

095



AM5 系列 微机保护测控装置

安装使用说明书 V2.3

安科瑞电气股份有限公司

申 明

版权所有，未经本公司之书面许可，此手册中任何段落，章节内容均不得被摘抄、拷贝或以任何形式复制、传播，否则一切后果由违者自负。

本公司保留一切法律权利。

本公司保留对本手册所描述之产品规格进行修改的权利，恕不另行通知。
订货前，请垂询当地代理商以获悉本产品的最新规格。

目 录

第 1 章 使用说明	1
1 装置介绍	1
1.1 概述	1
1.2 特点	1
1.3 装置功能对照表	2
1.4 装置选型表	3
2 技术参数	4
2.1 额定参数	4
2.2 主要技术性能	5
2.3 正常工作环境条件	5
2.4 绝缘性能	5
2.5 电磁兼容性能	5
3 装置操作说明	6
3.1 前面板说明	6
3.2 按键说明	6
3.3 后面板说明	7
3.3 菜单说明	7
4 装置外形尺寸及安装方法	14
4.1 外形及开孔尺寸	14
4.2 安装方法	14
5 装置事件记录清单	15
第 2 章 技术说明	47
1 AM5-F 线路保护测控装置	47
1.1 功能简介	47
1.2 保护原理	48
1.3 定值表	56
1.4 接线方式	67
1.5 调试方法	69
1.6 二次原理图	76
2 AM5-T 变压器保护测控装置	83
2.1 功能简介	83
2.2 保护原理	83
2.3 定值表	89
2.4 接线方式	96
2.5 调试方法	99
2.6 二次原理图	103
3 AM5-M 电动机保护测控装置	109
3.1 功能简介	109
3.2 保护原理	110
3.3 定值表	119

3.4	接线方式	129
3.5	调试方法	131
3.6	二次原理图	138
4	AM5-C 电容器保护测控装置	144
4.1	功能简介	144
4.2	保护原理	144
4.3	定值表	150
4.4	接线方式	157
4.5	调试方法	159
4.6	二次原理图	163
5	AM5-B 备自投保护测控装置	168
5.1	功能简介	168
5.2	保护原理	168
5.3	定值表	173
5.4	接线方式	179
5.5	调试方法	181
5.6	二次原理图	202
6	AM5-U1 PT 监测装置	208
6.1	功能简介	208
6.2	保护原理	208
6.3	定值表	210
6.4	接线方式	213
6.5	调试方法	215
6.6	二次原理图	216
7	AM5-DB 低压备自投保护测控装置	219
7.1	功能简介	219
7.2	备自投功能	219
7.2.1	AM5-DB(I) 备自投功能	219
7.2.2	AM5-DB(II) 备自投功能	220
7.3	定值表	223
7.4	接线方式	228
7.5	AM5-DB(I) 备自投调试方法	232
7.6	AM5-DB(II) 备自投调试方法	235
7.7	二次原理图	269
8	维护及其他问题处理	270
附录 1	AM5-FT 防跳模块[适用于 AM5(I)]	271
附录 2	遥信量名字映射表[适用于 AM5(II)]	273

第 1 章 使用说明

1 装置介绍

1.1 概述

AM5 系列微机保护测控装置（以下简称装置）集保护、测量、控制于一体，适用于 35kV 及以下电压等级的用户终端变电站(所)，可实现用户变电站的保护和测控。应用领域覆盖电力、水利、交通、石油、化工、煤炭、冶金等行业。

装置采用先进成熟可靠的保护原理和算法，抗干扰性能强，可靠性高，保护实现方式灵活，通讯采用冗余设计。装置具备独立的高精度电流测量回路，16 路开关量采集和 10 路继电器输出，能与 Acrel-2000Z 电力监控软件配合，可以实现无人值班的终端用户变电站配电自动化系统。

1.2 特点

➤ 成熟完善的保护功能

装置针对不同一次设备可以灵活配置不同的保护功能，可以实现 35kV 及以下电压等级变配电站保护测控功能，适用于线路、母联、配电变压器、高压电动机、高压电容器等设备的保护和自动控制功能。

➤ 高性能硬软件平台

装置采用高性能的硬件平台，全部采用工业级元器件，专业的 EMC 设计，配合完善的在线自检测试程序，采用高性能处理器作为保护 CPU，配置以大容量的 RAM 和 Flash，使本产品具有较强的数据处理、逻辑运算和信息存储能力。

➤ 人性化

装置采用全汉化大屏幕液晶显示，人机界面清晰易懂；
灵活、舒适的按钮设计，菜单式操作简单、便捷；
配备的计算机界面的调试与分析软件，调试及维护简单方便。

➤ 丰富的接口资源

8 路交流电流通道、4 路交流电压通道；
16 路开关量输入通道（交直流两用）、10 路开关量输出通道；
2 个 RS485 通讯接口、1 个 RS232 维护口、1 个 IRIG-B 对时口；
1 个 UBS 接口，可通过 U 盘升级装置程序，也可导出装置的定值、故障录波数据，方便故障分析；

独立操作回路，可适应 0.25-5A 开关跳合闸电流。

➤ 灵活方便的接线方式

AM5 的交流电压输入端口可接相电压，也可接线电压或零序电压或不平衡电压，适应各种 PT 接线方式。保护电流和测量电流通道可分别接三相电流；另外两个交流电流通道可以接零序电流、不平衡电流或者线路电流。

➤ 透明化

实时记录交流量、开入量、开出量和所有保护模块的状态；
记录内部各元件动作行为、动作时间和录波数据。

➤ 强大的图形可编程

采用全图形化编程技术，可以根据需要对装置进行逻辑编程，满足多数用户的要求。如果装置在使用过程中需要更换保护功能，只需通过装置的维护端口更新内置逻辑图即可，实现方式简单灵活。

➤ **高可靠性设计**

通过 5 项电磁兼容检测认证，电快速瞬变脉冲群、静电放电、浪涌抗干扰性能均达到 IV 级标准。

➤ **开放性：**

装置内置两种通讯规约：Modbus-RTU 和 IEC 60870-5-103 ，两种方式可以通过选择组合，支持双网冗余。可实现远方定值修改和切换、事件记录及录波数据上传、压板遥控投退和遥测、遥信、遥控跳合闸。

1.3 装置功能对照表

功能		型号						
		AM5-F	AM5-C	AM5-M	AM5-T	AM5-B	AM5-U1	AM5-DB
硬件资源	电流采集	8	8	8	8	6	0	6
	电压采集	4	4	4	4	6	4	6
	开关量采集	16	16	16	16	16	16	16
	继电器输出	10	10	10	10	10	10	10
保护功能	三段过流保护	√			√			
	三段过流带方向闭锁	√						
	两段过流保护		√	√		√		√
	零序过流保护	√	√	√	√			
	反时限过流保护	√	√	√	√	√		
	过负荷保护	√		√	√			
	控制回路断线告警	√	√	√	√	√		√
	低电压保护			√			√告警	
	失压保护	√						
	PT 断线告警	√	√	√	√	√	√	√
	三相一次重合闸	√						
	低频减载	√						
	高频保护	√						
	后加速过流	√				√		√
	过电压保护	√	√	√			√告警	√告警
	堵转保护			√				
	欠电压保护		√					
	不平衡电压保护		√	√				
	不平衡电流保护		√	√				
	错相保护			√				
零序过压保护	√	√	√			√告警		
非电量保护	√	√	√	√				
启动时间过长			√					
逆功率保护	√							

	热过载保护			√				
	负序过流（两段/反时限）			√				
	进线备投/母联备投					√		√
	母线充电保护					√		
	FC 闭锁	√	√	√	√			
	EMC 闭锁	√	√	√	√			
	间歇接地保护	√	√					
	检修状态闭锁	√	√	√	√	√	√	√
通讯 规约	ModBus-RTU	√	√	√	√	√	√	√
	IEC60870-5-103	√	√	√	√	√	√	√
辅助 功能	故障录波	√	√	√	√	√		√
	IRIG-B 对时	√	√	√	√	√	√	√

注：√表示具备此功能，空白表示无此功能。

1.4 装置选型表

A	M								
								GPS对时：有对时	1
								无对时	2
								防跳功能：带	1
								不带	2
								通讯接口：一路RS485	1
								两路RS485	2
								工作电源：AC/DC 110V	1
								AC/DC 220V	2
								DC 48V	3
								零序CT输入：1A	1
								5A	5
								CT输入：1A	1
								5A	5
								装置代号：线路保护装置	F
								厂用变保护装置	T
								电动机保护装置	M
								电容器保护装置	C
								母联保护及备自投装置	B
								PT监测装置	U1
								低压备自投装置	DB
								产品设计序号：保护装置	5
								产品系列代号：微机保护测控装置	
								生产企业代号：安科瑞	

注：1)当装置辅助电源选择 DC48V 时，不可接操作回路，且断路器须自带防跳功能。

2 技术参数

2.1 额定参数

2.1.1 工作电源

额定电压：AC/DC 220V，或 AC/DC 110V，或 DC 48V

范 围：额定电压 $\times (1 \pm 20\%)$

功 耗： $\leq 10W$ (直流)

2.1.2 输入激励电压

额 定 值：AC 100V 或 $100/\sqrt{3}V$

测量范围：1~120V

准 确 度： $\pm 0.5\%$

功率损耗：每相功率损耗不大于 0.5VA

过载能力：1.5 倍额定电压，连续工作；
2 倍热过载，允许 10s。

注：AM5-DB 低压备自投装置额定电压为线电压 AC380V 或相电压 220V

测量范围：0.1V~456V

2.1.3 输入激励电流（保护电流）

额 定 值：AC 5A 或 1A

测量范围：0.04In~15In

功率损耗：每相功率损耗不大于 0.5VA

过载能力：2 倍额定电流，连续工作；
40 倍额定电流，允许 1s。

2.1.4 输入激励电流（测量电流）

额 定 值：AC 5A 或 1A

测量范围：0.04In~1.2In

功率损耗：每相功率损耗不大于 0.5VA

过载能力：1.5 倍额定电流，连续工作；
4 倍额定电流，允许 1s。

2.1.5 频率

额定频率：50Hz 或 60Hz

频率范围：45~55Hz 或 60Hz

准 确 度： $\pm 0.1Hz$

2.1.6 开关量输入

额定电压：AC/DC 220V，或 AC/DC 110V，或 DC 48V

电压范围：额定电压×（1±20%）
 功率消耗：每通道功率消耗≤1W（DC220V）

2.1.7 开关量输出

机械寿命：≥10000 次
 接通容量：≥1000W，L/R = 40ms
 导通电流：连续≥5A，短时（200ms）≥30A
 断开容量：≥30W，L/R = 40ms

2.2 主要技术性能

电压元件：整定值容许误差应不大于±3%；过压返回系数 0.95，欠压返回系数 1.05；
 电流元件：整定值容许误差应不大于±3%；过流返回系数 0.95，欠流返回系数 1.05；
 频率元件：整定值容许误差应不大于±0.02 Hz；
 比较元件：返回系数为 0.95；
 反时限元件：反时限动作时间误差为±5%或±40ms；返回系数：0.95；
 时间元件：延时时间 2s 内误差≤40ms；延时时间大于 2s，误差≤（1%）整定值±40ms。

2.3 正常工作环境条件

环境温度：-10℃~+55℃；
 装置的贮存、运输允许的环境温度为-25℃~+70℃；
 相对湿度：5%~95%（产品内部不凝露，不结冰）；
 海拔高度：≤2500m。

2.4 绝缘性能

绝缘电阻：>100MΩ，500Vdc
 介质强度：回路和地之间，独立回路之间：工频耐压 2kV
 冲击电压：±5kV(1.2/50μs，0.5J)

2.5 电磁兼容性能

	试验项目	要求
1	辐射发射限值检验	满足 GB/T 14598.26-2015 规定
2	传导发射限值检验	满足 GB/T 14598.26-2015 规定
3	射频电磁场辐射抗扰度	满足 GB/T 14598.26-2015 规定，严酷等级 10V/m
4	静电放电抗扰度	满足 GB/T 14598.26-2015 规定，严酷等级为 IV 级
5	射频场感应传导骚扰抗扰度	满足 GB/T 14598.26-2015 规定，严酷等级骚扰电平 10V
6	电快速瞬变脉冲群抗扰度	满足 GB/T 14598.26-2015 规定，严酷等级为 A 级
7	慢速阻尼振荡波抗扰度	满足 GB/T 14598.26-2015 规定，共模 2.5kV，差模 1kV
8	浪涌抗扰度	满足 GB/T 14598.26-2015 规定，严酷等级为 IV 级
9	交流和直流电压暂降中断影响试验	满足 GB/T 14598.26-2015 规定

10	工频磁场抗扰度	满足 GB/T 14598.26-2015 规定，严酷等级为 IV 级
----	---------	-------------------------------------

3 装置操作说明

3.1 前面板说明

装置的人机交互主要在面板上进行，包括四个部分：液晶显示、LED 灯指示和按键。

液晶显示屏采用 256*160 点阵，可以显示测量电流、电压、功率等电参量实时值，遥信量，事件记录，装置参数，定值参数，时间，装置版本号信息等。

LED 灯用来指示装置的运行状态、保护动作等信息，具体指示内容可根据用户需要进行任意配置，图 3.1 中为出厂默认配置。



图 3.1 AM5 前面板

3.2 按键说明

按键包括上、下、左、右、确认键、返回键及功能键，实现人机交互功能。

表 3.1 AM5 按键功能说明

按键	主要功能	按键	主要功能
	主菜单		向上移动选项或数字增大

	复归		向下移动选项或数字减小
	返回		向左移动选项或页面前翻
	确认		向右移动选项或页面后翻
	事件记录查看		保留

3.3 后面板说明

3.3 菜单说明

装置上电即进入主界面，主界面分三个界面显示：运行界面、遥测量界面、遥信量界面、DO配置界面，如图 3.2~3.5 所示。各个界面之间可以通过左右键来切换显示。








AM5-T	
	000.00 A
	000.00 A
	000.00 A
	000.00 KV
	000.00 KV
	000.00 KV
	000.00 Hz

图 3.2 运行界面

遥测	当前值	单位
Ia	0000.000	A
Ib	0000.000	A
Ic	0000.000	A
I01	0000.000	A
I02	0000.000	A
IA	0000.000	A

图 3.3 遥测量界面

遥信	状态
合位	分
分位	分
运行位置	分
试验位置	分
接地刀闸	分
远方指示	分
弹簧未储能	分
轻瓦斯	分
重瓦斯	分
压力释放	分
高温	分
超温	分

图 3.4 遥信量界面

注：遥信量界面中，当装置处于远方状态时，开入量“远方指示”显示“合”，当装置处于就地状态时，开入量“远方指示”显示“分”。

遥信界面中除 AM5-B 各自投装置外，遥信量“断路器合位/断路器分位”可选择由断路器辅助触点或操作回路的合位监视/分位监视关联；遥信量“远方指示”，当装置处于远方状态时，开入量“远方指示”显示“合”，当装置处于就地状态时，开入量“远方指示”显示“分”。

DO类型	映射关系
遥控跳闸	10000 00000 000
遥控合闸	01000 00000 000
启动时过流一段	00000 00000 100
运行时过流一段	00000 00000 100
过流保护	00000 00000 100
零流保护	00000 00000 100

DO类型	映射关系
电压保护	00100 00000 100
非电量1跳闸	00000 00000 100
过热保护	00000 00000 100
启动超时	00000 00000 100
告警信号	00000 00010 000
保护动作信号	00000 00100 000

DO类型	映射关系
开出测试	00000 00000 000

图 3.5 DO配置界面

DO 类型界面中，保护功能与开出量的映射关系如下表中 1-13 位二进制数表示。

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

其中，1~10 分别表示无源开出 DO1~DO10；11~12 分别表示经操作回路的保护跳闸、保护合闸；13 为合闸闭锁。序号 1~13 其中一个若为 1 时，表示保护功能配置到该出口；若为 0 时，表示未配置到该出口。

3.3.1 快速导航

装置菜单为多级菜单，在任一幅主界面里按“主菜单”键或者“确认”键即进入主菜单，主菜单分为 8 个子菜单，如图 3.6，由子菜单名称、图标构成。选定任一子菜单后按“确认”键进入菜单，按“返回”键返回上级菜单。图 3.7 为装置的快速导航示意图，可以依据该图迅速查找相关参数。



图 3.6 主菜单

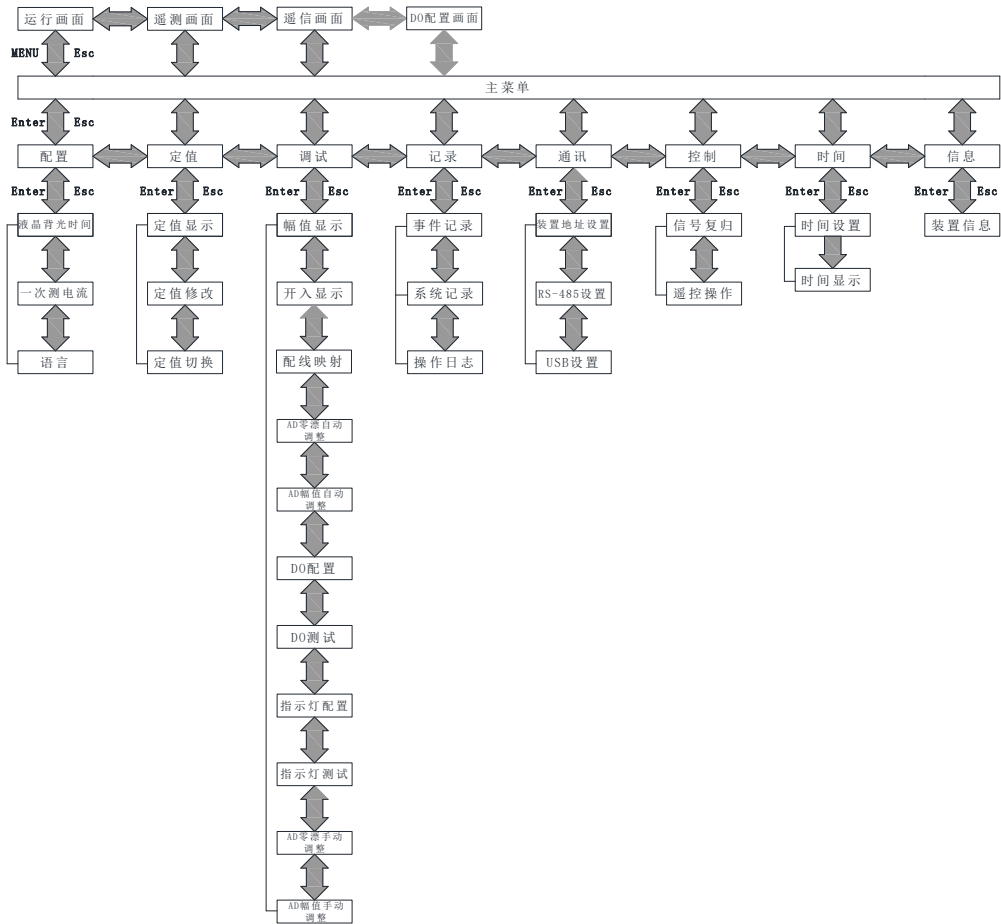


图 3.7 快速导航示意图

3.3.2 配置

“配置”菜单可以设置液晶背光时间，如图 3.8，修改完成后，按“确认”键退出修改，再按“返回”键返回，装置会跳出数据保存界面，如图 3.9，按“确认”键保存修改并返回主菜单，按“返回”键不保存修改且返回主菜单。

配置	
液晶背光时间:	999秒
语言Language:	中文
采样频率:	50.000Hz
一次侧电流:	测量电流

图 3.8 液晶背光时间设置

参数配置	
液晶背光时间	999秒
语言Language:	中文
采	数据保存? Hz
一次侧电流:	测量电流
Enter:保存 Esc:退出	

图 3.9 数据保存提示

3.3.3 定值

“定值”菜单里有定值显示、定值修改、定值切换三个子菜单，如图 3.10。

3.3.3.1 定值显示

“定值显示”菜单中有选择定值区、运行定值区两个子菜单。选择定值区里有四组有效定值，分别为 00、01、02、03 四个区号，选择相应区号，如图 3.11，按“确认”键进入定值显示。所有定值分页显示，按左右键可分页查看，如图 3.12。运行定值区里显示装置当前运行的定值区。

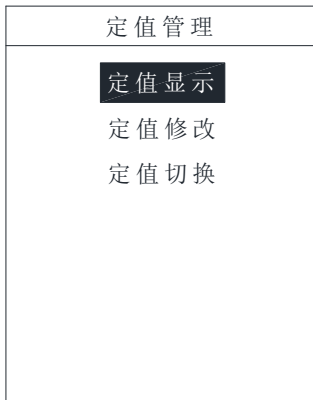


图 3.10 定值菜单

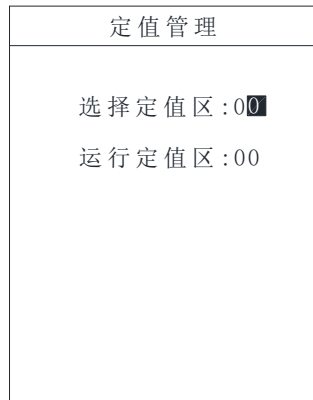


图 3.11 设置选择定值区

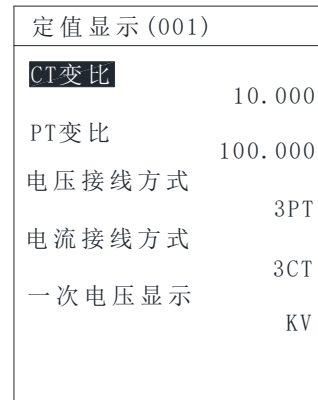


图 3.12 定值显示

3.3.3.2 定值修改

“定值修改”菜单有选择定值区、运行定值区两个子菜单，该菜单**初始密码为“0008”**。

在选择定值区内设置需修改的定值区号，按“确认”键进入定值修改界面。这里分页显示所有定值信息，可通过上下左右键选择需修改的定值，先按“确认”键，再按上下键设置修改内容，如图 3.14。修改完成后，按“确认”键确定，再对下一个需修改的定值进行修改，待全部定值修改完成后，再按“返回”键退出，这时若数据有改动，则装置会弹出同图 3.9 所示的数据保存对话框，按“确认”键保存修改并返回定值管理菜单，按“返回”键不保存且返回定值管理菜单。

运行定值区只显示装置当前运行的定值区号，这里不做修改。

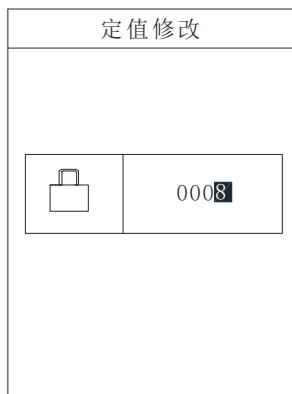


图 3.13 输入密码对话框

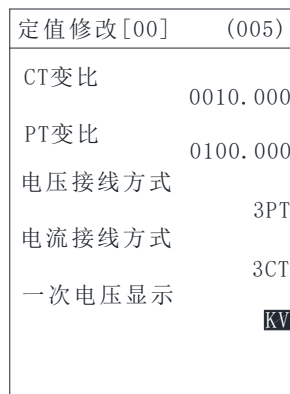


图 3.14 定值修改

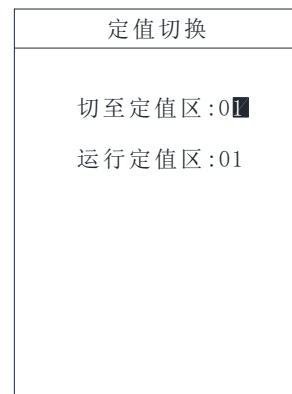


图 3.15 定值切换

3.3.3.3 定值切换

“定值切换”菜单有切至定值区、运行定值区两个子菜单，该菜单**初始密码为“0008”**。切至定值区内有 00-03 四个有效定值区可供切换，设置好后，按“确认”键确定，再按“返回”键返回主菜单。运行定值区将显示当前运行的定值区号，如图 3.15。

3.3.4 开入配置

针对 AM5（II）系列，用户可根据需求对装置的开关量输入自定义配置，可根据附录 2 遥信量名字映射表在定值菜单对相应的开入进行设置。

对于纯遥信开入定义，则需要设置实遥信名称。如需要将第三个开入更改为隔离开关合位，根据附录 2 查找隔离开关合位代码为 1085，然后，在定值菜单将“实遥信 03 名字配置”改为 00001085，更改后可在遥信界面进行查看，如图 3.16 所示。

定值修改[00] (143)	定值修改[00] (143)	遥信	状态
实遥信01名字配置 00000000	实遥信01名字配置 00000000	断路器合位	分
实遥信02名字配置 00000000	实遥信02名字配置 00000000	断路器分位	分
实遥信03名字配置 00000000	实遥信03名字配置 00001085	隔离开关合位	分
实遥信04名字配置 00000000	实遥信04名字配置 00000000	试验位置	分
实遥信05名字配置 00000000	实遥信05名字配置 00000000	接地刀闸	分
		远方指示	分
		弹簧未储能	分
		手动分闸	分
		手动合闸	分
		闭锁重合	分
		非电量1	分
		非电量2	分

图 3.16 纯遥信开入配置界面

对于功能性开入定义（分位、合位、远方、手动分闸、手动合闸、闭锁重合闸、弹簧未储能、检修状态以及非电量 1 等非电量开入），则需要设置实遥信名称、开入配置。如需要将非电量 1 更改至第 5 个开入，根据附录 2 查找非电量 1 代码为 2040，然后在定值菜单将“实遥信 05 名字配置”改为 00002040，其次将定值菜单中“非电量 1 配置”更改为 5，更改后可在遥信界面进行查看，如图 3.17 所示。

定值修改[00] (143)	定值修改[00] (143)	遥信	状态
实遥信01名字配置 00000000	手动合闸配置 00000009	断路器合位	分
实遥信02名字配置 00000000	闭锁重合配置 00000010	断路器分位	分
实遥信03名字配置 00000000	非电量1配置 00000005	运行位置	分
实遥信04名字配置 00000000	非电量2配置 00000012	试验位置	分
实遥信05名字配置 00002040	检修状态配置 00000013	非电量1	分
		远方指示	分
		弹簧未储能	分
		手动分闸	分
		手动合闸	分
		闭锁重合	分
		备用1	分
		非电量2	分

图 3.17 功能性开入配置界面

3.3.4 调试

“调试”菜单用于装置出厂前的测试，可对装置进行零漂调整、幅值调整、继电器输出、指示灯输出测试。

该菜单功能使用时请与制造商联系。

3.3.5 记录

“记录”菜单中可以查看事件记录、出错记录、操作日志三类信息。

3.3.5.1 事件记录

“事件记录”菜单可显示事件序号、事件总数、事件代码、事件发生时间、事件名称、动作类型（动作或告警）等信息。如果是保护动作引起的事件记录，还会记录事件发生时刻动作元件动作值和时间，如图 3.18 所示。装置可保存大于 200 条事件记录。

3.3.5.2 出错记录

“出错记录”菜单可显示出错序号、出错总数、出错时间、出错名称、出错码等信息，如图 3.19 所示。装置可保存大于 200 条记录。

事件记录	
事件序号	[150/205]
事件总数	(000)
	2020-07-13
	11:11:18.327
	过流一段保护
	[动作]
事件参数	
Ia	1.289 A
Ib	1.814 A
Ic	1.468 A
UAB	0.009 V

图 3.18 事件记录画面

出错记录
[001/062]
2020-07-17
18:55:50
软件属性初始化
出错码: 0x00000003

图 3.19 出错记录画面

3.3.5.3 操作日志

如图 3.20 所示，“操作日志”菜单记录装置所有的操作行为、设置变更行为等信息。

操作日志 [0001/1494]
20240327-110831.000
Device power on/off
ON

图 3.20 日志记录画面

3.3.6 通讯

“通讯”菜单可设置通讯地址及波特率，如图 3.21、3.22。通讯参数可从表 3.2 选择参数进行设置。设置完成后先按“返回”键退出，然后按“确认”键保存后再按“返回”键返回主菜单。



图 3.21 通讯设置界面 图 3.22 装置地址设置界面

表 3.2 通讯参数设置

设置量	参数
装置地址	0~255
比特率	4800、9600、19200、57600、115200
数据位	8、9
停止位	1、1.5、2
校验方式	无校验、偶检验、奇校验
规约选择	Modbus、IEC103、IEC101

3.3.7 控制

“控制”菜单用于装置出厂前的测试，可对装置进行遥控分闸、遥控合闸、及信号复归操作。

该菜单功能使用时请与制造商联系。

3.3.8 时间

“时间”菜单用于修改时钟。如图 3.23，时间设置完成后按“确认”键即修改成功，再按“返回”键返回主菜单。

3.3.9 信息

“信息”菜单可显示装置的基本信息包括装置名称、软件版本号、校验码、硬件配置生成时间、软件配置生成时间、保护逻辑图生成时间及逻辑图版本号等，如图 3.24 所示。

时间设置	
当前时间:	2014-03-27 11:09:04
Y-M-D:	2014-03-27
H:M:S:	11:09:04

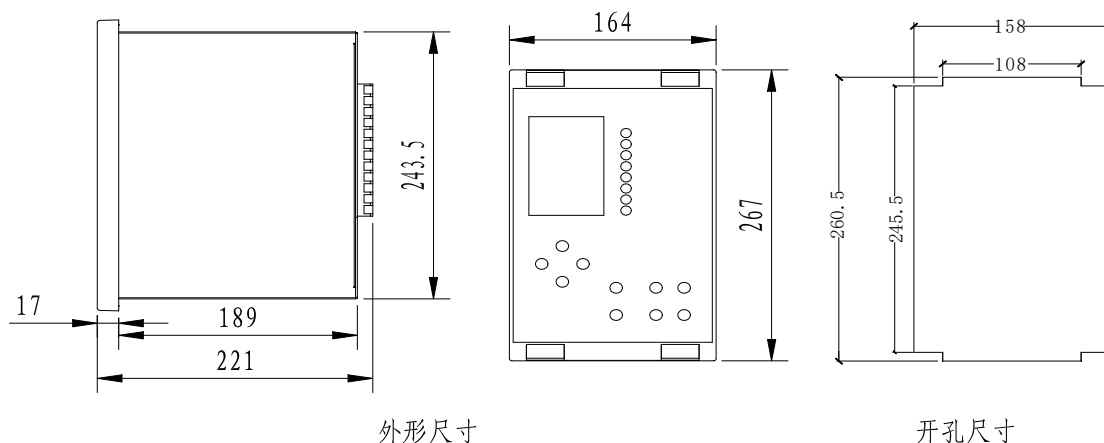
图 3.23 时间设置

信息
AM5-F
版本号: 1.34
校验码: 0x7235
2024-01-12_13:51:45
硬件配置:
2013-12-28_10:56:13
软件配置:
2013-12-28_10:56:16
保护逻辑图:
V2001 1.04
2013-12-28_10:56:41

图 3.24 装置信息

4 装置外形尺寸及安装方法

4.1 外形及开孔尺寸



注: 1、方孔尺寸为 245.5*158;
2、开孔尺寸以毫米 (mm) 为单位。

4.2 安装方法

装置采用面板嵌入式安装, 首先在屏体面上按开孔尺寸开孔, 如图 1。再将装置按图 2 所示放入开孔中, 直到装置面板靠住机柜的面板。将支架放置于机柜面板的内部 (上下各有一个支架), 如图 3, 旋转 4 个固定螺丝, 使装置牢固固定在机柜面板上, 最后盖上 4 个翻盖即可。(翻盖上方有小缺口, 拆卸时需用一字螺丝刀插入小缺口将翻盖取下。)

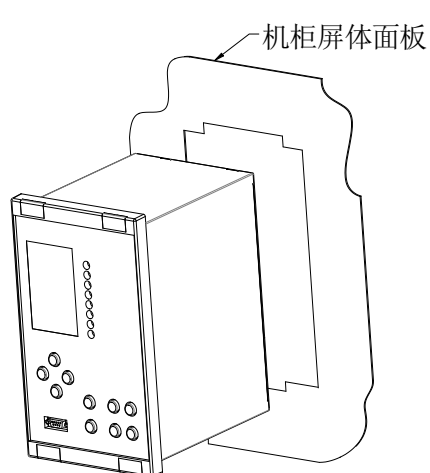


图 1

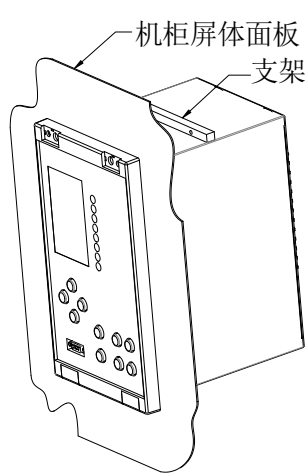


图 2

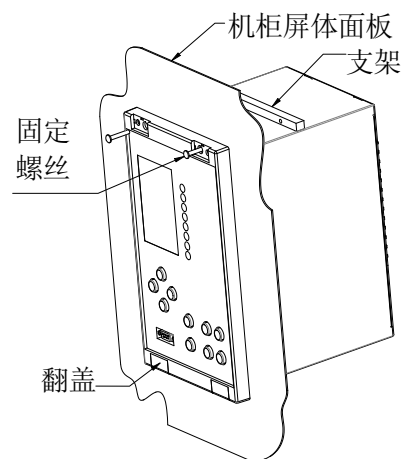


图 3

5 装置事件记录清单

AM 事件记录				
事件代码	事件名称	参数名称	参数值	参数单位
0	过流一段保护	A 相电流	浮点数	A
		B 相电流	浮点数	A
		C 相电流	浮点数	A
1	过流二段保护	A 相电流	浮点数	A
		B 相电流	浮点数	A
		C 相电流	浮点数	A
2	过流三段保护	A 相电流	浮点数	A
		B 相电流	浮点数	A
		C 相电流	浮点数	A
3	启动时过流一段保护	A 相电流	浮点数	A
		B 相电流	浮点数	A
		C 相电流	浮点数	A
4	运行时过流一段保护	A 相电流	浮点数	A
		B 相电流	浮点数	A
		C 相电流	浮点数	A
5	A 相反时限过流保护	时间	浮点数	s
		A 相电流	浮点数	A
		B 相电流	浮点数	A
		C 相电流	浮点数	A
6	B 相反时限过流保护	时间	浮点数	s
		A 相电流	浮点数	A
		B 相电流	浮点数	A
		C 相电流	浮点数	A
7	C 相反时限过流保护	时间	浮点数	s
		A 相电流	浮点数	A
		B 相电流	浮点数	A

		C相电流	浮点数	A
8	I01 过流一段	I01	浮点数	A
9	I01 过流二段	I01	浮点数	A
10	I02 过流一段	I02	浮点数	A
11	I02 过流二段	I02	浮点数	A
12	I01 反时限	时间	浮点数	s
		I01	浮点数	A
13	I02 反时限	时间	浮点数	s
		I02	浮点数	A
14	后加速过流保护	A相电流	浮点数	A
		B相电流	浮点数	A
		C相电流	浮点数	A
15	重合闸	---	---	---
16	低频减载	频率	浮点数	Hz
17	手动合闸	---	---	---
18	手动分闸	---	---	---
19	过负荷跳闸	最大相电流	浮点数	A
20	负序过流一段保护	负序电流	浮点数	A
		最大相电流	浮点数	A
21	负序反时限保护	时间	浮点数	s
		负序电流	浮点数	A
22	热过载跳闸	跳闸百分比	浮点数	%
		最大相电流	浮点数	A
		正序电流	浮点数	A
		负序电流	浮点数	A
23	堵转保护	最大相电流	浮点数	A
24	启动时间过长保护	最大相电流	浮点数	A
25	低电压保护	最大线电压	浮点数	V
26	欠电压保护	UAB	浮点数	V
		UBC	浮点数	V
		UCA	浮点数	V
27	过电压保护	UAB	浮点数	V
		UBC	浮点数	V
		UCA	浮点数	V
28	零序过电压保护/自产零序过压保护	零序电压	浮点数	V
29	不平衡电压保护	不平衡 U	浮点数	V
30	不平衡电流保护	不平衡 I	浮点数	A
31	重瓦斯跳闸	---	---	---
32	压力释放跳闸	---	---	---
33	超温跳闸	---	---	---
34	非电量 1 跳闸/计量门 1 跳闸	---	---	---
35	非电量 2 跳闸/计量门 2 跳闸	---	---	---

36	分段备投合母联	---	---	---
37	分段备投跳进线 1	---	---	---
38	分段备投跳进线 2	---	---	---
39	2 备 1 跳进线 1	---	---	---
40	2 备 1 合进线 2	---	---	---
41	1 备 2 跳进线 2	---	---	---
42	1 备 2 合进线 1	---	---	---
43	分段复归合进线 1	---	---	---
44	分段复归合进线 2	---	---	---
45	分段复归跳母联	---	---	---
46	2 备 1 复归合进线 1	---	---	---
47	2 备 1 复归跳进线 2	---	---	---
48	1 备 2 复归合进线 2	---	---	---
49	1 备 2 复归跳进线 1	---	---	---
50	FC 闭锁	A 相电流	浮点数	A
		B 相电流	浮点数	A
		C 相电流	浮点数	A
51	变压器门误开跳闸	---	---	---
52	遥控合闸	---	---	---
53	遥控分闸	---	---	---
54	失压保护	最大线电压	浮点数	V
55	油位低跳闸	---	---	---
56	油位高跳闸	---	---	---
57	反时限过流保护	时间	浮点数	s
		A 相电流	浮点数	A
		B 相电流	浮点数	A
		C 相电流	浮点数	A
58	I01 过流三段	I01	浮点数	A
59	I01 后加速过流	时间	浮点数	s
		I01	浮点数	A
60	高温保护跳闸	---	---	---
61	轻瓦斯保护跳闸	---	---	---
62	2 备 1 跳母联	---	---	---
63	2 备 1 复归合母联	---	---	---
64	柴发机备投跳进线 1	---	---	---
65	柴发机备投跳进线 2	---	---	---
66	柴发机备投合母联	---	---	---
67	柴发机备投合柴发机	---	---	---
68	非电量 3 跳闸	---	---	---
69	非电量 4 跳闸	---	---	---
70	备用 1 跳闸	---	---	---
71	备用 2 跳闸	---	---	---

73	备用 3 跳闸	---	---	---
74	隔离柜连跳	---	---	---
75	系统谐振跳闸	---	---	---
76	高频跳闸	频率	浮点数	Hz
77	温控器故障跳闸	---	---	---
78	自产 3I0 保护一段跳闸	A 相电流	浮点数	A
		B 相电流	浮点数	A
		C 相电流	浮点数	A
		3I0	浮点数	A
79	自产 3I0 保护二段跳闸	A 相电流	浮点数	A
		B 相电流	浮点数	A
		C 相电流	浮点数	A
		3I0	浮点数	A
80	过负荷告警	最大相电流	浮点数	A
81	I 母 PT 断线告警 (AM5、AM4-U)	UAB	浮点数	V
		UBC	浮点数	V
		UCA	浮点数	V
		负序电压	浮点数	V
82	控故障告警	---	---	---
83	负序过流二段告警	负序电流	浮点数	A
		最大相电流	浮点数	A
84	热过载告警	告警百分比	浮点数	%
		最大相电流	浮点数	A
		流	浮点数	A
		负序电流	浮点数	A
85	I 母低电压告警 (AM5\AM4-U1)	最大线电压	浮点数	V
86	I 母过电压告警 (AM5\AM4-U1)	最大线电压	浮点数	V
87	I 母零序过压告警 (AM5\AM4-U1)	零序电压	浮点数	V
88	轻瓦斯告警	时间	浮点数	s
89	高温告警	时间	浮点数	s
90	非电量 2 告警	---	---	---
91	非电量 3 告警	---	---	---
92	分段充电完成	---	---	---
93	进线 1 充电完成	---	---	---
94	进线 2 充电完成	---	---	---
95	I 母自产零序过压告警 (AM5\AM4-U1)	零序电压	浮点数	V
96	II 母低电压告警 (AM5\AM4-U2)	最大线电压	浮点数	V
97	II 母零序过压告警 (AM5\AM4-U2)	零序电压	浮点数	V
98	II 母 PT 断线告警 (AM5\AM4-U2)	UAB2	浮点数	V
		UBC2	浮点数	V
		UCA2	浮点数	V
		负序电压	浮点数	V

99	II 母过电压告警 (AM5\AM4-U2)	最大线电压	浮点数	V
100	II 母自产零序过压告警 (AM5\AM4-U2)	自产 3U0	浮点数	V
101	电机备投跳进线 1,2	---	---	---
102	电机备投合电机	---	---	---
103	过流三段告警	A 相电流	浮点数	A
		B 相电流	浮点数	A
		C 相电流	浮点数	A
104	I01 过流一段告警	时间	浮点数	s
		I01	浮点数	A
105	I01 过流二段告警	时间	浮点数	s
		I01	浮点数	A
106	I01 过流三段告警	时间	浮点数	s
		I01	浮点数	A
107	I01 反时限过流告警	时间	浮点数	s
		I01	浮点数	A
108	I01 后加速告警	时间	浮点数	s
		I01	浮点数	A
109	I02 过流告警	时间	浮点数	s
		I02	浮点数	A
110	I02 反时限过流告警	时间	浮点数	s
		I02	浮点数	A
111	负序过流一段告警	负序电流	浮点数	A
		最大相电流	浮点数	A
112	超温保护告警	时间	浮点数	s
113	重瓦斯保护告警	时间	浮点数	s
114	失压告警	最大线电压	浮点数	V
115	I02 过流一段告警	时间	浮点数	s
		I02	浮点数	A
116	I02 过流二段告警	时间	浮点数	s
		I02	浮点数	A
117	门开告警	时间	浮点数	s
118	进线 PT 断线	---	---	---
119	非电量 1 告警			s
120	非电量 4 告警			s
121	重合闸充电完成	---	---	---
122	备用 1 告警	---	---	---
123	备用 2 告警	---	---	---
124	备用 3 告警	---	---	---
125	市电充电	---	---	---
126	市电备投跳发电机	---	---	---
127	市电备投合进线 1	---	---	---
128	市电备投合进线 2	---	---	---

129	逆功率保护	有功功率	浮点数	kW
		功率因数	浮点数	无
130	压力释放告警	---	---	---
131	发电机备 1 充电	---	---	---
132	发电机备 2 充电	---	---	---
133	柴发机备 1 跳 1QF	---	---	---
134	柴发机备 1 合 4QF	---	---	---
135	柴发机备 2 跳 2QF	---	---	---
136	柴发机备 2 合 4QF	---	---	---
137	温控器故障告警	---	---	---
138	二次过压告警（非电量）	---	---	---
139	不平衡电流 3I0 保护告警	A 相电流	浮点数	A
		B 相电流	浮点数	A
		C 相电流	浮点数	A
		3I0	浮点数	A
150	D11 变位	---	---	---
151	D12 变位	---	---	---
152	D13 变位	---	---	---
153	D14 变位	---	---	---
154	D15 变位	---	---	---
155	D16 变位	---	---	---
156	D17 变位	---	---	---
157	D18 变位	---	---	---
158	D19 变位	---	---	---
159	D110 变位	---	---	---
160	D111 变位	---	---	---
161	D112 变位	---	---	---
162	D113 变位	---	---	---
163	D114 变位	---	---	---
164	D115 变位	---	---	---
165	D116 变位	---	---	---
166	D117 变位	---	---	---
167	D118 变位	---	---	---
168	D119 变位	---	---	---
169	D120 变位	---	---	---
170	合后位置变位	---	---	---
171	合位监视变位	---	---	---
172	分位监视变位	---	---	---
173	防跳监视变位	---	---	---
174	装置上电	---	---	---
179	PT 断线	---	---	---

180	3 备 1 充电	---	---	---
181	3 备 2 充电	---	---	---
182	A 相差压跳闸	A 相差压	浮点数	V
183	B 相差压跳闸	B 相差压	浮点数	V
184	C 相差压跳闸	C 相差压	浮点数	V
185	备投再恢复 1#合 3QF	---	---	---
186	均无压恢复充电	---	---	---
187	均无压复 2 跳 4	---	---	---
188	均无压复 2 合 2	---	---	---
189	均无压复 1 跳 4	---	---	---
190	均无压复 1 合 1	---	---	---
191	均无压复 1 合 3	---	---	---
192	远方按钮合闸	---	---	---
193	远方按钮分闸	---	---	---
194	急停分闸	---	---	---
195	2 备 1 合柴发	---	---	---
196	2 备 1 复归跳柴发	---	---	---
197	负控跳闸	---	---	---
198	绝缘监测告警	---	---	---
199	绝缘监测跳闸	---	---	---
200	均无压充电	---	---	---
201	均无压跳 2	---	---	---
202	均无压合 1	---	---	---
203	备用进线备 1 充电	---	---	---
204	备用进线备 2 充电	---	---	---
205	备用进线备 1 跳进线 1	---	---	---
206	备用进线备 1 合备用	---	---	---
207	备用进线备 2 跳进线 2	---	---	---
208	备用进线备 2 合备用	---	---	---
209	均无压跳进线 1,2	---	---	---
210	均无压合母联	---	---	---
211	均无压合备用进线	---	---	---
212	欠流告警	A 相电流	浮点数	A
		B 相电流	浮点数	A
		C 相电流	浮点数	A
213	电压不平衡开入跳闸	---	---	---
214	分段备投合进线 3	---	---	---
215	分段备投合进线 4	---	---	---
216	进线 1 逆功率	---	---	---
217	2 备 1 退进线 1 手车	---	---	---
218	2 备 1 复归合进线 1 手车	---	---	---
219	低侧网门告警	---	---	---
220	低侧网门跳闸	---	---	---

221	事故总信号	---	---	---
222	电压不平衡跳闸	---	---	---
223	相序保护跳闸	---	---	---
224	断相保护跳闸	---	---	---
225	I 段 PT 投入	---	---	---
226	II 段 PT 投入	---	---	---
227	PT 并列	---	---	---
228	1 号 2 号主供断电警报	---	---	---
229	遥控并列	---	---	---
230	遥控解列	---	---	---
231	母线充电保护	A 相电流	浮点数	A
		B 相电流	浮点数	A
		C 相电流	浮点数	A
232	CT 二次过压跳闸	---	---	---
233	CT 二次过压告警	---	---	---
234	隔离手车连跳动作	---	---	---
235	备投允许	---	---	---
236	允许合闸信号	---	---	---
237	柴发机备投跳母联			
238	备投启动柴发信号			
239	油位高告警			
240	均无压跳母联			
241	负序过流二段跳闸	负序电流	浮点数	A
		最大相电流	浮点数	A
242	差动总启动标志	---	---	---
243	差动速断保护	动作时间	浮点数	s
		A 相差流	浮点数	A
		B 相差流	浮点数	A
		C 相差流	浮点数	A
		A 相制动	浮点数	A
		B 相制动	浮点数	A
		C 相制动	浮点数	A
244	比率差动保护	动作时间	浮点数	s
		A 相差流	浮点数	A
		B 相差流	浮点数	A
		C 相差流	浮点数	A
		A 相制动	浮点数	A
		B 相制动	浮点数	A
		C 相制动	浮点数	A
245	差流越限	A 相差流	浮点数	A
		B 相差流	浮点数	A
		C 相差流	浮点数	A
246	正序过流一段保护	定值	浮点数	A

		延时	浮点数	s
		正序电流	浮点数	A
247	正序过流二段保护	定值	浮点数	A
		延时	浮点数	s
		正序电流	浮点数	A
248	正序过流反时限保护	曲线类型	整数	一般/非常/极端
		启动电流	浮点数	A
		时间系数	浮点数	s
		动作时间	浮点数	s
		正序电流	浮点数	A
249	长启动保护告警	计时门槛	浮点数	A
		动作时间	浮点数	s
250	电流不平衡告警	定值	浮点数	A
		延时	浮点数	s
		动作值	浮点数	A
		平均电流	浮点数	A
251	电压不平衡告警	定值	浮点数	V
		延时	浮点数	s
		动作值	浮点数	V
		平均线电压	浮点数	V
		UAB	浮点数	V
		UBC	浮点数	V
		UCA	浮点数	V
252	过电压保护告警	定值	浮点数	V
		延时	浮点数	s
		UAB	浮点数	V
		UBC	浮点数	V
		UCA	浮点数	V
		零序电压	浮点数	V
253	零序过压保护告警	定值	浮点数	V
		延时	浮点数	s
		UAB	浮点数	V
		UBC	浮点数	V
		UCA	浮点数	V
		零序电压	浮点数	V
254	正序过压保护告警	定值	浮点数	V
		延时	浮点数	s
		UAB	浮点数	V
		UBC	浮点数	V
		UCA	浮点数	V
		正序电压	浮点数	V
255	正序过压保护跳闸	定值	浮点数	V

		延时	浮点数	s
		UAB	浮点数	V
		UBC	浮点数	V
		UCA	浮点数	V
		正序电压	浮点数	V
256	负序过压保护告警	定值	浮点数	V
		延时	浮点数	s
		UAB	浮点数	V
		UBC	浮点数	V
		UCA	浮点数	V
		负序电压	浮点数	V
257	负序过压保护跳闸	定值	浮点数	V
		延时	浮点数	s
		UAB	浮点数	V
		UBC	浮点数	V
		UCA	浮点数	V
		负序电压	浮点数	V
258	低电压保护告警	定值	浮点数	V
		延时	浮点数	s
		UAB	浮点数	V
		UBC	浮点数	V
		UCA	浮点数	V
		零序电压	浮点数	V
259	相序保护告警	延时	浮点数	s
		UAB	浮点数	V
		UBC	浮点数	V
		UCA	浮点数	V
		零序电压	浮点数	V
		正序电压	浮点数	V
		负序电压	浮点数	V
		平均线电压	浮点数	V
260	首端 CT 断线告警	--	--	--
261	尾端 CT 断线告警	--	--	--
262	I02 后加速过流	时间	浮点数	s
		I02	浮点数	A
263	I02 后加速告警	时间	浮点数	s
		I02	浮点数	A
264	差动保护长期启动	A 相差流	浮点数	A
		B 相差流	浮点数	A
		C 相差流	浮点数	A
265				

266				
267	I 侧 CT 断线告警	---	---	---
268	II 侧 CT 断线告警	---	---	---
269	III 侧 CT 断线告警	---	---	---
270	IV 侧 CT 断线告警	---	---	---
271	有压有流出口动作	---	---	---
272	预留 (告警事件代码)			
289				
290	启动风冷	A 相电流	浮点数	A
		B 相电流	浮点数	A
		C 相电流	浮点数	A
291	闭锁调压	A 相电流	浮点数	A
		B 相电流	浮点数	A
		C 相电流	浮点数	A
292	间隙零序过流一段跳闸	间隙零序电流	浮点数	A
293	间隙零序过流二段跳闸	间隙零序电流	浮点数	A
294	I 母 PT 投入	---	---	---
295	II 母 PT 投入	---	---	---
296	PT 自动并列	---	---	---
297	遥控并列	---	---	---
298	遥控解列	---	---	---
299	负控保护跳闸	时间	浮点数	s
300	负控保护告警	时间	浮点数	s
301	PT 自动解列	---	---	---
302	二次谐波闭锁	A 相二次谐波电流	浮点数	A
		B 相二次谐波电流	浮点数	A
		C 相二次谐波电流	浮点数	A
303	1 备 2 跳非重要负荷	---	---	---
304	2 备 1 跳非重要负荷	---	---	---
305	I02 过流三段	I02	浮点数	A
306	I02 过流三段告警	I02	浮点数	A
307	检修状态闭锁	---	---	---
308	电机温度 1 跳闸	---	---	---
309	电机温度 1 告警	---	---	---
310	电机温度 2 跳闸	---	---	---
311	电机温度 2 告警	---	---	---
312	电源监视跳闸	---	---	---
313	电源监视告警	---	---	---
314	备投停止柴发信号			
315	启动柜故障跳闸	---	---	---

316	启动柜故障告警	---	---	---
317	同期合闸	---	---	---
318	进线侧恢复充电	---	---	---
319	柴发充电	---	---	---
320	市电恢复充电	---	---	---
321	柴发恢复充电	---	---	---
322	柴发备投合柴发	---	---	---
323	市电恢复跳柴发	---	---	---
324	市电恢复合市电	---	---	---
325	柴发恢复合柴发	---	---	---
326	弧光保护跳闸	---	---	---
327	弧光保护告警	---	---	---
328	均无压进线 1 充电	---	---	---
329	均无压进线 2 充电	---	---	---
330	均无压合 2	---	---	---
331	均无压跳 1	---	---	---
332	均无压跳 3	---	---	---
333	A 相二次谐波	A 相二次谐波电流	浮点数	A
		B 相二次谐波电流	浮点数	A
		C 相二次谐波电流	浮点数	A
334	B 相二次谐波	A 相二次谐波电流	浮点数	A
		B 相二次谐波电流	浮点数	A
		C 相二次谐波电流	浮点数	A
335	C 相二次谐波	A 相二次谐波电流	浮点数	A
		B 相二次谐波电流	浮点数	A
		C 相二次谐波电流	浮点数	A
336	1 备 2 跳母联	---	---	---
337	1 备 2 复归合母联	---	---	---
338	联切恢复 1 充电	---	---	---
339	联切恢复 2 充电	---	---	---
340	遥调升档	当前档位	整数	
341	遥调降档	当前档位	整数	
342	遥调急停	当前档位	整数	
343	开关气体报警	---	---	---
344	开关气体跳闸	---	---	---
345	本体油位高跳闸	---	---	---
346	本体油位高告警	---	---	---
347	本体油位低跳闸	---	---	---
348	本体油位低告警	---	---	---
349	开关油位高跳闸	---	---	---
350	开关油位高告警	---	---	---
351	开关油位低跳闸	---	---	---
352	开关油位低告警	---	---	---

353	遥控出口	---	---	---
354	柴发机备投合 3QF	---	---	---
355	进线 1 复归跳 3QF	---	---	---
356	进线 2 复归跳 3QF	---	---	---
357	进线 1 复归合进线 1	---	---	---
358	进线 2 复归合进线 2	---	---	---
359	均无压 1 备 2 进线 1 充电	---	---	---
360	均无压 1 备 2 进线 2 充电	---	---	---
361	均无压 2 备 1 进线 1 充电			
362	均无压 2 备 1 进线 2 充电			
363	间隙零序过流二段告警	间隙零序电流	浮点数	A
364	自产 3I0 保护二段跳闸	A 相电流	浮点数	A
		B 相电流	浮点数	A
		C 相电流	浮点数	A
		3I0	浮点数	A
365	5 次 A 相电容故障告警	---	---	---
366	5 次 B 相电容故障告警	---	---	---
367	5 次 C 相电容故障告警	---	---	---
368	7 次 A 相电容故障告警	---	---	---
369	7 次 B 相电容故障告警	---	---	---
370	7 次 C 相电容故障告警	---	---	---
371	欠电压告警	UAB	浮点数	V
		UBC	浮点数	V
		UCA	浮点数	V
372	CT 断线告警	A 相电流	浮点数	A
		B 相电流	浮点数	A
		C 相电流	浮点数	A
373	断路器失灵保护跳本柜	A 相电流	浮点数	A
		B 相电流	浮点数	A
		C 相电流	浮点数	A
		UAB	浮点数	V
		UBC	浮点数	V
		UCA	浮点数	V
		U2	浮点数	V
374	断路器失灵保护联跳	A 相电流	浮点数	A
		B 相电流	浮点数	A
		C 相电流	浮点数	A
		UAB	浮点数	V
		UBC	浮点数	V
		UCA	浮点数	V
		U2	浮点数	V
375	合环保护	A 相电流	浮点数	A
		B 相电流	浮点数	A

		C相电流	浮点数	A
376	过流一段告警	A相电流	浮点数	A
		B相电流	浮点数	A
		C相电流	浮点数	A
377	过流二段告警	A相电流	浮点数	A
		B相电流	浮点数	A
		C相电流	浮点数	A
378	遥控 1 合闸	---	---	---
379	遥控 1 分闸	---	---	---
380	遥控 2 合闸	---	---	---
381	遥控 2 分闸	---	---	---
382	进线失电跳闸	---	---	---
383	进线失电告警	---	---	---
384	分段备投合 G13	---	---	---
385	分段备投合 G23	---	---	---
386	分段备投跳 1QF	---	---	---
387	分段备投跳 2QF	---	---	---
388	分段复归跳 3QF	---	---	---
389	均无压复 2 合 3QF	---	---	---
390	均无压复 2 跳 5QF	---	---	---
391	分段复归合 1QF	---	---	---
392	分段复归合 2QF	---	---	---
393	分段备投合 3QF	---	---	---
394	均无压合 4QF	---	---	---
395	均无压合 5QF	---	---	---
396	4QF 充电	---	---	---
397	5QF 充电	---	---	---
398	均无压复 1 跳 5QF	---	---	---
399	进线 1 失电跳进线 1	---	---	---
400	进线 2 失电跳进线 2	---	---	---
401	进线 1 有电合进线 1	---	---	---
402	进线 2 有电合进线 2	---	---	---
403	进线 1 有电合母联	---	---	---
404	进线 2 有电合母联	---	---	---
405	进线 2 有电跳母联	---	---	---
406	进线 1 有电跳母联	---	---	---
407	进线 1 有电跳负荷	---	---	---
408	进线 2 有电跳负荷	---	---	---
409	均无压跳 4QF	---	---	---
410	间歇接地跳闸	I01	浮点数	A
		3U0	浮点数	A
411	间歇接地告警	I01	浮点数	A
		3U0	浮点数	A

412	进线 3 充电	---	---	---
413	均无压跳 1QF	---	---	---
414	均无压跳 2QF	---	---	---
415	均无压合 3QF	---	---	---
416	分段备投跳 4QF	---	---	---
417	分段复归合 4QF	---	---	---
418	均无压恢复合 1QF	---	---	---
419	均无压恢复合 2QF	---	---	---
420	均无压恢复合 4QF	---	---	---
421	均无压恢复跳 3QF	---	---	---
422	均无压恢复跳 5QF	---	---	---
423	差动保护跳闸	---	---	---
424	差动保护告警	---	---	---
425	分段备投合 G10	---	---	---
426	分段备投合 G16	---	---	---
427	分段备投合母联 1	---	---	---
428	分段备投合母联 2	---	---	---
429	过流四段保护	A 相电流	浮点数	A
		B 相电流	浮点数	A
		C 相电流	浮点数	A
430	主变风机故障跳闸	---	---	---
431	主变风机故障告警	---	---	---
432	主变风机运行跳闸	---	---	---
433	主变风机运行告警	---	---	---
434	电压不平衡告警	---	---	---
435	I0 二次谐波	I0_H2	浮点数	A
436	遥控手车至工作位 1	---	---	---
437	遥控手车至试验位 1	---	---	---
438	遥控手车至工作位 2	---	---	---
439	遥控手车至试验位 2	---	---	---
440	遥控 1	---	---	---
441	遥控 2	---	---	---
442	遥控 3	---	---	---
443	遥控 4	---	---	---
444	遥控 5	---	---	---
445	2n 装置异常跳闸	---	---	---
446	2n 装置异常告警	---	---	---
447	3n 装置异常跳闸	---	---	---
448	3n 装置异常告警	---	---	---
449	初始状态合 1	---	---	---
450	初始状态合 2	---	---	---
451	初始状态合母联	---	---	---
452	分段备投合 303	---	---	---

453	分段备投合 302	---	---	---
454	欠电流跳闸	A 相电流	浮点数	A
		B 相电流	浮点数	A
		C 相电流	浮点数	A
455	欠电流告警	A 相电流	浮点数	A
		B 相电流	浮点数	A
		C 相电流	浮点数	A
456	闭锁备自投动作	---	---	---
457	零序过压一段告警	定值	浮点数	V
		延时	浮点数	s
		UAB	浮点数	V
		UBC	浮点数	V
		UCA	浮点数	V
		零序电压	浮点数	V
458	零序过压二段跳闸	定值	浮点数	V
		延时	浮点数	s
		UAB	浮点数	V
		UBC	浮点数	V
		UCA	浮点数	V
		零序电压	浮点数	V
459	零序过流一段告警	定值	浮点数	A
		延时	浮点数	s
		I0	浮点数	A
460	零序过流二段跳闸	定值	浮点数	A
		延时	浮点数	s
		I0	浮点数	A
461	母线无压保护	母线无压定值	浮点数	V
		进线有压定值	浮点数	V
		延时	浮点数	s
		UAB	浮点数	V
		UBC	浮点数	V
		UCA	浮点数	V
进线电压	浮点数	V		
462	3 备投跳进线 1	---	---	---
463	3 备投跳进线 2	---	---	---
464	3 备投合进线 3	---	---	---
465	3 备投合母联	---	---	---
466	3 备投恢复合 1	---	---	---
467	3 备投恢复合 2	---	---	---
468	3 备投恢复跳 3	---	---	---
469	3 备投恢复跳母联	---	---	---
470	外部保护跳闸	---	---	---
471	外部保护告警	---	---	---

472	联切负荷动作	---	---	---
473	强制解列	---	---	---
474	遥控接地刀合闸	---	---	---
475	遥控接地刀分闸	---	---	---
476	3 备 1 跳 1AH1	---	---	---
477	3 备 1 跳 1AH5	---	---	---
478	3 备 1 合 3AH1	---	---	---
479	3 备 1 复归跳 3AH1	---	---	---
480	3 备 1 复归合 1AH1	---	---	---
481	3 备 1 复归合 1AH5	---	---	---
482	均无压跳 2AH1	---	---	---
483	均无压跳 2AH5	---	---	---
484	均无压跳 1AH1	---	---	---
485	均无压跳 1AH5	---	---	---
486	均无压 1 复归合 1AH1	---	---	---
487	均无压 2 复归合 2AH1	---	---	---
488	均无压 2 复归合 2AH5	---	---	---
489	均无压复归合 1AH5	---	---	---
490	3#PT 断线告警	UAB3	浮点数	V
		UBC3	浮点数	V
		UCA3	浮点数	V
		负序电压	浮点数	V
491	均无压合 3AH5/3AH6	---	---	---
492	3 备 2 跳 2AH1	---	---	---
493	3 备 2 跳 2AH5	---	---	---
494	3 备 2 跳 1AH5	---	---	---
495	3 备 2 合 3AH1	---	---	---
496	3 备 2 合 3AH5/3AH6	---	---	---
497	3 备 2 复归跳 3AH1	---	---	---
498	3 备 2 复归跳 3AH5/3AH6	---	---	---
499	3 备 2 复归合 2AH1	---	---	---
500	3 备 2 复归合 2AH5	---	---	---
501	3 备 2 复归合 1AH5	---	---	---
502	均无压合 3AH1	---	---	---
503	均无压 2 复归跳 3AH5/3AH6	---	---	---
504	均无压复归跳 3AH1	---	---	---
505	过流保护	Ia	浮点数	A
		Ib	浮点数	A
		Ic	浮点数	A
		UAB	浮点数	V
		UBC	浮点数	V
		UCA	浮点数	V
		U2	浮点数	V

506	频率突变跳闸	f	浮点数	Hz
		df	浮点数	Hz/s
		Im	浮点数	A
507	进线 1 分段充电	---	---	---
508	进线 2 分段充电	---	---	---
509	3 备 1 跳进线 1	---	---	---
510	3 备 2 跳进线 2	---	---	---
511	3 备 1 合母联	---	---	---
512	3 备 2 合母联	---	---	---
513	3 备 1 复归跳母联	---	---	---
514	3 备 2 复归跳母联	---	---	---
515	3 备 1 复归合进线 1	---	---	---
516	3 备 2 复归合进线 2	---	---	---
517	有压自动合闸	系统侧频率	浮点数	Hz
		有压合闸频率上限	浮点数	Hz
		有压自动合闸下限	浮点数	Hz
		Um	浮点数	Hz
518				
519	市电复 1 合母联	---	---	---
520	市电复 2 合母联	---	---	---
521	均无压启动 G1	---	---	---
522	均无压启动 G2	---	---	---
523	均无压恢复停止 G1	---	---	---
524	均无压恢复停止 G2	---	---	---
525	均无压跳 K5	---	---	---
526	均无压合 K2	---	---	---
527	均无压跳 K1	---	---	---
528	均无压跳 K3	---	---	---
529	均无压合 K4	---	---	---
530	均无压恢复跳 K2	---	---	---
531	均无压 1 恢复合 K1	---	---	---
532	均无压 2 恢复合 K5	---	---	---
533	均无压恢复跳 K3	---	---	---
534	均无压恢复跳 K4	---	---	---
535	均无压合 K3	---	---	---
536	均无压恢复合 K3	---	---	---
537	I 母无压	Uab1	浮点数	V
		Ubc1	浮点数	V
538	I 母有压	Uab1	浮点数	V
		Ubc1	浮点数	V
539	II 母无压	Uab2	浮点数	V

		Ubc2	浮点数	V
540	II 母有压	Uab2	浮点数	V
		Ubc2	浮点数	V
541	进线 1 有压	U1	浮点数	V
542	进线 2 有压	U2	浮点数	V
543	进线 1 无压	U1	浮点数	V
544	进线 2 无压	U2	浮点数	V
545	电源缺相告警	---	---	---
546	分段备投合 4QF	---	---	---
547	分段备投合 5QF	---	---	---
548	分段复归跳 4QF	---	---	---
549	分段复归跳 5QF	---	---	---
550	均无压跳 4QF	---	---	---
551	均无压合 4QF	---	---	---
552	均无压跳 5QF	---	---	---
553	均无压合 5QF	---	---	---
554	均无压跳 6QF	---	---	---
555	均无压合 6QF	---	---	---
556	备投停止柴发	---	---	---
557	低频告警	频率	浮点数	Hz
558	高频告警	频率	浮点数	Hz
559	缺相跳闸	UAB	浮点数	V
		UBC	浮点数	V
		UCA	浮点数	V
560	接地故障跳闸	---	---	---
561	接地故障告警	---	---	---
562	分段 1 充电	---	---	---
563	分段 2 充电	---	---	---
564	过流一段指向母线保护	la	浮点数	A
		lb	浮点数	A
		lc	浮点数	A
		UAB	浮点数	V
		UBC	浮点数	V
		UCA	浮点数	V
565	过流一段指向线路保护	la	浮点数	A
		lb	浮点数	A
		lc	浮点数	A
		UAB	浮点数	V
		UBC	浮点数	V
		UCA	浮点数	V
566	过流二段指向母线保护	la	浮点数	A
		lb	浮点数	A
		lc	浮点数	A

		UAB	浮点数	V
		UBC	浮点数	V
		UCA	浮点数	V
567	过流二段指向线路保护	Ia	浮点数	A
		Ib	浮点数	A
		Ic	浮点数	A
		UAB	浮点数	V
		UBC	浮点数	V
		UCA	浮点数	V
568	过流三段指向母线保护	Ia	浮点数	A
		Ib	浮点数	A
		Ic	浮点数	A
		UAB	浮点数	V
		UBC	浮点数	V
		UCA	浮点数	V
569	过流三段指向线路保护	Ia	浮点数	A
		Ib	浮点数	A
		Ic	浮点数	A
		UAB	浮点数	V
		UBC	浮点数	V
		UCA	浮点数	V
570	2 备 1 合 2DL	---	---	---
571	2 备 1 合母联	---	---	---
572	2 备 1 复归跳母联	---	---	---
573	2 备 1 复归跳 2DL	---	---	---
574	正功率保护	有功功率	浮点数	kW
		功率因数	浮点数	无
575	分段备投跳进线 3	---	---	---
576	分段备投合 cb5	---	---	---
577	分段备投合 cb6	---	---	---
578	均无压跳 cb5	---	---	---
579	均无压跳 cb6	---	---	---
580	均无压跳 cb7	---	---	---
581	均无压合 cb4	---	---	---
582	遥控 6	---	---	---
583	遥控 7	---	---	---
584	遥控 8	---	---	---
585	分段 1 备跳进线 1	---	---	---
586	分段 2 备跳进线 1	---	---	---
587	分段 1 备跳进线 2	---	---	---
588	分段 2 备跳进线 2	---	---	---
589	分段 1 备跳进线 3	---	---	---
590	分段 2 备跳进线 3	---	---	---

591	低电压二段跳闸	Um	浮点数	V
592	低电压二段告警	Um	浮点数	V
593	过电压二段跳闸	UAB	浮点数	V
		UBC	浮点数	V
		UCA	浮点数	V
594	过电压二段告警	UAB	浮点数	V
		UBC	浮点数	V
		UCA	浮点数	V
595	3 备 1 合进线 3	---	---	---
596	3 备 2 合进线 3	---	---	---
597	防孤岛联跳	---	---	---
598	3 备 1 复归跳 3	---	---	---
599	3 备 2 复归跳 3	---	---	---
600	进线 1 开关拒分	---	---	---
601	进线 2 开关拒分	---	---	---
602	母联开关拒分	---	---	---
603	进线 1 开关拒合	---	---	---
604	进线 2 开关拒合	---	---	---
605	母联开关拒合	---	---	---
606	正向有功过功率	P	浮点数	kW
		PF	浮点数	无
607	反向有功过功率	P	浮点数	kW
		PF	浮点数	无
608	正向无功过功率	Q	浮点数	kVar
		PF	浮点数	无
609	反向无功过功率	Q	浮点数	kVar
		PF	浮点数	无
610	2 备 1 跳 1#高压	---	---	---
611	2 备 1 合 2#高压	---	---	---
612	1 备 2 跳 2#高压	---	---	---
613	1 备 2 合 1#高压	---	---	---
614	2 备 1 复归合 1#高压	---	---	---
615	2 备 1 复归跳 2#高压	---	---	---
616	1 备 2 复归合 2#高压	---	---	---
617	1 备 2 复归跳 1#高压	---	---	---
618	低频减载二段	频率	浮点数	Hz
619	高频二段保护	频率	浮点数	Hz
620	逆功率二段保护	有功功率	浮点数	kW
		功率因数	浮点数	无
621	逆功率三段保护	有功功率	浮点数	kW
		功率因数	浮点数	无
622	逆功率四段保护	有功功率	浮点数	kW
		功率因数	浮点数	无

623	柴发备投跳市电	---	---	---
624	市电充电	---	---	---
625	分段 2 备投合母联	---	---	---
626	2 备 3 跳进线 3	---	---	---
627	2 备 3 合进线 2	---	---	---
628	分段备投合进线 2	---	---	---
629	分段备投跳进线 3	---	---	---
630	不平衡电压二段保护	不平衡 U	浮点数	V
631	后加速过流二段保护	A 相电流	浮点数	A
		B 相电流	浮点数	A
		C 相电流	浮点数	A
632	I01 后加速过流二段	I01	浮点数	A
633	低气压告警	---	---	---
634	门开跳闸	---	---	---
635	超温告警	---	---	---
636	低压侧过流一段保护	A 相电流	浮点数	A
		B 相电流	浮点数	A
		C 相电流	浮点数	A
637	低压侧过流二段保护	A 相电流	浮点数	A
		B 相电流	浮点数	A
		C 相电流	浮点数	A
638	低压侧过流三段保护	A 相电流	浮点数	A
		B 相电流	浮点数	A
		C 相电流	浮点数	A
639	低压侧过负荷跳闸	A 相电流	浮点数	A
		B 相电流	浮点数	A
		C 相电流	浮点数	A
640	低压侧过负荷告警	A 相电流	浮点数	A
		B 相电流	浮点数	A
		C 相电流	浮点数	A
641	低压侧反时限过流保护	A 相电流	浮点数	A
		B 相电流	浮点数	A
		C 相电流	浮点数	A
642	低压侧 PT 断线告警	UAB	浮点数	V
		UBC	浮点数	V
		UCA	浮点数	V
		负序电压	浮点数	V
643	电机故障跳闸	---	---	---
644	电机故障告警	---	---	---
645	电缆故障跳闸	---	---	---
646	电缆故障告警	---	---	---
647	低压侧零序过压告警	零序电压	浮点数	V
648	低压侧零序过压跳闸	零序电压	浮点数	V

649	本体重瓦斯 1 告警	---	---	---
650	有载重瓦斯 1 告警	---	---	---
651	本体重瓦斯 2 告警	---	---	---
652	有载重瓦斯 2 告警	---	---	---
653	本体重瓦斯跳闸	---	---	---
654	有载重瓦斯跳闸	---	---	---
655	I 段失压跳闸	---	---	---
656	I 段母线退出	---	---	---
657	PT 断线信号	---	---	---
658	磁平衡过流一段跳闸	磁平衡电流 IA	浮点数	A
		磁平衡电流 IB	浮点数	A
		磁平衡电流 IC	浮点数	A
659	磁平衡过流二段跳闸	磁平衡电流 IA	浮点数	A
		磁平衡电流 IB	浮点数	A
		磁平衡电流 IC	浮点数	A
660	磁平衡过流一段告警	磁平衡电流 IA	浮点数	A
		磁平衡电流 IB	浮点数	A
		磁平衡电流 IC	浮点数	A
661	磁平衡过流二段告警	磁平衡电流 IA	浮点数	A
		磁平衡电流 IB	浮点数	A
		磁平衡电流 IC	浮点数	A
662	磁平衡过流三段跳闸	磁平衡电流 IA	浮点数	A
		磁平衡电流 IB	浮点数	A
		磁平衡电流 IC	浮点数	A
663	磁平衡过流三段告警	磁平衡电流 IA	浮点数	A
		磁平衡电流 IB	浮点数	A
		磁平衡电流 IC	浮点数	A
664	电源故障闭锁备投	---	---	---
665	备用电源故障告警	---	---	---
666	启备用电源	---	---	---
667	均无压复归跳柴发	---	---	---
668	均无压复归跳母联	---	---	---
669	均无压复归合进线 1	---	---	---
670	均无压复归合进线 2	---	---	---
671	1#3 分频谐振	U01_RMS	浮点数	V
672	1#2 分频谐振	U01_RMS	浮点数	V
673	1#基频谐振	I_U0	浮点数	V
674	1#3 倍频谐振	U01_RMS	浮点数	V
675	1#高频谐振	U01_RMS	浮点数	V
676	1#单相接地	I_UAB	浮点数	V
		I_UBC	浮点数	V
		I_UCA	浮点数	V
		I_U0	浮点数	V

677	2#3 分频谐振	U02_RMS	浮点数	V
678	2#2 分频谐振	U02_RMS	浮点数	V
679	2#基频谐振	II_U0	浮点数	V
680	2#3 倍频谐振	U02_RMS	浮点数	V
681	2#高频谐振	U02_RMS	浮点数	V
682	2#单相接地	II_UAB	浮点数	V
		II_UBC	浮点数	V
		II_UCA	浮点数	V
		II_U0	浮点数	V
683	遥控合母联	---	---	---
684	遥控分母联	---	---	---
685	遥控合进线 1	---	---	---
686	遥控分进线 1	---	---	---
687	遥控合进线 2	---	---	---
688	遥控分进线 2	---	---	---
689	过负荷跳闸 2	I _{max}	浮点数	A
690	过负荷告警 1	I _{max}	浮点数	A
691	过负荷告警 2	I _{max}	浮点数	A
692	逆功率一段告警	有功功率	浮点数	kW
		功率因数	浮点数	无
693	逆功率二段告警	有功功率	浮点数	kW
		功率因数	浮点数	无
694	非电量 5 告警	--	-	-
695	非电量 5 跳闸	--	-	-
696	非电量 6 告警	--	-	-
697	非电量 6 跳闸	--	-	-
698	启 3#施工变	--	-	-
699	备用 4 跳闸	--	-	-
700	备用 4 告警	--	-	-
701	备用 5 跳闸	--	-	-
702	备用 5 告警	--	-	-
703	备用 6 跳闸	--	-	-
704	备用 6 告警	--	-	-
705	备用 7 跳闸	--	-	-
706	备用 7 告警	--	-	-
707	备用 8 跳闸	--	-	-
708	备用 8 告警	--	-	-
709	备用 9 跳闸	--	-	-
710	备用 9 告警	--	-	-
711	分段备投合 2QF	---	---	---
712	分段备投跳 3QF	---	---	---
713	负序反时限告警	---	---	---
714	1 备 3 跳进线 3	---	---	---

715	1 备 3 合进线 1	---	---	---
716	2 备 3 复归跳进线 2	---	---	---
717	2 备 3 复归合进线 3	---	---	---
718	1 备 3 复归跳进线 1	---	---	---
719	1 备 3 复归合进线 3	---	---	---
720	进线备投合进线 1	---	---	---
721	进线备投合进线 2	---	---	---
722	进线备投合进线 3	---	---	---
723	均无压复归合进线 3	---	---	---
724	检修跳进线 3	---	---	---
725	检修跳进线 2	---	---	---
726	检修跳进线 1	---	---	---
731	DI21 变位	---	---	---
732	DI22 变位	---	---	---
733	DI23 变位	---	---	---
734	DI24 变位	---	---	---
735	DI25 变位	---	---	---
736	DI26 变位	---	---	---
737	DI27 变位	---	---	---
738	DI28 变位	---	---	---
739	DI29 变位	---	---	---
740	DI30 变位	---	---	---
741	DI31 变位	---	---	---
742	DI32 变位	---	---	---
743	DI33 变位	---	---	---
744	DI34 变位	---	---	---
745	DI35 变位	---	---	---
746	DI36 变位	---	---	---
747	DI37 变位	---	---	---
748	DI38 变位	---	---	---
749	DI39 变位	---	---	---
750	DI40 变位	---	---	---
751	DI41 变位	---	---	---
752	DI42 变位	---	---	---
753	DI43 变位	---	---	---
754	DI44 变位	---	---	---
755	DI45 变位	---	---	---
756	DI46 变位	---	---	---
757	DI47 变位	---	---	---
758	DI48 变位	---	---	---
759	DI49 变位	---	---	---

760	DI50 变位	---	---	---
761	DI51 变位	---	---	---
762	DI52 变位	---	---	---
763	DI53 变位	---	---	---
764	DI54 变位	---	---	---
765	DI55 变位	---	---	---
766	DI56 变位	---	---	---
767	DI57 变位	---	---	---
768	DI58 变位	---	---	---
769	DI59 变位	---	---	---
780	DI60 变位	---	---	---
791	DI61 变位	---	---	---
792	DI62 变位	---	---	---
793	DI63 变位	---	---	---
794	DI64 变位	---	---	---
795	DI65 变位	---	---	---
796	DI66 变位	---	---	---
797	DI67 变位	---	---	---
798	DI68 变位	---	---	---
799	DI69 变位	---	---	---
780	DI70 变位	---	---	---
781	DI71 变位	---	---	---
782	DI72 变位	---	---	---
783	DI73 变位	---	---	---
784	DI74 变位	---	---	---
785	DI75 变位	---	---	---
786	DI76 变位	---	---	---
787	DI77 变位	---	---	---
788	DI78 变位	---	---	---
789	DI79 变位	---	---	---
790	DI80 变位	---	---	---
791	DI81 变位	---	---	---
792	DI82 变位	---	---	---
793	DI83 变位	---	---	---
794	DI84 变位	---	---	---
795	DI85 变位	---	---	---
796	DI86 变位	---	---	---
797	DI87 变位	---	---	---
798	DI88 变位	---	---	---
799	DI89 变位	---	---	---
800	DI90 变位	---	---	---
801	DI91 变位	---	---	---
802	DI92 变位	---	---	---

803	DI93 变位	---	---	---
804	DI94 变位	---	---	---
805	DI95 变位	---	---	---
806	DI96 变位	---	---	---
807	DI97 变位	---	---	---
808	DI98 变位	---	---	---
809	DI99 变位	---	---	---
810	DI100 变位	---	---	---
811	DI101 变位	---	---	---
812	DI102 变位	---	---	---
813	DI103 变位	---	---	---
814	DI104 变位	---	---	---
815	DI105 变位	---	---	---
816	DI106 变位	---	---	---
817	DI107 变位	---	---	---
818	DI108 变位	---	---	---
819	DI109 变位	---	---	---
820	DI110 变位	---	---	---
821	DI111 变位	---	---	---
822	DI112 变位	---	---	---
823	DI113 变位	---	---	---
824	DI114 变位	---	---	---
825	DI115 变位	---	---	---
826	DI116 变位	---	---	---
827	DI117 变位	---	---	---
828	DI118 变位	---	---	---
829	DI119 变位	---	---	---
830	DI120 变位	---	---	---
831	DI121 变位	---	---	---
832	DI122 变位	---	---	---
833	DI123 变位	---	---	---
834	DI124 变位	---	---	---
835	DI125 变位	---	---	---
836	DI126 变位	---	---	---
837	DI127 变位	---	---	---
838	DI128 变位	---	---	---
839	DI129 变位	---	---	---
840	DI130 变位	---	---	---
841	DI131 变位	---	---	---
842	DI132 变位	---	---	---
843	DI133 变位	---	---	---
844	DI134 变位	---	---	---
845	DI135 变位	---	---	---

846	DI136 变位	---	---	---
847	DI137 变位	---	---	---
848	DI138 变位	---	---	---
849	DI139 变位	---	---	---
850	DI140 变位	---	---	---
851	DI141 变位	---	---	---
852	DI142 变位	---	---	---
853	DI143 变位	---	---	---
854	DI144 变位	---	---	---
855	DI145 变位	---	---	---
856	DI146 变位	---	---	---
857	DI147 变位	---	---	---
858	DI148 变位	---	---	---
859	DI149 变位	---	---	---
860	DI150 变位	---	---	---
861	低压断路器遥控合闸 1			
862	低压断路器遥控合闸 2			
863	低压断路器遥控分闸 1			
864	低压断路器遥控分闸 2			
865	超温跳闸 2			
866	2 备 1 跳 4QF			
867	I01 二次谐波			
868	I02 二次谐波			
869	失灵保护联跳			
870	备自投联跳			
871	告警总信号			
872	2 阶不平衡电压保护	不平衡 Uub2	浮点数	V
873	3 阶不平衡电压保护	不平衡 Uub3	浮点数	V
874				
875				
876				
878				
879				
880				
881	遥控 1	---	---	---
882	遥控 2	---	---	---
883	遥控 3	---	---	---
884	遥控 4	---	---	---
885	遥控 5	---	---	---
886	遥控 6	---	---	---
887	遥控 7	---	---	---
888	遥控 8	---	---	---
889	遥控 9	---	---	---

890	遥控 10	---	---	---
891	遥控 11	---	---	---
892	遥控 12	---	---	---
893	遥控 13	---	---	---
894	遥控 14	---	---	---
895	遥控 15	---	---	---
896	遥控 16	---	---	---
897	遥控 17	---	---	---
898	遥控 18	---	---	---
899	遥控 19	---	---	---
900	遥控 20	---	---	---
901	遥控 21	---	---	---
902	遥控 22	---	---	---
903	遥控 23	---	---	---
904	遥控 24	---	---	---
905	遥控 25	---	---	---
906	遥控 26	---	---	---
907	遥控 27	---	---	---
908	遥控 28	---	---	---
909	遥控 29	---	---	---
910	遥控 30	---	---	---
911	遥控 31	---	---	---
912	遥控 32	---	---	---
913	遥控 33	---	---	---
914	遥控 34	---	---	---
915	遥控 35	---	---	---
916	遥控 36	---	---	---
917	遥控 37	---	---	---
918	遥控 38	---	---	---
919	遥控 39	---	---	---
920	遥控 40	---	---	---
921	遥控 41	---	---	---
922	遥控 42	---	---	---
923	遥控 43	---	---	---
924	遥控 44	---	---	---
925	遥控 45	---	---	---
926	遥控 46	---	---	---
927	遥控 47	---	---	---
928	遥控 48	---	---	---
929	遥控 49	---	---	---
930	遥控 50	---	---	---
931	遥控 51	---	---	---
932	遥控 52	---	---	---

933	遥控 53	---	---	---
934	遥控 54	---	---	---
935	遥控 55	---	---	---
936	遥控 56	---	---	---
937	遥控 57	---	---	---
938	遥控 58	---	---	---
939	遥控 59	---	---	---
940	遥控 60	---	---	---
941	遥控 61	---	---	---
942	遥控 62	---	---	---
943	遥控 63	---	---	---
944	遥控 64	---	---	---
945	分段备投跳进线 3	---	---	---
946	分段备投跳进线 4	---	---	---
947	分段复归合 3	---	---	---
948	分段复归合 4	---	---	---
949	3 备 4 跳进线 4	---	---	---
950	3 备 4 合进线 3	---	---	---
951	3 备 4 复归合 4	---	---	---
952	3 备 4 复归跳 3	---	---	---
953	II 段失压跳闸	---	---	---
954	4 备 3 跳进线 3	---	---	---
955	4 备 3 合进线 4	---	---	---
956	4 备 3 复归合 3	---	---	---
957	4 备 3 复归跳 4	---	---	---
958	II 段失压告警	---	---	---
959	均无压合柴发	---	---	---
960	遥控 3 合闸	---	---	---
961	遥控 3 分闸	---	---	---
962	遥控 4 合闸	---	---	---
963	遥控 4 分闸	---	---	---
964	3I0 反时限	时间	浮点数	s
		3I0	浮点数	A
965	逆功率五段保护	有功功率	浮点数	kW
		功率因数	浮点数	无
966	逆功率一段恢复	有功功率	浮点数	kW
		功率因数	浮点数	无
967	逆功率二段恢复	有功功率	浮点数	kW
		功率因数	浮点数	无
968	逆功率三段恢复	有功功率	浮点数	kW
		功率因数	浮点数	无
969	逆功率四段恢复	有功功率	浮点数	kW
		功率因数	浮点数	无

970	逆功率五段恢复	有功功率	浮点数	kW
		功率因数	浮点数	无
971	U01 过压跳闸	U01	浮点数	V
972	U02 过压跳闸	U02	浮点数	V
973	U03 过压跳闸	U03	浮点数	V
974	U04 过压跳闸	U04	浮点数	V
975	U05 过压跳闸	U05	浮点数	V
976	不平衡电流二段保护	不平衡 I	浮点数	A
977	II 侧 FC 闭锁	A 相电流	浮点数	A
		B 相电流	浮点数	A
		C 相电流	浮点数	A
978	市电复 1 停止发电机	---	--	--
979	市电复 2 停止发电机	---	--	--
980	逆功率二次谐波	有功功率	浮点数	kW
		A 相二次谐波电流	浮点数	A
		B 相二次谐波电流	浮点数	A
		C 相二次谐波电流	浮点数	A
981	均无压恢复合 3QF	---	--	--
982	III 侧过流一段保护	A 相电流	浮点数	A
		B 相电流	浮点数	A
		C 相电流	浮点数	A
983	III 侧过流二段保护	A 相电流	浮点数	A
		B 相电流	浮点数	A
		C 相电流	浮点数	A
984	III 侧过流三段保护	A 相电流	浮点数	A
		B 相电流	浮点数	A
		C 相电流	浮点数	A
985	III 侧反时限过流保护	A 相电流	浮点数	A
		B 相电流	浮点数	A
		C 相电流	浮点数	A
986	III 侧零流一段保护	III_I01	浮点数	A
987	III 侧零流二段保护	III_I01	浮点数	A
988	III 侧零流二段告警	III_I01	浮点数	A
989	III 侧零流反时限	III_I01	浮点数	A
990	III 侧过负荷跳闸	A 相电流	浮点数	A
		B 相电流	浮点数	A
		C 相电流	浮点数	A
991	III 侧过负荷告警	A 相电流	浮点数	A
		B 相电流	浮点数	A
		C 相电流	浮点数	A
992	III 侧 PT 断线告警	UAB	浮点数	V
		UBC	浮点数	V
		UCA	浮点数	V

		负序电压	浮点数	V
993	III 侧零序过压跳闸	零序电压	浮点数	V
994	III 侧 FC 闭锁	A 相电流	浮点数	A
		B 相电流	浮点数	A
		C 相电流	浮点数	A
995	一键倒电充电	---	--	--
996	一键倒电跳进线 1	---	--	--
997	一键倒电跳进线 2	---	--	--
998	一键倒电合进线 1	---	--	--
999	一键倒电合进线 2	---	--	--
1000	补偿柜故障跳闸	---	--	--

第 2 章 技术说明

1 AM5-F 线路保护测控装置

1.1 功能简介

保护功能

- 三段式过流保护（可经低电压闭锁、可带方向闭锁、可经二次谐波闭锁）
- 反时限过流保护（可经低电压闭锁）
- 两段式零序 I01 过流/I01 反时限过流保护
- 两段式零序 I02 过流/I02 反时限过流保护
- 零序 I01/I02 后加速过流保护
- 重合闸
- 后加速过流保护（可经低电压闭锁）
- 过负荷告警/跳闸
- 过电压跳闸/告警
- 失压跳闸/告警
- 零序过压跳闸/告警
- 频率保护（低频减载/高频保护）
- 逆功率保护
- PT 断线告警
- 控制回路断线告警
- 非电量保护
- FC 回路配合的过流闭锁功能
- 间歇接地保护
- 检修状态闭锁

监控功能

- I, U, P, Q, PF, Fr, Ep, Eq 等电参量测量
- 16 路开关量输入采集
- 10 路继电器输出
- 独立操作回路，可适应 0.25A-5A 开关跳合闸电流

通讯功能

- 2 路 RS485（支持 Modbus-RTU 和 IEC 60870-5-103 两种通讯规约）

其他功能

- 故障录波功能，保护动作时启动
- IRIG-B 格式对时，精度 1ms

1.2 保护原理

1.2.1 三段式过流保护（可经低电压闭锁、可带方向闭锁、可经二次谐波闭锁）

当任一相电流大于定值，经延时，装置跳闸。

三段过流保护由过流一段（瞬时速断）保护、过流二段、过流三段构成，均由独立控制字选择投退，是否需经低电压闭锁、带方向闭锁和二次谐波闭锁也可由相应控制字选择，此外，过流三段保护可设置为跳闸或者告警。

（1）经低电压闭锁

由于过流保护的動作电流是按躲过最大负荷电流整定的，为了提高过流保护在发生故障时的灵敏度和改善躲过最大负荷电流的条件，需在过流保护中加低电压闭锁条件。当选择经低电压闭锁启动过流保护：当三个线电压中最小的线电压小于低压定值且大于低压阈值时，开放过流保护出口。若低电压闭锁条件退出，则过流保护不需要考虑电压条件。

（2）带方向闭锁

采用 90° 接线方式，按相起动。以电流出母线为正方向。

I_a/U_{bc} , I_b/U_{ca} , I_c/U_{ab} ——相间电流电压对应关系；

装置相间元件动作区域 $Arg(I/U) = -30^\circ \sim 90^\circ$ 。

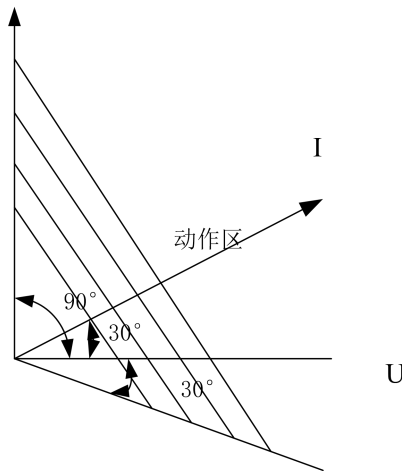


图1.1 相间方向元件动作区示意图

（3）二次谐波闭锁[适用于 AM5-F(I)]

若投入二次谐波闭锁功能，在合闸瞬间，任意一相的二次谐波含量大于二次谐波合闸定值时，闭锁过流保护，当合闸成功后，当故障相的二次谐波含量小于二次谐波运行定值才开放过流保护出口。

保护逻辑见图 1.2。

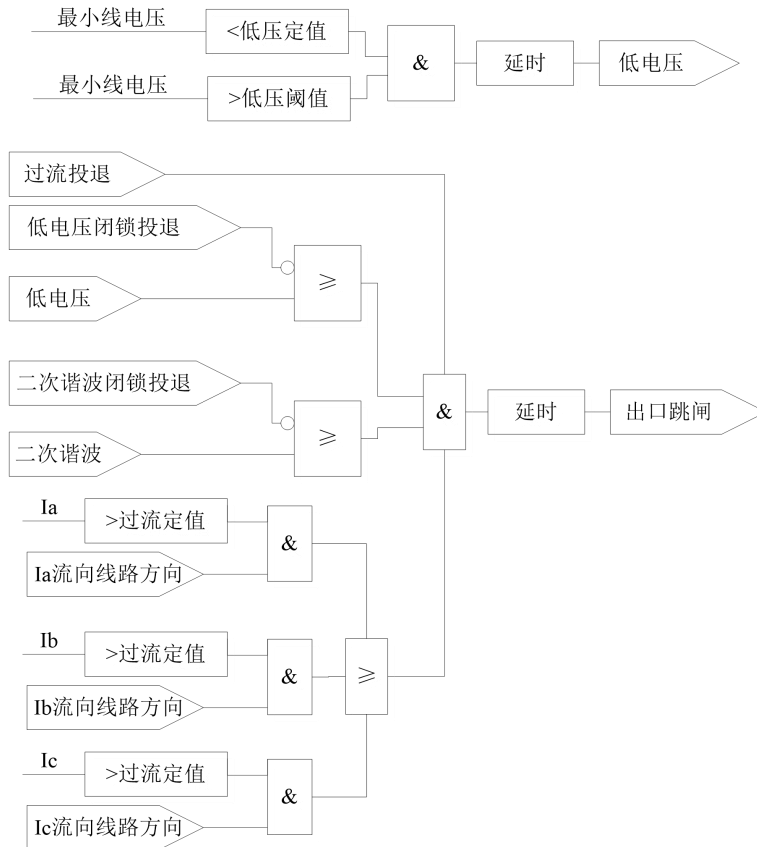


图 1.2 三段式过流保护逻辑

1.2.2 反时限过流保护（可经低电压闭锁）

本装置共集成了三条特性曲线的反时限保护，用户可根据需要选择任何一种反时限特性曲线。根据国际电工委员会（IEC255-4），装置使用下列三个标准的反时限特性曲线：

$$\text{一般反时限: } t = \frac{0.14K}{(I/I_{df})^{0.02} - 1}$$

$$\text{非常反时限: } t = \frac{13.5K}{(I/I_{df}) - 1}$$

$$\text{极端反时限: } t = \frac{80K}{(I/I_{df})^2 - 1}$$

其中 t 为反时限动作时间， I_{df} 为反时限启动电流， I 为输入电流， K 为时间系数。本装置的反时限特性曲线可以通过定值菜单里的反时限曲线类型来选择（0：一般反时限，1：非常反时限，2：极端反时限）。

