 为差动电流最小动作定值, I_{res} 为最小制动电流。比率差动保护能保证内部故障时有较高灵敏度, 动作曲线如图 4-2:

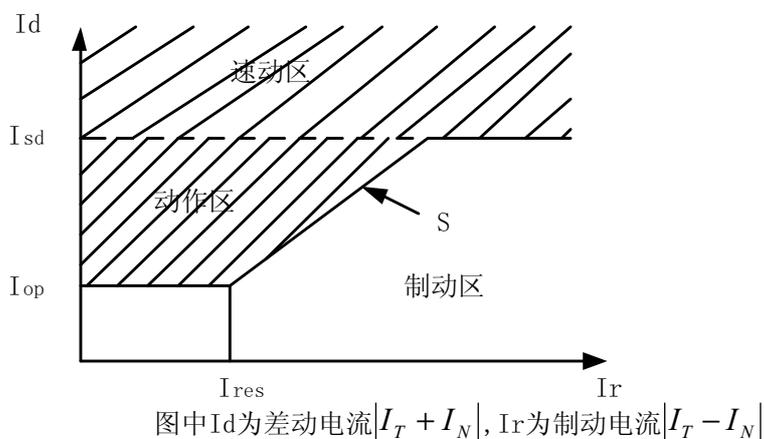


图 4-2 比率差动保护动作曲线

任一相比率差动保护动作即出口跳闸。

2. 整定计算

a) 最小动作电流 I_{op} :

I_{op} 为差动保护的最小动作电流, 应按躲过电抗器额定负载运行时的最大不平衡电流整定, 一般情况下可取: $I_{op} = (0.2 \sim 0.3) I_n$ 。其中: I_n 为电抗器额定二次电流;

b) 最小制动电流的整定

一般取 $I_{res} = 1.0 I_n$ 。

c) 比率制动系数 S 的整定

一般取 $S = 0.3 \sim 0.5$ 。

d) 灵敏度的计算

在系统最小运行方式下, 计算电抗器中性点侧两相金属性短路的最小短路电流 $I_{s.min}$, 同时计算相应的制动电流 I_{res} ; 在动作特性曲线上查出相应的动作电流 $I_{op.set}$; 则灵敏系数 K_{sen} 为:

$$K_{sen} = \frac{I_{s.min}}{I_{op.set}}$$

要求 $K_{sen} \geq 2.0$ 。

3. 逻辑框图(见图 4-3)

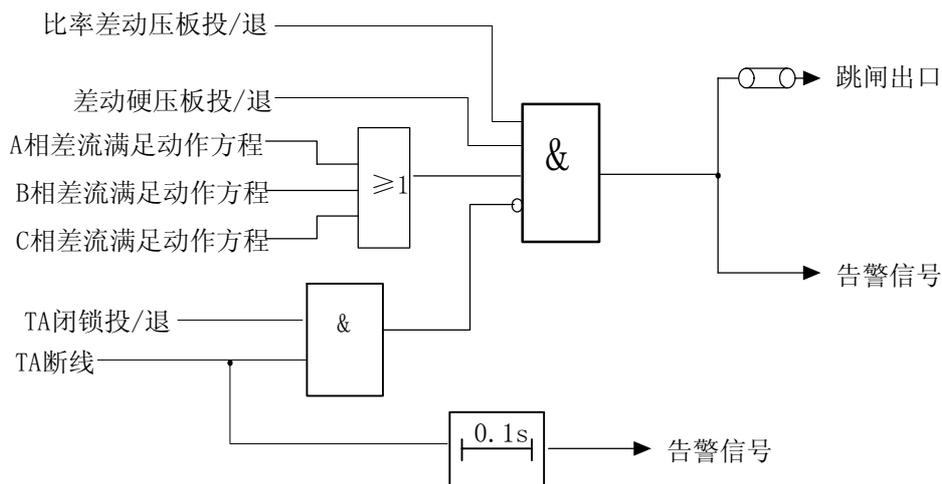


图 4-3: 比率差动保护逻辑框图

4.1.3. 差流越限告警

正常情况下监视各相差流，如果任一相差流大于差流异常定值，发出差流异常信号。逻辑框图(见图 4-4)

