



PAC-8296 综合保护测控装置

技术说明书

许继电气股份有限公司

XJ Group Corporation

前 言

简介

本文档为PAC-8296综合保护测控装置的技术说明书，包括装置各项功能、操作的说明以及调试、运行和维护等工作的方法介绍，可用作本装置工程调试及运行维护的技术参考。

版权声明

许继电气股份有限公司对本文档及其中的内容具有全部的知识产权。

未经本公司书面允许，任何人及组织不得复制本文档的任何部分，不得将其内容透露给第三方或进行任何未经授权的应用。

凡侵犯本公司版权等知识产权的个人及组织，本公司必依法追究其法律责任。

安全指示符号

符号	含义
	信息图标，警示读者重要的事实和条件
	电气警告图标，表示存在电击危险
	注意图标，指出重要信息或与文中涉及的概念相关的警示。此图标可能指示存在导致软件破坏、设备或财产损失的危险
	提示工作人员不忘静电的危害性，做好防范工作
	不允许在设备没有接地的情况下给设备上电，避免因绝缘损坏带电而危及人身安全

修订记录

说明书版本	对应程序版本	修订日期	修订内容
V1.00	V1.00	2023-03-24 形成 V1.00 版	

目 录

第一章 PAC-8296 综合保护测控装置综述	1
1. 适用范围	1
2. 产品型号	1
3. 产品特点	1
4. 技术参数	3
第二章 PAC-8296 (AL-线路) 保护测控装置	8
1. 概述	8
2. 技术参数	9
3. 保护功能	12
4. 测控功能	21
5. 辅助功能	22
6. 接线端子	24
7. 定值及参数	26
第三章 PAC-8296 (AB-母联) 保护测控装置	37
1. 概述	37
2. 技术参数	37
3. 保护功能	39
4. 测控功能	42
5. 辅助功能	43
6. 接线端子	45
7. 定值及参数	47
第四章 PAC-8296 (AC/BC-电容器) 保护测控装置	55
1. 概述	55
2. 技术参数	56
3. 保护功能	58
4. 测控功能	61
5. 辅助功能	63
6. 接线端子	64
7. 定值及参数	68
第五章 PAC-8296 (BT-变压器) 保护测控装置	73
1. 概述	73
2. 技术参数	74
3. 保护功能	76
4. 测控功能	80
5. 辅助功能	81
6. 接线端子	83
7. 定值及参数	85
第六章 PAC-8296 (BR-电抗器) 保护测控装置	92

1. 概述	92
2. 技术参数	92
3. 保护功能	94
4. 测控功能	97
5. 辅助功能	98
6. 接线端子	100
7. 定值及参数	102
第七章 PAC-8296 (BM-电动机) 保护测控装置	107
1. 概述	107
2. 技术参数	108
3. 保护功能	111
4. 测控功能	118
5. 辅助功能	120
6. 接线端子	121
7. 定值及参数	123
第八章 PAC-8296 (CA-防孤岛) 保护装置	130
1. 概述	130
2. 技术参数	131
3. 保护功能	132
4. 辅助功能	135
5. 接线端子	136
6. 定值及参数	138
第九章 装置硬件及调试说明	141
1. 硬件描述	141
2. 安装调试	150
3. 维护	158
4. 报废处理	159
5. 订货须知	160
第十章 附录	161
1. 附录 1 装置操作回路原理图	161
2. 附录 2 字符和中文字符集	163

第一章 PAC-8296 综合保护测控装置综述

1. 适用范围

PAC-8296 综合保护测控装置适用于电力、石化、钢铁、冶金等行业的 35kV 及以下配网系统，不仅支持现场所需的保护、监视、控制功能，还支持综合自动化所需的各种高级应用功能，为低压电网及所用电系统的保护与控制提供了完整的解决方案，可有力地保障低压电网及所用电系统的安全稳定运行。

2. 产品型号

产品型号	类型	适用范围
PAC-8296	AL-线路	适用于 35kV 及以下电压等级的线路间隔；
	AB-母联	适用于 35kV 及以下电压等级的分段间隔；
	AC-电容器	适用于 35kV 及以下电压等级电容器间隔；不平衡电压
	BT-变压器	适用于 35kV 及以下电压等级站用变、厂用变、接地变间隔；
	BC-电容器	适用于 35kV 及以下电压等级电容器间隔；不平衡电流
	BR-电抗器	适用于 35kV 及以下电压等级电抗器间隔；
	BM-电动机	适用于 10kV 及以下电压等级的普通电动机；
	CA-防孤岛	适用于新能源领域，可及时检测出非计划孤岛现象，停止对负载供电，保障人身及设备安全；

3. 产品特点

- ◇ 采用许继独立产权的“VLD”可视化逻辑开发工具，软件可靠性高。
- ◇ 具备离线的逻辑仿真功能，可实现事故分析“透明化”。
- ◇ 装置采用全封闭机箱，强弱电严格分开，抗干扰能力强，硬件回路的全面自检。
- ◇ 友好的人机界面，全中文类 Windows 菜单模式，结构清晰，使用方便。
- ◇ 提供高速 485 和以太网的通信接口，内部集成丰富的规约库，为用户提供完善的组网方案，可以实现网络打印功能。
- ◇ 完善的软硬件自检功能和免调节电路设计，安装调试更简单。

◇ 高标准电磁兼容性能，密闭机箱设计，装置已通过四级（最高级）电磁兼容试验检验。

4. 技术参数

4.1. 环境条件

工作温度	-25 ℃~+55 ℃
贮存温度范围	-25 ℃~+55 ℃，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
运输温度范围	-40 ℃~+70 ℃，在极限值下不施加激励量，装置不出现不可逆变化的损坏
大气压力	80kPa~110 kPa
相对湿度范围	5%~95%(产品内部既无凝露、也无结冰)

4.2. 电气特性

4.2.1. 辅助电源

额定电压	DC/AC220 V、DC110 V
允许偏差	±20%
纹波系数	不大于额定电压的 5%

4.2.2. 模拟量

额定频率	50Hz		
相电 流 输 入	额定电流 I_n	1A	5A
	过载能力： 连续工作	2A	10A
	过载能力： 持续 1s	40A	200A
	功耗	<0.07VA/相 @In	<0.1VA/相 @In
零序电 流 输入	额定电流 I_n	1A	5A
	过载能力： 连续工作	2A	10A
	过载能力： 持续 5s	20A	100A

	功耗	<0.07VA/相 @In	<0.10VA/相 @In
相电压输入	额定电压 U_n	100V	
	过载能力: 连续工作	200V	
	过载能力: 持续 10s	340V	
	功耗	<0.02VA/相 @Un	
零序电压输入	额定电压 U_n	380V	
	过载能力: 连续工作	456V	
	过载能力: 持续 10s	600V	
	功耗	<0.02VA/相 @Un	

4.2.3. 开关量输入

额定电压 U_e	DC/AC220 V、DC110 V
启动电压	55% U_e ~ 70% U_e
功耗	0.5W@220V

4.2.4. 开关量输出

当跳闸继电器的触点用于驱动开关和控制设备的跳闸线圈，其性能应满足以下要求：

- ◇ 电寿命和机械寿命：
 - 空载情况下动作次数 ≥ 10000 次；
 - 接通次数 ≥ 1000 次；
 - 断开次数 ≥ 1000 次；
- ◇ 接通容量限值： $\geq 1000W$ ，时间常数 $L/R = 40ms$ ；
- ◇ 触点电流：
 - 长期允许闭合电流 $\geq 5A$ ；

短时允许闭合电流 $\geq 30\text{A}$ ， 200ms ；

对于短时电流通断试验的占空比应为接通 200ms 、断开 15s (应由独立设备在每个动作周期末将电流断开)；

◇ 断开容量限值： $\geq 30\text{W}$ ，时间常数 $L/R=40\text{ms}$ ；

i 装置输出触点电路电压不超过 250V ，并应符合 2.1.2.1 节要求时才满足上述性能指标。

4.2.5. 功率消耗

辅助电源 (分交流、直流两种情况)	正常运行条件下	$\leq 6\text{W}$
	保护动作条件下	$\leq 7\text{W}$

4.3. 机械特性

振动试验	GB/T 11287-2000 1 级
冲击试验	GB/T 14537-1993 1 级
碰撞试验	GB/T 14547-1993 1 级

4.4. 绝缘特性

◇ 绝缘电阻

装置所有电路与外壳之间的绝缘电阻在标准实验条件下，不小于 $100\text{M}\Omega$ ；

◇ 介质强度

装置的额定绝缘电压小于 63V 的通信接口电路与外壳的介质强度能耐受交流 50Hz ，电压 500V (有效值)，历时 1min 试验，其它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 试验，而无绝缘击穿或闪络现象。

◇ 冲击电压

装置的额定绝缘电压小于 63V 的通信接口电路与外壳的之间，在规定的试验大气条件下，能耐受峰值为 1kV 的标准雷电波 $1.2/50\mu\text{s}$ 的短时冲击检验。装置其它导电部分对外露的非导电金属部分外壳之间，在规定的试验大气条件下，能耐受峰值为 5kV 的标准雷电波 $1.2/50\mu\text{s}$ 的短时冲击检验。

4.5. 电磁兼容特性

1MHz 脉冲群干扰试验	3 级
--------------	-----

静电放电试验	4 级
辐射电磁场干扰试验	3 级
快速瞬变干扰试验	A 级
浪涌试验	4 级
射频传导干扰试验	3 级
工频磁场抗扰度试验	5 级
脉冲磁场试验	5 级
阻尼振荡磁场试验	5 级
辅助电源端口电压暂降、短时中断	电压暂降：跌落至额定电压的 40%时，可保证 200ms 内装置正常工作。 短时中断：50ms 内装置不重启。

4.6. 通讯接口

- ◇ 站控层通信口：2 个以太网通信口或 2 个 RS485 串口，可支持 IEC61850 或 IEC60870-5-103 通信规约；
- ◇ 对时接口：1 个；

4.7. 管理功能

4.7.1. 记录容量

- ◇ 动作报告和故障录波

装置可循环记录最新的 100 次动作报告、10 次故障录波（每次故障录波至少可录触发时刻前 10 个周波和后 6 个周波逐点采样信息及 10s 每周一个采样点信息）。

- ◇ 事件记录

装置可循环记录最新的 1100 次事件记录和装置自检报告。事件记录包括软压板投退、开关量变位等；装置自检报告包括硬件自检出错报警等。

- ◇ 手动录波记录

装置可手动触发录波，每次记录 320 个采样点的电流、电压波形，以供记录或校验极性。

4.7.2. 对时性能

- ◇ 实时时钟误差

不大于 3s/天

◇ GPS 对时误差:

不大于 1ms

◇ 对时方式

支持 SNTP 对时、B 码对时、GPS 脉冲对时。

第二章 PAC-8296（AL-线路）保护测控装置

1. 概述

1.1. 适用范围

PAC-8296（AL-线路）保护测控装置（以下简称装置）适用于中性点不接地、中性点经消弧线圈接地或经小电阻接地的 35kV 及以下电压等级系统线路。

1.2. 功能配置

	序号	功能名称	备注
保护功能	1	三段式复压/方向过流保护	方向可投退，复压可投退
	2	三段式零序方向过流保护	零流Ⅲ段跳闸告警可选，零序电流自产外接可选
	3	过流加速保护	
	4	零序过流加速保护	零序电流自产外接可选
	5	PT 断线相过流	
	6	过流反时限保护	
	7	零序过流反时限保护	零序电流自产外接可选
	8	过负荷保护	告警跳闸可选
	9	三相一次重合闸	
	10	大电流闭锁重合闸	
	11	低频减载	
	12	低压减载	
	13	小电流接地选线	
测控功能	14	遥信	
	15	遥控	
	16	遥测	
	17	遥脉	
	18	同期合闸	
辅助功能	19	PT 异常检测	
	20	CT 异常检测	

21	控制回路异常告警	
22	弹簧未储能告警	
23	TWJ 告警	
24	录波	

2. 技术参数

2.1. 保护性能

2.1.1. 过流保护

- ◇ 电流定值范围：0.05I_n~20I_n
- ◇ 电流定值误差：不超过电流定值的±2.5%或±0.01I_n
- ◇ 时间定值范围：0~10s
- ◇ 时间定值误差：不超过整定值的±1%或±40ms

2.1.2. 复压元件

- ◇ 负序电压定值范围：2V~57V
- ◇ 低电压定值范围：10V~100V
- ◇ 电压定值误差：不超过电压定值的±2.5%或±0.25V

2.1.3. 方向元件

- ◇ 方向动作边界误差：不大于±3°
- ◇ 动作的最大灵敏角固定为-30°

2.1.4. 零序过流保护

- ◇ 电流定值范围：0.05I_n~20I_n
- ◇ 电流定值误差：不超过电流定值的±2.5%或±0.01I_n
- ◇ 时间定值范围：0~10s
- ◇ 时间定值误差：不超过整定值的±1%或±40ms

2.1.5. 零序方向元件

- ◇ 方向动作边界误差：不大于±3°
- ◇ 动作的最大灵敏角固定为-135°

2.1.6. 过流加速保护

- ◇ 电流定值范围: $0.05I_n \sim 20I_n$
- ◇ 电流定值误差: 不超过电流定值的 $\pm 2.5\%$ 或 $\pm 0.01I_n$
- ◇ 时间定值范围: $0 \sim 10s$
- ◇ 时间定值误差: 不超过整定值的 $\pm 1\%$ 或 $\pm 40ms$

2.1.7. 零序过流加速保护

- ◇ 电流定值范围: $0.05I_n \sim 20I_n$
- ◇ 电流定值误差: 不超过电流定值的 $\pm 2.5\%$ 或 $\pm 0.01I_n$
- ◇ 时间定值范围: $0 \sim 10s$
- ◇ 时间定值误差: 不超过整定值的 $\pm 1\%$ 或 $\pm 40ms$

2.1.8. PT 断线相保护

- ◇ 电流定值范围: $0.05I_n \sim 20I_n$
- ◇ 电流定值误差: 不超过电流定值的 $\pm 2.5\%$ 或 $\pm 0.01I_n$
- ◇ 时间定值范围: $0.1s \sim 10s$
- ◇ 时间定值误差: 不超过整定值的 $\pm 1\%$ 或 $\pm 40ms$

2.1.9. 过流反时限保护

- ◇ 基准电流定值范围: $0.1I_n \sim 3I_n$
- ◇ 时间常数范围: $0.05s \sim 10s$
- ◇ 反时限时间误差: 不超过理论计算值的 $\pm 5\%$ 或 $\pm 100ms$ 。

2.1.10. 零流反时限保护

- ◇ 基准电流定值范围: $0.1I_n \sim 3I_n$
- ◇ 时间常数范围: $0.05s \sim 10s$
- ◇ 反时限时间误差: 不超过理论计算值的 $\pm 5\%$ 或 $\pm 100ms$ 。

2.1.11. 过负荷保护

- ◇ 过负荷定值范围: $0.05I_n \sim 20I_n$
- ◇ 电流定值误差: 不超过电流定值的 $\pm 2.5\%$ 或 $\pm 0.01I_n$
- ◇ 时间定值范围: $1s \sim 3600s$
- ◇ 时间定值误差: 不超过整定值的 $\pm 1\%$ 或 $\pm 40ms$

◇ 过负荷返回系数：0.97

2.1.12. 重合闸

◇ 同期合闸角范围： $10^{\circ} \sim 50^{\circ}$

◇ 同期合闸角误差：不超过 $\pm 3^{\circ}$

◇ 时间定值范围：0.1s~10s

◇ 时间定值误差：不超过整定值的 $\pm 1\%$ 或 ± 40 ms

2.1.13. 大电流闭锁重合闸

◇ 电流定值范围：0.05I_n~20I_n

◇ 电流定值误差：不超过电流定值的 $\pm 2.5\%$ 或 ± 0.01 I_n

2.1.14. 低频减载

◇ 频率定值范围：45Hz~49.5Hz

◇ 频率定值误差：不超过 ± 0.01 Hz

◇ 时间定值范围：0.1s~40s

◇ 时间定值误差：不超过整定值的 $\pm 1\%$ 或 ± 60 ms

◇ 滑差定值范围：0.5Hz/s~20Hz/s

◇ 滑差定值误差：不超过整定值的 $\pm 10\%$ 或 ± 0.2 Hz/s

2.1.15. 低压减载

◇ 电压定值范围：30V~100V

◇ 电压定值误差：不超过电压定值的 $\pm 2.5\%$

◇ 时间定值范围：0.1s~40s

◇ 时间定值误差：不超过整定值的 $\pm 1\%$ 或 ± 40 ms

◇ 电压变化率定值范围：10 V/s~200 V/s

◇ 电压变化率定值误差：不超过整定值的 $\pm 10\%$

2.1.16. 选线准确率

◇ 选线跳闸准确率：金属性单相接地故障选线正确率100%。

2.2. 测控性能

2.2.1. 遥测测量范围及精度

遥测量	范围	精度
电流	$0.05I_n \sim 1.2I_n$	0.2%
电压	$0.05U_n \sim 1.2U_n$	0.2%
有功功率	$0.05I_n \sim 1.2I_n, 0.05U_n \sim 1.2U_n$	0.5%
无功功率	$0.05I_n \sim 1.2I_n, 0.05U_n \sim 1.2U_n$	0.5%
有功电度	$0.05I_n \sim 1.2I_n, 0.05U_n \sim 1.2U_n$	0.5%
无功电度	$0.05I_n \sim 1.2I_n, 0.05U_n \sim 1.2U_n$	0.5%
频率	45Hz~55Hz	0.01Hz

2.2.2. 遥信性能

遥信输入类型	空接点
SOE 分辨率	$\leq 1\text{ms}$

2.2.3. 遥控性能

控制方式	就地控制或遥控
就地控制响应时间	$\leq 1\text{s}$
遥控操作响应时间	$\leq 3\text{s}$

3. 保护功能

3.1. 复压方向过流保护

装置设有过流 I~III段保护，可分别经软压板投退。过流元件按相装设，可由控制字“过流 n 段经电压”和“过流 n 段经方向”选择是否经复压和经方向闭锁。当母线 PT 断线后，投入电压或方向功能的过流保护会自动退出。过流保护动作判据为：

- 1) 过流保护 n 段投入：过流保护 n 段软压板投入；
- 2) 过流 n 段 X 相电流满足： $X \text{ 相电流 } I_{\Phi} > I_{setn}$ ；
- 3) X 相方向满足：方向元件采用 90°接线，按相起动。为消除死区，方向元件带有记忆功能。

动作的最大灵敏角固定为-30°，动作范围 150°，误差小于 $\pm 3^\circ$ 。

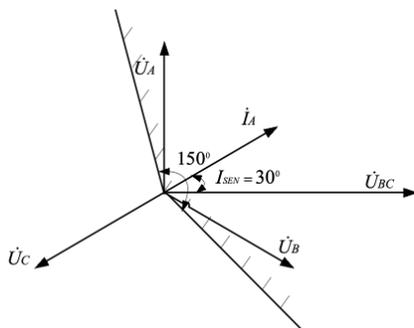


图 3-1 过流保护方向元件动作特性

4) 复压开放满足：任一相电压值低于过流低电压定值或负序电压大于过流负序电压定值时开放过流保护，否则闭锁过流保护。

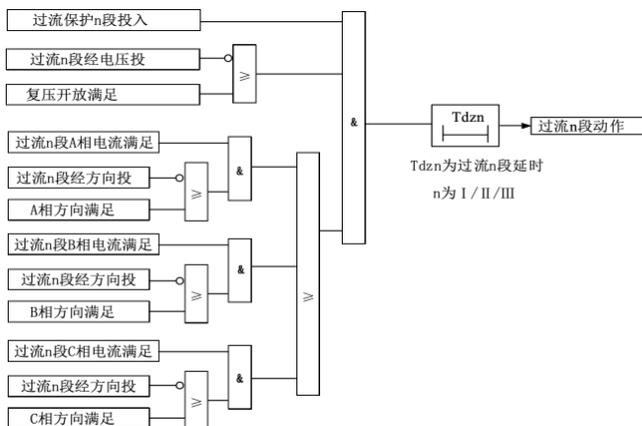


图 3-2 过流保护原理框图

3.2. 零序方向过流保护

装置设置了三段零序过流保护，可分别经软压板投退。其中零序过流III段可经控制字“零序过流III段告警”选择告警或跳闸。零序电流可经控制字“零序电流采用自产零流”选择自产还是外接；零序电流采用自产零流时，CT断线告警闭锁零序电流动作和告警。零序过流保护动作判据为：

- 1) 零序过流 n 段投入：零序过流 n 段软压板投入；
- 2) 零序过流 n 段电流满足：零序电流 $3I_0 > I_{setn}$ ；

- 3) 零序电流采用自产零流投入：零序电流采用自产零流控制字投入零序电流取自产，当 CT 断线告警时闭锁零序电流动作和告警；零序电流采用自产零流控制字退出时取外接；
- 4) 零序正方向：“零流 n 段经方向”投入且零序方向落入动作区。零序方向动作的最大灵敏角固定为 -135° ，动作范围 150° ，误差小于 $\pm 3^\circ$ 。

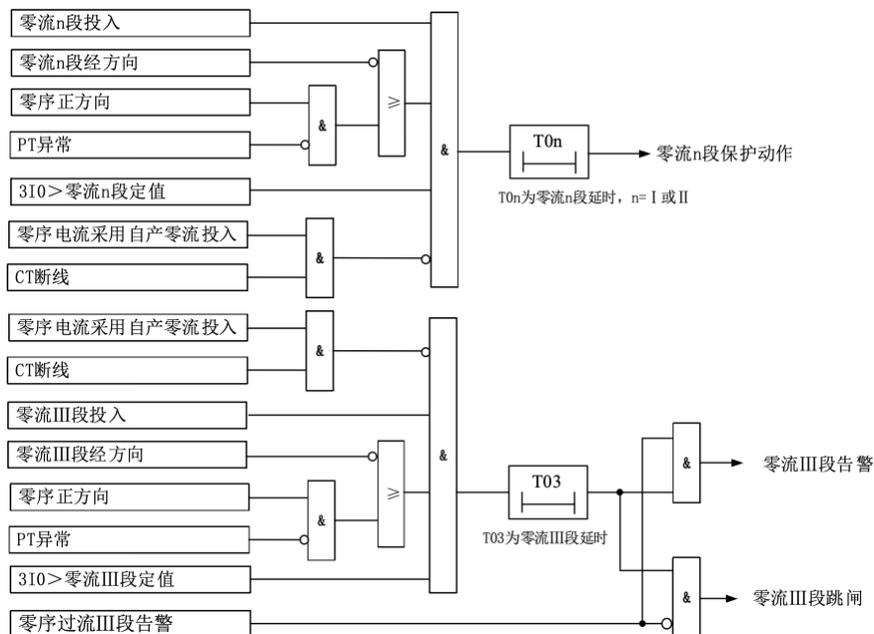


图 3-3 零序过流保护原理框图

3.3. 过流加速保护

装置设置了过流加速保护，可经软压板投退。当手动合闸或重合闸动作后，瞬时投入过流加速保护，3s后返回；过流加速保护可通过“过流加速经电压”控制字选择是否经复压闭锁，若投入过流加速经电压时出现母线 PT 断线，则自动退出过流加速保护。过流加速保护动作判据为：

- 1) 过流加速段投入：过流加速保护软压板投入；
- 2) 过流加速段电流满足：最大相电流 $I_{max} > I_{set}$ ；
- 3) 加速条件满足：手动合闸或重合闸动作；
- 4) 复压开放满足：同过流保护中复压开放满足条件；

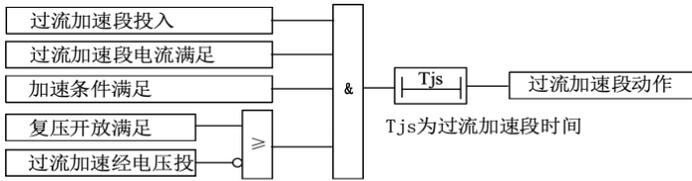


图 3-4 过流加速保护原理框图

3.4. 零序过流加速保护

装置设置了零序过流加速保护，可经软压板投退。零序过流加速保护不经复压闭锁。零序电流采用自产零流时，CT断线告警闭锁零序过流加速保护。零序过流加速保护动作判据：

- 1) 零序过流加速投入：零序过流加速软压板投入；
- 2) 零序过流加速电流满足：零序电流 $3I_0 > I_{set}$ ；
- 3) 加速条件满足：手动合闸或重合闸动作；
- 4) 零序电流采用自产零流投入：“零序电流采用自产零流”控制字投入时零序电流取自产，否则取外接；

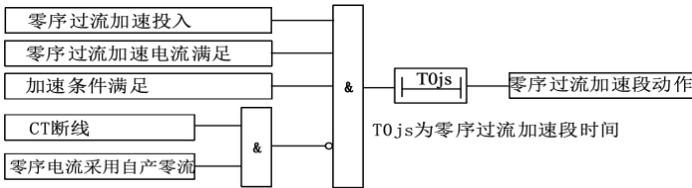


图 3-5 零序过流加速保护原理框图

3.5. PT断线相过流保护

装置设有PT断线过流保护功能。PT断线过流保护动作判据：

- 1) PT断线相过流投入：任一段经方向或电压的过流保护投入；
- 2) PT断线相过流电流满足：最大相电流 $I_{max} > I_{set}$ ；
- 3) PT断线：同母线电压检测条件；

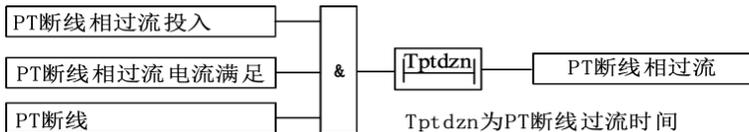


图 3-6 PT 断线相过流保护原理框图

3.6. 过流反时限保护

装置设置了过流反时限保护，根据国际电工委员会（IEC 255-4）和英国标准规范(BS142.1996)，过流反时限保护设置了下面三个标准的反时限特性方程可选：

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

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

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

上式中， I_p 为电流基准值，取过流反时限定值； t_p 为时间常数，取过流反时限时间。本装置的反时限特性可由“过流反时限特性”选择（1 为一般反时限，2 为非常反时限，3 为极端反时限）。

3.7. 零流反时限保护

装置设置了零流反时限保护，根据国际电工委员会（IEC 255-4）和英国标准规范(BS142.1996)，零流反时限保护设置了下面三个标准的反时限特性方程可选：

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

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

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

上式中， I_p 为零流基准值，取零流反时限定值； t_p 为时间常数，取零流反时限时间。本装置的反时限特性可由“零流反时限特性”选择（1 为一般反时限，2 为非常反时限，3 为极端反时限）。

3.8. 过负荷保护

装置设有过负荷保护，可控控制字“过负荷告警”选择告警或跳闸。过负荷保护经软压板投退。过负荷保护原理框图如下图所示。

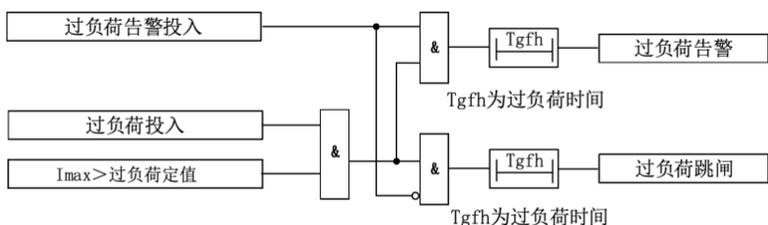


图 3-7 过负荷保护原理框图

3.9. 重合闸

装置设有三相一次重合闸功能，可经停用重合闸软压板投退。采用保护启动重合闸和跳位启动重合闸两种方式，其中跳位启动重合闸方式可经“TWJ 启动重合闸”控制字投退。

1) 重合闸检定条件满足：

装置设有四个重合方式控制字，“重合闸检同期”、“重合闸检线无压母有压”、“重合闸检线有压母无压”、“重合闸检线无压母无压”。

“重合闸检同期”：置“1”时投入重合闸检同期方式，当线路电压和三相母线电压均大于 0.7 倍额定电压时，且线路电压和母线电压间的相位在“同期合闸角”整定范围内时，检同期条件满足。

“重合闸检线无压母有压”：置“1”时投入重合闸检线路无压母线有压方式，当线路电压小于 0.3 倍额定电压且无线路 PT 断线，同时且母线电压大于 0.7 倍额定电压时，检线路无压母线有压条件满足。

“重合闸检线有压母无压”：置“1”时投入重合闸检线路有压母线无压方式，当母线电压小于 0.3 倍额定电压且无母线 PT 断线，同时且线路电压大于 0.7 倍额定电压时，检母线无压线路有压条件满足。

“重合闸检线无压母无压”：置“1”时投入重合闸检线路无压母线无压方式，当母线电压小于 0.3 倍额定电压且无母线 PT 断线，同时且线路电压小于 0.3 倍额定电压且无线路 PT 断线时，检母线无压线路无压条件满足。

上述可单独使用，也可组合使用。“重合闸检线无压母有压”和“重合闸检线无压母无压”同时投入即为“重合闸检线路无压方式”；“重合闸检线有压母无压”和“重合闸检线无压母无压”同时投入即为“重合闸检母线无压方式”；三者同时投入即为“检任一无压方式”；四个方式控制

字同时投入即为“先检无压，有压转检同期方式”；当四种方式均不投入时，为不检方式。

2) 重合闸充电条件:

重合闸投入后，线路在正常运行状态，同时重合闸放电条件不满足，经 15s 延时充电完成。充电完成后，装置面板“充电完成”灯会点亮。

3) 重合闸放电条件:

- ✧ 重合闸未投入;
- ✧ 装置异常闭锁;
- ✧ 闭锁重合闸类保护动作;
- ✧ 断路器手跳或遥跳;
- ✧ 弹簧未储能告警;
- ✧ 控制回路断线;
- ✧ 永跳开入;
- ✧ TWJ 异常;
- ✧ 抽取 PT 断线或母线 PT 断线;
- ✧ 整组复归;

4) 重合闸启动: 当保护动作或跳位时，启动重合闸。

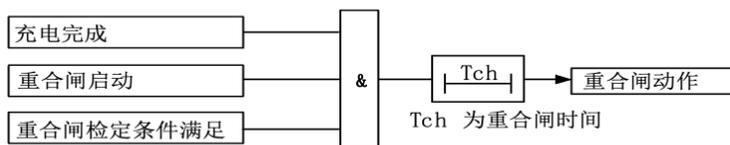


图 3-8 重合闸逻辑图

3.10. 大电流闭锁重合闸

装置设有大电流闭锁重合闸功能，可经软压板投退。若最大相电流大于大电流闭锁重定值，大电流闭锁重合闸立即动作，该保护没有驱动出口仅应用于闭锁重合闸。大电流闭锁重合闸动作判据:

- 1) 大电流闭锁重合闸投入: 大电流闭锁重合闸软压板投入;
- 2) 大电流闭锁重合闸电流满足: 最大相电流 $I_{max} > I_{set}$;
- 3) 其他过流类保护动作: 过流 I / II / III 段动作、零序过流 I / II 段动作、PT 断线过流动作;

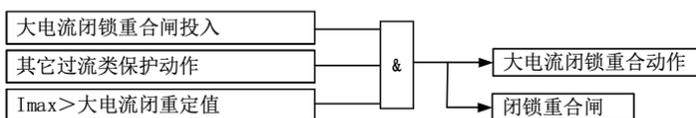


图 3-9 大电流闭锁重合闸保护原理框图

3.11. 低频减载

装置设有低频减载保护功能，可经软压板投退。低频减载动作判据：

- 1) 低频减载投入：低频减载软压板投入；
- 2) 低频电压异常闭锁：
 - ◇ 低电压闭锁：当任一线电压小于“低频电压闭锁定值”则瞬时闭锁；
 - ◇ 负序电压闭锁：负序电压大于 6V 则瞬时闭锁；
- 3) 频率滑差闭锁：动作条件——频率变化率大于低频频率滑差闭锁定值；
- 4) 低频电流闭锁：最大相电流小于“低频减载电流闭锁定值”则瞬时闭锁；
- 5) 低频满足：频率小于低频减载频率定值；

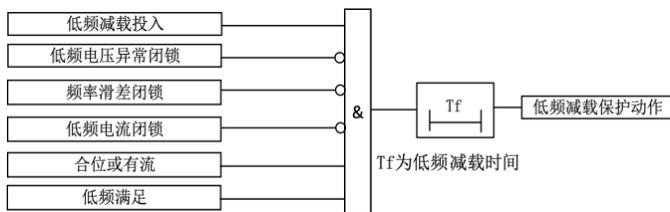


图 3-10 低频减载原理框图

3.12. 低压减载

装置设有低压减载保护功能，可经软压板投退。低压减载投入后，当装置检测到最大线电压小于低压减载电压定值经 0.01s 延时低压减载启动。低压减载动作判据：

- 1) 低压减载投入：低压减载软压板投入；
- 2) 低压电压异常闭锁：负序电压大于 6V 或最小线电压小于 18V；
- 3) 电压变化率闭锁：动作条件——任一线电压变化率大于电压变化率闭锁定值且该线电压小于低压减载电压定值；返回条件——①电压恢复变化率大于电压变化率解锁定值且最小线电压大于

70V 时，②最小线电压大于 70V 持续时间大于 5s，③当最小线电压大于低压减载电压定值持续时间大于 1s 解除闭锁，三个条件任一条件满足则电压变化率闭锁返回；

- 4) 低压电流闭锁：当最大相电流小于“低压减载电流闭锁定值”则瞬时闭锁；
- 5) 低压满足：最大线电压小于低压减载电压定值；

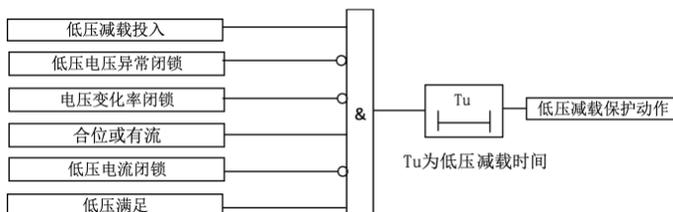


图 3-11 低压减载原理框图

3.13. 小电流接地选线

装置设有小电流接地选线功能，适用于中性点不接地、中性点经消弧线圈接地或经小电阻接地系统。若在本段线路电源侧发生单相接地故障，本线路的小电流接地选线保护不会动作；若在本段线路的负荷侧发生单相接地故障，本线路的小电流接地选线保护动作；可通过控制字选择小电流接地选线动作时装置发跳闸命令或告警报文。并具备接地加速保护功能，可经控制字投退。

装置通过提高采样速率，精确记录系统单相接地故障发生前后的电压和电流波形，采用暂态判据和稳态判据相结合，实现装置的选线功能。装置处于正常运行工况下，检测到电压和电流出现变化时，开放小电流接地选线功能，小电流接地选线相关判据如下：

- 1) 小电流接地选线启动：装置采用电流突变量、零序电压（零序电压大于“零序电压启动定值”）稳态量或零序电压突变量作为启动判据。
- 2) 接地选线判据 1：通过故障时刻的零序电压和零序电流，寻找故障发生时刻的零序电压和零序电流的首峰值进行逻辑判别，实现故障的识别。
- 3) 接地选线判据 2：通过比较零序电压和零序电流的波形，实现故障的识别。
- 4) 接地选线判据 3：通过判别故障相和非故障相电流的差异，实现故障的识别；应用于双回线供电时应将“相不对称选线投退”整定为 0，退出此判据。

