



国电南自

标准号: Q/GDNZ. JB061-2011

PST 1200U  
变压器保护装置  
(智能站)

说明书

国电南京自动化股份有限公司  
*GUODIAN NANJING AUTOMATION CO., LTD*

# 安全声明

为保证安全、正确、高效地使用装置，请务必阅读以下重要信息：

1. 装置的安装调试应由专业人员进行；
2. 装置上电使用前请仔细阅读说明书。应遵照国家和电力行业相关规程，并参照说明书对装置进行操作、调整和测试。如有随机材料，相关部分以资料为准；
3. 装置上电前，应明确连线与正确示图相一致；
4. 装置应该可靠接地；
5. 装置施加的额定操作电压应该与铭牌上标记的一致；
6. 严禁无防护措施触摸电子器件，严禁带电插拔模件；
7. 接触装置端子，要防止电触击；
8. 如要拆装装置，必须保证断开所有地外部端子连接，或者切除所有输入激励量。否则，触及装置内部的带电部分，将可能造成人身伤害；
9. 对装置进行测试时，应使用可靠的测试仪；
10. 装置的运行参数和保护定值同样重要，应准确设定才能保证装置功能的正常运行；
11. 改变当前保护定值组将不可避免地要改变装置的运行状况，在改变前应谨慎，并按规程作校验；
12. 装置操作密码为：99。

# 版本声明

本说明书适用于 PST 1200U 数字式变压器保护的数字化版本，适用于 220kV~500kV 电压等级智能变电站的变压器保护。

## 1. 软件

本说明书包含变压器纵联差动保护，分相纵联差动保护，小区差动保护，分侧差动保护和后备保护，告警功能包括差流超限告警，CT 断线告警，PT 断线告警和过负荷告警等。其保护功能符合 QGDNZ.JB061-2011 <<变压器保护装置>>，满足 220kV~500kV 电压等级智能变电站变压器保护的要求。

## 2. 硬件

本装置采用 POWERPC 微处理器进行逻辑运算，总体运算速度快。

产品说明书版本修改记录表

10				
9				
8				
7				
6				
5				
4				
3				
2				
1	V1.00I	适用于 220kV~500kV 电压等级智能变电站变压器保护的 PST 1200U 技术说明书第一版正式归档。	V1.00I	2011/4
序号	说明书版本号	修 改 摘 要	软件版本号	修改日期

\* 技术支持      电话：（025）51183084  
                    传真：（025）51183983

\* 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  
\* 2011 年 4 月 第 1 版 第 1 次印刷

# 目 录

安全声明

版本声明

<b>1 概述 .....</b>	<b>1</b>
1.1 适用范围.....	1
1.2 保护装置配置 .....	1
1.3 性能特点.....	2
<b>2 技术性能及指标 .....</b>	<b>4</b>
2.1 额定电气参数 .....	4
2.2 主要技术性能及指标.....	4
2.3 环境大气条件 .....	5
2.4 绝缘和耐湿热性能 .....	5
2.5 电磁兼容性能.....	6
2.6 机械性能.....	6
<b>3 保护原理说明 .....</b>	<b>7</b>
3.1 保护启动.....	7
3.2 差动保护.....	8
3.3 后备保护.....	19
3.4 告警功能及其它辅助功能 .....	28
<b>4 硬件结构说明 .....</b>	<b>32</b>
4.1 硬件系统框图及说明.....	32
4.2 保护装置安装结构、外观 .....	33
4.3 保护装置面板布置 .....	34
4.4 保护装置背板布置及端子说明 .....	34
4.5 主要模件工作原理 .....	46
<b>5 定值说明 .....</b>	<b>48</b>
5.1 国网标准 500kV 电压等级定值整定 .....	48
5.2 国网标准 330kV 电压等级定值整定 .....	55
5.3 国网标准 220kV 电压等级定值整定 .....	62
5.4 广东地区 500kV 电压等级定值整定 .....	70
5.5 广东地区 220kV 电压等级定值整定 .....	78
5.6 浙江 220kV 国网版本定值整定 .....	87
<b>6 使用说明 .....</b>	<b>94</b>
6.1 指示灯说明 .....	94
6.2 人机界面总体结构.....	94
6.3 人机界面使用说明 .....	95
<b>7 订货须知及其他 .....</b>	<b>99</b>

## 1 概述

### 1.1 适用范围

PST 1200U 系列数字式变压器保护装置是以差动保护和后备保护为基本配置的成套变压器保护装置，适用于 1000kV、750kV、500kV、330kV、220kV 电压等级大型电力变压器。

PST 1200U -I 型数字式变压器保护装置是新一代全面支持智能变电站的保护装置。装置支持电子式互感器 IEC 61850-9-2 和常规互感器接入方式，支持 GOOSE 跳闸方式，装置支持电力行业通信标准 DL/T 667-1999（IEC 60870-5-103）和新一代变电站通信标准 IEC 61850。

装置适用于 220kV~500kV 电压等级智能变电站的变压器保护。

PST1200U-IG 适用于传统模拟量采样及数字化 GOOSE 跳闸；

PST1200U-IS 适用于数字化采样及数字化 GOOSE 跳闸；

PST1200U-IR 适用于保护双 CPU 及保护测控一体装置，数字化采样及数字化 GOOSE 跳闸；

### 1.2 保护装置配置

单装置可实现全套变压器电气量保护，各保护功能由软件实现。装置包括多种原理的差动保护，并含有全套后备保护功能模块库，可根据需要灵活配置，功能调整方便。

#### 1 纵联差动保护

差动速断保护；

稳态比率差动保护；

故障量差动保护。

#### 2 分相纵联差动保护

分相差动速断保护；

分相稳态比率差动保护；

分相故障量差动保护。

#### 3 低压侧小区差动保护

低压侧小区稳态比率差动保护。

#### 4 分侧差动保护

分侧稳态比率差动保护。

#### 5 后备保护

相间阻抗保护；

接地阻抗保护；

复压闭锁（方向）过流保护；

零序（方向）过流保护；

零序反时限过流保护；

过激磁保护；

间隙保护；

差流越限告警；

过负荷告警；

零序过压告警；

CT、PT 断线告警。

PST 1200U 变压器保护装置根据智能变电站互感器的接入模式以及是否带有测控功能，在机箱配置上主要分为三种模式：传统互感器接入模式，电子式互感器接入模式，保护测控一体模式。

### 1.3 性能特点

#### 1 高性能硬件

速度大于 200MIPS 的 32 位 CPU 系统；

采样速率为每周波 96 点（可为 144 点）的 16 位的模数转换系统。

#### 2 高可靠性

在单层机箱内可采用双 CPU 板同时工作，实现双套电气量保护与门保护出口。即实现双 AD 采样、双 CPU 并行逻辑判断处理，出口回路实行双 CPU 出口互锁，即双 CPU 同时动作，保护才出口跳闸。

#### 3 支持数字化变电站

PST 1200U 应用了“PS 61850 数字化变电站软件平台”，全面支持 IEC 61850 标准。装置中内嵌有 SCL 解析器，可以根据配置动态生成 IEC 61850 模型。IEC 61850 可实现传统变电站自动化系统的各种“四遥”和保护信息传输，在不影响常规的保护及测控功能的前提下，在模型自描述体系的支撑下可达到和国内外其它厂商方便的互操作。同时，IEC 61850 也为系统带来了灵活性、实时性等功能和性能上的提升。

PST 1200U 装置支持的 IEC 61850 功能有：

##### ◆ 支持 TP 链接的所有服务器侧 MMS 服务

PST 1200U 装置支持所有 IEC61850 的 MMS 服务器侧的通讯服务模型的所有必选项服务（包括 GOOSE 服务所涉及的访问 GOCB 控制块的 MMS 服务）。

##### ◆ 支持 GOOSE 组播（依工程要求选配）

在 PST 1200U 装置中，可使用 GOOSE 服务实现数据传输，实现间隔间数据共享或过程层实时数据传输。

##### ◆ 支持变电站对时

PST 1200U 装置可以支持 IEC 61850-8-1 规定的 SNTP 网络校时服务。

#### 4 强电磁兼容性

装置采用背插式和特殊的屏蔽措施，装置能承受 GB/T 17626-1998 等级为 5 级的工频磁场抗扰度试验、5 级的阻尼振荡磁场抗扰度试验、4 级的静电放电抗扰度试验、4 级的电快速瞬变脉冲群抗扰度试验、4 级的振荡波抗扰度试验 3 级的射频电磁场辐射抗扰度试验、4 级的浪涌（冲击）抗扰度试验、3 级的射频场感应的传导骚扰抗扰度试验。

#### 5 逻辑图编程设计

各保护功能模块化设计，各类工程配置不同的逻辑图，即可实现各种保护配置。

#### 6 保护装置采用多种差动原理判别变压器是否发生区内故障

a.故障量差动：不受负荷电流大小的影响，滤取故障特征量，进行差动判断，保护动作快速，动作灵敏性高；

b.二次谐波制动：传统的二次谐波闭锁，能够防止空投时励磁涌流误动；

c.波形分析制动：实现分相制动，能够准确的识别区内故障和励磁涌流。

#### 7 丰富、实用的界面设计

接口显示器采用真彩液晶，操作方式采用高可靠性的触摸屏，便于用户调试；

界面可随时显示各侧电流、电压及其相位，差流情况和压板状态等运行相关量。

8 完善的事件记录和故障录波功能

记录所有电流电压量故障时的波形，同时显示差动保护记录的差流，谐波等相关量以及电流、电压向量图等。

9 强大的通信功能

保护具有三个以太网接口，两个通信串口 RS485，一个 RS232 打印接口。通信规约采用 IEC60870-5-103 规约或 IEC 61850 规约。

10 支持多种 GPS 对时

对时输入接口可提供空接点、有源 24V 及 RS485 三种模式的选择，支持 GPS 秒对时，GPS 分对时和 IRIG—B 格式时间码对时。

## 2 技术性能及指标

### 2.1 额定电气参数

序号	名称	额定电气参数	
1	直流电源	220V 或 110V(订货请注明)，允许工作范围：（80%～110%）额定直流电压	
2	交流电压	100/ $\sqrt{3}$ V（额定电压 Un），开口三角形 100V	
3	交流电流	5A 或 1A(额定电流 In，订货请注明)	
4	额定频率	50Hz（或 60Hz 时订货请注明）	
5	过载能力	交流电流回路	2 倍额定电流，连续工作；
			10 倍额定电流，允许 16s；
			40 倍额定电流，允许 1s；
		交流电压回路	1.2 倍额定电压，连续工作；
			1.5 倍额定电压，允许 10s；
6	功率消耗	直流回路	正常时，不大于 30W；
			跳闸时，不大于 60W；
		交流电压回路	不大于 0.5VA/相（额定电压时）
		交流电流回路	不大于 0.5VA/相（In=5A 时）
			不大于 0.3VA/相（In=1A 时）
7	状态量电平	通信接口模件的输入状态量电平	24V
		GPS 对时脉冲输入电平	24V
		开入模件输入状态量电平	220V 或 110V

### 2.2 主要技术性能及指标

#### 2.2.1 保护主要技术指标

序号	名称	主要技术指标
1	采样回路精确工作范围	相电压: 0.2V~200V
		3U <sub>0</sub> 电压: 0.2V~600V
		电流: 0.04I <sub>n</sub> ~40I <sub>n</sub>
2	模拟量测量精度	误差: 不超过±5%。
3	差动保护整组动作时间	差动速断: ≤20ms (1.5I <sub>op</sub> )
		比例差动、分相差动、分差、低侧小区差动: ≤30ms (1.5I <sub>op</sub> )
4	后备保护动作时间	动作时间误差: ≤30ms

#### 2.2.2 光纤接口

##### (1) 站控层通讯用接口参数(MMS)

序号	名称	接口参数
1	光纤种类	多模, 波长 850nm



2	光纤接口	LC
3	发送功率	-23~-14dbm
4	接收灵敏功率	≤-33dBm
5	传输距离	≤1.5km
6	光接收器饱和光功率	> -14dBm

## (2) 过程层通讯用接口参数

序号	名称	接口参数
1	光纤种类	多模, 波长 850nm
2	光纤接口	ST
3	发送功率	-23~-14dbm
4	接收灵敏功率	≤-33dBm
5	传输距离	≤1.5km
6	光接收器饱和光功率	> -14dBm

## 2.2.3 通信接口

序号	名称	接口类型
1	打印机接口（不可更改）	RS-232
2	三个可同时工作的以太网接口（或光纤以太网）	RJ-45(或 LC 光纤接口)
3	两个可以同时工作的串行通信口	RS-485

## 2.3 环境大气条件

序号	名称	环境参数
1	正常工作大气条件	环境温度：-10℃~+45℃（室内使用）； 相对湿度：5%~95%（产品内部既不凝露，也不结冰）； 大气压力：66kPa~110kPa；
2	正常试验大气条件	环境温度：+15℃~+35℃； 相对湿度：45%~75%； 大气压力：86kPa~106kPa；
3	贮存及运输的极限大气环境	装置贮存、运输允许的环境条件为-25℃~+70℃，相对湿度不大于 90%，在不施加任何激励量的条件下，不出现不可逆变化。

## 2.4 绝缘和耐湿热性能

序号	绝缘试验项目	试验结果
1	绝缘电阻	在正常试验大气条件下，装置的外引带电部分（通信接口回路除外）和外露非带电金属部分及外壳之间，以及电气上无联系的各回路之间，用开路电压为直流 500V 的兆欧表测量其绝缘电阻值，不小于 100MΩ；通信接口回路对地，用开路电压为直流 250V 的兆欧表测量其绝缘电阻值，不小于 100MΩ。
2	介质强度	在正常试验大气条件下，装置能承受频率为 50Hz，电压 2000V(通信回路输入端子为 500V) 历时 1min 的工频耐压试验而无击穿闪络及元件损坏现象。试验过程中，任一被试回路施加电压时其余回路等电位互连接地。
3	冲击电压	在正常试验大气条件下，装置的直流输入回路、交流输入回路、输出触点等各回路对地，以及电气上无联系的各回路之间，能承受 1.2/50μs 的标准雷电波的短时冲击电压试验。当额定绝缘电压大于 63V 时，开路试验电压为 5kV；当额定绝缘电压不大于 63V 时，开路

		试验电压 1kV。
4	耐湿热性能	装置能承受 GB/T 2423.3-2006 规定的恒定湿热试验。试验温度 $+40^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度 $(93\pm 3)\%$ ，试验时间为 48h，在试验结束后恢复 1~2h，用开路电压为直流 500V 的兆欧表，测量各外引带电回路部分对外露非带电金属部分及外壳之间、以及电气上无联系的各回路之间的绝缘电阻不小于 $10\text{M}\Omega$ ，介电强度不小于规定值的 75%。

## 2.5 电磁兼容性能

序号	电磁兼容试验项目	试验结果
1	辐射电磁场抗扰度	能承受 GB/T 14598.9-2002 中规定的辐射电磁场干扰度 III 级试验
2	快速瞬变脉冲群抗扰度	能承受 GB/T 14598.10-2007 中规定的快速瞬变抗扰度 IV 级试验
3	1MHz 脉冲群抗扰度	能承受 GB/T 14598.13-2008 中规定的 1MHz 和 100kHz 脉冲群抗扰度 III 级（共模 2.5kV、差模 2kV）试验，施加干扰期间，装置无误动或拒动现象。
4	静电放电抗扰度	能承受 GB/T 14598.14-1998 中规定的静电放电抗干扰 IV 级试验
5	电磁发射限值	能符合 GB/T 14598.16-2002 中规定的电磁发射限制值
6	射频场感应的传导骚扰抗扰度	能承受 GB/T 14598.17-2005 中规定的射频场感应的传导骚扰抗扰度 III 级试验
7	浪涌（冲击）抗扰度	能承受 GB/T 14598.18-2007 中规定的浪涌（冲击）抗扰度 III 级试验
8	工频磁场抗扰度	能承受 GB/T 14598.19-2007 中规定的工频磁场抗扰度 V 级试验

## 2.6 机械性能

序号	名称	机械性能
1	机箱结构尺寸	482.6mm×165.9mm×267mm；嵌入式安装；
2	振 动	装置能承受 GB/T 11287-2000 中 3.2.1 规定的严酷等级为 I 级的振动响应能力试验；3.2.2 规定的严酷等级为 I 级的振动耐久能力试验
3	冲 击	装置能承受 GB/T 14537-1993 中 4.2.1 规定的严酷等级为 I 级的冲击响应试验；4.2.2 规定的严酷等级为 I 级的冲击耐久试验
4	碰 撞	装置能承受 GB/T 14537-1993 中 4.3 规定的严酷等级为 I 级的碰撞试验

### 3 保护原理说明

装置在运行状态下主程序按固定运算周期进行计算，正常采样采集电流、电压量、开关量。根据电流、电压、开关量是否满足启动条件决定程序是进入故障计算，还是正常运行。在故障计算中进行差动及后备保护的判别。

#### 3.1 保护启动

保护程序采用检测扰动的方式决定是进入故障处理还是进行正常的运行，自检等工作。只有当装置启动后，相应的保护元件才会开放。各启动元件的原理如下。

##### 3.1.1 差流启动元件

差电流启动元件的判据为：

$$|i_d| \geq I_{QD};$$

其中： $i_d$  为差动电流， $I_{QD}$  为差流启动门槛；

当任一相差动电流大于启动门坎时，保护启动；

适用保护：纵差保护，分侧差动。

##### 3.1.2 差流突变量启动元件

差流突变量启动元件判据：

$$| [i_d(k) - i_d(k-2n)] | \geq I_{QD};$$

$i_d(k)$  为当前差动瞬时值， $i_d(k-2n)$  为当前采样点前推两周波对应的差动采样瞬时值， $I_{QD}$  为差流突变量启动门槛；

连续三点满足条件时，保护启动；

适用保护：纵差保护，分侧差动。

##### 3.1.3 相电流突变增量启动

利用系统扰动时，相电流会发生突变的变化特征使保护进入故障处理程序。

启动量：所有电流量。

启动条件：相应侧的突变增量  $|[i(k) - i(k-2n)]| > I_{QD}$ 。

$i(k)$  为当前点瞬时值， $i(k-2n)$  为当前采样点前推两周波对应的采样瞬时值， $I_{QD}$  为相电流突变量启动门槛；

连续三次满足条件时，保护启动；

适用保护：阻抗保护、复压（方向）过流保护、过流保护、零序（方向）过流保护、公共绕组零序过流。

##### 3.1.4 自产零序电流启动

针对变压器接地故障，也为防止转换性故障，多条线路相继故障及小匝间故障等情况下，相电流突变量启动可能失去重新启动能力。

启动量：接地系统三相电流量。

启动条件：零序电流大于相应侧的零序电流启动值。

适用保护：阻抗保护、复压（方向）过流保护、过流保护、零序（方向）过流保护、公共绕组零序过流。

##### 3.1.5 过激磁启动

启动量：大型变压器高压侧电压通道。

启动条件：三相过激磁倍数的最大值大于过激磁起动作。

适用保护：过激磁保护。

### 3.2 差动保护

电力变压器在运行时，由于联接组别和变比不同，各侧电流大小及相位也不同。需通过数字方法对 CT 联接和变比进行补偿。消除电流大小和相位差异。

#### 3.2.1 纵差保护

纵差保护是指由变压器各侧外附 CT 构成的差动保护，该保护能反映变压器各侧的各种类型故障。

纵差保护应注意空载合闸时励磁涌流对变压器差动保护引起的误动，以及过励磁工况下变压器差动保护动作的行为。

以下以 Y0/Y/Δ-11 变压器为例来说明纵差差流的计算。

变压器各侧二次额定电流：

$$\text{高压侧额定电流: } I_{e.h} = \frac{S}{\sqrt{3} * U_h * n_{a.h}} ;$$

$$\text{中压侧额定电流: } I_{e.m} = \frac{S}{\sqrt{3} * U_m * n_{a.m}} ;$$

$$\text{低压侧额定电流: } I_{e.l} = \frac{S}{\sqrt{3} * U_l * n_{a.l}} ;$$

式中：S——变压器高中压侧容量；

CT 为全 Y 接线；

U<sub>h</sub>、U<sub>m</sub>、U<sub>l</sub>——变压器高、中、低压侧铭牌电压；

n<sub>a.h</sub>、n<sub>a.m</sub>、n<sub>a.l</sub>——变压器高、中、低压侧 CT 变比。

由于各侧电压等级和 CT 变比的不同，计算差流时需要对各侧电流进行折算，本装置各侧电流均折算至高压侧。

变压器纵差各侧平衡系数，和各侧的电压等级及 CT 变比都有关，如下：

$$\text{高压侧平衡系数: } K_h = \frac{I_{e.h}}{I_{e.h}} = 1 ;$$

$$\text{中压侧平衡系数: } K_m = \frac{I_{e.h}}{I_{e.m}} ;$$

$$\text{低压侧平衡系数: } K_l = \frac{I_{e.h}}{I_{e.l}} ;$$

变压器各侧电流互感器采用星形接线，二次电流直接接入本装置。电流互感器各侧的极性都以母线侧为极性端。由于 Y 侧和 Δ 侧的线电流的相位不同，计算纵差差流时，变压器各侧 CT 二次电流相位由软件调整，装置采用由 Y→Δ 变化计算纵差差流。

对于 Y 侧：

$$I_{dai} = \frac{I_{ai} \quad I_{bi} \quad k_i}{\sqrt{3}} ; \quad I_{dbi} = \frac{I_{bi} \quad I_{ci} \quad k_i}{\sqrt{3}} ; \quad I_{dci} = \frac{I_{ci} \quad I_{ai} \quad k_i}{\sqrt{3}} ;$$

对于 d-11 侧：

$$I_{dai} = I_{ai} \quad k_i ; \quad I_{dbi} = I_{bi} \quad k_i ; \quad I_{dci} = I_{ci} \quad k_i ;$$

$\dot{I}_{ai}, \dot{I}_{bi}, \dot{I}_{ci}$  ----测量到的各侧电流的二次矢量值。

$\dot{I}_{dai}, \dot{I}_{dbi}, \dot{I}_{dci}$  ----经折算和转角后的各侧线电流矢量值。

$k_i$  --变压器高、中、低侧的平衡系数（ $k_h, k_m, k_l$ ）。

差动电流：

$$I_{da} = \left| \dot{I}_{dai} \right|_{i=1}^n; \quad I_{db} = \left| \dot{I}_{dbi} \right|_{i=1}^n; \quad I_{dc} = \left| \dot{I}_{dci} \right|_{i=1}^n;$$

制动电流：

$$I_{ra} = \frac{\left| \dot{I}_{dai} \right|_{i=1}^n}{2}; \quad I_{rb} = \frac{\left| \dot{I}_{dbi} \right|_{i=1}^n}{2}; \quad I_{rc} = \frac{\left| \dot{I}_{dci} \right|_{i=1}^n}{2}。$$

注：当变压器各侧均为星型接线时，装置默认按照  $\Delta-11$  点钟接线方式转角滤零。

### 3.2.1.1 差动速断保护

当任一相差动电流大于差动速断整定值时瞬时动作跳开变压器各侧开关。

差动速断保护不经任何闭锁条件直接出口。

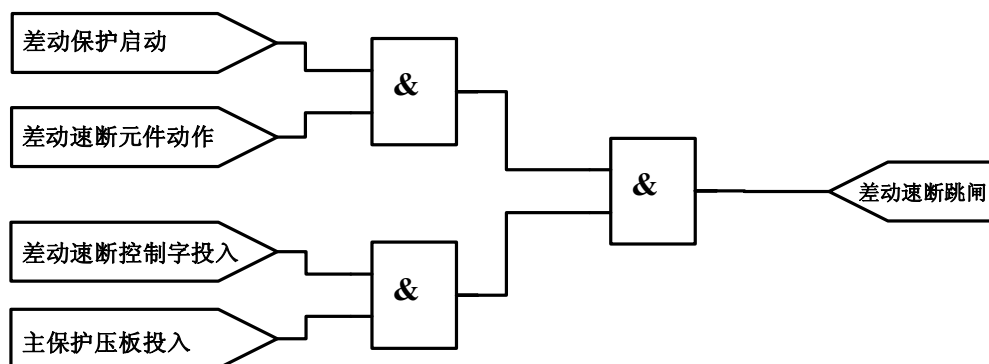


图 3.2.1 差动速断保护逻辑图

### 3.2.1.2 稳态量比率差动

稳态比例差动保护采用经傅氏变换后得到的电流有效值进行差流计算，用来区分差流是由于内部故障还是外部故障引起。

比例制动曲线为 3 折段，采用了如下动作方程：

1.  $I_d \leq I_{op\min}$  ,  $I_r \leq I_{s1}$  ;
2.  $I_d \leq I_{op\min} \cup I_r \leq I_{s1} \sim k_1$  ,  $I_{s1} \leq I_r \leq I_{s2}$  ;
3.  $I_d \leq I_{op\min} \cup I_{s2} \leq I_{s1} \sim k_1 \cup I_r \leq I_{s2} \sim k_2$  ,  $I_r \leq I_{s2}$  。

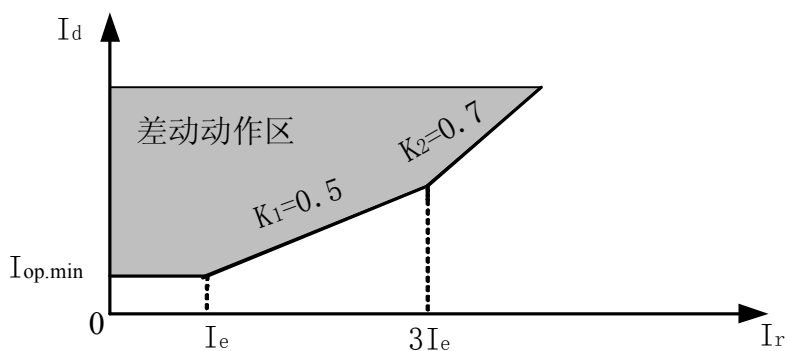


图 3.2.2 稳态比率差动制动曲线

$I_d$  ---差动电流， $I_r$  ---制动电流， $I_{op\min}$  ---最小动作电流；

$I_{s1}$  ---制动电流拐点 1（取  $I_e$ ）， $I_{s2}$  ---制动电流拐点 2（取  $3I_e$ ）；

$k_1$  ---斜率 1（取 0.5）， $k_2$  ---斜率 2（取 0.7）；

$I_e$  ---基准侧额定电流（即高压侧）。

稳态比率差动保护经过 CT 断线判别(可选择)、励磁涌流判别、CT 饱和判别和轻微过激磁判别闭锁后出口。

闭锁条件：CT 断线判别(可选择)、励磁涌流判别、CT 饱和判别和轻微过激磁闭锁。

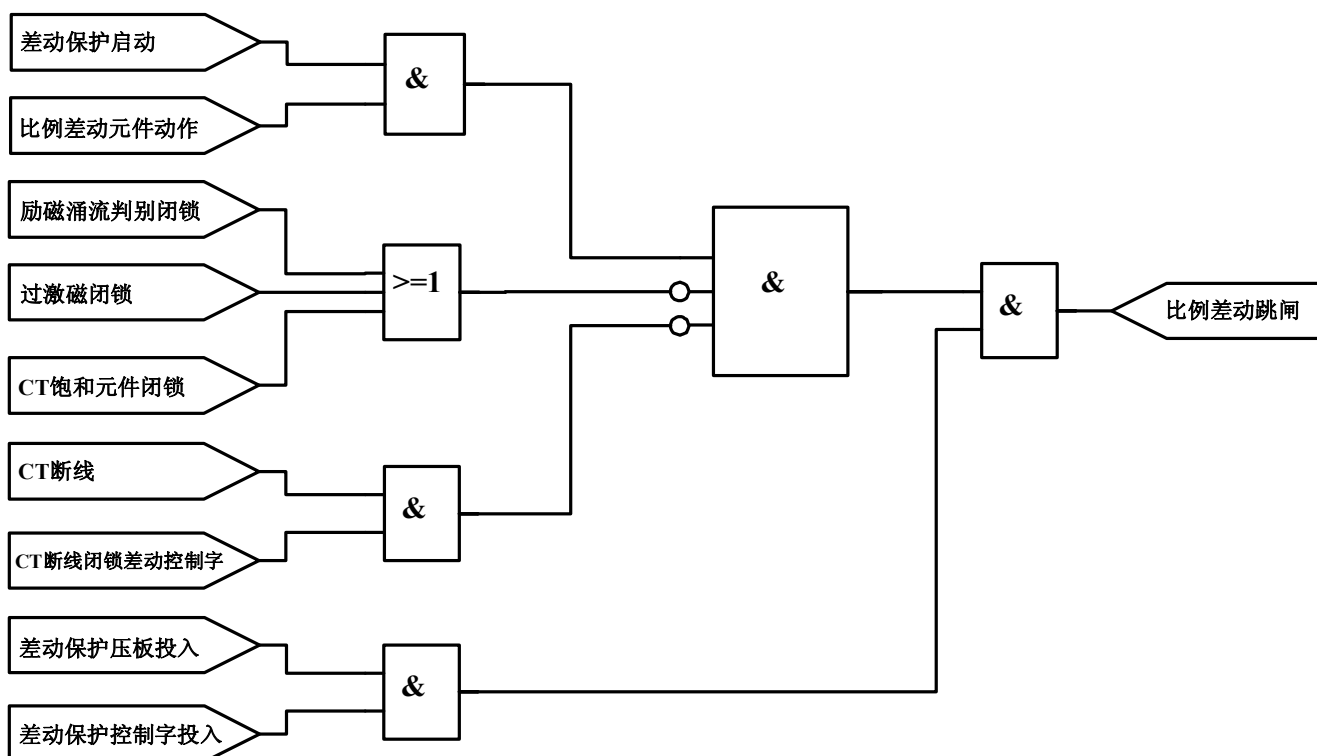


图 3.2.3 比例差动保护逻辑图

### 3.2.1.3 故障分量比率差动保护

故障分量电流是由从故障后电流中减去负荷分量而得到，用  $\Delta$  表示故障增量  $\Delta I_i = I_i - I_{iL}$ ；下标 L 表示正常负荷分量，取一段时间前（两个周波）的计算值。

在故障分量差动中， $\Delta I_d$  为故障分量差动电流和  $\Delta I_r$  为故障分量制动电流，即

$$\text{差动电流 } \lambda I_d = \left| \sum_{i=1}^n \lambda \dot{I}_i \right|;$$

$$\text{制动电流 } \lambda I_r = \left| \sum_{i=1}^n \lambda \dot{I}_i \right| / 2;$$

故障分量比例制动曲线为过原点的 2 折段曲线，差动条件：

1.  $\lambda I_d > \lambda I_{op.min}$  ,  $\lambda I_r < \lambda I_{r.0}$  ;
2.  $\lambda I_d > k \lambda I_r$  ,  $\lambda I_r > \lambda I_{r.0}$  .

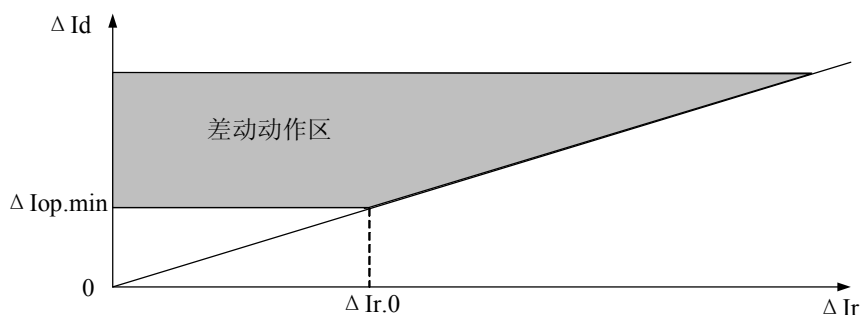


图 3.2.4 故障量差动制动曲线

$\lambda I_{r.0}$  --差动动作拐点， $\lambda I_{op.min}$  --故障分量差动最小动作电流。

与传统比率差动相比，忽略变压器各侧负荷电流之后，故障分量原理与传统原理的差动电流相同，主要不同表现在制动量上，发生内部轻微故障（如单相高阻抗接地或小匝间短路）时，这时制动电流主要由负荷电流  $I_{iL}$  决定，从而使传统差动保护中制动量大而降低了灵敏度。发生外部故障时，制动电流主要取决于  $\Delta I_r$ ，因此故障分量与传统原理的制动电流相当，不会引起误动。

故障分量比率差动保护经过 CT 断线判别(可选择)、励磁涌流判别、CT 饱和判别和轻微过激磁判别闭锁后出口。

闭锁条件：CT 断线判别(可选择)、励磁涌流判别、CT 饱和判别和轻微过激磁闭锁。

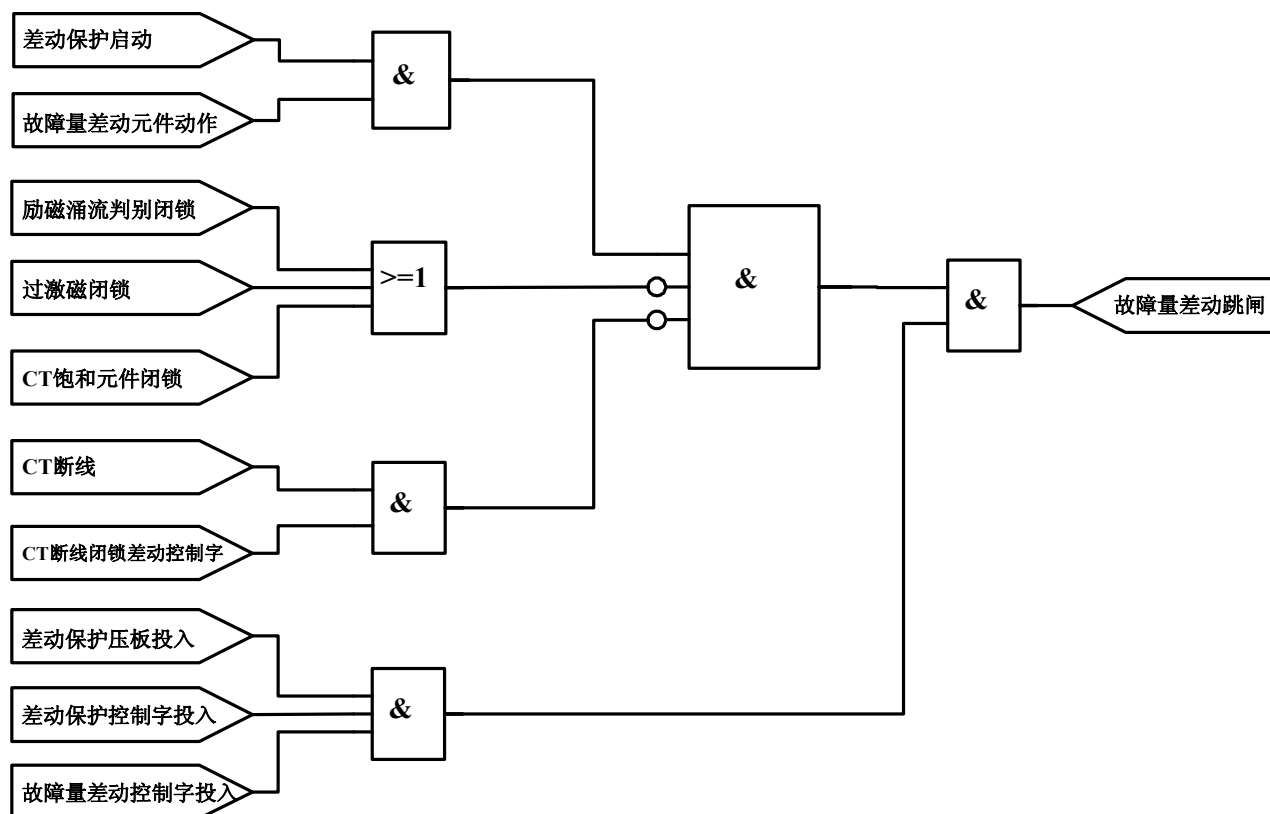


图 3.2.5 故障量差动保护逻辑图

### 3.2.2 分相差动保护

分相差动保护是指由变压器高、中压侧外附 CT 和低压侧三角内部套管（绕组）CT 构成的差动保护，该保护能反映变压器内部各种故障。

同纵差保护一样，分相差动保护应注意空载合闸时励磁涌流对变压器差动保护引起的误动，以及过励磁工况下的变压器差动保护动作行为。

以下以 Y0/Y/Δ-11 变压器为例来说明分相差流的计算。

变压器各侧二次额定电流：

$$\text{高压侧额定电流: } I_{e.h} = \frac{S}{\sqrt{3} * U_h * n_{a.h}} ;$$

$$\text{中压侧额定电流: } I_{e.m} = \frac{S}{\sqrt{3} * U_m * n_{a.m}} ;$$

$$\text{低压侧额定电流: } I_{e.l} = \frac{S}{3 * U_l * n_{a.l}} ;$$

式中：S——变压器高中压侧容量；

CT 为全 Y 接线；

$U_h$ 、 $U_m$ 、 $U_l$ ——变压器高、中、低压侧铭牌电压；

$n_{a.h}$ 、 $n_{a.m}$ 、 $n_{a.l}$ ——变压器高、中、低压侧 CT 变比。

**注意**低压侧额定电流  $I_{n.l}$  与纵差计算时的不同。

变压器分相差动各侧平衡系数和各侧的电压等级及 CT 变比都有关。计算差流时各侧电流均折算至高压侧。平衡系数的计算：



高压侧平衡系数： $K_h = \frac{I_{e.h}}{I_{e.h}} = 1$ ；

中压侧平衡系数： $K_m = \frac{I_{e.h}}{I_{e.m}}$ ；

低压侧套管平衡系数： $K_l = \frac{I_{e.h}}{I_{e.l}}$ ；

变压器各侧电流互感器采用星形接线，二次电流直接接入本装置。电流互感器各侧的极性都以母线侧为极性端。

分相差动采用相电流计算，不需要作移相处理。

$\dot{I}_{dai} = \dot{I}_{ai} k_i$ ； $\dot{I}_{dbi} = \dot{I}_{bi} k_i$ ； $\dot{I}_{dci} = \dot{I}_{ci} k_i$ ；  
 $\dot{I}_{dar}, \dot{I}_{dbr}, \dot{I}_{dcr}$  ----经折算后的各侧相电流矢量值。

$k_i$  --变压器高、中、低侧的平衡系数（ $k_h, k_m, k_l$ ）。

差动电流：

$I_{da} = \left| \sum_{i=1}^n \dot{I}_{dai} \right|$ ； $I_{db} = \left| \sum_{i=1}^n \dot{I}_{dbi} \right|$ ； $I_{dc} = \left| \sum_{i=1}^n \dot{I}_{dci} \right|$ ；

制动电流：

$I_{ra} = \frac{\sum_{i=1}^n |\dot{I}_{dai}|}{2}$ ； $I_{rb} = \frac{\sum_{i=1}^n |\dot{I}_{dbi}|}{2}$ ； $I_{rc} = \frac{\sum_{i=1}^n |\dot{I}_{dci}|}{2}$ 。

