



# PMF710R 微机电容器保护测控装置

技术及使用说明书

(Ver2.3)

许昌智能继电器股份有限公司

XUCHANG INTELLIGENT RELAY CO., LTD.



# PMF710R 微机电容器保护测控装置

## 应用范围

适用于 66kV 及以下电压等级的电容器的保护及测控。

## 装置硬件

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

## 主要特点

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

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

## 目录

1 装置简介.....	1
1.1 功能配置 .....	1
1.2 主要特点 .....	1
2 技术指标.....	2
2.1 额定数据 .....	2
2.2 装置功耗 .....	2
2.3 环境条件 .....	2
2.4 抗干扰性能 .....	2
2.5 绝缘性能 .....	3
2.6 机械性能 .....	3
2.7 保护定值整定范围及误差 .....	3
2.8 测量精度 .....	4
2.9 触点容量 .....	4
3 装置硬件.....	4
3.1 机箱结构 .....	4
3.2 主要插件 .....	5
3.2.1 交流插件 .....	5
3.2.2 CPU 插件 .....	5
3.2.3 信号插件 .....	6
3.2.4 出口插件 .....	6
3.2.5 人机对话界面 .....	6
4 保护功能.....	6
4.1 三段式过流保护 .....	6
4.2 过电压保护 .....	6
4.3 低电压保护 .....	7
4.4 零序电流保护 .....	7
4.5 不平衡电流保护 .....	7
4.6 不平衡电压保护 .....	8
4.7 闭锁投切保护 .....	8
4.8 压力异常 .....	8
4.9 非电量保护 .....	8
4.10 TV 断线告警 .....	8
4.11 控制回路断线告警 .....	9
4.12 跳位异常告警 .....	9
4.13 弹簧未储能告警 .....	9
4.14 装置故障告警 .....	9
4.15 遥信、遥控、遥脉及遥测功能 .....	9
5 辅助功能.....	9
5.1 录波 .....	9
5.2 GPS 对时 .....	9
6 装置使用说明.....	10
6.1 压板整定信息 .....	10

6.2 定值整定信息.....	10
6.3 动作信息及说明.....	11
6.4 出口配置说明.....	11
6.5 人机界面操作说明.....	12
7 投运说明及注意事项.....	18
8 IEC60870-5-103 规约点表.....	18
8.1 保护动作故障信号.....	18
8.2 告警信号.....	18
8.3 状态信号.....	19
8.4 控制.....	19
8.5 遥测.....	20
8.6 电度.....	20
8.7 总召唤信息.....	20
8.8 录波.....	20
9 贮存及保修.....	21
9.1 贮存条件.....	21
9.2 保修时间.....	21
10 供应成套性.....	21
10.1 随同产品一起供应的文件.....	21
10.2 随同产品一起供应的附件.....	21
11 订货须知.....	21
12 附图.....	22

## 1 装置简介

PMF710R 微机电容器保护测控装置（以下简称装置）主要应用于 66kV 及以下电压等级的并联电容器的保护及测控。可以直接安装在高压开关柜上，也可以组屏安装。

### 1.1 功能配置

表 1-1 功能配置

	序号	功能名称	PMF710R
保护功能	1	三段式过流保护	√
	2	零序过流保护	√
	3	过电压保护	√
	4	低电压保护	√
	5	不平衡电流保护	√
	6	不平衡电压保护	√
	7	非电量保护	√
	8	闭锁投切保护	√
	9	TV 断线检测告警	√
	10	控制回路异常告警	√
	11	跳位异常告警	√
	12	弹簧未储能告警	√
	13	压力异常告警	√
测控功能	1	遥信采集、装置遥信变位、事故遥信	√
	2	正常断路器遥控分合	√
	3	Ia, Ib, Ic, 3I0, Ibp, Ubp, IA, IB, IC, Uab, Ubc, Uca, P, Q, COSΦ, f 等模拟量的遥测	√
	4	故障录波	√
	5	2 路脉冲输入	√

### 1.2 主要特点

- 加强型单元机箱按抗强振动、强干扰设计，特别适应于恶劣环境，可分散安装于开关柜上运行。
- 集成电路全部采用工业品或军品，使得装置有很高的稳定性和可靠性。
- 采用 32 位高性能 SoC 嵌入式微机处理器，配置大容量的 RAM 和 Flash Memory；数据运算、逻辑处理和信息存储能力强，可靠性高，运行速度快。
- 采用高精度 A/D 作为数据采集，数据采集每周 24 点，保护测量精度高。
- 采用图形液晶，全中文显示菜单式人机交互；可实时显示各种运行状态及数据，信息详细直观，操作、调试方便。
- 可独立整定 8 套保护定值，定值区切换安全方便。
- 大容量的信息记录：可保存不小于 80 个最近发生的历史报告，可带动作参数，掉电保持，便于事故分析。
- 双 RS485 通信接口，采用 IEC60870-5-103 规约；双以太网口，每个以太网口最多可连接 2 个工程师站（TCP103）和 4 个监控站（IEC60870-5-104）；组网经济、方便，可直接与微机监控或通过通讯管理机联

网通讯。

## 2 技术指标

### 2.1 额定数据

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

b. 额定交流数据：

交流电压： 100/ $\sqrt{3}$ V, 100V

交流电流： 5A 或 1A(订货注明所选规格)

零序电流： 1A

额定频率： 50Hz

c. 热稳定性：

交流电压回路：长期运行 1.2Un

交流电流回路：长期运行 2In

1s 40In

零序电流回路：长期运行 2A

1s 40A

### 2.2 装置功耗

a. 交流电压回路： 每相不大于 0.5VA；

b. 交流电流回路： In=5A 时每相不大于 1VA；

In=1A 时每相不大于 0.5VA；

c. 零序电流回路： 不大于 0.5VA；

d. 保护电源回路： 正常工作时，不大于 12W；保护动作时，不大于 15W。

### 2.3 环境条件

a. 环境温度：

工作： -25℃~+55℃。

储存： -25℃~+70℃，相对湿度不大于 80%，周围空气中不含有酸性、碱性或其它腐蚀性及爆炸性气体的防雨、防雪的室内；在极限值下不施加激励量，装置不出现不可逆转的变化，温度恢复后，装置应能正常工作。

b. 相对湿度：最湿月的月平均最大相对湿度为 90%，同时该月的月平均最低温度为 25℃且表面不凝露。

最高温度为+40℃时，平均最大湿度不超过 50%。

c. 大气压力：80kPa~110kPa（相对海拔高度 2km 以下）。

### 2.4 抗干扰性能

a. 电磁发射试验：辐射发射限值试验程序按 GB/T 14598.26—2015 中 7.1.2 的规定，辐射发射频率小于 1GHz，不超过 GB/T 14598.26—2015 中表 1 给出的限值；传导发射限值试验程序按 GB/T 14598.26—2015 中 7.1.3 的规定，不超过 GB/T 14598.26—2015 中表 2 给出的限值。

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

## 2.5 绝缘性能

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

## 2.6 机械性能

- a. 振动响应：装置能承受 GB/T 11287-2000 中 4.2.1 规定的严酷等级为 I 级振动响应检验。
- b. 冲击响应：装置能承受 GB/T 14537-1993 中 4.2.1 规定的严酷等级为 I 级冲击响应检验。
- c. 振动耐久：装置能承受 GB/T 11287-2000 中 4.2.2 规定的严酷等级为 I 级振动耐久检验。
- d. 冲击耐久：装置能承受 GB/T 14537-1993 中 4.2.2 规定的严酷等级为 I 级冲击耐久检验。
- e. 碰撞：装置能承受 GB/T 14537-1993 中 4.3 规定的严酷等级为 I 级碰撞检验。

## 2.7 保护定值整定范围及误差

- a. 定值整定范围
  - 交流电流： 0.1I<sub>n</sub>~20I<sub>n</sub>；

零序电流:	0.2A~9A;
交流电压:	10V~160V;
延 时:	0s~100s。

#### b. 定值误差

电 流:	$< \pm 2.5\%$ ;
电 压:	$< \pm 2.5\%$ ;
零序电流:	0.2A~9A 范围不超过 $\pm 0.01A$ 或 $\pm 2.5\%$ ;
延时误差:	0s~2s (含 2s) 范围内不超过 40ms, 2s~100s 范围内不超过整定值的 $\pm 2\%$ 。

