



# PAC-8251EA-G 备自投装置

技术说明书

(A 型 Version 1.00)

许继电气股份有限公司

XJ ELECTRIC CO., LTD.

# 前 言

## 简介

本文档为PAC-8251EA-G备自投装置的技术说明书，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	2022-05-19 形成 V1.00 版	

## 目 录

1	概述.....	1
1.1	应用范围.....	1
1.2	保护配置.....	1
1.3	产品特点.....	1
2	技术数据.....	2
2.1	装置特性.....	2
2.2	通讯接口.....	4
2.3	保护功能.....	4
2.4	管理功能.....	4
3	装置功能.....	5
3.1	备用电源自投说明.....	5
3.2	备自投方式 1（电源 2 自投）.....	5
3.3	备自投方式 2（电源 1 自投）.....	9
3.4	备自投方式 3（I 母失压分段自投）.....	11
3.5	备自投方式 4（II 母失压分段自投）.....	13
3.6	联跳地区电源并网线.....	15
3.7	分段加速保护.....	15
3.8	过负荷减载.....	16
3.9	辅助功能.....	17
4	装置硬件介绍.....	22
4.1	概述.....	22
4.2	基本结构.....	22
4.3	插件说明.....	22
4.4	装置端子图.....	24
5	定值及参数.....	26
5.1	设备参数定值.....	26
5.2	保护定值.....	26
5.3	保护控制字.....	27
5.4	软压板.....	27
5.5	跳闸矩阵.....	28
5.6	定值整定说明.....	28
5.7	辅助参数.....	29
6	人机接口说明.....	30
6.1	概述.....	30
6.2	人机接口菜单介绍.....	30
7	安装调试.....	32
7.1	安全说明.....	32
7.2	注意事项.....	33
7.3	开箱检查.....	34
7.4	安装说明.....	34
7.5	电气连接.....	35
7.6	产品调试.....	36
7.7	收尾工作.....	38
8	维护.....	38
8.1	正常维护方法.....	38
8.2	装置故障处理.....	38
8.3	运行异常处理.....	38
8.4	保护动作时处理.....	38
8.5	装置停用说明.....	39

---

9	报废处理.....	39
9.1	报废.....	39
9.2	处理.....	39
10	订货须知.....	39

## 1 概述

### 1.1 应用范围

PAC-8251EA-G 备自投装置满足 Q/GDW 10766-2015 《10kV~110（66）kV 线路保护及辅助装置标准化设计规范》，适用于变电站常规采集和常规输出模式下单母线、单母分段和内桥接线的进线备自投、主变备自投、分段（内桥）备自投。

### 1.2 保护配置

装置保护配置详见表 1-1。

表 1-1 PAC-8251EA-G 保护配置

功能分类	功能名称	说明
备自投	电源 2 自投	方式 1
	电源 1 自投	方式 2
	分段（内桥）备自投	方式 3 和 4
安自	联跳电源并网线	联切 I 母和联切 II 母
	过负荷减载	二轮
保护	分段过流加速保护	可经复合电压闭锁
	分段零序过流加速保护	
辅助功能	PT 异常自检	
	CT 断线自检	
	双 AD 不一致	硬件选配
	位置异常自检	
	对时自检及时钟同步管理	
	保护模拟量、定值区号、CPU 温度及工作电源电压上送	
	录波	
	保护中间节点信息输出及动作回放	

### 1.3 产品特点

- ◇ 许继独立产权的“VLD”可视化工具，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。

## 2 技术数据

### 2.1 装置特性

#### 2.1.1 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	80 kPa~110 kPa
相对湿度范围	5%~95%(产品内部既无凝露、也无结冰)

#### 2.1.2 电气特性

##### ◇ 额定电源电压

额定电压	DC220 V、DC110 V
允许偏差	-20%~+15%
纹波系数	不大于 5%

##### ◇ 模拟量

额定频率	50Hz		
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	50A	250A
电压输入	额定电压 $U_n$	100V	
	过载能力：连续工作	140V	
	过载能力：持续 10s	200V	

##### ◇ 开关量输入

额定电压 $U_e$	DC220 V、DC110 V
启动电压	55% $U_e$ ~70% $U_e$

##### ◇ 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  $\geq 10000$  次；

接通次数  $\geq 1000$  次；

断开次数  $\geq 1000$  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  $\geq 30A$ ，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 250 V, 并应符合额定电压要求时才满足上述性能指标。

#### ◇ 功率消耗

直流回路	正常运行条件下	$\leq 10\text{ W}$
	保护动作条件下	$\leq 15\text{ W}$
开入回路		$\leq 0.6\text{ W/路}$
交流电压回路		$\leq 0.5\text{ VA/相}$
交流电流回路	1A	$\leq 0.3\text{ VA/相}$
	5A	$\leq 0.5\text{ VA/相}$

#### 2.1.3 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

#### 2.1.4 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 63 V 的通信接口电路与外壳的介质强度能耐受交流 50 Hz, 电压 500 V(有效值), 历时 1 min 试验, 其它电路与外壳的介质强度能耐受交流 50 Hz, 电压 2 kV(有效值), 历时 1 min 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 63 V 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 1 kV 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 5 kV 的标准雷电波 1.2/50  $\mu\text{s}$  的短时冲击检验。

#### 2.1.5 电磁兼容特性

1MHz 脉冲群干扰试验	3 级 (GB/T 17626-12-1998)
静电放电试验	4 级 (GB/T 14598.14-2010)
辐射电磁场干扰试验	3 级 (GB/T 17626.3-2006)
快速瞬变干扰试验	A 级 (GB/T 14598.10-2007)
浪涌试验	4 级 (GB/T 17626.5-2008)
射频传导干扰试验	3 级 (GB/T 17626.6-2008)

工频磁场抗扰度试验	5 级 (GB/T 17626.8-2006)
脉冲磁场试验	5 级 (GB/T 17626.9-1998)
阻尼振荡磁场试验	5 级 (GB/T 17626.10-1998)
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。

## 2.2 通讯接口

- ◇ 通信口: 3 个以太网通信口, 可使用 IEC60870-5-103 或 IEC61850 通信规约;
- ◇ 打印口: 1 个串行通讯接口;
- ◇ 对时接口: 1 个;
- ◇ 串口通讯接口: 2 个。

## 2.3 保护功能

### 2.3.1 出口时间

定时限延时平均误差不超过整定值的  $\pm 2\%$  或  $\pm 40\text{ms}$ 。

### 2.3.2 保护定值

- ◇ 电流定值:  $0.04 I_n \sim 20 I_n$ , 误差不超过  $\pm 2.5\%$  或  $\pm 0.01 I_n$ ;
- ◇ 电压定值:  $2\text{V} \sim 100\text{V}$ , 误差不超过  $\pm 2.5\%$  或  $\pm 0.25\text{V}$ ;

## 2.4 管理功能

### 2.4.1 记录容量

#### ◇ 动作报告

装置至少可循环记录最新的 100 次动作报告。

#### ◇ 事件记录

装置可循环记录最新的 80 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。

#### ◇ 正常波形记录

装置可记录正常运行情况下 320 个采样点的采样数据, 以供记录或校验极性。

### 2.4.2 对时性能

对时方式支持 SNTP 对时、B 码对时、GPS 脉冲对时。



### 3 装置功能

#### 3.1 备用电源自投说明

##### ◇ 有压无压判别

当母线的三组线电压均大于母线有压定值时，判为母线三线有压；当母线的任一组线电压均大于母线有压定值时，判为母线任一线有压；当母线的三组线电压均小于母线无压定值时判为母线无压。

当电源电压大于电源有压定值时判为电源有压，否则判为电源无压。

##### ◇ 有流无流判别

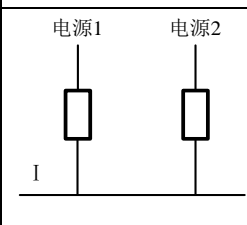
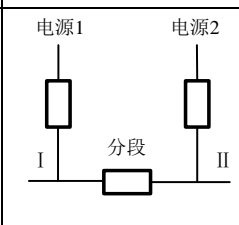
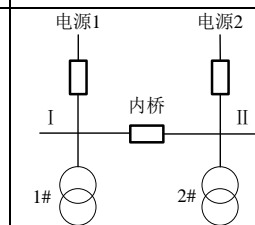
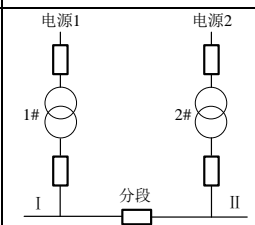
当元件任一相电流大于无流定值时，判为元件有流；当元件三相电流均小于无流定值时判为元件无流。

##### ◇ 备自投方式判别

备自投方式	运行方式
方式 1	电源 2 备用，电源 1 带两段母线运行
方式 2	电源 1 备用，电源 2 带两段母线运行
方式 3	电源 1、2 均运行，分段（桥）开关备用，I 母失压时合分段（桥）
方式 4	电源 1、2 均运行，分段（桥）开关备用，II 母失压时合分段（桥）

备自投装置实时判别系统运行方式，根据系统当前运行方式自适应的选择所对应的备自投方式。

##### ◇ 不同电气主接线方式下备自投装置端子接线说明

主接线	单母线	单母分段	内桥	主变备自投
				
I 母电压	→ I 母 PT	→ I 母 PT	→ I 母 PT	→ I 母 PT
II 母电压	→ I 母 PT	→ II 母 PT	→ II 母 PT	→ II 母 PT
分段位置	→ 悬空	→ 分段开关	→ 分段开关	→ 分段开关
1#变保护动作	→ 悬空	→ 悬空	→ 1#变保护跳电源 1 和内桥(差动、本体等)	→ 悬空
2#变保护动作	→ 悬空	→ 悬空	→ 2#变保护跳电源 2 和内桥(差动、本体等)	→ 悬空
备自投总闭锁	→ 母线保护动作、手跳遥跳等	→ 母线保护动作、手跳遥跳等	→ 母线保护动作、手跳遥跳等	→ 母线保护动作、手跳遥跳、主变低后备动作等
合后位置	→ 不接则悬空	→ 不接则悬空	→ 不接则悬空	→ 不接则悬空

当装置采用双 AD 采样，为提高备自投的动作可靠性，有压判别 AD1、AD2 取或；无压无流判别 AD1、AD2 取与。

#### 3.2 备自投方式 1（电源 2 自投）

电源 1 运行，电源 2 备用；当电源 1 或分段开关因故障或其它原因被断开，电源 2 备用电源自动投入，且只允许动作一次。为了满足这个要求，设计了备自投方式 1 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. 电源 1、分段开关在合位，电源 2 开关在分位；
  - c. 当“检电源 2 电压”功能控制字投入时，电源 2 有压；
- 以上条件均满足同时放电条件均不满足时，经 15 秒延时后备自投充电完成。

