

PAS2920D

数字式电容器保护测控装置

技术说明书

1.0 版

南京安能电气控制设备有限公司

Nanjing Anen Electric Control Equipment Co., Ltd.

版本声明

本说明书适用于 PAS2920D 数字式电容器保护测控装置 V2.31 版本。

产品说明书版本修改记录表

10				
9				
8				
7				
6				
5				
4				
3				
2				
1	1.00	2.31	2008.4.10	
序号	说明书版本号	软件版本号	修改日期	修 改 摘 要

* 技术支持 电话：（025）86989900
 传真：（025）86989906

- * 本说明书可能会被修改，请注意核对实际产品与说明书的版本是否相符。
- * 2008 年 4 月 第 1 版 第 1 次印刷

目 录

版本声明

1	概述	1
1.1	适用范围	1
1.2	型号与功能配置	1
1.3	装置特点	2
2	技术性能及指标	4
2.1	技术参数	4
2.2	主要技术性能	4
2.3	环境条件	5
2.4	绝缘性能	5
2.5	电磁兼容性能	6
2.6	机械性能	6
3	功能及原理	7
3.1	过流 I 段保护(速断保护) (IglI、GLI)	7
3.2	过流 II 段保护 (IglII、TglII、GLII)	7
3.3	过流 III 段保护 (IglIII、TglIII、GLIII)	7
3.4	低电压保护 (Uddy、Iylbs、DYBH、YLBSDY、Tddy)	8
3.5	过电压保护 (Ugdy、Tgdy、GYBH、GY-T)	8
3.6	零序过流保护 (不平衡电流保护) (I0gl、TI0、LXGL、LX-T)	9
3.7	零序过压保护 (不平衡电压保护) (U0gy、TU0、LXGY)	9
3.8	差压保护 (Ucy、Tcy、CY)	9
3.9	差流保护 (Icl、Tcl、CL)	10
3.10	CT断线告警 (CTDX)	10
3.11	PT断线告警 (PTDX)	10
3.12	控制回路断线告警 (KHDX)	11
3.13	电容器自动投切 (Utqgy、Utqdy、TUtq、DRTQ)	11
4	参数设置	13
5	定值与整定	14
5.1	PAS2921D数字式电容器保护测控装置定值表	14
5.2	PAS2922D数字式电容器保护测控装置定值表	16
5.3	PAS2923D数字式电容器保护测控装置定值表	17
5.4	装置保护定值整定说明	19
6	硬件说明	21
7	端子图及端子说明	23
7.1	PAS2921D数字式电容器保护测控装置背板端子图	23
7.2	PAS2922D数字式电容器保护测控装置背板端子图	24
7.3	PAS2923D数字式电容器保护测控装置背板端子图	25
8	装置原理图	26
8.1	PAS2921D数字式电容器保护测控装置原理图	26
8.2	PAS2922D数字式电容器保护测控装置原理图	27

9 PAS2921D数字式电容器保护测控装置典型二次接线图 29

10 遥信量信息表 32

10.1 PAS2921D数字式电容器保护测控装置遥信量信息表 32

10.1 PAS2922D数字式电容器保护测控装置遥信量信息表 33

10.3 PAS2923D数字式电容器保护测控装置遥信量信息表 34

11 保护试验注意事项 35

1 概述

1.1 适用范围

PAS2920D 系列数字式电容器保护测控装置是在消化吸收国内外同类产品先进经验的基础上，采用高性能 DSP 数字处理技术研制的新一代保护测控及电能质量一体化装置。装置适用于 35kV 及以下电压等级并联补偿电容器组的保护、测量及控制。既可以分散在开关柜就地安装，也可以集中组屏安装。

1.2 型号与功能配置

型号		PAS2921D	PAS2922D	PAS2923D
功能				
适用范围		电容器保护	电容器差压保护	电容器差流保护
交 流 量	电压 PT	Ua, Ub, Uc, U0	Uab, Ucb, U0, UcyA, UcyB, UcyC	Uab, Ucb, U0,
	测量 CT	mIa, mIb, mIc	mIa, mIc	mIa, mIc
	保护 CT	Ia, Ib, Ic, I0	Ia, Ib, Ic, I0	Ia, Ib, Ic, I0 Ic1A, Ic1B, Ic1C
三段式相间过流		√	√	√
零序过流保护		√	√	√
零序过压保护		√	√	√
过电压保护		√	√	√
低电压保护		√	√	√
PT 断线告警		√	√	√
CT 断线告警		√	√	√
控制回路断线告警		√	√	√
差压保护			√	
差流保护				√
14 路遥测[注]		√	√	√
4-20mA 或 0-5V 输出		√	√	√
二表法 P、Q 计算		√	√	√
三表法 P、Q 计算		√		
电度计算		√	√	√
遥控 1 路		√	√	√
开出(无源接点)		7 对	7 对	7 对
16 路遥信		√	√	√
GPS 对时		√	√	√

[注 1]: 14 路遥测指 UA、UB、UC、UAB、UCB、U0、I0、IA、IB、IC、P、Q、COSΦ、f。

1.3 装置特点

1) 完备的保护功能配置

2) 强大的测量功能

- ◆ 谐波测量：计算各相的谐波总电压、测量谐波总电流；计算各相电压、电流的 1-15 次谐波幅值；
- ◆ 电能质量分析：计算各相电压、测量电流的谐波畸变率（THD）；计算各相电压、电流的 1-15 次谐波的谐波含有率（HR）；
- ◆ 相角显示：测量、保护电量都具有相角显示功能，方便接线检查；
- ◆ 采集计算 U_A 、 U_B 、 U_C 、 U_{AB} 、 U_{CB} 、 U_0 、 I_0 、 I_A 、 I_B 、 I_C 、 P 、 Q 、 $\cos\Phi$ 、 f 。

3) 测控功能

- ◆ 16 路遥信采集，遥信电平 DC220V/DC110V/DC24V 可选；
- ◆ 断路器遥控分合；
- ◆ 开关分合闸次数统计及事件 SOE 等；
- ◆ 提供 1 路 D/A 输出，4~20mA/0~5V 可选，输出对象可选；
- ◆ 电度计量、GPS 对时功能。

4) 通用软硬件平台设计

- ◆ 采用 32 位高速 DSP 微处理器，具有强大的运算能力，每秒可执行 1.5 亿次指令；
- ◆ 采用 CPU 片内 FLASH 作为程序存储器，程序总线不出 CPU，提高抗干扰能力并增加可靠性；
- ◆ 采用 CPU 片内 AD 进行交流采样，采样频率高达 12.5MHz，完美解决交流量采样不同步引起的有功功率、无功功率计算误差；
- ◆ 完善的自检功能，可准确定位故障芯片，并具有定值整定、参数设置越限检查功能；
- ◆ PAS2900D 产品平台完全通用，产品的使用和维护简单方便；
- ◆ 可通过装置液晶就地显示故障波形，便于快速分析保护动作情况；
- ◆ 软件采用模块化设计，方便软件移植和升级；
- ◆ 可存储多个保护事件、遥信事件、遥控事件、自检事件、故障录波，便于分析保护故障完整过程。

5) 一体化设计

- ◆ 兼有保护、遥测、遥控、遥信、电能质量监测功能；
- ◆ 提供 1 路 DC24V 输出作为遥信电源；

- ◆ 可配备独立的遥控出口压板；装置配备合后继电器，可提供事故总信号；
- ◆ 装置自带交直流操作回路，自动适应断路器跳合闸电流，灵活可靠。

6) 人性化设计

- ◆ 全汉化菜单显示，操作简便、学习容易；
- ◆ 各路保护交流量、测量交流量、P、Q 均可采用软件自动校准；
- ◆ 提供多对跳闸输出接点、信号输出接点，可灵活设置输出接点逻辑；
- ◆ 可独立整定 4 套保护定值，定值区之间切换复制安全简单；
- ◆ 配有以太网、双 CAN 及 485 通讯接口，方便与上位机进行信息交换。

7) 高可靠性

- ◆ 具有优异的抗干扰性能，通过 GB/T 14598.10-2007 中规定的严酷等级为 A 级（4kV、2.5kHz）的快速瞬变干扰试验和 GB/T 14598.14-1998 中规定的严酷等级为 IV 级（接触放电 8kV，空气放电 15kV）的静电放电抗干扰试验以及其它抗扰度试验。
- ◆ 组屏或安装于开关柜时不需要安装其它抗干扰模块。

8) 丰富的通信接口

- ◆ 标准配置为 1 个 CAN 网络接口。可扩展为 2 个 CAN 网络接口构成双网通信，或采用以太网通信接口，或再增加一个 RS485 口。如果采用非标准通信方案配置，订货时请注明通信接口和协议。

2 技术性能及指标

2.1 技术参数

2.1.1 电源

- a) 直流电源 220V 或 110V (订货注明)
- b) 交流电源 单相 220V, 频率 50Hz

2.1.2 额定交流参数

- a) 相电压 $100/\sqrt{3}$ V
- b) 交流电流 5A 或 1A (订货注明)
- c) 额定频率 50Hz

2.1.3 功率消耗

- a) 直流回路 正常工作时不大于 20W
动作时 不大于 30W
- b) 交流电压回路 每相不大于 0.5VA
- c) 交流电流回路 额定电流为 5A 时每相不大于 1VA
额定电流为 1A 时每相不大于 0.5VA

2.1.4 状态量电平

- CPU 模件的输入状态量电平 DC220V 或 DC110V 或 DC24V
- CPU 输出状态量 (光耦输出) 允许电平 24V(18V~30V)
驱动能力 150mA

2.2 主要技术性能

2.2.1 过载能力

- a) 交流电流回路
 - 2 倍额定电流, 连续工作;
 - 10 倍额定电流, 允许 10s;
 - 40 倍额定电流, 允许 1s;
- b) 交流电压回路
 - 1.2 倍额定电压, 连续工作。

2.2.2 测量元件的准确度(在正常工作大气条件下)

- a) 保护部分:
 - 1) 电流、电压: 不超过 $\pm 3\%$;
 - 2) 动作时间:
 - 1.5 倍 I_{set} (电流整定值) 测试条件
 - 速断: $\leq 30ms$
 - 定时限时间误差: 不超过 $\pm 1\%$ 或 $\pm 30ms$
- b) 测量部分:
 - 1) 测量精度:

