293

AM6-L、AM6-S
微机保护测控装置

安装使用说明书 V1.0

安科瑞电气股份有限公司

申　明

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

第一章 使用说明

1 装置介绍

1.1 概述

AM6-L、AM6-S 微机保护测控装置（以下简称装置）集保护、控制、测量、通讯和监视功能于一体，资源丰富、配置完善、维护方便、稳定可靠，适用于35kV及以下电压等级电力系统的保护和测控。应用领域覆盖电力、水利、交通、石油、化工、煤炭、冶金等行业。

装置硬件设计采用可靠性配置，软件配以专门的保护算法，抗干扰性能强，可靠性高，保护实现方式灵活，能与 Acrel-2000 变电站综合自动化系统配套使用，为电力系统的安全可靠运行提供保障。

1.2 特点

- **高性能的硬件平台**

装置采用主频为168MHz的处理器，16位同步采样A/D，每周波48点高速采样、实时并行计算；配置512K字节Flash、（192+4）K字节Sram、外置4M字节NorFlash、外置512K字节Sram，硬件资源充足，可靠性高。

- **统一的硬件设计和完善的保护功能**

装置硬件包括电源模块、CPU 模块、开入开出模块、控制回路模块、模拟量采集、通讯模块等采用模块化设计，通用性强。在同一硬件平台上针对不同对象进行保护功能设计，实现35kV及以下电压等级的电力系统保护，适用于进线、馈线、主变（容量2000kVA以上）、配电变压器（容量2000kVA以下）等设备的保护和自动控制功能。

- **丰富的接口资源**

12路（可扩展到14路）交流电压/电流通道，测量三相电流、两路零序电流、三相电压、零序电压、有功功率、无功功率、功率因数、频率、有功电能、无功电能。保护电流的测量不仅反映基波，还可以通过逻辑可编程软件增加测量2~10次谐波，具有带谐波制动的保护功能。

具有2路4～20mA直流模拟量变送输出，可通过逻辑可编程软件自定义变送量。

自带操作回路，可自适应0.25~5A开关跳合闸电流。

20路有源开关量输入通道、除操作回路外独立10路无源开关量输出通道。

具有2路RS485串行通讯接口，支持IEC60870-5-103、Modbus-RTU规约；2路以太网接口，支持TCP IEC60870-5-103、TCP Modbus-RTU规约。

具有 GPS 对时功能，可采用硬接点分脉冲或秒脉冲方式，也支持 IRIG-B 对时方式（RS485接口）。

带一个RS232接口，可通过USB转232数据线升级装置程序，还可上传装置定值、动作事件信息和故障录波数据，方便现场事故分析。

带一个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。

- **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。

保护功能的出口可通过跳闸矩阵进行设置，方便用户选择要动作的继电器。

配备计算机界面的调试与分析软件，调试及维护简单方便。

- **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。

装置记录内部各元件动作行为、动作时间和录波数据，共可记录16条故障录波，每条录波可触发12次录波，每次录波可录故障前8个周波、故障后4个周波波形，共计46s。每个采样点录波至少包含12个模拟量、10个开关量波形。

- **可靠性设计**

装置采用全图形编程技术设计每个保护功能，以提高程序的可靠性及正确性。

软硬件具有持续完善的自检功能，抗干扰性能好，装置通过多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。

1.3 装置功能对照表

主要功能 \ AM6		-L	-S
硬件资源	电流采集	8	8
	电压采集	4	4
	开入量采集	20	20
	继电器输出	10	20
	操作回路	√	√
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		
	两段I01过流	√	√
	两段I02过流	√	√
	反时限过流保护	√	√
	I01反时限过流保护	√	√
	I02反时限过流保护	√	√
	过负荷告警	√	√
	过负荷跳闸	√	√
	控制回路断线告警	√	√
	低电压保护		

	失压跳闸	√	
	失压告警	√	
	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	√	
	过电压跳闸		
	堵转保护		
	欠电压保护		
	不平衡电压保护		
	不平衡电流保护		
	零序过压保护		
	零序过压告警		
	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		
	FC 闭锁	√	√
其他功能	通讯 双 RS485 接口	√	
	通讯 双以太网接口	■	
	故障录波	√	
	GPS 对时	√	
	4-20mA 输出	■	
	测量功能	U、I、P、Q、PF、f、Ep、Eq	

注：√表示具备此功能，■表示可选功能， 空白表示无此功能。

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

范　　围：额定电压×（1±20%）

功　　耗：≤15 VA

2.1.2 输入激励电压

额 定 值：线电压 AC 100V 或相电压 100/$\sqrt{3}$ V

测量范围：0.1V～120V

准 确 度：±1%

功率损耗：每相功率损耗不大于 0.5VA

过载能力：1.2 倍额定电压，连续工作；

2 倍热过载，允许 10s。

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～20In

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～1.5In

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：47～63Hz

准 确 度：±0.1Hz

2.1.6 开关量输入

额定电压：AC/DC 220V 或 AC/DC 110V

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：过量比较元件返回系数为 0.95，欠量比较元件返回系数 1.05；

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≤（2%）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：≤2000m；

防护等级：IP20。

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	工频抗扰度	满足 GB/T 14598.26-2015 规定，严酷等级为 A 级
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、按键和 RS232（DB9）维护口。

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　AM6-L/S 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 3.2　AM6-L/S 按键功能说明

按键	主要功能	按键	主要功能
MENU	主菜单	▲	向上移动选项或数字增大
Rst	复归	▼	向下移动选项或数字减小
Esc	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
SOE	事件记录查看	F1	保留

3.3 菜单说明

装置上电即进入主界面，主界面分四个界面显示：运行界面、遥测界面、遥信界面、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。

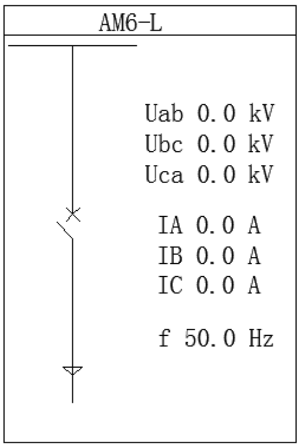


图 3.2 运行界面

遥测	当前值	单位
Ia	0000.000	A
Ib	0000.000	A
Ic	0000.000	A
I1	0000.000	A
I2	0000.000	A
I01	0000.000	A
I02	0000.000	A
IA	0000.000	A
IB	0000.000	A
IC	0000.000	A
UAB	0000.000	V
UBC	0000.000	V

遥测	当前值	单位
UCA	0000.000	V
U4	0000.000	V
Fr	0000.000	Hz
P	0000.000	KW
PF	0000.000	
U1	0000.000	V
U2	0000.000	V
Uav	0000.000	V
U20	0000.000	V
Q	0000.000	KVar
Ep	0000.000	kw*h
Eq	0000.000	kw*h

遥测	当前值	单位
AI_01	0000.000	mA
AI_02	0000.000	mA
Ia_H2	0000.000	A
Ib_H2	0000.000	A
Ic_H2	0000.000	A

图 3.3 遥测界面

遥信	状态
断路器合位	分
断路器分位	分
运行位置	分
试验位置	分
接地刀闸	分
远方/就地	分
弹簧未储能	分
备用	分
非电量1	分
非电量2	分
热复归	分
转速低	分

遥信	状态
备用1	分
备用2	分
备用3	分
信号复归	分
备用4	分
备用5	分
备用6	分
备用7	分
断电检测	分
开出自检	分
合后位置	分
防跳监视	分

遥信	状态
合位监视	分
分位监视	分

图 3.4 遥信界面

遥信界面中遥信量“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/就地”，当装置处于远方状态时，开入量“远方/就地”显示“合”，当装置处于就地状态时，开入量“远方/就地”显示“分”。

DO类型	映射关系
遥控跳闸	00000 00000 00100
遥控合闸	00000 00000 00010
启动时过流一段	00000 00000 10000
运行时过流一段	00000 00000 10000
过流保护	00000 00000 10000
零流保护	00000 00000 10000

DO类型	映射关系
电压保护	00100 00000 10000
非电量1跳闸	00000 00000 10000
过热保护	00000 00000 10000
启动超时	00000 00000 10000
告警信号	00000 00010 00000
事故总信号	00000 00000 00001

DO类型	映射关系
开出测试	00000 00000 00000

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 1-15 位二进制数表示。

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
0	0	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；11～15 分别表示经操作回路的保护跳闸、保护合闸、遥控跳闸、遥控合闸、事故总信号。序号 1～15 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。