分相差动的差动速断保护，稳态量比例差动和故障量比例差动的动作条件、闭锁条件和参数选择均与纵差相同。

### 3.2.3 低压侧小区差动保护

低压侧小区差动保护是由低压侧三角形两相绕组内部 CT 和一个反映两相绕组差电流的外附 CT 构成的差动保护。该保护反应低压侧绕组和低压侧绕组至低压侧外附 CT 短引线的故障。

低压侧小区差动各侧平衡系数，只和各侧的 CT 变比有关：

低压侧外附 CT 平衡系数： $K'_l = \frac{n_{a.l}}{n_{a.l}} = 1$ ；

低压侧套管 CT 平衡系数： $K'_r = \frac{n_{a.r}}{n_{a.l}}$ 。

$n_{a.l}$ ， $n_{a.r}$  分别为低压侧外附 CT 和低压侧套管 CT 的 CT 变比，计算差流时各侧电流均折算至低压侧外附 CT。

低压侧小区差动采用相电流计算，不需要作移相处理。电流互感器各侧的极性都以母线侧为极性端。

$\dot{I}_{dar} = \dot{I}_{ar} k'_r$ ； $\dot{I}_{dbr} = \dot{I}_{br} k'_r$ ； $\dot{I}_{dcr} = \dot{I}_{cr} k'_r$ ；  
 $\dot{I}_{dar}, \dot{I}_{dbr}, \dot{I}_{dcr}$  ----折算后的低压侧套管 CT 相电流矢量值。

差动电流：

$$I_{da} = \left| \begin{matrix} n \\ i=1 \end{matrix} \begin{matrix} \dot{I}_{dai} & \dot{I}_{dbr} & \dot{I}_{dar} \end{matrix} \right|;$$

$$I_{db} = \left| \begin{matrix} n \\ i=1 \end{matrix} \begin{matrix} \dot{I}_{dbi} & \dot{I}_{dcr} & \dot{I}_{dbr} \end{matrix} \right|;$$

$$I_{dc} = \left| \begin{matrix} n \\ i=1 \end{matrix} \begin{matrix} \dot{I}_{dci} & \dot{I}_{dar} & \dot{I}_{dcr} \end{matrix} \right|;$$

制动电流：

$$I_{ra} = \frac{\sum_{i=1}^n |\dot{I}_{dai}| |\dot{I}_{dbr}| |\dot{I}_{dar}|}{2};$$

$$I_{rb} = \frac{\sum_{i=1}^n |\dot{I}_{dbi}| |\dot{I}_{dbr}| |\dot{I}_{dcr}|}{2};$$

$$I_{rc} = \frac{\sum_{i=1}^n |\dot{I}_{dci}| |\dot{I}_{dcr}| |\dot{I}_{dar}|}{2}。$$

$\dot{I}_{dai}, \dot{I}_{dbi}, \dot{I}_{dci}$  ——折算后的低压侧外附 CT 相电流矢量值。

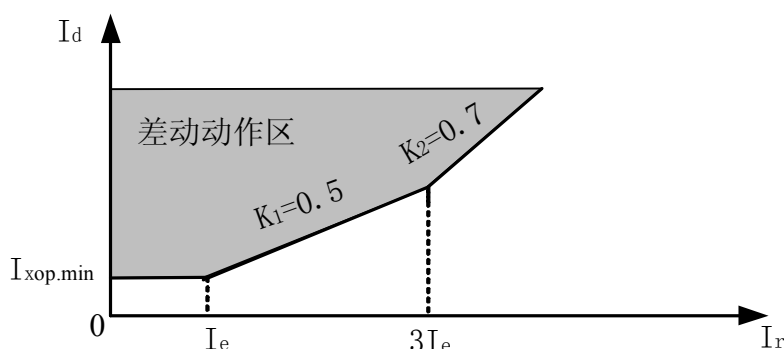


图 3.2.6 低压侧小区差动动作特性图

低压侧小区差动保护为比例差动保护，比例制动曲线为 3 折段，其动作方程如下：

1.  $I_{xd} = I_{xop\min}$ ,  $I_{xr} < I_{xs1}$ ;
2.  $I_{xd} = I_{xop\min} + \frac{I_{xr} - I_{xs1}}{k_{x1}}$ ,  $I_{xs1} < I_{xr} < I_{xs2}$ ;
3.  $I_{xd} = I_{xop\min} + \frac{I_{xr} - I_{xs2}}{k_{x2}}$ ,  $I_{xr} > I_{xs2}$ 。

$I_{xd}$  ——差动电流， $I_{xr}$  ——制动电流， $I_{xop\min}$  ——最小动作电流；

$I_{xs1}$  ——制动电流拐点 1（取  $I_e$ ）， $I_{xs2}$  ——制动电流拐点 2（取  $3I_e$ ）；

$k_{x1}$  ——斜率 1（取 0.5）， $k_{x2}$  ——斜率 2（取 0.7）；

$I_e$  ——基准侧额定电流（低压侧外附 CT）。

低压侧小区差动保护经过 CT 断线判别（可选择）和 CT 饱和判别闭锁后出口。

闭锁条件：CT 断线判别（可选择）和 CT 饱和判别。

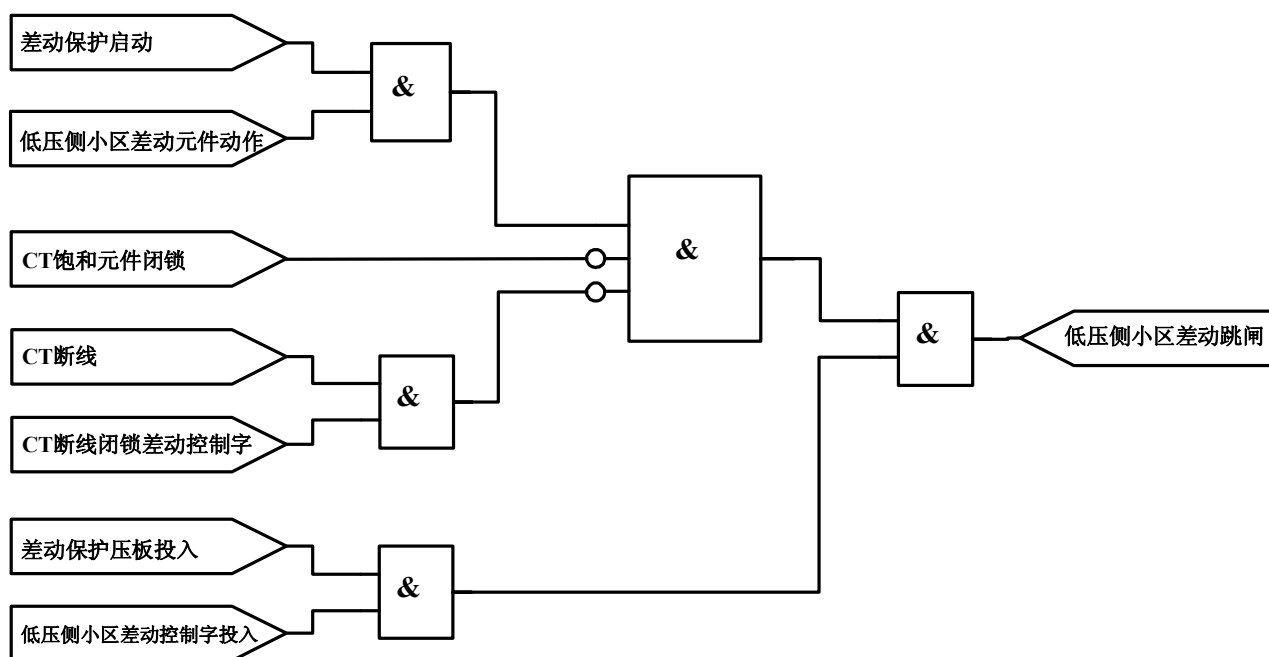


图 3.2.7 低压侧小区差动保护逻辑图

### 3.2.4 分侧差动保护

分侧差动保护是指将变压器的各侧绕组分别作为被保护对象，由各侧绕组的首末端 CT 按相构成的差动保护，该保护不能反映变压器各侧绕组的全部故障。本装置中的分侧差动保护指由自耦变压器高、中压侧外附 CT 和公共绕组 CT 构成的差动保护。

分侧差动各侧平衡系数，只和各侧的 CT 变比有关：

$$\text{高压侧平衡系数: } K'_h = \frac{n_{a.h}}{n_{a.h}} = 1;$$

$$\text{中压侧平衡系数: } K'_m = \frac{n_{a.m}}{n_{a.h}};$$

$$\text{公共绕组侧平衡系数: } K'_{cw} = \frac{n_{a.cw}}{n_{a.h}}。$$

$n_{a.h}$ ,  $n_{a.m}$ ,  $n_{a.cw}$  分别为高压侧，中压侧和公共绕组侧的 CT 变比，计算分差时各侧电流均折算至高压侧。

分侧差动采用相电流计算，不需要作移相处理。电流互感器各侧的极性都以母线侧为极性端。

$$\dot{I}_{dai} = \dot{I}_{ai} k'_i; \quad \dot{I}_{dbi} = \dot{I}_{bi} k'_i; \quad \dot{I}_{dci} = \dot{I}_{ci} k'_i;$$

$\dot{I}_{dai}, \dot{I}_{dbi}, \dot{I}_{dci}$  ----折算后的各侧相电流矢量值。

$k'_i$  --变压器高、中、公共绕组侧的分差平衡系数 ( $k'_h, k'_m, k'_l$ )。

差动电流：

$$I_{da} = \left| \sum_{i=1}^n \dot{I}_{dai} \right|; \quad I_{db} = \left| \sum_{i=1}^n \dot{I}_{dbi} \right|; \quad I_{dc} = \left| \sum_{i=1}^n \dot{I}_{dci} \right|;$$

制动电流：

$$I_{ra} = \frac{n}{i-1} \frac{|I_{dai}|}{2}; \quad I_{rb} = \frac{n}{i-1} \frac{|I_{dbi}|}{2}; \quad I_{rc} = \frac{n}{i-1} \frac{|I_{dci}|}{2}。$$

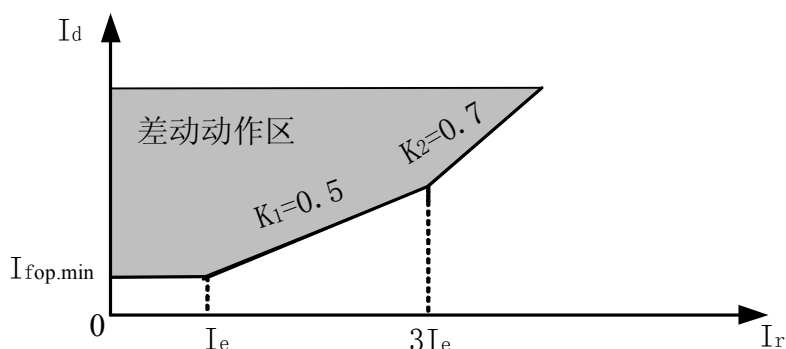


图 3.2.8 分侧差动动作特性图

比例制动曲线为 3 折段，其动作方程如下：

1.  $I_{fd} = I_{fop.min}$ ,  $I_{fr} < I_{fs1}$ ;
2.  $I_{fd} = I_{fop.min} + \frac{I_{fr} - I_{fs1}}{k_{f1}}$ ,  $I_{fs1} < I_{fr} < I_{fs2}$ ;
3.  $I_{fd} = I_{fop.min} + \frac{I_{fr} - I_{fs2}}{k_{f2}}$ ,  $I_{fr} > I_{fs2}$ 。

$I_{fd}$  --- 差动电流， $I_{fr}$  --- 制动电流， $I_{fop.min}$  --- 最小动作电流；

$I_{fs1}$  --- 制动电流拐点 1（取  $I_e$ ）， $I_{fs2}$  --- 制动电流拐点 2（取  $3I_e$ ）；

$k_{f1}$  --- 斜率 1（取 0.5）， $k_{f2}$  --- 斜率 2（取 0.7）；

$I_e$  --- 基准侧额定电流（高压侧）。

分侧比率差动保护经过 CT 断线判别(可选择)和 CT 饱和判别闭锁后出口。

闭锁条件：CT 断线判别(可选择)和 CT 饱和判别。

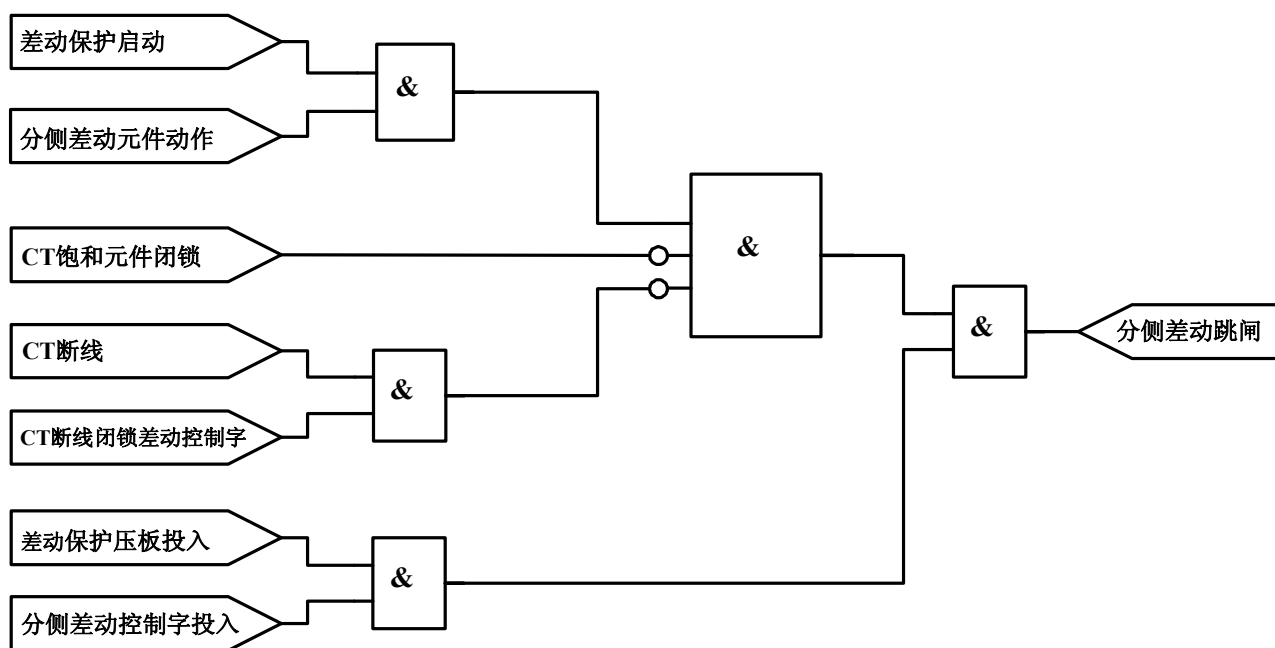


图 3.2.9 分侧差动保护逻辑图

### 3.2.5 励磁涌流判据

变压器在空投或区外故障切除电压恢复过程中，变压器内部会产生励磁涌流，装置需配备涌流判据，本装置配置的涌流判据包括二次谐波制动判据和波形分析制动判据。

#### 1. 二次谐波制动判据

二次谐波制动是利用变压器励磁涌流时波形含有丰富的二次谐波这一波形特征来鉴别励磁涌流的。计算三相差流中的最大二次谐波与最大基波的比值。

$$\text{即 } \frac{\text{Max}(I_{da}^2, I_{db}^2, I_{dc}^2)}{\text{Max}(I_{da}, I_{db}, I_{dc})} \triangleright K_{2.set} \text{ 时闭锁三相差动保护。}$$

其中  $I_{da}^2, I_{db}^2, I_{dc}^2$  ——为 A,B,C 三相差流二次谐波含量；

$I_{da}, I_{db}, I_{dc}$  ——为 A,B,C 三相差流；

$K_{2.set}$  ——二次谐波制动比定值。

#### 2. 波形分析制动判据

故障时，差流基本上是工频正弦波，而励磁涌流时，有大量的谐波分量存在，波形发生畸变，间断，不对称。具体方法为将微分后的差流波形的前半周和后半周进行对称性比较。对于励磁涌流有 1/4 周波以上的点不满足对称性，这样可以区分故障和涌流。波形对称制动为分相制动。

波形分析制动判据：

差流启动半个周波后，开始计算，判断半个周波中（24 个点）波形的不对称点数；

不对称公式：

$$\left| \frac{i_d(i)}{i_d(i \rightarrow)} - 1 \right| \geq f_{set};$$

$i_d(i)$  为滤直后的采样点差动电流， $i_d(i \rightarrow)$  为滤直后的前半周波的采样点差动电流， $f_{set}$  为不对称度

门槛，当半个周波中波形的不对称点数大于某门槛点数，则判为励磁涌流。

### 3.2.6 轻微过激磁闭锁

由于大型变压器工作磁密接近饱和磁密，故很容易过激磁。一旦过激磁，可能引起差动保护误动。变压器过激磁时，将产生很大的差流。差流中通常含有大量的五次谐波。为此本装置采用五次谐波闭锁差动保护，滤取五次谐波。计算三相差流中的最大五次谐波与最大基波的比值。当计算的比值大于闭锁定值时就闭锁三相差动保护。

$$\frac{\text{Max}(I_{da}^5, I_{db}^5, I_{dc}^5)}{\text{Max}(I_{da}, I_{db}, I_{dc})} \triangleright K_{5.set}$$

其中  $I_{da}^5, I_{db}^5, I_{dc}^5$  ——为 A,B,C 三相差流五次谐波含量；

$I_{da}, I_{db}, I_{dc}$  ——为 A,B,C 三相差流；

$K_{5.set}$  ——五次谐波制动比定值。

### 3.2.7 CT 饱和判据

为防止在变压器区外故障等状态下 CT 的暂态与稳态饱和所引起的稳态比率差动保护误动作，装置中有抗 CT 饱和判据。

根据饱和时差流的特征来进行区内外 CT 饱和的判别。区外故障时，饱和 CT 在一次电流过零点附近 CT 会退出饱和，也存在一定时间能够正确传变一次电流。在 CT 能够正确传变期间，区外故障时保护是检测不到差流的，即检测到的差流是不连续的。根据检测的差流不连续点数来识别区内外饱和，即当连续检测到的无差流点数大于某固定门槛点数时，认为区外故障引起的 CT 饱和。为提高抗 CT 饱和判据的可靠性，增加谐波判据，利用二次电流中的二次和三次谐波的含量来判别 CT 是否饱和，若二次谐波或三次谐波的含量大于某一门槛时，则认为 CT 饱和。

具体判据如下：

1.  $n \geq n_{set}$ ；

2.  $\frac{I_{\gamma}^2}{I_{\gamma}} \triangleright K_{2.set}$  或  $\frac{I_{\gamma}^3}{I_{\gamma}} \triangleright K_{3.set}$ ；

其中  $n$  为检测到的连续无差流点数， $n_{set}$  为无差流点数门槛。 $I_{\gamma}^2$ ， $I_{\gamma}^3$  为电流中的二次和三次谐波， $I_{\gamma}$  为电流中的基波， $K_{2.set}$ ， $K_{3.set}$  为某一比例常数。

当以上 2 个条件都满足时，判为区外饱和，闭锁差动保护。

当只有条件 2 满足时，装置自动将比例差动最小动作电流  $I_{op.min}$  提高至  $1.2 I_e$ ，斜率  $k_1$  提高至 0.7，采用单折线高值制动曲线，这样处理后可以保证差动保护的可靠性。

由于 CT 饱和判据的引入，区外故障引起的 CT 饱和不会造成误动，而在区内故障 CT 饱和时能可靠正确动作。

### 3.2.8 CT 断线判据

CT 断线判据为判别单侧 CT 断线，须同时满足以下条件：

1. 本侧  $3I_0 > 0.15$  倍本侧额定电流。
2. 本侧异常相电压无突降。
3. 本侧异常相无流并且电流突降。
4. 断线相差流  $> 0.12$  倍基准额定电流。

CT 断线闭锁差动可由控制字投退。当 CT 断线闭锁差动控制字投入时，但差动电流大于 1.2 倍额定电流时，CT 断线不闭锁保护。

**注：CT 断线告警返回需手动复归。**

### 3.3 后备保护

#### 3.3.1 相间阻抗保护

带偏移特性的阻抗保护。指向变压器的阻抗不伸出对侧母线，作为变压器部分绕组故障的后备保护，指向母线的阻抗作为本侧母线故障的后备保护。

PT 断线时，相间阻抗保护被闭锁，PT 断线后若电压恢复正常，相间阻抗保护也随之恢复正常。并可通过振荡闭锁控制字的投退来控制振荡闭锁功能是否投入。

接入装置的电流、电压均取自本侧，CT 正极性在母线侧。

相间阻抗算法为（AB 相为例）： $Z_{AB} = \frac{\dot{U}_{AB}}{\dot{I}_{AB}}$ ；

阻抗元件动作特性如图 3.3.1 所示， $Z_p$  为指向变压器相间阻抗定值， $Z_n$  为指向母线相间阻抗定值， $\phi$  为阻抗角。

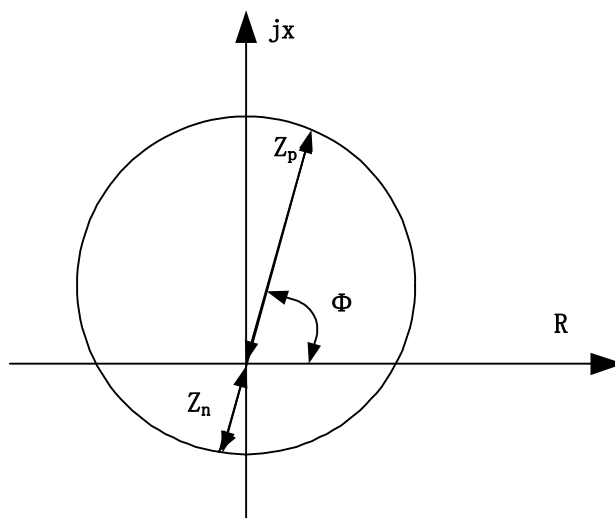


图 3.3.1 相间阻抗元件动作特性

相间阻抗动作条件：

1. 后备保护启动；
2. 相间阻抗  $Z_{AB}$ 、 $Z_{BC}$ 、 $Z_{CA}$  中任一阻抗值落在阻抗圆中；
3. 故障相 PT 未断线；
4. 压板控制字投入；
5. 振荡闭锁开放。

相间保护逻辑框图如下：

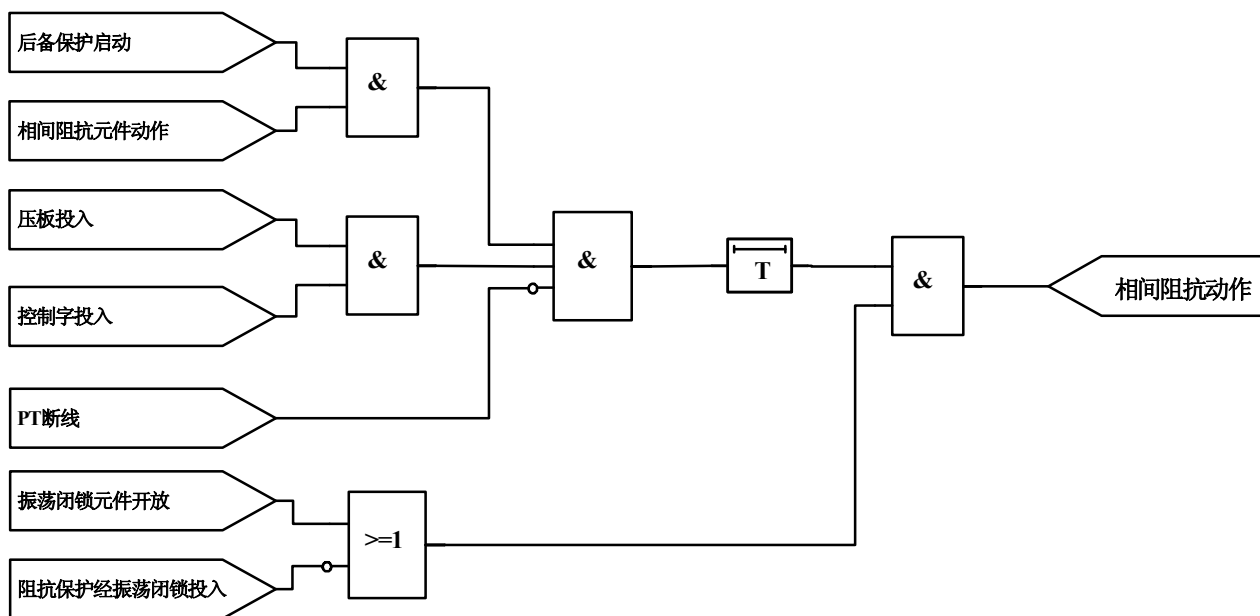


图 3.3.2 相间阻抗保护逻辑框图

阻抗 I 段保护固定经振荡闭锁，阻抗 II 段保护固定不经振荡闭锁。

### 3.3.2 接地阻抗保护

接地阻抗保护通常用于大型变压器高中压侧，作为变压器内部及引线、母线、相邻线路接地故障后备保护。阻抗特性为具有偏移特性的阻抗圆，并经零序电流闭锁。PT 断线时，接地阻抗保护被闭锁，PT 断线后若电压恢复正常，接地阻抗保护也随之恢复正常。

接入装置的电流、电压均取自本侧，CT 正极性在母线侧。

方向指向变压器的接地阻抗算法为（A 相为例）： $Z_A = \frac{\dot{U}_A}{\dot{I}_A}$ ；

方向指向母线的接地阻抗算法为（A 相为例）： $Z_A = \frac{\dot{U}_A}{\dot{I}_A - Kz \cdot 3\dot{I}_0}$ ；

其中： $Kz = (Z_0 - Z_1)/3Z_1$ ， $Z_0$  和  $Z_1$  为线路零序阻抗和正序阻抗。 $Kz$  为接地阻抗零序补偿系数。

接地阻抗元件动作特性如图 3.3.3 所示， $Z_p$  为阻抗元件指向变压器接地阻抗定值， $Z_n$  为指向母线接地阻抗定值， $\phi$  为阻抗角。



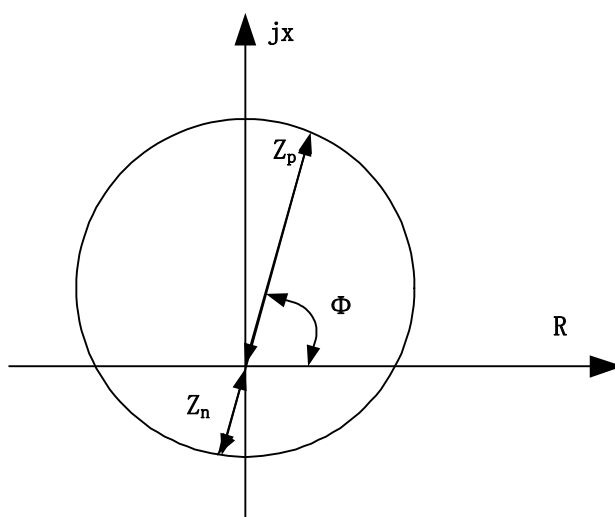


图 3.3.3 接地阻抗元件动作特性

接地阻抗动作条件：

1. 后备保护启动；
2. 接地阻抗  $Z_A$ 、 $Z_B$ 、 $Z_C$  中任一阻抗值落在阻抗圆中；
3. 故障相 PT 未断线；
4. 压板控制字投入；
5. 振荡闭锁开放。

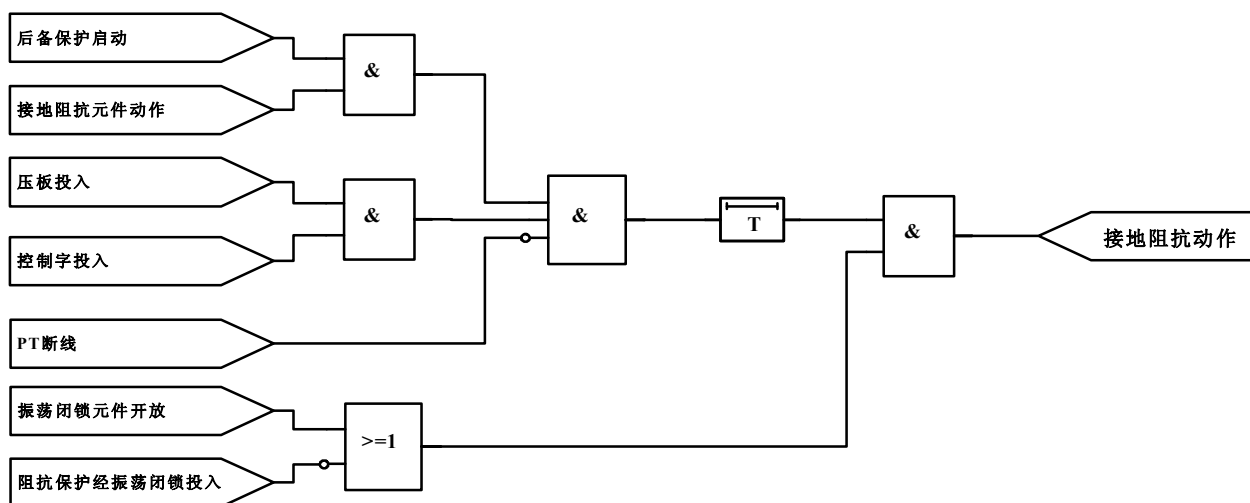


图 3.3.4 接地阻抗保护逻辑框图

阻抗 I 段保护固定经振荡闭锁，阻抗 II 段保护固定不经振荡闭锁。

### 3.3.3 振荡闭锁判据

为防止系统振荡过程中，阻抗元件误动，装置配置有阻抗振荡闭锁元件，可通过控制字投退，阻抗元件的振荡闭锁分两个部分：

1. 不对称故障开放元件：

不对称故障时，振荡闭锁回路可由下元件开放：

$$|I_2| \quad |I_0| > m |I_1| ;$$

其中： $m$  为某一固定比例常数，取值是根据最不利的系统条件下，振荡又区外故障时振荡闭锁不开放为条件验算，并留有相当裕度的，取 $m=0.66$ 。

## 2. 对称故障开放元件：

如发生三相故障，由于没有零序负序电流，装置中另外设置了专门的振荡判别元件，测量振荡中心电压：

$$|U \cos \lambda| \geq \left| E \cos \frac{\lambda}{2} \right| \leq k U_n;$$

$E$  为系统的电势， $\lambda$  为两侧电势相角差，在  $0^\circ \sim 360^\circ$  之间变化。

$U$  为母线电压， $\lambda$  为电流滞后于电压的相角。

当系统发生振荡时， $U \cos \lambda$  将随  $\lambda$  的变化而变化。当  $\lambda = 0^\circ$  时， $|U \cos \lambda| = 1$ ，当  $\lambda = 180^\circ$  时， $|U \cos \lambda| = 0$ 。则可以求出满足  $|U \cos \lambda| = k$  时， $\lambda$  的临界角为  $180^\circ - \lambda$ ；即在振荡过程中，当  $180^\circ - \lambda < \lambda < 180^\circ + \lambda$  时，按  $U \cos \lambda$  判据工作的元件也会动作，为了避免该元件在振荡时动作，附加了一段延时。

对于不同的  $k$ ， $t = \frac{\lambda}{180} T_z$ 。

$T_z$  ---系统振荡周期，最大考虑 3s。

在发生故障时，弧光电阻压降  $U_c$  一般小于  $0.05 U_n$ ，可以通过测量弧光压降来识别故障和系统振荡。计算弧光压降的公式为：

$$U_c = U_1 \cos \gamma \approx 10^\circ;$$

$U_1$  为正序电压， $\gamma$  为测量的电压电流之间相角，考虑到有电阻的存在，计算时需要进行补偿，补偿角度为  $10^\circ$ 。

综上，为保证灵敏性和可靠性，取  $k$  用 0.055 和 0.2 快慢两种系数来判别振荡：

(1) 当  $|U_c| \leq 0.055 U_n$  时，延时 100ms 开放阻抗保护；

(2) 当  $|U_c| \leq 0.2 U_n$  时，延时 350ms 开放阻抗保护。

## 3.3.4 复合电压闭锁过流保护

复合电压闭锁过流保护作为外部相间短路和变压器内部相间短路的后备保护。采用复合电压闭锁防止误动。延时跳开变压器各侧断路器。

### 1) 过流元件

电流取自本侧 CT。动作判据为： $(I_a > I_{L.set})$  或  $(I_b > I_{L.set})$  或  $(I_c > I_{L.set})$ 。

其中  $I_a$ 、 $I_b$ 、 $I_c$  为三相电流， $I_{L.set}$  为过流定值。

### 2) 复合电压元件

复合电压指相间低电压或负序电压。

其动作判据为  $(U_{ab} < U_{LL.set})$  或  $(U_{bc} < U_{LL.set})$  或  $(U_{ca} < U_{LL.set})$  或  $(U_2 > U_{2.set})$ 。

其中： $U_{ab}$ 、 $U_{bc}$ 、 $U_{ca}$  为线电压， $U_{LL.set}$  为低电压定值；

$U_2$  为负序电压， $U_{2.set}$  为负序电压定值。

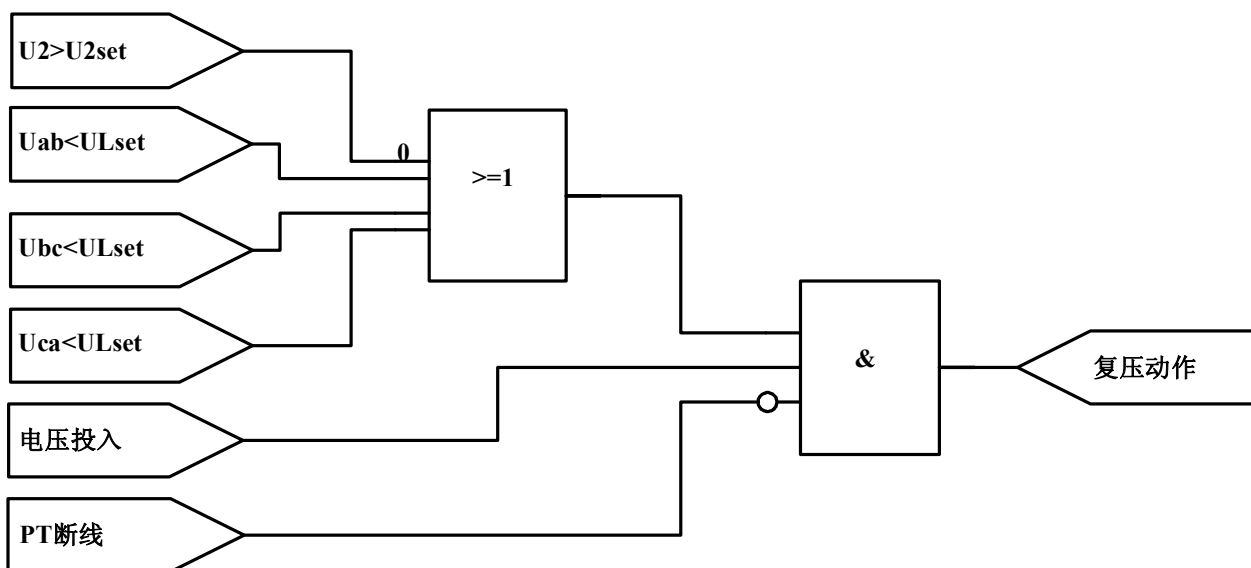


图 3.3.5 一侧复压逻辑框图

变压器各侧的复压过流保护均经复合电压闭锁。

高中压侧的复压元件默认为各侧复压的“或”逻辑作为开放条件，低压侧复压元件只取本侧复压。

PT 断线对复合电压元件影响：当高中压侧判断出本侧 PT 异常时，本侧复压元件不会满足条件，本侧复合电压过流保护经其它侧复合电压开放。低压侧 PT 断线时，退出低压侧复压过流的复压元件，低压侧复压过流默认为纯过流。