◇ 放电条件：

- a. 电源 2 开关在合位；
- b. “检电源 2 电压”功能控制字投入时电源 2 连续 15s 无压（备用电源无压）；
- c. 有外部闭锁信号（备自投总闭锁开入）；
- d. 电源 1、电源 2 或分段位置异常；
- e. 2#变保护动作；
- f. 电源 1 或分段合后位返回；
- g. 电源 1 开关拒跳或分段开关拒跳；
- h. 备自投方式 1 动作；
- i. 备自投方式 1 控制字或软压板退出；
- j. 备自投功能软压板退出；
- k. 双 AD 不一致告警（硬件选配）；

上述任一条件满足立即放电。

◇ 动作过程：

当充电完成后，备自投方式 1 动作有三种启动和动作逻辑。

逻辑 1：

1#变保护未动作时，两段母线电压三线均无压，电源 1 无流，电源 2 有压（“检电源 2 电压”功能控制字投入），经“电源 1 跳闸时间”跳电源 1 断路器，若此时联切功能投入则同时联跳需要联切的断路器；确认电源 1 断路器跳开后，经“合备用电源短延时”合电源 2 高压侧断路器，经“合备用电源长延时”合电源 2 断路器。

逻辑 2：

分段断路器跳位且无流，II 母三线无压，经“电源 1 跳闸时间”补跳分段断路器，若此时联切功能投入则同时联跳需要联切的断路器；确认分段（内桥）断路器跳开后，经“合备用电源短延时”合电源 2 高压侧断路器，经“合备用电源长延时”合电源 2 断路器。

逻辑 3：

1#变保护动作时，两段母线电压三线均无压，电源 1 无流，经“电源 1 跳闸时间”补跳分段断路器，若此时联切功能投入则同时跳需要联切的断路器；确认分段断路器跳开后，经“合备用电源短延时”合电源 2 高压侧断路器，经“合备用电源长延时”合电源 2 断路器。

如果启动跳电源 1、分段断路器且电源 1、分段断路器合位不消失，经 5s 延时报“电源 1 断路器拒跳”、“分段断路器拒跳”，并对备自投方式 1 放电。

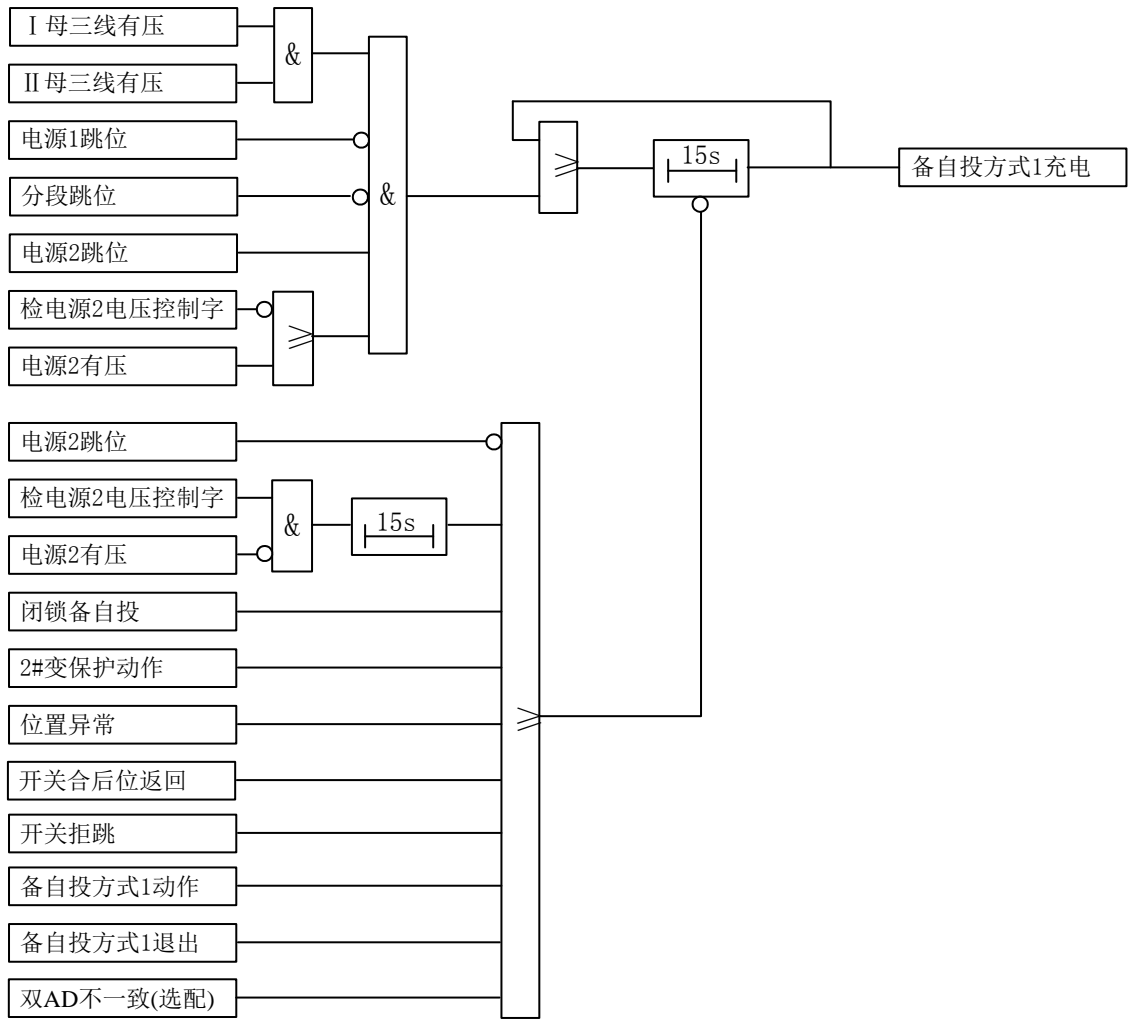


图 3-1 备自投方式 1 充放电逻辑框图

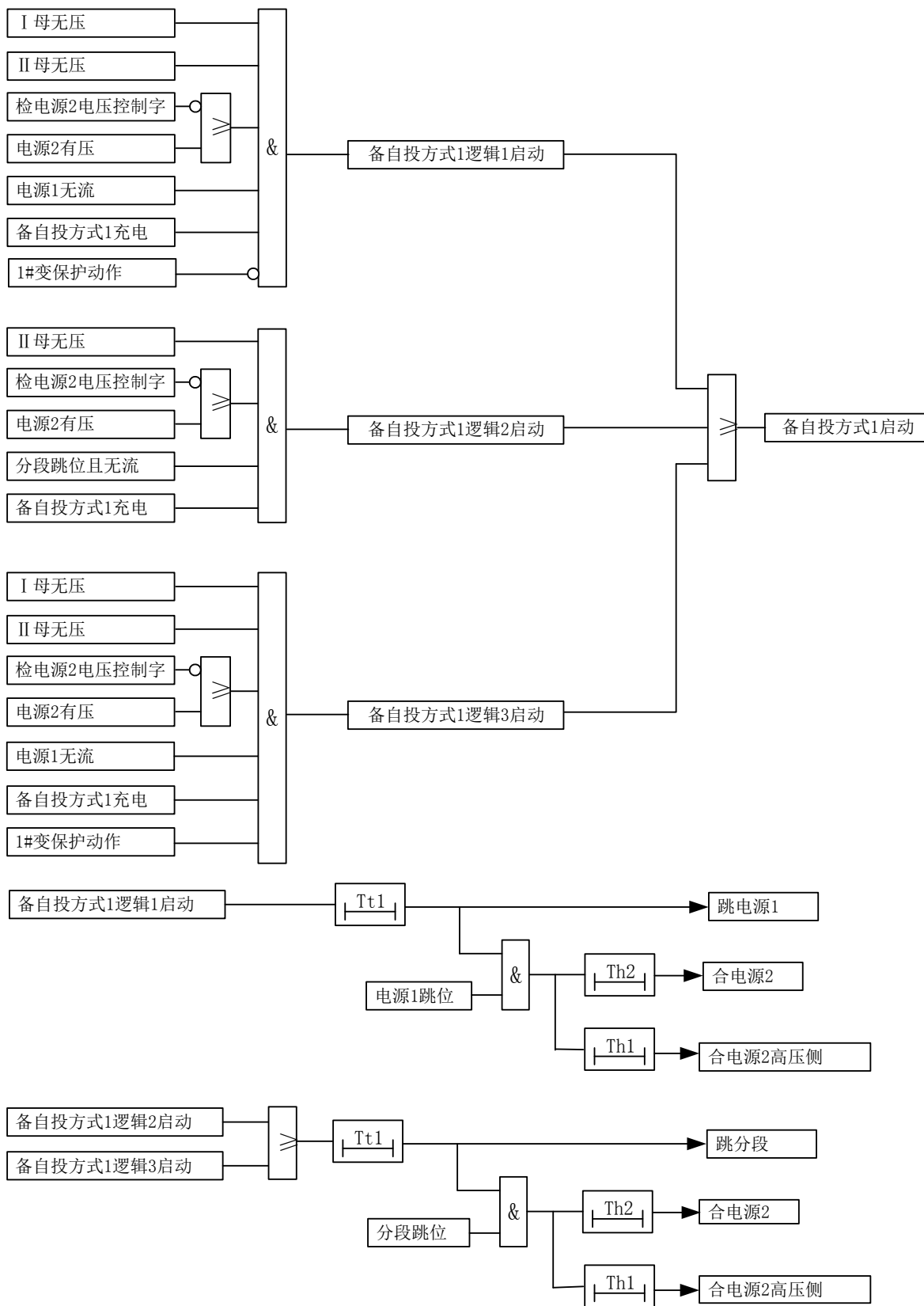


图 3-2 备自投方式 1 动作逻辑框图

### 3.3 备自投方式 2（电源 1 自投）

电源 2 运行，电源 1 备用；当电源 2 或分段开关因故障或其它原因被断开，电源 1 备用电源自动投入，且只允许动作一次。为了满足这个要求，设计了备自投方式 2 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. 电源 2、分段（内桥）在合位，电源 1 在分位；
- c. 当“检电源 1 电压”控制字投入时，电源 1 有压；

以上条件均满足同时放电条件均不满足，经 15 秒延时后充电完成。

◇ 放电条件：

- a. 电源 1 在合位；
- b. “检电源 1 电压”控制字投入时电源 1 连续 15s 无压（备用电源无压）；
- c. 有外部闭锁信号（备自投总闭锁开入）；
- d. 电源 1、电源 2 或分段位置异常；
- e. 1#变保护动作；
- f. 电源 2 或分段合后位返回；
- g. 电源 2 拒跳或分段拒跳；
- h. 备自投方式 2 动作；
- i. 备自投方式 2 控制字或软压板退出；
- j. 备自投功能软压板退出；
- k. 双 AD 不一致告警（硬件选配）；