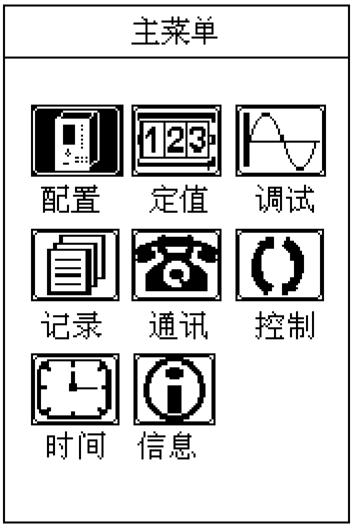


图 3.6 主菜单

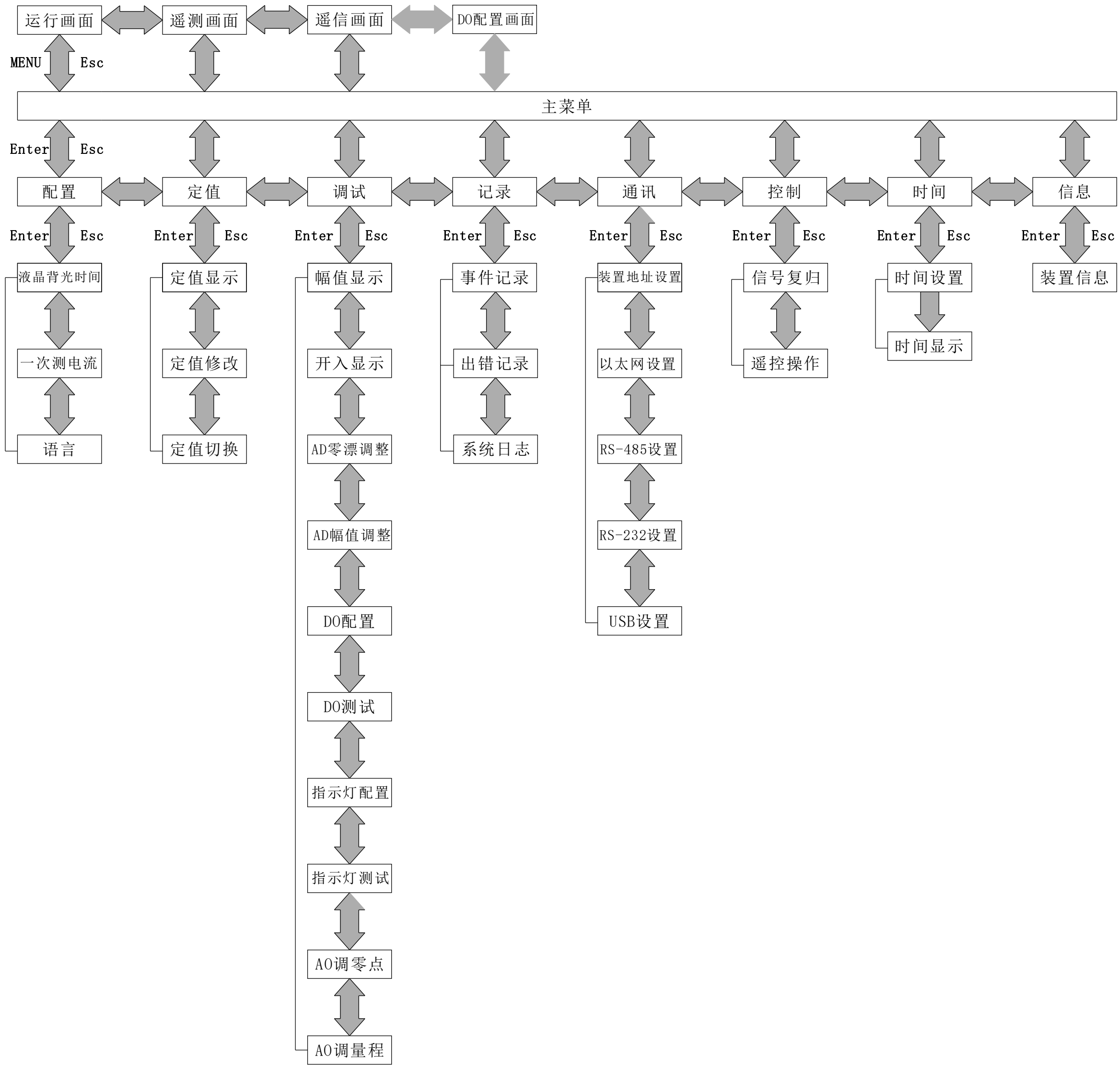


图 3.7 快速导航示意图

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。

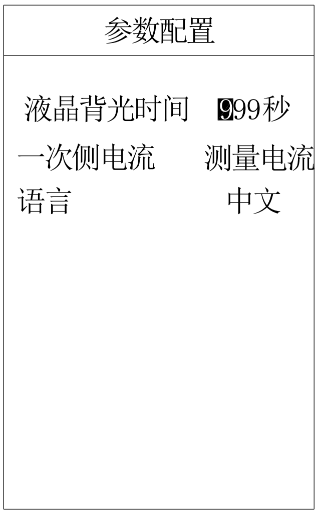


图 3.8 液晶背光时间设置

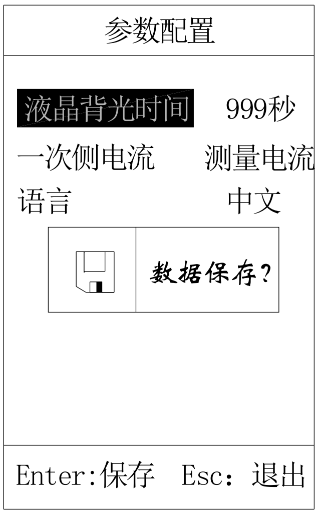


图 3.9 数据保存提示

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。

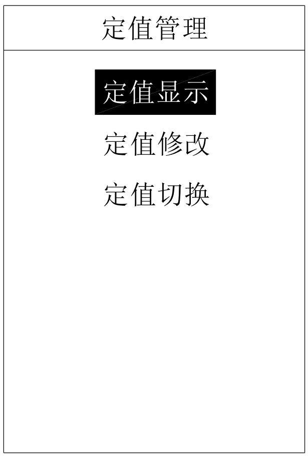


图 3.10 定值菜单

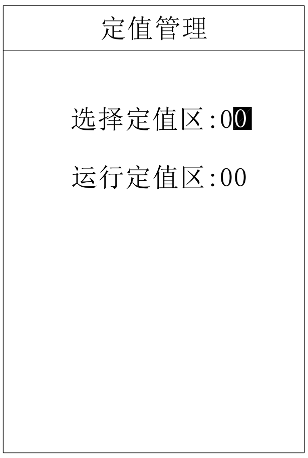


图 3.11 设置选择定值区

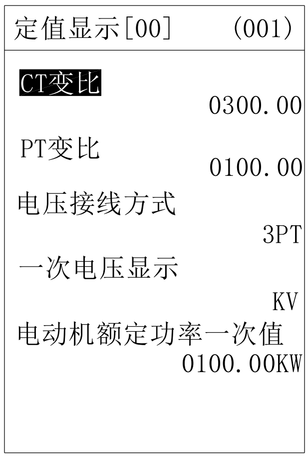


图 3.12 定值显示

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。

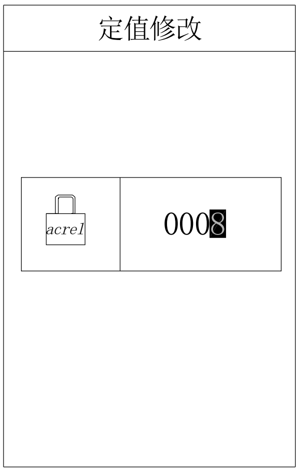


图 3.13 输入密码对话框

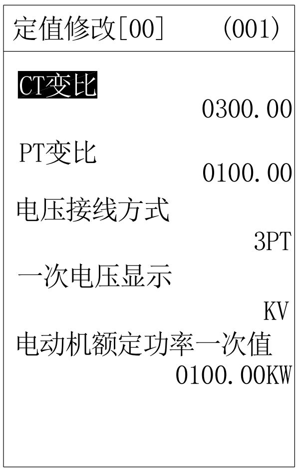


图 3.14 定值修改

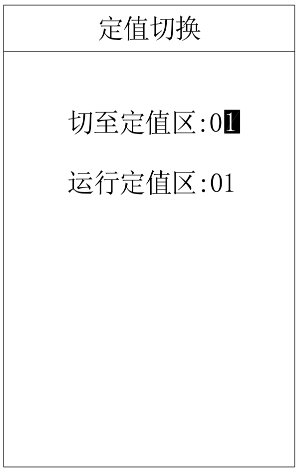


图 3.15 定值切换

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 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、继电器输出测试、指示灯输出测试、指示灯颜色配置、继电器输出配置。

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、出错记录两类信息。

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 3.16 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 3.17 所示。装置可保存大于 200 条记录。

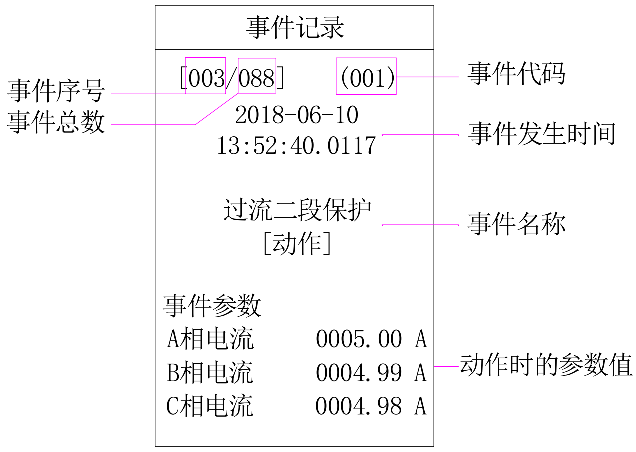


图 3.16 事件记录画面

图 3.17 出错记录画面

3.3.5.3 系统日志

如图 3.18 所示，“系统日志”菜单记录装置所有的操作行为、设置变更行为等信息。

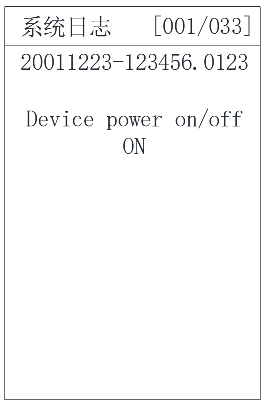


图 3.18 日志记录画面

3.3.6 通讯

“通讯”菜单可设置装置通讯地址及通讯方式，如图 3.19。装置通讯地址设置如图 3.20 所示，通讯方式有以太网接口、RS485 接口、RS232 接口、USB 接口共 4 种接口的设置。

如图 3.21 和 3.22，可设置两路以太网口（A 网和 B 网）通讯参数。

如图 3.23，可设置两路 RS485 口（com1 和 com2）通讯参数。

如图 3.24，可设置 RS232 口（com3）通讯参数，实现装置程序升级。

如图 3.19，可直接进入“USB 设置”菜单进行装置的程序升级。**该菜单功能使用时请与制造商联系。**

通讯参数可从表 3.3 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。

通讯方式选择

装置地址选择
以太网设置
RS-485设置
RS-232设置
USB设置

装置地址设置

装置地址选择： 00001

图 3.19 通讯设置界面　　图 3.20 装置地址设置界面

以太网设置

A网 规约：
Modbus
A网 本地TCP端口：
07710
A网 本地TCP模式：
Server
A网 本地UDP端口：
01032
A网 本地Mac地址：
41-63-72-65-6C-41
A网 本地IP地址：
192.168.001.002

以太网设置

A网 远程IP地址：
172.020.000.000
A网 远程TCP端口：
01048
A网 网关：
192.168.001.001
A网 子网网码：
255.255.255.000

图 3.21 以太网（A 网）设置界面

以太网设置

B网 规约：
Modbus
B网 本地TCP端口：
07720
B网 本地TCP模式：
Server
B网 本地UDP端口：
01032
B网 本地Mac地址：
41-63-72-65-6C-42
B网 本地IP地址：
192.168.001.003

以太网设置

B网 远程IP地址：
172.021.000.000
B网 远程TCP端口：
01048
B网 网关：
192.168.001.001
B网 子网网码：
255.255.255.000

图 3.22 以太网（B 网）设置界面

RS485设置	
COM1 规约	Modbus
COM1 波特率	19200
COM1 数据位	8
COM1 停止位	1
COM1 校验方式	无校验
COM2 规约	Modbus
COM2 波特率	19200
COM2 数据位	8
COM2 停止位	1
COM2 校验方式	无校验

RS232设置	
COM3 规约	Modbus
COM3 波特率	115200
COM3 数据位	8
COM3 停止位	1
COM3 校验方式	无校验

图 3.23 RS485 设置界面　　图 3.24 RS232 设置界面

表 3.3 通讯参数设置

设置量	参数
装置地址	0～255
波特率	110、300、600、1200、2400、4800、9600、14400、19200、38400、56000、57600、115200、128000、256000
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-RTU、IEC103、IEC101、LoopBk
本地 TCP 模式	Server、Client

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 3.25，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 3.26 所示。

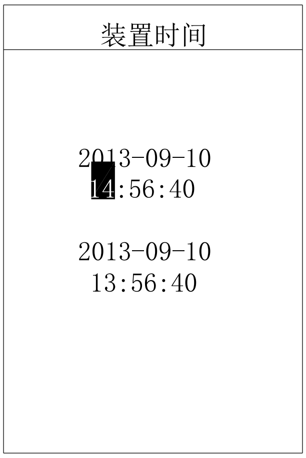


图 3.25 时间设置

图 3.26 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

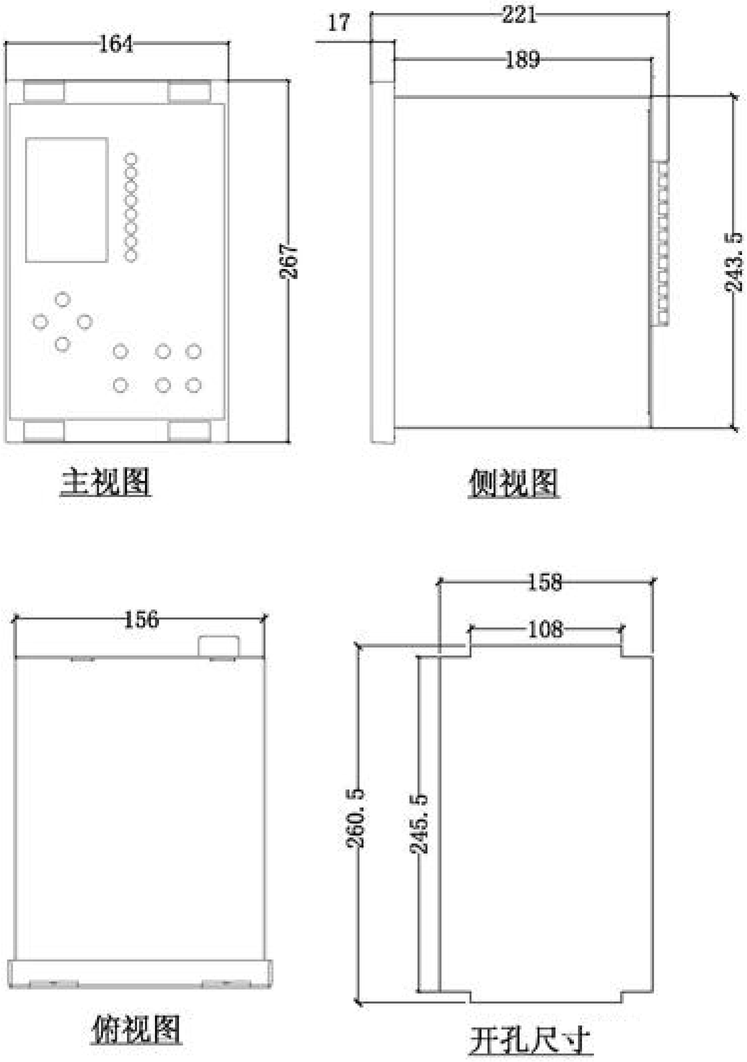


图 4.1 外形及开孔尺寸图

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 4.2。再将装置按图 4.3 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 4.4，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。）

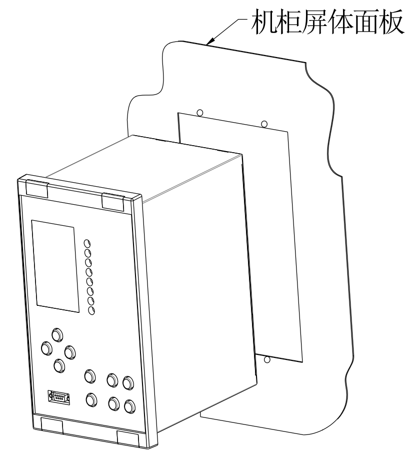


图4.2

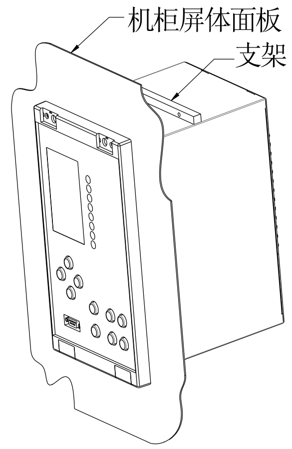


图4.3

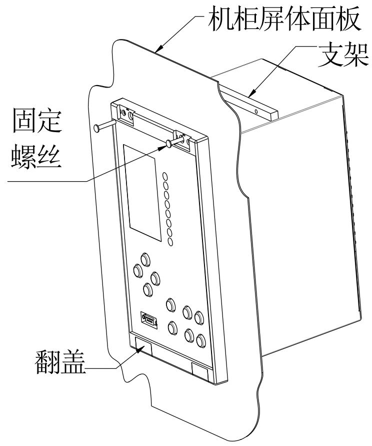


图4.4

5 装置事件记录清单

表 5.1 事件记录表

事件记录			
事件代码	事件名称	事件代码	事件名称
跳闸事件记录			
0	过流一段保护	1	过流二段保护
2	过流三段保护	3	启动时过流一段保护
4	运行时过流一段保护	5	A 相反时限过流保护
6	B 相反时限过流保护	7	C 相反时限过流保护
8	I01 过流一段保护	9	I01 过流二段保护
10	I02 过流一段保护	11	I02 过流二段保护
12	I01 反时限过流保护	13	I02 反时限过流保护
14	后加速过流保护	15	重合闸
16	低频减载	17	手动合闸
18	手动分闸	19	过负荷跳闸
20	负序过流一段保护	21	负序反时限保护
22	热过载跳闸	23	堵转保护
24	启动时间过长保护	25	低电压保护
26	欠电压保护	27	过电压保护
28	零序过电压保护	29	不平衡电压保护
30	不平衡电流保护	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	35	非电量 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	51	变压器门误开跳闸
52	遥控合闸	53	遥控分闸
54	失压跳闸	55	油位低跳闸
56	油位高跳闸	57	反时限过流保护
58	I01 过流三段	59	后加速零序过流
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	77	温控器故障跳闸
78	不平衡电流 3I0 保护跳闸		
告警事件记录			
80	过负荷告警	81	PT 断线告警/I 母 PT 断线告警
82	控故障告警	83	负序过流二段告警
84	热过载告警	85	低电压告警/I 母低电压告警
86	过电压告警/I 母过电压告警	87	零序过压告警/I 母零序过压告警
88	轻瓦斯告警	89	高温告警
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	自产零序过压告警/I 母自产零序过压告警
96	II 母低电压告警	97	II 母零序过压告警
98	II 母 PT 断线告警	99	II 母过电压告警
100	II 母自产零序过压告警	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
104	I01 过流一段告警	105	I01 过流二段告警
106	I01 过流三段告警	107	I01 反时限过流告警
108	I01 后加速告警	109	I02 过流告警