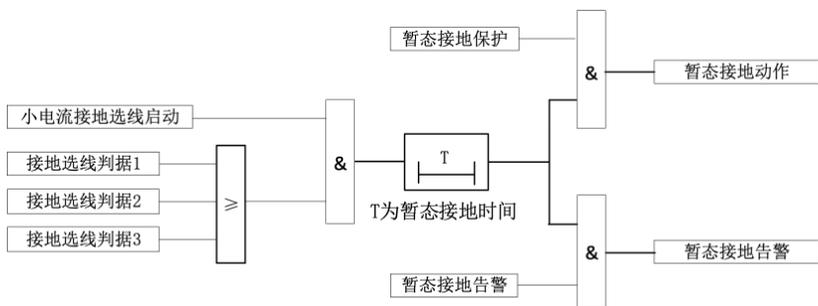


图 3-12 小电流接地选线保护原理框图

4. 测控功能

测控功能包括遥测、遥信、遥控、积分电度功能。积分电度数据包括正向有功电度、正向无功电度、反向有功电度、反向无功电度。

4.1. 遥信

各种保护动作信号及断路器位置遥信、开入遥信等。

4.2. 遥测

表 4-1 测量量信息

序号	测量数据	序号	测量数据
1	测量A相电流	9	测量CA线电压
2	测量B相电流	10	有功功率
3	测量C相电流	11	无功功率
4	测量A相电压	12	视在功率
5	测量B相电压	13	功率因数
6	测量C相电压	14	系统频率
7	测量AB线电压	15	同期电压
8	测量BC线电压	16	同期电压频率

4.3. 遥控

表 4-2 断路器遥控出口及反馈遥信对应端子表

序号	遥控名称	对应出口	对应反馈通信
1	断路器遥控	合：B0219-B0221 分：B0219-B0220	断路器合位，断路器跳位

4.4. 同期合闸

同期操作有远方同期和手合同期两种操作模式。

远方同期操作：远方遥控合闸命令触发同期判别。

手合同期操作：由手合同期开入触发同期判别。

对手合同期开入设置了监视，若该开入保持60s不返回，装置发警告信号并报“手合开入长期存在”。

4.5. 接地选线

◇ 接地选线数据上送

在本装置中实现接地选线时，各装置给上位机上送接地选线数据，由上位机比较同一母线上各线路零序电流的幅值和方向的方法来判断接地线路。零序电压取自产零序电压，零序电流取外接零序电流。

表 4-3 接地选线数据信息

序号	测量数据	序号	测量数据
1	3I0 实部	5	3I0 五次谐波实部
2	3I0 虚部	6	3I0 五次谐波虚部
3	3U0 实部	7	3U0 五次谐波实部
4	3U0 虚部	8	3U0 五次谐波虚部

◇ 接地选线试跳

装置具备接地选线试跳功能，当接收到远方遥控试跳命令后，装置立即跳开断路器，并经“接地试跳重合延时”自动重合。试跳出口为遥跳出口，试跳重合出口为遥合出口。当投入“接地试跳判别3U0”时，当3U0大于15V则认为本间隔存在故障，接收到远方遥控试跳命令后，判别3U0变化量，若试跳后3U0小于15V，闭锁接地试跳重合出口。

5. 辅助功能

5.1. 装置自检

装置自动检测各种故障情况，故障时报警并闭锁保护。

5.2. 电压检测

◇ 母线电压检测:

a、母线 PT 断线

装置通过“PT 断线自检”控制字投退来判定母线断线, 判据如下:

- 1) 母线最大线电压 $U_{\phi \phi \max}$ 小于 18V, 并且开关在合位或线路有流;
- 2) 母线负序 U_2 大于 6V;

满足上述任一条件, 装置延时 10s 报“PT 断线”, 上述判定条件均返回后告警延时返回。

PT 断线后, 对于判别方向或复压条件的过流保护立即退出。

b、母线 PT 反序

装置通过“PT 断线自检”控制字投退来判定母线反序, 判据如下:

负序电压大于 4 倍正序电压且负序电压大于 12V, 满足条件装置延时 10s 报“PT 反序”, 上述判定条件返回后告警延时返回。

◇ 同期电压检测:

当重合闸功能投入并且重合方式非无检定方式时, 断路器处于合位或线路有流, 同期电压异常检测功能自动投入。当实际同期电压小于同期电压额定值的 0.3 倍时, 装置延时 10s 报“同期电压异常”, 条件不满足后延时返回。

说明: 装置通过母线电压与同期电压的比较自适应记忆同期电压额定值。

5.3. 电流检测

◇ CT 反序

当装置判别出负序电流大于 0.04 倍额定电流, 同时又大于 4 倍的正序电流时, 装置延时 10s 报“CT 反序”告警。当不满足以上情况, 延时告警返回。

◇ CT 断线

当系统母线负序电压小于 4V, 最大相电流大于 0.1 倍额定电流, 并且其中任一相电流小于 0.04 倍额定电流, 装置延时 10s 报“CT 断线”告警。当不满足以上情况, 延时告警返回。

5.4. TWJ 异常告警

当断路器处于跳闸位置且任一相有电流, 则经 10s 延时报“TWJ 异常”告警。

5.5. 控制回路断线

装置采集断路器的跳位和合位, 当电源正常、断路器位置辅助接点正常时, 必然有一个跳位或合位, 否则, 经 2s 延时报“控制回路断线”告警信号, 同时闭锁重合闸。

5.6. 弹簧未储能告警

装置设有弹簧未储能开入，装置收到开入后，经 20s 延时报弹簧未储能告警信号。

在重合闸未启动情况下，开入经 200ms 确认后立即闭锁重合闸。

6. 接线端子

PAC-8296 (AL-线路)

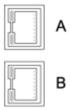
#01				B02				B03			
CPU				交流量				电源/操作回路			
 A B	以太网口	DOU1+	C01	直流输出(选配)	01	UA	UB	02	控制电源正(+)		01
		DOU1-	C02						保护跳闸入口		02
		GND1	C03						永跳入口		03
		DOU2+	C04						手动跳闸入口		04
		DOU2-	C05						跳闸线圈		05
		GND2	C06						HWJ-		06
SYN+	A01	对时	开入	07	la	la'	08	合闸入口		07	
SYN-	A02			合闸线圈		08					
SGND	A03			TVWJ-		09					
遥信开入1	A04			控制电源负(-)		10					
遥信开入2	A05			保护跳闸出口		11					
遥信开入3	A06			保护合闸出口		12					
遥信开入4	A07			合后信号		13					
遥信开入5	A08			信号公共		14					
遥信开入6	A09			保护动作信号		15					
遥信开入7	A10			重合闸动作信号		16					
遥信开入8	A11			装置故障		17					
遥信开入9 闭锁重合闸	A12			运行异常		18					
遥信开入10 手合同期	A13			装置电源正(+)		19					
弹簧未储能开入	A14			装置电源负(-)		20					
远方操作硬压板	A15			电源地		21					
开入公共负(-)	A16					22					

图 6-1 端子图（以太网口）

PAC-8296 (AL-线路)

#01				B02				B03			
CPU				交流量				电源/操作回路			
RXD1	B01	串口	DOU1+	C01	直流 输出 (选 配)	01	UA	UB	02	控制电源正(+)	01
TXD1	B02		DOU1-	C02		02				保护跳闸入口	02
RXD2	B03		GND1	C03		03	UC	Un	04	永跳入口	03
TXD2	B04		DOU2+	C04		04				手动跳闸入口	04
GND	B05		DOU2-	C05		05	Ux	Uxn	06	跳闸线圈	05
		GND2	C06	06					HWJ-	06	
SYN+	A01	对时			07	la	la'	08	合闸入口	07	
SYN-	A02				09	lb	lb'	10	合闸线圈	08	
SGND	A03				11	lc	lc'	12	TVJ-	09	
遥信开入1	A04	开入			13	3l0	3l0'	14	控制电源负(-)	10	
遥信开入2	A05				15	lam	lam'	16	保护跳闸出口	11	
遥信开入3	A06				17	lcm	lcm'	18	保护合闸出口	12	
遥信开入4	A07				19	遥控公共端	遥控分闸出口	20	合后信号	13	
遥信开入5	A08				21	遥控合闸出口	备用出口公共端	22	信号公共	14	
遥信开入6	A09				23	备用出口常开	备用出口常闭	24	保护动作信号	15	
遥信开入7	A10								重合闸动作信号	16	
遥信开入8	A11								重合闸动作信号	17	
遥信开入9/闭锁重合闸	A12								装置故障	18	
遥信开入10/手合同期	A13								运行异常	19	
弹簧未储能	A14							装置电源正(+)	20		
远方操作硬压板	15							装置电源负(-)	21		
开入公共负(-)	A16							电源地	22		

图 6-2 端子图（串口）

i 端子说明:

- ◇ A01、A02、A03 为对时接点，可通过硬件设置为 B 码或脉冲对时，装置默认为 B 码对时方式。
- ◇ B01、B02 和 B03、B04 分别为 RS485 串口，B05 为这两个串口的公共地。

i 所有未定义的端子，现场请勿配线，让其悬空。

7. 定值及参数

7.1. 保护定值

7.1.1. 设备参数

序号	参数名称	定值范围	单位	备注

1	定值区号	1~8	无	正式运行定值置于“1”区， 备用定值依次往后排列，调试 定值置于最末区
2	被保护设备	满足 8 个汉字长度	无	根据现场实际情况整定
3	PT 一次值	1~75	kV	
4	同期侧 PT 额定一次值	1~1000	kV	
5	同期侧 PT 额定二次值	1~120	V	
6	保护 CT 一次值	1~9999	A	
7	保护 CT 二次值	1 或 5	A	
8	零序 CT 一次值	1~9999	A	
9	零序 CT 二次值	1 或 5	A	
10	测量 CT 额定一次值	1~10000	A	
11	测量 CT 额定二次值	1 或 5	A	
注： PT 二次额定线电压为 100V。				

7.1.2. 保护定值

序号	定值名称	定 值 范 围 (I_n 为 1A 或 5A)	单位	备注
1	过流 I 段定值	(0.04~20) I_n	A	
2	过流 I 段时间	0~10	s	
3	过流 II 段定值	(0.04~20) I_n	A	
4	过流 II 段时间	0.1~10	s	
5	过流 III 段定值	(0.04~20) I_n	A	
6	过流 III 段时间	0.1~10	s	
7	过流低电压定值	10~100	V	线电压
8	过流负序电压定值	2~57	V	U ₂
9	零序过流 I 段定值	(0.04~20) I_n	A	
10	零序过流 I 段时间	0~10	s	
11	零序过流 II 段定值	(0.04~20) I_n	A	
12	零序过流 II 段时间	0.1~10	s	

13	零序过流Ⅲ段定值	$(0.04\sim20) I_n$	A	
14	零序过流Ⅲ段时间	0.1~10	s	
15	过流加速段定值	$(0.04\sim20) I_n$	A	
16	过流加速段时间	0~10	s	
17	零序过流加速段定值	$(0.04\sim20) I_n$	A	
18	零序过流加速段时间	0~10	s	
19	PT断线相过流定值	$(0.04\sim20) I_n$	A	
20	PT断线相过流时间	0.1~10	s	
21	过流反时限定值	$0.1I_n\sim3I_n$	A	
22	过流反时限时间	0.05~10	s	
23	过流反时限特性	1~3		1: 一般反时限 2: 非常反时限 3: 极端反时限
24	零流反时限定值	$0.1I_n\sim3I_n$	A	
25	零流反时限时间	0.05~10	s	
26	零流反时限特性	1~3		1: 一般反时限 2: 非常反时限 3: 极端反时限
27	过负荷定值	$(0.04\sim20) I_n$	A	
28	过负荷时间	1~3600	s	
29	同期合闸角	$10^\circ\sim50^\circ$		
30	重合闸时间	0.1~10	s	
31	大电流闭重定值	$(0.04\sim20) I_n$	A	
32	低频减载频率	45~49.5	Hz	
33	低频减载时间	0.1~40	s	
34	低频频率滑差闭锁定值	0.5~20	Hz/s	
35	低频电压闭锁定值	30~100	V	线电压
36	低频减载电流闭锁定值	$(0.04\sim20) I_n$	A	
37	低压减载电压定值	30~100	V	线电压
38	低压减载时间	0.1~40	s	
39	电压变化率闭锁定值	10~200	V/s	线电压
40	低压减载电流闭锁定值	$(0.04\sim20) I_n$	A	
41	电压变化率解锁定值	10~500	V/s	线电压

42	暂态接地启动零压定值	3~300	V	暂态接地启动零压定值
43	暂态接地时间	0~7200	s	暂态接地时间
44	暂态接地加速段时间	0~10	s	暂态接地加速段时间

7.1.3. 保护控制字

序号	控制字名称	整定方式	备注
1	过流 I 段经方向	0, 1	
2	过流 II 段经方向	0, 1	
3	过流 III 段经方向	0, 1	
4	过流 I 段经电压	0, 1	
5	过流 II 段经电压	0, 1	
6	过流 III 段经电压	0, 1	
7	零序电流采用自产零流	0, 1	“1”代表自产, “0”代表外接
8	零序过流 III 段告警	0, 1	0: 跳闸 1: 告警
9	零流 I 段经方向	0, 1	
10	零流 II 段经方向	0, 1	
11	零流 III 段经方向	0, 1	
12	过流加速经电压	0, 1	
13	过负荷告警	0, 1	0: 跳闸 1: 告警
14	重合闸检同期	0, 1	见注 1
15	重合闸检线无压母有压	0, 1	
16	重合闸检线有压母无压	0, 1	
17	重合闸检线无压母无压	0, 1	
18	TWJ 启动重合闸	0, 1	
19	暂态接地告警	0, 1	置“1”时, 暂态接地告警。
20	暂态接地禁止重合闸	0, 1	置“1”时, 暂态接地动作闭锁重合闸。
21	相不对称选线投退	0, 1	
22	PT 断线自检	0, 1	

7.1.4. 软压板

序号	保护软压板名称	压板方式	备注
1	过流 I 段软压板	0, 1	
2	过流 II 段软压板	0, 1	
3	过流 III 段软压板	0, 1	
4	零流 I 段软压板	0, 1	
5	零流 II 段软压板	0, 1	
6	零流 III 段软压板	0, 1	
7	过流加速软压板	0, 1	
8	零流加速软压板	0, 1	
9	PT 断线相过流软压板	0, 1	
10	过流反时限软压板	0, 1	
11	零流反时限软压板	0, 1	
12	过负荷软压板	0, 1	
13	停用重合闸软压板	0, 1	
14	大电流闭锁重合软压板	0, 1	
15	低频减载软压板	0, 1	
16	低压减载软压板	0, 1	
17	暂态接地软压板	0, 1	
18	暂态接地加速软压板	0, 1	
19	检修软压板	0, 1	
20	远方投退压板软压板	0, 1	投入时, 装置功能软压板除三个远方压板外的其他压板可远方控制
21	远方切换定值区软压板	0, 1	投入时, 装置定值区可远方切换
22	远方修改定值软压板	0, 1	投入时, 装置定值可远方修改

 远方投退压板、远方切换定值区、远方修改定值三个软压板只能在装置本地修改。

7.2. 测控参数

7.2.1. 同期参数

序号	定值名称	定值范围	默认值	单位	备注
----	------	------	-----	----	----

1	同期抽取电压	0~5	0		抽取侧电压相别选择 0-Ua, 1-Ub, 2-Uc, 3-Uab, 4-Ubc, 5-Uca
2	测量侧额定电压	0~100	57.74	V	测量侧输入电压的额定值, 对应装置采集的电压 Ua。 注 1
3	抽取侧额定电压	0~100	57.74	V	抽取侧输入电压的额定值, 对应装置采集的电压 Ux。
4	同期有压定值	0~100	34.64	V	装置判断系统为有压状态的 定值(以系统测量侧为参 考电压), 采集的开关两侧 电压均大于该定值时判定 为有压状态。
5	同期无压定值	0~100	17.32	V	装置判断系统为无压状态 的定值(以系统测量侧为参 考电压), 采集的开关两侧 电压有一侧小于该定值则 判定为无压状态。
6	滑差定值	0~2	1.0	Hz/s	滑差闭锁定值, 当系统两侧 不同频且滑差超过该定值 时闭锁同期操作。
7	频差定值	0~2	0.5	Hz	频差闭锁定值, 当系统两侧 不同频且频差超过该定值 时闭锁同期操作。
8	压差定值	0~100	10	V	压差闭锁定值(以系统测量 侧为参考电压), 当系统两 侧电压差超过该定值时闭 锁同期操作。

9	角差定值	0~180	15	°	角差闭锁定值,当两侧角度差超过该定值时闭锁同期操作。
10	导前时间	0~2000	200	ms	导前时间,从发出合闸命令到开关完成合闸动作的提前时间,该时间用以确保开关合闸瞬间系统两侧的相角差为0。
11	固有相角差	0~360	0	°	对系统两侧固有相角差补偿值。
12	PT断线闭锁使能	0~1	1		设定是否使能PT断线闭锁检同期合、检无压合。
13	同期复归时间	0~60000	40000	ms	判别同期条件的最长时间。同期条件不满足持续到超出此时间长度后,不再判断同期条件是否满足,直接判断为同期失败

注1: 同期功能电压类相关定值均按测量侧额定电压整定。

7.2.2. 测控参数

序号	定值名称	定值范围	默认值	单位	备注
1	电流电压变化死区	0.00~1.00	1	%	
2	电流电压归零死区	0.00~1.00	0.2	%	
3	功率变化死区	0.00~1.00	1	%	
4	功率归零死区	0.00~1.00	0.5	%	
5	功率因数变化死区	0.000~1.000	0.05		
6	频率变化死区	0.000~1.000	0.05	Hz	
7	接地试跳重合延时	2~10	2	s	注2
8	接地试跳判别3U0	0~1	0		
9	遥信开入1	0~60000	20	ms	

10	遥信开入 2	0~60000	20	ms	
11	遥信开入 3	0~60000	20	ms	
12	遥信开入 4	0~60000	20	ms	
13	遥信开入 5	0~60000	20	ms	
14	遥信开入 6	0~60000	20	ms	
15	遥信开入 7	0~60000	20	ms	
16	遥信开入 8	0~60000	20	ms	
17	遥信开入 9	0~60000	20	ms	
18	遥信开入 10	0~60000	20	ms	
19	断路器位置	0~60000	20	ms	
20	断路器分	1~60000	200	ms	遥控出口脉宽时间
21	断路器合	1~60000	200	ms	
22	遥控选择执行超时时间	30~120	30	s	

注 2：接地试跳重合延时整定应考虑与主站接地特征识别确认时间配合，建议使用默认值 2s。

7.2.3. 软压板

序号	测控软压板名称	压板方式	备注
1	检无压软压板	0, 1	有且仅有一个软压板投入时，开放一般遥控功能，否则，告警并闭锁一般遥控功能
2	无检定软压板	0, 1	
3	检同期软压板	0, 1	
4	同期解锁闭锁软压板	0, 1	

7.3. 辅助参数

序号	定值名称	定值范围	默认值	说明	备注
1	控制回路断线自检	0~1	1	0: 退出 1: 投入	
2	两相保护电流	0~1	0	0: 三相保护电流 1: 两相保护电流	
3	A12 为闭锁重合	0~1	0	0: 遥信	当作为闭锁重合闸

	闸开入			1: 闭锁重合闸开入	开入使用, 需要通过描述定值修改名称。
4	A13 为手合同期开入	0~1	0	0: 遥信 1: 手合同期开入	当作为手合同期开入使用, 需要通过描述定值修改名称。
5	零序电流取负极性	0~1	0	0: 退出 1: 投入	
6	PT 谐振闭锁暂态接地	0~1	1	0: 退出 1: 投入	
7	PT 谐振时间	0.08s~100s	0.08s		
8	PT 断线闭锁暂态接地	0~1	1	0: 退出 1: 投入	
9	零序 CT 负极性检测投入	0~1	1	0: 退出 1: 投入	
10	零序 CT 负极性检测时间	0.05s~100s	10s		
11	零序 CT 负极性检测门槛	0.04~1	0.04		
12	瞬时接地次数初值	0~9999	0		
13	永久接地次数初值	0~9999	0		

7.4. 出口设置

序号	出口名称 保护动作	备用出口
1	过流保护 I 段	
2	过流保护 II 段	

3	过流保护Ⅲ段	
4	过流加速段	
5	零序过流Ⅰ段	
6	零序过流Ⅱ段	
7	零序过流Ⅲ段	
8	零序过流加速段	
9	PT 断线过流	
10	过流反时限	
11	零序过流反时限	
12	过负荷	
13	低频减载	
14	低压减载	
15	重合闸	
16	暂态接地	
17	暂态接地加速段	

第三章 PAC-8296（AB-母联）保护测控装置

1. 概述

1.1. 适用范围

PAC-8296（AB-母联）保护测控装置（以下简称装置）适用于中性点不接地、中性点经消弧线圈接地或经小电阻接地的 35kV 及以下电压等级母联间隔。

1.2. 功能配置

	序号	功能名称	备注
保护功能	1	三段式复压过流保护	复压可投退
	2	三段式零序过流保护	零流Ⅲ段跳闸告警可选，零序电流自产外接可选
	3	两段式充电过流保护	
	4	两段式充电零序电流保护	零序电流自产外接可选
测控功能	5	遥信	
	6	遥控	
	7	遥测	
	8	遥脉	
	9	同期合闸	
辅助功能	10	PT 异常检测	
	11	CT 异常检测	
	12	控制回路异常告警	
	13	弹簧未储能告警	
	14	TWJ 告警	
	15	录波	

2. 技术参数

2.1. 保护性能

2.1.1. 过流保护

◇ 电流定值范围：0.05I_n~20I_n

- ◇ 电流定值误差: 不超过电流定值的 $\pm 2.5\%$ 或 $\pm 0.01I_n$
- ◇ 时间定值范围: $0\sim 10s$
- ◇ 时间定值误差: 不超过整定值的 $\pm 1\%$ 或 $\pm 40ms$

2.1.2. 复压元件

- ◇ 负序电压定值范围: $2V\sim 57V$
- ◇ 低电压定值范围: $10V\sim 100V$
- ◇ 电压定值误差: 不超过电压定值的 $\pm 2.5\%$ 或 $\pm 0.25V$

2.1.3. 零序过流保护

- ◇ 电流定值范围: $0.05I_n\sim 20I_n$
- ◇ 电流定值误差: 不超过电流定值的 $\pm 2.5\%$ 或 $\pm 0.01I_n$
- ◇ 时间定值范围: $0\sim 10s$
- ◇ 时间定值误差: 不超过整定值的 $\pm 1\%$ 或 $\pm 40ms$

2.1.4. 充电过流保护

- ◇ 电流定值范围: $0.05I_n\sim 20I_n$
- ◇ 电流定值误差: 不超过电流定值的 $\pm 2.5\%$ 或 $\pm 0.01I_n$
- ◇ 时间定值范围: $0\sim 10s$
- ◇ 时间定值误差: 不超过整定值的 $\pm 1\%$ 或 $\pm 40ms$

2.1.5. 充电零序过流保护

- ◇ 电流定值范围: $0.05I_n\sim 20I_n$
- ◇ 电流定值误差: 不超过电流定值的 $\pm 2.5\%$ 或 $\pm 0.01I_n$
- ◇ 时间定值范围: $0\sim 10s$
- ◇ 时间定值误差: 不超过整定值的 $\pm 1\%$ 或 $\pm 40ms$

2.1.6. 充电投入时间

- ◇ 投入时间范围: $2s\sim 30s$
- ◇ 投入时间误差: 不超过整定值的 $\pm 1\%$ 或 $\pm 40ms$

2.2. 测控性能

2.2.1. 遥测测量范围及精度

遥测量	范围	精度
电流	$0.05I_n \sim 1.2I_n$	0.2%
电压	$0.05U_n \sim 1.2U_n$	0.2%
有功功率	$0.05I_n \sim 1.2I_n, 0.05U_n \sim 1.2U_n$	0.5%
无功功率	$0.05I_n \sim 1.2I_n, 0.05U_n \sim 1.2U_n$	0.5%
有功电度	$0.05I_n \sim 1.2I_n, 0.05U_n \sim 1.2U_n$	0.5%
无功电度	$0.05I_n \sim 1.2I_n, 0.05U_n \sim 1.2U_n$	0.5%
频率	45Hz~55Hz	0.01Hz

2.2.2. 遥信性能

遥信输入类型	空接点
SOE 分辨率	$\leq 1\text{ms}$

2.2.3. 遥控性能

控制方式	就地控制或遥控
就地控制响应时间	$\leq 1\text{s}$
遥控操作响应时间	$\leq 3\text{s}$

3. 保护功能

3.1. 复压过流保护

装置设有过流 I~III段保护，可分别经软压板投退。过流元件按相装设，可由控制字“过流 n 段经电压”选择是否经复压闭锁。当母线 PT 断线后，投入电压功能的过流保护会自动退出。过流保护动作判据为：

- 1) 过流保护 n 段投入：过流保护 n 段软压板投入；
- 2) 过流 n 段 X 相电流满足：X 相电流 $I_{\Phi} > I_{setn}$ ；
- 3) 复压开放满足：任一线电压值低于过流低电压定值或负序电压大于过流负序电压定值时开放过流保护，否则闭锁过流保护。

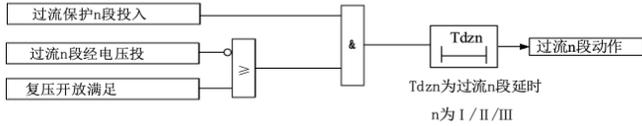


图 3-1 过流保护原理框图

3.2. 零序过流保护

装置设置了三段零序过流保护，可分别经软压板投退。其中零序过流III段可经控制字“零序过流III段告警”选择告警或跳闸。零序电流可经控制字“零序电流采用自产零流”选择自产还是外接；零序电流采用自产零流时，CT断线告警闭锁零序电流动作和告警。零序过流保护动作判据为：

- 1) 零序过流 n 段投入：零序过流 n 段软压板投入；
- 2) 零序过流 n 段电流满足：零序电流 $3I_0 > I_{setn}$ ；
- 3) 零序电流采用自产零流投入：零序电流采用自产零流控制字投入零序电流取自产，当 CT 断线告警时闭锁零序电流动作和告警；零序电流采用自产零流控制字退出时取外接；

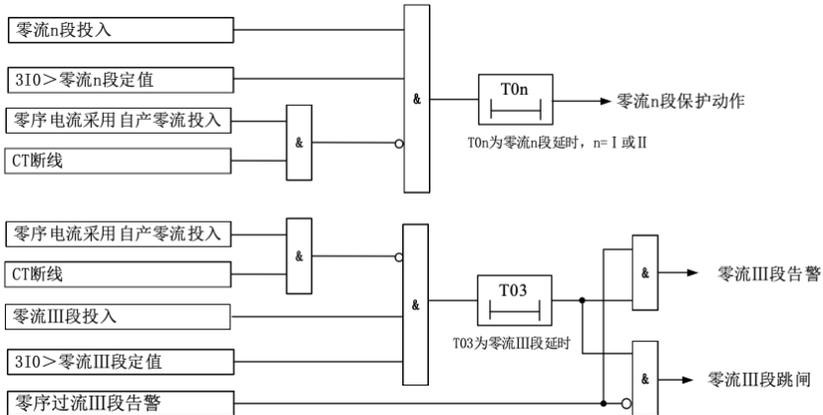


图 3-2 零序过流保护原理框图

3.3. 充电过流保护

在投入分段(母联)开关时，断路器跳位消失，充电过流保护短时间(可整定)开放，合于故障，则充电过流保护经延时动作跳闸。

充电过流保护具有复压闭锁功能，可由控制字进行投退。复合电压判据为：任一线电压值低于过流低电压定值或负序电压大于过流负序电压定值时开放充电过流保护，否则闭锁充电过流保护。

充电过流保护投入条件：充电过流保护软压板投入，断路器三相在跳闸位置且无流 20s 后，断路器由分到合时，置投入标志，如果电流不大于定值则经短时间（充电保护投入时间定值）自动退出，并且清除投入标志。如果在充电保护投入期间发生了故障跳开了分段开关并在此期间重新投入分段开关，则在此时充电保护投入标志不再需要 20s 的投入确认时间。

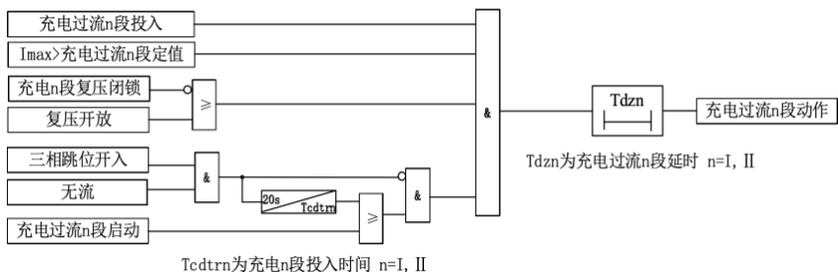


图 3-3 充电过流保护原理框图

3.4. 充电零序过流保护

在投入分段(母联)开关时，断路器跳位消失，充电零序过流保护短时间(可整定)开放，合于故障，则充电零序过流保护经延时动作跳闸。

充电零序过流保护可以通过软压板分别控制投退。零序过流保护由两段零序过流组成，零序电流可经控制字“零序电流采用自产零流”选择自产还是外接；零序电流采用自产零流时，CT断线告警闭锁零序电流动作和告警。在投入条件满足后，零序电流大于定值则经相应段延时出口跳闸。

充电零序过流保护投入条件：充电零序过流保护软压板投入，断路器三相在跳闸位置且无流 20s 后，断路器由分到合时，置投入标志，如果零序电流不大于定值则经短时间（充电保护投入时间定值）自动退出，并且清除投入标志。如果在充电零序过流保护投入期间发生了故障跳开了分段开关并在此期间重新投入分段开关，则在此时充电零序过流保护投入标志不再需要 20s 的投入确认时间。

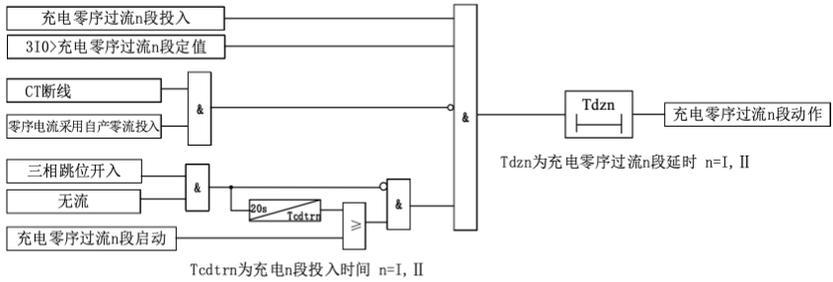


图 3-4 充电零序过流保护原理框图

4. 测控功能

测控功能包括遥测、遥信、遥控、积分电度功能。积分电度数据包括正向有功电度、正向无功电度、反向有功电度、反向无功电度。

4.1. 遥信

各种保护动作信号及断路器位置遥信、开入遥信等。

4.2. 遥测

表 4-1 测量量信息

序号	测量数据	序号	测量数据
1	测量A相电流	9	测量CA线电压
2	测量B相电流	10	有功功率
3	测量C相电流	11	无功功率
4	测量A相电压	12	视在功率
5	测量B相电压	13	功率因数
6	测量C相电压	14	系统频率
7	测量AB线电压	15	同期电压
8	测量BC线电压	16	同期电压频率

4.3. 遥控

表 4-2 断路器遥控出口及反馈遥信对应端子表

序号	遥控名称	对应出口	对应反馈通信
1	断路器遥控	合: B0219-B0221 分: B0219-B0220	断路器合位, 断路器跳位

4.4. 同期合闸

同期操作有远方同期和手合同期两种操作模式。

远方同期操作: 远方遥控合闸命令触发同期判别。

手合同期操作: 由手合同期开入触发同期判别。

对手合同期开入设置了监视, 若该开入保持 60s 不返回, 装置发警告信号并报“手合开入长期存在”。

4.5. 接地选线

◇ 接地选线数据上送

在本装置中实现接地选线时, 各装置给上位机上送接地选线数据, 由上位机比较同一母线上各线路零序电流的幅值和方向的方法来判断接地线路。零序电压取自产零序电压, 零序电流取外接零序电流。

表 4-3 接地选线数据信息

序号	测量数据	序号	测量数据
1	3I0 实部	5	3I0 五次谐波实部
2	3I0 虚部	6	3I0 五次谐波虚部
3	3U0 实部	7	3U0 五次谐波实部
4	3U0 虚部	8	3U0 五次谐波虚部

◇ 接地选线试跳

装置具备接地选线试跳功能, 当接收到远方遥控试跳命令后, 装置立即跳开断路器, 并经“接地试跳重合延时”自动重合。试跳出口为遥跳出口, 试跳重合出口为遥合出口。当投入“接地试跳判别 3U0”时, 当 3U0 大于 15V 则认为本间隔存在故障, 接收到远方遥控试跳命令后, 判别 3U0 变化量, 若试跳后 3U0 小于 15V, 闭锁接地试跳重合出口。

5. 辅助功能

5.1. 装置自检

装置自动检测各种故障情况, 故障时报警并闭锁保护。

5.2. 电压检测

◇ 母线电压检测:

a、母线 PT 断线

装置通过“PT 断线自检”控制字投退来判定母线断线, 判据如下:

- 1) 母线最大线电压 $U_{\phi \phi \max}$ 小于 18V, 并且开关在合位或线路有流;
- 2) 母线负序 U_2 大于 6V;

满足上述任一条件, 装置延时 10s 报“PT 断线”, 上述判定条件均返回后告警延时返回。

PT 断线后, 对于判别方向或复压条件的过流保护立即退出。

b、母线 PT 反序

装置通过“PT 断线自检”控制字投退来判定母线反序, 判据如下:

负序电压大于 4 倍正序电压且负序电压大于 12V, 满足条件装置延时 10s 报“PT 反序”, 上述判定条件返回后告警延时返回。

◇ 同期电压检测:

当重合闸功能投入并且重合方式非无检定方式时, 断路器处于合位或线路有流, 同期电压异常检测功能自动投入。当实际同期电压小于同期电压额定值的 0.3 倍时, 装置延时 10s 报“同期电压异常”, 条件不满足后延时返回。

说明: 装置通过母线电压与同期电压的比较自适应记忆同期电压额定值。

5.3. 电流检测

◇ CT 反序

当装置判别出负序电流大于 0.04 倍额定电流, 同时又大于 4 倍的正序电流时, 装置延时 10s 报“CT 反序”告警。当不满足以上情况, 延时告警返回。

◇ CT 断线

当系统母线负序电压小于 4V, 最大相电流大于 0.1 倍额定电流, 并且其中任一相电流小于 0.04 倍额定电流, 装置延时 10s 报“CT 断线”告警。当不满足以上情况, 延时告警返回。

5.4. TWJ 异常告警

当断路器处于跳闸位置且任一相有电流, 则经 10s 延时报“TWJ 异常”告警。

5.5. 控制回路断线

装置采集断路器的跳位和合位, 当电源正常、断路器位置辅助接点正常时, 必然有一个跳位或合位, 否则, 经 2s 延时报“控制回路断线”告警信号, 同时闭锁重合闸。