上述任一条件满足立即放电。

◇ 动作过程：

当充电完成后，备自投方式 2 动作有三种启动和动作逻辑。

逻辑 1：

2#变保护未动作时，两段母线三线均无压，电源 2 无流，电源 1 有压（“检电源 1 电压”功能控制字投入），经“电源 2 跳闸时间”跳电源 2 断路器，若此时联切功能投入则同时联跳需要联切的断路器；确认电源 2 断路器跳开后，经“合备用电源短延时”合电源 1 高压侧断路器，经“合备用电源长延时”合电源 1 断路器。

逻辑 2：

分段断路器跳位且无流，I 母三线无压，经“电源 2 跳闸时间”补跳分段断路器，若此时联切功能投入则同时跳需要联切的断路器；确认分段断路器跳开后，经“合备用电源短延时”合电源 1 高压侧断路器，经“合备用电源长延时”合电源 1 断路器。

逻辑 3：

2#变保护动作，两段母线电压三线均无压，电源 2 无流，经“电源 2 跳闸时间”补跳分段断路器，若此时联切功能投入则同时跳需要联切的断路器；确认分段断路器跳开后，经“合备用电源短延时”合电源 1 高压侧断路器，经“合备用电源长延时”合电源 1 断路器。

如果启动跳电源 2、分段断路器且电源 2、分段合位不消失，经 5s 延时报“电源 2 拒跳”和分段拒跳，并对备自投方式 2 放电。

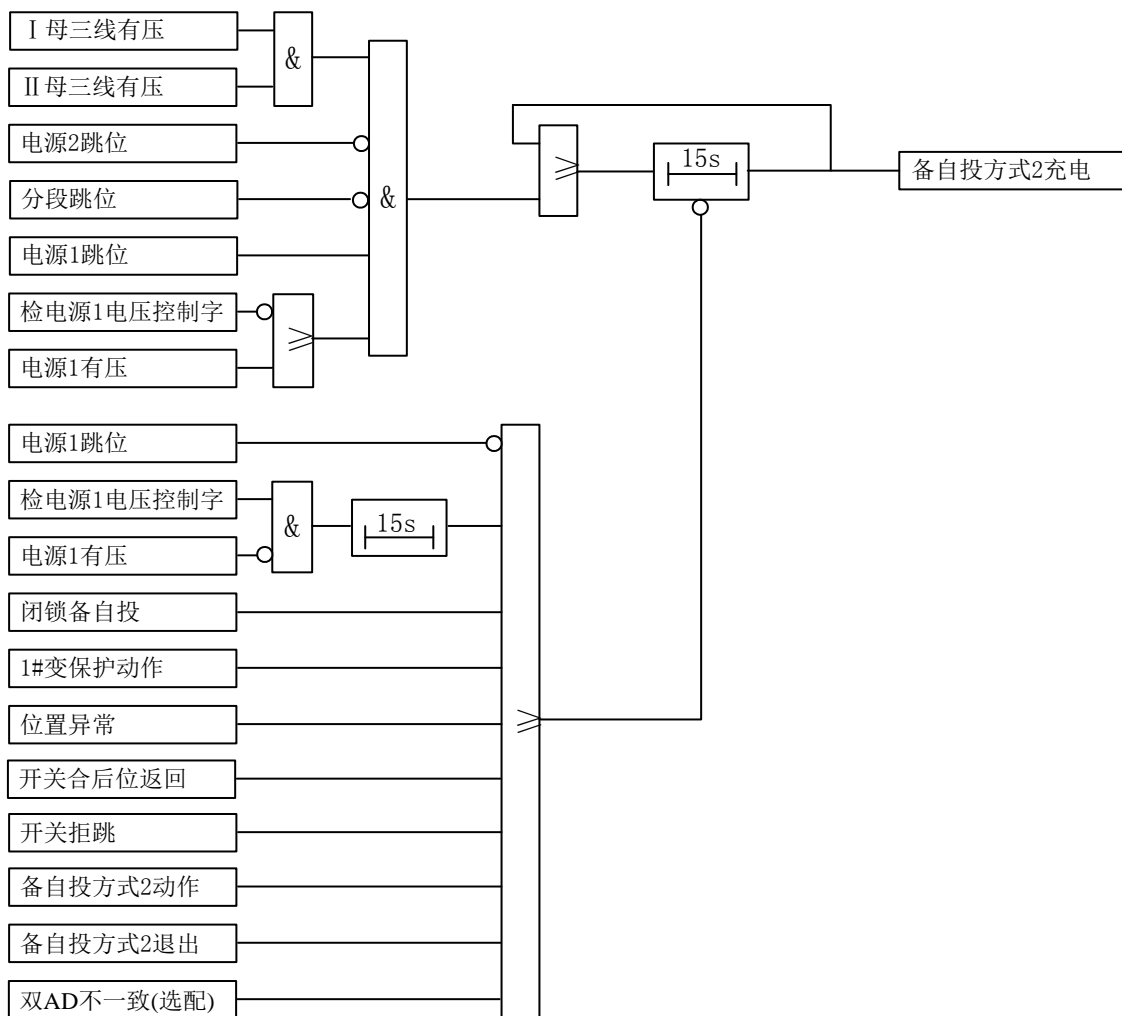


图 3-3 备自投方式 2 充放电逻辑框图

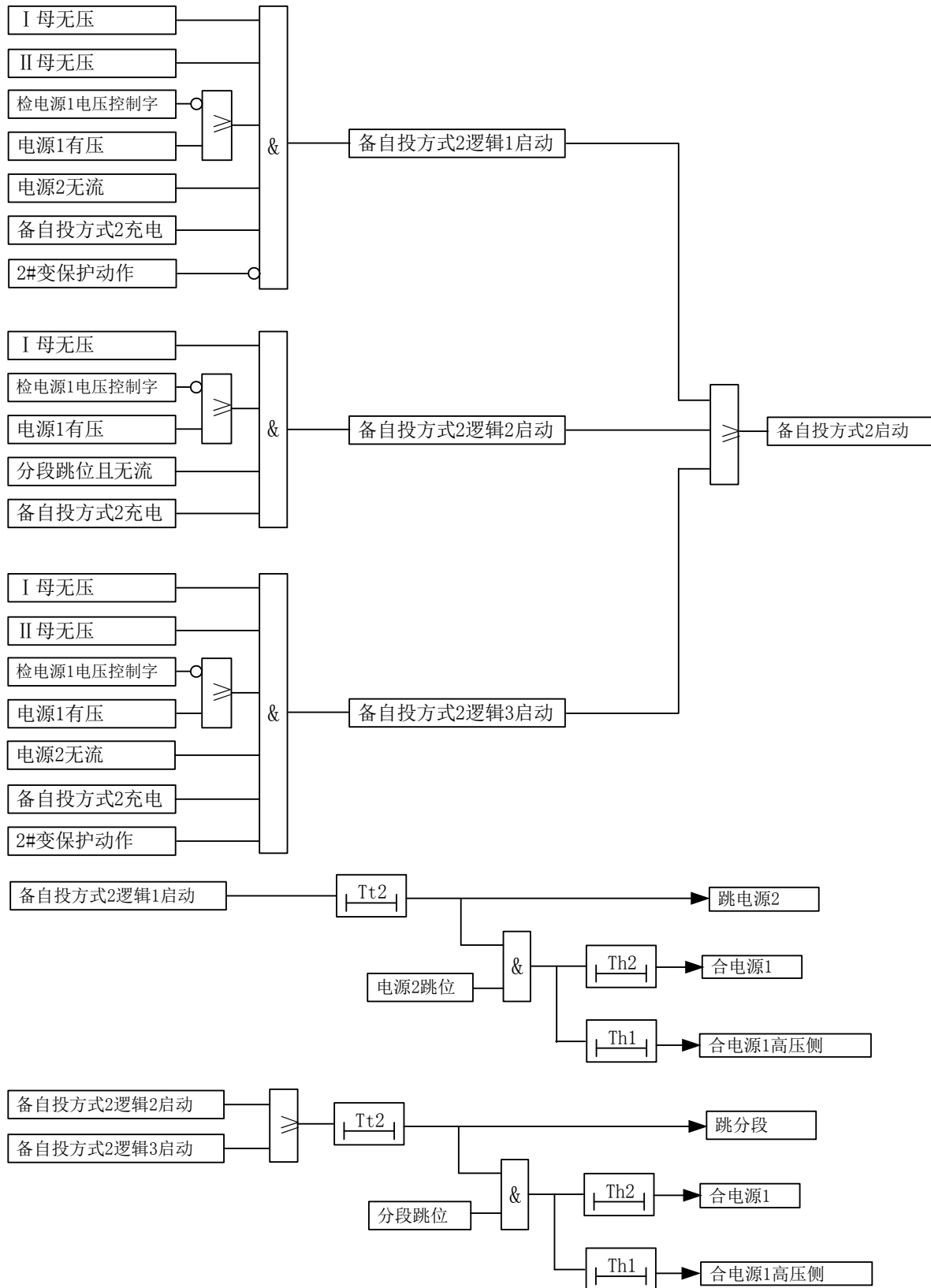


图 3-4 备自投方式 2 动作逻辑框图

### 3.4 备自投方式 3 ( I 母失压分段自投)

两条电源分别带一段母线运行，当电源 1 因故障或其它原因被断开，将分段开关自动合上且只允许动作一次。为了满足这个要求，设计了备自投方式 3 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. 电源 1、电源 2 均在合位，分段在分位；

以上条件均满足同时放电条件均不满足，经 15 秒延时后充电完成。

◇ 放电条件

- a. 分段合位；
- b. I、II 母同时连续 15s 无压（备用电源无压）；
- c. 有外部闭锁信号（备自投总闭锁开入）；
- d. 电源 1、电源 2 或分段位置异常；
- e. 1#变保护动作或 2#变保护动作；
- f. 电源 1 或电源 2 合后位返回；
- g. 电源 1 或电源 2 拒跳；
- h. 合分段动作；
- i. 备自投方式 3 控制字或软压板退出；
- j. 备自投功能软压板退出；
- k. 双 AD 不一致告警（硬件选配）；

上述任一条件满足立即放电。

◇ 动作过程

充电完成后，I 母三线无压 II 母任一线有压，经“电源 1 跳闸时间”跳电源 1 断路器，若此时联切功能投入则同时跳需要联切的断路器；确认电源 1 断路器跳开后，经“合分段断路器时间”合分段断路器。

