



PMF720TG 微机备用电源自投装置

技术及使用说明书

(Ver3.2)

许昌智能继电器股份有限公司

XUCHANG INTELLIGENT RELAY CO., LTD.



PMF720TG

微机备用电源自投装置

应用范围

适用于 35kV 及以下电压等级的备用电源自投及自恢复。

装置硬件

- ✚ 后插拔方式，强弱电分离；加强型单元机箱按抗强振动、强干扰设计，可分散安装于开关柜上运行。
- ✚ 采用 32 位高性能 SoC 嵌入式微机处理器，大容量的 RAM 和 Flash Memory；数据处理、逻辑运算和信息存储能力强，运行速度快，可靠性高。
- ✚ 高精度 AD 采样，测量精度高。
- ✚ 可保存不少于 80 个最近发生的事件报告及运行报告。
- ✚ 采用图形液晶，中文显示，菜单式操作。

主要特点

- ✚ 实时多任务操作系统，模块化编程；实时性好，可靠性高。
- ✚ 8 套保护定值，定值区切换安全方便。
- ✚ 标准通信规约，方便与微机监控或保护管理机联网通讯。
- ✚ 完整的断路器操作回路，设置断路器遥控功能。
- ✚ 保护与测控一体化，单台装置完成间隔主要功能。

我公司保留对本说明书进行修改的权利；
产品与说明书不符时，请参照实际产品说明。

目录

1 装置简介.....	1
1.1 功能配置.....	1
1.2 主要特点.....	1
2 技术指标.....	2
2.1 额定数据.....	2
2.2 装置功耗.....	2
2.3 环境条件.....	2
2.4 抗干扰性能.....	3
2.5 绝缘性能.....	3
2.6 机械性能.....	3
2.7 保护定值整定范围及误差.....	4
2.8 测量精度.....	4
2.9 触点容量.....	4
3 装置硬件.....	4
3.1 机箱结构.....	4
3.2 主要插件.....	5
3.2.1 交流插件.....	5
3.2.2 CPU 插件.....	5
3.2.3 出口插件.....	6
3.2.4 电源插件.....	6
3.2.5 人机对话界面.....	6
3.3 通讯.....	6
4 保护功能.....	6
4.1 运行方式说明.....	6
4.2 分段自投运行方式.....	8
4.2.1 I 母失压自投（自投方式一）.....	8
4.2.2 II 母失压自投（自投方式二）.....	8
4.3 进线自投运行方式.....	10
4.3.1 自投方式 3.....	10
4.3.2 自投方式 4.....	12
4.3.3 自投方式 5.....	14
4.3.4 自投方式 6.....	16
4.4 柴油机备投.....	18
4.5 备用电备投.....	20
4.6 三段式过流保护.....	21
4.7 过流加速保护.....	21
4.8 自恢复功能.....	22
4.8.1 I 母失压自恢复.....	22
4.8.2 II 母失压自恢复.....	23
4.8.3 进线一自投自恢复.....	23
4.8.4 进线二自投自恢复.....	24
4.9 TV 检测.....	24

4.9.1 母线 TV 断线告警.....	24
4.9.2 进线 TV 断线告警.....	25
4.10 位置检测.....	26
4.11 控制回路断线告警.....	26
4.12 弹簧未储能告警.....	26
4.13 装置故障告警.....	26
4.14 遥信、遥控、遥脉及遥测功能.....	27
5 辅助功能.....	27
5.1 录波.....	27
5.2 GPS 对时.....	27
5.3 通信对点.....	27
6 装置使用说明.....	27
6.1 压板整定信息.....	27
6.2 定值整定信息.....	28
6.3 动作信息及说明.....	29
6.4 出口配置说明.....	30
6.5 人机界面操作说明.....	30
7 投运说明及注意事项.....	35
8 IEC60870-5-103 规约点表.....	36
8.1 保护动作故障信号.....	36
8.2 告警信号.....	36
8.3 状态信号.....	37
8.4 控制.....	38
8.5 遥测.....	39
8.6 电度.....	39
8.7 总召唤信息.....	39
8.8 录波.....	39
9 贮存及保修.....	39
9.1 贮存条件.....	39
9.2 保修时间.....	39
10 供应成套性.....	40
10.1 随同产品一起供应的文件.....	40
10.2 随同产品一起供应的附件.....	40
11 订货须知.....	40
12 附图.....	41

1 装置简介

PMF720TG 微机备用电源自投装置（以下简称装置）主要应用于 35kV 及以下各级电压等级的备用电源自投及自恢复。可以直接安装在高压开关柜上，也可以组屏安装。同时配置了当两路主电源失电情况下，启动柴油机自备电或第三路备用电供电，预留甩负荷出口备用。

1.1 功能配置

表 1-1 功能配置

	序号	功能名称	PMF720TG
保 护 功 能	1	分段备投：自投方式 1	√
	2	分段备投：自投方式 2	√
	3	进线二自投：自投方式 3	√
	4	进线二自投：自投方式 4	√
	5	进线一自投：自投方式 5	√
	6	进线一自投：自投方式 6	√
	7	柴油机备投	√
	8	备用电备投	√
	9	三段式过流保护	√
	10	过流加速保护	√
	11	自恢复功能	√
	12	母线 TV 异常告警	√
	13	进线 TV 异常告警	√
	14	位置异常告警	√
	15	控制回路异常告警	√
	16	弹簧未储能	√
测 控 功 能	1	遥信采集、装置遥信变位、事故遥信	√
	2	Ia, Ib, Ic, Ix1, Ix2, Ux1, Ux2, Ux3, Ua1, Ub1, Uc1, Ua2, Ub2, Uc2, Uab1, Ubc1, Uca1, Uab2, Ubc2, Uca2, f 等模拟量的遥测	√
	3	故障录波	√
	4	2 路脉冲输入	√
	5	通信对点	
	6	2 路 4-20mA 模拟量输出	可选

1.2 主要特点

- 加强型单元机箱抗强振动、强干扰设计，特别适应于恶劣环境，可分散安装于开关柜上运行。
- 集成电路全部采用工业品或军品，使得装置有很高的稳定性和可靠性。
- 采用 32 位高性能 SoC 嵌入式微机处理器，配置大容量的 RAM 和 Flash Memory；数据运算、逻辑处理和

- 信息存储能力强，可靠性高，运行速度快。
- d. 采用高精度 A/D 作为数据采集，数据采集每周 24 点，保护测量精度高。
 - e. 采用图形液晶，全中文显示菜单式人机交互；可实时显示各种运行状态及数据，信息详细直观，操作、调试方便。
 - f. 可独立整定 8 套保护定值，定值区切换安全方便。
 - g. 大容量的信息记录：可保存不少于 80 个最近发生的历史报告，可带动作参数，掉电保持，便于事故分析。
 - h. 两路 RS485 通信接口，采用 IEC60870-5-103 规约/MODBUS 规约；一路以太网口可与一个工程师站(TCP103)和两个监控站（IEC60870-5-104）同时连接；组网经济、方便，可直接与微机监控或通过通讯管理机联网通讯。

2 技术指标

2.1 额定数据

- a. 额定电源电压： 直流或交流 220V 或直流 110V （订货注明所选规格）
- b. 额定交流数据：

交流电压：	100/ $\sqrt{3}$ V, 100V
交流电流：	5A 或 1A（订货注明）
额定频率：	50Hz
- c. 热稳定性：

交流电压回路：长期运行	1.2Un
交流电流回路：长期运行	2In
	1s 40In

2.2 装置功耗

- a. 交流电压回路： 每相不大于 1VA；
- b. 交流电流回路： In=5A 时每相不大于 1VA；
In=1A 时每相不大于 0.5VA；
- c. 保护电源回路： 正常工作时，不大于 12W；保护动作时，不大于 15W。

2.3 环境条件

- a. 环境温度：

工作：	-25℃~+55℃。
储存：	-25℃~+70℃，相对湿度不大于 80%，周围空气中不含有酸性、碱性或其它腐蚀性、爆炸性气体的防雨、防雪的室内；在极限值下不施加激励量，装置不出现不可逆转的变化，温度恢复后，装置应能正常工作。
- b. 相对湿度：最湿月的月平均最大相对湿度为 90%，同时该月的月平均最低温度为 25℃且表面不凝露。最高温度为+40℃时，平均最大湿度不超过 50%。

c. 大气压力: 80kPa~110kPa (相对海拔高度 2km 以下)。

2.4 抗干扰性能

- a. 电磁发射试验: 辐射发射限值试验程序按 GB/T 14598.26—2015 中 7.1.2 的规定, 辐射发射频率小于 1GHz, 不超过 GB/T 14598.26—2015 中表 1 给出的限值; 传导发射限值试验程序按 GB/T 14598.26—2015 中 7.1.3 的规定, 不超过 GB/T 14598.26—2015 中表 2 给出的限值。
- b. 静电放电试验: 满足严酷等级 4 级, 空间放电 15kV, 接触放电 8kV 的要求。
- c. 辐射电磁场抗扰度试验: 按 GB/T14598.26—2015 中 7.2.4 规定的方法进行, 满足严酷等级 3 级的要求。
- d. 电快速瞬变/脉冲群抗扰度试验: 按 GB/T14598.26—2015 中 7.2.5 规定的方法进行, 满足严酷等级 A 级的要求。
- e. 慢速阻尼振荡波抗扰度试验: 慢速阻尼振荡波 (1MHz 和 100kHz 脉冲群) 抗扰度按 GB/T14598.26—2015 中 7.2.6 规定的方法进行。满足严酷等级: 3 级的要求 (共模 2.5kV, 差模为 1kV)。
- f. 浪涌 (冲击) 抗扰度试验: 按 GB/T14598.26—2015 中 7.2.7 规定的方法进行, 满足严酷等级 4 级的要求。
- g. 射频场感应的传导骚扰的抗扰度试验: 按 GB/T14598.26—2015 中 7.2.8 规定的方法进行, 满足严酷等级 3 级的要求。
- h. 工频抗扰度试验: 按 GB/T14598.26—2015 中 7.2.9 规定的方法进行, 满足严酷等级 A 级的要求。
- i. 工频磁场抗扰度试验: 满足严酷等级 5 级, 连续磁场 100A/m, 短时磁场 1000A/m 的要求。
- j. 脉冲磁场抗扰度试验: 能承受 GB/T17626.9—2011 中规定的严酷等级为 5 级的脉冲磁场抗扰度试验。
- k. 阻尼振荡磁场抗扰度试验: 能承受 GB/T17626.10—2017 中规定的严酷等级为 5 级的阻尼振荡磁场抗扰度试验。

2.5 绝缘性能

- a. 绝缘电阻: 各带电的导电电路分别对地 (即外壳或外露的非带电金属零件) 之间, 交流回路和直流回路之间, 交流电流回路和交流电压回路之间, 用开路电压为 500V 的测试仪器测试其绝缘电阻值不应小于 100M Ω 。
- b. 介质强度: 装置通信回路和 24V 等弱电输入输出端子对地能承受 50Hz、500V (有效值) 的交流电压, 历时 1min 的检验无击穿或闪络现象; 其余各带电的导电电路分别对地 (即外壳或外露的非带电金属零件) 之间, 交流回路和直流回路之间, 交流电流回路和交流电压回路之间, 能承受 50Hz、2kV (有效值) 的交流电压, 历时 1min 的检验无击穿或闪络现象。
- c. 冲击电压: 装置通信回路和 24V 等弱电输入输出端子对地, 能承受 1kV (峰值) 的标准雷电波冲击检验; 其各带电的导电端子分别对地, 交流回路和直流回路之间, 交流电流回路和交流电压回路之间, 能承受 5kV (峰值) 的标准雷电波冲击检验。

2.6 机械性能

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

- d. 冲击耐久：装置能承受 GB/T 14537-1993 中 4.2.2 规定的严酷等级为 I 级冲击耐久检验。
- e. 碰撞：装置能承受 GB/T 14537-1993 中 4.3 规定的严酷等级为 I 级碰撞检验。

2.7 保护定值整定范围及误差

a. 定值整定范围

交流电流：	0.1~100A；
交流电压：	2V~100V；
延 时：	0s~30s。

b. 定值误差

电 流：	< $\pm 2.5\%$ ；
电 压：	< $\pm 2.5\%$ ；
延时误差：	0s~2s（含 2s）范围内不超过 40ms，2s~100s 范围内不超过整定值的 $\pm 2\%$ 。

2.8 测量精度

- a. 各模拟量的测量误差不超过额定值的 $\pm 0.2\%$ ；
- b. 功率测量误差不超过额定值的 $\pm 0.5\%$ ；
- c. 开关量输入电压（DC24V），分辨率不大于 2ms；
- d. 脉冲量输入电压（DC24V），脉冲宽度不小于 20ms；
- e. 频率测量误差不超过 $\pm 0.02\text{Hz}$ ；
- f. 两路模拟量输出（选配）误差不超过额定值的 $\pm 0.5\%$ 。

2.9 触点容量

- a. 在电压不大于 250V，电流不大于 0.5A，时间常数 L/R 为 $5\text{ms} \pm 0.75\text{ms}$ 的直流有感负荷电路中，触点断开容量为 30W，长期允许通过电流不大于 3A。
- b. 在电压不大于 250V，电流不大于 2A 的交流回路（ $\cos \phi = 0.4 \pm 0.1$ ）中触点断开容量为 250VA，长期允许通过电流不大于 5A。