采样电流、电压： $\pm 3\%$

频率： $\pm 0.003\text{Hz}$

功率因数： ± 0.003

功率： $\pm 5\%$

2) 事件顺序记录站内分辨率： $\leq 2\text{ms}$

3) 遥控正确率：100%

2.3 环境条件

a) 环境温度

正常工作温度： $-10^{\circ}\text{C} \sim 55^{\circ}\text{C}$

贮存温度： $-25^{\circ}\text{C} \sim 75^{\circ}\text{C}$

b) 相对湿度： $5\% \sim 95\%$ ；(产品内部既不应凝露，也不应结水。)

c) 大气压力： $80\text{kPa} \sim 110\text{kPa}$ 。

2.4 绝缘性能

2.4.1 绝缘电阻

装置的带电部分和非带电部分及外壳之间以及电气上无联系的各电路之间用开路电压 500V 的兆欧表测量其绝缘电阻值，正常试验大气条件下，各等级的各回路绝缘电阻不小于 $100\text{M}\Omega$ 。

2.4.2 介质强度

在正常试验大气条件下，产品的各带电的导电电路对地（即外壳或外露的非带电金属零件）之间，以及产品中电气上无联系的各带电的导电电路之间，能承受 2kV（额定绝缘电压 $> 63\text{V}$ ）或 500V（额定绝缘电压 $\leq 63\text{V}$ ）、50Hz 的交流试验电压，历时 1min，而无击穿或闪络现象。试验过程中任一被试回路施加电压时其余回路等电位互联接地。

2.4.3 冲击电压

在正常试验大气条件下，产品的各带电的导电电路对地（即外壳或外露的非带电金属零件）之间，以及产品中电气上无联系的各带电的导电电路之间，能承受冲击电压波形为标准雷电波，峰值为 1kV（额定绝缘电压 $\leq 63\text{V}$ ）或 5kV（额定绝缘电压 $> 63\text{V}$ ）的试验电压，此后无绝缘损坏。

2.5 电磁兼容性能

序号	试验项目	标准要求
1	脉冲群干扰试验	满足 GB/T 14598.13-1998 的规定的严酷等级为Ⅲ级的要求
2	静电放电干扰试验	满足 GB/T 14598.14-1998 中规定的严酷等级为Ⅳ级的要求
3	辐射电磁场干扰试验	满足 GB/T 14598.9-2002 中规定的严酷等级为Ⅲ级的要求
4	快速瞬变干扰试验	满足 GB/T 14598.10-2007 中规定的严酷等级为 A 级的要求
5	冲击（浪涌）抗扰度试验	满足 GB/T 14598.18-2007 中规定的严酷等级为Ⅲ级的要求
6	射频场感应的传导骚扰抗扰度试验	满足 GB/T 14598.17-2005 中规定的严酷等级为Ⅲ级的要求
7	工频抗扰度试验	满足 GB/T 14598.19-2007 中规定的严酷等级为 A 级的要求
8	电磁发射试验	满足 GB/T 14598.16-2005 中规定的要求

2.6 机械性能

序号	试验项目	标准要求
1	振动	满足 GB/T 11287-2000 中规定的严酷等级为 I 级的要求
2	冲击	满足 GB/T 14537-1993 中规定的严酷等级为 I 级的要求
3	碰撞	满足 GB/T 14537-1993 中规定的严酷等级为 I 级的要求

3 功能及原理



定值助记符命名规则：有大小写区分的符号是数值型定值，其它全大写的符号为保护投退定值。保护原理中出现的助记符与第 5 章《定值与整定》中的定值一一对应。

3.1 过流 I 段保护(速断保护) (I_{glI} 、GLI)

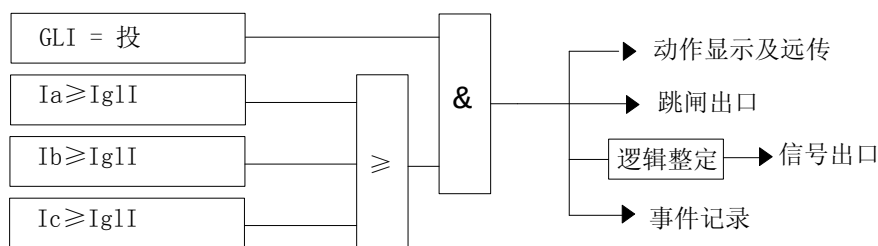


图 3-1 过流 I 段保护逻辑框图

见图 3-1， I_{glI} ：过流 I 段定值；GLI：过流 I 段保护投退定值。本装置设有过流 I 段保护即速断保护，在施加 1.5 倍 I_{glI} 电流时动作时间不超过 30ms。

3.2 过流 II 段保护 (I_{glII} 、 T_{glII} 、GLII)

装置设有过流 II 段保护，动作电流及时间定值可单独整定，并有投退定值来控制该保护的投退；

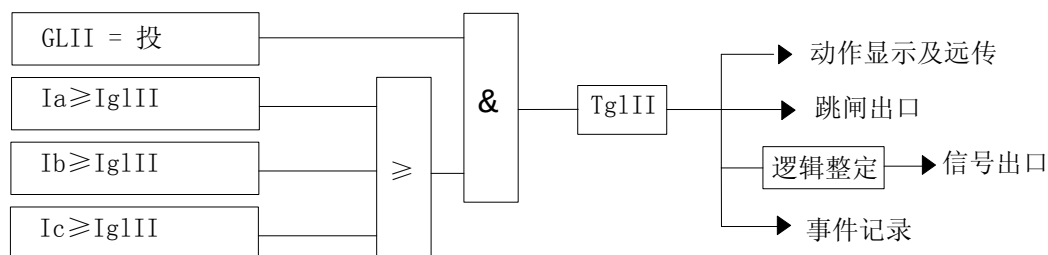


图 3-2 过流 II 段保护逻辑框图

见图 3-2， I_{glII} ：过流 II 段定值； T_{glII} ：过流 II 段时间定值；GLII：过流 II 段保护投退定值。

3.3 过流 III 段保护 (I_{glIII} 、 T_{glIII} 、GLIII)

装置设有过流 III 段保护，动作电流及时间定值可单独整定，并有投退定值来控制该保护的投退；

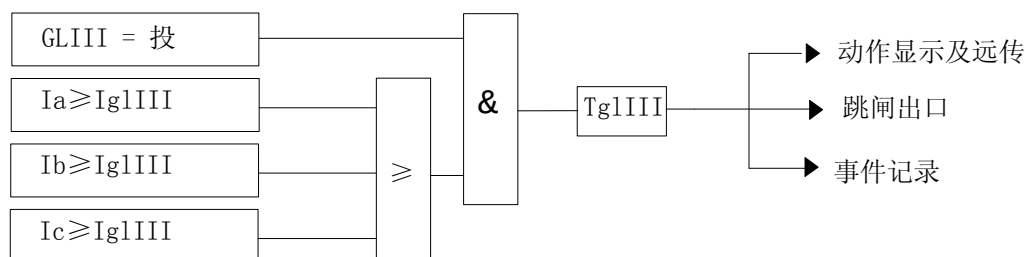


图 3-3 过流 III 段保护逻辑框图

见图 3-3， I_{glIII} ：过流 III 段定值； T_{glIII} ：过流 III 段时间定值；GLIII：过流 III 段保护投退定值。

3.4 低电压保护 (Uddy、Iylbs、DYBH、YLBSY、Tddy)

本装置设有低电压保护，在断路器处于合闸位置时投入，可通过投退定值来选择该保护投退。

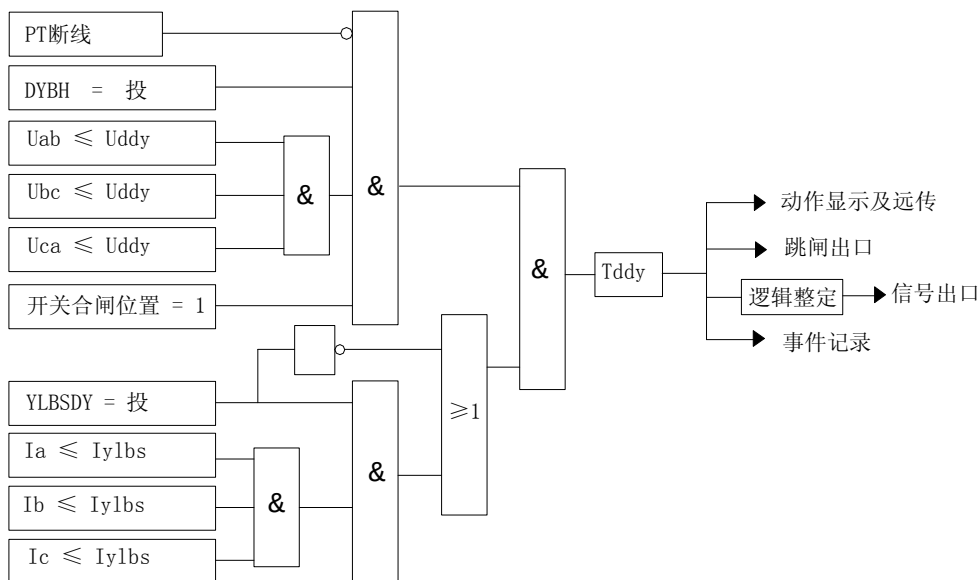


图 3-4 低电压保护逻辑框图

见图 3-4，Uddy：低电压定值；Iylbs：有流闭锁低压定值；Tddy：低电压时间定值；DYBH：低电压保护投退定值；YLBSY：有流闭锁低压保护投退定值。

注意： PT断线表示满足PT断线动作条件

PT断线对低电压保护元件的影响：当装置判断出PT断线时，瞬时闭锁低电压保护元件。

3.5 过电压保护 (Ugdy、Tgdy、GYBH、GY-T)

本装置设有过电压保护，防止因相电压在单相接地时引起过电压保护误动，过电压保护功能只有在断路器处于合闸位置时才开放，过电压定值、时间定值，均可以单独整定，有投退定值来控制过电压保护投退。过电压保护可通过控制字来选择告警或跳闸。