反时限保护可选择是否需经低电压闭锁条件，原理同三段式过流保护。

保护逻辑见图 1.3。

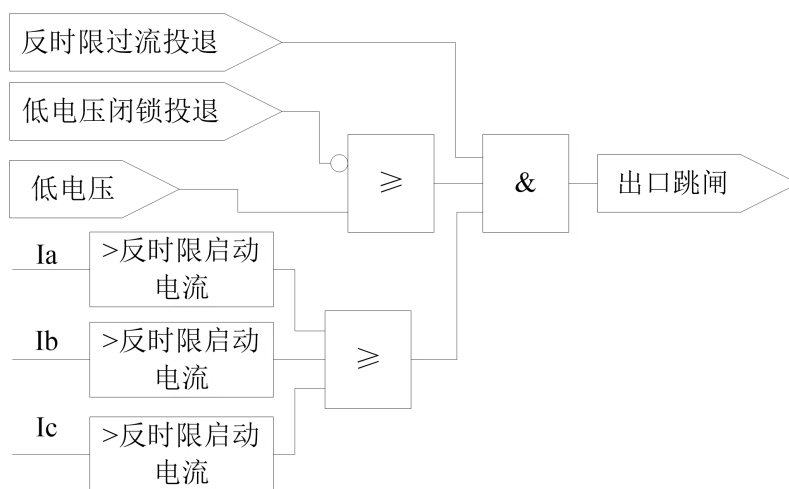


图 1.3 反时限过流保护逻辑

1.2.3 两段式零序 I01 过流/I01 反时限过流保护

采用零序电流互感器获取馈线/进线的零序电流，构成馈线/进线回路的单相接地保护。在某些不接地系统和经小电阻接地系统中，接地零序电流相对较大，采用直接跳闸方式。装置中设两段零序 I01 过流保护以及 I01 反时限过流保护，由独立控制字选择投退，可独立设时限，其中，I01 过流二段出口方式可设置为跳闸或者告警，保护逻辑见图 1.4。

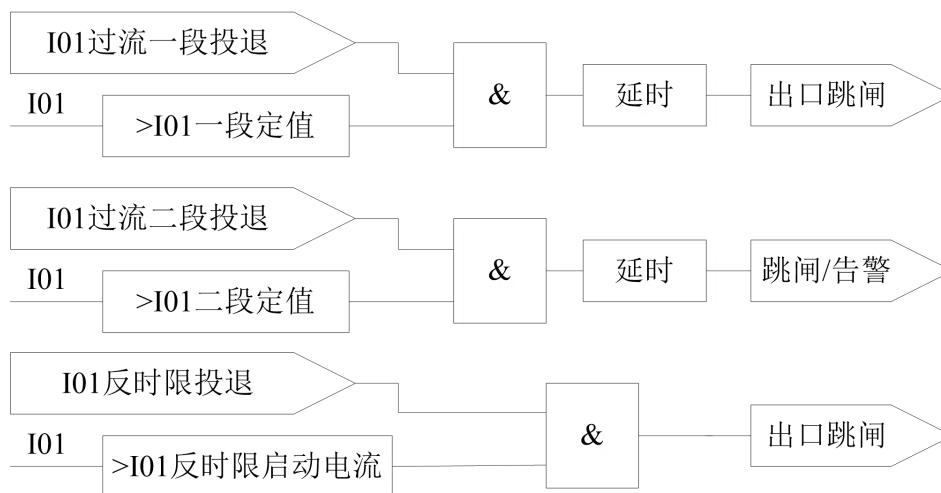


图 1.4 两段式零序 I01 过流/I01 反时限过流保护逻辑

1.2.4 两段式零序 I02 过流/I02 反时限过流保护

原理同两段式零序 I01 过流/I01 反时限过流保护。

1.2.5 重合闸

装置提供三相一次重合闸功能，其启动方式有位置不对应启动和保护启动两种。

重合闸方式有不检、检无压两种。

当重合闸功能投入、断路器在合位且无其他闭锁信号时运行 15 秒后充电。下列信号闭锁重合闸：重合闸已动作、手动跳闸或遥控跳闸、弹簧未储能、闭锁重合闸投入、低频减

载动作时、控制回路断线。

重合闸充电完成后，一旦保护跳闸或断路器偷跳，经过重合闸延时，重合闸启动。

重合闸启动后，根据控制字选择检无压或不检。

1) 检无压重合闸条件：线路电压 \leq 检无压定值。

2) 不检重合闸：不判别线路电压幅值或相角，直接合闸。

1.2.6 后加速过流保护（可经低电压闭锁）

当手动合闸或重合闸动作时，如果遇到故障，为了能快速切除故障，装置设有加速保护。该保护监视开关由分位变为合位后 3 秒钟内的电流，如任一相电流大于定值，经短延时，装置跳闸。3 秒后，后加速保护自动退出。

后加速过流保护可选择是否需经低电压闭锁条件，原理同三段式过流保护。

保护逻辑见图 1.5。

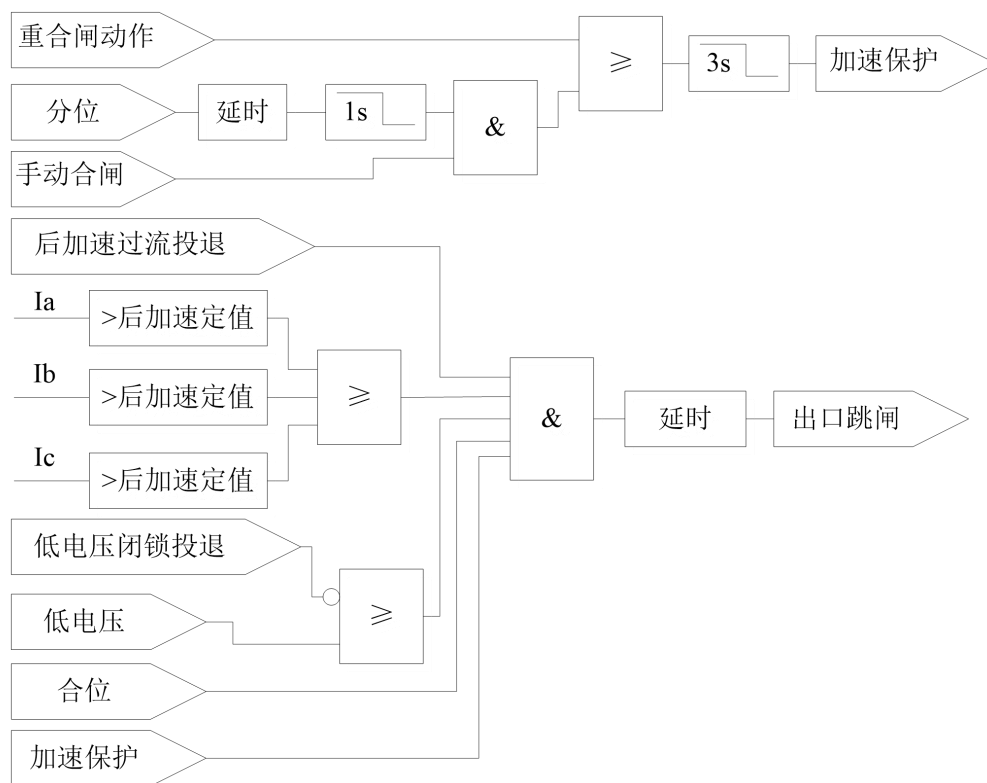


图 1.5 后加速过流保护逻辑

1.2.7 零序 I01/I02 后加速过流保护

装置设有零序 I01/I02 后加速过流保护功能，出口方式可设为跳闸或者告警。当手动合闸或重合闸动作时，如果遇到故障，为了能快速切除故障，装置设有加速保护。该保护监视开关由分位变为合位后 3 秒钟内的电流，如零序电流大于定值，经短延时，装置跳闸。3 秒后，零序后加速保护自动退出。保护逻辑见图 1.6。I02 后加速过流保护逻辑图同 I01 后加速过流保护。

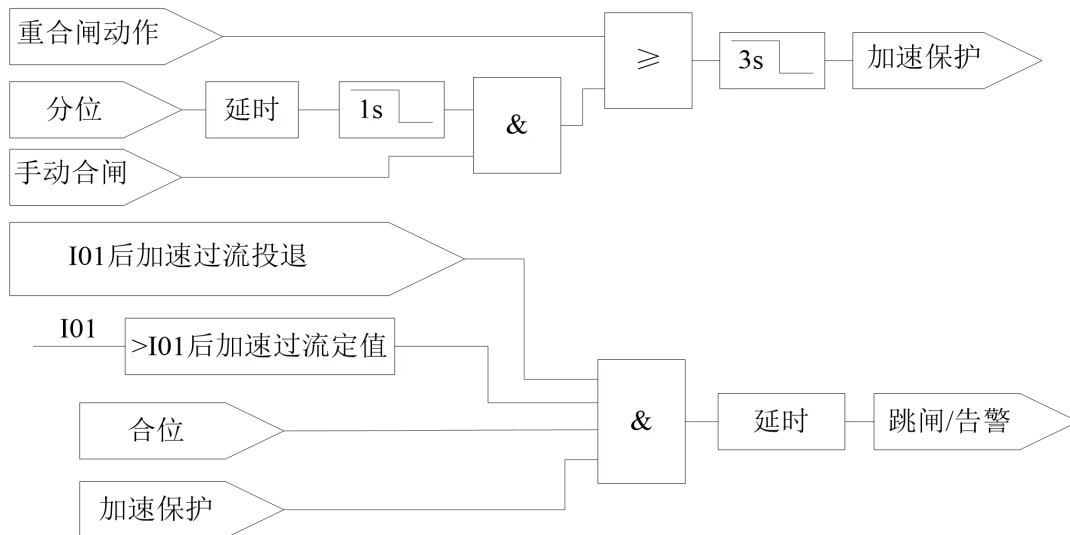


图 1.6 I01 后加速过流保护逻辑

1.2.8 过负荷保护

装置有过负荷保护功能，出口方式可设为跳闸或者告警，当任一相电流大于过负荷定值时，经延时装置保护跳闸或者发出告警信号。保护逻辑见图 1.7。

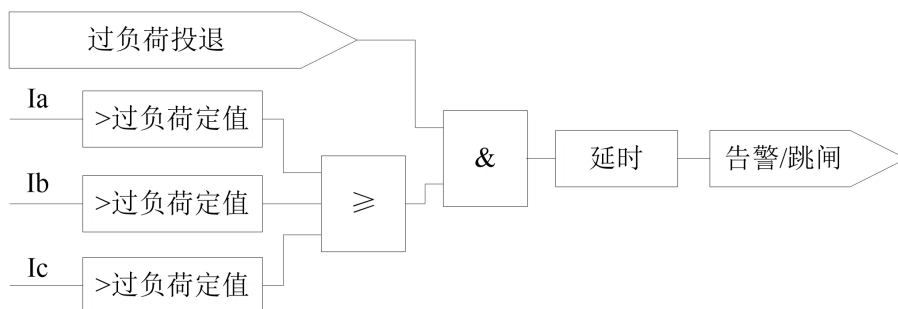


图 1.7 过负荷保护逻辑

1.2.9 PT 断线告警

装置采用两种方法识别 PT 断线。

方法一：当负序电压 U_2 大于 PT 断线负序电压时，经延时，装置发出 PT 断线告警。

方法二：当三相线电压均小于无压定值，且至少有一相电流大于无流定值时，经延时，装置发出 PT 断线告警。

保护逻辑见图 1.8。

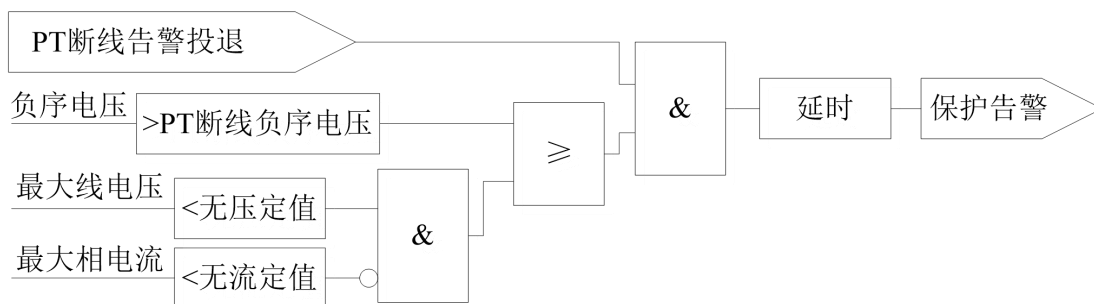


图 1.8 PT 断线告警逻辑

1.2.10 控制回路断线告警

装置判断断路器触点的分合状态来识别控制回路是否异常,当分位开关与合位开关同时处于合状态或分状态时判为异常状态,装置将发出告警信号。保护逻辑见图 1.9。

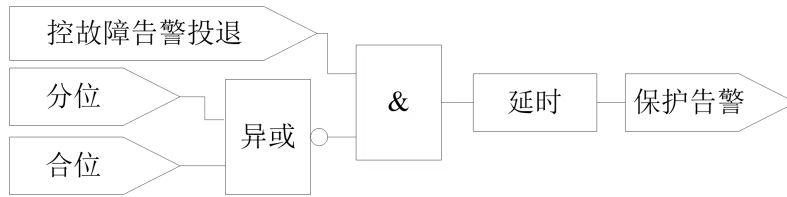


图 1.9 控故障告警逻辑

1.2.11 频率保护

(1) 低频减载

装置通过检测系统频率,根据系统频率的变化按用户设定的频率定值,当系统频率低于定值时,自动切除负荷。为保证装置可靠动作,系统正常时对低频减载功能进行闭锁,当系统频率下降到一定程度时才解除闭锁。为防止系统发生负荷反馈引起装置误动,采用了低电压、欠电流和滑差闭锁。

低电压闭锁判据为: U_a 低于低电压闭锁定值,同时零序电压 $3U_0$ 低于 8V,或 PT 断线时,闭锁低频减载出口。

滑差闭锁判据为: df/dt 大于滑差闭锁定值时,闭锁低频减载出口。

欠流闭锁判据为: 三相电流 I_a 、 I_b 、 I_c 均低于欠流闭锁定值时,闭锁低频减载出口。

(2) 高频保护

装置通过检测系统频率,根据系统频率的变化按用户设定的频率定值,当系统频率高于定值时,自动切除负荷。保护逻辑见图 1.10。

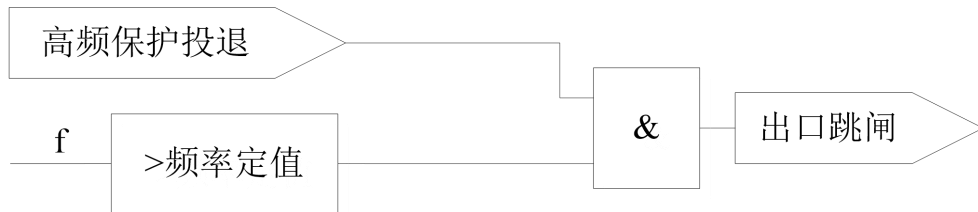


图 1.10 高频保护逻辑

1.2.12 FC 回路配合的过流闭锁功能

本装置设置了大电流闭锁保护动作的功能,用于断路器开断容量不足或现场为 FC 回路的情况。当故障电流大于电流闭锁保护定值时,闭锁装置保护出口,以保证熔断器首先熔断。当故障电流小于闭锁保护定值时,经延时开放所有保护出口。保护逻辑见图 1.11。

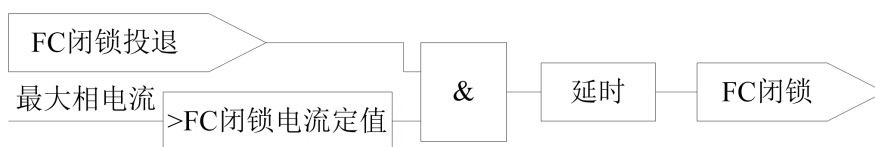


图 1.11 FC 回路配合的过流闭锁功能逻辑

1.2.13 失压保护

当三个线电压均小于失压保护定值时，经过延时，装置跳闸或者告警。为防止因 PT 断线使保护误动，设置有 PT 断线闭锁。当发生 PT 断线时，装置将发出告警信号并闭锁失压保护，该闭锁条件可选择投入或者退出。装置可以设置是否加入合位作为判断失压的条件，此外，装置可以根据用户使用的场合选择何时解除失压故障信息，若投入低电压阈值投退，则装置电压小于无压定值时，保护动作即可返回，若退出低电压阈值投退，则装置电压需恢复至正常电压，才可解除故障信息。失压保护开放条件：三个线电压有一个大于 1.05 倍低电压定值，且延时 500ms。该条件一旦成立，失压保护有效。

保护逻辑见图 1.12。

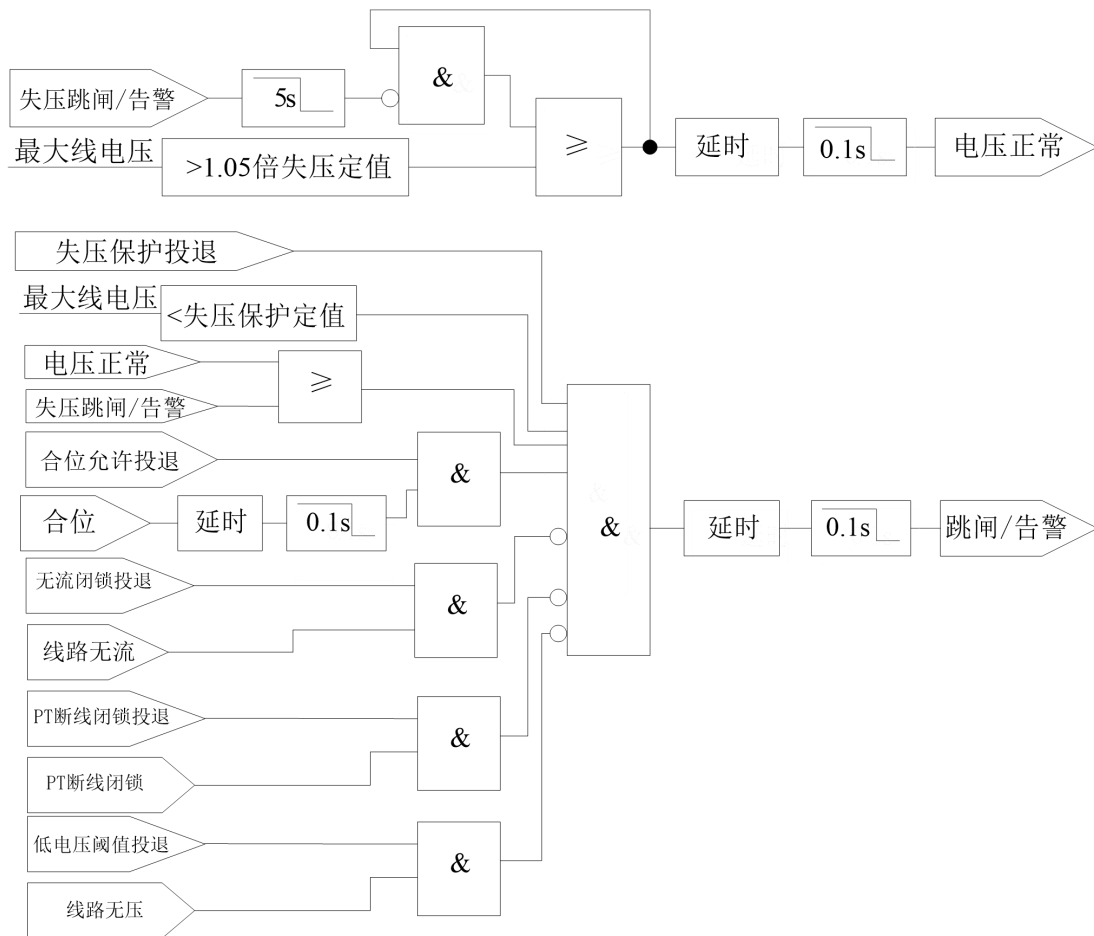


图 1.12 失压保护逻辑

1.2.14 逆功率保护

当检测到回路有反向电流流过且逆向功率值超过设定值时，装置经可设置延时发出逆功率跳闸命令，停止送电。保护逻辑见图 1.13。

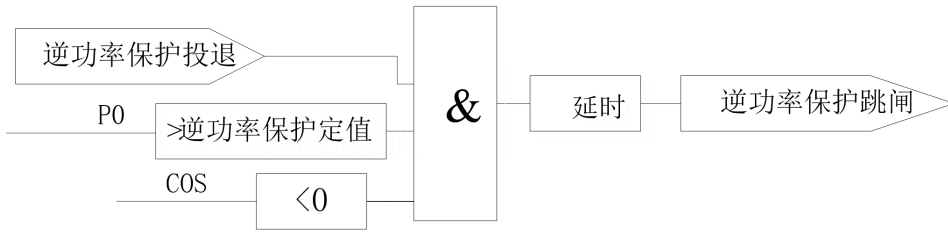


图 1.13 逆功率保护逻辑

1.2.15 零序过压保护

当外接零序电压 U_0 大于设定零序电压定值时，经延时，装置发出跳闸或者告警。保护逻辑见图 1.14。

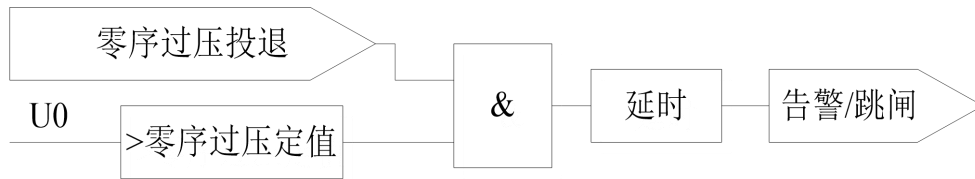


图 1.14 零序过压保护逻辑

1.2.16 过电压保护

当三个线电压任一相大于相间过电压保护定值时，装置经延时后发出跳闸或者告警。保护逻辑见图 1.15。

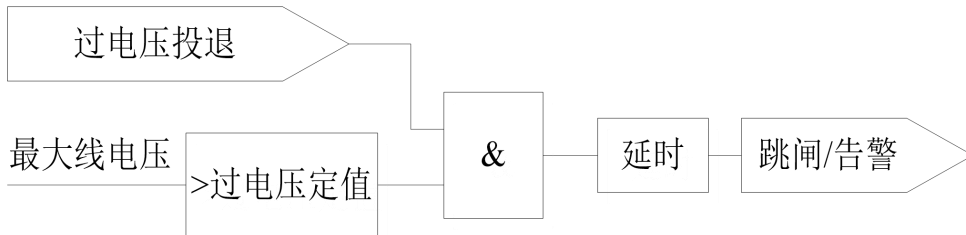


图 1.15 过电压保护逻辑

1.2.17 非电量保护

装置设有 2 个非电量保护，每个非电量由独立控制字投退，可独立设时限，且都可设置跳闸或者告警可选。保护逻辑如图 1.16。

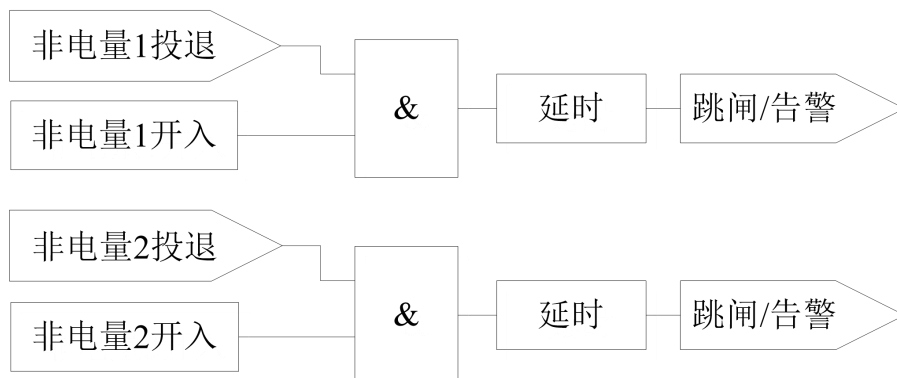


图 1.16 非电量保护逻辑

1.2.17 间歇接地保护

装置设有间歇接地保护，可适用于经小电阻接地系统，且出口可设置为跳闸或者告警。间歇接地保护采用外接零序电流 I_{01} 和自产零序电压 $3U_0$ ，其中，间歇接地保护判 $3U_0$ 可选择投入或退出，当 $I_{01} >$ 间歇接地定值时，若投入间歇接地判 $3U_0$ ，则还需要满足 $3U_0 >$ 间歇接地 $3U_0$ 定值，经间歇接地持续时间（默认 20ms，即故障至少持续一个周波），则确认此次故障脉冲的产生，间歇接地保护启动，时间元件开始计数。故障脉冲消失时，启动间歇接地展宽（默认 1000ms），在展宽的 1000ms 内如果再次有故障脉冲，则在新的故障脉冲消失时再重新展宽 1000ms，以后依次展宽，期间时间元件一直计数，当计时达到整定出口时间后，出口跳闸或者告警。如果在展宽的 1000ms 以内没有新的故障脉冲出现，则间歇接地保护返回，时间计数器清零。保护逻辑如图 1.17。

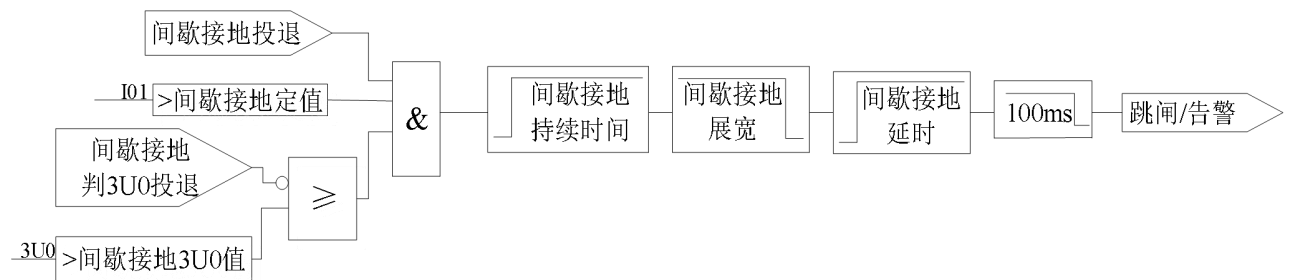


图 1.17 间歇接地保护逻辑

1.2.18 检修状态闭锁

装置设有检修状态闭锁功能，当采到检修状态开入时，可选择投入“检修状态闭锁出口”或者“检修状态闭锁通讯”。若投入“检修状态闭锁出口”，则此时保护跳闸时，仅产生事件记录，装置出口不动作；若投入“检修状态闭锁通讯”，则此时无法通讯，但保护功能可正常使用。保护逻辑如图 1.18。

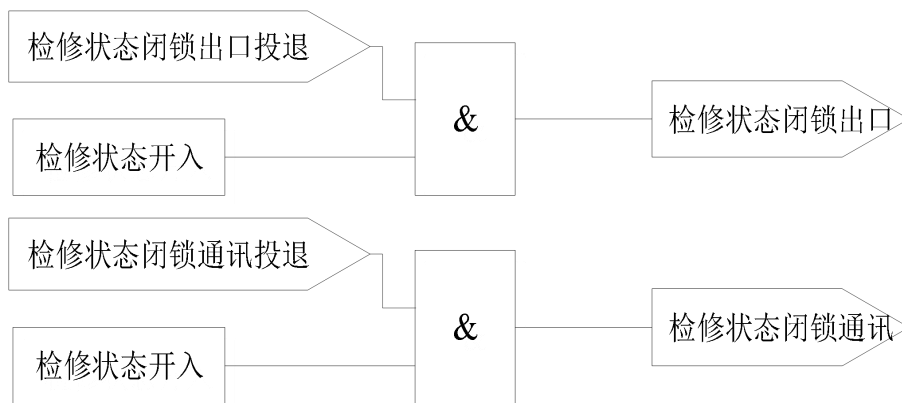


图 1.18 检修状态闭锁逻辑

1.3 定值表

AM5-F (I) 定值表				
保护名称	定值名称	默认值	范围	备注
	CT 变比	10	0.1~9999	

	PT 变比	100	0.1~9999	
	一次电压显示	0	0~1	KV;V
	电压接线方式	0	0~1	3PT; 2PT
	电流接线方式	0	0~1	3CT; 2CT
	默认延时	0s	0~0.04	
	跳闸展宽	0.3s	0~1	
	低压阈值	15V	0~200	
	低压定值	70V	0~200	
过流一段	过流一段投退	0	0~1	退出; 投入
	一段带方向	0	0~2	不带方向; 指向线路; 指向母线
	一段经低压	0	0~1	退出; 投入
	过流一段定值	10A	0.04~100	
	过流一段延时	0s	0~60	
过流二段	过流二段投退	0	0~1	退出; 投入
	二段带方向	0	0~2	不带方向; 指向线路; 指向母线
	二段经低压	0	0~1	退出; 投入
	过流二段定值	7.5A	0.04~100	
	过流二段延时	0.2s	0~60	
过流三段	过流三段投退	0	0~1	退出; 投入
	过流三段方式	0	0~1	告警; 跳闸
	三段带方向	0	0~2	不带方向; 指向线路; 指向母线
	三段经低压	0	0~1	退出; 投入
	过流三段定值	7A	0.04~100	
	过流三段延时	0.5s	0~60	
反时限过流	反时限过流投退	0	0~1	退出; 投入
	反时限经低压	0	0~1	退出; 投入
	反时限启动电流	6A	0.04~100	
	反时限时间系数	0.1s	0~100	
	反时限曲线类型	0	0~2	一般; 非常; 极端
过负荷	过负荷投退	0	0~1	退出; 投入
	过负荷方式	0	0~1	告警; 跳闸

	过负荷定值	6.5A	0.04~100	
	过负荷延时	1s	0~999	
后加速过流	后加速过流投退	0	0~1	退出；投入
	后加速经低压	0	0~1	退出；投入
	后加速过流定值	6.5A	0.04~100	
	后加速过流延时	0s	0~60	
零序过流一段	I01 一段投退	0	0~1	退出；投入
	I01 一段定值	10A	0.04~75	
	I01 一段延时	5s	0~60	
零序过流二段	I01 二段投退	0	0~1	退出；投入
	I01 二段方式	0	0~1	告警；跳闸
	I01 二段定值	9A	0.04~100	
	I01 二段延时	10s	0~60	
零序反时限过流	I01 反时限投退	0	0~1	退出；投入
	I01 反时限启动值	6A	0.04~100	
	I01 反时限系数	0.1s	0~100	
	I01 反时限曲线	0	0~2	一般；非常；极端
零序后加速	I01 后加速投退	0	0~1	退出；投入
	I01 后加速方式	0	0~1	告警；跳闸
	I01 后加速定值	1A	0.04~100	
	I01 后加速延时	0s	0~60	
PT 断线告警	PT 断线告警投退	0	0~1	退出；投入
	PT 断线告警延时	10s	0~999	
	PT 断线负序电压	35V	0~200	
	无压定值	15V	0~200	
	无流定值	0.2A	0.04~75	
控故障告警	控故障告警投退	0	0~1	退出；投入
	控故障告警延时	10s	0~999	
低频减载	低频减载投退	0	0~1	退出；投入
	低压闭锁	0	0~1	退出；投入
	欠流闭锁	0	0~1	退出；投入
	滑差闭锁	0	0~1	退出；投入
	低频减载定值	49Hz	45~60	
	低频减载延时	3s	0~60	

	滑差闭锁值	0.1Hz/s	0.01~100	
	欠流闭锁值	5A	0.04~75	
	低压闭锁值	50V	0~200	
重合闸	重合闸投退	0	0~1	退出; 投入
	重合闸延时	5s	0~999	
	重合闸方式	0	0~1	不检; 检无压
	重合闸充电延时	15s	0~999	
	保护重合返回延时	30s	0~999	
	不对应重合投退	1	0~1	退出; 投入
失压保护	失压保护投退	0	0~1	退出; 投入
	失压方式	0	0~1	告警; 跳闸
	无流闭锁投退	0	0~1	退出; 投入
	失压保护定值	70V	0~200	
	失压保护延时	5s	0~60	
	PT断线闭锁投退	1	0~1	退出; 投入
	合位允许投退	0	0~1	退出; 投入
过电压保护	低电压阈值投退	0	0~1	退出; 投入
	过电压保护投退	0	0~1	退出; 投入
	过电压方式	0	0~1	告警; 跳闸
	过电压保护定值	120V	0~200	
零序过压保护	过电压保护延时	5s	0~60	
	零序过压投退	0	0~1	退出; 投入
	零序过压方式	0	0~1	告警; 跳闸
	零序过压定值	20V	0~200	
逆功率保护	零序过压延时	5s	0~60	
	逆功率保护投退	0	0~1	退出; 投入
	逆功率保护定值	0KVA	0~10000000000	
高频保护	逆功率保护延时	0s	0~99	
	高频保护投退	0	0~1	退出; 投入
	高频保护定值	50Hz	45~70	
低侧零序过流一段	高频保护延时	5s	0~999	
	I02一段投退	0	0~1	退出; 投入
	I02一段定值	10A	0.04~100	
	I02一段延时	5s	0~60	

低侧零序过流 二段	I02 二段投退	0	0~1	退出；投入
	I02 二段方式	0	0~1	告警；跳闸
	I02 二段定值	9A	0.04~100	
	I02 二段延时	10s	0~60	
低侧零序反时限 过流	I02 反时限投退	0	0~1	退出；投入
	I02 反时限启动值	6A	0.04~100	
	I02 反时限系数	0.1s	0~100	
	I02 反时限曲线	0	0~2	一般；非常；极端
低侧零序后加速	I02 后加速投退	0	0~1	退出；投入
	I02 后加速方式	0	0~1	告警；跳闸
	I02 后加速定值	1A	0.04~100	
	I02 后加速延时	0s	0~60	
非电量 1	非电量 1 投退	0	0~1	退出；投入
	非电量 1 方式	0	0~1	告警；跳闸
	非电量 1 延时	2s	0~999	
非电量 2	非电量 2 投退	0	0~1	退出；投入
	非电量 2 方式	0	0~1	告警；跳闸
	非电量 2 延时	2s	0~999	
FC 配合的过流 闭锁功能	FC 闭锁投退	0	0~1	退出；投入
	FC 闭锁电流定值	10A	0.04~75	
	FC 闭锁延时	5s	0~60	
二次谐波闭锁	二次谐波闭锁投退	0	0~1	退出；投入
	二次谐波合闸定值	10%	0~100	
	弹簧未储能延时	0s	0~999	
	断路器动作时间	0.3s	0~999	
	涌流持续时间	5s	0~999	
	过量返回系数	0.95	0.001~1	
	欠量返回系数	1.05	1~2	
	重合闸充电返回 T	1s	0~999	
检修状态闭锁	检修闭锁通讯投退	0	0~1	退出；投入
	检修闭锁出口投退	0	0~1	退出；投入
间歇接地保护	间歇接地投退	0	0~1	退出；投入
	间歇接地方式	1	0~1	告警；跳闸
	间歇接地定值	3A	0.04~75	

	间歇接地判 3U0	0	0~1	退出；投入
	间歇接地 3U0 值	10V	0~200	
	间歇接地延时	5s	0~999	
	间歇接地持续 T	0.02s	0~999	
	间歇接地展宽	1s	0~999	
	I0 参与 2CT 计算	0	0~1	保护 CT 不同变比；保护 CT 同变比
	虚遥信返回延时	2s	0~9999	

AM5-F (II) 定值表				
保护名称	定值名称	默认值	范围	备注
	CT 变比	10	0.1~9999	
	PT 变比	100	0.1~9999	
	一次电压显示	0	0~1	KV;V
	电压接线方式	0	0~1	3PT; 2PT
	电流接线方式	0	0~1	3CT; 2CT
过流一段	过流一段投退	0	0~1	退出；投入
	一段带方向	0	0~2	不带方向；指向线路；指向母线
	一段经低压	0	0~1	退出；投入
	过流一段定值	10A	0.04~100	
	过流一段延时	0s	0~60	
过流二段	过流二段投退	0	0~1	退出；投入
	二段带方向	0	0~2	不带方向；指向线路；指向母线
	二段经低压	0	0~1	退出；投入
	过流二段定值	7.5A	0.04~100	
	过流二段延时	0.2s	0~60	
过流三段	过流三段投退	0	0~1	退出；投入
	过流三段方式	0	0~1	告警；跳闸
	三段带方向	0	0~2	不带方向；指向线路；指向母线
	三段经低压	0	0~1	退出；投入
	过流三段定值	7A	0.04~100	

	过流三段延时	0.5s	0~60	
反时限过流	反时限过流投退	0	0~1	退出；投入
	反时限经低压	0	0~1	退出；投入
	反时限启动电流	5A	0.04~100	
	反时限时间系数	0.5s	0~100	
	反时限曲线类型	0	0~2	一般；非常；极端
过负荷告警	过负荷告警投退	0	0~1	退出；投入
	过负荷告警定值	6.5A	0.04~100	
	过负荷告警延时	5s	0~999	
过负荷跳闸	过负荷跳闸投退	0	0~1	退出；投入
	过负荷跳闸定值	6A	0.04~100	
	过负荷跳闸延时	10s	0~60	
后加速过流	后加速过流投退	0	0~1	退出；投入
	后加速经低压	0	0~1	退出；投入
	后加速过流定值	6.5A	0.04~100	
	后加速过流延时	0s	0~60	
零序 I01 过流一段	I01 一段投退	0	0~1	退出；投入
	I01 一段带方向	0	0~2	不带方向；指向线路；指向母线
	I01 一段定值	10A	0.04~100	
	I01 一段延时	5s	0~60	
	I01 一段 3U0 值	2V	0~200	
零序 I01 过流二段	I01 二段投退	0	0~1	退出；投入
	I01 二段方式	0	0~1	告警；跳闸
	I01 二段带方向	0	0~2	不带方向；指向线路；指向母线
	I01 二段定值	9A	0.04~100	
	I01 二段延时	10s	0~60	
	I01 二段 3U0 值	2V	0~200	
零序 I02 过流一段	I02 一段投退	0	0~1	退出；投入
	I02 一段带方向	0	0~2	不带方向；指向线路；指向母线
	I02 一段定值	10A	0.04~100	
	I02 一段延时	5s	0~60	

	I02 一段 3U0 值	2V	0~200	
零序 I02 过流二段	I02 二段投退	0	0~1	退出；投入
	I02 二段方式	0	0~1	告警；跳闸
	I02 二段带方向	0	0~2	不带方向；指向线路；指向母线
	I02 二段定值	9A	0.04~100	
	I02 二段延时	10s	0~60	
	I02 二段 3U0 值	2V	0~200	
PT 断线告警	PT 断线告警投退	0	0~1	退出；投入
	PT 断线告警延时	10s	0~999	
	无压定值	15V	0~200	
	无流定值	0.2A	0.04~100	
	PT 断线负序电压	35V	0~200	
控故障告警	控故障告警投退	0	0~1	退出；投入
	控故障告警延时	10s	0~999	
	低压阈值	15V	0~200	
	低电压定值	70V	0~200	
低频减载	低频减载投退	0	0~1	退出；投入
	低压闭锁	0	0~1	退出；投入
	欠流闭锁	0	0~1	退出；投入
	滑差闭锁	0	0~1	退出；投入
	低频减载定值	49Hz	45~60	
	低频减载延时	3s	0~60	
	滑差闭锁值	0.1Hz/s	0.1~100	
	欠流闭锁值	5A	0.2~100	
重合闸	重合闸投退	0	0~1	退出；投入
	重合闸延时	5s	0.1~9999.999	
	重合闸方式	0	0~1	不检；检无压
	重合闸充电延时	5s	0.1~9999.999	
	重合闸充电返回 T	1s	0~9999.999	
	保护重合返回延时	30s	0~9999.999	
	不对应重合投退	1	0~1	退出；投入
FC 配合的过流	FC 闭锁投退	0	0~1	退出；投入

闭锁功能	FC 闭锁电流定值	10A	0.04~100	
	FC 闭锁延时	5s	0~60	
零序 I01 反时限 过流	I01 反时限投退	0	0~1	退出；投入
	I01 反时限启动值	5A	0.04~100	
	I01 反时限系数	0.5s	0~100	
	I01 反时限曲线	0	0~2	一般；非常；极端
零序 I02 反时限 过流	I02 反时限投退	0	0~1	退出；投入
	I02 反时限启动值	5A	0.04~100	
	I02 反时限系数	0.5s	0~100	
	I02 反时限曲线	0	0~2	一般；非常；极端
失压保护	失压保护投退	0	0~1	退出；投入
	失压方式	0	0~1	告警；跳闸
	无流闭锁投退	0	0~1	退出；投入
	失压保护定值	70V	0~200	
	失压保护延时	5s	0~60	
	PT 断线闭锁投退	1	0~1	退出；投入
	合位允许投退	0	0~1	退出；投入
	低电压阈值投退	0	0~1	退出；投入
零序过压保护	零序电压来源	0	0~1	外接；自产 U0
	零序过压投退	0	0~1	退出；投入
	零序过压方式	0	0~1	告警；跳闸
	零序过压定值	20V	0~200	
	零序过压延时	5s	0~60	
过电压保护	过电压保护投退	0	0~1	退出；投入
	过电压方式	0	0~1	告警；跳闸
	过电压保护定值	120V	0~200	
	过电压保护延时	5s	0~999	
逆功率保护	逆功率保护投退	0	0~1	退出；投入
	逆功率保护定值	0KVA	0~10000000000	
	逆功率保护延时	0s	0~99	
高频保护	高频保护投退	0	0~1	退出；投入
	高频保护定值	50Hz	45~60	
	高频保护延时	5s	0~999	
非电量 1	非电量 1 投退	0	0~1	退出；投入

	非电量 1 方式	0	0~1	告警；跳闸
	非电量 1 延时	1s	0~999	
非电量 2	非电量 2 投退	0	0~1	退出；投入
	非电量 2 方式	0	0~1	告警；跳闸
	非电量 2 延时	1s	0~999	
	跳闸内部时间	0s	0~999	
	断路器位置采集	1	0~1	辅助触点；分合位监视
	断路器动作时间	0.3s	0~999	
	弹簧未储能延时	0s	0~999	
	过量返回系数	0.95	0.001~1	
	欠量返回系数	1.05	1.000~2	
检修状态闭锁	检修闭锁通讯投退	0	0~1	退出；投入
	检修闭锁出口投退	0	0~1	退出；投入
间歇接地保护	间歇接地投退	0	0~1	退出；投入
	间歇接地方式	1	0~1	告警；跳闸
	间歇接地定值	3A	0.04~75	
	间歇接地判 3U0	0	0~1	退出；投入
	间歇接地 3U0 值	10V	0~200	
	间歇接地延时	5s	0~999	
	间歇接地持续 T	0.02s	0~999	
	间歇接地展宽	1s	0~999	
	I0 参与 2CT 计算	0	0~1	保护 CT 不同变比；保护 CT 同变比
遥信名字配置	实遥信 01 名配置	0	0~9999	
	实遥信 02 名配置	0	0~9999	
	实遥信 03 名配置	0	0~9999	
	实遥信 04 名配置	0	0~9999	
	实遥信 05 名配置	0	0~9999	
	实遥信 06 名配置	0	0~9999	
	实遥信 07 名配置	0	0~9999	
	实遥信 08 名配置	0	0~9999	
	实遥信 09 名配置	0	0~9999	
	实遥信 10 名配置	0	0~9999	
	实遥信 11 名配置	0	0~9999	

	实遥信 12 名配置	0	0~9999	
	实遥信 13 名配置	0	0~9999	
	实遥信 14 名配置	0	0~9999	
	实遥信 15 名配置	0	0~9999	
	实遥信 16 名配置	0	0~9999	
遥信位置配置	合位配置	1	0~18	
	分位配置	2	0~18	
	运行位置配置	3	0~16	
	试验位置配置	4	0~16	
	接地刀位置配置	5	0~16	
	远方配置	6	0~16	
	弹簧未储能配置	7	0~16	
	手动分闸配置	8	0~16	
	手动合闸配置	9	0~16	
	闭锁重合闸配置	10	0~16	
	非电量 1 配置	11	0~16	
	非电量 2 配置	12	0~16	
	检修状态配置	13	0~16	
	备用 1 配置	14	0~16	
	备用 2 配置	15	0~16	
	信号复归配置	16	0~16	

1.4 接线方式

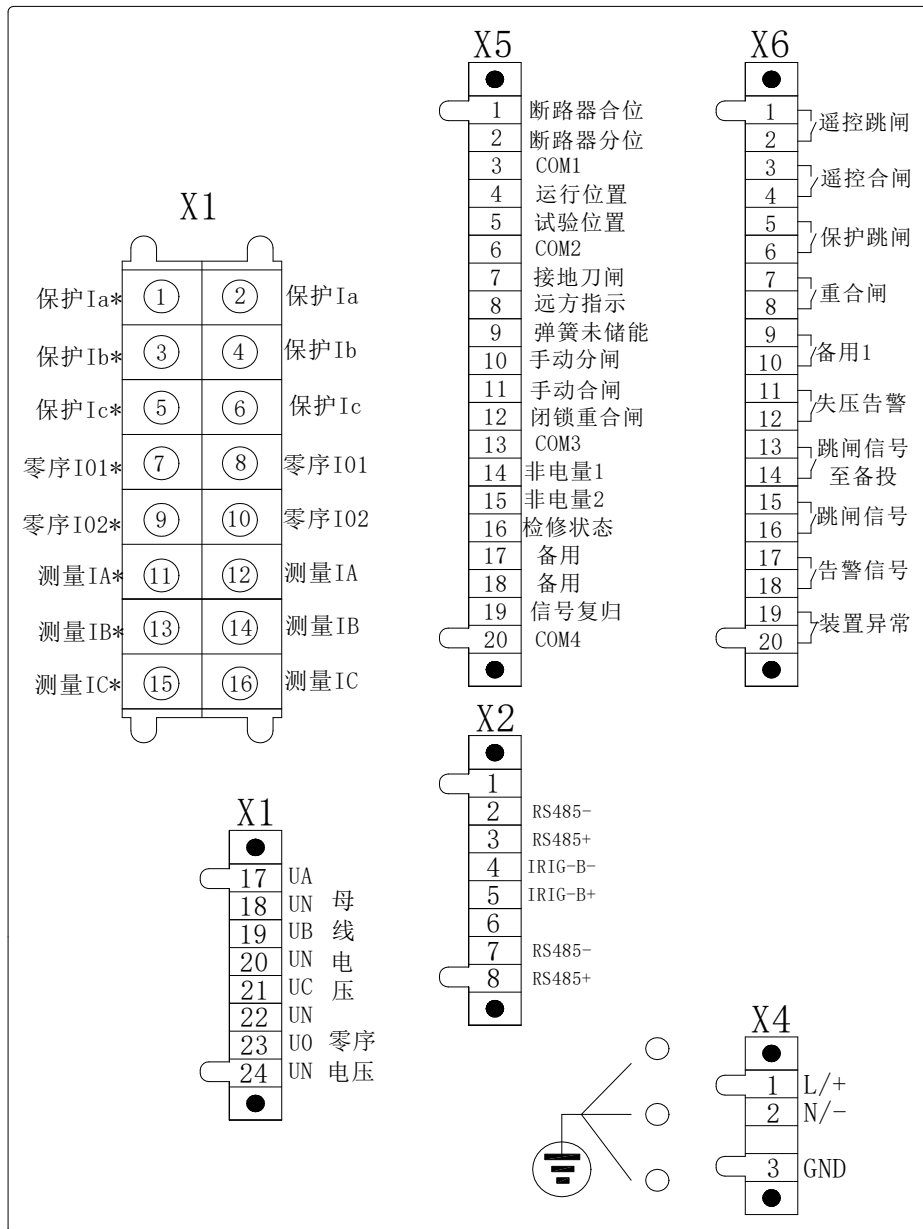


图 1.19(a) AM5-F (I) 电气接线图

AM5-F (I) 电气接线图如图 1.19(a)所示，包括交流量接线、开入开出接线、通讯接线和辅助电源接线等。

端子 X1 为交流量接线，Ia、Ib、Ic 为保护相电流，IA、IB、IC 为测量相电流，I01、I02 为两路零序电流接入。UA、UB、UC 为三路电压接入，U0 为外接零序电压接入。交流回路一般都采用三相四线制接线，若采用三相三线制可按图 1.20 接线。

选择不同的接线方式，需修改装置“定值”菜单的“定值修改”子菜单里的“电压接线方式”设置：2PT——三相三线制；3PT——三相四线制。

X5 为标配的开入接线端子，共有 16 路输入，分为 4 组，每组有一公共端。第 1 组有 DI01 和 DI02，第 2 组有 DI03 和 DI04，第 3 组为 DI05-DI10，第 4 组为 DI11-DI16。所有开入允许接电压 AC/DC 220V 或 AC/DC110V 或 DC48V，同组的开入必须有相同的极性。

X6 为标配的开出接线端子，共有 10 路电磁式继电器无极性接点。出厂时除了 D010 为常闭触点输出外，其他 9 路均为常开触点。

X2 为通信端子，共有 2 路 RS485 通信端子和一路 IRIG-B 对时输入端子。X2. 2、X2. 3 为第 1 路通信端子，X2. 7、X2. 8 为第 2 路通信端子，两路通讯均支持 IEC60870-5-103 和 Modbus-RTU 通讯规约且可任意配置。

X4 为辅助电源端子，交直流均可接入，X4. 3 为辅助电源保护地，必须可靠连接大地。

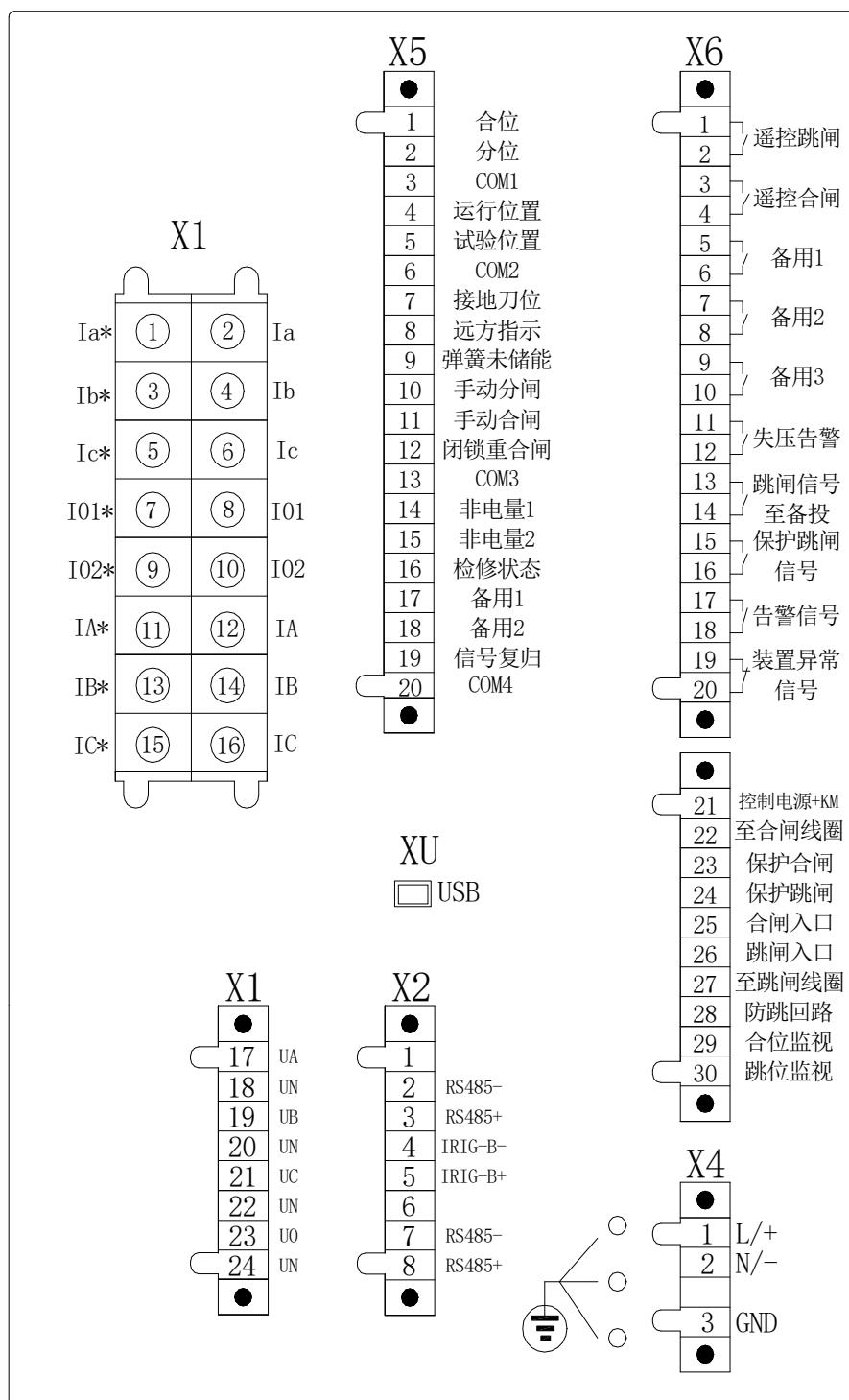


图 1.19 (b) AM5-F (II) 电气接线图

AM5-F (II) 电气接线图如图 1.19(b) 所示，包括交流量接线、开入开出接线、控制回路接线、通讯接线和辅助电源接线等。

端子 X1 为交流量接线，Ia、Ib、Ic 为保护相电流，IA、IB、IC 为测量相电流，IO1、

I02 为两路零序电流接入。UA、UB、UC 为三路电压接入，U0 为外接零序电压接入。交流回路一般都采用三相四线制接线，若采用三相三线制可按图 1.20 接线。

选择不同的接线方式，需修改装置“定值”菜单的“定值修改”子菜单里的“电压接线方式”设置：2PT——三相三线制；3PT——三相四线制。

X5 为标配的开入接线端子，共有 16 路输入，分为 4 组，每组有一公共端。第 1 组有 DI01 和 DI02，第 2 组有 DI03 和 DI04，第 3 组为 DI05-DI10，第 4 组为 DI11-DI16。所有开入允许接电压 AC/DC 220V 或 AC/DC110V 或 DC48V，同组的开入必须有相同的极性。

X6 端子为开关量输出和控制回路端子。端子号 X6.1-X6.20 开关量输出端子，共有 D01-D010 十路无源继电器输出接点，其中 D010 出厂时为常闭接点，其他 9 路均为常开接点。端子号 X6.21-X6.30 为控制回路端子，具体定义如图 1.19(b)。十组开关量输出的具体定义可以通过装置的“DO 类型 映射关系”界面查看。

X2 为通信端子，共有 2 路 RS485 通信端子和一路 IRIG-B 对时输入端子。X2.2、X2.3 为第 1 路通信端子，X2.7、X2.8 为第 2 路通信端子，两路通讯均支持 IEC60870-5-103 和 Modbus-RTU 通讯规约且可任意配置。

X4 为辅助电源端子，交直流均可接入，X4.3 为辅助电源保护地，必须可靠连接大地。

XU 为 USB 维护口。

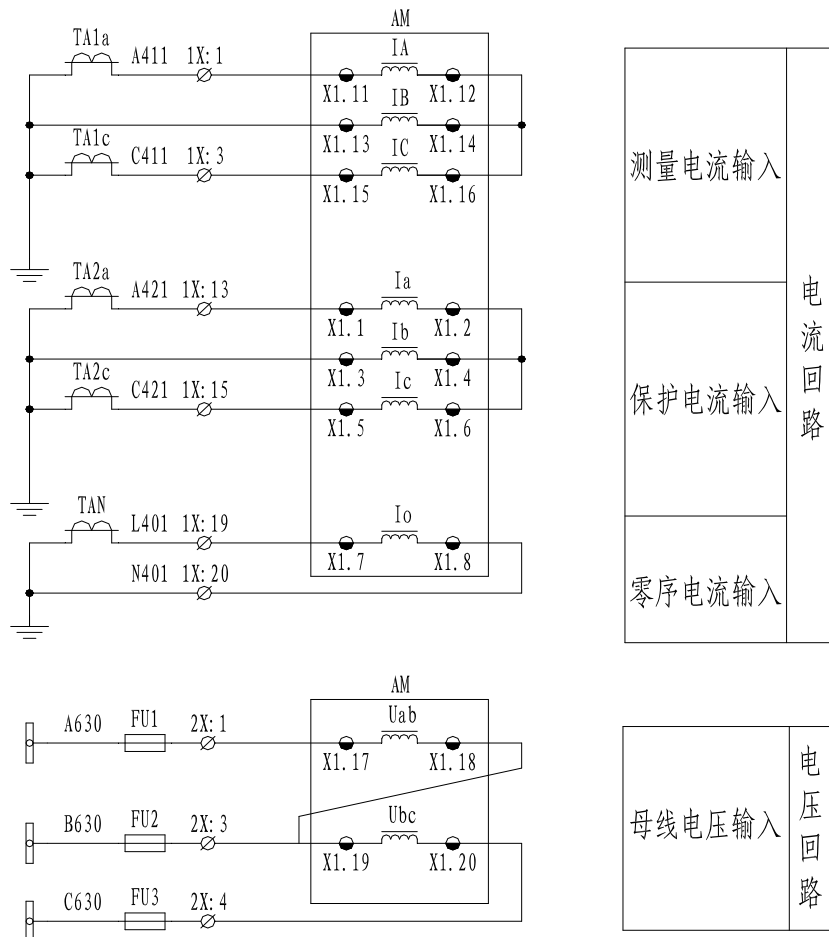


图 1.20 2PT 2CT 接线方法

1.5 调试方法

所有保护功能在调试过程中，当保护跳闸时，装置面板上“保护动作”指示灯点亮，

对应继电器和跳闸信号继电器出口，液晶上显示相应事件记录信息；当保护告警时，装置面板上“告警”指示灯亮，告警信号继电器出口，液晶上显示相应事件记录信息。

1.5.1 三段式过流保护（可经低电压闭锁、可带方向闭锁、可经二次谐波闭锁[二次谐波闭锁功能适用于 AM5-F(I)]）

过流一段

1) 设置过流一段投退和过流一段经低压闭锁投退为“投入”，退出其他保护投退，过流一段定值设为 5A，过流一段延时设为 0s，低压阈值设为 8V，低电压定值设为 70V。

2) 在交流输入端子 X1.1-X1.2、X1.3-X1.4、X1.5-X1.6 均施加小于 0.97 倍定值的电流，在交流输入端子 X1.17-X1.18、X1.19-X1.20、X1.21-X1.22 上施加三相电压信号均为 30.74V，装置可靠不动作；模拟故障将电流加大至大于 1.03 倍定值，装置保护动作。

3) 若不考虑低电压闭锁条件，则将过流一段低压闭锁投退设为“退出”，在交流输入端子 X1.1-X1.2、X1.3-X1.4、X1.5-X1.6 均施加小于 0.97 倍定值的电流，装置可靠不动作；将电流加大至大于 1.03 倍定值，装置保护动作。

4) 若需要使用二次谐波闭锁功能，则设置“二次谐波闭锁投退”为“投入”，二次谐波运行定值设为 15%，二次谐波闭锁合闸定值设为 10%，涌流持续时间设为 5s。

首先，施加任一相电流信号谐波含量小于 10%且电流值大于过流定值，其余两相电流信号谐波含量大于 10%且电流值小于过流定值，则装置不动作，若施加三相电流信号谐波含量均小于 10%且任一相电流值大于过流定值，则装置保护动作；

其次，给合位对应的开入量施加信号，若此时施加一相电流信号谐波含量大于 15%且该相电流值大于过流定值，其他两相电流信号谐波含量大于 15%且电流值小于过流定值，则装置不动作，若此时施加一相电流信号谐波含量小于 15%且该相电流值大于过流定值，其他两相电流信号谐波含量大于 15%且电流值小于过流定值，则装置保护动作。

过流二段

1) 设置过流二段投退和过流二段经低压闭锁投退为“投入”，退出其他保护投退，过流二段定值设为 3A，过流二段延时设为 2s，低压阈值设为 8V，低电压定值设为 70V。

2) 在交流输入端子 X1.1-X1.2、X1.3-X1.4、X1.5-X1.6 均施加小于 0.97 倍定值的电流信号，在交流输入端子 X1.17-X1.18、X1.19-X1.20、X1.21-X1.22 上施加三相电压信号均为 30.74V，装置经延时可靠不动作；模拟故障将电流加大至大于 1.03 倍定值，装置经延时可靠保护动作。

3) 若不考虑低电压闭锁条件，则设过流二段经低压闭锁为“退出”，在交流输入端子 X1.1-X1.2、X1.3-X1.4、X1.5-X1.6 均施加小于 0.97 倍定值的电流信号，经延时装置可靠不动作；将电流加大至大于 1.03 倍定值，经延时装置可靠保护动作。

4) 若需要使用二次谐波闭锁功能，则设置“二次谐波闭锁投退”为“投入”，二次谐波运行定值设为 15%，二次谐波闭锁合闸定值设为 10%，涌流持续时间设为 5s。

首先，施加任一相电流信号谐波含量小于 10%且电流值大于过流定值，其余两相电流信号谐波含量大于 10%且电流值小于过流定值，则装置不动作，若施加三相电流信号谐波含量均小于 10%且任一相电流值大于过流定值，则装置保护动作；

其次，给合位对应的开入量施加信号，若此时施加一相电流信号谐波含量大于 15%且该相电流值大于过流定值，其他两相电流信号谐波含量大于 15%且电流值小于过流定值，则装置不动作，若此时施加一相电流信号谐波含量小于 15%且该相电流值大于过流定值，其他两相电流信号谐波含量大于 15%且电流值小于过流定值，则装置保护动作。

过流三段

1) 设置过流三段投退和过流三段经低压闭锁投退为“投入”，出口方式设置为“跳闸”

或“告警”，退出其他保护投退，将过流三段定值设为 2A，过流三段延时设为 4s，低压阈值设为 8V，低电压定值设为 70V。

- 2) 同过流二段。
- 3) 同过流二段。
- 4) 同过流三段。

带方向闭锁

带方向过流（一段、二段、三段）保护（过流定值设为 1A）：电压一直施压为 $U_A=57.74V \angle 0^\circ$ ， $U_B=57.74V \angle -120^\circ$ ， $U_C=57.74V \angle 120^\circ$ 。测试相电流按下表施加测试动作情况。

表 1.1 带方向过流测试情况

指向线路：（动作区：IA: $-120^\circ \sim 0^\circ$ ；IB: $-240^\circ \sim -120^\circ$ ；IC: $0^\circ \sim 120^\circ$ 。）					
A 相电流	$1.2A \angle -60^\circ$	$1.2A \angle -60^\circ$	$1.2A \angle 60^\circ$	$1.2A \angle 60^\circ$	$1.2A \angle 60^\circ$
B 相电流	$1.2A \angle -200^\circ$	$1.2A \angle -60^\circ$	$1.2A \angle -200^\circ$	$1.2A \angle 60^\circ$	$1.2A \angle 60^\circ$
C 相电流	$1.2A \angle 60^\circ$	$1.2A \angle -60^\circ$	$1.2A \angle 150^\circ$	$1.2A \angle 60^\circ$	$1.2A \angle 150^\circ$
动作情况	动作	动作	动作	动作	不动作
指向母线：（制动区：IA: $-120^\circ \sim 0^\circ$ ；IB: $-240^\circ \sim -120^\circ$ ；IC: $0^\circ \sim 120^\circ$ 。）					
A 相电流	$1.2A \angle 60^\circ$	$1.2A \angle 60^\circ$	$1.2A \angle -60^\circ$	$1.2A \angle -60^\circ$	$1.2A \angle -60^\circ$
B 相电流	$1.2A \angle 60^\circ$	$1.2A \angle -150^\circ$	$1.2A \angle 60^\circ$	$1.2A \angle -150^\circ$	$1.2A \angle -150^\circ$
C 相电流	$1.2A \angle -60^\circ$	$1.2A \angle 60^\circ$	$1.2A \angle 60^\circ$	$1.2A \angle -60^\circ$	$1.2A \angle 60^\circ$
动作情况	动作	动作	动作	动作	不动作

1.5.2 反时限过流保护（可经低电压闭锁）

1) 设置反时限过流投退和反时限过流经低电压闭锁投退为“投入”，退出其他保护投退。将反时限启动电流设为 1A，低压阈值设为 8V，低电压定值设为 70V，反时限曲线类型和反时限时间系数按表 1.2 设置。

2) 在交流输入端子 X1.1-X1.2、X1.3-X1.4、X1.5-X1.6 均施加不同过流信号，同时在交流输入端子 X1.17-X1.18、X1.19-X1.20、X1.21-X1.22 上施加三相电压为 30.74V，装置的保护动作情况如表 1.2。若不考虑低电压闭锁，则将反时限过流经低电压闭锁投退设为“退出”，其他操作同上。

表 1.2 反时限动作时间

曲线类型	时间系数	施加信号	装置状态	动作时间误差	理论值
一般	0.5	0.9 倍定值	不动作	-----	-----
		2 倍定值	动作	$\pm 5\%$ 或 $\pm 40ms$	5.015s
		5 倍定值	动作	$\pm 5\%$ 或 $\pm 40ms$	2.140s
非常	0.1	0.9 倍定值	不动作	-----	-----
		2 倍定值	动作	$\pm 5\%$ 或 $\pm 40ms$	1.350s
		5 倍定值	动作	$\pm 5\%$ 或 $\pm 40ms$	0.338s
		0.9 倍定值	不动作	-----	-----

极端	0.5	2 倍定值	动作	±5%或±40ms	13.333s
		5 倍定值	动作	±5%或±40ms	1.667s

1.5.3 两段式零序 I01 过流/I01 反时限过流保护

I01 过流一段

1) 设置 I01 过流一段投退为“投入”，退出其他保护投退，设定 I01 一段定值为 5A，I01 一段延时为 0s。

2) 在交流输入端子 X1.7-X1.8 施加小于 0.97 倍定值的电流，装置可靠不动作；将电流增大至大于 1.03 倍定值，装置保护动作。

I01 过流二段

1) 设置 I01 过流二段投退为“投入”，出口方式设置为“跳闸”或“告警”，退出其他保护投退，设定 I01 二段定值为 4A，I01 二段延时为 4s。

2) 在交流输入端子 X1.7-X1.8 施加小于 0.97 倍定值的电流，装置可靠不动作；将电流增大至大于 1.03 倍定值，经延时装置跳闸或者告警。

I01 反时限过流

1) 设置 I01 反时限投退为“投入”，退出其他保护投退，反时限启动电流设为 1A，反时限曲线类型、反时限时间系数按表 1.2 设置。

2) 在交流输入端子 X1.7-X1.8 施加不同过流信号，装置的保护动作情况如表 1.2。

1.5.4 两段式零序 I02 过流/I02 反时限过流保护

I02 过流一段

1) 设置 I02 过流一段投退为投入，退出其他保护投退，设定 I02 一段定值为 5A，I02 一段延时为 0s。

2) 在交流输入端子 X1.9-X1.10 施加小于 0.97 倍定值的电流，装置可靠不动作；将电流增大至大于 1.03 倍定值，装置保护动作。

I02 过流二段

1) 设置 I02 过流二段投退为投入，出口方式设置为“跳闸”或“告警”，退出其他保护投退，设定 I02 二段定值为 4A，I02 二段延时为 4s。

2) 在交流输入端子 X1.9-X1.10 施加小于 0.97 倍定值的电流，装置可靠不动作；将电流增大至大于 1.03 倍定值，经延时装置跳闸或者告警。

I02 反时限过流

1) 设置 I02 反时限投退为“投入”，退出其他保护投退，反时限启动电流设为 1A，反时限曲线类型、反时限时间系数按表 1.2 设置。

2) 在交流输入端子 X1.9-X1.10 施加不同过流信号，装置的保护动作情况如表 1.2。

1.5.5 重合闸

1) 设置重合闸投退为“投入”，退出其他保护投退。将重合闸延时设置为 2s，重合闸方式设为“0”，表示不检。

2) 先给合位对应的开入量施加信号（AC/DC 220V 或 AC/DC110V 或 DC48V）且弹簧未储能和闭锁重合闸对应的输入端未施加信号，经 15s 延时，重合闸充电完成。

3) 模拟不对应启动重合闸：投入“不对应重合投退”控制字，断开合位的信号，给分位对应的开入量施加信号，经过 2 延时，重合闸启动。

4) 模拟故障跳闸启动重合闸：将过流一段投退设置为“投入”并将过流一段定值设为 5A，过流一段延时设为 0s。施加大于 1.03 倍定值的电流，在过流一段保护跳闸后 5s 内，

断开合位信号，给分位对应的开入量施加信号（AC/DC 220V 或 AC/DC110V 或 DC48V），经过延时，重合闸启动。

5) 若将重合闸方式设为“1”，表示重合闸需检无压。则在重合闸充电完成后的3、4步骤里，还需使最小相电压低于无压定值（15V），才能启动重合闸。

1.5.6 后加速过流保护（可经低电压闭锁）

1) 设置后加速过流投退和后加速过流经低电压闭锁投退为“投入”，退出其他保护投退。设置后加速过流定值为5A，后加速过流延时为0s。

2) 先给分位对应的开入量施加信号（AC/DC 220V 或 AC/DC110V 或 DC48V），等待延时30s后，给手动合闸和合位对应的开入量施加信号（AC/DC 220V 或 AC/DC110V 或 DC48V），同时断开分位开入量信号。

3) 在合位施加信号后的3s内，在端子X1.1-X1.2、X1.3-X1.4、X1.5-X1.6上施加大于1.03倍定值的电流信号，在交流输入端子X1.17-X1.18、X1.19-X1.20、X1.21-X1.22上施加三相电压为30.74V，经延时，装置保护跳闸。

4) 若不考虑低电压闭锁，则将后加速过流经低电压闭锁投退设为“退出”，且在步骤3中不需考虑电压。

1.5.7 零序 I01/I02 后加速过流保护

I01 后加速过流保护

1) 设置 I01 后加速过流投退为“投入”，出口方式设置为“跳闸”或“告警”，退出其他保护投退。设置 I01 后加速过流定值为5A，后加速过流延时为0s。

2) 先给分位对应的开入量施加信号（AC/DC 220V 或 AC/DC110V 或 DC48V），等待延时30s后，给手动合闸和合位对应的开入量施加信号（AC/DC 220V 或 AC/DC110V 或 DC48V），同时断开分位开入量信号。

3) 在合位施加信号后的3s内，在端子X1.7-X1.8上施加大于1.03倍定值的电流信号，装置跳闸或者告警。

I02 后加速过流保护调试方法同 I01 后加速过流保护。

1.5.8 过负荷保护

1) 设置过负荷投退为“投入”，出口方式设置为“跳闸”或“告警”，退出其他保护投退。设置过负荷定值为2A，过负荷延时为2s。

2) 在交流输入端子X1.1-X1.2、X1.3-X1.4、X1.5-X1.6施加小于0.97倍定值的电流，装置可靠不动作；将电流增大至大于1.03倍定值，经延时，装置跳闸或告警。

1.5.9 PT 断线告警

1) 设置 PT 断线告警投退为“投入”，退出其他保护投退，PT 断线告警延时为5s。设置 PT 断线负序电压为35V，无压定值为15V，无流定值为0.2A。

2) 在交流输入端子X1.17-X1.18、X1.19-X1.20、X1.21-X1.22上施加三相电压信号 $U_A=U_B=U_C=57.74V$ ，在端子X1.1-X1.2、X1.3-X1.4、X1.5-X1.6上施加三相电流信号 $I_A=I_B=I_C=1A$ 。改变三相电压，使得负序电压由0V升至大于1.03倍PT断线负序电压，经延时装置发出PT断线告警；

3) 复归装置，给装置施加三相电流1A、三相电压57.74V，改变电压值使得三相线电压降至小于0.97倍无压定值时，经延时装置发出PT断线告警。

1.5.10 控制回路断线告警

- 1) 设置控故障告警投退为“投入”，退出其他保护投退，设置控故障告警延时为 10s。
- 2) 将合位和分位对应的开入量同时施加信号（AC/DC 220V 或 AC/DC110V 或 DC48V），经延时装置发出控故障告警；装置复归后，同时断开合位和分位开入量信号，经延时装置发出控故障告警。

1.5.11 低频减载

1) 设置低频减载投退为“投入”，退出其他保护投退，设低频减载定值为 49Hz，低频减载延时定值为 3s。

2) 先给合位对应的开入量施加信号（AC/DC 220V 或 AC/DC110V 或 DC48V），然后在端子 X1.17-X1.18、X1.19-X1.20、X1.21-X1.22 上施加电压信号 $U_A=U_B=U_C=57.74V$ ，频率 $f=47Hz$ 时，装置经延时保护跳闸。

3) 若低频减载功能考虑经低电压闭锁，滑差闭锁，或欠流闭锁功能，则

a) 设滑差闭锁低频减载投退为“投入”，滑差闭锁值为 1Hz/s，退出其他闭锁。将频率由 50Hz 按 1.1Hz/s 下降到 40Hz，滑差条件闭锁低频出口，装置不应动作；将频率由 50Hz 按 0.8Hz/s 下降到 40Hz，滑差条件开放低频减载出口，装置可靠动作。

b) 设低电压闭锁低频减载投退为“投入”，定低电压定值 50V，退出其他闭锁。设定目标激励量大小为 0.97 倍低电压定值和 1.03 倍低电压定值，固定电压频率为 46Hz，将电压激励量由额定值下降至 1.03 倍低电压定值，装置可靠动作；将电压激励量由额定值下降至 0.97 倍低电压定值，装置不应动作。

c) 设欠流闭锁低频减载投退为“投入”，定欠流定值 3A，退出其他闭锁。设定目标激励量大小为 0.97 倍欠流定值和 1.03 倍欠流定值，固定电压频率为 46Hz，将电流激励量由额定值下降至 1.03 倍欠流定值，装置不应动作；将电流激励量由额定值下降至 0.97 倍欠流定值，装置可靠动作。

由于装置未跟随频率测量电参量，步骤 3 中可只做低频减载经滑差闭锁功能。

1.5.12 FC 回路配合的电流闭锁功能

1) 设置过流二段投退与 FC 闭锁投退为“投入”，设置过流二段定值为 2A，延时为 2S，FC 闭锁定值为 4A，延时为 1S。

2) 在交流输入端子 X1.1-X1.2、X1.3-X1.4、X1.5-X1.6 均施加 5A 电流信号，经延时，装置 FC 闭锁，过流二段不动作，只产生“过流二段保护”事件记录。

3) 在交流输入端子 X1.1-X1.2、X1.3-X1.4、X1.5-X1.6 均施加 3A 电流信号，经延时，装置过流二段保护动作。

1.5.13 失压保护

1) 设置失压保护投退为“投入”，出口方式设置为“跳闸”或“告警”，退出其他保护投退，设定失压保护定值为 70V，失压保护延时 5s。在端子 X1.17-X1.18、X1.19-X1.20、X1.21-X1.22 上施加 57.74V 电压，当三相电压信号由 57.74V 降至小于 0.97 倍定值时，经延时，装置跳闸或者告警。

2) 若投入“无流闭锁投退”，则当电流小于无流定值时，失压保护不动作，当电流大于无流定值时，失压保护动作。

3) 若投入“PT 断线闭锁投退”，则当负序电压大于 PT 断线负序电压定值时，失压保护不动作；当负序电压小于 PT 断线负序电压定值时，失压保护动作；

4) 若投入“合位允许投退”，则需要给合位对应的开入量施加信号（AC/DC 220V 或

AC/DC110V 或 DC48V)，失压保护才可动作。

5) 若投入“低电压阈值投退”，则若产生失压保护，当电压小于无压定值时，失压保护返回；若退出“低电压阈值投退”，则若产生失压保护，只有当电压恢复至正常值，失压保护才能返回。

1.5.14 逆功率保护

设置逆功率保护投退为“投入”，退出其他保护投退，设定逆功率保护定值为 20W，逆功率保护延时为 2s。在交流输入端子 X1.11-X1.12、X1.13-X1.14、X1.15-X1.16 均施加 0.5A 电流信号，在端子 X1.17-X1.18、X1.19-X1.20、X1.21-X1.22 上施加 50V 电压，调整电压与电流之间的相角为 120°，此时功率因素小于 0，且三相总功率大于定值时，经延时，装置保护跳闸；若电压与电流之间的相角为 30°，此时功率因素大于 0，装置保护不动作。

1.5.15 零序过压保护

1) 设置零序过压投退为“投入”，出口方式设置为“跳闸”或“告警”，退出其他保护投退，设定零序过压定值为 30V，延时设为 5s。

2) 在端子 X1.23-X1.24 上施加小于 0.97 倍定值的电压信号，将 U0 变为大于 1.03 倍定值，经延时装置跳闸或者告警。

1.5.16 过电压保护

1) 设置过电压保护投退为“投入”，出口方式设置为“跳闸”或“告警”，退出其他保护投退，设定过电压保护定值为 110V，过电压保护延时为 5s。

2) 在端子 X1.17-X1.18、X1.19-X1.20、X1.21-X1.22 上施加 57.74V 电压，当三相电压信号由 57.74V 升高使得线电压大于 1.03 倍定值时，经延时，装置跳闸或者告警。

1.5.17 非电量保护

非电量 1

1) 设置非电量 1 投退为“投入”，出口方式设置为“跳闸”或“告警”，退出其他保护投退，设置非电量 1 延时为 5s。

2) 给非电量 1 对应的开入量施加信号（AC/DC 220V 或 AC/DC110V 或 DC48V），经延时装置跳闸或者告警。

非电量 2 的调试方法同非电量 1 类似，两路开入量可根据实际需要任意配置。

1.5.18 间歇接地保护

1) 设置间歇接地保护投退为“投入”，出口方式设置为“跳闸”或“告警”，退出其他保护投退，设定间歇接地定值为 3A。

2) 间歇接地延时设为 5s，在交流输入端子 X1.7-X1.8 施加 5A 的电流，只产生一次间歇接地，且一直保持，则 5s 后跳闸或者告警。

3) 在交流输入端子 X1.7-X1.8 施加 5A 的电流，按表 1.3 测试。

表 1.3 间歇接地保护测试动作状态

定值设定	延时 0s 展宽 0s	延时 1s 展宽 0s	延时 1s 展宽 1s	延时 3s 展宽 1s	延时 3s 展宽 1s	延时 3s 展宽 1s	延时 5s 展宽 1s	延时 5s 展宽 1s	延时 5s 展宽 1s
第一状态 (5A)	0.1s	0.1s	0.1s	0.1s	0.3s	0.5s	0.5s	0.7s	1s
第二状态 (0A)	0.1s	0.1s	0.1s	0.1s	0.1s	0.1s	0.1s	0.1s	0.1s

第三状态(5A)	0.1s	0.1s	0.1s	0.1s	0.3s	0.5s	0.5s	0.7s	1s
第四状态(0A)	0.1s	0.1s	0.1s	0.1s	0.1s	0.1s	0.1s	0.1s	0.1s
第五状态(5A)	0.1s	0.1s	0.1s	0.1s	0.3s	0.5s	0.5s	0.7s	1s
第六状态(0A)	0.1s	0.1s	0.1s	0.1s	0.1s	0.1s	0.1s	0.1s	0.1s
第七状态(5A)	0.1s	0.1s	0.1s	0.1s	0.3s	0.5s	0.5s	0.7s	1s
第八状态(0A)	0.1s	0.1s	0.1s	0.1s	0.1s	0.1s	0.1s	0.1s	0.1s
动作情况	4次	不动	1次	不动	不动	1次	不动	不动	1次

1.5.19 检修状态闭锁

1) 给检修状态对应的开入量施加信号(AC/DC 220V 或 AC/DC110V 或 DC48V)。

2) 设置“检修状态闭锁出口”为“投入”，过流二段投退为“投入”，设置过流二段定值为2A，延时为2S。在交流输入端子X1.1-X1.2、X1.3-X1.4、X1.5-X1.6均施加5A电流信号，经延时，装置检修状态闭锁，过流二段不动作，只产生“过流二段保护”事件记录。

3) 设置“检修状态闭锁通讯”为“投入”，此时进行遥控分合操作，无法执行。

1.6 二次原理图

AM5-F(I)线路保护测控装置的二次接线图如图1.21-1.23所示。

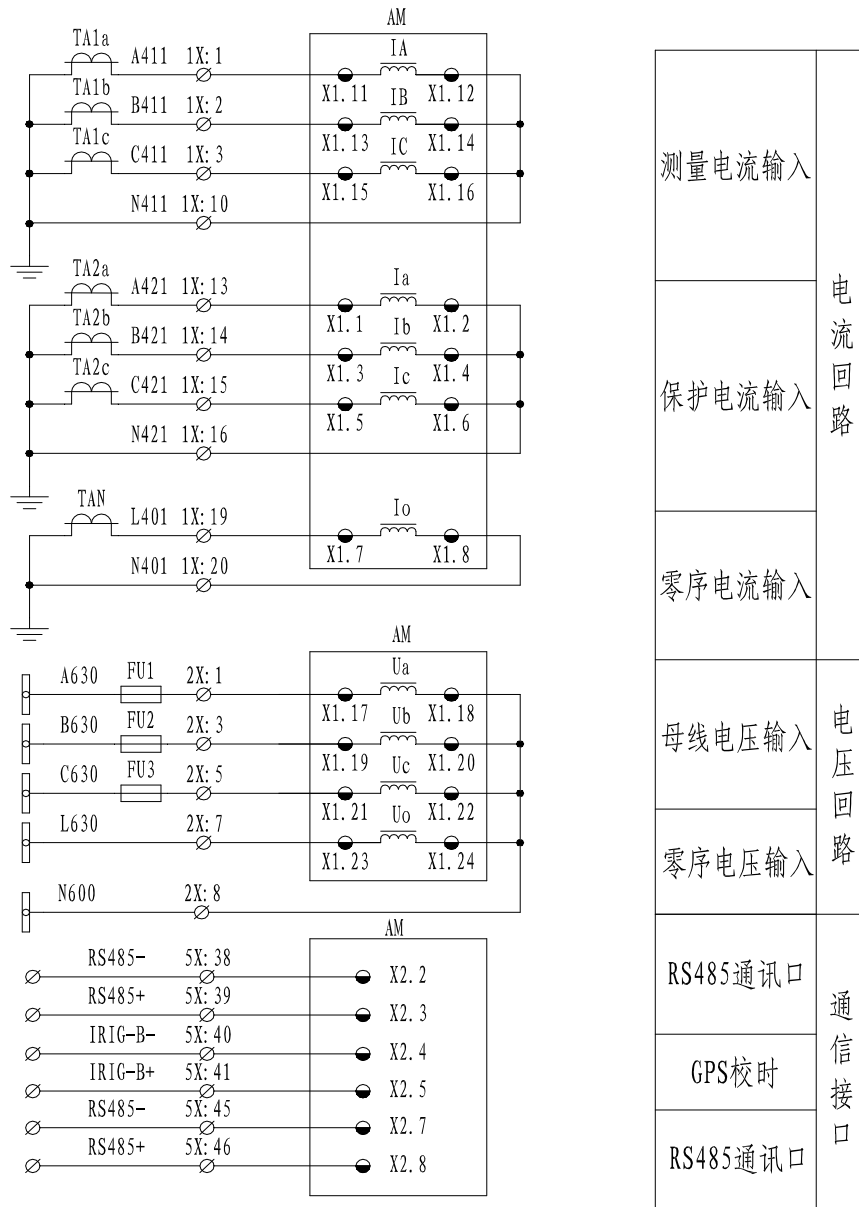


图 1.21 AM5-F(I) 二次原理图 (一)

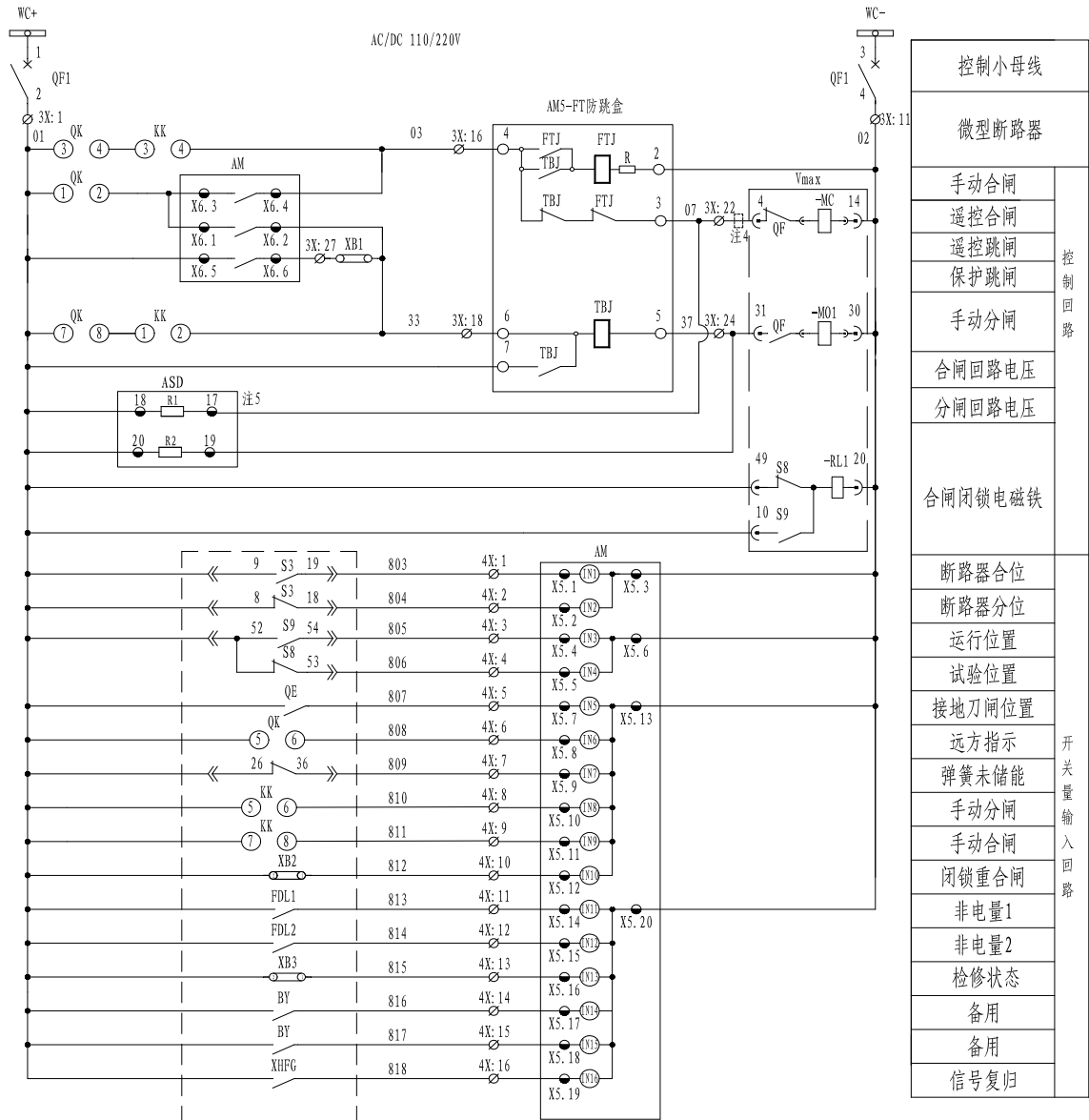
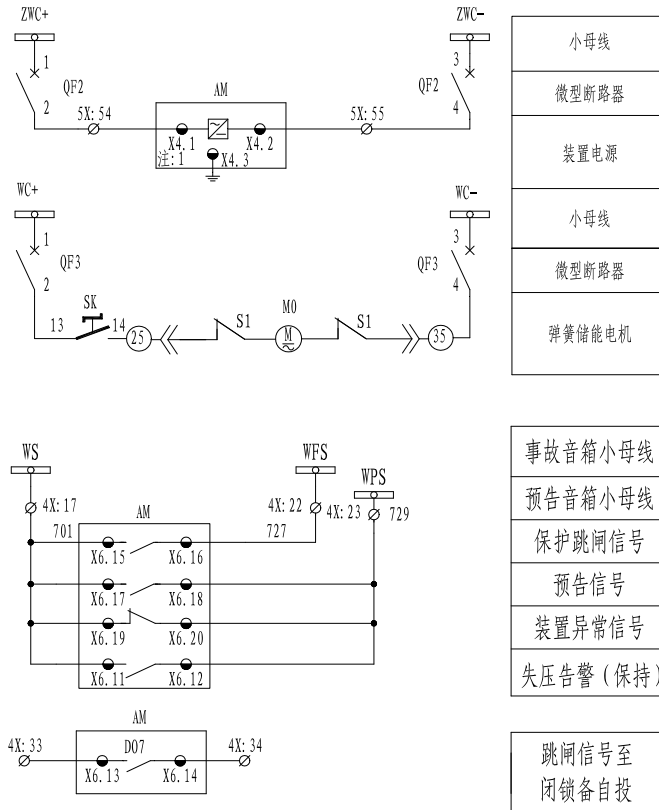


图 1.22 AM5-F(I) 二次原理图 (二)



小母线
微型断路器
装置电源
小母线
微型断路器
弹簧储能电机

事故音箱小母线
预告音箱小母线
保护跳闸信号
预告信号
装置异常信号
失压告警 (保持)

跳闸信号至 闭锁备自投

图 1.23 AM5-F(I) 二次原理图 (三)

AM5-F(II)线路保护测控装置的二次接线图如图 1.24-1.26 所示。

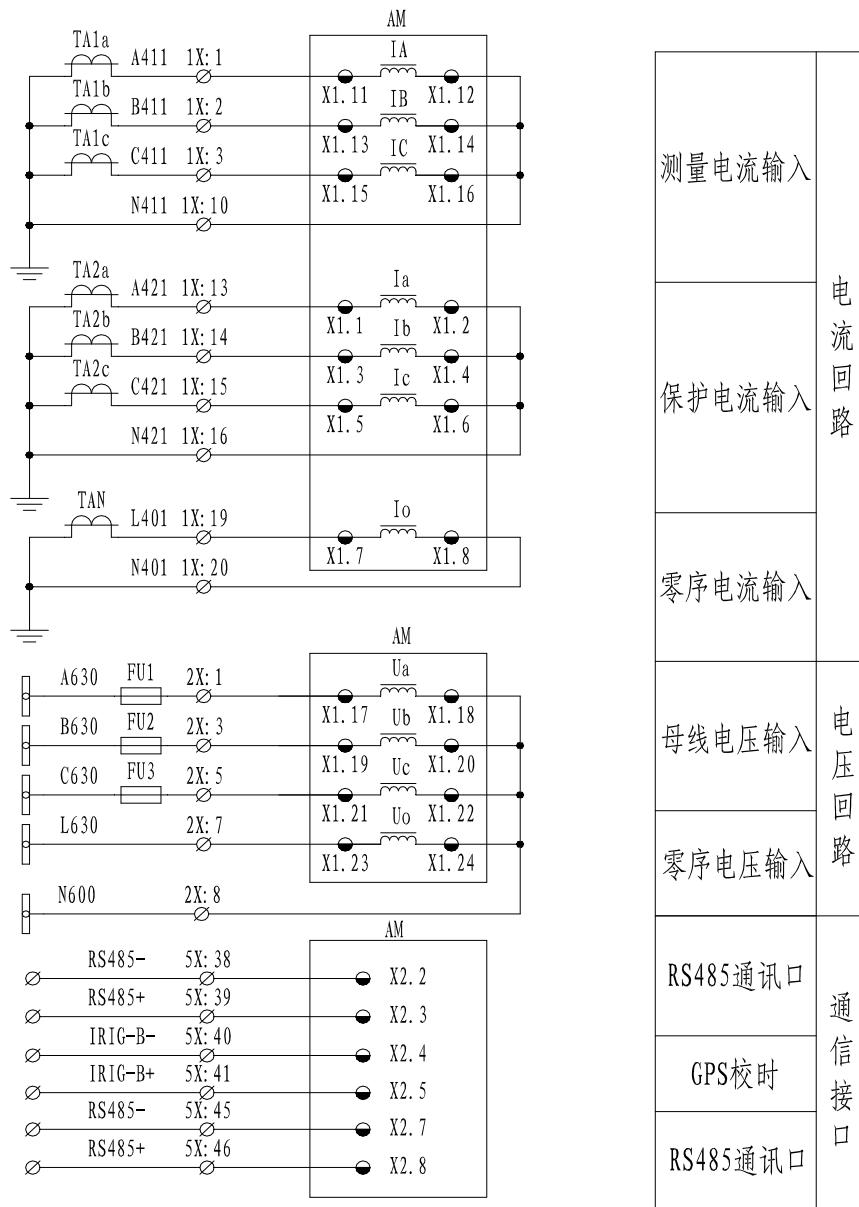


图 1.24 AM5-F(II)二次原理图 (一)