### 2.8 测量精度

- 各模拟量的测量误差不超过额定值的 $\pm 0.2\%$ ;
- 功率测量误差不超过额定值的 $\pm 0.5\%$ ;
- 开关量输入电压 (DC24V), 分辨率不大于 2ms;
- 脉冲量输入电压 (DC24V), 脉冲宽度不小于 25ms;
- 频率测量误差不超过 $\pm 0.02\text{Hz}$ 。

### 2.9 触点容量

- 在电压不大于 250V, 电流不大于 1A, 时间常数  $I/r$  为  $5\text{ms} \pm 0.75\text{ms}$  的直流有感负荷电路中, 触点断开容量为 50W, 长期允许通过电流不大于 5A。
- 在电压不大于 250V, 电流不大于 2A 的交流回路 ( $\cos \phi = 0.4 \pm 0.1$ ) 中触点断开容量为 250VA, 长期允许通过电流不大于 5A。

## 3 装置硬件

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

### 3.1 机箱结构

装置的外形尺寸和安装开孔尺寸如下图所示



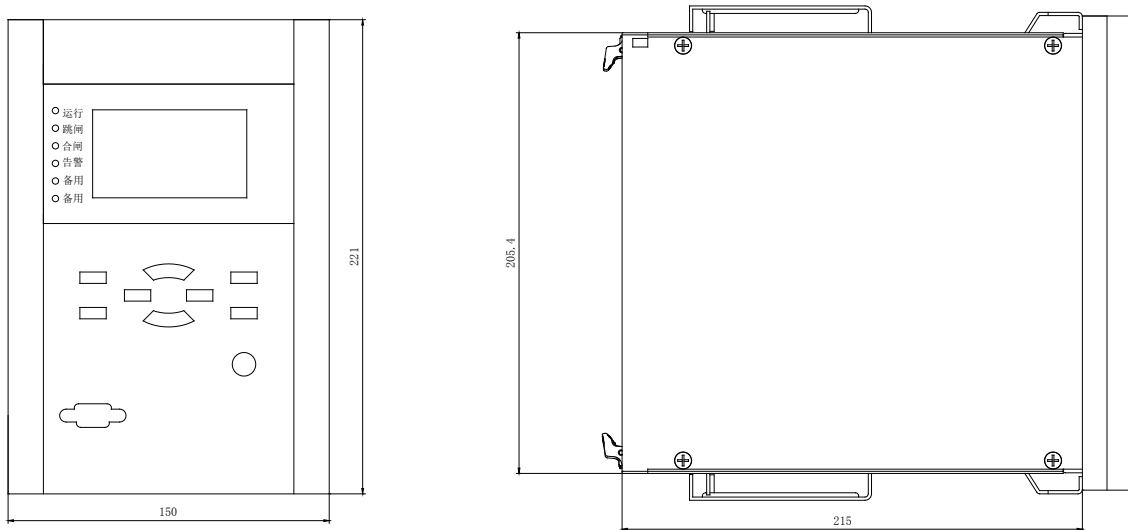


图 3-1 外形尺寸

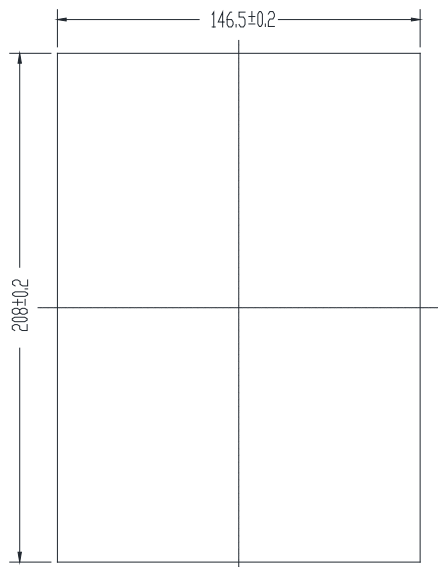


图 3-2 安装开孔尺寸

### 3.2 主要插件

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

#### 3.2.1 交流插件

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

本插件包括 8 个电流变换器 TA 和 4 个电压变换器 TV。8 个 TA 分别变换  $I_a$ 、 $I_b$ 、 $I_c$ 、 $I_A$ 、 $I_B$ 、 $I_C$ 、 $I_{bp}$ 、 $3I_{I0}$  电流量，4 个 TV 分别变换母线  $U_a$ 、 $U_b$ 、 $U_c$ 、 $U_{bp}$  电压量。

#### 3.2.2 CPU 插件

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

### 3.2.3 信号插件

本信号插件包括信号部分、跳合闸回路和备用出口。

信号部分主要包括跳闸信号继电器 (TXJ)、合闸信号继电器 (HXJ)、告警继电器 (GXJ)、电源监视继电器 (SDGJ)。跳合闸部分主要完成跳合闸操作回路及其保持、防跳等功能。主要包括跳闸继电器 (BTJ)、合闸继电器 (BHJ)、遥跳继电器 (YTJ)、遥合继电器 (YHJ)、跳闸保持继电器 (TBJ)、合闸保持继电器 (HBJ)、跳位监视继电器 (TWJ)、合位监视继电器 (HWJ)、储能继电器 (CNJ)。

备用出口部分主要包括 1 个备用出口继电器 (默认配置为闭锁投切)。

### 3.2.4 出口插件

出口插件主要包括 9 个备用出口继电器。

### 3.2.5 人机对话界面

人机对话界面安装于装置面板上,是装置与外界进行信息交互的主要部件,采用大屏幕液晶显示屏,全中文菜单方式显示(操作),主要功能为:按键操作、液晶显示、信号灯指示。

## 4 保护功能

### 4.1 三段式过流保护

装置设三段电流保护,各段电流及时间定值可独立整定,通过分别设置保护压板控制这三段保护的投退。电流保护逻辑框图如图 4-1 所示:

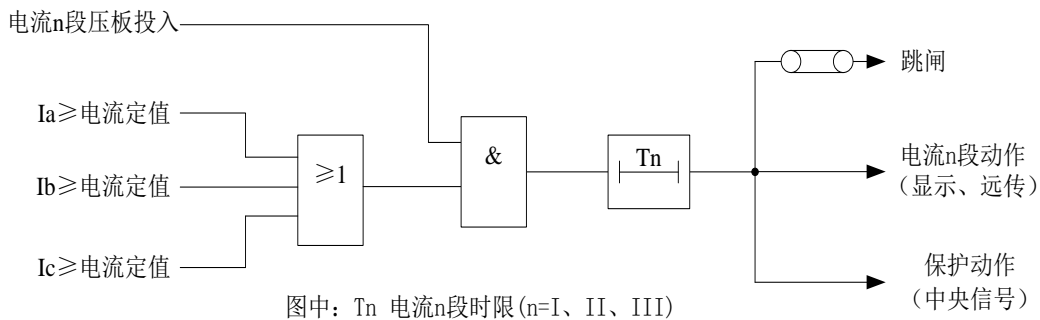


图 4-1 三段式电流保护逻辑框图

### 4.2 过电压保护

过电压可选择动作于跳闸或告警。为防止电容器未投时误发信号,过电压在任一相有流 ( $I > 0.04I_n$ ) 或有合位时才投入。过电压保护逻辑框图如图 4-2 所示:

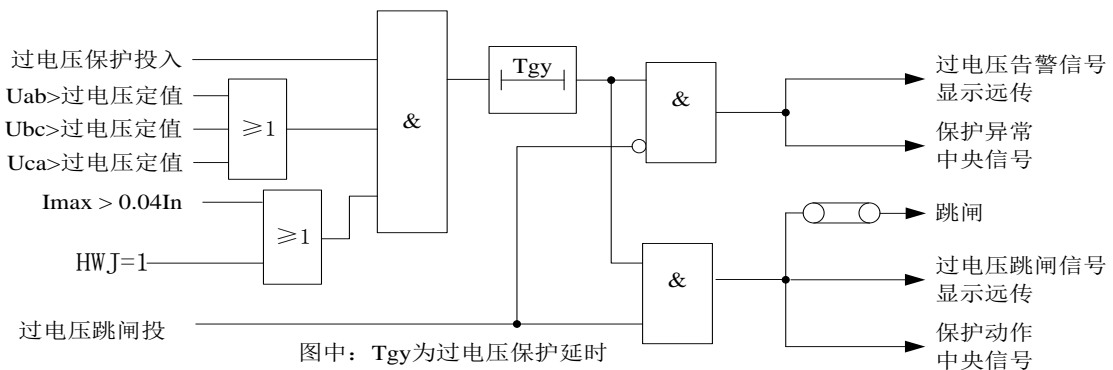
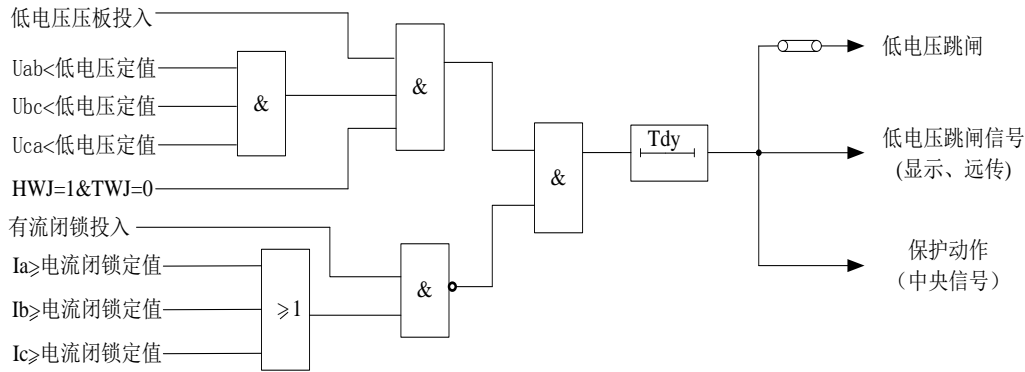


图 4-2 过电压保护逻辑框图

### 4.3 低电压保护

为防止系统故障后线路断开引起电容器组失去电源，而线路重合又使母线带电，使电容器组因电压累积而过电压损坏，设置低电压保护。为避免 TV 断线引起低电压误动，保护设有流闭锁条件，并且可以投退。低电压保护逻辑框图如图 4-3 所示：



图中Tdy为低电压延时

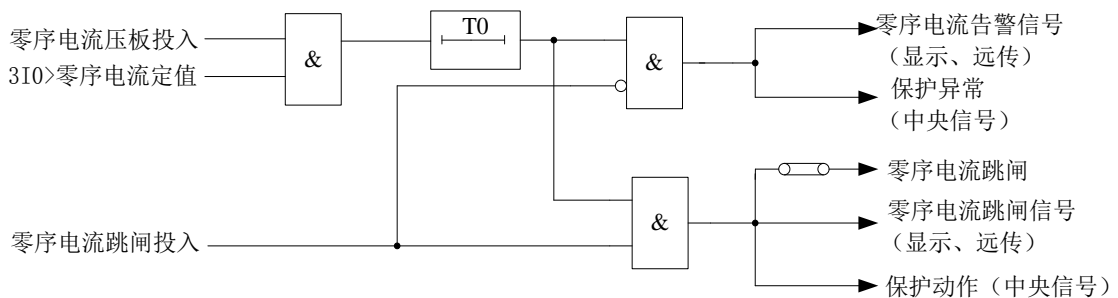
图 4-3 低电压保护逻辑框图

### 4.4 零序电流保护

在经小电阻接地系统中，接地零序电流相对较大，可以采用直接跳闸方法。装置设零序电流保护（“零序跳闸”控制字整定为“0”时告警，整定为“1”时跳闸）。

在不接地或小电流接地系统中发生接地故障时，其接地故障点零序电流基本为电容电流，且幅值很小，用零序过流保护来检测接地故障很难保证其选择性。本装置通过网络互联，与其他装置信息共享，通过 CDZ-8000 综合自动化系统采用网络小电流接地选线的方法来获得接地间隔。

零序电流保护逻辑如图 4-4 所示：

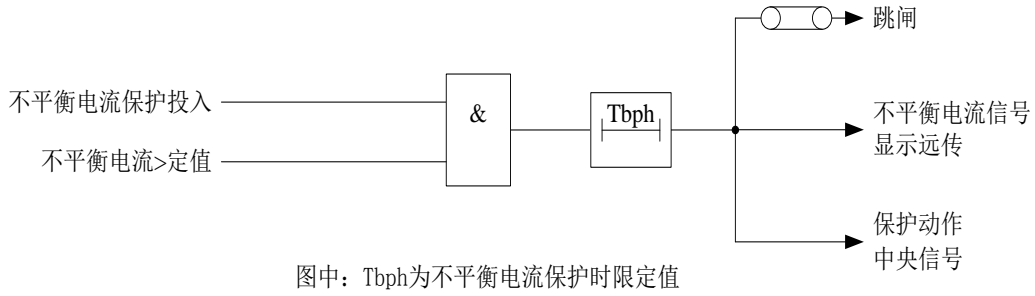


图中T0为零序电流延时

图 4-4 零序电流保护逻辑框图

### 4.5 不平衡电流保护

不平衡电流保护主要反映电容器组内部故障。不平衡电流保护逻辑框图如图 4-5 所示：

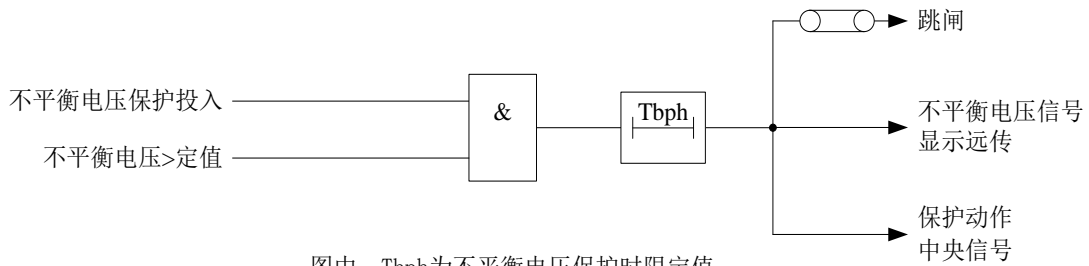


图中：Tbph为不平衡电流保护时限定值

图 4-5 不平衡电流保护逻辑框图

#### 4.6 不平衡电压保护

不平衡电压保护主要反映电容器组内部故障。当电容器组出现部分元件击穿但尚未引起全部击穿短路时，将其从电容器组断开。不平衡电压保护逻辑框图如图 4-6 所示：



图中：Tbph为不平衡电压保护时限定值

图 4-6 不平衡电压保护逻辑框图

#### 4.7 闭锁投切保护

装置设置了闭锁投切开入。当装置检测到闭锁投切存在开入或保护跳闸动作（过电压和低电压保护跳闸除外），则启动闭锁投切出口输出一副出口触点。闭锁投切出口在复归后返回。

#### 4.8 压力异常

装置设有断路器压力异常开入，装置收到开入后延时 1s 报压力异常，发告警信号。

#### 4.9 非电量保护

装置设有两路非电量保护。非电量可以通过控制字选择动作于跳闸或告警。当非电量跳闸或者告警以后如果非电量故障状态一直存在，则跳闸信号灯或告警信号灯一直点亮，直到非电量故障状态解除并手动复归。