5.6. 弹簧未储能告警

装置设有弹簧未储能开入，装置收到开入后，经 20s 延时报弹簧未储能告警信号。

6. 接线端子

PAC-8296 (AB-母联)

#01				B02				B03		
CPU				交流量				电源/操作回路		
 A B	以太网口	DOU1+	C01	直流输出 (选配)	01	UA	UB	02	控制电源正(+)	01
		DOU1-	C02		03	UC	Un	04	保护跳闸入口	02
		GND1	C03		05	Ux	Uxn	06	永跳入口	03
		DOU2+	C04		07	la	la'	08	手动跳闸入口	04
		DOU2-	C05		09	lb	lb'	10	跳闸线圈	05
		GND2	C06		11	lc	lc'	12	HWJ-	06
SYN+	A01	对时	开入	07	3I0	3I0'	14	合闸入口	07	
SYN-	A02			15	lam	lam'	16	合闸线圈	08	
SGND	A03			17	lcm	lcm'	18	TVUJ-	09	
遥信开入1	A04			19	遥控公共端	遥控分闸出口	20	控制电源负(-)	10	
遥信开入2	A05			21	遥控合闸出口	备用出口公共端	22	保护跳闸出口	11	
遥信开入3	A06			23	备用出口常开	备用出口常闭	24	保护合闸出口	12	
遥信开入4	A07							合后信号	13	
遥信开入5	A08							信号公共	14	
遥信开入6	A09							保护动作信号	15	
遥信开入7	A10							重合闸动作信号	16	
遥信开入8	A11							装置故障	17	
遥信开入9	A12							运行异常	18	
遥信开入10(手合同期)	A13							装置电源正(+)	19	
弹簧未储能开入	A14							装置电源负(-)	20	
远方操作硬压板	A15							电源地	21	
开入公共负(-)	A16								22	

图 6-1 端子图 (以太网口)

PAC-8296 (AB-母联)

#01				B02				B03			
CPU				交流量				电源/操作回路			
RXD1	B01	串口	DOU1+	C01	直流输出 (选配)	01	UA	UB	02	控制电源正(+)	01
TXD1	B02		DOU1-	C02		03	UC	Un	04	保护跳闸入口	02
RXD2	B03		GND1	C03		05	Ux	Uxn	06	永跳入口	03
TXD2	B04		DOU2+	C04		07	la	la'	08	手动跳闸入口	04
GND	B05		DOU2-	C05		09	lb	lb'	10	跳闸线圈	05
		GND2	C06	11		lc	lc'	12	HWJ-	06	
SYN+	A01	对时			13	3I0	3I0'	14	合闸入口	07	
SYN-	A02				15	lam	lam'	16	合闸线圈	08	
SGND	A03				17	lcm	lcm'	18	TVJ-	09	
遥信开入1	A04	开入			19	遥控公共端	遥控分闸出口公共端	20	控制电源负(-)	10	
遥信开入2	A05				21	遥控合闸出口	备用出口公共端	22	保护跳闸出口	11	
遥信开入3	A06				23	备用出口常开	备用出口常闭	24	保护合闸出口	12	
遥信开入4	A07								合后信号	13	
遥信开入5	A08								信号公共	14	
遥信开入6	A09								保护动作信号	15	
遥信开入7	A10								重合闸动作信号	16	
遥信开入8	A11								装置故障	17	
遥信开入9	A12								运行异常	18	
遥信开入10/手合同期	A13								装置电源正(+)	19	
弹簧未储能	A14							装置电源负(-)	20		
远方操作硬压板	15							装置电源地	21		
开入公共负(-)	A16							电源地	22		

图 6-2 端子图（串口）

i 端子说明:

- ◇ A01、A02、A03 为对时接点，可通过硬件设置为 B 码或脉冲对时，装置默认为 B 码对时方式。
- ◇ B01、B02 和 B03、B04 分别为 RS485 串口，B05 为这两个串口的公共地。

i 所有未定义的端子，现场请勿配线，让其悬空。

7. 定值及参数

7.1. 保护定值

7.1.1. 设备参数

序号	参数名称	定值范围	单位	备注

1	定值区号	1~8	无	正式运行定值置于“1”区， 备用定值依次往后排列，调试 定值置于最末区
2	被保护设备	满足 8 个汉字长度	无	根据现场实际情况整定
3	PT 一次值	1~75	kV	
4	同期侧 PT 额定一次值	1~1000	kV	
5	同期侧 PT 额定二次值	1~120	V	
6	保护 CT 一次值	1~9999	A	
7	保护 CT 二次值	1 或 5	A	
8	零序 CT 一次值	1~9999	A	
9	零序 CT 二次值	1 或 5	A	
10	测量 CT 额定一次值	1~10000	A	
11	测量 CT 额定二次值	1 或 5	A	
注： PT 二次额定线电压为 100V。				

7.1.2. 保护定值

序号	定值名称	定 值 范 围 (I_n 为 1A 或 5A)	单 位	备 注
1	过流 I 段定值	(0.04~20) I_n	A	
2	过流 I 段时间	0~10	s	
3	过流 II 段定值	(0.04~20) I_n	A	
4	过流 II 段时间	0.1~10	s	
5	过流 III 段定值	(0.04~20) I_n	A	
6	过流 III 段时间	0.1~10	s	
7	过流低电压定值	10~100	V	线电压
8	过流负序电压定值	2~57	V	U ₂
9	零序过流 I 段定值	(0.04~20) I_n	A	
10	零序过流 I 段时间	0~10	s	
11	零序过流 II 段定值	(0.04~20) I_n	A	
12	零序过流 II 段时间	0.1~10	s	

13	零序过流Ⅲ段定值	(0.04~20) In	A	
14	零序过流Ⅲ段时间	0.1~10	s	
15	充电过流Ⅰ段定值	(0.04~20) In	A	
16	充电过流Ⅰ段延时	0~10	s	
17	充电零流Ⅰ段定值	(0.04~20) In	A	
18	充电零流Ⅰ段延时	0~10	s	
19	充电Ⅰ段投入时间	2~30	s	
20	充电过流Ⅱ段定值	(0.04~20) In	A	
21	充电过流Ⅱ段延时	0.1~10	s	
22	充电零流Ⅱ段定值	(0.04~20) In	A	
23	充电零流Ⅱ段延时	0.1~10	s	
24	充电Ⅱ段投入时间	2~30	s	

7.1.3. 保护控制字

序号	控制字名称	整定方式	备注
1	过流Ⅰ段经电压	0, 1	
2	过流Ⅱ段经电压	0, 1	
3	过流Ⅲ段经电压	0, 1	
4	零序电流采用自产零流	0, 1	“1”代表自产, “0”代表外接
5	零序过流Ⅲ段告警	0, 1	0: 跳闸 1: 告警
6	充电过流Ⅰ段经电压	0, 1	
7	充电过流Ⅱ段经电压	0, 1	
8	PT断线自检	0, 1	

7.1.4. 软压板

序号	保护软压板名称	压板方式	备注
1	过流Ⅰ段软压板	0, 1	
2	过流Ⅱ段软压板	0, 1	
3	过流Ⅲ段软压板	0, 1	
4	零流Ⅰ段软压板	0, 1	
5	零流Ⅱ段软压板	0, 1	

6	零流Ⅲ段软压板	0, 1	
7	充电过流Ⅰ段软压板	0, 1	
8	充电过流Ⅱ段软压板	0, 1	
9	充电零流Ⅰ段软压板	0, 1	
10	充电零流Ⅱ段软压板	0, 1	
11	检修软压板	0, 1	
12	远方投退压板软压板	0, 1	投入时,装置功能软压板除三个远方压板外的其他压板可远方控制
13	远方切换定值区软压板	0, 1	投入时,装置定值区可远方切换
14	远方修改定值软压板	0, 1	投入时,装置定值可远方修改

i 远方投退压板、远方切换定值区、远方修改定值三个软压板只能在装置本地修改。

7.2. 测控参数

7.2.1. 同期参数

序号	定值名称	定值范围	默认值	单位	备注
1	同期抽取电压	0~5	0		抽取侧电压相别选择 0-Ua, 1-Ub, 2-Uc, 3-Uab, 4-Ubc, 5-Uca
2	测量侧额定电压	0~100	57.74	V	测量侧输入电压的额定值, 对应装置采集的电压 Ua。 注 1
3	抽取侧额定电压	0~100	57.74	V	抽取侧输入电压的额定值, 对应装置采集的电压 Ux。
4	同期有压定值	0~100	34.64	V	装置判断系统为有压状态的 定值(以系统测量侧为参 考电压),采集的开关两侧 电压均大于该定值时判定 为有压状态。

5	同期无压定值	0~100	17.32	V	装置判断系统为无压状态的定值(以系统测量侧为参考电压)，采集的开关两侧电压有一侧小于该定值则判定为无压状态。
6	滑差定值	0~2	1.0	Hz/s	滑差闭锁定值，当系统两侧不同频且滑差超过该定值时闭锁同期操作。
7	频差定值	0~2	0.5	Hz	频差闭锁定值，当系统两侧不同频且频差超过该定值时闭锁同期操作。
8	压差定值	0~100	10	V	压差闭锁定值(以系统测量侧为参考电压)，当系统两侧电压差超过该定值时闭锁同期操作。
9	角差定值	0~180	15	°	角差闭锁定值，当两侧角度差超过该定值时闭锁同期操作。
10	导前时间	0~2000	200	ms	导前时间，从发出合闸命令到开关完成合闸动作的提前时间，该时间用以确保开关合闸瞬间系统两侧的相角差为0。
11	固有相角差	0~360	0	°	对系统两侧固有相角差补偿值。
12	PT断线闭锁使能	0~1	1		设定是否使能PT断线闭锁检同期合、检无压合。

13	同期复归时间	0~60000	40000	ms	判别同期条件的最长时间。 同期条件不满足持续到超出此时间长度后,不再判断同期条件是否满足,直接判断为同期失败
----	--------	---------	-------	----	---

注 1: 同期功能电压类相关定值均按测量侧额定电压整定。

7.2.2. 测控参数

序号	定值名称	定值范围	默认值	单位	备注
1	电流电压变化死区	0.00~1.00	1	%	
2	电流电压归零死区	0.00~1.00	0.2	%	
3	功率变化死区	0.00~1.00	1	%	
4	功率归零死区	0.00~1.00	0.5	%	
5	功率因数变化死区	0.000~1.000	0.05		
6	频率变化死区	0.000~1.000	0.05	Hz	
7	接地试跳重合延时	2~10	2	s	注 2
8	接地试跳判别 3U0	0~1	0		
9	遥信开入 1	0~60000	20	ms	
10	遥信开入 2	0~60000	20	ms	
11	遥信开入 3	0~60000	20	ms	
12	遥信开入 4	0~60000	20	ms	
13	遥信开入 5	0~60000	20	ms	
14	遥信开入 6	0~60000	20	ms	
15	遥信开入 7	0~60000	20	ms	
16	遥信开入 8	0~60000	20	ms	
17	遥信开入 9	0~60000	20	ms	
18	遥信开入 10	0~60000	20	ms	
19	断路器位置	0~60000	20	ms	
20	断路器分	1~60000	200	ms	遥控出口脉宽时间
21	断路器合	1~60000	200	ms	

22	遥控选择执行超时时间	30~120	30	s	
----	------------	--------	----	---	--

注 2: 接地试跳重合延时整定应考虑与主站接地特征识别确认时间配合, 建议使用默认值 2s。

7.2.3. 软压板

序号	测控软压板名称	压板方式	备注
1	检无压软压板	0, 1	有且仅有一个软压板投入时, 开放一般遥控功能, 否则, 告警并闭锁一般遥控功能
2	无检定软压板	0, 1	
3	检同期软压板	0, 1	
4	同期解闭锁软压板	0, 1	

7.3. 辅助参数

序号	定值名称	定值范围	默认值	说明	备注
1	控制回路断线自检	0~1	1	0: 退出 1: 投入	
2	两相保护电流	0~1	0	0: 三相保护电流 1: 两相保护电流	
3	A13 为手合同期开入	0~1	0	0: 遥信 1: 手合同期开入	当作为手合同期开入使用, 需要通过描述定值修改名称。

7.4. 出口设置

序号	出口名称	
	保护动作	备用出口
1	过流保护 I 段	
2	过流保护 II 段	
3	过流保护 III 段	
4	零序过流 I 段	
5	零序过流 II 段	
6	零序过流 III 段	

7	充电过流 I 段	
8	充电过流 II 段	
9	充电零流 I 段	
10	充电零流 II 段	

第四章 PAC-8296（AC/BC-电容器）保护测控装置

1. 概述

1.1. 适用范围

PAC-8296（AC/BC-电容器）保护测控装置（以下简称装置）适用于中性点不接地、中性点经消弧线圈接地或经小电阻接地的 35kV 及以下电压等级的电容器间隔。

1.2. 功能配置

	序号	功能名称	备注
保护功能	1	两段过流保护	
	2	三段零序过流保护	零序电流自产外接可选，零流Ⅲ段跳闸告警可选
	3	过电压保护	
	4	低电压保护	
	5	不平衡保护	PAC-8296（AC-电容器）为单相不平衡电压保护 PAC-8296（BC-电容器）为单相不平衡电流保护
	6	4路非电量保护	可选非电量开入或遥信，均跳闸告警可选
	7	闭锁VQC	
	8	FC回路保护	
测控功能	9	遥信	
	10	遥控	
	11	遥测	
	12	遥脉	
辅助功能	13	PT异常检测	
	14	CT异常检测	
	15	控制回路异常告警	
	16	弹簧未储能告警	
	17	TWJ告警	
	18	录波	

2. 技术参数

2.1. 保护性能

2.1.1. 过流保护

- ◇ 电流定值范围: $0.05I_n \sim 20I_n$
- ◇ 电流定值误差: 不超过电流定值的 $\pm 2.5\%$ 或 $\pm 0.01I_n$
- ◇ 时间定值范围: $0 \sim 10s$
- ◇ 时间定值误差: 不超过整定值的 $\pm 1\%$ 或 $\pm 40ms$

2.1.2. 零序过流保护

- ◇ 电流定值范围: $0.05I_n \sim 20I_n$
- ◇ 电流定值误差: 不超过电流定值的 $\pm 2.5\%$ 或 $\pm 0.01I_n$
- ◇ 时间定值范围: $0 \sim 10s$
- ◇ 时间定值误差: 不超过整定值的 $\pm 1\%$ 或 $\pm 40ms$

2.1.3. 过负荷保护

- ◇ 过负荷定值范围: $0.05I_n \sim 20I_n$
- ◇ 电流定值误差: 不超过电流定值的 $\pm 2.5\%$ 或 $\pm 0.01I_n$
- ◇ 时间定值范围: $1s \sim 200s$
- ◇ 时间定值误差: 不超过整定值的 $\pm 1\%$ 或 $\pm 40ms$
- ◇ 过负荷返回系数: 0.97

2.1.4. 低电压保护

- ◇ 电压定值范围: $2V \sim 90V$
- ◇ 电压定值误差: 不超过电压定值的 $\pm 2.5\%$ 或 $\pm 0.25V$
- ◇ 时间定值范围: $0.1 \sim 20s$
- ◇ 时间定值误差: 不超过整定值的 $\pm 1\%$ 或 $\pm 40ms$

2.1.5. 过电压保护

- ◇ 电压定值范围: $10V \sim 130V$
- ◇ 电压定值误差: 不超过电压定值的 $\pm 2.5\%$ 或 $\pm 0.25V$
- ◇ 时间定值范围: $0.1 \sim 10s$
- ◇ 时间定值误差: 不超过整定值的 $\pm 1\%$ 或 $\pm 40ms$

2.1.6. 不平衡电压保护

- ◇ 电压定值范围: 0.5V~100V
- ◇ 电压定值误差: 不超过电压定值的 $\pm 2.5\%$ 或 $\pm 0.25V$
- ◇ 时间定值范围: 0~10s
- ◇ 时间定值误差: 不超过整定值的 $\pm 1\%$ 或 $\pm 40ms$

2.1.7. 不平衡电流保护

- ◇ 电流定值范围: $0.05I_n \sim 20I_n$
- ◇ 电流定值误差: 不超过电流定值的 $\pm 2.5\%$ 或 $\pm 0.01I_n$
- ◇ 时间定值范围: 0~10s
- ◇ 时间定值误差: 不超过整定值的 $\pm 1\%$ 或 $\pm 40ms$

2.1.8. 非电量保护

- ◇ 时间定值范围: 0~10s
- ◇ 时间定值误差: 不超过整定值的 $\pm 1\%$ 或 $\pm 40ms$

2.1.9. FC 回路保护

- ◇ 电流定值范围: $0.05I_n \sim 20I_n$
- ◇ 电流定值误差: 不超过电流定值的 $\pm 2.5\%$ 或 $\pm 0.01I_n$

2.2. 测控性能

2.2.1. 遥测测量范围及精度

遥测量	范围	精度
电流	$0.05I_n \sim 1.2I_n$	0.2%
电压	$0.05U_n \sim 1.2U_n$	0.2%
有功功率	$0.05I_n \sim 1.2I_n, 0.05U_n \sim 1.2U_n$	0.5%
无功功率	$0.05I_n \sim 1.2I_n, 0.05U_n \sim 1.2U_n$	0.5%
有功电度	$0.05I_n \sim 1.2I_n, 0.05U_n \sim 1.2U_n$	0.5%
无功电度	$0.05I_n \sim 1.2I_n, 0.05U_n \sim 1.2U_n$	0.5%
频率	45Hz~55Hz	0.01Hz

2.2.2. 遥信性能

遥信输入类型	空接点
SOE 分辨率	≤1ms

2.2.3. 遥控性能

控制方式	就地控制或遥控
就地控制响应时间	≤1s
遥控操作响应时间	≤3s

3. 保护功能

3.1. 过流保护

装置设有过流两段保护，可分别经软压板投退。过流元件按相装设，过流保护动作判据为：

- 1) 过流保护投入：过流保护 n 段软压板投入；
- 2) 过流 n 段 X 相电流满足：X 相电流 $I_{\Phi} > I_{setn}$ ；

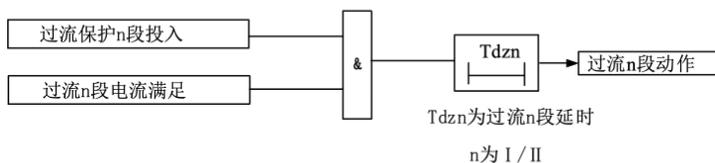


图 3-1 过流保护原理框图

3.2. 零序过流保护

装置设置了三段零序过流保护，可分别经软压板投退。其中零序过流III段可经控制字“零序过流III段告警”选择告警或跳闸。零序电流可经控制字“零序电流采用自产零流”选择自产还是外接；零序电流采用自产零流时，CT断线告警闭锁零序电流动作。零序过流保护动作判据为：

- 1) 零序过流 n 段投入：零序过流 n 段软压板投入；
- 2) 零序过流 n 段电流满足：零序电流 $3I_0 > I_{hsetn}$ ；
- 3) 零序电流采用自产零流投入：零序电流采用自产零流控制字投入；

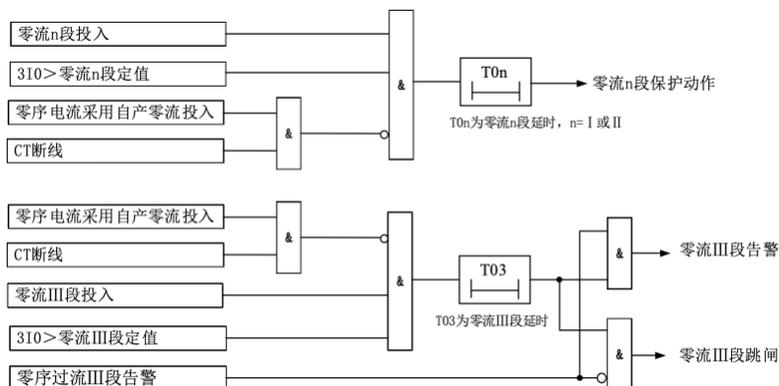


图 3-2 零序过流保护原理框图

3.3. 过电压保护

装置设置了过电压保护，可经软压板投退。过电压满足元件采用“或”逻辑，经设定延时动作出口。过电压保护动作判据为：

- 1) 过电压投入：过电压软压板投入；
- 2) 过电压满足： $U_{\phi\phi} > U_{set}$ ($U_{\phi\phi}$ 为任一线电压， U_{set} 为过电压定值)；
- 3) 合位或有流：合位或有流；

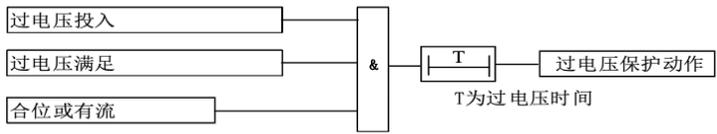


图 3-3 过电压保护原理框图

3.4. 低电压保护

装置设有一段低电压保护,可经控制字进行投退。低电压保护在断路器合闸后投入，跳闸后自动退出；为防止PT断线低电压保护误动，设电流闭锁条件。低电压保护动作判据为：

- 1) 低电压投入：低电压软压板投入；
- 2) 低电压满足： $U_{\phi\phi\max} < U_{set}$ ($U_{\phi\phi\max}$ 为最大线电压， U_{set} 为低电压定值)；
- 3) 合位：合位；

4) 低电压电流闭锁：最大相电流大于 $0.04I_n$ ；

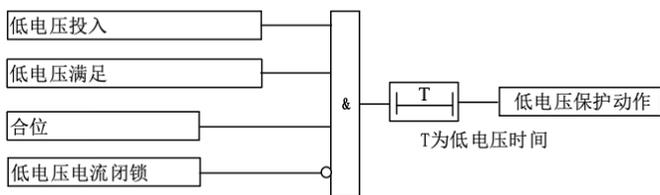


图 3-4 低电压保护原理图

3.5. 不平衡电压保护

PAC-8296（AC-电容器）为单相不平衡电压接入，装置设有一段不平衡电压保护，可经控制字进行投退。不平衡电压保护动作判据为：

- 1) 不平衡电压保护投入：不平衡电压投入；
- 2) 不平衡电压满足： $U_{\phi \max} > U_{set}$ （ $U_{\phi \max}$ 为最大不平衡电压， U_{set} 为不平衡电压定值）；

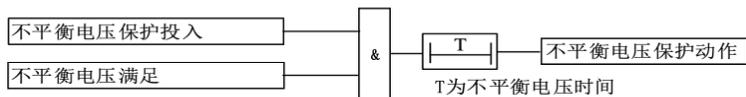


图 3-5 不平衡电压保护原理图

3.6. 不平衡电流保护

PAC-8296（BC-电容器）为单相不平衡电流接入，装置设有一段不平衡电流保护，可经软压板进行投退。不平衡电流保护动作判据为：

- 1) 不平衡电流保护投入：不平衡电流软压板投入；
- 2) 不平衡电流满足： $I_{bph} > I_{set}$ （ I_{bph} 为最大不平衡电流， I_{set} 为不平衡电流定值）；

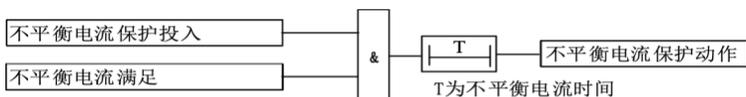


图 3-6 不平衡电流保护原理框图

3.7. 非电量保护

装置设有 4 路非电量保护功能，可经软压板投退。非电量保护可由控制字“非电量 n 跳闸”选择告警还是跳闸。非电量保护原理框图如下：

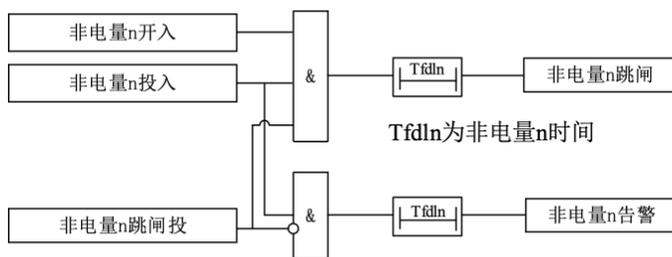


图 3-7 非电量保护原理框图

3.8. FC 回路保护

装置设有 FC 回路保护，用于由 FC 回路供电的变压器，可经软压板投退。FC 回路保护投入，可软硬件闭锁，当故障电流超过闭锁电流定值 Ifcdz，软件闭锁所有保护。注：装置应用于 FC 回路时，电流保护和零流保护动作时间均不能设置为零时限。

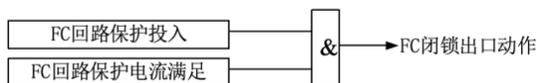


图 3-8 FC 回路保护原理图

4. 测控功能

测控功能包括遥测、遥信、遥控、积分电度功能。积分电度数据包括正向有功电度、正向无功电度、反向有功电度、反向无功电度。

4.1. 遥信

各种保护动作信号及断路器位置遥信、开入遥信等。

4.2. 遥测

表 4-1 测量量信息

序号	测量数据	序号	测量数据
1	测量A相电流	9	测量CA线电压
2	测量B相电流	10	有功功率
3	测量C相电流	11	无功功率
4	测量A相电压	12	视在功率
5	测量B相电压	13	功率因数
6	测量C相电压	14	系统频率
7	测量AB线电压	15	
8	测量BC线电压	16	

4.3. 遥控

表 4-2 断路器遥控出口及反馈遥信对应端子表

序号	遥控名称	对应出口	对应反馈遥信
1	断路器遥控	合: B0219-B0221 分: B0219-B0220	断路器合位, 断路器跳位

4.4. 接地选线

◇ 接地选线数据上送

在本装置中实现接地选线时, 各装置给上位机上送接地选线数据, 由上位机比较同一母线上各线路零序电流的幅值和方向的方法来判断接地线路。零序电压取自产零序电压, 零序电流取外接零序电流。

表 4-3 接地选线数据信息

序号	测量数据	序号	测量数据
1	3I0 实部	5	3I0 五次谐波实部
2	3I0 虚部	6	3I0 五次谐波虚部
3	3U0 实部	7	3U0 五次谐波实部
4	3U0 虚部	8	3U0 五次谐波虚部

◇ 接地选线试跳

装置具备接地选线试跳功能，当接收到远方遥控试跳命令后，装置立即跳开断路器，并经“接地试跳重合延时”自动重合。试跳出口为遥跳出口，试跳重合出口为遥合出口。当投入“接地试跳判别 3U0”时，当 3U0 大于 15V 则认为本间隔存在故障，接收到远方遥控试跳命令后，判别 3U0 变化量，若试跳后 3U0 小于 15V，闭锁接地试跳重合出口。

5. 辅助功能

5.1. 装置自检

装置自动检测各种故障情况，故障时报警并闭锁保护。

5.2. 电压检测

◇ 母线电压检测:

a、母线 PT 断线

装置通过“PT 断线自检”控制字投退来判定母线断线，判据如下：

- 1) 母线最大线电压 $U_{\phi\phi\max}$ 小于 18V，并且开关在合位或线路有流；
- 2) 母线负序 U_2 大于 6V；

满足上述任一条件，装置延时 10s 报“PT 断线”，上述判定条件均返回后告警延时返回。

PT 断线后，对于判别方向或复压条件的过流保护立即退出。

b、母线 PT 反序

装置通过“PT 断线自检”控制字投退来判定母线反序，判据如下：

负序电压大于 4 倍正序电压且负序电压大于 12V，满足条件装置延时 10s 报“PT 反序”，上述判定条件返回后告警延时返回。

5.3. 电流检测

◇ CT 反序

当装置判别出负序电流大于 0.04 倍额定电流，同时又大于 4 倍的正序电流时，装置延时 10s 报“CT 反序”告警。当不满足以上情况，延时告警返回。

◇ CT 断线

当系统母线负序电压小于 4V，最大相电流大于 0.1 倍额定电流，并且其中任一相电流小于 0.04 倍额定电流，装置延时 10s 报“CT 断线”告警。当不满足以上情况，延时告警返回。

5.4. TWJ 异常告警

当断路器处于跳闸位置且任一相有电流，则经 10s 延时报“TWJ 异常”告警。

5.5. 控制回路断线

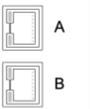
装置采集断路器的跳位和合位，当电源正常、断路器位置辅助接点正常时，必然有一个跳位或合位，否则，经 2s 延时报“控制回路断线”告警信号，同时闭锁重合闸。

5.6. 弹簧未储能告警

装置设有弹簧未储能开入，装置收到开入后，经 20s 延时报弹簧未储能告警信号。

6. 接线端子

PAC-8296 (AC-电容器)

#01				B02				B03		
CPU				交流量				电源/操作回路		
	以太网口	DOU1+	C01	直流输出(选配)	01	UA	UB	02	控制电源正(+)	01
		DOU1-	C02			保护跳闸入口	02			
		GND1	C03			永跳入口	03			
		DOU2+	C04			手动跳闸入口	04			
		DOU2-	C05			跳闸线圈	05			
		GND2	C06			HWJ-	06			
SYN+	A01	对时	开入	07	la	la'	08	合闸线圈	08	
SYN-	A02			09	lb	lb'	10	TWJ-	09	
SGND	A03			11	lc	lc'	12	控制电源负(-)	10	
遥信开入1	A04			13	3I0	3I0'	14	保护跳闸出口	11	
遥信开入2	A05			12	15	Iam	Iam'	16	合后信号	13
遥信开入3	A06									
遥信开入4	A07			19	遥控公共端	遥控分闸出口	20	保护动作信号	15	
遥信开入5	A08			21	22	23	备用出口常开	备用出口常闭	24	16
遥信开入6	A09									
遥信开入7/非电量4	A10			21	22	23	备用出口常开	备用出口常闭	24	16
遥信开入8/非电量3	A11									
非电量2/遥信开入9	A12			21	22	23	备用出口常开	备用出口常闭	24	16
非电量1/遥信开入10	A13									
弹簧未储能开入	A14			21	22	23	备用出口常开	备用出口常闭	24	16
远方操作硬压板	A15									
开入公共负(-)	A16			21	22	23	备用出口常开	备用出口常闭	24	16
		20	22							
				21	22	23	备用出口常开	备用出口常闭	24	16
		20	22							
				21	22	23	备用出口常开	备用出口常闭	24	16
		20	22							
				21	22	23	备用出口常开	备用出口常闭	24	16
		20	22							
				21	22	23	备用出口常开	备用出口常闭	24	16
		20	22							
				21	22	23	备用出口常开	备用出口常闭	24	16
		20	22							
				21	22	23	备用出口常开	备用出口常闭	24	16
		20	22							
				21	22	23	备用出口常开	备用出口常闭	24	16
		20	22							
				21	22	23	备用出口常开	备用出口常闭	24	16
		20	22							
				21	22	23	备用出口常开	备用出口常闭	24	16
		20	22							
				21	22	23	备用出口常开	备用出口常闭	24	16
		20	22							
				21	22	23	备用出口常开	备用出口常闭	24	16
		20	22							
				21	22	23	备用出口常开	备用出口常闭	24	16
		20	22							
				21	22	23	备用出口常开	备用出口常闭	24	16
		20	22							
				21	22	23	备用出口常开	备用出口常闭	24	16
		20	22							
				21	22	23	备用出口常开	备用出口常闭	24	16
		20	22							
				21	22	23	备用出口常开	备用出口常闭	24	16
		20	22							
				21	22	23	备用出口常开	备用出口常闭	24	16
		20	22							
				21	22	23	备用出口常开	备用出口常闭	24	16
		20	22							
				21	22	23	备用出口常开	备用出口常闭	24	16
		20	22							
				21	22	23	备用出口常开	备用出口常闭	24	16
		20	22							
				21	22	23	备用出口常开	备用出口常闭	24	16
		20	22							
				21	22	23	备用出口常开	备用出口常闭	24	16
		20	22							
				21	22	23	备用出口常开	备用出口常闭	24	16
		20	22							
				21	22	23	备用出口常开	备用出口常闭	24	16
		20	22							
				21	22	23	备用出口常开	备用出口常闭	24	16
		20	22							
				21	22	23	备用出口常开	备用出口常闭	24	16
		20	22							
				21	22	23	备用出口常开	备用出口常闭	24	16
		20	22							
				21	22	23	备用出口常开	备用出口常闭	24	16
		20	22							
				21	22	23	备用出口常开	备用出口常闭	24	16
		20	22							
				21	22	23	备用出口常开	备用出口常闭	24	16
		20	22							
				21	22	23	备用出口常开	备用出口常闭	24	16
		20	22							
				21	22	23	备用出口常开	备用出口常闭	24	16
		20	22							
				21	22	23	备用出口常开	备用出口常闭	24	16
		20	22							
				21	22	23	备用出口常开	备用出口常闭	24	16
		20	22							
				21	22	23	备用出口常开	备用出口常闭	24	16
		20	22							
				21	22	23	备用出口常开	备用出口常闭	24	16
		20	22							
				21	22	23	备用出口常开	备用出口常闭	24	16
		20	22							
				21	22	23	备用出口常开	备用出口常闭	24	16
		20	22							
				21	22	23	备用出口常开	备用出口常闭	24	16
		20	22							
				21	22	23	备用出口常开	备用出口常闭	24	16
		20	22							
				21	22	23	备用出口常开	备用出口常闭	24	16
		20	22							
				21	22	23	备用出口常开	备用出口常闭	24	16
		20	22							
				21	22	23	备用出口常开	备用出口常闭	24	16
		20	22							
				21	22	23	备用出口常开	备用出口常闭	24	16
		20	22							
				21	22	23	备用出口常开	备用出口常闭	24	16
		20	22							
				21	22	23	备用出口常开	备用出口常闭	24	16
		20	22							
				21	22	23	备用出口常开	备用出口常闭	24	16
		20	22							
				21	22	23	备用出口常开	备用出口常闭	24	16
		20	22							
				21	22	23	备用出口常开	备用出口常闭	24	16
		20	22							
				21	22	23	备用出口常开	备用出口常闭	24	16
		20	22							
				21	22	23	备用出口常开	备用出口常闭	24	16
		20	22							
				21	22	23	备用出口常开	备用出口常闭	24	16
		20	22							
				21	22	23	备用出口常开	备用出口常闭	24	16
		20	22							
				21	22	23	备用出口常开	备用出口常闭	24	16
		20	22							
				21	22	23	备用出口常开	备用出口常闭	24</	

PAC-8296 (AC-电容器)

#01					B02				B03		
CPU					交流量				电源/操作回路		
RXD1	B01	串口	DOU1+	C01	直流输出 (选配)			控制电源正(+)		01	
TXD1	B02		DOU1-	C02		01	UA	UB	02	保护跳闸入口	02
RXD2	B03		GND1	C03		03	UC	Un	04	永跳入口	03
TXD2	B04		DOU2+	C04		05	Ubph	Ubph'	06	手动跳闸入口	04
GND	B05		DOU2-	C05		07	la	la'	08	跳闸线圈	05
		GND2	C06	09		lb	lb'	10	HWJ-	06	
										07	
SYN+	A01	对时			11	lc	lc'	12	合闸线圈	08	
SYN-	A02				13	3I0	3I0'	14	TWJ-	09	
SGND	A03				15	lam	lam'	16	控制电源负(-)	10	
遥信开入1	A04	开入			17	lcm	lcm'	18	保护跳闸出口	11	
遥信开入2	A05				19	遥控公共端	遥控分闸出口	20	合后信号	12	
遥信开入3	A06				21	遥控合闸出口	备用出口公共端	22	信号公共	13	
遥信开入4	A07				23	备用出口常开	备用出口常闭	24	保护动作信号	14	
遥信开入5	A08								装置故障	15	
遥信开入6	A09								运行异常	16	
遥信开入7/非电量4	A10								装置电源正(+)	17	
遥信开入8/非电量3	A11								装置电源负(-)	18	
非电量2/遥信开入9	A12								电源地	19	
非电量1/遥信开入10	A13									20	
弹簧未储能开入	A14									21	
远方操作硬压板	A15									22	
开入公共负(-)	A16									23	