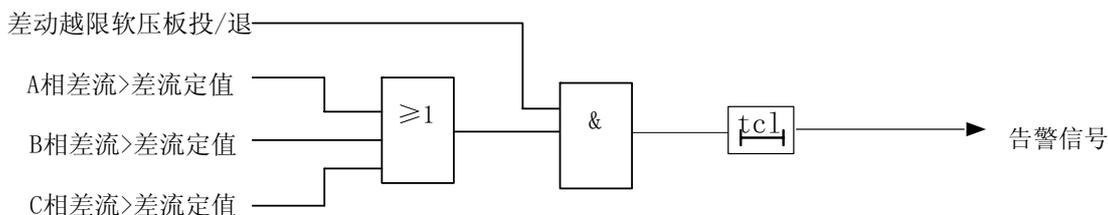


图 4-4: 差流越限告警逻辑框图

4.1.4. TA 断线检测

当任一相差流大于 0.1 倍的额定电流时启动 TA 断线判别程序，同时满足下列条件认为 TA 断线：

1. 有一相或两相电流无流；
2. 本侧三相电流中至少一相电流不变；
3. 最大相电流小于 1.2 的额定电流；
4. 负序电压小于 6V。

通过控制字 TABS 选择 TA 断线发告警信号的同时是否闭锁比率差动保护。

4.2. 过流保护

过流保护作为电抗器内部故障的后备保护。

4.2.1. 过流一段保护

电流输入量取电抗器首端 TA 三相电流。当电抗器三相电流中最大值大于一段动作电流的整定值时，带时限动作于跳闸。

逻辑框图(见图 4-5)：

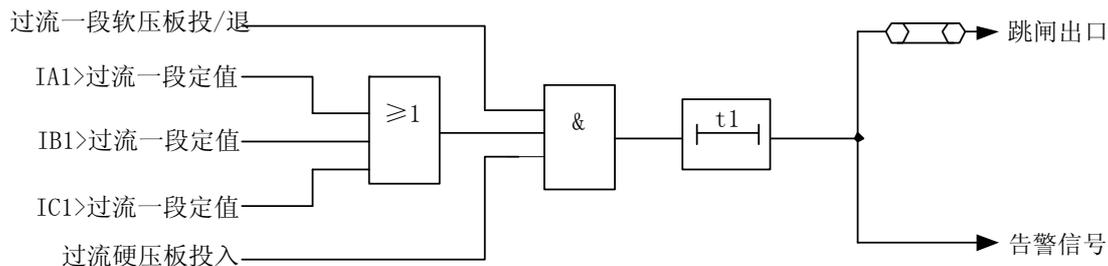


图 4-5：过流一段保护逻辑框图

4.2.2. 过流二段保护

电流输入量取电抗器首端 TA 三相电流。当电抗器三相电流中最大值大于二段动作电流的整定值时，带时限动作于跳闸。

逻辑框图(见图 4-6)：

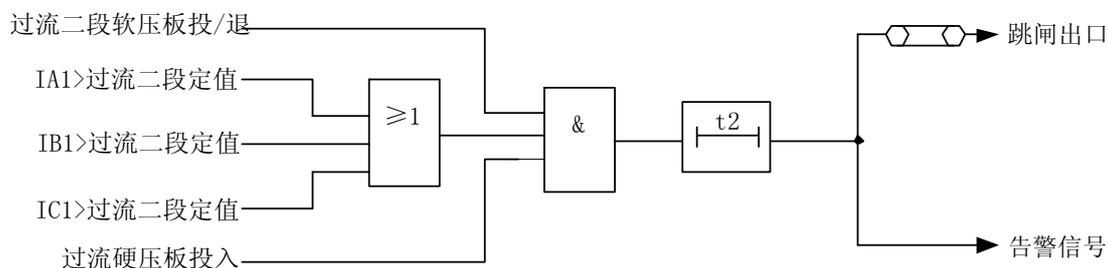


图 4-6：过流二段保护逻辑框图

4.3. 反时限过流保护

反时限过流可通过反时限方式控制字选择采用定时限还是反时限，(若为 0，则为定时限延时，若为 1~3，则为反时限延时方式)，根据国际电工委员会(IEC255-4)和英国标准规范(BS142.1996)的规定，一般采下列三个标准特性方程，分别对应延时方式的 1~3。

反时限特性方程如下：

$$\text{一般反时限: } t = \frac{0.14}{(I/I_p)^{0.02} - 1} t_p \quad (1)$$

$$\text{非常反时限: } t = \frac{13.5}{(I/I_p) - 1} t_p \quad (2)$$

$$\text{极端反时限: } t = \frac{80}{(I/I_p)^2 - 1} t_p \quad (3)$$

上式中， I_p 为电流基准值，取反时限过流启动电流 I_{fs} ； t_p 为时间常数，取反时限过流时间常数 t_{fs} ，范围为 0~1s。电流输入量取电抗器首端 TA 三相电流。

逻辑框图(见图 4-7)：

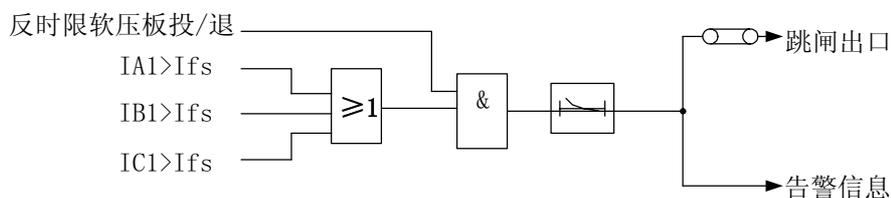


图 4-7：反时限过流保护逻辑框图

4.4. 过负荷保护

装置设置了一段定时限过负荷保护，电流输入量取电抗器首端 TA 三相电流，可通过控制字选择投报警或跳闸。

逻辑框图(见图 4-8)

