国 电 南 自
DL/T 1075-2016

PS 640UX 系列
保护测控装置

说明书

国电南京自动化股份有限公司

GUODIAN NANJING AUTOMATION CO.，LTD

PS 640UX 系列
保护测控装置
说明书

V1.05

国电南京自动化股份有限公司

2017 年 8 月

安全声明

1. 说明

安全声明与相关的装置文件构成了安全操作、调试与测试的完整信息。在对装置作任何操作之前，使用人员必须熟悉本安全声明的内容和装置铭牌的额定参数。

2. 健康和安全

装置的正常和安全运行，依赖于恰当的运输、搬运和正确的贮存、安装和调试，以及细心的操作、维护和维修。因此，只有合格人员才可操作或在装置上工作。合格人员是指：

——熟悉装置的安装、调试和运行，以及所接入的系统的人员；

——能够按照认可的安全工程惯例执行操作，并经授权可对装置进行带电、掉电、隔离、接地和挂牌操作的人员；

——经过安全设备使用培训的人员；

——经过急救培训的人员。

装置的安装、调试和运行由装置文件提供了说明。但手册不能涵盖所有想得到的情况或所有的细节。在出现问题或特殊情况时，未经正确授权不得采取行动。

3. 设备的安装、调试和维护

 警告！

a) 严格遵照执行国家及电力行业相关安全规程。工作在高电压环境下，应严肃认真对待，以避免人身伤害或设备损坏；
b) 在操作中不应触摸电路，可能会有致命的电压、电流；
c) 在拆卸开装置面板后，应避免触及电路，装置包含电子电路，如果遭受静电，可能会受到损坏。电子电路也可能含有致命的危险电压；
d) 不管运行条件如何，必须将装置与保护地相连。这也适用于一些特殊的场合，如在台桌上测试演示及离线配置。不经恰当接地操作装置，可能会损坏装置，也可能会发生事故引起伤害；
e) 在正常运行期间，严禁断开或连接与端子相连的导线或连接件，可能会有致命的危险电压、电流，也可能会中断设备的运行，损坏端子及测量电路；
f) 严禁不短接电流互感器的二次绕组就断开其二次回路的连接。运行的电流互感器在二次绕组开路时，会产生危险高电压，可能会损坏互感器，也可能引起人身伤害；
g) 在装置带电或者与带电回路相连接时，严禁拆卸前面板，可能会有致命的电压、电流。

小心！

a) 在运输装置的模件时，应使用经过验证的防静电袋。在对模件进行操作或处理时，应使用导电腕环套与保护地相连，并在适当的防静电表面操作。静电放电（ESD）可能会引起模件损坏；
b) 不得将装置与带电导线相连，这可能会使装置内部电路受到损坏；

c) 在安装调试装置过程中，如果碰触装置或其连线要小心，以免受到电击。

 注意！

a) 装置应运行于其规定的电气和环境限值之内；

b) 装置上电前，应明确连线与正确示图相一致；

c) 装置上电使用前请仔细阅读说明书，参照说明书对装置进行操作、定值整定和测试。如有随机资料，相关部分以资料为准；

d) 改变当前保护定值组将不可避免地要改变装置的运行，在作改变前应谨慎，并按规程作校验；

e) 装置提供了告警触点，这些触点应接入到能进行告警的系统中；

f) 装置操作密码为：99。

版本声明

a) 本使用说明书适用于以下型号装置：

— PS 640UX 系列保护测控装置

b) 本使用说明书适用于以上各装置的 V1.04 标准版本及工程更改版本，除非存在以下情况：

— 附加更改说明；
— 使用说明书更新，版本升级。

序号	说明书版本号	修改摘要	软件版本号	修改日期
10				
9				
8				
7				
6				
5	V1.05	改进版本	PS 640UX V1.04	2017.8
4	V1.04	改进版本	PS 640UX V1.03	2016.10
3	V1.03	改进版本	PS 640UX V1.03	2016.08
2	V1.01	改进版本	PS 640UX V1.01	2015.12
1	V1.00	初始版本	PS 640UX V1.00	2015.09

目 录

第一章 PS 640UX 系列保护测控装置使用说明书.....1
1 概述.....1
2 菜单说明.....19
第二章 PSL 641UX 线路保护测控装置技术说明书.....32
1 概述.....32
2 保护功能及原理.....33
3 端子说明.....38
4 定值整定说明.....39
5 装置信息代码表.....43
6 装置二次接线示意图.....44
第三章 PST 641UX 变压器差动保护装置技术说明书.....45
1 概述.....45
2 保护功能及原理.....46
3 端子说明.....48
4 定值整定说明.....49
5 装置信息代码表.....53
6 装置二次接线示意图.....54
第四章 PST 642UX 变压器保护测控装置技术说明书.....55
1 概述.....55
2 保护功能及原理.....56
3 端子说明.....59
4 定值整定说明.....60
5 装置信息代码表.....63
6 装置二次接线示意图.....64
第五章 PST 645UX 变压器保护测控装置技术说明书.....65
1 概述.....65
2 保护功能及原理.....67
3 端子说明.....72
4 定值整定说明.....74
5 装置信息代码表.....81
6 装置二次接线示意图.....83
第六章 PST 648UX 电抗器保护测控装置技术说明书.....85
1 概述.....85
2 保护功能及原理.....86
3 端子说明.....88
4 定值整定说明.....89
5 装置信息代码表.....92

6 装置二次接线示意图 93
第七章 PSC 641UX 电容器保护测控装置技术说明书 94
1 概述 94
2 保护功能及原理 95
3 端子说明 98
4 定值整定说明 99
5 装置信息代码表 102
6 装置二次接线示意图 103
第八章 PSP 641UX 备用电源自投装置技术说明书 104
1 概述 142
2 备投功能及保护原理 105
3 端子说明 118
4 定值整定说明 119
5 装置信息代码表 123
6 装置二次接线示意图 125
第九章 PSM 641UX 电动机保护测控装置技术说明书 126
1 概述 126
2 保护功能及原理 128
3 端子说明 134
4 定值整定说明 135
5 装置信息代码表 139
6 装置二次接线示意图 141
第十章 PSM 642UX 电动机保护测控装置技术说明书 142
1 概述 142
2 保护功能及原理 144
3 端子说明 148
4 定值整定说明 149
5 装置信息代码表 152
6 装置二次接线示意图 154
第十一章 PSV 641UX 母线电压保护测控装置技术说明书 155
1 概述 155
2 保护功能及原理 156
3 端子说明 158
4 定值整定说明 159
5 装置信息代码表 162
6 装置二次接线示意图 164

第一章 PS 640UX 系列保护测控装置使用说明书

1 概述

1.1 适用范围

PS 640UX 系列保护测控装置是国电南京自动化股份有限公司针对电力、石化、钢铁、冶金等行业研发的保护测控一体化装置，它适用于 110kV 以下电压等级的非直接接地或者小电阻接地系统的地方电力及工业系统。

PS 640UX系列保护测控装置基于国电南自自主研发的EDP保护平台，采用了多项创新技术，集保护、控制、测量、通信和监视功能于一体，资源丰富配置完善、运行维护灵活方便、稳定可靠安全性高，整体技术性能指标处于国内领先水平，为工业电力系统的安全、稳定、经济运行提供了坚实的基础。

1.2 主要特点

资源丰富、功能完善：高精度实时钟系统，支持 RS485 IRIG-B 方式 GPS 对时；灵活的组网方式及规约配置；能提供完善的保护、测量、控制功能。

技术成熟、可靠性高：将国电南自国际领先的高压保护的技术及思想，应用到低压保护中，保护原理先进可靠，专业性更强；产品硬件电磁兼容水平符合国家标准。

配置灵活、针对性强：装置插件配置简单易用，出口可灵活组态，方便了现场的各种应用要求；充分考虑钢铁冶金企业的特点。

通信强大、记录全面：提供双以太网通信口或者双 RS-485 通信口，支持 IEC60870-5-103 通信规约和 MODBUS 通信规约；可查询至少 100 次跳闸记录，200 次自检记录，最后 200 次开关量及状态变位记录，全面记录装置运行信息；可记录 8~100 个报告及变位标志集。

1.3 主要型号及功能

本系列产品包括下列装置：

1.3.1 线路保护测控装置

PSL 641UX 线路保护测控装置，过流保护为主保护，适用于输电或配电线路的保护及测控。

1.3.2 变压器保护测控装置

a) PST 641UX 变压器差动保护装置，适用于 6.3MVA 及以上容量变压器或工业企业的重要变压器；

b) PST 642UX 变压器保护测控装置，适用于 6.3MVA 及以上容量变压器或工业企业重要变压器的后备保护；

c) PST 645UX 变压器保护测控装置，过流保护为主保护，适用于所用变/接地变压器/厂用变。

1.3.3 电容器保护测控装置

PSC 641UX 电容器保护测控装置，适用于变电所内并联电容器组保护及测控，配置差压（或差流）、不平衡电压（或电流）输入。

1.3.4 电抗器保护测控装置

PST 648UX 电抗器保护测控装置，适用于 35kV 及以下电压等级串并联电抗器保护及测控。

1.3.5 备用电源自投装置

PSP 641UX 备用电源自投装置，装置具备 7 种典型接线方式备投，适用于不同电压等级各种接线方式的备用电源自投。

1.3.6 电动机保护测控装置

a) PSM 641UX 电动机保护测控装置，含差动功能，适用于 2MW 及以上容量的大型异步或同步电动机保护；

b) PSM 642UX 电动机保护测控装置，不含差动功能，适用于 3~10kV 异步电动机保护。

1.3.7 母线电压保护测控装置

PSV 641UX 母线电压保护测控装置，以电压并列、电压保护及非电量保护为基本配置，适用于两段母线电压的保护及测量监视。

1.4 技术参数

1.4.1 电源

序号	名称	电压值		允许偏差
1	电源	DC	220V 或 110V	-20%～+15%
		AC	220V	

1.4.2 额定交流数据

序号	名称	额定值
1	额定电压	$100/\sqrt{3}$ V，100V
2	交流电流	5A 或 1A
3	额定频率	50Hz

1.4.3 功率消耗

序号	名称	功率消耗
1	直流电源回路	正常工作时，不大于 8W
		装置动作时，不大于 12W
2	交流电压回路	每相不大于 0.5VA
3	交流电流回路	额定电流为 5A 时：每相不大于 0.5VA
		额定电流为 1A 时：每相不大于 0.3VA

1.4.4 保护元件精确工作范围

序号	名称	工作范围
1	电压	1.0V～150.0V
2	电流	$0.04I_N$～$20I_N$
3	零序电流	0.02A～30.0A

注：I_N 为额定值，下同。

1.4.5 保护元件定值误差

序号	名称	主要技术指标
1	电压元件	≤±2.5%整定值或±0.005U_N
2	电流元件	≤±2.5%整定值或±0.01I_N
3	时间元件	定时限≤±1％整定值±40ms； 反时限≤±5%(1－I/80I_B)或±40ms，I 为动作电流，I_B 为基准电流
4	检同期角度	≤1°
5	频率偏差	±0.01Hz
6	滑差定值	≤±5%
7	距离元件	≤±5%整定值
8	角度偏差	复压闭锁方向误差范围：边界误差±5°

注：U_N 为额定值，下同。

1.4.6 保护整组动作时间

序号	名称	主要技术指标
1	电流速断	1.5 倍整定值时，不大于 40ms
2	差动速断	不大于 35ms（1.5 倍整定值）
3	比率差动	不大于 40ms（1.5 倍整定值，无谐波制动情况下）
4	反时限误差	≤±5%定值或 40ms

1.4.7 接点容量

序号	名称	接点容量
1	操作回路接点闭合容量	DC 220V 5A
2	信号回路接点闭合容量	DC 220V 5A
3	信号回路接点切换容量	DC 220V 60W（阻性负载）

1.4.8 状态量电平

序号	名称	动作范围
1	CPU 模件中输入状态量电平	DC 220V ： 154V～300V
		DC 110V ： 77V～300V
2	DIO 模件的输入状态量电平	DC 220V ： 154V～300V
		DC 110V ： 77V～300V
		DC 24V ：20V～30V

1.4.9 装置通信接口

序号	接口形式	备注
1	双以太网	波特率：100Mbps
2	双 485	可选。波特率：0～19200bps

1.4.10 测控功能技术性能

1) 工频模拟量测量精度

序号	名称	测量精度
1	交流电压、交流电流	±0.2%（0.2 级）
2	有功功率、无功功率	±0.5%（0.5 级）
3	相角或功率因数	±0.5%（0.5 级）
4	频率	±0.01 Hz

输入量波形畸变引起的改变量变差范围：电流变差不超过±0.4%，电压变差不超过±0.4%。

2) 工频模拟量测量范围

序号	名称	测量范围
1	电流	（0～1.2）I_N
2	电压	(0～1.2)×100 V
3	三相有功功率	-(1.2×$U_{N.L}\sqrt{3}$) I_N W～＋(1.2×$U_{N.L}\sqrt{3}$) I_N W
4	三相有功功率	-1.2×$\sqrt{3}$ $U_{N.L}I_N$ W～＋1.2×$\sqrt{3}$ $U_{N.L}I_N$ W
5	三相无功功率	-(1.2×$U_{N.L}\sqrt{3}$) I_N Var～＋(1.2×$U_{N.L}\sqrt{3}$) I_N Var
6	三相无功功率	-1.2×$\sqrt{3}$ $U_{N.L}I_N$ Var～＋1.2×$\sqrt{3}$ $U_{N.L}I_N$ Var
7	功率因数	0～1.00
8	频率	45 Hz～65 Hz

3) 状态量

序号	名称	分辨率
1	事件顺序记录（SOE）	≤2 ms

4) 信息响应时间

序号	名称	响应时间
1	遥信变位	＜1 s
2	遥测信息	＜2 s
3	遥控传输延时	＜1 s

5) 遥控动作成功率

序号	名称	指标
1	遥控动作成功率	100%

1.4.11 过载能力

序号	名称	过载能力
1	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
2	交流电压回路	1.5×100V 连续工作

1.4.12 环境条件

序号	名称	环境条件
1	工作温度	-25℃～+55℃
2	贮存运输温度	-40℃～+70℃
3	相对湿度	5%～95%（产品内部既不应凝露，也不应结冰）
4	大气压力	66kPa～110kPa

1.4.13 电气绝缘性能

序号	项目	要求
1	绝缘电压	GB 14598.27-2008,交流 2kV（直流 2800V），1 分钟
2	绝缘电阻	GB 14598.3-2006,500VDC 条件下>100MΩ
3	冲击电压	GB 14598.3-2006,5KV

1.4.14 环境试验性能

序号	项目	要求
1	低温试验	GB/T 2423.1-2008 低温-25℃下 16 小时
2	高温试验	GB/T 2423.2-2008 低温+55℃下 16 小时
3	湿热试验	GB/T 2423.4 高温+55℃，低温+25℃，相对湿度 95%，试验时间（12h+12h）的两个循环

1.4.15 电磁兼容性能

序号	试 验 项 目	要　　求
1	静电放电抗扰度	能承受 GB/T 14598.14-2010 中规定的静电放电抗干扰Ⅳ级试验
2	辐射电磁场抗扰度	能承受 GB/T 14598.9-2010 中规定的辐射电磁场干扰度Ⅲ级试验
3	电快速瞬变/脉冲群抗扰度	能承受 GB/T 14598.10-2012 中规定的快速瞬变抗扰度 A 级试验
4	浪涌（冲击）抗扰度	能承受 GB/T 14598.18-2012 中规定的浪涌（冲击）抗扰度Ⅳ级试验

5	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
6	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
7	脉冲磁场抗扰度	能承受 GB/T 17626.9-2011 中规定的脉冲磁场抗扰度Ⅴ级试验
8	工频抗扰度	能承受 GB/T 14598.19-2007 中规定的 A 级试验
9	阻尼振荡磁场抗扰度	能承受 GB/T 17626.10-1998 中规定的阻尼振荡磁场抗扰度Ⅴ级试验
10	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 1kV）试验，施加干扰期间，装置无误动或拒动现象。
11	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

1.4.16 机械性能

序号	项目	要　　求
1	振动	装置能承受 GB/T 11287-2000 中 3.2.1 规定的严酷等级为 1 级的振动响应试验，3.2.2 规定的严酷等级为 1 级的振动耐久试验。
2	冲击	装置能承受 GB/T 14537-1993 中 4.2.1 规定的严酷等级为 1 级的冲击响应试验，4.2.2 规定的严酷等级为 1 级的冲击耐久试验。
3	碰撞	装置能承受 GB/T 14537-1993 中 4.3 规定的严酷等级为 1 级的冲击碰撞试验。

1.4.17 机箱防护等级

1	防护等级	满足 GB 4208-2008 对外壳防护等级的要求，其中装置背面符合 IP20，侧板和上下底板符合 IP30，面板满足 IP40。

1.5 模件说明

1.5.1 交流模件

交流模件包括电压输入和电流输入两个部分，不同型号的装置其电压和电流输入元件的数目不同。

电压输入元件由电压变换器构成，额定输入均为 100V。

电流输入元件有以下规格：

a) 保护电流变换器：额定输入电流为 5A 或 1A，默认 5A，如用 1A，需在订货时说明；

b) 零序电流变换器：额定输入电流为 30A（高侧零序 20A）；

c) 测量电流变换器：额定输入电流为 5A 或 1A，默认 5A，如用 1A，需在订货时说明。

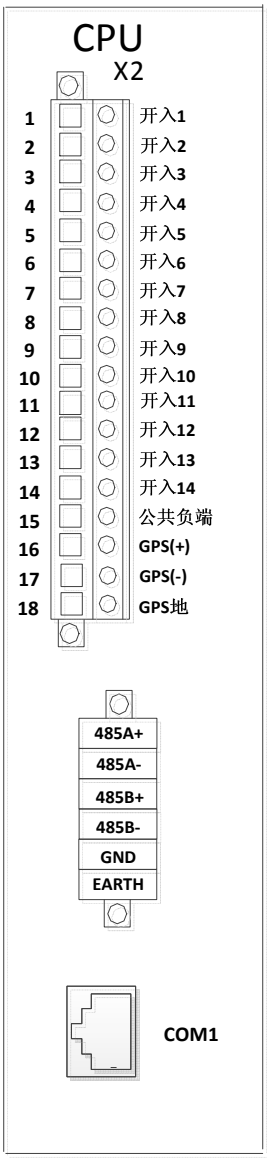
1.5.2 CPU 模件

模件提供以太网 RJ45 接口端子，用于以太网接入。装置与 HUB 应通过屏蔽双绞五类线 STP5 连接，通信线两端均按照以下颜色排列顺序连线：

RJ45	1	2	3	4	5	6	7	8
线色	白绿	绿	白橙	蓝	白蓝	橙	白棕	棕

屏蔽双绞线两端以带金属屏蔽的 RJ45 连接器（TIA/EIA-568A）作接头的，接头必须用专用的 RJ45 压线钳制作，并保证双绞线与 RJ45 接头的屏蔽层可靠连接。同时，HUB 的交流电源保护地应与与大地相连，使得双绞线和 RJ45 接头的屏蔽层可靠接地，保证屏蔽层起作用。

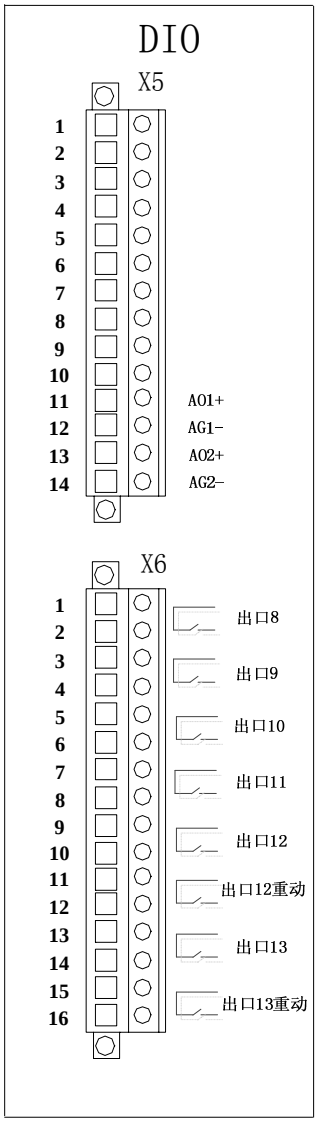
此外，CPU 模件可根据不同通信方式选择单以太网+双 RS485 的选装模件，背板图如下：



1.5.3 DIO 模件

DIO 模件功能根据不同装置，包含的功能不一致，配置也不一致，详见具体装置型号。

其中可选装可以输出两路 4-20mA 电流环的智能 DIO 模件，背板图如下：



(1) 电流环输出端口 1：AO1+，AG1-

(2) 电流环输出端口 2：AO2+，AG2-

可选装此 DIO 模件的装置型号如下：PSL641UX、PSC641UX、PSM641UX、PSM642UX、PSP641UX、PST642UX、PST645UX、PST648UX。选装此 DIO 模件时，需将内部控制字 KG1.12 位（智能板投入）置为 1。

电流环输出比率为 0~1.2，电流环输出下限：4mA，电流环输出上限：24mA。DA 驱动通道为测量模拟量通道，可选择测量电压、电流、有功或无功，相应测量量除以该通道额定值为该测量通道驱动电流环输出的比率，标准范围为 0~1，最大可至 1.2，对应电流环输出电流标准范围为 4~20mA，特殊需求下最大可以达到 24mA。

1.5.4 TRIP 模件

本模件内包括逻辑回路及操作回路两种功能。本模件为系列保护的通用模件。对在本装置内被定义为备用输出的触点，可根据需要作为扩展功能用。

装置告警信号分为本地告警及中央告警信号两种方式。如 CPU 自检时发现装置有严重异常情况，则立即驱动继电器切断 CPU 模件的 24V 跳闸电源，在点亮装置面板上本地告警信号灯的同时，输出一付触点至中央信号，这种情况称为本地告警。此时装置保护功能实际已经退出运行，所以必须尽快

安排检修，彻底检查装置！

中央告警信号主要是反应装置所对应一次设备的异常运行工况（比如 TV 断线），用于提醒运行人员，称之为呼唤。装置此种情况下点亮装置面板上本地告警信号灯的同时，输出一付触点至中央信号，但是不切断 24V 电源。由该继电器的接点分别给出当地及中央信号。

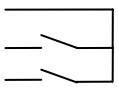
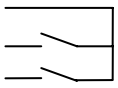
跳合闸保持电流的设置方式：设定为自适应 1A～5A 的保持电流，此时与继电器 TBJ 连接的有 R9、R10、KK1 连通、VD1、VD2、VD3、VD4，与继电器 HBJ 连接的有 R5、R6、KK2 连通、VD5、VD6、VD7、VD8；如果实际保持电流小于 1A，需将跳闸回路与 R10 串联的 KK1 断开，将合闸回路与 R6 串联的 KK2 断开即可。

如果不使用本模件提供的操作回路，而使用外部其他操作箱，本模件操作回路的部分端子必须与外部操作箱相连接，以保证装置对断路器位置等信号的正确判断。X4:7 接外部操作箱的正控制电源，X4:16 接入外部操作箱的负控制电源，X4:14 与分位辅助接点相连，X4:8 与断路器合位辅助接点相连，必要时 X4:9 与外部操作箱的手动跳闸输入端子相连。

需要本模件的防跳回路时，X4:15 接入外部操作箱的负控制电源,不需要本模件的防跳回路时，X4:15 保持浮空即可。

此外，TRIP 模件可选装为交流模式，即操作回路控制电源为 AC 220V，在选装交流操作回路时，所有开入均默认为使用 DC 220V 的电源。当需要取消交流 TRIP 模件的防跳功能时，将 KKL1 断开即可。

TRIP 模件操作回路部分端子说明如下：

端子 X4	定义		说明
1		公共端	信号接点
2		保护动作信号	
3		告警	
4		公共端	位置接点
5		跳位	
6		合位	
7	断路器分合闸操作回路	+KM	控制电源输入正端
8		HWJ 线圈负端至 TQ	至断路器跳闸线圈，此接入端不应经压力接点的闭锁。
9		手动跳闸入	手动跳闸、遥控跳闸或外部保护跳闸（闭锁重合闸）输入端
10		跳闸入	保护跳闸输入（不闭锁重合闸）
11		至跳闸线圈 TQ	接入断路器跳闸线圈
12		合闸入	重合闸、手动或遥控合闸输入端
13		至合闸线圈 HQ	接入断路器合闸线圈
14		TWJ 线圈负端至 HQ	至断路器合闸线圈，此接入端不应经压力或弹簧储能接点的闭锁。
15		TBJV 至 -KM	接控制电源输入负端，采用内部防跳；保持浮空，取消内部防跳。
16		-KM	控制电源输入负端

1.5.5 人机对话（MMI）模件

人机对话模件的核心为总线不出芯片的微控制器，其主要功能是显示保护 CPU 输出的信息，扫描面板上的键盘状态并实时传送给保护 CPU。具有高度的可靠性。采用此种配置方式，既避免了保护 CPU 大量的总线外引，提高了保护装置的可靠性，又几乎不增加产品成本，提升了装置的性能价格比。

本模件上的显示窗口采用五行，每行十二个汉字的液晶显示器，人机界面清晰易懂。液晶显示正常在 5 分钟内无键盘操作时，背光能够自动熄灭。面板上配置的 PS 系列保护装置通用的键盘操作方

式，使得人机对话操作方便、简单。同时，考虑到低压保护运行的特点，在本模件上还配置了丰富的灯光指示信息，使本装置的运行信息更为直观。

1.6 测控及其他功能

1.6.1 测量控制功能

1.6.1.1 遥测

主要完成电压、电流、零序电流、有功功率、无功功率、功率因数、频率等的测量，功率测量采用三表法或两表法（可选）。

遥测量信息表如下：

序号	遥测量名称	条目号	满量程	序号	遥测量名称	条目号	满量程
1	Uab	01H	120 V	8	Ib	08H	1.2In A
2	Ubc	02H	120 V	9	Ic	09H	1.2In A
3	Uca	03H	120 V	10	I0	0AH	1.2In A
4	Ua	04H	120 V	11	P	0BH	207.84In W
5	Ub	05H	120 V	12	Q	0CH	207.84In W
6	Uc	06H	120 V	13	COSΦ	0DH	1
7	Ia	07H	1.2In A	14	F	0EH	65Hz

注：In=5A or 1A。

1.6.1.2 测量通道的校准

1) 外部交流端子接线：测量电流（包括相电流和零序电流）回路端子串联，电压端子并联(PSP 641UX 需加三相对称电压)。
2) 偏置校准: 外部交流端子不加任何交流量，在“＼出厂设置＼测量调校” 菜单下用“+”、“—”键选择“偏置校准”，大约 10s 后，在“＼运行状态＼测量值”菜单下，相关电流、电压应全为 0 或接近于 0。
3) 增益校验: 通入电流 5A 或 1A，相电压 100V（PSP 641UX 中三相对称电压 57.74V）。在“＼出厂设置＼测量调校”菜单下用“+”、“—”键选择“增益校准”，大约 10s 后，在“＼运行状态＼测量值”菜单下，相应电流应为 5.000A 或 1.000A，相应相电压（PSP 641UX 中为线电压）为 100V（误差在 0.2%范围内），断开交流量后电压应全为 0 或接近于 0。
4) 在“＼运行设置”菜单下，操作“电度清零”。
5) 将装置重新上电后，通入电流及电压。在“＼运行状态＼测量值”菜单下检查相应电流和电压大小，确定测量通道已经校准。

1.6.1.3 遥控

可提供多路独立开关量输出，并可支持控制出口接点监视反馈。所有的主站遥控命令均将被装置记录，以便于和主站操作记录进行核对。**遥控量信息表如下：**

序号	条目号	装置对应输出端子	备注
1	01H	“1”→跳闸(X3:1，X3:2)	用于接地选线试跳开关
		“2”→合闸(X3:3，X3:4)	
2	02H	“1”→(X3:5，X3:6)	一般用于遥控分闸
		“2”→(X3:5，X3:7)	一般用于遥控合闸
3	03H	“1”→(X3:8，X3:9)	
		“2”→(X3:11，X3:12)	
4	04H	“1”→(出口 8)(X6:1，X6:2)	**需选装 DIO 模件，下同**

		“2”→(出口 9)(X6:3，X6:4)	
5	05H	“1”→(出口 10)(X6:5，X6:6)	
		“2”→(出口 11)(X6:7，X6:8)	
6	06H	“1”→(出口 12)(X6:9，X6:12)	
		“2”→(出口 13)(X6:13，X6:16)	
注：“1”、”2”代表规约中双点信息的取值。			

1.6.1.4 遥信

14 路（可扩展至 20 路）直流强电遥信输入、断路器位置、手动跳闸信号、事故及告警遥信，并进行事件顺序记录。**遥信量信息表**如下：

序号	遥信量名称	条目号	序号	遥信量名称	条目号
1	开入 X2:1	01H	19	开入 19	13H
2	开入 X2:2	02H	20	开入 20	14H
3	远方状态	03H	21	HWJ	15H
4	检修状态	04H	22	TWJ	16H
5	开入 X2:5	05H	23	GJJ	17H
6	开入 X2:6	06H	24	STJ	18H
7	开入 X2:7	07H	25	告警总	19H
8	开入 X2:8	08H	26	事故总	1AH
9	开入 X2:9	09H	27	备用虚遥信 1	1BH
10	开入 X2:10	0AH	28	控制回路断线	1CH
11	开入 X2:11	0BH	29	备用虚遥信 3	1DH
12	开入 X2:12	0CH	30	备用虚遥信 4	1EH
13	开入 X2:13	0DH	31	备用虚遥信 5	1FH
14	开入 X2:14	0EH	32	备用虚遥信 6	20H
15	开入 15	0FH	33	备用虚遥信 7	21H
16	开入 16	10H	34	备用虚遥信 8	22H
17	开入 17	11H	35	备用虚遥信 9	23H
18	开入 18	12H	36	备用虚遥信 10	24H

注：1、开入 15-20 需选装 DIO 模件；

2、遥信量名称视各装置设置而定。

1.6.2 程序在线升级

使用上位机应用软件 UpdateTool，借助装置的以太网通信口实现装置程序的在线升级。方法安全快捷，简化了程序升级的过程。但此功能一般仅供本公司专业人员使用。

1.6.3 打印接口

装置可通过配置以太网打印服务器接打印机，打印定值、动作报告，录波数据等。

1.7 信息记录和分析

1.7.1 保护信息

装置具备故障录波功能。记录的模拟量输入及状态量，为断路器位置、保护启动及跳闸合闸命令。对于每一个录波段记录录波启动前 100ms 和启动后 200ms 的模拟量和状态量，每一个录波段由一个

或多个状态量的上跳起动。可记录的录波报告为 8 至 100 个，记录数据可掉电保持。通过主站和随装置配备的 SGview 软件，均可将故障录波数据从装置中调出，查看相应的故障数据。并能以 Comtrade 格式保存，为故障回放和使用专业录波分析软件分析故障提供了可能。

装置可记录的保护动作事件和告警事件记录数不少于 40 次，记录数据可掉电保持。随装置配备的 SGview 软件，还可调阅到更多数量的记录。

1.7.2 测控信息

在菜单“*事件录波\遥信记录*”*菜单* 中，可以查看到相应遥信变位记录。在菜单“*事件录波\操作记录*”中，记录了主站遥控操作、修改定值和投退软压板的所有记录。

以上记录均无法删除。

1.7.3 自动化系统接入

装置提供单以太网或双以太网通信方式接入各种自动化系统。

通过装置外部配件——远方/就地切换把手，可改变装置开关量输入端子 X2:3 的二进制状态。相应地，装置分别进入“远方”（高电平）和“就地”（零电平）两种运行模式。装置运行于“远方”模式下，主站系统通过装置可遥控断路器、投退装置软压板及修改定值。此时这些功能的装置侧当地操作均被闭锁。装置运行于“就地”模式下，通过装置键盘可就地投退软压板及修改定值。远方/就地切换把手同时接通断路器就地操作电源，实现装置侧断路器分合操作。此时主站相应功能的下行命令将被闭锁。

1.7.4 通信与规约

a）通信方式

装置标准配置具有 2 个与自动化系统通信的 100BASE-T 标准以太网接口，装置可接入单网系统或双网系统运行。单以太网运行默认采用 A 网口接入，双以太网运行则 A、B 网口同时接入。在菜单“\运行设置\HMI 设置”下设置相应通信端口地址。通信介质建议均采用以太网用屏蔽双绞五类线 STP5。

当装置以太网通信接入自动化系统时，多台装置依靠接入集线器（HUB）相对集中，与自动化系统主站连接。如果不是采用交换式集线器，接入的装置数量最好不要超过该集线器可接入数量的 2/3，以保证装置上送信息的实时性。

b）通信及规约

通信规约采用电力行业标准，支持 DL/T 667-1999（IEC 60870-5-103）。与装置连接的具体规约文本，可到国电南自网站 www.sac-china.com 下载。

装置采用以太网通信接入自动化系统时，使用 B 类 IP 地址，网络号为 172.20，主机号占 2 字节。主机号必须在全站统一分配管理，作为识别子站和主站的唯一标识。后两字节中（00.XX）、(01.XX)、(255.XX)、(XX.00)、(XX.255)的地址组合作为保留地址，不得使用。当使用路由连接多个 IP 网络时，主网（172.20 以及 172.21）以外的网络也应该使用 B 类网络地址，并须注意主机号不能重复，建议优先使用 172.22、172.23 等网络号。

1.7.5 时钟同步

装置具备两种对时方式。一种由主站通过通信，以报文方式进行对时。建议使用 UDP 报文中的对时信息来实现对时。另一种通过接收 GPS 硬对时输入，输入端子（X2:16，X2:17）。同时，装置内设置了具备高精度时钟芯片的硬件时钟回路，与上述任何一种或两种对时方式结合，可确保与自动化系统时钟的精确同步。

1.7.6 测控信息上送

装置与主站连接完成后，平时采用变化上送以及循环上送的方式传输实时数据。当发生开入量变

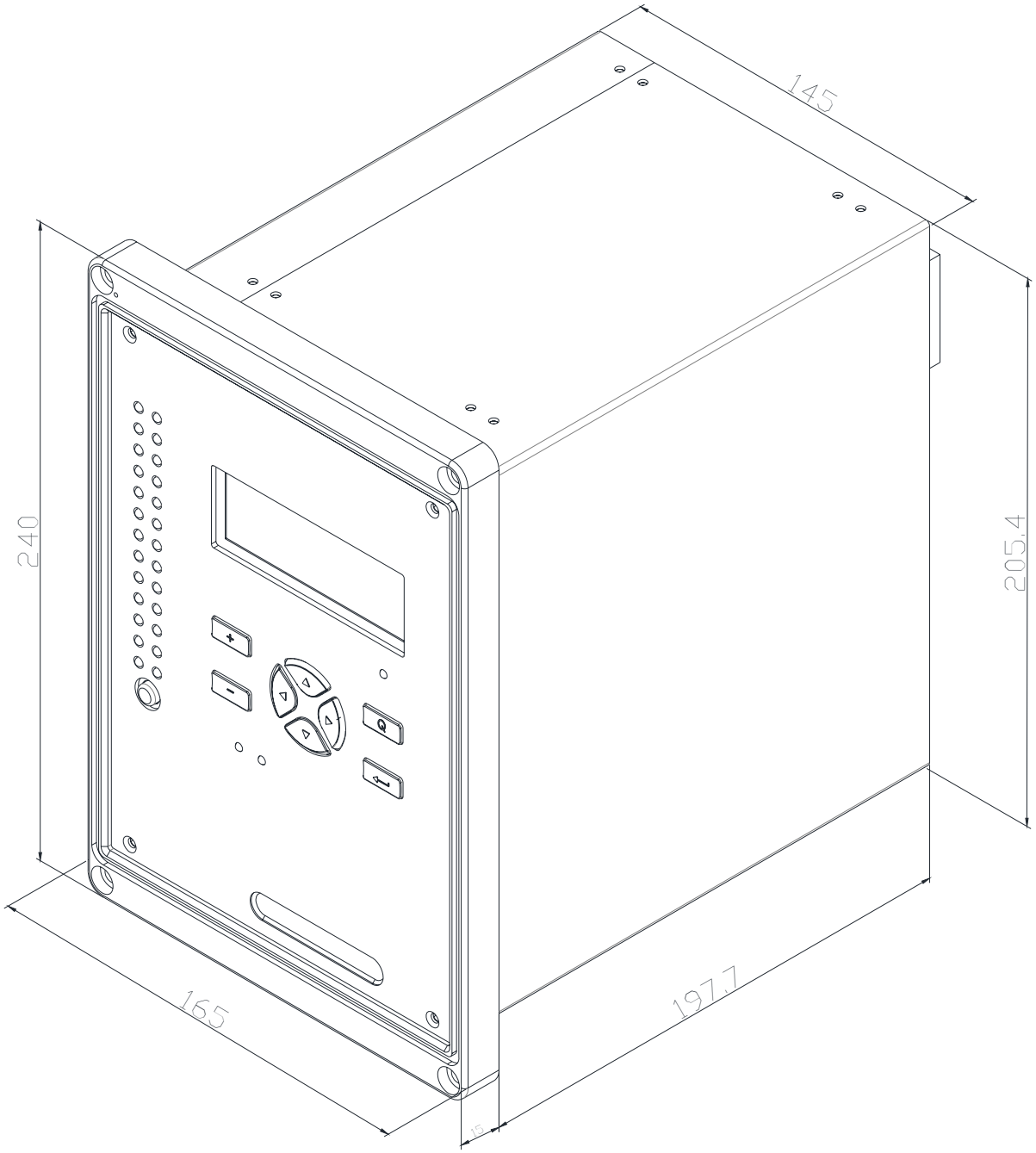
位，测量量的值变化越限，压板状态改变，或装置发生动作、告警事件的时候，装置会将这些变化信息立即上送到主站。不建议主站频繁使用总召唤命令增加网络负载。

1.7.7 系统异常信息表

序号	事件名称	条目号	处理措施
1	装置上电	01H	退出保护，通知厂家处理
2	存储器错误	02H	退出保护，通知厂家处理
3	运行定值区无效	03H	退出保护，通知厂家处理
4	定值校验错误	04H	退出保护，通知厂家处理
5	开入开出异常	05H	退出保护，通知厂家处理
6	采样异常	06H	退出保护，通知厂家处理
7	程序校验错误	07H	退出保护，通知厂家处理
8	监视模块告警	08H	退出保护，通知厂家处理
9～64	备用	09H～40H	备用

1.8 安装与接线

1.8.1 安装尺寸



1.8.2 接线

为了不影响该产品的使用寿命和降低其性能，应注意安装方向及周围空间，正确的将其固定。请严格按照随产品提供的工程设计图的接线规规正确接线。

装置安装在开关柜上与开关柜横排端子连接时，必须将连接至装置的不同性质的连线分别连接，不得绑扎在一个线束内。不同性质的连线包括交流回路和直流回路，强电回路和弱电回路（指绝缘电压小于 60V 的回路）。

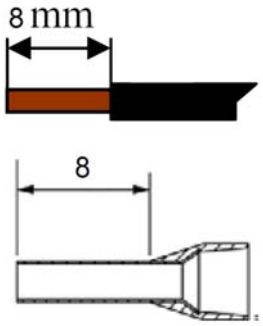
为了防止意外事故和保证装置的正常性能，装置必须良好接地。接地线必须采用专用接地线（黄绿双色，截面积不小于 4mm^2）经接地铜排接入变电站接地网，不得采用通过槽钢接地的接地方式。按照 GB/T 2887-2000《计算站场地技术要求》和 GB 9361-1988《计算站场地安全要求》接地电阻应小于 0.5 欧姆。

端子接线按以下规范操作

一、导线预处理

1、剥去绝缘层，剥线长度 8mm

2、加装冷压头，多股软线需要，硬线不需要加装。冷压头金属部分尺寸要大于 8mm，见下图

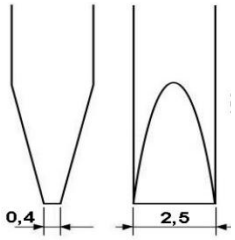


二、接线（以下均以 CPU、DIO、TRIP 模件端子为例，AC 模件端子接线与此类似）

1、将硬线或加装冷压头的多股线直接插入接线孔即可，多股线不得各自单独压接冷压头插入端子的接线孔。

2、确认导线完全插入接线孔内（单根或者两根线确认方法相同）；

附 1：工具----起子规格



附 2：装置端子参数

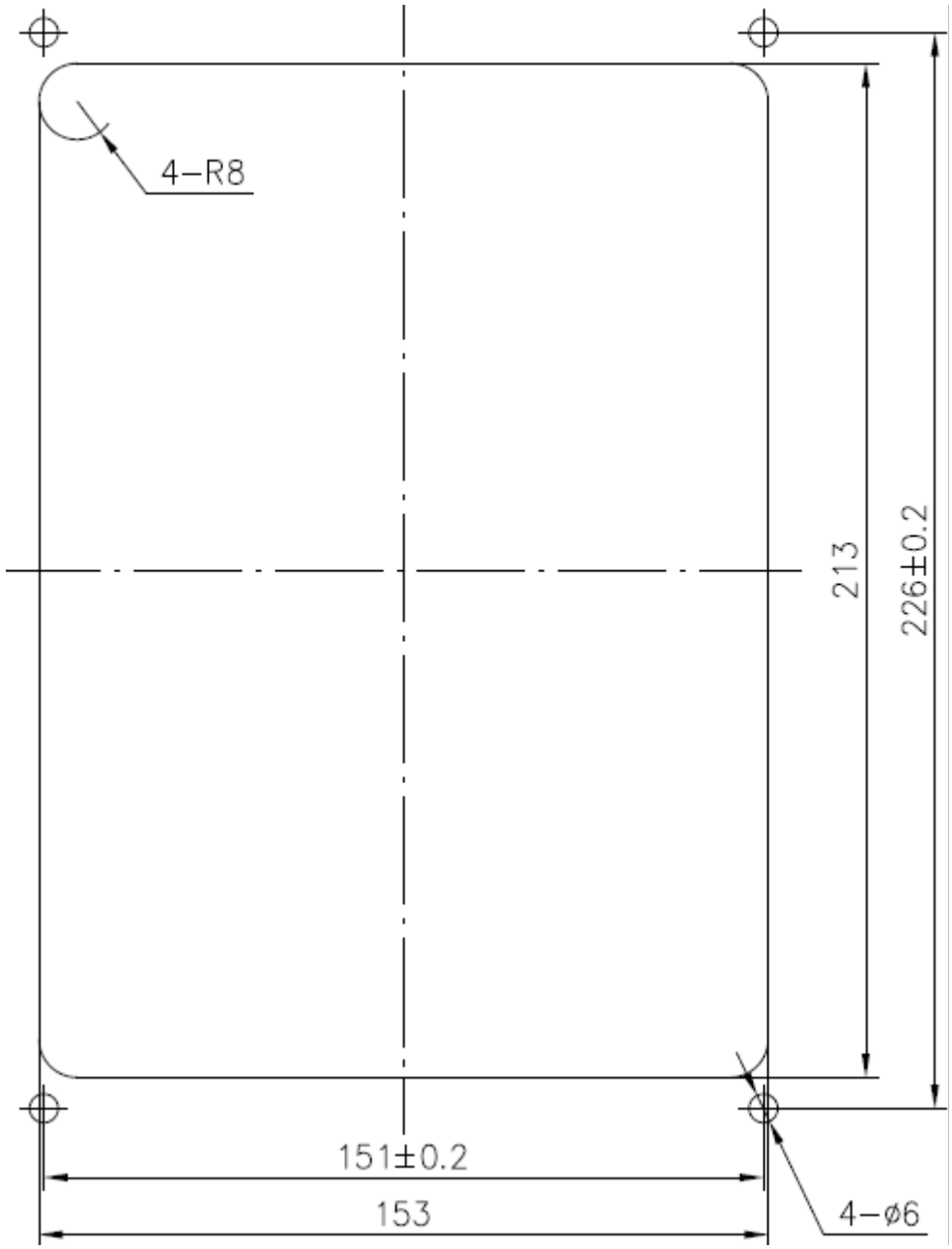
额定电流（I）：12A　　额定电压（U）：250V

接线容量（单根硬导线）：0.2～2.5mm2　　接线容量（单根软导线）：0.2～2.5mm

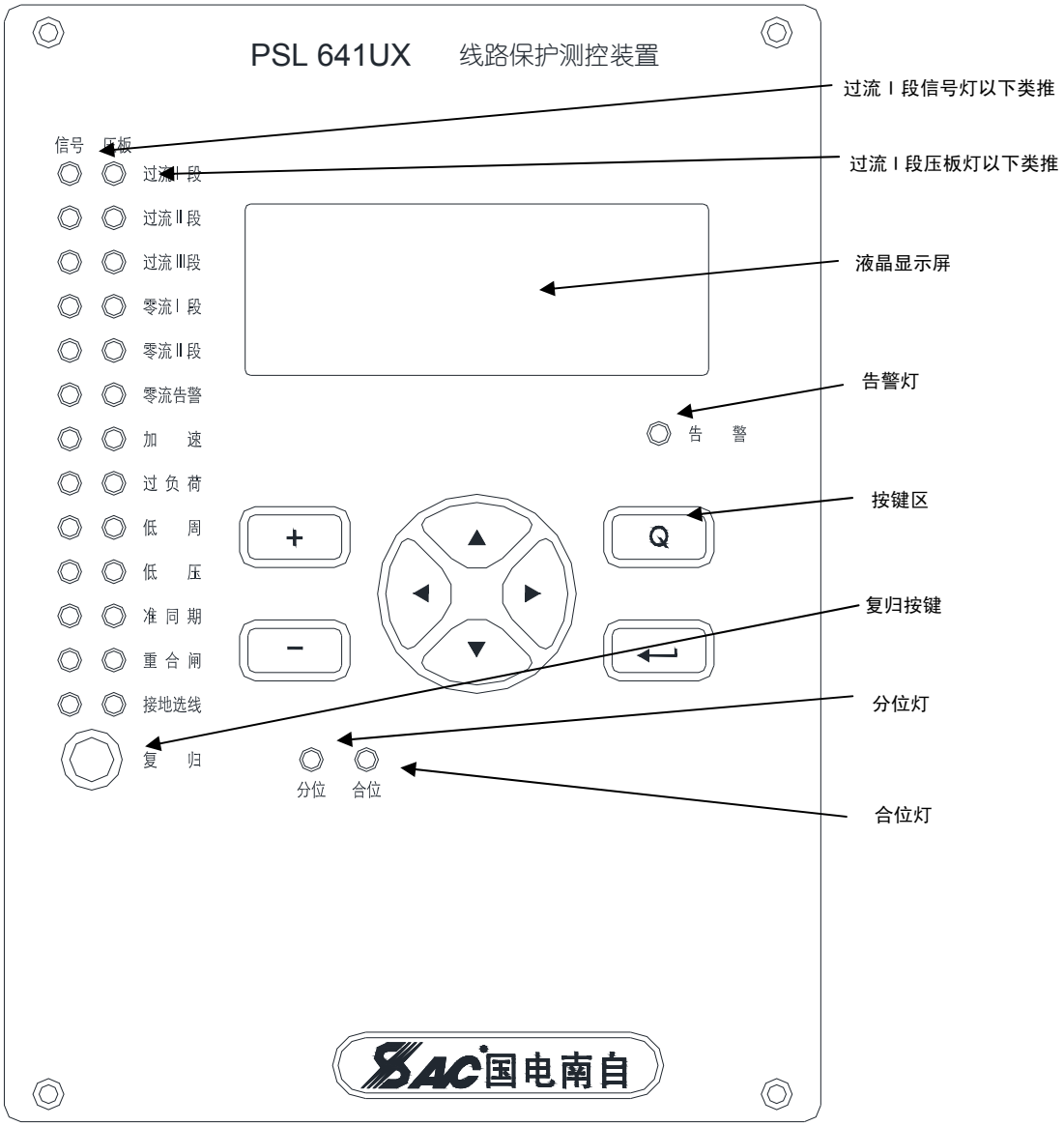
接线容量(两根硬导线加冷压接头)：0.5～1.0mm　　接线容量(两根软导线加冷压接头)：0.5～1.0mm