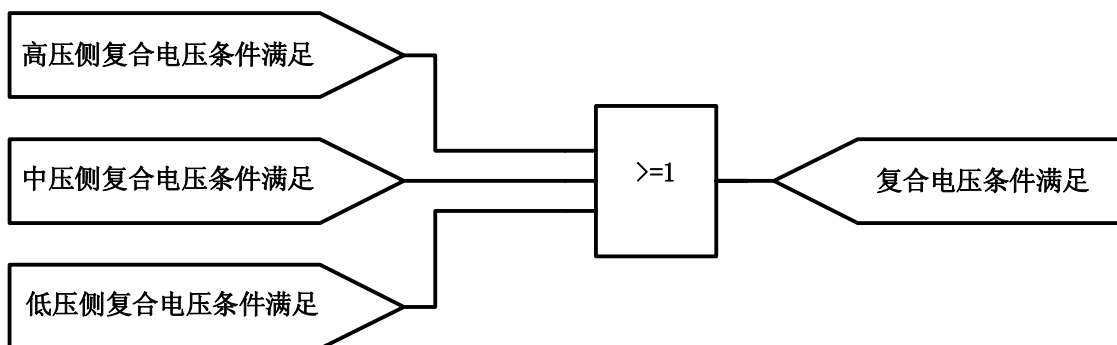


图 3.3.6 高、中、低三侧复压

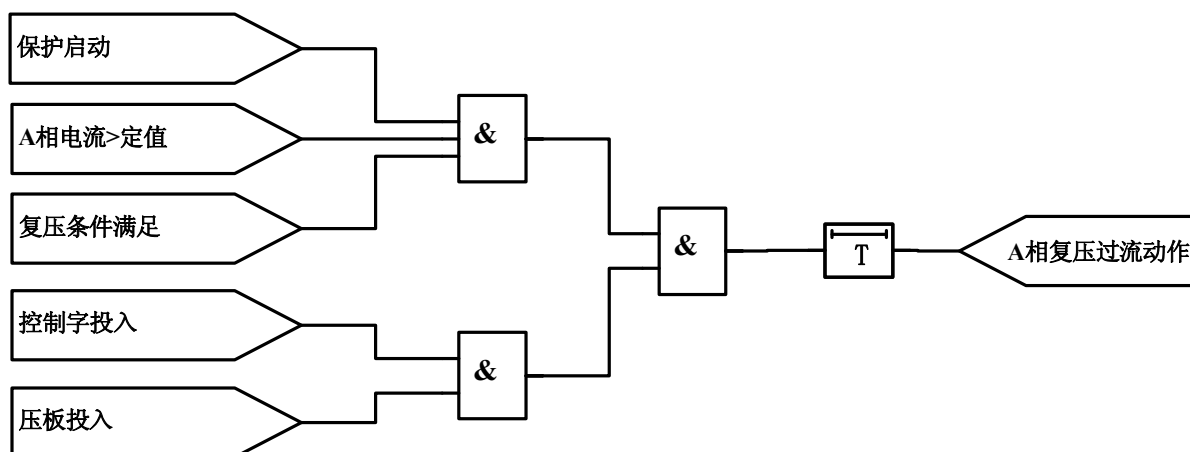


图 3.3.7 复合电压过流保护（以 A 相过流为例）逻辑框图

### 3.3.5 零序方向过流保护

方向元件所采用的零序电流、零序电压为各侧自产的零序电流、零序电压。

#### 1、零序过流元件

零序过流元件可根据实际需求，确定选择自产零序  $3I_0 = I_a + I_b + I_c$  或专有零序，其动作判据为：

$$3I_0 > I_{0L.set}$$

其中为  $I_a$ 、 $I_b$ 、 $I_c$  三相电流， $I_{0L.set}$  为零序过流定值。

#### 2、方向元件

当方向指向指向变压器时，灵敏角  $-90^\circ$ ；指向母线（系统）时，灵敏角  $90^\circ$ 。其动作特性见图 3.3.8。

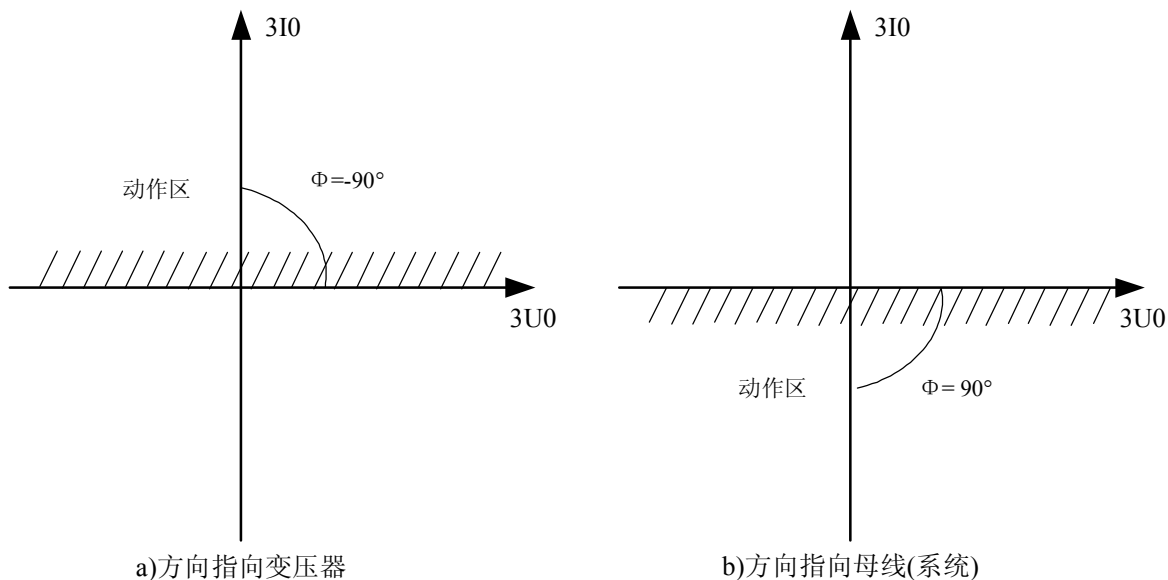


图 3.3.8 零序方向元件动作特性

PT 断线时，方向元件退出。

注：220kV 浙江、江苏等地方版本零序方向元件，当方向指向指向变压器时，灵敏角  $-105^\circ$ ；指向母线（系统）时，灵敏角  $75^\circ$ 。

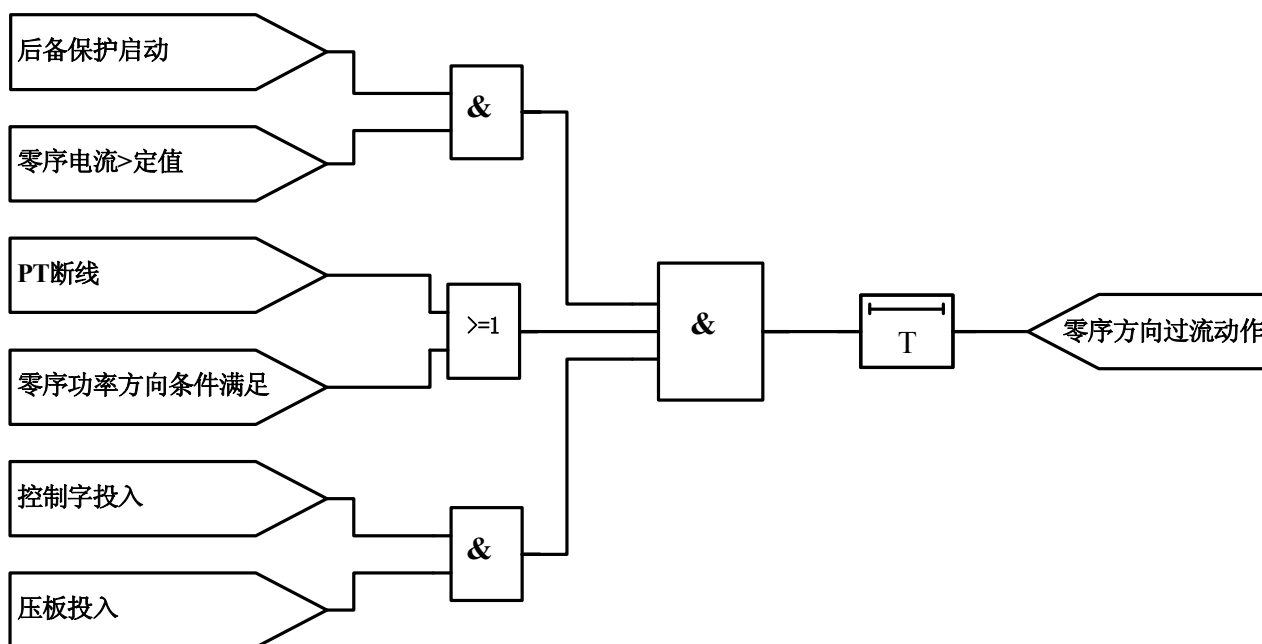


图 3.3.9 零序方向过流保护逻辑框图

### 3.3.6 零序过流保护

零序过流所采用的零序电流可根据实际需求，确定选择采用各侧的自产零序电流  $3I_0$  或专有零序电流。

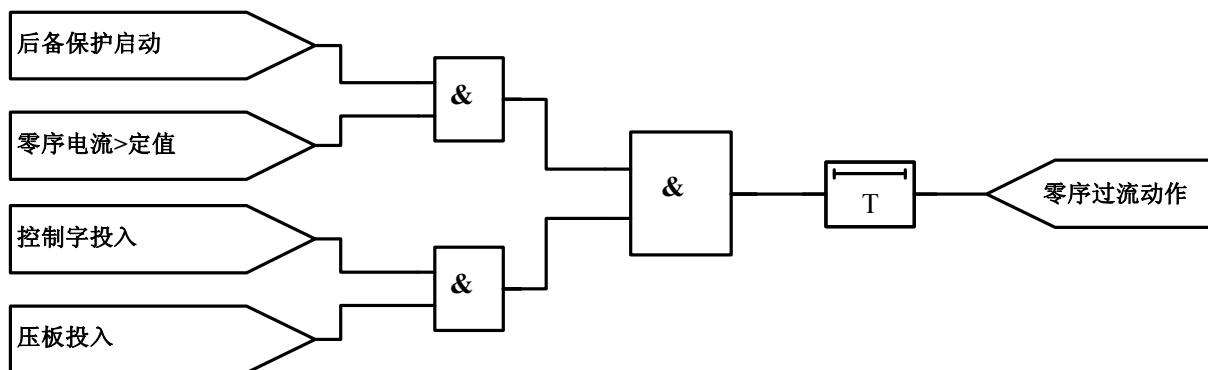


图 3.3.10 零序过流保护逻辑图

自耦变取自产零序电流  $3I_0$ 。

### 3.3.7 过激磁保护

过激磁保护装设在不带分接头调压的那一侧，反应大型变压器因为电压升高或频率低，而使变压器工作在磁密饱和段，使变压器励磁电流增大，变压器发热严重而损坏。

过激磁程度可以用过激磁倍数来表示：
$$N = \frac{B}{B_n} = \frac{U/f}{U_n/f_n}$$

式中： $N$  —— 过激磁倍数；

$B, B_n$  —— 变压器铁芯磁通密度的实际值和额定值；

$U, U_n$  —— 加在变压器绕组的实际电压和额定电压；

$f, f_n$  —— 实际频率和额定频率。

装置设定时限告警和反时限跳闸，反时限动作特性为七段式折线易于过激磁动作特性曲线拟合。过激磁基准电压采用高压侧额定相电压（铭牌电压），反时限特性分成 7 段，范围为 1.1~1.4，级差为 0.05。

装置设定过激磁动作门槛  $N_{set1}$ ，见定值中“反时限过激磁 1 段倍数”，每段级差为 0.05。

变压器铁芯磁通密度基准值  $B_n$  为：

$$B_n = \frac{U_T}{U_{PT}} * \frac{100}{\sqrt{3} * 50};$$

$U_T$  为设备参数定值中变压器高压侧额定铭牌电压； $U_{PT}$  为设备参数定值中的高压侧 PT 一次值。

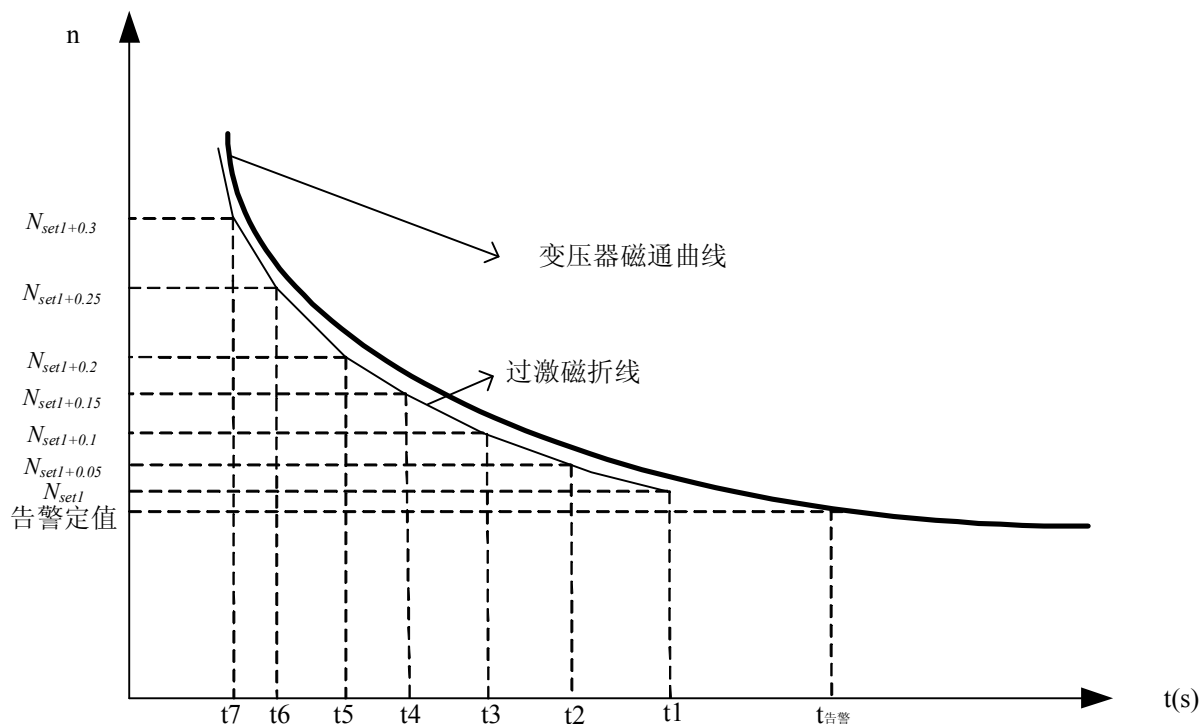


图 3.3.11 反时限过激磁定值示意图

### 3.3.8 反时限零序过流保护

反时限保护元件是动作时限与被保护线路中电流大小自然配合的保护元件，当电流大时，保护动作时限短，而当电流小时，动作时限长。可同时满足速动性和选择性的要求。

反时限零序过流保护元件采用的反时限曲线公式如下：

$$t = \frac{0.14T_p}{\left(\frac{I}{I_p}\right)^c - 1}$$

$T_p$  为零序反时限时间常数；

$I_p$  为反时限零序电流基准电流；

$C$  为零序反时限特性常数，固定为普通反时限 0.02。

$I$  为故障电流；

$t$  为跳闸时间。

说明：零序反时限保护启动计时门槛为零序电流大于 1.1 倍基准值，当前 3I0 大于反时限零序电流启动值，且累计时间大于 90s 时，只告警不跳闸，并闭锁保护该项功能。

### 3.3.9 间隙保护

间隙过流、过压保护作为变压器中性点经间隙接地运行时的接地故障后备保护。当间隙被击穿，经间隙的电流大于整定值时，保护延时跳闸。当间隙未被击穿而间隙零序电压大于整定值时，保护延时跳闸。

#### 1. 间隙过流保护判据为：

$$(3I_0 > I_{0g.set}) \text{ 或 } (3U_0 > U_{0g.set});$$

间隙过流元件为防止间隙间歇性击穿而采用过流和过压的或门逻辑。

#### 2. 间隙过压保护判据为：

$$3U_0 > U_{0g.set}.$$

其中：3I<sub>0</sub>——间隙电流，取自保护装置侧中性点间隙 CT；

I<sub>0g</sub>——间隙过流定值；

3U<sub>0</sub>——间隙零序电压，取自保护装置侧开口三角形电压；

U<sub>0g</sub>——间隙零序过压定值。

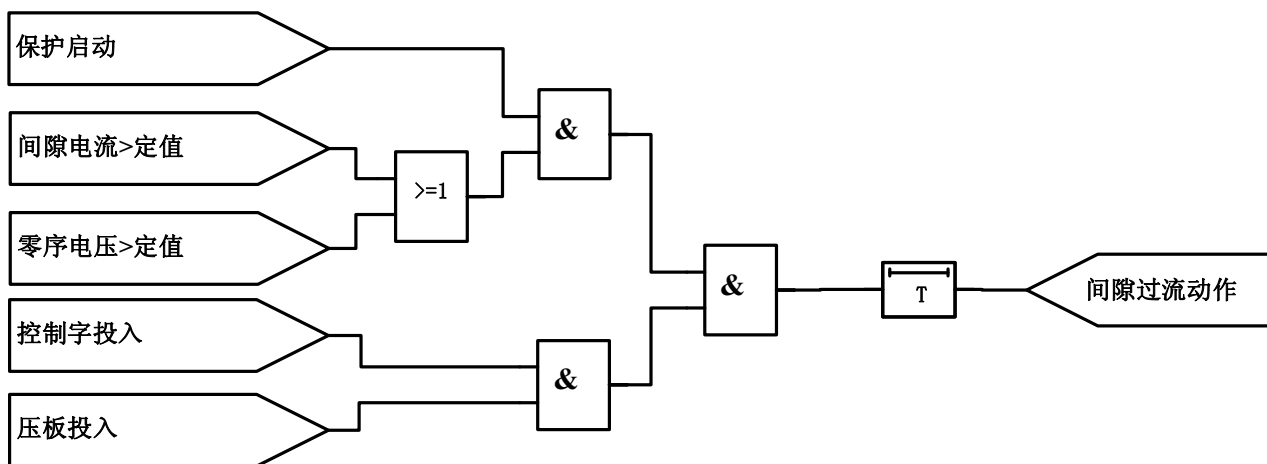


图 3.3.12 间隙过流逻辑框图

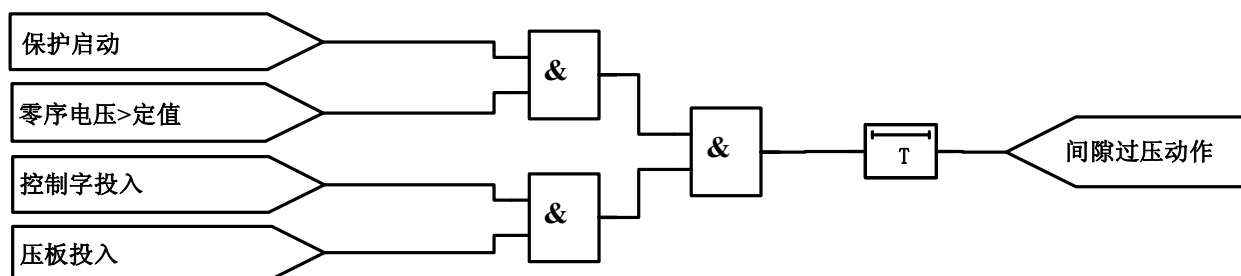


图 3.3.13 间隙零序过压逻辑框图

### 3.3.10 母差联跳保护

母差失灵动作接点开后，经灵敏的、不需整定的电流元件并带 50 ms 延时后跳变压器各侧断路器。

母差联跳的开入为一常开、一常闭大功率双开入。

失灵开入节点长期开入时发告警，长期开入时间告警时间为 6s，开入告警时闭锁高压侧失灵保护动作，当开入返回时，告警自动返回。

过流元件说明：

母差失灵联跳保护的电流元件判别分为开放电流元件和无流闭锁元件。

#### 1) 开放电流元件

相电流突变量元件：取高压侧电流，相电流突变量门槛默认为 0.2 倍额定电流。

零序电流元件：取高压侧电流，门槛默认为 0.2 倍额定电流。

负序电流元件：取高压侧电流，门槛默认为 0.2 倍额定电流。

三个电流元件为或门关系。

#### 2) 无流闭锁元件

当高压侧三相均无流时，闭锁母差联跳失灵保护。

高压侧失灵开入为双开入，经大功率中间继电器，一常开，一常闭。如保护未启动，而失灵开入长时间开入（6S），装置发“高压侧失灵开入异常”告警。

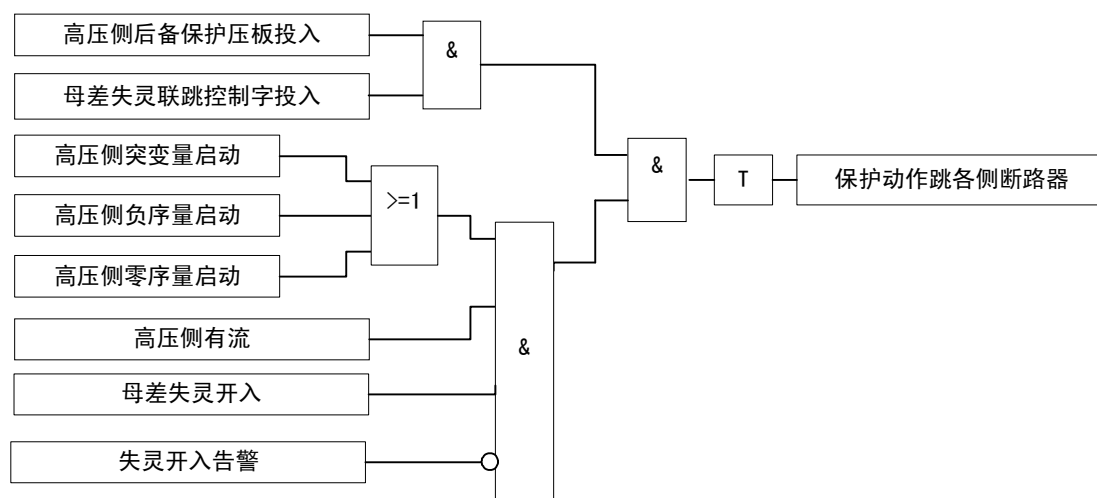


图 3.3.14 母差联跳保护逻辑框图

### 3.4 告警功能及其它辅助功能

#### 3.4.1 差流越限告警

纵差设有差流越限告警功能。它主要起告警作用，提醒运行人员及时查找问题。

差流越限门槛为差动定值的 0.33 倍（最小为保护的无流门槛，取  $0.04I_n$ ， $I_n$ —CT 二次额定电流值），延时时间固定为 6 s。

#### 3.4.2 过负荷通风启动

过负荷通风启动取高压侧三相电流，动作定值及延时定值均可整定。

#### 3.4.3 过负荷闭锁调压

过负荷闭锁调压取高压侧三相电流，动作定值及延时定值均可整定。

#### 3.4.4 过负荷告警

过负荷保护可装设在高、中、低压侧。它主要起告警作用，提醒运行人员及时调整变压器运行方式。过负荷告警默认投入。低压侧过负荷电流为低压侧各分支的合电流。

#### 3.4.5 PT 异常判别

PT 断线判据一：单相或两相断线



在不启动和零序电压大于 15V 的条件下单相电压  $U_a$ ,  $U_b$ ,  $U_c$  任一相小于 40V。（其设定值程序内定不可调整）。

#### PT 断线判据二：判三相断线

在不启动和零序电压小于 15V 的条件下满足“三相电压均小于 8V”或“负序电压大于 8V”则判三相 PT 断线。

#### 3.4.6 零序过电压告警

零序过电压告警功能装设在低压侧。它主要起告警作用，提醒运行人员及时查找问题。零序过电压告警可经控制字投入。

#### 3.4.7 电压压板的相关说明

对于电压压板，正常运行时固定投入，当该侧 PT 检修时退出。当退出电压压板时，保护装置不再判别 PT 断线（不发 PT 断线告警信号），但保护逻辑按照该侧 PT 断线时处理，即：

1) 当退出电压压板时，阻抗保护退出，过激磁保护退出，复压闭锁方向过流保护的方向元件退出，对于高后备单元，复压元件由其它侧开放，本侧复压不再开放其他侧；零序方向过流保护的方向元件退出。

2) 对于 220kV 及以上电压等级的低后备单元和低后备保护，当退出电压压板时，退出复压元件，低压侧复压过流默认为纯过流。

3) 对于对于 110kV 及以下电压等级的低后备保护，当退出电压压板时，根据“PT 断线退复压闭锁”控制字来选择处理方式。当“PT 断线退复压闭锁”控制字设定为“退出”时，退出复压元件，低压侧复压过流默认为纯过流；当“PT 断线退复压闭锁”控制字设定为“不退出”时，退出本侧复压元件，本侧复合电压过流保护由其它侧复合电压开放。

#### 3.4.8 数字化采样异常处理

数字化采样中主要影响保护应用的异常主要分为两类：数据无效（如通信中断和丢点等）和同步异常。数据无效又分为电流数据无效和电压数据无效。

##### 1. 电流数据异常对保护的影响

###### (1) 差动保护

对于交流通道的电流数据无效，瞬时闭锁相关差动保护，当数据无效返回后并经短延时开放相关差动保护。

###### (2) 后备保护

根据出现数据异常侧，闭锁相关侧后备保护中相关保护功能。即：

a) 当三相电流中任意一相电流数据异常时，闭锁本侧的阻抗保护、复压闭锁方向过流、复压闭锁过流、零序过流取自产的保护等。

b) 当外接零序电流数据异常时，闭锁取外接的零序电流保护。

c) 当间隙电流数据异常时，闭锁间隙过流保护中的间隙电流判据，但不闭锁零序过压判据。

d) 当间隙零序电压数据异常时，闭锁间隙零序过压保护。

##### 2. 相电压数据异常

根据出现电压数据异常侧，按照该侧 PT 断线的保护逻辑处理。

##### 3. 同步异常

任意一侧电流数据同步异常时，只闭锁相关的差动保护。后备保护不做处理。如果该侧电压同步异常，

不做处理。

数字化采样中出现的异常状况均按侧分别延时 1S 后告警。

#### 3.4.9 数字化采样检修标志处理

智能变电站数字化保护装置根据合并单元和保护装置的检修状态来确定通道数据是否有效。合并单元和保护装置的检修状态一致时本侧数据有效，不一致时无效。处理如下表所示：

采样数据测试状态	装置本地检修状态	通道数据有效标志
测试态	检修态	有效
非测试态	非检修态	有效
非测试态	检修态	无效
测试态	非检修态	无效

#### 3.4.10 软压板定值的相关说明

智能变电站变压器保护除检修压板可为硬压板模式外，其余压板均固定为软压板模式。

##### 1) 保护功能软压板

如差动保护压板、高后备保护压板、中后备保护压板、低后备保护压板和 PT 投入压板等。

##### 2) MU 投退软压板

即合并单元投退软压板，合并单元检修或本侧通道不用时退出本侧 MU 软压板，退出 MU 软压板后，本侧所有电流电压通道数据置 0，数据状态标志为有效。

注：当退出合并单元(含电压数据)软压板时，需退出相应侧的 PT 投入压板。若 PT 合并单元直接接入保护装置时，PT 合并单元检修或退出时，需退出相应侧的 PT 投入压板。

##### 3) GOOSE 出口软压板

相当于传统保护中的屏柜下方的出口压板，如跳高侧断路器 GOOSE 出口软压板、跳中侧断路器 GOOSE 出口软压板、跳低侧断路器 GOOSE 出口软压板、跳母联 GOOSE 出口软压板、跳分段 GOOSE 出口软压板、启动失灵 GOOSE 软压板、解母线电压闭锁软压板、闭锁备投软压板等。

本 GOOSE 出口软压板退出时光纤通信口不发送本 GOOSE 跳闸命令。

##### 4) “远方修改定值” 软压板、“远方切换定值区” 软压板、“远方控制压板” 软压板

“远方修改定值” 压板、“远方切换定值区” 压板、“远方控制压板” 压板均为远方权限最大远方就地互斥，三压板相对独立，具体解释为：

“远方修改定值” 投入时远方可修改保护定值及装置参数定值；就地不允许修改。“远方修改定值” 退出时远方不可修改修改保护定值及装置参数定值，就地可以修改。

“远方切换定值区” 投入时远方可切换定值区，就地不允许。“远方切换定值区” 退出时远方不可切换定值区，就地可以切换

“远方控制压板” 投入时远方可投退保护功能压板，就地不可投退。“远方控制压板” 退出时远方不可投退保护功能压板，就地可以投退。

##### 5) 检修压板

“检修压板”投入时远方和就地均不可投退压板、不可修改定值、不可切换定值区。

#### 4 硬件结构说明

保护装置为标准整层 4U 机箱，基本结构为整面板、背插式结构。整面板包括可触摸操作的彩色液晶显示器，信号指示灯。一个 USB 串行接口。

PST 1200U 系列变压器保护采用统一的硬件平台，其优点在于可以利用相同的硬件结构实现不同的保护功能。即基于该平台开发的保护装置，在交流量、开入量、开出量等外部输入输出，和数据处理、通讯处理方面具有相同的原理，只需少许改变装置输入输出端子定义，就可实现不同的保护功能。

装置采用背插式模块结构，具有强弱电分离、功能独立等优点。总体可分为前置模块、AC 交流模块(可选)、CPU(保护功能)模块、HMI(人机对话)模块、DIO 模块。

##### 4.1 硬件系统框图及说明

整个装置硬件结构框图如图 4.1.1:

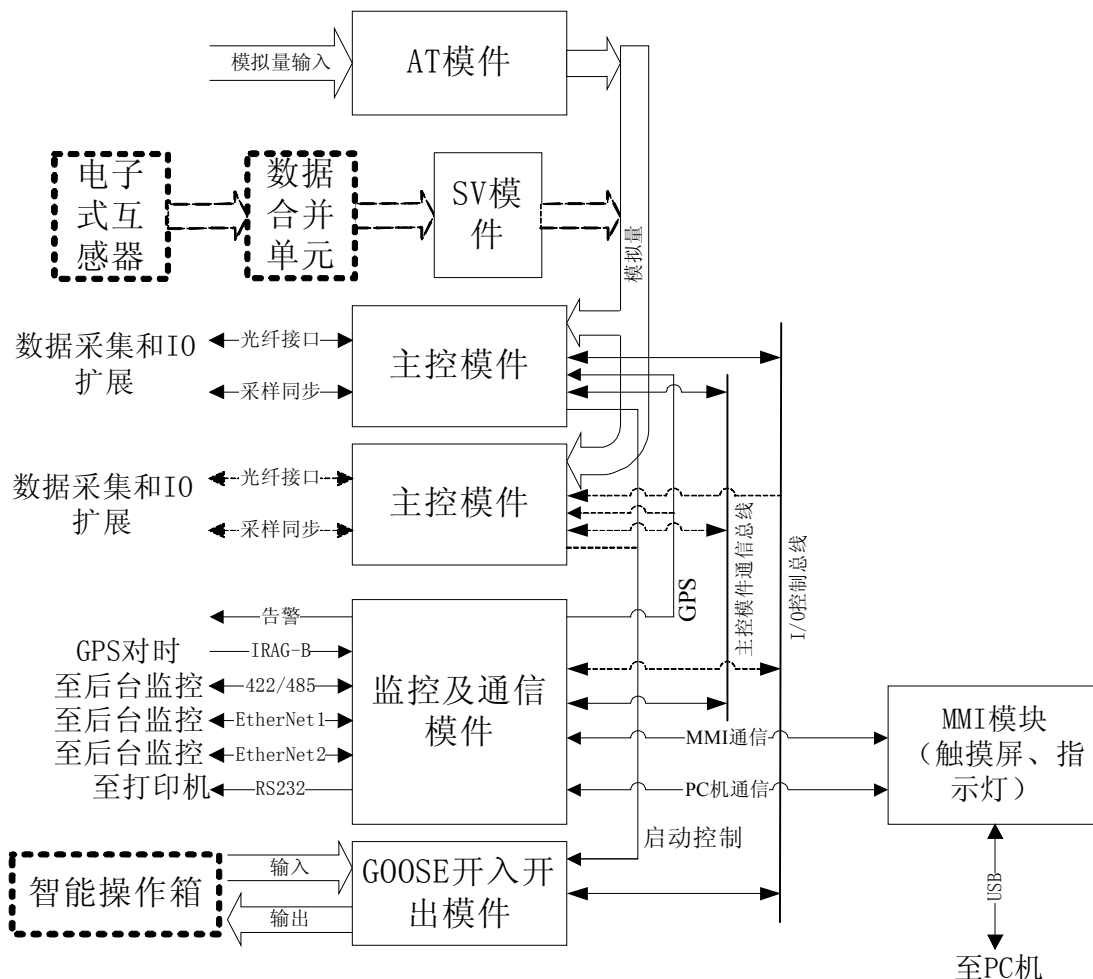


图 4.1.1 智能变电站变压器保护装置硬件结构图

装置支持传统互感器接入和电子式互感器接入。

对于传统互感器接入，交流模块 AC 将采入的电流、电压量转换为小电压信号并经低通滤波后分别进入 CPU1 和 CPU2。经 AD 转换后，进入主控模块进行保护逻辑运算及出口跳闸，同时完成事件记录、与人机对话模块 MMI 的通信。主控模块 1 和主控模块 2 是完全相同的模块，均具有独立的 AD 转换通道、定值程序储存区，可单独进行保护计算。主控模块 1 和主控模块 2 设置成双机主后一体并行工作。出口跳

闸板设有互锁回路，当主控模件 1 和主控模件 2 并行工作时，只有主控模件 1 和主控模件 2 同时出口发跳闸命令，跳闸继电器才能起动作。

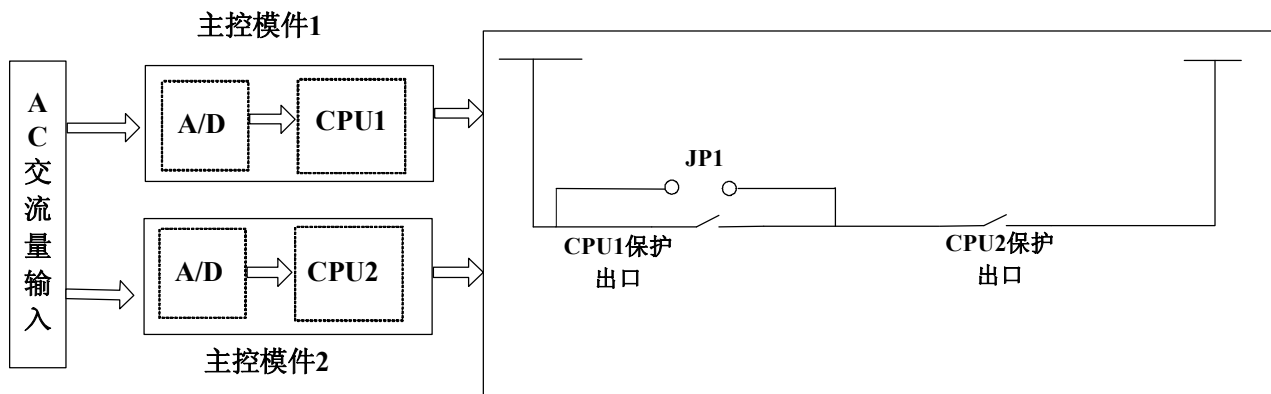


图 4.7.2 双 CPU 并行工作时出口互锁回路（传统互感器接入）

电子式互感器接入时，SV 模件接受 FT3 或 IEC 61850-9-1/2 传输来得采样数据进行预处理，后由内部协议传给保护 CPU。保护功能由一个主控 CPU 模件完成，合并器采用双采样方式时，两路采样数据一路用于启动，另一路用于保护。

在电子式互感器接入模式下，另外一个主控 CPU 模件完成测控功能，和保护功能完全独立，为可选配置。

#### 4.2 保护装置安装结构、外观

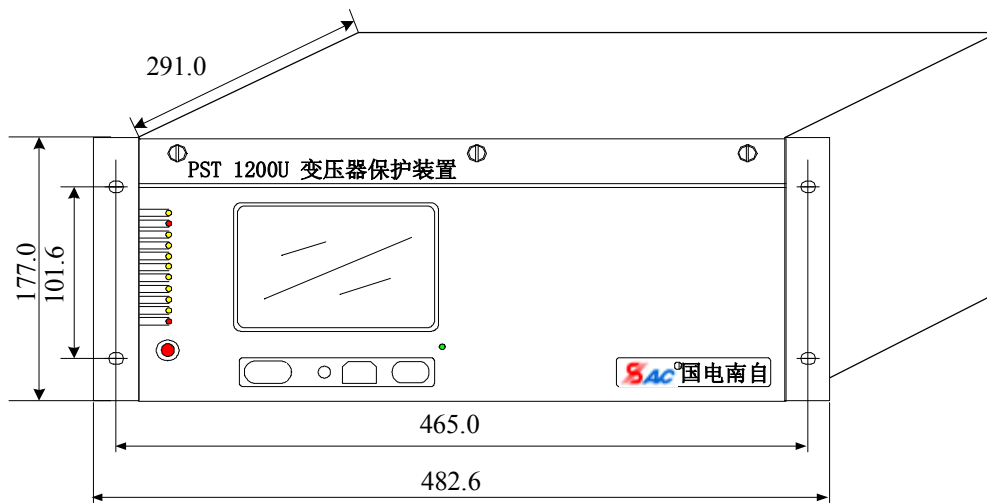


图 4.2.1 PST 1200U 系列保护机箱结构图

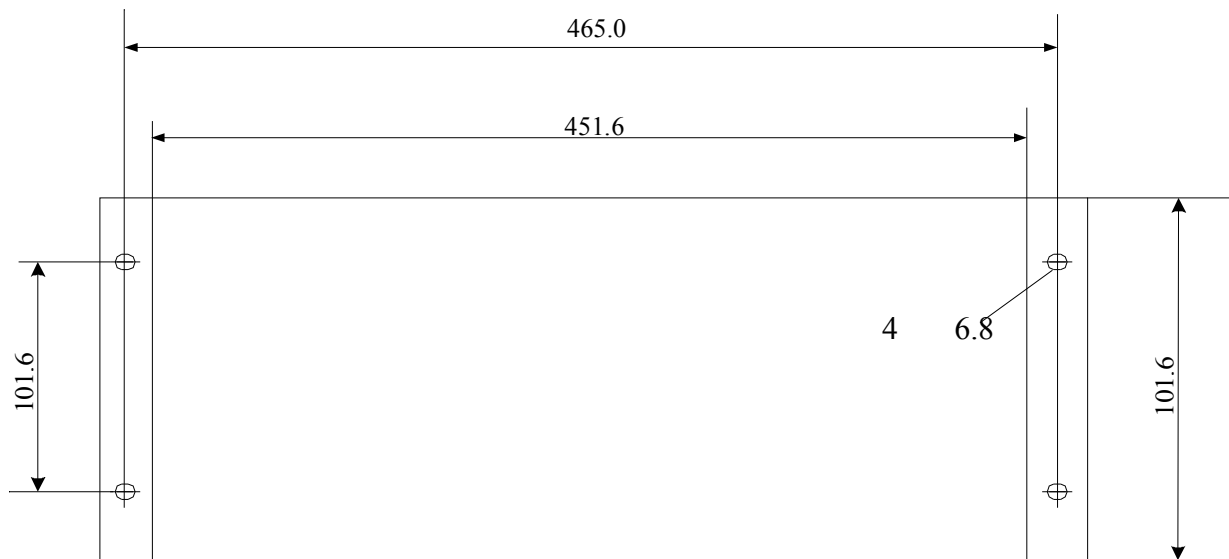


图 4.2.2 PST 1200U 系列保护屏面开孔图

### 4.3 保护装置面板布置

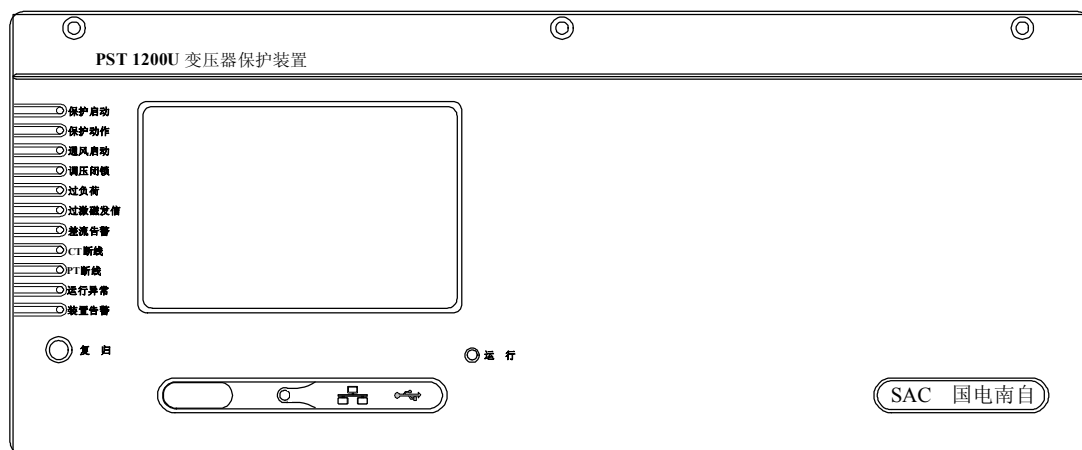


图 4.3.1 保护面板布置图

### 4.4 保护装置背板布置及端子说明

PST 1200U 变压器保护装置根据智能变电站互感器的接入模式以及是否带有测控功能，在机箱配置上主要分为三种模式：传统互感器接入模式，电子式互感器接入模式，保护测控一体模式。