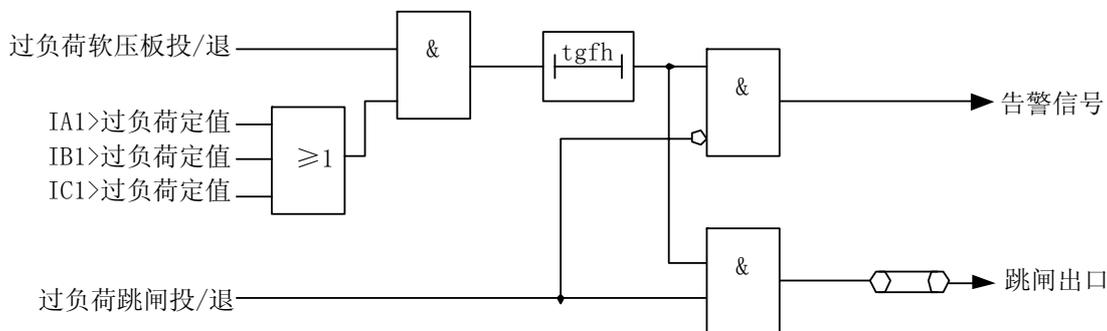


图 4-8：过负荷保护逻辑框图

4.5. 零序过流保护

反映电抗器接地的零序过流保护，可通过控制字选择投报警或跳闸，以供不同场合使用。

逻辑框图(见图 4-9)：

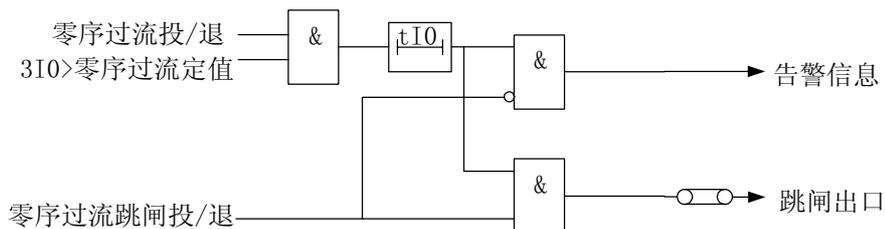


图 4-9：零序过流保护逻辑框图

4.6. 零序过压告警

零序过压告警所用的电压是外接零序电压。

逻辑框图(见图 4-10)：

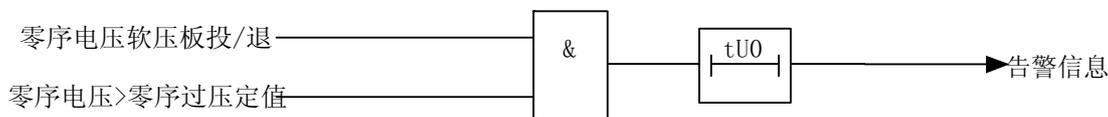


图 4-10：零序过压告警逻辑框图

4.7. 非电量保护

装置设置三路非电量保护，分别通过压板来投入，经延时(或瞬时)跳闸。其中非电量 1、2 保护最长延时达 100s，非电量 3 保护最长延时可 999s；其中非电量 1 用于跳闸，非电量 2、3 可由控制字投退方式决定进行跳闸或告警。

逻辑框图(见图 4-11)：

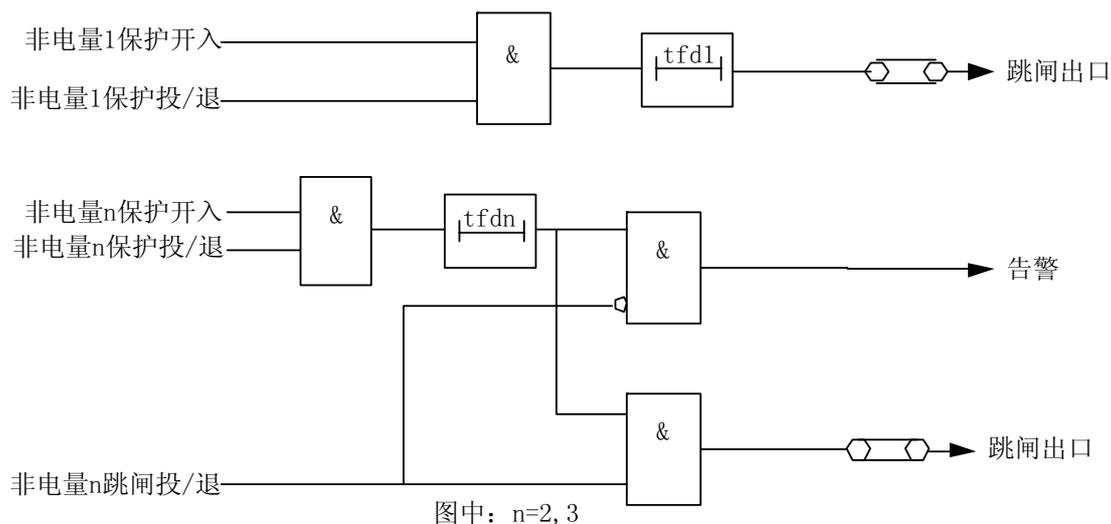


图 4-11: 非电量保护逻辑框图

4.8. TV 断线检测

TV 断线判据如下:

- 最大线电压与最小线电压差大于 18V, 且零序电压大于 8V;
- 三个线电压均小于 18V, 且任一相首端电流大于 0.04I_n;
- 三个线电压均小于 18V, 且零序电压大于 8V。

满足以上任一条件延时 5 秒报 TV 断线。

4.9. 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), 装置的 LCD 可以显示故障信息, 并闭锁保护的开出回路, 同时发中央信号。

4.10. 遥测、遥信、遥控及遥脉功能

遥测: 装置的测量回路有独立的交流输入(CIA、CIC)接仪表 TA, 与保护回路的交流输入分开。测量 IA、IC、P、Q 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;

遥脉: 累计电度表的脉冲。

4.11. 录波

装置记录保护跳闸前 4 周波, 跳闸后 6 周波(每周波 24 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。

4.12. 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。

4.13. 打印功能

对于配置为单网的装置, 可配置网络共享打印机, 使用装置 RS-485 接口(N204、N205), 可打印定值及动作报告、自检报告、开入量变化等; 另一个 RS-485 接口可连接到变电站自动化系统, 通过主站打印。

对于配置为双网的装置, 可连接到变电站自动化系统, 通过主站打印, 装置不再配置打印机。

4.14. 网络通信

装置具有双 RS-485 通信接口,可直接与微机监控或保护管理机通信,规约采用电力行业标准 DL/T667-1999 (IEC-60870-5-103)。

5. 定值范围及动作告警信息

5.1. 定值范围及说明

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压板,使用的保护功能投入压板,并对相关的控制字、电流、电压及时限定值进行整定。