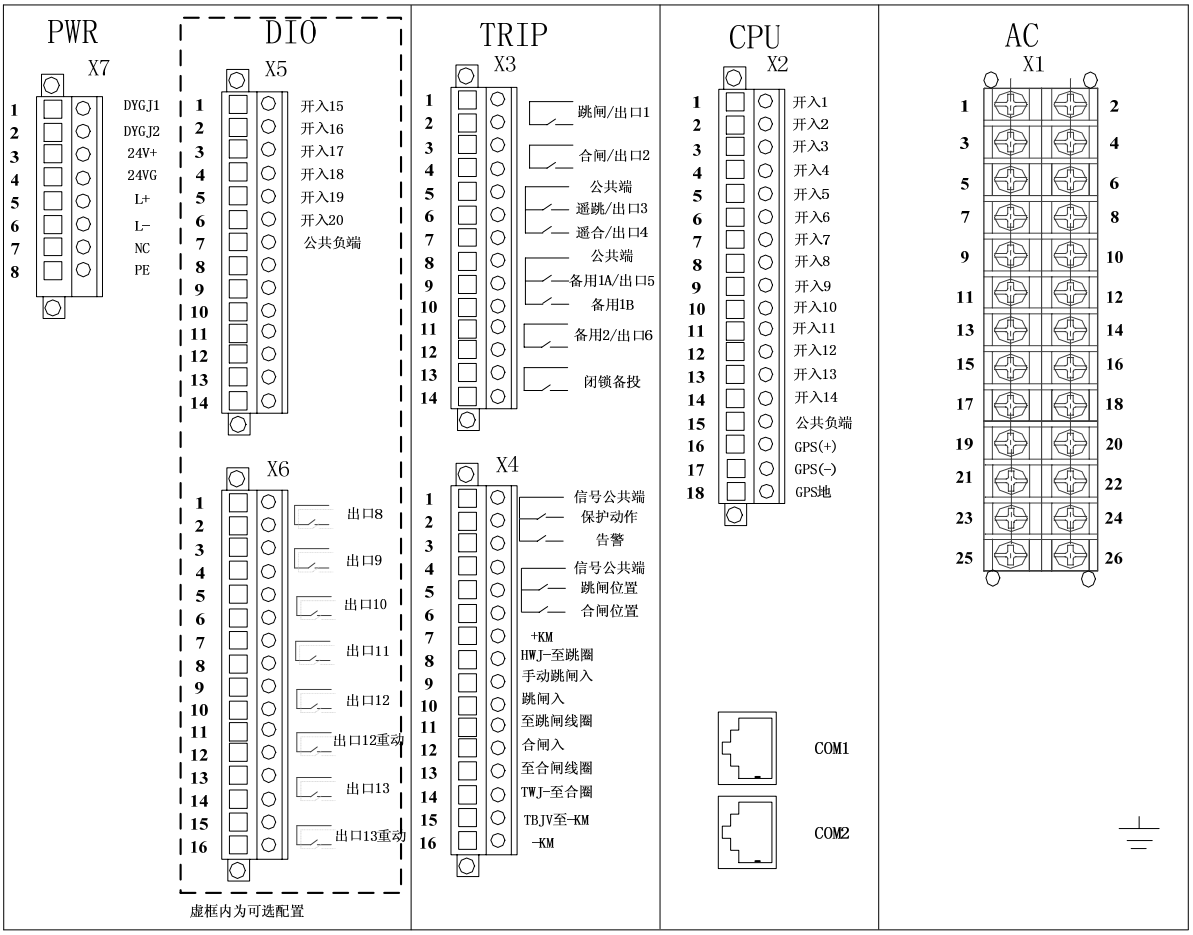
额定脉冲耐受电压：4kV

1.9 屏柜开孔图



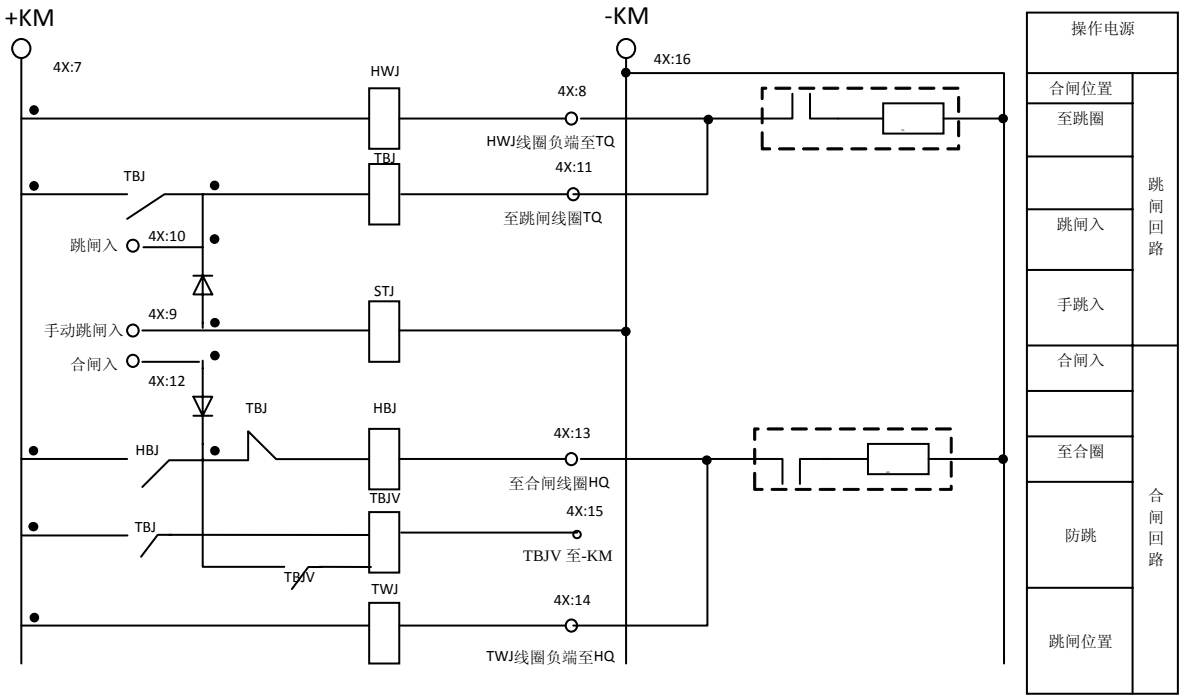
1.10 面板布置


PSL 641UX 线路保护测控装置
信号 压板
过流Ⅰ段
过流Ⅱ段
过流Ⅲ段
零流Ⅰ段
零流Ⅱ段
零流告警
加 速
过 负 荷
低 周
低 压
准 同 期
重 合 闸
接地选线
复 归
告 警
分位
合位
+
−
Q
过流Ⅰ段信号灯以下类推
过流Ⅰ段压板灯以下类推
液晶显示屏
告警灯
按键区
复归按键
分位灯
合位灯
国电南自



装置为背插式机箱结构。X1 为交流模件端子编号， X2 为 CPU 模件端子编号，同时 CPU 模件提供 2 个 RJ45 以太网接口；X3、X4 为 TRIP 模件端子编号，X5、X6 为 DIO 模件端子编号（可选）。

1.11 操作回路示意图

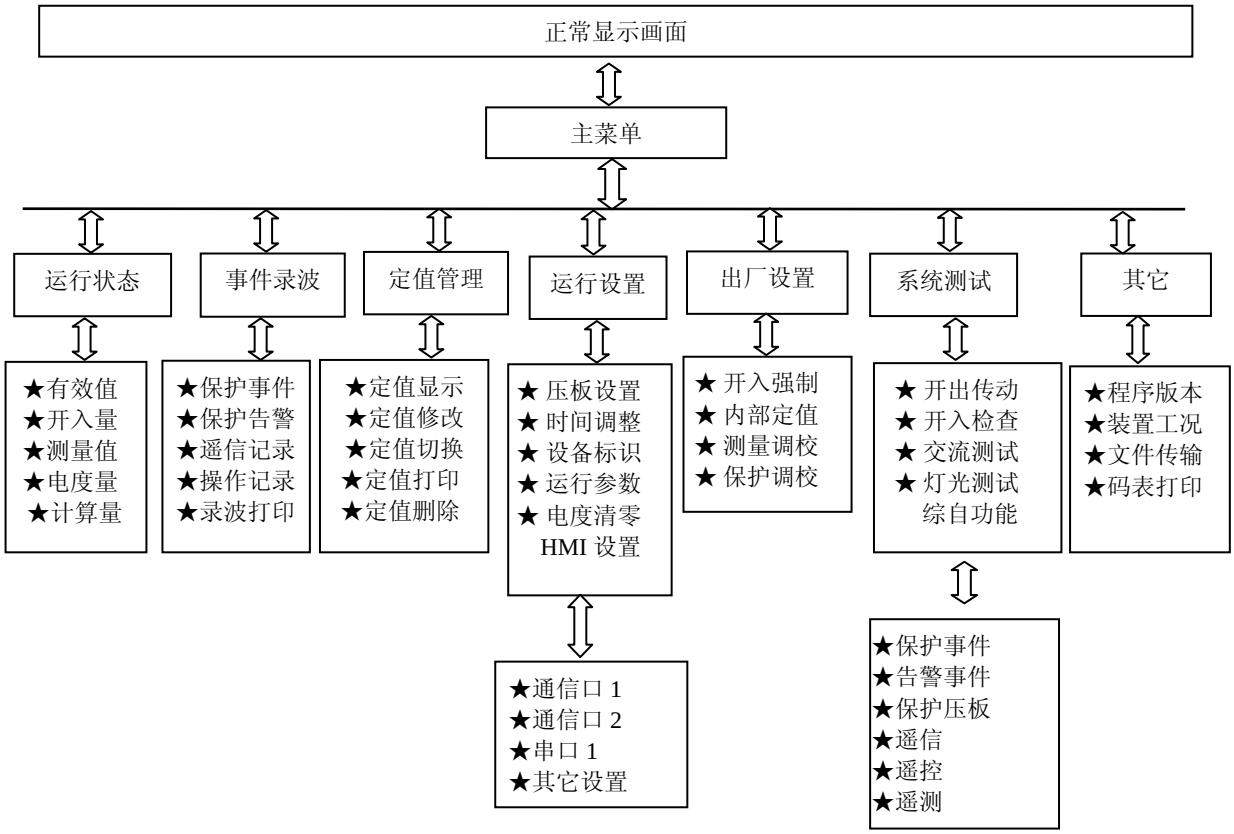


1.12 订货须知

a) 产品型号、名称、订货数量；
b) 交流电流、电压、频率额定值；
c) 直流电压额定值；
d) 特殊的功能要求，包括模拟量输出功能；
e) 组屏要求及屏的尺寸及色标；
f) 收货地址及时间；

2 菜单说明

低压保护及测控平台装置的键盘操作和液晶显示界面采用对话框结合菜单式的操作方式。液晶为双色，192*64 点阵图形显示。采用 12*12 点阵字体。



显示画面总体结构示意图

注：有★标记的菜单项负责执行具体的功能!

2.1 菜单结构

2.1.1 运行状态

有效值：实时显示各模拟量通道的有效值和相角；

开入量：实时显示各开入量状态；

测量值：实时显示各测量量的大小；

电度量：保留；

计算量：实时显示与保护相关的模拟量或中间量。

2.1.2 事件录波

保护事件：显示保护相关历史事件；

保护告警：显示保护相关历史告警；

遥信记录：显示遥信历史事件；

操作记录：显示操作后记录的操作日志信息。包括定值相关，压板，开入强制操作记录；

录波打印：选择录波文件，并选择特定通道进行打印。

2.1.3 定值管理

定值显示：显示各个定值区的整定值；

定值切换：从一个定值区切换到另一个定值区运行（只能在已整定的有效定值区之间相互切换）；

定值修改：修改选定定值区中的整定值；

定值打印：选择指定的定值区与指定的定值页进行打印；

定值删除：删除特定定值区的相应文件。

2.1.4 运行设置

压板设置：各种功能软压板投退；

时间调整：调整装置时间，显示的系统时钟来源为时钟芯片；

设备标识：设置装置名称，唯一的标识此装置，可通过 SGVIEW 方便地进行设置；

运行参数：与运行相关的参数设置；

电度清零：保留。

HMI 设置：设置人机交互相关的信息，包括通信口，串口 1，其他 HMI 相关的设置。

2.1.5 出厂设置

开入强制：强制保护程序的开入量输入状态；

内部定值：保留；

测量调校：对测量通道进行调校；

保护调校：对保护通道进行调校；

2.1.6 装置测试

开出传动：各输出开关量手动控制输出或返回；

交流测试：各模拟量通道的有效值和相角的实时显示。显示条目与输入监视菜单的有效值显示的条目相同。

开入检查：开入量实时显示；

灯光测试：测试面板上的压板灯，信号灯亮、灭。

综自功能：用于与后台监控及远动主站信息对点使用。

- ✓ 保护事件：逐条发送保护事件报文；
- ✓ 遥信：逐条发送 SOE 或开入量报文；
- ✓ 告警事件：逐条发送装置异常，保护告警或呼唤信息报文；
- ✓ 遥控：逐条发送压板变位信息报文。
- ✓ 保护压板：逐条发送压板变位信息报文。
- ✓ 遥测：逐条发送测量量变位信息报文。

2.1.7 其它

程序版本：显示装置的总版本号与总 CRC；

装置工况：监视装置工作状况，包括电路板温度和各电源电压。与运行状态菜单中显示的内容相同；

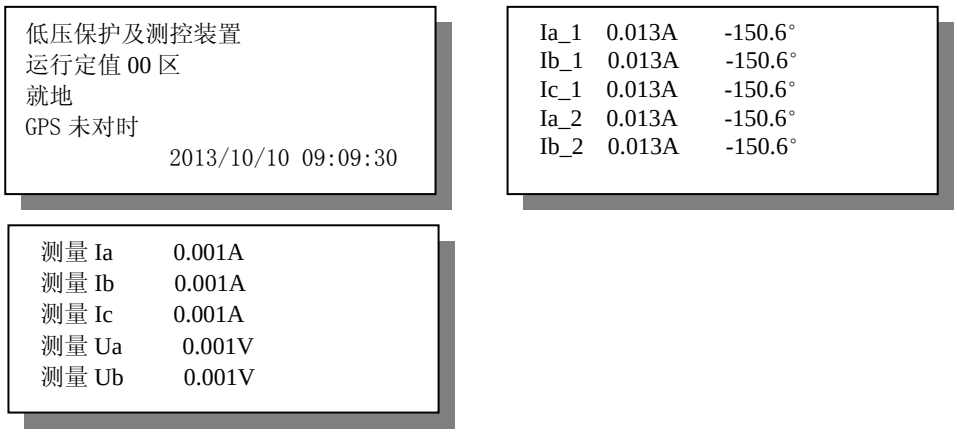
文件传输：保留；

码表打印：打印码表信息。

2.2 菜单操作

2.2.1 正常显示画面(点阵：192×64，汉字：12×12，列 16（半角 32），行 5)

装置上电后，装置在正常显示画面中将轮流显示装置名称、当前运行定值区号、远方/就地、GPS/IRIG 对时状态、是否在测试模式，日期及时间信息、电流及电压的有效值及相角、测量值等信息



正常显示画面

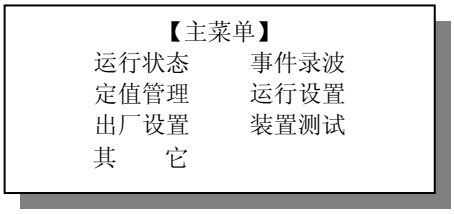
在正常显示画面时，可按“>”键暂停在某个界面上，在同一个界面上刷新显示。按“<”键取消暂停。

事件窗口如下：



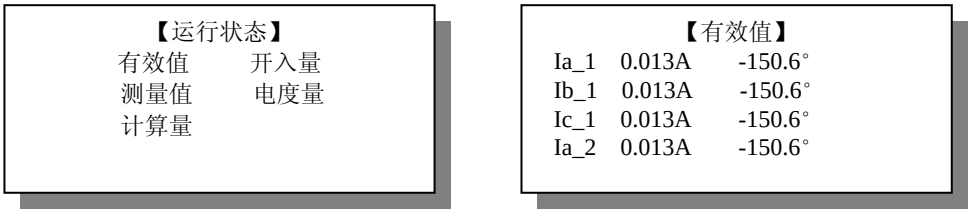
事件窗口显示画面按时间顺序显示发生的事件，用“∧”键、“∨”键查看不同事件。同时在事件窗口中能查看同一个报告号的事件。当关闭事件窗口后，有新的事件发生，则事件窗口将自动弹出，显示新发生的事件信息。

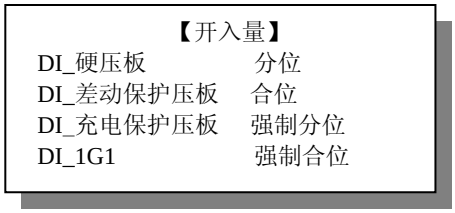
2.2.2 主菜单

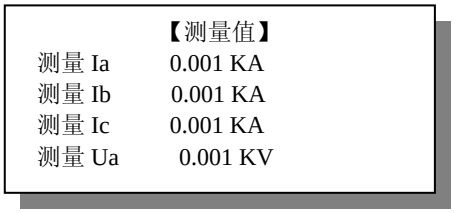


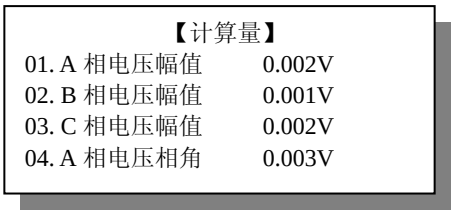
进入主菜单后，可以用“∧”键、“∨”键、“<”键或“>”键选择相应的菜单项，按【↵】键进入相应的子菜单或执行相应的操作，按【Q】键返回到前一画面。其它菜单窗口的操作类似与此。

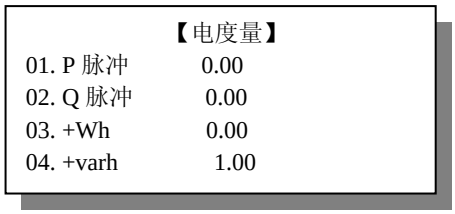
2.2.3 运行状态







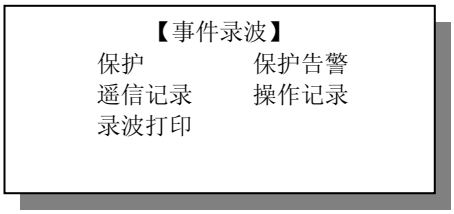




进入运行状态菜单选择窗口后，可以用“∧”键、“∨”键、“<”键或“>”键选择相应的菜单项，按【↵】键进入相应的显示窗口。显示窗口中用 “<”键、“>”键翻屏，“∧”键、“∨”键翻行，各显示量 2 秒刷新一次。

注：开入量有 4 种状态：强制合位、强制分位、合位（非强制）以及分位（非强制），强制指的是软件上强行指定，非强制指的是硬件上获得的开入，合位指开入量为 1，分位指开入量为 0。

2.2.4 事件录波



事件录波菜单画面

2.2.4.1 保护事件，保护告警，遥信记录

进入“保护事件”菜单后，将显示最新报告号的保护事件信息，用“+”键和“－”键查看上一份或下一份报告，“∧”键和“∨”键查看当前报告的前一记录或下一记录。

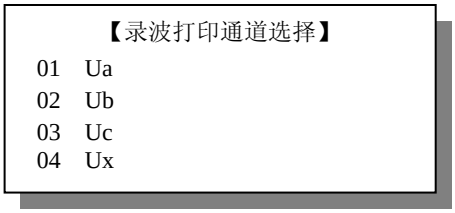
进入“告警”菜单后，将显示最新报告号的保护告警信息，用“+”键和“－”键查看上一份或下一份报告，“∧”键和“∨”键查看当前报告的前一记录或下一记录。

进入“遥信记录”菜单后，将显示最新报告号的遥信事件信息，用“+”键和“－”键查看上一份或下一份报告，“∧”键和“∨”键查看当前报告的前一记录或下一记录。

按【↵】键打印当前显示的报告，假如存在与当前报告对应的录波，则跳出选择打印通道的对话框，选择完打印通道后，继续按按【↵】键则可打印相应录波。

2.2.4.2 录波打印





“录波打印选择”窗口中，用“+”键和“－”键选择需打印的报告。按【↵】键进入“录波打印通道选择”窗口，用“∧”键、“∨”键翻行选择需打印的通道，用“+”键和“－”键选择特定通道是否用于打印。最后按【↵】

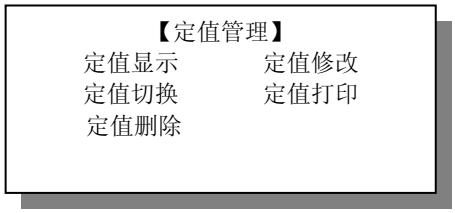
键打印选中的录波通道。

2.2.4.3 操作记录

进入“操作记录”菜单后，将显示最新报告号的操作记录信息，用“＋”键和“－”键查看上一份或下一份报告，“∧”键和“∨”键查看当前报告的前一记录或下一记录。

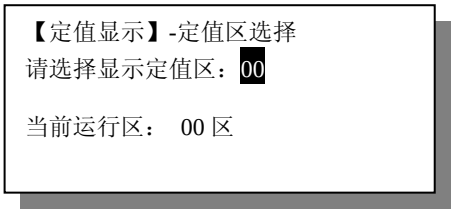
目前操作记录来源分为“MMI 操作”，“PC 操作”，“后台操作”，对定值相关操作，压板，开入强制操作进行记录。

2.2.5 定值管理

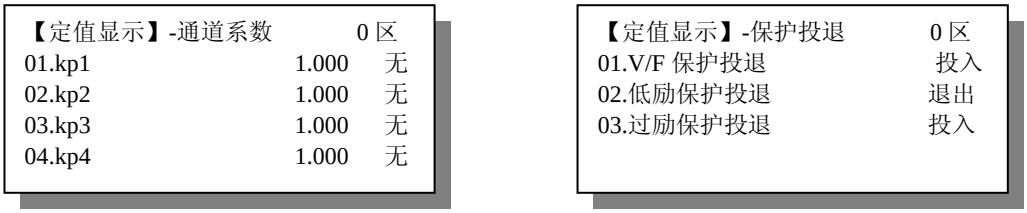


定值管理菜单画面

2.2.5.1 定值显示

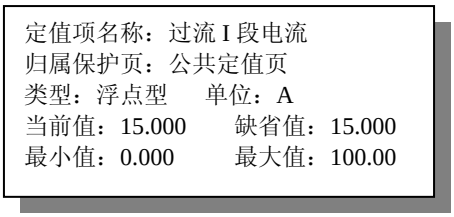


显示定值区选择画面

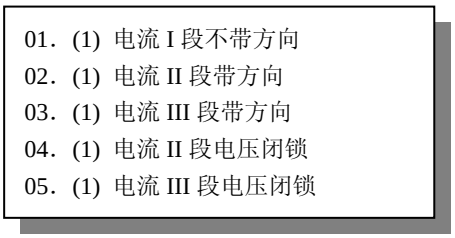


定值显示画面

进入定值显示菜单，首先用“＋”键和“－”键选择显示哪一区的定值，按确认键查看该定值区内容。 使用“∧”键、“∨”键翻行，长按“＞”键将显示出选定定值项的详细信息。长按 “＜”键将切换显示到上一个定值页 ，长按“＞”键将切换显示到下一个定值页。



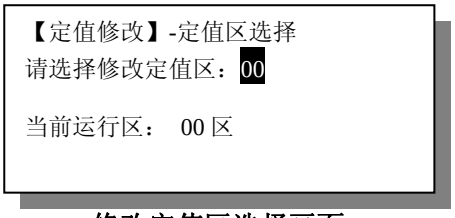
定值条目详细信息画面 1



定值条目详细信息画面 2

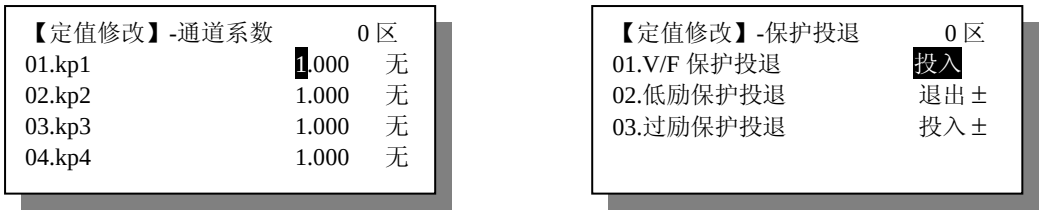
定值条目详细信息画面 1 显示选中的定值项的详细信息，假如此定值条目类型为控制字，则将显示定值条目详细信息画面 2。可用“∧”键、“∨”键翻行，用“＋”键和“－”键修改控制字的相应位，以供查看。

2.2.5.2 定值修改



修改定值区选择画面

定值修改菜单功能基本与定值显示菜单功能类似，不同之处仅在于定值可以修改，并且固化。进入定值修改菜单，首先选择要修改的定值区。

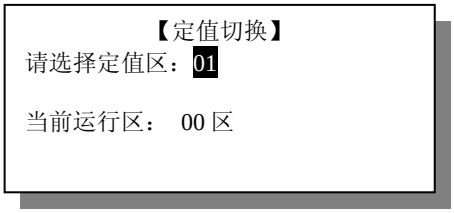


定值修改画面

在定值修改画面中，长按“∧”键、“∨”键选择显示定值页，长按“>”键将显示选中定值条目的详细信息，假如选中定值条目为控制字型，则可通过在详细窗口中操作来修改选中定值的值。单击“<”键、“>”键、“∧”键、“∨”键 4 个方向键选择要修改的定值位置，用“+”键和“—”键修改定值。

在定值修改窗口中，按“确认”键，则跳出“固化定值区选择”窗口选择固化定值区，接着跳出密码窗口，验证成功后，则定值固化成功。

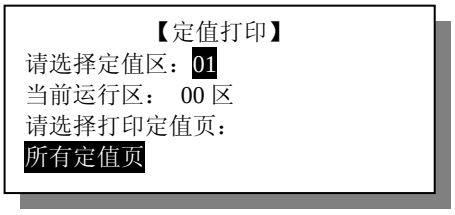
2.2.5.3 定值切换



定值切换定值区选择画面

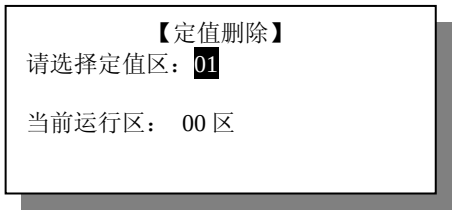
进入定值切换窗口，首先进行定值区选择，然后正确输入密码即可完成切换。

2.2.5.4 定值打印



进入定值打印窗口，首先进行定值区选择与打印定值页选择，然后按“确认”键则可完成打印。

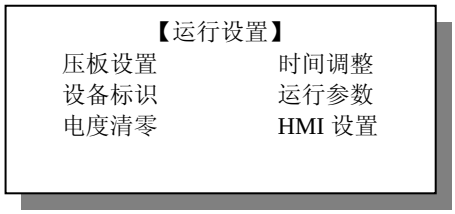
2.2.5.5 定值删除



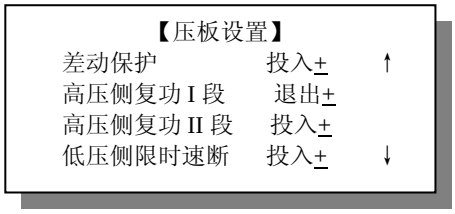
定值删除选择画面

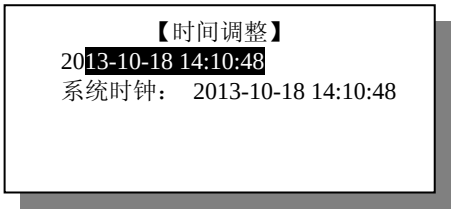
进入定值删除窗口，首先进行定值区选择，然后正确输入密码即可完成删除。当选择的定值区为当前运行定值区时，不能删除。

2.2.6 运行设置



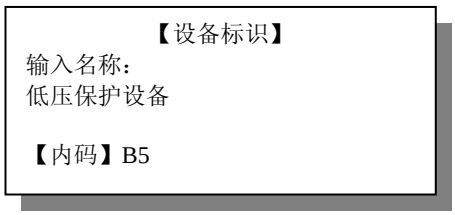
运行设置菜单画面



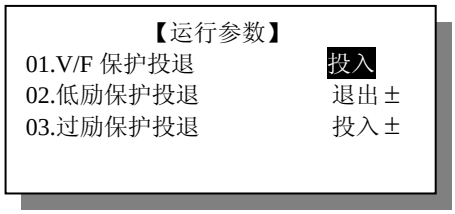


用“∧”键、“∨”键选择不同的压板,用“＋”键或“－”键选择投入或退出。若需放弃设置，按“Q”键退出。按【←┘】键开始设置保护，系统提示输入密码，确认输入。只有压板所属保护投入运行，压板才显示在压板设置窗口中。

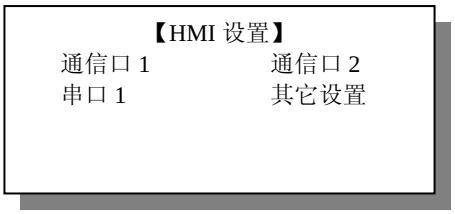
用“＜”键、“＞”键选择要修改的时间位置，“＋”键或“－”键修改时间的值。若需放弃设置，按“Q”键退出。按【←┘】键开始设置时间。系统时钟为装置时钟芯片的时钟。

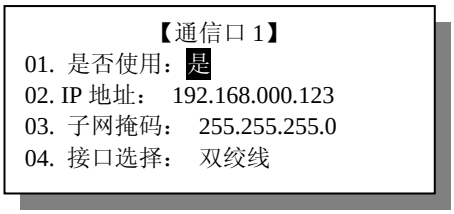


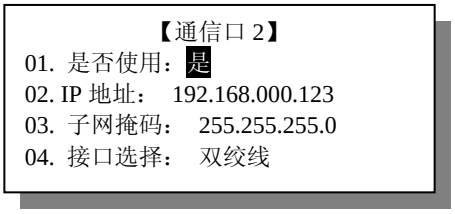
用“＜”键、“＞”键选择要修改的名称位置，“＋”键或“－”键修改名称的值。若需放弃设置，按“Q”键退出。按【←┘】键开始设置装置名称。装置名称用来唯一标识此装置。通过 SGVIEW “系统”－>“设备标识”同样能够设置设备标识。

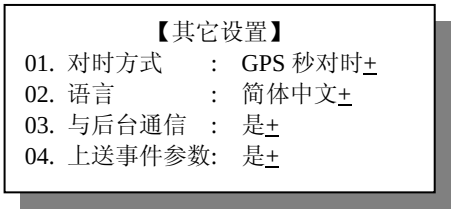


运行参数窗口操作与定值操作类似，可参考定值操作章节。





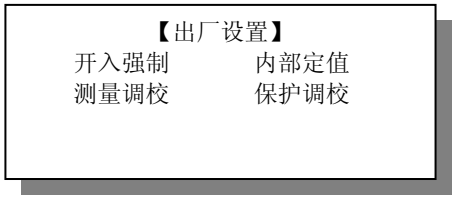


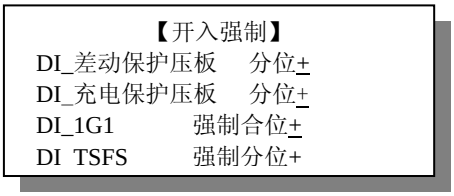


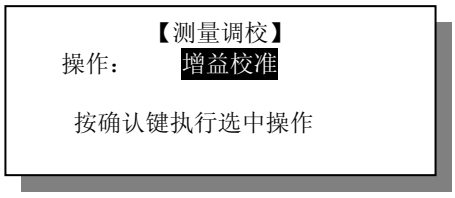
进入 HMI 设置，显示通信口 1，通信口 2 设置信息。串口 1 功能保留。

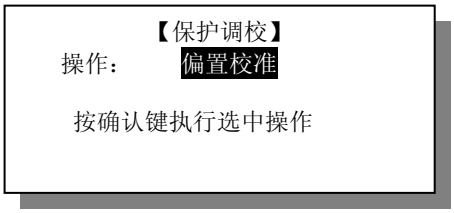
进入特定的通信口设置窗口后，用“∧”键、“∨”键选择不同的设置条目,用“＋”键或“－”键选择不同条目的值。若需放弃设置，按“Q”键退出。按【←┘】键开始设置，系统提示输入密码，选择设置针对的通信口。设置成功后则将自动重启装置。

2.2.7 出厂设置





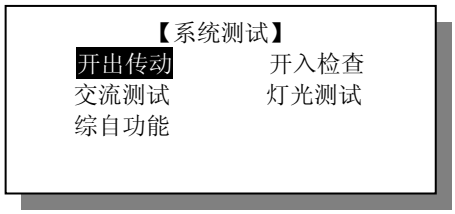




在“保护设置”显示窗口中，用“∧”键、“∨”键选择不同的保护,用“＋”键或“－”键选择投入或退出。若需放弃设置，按“Q”键退出。按【←┘】键开始设置保护，系统提示输入密码，确认输入。保护投退后，装置需重启才会起作用。

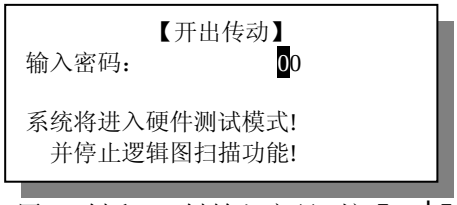
在“开入强制”显示窗口中，用“∧”键、“∨”键选择不同的开入量,用“＋”键或“－”键选择强制合、强制分、或非强制。选中某个开入量，按【←┘】，则设置此项开入量状态。按“Q”键退出。

2.2.8 系统测试

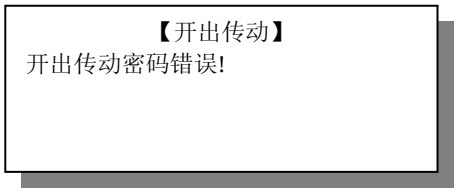


2.2.8.1 开出传动

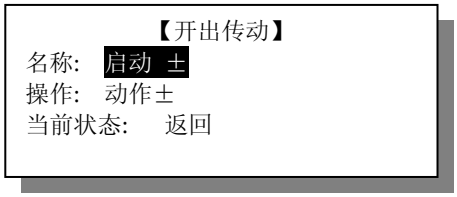
选择“系统测试”菜单下的“开出传动”子菜单，系统提示输入密码：



用“<”键、“>”键选择输入位置，用“＋”键和“－”键输入密码，按【↵】键进入。若密码错误,显示密码错误消息框：



密码输入正确后，系统将进入硬件测试模式，并停止逻辑图扫描功能，报告警事件。退出告警事件窗口后，系统即进入开出传动操作菜单：



用“∧”键、“∨”键选择不同的输入项，用“＋”键和“－”键选择开出量名称、动作方式，按【↵】键开始开出操作。

当退出窗口，或者键盘闲置延时超过 10 分钟自动退出窗口时，系统将自动收回所有接点并退出硬件测试模式，继续逻辑图扫描功能。

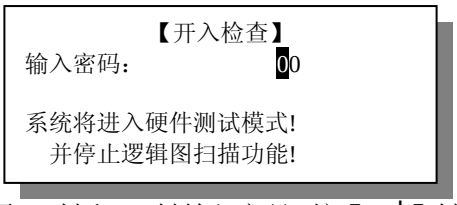
开出传动操作与出口接点对照表：

序号	传动操作	测量接点	传动		备注
1	保护跳闸	X3:1、X3:2	断	合	作此项试验前,先传动启动接点
2	保护合闸	X3:3、X3:4	断	合	
3	遥控跳闸	X3:5、X3:6	断	合	
4	遥控合闸	X3:5、X3:7	断	合	
5	备用出口 1	X3:8、X3:9	断	合	
6		X3:8、X3:10	合	断	
7	备用出口 2	X3:11、X3:12	断	合	
8	保护动作信号（自保持）	X4:1、X4:2	断	合	
9	保护呼唤信号（自保持）	X4:1、X4:3	断	合	

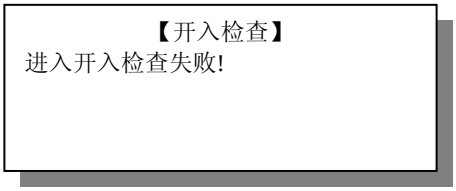
序号	传动操作	测量接点	传动		备注
10	出口 8	X6:1、X6:2	断	合	当装置配置有 DIO 模件时
11	出口 9	X6:3、X6:4	断	合	
12	出口 10	X6:5、X6:6	断	合	
13	出口 11	X6:7、X6:8	断	合	
14	出口 12	X6:9、X6:10	断	合	
15		X6:11、X6:12	断	合	
16	出口 13	X6:13、X6:14	断	合	
17		X6:15、X6:16	断	合	

2.2.8.2 开入检查

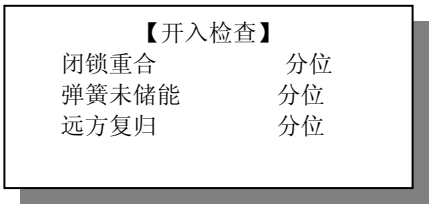
选择“系统测试”菜单下的“开入检查”子菜单，系统提示输入密码：



用“＜”键、“＞”键选择输入位置，用“＋”键和“－”键输入密码，按【↵】键进入。若密码错误,显示密码错误消息框：



密码输入正确后，系统将进入硬件测试模式，并停止逻辑图扫描功能，报告警事件。退出告警事件窗口后，系统即进入开入检查查看菜单：

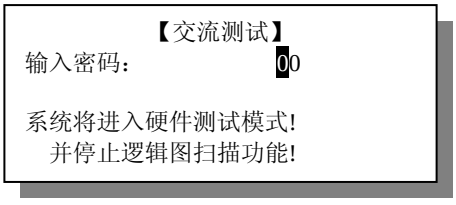


此状态下 MMI 每隔 2 秒定时刷新开入量状态。用“∧”键、“∨”键选择不同的查看项。

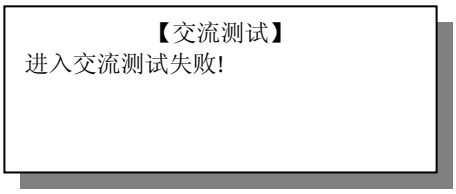
当退出窗口，或者键盘闲置延时超过 10 分钟自动退出窗口时，系统将自动收回所有接点并退出硬件测试模式，继续逻辑图扫描功能。

2.2.8.3 交流测试

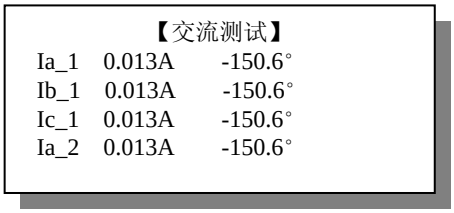
选择“系统测试”菜单下的“交流测试”子菜单，系统提示输入密码：



用“＜”键、“＞”键选择输入位置，用“＋”键和“－”键输入密码，按【↵】键进入。若密码错误,显示密码错误消息框：



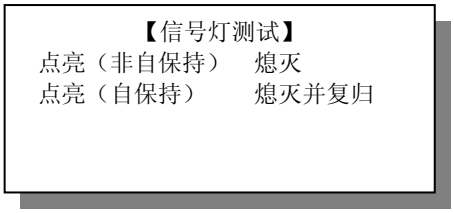
密码输入正确后，系统将进入硬件测试模式，并停止逻辑图扫描功能，报告警事件。退出告警事件窗口后，系统即进入交流测试查看菜单：



此状态下 MMI 每隔 2 秒定时刷新交流量。用“∧”键、“∨”键选择不同的查看项。

当退出窗口，或者键盘闲置延时超过 10 分钟自动退出窗口时，系统将自动收回所有接点并退出硬件测试模式，继续逻辑图扫描功能。

2.2.8.4 灯光测试



信号灯测试菜单用来对装置面板上的 26 个指示灯进行测试。分位灯、合位灯、告警灯不受控制。点亮（非自保持）与熄灭对应，点亮（自保持）与熄灭并复归对应。测试过程如下：

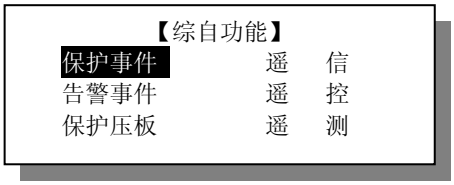
1．点击“点亮（非自保持）”菜单，指示灯都被点亮；点击“熄灭”菜单，指示灯都被熄灭。

2．点击“点亮（自保持）”菜单，指示灯都被点亮；点击“熄灭”菜单，指示灯没有熄灭，只有点击“熄灭并复归”指示灯才所有都被熄灭。

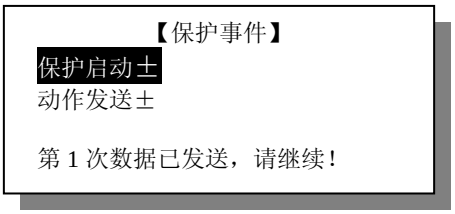
当退出灯光测试窗口时，指示灯状态恢复由装置系统及保护决定。

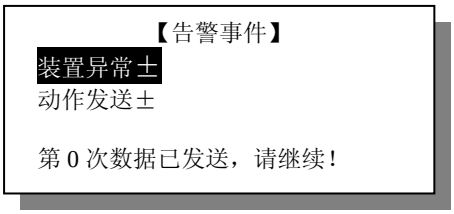
2.2.8.5 综自功能

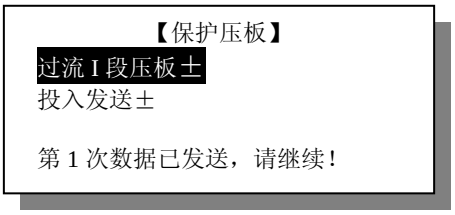
进入“综自功能”菜单出现画面

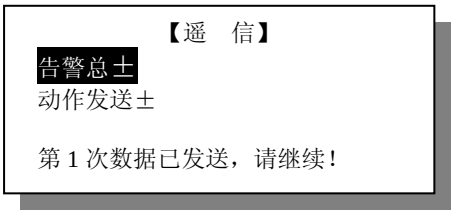


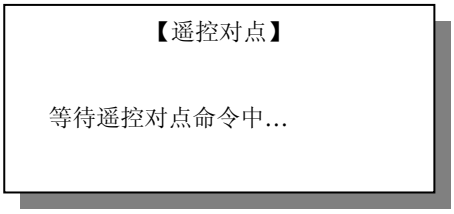
综自功能菜单画面

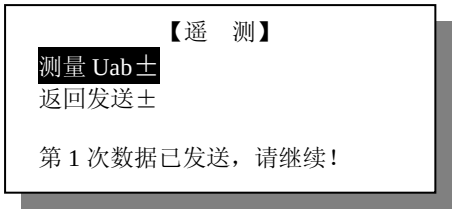








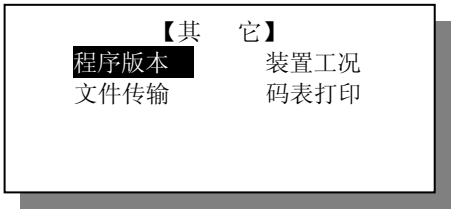




“+”键或“—”键切换至不同条目，按 ENTER 键发送相应条目信息。

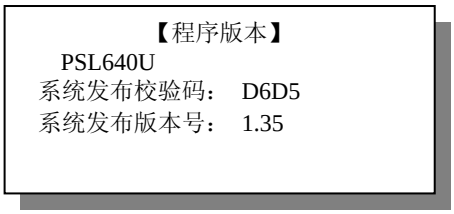
按【↵】键后发送一次信息到监控及远动后台。

2.2.9 其它



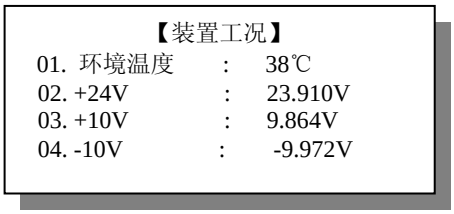
进入“其它”窗口后，可以用“∧”键、“∨”键、“<”键或“>”键选择相应的菜单项，按【↵】键进入相应的子菜单或执行相应的操作，按【Q】键返回到前一画面。其它菜单窗口的操作类似与此。

2.2.9.1　程序版本



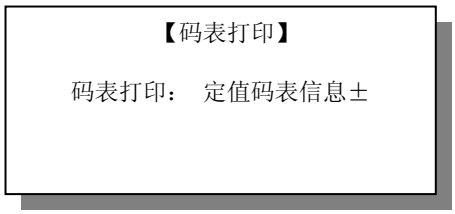
窗口中第二行显示的为装置型号，可在逻辑图软件中设置。第三行显示系统发布校验码，第四行显示系统发布版本号。

2.2.9.2 装置工况



装置工况窗口显示装置内部的环境温度，与各参考电压的实际电压值。可以用“∧”键、“∨”键、“＜”键或“＞”键选择相应的菜单项。显示窗口中用 “＜”键、“＞”键翻屏，“∧”键、“∨”键翻行，各显示量 2 秒刷新一次。

2.2.9.3 码表打印



码表打印窗口显示各码表的打印界面。用“＋”键和“－”键来选择打印的项目。分别可打印定值码表信息，事件码表信息，压板码表信息，遥信码表信息，与所有码表信息。按【↵】键打印。

第二章 PSL 641UX 线路保护测控装置技术说明书

1 概述

1.1 适用范围

PSL 641UX 线路保护测控装置以电流电压保护为基本配置，同时集成了各种测量和控制功能，适用于 66kV 及以下电压等级的配电线路。应用领域覆盖电力、水利、交通、石油、化工、煤炭、冶金等行业。

1.2 保护功能配置

序号	保护功能	备注
1	三段式复压方向闭锁过流保护	III 段可设置为反时限
2	二段式方向零序保护及零序告警	II 段可设置为反时限
3	过流加速保护和零序加速保护	
4	过负荷保护	告警或跳闸可选
5	低周减载功能	
6	低压减载功能	
7	三相重合闸功能	
8	小电流接地选线功能	
9	TV 断线判别	

1.3 测控功能配置

序号	测控功能	备注
1	电流、电压、功率、功率因数等测量量	
2	2 路 4-20mA 电流环输出	可选装
3	14 路外部开关量输入遥信采集	最大 20 路可选
4	断路器位置、手动分闸及事故遥信	
5	正常断路器遥控分合	
6	GPS 对时输入	