110	I02 反时限过流告警	111	
112	超温保护告警	113	重瓦斯保护告警
114	失压告警	115	I02 过流一段告警
116	I02 过流二段告警	117	门开告警
118	进线 PT 断线	119	非电量 1 告警
120	非电量 4 告警	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
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
遥信变位事件记录			
150	DI1 变位	151	DI2 变位
152	DI3 变位	153	DI4 变位
154	DI5 变位	155	DI6 变位
156	DI7 变位	157	DI8 变位
158	DI9 变位	159	DI10 变位
160	DI11 变位	161	DI12 变位
162	DI13 变位	163	DI14 变位
164	DI15 变位	165	DI16 变位
166	DI17 变位	167	DI18 变位
168	DI19 变位	169	DI20 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	进线 PT 断线
180	3 备 1 充电	181	3 备 2 充电
182	A 相差压跳闸	183	B 相差压跳闸
184	C 相差压跳闸	221	事故总信号

第二章 技术说明

1 AM6-L 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）
- 反时限过流保护（可经低电压闭锁）
- 两段式零序 I01 过流/反时限过流保护
- 两段式零序 I02 过流/反时限过流保护
- 重合闸
- 后加速过流保护（可经低电压闭锁）
- 过负荷告警
- 过负荷跳闸
- 失压跳闸
- 失压告警
- 过电压保护
- 零序过压保护
- 频率保护（低频减载/高频保护）
- PT 断线告警
- 控故障告警
- FC 回路配合的过流闭锁功能

监控功能

- I, U, P, Q, PF, f, Ep, Eq 等电参量测量
- 2 路 4-20mA 变送输出
- 20 路有源开关量输入
- 10 路无源继电器输出
- 自带操作回路，可适应 0.25A-5A 开关跳合闸电流

通讯功能

- 2 路 RS485 串行通讯接口，支持 Modbus-RTU、IEC60870-5-103 规约
- 2 路以太网接口，支持 TCP Modbus-RTU 和 TCP IEC60870-5-103 规约

其他功能

- 故障录波功能，保护动作时触发录波，可录故障前 8 周波、故障后 4 周波
- IRIG-B 格式对时

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）

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与是否带方向闭锁也可由相应控制字选择。

（1）经低电压闭锁

由于过流保护的动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 $Arg(I\ \ /U\ \ ) = -30^\circ \sim 90^\circ$。

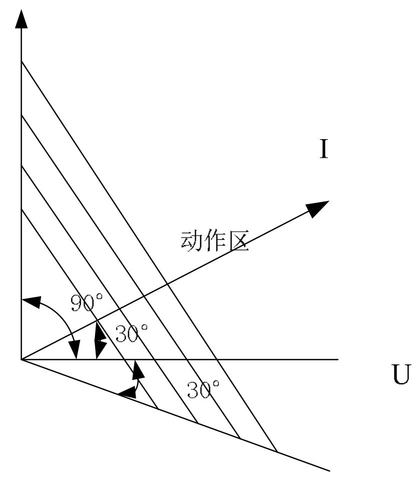
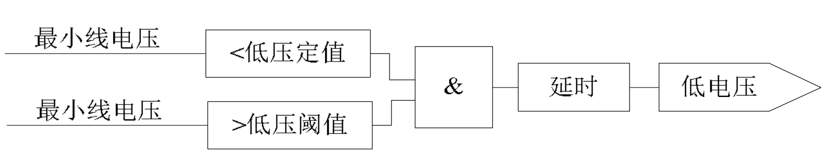


图1.1　相间方向元件动作区示意图

保护逻辑见图 1.2。



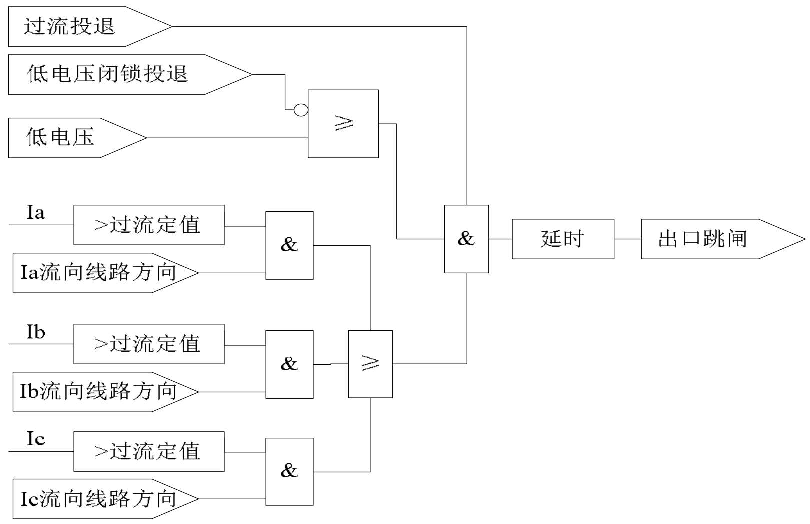


图 1.2 三段式过流保护逻辑

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：

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

非常反时限：$t=\dfrac{13.5K}{(I/I_{df})-1}$

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

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。

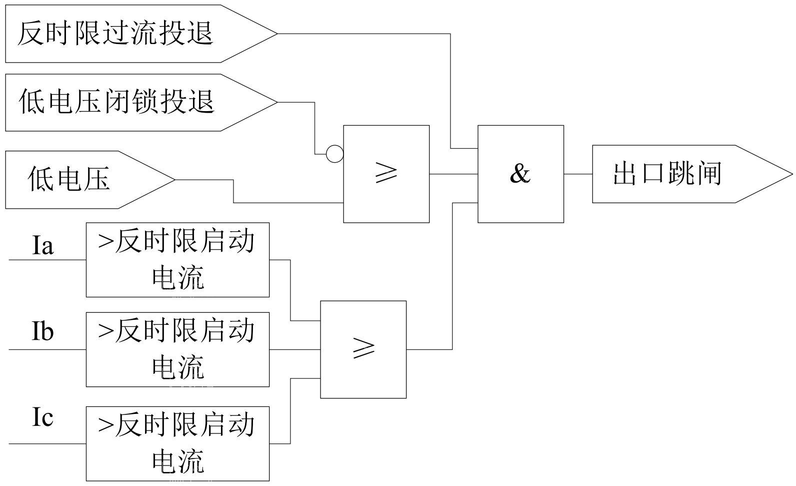


图 1.3 反时限过流保护逻辑

1.2.3 两段式零序 I01 过流/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。装置中设两段零序过流保护，由独立控制字选择投退，可独立设时限，保护逻辑见图 1.4。

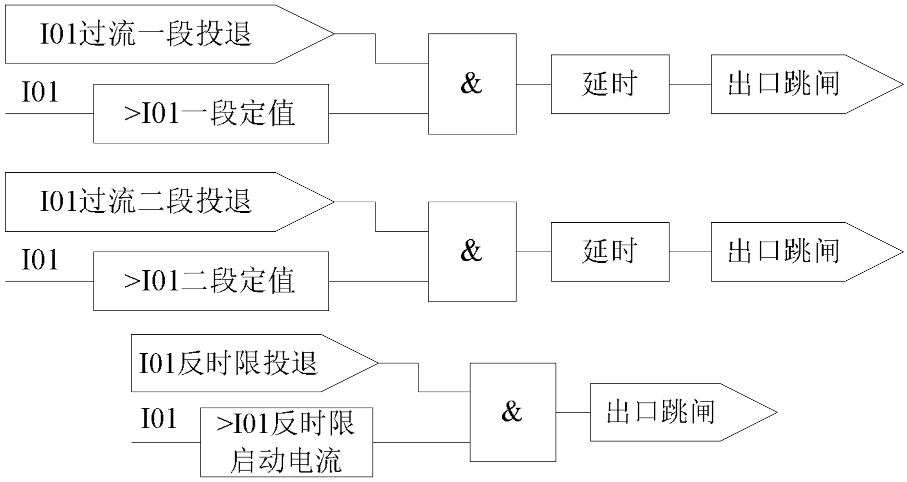


图 1.4 两段式零序 I01 过流/反时限过流保护逻辑

1.2.4 两段式零序 I02 过流/反时限过流保护

原理同两段式零序 I01 过流/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 ≤ 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。

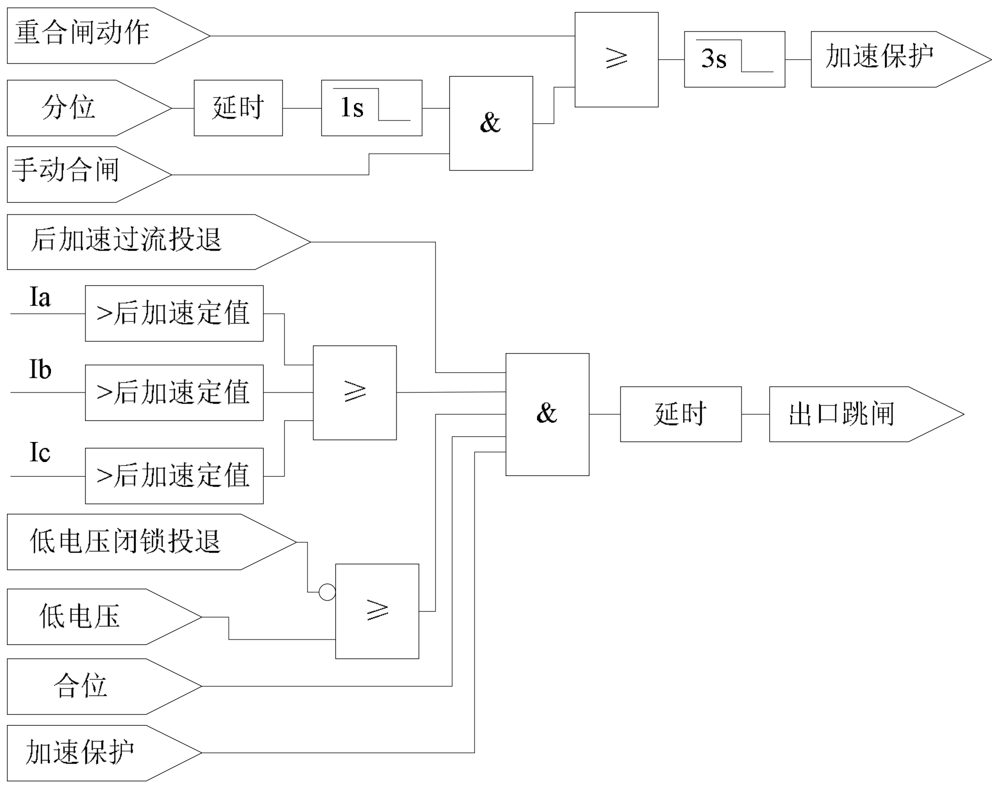


图 1.5 后加速过流保护逻辑

1.2.7 过负荷保护

装置有过负荷告警和过负荷跳闸保护，当任一相电流大于过负荷告警定值时，经延时装置发出告警信号；当任一相电流大于过负荷跳闸定值时，装置经延时跳闸。两种保护功能由独立的控制字实现投退。

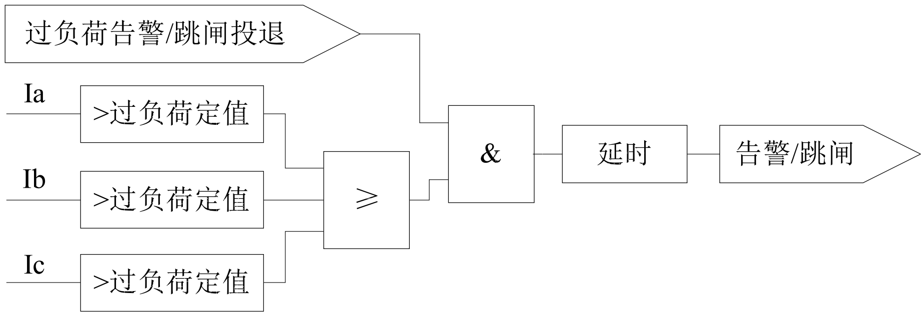


图 1.6 过负荷保护逻辑

1.2.8 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 3U2 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 1.7。