如果启动跳电源 1 且电源 1 合位不消失，经 5s 延时报“电源 1 拒跳”，同时对备自投方式 3 放电。



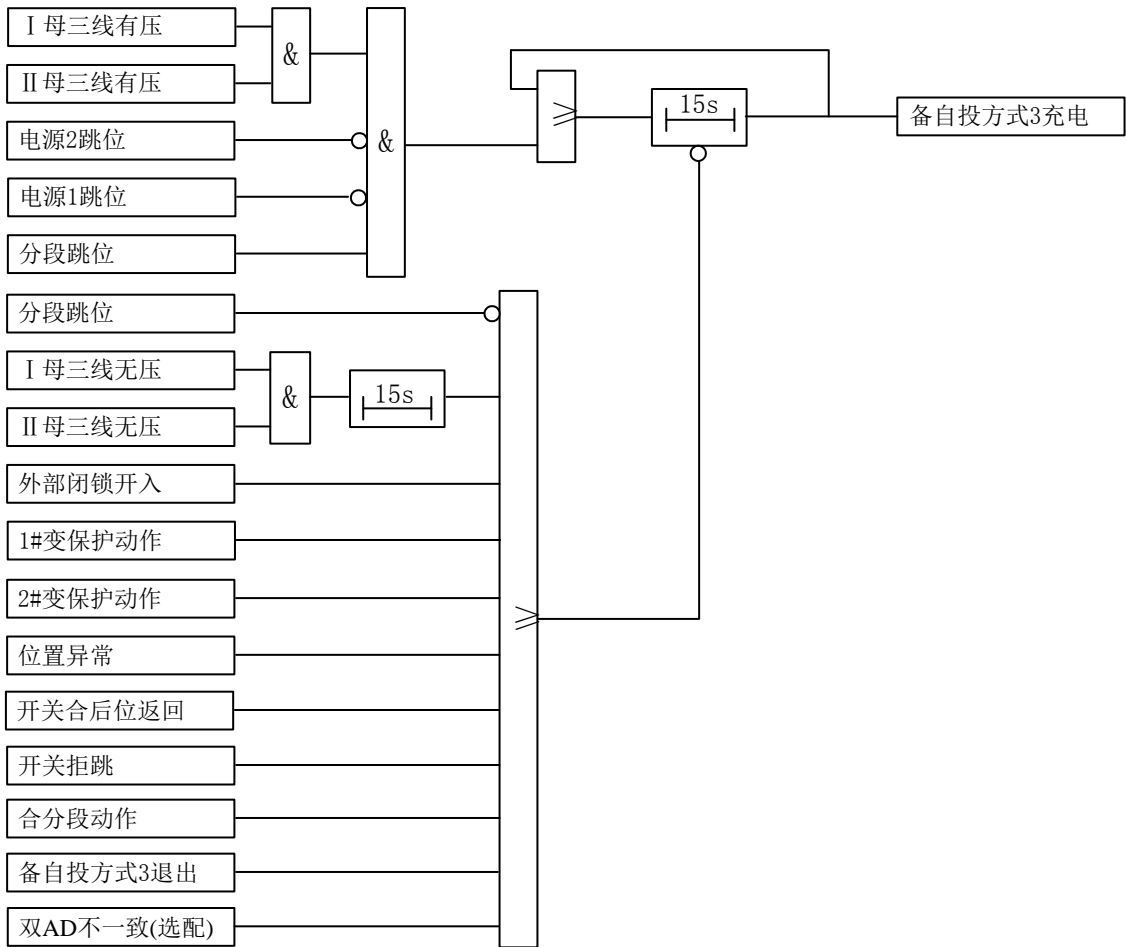


图 3-5 备自投方式 3 充放电逻辑框图

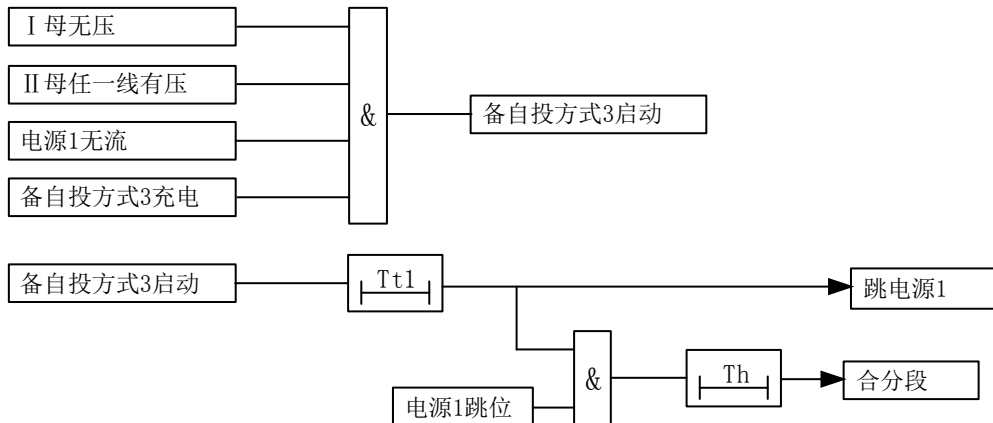


图 3-6 备自投方式 3 动作逻辑框图

### 3.5 备自投方式 4（II 母失压分段自投）

两条电源分别带一段母线运行，当电源 2 因故障或其它原因被断开，将分段开关自动合上且只允许动作一次。为了满足这个要求，设计了备自投方式 4 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. 电源 1、电源 2 均在合位，分段在分位；

以上条件均满足同时放电条件均不满足，经 15 秒延时后充电完成。

◇ 放电条件

- a. 分段合位；
- b. 充电完成后，I、II 母同时连续 15s 无压（备用电源无压）；
- c. 有外部闭锁信号（备自投总闭锁开入）；
- d. 电源 1、电源 2 或分段位置异常；
- e. 1#变保护动作或 2#变保护动作；
- f. 电源 1 或电源 2 合后位返回；
- g. 电源 1 或电源 2 拒跳；
- h. 备自投合分段动作；
- i. 备自投方式 4 控制字或软压板退出；
- j. 备自投功能软压板退出；
- k. 双 AD 不一致告警（硬件选配）；

上述任一条件满足立即放电。

◇ 动作过程

充电完成后，II 母三线无压 I 母任一线有压，经“电源 2 跳闸时间”跳电源 2 断路器，若此时联切功能投入则同时跳需要联切的断路器；确认电源 2 断路器跳开后，经“合分段断路器时间”合分段断路器。