#### 4.10 TV 断线告警

装置检测到母线 TV 断线延时 5s 发告警信号。在母线电压恢复正常（线电压均大于 80V）1s 后，保护返回。母线 TV 断线告警逻辑框图如图 4-7 所示：

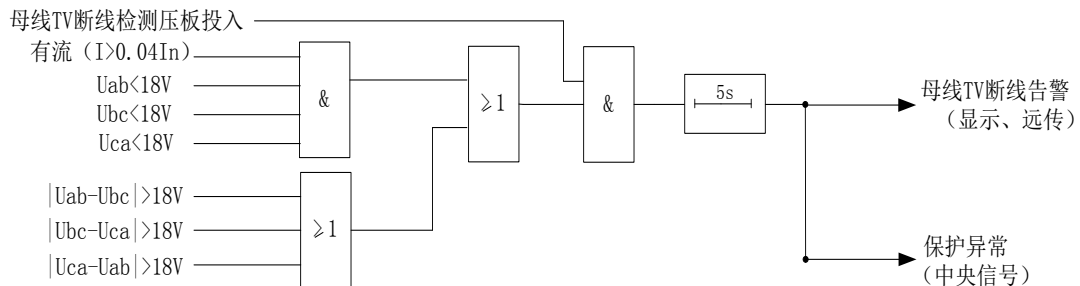


图 4-7 母线 TV 断线检测逻辑框图

#### 4.11 控制回路断线告警

当定值设置中投入控制回路断线压板时，当控制电源正常、断路器位置辅助接点正常时，跳位或合位有且仅有一个开入，否则，经 2s 延时报控制回路断线告警信号。直到位置正确 1s 后告警才返回，才可通过按“复归”键，把告警信号复归掉。控制回路断线逻辑框图如图 4-8 所示：

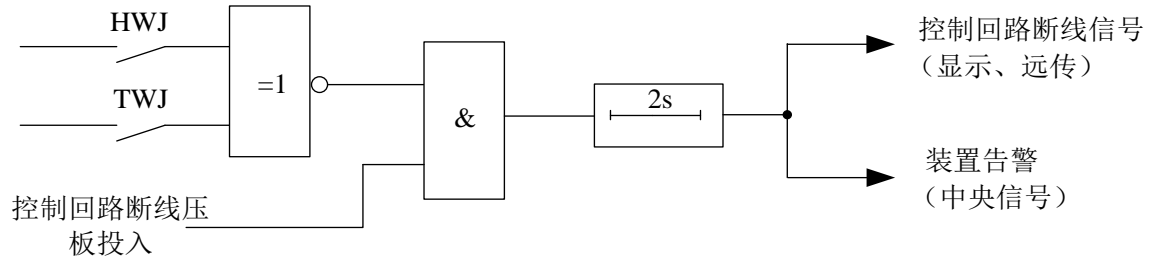


图 4-8 控制回路断线检测逻辑框图

#### 4.12 跳位异常告警

在定值设置中投入跳位异常压板时，装置检测到跳位有开入且有流（ $I_{max} > 0.04I_n$ ）时，经延时 2s 报跳位异常告警信号，直到跳位无流或者在合位后 1s 才返回，才可通过按“复归”键，把告警信号复归掉。

#### 4.13 弹簧未储能告警

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

#### 4.14 装置故障告警

保护装置的硬件发生故障（开出故障、A/D 故障等），装置的 LCD 可以显示故障信息，并驱动装置告警继电器，同时闭锁保护，处理完故障后，重新上电后，就可以把告警灯复归掉。

#### 4.15 遥信、遥控、遥脉及遥测功能

遥测：装置的测量回路有独立的交流输入（IA、IB、IC）接测量 TA，与保护回路的交流输入分开。测量 IA、IB、IC、Ia、Ib、Ic、Uab、Ubc、Uca、P、Q、f、 $\cos\phi$  等；

遥信：各种保护动作信号及断路器位置遥信、开入遥信等；

遥控：远方控制跳/合闸、压板投退、修改定值等；

遥脉：累计电度脉冲。

### 5 辅助功能

#### 5.1 录波

装置记录保护跳闸前 2 周波，跳闸后 6 周波（每周波 24 点）的采样数据，保护跳闸后上送变电站自动化主站，或者由独立的故障分析软件，分析故障和装置的跳闸行为。

#### 5.2 GPS 对时

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

## 6 装置使用说明

### 6.1 压板整定信息

本保护装置压板单独整定。压板清单见表 6-1。

表 6-1 压板清单

压板名称	压板状态
过流 I 段	1: 投入/ 0: 退出
过流 II 段	1: 投入/ 0: 退出
过流 III 段	1: 投入/ 0: 退出
零序过流	1: 投入/ 0: 退出
低电压	1: 投入/ 0: 退出
过电压	1: 投入/ 0: 退出
不平衡电流	1: 投入/ 0: 退出
不平衡电压	1: 投入/ 0: 退出
控制回路断线	1: 投入/ 0: 退出
TV 断线	1: 投入/ 0: 退出
弹簧未储能	1: 投入/ 0: 退出
跳位异常	1: 投入/ 0: 退出

### 6.2 定值整定信息

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

表 6-2 定值清单

序号	定值清单	整定范围及步长	单位
1	过流 I 段 (Idz1)	0.1In~20In, 0.01A	A
2	过流 I 段时限 (T1)	0~100, 0.01s	s
3	过流 II 段 (Idz2)	0.1In~20In, 0.01A	A
4	过流 II 段时限 (T2)	0~100, 0.01s	s
5	过流 III 段 (Idz3)	0.1In~20In, 0.01A	A
6	过流 III 段时限 (T3)	0~100, 0.01s	s
7	零序过流 (I0dz1)	0.2~9, 0.01A	A
8	零序过流时限 (T0)	0~100.00, 0.01s	s
9	零序跳闸 (LXTZ)	0 (告警) /1 (跳闸)	
10	低电压定值 (Udy)	2~70, 0.01V	V
11	低电压时限 (Tdy)	0~100, 0.01s	s
12	低压有流定值 (DYVL)	0.04In~2In, 0.01A	A
13	低压有流闭锁 (DYBS)	0 (投入) /1 (退出)	
14	过电压定值 (Ugy)	100~160, 0.01V	V
15	过电压时限 (Tgy)	0~100, 0.01s	s
16	过压跳闸 (GYTZ)	0 (告警) /1 (跳闸)	
17	不平衡电流定值 (Ibp)	0.04In~20In, 0.01A	A

18	不平衡电流时限 (Tbph)	0~100, 0.01s	s
19	不平衡电压定值 (Ubp)	0.2~120, 0.01V	V
20	不平衡电压时限 (Tbph)	0~100, 0.01s	s
21	非电量 1 (FDL1)	0 (告警) / 1 (跳闸)	
22	非电量 2 (FDL2)	0 (告警) / 1 (跳闸)	

说明：参数菜单中设置

名称	代号	范围	步长	缺省值
两三表法测量	23BF	2~3	1	3
IP 地址 1	IP1	255.255.255.255	1	10.100.100.11
IP 地址 2	IP2	255.255.255.255	1	11.100.100.11

### 6.3 动作信息及说明

保护运行中发生动作或告警时，自动开启液晶背光，动作信息（见表 6-3）显示于 LCD，同时上传到保护管理机或当地监控。如多项保护动作，动作信息将交替显示于 LCD。操作报告不弹出显示，但可在“报告”菜单下查阅。装置面板有“复归”按钮，也可以用通信命令复归；保护动作后如不复归，信息将不停止显示，信息自动存入事件存贮区。运行中可在“报告”菜单下查阅所有动作信息，包括动作时间、动作值。动作信息，掉电保持，在“报告”菜单下，可清除所有事件信息。

表 6-3 保护动作及告警信息

显示内容	动作信息
电流 I、II、III 段	跳闸继电器、跳闸信号继电器出口；跳闸指示
零序电流跳闸	跳闸继电器、跳闸信号继电器出口；跳闸指示
过电压跳闸	跳闸继电器、跳闸信号继电器出口；跳闸指示
低电压跳闸	跳闸继电器、跳闸信号继电器出口；跳闸指示
非电量动作	跳闸继电器、跳闸信号继电器出口；跳闸指示
不平衡电流	跳闸继电器、跳闸信号继电器出口；跳闸指示
不平衡电压	跳闸继电器、跳闸信号继电器出口；跳闸指示
闭锁投切	闭锁投切出口
TV 断线告警	告警继电器出口；告警指示灯亮
压力异常告警	告警继电器出口；告警指示灯亮
零序电流告警	告警继电器出口；告警指示灯亮
过热告警	告警继电器出口；告警指示灯亮
控制回路异常	告警继电器出口；告警指示灯亮
跳位异常	告警继电器出口；告警指示灯亮
弹簧未储能告警	告警继电器出口；告警指示灯亮
定值故障	告警继电器出口；告警指示灯亮
定值区号故障	告警继电器出口；告警指示灯亮
开出回路故障	告警继电器出口；告警指示灯亮
A/D 故障	告警继电器出口；告警指示灯亮