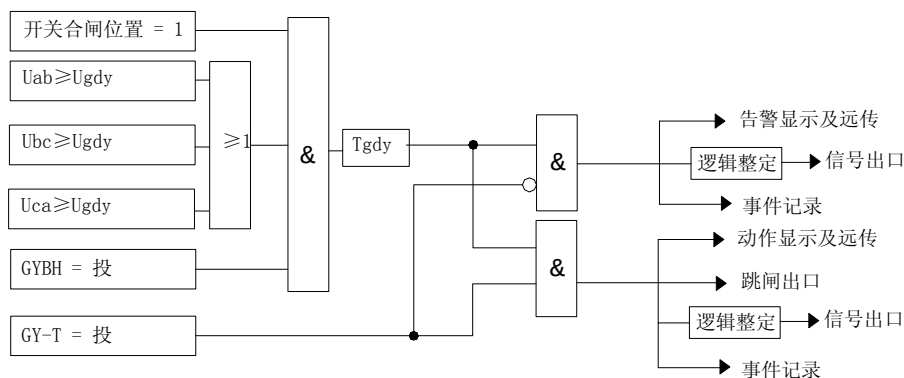


图 3-5 过电压保护逻辑框图

见图 3-5，Ugdy：过电压定值；Tgdy：过电压时间定值；GYBH：过电压保护投退定值；GY-T：过电压保护跳闸投退定值。

3.6 零序过流保护（不平衡电流保护）（ I_{0gl} 、 $TI0$ 、 $LXGL$ 、 $LX-T$ ）

装置设有零序过流保护，零序电流及时间定值可以单独整定，有投退定值来控制零序过流保护投退。

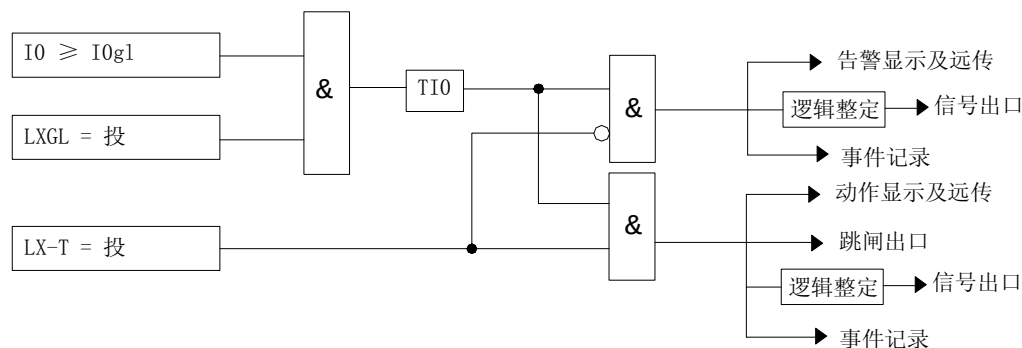


图 3-6 零序过流保护逻辑框图

见图 3-6， I_{0gl} ：零序过流定值； $TI0$ ：零序过流时间定值； $LXGL$ ：零序过流保护投退定值； $LX-T$ ：零序过流保护跳闸。

3.7 零序过压保护（不平衡电压保护）（ U_{0gy} 、 $TU0$ 、 $LXGY$ ）

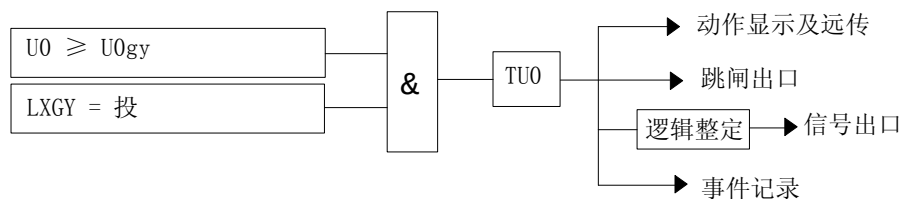


图 3-7 零序过压保护逻辑框图

见图 3-7， U_{0gy} ：零序过压定值； $TU0$ ：零序过压时间定值； $LXGY$ ：零序过压保护投退定值。

3.8 差压保护（ U_{cy} 、 T_{cy} 、 CY ）

PAS2922D 设有电容器的差压保护，差压定值及时间定值可以单独整定，有投退定值来控制差压保护的投退。

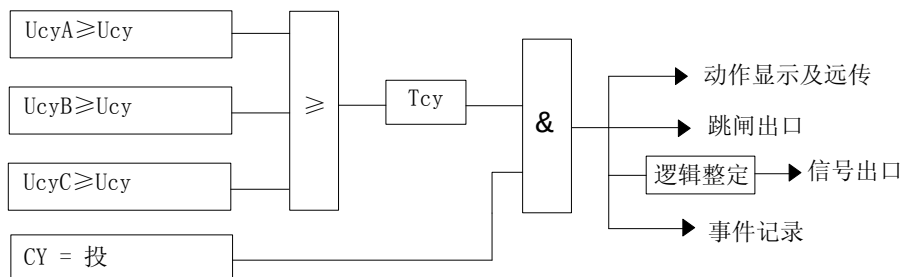


图 3-8 差压保护逻辑框图

见图 3-8， U_{cy} ：差压定值； T_{cy} ：差压时间定值； CY ：差压保护投退定值。

说明： U_{cyA} 、 U_{cyB} 、 U_{cyC} 为电容器的各相差压。

3.9 差流保护 (Ic1、Tc1、CL)

PAS2923D 设有电容器的差流保护, 差流定值及时间定值可以单独整定, 有投退定值来控制差压保护的投退。

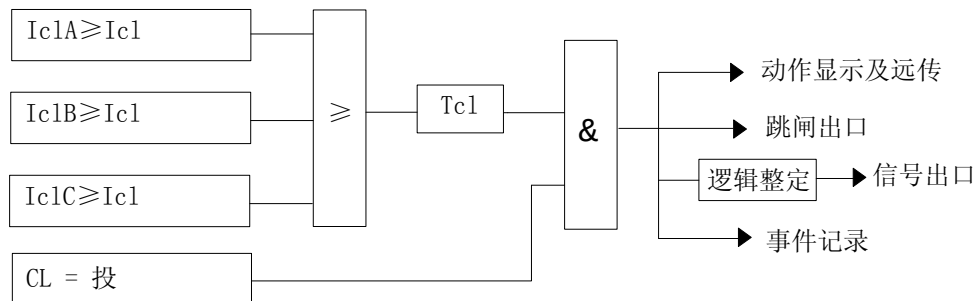


图 3-9 差流保护逻辑框图

见图 3-9, Ucy: 差压定值; Tcy: 差压时间定值; CL: 差流保护投退定值。

说明: IclA、IclB、IclC 为电容器的各相差流。

3.10 CT 断线告警 (CTDX)

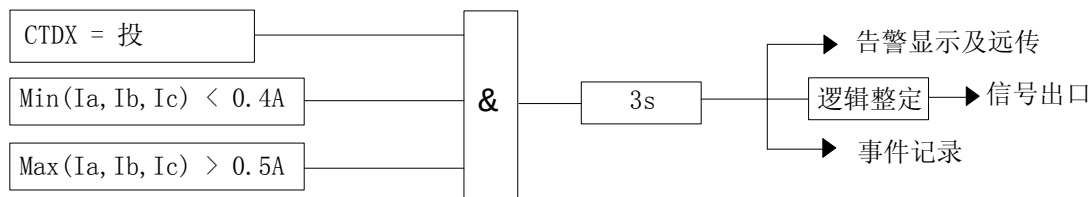


图 3-10 CT 断线告警逻辑框图

装置具有 CT 断线告警功能, 可通过 CT 断线投退定值 CTDX 来选择该保护投退, 当最小相电流小于 0.4A, 且最大相电流大于 0.5A 时, 延时 3s 发 CT 断线信号。

注意: 若三相电流全部小于 0.4A 时, 则不认为 CT 断线。

3.11 PT 断线告警 (PTDX)

装置具有 PT 断线告警功能, 可通过 PT 断线投退定值 PTDX 选择该保护投退。当母线正序电压小于 30V 且至少有一相电流大于 0.5A, 或负序电压大于 8V, 延时 10 秒发 PT 断线信号。

见图 3-11, PTDX: PT 断线投退定值。说明: Ufx 为负序电压, Uzx 为正序电压。

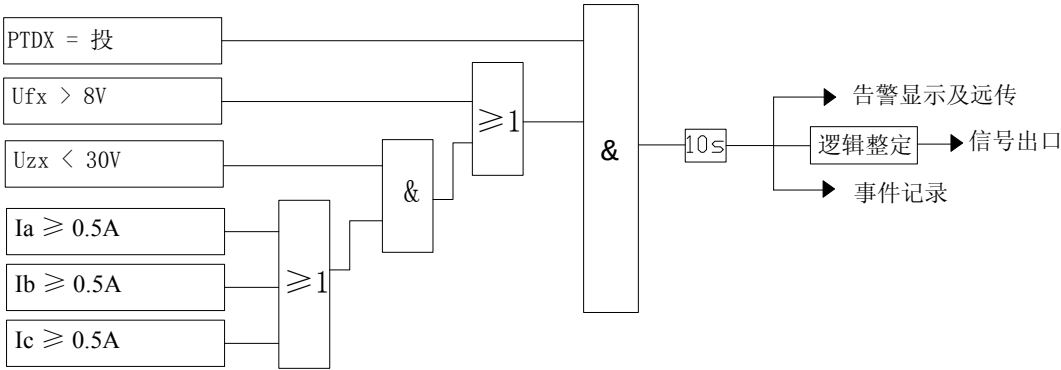


图 3-11 PT 断线逻辑框图

3.12 控制回路断线告警（KHDX）

装置具有控制回路断线告警功能，可通过控制回路断线投退定值 KHDX 选择该保护投退。当合位、跳位同时没有或同时有，延时 10s 发控制回路断线告警信号。

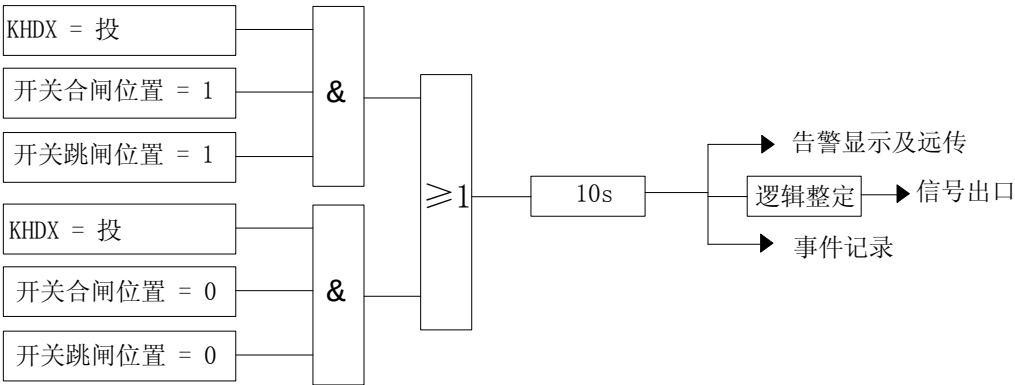


图 3-12 控制回路断线逻辑框图

见图 3-12，KHDX：控制回路断线投退定值。

3.13 电容器自动投切（Utqgy、Utqdy、TUtq、DRTQ）

3.13.1 电容器自动切除条件：

见图 3-13-1，Utqgy：电容投切过压定值；TUtq：电容投切时间定值；DRTQ：电容投切投退定值。

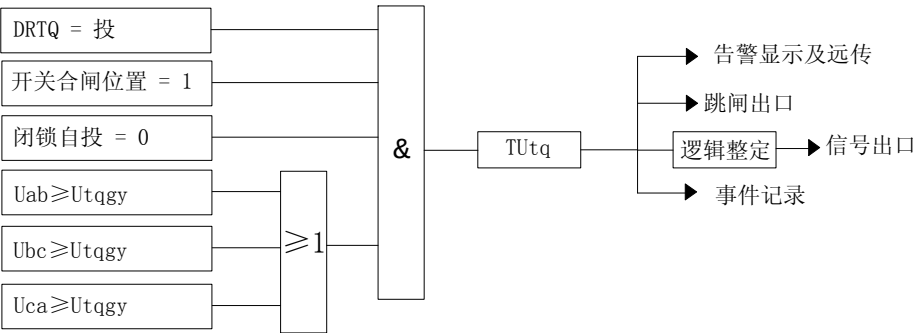


图 3-13-1 电容器自动切除图

3. 13. 2 电容器自动投入条件:

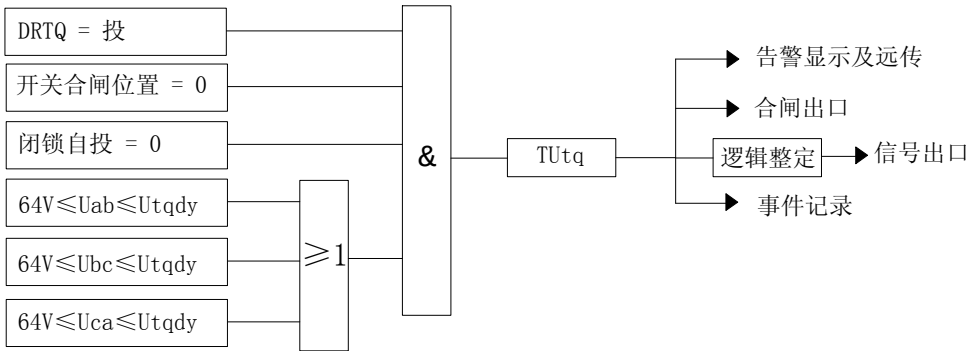


图 3-13-2 电容器自动投入图

见图 3-13-2， U_{tqdy} ：电容投切低压定值； TU_{tq} ：电容投切时间定值； $DRTQ$ ：电容投切投退定值。

4 参数设置

序号	类型	名 称	范 围	建议值
01	遥信	去抖时间	0~9.999s	0.040s
02	交流	CT 变比	0~9999	
03		PT 变比	0~9999	
04		PT 接线方式	两相/三相	
05		CT 接线方式	两相/三相	
06	通讯	通讯地址	0~99	
07		CAN 波特率	20~125kb/s	125kb/s
08		RS485 波特率	2400~9600b/s	4800b/s
09		网络参数		IP 地址: 192.168.1.xxx 子网掩码: 255.255.255.0
10	遥控	脉宽时间	0~9.999s	0.30s
11	电度	正向有功计算电度初值	0~99999.999kWh	
12		反向有功计算电度初值	0~99999.999kWh	
13		正向无功计算电度初值	0~99999.999kVarh	
14		反向无功计算电度初值	0~99999.999kVarh	

注意:

- 1) 装置参数和定值一样重要, 请务必按照实际情况整定;
- 2) “交流”参数类型中的 CT 专指测量 CT。

5 定值与整定

定值区

可独立整定 4 套保护，定制区号范围 0~3。

5.1 PAS2921D 数字式电容器保护测控装置定值表

PAS2921D 数值型定值

序号	数值定值			
	名称	助记符	整定范围	整定步长
01	过流 I 段定值	IglI	0.50~99.00A	0.01A
02	过流 II 段定值	IglII	0.50~99.00A	0.01A
03	过流 III 段定值	IglIII	0.50~99.00A	0.01A
04	过电压定值	Ugdy	90.0~150.0V	0.1V
05	低电压定值	Uddy	30.0~100.0V	0.1V
06	有流闭锁低压定值	Iylbs	0.10~10.00A	0.01A
07	零序过压定值	U0gy	1.00~120.0V	0.1V
08	零序过流定值	I0gl	0.02~2.00A	0.01A
09	电容投切过压定值	Utqgy	100.0~150.0V	0.1V
10	电容投切低压定值	Utqdy	70.0~100.0V	0.1V
序号	时间定值			
01	过流 II 段时间定值	TglII	0.01~99.00s	0.01s
02	过流 III 段时间定值	TglIII	0.01~99.00s	0.01s
03	过电压时间定值	Tgdy	0.01~99.00s	0.01s
04	低电压时间定值	Tdd	0.01~99.00s	0.01s
05	零序过压时间定值	TU0	0.01~99.00s	0.01s
06	零序过流时间定值	TI0	0.01~99.00s	0.01s
07	电容投切时间定值	TUtq	0.01~99.00s	0.01s

PAS2921D 投退定值表

序号	投退定值名称	助记符	整定方式
01	过流 I 段保护	GLI	投/退
02	过流 II 段保护	GLII	投/退
03	过流 III 段保护	GLIII	投/退
04	过电压保护	GYBH	投/退
05	过电压保护跳闸	GY-T	投/退
06	低电压保护	DYBH	投/退
07	有流闭锁低压保护	YLBSDY	投/退
08	零序过流保护	LXGL	投/退
09	零序过流跳闸	LX-T	投/退
10	零序过压保护	LXGY	投/退
11	PT 断线	PTDX	投/退
12	CT 断线	CTDX	投/退
13	控制回路断线	KHDX	投/退
14	电容投切	DRTQ	投/退

5.2 PAS2922D 数字式电容器保护测控装置定值表

PAS2922D 数值型定值

序号	数值定值			
	名称	助记符	整定范围	整定步长
01	过流 I 段定值	IglI	0.50~99.00A	0.01A
02	过流 II 段定值	IglII	0.50~99.00A	0.01A
03	过流 III 段定值	IglIII	0.50~99.00A	0.01A
04	过电压定值	Ugdy	90.0~150.0V	0.1V
05	低电压定值	Uddy	30.0~100.0V	0.1V
06	有流闭锁低压定值	Iylbs	0.10~10.00A	0.01A
07	零序过压定值	U0gy	1.0~120.0V	0.1V
08	零序过流定值	I0gl	0.02~2.00A	0.01A
09	差压定值	Ucy	10.0~100.0V	0.1V
10	电容投切过压定值	Utqgy	100.0~150.0V	0.1V
11	电容投切低压定值	Utqdy	70.0~100.0V	0.1V
序号	时间定值			
	名称	助记符	整定范围	整定步长
01	过流 II 段时间定值	TglII	0.01~99.00s	0.01s
02	过流 III 段时间定值	TglIII	0.01~99.00s	0.01s
03	过电压时间定值	Tgdy	0.01~99.00s	0.01s
04	低电压时间定值	Tddy	0.01~99.00s	0.01s
05	零序过压时间定值	TU0	0.01~99.00s	0.01s
06	零序过流时间定值	TI0	0.01~99.00s	0.01s
07	差压时间定值	Tcy	0.01~99.00s	0.01s
08	电容投切时间定值	TUtq	0.01~99.00s	0.01s

PAS2922D 投退定值表

序号	投退定值名称	助记符	整定方式
01	过流 I 段保护	GLI	投/退
02	过流 II 段保护	GLII	投/退
03	过流 III 段保护	GLIII	投/退
04	过电压保护	GYBH	投/退
05	过电压保护跳闸	GY-T	投/退
06	低电压保护	DYBH	投/退
07	有流闭锁低压保护	YLBSDY	投/退
08	零序过流保护	LXGL	投/退
09	零序过流跳闸	LX-T	投/退
10	差压保护	CY	投/退
11	零序过压保护	LXGY	投/退
12	PT 断线	PTDX	投/退

13	CT 断线	CTDX	投/退
14	控制回路断线	KHDX	投/退
15	电容投切	DRTQ	投/退

5.3 PAS2923D 数字式电容器保护测控装置定值表

PAS2923D 数值型定值

序号	数值定值			
	名称	助记符	整定范围	整定步长
01	过流 I 段定值	IglI	0.50~99.00A	0.01A
02	过流 II 段定值	IglII	0.50~99.00A	0.01A
03	过流 III 段定值	IglIII	0.50~99.00A	0.01A
04	过电压定值	Ugdy	90.0~150.0V	0.1V
05	低电压定值	Uddy	30.0~100.0V	0.1V
06	有流闭锁低压定值	Iylbs	0.10~10.00A	0.01A
07	零序过压定值	U0gy	1.0~120.0V	0.1V
08	零序过流定值	I0gl	0.02~2.00A	0.01A
09	差流定值	Icl	0.50~99.00A	0.01A
10	电容投切过压定值	Utqgy	100.0~150.0V	0.1V
11	电容投切低压定值	Utqdy	70.0~100.0V	0.1V
序号	时间定值			
01	过流 II 段时间定值	TglII	0.01~99.00s	0.01s
02	过流 III 段时间定值	TglIII	0.01~99.00s	0.01s
03	过电压时间定值	Tgdy	0.01~99.00s	0.01s
04	低电压时间定值	Tddy	0.01~99.00s	0.01s
05	零序过压时间定值	TU0	0.01~99.00s	0.01s
06	零序过流时间定值	TI0	0.01~99.00s	0.01s
07	差流时间定值	Tcl	0.01~99.00s	0.01s
08	电容投切时间定值	TUtq	0.01~99.00S	0.01s

PAS2923D 保护投退定值表

序号	投退定值名称	助记符	整定范围
01	过流 I 段保护	GLI	投/退
02	过流 II 段保护	GLII	投/退
03	过流 III 段保护	GLIII	投/退
04	过电压保护	GYBH	投/退
05	过电压保护跳闸	GY-T	投/退
06	低电压保护	DYBH	投/退
07	有流闭锁低压保护	YLBSDY	投/退
08	零序过流保护	LXGL	投/退
09	零序过流跳闸	LX-T	投/退
10	零序过压保护	LXGY	投/退
11	差流保护	CL	投/退
12	PT 断线	PTDX	投/退
13	CT 断线	CTDX	投/退
14	控制回路断线	KHDX	投/退
15	电容投切	DRTQ	投/退