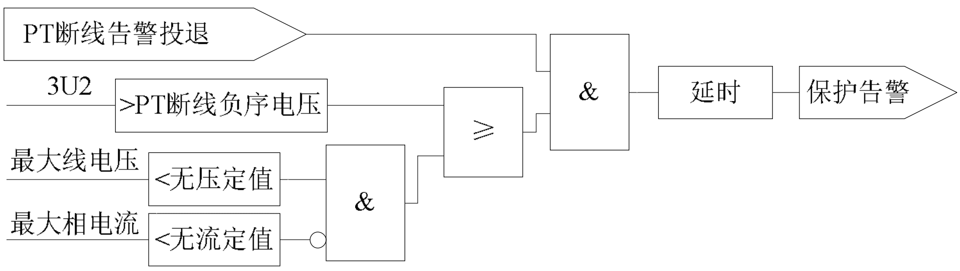


图 1.7　PT 断线告警逻辑

1.2.9 控制回路故障告警

装置判断断路器操作回路的分位监视 TWJ、合位监视 HWJ 状态来识别控制回路是否异常，当分位监视与合位监视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 1.8。

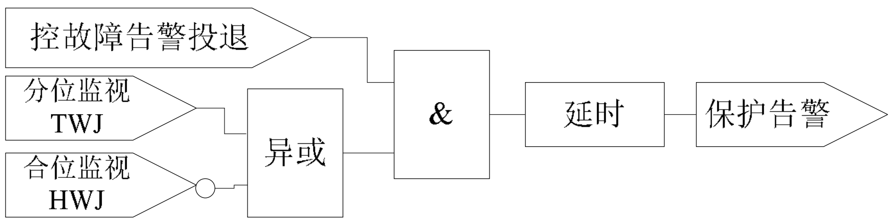


图 1.8　控制回路故障告警逻辑

1.2.10 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：Ua 低于低电压闭锁定值，同时零序电压 3U0 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 Ia、Ib、Ic 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 1.9。

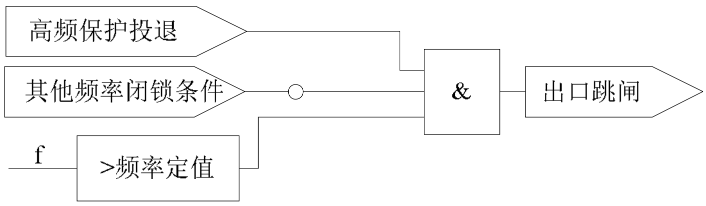


图 1.9　高频保护逻辑

1.2.11 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 1.10。

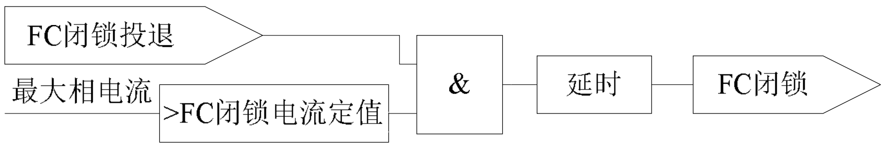


图 1.10　FC 回路配合的过流闭锁功能逻辑

1.2.12 失压跳闸

当三个线电压均小于失压跳闸定值时，经过延时，装置保护跳闸。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，装置将发告警信号并闭锁失压保护。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 1.11。

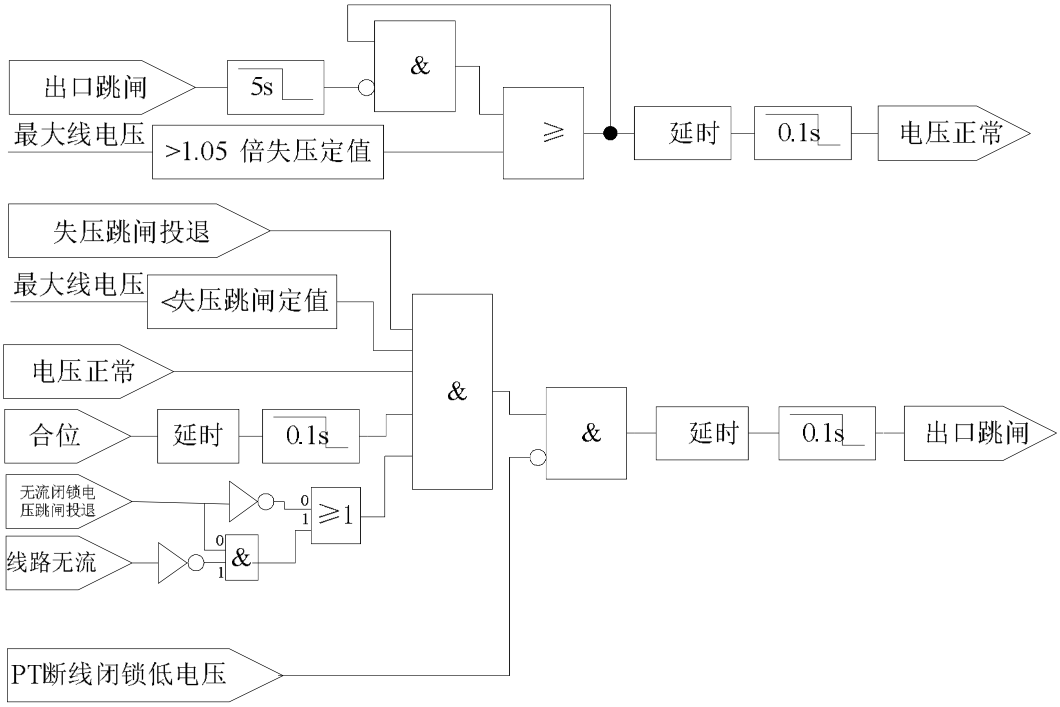


图 1.11 失压跳闸逻辑

1.2.13 逆功率保护

当检测到回路有逆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。

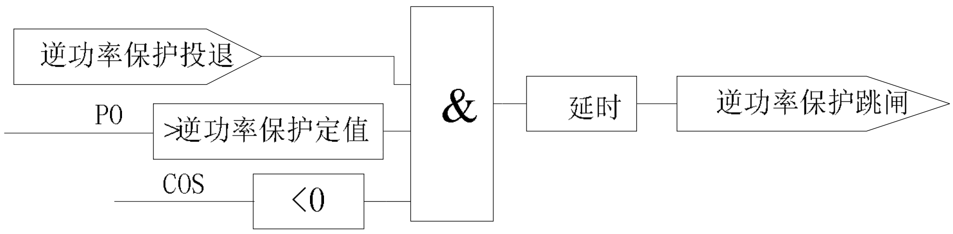


图 1.12 失压跳闸逻辑

1.2.14 过电压保护

装置设有过电压保护，当断路器处于合闸位置且装置检测到最大线电压高于过电压保护定值时，经可设延时装置过电压保护命令，保护动作于跳闸或告警可选。

保护逻辑见图 1.13。

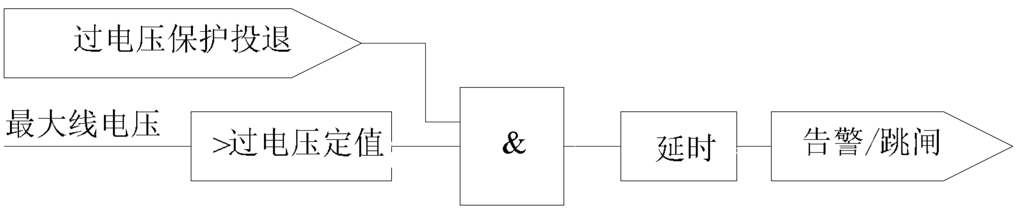


图 1.13 过电压保护逻辑

1.2.15 零序过压保护

装置设有零序过压保护功能，当母线电压为3PT接线时，装置通过采集开口三角的电压，若超过零序电压定值，装置保护跳闸。保护逻辑见图1.14。

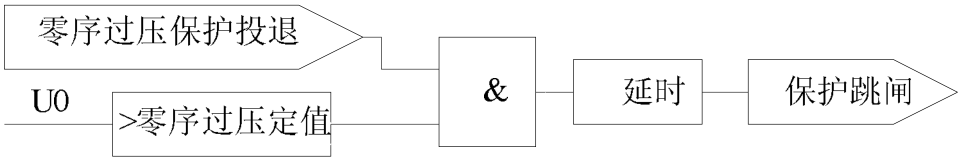


图1.14 零序过压保护逻辑

1.3 定值表

表1.1 AM6-L定值表

AM6-L 定 值 表				
保护名称	定 值 名 称	默认值	范 围	备 注
	CT变比	40	0.1～9999	比值
	PT变比	100	0.1～9999	比值
	一次电压显示	0	0～1	kV;V
	电压接线方式	0	0～1	3PT；2PT
过流一段	过流一段投退	0	0～1	退出；投入
	过流一段带方向	0	0～2	不带方向；指向线路；指向母线
	过流一段经低压闭锁	0	0～1	退出；投入
	过流一段定值	10A	0.04～100	In=5A或In=1A
	过流一段延时	0	0～60	
过流二段	过流二段投退	0	0～1	退出；投入
	过流二段带方向	0	0～2	不带方向；指向线路；指向母线
	过流二段经低压闭锁	0	0～1	退出；投入
	过流二段定值	7.5A	0.04～100	In=5A或In=1A
	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
	过流三段带方向	0	0～2	不带方向；指向线路；指向母线
	过流三段经低压闭锁	0	0～1	退出；投入
	过流三段定值	7A	0.04～100	In=5A或In=1A
	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
	反时限过流经低压闭锁	0	0～1	退出；投入
	反时限启动电流	6A	0.04～100	In=5A 或 In=1A
	反时限时间系数	0.5	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	In=5A 或 In=1A
	过负荷告警延时	1s	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	In=5A 或 In=1A
	过负荷跳闸延时	5s	0～60	
后加速过流	后加速过流投退	0	0～1	退出；投入
	后加速过流经低压闭锁	0	0～1	退出；投入
	后加速过流定值	6.5A	0.04～100	In=5A 或 In=1A
	后加速过流延时	0s	0～60	
I01 过流一段	I01 过流一段投退	0	0～1	退出；投入
	I01 一段定值	10A	0.04～100	In=5A 或 In=1A
	I01 一段延时	5s	0～60	
I01 过流二段	I01 过流二段投退	0	0～1	退出；投入
	I01 二段定值	9A	0.04～100	In=5A 或 In=1A
	I01 二段延时	10s	0～60	
I02 过流一段	I02 过流一段投退	0	0～1	退出；投入
	I02 一段定值	10A	0.04～100	In=5A 或 In=1A
	I02 一段延时	5s	0～60	
I02 过流二段	I02 过流二段投退	0	0～1	退出；投入
	I02 二段定值	9A	0.04～100	In=5A 或 In=1A
	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	In=5A 或 In=1A
	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	

低频减载	低压阈值	15V	0～200	
	低电压定值	70V	0～200	
	低频减载投退	0	0～1	退出；投入
	低压闭锁低频减载投退	0	0～1	退出；投入
	欠流闭锁低频减载投退	0	0～1	退出；投入
	滑差闭锁低频减载投退	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	0.04～100	In=5A 或 In=1A
	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
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	In=5A 或 In=1A
	FC 闭锁延时	5s	0～60	
I01 反时限过流	I01 反时限投退	0	0～1	退出；投入
	I01 反时限启动电流	6A	0.04～100	In=5A 或 In=1A
	I01 反时限时间系数	0.5	0～100	
	I01 反时限曲线类型	0	0～2	一般；非常；极端
I02 反时限过流	I02 反时限投退	0	0～1	退出；投入
	I02 反时限启动电流	6A	0.04～100	In=5A 或 In=1A
	I02 反时限时间系数	0.5	0～100	
	I02 反时限曲线类型	0	0～2	一般；非常；极端
失压跳闸	失压跳闸投退	0	0～1	退出；投入
	无流闭锁失压跳闸投退	0	0～1	退出；投入
	失压跳闸定值	70V	0～200	
	失压跳闸延时	5s	0～60	
失压告警	失压告警投退	0	0～1	退出；投入
	无流闭锁失压告警投退	0	0～1	退出；投入
	失压告警定值	70V	0～200	
	失压告警延时	5s	0～999	
零序过压保护	零序过压保护投退	0	0～1	退出；投入

	零序过压定值	20V	0～200	
	零序过压保护延时	5s	0～60	
过电压保护	过电压保护投退	0	0～2	退出；告警；跳闸
	过电压保护定值	110V	0～200	
	过电压告警延时	5s	0～999	
	过电压跳闸延时	5s	0～60	
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	0	0～10000000000	
	逆功率保护延时	0	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	
	TT	0	0～9999	
	重合闸充电延时	15s	0.1～60	
	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
	事故总信号延时	0.3	0.01～60	
	EMC 闭锁投退	1	0～1	退出；投入
	断路器位置采集	0	0～1	辅助触点;分合位监视