1.4 装置硬件说明

序号	模件名称	模件版本	备注
1	交流模件	E03-AC.X-A-05	1A,3 保护电流,3 测量电流,4 电压,1 零流 30A
2		E03-AC.X-A-06	5A,3 保护电流,3 测量电流,4 电压,1 零流 30A
3	CPU 模件	E03-CPU.X-A-01	110V,双以太网(电),12 交流通道,32M
4		E03-CPU.X-A-02	220V,双以太网(电),12 交流通道,32M
5		E03-CPU.X-A-07	110V,单以太网(电),双 RS485,15 交流通道,32M
6		E03-CPU.X-A-08	220V,单以太网(电),双 RS485,15 交流通道,32M
7	面板模件	E03-PNL.X-A-01	
8	TRIP 模件	E03-TRIP.X-A-03	110V,X3(8-9)常开,X3(8-10)常闭,X3(11-12)常开,闭锁备投,有防跳
9		E03-TRIP.X-A-04	220V,X3(8-9)常开,X3(8-10)常闭,X3(11-12)常开,闭锁备投,有防跳
10		E03-TRIP.X-B-02	AC220V,CKJ2 瞬动常开,闭锁备投
11	电源模件	E03-PWR.X-A-01	110V/220V,18W,5V/2.5A,24VI/0.2A,QD
12	母板模件	E03-MB.X-A	

2 保护功能及原理

2.1 相间过电流保护

装置在执行三段过流判别时，各段判别逻辑一致，其动作条件如下：

1） I_φ ＞ I_{dn}；I_{dn} 为 n 段电流定值，I_φ为相电流；

2） T ＞ T_{dn}；T_{dn} 为 n 段延时定值。

2.1.1 相间方向元件

采用 90°接线方式，按相起动。以电流流出母线为正方向，动作范围 Arg(U/I)＝－90°～＋30°，误差＜±5°。

所谓 90°接线方式，是假设三相电压对称且功率因数为 1 时，流入方向继电器的电流和电压相位相差为 90°的一种接线方式。

90°接线方式电压电流的组合如下表：

序号	输入电流	输入电压
1	Ia	Ubc
2	Ib	Uca
3	Ic	Uab

2.1.2 低电压闭锁元件

低电压元件在三个线电压中的任意一个低于低电压定值时动作，开放被闭锁保护元件。利用此元件，可以保证装置在电动机反馈等非故障情况下不出现误动作。

2.1.3 负序过电压闭锁元件

当负序电压大于定值时，开放被闭锁保护元件。本元件同低电压闭锁元件共同构成复合电压闭锁元件，与过流元件构成复合电压过流保护。

2.2 相间电流反时限元件

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，通过平移动作曲线，可以非常方便地实现全线的配合。装置提供常见的三类反时限特性，即标准反时限、非常反时限、极端反时限。反时限特性由定值中“反时限指数”整定，各反时限特性公式如下：

1) 一般反时限

$$t=\frac{0.14tp}{(\frac{I}{Ip})^{0.02}-1}$$

2) 非常反时限

$$t=\frac{13.5tp}{(\frac{I}{Ip})-1}$$

3) 极端反时限

$$t=\frac{80tp}{(\frac{I}{Ip})^{2}-1}$$

其中： t_p 为时间系数，范围为（0.05～1）；I_p 为电流基准值；I 为故障电流；t 为跳闸时间。

整定值部分反时限时间为上述表达式中分子的乘积值，单位为秒，整定范围为（0.005～127）。

对于长时间反时限亦能实现。长时间反时限表达式如下：

$$t = \frac{120tp}{(\frac{I}{Ip}) - 1}$$

装置的相间电流保护，可通过设置控制字的相关位选择定时限或反时限方式。当选择反时限方式后，自动退出定时限Ⅲ段过流保护，相间电流Ⅲ段的功能压板分别变为相间电流反时限功能投退压板。

2.3 零序过电流

当零序电流用作跳闸或告警时，零序电流可以由运行参数中的控制字一的 KG1.7 位选择零序电流由外部专用的零序 CT 引入，或者由软件自产生成，装置默认为零序电流外接。

零序过电流保护在满足以下条件时出口跳闸：

1） $3I_0>I_{0n}$，I_{0n} 为接地 n 段定值；

2） $T>T_{0n}$，T_{0n} 为接地 n 段延时定值；

3） 相应的方向条件满足（若需要）。

2.3.1 零序方向元件

零序电流以母线流向线路为正方向，零序 TA 极性端接装置 $3I_0$ 极性端。按一次系统中性点低电阻接地方式考虑，零序方向元件动作区域设为 $Arg(3U_0/3I_0)=$ －195°～－75°。其中 $3U_0$ 为自产。

对于一次系统中性点采用中电阻或高电阻接地方式时，根据系统的不同情况，动作区域可以调整。订货时须特别说明。

2.3.2 零序反时限元件

零序反时限元件原理同相间过流反时限元件，反时限特性由整定值中反时限指数整定。

装置的零序过电流保护可通过设置相关控制字选择定时限或反时限方式。当选择反时限方式后，自动退出Ⅱ段零序过流元件，零序过电流Ⅱ段的功能压板分别变为零序过电流反时限功能投退压板。

2.3.3 零序电流告警元件

零序电流在满足“零序过电流告警”定值并经延时时间定值后发告警信号。

2.4 合闸加速

包括手合加速及保护加速两种，加速功能可通过软压板投退。

手合加速回路的启动条件为：

1) 断路器在分闸位置的时间超过 30s；

2) 断路器由分闸变为合闸，加速功能开放 3s。

手合加速需要投入加速压板、设定加速电流及时间定值，加速方式由控制字选择为后加速方式即可实现该功能。单独投入手合加速保护功能，可用于分段或母联断路器的充电保护。

保护加速分为前加速或重合后加速方式，可由控制字选择其中一种加速方式。

本保护设置了独立的过流及零流加速段电流定值及相应的时间定值，与传统保护相比，使保护配置更趋灵活。本保护的过流加速段还可选择带低电压闭锁及负序电压闭锁，但所有加速段均不考虑方向闭锁。

2.5 三相重合闸

具备三相一次重合闸和二次重合闸功能。由相应软压板实现功能总投退，控制字 KG2.11=1 时投入二次重合闸功能。

2.5.1 充电条件

断路器合位，TWJ=0，HWJ=1 且无闭锁重合闸信号，经 15s 后完成重合闸充电。充电过程中重合闸压板灯发闪光，充电完成后发平光，不再闪烁。

2.5.2 启动方式

完成重合闸充电后，可以由保护启动和不对应启动两种方式启动重合闸。

保护启动重合闸为保护动作，判别无电流后，开放重合闸 10s。

在不对应启动重合闸方式中，仅利用 TWJ 触点监视断路器位置。

2.5.3 重合闸方式

通过“同期方式选择”定值可选择重合闸的方式：不检方式、检无压方式、检同期方式、检无压转检同期方式。

检无压方式中，当控制字 KG2.9＝0 时，线路抽取电压小于 0.3 倍额定电压则判为无压。当控制字 KG2.9＝1 时，母线无压或线路抽取电压小于 0.3 倍额定电压均判为无压。若 KG2.6＝1，额定电压取 100V；反之取 57.7V。

检同期时，线路抽取电压相别由定值“同期相别选择”整定。当母线电压与线路抽取电压均大于 0.75 倍额定电压时，检查线路抽取电压同相应相别的母线电压之间的相位差，若小于整定的同期角，则检同期条件满足。其中，额定电压的选取同检无压方式。

2.5.4 闭锁条件

以下任何条件满足，闭锁重合闸：

1) 控制回路断线后，延时 9s 闭锁；
2) 弹簧未储能端子高电位，延时 2s 闭锁；
3) 闭锁重合闸端子高电位，立即闭锁；
4) 断路器处于分后位置，重合闸放电；
5) 断路器处于跳位 30s 后，重合闸放电。

2.5.5 二次重合闸

二次重合闸功能可经控制字 KG2.11 选择投入或退出。

二次重合闸逻辑说明：

1) 假设一次重合闸延时定值 T1，二次重合闸延时定值 T2。
2) 馈线保护故障，保护动作跳闸，经延时 T1，实现一次重合闸。若在 9s（以一次重合闸完成为初始时刻）内故障再次发生，保护装置再次跳闸，则经延时 T2 实现二次重合闸。二次重合闸完成后，立刻放电。

2.6 手动同期合闸

功能软压板投入后，装置通过控制字 KG3.11～KG3.13 可选择手合（遥合）检同期、检准同期或检无压功能，也可同时投入 KG3.11 和 KG3.13 实现有压时检同期无压时检无压功能，或者同时投入 KG3.12 和 KG3.13 实现有压时检准同期无压时检无压合闸功能。

通过“运行参数”中的控制字 KG1.1，把开入端子 X2:11 设置为外部起动同期合闸功能输入端。断路器开关位置在跳位 30 秒后，当手合同期 X2:11 开入有低电平变高电平或装置接受到遥控合闸命令，装置开始检查是否满足合闸条件，如在 10s 内不满足合闸条件，则本次合闸操作失败。

准同期或同期电压相别选择同重合闸，由定值“同期相别选择”整定。手合准同期（检同期或检无压）的出口为“X3:8-9”

检同期或检无压的判据和定值与 2.5.3 所述相同。

检准同期判据如下：

1） 母线与线路抽取电压差小于整定值

2） 频率差小于整定值

3） 频率差加速度小于整定值

4） 母线与线路抽取电压的夹角 - 导前角度 ＜ 15 度

注：导前角度＝2π×频率差×合闸导前时间定值＋π×频率差加速度×合闸导前时间定值^2

5） 断路器在分闸位置

6） 断路器在跳位 30 秒后，手动合闸开入量由低电平变为高电平（输入端子 X2:11）或装置接收到遥控合闸命令

母线与线路抽取电压可通过控制字 KG2.6 选取线电压或相电压，当 KG2.6＝1 时，为线电压；反之为相电压。

2.7 低频减载

低频减载功能逻辑中设有一个滑差闭锁元件以区分故障情况、电动机反馈和真正的有功缺额。

考虑低频减载功能只在稳态时作用，取线电压进行计算，且试验时仍需加三相平衡电压。当任一线电压低于闭锁频率计算电压时，低频减载功能将自动退出。

综上所述，低频减载功能的判据为：

1) 三相平衡电压，且最小线电压＞V_{BF}；

2) df/dt＜F/T；

3) f＜F；

4) T＞TDZ；

5) 负荷电流大于“低频保护闭锁电流”定值，此定值可通过控制字 KG3.2 投退。

设置控制字 KG1.12＝1，可实现低频解列功能。此时判据 2)改为：df/dt＞F/T。其余判据同低频减载元件判据。

现场试验条件不具备时，该功能测试可免做。如模拟量正确，精度由软件保证。

2.8 低压减载

低压减载的判据为：

1) 平衡电压，电压降低至三个线电压均小于 V_{DY}（低压保护电压定值）；

2) 最小线电压大于 30V；

3) 每秒钟的电压变化小于定值“闭锁电压变化率”。如大于该定值，本判据的状态将保持，直到电压恢复到定值 V_{DY} 以上后复归；

4) T＞TDY；

5) 负荷电流 ＞0.1IN。

测试此功能时，加入的平衡电压应有一个从大到小的变化过程。

2.9 过负荷

过负荷监视三相相电流，动作条件为：

1) MAX(I_Φ)＞I_{fh}；

2) 时间延时到。

其中 I_{fh} 为过负荷电流定值。过负荷告警或跳闸由控制字 KG2.13 确定。

2.10 小电流接地选线

当装置用于不接地或小电流接地系统，接地故障零序电流很小时，可以采用接地选线功能来完成隔离故障。这种情况要求零序电流必须由外部专用的零序 CT 引入，当断路器处于合位且 $3U_0$ 大于 18V，经 15s 装置产生 $3U_0$ 越限告警。$3U_0$ 越限告警功能在 KG2.10＝1 时投入。

小电流接地选线功能由本装置和主站共同完成。当系统发生单相接地故障时，主站接收到任何 3U0 越限告警后，调取各装置内记录的 $3U_0$、$3I_0$ 采样，计算后给出接地点策略。$3U_0$ 越限告警功能在 KG2.10＝1 时投入，当断路器处于合位且 $3U_0$ 大于 18V，经 15s 装置产生 $3U_0$ 越限告警。

无主站系统时，单装置接地试跳判据为：断路器合位且 $3U_0$ 大于 18V，人工试跳后，断路器变为分位且 $3U_0$ 小于 18V，则判本线路接地，本功能由控制字 KG3.10 投退，置 1 时投入。

2.11 母线 TV 断线

当运行参数控制字 KG1.5=0 选择星型接线时，母线 TV 断线判据如下：

1） 相电压均小于 8V，某相电流大于 0.04I_N，判为三相失压；

2） 三相电压和大于 8V，最小线电压小于 16V；

3） 三相电压和大于 8V，最大线电压与最小线电压差大于 16V，判为两相或单相 TV 断线。

当运行参数控制字“KG1.5=1”选择角型接线时，对应母线 PT 采取 V-V 接线方式，断线判据如下：

1） 负序电压大于 8V；

2） 一相或两相线电压小于有压值 70V；

3） 三相线电压均小于有压值 70V，某相电流大于 0.04I_N。

上述两种 TV 接线方式中，满足断线判据任一条件 9s 后，装置发“母线 TV 断线”信息并点亮告警灯。

装置在检测到 TV 断线后，可根据控制字选择，或者退出带方向元件、电压元件的各段保护，或者退出方向、电压元件。TV 断线检测功能可以通过“KG1.14”控制字投退。

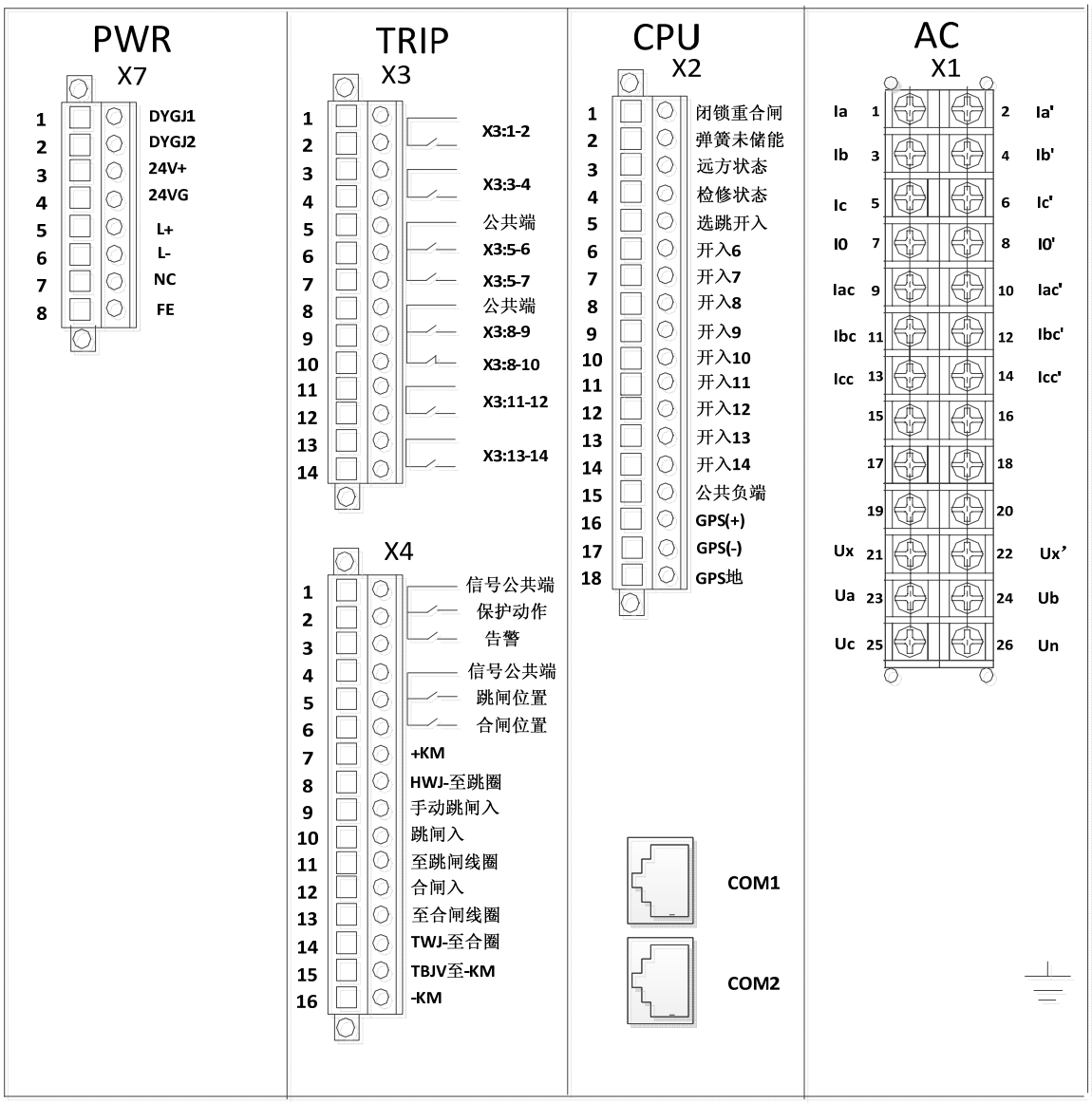
2.12 线路 TV 断线

使用检同期或检无压合闸，必须监视线路抽取电压。如果线路抽取电压低于 0.3 倍额定电压，任一相有流且断路器在合位时，持续满足条件 9s 后发“线路 TV 断线”告警。当装置判定线路抽取电压断线后，检同期和检无压逻辑均被闭锁。

“线路 TV 断线”告警动作后，只有线路抽取电压上升到 0.3 倍额定电压以上，告警状态才能返回。该功能可由“KG3.7”控制字投退。

如不使用重合闸功能，或者重合闸不检同期也不检无压时，线路抽取电压不接入本装置。此时须将控制字 KG3.7=0，保证装置退出线路抽取电压断线判别。

3 端子说明



注 1：POWER 模件端子中 L+、L-为装置电源正端、负端；DYGJ1、DYGJ2 为装置失电输出接点；Ia、Ia'， Ib 、Ib'， Ic 、Ic'， I0、 I0'分别为 A 相、B 相、C 相、零序电流输入的极性端和非极性端；Iac、Iac'， Ibc、Ibc'， Icc、Icc'分别为 A 相、B 相、C 相测量电流输入极性端和非极性端；Ua、Ub、Uc 分别为 A、B、C 相电压输入极性端，Un 为电压输入公共端；

注 2：CPU 模件端子开入 X2:1～开入 X2:4 为固定接入图中信号；开入 X2:5～开入 X2:10、开入 X2:14 可通过运行参数控制字设置为相关信号输入端；

注 3： GPS 为 RS485 对时方式，GPS 地须和 GPS 装置 485 接口的 GND 连接，防止共模干扰，但不能与大地相连。

注 4：备用出口 1A 为继电器 CKJ1 的常开输出接点；备用出口 1B 为 CKJ1 常闭输出接点，二者为同一继电器输出的两副接点。

4 定值整定说明

4.1 保护定值清单及说明

4.1.1 保护定值清单

序号	定值名称	范围	单位	整定值	备注
1	控制字一	0000～FFFF	无		参见*控制字1(KG1)*定义
2	控制字二	0000～FFFF	无		参见*控制字2(KG2)*定义
3	控制字三	0000～FFFF	无		参见*控制字3(KG3)*定义
4	过流Ⅰ段电流	0.04In～20In	A		
5	过流Ⅱ段电流	0.04In～20In	A		
6	过流Ⅲ段电流	0.04In～20In	A		
7	过流Ⅰ段时间	0.0～20.00	S		
8	过流Ⅱ段时间	0.1～20.00	S		
9	过流Ⅲ段时间	0.1～20.00	S		
10	零序Ⅰ段电流	0.02～30.0	A		
11	零序Ⅱ段电流	0.02～30.0	A		
12	零序Ⅰ段时间	0.0～20.00	S		
13	零序Ⅱ段时间	0.1～20.00	S		
14	零序告警电流	0.02～100.0	A		
15	零序告警时间	0.1～20.00	S		
16	过负荷电流	0.04In～20In	A		
17	过负荷告警时间	0.1～9000	S		
18	过负荷跳闸时间	0.1～9000	S		
19	过流加速段电流	0.04In～20In	A		
20	过流加速段时间	0.0～5.00	S		
21	零序加速段电流	0.02～30.0	A		
22	零序加速段时间	0.0～5.00	S		
23	复压低电压定值	1.0～120.0	V		线电压
24	复压负序电压定值	1.0～120.0	V		负序电压
25	过流反时限基准	0.04In～20In	A		
26	过流反时限时间	0.005～127.0	S		
27	零序反时限基准	0.02～30.0	A		
28	零序反时限时间	0.005～127.0	S		
29	反时限指数	0.01～10.0	无		可设置为 0.02，1，或 2
30	重合闸检同期定值	10.0～50.0	度		
31	重合闸时间	0.2～20.0	S		
32	低频保护频率定值	45.0～59.5	Hz		
33	低频保护时间定值	0.1～20.0	S		
34	频率保护闭锁电压	15～120	V		V_{BF}，线电压
35	频率保护闭锁滑差	0.5～20.0	Hz/s		F/T
36	频率保护闭锁电流	0.04In～20In	A		
37	低压减载电压定值	30.0～100.0	V		V_{DY}，线电压

序号	定值名称	范围	单位	整定值	备注
38	低压减载时间定值	0.1～20.0	S		
39	低压减载闭锁滑差	1.0～100.0	V/s		V/T，线电压
40	准同期电压差闭锁	0.0～20.0	V		
41	准同期频率差闭锁	0.0～2.0	Hz		
42	准同期加速度闭锁	0.0～5.0	Hz/s		
43	合闸导前时间	0.0～2.0	S		
44	二次重合时间	0.1～200.0	S		
45	重合闸同期方式	0～3	无		0:不检同期合闸；1:检无压；2:检同期；3:无压转检同期
46	同期相别选择	0～7	无		0:AB 相；1:BC 相；2:CA 相；3:A 相；4:B 相；5:C 相；6～7：备用
47	电流环 1 输出比率	0～1.2	无		强制输出电流环时设置
48	电流环 1 下限定值	0～5000	无		
49	电流环 1 上限定值	10000～30000	无		
50	DA1 输出通道	0～7	无		0:测量 Ia；1: 测量 Ib；2: 测量 Ic；3: 测量 Ua；4: 测量 Ub；5: 测量 Uc；6: 有功 P；7: 无功 Q
51	电流环 2 输出比率	0～1.2	无		强制输出电流环时设置
52	电流环 2 下限定值	0～5000	无		
53	电流环 2 上限定值	10000～30000	无		
54	DA2 输出通道	0～7	无		0:测量 Ia；1: 测量 Ib；2: 测量 Ic；3: 测量 Ua；4: 测量 Ub；5: 测量 Uc；6: 有功 P；7: 无功 Q

4.1.2 定值控制字 1（KG1）定义：

位	置 1 时的含义	置 0 时的含义	位	置 1 时的含义	置 0 时的含义
0	过流Ⅰ段带方向	过流Ⅰ段不带方向	8	零序Ⅱ段带方向	零序Ⅱ段不带方向
1	过流Ⅱ段带方向	过流Ⅱ段不带方向	9	备用	备用
2	过流Ⅲ段带方向	过流Ⅲ段不带方向	10	过流反时限带方向	过流反时限不带方向
3	过流Ⅰ段低压闭锁投入	过流Ⅰ段低压闭锁退出	11	零序反时限带方向	零序反时限不带方向
4	过流Ⅱ段低压闭锁投入	过流Ⅱ段低压闭锁退出	12	低频解列投入	低频减载投入
5	过流Ⅲ段低压闭锁投入	过流Ⅲ段低压闭锁退出	13	PTDX 相关段退出	PTDX 相关元件退出
6	过流加速低压闭锁投入	过流加速低压闭锁退出	14	PT 断线判别投入	PT 断线判别退出
7	零序Ⅰ段带方向	零序Ⅰ段不带方向	15	TA 额定电流 1A	TA 额定电流 5A

4.1.3 定值控制字 2（KG2）定义：

位	置 1 时的含义	置 0 时的含义	位	置 1 时的含义	置 0 时的含义
0～5	备用	备用	11	二次重合闸投入	二次重合闸退出
6	Ux=100V	Ux=57V	12	备用	备用
7	开关偷跳不重合	开关偷跳重合	13	过负荷跳闸	过负荷告警
8	备用	备用	14	选择前加速方式	选择后加速方式
9	重合无压检任一侧	重合无压检线路侧	15	保护选择反时限方式	保护选择定时限方式

位	置 1 时的含义	置 0 时的含义	位	置 1 时的含义	置 0 时的含义
10	3U0 告警投入	3U0 告警退出			

4.1.4 定值控制字 3（KG3）定义：

位	置 1 时的含义	置 0 时的含义	位	置 1 时的含义	置 0 时的含义
0～1	备用	备用	8	控回断线判别退出	控回断线判别投入
2	低频闭锁电流投入	低频闭锁电流退出	9	位置不对应告警投入	位置不对应告警退出
3	过流Ⅰ段负压闭锁投入	过流Ⅰ段负压闭锁退出	10	本线路接地告警投入	本线路接地告警退出
4	过流Ⅱ段负压闭锁投入	过流Ⅱ段负压闭锁退出	11	手合检同期投入	手合检同期退出
5	过流Ⅲ段负压闭锁投入	过流Ⅲ段负压闭锁退出	12	手合准同期投入	手合准同期退出
6	过流加速负压闭锁投入	过流加速负压闭锁退出	13	手合检无压投入	手合检无压退出
7	检线路 PT 断线投入	检线路 PT 断线退出	14～15	备用	备用

4.2 运行参数及说明

4.2.1 运行参数说明

序号	定值名称	范围	单位	整定值	备注
1	控制字一	0000～FFFF	无		参见 *运行参数控制字 1* 定义
2	遥合出口脉宽 1	0.04～9.990	s		遥控合闸继电器接点输出保持时间
3	遥跳出口脉宽 2	0.04～9.990	s		遥控跳闸继电器接点输出保持时间
4	遥测压缩因子	0.001～1.000	无		参见注(1),出厂默认值为 0.005

注(1)：

遥测压缩因子的定义式：

遥测压缩因子 = |测量值当前最新值 – 测量值最后一次上送的值|×100/ 满刻度值

如果当前测量值的变化大于遥测压缩因子，则判遥测越限，随后装置将该测量值贴上越限标志并主动上送。遥测压缩因子设定值一般建议采用出厂默认值。没有特殊原因，一般不建议缩小遥测压缩因子。

4.2.2 运行参数控制字 1 定义

位	置 1 时的含义	置 0 时的含义	位	置 1 时的含义	置 0 时的含义
0	三表法计算功率	两表法计算功率	9	X2:7 为低频减载硬压板	X2:7 为普通遥信
1	X2:11 为同期合闸开入	X2:11 为普通遥信	10	X2:8 为低压减载硬压板	X2:8 为普通遥信
2-3	备用	备用	11	X2:9 为过流硬压板	X2:9 为普通遥信
4	X2:14 为外部复归	X2:14 为普通遥信	12	X3:8-9 为跳闸重动出口	X3:8-9 为同期合闸出口
5	PT 角型接线	PT 星型接线	13	X3:11-12 为保护动作信号	X3:11-12 为重合闸信号
6	X2:5 为普通遥信	X2:5 为接地选跳开入	14	X2:10 为加速硬压板	X2:10 为普通遥信
7	零序电流自产	零序电流外接	15	系统频率 60Hz	系统频率 50Hz
8	X2:6 为重合闸硬压板	X2:6 为普通遥信			

4.3 软压板清单及说明

序号	压板名称	对应功能	序号	压板名称	对应功能
1	过流Ⅰ段	过流Ⅰ段功能投退	8	过负荷	过负荷功能投退
2	过流Ⅱ段	过流Ⅱ段功能投退	9	低频减载	低频减载功能投退
3	过流Ⅲ段	过流Ⅲ段功能投退	10	低压减载	低压减载功能投退

4	零序Ⅰ段	零序Ⅰ段功能投退	11	同期合闸	同期功能投退
5	零序Ⅱ段	零序Ⅱ段功能投退	12	重合闸	重合闸功能投退
6	零序告警	零序告警功能投退	13	接地选线	接地选线功能投退
7	加速段	加速段功能投退			
说明：需要的功能必须将软压板投入，不采用的功能将相应软压板退出即可。					

4.4 装置出口接点对照表

序号	出口接点	出口功能
1	X3:1-2（保护跳闸）	保护跳闸
2	X3:3-4（保护合闸）	保护合闸
3	X3:5-6（遥控跳闸）	遥控跳闸
4	X3:5-7（遥控合闸）	遥控合闸
5	X3:8-9（备用出口 1 常开）	经控制字整定，跳闸重动出口或同期合闸出口可选（常开）
6	X3:8-10（备用出口 1 常闭）	经控制字整定，跳闸重动出口或同期合闸出口可选（常闭）
7	X3:11-12（备用出口 2）	经控制字整定，重合闸动作信号或保护动作信号可选
8	X3:13-14	闭锁备投

5 装置信息代码表

5.1 事件信息表

序号	事件名称	条目号	序号	事件名称	条目号
1	保护启动	01H	10	加速段动作	0AH
2	过流Ⅰ段动作	02H	11	低频保护动作	0BH
3	过流Ⅱ段动作	03H	12	低压减载动作	0CH
4	过流Ⅲ段动作	04H	13	重合闸动作	0DH
5	过流反时限动作	05H	14	接地选跳动作	0EH
6	零序Ⅰ段动作	06H	15	同期合闸动作	0FH
7	零序Ⅱ段动作	07H	16	二次重合闸动作	10H
8	零序反时限动作	08H	17	三次重合闸动作	11H
9	过负荷动作	09H	18	四次重合闸动作	12H

5.2 告警信息表

5.2.1 系统异常信息表

详见**第一章 PS 640UX 系列保护测控装置使用说明书 1.7.7 系统异常信息表**。

5.2.2 保护告警事件信息表

序号	事件名称	条目号	装置反应	处理措施	备注
1	过负荷告警	41H	呼唤		
2	母线 TV 断线	42H	呼唤	检修 TV 回路	
3	线路 TV 断线	43H			
4	控制回路断线	44H			
5	跳闸失败	45H			
6	重合闸失败	46H			
7	接地选跳开入错	47H			
8	位置不对应	48H			
9	零序告警动作	49H			
10	3U0 越限告警	4AH	呼唤		
11	本线路接地	4BH			
12	智能板通信告警	4CH			

5.3 软压板信息表

软压板信息表条目号按 4.3 软压板清单顺序从 01H~0DH 依次编号。

5.4 遥信量信息表

遥信量信息表见**第一章 PS 640UX 系列保护测控装置使用说明书 1.6.1.4 遥信**。

注：序号为 1、2 的开入 X2:1、开入 X2:2 定义为闭锁重合闸、弹簧未储能；序号 28 备用虚遥信 1 定义为重合闸充电满。

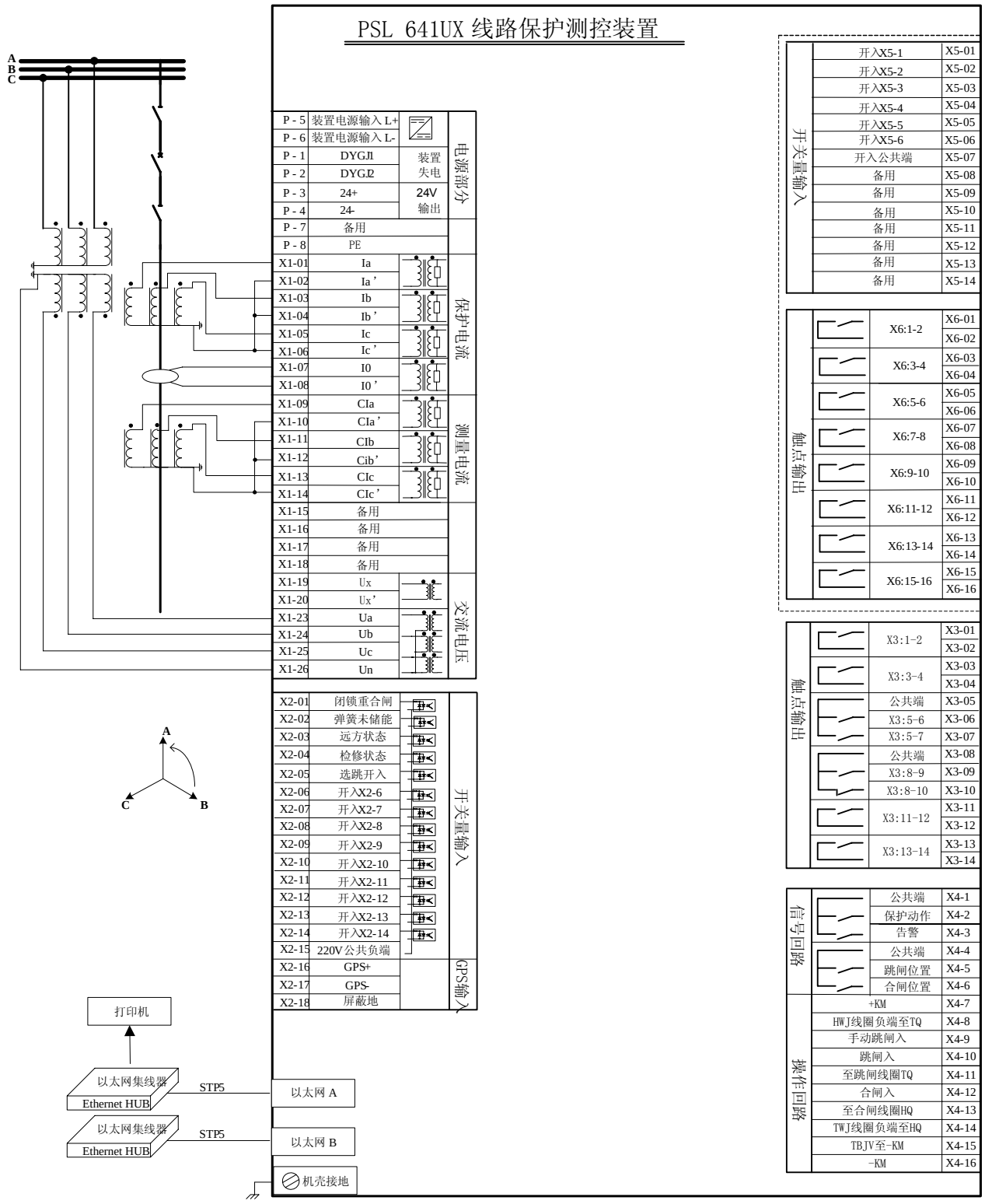
5.5 遥测信息表

遥测量信息表见**第一章 PS 640UX 系列保护测控装置使用说明书 1.6.1.1 遥测**。

5.6 遥控量信息表

遥控量信息表见**第一章 PS 640UX 系列保护测控装置使用说明书 1.6.1.3 遥控**。

6 装置二次接线示意图



注 1：POWER 模件的 DIO 为选配功能,标配不含此功能（图中虚线部分）。

注 2：设计时以我公司提供的图纸为准。

第三章 PST 641UX 变压器差动保护装置技术说明书

1 概述

1.1 适用范围

PST 641UX 变压器差动保护装置提供二次谐波制动的比率差动保护，差动速断保护，适用于 66kV 及以下电压等级电力系统的变压器。

1.2 保护功能配置

序号	保护功能	备注
1	差动速断保护	
2	比率差动保护	
3	TA 断线判别	
4	非电量保护	

1.3 测控功能配置

序号	测控功能	备注
1	14 路外部开关量输入遥信采集	最大 20 路可选
2	事故遥信	
3	GPS 对时输入	

1.4 装置硬件说明

序号	模件名称	模件版本	备注
1	交流模件	E03-AC.X-A-11	1A,9 保护电流
2		E03-AC.X-A-12	5A,9 保护电流
3	CPU 模件	E03-CPU.X-A-01	110V,双以太网(电),12 交流通道,32M
4		E03-CPU.X-A-02	220V,双以太网(电),12 交流通道,32M
5		E03-CPU.X-A-07	110V,单以太网(电),双 RS485,15 交流通道,32M
6		E03-CPU.X-A-08	220V,单以太网(电),双 RS485,15 交流通道,32M
7	面板模件	E03-PNL.X-A-01	
8	TRIP 模件	E03-TRIP.X-A-05	6DO,X3(8-9)常开,X3(8-10)常闭,X3(11-12)常开,无操作回路
9	电源模件	E03-PWR.X-A-01	110V/220V,18W,5V/2.5A,24VI/0.2A,QD
10	母板模件	E03-MB.X-A	

2 保护功能及原理

2.1 差动速断

当任一相差动电流大于差动速断整定值时，动作于总出口继电器。用于在变压器差动区发生严重故障情况下快速切除变压器。差动速断定值应能躲过外部故障的最大不平衡电流和空投变压器时的励磁涌流，一般取 6～12 倍的额定电流。

总出口动作后输出 8 副接点，分别为（X3:1,X3:2）、（X3:3,X3:4）、(X3:5,X3:6)、 (X3:11,X3:12)、（X6:9, X6:10）、（X6:11, X6:12）、(X6:13, X6:14)、(X6:15, X6:16)。(后 4 副接点需选装 DIO 模件)

2.2 比率差动元件

采用常规比率差动原理，其动作方程如下：

$$I_d > I_{cd} \qquad (I_r < I_{r0})$$

$$I_d - I_{cd} > K_{cd} \cdot (I_r - I_{r0}) \qquad (I_r \geq I_{r0})$$

同时满足上述两个方程时，比率差动元件动作。其中，I_d 为差动电流，I_r 为制动电流，K_{cd} 为比率制动系数，I_{cd} 为差动电流门槛定值，I_{r0} 为拐点电流值。

建议将元件中的拐点电流 I_{r0} 设定为 0.7 倍的高压侧额定电流 I_e，以保证匝间短路在制动电流小于额定电流即 $I_r < I_e$ 时，没有制动作用。

差动电流门槛判据不宜过小，建议取 I_{cd}＝(0.4～0.8) I_e。

比率制动系数的整定可按以下的公式进行:

$$K_{cd} = K_k \cdot (K_{tx} \cdot F_{wc} + \Delta U + \Delta F_{ph})$$

其中，Kk 为可靠系数，取 1.3～1.5；Ktx 为同型系数，取 1.0；

Fwc 为电流互感器的允许误差，取 0.1；

ΔU 为变压器调压抽头引起的误差，取调压范围的一半；

ΔFph 为因电流互感器引起的电流不平衡产生的相对误差，取 0.05；

比率制动系数 Kcd 建议取值范围为 0.3～0.7，误差范围为±5%或绝对误差 0.05。

对于三圈变：

$$I_d = |\dot{I}_1 + \dot{I}_2 + \dot{I}_3|$$

$$I_r = (|\dot{I}_1| + |\dot{I}_2| + |\dot{I}_3|)/2$$

式中， $\dot{I}_1$、$\dot{I}_2$、$\dot{I}_3$ 分别为三侧电流，均以流入变压器为正方向。

注：

- **此处制动电流与两侧差动程序有所区别，通常以 $\dot{I}_1$侧为高压侧，$\dot{I}_3$侧为低压侧。这里的电流是考虑过接线方式换算后的电流。**
- **当 CT 饱和时，比率差动制动系数 K_{cd}=0.9。**
- **CT 饱和判别：各相电流的二次或者三次谐波值大于基波的 15%。只要三侧某一相电流满足饱和条件，即判为整个保护 CT 饱和，差动制动系数按 0.9 处理。**

在差动保护装置内，变压器各侧电流存在的相位差由软件自动进行校正。变压器各侧的电流互感器均采用星形接线，并且以指向变压器为同极性。各差动元件的差电流、制动电流均可在“*运行状态\计算量*”菜单中实时显示，或在主菜单实时循环显示，以便于装置检测和运行监视。

比例差动动作出口接点输出与差速动作出口一致。

2.3 二次谐波制动

利用三相差动电流中的二次谐波作为励磁涌流闭锁的判据。动作方程如下：

$$Max[I_{da2}, I_{db2}, I_{dc2}] > K_{xb} \cdot Max[I_{da}, I_{db}, I_{dc}]$$

其中 I_{da2}, I_{db2}, I_{dc2} 为 A ,B,C 三相差动电流中的二次谐波含量，I_{da}, I_{db}, I_{dc} 为 A ,B,C 三相差动电流，K_{xb} 为二次谐波制动系数。当满足上述条件时，闭锁三相比率差动保护。K_{xb} 一般取为 10%～20%之间，建议取为 0.15，误差范围为±5%或绝对误差 0.05。

各差动元件的二次谐波有效值均可在“*运行状态\计算量* ”菜单中实时显示，或在主菜单实时循环显示，以便于装置检测和运行监视。

2.4 TA 断线

具有瞬时 TA 断线闭锁或告警功能及差流越限告警功能。

TA 断线启动条件为差流大于差动启动电流,在满足下列任何一个条件时，装置退出瞬时 TA 断线判别：

1） 启动前某侧最大相电流小于该侧额定电流的 20%，则不判该侧；

2） 启动后相电流最大值大于该侧额定电流的 120%；

3） 启动后任一侧电流比启动前增加。

在上述三个条件均不满足的情况下，如某一侧同时满足以下条件，则延时 9s 判为 TA 断线：

1) 只有一相电流为零；

2) 其余两相电流与启动前电流相等。

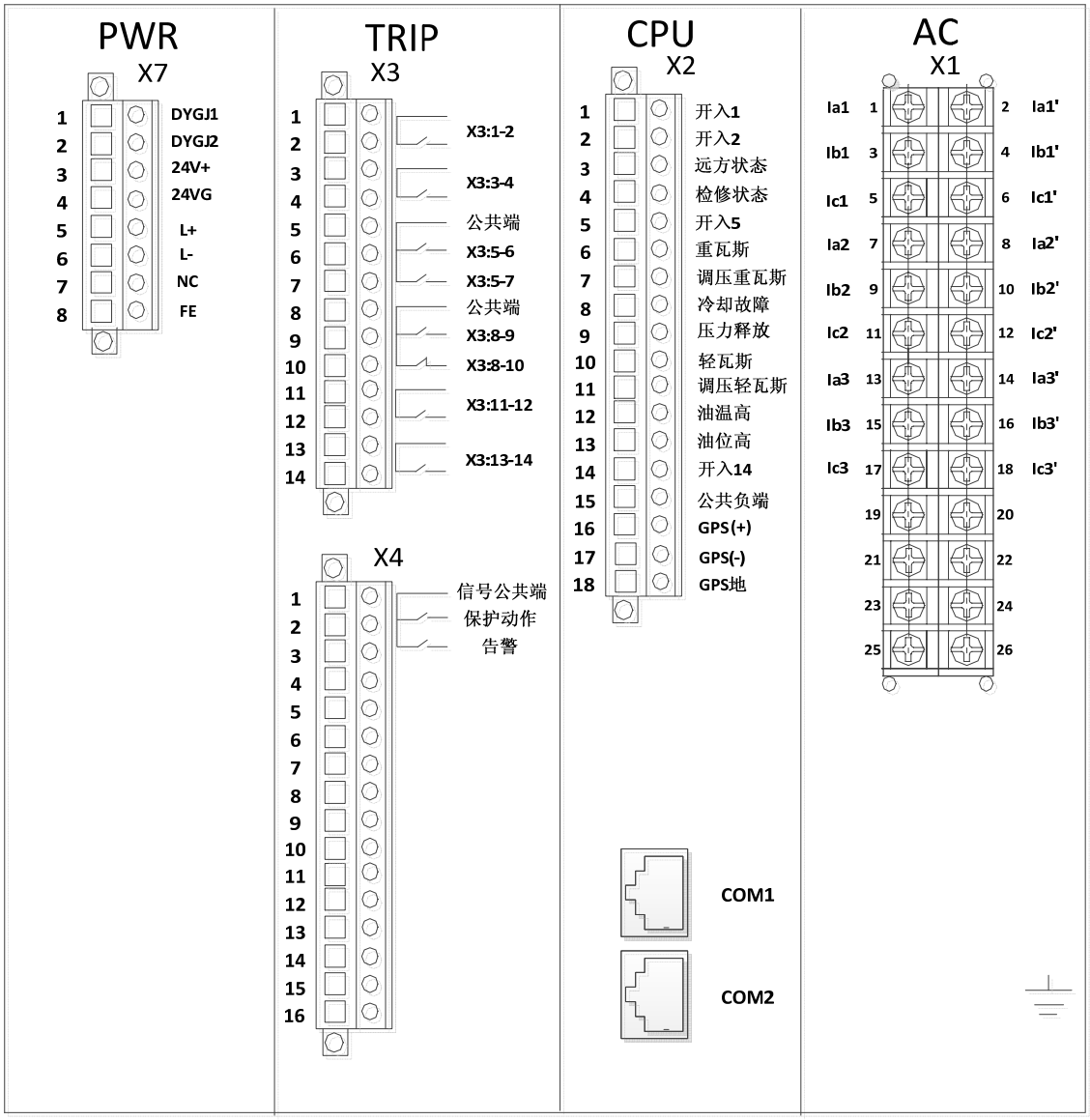
如差流大于 15%的差动启动电流，经 10s 延时装置报差流越限，但不闭锁差动保护。这一功能可兼作保护装置交流采样回路的监视功能。

2.5 非电量保护

从变压器本体来的接点经非电量保护装置重动后，输出一组空接点至 PST 641UX 主保护装置进行事件记录，并可通过 MMI 将记录上传至后台计算机。

与非电量保护装置相对应，PST 641UX 装置通过投退软压板选择何种非电量信息需要进行记录。对于“冷却故障”可经控制字 KG1.0 选择是否跳闸，如果选择跳闸，延时时间可整定，当延时到达后，输出一付跳闸接点“(X3:8,X3:9)”输入至非电量保护装置，起动跳闸总出口。

3 端子说明



注 1：POWER 模件端子中 L+、L-为装置电源正端、负端；DYGJ1、DYGJ2 为装置失电输出接点；Ia1、Ia1'， Ib1 、Ib1'， Ic1 、Ic1'分别为一侧 A 相、B 相、C 相电流输入的极性端和非极性端；Ia2、Ia2'， Ib2、Ib2'， Ic2、Ic2'分别为二侧 A 相、B 相、C 相测量电流输入极性端和非极性端；Ia3、Ia3'， Ib3、Ib3'， Ic3、Ic3'分别为三侧 A 相、B 相、C 相测量电流输入极性端和非极性端。

注 2：开入 X2:6～开入 X2:13 固定定义为图中输入；开入 X2:14 可通过运行参数控制字 1 设置为相关信号输入端；

注 3：GPS 为 RS485 对时方式，GPS 地须和 GPS 装置 485 接口的 GND 连接，防止共模干扰，但不能与大地相连。

注 4：X3:8-9/10 为冷却故障接点，经跳线器 JUMP1 选择是否经 QDJ 闭锁。当 JUMP1=1-2 时，选择不经 QDJ 闭锁；JUMP1=2-3 时，选择经 QDJ 闭锁(默认设置)；

注 5：X3:11-X3:12 为跳闸重动接点，经跳线器 JUMP2 选择是否经 QDJ 闭锁。当 JUMP2=1-2 时，选择不经 QDJ 闭锁；JUMP2=2-3 时，选择经 QDJ 闭锁(默认设置)；

4 定值整定说明

4.1 保护定值清单及说明

4.1.1 保护定值清单

序号	定值名称	范围	单位	整定值	备注
1	控制字一	0000～FFFF	无		参见*定值控制字 1（KG1）定义*
2	控制字二	0000～FFFF	无		备用
3	差动速断电流	0.04In～20In	A		
4	差动启动电流	0.04In～20In	A		
5	拐点电流	0.04In～20In	A		
6	比率差动制动系数	0.1～1.0	无		
7	二次谐波制动系数	0.01～0.5	无		
8	变压器容量	0.01～65536	MVA		
9	一侧额定电压	0～110.0	kV		
10	二侧额定电压	0～110.0	kV		
11	三侧额定电压	0～110.0	kV		
12	一侧 TA 额定值	0～9999	A		
13	二侧 TA 额定值	0～9999	A		
14	三侧 TA 额定值	0～9999	A		
15	一侧接线方式	0～1	无		详见 4.1.3 说明
16	二侧接线钟点数	1～12	无		详见 4.1.3 说明
17	三侧接线钟点数	1～12	无		详见 4.1.3 说明
18	冷却故障跳闸延时	0～9000	S		