5.4 装置保护定值整定说明

注意：本说明仅供参考，所有电流、电压元件定值非特别说明均为二次值。电压定值非特别说明均指线电压。

1. 电流速断保护定值：按躲过电容器充电电流整定

$$I_{dzj} = \frac{m \bullet I_{eC}}{n_{LH}}$$

I_{dzj} ：继电器动作电流； I_{eC} ：电容器组额定电流； n_{LH} ：电流互感器变比； m ：取 4~5。

2. 过流保护定值：按躲过电容器组额定电流整定

$$I_{dzj} = \frac{K_k \bullet K_{bw} \bullet K_{jx} \bullet I_{eC}}{K_f \bullet n_{LH}}$$

K_k ：可靠系数，取 1.25； K_{bw} ：电容器波纹系数，取 1.22~1.25；

K_{jx} ：接线系数，取 1； K_f ：继电器返回系数，取 0.95；

n_{LH} ：电流互感器变比； I_{eC} ：电容器组额定电流。

3. 低电压保护定值：一般取 $0.6 \sim 0.7 U_e$ ；

有流闭锁定值：一般取 $0.2 I_{eC}$ ；

低电压保护时间定值：一般取 0.5s。

4. 过电压保护定值：一般整定为 $1.3 \sim 1.4 U_e$

U_e ：为 PT 二次线电压；

过电压保护动作时间一般取 9s。

5. 零序电流保护定值：按躲过电容器组三相不平衡电流整定

$$I_{dzj} = \frac{15\% I_{eC}}{n_{LH}}$$

I_{eC} ：电容器一相额定电流； n_{LH} ：电流互感器变比。

时间定值：一般取 0.2s。

6. 差压保护：一般取 $0.05 \sim 0.1 U_e$

U_e ：为 PT 二次电压；

动作时间定值：一般取 0.5s。

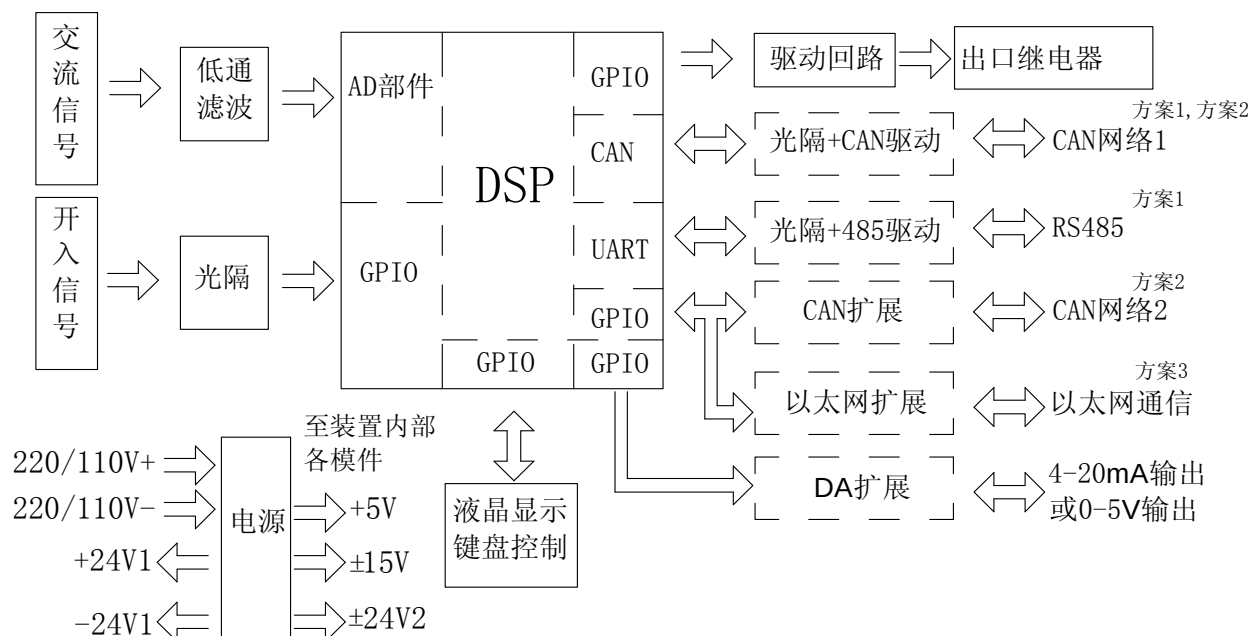
7. 差流保护：为同相两组电容器的差流

按下列计算整定：
$$I_{dzj} = \frac{15\%I_{eC}}{n_{LH}}$$

I_{eC} ：一组电容器额定电流；动作时间定值：一般取 0.2s。

6 硬件说明

整个装置的硬件结构如图：



装置的工作过程如下：电流、电压首先转换成小电压信号，经过低通滤波和信号调理后，直接进入32位DSP处理器的AD采样部件，由DSP进行高速AD转换，开关量经过光隔由DSP的通用输入输出端口(GPIO)采集，然后DSP进行保护的逻辑运算及出口跳闸，同时完成事件记录、录波。DSP通过GPIO端口与键盘、汉字液晶进行人机界面交互处理。

本装置提供多种通信方案，标准配方案是一路CAN网络，可选择加配一路RS485；方案二是选配CAN双网,则不提供RS485接口；方案三是选配Ethernet以太网，可选择加配一路RS485。如果采用选配通信方案，订货时请注明。

本装置可选配一路隔离的4-20mA输出信号，订货时请注明。

CPU模块主要由这几种模块组成：

1) CPU模块（2X）

CPU 系统由32位DSP芯片、相关模拟信号调理回路、开入采集回路、大容量存储器、通讯回路组成，模块具有极强的数据处理及记录能力可以实现各种复杂的故障处理方案和记录大量的故障数据、参数、定值等运行配置信息装置掉电后均不会丢失。

CPU模块提供16路遥信，有部分是监视外部输入的遥信，有部分是固定用于开入采集和监视装置内部状态，如当前断路器位置(合位、跳位)、远方控制、电容器自动投切或闭锁投切等。

2) PDIO模块（5X）

PDIO板提供电源转换和继电器输出、手动复归信号采集功能。电源部分是将DC220V /AC220V或DC110V 变换成装置内部需要的电压，电源插件提供两组24V输出，一组专供内部使用，一组专供外部遥信或遥脉采集使用。此方案提高装置的可靠性。

PDIO板的信号继电器分故障告警信号输出和中央告警信号输出两种类型。

如CPU自检时发现装置有严重异常情况，则立即驱动PDIO模块的相关信号继电器。J7为装置故障继电器，点亮装置故障灯的同时，输出一对接点作为故障信号。这种情况称为装置故障，此时装置保护功能实际已经退出运行，所以必须尽快安排检修，彻底检查装置！

中央告警信号主要是反映装置所对应一次设备的异常运行情况，用于驱动信号屏上的光字牌或其它设备需采集的信号接点。本系列装置可将指定的保护动作、告警事件与PIDO板上信号继电器整定关联，作为含义不同的中央告警信号。

J1~J5为信号继电器，一旦继电器动作，只有就地或远方复归，继电器动作信号才会返回。

信号继电器J6默认为事故总信号继电器，它采用不对应启动原理，对于开关偷跳和保护动作都能发出事故总信号。由开关的TWJ（跳闸位置）接点同“合后位置”接点串联就构成了不对应回路。事故总接点信号保持3秒后自动复归，通讯上传的事故总信号只有不满足信号产生条件才复归（只有再一次对开关进行手合/遥合或手跳/遥跳，通讯事故总信号才会消失）。

3) AC交流模件（1X）

AC交流模件主要将各种电压、电流信号经过PT、CT转换后，输出到CPU模件，供CPU采集。不同型号的装置，AC交流模件中的PT、CT组合有可能存在不同。

4) HMI人机交互模件

人机交互模件主要完成液晶显示和键盘输入功能。本模件上的显示窗口采用四行每行8个汉字的液晶显示器，人机界面清晰易懂。本模件上还配置了灯光指示，使装置的运行信息更为直观。

5) CK出口模件（4X）

本模件的原理图参见本系列装置的使用说明书的附录3。

CK出口模件上的出口继电器包括逻辑继电器及跳闸继电器两类。

逻辑继电器由CPU模件直接驱动，这类继电器包括4X操作板上的出口回路开放继电器QDJ、保护跳闸继电器BHT、遥控跳闸继电器YKT、重合闸继电器CHZ、遥控合闸继电器YKH和备用跳闸继电器TZ0。

本模件的QDJ为出口回路总开放继电器，装置跳闸合闸的出口中间继电器的24V正电源均经该继电器闭锁。

跳闸继电器主要由各种操作回路继电器构成，包括跳闸位置继电器(TWJ)、合闸位置继电器(HWJ)、跳闸保持继电器(TBJI)、合闸保持继电器(HBJ)、防跳继电器(TBJV)及合后继电器（HHJ）等。跳合闸保持电流可自动适应0.5~5A范围内电流，无须设置，避免了跳合闸参数变化后需更换继电器的麻烦。

注意：

- ◆ 装置内部设有防跳回路，如弃用装置内部防跳回路，改用断路器自身防跳回路，只需将装置操作板端子上 4X9 和 4X11 短接。

7 端子图及端子说明

7.1 PAS2921D 数字式电容器保护测控装置背板端子图

5X	4X	2X	1X
1 接地	1 备用跳闸接点	1 远方控制信号	Ua 1 2 Ub 母线电压
2	2	2 遥信2	Uc 3 4 Un
3 装置电源正	3 控制电源+	3 遥信3	* mIa 5 6 mIa' 测量电流
4 装置电源负	4 跳闸压板+	4 遥信4	* mIb 7 8 mIb'
5	5 跳闸压板-	5 遥信5	* mIc 9 10 mIc'
6 24V正输出	6 跳闸出口	6 遥信6	* Ia 11 12 Ia' 保护电流
7 24V负输出	7 HWJ负端	7 遥信7	* Ib 13 14 Ib'
8	8 重合闸压板+	8 遥信8	* Ic 15 16 Ic'
9 信号输出1	9 重合闸压板-	9 电容自动投切	* Io 17 18 Io' 零序电流
10 信号输出2	10 手动合闸	10 闭锁电容投切	* Uo 19 20 Uo' 零序电压
11 信号输出3	11 防跳取消-	11 遥信13	
12 信号输出4	12 合闸出口	12 遥信14	
13 信号输出5	13 TWJ负端	13 遥信负端1	
14 信号输出6	14 控制电源-	14 遥信15	
15 信号输出7	15 手跳输入	15 遥信16	
16 信号输出8	16 遥控公共端	16 遥信负端2	
17 信号输出9	17 遥控跳闸	17 DA+	
18 信号输出10	18 遥控合闸	18 DA-	
19 事故总信号	19 公共端2		
20 装置故障	20 合位		
21 手动复归+	21 跳位		
22 手动复归-	22 合后		
	23 控回断线		
	24		