5.2. WKB-821 定值: 见表 5-1。

表 5-1: WKB-821 定值

定值种类	定值项目	整定范围及步长
1 差动速断保护	差动速断定值 (I_{sd})	$I_n \sim 20I_n$, 0.01A
2 比率差动保护	最小动作电流 (I_{op})	$0.1I_n \sim 1.0I_n$, 0.01A
	最小制动电流 (I_{res})	$0.2I_n \sim 3I_n$, 0.01A
	比率制动斜率 (S)	0.3~0.8, 0.01
	TA 闭锁投退 (TABS)	1(投入) / 0(退出)
	TA 断线投退 (TADX)	1(投入) / 0(退出)
3 差流越限告警	差流越限定值 (I_{cl})	$0.1I_n \sim 1.5I_n$, 0.01A
	差流越限时间 (t_{cl})	0.1s~100s, 0.01s
4 过流一段保护	过流一段定值 (I_{dz1})	$0.1I_n \sim 20I_n$, 0.01A
	过流一段时间 (t_1)	0s~100s, 0.01s
5 过流二段保护	过流二段定值 (I_{dz2})	$0.1I_n \sim 20I_n$, 0.01A
	过流二段时间 (t_2)	0.1s~100s, 0.01s
6 反时限过流	启动电流 (I_{fs})	$0.1I_n \sim 3I_n$, 0.01A
	时间常数 (t_{fs})	0s~1s, 0.01s
	反时限方式 (FS)	0~3, 1
7 过负荷保护	过负荷定值 (I_{gh})	$0.1I_n \sim 3I_n$, 0.01A
	过负荷时间 (t_{gh})	0.1s~100s, 0.01s
	过负荷投跳闸 (GFTZ)	1(投入) / 0(退出)
8 零序过流保护	零序过流定值 (I_0)	0.02A~12A, 0.01A
	零序过流时间 (t_{I0})	0.1s~100s, 0.01s
	零流投跳闸 (LLTZ)	1(投入) / 0(退出)
9 零序过压告警	零序过压定值 (U_0)	10V~120V, 0.01V
	零序过压时间 (t_{U0})	0.1s~100s, 0.01s
10 非电量保护 1	非电量 1 时间 (t_{fd1})	0s~100s, 0.01s
11 非电量保护 2	非电量 2 时间 (t_{fd2})	0s~100s, 0.01s
	非电 2 投跳闸 (F2TZ)	1(投入) / 0(退出)
12 非电量保护 3	非电量 3 时间 (t_{fd3})	0s~999s, 0.01s

	非电 3 投跳闸 (F3TZ)	1(投入) / 0(退出)
--	-----------------	---------------

5.3. WKB-821 压板：见表 5-2

表 5-2：WKB-821 压板

压板名称 (符号)	控制字
差动速断投退 (CDS D)	投入 / 退出
比率差动投退 (BLCD)	投入 / 退出
差流越限投退 (CLYX)	投入 / 退出
过流一段投退 (GL1D)	投入 / 退出
过流二段投退 (GL2D)	投入 / 退出
反时限投退 (GLFS)	投入 / 退出
过负荷投退 (GFH)	投入 / 退出
零序过流投退 (LXGL)	投入 / 退出
零序过压投退 (LXGY)	投入 / 退出
非电量 1 投退 (FDL1)	投入 / 退出
非电量 2 投退 (FDL2)	投入 / 退出
非电量 3 投退 (FDL3)	投入 / 退出
TV 断线投退 (TVDX)	投入 / 退出

5.4. 动作告警信息及说明

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 (见表 5-3) 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。开入等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“检查”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, 在“报告”菜单下, 可清除所有事件信息。

表 5-3 保护动作及告警信息

显示内容	动作	意义
差动速断保护动作	跳闸、跳闸信号	保护跳闸出口
差动保护动作	跳闸、跳闸信号	保护跳闸出口
差流越限告警	告警信号	保护告警出口
TA 断线告警	告警信号	保护告警出口
过流一段动作	跳闸、跳闸信号	保护跳闸出口
过流二段动作	跳闸、跳闸信号	保护跳闸出口
反时限过流动作	跳闸、跳闸信号	保护跳闸出口
过负荷动作	跳闸、跳闸信号	保护跳闸出口
过负荷告警	告警信号	保护告警出口
零序过流动作	跳闸、跳闸信号	保护跳闸出口
零序过流告警	告警信号	保护告警出口

零序过压告警	告警信号	保护告警出口
非电量 1 跳闸	跳闸、跳闸信号	保护跳闸出口
非电量 2 跳闸	跳闸、跳闸信号	保护跳闸出口
非电量 2 告警	非电量告警信号	非电量告警出口
非电量 3 跳闸	跳闸、跳闸信号	保护跳闸出口
非电量 3 告警	非电量告警信号	非电量告警出口
TV 断线告警	告警信号	保护告警出口
A/D 故障	告警信号	装置的数据采集回路故障
开出回路故障	告警信号或无信号	装置的继电器驱动回路故障
定值出错	告警信号	各种保护退出
定值区号出错	告警信号	各种保护退出
EEPROM 故障	告警信号	EEPROM 出错，退出运行

6. 装置对外接线

6.1. 装置接线端子(见附录 A)