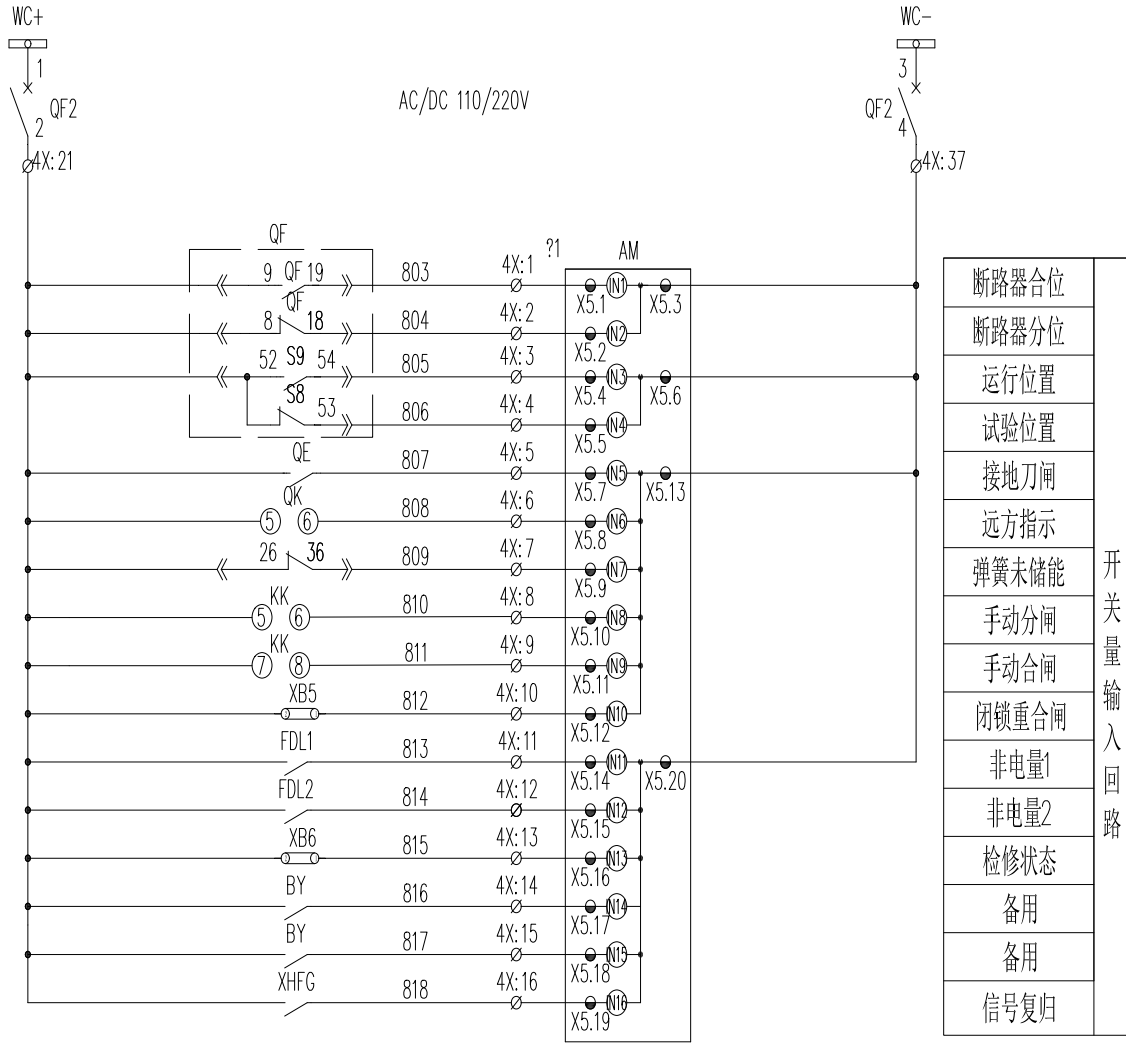


图 1.25 AM5-F(II) 二次原理图 (二)

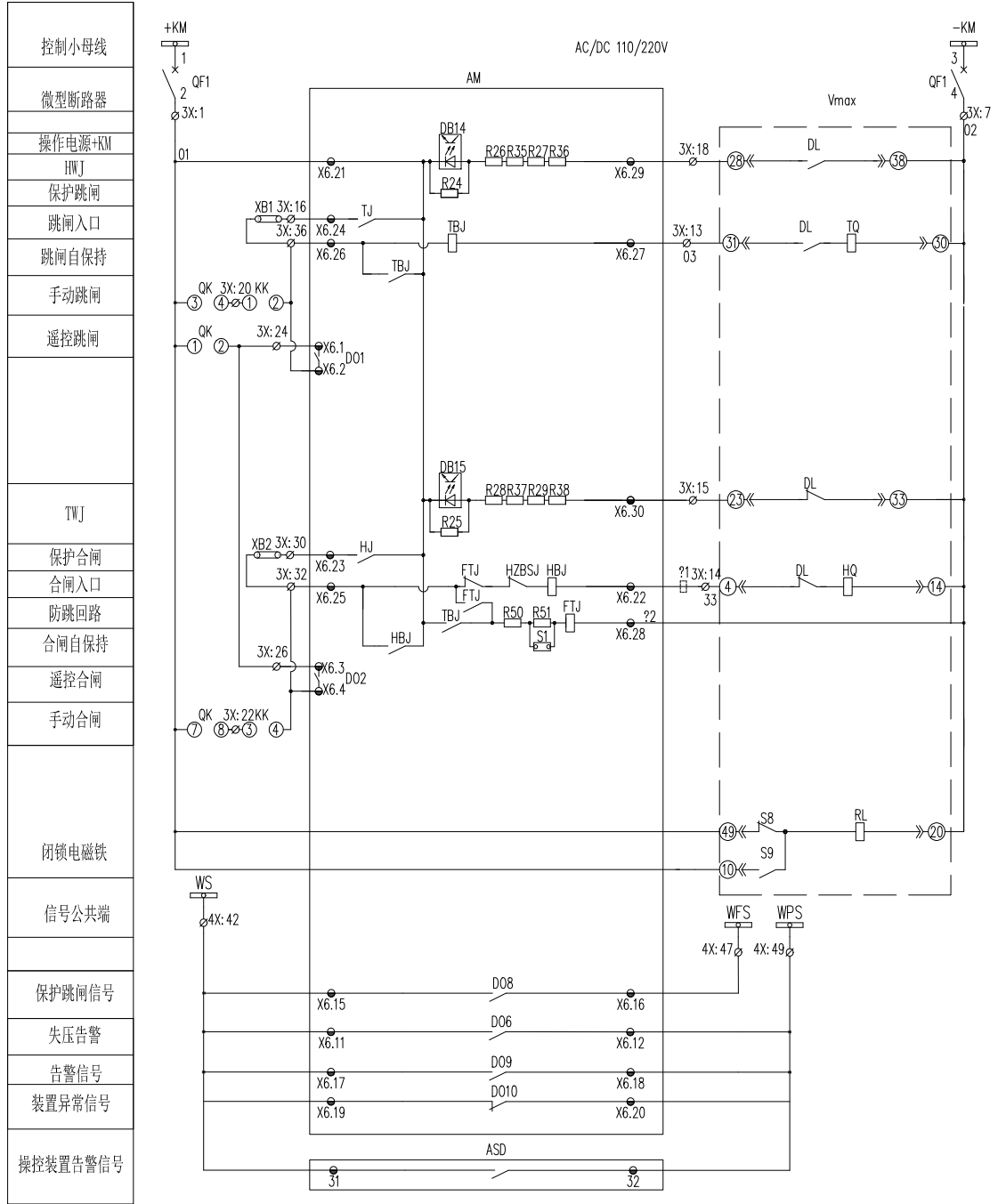


图 1.26 AM5-F(II)二次原理图（三）

2 AM5-T 变压器保护测控装置

2.1 功能简介

保护功能

- 三段式过流保护（可经复合电压闭锁、可经二次谐波闭锁）
- 反时限过流保护（可经复合电压闭锁）
- 两段式零序 I01 过流/I01 反时限过流保护
- 两段式零序 I02 过流/I02 反时限过流保护
- 过负荷告警/跳闸
- PT 断线告警
- 控制回路断线告警
- 非电量保护（重瓦斯/超温/高温/轻瓦斯/压力释放/变压器门开/温控器故障）
- FC 回路配合的过流闭锁功能
- 间歇接地保护
- 检修状态闭锁

监控功能

- I, U, P, Q, PF, Fr, Ep, Eq 等电参量测量
- 16 路开关量输入采集
- 10 路继电器输出
- 独立操作回路，可适应 0.25A-5A 开关跳合闸电流

通讯功能

- 2 路 RS485（支持 Modbus-RTU 和 IEC 60870-5-103 两种通讯规约）

其他功能

- 故障录波功能，保护动作时启动
- IRIG-B 格式对时，精度 1ms

2.2 保护原理

2.2.1 三段式过流保护（可经复合电压闭锁、可经二次谐波闭锁）

本保护反应相间短路故障，作为变压器和相邻元件的后备保护。设有过流一段（瞬时速断）、过流二段、过流三段保护。三段保护可独立设置时限，由独立的控制字实现功能投退。是否需经复合电压闭锁和二次谐波闭锁也可由相应控制字选择，此外，过流三段保护可设置为跳闸或者告警。

当任一相电流大于定值，经延时，装置跳闸。

（1）经复合电压闭锁

为了防止变压器过载引起保护测控装置误动作，可在过流保护中加复合电压闭锁条件，该条件可由相应控制字选择投退。当选择经复合电压闭锁启动过流保护时：当三个线电压中

最小的线电压小于低压定值且大于低压阈值或者负序电压 3U2 大于复合电压负序定值时,开放过流保护出口,若复合电压闭锁条件退出,则过流保护不需考虑电压条件。

(2) 二次谐波闭锁[适用于 AM5-T(I)]

若投入二次谐波闭锁功能,在合闸瞬间,任意一相的二次谐波含量大于二次谐波合闸定值时,闭锁过流保护,当合闸成功后,当故障相的二次谐波含量小于二次谐波运行定值才开放过流保护出口。利用二次谐波闭锁功能可以有效的躲过变压器空载合闸时的励磁涌流,提高过流保护动作的灵敏度。

保护逻辑见图 2.1。



图 2.1 三段式过流保护逻辑

2.2.2 反时限过流保护（可经复合电压闭锁）

本装置共集成了三条特性曲线的反时限保护,用户可根据需要选择任何一种反时限特性曲线。根据国际电工委员会(IEC255-4),装置使用下列三个标准的反时限特性曲线:

$$\text{一般反时限: } t = \frac{0.14K}{(I/I_{df})^{0.02} - 1}$$

$$\text{非常反时限: } t = \frac{13.5K}{(I/I_{df}) - 1}$$

$$\text{极端反时限: } t = \frac{80K}{(I/I_{df})^2 - 1}$$

其中 t 为反时限动作时间， I_{df} 为反时限启动电流， I 为输入电流， K 为时间系数。本装置的反时限特性曲线可以通过定值菜单里的反时限曲线类型来选择（0：一般反时限，1：非常反时限，2：极端反时限）。

反时限保护可选择是否需经复合电压闭锁条件，原理同三段式过流保护。

保护逻辑见图 2.2。

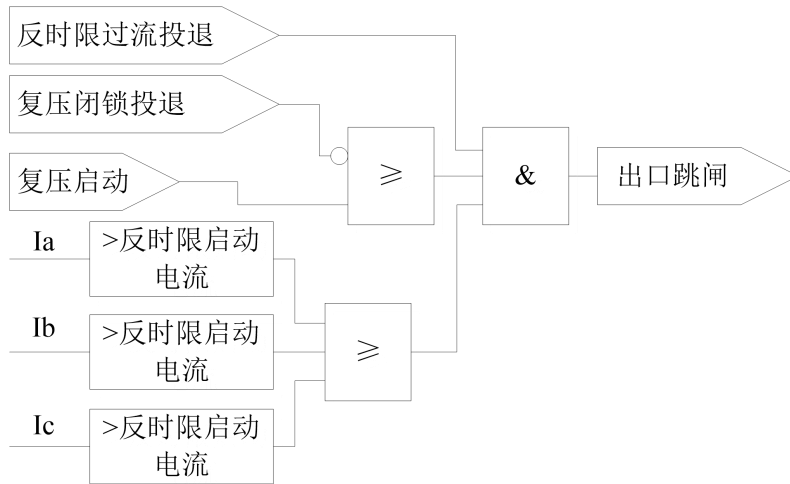


图 2.2 反时限过流保护逻辑

2.2.3 两段式零序 I01 过流/I01 反时限过流保护

当零序电流 I01 大于零序电流定值时，经延时后，装置保护动作。装置中设两段零序 I01 过流保护以及 I01 反时限过流保护，由独立控制字选择投退，可独立设时限，其中，I01 过流二段出口方式可设置为跳闸或者告警。

保护逻辑见图 2.3。

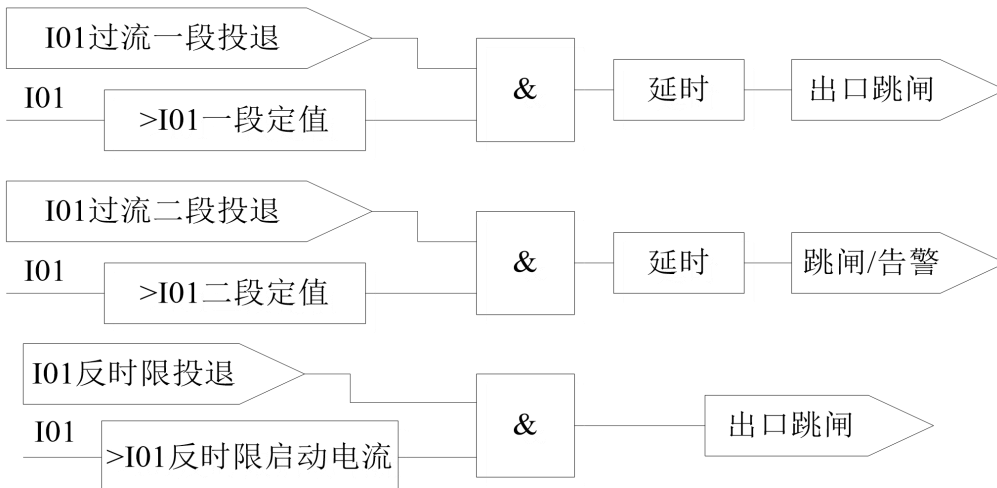


图 2.3 两段式零序 I01 过流/I01 反时限过流保护逻辑

2.2.4 两段式零序 I02 过流/I02 反时限过流保护

当零序电流 I02 大于零序电流定值时，经延时后，装置保护动作。

保护逻辑同两段式零序 I01 过流/I01 反时限过流保护逻辑。

2.2.5 过负荷保护

装置有过负荷保护功能，出口方式可设为跳闸或者告警，当任一相电流大于过负荷定值时，经延时装置保护跳闸或者发出告警信号。保护逻辑见图 2.4。

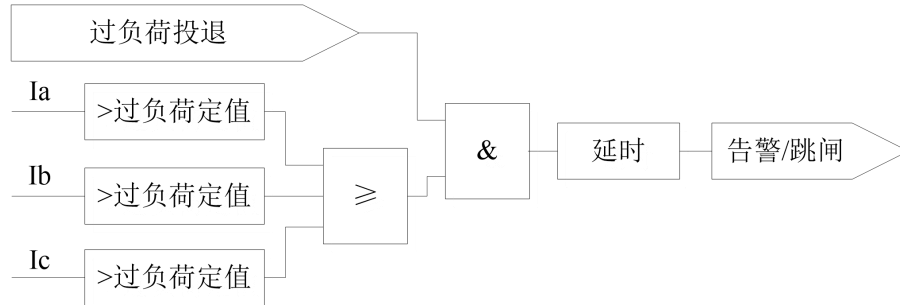


图 2.4 过负荷保护逻辑

2.2.6 PT 断线告警

装置采用两种方法识别 PT 断线。

方法一：当负序电压 U2 大于 PT 断线负序电压时，经延时装置发出 PT 断线告警。

方法二：当三相线电压均小于无压定值，且至少有一相电流大于无流定值时，经延时装置发出 PT 断线告警。

保护逻辑见图 2.5。

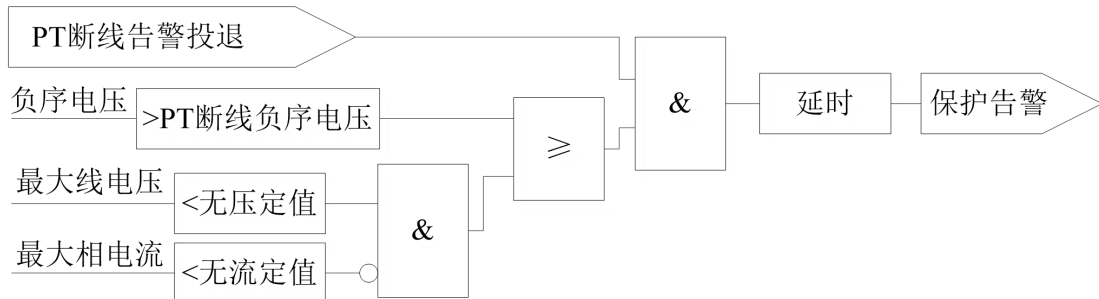


图 2.5 PT 断线告警逻辑

2.2.7 控制回路断线告警

装置判断断路器触点的分合状态来识别控制回路是否异常，当分位开关与合位开关同时处于合状态或分状态时，判定为异常状态，装置将发出告警信号。

保护逻辑见图 2.6。

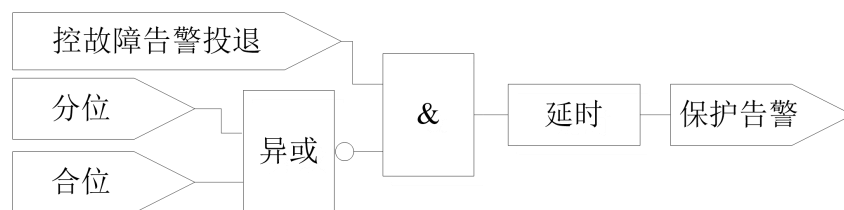


图 2.6 控故障告警逻辑

2.2.8 非电量保护

装置设有 7 个非电量保护，包括高温告警、超温跳闸、轻瓦斯告警、重瓦斯跳闸、压力释放保护、变压器门开保护、温控器故障保护。每个非电量由独立控制字投退，可独立设时限，保护逻辑如图 2.7。

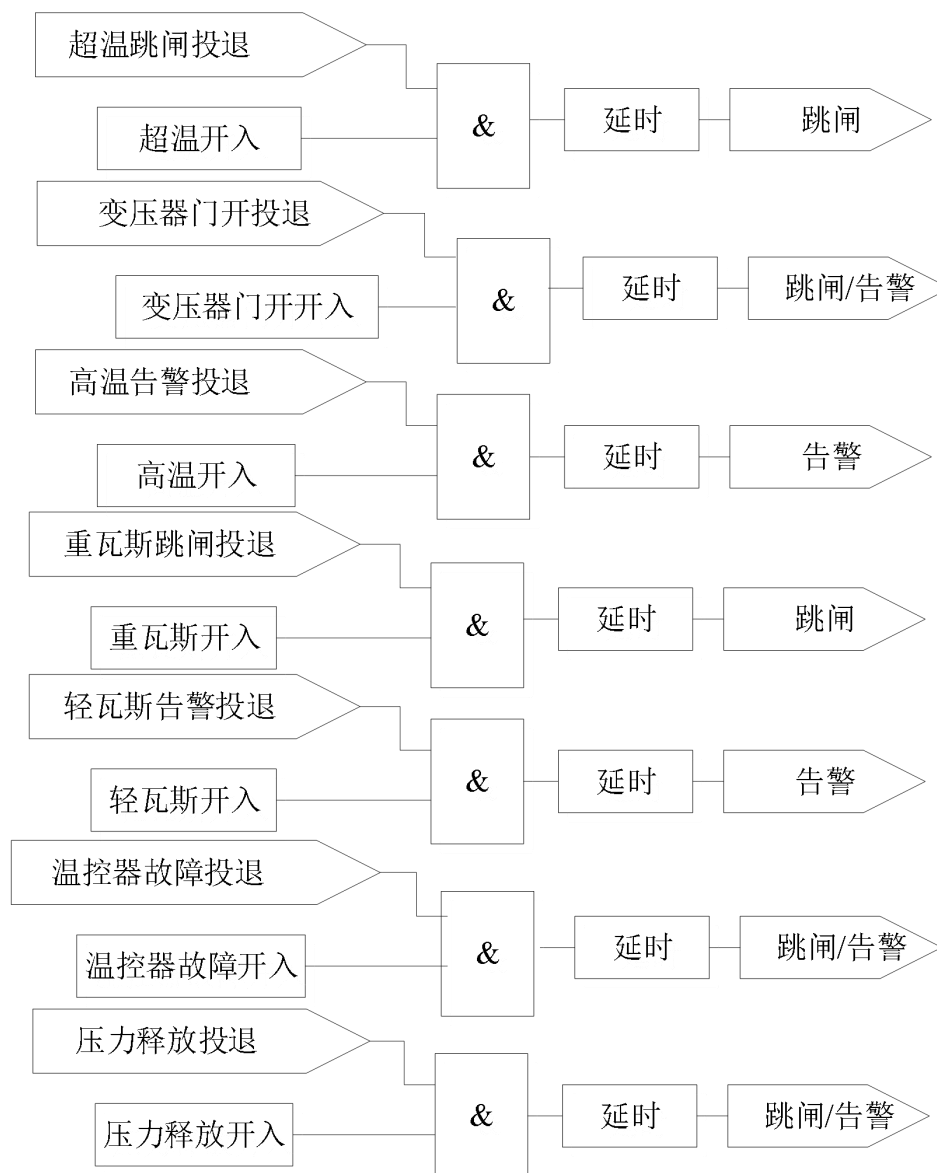


图 2.7 非电量保护逻辑

2.2.9 FC 回路配合的过流闭锁功能

本装置设置了大电流闭锁保护动作的功能，当故障电流大于电流闭锁保护定值时，闭锁装置保护出口，以保证熔断器首先熔断。当故障电流小于闭锁保护定值时，经延时开放所有保护出口，保护逻辑如图 2.8。

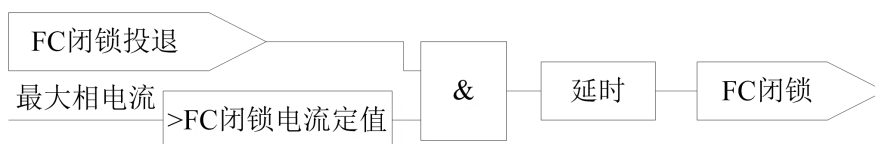


图 2.8 FC 回路配合的过流闭锁功能逻辑

2.2.10 间歇接地保护

装置设有间歇接地保护，可适用于经小电阻接地系统，且出口可设置为跳闸或者告警。间歇接地保护采用外接零序电流 I_{01} 和自产零序电压 $3U_0$ ，其中，间歇接地保护判 $3U_0$ 可选择投入或退出，当 $I_{01} >$ 间歇接地定值时，若投入间歇接地判 $3U_0$ ，则还需要满足 $3U_0 >$ 间歇接地 $3U_0$ 定值，经间歇接地持续时间（默认 20ms，即故障至少持续一个周波），则确认此次故障脉冲的产生，间歇接地保护启动，时间元件开始计数。故障脉冲消失时，启动间歇接地展宽（默认 1000ms），在展宽的 1000ms 内如果再次有故障脉冲，则在新的故障脉冲消失时再重新展宽 1000ms，以后依次展宽，期间时间元件一直计数，当计时达到整定出口时间后，出口跳闸或者告警。如果在展宽的 1000ms 以内没有新的故障脉冲出现，则间歇接地保护返回，时间计数器清零。保护逻辑如图 2.9。

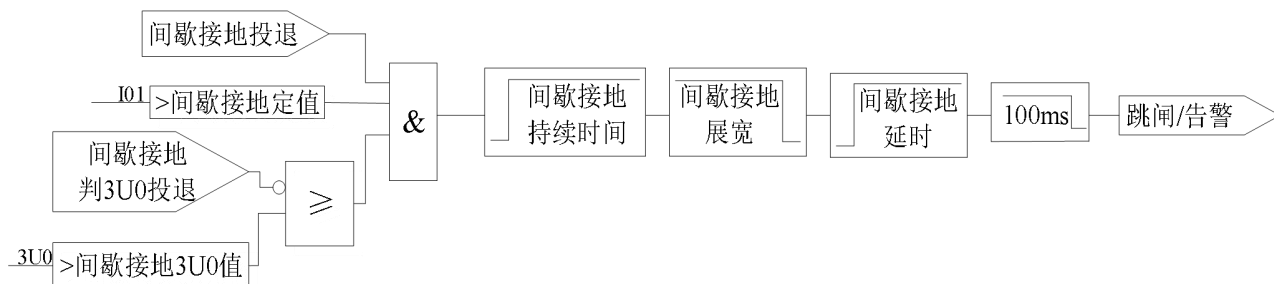


图 2.9 间歇接地保护逻辑

2.2.11 检修状态闭锁

装置设有检修状态闭锁功能，当采到检修状态开入时，可选择投入“检修状态闭锁出口”或者“检修状态闭锁通讯”。若投入“检修状态闭锁出口”，则此时保护跳闸时，仅产生事件记录，装置出口不动作；若投入“检修状态闭锁通讯”，则此时无法通讯，但保护功能可正常使用。保护逻辑如图 2.10。

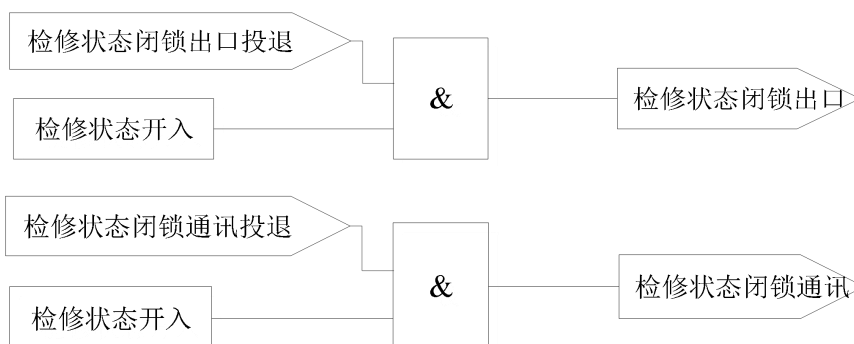


图 2.10 检修状态闭锁逻辑

2.3 定值表

AM5-T (I) 定值表				
保护名称	定值名称	默认值	范围	备注
	CT变比	10	0.1~9999	
	PT变比	100	0.1~9999	
	电压接线方式	0	0~1	3PT; 2PT
	电流接线方式	0	0~1	3CT; 2CT
	一次电压显示	0	0~1	kV;V
	跳闸展宽	0.3s	0~1	
	低压阈值	15V	1~200	复合电压判据
	低电压定值	70V	1~200	
	复合电压负序定值	35V	1~200	
过流一段	过流一段投退	0	0~1	退出; 投入
	一段经复压	0	0~1	退出; 投入
	过流一段定值	10A	0.04~75	
	过流一段延时	0s	0~60	
过流二段	过流二段投退	0	0~1	退出; 投入
	二段经复压	0	0~1	退出; 投入
	过流二段定值	7.5A	0.04~75	
	过流二段延时	1s	0~60	
过流三段	过流三段投退	0	0~1	退出; 投入
	过流三段方式	0	0~1	告警; 跳闸
	三段经复压	0	0~1	退出; 投入
	过流三段定值	7A	0.04~75	
	过流三段延时	2s	0~60	
反时限过流	反时限过流投退	0	0~1	退出; 投入
	反时限经复压	0	0~1	退出; 投入
	反时限启动电流	6A	0.04~75	
	反时限时间系数	0.1s	0~100	
	反时限曲线类型	0	0~2	一般; 非常; 极端
过负荷	过负荷投退	0	0~1	退出; 投入
	过负荷方式	0	0~1	告警; 跳闸
	过负荷定值	6.5A	0.04~75	
	过负荷延时	1s	0~999	

零序过流一段	I01 一段投退	0	0~1	退出；投入
	I01 一段定值	10A	0.04~75	
	I01 一段延时	5s	0~60	
零序过流二段	I01 二段投退	0	0~1	退出；投入
	I01 二段方式	0	0~1	告警；跳闸
	I01 二段定值	9A	0.04~75	
	I01 二段延时	10s	0~60	
零序反时限过流	I01 反时限投退	0	0~1	退出；投入
	I01 反时限启动值	6A	0.04~75	
	I01 反时限系数	0.1s	0~100	
	I01 反时限曲线	0	0~2	一般；非常；极端
PT 断线告警	PT 断线告警投退	0	0~1	退出；投入
	PT 断线告警延时	5s	0~999	
	无压定值	15V	1~200	
	无流定值	0.2A	0.04~75	
	PT 断线负序电压	35V	1~200	
控故障告警	控故障告警投退	0	0~1	退出；投入
	控故障告警延时	10s	0~999	
轻瓦斯告警	轻瓦斯告警投退	0	0~1	退出；投入
	轻瓦斯告警延时	5s	0~999	
重瓦斯跳闸	重瓦斯跳闸投退	0	0~1	退出；投入
	重瓦斯跳闸延时	5s	0~60	
压力释放保护	压力释放投退	0	0~1	退出；投入
	压力释放方式	0	0~1	告警；跳闸
	压力释放延时	5s	0~60	
高温告警	高温告警投退	0	0~1	退出；投入
	高温告警延时	5s	0~999	
超温跳闸	超温跳闸投退	0	0~1	退出；投入
	超温跳闸延时	5s	0~60	
变压器门开保护	门开投退	0	0~1	退出；投入
	门开方式	0	0~1	告警；跳闸
	门开延时	5s	0~60	
温控器故障保护	温控器故障投退	0	0~1	退出；投入
	温控器故障方式	0	0~1	告警；跳闸

	温控器故障延时	5s	0~60	
低侧零序过流 一段	I02 一段投退	0	0~1	退出；投入
	I02 一段定值	10A	0.04~75	
	I02 一段延时	5s	0~60	
低侧零序过流 二段	I02 二段投退	0	0~1	退出；投入
	I02 二段方式	0	0~1	告警；跳闸
	I02 二段定值	9A	0.04~75	
	I02 二段延时	10s	0~60	
低零序反时限 过流	I02 反时限投退	0	0~1	退出；投入
	I02 反时限启动值	6A	0.04~75	
	I02 反时限系数	0.1s	0~100	
	I02 反时限曲线	0	0~2	一般；非常；极端
FC 配合的过流 闭锁功能	FC 闭锁投退	0	0~1	退出；投入
	FC 闭锁电流定值	10A	0.04~75	
	FC 闭锁延时	5s	0~60	
二次谐波闭锁	二次谐波闭锁投退	0	0~1	退出；投入
	二次谐波合闸定值	10%	0~100	
	涌流持续时间	5s	0~999	
	弹簧未储能延时	0s	0~999	
	断路器动作时间	0.3s	0~999	
检修状态闭锁	检修闭锁通讯投退	0	0~1	退出；投入
	检修闭锁出口投退	0	0~1	退出；投入
间歇接地保护	间歇接地投退	0	0~1	退出；投入
	间歇接地方式	1	0~1	告警；跳闸
	间歇接地定值	3A	0.04~75	
	间歇接地判 3U0	0	0~1	退出；投入
	间歇接地 3U0 值	10V	0~200	
	间歇接地延时	5s	0~999	
	间歇接地持续 T	0.02s	0~999	
	间歇接地展宽	1s	0~999	
	I0 参与 2CT 计算	0	0~1	保护 CT 不同变比；保护 CT 同变比
	虚遥信返回延时	2s	0~9999	

AM5-T (II) 定值表				
保护名称	定值名称	默认值	范围	备注
	CT变比	10	0.1~9999	
	PT变比	100	0.1~9999	
	一次电压显示	0	0~1	KV;V
	电压接线方式	0	0~1	3PT; 2PT
	电流接线方式	0	0~1	3CT; 2CT
	低压阈值	15V	0~200	
	低电压定值	70V	0~200	
	复合电压负序定值	35V	1~200	
过流一段	过流一段投退	0	0~1	退出; 投入
	一段经复压	0	0~1	退出; 投入
	过流一段定值	10A	0.04~100	
	过流一段延时	0s	0~60	
过流二段	过流二段投退	0	0~1	退出; 投入
	二段经复压	0	0~1	退出; 投入
	过流二段定值	7.5A	0.04~100	
	过流二段延时	0.2s	0~60	
过流三段	过流三段投退	0	0~1	退出; 投入
	过流三段方式	0	0~1	告警; 跳闸
	三段经复压	0	0~1	退出; 投入
	过流三段定值	7A	0.04~100	
	过流三段延时	0.5s	0~60	
反时限过流	反时限过流投退	0	0~1	退出; 投入
	反时限经复压	0	0~1	退出; 投入
	反时限启动电流	5A	0.04~100	
	反时限时间系数	0.5s	0~100	
	反时限曲线类型	0	0~2	一般; 非常; 极端
过负荷告警	过负荷告警投退	0	0~1	退出; 投入
	过负荷告警定值	6.5A	0.04~100	
	过负荷告警延时	5s	0~999	
过负荷跳闸	过负荷跳闸投退	0	0~1	退出; 投入
	过负荷跳闸定值	6A	0.04~100	
	过负荷跳闸延时	10s	0~60	

零序 I01 过流一段	I01 一段投退	0	0~1	退出；投入
	I01 一段定值	10A	0.04~100	
	I01 一段延时	5s	0~60	
零序 I01 过流二段	I01 二段投退	0	0~1	退出；投入
	I01 二段方式	0	0~1	告警；跳闸
	I01 二段定值	9A	0.04~100	
	I01 二段延时	10s	0~60	
零序 I02 过流一段	I02 一段投退	0	0~1	退出；投入
	I02 一段定值	10A	0.04~100	
	I02 一段延时	5s	0~60	
零序 I02 过流二段	I02 二段投退	0	0~1	退出；投入
	I02 二段方式	0	0~1	告警；跳闸
	I02 二段定值	9A	0.04~100	
	I02 二段延时	10s	0~60	
PT 断线告警	PT 断线告警投退	0	0~1	退出；投入
	PT 断线告警延时	10s	0~999	
	无压定值	15V	0~200	
	无流定值	0.2A	0.04~100	
	PT 断线负序电压	35V	0~200	
控故障告警	控故障告警投退	0	0~1	退出；投入
	控故障告警延时	10s	0~999	
FC 配合的过流闭锁功能	FC 闭锁投退	0	0~1	退出；投入
	FC 闭锁电流定值	10A	0.04~100	
	FC 闭锁延时	5s	0~60	
零序 I01 反时限过流	I01 反时限投退	0	0~1	退出；投入
	I01 反时限启动值	5A	0.04~100	
	I01 反时限系数	0.5s	0~100	
	I01 反时限曲线	0	0~2	一般；非常；极端
零序 I02 反时限过流	I02 反时限投退	0	0~1	退出；投入
	I02 反时限启动值	5A	0.04~100	
	I02 反时限系数	0.5s	0~100	
	I02 反时限曲线	0	0~2	一般；非常；极端
轻瓦斯告警	轻瓦斯告警投退	0	0~1	退出；投入
	轻瓦斯告警延时	5s	0~999	

重瓦斯跳闸	重瓦斯跳闸投退	0	0~1	退出；投入
	重瓦斯跳闸延时	5s	0~60	
压力释放保护	压力释放投退	0	0~1	退出；投入
	压力释放方式	0	0~1	告警；跳闸
	压力释放延时	5s	0~60	
高温告警	高温告警投退	0	0~1	退出；投入
	高温告警延时	5s	0~999	
超温跳闸	超温跳闸投退	0	0~1	退出；投入
	超温跳闸延时	5s	0~60	
变压器门开保护	门开投退	0	0~1	退出；投入
	门开方式	0	0~1	告警；跳闸
	门开延时	5s	0~60	
温控器故障保护	温控器故障投退	0	0~1	退出；投入
	温控器故障方式	0	0~1	告警；跳闸
	温控器故障延时	5s	0~60	
非电量 1	非电量 1 投退	0	0~1	退出；投入
	非电量 1 方式	0	0~1	告警；跳闸
	非电量 1 延时	1s	0~999	
非电量 2	非电量 2 投退	0	0~1	退出；投入
	非电量 2 方式	0	0~1	告警；跳闸
	非电量 2 延时	1s	0~999	
	跳闸内部时间	0s	0~999	
	断路器位置采集	1	0~1	辅助触点；分合位监视
	断路器动作时间	0.3s	0~999	
	弹簧未储能延时	0s	0~999	
	过量返回系数	0.95	0.001~1	
	欠量返回系数	1.05	1.000~2	
检修状态闭锁	检修闭锁通讯投退	0	0~1	退出；投入
	检修闭锁出口投退	0	0~1	退出；投入
	零序电压来源	0	0~1	外接；自产 U0
间歇接地保护	间歇接地投退	0	0~1	退出；投入
	间歇接地方式	1	0~1	告警；跳闸
	间歇接地定值	3A	0.04~75	
	间歇接地判 3U0	0	0~1	退出；投入

	间歇接地 3U0 值	10V	0~200	
	间歇接地延时	5s	0~999	
	间歇接地持续 T	0.02s	0~999	
	间歇接地展宽	1s	0~999	
	I0 参与 2CT 计算	0	0~1	保护 CT 不同变比; 保护 CT 同变比
遥信名字配置	实遥信 01 名配置	0	0~9999	
	实遥信 02 名配置	0	0~9999	
	实遥信 03 名配置	0	0~9999	
	实遥信 04 名配置	0	0~9999	
	实遥信 05 名配置	0	0~9999	
	实遥信 06 名配置	0	0~9999	
	实遥信 07 名配置	0	0~9999	
	实遥信 08 名配置	0	0~9999	
	实遥信 09 名配置	0	0~9999	
	实遥信 10 名配置	0	0~9999	
	实遥信 11 名配置	0	0~9999	
	实遥信 12 名配置	0	0~9999	
	实遥信 13 名配置	0	0~9999	
	实遥信 14 名配置	0	0~9999	
	实遥信 15 名配置	0	0~9999	
	实遥信 16 名配置	0	0~9999	
遥信位置配置	合位配置	1	0~18	
	分位配置	2	0~18	
	运行位置配置	3	0~16	
	试验位置配置	4	0~16	
	接地刀位置配置	5	0~16	
	远方配置	6	0~16	
	弹簧未储能配置	7	0~16	
	轻瓦斯配置	8	0~16	
	重瓦斯配置	9	0~16	
	压力释放配置	10	0~16	
	高温配置	11	0~16	
	超温配置	12	0~16	

变压器门开配置	13	0~16	
温控器故障配置	14	0~16	
检修状态配置	15	0~16	
信号复归配置	16	0~16	
非电量 1 配置	0	0~16	
非电量 2 配置	0	0~16	

2.4 接线方式

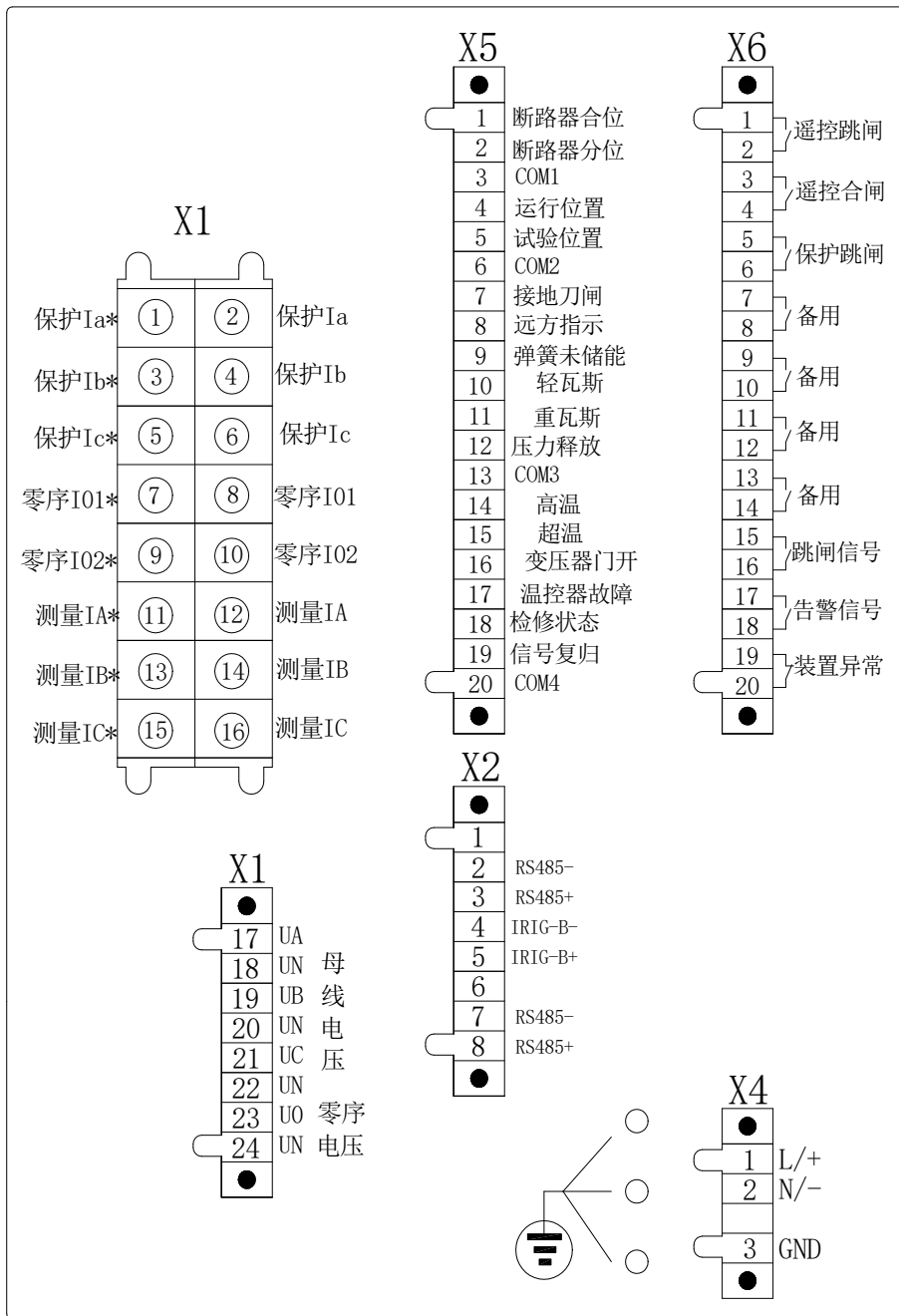


图 2.11(a) AM5-T(I) 电气接线图

AM5-T(I) 电气接线图如图 2.11(a) 所示, 包括交流量接线、开入开出接线、通讯接线和辅助电源接线。端子 X1 为交流量接线, Ia、Ib、Ic 为保护相电流, IA、IB、IC 为测量相电流, I01、I02 为两路零序电流接入。UA、UB、UC 为三路电压接入, U0 为外接零序电压接入。交流回路一般都采用三相四线制接线, 若采用三相三线制可按图 2.12 接线。

选择不同的接线方式, 需修改装置“定值”菜单的“定值修改”子菜单里的“电压接线方式”设置: 2PT——三相三线制; 3PT——三相四线制。

X5 为标配的开入接线端子, 共有 16 路输入, 分为 4 组, 每组有一公共端。第 1 组有 DI01 和 DI02, 第 2 组有 DI03 和 DI04, 第 3 组为 DI05-DI10, 第 4 组为 DI11-DI16。所有开入允许接电压 AC/DC 220V 或 AC/DC110V 或 DC48V, 同组的开入必须有相同的极性。

X6 为标配的开出接线端子, 共有 10 路电磁式继电器无极性接点。出厂时除了 D010 为常闭触点输出外, 其他 9 路均为常开触点。

X2 为通信端子, 共有 2 路 RS485 通信端子和一路 IRIG-B 对时输入端子。X2.2、X2.3 为第 1 路通信端子, X2.7、X2.8 为第 2 路通信端子, 两路通讯均支持 IEC60870-5-103 和 Modbus-RTU 通讯规约且可任意配置。

X4 为辅助电源端子, 交直流均可接入, X4.3 为辅助电源保护地, 必须可靠连接大地。

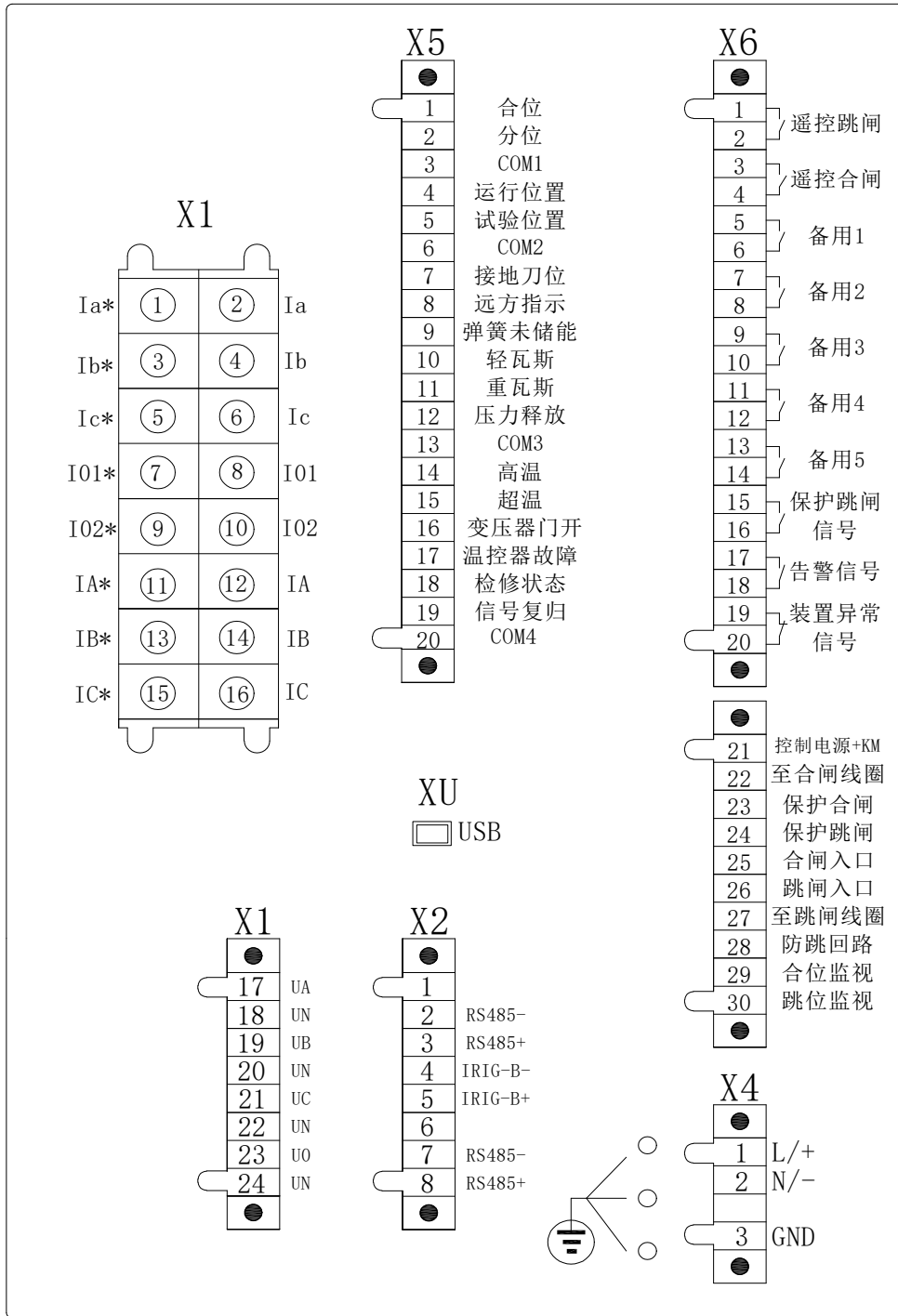


图 2.11 (b) AM5-T (II) 电气接线图

AM5-T (II) 电气接线图如图 2.11 (b) 所示，包括交流量接线、开入开出接线、控制回路接线、通讯接线和辅助电源接线等。

端子 X1 为交流量接线，Ia、Ib、Ic 为保护相电流，IA、IB、IC 为测量相电流，I01、I02 为两路零序电流接入。UA、UB、UC 为三路电压接入，U0 为外接零序电压接入。交流回路一般都采用三相四线制接线，若采用三相三线制可按图 2.12 接线。

选择不同的接线方式，需修改装置“定值”菜单的“定值修改”子菜单里的“电压接线方式”设置：2PT——三相三线制；3PT——三相四线制。

X5 为标配的开入接线端子，共有 16 路输入，分为 4 组，每组有一公共端。第 1 组有 DI01

和DI02，第2组有DI03和DI04，第3组为DI05-DI10，第4组为DI11-DI16。所有开入允许接电压AC/DC 220V或AC/DC110V或DC48V，同组的开入必须有相同的极性。

X6端子为开关量输出和控制回路端子。端子号X6.1-X6.20开关量输出端子，共有D01-D010十路无源继电器输出接点，其中D010出厂时为常闭接点，其他9路均为常开接点。端子号X6.21-X6.30为控制回路端子，具体定义如图2.11(b)。十组开关量输出的具体定义可以通过装置的“DO类型映射关系”界面查看。

X2为通信端子，共有2路RS485通信端子和一路IRIG-B对时输入端子。X2.2、X2.3为第1路通信端子，X2.7、X2.8为第2路通信端子，两路通讯均支持IEC60870-5-103和Modbus-RTU通讯规约且可任意配置。

X4为辅助电源端子，交直流均可接入，X4.3为辅助电源保护地，必须可靠连接大地。

XU为USB维护口。

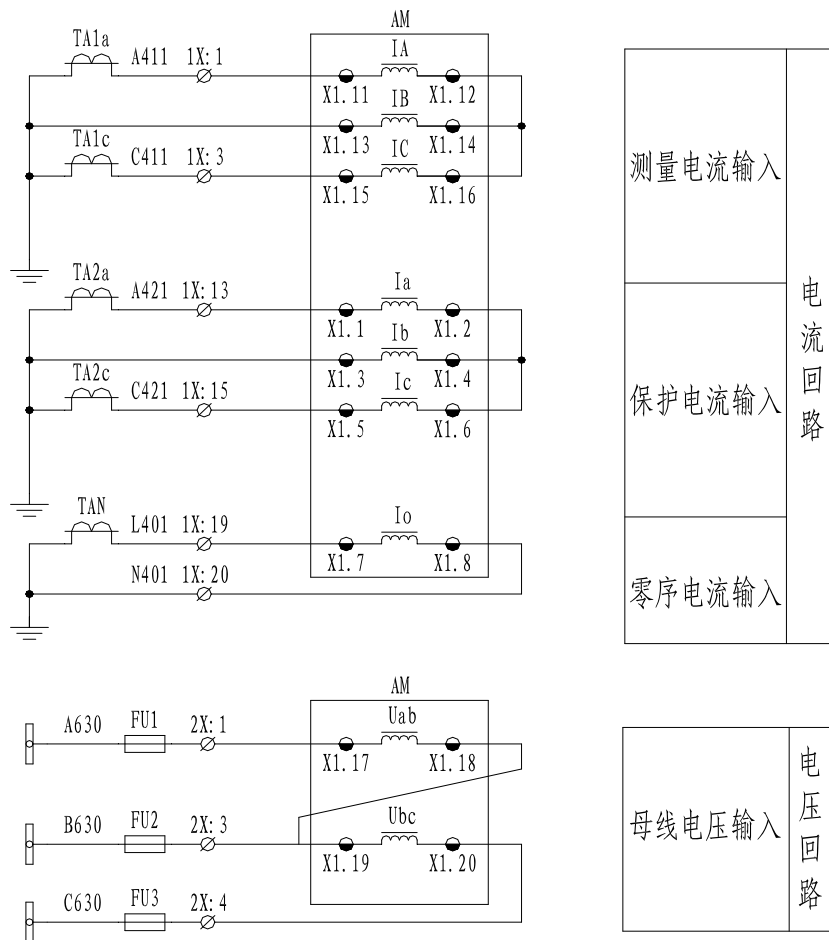


图 2.12 2PT 2CT 接线方法

2.5 调试方法

所有保护功能在调试过程中，当保护跳闸时，装置面板上“保护动作”指示灯点亮，对应继电器和跳闸信号继电器出口，液晶上显示相应事件记录信息；当保护告警时，装置面板上“告警”指示灯亮，告警信号继电器出口，液晶上显示相应事件记录信息。

2.5.1 三段式过流保护（可经复合电压闭锁、可经二次谐波闭锁[二次谐波闭锁功能适用于AM5-T(I)]）

过流一段

1) 设置过流一段投退和过流一段经复压闭锁为“投入”，退出其他保护投退，过流一段定值设为5A，过流一段延时设为0s，低压阈值设为8V，低电压定值设为70V，复合电压负序定值设为15V。

2) 在交流输入端子X1.1-X1.2、X1.3-X1.4、X1.5-X1.6均施加小于0.97倍定值的电流，在交流输入端子X1.17-X1.18、X1.19-X1.20、X1.21-X1.22上施加三相电压信号均为30.74V，装置应可靠不动作；模拟故障将电流加大至大于1.03倍定值，装置应可靠保护动作。

3) 若不需考虑复压闭锁条件，则设过流一段经复压闭锁为“退出”，在交流输入端子X1.1-X1.2、X1.3-X1.4、X1.5-X1.6均施加小于0.97倍定值的电流信号，装置应可靠不动作；将电流加大至大于1.03倍定值，装置可靠保护动作。

4) 若需要使用二次谐波闭锁功能，则设置“二次谐波闭锁投退”为“投入”，二次谐波运行定值设为15%，二次谐波闭锁合闸定值设为10%，涌流持续时间设为5s。

首先，施加任一相电流信号谐波含量小于10%且电流值大于过流定值，其余两相电流信号谐波含量大于10%且电流值小于过流定值，则装置不动作，若施加三相电流信号谐波含量均小于10%且任一相电流值大于过流定值，则装置保护动作；

其次，给合位对应的开入量施加信号，若此时施加一相电流信号谐波含量大于15%且该相电流值大于过流定值，其他两相电流信号谐波含量大于15%且电流值小于过流定值，则装置不动作，若此时施加一相电流信号谐波含量小于15%且该相电流值大于过流定值，其他两相电流信号谐波含量大于15%且电流值小于过流定值，则装置保护动作。

过流二段

1) 设置过流二段投退和过流二段经复压闭锁为“投入”，退出其他保护投退，过流二段定值设为2A，过流二段延时设为1s，低压阈值设为8V，低电压定值设为70V，复合电压负序定值设为15V。

2) 在交流输入端子X1.1-X1.2、X1.3-X1.4、X1.5-X1.6均施加小于0.97倍定值的电流信号，在交流输入端子X1.17-X1.18、X1.19-X1.20、X1.21-X1.22上施加三相电压信号均为30.74V，装置经延时可靠不动作；模拟故障将电流加大至大于1.03倍定值，装置经延时可靠保护动作。

3) 若不需考虑复压闭锁条件，则设过流二段经复压闭锁为“退出”，在交流输入端子X1.1-X1.2、X1.3-X1.4、X1.5-X1.6均施加小于0.97倍定值的电流信号，经延时装置可靠不动作；将电流加大至大于1.03倍定值，经延时装置可靠保护动作。

4) 若需要使用二次谐波闭锁功能，则设置“二次谐波闭锁投退”为“投入”，二次谐波运行定值设为15%，二次谐波闭锁合闸定值设为10%，涌流持续时间设为5s。

首先，施加任一相电流信号谐波含量小于10%且电流值大于过流定值，其余两相电流信号谐波含量大于10%且电流值小于过流定值，则装置不动作，若施加三相电流信号谐波含量均小于10%且任一相电流值大于过流定值，则装置保护动作；

其次，给合位对应的开入量施加信号，若此时施加一相电流信号谐波含量大于15%且该相电流值大于过流定值，其他两相电流信号谐波含量大于15%且电流值小于过流定值，则装置不动作，若此时施加一相电流信号谐波含量小于15%且该相电流值大于过流定值，其他两相电流信号谐波含量大于15%且电流值小于过流定值，则装置保护动作。

过流三段

1) 设置过流三段投退和过流三段经复压闭锁为“投入”，出口方式设置为“跳闸”或“告警”，退出其他保护投退，过流三段定值设为2A，过流三段延时设为4s，低压阈值设为8V，

低电压定值设为 70V，负序电压闭锁定值为 15V。

- 2) 同过流二段。
- 3) 同过流二段。
- 4) 同过流二段。

2.5.2 反时限过流保护（可经复合电压闭锁）

1) 设置反时限过流投退和反时限过流经复压闭锁为“投入”，退出其他保护投退，反时限启动电流设为 1A，反时限曲线类型、反时限时间系数按下表设置。

2) 在交流输入端子 X1.1-X1.2、X1.3-X1.4、X1.5-X1.6 均施加不同过流信号，同时在交流输入端子 X1.17-X1.18、X1.19-X1.20、X1.21-X1.22 上施加三相电压为 30.74V，装置的保护动作情况如表 2.1。

3) 若不考虑复合电压闭锁，则将反时限过流经复压闭锁投退设为“退出”，其他操作同上。

表 2.1 反时限动作时间

曲线类型	时间系数	施加信号	装置状态	动作时间误差	理论值
一般	0.5	0.9 倍定值	不动作	-----	-----
		2 倍定值	动作	±5%或±40ms	5.015s
		5 倍定值	动作	±5%或±40ms	2.140s
非常	0.1	0.9 倍定值	不动作	-----	-----
		2 倍定值	动作	±5%或±40ms	1.350s
		5 倍定值	动作	±5%或±40ms	0.338s
极端	0.5	0.9 倍定值	不动作	-----	-----
		2 倍定值	动作	±5%或±40ms	13.333s
		5 倍定值	动作	±5%或±40ms	1.667s

2.5.3 两段式零序 I01 过流/I01 反时限过流保护

I01 过流一段

1) 设置 I01 过流一段投退为“投入”，退出其他保护投退，设定 I01 一段定值为 5A，I01 一段延时为 0s。

2) 在交流输入端子 X1.7-X1.8 施加小于 0.97 倍定值的电流，装置可靠不动作；将电流增大至大于 1.03 倍定值，装置保护动作。

I01 过流二段

1) 设置 I01 过流二段投退为“投入”，出口方式设置为“跳闸”或“告警”，退出其他保护投退，设定 I01 二段定值为 4A，I01 二段延时为 4s。

2) 在交流输入端子 X1.7-X1.8 施加小于 0.97 倍定值的电流，装置可靠不动作；将电流增大至大于 1.03 倍定值，经延时装置跳闸或者告警。

I01 反时限过流

1) 设置 I01 反时限投退为“投入”，退出其他保护投退，反时限启动电流设为 1A，反时限曲线类型、反时限时间系数按表 2.1 设置。

2) 在交流输入端子 X1.7-X1.8 施加不同过流信号，装置的保护动作情况如表 2.1。

2.5.4 两段式零序 I02 过流/I02 反时限过流保护

I02 过流一段

1) 设置 I02 过流一段投退为投入，退出其他保护投退，设定 I02 一段定值为 5A，I02

一段延时为 0s。

2) 在交流输入端子 X1.9-X1.10 施加小于 0.97 倍定值的电流, 装置可靠不动作; 将电流增大至大于 1.03 倍定值, 装置保护动作。

I02 过流二段

1) 设置 I02 过流二段投退为投入, 出口方式设置为“跳闸”或“告警”, 退出其他保护投退, 设定 I02 二段定值为 4A, I02 二段延时为 4s。

2) 在交流输入端子 X1.9-X1.10 施加小于 0.97 倍定值的电流, 装置可靠不动作; 将电流增大至大于 1.03 倍定值, 经延时装置跳闸或者告警。

I02 反时限过流

1) 设置 I02 反时限投退为“投入”, 退出其他保护投退, 反时限启动电流设为 1A, 反时限曲线类型、反时限时间系数按表 2.1 设置。

2) 在交流输入端子 X1.9-X1.10 施加不同过流信号, 装置的保护动作情况如表 2.1。

2.5.5 过负荷保护

1) 设置过负荷投退为“投入”, 出口方式设置为“跳闸”或“告警”, 退出其他保护投退。设置过负荷定值为 2A, 过负荷延时为 2s。

2) 在交流输入端子 X1.1-X1.2、X1.3-X1.4、X1.5-X1.6 施加小于 0.97 倍定值的电流, 装置可靠不动作; 将电流增大至大于 1.03 倍定值, 经延时, 装置跳闸或告警。

2.5.6 PT 断线告警

1) 设置 PT 断线告警投退为“投入”, 退出其他保护投退, PT 断线告警延时为 5s。设置 PT 断线负序电压为 35V, 无压定值为 15V, 无流定值为 0.2A。

2) 在交流输入端子 X1.17-X1.18、X1.19-X1.20、X1.21-X1.22 上施加三相电压信号 $U_A=U_B=U_C=57.74V$, 在端子 X1.1-X1.2、X1.3-X1.4、X1.5-X1.6 上施加三相电流信号 $I_A=I_B=I_C=1A$ 。改变三相电压, 使得负序电压由 0V 升至大于 1.03 倍 PT 断线负序电压, 经延时装置发出 PT 断线告警;

3) 复归装置, 给装置施加三相电流 1A、三相电压 57.74V, 改变电压值使得三相线电压降至小于 0.97 倍无压定值时, 经延时装置发出 PT 断线告警。

2.5.7 控制回路断线告警

1) 设置控故障告警投退为“投入”, 退出其他保护投退, 设置控故障告警延时为 10s。

2) 将合位和分位对应的开入量信号同时施加信号(AC/DC 220V 或 AC/DC110V 或 DC48V), 经延时装置发出控故障告警; 装置复归后, 同时断开合位和分位开入量信号, 经延时装置发出控故障告警。

2.5.8 非电量保护

1) 设置高温告警投退为“投入”, 退出其他保护投退, 设定高温告警延时为 4s。

2) 给高温告警对应的开入量施加信号 (AC/DC 220V 或 AC/DC110V 或 DC48V), 经延时装置告警。

超温跳闸、轻瓦斯告警、重瓦斯跳闸、压力释放、变压器门开、温控器故障测试方法同上。

2.5.9 FC 回路配合的电流闭锁功能

1) 设置过流二段投退与 FC 闭锁投退为“投入”, 设置过流二段定值为 2A, 延时为 2S,

FC 闭锁定值为 4A，延时为 1S。

2) 在交流输入端子 X1.1-X1.2、X1.3-X1.4、X1.5-X1.6 均施加 5A 电流信号，经延时，装置 FC 闭锁，过流二段不动作，只产生“过流二段保护”事件记录。

3) 在交流输入端子 X1.1-X1.2、X1.3-X1.4、X1.5-X1.6 均施加 3A 电流信号，经延时，装置过流二段保护动作。

2.5.10 间歇接地保护

1) 设置间歇接地保护投退为“投入”，出口方式设置为“跳闸”或“告警”，退出其他保护投退，设定间歇接地定值为 3A。

2) 间歇接地延时设为 5s，在交流输入端子 X1.7-X1.8 施加 5A 的电流，只产生一次间歇接地，且一直保持，则 5s 后跳闸或者告警。

3) 在交流输入端子 X1.7-X1.8 施加 5A 的电流，按表 2.2 测试。

表 2.2 间歇接地保护测试动作状态

定值设定	延时 0s 展宽 0s	延时 1s 展宽 0s	延时 1s 展宽 1s	延时 3s 展宽 1s	延时 3s 展宽 1s	延时 3s 展宽 1s	延时 5s 展宽 1s	延时 5s 展宽 1s	延时 5s 展宽 1s
第一状态 (5A)	0.1s	0.1s	0.1s	0.1s	0.3s	0.5s	0.5s	0.7s	1s
第二状态 (0A)	0.1s	0.1s	0.1s	0.1s	0.1s	0.1s	0.1s	0.1s	0.1s
第三状态 (5A)	0.1s	0.1s	0.1s	0.1s	0.3s	0.5s	0.5s	0.7s	1s
第四状态 (0A)	0.1s	0.1s	0.1s	0.1s	0.1s	0.1s	0.1s	0.1s	0.1s
第五状态 (5A)	0.1s	0.1s	0.1s	0.1s	0.3s	0.5s	0.5s	0.7s	1s
第六状态 (0A)	0.1s	0.1s	0.1s	0.1s	0.1s	0.1s	0.1s	0.1s	0.1s
第七状态 (5A)	0.1s	0.1s	0.1s	0.1s	0.3s	0.5s	0.5s	0.7s	1s
第八状态 (0A)	0.1s	0.1s	0.1s	0.1s	0.1s	0.1s	0.1s	0.1s	0.1s
动作情况	4 次	不动	1 次	不动	不动	1 次	不动	不动	1 次

2.5.11 检修状态闭锁

1) 给检修状态对应的开入量施加信号 (AC/DC 220V 或 AC/DC110V 或 DC48V)。

2) 设置“检修状态闭锁出口”为“投入”，过流二段投退为“投入”，设置过流二段定值为 2A，延时为 2S。在交流输入端子 X1.1-X1.2、X1.3-X1.4、X1.5-X1.6 均施加 5A 电流信号，经延时，装置检修状态闭锁，过流二段不动作，只产生“过流二段保护”事件记录。

3) 设置“检修状态闭锁通讯”为“投入”，此时进行遥控分合操作，无法执行。

2.6 二次原理图

AM5-T (I) 变压器保护测控装置的二次接线图如图 2.13-2.15 所示。

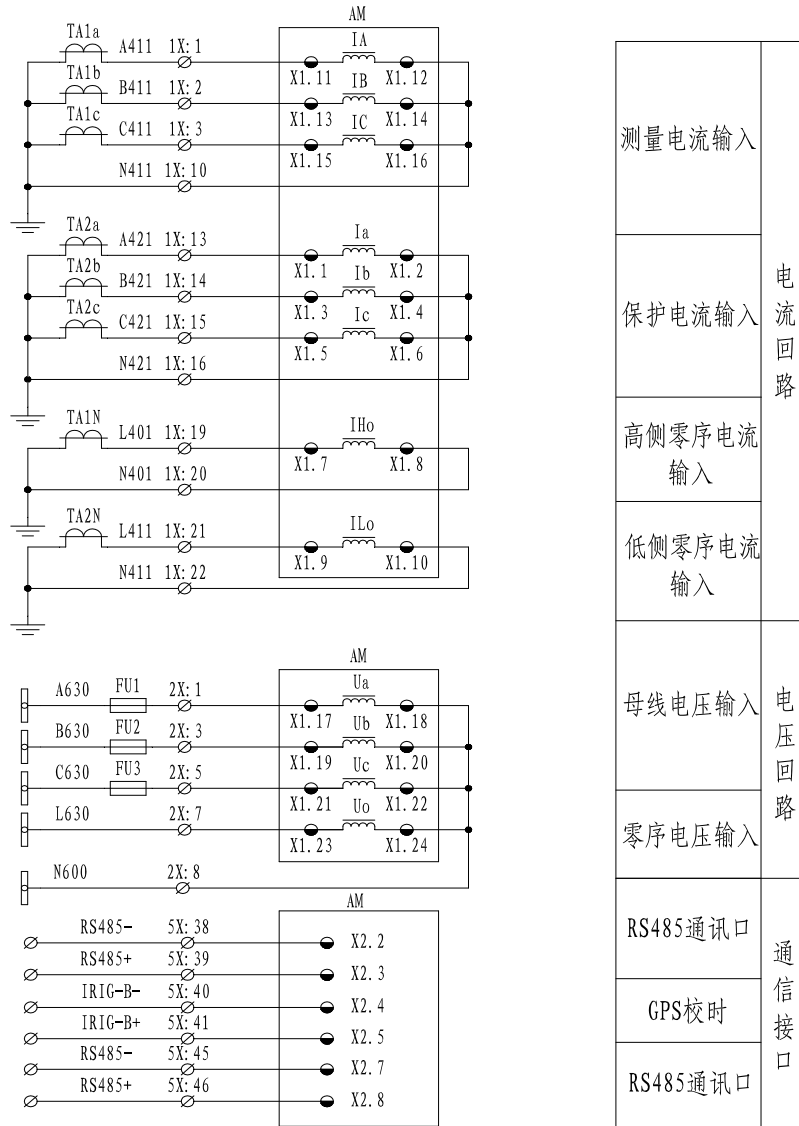


图 2.13 AM5-T (I) 二次原理图 (一)

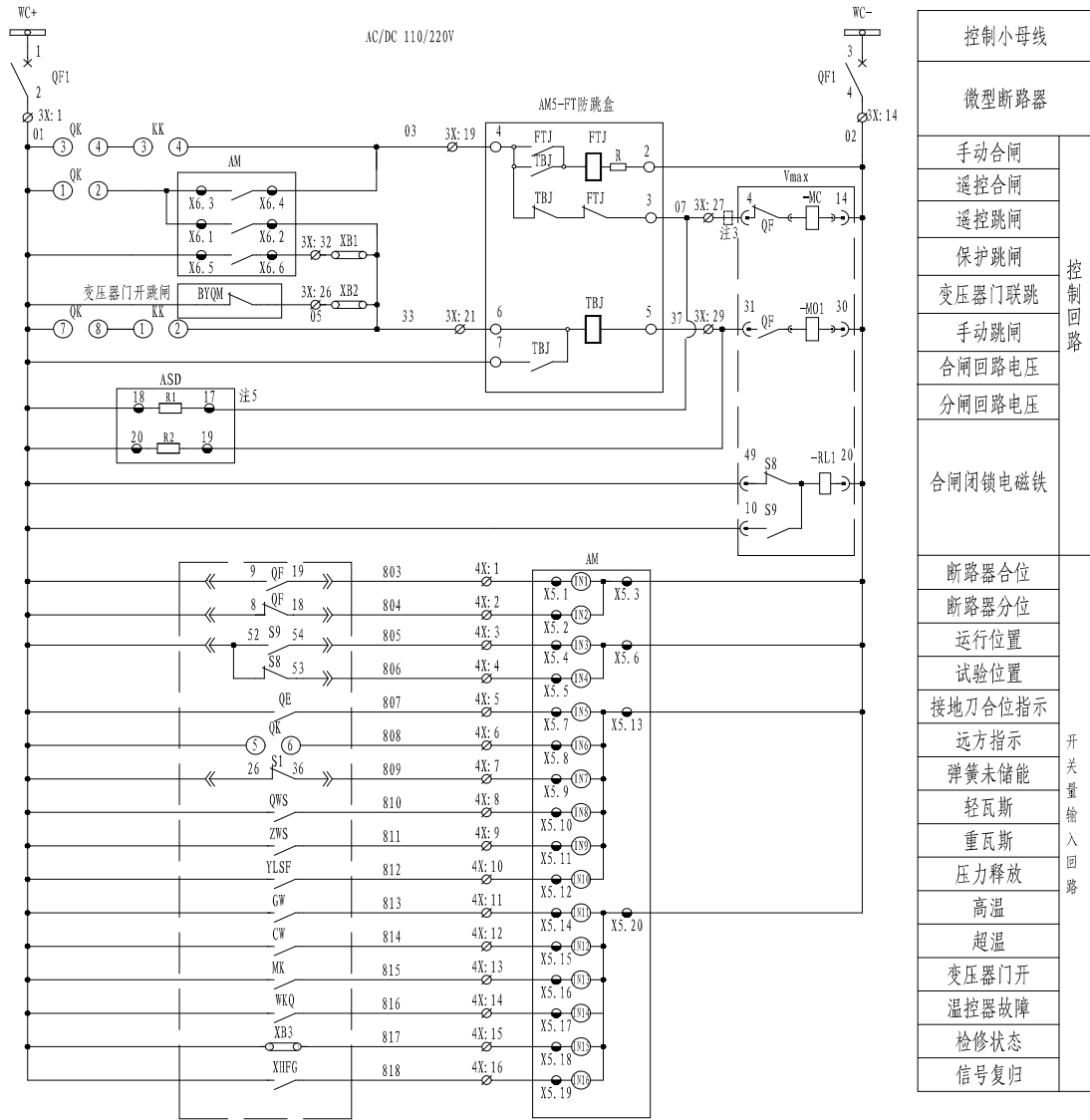


图 2.14 AM5-T(I) 二次原理图 (二)

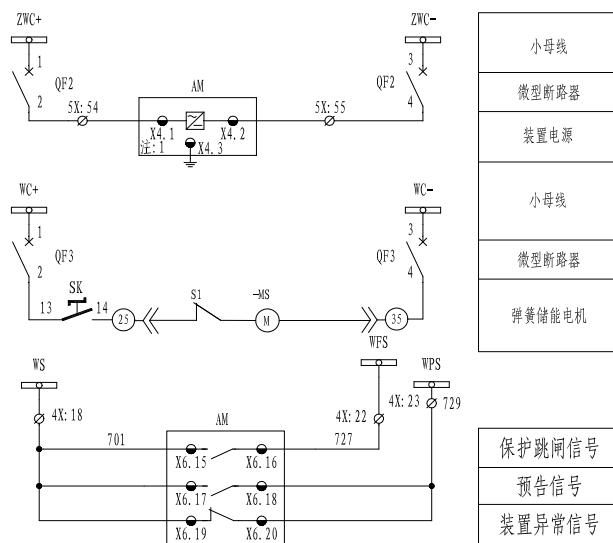


图 2.15 AM5-T(I) 二次原理图 (三)

AM5-T (II) 变压器保护测控装置的二次接线图如图 2.16-2.18 所示。

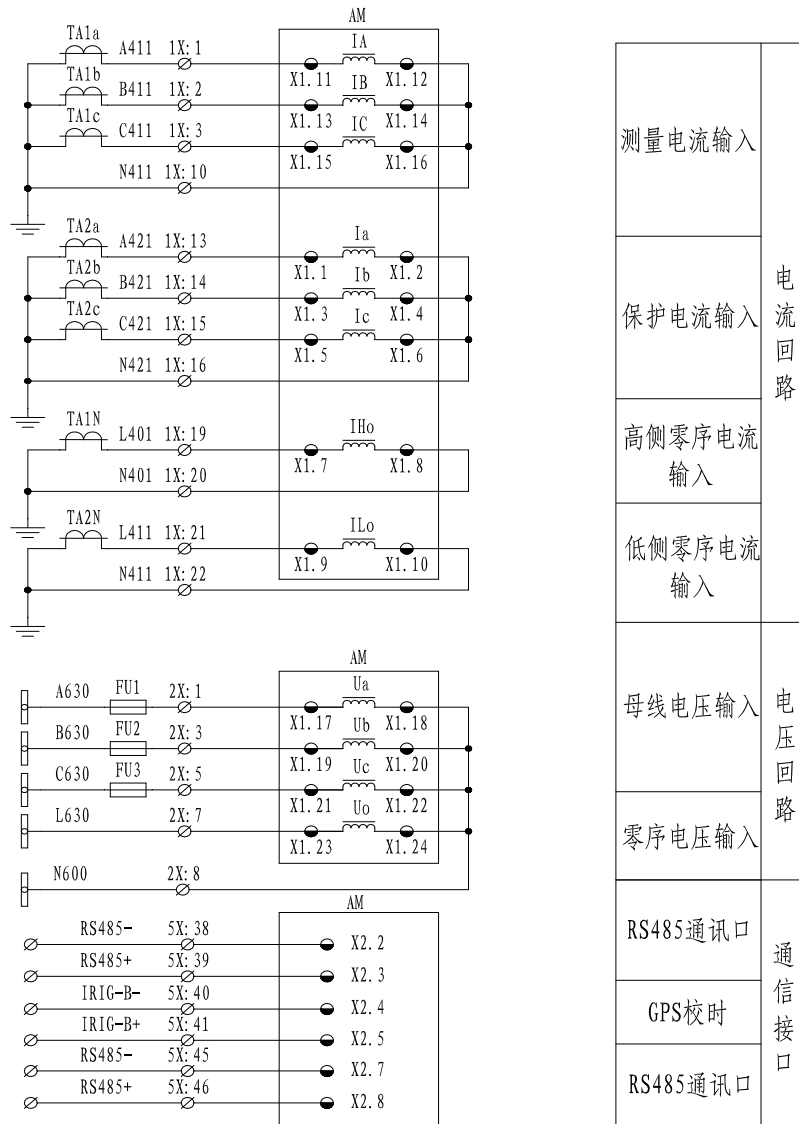


图 2.16 AM5-T(II)二次原理图 (一)

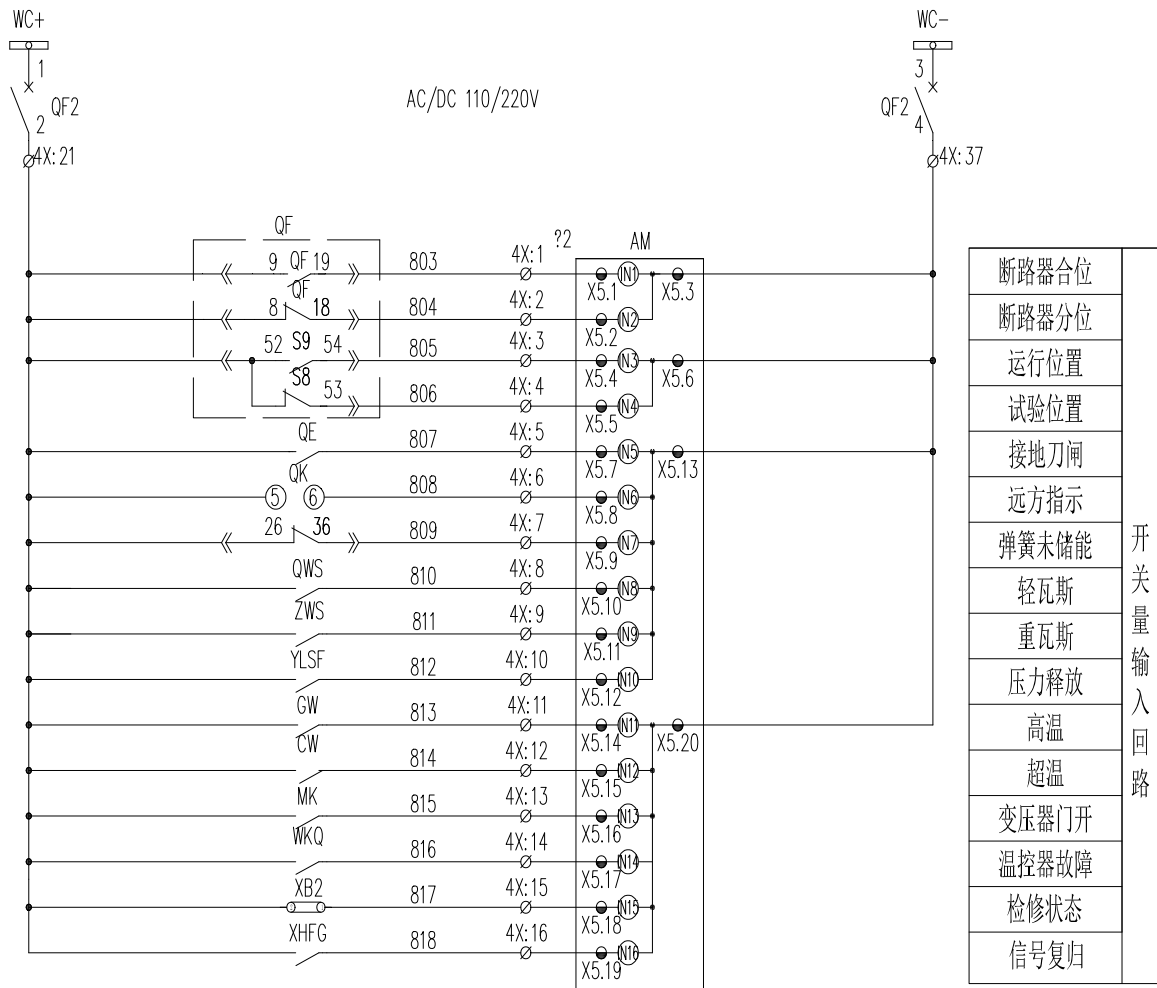


图 2.17 AM5-T (II) 二次原理图 (二)

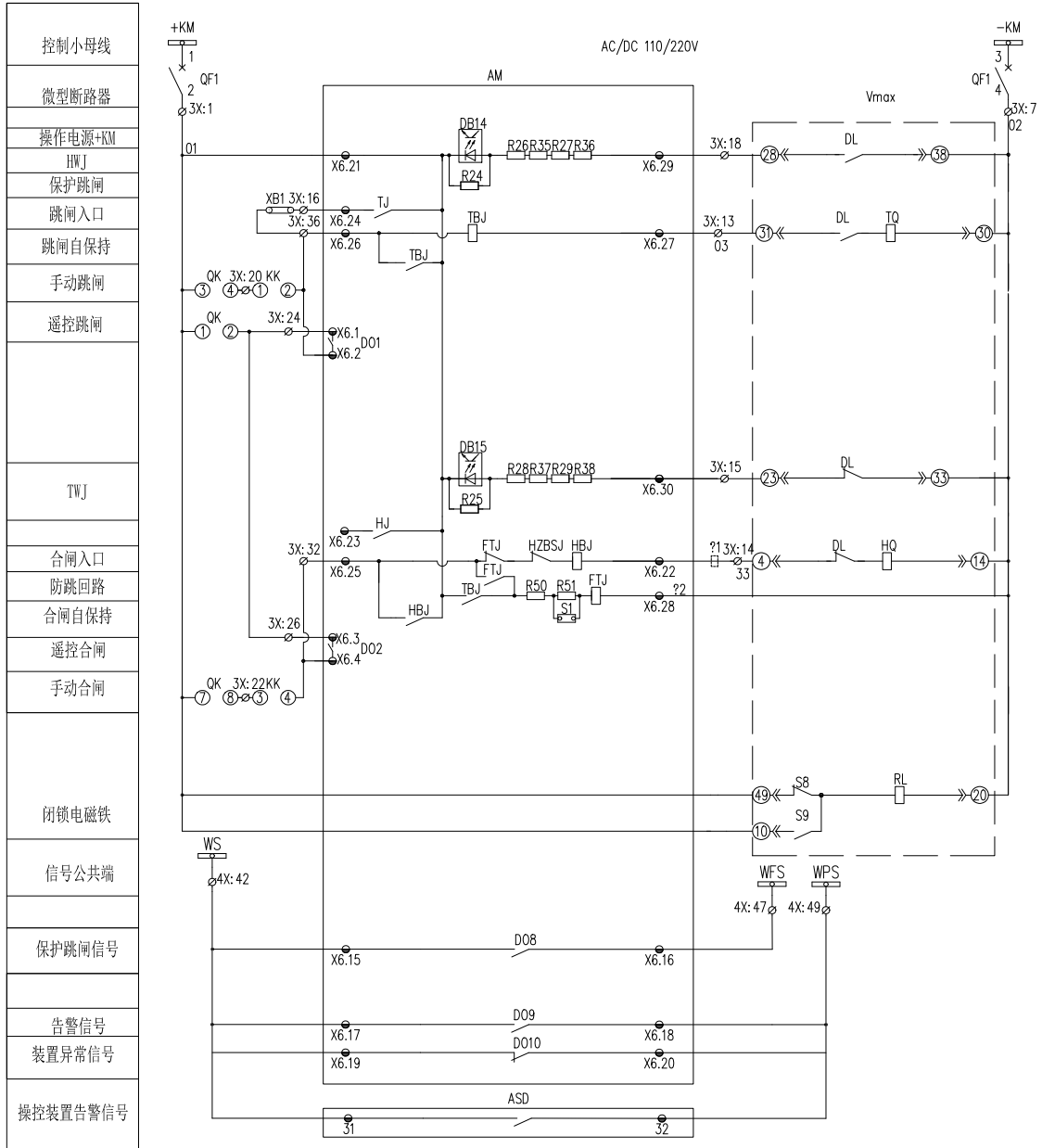


图 2.18 AM5-T(II) 二次原理图(三)

3 AM5-M 电动机保护测控装置

3.1 功能简介

保护功能

- 启动中/已运行过流一段保护（可经二次谐波闭锁）
- 过流二段保护（可经二次谐波闭锁）
- 反时限过流保护
- 两段式负序过流/负序反时限过流保护
- 两段式零序 I01 过流/I01 反时限过流保护
- 两段式零序 I02 过流/I02 反时限过流保护
- 热过载保护
- 过负荷告警/跳闸
- 错相保护
- 堵转保护
- 启动时间过长
- 非电量保护
- PT 断线告警
- 控制回路断线告警
- 低电压跳闸/告警
- 零序过压告警/跳闸
- 过电压告警/跳闸
- 电压不平衡保护
- 电流不平衡保护
- FC 回路配合的过流闭锁功能

监控功能

- I, U, P, Q, PF, Fr, Ep, Eq 等电参量测量
- 16 路开关量输入采集
- 10 路继电器输出
- 独立操作回路，可适应 0.25A-5A 开关跳合闸电流

通讯功能

- 2 路 RS485（支持 Modbus-RTU 和 IEC 60870-5-103 两种通讯规约）

其他功能

- 故障录波功能，保护动作时启动
- IRIG-B 格式对时，精度 1ms

3.2 保护原理

电动机状态识别

- 停用
当最大相电流小于无流定值时，即可判电动机状态为停用。
- 启动中
 - ◆ 电动机处于停用态；
 - ◆ 最大相电流大于二次额定电流值的 1.2 倍。
- 已运行
 - ◆ 不处于停用状态；
 - ◆ 电机由启动中退出。

3.2.1 启动中/已运行过流一段保护（可经二次谐波闭锁[适用于 AM5-M(I)]）

异步电动机在启动过程中电流很大，通常能达到 5~8 倍额定电流 (I_e)，启动时间能长达几十秒。装置设两个一段定值，在启动过程中采用“启动时过流一段定值”，该值按躲过电动机启动电流整定，等电动机启动过程结束后，自动采用“运行时过流一段定值”，该值按电动机自启动电流和区外出口短路时电动机最大反馈电流考虑，取两个电流中的大者。此外，装置可选择是否经二次谐波闭锁功能，若投入二次谐波闭锁功能，当故障相的二次谐波含量小于二次谐波闭锁整定值才开放过流保护出口。

保护逻辑见图 3.1。

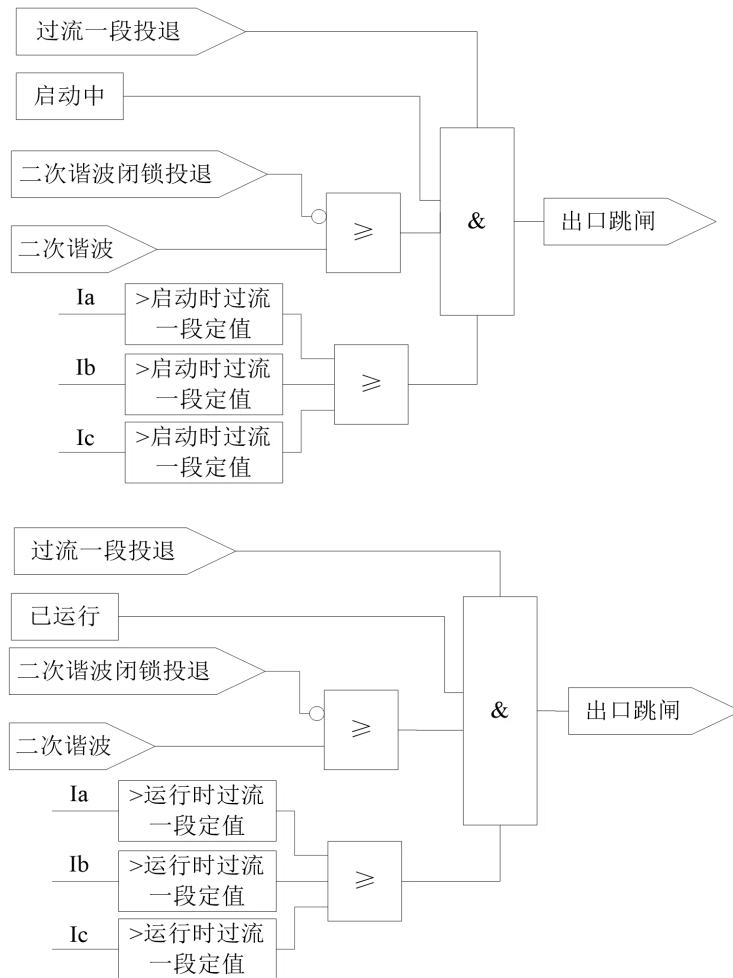


图 3.1 过流一段保护逻辑

3.2.2 过流二段保护（可经二次谐波闭锁[适用于 AM5-M(I)]）

在电动机运行过程中，当三相电流 IA、IB、IC 有一相大于过流保护的整定值时，经延时出口跳闸，该功能在电动机启动完毕后有效。此外，装置可选择是否经二次谐波闭锁功能，若投入二次谐波闭锁功能，当故障相的二次谐波含量小于二次谐波闭锁整定值才开放过流保护出口。保护逻辑见图 3.2。

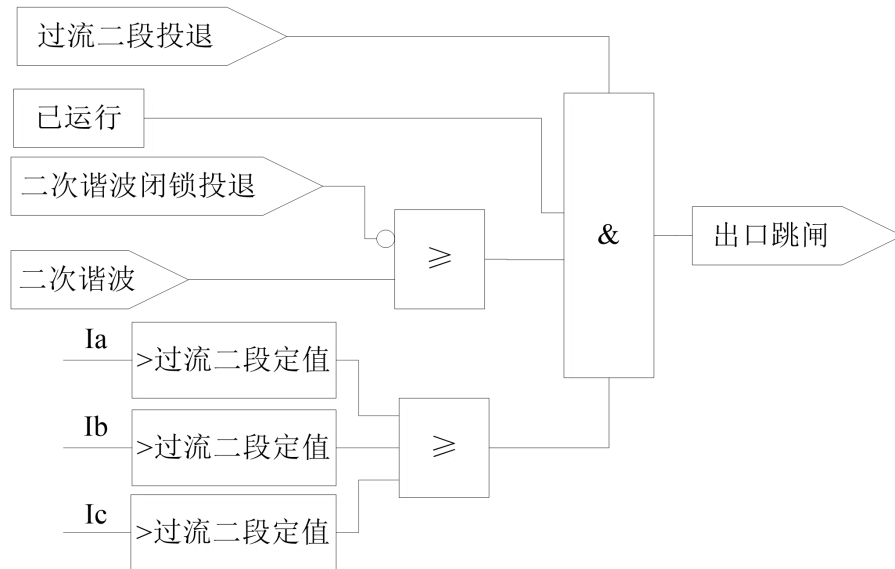


图 3.2 过流二段保护逻辑

3.2.3 反时限过流保护

本装置共集成了三条特性曲线的反时限保护，用户可根据需要选择任何一种反时限特性曲线。根据国际电工委员会（IEC255-4），装置使用下列三个标准的反时限特性曲线：

$$\text{一般反时限: } t = \frac{0.14K}{(I/I_{df})^{0.02} - 1}$$

$$\text{非常反时限: } t = \frac{13.5K}{(I/I_{df}) - 1}$$

$$\text{极端反时限: } t = \frac{80K}{(I/I_{df})^2 - 1}$$

其中 t 为反时限动作时间， I_{df} 为反时限启动电流， I 为输入电流， K 为时间系数。本装置的反时限特性曲线可以通过定值菜单里的反时限曲线类型来选择（0：一般反时限，1：非常反时限，2：极端反时限）。

该功能在电动机启动完毕后有效，保护逻辑见图 3.3。

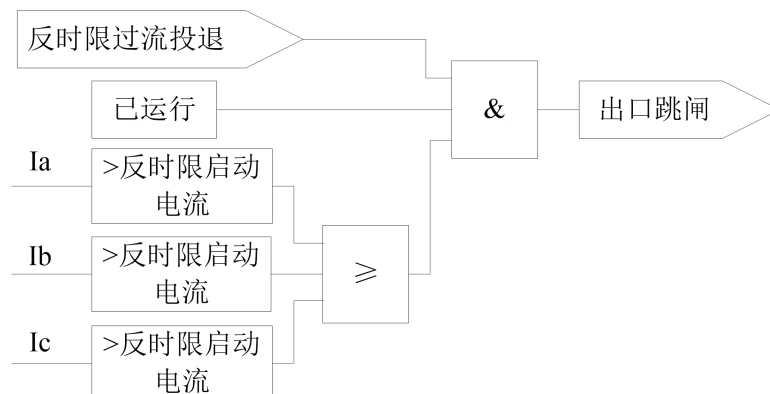


图 3.3 反时限过流保护逻辑

3.2.4 两段式负序过流/负序反时限过流保护

当电动机出现三相电压不平衡、断相、反相、匝间短路时，会产生负序电流。装置设有两段定时限负序过流保护，均由独立控制字选择功能投退，其中，负序过流二段保护可设置为跳闸或者告警。

保护逻辑见图 3.4。

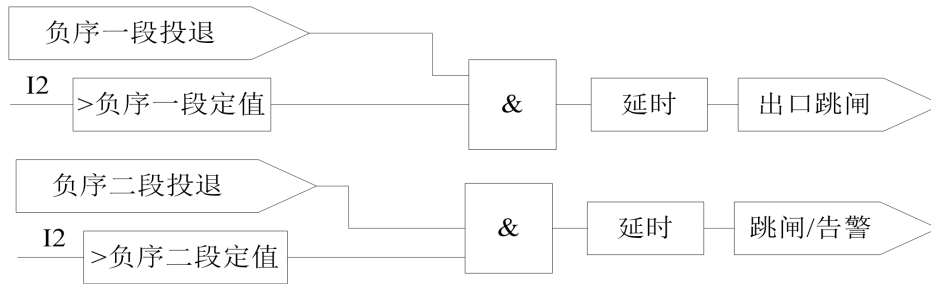


图 3.4 两段式负序过流保护逻辑

装置提供三条负序反时限过流保护特性曲线：

$$\text{一般反时限: } t = \frac{0.14K}{(I_2 / I_{df})^{0.02} - 1}$$

$$\text{非常反时限: } t = \frac{13.5K}{(I_2 / I_{df}) - 1}$$

$$\text{极端反时限: } t = \frac{80K}{(I_2 / I_{df})^2 - 1}$$

其中 t 为反时限动作时间， I_{df} 为反时限启动电流， I_2 为输入负序电流， K 为时间常数。

负序反时限特性曲线可以通过定值菜单里的负序反时限曲线类型来选择（0：一般反时限，1：非常反时限，2：极端反时限）。

保护逻辑见图 3.5。

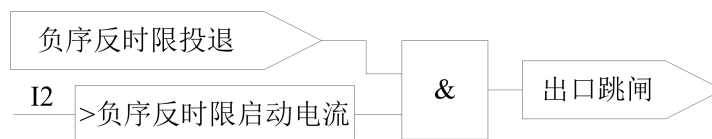


图 3.5 负序反时限过流保护逻辑

3.2.5 两段式零序 I01 过流/I01 反时限过流保护

当零序电流 I01 大于零序电流定值时，经延时后，装置保护动作。装置中设两段零序 I01 过流保护以及 I01 反时限过流保护，由独立控制字选择投退，可独立设时限，其中，I01 过流二段出口方式可设置为跳闸或者告警。