下面对三种模式分别介绍。

#### 4.4.1 传统互感器接入模式

**注：**此为示例，具体工程的端子定义以实际设计图纸为准。

背面布置如下图所示。

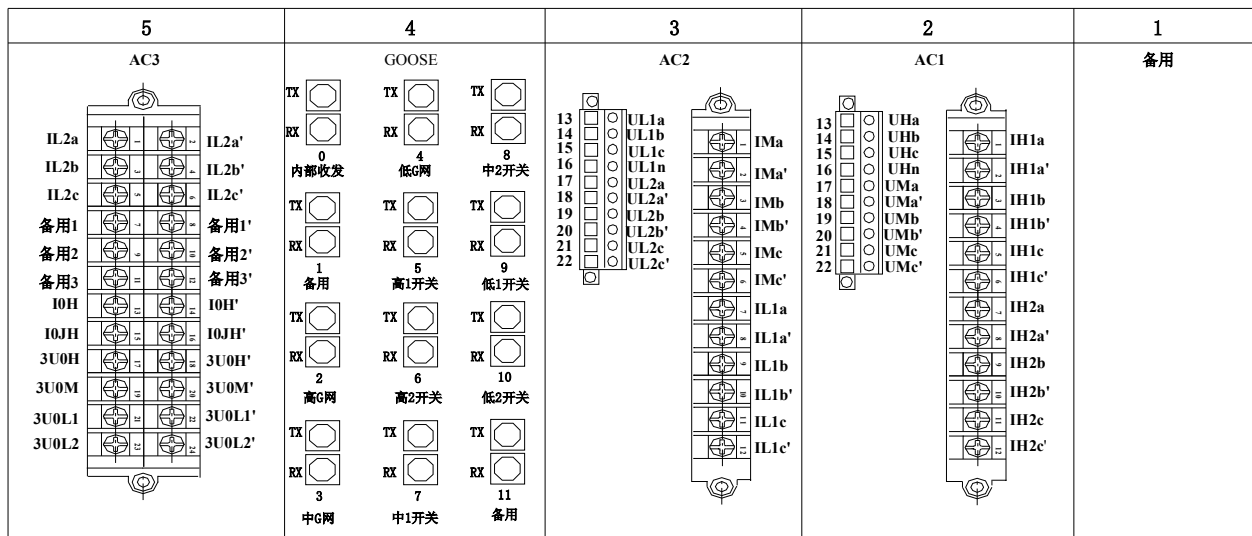


图 4.4.1 保护背板布置图(a)

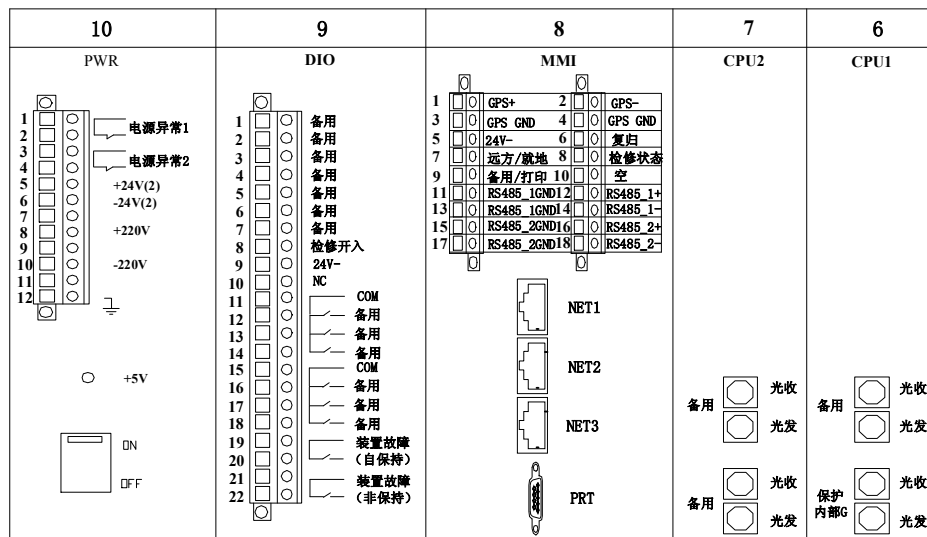


图 4.4.2 保护背板布置图(b)

保护背板端子说明：

1. AC1 模件端子 1~6 为高压 1 侧 A、B、C 三相保护电流输入。
2. AC1 模件端子 7~12 为高压 2 侧 A、B、C 三相保护电流输入。
3. AC1 模件端子 13~16 为高压侧 A、B、C 三相电压输入。端子 16 为三相电压公共端，
4. AC1 模件端子 17~22 为中压侧 A、B、C 三相电压输入。
5. AC2 模件端子 1~6 为中压侧 A、B、C 三相保护电流输入。
6. AC2 模件端子 7~12 为低压 1 侧 A、B、C 三相保护电流输入。
7. AC2 模件端子 13~16 为低压 1 侧 A、B、C 三相电压输入。端子 16 为三相电压公共端，
8. AC2 模件端子 17~22 为低压 2 侧 A、B、C 三相电压输入。
9. AC3 模件端子 1~6 为低压 2 侧 A、B、C 三相保护电流输入。
10. AC3 模件端子 13~14 为高压侧零序保护电流输入。

11. AC3 模件端子 15~16 为高压侧间隙保护电流输入。
12. AC3 模件端子 17~18 为高压侧零序电压输入。
13. AC3 模件端子 19~20 为中压侧零序电压输入。
14. AC3 模件端子 21~22 为低压 1 侧零序电压输入。
15. AC3 模件端子 23~24 为低压 2 侧零序电压输入。
16. GOOSE 模件光纤口 0 固定和保护 CPU1 板的光纤口 2 连接；
17. GOOSE 模件光纤口 1 备用；
18. GOOSE 模件光纤口 2 固定用于高压侧 GOOSE 组网；
19. GOOSE 模件光纤口 3 固定用于中压侧 GOOSE 组网；
20. GOOSE 模件光纤口 4 固定用于低压侧 GOOSE 组网；
21. GOOSE 模件光纤口 5~11 为 GOOSE 点对点连接，可根据不同工程应用灵活配置。考虑最大化配置情况，依次为高压 1 侧，高压 2 侧，中压 1 侧，中压 2 侧，低压 1 侧，低压 2 侧的 GOOSE 点对点连接。
22. CPU1 模件光纤口 2 固定和 GOOSE 模件光纤口 1-0 连接。
23. MMI 模件端子 1~2 为 GPS 对时输入的正负端，空接点和 RS485 方式可选。
24. MMI 模件端子 3~4 为 GPS 对时输入的地端。
25. MMI 模件端子 5 为复归，远方/就地，检修压板，备用/打印的 24V 负端。
26. MMI 模件端子 6 为复归开入。
27. MMI 模件端子 7 为远方就地压板开入。
28. MMI 模件端子 8 为检修压板开入。
29. MMI 模件端子 9 为备用/打印开入。
30. MMI 模件端子 12, 14 为 RS485 通信端口 1 的正负端。
31. MMI 模件端子 11, 13 为 RS485 通信端口 1 的地端。
32. MMI 模件端子 16, 18 为 RS485 通信端口 2 的正负端。
33. MMI 模件端子 15, 17 为 RS485 通信端口 2 的地端。
34. DIO 模件端子 8 为检修压板开入。
35. DIO 模件端子 9 为端子 1~8 开入的负公共端。
36. DIO 模件 19~20 为装置异常接点。
37. DIO 模件 21~22 为装置异常接点。
38. 电源模件端子 1~4 为两组装置直流消失输出接点。
39. 电源模件端子 5~6 为装置电源输出给外部使用的 24V 电源正负端。
40. 电源模件端子 8, 10 为装置电源的正负输入端。

**注：装置异常常闭接点闭合时闭锁保护。**

#### 4.4.2 电子式互感器接入模式

**注：此为示例，具体工程的端子定义以实际设计图纸为准。**

背面布置如下图所示。



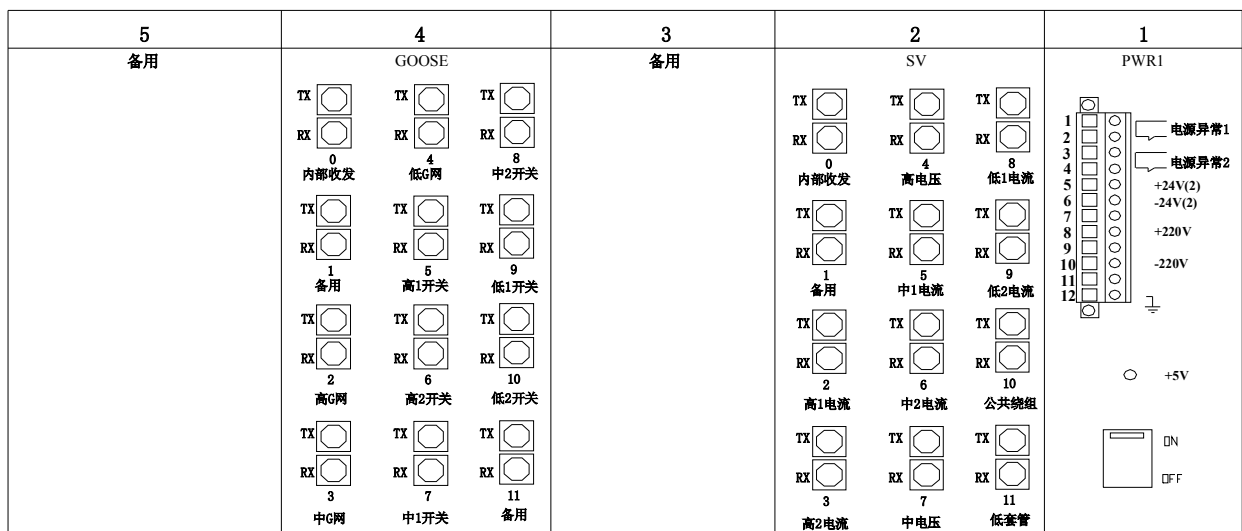


图 4.4.3 保护背板布置图(a)

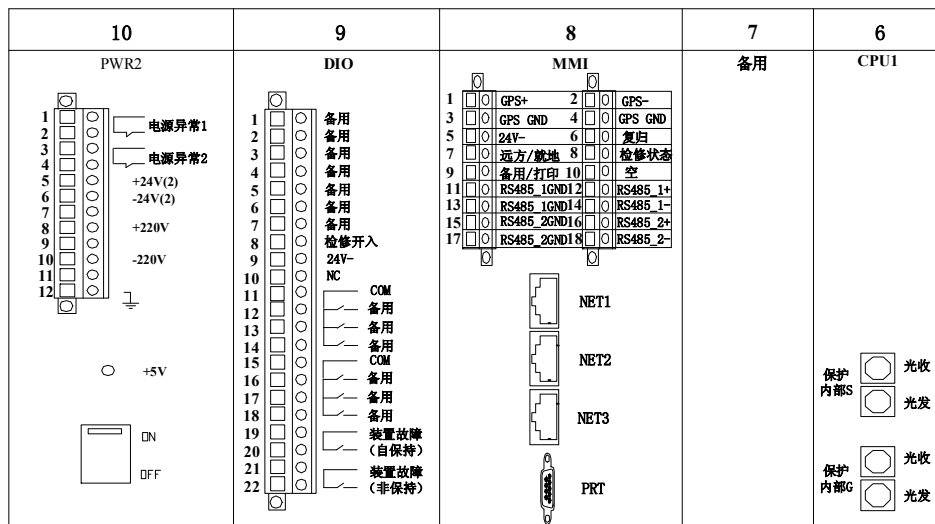


图 4.4.4 保护背板布置图(b)

1. SV 模件光纤口 0 固定用于保护 CPU 板光纤口 1 连接;
2. SV 模件光纤口 1 备用;
3. SV 模件光纤口 2~11 为 SV 点对点连接, 可根据不同工程应用灵活配置。图中所示, 依次为高压 2 侧, 高压侧电压, 中压 1 侧, 中压 2 侧, 中压侧电压, 低压 1 侧(含套管), 低压 2 侧, 公共绕组的 SV 点对点连接。
4. GOOSE 模件光纤口 0 固定和保护 CPU1 板的光纤口 2 连接;
5. GOOSE 模件光纤口 1 备用;
6. GOOSE 模件光纤口 2 固定用于高压侧 GOOSE 组网;
7. GOOSE 模件光纤口 3 固定用于中压侧 GOOSE 组网;
8. GOOSE 模件光纤口 4 固定用于低压侧 GOOSE 组网;
9. GOOSE 模件光纤口 5~11 为 GOOSE 点对点连接, 可根据不同工程应用灵活配置。图中所示, 依次为高压 1 侧, 高压 2 侧, 中压 1 侧, 中压 2 侧, 低压 1 侧, 低压 2 侧的 GOOSE 点对点连接。

10. CPU1 模件光纤口 1 固定和 SV 模件光纤口 0 连接。
11. CPU1 模件光纤口 2 固定和 GOOSE 模件光纤口 0 连接。
12. MMI 模件端子 1~2 为 GPS 对时输入的正负端，空接点和 RS485 方式可选。
13. MMI 模件端子 3~4 为 GPS 对时输入的地端。
14. MMI 模件端子 5 为复归，远方/就地，检修压板，备用/打印的 24V 负端。
15. MMI 模件端子 6 为复归开入。
16. MMI 模件端子 7 为远方就地压板开入。
17. MMI 模件端子 8 为检修压板开入。
18. MMI 模件端子 9 为备用/打印开入。
19. MMI 模件端子 12, 14 为 RS485 通信端口 1 的正负端。
20. MMI 模件端子 11, 13 为 RS485 通信端口 1 的地端。
21. MMI 模件端子 16, 18 为 RS485 通信端口 2 的正负端。
22. MMI 模件端子 15, 17 为 RS485 通信端口 2 的地端。
23. DIO 模件端子 8 为检修压板开入。
24. DIO 模件端子 9 为端子 1~8 开入的负公共端。
25. DIO 模件 19~20 为装置异常接点。
26. DIO 模件 21~22 为装置异常接点。
27. 电源模件 PWR1 端子 1~4 为两组装置直流消失输出接点。
28. 电源模件 PWR1 端子 5~6 为装置电源输出给外部使用的 24V 电源正负端。
29. 电源模件 PWR1 端子 8, 10 为装置电源的正负输入端。
30. 电源模件 PWR2 端子 1~4 为两组装置直流消失输出接点。
31. 电源模件 PWR2 端子 5~6 为装置电源输出给外部使用的 24V 电源正负端。
32. 电源模件 PWR2 端子 8, 10 为装置电源的正负输入端。

**注：装置异常常闭接点闭合时闭锁保护。**

#### 4.4.3 保护测控一体模式

**注：此为示例，具体工程的端子定义以实际设计图纸为准。**

保护测控一体模式与电子式互感器接入模式的不同仅在于保护测控一体模式机箱多 1 块 CPU（测控 CPU 或保护双 CPU）插件，背面布置如下图所示。

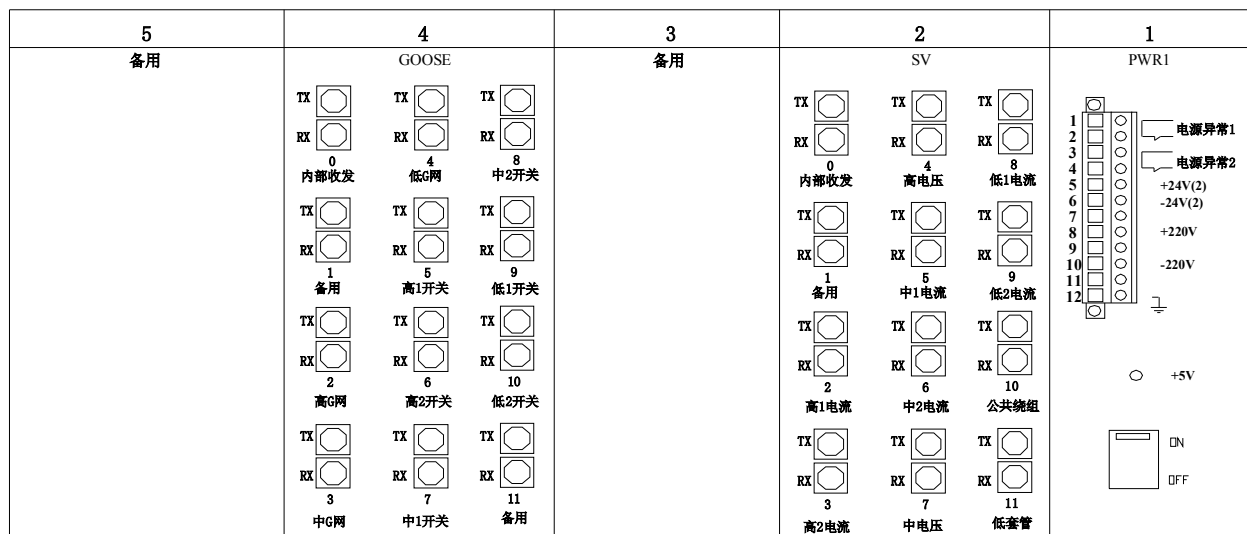


图 4.4.5 保护背板布置图(a)

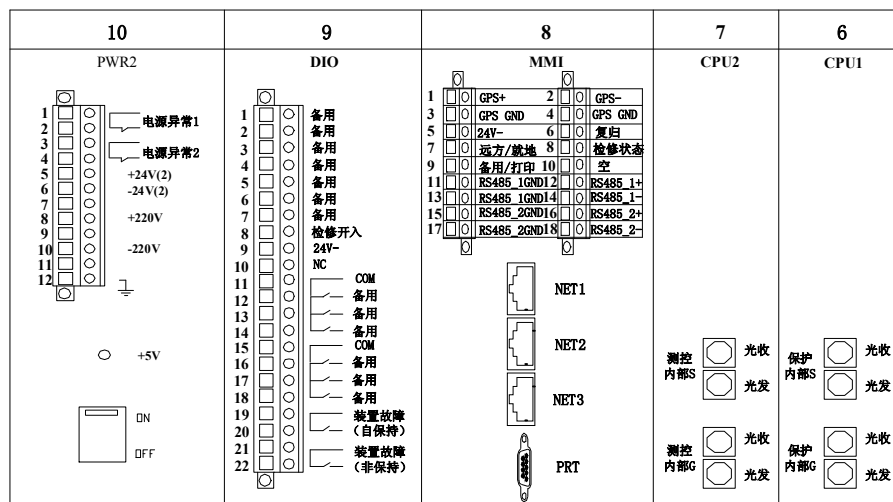


图 4.4.6 保护背板布置图(b)

- SV 模件光纤口 0 固定和保护 CPU1 板光纤口 1 连接；
- SV 模件光纤口 1 固定和测控 CPU2（保护从 CPU）板光纤口 1 连接；
- SV 模件光纤口 2 固定和测控 CPU2 板光纤口 1 连接；
- SV 模件光纤口 1-3~5，2-0~4 为 SV 点对点连接，可根据不同工程应用灵活配置。图中所示，依次为高压 2 侧，高压侧电压，中压 1 侧，中压 2 侧，中压侧电压，低压 1 侧(含套管)，低压 2 侧，公共绕组的 SV 点对点连接。GOOSE 模件光纤口 1-0 固定用于高压侧 GOOSE 组网；
- GOOSE 模件光纤口 1-1 固定和保护 CPU1 板的光纤口 2 连接；
- GOOSE 模件光纤口 1-2 固定和测控 CPU2 板光纤口 2 连接；
- GOOSE 模件光纤口 1-3 固定用于中压侧 GOOSE 组网；
- GOOSE 模件光纤口 1-4 固定用于低压侧 GOOSE 组网；
- GOOSE 模件光纤口 1-5，2-0~4 为 GOOSE 点对点连接，可根据不同工程应用灵活配置。图中所示，依次为高压 1 侧，高压 2 侧，中压 1 侧，中压 2 侧，低压 1 侧，低压 2 侧的 GOOSE 点对点连接。

10. CPU1 模件光纤口 1 固定和 SV 模件光纤口 1-1 连接。
11. CPU1 模件光纤口 2 固定和 GOOSE 模件光纤口 1-1 连接。
12. CPU2 模件光纤口 1 固定和 SV 模件光纤口 1-2 连接。
13. CPU2 模件光纤口 2 固定和 GOOSE 模件光纤口 1-2 连接。
14. MMI 模件端子 1~2 为 GPS 对时输入的正负端，空接点和 RS485 方式可选。
15. MMI 模件端子 3~4 为 GPS 对时输入的地端。
16. MMI 模件端子 5 为复归，远方/就地，检修压板，备用/打印的 24V 负端。
17. MMI 模件端子 6 为复归开入。
18. MMI 模件端子 7 为远方就地压板开入。
19. MMI 模件端子 8 为检修压板开入。
20. MMI 模件端子 9 为备用/打印开入。
21. MMI 模件端子 12, 14 为 RS485 通信端口 1 的正负端。
22. MMI 模件端子 11, 13 为 RS485 通信端口 1 的地端。
23. MMI 模件端子 16, 18 为 RS485 通信端口 2 的正负端。
24. MMI 模件端子 15, 17 为 RS485 通信端口 2 的地端。
25. DIO 模件端子 8 为检修压板开入。
26. DIO 模件端子 9 为端子 1~8 开入的负公共端。
27. DIO 模件 19~20 为装置异常接点。
28. DIO 模件 21~22 为装置异常接点。
29. 电源模件 PWR1 端子 1~4 为两组装置直流消失输出接点。
30. 电源模件 PWR1 端子 5~6 为装置电源输出给外部使用的 24V 电源正负端。
31. 电源模件 PWR1 端子 8, 10 为装置电源的正负输入端。
32. 电源模件 PWR2 端子 1~4 为两组装置直流消失输出接点。
33. 电源模件 PWR2 端子 5~6 为装置电源输出给外部使用的 24V 电源正负端。
34. 电源模件 PWR2 端子 8, 10 为装置电源的正负输入端。

**注：装置异常常闭接点闭合时闭锁保护。**

#### 4.4.4 保护 GOOSE 与 SV 虚端子描述

**注：此为按照最大化示例，具体工程的端子定义以实际设计图纸为准。**

表 4.1 GOOSE 开入虚端子表

序号	叶子节点	描述	备注
1	TEMPLATEPI01 GOINGGI01\$ST\$SPCS01\$stVal	G_高压 1 侧失灵直跳开入	
2	TEMPLATEPI01 GOINGGI01\$ST\$SPCS02\$stVal	G_高压 2 侧失灵直跳开入	3/2 接线
3	TEMPLATEPI01 GOINGGI01\$ST\$SPCS03\$stVal	G_中压侧失灵直跳开入	

表 4.2 GOOSE 开出虚端子表

序号	叶子节点	描述
----	------	----

1	TEMPLATEPI01 HPTRC1\$ST\$Tr\$general	G_跳高压 1 侧
2	TEMPLATEPI01 HPTRC2\$ST\$Tr\$general	G_跳高压 2 侧
3	TEMPLATEPI01 HMPTRC1\$ST\$Tr\$general	G_跳高母联 1
4	TEMPLATEPI01 HMPTRC2\$ST\$Tr\$general	G_跳高母联 2
5	TEMPLATEPI01 HFPTRC1\$ST\$Tr\$general	G_跳高分段 1
6	TEMPLATEPI01 HFPTRC2\$ST\$Tr\$general	G_跳高分段 2
7	TEMPLATEPI01 MPTRC1\$ST\$Tr\$general	G_跳中压 1 侧
8	TEMPLATEPI01 MPTRC2\$ST\$Tr\$general	G_跳中压 2 侧
9	TEMPLATEPI01 MMPTRC1\$ST\$Tr\$general	G_跳中母联 1
10	TEMPLATEPI01 MMPTRC2\$ST\$Tr\$general	G_跳中母联 2
11	TEMPLATEPI01 MFPTRC1\$ST\$Tr\$general	G_跳中分段 1
12	TEMPLATEPI01 MFPTRC2\$ST\$Tr\$general	G_跳中分段 2
13	TEMPLATEPI01 LPTRC1\$ST\$Tr\$general	G_跳低压 1 侧
14	TEMPLATEPI01 L1FPTC1\$ST\$Tr\$general	G_跳低 1 分段 1
15	TEMPLATEPI01 L2FPTC1\$ST\$Tr\$general	G_跳低 1 分段 2
16	TEMPLATEPI01 LPTRC2\$ST\$Tr\$general	G_跳低压 2 侧
17	TEMPLATEPI01 L1FPTC2\$ST\$Tr\$general	G_跳低 2 分段
18	TEMPLATEPI01 GODOGGIO1\$ST\$Ind1\$stVal	G_解高电压闭锁
19	TEMPLATEPI01 GODOGGIO1\$ST\$Ind2\$stVal	G_高失灵启动
20	TEMPLATEPI01 GODOGGIO1\$ST\$Ind3\$stVal	G_解中电压闭锁
21	TEMPLATEPI01 GODOGGIO1\$ST\$Ind4\$stVal	G_中失灵启动
22	TEMPLATEPI01 GODOGGIO1\$ST\$Ind5\$stVal	G_闭锁高备投
23	TEMPLATEPI01 GODOGGIO1\$ST\$Ind6\$stVal	G_闭锁中备投
24	TEMPLATEPI01 GODOGGIO1\$ST\$Ind7\$stVal	G_闭锁低 1 备投
25	TEMPLATEPI01 GODOGGIO1\$ST\$Ind8\$stVal	G_闭锁低 2 备投
26	TEMPLATEPI01 GOSigGGIO1\$ST\$Ind1\$stVal	G_保护动作
27	TEMPLATEPI01 GOSigGGIO1\$ST\$Ind2\$stVal	G_过负荷
28	TEMPLATEPI01 GOSigGGIO1\$ST\$Ind3\$stVal	G_运行异常
29	TEMPLATEPI01 GOSigGGIO1\$ST\$Ind4\$stVal	G_启动通风
30	TEMPLATEPI01 GOSigGGIO1\$ST\$Ind5\$stVal	G_闭锁调压

表 4.3 SV 虚端子表

1	TEMPLATESVLD01 SVINGGIOH1\$MX\$DelayTRtg1\$instMag\$i	SV 输入高压 1 侧合并器额定延时
2	TEMPLATESVLD01 SVINGGIOH1\$MX\$DelayTRtg1\$\$q	SV 输入高压 1 侧合并器额定延时
3	TEMPLATESVLD01 SVINGGIOH2\$MX\$DelayTRtg1\$instMag\$i	SV 输入高压 2 侧合并器额定延时
4	TEMPLATESVLD01 SVINGGIOH2\$MX\$DelayTRtg1\$\$q	SV 输入高压 2 侧合并器额定延时
5	TEMPLATESVLD01 SVINGGIOM1\$MX\$DelayTRtg1\$instMag\$i	SV 输入中压 1 侧合并器额定延时
6	TEMPLATESVLD01 SVINGGIOM1\$MX\$DelayTRtg1\$\$q	SV 输入中压 1 侧合并器额定延时
7	TEMPLATESVLD01 SVINGGIOM2\$MX\$DelayTRtg1\$instMag\$i	SV 输入中压 2 侧合并器额定延时
8	TEMPLATESVLD01 SVINGGIOM2\$MX\$DelayTRtg1\$\$q	SV 输入中压 2 侧合并器额定延时
9	TEMPLATESVLD01 SVINGGIOL1\$MX\$DelayTRtg1\$instMag\$i	SV 输入低压 1 侧合并器额定延时
10	TEMPLATESVLD01 SVINGGIOL1\$MX\$DelayTRtg1\$\$q	SV 输入低压 1 侧合并器额定延时
11	TEMPLATESVLD01 SVINGGIOL2\$MX\$DelayTRtg1\$instMag\$i	SV 输入低压 2 侧合并器额定延时
12	TEMPLATESVLD01 SVINGGIOL2\$MX\$DelayTRtg1\$\$q	SV 输入低压 2 侧合并器额定延时
13	TEMPLATESVLD01 SVINGGIOCR\$MX\$DelayTRtg1\$instMag\$i	SV 输入公共绕组侧合并器额定延时

14	TEMPLATESVLD01 SVINGGIOCR\$MX\$DelayTRtg1\$\$q	SV 输入公共绕组侧合并器额定延时
15	TEMPLATESVLD01 SVINPATCTRH1\$MX\$Amp1\$instMag\$i	高压 1 侧保护电流 A 电流采样值 1
16	TEMPLATESVLD01 SVINPATCTRH1\$MX\$Amp1\$\$q	高压 1 侧保护电流 A 电流采样值 1
17	TEMPLATESVLD01 SVINPATCTRH1\$MX\$Amp2\$instMag\$i	高压 1 侧保护电流 A 电流采样值 2
18	TEMPLATESVLD01 SVINPATCTRH1\$MX\$Amp2\$\$q	高压 1 侧保护电流 A 电流采样值 2
19	TEMPLATESVLD01 SVINPBTCTRH1\$MX\$Amp1\$instMag\$i	高压 1 侧保护电流 B 电流采样值 1
20	TEMPLATESVLD01 SVINPBTCTRH1\$MX\$Amp1\$\$q	高压 1 侧保护电流 B 电流采样值 1
21	TEMPLATESVLD01 SVINPBTCTRH1\$MX\$Amp2\$instMag\$i	高压 1 侧保护电流 B 电流采样值 2
22	TEMPLATESVLD01 SVINPBTCTRH1\$MX\$Amp2\$\$q	高压 1 侧保护电流 B 电流采样值 2
23	TEMPLATESVLD01 SVINPCTCTRH1\$MX\$Amp1\$instMag\$i	高压 1 侧保护电流 C 电流采样值 1
24	TEMPLATESVLD01 SVINPCTCTRH1\$MX\$Amp1\$\$q	高压 1 侧保护电流 C 电流采样值 1
25	TEMPLATESVLD01 SVINPCTCTRH1\$MX\$Amp2\$instMag\$i	高压 1 侧保护电流 C 电流采样值 2
26	TEMPLATESVLD01 SVINPCTCTRH1\$MX\$Amp2\$\$q	高压 1 侧保护电流 C 电流采样值 2
27	TEMPLATESVLD01 SVINPATCTRH2\$MX\$Amp1\$instMag\$i	高压 2 侧保护电流 A 电流采样值 1
28	TEMPLATESVLD01 SVINPATCTRH2\$MX\$Amp1\$\$q	高压 2 侧保护电流 A 电流采样值 1
29	TEMPLATESVLD01 SVINPATCTRH2\$MX\$Amp2\$instMag\$i	高压 2 侧保护电流 A 电流采样值 2
30	TEMPLATESVLD01 SVINPATCTRH2\$MX\$Amp2\$\$q	高压 2 侧保护电流 A 电流采样值 2
31	TEMPLATESVLD01 SVINPBTCTRH2\$MX\$Amp1\$instMag\$i	高压 2 侧保护电流 B 电流采样值 1
32	TEMPLATESVLD01 SVINPBTCTRH2\$MX\$Amp1\$\$q	高压 2 侧保护电流 B 电流采样值 1
33	TEMPLATESVLD01 SVINPBTCTRH2\$MX\$Amp2\$instMag\$i	高压 2 侧保护电流 B 电流采样值 2
34	TEMPLATESVLD01 SVINPBTCTRH2\$MX\$Amp2\$\$q	高压 2 侧保护电流 B 电流采样值 2
35	TEMPLATESVLD01 SVINPCTCTRH2\$MX\$Amp1\$instMag\$i	高压 2 侧保护电流 C 电流采样值 1
36	TEMPLATESVLD01 SVINPCTCTRH2\$MX\$Amp1\$\$q	高压 2 侧保护电流 C 电流采样值 1
37	TEMPLATESVLD01 SVINPCTCTRH2\$MX\$Amp2\$instMag\$i	高压 2 侧保护电流 C 电流采样值 2
38	TEMPLATESVLD01 SVINPCTCTRH2\$MX\$Amp2\$\$q	高压 2 侧保护电流 C 电流采样值 2
39	TEMPLATESVLD01 SVINP0TCTRH1\$MX\$Amp1\$instMag\$i	高压侧零序电流 I0 电流采样值 1
40	TEMPLATESVLD01 SVINP0TCTRH1\$MX\$Amp1\$\$q	高压侧零序电流 I0 电流采样值 1
41	TEMPLATESVLD01 SVINP0TCTRH1\$MX\$Amp2\$instMag\$i	高压侧零序电流 I0 电流采样值 2
42	TEMPLATESVLD01 SVINP0TCTRH1\$MX\$Amp2\$\$q	高压侧零序电流 I0 电流采样值 2
43	TEMPLATESVLD01 SVINP0GTCTRH1\$MX\$Amp1\$instMag\$i	高压侧间隙电流 I0G 电流采样值 1
44	TEMPLATESVLD01 SVINP0GTCTRH1\$MX\$Amp1\$\$q	高压侧间隙电流 I0G 电流采样值 1
45	TEMPLATESVLD01 SVINP0GTCTRH1\$MX\$Amp2\$instMag\$i	高压侧间隙电流 I0G 电流采样值 2
46	TEMPLATESVLD01 SVINP0GTCTRH1\$MX\$Amp2\$\$q	高压侧间隙电流 I0G 电流采样值 2
47	TEMPLATESVLD01 SVINUATVTRH\$MX\$Vol1\$instMag\$i	高压侧电压 A 电压采样值 1
48	TEMPLATESVLD01 SVINUATVTRH\$MX\$Vol1\$\$q	高压侧电压 A 电压采样值 1
49	TEMPLATESVLD01 SVINUATVTRH\$MX\$Vol2\$instMag\$i	高压侧电压 A 电压采样值 2
50	TEMPLATESVLD01 SVINUATVTRH\$MX\$Vol2\$\$q	高压侧电压 A 电压采样值 2
51	TEMPLATESVLD01 SVINUBTVTRH\$MX\$Vol1\$instMag\$i	高压侧电压 B 电压采样值 1
52	TEMPLATESVLD01 SVINUBTVTRH\$MX\$Vol1\$\$q	高压侧电压 B 电压采样值 1
53	TEMPLATESVLD01 SVINUBTVTRH\$MX\$Vol2\$instMag\$i	高压侧电压 B 电压采样值 2
54	TEMPLATESVLD01 SVINUBTVTRH\$MX\$Vol2\$\$q	高压侧电压 B 电压采样值 2
55	TEMPLATESVLD01 SVINUCTVTRH\$MX\$Vol1\$instMag\$i	高压侧电压 C 电压采样值 1
56	TEMPLATESVLD01 SVINUCTVTRH\$MX\$Vol1\$\$q	高压侧电压 C 电压采样值 1
57	TEMPLATESVLD01 SVINUCTVTRH\$MX\$Vol2\$instMag\$i	高压侧电压 C 电压采样值 2

58	TEMPLATESVLD01 SVINUCTVTRH\$MX\$Vol2\$\$q	高压侧电压 C 电压采样值 2
59	TEMPLATESVLD01 SVINU0TVTRH\$MX\$Vol1\$instMag\$i	高压侧电压零序电压采样值 1
60	TEMPLATESVLD01 SVINU0TVTRH\$MX\$Vol1\$\$q	高压侧电压零序电压采样值 1
61	TEMPLATESVLD01 SVINU0TVTRH\$MX\$Vol2\$instMag\$i	高压侧电压零序电压采样值 2
62	TEMPLATESVLD01 SVINU0TVTRH\$MX\$Vol2\$\$q	高压侧电压零序电压采样值 2
63	TEMPLATESVLD01 SVINPATCTRM1\$MX\$Amp1\$instMag\$i	中压 1 侧保护电流 A 电流采样值 1
64	TEMPLATESVLD01 SVINPATCTRM1\$MX\$Amp1\$\$q	中压 1 侧保护电流 A 电流采样值 1
65	TEMPLATESVLD01 SVINPATCTRM1\$MX\$Amp2\$instMag\$i	中压 1 侧保护电流 A 电流采样值 2
66	TEMPLATESVLD01 SVINPATCTRM1\$MX\$Amp2\$\$q	中压 1 侧保护电流 A 电流采样值 2
67	TEMPLATESVLD01 SVINPBTCTRM1\$MX\$Amp1\$instMag\$i	中压 1 侧保护电流 B 电流采样值 1
68	TEMPLATESVLD01 SVINPBTCTRM1\$MX\$Amp1\$\$q	中压 1 侧保护电流 B 电流采样值 1
69	TEMPLATESVLD01 SVINPBTCTRM1\$MX\$Amp2\$instMag\$i	中压 1 侧保护电流 B 电流采样值 2
70	TEMPLATESVLD01 SVINPBTCTRM1\$MX\$Amp2\$\$q	中压 1 侧保护电流 B 电流采样值 2
71	TEMPLATESVLD01 SVINPCTCTRM1\$MX\$Amp1\$instMag\$i	中压 1 侧保护电流 C 电流采样值 1
72	TEMPLATESVLD01 SVINPCTCTRM1\$MX\$Amp1\$\$q	中压 1 侧保护电流 C 电流采样值 1
73	TEMPLATESVLD01 SVINPCTCTRM1\$MX\$Amp2\$instMag\$i	中压 1 侧保护电流 C 电流采样值 2
74	TEMPLATESVLD01 SVINPCTCTRM1\$MX\$Amp2\$\$q	中压 1 侧保护电流 C 电流采样值 2
75	TEMPLATESVLD01 SVINPATCTRM2\$MX\$Amp1\$instMag\$i	中压 2 侧保护电流 A 电流采样值 1
76	TEMPLATESVLD01 SVINPATCTRM2\$MX\$Amp1\$\$q	中压 2 侧保护电流 A 电流采样值 1
77	TEMPLATESVLD01 SVINPATCTRM2\$MX\$Amp2\$instMag\$i	中压 2 侧保护电流 A 电流采样值 2
78	TEMPLATESVLD01 SVINPATCTRM2\$MX\$Amp2\$\$q	中压 2 侧保护电流 A 电流采样值 2
79	TEMPLATESVLD01 SVINPBTCTRM2\$MX\$Amp1\$instMag\$i	中压 2 侧保护电流 B 电流采样值 1
80	TEMPLATESVLD01 SVINPBTCTRM2\$MX\$Amp1\$\$q	中压 2 侧保护电流 B 电流采样值 1
81	TEMPLATESVLD01 SVINPBTCTRM2\$MX\$Amp2\$instMag\$i	中压 2 侧保护电流 B 电流采样值 2
82	TEMPLATESVLD01 SVINPBTCTRM2\$MX\$Amp2\$\$q	中压 2 侧保护电流 B 电流采样值 2
83	TEMPLATESVLD01 SVINPCTCTRM2\$MX\$Amp1\$instMag\$i	中压 2 侧保护电流 C 电流采样值 1
84	TEMPLATESVLD01 SVINPCTCTRM2\$MX\$Amp1\$\$q	中压 2 侧保护电流 C 电流采样值 1
85	TEMPLATESVLD01 SVINPCTCTRM2\$MX\$Amp2\$instMag\$i	中压 2 侧保护电流 C 电流采样值 2
86	TEMPLATESVLD01 SVINPCTCTRM2\$MX\$Amp2\$\$q	中压 2 侧保护电流 C 电流采样值 2
87	TEMPLATESVLD01 SVINP0TCTRM1\$MX\$Amp1\$instMag\$i	中压侧零序电流 I0 电流采样值 1
88	TEMPLATESVLD01 SVINP0TCTRM1\$MX\$Amp1\$\$q	中压侧零序电流 I0 电流采样值 1
89	TEMPLATESVLD01 SVINP0TCTRM1\$MX\$Amp2\$instMag\$i	中压侧零序电流 I0 电流采样值 2
90	TEMPLATESVLD01 SVINP0TCTRM1\$MX\$Amp2\$\$q	中压侧零序电流 I0 电流采样值 2
91	TEMPLATESVLD01 SVINP0GTCTRM1\$MX\$Amp1\$instMag\$i	中压侧间隙电流 I0G 电流采样值 1
92	TEMPLATESVLD01 SVINP0GTCTRM1\$MX\$Amp1\$\$q	中压侧间隙电流 I0G 电流采样值 1
93	TEMPLATESVLD01 SVINP0GTCTRM1\$MX\$Amp2\$instMag\$i	中压侧间隙电流 I0G 电流采样值 2
94	TEMPLATESVLD01 SVINP0GTCTRM1\$MX\$Amp2\$\$q	中压侧间隙电流 I0G 电流采样值 2
95	TEMPLATESVLD01 SVINUATVTRM\$MX\$Vol1\$instMag\$i	中压侧电压 A 电压采样值 1
96	TEMPLATESVLD01 SVINUATVTRM\$MX\$Vol1\$\$q	中压侧电压 A 电压采样值 1
97	TEMPLATESVLD01 SVINUATVTRM\$MX\$Vol2\$instMag\$i	中压侧电压 A 电压采样值 2
98	TEMPLATESVLD01 SVINUATVTRM\$MX\$Vol2\$\$q	中压侧电压 A 电压采样值 2
99	TEMPLATESVLD01 SVINUBTVTRM\$MX\$Vol1\$instMag\$i	中压侧电压 B 电压采样值 1
100	TEMPLATESVLD01 SVINUBTVTRM\$MX\$Vol1\$\$q	中压侧电压 B 电压采样值 1
101	TEMPLATESVLD01 SVINUBTVTRM\$MX\$Vol2\$instMag\$i	中压侧电压 B 电压采样值 2