6.2. 装置辅助电源

N314、N315 为装置电源输入端，N314 接正极性端，N315 接负极性端；
N316 为装置屏蔽接地端子。

6.3. 通信端子

RS-232: N201、N202、N203 分别为 RS-232 的 TXD, RXD, 通信地；
RS-485: N204、N205 分别为 485+, 485- (网络通信一)；
N206、N207 分别为 485+, 485- (网络通信二)。

6.4. 交流电流输入

N101-N102、N103-N104、N105-N106 分别为首端 A 相、B 相、C 相电流输入；N107-N108 为零序电流输入；

N109-N110、N111-N112、N113-N114 分别为尾端 A 相、B 相、C 相电流输入；N115—N116、N119—N120 分别为测量电流的输入。

6.5. 交流电压输入

N121、N122、N123、N124 为母线 A、B、C、N 电压输入，N125、N126 为母线零序电压输入。

6.6. 开入及开入电源

装置设有一路 24V GPS 对时开入引至端子 N211 为；+24V 引至端子 N301，24V 地引至端子 N302，24V 开入公共负端为 N216。还引出 12 路高压（直流 220V 或 110V）开入至端子，其开入端子的负公共端为 N232。

N212、N213、N214、N215 分别为有功脉冲、无功脉冲输入端子；脉冲有源时，将脉冲源的地与装置的 N216 短接；

N217、N218、N219、N220、N227 为遥信开入端子；

N221、N222、N223 为三个非电量输入端子；

N224 为闭锁比率差动投入端子；
 N225 为差动保护投入开入端子；
 N226 为过流保护投入开入端子；
 N228 为检修状态开入端子；
 N415 为压力异常输入端子；
 N416 为弹簧未储能输入端子。

6.7. 中央信号输出

N406 为公共端，接中央信号正电源；N407、N408、N409、N410 分别为控制回路断线、告警、保护跳闸、非电量告警信号输出；

N312、N313 为失电告警输出信号触点。

6.8. 位置触点

N403 为公共端；

N404、N405 分别为 HWJ、TWJ 输出端子。

6.9. 跳合闸出口

N431 接 DC+，N423 接 DC-；

N427 为手动跳闸输入端子；

N429 接断路器跳闸线圈；

N428 为跳闸启动 BTJ 输入端，如果其它保护或自动装置使用本装置的操作回路，可将其跳闸输出接到该端子；

N422 为装置跳闸输出端子，应通过连接片接至 N428；如果不使用装置内部的防跳回路，N428 可不接，N422 直接至跳闸回路；

7. 人机界面说明

本装置采用 128*64 点阵大屏幕液晶图形化显示，采用当前流行的 windows 图标，界面友好，操作方便，具体说明如下：

1.1. 装置上电后，显示装置型号及公司名称，2s 后退出；转入显示装置“主接线图”，如下图所示 7-1 所示：

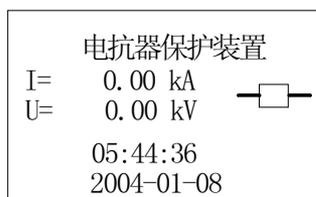


图 7-1 主接线图

第一屏主接线图显示本装置一次侧接线原理图，同时显示一次侧电流、电压值，以及当前时间。

按”确认”键进入主菜单.如图 7-2~图 7-4 所示:



浏览 定值 报告



传动 开入 通讯



设置 打印 版本

图 7-2 主菜单页 1

图 7-3 主菜单页 2

图 7-4 主菜单页 3

主菜单共 9 项,分三页显示,用户可按”→”、“←”、“↑”、“↓”键选择,被选中的菜单反白显示,选中菜单后,按”确认”键进入.各菜单功能如下:

- 7.1. **“浏览”**: 查看实时参数.二次侧各路采样值均按保护功能进行分类,进入后选择某保护,即可查看与该保护相关的模拟量值.如图 7-5:

IA1	5.00	A
IB1	5.00	A
IC1	5.00	A
02	B相电流	

图 7-5 实时参数

- 7.2. **“定值”**: 查看及修改保护定值、保护压板投退.该菜单分三个子菜单(如图 7-6 所示),为确保安全,防止非法操作,进入任何一个子菜单时均要求输入密码.



区号 定值 压板

图 7-6 定值子菜单

区号: 切换当前运行定值区。

定值: 查看及修改定值.定值按保护功能进行分类,进入后先选择定值区,再选择某保护,即可查看或修改本区内与该保护相关的定值.如图 7-7 所示:

压板: 投退某个保护的软压板。

图 7-7 定值查看及修改

- 7.3. **报告**: 进行与报告相关的操作.,本装置 FLASH 区最多可保存 200 个最近发生的

历史报告, 该菜单分二个子菜单, 如图 7-8 所示:

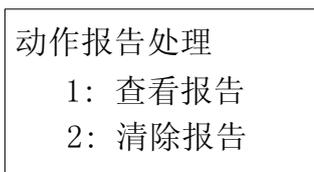


图 7-8 报告子菜单

查看报告: 可查看历史报告, 报告按发生时间顺序排列, 第 1 个报告为最近时间内产生的报告, 进入后装置会提示当前共有多少个报告, 用户选择好报告序号后按“确认”键, 即可查看该报告. 报告显示共分二屏: 第一屏显示动作时间和动作类型, 第二屏显示动作值. 按“↑”、“↓”键翻页. 如图 7-9~图 7-10 所示。