3 装置硬件

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

3.1 机箱结构

装置的外形尺寸和安装开孔尺寸如下图所示

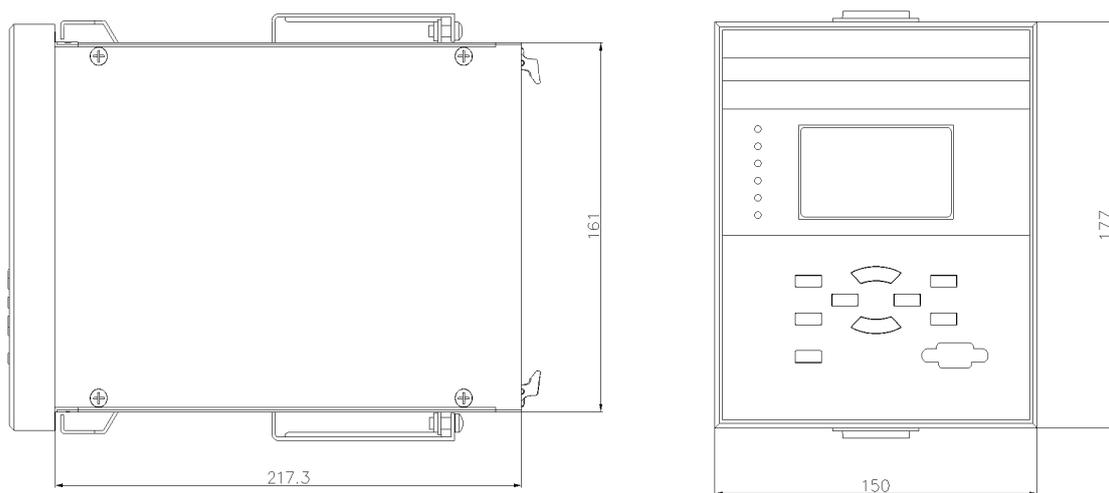


图 3-1 外形尺寸

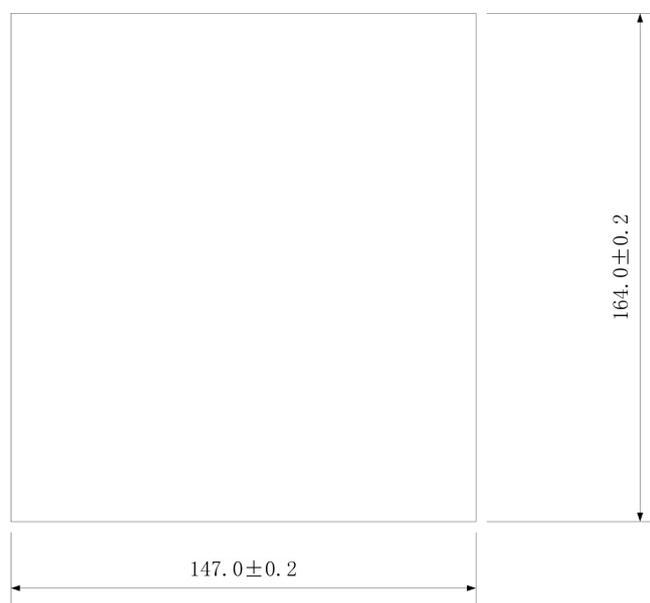


图 3-2 安装开孔尺寸

3.2 主要插件

本保护装置由以下插件构成：交流插件、CPU 插件、电源插件、信号插件（或出口插件）以及人机对话界面。

3.2.1 交流插件

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

本插件包括 5 个电流变换器 TA 和 9 个电压变换器 TV。5 个 TA 分别变换 I_a 、 I_b 、 I_c 、 I_{x1} 、 I_{x2} 电流量，9 个 TV 分别变换 U_{A1} 、 U_{B1} 、 U_{C1} 、 U_{X1} 、 U_{A2} 、 U_{B2} 、 U_{C2} 、 U_{X2} 、 U_{X3} 电压量。

3.2.2 CPU 插件

本插件集成开入，通讯，模拟量采样计算等功能，是装置的核心模块。插件采用多层印制板和表面贴装工艺，采取了多种抗干扰措施，大大提高了抗干扰性能。

3.2.3 出口插件

出口部分主要包括 11 个继电器出口。

3.2.4 电源插件

电源插件包括信号部分、脉冲开入与模拟量输出部分。

信号部分主要包括跳闸信号继电器 (TXJ)、合闸信号继电器 (HXJ)、告警继电器 (GXJ)、电源监视继电器 (SDGJ) 及备用信号继电器。

脉冲开入部分包含 GPS 开入, 用于 PPS 对时方式; 包含有功脉冲, 无功脉冲, 用于接收电度表脉冲, 并上送监控主站。

模拟量输出部分包含两路 4-20mA 输出, 可分别对需输出的模拟量进行配置, 用户可进入“设置”——“参数”项目中进行模拟量通道号设置。

3.2.5 人机对话界面

本系列装置采用 128*64 点阵大屏幕液晶图形化显示, 全中文显示, 界面友好。装置面板包括按键、显示器和信号灯。人机对话界面安装于装置面板上, 是装置与外界进行信息交互的主要部件, 采用大屏幕液晶显示屏, 全中文菜单方式显示 (操作), 主要功能为: 按键操作、液晶显示、信号灯指示。

3.3 通讯

装置具有双 RS-485 通信接口, 规约采用 IEC-60870-5-103 规约/MODBUS 规约; 一路以太网, 采用 IEC104 规约和继保工程师站使用的 TCP/103 规约, 可连接 2 个 104 规约站 (操作员/远动站) 和 1 个 TCP103 站 (工程师站), 可与微机监控或保护管理机通信。

4 保护功能

4.1 运行方式说明

本装置适用于单母分段运行方式及单母线运行方式下的多种备投方式, 根据主接线方式的不同, 能够实现分段开关及进线开关的互投、自投及自恢复。

若正常运行时, 每条进线各带一段母线, 两条进线互为暗备用, 采用分段开关备自投, 同时可满足分段备投下柴油发电机或备用电备投的实现。适用于图 4-1 的运行方式接线图。

若正常运行时, 一条进线带两段母线并列运行, 另一条进线作为明备用, 采用进线备自投, 同时可满足进线备投下柴油发电机或备用电备投的实现。适用于图 4-2、4-3 的运行方式接线图。

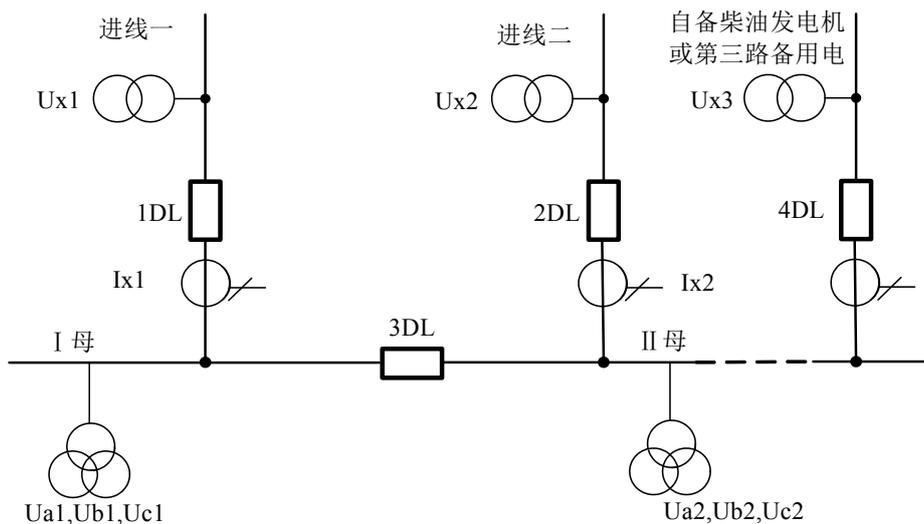


图 4-1 运行方式接线图 1

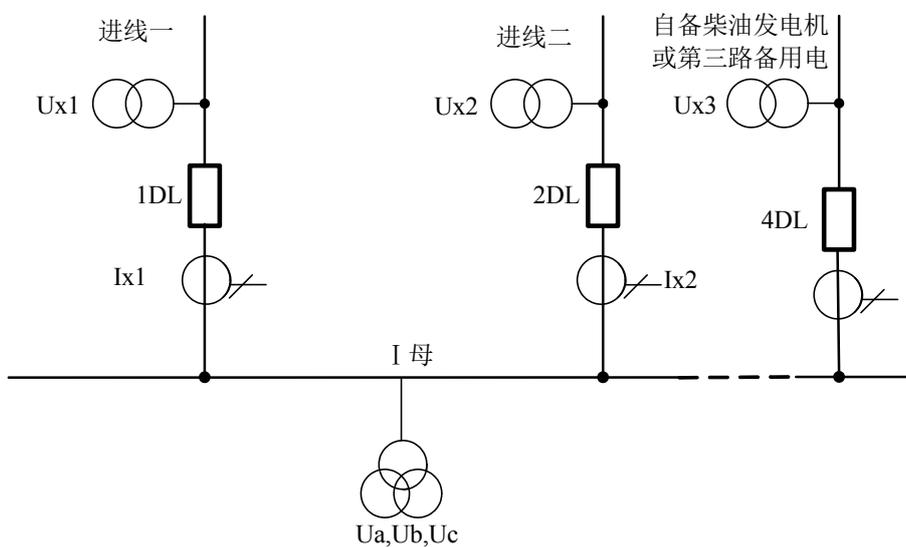
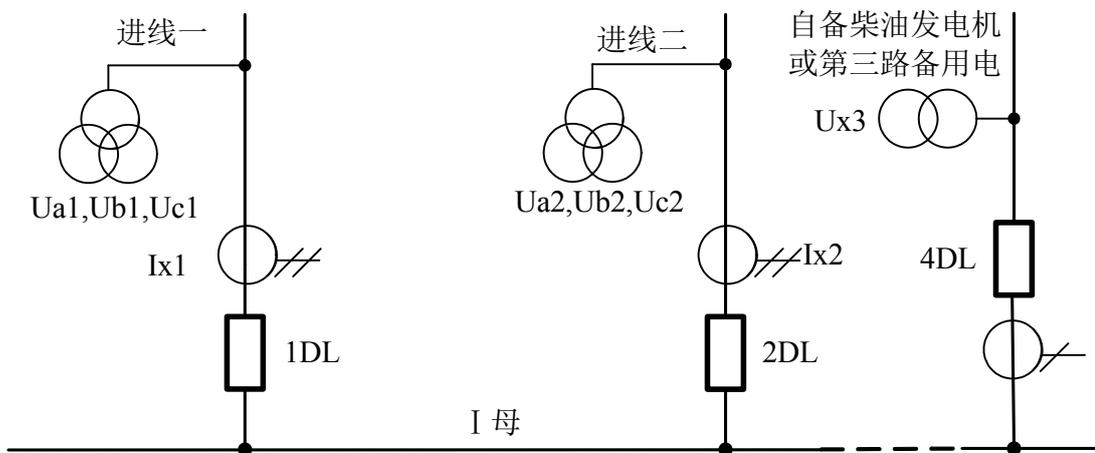


图 4-2 运行方式接线图 2



母线无PT、进线为3相PT的情况

图 4-3 运行方式接线图 3

4.2 分段自投运行方式

本装置设置了两种方式的分段备自投，即 I 母失压分段备自投和 II 母失压分段备自投。两种方式分别通过自投方式一和自投方式二压板进行投退控制。

分段备自投的充电、放电逻辑如下：

● 充电条件：

- a. I 母、II 母均三线有压；
- b. 1DL、2DL 合位、3DL 跳位；

以上条件均满足，经 15 秒后充电完成。

动作逻辑见图 4-4。

● 放电条件：

- a. I、II 母均无压；
- b. 有外部闭锁信号（闭锁备投开入）；
- c. 3DL 在合位；
- d. 位置异常；
- e. 自投方式异常；
- f. 母线 TV 异常（可由控制字“TV 异常不放电”选择 TV 异常时是否对自投放电）；
- g. 备自投成功或失败；
- h. 自投方式 1 压板和自投方式 2 压板均退出。

上述任一条件满足立即放电。

动作逻辑见图 4-4。

4.2.1 I 母失压自投（自投方式一）

充电完成后：

I 母无压无流，II 母有压则经延时 T_t 后跳开 1DL，确认 1DL 跳开后经整定延时 T_h 合 3DL。

如果跳 1DL 后经“备投分合判断时间(FHT)”1DL 仍没有跳位，或者合 3DL 后持续“备投分合判断时间(FHT)”母线无压，在满足以上任一条件后装置报“备自投失败”；如果合 3DL 后母线有压，经“备投分合判断时间(FHT)”延时则装置报“备自投成功”。

动作逻辑见图 4-4。

4.2.2 II 母失压自投（自投方式二）

充电完成后：

II 母无压无流、I 母有压则经延时 T_t 后跳开 2DL，确认 2DL 跳开后经整定延时 T_h 合 3DL。

如果跳 2DL 后经“备投分合判断时间(FHT)”2DL 仍没有跳位，或者合 3DL 后持续“备投分合判断时间(FHT)”母线无压，在满足以上任一条件后装置报“备自投失败”；如果合 3DL 后母线有压，经“备投分合判断时间(FHT)”延时则装置报“备自投成功”。