102	TEMPLATESVLD01 SVINUBTVTRM\$MX\$Vol2\$\$q	中压侧电压 B 电压采样值 2
103	TEMPLATESVLD01 SVINUCTVTRM\$MX\$Vol1\$instMag\$i	中压侧电压 C 电压采样值 1
104	TEMPLATESVLD01 SVINUCTVTRM\$MX\$Vol1\$\$q	中压侧电压 C 电压采样值 1
105	TEMPLATESVLD01 SVINUCTVTRM\$MX\$Vol2\$instMag\$i	中压侧电压 C 电压采样值 2
106	TEMPLATESVLD01 SVINUCTVTRM\$MX\$Vol2\$\$q	中压侧电压 C 电压采样值 2
107	TEMPLATESVLD01 SVINU0TVTRM\$MX\$Vol1\$instMag\$i	中压侧电压零序电压采样值 1
108	TEMPLATESVLD01 SVINU0TVTRM\$MX\$Vol1\$\$q	中压侧电压零序电压采样值 1
109	TEMPLATESVLD01 SVINU0TVTRM\$MX\$Vol2\$instMag\$i	中压侧电压零序电压采样值 2
110	TEMPLATESVLD01 SVINU0TVTRM\$MX\$Vol2\$\$q	中压侧电压零序电压采样值 2
111	TEMPLATESVLD01 SVINPATCTRL1\$MX\$Amp1\$instMag\$i	低压 1 侧保护电流 A 电流采样值 1
112	TEMPLATESVLD01 SVINPATCTRL1\$MX\$Amp1\$\$q	低压 1 侧保护电流 A 电流采样值 1
113	TEMPLATESVLD01 SVINPATCTRL1\$MX\$Amp2\$instMag\$i	低压 1 侧保护电流 A 电流采样值 2
114	TEMPLATESVLD01 SVINPATCTRL1\$MX\$Amp2\$\$q	低压 1 侧保护电流 A 电流采样值 2
115	TEMPLATESVLD01 SVINPBTCTRL1\$MX\$Amp1\$instMag\$i	低压 1 侧保护电流 B 电流采样值 1
116	TEMPLATESVLD01 SVINPBTCTRL1\$MX\$Amp1\$\$q	低压 1 侧保护电流 B 电流采样值 1
117	TEMPLATESVLD01 SVINPBTCTRL1\$MX\$Amp2\$instMag\$i	低压 1 侧保护电流 B 电流采样值 2
118	TEMPLATESVLD01 SVINPBTCTRL1\$MX\$Amp2\$\$q	低压 1 侧保护电流 B 电流采样值 2
119	TEMPLATESVLD01 SVINPCTCTRL1\$MX\$Amp1\$instMag\$i	低压 1 侧保护电流 C 电流采样值 1
120	TEMPLATESVLD01 SVINPCTCTRL1\$MX\$Amp1\$\$q	低压 1 侧保护电流 C 电流采样值 1
121	TEMPLATESVLD01 SVINPCTCTRL1\$MX\$Amp2\$instMag\$i	低压 1 侧保护电流 C 电流采样值 2
122	TEMPLATESVLD01 SVINPCTCTRL1\$MX\$Amp2\$\$q	低压 1 侧保护电流 C 电流采样值 2
123	TEMPLATESVLD01 SVINPATCTRL2\$MX\$Amp1\$instMag\$i	低压 2 侧保护电流 A 电流采样值 1
124	TEMPLATESVLD01 SVINPATCTRL2\$MX\$Amp1\$\$q	低压 2 侧保护电流 A 电流采样值 1
125	TEMPLATESVLD01 SVINPATCTRL2\$MX\$Amp2\$instMag\$i	低压 2 侧保护电流 A 电流采样值 2
126	TEMPLATESVLD01 SVINPATCTRL2\$MX\$Amp2\$\$q	低压 2 侧保护电流 A 电流采样值 2
127	TEMPLATESVLD01 SVINPBTCTRL2\$MX\$Amp1\$instMag\$i	低压 2 侧保护电流 B 电流采样值 1
128	TEMPLATESVLD01 SVINPBTCTRL2\$MX\$Amp1\$\$q	低压 2 侧保护电流 B 电流采样值 1
129	TEMPLATESVLD01 SVINPBTCTRL2\$MX\$Amp2\$instMag\$i	低压 2 侧保护电流 B 电流采样值 2
130	TEMPLATESVLD01 SVINPBTCTRL2\$MX\$Amp2\$\$q	低压 2 侧保护电流 B 电流采样值 2
131	TEMPLATESVLD01 SVINPCTCTRL2\$MX\$Amp1\$instMag\$i	低压 2 侧保护电流 C 电流采样值 1
132	TEMPLATESVLD01 SVINPCTCTRL2\$MX\$Amp1\$\$q	低压 2 侧保护电流 C 电流采样值 1
133	TEMPLATESVLD01 SVINPCTCTRL2\$MX\$Amp2\$instMag\$i	低压 2 侧保护电流 C 电流采样值 2
134	TEMPLATESVLD01 SVINPCTCTRL2\$MX\$Amp2\$\$q	低压 2 侧保护电流 C 电流采样值 2
135	TEMPLATESVLD01 SVINUATVTRL1\$MX\$Vol1\$instMag\$i	低压 1 侧电压 A 电压采样值 1
136	TEMPLATESVLD01 SVINUATVTRL1\$MX\$Vol1\$\$q	低压 1 侧电压 A 电压采样值 1
137	TEMPLATESVLD01 SVINUATVTRL1\$MX\$Vol2\$instMag\$i	低压 1 侧电压 A 电压采样值 2
138	TEMPLATESVLD01 SVINUATVTRL1\$MX\$Vol2\$\$q	低压 1 侧电压 A 电压采样值 2
139	TEMPLATESVLD01 SVINUBTVTRL1\$MX\$Vol1\$instMag\$i	低压 1 侧电压 B 电压采样值 1
140	TEMPLATESVLD01 SVINUBTVTRL1\$MX\$Vol1\$\$q	低压 1 侧电压 B 电压采样值 1
141	TEMPLATESVLD01 SVINUBTVTRL1\$MX\$Vol2\$instMag\$i	低压 1 侧电压 B 电压采样值 2
142	TEMPLATESVLD01 SVINUBTVTRL1\$MX\$Vol2\$\$q	低压 1 侧电压 B 电压采样值 2
143	TEMPLATESVLD01 SVINUCTVTRL1\$MX\$Vol1\$instMag\$i	低压 1 侧电压 C 电压采样值 1
144	TEMPLATESVLD01 SVINUCTVTRL1\$MX\$Vol1\$\$q	低压 1 侧电压 C 电压采样值 1
145	TEMPLATESVLD01 SVINUCTVTRL1\$MX\$Vol2\$instMag\$i	低压 1 侧电压 C 电压采样值 2



146	TEMPLATESVLD01 SVINUCTVTRL1\$MX\$Vol2\$\$q	低压 1 侧电压 C 电压采样值 2
147	TEMPLATESVLD01 SVINU0TVTRL1\$MX\$Vol1\$instMag\$i	低压 1 侧电压零序电压采样值 1
148	TEMPLATESVLD01 SVINU0TVTRL1\$MX\$Vol1\$\$q	低压 1 侧电压零序电压采样值 1
149	TEMPLATESVLD01 SVINU0TVTRL1\$MX\$Vol2\$instMag\$i	低压 1 侧电压零序电压采样值 2
150	TEMPLATESVLD01 SVINU0TVTRL1\$MX\$Vol2\$\$q	低压 1 侧电压零序电压采样值 2
151	TEMPLATESVLD01 SVINUATVTRL2\$MX\$Vol1\$instMag\$i	低压 2 侧电压 A 电压采样值 1
152	TEMPLATESVLD01 SVINUATVTRL2\$MX\$Vol1\$\$q	低压 2 侧电压 A 电压采样值 1
153	TEMPLATESVLD01 SVINUATVTRL2\$MX\$Vol2\$instMag\$i	低压 2 侧电压 A 电压采样值 2
154	TEMPLATESVLD01 SVINUATVTRL2\$MX\$Vol2\$\$q	低压 2 侧电压 A 电压采样值 2
155	TEMPLATESVLD01 SVINUBTVTRL2\$MX\$Vol1\$instMag\$i	低压 2 侧电压 B 电压采样值 1
156	TEMPLATESVLD01 SVINUBTVTRL2\$MX\$Vol1\$\$q	低压 2 侧电压 B 电压采样值 1
157	TEMPLATESVLD01 SVINUBTVTRL2\$MX\$Vol2\$instMag\$i	低压 2 侧电压 B 电压采样值 2
158	TEMPLATESVLD01 SVINUBTVTRL2\$MX\$Vol2\$\$q	低压 2 侧电压 B 电压采样值 2
159	TEMPLATESVLD01 SVINUCTVTRL2\$MX\$Vol1\$instMag\$i	低压 2 侧电压 C 电压采样值 1
160	TEMPLATESVLD01 SVINUCTVTRL2\$MX\$Vol1\$\$q	低压 2 侧电压 C 电压采样值 1
161	TEMPLATESVLD01 SVINUCTVTRL2\$MX\$Vol2\$instMag\$i	低压 2 侧电压 C 电压采样值 2
162	TEMPLATESVLD01 SVINUCTVTRL2\$MX\$Vol2\$\$q	低压 2 侧电压 C 电压采样值 2
163	TEMPLATESVLD01 SVINU0TVTRL2\$MX\$Vol1\$instMag\$i	低压 2 侧电压零序电压采样值 1
164	TEMPLATESVLD01 SVINU0TVTRL2\$MX\$Vol1\$\$q	低压 2 侧电压零序电压采样值 1
165	TEMPLATESVLD01 SVINU0TVTRL2\$MX\$Vol2\$instMag\$i	低压 2 侧电压零序电压采样值 2
166	TEMPLATESVLD01 SVINU0TVTRL2\$MX\$Vol2\$\$q	低压 2 侧电压零序电压采样值 2
167	TEMPLATESVLD01 SVINPATCTRRH\$MX\$Amp1\$instMag\$i	高压侧套管保护电流 A 电流采样值 1
168	TEMPLATESVLD01 SVINPATCTRRH\$MX\$Amp1\$\$q	高压侧套管保护电流 A 电流采样值 1
169	TEMPLATESVLD01 SVINPATCTRRH\$MX\$Amp2\$instMag\$i	高压侧套管保护电流 A 电流采样值 2
170	TEMPLATESVLD01 SVINPATCTRRH\$MX\$Amp2\$\$q	高压侧套管保护电流 A 电流采样值 2
171	TEMPLATESVLD01 SVINPBTCTRRH\$MX\$Amp1\$instMag\$i	高压侧套管保护电流 B 电流采样值 1
172	TEMPLATESVLD01 SVINPBTCTRRH\$MX\$Amp1\$\$q	高压侧套管保护电流 B 电流采样值 1
173	TEMPLATESVLD01 SVINPBTCTRRH\$MX\$Amp2\$instMag\$i	高压侧套管保护电流 B 电流采样值 2
174	TEMPLATESVLD01 SVINPBTCTRRH\$MX\$Amp2\$\$q	高压侧套管保护电流 B 电流采样值 2
175	TEMPLATESVLD01 SVINPCTCTRRH\$MX\$Amp1\$instMag\$i	高压侧套管保护电流 C 电流采样值 1
176	TEMPLATESVLD01 SVINPCTCTRRH\$MX\$Amp1\$\$q	高压侧套管保护电流 C 电流采样值 1
177	TEMPLATESVLD01 SVINPCTCTRRH\$MX\$Amp2\$instMag\$i	高压侧套管保护电流 C 电流采样值 2
178	TEMPLATESVLD01 SVINPCTCTRRH\$MX\$Amp2\$\$q	高压侧套管保护电流 C 电流采样值 2
179	TEMPLATESVLD01 SVINPATCTRLR\$MX\$Amp1\$instMag\$i	低压侧套管保护电流 A 电流采样值 1
180	TEMPLATESVLD01 SVINPATCTRLR\$MX\$Amp1\$\$q	低压侧套管保护电流 A 电流采样值 1
181	TEMPLATESVLD01 SVINPATCTRLR\$MX\$Amp2\$instMag\$i	低压侧套管保护电流 A 电流采样值 2
182	TEMPLATESVLD01 SVINPATCTRLR\$MX\$Amp2\$\$q	低压侧套管保护电流 A 电流采样值 2
183	TEMPLATESVLD01 SVINPBTCTRLR\$MX\$Amp1\$instMag\$i	低压侧套管保护电流 B 电流采样值 1
184	TEMPLATESVLD01 SVINPBTCTRLR\$MX\$Amp1\$\$q	低压侧套管保护电流 B 电流采样值 1
185	TEMPLATESVLD01 SVINPBTCTRLR\$MX\$Amp2\$instMag\$i	低压侧套管保护电流 B 电流采样值 2
186	TEMPLATESVLD01 SVINPBTCTRLR\$MX\$Amp2\$\$q	低压侧套管保护电流 B 电流采样值 2
187	TEMPLATESVLD01 SVINPCTCTRLR\$MX\$Amp1\$instMag\$i	低压侧套管保护电流 C 电流采样值 1
188	TEMPLATESVLD01 SVINPCTCTRLR\$MX\$Amp1\$\$q	低压侧套管保护电流 C 电流采样值 1
189	TEMPLATESVLD01 SVINPCTCTRLR\$MX\$Amp2\$instMag\$i	低压侧套管保护电流 C 电流采样值 2

190	TEMPLATESVLD01 SVINPCTCTRLR\$MX\$Amp2\$\$q	低压侧套管保护电流 C 电流采样值 2
191	TEMPLATESVLD01 SVINPATCTRCR\$MX\$Amp1\$instMag\$i	公共绕组保护电流 A 电流采样值 1
192	TEMPLATESVLD01 SVINPATCTRCR\$MX\$Amp1\$\$q	公共绕组保护电流 A 电流采样值 1
193	TEMPLATESVLD01 SVINPATCTRCR\$MX\$Amp2\$instMag\$i	公共绕组保护电流 A 电流采样值 2
194	TEMPLATESVLD01 SVINPATCTRCR\$MX\$Amp2\$\$q	公共绕组保护电流 A 电流采样值 2
195	TEMPLATESVLD01 SVINPBTCTRCR\$MX\$Amp1\$instMag\$i	公共绕组保护电流 B 电流采样值 1
196	TEMPLATESVLD01 SVINPBTCTRCR\$MX\$Amp1\$\$q	公共绕组保护电流 B 电流采样值 1
197	TEMPLATESVLD01 SVINPBTCTRCR\$MX\$Amp2\$instMag\$i	公共绕组保护电流 B 电流采样值 2
198	TEMPLATESVLD01 SVINPBTCTRCR\$MX\$Amp2\$\$q	公共绕组保护电流 B 电流采样值 2
199	TEMPLATESVLD01 SVINPCTCTRCR\$MX\$Amp1\$instMag\$i	公共绕组保护电流 C 电流采样值 1
200	TEMPLATESVLD01 SVINPCTCTRCR\$MX\$Amp1\$\$q	公共绕组保护电流 C 电流采样值 1
201	TEMPLATESVLD01 SVINPCTCTRCR\$MX\$Amp2\$instMag\$i	公共绕组保护电流 C 电流采样值 2
202	TEMPLATESVLD01 SVINPCTCTRCR\$MX\$Amp2\$\$q	公共绕组保护电流 C 电流采样值 2

表 4.4 GOOSE 出口压板虚端子表

序号	叶子节点	描述
1	TEMPLATEPROT GPGGIO1\$CO\$SPCS01\$0per\$ctlVal	GOOSE 高 1 侧跳闸压板
2	TEMPLATEPROT GPGGIO1\$CO\$SPCS02\$0per\$ctlVal	GOOSE 高 2 侧跳闸压板
3	TEMPLATEPROT GPGGIO1\$CO\$SPCS03\$0per\$ctlVal	GOOSE 高母联 1 跳闸压板
4	TEMPLATEPROT GPGGIO1\$CO\$SPCS04\$0per\$ctlVal	GOOSE 高母联 2 跳闸压板
5	TEMPLATEPROT GPGGIO1\$CO\$SPCS05\$0per\$ctlVal	GOOSE 高分段 1 跳闸压板
6	TEMPLATEPROT GPGGIO1\$CO\$SPCS06\$0per\$ctlVal	GOOSE 高分段 2 跳闸压板
7	TEMPLATEPROT GPGGIO1\$CO\$SPCS07\$0per\$ctlVal	GOOSE 高侧启动失灵压板
8	TEMPLATEPROT GPGGIO1\$CO\$SPCS08\$0per\$ctlVal	GOOSE 解高侧电压压板
9	TEMPLATEPROT GPGGIO1\$CO\$SPCS09\$0per\$ctlVal	GOOSE 闭锁高备投压板
10	TEMPLATEPROT GPGGIO1\$CO\$SPCS010\$0per\$ctlVal	GOOSE 中 1 侧跳闸压板
11	TEMPLATEPROT GPGGIO1\$CO\$SPCS011\$0per\$ctlVal	GOOSE 中 2 侧跳闸压板
12	TEMPLATEPROT GPGGIO1\$CO\$SPCS012\$0per\$ctlVal	GOOSE 中母联 1 跳闸压板
13	TEMPLATEPROT GPGGIO1\$CO\$SPCS013\$0per\$ctlVal	GOOSE 中母联 2 跳闸压板
14	TEMPLATEPROT GPGGIO1\$CO\$SPCS014\$0per\$ctlVal	GOOSE 中分段 1 跳闸压板
15	TEMPLATEPROT GPGGIO1\$CO\$SPCS015\$0per\$ctlVal	GOOSE 中分段 2 跳闸压板
16	TEMPLATEPROT GPGGIO1\$CO\$SPCS016\$0per\$ctlVal	GOOSE 中侧启动失灵压板
17	TEMPLATEPROT GPGGIO1\$CO\$SPCS017\$0per\$ctlVal	GOOSE 解中侧电压压板
18	TEMPLATEPROT GPGGIO1\$CO\$SPCS018\$0per\$ctlVal	GOOSE 闭锁中备投压板
19	TEMPLATEPROT GPGGIO1\$CO\$SPCS019\$0per\$ctlVal	GOOSE 低 1 侧跳闸压板
20	TEMPLATEPROT GPGGIO1\$CO\$SPCS020\$0per\$ctlVal	GOOSE 低 1 分段 1 跳闸压板
21	TEMPLATEPROT GPGGIO1\$CO\$SPCS021\$0per\$ctlVal	GOOSE 低 1 分段 2 跳闸压板
22	TEMPLATEPROT GPGGIO1\$CO\$SPCS022\$0per\$ctlVal	GOOSE 闭锁低 1 备投压板
23	TEMPLATEPROT GPGGIO1\$CO\$SPCS023\$0per\$ctlVal	GOOSE 低 2 侧跳闸压板
24	TEMPLATEPROT GPGGIO1\$CO\$SPCS024\$0per\$ctlVal	GOOSE 低 2 分段跳闸压板
25	TEMPLATEPROT GPGGIO1\$CO\$SPCS025\$0per\$ctlVal	GOOSE 闭锁低 2 备投压板

#### 4.5 主要模件工作原理

##### 1. 交流模件及通道定义（AC）

电压输入元件由电压变换器构成，线性范围 0.4V~200V（3U0 电压变换器范围为 0.4V~600V）。

电流输入元件由电流变换器和并联电阻构成：

- 1)  $I_n=5A$ ，输入  $I_n$  时输出为  $0.0875V$ ，线性范围  $0.10 \sim 200A$ ；
- 2)  $I_n=1A$ ，输入  $I_n$  时输出为  $0.0875V$ ，线性范围  $0.04A \sim 40A$ 。

## 2. CPU 模件

CPU 插件由以下几部分构成

### 1) CPU 系统

装置采用 32 位高速微处理器（POWERPC），可扩展  $512K \times 32$  位片外高速 RAM 存储器， $512K \times 8$  位 flash 存储器，存储固化程序， $512k \times 16$  位 flash 存储器，可存储大量的录波数据。装置具有实现各种复杂的故障处理及记录能力。

保护 CPU 可录 32 次差动保护故障波形。可以以波形的形式在后台分析软件 SGVIEW 上显示。状态位录波可以记录差动保护差流，谐波等相关量，后备保护显示相应的电流、电压向量图，还可记录并显示故障时相应的定值、压板状态。装置还可以记录 100 次故障或告警事件。

### 2) 数据采集系统

模拟量输入信号首先经二阶 RC 滤波器及采样保持器，再经多路模拟开关和运放，连接到 A/D 转换器的输入端上，采用七片 AD7656 进行 A/D 转换，片内自带采样/保持器，分辨率为 16 位。

### 3) 数字化变电站接口

系统带有两个数字化接口，分别连接 SV 采样模件和 GOOSE 模件。

## 3. 人机对话模件（MMI）

装置具有独力的 MMI 模件用来控制触摸屏与保护 CPU，保护与监控系统之间的信息交换。

MMI 模件采用嵌入式操作系统。通过数据总线和控制总线与液晶和触摸屏相连接，同时通过 HDLC 将相关保护信息在 CPU1、CPU2 和液晶触摸屏之间传递。

MMI 模件提供串口与打印机相连，可直接从装置打印，也可通过通讯到后台工程师站打印。提供三个以太网口，两个串口（RS422/RS232/RS485 可选）用于与后台工程师站、监控系统通讯。

MMI 模件提供 GPS 对时接口，支持 IRIG-B 对时（485 接口和空节点接口可选）。

具体端子定义可参照图 4.4.1~4.4.6。

## 4. GOOSE 模件（GOOSE）

GOOSE 模件可提供 12 路光口。

具体端子定义可参照图 4.4.1~4.4.6。

## 5. SV 模件（SV）

SV 模件可提供 12 路光口。

具体端子定义可参照图 4.4.1~4.4.6。

## 6. 开关量输入（DIO）

装置可接受 8 路开关量输入和 6 路开出。

具体端子定义可参照图 4.4.1~4.4.6。

## 7. 电源插件（POEWEER）

本插件为直流逆变电源插件。直流 220V 或 110V 电压输入后，经抗干扰滤波回路后，利用逆变原理输出本装置需要的三组直流，即 5V，12V，24V，三组电压均不共地，且采用浮地方式，同外壳不相连。

端子定义可参照图 4.4.1~4.4.6。

## 5 定值说明

下面对 220kV~500kV 电压等级变压器较为典型的保护版本的定值整定进行说明。

考虑到整定计算人员整定习惯，智能变电站变压器保护的定值整定保留了传统保护定值整定方式，定值清单与对应的传统保护定值清单完全一致，使整定计算人员整定时完全不需考虑保护装置的数字采样以及数字通信跳闸等过程层因素。

由于定值清单与对应的传统保护定值清单完全一致，对于没有列入典型定值清单说明的可以参考传统保护的定值清单说明。

### 5.1 国网标准 500kV 电压等级定值整定

此以变压器高压侧 3/2 断路器接线、中压侧双母双分段接线、低压侧单母接线，变压器低压侧有总断路器的分相自耦变压器为例，说明 PST 1200U 主变保护国网标准 500kV 电压等级的定值整定。

若高压侧为双母线接线，则高压侧保护配置同中压侧，外加过激磁保护；若中压侧为 3/2 接线则中压侧保护配置同高压侧，去除过激磁保护。

#### 5.1.1 设备参数定值

类别	序号	参数名称	定值范围	单位	整定值
基本参数	1	定值区号	0~XX	无	（正式运行定值置于“0”区，备用定值依次往后排列，调试定值置于最末区）
	2	被保护设备	满足 8 个汉字长度	无	根据现场实际情况整定
变压器参数	3	主变高中压侧额定容量	1~3000	MVA	
	4	主变低压侧额定容量	1~3000	MVA	
	5	高压侧额定电压	1~1200	kV	铭牌电压
	6	中压侧额定电压	1~600	kV	
	7	低压侧额定电压	1~300	kV	
PT	8	高压侧 PT 一次值	1~1200	kV	线电压
	9	中压侧 PT 一次值	1~600	kV	
	10	低压侧 PT 一次值	1~300	kV	
CT	11	高压侧 CT 一次值	1~9999	A	
	12	高压侧 CT 二次值	1 或 5	A	
	13	中压侧 CT 一次值	1~9999	A	
	14	中压侧 CT 二次值	1 或 5	A	
	15	低压侧外附 CT 一次值	1~9999	A	
	16	低压侧外附 CT 二次值	1 或 5	A	
	17	低压侧套管 CT 一次值	1~9999	A	
	18	低压侧套管 CT 二次值	1 或 5	A	
	19	公共绕组 CT 一次值	1~9999	A	
	20	公共绕组 CT 二次值	1 或 5	A	

注 1：变压器为 Y0/Y0/D-11 接线。  
 注 2：PT 二次值额定线电压为 100 V。  
 注 3：CT 一次值为电子式互感器铭牌额定电流值。CT 二次值可根据通常习惯可整定为 1A 或 5A（各侧二次值需一致），装置根据整定的二次值自动将一次值折算为二次值。

#### 5.1.2 差动保护定值

类别	序号	定值名称	定 值 范 围 ( $I_e$ 为额定电流)	单位	整定值
差 动 保 护 定 值	1	差动速断电流定值	$(0.05 \sim 20) I_e$	无	
	2	差动保护启动电流定值	$(0.05 \sim 5) I_e$	无	
	3	二次谐波制动系数	0.05~0.30	无	
	4	分侧差动启动电流定值	$(0.05 \sim 5) I_e$	无	
注 1：差动比率制动系数、分侧差动比率制动系数、分相差动比率制动系数、五次谐波制动系数和差流越限告警定值不需整定。					
注 2：1、2、3 项定值为纵差保护和分相差动保护共用定值。					

#### 5.1.3 差动保护控制字

类别	序号	控制字名称	整定方式	整定值
差 动 保 护 控 制 字	1	差动速断	0-退出，1-投入	
	2	纵差保护	0-退出，1-投入	
	3	分相差动保护	0-退出，1-投入	
	4	低压侧小区差动保护	0-退出，1-投入	
	5	二次谐波制动	0-退出，1-投入	“1”代表二次谐波制动； “0”代表其他涌流判别制动
	6	分侧差动保护	0-退出，1-投入	
	7	CT 断线闭锁差动保护	0-退出，1-投入	
注 1：五次谐波闭锁功能固定投入。				
注 2：5 项“二次谐波制动”控制字为纵差保护、分相差动保护和故障分量差动保护共用控制字。				
注 3：7 项“CT 断线闭锁差动保护”控制字为纵差保护、分侧差动保护、分相差动保护、低压侧小区差动保护和故障分量差动保护共用控制字。当置“1”时，CT 断线后，差动电流大于 $1.2 I_e$ 时差动应出口跳闸。				

#### 5.1.4 高压侧后备保护定值

类别	序号	定值名称	定 值 范 围 ( $I_N$ 为 1A 或 5A)	单位	整定值
相 间 阻 抗 保 护	1	指向主变相间阻抗定值	$(0.05 \sim 125) / I_N$	$\Omega$	
	2	指向母线相间阻抗定值	$(0.05 \sim 125) / I_N$	$\Omega$	
	3	相间阻抗 1 时限	0.1~10	s	
	4	相间阻抗 2 时限	0.1~10	s	
接 地 阻 抗 保 护	5	指向主变接地阻抗定值	$(0.05 \sim 125) / I_N$	$\Omega$	
	6	指向母线接地阻抗定值	$(0.05 \sim 125) / I_N$	$\Omega$	
	7	接地阻抗 1 时限	0.1~10	s	
	8	接地阻抗 2 时限	0.1~10	s	
	9	接地阻抗零序补偿系数	0~2	无	
复压	10	低电压闭锁定值	0~100	V	线电压

闭锁过流保护	11	负序电压闭锁定值	0~57.7	V	相电压
	12	复压闭锁过流定值	$(0.05\sim 20) I_N$	A	
	13	复压闭锁过流时间	0.1~10	s	
零序过流保护	14	零序过流 I 段定值	$(0.05\sim 20) I_N$	A	
	15	零序过流 I 段时间	0.1~10	s	
	16	零序过流 II 段定值	$(0.05\sim 20) I_N$	A	
	17	零序过流 II 段时间	0.1~10	s	
过激磁保护	18	过激磁告警定值	1.0~1.5	无	
	19	过激磁告警时间	0.1~9999	s	
	20	反时限过激磁 1 段倍数	1.0~1.5	无	
	21	反时限过激磁 1 段时间	0.1~9999	s	过激磁倍数=反时限过激磁 1 段倍数
	22	反时限过激磁 2 段时间	0.1~9999	s	过激磁倍数=反时限过激磁 1 段倍数+0.05
	23	反时限过激磁 3 段时间	0.1~9999	s	过激磁倍数=反时限过激磁 1 段倍数+0.10
	24	反时限过激磁 4 段时间	0.1~9999	s	过激磁倍数=反时限过激磁 1 段倍数+0.15
	25	反时限过激磁 5 段时间	0.1~9999	s	过激磁倍数=反时限过激磁 1 段倍数+0.20
	26	反时限过激磁 6 段时间	0.1~9999	s	过激磁倍数=反时限过激磁 1 段倍数+0.25
	27	反时限过激磁 7 段时间	0.1~9999	s	过激磁倍数=反时限过激磁 1 段倍数+0.30
注 1: 阻抗保护阻抗灵敏角为 $80^\circ$ 。 注 2: 过激磁基准电压采用高压侧额定相电压（铭牌电压），反时限特性分成 7 段，过激磁 1 段倍数需整定，其余各段倍数按级差 0.05 递增。 注 3: 高压侧失灵保护动作后跳变压器各侧断路器定值不需整定。 注 4: 过负荷保护定值固定为本侧额定电流 1.1 倍，时间固定为 6 s。 注 5: 9 项只适用于 6 项。					

#### 5.1.5 高压侧后备保护控制字

类别	序号	控制字名称	整定方式	整定值
相间阻抗保护	1	相间阻抗 1 时限	0-退出, 1-投入	
	2	相间阻抗 2 时限	0-退出, 1-投入	
接地阻抗保护	3	接地阻抗 1 时限	0-退出, 1-投入	
	4	接地阻抗 2 时限	0-退出, 1-投入	
复压闭锁过流保护	5	复压闭锁过流保护	0-退出, 1-投入	
零序过流保护	6	零序过流 I 段	0-退出, 1-投入	
	7	零序过流 II 段	0-退出, 1-投入	
过激磁保护	8	过激磁保护跳闸	0-信号, 1-跳闸	“1”代表作用于跳闸 “0”代表作用于信号
失灵跳闸	9	高压侧失灵经主变跳闸	0-退出, 1-投入	

注 1：零序过流 I 段方向指向母线，零序过流 II 段不带方向。  
注 2：过激磁保护固定投入，可通过 8 项控制字选择是否跳闸。  
注 3：过负荷保护固定投入。

#### 5.1.6 中压侧后备保护定值

类别	序号	定值名称	定 值 范 围 ( $I_N$ 为 1A 或 5A)	单位	整定值
相间阻抗保护	1	指向主变相间阻抗定值	$(0.05 \sim 125) / I_N$	$\Omega$	
	2	指向母线相间阻抗定值	$(0.05 \sim 125) / I_N$	$\Omega$	
	3	相间阻抗 1 时限	0.1~10	s	
	4	相间阻抗 2 时限	0.1~10	s	
	5	相间阻抗 3 时限	0.1~10	s	
	6	相间阻抗 4 时限	0.1~10	s	
接地阻抗保护	7	指向主变接地阻抗定值	$(0.05 \sim 125) / I_N$	$\Omega$	
	8	指向母线接地阻抗定值	$(0.05 \sim 125) / I_N$	$\Omega$	
	9	接地阻抗 1 时限	0.1~10	s	
	10	接地阻抗 2 时限	0.1~10	s	
	11	接地阻抗 3 时限	0.1~10	s	
	12	接地阻抗 4 时限	0.1~10	s	
	13	接地阻抗零序补偿系数	0~2	无	
复压闭锁过流保护	14	低电压闭锁定值	0~100	V	线电压
	15	负序电压闭锁定值	0~57.7	V	相电压
	16	复压闭锁过流定值	$(0.05 \sim 20) I_N$	A	
	17	复压闭锁过流时间	0.1~10	s	
零序过流保护	18	零序过流 I 段定值	$(0.05 \sim 20) I_N$	A	
	19	零序过流 I 段 1 时限	0.1~10	s	
	20	零序过流 I 段 2 时限	0.1~10	s	
	21	零序过流 I 段 3 时限	0.1~10	s	
	22	零序过流 II 段定值	$(0.05 \sim 20) I_N$	A	
	23	零序过流 II 段时间	0.1~10	s	
注 1：阻抗保护阻抗灵敏角固定为 $80^\circ$ 。 注 2：变压器中压侧断路器失灵保护动作后跳变压器各侧断路器定值不需要整定。 注 3：过负荷保护定值固定为本侧额定电流 1.1 倍，时间固定为 6 s。 注 4：13 项只适用于 8 项。					

#### 5.1.7 中压侧后备保护控制字

类别	序号	控制字名称	整定方式	整定值
相间阻抗保护	1	相间阻抗 1 时限	0-退出, 1-投入	
	2	相间阻抗 2 时限	0-退出, 1-投入	
	3	相间阻抗 3 时限	0-退出, 1-投入	
	4	相间阻抗 4 时限	0-退出, 1-投入	
接地阻抗保护	5	接地阻抗 1 时限	0-退出, 1-投入	
	6	接地阻抗 2 时限	0-退出, 1-投入	

	7	接地阻抗 3 时限	0-退出, 1-投入	
	8	接地阻抗 4 时限	0-退出, 1-投入	
复压闭锁过流保护	9	复压闭锁过流保护	0-退出, 1-投入	
零序过流保护	10	零序过流 I 段 1 时限	0-退出, 1-投入	
	11	零序过流 I 段 2 时限	0-退出, 1-投入	
	12	零序过流 I 段 3 时限	0-退出, 1-投入	
	13	零序过流 II 段	0-退出, 1-投入	
失灵跳闸	14	中压侧失灵经主变跳闸	0-退出, 1-投入	
注 1: 零序过流 I 段方向指向母线, 零序过流 II 段不带方向。 注 2: 过负荷保护固定投入。				

#### 5.1.8 低压侧后备保护定值

类别	序号	定值名称	定 值 范 围 ( $I_e$ 为额定电流)	单位	整定值
复压闭锁过流保护	1	过流定值	$(0.05 \sim 20) I_e$	无	
	2	过流 1 时限	0.01~10	s	
	3	过流 2 时限	0.01~10	s	
	4	低电压闭锁定值	0~100	V	线电压
	5	复压闭锁过流定值	$(0.05 \sim 20) I_e$	无	
	6	复压闭锁过流 1 时限	0.1~10	s	
	7	复压闭锁过流 2 时限	0.1~10	s	
注 1: 负序电压闭锁定值 $U_2$ (相电压) 固定为 4 V。 注 2: 过负荷保护定值固定为本侧额定电流 1.1 倍, 时间固定为 6 s。 注 3: 过流保护和复压闭锁过流保护均同时采用外附 CT 电流和三角内部套管 (绕组) CT 电流, 两组电流由装置软件折算至以变压器低压侧额定电流为基准后共用 1 项和 4 项定值。 注 4: 过流定值和复压闭锁过流定值均为标么值, 即低压侧额定电流 (根据主变低压侧额定容量计算得到) 的倍数。					

#### 5.1.9 低压侧后备保护控制字

类别	序号	控制字名称	整定方式	整定值
复压闭锁过流保护	1	过流保护 1 时限	0-退出, 1-投入	
	2	过流保护 2 时限	0-退出, 1-投入	
	3	复压闭锁过流 1 时限	0-退出, 1-投入	
	4	复压闭锁过流 2 时限	0-退出, 1-投入	
注: 过负荷保护固定投入。				

#### 5.1.10 公共绕组保护定值

类别	序号	定值名称	定 值 范 围 ( $I_N$ 为 1A 或 5A)	单位	整定值
公共绕组后备	1	零序过流定值	$(0.05 \sim 20) I_N$	A	
	2	零序过流时间	0.1~10	s	



保护					
注：过负荷保护定值固定为公共绕组额定电流 1.1 倍，时间固定为 6 s。					

#### 5.1.11 公共绕组保护控制字

类别	序号	控制字名称	整定方式	整定值
公共绕组后备保护	1	零序过流保护跳闸	0-信号，1-跳闸	“1”代表作用于跳闸 “0”代表作用于信号
注：过负荷保护固定投入。				