4.1.2 定值控制字 1（KG1）定义：

位	置 1 时的含义	置 0 时的含义	位	置 1 时的含义	置 0 时的含义
0	冷却故障跳闸投入	冷却故障跳闸退出	3～14	备用	备用
1	TA 断线闭锁差动投入	TA 断线闭锁差动退出	15	TA 额定电流 1A	TA 额定电流 5A
2	二次谐波制动投入	二次谐波制动退出			

4.1.3 变压器接线方式设置说明

实际应用中，一侧通常指高压侧，二侧、三侧根据实际需要匹配应用，如内桥侧、低压侧或低压分支侧等。

一侧接线方式 0 表示，星型接线；1 表示角型接线。

二侧、三侧的钟点数，表示相对于一侧的钟点数，同时不同的钟点数实际匹配不同的接线方式。

下表以一侧、二侧接线情况说明，三侧同二侧方式上完全相同。

二侧钟点数		一侧、二侧接线方式	二侧钟点数		一侧、二侧接线方式
一侧接线方式为 0	1	Y-△-1 接线	一侧接线方式为 1	1	△-Y-1 接线
	2	Y-Y-2 接线		2	△-△-2 接线
	3	Y-△-3 接线		3	△-Y-3 接线
	4	Y-Y-4 接线		4	△-△-4 接线
	5	Y-△-5 接线		5	△-Y-5 接线
	6	Y-Y-6 接线		6	△-△-6 接线
	7	Y-△-7 接线		7	△-Y-7 接线
	8	Y-Y-8 接线		8	△-△-8 接线
	9	Y-△-9 接线		9	△-Y-9 接线

	10	Y-Y-10 接线		10	Δ-Δ-10 接线
	11	Y-Δ-11 接线		11	Δ-Y-11 接线
	12	Y-Y-12 接线		12	Δ-Δ-12 接线

4.1.4 定值整定计算方法及步骤

4.1.4.1 计算变压器各侧额定电流：

$$In = Sn * N_{CT} /（1.732*Ue×N_n）$$

其中：Sn 为变压器额定容量，单位 kVA；Ue 为计算侧额定电压，单位 kV；N_{CT} 为保护装置二次 CT 额定变比。

4.1.4.2 变压器各侧 CT 二次电流由软件校正。

1) 一侧接线方式有两种，分别为 Y 和Δ接线，程序中对一侧电流校正作固定处理。以 Y-Δ-11 点接线为例，

校正方法如下：

Y 侧： IA'=(IA-IB) / 1.732
IB'=(IB-IC) / 1.732
IC'=(IC-IA) / 1.732

Δ侧： IA'=IA
IB'=IB
IC=IC

其中，IA、IB、IC 为 Y 侧 CT 电流，IA'、IB'、IC'为 Y 侧校正后进行差动保护计算的电流。二侧、三侧的二次 CT 电流，随着一侧接线方式和钟点数变化而不同。

下表以二侧钟点数为例，说明二侧 CT 电流的换算方式，表中仅以 A 相为例。

二侧钟点数		二侧 CT 电流换算	二侧钟点数		二侧 CT 电流换算
一侧接线方式为 0	1	IA'= - IB	一侧接线方式为 1	1	IA'=(IA-IB)/1.732
	2	IA'=(IC-IB)/1.732		2	IA'= - IB
	3	IA'= IC		3	IA'=(IC-IB)/1.732
	4	IA'=(IC-IA)/1.732		4	IA'= IC
	5	IA'= - IA		5	IA'=(IC-IA)/1.732
	6	IA'=(IB-IA)/1.732		6	IA'= - IA
	7	IA'= IB		7	IA'=(IB-IA)/1.732
	8	IA'=(IB-IC)/1.732		8	IA'= IB
	9	IA'= - IC		9	IA'=(IB-IC)/1.732
	10	IA'=(IA-IC)/1.732		10	IA'= - IC
	11	IA'= IA		11	IA'=(IA-IC)/1.732
	12	IA'=(IA-IB)/1.732		12	IA'= IA

2) 平衡系数计算

以一侧为基准，二侧、三侧平衡系数分别为 $K_{phxs2}=(U_{n2}*N_2)/(U_{n1}*N_1)$，$K_{phxs3}=(U_{n3}*N_3)/(U_{n1}*N_1)$；

其中，U_{n2} 、U_{n3} 为二侧额定电压，N_2、N_3 为二侧、三侧的一次 CT 额定电流；U_{n1} 为一侧额定电压，N_1 为一侧的一次 CT 额定电流。

例：已知变压器参数为：额定容量 Sn＝20MVA，各侧额定电压 35、10.5、6kV。

名 称	各侧数值		
额定电压（kV）	35	10.5	6
一次 CT 额定值（A）	600	1200	2000

计算后各侧额定电流(A)	2.749	4.582	4.811
各侧平衡系数 K_{phxs}	1	0.6	0.57

以 A 相为例，A 相差流为 $I_{dA}=IA' + K_{phxs2*}IA'_2 + K_{phxs3*}IA'_3$。

A 相制动电流为：$I_{RA}=(|IA'| +| K_{phxs2}*IA'_2| + |K_{phxs3*}IA'_3|)/2$

3) 比率差动元件的启动值一般取高压侧额定电流的 0.4 倍～0.8 倍。

4) 比率差动拐点电流一般取 0.7 倍的高压侧额定电流。

5) 比率制动系数一般取 0.3～0.7 之间。

6) 二次谐波制动系数一般可取 0.1～0.2 之间，建议取为 0.15。

7) 差动速断元件按躲过变压器的励磁涌流，最严重外部故障时的不平衡电流等情况整定。

4.2 运行参数及说明

针对一些保护功能之外的其他功能，PST641UX 装置提供了“运行参数”进行设置。**运行参数与保护定值同等重要，必须根据实际情况进行设定，才能保证相关功能的正确使用。**

4.2.1 参数设定

序号	定值名称	范围	单位	整定值	备注
1	控制字一	0000～FFFF	无		参见 *运行参数控制字 1* 定义

4.2.2 运行参数控制字 1 定义

位	置 1 时的含义	置 0 时的含义	位	置 1 时的含义	置 0 时的含义
0	X2:14 为外部复归开入	X2:14 为普通遥信	15	系统频率 60Hz	系统频率 50Hz
1～14	备用	备用			

4.3 软压板清单及说明

序号	压板名称	对应功能	序号	压板名称	对应功能
1	差速压板	差动速断保护功能投退	7	压力释放	保护事件记录功能投退
2	差动压板	差动保护功能投退	8	轻瓦斯	保护事件记录功能投退
3	TA 断线	TA 断线功能投退	9	调压轻瓦斯	保护事件记录功能投退
4	重瓦斯	保护事件记录功能投退	10	油温高	保护事件记录功能投退
5	调压重瓦斯	保护事件记录功能投退	11	油位高	保护事件记录功能投退
6	冷却故障	保护事件记录功能投退	12～13	备用	备用
说明：需要的功能必须将软压板投入，不采用的功能将相应软压板退出即可。“TA 断线”功能压板正常运行时，建议投入，便于直观监视。					

4.4 装置出口接点对照表

序号	出口接点	出口功能
1	X3:1-2（差动出口 1）	差动出口 1
2	X3:3-4（差动出口 2）	差动出口 2
3	X3:5-6（差动出口 3）	差动出口 3
4	X3:5-7（备用出口 1）	备用
5	X3:8-9（冷却故障出口常开）	冷却故障（常开）
6	X3:8-10（冷却故障出口常闭）	冷却故障（常闭）
7	X3:11-12（差动出口 4）	差动出口 4
8	X3:13-14	备用
9	X6:1-2（备用出口 2）	备用

10	X6:3-4（备用出口 3）	备用
11	X6:5-6（备用出口 4）	备用
12	X6:7-8（备用出口 5）	备用
13	X6:9-10（差动出口 5）	差动出口 5
14	X6:11-12（差动出口 5 重动）	差动出口 5 重动
15	X6:13-14（差动出口 6）	差动出口 6
16	X6:15-16（差动出口 6 重动）	差动出口 6 重动

5 装置信息代码表

5.1 事件信息表

序号	事件名称	条目号	序号	事件名称	条目号
1	保护启动	01H	4	重瓦斯	04H
2	差速动作	02H	5	调压重瓦斯	05H
3	差动动作	03H	6	冷却故障	06H

5.2 告警信息表

5.2.1 系统异常信息表

详见**第一章 PS 640UX 系列保护测控装置使用说明书 1.7.7 系统异常信息表**。

5.2.2 保护告警事件信息表

序号	事件名称	条目号	装置反应	处理措施	备注
1	TA 断线告警	41H	呼唤	检修 TA 回路	
2	差流越限告警	42H	呼唤		
3	跳闸失败	43H			
4	压力释放	44H			
5	轻瓦斯	45H			
6	调压轻瓦斯	46H			
7	油温高	47H			
8	油位高	48H			

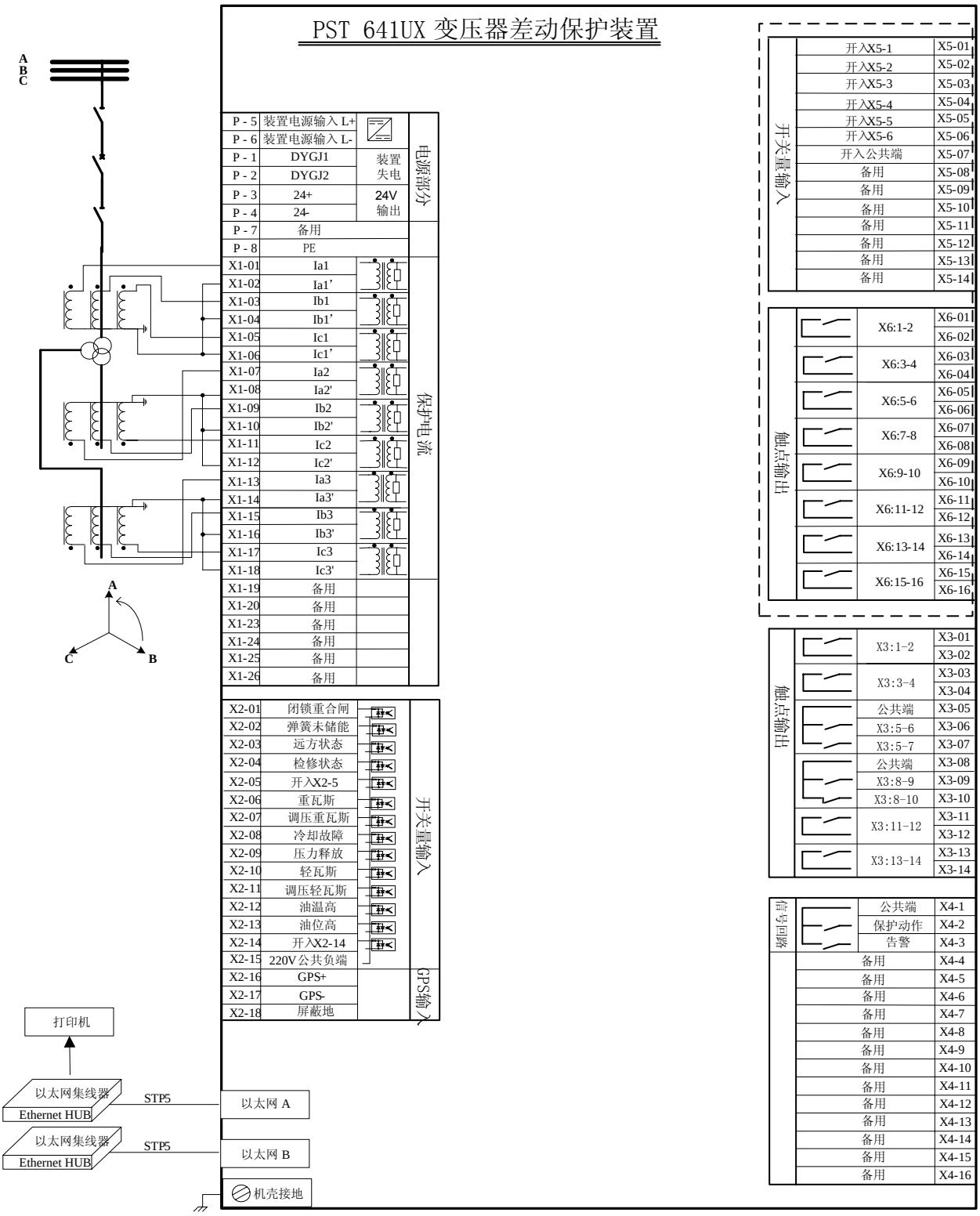
5.3 软压板信息表

软压板信息表条目号按 4.3 软压板清单顺序从 01H~0BH 依次编号。

5.4 遥信量信息表

序号	遥信量名称	条目号	序号	遥信量名称	条目号
1	开入 X2:1	01H	14	开入 X2:14	0EH
2	开入 X2:2	02H	15	HWJ	0FH
3	远方状态	03H	16	TWJ	10H
4	检修状态	04H	17	GJJ	11H
5	开入 X2:5	05H	18	STJ	12H
6	重瓦斯	06H	19	告警总	13H
7	调压重瓦斯	07H	20	事故总	14H
8	冷却故障	08H	21	开入 15	15H
9	压力释放	09H	22	开入 16	16H
10	轻瓦斯	0AH	23	开入 17	17H
11	调压轻瓦斯	0BH	24	开入 18	18H
12	油温高	0CH	25	开入 19	19H
13	油位高	0DH	26	开入 20	1AH

6 装置二次接线示意图



注 1：POWER 模件的 DIO 为选配功能,标配不含此功能（图中虚线部分）。

注 2：设计时以我公司提供的图纸为准。

第四章 PST 642UX 变压器保护测控装置技术说明书

1 概述

1.1 适用范围

PST 642UX 变压器保护测控装置提供反应相间和接地故障的后备保护以及测控功能，适用于 66kV 及以下电压等级电力系统。

1.2 保护功能配置

序号	保护功能	备注
1	三段式复压方向闭锁过流保护	
2	电流启动通风	
3	电流闭锁调压	
4	过负荷保护	
5	加速保护	
6	二段式方向零序电流保护	
7	三相重合闸功能	
8	TV 断线判别	

1.3 测控功能配置

序号	测控功能	备注
1	电流、电压、功率、功率因数等测量量	
2	2 路 4-20mA 电流环输出	可选装
3	20 路外部开关量输入遥信采集	
4	断路器位置、手动分闸及事故遥信	
5	断路器遥控分合	
6	GPS 对时	

1.4 装置硬件说明

序号	模件名称	模件版本	备注
1	交流模件	E03-AC.X-A-05	1A,3 保护电流,3 测量电流,4 电压,1 零流 30A
2		E03-AC.X-A-06	5A,3 保护电流,3 测量电流,4 电压,1 零流 30A
3	CPU 模件	E03-CPU.X-A-01	110V,双以太网(电),12 交流通道,32M
4		E03-CPU.X-A-02	220V,双以太网(电),12 交流通道,32M
5		E03-CPU.X-A-07	110V,单以太网(电),双 RS485,15 交流通道,32M
6		E03-CPU.X-A-08	220V,单以太网(电),双 RS485,15 交流通道,32M
7	面板模件	E03-PNL.X-A-01	
8	TRIP 模件	E03-TRIP.X-A-03	110V,X3(8-9)常开,X3(8-10)常闭,X3(11-12)常开,闭锁备投,有防跳
9		E03-TRIP.X-A-04	220V,X3(8-9)常开,X3(8-10)常闭,X3(11-12)常开,闭锁备投,有防跳
10		E03-TRIP.X-B-02	AC220V,CKJ2 瞬动常开,闭锁备投
11	DIO 模件	E03-DIO.X-A-01	110V,6DI,6DO,附板
12		E03-DIO.X-A-02	220V,6DI,6DO,附板
13	电源模件	E03-PWR.X-A-01	110V/220V,18W,5V/2.5A,24VI/0.2A,QD
14	母板模件	E03-MB.X-A	

2 保护功能及原理

2.1 相间过电流保护

装置在执行三段过流判别时，各段判别逻辑一致，其动作条件如下：

1) Iφ ＞ Idn；Idn 为 n 段电流定值，Iφ为相电流；

2) T ＞ Tdn ；Tdn 为 n 段延时定值。

2.1.1 低电压闭锁元件

低电压元件在三个线电压中的任意一个低于低电压定值时动作，开放被闭锁保护元件。利用此元件，可以保证装置在电动机反馈等非故障情况下不出现误动作。当控制字 KG1.7=1 时，对侧复压闭锁投入，开入 X2:11 为高电平时，低电压元件动作。

2.1.2 负序过电压闭锁元件

当负序电压大于定值时，开放被闭锁保护元件。同低电压闭锁元件共同构成复合电压闭锁元件，与过流元件构成复合电压过流保护。本元件也可通过控制字决定闭锁任何一段电流保护元件。当控制字 KG1.7=1 时，对侧复压闭锁投入，开入 X2:11 为高电平时，负序电压元件动作。

2.1.3 相间过流方向元件

采用 90°接线方式，按相起动，电流方向以指向变压器为正方向，可以通过控制字 KG2.0 选择正方向或反方向动作区。当方向设置为正方向动作区时，动作范围 Arg(U/I)＝－135°～＋45°；当方向设置为反方向动作区时，动作范围 Arg(U/I)＝45°～225°。各段保护方向元件可由控制字分别投退。

所谓 90°接线方式，是假设三相电压对称且功率因数为 1 时，流入方向继电器的电流和电压相位相差为 90°的一种接线方式。

90°接线方式电压电流的组合如下表：

序号	输入电流	输入电压
1	Ia	Ubc
2	Ib	Uca
3	Ic	Uab

2.1.4 过负荷元件

过负荷元件监视三相的电流，其动作条件为：

MAX (I_φ)>I_{fh}, 其中 I_{fh} 为过负荷电流定值。

过负荷元件可通过控制字 KG1.9 设置为告警或跳闸，当 KG1.9=0 时为跳闸；当 KG1.9=1 时为告警。

2.2 零序过电流保护

当零序电流用作跳闸或告警时，零序电流可以由运行参数中的控制字一的 KG1.7 位选择零序电流由外部专用的零序 CT 引入，或者由软件自产生成，装置默认为零序电流外接。

满足以下条件时出口跳闸：

1） 3I0>I0n，I0n 为接地 n 段定值（n 为Ⅰ或Ⅱ）；

2） T>T0n，T0n 为接地 n 段延时定值；

3） 方向元件投入时，满足方向动作条件。

每段零序保护方向元件可通过控制字分别投退，当零序方向设置为正方向动作区时，动作范围 Arg(3U0/3I0)＝-195°～-15°；当零序方向设置为反方向动作区时，动作范围 Arg(3U0/3I0)＝-15°～165°。其中 3U0 为自产零序电压，3I0 可由控制字选择为自产 3I0 或外接零序电流。

2.3 启动风冷

装置最大相电流大于定值，且延时时间到。该出口可由跳线选择是否经启动继电器闭锁。

2.4 闭锁调压

装置最大相电流大于定值，且延时时间到。该出口可由跳线选择是否经启动继电器闭锁。

2.5 三相重合闸

PST 642UX 变压器保护测控装置仅对本装置操作回路所对应断路器设有三相重合闸功能。默认输出接点为“X3:3-4”。

2.5.1 充电条件

重合闸压板投入时，断路器合位,HWJ=1，TWJ=0 且无闭锁重合闸信号，经 15 秒后完成重合闸充电。充电过程中重合闸压板灯发闪光，充电完成后发平光，不再闪烁。

2.5.2 启动方式

1） 重合闸压板投入时，电流 I 段仅跳开本侧断路器后启动重合闸；

2） 重合闸压板投入且开关偷跳投入时，不对应启动重合闸。

2.5.3 闭锁条件

满足以下任一条件，重合闸“放电”：

1） 控制回路断线后，重合闸延时 9s 自动“放电”；

2） 弹簧未储能端子高电位，重合闸延时 2s 自动“放电”；

3） “闭锁重合闸端子”X2:1 高电位，重合闸立即“放电”；

4） 保护跳对侧断路器时，重合闸立即“放电”；

5） 过流 II 段动作、过负荷动作、加速段动作、零流 II 段动作时，重合闸立即“放电”；

6） 过流 III 段动作、零流 I 段动作时，逻辑默认跳分段断路器，重合闸“不放电”；

7） 断路器在分闸位置的时间超过 30s。

2.6 加速功能

本装置设置有重合闸后加速和手合后加速功能，后加速功能开放时间为 3s，由软压板投退。

装置的手合加速回路不需由外部手动合闸把手的触点来起动，此举主要是考虑到目前许多变电站采用综合自动化系统后，已取消了控制屏，在现场不再安装手动操作把手，或仅安装简易的操作把手。

手合加速回路的启动条件为：

1) 断路器在分闸位置的时间超过 30s；

2) 断路器由分闸变为合闸，加速允许时间展宽 3s；

装置设置了独立的电流加速段电流定值及相应的时间定值.

2.7 TV 断线

当运行参数控制字 KG1.5=0 选择星型接线时，母线 TV 断线判据如下：

1) 相电压均小于 8V，某相电流大于 0.04I_N，判为三相失压；

2) 三相电压和大于 8V，最小线电压小于 16V；

3) 三相电压和大于 8V，最大线电压与最小线电压差大于 16V，判为两相或单相 TV 断线。

当运行参数控制字“KG1.5=1”选择角型接线时，对应母线 PT 采取 V-V 接线方式，断线判据如下：

1) 负序电压大于 8V；

2) 一相或两相线电压小于有压值 70V；

3) 三相线电压均小于有压值 70V，某相电流大于 0.04I_N。

上述两种 TV 接线方式中，满足断线判据任一条件 9s 后，装置发“TV 断线”信息并点亮告警灯。

装置在检测到 TV 断线后，可根据控制字 KG1.13 选择，或者退出带电压元件的各段保护，或者电压元件。TV 断线检测功能可以通过“KG1.14”控制字投退。

2.8 跳闸逻辑矩阵

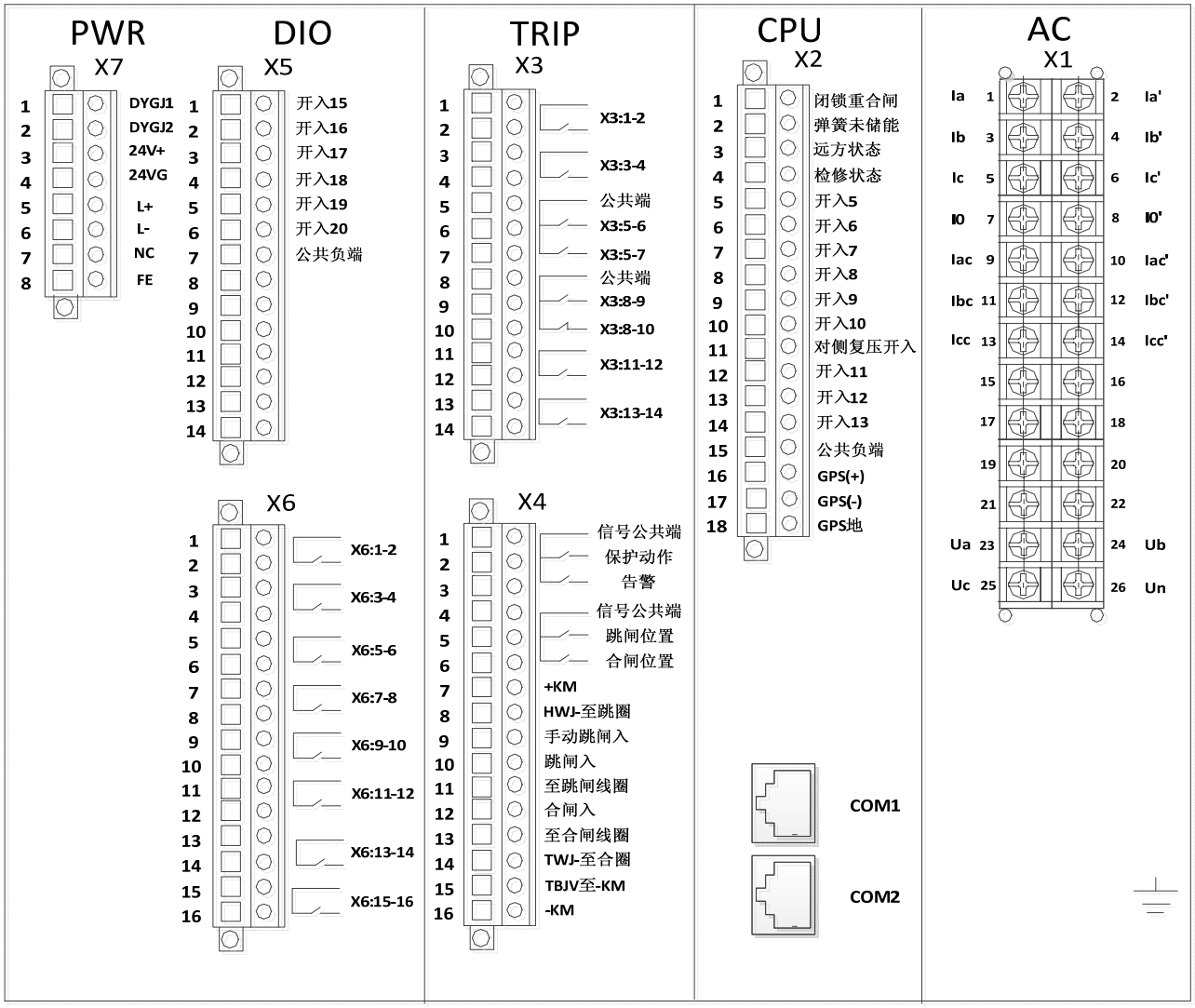
本装置默认配置为：“X3:3-4”对应跳本侧开关，“X3:3-4”对应合本侧开关，“3:5-6”为遥控跳闸，“X3:5-7”为遥控合闸，“X3:8-9/10”为闭锁调压，“X3:11-12”为启动通风，“X3:13-14”为手跳开出，“X6:1-2”（出口 8）为跳对侧开关，“X6:3-4”（出口 9）为备用接点，“X6:5-6”（出口 10）为备用接点，“X6:7-8”（出口 11）为备用接点，“X6:9-10”，“X6:11-12”（出口 12）为一个继电器的两付接点对应跳母联开关，“X6:13-14”，“X6:15-16”（出口 13）为一个继电器的两付接点对应为本侧复压开出。

跳闸密码为 16 位二进制码，其整定范围为 0000～FFFFH。当保护元件动作后，若跳闸密码的某位设置为 1 时，则相应出口动作，为 0 时相应出口不动作。出口定义如下：

位	出口	整定值	位	出口	整定值
0	X3:1-2(出口 1)	1	8	X6:5-6(出口 10)	1
1	X3:5-6(出口 3)	0	9	X6:7-8(出口 11)	0
2	X3:5-7(出口 4)	0	10	X6:9-10，X6:11-12(出口 12)	0
3	X3:8-9(出口 5)	0	11	X6:13-14，X6:15-16 (出口 13)	0
4	X3:11-12(出口 6)	0	12	备用	0
5	备用	0	13	备用	0
6	X6:1-2(出口 8)	0	14	X3:3-4(出口 2)	0
7	X6:3-4(出口 9)	0	15	备用	0

举例说明：过流Ⅰ段动作需要跳出口“跳闸”、“X6:5-6”，对应的出口整定值二进制数为 0000 0001 0000 0001，以四位为一组，按 8421 码制计算出相应 16 进制数，在定值菜单项中将“过流Ⅰ段跳闸密码”整定为：0101H。

3 端子说明



注 1：POWER 模件端子中 L+、L-为装置电源正端、负端；DYGJ1、DYGJ2 为装置失电输出接点；Ia、Ia'， Ib、Ib'，Ic 、Ic'， I0、 I0'分别为 A 相、B 相、C 相、零序电流输入的极性端和非极性端；Iac、Iac'， Ibc、Ibc'，Icc、Icc'分别为 A 相、B 相、C 相测量电流输入极性端和非极性端；Ua、Ub、Uc 分别为 A、B、C 相电压输入极性端，Un 为电压输入公共端；

注 2：CPU 模件端子开入 X2:1～开入 X2:4、开入 X2:11 为固定接入图中信号；开入 X2:9～开入 X2:10、开入 X2:12～开入 X2:14 可通过运行参数控制字 1 设置为相关信号输入端；

注 3：GPS 为 RS485 对时方式，GPS 地须和 GPS 装置 485 接口的 GND 连接，防止共模干扰，但不能与大地相连。

注 4：DIO 模件端子中出口 8 跳对侧断路器输出接点；出口 9-11 为备用接点；

注 5：出口 12 保护动作跳分段断路器输出接点，经跳线器 JUMP1 选择是否经 QDJ 闭锁。当 JUMP1=1-2 时，选择不经 QDJ 闭锁；JUMP1=2-3 时，选择经 QDJ 闭锁(默认设置)；

注 6：出口 13 为复压开出接点，经跳线器 JUMP2 选择是否经 QDJ 闭锁。当 JUMP2=1-2 时，选择不经 QDJ 闭锁；JUMP2=2-3 时，选择经 QDJ 闭锁(默认设置)；

注 7：X3:8-9/10 为闭锁调压接点，经跳线器 JUMP1 选择是否经 QDJ 闭锁。当 JUMP1=1-2 时，选择不经 QDJ 闭锁；JUMP1=2-3 时，选择经 QDJ 闭锁(默认设置)；

注 8：X3:11-12 为启动通风接点，经跳线器 JUMP2 选择是否经 QDJ 闭锁。当 JUMP2=1-2 时，选择不经 QDJ 闭锁；JUMP1=2-3 时，选择经 QDJ 闭锁(默认设置)；

注 9： TRIP 模件 X3 端子说明详见第一章 PS 640UX 系列保护测控装置使用说明书 1.5.4TRIP 模件。

4 定值整定说明

4.1 保护定值清单及说明

4.1.1 保护定值清单

序号	定值名称	范围	单位	整定值	备注
1	控制字一	0000～FFFF	无		参见*定值控制字1（KG1）定义*
2	控制字二	0000～FFFF	无		参见*定值控制字2（KG2）定义*
3	过流Ⅰ段电流	0.04In～20In	A		
4	过流Ⅱ段电流	0.04In～20In	A		
5	过流Ⅲ段电流	0.04In～20In	A		
6	复压低电压定值	1.0～120.0	V		线电压
7	复压负序电压定值	1.0～120.0	V		
8	过流Ⅰ段时间	0.0～20.00	s		
9	过流Ⅱ段时间	0.1～20.00	s		
10	过流Ⅲ段时间	0.1～20.00	s		
11	零序Ⅰ段电流	0.02～30.0	A		
12	零序Ⅱ段电流	0.02～30.0	A		
13	零序Ⅰ段时间	0.0～20.00	s		
14	零序Ⅱ段时间	0.1～20.00	s		
15	过负荷电流	0.04In～20In	A		
16	过负荷告警时间	0.1～9000.00	s		
17	过负荷跳闸时间	0.1～9000.00	s		
18	启动风冷电流	0.04In～20In	A		
19	启动风冷时间	0.0～100.0	s		
20	闭锁调压电流	0.04In～20In	A		
21	闭锁调压时间	0.0～100.00	s		
22	过流加速段电流	0.04In～20In	A		
23	过流加速段时间	0.00～5.00	s		
24	重合闸时间	0.2～20.0	s		
25	过流Ⅰ段跳闸密码	0000～FFFF	无		参见 2.8 说明，默认为：0101
26	过流Ⅱ段跳闸密码	0000～FFFF	无		参见 2.8 说明，默认为：01C0
27	过流Ⅲ段跳闸密码	0000～FFFF	无		参见 2.8 说明，默认为：0400
28	零流Ⅰ段跳闸密码	0000～FFFF	无		参见 2.8 说明，默认为：0400
29	零流Ⅱ段跳闸密码	0000～FFFF	无		参见 2.8 说明，默认为：01C1
30	加速跳闸密码	0000～FFFF	无		参见 2.8 说明，默认为：0101
31	过负荷跳闸密码	0000～FFFF	无		参见 2.8 说明，默认为：01C1
32	启动风冷跳闸密码	0000～FFFF	无		参见 2.8 说明，默认为：0010
33	闭锁调压跳闸密码	0000～FFFF	无		参见 2.8 说明，默认为：0008
34	复压开出跳闸密码	0000～FFFF	无		参见 2.8 说明，默认为：0800

序号	定值名称	范围	单位	整定值	备注
35	重合闸出口密码	0000～FFFF	无		参见 2.8 说明，默认为：4000
36	电流环 1 输出比率	0～1.2	无		强制输出电流环时设置
37	电流环 1 下限定值	0～5000	无		
38	电流环 1 上限定值	10000～30000	无		
39	DA1 输出通道	0～7	无		0:测量 Ia；1: 测量 Ib；2: 测量 Ic；3: 测量 Ua；4: 测量 Ub；5: 测量 Uc；6: 有功 P；7: 无功 Q
40	电流环 2 输出比率	0～1.2	无		强制输出电流环时设置
41	电流环 2 下限定值	0～5000	无		
42	电流环 2 上限定值	10000～30000	无		
43	DA2 输出通道	0～7	无		0:测量 Ia；1: 测量 Ib；2: 测量 Ic；3: 测量 Ua；4: 测量 Ub；5: 测量 Uc；6: 有功 P；7: 无功 Q

4.1.2 定值控制字 1（KG1）定义：

位	置 1 时的含义	置 0 时的含义	位	置 1 时的含义	置 0 时的含义
0	Ⅰ段经低压闭锁	Ⅰ段不经低压闭锁	8	开关偷跳不重合	开关偷跳重合
1	Ⅱ段经低压闭锁	Ⅱ段不经低压闭锁	9	过负荷告警	过负荷跳闸
2	Ⅲ段经低压闭锁	Ⅲ段不经低压闭锁	10	位置不对应告警退出	位置不对应告警投入
3	Ⅰ段经负压闭锁	Ⅰ段不经负压闭锁	11	控回断线判别退出	控回断线判别投入
4	Ⅱ段经负压闭锁	Ⅱ段不经负压闭锁	12	备用	备用
5	Ⅲ段经负压闭锁	Ⅲ段不经负压闭锁	13	TV 断线退出相关段	TV 断线退出相关元件
6	本侧复压闭锁投入	本侧复压闭锁退出	14	TV 断线判别投入	TV 断线判别退出
7	对侧复压闭锁投入	对侧复压闭锁退出	15	TA 额定电流 1A	TA 额定电流 5A

4.1.3 定值控制字 2（KG2）定义：

位	置 1 时的含义	置 0 时的含义	位	置 1 时的含义	置 0 时的含义
0	过流方向动作区反方向	过流方向动作区正方向	4	零流方向动作区反方向	零流方向动作区正方向
1	过流Ⅰ段方向投入	过流Ⅰ段方向退出	5	零流Ⅰ段方向投入	零流Ⅰ段方向退出
2	过流Ⅱ段方向投入	过流Ⅱ段方向退出	6	零流Ⅱ段方向投入	零流Ⅱ段方向退出
3	过流Ⅲ段方向投入	过流Ⅲ段方向退出	7～15	备用	备用

4.2 运行参数清单及说明

针对一些保护功能之外的其他功能，PST642UX 装置提供了“运行参数”进行设置。运行参数与保护定值同等重要，必须根据实际情况进行设定，才能保证相关功能的正确使用。

4.2.1 参数设定

序号	定值名称	范围	单位	整定值	备注
1	控制字一	0000～FFFF	无		参见 *运行参数控制字 1* 定义
2	遥合出口脉宽 1	0.04～9.990	s		遥控合闸继电器接点输出保持时间
3	遥跳出口脉宽 2	0.04～9.990	s		遥控跳闸继电器接点输出保持时间
4	遥测压缩因子	0.001～1.000	无		参见注(1),出厂默认值为 0.005

序号	定值名称	范围	单位	整定值	备注
注（1）： 遥测压缩因子的定义式： 遥测压缩因子 = |测量值当前最新值 – 测量值最后一次上送的值|×100/ 满刻度值 如果当前测量值的变化大于遥测压缩因子，则判遥测越限，随后装置将该测量值贴上越限标志并主动上送。遥测压缩因子设定值一般建议采用出厂默认值。没有特殊原因，一般不建议缩小遥测压缩因子。					

4.2.2 运行参数控制字 1 定义

位	置 1 时的含义	置 0 时的含义	位	置 1 时的含义	置 0 时的含义
0	三表法计算功率	两表法计算功率	6	备用	备用
1	备用	备用	7	零序电流自产	零序电流外接
2	备用	备用	8	X2:9 为过流硬压板	X2:9 为普通遥信
3	备用	备用	9	X2:10 为零流硬压板	X2:10 为普通遥信
4	X2:14 为外部复归开入	X2:14 为普通遥信	10～14	备用	备用
5	PT 角型接线	PT 星型接线	15	系统频率 60Hz	系统频率 50Hz

4.3 软压板清单及说明

序号	压板名称	对应功能	序号	压板名称	对应功能
1	过流Ⅰ段	过流Ⅰ段保护功能投退	6	过负荷	过负荷功能投退
2	过流Ⅱ段	过流Ⅰ段功能投退	7	启动风冷	启动风冷功能投退
3	过流Ⅲ段	过流Ⅰ段功能投退	8	闭锁调压	闭锁调压功能投退
4	零流Ⅰ段	零流Ⅰ段功能投退	9	后加速	后加速功能投退
5	零流Ⅱ段	零流Ⅱ段功能投退	10	重合闸	保护启动重合闸功能投退
说明：需要的功能必须将软压板投入，不采用的功能将相应软压板退出即可。					

4.4 装置出口接点对照表

详见 2.8 节“跳闸逻辑矩阵”。

5 装置信息代码表

5.1 事件信息表

序号	事件名称	条目号	序号	事件名称	条目号
1	保护启动	01H	7	过负荷动作	07H
2	过流Ⅰ段动作	02H	8	加速段动作	08H
3	过流Ⅱ段动作	03H	9	重合闸动作	09H
4	过流Ⅲ段动作	04H	10	启动通风动作	0AH
5	零流Ⅰ段动作	05H	11	闭锁调压动作	0BH
6	零流Ⅱ段动作	06H			

5.2 告警信息表

5.2.1 系统异常信息表

详见**第一章 PS 640UX 系列保护测控装置使用说明书 1.7.7 系统异常信息表**。

5.2.2 保护告警事件信息表

序号	事件名称	条目号	装置反应	处理措施	备注
1	过负荷告警	41H	呼唤		
2	TV 断线	42H	呼唤	检修 TV 回路	
3	控制回路断线	43H			
4	跳闸失败	44H			
5	重合闸失败	45H			
6	位置不对应	46H			
7	智能板通信告警	47H			

5.3 软压板信息表

软压板信息表条目号按 4.3 软压板清单顺序从 01H~0AH 依次编号。

5.4 遥信量信息表

遥信量信息表见**第一章 PS 640UX 系列保护测控装置使用说明书 1.6.1.4 遥信**。

注：序号为 1、2、11 的开入 X2:1、开入 X2:2、开入 X2:11 定义为闭锁重合闸、弹簧未储能、对侧复压开入；序号 28 备用虚遥信 1 定义为重合闸充电满。

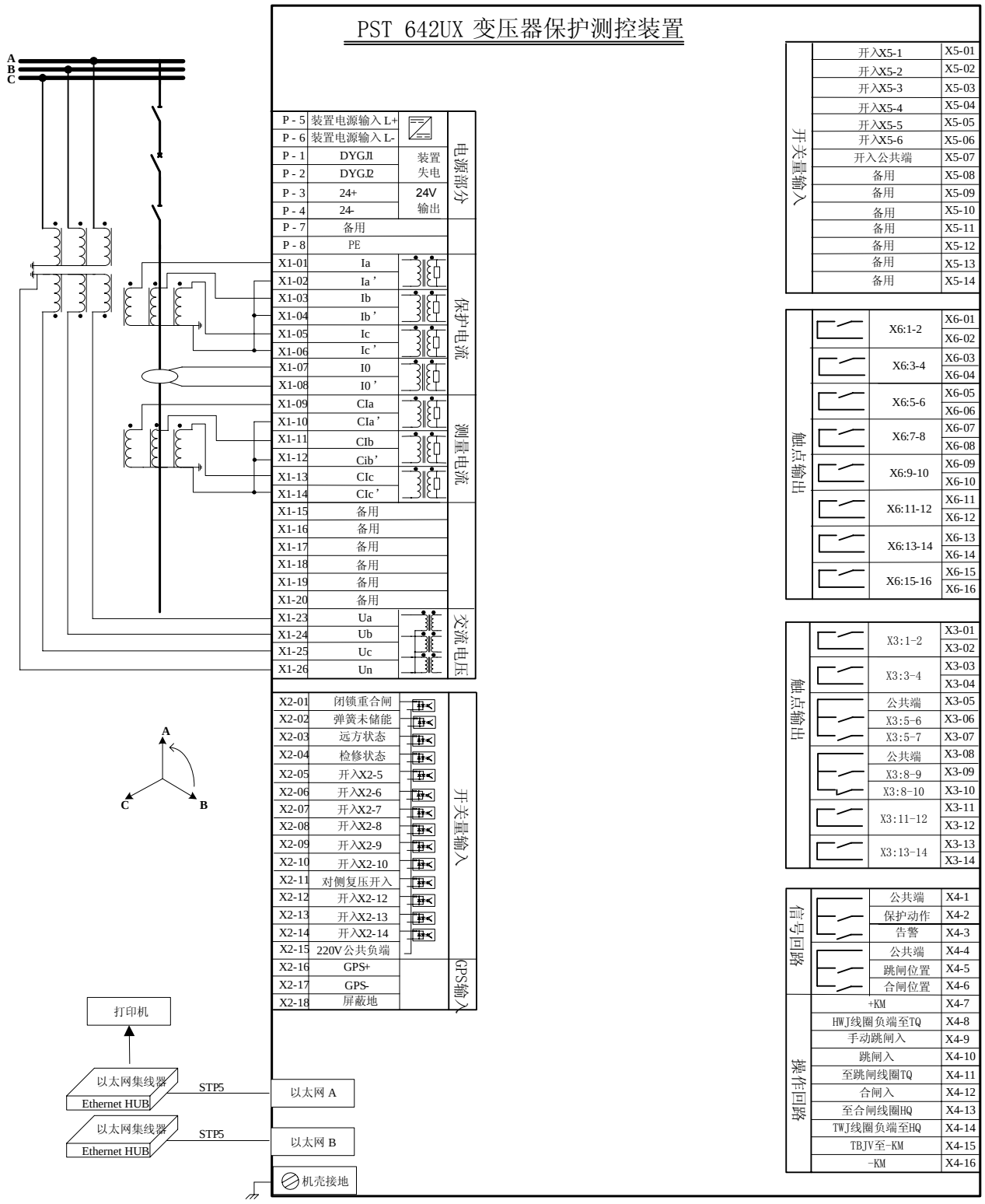
5.5 遥测量信息表

遥测量信息表见**第一章 PS 640UX 系列保护测控装置使用说明书 1.6.1.1 遥测**。

5.6 遥控量信息表

遥控量信息表见**第一章 PS 640UX 系列保护测控装置使用说明书 1.6.1.3 遥控**。

6 装置二次接线示意图



注：设计时以我公司提供的图纸为准。

第五章 PST 645UX 变压器保护测控装置技术说明书

1 概述

1.1 适用范围

PST 645UX 变压器保护测控装置适用于 35KV 及以下电压等级的非直接接地系统或小电阻接地中站用变或接地变。既可组屏安装，也可就地安装。

1.2 保护功能配置

序号	保护功能	备注
1	三段式复合电压闭锁过流保护	III 段可设置为反时限
2	高压侧三段式零序过流保护	III 段告警/跳闸可选
3	低压侧三段零序过流保护	III 段可设置为反时限
4	过负荷保护	告警或跳闸可选
5	零序过压保护	告警或跳闸可选
6	低电压保护	
7	手合加速保护	
8	4 路非电量保护	告警或跳闸可选
9	差动速断保护	D 型配置具备
10	比率差动保护	
11	TA 断线判别	

1.3 测控功能配置

序号	测控功能	备注
1	电流、电压、功率、功率因数等测量量	
2	2 路 4-20mA 电流环输出	可选装
3	14 路外部开关量输入遥信采集	最大 20 路可选
4	断路器位置、手动分闸及事故遥信	
5	断路器遥控分合	
6	GPS 对时	

1.4 装置硬件说明

序号	模件名称	模件版本	备注
1	交流模件	E03-AC.X-A-03	1A,3 保护电流,3 测量电流,3 电压,1 零流 30A,1 零流 20A,1 零压
2		E03-AC.X-A-04	5A,3 保护电流,3 测量电流,3 电压,1 零流 30A,1 零流 100A,1 零压
3		E03-AC.X-A-15	1A,6 保护电流,3 测量电流,3 电压,1 零流 30A,1 零压(D 型配置)
4		E03-AC.X-A-16	5A,6 保护电流,3 测量电流,3 电压,1 零流 30A,1 零压(D 型配置)
5	CPU 模件	E03-CPU.X-A-01	110V,双以太网(电),12 交流通道,32M
6		E03-CPU.X-A-02	220V,双以太网(电),12 交流通道,32M
7		E03-CPU.X-A-07	110V,单以太网(电),双 RS485,15 交流通道,32M
8		E03-CPU.X-A-08	220V,单以太网(电),双 RS485,15 交流通道,32M
9	面板模件	E03-PNL.X-A-01	
10	TRIP 模件	E03-TRIP.X-A-03	110V,X3(8-9)常开,X3(8-10)常闭,X3(11-12)常开,闭锁备投,有防跳
11		E03-TRIP.X-A-04	220V,X3(8-9)常开,X3(8-10)常闭,X3(11-12)常开,闭锁备投,有防跳

12		E03-TRIP.X-B-02	AC220V,CKJ2 瞬动常开,闭锁备投
13	电源模件	E03-PWR.X-A-01	110V/220V,18W,5V/2.5A,24VI/0.2A,QD
14	母板模件	E03-MB.X-A	

2 保护功能及原理

2.1 差动保护（D 型配置）

比率差动保护主要保护变压器的内部故障。装置直接采集变压器两侧电流，存在的相位差由软件根据现场绕组接线方式自动进行校正，然后计算出差动电流和制动电流。

采用常规比率差动原理，其动作方程如下：

$$I_d > I_{cd} \qquad (I_r < I_{r0})$$

$$I_d - I_{cd} > K_{cd} \cdot (I_r - I_{r0}) \qquad (I_r \geq I_{r0})$$

同时满足上述两个方程时，比率差动元件动作。其中，I_d 为差动电流，I_r 为制动电流，K_{cd} 为比率制动系数，I_{cd} 为差动电流门槛定值，I_{r0} 为拐点电流值。

建议将元件中的拐点电流 I_{r0} 设定为 0.7 倍的高压侧额定电流 I_e，以保证匝间短路在制动电流小于额定电流即 $I_r < I_e$ 时，没有制动作用。