3X	通讯接口
1 R485A/CANH	
2 R485B/CANL	
3 CANH	
4 CANL	



订货时必须注明装置电源电压要求。对于DC220V/DC110V供电电源，装置遥信电平默认采用DC220V/DC110V；对于AC220V供电电源，装置遥信电平默认采用DC24V。工程设计一定要特别注意。

- ◆ 装置调试和接线时一定要查看2X、5X模件上的遥信电平标识。对遥信电平标识为DC220V/DC110V的装置必须使用DC220V/DC110V作为遥信电源，此时，5X6、5X7的24V输出电压不使用。对遥信电平标识为DC24V的装置，只能使用DC24V作为遥信电源，此时，5X6、5X7的24V输出电压作为遥信电源引出。
- ◆ 禁止将DC220V/DC110V接入到遥信电平标识为DC24V的模件，否则将损坏装置！
- ◆ 所有端子图中加*的端子为交流量的极性端。
- ◆ 4X6“跳闸出口”接至断路器TQ；4X12“合闸出口”接至断路器HQ。
- ◆ 如果不使用本装置的防跳回路，请将4X09与4X11短接！
- ◆ 如装置不采用重合闸保护，4X8“重合闸压板+”和4X9“重合闸压板-”空置。
- ◆ 标准配置3X1和3X2用作RS485口；选用双CAN网时，3X1和3X2用作CAN口，两者不能兼容。
- ◆ 2X17、2X18为一路直流模拟量输出（4-20mA或0-5V）。

7.2 PAS2922D 数字式电容器保护测控装置背板端子图

5X		4X		2X		1X				
1	 接地	1	 备用跳闸接点	1	远方控制信号	Ua	1	2	Ub	母线电压
2		2		2	遥信2	Uc	3	4		
3	装置电源正	3	控制电源+	3	遥信3	* mIa	5	6	mIa'	测量电流
4	装置电源负	4	跳闸压板+	4	遥信4	* mIc	7	8	mIc'	
5		5	跳闸压板-	5	遥信5	* Ia	9	10	Ia'	保护电流
6	24V正输出	6	跳闸出口	6	遥信6	* Ib	11	12	Ib'	
7	24V负输出	7	HWJ负端	7	遥信7	* Ic	13	14	Ic'	零序电流
8		8	重合闸压板+	8	遥信8	* Io	15	16	Io'	
9	 信号输出1	9	重合闸压板-	9	电容自动投切	* Uo	17	18	Uo'	零序电压
10		10	手动合闸	10	闭锁电容投切	UcyA	19	20	UcyA'	差压
11	 信号输出2	11	防跳取消-	11	遥信13	UcyB	21	22	UcyB'	
12		12	合闸出口	12	遥信14	UcyC	23	24	UcyC'	
13	 信号输出3	13	TWJ负端	13	遥信负端1					
14		14	控制电源-	14	遥信15					
15	 信号输出4	15	手跳输入	15	遥信16					
16		16	遥控公共端	16	遥信负端2					
17	 信号输出5	17	遥控跳闸	17	DA+					
18		18	遥控合闸	18	DA-					
19	 事故总信号	19	公共端2	3X 						
20		20	合位							
21	 装置故障	21	跳位	1	R485A/CANH	通讯接口				
22		22	合后	2	R485B/CANL					
23	手动复归+	23	控回断线	3	CANH					
24	手动复归-	24		4	CANL					

◆ 出口模块接线注意事项参见7.1

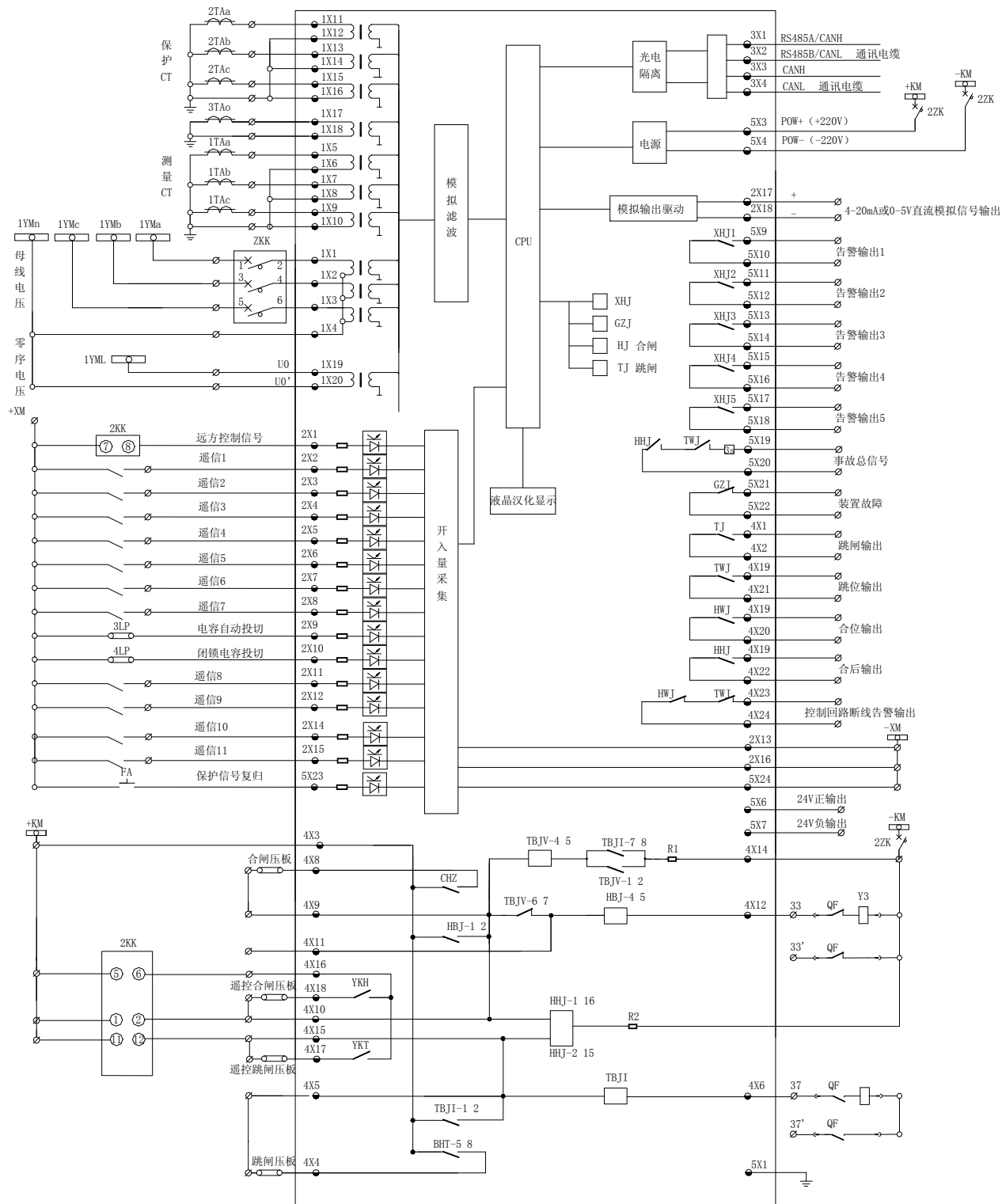
7.3 PAS2923D 数字式电容器保护测控装置背板端子图

5X			4X			2X			1X														
1		接地	1		备用跳闸接点	1	远方控制信号		Ua	1	2	Ub	母线电压										
2			2			2	遥信2		Uc	3	4												
3		装置电源正	3		控制电源+	3	遥信3		*	mIa	5	6	mIa'	测量电流									
4		装置电源负	4		跳闸压板+	4	遥信4		*	mIc	7	8	mIc'										
5			5		跳闸压板-	5	遥信5		*	Ia	9	10	Ia'	保护电流									
6		24V正输出	6		跳闸出口	6	遥信6		*	Ib	11	12	Ib'										
7		24V负输出	7		HWJ负端	7	遥信7		*	Ic	13	14	Ic'										
8			8		重合闸压板+	8	遥信8		*	Io	15	16	Io'	零序电流									
9		信号输出1	9		重合闸压板-	9	电容自动投切		*	Uo	17	18	Uo'		零序电压								
10			10		手动合闸	10	闭锁电容投切			Ic1A	19	20	Ic1A'	差流									
11		信号输出2	11		防跳取消-	11	遥信13			Ic1B	21	22	Ic1B'										
12			12		合闸出口	12	遥信14			Ic1C	23	24	Ic1C'										
13		信号输出3	13		TWJ负端	13	遥信负端1																
14			14		控制电源-	14	遥信15																
15		信号输出4	15		手跳输入	15	遥信16																
16			16		遥控公共端	16	遥信负端2																
17		信号输出5	17		遥控跳闸	17	DA+																
18			18		遥控合闸	18	DA-																
19		事故总信号	19		公共端2	3X <table><tr><td>1</td><td>R485A/CANH</td><td rowspan="4">通讯接口</td></tr><tr><td>2</td><td>R485B/CANL</td></tr><tr><td>3</td><td>CANH</td></tr><tr><td>4</td><td>CANL</td></tr></table>									1	R485A/CANH	通讯接口	2	R485B/CANL	3	CANH	4	CANL
1	R485A/CANH		通讯接口																				
2	R485B/CANL																						
3	CANH																						
4	CANL																						
20		20		合位																			
21		21		跳位																			
22		22		合后																			
23		装置故障	23		控回断线																		
24			24																				
23	手动复归+		23																				
24	手动复归-		24																				