#### 5.1.12 软压板整定

类别	序号	压板名称	整定方式	整定值
保护功能软压板	1	主保护	0-退出，1-投入	
	2	高压侧后备保护	0-退出，1-投入	
	3	中压侧后备保护	0-退出，1-投入	
	4	低压侧后备保护	0-退出，1-投入	
	5	公共绕组后备保护	0-退出，1-投入	
注：MU 投退软压板，GOOSE 软压板，远方控制软压板等参考具体实际定值清单，根据实际情况投退。				

#### 5.1.13 跳闸矩阵整定

跳闸矩阵整定方式为整定 32 位方式字中的每 1 位，方式字菜单中每 1 位代表的含义如下：

Bit 位	Bit 位代表含义	投入退出含义
0 位	跳高压侧	退出 0；投入 1
1 位	跳中压侧	退出 0；投入 1
2 位	跳中压侧母联	退出 0；投入 1
3 位	跳中压侧分段	退出 0；投入 1
4 位	跳低压侧	退出 0；投入 1
5 位	跳闸备用 1	退出 0；投入 1
6 位	跳闸备用 2	退出 0；投入 1
7 位	跳闸备用 3	退出 0；投入 1
8 位	跳闸备用 4	退出 0；投入 1

跳闸矩阵如下：

序号	跳闸矩阵	最小值	最大值	单位	整定值
1	高相间阻抗 1 时限	0	1FF	32 位方式字	
2	高相间阻抗 2 时限	0	1FF	32 位方式字	
3	高接地阻抗 1 时限	0	1FF	32 位方式字	
4	高接地阻抗 2 时限	0	1FF	32 位方式字	
5	高复压闭锁过流	0	1FF	32 位方式字	
6	高零序过流 I 段	0	1FF	32 位方式字	
7	高零序过流 II 段	0	1FF	32 位方式字	

8	反时限过激磁跳闸	0	1FF	32 位方式字	
9	中相间阻抗 1 时限	0	1FF	32 位方式字	
10	中相间阻抗 2 时限	0	1FF	32 位方式字	
11	中相间阻抗 3 时限	0	1FF	32 位方式字	
12	中相间阻抗 4 时限	0	1FF	32 位方式字	
13	中接地阻抗 1 时限	0	1FF	32 位方式字	
14	中接地阻抗 2 时限	0	1FF	32 位方式字	
15	中接地阻抗 3 时限	0	1FF	32 位方式字	
16	中接地阻抗 4 时限	0	1FF	32 位方式字	
17	中复压闭锁过流保护	0	1FF	32 位方式字	
18	中零序过流 I 段 1 时限	0	1FF	32 位方式字	
19	中零序过流 I 段 2 时限	0	1FF	32 位方式字	
20	中零序过流 I 段 3 时限	0	1FF	32 位方式字	
21	中零序过流 II 段	0	1FF	32 位方式字	
22	低过流保护 I 段 1 时限	0	1FF	32 位方式字	
23	低过流保护 I 段 2 时限	0	1FF	32 位方式字	
24	低复压闭锁过流保护 1 时限	0	1FF	32 位方式字	
25	低复压闭锁过流保护 2 时限	0	1FF	32 位方式字	
26	公共绕组零序过流跳闸	0	1FF	32 位方式字	

注：以上 500kV 定值整定均为标准国网标准版的定值整定。对于有特殊要求的地区国网版本程序的定值整定以地区版本为准。

## 5.2 国网标准 330kV 电压等级定值整定

此以变压器高压侧 3/2 断路器接线、中压侧双母双分段接线、低压侧单母接线，变压器低压侧有总断路器的自耦变压器为例，说明 PST1200U 主变保护国网标准 330kV 电压等级的定值整定。

若高压侧为双母线接线，则高压侧保护配置同中压侧，外加过激磁保护；若中压侧为 3/2 接线则中压侧保护配置同高压侧，去除过激磁保护。

### 5.2.1 设备参数定值

类别	序号	参数名称	定值范围	单位	整定值
基本参数	1	定值区号	0~XX	无	（正式运行定值置于“0”区，备用定值依次往后排列，调试定值置于最末区）
	2	被保护设备	满足 8 个汉字长度	无	根据现场实际情况整定
变压器参数	3	主变高中压侧额定容量	1~3000	MVA	
	4	主变低压侧额定容量	1~3000	MVA	
	5	高压侧额定电压	1~1200	kV	铭牌电压
	6	中压侧额定电压	1~600	kV	
	7	低压侧额定电压	1~300	kV	
PT	8	高压侧 PT 一次值	1~1200	kV	线电压
	9	中压侧 PT 一次值	1~600	kV	
	10	低压侧 PT 一次值	1~300	kV	
CT	11	高压侧 CT 一次值	1~9999	A	
	12	高压侧 CT 二次值	1 或 5	A	
	13	中压侧 CT 一次值	1~9999	A	
	14	中压侧 CT 二次值	1 或 5	A	
	15	低压侧外附 CT 一次值	1~9999	A	
	16	低压侧外附 CT 二次值	1 或 5	A	
	17	低压侧套管 CT 一次值	1~9999	A	
	18	低压侧套管 CT 二次值	1 或 5	A	
	19	公共绕组 CT 一次值	1~9999	A	
	20	公共绕组 CT 二次值	1 或 5	A	
注 1：变压器为 Y0/Y0/D-11 接线。 注 2：PT 二次值额定线电压为 100 V。 注 3：CT 一次值为电子式互感器铭牌额定电流值。CT 二次值可根据通常习惯可整定为 1A 或 5A（各侧二次值需一致），装置根据整定的二次值自动将一次值折算为二次值。					

### 5.2.2 差动保护定值

类别	序号	定值名称	定 值 范 围 ( $I_e$ 为额定电流)	单位	整定值
差动	1	差动速断电流定值	$(0.05 \sim 20) I_e$	无	
	2	差动保护启动电流定值	$(0.05 \sim 5) I_e$	无	

保护 定 值	3	二次谐波制动系数	0.05~0.30	无	
	4	分侧差动启动电流定值	$(0.05 \sim 5) I_e$	无	
注 1: 差动比率制动系数、分侧差动比率制动系数、分相差动比率制动系数、五次谐波制动系数和差流越限告警定值不需整定。					
注 2: 1、2、3 项定值为纵差保护和分相差动保护共用定值。					

### 5.2.3 差动保护控制字

类别	序号	控制字名称	整定方式	整定值
差 动 保 护 控 制 字	1	差动速断	0-退出, 1-投入	
	2	纵差保护	0-退出, 1-投入	
	3	分相差动保护	0-退出, 1-投入	
	4	低压侧小区差动保护	0-退出, 1-投入	
	5	二次谐波制动	0-退出, 1-投入	“1”代表二次谐波制动; “0”代表其他涌流判别制动
	6	分侧差动保护	0-退出, 1-投入	
	7	CT 断线闭锁差动保护	0-退出, 1-投入	
注 1: 五次谐波闭锁功能固定投入。				
注 2: 5 项“二次谐波制动”控制字为纵差保护、分相差动保护和故障分量差动保护共用控制字。				
注 3: 7 项“CT 断线闭锁差动保护”控制字为纵差保护、分侧差动保护、分相差动保护、低压侧小区差动保护和故障分量差动保护共用控制字。当置“1”时, CT 断线后, 差动电流大于 $1.2 I_e$ 时差动应出口跳闸。				

### 5.2.4 高压侧后备保护定值

类别	序号	定值名称	定 值 范 围 ( $I_N$ 为 1A 或 5A)	单位	整定值
相间 阻抗 保护	1	指向主变相间阻抗定值	$(0.05 \sim 125) / I_N$	$\Omega$	
	2	指向母线相间阻抗定值	$(0.05 \sim 125) / I_N$	$\Omega$	
	3	相间阻抗 1 时限	0.1~10	s	
	4	相间阻抗 2 时限	0.1~10	s	
接地 阻抗 保护	5	指向主变接地阻抗定值	$(0.05 \sim 125) / I_N$	$\Omega$	
	6	指向母线接地阻抗定值	$(0.05 \sim 125) / I_N$	$\Omega$	
	7	接地阻抗 1 时限	0.1~10	s	
	8	接地阻抗 2 时限	0.1~10	s	
	9	接地阻抗零序补偿系数	0~2	无	
复压 闭锁 过流 保护	10	低电压闭锁定值	0~100	V	线电压
	11	负序电压闭锁定值	0~57.7	V	相电压
	12	复压闭锁过流定值	$(0.05 \sim 20) I_N$	A	
	13	复压闭锁过流时间	0.1~10	s	
零序 过流 保护	14	零序过流 I 段定值	$(0.05 \sim 20) I_N$	A	
	15	零序过流 I 段时间	0.1~10	s	
	16	零序过流 II 段定值	$(0.05 \sim 20) I_N$	A	
	17	零序过流 II 段时间	0.1~10	s	
过	18	过激磁告警定值	1.0~1.5	无	

激磁保护	19	过激磁告警时间	0.1~9999	s	
	20	反时限过激磁 1 段倍数	1.0~1.5	无	
	21	反时限过激磁 1 段时间	0.1~9999	s	过激磁倍数=反时限过激磁 1 段倍数
	22	反时限过激磁 2 段时间	0.1~9999	s	过激磁倍数=反时限过激磁 1 段倍数+0.05
	23	反时限过激磁 3 段时间	0.1~9999	s	过激磁倍数=反时限过激磁 1 段倍数+0.10
	24	反时限过激磁 4 段时间	0.1~9999	s	过激磁倍数=反时限过激磁 1 段倍数+0.15
	25	反时限过激磁 5 段时间	0.1~9999	s	过激磁倍数=反时限过激磁 1 段倍数+0.20
	26	反时限过激磁 6 段时间	0.1~9999	s	过激磁倍数=反时限过激磁 1 段倍数+0.25
	27	反时限过激磁 7 段时间	0.1~9999	s	过激磁倍数=反时限过激磁 1 段倍数+0.30
注 1：阻抗保护阻抗灵敏角为 $80^{\circ}$ 。 注 2：过激磁基准电压采用高压侧额定相电压（铭牌电压），反时限特性分成 7 段，过激磁 1 段倍数需整定，其余各段倍数按级差 0.05 递增。 注 3：高压侧失灵保护动作后跳变压器各侧断路器定值不需整定。 注 4：过负荷保护定值固定为本侧额定电流 1.1 倍，时间固定为 6 s。 注 5：9 项只适用于 6 项。					

#### 5.2.5 高压侧后备保护控制字

类别	序号	控制字名称	整定方式	整定值
相间阻抗保护	1	相间阻抗 1 时限	0-退出，1-投入	
	2	相间阻抗 2 时限	0-退出，1-投入	
接地阻抗保护	3	接地阻抗 1 时限	0-退出，1-投入	
	4	接地阻抗 2 时限	0-退出，1-投入	
复压闭锁过流保护	5	复压闭锁过流保护	0-退出，1-投入	
零序过流保护	6	零序过流 I 段	0-退出，1-投入	
	7	零序过流 II 段	0-退出，1-投入	
过激磁保护	8	过激磁保护跳闸	0-信号，1-跳闸	“1”代表作用于跳闸 “0”代表作用于信号
失灵跳闸	9	高压侧失灵经主变跳闸	0-退出，1-投入	
注 1：零序过流 I 段方向指向母线，零序过流 II 段不带方向。 注 2：过激磁保护固定投入，可通过 8 项控制字选择是否跳闸。 注 3：过负荷保护固定投入。				

#### 5.2.6 中压侧后备保护定值

类别	序号	定值名称	定值范围 ( $I_N$ 为 1A 或 5A)	单位	整定值
相间阻抗保护	1	指向主变相间阻抗 I 段定值	(0.05~125) / $I_N$	$\Omega$	
	2	指向母线相间阻抗 I 段定值	(0.05~125) / $I_N$	$\Omega$	
	3	相间阻抗 I 段 1 时限	0.1~10	s	

	4	相间阻抗 I 段 2 时限	0.1~10	s	
	5	相间阻抗 I 段 3 时限	0.1~10	s	
	6	相间阻抗 I 段 4 时限	0.1~10	s	
	7	指向主变相间阻抗 II 段定值	(0.05~125) / IN	$\Omega$	
	8	指向母线相间阻抗 II 段定值	(0.05~125) / IN	$\Omega$	
	9	相间阻抗 II 段 1 时限	0.1~10	s	
	10	相间阻抗 II 段 2 时限	0.1~10	s	
	11	相间阻抗 II 段 3 时限	0.1~10	s	
	12	相间阻抗 II 段 4 时限	0.1~10	s	
接地 阻抗 保护	13	指向主变接地阻抗 I 段定值	(0.05~125) / IN	$\Omega$	
	14	指向母线接地阻抗 I 段定值	(0.05~125) / IN	$\Omega$	
	15	接地阻抗 I 段 1 时限	0.1~10	s	
	16	接地阻抗 I 段 2 时限	0.1~10	s	
	17	接地阻抗 I 段 3 时限	0.1~10	s	
	18	接地阻抗 I 段 4 时限	0.1~10	s	
	19	指向主变接地阻抗 II 段定值	(0.05~125) / IN	$\Omega$	
	20	指向母线接地阻抗 II 段定值	(0.05~125) / IN	$\Omega$	
	21	接地阻抗 II 段 1 时限	0.1~10	s	
	22	接地阻抗 II 段 2 时限	0.1~10	s	
	23	接地阻抗 II 段 3 时限	0.1~10	s	
	24	接地阻抗 II 段 4 时限	0.1~10	s	
	25	接地阻抗零序补偿系数	0~2	无	
复压 闭锁 过流 保护	26	低电压闭锁定值	0~100	V	线电压
	27	负序电压闭锁定值	0~57.7	V	相电压
	28	复压闭锁过流定值	(0.05~20) $I_N$	A	
	29	复压闭锁过流时间	0.1~10	s	
零序 过流 保护	30	零序过流 I 段定值	(0.05~20) $I_N$	A	
	31	零序过流 I 段 1 时限	0.1~10	s	
	32	零序过流 I 段 2 时限	0.1~10	s	
	33	零序过流 I 段 3 时限	0.1~10	s	
	34	零序过流 I 段 4 时限	0.1~10	s	
	35	零序过流 II 段定值	(0.05~20) $I_N$	A	
	36	零序过流 II 段 1 时限	0.1~10	s	
	37	零序过流 II 段 2 时限	0.1~10	s	
	38	零序过流 II 段 3 时限	0.1~10	s	
	39	零序过流 II 段 4 时限	0.1~10	s	
注 1: 阻抗保护阻抗灵敏角固定为 $80^\circ$ 。 注 2: 变压器中压侧断路器失灵保护动作后跳变压器各侧断路器定值不需要整定。 注 3: 过负荷保护定值固定为本侧额定电流 1.1 倍, 时间固定为 6 s。 注 4: 13 项只适用于 8 项。					

### 5.2.7 中压侧后备保护控制字

类别	序号	控制字名称	整定方式	整定值
相间阻抗保护	1	相间阻抗 I 段 1 时限	0-退出, 1-投入	
	2	相间阻抗 I 段 2 时限	0-退出, 1-投入	
	3	相间阻抗 I 段 3 时限	0-退出, 1-投入	
	4	相间阻抗 I 段 4 时限	0-退出, 1-投入	
	5	相间阻抗 II 段 1 时限	0-退出, 1-投入	
	6	相间阻抗 II 段 2 时限	0-退出, 1-投入	
	7	相间阻抗 II 段 3 时限	0-退出, 1-投入	
	8	相间阻抗 II 段 4 时限	0-退出, 1-投入	
接地阻抗保护	9	接地阻抗 I 段 1 时限	0-退出, 1-投入	
	10	接地阻抗 I 段 2 时限	0-退出, 1-投入	
	11	接地阻抗 I 段 3 时限	0-退出, 1-投入	
	12	接地阻抗 I 段 4 时限	0-退出, 1-投入	
	13	接地阻抗 II 段 1 时限	0-退出, 1-投入	
	14	接地阻抗 II 段 2 时限	0-退出, 1-投入	
	15	接地阻抗 II 段 3 时限	0-退出, 1-投入	
	16	接地阻抗 II 段 4 时限	0-退出, 1-投入	
复压闭锁过流保护	17	复压闭锁过流保护	0-退出, 1-投入	
零序过流保护	18	零序过流 I 段 1 时限	0-退出, 1-投入	
	19	零序过流 I 段 2 时限	0-退出, 1-投入	
	20	零序过流 I 段 3 时限	0-退出, 1-投入	
	21	零序过流 I 段 4 时限	0-退出, 1-投入	
	22	零序过流 II 段 1 时限	0-退出, 1-投入	
	23	零序过流 II 段 2 时限	0-退出, 1-投入	
	24	零序过流 II 段 3 时限	0-退出, 1-投入	
	25	零序过流 II 段 4 时限	0-退出, 1-投入	
失灵跳闸	26	中压侧失灵经主变跳闸	0-退出, 1-投入	
注 1: 零序过流 I 段和 II 段方向均指向母线。				
注 2: 过负荷保护固定投入。				

### 5.2.8 低压侧后备保护定值

类别	序号	定值名称	定 值 范 围 ( $I_e$ 为额定电流)	单位	整定值
复压闭锁过流保护	1	过流定值	$(0.05 \sim 20) I_e$	无	
	2	过流时间	0.01~10	s	
	3	低电压闭锁定值	0~100	V	线电压
	4	复压闭锁过流定值	$(0.05 \sim 20) I_e$	无	
	5	复压闭锁过流 1 时限	0.1~10	s	
	6	复压闭锁过流 2 时限	0.1~10	s	

注 1：负序电压闭锁定值  $U_2$ （相电压）固定为 4 V。  
 注 2：过负荷保护定值固定为本侧额定电流 1.1 倍，时间固定为 6 s。  
 注 3：过流保护和复压闭锁过流保护均同时采用外附 CT 电流和三角内部套管（绕组）CT 电流，两组电流由装置软件折算至以变压器低压侧额定电流为基准后共用 1 项和 4 项定值。  
 注 4：过流定值和复压闭锁过流定值均为标么值，即低压侧额定电流（根据主变低压侧额定容量计算得到）的倍数。

#### 5.2.9 低压侧后备保护控制字

类别	序号	控制字名称	整定方式	整定值
复压闭锁过流保护	1	过流保护	0-退出，1-投入	
	2	复压闭锁过流 1 时限	0-退出，1-投入	
	3	复压闭锁过流 2 时限	0-退出，1-投入	
注：过负荷保护固定投入。				

#### 5.2.10 公共绕组保护定值

类别	序号	定值名称	定 值 范 围 ( $I_N$ 为 1A 或 5A)	单位	整定值
公共绕组后备保护	1	零序过流定值	$(0.05 \sim 20) I_N$	A	
	2	零序过流时间	0.1~10	s	
注：过负荷保护定值固定为公共绕组额定电流 1.1 倍，时间固定为 6 s。					

#### 5.2.11 公共绕组保护控制字

类别	序号	控制字名称	整定方式	整定值
公共绕组后备保护	1	零序过流保护跳闸	0-信号，1-跳闸	“1”代表作用于跳闸 “0”代表作用于信号
注：过负荷保护固定投入。				

#### 5.2.12 软压板整定

类别	序号	压板名称	整定方式	整定值
保护功能软压板	1	主保护	0-退出，1-投入	
	2	高压侧后备保护	0-退出，1-投入	
	3	中压侧后备保护	0-退出，1-投入	
	4	低压侧后备保护	0-退出，1-投入	
	5	公共绕组后备保护	0-退出，1-投入	
注：MU 投退软压板，GOOSE 软压板，远方控制软压板等参考具体实际定值清单，根据实际情况投退。				

#### 5.2.13 跳闸矩阵整定

跳闸矩阵整定方式为整定 32 位方式字中的每 1 位，方式字菜单中每 1 位代表的含义如下：

Bit 位	Bit 位代表含义	投入退出含义
0 位	跳高压侧	退出 0；投入 1
1 位	跳中压侧	退出 0；投入 1
2 位	跳中压侧母联	退出 0；投入 1
3 位	跳中压侧分段	退出 0；投入 1



4 位	跳低压侧	退出 0；投入 1
5 位	跳闸备用 1	退出 0；投入 1
6 位	跳闸备用 2	退出 0；投入 1
7 位	跳闸备用 3	退出 0；投入 1
8 位	跳闸备用 4	退出 0；投入 1

跳闸矩阵如下：

序号	跳闸矩阵	最小值	最大值	单位	整定值
1	高相间阻抗 1 时限	0	1FF	32 位方式字	
2	高相间阻抗 2 时限	0	1FF	32 位方式字	
3	高接地阻抗 1 时限	0	1FF	32 位方式字	
4	高接地阻抗 2 时限	0	1FF	32 位方式字	
5	高压闭锁过流保护	0	1FF	32 位方式字	
6	高零序过流 I 段	0	1FF	32 位方式字	
7	高零序过流 II 段	0	1FF	32 位方式字	
8	反时限过激磁跳闸	0	1FF	32 位方式字	
9	中相间阻抗 I 段 1 时限	0	1FF	32 位方式字	
10	中相间阻抗 I 段 2 时限	0	1FF	32 位方式字	
11	中相间阻抗 I 段 3 时限	0	1FF	32 位方式字	
12	中相间阻抗 I 段 4 时限	0	1FF	32 位方式字	
13	中相间阻抗 II 段 1 时限	0	1FF	32 位方式字	
14	中相间阻抗 II 段 2 时限	0	1FF	32 位方式字	
15	中相间阻抗 II 段 3 时限	0	1FF	32 位方式字	
16	中相间阻抗 II 段 4 时限	0	1FF	32 位方式字	
17	中接地阻抗 I 段 1 时限	0	1FF	32 位方式字	
18	中接地阻抗 I 段 2 时限	0	1FF	32 位方式字	
19	中接地阻抗 I 段 3 时限	0	1FF	32 位方式字	
20	中接地阻抗 I 段 4 时限	0	1FF	32 位方式字	
21	中接地阻抗 II 段 1 时限	0	1FF	32 位方式字	
22	中接地阻抗 II 段 2 时限	0	1FF	32 位方式字	
23	中接地阻抗 II 段 3 时限	0	1FF	32 位方式字	
24	中接地阻抗 II 段 4 时限	0	1FF	32 位方式字	
25	中复压闭锁过流保护	0	1FF	32 位方式字	
26	中零序过流 I 段 1 时限	0	1FF	32 位方式字	
27	中零序过流 I 段 2 时限	0	1FF	32 位方式字	
28	中零序过流 I 段 3 时限	0	1FF	32 位方式字	
29	中零序过流 I 段 4 时限	0	1FF	32 位方式字	
30	中零序过流 II 段 1 时限	0	1FF	32 位方式字	
31	中零序过流 II 段 2 时限	0	1FF	32 位方式字	
32	中零序过流 II 段 3 时限	0	1FF	32 位方式字	
33	中零序过流 II 段 4 时限	0	1FF	32 位方式字	
34	低过流保护	0	1FF	32 位方式字	
35	低复压闭锁过流保护 1 时限	0	1FF	32 位方式字	
36	低复压闭锁过流保护 2 时限	0	1FF	32 位方式字	
37	公共绕组零序过流跳闸	0	1FF	32 位方式字	

注：以上 330kV 定值整定均为标准国网标准版的定值整定。对于有特殊要求的地区国网版本程序的定值整定以地区版本为准。

### 5.3 国网标准 220kV 电压等级定值整定

以高中压侧双母线接线、低压侧双分支单母分段接线的三卷变压器为例，说明 PST 1200U 主变保护国网标准 220kV 电压等级的定值整定。

#### 5.3.1 设备参数定值

类别	序号	参数名称	定值范围	单位	整定值
基本参数	1	定值区号	0~XX	无	（正式运行定值置于“0”区，备用定值依次往后排列，调试定值置于最末区）
	2	被保护设备	满足 8 个汉字长度	无	根据现场实际情况整定
变压器参数	3	主变高中压侧额定容量	1~3000	MVA	
	4	主变低压侧额定容量	1~3000	MVA	
	5	中压侧接线方式钟点数	1~12	无	
	6	低压侧接线方式钟点数	1~12	无	
	7	高压侧额定电压	1~300	kV	铭牌电压
	8	中压侧额定电压	1~150	kV	
	9	低压侧额定电压	1~75	kV	
PT	10	高压侧 PT 一次值	1~300	kV	线电压
	11	中压侧 PT 一次值	1~150	kV	
	12	低压侧 PT 一次值	1~75	kV	
CT	13	高压侧 CT 一次值	1~9999	A	
	14	高压侧 CT 二次值	1 或 5	A	
	15	高压侧零序 CT 一次值	1~9999	A	
	16	高压侧零序 CT 二次值	1 或 5	A	
	17	高压侧间隙 CT 一次值	1~9999	A	
	18	高压侧间隙 CT 二次值	1 或 5	A	
	19	中压侧 CT 一次值	1~9999	A	
	20	中压侧 CT 二次值	1 或 5	A	
	21	中压侧零序 CT 一次值	1~9999	A	
	22	中压侧零序 CT 二次值	1 或 5	A	
	23	中压侧间隙 CT 一次值	1~9999	A	
	24	中压侧间隙 CT 二次值	1 或 5	A	
	25	低压 1 分支 CT 一次值	1~9999	A	
	26	低压 1 分支 CT 二次值	1 或 5	A	
	27	低压 2 分支 CT 一次值	1~9999	A	

	28	低压 2 分支 CT 二次值	1 或 5	A	
	29	低压侧电抗器 CT 一次值	1~9999	A	可选
	30	低压侧电抗器 CT 二次值	1 或 5	A	可选
注 1: 当某侧（或某分支）无电流输入时，应将 CT 一次值整定为最小值。 注 2: PT 二次侧额定线电压为 100 V，开口三角电压为 300 V。 注 3: 变压器高压侧固定为 12 点钟接线方式，标准软件版本中的中低压侧接线方式钟点数可整定为 1、11 和 12 点钟接线。其它钟点数为特殊版本。 注 4: 低压侧为单分支时，无“低压 2 分支 CT 一次值”和“低压 2 分支 CT 二次值”定值项。 注 5: 低压侧无电抗器时，无“低压侧电抗器 CT 一次值”和“低压侧电抗器 CT 二次值”定值项。 注 6: CT 一次值为电子式互感器铭牌额定电流值。CT 二次值可根据通常习惯可整定为 1A 或 5A（各侧二次值需一致），装置根据整定的二次值自动将一次值折算为二次值。					

### 5.3.2 差动保护定值

类别	序号	定值名称	定 值 范 围 ( $I_e$ 为额定电流)	单位	整定值
差 动 保 护	1	纵差差动速断电流定值	$(0.05 \sim 20) I_e$	无	
	2	纵差保护启动电流定值	$(0.05 \sim 5) I_e$	无	
	3	二次谐波制动系数	$0.05 \sim 0.3$	无	
注 1: 纵差差动比率制动系数和差流越限告警定值不需整定。 注 2: 3 项“二次谐波制动系数”为纵差保护和故障分量差动保护共用定值。					

### 5.3.3 差动保护控制字

类别	序号	控制字名称	整定方式	整定值
差 动 保 护	1	纵差差动速断	0-退出，1-投入	
	2	纵差差动保护	0-退出，1-投入	
	3	二次谐波制动	0-退出，1-投入	“1”代表二次谐波制动 “0”代表其他涌流判别制动
	4	CT 断线闭锁差动保护	0-退出，1-投入	
注 1: 3 项“二次谐波制动”控制字为纵差保护和故障分量差动保护共用控制字。 注 2: 4 项“CT 断线闭锁差动保护”控制字为纵差保护和故障分量差动保护共用控制字。当置“1”时，CT 断线后，差动电流大于 $1.2 I_e$ 时差动应出口跳闸。				

### 5.3.4 高压侧后备保护定值

类别	序号	定值名称	定 值 范 围 ( $I_N$ 为 1A 或 5A)	单位	整定值
复 压 过 流 保 护	1	低电压闭锁定值	$0 \sim 100$	V	线电压
	2	负序电压闭锁定值	$0 \sim 57.7$	V	相电压
	3	复压闭锁过流 I 段定值	$(0.05 \sim 20) I_N$	A	
	4	复压闭锁过流 I 段 1 时限	$0.1 \sim 10$	s	
	5	复压闭锁过流 I 段 2 时限	$0.1 \sim 10$	s	
	6	复压闭锁过流 II 段定值	$(0.05 \sim 20) I_N$	A	
	7	复压闭锁过流 II 段时间	$0.1 \sim 10$	s	
零 序	8	零序过流 I 段定值	$(0.05 \sim 20) I_N$	A	
	9	零序过流 I 段 1 时限	$0.1 \sim 10$	s	

过流保护	10	零序过流 I 段 2 时限	0.1~10	s	
	11	零序过流 II 段定值	$(0.05\sim 20) I_N$	A	
	12	零序过流 II 段时间	0.1~10	s	
间隙保护	13	间隙电流时间	0.1~10	s	
注 1: 零序电压保护的零序电压定值 $3 U_0$ 固定为 180 V, 时间固定为 0.5 s。 注 2: 间隙电流保护电流定值由装置固定为一次值 100 A。 注 3: 变压器高压侧断路器失灵保护动作后跳变压器各侧断路器定值不需要整定。 注 4: 过负荷保护定值固定为本侧额定电流 1.1 倍, 时间固定为 6 s。 注 5: 零序过流 I 段采用自产零序电流。 注 6: 对于自耦变压器, 零序过流 II 段采用自产零序电流, 对于其它变压器零序过流 II 段采用中性点零序电流。					

### 5.3.5 高压侧后备保护控制字

类别	序号	控制字名称	整定方式	整定值
复压闭锁过流保护	1	复压过流 I 段指向母线	0-指向变压器, 1-指向母线	“1”代表指向母线 “0”代表指向变压器
	2	复压闭锁过流 I 段 1 时限	0-退出, 1-投入	
	3	复压闭锁过流 I 段 2 时限	0-退出, 1-投入	
	4	复压闭锁过流 II 段	0-退出, 1-投入	
零序过流保护	5	零序过流 I 段指向母线	0-指向变压器, 1-指向母线	“1”代表指向母线 “0”代表指向变压器
	6	零序过流 I 段 1 时限	0-退出, 1-投入	
	7	零序过流 I 段 2 时限	0-退出, 1-投入	
	8	零序过流 II 段	0-退出, 1-投入	
间隙保护	9	间隙保护	0-退出, 1-投入	
失灵跳闸	10	高压侧失灵经主变跳闸	0-退出, 1-投入	
注 1: 9 项“间隙保护”控制字为间隙电流保护和零序电压保护共用控制字。 注 2: 过负荷保护固定投入。				

### 5.3.6 中压侧后备保护定值

类别	序号	定值名称	定值范围 ( $I_N$ 为 1A 或 5A)	单位	整定值
复压闭锁过流保护	1	低电压闭锁定值	0~100	V	线电压
	2	负序电压闭锁定值	0~57.7	V	相电压
	3	复压闭锁过流定值	$(0.05\sim 20) I_N$	A	
	4	复压闭锁过流 1 时限	0.1~10	s	
	5	复压闭锁过流 2 时限	0.1~10	s	
	6	复压闭锁过流 3 时限	0.1~10	s	
	7	限时速断电流定值	$(0.05\sim 20) I_N$	A	
	8	限时速断 1 时限	0.01~10	s	
	9	限时速断 2 时限	0.01~10	s	
零序过流保护	10	零序过流 I 段定值	$(0.05\sim 20) I_N$	A	
	11	零序过流 I 段 1 时限	0.1~10	s	

	12	零序过流 I 段 2 时限	0.1~10	s	
	13	零序过流 II 段定值	$(0.05\sim 20) I_N$	A	
	14	零序过流 II 段时间	0.1~10	s	
间隙保护	15	间隙电流时间	0.1~10	s	
注 1: 零序电压保护的零序电压定值 $3 U_0$ 固定为 180 V, 时间固定为 0.5 s。 注 2: 间隙电流保护电流定值由装置固定为一次值 100 A。 注 3: 过负荷保护定值固定为本侧额定电流 1.1 倍, 时间固定为 6 s。 注 4: 零序过流 I 段采用自产零序电流。 注 5: 对于自耦变压器, 零序过流 II 段采用自产零序电流, 对于其它变压器零序过流 II 段采用中性点零序电流。					

### 5.3.7 中压侧后备保护控制字

类别	序号	控制字名称	整定方式	整定值
复压闭锁过流保护	1	复压闭锁过流指向母线	0-指向变压器, 1-指向母线	“1”代表指向母线 “0”代表指向变压器
	2	复压闭锁过流 1 时限	0-退出, 1-投入	
	3	复压闭锁过流 2 时限	0-退出, 1-投入	
	4	复压闭锁过流 3 时限	0-退出, 1-投入	
	5	限时速断过流 1 时限	0-退出, 1-投入	
	6	限时速断过流 2 时限	0-退出, 1-投入	
零序过流保护	7	零序过流 I 段指向母线	0-指向变压器, 1-指向母线	“1”代表指向母线 “0”代表指向变压器
	8	零序过流 I 段 1 时限	0-退出, 1-投入	
	9	零序过流 I 段 2 时限	0-退出, 1-投入	
	10	零序过流 II 段	0-退出, 1-投入	
间隙保护	11	间隙保护	0-退出, 1-投入	
注 1: 10 项“间隙保护”控制字为间隙电流保护和零序电压保护共用控制字。 注 2: 过负荷保护固定投入。 注 3: 复压闭锁过流 3 时限不带方向。				

### 5.3.8 低压侧 1 分支后备保护定值

类别	序号	定值名称	定值范围 ( $I_N$ 为 1A 或 5A)	单位	整定值
复压闭锁过流保护	1	过流定值	$(0.05\sim 20) I_N$	A	
	2	过流 1 时限	0.01~10	s	
	3	过流 2 时限	0.01~10	s	
	4	过流 3 时限	0.01~10	s	
	5	低电压闭锁定值	0~100	V	线电压
	6	负序电压闭锁定值	0~57.7	V	相电压
	7	复压闭锁过流定值	$(0.05\sim 20) I_N$	A	
	8	复压闭锁过流 1 时限	0.1~10	s	
	9	复压闭锁过流 2 时限	0.1~10	s	
	10	复压闭锁过流 3 时限	0.1~10	s	
注: 过负荷保护定值固定为本侧额定电流 1.1 倍, 时间固定为 6 s; 过负荷保护采用低压 1 分支 CT 和低压 2 分支					

CT “和电流”。

### 5.3.9 低压侧 1 分支后备保护控制字

类别	序号	控制字名称	整定方式	整定值
复压 闭锁 过流 保护	1	过流 1 时限	0-退出, 1-投入	
	2	过流 2 时限	0-退出, 1-投入	
	3	过流 3 时限	0-退出, 1-投入	
	4	复压闭锁过流 1 时限	0-退出, 1-投入	
	5	复压闭锁过流 2 时限	0-退出, 1-投入	
	6	复压闭锁过流 3 时限	0-退出, 1-投入	
注：过负荷保护固定投入。				

### 5.3.10 低压侧 2 分支后备保护定值

类别	序号	定值名称	定 值 范 围 ( $I_N$ 为 1A 或 5A)	单位	整定值
复压 闭锁 过流 保护	1	过流定值	$(0.05 \sim 20) I_N$	A	
	2	过流 1 时限	0.01~10	s	
	3	过流 2 时限	0.01~10	s	
	4	过流 3 时限	0.01~10	s	
	5	低电压闭锁定值	0~100	V	线电压
	6	负序电压闭锁定值	0~57.7	V	相电压
	7	复压闭锁过流定值	$(0.05 \sim 20) I_N$	A	
	8	复压闭锁过流 1 时限	0.1~10	s	
	9	复压闭锁过流 2 时限	0.1~10	s	
	10	复压闭锁过流 3 时限	0.1~10	s	
注 1：过负荷保护定值固定为本侧额定电流 1.1 倍，时间固定为 6 s；过负荷保护采用低压 1 分支 CT 和低压 2 分支 CT “和电流”。					
注 2：低压侧为单分支时则无 2 分支后备保护定值。					

### 5.3.11 低压侧 2 分支后备保护控制字

类别	序号	控制字名称	整定方式	整定值
复压 闭锁 过流 保护	1	过流 1 时限	0-退出, 1-投入	
	2	过流 2 时限	0-退出, 1-投入	
	3	过流 3 时限	0-退出, 1-投入	
	4	复压闭锁过流 1 时限	0-退出, 1-投入	
	5	复压闭锁过流 2 时限	0-退出, 1-投入	
	6	复压闭锁过流 3 时限	0-退出, 1-投入	

注 1：过负荷保护固定投入。

注 2：低压侧为单分支时则无 2 分支后备保护控制字。

### 5.3.12 电抗器后备保护定值

类别	序号	定值名称	定 值 范 围 ( $I_N$ 为 1A 或 5A)	单位	整定值
低压侧电抗器后备保护	1	低电压闭锁定值	0~100	V	线电压
	2	负序电压闭锁定值	0~57.7	V	相电压
	3	复压闭锁过流定值	$(0.05\sim 20) I_N$	A	
	4	复压闭锁过流 1 时限	0.01~10	s	
	5	复压闭锁过流 2 时限	0.01~10	s	
注：低压侧无电抗器则无电抗器后备保护定值。					

### 5.3.13 电抗器后备保护控制字

类别	序号	控制字名称	整定方式	整定值
低压侧电抗器复压闭锁过流保护	1	复压闭锁过流 1 时限	0-退出, 1-投入	
	2	复压闭锁过流 2 时限	0-退出, 1-投入	
注：低压侧无电抗器则无电抗器后备保护控制字。				

### 5.3.14 软压板整定

类别	序号	压板名称	整定方式	整定值
保护功能软压板	1	主保护	0-退出, 1-投入	
	2	高压侧后备保护	0-退出, 1-投入	
	3	中压侧后备保护	0-退出, 1-投入	
	4	低压 1 侧后备保护	0-退出, 1-投入	
	5	低压 2 侧后备保护	0-退出, 1-投入	
	6	电抗器后备保护	0-退出, 1-投入	
注 1：低压侧为单分支时则无 2 分支后备保护压板。 注 2：低压侧无电抗器时则无电抗器后备保护压板。 注 3：MU 投退软压板，GOOSE 软压板，远方控制软压板等参考具体实际定值清单，根据实际情况投退。				

### 5.3.15 跳闸矩阵整定

跳闸矩阵整定方式为整定 32 位方式字中的每 1 位，方式字菜单中每 1 位代表的含义如下：

Bit 位	Bit 位代表含义	投入退出含义
0 位	跳高压侧	退出 0；投入 1
1 位	跳高压侧母联	退出 0；投入 1
2 位	跳中压侧	退出 0；投入 1
3 位	跳中压侧母联	退出 0；投入 1
4 位	跳低压 1 分支	退出 0；投入 1
5 位	跳低压 1 分段	退出 0；投入 1

6 位	跳低压 2 分支	退出 0；投入 1
7 位	跳低压 2 分段	退出 0；投入 1
8 位	跳闸备用 1	退出 0；投入 1
9 位	跳闸备用 2	退出 0；投入 1
10 位	跳闸备用 3	退出 0；投入 1
11 位	跳闸备用 4	退出 0；投入 1
注：低压侧为单分支时则无“跳低压 2 分支”和“跳低压 2 分段”位，同时跳闸备用位前移。		