1.4 接线方式

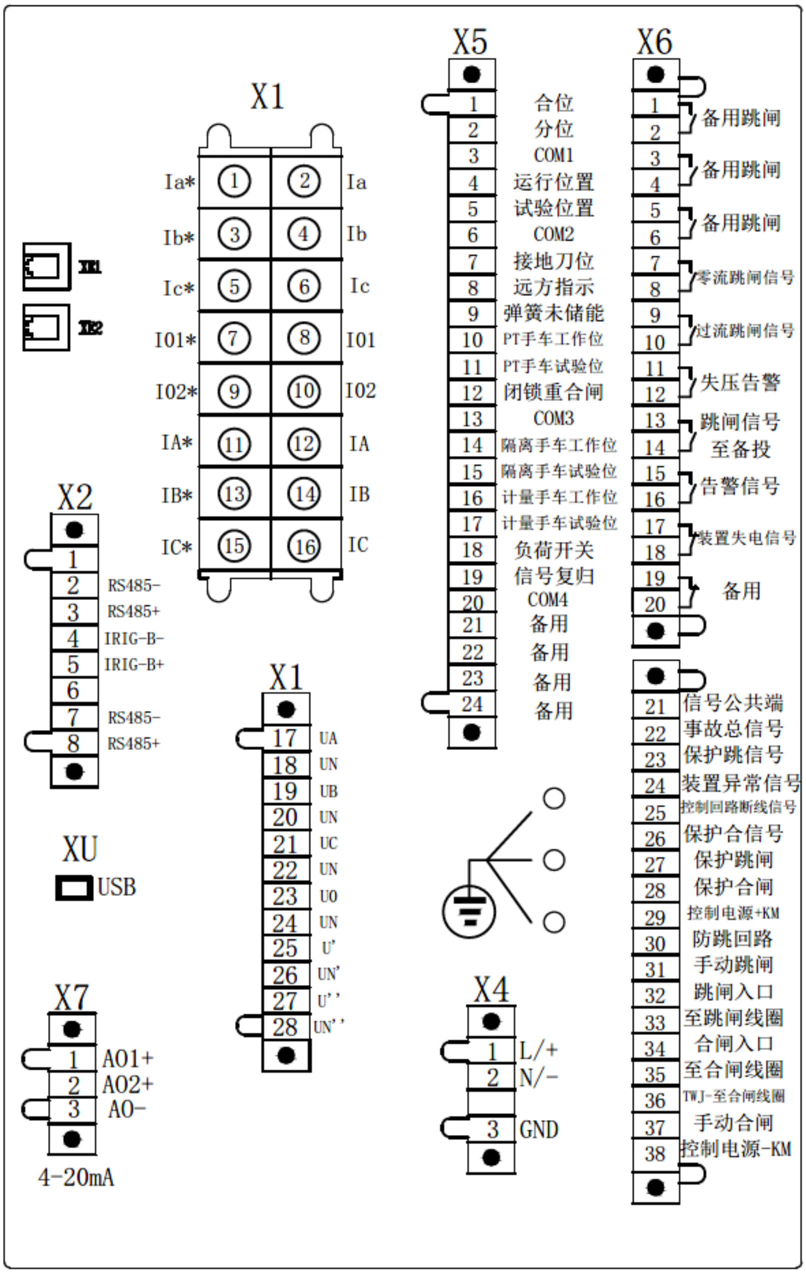


图 1.15　AM6-L 电气接线图

AM6-L 电气接线图如图 1.15 所示，包括交流输入量接线、开入开出接线、控制回路接线、通讯接线和辅助电源接线等。

X1 端子为交流输入量端子，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。U'、U''为备用输入。交流输入回路典型的 2PT、2CT 接线方式如图 1.16 所示。

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。

X2 端子为通信端子，共有 2 路 RS485 通信端子和一路 IRIG-B 对时输入端子。 X2.1、X2.2、X2.3 为第一路通信端子，X2.6、X2.7、X2.8 为第二路通信端子，两路通讯均支持

IEC60870-5-103 和 Modbus-RTU 通讯规约。

X4 端子为辅助电源端子，AC/DC 110V 或 AC/DC220V 通用，X4.3 为辅助电源保护地，必须可靠连接大地。

X5 端子为开关量输入端子，共有 20 路，分为 4 组，每组有一公共端。第一组有 DI1 和 DI2，第二组有 DI3 和 DI4，第三组为 DI5-DI12，第四组为 DI13-DI20。所有开入允许接电压 AC/DC 220V 或 AC/DC110V，同组的开入必须有相同的极性。

开入的电压接入 AC/DC110V 或 AC/DC220V，需要在订货前注明。

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 DO1-DO10 十路无源继电器输出接点，其中 DO9、DO10 出厂时为常闭接点，其他 8 路均为常开接点。端子号 X6.21-X6.38 为控制回路端子，具体定义如图 1.15。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。

X7 端子为直流模拟量输出端子，共有 2 路 4-20mA 模拟量变送输出。X7.1、X7.3 为第一路 4-20mA 输出，默认定义为保护电流 A 相二次值；X7.2、X7.3 为第二路 4-20mA 输出，默认定义为母线电压 A 相二次值。

XB1、XB2 为以太网通讯端子，支持 TCP IEC60870-5-103、TCP Modbus-RTU 规约。该端子为选配，若需要需在订货前说明。

XU 为 USB 维护口。

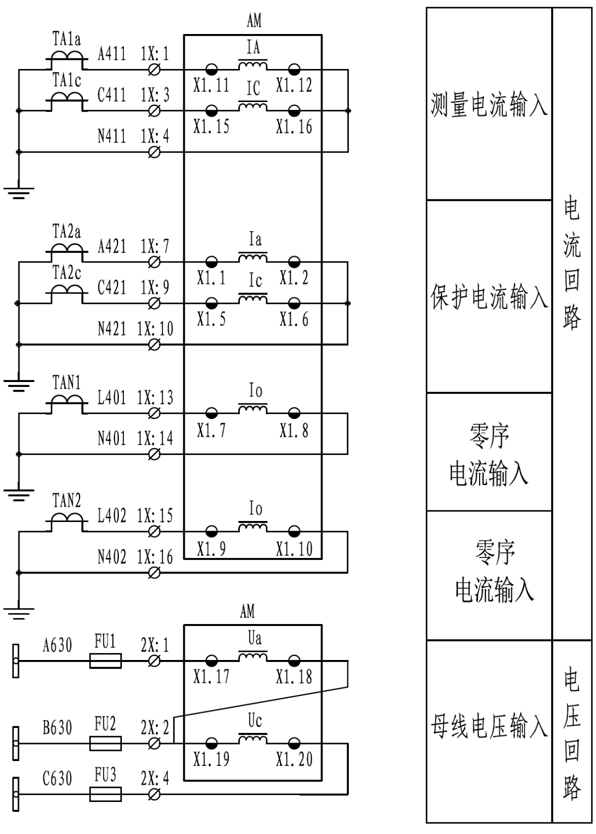


图 1.16 2PT 2CT 接线方法

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）

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。

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。

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”，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。

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1.1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，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	±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

1.5.3 两段式零序 I01 过流/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”，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，经延时装置保护动作。

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 1.1 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 1.1。

1.5.4 两段式零序 I02 过流/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”，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，经延时装置保护动作。

I02 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 1.1 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 1.1。

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，给分位和手跳记录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 1s。

2) 先给分位对应的开入量施加信号（AC/DC 220V 或 AC/DC110V 或 DC48V），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压闭锁投退设为“退出”，且在步骤 3 中不需考虑电压。

1.5.7 过负荷保护

过负荷告警

1) 设置过负荷告警投退为“投入”，退出其他保护投退。设置过负荷告警定值为 2A，过负荷告警延时为 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，经延时装置保护告警。

过负荷跳闸

1) 设置过负荷跳闸投退为“投入”，退出其他保护投退。设置过负荷跳闸定值为 3A，过负荷跳闸延时为 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，经延时装置保护跳闸。

1.5.8 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，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 UA=UB=UC=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 IA=IB=IC=1A。改变三相电压，使得负序电压 3U2 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。

1.5.9 控制回路故障告警

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）将合位监视和分位监视同时有电压时，经延时装置发出控故障告警；装置复归后，同时断开合位监视和分位监视信号，经延时装置发出控故障告警。

1.5.10 频率保护

（1）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 UA=UB=UC=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)设低压闭锁低频减载投退为“投入”，定低压定值 50V，退出其他闭锁。设定目标激

励量大小为 0.97 倍低压定值和 1.03 倍低压定值，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。

（2）高频保护

1）设置高频保护投退为“投入”，退出其他保护投退，设高频保护定值为 51Hz，高频保护延时为 0.5s。

2）在端子 X1.17-X1.18、X1.19-X1.20、X1.21-X1.22 上施加电压信号 UA=UB=UC=57.74V，频率 f=51Hz 时，装置经延时保护跳闸。

1.5.11 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。

1.5.12 失压跳闸

设置失压跳闸投退为“投入”，退出其他保护投退，设定失压跳闸定值为 70V，失压跳闸延时 5s。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，当三相电压信号由 57.74V 降至小于 0.97 倍定值时，经延时，装置保护跳闸。若投入“无流闭锁电压保护”，则在端子 X1.1-X1.2、X1.3-X1.4、X1.5-X1.6 上施加三相电流信号 IA=IB=IC=1A。

1.5.13 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 30°，此时功率因数小于 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 120°，此时功率因数大于 0，装置保护不动作。

1.5.14 过电压保护

1）设置过电压保护投退为“投入”，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）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，经延时装置保护动作。

1.5.15 零序过压保护

1）设置零序过电压保护投退为“投入”，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，经延时装置保护动作。