动作逻辑见图 4-5。

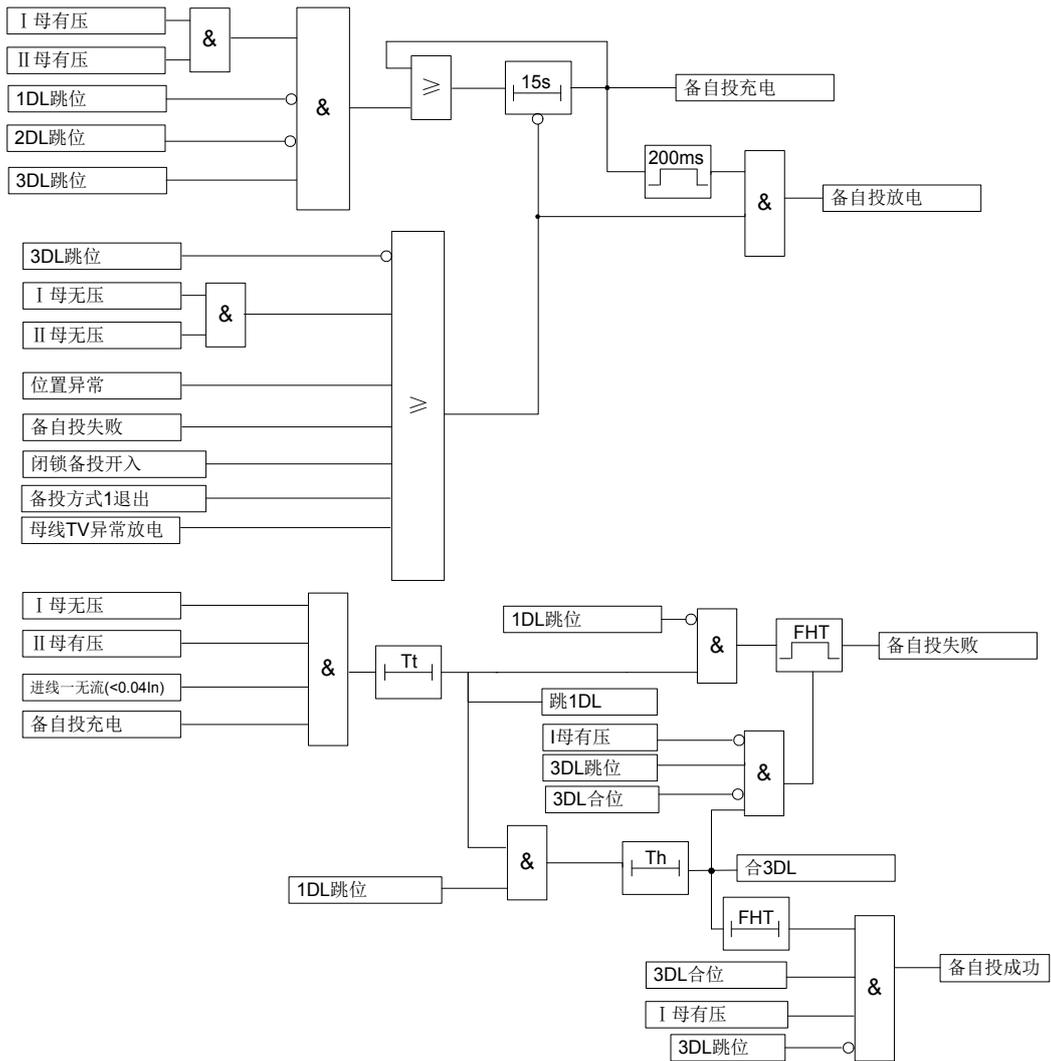


图 4-4 I 母失压自投（自投方式一）逻辑框图

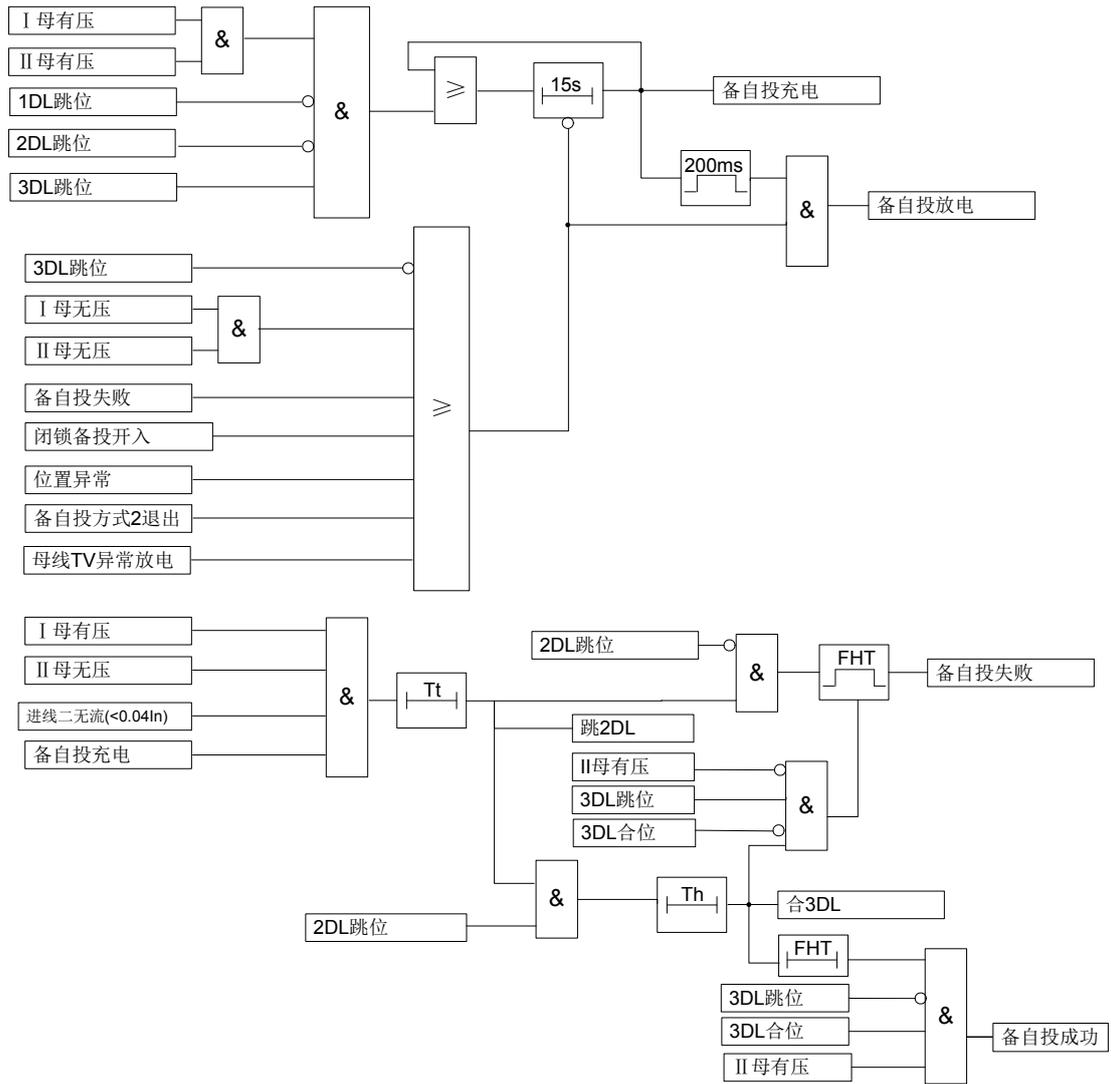


图 4-5 II 母失压自投（自投方式二）逻辑框图

4.3 进线自投运行方式

本装置设置了两种方式的进线备自投，即进线一备自投和进线二备自投。分为“自投方式 3，自投方式 4，自投方式 5，自投方式 6”四种方式。

本装置的进线备自投适用于图 4-2、4-3 所示的接线方式。

对于图 4-2 接线方式，母线 PT 二次侧电压需要分别引入到装置的 I 母 PT 及 II 母 PT 电压采集端子。

对于图 4-1 和图 4-2 的进线备投，对应为自投方式 3 和自投方式 4。

对于图 4-3 接线方式，装置的 I 母 PT 及 II 母 PT 不需要引入电压，I 母、II 母电压自动转换为表示进线 1 和进线 2 的电压，在接线时可以将进线电压接入 U_{x1} 或 U_{x2} ，也可以接入 U_{a1} 、 U_{b1} 、 U_{c1} 或 U_{a2} 、 U_{b2} 、 U_{c2} ，根据实际进线电压互感器的配置情况具体选择。

对于图 4-3 的进线备投，对应为自投方式 5 和自投方式 6。

4.3.1 自投方式 3

进线二运行，进线一备用，即 2DL 在合位，1DL 在跳位；当进线二电源因故障或其它原因被断开，进线一

备用电源自动投入，且只允许动作一次。为了满足这个要求，设计了进线一自投的充电过程，只有在充电完成后才允许自投。

● **充电条件：**

- a. I 母、II 母均三线有压；
 - b. 2DL 在合位， 1DL 在跳位；
 - c. 当线路电压检查控制字投入时，进线一有压 (U_{x1} 大于有压定值)；
- 以上条件均满足，经 15 秒后充电完成。

充电逻辑见图 4-6 所示。

● **放电条件：**

- a. 1DL 在合位；
- b. 当线路电压检查控制字投入时进线一线路无压 (U_{x1} < 有压定值) 放电；
- c. 有外部闭锁信号 (闭锁备投开入)；
- d. 1DL、2DL、分段的位置异常、自投方式异常；
- e. 任一母线 TV 异常；
- f. 进线一自投动作；
- h. 进线一自投退出；

上述任一条件满足立即放电。

放电逻辑见图 4-6 所示。

● **动作过程：**

当充电完成后，母线 I 母、II 母均无压， U_{x1} 有压 (检线路电压控制字投入)，进线 2 无流 ($<0.04I_n$)，延时 T_t 跳开 2DL，确认 2DL 跳开后经 T_h 延时合 1DL；

如果启动跳 2DL 且 2DL 合位不消失，经“备投分合判断时间 (FHT)”延时报“备投失败”，同时备投放电。

如果启动合 1DL 且 1DL 跳位不消失，经“备投分合判断时间 (FHT)”延时报“备投失败”，同时备投放电。

如果启动合 1DL 且 1DL 在合位，经“备投分合判断时间 (FHT)”延时确认报“备投成功”。

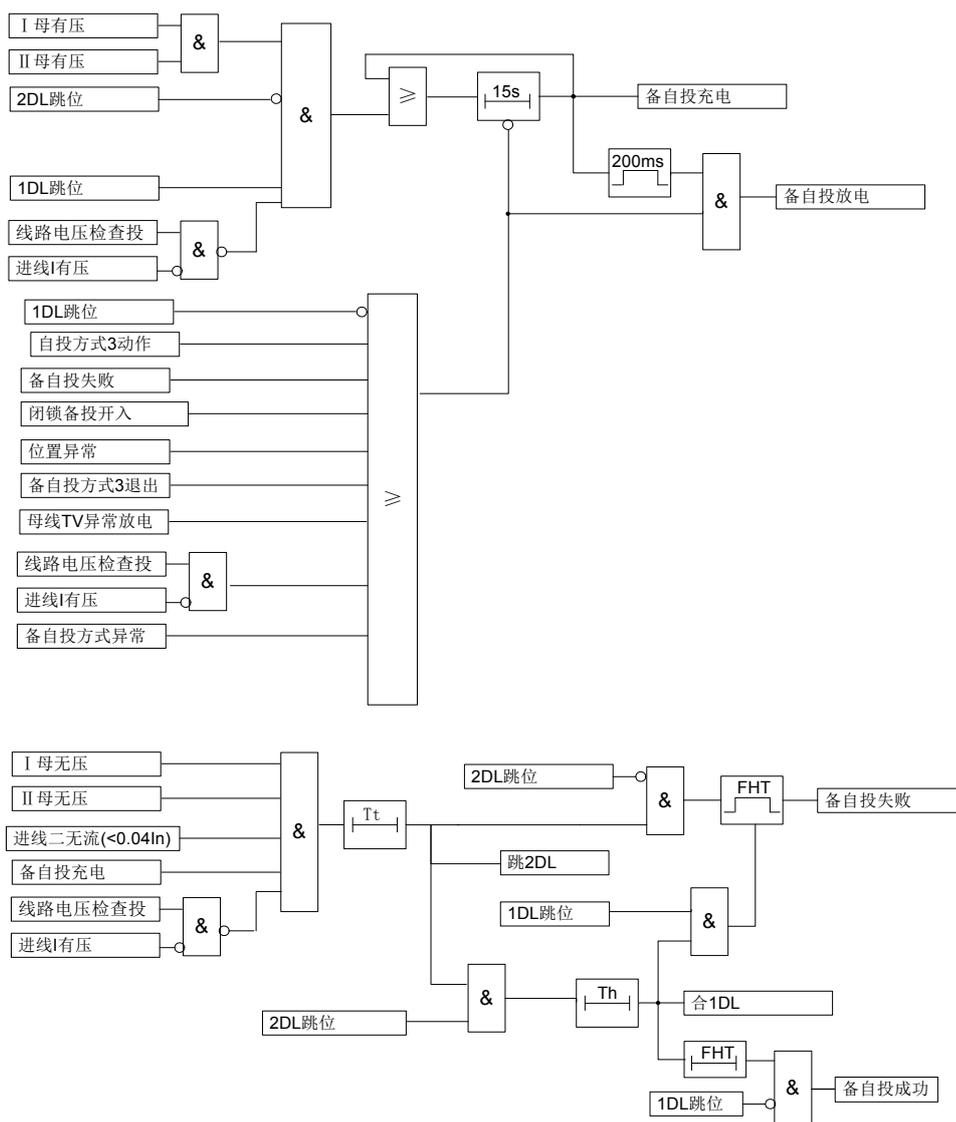


图 4-6 进线一自投（自投方式3）逻辑框图

4.3.2 自投方式 4

进线一运行，进线二备用，即 1DL，2DL 在跳位；当进线一电源因故障或其它原因被断开，进线二备用电源自动投入，且只允许动作一次。为了满足这个要求，设计了进线二自投的充电过程，只有在充电完成后才允许自投。

● **充电条件：**

- a. 母线 I 母、II 母均三相线电压有压；
 - b. 1DL 在合位， 2DL 在跳位；
 - c. 当线路电压检查控制字投入时，进线二有压（ U_{x2} 大于有压定值）；
- 以上条件均满足，经 15 秒后充电完成。

充电逻辑见图 4-7 所示。

● **放电条件：**

- a. 2DL 在合位；
- b. 当线路电压检查控制字投入时进线二线路无压 (U_{x2}) 放电；
- c. 有外部闭锁信号（闭锁备投开入）；
- d. 自投方式异常或者位置异常；
- e. 母线 TV 异常（可由控制字“TV 异常不放电”选择 TV 异常时是否对自投放电）；
- f. 进线二自投动作；
- g. 进线二自投退出；

上述任一条件满足立即放电。

放电逻辑见图 4-7 所示。

● **动作过程：**

当充电完成后，母线 I 母、II 母均无压， U_{x2} 有压（检线路电压控制字投入），进线 1 无流 ($<0.04I_n$)，延时 T_{jx1} 跳开 1DL，确认 1DL 跳开后经延时合 2DL；

如果启动跳 1DL 且 1DL 合位不消失，经“备投分合判断时间 (FHT)”延时报“备投失败”，同时备投放电。

如果启动合 2DL 且 2DL 跳位不消失，经“备投分合判断时间 (FHT)”延时报“备投失败”，同时备投放电。

如果启动合 2DL 且 2DL 在合位，经“备投分合判断时间 (FHT)”延时确认报“备投成功”。

动作逻辑见图 4-7 所示。

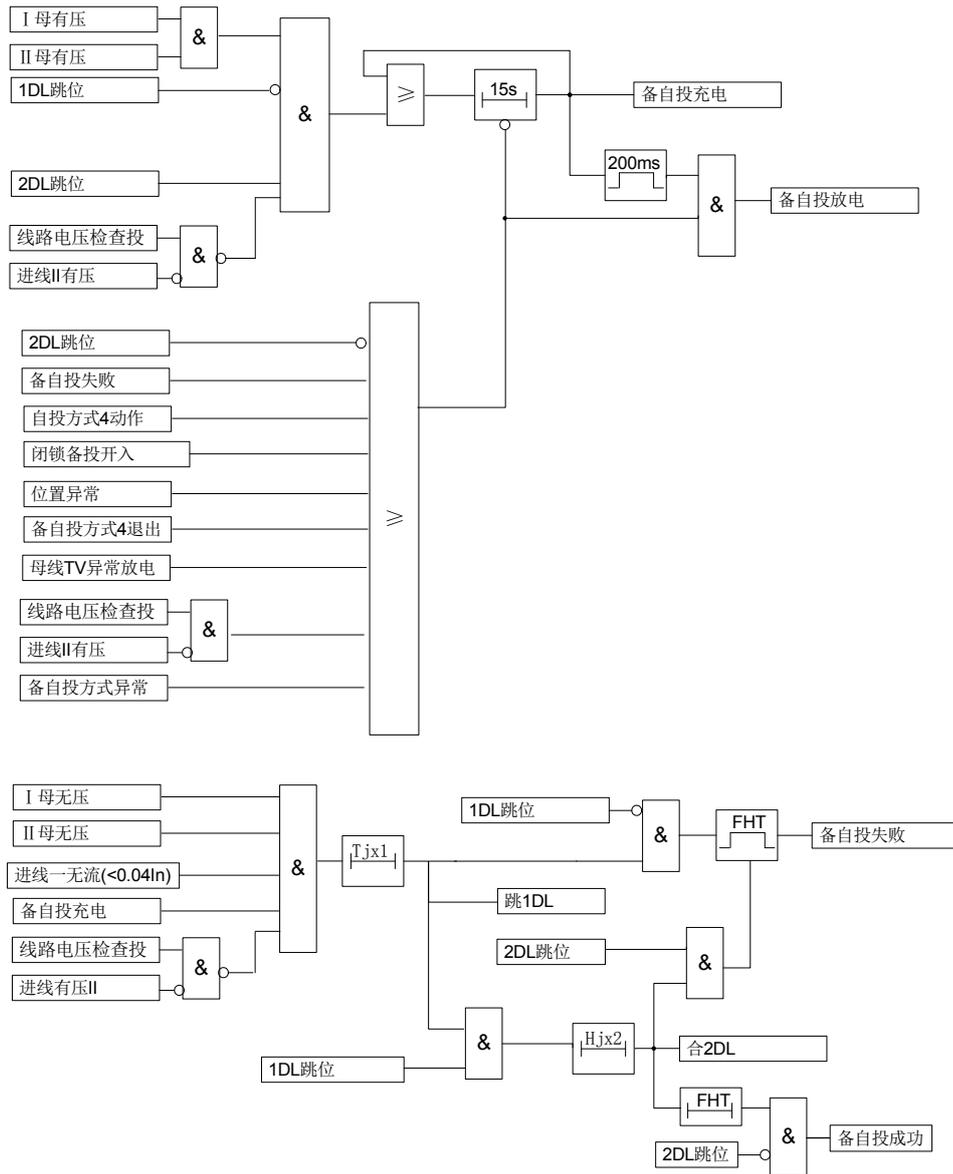


图 4-7 进线二自投（自投方式 4）逻辑框图

4.3.3 自投方式 5

进线二运行，进线一备用，即 2DL 在合位，1DL 在跳位；当进线二电源因故障或其它原因被断开，进线一备用电源自动投入，且只允许动作一次。为了满足这个要求，设计了进线一自投的充电过程，只有在充电完成后才允许自投。