图 7-9 报告页 1

IA1	12.23	A
IB1	12.23	A
IC1	5.00	A
01	A相电流	

图 7-10 报告页 2

清除报告: 清除 FLASH 区保存的历史报告, 为防止非法操作, 进行该操作前, 须先输入密码。

- 7.4. **传动:** 用于试验装置的继电器输出回路. 试验时, 按“+”、“-”键选择某路开出通道, 按确认键执行. 如图 7-11。



图 7-11 开出传动

- 7.5. **开入:** 显示装置采集的 32 路开入量的状态, “0”表示开入未接通, “1”表示开入接通. 如图 7-12。

01-08:	10101001
09-16:	10101001
17-24:	10101001
25-32:	10101001
跳位	

图 7-12 开入状态

可用键“→”、“←”、“↑”、“↓”移动光标, 下面一行是相应注释。

- 7.6. **通信:** 该菜单分二个子菜单. 如图 7-13。

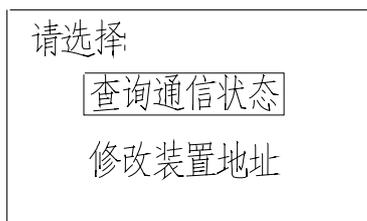


图 7-13 通信子菜单

查询通信状态:指示装置当前通信状态。

修改装置地址:用于修改本装置所代表的子站地址。

7.7. 设置: 该菜单分三个子菜单, 如图 7-14 所示:

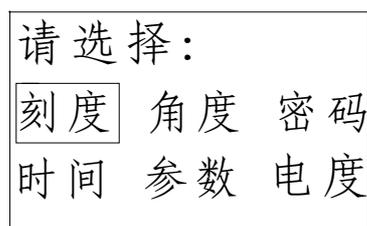


图 7-14 设置子菜单

刻度: 可通过“+”“-”键, 修整各模拟量的采样值。

角度: 可通过“+”“-”键, 修整各模拟量的相序值。

密码: 用户可以通过此菜单设定自己的操作密码, 密码出厂设置为 222。

时间: 用于设置时钟. 修改后按“确认”键执行. 与后台主站通信时, 应由主站对时。

参数: 用于设置装置 TA 变比、TV 变比及 SOE 复归后返回方式. TV1、TV2 分别是 TV 一次侧和二次侧的额定值; TA1、TA2 分别是 TA 一次侧和二次侧的额定值. SOE 是选择 SOE 复归后的返回方式。

电度: 用于清除脉冲计数。

7.8. 打印: 通过该菜单可实现装置打印功能, 该菜单分四个子菜单(见图 7-15), 分别打印出装置定值、压板、报告、实时参数。

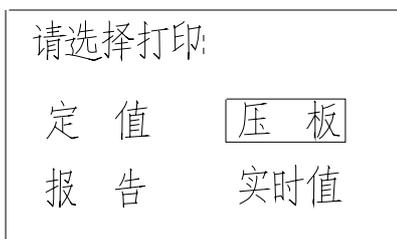


图 7-15 打印菜单

7.9. 版本: 用于显示装置软件版本信息及 CRC 校验码. 如图 7-16 所示:

第一行为装置型号简称;

第二行为软件版本, 图示中系统为 1.0 版本;

第三行 CRC_S 为原始 CRC 码, 第四行 CRC_C 为当前实际计算的 CRC 码, 两者应该一致;

第五行表示本软件于 2003 年 1 月 1 日完成;

末行标志此装置为“许继电气公司”产品。

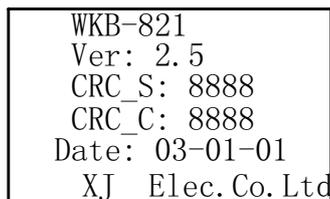


图 7-16 装置版本信息

7.10. 自动信息显示:

装置跳闸、产生故障告警或有弹簧未储能等开入时,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,指示跳闸或故障状态,直至”复归”键被按下.若此时故障仍未消除,则装置告警灯仍亮,直至操作人员排除故障、再次按”复归”键时,故障指示灯熄灭。

8. 调试及异常处理

8.1. 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。

8.2. 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“版本显示”菜单下,可查看装置的CRC校验码。

8.3. 开关量输入检查

选择“开入”图标,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。当断路器在合位或跳位时,HW和TW的显示状态应正确。

8.4. 继电器开出回路检查

选择“传动”图标,并进入。进行传动调试。结果参看表8-1。

表 8-1 开出传动

继电器	说明
告警继电器	告警信号亮
跳闸继电器	跳闸信号亮,跳开关
非电量继电器	非电量信号灯亮
遥跳继电器	跳开关
遥合继电器	合开关

按下“复归”键,将表8-1所示的信号复归掉,即说明复归继电器正常。

8.5. 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“浏览”中,可查看各模入量,显示值误差分别是保护电流不超过 $\pm 2.5\%$,电压不超过 $\pm 0.5\%$,测量电流不超过 $\pm 0.2\%$ 。

如果某一路误差过大,选择“设置”菜单下的“刻度”项,对该路进行刻度校准。

8.6. 相序检查

选择菜单“设置”下的“角度”，可对各个通道模拟量的相序进行检查，并可以对其校准。

8.7. 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。

8.8. 异常处理（见表 8-2）。

表 8-2 异常处理

异常现象	处理方法
控制回路异常	检查开关辅助触点，DC+，DC-保险
TV 断线	检查 TV 二次保险
A/D 故障	更换 CPU 或采样插件
开出回路故障	更换 CPU 或出口插件
定值出错	重新整定定值
定值区号出错	重新切换定值区
EEPROM 故障	更换 CPU 插件