图 6-2 PAC-8296 (AC-电容器) 端子图 (串口)

PAC-8296 (BC-电容器)

#01				B02				B03			
CPU				交流量				电源/操作回路			
RXD1	B01	串口	DOU1+	C01	直流 输出 (选配)	01	UA	UB	02	控制电源正(+)	01
TXD1	B02		DOU1-	C02		03	UC	Un	04	保护跳闸入口	02
RXD2	B03		GND1	C03		05	lbph	lbph'	06	永跳入口	03
TXD2	B04		DOU2+	C04		07	la	la'	08	手动跳闸入口	04
GND	B05		DOU2-	C05		09	lb	lb'	10	跳闸线圈	05
		GND2	C06	11		lc	lc'	12	HWJ-	06	
SYN+	A01	对时				13	3I0	3I0'	14		07
SYN-	A02					15	lam	lam'	16	合闸线圈	08
SGND	A03					17	lcm	lcm'	18	TVJ-	09
遥信开入1	A04	开入				19	遥控公共端	遥控分闸出口	20	控制电源负(-)	10
遥信开入2	A05					21	遥控合闸出口	备用出口公共端	22	保护跳闸出口	11
遥信开入3	A06					23	备用出口常开	备用出口常闭	24		12
遥信开入4	A07									合后信号	13
遥信开入5	A08									信号公共	14
遥信开入6	A09									保护动作信号	15
遥信开入7/非电量4	A10										16
遥信开入8/非电量3	A11										17
非电量2/遥信开入9	A12									装置故障	18
非电量1/遥信开入10	A13									运行异常	19
弹簧未储能开入	A14								装置电源正(+)	20	
远方操作硬压板	A15								装置电源负(-)	21	
开入公共负(-)	A16								电源地	22	

图 6-4 PAC-8296 (BC-电容器) 端子图 (串口)

i 端子说明:

- ◇ A01、A02、A03 为对时接点，可通过硬件设置为 B 码或脉冲对时，装置默认为 B 码对时方式。
- ◇ B01、B02 和 B03、B04 分别为 RS485 串口，B05 为这两个串口的公共地。

i 所有未定义的端子，现场请勿配线，让其悬空。

7. 定值及参数

7.1. 保护定值

7.1.1. 设备参数

类别	序号	参数名称	定值范围	单位	备注
基本参数	1	定值区号	1~8	无	正式运行定值置于“1”区，备用定值依次往后排列，调试定值置于最末区
	2	被保护设备	满足 8 个汉字长度	无	根据现场实际情况整定
PT	3	PT 一次值	1~75	kV	
CT	4	保护 CT 一次值	1~9999	A	
	5	保护 CT 二次值	1 或 5	A	
	6	零序 CT 一次值	1~9999	A	
	7	零序 CT 二次值	1 或 5	A	
	8	不平衡 CT 一次值	1~9999	A	
	9	不平衡 CT 二次值	1 或 5	A	
	10	测量 CT 额定一次值	1~10000	A	
	11	测量 CT 额定二次值	1 或 5	A	
注：PT 二次额定线电压为 100V。					

7.1.2. 保护定值

序号	定值名称	定值范围 (I_n 为 1A 或 5A)	单位	备注
1	过流 I 段定值	(0.04~20) I_n	A	
2	过流 I 段时间	0~10	s	
3	过流 II 段定值	(0.04~20) I_n	A	
4	过流 II 段时间	0.1~10	s	
5	零序过流 I 段定值	(0.04~20) I_n	A	
6	零序过流 I 段时间	0~10	s	

7	零序过流Ⅱ段定值	$(0.04\sim 20) I_n$	A	
8	零序过流Ⅱ段时间	0.1~10	s	
9	零序过流Ⅲ段定值	$(0.04\sim 20) I_n$	A	
10	零序过流Ⅲ段时间	0.1~10	s	
11	不平衡电压定值	0.5~100.0	V	PAC-8296 (AC-电容器)
12	不平衡电压时间	0~10	s	
13	过电压定值	10.0~130.0	V	线电压
14	过电压时间	0.1~10	s	
15	低电压定值	2.0~90.0	V	线电压
16	低电压时间	0.1~20	s	
17	不平衡电流定值	$(0.04\sim 20) I_N$	A	PAC-8296 (BC-电容器)
18	不平衡电流时间	0~10	s	
19	FC 闭锁电流定值	$(0.04\sim 20) I_N$	A	
20	非电量 1 时间	0~10	s	
21	非电量 2 时间	0~10	s	
22	非电量 3 时间	0~10	s	
23	非电量 4 时间	0~10	s	

7.1.3. 保护控制字

序号	控制字名称	整定方式	备注
1	零序电流采用自产零流	0, 1	“1”代表自产, “0”代表 外接
2	零序过流Ⅲ段告警	0, 1	0: 跳闸 1: 告警
3	PT 断线自检	0, 1	
4	非电量 1 跳闸	0, 1	0: 告警 1: 跳闸
5	非电量 2 跳闸	0, 1	0: 告警 1: 跳闸
6	非电量 3 跳闸	0, 1	0: 告警 1: 跳闸
7	非电量 4 跳闸	0, 1	0: 告警 1: 跳闸

7.1.4. 软压板

序号	保护软压板名称	压板方式	备注
1	过流 I 段软压板	0, 1	
2	过流 II 段软压板	0, 1	
3	零序过流 I 段软压板	0, 1	
4	零序过流 II 段软压板	0, 1	
5	零序过流 III 段软压板	0, 1	
6	不平衡电压软压板	0, 1	PAC-8296 (AC-电容器)
7	过电压软压板	0, 1	
8	低电压软压板	0, 1	
9	不平衡电流软压板	0, 1	PAC-8296 (BC-电容器)
10	FC 回路保护软压板	0, 1	
11	非电量 1 软压板	0, 1	
12	非电量 2 软压板	0, 1	
13	非电量 3 软压板	0, 1	
14	非电量 4 软压板	0, 1	
15	闭锁 VQC 软压板	0, 1	
16	检修软压板	0, 1	
17	远方投退压板软压板	0, 1	投入时, 装置功能软压板除三个远方压板外的其他压板可远方控制
18	远方切换定值区软压板	0, 1	投入时, 装置定值区可远方切换
19	远方修改定值软压板	0, 1	投入时, 装置定值可远方修改

i 远方投退压板、远方切换定值区、远方修改定值三个软压板只能在装置本地修改。

7.2. 测控参数

序号	定值名称	定值范围	默认值	单位	备注
1	电流电压变化死区	0.00~1.00	1	%	
2	电流电压归零死区	0.00~1.00	0.2	%	
3	功率变化死区	0.00~1.00	1	%	

4	功率归零死区	0.00~1.00	0.5	%	
5	功率因数变化死区	0.000~1.000	0.05		
6	频率变化死区	0.000~1.000	0.05	Hz	
7	接地试跳重合延时	2~10	2	s	注 1
8	接地试跳判别 3U0	0~1	0		
9	遥信开入 1	0~60000	20	ms	
10	遥信开入 2	0~60000	20	ms	
11	遥信开入 3	0~60000	20	ms	
12	遥信开入 4	0~60000	20	ms	
13	遥信开入 5	0~60000	20	ms	
14	遥信开入 6	0~60000	20	ms	
15	遥信开入 7	0~60000	20	ms	
16	遥信开入 8	0~60000	20	ms	
17	非电量 2	0~60000	20	ms	
18	非电量 1	0~60000	20	ms	
19	断路器位置	0~60000	20	ms	
20	断路器分	1~60000	200	ms	遥控出口脉宽时间
21	断路器合	1~60000	200	ms	
22	遥控选择执行超时时间	30~120	30	s	

注 1：接地试跳重合延时整定应考虑与主站接地特征识别确认时间配合，建议使用默认值 2s。

7.3. 辅助参数

序号	定值名称	定值范围	默认值	说明	备注
1	控制回路断线自检	0~1	1	0：退出 1：投入	
2	两相保护电流	0~1	0	0：三相保护电流 1：两相保护电流	
3	A13 为非电量 1 开入	0~1	1	0：遥信 1：非电量 1 开入	当作为遥信开入使用，需要通过描述定值修改名称。
4	A12 为非电量 2 开入	0~1	1	0：遥信 1：非电量 2 开入	

5	A11 为非电量 3 开入	0~1	0	0: 遥信 1: 非电量 3 开入	当作为非电量开入使用, 需要通过描述定值修改名称。
6	A10 为非电量 4 开入	0~1	0	0: 遥信 1: 非电量 4 开入	

7.4. 出口设置

序号	出口名称 保护动作	备用出口	说明
1	过流 I 段		
2	过流 II 段		
3	零序过流 I 段		
4	零序过流 II 段		
5	零序过流 III 段		
6	不平衡电压		PAC-8296 (AC-电容器)
7	过电压		
8	低电压		
9	不平衡电流		PAC-8296 (AC-电容器)
10	过负荷		
11	非电量 1		
12	非电量 2		
13	非电量 3		
14	非电量 4		
15	闭锁 VQC		

第五章 PAC-8296（BT-变压器）保护测控装置

1. 概述

1.1. 适用范围

PAC-8296（BT-变压器）保护测控装置（以下简称装置）适用于中性点不接地、中性点经消弧线圈接地或经小电阻接地的 35kV 及以下电压等级的站用变、所用变或接地变间隔。

1.2. 功能配置

	序号	功能名称	备注
保护功能	1	三段复压过流保护	可选软件滤零，复压可以投退
	2	过流反时限保护	可选软件滤零
	3	三段零序过流保护	零序电流自产外接可选，零流Ⅲ段跳闸告警可选
	4	三段式低零序过流保护	低零流Ⅲ段跳闸告警可选
	5	零流反时限保护	零序电流取自低压侧零流
	6	零序过压保护	告警跳闸可选
	7	过负荷保护	告警跳闸可选
	8	4路非电量保护	可选非电量开入或遥信，均跳闸告警可选
	9	FC回路保护	
测控功能	10	遥信	
	11	遥控	
	12	遥测	
	13	遥脉	
辅助功能	14	PT异常检测	
	15	CT异常检测	
	16	控制回路异常告警	
	17	弹簧未储能告警	
	18	TWJ告警	
	19	录波	

2. 技术参数

2.1. 保护性能

2.1.1. 过流保护

- ◇ 电流定值范围: $0.05I_n \sim 20I_n$
- ◇ 电流定值误差: 不超过电流定值的 $\pm 2.5\%$ 或 $\pm 0.01I_n$
- ◇ 时间定值范围: $0 \sim 10s$
- ◇ 时间定值误差: 不超过整定值的 $\pm 1\%$ 或 $\pm 40ms$

2.1.2. 复压元件

- ◇ 负序电压定值范围: $2V \sim 57V$
- ◇ 低电压定值范围: $10V \sim 100V$
- ◇ 电压定值误差: 不超过电压定值的 $\pm 2.5\%$ 或 $\pm 0.25V$

2.1.3. 过流反时限保护

- ◇ 基准电流定值范围: $0.1I_n \sim 3I_n$
- ◇ 时间常数范围: $0.05s \sim 10s$
- ◇ 反时限时间误差: 不超过理论计算值的 $\pm 5\%$ 或 $\pm 100ms$ 。

2.1.4. 零序过流保护

- ◇ 电流定值范围: $0.05I_n \sim 20I_n$
- ◇ 电流定值误差: 不超过电流定值的 $\pm 2.5\%$ 或 $\pm 0.01I_n$
- ◇ 时间定值范围: $0 \sim 10s$
- ◇ 时间定值误差: 不超过整定值的 $\pm 1\%$ 或 $\pm 40ms$

2.1.5. 零序过流反时限保护

- ◇ 基准电流定值范围: $0.1I_n \sim 3I_n$
- ◇ 时间常数范围: $0.05s \sim 10s$
- ◇ 反时限时间误差: 不超过理论计算值的 $\pm 5\%$ 或 $\pm 100ms$ 。

2.1.6. 零序过电压保护

- ◇ 电压定值范围: $100V \sim 200V$
- ◇ 电压定值误差: 不超过电压定值的 $\pm 2.5\%$ 或 $0.25V$

- ◇ 时间定值范围: 0.1s~100s
- ◇ 时间定值误差: 不超过整定值的±1%或±40ms

2.1.7. 过负荷保护

- ◇ 过负荷定值范围: 0.05I_n~20I_n
- ◇ 电流定值误差: 不超过电流定值的±2.5%或±0.01I_n
- ◇ 时间定值范围: 1s~200s
- ◇ 时间定值误差: 不超过整定值的±1%或±40ms
- ◇ 过负荷返回系数: 0.97

2.1.8. 非电量保护

- ◇ 时间定值范围: 0~10s
- ◇ 时间定值误差: 不超过整定值的±1%或±40ms

2.1.9. FC 回路保护

- ◇ 电流定值范围: 0.05I_n~20I_n
- ◇ 电流定值误差: 不超过电流定值的±2.5%或±0.01I_n

2.2. 测控性能

2.2.1. 遥测测量范围及精度

遥测量	范围	精度
电流	0.05I _n ~1.2I _n	0.2%
电压	0.05U _n ~1.2U _n	0.2%
有功功率	0.05I _n ~1.2I _n , 0.05U _n ~1.2U _n	0.5%
无功功率	0.05I _n ~1.2I _n , 0.05U _n ~1.2U _n	0.5%
有功电度	0.05I _n ~1.2I _n , 0.05U _n ~1.2U _n	0.5%
无功电度	0.05I _n ~1.2I _n , 0.05U _n ~1.2U _n	0.5%
频率	45Hz~55Hz	0.01Hz

2.2.2. 遥信性能

遥信输入类型	空接点
SOE 分辨率	≤1ms

2.2.3. 遥控性能

控制方式	就地控制或遥控
就地控制响应时间	≤1s
遥控操作响应时间	≤3s

3. 保护功能

3.1. 复压闭锁过流保护

装置设有过流 I ~ III 段保护，可分别经软压板投退。过流元件按相装设，可由控制字“过流 n 段经电压”选择是否经复压闭锁。当母线 PT 断线后，投入电压功能的过流保护会自动退出。用于接地变时，过流保护可以通过保护控制字“相过流消零”选择是否经软件滤零，其中滤零公式：

$$\dot{I}'_{\phi} = \dot{I}_{\phi} - (\dot{I}_a + \dot{I}_b + \dot{I}_c) / 3, \text{ 消零电流采用的是自产零序电流。}$$

过流保护动作判据为：

- 1) 过流保护投入：过流保护 n 段软压板投入；
- 2) 过流 n 段 X 相电流满足：X 相电流 $I_{\Phi} > I_{setn}$ ；
- 3) 复压开放满足：任一相电压值低于过流低电压定值或负序电压大于过流负序电压定值时开放过流保护，否则闭锁过流保护。

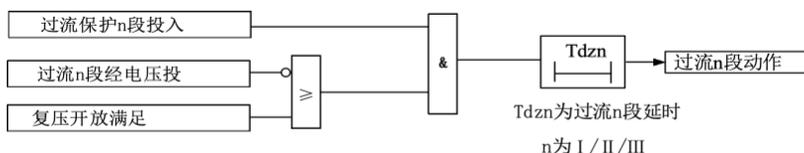


图 3-1 过流保护原理框图

3.2. 过流反时限保护

装置设有过流反时限保护，可由软压板进行投退。用于接地变时，过流保护可以通过保护控制字“相过流消零”选择是否经软件滤零，其中滤零公式： $\dot{I}'_{\phi} = \dot{I}_{\phi} - (\dot{I}_a + \dot{I}_b + \dot{I}_c) / 3$ ，消零电流采用的是自产零序电流。根据国际电工委员会（IEC 255-4）和英国标准规范（BS142.1996），过流反时限保护设置了下面三个标准的反时限特性方程可选：

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

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

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

上式中， I_p 为电流基准值，取过流反时限定值； t_p 为时间常数，取过流反时限时间。本装置的反时限特性可由“过流反时限特性”选择（1为一般反时限，2为非常反时限，3为极端反时限）。

3.3. 零序过流保护

装置设置了三段（高压侧）零序过流保护，可分别经软压板投退。其中零序过流III段可经控制字“零序过流III段告警”选择告警或跳闸。零序电流可经控制字“零序电流采用自产零流”选择自产还是外接；零序电流采用自产零流时，CT断线告警闭锁零序电流动作。零序过流保护动作判据为：

- 1) 零序过流 n 段投入：零序过流 n 段软压板投入；
- 2) 零序过流 n 段电流满足：高零序电流 $3I_0 > I_{hsetn}$ ；
- 3) 零序电流采用自产零流投入：零序电流采用自产零流控制字投入；

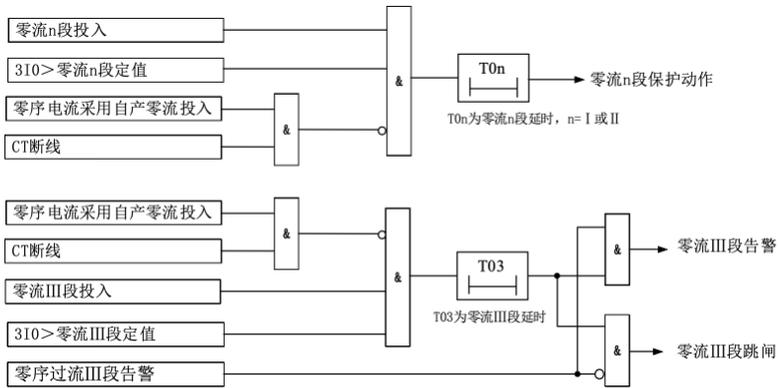


图 3-2 零序过流保护原理框图

3.4. 低零序过流保护

装置设置了三段低零序过流保护，可分别经软压板投退。其中零序过流III段可经控制字“低零序过流III段告警”选择告警或跳闸。零序过流保护动作判据为：

- 1) 低零流 n 段投入：低零流 n 段软压板投入；
- 2) 低零流 n 段电流满足：（低压侧）零序电流 $3I_0 > I_{setn}$ ；

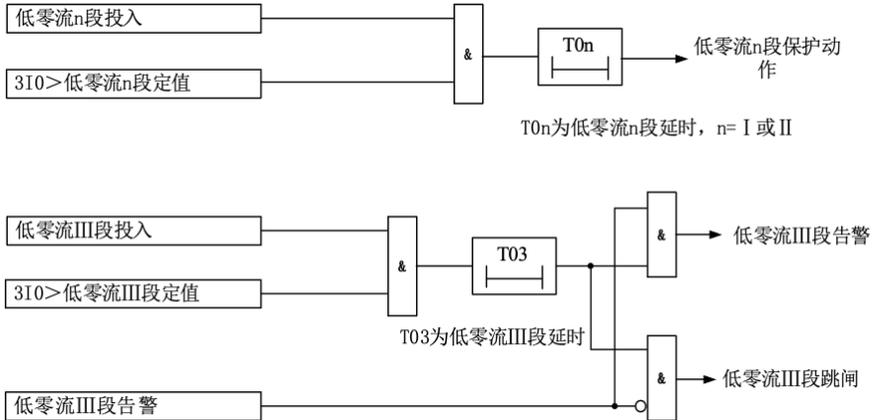


图 3-3 低零序过流保护原理框图

3.5. 零序过流反时限保护

装置设有（低压侧）零序过流反时限保护，可由软压板进行投退。根据国际电工委员会(IEC 255-4)和英国标准规范(BS142.1996)，零序过流反时限保护设置了下面三个标准的反时限特性方程可选：

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

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

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

上式中， I_p 为零流基准值，取零流反时限定值； t_p 为时间常数，取零流反时限时间。本装置的反时限特性可由“零序过流反时限特性”选择（1 为一般反时限，2 为非常反时限，3 为极端反时限）。

3.6. 零序过电压保护

装置设置了零序过电压保护，可经软压板投退。零序电压取自产零序电压，零序过压保护动作判据为：

- 1) 零序过电压保护投入：零序过电压保护软压板投入；

2) 零序过电压满足：零序电压 $3U_0 > U_{0set}$ ；

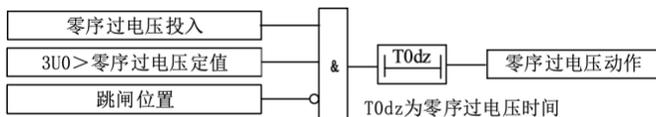


图 3-4 零序过电压保护原理框图

3.7. 过负荷保护

装置设有过负荷保护，可经控制字“过负荷告警”选择告警或跳闸。过负荷保护经软压板投退。过负荷保护原理框图如下图所示。

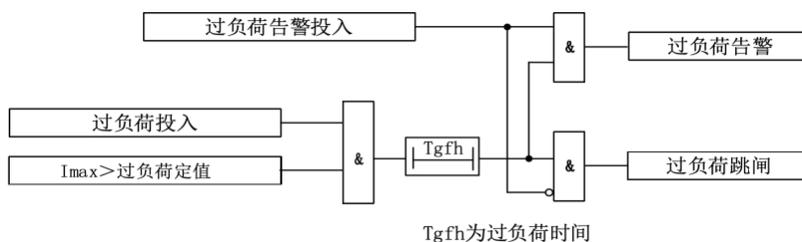


图 3-5 过负荷保护原理框图

3.8. 非电量保护

装置设有 4 路非电量保护功能，可经软压板投退。非电量保护可由控制字“非电量 n 跳闸”选择告警还是跳闸。非电量保护原理框图如下：

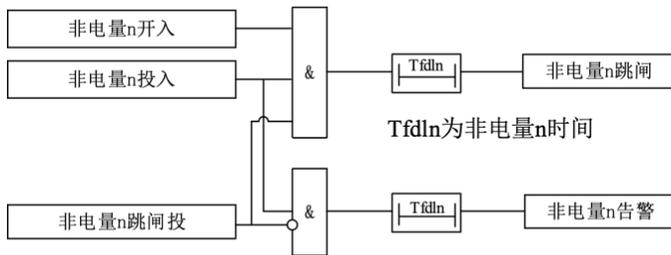


图 3-6 非电量保护原理框图

3.9. FC 回路保护

装置设有 FC 回路保护，用于由 FC 回路供电的变压器，可经软压板投退。FC 回路保护投入，可软硬件闭锁，当故障电流超过闭锁电流定值 I_{fcdz} ，软件闭锁所有保护。注：装置应用于 FC 回路时，电流保护和零流保护动作时间均不能设置为零时限。



图 3-7 FC 回路保护原理图

4. 测控功能

测控功能包括遥测、遥信、遥控、积分电度功能。积分电度数据包括正向有功电度、正向无功电度、反向有功电度、反向无功电度。

4.1. 遥信

各种保护动作信号及断路器位置遥信、开入遥信等。

4.2. 遥测

表 4-1 测量量信息

序号	测量数据	序号	测量数据
1	测量A相电流	9	测量CA线电压

2	测量B相电流	10	有功功率
3	测量C相电流	11	无功功率
4	测量A相电压	12	视在功率
5	测量B相电压	13	功率因数
6	测量C相电压	14	系统频率
7	测量AB线电压	15	
8	测量BC线电压	16	

4.3. 遥控

表 4-2 断路器遥控出口及反馈遥信对应端子表

序号	遥控名称	对应出口	对应反馈遥信
1	断路器遥控	合: B0219-B0221 分: B0219-B0220	断路器合位, 断路器跳位

4.4. 接地选线

◇ 接地选线数据上传

在本装置中实现接地选线时, 各装置给上位机上送接地选线数据, 由上位机比较同一母线上各线路零序电流的幅值和方向的方法来判断接地线路。零序电压取自产零序电压, 零序电流取外接零序电流。

表 4-3 接地选线数据信息

序号	测量数据	序号	测量数据
1	3I0 实部	5	3I0 五次谐波实部
2	3I0 虚部	6	3I0 五次谐波虚部
3	3U0 实部	7	3U0 五次谐波实部
4	3U0 虚部	8	3U0 五次谐波虚部

◇ 接地选线试跳

装置具备接地选线试跳功能, 当接收到远方遥控试跳命令后, 装置立即跳开断路器, 并经“接地试跳重合延时”自动重合。试跳出口为遥跳出口, 试跳重合出口为遥合出口。当投入“接地试跳判别 3U0”时, 当 3U0 大于 15V 则认为本间隔存在故障, 接收到远方遥控试跳命令后, 判别 3U0 变化量, 若试跳后 3U0 小于 15V, 闭锁接地试跳重合出口。

5. 辅助功能

5.1. 装置自检

装置自动检测各种故障情况，故障时报警并闭锁保护。

5.2. 电压检测

◇ 母线电压检测：

a、母线 PT 断线

装置通过“PT 断线自检”控制字投退来判定母线断线，判据如下：

- 1) 母线最大线电压 $U_{\phi \max}$ 小于 18V，并且开关在合位或线路有流；
- 2) 母线负序 U_2 大于 6V；

满足上述任一条件，装置延时 10s 报“PT 断线”，上述判定条件均返回后告警延时返回。

PT 断线后，对于判别方向或复压条件的过流保护立即退出。

b、母线 PT 反序

装置通过“PT 断线自检”控制字投退来判定母线反序，判据如下：

负序电压大于 4 倍正序电压且负序电压大于 12V，满足条件装置延时 10s 报“PT 反序”，上述判定条件返回后告警延时返回。

5.3. 电流检测

◇ CT 反序

当装置判别出负序电流大于 0.04 倍额定电流，同时又大于 4 倍的正序电流时，装置延时 10s 报“CT 反序”告警。当不满足以上情况，延时告警返回。

◇ CT 断线

当系统母线负序电压小于 4V，最大相电流大于 0.1 倍额定电流，并且其中任一相电流小于 0.04 倍额定电流，装置延时 10s 报“CT 断线”告警。当不满足以上情况，延时告警返回。

5.4. TWJ 异常告警

当断路器处于跳闸位置且任一相有电流，则经 10s 延时报“TWJ 异常”告警。

5.5. 控制回路断线

装置采集断路器的跳位和合位，当电源正常、断路器位置辅助接点正常时，必然有一个跳位或合位，否则，经 2s 延时报“控制回路断线”告警信号，同时闭锁重合闸。

5.6. 弹簧未储能告警

装置设有弹簧未储能开入，装置收到开入后，经 20s 延时报警弹簧未储能告警信号。

6. 接线端子

PAC-8296 (BT-变压器)

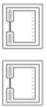
#01				B02				B03		
CPU				交流量				电源/操作回路		
 A B	以太网口	DOU1+	C01	直流输出 (选配)	01	UA	UB	02	控制电源正(+)	01
		DOU1-	C02						保护跳闸入口	02
		GND1	C03						永跳入口	03
		DOU2+	C04						手动跳闸入口	04
		DOU2-	C05						跳闸线圈	05
		GND2	C06						HWJ-	06
SYN+	A01	对时	开入	07	la	la'	08	合闸线圈	08	
SYN-	A02			09	lb	lb'	10	TWJ-	09	
SGND	A03			11	lc	lc'	12	控制电源负(-)	10	
遥信开入1	A04			13	3I0H	3I0H'	14	保护跳闸出口	11	
遥信开入2	A05								12	
遥信开入3	A06			15	lam	lam'	16	合后信号	13	
遥信开入4	A07								14	
遥信开入5	A08			17	lcm	lcm'	18	信号公共	15	
遥信开入6	A09			19	遥控公共端	遥控分闸出口	20	保护动作信号	16	
遥信开入7/非电量4	A10			21	遥控合闸出口	备用出口公共端	22	装置故障	17	
遥信开入8/非电量3	A11			23	备用出口常开	备用出口常闭	24	运行异常	18	
非电量2/遥信开入9	A12								19	
非电量1/遥信开入10	A13								20	
弹簧未储能开入	A14								21	
远方操作硬压板	A15								22	
开入公共负(-)	A16								21	
							22	电源地		

图 6-1 端子图 (以太网口)

PAC-8296 (BT-变压器)

#01				B02				B03			
CPU				交流量				电源/操作回路			
RXD1	B01	串口	DOU1+	C01	直流 输出 (选 配)	01	UA	UB	02	控制电源正(+)	01
TXD1	B02		DOU1-	C02		03	UC	Un	04	保护跳闸入口	02
RXD2	B03		GND1	C03		05	3I0L	3I0L'	06	永跳入口	03
TXD2	B04		DOU2+	C04		07	la	la'	08	手动跳闸入口	04
GND	B05		DOU2-	C05		09	lb	lb'	10	跳闸线圈	05
		GND2	C06	11		lc	lc'	12	HWJ-	06	
										07	
SYN+	A01	对时				13	3I0H	3I0H'	14	合闸线圈	08
SYN-	A02					15	lam	lam'	16	TWJ-	09
SGND	A03					17	lcm	lcm'	18	控制电源负(-)	10
遥信开入1	A04	开入				19	遥控公共端	遥控分闸出口	20	保护跳闸出口	11
遥信开入2	A05					21	遥控合闸出口	备用出口公共端	22		12
遥信开入3	A06					23	备用出口常开	备用出口常闭	24		13
遥信开入4	A07									合后信号	14
遥信开入5	A08									信号公共	15
遥信开入6	A09									保护动作信号	16
遥信开入7/非电量4	A10										17
遥信开入8/非电量3	A11									装置故障	18
非电量2/遥信开入9	A12									运行异常	19
非电量1/遥信开入10	A13									装置电源正(+)	20
弹簧未储能开入	A14								装置电源负(-)	21	
远方操作硬压板	A15								电源地	22	
开入公共负(-)	A16										

图 6-2 端子图 (串口)

i 端子说明:

◇ A01、A02、A03 为对时接点，可通过硬件设置为 B 码或脉冲对时，装置默认为 B 码对时方式。

◇ B01、B02 和 B03、B04 分别为 RS485 串口，B05 为这两个串口的公共地。

i 所有未定义的端子，现场请勿配线，让其悬空。

7. 定值及参数

7.1. 保护定值

7.1.1. 设备参数

类别	序号	参数名称	定值范围	单位	备注
基本参数	1	定值区号	1~8	无	正式运行定值置于“1”区，备用定值依次往后排列，调试定值置于最末区
	2	被保护设备	满足 8 个汉字长度	无	根据现场实际情况整定
PT	3	PT 一次值	1~75	kV	
CT	4	保护 CT 一次值	1~9999	A	
	5	保护 CT 二次值	1 或 5	A	
	6	零序 CT 一次值	1~9999	A	高压侧零序 CT 参数
	7	零序 CT 二次值	1 或 5	A	
	8	低零序 CT 一次值	1~9999	A	低压侧零序 CT 参数
	9	低零序 CT 二次值	1 或 5	A	
	10	测量 CT 额定一次值	1~10000	A	
	11	测量 CT 额定二次值	1 或 5	A	
注：PT 二次额定线电压为 100V。					

7.1.2. 保护定值

序号	定值名称	定值范围 (I_n 为 1A 或 5A)	单位	备注
1	过流 I 段定值	(0.04~20) I_n	A	
2	过流 I 段时间	0~10	s	
3	过流 II 段定值	(0.04~20) I_n	A	
4	过流 II 段时间	0.1~10	s	
5	过流 III 段定值	(0.04~20) I_n	A	
6	过流 III 段时间	0.1~10	s	

7	过流低电压定值	10~100	V	线电压
8	过流负序电压定值	2~57	V	U ₂
9	过流反时限定值	0.1I _n ~3I _n	A	
10	过流反时限时间	0.05~10	s	
11	过流反时限特性	1~3		1: 一般反时限 2: 非常反时限 3: 极端反时限
12	零序过流 I 段定值	(0.04~20) I _n	A	
13	零序过流 I 段时间	0~10	s	
14	零序过流 II 段定值	(0.04~20) I _n	A	
15	零序过流 II 段时间	0.1~10	s	
16	零序过流 III 段定值	(0.04~20) I _n	A	
17	零序过流 III 段时间	0.1~10	s	
18	零序过压定值	100.0~200.0	V	
19	零序过压时间	0.1~100	s	
20	低零流 I 段定值	(0.04~20) I _N	A	取低压侧零流
21	低零流 I 段时间	0.1~10	s	
22	低零流 II 段定值	(0.04~20) I _N	A	
23	低零流 II 段时间	0.1~10	s	
24	低零流 III 段定值	(0.04~20) I _N	A	
25	低零流 III 段时间	0.1~10	s	
26	低零流反时限定值	0.1I _n ~3I _n	A	取低压侧零流
27	低零流反时限时间	0.05s~10s	s	
28	低零流反时限特性	1~3		1: 一般反时限 2: 非常反时限 3: 极端反时限
29	过负荷定值	(0.04~20) I _N	A	
30	过负荷时间	1~200	s	
31	FC 闭锁电流定值	(0.04~20) I _N	A	
32	非电量 1 时间	0~10	s	
33	非电量 2 时间	0~10	s	
34	非电量 3 时间	0~10	s	
35	非电量 4 时间	0~10	s	

7.1.3. 保护控制字

序号	控制字名称	整定方式	备注
1	过流 I 段经电压	0, 1	
2	过流 II 段经电压	0, 1	
3	过流 III 段经电压	0, 1	
4	相过流清零	0, 1	
5	零序电流采用自产零流	0, 1	“1”代表自产, “0”代表 外接
6	零序过流 III 段告警	0, 1	0: 跳闸 1: 告警
7	零序过压告警	0, 1	
8	低零流 III 段告警	0, 1	
9	过负荷告警	0, 1	
10	PT 断线自检	0, 1	
11	非电量 1 跳闸	0, 1	0: 告警 1: 跳闸
12	非电量 2 跳闸	0, 1	0: 告警 1: 跳闸
13	非电量 3 跳闸	0, 1	0: 告警 1: 跳闸
14	非电量 4 跳闸	0, 1	0: 告警 1: 跳闸

7.1.4. 软压板

序号	保护软压板名称	压板方式	备注
1	过流 I 段软压板	0, 1	
2	过流 II 段软压板	0, 1	
3	过流 III 段软压板	0, 1	
4	过流反时限软压板	0, 1	
5	零序过流 I 段软压板	0, 1	
6	零序过流 II 段软压板	0, 1	

7	零序过流Ⅲ段软压板	0, 1	
8	零序过压软压板	0, 1	
9	低零流Ⅰ段软压板	0, 1	
10	低零流Ⅱ段软压板	0, 1	
11	低零流Ⅲ段软压板	0, 1	
12	低零流反时限软压板	0, 1	
13	过负荷软压板	0, 1	
14	FC 回路保护软压板	0, 1	
15	非电量 1 软压板	0, 1	
16	非电量 2 软压板	0, 1	
17	非电量 3 软压板	0, 1	
18	非电量 4 软压板	0, 1	
19	检修软压板	0, 1	
20	远方投退压板软压板	0, 1	投入时, 装置功能软压板除三个远方压板外的其他压板可远方控制
21	远方切换定值区软压板	0, 1	投入时, 装置定值区可远方切换
22	远方修改定值软压板	0, 1	投入时, 装置定值可远方修改

i 远方投退压板、远方切换定值区、远方修改定值三个软压板只能在装置本地修改。

7.2. 测控参数

序号	定值名称	定值范围	默认值	单位	备注
1	电流电压变化死区	0.00~1.00	1	%	
2	电流电压归零死区	0.00~1.00	0.2	%	
3	功率变化死区	0.00~1.00	1	%	
4	功率归零死区	0.00~1.00	0.5	%	
5	功率因数变化死区	0.000~1.000	0.05		
6	频率变化死区	0.000~1.000	0.05	Hz	
7	接地试跳重合延时	2~10	2	s	注 1
8	接地试跳判别 3U0	0~1	0		
9	遥信开入 1	0~60000	20	ms	