● **充电条件：**

- a. 进线 2 有压（包括进线 2 电压 U_{x2} 有压或 U_{ab2} 、 U_{bc2} 、 U_{ca2} 三相线电压有压）；
 - b. 2DL 合位， 1DL 在跳位；
 - c. 当进线 1 有压检测控制字投入时，进线 1 要有压（ U_{x1} 有压或 U_{ab1} 、 U_{bc1} 、 U_{ca1} 三相线电压有压）。
- 以上条件均满足后，经 15 秒后充电完成。

充电逻辑见图 4-8 所示。

- **放电条件：**

- a. 1DL 在合位；
- b. 当进线 1 有压检测控制字投入时进线 1 线路无压 (U_{x1} 小于有压定值且 U_{ab1} 、 U_{bc1} 、 U_{ca1} 小于有压定值)；
- c. 有外部闭锁信号 (闭锁备投开入)；
- d. 自投方式异常或者位置异常；
- e. 进线 TV 异常 (可由控制字 “TV 异常不放电” 选择 TV 异常时是否对自投放电)；
- f. 进线一自投动作；
- g. 自投方式 5 退出；

上述任一条件满足立即放电。

放电逻辑见图 4-8 所示。

- **动作过程：**

当充电完成后，进线 2 无压 (U_{x2} 且 U_{ab2} 、 U_{bc2} 、 U_{ca2} 均无压)，进线 2 无流 ($<0.04I_n$)，进线 1 有压 (进线 1 有压检测控制字投入时)，延时 T_t 跳开 2DL，确认 2DL 跳开后经 T_h 延时合 1DL。

如果启动跳 2DL 且 2DL 合位不消失，经备投分段判断时间 (FHT) 延时报 “备投失败”，同时备投放电。

如果启动合 1DL 且 1DL 跳位不消失，经 “备投分合判断时间 (FHT)” 延时报 “备投失败”，同时备投放电。

如果启动合 1DL 且 1DL 在合位，经 “备投分合判断时间 (FHT)” 延时确认报 “备投成功”。

动作逻辑见图 4-8 所示。

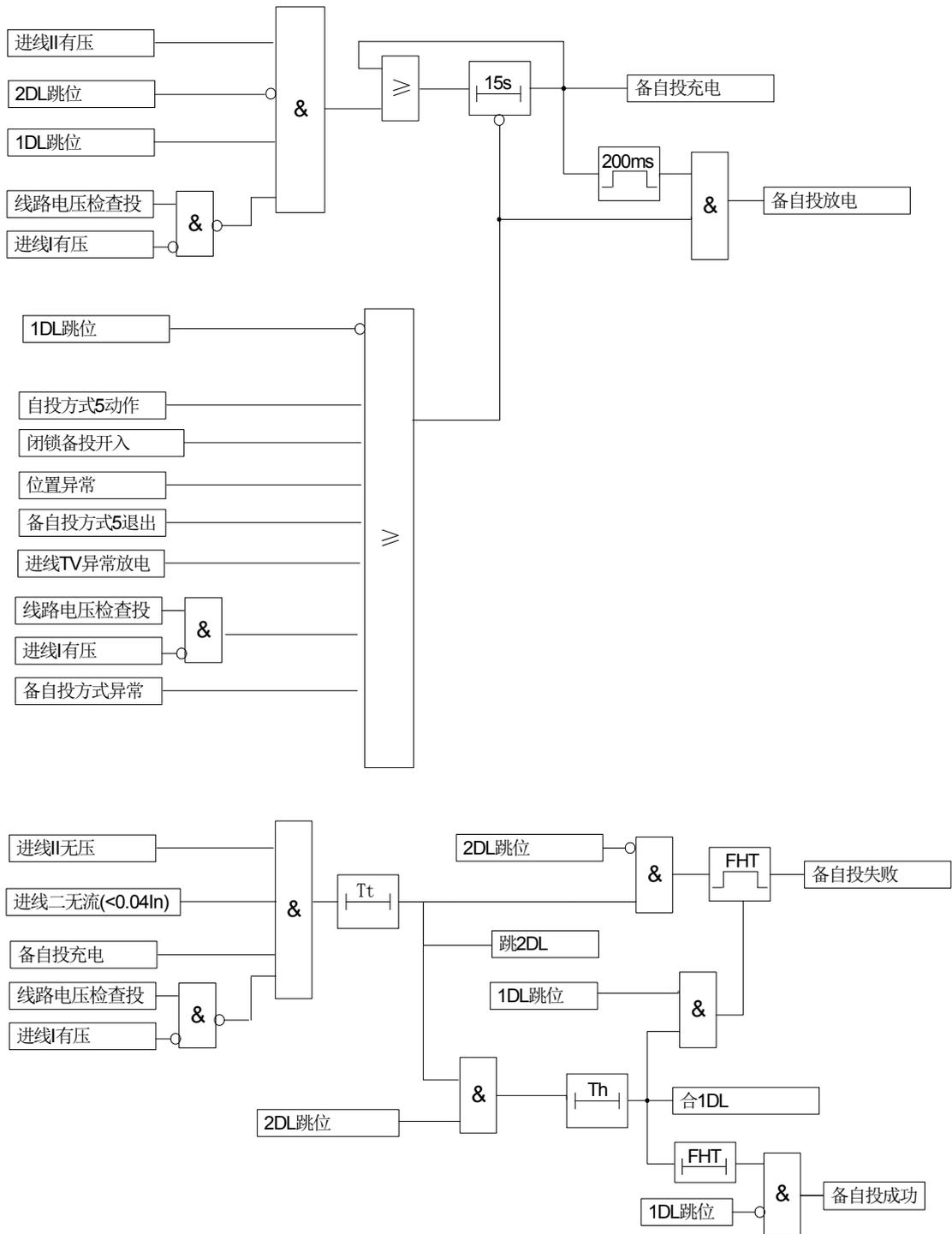


图 4-8 进线一自投（自投方式 5）逻辑框图

4.3.4 自投方式 6

进线一运行，进线二备用，即 1DL 在合位，2DL 在跳位；当进线一电源因故障或其它原因被断开，进线二备用电源自动投入，且只允许动作一次。为了满足这个要求，设计了进线二自投的充电过程，只有在充电完成后才允许自投。

- 充电条件：

- a. 进线 1 有压（包括进线 1 电压 U_{x1} 有压或 U_{ab1} 、 U_{bc1} 、 U_{ca1} 三相线电压有压）；
- b. 1DL 合位， 2DL 在跳位；
- c. 当进线 2 有压检测控制字投入时，进线 2 要有压（ U_{x2} 有压或 U_{ab2} 、 U_{bc2} 、 U_{ca2} 三相线电压有压）。

以上条件均满足，经 15 秒后充电完成。

充电逻辑见图 4-9 所示。

● **放电条件：**

- a. 2DL 在合位；
- b. 当进线 2 有压检测控制字投入时进线 2 线路无压（ U_{x2} 小于有压定值且 U_{ab2} 、 U_{bc2} 、 U_{ca2} 小于有压定值）；
- c. 有外部闭锁信号（闭锁备投开入）；
- d. 进线 TV 异常（可由控制字“TV 异常不放电”选择 TV 异常时是否对自投放电）；
- e. 自投方式 6 动作；
- f. 自投方式 6 退出；
- g. 自投方式异常或者位置异常；

上述任一条件满足立即放电。

放电逻辑见图 4-9 所示。

● **动作过程：**

当充电完成后，进线 1 无压（ U_{x1} 且 U_{ab1} 、 U_{bc1} 、 U_{ca1} 均无压），进线 1 无流（ $<0.04I_n$ ），进线 2 有压（进线 2 有压检测控制字投入时），延时 T_t 跳开 1DL，确认 1DL 跳开后经 T_h 延时合 2DL。

如果启动跳 1DL 且 1DL 合位不消失，经“备投分合判断时间（FHT）”延时报“备投失败”，同时备投放电。

如果启动合 2DL 且 2DL 跳位不消失，经“备投分合判断时间（FHT）”延时报“备投失败”，同时备投放电。

如果启动合 2DL 且 2DL 在合位，经“备投分合判断时间（FHT）”延时确认报“备投成功”。

动作逻辑见图 4-9 所示。

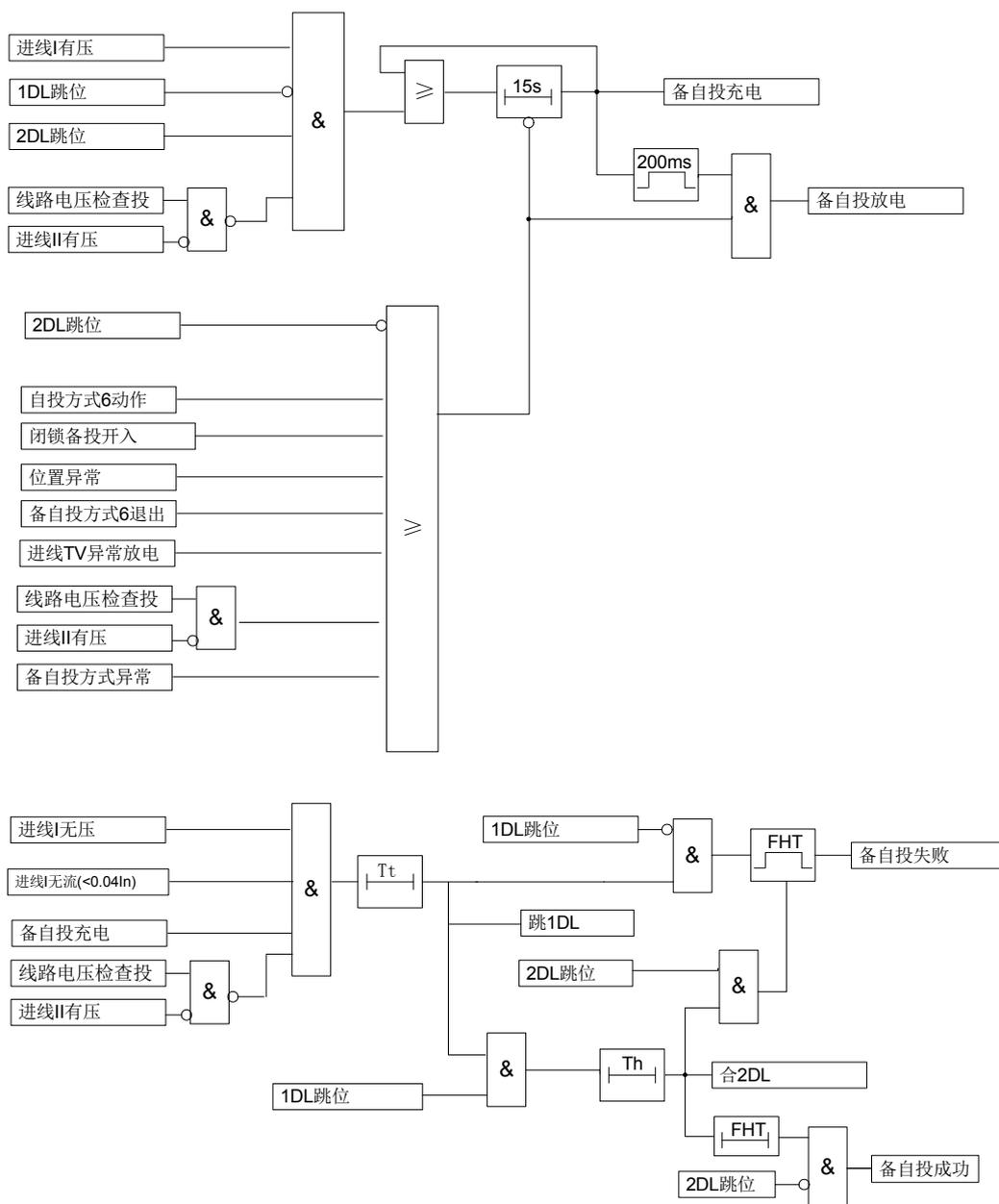


图 4-9 进线二自投（自投方式6）逻辑框图

4.4 柴油机备投

本装置设置了柴油机备投工作模式：柴油机备投工作前先判断分段自投、分段互投或进线互投等已经充电或者已经备投动作且又造成系统失压的情况下才启动。

在备投方式 1-2 模式：当两路主电源进线均失压情况下，跳 1DL、跳 2DL、跳 3DL 或者合 3DL（可经“甩负荷跳 3DL”控制字设置）成功后启动柴油发电机，同时启动甩负荷出口继电器动作，经延时后检测 3#进线电压有压后合 4DL，由备用电供电。柴油机备投启动后会闭锁自恢复启动。

在备投方式 3-6 模式：当两路主电源进线均失压情况下，跳 1DL、跳 2DL 成功后启动柴油发电机，同时启动甩负荷出口继电器动作，经延时后检测 3#进线电压有压后合 4DL，由备用电供电。