如果启动跳电源 2 且电源 2 合位不消失，经 5s 延时报“电源 2 拒跳”，同时对备自投方式 4 放电。

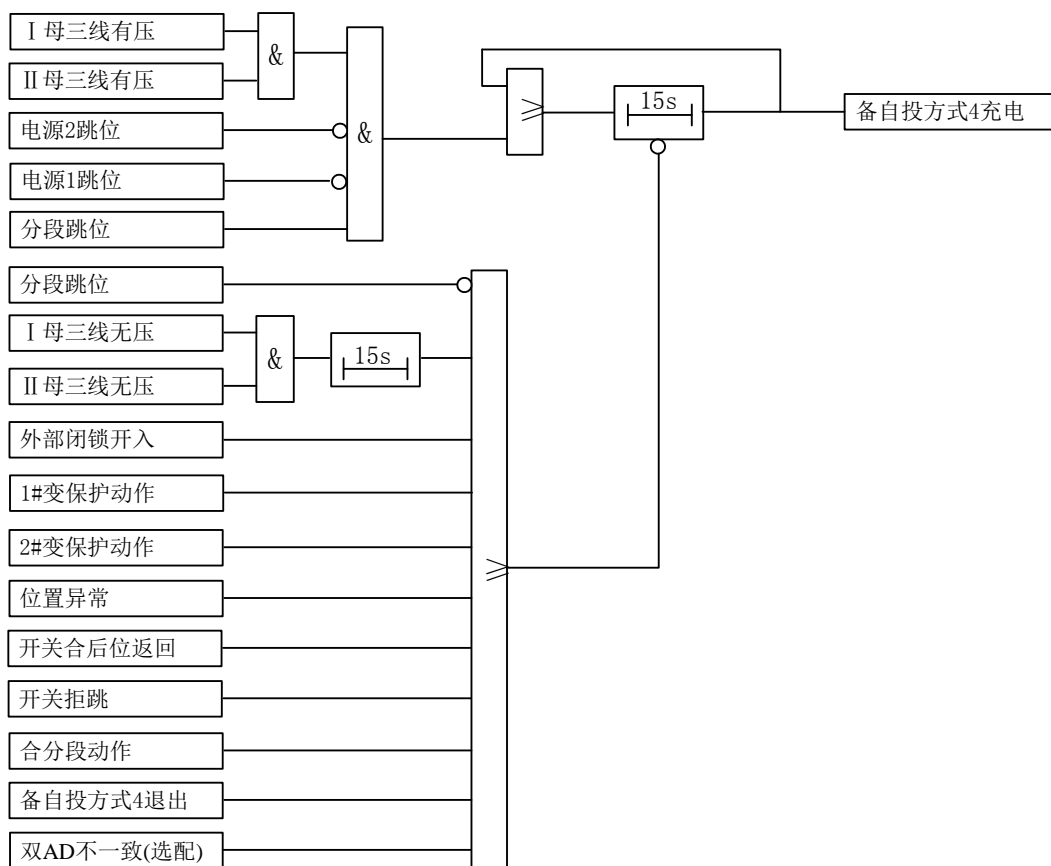


图 3-7 备自投方式 4 充放电逻辑框图

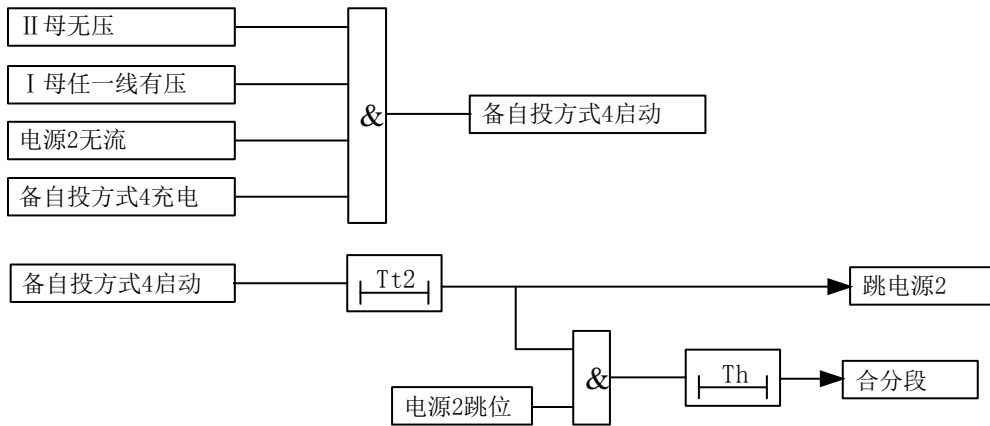


图 3-8 备自投方式 4 动作逻辑框图

### 3.6 联跳地区电源并网线

当联切功能投入后，备自投动作跳工作电源开关时根据跳闸矩阵定值联跳失压母线上的断路器。

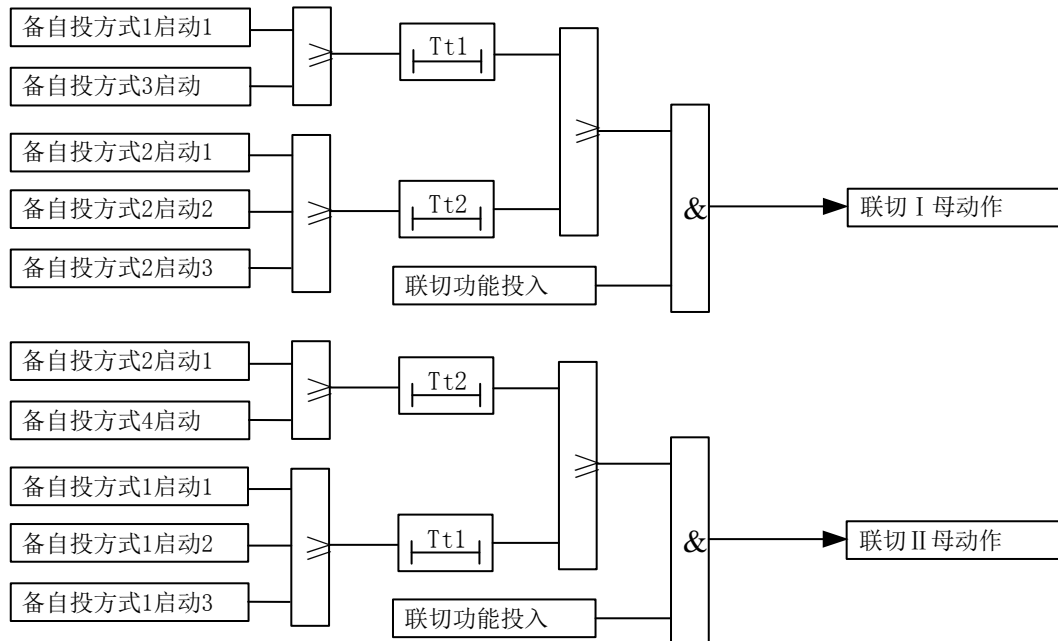


图 3-9 联切功能逻辑框图

### 3.7 分段加速保护

装置设置了独立的分段后加速保护，可以选择使用相过流加速和零序过流加速保护。备自投自投动作后自动投入，3 s 后自动退出。

过流加速保护和零序过流加速保护的电流定值和时间定值均可独立整定。其中过流加速保护可选择经复合电压闭锁。加速保护原理框图如下图所示，图中 Tgljs 为过流加速延时、Tlxjs 为零序加速延时。

当分段 CT 出现双 AD 不一致时闭锁分段加速保护。

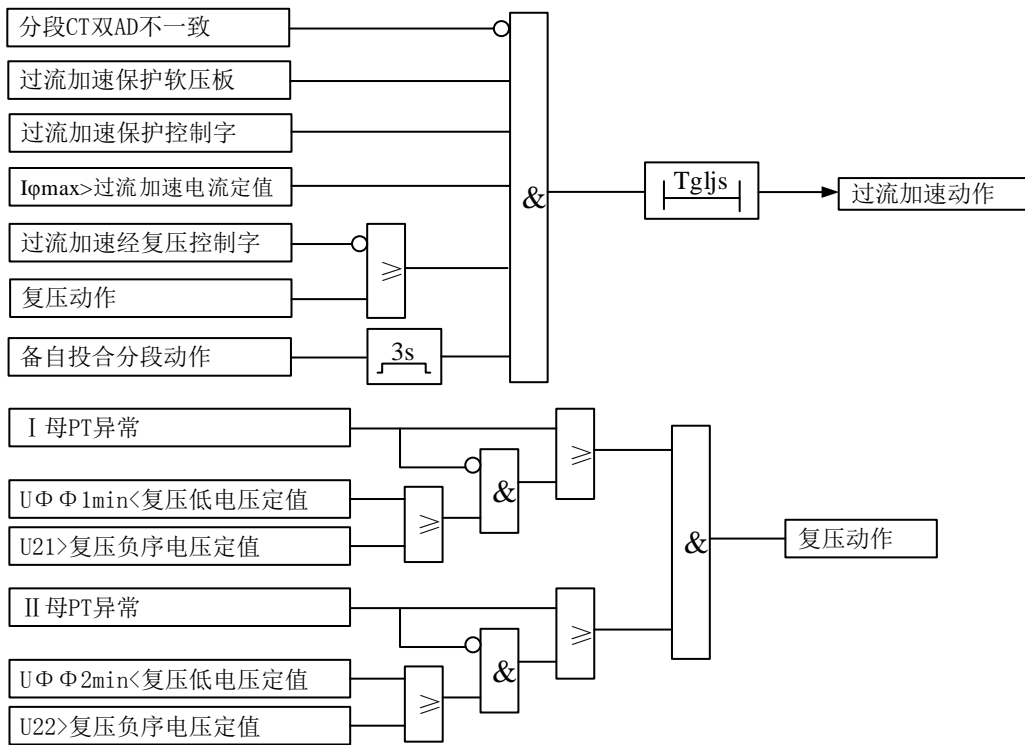


图 3-10 分段过流加速动作逻辑框图

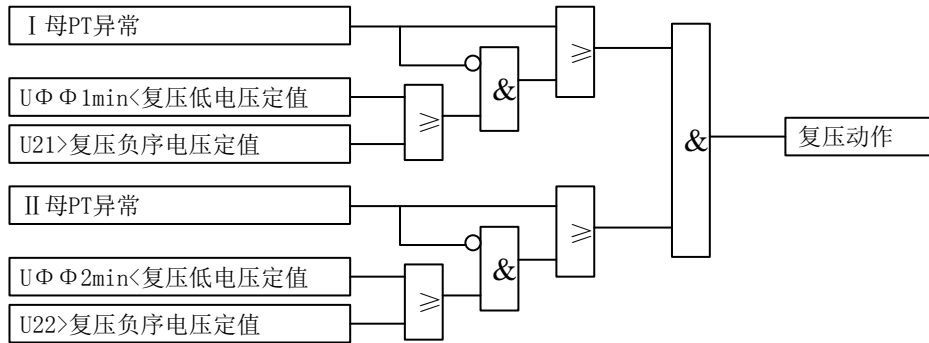


图 3-11 分段零序过流加速动作逻辑框图

### 3.8 过负荷减载

装置设有过负荷减载功能，备自投动作后瞬时投入，投入时间为 600 秒。分为电源 1 过负荷和电源 2 过负荷，均有两轮。

电源 1 过负荷保护与电源 2 过负荷保护原理如下图所示。图中  $IL1$  为电源 1 的保护电流， $IH1$  为电源 1 高的保护电流， $IL2$  为电源 2 的保护电流， $IH2$  为电源 2 高的保护电流。 $Tfhn1$ 、 $Tfhn2$  分别是电源  $n$  第一轮和第二轮过负荷延时 ( $n=1$  或  $2$ )。

当某一电源 CT 出现双 AD 不一致时闭锁该电源过负荷减载功能。

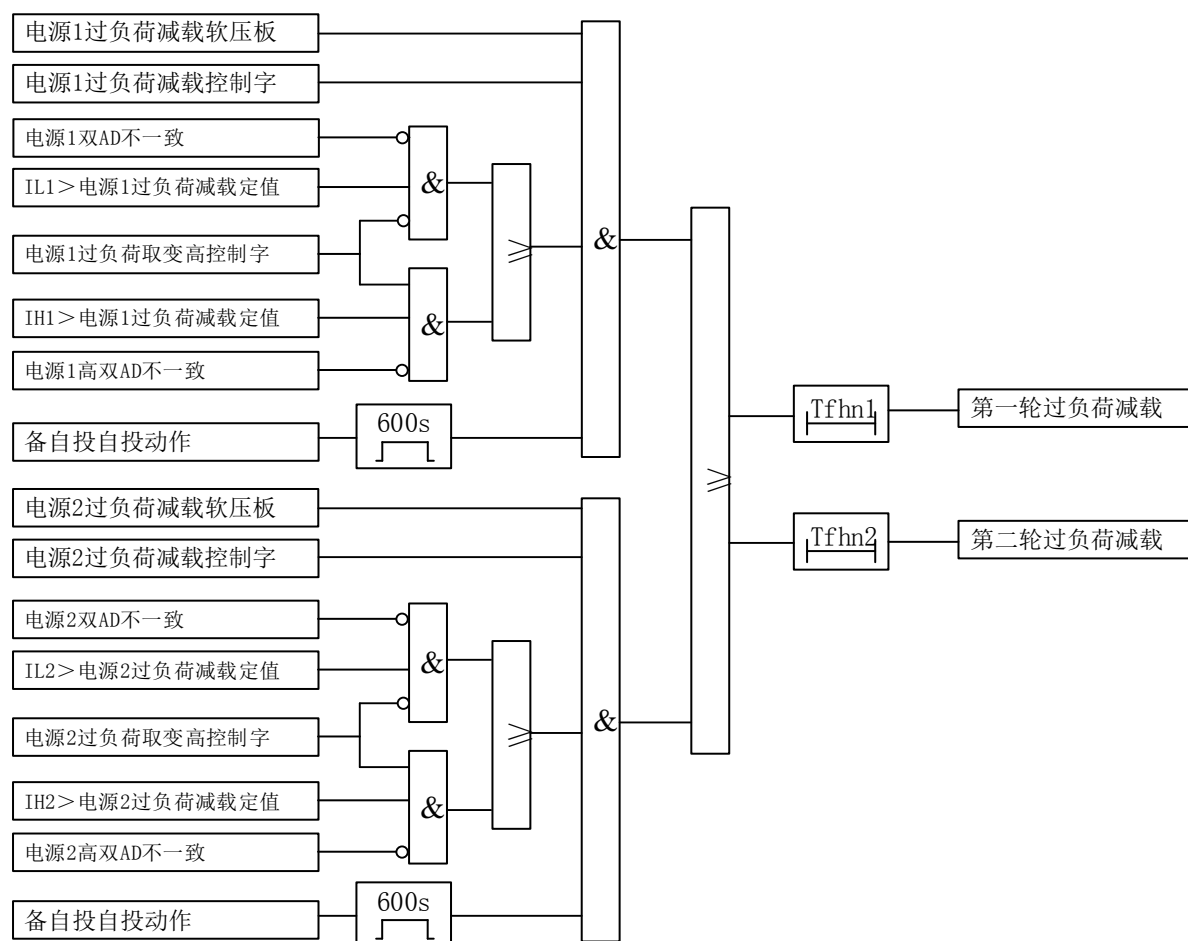


图 3-12 电源 1 和电源 2 过负荷保护原理框图

### 3.9 辅助功能

#### 3.9.1 PT 异常检测

##### ◇ 母线 PT 反序检测

母线 PT 反序检测功能固定投入，装置有两组母线电压输入，PT 反序判据为：

- a. 负序电压  $U_2$  大于 12V；
- b. 负序电压  $U_2$  大于 4 倍正序电压；

以上两个条件均满足后，延时 10s 告警，报对应母线的 PT 反序；不满足以上情况，2s 后母线 PT 反序返回。

##### ◇ 母线 PT 断线检测

母线 PT 断线检测功能固定投入，装置有两组母线电压输入，PT 断线判据分为 PT 三相断线（条件 a、b）和 PT 不对称断线（条件 c）两类：

- a. 最大线电压小于 18V，且本侧进线合位或有流；
- b. 最大线电压小于 18V，分段开关合位，且对侧电源合位或有流；
- c. 负序电压  $U_2$  大于 6V，且不满足 PT 反序判据；