10	遥信开入 2	0~60000	20	ms	
11	遥信开入 3	0~60000	20	ms	
12	遥信开入 4	0~60000	20	ms	
13	遥信开入 5	0~60000	20	ms	
14	遥信开入 6	0~60000	20	ms	
15	遥信开入 7	0~60000	20	ms	
16	遥信开入 8	0~60000	20	ms	
17	非电量 2	0~60000	20	ms	
18	非电量 1	0~60000	20	ms	
19	断路器位置	0~60000	20	ms	
20	断路器分	1~60000	200	ms	遥控出口脉宽时间
21	断路器合	1~60000	200	ms	
22	遥控选择执行超时时间	30~120	30	s	

注 1：接地试跳重合延时整定应考虑与主站接地特征识别确认时间配合，建议使用默认值 2s。

7.3. 辅助参数

序号	定值名称	定值范围	默认值	说明	备注
1	控制回路断线自检	0~1	1	0: 退出 1: 投入	
2	两相保护电流	0~1	0	0: 三相保护电流 1: 两相保护电流	
3	A13 为非电量 1 开入	0~1	1	0: 遥信 1: 非电量 1 开入	当作为遥信开入使用，需要通过描述定值修改名称。
4	A12 为非电量 2 开入	0~1	1	0: 遥信 1: 非电量 2 开入	
5	A11 为非电量 3 开入	0~1	0	0: 遥信 1: 非电量 3 开入	当作为非电量开入使用，需要通过描述定值修改名称。
6	A10 为非电量 4 开入	0~1	0	0: 遥信 1: 非电量 4 开入	

7.4. 出口设置

序号	出口名称	
	保护动作	备用出口
1	过流 I 段	
2	过流 II 段	
3	过流 III 段	
4	过流反时限	
5	零序过流 I 段	
6	零序过流 II 段	
7	零序过流 III 段	
8	零序过压	
9	低零序过流 I 段	
10	低零序过流 II 段	
11	低零序过流 III 段	
12	零流反时限	
13	过负荷	
14	非电量 1	
15	非电量 2	
16	非电量 3	
17	非电量 4	
18	闭锁 VQC	

第六章 PAC-8296（BR-电抗器）保护测控装置

1. 概述

1.1. 适用范围

PAC-8296（BR-电抗器）保护测控装置（以下简称装置）适用于中性点不接地、中性点经消弧线圈接地或经小电阻接地的 35kV 及以下电压等级的电抗器间隔。

1.2. 功能配置

	序号	功能名称	备注
保护功能	1	两段过流保护	
	2	三段零序过流保护	零序电流自产外接可选，零流Ⅲ段跳闸告警可选
	3	零序过压保护	告警跳闸可选
	4	过负荷保护	告警跳闸可选
	5	4路非电量保护	可选非电量开入或遥信，均跳闸告警可选
	6	FC回路保护	
测控功能	7	遥信	
	8	遥控	
	9	遥测	
	10	遥脉	
辅助功能	11	PT异常检测	
	12	CT异常检测	
	13	控制回路异常告警	
	14	弹簧未储能告警	
	15	TWJ告警	
	16	录波	

2. 技术参数

2.1. 保护性能

2.1.1. 过流保护

◇ 电流定值范围：0.05I_n~20I_n

- ◇ 电流定值误差: 不超过电流定值的 $\pm 2.5\%$ 或 $\pm 0.01I_n$
- ◇ 时间定值范围: $0\sim 10s$
- ◇ 时间定值误差: 不超过整定值的 $\pm 1\%$ 或 $\pm 40ms$

2.1.2. 零序过流保护

- ◇ 电流定值范围: $0.05I_n\sim 20I_n$
- ◇ 电流定值误差: 不超过电流定值的 $\pm 2.5\%$ 或 $\pm 0.01I_n$
- ◇ 时间定值范围: $0\sim 10s$
- ◇ 时间定值误差: 不超过整定值的 $\pm 1\%$ 或 $\pm 40ms$

2.1.3. 零序过电压保护

- ◇ 电压定值范围: $100V\sim 200V$
- ◇ 电压定值误差: 不超过电压定值的 $\pm 2.5\%$ 或 $0.25V$
- ◇ 时间定值范围: $0.1s\sim 100s$
- ◇ 时间定值误差: 不超过整定值的 $\pm 1\%$ 或 $\pm 40ms$

2.1.4. 过负荷保护

- ◇ 过负荷定值范围: $0.05I_n\sim 20I_n$
- ◇ 电流定值误差: 不超过电流定值的 $\pm 2.5\%$ 或 $\pm 0.01I_n$
- ◇ 时间定值范围: $1s\sim 200s$
- ◇ 时间定值误差: 不超过整定值的 $\pm 1\%$ 或 $\pm 40ms$
- ◇ 过负荷返回系数: 0.97

2.1.5. 非电量保护

- ◇ 时间定值范围: $0\sim 10s$
- ◇ 时间定值误差: 不超过整定值的 $\pm 1\%$ 或 $\pm 40ms$

2.1.6. FC 回路保护

- ◇ 电流定值范围: $0.05I_n\sim 20I_n$
- ◇ 电流定值误差: 不超过电流定值的 $\pm 2.5\%$ 或 $\pm 0.01I_n$

2.2. 测控性能

2.2.1. 遥测测量范围及精度

遥测量	范围	精度
电流	$0.05I_n \sim 1.2I_n$	0.2%
电压	$0.05U_n \sim 1.2U_n$	0.2%
有功功率	$0.05I_n \sim 1.2I_n, 0.05U_n \sim 1.2U_n$	0.5%
无功功率	$0.05I_n \sim 1.2I_n, 0.05U_n \sim 1.2U_n$	0.5%
有功电度	$0.05I_n \sim 1.2I_n, 0.05U_n \sim 1.2U_n$	0.5%
无功电度	$0.05I_n \sim 1.2I_n, 0.05U_n \sim 1.2U_n$	0.5%
频率	45Hz~55Hz	0.01Hz

2.2.2. 遥信性能

遥信输入类型	空接点
SOE 分辨率	$\leq 1\text{ms}$

2.2.3. 遥控性能

控制方式	就地控制或遥控
就地控制响应时间	$\leq 1\text{s}$
遥控操作响应时间	$\leq 3\text{s}$

3. 保护功能

3.1. 过流保护

装置设有过流两段保护，可分别经软压板投退。过流元件按相装设。过流保护动作判据为：

- 1) 过流保护投入：过流保护 n 段软压板投入；
- 2) 过流 n 段 X 相电流满足：X 相电流 $I_{\Phi} > I_{setn}$ ；

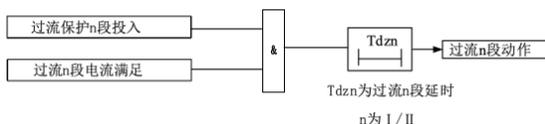


图 3-1 过流保护原理框图

3.2. 零序过流保护

装置设置了三段零序过流保护，可分别经软压板投退。其中零序过流III段可经控制字“零序过流III段告警”选择告警或跳闸。零序电流可经控制字“零序电流采用自产零流”选择自产还是外接；零序电流采用自产零流时，CT断线告警闭锁零序电流动作。零序过流保护动作判据为：

- 1) 零序过流 n 段投入：零序过流 n 段软压板投入；
- 2) 零序过流 n 段电流满足：高零序电流 $3I_0 > I_{hsetn}$ ；
- 3) 零序电流采用自产零流投入：零序电流采用自产零流控制字投入；

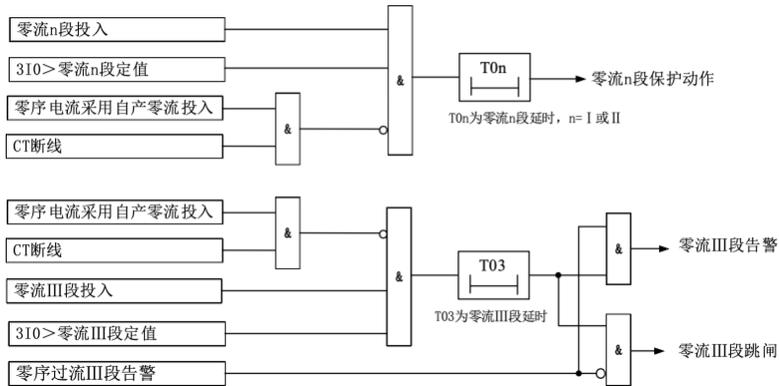


图 3-2 零序过流保护原理框图

3.3. 零序过电压保护

装置设置了零序过电压保护，可经软压板投退。零序电压取自产零序电压，零序过压保护动作判据为：

- 1) 零序过电压保护投入：零序过电压保护软压板投入；
- 2) 零序过电压满足：最大相电流 $3U_0 > U_{0set}$ ；

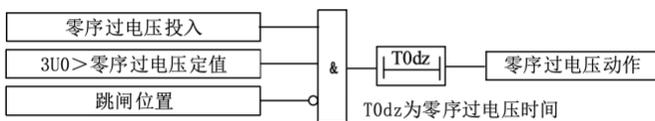


图 3-3 零序过电压保护原理框图

3.4. 过负荷保护

装置设有过负荷保护，可经控制字“过负荷告警”选择告警或跳闸。过负荷保护经软压板投退。过负荷保护原理框图如下图所示。

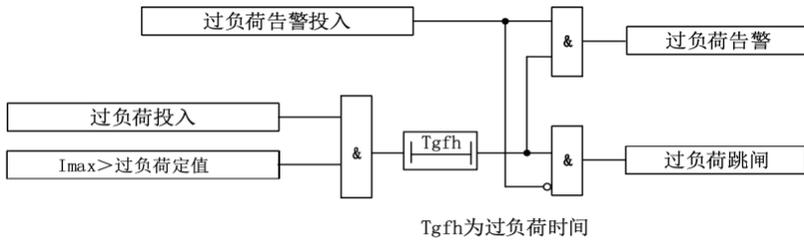


图 3-4 过负荷保护原理框图

3.5. 非电量保护

装置设有 4 路非电量保护功能，可经软压板投退。非电量保护可由控制字“非电量 n 跳闸”选择告警还是跳闸。非电量保护原理框图如下：

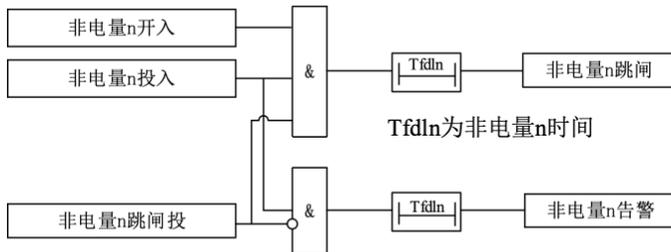


图 3-5 非电量保护原理框图

3.6. FC 回路保护

装置设有 FC 回路保护，用于由 FC 回路供电的变压器，可经软压板投退。FC 回路保护投入，可软硬件闭锁，当故障电流超过闭锁电流定值 I_{fcdz} ，软件闭锁所有保护。注：装置应用于 FC 回路

时，电流保护和零流保护动作时间均不能设置为零时限。



图 3-6 FC 回路保护原理图

4. 测控功能

测控功能包括遥测、遥信、遥控、积分电度功能。积分电度数据包括正向有功电度、正向无功电度、反向有功电度、反向无功电度。

4.1. 遥信

各种保护动作信号及断路器位置遥信、开入遥信等。

4.2. 遥测

表 4-1 测量量信息

序号	测量数据	序号	测量数据
1	测量A相电流	9	测量CA线电压
2	测量B相电流	10	有功功率
3	测量C相电流	11	无功功率
4	测量A相电压	12	视在功率
5	测量B相电压	13	功率因数
6	测量C相电压	14	系统频率
7	测量AB线电压	15	
8	测量BC线电压	16	

4.3. 遥控

表 4-2 断路器遥控出口及反馈遥信对应端子表

序号	遥控名称	对应出口	对应反馈遥信
1	断路器遥控	合: B0219-B0221	断路器合位, 断路器跳位

		分: B0219-B0220	
--	--	----------------	--

4.4. 接地选线

◇ 接地选线数据上送

在本装置中实现接地选线时，各装置给上位机上送接地选线数据，由上位机比较同一母线上各线路零序电流的幅值和方向的方法来判断接地线路。零序电压取自产零序电压，零序电流取外接零序电流。

表 4-3 接地选线数据信息

序号	测量数据	序号	测量数据
1	3I0 实部	5	3I0 五次谐波实部
2	3I0 虚部	6	3I0 五次谐波虚部
3	3U0 实部	7	3U0 五次谐波实部
4	3U0 虚部	8	3U0 五次谐波虚部

◇ 接地选线试跳

装置具备接地选线试跳功能，当接收到远方遥控试跳命令后，装置立即跳开断路器，并经“接地试跳重合延时”自动重合。试跳出口为遥跳出口，试跳重合出口为遥合出口。当投入“接地试跳判别 3U0”时，当 3U0 大于 15V 则认为本间隔存在故障，接收到远方遥控试跳命令后，判别 3U0 变化量，若试跳后 3U0 小于 15V，闭锁接地试跳重合出口。

5. 辅助功能

5.1. 装置自检

装置自动检测各种故障情况，故障时报警并闭锁保护。

5.2. 电压检测

◇ 母线电压检测:

a、母线 PT 断线

装置通过“PT 断线自检”控制字投退来判定母线断线，判据如下:

- 1) 母线最大线电压 $U_{\phi \phi \max}$ 小于 18V，并且开关在合位或线路有流;
- 2) 母线负序 U_2 大于 6V;

满足上述任一条件，装置延时 10s 报“PT 断线”，上述判定条件均返回后告警延时返回。

PT 断线后，对于判别方向或复压条件的过流保护立即退出。

b、母线PT反序

装置通过“PT断线自检”控制字投退来判定母线反序，判据如下：

负序电压大于4倍正序电压且负序电压大于12V，满足条件装置延时10s报“PT反序”，上述判定条件返回后告警延时返回。

5.3. 电流检测

◇ CT反序

当装置判别出负序电流大于0.04倍额定电流，同时又大于4倍的正序电流时，装置延时10s报“CT反序”告警。当不满足以上情况，延时告警返回。

◇ CT断线

当系统母线负序电压小于4V，最大相电流大于0.1倍额定电流，并且其中任一相电流小于0.04倍额定电流，装置延时10s报“CT断线”告警。当不满足以上情况，延时告警返回。

5.4. TWJ异常告警

当断路器处于跳闸位置且任一相有电流，则经10s延时报“TWJ异常”告警。

5.5. 控制回路断线

装置采集断路器的跳位和合位，当电源正常、断路器位置辅助接点正常时，必然有一个跳位或合位，否则，经2s延时报“控制回路断线”告警信号，同时闭锁重合闸。

5.6. 弹簧未储能告警

装置设有弹簧未储能开入，装置收到开入后，经20s延时报弹簧未储能告警信号。

6. 接线端子

PAC-8296 (BR-电抗器)

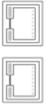
#01				B02				B03				
CPU				交流量				电源/操作回路				
	A	以太网口	DOU1+	C01	直流输出 (选配)	01	UA	UB	02	控制电源正(+)	01	
			DOU1-	C02						保护跳闸入口	02	
			GND1	C03						永跳入口	03	
			DOU2+	C04						手动跳闸入口	04	
			DOU2-	C05						跳闸线圈	05	
			GND2	C06						HWJ-	06	
SYN+	A01	对时					07	ia	la'	08	合闸线圈	08
SYN-	A02		09	lb	lb'	10	TWJ-	09				
SGND	A03		11	lc	lc'	12	控制电源负(-)	10				
遥信开入1	A04		13	3I0	3I0'	14	保护跳闸出口	11				
遥信开入2	A05		15	lam	lam'	16	保护合闸出口	12				
遥信开入3	A06		17	lcm	lcm'	18	合后信号	13				
遥信开入4	A07		开入	19	遥控公共端	遥控分闸出口	20	信号公共	14			
遥信开入5	A08			21	遥控合闸出口	备用出口公共端	22	保护动作信号	15			
遥信开入6	A09			23	备用出口常开	备用出口常闭	24	装置故障	16			
遥信开入7/非电量4	A10							运行异常	17			
遥信开入8/非电量3	A11						装置电源正(+)	18				
非电量2/遥信开入9	A12						装置电源负(-)	19				
非电量1/遥信开入10	A13						电源地	20				
弹簧未储能开入	A14							21				
远方操作硬压板	A15							22				
开入公共负(-)	A16											

图 6-1 端子图 (以太网)

PAC-8296 (BR-电抗器)

#01				B02				B03			
CPU				交流量				电源/操作回路			
RXD1	B01	串口	DOU1+	C01	直流输出 (选配)	01	UA	UB	02	控制电源正(+)	01
TXD1	B02		DOU1-	C02		03	UC	Un	04	保护跳闸入口	02
RXD2	B03		GND1	C03		05			06	永跳入口	03
TXD2	B04		DOU2+	C04		07			08	手动跳闸入口	04
GND	B05		DOU2-	C05		09	lb	lb'	10	跳闸线圈	05
		GND2	C06	11		lc	lc'	12	HWJ-	06	
SYN+	A01	对时				13	3I0	3I0'	14	合闸线圈	07
SYN-	A02					15	lam	lam'	16	TVJ-	08
SGND	A03					17	lcm	lcm'	18	控制电源负(-)	10
遥信开入1	A04	开入				19	遥控公共端	遥控分闸出口	20	保护跳闸出口	11
遥信开入2	A05					21	遥控合闸出口	备用出口公共端	22	保护合闸出口	12
遥信开入3	A06					23	备用出口常开	备用出口常闭	24	合后信号	13
遥信开入4	A07									信号公共	15
遥信开入5	A08									保护动作信号	16
遥信开入6	A09									装置故障	17
遥信开入7/非电量4	A10									运行异常	18
遥信开入8/非电量3	A11									装置电源正(+)	20
非电量2/遥信开入9	A12									装置电源负(-)	21
非电量1/遥信开入10	A13									电源地	22
弹簧未储能开入	A14										
远方操作硬压板	A15										
开入公共负(-)	A16										

图 6-2 端子图 (串口)

i 端子说明:

- ◇ A01、A02、A03 为对时接点，可通过硬件设置为 B 码或脉冲对时，装置默认为 B 码对时方式。
- ◇ B01、B02 和 B03、B04 分别为 RS485 串口，B05 为这两个串口的公共地。
- i** 所有未定义的端子，现场请勿配线，让其悬空。

7. 定值及参数

7.1. 保护定值

7.1.1. 设备参数

类别	序号	参数名称	定值范围	单位	备注
基本参数	1	定值区号	1~8	无	正式运行定值置于“1”区，备用定值依次往后排列，调试定值置于最末区
	2	被保护设备	满足 8 个汉字长度	无	根据现场实际情况整定
PT	3	PT 一次值	1~75	kV	
CT	4	保护 CT 一次值	1~9999	A	
	5	保护 CT 二次值	1 或 5	A	
	6	零序 CT 一次值	1~9999	A	
	7	零序 CT 二次值	1 或 5	A	
	8	测量 CT 额定一次值	1~10000	A	
	9	测量 CT 额定二次值	1 或 5	A	
注：PT 二次额定线电压为 100V。					

7.1.2. 保护定值

序号	定值名称	定值范围 (I_n 为 1A 或 5A)	单位	备注
1	过流 I 段定值	$(0.04 \sim 20) I_n$	A	
2	过流 I 段时间	0~10	s	
3	过流 II 段定值	$(0.04 \sim 20) I_n$	A	
4	过流 II 段时间	0.1~10	s	
5	零序过流 I 段定值	$(0.04 \sim 20) I_n$	A	
6	零序过流 I 段时间	0~10	s	
7	零序过流 II 段定值	$(0.04 \sim 20) I_n$	A	
8	零序过流 II 段时间	0.1~10	s	
9	零序过流 III 段定值	$(0.04 \sim 20) I_n$	A	

10	零序过流Ⅲ段时间	0.1~10	s	
11	零序过压定值	100.0~200.0	V	
12	零序过压时间	0.1~100	s	
13	过负荷定值	(0.04~20) I_N	A	
14	过负荷时间	1~200	s	
15	FC 闭锁电流定值	(0.04~20) I_N	A	
16	非电量 1 时间	0~10	s	
17	非电量 2 时间	0~10	s	
18	非电量 3 时间	0~10	s	
19	非电量 4 时间	0~10	s	

7.1.3. 保护控制字

序号	控制字名称	整定方式	备注
1	零序电流采用自产零流	0, 1	“1”代表自产, “0”代表外接
2	零序过流Ⅲ段告警	0, 1	0: 跳闸 1: 告警
3	零序过压告警	0, 1	
4	过负荷告警	0, 1	
5	PT 断线自检	0, 1	
6	非电量 1 跳闸	0, 1	0: 告警 1: 跳闸
7	非电量 2 跳闸	0, 1	0: 告警 1: 跳闸
8	非电量 3 跳闸	0, 1	0: 告警 1: 跳闸
9	非电量 4 跳闸	0, 1	0: 告警 1: 跳闸

7.1.4. 软压板

序号	保护软压板名称	压板方式	备注
1	过流 I 段软压板	0, 1	

2	过流 II 段软压板	0, 1	
3	零序过流 I 段软压板	0, 1	
4	零序过流 II 段软压板	0, 1	
5	零序过流 III 段软压板	0, 1	
6	零序过压软压板	0, 1	
7	过负荷软压板	0, 1	
8	FC 回路保护软压板	0, 1	
9	非电量 1 软压板	0, 1	
10	非电量 2 软压板	0, 1	
11	非电量 3 软压板	0, 1	
12	非电量 4 软压板	0, 1	
13	检修软压板	0, 1	
14	远方投退压板软压板	0, 1	投入时, 装置功能软压板除三个远方压板外的其他压板可远方控制
15	远方切换定值区软压板	0, 1	投入时, 装置定值区可远方切换
16	远方修改定值软压板	0, 1	投入时, 装置定值可远方修改

i 远方投退压板、远方切换定值区、远方修改定值三个软压板只能在装置本地修改。

7.2. 测控参数

序号	定值名称	定值范围	默认值	单位	备注
1	电流电压变化死区	0.00~1.00	1	%	
2	电流电压归零死区	0.00~1.00	0.2	%	
3	功率变化死区	0.00~1.00	1	%	
4	功率归零死区	0.00~1.00	0.5	%	
5	功率因数变化死区	0.000~1.000	0.05		
6	频率变化死区	0.000~1.000	0.05	Hz	
7	接地试跳重合延时	2~10	2	s	注 1
8	接地试跳判别 3U0	0~1	0		
9	遥信开入 1	0~60000	20	ms	
10	遥信开入 2	0~60000	20	ms	

11	遥信开入 3	0~60000	20	ms	
12	遥信开入 4	0~60000	20	ms	
13	遥信开入 5	0~60000	20	ms	
14	遥信开入 6	0~60000	20	ms	
15	遥信开入 7	0~60000	20	ms	
16	遥信开入 8	0~60000	20	ms	
17	非电量 2	0~60000	20	ms	
18	非电量 1	0~60000	20	ms	
19	断路器位置	0~60000	20	ms	
20	断路器分	1~60000	200	ms	遥控出口脉宽时间
21	断路器合	1~60000	200	ms	
22	遥控选择执行超时时间	30~120	30	s	

注 1：接地试跳重合延时整定应考虑与主站接地特征识别确认时间配合，建议使用默认值 2s。

7.3. 辅助参数

序号	定值名称	定值范围	默认值	说明	备注
1	控制回路断线自检	0~1	1	0：退出 1：投入	
2	两相保护电流	0~1	0	0：三相保护电流 1：两相保护电流	
3	A13 为非电量 1 开入	0~1	1	0：遥信 1：非电量 1 开入	当作为遥信开入使用，需要通过描述定值修改名称。
4	A12 为非电量 2 开入	0~1	1	0：遥信 1：非电量 2 开入	
5	A11 为非电量 3 开入	0~1	0	0：遥信 1：非电量 3 开入	当作为非电量开入使用，需要通过描述定值修改名称。
6	A10 为非电量 4 开入	0~1	0	0：遥信 1：非电量 4 开入	

7.4. 出口设置

序号	出口名称	备用出口
----	------	------

	保护动作	
1	过流 I 段	
2	过流 II 段	
3	零序过流 I 段	
4	零序过流 II 段	
5	零序过流 III 段	
6	零序过压	
7	过负荷	
8	非电量 1	
9	非电量 2	
10	非电量 3	
11	非电量 4	
12	闭锁 VQC	

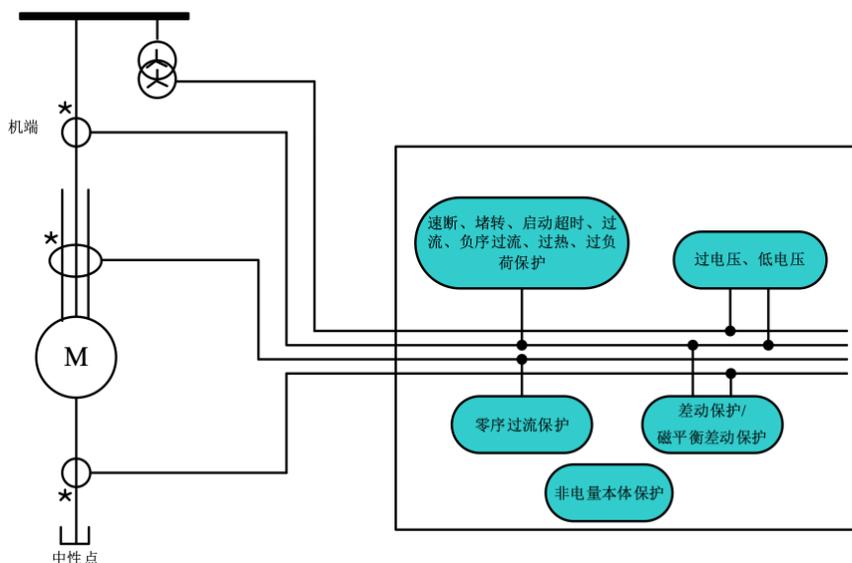
第七章 PAC-8296 (BM-电动机) 保护测控装置

1. 概述

1.1. 适用范围

PAC-8296 (BM-电动机) 保护测控装置 (以下简称装置) 适用于 3kV~10kV 电压等级的中高压异步电动机的保护及测控。装置可以组屏安装, 也可就地安装到开关柜。

下图为本装置的典型应用配置



1.2. 功能配置

	序号	功能名称	备注
保护功能	1	电动机启动超时保护	
	2	堵转保护	
	3	过流保护	配置 3 段保护
	4	负序过流保护	
	5	零流过流保护	
	6	过负荷保护	
	7	低电压保护	
	8	过电压保护	

	9	过热保护	
	10	非电量保护	
	11	FC 回路大电流闭锁	
	12	工艺闭锁合闸	
	13	电机启动控制功能	
测控功能	14	遥信	
	15	遥控	
	16	遥测	
	17	遥脉	
辅助功能	18	PT 异常检测	
	19	CT 异常检测	
	20	控制回路异常告警	
	21	弹簧未储能告警	
	22	TWJ 异常	
	23	录波	

2. 技术参数

2.1. 保护性能

2.1.1. 电动机起动超时保护

- ◇ 时间定值范围: 0.5s~100s
- ◇ 时间定值误差: 不超过整定值的±1%或±40ms

2.1.2. 堵转保护

- ◇ 电流定值范围: 0.05I_n~20I_n
- ◇ 电流定值误差: 不超过电流定值的±2.5%或±0.01I_n
- ◇ 时间定值范围: 0~100s
- ◇ 时间定值误差: 不超过整定值的±1%或±40ms

2.1.3. 过流保护

- ◇ 电流定值范围: 0.05I_n~20I_n

- ◇ 电流定值误差: 不超过电流定值的 $\pm 2.5\%$ 或 $\pm 0.01I_n$
- ◇ 时间定值范围: $0\sim 10s$
- ◇ 时间定值误差: 不超过整定值的 $\pm 1\%$ 或 $\pm 40ms$

2.1.4. 负序过流保护

- ◇ 电流定值范围: $0.05I_n\sim 4I_n$
- ◇ 电流定值误差: 不超过电流定值的 $\pm 2.5\%$ 或 $\pm 0.01I_n$
- ◇ 时间定值范围: $0\sim 10s$
- ◇ 时间定值误差: 当“负序反时限特性投”为0时, 不超过整定值的 $\pm 1\%$ 或 $\pm 40ms$; 当“负序反时限特性投”为1时, 不超过整定值的 $\pm 5\%$ 或 $\pm 100ms$

2.1.5. 过负荷保护

- ◇ 过负荷定值范围: $0.05I_n\sim 20I_n$
- ◇ 电流定值误差: 不超过电流定值的 $\pm 2.5\%$ 或 $\pm 0.01I_n$
- ◇ 时间定值范围: $0.1s\sim 600s$
- ◇ 时间定值误差: 不超过整定值的 $\pm 1\%$ 或 $\pm 40ms$
- ◇ 过负荷返回系数: 0.97

2.1.6. 零序过流保护

- ◇ 电流定值范围: $0.05I_n\sim 20I_n$
- ◇ 电流定值误差: 不超过电流定值的 $\pm 2.5\%$ 或 $\pm 0.01I_n$
- ◇ 时间定值范围: $0\sim 10s$
- ◇ 时间定值误差: 不超过整定值的 $\pm 1\%$ 或 $\pm 40ms$

2.1.7. 低电压保护

- ◇ 电压定值范围: $2V\sim 90V$
- ◇ 电压定值误差: 不超过电压定值的 $\pm 2.5\%$ 或 $\pm 0.25V$
- ◇ 时间定值范围: $0.1\sim 10s$
- ◇ 时间定值误差: 不超过整定值的 $\pm 1\%$ 或 $\pm 40ms$

2.1.8. 过电压保护

- ◇ 电压定值范围: $100V\sim 160V$
- ◇ 电压定值误差: 不超过电压定值的 $\pm 2.5\%$ 或 $\pm 0.25V$

- ◇ 时间定值范围: 0.1~10s
- ◇ 时间定值误差: 不超过整定值的±1%或±40ms

2.1.9. 过热保护

- ◇ 电流定值范围: 0.05I_n~2I_n
- ◇ 电流定值误差: 不超过电压定值的±2.5%或±0.01I_n
- ◇ 时间定值范围: 0.01~100min
- ◇ 时间定值误差: 不超过整定值的±5%或±100ms

2.1.10. 非电量保护

- ◇ 时间定值范围: 0~10s
- ◇ 时间定值误差: 不超过整定值的±1%或±40ms

2.1.11. 启动闭锁

- ◇ 电压定值范围: 10V~90V
- ◇ 电压定值误差: 不超过电压定值的±2.5%
- ◇ 时间定值范围: 0~100min
- ◇ 时间定值误差: 不超过整定值的±1%或±40ms

2.2. 测控性能

2.2.1. 遥测测量范围及精度

遥测量	范围	精度
电流	0.05I _n ~1.2I _n	0.2%
电压	0.05U _n ~1.2U _n	0.2%
有功功率	0.05I _n ~1.2I _n , 0.05U _n ~1.2U _n	0.5%
无功功率	0.05I _n ~1.2I _n , 0.05U _n ~1.2U _n	0.5%
有功电度	0.05I _n ~1.2I _n , 0.05U _n ~1.2U _n	0.5%
无功电度	0.05I _n ~1.2I _n , 0.05U _n ~1.2U _n	0.5%
频率	45Hz~55Hz	0.01Hz
直流输出	4~20mA	0.5%

2.2.2. 遥信性能

遥信输入类型	空接点
SOE 分辨率	≤1ms

2.2.3. 遥控性能

控制方式	就地控制或遥控
就地控制响应时间	≤1s
遥控操作响应时间	≤3s

3. 保护功能

3.1. 电动机启动超时保护

当电动机正常启动时，电流由零突然增大，超过正常运行时的最大负荷电流，随后电流将逐渐减小；在电动机启动时间内，电流将逐渐减小并小于最大负荷电流，电动机启动结束。最大负荷电流取 1.3 倍“电机额定电流”。

装置设置了“电机超时启动软压板”，软压板投入时进行电动机启动过程判别，软压板退出时不再判别电动机启动过程。

当电动机启动正常结束后，电动机启动超时保护退出，并弹出“电机启动结束”报文。

当电动机启动失败时，电动机启动超时保护动作，可由控制字“电机启动超时跳闸”选择跳闸或者告警。原理框图如图 3-1。

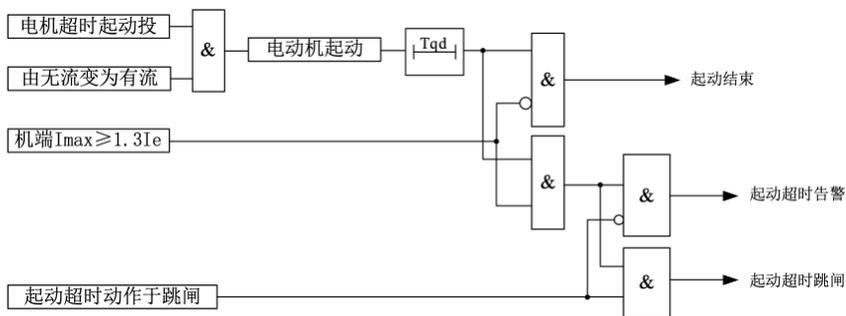


图 3-1 电动机启动原理框图

3.2. 堵转保护

为了防止电动机启动过程中的堵转，本装置设置堵转保护。装置利用转速开关接点和过流元件构成堵转保护。转速开关需要在开入中进行关联。堵转保护动作判据：

- 1) 转速开关触点闭合：转速开关合位置1。
- 2) X相电流满足：X相电流 $I_{\phi} > I_{dz}$ (I_{ϕ} 为相电流， I_{dz} 为堵转电流定值，X=A、B、C)。