跳闸矩阵如下：

序号	跳闸矩阵	最小值	最大值	单位	整定值
1	高复压闭锁过流 I 段 1 时限	0	FFF	32 位方式字	
2	高复压闭锁过流 I 段 2 时限	0	FFF	32 位方式字	
3	高复压闭锁过流 II 段	0	FFF	32 位方式字	
4	高零序过流 I 段 1 时限	0	FFF	32 位方式字	
5	高零序过流 I 段 2 时限	0	FFF	32 位方式字	
6	高零序过流 II 段	0	FFF	32 位方式字	
7	高零序过电压	0	FFF	32 位方式字	
8	高间隙电流	0	FFF	32 位方式字	
9	中复压闭锁过流 I 段 1 时限	0	FFF	32 位方式字	
10	中复压闭锁过流 I 段 2 时限	0	FFF	32 位方式字	
11	中复压闭锁过流 I 段 3 时限	0	FFF	32 位方式字	
12	中限时速断 1 时限	0	FFF	32 位方式字	
13	中限时速断 2 时限	0	FFF	32 位方式字	
14	中零序过流 I 段 1 时限	0	FFF	32 位方式字	
15	中零序过流 I 段 2 时限	0	FFF	32 位方式字	
16	中零序过流 II 段	0	FFF	32 位方式字	
17	中零序过电压	0	FFF	32 位方式字	
18	中间隙电流	0	FFF	32 位方式字	
19	低 1 过流 1 时限	0	FFF	32 位方式字	
20	低 1 过流 2 时限	0	FFF	32 位方式字	
21	低 1 过流 3 时限	0	FFF	32 位方式字	
22	低 1 复压闭锁过流 1 时限	0	FFF	32 位方式字	
23	低 1 复压闭锁过流 2 时限	0	FFF	32 位方式字	
24	低 1 复压闭锁过流 3 时限	0	FFF	32 位方式字	
25	低 2 过流 1 时限	0	FFF	32 位方式字	
26	低 2 过流 2 时限	0	FFF	32 位方式字	
27	低 2 过流 3 时限	0	FFF	32 位方式字	
28	低 2 复压闭锁过流 1 时限	0	FFF	32 位方式字	
29	低 2 复压闭锁过流 2 时限	0	FFF	32 位方式字	
30	低 2 复压闭锁过流 3 时限	0	FFF	32 位方式字	
31	电抗器复压闭锁过流 1 时限	0	FFF	32 位方式字	
32	电抗器复压闭锁过流 2 时限	0	FFF	32 位方式字	
注 1：低压侧为单分支时则无低压 2 分支相关的跳闸控制字。					
注 2：低压侧无电抗器时则无电抗器后备保护相关的跳闸控制字。					
注 3：跳闸方式字最大值跟方式字的位数有关。					

注：以上 220kV 定值整定均为标准国网标准版的定值整定。对于有特殊要求的地区国网版本程序的定值





整定以地区版本为准。

#### 5.4 广东地区 500kV 电压等级定值整定

此定值清单满足广东地区 500kV 自耦变压器最大 6 侧差动配置的要求，并且兼容 500kV 变压器的各种接线方式。

下面详细说明 PST 1200U 主变保护广东标准 500kV 电压等级的定值整定。

##### 5.4.1 设备参数定值

类别	序号	参数名称	定值范围	单位	整定值
基本参数	1	定值区号	1~XX	无	（正式运行定值置于“1”区，备用定值依次往后排列，调试定值置于最末区）
	2	被保护设备	满足 8 个汉字长度	无	根据现场实际情况整定
变压器参数	3	主变额定容量	1~3000	MVA	铭牌电压
	4	高压侧额定电压	1~1200	kV	
	5	中压侧额定电压	1~600	kV	
	6	低压侧额定电压	1~300	kV	
PT	7	高压侧 PT 一次值	1~1200	kV	线电压
CT	8	高压 I 侧 CT 一次值	1~9999	A	
	9	高压 I 侧 CT 二次值	1 或 5	A	
	10	高压 II 侧 CT 一次值	1~9999	A	
	11	高压 II 侧 CT 二次值	1 或 5	A	
	12	高压侧套管 CT 一次值	1~9999	A	
	13	高压侧套管 CT 二次值	1 或 5	A	
	14	中压 I 侧 CT 一次值	1~9999	A	
	15	中压 I 侧 CT 二次值	1 或 5	A	
	16	中压 II 侧 CT 一次值	1~9999	A	
	17	中压 II 侧 CT 二次值	1 或 5	A	
	18	低压 I 侧外附 CT 一次值	1~9999	A	
	19	低压 I 侧外附 CT 二次值	1 或 5	A	
	20	低压 II 侧外附 CT 一次值	1~9999	A	
	21	低压 II 侧外附 CT 二次值	1 或 5	A	
	22	低压侧套管 CT 一次值	1~9999	A	
	23	低压侧套管 CT 二次值	1 或 5	A	
	24	公共绕组 CT 一次值	1~9999	A	
	25	公共绕组 CT 二次值	1 或 5	A	
注 1：变压器为 Y0/Y0/D-11 接线。 注 2：CT 一次值为电子式互感器铭牌额定电流值。CT 二次值可根据通常习惯可整定为 1A 或 5A（各侧二次值需一致），装置根据整定的二次值自动将一次值折算为二次值。 注 3：当某侧不存在无电流输入时，应将本侧的 CT 一次值整定为最小值 1，则此侧的电流通道值自动置 0。					

#### 5.4.2 差动保护定值

类别	序号	定值名称	定 值 范 围 ( $I_e$ 为额定电流)	单位	整定值
差动保护定值	1	差动速断电流定值	$(0.05 \sim 20) I_e$	无	标幺值,为额定电流的倍数
	2	差动保护启动电流定值	$(0.05 \sim 5) I_e$	无	标幺值,为额定电流的倍数
	3	分侧差动启动电流定值	$(0.05 \sim 5) I_e$	无	标幺值,为额定电流的倍数
注 1: 差动比率制动系数、分侧差动比率制动系数、五次谐波制动系数和差流越限告警定值不需整定。					
注 2: 二次谐波制动系数固定取 0.15, 不需整定。					

#### 5.4.3 差动保护控制字

类别	序号	控制字名称	整定方式	整定值
差动保护控制字	1	差动速断	0-退出, 1-投入	
	2	纵差保护	0-退出, 1-投入	
	3	二次谐波制动	0-退出, 1-投入	“1”代表二次谐波制动; “0”代表波形对称判别制动
	4	分侧差动保护	0-退出, 1-投入	
	5	CT 断线闭锁差动保护	0-退出, 1-投入	
注 1: 五次谐波闭锁功能固定投入。				
注 2: 5 项“CT 断线闭锁差动保护”控制字为纵差保护和分侧差动保护共用控制字。当置“1”时, CT 断线后, 差动电流大于 $1.2 I_e$ 时差动应出口跳闸。				

#### 5.4.4 高压侧后备保护定值

类别	序号	定值名称	定 值 范 围 ( $I_N$ 为 1A 或 5A)	单位	整定值
相间阻抗保护	1	指向主变相间阻抗 I 段定值	$(0.05 \sim 125) / I_N$	$\Omega$	
	2	相间阻抗 I 段 1 时限	0.1~20	s	
	3	指向主变相间阻抗 II 段定值	$(0.05 \sim 125) / I_N$	$\Omega$	
	4	相间阻抗 II 段 1 时限	0.1~20	s	
	5	相间阻抗 II 段 2 时限	0.1~20	s	
接地阻抗保护	6	指向主变接地阻抗 I 段定值	$(0.05 \sim 125) / I_N$	$\Omega$	
	7	接地阻抗 I 段 1 时限	0.1~20	s	
	8	指向主变接地阻抗 II 段定值	$(0.05 \sim 125) / I_N$	$\Omega$	
	9	接地阻抗 II 段 1 时限	0.1~20	s	
	10	接地阻抗 II 段 2 时限	0.1~20	s	
复压闭锁过流保护	11	低电压闭锁定值	0~100	V	线电压
	12	负序电压闭锁定值	0~57.7	V	相电压
	13	复压过流 I 段定值	$(0.05 \sim 20) I_N$	A	
	14	复压过流 I 段 1 时限	0.1~20	s	
零序过流保护	15	零序过流 I 段定值	$(0.05 \sim 20) I_N$	A	
	16	零序过流 I 段 1 时限	0.1~20	s	
	17	零序反时限基准电流	$(0.05 \sim 20) I_N$	A	
	18	零序反时限时间常数	0.01~2000	s	

过激磁保护	19	过激磁告警定值	1.0~1.5	无	
	20	反时限过激磁 1 段倍数	1.0~1.5	无	
	21	反时限过激磁 1 段时间	0.1~9999	s	过激磁倍数=反时限过激磁 1 段倍数
	22	反时限过激磁 2 段时间	0.1~9999	s	过激磁倍数=反时限过激磁 1 段倍数+0.05
	23	反时限过激磁 3 段时间	0.1~9999	s	过激磁倍数=反时限过激磁 1 段倍数+0.10
	24	反时限过激磁 4 段时间	0.1~9999	s	过激磁倍数=反时限过激磁 1 段倍数+0.15
	25	反时限过激磁 5 段时间	0.1~9999	s	过激磁倍数=反时限过激磁 1 段倍数+0.20
	26	反时限过激磁 6 段时间	0.1~9999	s	过激磁倍数=反时限过激磁 1 段倍数+0.25
	27	反时限过激磁 7 段时间	0.1~9999	s	过激磁倍数=反时限过激磁 1 段倍数+0.30
辅助保护	28	过负荷定值	$(0.05 \sim 20) I_N$	A	
	29	启动通风 I 段定值	$(0.05 \sim 20) I_N$	A	
	30	启动通风 I 段时间	0.1~20	s	
	31	启动通风 II 段定值	$(0.05 \sim 20) I_N$	A	线电压
	32	启动通风 II 段时间	0.1~20	s	相电压
	33	闭锁调压定值	$(0.05 \sim 20) I_N$	A	
	34	闭锁调压时间	0.1~20	s	
注 1: 阻抗保护阻抗灵敏角为 $80^\circ$ ，反向阻抗比固定为 0.05。 注 2: 过激磁基准电压采用高压侧额定相电压（铭牌电压），反时限特性分成 7 段，过激磁 1 段倍数需整定，其余各段倍数按级差 0.05 递增。 注 3: 过激磁告警时间固定取 10 s。 注 4: 零序反时限过流固定取套管 CT。 注 5: 过负荷时间固定为 8 s。					

#### 5.4.5 高压侧后备保护控制字

类别	序号	控制字名称	整定方式	整定值
相间阻抗保护	1	相间阻抗 I 段 1 时限	0-退出，1-投入	
	2	相间阻抗 II 段 1 时限	0-退出，1-投入	
	3	相间阻抗 II 段 2 时限	0-退出，1-投入	
接地阻抗保护	4	接地阻抗 I 段 1 时限	0-退出，1-投入	
	5	接地阻抗 II 段 1 时限	0-退出，1-投入	
	6	接地阻抗 II 段 2 时限	0-退出，1-投入	
复压闭锁过流保护	7	复压过流 I 段经复压闭锁	0-不经复压闭锁，1-经复压闭锁	
	8	复压过流 I 段 1 时限	0-退出，1-投入	
零序过流保护	9	零序过流 I 段方向指向	0-指向变压器，1-指向母线，2-不带方向	
	10	零序过流 I 段 1 时限	0-退出，1-投入	
	11	零序反时限	0-退出，1-投入	
过激磁保护	12	过激磁保护跳闸	0-信号，1-跳闸	“1”代表作用于跳闸 “0”代表作用于信号

辅助保护	13	启动通风 I 段	0-退出, 1-投入	
	14	启动通风 II 段	0-退出, 1-投入	
	15	闭锁调压	0-退出, 1-投入	
注 1: 过激磁保护固定投入, 可通过 12 项控制字选择是否跳闸。				
注 2: 过负荷保护固定投入。				

#### 5.4.6 中压侧后备保护定值

类别	序号	定值名称	定 值 范 围 ( $I_N$ 为 1A 或 5A)	单位	整定值
相间阻抗保护	1	指向主变相间阻抗 I 段定值	(0.05~125) / IN	$\Omega$	
	2	相间阻抗 I 段 1 时限	0.1~20	s	
	3	相间阻抗 I 段 2 时限	0.1~20	s	
	4	指向主变相间阻抗 II 段定值	(0.05~125) / IN	$\Omega$	
	5	相间阻抗 II 段 1 时限	0.1~20	s	
接地阻抗保护	6	指向主变接地阻抗 I 段定值	(0.05~125) / IN	$\Omega$	
	7	接地阻抗 I 段 1 时限	0.1~20	s	
	8	接地阻抗 I 段 2 时限	0.1~20	s	
	9	指向主变接地阻抗 II 段定值	(0.05~125) / IN	$\Omega$	
	10	接地阻抗 II 段 1 时限	0.1~20	s	
复压闭锁过流保护	11	低电压闭锁定值	0~100	V	线电压
	12	负序电压闭锁定值	0~57.7	V	相电压
	13	复压过流 I 段定值	(0.05~20) IN	A	
	14	复压过流 I 段 1 时限	0.1~20	s	
零序过流保护	15	零序过流 I 段定值	(0.05~20) IN	A	
	16	零序过流 I 段 1 时限	0.1~20	s	
辅助保护	17	过负荷定值	(0.05~20) IN	A	
注 1: 阻抗保护阻抗灵敏角固定为 $80^\circ$ , 反向阻抗比固定为 0.05。					
注 2: 过负荷时间固定为 8s。					

#### 5.4.7 中压侧后备保护控制字

类别	序号	控制字名称	整定方式	整定值
相间阻抗保护	1	相间阻抗 I 段 1 时限	0-退出, 1-投入	
	2	相间阻抗 I 段 2 时限	0-退出, 1-投入	
	3	相间阻抗 II 段 1 时限	0-退出, 1-投入	
接地阻抗保护	4	接地阻抗 I 段 1 时限	0-退出, 1-投入	
	5	接地阻抗 I 段 2 时限	0-退出, 1-投入	
	6	接地阻抗 II 段 1 时限	0-退出, 1-投入	
复压闭锁过流保护	7	复压过流 I 段经复压闭锁	0-不经复压闭锁, 1-经复压闭锁	
	8	复压过流 I 段 1 时限	0-退出, 1-投入	
零序过流保护	9	零序过流 I 段方向指向	0-指向变压器, 1-指向母线, 2-不带方向	
	10	零序过流 I 段 1 时限	0-退出, 1-投入	
注 1: 过负荷保护固定投入。				

#### 5.4.8 低压侧套管后备保护定值

类别	序号	定值名称	定 值 范 围 ( $I_N$ 为 1A 或 5A)	单位	整定值
过流保护	1	限时速断 I 段定值	(0.05~20) IN	A	
	2	限时速断 I 段 1 时限	0.01~20	s	
	3	过流 I 段定值	(0.05~20) IN	A	
	4	过流 I 段 1 时限	0.1~20	s	
	5	过流 I 段 2 时限	0.1~20	s	
辅助保护	6	套管过负荷定值	(0.05~20) IN	A	
注 1: 过负荷时间固定为 8 s。 注 2: 限时速断保护和复压闭锁过流保护均通过将套管电流转角为线电流进行滤除零序电流的处理, 即三相电流分别为 $I_a-I_b$ , $I_b-I_c$ , $I_c-I_a$ ( $I_a$ , $I_b$ , $I_c$ 为三相套管电流), 整定时按照三角侧的线电流进行整定。 注 3: 过流固定不经复压闭锁。					

#### 5.4.9 低压侧套管后备保护控制字

类别	序号	控制字名称	整定方式	整定值
过流保护	1	限时速断 I 段 1 时限	0-退出, 1-投入	
	2	过流 I 段 1 时限	0-退出, 1-投入	
	3	过流 I 段 2 时限	0-退出, 1-投入	
注: 过负荷保护固定投入。				

#### 5.4.10 低压 1 侧后备保护定值

类别	序号	定值名称	定 值 范 围 ( $I_N$ 为 1A 或 5A)	单位	整定值
过流保护	1	限时速断 I 段定值	(0.05~20) IN	A	
	2	限时速断 I 段 1 时限	0.01~20	s	
	3	过流 I 段定值	(0.05~20) IN	A	
	4	过流 I 段 1 时限	0.1~20	s	
	5	过流 I 段 2 时限	0.1~20	s	
辅助保护	6	零序过电压定值	1~600	V	
	7	零序过电压时间	0.1~20	s	
注 1: 过流固定不经复压闭锁。 注 2: 低压侧复压开放高中压侧复压过流的低电压和负序电压定值固定使用中压侧的低电压和负序电压定值。					

#### 5.4.11 低压 1 侧后备保护控制字

类别	序号	控制字名称	整定方式	整定值
过流保护	1	限时速断 I 段 1 时限	0-退出, 1-投入	
	2	过流 I 段 1 时限	0-退出, 1-投入	
	3	过流 I 段 2 时限	0-退出, 1-投入	
辅助保护	4	零序过电压	0-退出, 1-投入	
注: 无。				

#### 5.4.12 低压 2 侧后备保护定值

类别	序号	定值名称	定 值 范 围 ( $I_N$ 为 1A 或 5A)	单位	整定值
----	----	------	-------------------------------	----	-----

过流保护	1	限时速断 I 段定值	(0.05~20) IN	A	
	2	限时速断 I 段 1 时限	0.01~20	s	
	3	过流 I 段定值	(0.05~20) IN	A	
	4	过流 I 段 1 时限	0.1~20	s	
	5	过流 I 段 2 时限	0.1~20	s	
辅助保护	6	零序过电压定值	1~600	V	
	7	零序过电压时间	0.1~20	s	
注 1：过流固定不经复压闭锁。					
注 2：低压侧复压开放高中压侧复压过流的低电压和负序电压定值固定使用中压侧的低电压和负序电压定值。					

#### 5.4.13 低压 2 侧后备保护控制字

类别	序号	控制字名称	整定方式	整定值
过流保护	1	限时速断 I 段 1 时限	0-退出, 1-投入	
	2	过流 I 段 1 时限	0-退出, 1-投入	
	3	过流 I 段 2 时限	0-退出, 1-投入	
辅助保护	4	零序过电压	0-退出, 1-投入	
注：无。				

#### 5.4.14 公共绕组保护定值

类别	序号	定值名称	定 值 范 围 ( $I_N$ 为 1A 或 5A)	单位	整定值
公共绕组后备保护	1	零序过流定值	(0.05~20) $I_N$	A	
	2	零序过流时间	0.1~20	s	
	3	零序反时限基准电流	(0.05~20) $I_N$	A	
	4	零序反时限时间常数	0.01~2000	s	
辅助保护	5	过负荷定值	0.1~20	s	
注：过负荷时间固定为 8 s。					

#### 5.4.15 公共绕组保护控制字

类别	序号	控制字名称	整定方式	整定值
公共绕组后备保护	1	零序过流保护跳闸	0-信号, 1-跳闸	“1”代表作用于跳闸 “0”代表作用于信号
	2	零序反时限	0-退出, 1-投入	
注：过负荷保护固定投入。				

#### 5.4.16 软压板整定

类别	序号	压板名称	整定方式	整定值
保护软压板	1	差动保护	0-退出, 1-投入	
	2	高压侧后备保护	0-退出, 1-投入	投退相间阻抗、接地阻抗和过流
	3	高压侧接地零序保护	0-退出, 1-投入	
	4	过激磁保护	0-退出, 1-投入	
	5	高压侧电压	0-退出, 1-投入	

6	中压侧后备保护	0-退出, 1-投入	投退相间阻抗、接地阻抗和过流
7	中压侧接地零序保护	0-退出, 1-投入	
8	中压侧电压	0-退出, 1-投入	
9	低压侧套管后备保护	0-退出, 1-投入	
10	低压 1 侧后备保护	0-退出, 1-投入	
11	低压 1 侧电压	0-退出, 1-投入	
12	低压 2 侧后备保护	0-退出, 1-投入	
13	低压 2 侧电压	0-退出, 1-投入	
14	公共绕组后备保护	0-退出, 1-投入	

注：MU 投退软压板，GOOSE 软压板，远方控制软压板等参考具体实际定值清单，根据实际情况投退。

#### 5.4.17 跳闸矩阵整定

跳闸矩阵整定方式为整定 32 位方式字中的每 1 位，方式字菜单中每 1 位代表的含义如下：

Bit 位	Bit 位代表含义	投入退出含义
0 位	跳高压侧	退出 0；投入 1
1 位	跳中压侧	退出 0；投入 1
2 位	跳中压侧母联	退出 0；投入 1
3 位	跳低压 1 侧	退出 0；投入 1
4 位	跳低压 2 侧	退出 0；投入 1
5 位	跳闸备用 1	退出 0；投入 1
6 位	跳闸备用 2	退出 0；投入 1
7 位	跳闸备用 3	退出 0；投入 1
8 位	跳闸备用 4	退出 0；投入 1

跳闸矩阵如下：

序号	跳闸矩阵	最小值	最大值	单位	整定值
1	高相间阻抗 I 段 1 时限	0	1FF	32 位方式字	
2	高相间阻抗 II 段 1 时限	0	1FF	32 位方式字	
3	高相间阻抗 II 段 2 时限	0	1FF	32 位方式字	
4	高接地阻抗 I 段 1 时限	0	1FF	32 位方式字	
5	高接地阻抗 II 段 1 时限	0	1FF	32 位方式字	
6	高接地阻抗 II 段 2 时限	0	1FF	32 位方式字	
7	高复压过流 I 段 1 时限	0	1FF	32 位方式字	
8	高零序过流 I 段 1 时限	0	1FF	32 位方式字	
9	高零序反时限	0	1FF	32 位方式字	
10	过激磁保护	0	1FF	32 位方式字	
11	中相间阻抗 I 段 1 时限	0	1FF	32 位方式字	
12	中相间阻抗 I 段 2 时限	0	1FF	32 位方式字	
13	中相间阻抗 II 段 1 时限	0	1FF	32 位方式字	
14	中接地阻抗 I 段 1 时限	0	1FF	32 位方式字	



15	中接地阻抗 I 段 2 时限	0	1FF	32 位方式字	
16	中接地阻抗 II 段 1 时限	0	1FF	32 位方式字	
17	中零序过流 I 段 1 时限	0	1FF	32 位方式字	
18	中复压过流 I 段 1 时限	0	1FF	32 位方式字	
19	低套管速断 I 段 1 时限	0	1FF	32 位方式字	
20	低套管过流 I 段 1 时限	0	1FF	32 位方式字	
21	低套管过流 I 段 2 时限	0	1FF	32 位方式字	
22	低 1 速断 I 段 1 时限	0	1FF	32 位方式字	
23	低 1 过流 I 段 1 时限	0	1FF	32 位方式字	
24	低 1 过流 I 段 2 时限	0	1FF	32 位方式字	
25	低 2 速断 I 段 1 时限	0	1FF	32 位方式字	
26	低 2 过流 I 段 1 时限	0	1FF	32 位方式字	
27	低 2 过流 I 段 2 时限	0	1FF	32 位方式字	
28	公共绕组零序过流	0	1FF	32 位方式字	
29	公共绕组零序反时限	0	1FF	32 位方式字	
注：差动保护固定跳各侧，不需整定。					

### 5.5 广东地区 220kV 电压等级定值整定

此定值清单对应广东地区 220kV 的 PST 1200U 变压器保护，满足广东地区 220kV 变压器最大 4 侧差动配置的要求，并且兼容 220kV 变压器的各种接线方式。

下面详细说明 PST 1200U 主变保护广东标准 220kV 电压等级的定值整定。

#### 5.5.1 设备参数定值

类别	序号	参数名称	定值范围	单位	整定值
基本参数	1	定值区号	1~XX	无	（正式运行定值置于“1”区，备用定值依次往后排列，调试定值置于最末区）
	2	被保护设备	满足 8 个汉字长度	无	根据现场实际情况整定
变压器参数	3	主变额定容量	1~3000	MVA	
	4	中压侧接线方式钟点数	1~12	无	
	5	低压侧接线方式钟点数	1~12	无	
	6	高压侧额定电压	1~300	kV	铭牌电压
	7	中压侧额定电压	1~150	kV	
	8	低压侧额定电压	1~75	kV	
CT	9	高压侧 CT 一次值	1~9999	A	
	10	高压侧 CT 二次值	1 或 5	A	
	11	中压侧 CT 一次值	1~9999	A	
	12	中压侧 CT 二次值	1 或 5	A	
	13	低压 1 侧 CT 一次值	1~9999	A	
	14	低压 1 侧 CT 二次值	1 或 5	A	
	15	低压 2 侧 CT 一次值	1~9999	A	
	16	低压 2 侧 CT 二次值	1 或 5	A	
注 1：变压器高压侧固定为 12 点钟接线方式，标准软件版本中的中低压侧接线方式钟点数可整定为 1、11 和 12 点钟接线。其它钟点数为特殊版本。 注 2：CT 一次值为电子式互感器铭牌额定电流值。CT 二次值可根据通常习惯可整定为 1A 或 5A（各侧二次值需一致），装置根据整定的二次值自动将一次值折算为二次值。 注 3：当某侧不存在无电流输入时，应将本侧的 CT 一次值整定为最小值 1，则此侧的电流通道值自动置 0。					

#### 5.5.2 差动保护定值

类别	序号	定值名称	定值范围 ( $I_e$ 为额定电流)	单位	整定值
差动保护定值	1	纵差差动速断电流定值	$(0.05 \sim 20) I_e$	无	标幺值,为额定电流的倍数
	2	纵差保护启动电流定值	$(0.05 \sim 5) I_e$	无	标幺值,为额定电流的倍数
	3	二次谐波制动系数	0.05~0.3	无	
注 1：纵差差动比率制动系数和差流越限告警定值不需整定。 注 2：3 项“二次谐波制动系数”为纵差保护和故障分量差动保护共用定值。					

#### 5.5.3 差动保护控制字

类别	序号	控制字名称	整定方式	整定值
----	----	-------	------	-----

差动保护控制字	1	纵差差动速断	0-退出, 1-投入	
	2	纵差差动保护	0-退出, 1-投入	
	3	二次谐波制动	0-退出, 1-投入	“1”代表二次谐波制动; “0”代表波形对称判别制动
	4	CT断线闭锁差动保护	0-退出, 1-投入	
注 1: 3 项“二次谐波制动”控制字为纵差保护和故障分量差动保护共用控制字。				
注 2: 4 项“CT断线闭锁差动保护”控制字为纵差保护和故障分量差动保护共用控制字。当置“1”时, CT断线后, 差动电流大于 $1.2 I_e$ 时差动应出口跳闸。				

#### 5.5.4 高压侧后备保护定值

类别	序号	定值名称	定 值 范 围 ( $I_N$ 为 1A 或 5A)	单位	整定值
相间阻抗保护	1	指向主变相间阻抗 I 段定值	$(0.05 \sim 125) / I_N$	$\Omega$	
	2	相间阻抗 I 段 1 时限	$0.1 \sim 20$	s	
	3	指向主变相间阻抗 II 段定值	$(0.05 \sim 125) / I_N$	$\Omega$	
	4	相间阻抗 II 段 1 时限	$0.1 \sim 20$	s	
接地阻抗保护	5	指向主变接地阻抗 I 段定值	$(0.05 \sim 125) / I_N$	$\Omega$	
	6	接地阻抗 I 段 1 时限	$0.1 \sim 20$	s	
	7	指向主变接地阻抗 II 段定值	$(0.05 \sim 125) / I_N$	$\Omega$	
	8	接地阻抗 II 段 1 时限	$0.1 \sim 20$	s	
复压闭锁过流保护	9	低电压闭锁定值	$0 \sim 100$	V	线电压
	10	负序电压闭锁定值	$0 \sim 57.7$	V	相电压
	11	复压过流 I 段定值	$(0.05 \sim 20) I_N$	A	
	12	复压过流 I 段 1 时限	$0.1 \sim 20$	s	
零序过流保护	13	零序过流 I 段定值	$(0.05 \sim 20) I_N$	A	
	14	零序过流 I 段 1 时限	$0.1 \sim 20$	s	
	15	零序过流 I 段 2 时限	$0.1 \sim 20$	s	
	16	零序过流 II 段定值	$(0.05 \sim 20) I_N$	A	
	17	零序过流 II 段 1 时限	$0.1 \sim 20$	s	
间隙保护	18	间隙过流定值	$(0.05 \sim 20) I_N$	A	
	19	间隙过流时间	$0.1 \sim 20$	s	
	20	间隙过压定值	$1 \sim 600$	V	
	21	间隙过压时间	$0.1 \sim 20$	s	
辅助保护	22	过负荷定值	$(0.05 \sim 20) I_N$	A	
	23	启动通风 I 段定值	$(0.05 \sim 20) I_N$	A	
	24	启动通风 I 段时间	$0.1 \sim 20$	s	
	25	启动通风 II 段定值	$(0.05 \sim 20) I_N$	A	线电压
	26	启动通风 II 段时间	$0.1 \sim 20$	s	相电压
	27	闭锁调压定值	$(0.05 \sim 20) I_N$	A	
	28	闭锁调压时间	$0.1 \sim 20$	s	
注 1: 阻抗保护阻抗灵敏角为 $80^\circ$ , 反向阻抗比固定为 0.05。					
注 2: 零序过流方向元件采用自产零序电压和自产零序电流, 测量元件采用中性点零序电流。					
注 3: 过负荷时间固定为 8 s。					

### 5.5.5 高压侧后备保护控制字

类别	序号	控制字名称	整定方式	整定值
相间阻抗保护	1	相间阻抗 I 段 1 时限	0-退出, 1-投入	
	2	相间阻抗 II 段 1 时限	0-退出, 1-投入	
接地阻抗保护	3	接地阻抗 I 段 1 时限	0-退出, 1-投入	
	4	接地阻抗 II 段 1 时限	0-退出, 1-投入	
复压闭锁过流保护	5	复压过流 I 段经复压闭锁	0-不经复压闭锁, 1-经复压闭锁	
	6	复压过流 I 段 1 时限	0-退出, 1-投入	
零序过流保护	7	零序过流 I 段方向指向	0-指向变压器, 1-指向母线, 2-不带方向	
	8	零序过流 I 段 1 时限	0-退出, 1-投入	
	9	零序过流 I 段 2 时限	0-退出, 1-投入	
	10	零序过流 II 段 1 时限	0-退出, 1-投入	
间隙保护	11	间隙保护	0-退出, 1-投入	
辅助保护	12	启动通风 I 段	0-退出, 1-投入	
	13	启动通风 II 段	0-退出, 1-投入	
	14	闭锁调压	0-退出, 1-投入	
注 1: 11 项“间隙保护”控制字为间隙电流保护和零序电压保护共用控制字。				
注 2: 过负荷保护固定投入。				

### 5.5.6 中压侧后备保护定值

类别	序号	定值名称	定 值 范 围 ( $I_N$ 为 1A 或 5A)	单位	整定值
阻抗保护	1	阻抗灵敏角	1~90	°	
相间阻抗保护	2	指向母线相间阻抗 I 段定值	(0.05~125) / $I_N$	$\Omega$	
	3	相间阻抗 I 段 1 时限	0.1~20	s	
	4	相间阻抗 I 段 2 时限	0.1~20	s	
	5	相间阻抗 I 段 3 时限	0.1~20	s	
	6	指向母线相间阻抗 II 段定值	(0.05~125) / $I_N$	$\Omega$	
	7	相间阻抗 II 段 1 时限	0.1~20	s	
	8	相间阻抗 II 段 2 时限	0.1~20	s	
	9	相间阻抗 II 段 3 时限	0.1~20	s	
接地阻抗保护	10	指向母线接地阻抗 I 段定值	(0.05~125) / $I_N$	$\Omega$	
	11	接地阻抗 I 段 1 时限	0.1~20	s	
	12	接地阻抗 I 段 2 时限	0.1~20	s	
	13	接地阻抗 I 段 3 时限	0.1~20	s	
	14	指向母线接地阻抗 II 段定值	(0.05~125) / $I_N$	$\Omega$	
	15	接地阻抗 II 段 1 时限	0.1~20	s	
	16	接地阻抗 II 段 2 时限	0.1~20	s	
	17	接地阻抗 II 段 3 时限	0.1~20	s	

	18	接地阻抗零序补偿系数	0~2	无	
复压 闭锁 过流 保护	19	低电压闭锁定值	0~100	V	线电压
	20	负序电压闭锁定值	0~57.7	V	相电压
	21	复压过流 I 段定值	(0.05~20) IN	A	
	22	复压过流 I 段 1 时限	0.1~20	s	
	23	复压过流 I 段 2 时限	0.1~20	s	
	24	复压过流 I 段 3 时限	0.1~20	s	
	25	复压过流 II 段定值	(0.05~20) IN	A	
	26	复压过流 II 段 1 时限	0.1~20	s	
	27	复压过流 II 段 2 时限	0.1~20	s	
	28	零序过流 I 段定值	(0.05~20) IN	A	
零序 过流 保护	29	零序过流 I 段 1 时限	0.1~20	s	
	30	零序过流 I 段 2 时限	0.1~20	s	
	31	零序过流 I 段 3 时限	0.1~20	s	
	32	零序过流 II 段定值	(0.05~20) IN	A	
	33	零序过流 II 段 1 时限	0.1~20	s	
	34	零序过流 II 段 2 时限	0.1~20	s	
	35	零序过流 II 段 3 时限	0.1~20	s	
间隙 保护	36	间隙过流定值	(0.05~20) IN	A	
	37	间隙过流时间	0.1~20	s	
	38	间隙过压定值	1~600	V	
	39	间隙过压时间	0.1~20	s	
辅助 保护	40	过负荷定值	(0.05~20) IN	A	
注 1: 反向阻抗比固定为 0.05。 注 2: 阻抗灵敏角为相间阻抗和接地阻抗共用定值。 注 3: 零序过流方向元件采用自产零序电压和自产零序电流, 测量元件采用中性点零序电流。 注 4: 过负荷时间固定为 8 s。					

#### 5.5.7 中压侧后备保护控制字

类别	序号	控制字名称	整定方式	整定值
相间阻 抗保护	1	相间阻抗 I 段 1 时限	0-退出, 1-投入	
	2	相间阻抗 I 段 2 时限	0-退出, 1-投入	
	3	相间阻抗 I 段 3 时限	0-退出, 1-投入	
	4	相间阻抗 II 段 1 时限	0-退出, 1-投入	
	5	相间阻抗 II 段 2 时限	0-退出, 1-投入	
	6	相间阻抗 II 段 3 时限	0-退出, 1-投入	
接地阻 抗保护	7	接地阻抗 I 段 1 时限	0-退出, 1-投入	
	8	接地阻抗 I 段 2 时限	0-退出, 1-投入	
	9	接地阻抗 I 段 3 时限	0-退出, 1-投入	
	10	接地阻抗 II 段 1 时限	0-退出, 1-投入	
	11	接地阻抗 II 段 2 时限	0-退出, 1-投入	
	12	接地阻抗 II 段 3 时限	0-退出, 1-投入	

复压闭锁过流保护	13	复压过流 I 段经复压闭锁	0-不经复压闭锁, 1-经复压闭锁	
	14	复压过流 I 段方向指向	0-退出, 1-投入	
	15	复压过流 I 段 1 时限	0-指向变压器, 1-指向母线, 2-不带方向	
	16	复压过流 I 段 2 时限	0-退出, 1-投入	
	17	复压过流 I 段 3 时限	0-退出, 1-投入	
	18	复压过流 II 段经复压闭锁	0-不经复压闭锁, 1-经复压闭锁	
	19	复压过流 II 段 1 时限	0-退出, 1-投入	
	20	复压过流 II 段 2 时限	0-退出, 1-投入	
零序过流保护	21	零序过流 I 段方向指向	0-指向变压器, 1-指向母线, 2-不带方向	
	22	零序过流 I 段 1 时限	0-退出, 1-投入	
	23	零序过流 I 段 2 时限	0-退出, 1-投入	
	24	零序过流 I 段 3 时限	0-退出, 1-投入	
	25	零序过流 II 段方向指向	0-指向变压器, 1-指向母线, 2-不带方向	
	26	零序过流 II 段 1 时限	0-退出, 1-投入	
	27	零序过流 II 段 2 时限	0-退出, 1-投入	
	28	零序过流 II 段 3 时限	0-退出, 1-投入	
间隙保护	29	间隙保护	0-退出, 1-投入	
注 1: 过负荷保护固定投入。				

#### 5.5.8 低压 1 侧后备保护定值

类别	序号	定值名称	定 值 范 围 ( $I_N$ 为 1A 或 5A)	单位	整定值
过流保护	1	低电压闭锁定值	0~100	V	线电压
	2	负序电压闭锁定值	0~57.7	V	相电压
	3	复压过流 I 段定值	(0.05~20) $I_N$	A	
	4	复压过流 I 段 1 时限	0.1~20	s	
	5	复压过流 I 段 2 时限	0.1~20	s	
	6	复压过流 I 段 3 时限	0.1~20	s	
	7	复压过流 II 段定值	(0.05~20) $I_N$	A	
	8	复压过流 II 段 1 时限	0.1~20	s	
	9	复压过流 II 段 2 时限	0.1~20	s	
	10	复压过流 II 段 3 时限	0.1~20	s	
母线过流	11	母线过流 I 段定值	(0.05~20) $I_N$	A	
	12	母线过流 I 段 1 时限	0.1~20	s	
辅助保护	13	过负荷定值	(0.05~20) $I_N$	A	
	14	零序过电压定值	1~600	V	
	15	零序过电压时间	0.1~20	s	
注: 过负荷保护时间固定为 6 s; 过负荷保护采用低压 1 分支 CT 和低压 2 分支 CT “和电流”。					

### 5.5.9 低压 1 侧后备保护控制字

类别	序号	控制字名称	整定方式	整定值
过流保护	1	复压过流 I 段经复压闭锁	0-不经复压闭锁, 1-经复压闭锁	
	2	复压过流 I 段 1 时限	0-退出, 1-投入	
	3	复压过流 I 段 2 时限	0-退出, 1-投入	
	4	复压过流 I 段 3 时限	0-退出, 1-投入	
	5	复压过流 II 段经复压闭锁	0-不经复压闭锁, 1-经复压闭锁	
	6	复压过流 II 段 1 时限	0-退出, 1-投入	
	7	复压过流 II 段 2 时限	0-退出, 1-投入	
	8	复压过流 II 段 3 时限	0-退出, 1-投入	
母线过流	9	母线过流 I 段经复压闭锁	0-不经复压闭锁, 1-经复压闭锁	
	10	母线过流 I 段 1 时限	0-退出, 1-投入	
辅助保护	11	零序过电压	0-退出, 1-投入	
注: 过负荷保护固定投入。				