以上任一条件成立后，延时 10s 告警，报对应母线的 PT 断线；不满足以上情况，2s 后母线 PT 断线返回。

### ◇ 电源 PT 断线检测

电源 PT 告警功能由控制字“检电源 1 电压”、“检电源 2 电压”投退。当某电源 PT 断线检测功能投入，且其电压小于 0.3 倍额定电压，经 10s 发对应电源 PT 断线告警信号；不满足以上情况，2s 后电源 PT 断线返回。

### 3.9.2 分段 CT 断线检测

装置设置分段 CT 异常检测功能，分段 CT 断线判据为：

- a. I 母负序电压小于 4V；
- b. 分段最大相电流大于  $0.1I_n$ ；
- c. 分段任一相电流小于  $0.04I_n$ ；

同时满足上述条件则延时 10s 报“分段 CT 断线”，条件消失后延时 10s 告警返回。

### 3.9.3 双 AD 不一致

选配功能。装置 CPU 插件共有双 AD 和单 AD 两种选型，当 CPU 采用双 AD 硬件选型时，装置具备双 AD 不一致告警功能。双 AD 采样不一致时，瞬时闭锁相关保护，并经 2s 延时确认发出双 AD 不一致告警信息。当某一路模拟量的两组数据满足如下条件时，判别该路模拟量双 AD 不一致：

$$\begin{cases} |x - y| > I_{set} \\ x > 1.2y \text{ 或 } x < 0.8y \end{cases}$$

其中：x，y 分别指某一路 SV 的两组数据

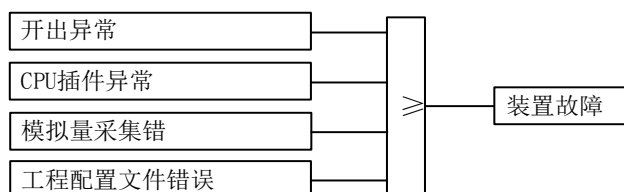
$I_{set}$  为  $0.1I_n$ （电流）或者  $0.1U_n$ （电压）

### 3.9.4 位置异常检测

位置异常检测功能固定投入。当某开关有流且处于跳位，则经 5s 发对应开关跳位异常告警信号，当位置异常消失后告警延时 0.5s 返回。

### 3.9.5 装置故障检测

装置自动检测装置软件、硬件、配置各种故障情况，熄灭运行灯，点告警信号灯，驱动“装置故障”开出。装置故障包括以下部分：



#### ◇ 开出异常

开出异常包括开出回路断线、开出回路击穿，任一故障触发“开出异常”报告。

#### ◇ CPU 插件异常

CPU 插件异常包括保护程序自检出错、定值自检出错、FLASH 自检出错，任一故障触发“CPU 插件异常”报告。

#### ◇ 模拟量采集错

模拟量采集错包括 A/D 自检出错、电源自检出错、双 AD 不一致（选配功能），任一故障触发“模拟量采集错”报告。

#### ◇ 工程配置文件错误

工程配置文件错误包括 CCD 文件配置错误（选配功能）和 CID 文件配置错误，任一配置错误

触发“工程配置文件错误”报告。其中 CCD 文件配置错误包含 CCD 文件校验码出错、CCD 文件不存在、CCD 文件解析出错；CID 文件配置错误包含 CID 文件不存在、CID 文件错误。

为了方便解决 CCD、CID 工作配置文件错误问题，保护除了提供工程配置文件错误的告警报文外，还在装置的信息查看→保护状态→状态监测菜单中列出了 CCD 文件错误码、CID 文件错误码两个十进制监测数据。其中 CCD 文件错误码、CID 文件错误码的具体含义如下：

CCD 文件错误码数据表示含义：

- 0: CCD 文件正常；
- 2: 无 CCD 配置文件；
- 3: CCD 文件未初始化；
- 4: CCD 文件格式错误；
- 12: CCD 文件 CRC 校验错。

CID 文件错误码数据表示含义：

- 0: CID 文件正常；
- 1: CID 文件未解析完；
- 2: CID 不存在；
- 3: CID 格式错误。

### 3.9.6 对时信号自检及时间同步管理

装置检测到对时信号消失后，经延时发“对时异常”告警；若装置时间跳变时，将发“对时时间跳变”告警。当装置对时信号消失，对时时间跳变或由于其他原因造成装置没有对时成功时均会发“对时服务异常”告警。

### 3.9.7 录波

装置记录保护动作前 200ms，动作后 4700ms 的采样数据，保护跳闸后上送变电站自动化主站，或者由调试工具就地读取，用于分析故障和装置的动作行为。

◇ 模拟量录波信息

录波 模拟量	信 号	ACC
1	I 母 A 相电压 Ua11	1
2	I 母 A 相电压 Ua12（选配）	2
3	I 母 B 相电压 Ub11	3
4	I 母 B 相电压 Ub12（选配）	4
5	I 母 C 相电压 Uc11	5
6	I 母 C 相电压 Uc12（选配）	6
7	II 母 A 相电压 Ua21	7
8	II 母 A 相电压 Ua22（选配）	8
9	II 母 B 相电压 Ub21	9
10	II 母 B 相电压 Ub22（选配）	10
11	II 母 C 相电压 Uc21	11

12	II 母 C 相电压 Uc22 (选配)	12
13	电源 1 电压 UL11	13
14	电源 1 电压 UL12 (选配)	14
15	电源 2 电压 UL21	15
16	电源 2 电压 UL22 (选配)	16
17	分段 A 相电流 Ia1	17
18	分段 A 相电流 Ia2 (选配)	18
19	分段 B 相电流 Ib1	19
20	分段 B 相电流 Ib2 (选配)	20
21	分段 C 相电流 Ic1	21
22	分段 C 相电流 Ic2 (选配)	22
23	电源 1 电流 IL11	23
24	电源 1 电流 IL12 (选配)	24
25	电源 2 电流 IL21	25
26	电源 2 电流 IL22 (选配)	26
27	电源 1 高电流 IH11	27
28	电源 1 高电流 IH12 (选配)	28
29	电源 2 高电流 IH21	29
30	电源 2 高电流 IH22 (选配)	30

◇ 开关量、开出量录波信息

录波 开关量	信 号	INF
1	远方操作硬压板	201
2	检修状态硬压板	202
3	电源1跳位	203
4	电源2跳位	204
5	分段跳位	205
6	1#变保护动作	206
7	2#变保护动作	207
8	备自投总闭锁	208
9	备自投启动	209
10	跳电源1断路器	210
11	合电源1高断路器	211
12	合电源1断路器	212
13	跳电源2断路器	213
14	合电源2高断路器	214
15	合电源2断路器	215
16	跳分段断路器	216
17	合分段断路器	217
18	过流加速动作	218
19	零流加速动作	219
20	第一轮过负荷减载	220
21	第二轮过负荷减载	221
22	联切 I 母	222
23	联切 II 母	223
24	备自投动作	224



25	跳分段	225
26	合分段	226
27	跳电源1	227
28	合电源1	228
29	跳电源2	229
30	合电源2	230
31	跳电源1高	231
32	合电源1高	232
33	跳电源2高	233
34	合电源2高	234
35	跳闸出口1	235
36	跳闸出口2	236
37	跳闸出口3	237
38	跳闸出口4	238
39	跳闸出口5	239

### 3.9.8 遥信、遥测功能

遥信：装置提供各种保护动作信号上送及保护遥信开入上送功能。

遥测：保护模拟量（Ua1、Ub1、Uc1、Uab1、Ubc1、Uca1、Ua2、Ub2、Uc2、Uab2、Ubc2、Uca2、Ia、Ib、Ic、IL1、IL2、IH1、IH2、UL1、UL2），定值区号，装置温度，工作电压等量值上送。

### 3.9.9 保护中间信息节点输出及动作回放

备自投动作后装置提供了备自投动作逻辑的中间节点信息输出文件，使用许继配套 Prate800C 调试工具可对备自投动作过程进行回放。

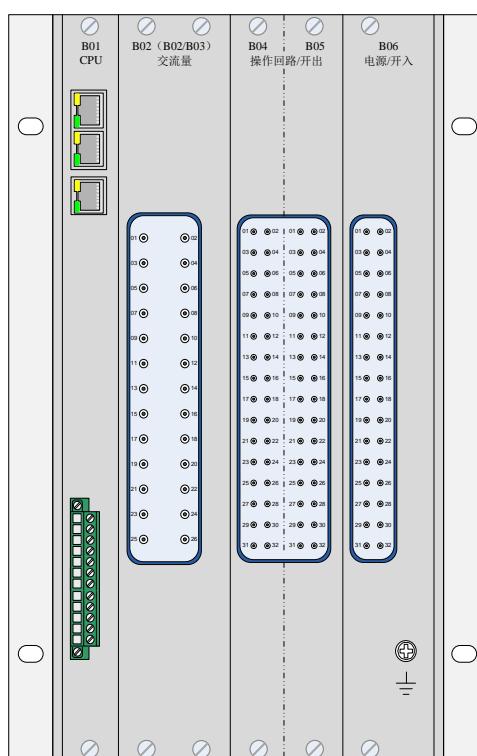
## 4 装置硬件介绍

### 4.1 概述

PAC 系列备自投保护装置采用平台式开发，统一软硬件平台。产品硬件方案采用专业、成熟的硬件平台，保证了硬件的可靠性。装置采用模块化设计、嵌入式安装。结构型式为后插式，接线方式为后接线。产品机箱采用 19/3 英寸 6U 结构。采用基于 ZYNQ 芯片的 CPU 插件完成保护逻辑处理功能和人机交互及站控层通讯功能，站控层网络接口使用 RJ45 接口。电源插件采用性能优良的直流逆变电源模块，使用寿命长达 10 年以上。

### 4.2 基本结构

装置插件布置如下图所示：



### 4.3 插件说明

#### 4.3.1 CPU 插件

作为装置的核心插件，主要控制交流插件按照时序进行多路模拟量的 AD 转换，接收外部开入量，进行保护逻辑及数据处理，然后按照既定策略进行跳闸出口，实现保护功能。CPU 插件提供 3 个以太网口 (RJ45 接口)、1 路打印接口 (RS232 接口)、1 路对时接口、2 路串口通讯；