差动电流门槛判据不宜过小，建议取 I_{cd}＝(0.4～0.8) I_e。

比率制动系数的整定可按以下的公式进行:

$$K_{cd} = K_k \cdot (K_{tx} \cdot F_{wc} + \Delta U + \Delta F_{ph})$$

其中，Kk 为可靠系数，取 1.3～1.5；Ktx 为同型系数，取 1.0；

Fwc 为电流互感器的允许误差，取 0.1

ΔU 为变压器调压抽头引起的误差，取调压范围的一半

ΔFph 为因电流互感器引起的电流不平衡产生的相对误差，取 0.05

比率制动系数 Kcd 建议取值范围为 0.3～0.7。

对于双圈变：

$$\dot{I}_d = | \dot{I}_H + \dot{I}_L |$$

$$\dot{I}_r = | \dot{I}_H - \dot{I}_L | / 2$$

式中，$\dot{I}_H$、$\dot{I}_L$ 分别为高压侧和低压侧电流，均以流入变压器为正方向。

在差动保护装置内，变压器各侧电流存在的相位差由软件自动进行校正。变压器各侧的电流互感器均采用星形接线，并且以指向变压器为同极性。各差动元件的差电流、制动电流均可在“*运行状态\计算量*”菜单中实时显示，或在主菜单实时循环显示，以便于装置检测和运行监视。

2.1.1 相位校正方法

装置软件对 Y 侧电流相位进行校正，以 Y/Δ-11 接线为例，方法如下：

$$\dot{I}'_A = (\dot{I}_A - \dot{I}_B) / \sqrt{3}$$

$$\dot{I}'_B = (\dot{I}_B - \dot{I}_C) / \sqrt{3}$$

$$\dot{I}'_C = (\dot{I}_C - \dot{I}_A) / \sqrt{3}$$

2.1.2 二次谐波制动

利用三相差动电流中的二次谐波作为励磁涌流闭锁的判据。动作方程如下：

$$\mathrm{Max}[I_{da2}, I_{db2}, I_{dc2}] > K_{xb} \cdot \mathrm{Max}[I_{da}, I_{db}, I_{dc}]$$

其中 I_{da2}, I_{db2}, I_{dc2} 为 A ,B,C 三相差动电流中的二次谐波含量，I_{da}, I_{db}, I_{dc} 为 A ,B,C 三相差动电流，K_{xb} 为二次谐波制动系数。当满足上述条件时，闭锁三相比率差动保护。K_{xb} 一般取为 10%～20%之间，建议取为 0.15，误差范围为±5%或绝对误差 0.05。

各差动元件的二次谐波有效值均可在“*运行状态\计算量*”菜单中实时显示，或在主菜单实时循环显示，以便于装置检测和运行监视。

2.1.3 TA 断线

具有瞬时 TA 断线闭锁或告警功能及差流越限告警功能。

TA 断线启动条件为差流大于差动启动电流,在满足下列任何一个条件时，装置退出瞬时 TA 断线判别：

a) 启动前某侧最大相电流小于该侧额定电流的 20%，则不判该侧；

b) 启动后相电流最大值大于该侧额定电流的 120%；

c) 启动后任一侧电流比启动前增加。

在上述三个条件均不满足的情况下，如某一侧同时满足以下条件，则判为 TA 断线：

1) 只有一相电流为零；

2) 其余两相电流与启动前电流相等。

如差流大于 15%的差动启动电流，经 10s 延时装置报差流越限，但不闭锁差动保护。这一功能可兼作保护装置交流采样回路的监视功能。

2.1.4 差动速断

当任一相差动电流大于差动速断整定值时，动作于总出口继电器。用于在变压器差动区发生严重故障情况下快速切除变压器。差动速断定值应能躲过外部故障的最大不平衡电流和空投变压器时的励磁涌流，一般取 6～12 倍的额定电流。

2.2 相间过电流保护

装置在执行三段过流判别时，各段判别逻辑一致，其动作条件如下：

1) Iφ ＞ Idn；Idn 为 n 段电流定值，Iφ为相电流；

2) T ＞ Tdn ；Tdn 为 n 段延时定值。

其低压闭锁元件、负序电压闭锁元件由相应控制字投退。

2.2.1 低电压闭锁元件

低电压元件在三个线电压中的任意一个低于低电压定值时动作，开放被闭锁保护元件。利用此元件，可以保证装置在电动机反馈等非故障情况下不出现误动作。

2.2.2 负序过电压闭锁元件

当负序大于负序过电压定值时，开放被闭锁保护元件。可以同低电压闭锁元件共同构成复合电压闭锁元件，与过流元件构成复合电压过流保护。

2.2.3 相间电流反时限元件

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，通过平移动作曲线，可以非常方便地实现全线的配合。装置提供常见的三类反时限特性，即标准反时限、非常反时限、极端反时限，反时限特性由整定值中相应的“反时限指数”整定。各反时限特性公式如下：

1） 一般反时限

$$t = \frac{0.14tp}{(\frac{I}{Ip})^{0.02} - 1}$$

2） 非常反时限

$$t=\frac{13.5tp}{(\frac{I}{Ip})-1}$$

3） 极端反时限

$$t=\frac{80tp}{(\frac{I}{Ip})^2-1}$$

其中： t_p 为时间系数，范围是（0.05～1）；I_p 为电流基准值；I 为故障电流；t 为跳闸时间。

整定值部分反时限时间为上述表达式中分子的乘积值，单位为秒，整定范围为（0.005～127）。

对于长时间反时限亦能实现。长时间反时限表达式如下：

$$t=\frac{120tp}{(\frac{I}{Ip})-1}$$

装置的相间电流保护，可通过设置控制字的相关位选择定时限或反时限方式。当选择反时限方式后，自动退出定时限过流III段保护，相间电流III段的功能压板为相间电流反时限功能投退压板。

2.3 过负荷元件

过负荷元件监视三相的电流，其动作条件为：

MAX (I_φ)>$I_{fh.}$ 其中 I_{fh} 为过负荷电流定值。

可通过相应控制字设置为告警或跳闸。

2.4 零序过流保护

装置提供高低压侧各三段零序过流保护，其中高压侧零序III段可通过控制字设置为告警，当高压侧零序电流用作跳闸或告警时，零序电流可以由运行参数中的控制字一的 KG1.1 位选择零序电流由外部专用的零序 CT 引入，或者由软件自产生成，装置默认为高压侧零序电流外接。

低压侧零序III段保护可通过控制字设置为反时限保护，零序保护反时限特性同相间电流反时限元件。

2.5 零序过压保护

在满足下列条件时，零序过电压元件动作：

1) 零序电压高于零序过压整定值；
2) 断路器在合位；
3) 延时时间到。

可通过相应控制字设置为告警或跳闸，当零序过压选择为告警时，装置采用自产 3U0 零序电压进行判别。

2.6 低电压保护

当系统电压低于整定电压时，判定是否切除负荷。低电压保护经电流闭锁，以防止 PT 断线时低电压保护误动。

低压元件的判据为：

1） 三个相间电压均低于低电压定值；

2） 三相电流均小于某一整定值；

3） 断路器在合位；

4） 延时时间到。

2.7 加速功能

本装置设置有手合后加速功能，由软压板投退，启动条件为：

1) 断路器在分闸位置的时间超过 30s；

2) 断路器由分闸变为合闸，加速允许时间展宽 3s；

装置设置了独立的电流加速段电流定值及相应的时间定值。

2.8 非电量保护

装置提供四路非电量保护开入，可由软压板选择跳闸或告警。当软压板投入时，非电量动作于跳闸；当软压板退出时，非电量只发信号。

为灵活起见，装置面板的信号灯仅示以非电量 1、非电量 2、非电量 3、非电量 4 共四种信号。各非电量的具体意义，应根据各工程的具体端子接入情况而定。一般情况下，默认非电量 1 为重瓦斯输入端，非电量 2 为轻瓦斯输入端，非电量 3 为压力释放输入端，非电量 4 为油温高输入端。

2.9 跳闸逻辑矩阵

本装置各保护跳闸逻辑采用定值整定方式，各保护元件动作后由出口跳闸密码设置出口组，其中 X3:3-4 为备用遥控点，X3:13-14 为手跳开出，不参与跳闸矩阵整定。跳闸密码为 16 位二进制码，其整定范围为 0000～FFFFH。当保护元件动作后，其跳闸密码的某位设置为 1 时，则跳相应出口，为 0 时相应出口不动作。

位	出口	整定值	位	出口	整定值
0	X3:1-2	1	8	X6:5-6	1
1	X3:5-6	0	9	X6:7-8	0
2	X3:5-7	0	10	X6:9-10，X6:11-12	0
3	X3:8-9	0	11	X6:13-14，X6:15-16	0
4	X3:11-12	0	12	备用	0
5	备用	0	13	备用	0
6	X6:1-2	0	14	备用	0
7	X6:3-4	0	15	备用	0

举例说明：过流Ⅰ段动作需要跳出口“跳闸”、“X6:5-6”，对应的出口整定值二进制数为 0000 0001 0000 0001，以四位为一组，按 8421 码制计算出相应 16 进制数，在定值菜单项中将“过流Ⅰ段跳闸密码”整定为：0101H。

2.10TV 断线

当运行参数控制字 KG1.5=0 选择星型接线时，母线 TV 断线判据如下：

1） 相电压均小于 8V，某相电流大于 0.04I_N，判为三相失压；

2） 三相电压和大于 8V，最小线电压小于 16V；

3） 三相电压和大于 8V，最大线电压与最小线电压差大于 16V，判为两相或单相 TV 断线。

当运行参数控制字“KG1.5=1”选择角型接线时，对应母线 PT 采取 V-V 接线方式，断线判据如下：

1) 负序电压大于 8V；

2) 一相或两相线电压小于有压值 70V；

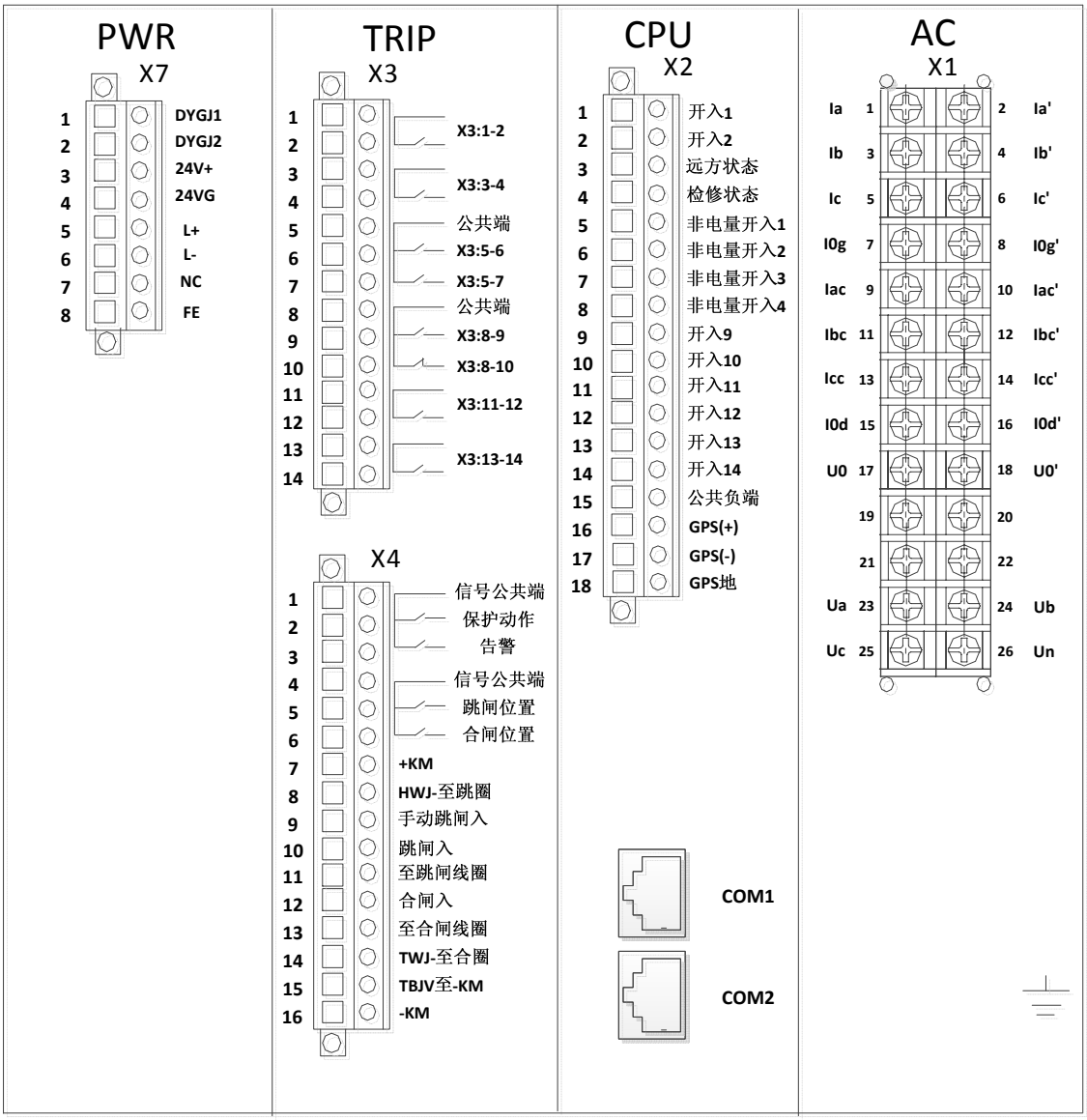
3) 三相线电压均小于有压值 70V，某相电流大于 0.04I_N。

上述两种 TV 接线方式中，满足断线判据任一条件 9s 后，装置发“母线 TV 断线”信息并点亮告警灯。

装置在检测到 TV 断线后，可根据控制字 KG1.13 选择退出带电压元件的各段保护，或者电压元件。TV 断线检测功能可以通过“KG1.14”控制字投退。

3 端子说明

3.1 基本型配置端子图



注 1：POWER 模件端子中 Ia、Ia'， Ib 、Ib'， Ic 、Ic'分别为 A 相、B 相、C 相电流输入的极性端和非极性端； I0g、I0g'， I0d、 I0d' 分别为高低压侧零序电流输入的极性端和非极性端，Iac、Iac'， Ibc、Ibc'， Icc、Icc'分别为 A 相、B 相、C 相测量电流输入极性端和非极性端；Ua、Ub、Uc 分别为 A、B、C 相电压输入极性端，Un 为电压输入公共端；

注 2：开入 X2:5～开入 X2:14 可以通过软件设置为相关保护或测控功能输入，详见运行参数控制字说明部分；

注 3：GPS 为 RS485 对时方式，GPS 地须和 GPS 装置 485 接口的 GND 连接，防止共模干扰，但不能与大地相连。

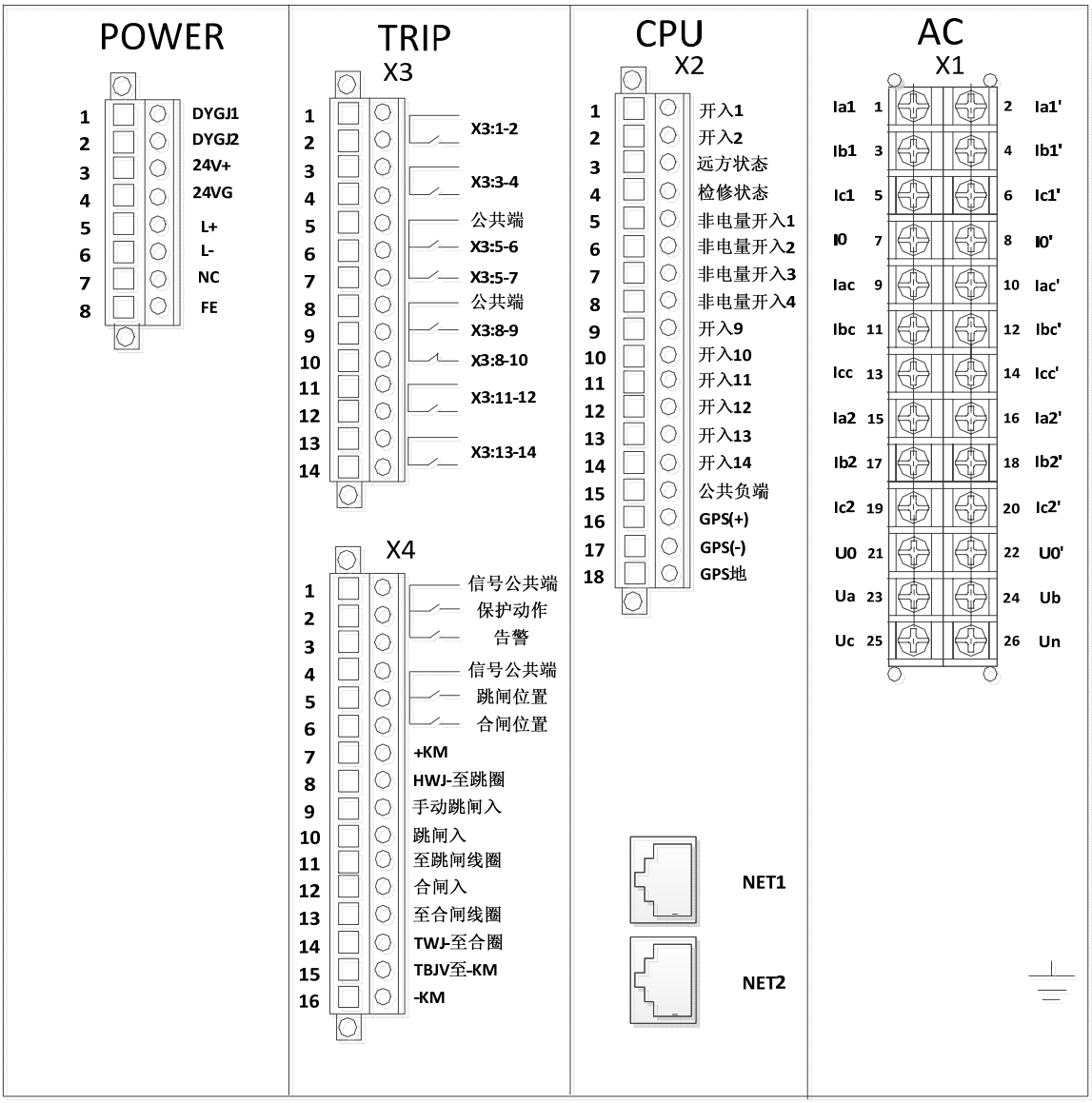
注 4：备用出口 1(X3:8-9) 经跳线器 JUMP1 选择是否经 QDJ 闭锁。当 JUMP1=1-2 时，选择不经 QDJ 闭锁；JUMP1=2-3 时，选择经 QDJ 闭锁(默认设置)；

注 5：备用出口 2(X3:11-12)跳线器 JUMP2 选择是否经 QDJ 闭锁。当 JUMP2=1-2 时，选择不经 QDJ 闭锁；JUMP2=2-3 时，选择经 QDJ 闭锁(默认设置)；

注 6：出口 12（X6:9-10）经跳线器 JUMP1 选择是否经 QDJ 闭锁。当 JUMP1=1-2 时，选择不经 QDJ 闭锁；JUMP1=2-3 时，选择经 QDJ 闭锁(默认设置)。

注 7：出口 13（X6:13-14）经跳线器 JUMP2 选择是否经 QDJ 闭锁。当 JUMP2=1-2 时，选择不经 QDJ 闭锁；JUMP2=2-3 时，选择经 QDJ 闭锁(默认设置)。

3.2 D 型配置端子图



注 1：POWER 模件端子中 Ia1、Ia1’， Ib1 、Ib1’， Ic1 、Ic1’分别为高侧 A 相、B 相、C 相电流输入的极性端和非极性端； I0、 I0’ 分别为零序电流输入的极性端和非极性端；Iac、Iac’， Ibc、Ibc’， Icc、Icc’分别为 A 相、B 相、C 相测量电流输入极性端和非极性端；Ia2、Ia2’， Ib2 、Ib2’， Ic2 、Ic2’分别为低侧 A 相、B 相、C 相电流输入的极性端和非极性端；U0、 U0’ 分别为零序电压输入的极性端和非极性端；Ua、Ub、Uc 分别为 A、B、C 相电压输入极性端，Un 为电压输入公共端；

注 2：开入 X2:5～开入 X2:14 可以通过软件设置为相关保护或测控功能输入，详见运行参数控制字说明部分；

注 3：GPS 为 RS485 对时方式，GPS 地须和 GPS 装置 485 接口的 GND 连接，防止共模干扰，但不能与大地相连。

注 4:备用出口 1(X3:8-9) 经跳线器 JUMP1 选择是否经 QDJ 闭锁。当 JUMP1=1-2 时，选择不经 QDJ 闭锁；JUMP1=2-3 时，选择经 QDJ 闭锁(默认设置)；

注 5:备用出口 2(X3:11-12)跳线器 JUMP2 选择是否经 QDJ 闭锁。当 JUMP2=1-2 时，选择不经 QDJ 闭锁；JUMP2=2-3 时，选择经 QDJ 闭锁(默认设置)；

注 6: 出口 12(X6:9-10)经跳线器 JUMP1 选择是否经 QDJ 闭锁。当 JUMP1=1-2 时，选择不经 QDJ 闭锁；JUMP1=2-3 时，选择经 QDJ 闭锁(默认设置)。

注 7: 出口 13(X6:13-14)经跳线器 JUMP2 选择是否经 QDJ 闭锁。当 JUMP2=1-2 时，选择不经 QDJ 闭锁；JUMP2=2-3 时，选择经 QDJ 闭锁(默认设置)。

4 定值整定说明

4.1 基本型配置定值说明

4.1.1 保护定值清单及说明

4.1.1.1 保护定值清单

序号	定值名称	范围	单位	整定值	备注
1	控制字一	0000～FFFF	无		参见*控制字一（KG1）定义*
2	控制字二	0000～FFFF	无		备用
3	过流Ⅰ段电流	0.04In～20In	A		In 为额定电流：5A 或 1A
4	过流Ⅱ段电流	0.04In～20In	A		
5	过流Ⅲ段电流	0.04In～20In	A		
6	复压低电压定值	1.0～120.0	V		线电压
7	复压负序电压定值	1.0～120.0	V		
8	过流Ⅰ段时间	0.0～100.0	s		
9	过流Ⅰ段跳闸密码	0000～FFFF	无		
10	过流Ⅱ段时间	0.1～100.0	s		
11	过流Ⅱ段跳闸密码	0000～FFFF	无		
12	过流Ⅲ段时间	0.1～100.0	s		
13	过流Ⅲ段跳闸密码	0000～FFFF	无		
14	过负荷电流	0.04In～20In	A		
15	过负荷时间	0.1～9000.0	s		
16	过负荷跳闸密码	0000～FFFF	无		
17	高侧零序Ⅰ段电流	0.02～30.0	A		
18	高侧零序Ⅱ段电流	0.02～30.0	A		
19	高侧零序Ⅲ段电流	0.02～30.0	A		
20	高侧零序Ⅰ段时间	0.0～100.0	s		
21	I0GⅠ段跳闸密码	0000～FFFF	无		I0G：高压侧零序
22	高侧零序Ⅱ段时间	0.1～100.0	s		
23	I0GⅡ段跳闸密码	0000～FFFF	无		I0G：高压侧零序
24	高侧零序Ⅲ段时间	0.1～100.0	s		
25	I0GⅢ段跳闸密码	0000～FFFF	无		I0G：高压侧零序
26	低侧零序Ⅰ段电流	0.02～100.0	A		
27	低侧零序Ⅱ段电流	0.02～100.0	A		
28	低侧零序Ⅲ段电流	0.02～100.0	A		
29	低侧零序Ⅰ段时间	0.0～100.0	S		
30	I0DⅠ段跳闸密码	0000～FFFF	无		I0D:低压侧零序
31	低侧零序Ⅱ段时间	0.1～100.0	s		
32	I0DⅡ段跳闸密码	0000～FFFF	无		I0D:低压侧零序

序号	定值名称	范围	单位	整定值	备注
33	低侧零序III段时间	0.1～100.0	s		
34	I0DIII段跳闸密码	0000～FFFF	无		I0D:低压侧零序
35	过流反时限基准	0.04In～20In	A		
36	过流反时限时间	0.005～127	s		为反时限公式中的分子值
37	过流 FSX 跳闸密码	0000～FFFF	无		FSX:反时限
38	零序反时限基准	0.02～100.0	A		
39	零序反时限时间	0.005～127	s		为反时限公式中的分子值
40	零序 FSX 跳闸密码	0000～FFFF	无		FSX:反时限
41	反时限指数	0.01～10.0	无		置 0.02，1，或 2
42	加速段电流	0.04In～20In	A		
43	加速段时间	0.0～100.0	s		
44	加速段跳闸密码	0000～FFFF	无		
45	零序过压定值	1.0～120.0	V		
46	零序过压时间	0.0～100.0	s		
47	零序过压跳闸密码	0000～FFFF	无		
48	低电压保护定值	30～120.0	V		
49	低电压保护时间	0.1～100.0	s		
50	低电压闭锁电流	0.04In～20In	A		
51	低电压跳闸密码	0000～FFFF	无		
52	非电量跳闸密码	0000～FFFF	无		
53	电流环 1 输出比率	0～1.2	无		强制输出电流环时设置
54	电流环 1 下限定值	0～5000	无		
55	电流环 1 上限定值	10000～30000	无		
56	DA1 输出通道	0～7	无		0:测量 Ia；1: 测量 Ib；2: 测量 Ic；3: 测量 Ua；4: 测量 Ub；5: 测量 Uc；6: 有功 P；7: 无功 Q
57	电流环 2 输出比率	0～1.2	无		强制输出电流环时设置
58	电流环 2 下限定值	0～5000	无		
59	电流环 2 上限定值	10000～30000	无		
60	DA2 输出通道	0～7	无		0:测量 Ia；1: 测量 Ib；2: 测量 Ic；3: 测量 Ua；4: 测量 Ub；5: 测量 Uc；6: 有功 P；7: 无功 Q

4.1.1.2 定值控制字 1（KG1）定义：

位	置 1 时的含义	置 0 时的含义	位	置 1 时的含义	置 0 时的含义
0	Ⅰ段经低压闭锁	Ⅰ段不经低压闭锁	8	低侧零序III段反时限	低侧零序III段定时限
1	Ⅱ段经低压闭锁	Ⅱ段不经低压闭锁	9	过负荷跳闸	过负荷告警
2	III段经低压闭锁	III段不经低压闭锁	10	零压跳闸	零压告警
3	Ⅰ段经负压闭锁	Ⅰ段不经负压闭锁	11	控回断线判别退出	控回断线判别投入

位	置 1 时的含义	置 0 时的含义	位	置 1 时的含义	置 0 时的含义
4	Ⅱ段经负压闭锁	Ⅱ段不经负压闭锁	12	备用	备用
5	Ⅲ段经负压闭锁	Ⅲ段不经负压闭锁	13	TV 断线退出相关段	TV 断线退出相关元件
6	过流Ⅲ段反时限	过流Ⅲ段定时限	14	TV 断线判别投入	TV 断线判别退出
7	高侧零序Ⅲ段跳闸	高侧零序Ⅲ段告警	15	TA 额定电流 1A	TA 额定电流 5A

4.1.2 运行参数及说明

4.1.2.1 运行参数说明

序号	定值名称	范围	单位	整定值	备注
1	控制字一	0000～FFFF	无		参见 *运行参数控制字 1* 定义
2	遥合出口脉宽 1	0.04～9.99	s		遥控合闸继电器接点输出保持时间
3	遥跳出口脉宽 2	0.04～9.99	s		遥控跳闸继电器接点输出保持时间
4	遥测压缩因子	0.001～1.000	无		参见注(1),出厂默认值为 0.005

注(1)：

遥测压缩因子的定义式：

遥测压缩因子 = |测量值当前最新值 – 测量值最后一次上送的值|×100/ 满刻度值

如果当前测量值的变化大于遥测压缩因子，则判遥测越限，随后装置将该测量值贴上越限标志并主动上送。遥测压缩因子设定值一般建议采用出厂默认值。没有特殊原因，一般不建议缩小遥测压缩因子。

4.1.2.2 运行参数控制字 1 定义

位	置 1 时的含义	置 0 时的含义	位	置 1 时的含义	置 0 时的含义
0	三表法计算功率	两表法计算功率	7	X2:6 为普通遥信	X2:6 为非电量开入
1	高侧零序电流自产	高侧零序电流外接	8	X2:7 为普通遥信	X2:7 为非电量开入
2	备用	备用	9	X2:8 为普通遥信	X2:8 为非电量开入
3	备用	备用	10	X2:9 为过流硬压板	X2:9 为普通遥信
4	X2:14 为外部复归开入	X2:14 为普通遥信	11	X2:10 为零流硬压板	X2:10 为普通遥信
5	PT 角型接线	PT 星型接线	12～14	备用	备用
6	X2:5 为普通遥信	X2:5 为非电量开入	15	系统频率 60Hz	系统频率 50Hz

4.1.3 软压板清单及说明

序号	压板名称	对应功能	序号	压板名称	对应功能
1	过流Ⅰ段	过流Ⅰ段保护功能投退	10	过负荷	过负荷功能投退
2	过流Ⅱ段	过流Ⅱ段功能投退	11	零压	零序过压功能投退
3	过流Ⅲ段	过流Ⅲ段功能投退或过流反时限功能投退	12	低电压	低电压功能投退
4	高侧零流Ⅰ段	高压侧零流Ⅰ段功能投退	13	加速	手合加速功能投退
5	高侧零流Ⅱ段	高压侧零流Ⅱ段功能投退	14	非电量 1	非电量 1 功能切换
6	高侧零流Ⅲ段	高压侧零流Ⅲ段功能投退	15	非电量 2	非电量 2 功能切换
7	低侧零流Ⅰ段	低压侧零流Ⅰ段功能投退	16	非电量 3	非电量 3 功能切换
8	低侧零流Ⅱ段	低压侧零流Ⅱ段功能投退	17	非电量 4	非电量 4 功能切换

9	低侧零流III段	低压侧零流III段功能投退或 低压侧零序反时限功能投退			
说明：非电量保护软压板切换非电量保护功能，当软压板投入时，非电量保护动作于跳闸；当软压板退出时，非电量保护动作于发信。					

4.1.4 装置出口接点对照表

详见 2.8 节“跳闸逻辑矩阵”。

4.2 D 型配置定值说明

4.2.1 保护定值清单及说明

4.2.1.1 保护定值清单

序号	定值名称	范围	单位	整定值	备注
1	控制字一	0000～FFFF	无		参见*控制字一（KG1）定义*
2	控制字二	0000～FFFF	无		参见*控制字二（KG2）定义*
3	差动速断电流	0.04In～20In	A		In 为额定电流：5A 或 1A
4	比率差动电流	0.04In～20In	A		
5	拐点电流	0.04In～20In	A		
6	比率差动制动系数	0.1～1	无		
7	二次谐波制动系数	0.01～0.5	无		
8	变压器容量	1.0～65536	MVA		
9	高侧额定电压	0.22～110	kV		
10	高压侧 TA 变比	1～5000	无		高压侧保护电流 TA 变比
11	低侧额定电压	0.22～110	kV		
12	低压侧 TA 变比	1～5000	无		低压侧保护电流 TA 变比
13	变压器接线方式	0～5	无		变压器绕组接线方式
14	差速跳闸密码	0000～FFFF	无		
15	差动跳闸密码	0000～FFFF	无		
16	过流Ⅰ段电流	0.04In～20In	A		
17	过流Ⅱ段电流	0.04In～20In	A		
18	过流III段电流	0.04In～20In	A		
19	复压低电压定值	1.0～120.0	V		线电压
20	复压负序电压定值	1.0～120.0	V		
21	过流Ⅰ段时间	0.0～100.0	s		
22	过流Ⅰ段跳闸密码	0000～FFFF	无		
23	过流Ⅱ段时间	0.1～100.0	s		
24	过流Ⅱ段跳闸密码	0000～FFFF	无		
25	过流III段时间	0.1～100.0	s		
26	过流III段跳闸密码	0000～FFFF	无		
27	过负荷电流	0.04In～20In	A		
28	过负荷时间	0.1～9000.0	s		

序号	定值名称	范围	单位	整定值	备注
29	过负荷跳闸密码	0000～FFFF	无		
30	零序Ⅰ段电流	0.02～30.0	A		
31	零序Ⅱ段电流	0.02～30.0	A		
32	零序Ⅲ段电流	0.02～30.0	A		
33	零序Ⅰ段时间	0.0～100.0	s		
34	零序Ⅰ段跳闸密码	0000～FFFF	无		
35	零序Ⅱ段时间	0.1～100.0	s		
36	零序Ⅱ段跳闸密码	0000～FFFF	无		
37	零序Ⅲ段时间	0.1～100.0	s		
38	零序Ⅲ段跳闸密码	0000～FFFF	无		
39	过流反时限基准	0.04In～20In	A		
40	过流反时限时间	0.005～127	s		为反时限公式中的分子值
41	过流 FSX 跳闸密码	0000～FFFF	无		FSX:反时限
42	反时限指数	0.01～10.0	无		置 0.02，1，或 2
43	加速段电流	0.04In～20In	A		
44	加速段时间	0.0～100.0	s		
45	加速段跳闸密码	0000～FFFF	无		
46	零序过压定值	1.0～120.0	V		
47	零序过压时间	0.0～100.0	s		
48	零序过压跳闸密码	0000～FFFF	无		
49	低电压保护定值	30.0～120.0	V		
50	低电压保护时间	0.1～100.0	s		
51	低电压闭锁电流	0.04In～20In	A		
52	低电压跳闸密码	0000～FFFF	无		
53	非电量跳闸密码	0000～FFFF	无		
54	F-C 闭锁电流	0.04In～20In	A		
55	F-C 闭锁时间	0.04～20.0	s		
56	电流环 1 输出比率	0～1.2	无		强制输出电流环时设置
57	电流环 1 下限定值	0～5000	无		
58	电流环 1 上限定值	10000～30000	无		
59	DA1 输出通道	0～7	无		0:测量 Ia；1: 测量 Ib；2: 测量 Ic；3: 测量 Ua；4: 测量 Ub；5: 测量 Uc；6: 有功 P；7: 无功 Q
60	电流环 2 输出比率	0～1.2	无		强制输出电流环时设置
61	电流环 2 下限定值	0～5000	无		
62	电流环 2 上限定值	10000～30000	无		
63	DA2 输出通道	0～7	无		0:测量 Ia；1: 测量 Ib；2: 测量 Ic；3: 测量 Ua；4: 测量 Ub；5: 测量 Uc；6: 有功 P；7: 无功 Q

4.2.1.2 定值控制字 1（KG1）定义：

位	置 1 时的含义	置 0 时的含义	位	置 1 时的含义	置 0 时的含义
0	Ⅰ段经低压闭锁	Ⅰ段不经低压闭锁	8	备用	备用
1	Ⅱ段经低压闭锁	Ⅱ段不经低压闭锁	9	过负荷跳闸	过负荷告警
2	Ⅲ段经低压闭锁	Ⅲ段不经低压闭锁	10	零压跳闸	零压告警
3	Ⅰ段经负压闭锁	Ⅰ段不经负压闭锁	11	控回断线判别退出	控回断线判别投入
4	Ⅱ段经负压闭锁	Ⅱ段不经负压闭锁	12	备用	备用
5	Ⅲ段经负压闭锁	Ⅲ段不经负压闭锁	13	TV 断线退出相关段	TV 断线退出相关元件
6	过流Ⅲ段反时限	过流Ⅲ段定时限	14	TV 断线判别投入	TV 断线判别退出
7	零序Ⅲ段跳闸	零序Ⅲ段告警	15	TA 额定电流 1A	TA 额定电流 5A

4.2.1.3 定值控制字 2（KG2）定义：

位	置 1 时的含义	置 0 时的含义	位	置 1 时的含义	置 0 时的含义
0	TA 断线闭锁差动投入	TA 断线闭锁差动退出	2~15	备用	备用
1	二次谐波制动投入	二次谐波制动退出			

4.2.2 运行参数及说明

4.2.2.1 运行参数说明

序号	定值名称	范围	单位	整定值	备注
1	控制字一	0000～FFFF	无		参见 *运行参数控制字 1* 定义
2	遥合出口脉宽 1	0.04～9.99	s		遥控合闸继电器接点输出保持时间
3	遥跳出口脉宽 2	0.04～9.99	s		遥控跳闸继电器接点输出保持时间
4	遥测压缩因子	0.001～1.000	无		参见注(1),出厂默认值为 0.005

注(1)：

遥测压缩因子的定义式：

遥测压缩因子 = |测量值当前最新值 – 测量值最后一次上送的值|×100/ 满刻度值

如果当前测量值的变化大于遥测压缩因子，则判遥测越限，随后装置将该测量值贴上越限标志并主动上送。遥测压缩因子设定值一般建议采用出厂默认值。没有特殊原因，一般不建议缩小遥测压缩因子。

4.2.2.2 运行参数控制字 1 定义

位	置 1 时的含义	置 0 时的含义	位	置 1 时的含义	置 0 时的含义
0	三表法计算功率	两表法计算功率	8	X2:7 为普通遥信	X2:7 为非电量开入
1	零序电流自产	零序电流外接	9	X2:8 为普通遥信	X2:8 为非电量开入
2~3	备用	备用	10	X2:9 为过流硬压板	X2:9 为普通遥信
4	X2:14 为外部复归开入	X2:14 为普通遥信	11	X2:10 为零流硬压板	X2:10 为普通遥信
5	PT 角型接线	PT 星型接线	12	X2:11 为差动硬压板	X2:11 为普通遥信
6	X2:5 为普通遥信	X2:5 为非电量开入	13～14	备用	备用
7	X2:6 为普通遥信	X2:6 为非电量开入	15	系统频率 60Hz	系统频率 50Hz

4.2.3 软压板清单及说明

序号	压板名称	对应功能	序号	压板名称	对应功能
1	差速	差动速断功能投退	10	过负荷	过负荷功能投退
2	比例差动	比例差动功能投退	11	零压	零序过压功能投退
3	TA 断线	TA 断线功能投退	12	低电压	低电压功能投退
4	过流Ⅰ段	过流Ⅰ段功能投退	13	加速	手合加速功能投退
5	过流Ⅱ段	过流Ⅱ段功能投退	14	非电量 1	非电量 1 功能切换
6	过流Ⅲ段	过流Ⅲ段功能投退或过流反时限功能投退	15	非电量 2	非电量 2 功能切换
7	零流Ⅰ段	零流Ⅰ段功能投退	16	非电量 3	非电量 3 功能切换
8	零流Ⅱ段	零流Ⅱ段功能投退	17	非电量 4	非电量 4 功能切换
9	零流Ⅲ段	零流Ⅲ段功能投退	18	F-C 闭锁	F-C 闭锁
说明：非电量保护软压板切换非电量保护功能，当软压板投入时，非电量保护动作于跳闸；当软压板退出时，非电量保护动作于发信。					

4.2.4 装置出口接点对照表

详见 2.8 节“跳闸逻辑矩阵”。

5 装置信息代码表

5.1 事件信息表

5.1.1 基本型配置

序号	事件名称	条目号	序号	事件名称	条目号
1	保护启动	01H	11	低侧零流III段动作	0BH
2	过流Ⅰ段动作	02H	12	零流反时限	0CH
3	过流Ⅱ段动作	03H	13	过负荷动作	0DH
4	过流III段动作	04H	14	过流加速	0EH
5	过流反时限动作	05H	15	零序过压动作	0FH
6	高侧零序Ⅰ段动作	06H	16	低电压动作	10H
7	高侧零序Ⅱ段动作	07H	17	重瓦斯动作	11H
8	高侧零流III段动作	08H	18	轻瓦斯动作	12H
9	低侧零序Ⅰ段动作	09H	19	压力释放动作	13H
10	低侧零序Ⅱ段动作	0AH	20	油温高动作	14H

5.1.2 D 型配置

序号	事件名称	条目号	序号	事件名称	条目号
1	保护启动	01H	11	过负荷动作	0BH
2	差速动作	02H	12	过流加速定值	0CH
3	差动动作	03H	13	零序过压动作	0DH
4	过流Ⅰ段动作	04H	14	低电压动作	0EH
5	过流Ⅱ段动作	05H	15	非电量 1 动作	0FH
6	过流III段动作	06H	16	非电量 2 动作	10H
7	过流反时限动作	07H	17	非电量 3 动作	11H
8	零序Ⅰ段动作	08H	18	非电量 4 动作	12H
9	零序Ⅱ段动作	09H	19	F-C 闭锁动作	13H
10	零流III段动作	0AH			

5.2 告警信息表

5.2.1 系统异常信息表

详见**第一章 PS 640UX 系列保护测控装置使用说明书 1.7.7 系统异常信息表**。

5.2.2 基本型配置保护告警事件信息表

序号	事件名称	条目号	装置反应	处理措施	备注
1	过负荷告警	41H			
2	零流告警	42H			
3	零压告警	43H			
4	TV 断线	44H	呼唤	检修 TV 回路	
5	控回断线告警	45H			
6	跳闸失败	46H			

7	重瓦斯	47H			
8	轻瓦斯	48H			
9	压力释放	49H			
10	油温高	4AH			
11	智能板通信告警	4BH			

5.2.3 D 型配置保护告警事件信息表

序号	事件名称	条目号	装置反应	处理措施	备注
1	TA 断线告警	41H			
2	差流越限告警	42H			
3	过负荷告警	43H			
4	零序电流告警	44H			
5	零序电压告警	45H			
6	TV 断线	46H	呼唤	检修 TV 回路	
7	控回断线告警	47H			
8	跳闸失败	48H			
9	非电量 1 告警	49H			
10	非电量 2 告警	4AH			
11	非电量 3 告警	4BH			
12	非电量 4 告警	4CH			
13	智能板通信告警	4DH			

5.3 软压板信息表

软压板信息表条目号按 4.1.3 及 4.2.3 软压板清单顺序依次编号。

5.4 遥信量信息表

遥信量信息表见**第一章 PS 640UX 系列保护测控装置使用说明书 1.6.1.4 遥信**。

5.5 遥测信息表

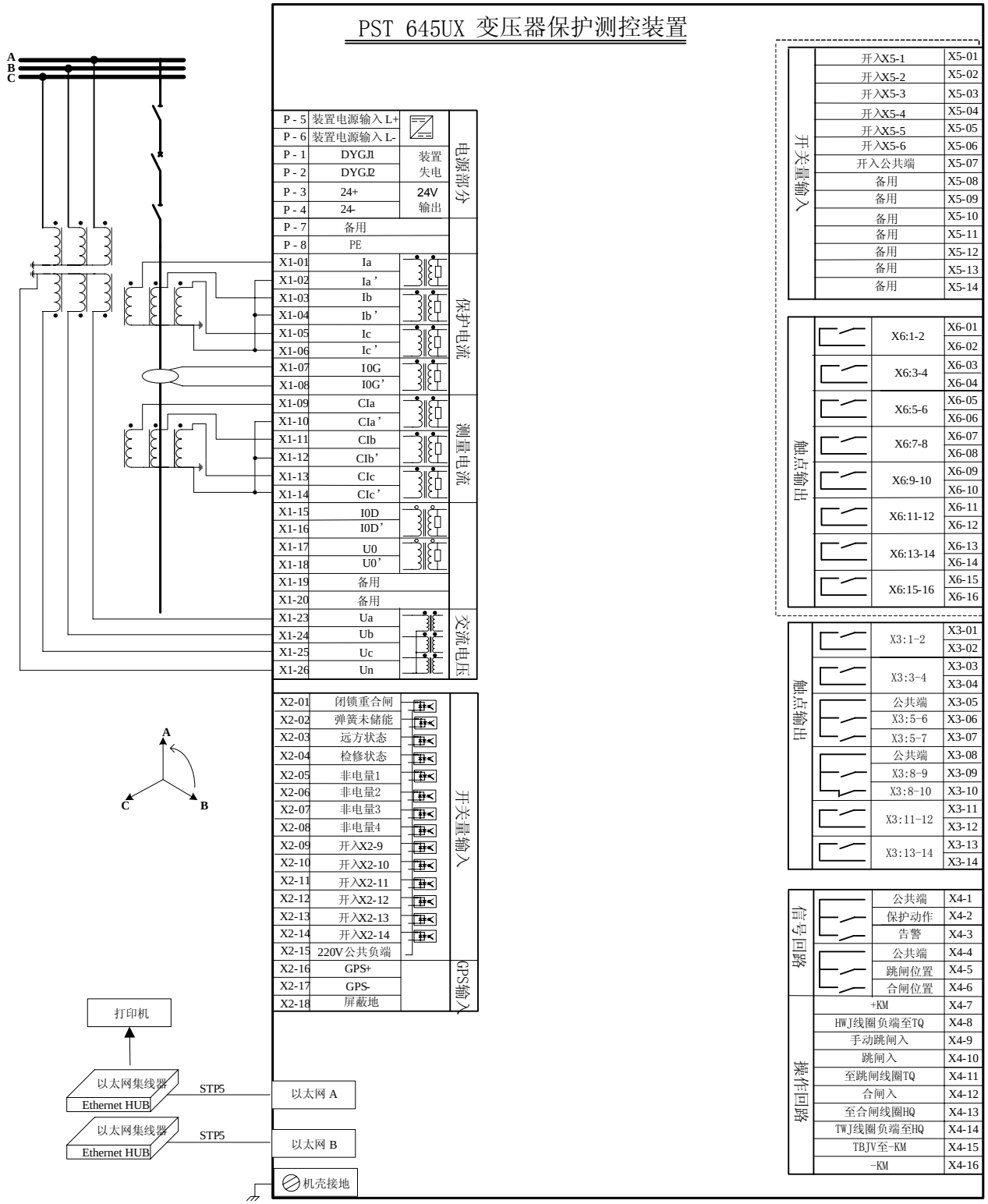
遥测量信息表见**第一章 PS 640UX 系列保护测控装置使用说明书 1.6.1.1 遥测**。