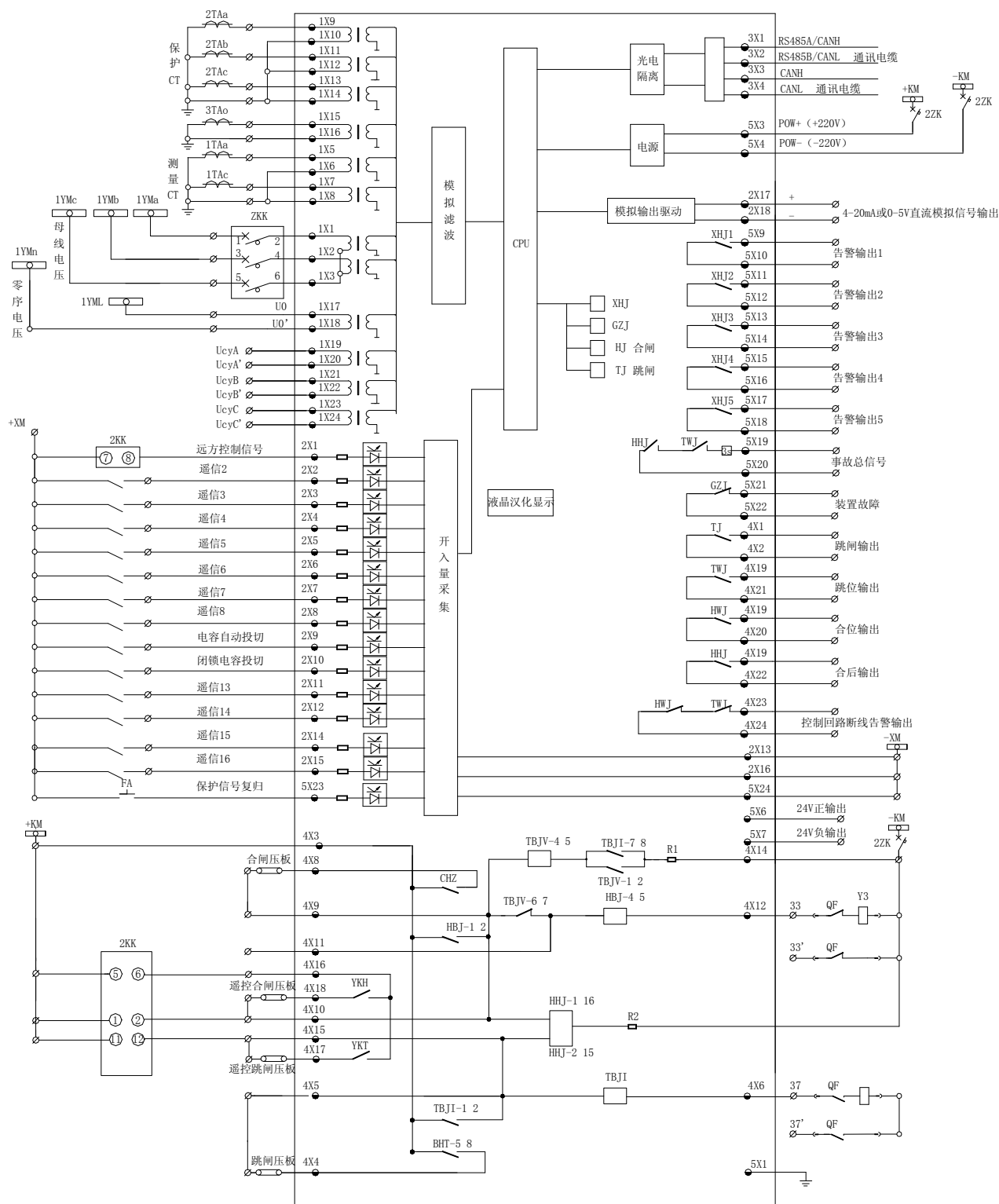
◆ 出口模块接线注意事项参见7.1

8 装置原理图

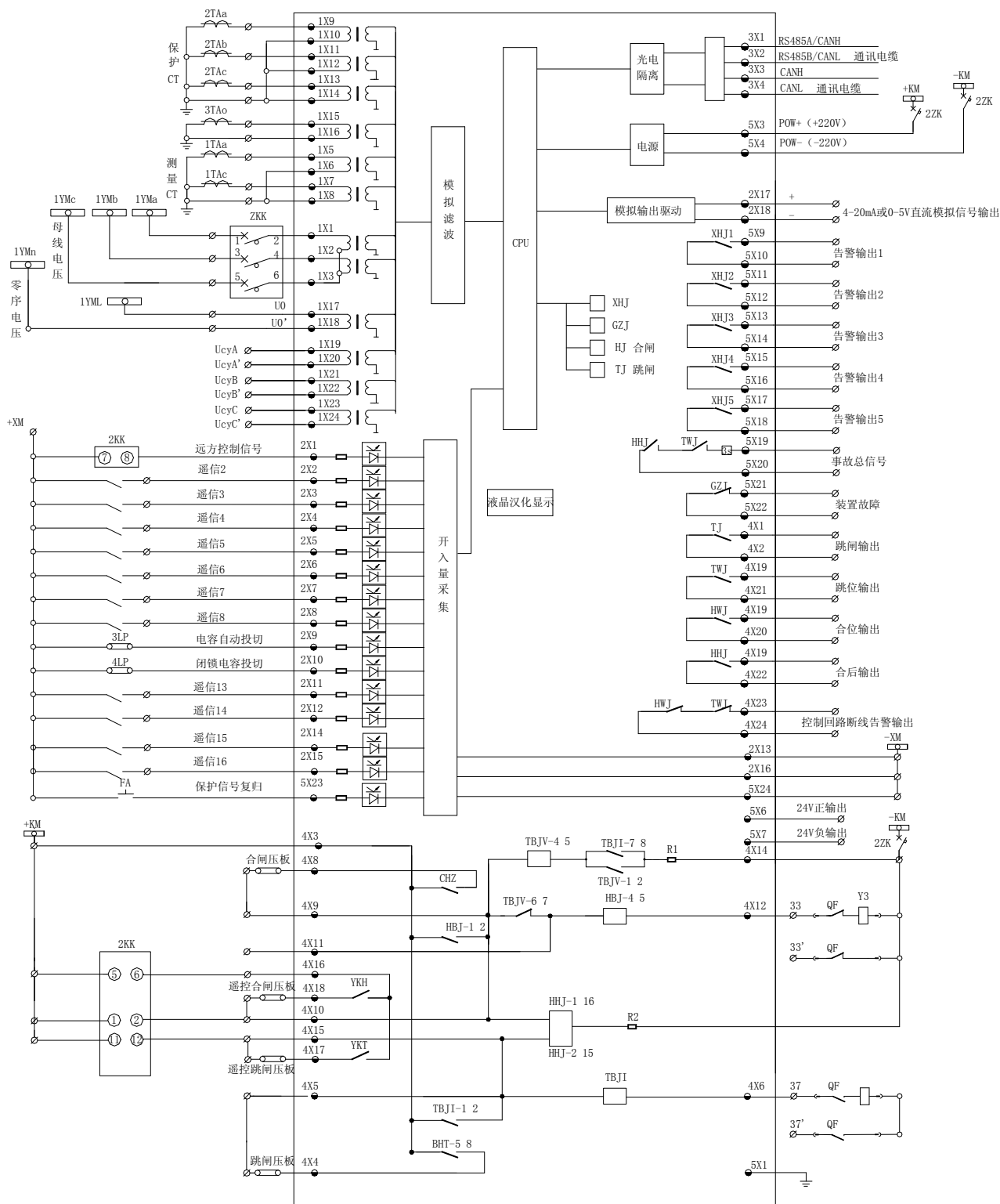
8.1 PAS2921D数字式电容器保护测控装置原理图



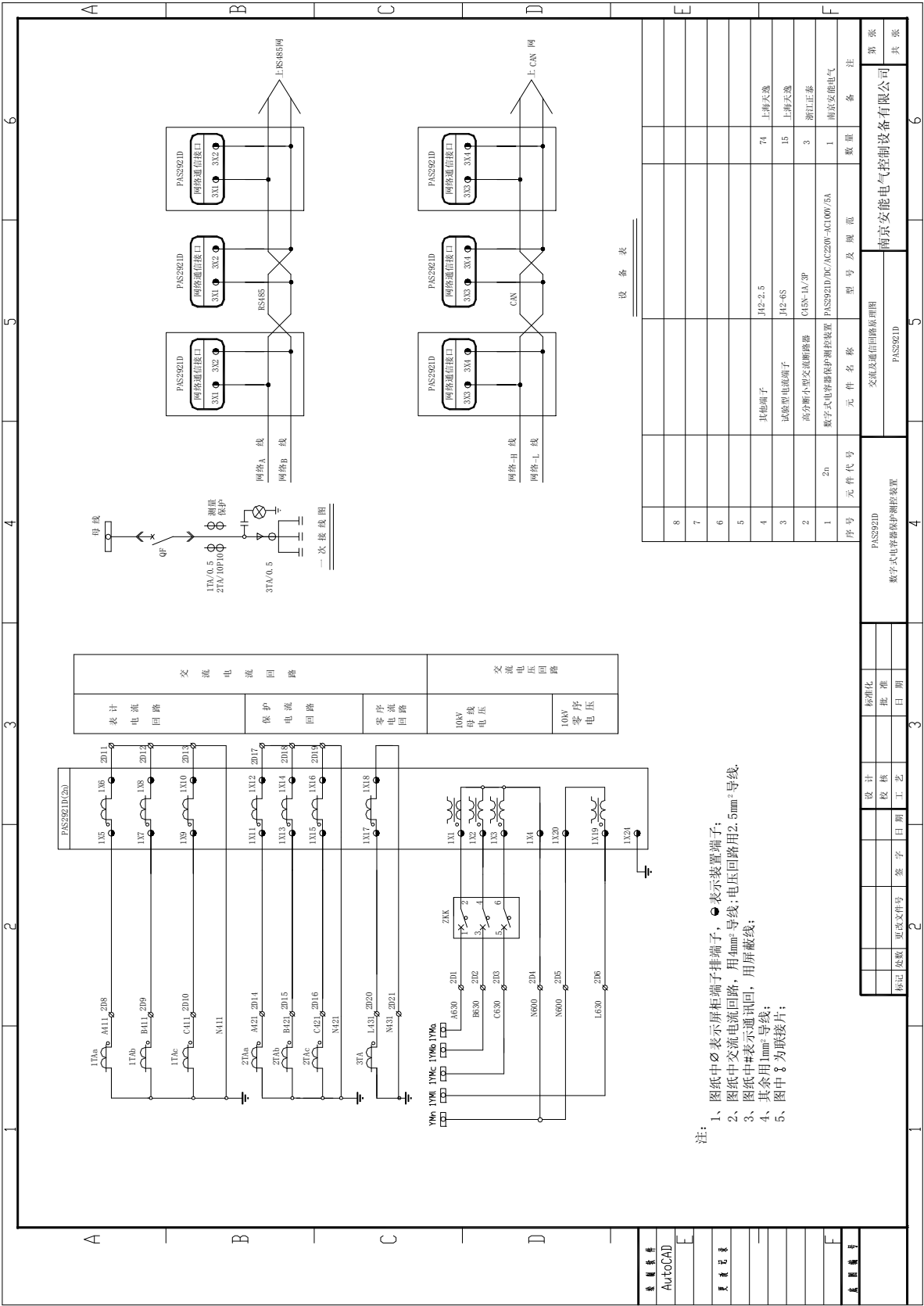
8.2 PAS2922D数字式电容器保护测控装置原理图



8.3 PAS2923D 数字式电容器保护测控装置原理图



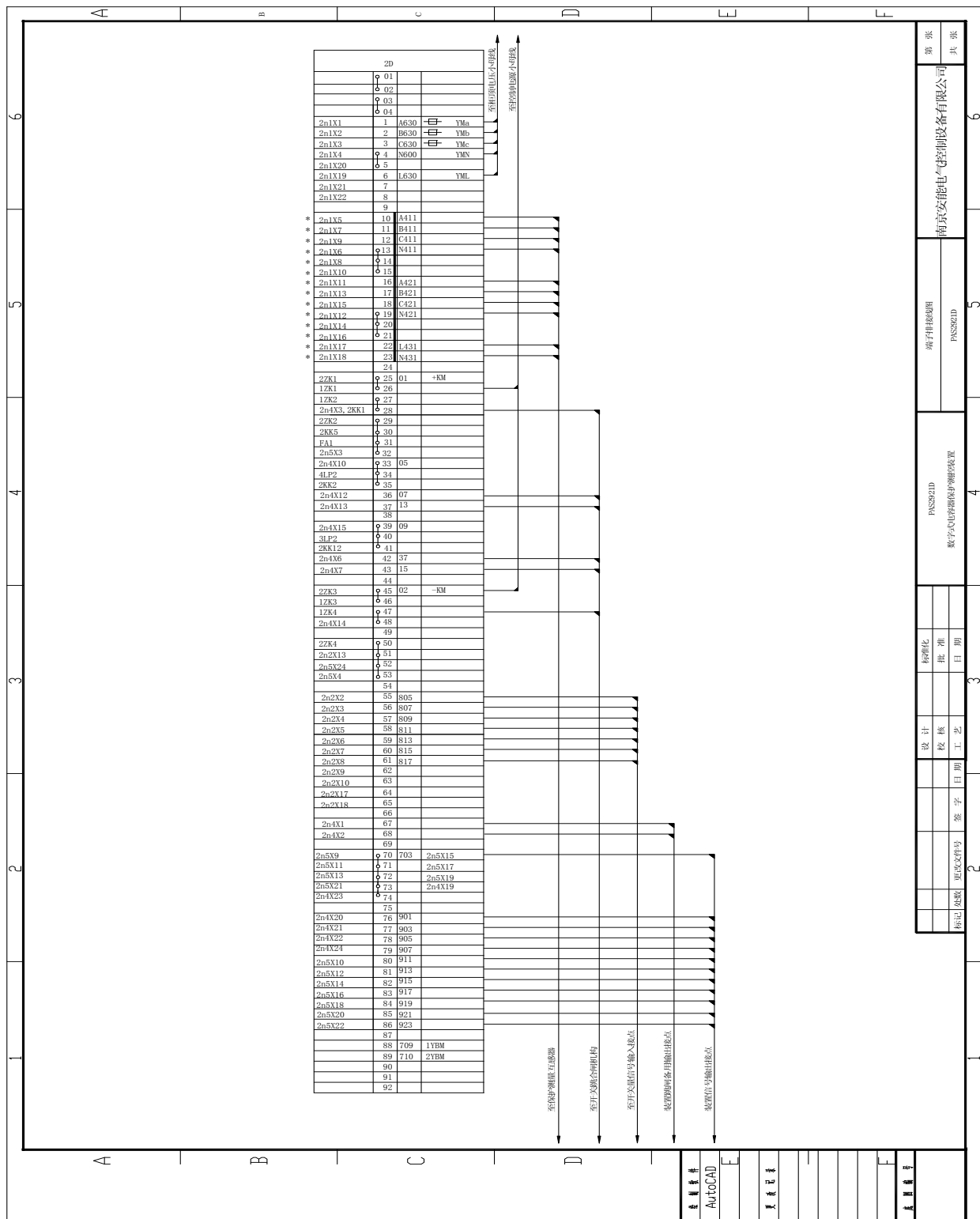
9 PAS2921D 数字式电容器保护测控装置典型二次接线图



注：1、图纸中 ϕ 表示屏柜端子排端子， $\odot$ 表示装置端子；
2、图纸中交流电流回路，用4mm²导线；电压回路用2.5mm²导线。
3、图纸中#表示通讯回，用屏蔽线；
4、其余用1mm²导线；
5、图中 $\otimes$ 为联接线；



• 二次接线图 •



注：

1. PAS2922D、PAS2923D 数字式电容器保护测控装置二次接线图参见 PAS2921D，主要差别在 CT、PT。
2. 本设计图以装置电源为 DC220V 或 DC110V（遥信电源选择 DC220V 或 DC110V）为例。
3. 当装置电源采用 AC220V（遥信电源选择 DC24V）时，与本设计图有所不同，主要差别在于使用 5X6、5X7 输出的 DC24V 作为遥信电源。

10 遥信量信息表

10.1 PAS2921D数字式电容器保护测控装置遥信量信息表

序号	遥信名称（实遥信）	序号	遥信名称（虚遥信）
00	远方控制	16	过流 I 段动作
01	遥信 2	17	过流 II 段动作
02	遥信 3	18	过流 III 段动作
03	遥信 4	19	低电压动作
04	遥信 5	20	过电压动作
05	遥信 6	21	零序过压动作
06	遥信 7	22	零序过流动作
07	遥信 8	23	电容器自动切除
08	跳闸位置	24	电容器自动投入
09	合闸位置	25	过电压告警
10	电容自动投切	26	零序过流告警
11	闭锁电容投切	27	PT 断线告警
12	遥信 13	28	控制回路断线告警
13	遥信 14	29	CT 断线告警
14	遥信 15	30	事故总信号
15	遥信 16	31	
		...	
		47	

10.1 PAS2922D数字式电容器保护测控装置遥信量信息表

序号	遥信名称（实遥信）	序号	遥信名称（虚遥信）
00	远方控制	16	过流 I 段动作
01	遥信 2	17	过流 II 段动作
02	遥信 3	18	过流 III 段动作
03	遥信 4	19	低电压动作
04	遥信 5	20	过电压动作
05	遥信 6	21	零序过压动作
06	遥信 7	22	零序过流动作
07	遥信 8	23	差压动作
08	跳闸位置	24	电容器自动切除
09	合闸位置	25	电容器自动投入
10	遥信 11	26	过电压告警
11	遥信 12	27	零序过流告警
12	遥信 13	28	PT 断线告警
13	遥信 14	29	控制回路断线告警
14	遥信 15	30	CT 断线告警
15	遥信 16	31	事故总信号
		...	
		47	