### 5.5.10 低压 2 侧后备保护定值

类别	序号	定值名称	定 值 范 围 ( $I_N$ 为 1A 或 5A)	单位	整定值
过流保护	1	低电压闭锁定值	0~100	V	线电压
	2	负序电压闭锁定值	0~57.7	V	相电压
	3	复压过流 I 段定值	(0.05~20) $I_N$	A	
	4	复压过流 I 段 1 时限	0.1~20	s	
	5	复压过流 I 段 2 时限	0.1~20	s	
	6	复压过流 I 段 3 时限	0.1~20	s	
	7	复压过流 II 段定值	(0.05~20) $I_N$	A	
	8	复压过流 II 段 1 时限	0.1~20	s	
	9	复压过流 II 段 2 时限	0.1~20	s	
	10	复压过流 II 段 3 时限	0.1~20	s	
母线过流	11	母线过流 I 段定值	(0.05~20) $I_N$	A	
	12	母线过流 I 段 1 时限	0.1~20	s	
	13	零序过电压定值	1~600	V	
	14	零序过电压时间	0.1~20	s	
注: 无。					

### 5.5.11 低压 2 侧后备保护控制字

类别	序号	控制字名称	整定方式	整定值
过流保护	1	复压过流 I 段经复压闭锁	0-不经复压闭锁, 1-经复压闭锁	
	2	复压过流 I 段 1 时限	0-退出, 1-投入	
	3	复压过流 I 段 2 时限	0-退出, 1-投入	

	4	复压过流 I 段 3 时限	0-退出, 1-投入	
	5	复压过流 II 段经复压闭锁	0-不经复压闭锁, 1-经复压闭锁	
	6	复压过流 II 段 1 时限	0-退出, 1-投入	
	7	复压过流 II 段 2 时限	0-退出, 1-投入	
	8	复压过流 II 段 3 时限	0-退出, 1-投入	
母线过流	9	母线过流 I 段经复压闭锁	0-不经复压闭锁, 1-经复压闭锁	
	10	母线过流 I 段 1 时限	0-退出, 1-投入	
辅助保护	11	零序过电压	0-退出, 1-投入	
注: 无。				

#### 5.5.12 软压板整定

类别	序号	压板名称	整定方式	整定值
保护软压板	1	差动保护	0-退出, 1-投入	
	2	高压侧阻抗保护	0-退出, 1-投入	
	3	高压侧复压过流保护	0-退出, 1-投入	
	4	高压侧间隙保护	0-退出, 1-投入	
	5	高压侧电压	0-退出, 1-投入	
	6	中压侧阻抗保护	0-退出, 1-投入	
	7	中压侧复压过流保护	0-退出, 1-投入	
	8	中压侧间隙保护	0-退出, 1-投入	
	9	中压侧电压	0-退出, 1-投入	
	10	低压 1 侧后备保护	0-退出, 1-投入	
	11	低压 1 侧电压	0-退出, 1-投入	
	12	低压 2 侧后备保护	0-退出, 1-投入	
	13	低压 2 侧电压	0-退出, 1-投入	
	14	低压分支 1 母线保护	0-退出, 1-投入	
	15	低压分支 2 母线保护	0-退出, 1-投入	
注 1: 高压侧零序过流和中压侧零序过流无压板, 只能通过控制字投退。				
注 2: MU 投退软压板, GOOSE 软压板, 远方控制软压板等参考具体实际定值清单, 根据实际情况投退。				

#### 5.5.13 跳闸矩阵整定

跳闸矩阵整定方式为整定 32 位方式字中的每 1 位, 方式字菜单中每 1 位代表的含义如下:

Bit 位	Bit 位代表含义	投入退出含义
0 位	跳高压侧	退出 0; 投入 1
1 位	跳高压侧母联	退出 0; 投入 1
2 位	跳中压侧	退出 0; 投入 1
3 位	跳中压侧母联	退出 0; 投入 1
4 位	跳低压 1 侧	退出 0; 投入 1



5 位	跳低压 1 分段	退出 0；投入 1
6 位	跳低压 2 侧	退出 0；投入 1
7 位	跳低压 2 分段	退出 0；投入 1
8 位	跳闸备用 1	退出 0；投入 1
9 位	跳闸备用 2	退出 0；投入 1
10 位	跳闸备用 3	退出 0；投入 1
11 位	跳闸备用 4	退出 0；投入 1

跳闸矩阵如下：

序号	跳闸矩阵	最小值	最大值	单位	整定值
1	高相间阻抗 I 段 1 时限	0	FFF	32 位方式字	
2	高相间阻抗 II 段 1 时限	0	FFF	32 位方式字	
3	高接地阻抗 I 段 1 时限	0	FFF	32 位方式字	
4	高接地阻抗 II 段 1 时限	0	FFF	32 位方式字	
5	高复压过流 I 段 1 时限	0	FFF	32 位方式字	
6	高零序过流 I 段 1 时限	0	FFF	32 位方式字	
7	高零序过流 I 段 2 时限	0	FFF	32 位方式字	
8	高零序过流 II 段	0	FFF	32 位方式字	
9	高间隙过压	0	FFF	32 位方式字	
10	高间隙过流	0	FFF	32 位方式字	
11	中相间阻抗 I 段 1 时限	0	FFF	32 位方式字	
12	中相间阻抗 I 段 2 时限	0	FFF	32 位方式字	
13	中相间阻抗 I 段 3 时限	0	FFF	32 位方式字	
14	中相间阻抗 II 段 1 时限	0	FFF	32 位方式字	
15	中相间阻抗 II 段 2 时限	0	FFF	32 位方式字	
16	中相间阻抗 II 段 3 时限	0	FFF	32 位方式字	
17	中接地阻抗 I 段 1 时限	0	FFF	32 位方式字	
18	中接地阻抗 I 段 2 时限	0	FFF	32 位方式字	
19	中接地阻抗 I 段 3 时限	0	FFF	32 位方式字	
20	中接地阻抗 II 段 1 时限	0	FFF	32 位方式字	
21	中接地阻抗 II 段 2 时限	0	FFF	32 位方式字	
22	中接地阻抗 II 段 3 时限	0	FFF	32 位方式字	
23	中复压过流 I 段 1 时限	0	FFF	32 位方式字	
24	中复压过流 I 段 2 时限	0	FFF	32 位方式字	
25	中复压过流 I 段 3 时限	0	FFF	32 位方式字	
26	中复压过流 II 段 1 时限	0	FFF	32 位方式字	
27	中复压过流 II 段 2 时限	0	FFF	32 位方式字	
28	中零序过流 I 段 1 时限	0	FFF	32 位方式字	
29	中零序过流 I 段 2 时限	0	FFF	32 位方式字	
30	中零序过流 I 段 3 时限	0	FFF	32 位方式字	

31	中零序过流 II 段 1 时限	0	FFF	32 位方式字	
32	中零序过流 II 段 2 时限	0	FFF	32 位方式字	
33	中零序过流 II 段 3 时限	0	FFF	32 位方式字	
34	中间隙过压	0	FFF	32 位方式字	
35	中间隙过流	0	FFF	32 位方式字	
36	低 1 复压过流 I 段 1 时限	0	FFF	32 位方式字	
37	低 1 复压过流 I 段 2 时限	0	FFF	32 位方式字	
38	低 1 复压过流 I 段 3 时限	0	FFF	32 位方式字	
39	低 1 复压过流 II 段 1 时限	0	FFF	32 位方式字	
40	低 1 复压过流 II 段 2 时限	0	FFF	32 位方式字	
41	低 1 复压过流 II 段 3 时限	0	FFF	32 位方式字	
42	低 1 母线过流 I 段 1 时限	0	FFF	32 位方式字	
43	低 2 复压过流 I 段 1 时限	0	FFF	32 位方式字	
44	低 2 复压过流 I 段 2 时限	0	FFF	32 位方式字	
45	低 2 复压过流 I 段 3 时限	0	FFF	32 位方式字	
46	低 2 复压过流 II 段 1 时限	0	FFF	32 位方式字	
47	低 2 复压过流 II 段 2 时限	0	FFF	32 位方式字	
48	低 2 复压过流 II 段 3 时限	0	FFF	32 位方式字	
49	低 2 母线过流 I 段 1 时限	0	FFF	32 位方式字	
注：差动保护固定跳各侧，不需整定。					

## 5.6 浙江 220kV 国网版本定值整定

### 5.6.1 设备参数

设备参数定值

类别	序号	参数名称	定值范围	单位	备注
装置基本参数	1.	定值区号	0~	无	正式运行置 1 区，备用定值依次排列
	2.	被保护设备	满足 8 个汉字	无	
变压器参数	3.	接线方式	0-1	无	0: Y/Y/Y-12-12 1: Y/Y/ $\Delta$ -12-11
	4.	主变高中压侧额定容量	0~3000	MVA	
	5.	主变低压侧额定容量	0~3000	MVA	
	6.	高压侧额定电压	0~1000	kV	铭牌电压
	7.	中压侧额定电压	0~1000	kV	
	8.	低压侧额定电压	0~1000	kV	
CT	9.	各侧 CT 二次值	1 或 5	A	
	10.	高压侧 CT 一次值	0~9999	A	
	11.	高压间隙 CT 一次值	0~9999	A	
	12.	中压侧 CT 一次值	0~9999	A	
	13.	中压间隙 CT 一次值	0~9999	A	
	14.	低压侧 CT 一次值	0~9999	A	
	15.	公共绕组 CT 一次值	0~9999	A	

整定说明:

- 1、“**定值区号**”定值项可选择保护当前运行定值区，但参数定值、跳闸矩阵、软压板定值不分区，该定值项只影响保护定值运行区。
- 2、“**被保护设备**”定值项设置保护设备的名称，打印定值及事件时会显示在打印文档开始，可设置汉字及字符，整定过程中，装置会弹出内码整定方式，相关汉字及字符的内码可从 Sgview 软件查询。
- 3、“**主变高中压侧额定容量**”和“**主变低压侧额定容量**”定值项，按照变压器实际容量整定即可，该定值项用来计算装置的额定电流等参数。
- 4、“**接线方式**”定值项用来选择低压侧接线方式，如低压侧为星型，整定为“0”；如低压侧为角型 11 点接线，整定为“1”。
- 5、“**高压侧额定电压**”、“**中压侧额定电压**”和“**低压侧额定电压**”定值项按照变压器额定电压整定，用来计算保护额定电流等参数。
- 6、各侧 CT 一次值和“**各侧 CT 二次值**”按照实际 CT 变比整定，其中“**高压间隙 CT 一次值**”和“**中压间隙 CT 二次值**”定值项，会影响该侧间隙过流保护定值，保护固定间隙过流定值为一次值 100A，相应的二次动作定值以该定值换算。
- 7、如该站变压器为自耦变压器时，请将“**高压间隙 CT 一次值**”和“**中压间隙 CT 一次值**”整定为 200A，防止由于折算后的间隙保护二次电流值过小造成保护频繁启动。

### 6.2.2 差动保护定值

差动保护定值

类别	序号	定值名称	定 值 范 围 ( $I_e$ 为额定电流)	单位	整定值
差动保	1	纵差差动速断电流定值	$(0.05 \sim 20) I_e$	无	
	2	纵差差动启动电流定值	$(0.05 \sim 5) I_e$	无	

护	3	二次谐波制动系数	0.05~0.3	无	
---	---	----------	----------	---	--

差动保护控制字

类别	序号	控制字名称	整定方式	整定值
差动保护	1	纵差差动速断	0, 1	
	2	纵差差动保护	0, 1	
	3	二次谐波制动	0, 1	“1”代表二次谐波制动 “0”代表波形对称制动
	4	CT断线闭锁差动保护	0, 1	

### 5.6.3 高压侧后备保护定值

高压侧后备保护定值

类别	序号	定值名称	定 值 范 围 ( $I_N$ 为 1A 或 5A)	单位	整定值
复压过流保护	1	高低电压定值	0~100	V	线电压
	2	高负序电压定值	0~57.7	V	相电压
	3	高复压方向过流定值	0.1~100	A	
	4	高复压方向过流 1 时限	0.1s~20s	s	
	5	高复压方向过流 2 时限	0.1s~20s	s	
	6	高复压过流定值	0.1~100	A	
	7	高复压过流时间	0.1s~20s	s	
零序过流保护	8	高方向零流定值	0.1~100	A	
	9	高方向零流 1 时限	0.1s~20s	s	
	10	高方向零流 2 时限	0.1s~20s	s	
	11	高零序过流定值	0.1~100	A	
	12	高零序过流时间	0.1s~20s	s	
间隙保护	13	高间隙零流时间	0.1s~20s	s	

高压侧后备保护控制字

类别	序号	控制字名称	整定方式	整定值
复压闭锁过流保护	1	投高复压方向过流 1 时限	0, 1	
	2	投高复压方向过流 2 时限	0, 1	
	3	投高复压过流	0, 1	
零序过流保护	4	投高方向零流 1 时限	0, 1	
	5	投高方向零流 2 时限	0, 1	
	6	投高零序过流	0, 1	
间隙保护	7	投高间隙保护	0, 1	
失灵跳闸	8	投高失灵联跳	0, 1	

### 5.6.4 中压侧后备保护定值

中压侧后备保护定值

类别	序号	定值名称	定 值 范 围 ( $I_N$ 为 1A 或 5A)	单位	整定值
复压 闭锁 过流 保护	1	中低电压定值	0~100	V	线电压
	2	中负序电压定值	0~57.7	V	相电压
	3	中复压过流定值	0.1~100	A	
	4	中复压方向过流 1 时限	0.1s~20s	s	
	5	中复压方向过流 2 时限	0.1s~20s	s	
	6	中复压过流 3 时限	0.1s~20s	s	
	7	中限时速断定值	0.1~100	A	
	8	中限时速断 1 时限	0.1s~20s	s	
	9	中限时速断 2 时限	0.1s~20s	s	
零序 过流 保护	10	中方向零流定值	0.1~100	A	
	11	中方向零流 1 时限	0.1s~20s	s	
	12	中方向零流 2 时限	0.1s~20s	s	
	13	中零序过流定值	0.1~100	A	
	14	中零序过流时间	0.1s~20s	s	
间隙 保护	15	中间隙零流时间	0.1s~20s	s	

中压侧后备保护控制字

类别	序号	控制字名称	整定方式	整定值
复压 闭锁 过流 保护	1.	投中复压方向过流 1 时限	0,1	
	2.	投中复压方向过流 2 时限	0,1	
	3.	投中复压过流 3 时限	0,1	
	4.	投中限时速断 1 时限	0,1	
	5.	投中限时速断 2 时限	0,1	
零序 过流 保护	6.	投中方向零流 1 时限	0,1	
	7.	投中方向零流 2 时限	0,1	
	8.	投中零序过流	0,1	
间隙 保护	9.	投中间隙保护	0,1	

#### 5.6.5 低压侧后备保护定值

低压侧后备保护定值

类别	序号	定值名称	定 值 范 围 ( $I_N$ 为 1A 或 5A)	单位	整定值
复压 闭锁 过流 保护	1	低低电压定值	0~100	V	线电压
	2	低负序电压定值	0~57.7	V	相电压
	3	低过流定值	0.1~100	A	
	4	低过流 1 时限	0.1s~20s	s	

	5	低过流 2 时限	0.1s~20s	s	
	6	低过流 3 时限	0.1s~20s	s	
	7	低复压过流定值	0.1~100	A	
	8	低复压过流 1 时限	0.1s~20s	s	
	9	低复压过流 2 时限	0.1s~20s	s	
	10	低复压过流 3 时限	0.1s~20s	s	

低压侧后备保护控制字

类别	序号	控制字名称	整定方式	整定值
复压 闭锁 过流 保护	1	投低过流 1 时限	0,1	
	2	投低过流 2 时限	0,1	
	3	投低过流 3 时限	0,1	
	4	投低复压过流 1 时限	0,1	
	5	投低复压过流 2 时限	0,1	
	6	投低复压过流 3 时限	0,1	

#### 5.6.6 公共绕组后备保护定值

公共绕组保护定值

类别	序号	定值名称	定 值 范 围 ( $I_N$ 为 1A 或 5A)	单位	整定值
公共 绕组 保护	1	公共绕组过流定值	0.1~100	A	
	2	公共绕组过流延时	0.1s~20s	s	
	3	公共绕组零流定值	0.1~100	A	
	4	公共绕组零流延时	0.1s~20s	s	
	5	公共绕组过负荷定值	0.1~100	A	

公共绕组保护控制字

类别	序号	控制字名称	整定方式	整定值
公共 绕组 保护	1	投公共绕组过流	0,1	
	2	投公共绕组零序过流	0,1	

#### 5.6.7 保护软压板定值

保护软压板控制字

类别	序号	软压板名称	整定方式	整定值
保 护 压 板	1	投主保护	0, 1	
	2	投高压侧后备保护	0, 1	
	3	投中压侧后备保护	0, 1	
	4	投低压侧后备保护	0, 1	
	5	投公共绕组后备保护	0, 1	
	6	允许远方操作	0, 1	

	7	远方修改定值	0, 1	
M U 压 板	8	高压侧 MU 压板	0, 1	
	9	中压侧 MU 压板	0, 1	
	10	低压侧 MU 压板	0, 1	
	11	公共绕组 MU 压板	0, 1	
G O O S E 软 压 板	12	GOOSE_跳高压侧压板	0, 1	
	13	GOOSE_解母差复压压板	0, 1	
	14	GOOSE_启动高失灵压板	0, 1	
	15	GOOSE_跳中压侧压板	0, 1	
	16	GOOSE_跳中母联压板	0, 1	
	17	GOOSE_跳中分段 1 压板	0, 1	
	18	GOOSE_跳中分段 2 压板	0, 1	
	19	GOOSE_跳低压侧压板	0, 1	
	20	GOOSE_跳低分段压板	0, 1	
	21	GOOSE_闭锁中备投压板	0, 1	
	22	GOOSE_闭锁低备投压板	0, 1	
	23	GOOSE_CT 断线	0, 1	
	24	GOOSE_PT 断线	0, 1	
	25	GOOSE_过负荷	0, 1	
	26	GOOSE_保护动作	0, 1	

#### 5.6.8 跳闸矩阵定值

跳闸矩阵

类别	序号	定值名称	固化值	备注
跳 闸 矩 阵	1	差动保护跳闸	7	跳各侧开关
	2	高复方 1 时限跳闸	2	跳高压侧开关
	3	高复方 2 时限跳闸	7	跳各侧开关
	4	高复压过流跳闸	7	跳各侧开关
	5	高方向零流 1 时限跳闸	2	跳高压侧开关
	6	高方向零流 2 时限跳闸	7	跳各侧开关
	7	高零序过流跳闸	7	跳各侧开关
	8	高零序过压跳闸	7	跳各侧开关
	9	高间隙过流跳闸	7	跳各侧开关
	10	高失灵联跳保护跳闸	7	跳各侧开关
	11	中复方 1 时限跳闸	38	跳中压侧母联、中压侧分段

12	中复方 2 时限跳闸	82	跳中压侧开关、闭锁中压侧备投
13	中复压过流 3 时限跳闸	7	跳各侧开关
14	中速断过流 1 时限跳闸	38	跳中压侧母联、中压侧分段
15	中速断过流 2 时限跳闸	82	跳中压侧开关、闭锁中压侧备投
16	中方向零流 1 时限跳闸	38	跳中压侧母联、中压侧分段
17	中方向零流 2 时限跳闸	82	跳中压侧开关、闭锁中压侧备投
18	中零序过流跳闸	7	跳各侧开关
19	中零序过压跳闸	7	跳各侧开关
20	中间隙过流跳闸	7	跳各侧开关
21	低过流 1 时限跳闸	40	跳低压侧分段
22	低过流 2 时限跳闸	104	跳低压侧开关
23	低过流 3 时限跳闸	7	跳各侧开关
24	低复压过流 1 时限跳闸	40	跳低压侧分段
25	低复压过流 2 时限跳闸	104	跳低压侧开关
26	低复压过流 3 时限跳闸	7	跳各侧开关
27	公共绕组过流跳闸	7	跳各侧开关
28	公共绕组零流跳闸	7	跳各侧开关

注：1、保护跳闸密码出厂已固化，无需修改。

### 32 位方式字说明

位数	开关	整定方式	对应开出接点
0	跳高开关	0-退出，1-投入	DO1 1-2 DO1 3-4 DO2 1-2 DO2 3-4
1	跳中开关	0-退出，1-投入	DO1 5-6 DO1 7-8
2	跳低开关	0-退出，1-投入	DO1 15-16 DO2 9-10
3	跳中母联	0-退出，1-投入	DO1 9-10
4	跳中分段 1	0-退出，1-投入	DO1 11-12
5	跳中分段 2	0-退出，1-投入	DO1 13-14
6	跳低分段	0-退出，1-投入	DO1 17-18
7	闭锁中备投	0-退出，1-投入	DO1 21-22
8	闭锁低备投	0-退出，1-投入	DO2 5-6 DO2 7-8
9	跳备用 1	0-退出，1-投入	DO2 11-12
10	跳备用 2	0-退出，1-投入	DO2 13-14
11	跳备用 3	0-退出，1-投入	DO2 15-16

注：

1、DO1 为靠近 DI 插件的 DO 板

2、DO2 为靠近 SIGNAL 插件的 DO 板



装置固化跳闸矩阵打印显示如下表。

保护装置默认跳闸矩阵打印显示

序号	名称	高压 侧 开 关	中 压 侧 开 关	低 压 侧 开 关	中 压 侧 母 联	中 压 侧 分 段 1	中 压 侧 分 段 2	低 压 侧 分 段	闭 锁 中 备 投	闭 锁 低 备 投	备 用
1.	差动保护跳闸	●	●	●							
2.	高复方 1 时限跳闸		●								
3.	高复方 2 时限跳闸	●	●	●							
4.	高复压过流跳闸	●	●	●							
5.	高方向零流 1 时限跳闸		●								
6.	高方向零流 2 时限跳闸	●	●	●							
7.	高零序过流跳闸	●	●	●							
8.	高零序过压跳闸	●	●	●							
9.	高间隙过流跳闸	●	●	●							
10.	高失灵联跳跳闸	●	●	●							
11.	中复方 1 时限跳闸				●	●	●				
12.	中复方 2 时限跳闸		●						●		
13.	中复压过流 3 时限跳闸	●	●	●							
14.	中速断过流 1 时限跳闸				●	●	●				
15.	中速断过流 2 时限跳闸		●						●		
16.	中方向零流 1 时限跳闸				●	●	●				
17.	中方向零流 2 时限跳闸		●						●		
18.	中零序过流跳闸	●	●	●							
19.	中零序过压跳闸	●	●	●							
20.	中间隙过流跳闸	●	●	●							
21.	低过流 1 时限跳闸							●			
22.	低过流 2 时限跳闸			●						●	
23.	低过流 3 时限跳闸	●	●	●							
24.	低复压过流 1 时限跳闸							●			
25.	低复压过流 2 时限跳闸			●						●	
26.	低复压过流 3 时限跳闸	●	●	●							
27.	公共绕组过流跳闸	●	●	●							
28.	公共绕组零流跳闸	●	●	●							

## 6 使用说明

### 6.1 指示灯说明

表 6.1 面板指示灯说明

序号	信号灯名称	点灯方式
1	保护启动	保护启动时亮，不保持。
2	保护动作	保护动作时亮，保持。
3	通风启动	通风启动时亮，不保持。
4	调压闭锁	调压闭锁时亮，不保持。
5	过负荷	过负荷时亮，不保持。
6	过激磁发信	过激磁发信时亮，不保持。
7	差流告警	差流告警时亮，不保持。
8	CT 断线	CT 断线时亮，保持，需手动复归。
9	PT 断线	PT 断线时亮，不保持。
10	运行异常	运行异常时亮，异常不解除无法复归。
11	装置告警	保护 CPU 告警时亮，异常不解除无法复归。
12	运行	正常运行时常亮。

### 6.2 人机界面总体结构

装置采用了超大彩色触摸屏操作。人机交互界面可以完成定值管理、事件录波、输入监视、硬件测试、通信测试和装置设置等功能。人机界面使用菜单弹出对话框方式选择各种功能，功能总体结构如图

6.1。装置用户操作密码为：99。

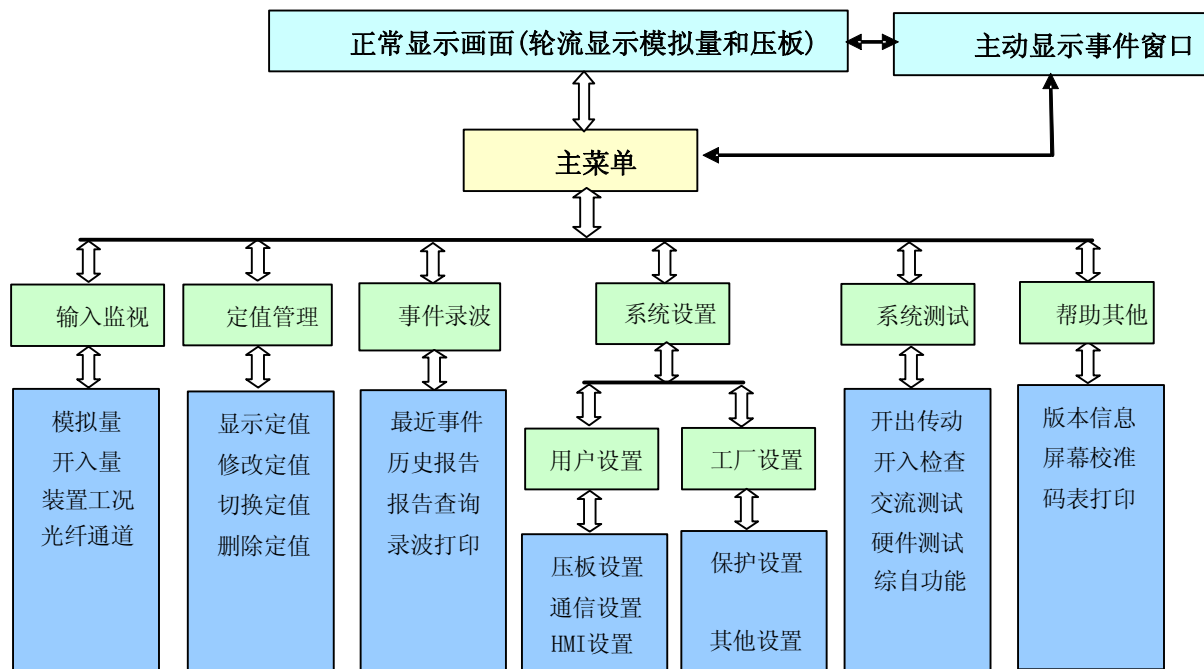


图6.1 人机界面总体结构图

### 6.3 人机界面使用说明

#### 6.3.1 正常显示画面

保护装置中有三个类型的正常轮流显示画面：模拟量监控页、有效压板监控页、遥信量监控页。

监控页的最下端有四个实时信息，一个显示当前的运行定值区号，中间两个分别显示远方或者就地开入量位置和软硬压板状态，最后一个是监控页数据的通信状态。

#### 6.3.2 主动显示事件画面

当前窗口为主菜单或正常显示画面时，当装置本身有投退或故障事件发生，或者外部有动作或故障报告传输进装置的时候，自动弹出事件画面，向用户列出最新发生的事件报告。

#### 6.3.3 输入监视

保护装置人机界面可以实时显示各交流模拟量通道的幅值、相角、直流偏移量，可以监视各开关量输入的当前状态，还可以监视高压保护装置光纤通道的相关状态参数。

#### 6.3.4 定值管理

在定值管理窗口中，按照图 7.2 的操作流程，用户可以很方便地实现定值显示、修改、切换、打印等操作。

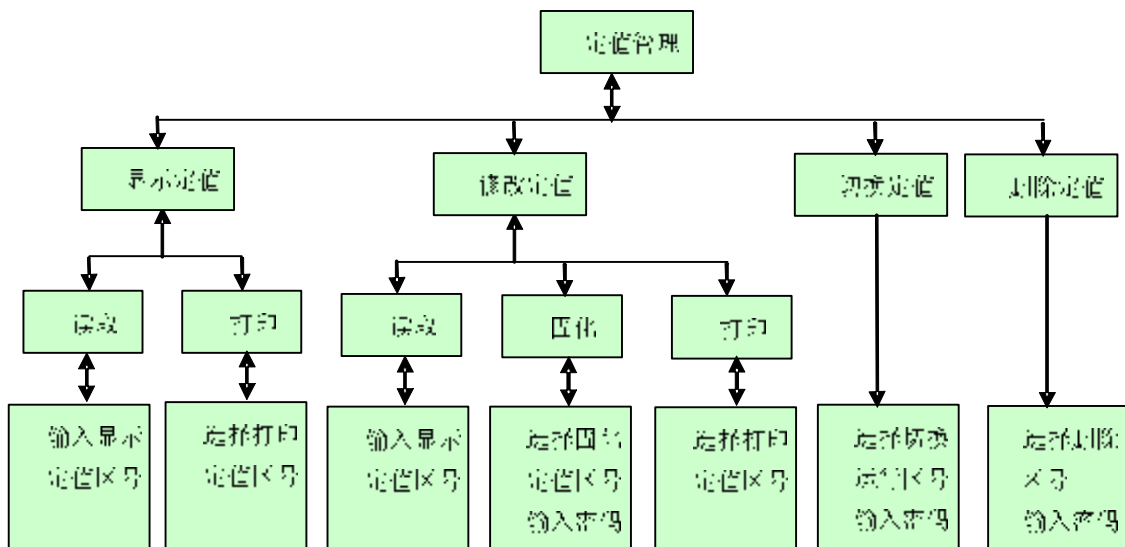


图6.2 定值操作流程圖

#### 6.3.5 事件录波

##### 6.3.5.1 最近事件

最近事件窗口与主动显示事件窗口是同一个窗口，显示最近一组事件报告。

##### 6.3.5.2 历史报告

历史报告窗口显示各类报告的序号、发生绝对时间、报告类型和名称等信息。点击在一条报告上，弹出此条报告的对话框，显示报告中各事件记录的信息，每条事件记录按照相对时间、事件名称和状态分行显示。

通过点击窗口上部的“所有”、“事件”、“告警”、“异常”、“运行异常”、“开入变位”单选按钮，分类查看所有事件、保护事件、保护告警、装置异常信息、运行异常、开入量变位等报告。

### 6.3.5.3 报告查询

点击报告查询菜单后，在查询时间段输入窗口中见图 6.3，第一行和第二行分别输入查询报告的起始时间和截至时间，时间格式按照年、月、日、时、分、秒的顺序输入，其中年、月、日中间使用短中横线分开，日和时之间使用小数点分开，时、分、秒中间使用英文冒号分开。如果时间输入的格式不正确，弹出时间格式无效的英文提示对话框。

点击确定按钮后，进入历史报告窗口，这个窗口显示查询时间段内的全部报告信息。



图 6.3 报告查询时间段输入窗口

### 6.3.5.4 录波打印

点击录波打印菜单后，在录波文件选择窗口中，分行显示每条录波文件的信息，一行信息包括录波文件名和录波记录的时间。选中要查看的录波文件，点击窗口底部的“读取”按钮，在读取进度完成后，弹出选择打印条目对话框。打印的条目信息分两类，即录波模拟量和录波开关量。点击要打印条目前面的复选框，窗口底部提示当前已经选择多少条目和最多选择 16 个，点击“打印”按钮完成录波打印。如果确定了录波打印的具体条目，又要减少每次选择打印条目的操作，可以点击“缺省项”按钮，弹出“选择缺省打印条目”对话框，点击录波模拟量和录波开关量条目前面的复选框，点击“设置”按钮就完成了录波文件缺省打印条目的操作。

### 6.3.6 系统设置

系统设置中分“用户设置”和“工厂设置”。其中“工厂设置”为厂家进行的出厂内部设置，不对用户开放，“用户设置”部分可以进行压板设置、通信设置和 MMI 设置。

#### 6.3.6.1 压板设置

压板设置窗口的标题内容包含当前压板是软压板还是硬压板的信息，软压板用“压板设置[软]”标题提示，硬压板用“压板设置[硬]”标题提示。一行完整的压板状态信息分成三部分显示，第一部分显示当前压板是否被选中，选中当前压板时复选框前就出现一个勾号，否则就是空白的复选框，第二部分显示压板的名称，第三部分显示压板的当前状态。

选择完成要改变状态的压板后，点击窗口底部的“投入”或“退出”按钮，正确输入用户密码后，可以对选中的压板执行相应的投退操作。多个压板被选中，压板投退功能就支持同时投退多个压板。监控 MMI 和保护 CPU 通信异常或压板为硬压板，弹出操作失败提示对话框。

### 6.3.6.2 通信设置

通信设置对话框有四个标签页，网口 1 和网口 2 为网络冗余和通信安全可靠性的两个网络配置标签页，网口 3 为录波读取专用的网络配置标签页，最后一个标签页是串口通信模式的配置页。网络标签页中使用软键盘来设置网络通信的物理地址、IP 地址、子网掩码，用下拉框选择通信规约；串口对话框中可设置串口通信的波特率、奇偶校验等串口通信参数，并选择串口的通信规约。

修改完成后，点击窗口右下角的“设置”按钮，弹出复位装置监控 MMI 的提示对话框，如果确定所作的修改点击“YES”按钮，装置的监控 MMI 复位，读取新修改的通信设置以新的地址或模式工作，保护 CPU 不受影响没有复位。

### 6.3.6.3 MMI 设置

进行监控 MMI 的时间、装置名称和屏幕保护时间的设定。

### 6.3.6.4 远方/就地设定(“工厂设置—>其他设置”中)

本保护装置支持硬开入(MMI 的 7 端子)或软件控制两种模式进行远方或就地状态的切换，由 MMI 设定(默认为软件控制)。

- 硬开入模式：通过在 MMI 的 7 端子上的+24V 开入实现远方和就地的状态切换
- 软件控制模式：通过在 MMI 中设置为“远方态”或“就地态”实现远方和就地的状态切换。

## 6.3.7 系统测试

用户可以按照的系统测试流程，完成开出量传动、开入量实时显示以及实时显示交流输入通道的模拟量信息等等。适应变电站自动化应用要求，不仅具有事件、SOE 及开入量、告警、压板等信息的上传功能，还增设了网口状态、对时信号、红外信号监视和面板信号灯测试等功能。当保护装置进入测试模式时，保护功能退出，相应的“运行灯”熄灭。

### 6.3.7.1 开出传动

开出窗口使用列表显示各项开出传动信息。选择要传动的开出量后，点击窗口底部的“动作”或“返回”按钮，可以改变开出接点的分合状态。点击“退出”按钮退出硬件测试恢复所有保护功能，点击“总复归”复归所有开出量。

### 6.3.7.2 开入检查

窗口风格基本同“输入监视”——>“开入量”窗口，此时保护功能退出。

### 6.3.7.3 交流测试

窗口风格基本同“输入监视”——>“模拟量”窗口，此时保护功能退出。

### 6.3.7.4 信号灯测试

在信号灯测试窗口中(如图 6.4)，通过单击相应的测试按钮测试面板信号灯的好坏。其中“点亮(非磁保持)”按钮作用是点亮面板信号灯，但是信号灯点亮后不能保持住会逐个熄灭，“点亮(磁保持)”按钮作用也是点亮面板信号灯，但是信号灯点亮后能保持住不会熄灭。对于非磁保持方式点亮信号灯后，可以使用“熄灭所有信号灯”和“复归所有信号灯”两种按钮来全部熄灭信号灯，而对于磁保持方式点亮信号灯后，只能使用“复归所有信号灯”按钮来全部熄灭信号灯。分别观察通信灯、对时信号灯闪烁情况来判

别保护装置通信、对时信号的工作状态。

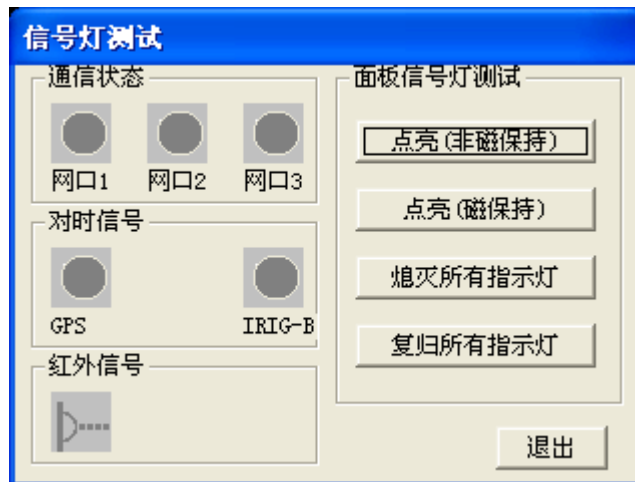


图 6.4 信号灯测试对话框

### 6.3.7.5 综自测试

综自上传测试对话框分为“事件告警呼唤”、“SOE 及开入量变位”、“装置异常”、“压板变位”四个页面。点击页标签可选择该页。

事件页显示所有可能事件的列表，按某一事件将向所有已连接的主机发送该事件动作的报文。其中选择有状态的事件时，对话框右边会出现“返回上传”按钮。按“动作上传”按钮可以将动作信号上传至后台，对于能随时返回的事件，可以进行返回上传，按“返回上传”按钮后，则相应事件返回。

SOE 及开入量变位页显示所有遥信的列表，按某一遥信将向所有已连接的主机发送该遥信变位(从分到合)的报文。按“变位上传”按钮将变位的开入量事件上传，而按“未变位上传”按钮自然意味将没有变位的开入量事件上传。

装置异常列出了装置内部可能出现的故障信息。用户可以按“上传”按钮将所选择的事件上传。

压板变位列出了在实际运行中可能的压板变位操作，按“投入上传”按钮可以将压板的变位情况上传，而按“退出上传”按钮则可以将这些信息退出上传。

### 6.3.8 帮助及其他

#### 6.3.8.1 版本信息

点击“版本信息”菜单，进入软件信息对话框，以文本方式显示该系统的一些基本信息。简明文本分成上下两部分，分别对应主控模件和监控模件的信息。按“打印”按钮可以将该信息打印。按“退出”按钮退出该对话框。

#### 6.3.8.2 屏幕校准

用户当发现鼠标位置和实际点击位置有比较大的偏差时，则需要进行触摸屏校准。

具体操作方法为：

点击主菜单“帮助及其它”图标，在弹出的菜单选择对话框中选择“屏幕校准”，进入触摸屏校准窗口。依次准确点击窗口上显示的十字光标，校准完成后，点击“确认校准”后，校准成功。

## 7 订货须知及其他

订货应注明：

- a) 产品型号、名称、订货数量；
- b) 交流电流、电压、频率额定值，变压器容量及接线形式，CT、PT 变比；
- c) 直流电源额定值；
- d) 由保护或自动装置起动的跳、合闸回路额定电流；
- e) 收货地址及时间；
- f) 组屏要求及屏的尺寸及色标；
- g) 用户要求配合事项；
- h) 特别声明事项。

中国 南京  
国电南京自动化股份有限公司  
GUODIAN NANJING AUTOMATION CO., LTD.  
地址：南京市江宁开发区菲尼克斯路 11 号  
邮编：210003 传真：(025) 83537201  
客户服务热线：(025) 51183084  
网址：<http://www.sac-china.com>  
E-mail : market @ sac-china.com