5.6 遥控量信息表

遥控量信息表见**第一章 PS 640UX 系列保护测控装置使用说明书 1.6.1.3 遥控**。

6 装置二次接线示意图

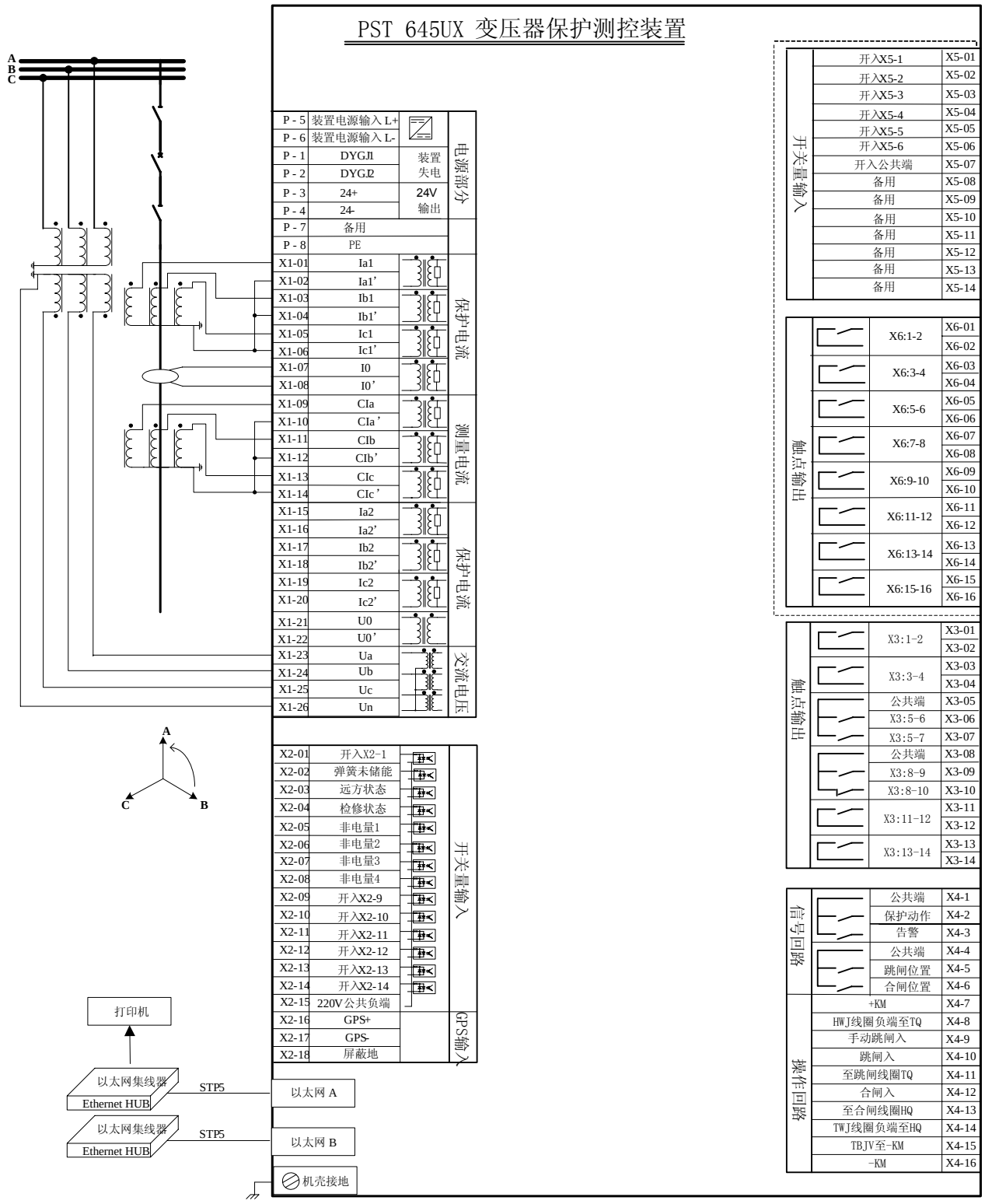
6.1 基本型配置示意图



注 1：POWER 模件的 DIO 为选配功能,标配不含此功能（图中虚线部分）。

注 2：设计时以我公司提供的图纸为准。

6.2 D 型配置示意图



注 1：POWER 模件的 DIO 为选配功能,标配不含此功能（图中虚线部分）。

注 2：设计时以我公司提供的图纸为准。

第六章 PST 648UX 电抗器保护测控装置技术说明书

1 概述

1.1 适用范围

PST 648UX 电抗器保护测控装置提供差动保护、后备保护以及非电量保护功能，适用于 110KV 以下电压等级的电抗器。

1.2 保护功能配置

序号	保护功能	备注
1	差动速断保护	
2	比率差动保护	
3	TA 断线判别	
4	二段式过流保护	
5	二段式零序电流保护	
6	过负荷保护	告警或跳闸可选
7	4 路非电量保护	告警或跳闸可选

1.3 测控功能配置

序号	测控功能	备注
1	电流、电压、功率、功率因数等测量量	
2	2 路 4-20mA 电流环输出	可选装
3	14 路外部开关量输入遥信采集	最大 20 路可选
4	断路器位置、手动分闸及事故遥信	
5	断路器遥控分合	
6	GPS 对时	

1.4 装置硬件说明

序号	模件名称	模件版本	备注
1	交流模件	E03-AC.X-A-09	1A,6 保护电流,3 测量电流,3 电压,1 零流 30A
2		E03-AC.X-A-10	5A,6 保护电流,3 测量电流,3 电压,1 零流 30A
3	CPU 模件	E03-CPU.X-A-05	110V,双以太网(电),15 交流通道,32M
4		E03-CPU.X-A-06	220V,双以太网(电),15 交流通道,32M
5		E03-CPU.X-A-07	110V,单以太网(电),双 RS485,15 交流通道,32M
6		E03-CPU.X-A-08	220V,单以太网(电),双 RS485,15 交流通道,32M
7	面板模件	E03-PNL.X-A-01	
8	TRIP 模件	E03-TRIP.X-A-03	110V,X3(8-9)常开,X3(8-10)常闭,X3(11-12)常开,闭锁备投,有防跳
9		E03-TRIP.X-A-04	220V,X3(8-9)常开,X3(8-10)常闭,X3(11-12)常开,闭锁备投,有防跳
10		E03-TRIP.X-B-02	AC220V,CKJ2 瞬动常开,闭锁备投
11	电源模件	E03-PWR.X-A-01	110V/220V,18W,5V/2.5A,24VI/0.2A,QD
12	母板模件	E03-MB.X-A	

2 保护功能及原理

开入 X2:1 为电抗器差动速断、比率差动保护硬压板，电抗器总出口动作后输出 3 副接点，分别为(X3:1,X3:2)、(X3:8,X3:9)、(X3:11,X3:12)。**后备保护电流与差动保护电流分别接入时，X1:9～14 为后备保护电流输入端子，运行参数控制字 KG1.10 设置为 0，此时测量功能仅供参考；后备保护电流与差动保护首端输入电流共用时，电流输入端子为 X1:1～6，运行参数控制字 KG1.10 设置为 1，此时 X1:9～14 为测量电流输入端子。**

2.1 差动速断

当任一相差动电流大于差动速断整定值时，动作于总出口继电器。用于在电抗器差动区发生严重故障情况下快速切除电抗器。

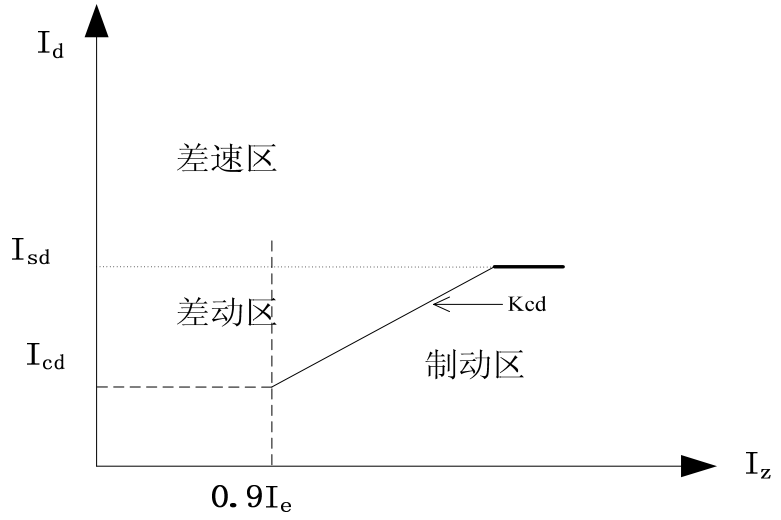
2.2 比率差动元件

采用常规比率差动原理，其动作方程如下：

$$Id > Icd \qquad (Ir < 0.9Ie)$$

$$Id - Icd > Kcd \cdot (Ir - 0.9Ie) \qquad (Ir \geq 0.9Ie)$$

同时满足上述两个方程时，比率差动元件动作。其中，Id 为差动电流，Ir 为制动电流，Kcd 为比率制动系数，Icd 为差动电流门槛定值，Ie 为电抗器二次额定电流。差动电流门槛判据不宜过小，建议取 Icd＝(0.4～0.8) Ie。电抗器比率制动系数 Kcd 建议取值范围为 0.3～0.7，误差范围为±5%或绝对误差 0.05。



其中差动电流 Id＝｜$\dot{I}_H + \dot{I}_L$｜，Ir＝｜$\dot{I}_H - \dot{I}_L$｜/ 2，式中，$\dot{I}_H$、$\dot{I}_L$分别为首端首端和尾端电流，均以流入电抗器为正方向。

2.3 TA 断线

当任一相差流大于差动启动电流,瞬时 TA 断线判别在满足下列任何一个条件时，将不进行 TA 断线判别：

1) 启动前某侧最大相电流小于该侧额定电流的 20%，则不判该侧；
2) 启动后相电流最大值大于该侧额定电流的 120%；

3) 启动后任一侧电流比启动前增加。

在上述三个条件均不满足的情况下，如某一侧同时满足以下条件并经 9s 延时，则判为 TA 断线：

1) 只有一相电流为零；

2) 其余两相电流与启动前电流相等。

瞬时 TA 断线可通过控制字设置为发告警信号的同时是否闭锁差动保护。

当差流大于 15%的差动启动电流，经判别超过 10s 后，发出告警信号并报告差流越限，但不闭锁差动保护。这一功能可兼作保护装置交流采样回路的监视功能。

2.4 相间过电流保护

装置在执行两段过流判别时，各段判别逻辑一致，其动作条件如下：

1) Iφ ＞ Idn；Idn 为 n 段电流定值，Iφ为相电流；

2) T ＞ Tdn；Tdn 为 n 段延时定值。

2.5 零序过电流

当零序电流用作跳闸或告警时，零序电流可以由运行参数中的控制字一的 KG1.12 位选择零序电流由外部专用的零序 CT 引入，或者由软件自产生成，装置默认为零序电流外接。

零序过电流保护在满足以下条件时出口跳闸：

1) $3I_0>I_{0n}$，I_{0n} 为接地 n 段定值；

2) T>T0n，T0n 为接地 n 段延时定值。

零序Ⅰ段过流保护、零序Ⅱ段过流保护由独立的控制字进行投退，其中零流Ⅱ段可通过定值控制一的 KG1.9 选择告警或跳闸。

2.6 过负荷元件

过负荷元件监视三相的电流，其动作条件为：

$MAX(I_\varphi)>I_{fh}$，其中 I_{fh} 为过负荷电流定值。

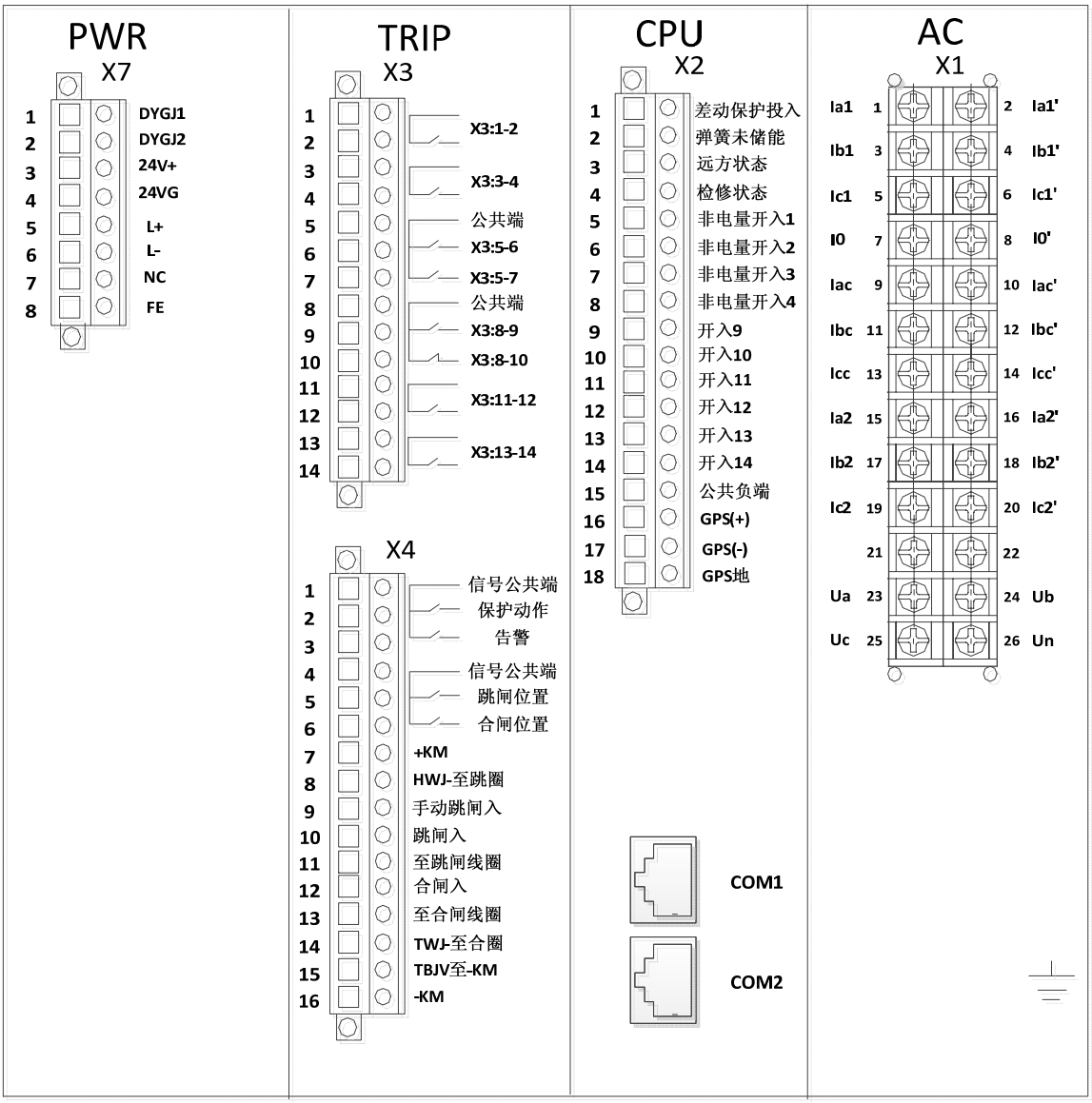
当过负荷元件动作后，可由控制字选择告警或跳闸。

2.7 非电量保护

装置提供四路非电量保护开入，可由软压板选择跳闸或告警。当软压板投入时，非电量动作于跳闸；当软压板退出时，非电量只发信号。

为灵活起见，装置面板的信号灯仅示以非电量 1、非电量 2、非电量 3、非电量 4 共四种信号。各非电量的具体意义，应根据各工程的具体端子接入情况而定。一般情况下，默认非电量 1 为重瓦斯输入端，非电量 2 为轻瓦斯输入端，非电量 3 为压力释放输入端，非电量 4 为油温高输入端。

3 端子说明



注 1：AC 模件端子中 Ia1、Ia1'， Ib1 、Ib1'， Ic1 、Ic1'分别为首端 A 相、B 相、C 相电流输入的极性端和非极性端；Ia2、Ia2'， Ib2 、Ib2'， Ic2 、Ic2'分别为尾端 A 相、B 相、C 相电流输入的极性端和非极性端 Iac、Iac'， Ibc、Ibc'，Icc、Icc'分别为 A 相、B 相、C 相测量电流输入极性端和非极性端；Ua、Ub、Uc 分别为 A、B、C 相电压输入极性端，Un 为电压输入公共端；

注 2：开入 X2:5～开入 X2:14 可以通过软件设置为相关保护或测控功能输入，详见运行参数控制字说明部分；

注 3：GPS 为 RS485 对时方式，GPS 地须和 GPS 装置 485 接口的 GND 连接，防止共模干扰，但不能与大地相连。

注 4：备用出口 1(X3:8-9) 经跳线器 JUMP1 选择是否经 QDJ 闭锁。当 JUMP1=1-2 时，选择不经 QDJ 闭锁；JUMP1=2-3 时，选择经 QDJ 闭锁(默认设置)；

注 5：备用出口 2(X3:11-12)跳线器 JUMP2 选择是否经 QDJ 闭锁。当 JUMP2=1-2 时，选择不经 QDJ 闭锁；JUMP2=2-3 时，选择经 QDJ 闭锁(默认设置)；

4 定值整定说明

4.1 保护定值清单及说明

4.1.1 保护定值清单

序号	定值名称	范围	单位	整定值	备注
1	控制字一	0000～FFFF	无		参见*控制字1（KG1）定义*
2	控制字二	0000～FFFF	无		备用
3	过流 I 段电流	0.04In～20In	A		
4	过流 I 段时间	0～100.0	s		
5	过流 II 段电流	0.04In～20In	A		
6	过流 II 段时间	0.1～100.0	s		
7	零流 I 段电流	0.02～30.0	A		
8	零流 I 段时间	0～20.0	s		
9	零流 II 段电流	0.02～30.0	A		
10	零流 II 段时间	0.1～20.0	s		
11	过负荷电流	0.04In～20In	A		
12	过负荷告警时间	0.1～9000	s		
13	过负荷跳闸时间	0.1～9000	s		
14	电抗器额定电流	0.2～100.0	A		
15	差动速断电流	0.04In～20In	A		In 为 CT 额定电流
16	差动启动电流	0.04In～20In	A		
17	比率差动制动系数	0.1～0.8	无		
18	电流环 1 输出比率	0～1.2	无		强制输出电流环时设置
19	电流环 1 下限定值	0～5000	无		
20	电流环 1 上限定值	10000～30000	无		
21	DA1 输出通道	0～7	无		0:测量 Ia；1: 测量 Ib；2: 测量 Ic；3: 测量 Ua；4: 测量 Ub；5: 测量 Uc；6: 有功 P；7: 无功 Q
22	电流环 2 输出比率	0～1.2	无		强制输出电流环时设置
23	电流环 2 下限定值	0～5000	无		
24	电流环 2 上限定值	10000～30000	无		
25	DA2 输出通道	0～7	无		0:测量 Ia；1: 测量 Ib；2: 测量 Ic；3: 测量 Ua；4: 测量 Ub；5: 测量 Uc；6: 有功 P；7: 无功 Q

4.1.2 定值控制字 1（KG1）定义：

位	置 1 时的含义	置 0 时的含义	位	置 1 时的含义	置 0 时的含义
0～8	备用	备用	12	控回断线判别退出	控回断线判别投入
9	零流Ⅱ段跳闸	零流Ⅱ段告警	13	TA 额定电流 1A	TA 额定电流 5A
10	TA 断线闭锁差动投入	TA 断线闭锁差动退出	14～15	备用	备用
11	过负荷跳闸	过负荷告警			

4.2 运行参数及说明

4.2.1 运行参数说明

序号	定值名称	范围	单位	整定值	备注
1	控制字 1	0000～FFFF	无		参见 *参数控制字 1* 定义
2	控制字 2	0000～FFFF	无		备用
3	遥合出口脉宽 1	0.08～1.000	s		遥控合闸继电器接点输出保持时间
4	遥跳出口脉宽 2	0.08～1.000	s		遥控跳闸继电器接点输出保持时间
5	遥测压缩因子	0.001～1.000	无		参见注(1),出厂默认值为 0.005

注(1)：

遥测压缩因子的定义式：

遥测压缩因子 = |测量值当前最新值 – 测量值最后一次上送的值|×100/ 满刻度值

如果当前测量值的变化大于遥测压缩因子，则判遥测越限，随后装置将该测量值贴上越限标志并主动上送。遥测压缩因子设定值一般建议采用出厂默认值。没有特殊原因，一般不建议缩小遥测压缩因子。如果当前测量值的变化大于遥测压缩因子，则判遥测越限，随后装置将该测量值贴上越限标志并主动上送。遥测压缩因子设定值一般建议采用出厂默认值。没有特殊原因，一般不建议缩小遥测压缩因子。

4.2.2 运行参数控制字 1 定义

位	置 1 时的含义	置 0 时的含义	位	置 1 时的含义	置 0 时的含义
0	三表法计算功率	两表法计算功率	8	X2:7 为普通遥信	X2:7 为非电量开入
1	备用	备用	9	X2:8 为普通遥信	X2:8 为非电量开入
2	备用	备用	10	1X:9～14 为测量输入	1X:9～14 为保护输入
3	备用	备用	11	X2:9 为过流硬压板	X2:9 为普通遥信
4	X2:14 为外部复归开入	X2:14 为普通遥信	12	零序电流自产	零序电流外接
5	PT 角型接线	PT 星型接线	13～14	备用	备用
6	X2:5 为普通遥信	X2:5 为非电量 1 开入	15	系统频率 60Hz	系统频率 50Hz
7	X2:6 为普通遥信	X2:6 为非电量开入			

4.3 软压板清单及说明

序号	压板名称	对应功能
1	差　　速	差动速断保护功能投退
2	差　　动	差动保护功能投退
3	TA 断线	TA 断线功能投退
4	过流 I 段	过流 I 段保护功能投退
5	过流 II 段	过流 II 段保护功能投退
6	零流 I 段	零流 I 段保护功能投退
7	零流 II 段	零流 II 段保护功能投退
8	过负荷	过负荷保护功能投退
9	非电量 1	非电量 1 功能切换
10	非电量 2	非电量 2 功能切换
11	非电量 3	非电量 3 功能切换
12	非电量 4	非电量 4 功能切换

13	备用	备用
说明：非电量保护软压板切换非电量保护功能，当软压板投入时，非电量保护动作于跳闸；当软压板退出时，非电量保护动作于发信。“TA 断线”功能压板正常运行时，建议投入，便于直观监视。		

4.4 装置出口接点对照表

序号	出口接点	出口功能
1	X3:1-2（保护跳闸）	保护跳闸
2	X3:3-4（保护合闸）	备用遥控点
3	X3:5-6（遥控跳闸）	遥控跳闸
4	X3:5-7（遥控合闸）	遥控合闸
5	X3:8-9（备用出口 1 常开）	跳闸重动出口（常开）
6	X3:8-10（备用出口 1 常闭）	跳闸重动出口（常闭）
7	X3:11-12（备用出口 2）	备用遥控点
8	X3:13-14	手跳开出

5 装置信息代码表

5.1 事件信息表

序号	事件名称	条目号	备注
1	保护启动	01H	
2	差速动作	02H	
3	差动动作	03H	
4	过流 I 段动作	04H	
5	过流 II 段动作	05H	
6	零流 I 段动作	06H	
7	零流 II 段动作	07H	
8	过负荷跳闸	08H	
9	非电量 1 动作	09H	默认为：重瓦斯
10	非电量 2 动作	0AH	默认为：轻瓦斯
11	非电量 3 动作	0BH	默认为：压力释放
12	非电量 4 动作	0CH	默认为：温度高

5.2 告警信息表

5.2.1 系统异常信息表

详见**第一章 PS 640UX 系列保护测控装置使用说明书 1.7.7 系统异常信息表**。

5.2.2 保护告警事件信息表

序号	事件名称	条目号	装置反应	处理措施	备注
1	控制回路断线	41H	呼唤	检修操作回路	
2	跳闸失败	42H	呼唤		
3	差流越限告警	43H	呼唤		
4	TA 断线告警	44H	呼唤	检修 TA 回路	
5	过负荷告警	45H	呼唤		
6	非电量 1 告警	46H	呼唤		默认为:重瓦斯
7	非电量 2 告警	47H	呼唤		默认为:轻瓦斯
8	非电量 3 告警	48H	呼唤		默认为:压力释放
9	非电量 4 告警	49H	呼唤		默认为:温度高
10	零流告警	4AH	呼唤		
11	智能板通信告警	4BH			

5.3 软压板信息表

软压板信息表条目号按 4.3 软压板清单顺序从 01H~0CH 依次编号。

5.4 遥信量信息表

遥信量信息表见**第一章 PS 640UX 系列保护测控装置使用说明书 1.6.1.4 遥信**。

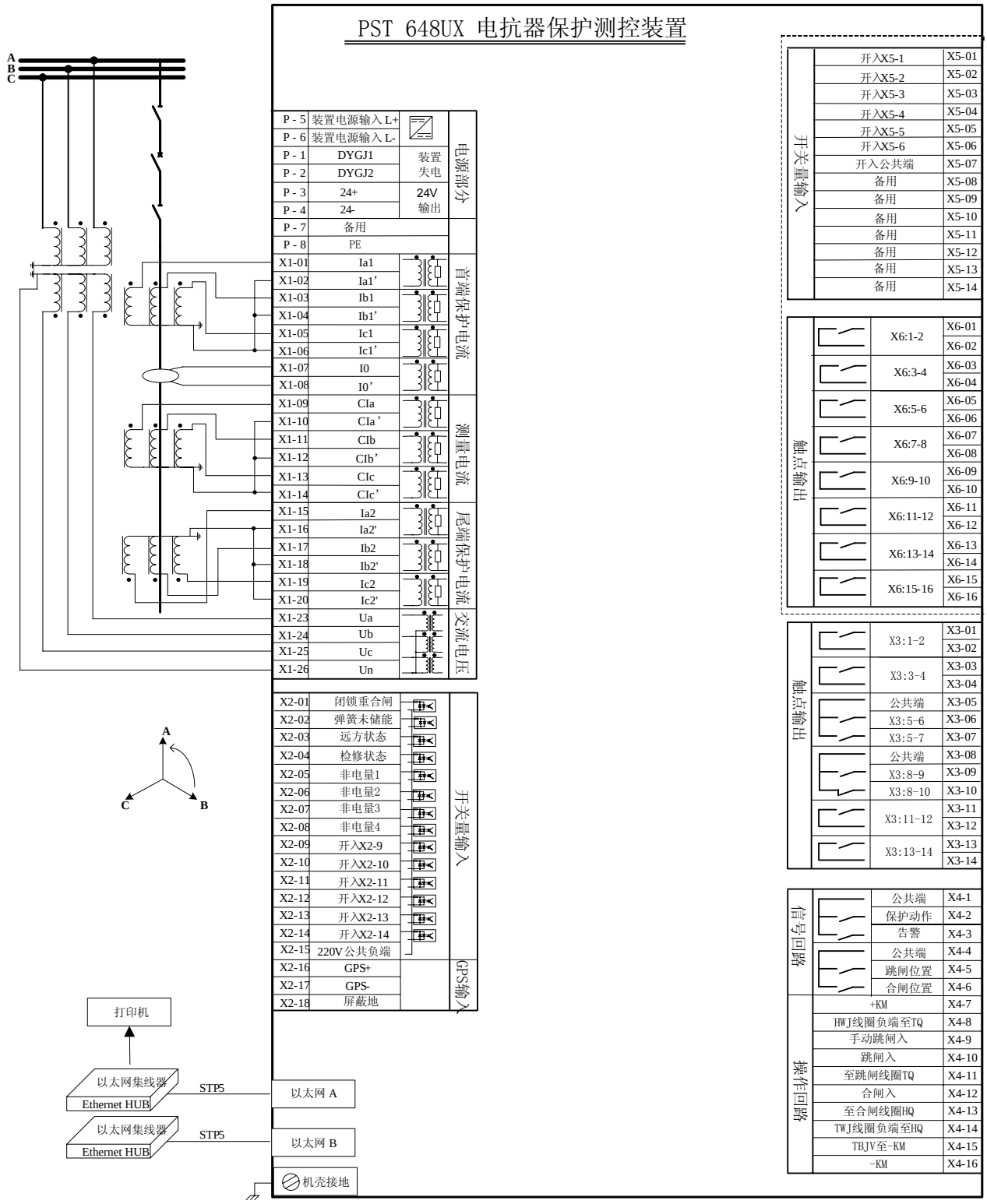
5.5 遥测信息表

遥测量信息表见**第一章 PS 640UX 系列保护测控装置使用说明书 1.6.1.1 遥测**。

5.6 遥控量信息表

遥控量信息表见**第一章 PS 640UX 系列保护测控装置使用说明书 1.6.1.3 遥控**。

6 装置二次接线示意图



注 1：POWER 模件的 DIO 为选配功能,标配不含此功能（图中虚线部分）。

注 2：设计时以我公司提供的图纸为准。

第七章 PSC 641UX 电容器保护测控装置技术说明书

1 概述

1.1 适用范围

PSC 641UX 电容器保护测控装置是以电流电压保护和不平衡量保护为基本配置，同时集成了各种测量和控制功能的多功能装置，适用于 35kV 及以下电压等级的并联电容器。应用领域覆盖电力、水利、交通、石油、化工、煤炭、冶金等行业。

1.2 保护功能配置

序号	保护功能	备注
1	二段式过流保护	II 段可设置为反时限
2	二段式零序电流保护	II 段可设置为反时限
3	过、欠压保护	
4	三个独立的不平衡保护	
5	自动投切功能	
6	3 路非电量保护	告警或跳闸可选
7	TV 断线判别	

1.3 测控功能配置

序号	测控功能	备注
1	电流、电压、功率等测量量	
2	2 路 4-20mA 电流环输出	可选装
3	14 路外部开关量输入遥信采集	最大 20 路可选
4	断路器位置、手动分闸及事故遥信	
5	断路器遥控分合	
6	GPS 对时	

1.4 装置硬件说明

序号	模件名称	模件版本	备注
1	交流模件	E03-AC.X-A-01	1A,3 保护电流,3 测量电流,6 电压,1 零流 30A
2		E03-AC.X-A-02	5A,3 保护电流,3 测量电流,6 电压,1 零流 30A
3		E03-AC.X-A-09	1A,6 保护电流,3 测量电流,3 电压,1 零流 30A
4		E03-AC.X-A-10	5A,6 保护电流,3 测量电流,3 电压,1 零流 30A
5	CPU 模件	E03-CPU.X-A-05	110V,双以太网(电),15 交流通道,32M
6		E03-CPU.X-A-06	220V,双以太网(电),15 交流通道,32M
7		E03-CPU.X-A-07	110V,单以太网(电),双 RS485,15 交流通道,32M
8		E03-CPU.X-A-08	220V,单以太网(电),双 RS485,15 交流通道,32M
9	面板模件	E03-PNL.X-A-01	
10	TRIP 模件	E03-TRIP.X-A-03	110V,X3(8-9)常开,X3(8-10)常闭,X3(11-12)常开,闭锁备投,有防跳
11		E03-TRIP.X-A-04	220V,X3(8-9)常开,X3(8-10)常闭,X3(11-12)常开,闭锁备投,有防跳
12		E03-TRIP.X-B-02	AC220V,CKJ2 瞬动常开,闭锁备投
13	电源模件	E03-PWR.X-A-03	110V/220V,18W,5V/2.5A,24VI/0.2A,YF
14	母板模件	E03-MB.X-A	

2 保护功能及原理

除非有特殊说明，装置的保护和自动功能动作于跳断路器时，输出接点“跳闸”（X3:1，X3:2）和备用1(X3:8,X3:9)，动作于合断路器时，输出接点为“合闸”（X3:3，X3:4）和备用 2（X3:11,X3:12）。同时输出保护动作信号（X4:1，X4:2）。

2.1 相间过电流保护

装置在执行二段过流判别时，各段判别逻辑一致，其动作条件如下：

1）IΦ>Idn，Idn 为 n 段电流定值，IΦ为相电流；

2）T>Tdn，Tdn 为 n 段延时定值 。

2.2 零序过电流保护

当零序电流用作跳闸或告警时，零序电流可以由运行参数中的控制字一的 KG1.13 位选择零序电流由外部专用的零序 CT 引入，或者由软件自产生成，装置默认为零序电流外接。

零序过电流保护的实现方式基本与过流元件相同，满足以下条件时出口跳闸：

1) 3I0>I0n，I0n 为接地 n 段定值；

2) T>T0n，T0n 为接地 n 段延时定值。

对于此保护的瞬时段，当零序电流 $3I_0$ 大于 1.5 倍的Ⅰ段定值时，装置的出口跳闸时间不大于 40ms。

2.3 反时限保护

反时限保护是动作时限与被保护电容器中电流大小自然配合的保护元件，通过平移动作曲线，可以非常方便地实现全线的配合。常见的反时限特性解析式大约分为三类，即标准反时限、非常反时限、极端反时限，本装置中反时限特性由整定值中反时限指数整定。反时限特性公式如下：

1) 一般反时限

$$t=\frac{0.14tp}{(\frac{I}{Ip})^{0.02}-1}$$

2) 非常反时限

$$t=\frac{13.5tp}{(\frac{I}{Ip})-1}$$

3) 极端反时限

$$t=\frac{80tp}{(\frac{I}{Ip})^{2}-1}$$

其中： t_p 为时间系数，范围是 0.05～1。

I_p 为电流基准值。

I 为故障电流。

t 为跳闸时间。

整定值部分反时限时间为上面表达式中分子的乘积值，单位是秒，范围是（0.007～127）。

对于长时间反时限亦能实现。长时间反时限表达式如下：

$$t=\frac{120tp}{(\frac{I}{Ip})-1}$$

本装置相间电流及零序电流均带有定、反时限保护功能，通过设置控制字的相关位可选择定时限或反时限方式。当选择反时限方式后，自动退出定时限 II 段过流及 II 段零流元件，相间电流 II 段和零序电流 II 段的功能压板分别变为相间电流反时限及零序电流反时限功能投退压板。

2.4 欠压保护

欠压保护的动作条件：

1） 三个线电压均低于欠电压定值；

2） 三相电流均小于有流整定值；

3） 线电压从有压到欠压；

4） 断路器在合位；

5） 延时时间到。

欠电压保护经电流闭锁，以防止 PT 断线时欠电压保护误动。保护出口动作于断路器跳闸。

2.5 过电压保护

在满足下列条件时，过电压保护动作：

1） 最大线电压中高于过电压整定值；

2） 断路器在合位；

3） 延时时间到。

保护出口动作于断路器跳闸。当控制字 KG1.0 投入时，过压保护电压取自 X1:15-18 端子，接线时把不平衡 1 与不平衡 2 非极性端相连，接放电线圈 B 相电压，不平衡 1 极性端接放电线圈 A 相电压，不平衡 2 极性端接放电线圈 C 相电压，此时装置自动退出不平衡 1 与不平衡 2 保护。

2.6 不平衡保护

装置提供三个独立的不平衡 1、不平衡 2、不平衡 3 定值，不平衡量可以是电压输入或电流输入（订货时声明）。其动作条件如下：

1） 任何一个不平衡输入大于相应的不平衡整定值；

2） 断路器在合位；

3） 延时时间到。

保护出口动作于断路器跳闸。当控制字 KG1.0 投入时，装置自动退出不平衡 1 与不平衡 2 保护。

2.7 自动投切功能

当不使用电压无功调节装置（如 VQC）时，用户可根据情况选用该功能。

2.7.1 自动切除条件

1) 三个线电压中任一个大于自投切过压定值；

2) 无保护动作闭锁信号，端子 X2:1 无输入闭锁信号；

3) 断路器在合位；

4) 延时时间到；

5) 自动投切压板投入。

2.7.2 自动投入条件

1) 三个线电压均小于自投切低压定值且大于 64V；
2) 无保护动作闭锁信号；
3) 断路器在分位；
4) 延时时间到；
5) TWJ 保持 5 分钟以上；
6) 自动投切压板投入。

注意：

1) 自动投切动作时间建议大于 2 秒；

2) 为防止误自投于故障电容器，手跳、遥跳、保护动作或有闭锁投切开入时，本保护装置自动退出“自投切”软压板。

2.8 非电量保护

通过运行参数控制字，可把 X2:9，X2:10，X2:11 分别设置为重瓦斯跳闸、轻瓦斯、油温高非电量保护，并可分别由控制字 KG1.1、KG1.2、KG1.3 设置为告警或跳闸。

2.9 TV 断线

当运行参数控制字 KG1.5=0 选择星型接线时，母线 TV 断线判据如下：

1) 相电压均小于 8V，某相电流大于 0.04I_N，判为三相失压；
2) 三相电压和大于 8V，最小线电压小于 16V；
3) 三相电压和大于 8V，最大线电压与最小线电压差大于 16V，判为两相或单相 TV 断线。

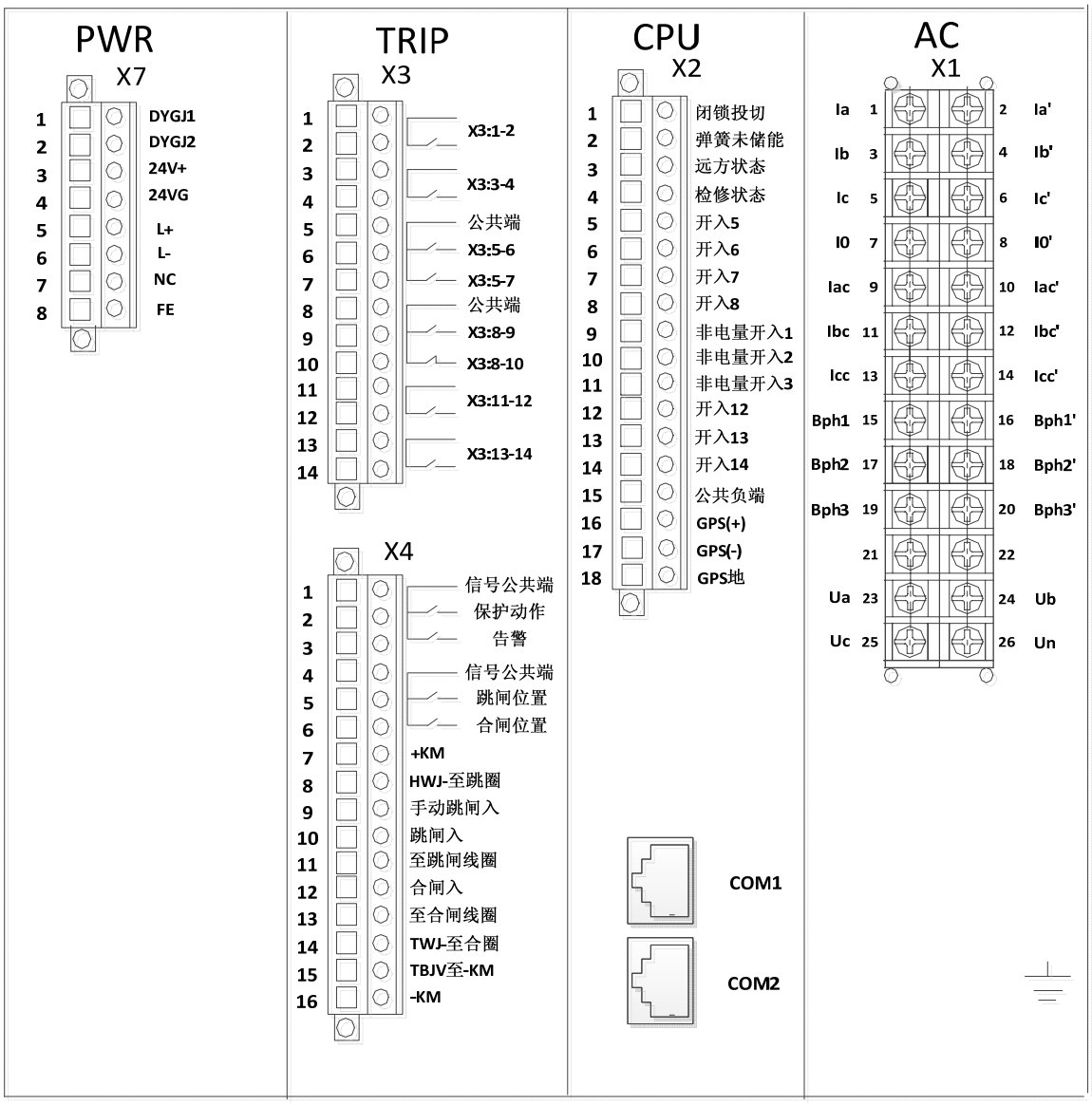
当运行参数控制字“KG1.5=1”选择角型接线时，对应母线 PT 采取 V-V 接线方式，断线判据如下：

1) 负序电压大于 8V；
2) 一相或两相线电压小于有压值 70V；
3) 三相线电压均小于有压值 70V，某相电流大于 0.04I_N。

上述两种 TV 接线方式中，满足断线判据任一条件 9s 后，装置发“TV 断线”信息并点亮告警灯。

TV 断线检测功能可以通过“KG1.14”控制字投退。

3 端子说明



注 1：AC 模件端子中 Ia、Ia'， Ib 、Ib'， Ic 、Ic'分别为 A 相、B 相、C 相电流输入的极性端和非极性端； I0、 I0' 为零序电流输入的极性端和非极性端，Iac、Iac'， Ibc、Ibc'，Icc、Icc'分别为 A 相、B 相、C 相测量电流输入极性端和非极性端； BPH1、BPH1'， BPH2、BPH2'， BPH3、BPH3'分别为不平衡量输入极性端和非极性端；Ua、Ub、Uc 分别为 A、B、C 相电压输入极性端，Un 为电压输入公共端；

注 2：CPU 模件端子开入 X2:1～开入 X2:4 为固定接入图中信号；开入 X2:5～开入 X2:14 可以通过软件设置为相关保护或测控功能输入，详见运行参数控制字说明部分；

注 3：GPS 为 RS485 对时方式，GPS 地须和 GPS 装置 485 接口的 GND 连接，防止共模干扰，但不能与大地相连。

注 4：备用出口 1(X3:8-9) 为跳闸重动接点，经跳线器 JUMP1 选择是否经 QDJ 闭锁。当 JUMP1=1-2 时，选择不经 QDJ 闭锁；JUMP1=2-3 时，选择经 QDJ 闭锁(默认设置)；

注 5：备用出口 2(X3:11-12)为合闸重动接点，跳线器 JUMP2 选择是否经 QDJ 闭锁。当 JUMP2=1-2 时，选择不经 QDJ 闭锁；JUMP2=2-3 时，选择经 QDJ 闭锁(默认设置)；

4 定值整定说明

4.1 保护定值清单及说明

4.1.1 保护定值清单

序号	定值名称	范围	单位	整定值	备注
1	控制字一	0000～FFFF	无		参见*控制字1(KG1)定义*
2	控制字二	0000～FFFF	无		备用
3	过流Ⅰ段电流	0.04In～20In	A		
4	过流Ⅱ段电流	0.04In～20In	A		
5	过流Ⅰ段时间	0.0～20.00	s		
6	过流Ⅱ段时间	0.1～20.00	s		
7	零序Ⅰ段电流	0.02～30.0	A		
8	零序Ⅱ段电流	0.02～30.0	A		
9	零序Ⅰ段时间	0.0～20.00	s		
10	零序Ⅱ段时间	0.1～20.00	s		
11	过流反时限基准	0.04In～20In	A		
12	过流反时限时间	0.005～127	s		
13	零序反时限基准	0.02～30.0	A		
14	零序反时限时间	0.005～127	s		
15	反时限指数	0.01～10.0	无		可设置为 0.02，1，或 2
16	过电压定值	30～150.0	V		
17	过电压动作时间	0.1～1200.0	s		
18	欠电压定值	30～150.0	V		
19	欠电压动作时间	0.1～100.0	s		
20	欠压闭锁电流	0.04In～20In	A		
21	不平衡 1 定值	0.04～150.0			单位与外接电压量或电流量有关
22	不平衡 1 时间	0.0～20.0	s		
23	不平衡 2 定值	0.04～150.0			单位与外接电压量或电流量有关
24	不平衡 2 时间	0.0～20.0	s		
25	不平衡 3 定值	0.04～150.0			单位与外接电压量或电流量有关
26	不平衡 3 时间	0.0～20.0	s		
27	自投切过压定值	30～150.0	V		
28	自投切低压定值	30～150.0	V		
29	自投动作时间	0.0～60.0	s		
30	自切动作时间	0.0～60.0	s		
31	电流环 1 输出比率	0～1.2	无		强制输出电流环时设置
32	电流环 1 下限定值	0～5000	无		
33	电流环 1 上限定值	10000～30000	无		
34	DA1 输出通道	0～7	无		0:测量 Ia；1: 测量 Ib；2: 测量 Ic；3: 测量 Ua；4: 测量 Ub；5: 测量 Uc；6: 备用；7: 无功 Q
35	电流环 2 输出比率	0～1.2	无		强制输出电流环时设置

序号	定值名称	范围	单位	整定值	备注
36	电流环 2 下限定值	0～5000	无		
37	电流环 2 上限定值	10000～30000	无		
38	DA2 输出通道	0～7	无		0:测量 Ia；1: 测量 Ib；2: 测量 Ic；3: 测量 Ua；4: 测量 Ub；5: 测量 Uc；6: 备用；7: 无功 Q

4.1.2 定值控制字 1（KG1）定义：

位	置 1 时的含义	置 0 时的含义	位	置 1 时的含义	置 0 时的含义
0	过压取间隙电压	过压取母线电压	11	控回断线判别退出	控回断线判别投入
1	重瓦斯跳闸	重瓦斯告警	12	备用	备用
2	轻瓦斯跳闸	轻瓦斯告警	13	保护选择反时限	保护选择定时限
3	油温高跳闸	油温高告警	14	PT 断线判别投入	PT 断线判别退出
4～9	备用	备用	15	TA 额定电流 1A	TA 额定电流 5A
10	位置不对应告警退出	位置不对应告警投入			

4.2 运行参数清单及说明

针对一些保护功能之外的其他功能，PSC641UX 装置提供了“运行参数”进行设置。运行参数与保护定值同等重要，必须根据实际情况进行设定，才能保证相关功能的正确使用。

4.2.1 参数设定

序号	定值名称	范围	单位	整定值	备注
1	控制字一	0000～FFFF	无		参见 *运行参数控制字 1* 定义
2	遥合出口脉宽 1	0.04～9.990	s		遥控合闸继电器接点输出保持时间
3	遥跳出口脉宽 2	0.04～9.990	s		遥控跳闸继电器接点输出保持时间
4	遥测压缩因子	0.001～1.000	无		参见注(1),出厂默认值为 0.005

注(1)：

遥测压缩因子的定义式：

遥测压缩因子 = |测量值当前最新值 – 测量值最后一次上送的值|×100/ 满刻度值

如果当前测量值的变化大于遥测压缩因子，则判遥测越限，随后装置将该测量值贴上越限标志并主动上送。遥测压缩因子设定值一般建议采用出厂默认值。没有特殊原因，一般不建议缩小遥测压缩因子。

4.2.2 运行参数控制字 1 定义

位	置 1 时的含义	置 0 时的含义	位	置 1 时的含义	置 0 时的含义
0	三表法计算功率	两表法计算功率	9	X2:5 为过压硬压板	X2:5 为普通遥信
1～3	备用	备用	10	X2:6 为欠压硬压板	X2:6 为普通遥信
4	X2:14 为外部复归	X2:14 作普通遥信	11	X2:7 为过流硬压板	X2:7 为普通遥信
5	PT 角型接线	PT 为星型接线	12	X2:8 为不平衡硬压板	X2:8 为普通遥信
6	X2:9 为非电量开入	X2:9 为普通遥信	13	零序电流自产	零序电流外接
7	X2:10 为非电量开入	X2:10 为普通遥信	14	备用	备用
8	X2:11 为非电量开入	X2:11 为普通遥信	15	系统频率 60Hz	系统频率 50Hz

4.3 软压板清单及说明

序号	压板名称	对应功能	序号	压板名称	对应功能
1	过流Ⅰ段	过流Ⅰ段保护功能投退	8	自投切	自投切功能投退

2	过流Ⅱ段	过流Ⅱ段保护功能投退	9	重瓦斯	重瓦斯保护功能投退
3	零序Ⅰ段	零序Ⅰ段保护功能投退	10	轻瓦斯	轻瓦斯保护功能投退
4	零序Ⅱ段	零序Ⅱ段保护功能投退	11	温度过高	油温高保护功能投退
5	不平衡	不平衡保护功能投退	12	备用	备用
6	过电压	过电压保护功能投退	13	备用	备用
7	欠电压	欠电压保护功能投退			
说明：需要的功能必须将软压板投入，不采用的功能将相应软压板退出即可。					

4.4 装置出口接点对照表

序号	出口接点	出口功能
1	X3:1-2（保护跳闸）	保护跳闸
2	X3:3-4（保护合闸）	保护合闸
3	X3:5-6（遥控跳闸）	遥控跳闸
4	X3:5-7（遥控合闸）	遥控合闸
5	X3:8-9（备用出口 1 常开）	跳闸重动出口（常开）
6	X3:8-10（备用出口 1 常闭）	跳闸重动出口（常闭）
7	X3:11-12（备用出口 2）	合闸重动出口
8	X3:13-14	手跳开出

5 装置信息代码表

5.1 事件信息表

序号	事件名称	条目号	序号	事件名称	条目号
1	保护启动	01H	10	电容器自投动作	0AH
2	过流Ⅰ段动作	02H	11	电容器自切动作	0BH
3	过流Ⅱ段动作	03H	12	不平衡 1 动作	0CH
4	过流反时限动作	04H	13	不平衡 2 动作	0DH
5	零序Ⅰ段动作	05H	14	不平衡 3 动作	0EH
6	零序Ⅱ段动作	06H	15	重瓦斯	0FH
7	零序反时限动作	07H	16	轻瓦斯	10H
8	欠电压动作	08H	17	油温高	11H
9	过电压动作	09H			