### 6.4 出口配置说明

表 6-4 出口配置说明

保护名称	保护出口代码
过流 I 段跳闸	0x00000001
过流 II 段跳闸	0x00000002
过流 III 段跳闸	0x00000004
零序过流跳闸	0x00000008
零序过流告警	0x00000010
过电压跳闸	0x00000020
过电压告警	0x00000040
低电压跳闸	0x00000080
不平衡电流跳闸	0x00000100
不平衡电压跳闸	0x00000200
非电量 1 跳闸	0x00000400
非电量 1 告警	0x00000800
非电量 2 跳闸	0x00001000
非电量 2 告警	0x00002000
压力异常告警	0x00004000
TV 断线告警	0x00008000
弹簧未储能告警	0x00010000
跳位告警	0x00020000
闭锁投切出口	0x00040000
遥控合闸	0x10000000
遥控跳闸	0x20000000
控制回路断线告警	0x40000000
装置故障	0x80000000

## 6.5 人机界面操作说明

### 6.5.1 面板说明

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

### 6.5.2 装置各键功能如下：

↑：命令菜单选择，显示换行或光标上移

↓：命令菜单选择，显示换行或光标下移

→：光标右移

←：光标左移

＋：数字增加选择

－：数字减小选择

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

确认：菜单执行及数据确认按键



复归：复归告警及跳闸信号，是指将液晶上显示的告警信息、故障信息、跳闸信号及装置故障信息等从液晶上清除（但该类信息经过复归后仍然保存在“报告”菜单中），同时将“告警”、“跳闸”、“合闸”或者“备用”信息指示灯熄灭；如果此时的“告警”、“过流”、“零序”、“过负荷”等事件仍然没有得到处理，则新的信息重新出现。

### 6.5.3 面板上共有 6 个信号指示灯，说明如下：

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

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

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

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

备用：红灯，正常运行时熄灭，装置预留。可通过面板出口配置设定。

### 6.5.4 显示菜单说明

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

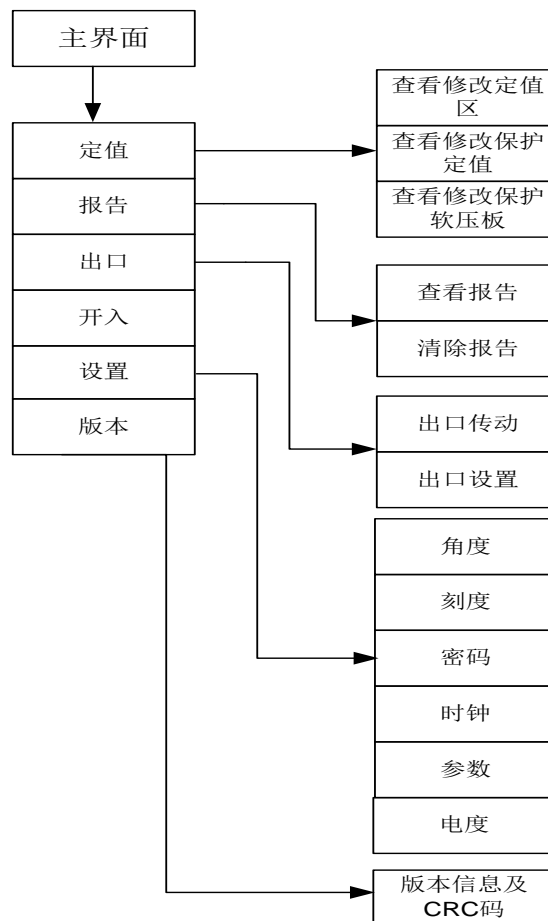


图 6-1 主菜单目录结构图

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



图 6-2 电容器保护测控装置

6.5.6 然后显示模拟量的采样值，如图 6-3 所示：

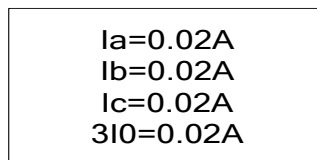


图 6-3 实时参数

按下“取消”键将显示当前时间，如图 6-4 所示：

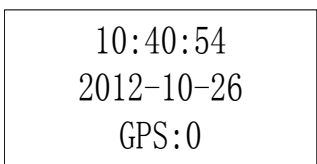


图 6-4 实时时间

6.5.7 按下“确认”键，将进入装置主菜单，如图 6-5 所示：

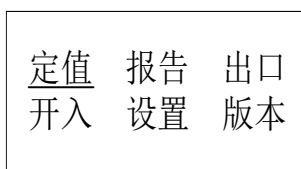


图 6-5 主菜单

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

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

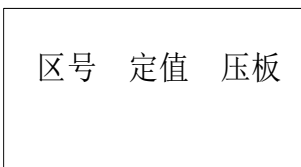


图 6-6 定值子菜单

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

**定值：**查看及修改定值。选择“定值”，装置提示密码“000”按“确认”键，装置提示“请输入定值区号”，用“+”“-”键改变定值区号（本装置可存储8套定值，对应的定值区号为0~7）按“确认”键开始显示并进入定值可整定状态。用“↑”、“↓”键，即可查看或选择相关保护的定值，按“+”“-”键可修改相应保护的定值，定值整定后请按“确认”键确认。装置提示请“输入定值区号”直接按“确认”键即可，装置会提示“定值已修改固化”，此时已成功修改装置定值。定值整定时如按“取消”键，则装置会提示“定值未修改”，装置定值仍为修改前的定值。

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

6.5.9 进入“报告”菜单后，显示如图6-7所示：

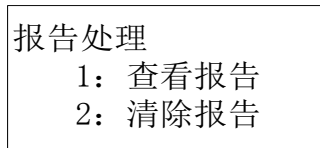


图6-7 报告子菜单

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



图6-8 报告页1

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

Ia	4.32	A
Ib	<b>4.33</b>	A
Ic	4.32	A
02 B相电流		

图6-9 报告页2

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

6.5.10 进入“出口”后，显示如图6-10所示：

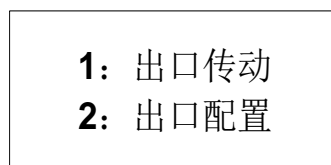


图6-10 出口子菜单

注意：此菜单为装置调试时用，装置正常运行时，用户不要操作此菜单

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

请输入通道号： <b>00</b>
保护继电器1

图 6-11 出口传动

b. 出口配置：用于装置出口的配置。出口在出厂时已经设置完毕，由于此处关系到装置是否正确出口，现场请谨慎修改。出口子菜单选中“出口设置”后，首先提醒是否选择为默认值，选“是”则所有出口设置为标准配置，选“否”为需要改动装置出口。装置标准配置共有 11 个出口，分别为出口继电器 CK1-CK5、信号继电器 CK6-CK8 和面板信号指示灯 XH1-XH3。

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

表 6-5 保护出口代码

保护名称	保护出口代码
过流 I 段跳闸	0x00000001
过流 II 段跳闸	0x00000002
过流 III 段跳闸	0x00000004
零序过流跳闸	0x00000008
零序过流告警	0x00000010
过电压跳闸	0x00000020

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

表 6-6 面板信号灯出口代码

保护名称	保护出口代码
过流 I 段跳闸	0x00000001
过流 II 段跳闸	0x00000002
过流 III 段跳闸	0x00000004
零序过流跳闸	0x00000008
零序过流告警	0x00000010
过电压跳闸	0x00000020