1.6 二次原理图

AM6-L 线路保护测控装置的二次接线图如图 1.17-1.19 所示。

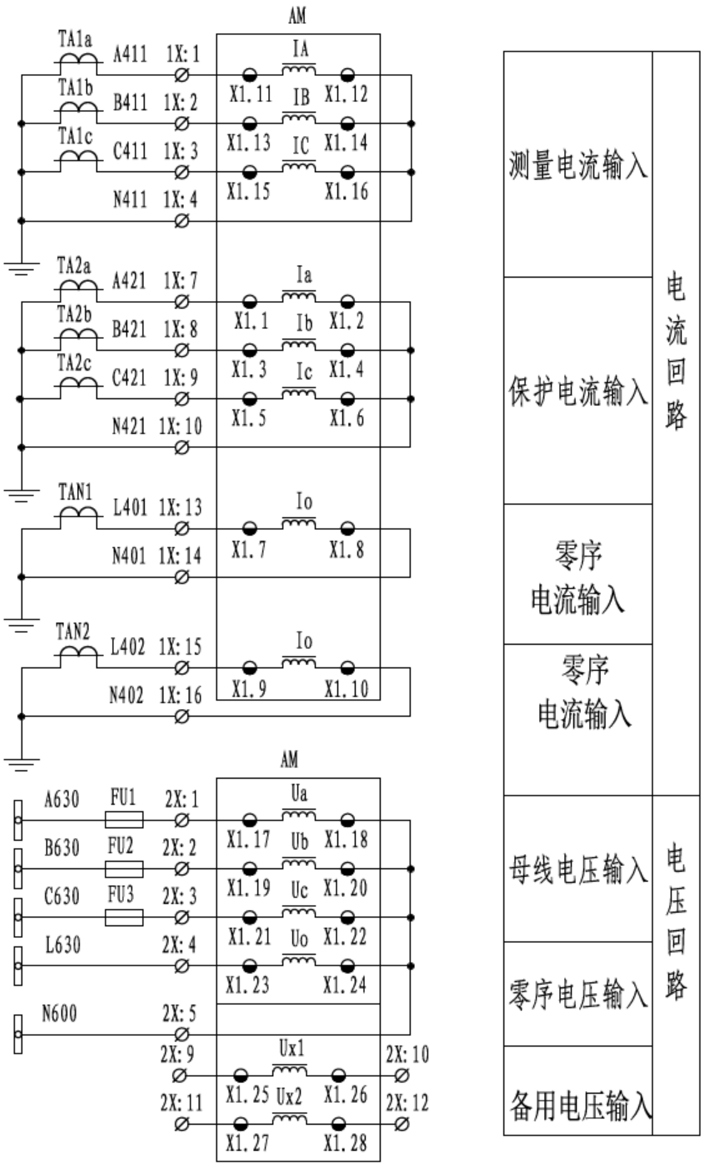


图 1.17 AM6-L 二次原理图（一）

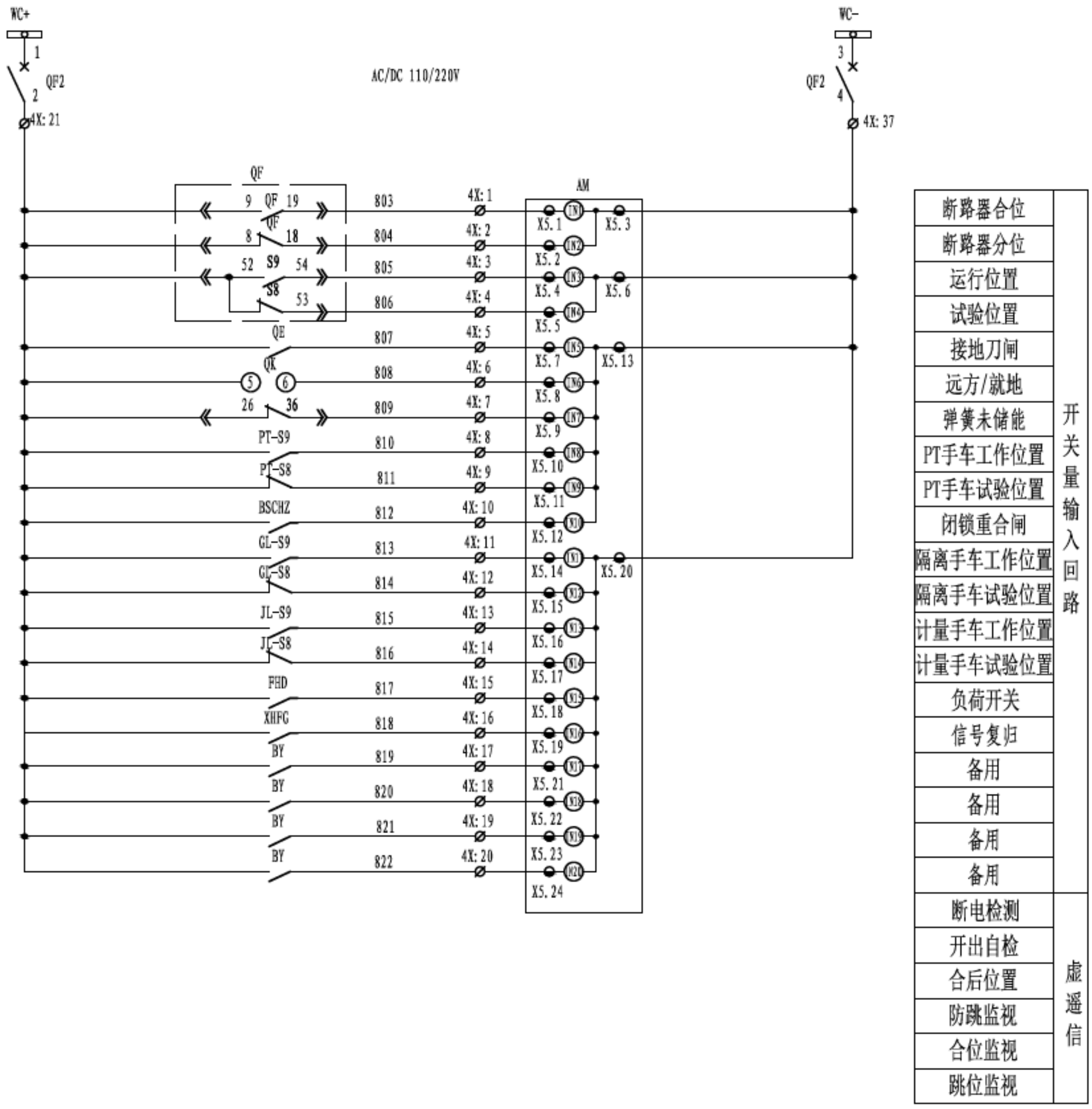


图 1.18 AM6-L 二次原理图（二）

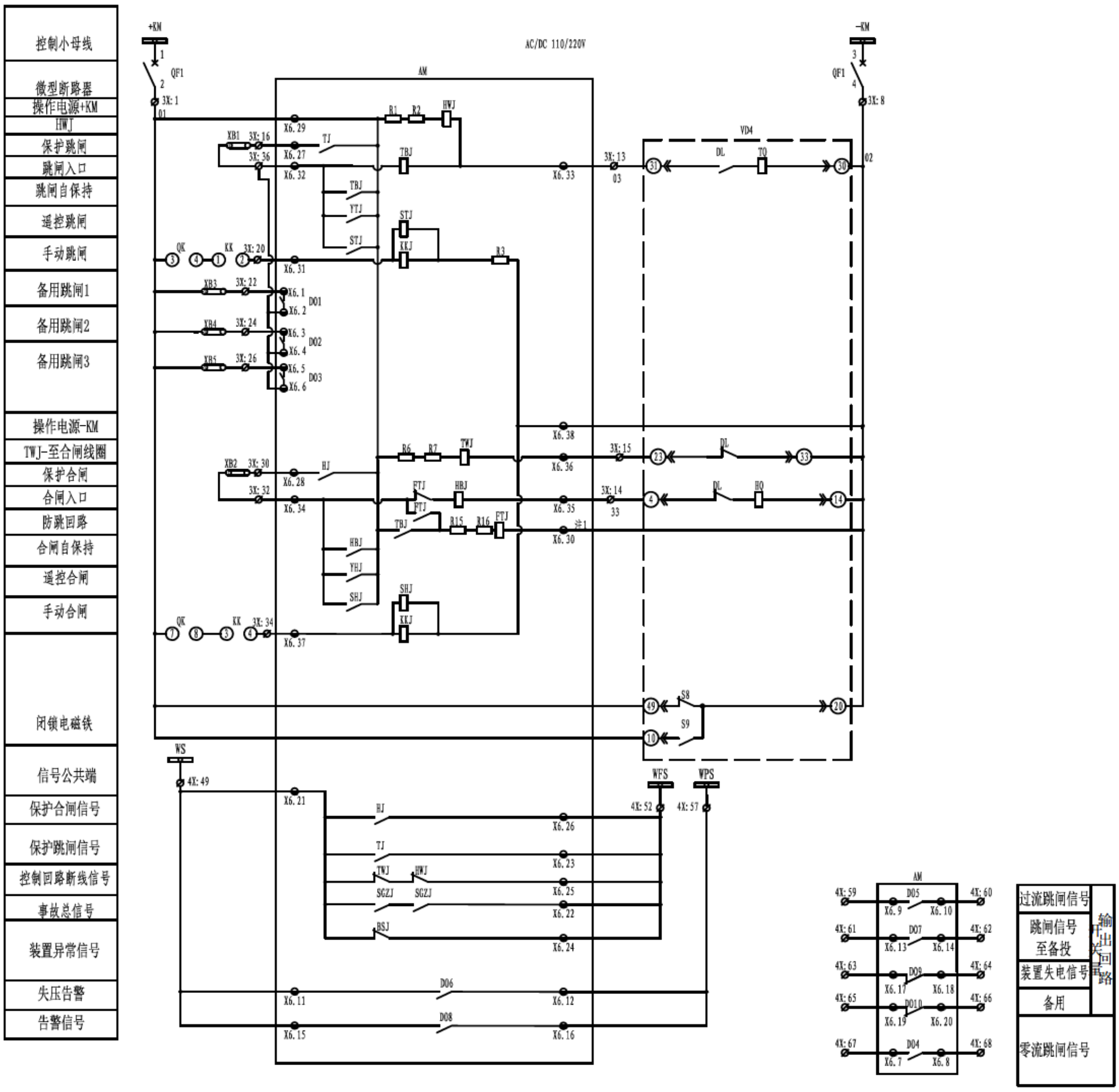


图 1.19 AM6-L 二次原理图（三）

2 AM6-S 配电变压器保护测控装置

2.1 功能简介

保护功能

- 三段式过电流保护（可经复合电压闭锁）
- 反时限过流保护（可经复合电压闭锁）
- 两段式零序 I01 过流保护
- 两段式零序 I02 过流保护
- 零序反时限过流保护
- 过负荷告警
- 过负荷跳闸
- PT 断线告警
- 控故障告警
- 非电量保护
- FC 回路配合的过流闭锁功能

监控功能

- I, U, P, Q, PF, f, Ep, Eq 等电参量测量
- 2 路 4-20mA 变送输出
- 20 路有源开关量输入
- 10 路无源继电器输出
- 自带操作回路，可适应 0.25A-5A 开关跳合闸电流

通讯功能

- 2 路 RS485 串行通讯接口，支持 Modbus-RTU、IEC60870-5-103 规约
- 2 路以太网接口，支持 TCP Modbus-RTU 和 TCP IEC60870-5-103 规约

其他功能

- 故障录波功能，保护动作时触发录波，可录故障前 8 周波、故障后 4 周波
- IRIG-B 格式对时

2.2 保护原理

2.2.1 三段式过流保护(可经复合电压闭锁)

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、过流三段过流保护。三段保护可独立设置时限，由独立的控制字实现功能投退。

当任一相电流大于定值，经延时，装置跳闸。

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。

保护逻辑见图 2.1。

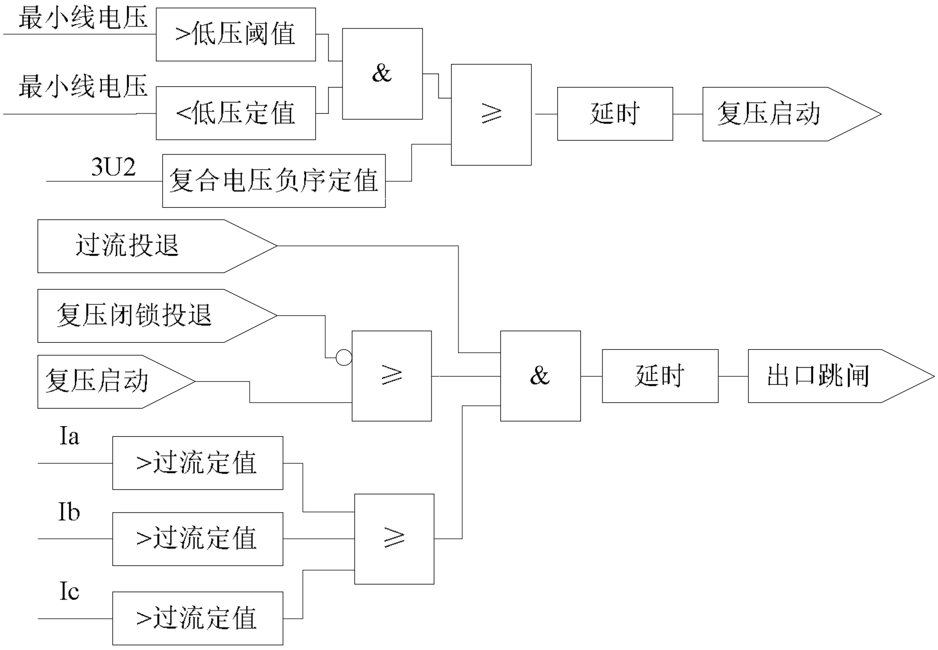


图 2.1 三段式过流保护逻辑

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：

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

非常反时限：$t=\dfrac{13.5K}{(I/I_{df})-1}$

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

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。

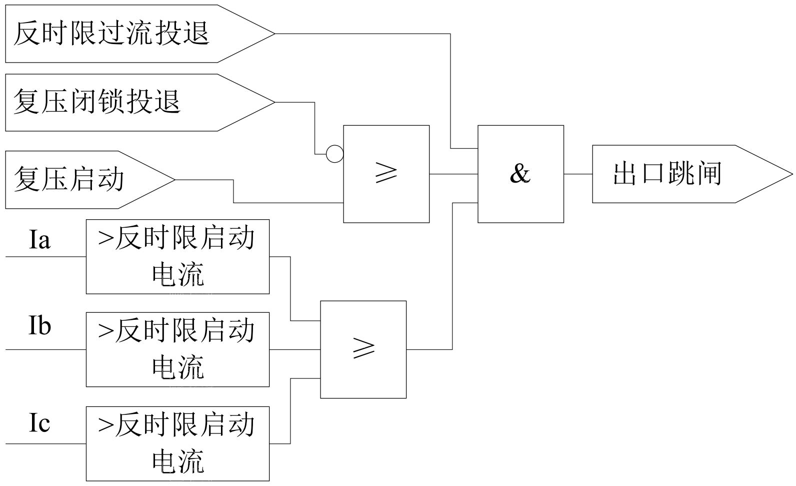


图 2.2 反时限过流保护逻辑

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。两段保护由独立控制字实现功能投退，可独立设定时限。

保护逻辑见图 2.3。

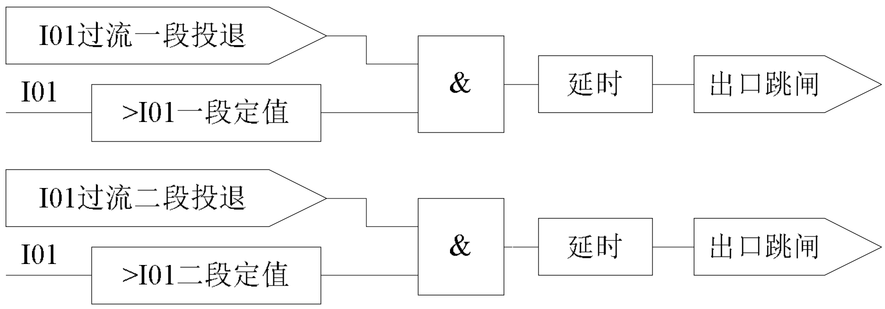


图 2.3 两段式零序 I01 过流保护逻辑

2.2.4 两段式零序 I02 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。两段保护由独立控制字实现功能投退，可独立设定时限。保护逻辑同零序 I01 过流保护逻辑。

2.2.5 I01 反时限过流保护

装置提供同 2.2.2 所述三条 I01 反时限特性曲线，当零序电流 I01 大于零序反时限启动电流时，装置保护动作。保护逻辑见图 2.4。

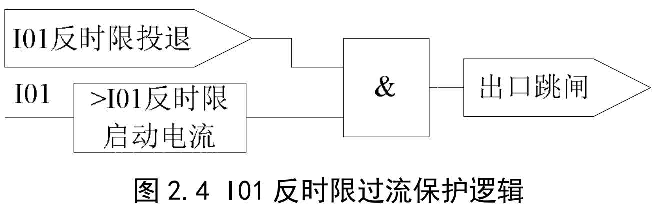


图 2.4 I01 反时限过流保护逻辑

2.2.6 I02 反时限过流保护

装置提供同 2.2.2 所述三条 I02 反时限特性曲线，当零序电流 I02 大于零序反时限启动电流时，装置保护动作。保护逻辑同 I01 反时限过流保护逻辑。

2.2.7 过负荷保护

装置有过负荷告警和过负荷跳闸保护，当任一相电流大于过负荷告警定值时，经延时装置发出告警信号；当任一相电流大于过负荷跳闸定值时，装置经延时跳闸。两种保护功能由独立的控制字实现投退。保护逻辑见图 2.5。