动作逻辑见图 4-10、4-11、4-12。

当装置收到“停柴油发电机开入”时，跳 4DL，同时将“启动或停止柴油发电机继电器出口”断开。

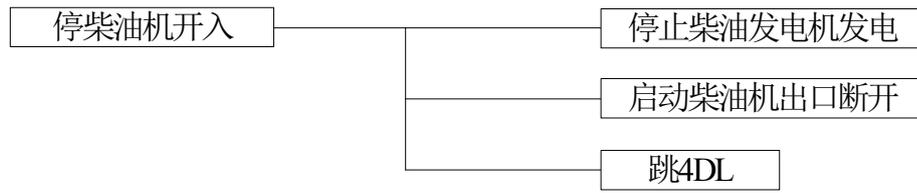


图 4-12 停柴油机逻辑框图

4.5 备用电备投

本装置设置了备用电备投工作模式：备用电备投工作前先判断分段自投、分段互投或进线互投等已经充电或者已经备投动作且又造成系统失压的情况下才启动。

在备投方式 1-2 模式：当两路主电源进线均失压情况下，跳 1DL、跳 2DL、跳 3DL 或者合 3DL（可经“甩负荷跳 3DL”控制字设置）成功后启动甩负荷出口继电器动作，经延时后检测 3#进线电压有压后合 4DL，由备用电供电。备用电备投启动后会闭锁自恢复启动。

在备投方式 3-6 模式：当两路主电源进线均失压情况下，跳 1DL、跳 2DL 成功后启动甩负荷出口继电器动作，经延时后检测 3#进线电压有压后合 4DL，由备用电供电。

动作逻辑见图 4-13、4-14。

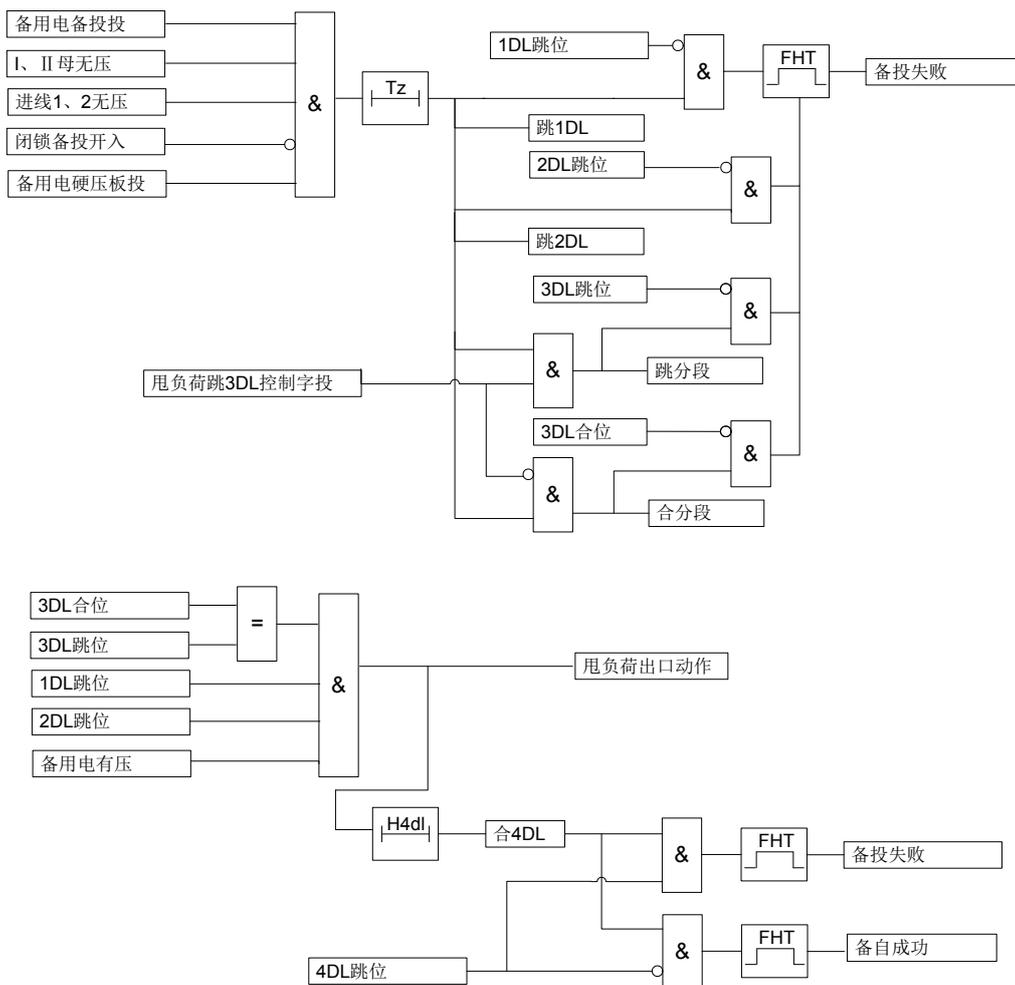


图 4-13 备用电备投（自投方式 1-2）逻辑框图

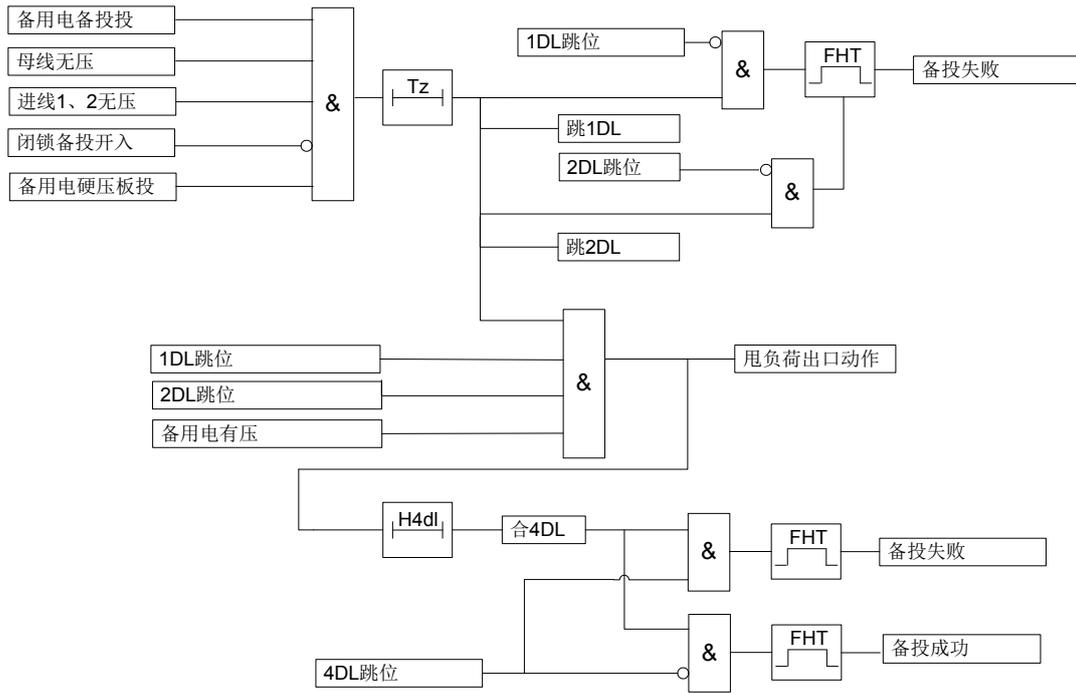


图 4-14 备用电源自投（自投方式 3-6）逻辑框图

4.6 三段式过流保护

装置设三段电流保护，各段电流及时间定值可独立整定，通过分别设置保护压板控制这三段保护的投退。电流保护逻辑框图如图 4-15 所示：

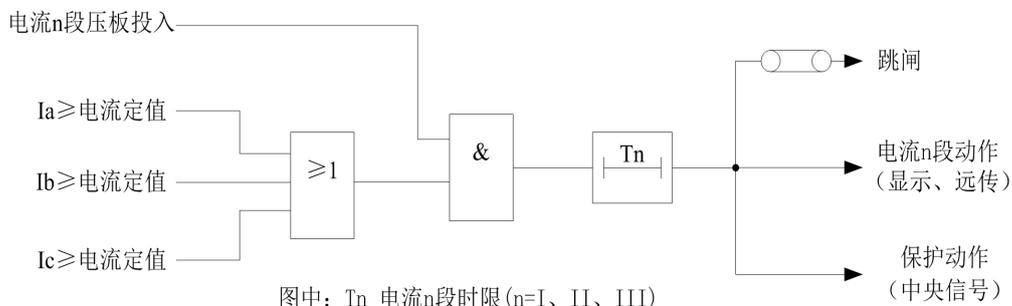


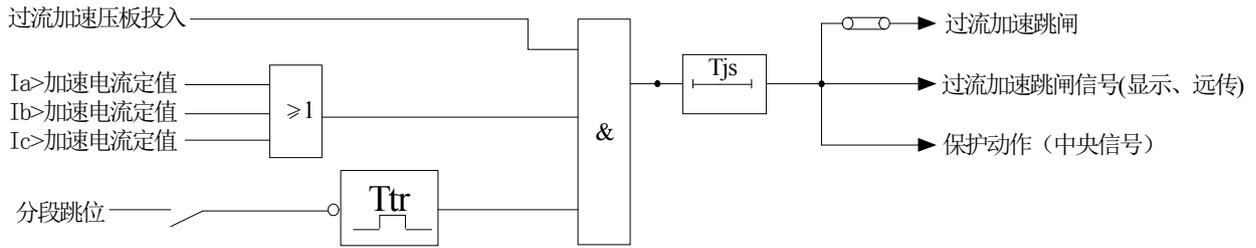
图 4-15 三段式电流保护逻辑框图

4.7 过流加速保护

对线路保护装置设置了独立的过流加速保护当合于故障或者手合于永久性故障时，后加速保护无选择性的动作跳闸，加速故障的切除。

装置设置了独立的过流加速段电流定值及相应的延时时间定值，与传统的保护相比，使保护的配置更加灵活。

过流加速保护逻辑如图 4-16 所示：



图中Ttr表示加速投入时限

图 4-16 过流加速保护逻辑框图

4.8 自恢复功能

对于站内两段母线独立运行的情况，当一段母线失压后，分段自投动作，由另一条进线给两条母线供电。考虑到负荷平衡问题，本装置设置自恢复功能。当分段自投动作成功后，检测跳开的进线恢复供电，则启动自恢复功能重新跳开分段，合上原进线开关，恢复为两段母线独立运行的模式。

对于站内一条进线带两段母线运行的情况，则两条进线可能分为主供电源和备用电源，当主供电源故障备投动作后，由备用电源带两段母线运行。考虑备用电源带负荷长期运行问题，本装置设置自恢复功能。当备用电源自投成功后，检测到主供电源恢复供电，则启动自恢复功能重新跳开备用电源，合上主供电源开关，恢复主供电源给母线供电的模式。

装置设置“进线一自恢复压板”、“进线二自恢复压板”，可对自恢复功能进行投退控制。

4.8.1 I 母失压自恢复

进线一自恢复功能投入的情况下，当 I 母失压分段自投动作成功后，如果检测到 Ux1 有压，确认有压 5s 之后，经延时 (Tzhf) 跳开 3DL，确认跳开后，经延时 (Hzhf) 合上 1DL。

如果启动跳 3DL 且 3DL 合位不消失，经“备投分合判断时间 (FHT) + 2s 延时报“I 母失压自复失败”，同时闭锁自恢复功能（通过投退进线 1 自恢复压板可重启自恢复功能）。

如果启动合 1DL 且 1DL 跳位不消失，经“备投分合判断时间 (FHT) + 2s 延时报“I 母失压自复失败”，同时闭锁自恢复功能（通过投退进线 1 自恢复压板可重启自恢复功能）。

如果启动合 1DL 且 1DL 在合位，经“备投分合判断时间 (FHT) + 2s 延时确认报“I 母失压自复成功”。

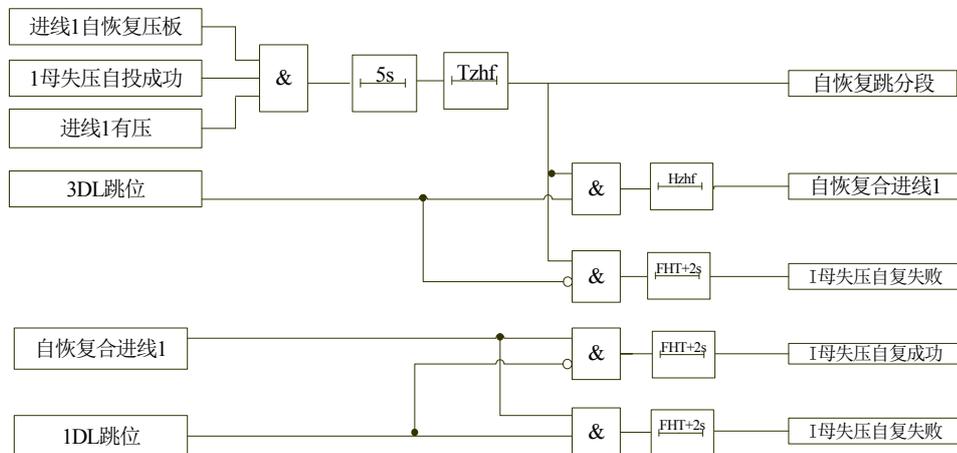


图 4-17 I 母失压自恢复逻辑图

4.8.2 II母失压自恢复

进线二自恢复功能投入的情况下，当II母失压分段自投动作成功后，如果检测到 U_{x2} 有压，确认有压 5s 之后，经延时 (T_{zhf}) 跳开 3DL，确认跳开后，经延时 (H_{zhf}) 合上 2DL。

如果启动跳 3DL 且 3DL 合位不消失，经“备投分合判断时间 (FHT)” + 2s 延时报“II母失压自复失败”，同时闭锁自恢复功能（通过投退进线 2 自恢复压板可重启自恢复功能）。

如果启动合 2DL 且 2DL 跳位不消失，经“备投分合判断时间 (FHT)” + 2s 延时报“II母失压自复失败”，同时闭锁自恢复功能（通过投退进线 2 自恢复压板可重启自恢复功能）。