5.2 告警信息表

5.2.1 系统异常信息表

详见**第一章 PS 640UX 系列保护测控装置使用说明书 1.7.7 系统异常信息表**。

5.2.2 保护告警事件信息表

序号	事件名称	条目号	装置反应	处理措施	备注
1	TV 断线	41H	呼唤	检修 TV 回路	
2	控制回路断线	42H	呼唤		
3	跳闸失败	43H			
4	位置不对应	44H			
5	重瓦斯告警	45H			
6	轻瓦斯告警	46H			
7	油温高告警	47H			
8	智能板通信告警	48H			

5.3 软压板信息表

软压板信息表条目号按 4.3 软压板清单顺序从 01H~0DH 依次编号。

5.4 遥信量信息表

遥信量信息表见**第一章 PS 640UX 系列保护测控装置使用说明书 1.6.1.4 遥信**。

注：序号为 1、2 的开入 X2:1、开入 X2:2 定义为闭锁投切、弹簧未储能。

5.5 遥测量信息表

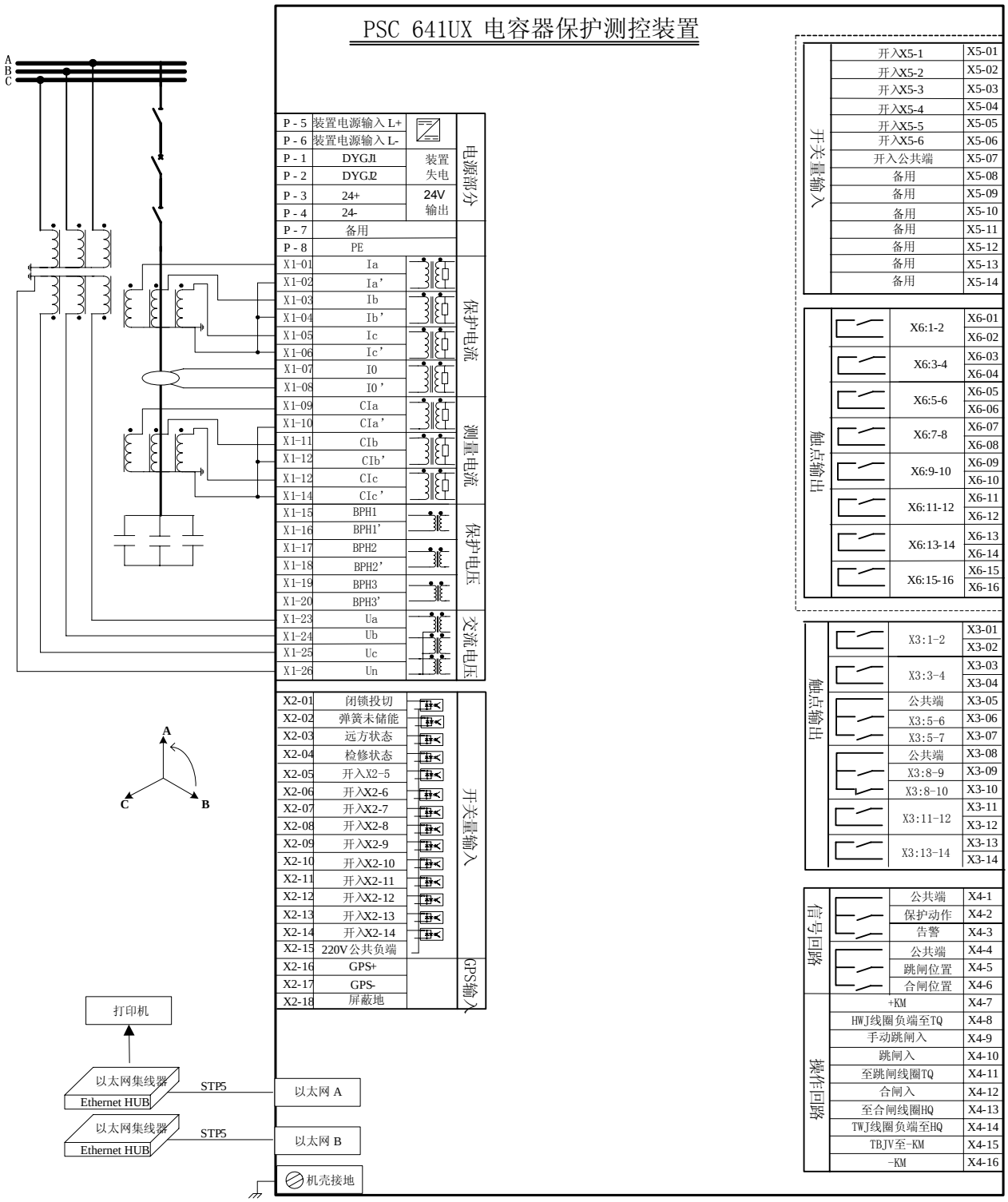
遥测量信息表见**第一章 PS 640UX 系列保护测控装置使用说明书 1.6.1.1 遥测**。

注：PSC 641UX 遥测量中无有功功率 P。

5.6 遥控量信息表

遥控量信息表见**第一章 PS 640UX 系列保护测控装置使用说明书 1.6.1.3 遥控**。

6 装置二次接线示意图



注 1：开入 9（X2:9）可由运行参数设置为非电量 1 输入：重瓦斯；开入 10（X2:10）可由运行参数设置为非电量 2 输入：轻瓦斯；开入 11（X2:11）可由运行参数设置为非电量 3 输入：油温高。

注 2：POWER 模件的 DIO 为选配功能,标配不含此功能（图中虚线部分）。

注:3：设计时以我公司提供的图纸为准

第八章 PSP 641UX 备用电源自投装置技术说明书

1 概述

1.1 适用范围

PSP 641UX 备用电源自投装置是以典型电源自投方式为基本配置，同时集成了各种测量和控制功能的多功能装置，适用于各电压等级的变电站自动化系统。应用领域覆盖电力、水利、交通、石油、化工、煤炭、冶金等行业。

1.2 备投及保护功能配置

序号	保护功能	备注
1	7 种典型备用电源自投方式	
2	过负荷联切	
3	二段式复压闭锁母联过流保护	
4	一段式零序过流保护	
5	充电保护	
6	TV 断线判别	

1.3 测控功能配置

序号	测控功能	备注
1	电流、电压、功率、功率因数等测量量	
2	2 路 4-20mA 电流环输出	可选装
3	20 路外部开关量输入遥信采集	
4	断路器位置、手动分闸及事故遥信	
5	断路器遥控分合	
6	GPS 对时	

1.4 装置硬件说明

序号	模件名称	模件版本	备注
1	交流模件	E03-AC.X-A-07	1A,5 保护电流,3 测量电流,6 电压
2		E03-AC.X-A-08	5A,5 保护电流,3 测量电流,6 电压
3	CPU 模件	E03-CPU.X-A-05	110V,双以太网(电),15 交流通道,32M
4		E03-CPU.X-A-06	220V,双以太网(电),15 交流通道,32M
5		E03-CPU.X-A-07	110V,单以太网(电),双 RS485,15 交流通道,32M
6		E03-CPU.X-A-08	220V,单以太网(电),双 RS485,15 交流通道,32M
7	面板模件	E03-PNL.X-A-01	
8	TRIP 模件	E03-TRIP.X-A-03	110V,X3(8-9)常开,X3(8-10)常闭,X3(11-12)常开,闭锁备投,有防跳
9		E03-TRIP.X-A-04	220V,X3(8-9)常开,X3(8-10)常闭,X3(11-12)常开,闭锁备投,有防跳
10		E03-TRIP.X-B-02	AC220V,CKJ2 瞬动常开,闭锁备投
11	DIO 模件	E03-DIO.X-A-01	110V,6DI,6DO,附板
12		E03-DIO.X-A-02	220V,6DI,6DO,附板
13	电源模件	E03-PWR.X-A-03	110V/220V,18W,5V/2.5A,24VI/0.2A,YF
14	母板模件	E03-MB.X-A	

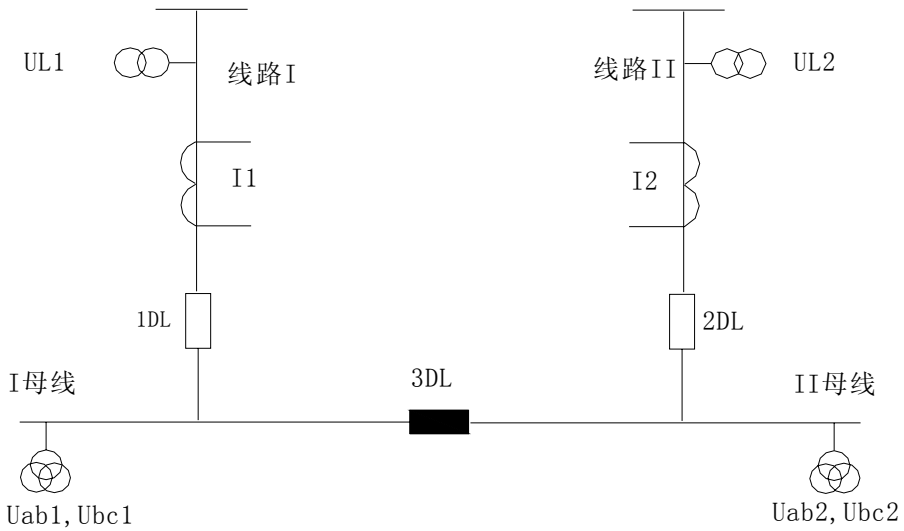
2 备投功能及保护原理

PSP 641UX 备用电源自投装置（以下简称备投装置）提供了 14 路模拟量输入，20 路开关量输入，6 个电压定值，13 个电流定值，15 个时间定值，13 付独立的触点输出。定值及所有输入量都可以成为控制备投动作的可编程元件。为防止备投重复动作，采用保护装置中重合闸逻辑的做法，只有在充电完成后才允许自投。

跳闸出口对应关系表：

出口 1： X3:1-2
出口 2： X3:3-4
出口 3： X3:5-6
出口 4： X3:5-7
出口 5： X3:8-9(10)
出口 6： X3:11-12
出口 7： 空
出口 8： X6:1-2
出口 9： X6:3-4
出口 10： X6:5-6
出口 11： X6:7-8
出口 12： X6:9-10
出口 12 重动： X6:11-12
出口 13： X6:13-14
出口 13 重动： X6:15-16

2.1 方式一：分段（桥）开关备投



Ⅰ段母线失电，在Ⅱ段母线有压的情况下，跳开 1DL，合 3DL；Ⅱ段母线失电，在Ⅰ段母线有压的情况下，跳开 2DL，合 3DL。为防止 TV 断线时备自投误动，取线路电流作为母线失压的闭锁判据。本方式可由**运行参数控制字** KG1.5 和 KG1.6 设置为单向备投的方式，默认设置为双向互投的方式。

a) 充电条件：

— 1DL、2DL 合位，3DL 分位；
— Ⅰ母、Ⅱ母均三相有压；
经 10″后充电完成。

b) 放电条件：
— 3DL 在合位；
— Ⅰ、Ⅱ母均无压(延时 60s 放电)；
— 有外部闭锁信号；
— 手跳 1DL 或 2DL。

c) 动作逻辑，当充电完成后：
— Ⅰ母无压，#1 进线无流，Ⅱ母有压则经 T1 延时后跳开 1DL,确认 1DL 跳开后经延时 T3 合上 3DL；
— Ⅱ母无压，#2 进线无流，Ⅰ母有压则经延时 T2 后跳开 2DL,确认 2DL 跳开后经延时 T3 合上 3DL；
— 当“备投加速”控制字 KG2.7 投入时，备投启动时，若工作进线开关已处于跳位，则备投逻辑不经延时补跳工作开关，经延时 T3 合上 3DL；
— 3DL 合上后 200s 内，Ⅰ线电流大于电流定值Ⅰdz3，或Ⅱ线电流大于电流定值Ⅰdz4，经延时 T4，第一轮联切出口；（此逻辑由联切压板投退）
— Ⅰ线电流大于电流定值Ⅰdz5,或Ⅱ线电流大于电流定值Ⅰdz6，经延时 T5，第二轮联切出口。（此逻辑由联切压板投退）

d) 端子接线：
电压输入端子 X1-17,X1-18,X1-19：分别接Ⅰ段母线 TV 电压 Ua1,Ub1,Uc1；
电压输入端子 X1-20,X1-21,X1-22：分别接Ⅱ段母线 TV 电压 Ua2,Ub2,Uc2；
电流输入端子 X1-1，X1-2：　接线路Ⅰ电流；
电流输入端子 X1-3，X1-4：　接线路Ⅱ电流；
电流输入端子 X1-5，X1-6：　接母联或桥开关电流Ⅰa；
电流输入端子 X1-7，X1-8：　接母联或桥开关电流Ⅰb；
电流输入端子 X1-9，X1-10：　接母联或桥开关电流Ⅰc；
开关量输入端子 X2:1：　备自投总闭锁；
开关量输入端子 X2:2：　#1 变压器后备保护动作信号，闭锁本备投；
开关量输入端子 X2:5：　接 1DL 跳位 TWJ 常开触点；
开关量输入端子 X2:6：　接 2DL 跳位 TWJ 常开触点；
开关量输入端子 X2:7：　接 3DL 跳位 TWJ 常开触点；
开关量输入端子 X2:10：　#2 变压器后备保护动作信号，闭锁本备投；
触点输出端子 X3-1，X3-2:　接至母联 3DL 操作箱跳闸输入；出口 1
触点输出端子 X3-3，X3-4：　接至母联 3DL 操作箱合闸输入；出口 2
触点输出端子 X6-9，X6-10:　接至 1DL 操作箱跳闸输入；出口 12
触点输出端子 X6-11，X6-12:　接至线路保护闭锁重合闸输入；出口 12 重动接点
触点输出端子 X6-13，X6-14:　接至 2DL 操作箱跳闸输入；出口 13
触点输出端子 X6-15，X6-16:　接至线路保护闭锁重合闸输入；出口 13 重动接点
触点输出端子 X3-8，X3-9：　第一轮联切出口；出口 5

触点输出端子 X3-11，X3-12:　　第二轮联切出口。出口 6

e) 相关定值说明：

控制字：整定为方式 1 (KG1.0=1)。

电压定值 Udz1：Ⅰ母或Ⅱ母失压定值(默认为 30V)；

电压定值 Udz2：Ⅰ母或Ⅱ母有压定值(默认为 70V)；

电流定值Ⅰdz1：Ⅰ线无电流定值，用于Ⅰ母失压判别（区别于 TV 断线）；

电流定值Ⅰdz2：Ⅱ线无电流定值，用于Ⅱ母失压判别（区别于 TV 断线）；

电流定值Ⅰdz3：Ⅰ线过负荷Ⅰ段定值，用于联切第一轮负荷；

电流定值Ⅰdz4：Ⅱ线过负荷Ⅰ段定值，用于联切第一轮负荷；

电流定值Ⅰdz5：Ⅰ线过负荷Ⅱ段定值，用于联切第二轮负荷；

电流定值Ⅰdz6：Ⅱ线过负荷Ⅱ段定值，用于联切第二轮负荷；

时间定值 T1：跳 1DL 的延时时间；

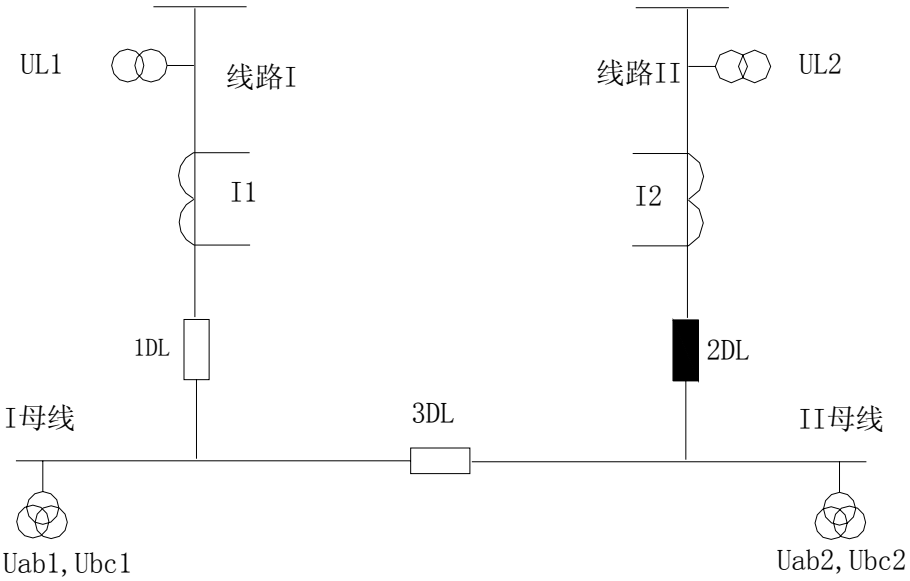
时间定值 T2：跳 2DL 的延时时间；

时间定值 T3：合 3DL 的延时时间；

时间定值 T4：第一轮联切负荷延时时间；

时间定值 T5：第二轮联切负荷延时时间。

2.2 方式二：进线备投



工作线路失电，在备用线路有压的情况下跳开工作进线，合备用进线；当工作电源断路器偷跳合备用电源。为防止 TV 断线时备自投误动，取进线电流作为进线失压的闭锁判据。装置设置#1 及#2 变压器后备保护动作信号输入接点开入 X2:2 和开入 X2:10,运行进线侧变压器后备保护动作不闭锁对侧进线开关备投，以保证最大范围的供电。若运行时，要求任一台主变动作时均需闭锁备投，则可以将动作接点接入至开入 X2:1 备投总闭锁开入。本方式可由**运行参数控制字** KG1.5 和 KG1.6 设置为单向备投的方式，默认设置为双向互投的方式。

a) 充电条件：（#2 进线备#1 进线）

— Ⅰ母、Ⅱ母均三相有压，当#2 进线有压检查控制字投入时，#2 进线有压；

— 1DL、3DL 合位，2DL 在分位；

经 10″后充电完成。

b) 放电条件：

— 当进线有压控制字投入后，#2 进线无压延时 60s 放电；

— 2DL 合上；

— 手跳 1DL；

— 其它外部闭锁信号。

c) 动作逻辑为：当充电完成后

— Ⅰ母、Ⅱ母均无压且#1 进线无流，#2 进线有压（控制字投入时），经 T1 延时跳开 1DL；

— 确认 1DL 跳开后，#2 进线有压（控制字投入时），经 T6 延时合开关 2DL；

— #1 变压器后备保护动作时（开入 X2:2 高电平），1DL 跳位、3DL 跳位，#2 进线有压（控制字投入时），经 T6 延时合开关 2DL；

— 当“备投加速”控制字 KG2.7 投入时，备投启动后，若 1DL 开关处于跳位，则备投逻辑不经延时补跳 1DL 开关，经 T6 延时合开关 2DL；

— 当#1 进线备#2 进线方式时，与上述过程对称。

d) 端子接线：

电压输入端子 X1-17,X1-18,X1-19:	接Ⅰ段母线电压，Ua1,Ub1,Uc1；
电压输入端子 X1-20,X1-21,X1-22：	接Ⅱ段母线电压，Ua2,Ub2,Uc2；
电压输入端子 X1-23，X1-24：	接线路Ⅰ电压，线电压或相电压；
电压输入端子 X1-25，X1-26：	接线路Ⅱ电压，线电压或相电压；
电流输入端子 X1-1，X1-2：	接线路Ⅰ电流；
电流输入端子 X1-3，X1-4：	接线路Ⅱ电流；
开关量输入端子 X2:1：	备自投总闭锁；
开关量输入端子 X2:2：	#1 变压器后备保护动作信号；
开关量输入端子 X2:5：	接 1DL 跳位 TWJ 常开触点；
开关量输入端子 X2:6：	接 2DL 跳位 TWJ 常开触点；
开关量输入端子 X2:7：	接 3DL 跳位 TWJ 常开触点；（若为线路开关备投，则该端子不接线，默认 3DL 为合位）
开关量输入端子 X2:10：	#2 变压器后备保护动作信号；
触点输出端子 X6-5，X6-6：	接至 1DL 操作箱合闸输入；出口 10
触点输出端子 X6-7，X6-8：	接至 2DL 操作箱合闸输入；出口 11
触点输出端子 X6-9，X6-10：	接至 1DL 操作箱跳闸输入；出口 12
触点输出端子 X6-11，X6-12：	接至线路保护闭锁重合闸输入；出口 12 重动接点
触点输出端子 X6-13，X6-14：	接至 2DL 操作箱跳闸输入；出口 13
触点输出端子 X6-15，X6-16：	接至线路保护闭锁重合闸输入。出口 13 重动接点

e) 相关定值说明：

控制字：整定为方式 2(KG1.1=1)；

控制字：KG2.0 备用进线有压检查，默认为投入状态，置“1”时退出；

电压定值 Udz1：Ⅰ母或Ⅱ母失压定值（默认为 30V）；

电压定值 Udz2：Ⅰ母或Ⅱ母有压定值（默认为 70V）；

电压定值 Udz3：Ⅰ线路或Ⅱ线路有压定值；

电流定值Ⅰdz1：Ⅰ线无电流定值，用于Ⅰ母失压判别（区别于 TV 断线）；

电流定值Ⅰdz2：Ⅱ线无电流定值，用于Ⅱ母失压判别（区别于 TV 断线）；

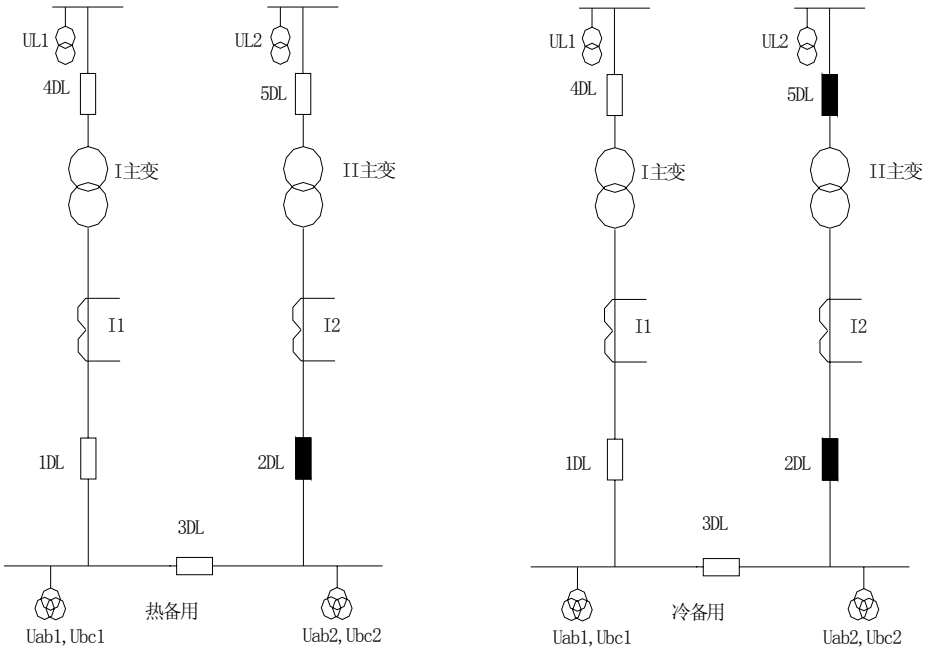
时间定值 T1：跳 1DL 的延时时间；

时间定值 T2：跳 2DL 的延时时间；

时间定值 T6：合 1DL 或 2DL 的延时时间。

注 1：若一次系统接线为无母联 3DL 线路开关备投方式，设计时开关量端子 X2:7 不接任何信号，装置默认 3DL 为合位；Ⅰ母、Ⅱ母电压输入端子需并联。

2.3 方式三：变压器备投（冷备用或热备用）



母线失电，相应主变低压侧断路器处于合位，在备用变压器高压侧有压情况下跳开工作变压器断路器，合备用变压器断路器。为防止 TV 断线时备自投误动，取主变低压侧电流作为母线失压的闭锁判据。可由**运行参数控制字** KG1.5 和 KG1.6 设置为单向备投的方式，默认设置为双向互投的方式。

a) 充电条件：（#2 变备#1 变）

— 1DL、3DL 合位，2DL 分位；

— Ⅰ母、Ⅱ母均三相有压；

— 备用变高压侧有压（有压检查控制字投入时）；

经 10″后充电完成。

b) 放电条件：

— 2DL 在合位；

— 手跳 1DL 或 4DL；

— 备用变高压侧无压经延时放电；（有压检查控制字投入时）

— 有外部闭锁信号。

c) 动作逻辑为：当充电完成后，

— 母线失压，且#1 变无流，#2 变高压侧有压（有压检查控制字投入时），经 T1 延时跳开变压器低压侧开关 1DL；（采用重动接点，联跳高压侧开关）

— 确认 1DL 跳开后，#2 变高压侧有压（有压检查控制字投入时），分别经 T12、T6 延时合 #2 变高、低压侧开关 5DL、2DL；**（注：只有高压侧开关在分位时，才会发合高压侧开关的命令）**

— 当“备投加速”控制字 KG2.7 投入时，备投启动后，若 1DL 开关处于跳位，则备投逻辑不经延时补跳 1DL 开关，其后逻辑同上。

#1 变备#2 变时，动作过程与上述逻辑对称。

d) 端子接线：

电压输入端子 X1-17,X1-18,X1-19：　分别接Ⅰ段母线 TV 电压 Ua1,Ub1,Uc1；
电压输入端子 X1-20,X1-21,X1-22：　分别接Ⅱ段母线 TV 电压 Ua2,Ub2,Uc2；
电压输入端子 X1-23，X1-24：　接Ⅰ主变高压侧母线电压，线电压或相电压；
电压输入端子 X1-25，X1-26：　接Ⅱ主变高压侧母线电压，线电压或相电压；
电流输入端子 X1-1，X1-2：　接Ⅰ主变低压侧电流；
电流输入端子 X1-3，X1-4：　接Ⅱ主变低压侧电流；
开关量输入端子 X2:1：　备自投总闭锁；
开关量输入端子 X2:5：　接 1DL 跳位 TWJ 常开触点；
开关量输入端子 X2:6：　接 2DL 跳位 TWJ 常开触点；
开关量输入端子 X2:7：　接 3DL 跳位 TWJ 常开触点；
开关量输入端子 X2:11：　接 4DL 跳位 TWJ 常开触点；
开关量输入端子 X2:12：　接 5DL 跳位 TWJ 常开触点；
触点输出端子 X6-1，X6-2：　接至 4DL 操作箱合闸输入；出口 8
触点输出端子 X6-3，X6-4：　接至 5DL 操作箱合闸输入；出口 9
触点输出端子 X6-5，X6-6：　接至 1DL 操作箱合闸输入；出口 10
触点输出端子 X6-7，X6-8：　接至 2DL 操作箱合闸输入；出口 11
触点输出端子 X6-9，X6-10：　接至 1DL 操作箱跳闸输入；出口 12
触点输出端子 X6-11，X6-12：　接至 4DL 操作箱跳闸输入；出口 12 重动接点
触点输出端子 X6-13，X6-14：　接至 2DL 操作箱跳闸输入；出口 13
触点输出端子 X6-15，X6-16：　接至 5DL 操作箱跳闸输入。出口 13 重动接点

e) 相关定值说明：

控制字：整定为方式 3(KG1.2=1)；
控制字：KG2.0 变压器高压侧有压检查，默认为投入状态，置“1”时退出；
电压定值 Udz1：母线失压定值(默认为 30V)；
电压定值 Udz2：母线有压定值(默认为 70V)；
电压定值 Udz3：Ⅰ主变高压侧或Ⅱ主变高压侧有压定值；
电流定值Ⅰdz1：Ⅰ主变低压侧无电流定值，用于母线失压判别；
电流定值Ⅰdz2：Ⅱ主变低压侧无电流定值，用于母线失压判别；
时间定值 T1：跳 1DL 的延时时间；
时间定值 T2：跳 2DL 的延时时间；
时间定值 T6：合 1DL 或 2DL 的延时时间；
时间定值 T12：合 4DL 或 5DL 的延时时间；

2.4 方式四：方式 1、2 自适应方式

基本配置：1)母联或桥开关备投功能；2)进线互投功能。

该运行方式下，若为母联备投时，1#及 2#变压器后备保护动作均闭锁备投。充放电条件及动作逻辑参考方式 1、方式 2

a) 端子接线：

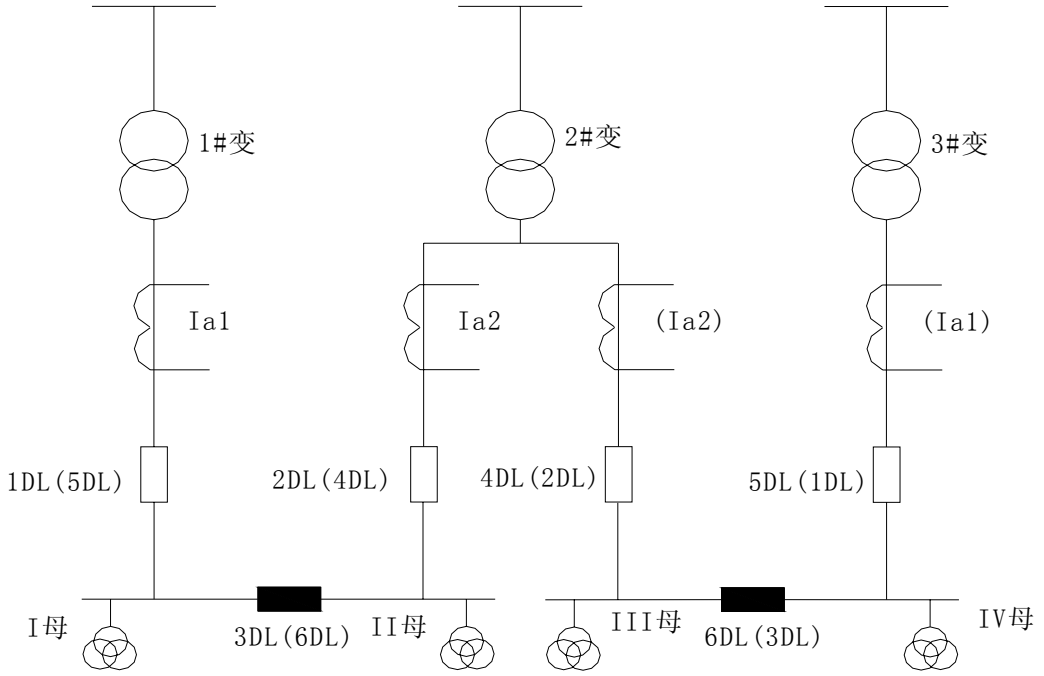
电压输入端子 X1-17,X1-18,X1-19： 分别接Ⅰ段母线 TV 电压 Ua1,Ub1,Uc1；
电压输入端子 X1-20,X1-21,X1-22： 分别接Ⅱ段母线 TV 电压 Ua2,Ub2,Uc2；
电压输入端子 X1-23，X1-24： 接线路Ⅰ电压，线电压或相电压；
电压输入端子 X1-25，X1-26： 接线路Ⅱ电压，线电压或相电压；
电流输入端子 X1-1，X1-2： 接线路Ⅰ电流；
电流输入端子 X1-3，X1-4： 接线路Ⅱ电流；
电流输入端子 X1-5，X1-6： 接母联或桥开关电流Ⅰa；
电流输入端子 X1-7，X1-8： 接母联或桥开关电流Ⅰb；
电流输入端子 X1-9，X1-10： 接母联或桥开关电流Ⅰc；
开关量输入端子 X2:1： 备自投总闭锁；
开关量输入端子 X2:2： #1 变压器后备保护动作信号；
开关量输入端子 X2:5： 接 1DL 跳位 TWJ 常开触点；
开关量输入端子 X2:6： 接 2DL 跳位 TWJ 常开触点；
开关量输入端子 X2:7： 接 3DL 跳位 TWJ 常开触点；
开关量输入端子 X2:10： #2 变压器后备保护动作信号；
触点输出端子 X3-1，X3-2: 接至母联 3DL 操作箱跳闸输入；出口 1
触点输出端子 X3-3，X3-4： 接至母联 3DL 操作箱合闸输入；出口 2
触点输出端子 X6-5，X6-6： 接至 1DL 操作箱合闸输入；出口 10
触点输出端子 X6-7，X6-8： 接至 2DL 操作箱合闸输入；出口 11
触点输出端子 X6-9，X6-10： 接至 1DL 操作箱跳闸输入；出口 12
触点输出端子 X6-11，X6-12： 接至线路保护闭锁重合闸输入；出口 12 重动接点
触点输出端子 X6-13，X6-14： 接至 2DL 操作箱跳闸输入；出口 13
触点输出端子 X6-15，X6-16： 接至线路保护闭锁重合闸输入；出口 13 重动接点
触点输出端子 X3-8，X3-9： 第一轮联切出口；出口 5
触点输出端子 X3-11，X3-12: 第二轮联切出口。出口 6

b) 相关定值说明：

控制字：整定为方式 4 (KG1.3=1)；
控制字：KG2.0 备用进线有压检查，默认为投入状态，置“1”时退出；
电压定值 Udz1： Ⅰ母或Ⅱ母失压定值(默认为 30V)；
电压定值 Udz2： Ⅰ母或Ⅱ母有压定值(默认为 70V)；
电压定值 Udz3： Ⅰ线路或Ⅱ线路有压定值；
电流定值Ⅰdz1： Ⅰ线无电流定值，用于Ⅰ母失压判别（区别于 TV 断线）；
电流定值Ⅰdz2： Ⅱ线无电流定值，用于Ⅱ母失压判别（区别于 TV 断线）；
电流定值Ⅰdz3： Ⅰ线过负荷Ⅰ段定值，用于联切第一轮负荷；
电流定值Ⅰdz4： Ⅱ线过负荷Ⅰ段定值，用于联切第一轮负荷；

电流定值Ⅰdz5：Ⅰ线过负荷Ⅱ段定值，用于联切第二轮负荷；
电流定值Ⅰdz6：Ⅱ线过负荷Ⅱ段定值，用于联切第二轮负荷；
时间定值 T1：跳 1DL 的延时时间；
时间定值 T2：跳 2DL 的延时时间；
时间定值 T3：合 3DL 的延时时间；
时间定值 T4：第一轮联切负荷延时时间；
时间定值 T5：第二轮联切负荷延时时间；
时间定值 T6：合 1DL 或 2DL 的延时时间。

2.5 方式五：均衡负荷母联备投



方案 1(Ⅰ母备Ⅱ母)：Ⅱ母线失电，Ⅰ母有压，跳 2DL，合 3DL；

方案 2（Ⅱ母备Ⅰ母）：Ⅰ母失压，Ⅱ母有压，跳 1DL，确认 1DL 跳开后合 3DL；确认 1DL 跳开及 3DL 合上后，跳 4DL，合 6DL 均衡 2#、3#主变负荷。这样处理，Ⅲ母会短暂失压，但可防止 2#3#变的非同期合闸。为防止 TV 断线时备自投误动，取线路电流作为母线失压的闭锁判据。3DL 和 6DL 分别装一台 PSP 641UX 装置配合使用。本方式可由**运行参数控制字** KG1.5 和 KG1.6 设置为单向备投的方式，默认设置为双向互投的方式。

方案 1（Ⅰ母备Ⅱ母）：

a) 充电条件：
— 1DL、2DL 合位，3DL 分位；
— Ⅰ母、Ⅱ母均三相有压；
— 经 10″后充电完成。

b) 放电条件：
— 3DL 合位且 2DL 跳位；
— Ⅰ母失压、Ⅱ母失压经 60s 后放电；

— 手跳 2DL；
— 有外部闭锁信号。

c) 动作逻辑：当充电完成后
— Ⅱ母失压且无流，Ⅰ母有压，经 T2 延时跳 2DL；
— 确认 2DL 跳开后，Ⅰ母有压，经 T3 延时合 3DL；
— 当“备投加速”控制字 KG2.7 投入时，备投启动后，若工作开关 2DL 处于跳位，则备投逻辑不经延时补跳工作开关 2DL，经延时 T3 合上 3DL。

方案 2（Ⅱ母备Ⅰ母）：

a) 充电条件：
— 1DL、2DL 合位，3DL 分位；
— Ⅰ母、Ⅱ母均三相有压；
— 经 10″后充电完成。

b) 放电条件：
— 3DL 合位且 4DL 分位；
— 手跳 1DL；
— Ⅰ母、Ⅱ母均无压（经 60s 延时放电）；
— 有外部闭锁信号。

c) 动作逻辑：充电完成后
— Ⅰ母失压且无流，Ⅱ母有压，经 T1 延时跳开 1DL；
— 确认 1DL 跳开后，Ⅱ母有压，经 T3 延时合 3DL；
— 当“备投加速”控制字 KG2.7 投入时，备投启动后，若工作进线开关处于跳位，则备投逻辑不经延时补跳工作开关，经延时 T3 合上 3DL；
— 确认 1DL 在分位，3DL 在合位，经延时 T13 跳开 4DL；
— 在 T4 的时间内如果 4DL 拒跳，则出口 5 动作紧急联切负荷，本功能可以由控制字 KG2.10 投退；

d) 端子接线：

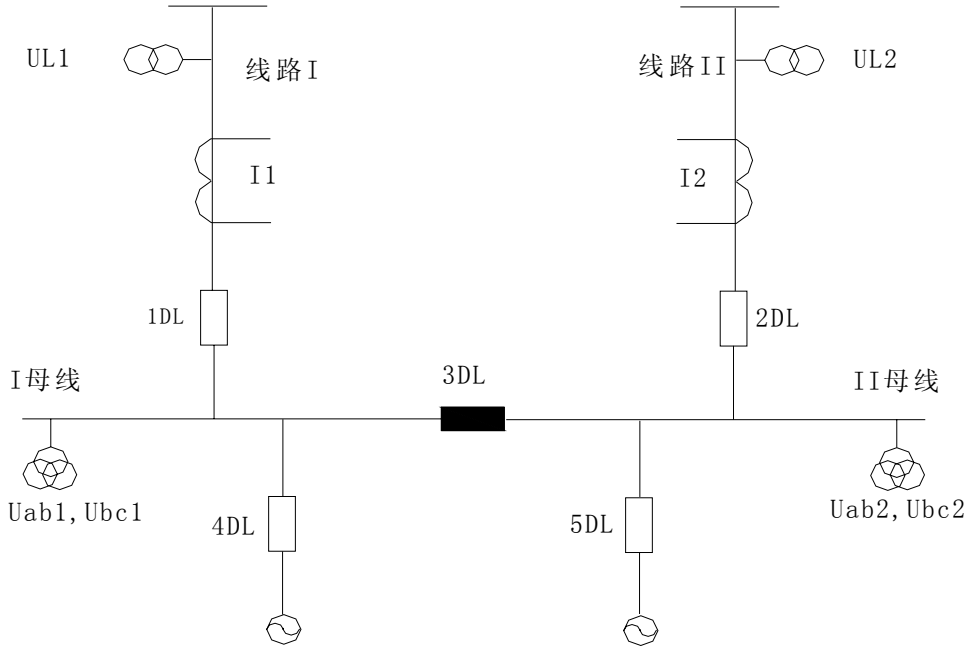
电压输入端子 X1-17，X1-18，X1-19：	接Ⅰ母线电压，Ua1,Ub1,Uc1
电压输入端子 X1-20，X1-21，X1-22：	接Ⅱ母线电压,Ua2,Ub2,Uc2
电流输入端子 X1-1，X1-2：	接Ⅰ进线电流；Ⅰ1
电流输入端子 X1-3，X1-4：	接Ⅱ进线电流；Ⅰ2
电流输入端子 X1-5，X1-6：	接母联或桥开关电流Ⅰa；Ⅰ3
电流输入端子 X1-7，X1-8：	接母联或桥开关电流Ⅰb；Ⅰ4
电流输入端子 X1-9，X1-10：	接母联或桥开关电流Ⅰc；Ⅰ5
开关量输入端子 X2:1：	外部闭锁备自投；
开关量输入端子 X2:5：	接 1DL 跳位 TWJ 常开触点；
开关量输入端子 X2:6：	接 2DL 跳位 TWJ 常开触点；
开关量输入端子 X2:7：	接 3DL 跳位 TWJ 常开触点；
开关量输入端子 X2:8：	接 4DL 跳位 TWJ 常开触点；
触点输出端子 X3-1，X3-2	接至 3DL 操作箱跳闸输入；出口 1
触点输出端子 X3-3，X3-4	接至 3DL 操作箱合闸输入；出口 2
触点输出端子 X6-1，X6-2	接至 4DL 操作箱跳闸输入；出口 8

触点输出端子 X3-8，X3-9　　4DL 拒跳后紧急状态联切负荷输出；出口 5
触点输出端子 X6-9，X6-10　　接至 1DL 操作箱跳闸输入；出口 12
触点输出端子 X6-11，X6-12　　接至线路保护闭锁重合闸输入；出口 12 重动接点
触点输出端子 X6-13，X6-14　　接至 2DL 操作箱跳闸输入；出口 13
触点输出端子 X6-15，X6-16　　接至线路保护闭锁重合闸输入。出口 13 重动接点

e) 相关定值说明：

控制字：整定为方式 5(KG1.4=1)。
电压定值 Udz1：母线失压定值（默认为 30V）；
电压定值 Udz2：母线有压定值（默认为 70V）；
电流定值Ⅰdz1：Ⅰ进线无电流定值，用于母线失压判别（区别于 TV 断线）；
电流定值Ⅰdz2：Ⅱ进线无电流定值，用于母线失压判别（区别于 TV 断线）；
时间定值 T1：跳 1DL 的延时时间；
时间定值 T2：跳 2DL 的延时时间；
时间定值 T3：合 3DL 的延时时间；
时间定值 T13：跳 4DL 的延时时间；
时间定值 T4：紧急联切负荷延时时间。

2.6 方式六：母联或桥开关备投带小电源



此方式与方式一充放电条件相同，动作逻辑不同的地方是跳进线开关时联跳相应母线段的小电源开关（外加重动继电器），确认进线开关与小电源开关跳开（联切小电源控制字投入时）后，合母联开关。本方式可由**运行参数控制字** KG1.5 和 KG1.6 设置为单向备投的方式，默认设置为双向互投的方式。

a) 端子接线：

电压输入端子 X1-17,X1-18,X1-19：　接Ⅰ段母线电压，Ua1,Ub1,Uc1；
电压输入端子 X1-20,X1-21,X1-22：　接Ⅱ段母线电压，Ua2,Ub2,Uc2；
电压输入端子 X1-23，X1-24：　接线路Ⅰ电压，线电压或相电压；

电压输入端子 X1-25，X1-26：　　接线路Ⅱ电压，线电压或相电压；
电流输入端子 X1-1，X1-2：　　接线路Ⅰ电流；
电流输入端子 X1-3，X1-4：　　接线路Ⅱ电流；
电流输入端子 X1-5，X1-6：　　接母联或桥开关电流Ⅰa；
电流输入端子 X1-7，X1-8：　　接母联或桥开关电流Ⅰb；
电流输入端子 X1-9，X1-10：　　接母联或桥开关电流Ⅰc；
开关量输入端子 X2:1：　　备自投总闭锁；
开关量输入端子 X2:2：　　#1 变压器后备保护动作信号，闭锁本备投；
开关量输入端子 X2:5：　　接 1DL 跳位 TWJ 常开触点；
开关量输入端子 X2:6：　　接 2DL 跳位 TWJ 常开触点；
开关量输入端子 X2:7：　　接 3DL 跳位 TWJ 常开触点；
开关量输入端子 X2:8：　　接 4DL 跳位 TWJ 常开触点；
开关量输入端子 X2:9：　　接 5DL 跳位 TWJ 常开触点；
开关量输入端子 X2:10：　　#2 变压器后备保护动作信号，闭锁本备投；
触点输出端子 X3-1，X3-2:　　接至母联 3DL 操作箱跳闸输入；出口 1
触点输出端子 X3-3，X3-4：　　接至母联 3DL 操作箱合闸输入；出口 2
触点输出端子 X6-9，X6-10:　　接至 1DL 操作箱跳闸输入；出口 12
触点输出端子 X6-11，X6-12:　　接至线路保护闭锁重合闸输入；出口 12 重动接点
触点输出端子 X6-13，X6-14:　　接至 2DL 操作箱跳闸输入；出口 13
触点输出端子 X6-15，X6-16:　　接至线路保护闭锁重合闸输入；出口 13 重动接点
触点输出端子 X3-8，X3-9：　　第一轮联切出口；出口 5
触点输出端子 X3-11，X3-12:　　第二轮联切出口。出口 6

b) 相关定值说明：

控制字：整定为方式 6 (KG1.5=1)。
电压定值 Udz1：Ⅰ母或Ⅱ母失压定值(默认为 30V)；
电压定值 Udz2：Ⅰ母或Ⅱ母有压定值(默认为 70V)；
电流定值Ⅰdz1：Ⅰ线无电流定值，用于Ⅰ母失压判别（区别于 TV 断线）；
电流定值Ⅰdz2：Ⅱ线无电流定值，用于Ⅱ母失压判别（区别于 TV 断线）；
电流定值Ⅰdz3：Ⅰ线过负荷Ⅰ段定值，用于联切第一轮负荷；
电流定值Ⅰdz4：Ⅱ线过负荷Ⅰ段定值，用于联切第一轮负荷；
电流定值Ⅰdz5：Ⅰ线过负荷Ⅱ段定值，用于联切第二轮负荷；
电流定值Ⅰdz6：Ⅱ线过负荷Ⅱ段定值，用于联切第二轮负荷；
时间定值 T1：跳 1DL 的延时时间；
时间定值 T2：跳 2DL 的延时时间；
时间定值 T3：合 3DL 的延时时间；
时间定值 T4：第一轮联切负荷延时时间；
时间定值 T5：第二轮联切负荷延时时间。

2.7 方式七：进线备投带小电源方式

此方式与方式二充放电条件相同，动作逻辑不同的地方是备投跳进线开关时联跳小电源开关（外加重

动继电器），确认进线开关与小电源开关跳开（联切小电源控制字投入时）后，合备用进线开关。可由**运行参数控制字** KG1.5 和 KG1.6 设置为单向备投的方式，默认设置为双向互投的方式。