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

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

$$0x00000001+0x00000002+0x00000020=0x00000023$$

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

01-08:	00000100
09-15:	00000000
16-18:	000

图 6-12 开入状态

6.5.12 进入“设置”菜单后，会显示五个子菜单，如图 6-13 所示：

请选择设置：		
角度	刻度	<b>密码</b>
时钟	参数	电度

图 6-13 设置子菜单

**角度：**用户可以通过此菜单调整模拟量通道角度。

**刻度：**用户可以通过此菜单调整模拟量通道刻度。

**密码：**用户可以通过此菜单设定自己的操作密码，密码出厂设置为“000”。

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

**参数：**用于设置装置通讯地址，SOE 复归方式及遥测上送周期。

**电度：**用于设置记录或者清除电度的脉冲数量。

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

第一行为装置型号简称和软件版本；

第二行 CRC S 为原始 CRC 码；C 为当前实际计算的 CRC 码；

第三行为 CPU1 程序 CRC 码；

第四行为 CPU2 程序 CRC 码；

第五行表示本软件于 \*\* 年 \* 月 \* 日完成；

第六行标志此装置为公司产品。

PMF710	V2.00
CRC:	S C
CPU1:	8888 8888
CPU2:	6666 6666
Data:	12-05-01
XCZN Elec. Co. Ltd	

图 6-14 装置版本信息

## 7 投运说明及注意事项

- 7.1 检查装置的型号、版本号，各电量参数是否与订货一致。
- 7.2 检查装置各插件是否连接可靠，各电缆及背后端子是否连接固定可靠。
- 7.3 检查直流电源极性是否正确。
- 7.4 严格按定值单整定，未投入的保护项目应设为退出，确认无误。
- 7.5 确认定值区号无误。
- 7.6 确认各交流通道是否正常、网络通讯是否正常。
- 7.7 如果做过试验项目，在投运前请清除所有保护事件记录。

## 8 IEC60870-5-103 规约点表

### 8.1 保护动作故障信号

信号	报文类型	INF	FUN	公共地址	保护动作结果
过流 I 段出口	2、70	111	185	1	Ia, Ib, Ic
过流 II 段出口	2、70	112	185	1	Ia, Ib, Ic
过流 III 段出口	2、70	113	185	1	Ia, Ib, Ic
零序电流出口	2、70	114	185	1	3I0
低电压出口	2、70	115	185	1	Uab, Ubc, Uca, Ia, Ib, Ic
过电压出口	2、70	116	185	1	Uab, Ubc, Uca, Ia, Ib, Ic
不平衡电流出口	2、70	117	185	1	Ibp
不平衡电压出口	2、70	118	185	1	Ubp
非电量 1 出口	2、70	119	185	1	
非电量 2 出口	2、70	120	185	1	

### 8.2 告警信号

信号	报文类型	INF	FUN	公共地址
定值出错	ASDU_1	222	185	1
定值区号出错	ASDU_1	223	185	1
A/D 出错	ASDU_1	224	185	1
出口配置出错	ASDU_1	225	185	1
参数出错	ASDU_1	226	185	1
预告总信号	ASDU_1	228	185	1
事故总信号	ASDU_1	229	185	1
EEPROM 出错	ASDU_1	230	185	1
非电量 1 告警	ASDU_1	232	185	1
非电量 2 告警	ASDU_1	233	185	1
TV 断线	ASDU_1	121	185	1
控制回路断线	ASDU_1	122	185	1
跳位异常	ASDU_1	123	185	1
弹簧未储能	ASDU_1	124	185	1
压力异常	ASDU_1	125	185	1
闭锁投切出口	ASDU_1	126	185	1

零序过流告警	ASDU_1	234	185	1
过电压告警	ASDU_1	235	185	1

### 8.3 状态信号

信号	报文类型	INF	FUN	公共地址
过流 I 段压板	ASDU_1	186	185	1
过流 II 段压板	ASDU_1	187	185	1
过流 III 段压板	ASDU_1	188	185	1
零序电流压板	ASDU_1	189	185	1
低电压压板	ASDU_1	190	185	1
过电压压板	ASDU_1	191	185	1
不平衡电流压板	ASDU_1	192	185	1
不平衡电压压板	ASDU_1	193	185	1
TV 断线压板	ASDU_1	194	185	1
控制回路断线压板	ASDU_1	195	185	1
跳位异常压板	ASDU_1	196	185	1
弹簧未储能压板	ASDU_1	197	185	1
检修压板	ASDU_1	64	185	1
开入 1	ASDU_41	149	1	2
开入 2	ASDU_41	150	1	2
闭锁投切开入	ASDU_41	151	1	2
开入 4	ASDU_41	152	1	2
工作位/上隔离	ASDU_41	153	1	2
试验位/下隔离	ASDU_41	154	1	2
接地刀	ASDU_41	155	1	2
非电量 1	ASDU_41	156	1	2
非电量 2	ASDU_41	157	1	2
压力异常	ASDU_41	158	1	2
开入 11	ASDU_41	159	1	2
断路器合位	ASDU_41	160	1	2
断路器跳位	ASDU_41	161	1	2
远方/就地	ASDU_41	162	1	2
储能闭锁	ASDU_41	163	1	2
手跳开入	ASDU_41	164	1	2

### 8.4 控制

遥控对象	报文类型	INF	FUN	公共地址
过流 I 段压板	ASDU_20	50	185	1
过流 II 段压板	ASDU_20	51	185	1
过流 III 段压板	ASDU_20	52	185	1
零序电流压板	ASDU_20	53	185	1
低电压压板	ASDU_20	54	185	1
过电压压板	ASDU_20	55	185	1

不平衡电流压板	ASDU_20	56	185	1
不平衡电压压板	ASDU_20	57	185	1
TV 断线压板	ASDU_20	58	185	1
控制回路断线压板	ASDU_20	59	185	1
跳位异常压板	ASDU_20	60	185	1
弹簧未储能压板	ASDU_20	61	185	1
定值区切换	ASDU_20	100~107	185	1
断路器	ASDU_64	48	1	2

### 8.5 遥测

遥测对象	报文类型	INF	FUN	公共地址
Ia, Ib, Ic, 3I0, Ibp, Ubp, IA, IB, IC, Uab, Ubc, Uca, P, Q, COSΦ, f	ASDU_9	148~163	1	1
3I0 实部、3I0 虚部, 3U0 实部、3U0 虚部	ASDU_50	101~104	1	2

### 8.6 电度

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

### 8.7 总召唤信息

ASDU\_1 的 INF（注意：定值区变化在总召唤时不上送）；

ASDU\_41 的 INF（注意：ASDU\_41 的 INF 在总召唤时改成对应的 ASDU\_40 上送）。

### 8.8 录波

装置记录保护跳闸前 2 周波，跳闸后 6 周波（每周波 24 点）的采样数据，保护跳闸后上送变电站自动化主站，或者由独立的故障分析软件，分析故障和装置的跳闸行为。工程师站录波通道信息地址设置：模拟量从 1 开始依次加 1；开关量从 17 开始依次加 1。

模拟量录波数据

录波模拟量	信 号	ACC
1	Ia	1
2	Ib	2
3	Ic	3
4	Ua	4
5	Ub	5
6	Uc	6

开关量录波数据

录波开关量	信 号	ACC
1	断路器合位	17
2	跳闸出口	18
3	合闸出口	19



## 9 贮存及保修

### 9.1 贮存条件

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

### 9.2 保修时间

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

## 10 供应成套性

### 10.1 随同产品一起供应的文件

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

### 10.2 随同产品一起供应的附件

按产品结构规定的数量供应安装附件。

## 11 订货须知

订货时应指明

- a. 产品型号、名称、订货数量；
- b. 交流电流、电压及频率额定值；
- c. 电源电压额定值；
- d. 通信接口为双 RS-485 或双以太网；
- e. 双 RS-485 采用通信规约 IEC60870-5-103，双以太网采用 TCP103 和 IEC60870-5-104；
- f. 特殊的功能要求及备品备件；
- g. 供货地址及时间。

## 12 附图

CPU插件 (1X)