如果启动合 2DL 且 2DL 在合位，经“备投分合判断时间 (FHT)” + 2s 延时确认报“II母失压自复成功”。

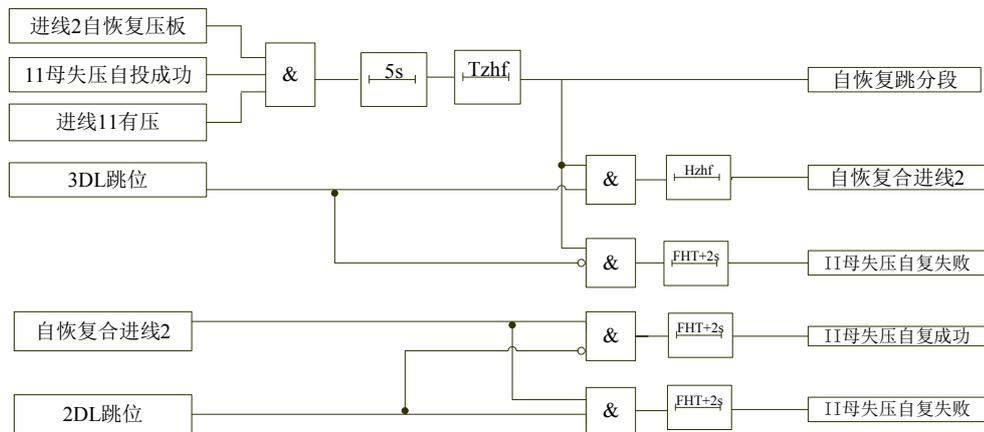


图 4-18 II母失压自恢复逻辑图

4.8.3 进线一自投自恢复

进线二自恢复功能投入的情况下，当母线失压进线一自投动作成功后，如果检测到 U_{x2} 有压（如自投方式 5 时，检测到 U_{x2} 或 U_{ab2} 、 U_{bc2} 、 U_{ca2} 、有压），确认有压 5s 之后，经延时 (T_{zhf}) 跳开 1DL，确认跳开后，经延时 (H_{zhf}) 合上 2DL。

如果启动跳 1DL 且 1DL 合位不消失，经“备投分合判断时间 (FHT)” + 2s 延时报“1#（进线一）自投恢复失败”，同时闭锁自恢复功能（通过投退进线 2 自恢复压板可重启自恢复功能）。

如果启动合 2DL 且 2DL 跳位不消失，经“备投分合判断时间 (FHT)” + 2s 延时报“1#（进线一）自投恢复失败”，同时闭锁自恢复功能（通过投退进线 2 自恢复压板可重启自恢复功能）。

如果启动合 2DL 且 2DL 在合位，经“备投分合判断时间 (FHT)” + 2s 延时确认报“1#（进线一）自投恢复成功”。

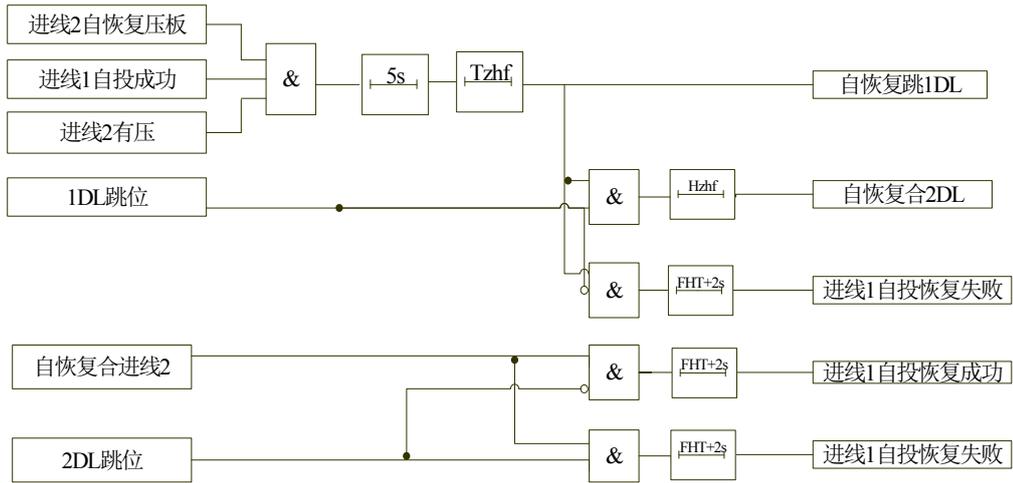


图 4-19 进线一自投自恢复逻辑图

4.8.4 进线二自投自恢复

进线一自恢复功能投入的情况下，当母线失压进线二自投动作成功后，如果检测到 U_{x1} 有压（如自动方式 6 时，检测到 U_{x1} 或 U_{ab1} 、 U_{bc1} 、 U_{ca1} 、有压），确认有压 5s 之后，经延时（Tzfh）跳开 2DL，确认跳开后，经延时（Hzhf）合上 1DL。

如果启动跳 2DL 且 2DL 合位不消失，经“备投分合判断时间（FHT）”+ 2s 延时报“2#（进线二）自投恢复失败”，同时闭锁自恢复功能（通过投退进线 1 自恢复压板可重启自恢复功能）。

如果启动合 1DL 且 1DL 跳位不消失，经“备投分合判断时间（FHT）”+ 2s 延时报“2#（进线二）自投恢复失败”，同时闭锁自恢复功能（通过投退进线 1 自恢复压板可重启自恢复功能）。

如果启动合 1DL 且 1DL 在合位，经“备投分合判断时间（FHT）”+ 2s 延时确认报“2#（进线二）自投恢复成功”。

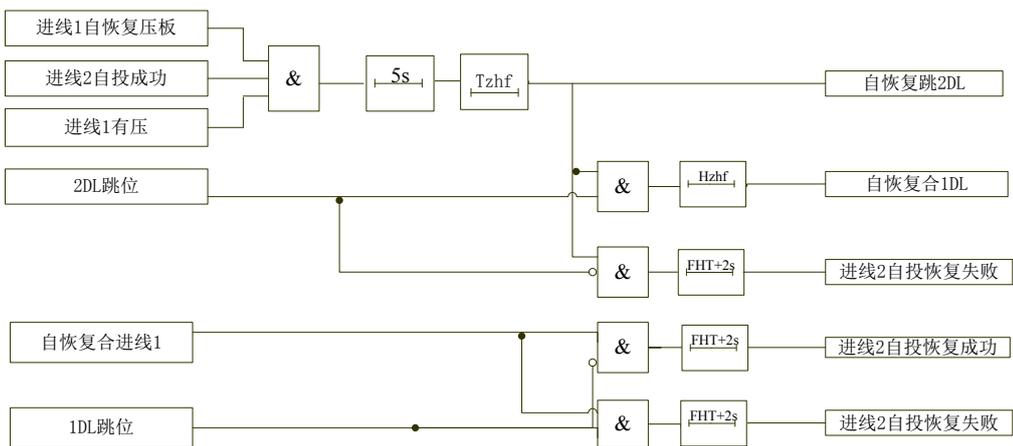


图 4-20 进线二自投自恢复逻辑图

4.9 TV 检测

4.9.1 母线 TV 断线告警

装置检测到母线 TV 断线延时 5s 发告警信号。在母线电压恢复正常（线电压均大于 80V）1s 后告警返回（如果进线 TV 接入了 U_{a1} 、 U_{b1} 、 U_{c1} 或 U_{a2} 、 U_{b2} 、 U_{c2} ，满足 TV 断线条件后也会报母线 TV 断线告警，此时母线

TV 断线告警表示的是进线上的 TV 断线，如果母线无 PT，进线不接 Uab1、Ubc1、Uca1 或 Uab2、Ubc2、Uca2，不投 I 和 II 母 TV 断线压板）。

I 母 TV 断线告警原理如图 4-21 所示：

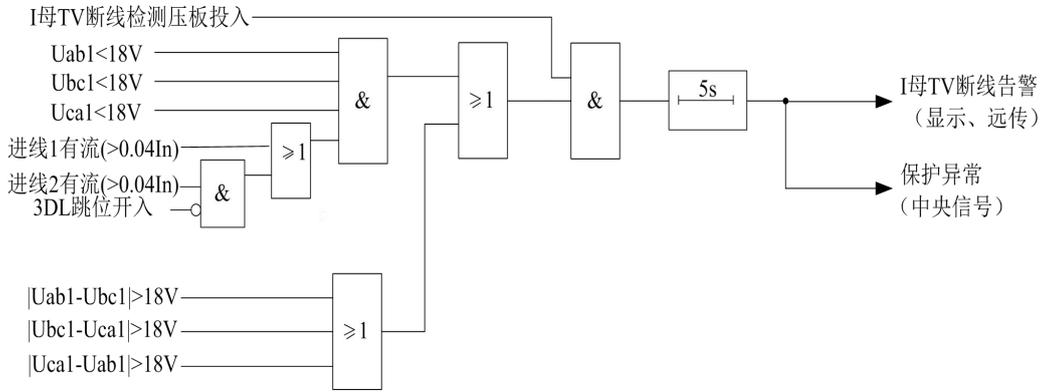


图 4-21 I 母 TV 断线告警原理

II 母 TV 断线告警原理如图 4-22 所示：

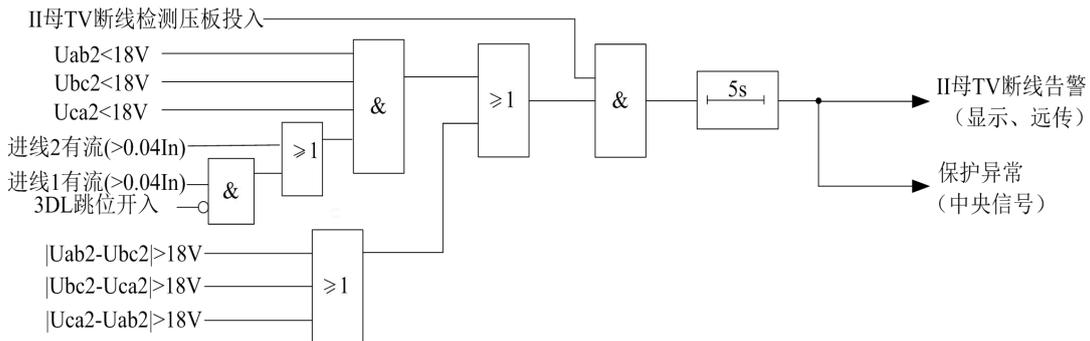


图 4-22 II 母 TV 断线告警原理

4.9.2 进线 TV 断线告警

当进线有流时，检查进线抽取电压幅值若小于 30V，延时 5s 发线路 TV 断线告警信号，在进线电压恢复正常（电压大于 30V）1s 后告警返回。

进线 1 TV 断线告警原理如图 4-23 所示：

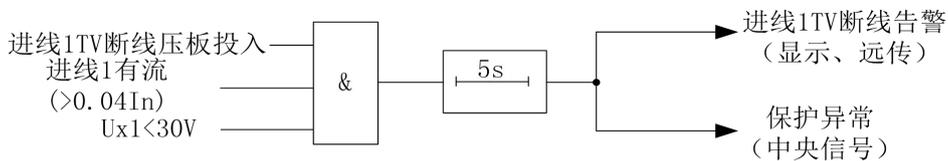


图 4-23 进线 1 TV 断线告警原理

进线 2 TV 断线告警原理如图 4-24 所示：

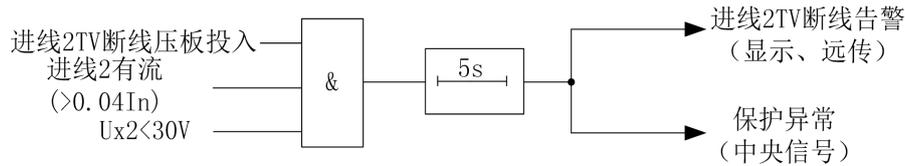


图 4-24 进线 2 TV 断线告警原理

4.10 位置检测

- 进线 1 位置异常:

1DL 跳位且进线 1 有流 ($>0.04I_n$)，持续 10s 后报进线 1 跳位异常，不满足动作条件 0.5s 后返回;

- 进线 2 位置异常

2DL 跳位且进线 2 有流 ($>0.04I_n$)，持续 10s 后报进线 2 跳位异常，不满足动作条件 0.5s 后返回;

- 分段位置异常

3DL 跳位且分段有流 ($\max(I_a, I_b, I_c) > 0.04I_n$)，持续 10s 后报分段跳位异常，不满足动作条件 0.5s 后返回;

- 自投方式异常

正常运行时自投方式 1、2 为一组，自投方式 3、4 为一组，自投方式 5、6 为一组，可同时投入柴油机备投或备用电源备投，如果装置的自投方式压板整定不合理，判定为自投方式异常;

4.11 控制回路断线告警

当定值设置中投入控制回路断线压板时，当断路器位置辅助接点正常时，跳位或合位有且仅有一个开入，否则，经 2s 延时报控制回路异常告警信号。直到位置正确 1s 后告警才返回，才可通过按“复归”键，把告警信号复归掉。控制回路异常逻辑框图如图 4-25 所示:

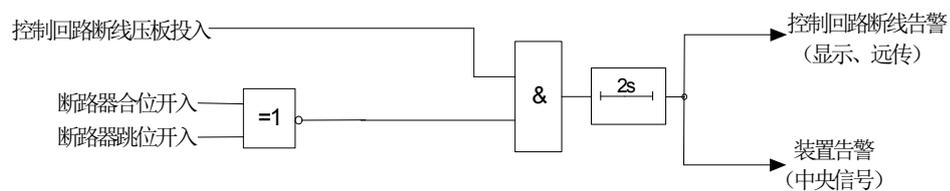


图 4-25 控制回路断线检测逻辑框

4.12 弹簧未储能告警

当定值设置中投入弹簧未储能压板时，装置检测到弹簧未储能开入时，经延时 15s 报弹簧未储能告警，告警继电器动作，直到该开入返回 1s 后弹簧未储能才返回，才可通过按“复归”键，把告警信号复归掉。投入压板，弹簧未储能有开入时，闭锁遥控合闸。

4.13 装置故障告警

保护装置的硬件发生故障（包括定值出错，定值区号出错，开出回路出错，A/D 出错，RAM 自检出错），装置的 LCD 可以显示故障信息，并闭锁保护，发告警信号。

4.14 遥信、遥控、遥脉及遥测功能

遥测：Ia, Ib, Ic, Ix1, Ix2, Ux1, Ux2, Ux3, Ua1, Ub1, Uc1, Ua2, Ub2, Uc2, Uab1, Ubc1, Uca1, Uab2, Ubc2, Uca2, f 等；

遥信：各种保护动作信号及断路器位置遥信、开入遥信等；

遥控：压板投退、修改定值、遥控出口（根据需要配置出口代码）；

遥脉：累计电度脉冲。

5 辅助功能

5.1 录波

装置记录保护跳闸前 4 周波，跳闸后 4 周波（每周波 24 点）的采样数据，保护跳闸后上送变电站自动化主站，或者由独立的故障分析软件，分析故障和装置的跳闸行为。