保护逻辑见图 3.6。

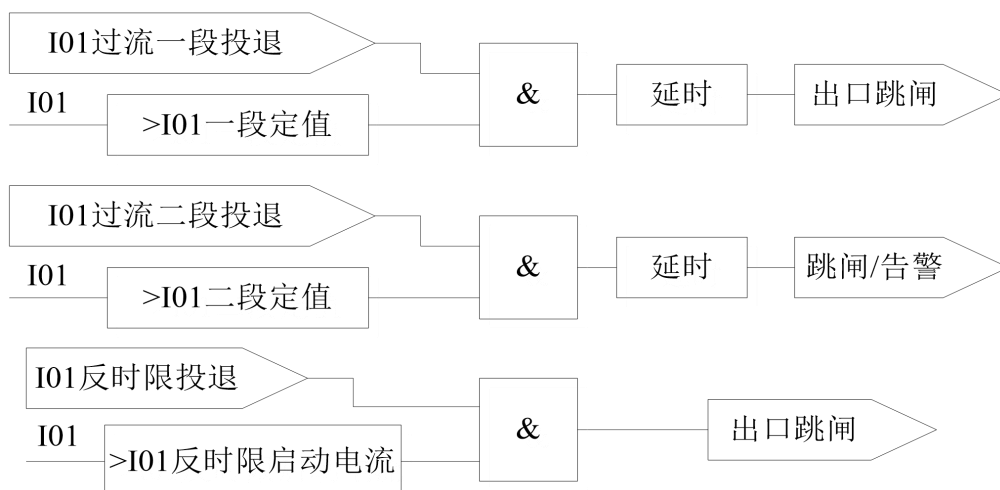


图 3.6 两段式零序 I01 过流/I01 反时限过流保护逻辑

3.2.6 两段式零序 I02 过流/I02 反时限过流保护

当零序电流 I02 大于零序电流定值时，经延时后，装置保护动作。

保护逻辑同两段式零序 I01 过流/I01 反时限过流保护逻辑。

3.2.7 热过载保护

电动机过负荷、启动时间过长、堵转等会产生较大的正序电流；而断相、不对称短路、输入电压不对称时会同时产生较大的正序和负序电流，根据电动机定子正序和负序电流引起的发热特征，可对上述故障提供热过载保护。

用正、负序综合测量值 I_{eq} 作为等效电流来模拟电动机的发热效应，即：

$$I_{eq}^2 = K_1 \times I_1^2 + 6I_2^2$$

其中： I_{eq} ：等效电流

I_1 ：正序电流

I_2 ：负序电流

K_1 ：正序电流发热系数，在电机启动过程中 $K_1=0.5$ ，启动完毕 $K_1=1$

根据电动机的发热模型反时限特性，为有效保护电动机，保护的動作时间 t 和等效电流 I_{eq} 的关系有如下两条曲线可供选择：

$$1) \quad t = \frac{\tau}{I_{eq}^2 - I_{\infty}^2}$$

其中： τ ：过热时间常数

I_{∞} ：允许电机长期运行的最大电流值，一般可设为 1.1

$$2) \quad t = \tau \ln \frac{I_{eq}^2 - I_p^2}{I_{eq}^2 - I_{\infty}^2}$$

其中： τ ：过热时间常数

I_{∞} ：允许电机长期运行的最大电流值，一般可设为 1.1

I_p ：过负荷前的负载电流，若过负荷前处于冷态，则 $I_p=0$

选择上述两曲线之一进行计算，当热积累值达到 τ 时，装置发出告警信号或保护跳闸。

3.2.8 过负荷保护

装置设有过负荷保护，出口方式可设为跳闸或者告警，当电动机三相电流 I_A 、 I_B 、 I_C 任一相大于过负荷定值时，经延时装置保护跳闸或者发出告警信号。

保护逻辑见图 3.7。

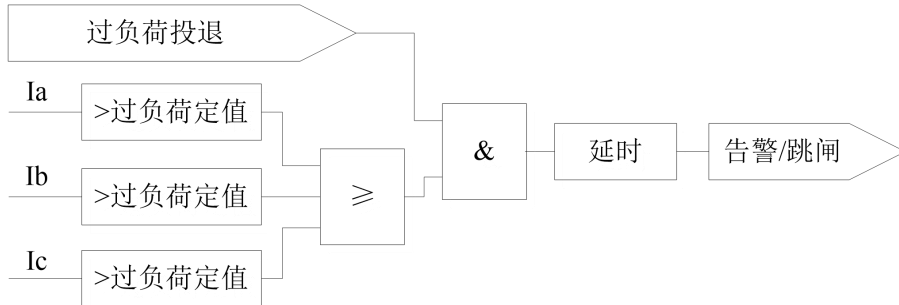


图 3.7 过负荷保护逻辑

3.2.9 堵转保护

电机由于负荷过大或自身机械原因造成电机轴被卡住等故障电流很大的保护。在电动机启动过程中堵转保护闭锁，电机进入运行状态后堵转保护才有效。

当电动机三相电流 I_A 、 I_B 、 I_C 任一相超过堵转电流定值，并有转速低信号输入，达到整定延时时间后保护跳闸。

保护逻辑见图 3.8。

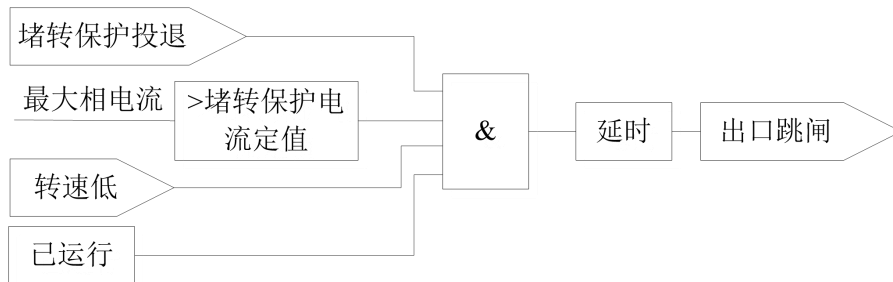


图 3.8 堵转保护逻辑

3.2.10 启动时间过长

装置配置长启动过流保护，根据电动机的发热模型，电动机的动作时间 t 与等效运行电流 I_{eq} 之间的特征曲线如下式所示：

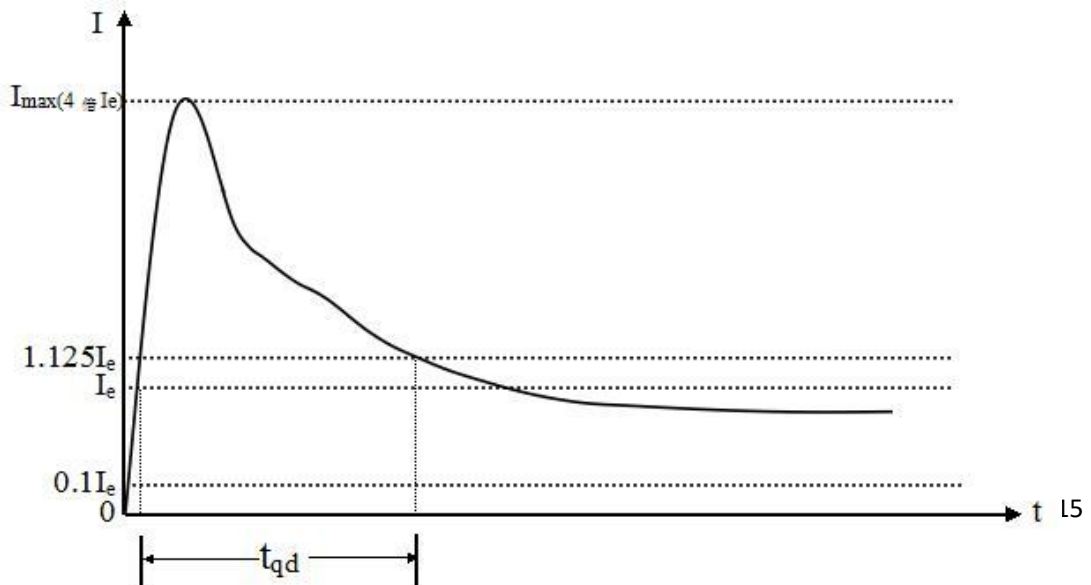


图 3.9 异步电动机启动电流特性图

其动作条件如下：

- 长启动过流保护控制字投入；
- $I_{\phi} > I_d$ ， I_d 为电流定值，为额定二次电流的 1.125 倍， I_{ϕ} 为最大相电流；
- $T > T_d$ ， T_d 为电动机额定启动时间；
- 电动机处于冷启动态。
延时时间到，液晶显示长启动过流保护动作。

3.2.11 低电压保护

当三个线电压均小于低压定值时，经过延时，装置跳闸或者告警。为防止因 PT 断线使保护误动，设置有 PT 断线闭锁。当发生 PT 断线时，装置将发出告警信号并闭锁低电压保护，该闭锁条件可选择投入或者退出。装置可以设置是否加入合位作为判断低电压的条件，此外，装置可以根据用户使用的场合选择何时解除低电压故障信息，若投入低电压阈值投退，则装置电压小于无压定值时，保护动作即可返回，若退出低电压阈值投退，则装置电压需恢复至正常电压，才可解除故障信息。低电压保护开放条件：三个线电压有一个大于 1.05 倍低电压定值，且延时 500ms。该条件一旦成立，低电压保护有效。

保护逻辑见图 3.10。



图 3.10 低电压保护逻辑

3.2.12 非电量保护

装置设有 2 个非电量保护，每个非电量由独立控制字投退，可独立设时限，且都可设置跳闸或者告警可选。保护逻辑如图 3.11。

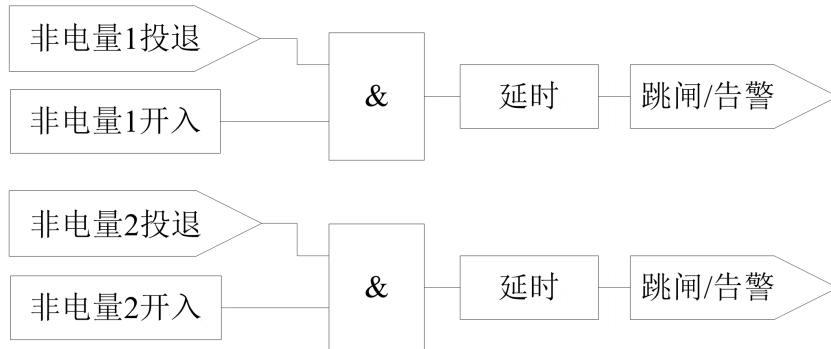


图 3.11 非电量保护逻辑

3.2.13 PT 断线告警

装置采用两种方法识别 PT 断线。

方法一：当负序电压 U_2 大于 PT 断线负序电压时，经延时装置发出 PT 断线告警。

方法二：当三相线电压均小于无压定值，且至少有一相电流大于无流定值时，经延时装置发出 PT 断线告警。

保护逻辑见图 3.12。

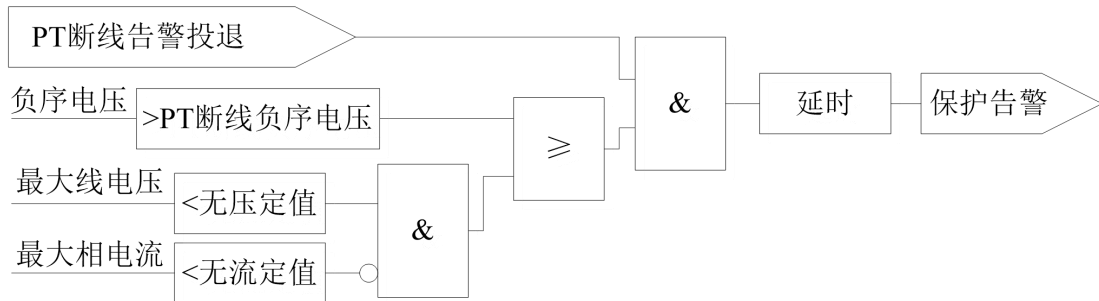


图 3.12 PT 断线告警逻辑

3.2.14 控制回路断线告警

装置判断断路器触点的分合状态来识别控制回路是否异常，当分位开关与合位开关同时处于合或分状态时，判定为异常状态，装置将发出告警信号。保护逻辑见图 3.13。

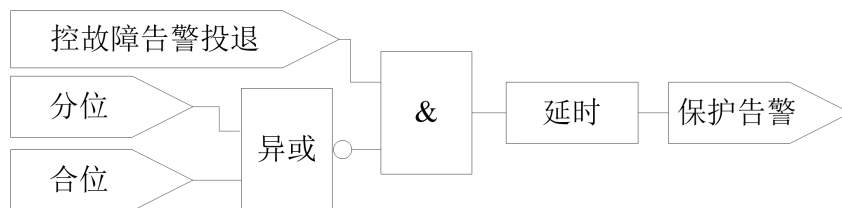


图 3.13 控故障告警逻辑

3.2.15 零序过压保护

当外接零序电压 U_0 大于设定零序电压定值时，经延时，装置发出跳闸或者告警。保护逻辑见图 3.14。

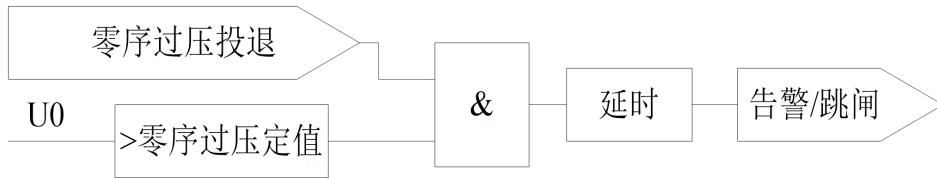


图 3.14 零序过压保护逻辑

3.2.16 过电压保护

当三个线电压任一相大于相间过电压保护定值时，装置经延时后发出跳闸或者告警。保护逻辑见图 3.15。

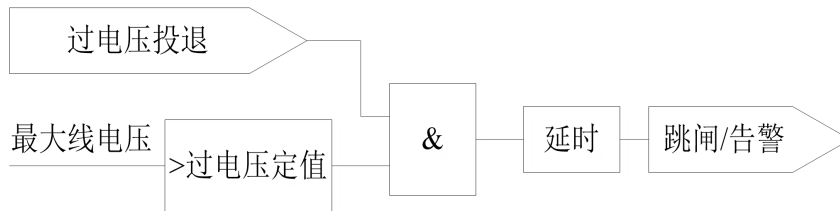


图 3.15 过电压保护逻辑

3.2.17 FC 回路配合的过流闭锁功能

本装置设置了大电流闭锁保护动作的功能，用于断路器开断容量不足或现场为 FC 回路的情况。当故障电流大于电流闭锁保护定值时，闭锁装置保护出口，以保证熔断器首先熔断。当故障电流小于闭锁保护定值时，经延时开放所有保护出口。保护逻辑见图 3.16。

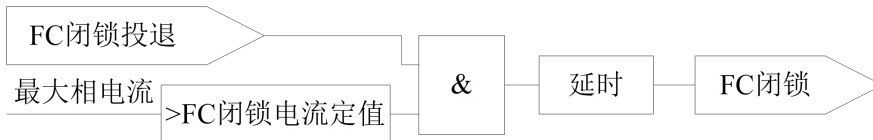


图 3.16 FC 回路配合的过流闭锁功能逻辑

3.2.18 错相保护

装置配置错相功能，装置错相判断依据如下：

- 最大相间电压小于线电压高定值（默认为 120V）；
- 最小相间电压大于线电压低定值（默认为 70V）；
- 负序电压值超过平均电压值的一半；
- 正序电压值小于平均电压值的 30%；
- 电动机处于启动中或已运行。

经过设定的延时时间，装置错相保护跳闸。

保护逻辑见图 3.17。



图 3.17 相序保护逻辑

3.2.19 电压不平衡保护

装置配置电压不平衡保护，当电压不平衡度超过电压不平衡度设定值，且当前最大线电压大于电压不平衡启动值，经延时，装置保护跳闸。

电压不平衡度的计算公式为：

$$\text{电压不平衡度} = \frac{\max(|\text{各相线电压} - \text{平均电压}|)}{\text{平均电压}} \times 100\%$$

保护逻辑见图 3.18。

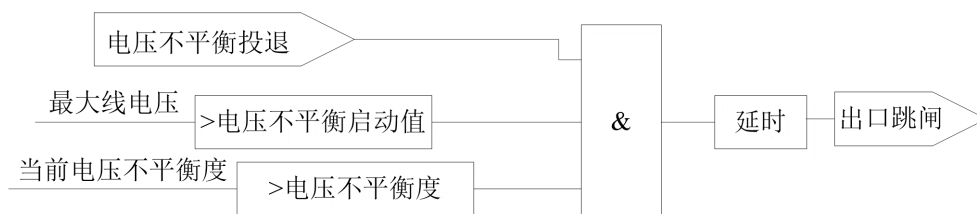


图 3.18 电压不平衡保护逻辑

3.2.20 电流不平衡保护

装置配置电流不平衡保护，当电流不平衡度超过电流不平衡度设定值，电动机处于已运行状态时，经延时，装置保护跳闸。

保护逻辑见图 3.19。

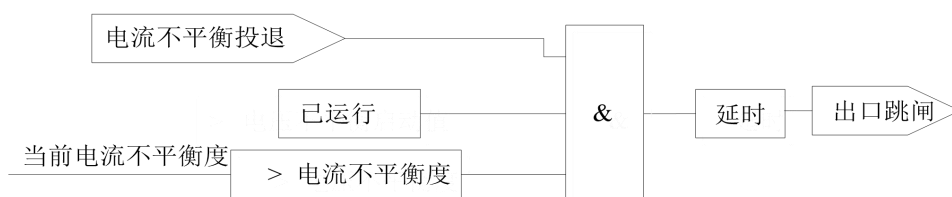


图 3.19 电流不平衡保护逻辑

3.3 定值表

AM5-M (I) 定值表				
保护名称	定值名称	默认值	范围	备注
	CT 变比	10	0.1~9999	
	PT 变比	100	0.1~9999	
	电压接线方式	0	0~1	3PT; 2PT
	电流接线方式	0	0~1	3CT; 2CT

	一次电压显示	0	0~1	KV; V
	额定电流一次值	100A	0.04~9999	
	电动机额定启动时间	5s	0~9999	电动机状态识别
	启动延时	0.1s	0~1	
	跳闸展宽	0.3s	0~1	
过流一段	过流一段投退	0	0~1	退出; 投入
	启动一段定值	30A	0.04~75	
	启动一段延时	0s	0~60	
	运行一段定值	15A	0.04~75	
	运行一段延时	0s	0~60	
过流二段	过流二段投退	0	0~1	退出; 投入
	过流二段定值	2A	0.04~75	
	过流二段延时	2s	0~60	
反时限过流	反时限过流投退	0	0~1	退出; 投入
	反时限启动电流	6A	0.04~75	
	反时限时间系数	0.1s	0~100	
	反时限曲线类型	0	0~2	一般; 非常; 极端
过负荷	过负荷投退	0	0~1	退出; 投入
	过负荷方式	0	0~1	告警; 跳闸
	过负荷定值	6.5A	0.04~75	
	过负荷延时	1s	0~999	
启动时间过长	启动超时投退	0	0~1	退出; 投入
	启动超时定值	1.125	0.04~100	
堵转保护	堵转保护投退	0	0~1	退出; 投入
	堵转电流定值	6.5A	0.04~75	
	堵转保护延时	5s	0~60	
热过载保护	热过载投退	0	0~1	退出; 投入
	告警百分比	70%	0~100	
	跳闸百分比	100%	0~200	
	发热时间常数	15min	0~100	
	散热时间常数	30min	0~300	
	重启动过热闭锁值	50%	0~100	
错相保护	错相保护投退	0	0~1	退出; 投入
	线电压高定值	120V	0~200	

	线电压低定值	70V	0~200	
	正序电压比例	30%	0~100	
	负序电压比例	50%	0~100	
	错相保护延时	0s	0~100	
电压不平衡保护	电压不平衡投退	0	0~1	退出；投入
	电压不平衡度	20%	0~100	
	电压不平衡值	1V	0~200	
	电压不平衡延时	0.03s	0~100	
电流不平衡保护	电流不平衡投退	0	0~1	退出；投入
	电流不平衡度	30%	0~100	
	电流不平衡延时	0.03s	0~100	
零序过流一段	I01 一段投退	0	0~1	退出；投入
	I01 一段定值	10A	0.04~75	
	I01 一段延时	5s	0~60	
零序过流二段	I01 二段投退	0	0~1	退出；投入
	I01 二段方式	0	0~1	告警；跳闸
	I01 二段定值	9A	0.04~75	
	I01 二段延时	10s	0~60	
零序反时限过流	I01 反时限投退	0	0~1	退出；投入
	I01 反时限启动值	6A	0.04~75	
	I01 反时限系数	0.1s	0~100	
	I01 反时限曲线	0	0~2	一般；非常；极端
负序过流一段	负序一段投退	0	0~1	退出；投入
	负序一段定值	10A	0.04~75	
	负序一段延时	5s	0~60	
负序过流二段	负序二段投退	0	0~1	退出；投入
	负序二段方式	0	0~1	告警；跳闸
	负序二段定值	9A	0.04~75	
	负序二段延时	10s	0~999	
负序反时限保护	负序反时限投退	0	0~1	退出；投入
	负序反时限电流	6A	0.04~75	
	负序反时限系数	0.1s	0~100	
	负序反时限曲线	0	0~2	一般；非常；极端
低电压保护	低电压保护投退	0	0~1	退出；投入

	低电压方式	0	0~1	告警；跳闸
	低电压定值	70V	0~200	
	低电压延时	5s	0~60	
	无流闭锁投退	0	0~1	退出；投入
	无流定值	0.2A	0.04~75	
	PT断线闭锁投退	1	0~1	退出；投入
	合位允许投退	0	0~1	退出；投入
	低电压阈值投退	1	0~1	退出；投入
过电压保护	过电压保护投退	0	0~1	退出；投入
	过电压方式	0	0~1	告警；跳闸
	过电压保护定值	120V	0~200	
	过电压保护延时	5s	0~60	
零序过压保护	零序过压投退	0	0~1	退出；投入
	零序过压方式	0	0~1	告警；跳闸
	零序过压定值	20V	0~200	
	零序过压延时	5s	0~60	
PT断线告警	PT断线告警投退	0	0~1	退出；投入
	PT断线告警延时	10s	0~999	
	无压定值	15V	0~200	
	PT断线负序电压	35V	0~200	
控故障告警	控故障告警投退	0	0~1	退出；投入
	控故障告警延时	10s	0~999	
低侧零序过流 一段	I02一段投退	0	0~1	退出；投入
	I02一段定值	10A	0.04~75	
	I02一段延时	5s	0~60	
低侧零序过流 二段	I02二段投退	0	0~1	退出；投入
	I02二段方式	0	0~1	告警；跳闸
	I02二段定值	9A	0.04~75	
	I02二段延时	10s	0~60	
低零序反时限 过流	I02反时限投退	0	0~1	退出；投入
	I02反时限启动值	6A	0.04~75	
	I02反时限系数	0.1s	0~100	
	I02反时限曲线	0	0~2	一般；非常；极端
非电量1保护	非电量1投退	0	0~1	退出；投入

	非电量 1 方式	0	0~1	告警；跳闸
	非电量 1 延时	2s	0~60	
非电量 2 保护	非电量 2 投退	0	0~1	退出；投入
	非电量 2 方式	0	0~1	告警；跳闸
	非电量 2 延时	2s	0~999	
FC 配合的过流 闭锁功能	FC 闭锁投退	0	0~1	退出；投入
	FC 闭锁电流定值	10A	0.04~75	
	FC 闭锁延时	5s	0~60	
二次谐波闭锁	二次谐波闭锁投退	0	0~1	退出；投入
	二次谐波闭锁定值	10%	0~100	
	涌流持续时间	5s	0~999	
	弹簧未储能延时	0s	0~999	
	断路器动作时间	0.3s	0~999	
	过量返回系数	0.95	0.001~1	
	欠量返回系数	1.05	1.000~2	
	I0 参与 2CT 计算	0	0~1	
检修状态闭锁	检修闭锁通讯投退	0	0~1	退出；投入
	检修闭锁出口投退	0	0~1	退出；投入

AM5-M (II) 定值表				
保护名称	定值名称	默认值	范围	备注
	CT 变比	10	0.1~9999	
	PT 变比	100	0.1~9999	
	一次电压显示	0	0~1	KV;V
	电压接线方式	0	0~1	3PT; 2PT
	电流接线方式	0	0~1	3CT; 2CT
	额定电流一次值	300A	0.04~9999	
	电动机额定启动时间	5s	0~9999	电动机状态识别
	启动延时	0.1s	0~1	
过流一段	过流一段投退	0	0~1	退出；投入
	启动一段定值	30A	0.04~100	
	启动一段延时	0s	0~60	
	运行一段定值	15A	0.04~100	
	运行一段延时	0s	0~60	

过流二段	过流二段投退	0	0~1	退出；投入
	过流二段定值	7.5A	0.04~100	
	过流二段延时	0.2s	0~60	
反时限过流	反时限过流投退	0	0~1	退出；投入
	反时限启动电流	5A	0.04~100	
	反时限时间系数	0.5s	0.1~100	
	反时限曲线类型	0	0~2	一般；非常；极端
过负荷告警	过负荷告警投退	0	0~1	退出；投入
	过负荷告警定值	6.5A	0.04~100	
	过负荷告警延时	5s	0~999	
过负荷跳闸	过负荷跳闸投退	0	0~1	退出；投入
	过负荷跳闸定值	6A	0.04~100	
	过负荷跳闸延时	10s	0~60	
零序 I01 过流 一段	I01 一段投退	0	0~1	退出；投入
	I01 一段定值	10A	0.04~100	
	I01 一段延时	5s	0~60	
零序 I01 过流 二段	I01 二段投退	0	0~1	退出；投入
	I01 二段方式	0	0~1	告警；跳闸
	I01 二段定值	9A	0.04~100	
	I01 二段延时	10s	0~60	
零序 I01 反时 限过流	I01 反时限投退	0	0~1	退出；投入
	I01 反时限启动值	5A	0.04~100	
	I01 反时限系数	0.5s	0~100	
	I01 反时限曲线	0	0~2	一般；非常；极端
零序 I02 过流 一段	I02 一段投退	0	0~1	退出；投入
	I02 一段定值	10A	0.04~100	
	I02 一段延时	5s	0~60	
零序 I02 过流 二段	I02 二段投退	0	0~1	退出；投入
	I02 二段方式	0	0~1	告警；跳闸
	I02 二段定值	9A	0.04~100	
	I02 二段延时	10s	0~60	
零序 I02 反时 限过流	I02 反时限投退	0	0~1	退出；投入
	I02 反时限启动值	5A	0.04~100	
	I02 反时限系数	0.5s	0~100	

	I02 反时限曲线	0	0~2	一般；非常；极端
负序一段过流	负序一段投退	0	0~1	退出；投入
	负序一段定值	10A	0.04~100	
	负序一段延时	5s	0~60	
负序二段过流	负序二段投退	0	0~1	退出；投入
	负序二段方式	0	0~1	告警；跳闸
	负序二段定值	9A	0.04~100	
	负序二段延时	10s	0~999	
负序反时限过流	负序反时限投退	0	0~1	退出；投入
	负序反时限电流	6A	0.04~100	
	负序反时限系数	0.1s	0~100	
	负序反时限曲线	0	0~2	一般；非常；极端
启动时间过长	启动超时投退	0	0~1	退出；投入
	启动超时定值	1.125	0.04~100	
堵转保护	堵转保护投退	0	0~1	退出；投入
	堵转电流定值	6.5A	0.04~75	
	堵转保护延时	5s	0~60	
热过载保护	热过载投退	0	0~1	退出；投入
	告警百分比	70%	0~100	
	跳闸百分比	100%	0~200	
	发热时间常数	15min	0~100	
	散热时间常数	30min	0~300	
	重启动过热闭锁值	50%	0~100	
相序保护	相序保护投退	0	0~1	退出；投入
	线电压高定值	120V	0~200	
	线电压低定值	70V	0~200	
	正序电压比例	30%	0~100	
	负序电压比例	50%	0~100	
	相序保护延时	0s	0~100	
	相序信号返回 T	2s	0~60	
电压不平衡保护	电压不平衡投退	0	0~1	退出；投入
	电压不平衡度	20%	0~100	
	电压不平衡值	30V	0~200	
	电压不平衡延时	0.03s	0~100	

电流不平衡保护	电流不平衡投退	0	0~1	退出；投入
	电流不平衡定值	15%	0~200	
	电流不平衡延时	5s	0~999	
低电压保护	低电压保护投退	0	0~1	退出；投入
	低电压方式	0	0~1	告警；跳闸
	无流闭锁投退	0	0~1	退出；投入
	低电压保护定值	70V	0~200	
	低电压保护延时	5s	0~60	
	PT 断线闭锁投退	1	0~1	退出；投入
	合位允许投退	0	0~1	退出；投入
	低电压阈值投退	0	0~1	退出；投入
零序过压保护	零序电压来源	0	0~1	外接；自产 U0
	零序过压投退	0	0~1	退出；投入
	零序过压方式	0	0~1	告警；跳闸
	零序过压定值	20V	0~200	
	零序过压延时	5s	0~60	
过电压保护	过电压保护投退	0	0~1	退出；投入
	过电压方式	0	0~1	告警；跳闸
	过电压保护定值	120V	0~200	
	过电压保护延时	5s	0~999	
PT 断线告警	PT 断线告警投退	0	0~1	退出；投入
	PT 断线告警延时	10s	0~999	
	无压定值	15V	0~200	
	无流定值	0.2A	0.04~100	
	PT 断线负序电压	35V	0~200	
控故障告警	控故障告警投退	0	0~1	退出；投入
	控故障告警延时	10s	0~999	
FC 配合的过流闭锁功能	FC 闭锁投退	0	0~1	退出；投入
	FC 闭锁电流定值	10A	0.04~100	
	FC 闭锁延时	5s	0~60	
非电量 1	非电量 1 投退	0	0~1	退出；投入
	非电量 1 方式	0	0~1	告警；跳闸
	非电量 1 延时	1s	0~999	
非电量 2	非电量 2 投退	0	0~1	退出；投入

	非电量 2 方式	0	0~1	告警；跳闸
	非电量 2 延时	1s	0~999	
	跳闸内部时间	0s	0~999	
	断路器位置采集	1	0~1	辅助触点；分合位监视
	断路器动作时间	0.3s	0~999	
	弹簧未储能延时	0s	0~999	
	过量返回系数	0.95	0.001~1	
	欠量返回系数	1.05	1.000~2	
检修状态闭锁	检修闭锁通讯投退	0	0~1	退出；投入
	检修闭锁出口投退	0	0~1	退出；投入
	I0 参与 2CT 计算	0	0~1	保护 CT 不同变比；保护 CT 同变比
遥信名字配置	实遥信 01 名配置	0	0~9999	
	实遥信 02 名配置	0	0~9999	
	实遥信 03 名配置	0	0~9999	
	实遥信 04 名配置	0	0~9999	
	实遥信 05 名配置	0	0~9999	
	实遥信 06 名配置	0	0~9999	
	实遥信 07 名配置	0	0~9999	
	实遥信 08 名配置	0	0~9999	
	实遥信 09 名配置	0	0~9999	
	实遥信 10 名配置	0	0~9999	
	实遥信 11 名配置	0	0~9999	
	实遥信 12 名配置	0	0~9999	
	实遥信 13 名配置	0	0~9999	
	实遥信 14 名配置	0	0~9999	
	实遥信 15 名配置	0	0~9999	
	实遥信 16 名配置	0	0~9999	
遥信位置配置	合位配置	1	0~18	
	分位配置	2	0~18	
	运行位置配置	3	0~16	
	试验位置配置	4	0~16	
	接地刀位置配置	5	0~16	
	远方配置	6	0~16	

	弹簧未储能配置	7	0~16	
	手动分闸配置	8	0~16	
	非电量 1 配置	9	0~16	
	非电量 2 配置	10	0~16	
	热复归配置	11	0~16	
	转速低配置	12	0~16	
	检修状态配置	13	0~16	
	备用 1 配置	14	0~16	
	备用 2 配置	15	0~16	
	信号复归配置	16	0~16	

3.4 接线方式

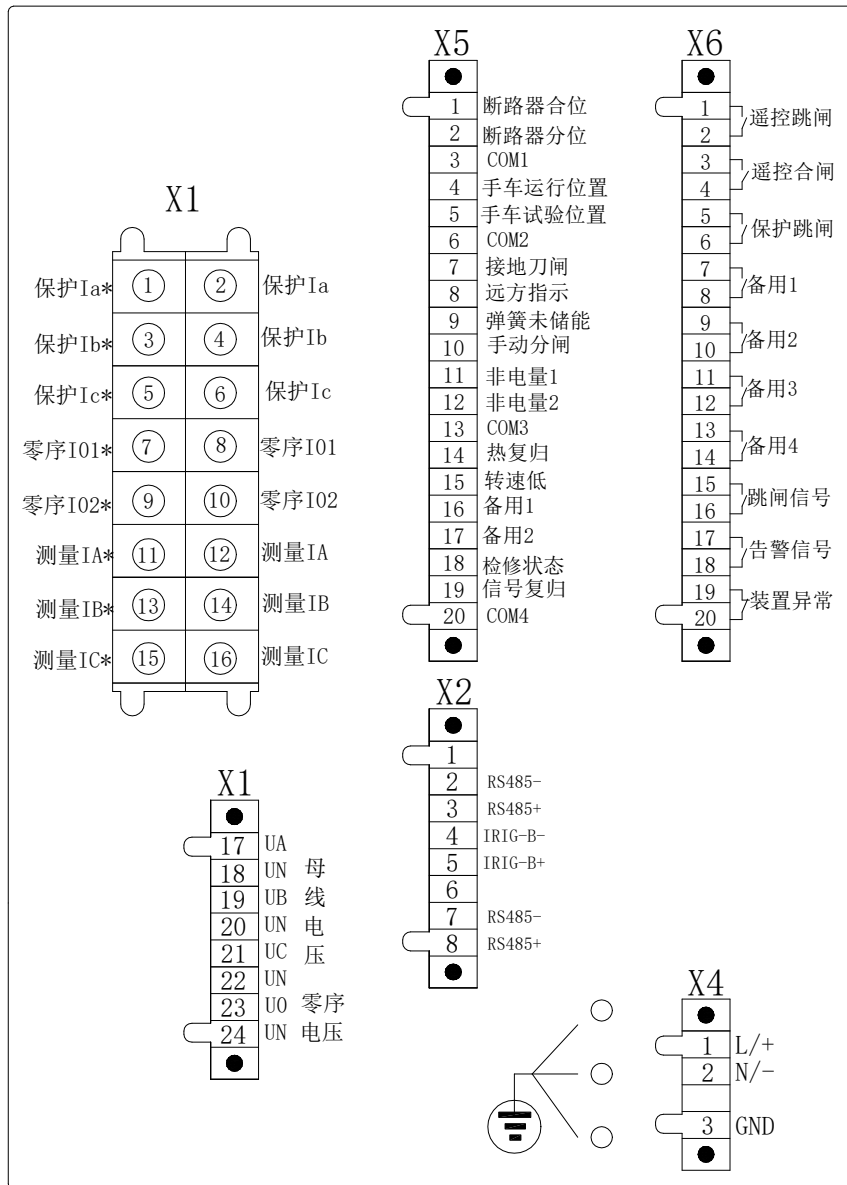


图 3.20 (a) AM5-M (I) 电气接线图

AM5-M (I) 电气接线图如图 3.20 (a) 所示，包括交流量接线、开入开出接线、通讯接线和辅助电源接线。

端子 X1 为交流量接线，Ia、Ib、Ic 为保护相电流，IA、IB、IC 为测量相电流，I01、I02 为两路零序电流接入。UA、UB、UC 为三路电压接入，U0 为外接零序电压接入。交流回路一般都采用三相四线制接线，若采用三相三线制可按图 3.21 接线。

选择不同的接线方式，需修改装置“定值”菜单的“定值修改”子菜单里的“电压接线方式”设置：2PT——三相三线制；3PT——三相四线制。

X5 为标配的开入接线端子，共有 16 路输入，分为 4 组，每组有一公共端。第 1 组有 DI01 和 DI02，第 2 组有 DI03 和 DI04，第 3 组为 DI05-DI10，第 4 组为 DI11-DI16。所有开入允许接电压 AC/DC 220V 或 AC/DC110V 或 DC48V，同组的开入必须有相同的极性。

X6 为标配的开出接线端子，共有 10 路电磁式继电器无极性接点。出厂时除了 D010 为常闭触点输出外，其他 9 路均为常开触点。

X2 为通信端子，共有 2 路 RS485 通信端子和一路 IRIG-B 对时输入端子。X2.2、X2.3

为第 1 路通信端子，X2.7、X2.8 为第 2 路通信端子，两路通讯均支持 IEC60870-5-103 和 Modbus-RTU 通讯规约且可任意配置。

X4 为辅助电源端子，交直流均可接入，X4.3 为辅助电源保护地，必须可靠连接大地。

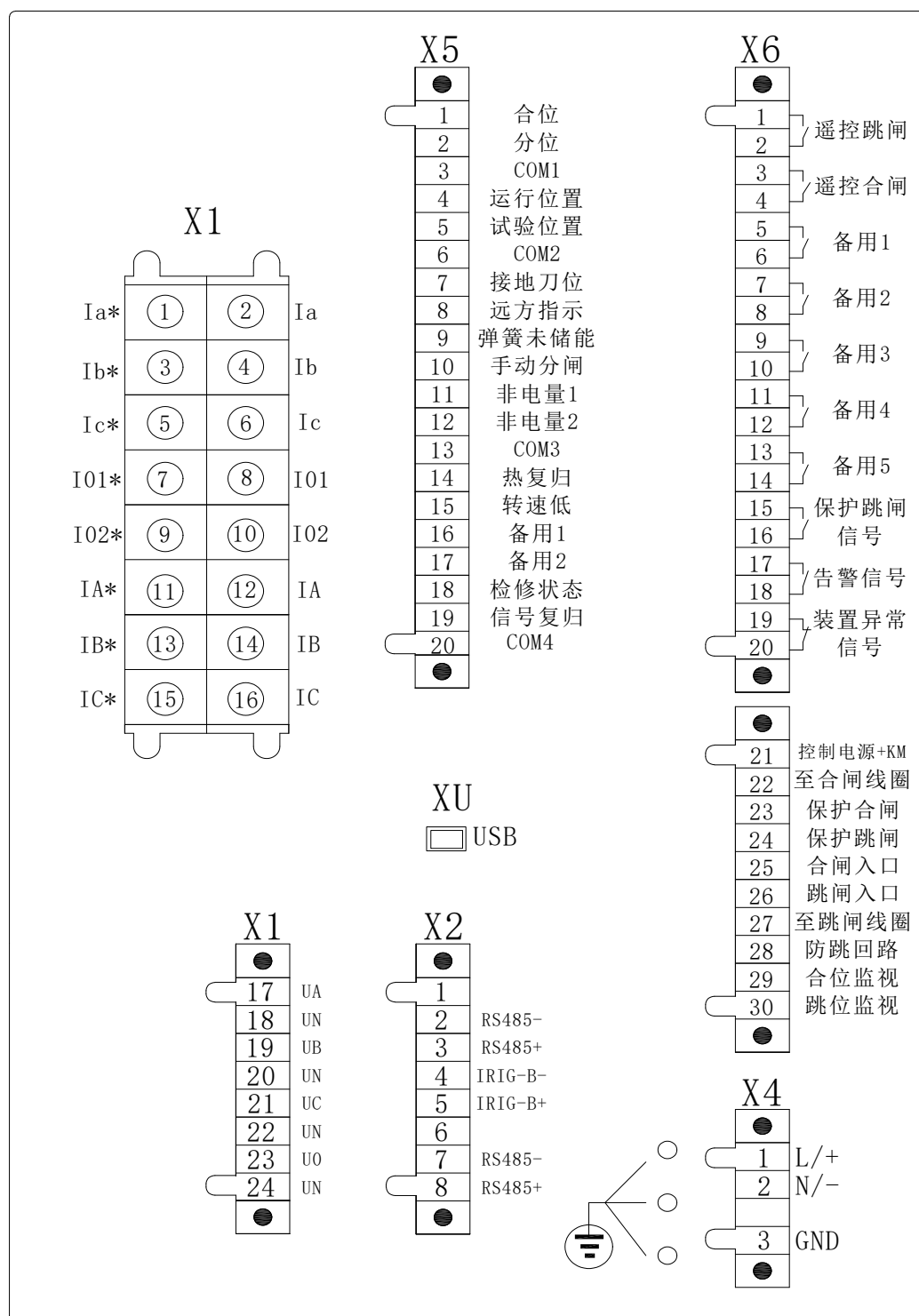


图 3.20(b) AM5-M (II) 电气接线图

AM5-M (II) 电气接线图如图 3.20(b)所示，包括交流量接线、开入开出接线、控制回路接线、通讯接线和辅助电源接线等。

端子 X1 为交流量接线，Ia、Ib、Ic 为保护相电流，IA、IB、IC 为测量相电流，I01、

I02 为两路零序电流接入。UA、UB、UC 为三路电压接入，U0 为外接零序电压接入。交流回路一般都采用三相四线制接线，若采用三相三线制可按图 3.21 接线。

选择不同的接线方式，需修改装置“定值”菜单的“定值修改”子菜单里的“电压接线方式”设置：2PT——三相三线制；3PT——三相四线制。

X5 为标配的开入接线端子，共有 16 路输入，分为 4 组，每组有一公共端。第 1 组有 DI01 和 DI02，第 2 组有 DI03 和 DI04，第 3 组为 DI05-DI10，第 4 组为 DI11-DI16。所有开入允许接电压 AC/DC 220V 或 AC/DC110V 或 DC48V，同组的开入必须有相同的极性。

X6 端子为开关量输出和控制回路端子。端子号 X6.1-X6.20 开关量输出端子，共有 D01-D010 十路无源继电器输出接点，其中 D010 出厂时为常闭接点，其他 9 路均为常开接点。端子号 X6.21-X6.30 为控制回路端子，具体定义如图 3.20(b)。十组开关量输出的具体定义可以通过装置的“DO 类型 映射关系”界面查看。

X2 为通信端子，共有 2 路 RS485 通信端子和一路 IRIG-B 对时输入端子。X2.2、X2.3 为第 1 路通信端子，X2.7、X2.8 为第 2 路通信端子，两路通讯均支持 IEC60870-5-103 和 Modbus-RTU 通讯规约且可任意配置。

X4 为辅助电源端子，交直流均可接入，X4.3 为辅助电源保护地，必须可靠连接大地。

XU 为 USB 维护口。

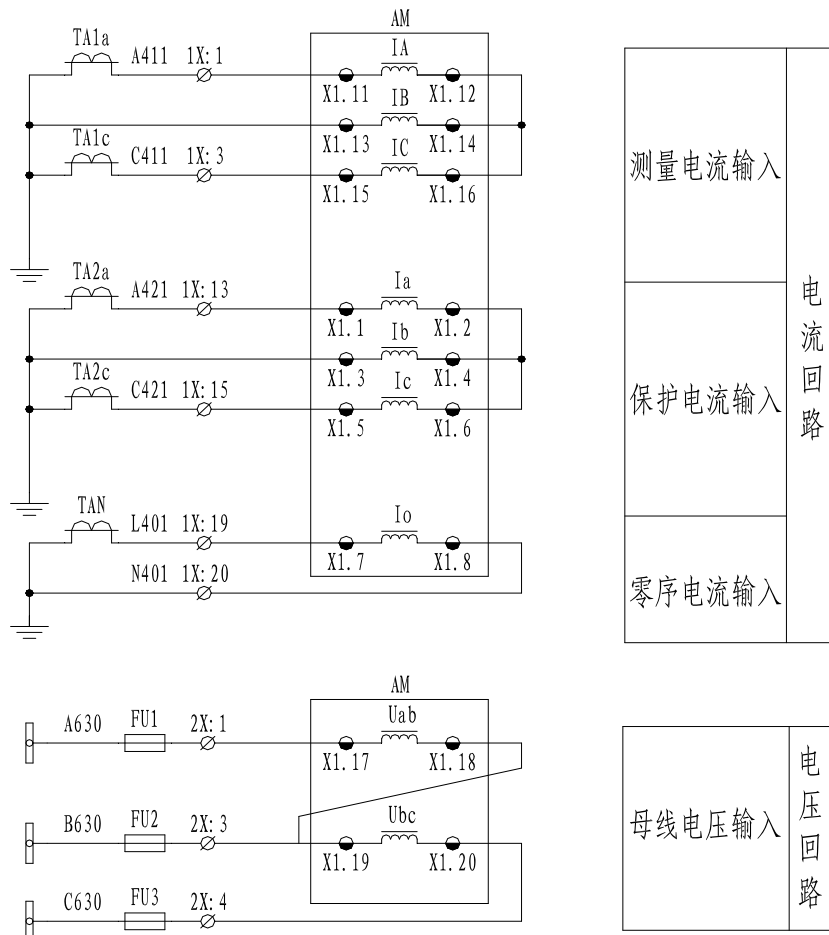


图 3.21 2PT 2CT 接线方法

3.5 调试方法

所有保护功能在调试过程中，当保护跳闸时，装置面板上“保护动作”指示灯点亮，对

应继电器和跳闸信号继电器出口，液晶上显示相应事件记录信息；当保护告警时，装置面板上“告警”指示灯亮，告警信号继电器出口，液晶上显示相应事件记录信息。

本装置监视电动机运行状态进行保护，运行状态分为停用、启动中和已运行三种，识别方法如下：

1) 停用

当最大相电流小于无流定值时，即可判电动机状态为停用。

2) 启动中

电动机处于停用态；

最大相电流大于二次额定电流值的 1.2 倍。

3) 已运行

不处于停用状态；电机由启动中退出。

3.5.1 过流一段保护（可经二次谐波闭锁[适用于 AM5-M(I)]）

启动时过流一段

1) 设置过流一段投退为“投入”，退出其他保护投退，设置启动时过流一段定值为 3A，启动时过流一段延时为 0s。

2) 当电动机处于启动中状态时，在交流输入端子 X1.1-X1.2、X1.3-X1.4、X1.5-X1.6 均施加小于 0.97 倍定值的电流信号，装置可靠不动作；将电流加大至大于 1.03 倍定值，装置保护动作。

3) 若需要使用二次谐波闭锁功能，则设置“二次谐波闭锁投退”为“投入”，二次谐波闭锁定值设为 15%，若施加电流信号谐波含量大于 15%，则装置不动作，若施加电流信号谐波含量小于 15%，则装置保护动作。

运行时过流一段

1) 设置过流一段投退为“投入”，退出其他保护投退，设置运行时过流一段定值为 2A，运行时过流一段延时为 0s。

2) 当电动机处于运行状态时，在交流输入端子 X1.1-X1.2、X1.3-X1.4、X1.5-X1.6 均施加小于 0.97 倍定值的电流信号，装置不动作；将电流加大至大于 1.03 倍定值，装置保护动作。

3) 若需要使用二次谐波闭锁功能，则设置“二次谐波闭锁投退”为“投入”，二次谐波闭锁定值设为 15%，若施加电流信号谐波含量大于 15%，则装置不动作，若施加电流信号谐波含量小于 15%，则装置保护动作。

3.5.2 过流二段保护（可经二次谐波闭锁[适用于 AM5-M(I)]）

1) 设置过流二段投退为“投入”，退出其他保护投退，设置过流二段定值为 2A，过流二段延时为 5s。

2) 当电动机处于运行状态时，在交流输入端子 X1.1-X1.2、X1.3-X1.4、X1.5-X1.6 均施加小于 0.97 倍定值的电流信号，经延时装置可靠不动作；将电路增大至大于 1.03 倍定值，装置经延时保护动作。

3) 若需要使用二次谐波闭锁功能，则设置“二次谐波闭锁投退”为“投入”，二次谐波闭锁定值设为 15%，若施加电流信号谐波含量大于 15%，则装置不动作，若施加电流信号谐波含量小于 15%，则装置保护动作。

3.5.3 反时限过流保护

1) 设置反时限过流保护投退为“投入”，退出其他保护投退。将反时限启动电流设为

1A, 反时限曲线类型、反时限时间系数按表 3.1 设置。

2) 当电动机处于运行状态时, 施加不同过流信号装置保护动作情况如表 3.1。

表 3.1 反时限动作时间

曲线类型	时间系数	施加信号	装置状态	动作时间误差	理论值
一般	0.5	0.9 倍定值	不动作	-----	-----
		2 倍定值	动作	±5%或±40ms	5.015s
		5 倍定值	动作	±5%或±40ms	2.140s
非常	0.1	0.9 倍定值	不动作	-----	-----
		2 倍定值	动作	±5%或±40ms	1.350s
		5 倍定值	动作	±5%或±40ms	0.338s
极端	0.5	0.9 倍定值	不动作	-----	-----
		2 倍定值	动作	±5%或±40ms	13.333s
		5 倍定值	动作	±5%或±40ms	1.667s

3.5.4 两段式负序过流/负序反时限过流保护

负序过流一段

1) 设置负序过流一段投退为“投入”, 设定负序过流一段定值为 1A, 负序过流一段延时为 3s。

2) 在交流输入端子 X1.1-X1.2、X1.3-X1.4、X1.5-X1.6 施加 4A/5A/5A 电流信号。当电流信号由 4A/5A/5A 变为 3.8A/5A/5A 时, 装置可靠不动作; 模拟故障, 当电流变为 1A/5A/5A 时, 装置经延时跳闸。

负序过流二段

1) 设置负序过流二段投退为“投入”, 出口方式设置为“跳闸”或“告警”, 设定负序过流二段定值为 1A, 负序过流二段延时为 1s。

2) 在交流输入端子 X1.1-X1.2、X1.3-X1.4、X1.5-X1.6 施加 4A/5A/5A 电流信号。当电流信号由 4A/5A/5A 变为 3.8A/5A/5A 时, 装置可靠不动作; 当电流变为 1A/5A/5A 时, 装置经延时跳闸或者告警。

负序反时限过流

1) 设置负序过流反时限投退为“投入”, 设定负序反时限启动电流为 1A。

2) 在交流输入端子 X1.1-X1.2、X1.3-X1.4、X1.5-X1.6 施加 5A/5A/5A 电流信号, 反时限曲线类型、反时限时间系数按表 3.2 设置, 模拟故障, 当三相电流施加不同信号时装置保护动作情况如表 3.2。

表 3.2 负序反时限动作时间

曲线类型	时间系数	施加信号	装置状态	动作时间误差	理论值
一般	0.5	1A/5A/5A	动作	±5%或±40ms	12.29s
		0.1A/5A/5A	动作	±5%或±40ms	7.19s
		0.1A/6A/6A	动作	±5%或±40ms	5.21s
非常	0.1	1A/5A/5A	动作	±5%或±40ms	4.13s
		0.1A/5A/5A	动作	±5%或±40ms	2.20s
		0.1A/6A/6A	动作	±5%或±40ms	1.41s
极端	0.5	1A/5A/5A	动作	±5%或±40ms	52.01s
		0.1A/5A/5A	动作	±5%或±40ms	24.18s
		0.1A/6A/6A	动作	±5%或±40ms	14.04s

3.5.5 两段式零序 I01 过流/I01 反时限过流保护

I01 过流一段

1) 设置 I01 过流一段投退为“投入”，退出其他保护投退，设定 I01 一段定值为 5A，I01 一段延时为 0s。

2) 在交流输入端子 X1.7-X1.8 施加小于 0.97 倍定值的电流，装置可靠不动作；将电流增大至大于 1.03 倍定值，装置保护动作。

I01 过流二段

1) 设置 I01 过流二段投退为“投入”，出口方式设置为“跳闸”或“告警”，退出其他保护投退，设定 I01 二段定值为 4A，I01 二段延时为 4s。

2) 在交流输入端子 X1.7-X1.8 施加小于 0.97 倍定值的电流，装置可靠不动作；将电流增大至大于 1.03 倍定值，经延时装置跳闸或者告警。

I01 反时限过流

1) 设置 I01 反时限投退为“投入”，退出其他保护投退，反时限启动电流设为 1A，反时限曲线类型、反时限时间系数按表 3.1 设置。

2) 在交流输入端子 X1.7-X1.8 施加不同过流信号，装置的保护动作情况如表 3.1。

3.5.6 两段式零序 I02 过流/I02 反时限过流保护

I02 过流一段

1) 设置 I02 过流一段投退为投入，退出其他保护投退，设定 I02 一段定值为 5A，I02 一段延时为 0s。

2) 在交流输入端子 X1.9-X1.10 施加小于 0.97 倍定值的电流，装置可靠不动作；将电流增大至大于 1.03 倍定值，装置保护动作。

I02 过流二段

1) 设置 I02 过流二段投退为投入，出口方式设置为“跳闸”或“告警”，退出其他保护投退，设定 I02 二段定值为 4A，I02 二段延时为 4s。

2) 在交流输入端子 X1.9-X1.10 施加小于 0.97 倍定值的电流，装置可靠不动作；将电流增大至大于 1.03 倍定值，经延时装置跳闸或者告警。

I02 反时限过流

1) 设置 I02 反时限投退为“投入”，退出其他保护投退，反时限启动电流设为 1A，反时限曲线类型、反时限时间系数按表 3.1 设置。

2) 在交流输入端子 X1.9-X1.10 施加不同过流信号，装置的保护动作情况如表 3.1。

3.5.7 热过载保护

热过载告警

1) 设置热过载投退为“投入”，退出其他投退，设置告警百分比值为 70%，发热时间常数为 15min，散热时间常数为 30min。

2) 当电动机处于启动中或者已运行状态时，在交流输入端子 X1.1-X1.2、X1.3-X1.4、X1.5-X1.6 施加三相电流信号 5A/5A/5A，当电流由 5A/5A/5A 变为 5A/5A/1A 时，装置发出热过载告警。

热过载跳闸

1) 设置热过载投退为“投入”，退出其他投退，设置跳闸百分比值为 100%，发热时间常数为 15min，散热时间常数为 30min。

2) 当电动机处于启动中或者已运行状态时，在交流输入端子 X1.1-X1.2、X1.3-X1.4、X1.5-X1.6 施加三相电流信号 5A/5A/5A，当电流由 5A/5A/5A 变为 5A/5A/1A 时，装置保护跳

闸。

3.5.8 过负荷保护

1) 设置过负荷投退为“投入”，出口方式设置为“跳闸”或“告警”，退出其他保护投退。设置过负荷定值为 2A，过负荷延时为 2s。

2) 在交流输入端子 X1.1-X1.2、X1.3-X1.4、X1.5-X1.6 施加小于 0.97 倍定值的电流，装置可靠不动作；将电流增大至大于 1.03 倍定值，经延时，装置跳闸或告警。

3.5.9 堵转保护

1) 设置堵转保护投退为“投入”，退出其他保护投退，设定堵转保护电流定值 2A，堵转保护延时 5s。

2) 当电动机处于已运行状态时，给转速低对应的开入量施加信号（AC/DC 220V 或 AC/DC110V 或 DC48V），在交流输入端子 X1.1-X1.2、X1.3-X1.4、X1.5-X1.6 施加小于 0.97 倍定值的电流，装置可靠不动作；当电流增大至大于 1.03 倍定值，经延时装置保护跳闸。

3.5.10 启动时间过长

1) 设置启动时间过长投退为“投入”，退出其他保护投退，设定启动时间过长电流定值为 5A，额定启动时间为 5s。

2) 给装置施加大于 1.03 倍定值的电流信号直到电动机进入已运行状态，装置保护跳闸；装置复归后，再次施加大于 1.03 倍定值的电流信号，在电动机额定启动时间结束前将电流降至小于 0.97 倍定值，电动机进入已运行状态，装置可靠不动作。

3.5.11 低电压保护

1) 设置低电压保护投退为“投入”，出口方式设置为“跳闸”或“告警”，退出其他保护投退，设定低电压保护定值为 70V，低电压保护延时 5s。在端子 X1.17-X1.18、X1.19-X1.20、X1.21-X1.22 上施加 57.74V 电压，当三相电压信号由 57.74V 降至小于 0.97 倍定值时，经延时，装置跳闸或者告警。

2) 若投入“无流闭锁投退”，则当电流小于无流定值时，低电压保护不动作，当电流大于无流定值时，低电压保护动作。

3) 若投入“PT 断线闭锁投退”，则当负序电压大于 PT 断线负序电压定值时，低电压保护不动作；当负序电压小于 PT 断线负序电压定值时，低电压保护动作；

4) 若投入“合位允许投退”，则需要给合位对应的开入量施加信号（AC/DC 220V 或 AC/DC110V 或 DC48V），低电压保护才可动作。

5) 若投入“低电压阈值投退”，则若产生低电压保护，当电压小于无压定值时，低电压保护返回；若退出“低电压阈值投退”，则若产生低电压保护，只有当电压恢复至正常值，低电压保护才能返回。

3.5.12 非电量保护

非电量 1

1) 设置非电量 1 投退为“投入”，出口方式设置为“跳闸”或“告警”，退出其他保护投退，设置非电量 1 延时为 5s。

2) 给非电量 1 对应的开入量施加信号（AC/DC 220V 或 AC/DC110V 或 DC48V），经延时装置跳闸或者告警。

非电量 2 的调试方法同非电量 1 类似，两路开入量可根据实际需要任意配置。

3.5.13 PT 断线告警

1) 设置 PT 断线告警投退为“投入”，退出其他保护投退，PT 断线告警延时为 5s。设置 PT 断线负序电压为 35V，无压定值为 15V，无流定值为 0.2A。

2) 在交流输入端子 X1.17-X1.18、X1.19-X1.20、X1.21-X1.22 上施加三相电压信号 $U_A=U_B=U_C=57.74V$ ，在端子 X1.1-X1.2、X1.3-X1.4、X1.5-X1.6 上施加三相电流信号 $I_A=I_B=I_C=1A$ 。改变三相电压，使得负序电压由 0V 升至大于 1.03 倍 PT 断线负序电压，经延时装置发出 PT 断线告警；

3) 复归装置，给装置施加三相电流 1A、三相电压 57.74V，改变电压值使得三相线电压降至小于 0.97 倍无压定值时，经延时装置发出 PT 断线告警。

3.5.14 控制回路断线告警

1) 设置控故障告警投退为“投入”，退出其他保护投退，设置控故障告警延时为 10s。

2) 将合位和分位对应的开入量信号同时施加信号(AC/DC 220V 或 AC/DC110V 或 DC48V)，经延时装置发出控故障告警；装置复归后，同时断开合位和分位开入量信号，经延时装置发出控故障告警。

3.5.15 零序过压保护

1) 设置零序过压投退为“投入”，出口方式设置为“跳闸”或“告警”，退出其他保护投退，设定零序过压定值为 30V，延时设为 5s。

2) 在端子 X1.23-X1.24 上施加小于 0.97 倍定值的电压信号，将 U_0 变为大于 1.03 倍定值，经延时装置跳闸或者告警。

3.5.16 过电压保护

1) 设置过电压保护投退为“投入”，出口方式设置为“跳闸”或“告警”，退出其他保护投退，设定过电压保护定值为 110V，过电压保护延时为 5s。

2) 在端子 X1.17-X1.18、X1.19-X1.20、X1.21-X1.22 上施加 57.74V 电压，当三相电压信号由 57.74V 升高使得线电压大于 1.03 倍定值时，经延时，装置跳闸或者告警。

3.5.17 FC 回路配合的过流闭锁功能

1) 设置过流二段投退与 FC 闭锁投退为“投入”，设置过流二段定值为 2A，延时为 2S，FC 闭锁定值为 4A，延时为 1S。

2) 当电动机处于运行状态时，在交流输入端子 X1.1-X1.2、X1.3-X1.4、X1.5-X1.6 均施加 5A 电流信号，经延时，装置 FC 闭锁，过流二段不动作，只产生“过流二段保护”事件记录。

3) 当电动机处于运行状态时，在交流输入端子 X1.1-X1.2、X1.3-X1.4、X1.5-X1.6 均施加 3A 电流信号，经延时，装置过流二段保护动作。

3.5.18 错相保护

1) 设置错相保护投退为“投入”，退出其他保护投退，设置线电压高定值为 120V，线电压低定值为 70V，错相保护延时 5s。

2) 在端子 X1.17-X1.18、X1.19-X1.20、X1.21-X1.22 上按下表施加电压信号，装置的动作情况如下：

表 3.3 错相保护测试

施加信号	装置跳闸出口
UA=57.74 ∠0°, UB=57.74 ∠-120°, UC=57.74 ∠120°	--
3PT 接线, ABC 顺序接线	不动作
3PT 接线, ACB 顺序接线	动作
3PT 接线, BAC 顺序接线	动作
3PT 接线, CBA 顺序接线	动作
3PT 接线, BCA 顺序接线	不动作
3PT 接线, CAB 顺序接线	不动作
2PT 接线, ABC 顺序接线	不动作
2PT 接线, ACB 顺序接线	动作
2PT 接线, BAC 顺序接线	动作
2PT 接线, CBA 顺序接线	动作
2PT 接线, BCA 顺序接线	不动作
2PT 接线, CAB 顺序接线	不动作

3.5.19 电压不平衡保护

1) 设置电压不平衡保护投退为“投入”，退出其他保护投退，设置电压不平衡度定值为5%、电压不平衡保护定值为30V、电压不平衡保护延时0s。

2) 在端子 X1.17-X1.18、X1.19-X1.20、X1.21-X1.22 上施加电压 UA=UB=UC=57.74V，当电压变为 UA=10.74V, UB=57.74V, UC=57.74V，经延时装置保护动作。

表 3.4 电压不平衡保护测试

施加信号(3PT 接线)	装置跳闸出口
UA=57.74 ∠0°, UB=57.74 ∠-120°, UC=57.74 ∠120°	不动作
UA=66.840 ∠0°, UB=57.74 ∠-120°, UC=57.74 ∠120°	动作
UA=57.74 ∠0°, UB=66.540 ∠-120°, UC=57.74 ∠120°	动作
UA=57.74 ∠0°, UB=57.74 ∠-120°, UC=66.894 ∠120°	动作
UA=63.627 ∠0°, UB=55 ∠-120°, UC=55 ∠120°	动作
UA=51.379 ∠0°, UB=60 ∠-120°, UC=60 ∠120°	动作

3.5.20 电流不平衡保护

1) 设置电流不平衡投退为“投入”，退出其他保护投退，设置电流不平衡度为 30%，电流不平衡延时为 1s。

2) 当电动机处于已运行状态时，在交流输入端子 X1.1-X1.2、X1.3-X1.4、X1.5-X1.6 施加三相电流信号 3A/3A/3A，当电流由 3A/3A/3A 变为 3A/3A/1A 时，装置保护跳闸。

3.6 二次原理图

AM5-M(I)电动机保护测控装置的二次接线图如图 3.22-3.24 所示。

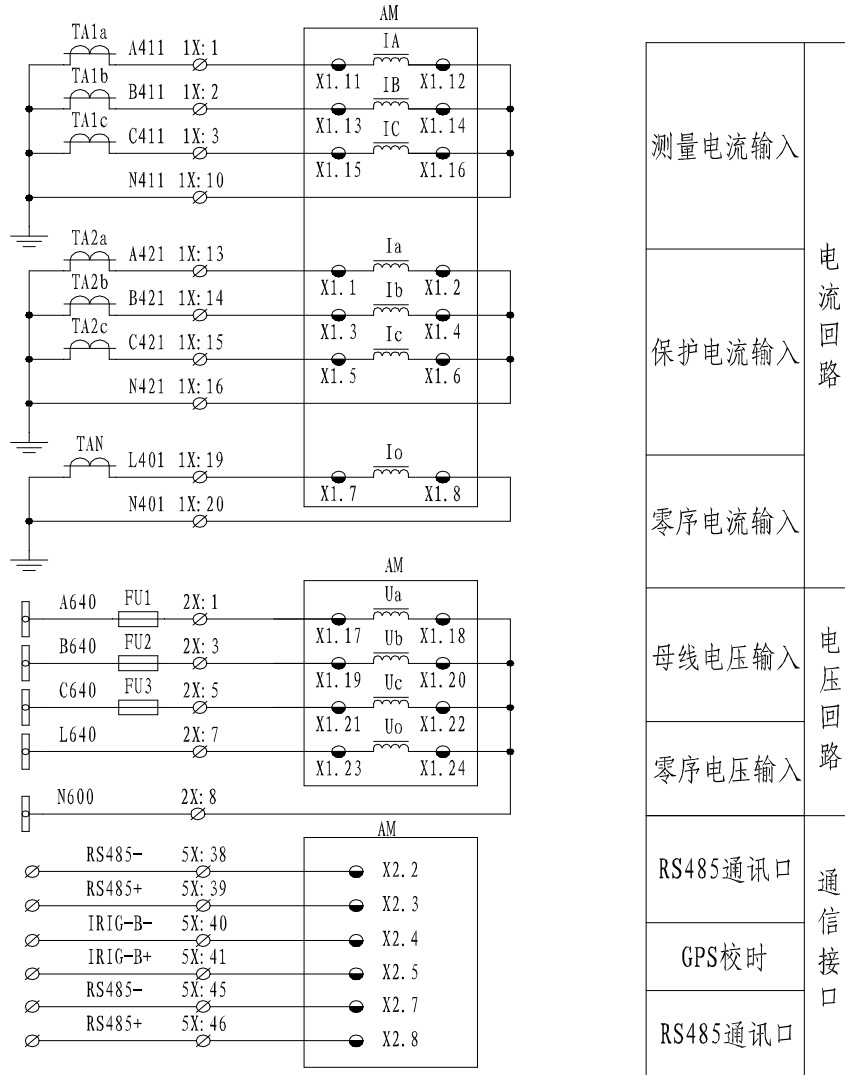


图 3.22 AM5-M(I)二次原理图 (一)

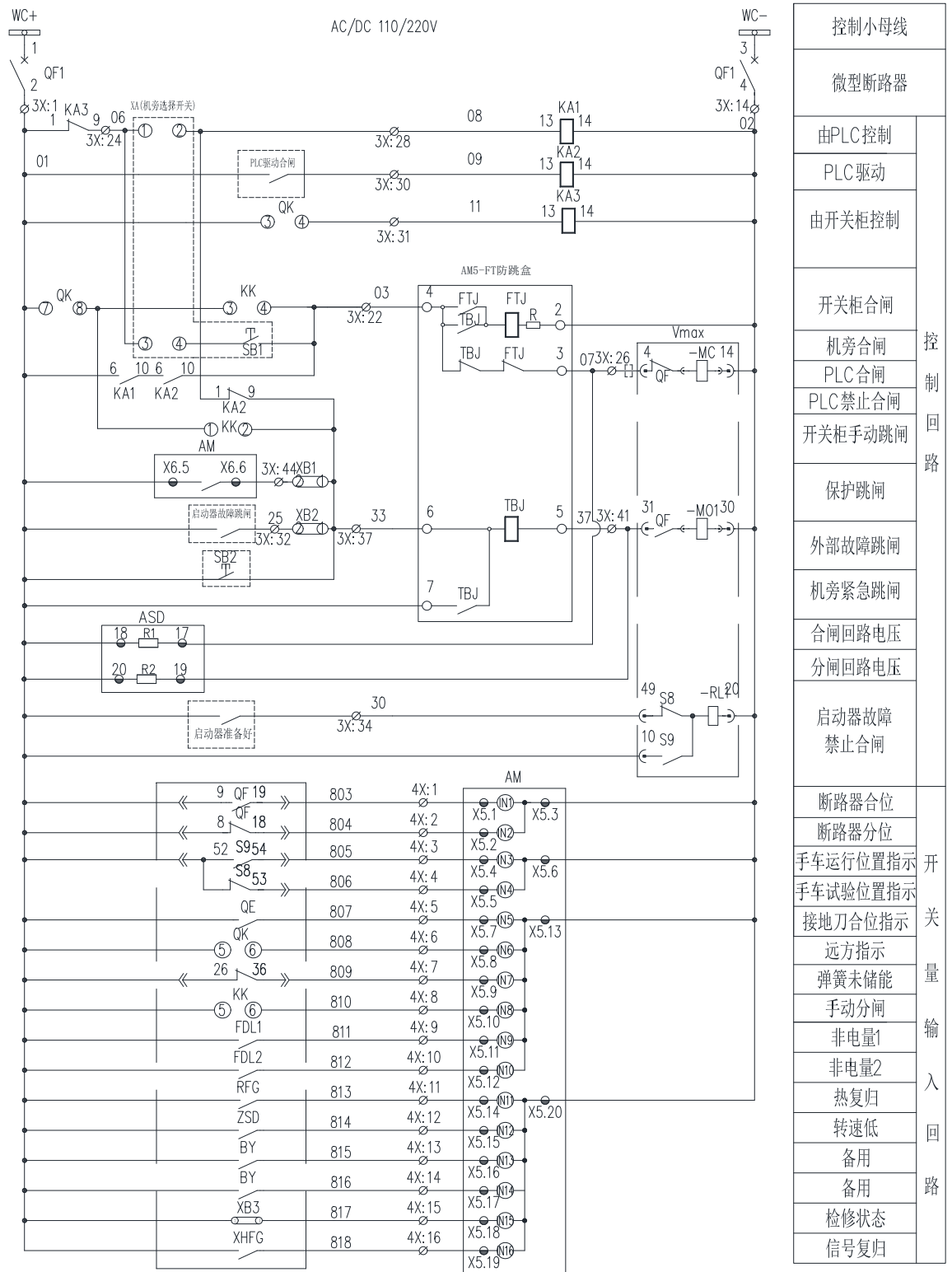
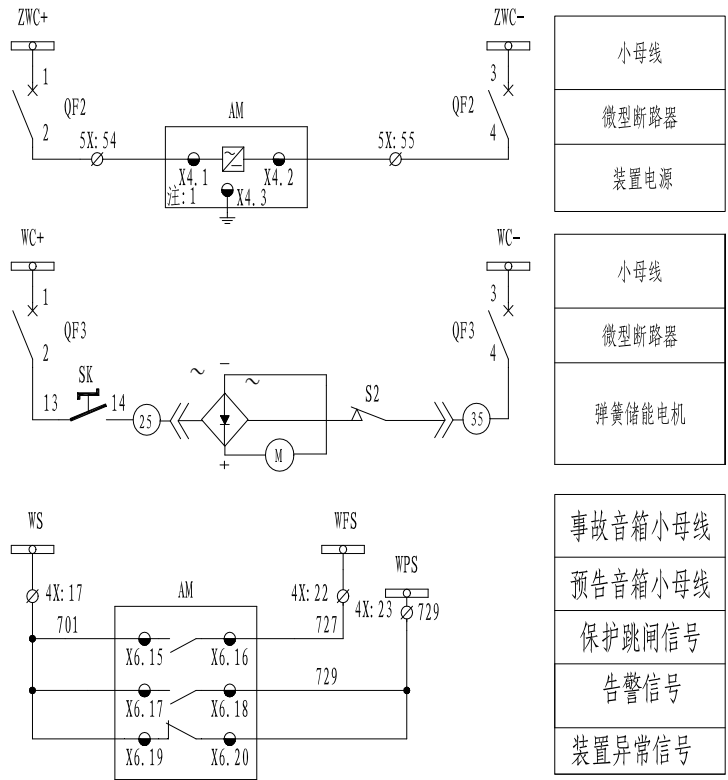


图 3.23 AM5-M(I) 二次原理图 (二)



小母线
微型断路器
装置电源

小母线
微型断路器
弹簧储能电机

事故音箱小母线
预告音箱小母线
保护跳闸信号
告警信号
装置异常信号

图 3.24 AM5-M(I)二次原理图 (三)

AM5-M(II)电动机保护测控装置的二次接线图如图 3.25-3.27 所示。

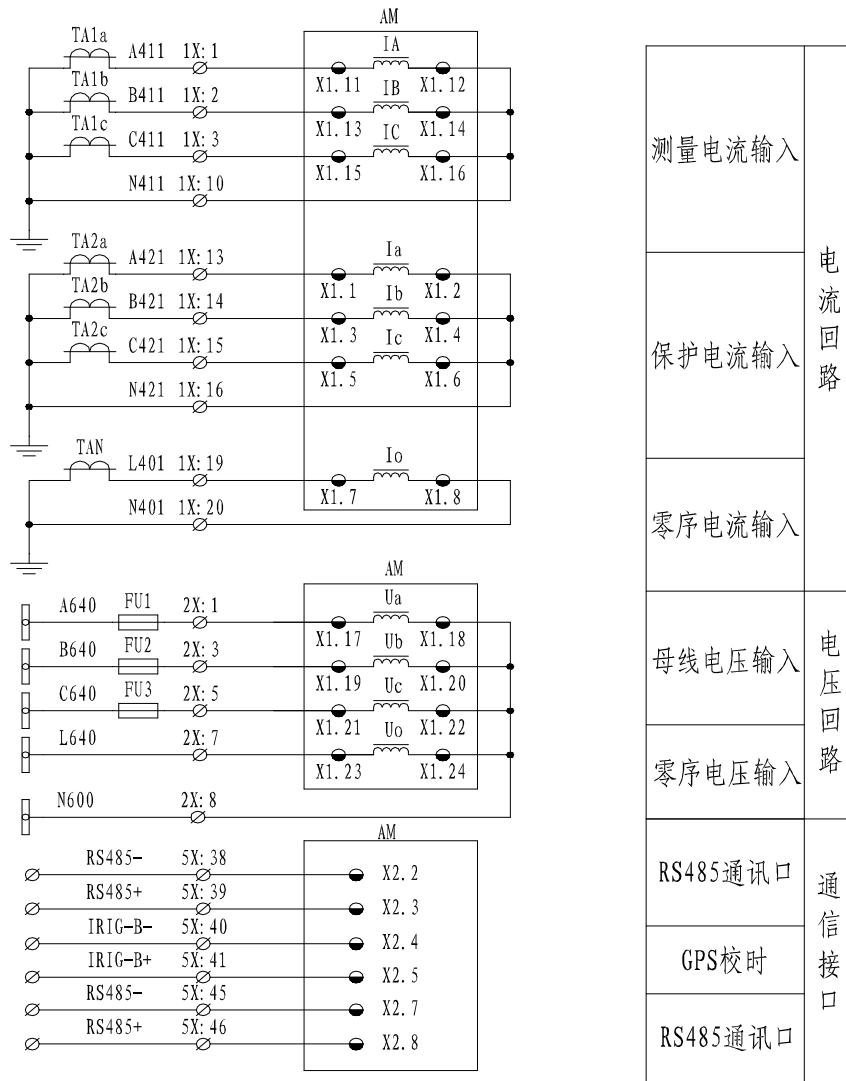


图 3.25 AM5-M(II)二次原理图（一）

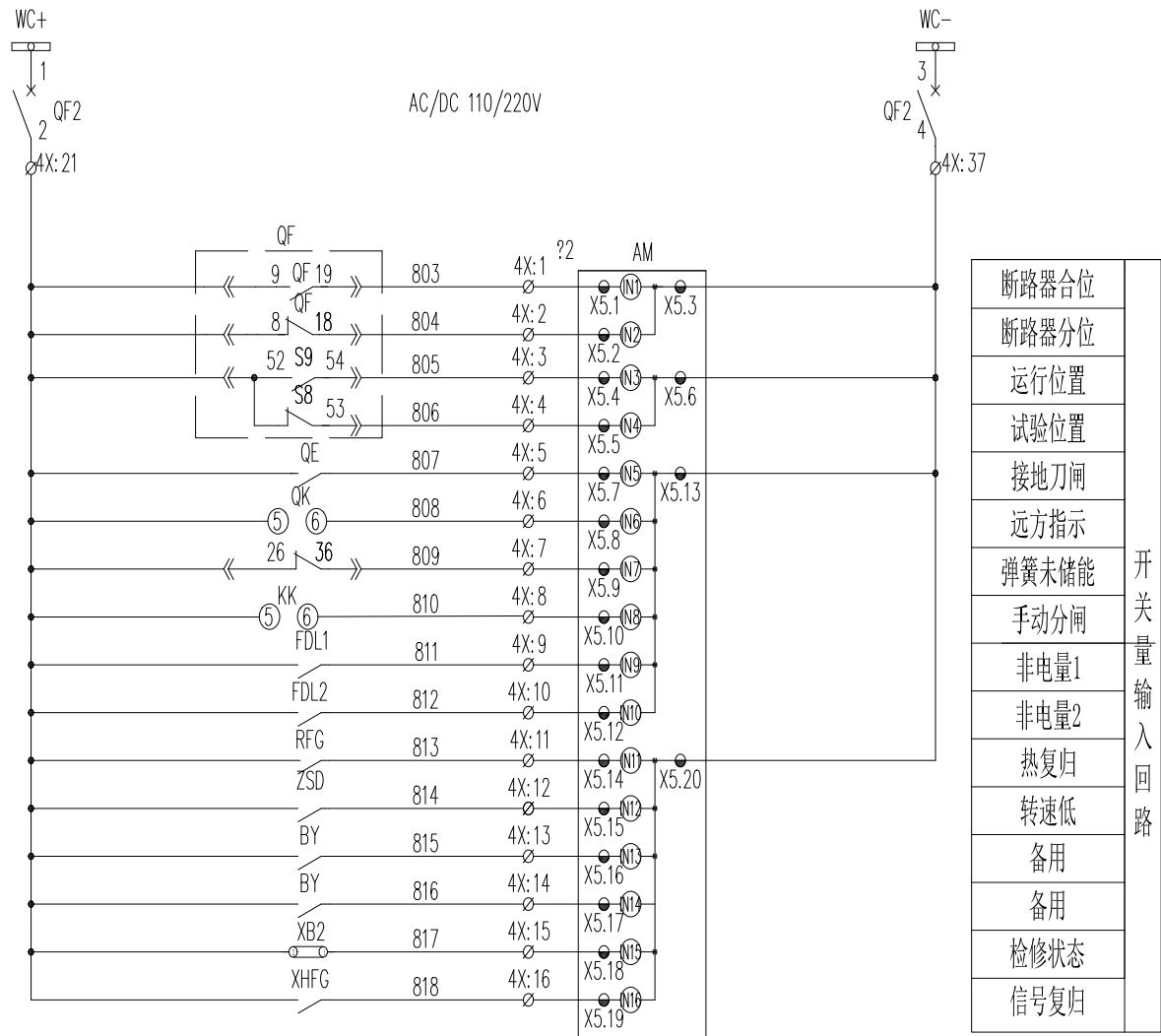


图 3.26 AM5-M(II) 二次原理图 (二)

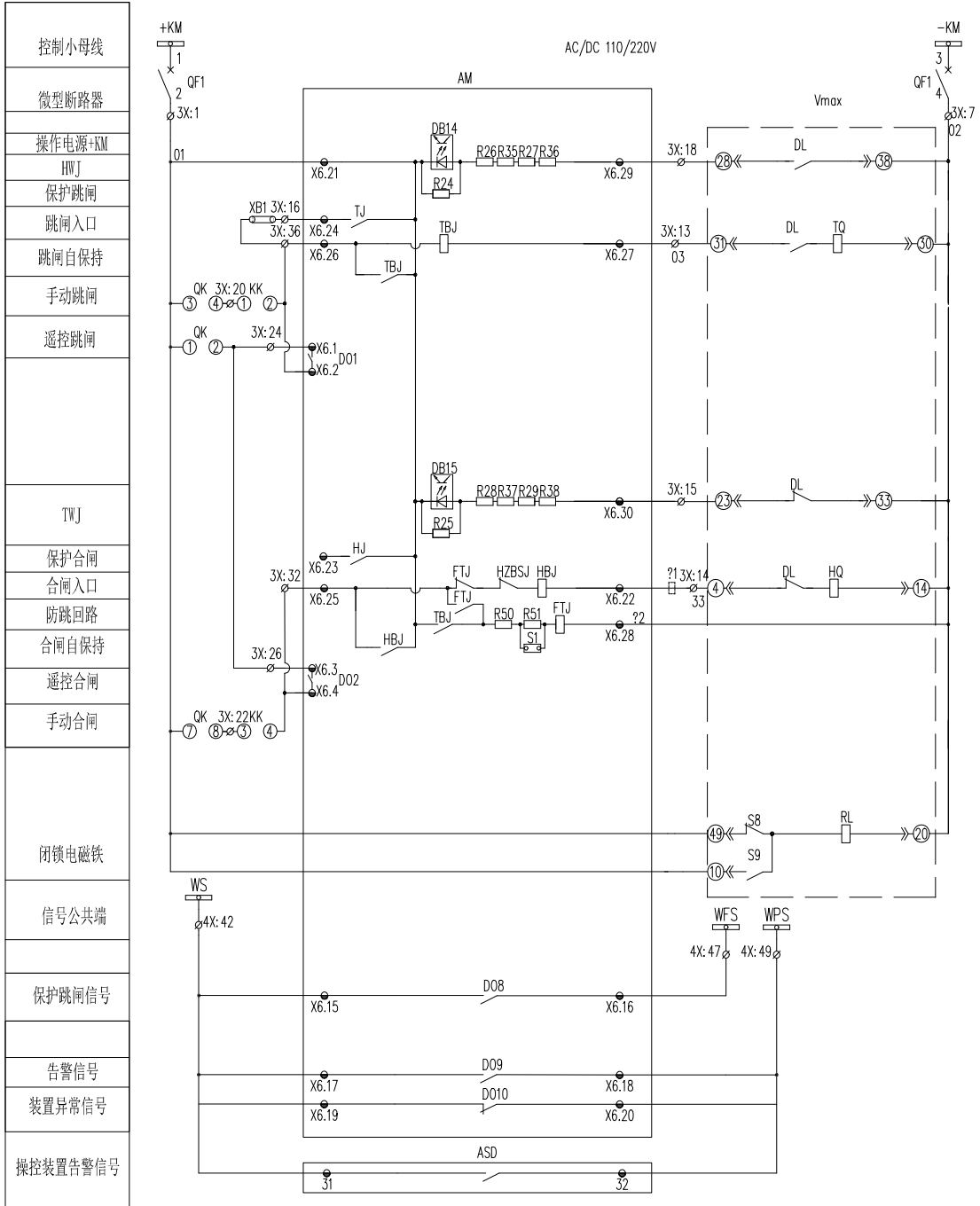


图 3.27 AM5-M(II)二次原理图（三）

4 AM5-C 电容器保护测控装置

4.1 功能简介

保护功能

- 两段式过流保护（可经二次谐波闭锁）
- 反时限过流保护
- 两段式零序 I0 过流保护
- 低电压跳闸/告警
- 过电压跳闸/告警
- 零序过电压跳闸/告警
- 不平衡电压保护
- 不平衡电流保护
- 非电量保护
- PT 断线告警
- 控制回路断线告警
- FC 回路配合的过流闭锁功能
- 检修状态闭锁

监控功能

- I, U, P, Q, PF, Fr, Ep, Eq 等电参量测量
- 16 路开关量输入采集
- 10 路继电器输出
- 独立操作回路，可适应 0.25A-5A 开关跳合闸电流

通讯功能

- 2 路 RS485（支持 Modbus-RTU 和 IEC 60870-5-103 两种通讯规约）

其他功能

- 故障录波功能，保护动作时启动
- IRIG-B 格式对时，精度 1ms

4.2 保护原理

4.2.1 两段式过流保护（可经二次谐波闭锁[适用于 AM5-C(I)]）

当任一相电流大于定值，经延时，装置跳闸。两段过流保护均可由控制字独立选择投退，可独立设置时限。此外，装置可选择是否经二次谐波闭锁功能，若投入二次谐波闭锁功能，在合闸瞬间，任意一相的二次谐波含量大于二次谐波合闸定值时，闭锁过流保护，当合闸成功后，当故障相的二次谐波含量小于二次谐波运行定值才开放过流保护出口。

保护逻辑见图 4.1。

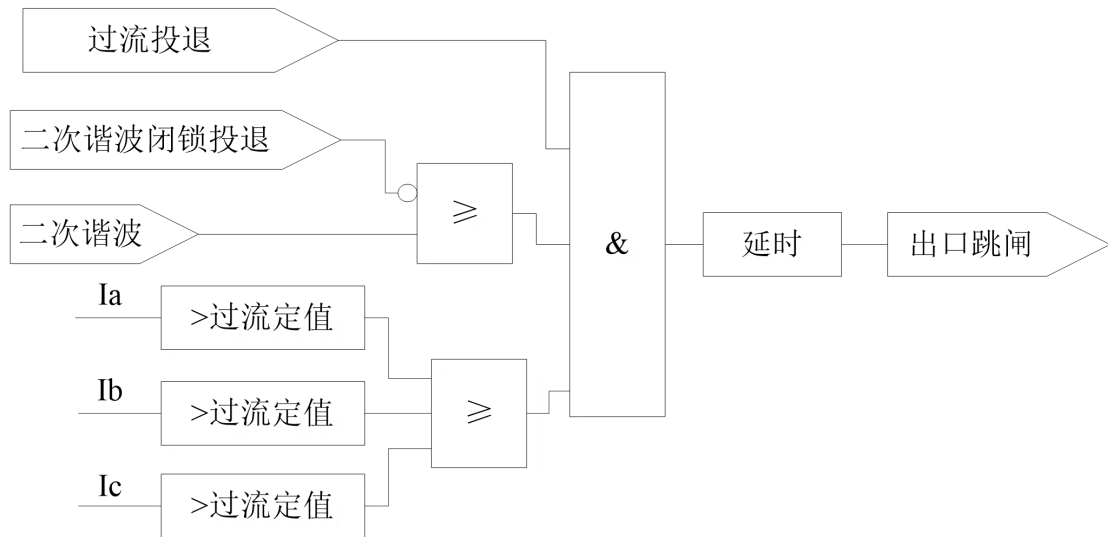


图 4.1 两段式过流保护逻辑

4.2.2 反时限过流保护

本装置共集成了三条特性曲线的反时限保护，用户可根据需要选择任何一种反时限特性曲线。根据国际电工委员会（IEC255-4），装置使用下列三个标准的反时限特性曲线：

$$\text{一般反时限: } t = \frac{0.14K}{(I/I_{df})^{0.02} - 1}$$

$$\text{非常反时限: } t = \frac{13.5K}{(I/I_{df}) - 1}$$

$$\text{极端反时限: } t = \frac{80K}{(I/I_{df})^2 - 1}$$

其中 t 为反时限动作时间， I_{df} 为反时限启动电流， I 为输入电流， K 为时间系数。本装置的反时限特性曲线可以通过定值菜单里的反时限曲线类型来选择（0：一般反时限，1：非常反时限，2：极端反时限）。

保护逻辑见图 4.2。

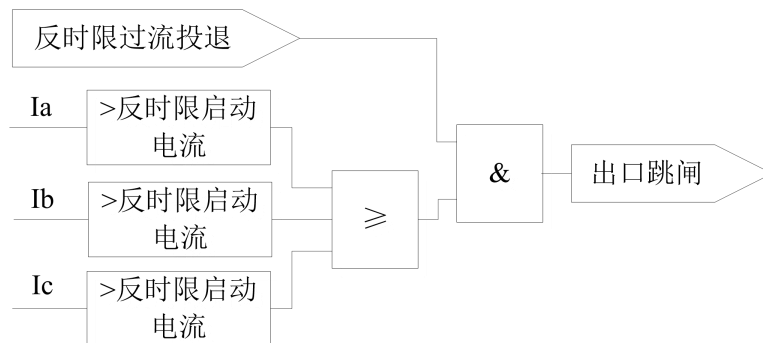


图 4.2 反时限过流保护逻辑

4.2.3 两段式零序 I0 过流保护

当零序电流大于零序电流定值时，经延时后，装置跳闸出口。零序电流取自外接 I0，两段零序过流保护由独立控制字实现投退，其中，I0 过流二段出口方式可设置为跳闸或者告警。保护逻辑见图 4.3。

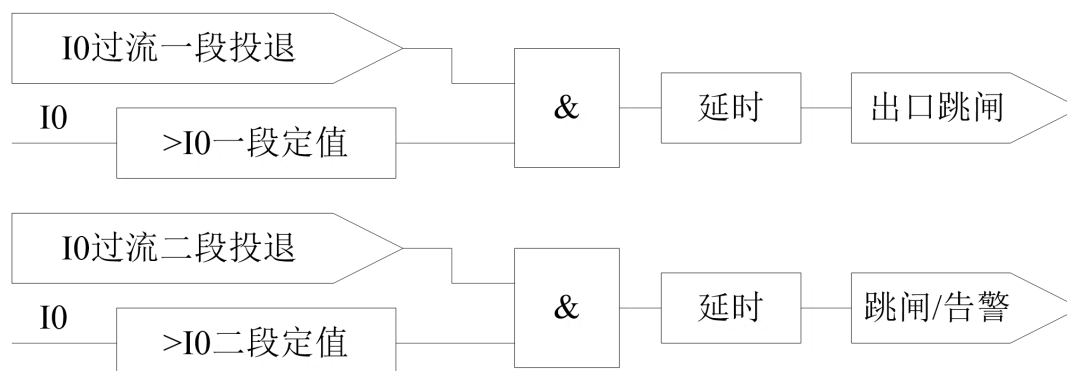


图 4.3 两段式零序 I0 过流保护逻辑

4.2.4 低电压保护

如果母线在失去电源后突然恢复正常时，可能因电容器组未放完电而使电容器承受过电压，为此设置低电压保护。低电压保护检测母线电压低于定值后，经时限切除电容器组，待电容放电后，才可投入运行。

当三个线电压均小于低压定值时，经过延时，装置跳闸或者告警。为防止因 PT 断线使保护误动，设置有 PT 断线闭锁。当发生 PT 断线时，装置将发出告警信号并闭锁低电压保护，该闭锁条件可选择投入或者退出。装置可以设置是否加入合位作为判断低电压的条件，此外，装置可以根据用户使用的场合选择何时解除低电压故障信息，若投入低电压阈值投退，则装置电压小于无压定值时，保护动作即可返回，若退出低电压阈值投退，则装置电压需恢复至正常电压，才可解除故障信息。低电压保护开放条件：三个线电压有一个大于 1.05 倍低电压定值，且延时 500ms。该条件一旦成立，低电压保护有效。

保护逻辑见图 4.4。



图 4.4 低电压保护逻辑

4.2.5 过电压保护

为防止电容器组在母线电压升高时发生过电压而损坏，过电压保护带时限切除电容器组。当最大线电压大于过电压定值，断路器在合位时，经延时，装置跳闸或告警。保护逻辑见图 4.5。

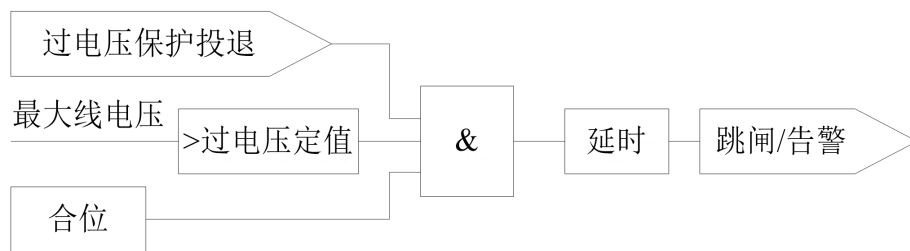


图 4.5 过电压保护逻辑

4.2.6 零序过电压保护

当零序电压大于设定零序电压定值时，经延时，装置跳闸或告警。其中，零序电压可设置为自产或者外接。保护逻辑见图 4.6。

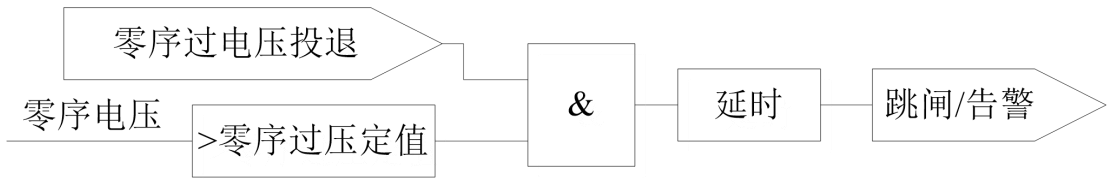


图 4.6 零序过电压保护逻辑

4.2.7 不平衡电压保护

当电容器组内部发生故障时，会产生三相不平衡电压，并可通过放电 PT 的电压测量得到，不平衡电压保护带时限切除电容器组。当不平衡电压大于整定值，断路器在合位时，经延时，装置保护跳闸。保护逻辑见图 4.7。