#### 4.3.2 交流插件

插件可提供 7 路保护电流和 8 路相电压的接入。

#### 4.3.3 出口插件




负责装置开出功能。

#### 4.3.4 电源插件























输入直流 110V 或 220V 电压，经抗干扰及滤波回路之后，输出装置所需的 5V 电压。提供一组装置故障（失电告警）接点及一组运行异常接点。此外电源插件还配置了 24 路开入，经由光耦回路转换为弱电开入，供保护使用。

4.4 装置端子图

备自投装置 A 型背板端子图（矩形端子）

B01		B02		B04		B05		B06					
CPU		交流量		开出		备用		电源/开入					
 A  B  C	以太网			01	备自投 动作信号+	备自投 动作信号-	02	01	电源地	装置电源 正(+)	02		
				03	跳分段+	跳分段-	04	03		装置电源 负(-)	04		
				05	合分段+	合分段-	06	05		开入公共 负(-)	06		
		01	Ua1	Ub1	02	07	跳电源1+	跳电源1-	08	07		08	
		03	Uc1	Un1	04	09	合电源1+	合电源1-	10	09		10	
		05	Ua2	Ub2	06	11	跳电源2+	跳电源2-	12	11		12	
		07	Uc2	Un2	08	13	合电源2+	合电源2-	14	13		14	
		09	UL1	UL1n	10	15	跳电源1高+	跳电源1高-	16	15		16	
		11	UL2	UL2n	12	17	合电源1高+	合电源1高+	18	17		18	
		13	la	la'	14	19	跳电源2高+	跳电源2高-	20	19	1#变 保护动作	电源1跳位	
		15	lb	lb'	16	21	合电源2高+	合电源2高-	22	21	2#变 保护动作	电源2跳位	
		17	lc	lc'	18	23	跳闸出口1+	跳闸出口1-	24	23	电源2 合后位置	分段跳位	
1A	01	串口1	19	IH1	IH1'	20	25	跳闸出口2+	跳闸出口2-	26	25	分段 合后位置	备自投 总闭锁
1B	02		21	IH2	IH2'	22	27	跳闸出口3+	跳闸出口3-	28	27	远方操作 硬压板	信号复归
1SGND	03	串口2	23	IL1	IL1'	24	29	跳闸出口4+	跳闸出口4-	30	29	检修状态 硬压板	信号公共
2A	04		25	IL2	IL2'	26	31	跳闸出口5+	跳闸出口5-	32	31	装置故障	运行异常
2B	05	对时											
2SGND	06												
SYN+	07	打印											
SYN-	08												
SGND	09												
RXD	10												
TXD	11												
GND	12												

备自投装置 A 型背板端子图 (常规端子)

B01		B02				B04				B05				B06			
CPU		交流量				开出				备用				电源/开入			
 A  B  C	以太网					备自投 动作信号		01		01	电源地	01					
						跳分段		02		02	装置电源正(+)	02					
						合分段		03		03	装置电源负(-)	03					
		01	Ua1	Ub1	02	跳电源1		04		04							
		03	Uc1	Un1	04	合电源1		05		05							
		05	Ua2	Ub2	06	跳电源2		06		06							
		07	Uc2	Un2	08	合电源2		07		07							
		09	UL1	UL1n	10	跳电源1高		08		08							
		11	UL2	UL2n	12	合电源2		09		09							
		13	la	la'	14	跳电源1高		10		10							
		15	lb	lb'	16	合电源1高		11		11							
		17	lc	lc'	18	跳电源2高		12		12							
		19	IH1	IH1'	20	合电源2高		13		13							
		21	IH2	IH2'	22	跳电源2高		14		14							
1A	01	串口 1					跳闸出口1		15		15						
1B	02						跳闸出口2		16		16						
1SGND	03	串口 2					跳闸出口3		17		17						
2A	04						跳闸出口4		18		18						
2B	05	对时					跳闸出口5		19		19						
2SGND	06								20		20						
SYN+	07	打印							21		21						
SYN-	08								22		22						
SGND	09							23		23							
RXD	10							24		24							
TXD	11							25		25							
GND	12							26		26							
								27		27							
								28		28							
								29		29							
								30		30							
								31		31							
								32		32							

## 5 定值及参数

## 5.1 设备参数定值

类别	序号	参数名称	定值范围	单位	整定值	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	1~600	kV		线电压
	4	母线 PT 二次值	100	V		
	5	电源 1PT 一次值	1~600	kV		
	6	电源 1PT 二次值	57~100	V		
	7	电源 2PT 一次值	1~600	kV		
	8	电源 2PT 二次值	57~100	V		
CT	9	电源 1CT 一次值	1~9999	A		
	10	电源 1CT 二次值	1 或 5	A		
	11	电源 2CT 一次值	1~9999	A		
	12	电源 2CT 二次值	1 或 5	A		
	13	分段 CT 一次值	1~9999	A		
	14	分段 CT 二次值	1 或 5	A		
自定义	15	电源 1 高 CT 一次值	1~9999	A		
	16	电源 1 高 CT 二次值	1 或 5	A		
	17	电源 2 高 CT 一次值	1~9999	A		
	18	电源 2 高 CT 二次值	1 或 5	A		

## 5.2 保护定值

类别	序号	定值名称	定值范围 ( $I_N$ 为 1A 或 5A)	单位	整定值	备注
模拟量定值	1	母线有压定值	10~100	V		线电压
	2	母线无压定值	10~100	V		
	3	电源有压定值	10~100	V		
	4	电源 1 无流定值	$(0.02\sim 1) I_N$	A		
	5	电源 2 无流定值	$(0.02\sim 1) I_N$	A		
时间定值	6	电源 1 跳闸时间	0.01~30	s		
	7	电源 2 跳闸时间	0.01~30	s		
	8	合备用电源短延时	0~10	s		
	9	合备用电源长延时	0~10	s		
	10	合分段断路器时间	0~10	s		
分段加速保护定值	11	过流加速定值	$(0.04\sim 20) I_N$	A		
	12	过流加速低电压定值	1.0~100.0	V		
	13	过流加速负序电压定值	2~57	V		U2

	14	过流加速时间	0.01~3	s		
	15	零序过流加速定值	(0.04~20) $I_N$	A		自产零流
	16	零序过流加速时间	0.01~3	s		
过负荷 联切定 值	17	电源 1 过负荷减载定值	0.04~10	A		
	18	电源 2 过负荷减载定值	0.04~10	A		
	19	第一轮过负荷减载时间	1~600	s		
	20	第二轮过负荷减载时间	1~600	s		
注：1. “合备用电源短延时”作为主变备自投合变压器高压侧断路器时间定值，“合备用电源长延时”作为进线备自投合备用电源及主变备自投合备用变低压侧断路器时间定值。两个时间定值同时开始计时。						
2. “分段无流定值”为内部系统定值，定值范围为(0.02~5)*0.2 $I_N$ ，初值为0.1*0.2 $I_N$ 。						

### 5.3 保护控制字

类别	序号	控制字名称	整定方式	整定值
备 自 投 方 式	1	备自投方式 1	0, 1	
	2	备自投方式 2	0, 1	
	3	备自投方式 3	0, 1	
	4	备自投方式 4	0, 1	
公 共 部 分	5	检电源 1 电压	0, 1	
	6	检电源 2 电压	0, 1	
	7	过流加速保护	0, 1	
	8	过流加速经复压	0, 1	
	9	零序过流加速保护	0, 1	
	10	电源 1 过负荷减载	0, 1	
	11	电源 2 过负荷减载	0, 1	
	12	联切功能	0, 1	
自 定 义	13	电源 1 过负荷取变高	0, 1	
	14	电源 2 过负荷取变高	0, 1	
	15	合后位置接入	0, 1	
注 1：母线 PT 断线告警功能固定投入。				
注 2：进线及变压器高压侧 PT 告警功能由控制字“检电源 1 电压”、“检电源 2 电压”投退。				
注 3：“电源 1 过负荷取变高”代表电源 1 过负荷电流取自变压器高压侧、“电源 2 过负荷取变高”代表电源 2 过负荷电流取自变压器高压侧。				

### 5.4 软压板

类别	序号	压板名称	压板方式	整定值	备注
软 压 板	1	备自投功能软压板	0, 1		
	2	备自投方式 1 软压板	0, 1		
	3	备自投方式 2 软压板	0, 1		
	4	备自投方式 3 软压板	0, 1		
	5	备自投方式 4 软压板	0, 1		
	6	过流加速保护软压板	0, 1		

	7	零序过流加速保护软压板	0, 1		
	8	电源 1 过负荷减载软压板	0, 1		
	9	电源 2 过负荷减载软压板	0, 1		
	10	联切功能软压板	0, 1		
	11	远方投退压板软压板	0, 1		仅支持就地更改
	12	远方切换定值区软压板	0, 1		
	13	远方修改定值软压板	0, 1		
GOOSE 发送 软压板	14	跳闸出口 1 软压板	0, 1		选配功能
	15	跳闸出口 2 软压板	0, 1		
	16	跳闸出口 3 软压板	0, 1		
	17	跳闸出口 4 软压板	0, 1		
	18	跳闸出口 5 软压板	0, 1		
	19	跳闸出口 6 软压板	0, 1		
	20	跳闸出口 7 软压板	0, 1		
	21	跳闸出口 8 软压板	0, 1		
	22	跳闸出口 9 软压板	0, 1		
	23	跳闸出口 10 软压板	0, 1		
	24	跳闸出口 11 软压板	0, 1		
	25	跳闸出口 12 软压板	0, 1		
	26	跳闸出口 13 软压板	0, 1		
	27	跳闸出口 14 软压板	0, 1		
	28	跳闸出口 15 软压板	0, 1		
	29	跳闸出口 16 软压板	0, 1		

### 5.5 跳闸矩阵

序号	出口名称	跳闸出口 1	……	跳闸出口 5	跳闸出口 6 (GOOSE 开出)	……	跳闸出口 16 (GOOSE 开出)
	保护动作						
1.	联切 I 母						
2.	联切 II 母						
3.	第一轮过负荷减载						
4.	第二轮过负荷减载						

说明：(1)、联切 I 母用于联切 I 母所带并网线和电容器等间隔；联切 II 母用于联切 II 母变压器所带并网线和电容器等间隔；

(2)、跳闸出口 1~跳闸出口 5 为常规硬开出和 GOOSE 软开出同时开出；

(3)、跳闸出口 6~跳闸出口 16 为 GOOSE 软开出，为选配功能。

### 5.6 定值整定说明

◇ 在整定定值前必须先整定保护定值区号。

◇ 当某项定值不用时，如果是过量保护则整定为上限值，如果是欠量保护则整定为下限值，延时整定为上限值，保护投退控制字退出，软压板退出。



## 5.7 辅助参数

在调试菜单→厂家调试→辅助参数菜单中可对以下参数进行设置。

序号	定值名称	定值范围	默认值	说明	备注
1	备投再充电复归确认	0~1	0	0: 退出 1: 投入	当该控制字投入, 备自投动作后待复归确认才可再次充电。
2	CCD 自检投入	0~1	0	0: 退出 1: 投入	当工程使用过程层 GOOSE 功能, 该控制字投入, 装置上电进行 CCD 文件校验。
3	检主供电源无压投	0~1	0	0: 退出 1: 投入	当该控制字投入, 相应备自投启动检主供电源是否无压。
4	分段自投跳变高出口	0~1	1	0: 退出 1: 投入	当该控制字退出, 分段自投跳主变间隔时仅变低开出口, 变高开不出口。