5.2 GPS 对时

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

5.3 通信对点

装置支持通信对点功能，含开入状态信号、告警信号、故障信号、遥测类对点，便于与后台对点调试。

6 装置使用说明

6.1 压板整定信息

本保护装置压板单独整定，在菜单“定值”→“压板”中进行。压板清单见表 6-1。

表 6-1 压板清单

压板名称	压板状态
自投方式 1 压板	1: 投入/0: 退出
自投方式 2 压板	1: 投入/0: 退出
自投方式 3 压板	1: 投入/0: 退出
自投方式 4 压板	1: 投入/0: 退出
自投方式 5 压板	1: 投入/0: 退出
自投方式 6 压板	1: 投入/0: 退出
柴油机备投	1: 投入/0: 退出
备用电备投	1: 投入/0: 退出
过流 I 段压板	1: 投入/0: 退出
过流 II 段压板	1: 投入/0: 退出
过流 III 段压板	1: 投入/0: 退出
过流加速压板	1: 投入/0: 退出
进线 1 自恢复压板	1: 投入/0: 退出
进线 2 自恢复压板	1: 投入/0: 退出
I 母 TV 断线压板	1: 投入/0: 退出
II 母 TV 断线压板	1: 投入/0: 退出
进线一 TV 断线压板	1: 投入/0: 退出
进线二 TV 断线压板	1: 投入/0: 退出

控制回路异常压板	1: 投入/0: 退出
弹簧未储能压板	1: 投入/0: 退出

6.2 定值整定信息

定值整定在菜单“定值”→“定值”中进行。本保护装置可存贮8套定值，对应的定值区号为0~7。整定时，未使用的保护功能应退出压板，使用的保护功能投入压板，并对相关的控制字、电流、电压及时限等定值进行整定。定值清单见表6-2。

表6-2 定值清单

序号	定值清单	整定范围及步长	单位
1	有压定值 (Uyy)	50~100, 0.01V	V
2	无压定值 (Uwy)	2~50, 0.01V	V
3	跳闸延时 (Tt)	0~30, 0.01s	s
4	合闸延时 (Th)	0~30, 0.01s	s
5	检进线电压 (JJXDY)	0 (退出) /1 (投入)	
6	TV 异常放电 (TVYCFD)	0 (退出) /1 (投入)	
7	甩负荷跳 3DL (T3DL)	0 (合 3DL) /1 (跳 3DL)	
8	启动柴油机延时 (Tqd)	1~100, 0.01s	s
9	合 4DL 延时 (H4d1)	0~100, 0.01s	s
10	跳主电源延时 (Tz)	0~100, 0.01s	
11	过流 I 段 (Idz1)	0.1~100, 0.01A	s
12	过流 I 段时限 (T1)	0~100, 0.01s	A
13	过流 II 段 (Idz2)	0.1~100, 0.01A	s
14	过流 II 段时限 (T2)	0~100, 0.01s	A
15	过流 III 段 (Idz3)	0.1~100, 0.01A	s
16	过流 III 段时限 (T3)	0~100, 0.01s	A
17	过流加速 (Ijs)	0.1~100, 0.01A	s
18	过流加速时限 (Tjs)	0.05~100, 0.01s	A
19	加速投入时限 (Ttr)	0.5~30, 0.01s	s
20	自恢复跳闸延时 (Tzhf)	0~30, 0.01s	s
21	自恢复合闸延时 (Hzhf)	0~30, 0.01s	s

说明：参数菜单中有关设置

名称	代号	范围	步长	缺省值
模拟量输出 1 通道号	AOUT1	0~5	1	0
模拟量输出 2 通道号	AOUT2	0~5	1	1
装置 IP 地址	IP	0.0.0.0~255.255.255.255	1	10.100.100.11
主接线图	MAIN	0-2	1	0
规约配置	IEC	0-1	1	0
I 母 PT 变比	I-PT	1-1200	1	100
II 母 PT 变比	II-PT	1-1200	1	100
进线一 PT 变比	L1-PT	1-1200	1	100
进线二 PT 变比	L2-PT	1-1200	1	100
进线三 PT 变比	L3-PT	1-1200	1	100
保护电流额定	Rating	0-1	1	0

备投分合判断时间	FHT	3-10	0.01	3
----------	-----	------	------	---

其中，模拟量输出 x 通道号对应关系为 0- Uab1; 1- Ubc1; 2- Uca1; 3-Uab2; 4-Ubc2; 5-Uca2; 模拟量输出与对应模拟量成线性关系，模拟量输出最低值（4mA）对应电流/线电压零值。模拟量输出满量程（20mA）对应 1.2 倍电流/线电压额定值。

主接线图配置：0：无主接线图显示；1：显示主接线图（进线和母线断路器位置）；2：显示主接线图（进线断路器位置）。

规约配置：0：IEC60870-5-103；1：RTU-MODBUS。

保护电流额定：0：额定 5A；1：额定 1A。

6.3 动作信息及说明

保护运行中发生动作或告警时，自动开启液晶背光，动作信息（见表 3）显示于 LCD，同时上传到保护管理机或当地监控。如多项保护动作，动作信息将交替显示于 LCD。操作报告不弹出显示，但可在“报告”菜单下查阅。装置面板有“复归”按钮，也可以用通信命令复归；保护动作后如不复归，信息将不停止显示，信息自动存入事件存贮区。运行中可在“报告”菜单下查阅所有动作信息，包括动作时间、动作值。动作信息，掉电保持，在“报告”菜单下，可清除所有事件信息。

表 6-3 保护动作及告警信息

显示内容	动作信息
跳进线 1	跳进线 1 出口、跳闸信号继电器出口；跳闸指示灯亮
跳进线 2	跳进线 2 出口、跳闸信号继电器出口；跳闸指示灯亮
合进线 1	合进线 1 出口、合闸信号继电器出口；合闸指示灯亮
合进线 2	合进线 2 出口、合闸信号继电器出口；合闸指示灯亮
合分段	合分段出口、合闸信号继电器出口；合闸指示灯亮
合 4DL	合 4DL 出口、合闸信号继电器出口；合闸指示灯亮
过流 I 段跳闸	跳分段出口、跳闸信号继电器出口；跳闸指示灯亮
过流 II 段跳闸	跳分段出口、跳闸信号继电器出口；跳闸指示灯亮
过流 III 段跳闸	跳分段出口、跳闸信号继电器出口；跳闸指示灯亮
过流加速跳闸	跳分段出口、跳闸信号继电器出口；跳闸指示灯亮
控制回路异常	告警继电器出口；告警指示灯亮
弹簧未储能告警	告警继电器出口；告警指示灯亮
分段开关位置异常	告警继电器出口；告警指示灯亮
自投方式异常	告警继电器出口；告警指示灯亮
进线一 TV 异常	告警继电器出口；告警指示灯亮
进线二 TV 异常	告警继电器出口；告警指示灯亮
I 母 TV 异常	告警继电器出口；告警指示灯亮
II 母 TV 异常	告警继电器出口；告警指示灯亮
进线一位置异常	告警继电器出口；告警指示灯亮
进线二位置异常	告警继电器出口；告警指示灯亮
定值故障	告警继电器出口；告警指示灯亮
定值区号故障	告警继电器出口；告警指示灯亮
开出回路故障	告警继电器出口；告警指示灯亮
A/D 故障	告警继电器出口；告警指示灯亮

6.4 出口配置说明

表 6-4 出口配置说明

保护名称	保护出口代码
跳进线 1 出口	0x00000001
跳进线 2 出口	0x00000002
合进线 1 出口	0x00000004
合进线 2 出口	0x00000008
跳分段出口	0x00000010
合分段出口	0x00000020
过流 I 出口	0x00000040
过流 II 出口	0x00000080
过流 III 出口	0x00000100
过流加速出口	0x00000200
I 母 TV 异常	0x00000400
II 母 TV 异常	0x00000800
进线一 TV 异常	0x00001000
进线二 TV 异常	0x00002000
进线一位置异常	0x00004000
进线二位置异常	0x00008000
分段开关位置异常	0x00010000
自投方式异常	0x00020000
跳 4DL 出口	0x00040000
合 4DL 出口	0x00080000
启动柴油机出口	0x00100000
甩负荷出口	0x00400000
弹簧未储能告警	0x00200000
装置出错	0x80000000
控制回路断线	0x40000000
遥跳	0x20000000
遥合	0x10000000

6.5 人机界面操作说明

6.5.1 面板说明

本系列装置采用 128*64 点阵大屏幕液晶图形化显示，全中文显示，界面友好。装置面板包括按键、显示器和信号灯。

6.5.2 装置各键功能如下：

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

一：数字减小选择

取消：命令退出返回上级菜单或取消操作，正常运行时按此键显示时钟画面，再按一次返回显示模拟量值。

确认：菜单执行及数据确认按键

复归：复归告警及跳闸信号，是指将液晶上显示的告警信息、故障信息、跳闸信号及装置故障信息等从液晶上清除（但该类信息经过复归后仍然保存在“报告”菜单中），同时将“告警”、“跳闸”、“合闸”或者“备用”信息指示灯熄灭；如果此时的“低电压”、“过电压”、“接地电压”等事件仍然没有得到处理，则新的信息重新出现。

6.5.3 面板上共有 6 个信号指示灯，说明如下：

运行：绿灯，装置正常运行时，每秒闪烁 5 次，如果闪烁不正常表示装置处于不正常运行状态。

跳闸：红灯，正常运行时熄灭，系统出现故障时点亮，保持到有复归命令发出，可通过面板出口配置设定。

合闸：红灯，正常运行时熄灭，装置动作于合闸时点亮，保持到有复归命令发出。可通过面板出口配置设定。

告警：红灯，正常运行时熄灭，保护动作或装置发生故障时点亮，保持到有复归命令发出。

备用：红灯，正常运行时熄灭，装置预留。可通过面板出口配置设定。

6.5.4 显示菜单说明

以下为本系列装置人机界面操作说明，具体装置可能稍有不同，但显示及操作方式类似。主菜单采用树型目录结构，如图 6-1 所示：

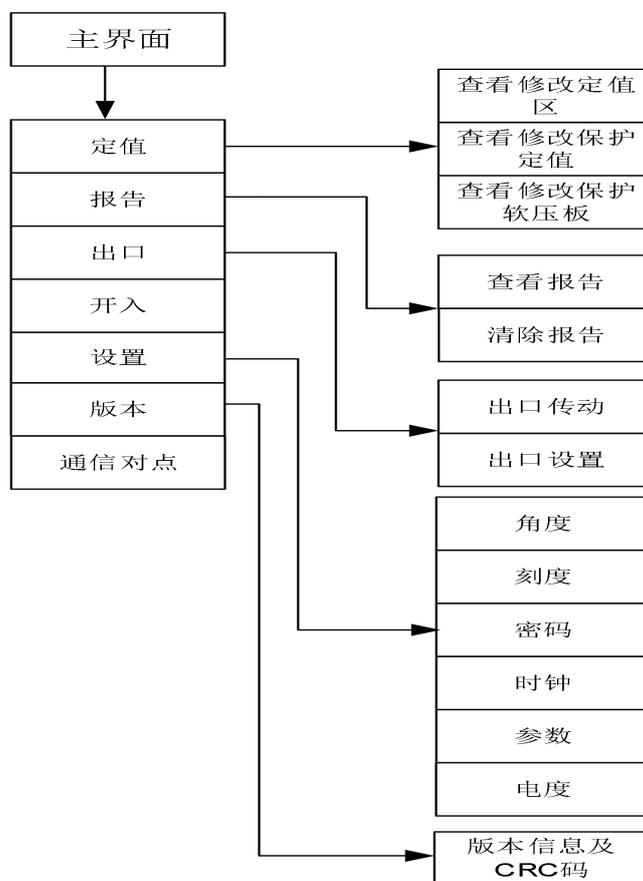


图 6-1 主菜单目录结构图

6.5.5 装置上电后，显示装置型号及公司名称，5s 后退出，如图 6-2 所示：



图 6-2 备用电源自投装置

6.5.6 然后显示模拟量的采样值，如图 6-3 所示：

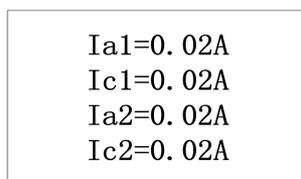


图 6-3 实时参数

按下“取消”键将显示当前时间，如图 6-4 所示：



图 6-4 实时时间

6.5.7 按下“确认”键，将进入装置主菜单，如图 6-5 所示：

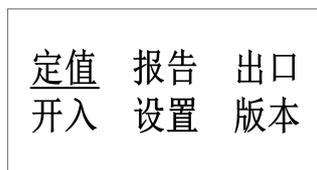


图 6-5 主菜单

此时按“↑”、“↓”、“→”、“←”键移动光标选择要进入的菜单，按“确定”键进入相应菜单，菜单下还有子菜单，进入某些子菜单需要输入密码，出厂设定为“000”。

6.5.8 按“确定”键进入“定值”菜单后，会显示如图 6-6，为防止非法操作，进入任何一个子菜单时均要求输入密码，出厂时密码为“000”。

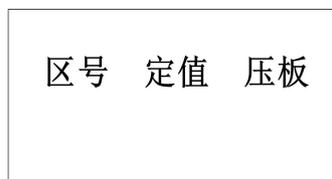


图 6-6 定值子菜单

区号：当光标在区号下时，按“确定”键进入“区号”菜单后，按“+”“-”键切换当前运行定值区，然后按“确认”键切换到相应的定值区。

定值：查看及修改定值。选择“定值”，装置提示密码“000”按“确认”键，装置提示“请输入定值区号”，用“+”“-”键改变定值区号（本装置可存储 8 套定值，对应的定值区号为 0~7）按“确认”键开始显

示并进入定值可整定状态。用“↑”、“↓”键，即可查看或选择相关保护的定值，按“+”“-”键可修改相应保护的定值，定值整定后请按“确认”键确认。装置提示请“输入定值区号”直接按“确认”键即可，装置会提示“定值已修改固化”，此时已成功修改装置定值。定值整定时如按“取消”键，则装置会提示“定值未修改”，装置定值仍为修改前的定值。

压板：投退某个保护的软压板，按“确认”键进入压板菜单，按“↑”、“↓”选择保护然后“→”、“←”进行保护压板的投退，按“确认”键固化压板，装置会提示“压板固化成功”。

6.5.9 进入“报告”菜单后，会显示如图 6-7：

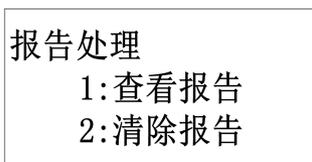


图 6-7 报告子菜单

查看报告：可查看历史报告，报告按发生时间顺序排列，第 1 个报告为最新时间内产生的报告，进入后装置会提示当前共有多少个报告，用户选择好报告序号后按“确认”键，即可查看该报告，如图 6-8 所示：