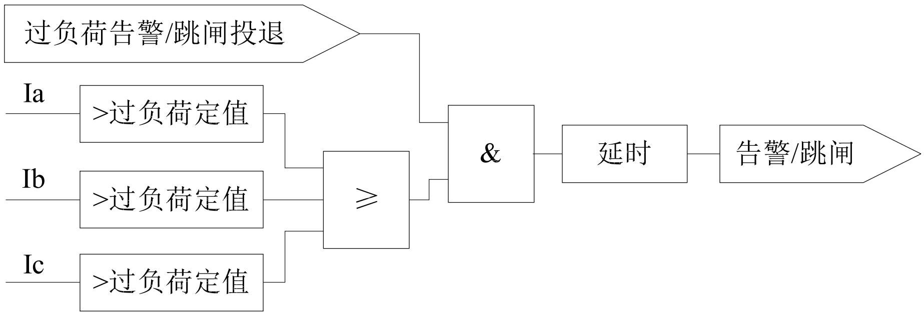


图 2.5 过负荷保护逻辑

2.2.8 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 3U2 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 2.6。

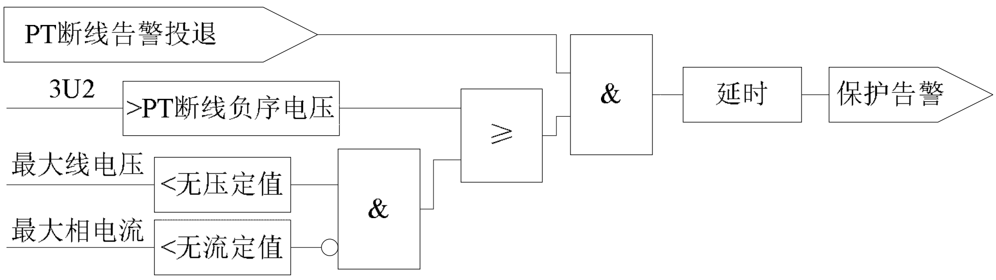


图 2.6　PT 断线告警逻辑

2.2.9 控制回路故障告警

装置判断断路器操作回路的分位监视 TWJ、合位监视 HWJ 状态来识别控制回路是否异常，当分位监视与合位监视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 2.7。

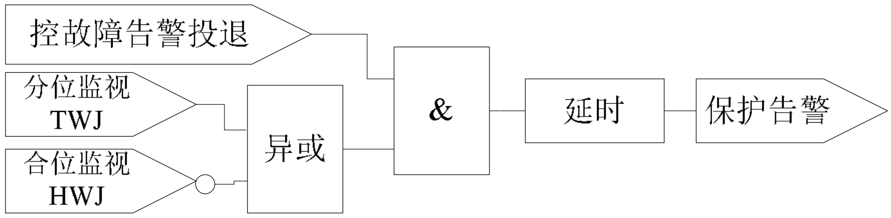


图 2.7　控制回路故障告警逻辑

2.2.10 非电量保护

装置设有 6 个非电量保护，包括高温告警、超温跳闸、轻瓦斯告警、重瓦斯跳闸保护、压力释放跳闸、变压器门误开跳闸。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 2.8。

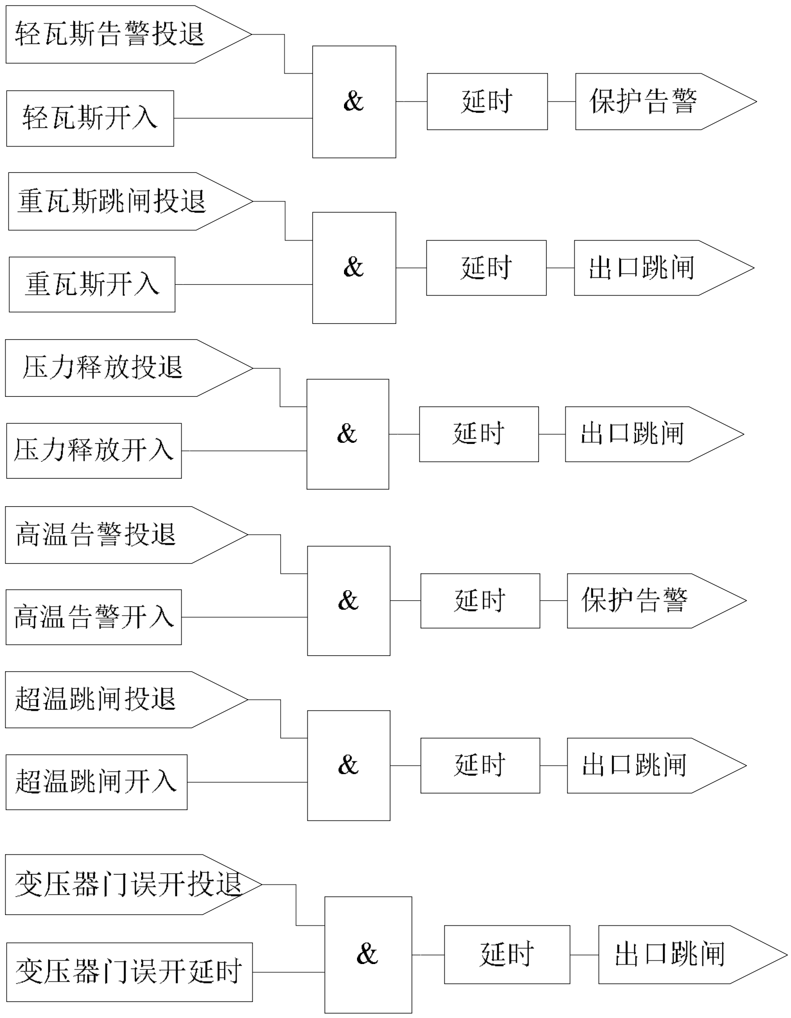


图 2.8　非电量保护逻辑

2.2.11 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 2.9。

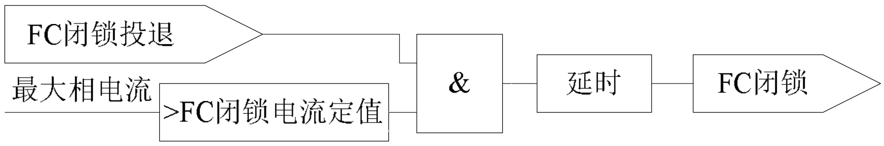


图 2.9 FC 回路配合的过流闭锁功能逻辑

2.3 定值表

表 2.1 AM6-S 定值表

AM6-S 定 值 表				
保护名称	定 值 名 称	默认值	范 围	备 注
	CT 变比	300	0.1～9999	比值
	PT 变比	100	0.1～9999	比值
	电压接线方式	0	0～1	3PT；2PT
	一次电压显示	0	0～1	kV;V
过流一段	过流一段投退	0	0～1	退出；投入
	过流一段经复压闭锁	0	0～1	退出；投入
	过流一段定值	10A	0.04～100	In=5A 或 In=1A
	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
	过流二段经复压闭锁	0	0～1	退出；投入
	过流二段定值	7.5A	0.04～100	In=5A 或 In=1A
	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
	过流三段经复压闭锁	0	0～1	退出；投入
	过流三段定值	7A	0.04～100	In=5A 或 In=1A
	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
	反时限过流经复压闭锁	0	0～1	退出；投入
	反时限启动电流	6A	0.04～100	In=5A 或 In=1A
	反时限时间系数	0.5	0～100	
	反时限过流曲线类型	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	6A	0.04～100	In=5A 或 In=1A
	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	7A	0.04～100	In=5A 或 In=1A
	过负荷跳闸延时	10s	0～60	
I01 过流一段	I01 过流一段投退	0	0～1	退出；投入
	I01 一段定值	10A	0.04～100	In=5A 或 In=1A
	I01 一段延时	5s	0～60	
I01 过流二段	I01 过流二段投退	0	0～1	退出；投入
	I01 二段定值	9A	0.04～100	In=5A 或 In=1A
	I01 二段延时	10s	0～60	
I01 反时限过流	I01 反时限投退	0	0～1	退出；投入
	I01 反时限启动电流	6A	0.04～100	In=5A 或 In=1A
	I01 反时限时间系数	0.5	0～100	
	I01 反时限曲线类型	0	0～2	一般；非常；极端
I02 过流一段	I02 过流一段投退	0	0～1	退出；投入
	I02 一段定值	10A	0.04～100	In=5A 或 In=1A
	I02 一段延时	5s	0～60	
I02 过流二段	I02 过流二段投退	0	0～1	退出；投入
	I02 二段定值	9A	0.04～100	In=5A 或 In=1A
	I02 二段延时	10s	0～60	
I02 反时限过流	I02 反时限投退	0	0～1	退出；投入
	I02 反时限启动电流	6A	0.04～100	In=5A 或 In=1A
	I02 反时限时间系数	0.5	0～100	
	I02 反时限曲线类型	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	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	复合电压判据
	低电压定值	70V	0～200	
	复合电压负序定值	35V	0～200	
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	
压力释放跳闸	压力释放跳闸投退	0	0～1	退出；投入
	压力释放跳闸延时	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	
变压器门误开跳闸	变压器门误开投退	0	0～1	退出；投入
	变压器门误开延时	5s	0～60	
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	In=5A 或 In=1A
	FC 闭锁延时	5s	0～60	
	事故总信号延时	0.3	0～60	
	EMC 闭锁投退	1	0～1	退出；投入
	内部延时	0	0～60	
	断路器位置采集	0	0～1	辅助触点;分合位监视

2.4 接线方式

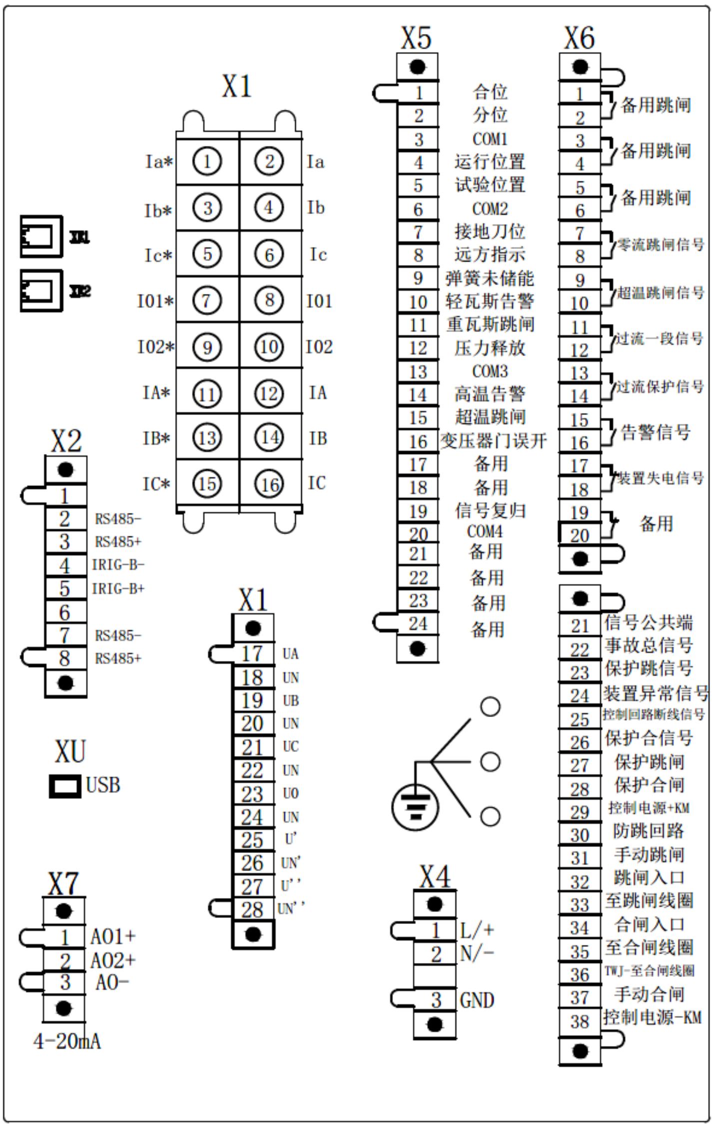


图 2.10　AM6-S 电气接线图

AM6-S 电气接线图如图 2.10 所示，包括交流输入量接线、开入开出接线、控制回路接线、通讯接线和辅助电源接线等。

X1 端子为交流输入量端子，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。U'、U"为备用输入。交流输入回路典型的 2PT、2CT 接线方式如图 2.11 所示。

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。

X2 端子为通信端子，共有 2 路 RS485 通信端子和一路 IRIG-B 对时输入端子。 X2.1、X2.2、X2.3 为第一路通信端子，X2.6、X2.7、X2.8 为第二路通信端子，两路通讯均支持 IEC60870-5-103 和 Modbus-RTU 通讯规约。

X4 端子为辅助电源端子，AC/DC 110V 或 AC/DC220V 通用，X4.3 为辅助电源保护地，

必须可靠连接大地。

X5 端子为开关量输入端子，共有 20 路，分为 4 组，每组有一公共端。第一组有 DI1 和 DI2，第二组有 DI3 和 DI4，第三组为 DI5-DI12，第四组为 DI13-DI20。所有开入允许接电压 AC/DC 220V 或 AC/DC110V，同组的开入必须有相同的极性。

开入的电压接入 AC/DC110V 或 AC/DC220V，需要在订货前注明。

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 DO1-DO10 十路无源继电器输出接点，其中 DO9、DO10 出厂时为常闭接点，其他 8 路均为常开接点。端子号 X6.21-X6.38 为控制回路端子，具体定义如图 2.11。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。

X7 端子为直流模拟量输出端子，共有 2 路 4-20mA 模拟量变送输出。X7.1、X7.3 为第一路 4-20mA 输出，默认定义为保护电流 A 相二次值；X7.2、X7.3 为第二路 4-20mA 输出，默认定义为母线电压 A 相二次值。