启动过程中：“电机超时启动软压板”投入后，电动机正常启动开始到“电机启动结束”的整个过程；“电机超时启动软压板”退出则堵转保护退出。

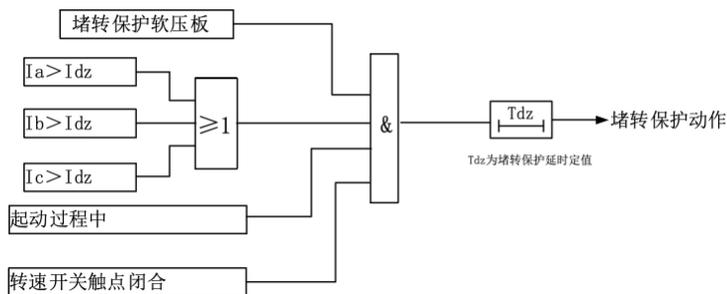


图 3-2 电动机启动堵转保护原理框图

3.3. 过流保护

装置设有三段相过流保护，可分别由软压板进行投退。各段电流及时间定值可独立整定。

过流 I 段保护相当于速断保护，可作为电动机的定子绕组或引线相间短路故障的保护。

过流 I 段电流保护设置高、低两个定值，其中“过流 I 段电流高值”在电动机启动过程中投入，“过流 I 段电流低值”在正常运行中投入。

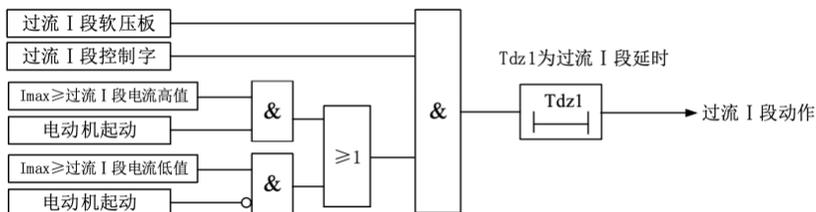


图 3-3 过流 I 段保护原理框图

当电动机采用真空断路器或少油断路器时动作时限可取 0.05s;当电动机采用熔断器—高压接触器时动作时限与熔断器时间配合,取 0.3~0.4s。

过流 II、III 段过流保护在电动机起动过程中自动退出。过流 II 段作为电动机运行过程中短路故障的后备保护,过流 III 段为电动机运行过程中提供堵转保护。

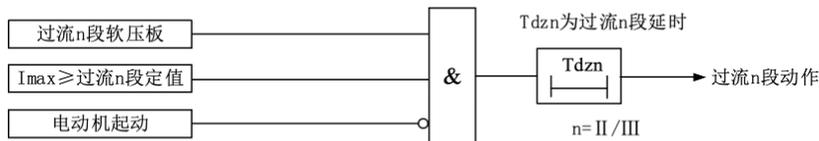


图 3-4 过流 II、III 段保护原理框图

3.4. 负序过流保护

当电动机三相电流有较大不对称,出现较大的负序电流,而负序电流将在转子中产生 2 倍工频的电流,使转子附加发热大大增加,危及电动机的安全运行。

装置设置两段负序过流保护,分别对电动机反相、断相、匝间短路以及较严重的电压不对称等异常运行状况提供保护。其中,负序 I 段为负序速断保护,为不平衡保护的主保护,只动作于跳闸;负序 II 段为不平衡保护的后备保护,可通过控制字“负序 II 段告警投”选择跳闸或告警。

为防止外部短路故障时对负序保护的影响,装置设置“负序闭锁判据投”控制字,投入后当 $I_2 \geq 1.2I_1$ 时闭锁负序保护。

负序 II 段可由控制字“负序反时限特性投”选择定时限或反时限,不投时为定时限,投入时为反时限。负序反时限过流采用极端反时限曲线,保护公式如下:

$$t = \frac{80}{(I/I_p)^2 - 1} T_p$$

式中: I 为负序电流; I_p 为负序反时限基准值; T_p 为负序时间常数。

负序保护定时限原理框图如下图。

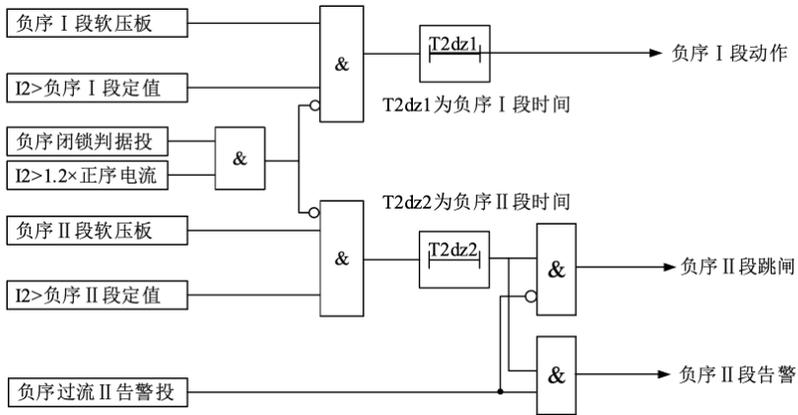
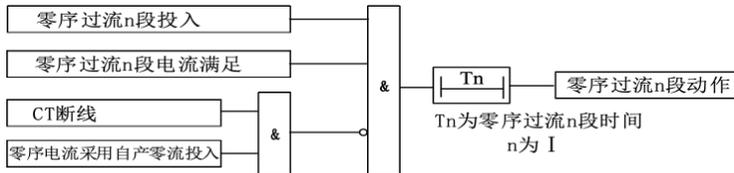


图 3-5 负序过流保护(定时限)原理框图

3.5. 零序过流保护

装置设有两段零序过流保护，各 1 时限，可分别经软压板投退。其中零序过流 II 段可经控制字“零序过流 II 段告警投”投入告警功能，零序电流可通过“零序电流采用自产零流”控制字选择外接或自产，零序电流采用自产零流时，CT 断线告警闭锁零序电流。零序过流保护动作判据为：

- 1) 零序过流 I 段投入：零序过流 I 段软压板投入；
- 2) 零序过流 II 段投入：零序过流 II 段软压板投入；
- 3) 零序过流 n 段电流满足：零序电流 $3I_0 > I_{setn}$ (I_0 为自产或外接零序电流， I_{setn} 为零序过流 n 段定值， $n = I、II$)；
- 4) 零序电流采用自产零流投入：“零序电流采用自产零流”控制字投入；



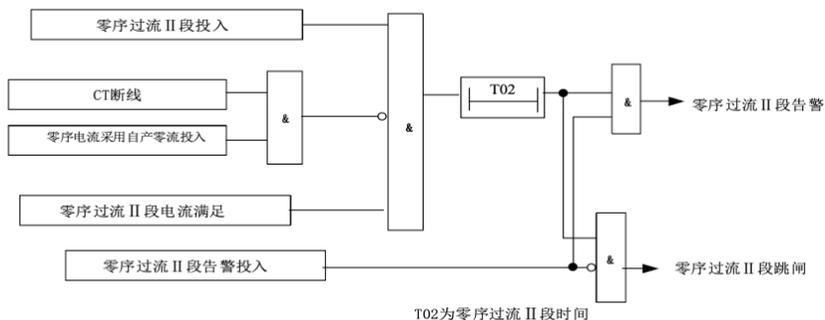


图 3-6 零序过流保护原理框图

3.6. 过负荷保护

装置设有过负荷保护功能，可提供定时限、一般反时限、非常反时限、极端反时限选择，可由控制字选择跳闸或告警。在电动机起动过程中，过负荷保护自动退出。过负荷保护原理框图如下图。

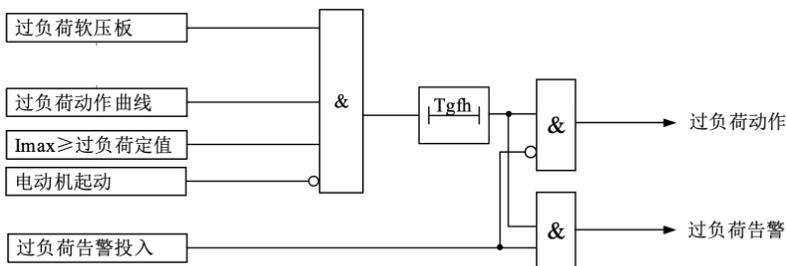


图 3-7 过负荷保护原理框图

反时限过流保护由以下三条曲线组成：

一般反时限：

$$t = \frac{0.14}{(I/I_p)^{0.02} - 1} T_p$$

非常反时限：

$$t = \frac{13.5}{(\frac{I}{I_p}) - 1} T_p$$

极端反时限：

$$t = \frac{80}{(\frac{I}{I_p})^2 - 1} T_p$$

式中：I 为故障电流； I_p 为反时限基准值 I_{fsx} ； T_p 为反时限时间常数 T_{fsx} ；t 为动作时间。

3.7. 低电压保护

当电源电压短时降低或短时中断时，为保证重要电动机自起动，需要断开次要电动机，配置低电压保护。PT 异常闭锁本保护。低电压保护的原理框图如下图所示，图中 T_{dy} 为保护时限。

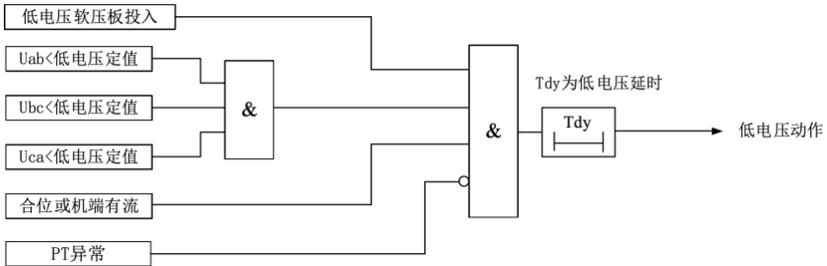


图 3-8 低电压保护原理框图

3.8. 过电压保护

任一线电压大于过电压保护定值，时间超过整定时间时，过电压保护动作。过电压保护原理框图如下图。

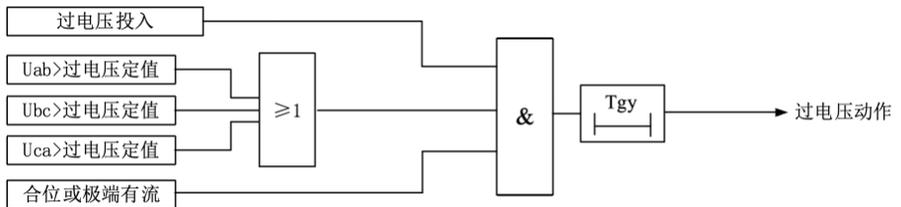


图 3-9 过电压保护原理框图

3.9. 过热保护

过热保护主要为了防止电动机过热，因此在装置中设置一个模拟电动机发热的模型，综合电动机正序电流 I_1 和负序电流 I_2 的热效应，引入了等值发热电流 I_{eq} ，其表达式为：

$$I_{eq}^2 = K_1 \times I_1^2 + K_{fxfr} \times I_2^2$$

式中 $K_1 = 0.5$ (起动过程中，防止电动机正常起动中保护误动)， $K_1 = 1$ (起动结束后)；

$K_{fxfr} = 3 \sim 10$ ，模拟负序电流 I_2 的增强发热效应，一般可取为 6。

当 $I_{eq} > 1.05I_e$ 时，进行热累加，过热保护方程为：

$$t = \frac{T_{fr}}{\frac{I_{eq}^2}{I_e^2} - 1.05^2}$$

当 $I_{eq} < 1.05I_e$ 时，进行散热，散热保护方程为：

$$t = \frac{T_{sr}}{-\left(\frac{I_{eq}^2}{I_e^2} - 1.05^2\right)}$$

上式中： $T_{sr} = T_{fr} * K_{sr}$ ；

其中： I_e ——电动机额定电流； I_{eq} ——等值发热电流；

T_{fr} ——过热时间常数； K_{sr} ——散热系数（默认为 3）；

t ——动作时间。

当热积累值达到 RGJ（过热报警状态）时发告警信号，装置面板上的过热灯亮；在没达到过热跳闸水平时热积累值恢复正常值（低于过热报警水平返回值）时，发告警返回信号，复归后面板上的过热灯熄灭。

当热积累值达到过热跳闸水平时发跳闸信号并跳闸。在需要紧急起动的情况下，通过装置引出的热复归开入强制将热模型恢复到“冷态”。

3.10. 非电量保护

装置设置三路非电量保护，可经软压板投退，经延时(或瞬时)跳闸。三路非电量均可由控制字选择跳闸或告警。逻辑框图示例如下图所示。

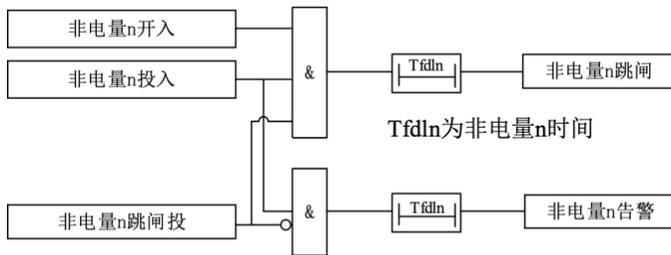


图 3-10 非电量保护逻辑

3.11. FC 回路大电流闭锁

对于采用 FC 回路（高压熔断器和真空接触器组成的开关的简称）控制的电动机，如果任何一相故障电流超过接触器的遮断电流，保护出口被闭锁，由熔断器切除故障。当熔断器未能及时切除故障，故障电流一直保持时，若本装置其他保护动作延时到达，则其他保护报文仍然发出，但实际上并不出口跳闸。本功能并可由压板“FC 闭锁压板”选择是否投入。

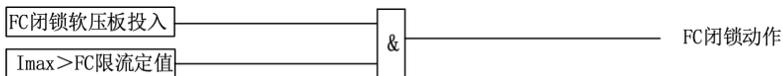


图 3-11 FC回路大电流闭锁原理框图

3.12. 工艺闭锁合闸

将自工艺系统或 DCS 系统的禁止启机条件信号接入电源插件的“闭锁启动开入”端子 A09，通过工艺闭合闸软压板投退是否禁止启机。闭锁合闸输出接点可通过出口矩阵整定到交流插件的 B0222-B0224 常闭接点禁止再启动合闸接点。

3.13. 电机启动控制功能

电机启动完成后，在整定的时间间隔内禁止再启动出口接点动作，禁止新的电机启动。该项功能用于防止运行人员在较短的时间内频繁地起电动机。可通过热复归开入来复归。

当最小线电压低于低电压定值时，禁止起电动机。

以上电机启动控制可通过出口矩阵整定到交流插件的 B0222-B0224 常闭接点禁止再启动合闸接点。

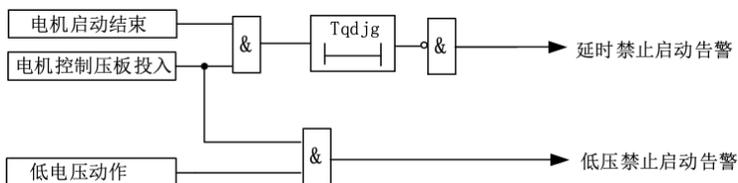


图 3-12 电机启动控制原理框图

4. 测控功能

测控功能包括遥测、遥信、遥控、积分电度功能。积分电度数据包括正向有功电度、正向无功电度、反向有功电度、反向无功电度。

4.1. 遥信

各种保护动作信号及断路器位置遥信、开入遥信等。

4.2. 遥测

表 4-1 测量量信息

序号	测量数据	序号	测量数据
1	测量A相电流	9	测量CA线电压
2	测量B相电流	10	有功功率
3	测量C相电流	11	无功功率
4	测量A相电压	12	视在功率
5	测量B相电压	13	功率因数
6	测量C相电压	14	系统频率
7	测量AB线电压	15	
8	测量BC线电压	16	

4.3. 遥控

表 4-2 断路器遥控出口及反馈遥信对应端子表

序号	遥控名称	对应出口	对应反馈遥信
1	断路器遥控	合: B0219-B0221 分: B0219-B0220	断路器合位, 断路器跳位

4.4. 接地选线

◇ 接地选线数据上送

在本装置中实现接地选线时，各装置给上位机上送接地选线数据，由上位机比较同一母线上各线路零序电流的幅值和方向的方法来判断接地线路。零序电压取自产零序电压，零序电流取外接零序电流。

表 4-3 接地选线数据信息

序号	测量数据	序号	测量数据
1	3I0 实部	5	3I0 五次谐波实部
2	3I0 虚部	6	3I0 五次谐波虚部
3	3U0 实部	7	3U0 五次谐波实部
4	3U0 虚部	8	3U0 五次谐波虚部

◇ 接地选线试跳

装置具备接地选线试跳功能，当接收到远方遥控试跳命令后，装置立即跳开断路器，并经“接地试跳重合延时”自动重合。试跳出口为遥跳出口，试跳重合出口为遥合出口。当投入“接地试跳判别 3U0”时，当 3U0 大于 15V 则认为本间隔存在故障，接收到远方遥控试跳命令后，判别 3U0 变化量，若试跳后 3U0 小于 15V，闭锁接地试跳重合出口。

4.5. 直流输出（选配）

装置支持 2 路 4~20mA 电流输出功能，输出可选择 C1a（测量范围 0-6A）、有功功率 P（测量范围 0-1000W）、无功功率 Q（测量范围-1000~1000Var）、线电压 Uca（测量范围 0-120V）做为输出对象。装置要求输入参数如下表所示。

表 4-4 接地选线数据信息

序号	名称	范围	步长	缺省值	备注
1	直流输出 1 类型	0~4	1	1	0: 不输出; 1: Ia; :2: P ; 3: Q ; 4: Uca。
2	直流输出 1 类型	0~4	1	1	0: 不输出; 1: Ia; :2: P ; 3: Q ; 4: Uca。

输出对应关系为：

$$\text{输出电流} = \left(\frac{\text{输出对象测量值} - \text{测量范围最小值}}{\text{量程}} \right) * 16 + 4\text{mA}$$

5. 辅助功能

5.1. 装置自检

装置自动检测各种故障情况，故障时报警并闭锁保护。

5.2. 电压检测

◇ 母线电压检测：

a、母线 PT 断线

装置通过“PT 断线自检”控制字投退来判定母线断线，判据如下：

1) 母线最大线电压 $U_{\phi\phi\max}$ 小于 18V，并且开关在合位或线路有流；

2) 母线负序 U_2 大于 6V；

满足上述任一条件，装置延时 10s 报“PT 断线”，上述判定条件均返回后告警延时返回。

PT 断线后，对于判别方向或复压条件的过流保护立即退出。

b、母线 PT 反序

装置通过“PT 断线自检”控制字投退来判定母线反序，判据如下：

负序电压大于 4 倍正序电压且负序电压大于 12V，满足条件装置延时 10s 报“PT 反序”，上述判定条件返回后告警延时返回。

5.3. 电流检测

◇ CT 反序

当装置判别出负序电流大于 0.04 倍额定电流，同时又大于 4 倍的正序电流时，装置延时 10s 报“CT 反序”告警。当不满足以上情况，延时告警返回。

◇ CT 断线

当系统母线负序电压小于 4V，最大相电流大于 0.1 倍额定电流，并且其中任一相电流小于 0.04 倍额定电流，装置延时 10s 报“CT 断线”告警。当不满足以上情况，延时告警返回。

5.4. TWJ 异常告警

当断路器处于跳闸位置且任一相有电流，则经 10s 延时报“TWJ 异常”告警。

5.5. 控制回路断线

装置采集断路器的跳位和合位，当电源正常、断路器位置辅助接点正常时，必然有一个跳位或

合位，否则，经 2s 延时报“控制回路断线”告警信号，同时闭锁重合闸。

5.6. 弹簧未储能告警

装置设有弹簧未储能开入，装置收到开入后，经 20s 延时报弹簧未储能告警信号。

6. 接线端子

PAC-8296 (BM-电动机)

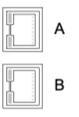
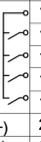
#01				B02				B03			
CPU				交流量				电源/操作回路			
 A B	以太网口	DOU1+	C01	直流输出 (选配)	01	UA	UB	02	控制电源正(+)	01	
		DOU1-	C02			保护跳闸入口	02				
		GND1	C03			永跳入口	03				
		DOU2+	C04			手动跳闸入口	04				
		DOU2-	C05			跳闸线圈	05				
		GND2	C06			HWJ-	06				
SYN+	A01	对时	开入	07	la	la'	08	合闸入口	07		
SYN-	A02			09	lb	lb'	10	合闸线圈	08		
SGND	A03			11	lc	lc'	12	TVJ-	09		
遥信开入1	A04			13	3I0	3I0'	14	控制电源负(-)	10		
遥信开入2	A05			15	lam	lam'	16	保护跳闸出口	11		
遥信开入3	A06			17	lcm	lcm'	18	保护合闸出口	12		
遥信开入4	A07			19	遥控公共端	遥控分闸出口	20	重合信号	13		
转差开关合位/磁位开入5	A08			21	遥控合闸出口	备用出口公共端	22	信号公共	14		
遥信开入6/闭锁启动	A09			23	备用出口常开	备用出口常闭	24	保护动作信号	15		
遥信开入7/非电量3	A10							重合闸动作信号	16		
非电量2/磁位开入8	A11							装置故障	17		
非电量1/磁位开入9	A12							运行异常	18		
热复归/遥信开入10	A13							装置电源正(+)	19		
弹簧未储能开入	A14							装置电源负(-)	20		
远方操作硬压板	A15							电源地	21		
开入公共负(-)	A16								22		

图 6-1 PAC-8296 (BM-电动机) 端子图 (以太网)

PAC-8296 (BM-电动机)

#01					B02				B03		
CPU					交流量				电源/操作回路		
RXD1	B01	串口	DOU1+	C01	直流输出 (选配)	01	UA	UB	02	控制电源正(+)	01
TXD1	B02		DOU1-	C02						保护跳闸入口	02
RXD2	B03		GND1	C03		永跳入口	03				
TXD2	B04		DOU2+	C04		手动跳闸入口	04				
GND	B05		DOU2-	C05		跳闸线圈	05				
		GND2	C06	HWJ-		06					
SYN+	A01	开入				07	la	la'	08	合闸入口	07
SYN-	A02					09	lb	lb'	10	合闸线圈	08
SGND	A03					11	lc	lc'	12	TWJ-	09
遥信开入1	A04					13	3I0	3I0'	14	控制电源负(-)	10
遥信开入2	A05					15	lam	lam'	16	保护跳闸出口	11
遥信开入3	A06					17	lcm	lcm'	18	保护合闸出口	12
遥信开入4	A07					19	遥控公共端	遥控分闸出口	20	合后信号	13
转速开关合位/遥信开入5	A08					21	遥控合闸出口	备用出口公共端	22	信号公共	14
通信开入6/闭锁启动	A09					23	备用出口常开	备用出口常闭	24	保护动作信号	15
通信开入7/非电幕3	A10									重合闸动作信号	16
非电幕2/遥信开入8	A11									装置故障	17
非电幕1/遥信开入9	A12									运行异常	18
热复归/遥信开入10	A13									装置电源正(+)	19
弹簧未储能开入	A14									装置电源负(-)	20
远方操作硬压板	A15									电源地	21
开入公共负(-)	A16										22

图 6-2 PAC-8296 (BM-电动机) 端子图 (串口)

i 端子说明:

- ◇ A01、A02、A03 为对接点，可通过硬件设置为 B 码或脉冲定时，装置默认为 B 码定时方式。
- ◇ B01、B02 和 B03、B04 分别为 RS485 串口，B05 为这两个串口的公共地。

i 所有未定义的端子，现场请勿配线，让其悬空。

7. 定值及参数

7.1. 保护定值

7.1.1. 设备参数

类别	序号	参数名称	定值范围	单位	备注
基本参数	1	定值区号	1~8	无	正式运行定值置于“1”区，备用定值依次往后排列，调试定值置于最末区

	2	被保护设备	满足 8 个汉字长度	无	根据现场实际情况整定
PT	3	PT 一次值	1~75	kV	
CT	4	保护 CT 一次值	1~9999	A	机端 CT
	5	保护 CT 二次值	1 或 5	A	
	6	零序 CT 一次值	1~9999	A	当零序电流使用自产时，零序 CT 参数应和保护 CT 设置一致
	7	零序 CT 二次值	1 或 5	A	
	8	测量 CT 额定一次值	1 或 10000	A	
	9	测量 CT 额定二次值	1 或 5	A	
注： PT 二次额定线电压为 100V。					

7.1.2. 保护定值

序号	定值名称	定值范围 (I_n 为 1A 或 5A)	单位	备注
1	电机额定电流	$0.05I_n \sim 2I_n$	A	
2	电机起动时间	0.5~100	s	
3	过流 I 段高值	$0.04I_n \sim 20I_n$	A	
4	过流 I 段低值	$0.04I_n \sim 20I_n$	A	
5	过流 I 段时间	0~10	s	
6	过流 II 段定值	$0.04I_n \sim 20I_n$	A	
7	过流 II 段时间	0.1~10	s	
8	过流 III 段定值	$0.04I_n \sim 20I_n$	A	
9	过流 III 段时间	0.1~10	s	
10	堵转电流定值	$0.04I_n \sim 20I_n$	A	
11	堵转时间	0.1~100	s	
12	负序 I 段定值	$0.04I_n \sim 4I_n$	A	
13	负序 I 段时间	0~10	s	
14	负序 II 段定值	$0.04I_n \sim 4I_n$	A	

15	负序Ⅱ段时间	0.05~10	s	
16	过负荷定值	0.04In~20In	A	
17	过负荷时间	0.1~600	s	
18	过负荷动作曲线	0~3		0: 定时限 1: 一般反时限 2: 非常反时限 3: 极端反时限
19	零序过流Ⅰ段定值	0.02In~20In	A	
20	零序过流Ⅰ段时间	0~10	s	
21	零序过流Ⅱ段定值	0.02In~20In	A	
22	零序过流Ⅱ段时间	0.1~10	s	
23	低电压定值	2~90	V	
24	低电压时间	0.1~10	s	
25	过电压定值	100~160	V	
26	过电压时间	0.1~10	s	
27	非电量1时间	0~10	s	
28	非电量2时间	0~10	s	
29	非电量3时间	0~10	s	
30	发热时间常数	0.01~100	min	
31	负序发热系数	3.0~10.0		
32	热预告警水平	30~95	%	
33	FC回路限流定值	0.04In~20In	A	
34	低电压启动闭锁定值	10~90	V	
35	最小启动间隔时间	0~100	min	

7.1.3. 保护控制字

序号	控制字名称	整定方式	备注
1	电机启动超时跳闸	0~1	
2	负序Ⅱ段告警投	0~1	0: 跳闸, 1: 告警
3	负序反时限特性投	0~1	
4	负序闭锁判据投	0~1	
5	零序电流采用自产零流	0~1	“1”代表自产, “0”代表外接

6	零序过流Ⅱ段告警投	0~1	
7	过负荷告警投	0~1	0: 跳闸, 1: 告警
8	过热闭锁投	0~1	
9	非电量 1 跳闸投	0~1	0: 告警 1: 跳闸
10	非电量 2 跳闸投	0~1	0: 告警 1: 跳闸
11	非电量 3 跳闸投	0~1	0: 告警 1: 跳闸
12	PT 断线自检投	0~1	
13	CT 断线自检投	0~1	

7.1.4. 软压板

序号	保护软压板名称	压板方式	备注
1	电机超时起动的软压板	0, 1	
2	过流Ⅰ段软压板	0, 1	
3	过流Ⅱ段软压板	0, 1	
4	过流Ⅲ段软压板	0, 1	
5	堵转保护软压板	0, 1	
6	负序Ⅰ段软压板	0, 1	
7	负序Ⅱ段软压板	0, 1	
8	零流过流Ⅰ段软压板	0, 1	
9	零流过流Ⅱ段软压板	0, 1	
10	过负荷软压板	0, 1	
11	低电压软压板	0, 1	
12	过电压软压板	0, 1	
13	过热软压板	0, 1	
14	FC 闭锁软压板	0, 1	
15	电机控制软压板	0, 1	
16	工艺闭合闸软压板	0, 1	

17	非电量1软压板	0, 1	
18	非电量2软压板	0, 1	
19	非电量3软压板	0, 1	
20	检修软压板	0, 1	
21	远方投退压板软压板	0, 1	投入时, 装置功能软压板除三个远方压板外的其他压板可远方控制
22	远方切换定值区软压板	0, 1	投入时, 装置定值区可远方切换
23	远方修改定值软压板	0, 1	投入时, 装置定值可远方修改

i 远方投退压板、远方切换定值区、远方修改定值三个软压板只能在装置本地修改。

7.2. 测控参数

序号	定值名称	定值范围	默认值	单位	备注
1	直流输出1类型	0~4	1		0: 不输出; 1: Ia; ;2: P ; 3: Q ; 4: Uca。
2	直流输出1类型	0~4	1		0: 不输出; 1: Ia; ;2: P ; 3: Q ; 4: Uca。
3	电流电压变化死区	0.00~1.00	1	%	
4	电流电压归零死区	0.00~1.00	0.2	%	
5	功率变化死区	0.00~1.00	1	%	
6	功率归零死区	0.00~1.00	0.5	%	
7	功率因数变化死区	0.000~1.000	0.05		
8	频率变化死区	0.000~1.000	0.05	Hz	
9	接地试跳重合延时	2~10	2	s	注1
10	接地试跳判别3U0	0~1	0		
11	4mA 电流测量值	0~0.5	0	A	
12	20mA 电流测量值	0.6~10	6	A	
13	4mA 有功测量值	0~10	0	W	
14	20mA 有功测量值	100W~1200	1000	W	
15	4mA 无功测量值	-800 ~1200	-1000	Var	

16	20mA 无功测量值	800 ~ 1200	1000	Var	
17	4mA 线电压测量值	0~ 10	0	V	
18	20mA 线电压测量值	80~ 150	120	V	
19	遥信开入 1	0~60000	20	ms	
20	遥信开入 2	0~60000	20	ms	
21	遥信开入 3	0~60000	20	ms	
22	遥信开入 4	0~60000	20	ms	
23	转速开关合位	0~60000	20	ms	
24	遥信开入 6	0~60000	20	ms	
25	遥信开入 7	0~60000	20	ms	
26	非电量 2	0~60000	20	ms	
27	非电量 1	0~60000	20	ms	
28	热复归	0~60000	20	ms	
29	断路器位置	0~60000	20	ms	
30	断路器分	1~60000	200	ms	遥控出口脉宽时间
31	断路器合	1~60000	200	ms	
32	遥控选择执行超时时间	30~120	30	s	

注 1: 接地试跳重合延时整定应考虑与主站接地特征识别确认时间配合, 建议使用默认值 2s。

7.3. 辅助参数

序号	定值名称	定值范围	默认值	说明	备注
1	控制回路断线自检	0~1	1	0: 退出 1: 投入	
2	两相保护电流	0~1	0	0: 三相保护电流 1: 两相保护电流	
3	A13 为热复归开入	0~1	1	0: 遥信 1: 热复归开入	当作为遥信开入使用, 需要通过描述定值修改名称。
4	A12 为非电量 1 开入	0~1	1	0: 遥信 1: 非电量 1 开入	
5	A11 为非电量 2 开入	0~1	1	0: 遥信 1: 非电量 2 开入	

6	A10 为非电量 3 开入	0~1	0	0: 遥信 1: 非电量 3 开入	当作为非电量开入使用, 需要通过描述定值修改名称。
7	A09 为闭锁启动开入	0~1	0	0: 遥信 1: 闭锁启动开入	当作为闭锁启动开入使用, 需要通过描述定值修改名称。
8	A08 为转速开关合位	0~1	1	0: 遥信 1: 转速开入合位	当作为遥信开入使用, 需要通过描述定值修改名称。

7.4. 出口设置

序号	出口名称	
	保护动作	备用出口
1	电机起动超时	
2	过流 I 段	
3	过流 II 段	
4	过流 III 段	
5	堵转保护	
6	负序 I 段	
7	负序 II 段	
8	过负荷	
9	零序过流 I 段	
10	零序过流 II 段	
11	低电压	
12	过电压	
13	过热	
14	非电量 1	
15	非电量 2	
16	非电量 3	

17	过热禁止再启动	
18	工艺闭锁合闸	
19	延时禁止启动	
20	低压禁止启动	

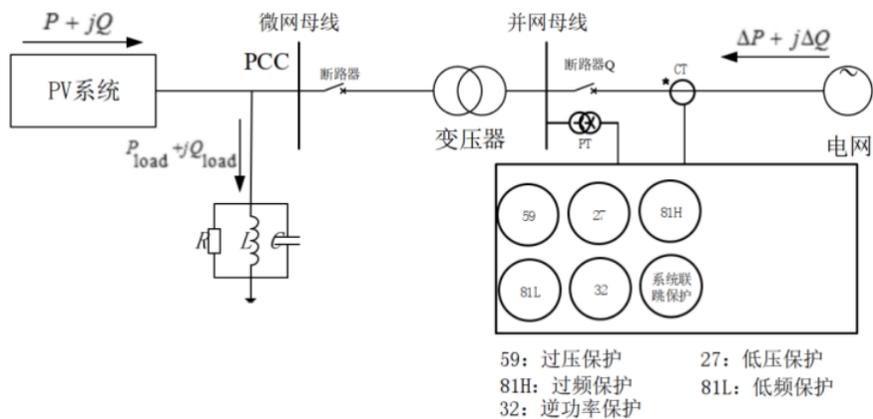
第八章 PAC-8296（CA-防孤岛）保护装置

1. 概述

1.1. 适用范围

PAC-8296（CA-防孤岛）保护装置（以下简称装置）致力于及时检测出孤岛现象，停止对负载供电，保障人身及设备安全。本装置可安装于 35kV 及以下并网母线处，也可安装与 400V 公共连接点(Point of Common Coupling, PCC)微网母线处。装置可以组屏安装，也可就地安装到开关柜。

下图为本装置的典型应用配置。



1.2. 功能配置

	序号	功能名称	备注
保护功能	1	低频保护	I 段 1 时限 II 段 1 时限
	2	过频保护	I 段 1 时限 II 段 1 时限
	3	低电压保护	I 段 1 时限 II 段 1 时限
	4	过电压保护	I 段 1 时限 II 段 1 时限
	5	逆功率保护	I 段 1 时限

			II 段 1 时限
	6	外部联跳	
辅助	7	PT 异常检测	
功能	8	录波	

2. 技术参数

2.1. 保护性能

2.1.1. 低频保护

- ◇ 频率定值范围：45Hz~49.5Hz
- ◇ 频率定值误差：不超过±0.01Hz
- ◇ 时间定值范围：0.1s~100s
- ◇ 时间定值误差：不超过整定值的±1%或±60ms

2.1.2. 低电压保护

- ◇ 电压定值范围：20V~100V
- ◇ 电压定值误差：不超过电压定值的±2.5%
- ◇ 时间定值范围：0.1s~100s
- ◇ 时间定值误差：不超过整定值的±1%或±40ms

2.1.3. 过频保护

- ◇ 频率定值范围：50Hz~55Hz
- ◇ 频率定值误差：不超过±0.01Hz
- ◇ 时间定值范围：0.1s~100s
- ◇ 时间定值误差：不超过整定值的±1%或±60ms

2.1.4. 过电压保护

- ◇ 电压定值范围：100V~200V
- ◇ 电压定值误差：不超过电压定值的±2.5%
- ◇ 时间定值范围：0.1s~100s
- ◇ 时间定值误差：不超过整定值的±1%或±40ms

2.1.5. 逆功率保护

- ◇ 功率定值范围: 5W~1000W
- ◇ 功率定值误差: 不超过整定值的±10%或±0.002P_N
- ◇ 时间常数范围: 0.05s~100s
- ◇ 反时限时间误差: 不超过理论计算值的±5%或±100 ms。

3. 保护功能

3.1. 低频保护

装置设两段低频保护, 各段频率及时间定值独立整定, 可通过软压板进行保护的投退。低频保护必须经过“频率曾经正常”(49.5Hz < f < 50.5Hz 且持续1秒)判别才能投入。低频保护动作判据:

- 1) 低频保护 n 段投入: 防孤岛保护硬压板(可选择是否经硬压板)和低频保护 n 段软压板均投入。
- 2) 低频保护异常闭锁: 最大线电压小于 15V。
- 3) 低频保护 n 段频率满足: 频率小于低频保护 n 段定值。

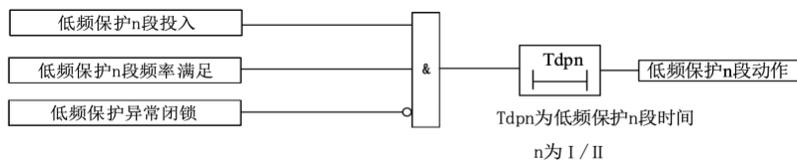


图 3-1 低频保护原理框图

3.2. 过频保护

装置设两段过频保护, 各段频率及时间定值独立整定, 可通过硬压板、软压板进行保护的投退。过频保护必须经过“频率曾经正常”(49.5Hz < f < 50.5Hz 且持续1秒)判别才能投入。过频保护动作判据:

- 1) 过频保护 n 段投入: 防孤岛保护硬压板(可选择是否经硬压板)和过频保护 n 段软压板均投入。
- 2) 过频保护异常闭锁: 最大线电压小于 15V。
- 3) 过频保护 n 段频率满足: 频率大于过频保护 n 段定值。

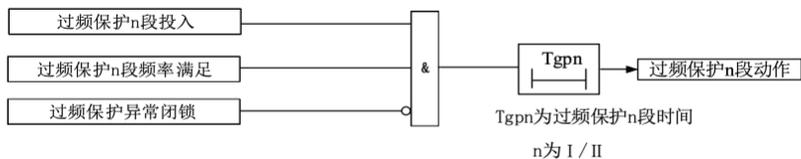


图 3-2 过频保护原理框图

3.3. 低电压保护

装置设两段低电压保护，各段电压及时间定值独立整定，可通过硬压板、软压板进行保护的投退。低电压保护必须经过“曾经有压”（“最小线电压 > 该段低电压定值的1.05 倍”且持续 1 秒）判别才能投入。低电压动作判据为：

- 1) 低电压 n 段投入：防孤岛保护硬压板（可选择是否经硬压板）和低电压保护 n 段软压板均投入。
- 2) 低电压保护异常闭锁：PT 断线闭锁（快速 PT 断线固定闭锁低电压保护、常规 PT 断线经“常规 PT 断线闭锁低电压”控制字选择识别闭锁低电压保护）。
- 3) 低电压 n 段电压满足：最小线电压小于低电压 n 段定值。

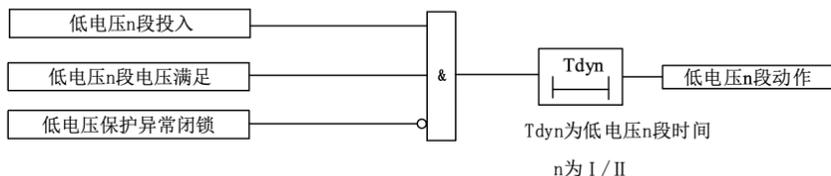


图 3-3 低电压保护原理框图

3.4. 过电压保护

装置设两段过电压保护，各段电压及时间定值独立整定，可通过硬压板、软压板进行保护的投退。

- 1) 过电压 n 段投入：防孤岛保护硬压板（可选择是否经硬压板）和过电压保护 n 段软压板均投入。
- 2) 过电压 n 段电压满足：最大线电压大于过电压 n 段定值。

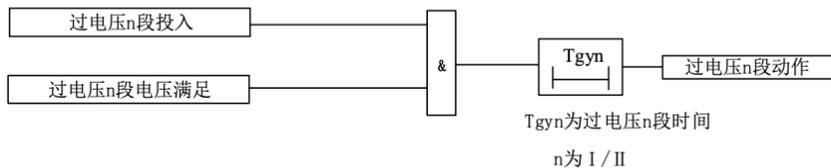


图 3-4 过电压保护原理框图

3.5. 逆功率保护

当光伏发电系统设计为不可逆并网方式时，应配置逆向功率保护设备。当检测到逆向电流超过额定输出的 5%时，光伏发电系统应在 2s 内自动降低出力或停止向电网线路送电。

正功率方向为功率由电网系统流向光伏发电系统，逆功率方向为功率由光伏发电系统流向电网系统。

装置设有逆功率保护，可通过硬压板、软压板进行保护的投退。原理框图如下：

- 1) 逆功率投入：防孤岛保护硬压板（可选择是否经硬压板）和逆功率软压板均投入。
- 2) 逆功率满足：有功功率绝对值大于逆功率定值。

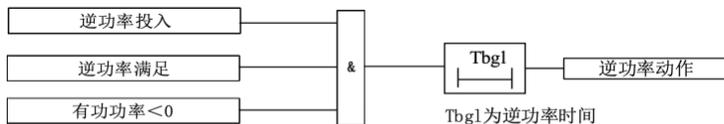


图 3-5 逆功率保护原理框图

3.6. 外部联跳

装置设有外部联跳保护，当有外部联跳开入时，经过延时进行外部联跳。原理框图如下：

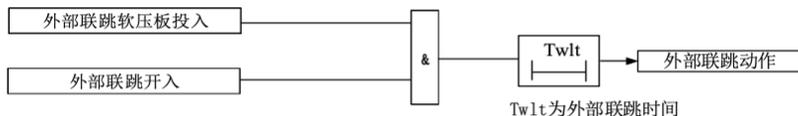


图 3-6 外部联跳原理图

4. 辅助功能

4.1. 装置自检

装置自动检测各种故障情况，故障时报警并闭锁保护。

4.2. 电压检测

当控制字“PT 断线自检”投入时，装置投入 PT 断线检测功能。

◇ 常规 PT 断线检测

1) 一相或两相断线：负序电压大于 6V 且自产零序电压 $3U_0$ 大于 18V。

2) 三相断线：最大线电压小于 18V。

满足上述两种任一情况时，延时 10s 报 PT 断线告警，如果电压恢复后，不满足以上条件，延时返回。当投入“常规 PT 断线闭锁低电压”控制字时，常规 PT 断线判据满足后经 20ms 确认后闭锁低电压保护功能。

◇ 快速 PT 断线检测

1) 一相或两相断线

对于一相或两相断线的情况，快速 PT 断线检测要求必须接入外接零序电压 $3U_0$ ，并将控制字“外接零序 PT”投入。一相或两相断线判据如下：

当零序 PT 二次值应整定为 100V 时， $K = \sqrt{3}$ ；

$$\|(U_a + U_b + U_c) \times K| - |3U_0| > 8V \text{ 且 } |(U_a + U_b + U_c) \times K| > 8V \text{ 且 } |3U_0| < 8V$$

当零序 PT 二次值应整定为 33V，此时 $K = 1/\sqrt{3}$

$$\|(U_a + U_b + U_c) \times K| - |3U_0| > 4V \text{ 且 } |(U_a + U_b + U_c) \times K| > 4V \text{ 且 } |3U_0| < 4V$$

2) 三相断线

对于三相断线的情况，快速 PT 断线检测要求必须接入“PT 空气开关合位”或线路抽取电压。

以下两个条件满足任一情况则三相断线：

(1) “PT 空气开关合位”开入为 0，且最大线电压小于 18V；

注：如工程中无 PT 空气开关位置接点，可将装置此开入固定接入，退出此 PT 三相断线判别。

(2) 线路抽取电压大于 40V，且最大线电压小于 18V。

满足上述一相或两相断线、三相断线两种判据的任一情况时，延时 20ms 判为瞬时 PT 断线，闭锁保护，并延时 10s 报 PT 断线告警。如果电压恢复后，不满足以上条件，瞬时 PT 断线延时返回，PT 断线告警延时返回。

4.3. 电流检测

◇ CT 反序

当装置判别出负序电流大于 0.04 倍额定电流，同时又大于 4 倍的正序电流时，装置延时 10s 报“CT 反序”告警。当不满足以上情况，延时 2s 告警返回。

◇ CT 断线

当系统母线负序电压小于 4V，最大相电流大于 0.1 倍额定电流，并且其中任一相电流小于 0.04 倍额定电流，装置延时 10s 报“CT 断线”告警。当不满足以上情况，延时 2s 告警返回。

5. 接线端子

PAC-8296 (CA-防孤岛)

#01				B02				B03				
CPU				交流量				电源/操作回路				
	A	以太网口	DOU1+	C01	直流输出 (选配)	01	UA	UB	02	控制电源正(+)		01
			DOU1-	C02						保护跳闸入口		02
			GND1	C03						永跳入口		03
			DOU2+	C04						手动跳闸入口		04
			DOU2-	C05						跳闸线圈		05
			GND2	C06						HWJ-		06
SYN+	A01	对时					07	la	la'	08	合闸入口	07
SYN-	A02						09	lb	lb'	10	合闸线圈	08
SGND	A03						TWJ		09			
	A04						控制电源负(-)		10			
	A05						保护跳闸出口		11			
	A06						保护合闸出口		12			
	A07						合后信号		13			
	A08								14			
	A09						信号公共		15			
	A10						保护动作信号		16			
	A11						重合闸动作信号		17			
防孤岛保护硬压板	A12						装置故障		18			
外部联跳开入	A13						运行异常		19			
PT空气开关合位	A14						装置电源正(+)		20			
远方操作硬压板	A15						装置电源负(-)		21			
开入公共负(-)	A16						电源地		22			

图 5-1 PAC-8296 (CA-防孤岛) 端子图 (以太网)

PAC-8296 (CA-防孤岛)

#01				B02				B03		
CPU				交流量				电源/操作回路		
RXD1	B01	串口	DOU1+	C01	直流输出 (选配)			控制电源正(+)	01	
TXD1	B02		DOU1-	C02		01	UA	UB	02	保护跳闸入口
RXD2	B03		GND1	C03		03	UC	Un	04	永跳入口
TXD2	B04		DOU2+	C04		03	UC	Un	04	手动跳闸入口
GND	B05		DOU2-	C05		05	3U0	3U0n	06	跳闸线圈
		GND2	C06	05		3U0	3U0n	06	HWJ-	
SYN+	A01	对时 开入				07	Ia	Ia'	08	合闸入口
SYN-	A02					09	Ib	Ib'	10	合闸线圈
SGND	A03					09	Ib	Ib'	10	TWJ-
	A04					11	Ic	Ic'	12	控制电源负(-)
	A05					13			14	保护跳闸出口
	A06					13			14	保护合闸出口
	A07					15			16	合后信号
	A08					17			18	信号公共
	A09					17			18	信号公共
	A10					19	备用1/2 公共端	备用1 出口	20	保护动作信号
	A11					21	备用出 口2	备用3 公共端	22	重合闸动作信号
防孤岛保护硬压板	A12					21	备用出 口2	备用3 公共端	22	装置故障
外部联跳开入	A13				23	备用3 常开	备用3 常闭	24	运行异常	
PT空气开关合位	A14								装置电源正(+)	20
远方操作硬压板	A15								装置电源负(-)	21
开入公共负(-)	A16								电源地	22

图 5-2 PAC-8296 (CA-防孤岛) 端子图 (串口)

i 端子说明:

- ◇ A01、A02、A03 为对时接点，可通过硬件设置为B码或脉冲对时，装置默认为B码对时方式。
- ◇ B01、B02 和 B03、B04 分别为RS485 串口，B05 为这两个串口的公共地。

i 所有未定义的端子，现场请勿配线，让其悬空。

6. 定值及参数

6.1. 保护定值

6.1.1. 设备参数

类别	序号	参数名称	定值范围	单位	备注
基本参数	1	定值区号	1~8	无	正式运行定值置于“1”区，备用定值依次往后排列，调试定值置于最末区
	2	被保护设备	满足 8 个汉字长度	无	根据现场实际情况整定
PT	3	母线 PT 一次值	0.1~110	kV	
	4	零序 PT 二次值	33 或 100	V	
CT	5	保护 CT 一次值	1~9999	A	
	6	保护 CT 二次值	1 或 5	A	

注：母线 PT 和抽取 PT 二次额定线电压固定为 100V。

6.1.2. 保护定值

序号	定值名称	定值范围 (I_n 为 1A 或 5A)	单位	备注
1	低频 I 段频率定值	45~49.5	Hz	
2	低频 I 段时间	0.1~100	s	
3	低频 II 段频率定值	45~49.5	Hz	
4	低频 II 段时间	0.1~100	s	
5	低电压 I 段电压定值	20~100	V	线电压
6	低电压 I 段时间	0.1~100	s	
7	低电压 II 段电压定值	20~100	V	线电压
8	低电压 II 段时间	0.1~100	s	
9	过电压 I 段定值	100~200	V	线电压
10	过电压 I 段时间	0.1~100	s	
11	过电压 II 段定值	100~200	V	线电压

12	过电压Ⅱ段时间	0.1~100	s	
13	过频Ⅰ段频率定值	50~55	Hz	
14	过频Ⅰ段时间	0.1~100	s	
15	过频Ⅱ段频率定值	50~55	Hz	
16	过频Ⅱ段时间	0.1~100	s	
17	逆功率定值	5.00~1000.0	W	
18	逆功率时间	0.1~100	s	
19	外部联跳时间	0~100	s	

6.1.3. 保护控制字

序号	控制字名称	整定方式	备注
1	常规 PT 断线闭锁低电压	0, 1	
2	PT 断线自检	0, 1	常规 PT 断线检测
3	外接零序 PT	0, 1	

6.1.4. 软压板

序号	保护软压板名称	压板方式	备注
1	低频Ⅰ段软压板	0, 1	
2	低频Ⅱ段软压板	0, 1	
3	低电压Ⅰ段软压板	0, 1	
4	低电压Ⅱ段软压板	0, 1	
5	过电压Ⅰ段软压板	0, 1	
6	过电压Ⅱ段软压板	0, 1	
7	过频Ⅰ段软压板	0, 1	
8	过频Ⅱ段软压板	0, 1	
9	逆功率软压板	0, 1	
10	外部联跳软压板	0, 1	
11	检修软压板	0, 1	
12	远方投退压板软压板	0, 1	投入时, 装置功能软压板除三个远方压板外的其他压板可远方控制

13	远方切换定值区软压板	0, 1	投入时, 装置定值区可远方切换
14	远方修改定值软压板	0, 1	投入时, 装置定值可远方修改

i 远方投退压板、远方切换定值区、远方修改定值三个软压板只能在装置本地修改。

6.2. 辅助参数

序号	定值名称	定值范围	默认值	说明
1	有防孤岛保护硬压板	0~1	1	0: 退出防孤岛保护硬压板, 仅投入保护对应功能软压板; 1: 保护对应功能软压板与防孤岛保护硬压板须同时投入

6.3. 出口设置

序号	出口名称	保护跳闸	备用出口	备用出口	备用出口
	保护动作				
1	低频 I 段	√			
2	低频 II 段	√			
3	低压 I 段	√			
4	低压 II 段	√			
5	过压 I 段	√			
6	过压 II 段	√			
7	过频 I 段	√			
8	过频 II 段	√			
9	逆功率	√			
10	外部联跳	√			

第九章 装置硬件及调试说明

1. 硬件描述

1.1. 基本结构

装置插件布置如下图所示：



图 6-1-1 装置插件示意图

1.2. 插件说明

1.2.1. CPU 插件

CPU 插件主要完成模拟量 A/D 转换、人机接口功能、保护算法运算和逻辑判断以及与装置外部的通讯等；最多可实现 11 路模拟量输入，11 路开关输出量，12 路开关输入量；可以提供 2 路以太网口（或 2 路串口）通讯。

1.2.2. 交流插件

插件可提供 10 路模拟量输入及遥控分闸、遥控合闸及备用出口输出。

1.2.3. 电源/操作插件

支持接入交直流 110V 或 220V 电压。配置一组操作回路，原理图详见附录 1。

1.3. 人机接口说明

1.3.1. 概述

装置的人机接口位于装置的正前面板，其布置图如下所示：



图 6-1-2 前面板示意图

装置人机接口用于完成装置信息的浏览和打印、装置参数和定值的整定、装置的调试和配置等功能。其主要由液晶、键盘、信号灯构成。

1.3.2. 键盘

装置人机接口设有一个9键键盘，各按键功能如下：

按键名称	按键功能
“取消”	正常运行时显示主菜单
	取消当前操作
	返回上级菜单
“确定”	命令执行
	确认修改
“+”	数字增加选择
	选择对时方式
	软压板、控制字的投退及出口断路器选择
	装置正常运行时存在多个主界面时可用于主界面切换
“-”	数字减小选择
	选择对时方式
	软压板、控制字的投退及出口断路器选择
	装置正常运行时存在多个主界面时可用于主界面切换
“↑”	命令菜单选择

	显示换行
“↓”	命令菜单选择
	显示换行;
“←”	光标左移; 向上翻页、返回上一级菜单键;
“→”	光标右移; 向下翻页、进入下一级子菜单键;
“区号”	进入定值区号修改菜单。
“取消+确认”	组合键实现复归功能

注意: 装置初始密码为空。

1.3.3. 信号灯

保护装置面板上的 LED 信号灯, 在正常运行时运行灯亮、合位和跳位有且只有一个灯亮, 其它灯灭。信号灯的颜色、含义及状态见下表:

序号	面板显示灯	颜色	状态	含义
1	运行	绿	非自保持	亮: 装置运行 灭: 装置故障导致失去所有保护
2	异常	红	非自保持	亮: 任意告警信号动作 灭: 运行正常
3	跳闸	红	自保持	亮: 保护跳闸 灭: 没有保护跳闸
4	合闸	红	自保持	亮: 重合闸 灭: 没有重合闸
5-12	备用			
13	跳位	绿	非自保持	亮: 开关分闸位置; 灭: 开关不在分闸位置
14	合位	红	非自保持	亮: 开关合闸位置; 灭: 开关不在合闸位置

1.3.4. 人机接口菜单

一级菜单	二级菜单	三级菜单	菜单内容
浏览	模拟量	保护数据	保护功能的模拟量采样值
		测量数据	测控功能的模拟量采样值
		同期数据	测控功能的同期相关数据
		电度数据	积分电度
	开入量		保护和测控功能用硬开入
	功能状态		保护功能有效状态

	在线监测		装置的温度、电源电压等监测信息	
	实时告警		装置当前告警信息	
报告	动作报告		保护动作报告	
	告警报告	故障信号	装置软硬件故障信息	
		告警信号	装置运行异常告警信息	
	变位报告		装置开入变位信息	
	操作报告	就地操作	就地操作报告	
		远方操作	远方操作报告	
		遥控记录	遥控断路器信息	
信号复归		信号复归操作信息		
整定	设备参数		被保护设备参数整定	
	保护定值		保护定值整定	
	软压板		软压板整定	
	同期参数		测控同期参数整定	
	出口设置		保护出口矩阵整定	
	切换定值区		切换定值区	
	分区复制		保护定值区复制	
	装置参数	以太网		以太网参数设置
		通信参数		通信参数设置
		对时方式		对时方式设置
修改时钟			装置时钟设置	
调试	开出传动		装置的就地开出传动调试	
	通信对点	自动对点	装置通信信息自动对点调试	
		手动对点	装置通信信息手动对点调试	
	模入设置	调整零漂	装置模拟量通道零漂校正	
		调整系数	装置模拟量通道系数校正	
	手动录波		装置模拟量通道手动录波	
	录波备份		装置的录波备份功能	
	辅助参数		装置的辅助参数整定	

	测控参数		测控功能的遥控参数整定
	电度清零		装置积分电度清零功能
	密码设置		装置密码设置
	描述定值		修改遥信描述定值
	装置类型整定		装置配置切换菜单
打印	保护定值		保护功能的设备参数、保护定值、保护控制字一键打印
	软压板		保护功能的软压板打印
	动作报告		保护动作报告打印
	103-104 点表		103-104 点表打印
版本	版本		程序版本信息
	管理单号		装置管理数据信息
	装置识别代码		装置识别代码信息

1.3.5. 装置操作说明

1.3.5.1. 实时数据

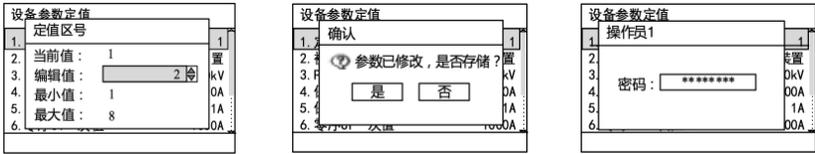
在“浏览”——“模拟量”菜单中进行相关实时数据的浏览。

保护数据	
A相电流	0.000∠000A
B相电流	0.000∠000A
C相电流	0.000∠000A
零序电流(自产)	0.000∠000A
零序电流	0.000∠000A
A相电压	0.000∠000V

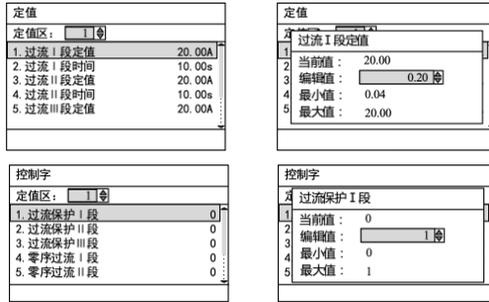
1.3.5.2. 定值操作

在“整定”菜单中，可选择分菜单进行设备参数定值整定，默认当前定值区保护定值及软压板的整定，也可通过更改定值区号来整定修改其它定值区定值，并可进行以及分区复制。

定值的整定菜单需用户登录，选择用户输入对应操作密码，即可进入菜单。选择需修改项定值，确认进入修改界面，定值修改完毕后，按“取消”键，则会弹出“参数已修改，是否存储？”的窗口，选择“是”即可实现保存，选择“否”则不保存。确认修改时，需再次输入该用户密码确认修改。



其中，设备参数定值中被保护设备名称要采用区位码修改。



1.3.5.3. 密码设置

在“调试”—“密码设置”菜单中进行操作员密码的设置，共可设置 2 个操作员密码。

操作员密码：仅操作管理员可登陆进行操作员密码的修改，操作管理员登陆后选择需修改密码的操作员，输入其旧密码，再输入新密码并确认新密码，最后按确认键即可完成对操作员密码的修改。



装置出厂时初始密码为无。用户修改密码时，在密码重置界面，按“↓”键光标移到“新的密码”，设置完毕按“确定”键光标移到“重复密码”，再次输入密码，按“确定”键，装置提示“密码修改成功！”，完成密码设置。

1.3.5.4. 装置参数

在“整定”—“装置参数”菜单中进行以太网、通信参数、对时方式、修改时钟等的整定。

1. 以太网

进行 61850 和 103 通信的相关参数设置。详细说明如下表：

序号	定值名称	定值范围	默认值	说明
1	IEDName	/	Template1	支持 iedName 的设置
2	装置地址	0~255	1	选择 103 规约时，该选项设置装置通信地址

3	串口1波特率	4800/9600/19200 /38400	9600	对应串口1
4	串口1校验位	无/偶/奇校验	偶校验	
5	串口1规约类型	许继 103/Modbus	许继103	
6	串口2波特率	4800/9600/19200 /38400	9600	对应串口2
7	串口2校验位	无/偶/奇校验	偶校验	
8	串口2规约类型	许继 103/Modbus	许继103	
9	使用CID文件的 IP	0~1	0	0: 允许手动修改以太网口通信参数 1: 固定使用CID文件中配置的以太网通信参数
10	A网IP地址	/	10.100.100.20	61850规约或TCP103通信时使用
11	A网子网掩码	/	255.255.255.0	
12	A网网关	/	10.100.100.1	
13	A网MAC地址	/	78-6A-0A-64-64-14	
14	B网IP地址	/	11.100.100.20	
15	B网子网掩码	/	255.255.255.0	
16	B网网关	/	11.100.100.1	
17	B网MAC地址	/	78-6A-0B-64-64-14	

2. 通信参数

进行厂站名称、通信规约、103主站通信白名单以及打印相关设置。

厂站名称：菜单需用户登录，选择用户输入对应操作密码，即可进入菜单，字符使用区位码进行设置。选择修改项，按确认键进入参数修改界面，修改完毕后按退出键会弹出确认窗口，确认后需再次输入该用户密码确认修改。

工厂名称		XJ-TEST	
1. 工厂名称			
工厂名称			
当前值:	XJ-TEST		
编辑值:	XJ-TEST		
十六进制编码:	0058		

通信规约：菜单需用户登录，选择用户输入对应操作密码，即可进入菜单，就地进行通信规约的选择。选择修改项，按确认键进入参数修改界面，修改完毕后按退出键会弹出确认窗口，确认后需再次输入该用户密码确认修改。支持选择 61850 或 103 规约，并支持同时选择 61850 和 103 双规约。

103 主站 IP 白名单：103 通信专用菜单，菜单需用户登录，选择用户输入对应操作密码，即可进入菜单，可以进行 103 通信相关的 8 组主站 IP、端口设置。选择修改项，按确认键进入参数修改界面，修改完毕后按退出键会弹出确认窗口，确认后需再次输入该用户密码确认修改。注：103 通信必须设置主站 IP 白名单，否则无法通信；103 通信设置连接 2403 端口，104 通信设置连接 2404 端口。默认 A 网主站地址为 10.100.100.1~10.100.100.8；B 网主站地址为 11.100.100.1~11.100.100.8。

修改时钟：菜单需用户登录，选择用户输入对应操作密码，即可进入菜单，进行就地设置装置日期及时钟，修改完毕按确认键，需再次输入该用户密码确认修改。

<p>用户登录</p> <p>用户: <input type="text" value="操作员1"/></p> <p>密码: <input type="text"/></p>	<p>修改时钟</p> <p>时区: <input type="text" value="08"/></p> <p>日期: <input type="text" value="21"/>-<input type="text" value="05"/>-<input type="text" value="01"/></p> <p>日期: <input type="text" value="11"/>-<input type="text" value="22"/>-<input type="text" value="30"/></p>	<p>操作员1</p> <p>密码: <input type="text"/></p>
--	--	---

3. 对时方式

进行对时方式、SNTP 服务及 SNTP 主站等相关设置。

对时方式可以选择：IRIG-B（无校验）（B 码对时，不进行校验）、SNTP、IRIG-B（标准 B 码）、分脉冲、秒脉冲。“对时信号检测”投入监测对时信号状态；“对时服务管理”投入监测对时服务状态；“对时信号检测”和“对时服务管理”同时退出则退出时间同步管理监测功能。

SNTP 对时服务器、对时模式等可整定，默认对时服务器为 10.100.100.1、10.100.100.2、11.100.100.1 和 11.100.100.2。

4. 修改时钟：菜单需用户登录，选择用户输入对应操作密码，即可进入菜单，进行就地设置装置日期及时钟，修改完毕按确认键，需再次输入该用户密码确认修改。

用户登录	
用户:	<input type="text" value="操作员1"/>
密码:	<input type="password"/>

修改时钟	
时区:	<input type="text" value="08"/>
日期:	<input type="text" value="21"/> - <input type="text" value="05"/> - <input type="text" value="01"/>
日期:	<input type="text" value="11"/> - <input type="text" value="22"/> - <input type="text" value="30"/>

操作员1	
密码:	<input type="password"/>

1.3.5.5. 手动录波

在“调试” — “手动录波”菜单中进行手动录波，菜单需用户登录，选择用户输入对应操作密码，即可进入菜单。选择修改项，按确认键进入参数设置界面，设置完毕后按确定键会弹出确认窗口，确认后需再次输入该用户密码确认执行。录波完毕后可以自动生成手动录波报告。

手动录波	
录波间隔:	<input type="text" value="2"/>
录波长度:	<input type="text" value="120"/>
<input type="button" value="确定"/>	<input type="button" value="取消"/>

注：每周采样点数为 32/2，录波长度为 120 个点。

弹出动作报告	
故障序号:	<input type="text" value="15"/>
2021-05-01 16:06:30.912	
手动录波	0ms

1.3.5.6. 通信对点

在“调试菜单” — “通信对点”菜单中设置和监控主站的通信对点方式：

1. 自动对点:

在“调试菜单” — “通信对点” — “自动对点”菜单中进行。

自动对点依次将装置内所有信息点间隔 30ms 上送一遍，需要在监控系统中按照对点类型的顺序自动解析报文的参引是否与 ICD 一致，否则只能通过手动对点逐个校准的方法。

自动对点	
故障信息	
20%	
<input type="button" value="暂停"/> <input type="button" value="取消"/>	

2. 手动对点:

在“调试菜单” — “通信对点” — “手动对点”菜单中进行，手动选择点表类型（变位信息、故障信息、告警信息），然后选择需要的信息进行手动触发。按照信息点的类型手动将每个信息点进行上送操作，如下图。完成的点显示为“√”，未进行对点的状态显示为“×”。

手动对点		
点表类型: 故障信息		
序号	名称	ST
1.	保护启动	x
2.	过流 I 段动作	x
3.	过流 II 段动作	x
4.	过流 III 段动作	x

1.3.5.7. 出口传动

在“调试菜单” — “开出传动” 菜单中进行，菜单需用户登录，选择用户输入对应操作密码，装置弹出确认菜单，确认传动即可进入传动菜单。

确认	
	是否传动
<input type="button" value="是"/>	<input type="button" value="否"/>

开出传动必须在检修硬压板投入的状态下才能传动出口（否则会报“传动出错！”）。若要传动开关。

开出传动	
 保护跳闸出口	
序号	端子名称
1	301-311

1.3.5.8. 版本查询

在“版本” — “版本” 菜单中进行版本信息的查询。

程序版本	
1	人机接口 VER: 1.00 CRC: A623 DATE: 2022-05-10
XJ00	

其中，人机接口部分为接口程序的版本信息，保护版本为保护程序的版本信息，测控版本为测控程序的版本信息。

2. 安装调试

2.1. 安全说明

 操作本装置时可能出现危险电压，不遵守本安全规则可能导致严重的人身伤害或财产损失。

 仅熟悉本说明书的警告和安全提示及应用安全规范的专业人员才可接触、作业于本装置。

下列事项需特别注意：

- ◇ 在其它电气连接前装置的接地端子必须先与保护接地导体可靠连接。
- ◇ 本装置连接电源或测量部分的所有回路都可能存在危险电压。
- ◇ 本装置甚至在断开电源后仍可能存在危险电压。
- ◇ 电气特性中提出的限值即便在试验或验收时也均不可超过。
- ◇ 用二次测试仪器测验本装置时确认无其它设备连接。除非特别申明外，跳闸回路、断路器或一次开关的合闸回路要与装置断开。

 电流回路接入装置前 CT 二次回路必须短路。

 仅熟悉验收试验、操作保护屏、安全规范的专业人员才进行一次试验。

2.2. 注意事项

表 7-2-1 注意事项

符号	含义
	在操作中不要触摸电路，可能会有致命的电压、电流
	严格遵循安全规程。工作在高电压环境需要严肃认真以避免人身伤害或设备损坏
	在敞开的电路中测量信号时，记住要使用适当的隔离测试钳，可能会有致命的电压、电流
	在正常运行期间，绝不要断开、连接与端子相连的导线和/或连接件，可能会有致命的危险电压、电流，也可能会中断设备的运行，损坏端子及测量电路
	绝不要不短接电流互感器的二次绕组就断开其二次回路的连接。在二次绕组开路时运行的电流互感器将会建立起强大的电势，可能会损坏互感器，也可能引起人身伤害
	在保护装置带电时，绝不要插拔插件，带电插拔插件可能会损坏保护装置及测量电路，也可能会发生事故引起伤害
	不要将保护装置外壳与带电导线相连，外壳带电可能会使内部电路受到

	损坏
	在安装调试时，如果碰触导线和连接端子，要小心以免受到电击
	记住避免触及电路，包含电子电路，如果遭受到静电，保护装置可能会受到损坏。电子电路也可能含有致命的高电压
	在运输插件时记住要使用验证过的导电袋。在处理插件时记住要用导电腕环套与保护地相连，并记住要在适当的防静电表面操作。静电释放可能会引起插件损坏
	在更换插件时记住要用导电腕环套与保护地相连，静电释放可能会损坏插件和保护装置
	不管运行条件如何，记住要将保护装置与保护地相连，也适用于一些特殊的场合如在台桌上测试演示及离线配置。不经适当接地操作保护装置可能会损坏保护装置及测量电路，也可能会发生事故引起伤害

2.3. 开箱检查

运输可用汽车、火车、轮船等所有运输工具，但要防雨雪、防震动、冲击和碰撞，保证产品外包装的完整性。

装置的接收、开箱及检查程序：

- 1) 拆除运输包装。
- 2) 开箱前应首先检查设备包装的完好情况，是否有严重碰撞的痕迹及可能使箱内设备受损的现象。
- 3) 开箱时应使用起钉器，先起钉子，后撬開箱板；如使用撬棍，不得以盘面为支点，并严禁将撬棍伸入木箱内乱撬；开箱时应小心仔细，避免有较大振动。

- 4) 检查装置外观是否完好无损。

下列项目需检查：

◇ 保护屏

仔细检查保护屏、屏内保护设备和其它部分，确保自安装以来没发生物理损坏。

◇ 屏内接线

仔细检查接线，确保无错漏接线。

◇ 标签

检查开入、终端模块、指示灯、开关和按钮，确保它们的标签符合本工程的要求。

◇ 设备插件

检查屏内各设备的插件，确保它们很好地插装在设备中，无螺丝松动。

◇ 接地线

检查屏内终端模块的接地线是否安全地接到接地铜排。

◇ 开关、按键、开入和按钮

检查所有的开关、按键、开入和按钮是否正常平滑地工作。

5) 检查装置的合格证明书、配套文件、附件、备品备件等是否与订货要求一致、是否与装箱单规定的型号、名称、数量等一致和齐备。

6) 厂家资料及备品备件应交专人负责保管并做好登记。

7) 在发生运输损坏时，请与制造厂及时联系。

8) 如不立即安装、调试设备，应将设备存储于原运输包装箱内保存在温度 $-25^{\circ}\sim+55^{\circ}$ 、相对湿度不大于 80%、周围空气不含酸性、碱性或其他有害气体、防雨雪的场所。

2.4. 安装说明

2.4.1. 结构介绍

机箱采用 19/3 英寸 4U 机箱，嵌入式安装方式。可以组屏安装，也可就地安装到开关柜。机箱外形尺寸和屏面开孔尺寸如图 2-1、图 2-2 所示。

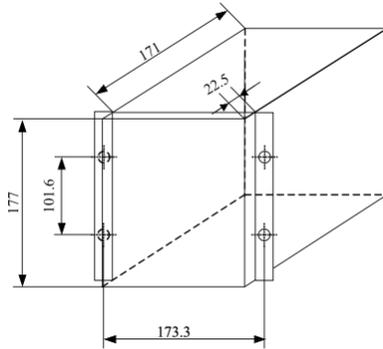


图 2-1 装置机箱外形尺寸

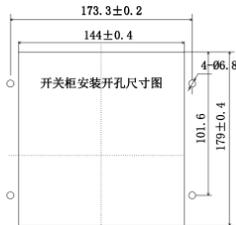


图 2-2 屏面开孔尺寸

2.4.2. 安装方法

- 1) 装置应牢固地在屏上固定，装置各连接螺钉应紧固。
- 2) 各装置地用接地线与屏柜接地铜排相连，与地与二次接地网可靠连接。
- 3) 装置接线应符合接线图要求。

⚠ 不管运行条件如何，记住要将保护装置与保护地相连，也适用于一些特殊的场合如在台桌上测试演示及离线配置。不经适当地操作保护装置可能会损坏保护装置及测量电路，也可能发生事故引起伤害。