图 6-8 报告页 1

动作报告显示共分二屏：第一屏显示动作时间和动作类型，第二屏显示动作值。按“↓”键翻下页，“取消”键翻上页。如图 6-9 所示：

Ia1	4.32	A
Ic1	4.32	A
A相电流		

图 6-9 报告页 2

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

6.5.10 进入“出口”后，会显示如图 6-10：

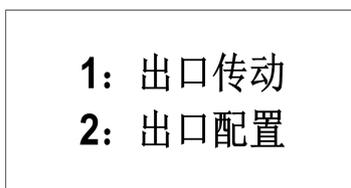


图 6-10 出口子菜单

注意：此菜单为装置调试时用，装置正常运行时，用户不要操作此菜单。

a. 出口传动：用于试验装置的继电器输出回路。试验时，按“+”、“-”键选择某路开出通道，按“确认”键执行，如图 6-11 所示：

<p>请输入通道号：</p> <p style="font-size: 24px; font-weight: bold;">00</p>
保护继电器1

图 6-11 出口传动

b. 出口配置：用于装置出口的配置。出口在出厂时已经设置完毕，由于此处关系到装置是否正确出口，现场请谨慎修改。出口子菜单选中“出口设置”后，首先提醒是否选择为默认值，选“是”则所有出口设置为标准配置，选“否”为需要改动装置出口。装置标准配置共有 14 个出口，分别为出口继电器 CK1—CK8、信号继电器 CK9—CK11 和面板信号指示灯 XH1—XH3。

出口设置界面中显示的每个出口对应一个 8 位的 16 进制数，8 位的 16 进制数可转化为一个 32 位的二进制数，此 32 位二进制数的每一位代表一个保护，例如：

表 6-5 保护出口代码

保护名称	保护出口代码
跳进线 1 出口	0x00000001
跳进线 2 出口	0x00000002
合进线 1 出口	0x00000004
合进线 2 出口	0x00000008
合分段出口	0x00000020

以上保护如果需要跳闸继电器动作，可将出口配置的“保护继电器 1-2 配置、保护继电器 6-8 配置，信号继电器 5 配置”按此设置如表 6-5 所示：

表 6-6 面板信号灯出口代码

保护名称	保护出口代码
跳进线 1 出口	0x00000001
跳进线 2 出口	0x00000002
合进线 1 出口	0x00000004
合进线 2 出口	0x00000008
合分段出口	0x00000020

以上保护如果需要面板指示灯动作，可将出口配置的“面板信号 1 配置—面板信号 3 配置”按此配置如表 6-6 所示。

如果某些保护需要驱动一个出口，则此出口应设置为这些保护的代码相加之和。举例说明出口的设置方法，如果跳进线 1，跳进线 1 需要驱动保护继电器 1，则保护继电器 1 出口需要整定为：

$$0x00000001+0x00000002=0x00000003$$

6.5.11 进入“开入”菜单后，会显示装置采集的开入量的状态，“1”表示开入接通，“0”表示开入未接通，如图 6-12 所示：

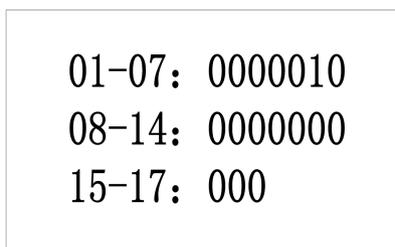


图 6-12 开入状态

6.5.12 进入“设置”菜单后，会显示五个子菜单，如图 6-13 所示：



图 6-13 设置子菜单

角度：用户可以通过此菜单调整模拟量通道角度。

刻度：用户可以通过此菜单调整模拟量通道刻度。

密码：用户可以通过此菜单设定自己的操作密码，密码出厂设置为“000”。

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

参数：用于设置装置通讯地址，SOE 复归方后返回方式及遥测上送周期。

电度：用于设置记录或者清除电度的脉冲数量。

6.5.13 进入“版本”菜单后，显示装置软件版本信息及 CRC 校验码。如图 6-14 所示：

第一行为装置型号简称；软件版本，系统版本为 V*. **；

第二行为 CRC_S 为原始 CRC 码，CRC_C 为当前实际计算的 CRC 码；

第三行为 CPU1 的 CRC 码；

第四行为 CPU2 的 CRC 码；

第五行表示本软件于 **** 年 * 月 * 日完成；

第六行标志此装置为公司产品。

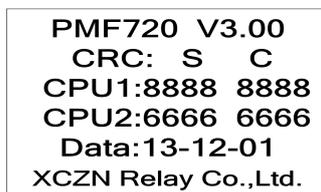


图 6-14 装置版本信息

7 投运说明及注意事项

- a. 检查装置的型号、版本号，各电量参数是否与订货一致。
- b. 检查装置各插件是否连接可靠，各电缆及背后端子是否连接固定可靠。
- c. 检查直流电源极性是否正确。
- d. 严格按定值单整定，未投入的保护项目应设为退出，确认无误。

- e. 确认定值区号无误。
- f. 确认各交流通道是否正常、网络通讯是否正常。
- g. 如果做过试验项目，在投运前请清除所有保护事件记录。

8 IEC60870-5-103 规约点表

8.1 保护动作故障信号

信号	报文类型	INF	FUN	公共地址	保护动作对象
自投方式 1 动作	2、70	111	248	1	Uab1, Ubc1, Uca1, Uab2, Ubc2, Uca2, Ix1
自投方式 2 动作	2、70	112	248	1	Uab1, Ubc1, Uca1, Uab2, Ubc2, Uca2, Ix2
自投方式 3 动作	2、70	113	248	1	Uab1, Ubc1, Uca1, Uab2, Ubc2, Uca2, Ix2
自投方式 4 动作	2、70	114	248	1	Uab1, Ubc1, Uca1, Uab2, Ubc2, Uca2, Ix1
自投方式 5 动作	2、70	115	248	1	Uab1, Ubc1, Uca1, Uab2, Ubc2, Uca2, Ux1, Ux2
自投方式 6 动作	2、70	116	248	1	Uab1, Ubc1, Uca1, Uab2, Ubc2, Uca2, Ux1, Ux2
柴油机备投动作	2、70	147	248	1	Uab1, Ubc1, Uca1, Uab2, Ubc2, Uca2, Ux1, Ux2, Ux3
备用电备投动作	2、70	148	248	1	Uab1, Ubc1, Uca1, Uab2, Ubc2, Uca2, Ux1, Ux2, Ux3
过流 I 段动作	2、70	117	248	1	Ia, Ib, Ic
过流 II 段动作	2、70	118	248	1	Ia, Ib, Ic
过流 III 段动作	2、70	119	248	1	Ia, Ib, Ic
过流加速动作	2、70	120	248	1	Ia, Ib, Ic
进线 1 自投恢复动作	2、70	143	248	1	Ux1, Ux2
进线 2 自投恢复动作	2、70	144	248	1	Ux1, Ux2
I 母失压自恢复动作	2、70	145	248	1	Ux1, Ux2
II 母失压自恢复动作	2、70	146	248	1	Ux1, Ux2

8.2 告警信号

信号	报文类型	INF	FUN	公共地址
定值出错	ASDU_1	222	248	1
定值区号出错	ASDU_1	223	248	1
A/D 出错	ASDU_1	224	248	1
出口配置出错	ASDU_1	225	248	1
参数出错	ASDU_1	226	248	1
预告总信号	ASDU_1	228	248	1
事故总信号	ASDU_1	229	248	1
EEPROM 出错	ASDU_1	230	248	1
充电状态	ASDU_1	231	248	1
I 母 TV 断线	ASDU_1	133	248	1
II 母 TV 断线	ASDU_1	134	248	1
进线一 TV 断线	ASDU_1	135	248	1
进线二 TV 断线	ASDU_1	136	248	1
进线一位置异常	ASDU_1	148	248	1
进线二位置异常	ASDU_1	149	248	1
备自投方式出错	ASDU_1	151	248	1
3DL 位置异常	ASDU_1	150	248	1

控制回路异常	ASDU_1	152	248	1
弹簧未储能	ASDU_1	153	248	1
自投方式1成功	ASDU_1	121	248	1
自投方式1失败	ASDU_1	122	248	1
自投方式2成功	ASDU_1	123	248	1
自投方式2失败	ASDU_1	124	248	1
自投方式3成功	ASDU_1	125	248	1
自投方式3失败	ASDU_1	126	248	1
自投方式4成功	ASDU_1	127	248	1
自投方式4失败	ASDU_1	128	248	1
自投方式5成功	ASDU_1	129	248	1
自投方式5失败	ASDU_1	130	248	1
自投方式6成功	ASDU_1	131	248	1
自投方式6失败	ASDU_1	132	248	1
进线1自投恢复成功	ASDU_1	138	248	1
进线1自投恢复失败	ASDU_1	139	248	1
进线2自投恢复成功	ASDU_1	140	248	1
进线2自投恢复失败	ASDU_1	141	248	1
I母失压自恢复成功	ASDU_1	142	248	1
I母失压自恢复失败	ASDU_1	143	248	1
II母失压自恢复成功	ASDU_1	144	248	1
II母失压自恢复失败	ASDU_1	145	248	1
发电机备投成功	ASDU_1	154	248	1
发电机备投失败	ASDU_1	155	248	1
备用电备投成功	ASDU_1	156	248	1
备用电备投失败	ASDU_1	157	248	1

8.3 状态信号

信号	报文类型	INF	FUN	公共地址
自投方式1压板	ASDU_1	186	248	1
自投方式2压板	ASDU_1	187	248	1
自投方式3压板	ASDU_1	188	248	1
自投方式4压板	ASDU_1	189	248	1
自投方式5压板	ASDU_1	190	248	1
自投方式6压板	ASDU_1	191	248	1
柴油机备投压板	ASDU_1	204	248	1
备用电备投压板	ASDU_1	205	248	1
I母TV断线压板	ASDU_1	192	248	1
II母TV断线压板	ASDU_1	193	248	1
进线一TV断线压板	ASDU_1	194	248	1
进线二TV断线压板	ASDU_1	195	248	1
过流I段压板	ASDU_1	196	248	1
过流II段压板	ASDU_1	197	248	1
过流III段压板	ASDU_1	198	248	1

过流加速压板	ASDU_1	199	248	1
进线1自恢复压板	ASDU_1	200	248	1
进线2自恢复压板	ASDU_1	201	248	1
控制回路异常压板	ASDU_1	202	248	1
弹簧未储能压板	ASDU_1	203	248	1
分段合位开入	ASDU_41	100	248	1
分段跳位开入	ASDU_41	101	248	1
进线1跳位开入	ASDU_41	102	248	1
进线2跳位开入	ASDU_41	103	248	1
4DL跳位开入	ASDU_41	104	248	1
闭锁备投开入	ASDU_41	105	248	1
闭锁自恢复开入	ASDU_41	106	248	1
备用硬压板	ASDU_41	107	248	1
停柴油发电机开入	ASDU_41	108	248	1
开入10	ASDU_41	109	248	1
远方/就地	ASDU_41	110	248	1
弹簧未储能	ASDU_41	111	248	1
检修压板	ASDU_41	112	248	1

8.4 控制

遥控对象	报文类型	INF	FUN	公共地址
自投方式1压板	ASDU_20	50	248	1
自投方式2压板	ASDU_20	51	248	1
自投方式3压板	ASDU_20	52	248	1
自投方式4压板	ASDU_20	53	248	1
自投方式5压板	ASDU_20	54	248	1
自投方式6压板	ASDU_20	55	248	1
柴油机备投压板	ASDU_20	68	248	1
备用电备投压板	ASDU_20	69	248	1
I母TV断线压板	ASDU_20	56	248	1
II母TV断线压板	ASDU_20	57	248	1
进线一TV断线压板	ASDU_20	58	248	1
进线二TV断线压板	ASDU_20	59	248	1
过流I段压板	ASDU_20	60	248	1
过流II段压板	ASDU_20	61	248	1
过流III段压板	ASDU_20	62	248	1
过流加速压板	ASDU_20	63	248	1
进线1自恢复压板	ASDU_20	64	248	1
进线2自恢复压板	ASDU_20	65	248	1
控制回路异常压板	ASDU_20	66	248	1
弹簧未储能压板	ASDU_20	67	248	1
定值区切换	ASDU_20	100~107	248	1

断路器	ASDU_64	48	1	1
-----	---------	----	---	---

8.5 遥测

遥测对象	报文类型	INF	FUN	公共地址
Ia, Ib, Ic, Ix1, Ix2, Ux1, Ux2, Ux3, Ua1, Ub1, Uc1, Ua2, Ub2, Uc2, Uab1, Ubc1, Uca1, Uab2, Ubc2, Uca2, f	ASDU_9	148-168	1	1

8.6 电度

遥脉对象	报文类型	INF	FUN	公共地址
正向有功脉冲	ASDU_36	6	1	2
正向无功脉冲	ASDU_36	7	1	2

8.7 总召唤信息

ASDU_1 的 INF（注意：定值区变化在总召唤时不上送）；

ASDU_41 的 INF（注意：ASDU_41 的 INF 在总召唤时改成对应的 ASDU_40 上送）。

8.8 录波

装置记录保护跳闸前 4 周波，跳闸后 4 周波（每周波 24 点）的采样数据，保护跳闸后上送变电站自动化主站，或者由独立的故障分析软件，分析故障和装置的跳闸行为。工程师站录波通道信息地址设置：模拟量从 1 开始依次加 1；开关量从 17 开始依次加 1。

模拟量录波数据

录波模拟量	信 号	通道序号
1	Ia	1
2	Ib	2
3	Ic	3
4	Ua1	4
5	Ub1	5
6	Uc1	6

开关量录波数据

录波开关量	信 号	通道序号
1	分段合位	17
2	跳分段出口	18
3	合分段出口	19

9 贮存及保修

9.1 贮存条件

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

9.2 保修时间

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

10 供应成套性

10.1 随同产品一起供应的文件

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

10.2 随同产品一起供应的附件

按产品结构规定的数量供应安装附件。

11 订货须知

订货时应指明

- a. 产品型号、名称、订货数量；
- b. 交流电流、电压及频率额定值；
- c. 电源电压额定值；
- d. 通信接口为单以太网或双 RS-485；
- e. 通信规约双 RS-485：IEC60870-5-103 国际标准通信规约/MODBUS 规约；以太网：TCP103 和 IEC60870-5-104；
- f. 特殊的功能要求及备品备件；
标准配置是不带 2 路 4-20mA 模拟量输出，如项目中确实需要，需要在合同中特别说明；
- g. 供货地址及时间。

12 附图



背部端子图

注：出口1 默认配置为跳分段；出口2 默认配置为合分段；出口3 默认配置为跳进线1；出口4 默认配置为合进线1；出口5 默认配置为跳进线2；出口6 默认配置为合进线2；出口7 默认配置为跳4DL；出口8 默认配置为合4DL；出口9 默认配置为启动或停止柴油发电机；出口10 默认配置为备用电用负荷出口。



许昌智能继电器股份有限公司

地址：河南省许昌市中原电气谷-许昌智能科技大厦

邮编：461000

订货咨询：0374-3211522

订货传真：0374-3212359

服务热线：400-0374-655

E-mail: znsc@xjpmf.com

网址: www.xjpmf.com