## 6 人机接口说明

### 6.1 概述

装置的人机接口位于装置的正前面板，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。

#### 6.1.1 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。
“复归”	“取消+确认”组合键

#### 6.1.2 信号灯

保护装置面板上包含 6 个信号灯。正常运行时 CPU 运行灯亮，其它灯灭。具体灯的颜色、含义及点亮条件见下表：

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	检修	红	非自保持	亮：检修状态 灭：非检修状态
4	跳闸	红	自保持	亮：保护及备自投跳闸 灭：保护及备自投没有跳闸
5	合闸	红	自保持	亮：备自投合闸 灭：备自投没有合闸
6	充电完成	绿	非自保持	亮：备自投充电完成 灭：备自投充电未完成

### 6.2 人机接口菜单介绍


一级菜单	二级菜单	三级菜单	四级菜单	菜单内容
信息查看	保护状态	模拟量	保护数据	保护功能的模拟量采样值


			双 AD 数据	选配双 AD 硬件时显示双 AD 数据
		开关量	开入量	保护功能的开入量信息
			开出量	保护功能的开出量信息
		GOOSE 状态		选配 GOOSE 开入功能时显示
		状态监测		装置的温度、电源电压等监测信息
		告警信息		保护功能的各类告警信息
		保护功能状态		保护功能的有效状态信息
	查看定值	设备参数定值		设备参数
		保护定值	定值	保护定值
			控制字	保护控制字
			跳闸矩阵	出口跳闸矩阵
	压板状态	功能压板	功能硬压板	保护功能的硬压板信息
			功能软压板	保护功能的软压板信息
	版本信息	装置识别代码		装置识别代码信息
		程序版本		保护程序版本
	装置设置	对时方式		装置当前的对时方式
		通信参数	以太网	装置的 IP 地址信息
			通信规约	装置当前通讯规约类型及相关信息
			装置时钟	装置时钟
	运行操作	压板投退	功能软压板	保护功能的软压板投退
GOOSE 发送软压板			GOOSE 开出软压板投退, 选配功能	
切换定值区			保护功能的定值区切换	
报告查询	保护报告	动作报告		保护动作报告
		告警报告	故障信号	装置的自检告警报告
			告警信号	装置的保护告警报告
			通信工况	GOOSE 开入通信状态, 选配功能
			保护功能闭锁状态	保护功能的闭锁报告
		变位报告	保护遥信	保护功能的开入变位报告
			软压板	软压板变位报告
			保护功能状态	保护功能的有效性变位报告
		操作报告	就地操作	装置就地操作记录
			远方操作	装置远方操作记录
	信号复归		装置复归开入报告	
	管理记录		装置管理记录	
			审计记录	装置审计记录
定值整定	设备参数定值		设备参数的整定	
	保护定值	定值	保护定值的整定	
		控制字	保护控制字的整定	
		跳闸矩阵	跳闸矩阵的整定	
分区复制		保护的定值区复制		
调试菜单	开出传动		装置的就地开出传动调试	
	通信对点	自动对点	装置的通信信息自动对点调试	
		手动对点	装置的通信信息手动对点调试	
	厂家调试	零漂校正	装置的模拟量通道零漂校正	
		系数校正	装置的模拟量通道系数校正	
		手动录波	装置的模拟量通道手动录波	
		录波备份	装置的录波备份功能	
打印 103-104 点表		打印装置 103-104 点表		

		辅助参数		装置的辅助参数整定	
打印	保护定值	定值		保护功能的设备参数、保护定值、保护控制字	
		跳闸矩阵		跳闸矩阵	
	软压板			保护功能的软压板打印	
	保护状态	模拟量	保护数据		保护功能的模拟量采样值
			双 AD 数据		选配双 AD 硬件时显示双 AD 数据
		开关量	开入量		保护功能的开入量信息
			开出量		保护功能的开出量信息
		压板状态	功能硬压板		保护功能的硬压板信息
			功能软压板		保护功能的软压板信息
		状态监测			装置的温度、电源电压等监测信息
	保护功能状态			保护功能的有效状态信息	
	程序版本			人机接口、保护程序版本	
	报告	动作报告			保护动作报告
		故障信号			装置的自检告警报告
		告警信号			装置的保护告警报告
		通信工况			GOOSE 开入通信状态, 选配功能
		保护功能闭锁状态			保护功能的闭锁报告
		保护遥信			保护功能的开入变位报告
		软压板报告			软压板报告
		保护功能状态			保护功能的有效性变位报告
		就地操作			装置就地操作记录
		远方操作			装置远方操作记录
		信号复归			装置复归开入报告
管理记录				装置管理记录	
审计记录				装置审计记录	
装置设定			装置设定信息		
装置设定	修改时钟			修改装置时钟	
	对时方式			修改装置对时方式	
	通信参数	厂站名称			修改厂站名称
		以太网			修改以太网参数
		通信规约			修改通信规约
		61850 主站白名单			设置 61850 主站白名单
		103 主站白名单			设置 103 主站白名单
		SNTP 设置			修改 SNTP 对时设定
		串口参数			修改串口参数
	打印配置			修改打印配置参数	
	液晶设置			设置液晶相关参数	
	其他设置	显示切换			模拟量一次值/二次值显示切换
		密码设置	操作密码		装置保护功能的操作密码
厂家密码				装置厂家调试密码	

## 7 安装调试

### 7.1 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（存贮电容）后仍可能存在危险电压。
- ◇ 电气特性（第 2 章）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、（开关、接地等）安全规范的专业人员才进行一次试验。

## 7.2 注意事项

表 7-1-1 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，也可能发生事故引起伤害
----------------------------

### 7.3 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。

### 7.4 安装说明

#### 7.4.1 结构介绍

机箱采用 19/3 英寸 6U 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 7-4-1、7-4-2 所示。

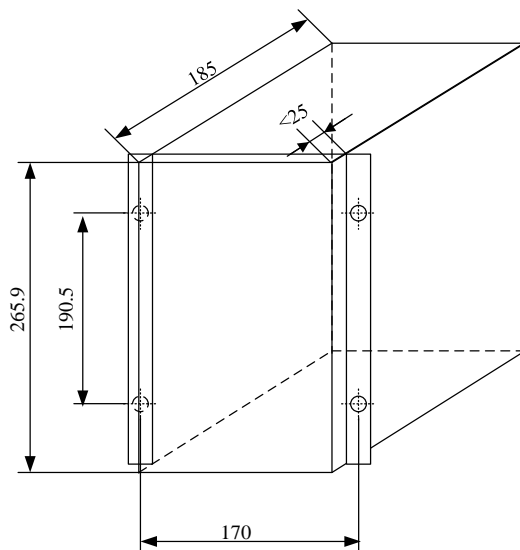


图 7-4-1 装置机箱外形尺寸

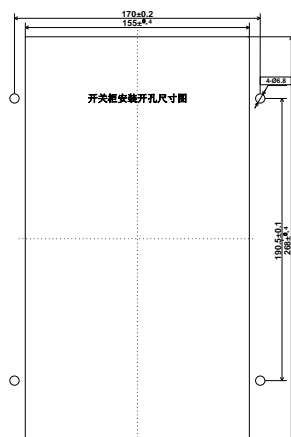



图 7-4-2 屏面开孔尺寸

## 7.4.2 安装方法

- 1) 装置应牢固地在屏（柜）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（柜）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，也可能发生事故引起伤害。

## 7.5 电气连接


### 7.5.1 连接 CT 回路


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

### 7.5.2 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  $1.5\text{mm}^2$  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（棕色）、负极（蓝色）；
- 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 12mm 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。

### 7.5.3 连接保护地


用横截面至少为  $2.5\text{mm}^2$  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。

### 7.5.4 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（最大 10CM）进行接地连接。

### 7.5.5 安装光缆

要小心处理光缆，不要大幅度地弯曲，塑料光纤最小曲率半径为 15cm，玻璃光纤为 25cm，如要使用缆夹，应使用松散的缓冲套。

 在连接光纤或拆除光纤连接时要拿持连接端，不要拿持光缆。不要扭动、拉伸、弯曲光缆。无形的损害可能增加光纤的衰耗，从而会使通信破坏。

## 7.6 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。

### 7.6.1 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  $100\text{M}\Omega$ 。



- ◇ 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。

### 7.6.2 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。

### 7.6.3 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。

### 7.6.4 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。

#### 7.6.4.1 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。

#### 7.6.4.2 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。

用“装置设定\修改时钟”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。

#### 7.6.4.3 信号指示灯显示检查


装置正常运行时运行灯常亮，其他指示灯可以通过“出口传动”检查。

#### 7.6.4.4 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 $\pm 0.01$  倍额定值，相角误差不超过 $\pm 3^\circ$ 。


#### 7.6.4.5 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（“1”表示开入闭合，“0”表示开入断开）。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。


#### 7.6.4.6 开关量输出检查

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口触点。按“+、-”键，选择要传动的开出，按“确定”键，进行传动。按下“复归”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。

### 7.7 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。

 离开前，请确认面板告警灯、跳闸灯均已复归。

## 8 维护

### 8.1 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。

### 8.2 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”灯不熄灭。

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	开出插件或 CPU 插件损坏	更换开出插件或 CPU 插件
4.	开出击穿	是		
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

### 8.3 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。若此时告警状态仍未消除，则“告警”灯不熄灭。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	否	CT 二次回路故障	检查 CT 二次回路接线
2.	PT 断线	否	PT 二次回路故障	检查 PT 二次回路接线
3.	PT 反序	否	PT 二次回路相序接反	检查 PT 二次回路接线
4.	跳位异常	否	开关在跳位却有流	检查开关辅助触点

### 8.4 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（抄录或通信主站打印）。

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（包括有无异味、烧痕、元器件异状等）。

如有特殊情况，请通知厂家协助故障信息获取与保存。

## 8.5 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。

## 9 报废处理

### 9.1 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：


#### 9.1.1 关机

切断装置的外部电源，使装置停止运行。

#### 9.1.2 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。

#### 9.1.3 拆除

将装置从屏体或柜体移除。

### 9.2 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。

## 10 订货须知

订货时需注明：

- ◇ 产品型号、名称及订货数量；
- ◇ 交流电流、电压和频率额定值；
- ◇ 直流电压额定值（工作电源及出口操作电源）
- ◇ 特殊的功能要求及特殊要求的备品备件；

供货地址及时间