9. 投运说明及注意事项

- 9.1. 检查装置的型号、版本号，各电量参数是否与订货一致。
- 9.2. 投运前应严格按 6.1~6.9 所述检查，确认装置及外围回路无误。
- 9.3. 严格按定值单整定，未投入保护项目应设为退出，确认无误。
- 9.4. 确认定值区号、定值无误。
- 9.5. 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。
- 9.6. 检查直流电源极性是否正确。
- 9.7. 清除所有保护事件记录及装置复位记录。
- 9.8. 确认保护显示各交流通道是否正常，网络通讯是否正常。

10. 贮存及保修

10.1. 贮存条件

产品应保存在环境温度为-25℃~+70℃，相对湿度不大于 80%，周围空气中不含有酸性、碱性或其它腐蚀性及爆炸性气体的防雨、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。

10.2 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。

11. 供应成套性

11.1. 随同产品一起供应的文件

- a) 产品合格证或合格证明书一份;
- b) 附有原理接线图的使用说明书一份;
- c) 装箱单一份.

11.2. 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。

12. 订货须知

订货时应指明

- a) 产品型号、名称、订货数量;
- b) 交流电流、电压及频率额定值;
- c) 直流额定电压;
- d) 特殊的功能要求及备品备件;
- e) 供货地址及时间。

附录 A: 装置接线端子

401	事故音响
402	事故音响
403	位置公共
404	跳位
405	合位
406	信号母线
407	控制回路断线
408	告警
409	保护跳闸
410	非电量告警
411	
412	
413	
414	
415	压力异常
416	弹簧未储能

301	+24V
302	-24V
303	备用出口 3-1
304	备用出口 3-2
305	备用出口 3-3
306	备用出口 4-1
307	备用出口 4-2
308	备用出口 4-3
309	备用出口 5-1
310	备用出口 5-2
311	备用出口 5-3
312	失电告警
313	失电告警
314	保护电源+
315	保护电源-
316	大地

201	RXD
202	TXD
203	GND
204	1-485+
205	1-485-
206	2-485+
207	2-485-
208	
209	
210	
211	GPS
212	正向有功脉冲
213	正向无功脉冲
214	反向有功脉冲
215	反向无功脉冲
216	-24V

121	UA
122	UB
123	UC
124	UN
125	3U0
126	3U0n
127	
128	
129	
130	
131	
132	
133	
134	
135	
136	

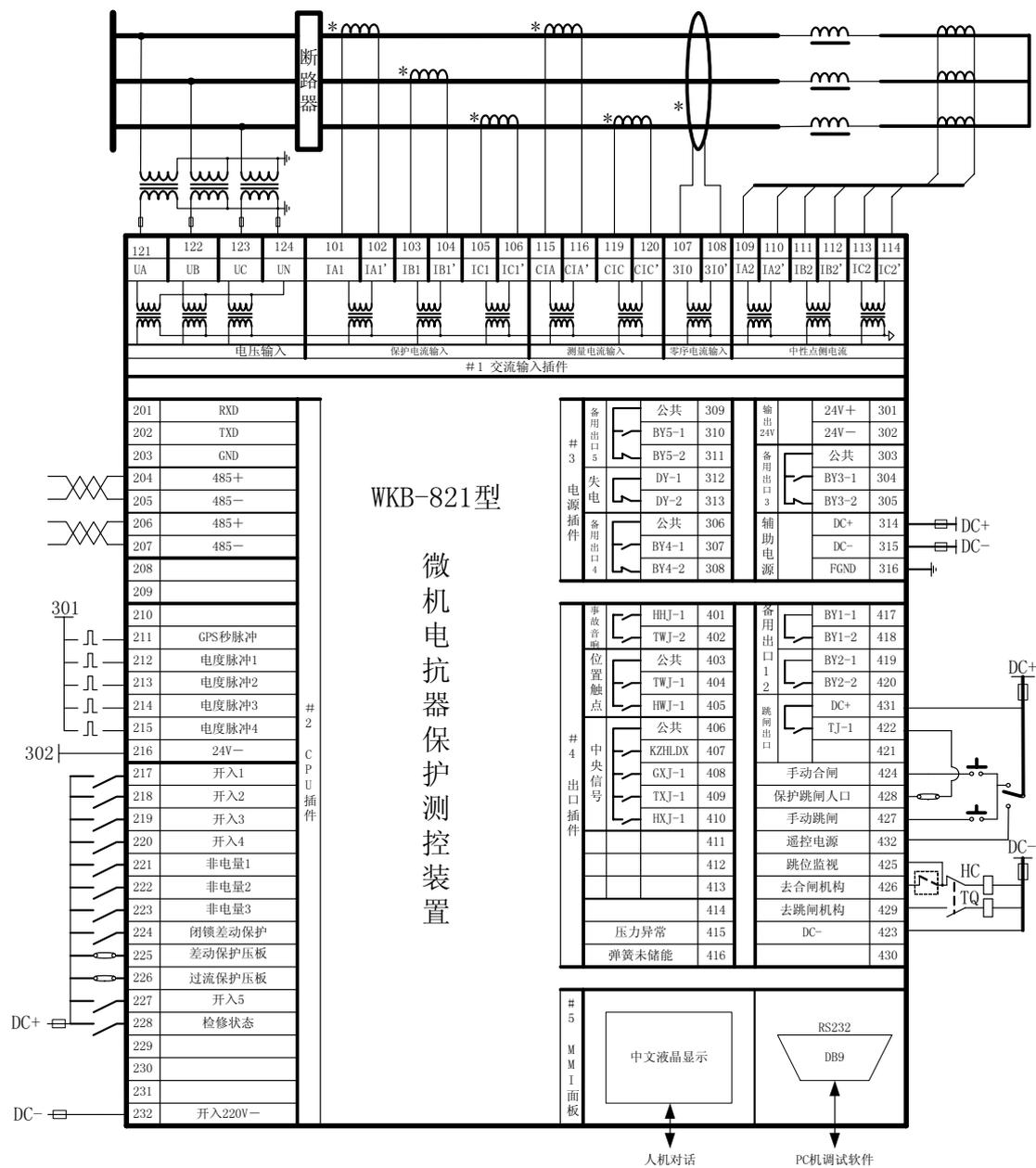
101	IA1
102	IA1'
103	IB1
104	IB1'
105	IC1
106	IC1'
107	3I0
108	3I0'