XB1、XB2 为以太网通讯端子，支持 TCP IEC60870-5-103、TCP Modbus-RTU 规约。该端子为选配，若需要需在订货前说明。

XU 为 USB 维护口。

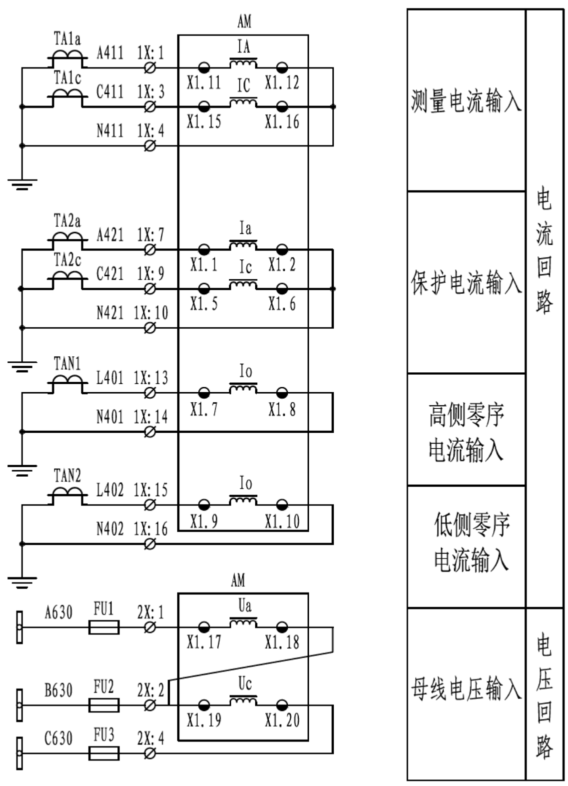


图 2.11 2PT 2CT 接线方法

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）

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。

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，动作时间满足误差要求。

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。

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”，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，负序电压闭锁定值设为 15V。

2) 同过流二段。

3) 同过流二段。

2.5.2 反时限过流保护

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、反时限时间系数按表 2.2 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 2.2。

3) 若不考虑复合电压闭锁，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 2.2 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	±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”，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，经延时装置保护动作。

2.5.4 两段式零序 I02 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 2s。

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，经延时装置保护动作。

I02 过流二段

1）设置 I02 过流二段投退为“投入”，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，经延时装置保护动作。

2.5.5 I01 反时限过流保护

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。

2.2.6 I02 反时限过流保护

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。

2.5.7 过负荷保护

过负荷告警

1) 设置过负荷告警投退为“投入”，退出其他保护投退。设置过负荷告警定值为 2A，过负荷告警延时为 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，装置不动作；将电流增大至大于 1.03 倍定值，经延时装置保护告警。

过负荷跳闸

1) 设置过负荷跳闸投退为“投入”，退出其他保护投退。设置过负荷跳闸定值为 3A，过负荷跳闸延时为 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，装置不动作；将电流增大至大于 1.03 倍定值，经延时装置保护跳闸。

2.5.8 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，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 UA=UB=UC=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 IA=IB=IC=1A。改变三相电压，使得负序电压 3U2 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。

2.5.9 控制回路故障告警

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) 将合位监视和分位监视同时有电压时，经延时装置发出控故障告警；装置复归后，同时断开合位监视和分位监视信号，经延时装置发出控故障告警。

2.5.10 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），经延时装置保护告警。

超温跳闸、轻瓦斯告警、重瓦斯跳闸、压力释放跳闸、变压器门误开跳闸等测试方法同上。

2.5.11 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。

2.6 二次原理图

AM6-S 变压器保护测控装置的二次接线图如图 2.12-14 所示。

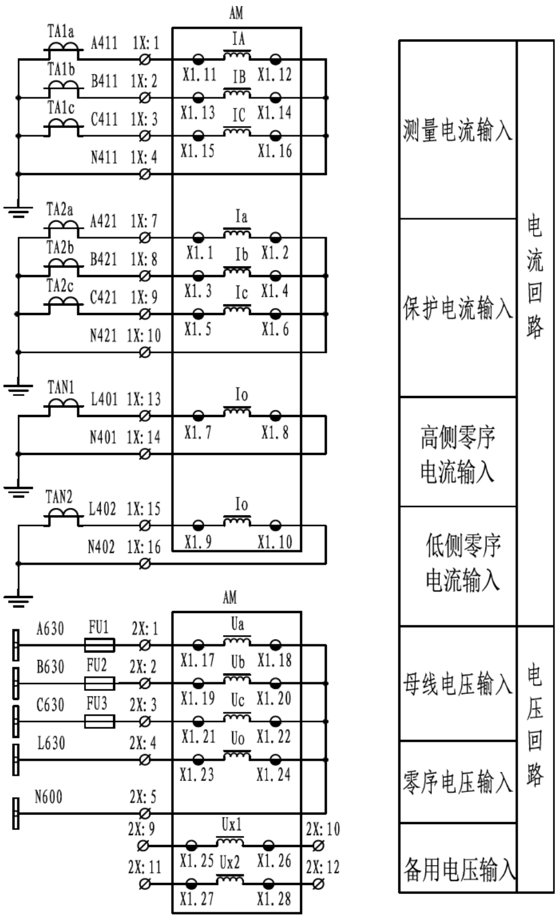
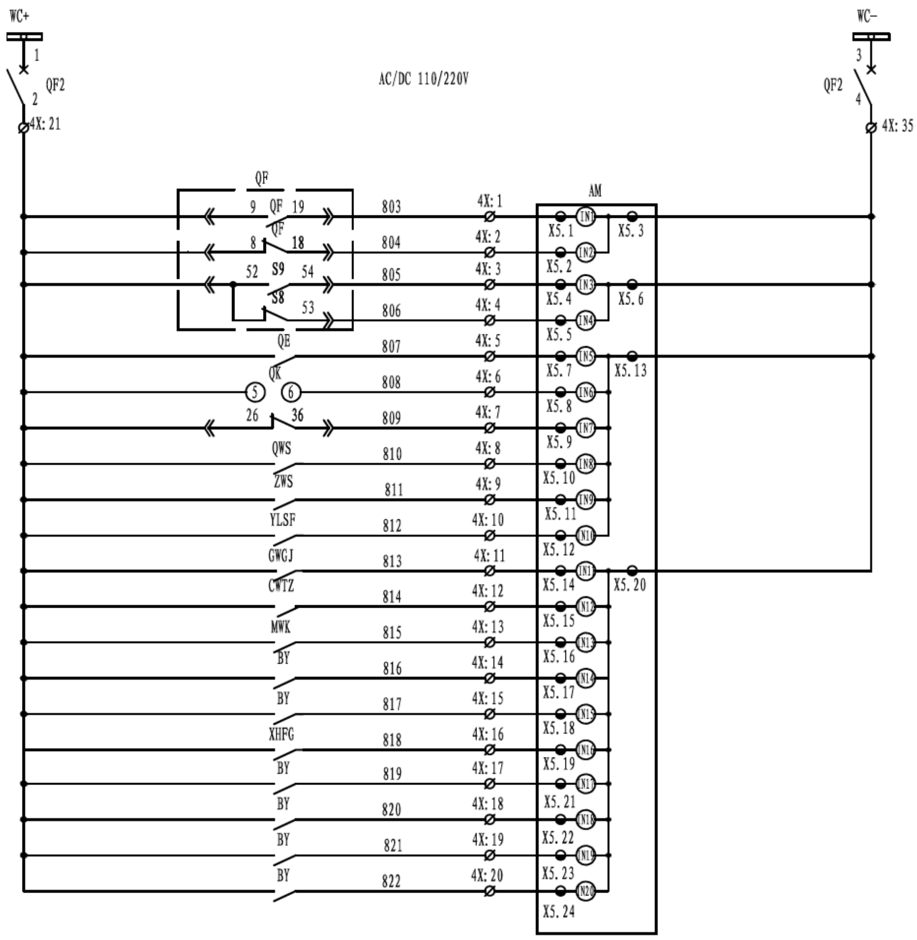


图 2.12 AM6-S 二次原理图（一）



断路器合位	开关量输入回路
断路器分位	
运行位置	
试验位置	
接地刀闸	
远方/就地	
弹簧未储能	
轻瓦斯告警	
重瓦斯跳闸	
压力释放跳闸	
高温告警	
超温跳闸	
变压器门误开	
备用	
备用	
信号复归	
备用	
备用	
备用	
备用	
断电检测	虚遥信
开出自检	
合后位置	
防跳监视	
合位监视	
跳位监视	

图 2.13 AM6-S 二次原理图（二）

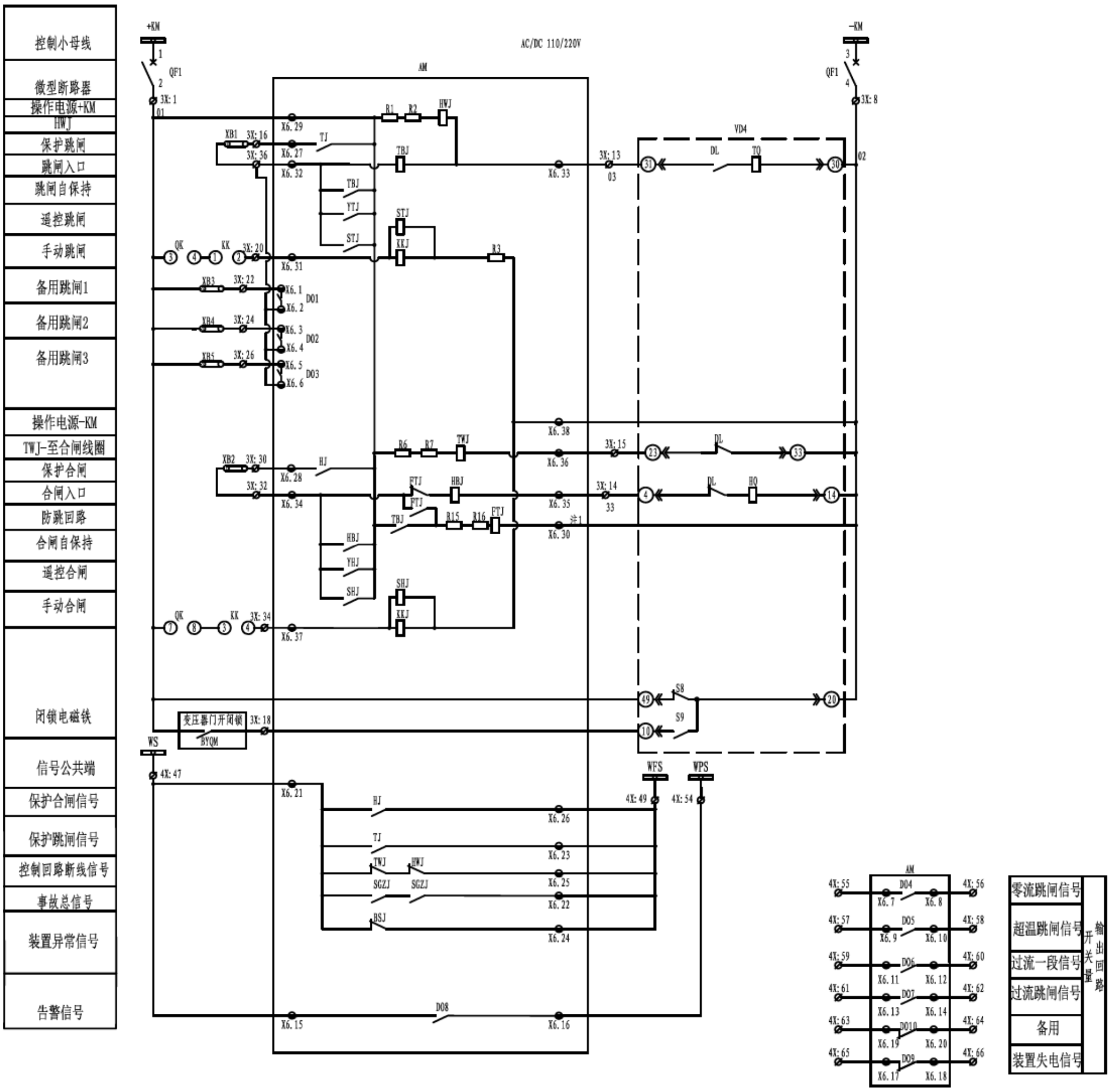


图 2.14 AM6-S 二次原理图（三）

3 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。

表 3.1 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	1、该功能投退未投入 2、条件闭锁 3、出口映射表配置错误	1、在定值表里投入相应保护投退 2、检查是否有闭锁条件满足 3、请联系售后人员
与装置背面的RS485口无通讯	1、接线极性接反 2、通讯参数或规约不一致 3、通讯电缆断线 4、装置地址设置错误	1、调换极性接线 2、重新设置通讯参数或规约 3、维修或更换通讯电缆 4、在通讯菜单内设置装置地址
以太网接口无通讯	1、通讯参数或规约不一致 2、通讯电缆断线	1、重新设置通讯参数或规约 2、维修或更换通讯电缆
主界面一次电流显示不正确	配置选项错误	在配置菜单内选择正确的一次电流显示选项
指示灯显示异常或颜色与预期不符	1、装置为初始化状态 2、指示灯颜色配置错误	1、请按一次“RST”按键 2、请联系售后人员

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：(86)021-69158300 69158301 69158302
传真：(86)021-69158303
服务热线：800-820-6632
网址：www.acrel.cn
邮箱：ACREL001@vip.163.com
邮编：201801

生产基地：江苏安科瑞电器制造有限公司
地址：江阴市南闸街道东盟路 5 号
电话（传真）：(86)0510-86179970
邮编：214405
邮箱：JY-ACREL001@vip.com