2.5. 电气连接

2.5.1. 连接 CT 回路

按照装置接线图用横截面积为 2.5 mm^2 的多股导线将装置交流插件端子与 CT 回路进行连接。

2.5.2. 电源、PT、开入开出及信号端子

按照装置接线图用横截面积为 1.5 mm^2 的多股导线将装置背板上电源、PT、开入开出及信号端子与端子排进行连接。

1) 直流电压的线颜色为：正极、负极；

2) 其余导线颜色一律为灰色。

 同一根导线连接两点时中间不能有接头，导线芯线应无损伤。如在接线或改线过程中导线长度不够时，施工人员必须更换导线，线槽内应不留或少留余线，如有要求拆线时，必须把整根导线全部拆除。

 交流插件端子接线时，电流和电压线必须采用 12 mm 的线鼻子，避免接触不牢，严禁使用电动工具，避免损坏交流插件端子。

2.5.3. 连接保护地

用横截面至少为 2.5 mm^2 的黄绿色多股导线将装置保护接地与柜体接地铜排相连，屏柜地与二次接地网可靠连接。

2.5.4. 屏蔽电缆连接

在使用屏蔽电缆时，要对屏蔽电缆接地，并按照工程应用方法连接。这包括对靠近终端的相应接地点的检查，如柜内的接地点和靠近测量源的接地点。保证对单屏蔽连接采用合适横截面的短导线进行接地连接。

2.5.5. 安装通信电缆

在保护终端与通信设备之间采用电连接，或者在两个保护终端之间采用点对点的电连接时，对电缆进行认真安装特别重要。由于通信信号的电平很低，必须考虑易于遭受噪音干扰的因素。

最好的方式是使用双绞线双屏蔽电缆，一种屏蔽是对每对双绞线，另一种为对包围所有双绞线的外层屏蔽。每一个信号使用下图所示的双绞线，对每一独立的双绞线屏蔽，将其内部屏蔽线与设

备的接地连接端相连，或者采用另一种方法，与靠近信号发送端的设备地相连，在接收端，屏蔽线让其浮着，不与地相连。将包围所有双绞线的外层屏蔽在靠近设备的每一端与实际的地相连。

2.6. 产品调试

产品检查包含保护装置各方面的检查，以确保它在调试前无物理损坏，正确配置，且所有输入量测量精度满足要求。

如果调试前应用定值已经整定，建议备份定值以便于试验后恢复定值，可打印或手动抄录一份定值清单。

2.6.1. 绝缘检查

绝缘电阻检查只在必要且在安装时未进行过才做。

- ◇ 测试接地线外的回路对地绝缘，采用电子无刷绝缘测试仪，采用不超过 500V 的直流电压，需要测试的回路有：电压变换回路、电流变换回路、直流电源、开关量输入、开关量输出、通信回路。
- ◇ 装置绝缘电阻在 500V 的直流电压下，不小于 100 MΩ。
- ◇ 试验方式：拔出装置所有的终端接线，采用电子无刷绝缘测试仪测试上述各回路的绝缘电阻。
- ◇ 试验完后，确保装置所有外部接线全部恢复。

2.6.2. 外部接线检查

- ◇ 按相关装置图纸和工程图纸检查外部接线，确保实用性直到相序达到预期。
- ◇ 按工程安装图纸检查接线，确保符合用户正常应用。

2.6.3. 直流电源检查

本保护装置依据直流电源规格可运行于直流 110V 或 220V。输入电压必须在下表所限定的范围内。装置带电前必须检测直流电源电压确保在限定范围内。

额定电压	110V	220V
允许变化范围	80%~115%	80%~115%

注意本保护装置可承受高达上述直流电源额定电压 5% 的交流纹波。



仅当直流电源在限定范围内才可使装置上电。

2.6.4. 装置带电检查

下面这组检查需在装置上电后测试，可证实装置软硬件功能正常。

进行这些检查时 CT、PT 回路保持断开状态。跳闸回路也保持断开状态，以防相关断路器的意外操作。

2.6.4.1. 液晶显示检查

装置正确连接直流电源后，打开电源开关，液晶显示正常显示。通过操作菜单检查软件版本以确定装置是订货所需。

2.6.4.2. 时间日期检查

如果时间日期不被变电站自动系统更新，需手动设置时间日期。

可通过菜单设置时间日期为当地正确的时间日期。

当直流电源失电时，CPU 板上的电池可保持时间日期自动更新，这样当直流电源恢复后时间日期仍正确，不必再设置。

为了检测此功能，可将直流电源断开约 30s，装置重上电，时间日期应正确。

2.6.4.3. 信号指示灯显示检查

装置正常运行时运行灯常亮，其他信号指示灯可以通过“出口传动”检查。

2.6.4.4. 模拟量输入检查

在装置保护电流、电压输入端加入额定值，查看模入量。电流、电压误差不超过 $\pm 2.5\%$ 或 ± 0.01 倍额定值，相角误差不超过 $\pm 3^\circ$ 。

在装置的测量电流、电压输入端加入额定值，查看各模入量，测量电流、电压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 $\pm 0.5\%$ ；频率测量误差不超过 ± 0.01 Hz。

2.6.4.5. 开关量输入检查

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，合闸位置和跳闸位置的状态应正确显示。



开入接线时请注意区分开入的额定电压。

2.6.4.6. 开关量输出检查

进入“出口传动”菜单，进行出口传动调试。

开出传动可用于现场跳闸出口回路检查，无需保护试验即可触发出触点。按“+、-”键，选择要传动的开出，按“确定”键，进行传动。按下“取消+确认”键，将保持类型的触点和信号复归掉，即说明复归继电器正常。



开出传动须投入检修压板。

2.7. 收尾工作

上述检查完成后，应拆除各回路的测试设备及测试连线。如果测试中断开了外部接线，请按工程图纸恢复这些接线。

i 离开前，请确认面板告警灯、跳闸灯均已复归。

3. 维护

3.1. 正常维护方法

虽然微机继电保护装置整体具有较高的可靠性，但为了确保产品的各项功能的正常运行，建议投运后，使用方仍应采用定期检查、测试的方式，对装置进行维护。另外，如果产品运行过程中出现异常情况，必须及时处理，防止异常情况扩大化。

3.2. 装置故障处理

当装置故障时，自动弹出相应记录报文，同时告警灯亮“告警”灯。

装置具有的故障信息及处理方法如下：

序号	报告信息	是否闭锁保护	可能原因	处理意见
1.	定值自检出错	是		
2.	FLASH 自检出错	是		
3.	开出回路断线	否	电源/操作插件或 CPU	更换电源/操作插件或
4.	开出击穿	是	插件损坏	CPU 插件
5.	开出异常	参考项目序号 3~4	开出回路断线、开出击穿的总信号	参考项目序号 3~4
6.	模拟量采集错	是	装置采样异常	更换采集模块

3.3. 运行异常处理

当装置检测到系统运行异常时，自动弹出相应记录报文，同时告警灯亮。

系统运行异常告警信息及处理方法如下：

序号	报告信息	是否闭锁保护	可能原因	处理意见
1.	CT 断线		CT 二次回路故障	检查 CT 二次回路接线
2.	CT 反序	闭锁带方向的过流保护	CT 二次回路故障	检查 CT 二次回路接线
3.	PT 断线	闭锁复压闭锁过流保护、方向过流保护、复	PT 二次回路故障	检查 PT 二次回路接线

		压闭锁过流加速保护、 低频减载、低压减载、 重合闸、同期判别		
4.	过负荷告警	否	线路过负荷	检查线路负荷情况
5.	零序过流告警	否	线路中零序电流过大	检查线路是否存在接地
6.	TWJ 异常	否	开关在跳位却有流	检查开关辅助触点
7.	控制回路断线	否	操作回路的跳闸位置 和合闸位置中有异常， 或者开关跳位和合位 开入有异常	检查开关辅助触点及 控制电源保险；检查开 关跳位和合位开入

3.4. 保护动作时处理

当系统发生故障导致保护动作时，为方便事故分析，需要装置原始记录、装置版本信息以及现场故障处理过程的说明。

特别建议用户妥善保存装置的保护动作报告、故障录波、保护定值。需要试验时，为了避免频繁试验覆盖故障当时的故障信息，在进行出口传动或者保护试验前，需可靠保存故障当时的故障信息，需对装置的内部存储的信息以及通信主站存储的信息进行完整的保存。

需重点保存的信息包括保护动作报告、故障录波、装置事件报告、状态变位报告、装置操作报告、装置告警报告、保护定值、软压板和开入量状态、故障时保护和测量数据。现场的其他信息也应记录，包括事件过程、保护装置指示灯状态、主画面显示内容。

如确定有插件损坏，在更换插件时须仔细观察插件状态。

如有特殊情况，请通知厂家协助故障信息获取与保存。

3.5. 装置停用说明

整个装置停用时，应将该装置的功能压板、出口压板退出，之后关闭装置的电源，将装置退出运行。

4. 报废处理

4.1. 报废

当装置整体由于故障无法修复使用或运行时间达到允许的上限时，应进行报废处理，且需按照

以下步骤操作:

4.1.1. 关机

切断装置的外部电源, 使装置停止运行;

4.1.2. 拆线

◇ 拆除装置的电源接线;

◇ 拆除装置与 PT、CT 二次回路相连的模拟量接线;

◇ 拆除装置与外部电源回路相连的开入接线;

◇ 拆除装置与断路器操作回路或信号回路相连的开出接线;

 当拆除装置的 PT、CT 二次回路接线时, 需断开 PT、CT 的一次回路;

 当拆除装置的开出回路接线时, 同时需确保一次断路器设备处于断开状态;

4.1.3. 拆除

将装置从屏体或柜体移除。

4.2. 处理

请遵循处理电子废弃物的专业流程及方法对报废装置进行处理。

5. 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;

第十章 附录

1. 附录 1 装置操作回路原理图

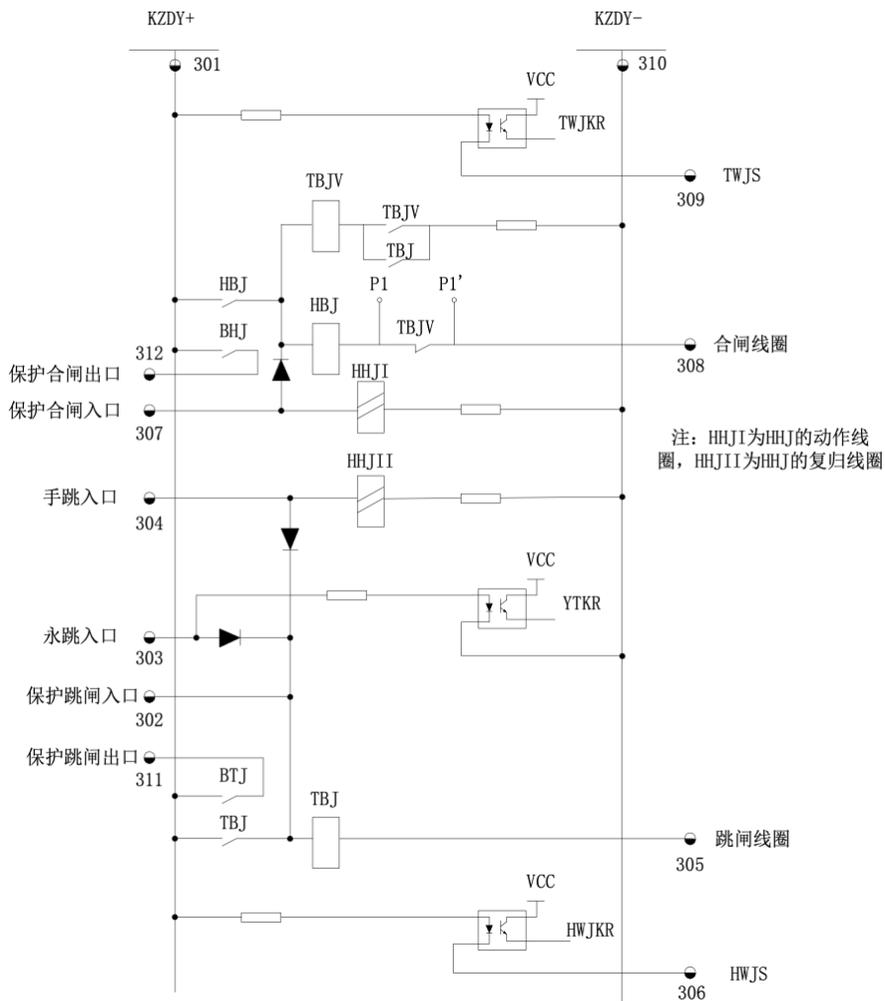


图 1-1 直流操作回路原理图

2. 附录 2 字符和中文字符集

1. 使用说明

当需要在面板上输入厂站名称、被保护设备名称时，可使用字符和中文字符集输入，数字、字母、标点等支持 ASCII 16 进制字符输入，详见表 A-1，罗马数字和汉字支持 GB2312 编码输入，详见表 A-2 和表 A-3。如《XX 变 500kVXX 线 XX 保护柜》的输入方法如下（注意这里的 X 可为汉字或数字、字符等）：

- 1) 查找汉字代码方法：先根据汉语拼音找出所在位置，如“线”的汉语拼音为 xian，其拼第一个字母于是“X”，先找到“X”一栏，再在其中找到“线”对应的代码为“CFDF”。

由表 A-2 和 A-3 中查罗马数字代码和汉字代码：

变	II	线	保	护	柜
B1E4	A2F2	CFDF	B1A3	BBA4	B9F1

由表 A-1 中查字符代码：

X	5	0	0	k	V
0058	0035	0030	0030	006B	0056

- 2) 在定值整定菜单可以对厂站名称、被保护设备名称进行整定。
- 3) 在装置设定-其他设置菜单中可以整定间隔描述定值，在此处修改描述名称后，相关的数据、报文名称均自动改变。

2. ASCII 16 进制字符表

表 A-1 ASCII 16 进制字符表

代码	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
002	space	!	"	#	\$	%	&	'	()	*	+	,	-	.	/
003	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	:	;	<	=	>	?
004	@	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O

005	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	[\]	^	_
006	`	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o
007	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	{		}	~	

3. 罗马数字字符集

表 A-2 罗马数字字符集表

代码	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
A2F		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII			

4. 中文字符表

表 A-3 中文字符集表

拼音	代 码	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 A B C D E F	代 码	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 A B C D E F
A	BOA	啊阿埃挨哎唉哀 皑痲蒿矮艾碍爱隘	BOC	袄傲奥懊澳
	BOB	鞍氨安俺按暗岸胺 案肮昂盎凹敖熬翱		
B	BOC	芭捌扒 叭吧笆 八疤巴拔跋	BID	毙瑟币庇痹闭蔽弊 必辟臂臂避陛鞭边
	BOD	靶把耙坝霸罢爸白 柏百摆佰败拜裨斑	B1E	编贬扁便变卞辨辩 辫遍标彪膘表鳖憋
	BOE	班搬扳般颁版扮 拌伴瓣半办办邦帮	B1F	别瘪彬斌濒滨宾宾 兵冰柄丙秉饼炳
	BOF	梆榜膀绑磅磅蚌镑 傍谤苞包包裹剥	B2A	病并玻菠播拔钵 波博勃搏铂铂铂帛
	B1A	薄雹堡堡饱宝抱 报暴豹鲍爆杯碑悲	B2B	舶膊膊泊泊驳捕卜 哺补埠不布步簿部
	B1B	卑北辈背贝钡倍狈 备惫焙被奔笨笨笨	B2C	怖
B1C	崩绷甬泵蹦迸逼鼻 比鄙笔彼碧蓖蔽毕			
C	B2C	擦猜裁材才财睬 踩采彩菜蔡餐参蚕	B3E	赤翅斥炽充冲虫崇 宠抽酬畴踌稠愁筹

	B2D	残惨惨惨苍舱仓 藏揆糙槽曹草厕策	B3F	仇绸猷丑臭初出榭 厨躇踟维滁除楚
	B2E	侧册测层蹭插又茬 茶查碴搽察岔差詫	B4A	础储矗搯触处揣 川穿椽传船喘串疮
	B2F	拆柴豺搀掺蟬饕饕 缠铲产阐颤昌猖	B4B	窗幢床闯创吹炊捶 锤垂春椿醇唇淳纯
	B3A	场尝尝长偿肠厂 敞畅唱倡超抄钞朝	B4C	蠢戳绰疵茨磁雌雌 慈瓷词此刺赐次聪
	B3B	嘲潮巢吵炒车扯撤 掣彻澈郴臣辰尘晨	B4D	葱囱匆从丛凑粗醋 簇促蹙篡窜摧崔催
	B3C	忱沉陈趁衬撑称城 橙成呈乘程惩澄诚	B4E	脆粹粹淬翠村存寸 磋撮搓措挫措
	B3D	承逞骋秤吃痴持匙 池迟弛驰耻齿侈尺		
	B4E	搭达	B5F	叨雕凋刁掉吊刁调 跌爹碟蝶迭谍叠
	B4F	答瘩打大呆歹傣戴 带殆代袋袋袋逮	B6A	丁叮叮钉顶鼎锭 定订丢东冬懂懂动
	B5A	怠耽担丹单郸掸 胆旦氩但禅谈诞弹	B6B	栋侗洞冻洞兜抖斗 陡豆逗痘都督毒犊
D	B5B	蛋当挡党荡档刀捣 蹈岛岛祷导到稻悼	B6C	独读堵赌睹杜镀肚 度渡妒端短锻段断
	B5C	道盗德得的蹬灯登 等瞪登邓提低滴迪	B6D	缎堆兑队对墩吨蹲 敦顿囤钝盾遁撮哆
	B5D	敌笛狄涤翟嫡抵底 地蒂帝弟弟递缔颠	B6E	多夺躲躲朵躁舵刹 惰堕
	B5E	掂滇碘点典颠垫电 佃甸店惦奠淀殿		
E	B6E	峨峨陂俄额讹	B7A	贰
	B6F	娥恶厄扼遏鄂饿恩 而儿耳尔饵洱二		
	B7A	发罚筏伐乏阕 法祛藩帆番翻樊矾	B7F	佛否夫敷肤孵扶拂 辐幅辐符伏俘服
	B7B	矾繁凡烦反返范贩 犯饭泛坊芳方肪房	B8A	浮涪福祚弗甫抚 辅辅釜斧脯脯腐腐
F	B7C	防妨仿访妨放非非 啡飞肥匪诽吠肺废	B8B	赴副覆赋复傅付阜 父腹负富讷讷妇缚
	B7D	沸费芬酚吩氛纷纷 坟焚汾粉份份忿愤	B8C	咐
	B7E	粪丰封枫峰峰峰风 疯烽逢冯缝讽奉凤		
G	B8C	噶嘎该改概钙盖 溉干甘杆柑竿肝赶	B9B	拱贡共钩勾苟苟狗 垢购购够辜菇咕箍

	B8D	感秆敢赣冈刚钢缸 肛纲岗港杠篙皋高	B9C	估沽孤姑鼓古蛊骨 谷股故顾固雇刮瓜
	B8E	膏羔糕搞稿稿告哥 歌搁戈鸽胳疙割革	B9D	刚寡挂褂乖拐怪棺 关官冠观馆馆藏
	B8F	葛格蛤阁隔铬个各 给根跟耕更庚羹	B9E	灌贯光广逛瑰规圭 硅龟龟闺轨鬼诡癸
	B9A	埂耿梗工攻功恭 龚供躬公宫弓巩汞	B9F	桂柜跪贵刽辊滚棍 锅郭国果裹过哈
拼音	代 码	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 A B C D E F	代 码	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 A B C D E F

A-3 (续) 中文字符集表

拼音	代 码	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 A B C D E F	代 码	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 A B C D E F
H	BAA	骸孩海亥亥害骇 酣憨邯韩含涵寒函	BBA	弧虎唬护互沪户 花哗华猾滑画划化
	BAB	喊罕翰撼捍旱憾悍 悍汗汉夯航航壕壕	BBB	话槐徊怀淮坏坏环 桓还缓涣换唤痪痪
	BAC	豪毫郝好耗号浩呵 喝荷荷核禾和何合	BBC	焕涣宦幻荒慌黄磺 蝗皇皇惶惶晃晃幌
	BAD	盒貉阍河涸赫褐鹤 贺嘿黑痕很狠恨哼	BBD	恍谎灰挥辉徽恢蛔 回毁悔慧卉惠晦贿
	BAE	亨横衡恒轰哄烘虹 鸿洪宏弘红喉侯猴	BBE	秽会烩汇讳诲绘萃 昏婚魂浑混豁活伙
	BAF	吼厚候后呼乎忽瑚 壶葫胡瑚狐糊湖	BBF	火获或惑霍货祸
J	BBF	击 圾基机畸稽积箕	BDD	叫窘揭接皆秸街阶 截劫节桔杰捷睫竭
	BCA	肌饥迹激讥鸡姬 绩缉吉极棘辑籍集	BDE	洁结解姐戒藉芥界 借介芥诫届巾筋斤
	BCB	及急疾汲即嫉级挤 几脊己薊技冀季伎	BDF	金今津襟紧锦仅谨 进靳晋禁近烬浸
	BCC	祭剂悸济寄寂计记 既忌际妓继纪嘉枷	BEA	尽劲荆兢茎睛晶 鲸京惊精粳经井警
	BCD	夹佳家加荚颊贾甲 钾假稼价架驾嫁歼	BEB	景颈静境敬镜径径 靖竟竞净炯窘揪究
	BCE	监坚尖笺间煎兼肩 艰奸缄茧检柬碱硷	BEC	纠玖韭久灸九酒厥 救旧臼舅咎就疚鞠
	BCF	拣捡简俭剪减荐槛 鉴践贱见健健件	BED	拘狙狙居菊菊菊咀 矩举沮聚拒据巨具

	BDA	健舰剑钺渐濺涧 建僵姜将浆江疆蒋	BEE	距踞锯俱句惧炬剧 捐鹁娟倦眷卷绢绢
	BDB	浆奖讲匠酱降蕉椒 礁焦胶交郊饶骄娇	BEF	攫抉掘倔爵觉诀诀 绝均菌钧军君峻
	BDC	嚼搅较轿侥脚狡角 皎缴绞剿教酵轿较	BFA	俊竣浚郡竣
K	BFA	喀咖 卡咯开措楷凯慨刊	BFE	苦酷库裤夸垮垮跨 胯块筷快快宽款匡
	BFB	堪勘坎砍看康慷糠 扛抗亢炕考拷烤靠	BFF	筐狂框矿眶况况亏 盔崑窥葵奎魁傀
	BFC	坷苛柯棵磕颗壳壳 咳可渴克刻客课肯	COA	馈愧溃坤昆困困 括扩廓阔
	BFD	啃垦恳坑吭空恐孔 控抠口扣寇枯哭窟		
L	COA	垃拉喇蜡	C1D	列裂烈劣猎琳林磷 霖临邻鳞淋凛赁吝
	COB	腊辣啦莱来赖蓝婪 栏拦篮阑兰澜澜揽	C1E	拎玲菱零铃铃铃铃 凌陵陵岭另另另溜
	COC	览懒纛烂滥琅榔狼 廊郎朗朗劳劳牢老	C1F	琉榴硫馏留刘瘤流 柳六龙聋咙笼隆
	COD	佬姥酪烙涝勒乐雷 镭雷磊磊垒垒垒肋	C2A	隆垄拢陇楼楼楼 篓漏陋芦卢颅庐炉
	COE	类泪棱楞冷厘梨犁 黎篱狸离漓理李里	C2B	掬卤虏鲁麓碌露露 赂鹿潞禄录陆戮驴
	COF	鲤礼莉荔吏栗丽厉 励砾历利俐例俐	C2C	吕铝侣旅履屡缕虑 氯律率滤绿忒率李
	C1A	痢立粒沥隶力璃 哩俩联莲连镰廉怜	C2D	滦卵乱掠咯抡轮伦 仑沦论论萝螺罗逻
	C1B	涟帘敛脸链恋炼练 粮凉梁梁良两辆量	C2E	锣箩骡裸落洛骆络
	C1C	晾亮谅撩聊僚疗僚 寥辽潦了撿僚廖料		
M	C2E	妈麻玛码妈马骂嘛	C3E	绵冕免勉娩缅甸苗 描瞄藐秒秒庙妙蔑
	C2F	吗埋买麦卖迈脉瞞 馊蛮满蔓曼慢慢	C3F	灭民抿皿敏悯閔明 螟鸣铭名命谬摸
	C3A	漫芒茫盲氓忙莽 猫茅锚毛矛柳卯茂	C4A	摹蘑模膜磨摩魔 抹末莫墨默沫漠寞
	C3B	冒帽貌贸么玫枚梅 酶霉煤没眉媒镁每	C4B	陌谋牟某牡牡牡姆 母墓暮募募慕木目
	C3C	美味寐妹媚们闷们 萌蒙檬盟猛猛梦孟	C4C	睦牧穆
	C3D	眯醚靡糜迷迷弥米 秘觅泌蜜密暮棉眠		

N	C4C	拿哪呐纳那 娜纳氖乃奶耐奈南	C4F	酿鸟尿捏聂孽啮镊 镍涅您柠泞凝宁
	C4D	男难囊挠恼恼闹淖 呢馁内嫩能妮霓倪	C5A	拧泞牛扭钮组脓 浓农弄奴努怒女暖
	C4E	泥尼拟你匿腻逆溯 焉拈年碾撵捻念娘	C5B	虐疟挪糯糯诺

A-3 (续) 中文字符集表

拼音	代 码	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 A B C D E F	代 码	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 A B C D E F
O	C5B	哦欧 鸥殴藕呕偶沤		
P	C5B	啪趴	C6A	啤脾疲皮匹痞僻 屁譬篇偏片骗瓢漂
	C5C	爬怕怕琶拍排牌徘 湃派攀潘盘磐盼畔	C6B	瓢票撇瞥拼频贫品 聘乒坪苹萍平凭瓶
	C5D	判叛乓庞旁磅胖抛 咆刨炮袍跑泡胚胚	C6C	评屏坡泼颇婆破魄 迫粕剖扑辅仆莆葡
	C5E	培裴陪陪配佩沛喷 盆砰抨烹澎彭蓬棚	C6D	菩蒲埔朴圃普浦谱 曝瀑
	C5F	硼篷膨朋鹏捧碰坯 砒霹批披劈琵毗		
Q	C6D	期欺栖戚妻七	C7D	切茄且怯窃钦侵亲 秦琴勤芹擒禽寝沁
	C6E	凄漆柒沏其棋奇歧 畦崎脐齐旗祈祁骑	C7E	青轻氢倾脚清擎晴 氰情顷请庆琼穷秋
	C6F	起岂乞企启契砌器 气迄弃汽泣讫掐	C7F	丘邱球求囚酋涸趋 区蛆曲躯屈驱渠
	C7A	恰洽牵扞杆钎铅千 迁签谦讷乾黔钱钳	C8A	取娶龇趣去圈颞 权醛泉全痊拳犬券
	C7B	前潜遣浅谴蛰嵌欠 歉枪呛腔羌墙蔷强	C8B	劝缺快瘸却鹊确确 雀裙群
	C7C	抢橇锹敲悄桥瞧乔 侨巧鞘撬翘峭俏窍		
R	C8B	然染冉染颀	C8E	揉柔肉茹蠕儒濡如 辱乳汝入褥软阮蕊
	C8C	壤攘嚷让饶扰绕惹 热壬仁人忍韧任认	C8F	瑞锐闰润若弱
	C8D	刃妊纫扔仍日戎茸 蓉荣融熔溶溶绒冗		
S	C8F	撒洒 萨腮腮塞赛三叁	CAD	市待室视试收手首 守寿授售受瘦兽蔬

	C9A	伞散桑嗓丧搔骚 扫嫂瑟色涩森僧莎	CAE	枢梳殊打输叔舒淑 疏书赎孰熟薯暑曙
	C9B	砂杀刹沙纱傻啥煞 筛晒珊苫杉山删煽	CAF	署蜀黍鼠属术述树 束戍竖竖庶数漱
	C9C	衫闪陕擅贻膳善汕 扇缮墒伤商赏晌上	CBA	恕劬耍摔衰甩帅 栓拴霜双爽谁水睡
	C9D	尚裳梢稍稍烧芍勺 韶少哨峭绍奢赊蛇	CBB	税吮瞬顺舜说硕朔 烁斯嘶思私司丝
	C9E	舌舍赦摄射慑涉社 设呻申呻伸身深娠	CBC	死肆寺嗣四伺似伺 巳松耸怱颂送宋讼
	C9F	绅神沈审婶甚肾慎 渗声生甥牲升绳	CBD	诵搜艘撒嗽苏酥俗 素速粟偃翌溯宿诉
	CAA	省盛剩胜圣师失 狮施湿诗尸虱十石	CBE	肃酸蒜算虽隋随绥 髓碎岁穗遂隧崇孙
	CAB	拾时什食蚀实识史 矢使屎驶始式示士	CBF	损笋蓑梭峻缩琐索 锁所
	CAC	世柿事拭誓逝势是 嗜噬适仕侍释饰氏		
T	CBF	塌它她塔獭	CCF	甜恬舔腆挑条迢眺 跳贴铁帖厅听泾
	CCA	挞蹶胎苔苔抬 台泰酖太态汰坍摊	CDA	汀廷停亭庭挺艇 通桐酮瞳同铜彤童
	CCB	贪瘫滩坛檀痰潭谭 谈坦毯袒碳探叹炭	CDB	桶筒筒统统偷投头 透凸秃突图徒途涂
	CCC	汤塘塘堂棠膛唐糖 倘躺淌趟烫掏涛滔	CDC	屠土吐兔湍团推颓 腿褪褪退吞屯臀拖
	CCD	绦萄桃逃淘陶讨套 特滕腾疼誊梯剔踢	CDD	托脱鸵陀驮驼橛妥 拓唾
	CCE	梯提题蹄啼体替嚏 惕涕剃屉天添填田		
W	CDD	挖蛙蛙娃娃瓦袜	CEC	卫瘟瘟蚊文闻纹吻 稳紊问噏翁瓮挝蜈
	CDE	歪外腕弯湾玩顽 丸烷完碗挽晚皖惋	CED	涡窝我鞞卧握沃巫 鸣钨乌污诬屋芜
	CDF	宛婉万腕汪亡枉 网往旺盛忘妄威	CEE	梧吾吴毋武五捂午 舞伍侮坞戊雾唔物
	CEA	巍微危韦违桅围 唯惟为淮维苇萎委	CEF	勿务悟误
	CEB	伟伪尾纬未蔚味畏 胃喂魏位谓尉尉慰		
拼 音 码		0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 A B C D E F	代 码	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 A B C D E F

A-3 (续) 中文字符集表

拼音	代 码 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 A B C D E F	代 码 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 A B C D E F		
X	CEF	昔熙析西 晒砂嘶嘻吸锡牺	DOB	邪斜胁谐写械卸蟹 懈泄泻谢屑薪芯苾
	CFA	稀息希悉膝夕惜 熄烯溪汐犀檄袭席	D0C	欣辛新忻心信衅星 腥猩惺兴刑型形邢
	CFB	习媳喜铣洗系隙戏 细瞎虾匣霞辖暇峡	D0D	行醒幸杏性姓兄凶 胸匈汹雄熊休修羞
	CFC	侠狭下厦夏吓掀掀 先仙鲜纤咸贤衔舷	D0E	朽嗅锈秀袖绣墟戌 需虚嘘须徐许蓄酗
	CFD	闲涎弦嫌显险现献 县腺馅羨宪陷限线	D0F	叙旭序畜恤絮婿婿 续轩喧宣悬旋玄
	CFE	相厢镶香箱襄湘乡 翔祥详想响享项巷	D1A	选癣眩绚靴薛学 穴雪血勋熏循旬洵
	CFF	橡像向象萧硝霄削 哮嚣销消宵淆晓	D1B	寻驯巡殉汛讯迅 迅
	D0A	小孝校肖啸笑效 楔些歇蝎鞋协挟携		
Y	D1B	压押鸦鸭呀丫芽	D3A	印英樱婴鹰应纛 莹莹莹荧蝇迎赢盈
	D1C	牙蚜崖衙涯雅哑亚 訝焉咽阉烟淹盐严	D3B	影颖硬映哟拥佣臃 痲庸雍踊蛹咏泳涌
	D1D	研颢岩延言颜阎炎 沿奄掩眼衍演艳堰	D3C	永恣勇用幽优悠忧 尤由邮犹油游酉
	D1E	燕厌砚雁唁彦焰宴 谚验映央鸯秧杨扬	D3D	有友右佑釉诱又幼 迂淤于孟榆虞愚舆
	D1F	佯疡羊洋阳氧仰痒 痒样漾邀腰妖瑶	D3E	余俞逾鱼愉渔隅 予娱雨与屿禹宇语
	D2A	摇尧遥窑谣姚咬 舀药要耀椰噎耶爷	D3F	羽玉域芋郁吁遇喻 峪御愈欲狱育誉
	D2B	野冶也页掖业叶曳 腋夜液一壹医揖铍	D4A	浴寓裕预豫驭骛 渊冤元垣袁原援辕
	D2C	依伊衣颐夷遗移仪 腴疑沂宜姨彝椅蚁	D4B	园员圆猿源缘远苑 愿怨院曰约越跃钥
	D2D	倚已乙矣以艺抑易 邑屹亿役懿逸肄疫	D4C	岳粤月悦阅耘云郟 匀陨允运蕴酝晕韵
	D2E	亦裔意毅忆义益溢 诣议谊译异翼翌绎	D4D	孕
D2F	茵荫因殷音阴姻吟 银淫寅饮尹引隐			
Z	D4D	匝砸杂栽哉灾灾 载再在咱赞暂赞贻	D6C	掷至致置帜峙制智 秩稚质炙痔滞治窒
	D4E	脏葬遭糟凿藻枣早 澡蚤躁噪造皂灶燥	D6D	中盅忠钟衷终种种 重仲众舟周州洲迨

D4F	责择则泽贼怎增憎 曾赠扎啞渣札轧	D6E	粥轴肘帚咒皱宙昼 骤珠株蛛朱猪诸洙
D5A	铡闸眨栅榨咋乍 炸诈摘斋宅窄债寨	D6F	逐竹烛煮拄瞩嘱主 著柱助蛀贮铸筑
D5B	瞻毡詹粘沾盍斩辗 崭展蘸栈占战站湛	D7A	住注祝驻抓爪拽 专砖转撰赚篆桩庄
D5C	绽樟章彰漳张掌涨 杖丈帐胀仗胀瘴障	D7B	装妆撞壮状椎锥追 赘坠缀谆准捉拙卓
D5D	招昭找沼赵照罩兆 肇召遮折哲蛰辙者	D7C	桌琢茁酌啄着灼浊 兹咨资姿滋淄孜紫
D5E	褚蔗这浙珍斟真甄 砧臻贞针侦枕疹疹	D7D	仔籽滓子自渍字鬚 棕踪宗综总纵邹走
D5F	震振镇阵蒸挣铮征 狰争怔整拯正政	D7E	奏揍租足卒族祖诅 阻组钻纂噍醉最罪
D6A	帧症郑证芝枝支 吱蜘知肢脂汁之织	D7F	尊遵昨左佐柞做作 坐座
D6B	职直植殖执值侄址 指止趾只旨纸志摯		