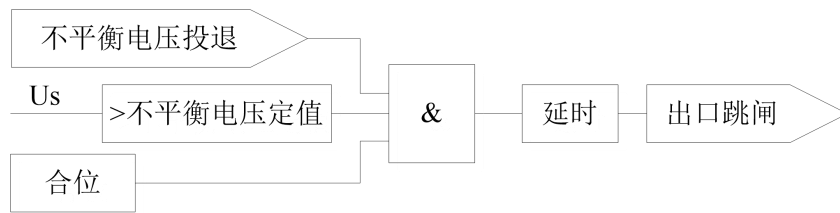


图 4.7 不平衡电压保护逻辑

4.2.8 不平衡电流保护

当电容器组内部故障时，会产生不平衡电流。在电流不平衡时，延时切除电容器组。当不平衡电流大于整定值，断路器在合位时，经延时，装置保护跳闸，保护逻辑见图 4.8。

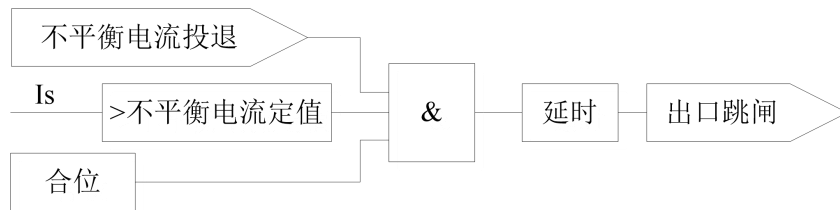


图 4.8 不平衡电流保护逻辑

4.2.9 非电量保护

装置设有 3 个非电量保护，每个非电量由独立控制字投退，可独立设时限，且都可设置跳闸或者告警可选。保护逻辑如图 4.9。

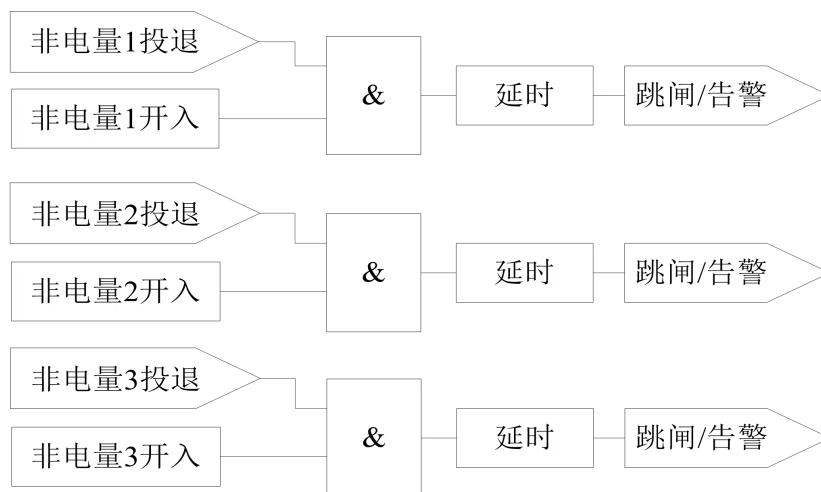


图 4.9 非电量保护逻辑

4.2.10 PT 断线告警

装置采用两种方法识别 PT 断线。

方法一：当负序电压 U_2 大于 PT 断线负序电压时，经延时装置发出 PT 断线告警。

方法二：当三相线电压均小于无压定值，且至少有一相电流大于无流定值时，经延时装置发出 PT 断线告警。

保护逻辑见图 4.10。

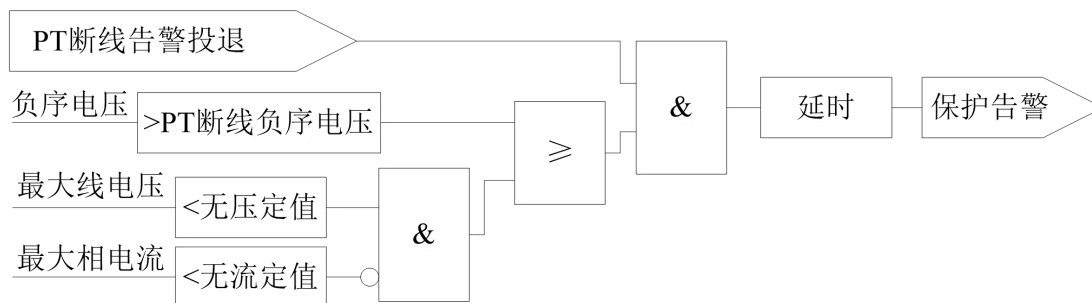


图 4.10 PT 断线告警逻辑

4.2.11 控制回路断线告警

装置判断断路器触点的分合状态来识别控制回路是否异常，当分位开关与合位开关同时处于合状态或分状态时，判定为异常状态，装置将发出告警信号。保护逻辑见图 4.11。

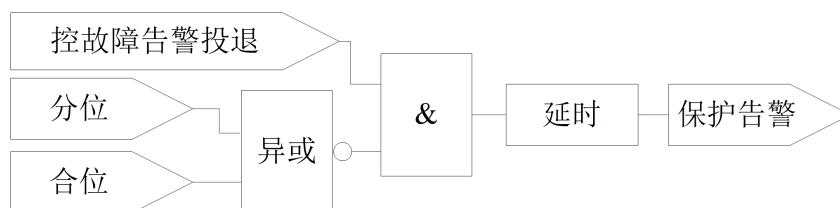


图 4.11 控故障告警逻辑

4.2.12 FC 回路配合的过流闭锁功能

本装置设置了大电流闭锁保护动作的功能，当故障电流大于电流闭锁保护定值时，闭锁装置保护出口，以保证熔断器首先熔断。当故障电流小于闭锁保护定值时，经延时开放所有保护出口，保护逻辑如图 4.12。

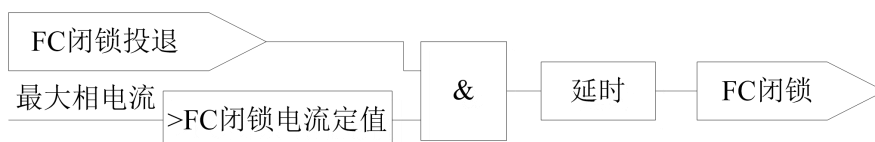


图 4.12 FC 回路配合的过流闭锁功能逻辑

4.2.13 检修状态闭锁

装置设有检修状态闭锁功能，当采到检修状态开入时，可选择投入“检修状态闭锁出口”或者“检修状态闭锁通讯”。若投入“检修状态闭锁出口”，则此时保护跳闸时，仅产生事件记录，装置出口不动作；若投入“检修状态闭锁通讯”，则此时无法通讯，但保护功能可正常使用。保护逻辑如图 4.13。

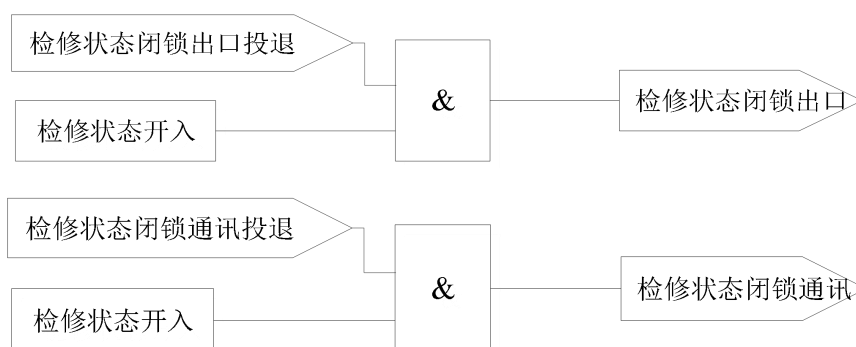


图 4.13 检修状态闭锁逻辑

4.3 定值表

AM5-C (I) 定值表				
保护名称	定值名称	默认值	范围	备注
	CT 变比	10	0.1~9999	
	PT 变比	100	0.1~9999	
	电压接线方式	0	0~1	3PT; 2PT
	电流接线方式	0	0~1	3CT; 2CT
	一次电压显示	0	0~1	KV; V
	跳闸展宽	0.3s	0~1	
过流一段	过流一段投退	0	0~1	退出; 投入
	过流一段定值	10A	0.04~75	
	过流一段延时	0s	0~60	

过流二段	过流二段投退	0	0~1	退出；投入
	过流二段定值	7.5A	0.04~75	
	过流二段延时	1s	0~60	
反时限过流	反时限过流投退	0	0~1	退出；投入
	反时限启动电流	6A	0.04~75	
	反时限时间系数	0.1s	0~100	
	反时限曲线类型	0	0~2	一般；非常；极端
不平衡电流保护	不平衡电流投退	0	0~1	退出；投入
	不平衡电流定值	10A	0.04~75	
	不平衡电流延时	1s	0~60	
零序过流一段	I0 一段投退	0	0~1	退出；投入
	I0 一段定值	10A	0.04~75	
	I0 一段延时	5s	0~60	
零序过流二段	I0 二段投退	0	0~1	退出；投入
	I0 二段方式	0	0~1	告警；跳闸
	I0 二段定值	9A	0.04~75	
	I0 二段延时	10s	0~60	
低电压保护	低电压保护投退	0	0~1	退出；投入
	低电压方式	0	0~1	告警；跳闸
	低电压定值	70V	0~200	
	低电压延时	5s	0~60	
	无流闭锁投退	0	0~1	退出；投入
	无流定值	0.2A	0.04~75	
	PT 断线闭锁投退	1	0~1	退出；投入
	合位允许投退	0	0~1	退出；投入
	低电压阈值投退	1	0~1	退出；投入
过电压保护	过电压保护投退	0	0~1	退出；投入
	过电压方式	0	0~1	告警；跳闸
	过电压定值	120V	0~200	
	过电压延时	10s	0~60	
不平衡电压保护	不平衡电压投退	0	0~1	退出；投入
	不平衡电压定值	50V	0~200	
	不平衡电压延时	10s	0~60	
零序过电压保护	零序过压投退	0	0~1	退出；投入

	零序过压方式	0	0~1	告警；跳闸
	零序电压来源	0	0~1	外接零序电压；自产零序电压
	零序过压定值	110V	0~200	
	零序过压延时	10s	0~60	
PT 断线告警	PT 断线告警投退	0	0~1	退出；投入
	PT 断线告警延时	10s	0~999	
	PT 断线负序电压	35V	0~200	
	无压定值	15V	0~200	
控故障告警	控故障告警投退	0	0~1	退出；投入
	控故障告警延时	10s	0~999	
非电量 1 保护	非电量 1 投退	0	0~1	退出；投入
	非电量 1 方式	0	0~1	告警；跳闸
	非电量 1 延时	2s	0~60	
非电量 2 保护	非电量 2 投退	0	0~1	退出；投入
	非电量 2 方式	0	0~1	告警；跳闸
	非电量 2 延时	2s	0~60	
非电量 3 保护	非电量 3 投退	0	0~1	退出；投入
	非电量 3 方式	0	0~1	告警；跳闸
	非电量 3 延时	2s	0~999	
FC 配合的过流闭锁功能	FC 闭锁投退	0	0~1	退出；投入
	FC 闭锁电流定值	10A	0.04~75	
	FC 闭锁延时	5s	0~60	
二次谐波闭锁	二次谐波闭锁投退	0	0~1	退出；投入
	二次谐波合闸定值	10%	0~100	
	涌流持续时间	5s	0~999	
	弹簧未储能延时	0s	0~999	
	断路器动作时间	0.3s	0~999	
	I0 参与 2CT 计算	0	0~1	保护 CT 不同变比；保护 CT 同变比
	过量返回系数	0.95	0.001~1	
	欠量返回系数	1.05	1.000~2	
检修状态闭锁	检修闭锁通讯投退	0	0~1	退出；投入
	检修闭锁出口投退	0	0~1	退出；投入

AM5-C (II) 定值表				
保护名称	定值名称	默认值	范围	备注
	CT变比	10	0.1~9999	
	PT变比	100	0.1~9999	
	一次电压显示	0	0~1	KV;V
	电压接线方式	0	0~1	3PT; 2PT
	电流接线方式	0	0~1	3CT; 2CT
过流一段	过流一段投退	0	0~1	退出; 投入
	过流一段定值	10A	0.04~100	
	过流一段延时	0s	0~60	
过流二段	过流二段投退	0	0~1	退出; 投入
	过流二段定值	7.5A	0.04~100	
	过流二段延时	0.2s	0~60	
过流三段	过流三段投退	0	0~1	退出; 投入
	过流三段方式	0	0~1	告警; 跳闸
	过流三段定值	7A	0.04~100	
	过流三段延时	0.5s	0~60	
反时限过流	反时限过流投退	0	0~1	退出; 投入
	反时限启动电流	5A	0.04~100	
	反时限时间系数	0.5s	0~100	
	反时限曲线类型	0	0~2	一般; 非常; 极端
过负荷告警	过负荷告警投退	0	0~1	退出; 投入
	过负荷告警定值	6.5A	0.04~100	
	过负荷告警延时	5s	0~999	
过负荷跳闸	过负荷跳闸投退	0	0~1	退出; 投入
	过负荷跳闸定值	6A	0.04~100	
	过负荷跳闸延时	10s	0~60	
不平衡电流保护	不平衡电流投退	0	0~1	退出; 投入
	不平衡电流定值	5A	0.04~100	
	不平衡电流延时	5s	0~60	
零序 I0 过流一段	I0 一段投退	0	0~1	退出; 投入
	I0 一段定值	10A	0.04~100	
	I0 一段延时	5s	0~60	
零序 I0 过流二段	I0 二段投退	0	0~1	退出; 投入

	I0 二段方式	0	0~1	告警；跳闸
	I0 二段定值	9A	0.04~100	
	I0 二段延时	10s	0~60	
零序 I0 反时限过流	I0 反时限投退	0	0~1	退出；投入
	I0 反时限启动值	5A	0.04~100	
	I0 反时限系数	0.5s	0~100	
	I0 反时限曲线	0	0~2	一般；非常；极端
低电压保护	低电压保护投退	0	0~1	退出；投入
	低电压方式	0	0~1	告警；跳闸
	无流闭锁投退	0	0~1	退出；投入
	低电压保护定值	70V	0~200	
	低电压保护延时	5s	0~999	
	PT 断线闭锁投退	1	0~1	退出；投入
	合位允许投退	0	0~1	退出；投入
	低电压阈值投退	1	0~1	退出；投入
过电压保护	过电压保护投退	0	0~1	退出；投入
	过电压方式	0	0~1	告警；跳闸
	过电压保护定值	120V	0~200	
	过电压保护延时	5s	0~999	
零序过压保护	零序电压来源	1	0~1	外接；自产 U0
	零序过压投退	0	0~1	退出；投入
	零序过压方式	0	0~1	告警；跳闸
	零序过压定值	20V	0~200	
	零序过压延时	5s	0~60	
不平衡电压保护	不平衡电压投退	0	0~1	退出；投入
	不平衡电压定值	5V	0~200	
	不平衡电压延时	0.03s	0~100	
PT 断线告警	PT 断线告警投退	0	0~1	退出；投入
	PT 断线告警延时	10s	0~999	
	无压定值	15V	0~200	
	无流定值	0.2A	0.04~100	
	PT 断线负序电压	35V	0~200	
控故障告警	控故障告警投退	0	0~1	退出；投入
	控故障告警延时	10s	0~999	

FC 配合的过流闭锁功能	FC 闭锁投退	0	0~1	退出；投入
	FC 闭锁电流定值	10A	0.04~100	
	FC 闭锁延时	5s	0~60	
非电量 1	非电量 1 投退	0	0~1	退出；投入
	非电量 1 方式	0	0~1	告警；跳闸
	非电量 1 延时	1s	0~999	
非电量 2	非电量 2 投退	0	0~1	退出；投入
	非电量 2 方式	0	0~1	告警；跳闸
	非电量 2 延时	1s	0~999	
非电量 3	非电量 3 投退	0	0~1	退出；投入
	非电量 3 方式	0	0~1	告警；跳闸
	非电量 3 延时	1s	0~999	
	跳闸内部时间	0s	0~999	
	断路器位置采集	1	0~1	辅助触点；分合位监视
	断路器动作时间	0.3s	0~999	
	弹簧未储能延时	0s	0~999	
	过量返回系数	0.95	0.001~1	
	欠量返回系数	1.05	1.000~2	
检修状态闭锁	检修闭锁通讯投退	0	0~1	退出；投入
	检修闭锁出口投退	0	0~1	退出；投入
	I0 参与 2CT 计算	0	0~1	保护 CT 不同变比；保护 CT 同变比
遥信名字配置	实遥信 01 名配置	0	0~9999	
	实遥信 02 名配置	0	0~9999	
	实遥信 03 名配置	0	0~9999	
	实遥信 04 名配置	0	0~9999	
	实遥信 05 名配置	0	0~9999	
	实遥信 06 名配置	0	0~9999	
	实遥信 07 名配置	0	0~9999	
	实遥信 08 名配置	0	0~9999	
	实遥信 09 名配置	0	0~9999	
	实遥信 10 名配置	0	0~9999	
	实遥信 11 名配置	0	0~9999	
	实遥信 12 名配置	0	0~9999	

	实遥信 13 名配置	0	0~9999	
	实遥信 14 名配置	0	0~9999	
	实遥信 15 名配置	0	0~9999	
	实遥信 16 名配置	0	0~9999	
遥信位置配置	合位配置	1	0~18	
	分位配置	2	0~18	
	运行位置配置	3	0~16	
	试验位置配置	4	0~16	
	接地刀位置配置	5	0~16	
	远方配置	6	0~16	
	弹簧未储能配置	7	0~16	
	手动分闸配置	8	0~16	
	手动合闸配置	9	0~16	
	非电量 1 配置	10	0~16	
	非电量 2 配置	11	0~16	
	非电量 3 配置	12	0~16	
	检修状态配置	13	0~16	
	备用 1 配置	14	0~16	
	备用 2 配置	15	0~16	
	信号复归配置	16	0~16	

4.4 接线方式

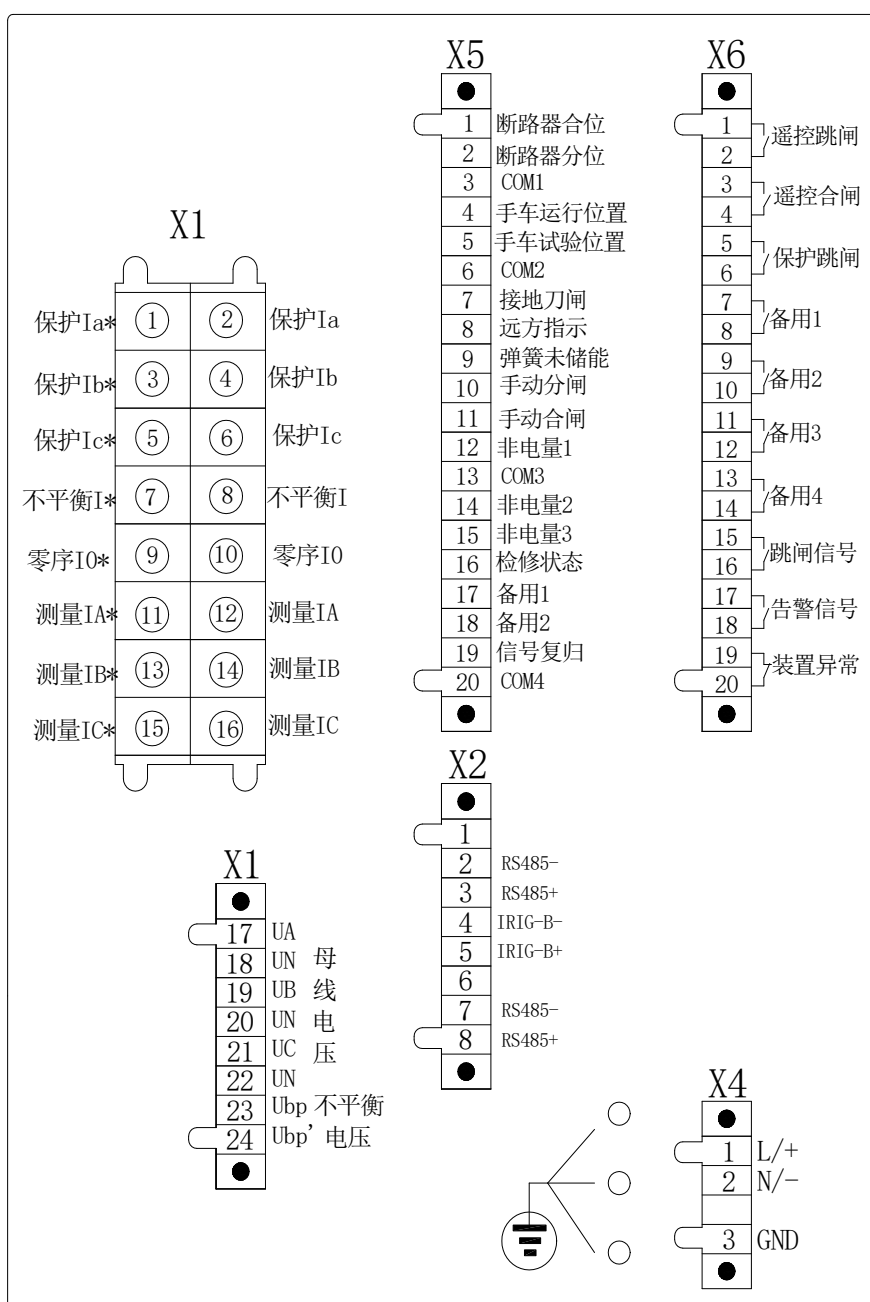


图 4.14(a) AM5-C(I) 电气接线图

AM5-C(I) 电气接线图如图 4.14(a) 所示，包括交流量接线、开入开出接线、通讯接线和辅助电源接线。端子 X1 为交流量接线，Ia、Ib、Ic 为保护相电流，IA、IB、IC 为测量相电流，不平衡 I 为不平衡电流接入，I0 为零序电流接入。UA、UB、UC 为三路电压接入，Ubp 为不平衡电压接入。交流回路一般都采用三相四线制接线，若采用三相三线制可按图 4.15 接线。

选择不同的接线方式，需修改装置“定值”菜单的“定值修改”子菜单里的“电压接线方式”设置：2PT——三相三线制；3PT——三相四线制。

X5 为标配的开入接线端子，共有 16 路输入，分为 4 组，每组有一公共端。第 1 组有 DI01 和 DI02，第 2 组有 DI03 和 DI04，第 3 组为 DI05-DI10，第 4 组为 DI11-DI16。所有开入允许接电压 AC/DC 220V 或 AC/DC110V 或 DC48V，同组的开入必须有相同的极性。

X6 为标配的开出接线端子，共有 10 路电磁式继电器无极性接点。出厂时除了 D010 为常闭触点输出外，其他 9 路均为常开触点。

X2 为通信端子，共有 2 路 RS485 通信端子和一路 IRIG-B 对时输入端子。X2.2、X2.3 为第 1 路通信端子，X2.7、X2.8 为第 2 路通信端子，两路通讯均支持 IEC60870-5-103 和 Modbus-RTU 通讯规约且可任意配置。

X4 为辅助电源端子，交直流均可接入，X4.3 为辅助电源保护地，必须可靠连接大地。

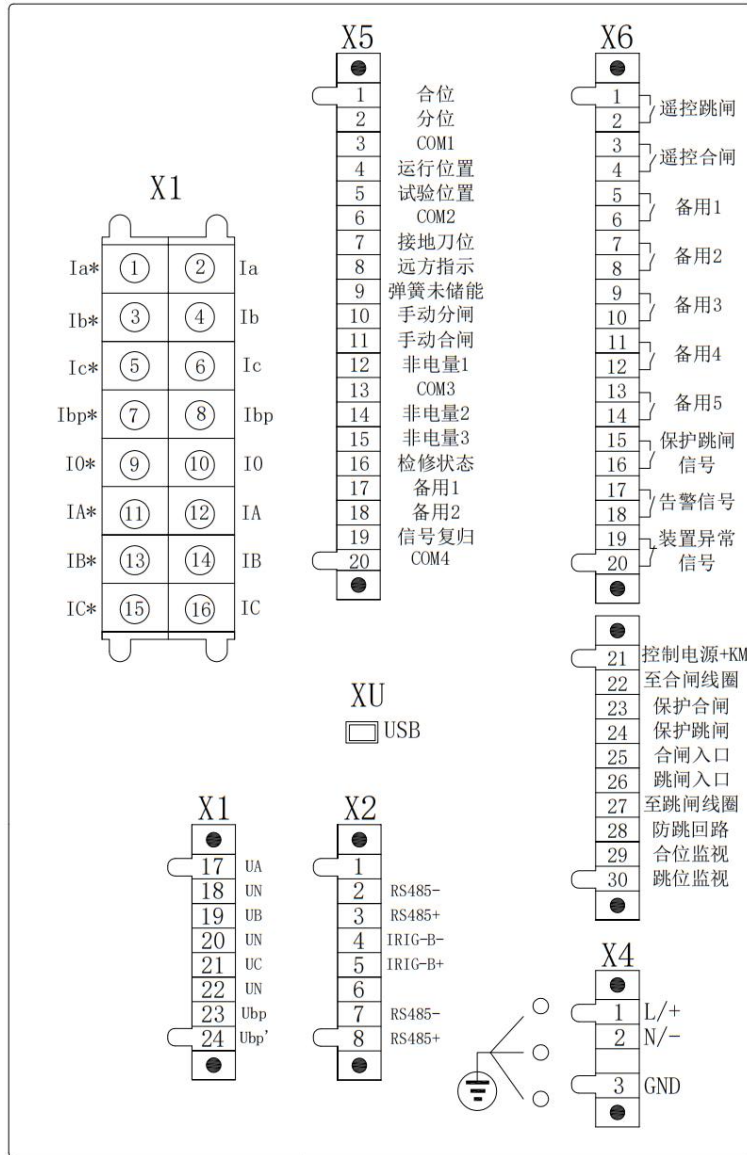


图 4.14(b) AM5-C (II) 电气接线图

AM5-C (II) 电气接线图如图 4.14(b) 所示，包括交流量接线、开入开出接线、控制回路接线、通讯接线和辅助电源接线等。

端子 X1 为交流量接线，Ia、Ib、Ic 为保护相电流，IA、IB、IC 为测量相电流，IO1、IO2 为两路零序电流接入。UA、UB、UC 为三路电压接入，U0 为外接零序电压接入。交流回路一般都采用三相四线制接线，若采用三相三线制可按图 4.15 接线。

选择不同的接线方式，需修改装置“定值”菜单的“定值修改”子菜单里的“电压接线方式”设置：2PT——三相三线制；3PT——三相四线制。

X5 为标配的开入接线端子，共有 16 路输入，分为 4 组，每组有一公共端。第 1 组有 DI01 和 DI02，第 2 组有 DI03 和 DI04，第 3 组为 DI05-DI10，第 4 组为 DI11-DI16。所有开入允

许接电压 AC/DC 220V 或 AC/DC110V 或 DC48V，同组的开入必须有相同的极性。

X6 端子为开关量输出和控制回路端子。端子号 X6.1-X6.20 开关量输出端子，共有 D01-D010 十路无源继电器输出接点，其中 D010 出厂时为常闭接点，其他 9 路均为常开接点。端子号 X6.21-X6.30 为控制回路端子，具体定义如图 4.14(b)。十组开关量输出的具体定义可以通过装置的“DO 类型 映射关系”界面查看。

X2 为通信端子，共有 2 路 RS485 通信端子和一路 IRIG-B 对时输入端子。X2.2、X2.3 为第 1 路通信端子，X2.7、X2.8 为第 2 路通信端子，两路通讯均支持 IEC60870-5-103 和 Modbus-RTU 通讯规约且可任意配置。

X4 为辅助电源端子，交直流均可接入，X4.3 为辅助电源保护地，必须可靠连接大地。

XU 为 USB 维护口。

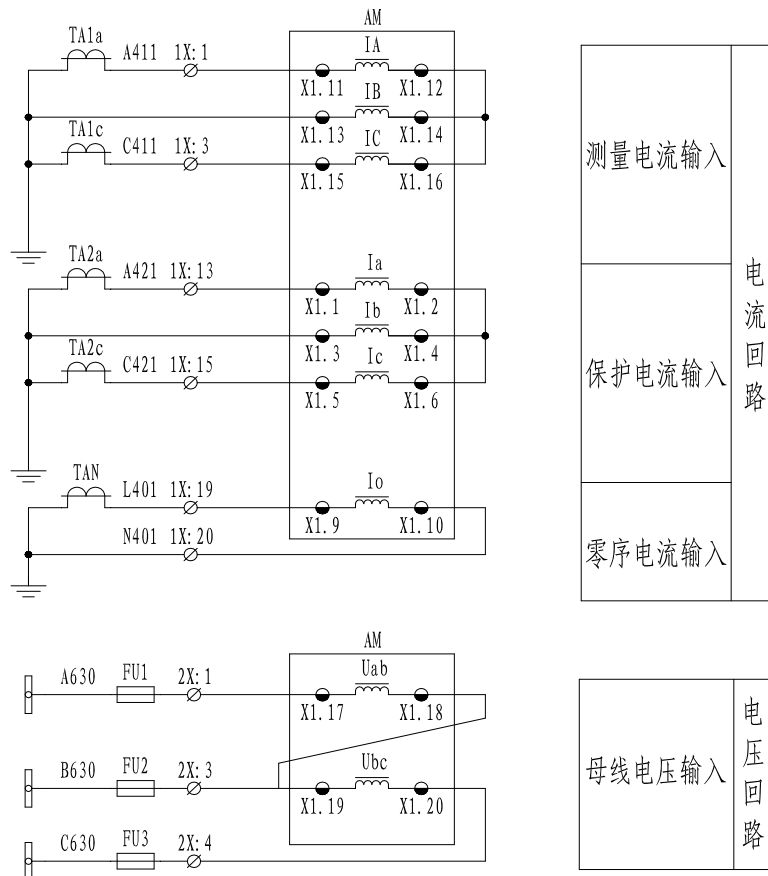


图 4.15 2PT 2CT 接线方法

4.5 调试方法

所有保护功能在调试过程中，当保护跳闸时，装置面板上“保护动作”指示灯点亮，对应继电器和跳闸信号继电器出口，液晶上显示相应事件记录信息；当保护告警时，装置面板上“告警”指示灯亮，告警信号继电器出口，液晶上显示相应事件记录信息。

4.5.1 两段式过流保护（可经二次谐波闭锁[适用于 AM5-C(I)]）

过流一段

1) 设置过流一段投退为“投入”，退出其他保护投退，将过流一段定值设为 3A，过流一段延时设为 2s。

2) 在交流输入端子 X1.1-X1.2、X1.3-X1.4、X1.5-X1.6 均施加小于 0.97 倍定值的电

流信号，装置经延时可靠不动作；模拟故障，施加大于 1.03 倍定值，经延时装置保护动作。

3) 若需要使用二次谐波闭锁功能，则设置“二次谐波闭锁投退”为“投入”，二次谐波运行定值设为 15%，二次谐波闭锁合闸定值设为 10%，涌流持续时间设为 5s。

首先，施加任一相电流信号谐波含量小于 10%且电流值大于过流定值，其余两相电流信号谐波含量大于 10%且电流值小于过流定值，则装置不动作，若施加三相电流信号谐波含量均小于 10%且任一相电流值大于过流定值，则装置保护动作；

其次，给合位对应的开入量施加信号，若此时施加一相电流信号谐波含量大于 15%且该相电流值大于过流定值，其他两相电流信号谐波含量大于 15%且电流值小于过流定值，则装置不动作，若此时施加一相电流信号谐波含量小于 15%且该相电流值大于过流定值，其他两相电流信号谐波含量大于 15%且电流值小于过流定值，则装置保护动作。

过流二段

1) 设置过流二段投退为“投入”，退出其他保护投退，将过流二段定值设为 2A，过流二段延时设为 4s。

2) 在交流输入端子 X1.1-X1.2、X1.3-X1.4、X1.5-X1.6 均施加小于 0.97 倍定值的电流，装置经延时可靠不动作；模拟故障，施加大于 1.03 倍定值，经延时装置保护动作。

3) 若需要使用二次谐波闭锁功能，则设置“二次谐波闭锁投退”为“投入”，二次谐波运行定值设为 15%，二次谐波闭锁合闸定值设为 10%，涌流持续时间设为 5s。

首先，施加任一相电流信号谐波含量小于 10%且电流值大于过流定值，其余两相电流信号谐波含量大于 10%且电流值小于过流定值，则装置不动作，若施加三相电流信号谐波含量均小于 10%且任一相电流值大于过流定值，则装置保护动作；

其次，给合位对应的开入量施加信号，若此时施加一相电流信号谐波含量大于 15%且该相电流值大于过流定值，其他两相电流信号谐波含量大于 15%且电流值小于过流定值，则装置不动作，若此时施加一相电流信号谐波含量小于 15%且该相电流值大于过流定值，其他两相电流信号谐波含量大于 15%且电流值小于过流定值，则装置保护动作。

4.5.2 反时限过流保护

1) 设置反时限过流投退为“投入”，退出其他保护投退。将反时限启动电流设为 1A，反时限曲线类型和反时限时间系数按表 4.1 设置。

2) 在交流输入端子 X1.1-X1.2、X1.3-X1.4、X1.5-X1.6 均施加不同过流信号，装置的保护动作情况如表 4.1。

表 4.1 反时限动作时间

曲线类型	时间系数	施加信号	装置状态	动作时间误差	理论值
一般	0.5	0.9 倍定值	不动作	-----	-----
		2 倍定值	动作	±5%或±40ms	5.015s
		5 倍定值	动作	±5%或±40ms	2.140s
非常	0.1	0.9 倍定值	不动作	-----	-----
		2 倍定值	动作	±5%或±40ms	1.350s
		5 倍定值	动作	±5%或±40ms	0.338s
极端	0.5	0.9 倍定值	不动作	-----	-----
		2 倍定值	动作	±5%或±40ms	13.333s
		5 倍定值	动作	±5%或±40ms	1.667s

4.5.3 两段式零序过流保护

零序 I0 过流一段

1) 设置零序过流一段投退为“投入”，退出其他保护投退，设定零序一段定值为 5A，零序一段延时为 0s。

2) 在交流输入端子 X1.9-X1.10 施加小于 0.97 倍定值的电流，装置可靠不动作；将电流增大至大于 1.03 倍定值，装置保护动作。

零序 IO 过流二段

1) 设置零序过流二段投退为“投入”，出口方式设置为“跳闸”或“告警”，退出其他保护投退，设定零序二段定值为 4A，零序二段延时为 4s。

2) 在交流输入端子 X1.9-X1.10 施加小于 0.97 倍定值的电流，装置可靠不动作；将电流增大至大于 1.03 倍定值，经延时装置跳闸或者告警。

4.5.4 低电压保护

1) 设置低电压保护投退为“投入”，出口方式设置为“跳闸”或“告警”，退出其他保护投退，设定低电压保护定值为 70V，低电压保护延时 5s。在端子 X1.17-X1.18、X1.19-X1.20、X1.21-X1.22 上施加 57.74V 电压，当三相电压信号由 57.74V 降至小于 0.97 倍定值时，经延时，装置跳闸或者告警。

2) 若投入“无流闭锁投退”，则当电流小于无流定值时，低电压保护不动作，当电流大于无流定值时，低电压保护动作。

3) 若投入“PT 断线闭锁投退”，则当负序电压大于 PT 断线负序电压定值时，低电压保护不动作；当负序电压小于 PT 断线负序电压定值时，低电压保护动作；

4) 若投入“合位允许投退”，则需要给合位对应的开入量施加信号（AC/DC 220V 或 AC/DC110V 或 DC48V），低电压保护才可动作。

5) 若投入“低电压阈值投退”，则若产生低电压保护，当电压小于无压定值时，低电压保护返回；若退出“低电压阈值投退”，则若产生低电压保护，只有当电压恢复至正常值，低电压保护才能返回。

4.5.5 过电压保护

1) 设置过电压保护投退为“投入”，出口方式设置为“跳闸”或“告警”，退出其他保护投退，设置过电压保护定值为 120V，过电压保护延时 4s。

2) 给合位对应的开入量施加信号（AC/DC 220V 或 AC/DC110V 或 DC48V），在端子 X1.17-X1.18、X1.19-X1.20、X1.21-X1.22 上施加 57.74V 电压，改变电压使得三相线电压升至大于 1.03 倍定值时，经延时装置跳闸或告警。

4.5.6 零序过电压保护

1) 设置零序过电压投退为“投入”，出口方式设置为“跳闸”或“告警”，退出其他保护投退，设置零序过电压定值为 40V，零序过电压延时为 5s。

自产零序过压

2) 设置零序电压输入为“自产零序电压”，在端子 X1.17-X1.18、X1.19-X1.20、X1.21-X1.22 上施加电压 $U_A=U_B=U_C=57.74V$ ，当电压变为 $U_A=4.74V$ ， $U_B=57.74V$ ， $U_C=57.74V$ ，经延时装置跳闸或告警。

外接零序过压

3) 设置零序电压输入为“外接零序电压”，在端子 X1.23-X1.24 上施加小于 0.97 倍定值的电压信号，将 U_0 变为大于 1.03 倍定值，经延时装置跳闸或者告警。

4.5.7 不平衡电压保护

1) 设置不平衡电压投退为“投入”，退出其他保护投退，设置不平衡电压定值为 50V，不平衡电压延时设为 5s。

2) 给合位对应的开入量施加信号（AC/DC 220V 或 AC/DC110V 或 DC48V），在端子 X1.23-X1.24 上施加小于 0.97 倍定值的电压，将 U_s 变为大于 1.03 倍定值时，经延时装置保护动作。

4.5.8 不平衡电流保护

1) 设置不平衡电流投退为“投入”，退出其他保护投退。设置不平衡电流定值为 5A，不平衡电流延时设为 5s。

2) 给合位对应的开入量施加信号（AC/DC 220V 或 AC/DC110V 或 DC48V），在端子 X1.7-X1.8 上施加电流信号 $I_s=4A$ ，将 I_s 变为大于 1.03 倍定值时，经延时装置保护动作。

4.5.9 非电量保护

非电量 1

1) 设置非电量 1 投退为“投入”，出口方式设置为“跳闸”或“告警”，退出其他保护投退，设置非电量 1 延时为 5s。

2) 给非电量 1 对应的开入量施加信号（AC/DC 220V 或 AC/DC110V 或 DC48V），经延时装置跳闸或者告警。

非电量 2 和非电量 3 的调试方法同非电量 1 类似，三路开入量可根据实际需要任意配置。

4.5.10 PT 断线告警

1) 设置 PT 断线告警投退为“投入”，退出其他保护投退，PT 断线告警延时为 5s。设置 PT 断线负序电压为 35V，无压定值为 15V，无流定值为 0.2A。

2) 在交流输入端子 X1.17-X1.18、X1.19-X1.20、X1.21-X1.22 上施加三相电压信号 $U_A=U_B=U_C=57.74V$ ，在端子 X1.1-X1.2、X1.3-X1.4、X1.5-X1.6 上施加三相电流信号 $I_A=I_B=I_C=1A$ 。改变三相电压，使得负序电压由 0V 升至大于 1.03 倍 PT 断线负序电压，经延时装置发出 PT 断线告警；

3) 复归装置，给装置施加三相电流 1A、三相电压 57.74V，改变电压值使得三相线电压降至小于 0.97 倍无压定值时，经延时装置发出 PT 断线告警。

4.5.11 控制回路断线告警

1) 设置控故障告警投退为“投入”，退出其他保护投退，设置控故障告警延时为 10s。

2) 将合位和分位对应的开入量信号同时施加信号（AC/DC 220V 或 AC/DC110V 或 DC48V），经延时 10s 后装置控故障告警；复归后，同时断开合位和分位开入量信号，经延时 10s 装置控故障告警。

4.5.12 FC 回路配合的电流闭锁功能

1) 设置过流二段投退与 FC 闭锁投退为“投入”，设置过流二段定值为 2A，延时为 2S，FC 闭锁定值为 4A，延时为 1S。

2) 在交流输入端子 X1.1-X1.2、X1.3-X1.4、X1.5-X1.6 均施加 5A 电流信号，经延时，装置 FC 闭锁，过流二段不动作，只产生“过流二段保护”事件记录。

3) 在交流输入端子 X1.1-X1.2、X1.3-X1.4、X1.5-X1.6 均施加 3A 电流信号，经延时，

装置过流二段保护动作。

4.5.13 检修状态闭锁

1) 给检修状态对应的开入量施加信号 (AC/DC 220V 或 AC/DC110V 或 DC48V)。

2) 设置“检修状态闭锁出口”为“投入”，过流二段投退为“投入”，设置过流二段定值为 2A，延时为 2S。在交流输入端子 X1.1-X1.2、X1.3-X1.4、X1.5-X1.6 均施加 5A 电流信号，经延时，装置检修状态闭锁，过流二段不动作，只产生“过流二段保护”事件记录。

3) 设置“检修状态闭锁通讯”为“投入”，此时进行遥控分合操作，无法执行。

4.6 二次原理图

AM5-C(I) 电容器保护测控装置的二次接线图如图 4.16-4.18 所示。

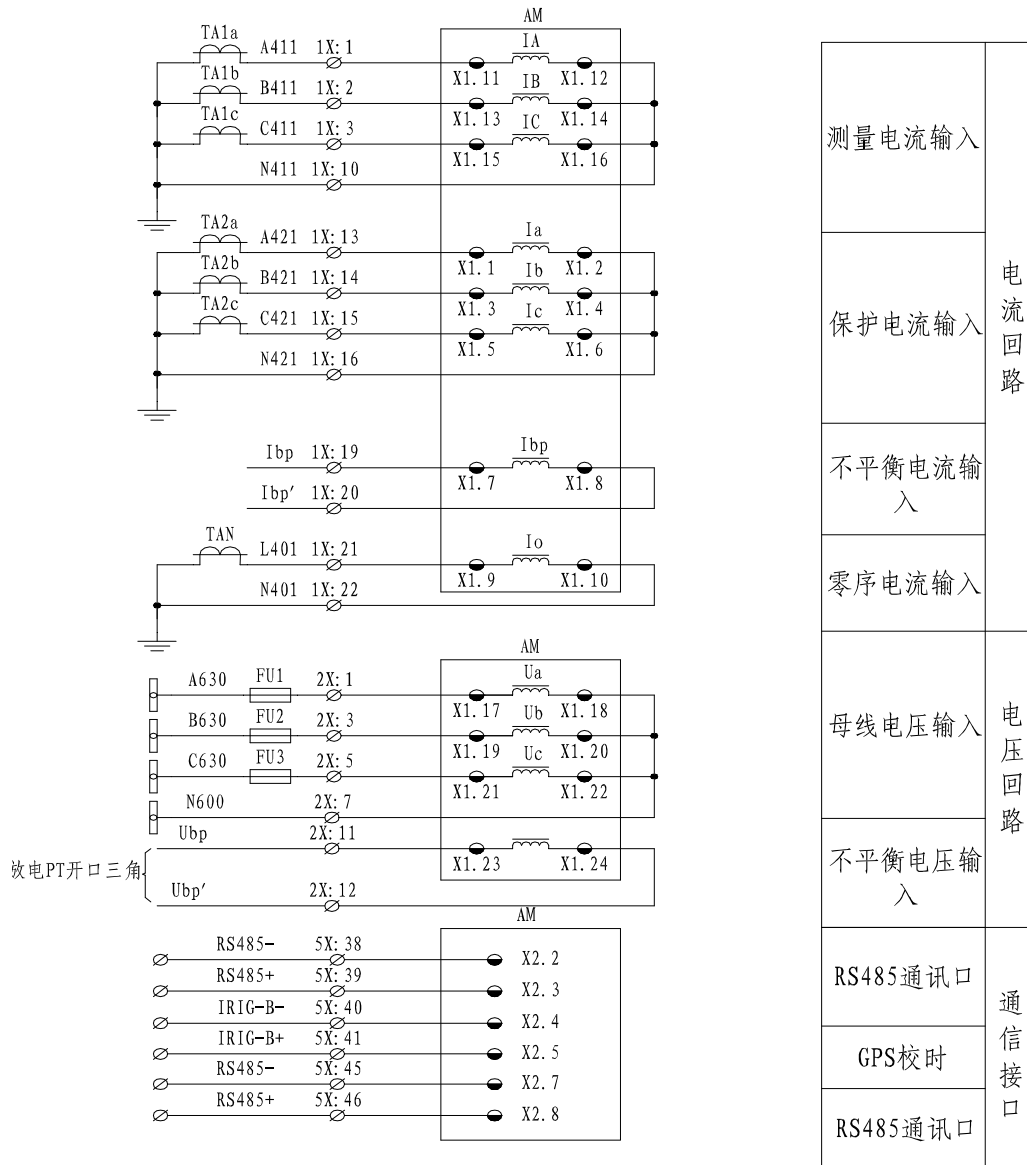


图 4.16 AM5-C(I) 二次原理图 (一)

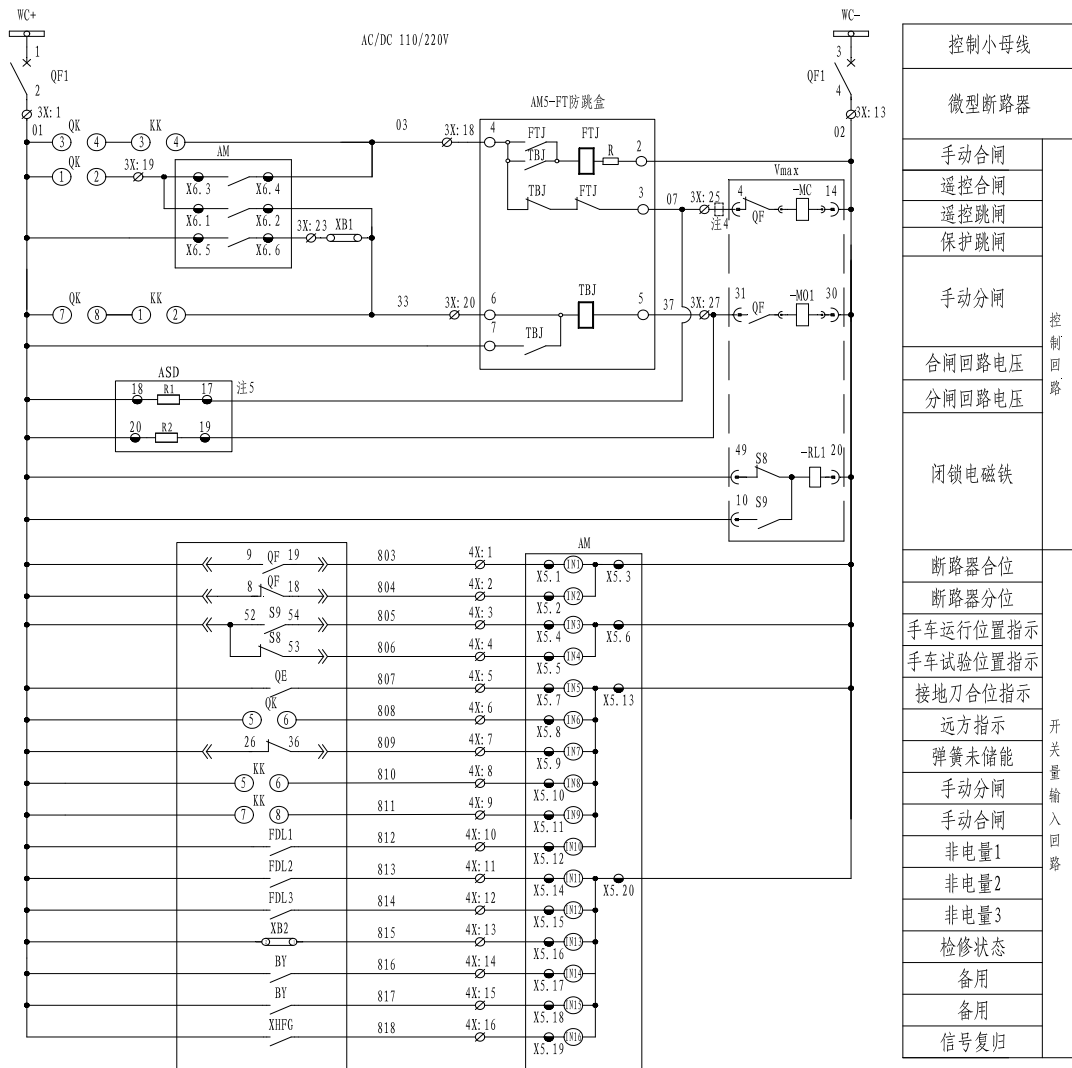


图 4.17 AM5-C(I) 二次原理图 (二)

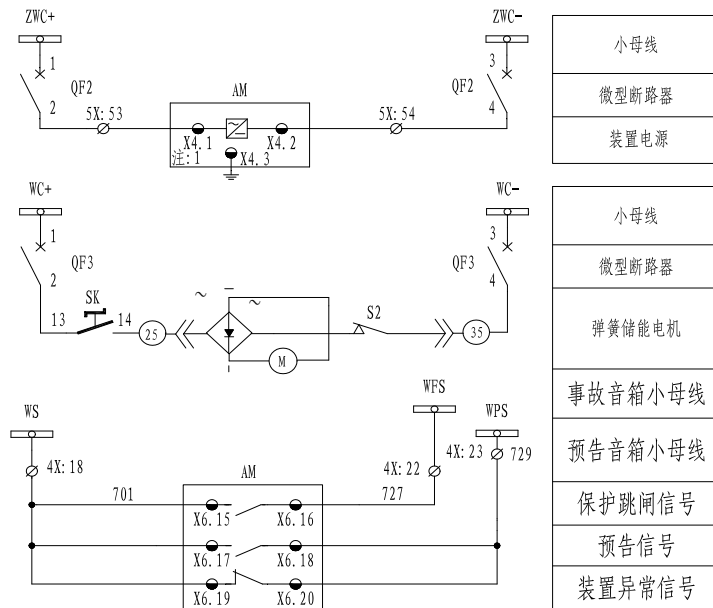


图 4.18 AM5-C(I) 二次原理图 (三)

AM5-C(II) 电容器保护测控装置的二次接线图如图 4.19-4.21 所示。

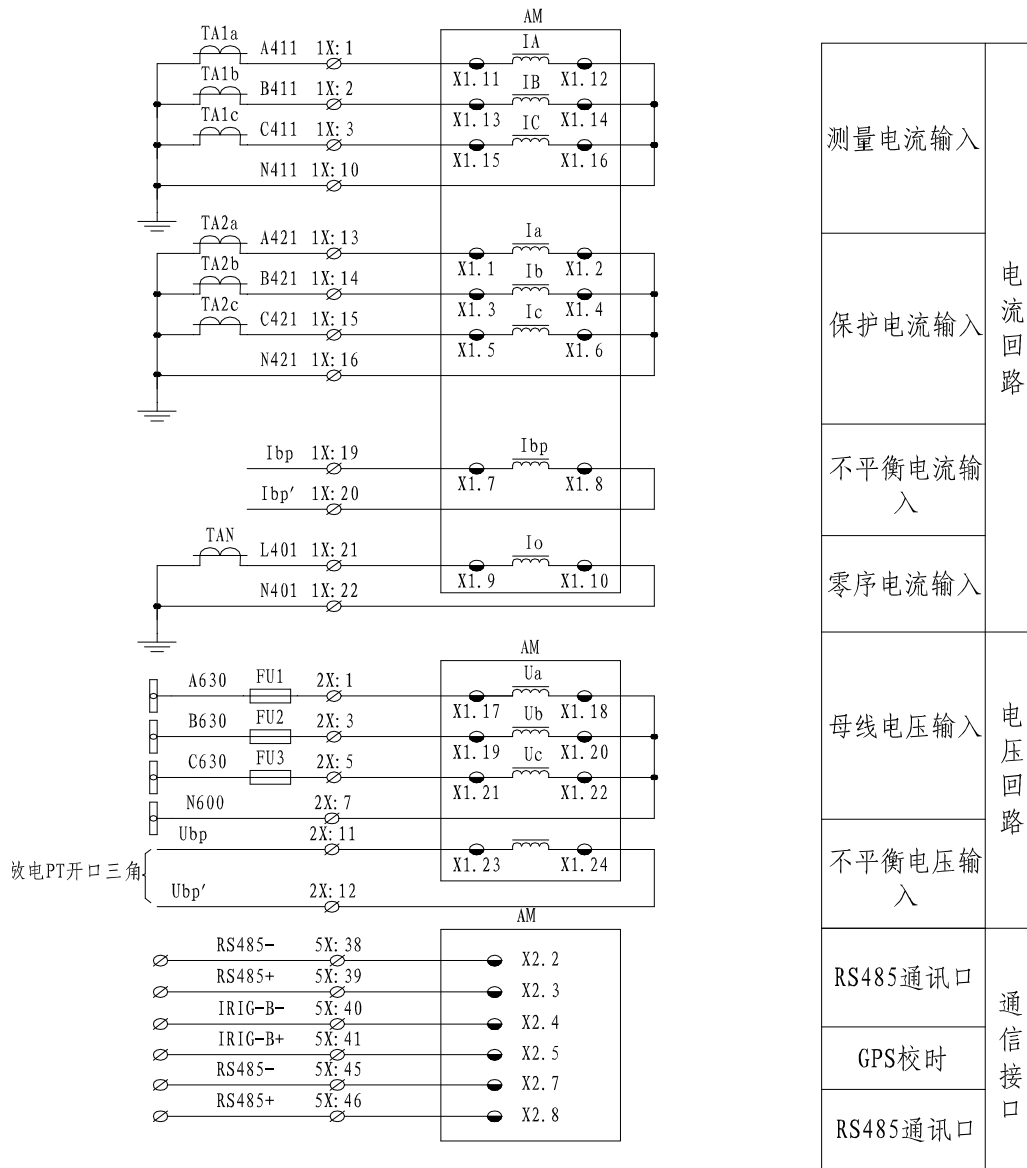


图 4.19 AM5-C(II) 二次原理图 (一)

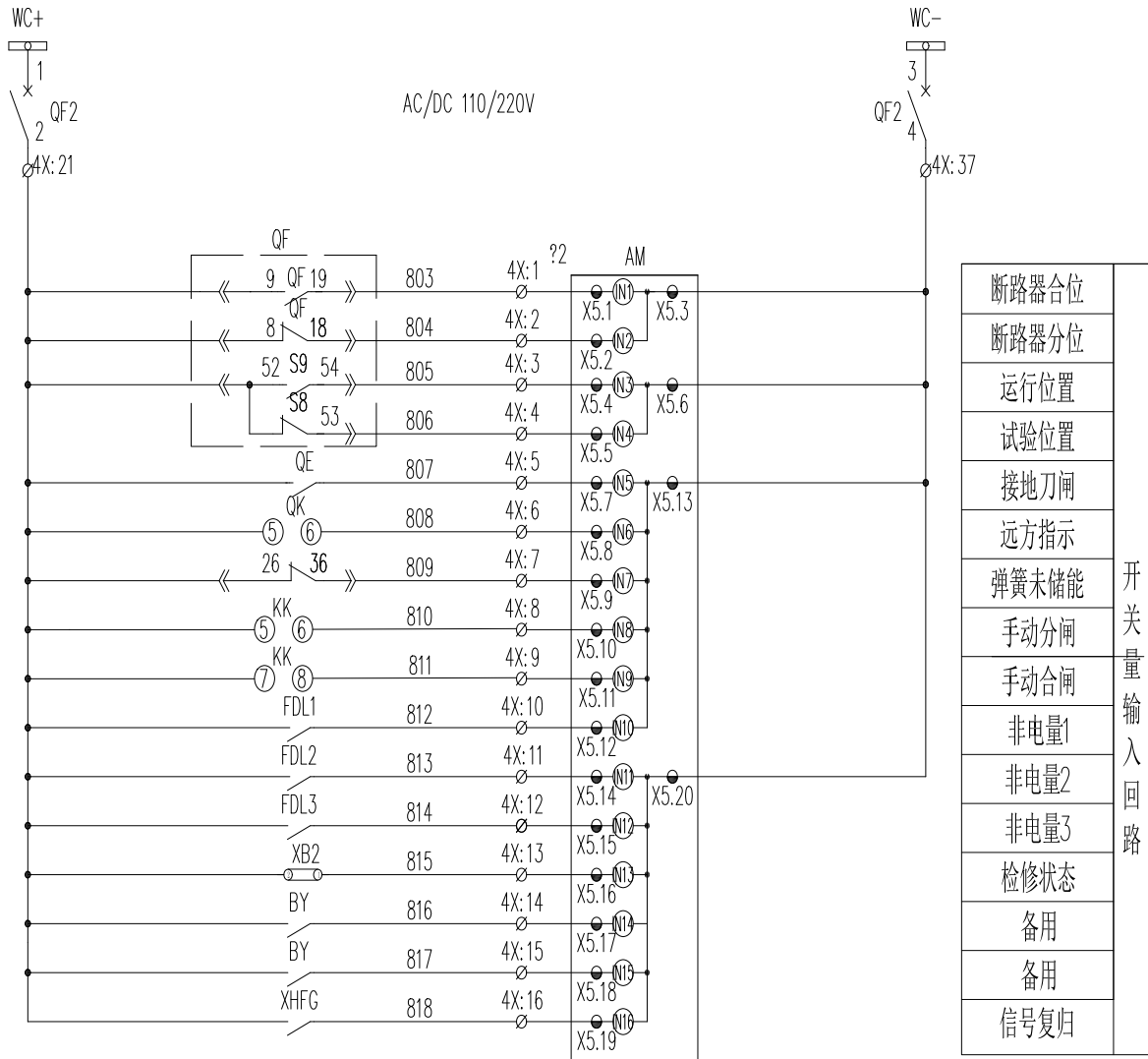


图 4.20 AM5-C(11)二次原理图（二）

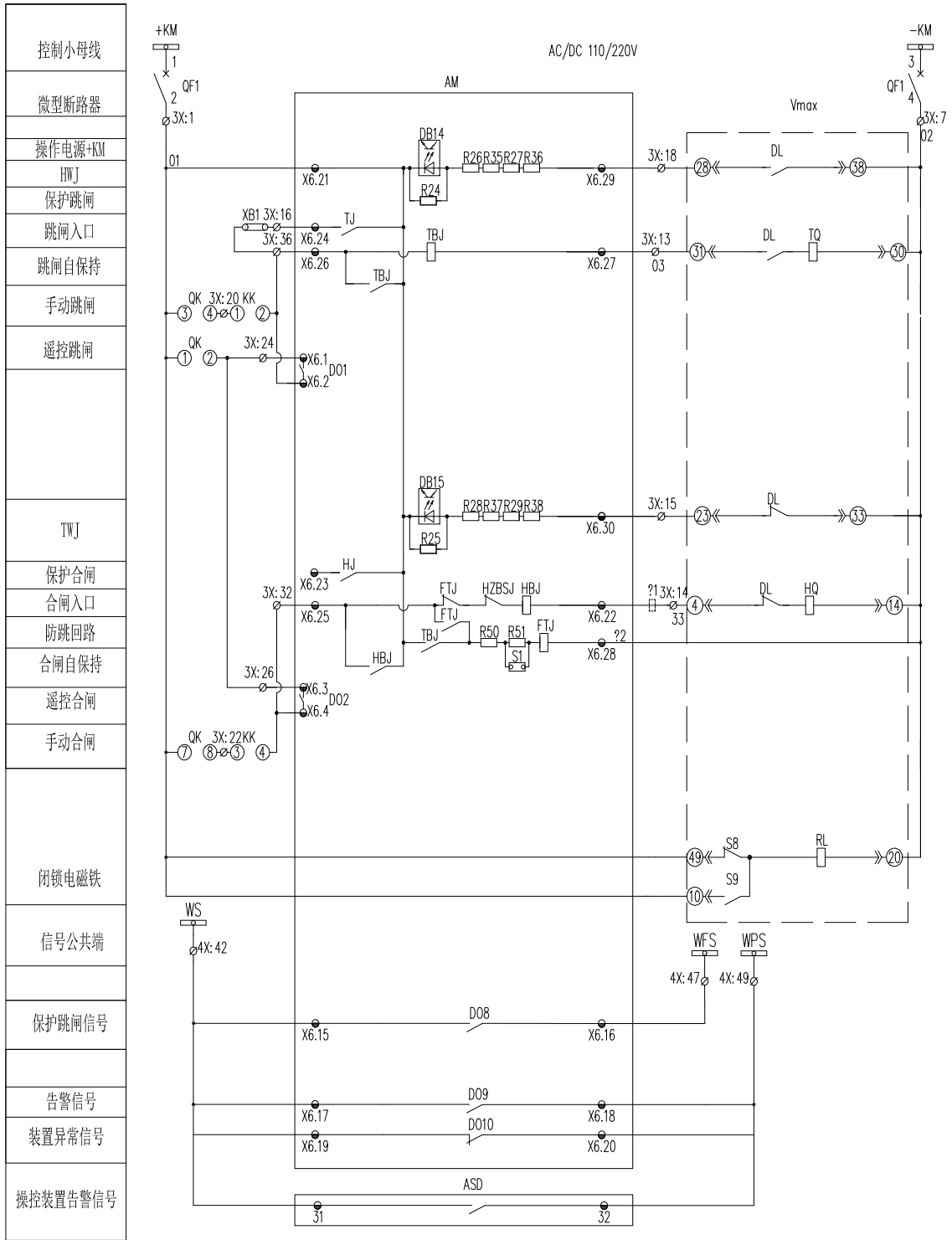


图 4.21 AM5-C(II) 二次原理图 (三)

5 AM5-B 备自投保护测控装置

5.1 功能简介

- 三段式过流保护
- 反时限过流保护
- 后加速过流保护
- 备自投功能
- PT 断线告警
- 控制回路断线告警
- 母线充电保护
- 两段式零序 I0 过流保护/I0 反时限过流保护
- 零序 I0 后加速过流保护

监控功能

- I, U, Fr 等电参量测量
- 16 路开关量输入采集
- 10 路继电器输出
- 独立操作回路，可适应 0.25A-5A 开关跳合闸电流

通讯功能

- 2 路 RS485（支持 Modbus-RTU 和 IEC 60870-5-103 两种通讯规约）

其他功能

- 故障录波功能，保护动作时启动
- IRIG-B 格式对时，精度 1ms

5.2 保护原理

5.2.1 三段式过流保护

当任一相电流大于定值，经延时，装置跳闸。本装置设有过流一段（瞬时速断）、过流二段、过流三段保护。三段保护可独立设置时限，由独立的控制字实现功能投退。此外，过流三段保护可设置为跳闸或者告警。

保护逻辑见图 5.1。

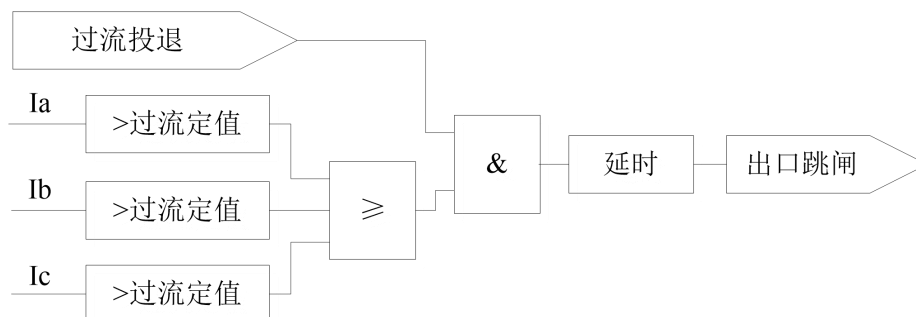


图 5.1 三段式过流保护逻辑

5.2.2 反时限过流保护

本装置共集成了三条特性曲线的反时限保护，用户可根据需要选择任何一种反时限特性曲线。根据国际电工委员会（IEC255-4），装置使用下列三个标准的反时限特性曲线：

$$\text{一般反时限: } t = \frac{0.14K}{(I/I_{df})^{0.02} - 1}$$

$$\text{非常反时限: } t = \frac{13.5K}{(I/I_{df}) - 1}$$

$$\text{极端反时限: } t = \frac{80K}{(I/I_{df})^2 - 1}$$

其中 t 为反时限动作时间， I_{df} 为反时限特性电流定值， I 为输入电流， K 为时间系数。

本装置的反时限特性曲线可以通过定值菜单里的反时限曲线类型来选择（0：一般反时限，1：非常反时限，2：极端反时限）。

保护逻辑见图 5.2。

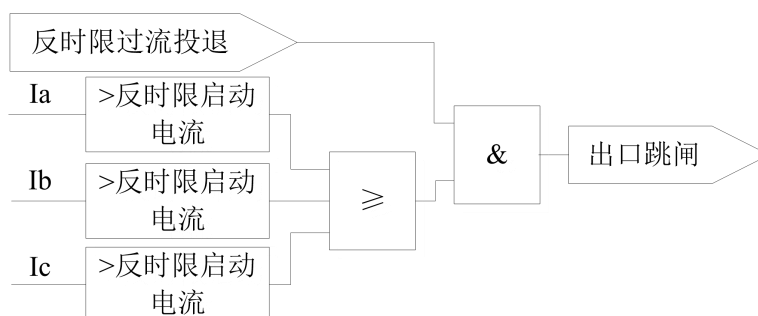


图 5.2 反时限过流保护逻辑

5.2.3 后加速过流保护

母联开关合上后在整定的后加速有效时间内监视流过母联开关的电流，若任一相电流大于整定值时，经整定的延时跳闸。否则在整定的后加速有效时间后，后加速段自动退出。

保护逻辑见图 5.3。

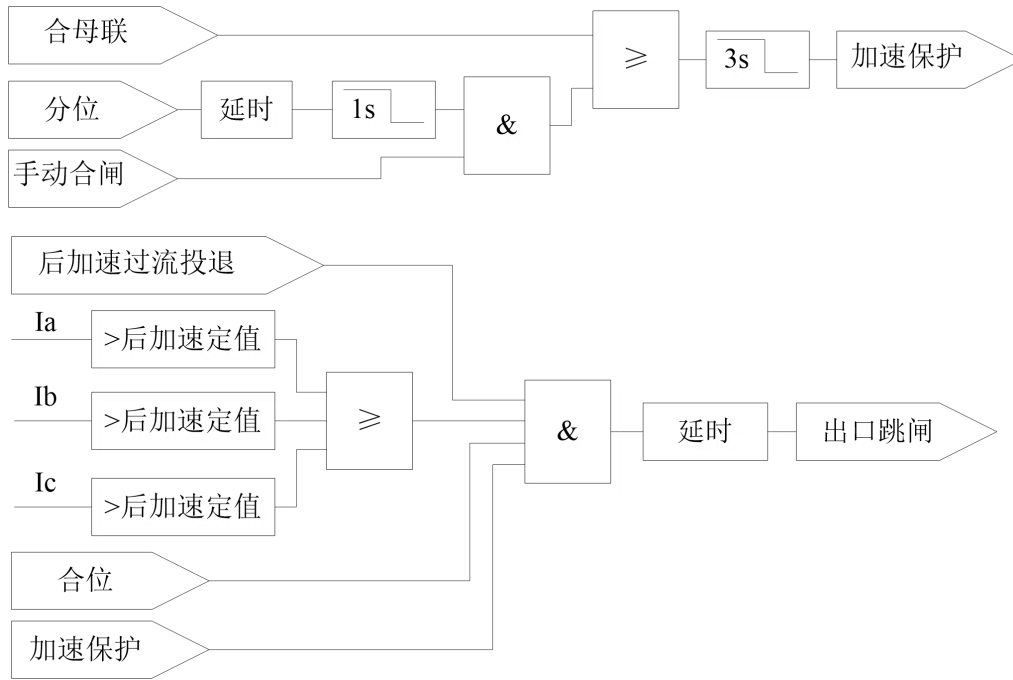


图 5.3 后加速过流保护逻辑

5.2.4 备自投功能

当装置使用在如图 5.4 的供电系统中时，装置可以通过设置选择分段备投、进线备投、自适应备投、联切备投、进线互投功能。

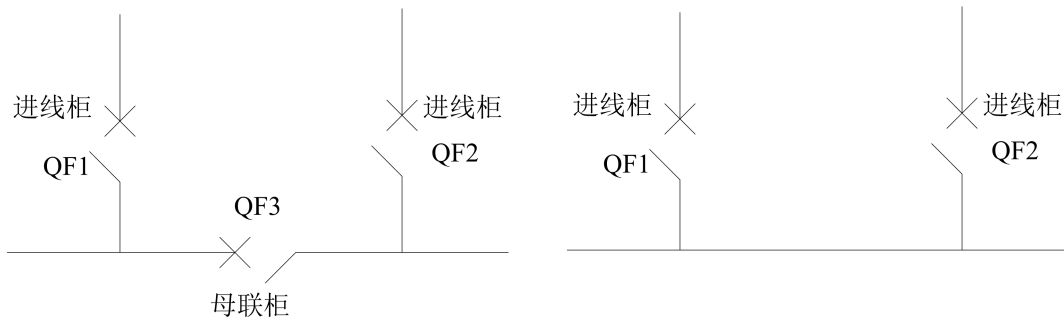


图 5.4 (a) 两进线-母联

图 5.4 (b) 两进线无母联

图 5.4 备自投一次图

自适应备自投

装置可在任一初始模式下进线 1 备投、进线 2 备投、分段备投。

进线备自投自复

1): 平时 1QF、3QF 合闸，2QF 分闸，由 1#进线供两段母线；当进线 1 失电时，跳开 1QF，确认跳开后合上 2QF，由 2#进线供两段母线运行；若进线 1 恢复供电，则跳开 2QF 后，合上 1QF，恢复由 1#进线供两段母线供电。

2): 平时 2QF、3QF 合闸，1QF 分闸，由 2#进线供两段母线；当进线 2 失电时，跳开 2QF，确认跳开后合上 1QF，由 1#进线供两段母线运行；若进线 2 恢复供电，则跳开 1QF 后，合上 2QF，恢复由 2#进线供两段母线供电。

母联备自投自复

平时母联断路器 3QF 常分，由两路电源同时供电；

1): 若 I 段母线失电，则跳开 I 段断路器 1QF 后，自动合母联断路器 3QF，由 I 段电源供电；当进线 1 恢复供电时，跳开 3QF，合进线 1 开关 1QF，恢复由两路进线电源单独供电。

2): 若 II 段母线失电，则跳开 II 段断路器 2QF 后，自动合母联断路器 3QF，由 II 段电源供电；当进线 2 恢复供电时，跳开 3QF，合进线 2 开关 2QF，恢复由两路进线电源单独供电。

进线互投

平时 1QF、3QF 合闸，2QF 分闸，由 1#进线供两段母线；当进线 1 失电时，跳开 1QF，确认跳开后合上 2QF，由 2#进线供两段母线运行；若进线 1 恢复供电，此时备自投不动作，当进线 2 失电时，跳开 2QF，确认跳开后合上 1QF，由 1#进线供两段母线运行。

联切备自投自复

1): 平时 1QF、3QF 合闸，2QF 分闸，由 1#进线供两段母线；当进线 1 失电时，跳开 1QF 和 3QF，确认跳开后合上 2QF，由 2#进线供 II 段母线运行；若进线 1 恢复来电，则跳 2QF，确认跳开后，合上 1QF 和 3QF，恢复由 1#进线供两段母线运行。

2): 平时 2QF、3QF 合闸，1QF 分闸，由 2#进线供两段母线；当进线 2 失电时，跳开 2QF 和 3QF，确认跳开后合上 1QF，由 1#进线供 I 段母线运行；若进线 2 恢复来电，则跳 1QF，确认跳开后，合上 2QF 和 3QF，恢复由 2#进线供两段母线运行。

5.2.5 两段式零序 I0 过流保护/I0 反时限过流保护

当零序电流 I0 大于零序电流定值时，经延时后，装置保护动作。装置设两段零序 I0 过流保护以及 I0 反时限过流保护，由独立控制字选择投退，可独立设时限，其中，I0 过流二段出口方式可设置为跳闸或者告警，此外，零序电流来源可设置为自产零序电流、外接通道 2、外接通道 4、外接通道 5。

保护逻辑见图 5.5。

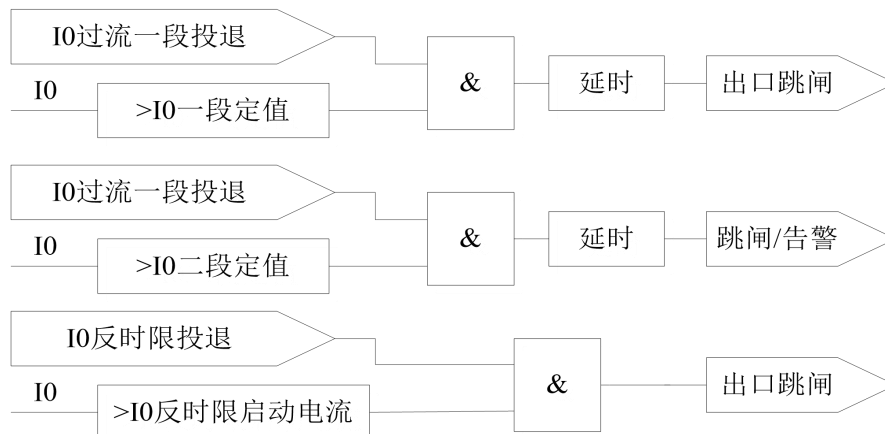


图 5.5 两段式零序 I0 流/I0 反时限过流保护逻辑

5.2.6 零序 I0 后加速过流保护

装置设有零序 I0 后加速过流保护功能，出口方式可设为跳闸或者告警。此外，零序

电流来源可设置为自产零序电流、外接通道 2、外接通道 4、外接通道 5。保护逻辑见图 5.6。

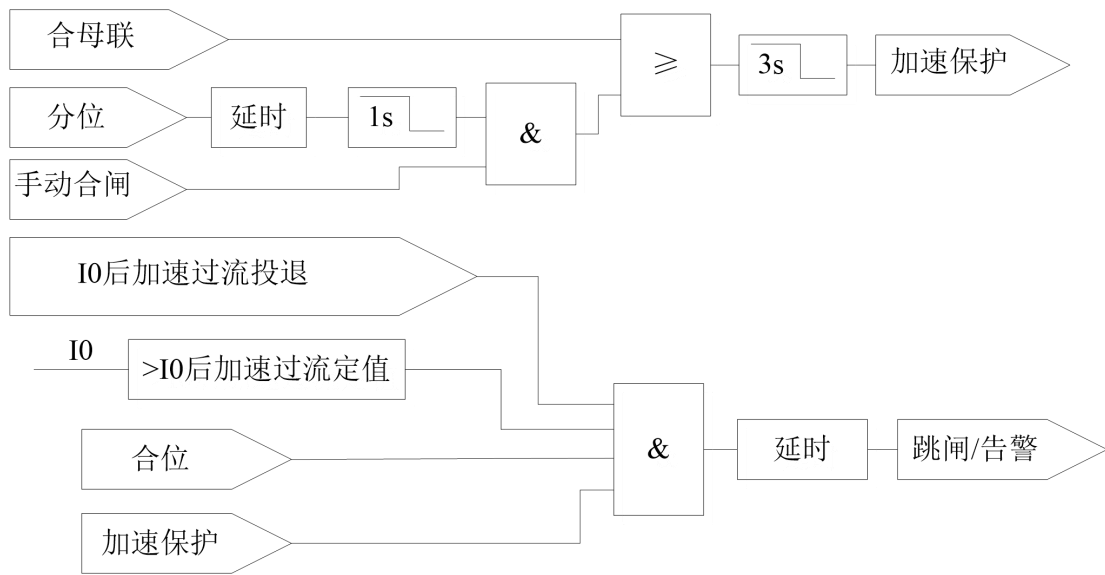


图 5.6 两段式零序 I0 流/I0 反时限过流保护逻辑

5.2.7 PT 断线告警

装置可判断 I 母 PT 断线和 II 母 PT 断线。

- 1) 当 I 母无压且进线 1 有电流时，经延时，装置保护告警；
- 2) 当 II 母无压且进线 2 有电流时，经延时，装置保护告警。

装置监测到 PT 断线时，仅有指示灯信号出口，即前面板“告警”指示灯亮。

5.2.8 控制回路断线告警

装置判断断路器触点的分合状态来识别控制回路是否异常，当分位开关与合位开关同时处于合状态或分状态时，判定为异常状态。保护逻辑见图 5.7。

装置监测到断路器分合状态异常时，仅有指示灯信号出口，即前面板“告警”指示灯亮。

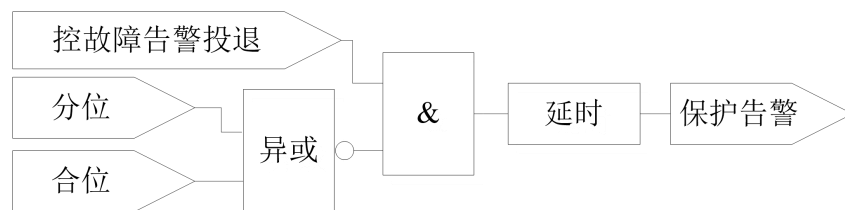


图 5.7 控故障告警逻辑

5.2.9 母线充电保护

装置设置母线充电保护，断路器处于分闸位置 30s 后，当装置检测到断路器由分位变为合位后的有效时间内（默认为 3s），若线路电流超过充电保护电流定值，装置发出充电保护跳闸命令跳开断路器。有效时间后，充电保护功能自动退出。保护逻辑见图 5.8。

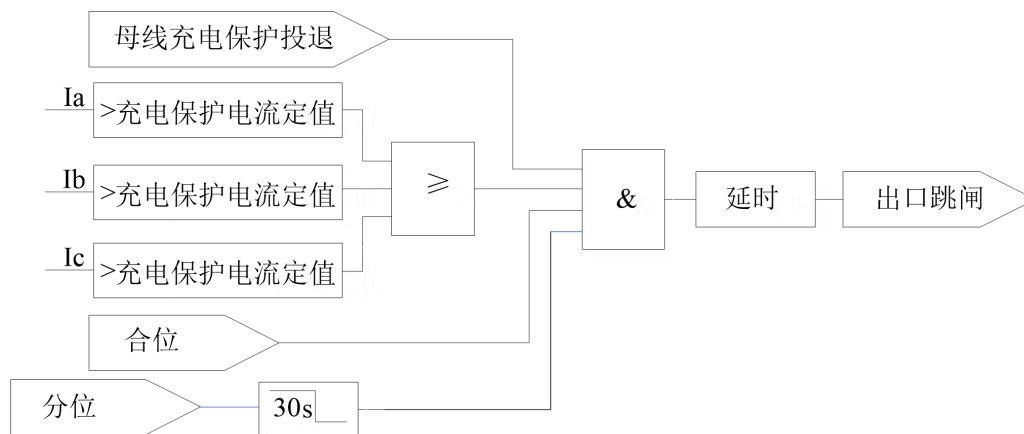


图 5.8 母线充电保护逻辑

5.3 定值表

AM5-B (I) 定值表				
保护名称	定值名称	默认值	范围	备注
	一次图显示方式	2	0~4	方式 1-方式 4
	一次电压显示	0	0~1	KV; V
	PT 变比	100	0.1~9999	
	CT 变比	10	0.1~9999	
	电压接线方式	0	0~1	3PT; 2PT
	电流接线方式	0	0~1	3CT; 2CT
	跳闸展宽	0.3s	0~1	
	1QF 位置	8	1~16	
	2QF 位置	9	1~16	
进线/母联备投	备投判进线电压	0	0~1	退出; 投入
	备投判进线电流	0	0~1	退出; 投入
	备投方式	0	0~4	退出; 分段备投; 进线备投; 自适应备投; 联切备投
	进线 1 备投	0	0~1	退出; 投入
	进线 2 备投	0	0~1	退出; 投入
	4 路进线电压做备投	0	0~1	退出; 投入
	分合指示灯关联	0	0~2	分段柜; 进线 1 柜; 进线 2 柜
	进线 1 电流来源	0	0~2	通道 4; 通道 5; 通道 1
	进线 2 电流来源	1	0~2	通道 4; 通道 5; 通道 1

	零流来源	0	0~3	自产；外接通道 2； 外接通道 4；外接通道 5
	进线无压定值	10V	0~200	
	母线无压定值	10V	0~200	
	进线有压定值	20V	0~200	
	母线有压定值	20V	0~200	
	进线 1 无流定值	0.1A	0.04~100	
	进线 2 无流定值	0.1A	0.04~100	
	分段充电延时	15s	0~9999.999	
	进线 1 充电延时	15s	0~9999.999	
	进线 2 充电延时	15s	0~9999.999	
	跳进线 1 延时	2s	0~9999.999	
	跳进线 2 延时	2s	0~9999.999	
	跳母联延时	2s	0~9999.999	
	合进线 1 延时	2s	0~9999.999	
	合进线 2 延时	2s	0~9999.999	
	合母联延时	2s	0~9999.999	
	无流定值	0.1A	0.04~100	
	无压定值	10V	0~200	
过流一段	过流一段投退	0	0~1	退出；投入
	过流一段定值	10A	0.04~75	
	过流一段延时	0s	0~60	
过流二段	过流二段投退	0	0~1	退出；投入
	过流二段定值	7.5A	0.04~75	
	过流二段延时	2s	0~60	
过流三段	过流三段投退	0	0~1	退出；投入
	过流三段方式	0	0~1	告警；跳闸
	过流三段定值	7A	0.04~75	
	过流三段延时	2s	0~60	
反时限过流	反时限过流投退	0	0~1	退出；投入
	反时限启动电流	6A	0.04~75	
	反时限时间系数	0.1s	0~100	
	反时限曲线类型	0	0~2	一般；非常；极端
后加速过流	后加速过流投退	0	0~1	退出；投入

	后加速过流定值	6.5A	0.04~75	
	后加速过流延时	1s	0~60	
母线充电保护	充电保护投退	0	0~1	退出；投入
	充电保护电流定值	5A	0~100	
	充电作用时间	3s	0~60	
	充电保护延时	5s	0~60	
控故障告警	控故障告警投退	0	0~1	退出；投入
	控故障告警延时	10s	0~999	
PT断线告警	PT断线告警投退	0	0~1	退出；投入
	PT断线告警延时	5s	0~999	
零序一段	I0一段投退	0	0~1	退出；投入
	I0一段定值	10A	0.04~75	
	I0一段延时	5s	0~60	
零序二段	I0二段投退	0	0~1	退出；投入
	I0二段方式	0	0~1	告警；跳闸
	I0二段定值	9A	0.04~75	
	I0二段延时	10s	0~60	
零序反时限	I0反时限投退	0	0~1	退出；投入
	I0反时限启动值	6A	0.04~75	
	I0反时限系数	0.1s	0~100	
	I0反时限曲线	0	0~2	一般；非常；极端
零序后加速	I0后加速投退	0	0~1	退出；投入
	I0后加速方式	0	0~1	告警；跳闸
	I0后加速定值	1A	0.04~75	
	I0后加速延时	0s	0~60	
	闭锁各自投返回	30s	0~999	
检修状态闭锁	检修闭锁通讯投退	0	0~1	退出；投入
	检修闭锁出口投退	0	0~1	退出；投入
	虚遥信返回延时	2s	0~999	

AM5-B (II) 定值表				
保护名称	定值名称	默认值	范围	备注
	CT变比	10	0.1~9999	
	PT变比	100	0.1~9999	

	一次电压显示	0	0~1	KV; V
	一次图显示方式	2	0~4	方式 1-方式 4
	电流接线方式	0	0~1	3CT; 2CT
进线/母联备投	备投判进线电压	0	0~1	退出; 投入
	备投方式	0	0~4	退出; 分段备投; 进线备投; 自适应备投; 联切备投
	进线 1 备投	0	0~1	退出; 投入
	进线 2 备投	0	0~1	退出; 投入
	4 路进线电压做备投	0	0~1	退出; 投入
	分合指示灯关联	0	0~2	分段柜; 进线 1 柜; 进线 2 柜
	进线 1 电流来源	0	0~2	通道 4; 通道 5; 通道 1
	进线 2 电流来源	1	0~2	通道 4; 通道 5; 通道 1
	零流来源	0	0~3	自产; 外接通道 2; 外接通道 4; 外接通道 5
	进线无压定值	10V	0~200	
	母线无压定值	10V	0~200	
	进线有压定值	20V	0~200	
	母线有压定值	20V	0~200	
	进线 1 无流定值	0.1A	0.04~100	
	进线 2 无流定值	0.1A	0.04~100	
	分段充电延时	15s	0~9999.999	
	进线 1 充电延时	15s	0~9999.999	
	进线 2 充电延时	15s	0~9999.999	
	跳进线 1 延时	2s	0~9999.999	
	跳进线 2 延时	2s	0~9999.999	
	跳母联延时	2s	0~9999.999	
合进线 1 延时	2s	0~9999.999		
合进线 2 延时	2s	0~9999.999		
合母联延时	2s	0~9999.999		
过流一段	过流一段投退	0	0~1	退出; 投入
	过流一段定值	10A	0.04~100	
	过流一段延时	0s	0~60	
过流二段	过流二段投退	0	0~1	退出; 投入
	过流二段定值	7.5A	0.04~100	
	过流二段延时	0.2s	0~60	
过流三段	过流三段投退	0	0~1	退出; 投入
	过流三段方式	0	0~1	告警; 跳闸
	过流三段定值	7A	0.04~100	
	过流三段延时	0.5s	0~60	
反时限过流	反时限过流投退	0	0~1	退出; 投入
	反时限启动电流	5A	0.04~100	
	反时限时间系数	0.5s	0~100	

	反时限曲线类型	0	0~2	一般；非常；极端
后加速过流	后加速过流投退	0	0~1	退出；投入
	后加速过流定值	6.5A	0.04~100	
	后加速过流延时	0s	0~60	
母线充电保护	充电保护投退	0	0~1	退出；投入
	充电保护电流定值	5A	0~100	
	充电作用时间	3s	0~60	
	充电保护延时	5s	0~60	
零序一段	I0 一段投退	0	0~1	退出；投入
	I0 一段定值	10A	0.04~100	
	I0 一段延时	5s	0~60	
零序二段	I0 二段投退	0	0~1	退出；投入
	I0 二段方式	0	0~1	告警；跳闸
	I0 二段定值	9A	0.04~100	
	I0 二段延时	10s	0~60	
零序反时限	I0 反时限投退	0	0~1	退出；投入
	I0 反时限启动值	5A	0.04~100	
	I0 反时限系数	0.5s	0~100	
	I0 反时限曲线	0	0~2	一般；非常；极端
PT 断线告警	PT 断线告警投退	0	0~1	退出；投入
	PT 断线告警延时	10s	0~999	
控故障告警	控故障告警投退	0	0~1	退出；投入
	控故障告警延时	10s	0~999	
重合闸	重合闸投退	0	0~1	退出；投入
	重合闸延时	5s	0.1~9999.999	
	重合闸方式	0	0~1	不检；检无压
	重合闸充电延时	5s	0.1~9999.999	
	重合闸充电返回	1s	0~9999.999	
	保护重合返回延时	30s	0~9999.999	
	不对应重合投退	1	0~1	退出；投入
	线路无流定值	0.2A	0.04~100	
	线路无压定值	15V	0~200	
	断路器动作时间	0.3s	0~999	
	弹簧未储能延时	0s	0~999	
检修状态闭锁	检修闭锁通讯投退	0	0~1	退出；投入
	检修闭锁出口投退	0	0~1	退出；投入
	过量返回系数	0.95	0.001~1	
	欠量返回系数	1.05	1.000~2	
遥信名字配置	实遥信 01 名配置	0	0~9999	
	实遥信 02 名配置	0	0~9999	
	实遥信 03 名配置	0	0~9999	
	实遥信 04 名配置	0	0~9999	
	实遥信 05 名配置	0	0~9999	

	实遥信 06 名配置	0	0~9999	
	实遥信 07 名配置	0	0~9999	
	实遥信 08 名配置	0	0~9999	
	实遥信 09 名配置	0	0~9999	
	实遥信 10 名配置	0	0~9999	
	实遥信 11 名配置	0	0~9999	
	实遥信 12 名配置	0	0~9999	
	实遥信 13 名配置	0	0~9999	
	实遥信 14 名配置	0	0~9999	
	实遥信 15 名配置	0	0~9999	
	实遥信 16 名配置	0	0~9999	
遥信位置配置	合位配置	1	0~18	
	分位配置	2	0~18	
	运行位置配置	3	0~16	
	试验位置配置	4	0~16	
	闭锁备自投配置	5	0~16	
	远方配置	6	0~16	
	弹簧未储能配置	7	0~16	
	1QF 配置	8	0~16	
	2QF 配置	9	0~16	
	备自投投入配置	10	0~16	
	备自投自动复归配置	11	0~16	
	手动分闸配置	12	0~16	
	闭锁重合闸配置	13	0~16	
	检修状态配置	14	0~16	
	手动合闸配置	15	0~16	
	信号复归配置	16	0~16	

5.4 接线方式

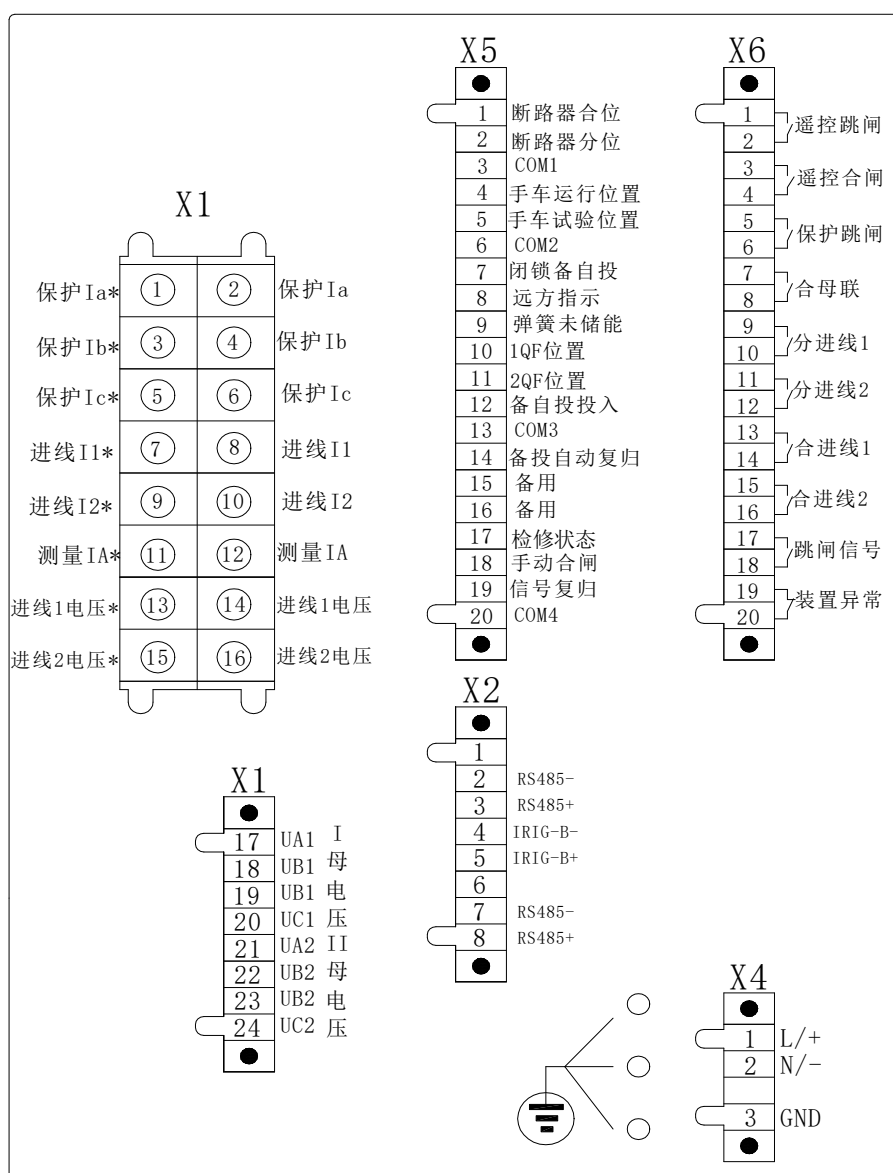


图 5.9 (a) AM5-B (I) 电气接线图

AM5-B (I) 电气接线图如图 5.9 (a) 所示，包括交流量接线、开入开出接线、通讯接线和辅助电源接线。端子 X1 为交流量接线，Ia、Ib、Ic 为保护相电流，I1、I2 为两路进线电流接入。X1.13-X1.14 为进线 1 电压接入，X1.15-X1.16 为进线 2 电压接入，X1.17-X1.20 为 I 段母线电压接入，X1.21-X1.24 为 II 段母线电压接入。

X5 为标配的开入接线端子，共有 16 路输入，分为 4 组，每组有一公共端。第 1 组有 DI01 和 DI02，第 2 组有 DI03 和 DI04，第 3 组为 DI05-DI10，第 4 组为 DI11-DI16。所有开入允许接电压 AC/DC 220V 或 AC/DC110V 或 DC48V，同组的开入必须有相同的极性。

X6 为标配的开出接线端子，共有 10 路电磁式继电器无极性接点。出厂时除了 D010 为常闭触点输出外，其他 9 路均为常开触点。

X2 为通信端子，共有 2 路 RS485 通信端子和一路 IRIG-B 对时输入端子。X2.2、X2.3 为第 1 路通信端子，X2.7、X2.8 为第 2 路通信端子，两路通讯均支持 IEC60870-5-103 和 Modbus-RTU 通讯规约且可任意配置。

X4 为辅助电源端子，交直流均可接入，X4.3 为辅助电源保护地，必须可靠连接大地。

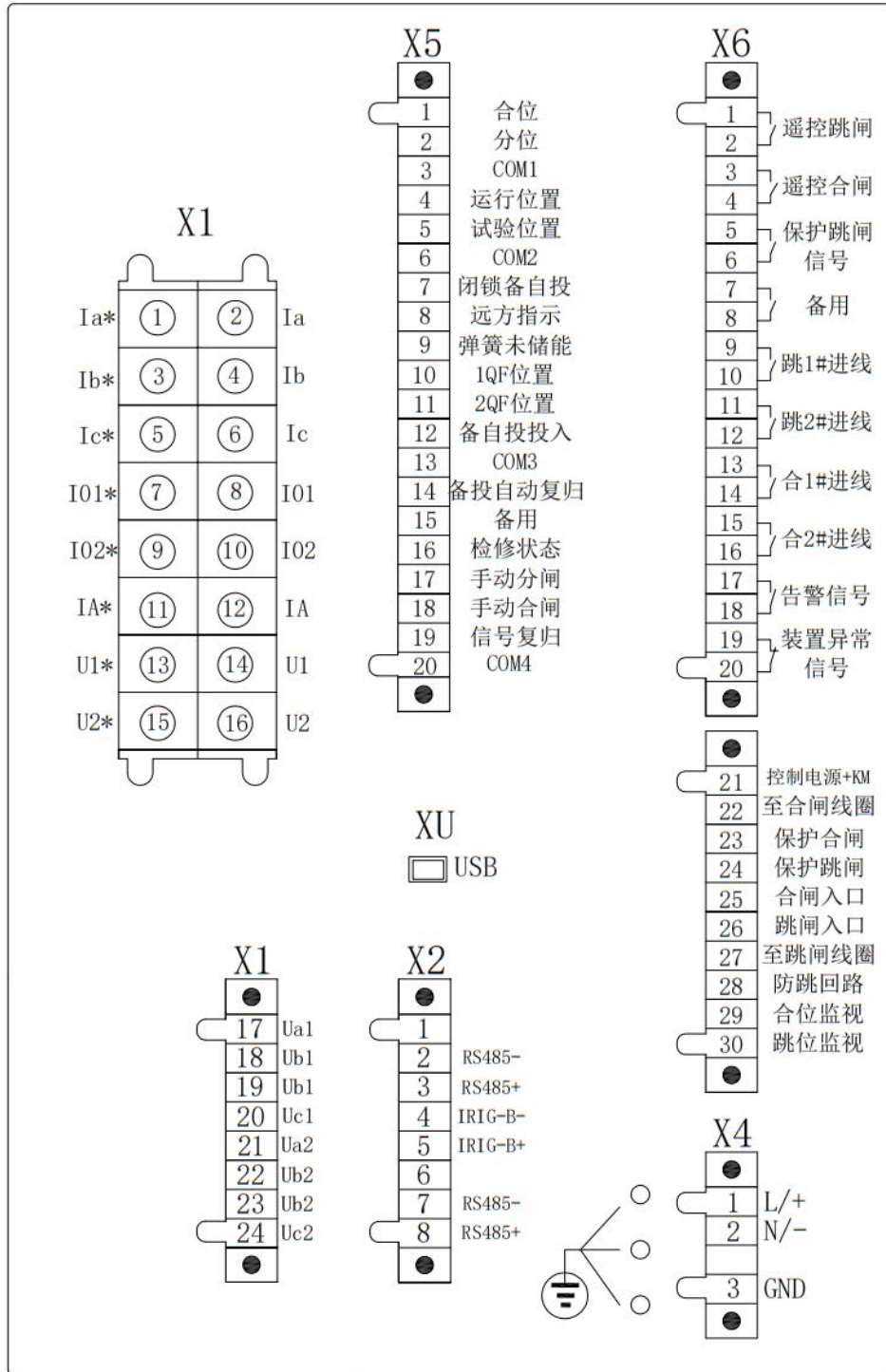


图 5.9 (b) AM5-B (II) 电气接线图

AM5-B (II) 电气接线图如图 5.9 (b) 所示，包括交流量接线、开入开出接线、通讯接线和辅助电源接线。端子 X1 为交流量接线，Ia、Ib、Ic 为保护相电流，I1、I2 为两路进线电流接入。X1.13-X1.14 为进线 1 电压接入，X1.15-X1.16 为进线 2 电压接入，X1.17-X1.20 为 I 段母线电压接入，X1.21-X1.24 为 II 段母线电压接入。