101	开入
102	开入2
103	闭锁投切
104	开入4
105	工作位/上隔离
106	试验位/下隔离
107	接地刀
108	非电量1
109	非电量2
110	压力异常
111	开入11
112	检修压板
113	开入GND
114	空

出口插件 (2X)

201	出口10
202	
203	出口11
204	
205	出口12
206	
207	出口13
208	
209	出口14
210	
211	空
212	空
213	空
214	空

信号插件 (3X)

301	+KM
302	遥控电源
303	保护跳闸
304	手动跳闸
305	跳闸线圈
306	-KM
307	弹簧未储能
308	手动合闸
309	合闸线圈
310	储能闭锁
311	跳闸出口
312	
313	合闸出口
314	

交流插件 (4X)

401	402
Ia	Ia'
403	404
Ib	Ib'
405	406
Ic	Ic'
407	408
IBP	IBP'
409	410
3I0	3I0'
411	412
IA	IA'
413	414
IB	IB'
415	416
IC	IC'
417	418
UBP	UBP
419	420
UA	UA
421	422
UB	UB
423	424
UC	UN

所有开入为DC24V

115	GPS
116	有功脉冲
117	无功脉冲
118	脉冲GND
119	232-TXD
120	232-RXD
121	232-RTS
122	232-GND
123	空
124	空
125	485-A1
126	485-B1
127	485-A2
128	485-B2

215		出口 15
216		
217		出口 16
218		
219		出口 17
220		
221		出口 18
222		
223		出口 18
224		
225		出口 18
226		
227		
228		

315	跳位监视
316	闭锁投切
317	
318	信号母线
319	跳闸信号
320	合闸信号
321	告警信号
322	失电告警
323	
324	24V+
325	24V-
326	装置电源+
327	装置电源-
328	屏蔽地

PMF710R-2RS485 背部端子图

CPU插件 (1X)

101	开入
102	开入2
103	闭锁投切
104	开入4
105	工作位/上隔离
106	试验位/下隔离
107	接地刀
108	非电量1
109	非电量2
110	压力异常
111	开入11
112	检修压板
113	开入GND
114	空

出口插件 (2X)

201	出口10
202	
203	出口11
204	
205	出口12
206	
207	出口13
208	
209	出口14
210	
211	空
212	
213	空
214	

信号插件 (3X)

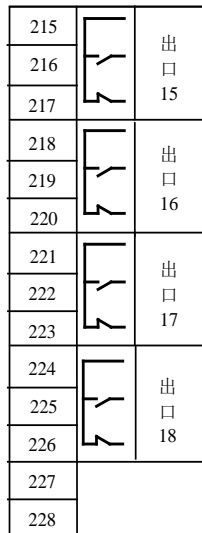
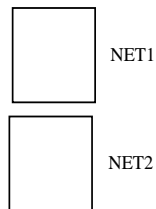
301	+KM
302	遥控电源
303	保护跳闸
304	手动跳闸
305	跳闸线圈
306	-KM
307	弹簧未储能
308	手动合闸
309	合闸线圈
310	储能闭锁
311	跳闸出口
312	
313	
314	合闸出口

交流插件 (4X)

401	402
Ia	Ia'
403	404
Ib	Ib'
405	406
Ic	Ic'
407	408
IBP	IBP'
409	410
310	310'
411	412
IA	IA'
413	414
IB	IB'
415	416
IC	IC'
417	418
UBP	UBP
419	420
UA	
421	422
UB	
423	424
UC	UN