417	备用出口 1-1
418	备用出口 1-2
419	备用出口 2-1
420	备用出口 2-2
421	
422	跳闸出口
423	控制电源-
424	手动合闸
425	跳位监视
426	合闸机构
427	手动跳闸
428	保护跳闸
429	跳闸机构
430	
431	控制电源+
432	遥控电源+

217	开入 1
218	开入 2
219	开入 3
220	开入 4
221	非电量 1 输入
222	非电量 2 输入
223	非电量 3 输入
224	闭锁比率差动
225	差动保护投入
226	过流保护投入
227	开入 5
228	检修状态
229	
230	
231	
232	开入公共负

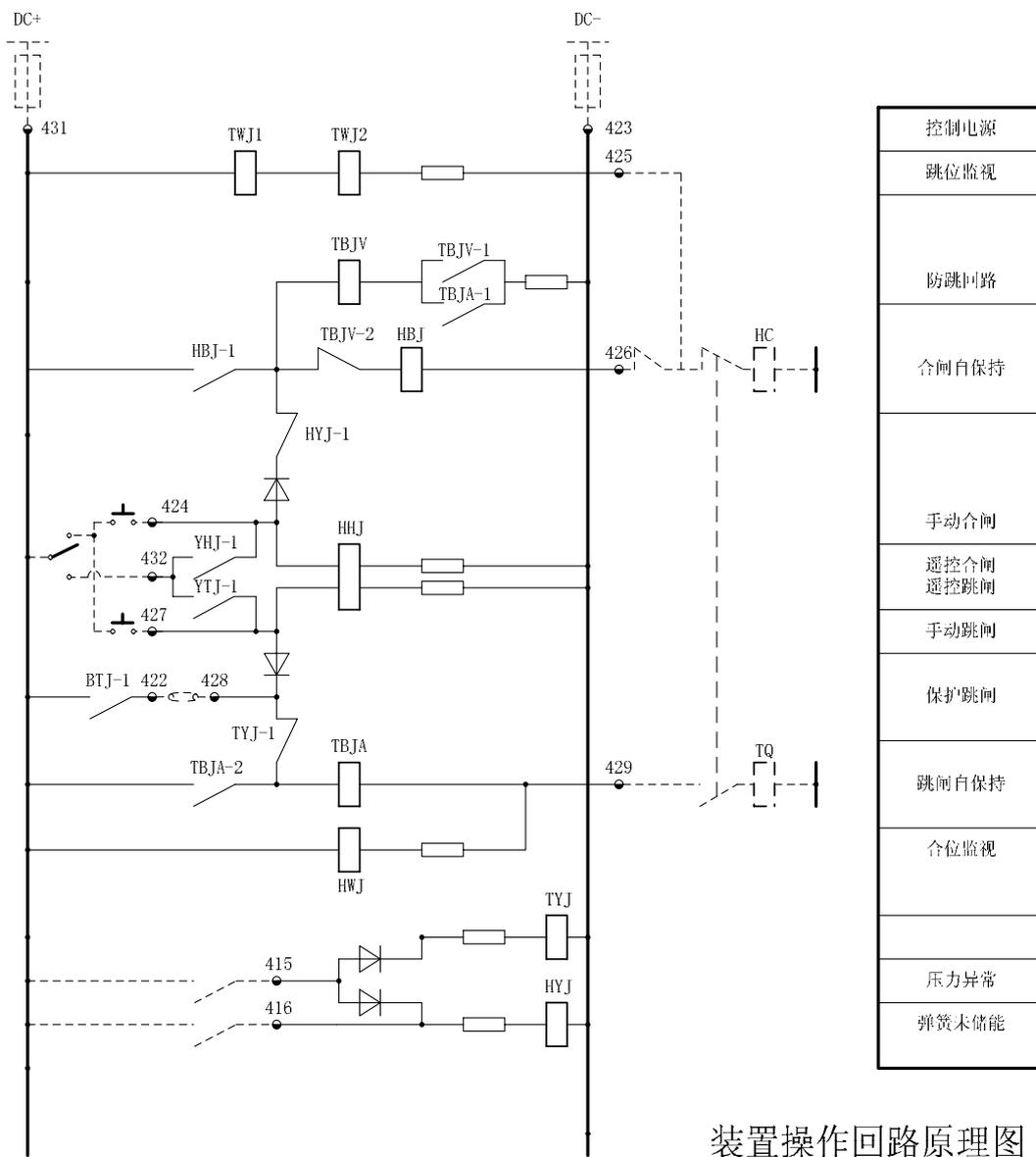
109	IA2
110	IA2'
111	IB2
112	IB2'
113	IC2
114	IC2'
115	CIA
116	CIA'
117	
118	
119	CIC
120	CIC'

附录 B：装置插件功能示意图



装置插件功能示意图

附录 C：装置操作回路原理图



装置操作回路原理图