X5 为标配的开入接线端子，共有 16 路输入，分为 4 组，每组有一公共端。第 1 组有 DI01 和 DI02，第 2 组有 DI03 和 DI04，第 3 组为 DI05-DI10，第 4 组为 DI11-DI16。所有开入允许接电压 AC/DC 220V 或 AC/DC110V 或 DC48V，同组的开入必须有相同的极性。

X6 端子为开关量输出和控制回路端子。端子号 X6.1-X6.20 开关量输出端子，共有 D01-D010 十路无源继电器输出接点，其中 D010 出厂时为常闭接点，其他 9 路均为常开接点。端子号 X6.21-X6.30 为控制回路端子，具体定义如图 5.9(b)。十组开关量输出的具体定义可以通过装置的“D0 类型 映射关系”界面查看。

X2 为通信端子，共有 2 路 RS485 通信端子和一路 IRIG-B 对时输入端子。X2.2、X2.3 为第 1 路通信端子，X2.7、X2.8 为第 2 路通信端子，两路通讯均支持 IEC60870-5-103 和 Modbus-RTU 通讯规约且可任意配置。

X4 为辅助电源端子，交直流均可接入，X4.3 为辅助电源保护地，必须可靠连接大地。

XU 为 USB 维护口。

5.5 调试方法

5.5.1 三段式过流保护

过流一段

1) 设置过流一段投退为“投入”，退出其他保护投退，将过流一段定值设为 3A，过流一段延时设为 2s。

2) 在交流输入端子 X1.1-X1.2、X1.3-X1.4、X1.5-X1.6 均施加小于 0.97 倍定值的电流，装置经延时可靠不动作；施加大于 1.03 倍定值，经延时装置保护动作。

过流二段

1) 设置过流二段投退为“投入”，退出其他保护投退，将过流二段定值设为 2A，过流二段延时设为 4s。

2) 在交流输入端子 X1.1-X1.2、X1.3-X1.4、X1.5-X1.6 均施加小于 0.97 倍定值的电流，装置经延时可靠不动作；施加大于 1.03 倍定值，装置经延时保护动作。

过流三段

1) 设置过流三段投退为“投入”，出口方式设置为“跳闸”或“告警”，退出其他保护投退，过流三段定值设为 2A，过流三段延时设为 4s。

2) 同过流二段。

5.5.2 反时限过流保护

1) 设置反时限过流投退为“投入”，退出其他保护投退。将反时限启动电流设为 1A，反时限曲线类型和反时限时间系数按表 5.1 设置。

2) 在交流输入端子 X1.1-X1.2、X1.3-X1.4、X1.5-X1.6 均施加不同过流信号，装置的保护动作情况如表 5.1。

表 5.1 反时限动作时间

曲线类型	时间系数	施加信号	装置状态	动作时间误差	理论值
0	0.5	0.9 倍定值	不动作	-----	-----
		2 倍定值	动作	±5%或±40ms	5.015s
		5 倍定值	动作	±5%或±40ms	2.140s
1	0.1	0.9 倍定值	不动作	-----	-----
		2 倍定值	动作	±5%或±40ms	1.350s
		5 倍定值	动作	±5%或±40ms	0.338s
2	0.5	0.9 倍定值	不动作	-----	-----
		2 倍定值	动作	±5%或±40ms	13.333s
		5 倍定值	动作	±5%或±40ms	1.667s

5.5.3 后加速过流保护

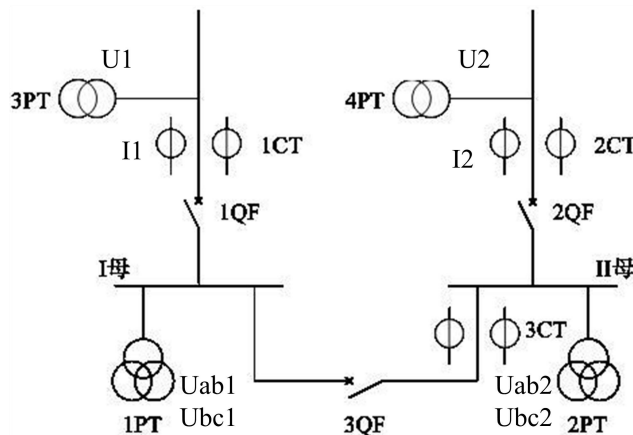
1) 设置后加速过流投退为“投入”，退出其他保护投退。设置后加速过流定值为 5A，后加速过流延时为 1s。

2) 先给分位对应的开入量施加信号（AC/DC 220V 或 AC/DC110V 或 DC48V），等待延时 30s 后，然后给手动合闸和合位对应的开入量施加信号（AC/DC 220V 或 AC/DC110V 或 DC48V），同时断开分位开入量的信号。

3) 在合位施加信号后的 3s 内，在端子 X1.1-X1.2、X1.3-X1.4、X1.5-X1.6 上施加大于 1.03 倍定值的电流信号，经延时装置保护动作。

5.5.4 备自投功能

两进线一母联系统采集 6 路电压，实现自适应备投、母联自投自复、进线自投自复、进线互投、联切备自投自复。



自适应备自投（方式 2）

设置“备投方式”(Spa.Mode)为自适应备投(Self-adapt.S)，投入判进线电压控制字(E.In.V.C)。

a) 分段充电

1) I 段母线失电:

给进线 1、进线 2、I 母、II 母施加电压（施加电压大于有压定值），并给 DI2、DI8、DI9、DI10 施加开入电压信号，等待延时后，装置会弹出“分段充电”(BusCharge)事件记录。（此处不能给 DI11 施加信号）

断开 I 母电压、进线 1 电压和进线 1 电流，等待延时后 DO5 和跳闸信号 DO9 出口，装置弹出“分段备投跳进线 1”(B.S.T.1)事件记录，“保护动作指示灯亮”。

1QF 跳开后会 3QF:

断开 DI8 信号，等待延时后 DO4 和跳闸信号 DO9 出口且面板指示灯“保护动作”亮，装置弹出“分段备投合母联”(B.S.C.B.)事件记录。

合上 DI1 信号，断开 DI2 信号。（若是实际运行情况中，这一步骤系统自动执行）

2) II 段母线失电:

给进线 1、进线 2、I 母、II 母施加电压（施加电压大于有压定值），并给 DI2、DI8、DI9、DI10 施加开入电压信号，等待延时后，装置会弹出“分段充电”(BusCharge)事件记录。

断开 II 母电压、进线 2 电压和进线 2 电流，等待延时后 DO6 和跳闸信号 DO9 出口，装置弹出“分段备投跳进线 2”(B.S.T.2)事件记录，“保护动作”指示灯亮。

2QF 跳开后会 3QF:

断开 DI9 信号，等待延时后 DO4 和跳闸信号 DO9 出口且面板指示灯“保护动作”亮，装置弹出“分段备投合母联”(B.S.C.B.)事件记录。

合上 DI1 信号，断开 DI2 信号。（若是实际运行情况下，这一步骤系统自动执行）

b) 进线 1 充电

给进线 1、进线 2、I 母、II 母施加电压（施加电压大于有压定值），并给 DI2、DI8、DI9、DI10 施加开入电压信号，等待延时后，装置会弹出“分段充电”（BusCharge）事件记录。

断开 DI2、DI8 信号，给 DI1 施加开入电压信号，（此处可由（a）的 I 母失电后直接到此）此时备自投不动作，且等待充电时候后，装置弹出“进线 1 充电”（1-In.Charge）事件记录。

此后若进线 2 失电，则备自投按下列步骤执行：

1) 模拟进线 2 失电：

断开 I 母、II 母电压、进线 2 电压和进线 2 电流，等待延时后 DO6 和跳闸信号 DO9 出口，并产生“1 备 2 跳进线 2”（1S.2T.2-In.）事件记录。

2) 2QF 跳开后合 1QF：

断开 DI9 信号，等待延时后 DO7 和跳闸信号 DO9 出口，并产生“1 备 2 合进线 1”（1S.2C.1-In.）事件记录。

3) 合上 DI8 信号。（若是实际运行情况下，这一步骤系统自动执行）

c) 进线 2 充电

给进线 1、进线 2、I 母、II 母施加电压（施加电压大于有压定值），并给 DI2、DI8、DI9、DI10 施加开入电压信号，等待延时后，装置会弹出“分段充电”（BusCharge）事件记录。

断开 DI2、DI9 信号，给 DI1 施加开入电压信号，（此处可由（a）的 II 母失电后直接到此）此时备自投不动作，且等待充电时候后，装置弹出“进线 2 充电”（2-In.Charge）事件记录。

此后若进线 1 失电，则备自投按下列步骤执行：

1) 模拟进线 1 失电：

断开 I 母、II 母电压、进线 1 电压和进线 1 电流，等待延时后 DO5 和跳闸信号 DO9 出口，并产生“2 备 1 跳进线 1”（2S.1T.1-In.）事件记录。

2) 1QF 跳开后合 2QF：

断开 DI8 信号，等待延时后 DO8 和跳闸信号 DO9 出口，并产生“2 备 1 合进线 2”（2S.1C.2-In.）事件记录。

3) 合上 DI9 信号。（若是实际运行情况下，这一步骤系统自动执行）

当系统运行方式由调度系统在 a)、b)、c) 3 种模式之间切换时，只要保证进线始终有电，装置都能自适应选择备自投方式并实现备自投功能。

母联备自投自复（方式 2）

设置“备投方式”（Spa.Mode）为分段备投（Bus.S），投入判进线电压控制字（E.In.V.C）。

a) 3 备 1 运行方式（1 主用，3 备用）

1) 充电条件：

设置“备投方式”为分段备投（Spa.Mode）和“备投判进线电压控制字”（E.In.V.C），给进线 1、进线 2、I 母、II 母施加电压（施加电压大于有压定值），并给 DI2、DI8、DI9、DI10、DI11 施加开入电压信号，等待延时后，备自投充电，装置会弹出“分段充电”（BusCharge）事件记录。

2) I 段母线失电：

断开 I 母电压、进线 1 电压和进线 1 电流，等待延时后 DO5 和跳闸信号 DO9 出口，装置弹出“分段备投跳进线 1”（B.S.T.1）事件记录，“保护动作指示灯亮”。

3) 1QF 跳开后合 3QF：

断开 DI8 信号，等待延时后 DO4 和跳闸信号 DO9 出口且面板指示灯“保护动作”亮，

装置弹出“分段备投合母联”(B.S.C.B.)事件记录。

4) 进线 1 自恢复充电

给 I 母及进线 1 电压端子施加电压(施加电压大于有压定值), 并给 DI1 施加电压信号且断开 DI2 信号, 等待延时后, 进线 1 充电完成, 装置主界面上弹出“进线 1 充电”(1-In.Charge)事件记录。

5) 检进线 1 有压跳 3QF

进线 1 充电完成后, 等待延时 DO3 和跳闸信号 DO9 出口, 并产生“分段复归跳母联”(B.R.T.B.)事件记录。

3) 恢复进线 1 供电

断开 DI1 信号, 合上 DI2 信号, 等待延时后, 装置 DO7 和跳闸信号 DO9 出口, 并产生“分段复归合进线 1”(B.R.C.1)事件记录。

4) 合上 DI8。(若是实际运行情况中, 这一步骤系统自动执行)

b) 3 备 2 运行方式 (2 主用, 3 备用)

1) 充电条件:

设置“备投方式”为分段备投 (Spa.Mode) 和“备投判进线电压控制字”(E.In.V.C),, 给进线 1、进线 2、I 母、II 母施加电压(施加电压大于有压定值), 并给 DI2、DI8、DI9、DI10、DI11 施加开入电压信号, 等待延时后, 各自投充电, 装置会弹出“分段充电”(BusCharge)事件记录。

2) II 段母线失电:

断开 II 母电压、进线 2 电压和进线 2 电流, 等待延时后 DO6 和跳闸信号 DO9 出口, 装置弹出“分段备投跳进线 2”(B.S.T.2)事件记录, “保护动作”指示灯亮。

3) 2QF 跳开后合 3QF:

断开 DI9 信号, 等待延时后 DO4 和跳闸信号 DO9 出口出口且面板指示灯“保护动作”亮, 装置弹出“分段备投合母联”(B.S.C.B.)事件记录。

4) 进线 2 自恢复充电

给 II 母及进线 2 电压端子施加电压(施加电压大于有压定值), 并给 DI1 施加电压信号且断开 DI2 信号, 等待延时后, 进线 2 充电完成, 装置主界面上弹出“进线 2 充电”(2-In.Charge)事件记录。

5) 检进线 2 有压跳 3QF

进线 2 充电完成后, 等待延时 DO3 和跳闸信号 DO9 出口, 并产生“分段复归跳母联”(B.R.T.B.)事件记录。

6) 恢复进线 2 供电

断开 DI1 信号, 合上 DI2 信号, 等待延时后, 装置 DO8 和跳闸信号 DO9 出口, 并产生“分段复归合进线 2”(B.R.C.2)事件记录。

7) 合上 DI9。(若是实际运行情况中, 这一步骤系统自动执行)

进线备自投自复 (方式 2)

设置“备投方式”(Spa.Mode)为进线备投 (Incoming.S), 投入判进线电压控制字 (E.In.V.C)。

a) 2 备 1 运行方式: (1 主用, 2 备用)

1) 进线 2 充电条件:

投入“备投判进线电压控制字”(E.In.V.C)、“进线 2 备投”(E.2-In.Spa.)和设置“备投方式”(Spa.Mode)为进线备投 (Incoming.S), 给 I 母、II 母、进线 1、进线 2 电压端子施加电压(施加电压大于有压定值), 并给 DI1、DI8、DI10、DI11 施加电压信号, 等待延时后, 进线 2 充电完成, 装置主界面上弹出“进线 2 充电”(2-In.Charge)事件记录。

2) 模拟进线 1 失电:

断开 I 母、II 母电压、进线 1 电压和进线 1 电流, 等待延时后 DO5 和跳闸信号 DO9 出口, 并产生“2 备 1 跳进线 1”(2S.1T.1-In.) 事件记录。

3) 1QF 跳开后合 2QF:

断开 DI8 信号, 等待延时后 DO8 和跳闸信号 DO9 出口, 并产生“2 备 1 合进线 2”(2S.1C.2-In.) 事件记录。

4) 进线 1 自恢复充电:

复归装置后给 I 母、II 母、进线 1 电压端子施加电压信号(施加电压大于有压定值), 并给 DI9 施加电压信号, 等待延时后, 进线 1 自恢复充电完成, 装置主界面上显示“进线 1 充电”(1-In.Charge) 事件记录。

5) 检进线 1 有压跳 2QF:

进线 1 充电完成后, 等待延时后 DO6 和跳闸信号 DO9 出口, 并产生“2 备 1 复归跳进线 2”(2S.1R.T.2) 事件记录。

6) 恢复进线 1 供电:

断开 DI9 电压信号, 等待延时后 DO7 和跳闸信号 DO9 出口, 并产生“2 备 1 复归合进线 1”(2S.1R.C.1) 事件记录。

7) 合上 DI8。(若是实际运行情况中, 这一步骤系统自动执行)

b) 1 备 2 运行方式: (2 主用, 1 备用)

1) 进线 1 充电条件:

投入“备投判进线电压控制字”(E.In.V.C)、“进线 1 备投”(E.1-In.Spa.) 和设置“备投方式”(Spa.Mode)为**进线备投**(Incoming.S), 给 I 母、II 母、进线 1、进线 2 电压端子施加电压(施加电压大于有压定值), 并给 DI1、DI9、DI10、DI11 施加电压信号, 等待延时后, 进线 1 充电完成, 装置主界面上弹出“进线 1 充电”(1-In.Charge) 事件记录。

2) 模拟进线 2 失电:

断开 I 母、II 母电压、进线 2 电压和进线 2 电流, 等待延时后 DO6 和跳闸信号 DO9 出口, 并产生“1 备 2 跳进线 2”(1S.2T.2-In.) 事件记录。

3) 2QF 跳开后合 1QF:

断开 DI9 信号, 等待延时后 DO7 和跳闸信号 DO9 出口, 并产生“1 备 2 合进线 1”(1S.2C.1-In.) 事件记录。

4) 进线 2 自恢复充电:

复归装置后给 I 母、II 母、进线 2 电压端子施加电压信号(施加电压信号大于有压定值), 并给 DI8 施加电压信号, 等待延时后, 进线 2 自恢复充电完成, 装置主界面上显示“进线 2 充电”(2-In.Charge) 事件记录。

5) 检进线 2 有压跳 1QF:

进线 2 充电完成后, 等待延时后 DO5 和跳闸信号 DO9 出口, 并产生“1 备 2 复归跳进线 1”(1S.2R.T.1) 事件记录。

6) 恢复进线 2 供电:

断开 DI8 电压信号, 等待延时后 DO8 和跳闸信号 DO9 出口, 并产生“1 备 2 复归合进线 2”(1S.2R.C.2) 事件记录。

7) 合上 DI9。(若是实际运行情况中, 这一步骤系统自动执行)

进线互投(方式 2)

设置“备投方式”(Spa.Mode)为进线备投(Incoming.S), 投入判进线电压控制字(E.In.V.C)。

a) 两进线互备, 模拟进线 1 先失电。

1) 进线 2 充电条件:

投入“备投判进线电压控制字”(E.In.V.C)、设置“备投方式”(Spa.Mode)为**进线备投**(Incoming.S),给 I 母、II 母、进线 1、进线 2 电压端子施加电压(施加电压大于有压定值),并给 DI1、DI8、DI10 施加电压信号,等待延时后,进线 2 充电完成,装置主界面上弹出“进线 2 充电”(2-In.Charge)事件记录。

2) 模拟进线 1 失电:

断开 I 母、II 母电压、进线 1 电压和进线 1 电流,等待延时后 DO5 和跳闸信号 DO9 出口,并产生“2 备 1 跳进线 1”(2S.1T.1-In.)事件记录。

3) 1QF 跳开后合 2QF:

断开 DI8 信号,等待延时后 DO8 和跳闸信号 DO9 出口,并产生“2 备 1 合进线 2”(2S.1C.2-In.)事件记录。合上 DI9。

4) 进线 1 自恢复充电:

复归装置后给 I 母、II 母、进线 1 电压端子施加电压信号(施加电压大于有压定值),并给 DI9 施加电压信号,等待延时后,进线 1 自恢复充电完成,装置主界面上显示“进线 1 充电”(1-In.Charge)事件记录。此时备自投不动作。

5) 进线 2 失电:

断开 I 母、II 母电压、进线 2 电压和进线 2 电流,等待延时后 DO6 和跳闸信号 DO9 出口,并产生“1 备 2 跳进线 2”(1S.2T.2-In.)事件记录。

6) 2QF 跳开后合 1QF:

断开 DI9 信号,等待延时后 DO7 和跳闸信号 DO9 出口,并产生“1 备 2 合进线 1”(1S.2C.1-In.)事件记录。

7) 合上 DI8。(若是实际运行情况下,这一步骤系统自动执行)

b) 两进线互备,模拟进线 2 先失电。

1) 进线 1 充电条件:

投入“备投判进线电压控制字”(E.In.V.C)、设置“备投方式”(Spa.Mode)为**进线备投**(Incoming.S),给 I 母、II 母、进线 1、进线 2 电压端子施加电压(施加电压大于有压定值),并给 DI1、DI9、DI10 施加电压信号,等待延时后,进线 1 充电完成,装置主界面上弹出“进线 1 充电”(1-In.Charge)事件记录。

2) 模拟进线 2 失电:

断开 I 母、II 母电压、进线 2 电压和进线 2 电流,等待延时后 DO6 和跳闸信号 DO9 出口,并产生“1 备 2 跳进线 2”(1S.2T.2-In.)事件记录。

3) 2QF 跳开后合 1QF:

断开 DI9 信号,等待延时后 DO7 和跳闸信号 DO9 出口,并产生“1 备 2 合进线 1”(1S.2C.1-In.)事件记录。合上 DI8。

4) 进线 2 自恢复充电:

复归装置后给 I 母、II 母、进线 2 电压端子施加电压信号(施加电压信号大于有压定值),并给 DI8 施加电压信号,等待延时后,进线 2 自恢复充电完成,装置主界面上显示“进线 2 充电”(2-In.Charge)事件记录。此时备自投不动作。

5) 进线 1 失电:

断开 I 母、II 母电压、进线 1 电压和进线 1 电流,等待延时后 DO5 和跳闸信号 DO9 出口,并产生“2 备 1 跳进线 1”(2S.1T.1-In.)事件记录。

6) 1QF 跳开后合 2QF:

断开 DI8 信号,等待延时后 DO8 和跳闸信号 DO9 出口,并产生“2 备 1 合进线 2”(2S.1C.2-In.)事件记录。

7) 合上 DI9。(若是实际运行情况中, 这一步骤系统自动执行)

联切备自投自复(方式2)

设置“备投方式”(Spa.Mode)为联切备投(Joint Cut.S), 投入判进线电压控制字(E.In.V.C)。

a) 2 备 1 运行方式: (1 主用, 2 备用)

1) 进线 2 充电条件:

投入“备投判进线电压控制字”(E.In.V.C)、“进线 2 备投”(E.2-In.Spa.)和设置“备投方式”(Spa.Mode)为**联切备投**(Joint Cut.S), 给 I 母、II 母、进线 1、进线 2 电压端子施加电压(施加电压大于有压定值), 并给 DI1、DI8、DI10、DI11 施加电压信号, 等待延时后, 进线 2 充电完成, 装置主界面上弹出“进线 2 充电”(2-In.Charge)事件记录。

2) 模拟进线 1 失电:

断开 I 母、II 母电压、进线 1 电压和进线 1 电流, 等待延时后 DO5 和跳闸信号 DO9 出口, 并产生“2 备 1 跳进线 1”(2S.1T.1-In.)事件记录。

3) 1QF 跳开后跳 3QF:

断开 DI8 信号, 等待延时后 DO3 和跳闸信号 DO9 出口, 并产生“2 备 1 跳母联”(2S.1T.B.)事件记录。

4) 3QF 跳开后合 2QF:

断开 DI1 信号, 施加 DI2 信号。等待延时后 DO8 和跳闸信号 DO9 出口, 并产生“2 备 1 合进线 2”(2S.1C.2-In.)事件记录。给 DI9 施加电压信号, 并给 II 母电压端子施加电压信号(施加电压大于有压定值)。

5) 进线 1 自恢复充电:

复归装置后给进线 1 电压端子施加电压信号(施加电压大于有压定值), 等待延时后, 进线 1 自恢复充电完成, 装置主界面上显示“联切恢复 1 充电”(J.R.1.Ch.)事件记录。

6) 检进线 1 有压跳 2QF:

进线 1 充电完成后, 等待延时后 DO6 和跳闸信号 DO9 出口, 并产生“2 备 1 复归跳进线 2”(2S.1R.T.2)事件记录。

7) 恢复进线 1 供电:

断开 DI9 电压信号, 等待延时后 DO7 和跳闸信号 DO9 出口, 并产生“2 备 1 复归合进线 1”(2S.1R.C.1)事件记录。

8) 1QF 合上后合 3QF

合上 DI8。等待延时后 DO4 和跳闸信号 DO9 出口, 并产生“2 备 1 复归合母联”(2S.1R.CB)事件记录。

9) 断开 DI2 信号, 施加 DI1 信号(若是实际运行情况中, 这一步骤系统自动执行)

b) 1 备 2 运行方式: (2 主用, 1 备用)

1) 进线 1 充电条件:

投入“备投判进线电压控制字”(E.In.V.C)、“进线 1 备投”(E.1-In.Spa.)和设置“备投方式”(Spa.Mode)为**联切备投**(Joint Cut.S), 给 I 母、II 母、进线 1、进线 2 电压端子施加电压(施加电压大于有压定值), 并给 DI1、DI9、DI10、DI11 施加电压信号, 等待延时后, 进线 1 充电完成, 装置主界面上弹出“进线 1 充电”(1-In.Charge)事件记录。

2) 模拟进线 2 失电:

断开 I 母、II 母电压、进线 2 电压和进线 2 电流, 等待延时后 DO6 和跳闸信号 DO9 出口, 并产生“1 备 2 跳进线 2”(1S.2T.2-In.)事件记录。

3) 2QF 跳开后跳 3QF:

断开 DI9 信号, 等待延时后 DO3 和跳闸信号 DO9 出口, 并产生“1 备 2 跳母联”(1S.2T.B.)

事件记录。

4) 3QF 跳开后合 1QF:

断开 DI1 信号, 施加 DI2 信号。等待延时后 DO7 和跳闸信号 DO9 出口, 并产生“1 备 2 合进线 1”(1S.2C.1-In.) 事件记录。给 DI8 施加电压信号, 并给 I 母电压端子施加电压信号 (施加电压大于有压定值)。

5) 进线 2 自恢复充电:

复归装置后给进线 2 电压端子施加电压信号 (施加电压大于有压定值), 等待延时后, 进线 2 自恢复充电完成, 装置主界面上显示“联切恢复 2 充电”(J.R.2.Ch.) 事件记录。

6) 检进线 2 有压跳 1QF:

进线 2 充电完成后, 等待延时后 DO5 和跳闸信号 DO9 出口, 并产生“1 备 2 复归跳进线 1”(1S.2R.T.1) 事件记录。

7) 恢复进线 2 供电:

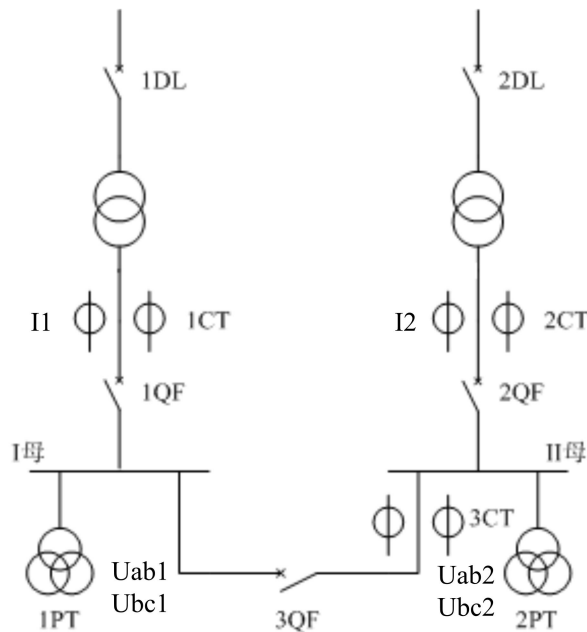
断开 DI8 电压信号, 等待延时后 DO8 和跳闸信号 DO9 出口, 并产生“1 备 2 复归合进线 2”(1S.2R.C.2) 事件记录。

8) 2QF 合上后合 3QF

合上 DI9。等待延时后 DO4 和跳闸信号 DO9 出口, 并产生“1 备 2 复归合母联”(1S.2R.CB) 事件记录。

9) 断开 DI2 信号, 施加 DI1 信号 (若是实际运行情况中, 这一步骤系统自动执行)

两进线一母联系统采集两段母线电压, 实现自适应备投、母联备自投、进线互投、联切备自投。



自适应备自投 (方式 2)

设置“备投方式”(Spa.Mode)为自适应备投(Self-adapt.S), 退出“备投判进线电压”(E.In.V.C)。

a) 分段充电

1) I 段母线失电:

给 I 母、II 母施加电压 (施加电压大于有压定值), 并给 DI2、DI8、DI9、DI10 施加开入电压信号, 等待延时后, 装置会弹出“分段充电”(BusCharge) 事件记录。(此处不能给 DI11 施加信号)

断开 I 母电压和进线 1 电流，等待延时后 DO5 和跳闸信号 DO9 出口，装置弹出“分段备投跳进线 1”（B.S.T.1）事件记录，“保护动作指示灯亮”。

1QF 跳开后合 3QF：

断开 DI8 信号，等待延时后控 DO4 和跳闸信号 DO9 出口且面板指示灯“保护动作”亮，装置弹出“分段备投合母联”（B.S.C.B.）事件记录。

合上 DI1 信号，断开 DI2 信号。（若是实际运行情况中，这一步骤系统自动执行）

5) II 段母线失电：

给 I 母、II 母**施加电压**（施加电压大于有压定值），并给 DI2、DI8、DI9、DI10 **施加开入电压**信号，等待延时后，装置会弹出“分段充电”（BusCharge）事件记录。

断开 II 母电压和进线 2 电流，等待延时后 DO6 和跳闸信号 DO9 出口，装置弹出“分段备投跳进线 2”（B.S.T.2）事件记录，“保护动作”指示灯亮。

2QF 跳开后合 3QF：

断开 DI9 信号，等待延时后 DO4 和跳闸信号 DO9 出口且面板指示灯“保护动作”亮，装置弹出“分段备投合母联”（B.S.C.B.）事件记录。

合上 DI1 信号，断开 DI2 信号。（若是实际运行情况中，这一步骤系统自动执行）

b) 进线 1 充电

给 I 母、II 母**施加电压**（施加电压大于有压定值），并给 DI2、DI8、DI9、DI10 **施加开入电压**信号，等待延时后，装置会弹出“分段充电”（BusCharge）事件记录。

断开 DI2、DI8 信号，（此处可由（a）的 I 母失电后直接到此）给 DI1 **施加开入电压**信号，此时备自投不动作，且等待充电时候后，装置弹出“进线 1 充电”（1-In.Charge）事件记录。

此后若进线 2 失电，则备自投按下列步骤执行：

1) 模拟进线 2 失电：

断开 I 母、II 母电压和进线 2 电流，等待延时后 DO6 和跳闸信号 DO9 出口，并产生“1 备 2 跳进线 2”（1S.2T.2-In.）事件记录。

2) 2QF 跳开后合 1QF：

断开 DI9 信号，等待延时后 DO7 和跳闸信号 DO9 出口，并产生“1 备 2 合进线 1”（1S.2C.1-In.）事件记录。

3) 合上 DI8。（若是实际运行情况中，这一步骤系统自动执行）

c) 进线 2 充电

给 I 母、II 母**施加电压**（施加电压大于有压定值），并给 DI2、DI8、DI9、DI10 **施加开入电压**信号，等待延时后，装置会弹出“分段充电”（BusCharge）事件记录。

断开 DI2、DI9 信号，（此处可由（a）的 II 母失电后直接到此）给 DI1 **施加开入电压**信号，此时备自投不动作，且等待充电时候后，装置弹出“进线 2 充电”（2-In.Charge）事件记录。

此后若进线 1 失电，则备自投按下列步骤执行：

1) 模拟进线 1 失电：

断开 I 母、II 母电压和进线 1 电流，等待延时后 DO5 和跳闸信号 DO9 出口，并产生“2 备 1 跳进线 1”（2S.1T.1-In.）事件记录。

2) 1QF 跳开后合 2QF：

断开 DI8 信号，等待延时后 DO8 和跳闸信号 DO9 出口，并产生“2 备 1 合进线 2”（2S.1C.2-In.）事件记录。

3) 合上 DI9。（若是实际运行情况中，这一步骤系统自动执行）

当系统运行方式由调度系统在 a)、b)、c) 3 种模式之间切换时，只要保证进线始终有电，装置都能自适应选择备自投方式并实现备自投功能。

母联备自投（方式 2）

设置“备投方式”（Spa.Mode）为分段备投（Bus.S），退出“备投判进线电压”（E.In.V.C）。

a) 3 备 1 运行方式（1 主用，3 备用）

给 I 母、II 母施加电压（施加电压大于有压定值），并给 DI2、DI8、DI9、DI10 施加开入电压信号，等待延时后，装置会弹出“分段充电”（BusCharge）事件记录。

1) I 段母线失电：

断开 I 母电压和进线 1 电流，等待延时后 DO5 和跳闸信号 DO9 出口，装置弹出“分段备投跳进线 1”（B.S.T.1）事件记录，“保护动作指示灯亮”。

2) 1QF 跳开后合 3QF：

断开 DI8 信号，等待延时后 DO4 和跳闸信号 DO9 出口且面板指示灯“保护动作”亮，装置弹出“分段备投合母联”（B.S.C.B.）事件记录。

合上 DI1 信号，断开 DI2 信号。（若是实际运行情况下，这一步骤系统自动执行）

b) 3 备 2 运行方式（2 主用，3 备用）

给 I 母、II 母施加电压（施加电压大于有压定值），并给 DI2、DI8、DI9、DI10 施加开入电压信号，等待延时后，装置会弹出“分段充电”（BusCharge）事件记录。

1) II 段母线失电：

断开 II 母电压和进线 2 电流，等待延时后 DO6 和跳闸信号 DO9 出口，装置弹出“分段备投跳进线 2”（B.S.T.2）事件记录，“保护动作”指示灯亮。

2) 2QF 跳开后合 3QF：

断开 DI9 信号，等待延时后 DO4 和跳闸信号 DO9 出口且面板指示灯“保护动作”亮，装置弹出“分段备投合母联”（B.S.C.B.）事件记录。

合上 DI1 信号，断开 DI2 信号。（若是实际运行情况下，这一步骤系统自动执行）

进线互投（方式 2）

设置“备投方式”（Spa.Mode）为进线备投（Incoming.S），退出“备投判进线电压”（E.In.V.C）。

a) 两进线互备，模拟进线 1 先失电。

1) 进线 2 充电条件：

给 I 母、II 母施加电压（施加电压大于有压定值），并给 DI1、DI8、DI10 施加电压信号，等待延时后，进线 2 充电完成，装置主界面上弹出“进线 2 充电”（2-In.Charge）事件记录。

2) 模拟进线 1 失电：

断开 I 母、II 母电压和进线 1 电流，等待延时后 DO5 和跳闸信号 DO9 出口，并产生“2 备 1 跳进线 1”（2S.1T.1-In.）事件记录。

3) 1QF 跳开后合 2QF：

断开 DI8 信号，等待延时后 DO8 和跳闸信号 DO9 出口，并产生“2 备 1 合进线 2”（2S.1C.2-In.）事件记录。

4) 合上 DI9。给 I 母、II 母施加电压（施加电压大于有压定值），并给 DI1、DI9、DI10 施加电压信号，等待延时后，进线 1 充电完成，装置主界面上弹出“进线 1 充电”（1-In.Charge）事件记录。

5) 模拟进线 2 失电：

断开 I 母、II 母电压和进线 2 电流，等待延时后 DO6 和跳闸信号 DO9 出口，并产生“1 备 2 跳进线 2”（1S.2T.2-In.）事件记录。

6) 2QF 跳开后合 1QF：

断开 DI9 信号，等待延时后 DO7 和跳闸信号 DO9 出口，并产生“1 备 2 合进线 1”

(1S.2C.1-In.)事件记录。

7) 合上 DI8。(若是实际运行情况下, 这一步骤系统自动执行)

b) 两进线互备, 模拟进线 1 先失电。

1) 进线 1 充电条件:

给 I 母、II 母端子施加电压(施加电压大于有压定值), 并给 DI1、DI9、DI10 施加电压信号, 等待延时后, 进线 1 充电完成, 装置主界面上弹出“进线 1 充电”(1-In.Charge)事件记录。

2) 模拟进线 2 失电:

断开 I 母、II 母电压和进线 2 电流, 等待延时后 DO6 和跳闸信号 DO9 出口, 并产生“1 备 2 跳进线 2”(1S.2T.2-In.)事件记录。

3) 2QF 跳开后合 1QF:

断开 DI9 信号, 等待延时后 DO7 和跳闸信号 DO9 出口, 并产生“1 备 2 合进线 1”(1S.2C.1-In.)事件记录。

4) 合上 DI8。给 I 母、II 母施加电压(施加电压大于有压定值), 并给 DI1、DI8、DI10 施加电压信号, 等待延时后, 进线 2 充电完成, 装置主界面上弹出“进线 2 充电”(2-In.Charge)事件记录。

5) 模拟进线 1 失电:

断开 I 母、II 母电压和进线 1 电流, 等待延时后 DO5 和跳闸信号 DO9 出口, 并产生“2 备 1 跳进线 1”(2S.1T.1-In.)事件记录。

6) 1QF 跳开后合 2QF:

断开 DI8 信号, 等待延时后 DO8 和跳闸信号 DO9 出口, 并产生“2 备 1 合进线 2”(2S.1C.2-In.)事件记录。

7) 合上 DI9。(若是实际运行情况下, 这一步骤系统自动执行)

联切备自投(方式 2)

设置“备投方式”(Spa.Mode)为联切备投(Joint Cut.S), 退出“备投判进线电压”(E.In.V.C)。

a) 2 备 1 运行方式:(1 主用, 2 备用)

1) 进线 2 充电条件:

投入“进线 2 备投”(E.2-In.Spa.)和设置“备投方式”(Spa.Mode)为联切备投(Joint Cut.S), 给 I 母、II 母电压端子施加电压(施加电压大于有压定值), 并给 DI1、DI8、DI10 施加电压信号, 等待延时后, 进线 2 充电完成, 装置主界面上弹出“进线 2 充电”(2-In.Charge)事件记录。

2) 模拟进线 1 失电:

断开 I 母、II 母电压和进线 1 电流, 等待延时后 DO5 和跳闸信号 DO9 出口, 并产生“2 备 1 跳进线 1”(2S.1T.1-In.)事件记录。

3) 1QF 跳开后跳 3QF:

断开 DI8 信号, 等待延时后 DO3 和跳闸信号 DO9 出口, 并产生“2 备 1 跳母联”(2S.1T.B.)事件记录。

4) 3QF 跳开后合 2QF:

断开 DI1 信号, 施加 DI2 信号。等待延时后 DO8 和跳闸信号 DO9 出口, 并产生“2 备 1 合进线 2”(2S.1C.2-In.)事件记录。

5) 合上 DI9。(若是实际运行情况下, 这一步骤系统自动执行)

b) 1 备 2 运行方式:(2 主用, 1 备用)

1) 进线 1 充电条件:

投入“进线 1 备投”(E.1-In.Spa.)和设置“备投方式”(Spa.Mode)为**联切备投**(Joint Cut.S),给 I 母、II 母电压端子施加电压(施加电压大于有压定值),并给 DI1、DI9、DI10 施加电压信号,等待延时后,进线 1 充电完成,装置主界面上弹出“进线 1 充电”(1-In.Charge)事件记录。

2) 模拟进线 2 失电:

断开 I 母、II 母电压和进线 2 电流,等待延时后 DO6 和跳闸信号 DO9 出口,并产生“1 备 2 跳进线 2”(1S.2T.2-In.)事件记录。

3) 2QF 跳开后跳 3QF:

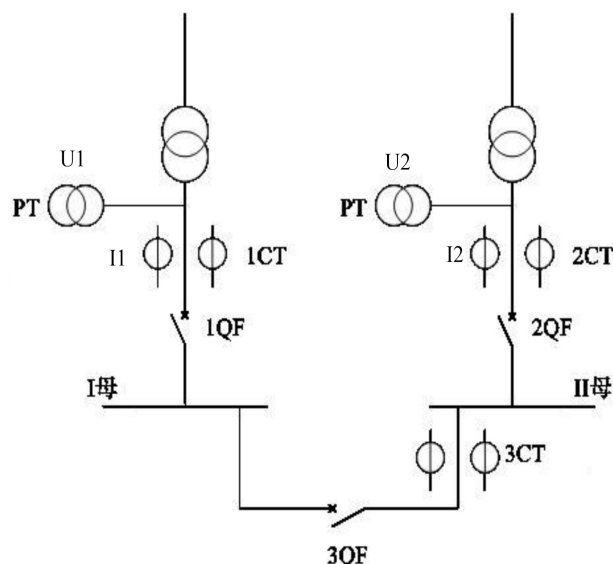
断开 DI9 信号,等待延时后 DO3 和跳闸信号 DO9 出口,并产生“1 备 2 跳母联”(1S.2T.B.)事件记录。

4) 3QF 跳开后合 1QF:

断开 DI1 信号,施加 DI2 信号。等待延时后 DO7 和跳闸信号 DO9 出口,并产生“1 备 2 合进线 1”(1S.2C.1-In.)事件记录。

5) 合上 DI8。(若是实际运行情况中,这一步骤系统自动执行)

两进线一母联系统采集两路进线电压,实现自适应备投、母联自投自复、进线自投自复、进线互投、联切备自投自复。



自适应备自投(方式 2)

设置“备投方式”(Spa.Mode)为**自适应备投**(Self-adapt.S),**退出**判进线电压控制字(E.In.V.C),投入“4 路进线电压做备投”(4U.S)。

a) 分段充电

1) I 段母线失电:

给装置的 X1.17-X1.20 端子施加进线 1 电压、X1.21-X1.24 端子施加进线 2 电压,并给 DI2、DI8、DI9、DI10 施加**开入电压**信号,等待延时后,装置会弹出“分段充电”(BusCharge)事件记录。(此处不能给 DI11 施加信号)

断开进线 1 电压(X1.17-X1.20)和进线 1 电流,等待延时后 DO5 和跳闸信号 DO9 出口,装置弹出“分段备投跳进线 1”(B.S.T.1)事件记录,“保护动作指示灯亮”。

1QF 跳开后合 3QF:

断开 DI8 信号,等待延时后 DO4 和跳闸信号 DO9 出口且面板指示灯“保护动作”亮,装置弹出“分段备投合母联”(B.S.C.B.)事件记录。

合上 DI1 信号,断开 DI2 信号。(若是实际运行情况中,这一步骤系统自动执行)

2) II 段母线失电:

给装置的 X1.17-X1.20 端子施加进线 1 电压、X1.21-X1.24 端子施加进线 2 电压, 并给 DI2、DI8、DI9、DI10 施加开入电压信号, 等待延时后, 装置会弹出“分段充电”(BusCharge)事件记录。

断开进线 2 电压(X1.21-X1.24)和进线 2 电流, 等待延时后 DO6 和跳闸信号 DO9 出口, 装置弹出“分段备投跳进线 2”(B.S.T.2)事件记录, “保护动作”指示灯亮。

2QF 跳开后合 3QF:

断开 DI9 信号, 等待延时后 DO4 和跳闸信号 DO9 出口且面板指示灯“保护动作”亮, 装置弹出“分段备投合母联”(B.S.C.B.)事件记录。

合上 DI1 信号, 断开 DI2 信号。(若是实际运行情况下, 这一步骤系统自动执行)

b) 进线 1 充电

给装置的 X1.17-X1.20 端子施加进线 1 电压、X1.21-X1.24 端子施加进线 2 电压, 并给 DI2、DI8、DI9、DI10 施加开入电压信号, 等待延时后, 装置会弹出“分段充电”(BusCharge)事件记录。

断开 DI2、DI8 信号, (此处可由(a)的 I 母失电后直接到此)给 DI1 施加开入电压信号, 此时备自投不动作, 且等待充电时候后, 装置弹出“进线 1 充电”(1-In.Charge)事件记录。

此后若进线 2 失电, 则备自投按下列步骤执行:

1) 模拟进线 2 失电:

断开进线 2 电压(X1.21-X1.24)和进线 2 电流, 等待延时后 DO6 和跳闸信号 DO9 出口, 并产生“1 备 2 跳进线 2”(1S.2T.2-In.)事件记录。

2) 2QF 跳开后合 1QF:

断开 DI9 信号, 等待延时后 DO7 和跳闸信号 DO9 出口, 并产生“1 备 2 合进线 1”(1S.2C.1-In.)事件记录。

3) 合上 DI8。(若是实际运行情况下, 这一步骤系统自动执行)

c) 进线 2 充电

给装置的 X1.17-X1.20 端子施加进线 1 电压、X1.21-X1.24 端子施加进线 2 电压, 并给 DI2、DI8、DI9、DI10 施加开入电压信号, 等待延时后, 装置会弹出“分段充电”(BusCharge)事件记录。

断开 DI2、DI9 信号, (此处可由(a)的 II 母失电后直接到此)给 DI1 施加开入电压信号, 此时备自投不动作, 且等待充电时候后, 装置弹出“进线 2 充电”(2-In.Charge)事件记录。

此后若进线 1 失电, 则备自投按下列步骤执行:

1) 模拟进线 1 失电:

断开进线 1 电压(X1.17-X1.20)和进线 1 电流, 等待延时后 DO5 和跳闸信号 DO9 出口, 并产生“2 备 1 跳进线 1”(2S.1T.1-In.)事件记录。

2) 1QF 跳开后合 2QF:

断开 DI8 信号, 等待延时后 DO8 和跳闸信号 DO9 出口, 并产生“2 备 1 合进线 2”(2S.1C.2-In.)事件记录。

3) 合上 DI9。(若是实际运行情况下, 这一步骤系统自动执行)

当系统运行方式由调度系统在 a)、b)、c) 3 种模式之间切换时, 只要保证进线始终有电, 装置都能自适应选择备自投方式并实现备自投功能。

母联备自投自复(方式 2)

设置“备投方式”(Spa.Mode)为分段备投(Bus.S), 退出判进线电压控制字(E.In.V.C), 投

入“4路进线电压做备投”(4U.S)。

a) 3 备 1 运行方式

给装置的 X1.17-X1.20 端子施加进线 1 电压、X1.21-X1.24 端子施加进线 2 电压,并给 DI2、DI8、DI9、DI10、DI11 施加开入电压信号,等待延时后,装置会弹出“分段充电”(BusCharge)事件记录。

1) 进线 1 失电:

断开进线 1 电压(X1.17-X1.20)和进线 1 电流,等待延时后 DO5 和跳闸信号 DO9 出口,装置弹出“分段备投跳进线 1”(B.S.T.1)事件记录,“保护动作指示灯亮”。

2) 1QF 跳开后合 3QF:

断开 DI8 信号,等待延时后 DO4 和跳闸信号 DO9 出口且面板指示灯“保护动作”亮,装置弹出“分段备投合母联”(B.S.C.B.)事件记录。

3) 进线 1 自恢复充电

给装置的 X1.17-X1.20 端子施加进线 1 电压,并给 DI1 施加电压信号且断开 DI2 信号,等待延时后,进线 1 充电完成,装置主界面上弹出“进线 1 充电”(1-In.Charge)事件记录。

4) 检进线 1 有压跳 3QF

进线 1 充电完成后,等待延时装置 DO3 和跳闸信号 DO9 出口,并产生“分段复归跳母联”(B.R.T.B.)事件记录。

5) 恢复进线 1 供电

断开 DI1 信号,合上 DI2 信号,等待延时后,装置 DO7 和跳闸信号 DO9 出口,并产生“分段复归合进线 1”(B.R.C.1)事件记录。

6) 合上 DI8。(若是实际运行情况下,这一步骤系统自动执行)

b) 3 备 2 运行方式

给装置的 X1.17-X1.20 端子施加进线 1 电压、X1.21-X1.24 端子施加进线 2 电压,并给 DI2、DI8、DI9、DI10、DI11 施加开入电压信号,等待延时后,装置会弹出“分段充电”(BusCharge)事件记录。

1) 进线 2 失电:

断开进线 2 电压(X1.21-X1.24)和进线 2 电流,等待延时后 DO6 和跳闸信号 DO9 出口,装置弹出“分段备投跳进线 2”(B.S.T.2)事件记录,“保护动作”指示灯亮。

2) 2QF 跳开后合 3QF:

断开 DI9 信号,等待延时后 DO4 和跳闸信号 DO9 出口且面板指示灯“保护动作”亮,装置弹出“分段备投合母联”(B.S.C.B.)事件记录。

3) 进线 2 自恢复充电

给装置的 X1.21-X1.24 端子施加进线 2 电压,并给 DI1 施加电压信号且断开 DI2 信号,等待延时后,进线 2 充电完成,装置主界面上弹出“进线 2 充电”(2-In.Charge)事件记录。

4) 检进线 2 有压跳 3QF

进线 2 充电完成后,等待延时装置 DO3 和跳闸信号 DO9 出口,并产生“分段复归跳母联”(B.R.T.B.)事件记录。

5) 恢复进线 2 供电

断开 DI1 信号,合上 DI2 信号,等待延时后,装置 DO8 和跳闸信号 DO9 出口,并产生“分段复归合进线 2”(B.R.C.2)事件记录。

6) 合上 DI9。(若是实际运行情况下,这一步骤系统自动执行)

进线备自投自复(方式 2)

设置“备投方式”(Spa.Mode)为进线备投(Incoming.S),退出判进线电压控制字(E.In.V.C),

投入“4路进线电压做备投”(4U.S)。

a) 2备1运行方式: (1主用, 2备用)

1) 进线2充电条件:

投入“进线2备投”(E.2-In.Spa.)控制字, 给装置的X1.17-X1.20端子施加进线1电压、X1.21-X1.24端子施加进线2电压, 并给DI1、DI8、DI10、DI11施加电压信号, 等待延时后, 进线2充电完成, 装置主界面上弹出“进线2充电”(2-In.Charge)事件记录。

2) 模拟进线1失电:

断开进线1电压(X1.17-X1.20)和进线1电流, 等待延时后DO5和跳闸信号DO9出口, 并产生“2备1跳进线1”(2S.1T.1-In.)事件记录。

3) 1QF跳开后合2QF:

断开DI8信号, 等待延时后DO8和跳闸信号DO9出口, 并产生“2备1合进线2”(2S.1C.2-In.)事件记录。

4) 进线1自恢复充电:

复归装置后给装置的X1.17-X1.20端子施加进线1电压, 并给DI9施加电压信号, 等待延时后, 进线1自恢复充电完成, 装置主界面上显示“进线1充电”(1-In.Charge)事件记录。

5) 检进线1有压跳2QF:

进线1充电完成后, 等待延时后DO6和跳闸信号DO9出口, 并产生“2备1复归跳进线2”(2S.1R.T.2)事件记录。

6) 恢复进线1供电:

断开DI9电压信号, 等待延时后DO7和跳闸信号DO9出口, 并产生“2备1复归合进线1”(2S.1R.C.1)事件记录。

7) 合上DI8。(若是实际运行情况中, 这一步骤系统自动执行)

b) 1备2运行方式: (2主用, 1备用)

1) 进线1充电条件:

投入“进线1备投”(E.1-In.Spa.)控制字, 给装置的X1.17-X1.20端子施加进线1电压、X1.21-X1.24端子施加进线2电压, 并给DI1、DI9、DI10、DI11施加电压信号, 等待延时后, 进线1充电完成, 装置主界面上弹出“进线1充电”(1-In.Charge)事件记录。

2) 模拟进线2失电:

断开进线2电压(X1.21-X1.24)和进线2电流, 等待延时后DO6和跳闸信号DO9出口, 并产生“1备2跳进线2”(1S.2T.2-In.)事件记录。

3) 2QF跳开后合1QF:

断开DI9信号, 等待延时后DO7和跳闸信号DO9出口, 并产生“1备2合进线1”(1S.2C.1-In.)事件记录。

4) 进线2自恢复充电:

复归装置后给装置的X1.21-X1.24端子施加进线2电压, 并给DI8施加电压信号, 等待延时后, 进线2自恢复充电完成, 装置主界面上显示“进线2充电”(2-In.Charge)事件记录。

5) 检进线2有压跳1QF:

进线2充电完成后, 等待延时后DO5和跳闸信号DO9出口, 并产生“1备2复归跳进线1”(1S.2R.T.1)事件记录。

6) 恢复进线2供电:

断开DI8电压信号, 等待延时后DO8和跳闸信号DO9出口, 并产生“1备2复归合进线2”(1S.2R.C.2)事件记录。

7) 合上 DI9。(若是实际运行情况下, 这一步骤系统自动执行)

进线互投(方式2)

设置“备投方式”(Spa.Mode)为进线备投(Incoming.S), 退出判进线电压控制字(E.In.V.C), 投入“4路进线电压做备投”(4U.S)。

a) 两进线互备, 模拟进线1先失电。

1) 进线2充电条件:

设置“备投方式”(Spa.Mode)为进线备投(Incoming.S), 给装置的X1.17-X1.20端子施加进线1电压、X1.21-X1.24端子施加进线2电压, 并给DI1、DI8、DI10施加电压信号, 等待延时后, 进线2充电完成, 装置主界面上弹出“进线2充电”(2-In.Charge)事件记录。

2) 模拟进线1失电:

断开进线1电压和进线1电流, 等待延时后DO5和跳闸信号DO9出口, 并产生“2备1跳进线1”(2S.1T.1-In.)事件记录。

3) 1QF跳开后合2QF:

断开DI8信号, 等待延时后DO8和跳闸信号DO9出口, 并产生“2备1合进线2”(2S.1C.2-In.)事件记录。合上DI9。

4) 进线1自恢复充电:

复归装置后给进线1电压端子施加电压信号(施加电压大于有压定值), 并给DI9施加电压信号, 等待延时后, 进线1自恢复充电完成, 装置主界面上显示“进线1充电”(1-In.Charge)事件记录。此时备自投不动作。

5) 进线2失电:

断开进线2电压和进线2电流, 等待延时后DO6和跳闸信号DO9出口, 并产生“1备2跳进线2”(1S.2T.2-In.)事件记录。

6) 2QF跳开后合1QF:

断开DI9信号, 等待延时后DO7和跳闸信号DO9出口, 并产生“1备2合进线1”(1S.2C.1-In.)事件记录。

7) 合上DI8。(若是实际运行情况下, 这一步骤系统自动执行)

b) 两进线互备, 模拟进线2先失电。

1) 进线1充电条件:

设置“备投方式”(Spa.Mode)为进线备投(Incoming.S), 给装置的X1.17-X1.20端子施加进线1电压、X1.21-X1.24端子施加进线2电压, 并给DI1、DI9、DI10施加电压信号, 等待延时后, 进线1充电完成, 装置主界面上弹出“进线1充电”(1-In.Charge)事件记录。

2) 模拟进线2失电:

断开进线2电压和进线2电流, 等待延时后DO6和跳闸信号DO9出口, 并产生“1备2跳进线2”(1S.2T.2-In.)事件记录。

3) 2QF跳开后合1QF:

断开DI9信号, 等待延时后DO7和跳闸信号DO9出口, 并产生“1备2合进线1”(1S.2C.1-In.)事件记录。合上DI8。

4) 进线2自恢复充电:

复归装置后给进线2电压端子施加电压信号(施加电压信号大于有压定值), 并给DI8施加电压信号, 等待延时后, 进线2自恢复充电完成, 装置主界面上显示“进线2充电”(2-In.Charge)事件记录。此时备自投不动作。

5) 进线1失电:

断开进线1电压和进线1电流, 等待延时后DO5和跳闸信号DO9出口, 并产生“2备

1 跳进线 1” (2S.1T.1-In.) 事件记录。

6) 1QF 跳开后合 2QF:

断开 DI8 信号, 等待延时后 DO8 和跳闸信号 DO9 出口, 并产生“2 备 1 合进线 2” (2S.1C.2-In.) 事件记录。

7) 合上 DI9。(若是实际运行情况下, 这一步骤系统自动执行)

联切备自投自复 (方式 2)

设置“备投方式”(Spa.Mode)为联切备投 (Joint Cut.S), 退出判进线电压控制字 (E.In.V.C), 投入“4 路进线电压做备投”(4U.S)。

a) 2 备 1 运行方式: (1 主用, 2 备用)

1) 进线 2 充电条件:

投入“进线 2 备投”(E.2-In.Spa.)和设置“备投方式”(Spa.Mode)为联切备投 (Joint Cut.S), 给装置的 X1.17-X1.20 端子施加进线 1 电压、X1.21-X1.24 端子施加进线 2 电压, 并给 DI1、DI8、DI10、DI11 施加电压信号, 等待延时后, 进线 2 充电完成, 装置主界面上弹出“进线 2 充电”(2-In.Charge) 事件记录。

2) 模拟进线 1 失电:

断开进线 1 电压和进线 1 电流, 等待延时后 DO5 和跳闸信号 DO9 出口, 并产生“2 备 1 跳进线 1” (2S.1T.1-In.) 事件记录。

3) 1QF 跳开后跳 3QF:

断开 DI8 信号, 等待延时后 DO3 和跳闸信号 DO9 出口, 并产生“2 备 1 跳母联”(2S.1T.B.) 事件记录。

4) 3QF 跳开后合 2QF:

断开 DI1 信号, 施加 DI2 信号。等待延时后 DO8 和跳闸信号 DO9 出口, 并产生“2 备 1 合进线 2” (2S.1C.2-In.) 事件记录。给 DI9 施加电压信号。

5) 进线 1 自恢复充电:

复归装置后给进线 1 电压端子施加电压信号 (施加电压大于有压定值), 等待延时后, 进线 1 自恢复充电完成, 装置主界面上显示“联切恢复 1 充电”(J.R.1.Ch.) 事件记录。

6) 检进线 1 有压跳 2QF:

进线 1 充电完成后, 等待延时后 DO6 和跳闸信号 DO9 出口, 并产生“2 备 1 复归跳进线 2” (2S.1R.T.2) 事件记录。

7) 恢复进线 1 供电:

断开 DI9 电压信号, 等待延时后 DO7 和跳闸信号 DO9 出口, 并产生“2 备 1 复归合进线 1” (2S.1R.C.1) 事件记录。

8) 1QF 合上后合 3QF

合上 DI8。等待延时后 DO4 和跳闸信号 DO9 出口, 并产生“2 备 1 复归合母联”(2S.1R.CB) 事件记录。

9) 断开 DI2 信号, 施加 DI1 信号 (若是实际运行情况下, 这一步骤系统自动执行)

b) 1 备 2 运行方式: (2 主用, 1 备用)

1) 进线 1 充电条件:

投入“进线 1 备投”(E.1-In.Spa.)和设置“备投方式”(Spa.Mode)为联切备投 (Joint Cut.S), 给装置的 X1.17-X1.20 端子施加进线 1 电压、X1.21-X1.24 端子施加电压 (施加电压大于有压定值), 并给 DI1、DI9、DI10、DI11 施加电压信号, 等待延时后, 进线 1 充电完成, 装置主界面上弹出“进线 1 充电”(1-In.Charge) 事件记录。

2) 模拟进线 2 失电:

断开进线 2 电压和进线 2 电流, 等待延时后 DO6 和跳闸信号 DO9 出口, 并产生“1 备

2 跳进线 2” (1S.2T.2-In.) 事件记录。

3) 2QF 跳开后跳 3QF:

断开 DI9 信号, 等待延时后 DO3 和跳闸信号 DO9 出口, 并产生“1 备 2 跳母联”(1S.2T.B.) 事件记录。

4) 3QF 跳开后合 1QF:

断开 DI1 信号, 施加 DI2 信号。等待延时后 DO7 和跳闸信号 DO9 出口, 并产生“1 备 2 合进线 1”(1S.2C.1-In.) 事件记录。给 DI8 施加电压信号。

5) 进线 2 自恢复充电:

复归装置后给进线 2 电压端子施加电压信号 (施加电压大于有压定值), 等待延时后, 进线 2 自恢复充电完成, 装置主界面上显示“联切恢复 2 充电”(J.R.2.Ch.) 事件记录。

6) 检进线 2 有压跳 1QF:

进线 2 充电完成后, 等待延时后 DO5 和跳闸信号 DO9 出口, 并产生“1 备 2 复归跳进线 1”(1S.2R.T.1) 事件记录。

7) 恢复进线 2 供电:

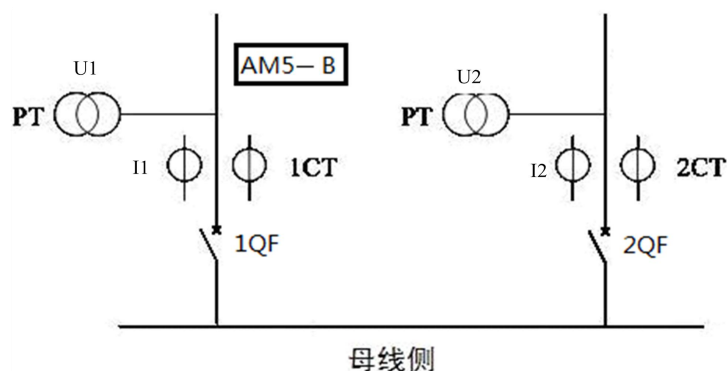
断开 DI8 电压信号, 等待延时后 DO8 和跳闸信号 DO9 出口, 并产生“1 备 2 复归合进线 2”(1S.2R.C.2) 事件记录。

8) 2QF 合上后合 3QF

合上 DI9。等待延时后 DO4 和跳闸信号 DO9 出口, 并产生“1 备 2 复归合母联”(1S.2R.CB) 事件记录。

9) 断开 DI2 信号, 施加 DI1 信号 (若是实际运行情况下, 这一步骤系统自动执行)

两进线无母联系统采集两路进线电压, 装置应能实现进线备自投自复、进线互投功能。



进线备自投自复 (方式 3)

设置“备投方式”(Spa.Mode)为进线备投(Incoming.S), 退出判进线电压控制字(E.In.V.C), 投入“4 路进线电压做备投”(4U.S)。并将装着的 X5.1、X5.3 端子接入电压信号使得 DI1 恒为 1; 将 X5.2 悬空使得 DI2 恒为 0。

a) 2 备 1 运行方式: (1 主用, 2 备用)

1) 进线 2 充电条件:

投入“进线 2 备投”(E.2-In.Spa.) 控制字, 给装置的 X1.17-X1.20 端子施加进线 1 电压、X1.21-X1.24 端子施加进线 2 电压, 并给 DI8、DI10、DI11 施加电压信号, 等待延时后, 进线 2 充电完成, 装置主界面上弹出“进线 2 充电”(2-In.Charge) 事件记录。

2) 模拟进线 1 失电:

断开进线 1 电压(X1.17-X1.20)和进线 1 电流, 等待延时后 DO5 和跳闸信号 DO9 出口, 并产生“2 备 1 跳进线 1”(2S.1T.1-In.) 事件记录。

3) 1QF 跳开后合 2QF:

断开 DI8 信号, 等待延时后 DO8 和跳闸信号 DO9 出口, 并产生“2 备 1 合进线 2”(2S.1C.2-In.) 事件记录。

4) 进线 1 自恢复充电:

复归装置后给装置的 X1.17-X1.20 端子施加进线 1 电压, 并给 DI9 施加电压信号, 等待延时后, 进线 1 自恢复充电完成, 装置主界面上显示“进线 1 充电”(1-In.Charge) 事件记录。

5) 检进线 1 有压跳 2QF:

进线 1 充电完成后, 等待延时后 DO6 和跳闸信号 DO9 出口, 并产生“2 备 1 复归跳进线 2”(2S.1R.T.2) 事件记录。

6) 恢复进线 1 供电:

断开 DI9 电压信号, 等待延时后 DO7 和跳闸信号 DO9 出口, 并产生“2 备 1 复归合进线 1”(2S.1R.C.1) 事件记录。

7) 合上 DI8。(若是实际运行情况中, 这一步骤系统自动执行)

b) 1 备 2 运行方式: (2 主用, 1 备用)

1) 进线 1 充电条件:

投入“进线 1 备投”(E.1-In.Spa.) 控制字, 给装置的 X1.17-X1.20 端子施加进线 1 电压、X1.21-X1.24 端子施加进线 2 电压, 并给 DI9、DI10、DI11 施加电压信号, 等待延时后, 进线 1 充电完成, 装置主界面上弹出“进线 1 充电”(1-In.Charge) 事件记录。

2) 模拟进线 2 失电:

断开进线 2 电压(X1.21-X1.24) 和进线 2 电流, 等待延时后 DO6 和跳闸信号 DO9 出口, 并产生“1 备 2 跳进线 2”(1S.2T.2-In.) 事件记录。

3) 2QF 跳开后合 1QF:

断开 DI9 信号, 等待延时后 DO7 和跳闸信号 DO9 出口, 并产生“1 备 2 合进线 1”(1S.2C.1-In.) 事件记录。

4) 进线 2 自恢复充电:

复归装置后给装置的 X1.21-X1.24 端子施加进线 2 电压, 并给 DI8 施加电压信号, 等待延时后, 进线 2 自恢复充电完成, 装置主界面上显示“进线 2 充电”(2-In.Charge) 事件记录。

5) 检进线 2 有压跳 1QF:

进线 2 充电完成后, 等待延时后 DO5 和跳闸信号 DO9 出口, 并产生“1 备 2 复归跳进线 1”(1S.2R.T.1) 事件记录。

6) 恢复进线 2 供电:

断开 DI8 电压信号, 等待延时后 DO8 和跳闸信号 DO9 出口, 并产生“1 备 2 复归合进线 2”(1S.2R.C.2) 事件记录。

7) 合上 DI9。(若是实际运行情况中, 这一步骤系统自动执行)

进线互投 (方式 3)

设置“备投方式”(Spa.Mode) 为进线备投(Incoming.S), 退出判进线电压控制字(E.In.V.C), 投入“4 路进线电压做备投”(4U.S), 并将装置的 X5.1、X5.3 端子接入电压信号使得 DI1 恒为 1; 将 X5.2 悬空使得 DI2 恒为 0。

a) 两进线互备, 模拟进线 1 先失电。

1) 给装置的 X1.17-X1.20 端子施加进线 1 电压、X1.21-X1.24 端子施加进线 2 电压, 并给 DI8、DI10 施加电压信号, 等待延时后, 进线 2 充电完成, 装置主界面上弹出“进线 2 充电”

(2-In.Charge) 事件记录。

2) 模拟进线 1 失电:

断开进线 1 电压 (X1.17-X1.20) 和进线 1 电流, 等待延时后 DO5 和跳闸信号 DO9 出口, 并产生“2 备 1 跳进线 1”(2S.1T.1-In.) 事件记录。

3) 1QF 跳开后合 2QF:

断开 DI8 信号, 等待延时后 DO8 和跳闸信号 DO9 出口, 并产生“2 备 1 合进线 2”(2S.1C.2-In.) 事件记录。

4) 合上 DI9。

5) 给进线 1 电压 (X1.17-X1.20) 施加电压模拟进线 1 恢复, 此时装置完成“进线 1 充电”(1-In.Charge) 但备自投不动作。

6) 断开进线 2 电压 (X1.21-X1.24) 和进线 2 电流, 等待延时后 DO6 和跳闸信号 DO9 出口, 并产生“1 备 2 跳进线 2”(1S.2T.2-In.) 事件记录。

7) 2QF 跳开后合 1QF:

断开 DI9 信号, 等待延时后 DO7 和跳闸信号 DO9 出口, 并产生“1 备 2 合进线 1”(1S.2C.1-In.) 事件记录。

8) 合上 DI8。(若是实际运行情况中, 这一步骤系统自动执行)

b) 两进线互备, 模拟进线 2 先失电。

1) 给装置的 X1.17-X1.20 端子施加进线 1 电压、X1.21-X1.24 端子施加进线 2 电压, 并给 DI9、DI10 施加电压信号, 等待延时后, 进线 1 充电完成, 装置主界面上弹出“进线 1 充电”(1-In.Charge) 事件记录。

2) 模拟进线 2 失电:

断开进线 2 电压 (X1.21-X1.24) 和进线 2 电流, 等待延时后 DO6 和跳闸信号 DO9 出口, 并产生“1 备 2 跳进线 2”(1S.2T.2-In.) 事件记录。

3) 2QF 跳开后合 1QF:

断开 DI9 信号, 等待延时后 DO7 和跳闸信号 DO9 出口, 并产生“1 备 2 合进线 1”(1S.2C.1-In.) 事件记录。

4) 合上 DI8。

5) 给进线 2 电压 (X1.21-X1.24) 施加电压模拟进线 2 恢复, 此时装置完成“进线 2 充电”(2-In.Charge) 但备自投不动作。

6) 断开进线 1 电压 (X1.17-X1.20) 和进线 1 电流, 等待延时后 DO5 和跳闸信号 DO9 出口, 并产生“2 备 1 跳进线 1”(2S.1T.1-In.) 事件记录。

7) 1QF 跳开后合 2QF:

断开 DI8 信号, 等待延时后 DO8 和跳闸信号 DO9 出口, 并产生“2 备 1 合进线 2”(2S.1C.2-In.) 事件记录。

8) 合上 DI9。(若是实际运行情况中, 这一步骤系统自动执行)

5.5.5 两段式零序 I0 过流保护/I0 反时限过流保护

I0 过流一段

1) 设置 I0 过流一段投退为“投入”, 零序电流来源设为“外接通道 4”, 退出其他保护投退, 设定 I0 一段定值为 5A, I0 一段延时为 0s。

2) 在交流输入端子 X1.7-X1.8 施加小于 0.97 倍定值的电流, 装置可靠不动作; 将电流增大至大于 1.03 倍定值, 装置保护动作。

I0 过流二段

1) 设置 I0 过流二段投退为“投入”, 零序电流来源设为“外接通道 4”, 出口方式设置

为“跳闸”或“告警”，退出其他保护投退，设定 I0 二段定值为 4A，I0 二段延时为 4s。

2) 在交流输入端子 X1.7-X1.8 施加小于 0.97 倍定值的电流，装置可靠不动作；将电流增大至大于 1.03 倍定值，经延时装置跳闸或者告警。

I0 反时限过流

1) 设置 I0 反时限投退为“投入”，零序电流来源设为“外接通道 4”，退出其他保护投退，反时限启动电流设为 1A，反时限曲线类型、反时限时间系数按表 5.1 设置。

2) 在交流输入端子 X1.7-X1.8 施加不同过流信号，装置的保护动作情况如表 5.1。

若将零序电流来源设置为“外接通道 2”、“外接通道 5”、“自产零序电流”，调试方法同上。

5.5.6 零序 I0 后加速过流保护

1) 设置 I0 后加速过流投退为“投入”，零序电流来源设为“外接通道 4”，出口方式设置为“跳闸”或“告警”，退出其他保护投退。设置 I0 后加速过流定值为 5A，后加速过流延时为 0s。

2) 先给分位对应的开入量施加信号（AC/DC 220V 或 AC/DC110V 或 DC48V），等待延时 30s 后，给手动合闸和合位对应的开入量施加信号（AC/DC 220V 或 AC/DC110V 或 DC48V），同时断开分位开入量信号。

3) 在合位施加信号后的 3s 内，在端子 X1.7-X1.8 上施加大于 1.03 倍定值的电流信号，装置跳闸或者告警。

若将零序电流来源设置为“外接通道 2”、“外接通道 5”、“自产零序电流”，调试方法同上。

5.5.7 PT 断线告警

设置 PT 断线投退为“投入”，退出其他保护投退。设置 PT 断线告警延时为 5s。

1) 在端子 X1.7-X1.8 上施加 5A 电流信号，在端子 X1.17-X1.20 上施加 5V 电压信号，经延时，装置装置前面板“告警”指示灯亮。

2) 在端子 X1.9-X1.10 上施加 5A 电流信号，在端子 X1.21-X1.24 上施加 5V 电压信号，经延时，装置前面板“告警”指示灯亮。

5.5.8 控制回路断线告警

1) 设置控故障告警投退为“投入”，退出其他保护投退，设控故障告警延时为 10s。

2) 将合位和分位对应的开入量信号同时施加信号（AC/DC 220V 或 AC/DC110V 或 DC48V），经延时装置前面板“告警”指示灯亮；装置复归后，同时断开合位和分位开入量信号，经延时装置前面板“告警”指示灯亮。

5.5.9 母线充电保护

1) 设置充电保护投退为“投入”，充电保护作用时间为 3s，充电保护延时为 2s，充电保护电流定值为 5A。

2) 给分位开入施加电压信号（AC/DC 220V 或 AC/DC110V 或 DC48V）并保持 30s 以上，再把电压信号由分位开入切换到合位开入端子，同时在切换后的 3s 内给装置施加 6A 保护电流。经 2s 延时，装置跳闸。

5.6 二次原理图

AM5-B(I) 备自投保护测控装置的二次接线图如图 5.10-12 所示。

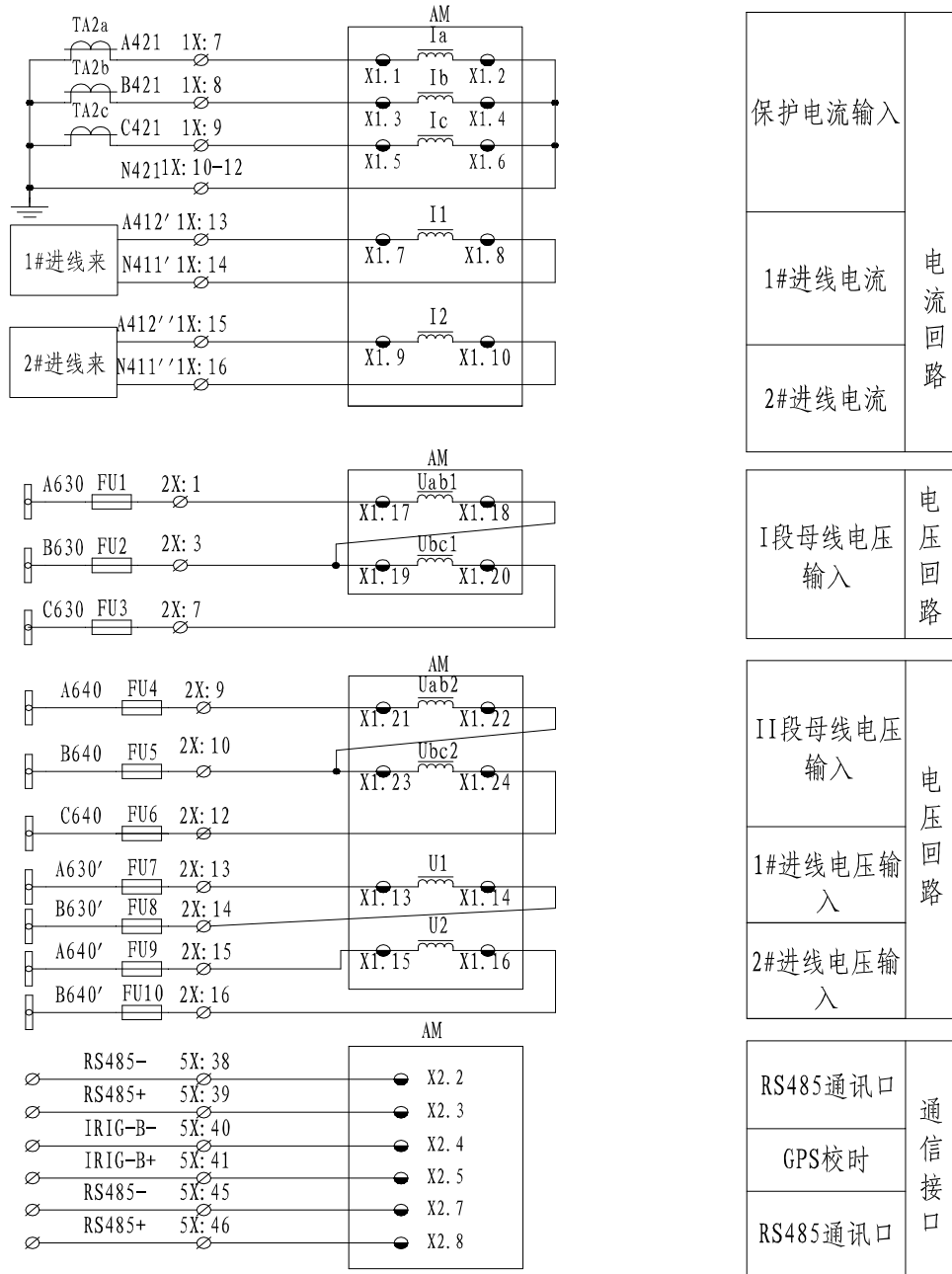


图 5.10 AM5-B(I) 母联备自投二次原理图 (一)

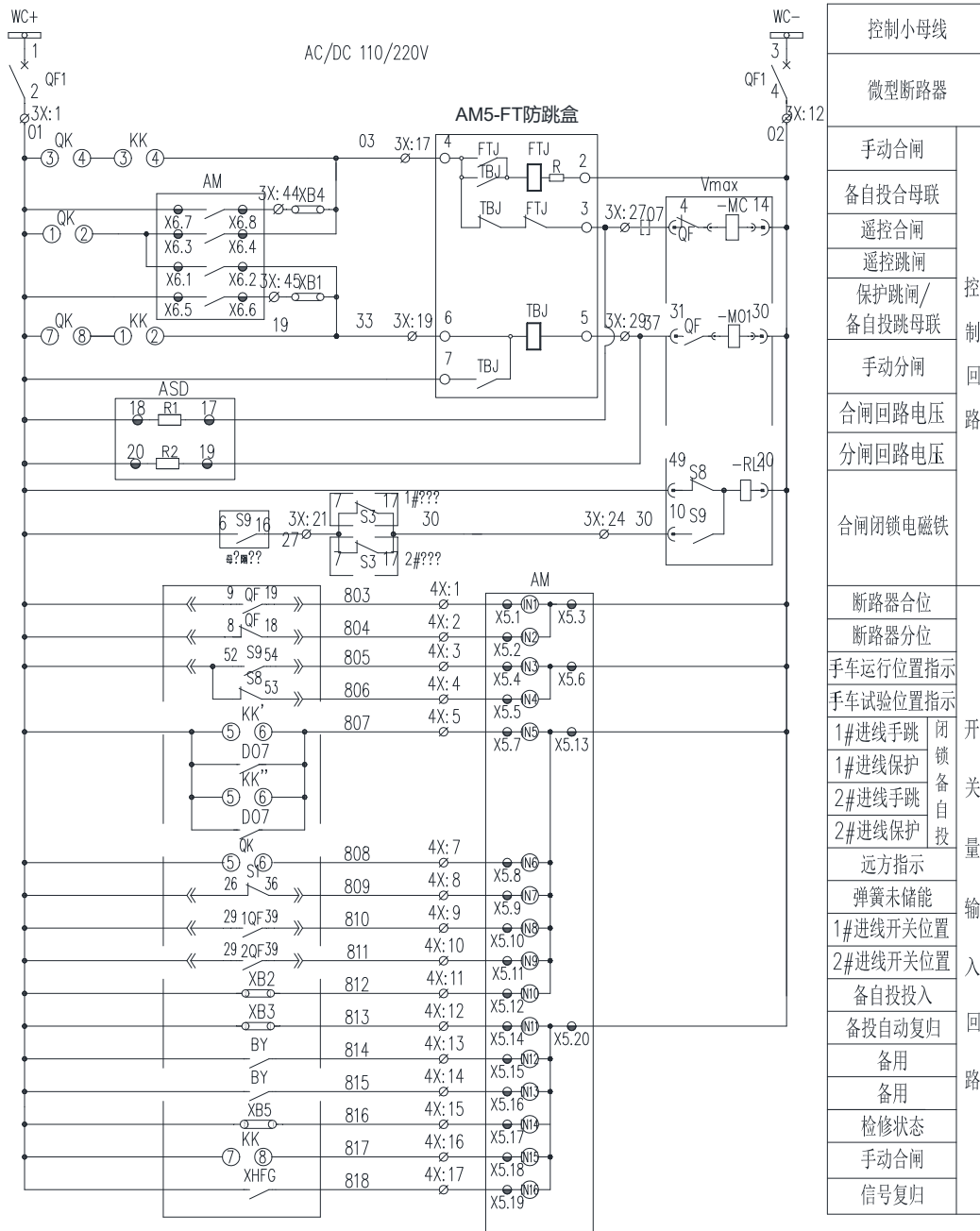


图 5.11 AM5-B(I) 母联备自投二次原理图 (二)

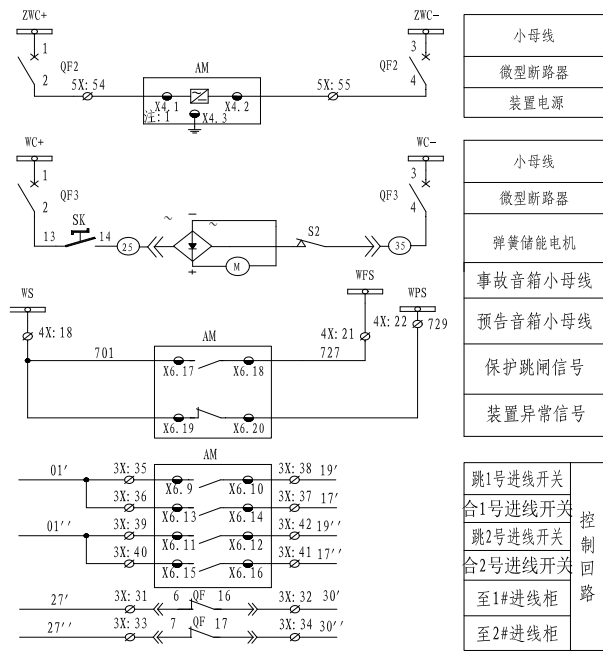


图 5.12 AM5-B(I) 母联备自投二次原理图 (三)

AM5-B(II) 备自投保护测控装置的二次接线图如图 5.13-15 所示。

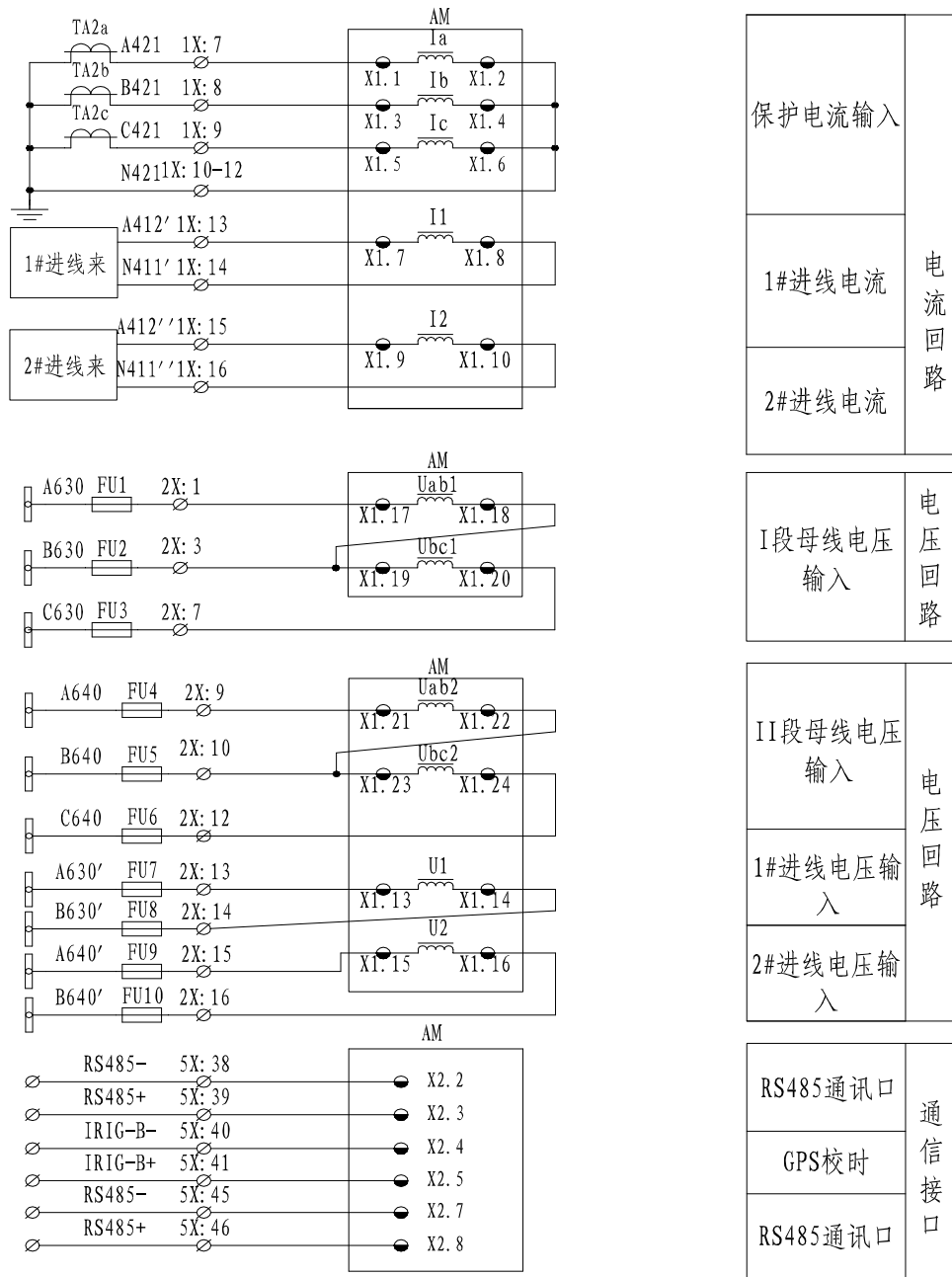


图 5.13 AM5-B(II)母联备自投二次原理图（一）

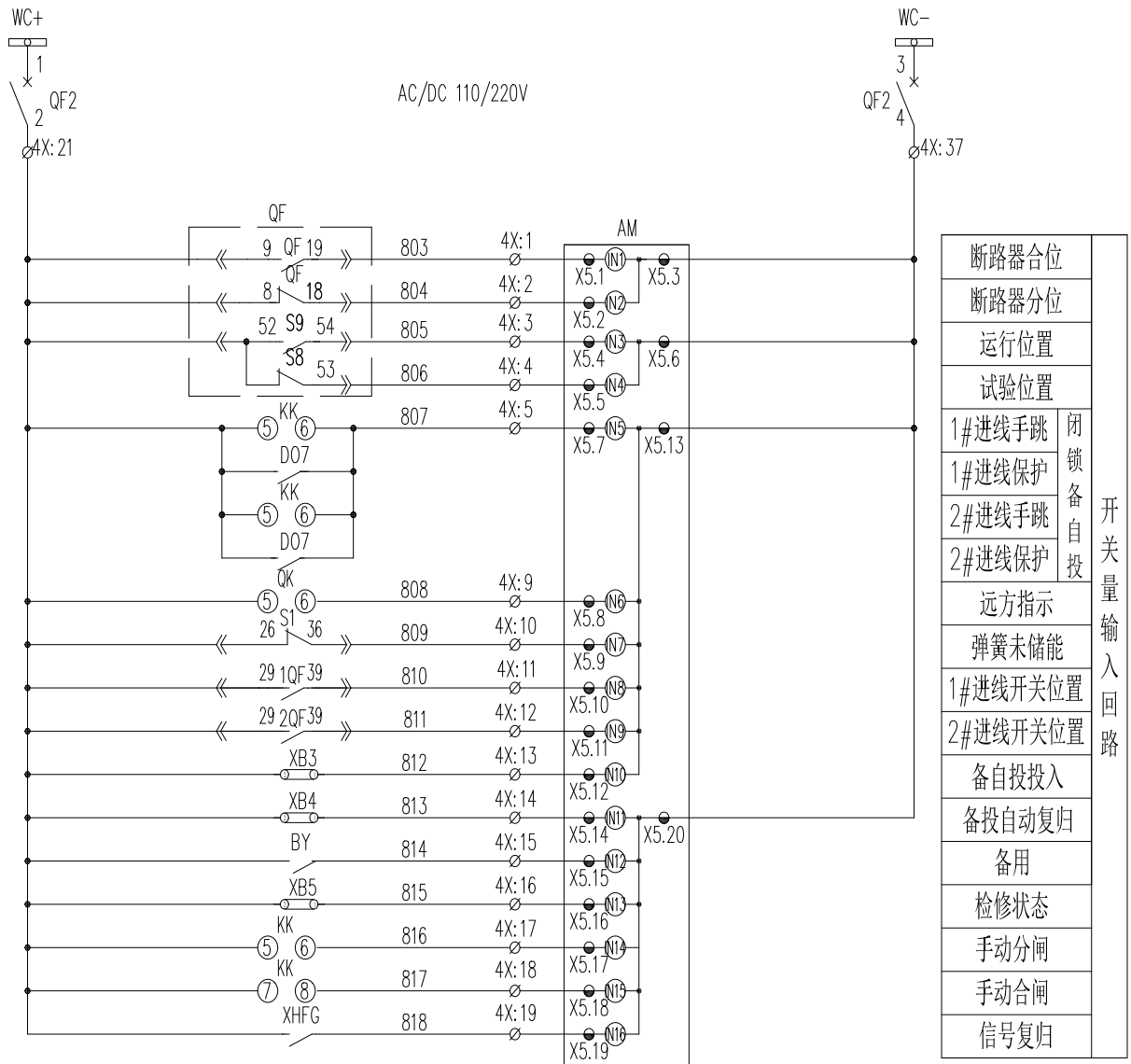


图 5.14 AM5-B(II)母联备自投二次原理图（二）

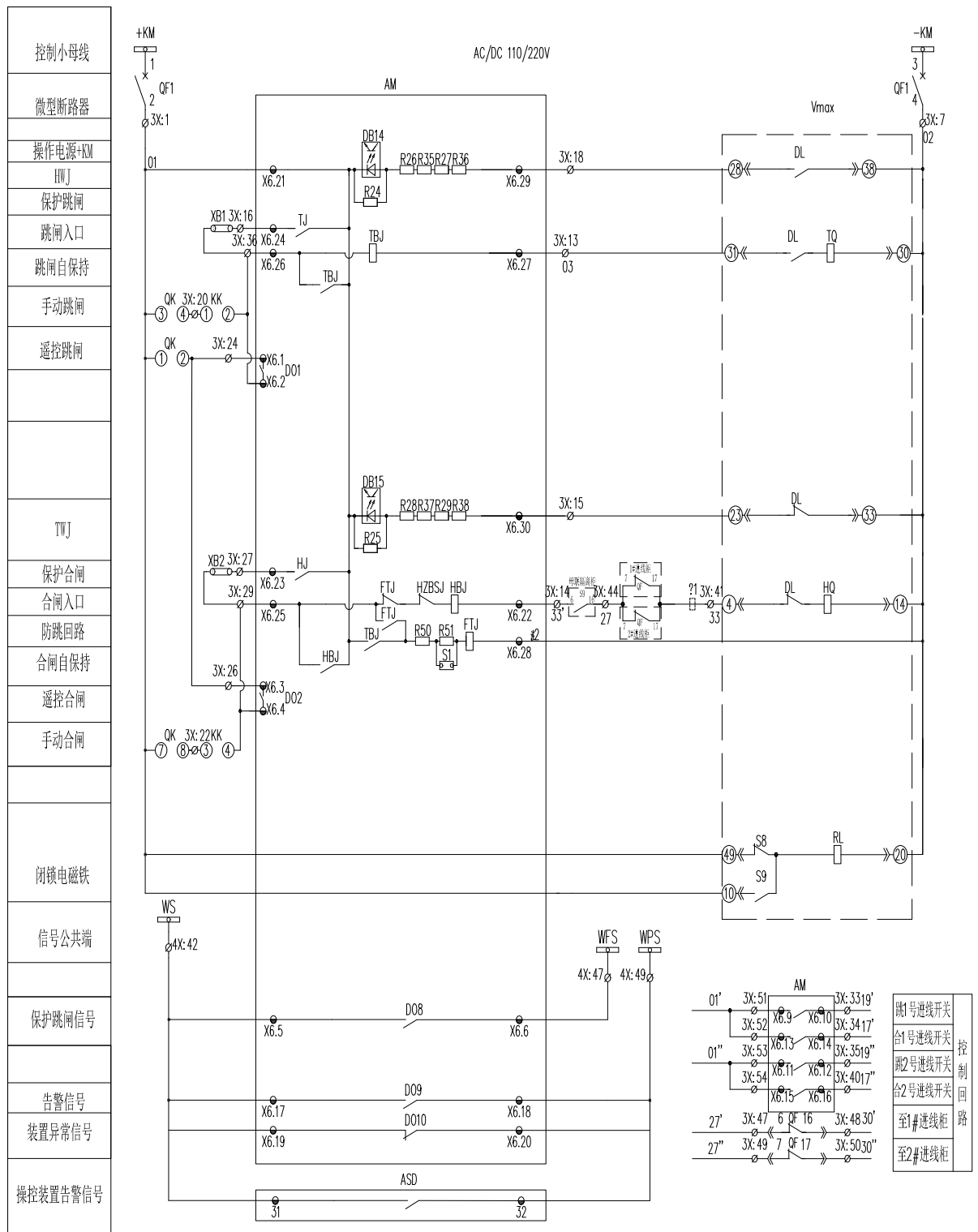


图 5.15 AM5-B(11)母联备自投二次原理图(三)

6 AM5-U1 PT 监测装置

6.1 功能简介

保护功能

- 过电压告警
- 低电压告警
- 零序过电压告警
- PT 断线告警
- 母线绝缘监测（自产零序过压告警）
- 检修状态闭锁

监控功能

- U, Fr 等电参量测量
- 16 路开关量输入采集
- 10 路继电器输出

通讯功能

- 2 路 RS485（支持 Modbus-RTU 和 IEC 60870-5-103 两种通讯规约）

其他功能

- 故障录波功能，保护动作时启动
- IRIG-B 格式对时，精度 1ms

6.2 保护原理

6.2.1 过电压告警

当三个线电压任一相大于相间过电压保护定值时，装置经延时后发出告警。保护逻辑见图 6.1。

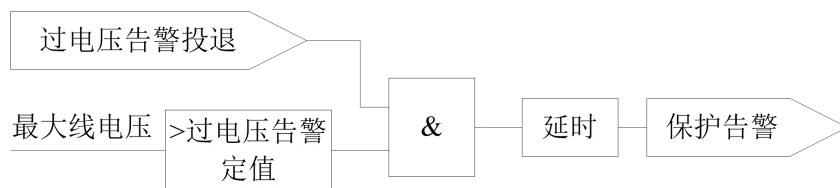


图 6.1 过电压保护逻辑

6.2.2 低电压告警

当三个线电压都小于低电压定值时，经过延时，装置发出告警。为防止因 PT 断线使保护误动，设置有 PT 断线闭锁。当发生 PT 断线时，装置将发出告警信号并闭锁低电压保护，该闭锁条件可选择投入或者退出。此外，装置可以根据用户使用的场合选择何时解除低电压故障信息，若投入低电压阈值投退，则装置电压小于无压定值时，保护告警即可返回，若退出低电压阈值投退，则装置电压需恢复至正常电压，才可解除故障信息。低电压告警开放条件为：三个线电压有一个大于低电压定值，且延时 500ms。该条件一旦成立，低电