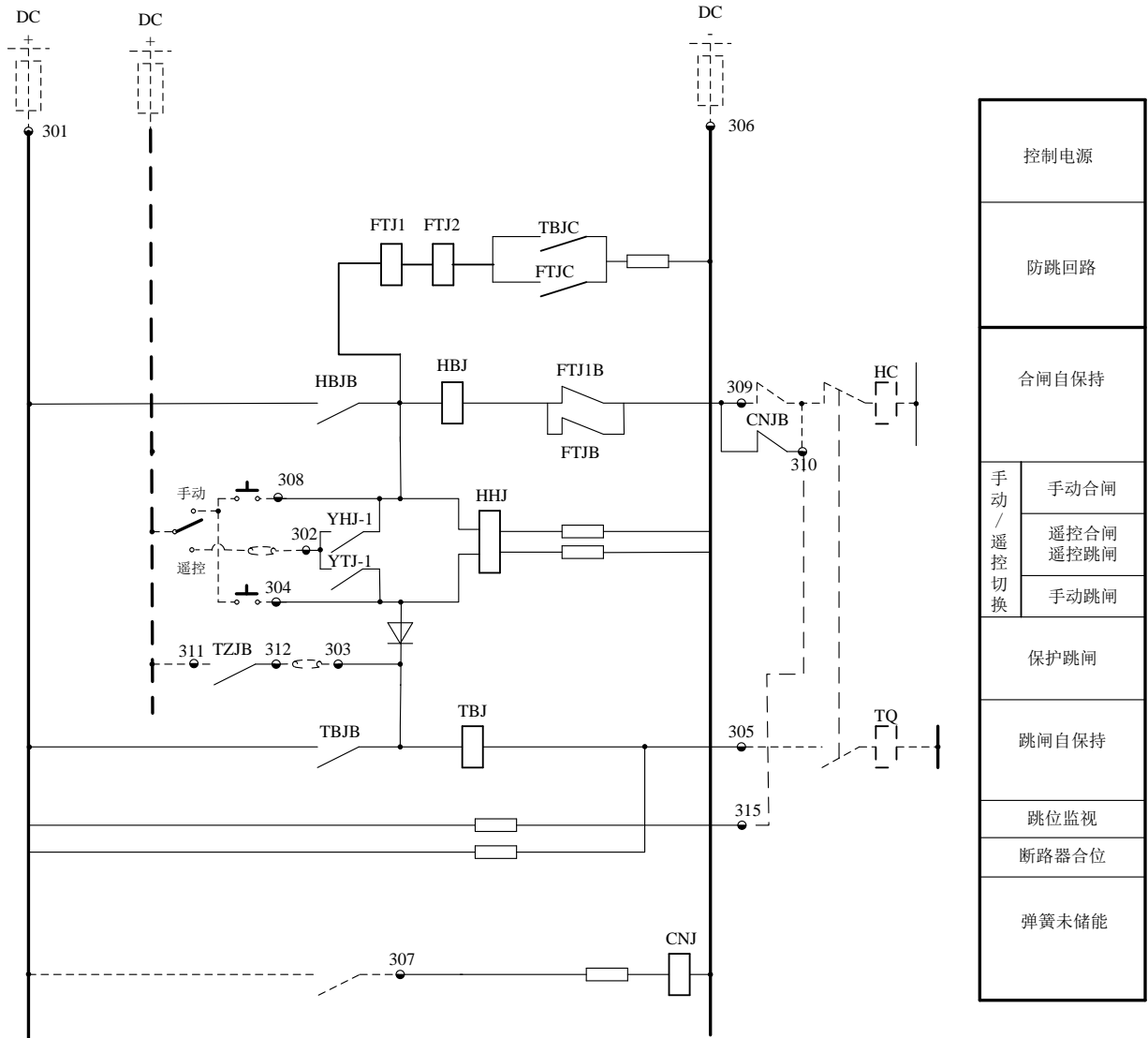
所有开入为DC24V

115	GPS
116	有功脉冲
117	无功脉冲
118	脉冲GND
119	232-TXD
120	232-RXD
121	232-RTS
122	232-GND



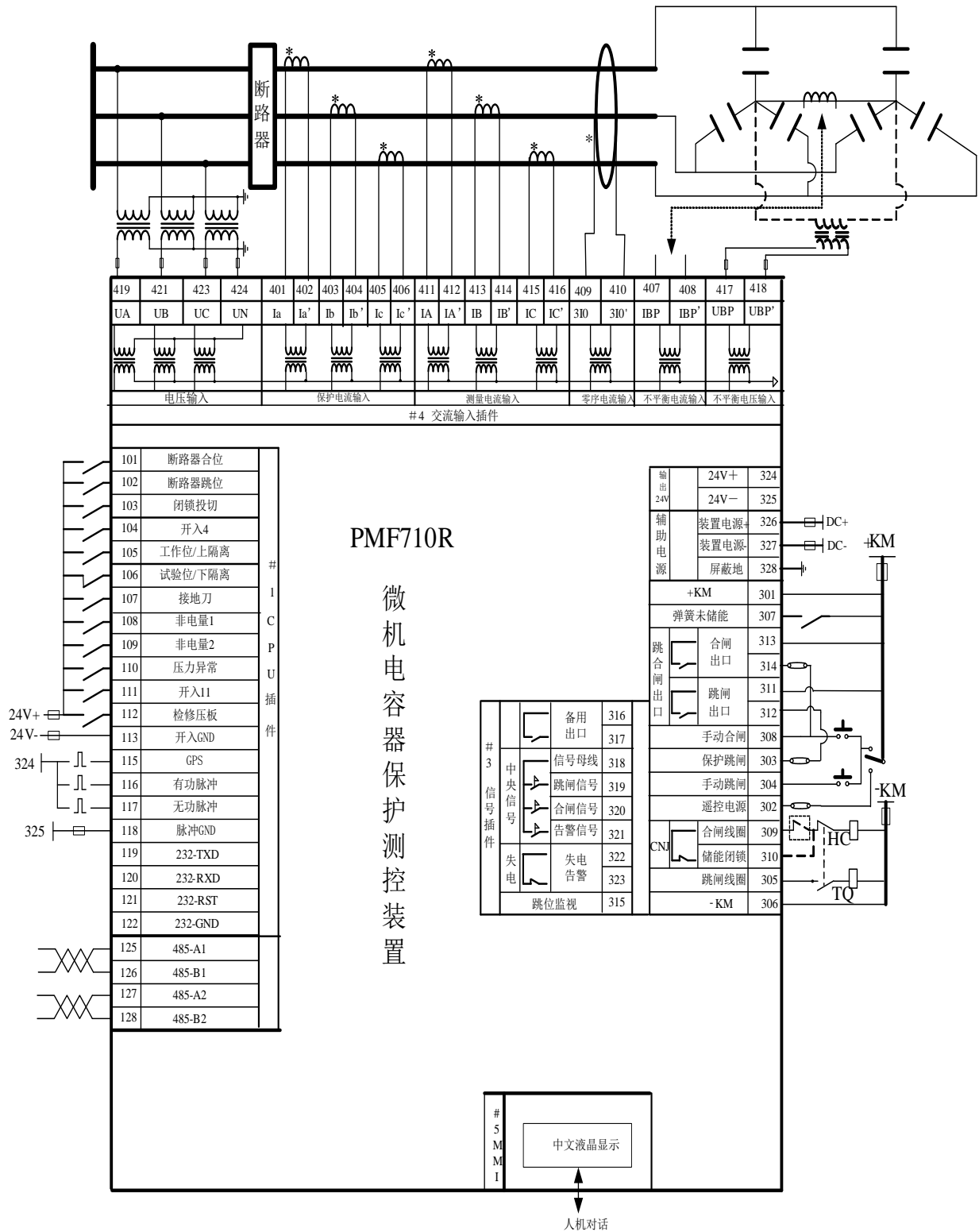
315	跳位监视
316	闭锁投切
317	信号母线
318	跳闸信号
319	合闸信号
320	告警信号
321	失电告警
322	
323	
324	24V+
325	24V-
326	装置电源+
327	装置电源-
328	屏蔽地

PMF710R-2NET 背部端子图  
注: 备用出口默认配置闭锁投切

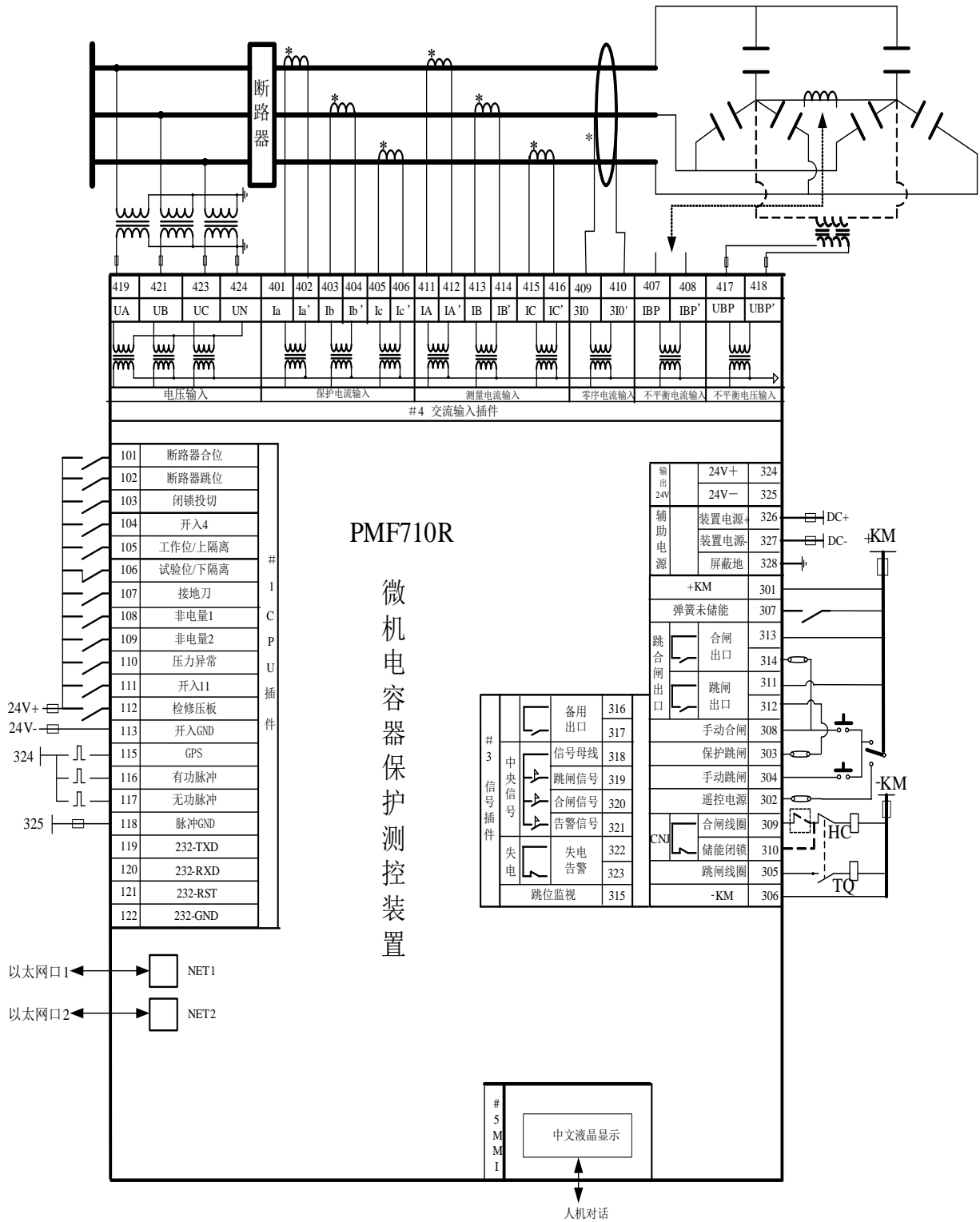


操作回路原理图

控制电源	
防跳回路	
合闸自保持	
手动 / 遥控切换	手动合闸
	遥控合闸
	遥控跳闸
	手动跳闸
保护跳闸	
跳闸自保持	
跳位监视	
断路器合位	
弹簧未储能	



PMF710R-2RS485 接线示意图



PMF710R-2NET 接线示意图





许昌智能继电器股份有限公司  
地址：河南省许昌市中原电气谷-许昌智能科技大厦  
邮编：461000  
订货咨询：0374-3211522  
订货传真：0374-3212359  
服务热线：400-0374-655  
E-mail: [znsc@xjpmf.com](mailto:znsc@xjpmf.com)  
网址: [www.xjpmf.com](http://www.xjpmf.com)