10.3 PAS2923D数字式电容器保护测控装置遥信量信息表

序号	遥信名称（实遥信）	序号	遥信名称（虚遥信）
00	远方控制	16	过流 I 段动作
01	遥信 2	17	过流 II 段动作
02	遥信 3	18	过流 III 段动作
03	遥信 4	19	低电压动作
04	遥信 5	20	过电压动作
05	遥信 6	21	零序过压动作
06	遥信 7	22	零序过流动作
07	遥信 8	23	差流动作
08	跳闸位置	24	电容器自动切除
09	合闸位置	25	电容器自动投入
10	遥信 11	26	过电压告警
11	遥信 12	27	零序过流告警
12	遥信 13	28	PT 断线告警
13	遥信 14	29	控制回路断线告警
14	遥信 15	30	CT 断线告警
15	遥信 16	31	事故总信号
		...	
		47	

11 保护试验注意事项

1. 低电压保护不动作。

原因分析及处理：

- ① 开关是否在合闸位置，如果在合闸位置，装置是否采到。
- ② 检查是否因为满足了PT断线的动作条件而使得低电压保护被闭锁。
- ③ 检查有流闭锁低压保护投退定值是否投入，如果投入了，是否满足低电压动作条件(注：三相电流全小于有流闭锁低压定值才能开放低电压动作)。

2. 过电压保护不跳闸。

原因分析及处理：

- ① 开关是否处于合位，装置是否采到开关位置。
- ② 检查投退定值，是否只投入了过电压保护投退定值而没有过电压跳闸投退定值，或者只投入了过电压跳闸投退定值而没有投过电压保护投退定值。

3. 零序过流保护不跳闸。

原因分析及处理：

检查是否只投入了零序过流保护投退定值而没有投入零序过流跳闸投退定值，或者只投入了零序过流跳闸投退定值而没有投入零序过流保护投退定值。

4. 投运后保护报 PT 断线告警。

原因分析及处理：

检查电压相序是否正确，错误的电压相序会产生负序电压，当负序电压大于 8V 时，会满足 PT 断线告警条件。

5. 过流保护动作电流值与返回电流值不一致。

原因分析及处理：

保护动作后电流返回系数为 0.95 倍定值。

6. 过电压保护动作电压与过电压定值不一致。

原因分析及处理：

电压返回系数为 0.95 倍定值。

7. 保护动作后不跳闸。

原因分析及处理：

- ① 检查相应跳闸压板、端子、接线是否接触可靠。
- ② 检查该保护功能是否具备跳闸功能。

8. 手动合闸后，产生合后信号，如果保护装置跳闸，断路器处于分位，为什么合后信号还保持？

原因分析及处理：

传统的二次控制回路中对开关的手合手分采用一种俗称 KK 开关操作把手，该把手有“预分-分-分后、预合-合-合后”6 个状态。当用户合闸操作时，先把把手从“分后”打到“预合”，从“预合”打到头即“合”。开关合上后，在复位弹簧作用下，KK 把手返回自动进入“合后”位置并固定在这个位置。因此“合后”接点闭合代表开关是人为合上的。

本装置的合后继电器的动作含义与传统的 KK 把手的“合后”完全一样，“合后”接点闭合代表开关是人为合上的（包括人工手动合闸或远方遥控合闸两种情况），它与断路器处于合位还是分位没有直接关系。合后继电器是磁保持继电器，合后信号是一直保持着，只有当人为分闸操作一次，才能将“合后”继电器复归。即使在保护跳闸后，断路器处于分位，仍要采用手动或遥控方式空跳一次断路器才能复归合后继电器。