压告警有效。

保护逻辑见图 6.2。

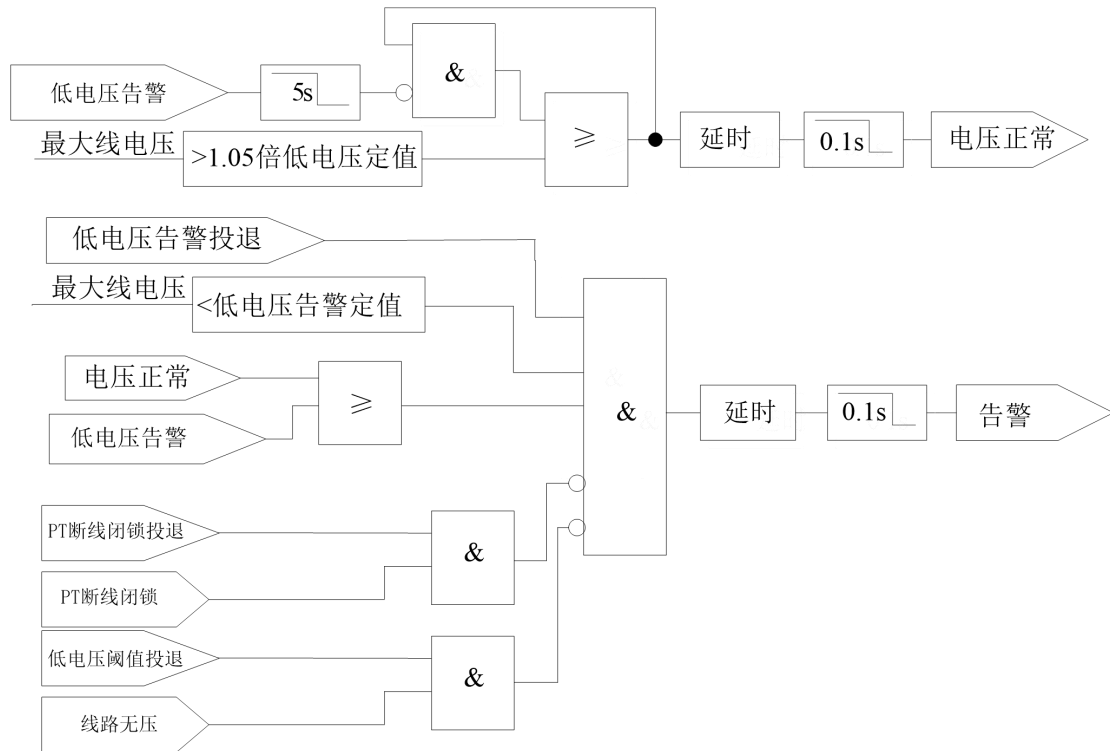


图 6.2 低电压告警逻辑

6.2.3 零序过压告警

当零序电压 U_0 大于设定零序电压定值时，经延时，装置发出告警。

保护逻辑见图 6.3。

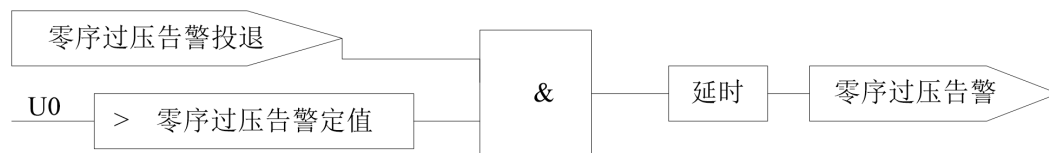


图 6.3 零序过压告警逻辑

6.2.4 PT 断线告警

装置采用下列方法识别 PT 断线。

方法一：当负序电压 U_2 大于 PT 断线负序电压，且最小线电压小于 16V 时，判为两相断线，经延时装置发出 PT 断线告警；

方法二：当负序电压大于 PT 断线负序电压，且最大线电压与最小线电压差大于 16V 时，判为单相断线，经延时装置发出 PT 断线告警。

保护逻辑见图 6.4。

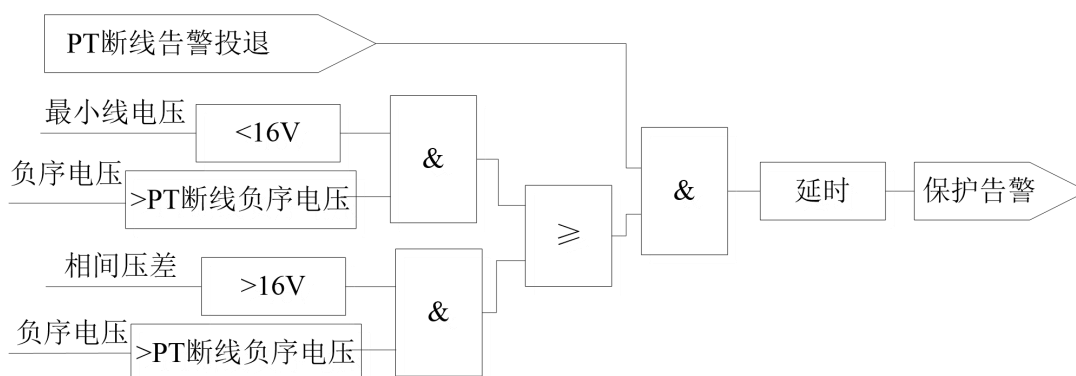


图 6.4 PT 断线告警逻辑

6.2.5 母线绝缘监测（自产零序过压告警）

当自产零序电压（3U0）大于自产零序电压告警定值，经延时，装置发出告警信号。

保护逻辑见图 6.5。

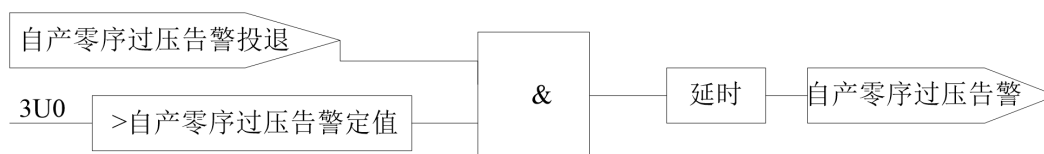


图 6.5 自产零序过压告警逻辑

6.2.6 检修状态闭锁

装置设有检修状态闭锁功能，当采到检修状态开入时，若投入“检修状态闭锁通讯”，则此时无法通讯，但保护功能可正常使用。保护逻辑如图 6.6。

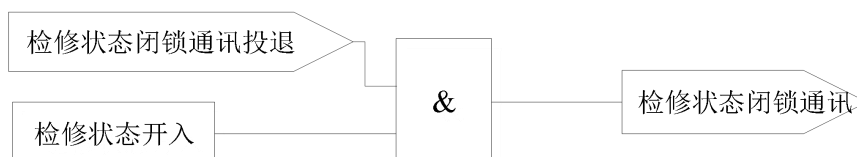


图 6.6 检修状态闭锁逻辑

6.3 定值表

AM5-U1 (I) 定值表				
保护名称	定值名称	默认值	范围	备注
	PT 变比	100	0.1~9999	
	电压接线方式	0	0~1	3PT; 2PT
	一次电压显示	0	0~1	KV; V
低电压告警	低电压告警投退	0	0~1	退出; 投入
	低电压告警定值	50V	0~200	
	低电压告警延时	5s	0~999	

	PT 断线闭锁投退	1	0~1	退出；投入
	无压定值	15V	0~200	
	低电压阈值投退	0	0~1	退出；投入
零序过压告警	零序过压告警投退	0	0~1	退出；投入
	零序过压告警定值	110V	0~200	
	零序过压告警延时	10s	0~999	
过电压告警	过电压告警投退	0	0~1	退出；投入
	过电压告警定值	110V	0~200	
	过电压告警延时	10s	0~999	
PT 断线告警	PT 断线告警投退	0	0~1	退出；投入
	PT 断线负序电压	35V	0~200	
	PT 断线告警延时	10s	0~999	
自产零序过压告警	3U0 告警投退	0	0~1	退出；投入
	3U0 告警定值	110V	0~200	
	3U0 告警延时	10s	0~999	
检修状态闭锁	检修闭锁通讯投退	0	0~1	退出；投入

AM5-U1 (II) 定值表				
保护名称	定值名称	默认值	范围	备注
	PT 变比	100	0.1~9999	
	电压接线方式	0	0~1	3PT；2PT
	一次电压显示	0	0~1	KV；V
低电压告警	低电压告警投退	0	0~1	退出；投入
	低电压告警定值	50V	0~200	
	低电压告警延时	5s	0~999	
	PT 断线闭锁投退	1	0~1	退出；投入
	无压定值	15V	0~200	
	低电压阈值投退	0	0~1	退出；投入
零序过压告警	零序过压告警投退	0	0~1	退出；投入
	零序过压告警定值	110V	0~200	
	零序过压告警延时	10s	0~999	
过电压告警	过电压告警投退	0	0~1	退出；投入
	过电压告警定值	110V	0~200	
	过电压告警延时	10s	0~999	
PT 断线告警	PT 断线告警投退	0	0~1	退出；投入
	PT 断线负序电压	35V	0~200	
	PT 断线告警延时	10s	0~999	
自产零序过压告警	3U0 告警投退	0	0~1	退出；投入
	3U0 告警定值	110V	0~200	
	3U0 告警延时	10s	0~999	
检修状态闭锁	检修闭锁通讯投退	0	0~1	退出；投入

遥信名字配置	实遥信 01 名配置	0	0~9999	
	实遥信 02 名配置	0	0~9999	
	实遥信 03 名配置	0	0~9999	
	实遥信 04 名配置	0	0~9999	
	实遥信 05 名配置	0	0~9999	
	实遥信 06 名配置	0	0~9999	
	实遥信 07 名配置	0	0~9999	
	实遥信 08 名配置	0	0~9999	
	实遥信 09 名配置	0	0~9999	
	实遥信 10 名配置	0	0~9999	
	实遥信 11 名配置	0	0~9999	
	实遥信 12 名配置	0	0~9999	
	实遥信 13 名配置	0	0~9999	
	实遥信 14 名配置	0	0~9999	
	实遥信 15 名配置	0	0~9999	
	实遥信 16 名配置	0	0~9999	
遥信位置配置	运行位置配置	3	0~16	
	试验位置配置	4	0~16	
	检修状态配置	15	0~16	
	信号复归配置	16	0~16	

6.4 接线方式

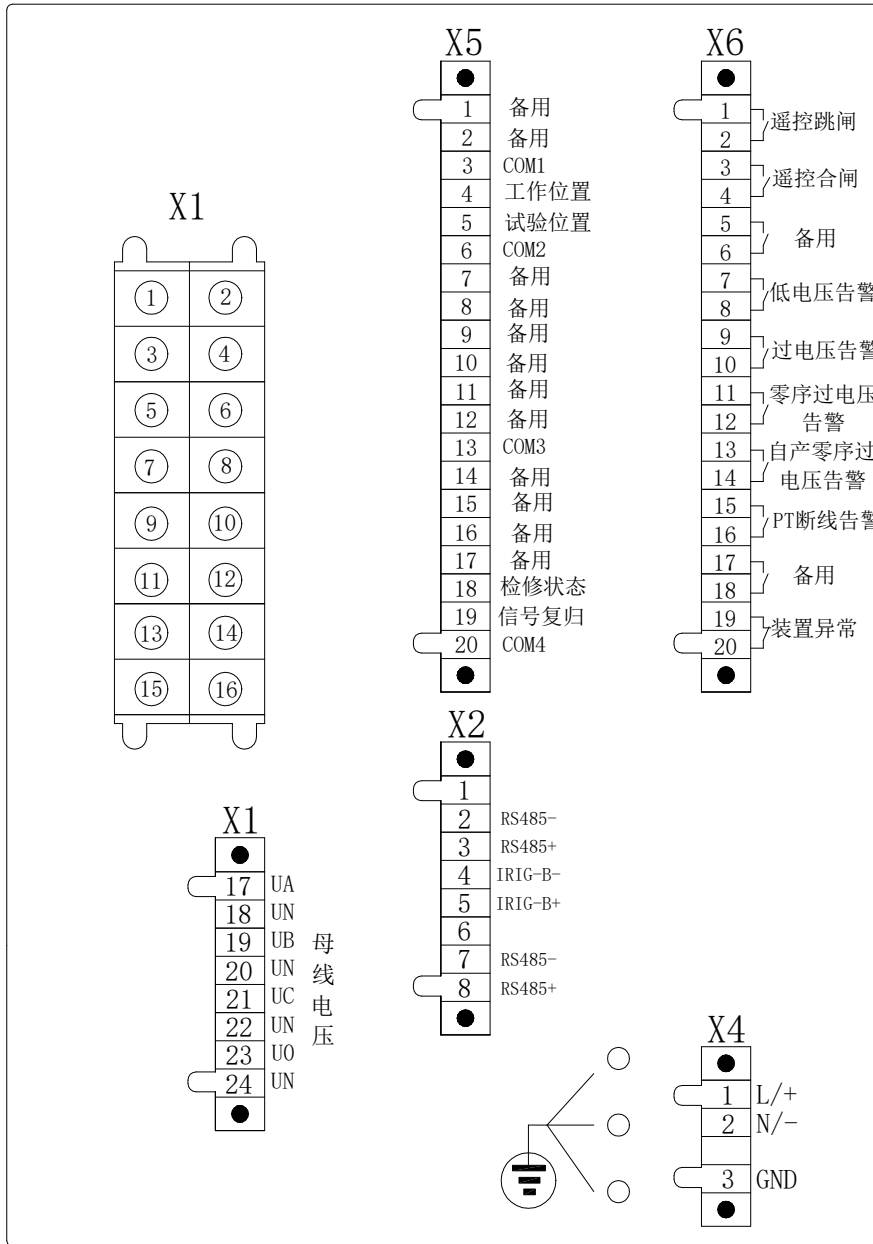


图 6.7(a) AM5-U1(I) 接线方法

AM5-U1(I) 电气接线图如图 6.7(a) 所示，包括交流量接线、开入开出接线、通讯接线和辅助电源接线。UA、UB、UC 为三相电压，U0 为外接零序电压接入。交流回路一般都采用三相四线制接线，若采用三相三线制可按图 6.8 接线。

选择不同的接线方式，需修改装置“定值”菜单的“定值修改”子菜单里的“电压接线方式”设置：2PT——三相三线制；3PT——三相四线制。

X5 为标配的开入接线端子，共有 16 路输入，分为 4 组，每组有一公共端。第 1 组有 DI01 和 DI02，第 2 组有 DI03 和 DI04，第 3 组为 DI05-DI10，第 4 组为 DI11-DI16。所有开入允许接电压 AC/DC 220V 或 AC/DC110V 或 DC48V，同组的开入必须有相同的极性。

X6 为标配的开出接线端子，共有 10 路电磁式继电器无极性接点。出厂时除了 DO10 为常闭触点输出外，其他 9 路均为常开触点。

X2 为通信端子，共有 2 路 Rs485 通信端子和一路 IRIG-B 对时输入端子。X2.2、X2.3

为第 1 路通信端子，X2.7、X2.8 为第 2 路通信端子，两路通讯均支持 IEC60870-5-103 和 Modbus-RTU 通讯规约且可任意配置。

X4 为辅助电源端子，交直流均可接入，X4.3 为辅助电源保护地，必须可靠连接大地。

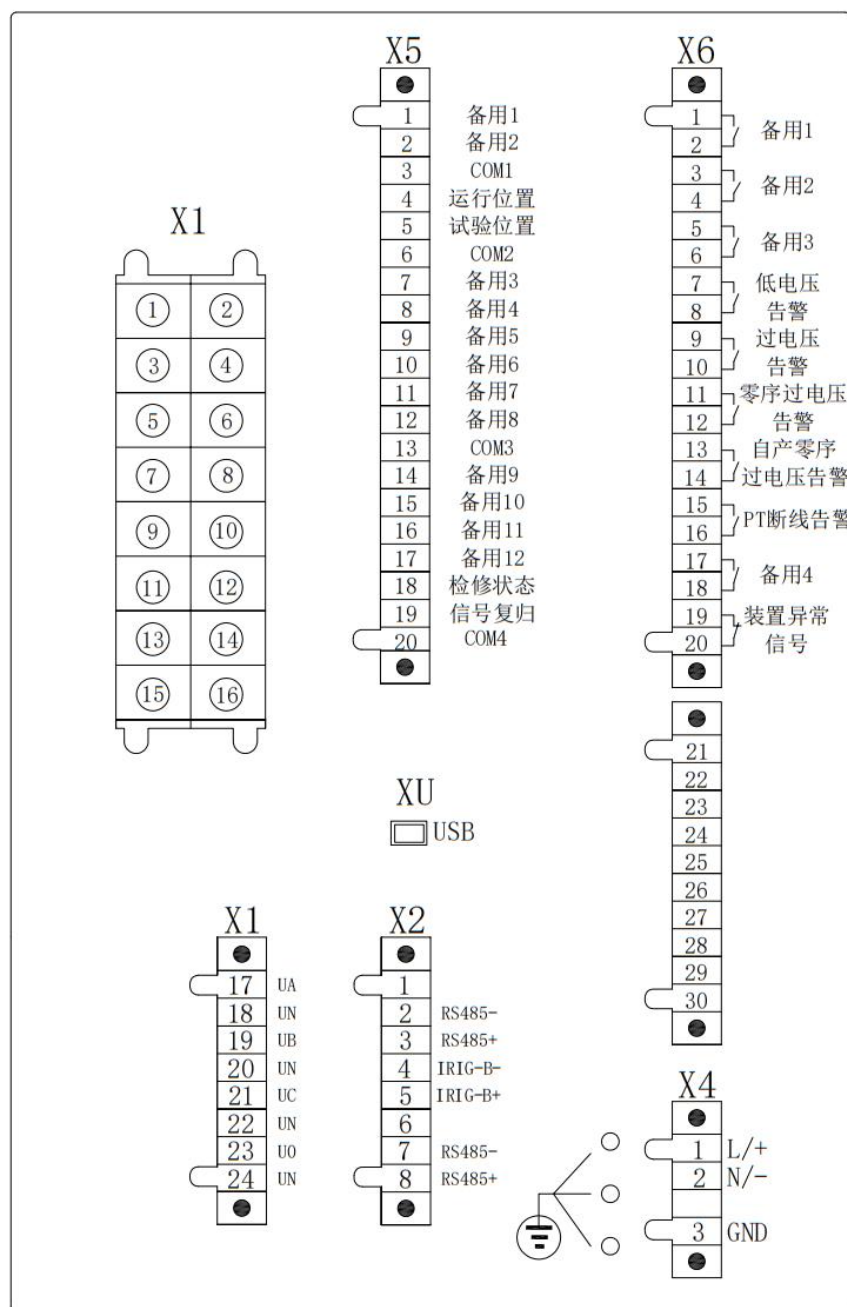


图 6.7(b) AM5-U1 (II) 接线方法

AM5-U1 (II) 电气接线图如图 6.7(b) 所示，包括交流量接线、开入开出接线、通讯接线和辅助电源接线。UA、UB、UC 为三相电压，U0 为外接零序电压接入。交流回路一般都采用三相四线制接线，若采用三相三线制可按图 6.8 接线。

选择不同的接线方式，需修改装置“定值”菜单的“定值修改”子菜单里的“电压接线方式”设置：2PT——三相三线制；3PT——三相四线制。

X5 为标配的开入接线端子，共有 16 路输入，分为 4 组，每组有一公共端。第 1 组有 DI01 和 DI02，第 2 组有 DI03 和 DI04，第 3 组为 DI05-DI10，第 4 组为 DI11-DI16。所有开入允许接电压 AC/DC 220V 或 AC/DC110V 或 DC48V，同组的开入必须有相同的极性。

X6 端子为开关量输出和控制回路端子。端子号 X6.1-X6.20 开关量输出端子，共有 D01-D010 十路无源继电器输出接点，其中 D010 出厂时为常闭接点，其他 9 路均为常开接点。端子号 X6.21-X6.30 为控制回路端子，具体定义如图 6.7(b)。十组开关量输出的具体定义可以通过装置的“D0 类型 映射关系”界面查看。

X2 为通信端子，共有 2 路 RS485 通信端子和一路 IRIG-B 对时输入端子。X2.2、X2.3 为第 1 路通信端子，X2.7、X2.8 为第 2 路通信端子，两路通讯均支持 IEC60870-5-103 和 Modbus-RTU 通讯规约且可任意配置。

X4 为辅助电源端子，交直流均可接入，X4.3 为辅助电源保护地，必须可靠连接大地。

XU 为 USB 维护口。

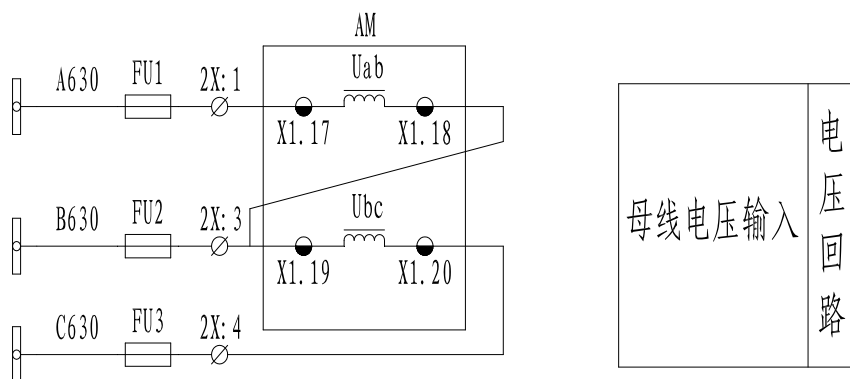


图 6.8 2PT 接线方法

6.5 调试方法

6.5.1 过电压告警

3) 设置过电压告警投退为“投入”，退出其他保护投退，设定过电压告警定值为 110V，过电压告警延时为 5s。

4) 在端子 X1.17-X1.18、X1.19-X1.20、X1.21-X1.22 上施加 57.74V 电压，当三相电压信号由 57.74V 升高使得线电压大于 1.03 倍定值时，经延时，装置发出告警。

6.5.2 低电压告警

1) 设置低电压告警投退为“投入”，退出其他保护投退，设定低电压保护定值为 70V，低电压告警延时 5s。

2) 在端子 X1.17-X1.18、X1.19-X1.20、X1.21-X1.22 上施加 57.74V 电压，当三相电压信号由 57.74V 降低使得线电压小于 0.97 倍定值时，经延时，装置发出告警。

3) 若投入“PT 断线闭锁投退”，则当负序电压大于 PT 断线负序电压定值时，低电压保护不动作；当负序电压小于 PT 断线负序电压定值时，低电压保护动作；

4) 若投入“低电压阈值投退”，则若产生低电压保护，当电压小于无压定值时，低电压保护返回；若退出“低电压阈值投退”，则若产生低电压保护，只有当电压恢复至正常值，低电压保护才能返回。

6.5.3 零序过压告警

1) 设置零序过压告警投退为“投入”，退出其他保护投退，设定零序过压告警定值为 20V，延时设为 5s。

2) 在端子 X1.23-X1.248 上施加电压信号，将零序电压 U_0 由 57.74V 变为 1.03 倍定值时，经延时，装置发出告警。

6.5.4 PT 断线告警

1) 设置 PT 断线告警投退为“投入”，退出其他保护投退，PT 断线告警延时为 5s。设 PT 断线负序电压为 35V。

2) 交流输入端子 X1.17-X1.18、X1.19-X1.20、X1.21-X1.22 上给装置施加三相电压 57.74V，当三相电压由 57.74V 降至 $U_A=0.74V$, $U_B=57.74V$, $U_C=57.74V$ 时，经延时装置发出 PT 断线告警。

3) 在交流输入端子 X1.17-X1.18、X1.19-X1.20、X1.21-X1.22 上施加三相电压信号 $U_A=U_B=U_C=57.74V$ ，将三相电压改为 $U_A=0.74V$, $U_B=0.74V$, $U_C=57.74V$ ，经延时装置发出 PT 断线告警。

6.5.5 母线绝缘监测（自产零序过压告警）

1) 设置自产零序过压告警投退为“投入”，退出其他保护投退，自产零序过压告警延时为 5s，自产零序过压告警定值为 10V。

2) 交流输入端子 X1.17-X1.18、X1.19-X1.20、X1.21-X1.22 上给装置施加三相电压 57.74V，当三相电压由 57.74V 降至 $U_A=0.74V$, $U_B=20.74V$, $U_C=57.74V$ 时，经延时装置发出自产零序过压告警。

6.5.6 检修状态闭锁

1) 给检修状态对应的开入量施加信号（AC/DC 220V 或 AC/DC110V 或 DC48V）。

2) 设置“检修状态闭锁通讯”为“投入”，此时通讯连接不上，无法读取遥测、遥信等数据。

6.6 二次原理图

AM5-U1(I) 和 AM5-U1(II) PT 监测保护测控装置的二次接线图如图 6.9-6.10 所示。

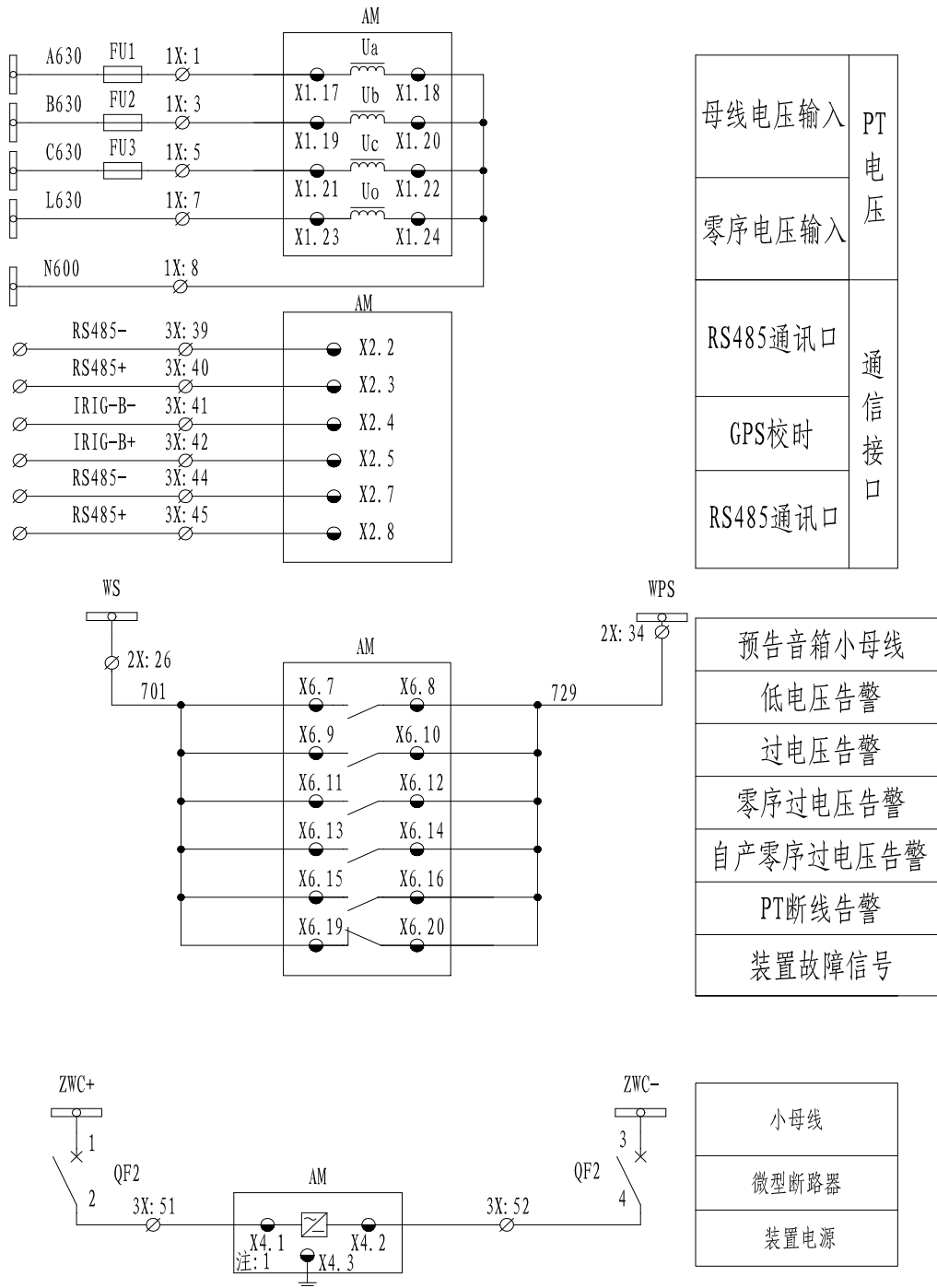


图 6.9 AM5-U1 二次原理图（一）

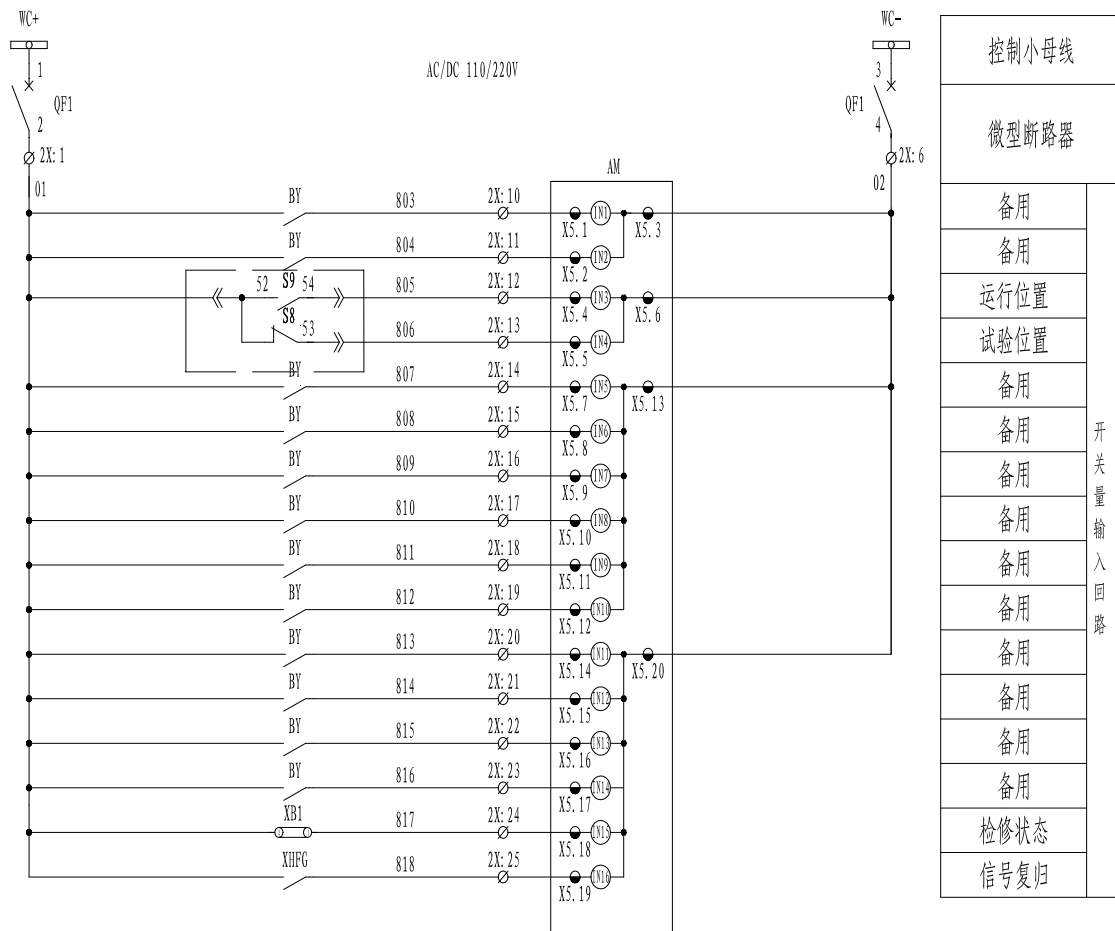


图 6.10 AM5-U1 二次原理图 (二)

7 AM5-DB 低压备自投保护测控装置

7.1 功能简介

- 三段式过流保护
- 后加速过流保护
- 备自投功能
- PT 断线告警
- 控制回路断线告警
- 过电压跳闸/告警

监控功能

- I, U, Fr 等电参量测量
- 16 路开关量输入采集
- 10 路继电器输出

通讯功能

- 2 路 RS485 (支持 Modbus-RTU 和 IEC 60870-5-103 两种通讯规约)

其他功能

- 故障录波功能, 保护动作时启动
- IRIG-B 格式对时, 精度 1ms

7.2 备自投功能

7.2.1 AM5-DB(I) 备自投功能

当 AM5-DB(I) 装置使用在如图 7.1 的供电系统中时, 装置可以通过设置选择母联备自投自复、进线备自投自复功能。

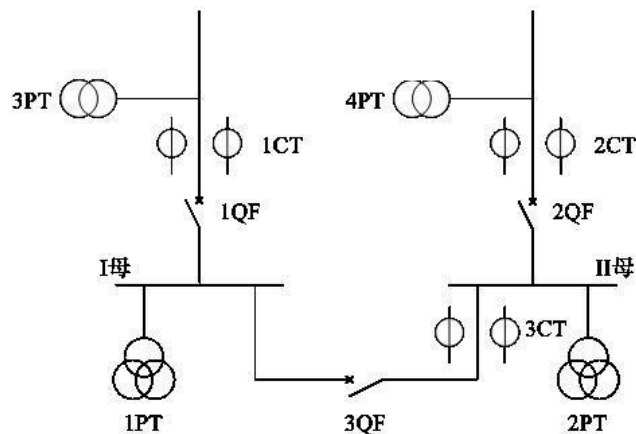


图 7.1 备自投一次图

进线备自投自复

- 1): 平时 1QF、3QF 合闸, 2QF 分闸, 由 1#进线供两段母线;
当进线 1 失电时, 跳开 1QF, 确认跳开后合上 2QF, 由 2#进线供两段母线运行;

若进线 1 恢复供电，则跳开 2QF 后，合上 1QF，恢复由 1#进线供两段母线供电。

2): 平时 2QF、3QF 合闸，1QF 分闸，由 2#进线供两段母线；

当进线 2 失电时，跳开 2QF，确认跳开后合上 1QF，由 1#进线供两段母线运行；

若进线 2 恢复供电，则跳开 1QF 后，合上 2QF，恢复由 2#进线供两段母线供电。

母联备自投自复

平时母联断路器 3QF 常分，由两路电源同时供电；

1): 若 I 段母线失电，则跳开 I 段断路器 1QF 后，自动合母联断路器 3QF，由 II 段电源供电；

当进线 1 恢复供电时，跳开 3QF，合进线 1 开关 1QF，恢复由两路进线电源单独供电。

2): 若 II 段母线失电，则跳开 II 段断路器 2QF 后，自动合母联断路器 3QF，由 I 段电源供电；

当进线 2 恢复供电时，跳开 3QF，合进线 2 开关 2QF，恢复由两路进线电源单独供电。

7.2.2 AM5-DB(II) 备自投功能

当 AM5-DB(II) 装置使用在如图 7.2 的供电系统中时，装置可以通过设置选择分段备投、进线备投、自适应备投、联切备投、进线互投的运行方式；在如图 7.3 的供电系统中时，装置可以通过设置选择分段备投、进线备投、柴发备投。

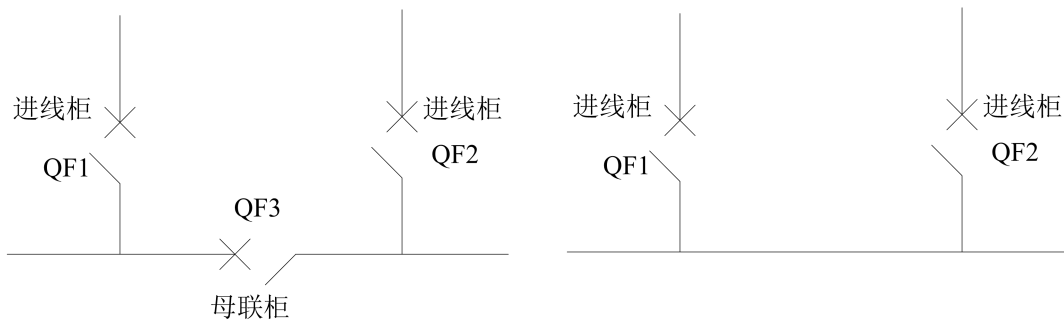


图 7.2 (a) 两进线-母联

图 7.2 (b) 两进线无母联

图 7.2 备自投一次图

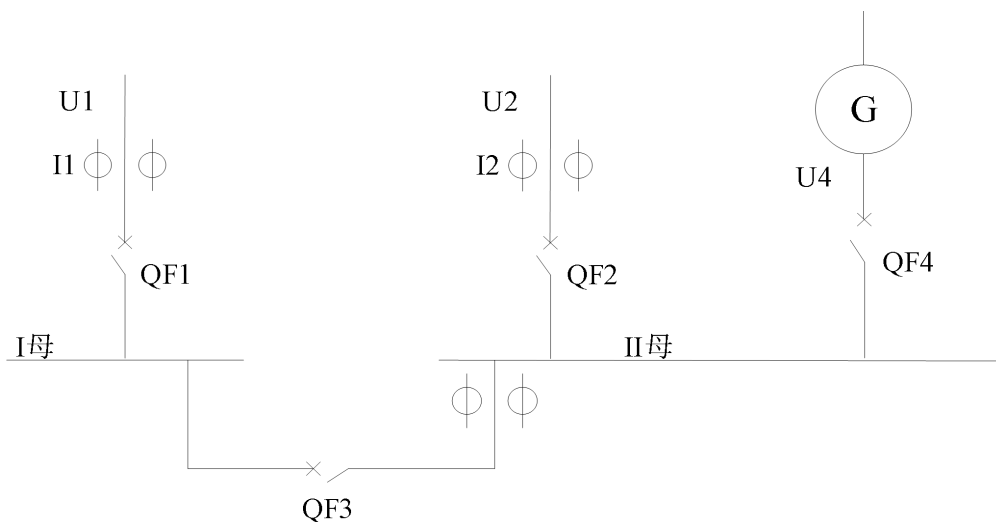


图 7.3 柴发备自投一次图

1、针对图 7.2 可以实现以下备自投方式：

自适应备自投

装置可在任一初始模式下进线 1 备投、进线 2 备投、分段备投。

进线备自投自复

1): 平时 1QF、3QF 合闸, 2QF 分闸, 由 1#进线供两段母线; 当进线 1 失电时, 跳开 1QF, 确认跳开后合上 2QF, 由 2#进线供两段母线运行; 若进线 1 恢复供电, 则跳开 2QF 后, 合上 1QF, 恢复由 1#进线供两段母线供电。

2): 平时 2QF、3QF 合闸, 1QF 分闸, 由 2#进线供两段母线; 当进线 2 失电时, 跳开 2QF, 确认跳开后合上 1QF, 由 1#进线供两段母线运行; 若进线 2 恢复供电, 则跳开 1QF 后, 合上 2QF, 恢复由 2#进线供两段母线供电。

母联备自投自复

平时母联断路器 3QF 常分, 由两路电源同时供电;

1): 若 I 段母线失电, 则跳开 I 段断路器 1QF 后, 自动合母联断路器 3QF, 由 I 段电源供电; 当进线 1 恢复供电时, 跳开 3QF, 合进线 1 开关 1QF, 恢复由两路进线电源单独供电。

2): 若 II 段母线失电, 则跳开 II 段断路器 2QF 后, 自动合母联断路器 3QF, 由 II 段电源供电; 当进线 2 恢复供电时, 跳开 3QF, 合进线 2 开关 2QF, 恢复由两路进线电源单独供电。

进线互投

平时 1QF、3QF 合闸, 2QF 分闸, 由 1#进线供两段母线; 当进线 1 失电时, 跳开 1QF, 确认跳开后合上 2QF, 由 2#进线供两段母线运行; 若进线 1 恢复供电, 此时备自投不动作, 当进线 2 失电时, 跳开 2QF, 确认跳开后合上 1QF, 由 1#进线供两段母线运行。

联切备自投自复

1): 平时 1QF、3QF 合闸, 2QF 分闸, 由 1#进线供两段母线; 当进线 1 失电时, 跳开 1QF 和 3QF, 确认跳开后合上 2QF, 由 2#进线供 II 段母线运行; 若进线 1 恢复来电, 则跳 2QF, 确认跳开后, 合上 1QF 和 3QF, 恢复由 1#进线供两段母线运行。

2): 平时 2QF、3QF 合闸, 1QF 分闸, 由 2#进线供两段母线; 当进线 2 失电时, 跳开 2QF 和 3QF, 确认跳开后合上 1QF, 由 1#进线供 I 段母线运行; 若进线 2 恢复来电, 则跳 1QF, 确认跳开后, 合上 2QF 和 3QF, 恢复由 2#进线供两段母线运行。

2、针对图 7.3 可以实现以下备自投方式:

进线备自投自复+柴发备自投自复

1): 平时 1QF、3QF 合闸, 2QF 分闸, 由 1#进线供两段母线; 当进线 1 失电时, 跳开 1QF, 确认跳开后合上 2QF, 由 2#进线供两段母线运行, 此时有两种情况:

- 若进线 1 恢复供电, 则跳开 2QF, 合进线 1 开关 1QF, 恢复由 1#进线电源供两段母线。
- 若此时进线 2 失电, 则发命令启动柴发, 待柴发启动成功后, 检测到柴发有压, 则跳开 2QF, 然后合 4QF。

在上述情况两路进线均无压后, 若此时进线恢复来电, 有以下三种情况:

- 进线 1 先恢复, 进线 2 后恢复

若此时进线 1 恢复来电，则启动柴发命令停止，然后跳开 4QF，确认跳开后合 1QF，由进线 1 供电；若此时进线 2 恢复来电，则备自投不动作。

➤ 进线 2 先恢复，进线 1 后恢复

若此时进线 2 恢复来电，则启动柴发命令停止，然后跳开 4QF，确认跳开后合 2QF，由进线 2 供电；若此时进线 1 恢复来电，则备自投跳开 2QF，合进线 1 开关 1QF。

➤ 进线 1 和进线 2 同时恢复来电

若此时进线 1 和进线 2 同时恢复来电，则启动柴发命令停止，然后跳开 4QF，确认跳开后合 1QF，由进线 1 供电。

2): 平时 2QF、3QF 合闸，1QF 分闸，由 2#进线供两段母线；当进线 2 失电时，跳开 2QF，确认跳开后合上 1QF，由 1#进线供两段母线运行，此时有两种情况：

➤ 若进线 2 恢复供电，则跳开 1QF，合进线 2 开关 2QF，恢复由 2#进线电源供两段母线。

➤ 若此时进线 1 失电，则发命令启动柴发，待柴发启动成功后，检测到柴发有压，则跳开 1QF，然后合 4QF。

在上述情况两路进线均无压后，若此时进线恢复来电，有以下三种情况：

➤ 进线 1 先恢复，进线 2 后恢复

若此时进线 1 恢复来电，则启动柴发命令停止，然后跳开 4QF，确认跳开后合 1QF，由进线 1 供电；若此时进线 2 恢复来电，则备自投跳开 1QF，合进线 2 开关 2QF。

➤ 进线 2 先恢复，进线 1 后恢复

若此时进线 2 恢复来电，则启动柴发命令停止，然后跳开 4QF，确认跳开后合 2QF，由进线 2 供电；若此时进线 1 恢复来电，则备自投不动作。

➤ 进线 1 和进线 2 同时恢复来电

若此时进线 1 和进线 2 同时恢复来电，则启动柴发命令停止，然后跳开 4QF，确认跳开后合 2QF，由进线 2 供电。

母联备自投自复+柴发备投自复

平时母联断路器 3QF 常分，由两路电源同时供电；

1): 若 I 段母线失电，则跳开 I 段断路器 1QF 后，自动合母联断路器 3QF，由 II 段电源供电，此时有两种情况：

➤ 若进线 1 恢复供电，则跳开 3QF，合进线 1 开关 1QF，恢复由两路进线电源单独供电。

➤ 若此时进线 2 失电，由备自投发命令启动柴发，待柴发启动成功后，检测到柴发有压，则跳开 2QF，然后发命令合 4QF。

2): 若 II 段母线失电，则跳开 II 段断路器 2QF 后，自动合母联断路器 3QF，由 I 段电源供电，此时有两种情况：

➤ 若进线 2 恢复供电，则跳开 3QF，合进线 2 开关 2QF，恢复由两路进线电源单独供电。

➤ 若此时进线 1 失电，由备自投发命令启动柴发，待柴发启动成功后，检测到柴发有压，则跳开 1QF，然后发命令合 4QF。

3) 若进线 1 和进线 2 同时失电, 由备自投发命令启动柴发, 待柴发启动成功后, 检测到柴发有压, 则跳 1QF, 跳 2QF, 然后合 3QF, 然后发命令合 4QF。

在上述情况两路进线均无压后, 若此时进线恢复来电, 有以下三种情况:

➤ 进线 1 先恢复, 进线 2 后恢复

若此时进线 1 恢复来电, 则启动柴发命令停止, 然后跳开 4QF, 然后合 1QF, 由进线 1 供电, 若此时进线 2 恢复来电, BZT 跳开 3QF, 合进线 2 开关 2QF, 恢复由两路进线电源单独供电。

➤ 进线 2 先恢复, 进线 1 后恢复

若此时进线 2 恢复来电, 则启动柴发命令停止, 然后跳开 4QF, 然后合 2QF, 由进线 2 供电, 若此时进线 1 恢复来电, BZT 跳开 3QF, 合进线 1 开关 1QF, 恢复由两路进线电源单独供电。

➤ 进线 1 和进线 2 同时恢复来电

若此时进线 1 和进线 2 同时恢复来电, 则启动柴发命令停止, 然后跳开 4QF, 然后由 BZT 跳 3QF, 然后合 1QF, 合 2QF, 恢复由两路进线电源单独供电。

7.3 定值表

AM5-DB (I) 定值表				
保护名称	定值名称	默认值	范围	备注
	一次图显示方式	2	0~4	方式 1-方式 4
	一次电压显示	1	0~1	KV; V
	PT 变比	1	0.1~999	
	CT 变比	10	0.1~1000	
	跳闸展宽	0.15s	0~1	
	1QF 位置	8	1~16	
	2QF 位置	9	1~16	
进线/母联备投	备投判进线电压	0	0~1	退出; 投入
	分段备投投退	0	0~1	退出; 投入
	进线 1 备投	0	0~1	退出; 投入
	进线 2 备投	0	0~1	退出; 投入
	进线无压定值	50V	0~999.999	
	母线无压定值	50V	0~999.999	
	进线有压定值	50V	0~999.999	
	母线有压定值	50V	0~999.999	
	进线 1 无流定值	0.1A	0~90	
	进线 2 无流定值	0.1A	0~90	
	分段充电延时	15s	0~99	
分段充电返回 T	10s	0~99		

	进线 1 充电延时	15s	0~99	
	进线 1 充电返回 T	10s	0~99	
	进线 2 充电延时	15s	0~99	
	进线 2 充电返回 T	10s	0~99	
	跳进线 1 延时	2s	0~99	
	跳进线 2 延时	2s	0~99	
	跳母联延时	2s	0~99	
	合进线 1 延时	2s	0~99	
	合进线 2 延时	2s	0~99	
过流一段	过流一段投退	0	0~1	退出；投入
	过流一段定值	6A	0~90	
	过流一段延时	0s	0~99	
过流二段	过流二段投退	0	0~1	退出；投入
	过流二段定值	5A	0~90	
	过流二段延时	2s	0~99	
后加速过流	后加速过流投退	0	0~1	退出；投入
	后加速过流定值	4A	0~90	
	后加速过流延时	1s	0~99	
控制回路断线告警	控制回路断线投退	0	0~1	退出；投入
	控制回路断线延时	5s	0~99	
PT 断线告警	母线 PT 断线投退	0	0~1	退出；投入
	进线 PT 断线投退	0	0~1	退出；投入
	PT 断线延时	5s	0~99	
过电压保护	过电压保护投退	1	0~1	退出；投入
	过电压出口方式	0	0~1	告警；跳闸
	过电压保护定值	270V	0~999.999	
	过电压保护延时	0s	0~60	

AM5-DB(II) 定值表				
保护名称	定值名称	默认值	范围	备注
	CT 变比	10	0.1~999	
	PT 变比	1	0.1~999	
	一次电压显示	1	0~1	KV；V
	一次图显示方式	2	0~4	方式 1-方式 4
	电流接线方式	0	0~1	
进线/母联备投	备投判进线电压	0	0~1	退出；投入
	备投方式	0	0~4	退出；分段备投；

				进线备投；自适应 备投；联切备投
进线 1 备投	0	0~1		退出；投入
进线 2 备投	0	0~1		退出；投入
4 路进线电压做备投	0	0~1		退出；投入
分合指示灯关联	0	0~2		分段柜；进线 1 柜；进线 2 柜
进线 1 电流来源	0	0~2		通道 4；通道 5； 通道 1
进线 2 电流来源	1	0~2		通道 4；通道 5； 通道 1
零流来源	0	0~3		自产；外接通道 2； 外接通道 4
进线无压定值	50V	0~500		
母线无压定值	50V	0~500		
进线有压定值	50V	0~500		
母线有压定值	50V	0~500		
进线 1 无流定值	0.1A	0.04~100		
进线 2 无流定值	0.1A	0.04~100		
分段充电延时	15s	0~9999.999		
分段充电返回 T	10s	0~9999.999		
进线 1 充电延时	15s	0~9999.999		
进线 1 充电返回 T	10s	0~9999.999		
进线 2 充电延时	15s	0~9999.999		
进线 2 充电返回 T	10s	0~9999.999		
跳进线 1 延时	2s	0~9999.999		
跳进线 2 延时	2s	0~9999.999		
跳母联延时	2s	0~9999.999		
合进线 1 延时	2s	0~9999.999		
合进线 2 延时	2s	0~9999.999		
合母联延时	2s	0~9999.999		
均无压 1 充电 T	10s	0~9999.999		
均无压 1 充电返回 T	10s	0~9999.999		
均无压 2 充电 T	10s	0~9999.999		

	均无压 2 充电返回 T	10s	0~9999.999	
	柴发备投	0	0~1	退出；投入
	柴发无压定值	50V	0~500	
	柴发有压定值	50V	0~500	
	柴发启动延时	2s	0~9999.999	
	柴发停止延时	2s	0~9999.999	
	跳 4QF 延时	2s	0~9999.999	
	合 4QF 延时	2s	0~9999.999	
过流一段	过流一段投退	0	0~1	退出；投入
	过流一段定值	10A	0.04~100	
	过流一段延时	0s	0~60	
过流二段	过流二段投退	0	0~1	退出；投入
	过流二段定值	7.5A	0.04~100	
	过流二段延时	0.2s	0~60	
过流三段	过流三段投退	0	0~1	退出；投入
	过流三段方式	0	0~1	告警；跳闸
	过流三段定值	7A	0.04~100	
	过流三段延时	0.5s	0~60	
后加速过流	后加速过流投退	0	0~1	退出；投入
	后加速过流定值	6.5A	0.04~100	
	后加速过流延时	0s	0~60	
控制回路断线告警	控制回路断线投退	0	0~1	退出；投入
	控制回路断线延时	5s	0~99	
PT 断线告警	母线 PT 断线投退	0	0~1	退出；投入
	进线 PT 断线投退	0	0~1	退出；投入
	PT 断线告警延时	10s	0~999	
	控故障告警投退	0	0~1	退出；投入
	控故障告警延时	10s	0~999	
过电压保护	过电压保护投退	1	0~1	退出；投入
	过电压出口方式	0	0~1	告警；跳闸
	过电压保护定值	270V	0~500	
	过电压保护延时	0s	0~60	
	闭锁备自投返回 T	30s	0~999	
	断路器动作时间	0.3s	0~999	

检修状态闭锁	检修闭锁通讯投退	1	0~1	退出；投入
	检修闭锁出口投退	1	0~1	退出；投入
	过量返回系数	0.95	0.001~1	
	欠量返回系数	1.05	1~2	
	实遥信 01 名配置	0	0~9999	
	实遥信 02 名配置	0	0~9999	
	实遥信 03 名配置	0	0~9999	
	实遥信 04 名配置	0	0~9999	
	实遥信 05 名配置	0	0~9999	
	实遥信 06 名配置	0	0~9999	
	实遥信 07 名配置	0	0~9999	
	实遥信 08 名配置	0	0~9999	
	实遥信 09 名配置	0	0~9999	
	实遥信 10 名配置	0	0~9999	
	实遥信 11 名配置	0	0~9999	
	实遥信 12 名配置	0	0~9999	
	实遥信 13 名配置	0	0~9999	
	实遥信 14 名配置	0	0~9999	
	实遥信 15 名配置	0	0~9999	
	实遥信 16 名配置	0	0~9999	
	合位配置	1	0~18	
	分位配置	2	0~18	
	备用 1 配置	3	0~16	
	备用 2 配置	4	0~16	
	闭锁各自投配置	5	0~16	
	远方配置	6	0~16	
	备用 3 配置	7	0~16	
	1QF 位置配置	8	0~16	
	2QF 位置配置	9	0~16	
	各自投投入配置	10	0~16	
	备投自动复归配置	11	0~16	
	4QF 位置配置	12	0~16	
	备用 4 配置	13	0~16	
	检修状态配置	14	0~16	

	手动合闸配置	15	0~16	
	信号复归配置	16	0~16	

7.4 接线方式

AM5-DB(I)电气接线图如图 7.4 所示，包括交流量接线、开入开出接线、通讯接线和辅助电源接线。端子 X1 为交流量接线，Ia、Ib、Ic 为保护相电流，I1、I2 为两路进线电流接入。

X1.13-X1.14 为进线 1 电压接入，X1.15-X1.16 为进线 2 电压接入，X1.17-X1.20 为 I 段母线电压接入，X1.21-X1.24 为 II 段母线电压接入。

X5 为标配的开入接线端子，共有 16 路输入，分为 4 组，每组有一公共端。第 1 组有 DI01 和 DI02，第 2 组有 DI03 和 DI04，第 3 组为 DI05-DI10，第 4 组为 DI11-DI16。所有开入允许接电压 AC/DC 220V 或 AC/DC110V 或 DC48V，同组的开入必须有相同的极性。

X6 为标配的开出接线端子，共有 10 路电磁式继电器无极性接点。出厂时除了 D010 为常闭触点输出外，其他 9 路均为常开触点。

X2 为通信端子，共有 2 路 RS485 通信端子和一路 IRIG-B 对时输入端子。X2.2、X2.3 为第 1 路通信端子，X2.7、X2.8 为第 2 路通信端子，两路通讯均支持 IEC60870-5-103 和 Modbus-RTU 通讯规约且可任意配置。

X4 为辅助电源端子，交直流均可接入，X4.3 为辅助电源保护地，必须可靠连接大地。

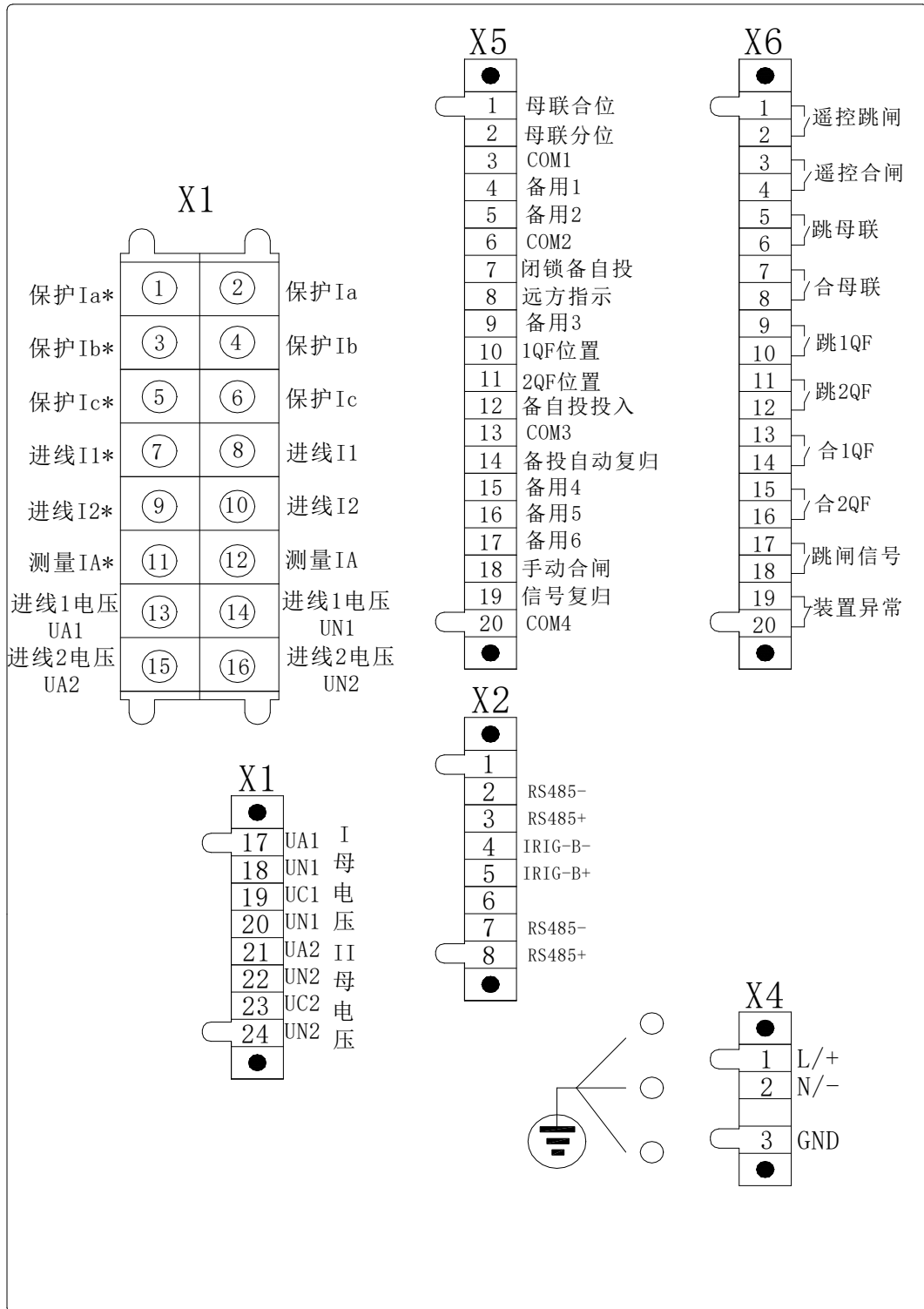


图 7.4 AM5-DB(I)电气接线图

当装置使用在图 7.2 的供电系统时，AM5-DB 电气接线图如图 7.5 所示，包括交流量接线、开入开出接线、通讯接线和辅助电源接线。端子 X1 为交流量接线，Ia、Ib、Ic 为保护相电流，I1、I2 为两路进线电流接入。X1.13-X1.14 为进线 1 电压接入，X1.15-X1.16 为进线 2 电压接入，X1.17-X1.20 为 I 段母线电压接入，X1.21-X1.24 为 II 段母线电压接入。

X5 为标配的开入接线端子，共有 16 路输入，分为 4 组，每组有一公共端。第 1 组有 DI01 和 DI02，第 2 组有 DI03 和 DI04，第 3 组为 DI05-DI10，第 4 组为 DI11-DI16。所有开入允许接电压 AC/DC 220V 或 AC/DC110V 或 DC48V，同组的开入必须有相同的极性。

X6 为标配的开出接线端子，共有 10 路电磁式继电器无极性接点。出厂时除了 D010 为常闭触点输出外，其他 9 路均为常开触点。

X2 为通信端子，共有 2 路 RS485 通信端子和一路 IRIG-B 对时输入端子。X2. 2、X2. 3 为第 1 路通信端子，X2. 7、X2. 8 为第 2 路通信端子，两路通讯均支持 IEC60870-5-103 和 Modbus-RTU 通讯规约且可任意配置。

X4 为辅助电源端子，交直流均可接入，X4. 3 为辅助电源保护地，必须可靠连接大地。

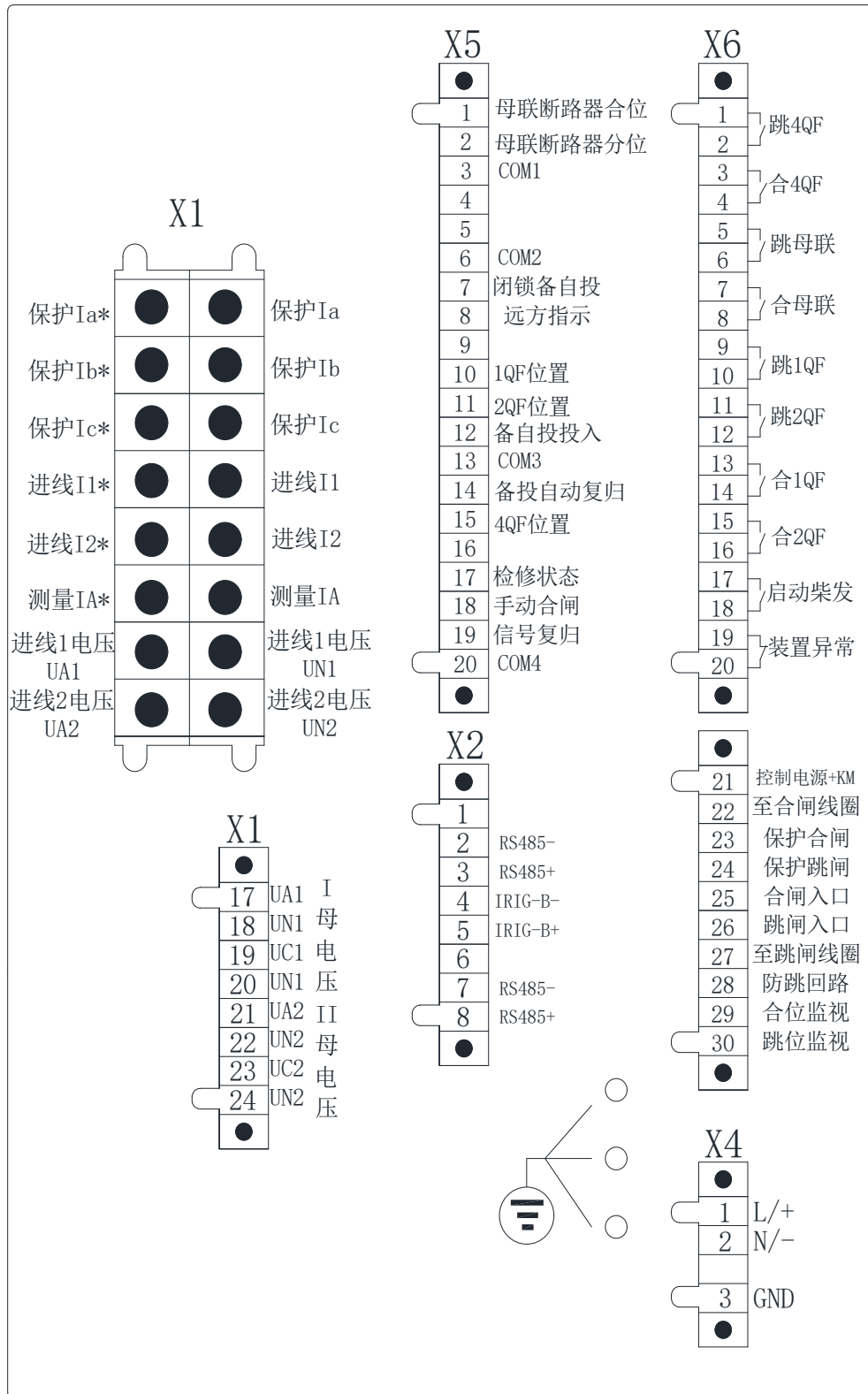


图 7.5 AM5-DB(11) 电气接线图 (1)

当装置使用在图 7.3 的供电系统时，AM5-DB 电气接线图如图 7.6 所示，包括交流量接线、开入开出接线、通讯接线和辅助电源接线。端子 X1 为交流量接线，Ia、Ib、Ic 为保护相电流，I1、I2 为两路进线电流接入。X1.13-X1.16 为柴发电压接入，X1.17-X1.20 为进线

1 电压接入，X1. 21-X1. 24 为进线 2 电压接入。

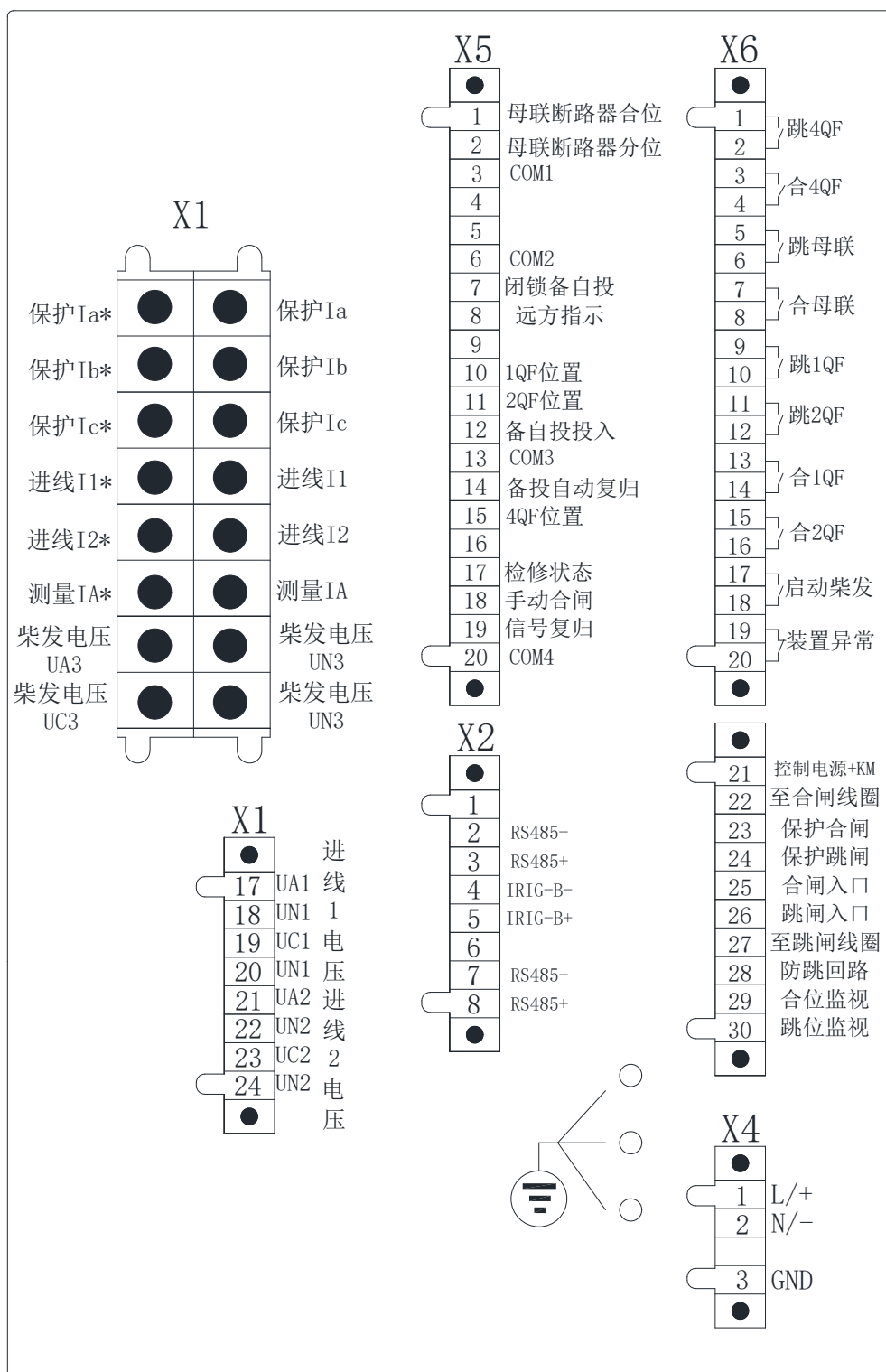


图 7.6 AM5-DB(II)电气接线图 (II)

7.5 AM5-DB(I) 备自投调试方法

母联备自投自复运行方式 (方式 2)

a) 3 备 1 运行方式

1) 充电条件:

投入“分段备投控制字”(E. BusSp. T)和“备投判进线电压控制字”(E. In. V. C), 给 I 母、II 母**施加电压**(施加电压大于有压定值), 并给 DI2、DI8、DI9、DI10、DI11 **施加开入电压**信号, 等待延时后, 备自投充电, 装置会弹出“分段充电”(BusCharge)事件记录。

2) I 段母线失电:

断开I 母电压, 等待延时后 D05 和跳闸信号 D09 出口, 装置弹出“分段备投跳进线 1”(B. S. T. 1)事件记录, “保护动作”指示灯亮。

3) 1QF 跳开后合 3QF:

断开DI8 信号, 等待延时后 D04 和 D09 出口, 且面板指示灯“保护动作”亮, 装置弹出“分段备投合母联”(B. S. C. B.)事件记录。

4) 进线 1 自恢复充电

给 I 母、II 母及进线 1 电压端子施加电压(施加电压大于有压定值), 并给 DI1 施加电压信号且断开 DI2 信号, 等待延时后, 进线 1 充电完成, 装置主界面上弹出“进线 1 充电”(I-In. Charge)事件记录。

5) 检进线 1 有压跳 3QF

进线 1 充电完成后, 等待延时装置 D03 出口和跳闸信号 D09 出口, 并产生“分段复归跳母联”(B. R. T. B.)事件记录, 且面板指示灯“保护动作”亮。

5) 恢复进线 1 供电

断开 DI1 信号, 合上 DI2 信号, 等待延时后, 装置 D07 出口和跳闸信号 D09 出口, 并产生“分段复归合进线 1”(B. R. C. 1)事件记录, 且面板指示灯“保护动作”亮。

6) 合上 DI8。

b) 3 备 2 运行方式

1) 充电条件:

投入“分段备投控制字”(E. BusSp. T)和“备投判进线电压控制字”(E. In. V. C), 给 I 母、II 母**施加电压**(施加电压大于有压定值), 并给 DI2、DI8、DI9、DI10、DI11 **施加开入电压**信号, 等待延时后, 备自投充电, 装置会弹出“分段充电”(BusCharge)事件记录。

2) II 段母线失电:

断开II 母电压, 等待延时后 D06 和跳闸信号 D09 出口, 装置弹出“分段备投跳进线 2”(B. S. T. 2)事件记录, “保护动作”指示灯亮。

3) 2QF 跳开后合 3QF:

断开DI9 信号, 等待延时后 D04 和 D09 出口, 且面板指示灯“保护动作”亮, 装置弹出“分段备投合母联”(B. S. C. B.)事件记录。

4) 进线 2 自恢复充电

给 I 母、II 母及进线 2 电压端子施加电压(施加电压大于有压定值), 并给 DI1 施加电压信号且断开 DI2 信号, 等待延时后, 进线 2 充电完成, 装置主界面上弹出“进线 2 充电”(2-In. Charge)事件记录。

5) 检进线 2 有压跳 3QF

进线 2 充电完成后, 等待延时装置 D03 出口和跳闸信号 D09 出口, 并产生“分段复归跳母联”(B. R. T. B.)事件记录, 且面板指示灯“保护动作”亮。

6) 恢复进线 2 供电

断开 DI1 信号, 合上 DI2 信号, 等待延时后, 装置 D08 出口和跳闸信号 D09 出口, 并产生“分段复归合进线 2”(B. R. C. 2)事件记录, 且面板指示灯“保护动作”亮。

7) 合上 DI9。

进线互投自复运行方式（方式2）

a) 2备1运行方式：（1主用，2备用）

1) 进线2充电条件：

投入“备投判进线电压控制字”（E.BusSp.T）和“进线2备投控制字”（E.2-In.Spa.），给I、II母线及进线2电压端子施加电压（施加电压大于有压定值），并给DI1、DI8、DI10、DI11施加电压信号，等待延时后，进线2充电完成，装置主界面上弹出“进线2充电”（2-In.Charge）事件记录。

2) 模拟进线1失电：

断开I母、II母电压，等待延时后D05有出口和跳闸信号D09出口，并产生“2备1跳进线1”（2S.1T.1-In.）事件记录，且面板指示灯“保护动作”亮。

3) 1QF跳开后合2QF：

断开DI8信号，等待延时后D08跳闸出口、D09跳闸信号出口，并产生“2备1合进线2”（2S.1C.2-In.）事件记录，且面板指示灯“保护动作”亮。

4) 进线1自恢复充电：

复归装置后给I母、II母、进线1、进线2电压端子施加电压信号（施加电压大于有压定值），并给DI9施加电压信号，等待延时后，进线1自恢复充电完成，装置主界面上显示“进线1充电”（I-In.Charge）事件记录。

5) 检进线1有压跳2QF：

进线1充电完成后，等待延时后D06出口和跳闸信号D09出口，并产生“2备1复归跳进线2”（2S.1R.T.2）事件记录，且面板指示灯“保护动作”亮。

6) 恢复进线1供电：

断开DI9电压信号，等待延时后D07出口、D09跳闸信号出口，并产生“2备1复归合进线1”（2S.1R.C.1）事件记录，且面板指示灯“保护动作”亮。

7) 合上DI8。

b) 1备2运行方式：（2主用，1备用）

1) 进线1充电条件：

投入“备投判进线电压控制字”（E.BusSp.T）和“进线1备投控制字”（E.1-In.Spa.），给I母、II母及进线1电压端子施加电压（施加电压大于有压定值），并给DI1、DI9、DI10、DI11施加电压信号，等待延时后，进线1充电完成，装置主界面上弹出“进线1充电”（I-In.Charge）事件记录。

2) 模拟进线2失电：

断开I母、II母电压，等待延时后D06有出口和跳闸信号D09出口，并产生“1备2跳进线2”事件记录（1S.2T.2-In.），且面板指示灯“保护动作”亮。

3) 2QF跳开后合1QF：

断开DI9信号，等待延时后D07跳闸出口、D09跳闸信号出口，并产生“1备2合进线1”（1S.2C.1-In.）事件记录，且面板指示灯“保护动作”亮。

4) 进线2自恢复充电：

复归装置后给I母、II母、进线1、进线2电压端子施加电压信号（施加电压信号大于有压定值），并给DI8施加电压信号，等待延时后，进线2自恢复充电完成，装置主界面上显示“进线2充电”（2-In.Charge）事件记录。

5) 检进线2有压跳1QF：

进线2充电完成后，等待延时后D05出口和跳闸信号D09出口，并产生“1备2复归跳

进线 1” (1S. 2R. T. 1) 事件记录, 且面板指示灯 “保护动作” 亮。

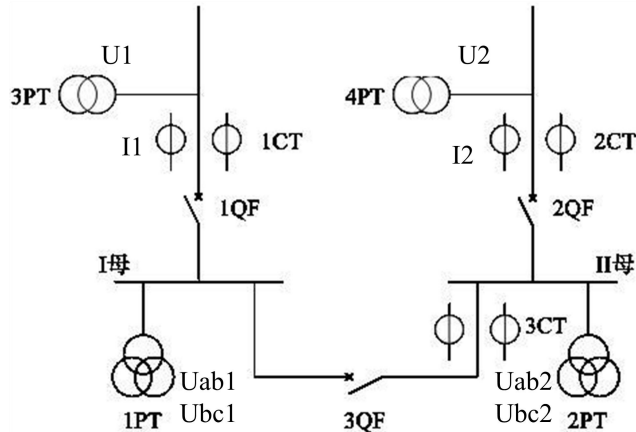
6) 恢复进线 2 供电:

断开 DI8 电压信号, 等待延时后 D08 出口、D09 跳闸信号出口, 并产生 “1 备 2 复归合进线 2” (1S. 2R. C. 2) 事件记录, 且面板指示灯 “保护动作” 亮。

7) 合上 DI9。

7.6 AM5-DB(II) 备自投调试方法

7.6.1 两进线一母联系统采集 6 路电压, 实现自适应备投、母联自投自复、进线自投自复、进线互投、联切备自投自复。



1、自适应备自投 (方式 2)

设置 “备投方式” (Spa. Mode) 为自适应备投 (Self-adapt. S), 投入判进线电压控制字 (E. In. V. C)。

a) 分段充电

1) I 段母线失电:

给进线 1、进线 2、I 母、II 母施加电压 (施加电压大于有压定值), 并给 DI2、DI8、DI9、DI10 施加开入电压信号, 等待延时后, 装置会弹出 “分段充电” (BusCharge) 事件记录。 (此处不能给 DI11 施加信号)

断开 I 母电压、进线 1 电压和进线 1 电流, 等待延时后 D05 和备投动作信号 D09 出口, 装置弹出 “分段备投跳进线 1” (B. S. T. 1) 事件记录, “保护动作指示灯亮”。

1QF 跳开后合 3QF:

断开 DI8 信号, 等待延时后合母联 D04 出口且面板指示灯 “保护动作” 亮, 装置弹出 “分段备投合母联” (B. S. C. B.) 事件记录。

合上 DI1 信号, 断开 DI2 信号。(若是实际运行情况中, 这一步骤系统自动执行)

2) II 段母线失电:

给进线 1、进线 2、I 母、II 母施加电压 (施加电压大于有压定值), 并给 DI2、DI8、DI9、DI10 施加开入电压信号, 等待延时后, 装置会弹出 “分段充电” (BusCharge) 事件记录。

断开 II 母电压、进线 2 电压和进线 2 电流, 等待延时后 D06 出口, 装置弹出 “分段备

投跳进线 2” (B. S. T. 2) 事件记录, “保护动作” 指示灯亮。

2QF 跳开后合 3QF:

断开 DI9 信号, 等待延时后合母联 D04 出口且面板指示灯“保护动作”亮, 装置弹出“分段备投合母联” (B. S. C. B.) 事件记录。

合上 DI1 信号, 断开 DI2 信号。(若是实际运行情况下, 这一步骤系统自动执行)

b) 进线 1 充电

给进线 1、进线 2、I 母、II 母**施加电压** (施加电压大于有压定值), 并给 DI2、DI8、DI9、DI10 **施加开入电压**信号, 等待延时后, 装置会弹出“分段充电” (BusCharge) 事件记录。

断开 DI2、DI8 信号, 给 DI1 **施加开入电压**信号, (此处可由 (a) 的 I 母失电后直接到此) 此时备自投不动作, 且等待充电时候后, 装置弹出“进线 1 充电” (1-In. Charge) 事件记录。

此后若进线 2 失电, 则备自投按下列步骤执行:

1) 模拟进线 2 失电:

断开 I 母、II 母电压、进线 2 电压和进线 2 电流, 等待延时后 D06 出口, 并产生“1 备 2 跳进线 2” (1S. 2T. 2-In.) 事件记录。

2) 2QF 跳开后合 1QF:

断开 DI9 信号, 等待延时后 D07 出口, 并产生“1 备 2 合进线 1” (1S. 2C. 1-In.) 事件记录。

3) 合上 DI8 信号。(若是实际运行情况下, 这一步骤系统自动执行)

c) 进线 2 充电

给进线 1、进线 2、I 母、II 母**施加电压** (施加电压大于有压定值), 并给 DI2、DI8、DI9、DI10 **施加开入电压**信号, 等待延时后, 装置会弹出“分段充电” (BusCharge) 事件记录。

断开 DI2、DI9 信号, 给 DI1 **施加开入电压**信号, (此处可由 (a) 的 II 母失电后直接到此) 此时备自投不动作, 且等待充电时候后, 装置弹出“进线 2 充电” (2-In. Charge) 事件记录。

此后若进线 1 失电, 则备自投按下列步骤执行:

1) 模拟进线 1 失电:

断开 I 母、II 母电压、进线 1 电压和进线 1 电流, 等待延时后 D05 出口, 并产生“2 备 1 跳进线 1” (2S. 1T. 1-In.) 事件记录。

2) 1QF 跳开后合 2QF:

断开 DI8 信号, 等待延时后 D08 出口, 并产生“2 备 1 合进线 2” (2S. 1C. 2-In.) 事件记录。

3) 合上 DI9 信号。(若是实际运行情况下, 这一步骤系统自动执行)

当系统运行方式由调度系统在 a)、b)、c) 3 种模式之间切换时，只要保证进线始终有电，装置都能自适应选择备自投方式并实现备自投功能。

2、母联备自投自复（方式 2）

设置“备投方式”(Spa. Mode)为分段备投(Bus. S)，投入判进线电压控制字(E. In. V. C)。

a) 3 备 1 运行方式（1 主用，3 备用）

6) 充电条件：

设置“备投方式”为分段备投(Spa. Mode)和“备投判进线电压控制字”(E. In. V. C)，给进线 1、进线 2、I 母、II 母**施加电压**（施加电压大于有压定值），并给 DI2、DI8、DI9、DI10、DI11 **施加开入电压**信号，等待延时后，备自投充电，装置会弹出“分段充电”(BusCharge)事件记录。

2) I 段母线失电：

断开 I 母电压、进线 1 电压和进线 1 电流，等待延时后 D05 出口，装置弹出“分段备投跳进线 1”(B. S. T. 1)事件记录，“保护动作指示灯亮”。

3) 1QF 跳开后合 3QF：

断开 DI8 信号，等待延时后合母联 D04 出口且面板指示灯“保护动作”亮，装置弹出“分段备投合母联”(B. S. C. B.)事件记录。

4) 进线 1 自恢复充电

给 I 母及进线 1 电压端子施加电压（施加电压大于有压定值），并给 DI1 施加电压信号且断开 DI2 信号，等待延时后，进线 1 充电完成，装置主界面上弹出“进线 1 充电”(1-In. Charge)事件记录。

5) 检进线 1 有压跳 3QF

进线 1 充电完成后，等待延时装置跳母联 D03 出口，并产生“分段复归跳母联”(B. R. T. B.)事件记录。

8) 恢复进线 1 供电

断开 DI1 信号，合上 DI2 信号，等待延时后，装置 D07 出口，并产生“分段复归合进线 1”(B. R. C. 1)事件记录。

9) 合上 DI8。（若是实际运行情况中，这一步骤系统自动执行）

b) 3 备 2 运行方式（2 主用，3 备用）

1) 充电条件：

投入 (Spa. Mode)和“备投判进线电压控制字”(E. In. V. C)，给进线 1、进线 2、I 母、II 母**施加电压**（施加电压大于有压定值），并给 DI2、DI8、DI9、DI10、DI11 **施加开入电压**信号，等待延时后，备自投充电，装置会弹出“分段充电”(BusCharge)事件记录。

2) II 段母线失电：

断开 II 母电压、进线 2 电压和进线 2 电流，等待延时后 D06 出口，装置弹出“分段备

投跳进线 2” (B. S. T. 2) 事件记录, “保护动作” 指示灯亮。

3) 2QF 跳开后合 3QF:

断开 DI9 信号, 等待延时后合母联 D04 出口且面板指示灯“保护动作”亮, 装置弹出“分段备投合母联” (B. S. C. B.) 事件记录。

4) 进线 2 自恢复充电

给 II 母及进线 2 电压端子施加电压 (施加电压大于有压定值), 并给 DI1 施加电压信号且断开 DI2 信号, 等待延时后, 进线 2 充电完成, 装置主界面上弹出“进线 2 充电” (2-In. Charge) 事件记录。

5) 检进线 2 有压跳 3QF

进线 2 充电完成后, 等待延时装置跳母联 D03 出口, 并产生“分段复归跳母联” (B. R. T. B.) 事件记录。

8) 恢复进线 2 供电

断开 DI1 信号, 合上 DI2 信号, 等待延时后, 装置 D08 出口, 并产生“分段复归合进线 2” (B. R. C. 2) 事件记录。

9) 合上 DI9。(若是实际运行情况中, 这一步骤系统自动执行)

3、进线备自投自复 (方式 2)

设置“备投方式” (Spa. Mode) 为进线备投 (Incoming. S), 投入判进线电压控制字 (E. In. V. C)。

a) 2 备 1 运行方式: (1 主用, 2 备用)

1) 进线 2 充电条件:

投入“备投判进线电压控制字” (E. In. V. C)、“进线 2 备投” (E. 2-In. Spa.) 和设置“备投方式” (Spa. Mode) 为**进线备投** (Incoming. S), 给 I 母、II 母线、进线 1、进线 2 电压端子施加电压 (施加电压大于有压定值), 并给 DI1、DI8、DI10、DI11 施加电压信号, 等待延时后, 进线 2 充电完成, 装置主界面上弹出“进线 2 充电” (2-In. Charge) 事件记录。

2) 模拟进线 1 失电:

断开 I 母、II 母电压、进线 1 电压和进线 1 电流, 等待延时后 D05 出口, 并产生“2 备 1 跳进线 1” (2S. 1T. 1-In.) 事件记录。

3) 1QF 跳开后合 2QF:

断开 DI8 信号, 等待延时后 D08 出口, 并产生“2 备 1 合进线 2” (2S. 1C. 2-In.) 事件记录。

4) 进线 1 自恢复充电:

复归装置后给 I 母、II 母、进线 1 电压端子施加电压信号 (施加电压大于有压定值), 并给 DI9 施加电压信号, 等待延时后, 进线 1 自恢复充电完成, 装置主界面上显示“进线 1 充电” (1-In. Charge) 事件记录。

5) 检进线 1 有压跳 2QF:

进线 1 充电完成后, 等待延时后 D06 出口, 并产生“2 备 1 复归跳进线 2”(2S. 1R. T. 2) 事件记录。

8) 恢复进线 1 供电:

断开 DI9 电压信号, 等待延时后 D07 出口, 并产生“2 备 1 复归合进线 1”(2S. 1R. C. 1) 事件记录。

7) 合上 DI8。(若是实际运行情况下, 这一步骤系统自动执行)

b) 1 备 2 运行方式: (2 主用, 1 备用)

1) 进线 1 充电条件:

投入“备投判进线电压控制字”(E. In. V. C.)、“进线 1 备投”(E. 1-In. Spa.) 和设置“备投方式”(Spa. Mode) 为**进线备投** (Incoming. S), 给 I 母、II 母、进线 1、进线 2 电压端子施加电压 (施加电压大于有压定值), 并给 DI1、DI9、DI10、DI11 施加电压信号, 等待延时后, 进线 1 充电完成, 装置主界面上弹出“进线 1 充电”(1-In. Charge) 事件记录。

2) 模拟进线 2 失电:

断开 I 母、II 母电压、进线 2 电压和进线 2 电流, 等待延时后 D06 和备投动作信号 D09 出口, 并产生“1 备 2 跳进线 2”(1S. 2T. 2-In.) 事件记录。

3) 2QF 跳开后合 1QF:

断开 DI9 信号, 等待延时后 D07 出口, 并产生“1 备 2 合进线 1”(1S. 2C. 1-In.) 事件记录。

4) 进线 2 自恢复充电:

复归装置后给 I 母、II 母、进线 2 电压端子施加电压信号 (施加电压信号大于有压定值), 并给 DI8 施加电压信号, 等待延时后, 进线 2 自恢复充电完成, 装置主界面上显示“进线 2 充电”(2-In. Charge) 事件记录。

5) 检进线 2 有压跳 1QF:

进线 2 充电完成后, 等待延时后 D05 出口, 并产生“1 备 2 复归跳进线 1”(1S. 2R. T. 1) 事件记录。

8) 恢复进线 2 供电:

断开 DI8 电压信号, 等待延时后 D08 出口, 并产生“1 备 2 复归合进线 2”(1S. 2R. C. 2) 事件记录。

9) 合上 DI9。(若是实际运行情况下, 这一步骤系统自动执行)

4、进线互投 (方式 2)

设置“备投方式”(Spa. Mode)为进线备投 (Incoming. S), 投入判进线电压控制字 (E. In. V. C.)。

a) 两进线互备, 模拟进线 1 先失电。

1) 进线 2 充电条件:

投入“备投判进线电压控制字”(E. In. V. C)、设置“备投方式”(Spa. Mode)为**进线备投**(Incoming. S), 给 I 母、II 母、进线 1、进线 2 电压端子施加电压(施加电压大于有压定值), 并给 DI1、DI8、DI10 施加电压信号, 等待延时后, 进线 2 充电完成, 装置主界面上弹出“进线 2 充电”(2-In. Charge)事件记录。

2) 模拟进线 1 失电:

断开 I 母、II 母电压、进线 1 电压和进线 1 电流, 等待延时后 D05 出口, 并产生“2 备 1 跳进线 1”(2S. 1T. 1-In.)事件记录。

3) 1QF 跳开后合 2QF:

断开 DI8 信号, 等待延时后 D08 出口, 并产生“2 备 1 合进线 2”(2S. 1C. 2-In.)事件记录。合上 DI9。

4) 进线 1 自恢复充电:

复归装置后给 I 母、II 母、进线 1 电压端子施加电压信号(施加电压大于有压定值), 并给 DI9 施加电压信号, 等待延时后, 进线 1 自恢复充电完成, 装置主界面上显示“进线 1 充电”(1-In. Charge)事件记录。此时备自投不动作。

5) 进线 2 失电:

断开 I 母、II 母电压、进线 2 电压和进线 2 电流, 等待延时后 D06 出口, 并产生“1 备 2 跳进线 2”(1S. 2T. 2-In.)事件记录。

6) 2QF 跳开后合 1QF:

断开 DI9 信号, 等待延时后 D07 出口, 并产生“1 备 2 合进线 1”(1S. 2C. 1-In.)事件记录。

7) 合上 DI8。(若是实际运行情况下, 这一步骤系统自动执行)

b) 两进线互备, 模拟进线 2 先失电。

1) 进线 1 充电条件:

投入“备投判进线电压控制字”(E. In. V. C)、设置“备投方式”(Spa. Mode)为**进线备投**(Incoming. S), 给 I 母、II 母、进线 1、进线 2 电压端子施加电压(施加电压大于有压定值), 并给 DI1、DI9、DI10 施加电压信号, 等待延时后, 进线 1 充电完成, 装置主界面上弹出“进线 1 充电”(1-In. Charge)事件记录。

2) 模拟进线 2 失电:

断开 I 母、II 母电压、进线 2 电压和进线 2 电流, 等待延时后 D06 出口, 并产生“1 备 2 跳进线 2”(1S. 2T. 2-In.)事件记录。

3) 2QF 跳开后合 1QF:

断开 DI9 信号, 等待延时后 D07 出口, 并产生“1 备 2 合进线 1”(1S. 2C. 1-In.)事件记录。合上 DI8。

4) 进线 2 自恢复充电:

复归装置后给 I 母、II 母、进线 2 电压端子施加电压信号(施加电压信号大于有压定

值), 并给 DI8 施加电压信号, 等待延时后, 进线 2 自恢复充电完成, 装置主界面上显示“进线 2 充电”(2-In.Charge) 事件记录。此时备自投不动作。

5) 进线 1 失电:

断开 I 母、II 母电压、进线 1 电压和进线 1 电流, 等待延时后 D05 出口, 并产生“2 备 1 跳进线 1”(2S.1T.1-In.) 事件记录。

6) 1QF 跳开后合 2QF:

断开 DI8 信号, 等待延时后 D08 出口, 并产生“2 备 1 合进线 2”(2S.1C.2-In.) 事件记录。

7) 合上 DI9。(若是实际运行情况中, 这一步骤系统自动执行)

5、联切备自投自复(方式 2)

设置“备投方式”(Spa.Mode)为联切备投(Joint Cut.S), 投入判进线电压控制字(E.In.V.C)。

a) 2 备 1 运行方式:(1 主用, 2 备用)

1) 进线 2 充电条件:

投入“备投判进线电压控制字”(E.In.V.C)、“进线 2 备投”(E.2-In.Spa.)和设置“备投方式”(Spa.Mode)为**联切备投**(Joint Cut.S), 给 I 母、II 母、进线 1、进线 2 电压端子施加电压(施加电压大于有压定值), 并给 DI1、DI8、DI10、DI11 施加电压信号, 等待延时后, 进线 2 充电完成, 装置主界面上弹出“进线 2 充电”(2-In.Charge) 事件记录。

2) 模拟进线 1 失电:

断开 I 母、II 母电压、进线 1 电压和进线 1 电流, 等待延时后 D05 出口, 并产生“2 备 1 跳进线 1”(2S.1T.1-In.) 事件记录。

3) 1QF 跳开后跳 3QF:

断开 DI8 信号, 等待延时后跳母联 D03 出口, 并产生“2 备 1 跳母联”(2S.1T.B.) 事件记录。

4) 3QF 跳开后合 2QF:

断开 DI1 信号, 施加 DI2 信号。等待延时后 D08 出口, 并产生“2 备 1 合进线 2”(2S.1C.2-In.) 事件记录。给 DI9 施加电压信号, 并给 II 母电压端子施加电压信号(施加电压大于有压定值)。

5) 进线 1 自恢复充电:

复归装置后给进线 1 电压端子施加电压信号(施加电压大于有压定值), 等待延时后, 进线 1 自恢复充电完成, 装置主界面上显示“联切恢复 1 充电”(J.R.1.Ch.) 事件记录。

6) 检进线 1 有压跳 2QF:

进线 1 充电完成后, 等待延时后 D06 出口, 并产生“2 备 1 复归跳进线 2”(2S.1R.T.2) 事件记录。

9) 恢复进线 1 供电:

断开 DI9 电压信号, 等待延时后 D07 出口, 并产生“2 备 1 复归合进线 1”(2S. 1R. C. 1) 事件记录。

8) 1QF 合上后合 3QF

合上 DI8。等待延时后合母联 D04 出口, 并产生“2 备 1 复归合母联”(2S. 1R. CB) 事件记录。

9) 断开 DI2 信号, 施加 DI1 信号(若是实际运行情况中, 这一步骤系统自动执行)

b) 1 备 2 运行方式:(2 主用, 1 备用)

1) 进线 1 充电条件:

投入“备投判进线电压控制字”(E. In. V. C.)、“进线 1 备投”(E. 1-In. Spa.) 和设置“备投方式”(Spa. Mode) 为**联切备投**(Joint Cut. S), 给 I 母、II 母、进线 1、进线 2 电压端子施加电压(施加电压大于有压定值), 并给 DI1、DI9、DI10、DI11 施加电压信号, 等待延时后, 进线 1 充电完成, 装置主界面上弹出“进线 1 充电”(1-In. Charge) 事件记录。

2) 模拟进线 2 失电:

断开 I 母、II 母电压、进线 2 电压和进线 2 电流, 等待延时后 D06 出口, 并产生“1 备 2 跳进线 2”(1S. 2T. 2-In.) 事件记录。

3) 2QF 跳开后跳 3QF:

断开 DI9 信号, 等待延时后跳母联 D03 出口, 并产生“1 备 2 跳母联”(1S. 2T. B.) 事件记录。

4) 3QF 跳开后合 1QF:

断开 DI1 信号, 施加 DI2 信号。等待延时后 D07 出口, 并产生“1 备 2 合进线 1”(1S. 2C. 1-In.) 事件记录。给 DI8 施加电压信号, 并给 I 母电压端子施加电压信号(施加电压大于有压定值)。

5) 进线 2 自恢复充电:

复归装置后给进线 2 电压端子施加电压信号(施加电压大于有压定值), 等待延时后, 进线 2 自恢复充电完成, 装置主界面上显示“联切恢复 2 充电”(J. R. 2. Ch.) 事件记录。

6) 检进线 2 有压跳 1QF:

进线 2 充电完成后, 等待延时后 D05 出口, 并产生“1 备 2 复归跳进线 1”(1S. 2R. T. 1) 事件记录。

7) 恢复进线 2 供电:

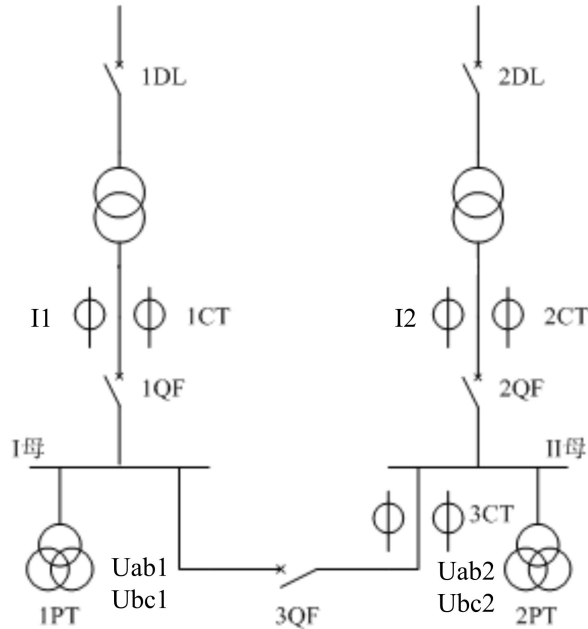
断开 DI8 电压信号, 等待延时后 D08 出口, 并产生“1 备 2 复归合进线 2”(1S. 2R. C. 2) 事件记录。

8) 2QF 合上后合 3QF

合上 DI9。等待延时后合母联 D04 出口, 并产生“1 备 2 复归合母联”(1S. 2R. CB) 事件记录。

9) 断开 DI2 信号，施加 DI1 信号（若是实际运行情况下，这一步骤系统自动执行）

7.6.2 两进线一母联系统采集两段母线电压，实现自适应备投、母联备自投、进线互投、联切备自投。



1、自适应备自投（方式1）

设置“备投方式”（Spa. Mode）为自适应备投（Self-adapt. S），退出“备投判进线电压”（E. In. V. C）。

a) 分段充电

1) I 段母线失电：

给 I 母、II 母施加电压（施加电压大于有压定值），并给 DI2、DI8、DI9、DI10 施加开入电压信号，等待延时后，装置会弹出“分段充电”（BusCharge）事件记录。（此处不能给 DI11 施加信号）

断开 I 母电压和进线 1 电流，等待延时后 D05 出口，装置弹出“分段备投跳进线 1”（B. S. T. 1）事件记录，“保护动作指示灯亮”。

1QF 跳开后合 3QF：

断开 DI8 信号，等待延时后合母联 D04 出口且面板指示灯“保护动作”亮，装置弹出“分段备投合母联”（B. S. C. B.）事件记录。

合上 DI1 信号，断开 DI2 信号。（若是实际运行情况下，这一步骤系统自动执行）

2) II 段母线失电：

给 I 母、II 母施加电压（施加电压大于有压定值），并给 DI2、DI8、DI9、DI10 施加开入电压信号，等待延时后，装置会弹出“分段充电”（BusCharge）事件记录。

断开 II 母电压和进线 2 电流，等待延时后 D06 出口，装置弹出“分段备投跳进线 2”（B. S. T. 2）事件记录，“保护动作”指示灯亮。

2QF 跳开后合 3QF:

断开 DI9 信号, 等待延时后合母联 D04 出口且面板指示灯“保护动作”亮, 装置弹出“分段备投合母联”(B. S. C. B.) 事件记录。

合上 DI1 信号, 断开 DI2 信号。(若是实际运行情况中, 这一步骤系统自动执行)

b) 进线 1 充电

给 I 母、II 母施加电压(施加电压大于有压定值), 并给 DI2、DI8、DI9、DI10 施加开入电压信号, 等待延时后, 装置会弹出“分段充电”(BusCharge) 事件记录。

断开 DI2、DI8 信号, (此处可由(a)的 I 母失电后直接到此) 给 DI1 施加开入电压信号, 此时备自投不动作, 且等待充电时候后, 装置弹出“进线 1 充电”(1-In. Charge) 事件记录。

此后若进线 2 失电, 则备自投按下列步骤执行:

1) 模拟进线 2 失电:

断开 I 母、II 母电压和进线 2 电流, 等待延时后 D06 出口, 并产生“1 备 2 跳进线 2”(1S. 2T. 2-In.) 事件记录。

2) 2QF 跳开后合 1QF:

断开 DI9 信号, 等待延时后 D07 出口, 并产生“1 备 2 合进线 1”(1S. 2C. 1-In.) 事件记录。

3) 合上 DI8。(若是实际运行情况中, 这一步骤系统自动执行)

c) 进线 2 充电

给 I 母、II 母施加电压(施加电压大于有压定值), 并给 DI2、DI8、DI9、DI10 施加开入电压信号, 等待延时后, 装置会弹出“分段充电”(BusCharge) 事件记录。

断开 DI2、DI9 信号, (此处可由(a)的 II 母失电后直接到此) 给 DI1 施加开入电压信号, 此时备自投不动作, 且等待充电时候后, 装置弹出“进线 2 充电”(2-In. Charge) 事件记录。

此后若进线 1 失电, 则备自投按下列步骤执行:

1) 模拟进线 1 失电:

断开 I 母、II 母电压和进线 1 电流, 等待延时后 D05 出口, 并产生“2 备 1 跳进线 1”(2S. 1T. 1-In.) 事件记录。

2) 1QF 跳开后合 2QF:

断开 DI8 信号, 等待延时后 D08 出口, 并产生“2 备 1 合进线 2”(2S. 1C. 2-In.) 事件记录。

3) 合上 DI9。(若是实际运行情况中, 这一步骤系统自动执行)

当系统运行方式由调度系统在 a)、b)、c) 3 种模式之间切换时, 只要保证进线始终有电, 装置都能自适应选择备自投方式并实现备自投功能。

2、母联备自投（方式1）

设置“备投方式”（Spa. Mode）为分段备投（Bus. S），退出“备投判进线电压”（E. In. V. C）。

a) 3 备 1 运行方式（1 主用，3 备用）

给 I 母、II 母施加电压（施加电压大于有压定值），并给 DI2、DI8、DI9、DI10 施加开入电压信号，等待延时后，装置会弹出“分段充电”（BusCharge）事件记录。

1) I 段母线失电：

断开 I 母电压和进线 1 电流，等待延时后 D05 出口，装置弹出“分段备投跳进线 1”（B. S. T. 1）事件记录，“保护动作指示灯亮”。

2) 1QF 跳开后合 3QF：

断开 DI8 信号，等待延时后合母联 D04 出口且面板指示灯“保护动作”亮，装置弹出“分段备投合母联”（B. S. C. B.）事件记录。

合上 DI1 信号，断开 DI2 信号。（若是实际运行情况中，这一步骤系统自动执行）

b) 3 备 2 运行方式（2 主用，3 备用）

给 I 母、II 母施加电压（施加电压大于有压定值），并给 DI2、DI8、DI9、DI10 施加开入电压信号，等待延时后，装置会弹出“分段充电”（BusCharge）事件记录。

1) II 段母线失电：

断开 II 母电压和进线 2 电流，等待延时后 D06 出口，装置弹出“分段备投跳进线 2”（B. S. T. 2）事件记录，“保护动作”指示灯亮。

2) 2QF 跳开后合 3QF：

断开 DI9 信号，等待延时后合母联 D04 出口且面板指示灯“保护动作”亮，装置弹出“分段备投合母联”（B. S. C. B.）事件记录。

合上 DI1 信号，断开 DI2 信号。（若是实际运行情况中，这一步骤系统自动执行）

3、进线互投（方式1）

设置“备投方式”（Spa. Mode）为进线备投（Incoming. S），退出“备投判进线电压”（E. In. V. C）。

a) 两进线互备，模拟进线 1 先失电。

1) 进线 2 充电条件：

给 I 母、II 母施加电压（施加电压大于有压定值），并给 DI1、DI8、DI10 施加电压信号，等待延时后，进线 2 充电完成，装置主界面上弹出“进线 2 充电”（2-In. Charge）事件记录。

2) 模拟进线 1 失电：

断开 I 母、II 母电压和进线 1 电流，等待延时后 D05 出口，并产生“2 备 1 跳进线 1”（2S. 1T. 1-In.）事件记录。

3) 1QF 跳开后合 2QF：

断开 DI8 信号，等待延时后 D08 出口，并产生“2 备 1 合进线 2”（2S. 1C. 2-In.）事件记录。

4) 合上 DI9。给 I 母、II 母和进线 1 **施加电压**（施加电压大于有压定值），并给 DI1、DI9、DI10 施加电压信号，等待延时后，进线 1 充电完成，装置主界面上弹出“进线 1 充电”（1-In. Charge）事件记录。

5) 模拟进线 2 失电：

断开 I 母、II 母电压和进线 2 电流，等待延时后 D06 出口，并产生“1 备 2 跳进线 2”（1S. 2T. 2-In.）事件记录。

6) 2QF 跳开后合 1QF：

断开 DI9 信号，等待延时后 D07 出口，并产生“1 备 2 合进线 1”（1S. 2C. 1-In.）事件记录。

7) 合上 DI8。（若是实际运行情况下，这一步骤系统自动执行）

b) 两进线互备，模拟进线 1 先失电。

1) 进线 1 充电条件：

给 I 母、II 母端子施加电压（施加电压大于有压定值），并给 DI1、DI9、DI10 施加电压信号，等待延时后，进线 1 充电完成，装置主界面上弹出“进线 1 充电”（1-In. Charge）事件记录。

2) 模拟进线 2 失电：

断开 I 母、II 母电压和进线 2 电流，等待延时后 D06 出口，并产生“1 备 2 跳进线 2”（1S. 2T. 2-In.）事件记录。

3) 2QF 跳开后合 1QF：

断开 DI9 信号，等待延时后 D07 出口，并产生“1 备 2 合进线 1”（1S. 2C. 1-In.）事件记录。

4) 合上 DI8。给 I 母、II 母和进线 2 **施加电压**（施加电压大于有压定值），并给 DI1、DI8、DI10 施加电压信号，等待延时后，进线 2 充电完成，装置主界面上弹出“进线 2 充电”（2-In. Charge）事件记录。

5) 模拟进线 1 失电：

断开 I 母、II 母电压和进线 1 电流，等待延时后 D05 出口，并产生“2 备 1 跳进线 1”（2S. 1T. 1-In.）事件记录。

6) 1QF 跳开后合 2QF：

断开 DI8 信号，等待延时后 D08 出口，并产生“2 备 1 合进线 2”（2S. 1C. 2-In.）事件记录。

7) 合上 DI9。（若是实际运行情况下，这一步骤系统自动执行）

4、联切备自投（方式 1）

设置“备投方式”(Spa.Mode)为联切备投(Joint Cut.S),退出“备投判进线电压”(E.In.V.C)。

a) 2 备 1 运行方式: (1 主用, 2 备用)

1) 进线 2 充电条件:

投入“进线 2 备投”(E.2-In.Spa.)和设置“备投方式”(Spa.Mode)为**联切备投**(Joint Cut.S),给 I 母、II 母电压端子施加电压(施加电压大于有压定值),并给 DI1、DI8、DI10 施加电压信号,等待延时后,进线 2 充电完成,装置主界面上弹出“进线 2 充电”(2-In.Charge)事件记录。

2) 模拟进线 1 失电:

断开 I 母、II 母电压和进线 1 电流,等待延时后 D05 出口,并产生“2 备 1 跳进线 1”(2S.1T.1-In.)事件记录。

3) 1QF 跳开后跳 3QF:

断开 DI8 信号,等待延时后跳母联 D03 出口,并产生“2 备 1 跳母联”(2S.1T.B.)事件记录。

4) 3QF 跳开后合 2QF:

断开 DI1 信号,施加 DI2 信号。等待延时后 D08 出口,并产生“2 备 1 合进线 2”(2S.1C.2-In.)事件记录。

5) 合上 DI9。(若是实际运行情况中,这一步骤系统自动执行)

b) 1 备 2 运行方式: (2 主用, 1 备用)

1) 进线 1 充电条件:

投入“进线 1 备投”(E.1-In.Spa.)和设置“备投方式”(Spa.Mode)为**联切备投**(Joint Cut.S),给 I 母、II 母电压端子施加电压(施加电压大于有压定值),并给 DI1、DI9、DI10 施加电压信号,等待延时后,进线 1 充电完成,装置主界面上弹出“进线 1 充电”(1-In.Charge)事件记录。

2) 模拟进线 2 失电:

断开 I 母、II 母电压和进线 2 电流,等待延时后 D06 出口,并产生“1 备 2 跳进线 2”(1S.2T.2-In.)事件记录。

3) 2QF 跳开后跳 3QF:

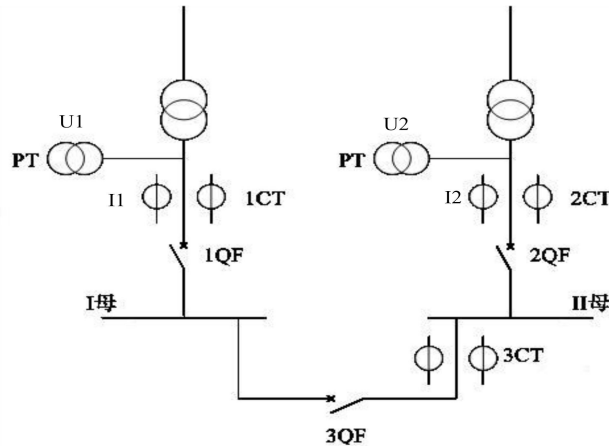
断开 DI9 信号,等待延时后跳母联 D03 出口,并产生“1 备 2 跳母联”(1S.2T.B.)事件记录。

4) 3QF 跳开后合 1QF:

断开 DI1 信号,施加 DI2 信号。等待延时后 D07 出口,并产生“1 备 2 合进线 1”(1S.2C.1-In.)事件记录。

6) 合上 DI8。(若是实际运行情况中,这一步骤系统自动执行)

7.6.3 两进线一母联系统采集两路进线电压，实现自适应备投、母联自投自复、进线自投自复、进线互投、联切备自投自复。



1、自适应备自投（方式0）

设置“备投方式”（Spa. Mode）为自适应备投（Self-adapt. S），退出判进线电压控制字（E. In. V. C），投入“4路进线电压做备投”（4U. S）。

a) 分段充电

1) I 段母线失电：

给装置的 X1. 17-X1. 20 端子施加进线 1 电压、X1. 21-X1. 24 端子施加进线 2 电压，并给 DI2、DI8、DI9、DI10 施加开入电压信号，等待延时后，装置会弹出“分段充电”（BusCharge）事件记录。（此处不能给 DI11 施加信号）

断开进线 1 电压（X1. 17-X1. 20）和进线 1 电流，等待延时后 D05 出口，装置弹出“分段备投跳进线 1”（B. S. T. 1）事件记录，“保护动作指示灯亮”。

1QF 跳开后合 3QF：

断开 DI8 信号，等待延时后合母联 D04 出口且面板指示灯“保护动作”亮，装置弹出“分段备投合母联”（B. S. C. B.）事件记录。

合上 DI1 信号，断开 DI2 信号。（若是实际运行情况中，这一步骤系统自动执行）

2) II 段母线失电：

给装置的 X1. 17-X1. 20 端子施加进线 1 电压、X1. 21-X1. 24 端子施加进线 2 电压，并给 DI2、DI8、DI9、DI10 施加开入电压信号，等待延时后，装置会弹出“分段充电”（BusCharge）事件记录。

断开进线 2 电压（X1. 21-X1. 24）和进线 2 电流，等待延时后 D06 出口，装置弹出“分段备投跳进线 2”（B. S. T. 2）事件记录，“保护动作”指示灯亮。

2QF 跳开后合 3QF：

断开 DI9 信号，等待延时后合母联 D04 出口且面板指示灯“保护动作”亮，装置弹出“分段备投合母联”（B. S. C. B.）事件记录。

合上 DI1 信号，断开 DI2 信号。（若是实际运行情况中，这一步骤系统自动执行）

b) 进线 1 充电

给装置的 X1.17-X1.20 端子施加进线 1 电压、X1.21-X1.24 端子施加进线 2 电压，并给 DI2、DI8、DI9、DI10 施加开入电压信号，等待延时后，装置会弹出“分段充电”(BusCharge)事件记录。

断开 DI2、DI8 信号，(此处可由 (a) 的 I 母失电后直接到此) 给 DI1 施加开入电压信号，此时备自投不动作，且等待充电时候后，装置弹出“进线 1 充电”(1-In.Charge)事件记录。

此后若进线 2 失电，则备自投按下列步骤执行：

1) 模拟进线 2 失电：

断开进线 2 电压 (X1.21-X1.24) 和进线 2 电流，等待延时后 D06 和备投动作信号 D09 出口，并产生“1 备 2 跳进线 2”(1S.2T.2-In.) 事件记录。

2) 2QF 跳开后合 1QF：

断开 DI9 信号，等待延时后 D07 出口，并产生“1 备 2 合进线 1”(1S.2C.1-In.) 事件记录。

3) 合上 DI8。(若是实际运行情况中，这一步骤系统自动执行)

c) 进线 2 充电

给装置的 X1.17-X1.20 端子施加进线 1 电压、X1.21-X1.24 端子施加进线 2 电压，并给 DI2、DI8、DI9、DI10 施加开入电压信号，等待延时后，装置会弹出“分段充电”(BusCharge)事件记录。

断开 DI2、DI9 信号，(此处可由 (a) 的 II 母失电后直接到此) 给 DI1 施加开入电压信号，此时备自投不动作，且等待充电时候后，装置弹出“进线 2 充电”(2-In.Charge)事件记录。

此后若进线 1 失电，则备自投按下列步骤执行：

1) 模拟进线 1 失电：

断开进线 1 电压 (X1.17-X1.20) 和进线 1 电流，等待延时后 D05 出口，并产生“2 备 1 跳进线 1”(2S.1T.1-In.) 事件记录。

2) 1QF 跳开后合 2QF：

断开 DI8 信号，等待延时后 D08 出口，并产生“2 备 1 合进线 2”(2S.1C.2-In.) 事件记录。

3) 合上 DI9。(若是实际运行情况中，这一步骤系统自动执行)

当系统运行方式由调度系统在 a)、b)、c) 3 种模式之间切换时，只要保证进线始终有电，装置都能自适应选择备自投方式并实现备自投功能。

2、母联备自投自复 (方式 0)

设置“备投方式”(Spa.Mode)为分段备投(Bus.S)，退出判进线电压控制字(E.In.V.C)，投入“4路进线电压做备投”(4U.S)。

a) 3 备 1 运行方式

给装置的 X1. 17-X1. 20 端子施加进线 1 电压、X1. 21-X1. 24 端子施加进线 2 电压，并给 DI2、DI8、DI9、DI10、DI11 施加开入电压信号，等待延时后，装置会弹出“分段充电”（BusCharge）事件记录。

1) 进线 1 失电：

断开进线 1 电压（X1. 17-X1. 20）和进线 1 电流，等待延时后 D05 出口，装置弹出“分段备投跳进线 1”（B. S. T. 1）事件记录，“保护动作指示灯亮”。

2) 1QF 跳开后合 3QF：

断开 DI8 信号，等待延时后合母联 D04 出口且面板指示灯“保护动作”亮，装置弹出“分段备投合母联”（B. S. C. B.）事件记录。

3) 进线 1 自恢复充电

给装置的 X1. 17-X1. 20 端子施加进线 1 电压，并给 DI1 施加电压信号且断开 DI2 信号，等待延时后，进线 1 充电完成，装置主界面上弹出“进线 1 充电”（1-In. Charge）事件记录。

4) 检进线 1 有压跳 3QF

进线 1 充电完成后，等待延时装置跳母联 D03 出口，并产生“分段复归跳母联”（B. R. T. B.）事件记录。

5) 恢复进线 1 供电

断开 DI1 信号，合上 DI2 信号，等待延时后，装置 D07 出口，并产生“分段复归合进线 1”（B. R. C. 1）事件记录。

6) 合上 DI8。（若是实际运行情况中，这一步骤系统自动执行）

b) 3 备 2 运行方式

给装置的 X1. 17-X1. 20 端子施加进线 1 电压、X1. 21-X1. 24 端子施加进线 2 电压，并给 DI2、DI8、DI9、DI10、DI11 施加开入电压信号，等待延时后，装置会弹出“分段充电”（BusCharge）事件记录。

1) 进线 2 失电：

断开进线 2 电压（X1. 21-X1. 24）和进线 2 电流，等待延时后 D06 出口，装置弹出“分段备投跳进线 2”（B. S. T. 2）事件记录，“保护动作”指示灯亮。

2) 2QF 跳开后合 3QF：

断开 DI9 信号，等待延时后合母联 D04 出口且面板指示灯“保护动作”亮，装置弹出“分段备投合母联”（B. S. C. B.）事件记录。

3) 进线 2 自恢复充电

给装置的 X1. 21-X1. 24 端子施加进线 2 电压，并给 DI1 施加电压信号且断开 DI2 信号，等待延时后，进线 2 充电完成，装置主界面上弹出“进线 2 充电”（2-In. Charge）事件记录。

4) 检进线 2 有压跳 3QF

进线 2 充电完成后，等待延时装置跳母联 D03 出口，并产生“分段复归跳母联”（B. R. T. B.）

事件记录。

5) 恢复进线 2 供电

断开 DI1 信号，合上 DI2 信号，等待延时后，装置 D08 出口，并产生“分段复归合进线 2” (B.R.C.2) 事件记录。

6) 合上 DI9。(若是实际运行情况下，这一步骤系统自动执行)

3、进线备自投自复 (方式 0)

设置“备投方式”(Spa.Mode)为进线备投(Incoming.S),退出判进线电压控制字(E.In.V.C),投入“4路进线电压做备投”(4U.S)。

a) 2 备 1 运行方式: (1 主用, 2 备用)

1) 进线 2 充电条件:

投入“进线 2 备投”(E.2-In.Spa.)控制字,给装置的 X1.17-X1.20 端子施加进线 1 电压、X1.21-X1.24 端子施加进线 2 电压,并给 DI1、DI8、DI10、DI11 施加电压信号,等待延时后,进线 2 充电完成,装置主界面上弹出“进线 2 充电”(2-In.Charge)事件记录。

2) 模拟进线 1 失电:

断开进线 1 电压(X1.17-X1.20)和进线 1 电流,等待延时后 D05 出口,并产生“2 备 1 跳进线 1”(2S.1T.1-In.)事件记录。

3) 1QF 跳开后合 2QF:

断开 DI8 信号,等待延时后 D08 出口,并产生“2 备 1 合进线 2”(2S.1C.2-In.)事件记录。

4) 进线 1 自恢复充电:

复归装置后给装置的 X1.17-X1.20 端子施加进线 1 电压,并给 DI9 施加电压信号,等待延时后,进线 1 自恢复充电完成,装置主界面上显示“进线 1 充电”(1-In.Charge)事件记录。

5) 检进线 1 有压跳 2QF:

进线 1 充电完成后,等待延时后 D06 出口,并产生“2 备 1 复归跳进线 2”(2S.1R.T.2)事件记录。

6) 恢复进线 1 供电:

断开 DI9 电压信号,等待延时后 D07 出口,并产生“2 备 1 复归合进线 1”(2S.1R.C.1)事件记录。

7) 合上 DI8。(若是实际运行情况下,这一步骤系统自动执行)

b) 1 备 2 运行方式: (2 主用, 1 备用)

1) 进线 1 充电条件:

投入“进线 1 备投”(E.1-In.Spa.)控制字,给装置的 X1.17-X1.20 端子施加进线 1 电压、X1.21-X1.24 端子施加进线 2 电压,并给 DI1、DI9、DI10、DI11 施加电压信号,等

待延时后，进线 1 充电完成，装置主界面上弹出“进线 1 充电”（1-In. Charge）事件记录。

2) 模拟进线 2 失电：

断开进线 2 电压（X1. 21-X1. 24）和进线 2 电流，等待延时后 D06 出口，并产生“1 备 2 跳进线 2”（1S. 2T. 2-In.）事件记录。

3) 2QF 跳开后合 1QF：

断开 DI9 信号，等待延时后 D07 出口，并产生“1 备 2 合进线 1”（1S. 2C. 1-In.）事件记录。

4) 进线 2 自恢复充电：

复归装置后给装置的 X1. 21-X1. 24 端子施加进线 2 电压，并给 DI8 施加电压信号，等待延时后，进线 2 自恢复充电完成，装置主界面上显示“进线 2 充电”（2-In. Charge）事件记录。

5) 检进线 2 有压跳 1QF：

进线 2 充电完成后，等待延时后 D05 出口，并产生“1 备 2 复归跳进线 1”（1S. 2R. T. 1）事件记录。

6) 恢复进线 2 供电：

断开 DI8 电压信号，等待延时后 D08 出口，并产生“1 备 2 复归合进线 2”（1S. 2R. C. 2）事件记录。

7) 合上 DI9。（若是实际运行情况下，这一步骤系统自动执行）

4、进线互投（方式 0）

设置“备投方式”（Spa. Mode）为进线备投（Incoming. S），退出判进线电压控制字（E. In. V. C），投入“4 路进线电压做备投”（4U. S）。

a) 两进线互备，模拟进线 1 先失电。

1) 进线 2 充电条件：

设置“备投方式”（Spa. Mode）为**进线备投**（Incoming. S），给装置的 X1. 17-X1. 20 端子施加进线 1 电压、X1. 21-X1. 24 端子施加进线 2 电压，并给 DI1、DI8、DI10 施加电压信号，等待延时后，进线 2 充电完成，装置主界面上弹出“进线 2 充电”（2-In. Charge）事件记录。

2) 模拟进线 1 失电：

断开进线 1 电压和进线 1 电流，等待延时后 D05 出口，并产生“2 备 1 跳进线 1”（2S. 1T. 1-In.）事件记录。

3) 1QF 跳开后合 2QF：

断开 DI8 信号，等待延时后 D08 出口，并产生“2 备 1 合进线 2”事件记录。合上 DI9。

4) 进线 1 自恢复充电：

复归装置后给进线 1 电压端子施加电压信号（施加电压大于有压定值），并给 DI9 施加电压信号，等待延时后，进线 1 自恢复充电完成，装置主界面上显示“进线 1 充电”

(1-In. Charge) 事件记录。此时备自投不动作。

5) 进线 2 失电:

断开进线 2 电压和进线 2 电流, 等待延时后 D06 出口, 并产生“1 备 2 跳进线 2”(1S. 2T. 2-In.) 事件记录。

6) 2QF 跳开后合 1QF:

断开 DI9 信号, 等待延时后 D07 出口, 并产生“1 备 2 合进线 1”(1S. 2C. 1-In.) 事件记录。

7) 合上 DI8。(若是实际运行情况下, 这一步骤系统自动执行)

b) 两进线互备, 模拟进线 2 先失电。

1) 进线 1 充电条件:

设置“备投方式”(Spa. Mode)为**进线备投**(Incoming. S), 给装置的 X1. 17-X1. 20 端子施加进线 1 电压、X1. 21-X1. 24 端子施加进线 2 电压, 并给 DI1、DI9、DI10 施加电压信号, 等待延时后, 进线 1 充电完成, 装置主界面上弹出“进线 1 充电”(1-In. Charge) 事件记录。

2) 模拟进线 2 失电:

断开进线 2 电压和进线 2 电流, 等待延时后 D06 出口, 并产生“1 备 2 跳进线 2”(1S. 2T. 2-In.) 事件记录。

3) 2QF 跳开后合 1QF:

断开 DI9 信号, 等待延时后 D07 出口, 并产生“1 备 2 合进线 1”(1S. 2C. 1-In.) 事件记录。合上 DI8。

4) 进线 2 自恢复充电:

复归装置后给进线 2 电压端子施加电压信号(施加电压信号大于有压定值), 并给 DI8 施加电压信号, 等待延时后, 进线 2 自恢复充电完成, 装置主界面上显示“进线 2 充电”(2-In. Charge) 事件记录。此时备自投不动作。

5) 进线 1 失电:

断开进线 1 电压和进线 1 电流, 等待延时后 D05 出口, 并产生“2 备 1 跳进线 1”(2S. 1T. 1-In.) 事件记录。

6) 1QF 跳开后合 2QF:

断开 DI8 信号, 等待延时后 D08 出口, 并产生“2 备 1 合进线 2”(2S. 1C. 2-In.) 事件记录。

7) 合上 DI9。(若是实际运行情况下, 这一步骤系统自动执行)

5、联切备自投自复(方式 0)

设置“备投方式”(Spa. Mode)为联切备投(Joint Cut. S), **退出**判进线电压控制字(E. In. V. C), 投入“4 路进线电压做备投”(4U. S)。

a) 2 备 1 运行方式:(1 主用, 2 备用)

1) 进线 2 充电条件:

投入“进线 2 备投”(E. 2-In. Spa.) 和设置“备投方式”(Spa. Mode) 为**联切备投**(Joint Cut. S), 给装置的 X1. 17-X1. 20 端子施加进线 1 电压、X1. 21-X1. 24 端子施加进线 2 电压, 并给 DI1、DI8、DI10、DI11 施加电压信号, 等待延时后, 进线 2 充电完成, 装置主界面上弹出“进线 2 充电”(2-In. Charge) 事件记录。

2) 模拟进线 1 失电:

断开进线 1 电压和进线 1 电流, 等待延时后 D05 出口, 并产生“2 备 1 跳进线 1”(2S. 1T. 1-In.) 事件记录。

3) 1QF 跳开后跳 3QF:

断开 DI8 信号, 等待延时后跳母联 D03 出口, 并产生“2 备 1 跳母联”(2S. 1T. B) 事件记录。

4) 3QF 跳开后合 2QF:

断开 DI1 信号, 施加 DI2 信号。等待延时后 D08 出口, 并产生“2 备 1 合进线 2”(2S. 1C. 2-In.) 事件记录。给 DI9 施加电压信号。

5) 进线 1 自恢复充电:

复归装置后给进线 1 电压端子施加电压信号(施加电压大于有压定值), 等待延时后, 进线 1 自恢复充电完成, 装置主界面上显示“联切恢复 1 充电”(J. R. 1. Ch.) 事件记录。

6) 检进线 1 有压跳 2QF:

进线 1 充电完成后, 等待延时后 D06 出口, 并产生“2 备 1 复归跳进线 2”(2S. 1R. T. 2) 事件记录。

7) 恢复进线 1 供电:

断开 DI9 电压信号, 等待延时后 D07 出口, 并产生“2 备 1 复归合进线 1”(2S. 1R. C. 1) 事件记录。

8) 1QF 合上后合 3QF

合上 DI8。等待延时后合母联 D04 出口, 并产生“2 备 1 复归合母联”(2S. 1R. CB) 事件记录。

9) 断开 DI2 信号, 施加 DI1 信号(若是实际运行情况下, 这一步骤系统自动执行)

b) 1 备 2 运行方式: (2 主用, 1 备用)

1) 进线 1 充电条件:

投入“进线 1 备投”(E. 1-In. Spa.) 和设置“备投方式”(Spa. Mode) 为**联切备投**(Joint Cut. S), 给装置的 X1. 17-X1. 20 端子施加进线 1 电压、X1. 21-X1. 24 端子施加电压(施加电压大于有压定值), 并给 DI1、DI9、DI10、DI11 施加电压信号, 等待延时后, 进线 1 充电完成, 装置主界面上弹出“进线 1 充电”(1-In. Charge) 事件记录。

2) 模拟进线 2 失电:

断开进线 2 电压和进线 2 电流, 等待延时后 D06 出口, 并产生“1 备 2 跳进线 2”

(1S.2T.2-In.) 事件记录。

3) 2QF 跳开后跳 3QF:

断开 DI9 信号, 等待延时后跳母联 D03 出口, 并产生“1 备 2 跳母联”(1S.2T.B.) 事件记录。

4) 3QF 跳开后合 1QF:

断开 DI1 信号, 施加 DI2 信号。等待延时后 D07 出口, 并产生“1 备 2 合进线 1”(1S.2C.1-In.) 事件记录。给 DI8 施加电压信号。

5) 进线 2 自恢复充电:

复归装置后给进线 2 电压端子施加电压信号(施加电压大于有压定值), 等待延时后, 进线 2 自恢复充电完成, 装置主界面上显示“联切恢复 2 充电”(J.R.2.Ch.) 事件记录。

6) 检进线 2 有压跳 1QF:

进线 2 充电完成后, 等待延时后 D05 出口, 并产生“1 备 2 复归跳进线 1”(1S.2R.T.1) 事件记录。

7) 恢复进线 2 供电:

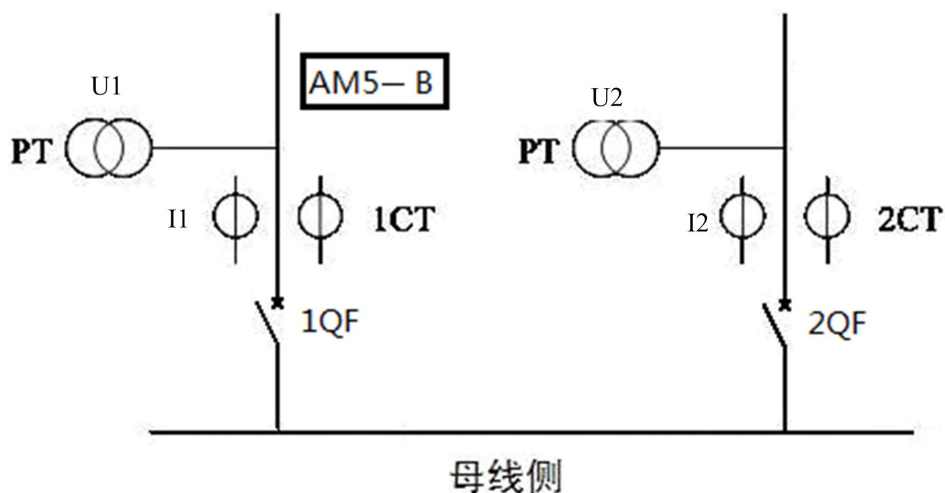
断开 DI8 电压信号, 等待延时后 D08 出口, 并产生“1 备 2 复归合进线 2”(1S.2R.C.2) 事件记录。

8) 2QF 合上后合 3QF

合上 DI9。等待延时后合母联 D04 出口, 并产生“1 备 2 复归合母联”(1S.2R.CB) 事件记录。

9) 断开 DI2 信号, 施加 DI1 信号(若是实际运行情况中, 这一步骤系统自动执行)

7.6.4 两进线无母联系统采集两路进线电压, 装置应能实现进线各自投自复、进线互投功能。



1、进线各自投自复 (方式 4)

设置“备投方式”(Spa.Mode)为进线备投(Incoming.S), 退出判进线电压控制字(E.In.V.C),

投入“4路进线电压做备投”(4U.S)。并将装置的X5.1、X5.3端子接入电压信号使得DI1恒为1；将X5.2悬空使得DI2恒为0。

a) 2备1运行方式：(1主用，2备用)

1) 进线2充电条件：

投入“进线2备投”(E.2-In.Spa.)控制字，给装置的X1.17-X1.20端子施加进线1电压、X1.21-X1.24端子施加进线2电压，并给DI8、DI10、DI11施加电压信号，等待延时后，进线2充电完成，装置主界面上弹出“进线2充电”(2-In.Charge)事件记录。

2) 模拟进线1失电：

断开进线1电压(X1.17-X1.20)和进线1电流，等待延时后D05出口，并产生“2备1跳进线1”(2S.1T.1-In.)事件记录。

3) 1QF跳开后合2QF：

断开DI8信号，等待延时后D08出口，并产生“2备1合进线2”(2S.1C.2-In.)事件记录。

4) 进线1自恢复充电：

复归装置后给装置的X1.17-X1.20端子施加进线1电压，并给DI9施加电压信号，等待延时后，进线1自恢复充电完成，装置主界面上显示“进线1充电”(1-In.Charge)事件记录。

5) 检进线1有压跳2QF：

进线1充电完成后，等待延时后D06出口，并产生“2备1复归跳进线2”(2S.1R.T.2)事件记录。

6) 恢复进线1供电：

断开DI9电压信号，等待延时后D07出口，并产生“2备1复归合进线1”(2S.1R.C.1)事件记录。

7) 合上DI8。(若是实际运行情况中，这一步骤系统自动执行)

b) 1备2运行方式：(2主用，1备用)

1) 进线1充电条件：

投入“进线1备投”(E.1-In.Spa.)控制字，给装置的X1.17-X1.20端子施加进线1电压、X1.21-X1.24端子施加进线2电压，并给DI9、DI10、DI11施加电压信号，等待延时后，进线1充电完成，装置主界面上弹出“进线1充电”(1-In.Charge)事件记录。

2) 模拟进线2失电：

断开进线2电压(X1.21-X1.24)和进线2电流，等待延时后D06出口，并产生“1备2跳进线2”(1S.2T.2-In.)事件记录。

3) 2QF跳开后合1QF：

断开DI9信号，等待延时后D07出口，并产生“1备2合进线1”(1S.2C.1-In.)事件记录。

4) 进线 2 自恢复充电:

复归装置后给装置的 X1. 21-X1. 24 端子施加进线 2 电压, 并给 DI8 施加电压信号, 等待延时后, 进线 2 自恢复充电完成, 装置主界面上显示“进线 2 充电”(2-In. Charge) 事件记录。

5) 检进线 2 有压跳 1QF:

进线 2 充电完成后, 等待延时后 D05 出口, 并产生“1 备 2 复归跳进线 1”(1S. 2R. T. 1) 事件记录。

6) 恢复进线 2 供电:

断开 DI8 电压信号, 等待延时后 D08 出口, 并产生“1 备 2 复归合进线 2”(1S. 2R. C. 2) 事件记录。

7) 合上 DI9。(若是实际运行情况下, 这一步骤系统自动执行)

2、进线互投 (方式 4)

设置“备投方式”(Spa. Mode)为进线备投(Incoming. S), **退出**判进线电压控制字(E. In. V. C), 投入“4 路进线电压做备投”(4U. S), 并将装置的 X5. 1、X5. 3 端子接入电压信号使得 DI1 恒为 1; 将 X5. 2 悬空使得 DI2 恒为 0。

a) 两进线互备, 模拟进线 1 先失电。

1) 给装置的 X1. 17-X1. 20 端子施加进线 1 电压、X1. 21-X1. 24 端子施加进线 2 电压, 并给 DI8、DI10 施加电压信号, 等待延时后, 进线 2 充电完成, 装置主界面上弹出“进线 2 充电”(2-In. Charge) 事件记录。

2) 模拟进线 1 失电:

断开进线 1 电压(X1. 17-X1. 20)和进线 1 电流, 等待延时后 D05 出口, 并产生“2 备 1 跳进线 1”(2S. 1T. 1-In.) 事件记录。

3) 1QF 跳开后合 2QF:

断开 DI8 信号, 等待延时后 D08 出口, 并产生“2 备 1 合进线 2”(2S. 1C. 2-In.) 事件记录。

4) 合上 DI9。

5) 给进线 1 电压(X1. 17-X1. 20)施加电压模拟进线 1 恢复, 此时装置完成“进线 1 充电”(1-In. Charge)但备自投不动作。

6) 断开进线 2 电压(X1. 21-X1. 24)和进线 2 电流, 等待延时后 D06 出口, 并产生“1 备 2 跳进线 2”(1S. 2T. 2-In.) 事件记录。

7) 2QF 跳开后合 1QF:

断开 DI9 信号, 等待延时后 D07 出口, 并产生“1 备 2 合进线 1”(1S. 2C. 1-In.) 事件记录。

8) 合上 DI8。(若是实际运行情况下, 这一步骤系统自动执行)

b) 两进线互备，模拟进线 2 先失电。

1) 给装置的 X1. 17-X1. 20 端子施加进线 1 电压、X1. 21-X1. 24 端子施加进线 2 电压，并给 DI9、DI10 施加电压信号，等待延时后，进线 1 充电完成，装置主界面上弹出“进线 1 充电”（1-In. Charge）事件记录。

2) 模拟进线 2 失电：

断开进线 2 电压（X1. 21-X1. 24）和进线 2 电流，等待延时后 D06 出口，并产生“1 备 2 跳进线 2”（1S. 2T. 2-In.）事件记录。

3) 2QF 跳开后合 1QF：

断开 DI9 信号，等待延时后 D07 出口，并产生“1 备 2 合进线 1”（1S. 2C. 1-In.）事件记录。

4) 合上 DI8。

5) 给进线 2 电压（X1. 21-X1. 24）施加电压模拟进线 2 恢复，此时装置完成“进线 2 充电”（2-In. Charge）但备自投不动作。

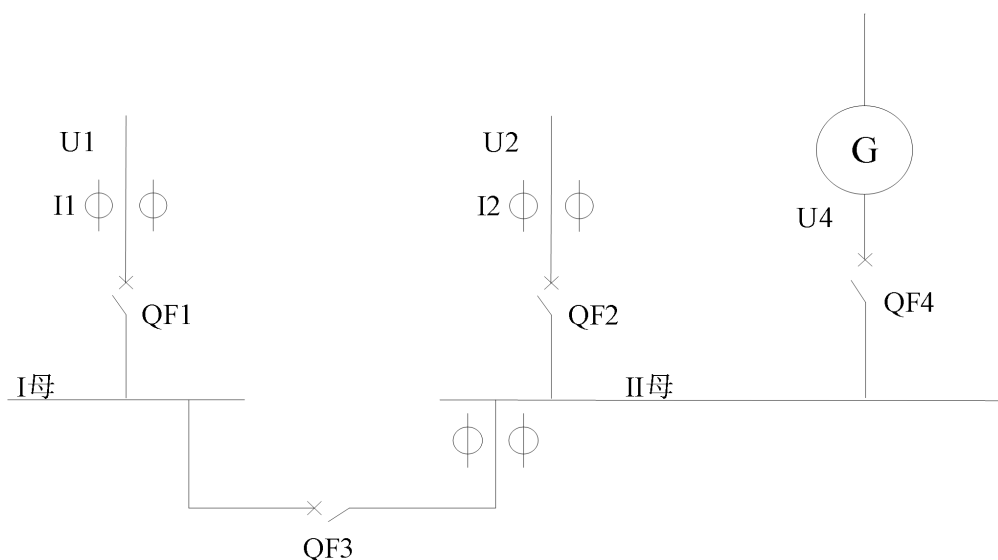
6) 断开进线 1 电压（X1. 17-X1. 20）和进线 1 电流，等待延时后 D05 出口，并产生“2 备 1 跳进线 1”（2S. 1T. 1-In.）事件记录。

7) 1QF 跳开后合 2QF：

断开 DI8 信号，等待延时后 D08 和备投动作信号 D09 出口，并产生“2 备 1 合进线 2”（2S. 1C. 2-In.）事件记录。

8) 合上 DI9。（若是实际运行情况中，这一步骤系统自动执行）

7.6.5 两进线一母联一柴发系统采集两路进线电压、柴发电压，装置应能实现进线备自投自复、母联自投自复、柴发自投自复。



1、母联备自投自复（方式 2）

设置“备投方式”（Spa. Mode）为分段备投（Bus. S），退出判进线电压控制字（E. In. V. C），投入“4 路进线电压做备投”（4U. S），投入“柴发备投控制字”（E. Die. Sp）。

a) 进线 1 先失电，进线 2 后失电

1) 充电条件：

给进线 1、进线 2 **施加电压**（施加电压大于有压定值），并给 DI2、DI8、DI9、DI10、DI11 **施加开入电压**信号，等待延时后，备自投充电，装置会弹出“分段充电”（BusCharge）事件记录。

2) 进线 1 失电：

断开进线 1 电压，等待延时后 D05 出口，装置弹出“分段备投跳进线 1”（B. S. T. 1）事件记录，“保护动作”指示灯亮，**断开** DI8 信号。

3) 1QF 跳开后合 3QF：

等待延时后 D04 出口，且面板指示灯“保护动作”亮，装置弹出“分段备投合母联”（B. S. C. B.）事件记录，给 DI1 施加电压信号且断开 DI2 信号。

4) 进线 2 失电

断开进线 2 电压，等待延时后 D09 出口，装置弹出“备投启动柴发信号”（Sp. S. Die）事件记录。给柴发电压端子**施加电压**（施加电压大于有压定值），等待延时后 D06 出口，装置弹出“均无压跳进线 2”（LV. T. 2）事件记录，**断开** DI9 信号。

5) 合 4QF

等待延时装置 D02 出口，并产生“均无压合 4QF”（LV. C 4QF）事件记录，且面板指示灯“保护动作”亮，合上 DI12。

以下有三种情况：

➤ 进线 1 先恢复，进线 2 后恢复

1) 进线 1 恢复来电

给进线 1 **施加电压**（施加电压大于有压定值），此时，“备投启动柴发信号”（Sp. S. Die）返回，断开柴发电压，等待延时后，进线 1 自恢复充电完成，装置主界面上显示“均无压进线 1 充电”（LV1. Charge）事件记录。

2) 检进线 1 有压跳 4QF

进线 1 充电完成后，等待延时后 D01 出口，并产生“均无压跳 4QF”（LV. T 4QF）事件记录，且面板指示灯“保护动作”亮，断开 DI12 电压信号。

3) 4QF 跳开，合 1QF

等待延时后，装置 D07 出口，并产生“均无压合进线 1”（LV. C. 1）事件记录，且面板指示灯“保护动作”亮，合上 DI8。

4) 进线 2 自恢复充电

给进线 2 电压端子施加电压（施加电压大于有压定值），等待延时后，进线 2 充电完成，装置主界面上弹出“进线 2 充电”（2-In. Charge）事件记录。

5) 检进线 2 有压跳 3QF

进线 2 充电完成后，等待延时装置 D03 出口，并产生“分段复归跳母联”（B. R. T. B.）事

件记录，且面板指示灯“保护动作”亮，断开 DI1 信号，合上 DI2 信号。

6) 恢复进线 2 供电

等待延时后，装置 D08 出口，并产生“分段复归合进线 2”（B.R.C.2）事件记录，且面板指示灯“保护动作”亮，合上 DI9。

➤ 进线 2 先恢复，进线 1 后恢复

1) 进线 2 恢复来电

给进线 2 施加电压（施加电压大于有压定值），此时，“备投启动柴发信号”（Sp.S.Die）返回，断开柴发电压，等待延时后，进线 2 自恢复充电完成，装置主界面上显示“均无压进线 2 充电”（LV2.Charge）事件记录。

2) 检进线 2 有压跳 4QF

进线 2 充电完成后，等待延时后 D01 出口，并产生“均无压跳 4QF”（LV.T.4QF）事件记录，且面板指示灯“保护动作”亮，断开 DI12 电压信号。

3) 4QF 跳开，合 2QF

等待延时后，装置 D08 出口，并产生“均无压合进线 2”（LV.C.2）事件记录，且面板指示灯“保护动作”亮，合上 DI9。

4) 进线 1 自恢复充电

给进线 1 电压端子施加电压（施加电压大于有压定值），等待延时后，进线 1 充电完成，装置主界面上弹出“进线 1 充电”（I-In.Charge）事件记录。

5) 检进线 1 有压跳 3QF

进线 1 充电完成后，等待延时装置 D03 出口，并产生“分段复归跳母联”（B.R.T.B.）事件记录，且面板指示灯“保护动作”亮，断开 DI1 信号，合上 DI2 信号。

6) 恢复进线 1 供电

等待延时后，装置 D07 出口，并产生“分段复归合进线 1”（B.R.C.1）事件记录，且面板指示灯“保护动作”亮，合上 DI8。

➤ 进线 1 和进线 2 同时恢复来电

1) 进线 1 和进线 2 恢复来电

给进线 1、进线 2 同时施加电压（施加电压大于有压定值），此时，“备投启动柴发信号”（Sp.S.Die）返回，断开柴发电压，等待延时后，进线 1 自恢复充电完成，装置主界面上显示“均无压进线 1 充电”（LV1.Charge）事件记录，进线 2 自恢复充电完成，装置主界面上显示“均无压进线 2 充电”（LV2.Charge）事件记录。

2) 检进线 1 有压跳 4QF

进线 1、进线 2 充电完成后，等待延时后 D01 出口，并产生“均无压跳 4QF”（LV.T.4QF）事件记录，且面板指示灯“保护动作”亮，断开 DI12 电压信号。

3) 4QF 跳开，跳 3QF

等待延时后，装置 D03 出口，并产生“均无压跳母联”（LV.T.Bus）事件记录，且面板

指示灯“保护动作”亮，断开 DI1 信号，合上 DI2 信号。

4) 3QF 跳开，合 1QF，合 2QF

等待延时后，装置 D07 和 D08 出口，并产生“均无压合进线 1”（LV.C.1）和“均无压合进线 2”（LV.C.2）事件记录，且面板指示灯“保护动作”亮，合上 DI8，合上 DI9。

b) 进线 2 先失电，进线 1 后失电

1) 充电条件：

给进线 1、进线 2 **施加电压**（施加电压大于有压定值），并给 DI2、DI8、DI9、DI10、DI11 **施加开入电压**信号，等待延时后，备自投充电，装置会弹出“分段充电”（BusCharge）事件记录。

2) 进线 2 失电：

断开进线 2 电压，等待延时后 D06 出口，装置弹出“分段备投跳进线 2”（B.S.T.2）事件记录，“保护动作”指示灯亮，**断开** DI9 信号。

3) 2QF 跳开后合 3QF：

等待延时后 D04 出口，且面板指示灯“保护动作”亮，装置弹出“分段备投合母联”（B.S.C.B.）事件记录，给 DI1 施加电压信号且断开 DI2 信号。

4) 进线 1 失电

断开进线 1 电压，等待延时后 D09 出口，装置弹出“备投启动柴发信号”（Sp.S.Die）事件记录。给柴发电压端子**施加电压**（施加电压大于有压定值），等待延时后 D05 出口，装置弹出“均无压跳进线 1”（LV.T.1）事件记录，**断开** DI8 信号。

5) 合 4QF

等待延时装置 D02 出口，并产生“均无压合 4QF”（LV.C.4QF）事件记录，且面板指示灯“保护动作”亮，合上 DI12。

以下有三种情况：

➤ 进线 1 先恢复，进线 2 后恢复

1) 进线 1 恢复来电

给进线 1 **施加电压**（施加电压大于有压定值），此时，“备投启动柴发信号”（Sp.S.Die）返回，断开柴发电压，等待延时后，进线 1 自恢复充电完成，装置主界面上显示“均无压进线 1 充电”（LV1.Charge）事件记录。

2) 检进线 1 有压跳 4QF

进线 1 充电完成后，等待延时后 D01 出口，并产生“均无压跳 4QF”（LV.T.4QF）事件记录，且面板指示灯“保护动作”亮，断开 DI12 电压信号。

3) 4QF 跳开，合 1QF

等待延时后，装置 D07 出口，并产生“均无压合进线 1”（LV.C.1）事件记录，且面板指示灯“保护动作”亮，合上 DI8。

4) 进线 2 自恢复充电

给进线 2 电压端子施加电压（施加电压大于有压定值），等待延时后，进线 2 充电完成，装置主界面上弹出“进线 2 充电”（2-In. Charge）事件记录。

5) 检进线 2 有压跳 3QF

进线 2 充电完成后，等待延时装置 D03 出口，并产生“分段复归跳母联”（B. R. T. B.）事件记录，且面板指示灯“保护动作”亮，断开 DI1 信号，合上 DI2 信号。

6) 恢复进线 2 供电

等待延时后，装置 D08 出口，并产生“分段复归合进线 2”（B. R. C. 2）事件记录，且面板指示灯“保护动作”亮，合上 DI9。

➤ 进线 2 先恢复，进线 1 后恢复

1) 进线 2 恢复来电

给进线 2 **施加电压**（施加电压大于有压定值），此时，“备投启动柴发信号”（Sp. S. Die）返回，断开柴发电压，等待延时后，进线 2 自恢复充电完成，装置主界面上显示“均无压进线 2 充电”（LV2. Charge）事件记录。

2) 检进线 2 有压跳 4QF

进线 2 充电完成后，等待延时后 D01 出口，并产生“均无压跳 4QF”（LV. T 4QF）事件记录，且面板指示灯“保护动作”亮，断开 DI12 电压信号。

3) 4QF 跳开，合 2QF

等待延时后，装置 D08 出口，并产生“均无压合进线 2”（LV. C. 2）事件记录，且面板指示灯“保护动作”亮，合上 DI9。

4) 进线 1 自恢复充电

给进线 1 电压端子施加电压（施加电压大于有压定值），等待延时后，进线 1 充电完成，装置主界面上弹出“进线 1 充电”（I-In. Charge）事件记录。

5) 检进线 1 有压跳 3QF

进线 1 充电完成后，等待延时装置 D03 出口，并产生“分段复归跳母联”（B. R. T. B.）事件记录，且面板指示灯“保护动作”亮，断开 DI1 信号，合上 DI2 信号。

6) 恢复进线 1 供电

等待延时后，装置 D07 出口，并产生“分段复归合进线 1”（B. R. C. 1）事件记录，且面板指示灯“保护动作”亮，合上 DI8。

➤ 进线 1 和进线 2 同时恢复来电

1) 进线 1 和进线 2 恢复来电

给进线 1、进线 2 同时**施加电压**（施加电压大于有压定值），此时，“备投启动柴发信号”（Sp. S. Die）返回，断开柴发电压，等待延时后，进线 1 自恢复充电完成，装置主界面上显示“均无压进线 1 充电”（LV1. Charge）事件记录，进线 2 自恢复充电完成，装置主界面上显示“均无压进线 2 充电”（LV2. Charge）事件记录。

2) 检进线 1 有压跳 4QF

进线 1、进线 2 充电完成后，等待延时后 D01 出口，并产生“均无压跳 4QF”（LV.T 4QF）事件记录，且面板指示灯“保护动作”亮，断开 DI12 电压信号。

3) 4QF 跳开，跳 3QF

等待延时后，装置 D03 出口，并产生“均无压跳母联”（LV.T.Bus）事件记录，且面板指示灯“保护动作”亮，断开 DI1 信号，合上 DI2 信号。

4) 3QF 跳开，合 1QF，合 2QF

等待延时后，装置 D07 和 D08 出口，并产生“均无压合进线 1”（LV.C.1）和“均无压合进线 2”（LV.C.2）事件记录，且面板指示灯“保护动作”亮，合上 DI8，合上 DI9。

c) 进线 1 和进线 2 同时失电

1) 充电条件：

给进线 1、进线 2 **施加电压**（施加电压大于有压定值），并给 DI2、DI8、DI9、DI10、DI11 **施加加入电压**信号，等待延时后，各自投充电，装置会弹出“分段充电”（BusCharge）事件记录。

2) 进线 1 和进线 2 同时失电：

断开进线 1 和进线 2 电压，等待延时后 D09 出口，装置弹出“备投启动柴发信号”（Sp.S.Die）事件记录。给柴发电压端子**施加电压**（施加电压大于有压定值），等待延时后 D05 和 D06 出口，装置弹出“均无压跳进线 1”（LV.T.1）、“均无压跳进线 2”（LV.T.2）事件记录，“保护动作”指示灯亮，**断开** DI8 信号，**断开** DI9 信号。

3) 1QF、2QF 跳开后合 3QF：

等待延时后 D04 出口，且面板指示灯“保护动作”亮，装置弹出“均无压合母联”（LV.C.Bus）事件记录，给 DI1 施加电压信号且断开 DI2 信号。

4) 3QF 合后，合 4QF

等待延时装置 D02 出口，并产生“均无压合 4QF”（LV.C 4QF）事件记录，且面板指示灯“保护动作”亮，合上 DI12。

以下有三种情况：

➤ 进线 1 先恢复，进线 2 后恢复

1) 进线 1 恢复来电

给进线 1 **施加电压**（施加电压大于有压定值），此时，“备投启动柴发信号”（Sp.S.Die）返回，断开柴发电压，等待延时后，进线 1 自恢复充电完成，装置主界面上显示“均无压进线 1 充电”（LV1.Charge）事件记录。

2) 检进线 1 有压跳 4QF

进线 1 充电完成后，等待延时后 D01 出口，并产生“均无压跳 4QF”（LV.T 4QF）事件记录，且面板指示灯“保护动作”亮，断开 DI12 电压信号。

3) 4QF 跳开，合 1QF

等待延时后，装置 D07 出口，并产生“均无压合进线 1”（LV.C.1）事件记录，且面板

指示灯“保护动作”亮，合上 DI8。

4) 进线 2 自恢复充电

给进线 2 电压端子施加电压（施加电压大于有压定值），等待延时后，进线 2 充电完成，装置主界面上弹出“进线 2 充电”（2-In. Charge）事件记录。

5) 检进线 2 有压跳 3QF

进线 2 充电完成后，等待延时装置 D03 出口，并产生“分段复归跳母联”（B. R. T. B.）事件记录，且面板指示灯“保护动作”亮，断开 DI1 信号，合上 DI2 信号。

6) 恢复进线 2 供电

等待延时后，装置 D08 出口，并产生“分段复归合进线 2”（B. R. C. 2）事件记录，且面板指示灯“保护动作”亮，合上 DI9。

➤ 进线 2 先恢复，进线 1 后恢复

1) 进线 2 恢复来电

给进线 2 **施加电压**（施加电压大于有压定值），此时，“备投启动柴发信号”（Sp. S. Die）返回，断开柴发电压，等待延时后，进线 2 自恢复充电完成，装置主界面上显示“均无压进线 2 充电”（LV2. Charge）事件记录。

2) 检进线 2 有压跳 4QF

进线 2 充电完成后，等待延时后 D01 出口，并产生“均无压跳 4QF”（LV. T 4QF）事件记录，且面板指示灯“保护动作”亮，断开 DI12 电压信号。

3) 4QF 跳开，合 2QF

等待延时后，装置 D08 出口，并产生“均无压合进线 2”（LV. C. 2）事件记录，且面板指示灯“保护动作”亮，合上 DI9。

4) 进线 1 自恢复充电

给进线 1 电压端子施加电压（施加电压大于有压定值），等待延时后，进线 1 充电完成，装置主界面上弹出“进线 1 充电”（I-In. Charge）事件记录。

5) 检进线 1 有压跳 3QF

进线 1 充电完成后，等待延时装置 D03 出口，并产生“分段复归跳母联”（B. R. T. B.）事件记录，且面板指示灯“保护动作”亮，断开 DI1 信号，合上 DI2 信号。

6) 恢复进线 1 供电

等待延时后，装置 D07 出口，并产生“分段复归合进线 1”（B. R. C. 1）事件记录，且面板指示灯“保护动作”亮，合上 DI8。

➤ 进线 1 和进线 2 同时恢复来电

1) 进线 1 和进线 2 恢复来电

给进线 1、进线 2 同时**施加电压**（施加电压大于有压定值），此时，“备投启动柴发信号”（Sp. S. Die）返回，断开柴发电压，等待延时后，进线 1 自恢复充电完成，装置主界面上显示“均无压进线 1 充电”（LV1. Charge）事件记录，进线 2 自恢复充电完成，装置主界面上

显示“均无压进线 2 充电”(LV2.Charge)事件记录。

2) 检进线 1 有压跳 4QF

进线 1、进线 2 充电完成后,等待延时后 D01 出口,并产生“均无压跳 4QF”(LV.T 4QF)事件记录,且面板指示灯“保护动作”亮,断开 DI12 电压信号。

3) 4QF 跳开,跳 3QF

等待延时后,装置 D03 出口,并产生“均无压跳母联”(LV.T.Bus)事件记录,且面板指示灯“保护动作”亮,断开 DI1 信号,合上 DI2 信号。

4) 3QF 跳开,合 1QF,合 2QF

等待延时后,装置 D07 和 D08 出口,并产生“均无压合进线 1”(LV.C.1)和“均无压合进线 2”(LV.C.2)事件记录,且面板指示灯“保护动作”亮,合上 DI8,合上 DI9。

2、进线各自投自复(方式 2)

设置“备投方式”(Spa.Mode)为进线备投(Incoming.S),退出判进线电压控制字(E.In.V.C),投入“4 路进线电压做备投”(4U.S)。

a) 2 备 1 运行方式:(1 主用,2 备用)

1) 进线 2 充电条件:

投入“进线 2 备投”(E.2-In.Spa.)控制字,给装置的 X1.17-X1.20 端子施加进线 1 电压、X1.21-X1.24 端子施加进线 2 电压,并给 DI1、DI8、DI10、DI11 施加电压信号,等待延时后,进线 2 充电完成,装置主界面上弹出“进线 2 充电”(2-In.Charge)事件记录。

2) 模拟进线 1 失电:

断开进线 1 电压(X1.17-X1.20)和进线 1 电流,等待延时后 D05 和备投动作信号 D09 出口,并产生“2 备 1 跳进线 1”(2S.1T.1-In.)事件记录。

3) 1QF 跳开后合 2QF:

断开 DI8 信号,等待延时后 D08 和备投动作信号 D09 出口,并产生“2 备 1 合进线 2”(2S.1C.2-In.)事件记录。

4) 进线 2 失电

断开进线 2 电压,等待延时后 D09 出口,装置弹出“备投启动柴发信号”(Sp.S.Die)事件记录。给柴发电压端子施加电压(施加电压大于有压定值),等待延时后 D06 出口,装置弹出“均无压跳进线 2”(LV.T.2)事件记录,断开 DI9 信号。

5) 合 4QF

等待延时装置 D02 出口,并产生“均无压合 4QF”(LV.C 4QF)事件记录,且面板指示灯“保护动作”亮,合上 DI12。

以下有三种情况:

➤ 进线 1 先恢复,进线 2 后恢复

1) 进线 1 恢复来电

给进线 1 施加电压(施加电压大于有压定值),此时,“备投启动柴发信号”(Sp.S.Die)

返回，断开柴发电压，等待延时后，进线 1 自恢复充电完成，装置主界面上显示“均无压进线 1 充电”（LV1.Charge）事件记录。

2) 检进线 1 有压跳 4QF

进线 1 充电完成后，等待延时后 D01 出口，并产生“均无压跳 4QF”（LV.T 4QF）事件记录，且面板指示灯“保护动作”亮，断开 DI12 电压信号。

3) 4QF 跳开，合 1QF

等待延时后，装置 D07 出口，并产生“均无压合进线 1”（LV.C.1）事件记录，且面板指示灯“保护动作”亮，合上 DI8。

4) 进线 2 自恢复充电

给进线 2 电压端子施加电压（施加电压大于有压定值），等待延时后，进线 2 充电完成，装置主界面上弹出“进线 2 充电”（2-In.Charge）事件记录，备自投不动作。

➤ 进线 2 先恢复，进线 1 后恢复

1) 进线 2 恢复来电

给进线 2 **施加电压**（施加电压大于有压定值），此时，“备投启动柴发信号”（Sp.S.Die）返回，断开柴发电压，等待延时后，进线 2 自恢复充电完成，装置主界面上显示“均无压进线 2 充电”（LV2.Charge）事件记录。

2) 检进线 2 有压跳 4QF

进线 2 充电完成后，等待延时后 D01 出口，并产生“均无压跳 4QF”（LV.T 4QF）事件记录，且面板指示灯“保护动作”亮，断开 DI12 电压信号。

3) 4QF 跳开，合 2QF

等待延时后，装置 D08 出口，并产生“均无压合进线 2”（LV.C.2）事件记录，且面板指示灯“保护动作”亮，合上 DI9。

4) 进线 1 自恢复充电

给进线 1 电压端子施加电压（施加电压大于有压定值），等待延时后，进线 1 充电完成，装置主界面上弹出“进线 1 充电”（I-In.Charge）事件记录。

5) 检进线 1 有压跳 2QF:

进线 1 充电完成后，等待延时后 D06 和备投动作信号 D09 出口，并产生“2 备 1 复归跳进线 2”（2S.1R.T.2）事件记录。

6) 恢复进线 1 供电:

断开 DI9 电压信号，等待延时后 D07 和备投动作信号 D09 出口，并产生“2 备 1 复归合进线 1”（2S.1R.C.1）事件记录。

7) 合上 DI8。（若是实际运行情况下，这一步骤系统自动执行）

➤ 进线 1 和进线 2 同时恢复来电

1) 进线 1 和进线 2 恢复来电

给进线 1、进线 2 同时**施加电压**（施加电压大于有压定值），此时，“备投启动柴发信号”

(Sp. S. Die) 返回, 断开柴发电压, 等待延时后, 进线 1 自恢复充电完成, 装置主界面上显示“均无压进线 1 充电”(LV1. Charge) 事件记录, 进线 2 自恢复充电完成, 装置主界面上显示“均无压进线 2 充电”(LV2. Charge) 事件记录。

2) 检进线 1 有压跳 4QF

进线 1、进线 2 充电完成后, 等待延时后 D01 出口, 并产生“均无压跳 4QF”(LV. T 4QF) 事件记录, 且面板指示灯“保护动作”亮, 断开 DI12 电压信号。

3) 4QF 跳开, 合 1QF

等待延时后, 装置 D07 出口, 并产生“均无压合进线 1”(LV. C. 1) 事件记录, 且面板指示灯“保护动作”亮, 合上 DI8。

b) 1 备 2 运行方式: (2 主用, 1 备用)

1) 进线 1 充电条件:

投入“进线 1 备投”(E. 1-In. Spa.) 控制字, 给装置的 X1. 17-X1. 20 端子施加进线 1 电压、X1. 21-X1. 24 端子施加进线 2 电压, 并给 DI1、DI9、DI10、DI11 施加电压信号, 等待延时后, 进线 1 充电完成, 装置主界面上弹出“进线 1 充电”(1-In. Charge) 事件记录。

2) 模拟进线 2 失电:

断开进线 2 电压 (X1. 21-X1. 24) 和进线 2 电流, 等待延时后 D06 和备投动作信号 D09 出口, 并产生“1 备 2 跳进线 2”(1S. 2T. 2-In.) 事件记录。

3) 2QF 跳开后合 1QF:

断开 DI9 信号, 等待延时后 D07 和备投动作信号 D09 出口, 并产生“1 备 2 合进线 1”(1S. 2C. 1-In.) 事件记录。

4) 进线 1 失电

断开进线 1 电压, 等待延时后 D09 出口, 装置弹出“备投启动柴发信号”(Sp. S. Die) 事件记录。给柴发电压端子**施加电压**(施加电压大于有压定值), 等待延时后 D05 出口, 装置弹出“均无压跳进线 1”(LV. T. 1) 事件记录, **断开** DI8 信号。

5) 合 4QF

等待延时装置 D02 出口, 并产生“均无压合 4QF”(LV. C 4QF) 事件记录, 且面板指示灯“保护动作”亮, 合上 DI12。

以下有三种情况:

➤ 进线 1 先恢复, 进线 2 后恢复

1) 进线 1 恢复来电

给进线 1 **施加电压**(施加电压大于有压定值), 此时, “备投启动柴发信号”(Sp. S. Die) 返回, 断开柴发电压, 等待延时后, 进线 1 自恢复充电完成, 装置主界面上显示“均无压进线 1 充电”(LV1. Charge) 事件记录。

2) 检进线 1 有压跳 4QF

进线 1 充电完成后, 等待延时后 D01 出口, 并产生“均无压跳 4QF”(LV. T 4QF) 事件

记录，且面板指示灯“保护动作”亮，断开 DI12 电压信号。

3) 4QF 跳开，合 1QF

等待延时后，装置 D07 出口，并产生“均无压合进线 1”（LV.C.1）事件记录，且面板指示灯“保护动作”亮，合上 DI8。

4) 进线 2 自恢复充电：

复归装置后给装置的 X1.21-X1.24 端子施加进线 2 电压，并给 DI8 施加电压信号，等待延时后，进线 2 自恢复充电完成，装置主界面上显示“进线 2 充电”（2-In.Charge）事件记录。

5) 检进线 2 有压跳 1QF：

进线 2 充电完成后，等待延时后 D05 和备投动作信号 D09 出口，并产生“1 备 2 复归跳进线 1”（1S.2R.T.1）事件记录。

6) 恢复进线 2 供电：

断开 DI8 电压信号，等待延时后 D08 和备投动作信号 D09 出口，并产生“1 备 2 复归合进线 2”（1S.2R.C.2）事件记录。

7) 合上 DI9。（若是实际运行情况下，这一步骤系统自动执行）

➤ 进线 2 先恢复，进线 1 后恢复

1) 进线 2 恢复来电

给进线 2 **施加电压**（施加电压大于有压定值），此时，“备投启动柴发信号”（Sp.S.Die）返回，断开柴发电压，等待延时后，进线 2 自恢复充电完成，装置主界面上显示“均无压进线 2 充电”（LV2.Charge）事件记录。

2) 检进线 2 有压跳 4QF

进线 2 充电完成后，等待延时后 D01 出口，并产生“均无压跳 4QF”（LV.T.4QF）事件记录，且面板指示灯“保护动作”亮，断开 DI12 电压信号。

3) 4QF 跳开，合 2QF

等待延时后，装置 D08 出口，并产生“均无压合进线 2”（LV.C.2）事件记录，且面板指示灯“保护动作”亮，合上 DI9。

4) 进线 1 自恢复充电

给进线 1 电压端子施加电压（施加电压大于有压定值），等待延时后，进线 1 充电完成，装置主界面上弹出“进线 1 充电”（I-In.Charge）事件记录，备自投不动作。

➤ 进线 1 和进线 2 同时恢复来电

1) 进线 1 和进线 2 恢复来电

给进线 1、进线 2 同时**施加电压**（施加电压大于有压定值），此时，“备投启动柴发信号”（Sp.S.Die）返回，断开柴发电压，等待延时后，进线 1 自恢复充电完成，装置主界面上显示“均无压进线 1 充电”（LV1.Charge）事件记录，进线 2 自恢复充电完成，装置主界面上显示“均无压进线 2 充电”（LV2.Charge）事件记录。

2) 检进线 1 有压跳 4QF

进线 1、进线 2 充电完成后，等待延时后 DO1 出口，并产生“均无压跳 4QF”(LV.T 4QF)事件记录，且面板指示灯“保护动作”亮，断开 DI12 电压信号。

3) 4QF 跳开，合 2QF

等待延时后，装置 DO8 出口，并产生“均无压合进线 2”(LV.C.2)事件记录，且面板指示灯“保护动作”亮，合上 DI9。

注：7.6.5-2 同样适用于两进线无母联一柴发系统，需将装置的 X5.1、X5.3 端子接入电压信号使得 DI1 恒为 1；将 X5.2 悬空使得 DI2 恒为 0

7.7 二次原理图

AM5-DB(I) 低压备自投保护测控装置的二次接线图请参考《35kV 及以下变电所监控系统设计与产品二次原理图集 V2.1》中的 9-1 至 9-9 页。

AM5-DB(II) 低压备自投保护测控装置的二次接线图请参考《35kV 及以下变电所监控系统设计与产品二次原理图集 V2.1》中的 9-1 至 9-20 页。

8 维护及其他问题处理

装置为免维护产品，只要安装运行环境满足要求，正常运行期间不需要日常及定期保养维护。但要留意因长期轻微震动引起的螺丝松动情况。

下表是在装置使用过程中可能会遇到的问题及相应处理建议。

问题	可能原因	处理建议
继电器不跳闸	该功能投退未投入 条件闭锁	在定值表里投入相应保护投退 检查是否有闭锁条件满足
装置电压显示不正常	电压接线方式设置与实际不符	根据实际电压接线方式进行定值相关 设置
与装置背面的 RS485 口 无通讯	接线极性接反 通讯参数或规约不一致	调换极性接线 重新设置通讯参数或规约
遥信无显示	对应遥信没采到信号	测量综保背后端子和公共端之间电压 是否正常
断路器送电跳闸	变压器空载合闸产生的 励磁涌流造成保护误动	投入二次谐波闭锁功能

附录 1 AM5-FT 防跳模块[适用于 AM5(I)]

AM5-FT 防跳模块是与 AM 系列微机保护装置配合，实现断路器防跳功能的模块。防跳模块分为 AC/DC110V 和 AC/DC220V 两种，订货时默认与工作电源一致（防跳模块不能在 DC48V 下使用，此时建议客户使用断路器自身的防跳功能）。防跳模块采用导轨安装方式，接线方式如图 1.1 所示。

防跳功能测试步骤如下：

- 1、在综保带防跳的前提下，手分一次、手合一次，若断路器可正常分合，则初步判断断路器没有带防跳；
- 2、待确认断路器没有带防跳后，手动合闸，然后做一次保护跳闸（且保护跳闸电流不撤除），此时做一次手合，若断路器先合一次，再分闸，则代表防跳功能触发；
- 3、待确认断路器没有带防跳后，手动合闸，此时断路器合上，且手动合闸信号不撤除，此时短接手动分闸接点，断路器分闸，则代表防跳功能触发。

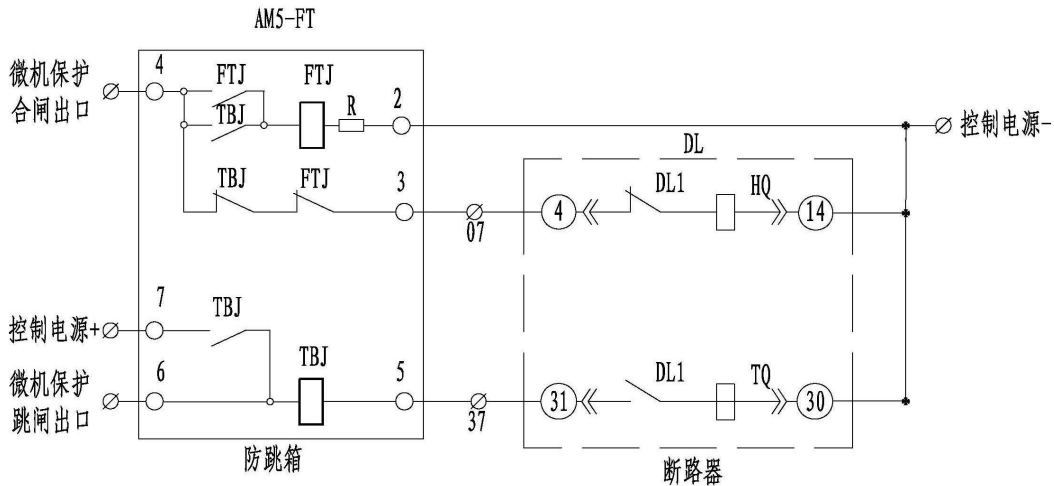


图 1.1 AM5-FT 防跳模块接线图



图 1.2 AM5-FT 主视图

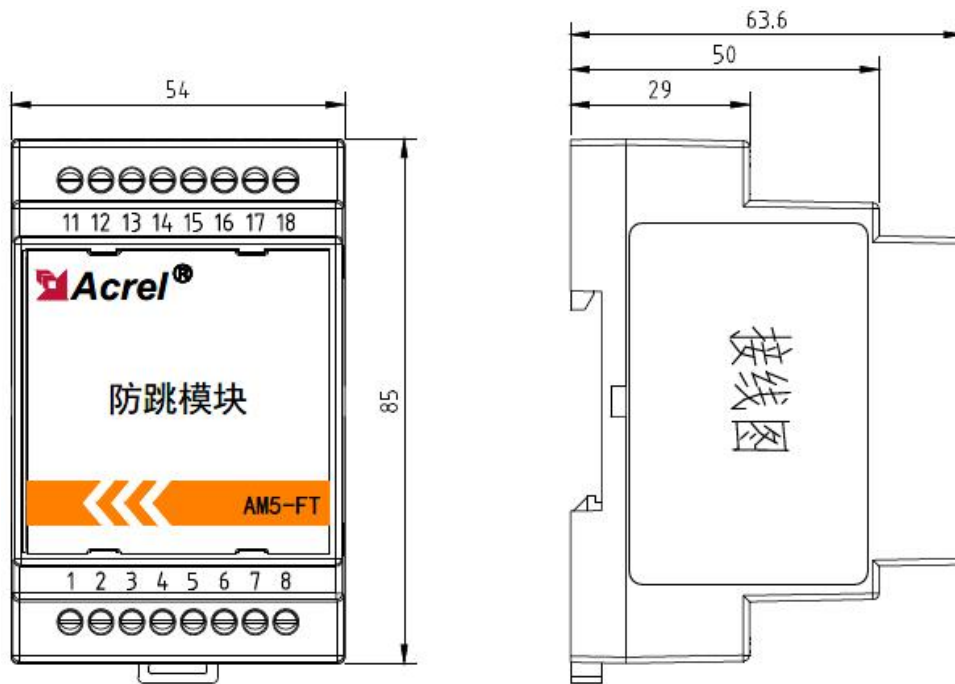


图 1.3 AM5-FT 尺寸图

防跳功能[适用于 AM5 (II)]测试步骤如下：

1、取消综保 X6.28 防跳的接线，短接手动合闸接点，此时断路器合上，此时进行一次手动分闸操作，若断路器经过一系列分合操作后，保持在合闸状态，则代表断路器不带防跳；若断路器经过一系列分合操作后，保持在分闸状态，则代表断路器带防跳。

2、待确认断路器没有带防跳后，将综保 X6.28 防跳接至负电源，使用综保防跳。此时短接手动合闸接点，断路器合上，此时进行一次手动分闸操作，断路器经过一系列分合操作后，保持在分闸状态，则代表防跳功能触发；解除手动合闸短接线，等待 10s 后，然后手动合闸，此时可正常合闸，代表防跳闭锁状态解除。

附录 2 遥信量名字映射表[适用于 AM5(II)]

名称	代码	名称	代码
状态遥信量			
备用状态量遥信 1	1001	备用状态量遥信 2	1002
备用状态量遥信 3	1003	备用状态量遥信 4	1004
备用状态量遥信 5	1005	备用状态量遥信 6	1006
备用状态量遥信 7	1007	备用状态量遥信 8	1008
备用状态量遥信 9	1009	备用状态量遥信 10	1010
备用状态量遥信 11	1011	备用状态量遥信 12	1012
备用状态量遥信 13	1013	备用状态量遥信 14	1014
备用状态量遥信 15	1015	备用状态量遥信 16	1016
备用状态量遥信 17	1017	备用状态量遥信 18	1018
备用状态量遥信 19	1019	备用状态量遥信 20	1020
1#PT 手车工作位置	1021	2#PT 手车工作位置	1022
1#PT 手车试验位置	1023	2#PT 手车试验位置	1024
1#隔离手车工作位	1025	2#隔离手车工作位	1026
1#隔离手车试验位	1027	2#隔离手车试验位	1028
1QF 隔离刀	1029	2QF 隔离刀	1030
1QF 位置	1031	2QF 位置	1032
1 号主供跳位警报	1033	2 号主供跳位警报	1034
345QJ 分位	1035	I 母 PT 工作位置	1036
II 母 PT 工作位置	1037	I 母 PT 试验位置	1038
II 母 PT 试验位置	1039	PT 避雷器手车位置	1040
PT 隔离手车工作位	1041	PT 手车工作位置	1042
PT 手车试验位置	1043	PT 手车位置	1044
本段 PT 柜控制开关	1045	本段计量车位置	1046
本段进线隔离车位置	1047	本段母联隔离车位置	1048
本柜 PT 手车工作位	1049	避雷器手车位置	1050
避雷手车工作位	1051	储能回路直流消失	1052
弹簧未储能	1053	弹簧已储能	1054
低压侧隔离开状态	1055	非保证负荷 1	1056
非保证负荷 2	1057	非保证负荷 3	1058
非保证负荷 4	1059	非保证负荷 5	1060
非保证负荷 6	1061	非保证负荷 7	1062
非保证负荷 8	1063	非保证负荷 9	1064
非保证负荷 10	1065	非保证负荷 11	1066
非保证负荷 12	1067	非保证负荷 13	1068
非保证负荷 14	1069	非保证负荷 15	1070
非保证负荷 16	1071	非保证负荷 17	1072
非保证负荷 18	1073	非保证负荷 19	1074
非保证负荷 20	1075	分段隔离柜手车位置	1076
分段隔离手车工作位	1077	分位	1078

合位	1079	负荷开关	1080
复位按钮	1081	高压侧隔离状态	1082
隔离刀分位	1083	隔离刀合位	1084
隔离开关合位	1085	隔离刀位置	1086
隔离刀工作位置	1087	隔离刀试验位置	1088
隔离手车工作位置	1089	隔离手车试验位置	1090
隔离手车位置	1091	急停信号	1092
计量断路器分位	1093	计量断路器合位	1094
计量柜弹簧未储能	1095	计量手车工作位置	1096
计量手车试验位置	1097	计量手车位置	1098
接地刀闸	1099	进线负荷开关	1100
进线隔离微断跳闸	1101	进线隔离手车工作	1102
进线隔离手车试验	1103	进线手车工作位	1104
进线微断跳闸	1105	母联断路器分位	1106
母联断路器合位	1107	母联隔离手车工作	1108
母联隔离手车位	1109	母线 PT 隔离刀合闸	1110
母线 PT 手车工作位	1111	熔断器手车工作位	1112
熔断器手车试验位	1113	上隔离	1114
上隔离合位	1115	上隔离开关合位	1116
手车工作位置	1117	手车试验位置	1118
手动分闸	1119	手动合闸	1120
所用变工作位置	1121	所用变试验位置	1122
跳位监视	1123	微型断路器跳闸	1124
下 PT 手车工作位	1125	下隔离	1126
下接地	1127	信号复归	1128
压变工作位置	1129	压变试验位置	1130
远方	1131	远方复归	1132
触头手车工作位置	1133	交直流空开跳闸	1134
操作回路跳闸	1135	电压回路跳闸	1136
隔离开关分位	1137	PT 隔离开关分位	1138
计量 PT 手车工作位	1139	操显装置告警	1140
接地手车工作	1141	接地手车试验	1142
避雷手车试验位	1143	母线电压失压	1144
储能电源失电	1145	断路器温度报警	1146
油机并车屏联跳	1147	I/II 失压跳闸信号	1148
I/II 电压并列信号	1149	进线侧电源失压	1150
本段 PT 断线信号	1151	本段母线退出信号	1152
联络手车工作	1153	联络手车试验	1154
下 PT 手车试验位	1155	母线接地信号	1156
电压不平衡	1157	熔断器开关	1158
负荷开关分位	1159	负荷开关合位	1160
合后位置	1161	母线 PT 手车试验位	1162
上隔离分位	1163	下隔离合位	1164

直流空开失电	1165	交流空开失电	1166
备用状态量遥信	1167	下隔离分位	1168
分支开关 1 合位	1169	分支开关 2 合位	1170
分支开关 3 合位	1171	分支开关 4 合位	1172
分支开关 5 合位	1173	分支开关 6 合位	1174
分支开关 7 合位	1175	避雷手车试验位	1176
压变手车工作位	1177	压变手车试验位	1178
补偿柜故障跳闸	1179	隔离开关未接地	1180
事故音响	1181	告警音响	1182
音响解除	1183	母线 PT 手车工作位	1184
避雷手车试验位	1185	空气开关故障	1186
431 断路器合位	1187	431 断路器分位	1188
131 断路器合位	1189	131 断路器分位	1190
二次空开跳闸	1191	防开路报警	1192
PT 柜微断跳闸	1193	柜内微断跳闸	1194
计量柜微断跳闸	1195	旁路接触器状态	1196
主变风机故障	1197	手动解列	1198
手车电动故障	1199	接地刀电动故障	1200
母线电压失电	1201	35kV 接地故障	1202
电动模块故障	1203	电源微断故障断开	1204
防孤岛联跳	1205	进线隔离电源故障	1206
电容器组隔刀位置	1207	辅助电源消失	1208
地刀电机过热	1209	就地操作	1210
绝缘监察	1211	对侧偷跳启动备投	1212
低压侧罩门	1213	高压侧罩门	1214
CT 过压保护告警	1215	本柜控制开关跳闸	1216
201 断路器合位	1217	201 断路器分位	1218
隔离刀远方操作	1219	1#电容不平衡 U 联跳	1220
2#电容不平衡 U 联跳	1221	3#电容不平衡 U 联跳	1222
隔离柜微断跳闸	1223	控制开关跳闸	1224
进线负荷开关分位	1225	进线负荷开关合位	1226
电压空开分位	1227	储能空开分位	1228
直流回路故障	1229	储能回路电源消失	1230
隔离柜隔离刀合位	1231	电压回路投入	1232
电压失压	1233	熔断器故障	1234
空开分闸	1235	三工位隔离刀合闸	1236
三工位中间位置	1237	三工位接地	1238
三工位控制器故障	1239	三工位开关双分位	1240
断路器 1 合位	1241	断路器 1 分位	1242
断路器 2 位置	1243	断路器 3 位置	1244
断路器 4 位置	1245	风机故障	1246
隔离合闸位置	1247	接地合闸位置	1248
失压开入	1249	提升隔离手车位置	1250

直流电源故障	1251	交流电源故障	1252
站用变手车工作位	1253	储能及操作失电	1254
I 段母线接地信号	1255	提升柜微断跳闸	1256
真空接触器合位	1257	真空接触器分位	1258
旁路运行指示	1259	软启动运行指示	1260
1#电容投入	1261	1#电容故障	1262
2#电容投入	1263	2#电容故障	1264
液阻柜启动命令	1265	液阻柜启动命令	1266
液阻柜备妥	1267	正转接触器合位	1268
反转接触器合位	1269	启动柜故障	1270
隔离手车推出跳闸	1271	所变手车运行位置	1272
10kV 绝缘监察	1273	I 段母线退出	1274
I 段失压跳闸	1275	II 段母线退出	1276
II 段失压跳闸	1277	PT 母线电压失压	1278
PT 储能电压失压	1279		
非电量遥信			
备用非电量遥信 1	2001	备用非电量遥信 2	2002
备用非电量遥信 3	2003	备用非电量遥信 4	2004
备用非电量遥信 5	2005	备用非电量遥信 6	2006
备用非电量遥信 7	2007	备用非电量遥信 8	2008
备用非电量遥信 9	2009	备用非电量遥信 10	2010
备用非电量遥信 11	2011	备用非电量遥信 12	2012
备用非电量遥信 13	2013	备用非电量遥信 14	2014
备用非电量遥信 15	2015	备用非电量遥信 16	2016
备用非电量遥信 17	2017	备用非电量遥信 18	2018
备用非电量遥信 19	2019	备用非电量遥信 20	2020
高温	2021	超温	2022
转速低	2023	转速高	2024
轻瓦斯	2025	重瓦斯	2026
油位高	2027	油位低	2028
压力释放	2029	温控器故障	2030
热复归	2031	门控跳	2032
门禁跳闸	2033	隔离手车连跳	2034
高侧网门	2035	低侧网门	2036
感烟器报警	2037	负控跳闸	2038
变压器门开	2039	非电量 1	2040
非电量 2	2041	非电量 3	2042
非电量 4	2043	非电量 5	2044
非电量 6	2045	非电量 7	2046
非电量 8	2047	非电量 9	2048
非电量 10	2049	非电量 11	2050
非电量 12	2051	非电量 13	2052
非电量 14	2053	非电量 15	2054

非电量 16	2055	非电量 17	2056
非电量 18	2057	非电量 19	2058
非电量 20	2059	计量门 1 跳闸	2060
计量门 2 跳闸	2061	计量门 3 跳闸	2062
计量门 4 跳闸	2063	计量门 5 跳闸	2064
计量门 6 跳闸	2065	计量门 7 跳闸	2066
计量门 8 跳闸	2067	计量门 9 跳闸	2068
计量门 10 跳闸	2069	计量门 11 跳闸	2070
计量门 12 跳闸	2071	计量门 13 跳闸	2072
计量门 14 跳闸	2073	计量门 15 跳闸	2074
计量门 16 跳闸	2075	计量门 17 跳闸	2076
计量门 18 跳闸	2077	计量门 19 跳闸	2078
计量门 20 跳闸	2079	负控保护	2080
弧光保护	2081	5 次 A 相电容故障	2082
5 次 B 相电容故障	2083	5 次 C 相电容故障	2084
7 次 A 相电容故障	2085	7 次 B 相电容故障	2086
7 次 C 相电容故障	2087	低气压	2088
本体重瓦斯 1	2089	本体重瓦斯 2	2090
有载重瓦斯 1	2091	有载重瓦斯 2	2092
温度告警	2093	温度跳闸	2094
低压侧变压器门开	2095	高压侧变压器门开	2096
备用本体信号	2097	柜内超温告警	2098
气箱压力低	2099	变压器门闭	2100
温度计故障	2101	电机温度 1	2102
电机温度 1	2103		
压板遥信			
备用硬压板遥信 1	3001	备用硬压板遥信 2	3002
备用硬压板遥信 3	3003	备用硬压板遥信 4	3004
备用硬压板遥信 5	3005	备用硬压板遥信 6	3006
备用硬压板遥信 7	3007	备用硬压板遥信 8	3008
备用硬压板遥信 9	3009	备用硬压板遥信 10	3010
备用硬压板遥信 11	3011	备用硬压板遥信 12	3012
备用硬压板遥信 13	3013	备用硬压板遥信 14	3014
备用硬压板遥信 15	3015	备用硬压板遥信 16	3016
备用硬压板遥信 17	3017	备用硬压板遥信 18	3018
备用硬压板遥信 19	3019	备用硬压板遥信 20	3020
1QF 故障闭锁	3021	2QF 故障闭锁	3022
I 段 PT 投入	3023	II 段 PT 投入	3024
PT 并列硬压板	3025	备投允许	3026
备自投投入	3027	备自投自动复归	3028
闭锁保护	3029	闭锁备自投	3030
闭锁电压输入	3031	闭锁重合闸	3032
差动保护硬压板	3033	投低压侧跳闸	3034

投高压侧跳闸	3035	投过流保护	3036
允许遥控并列	3037	允许自动并列	3038
置检修状态	3039	重合闸压板	3040
自投开关投入	3041	低电压保护硬压板	3042
带电显示闭锁	3043	失压保护硬压板	3044
信号量遥信			
备用信号量遥信 1	4001	备用信号量遥信 2	4002
备用信号量遥信 3	4003	备用信号量遥信 4	4004
备用信号量遥信 5	4005	备用信号量遥信 6	4006
备用信号量遥信 7	4007	备用信号量遥信 8	4008
备用信号量遥信 9	4009	备用信号量遥信 10	4010
备用信号量遥信 11	4011	备用信号量遥信 12	4012
备用信号量遥信 13	4013	备用信号量遥信 14	4014
备用信号量遥信 15	4015	备用信号量遥信 16	4016
备用信号量遥信 17	4017	备用信号量遥信 18	4018
备用信号量遥信 19	4019	备用信号量遥信 20	4020
一段系统接地	4021	PT 断线	4022
失压脱扣	4023	复位信号	4024
运行状态	4025	负控保护	4026
电压并列	4027	系统谐振信号	4028
系统接地信号	4029	绝缘监察	4030
主变异常信号	4031	CT 二次过压	4032
事故跳闸输入	4033	电源监视	4034
发电机启动	4035	发电机故障	4036
控制回路断线	4037	PT 电压切换	4038
电压不平衡信号	4039	本段 PT 失压	4040
风扇已运行	4041	PT 并列	4042
控制回路正常	4043	电容器故障信号	4044
接地告警信号	4045	过压告警信号	4046
谐振告警信号	4047	异常告警信号	4048
备用遥信量信号	4049	事故总信号	4050
装置异常	4051	1n 装置异常	4052
2n 装置异常	4053	3n 装置异常	4054
4n 装置异常	4055	5n 装置异常	4056
6n 装置异常	4057	1n 跳闸信号	4058
2n 跳闸信号	4059	3n 跳闸信号	4060
4n 跳闸信号	4061	5n 跳闸信号	4062
6n 跳闸信号	4063	母线电压并列	4064
告警总信号	4065	线路装置异常	4066
消谐告警信号	4067	消谐异常信号	4068
低压投入	4069	低周投入	4070
1n 控制回路断线	4071	2n 控制回路断线	4072
3n 控制回路断线	4073	4n 控制回路断线	4074

5n 控制回路断线	4075	6n 控制回路断线	4076
1n 告警信号	4077	2n 告警信号	4078
3n 告警信号	4079	4n 告警信号	4080
5n 告警信号	4081	6n 告警信号	4082
谐振器谐振信号	4083	谐振器失电告警	4084
主变风机异常信号	4085	操控装置告警 1	4086
操控装置告警 2	4087	CTB 告警	4088
相邻柜装置闭锁信号	4089	微断自动断开信号	4090
三工位模块告警信号	4091	低压断路器故障报警	4092
绝缘故障信号	4093	熔断器动作告警	4094
断路器故障报警	4095	电源缺相告警	4096
紧急跳闸信号	4097		

总部：安科瑞电气股份有限公司

地址：上海市嘉定区育绿路 253 号

电话：0086-021-69158161

网址：www.acrel.cn

邮箱：acrelsh@email.acrel.cn

邮编：201801

生产基地：江苏安科瑞电器制造有限公司

地址：江苏省江阴市南闸街道东盟工业园区东盟路 5 号

电话：0086-510-86179966

网址：www.jsacrel.cn

邮箱：jyacrel001@email.acrel.cn

邮编：214405