动作逻辑参见方式二。

a) 端子接线：

电压输入端子 X1-17,X1-18,X1-19： 接Ⅰ段母线电压，Ua1,Ub1,Uc1；
电压输入端子 X1-20,X1-21,X1-22： 接Ⅱ段母线电压，Ua2,Ub2,Uc2；
电压输入端子 X1-23，X1-24： 接线路Ⅰ电压，线电压或相电压；
电压输入端子 X1-25，X1-26： 接线路Ⅱ电压，线电压或相电压；
电流输入端子 X1-1，X1-2： 接线路Ⅰ电流；
电流输入端子 X1-3，X1-4： 接线路Ⅱ电流；
开关量输入端子 X2:1： 备自投总闭锁；
开关量输入端子 X2:2： #1 变压器后备保护动作信号；
开关量输入端子 X2:5： 接 1DL 跳位 TWJ 常开触点；
开关量输入端子 X2:6： 接 2DL 跳位 TWJ 常开触点；
开关量输入端子 X2:7： 接 3DL 跳位 TWJ 常开触点；（若为线路开关备投，则该端子不接线，默认 3DL 为合位）
开关量输入端子 X2:8： 接 4DL 跳位 TWJ 常开触点；(小电源开关)
开关量输入端子 X2:9： 接 5DL 跳位 TWJ 常开触点；（小电源开关）
开关量输入端子 X2:10： #2 变压器后备保护动作信号；
触点输出端子 X6-5，X6-6： 接至 1DL 操作箱合闸输入；出口 10
触点输出端子 X6-7，X6-8： 接至 2DL 操作箱合闸输入；出口 11
触点输出端子 X6-9，X6-10： 接至 1DL 操作箱跳闸输入；出口 12
触点输出端子 X6-11，X6-12： 接至线路保护闭锁重合闸输入；出口 12 重动接点
触点输出端子 X6-13，X6-14： 接至 2DL 操作箱跳闸输入；出口 13
触点输出端子 X6-15，X6-16： 接至线路保护闭锁重合闸输入。出口 13 重动接点

b) 相关定值说明：

控制字：整定为方式 7(KG1.6=1)；
控制字：KG2.0 备用进线有压检查，默认为投入状态，置“1”时退出；
电压定值 Udz1： Ⅰ母或Ⅱ母失压定值（默认为 30V）；
电压定值 Udz2： Ⅰ母或Ⅱ母有压定值（默认为 70V）；
电压定值 Udz3： Ⅰ线路或Ⅱ线路有压定值；
电流定值Ⅰdz1： Ⅰ线无电流定值，用于Ⅰ母失压判别（区别于 TV 断线）；
电流定值Ⅰdz2： Ⅱ线无电流定值，用于Ⅱ母失压判别（区别于 TV 断线）；
时间定值 T1：跳 1DL 的延时时间；
时间定值 T2：跳 2DL 的延时时间；
时间定值 T6：合 1DL 或 2DL 的延时时间。

2.8 保护功能

为简化组屏设计及充分利用装置自身硬件资源丰富的特点，设有两段过流保护、自产零序保护、充电保护，这些功能独立于备投逻辑，可通过相应的软压板投退。

a) 端子接线：

电流输入端子 X1-5，X1-6： 接分段或桥开关电流Ⅰa；

电流输入端子 X1-7，X1-8： 接分段或桥开关电流Ⅰb；

电流输入端子 X1-9，X1-10： 接分段或桥开关电流Ⅰc；

b) 保护功能配置及动作逻辑：

— 过流Ⅰ段保护：分段或桥开关电流大于过流Ⅰ段定值Ⅰdz7,经延时 T7 出口跳闸；

— 过流Ⅱ段保护：分段或桥开关电流大于过流Ⅱ段定值Ⅰdz8,经延时 T8 出口跳闸；

— 零序过流保护：分段或桥开关电流自产零序电流大于定值Ⅰdz9,经延时 T9 出口跳闸；

— 充电保护：分段或桥开关电流大于过流充电定值Ⅰdz10 时，经延时 T10 出口跳闸；当自产零序电流定值大于零序充电定值Ⅰdz11 时，经延时 T11 出口跳闸。该保护开放时间为 3 秒，在此期间内，若充电保护起动，则一直开放于故障切除为止。充电保护功能可通过控制字 KG2.6 设置为是否经充电保护硬压板（X2:13）投退；

过流保护、充电保护、均可选择是否经复压闭锁，复压元件判两段母线电压。以上保护动作后跳出口“跳闸”且闭锁备投。

c) 定值说明：

电流定值Ⅰdz7：过流Ⅰ段定值；

电流定值Ⅰdz8：过流Ⅱ段定值；

电流定值Ⅰdz9：零序过流定值；

电流定值Ⅰdz10：充电保护过流定值；

电流定值Ⅰdz11：充电保护零序定值；

时间定值 T7：过流保护Ⅰ段延时时间；

时间定值 T8：过流保护Ⅱ段延时时间；

时间定值 T9：零序保护延时时间；

时间定值 T10：充电保护过流延时时间；

时间定值 T11：充电保护零序延时时间；

复压低压定值：复合电压闭锁低电压定值；

复压负序定值：复合电压闭锁负序电压定值。

2.9 TV 断线

母线 TV 断线由控制字 KG1.13 投退，其判据如下：

1） 负序电压大于 8V；

2） 一相或两相线电压小于有压值 70V；

3） 三相线电压均小于有压值 70V，且进线有流；

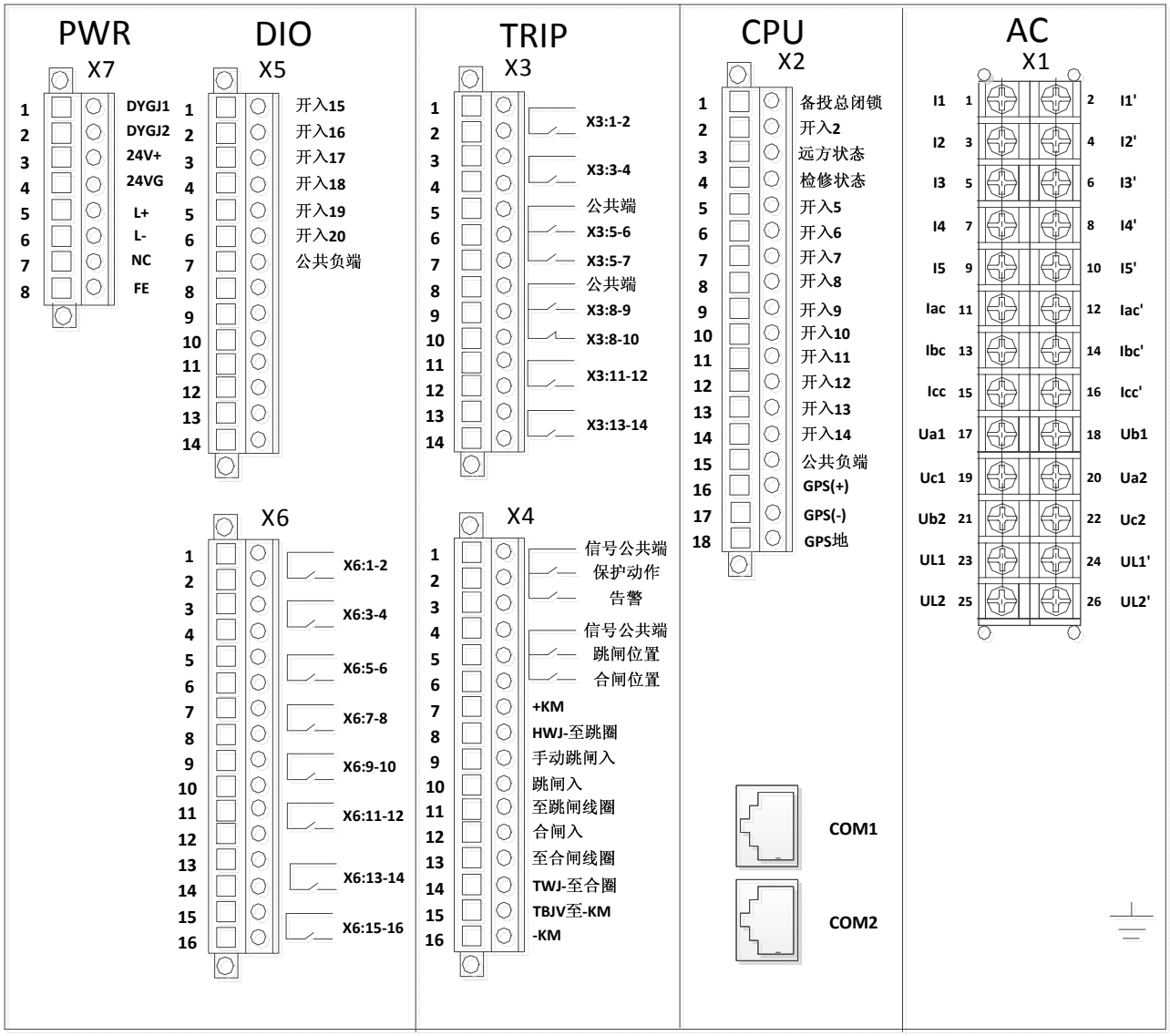
进线 TV 断线由控制字 KG1.10 投退，其判据如下：

1） 进线电压 UL1 或 UL2 小于定值 Udz6；

满足上述任一条件时，装置报“TV 断线或失压”告警。

注：为正确判别母线失压，当只有一组母线 PT 时，要求装置Ⅱ母电压端子并接Ⅰ母电压。

3 端子说明



注 1：AC 模件端子中 I1、I1’， I2 、I2’分别为进线 1、2 电流输入的极性端和非极性端；I3、I3’， I4 、I4’ I5、 I5’分别为母联 A、B、C 相电流输入的极性端和非极性端；Iac、Iac’， Ibc、Ibc’， Icc、Icc’分别为 A 相、B 相、C 相测量电流输入极性端和非极性端； Ua1、Ub1、Uc1 和 Ua2、Ub2、Uc2 分别为 I、II 母 A、B、C 相电压输入端；UL1、UL1’和 UL2、UL2’分别为进线 1、2 电压输入端；

注 2：CPU 模件端子开入 X2:2、开入 X2:10 分别定义为#1、#2 变压器后备保护动作闭锁备投开入；开入 X2:13 可通过控制字 KG2.6 设置为充电保护硬压板。开入 X2:14 可以通过软件设置为相关保护或测控功能输入，详见运行参数控制字说明部分；

注 3：GPS 为 RS485 对时方式，GPS 地须和 GPS 装置 485 接口的 GND 连接，防止共模干扰，但不能与大地相连。

注 4：备用出口 1(X3:8-10)经跳线器 JUMP1 选择是否经 QDJ 闭锁。当 JUMP1=1-2 时，选择不经 QDJ 闭锁；JUMP1=2-3 时，选择经 QDJ 闭锁(默认设置)；

注 5：备用出口 2(X3:11-12)跳线器 JUMP2 选择是否经 QDJ 闭锁。当 JUMP2=1-2 时，选择不经 QDJ 闭锁；JUMP2=2-3 时，选择经 QDJ 闭锁(默认设置)；

注 7：DIO 模件出口 12 经跳线器 JUMP1=1-2 选择不经 QDJ 闭锁，JUMP1=2-3 选择经 QDJ 闭锁（默认设置）；出口 13 经跳线器 JUMP2=1-2 选择不经 QDJ 闭锁，JUMP2=2-3 选择经 QDJ 闭锁（默认设置）。

4 定值整定说明

4.1 保护定值清单及说明

4.1.1 保护定值清单

序号	定值名称	范围	单位	整定值	备注
1	控制字一	0000～FFFF	无		参见*定值控制字 1(KG1)*定义
2	控制字二	0000～FFFF	无		参见*定值控制字 2(KG2)*定义
	电压定值 Udz1	1.0～120.0	V		母线失压定值
4	电压定值 Udz2	1.0～120.0	V		母线有压定值
5	电压定值 Udz3	1.0～120.0	V		#1 进线（或变压器）有压定值
6	电压定值 Udz4	1.0～120.0	V		备用
7	电压定值 Udz5	1.0～120.0	V		备用
8	电压定值 Udz6	1.0～120.0	V		进线 TV 断线失压定值
9	复压低压定值	1.0～120.0	V		线电压
10	复压负序定值	1.0～120.0	V		负序电压
11	电流定值 Idz1	0.04In～20In	A		#1 进线（或主变）无流定值（In=5A 或 1A）
12	电流定值 Idz2	0.04In～20In	A		#2 进线（或主变）无流定值
13	电流定值 Idz3	0.04In～20In	A		#1 进线第一轮联切电流定值
14	电流定值 Idz4	0.04In～20In	A		#2 进线第一轮联切电流定值
15	电流定值 Idz5	0.04In～20In	A		#1 进线第二轮联切电流定值
16	电流定值 Idz6	0.04In～20In	A		#2 进线第二轮联切电流定值
17	电流定值 Idz7	0.04In～20In	A		过流Ⅰ段电流定值
18	电流定值 Idz8	0.04In～20In	A		过流Ⅱ段电流定值
19	电流定值 Idz9	0.04In～20In	A		零序电流定值
20	电流定值 Idz10	0.04In～20In	A		充电保护过流定值
21	电流定值 Idz11	0.04In～20In	A		充电保护零序定值
22	电流定值 Idz12	0.04In～20In	A		备用
23	电流定值 Idz13	0.04In～20In	A		备用
24	时间定值 T1	0.0～60.0	s		跳#1 进线（或主变低压侧）开关延时
25	时间定值 T2	0.0～60.0	s		跳#2 进线（或主变低压侧）开关延时
26	时间定值 T3	0.0～60.0	s		方式 1、4、5、6 中为合母联延时；方式 2、3、7 中为备用
27	时间定值 T4	0.0～60.0	s		方式 1、4、6 中为第一轮联切延时；方式 5 中为紧急联切负荷延时；方式 2、3、7 中为备用
28	时间定值 T5	0.0～60.0	s		方式 1、4、6 中为第二轮联切延时；方式 2、5、7 为备用
29	时间定值 T6	0.0～60.0	s		方式 2、4、7 中为合备用进线开关延时；方式 3 中为合备用主变低压侧开关延时；方式 1、5、6 中为备用
30	时间定值 T7	0.0～60.0	s		过流Ⅰ段延时
31	时间定值 T8	0.0～60.0	s		过流Ⅱ段延时
32	时间定值 T9	0.0～60.0	s		零序保护延时
33	时间定值 T10	0.0～60.0	s		充电保护过流延时
34	时间定值 T11	0.0～60.0	s		充电保护零序延时
35	时间定值 T12	0.0～60.0	s		方式 3 中为合备用主变高压侧开关延时

序号	定值名称	范围	单位	整定值	备注
36	时间定值 T13	0.0～60.0	s		方式 5 中为跳#2 主变 2 分支开关延时；其它方式中为备用
37	时间定值 T14	0.0～60.0	s		备用
38	时间定值 T15	0.0～60.0	s		备用
39	电流环 1 输出比率	0～1.2	无		强制输出电流环时设置
40	电流环 1 下限定值	0～5000	无		
41	电流环 1 上限定值	10000～30000	无		
42	DA1 输出通道	0～7	无		0:测量 Ia；1: 测量 Ib；2: 测量 Ic；3: 测量 Uab；4: 测量 Ubc；5: 测量 Uca；6: 有功 P；7: 无功 Q
43	电流环 2 输出比率	0～1.2	无		强制输出电流环时设置
44	电流环 2 下限定值	0～5000	无		
45	电流环 2 上限定值	10000～30000	无		
46	DA2 输出通道	0～7	无		0:测量 Ia；1: 测量 Ib；2: 测量 Ic；3: 测量 Uab；4: 测量 Ubc；5: 测量 Uca；6: 有功 P；7: 无功 Q

4.1.2 定值控制字 1（KG1）定义：

位	置 1 时的含义	置 0 时的含义	位	置 1 时的含义	置 0 时的含义
0	方式 1 投入	方式 1 退出	8	备用	备用
1	方式 2 投入	方式 2 退出	9	备用	备用
2	方式 3 投入	方式 3 退出	10	进线失压告警投入	进线失压告警退出
3	方式 4 投入	方式 4 退出	11	控回断线判别退出	控回断线判别投入
4	方式 5 投入	方式 5 退出	12	备用	备用
5	方式 6 投入	方式 6 退出	13	母线 PT 断线告警投入	母线 PT 断线告警退出
6	方式 7 投入	方式 7 退出	14	备投闭锁告警投入	备投闭锁告警退出
7	备用	备用	15	CT 额定电流 1A	CT 额定电流 5A

4.1.3 定值控制字 2（KG2）定义：

位	置 1 时的含义	置 0 时的含义	位	置 1 时的含义	置 0 时的含义
0	进线有压检查退出	进线有压检查投入	6	充电保护硬压板投入	充电保护硬压板退出
1	备用	备用	7	备投加速投入	备投加速退出
2	过流Ⅰ段复压闭锁投入	过流Ⅰ段复压闭锁退出	8	联切Ⅰ母小电源退出	联切Ⅰ母小电源投入
3	过流Ⅱ段复压闭锁投入	过流Ⅱ段复压闭锁退出	9	联切Ⅱ母小电源退出	联切Ⅱ母小电源投入
4	充电保护复压闭锁投入	充电保护复压闭锁退出	10	紧急联切负荷投入	紧急联切负荷退出
5	备用	备用	11～15	备用	备用

注：

（1）充电保护需要硬压板投退时，可由 X2:13 接入，此时把相应控制字 KG2.6 投入。没有硬压板时，退出控制字 KG2.6。

（2）KG2.7 备投加速控制字投入时，若备投启动后相应开关已处于跳位，则备投逻辑立即补跳，而不再经过相应跳开关延时才补跳开关。

（3）对于备投方式六、七，控制字 KG2.8 与 2.9 默认投入。如果只有一段母线上带小电源，则把不含小电源母线段联切小电源控制字退出，此时相应小电源开关开入端子可作备用遥信用。

（4）KG2.10 紧急联切负荷控制字，用于方式 5 均衡负荷母联备投。

4.2 运行参数及说明

针对一些保护功能之外的其他功能，PSP641UX 装置提供了“运行参数”进行设置。运行参数与保护定

值同等重要，必须根据实际情况进行设定，才能保证相关功能的正确使用。

4.2.1 参数设定

序号	定值名称	范围	单位	整定值	备注
1	控制字一	0000～FFFF	无		参见 *运行参数控制字 1* 定义
2	遥合出口脉宽 1	0.04～9.990	s		遥控合闸继电器接点输出保持时间
3	遥跳出口脉宽 2	0.04～9.990	s		遥控跳闸继电器接点输出保持时间
4	遥测压缩因子	0.001～1.000	无		参见注(1),出厂默认值为 0.005

注（1）：

遥测压缩因子的定义式：

遥测压缩因子 = |测量值当前最新值 – 测量值最后一次上送的值|×100/ 满刻度值

如果当前测量值的变化大于遥测压缩因子，则判遥测越限，随后装置将该测量值贴上越限标志并主动上送。遥测压缩因子设定值一般建议采用出厂默认值。没有特殊原因，一般不建议缩小遥测压缩因子。

4.2.2 运行参数控制字 1 定义

位	置 1 时的含义	置 0 时的含义	位	置 1 时的含义	置 0 时的含义
0～3	备用	备用	7	零序电流外接	零序电流自产
4	X2:14 为外部复归	X2:14 为普通遥信	8～14	备用	备用
5	单向备投模式 1 退出	单向备投模式 1 投入	15	系统频率 60Hz	系统频率 50Hz
6	单向备投模式 2 退出	单向备投模式 2 投入			

注：

（1）上述 KG1.5 与 KG1.6 用于单向备投设置，默认设置为投入（即双向备投模式），若为单向备投模式，退出相应控制字即可。单向备投模式 1 为#1 进线或变压器为工作电源，#2 进线或变压器为备用电源；单向备投模式 2 为#2 进线或变压器为工作电源，#1 进线或变压器为备用电源。

（2）KG1.7 整定为 0 时，保护用零序电流由装置内部根据母联三相电流自产生产，此时 X1:13～14 为 B 相测量电流输入；KG1.7 整定为 1 时，保护用零序电流外接，此时 X1:13～14 为外接零序电流输入，测量电流为两相测量。订货时需明确。

4.3 软压板清单及说明

序号	压板名称	对应功能	序号	压板名称	对应功能
1	备投总投	备投总投入功能投退	5	零序过流	零序过流保护功能投退
2	联切	联切功能投退	6	充电过流	充电过流保护功能投退
3	过流Ⅰ段	过流Ⅰ段保护功能投退	7	充电零序	充电零序保护功能投退
4	过流Ⅱ段	过流Ⅱ段保护功能投退	8～13	备用	备用

说明：第 1 个压板用来指示备投充电状态，当备投总投压板投入未充电满时，该压板灯闪烁；备投充电满后，该压板灯发平光。

4.4 装置出口接点对照表

序号	出口接点	出口功能
1	X3:1-2	出口 1（保护跳闸）
2	X3:3-4	出口 2
3	X3:5-6	出口 3（遥控跳闸）
4	X3:5-7	出口 4（遥控合闸）
5	X3:8-9	出口 5（常开）
6	X3:8-10	出口 5（常闭）
7	X3:11-12	出口 6

8	X3:13-14	手跳开出
9	X6:1-2	出口 8
10	X6:3-4	出口 9
11	X6:5-6	出口 10
12	X6:7-8	出口 11
13	X6:9-10	出口 12
14	X6:11-12	出口 12 重动
15	X6:13-14	出口 13
16	X6:15-16	出口 13 重动

5 装置信息代码表

5.1 事件信息表

序号	事件名称	条目号	序号	事件名称	条目号
1	保护启动	01H	13	出口 12 动作	0DH
2	出口 1 动作	02H	14	出口 13 动作	0EH
3	出口 2 动作	03H	15	联切 1 动作	0FH
4	出口 3 动作	04H	16	联切 2 动作	10H
5	出口 4 动作	05H	17	过流Ⅰ段动作	11H
6	出口 5 动作	06H	18	过流段Ⅱ动作	12H
7	出口 6 动作	07H	19	零序动作	13H
8	出口 7 动作	08H	20	备用 1	14H
9	出口 8 动作	09H	21	备用 2	15H
10	出口 9 动作	0AH	22	充电过流动作	16H
11	出口 10 动作	0BH	23	充电零序动作	17H
12	出口 11 动作	0CH			

5.2 告警信息表

5.2.1 系统异常信息表

详见**第一章 PS 640UX 系列保护测控装置使用说明书 1.7.7 系统异常信息表**。

5.2.2 保护告警事件信息表

序号	事件名称	条目号	装置反应	处理措施	备注
1	TV 断线或失压	41H	呼唤	检修 TV 回路	
2	控制回路断线	42H	呼唤		
3	出口 1 动作失败	43H			
4	出口 2 动作失败	44H			
5	出口 3 动作失败	45H			
6	出口 4 动作失败	46H			
7	出口 5 动作失败	47H			
8	出口 6 动作失败	48H			
9	出口 7 动作失败	49H			
10	出口 8 动作失败	4AH			
11	出口 9 动作失败	4BH			
12	出口 10 动作失败	4CH			
13	出口 11 动作失败	4DH			
14	出口 12 动作失败	4EH			
15	出口 13 动作失败	4FH			
16	备投闭锁告警	50H			
17	智能板通信告警	51H			

5.3 软压板信息表

软压板信息表条目号按 4.3 软压板清单顺序从 01H~0AH 依次编号。

5.4 遥信量信息表

遥信量信息表见**第一章 PS 640UX 系列保护测控装置使用说明书 1.6.1.4 遥信**。

注：序号 1 开入 X2:1 定义为备投总闭锁。

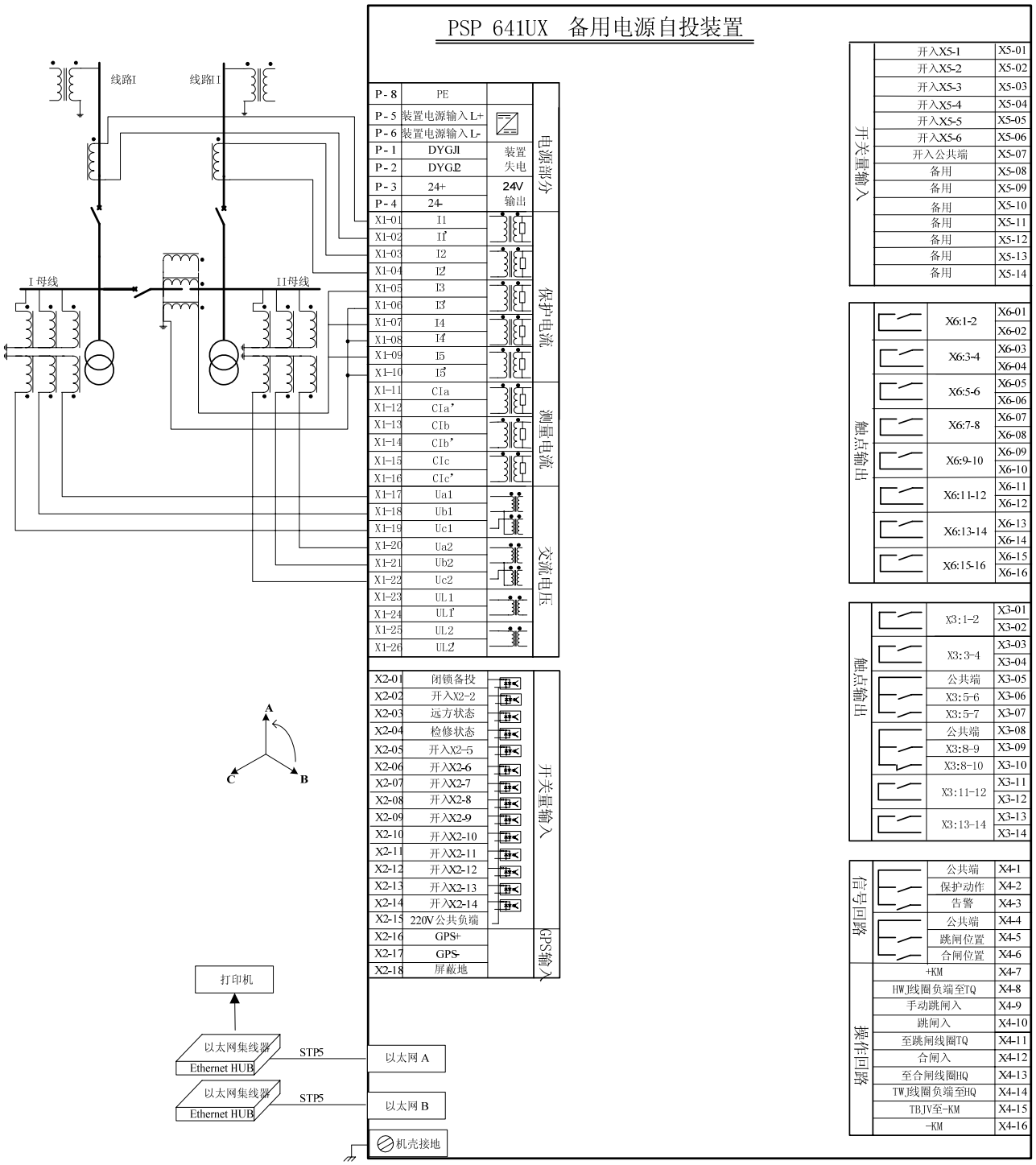
5.5 遥测量信息表

序号	遥测量名称	条目号	满量程	备注
1	Uab	01H	120 V	
2	Ubc	02H	120 V	
3	Uca	03H	120 V	
4	Ia	04H	1.2In A	In=5A or 1A
5	Ib	05H	1.2In A	In=5A or 1A
6	Ic	06H	1.2In A	In=5A or 1A
7	P	07H	207.84In W	In=5A or 1A
8	Q	08H	207.84In W	In=5A or 1A
9	COSΦ	09H	1	
10	F	0AH	65Hz	

5.6 遥控量信息表

遥控量信息表见**第一章 PS 640UX 系列保护测控装置使用说明书 1.6.1.3 遥控**。

6 装置二次接线示意图



注：设计时以我公司提供的图纸为准

第九章 PSM 641UX 电动机保护测控装置技术说明书

1 概述

1.1 适用范围

PSM 641UX 电动机保护测控装置是对电动机的相间故障、接地故障以及不正常运行提供全面保护，同时集成了各种测量和控制功能的多功能成套装置。可应用于各种传统的接触器或断路器控制的 3-10kV 交流高压大、中型电动机，应用领域覆盖电力、水利、交通、石油、化工、煤炭、冶金等行业。

1.2 保护功能配置

序号	保护功能	备注
1	电流平衡式差动	
2	磁平衡式差动	
3	二段式过流保护	II 段可设置为反时限
4	二段式零序过流保护	II 段可选择告警或跳闸
5	二段式负序电流保护	II 段可设置为反时限
6	过热保护	
7	过负荷保护	告警或跳闸可选
8	低电压、过电压保护	
9	零序电压保护	
10	长起动、堵转保护	
11	F-C 闭锁功能	
12	3 路非电量保护	告警或跳闸可选
13	低频率保护	
14	低功率、逆功率保护	
15	TV 断线判别	

1.3 测控功能配置

序号	测控功能	备注
1	电流、电压、功率、功率因数等测量量	
2	2 路 4-20mA 电流环输出	可选装
3	14 路外部开关量输入遥信采集	最大 20 路可选
4	断路器位置、手动分闸及事故遥信	
5	断路器遥控分合	
6	GPS 对时	

1.4 装置硬件说明

序号	模件名称	模件版本	备注
1	交流模件	E03-AC.X-A-09	1A,6 保护电流,3 测量电流,3 电压,1 零流 30A
2		E03-AC.X-A-10	5A,6 保护电流,3 测量电流,3 电压,1 零流 30A
3	CPU 模件	E03-CPU.X-A-05	110V,双以太网(电),15 交流通道,32M
4		E03-CPU.X-A-06	220V,双以太网(电),15 交流通道,32M
5		E03-CPU.X-A-07	110V,单以太网(电),双 RS485,15 交流通道,32M
6		E03-CPU.X-A-08	220V,单以太网(电),双 RS485,15 交流通道,32M

7	面板模件	E03-PNL.X-A-01	
8	TRIP 模件	E03-TRIP.X-A-03	110V,X3(8-9)常开,X3(8-10)常闭,X3(11-12)常开,闭锁备投,有防跳
9		E03-TRIP.X-A-04	220V,X3(8-9)常开,X3(8-10)常闭,X3(11-12)常开,闭锁备投,有防跳
10		E03-TRIP.X-B-02	AC220V,CKJ2 瞬动常开,闭锁备投
11	电源模件	E03-PWR.X-A-03	110V/220V,18W,5V/2.5A,24VI/0.2A,YF
12	母板模件	E03-MB.X-A	

2 保护功能及原理

2.1 电动机起动

当控制字 KG2.15=0 时，电动机起动判别投入，当电动机满足起动条件时，过流Ⅰ段保护的定值采用过流Ⅰ段电流高值，比率差动保护可通过控制字选择是否选用“整定值加倍”及“增加 50ms 延时”的功能，当控制字 KG2.15=1 时，电动机起动判别退出，过流Ⅰ段保护的定值采用过流Ⅰ段电流低值，比率差动保护不再具有躲避电动机起动时不平衡电流的附加功能。

当电动机起动方式为直接起动时，应将控制字 KG2.14 退出，当电动机起动方式为降压起动等其他起动方式时，应将控制字 KG2.14 投入。

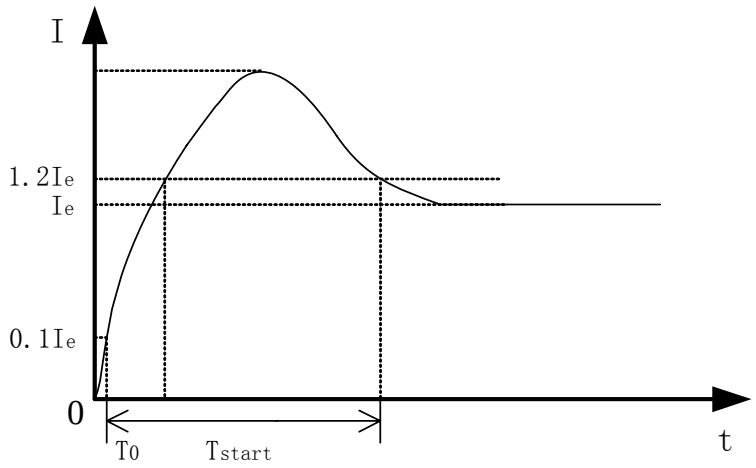
电动机运行过程中如需要进行自起动判别的，应将控制字 KG2.4 投入，不需要进行自起动判别的，应将控制字 KG2.4 退出。

当控制字 KG2.14=0 时，装置判别的电动机起动时间为 Min（T_{start}，T_{start0}）。其中，T_{start} 为本次实际起动时间，指的是最大相电流从零突变到 $10\%I_n$ 时刻（T_0）开始计时，直到电流过峰值后下降到 $120\%I_n$（I_n 为电动机额定电流，以下同）时刻为止，这一过程所经历的时间； T_{start0} 为“电动机起动时间定值”，表示电动机转速从零到达到额定转速的时间，可整定为电动机最长起动时间的 1.2 倍。

当控制字 KG2.14=1 时，装置判别的电动机起动时间固定为 T_{start0}，计时起点为 T_0 时刻。

装置将面板上最后一个软压板灯(绿色 LED 灯)定义为电动机起动时间指示灯，在电动机起动过程中长亮，从而直观指示出电动机的起动过程。

电动机起动时间过长将导致转子发热，危害电动机的正常运行。起动时间长保护功能可通过软压板投入或者退出。本保护只在电动机起动时投入。起动过程中，任一相电流大于整定电流达到整定时间，长起动保护动作于出口，动作指示灯为面板上最后一个信号灯（红色 LED 灯）。电动机起动过程结束后，保护自动退出。



异步电动机起动电流特性曲线

2.2 差动保护

2.2.1 比率差动原理

本装置采用常规比率差动原理，动作判据如下：

$$I_d > I_{cd} \qquad (I_r < I_{r0})$$

$$I_d - I_{cd} > K_{cd} \cdot (I_r - I_{r0}) \qquad (I_r \geq I_{r0})$$

同时满足上述两个方程时，比率差动元件动作。其中，I_d 为差动电流，I_r 为制动电流，K_{cd} 为比率制动系数，I_{cd} 为差动电流门槛定值，I_{r0} 为拐点电流值。

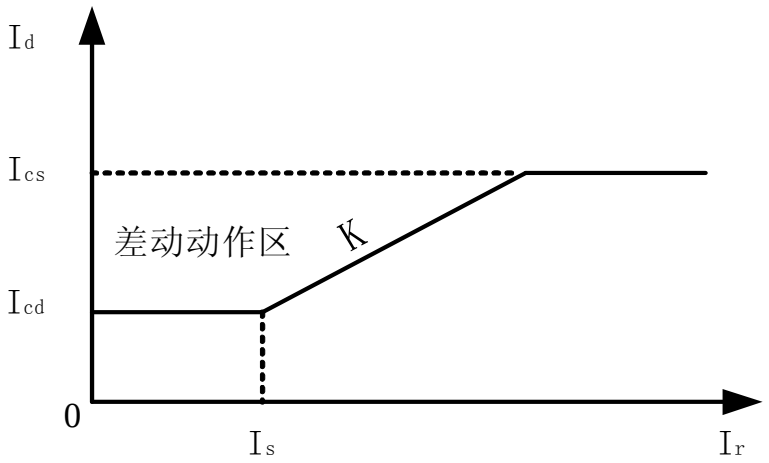
设 I_h 为电动机机端电流，I_1 为电动机中性点电流，则 I_d，I_r 计算如下：

$$I_d = I_h + I_1$$

$$I_r = \left(|I_h| + |I_1| \right) / 2$$

装置按相判别，任何一相满足以上动作判据时，差动动作，动作区域如下图所示。

本差动保护可通过增加 50ms 短暂延时，躲过电动机起动暂态过程的不平衡电流。此延时可由控制字 KG2.11 控制投入或退出。差动出口驱动“跳闸”。



比率差动特性曲线

2.2.2 整定值自动加倍

为防止电动机起动时，电动机机端和中性点 CT 不平衡电流引起差动保护误动作，本装置提供了整定值自动加倍功能。在起动过程中，差动保护启动电流定值和比率制动系数加倍运行。起动过程完成后，差动保护按照原始定值运行。本功能可通过设置 KG2.10 投入或退出。

2.2.3 CT 断线

具有瞬时 CT 断线闭锁或告警功能及差流越限告警功能。

比率差动启动后，将进行瞬时 CT 断线的检测，判断差流是不是由于断线引起。如判为 CT 断线，则发出告警信号，报告 CT 断线；通过调整控制字 KG2.13 可以决定是否闭锁差动保护；如比率差动保护功能退出，则瞬时 CT 断线功能将自动退出检测。

1. 瞬时 CT 断线判别在满足下列任何一个条件时，将不进行 CT 断线判别：
   1） 启动前某侧最大相电流小于该侧额定电流的 20%，则不判该侧；
   2） 启动后相电流最大值大于该侧额定电流的 120%；
   3） 启动后任一侧电流比启动前增加。
2. 在上述三个条件均不满足的情况下，如某一侧同时满足以下条件，则判为 CT 断线：
   1) 一相或两相电流为零；
   2) 其余相电流和启动前相等。
3. 如差流大于 50%的差动定值，经判别超过 10s 后，发出告警信号。并报告差流越限，但不闭锁差动保护。这一功能可以兼作保护装置交流采样回路的监视功能。

2.2.4 二次谐波制动

装置配有二次谐波制动判据，可通过设置相关控制字投入或退出，动作方程如下：

$$Max[I_{da2}, I_{db2}, I_{dc2}] > K_{xb} \cdot Max[I_{da}, I_{db}, I_{dc}]$$

其中 I_{da2}, I_{db2}, I_{dc2} 为 A ,B,C 三相差动电流中的二次谐波含量，I_{da}, I_{db}, I_{dc} 为 A ,B,C 三相差动电流，K_{xb} 为二次谐波制动系数。当满足上述条件时，闭锁三相比率差动保护。K_{xb} 一般取为 10%～20%之间，装置默认设置为 0.15，误差范围为±5%或绝对误差 0.05。

2.2.5 差动速断保护

用于电动机内部严重故障时，快速切除故障。差动速断定值一般取额定电流的 3～9 倍。

2.2.6 磁平衡差动保护

磁平衡差动保护是利用磁平衡原理实现差动保护的一种方法。当控制字 KG2.0=1 时，差动保护选用磁平衡方式，此时，差动速断保护、比率差动保护和 CT 断线判别等功能自动退出。

磁平衡差动保护的电流量由装置中性点侧电流端子输入，其定值为“差动启动电流”。

2.3 过热保护

综合考虑了电动机正序、负序电流所产生的热效应，为电动机各种过负荷引起的过热提供保护，也作为电动机短路、起动时间过长、堵转等的后备。

用等效电流 I_{eq} 来模拟电动机的发热效应，即：

$$I_{eq} = \sqrt{K_1 I_1^{\,2} + K_2 I_2^{\,2}}$$

其中 I_{eq} 为等效电流；I_1 为正序电流；I_2 为负序电流；

K_1 为正序电流发热系数，在电动机起动过程中 K_1=0.5，起动完毕恢复 K_1=1；

K_2 为负序电流发热系数，K_2=3～10，可取 K_2=6。

根据电动机的发热模型，电动机的过热保护动作时间 t 和等效电流 Ieq 之间的特性曲线由下列公式给出：

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

其中 I_p：热过载之前的负荷电流，若热过载之前处于冷态，则 I_p=0。

I_∞：长期允许负载电流，为保护不动作所要求的规定的电流极限值，即“过热启动电流”。可按额定电流 I_e 的 1.05～1.15 倍整定。

τ：发热时间常数，反映电动机的过负荷能力。

这一判据充分考虑了电动机定子的热过程及其过负荷前的热状态。装置用热容量来表示电动机的热过程，热容量与定子电流的平方成正比，通过换算，将其量纲化成反映电动机过负荷能力的时间常数 τ。当热容量值达到 τ 时，装置即跳闸。当热容量达到 $K_a \times \tau$，发过热告警信号，其中，K_a 为告警系数。

热报警可整定为过热跳闸热容量值的(60～99.9)%，装置提供实时热容量百分数值显示，告警灯光指示和信号接点输出。过热告警功能可通过控制字 KG1.0 进行投入或退出，过热告警功能投入后，过热保护软压板投入后，具有告警功能。

当电动机工作时，散热时间常数等于发热时间常数 τ。电动机停转后，电动机的散热效果变差。使散热时间常数比发热时间常数 τ 长，散热时间常数自动增加到发热时间常数 τ 的一定倍数，以正确反映电动机的发热效应。整定值中散热时间倍数可在 1 到 5 倍间选择，默认值选 4 倍，具体可视环境条件而定。

根据电动机在冷状态下可连续起动两次的原则，每次起动时耗费的热容量百分数值不应大于 50%跳闸

值。过热保护跳闸后，装置的热记忆功能启动，输出接点一直断开。直到热容量百分数值下降到 50％以下，过热合闸闭锁接点返回，这时电动机可以重新起动。紧急情况，要求立即起动时，可在端子 X2:2 加入高电平进行热复归操作（当运行参数控制字 KG1.11 时）。此过热闭锁功能可通过控制字 KG1.1 进行投入或退出，其输出为常闭接点(X3:8，X3:10)。

发热时间常数τ应由电机厂提供，如果厂家没有提供，可按下述方法之一进行估算：

①如果厂家提供电动机的热限曲线或一组过负荷能力的数据，则按下式计算τ：

$$\tau = \frac{t}{\ln \frac{I^2}{I^2 - I_\infty^2}}$$

求出一组τ后取较小的值。

②如已知堵转电流 I 和允许堵转时间 t，也可由下式估算τ：

$$\tau = \frac{t}{\ln \frac{I^2}{I^2 - I_\infty^2}}$$

2.4 过电流保护

过流Ⅰ段（即速断保护）按躲过电动机起动电流整定，其整定范围为(4～12)Ie。速断保护在电动机起动过程中采用高定值，起动完毕以后自动转为低定值，这样既可以有效地躲过电动机的巨大起动电流，又可以保证电动机正常起动后提供防备严重的过负荷造成的堵转保护。

动作时间可整定，对于用断路器控制的电动机整定时间一般较短，而用接触器控制的电动机整定时间一般较长，可选择整定为 0.3 秒。

过流Ⅱ段在电动机起动时自动退出，起动结束后自动投入。当电流大于整定电流且达到整定时间后，过流保护出口。过电流保护功能可通过控制字 KG1.2 选择定时限方式或反时限方式。

2.5 过负荷

过负荷保护反应电动机定子电流的大小，可通过控制字 KG1.5 选择告警或者跳闸。当电流大于整定电流达到整定时间时，过负荷保护动作出口或发出告警信号。

2.6 非全相运行保护

非全相运行保护由负序电流保护构成，主要针对各种非接地性不对称故障，如：电动机发生某相断相时，负序分量的大小因故障前的负荷率而不同，负荷率大于 0.7 时，健全相才能引起过电流，因此常规保护不能有效保护不对称故障。在电动机正常运行时，由于供电电源的不对称，总存在一定的负序电流，该电流不会超过 30%Ie，负序保护的整定应能躲过此负序电流，即按 0.3Ie 整定。

装置配置了两段两时限负序过电流保护，其中负序Ⅱ段可以通过控制字 KG1.3 可选择该段采用定时限或反时限方式（极端反时限特性）。

2.7 反时限元件

本装置相过流和负序电流均带有定、反时限保护功能，分别通过设置控制字 KG1.2 和 KG1.3 可选择定时限或反时限方式。反时限保护由 IEC 标准中的极端反时限特性构成，其动作方程为：

$$t = \frac{80 t_p}{(\frac{I}{I_p})^2 - 1}$$

其中：t_p 为时间系数；I_p 为电流整定值；I 为故障电流；t 为跳闸时间。

注意：整定值部分反时限时间为上面表达式中分子($80t_p$)的乘积值，单位是秒，整定范围是 0.005s～127.0s。

2.8 堵转保护

本功能可通过软压板选择投入或者退出。当反映电动机转速的开关量动作时，任一相电流大于整定电流达到整定时间后，堵转保护动作于出口。

本保护必须引入电动机转速开关量，接入端子为 X2:1（运行参数控制字 KG1.0=1 时）。

2.9 F-C 闭锁功能

当电动机由熔断器－接触器（F－C）控制时，应躲开过流保护，由熔断器来切除短路故障。F-C 闭锁动作后，将闭锁保护跳闸逻辑。建议电动机用熔断器－接触器（F－C）控制时，需要调整过流保护的动作延时，保证先由后备熔断器来切除故障电流。

2.10零序过电流保护

为适应不同的供电系统接地方式，装置提供两段零序电流保护，反应电动机定子接地的零序电流大小，其中零序 II 段可通过设置控制字 KG1.4 选择告警或跳闸。在大多数情况下，为了检测低的接地电流，需要通过零序电流互感器来取得零序电流。

两段零序电流保护，可通过控制字 KG1.6 选择是否经过零序电压闭锁。

2.11零序电压保护

该保护功能反应于电动机定子接地时引起的零序电压。断路器或接触器在合位且有流，当零序电压大于保护定值超过整定时间时，零序电压动作出口或发出报警信号。动作方式可通过控制字 KG1.12 进行选择。零序电压为装置自产。

2.12低电压保护

当电压消失和降低时，电动机的转速下降。电压恢复时，在电动机绕组内开始流过比额定电流大好几倍的自起动电流，这样大的自起动电流将使电网电压降加大，使电压恢复的过程延长，增加了电动机达到正常转速的时间，造成电动机过热，严重时甚至不能自起动。为了保证重要电动机的自起动，当电源短时消失或降低时，必须切除一部分不重要的电动机，使电网的电压降减小。同时，当电压长期消失或降低时，根据生产过程和技术保安等的要求，不允许自起动或自起动已经没有必要，这部分电动机经低电压保护切除。低电压保护动作须同时满足如下条件：

1) 低电压保护软压板投入；
2) 所有线电压下降，且低于低电压定值；
3) 开关处于合闸位置；
4) 硬压板接入端子 X2:6 为高电平（当运行参数控制字 KG1.10＝1 时）；
5) 装置未检测到 PT 断线；
6) 低电压保护动作时间延时到。

2.13过电压保护

断路器或接触器处于合闸位置且有流，当任一线电压大于过电压定值达到整定时间时，过电压动作出口或发出报警信号。动作方式由通过控制字 KG1.13 选择。

2.14非电量保护

非电量保护功能可直接接收外部强电(DC 220V 或 DC 110V)输入信号，输入端子为 X2:9～X2:11。装置接收到非电量信号，经延时出口跳闸，发出信号后，进行事件记录，并通过通信将记录上传至后台计算机。该保护功能可通过软压板投入或退出。所有非电量保护共用一个非电量信号灯，由报文进行区分。

2.15低频率保护

考虑低频保护功能只在稳态时作用，取线电压进行计算，且试验时仍需加三相平衡电压。当任一电压低于闭锁频率计算电压时，低频保护功能将自动退出。

综上所述，低频保护功能的判据为：

1) 三相平衡电压，且最小线电压＞V_{BF}（30V）；
2) f＜F；
3) T＞TDZ；

2.16失步保护

失步保护由基于功率因数角原理的保护构成，反应各种情况引起的同步电动机失步。同步电动机正常运行时一般工作于过激状态，功率因数角为负。当同步电动机无论以何种原因失步时，必为欠激，功率因数角为正。失步时，功率因数角一般大于 30°，定值推荐整定为 30°，误差不超过±3°。失步保护经低电流闭锁，电流闭锁定值应按同步电动机凸极功率对应的电流整定，避免空载时误动。

2.17非同步冲击保护

非同步冲击保护由反应逆功率或低功率原理的保护构成，用于防止电源中断再恢复时造成同步电动机的非同步冲击。功率保护在断路器或接触器处于合位，有流或正序电压大于 5V 时方可动作。

保护的形式和配置取决于电动机母线上是否带有其他负荷。如电动机附近没有连接其他负荷，则采用低功率保护；如电动机附近接有其他负荷，将会导致机端功率反向，此时应采用逆功率保护。

低功率保护和逆功率保护均动作于跳闸。

功率元件误差不超过±2.5%。

2.18PT 断线

当运行参数控制字 KG1.5=0 选择星型接线时，母线 PT 断线判据如下：

1） 三相电压和小于 8V，相电压均小于 8V，某相电流大于 0.04I_N，判为三相失压；
2） 三相电压和大于 8V，最小线电压小于 16V；
3） 三相电压和大于 8V，最大线电压与最小线电压差大于 16V，判为两相或单相 PT 断线。

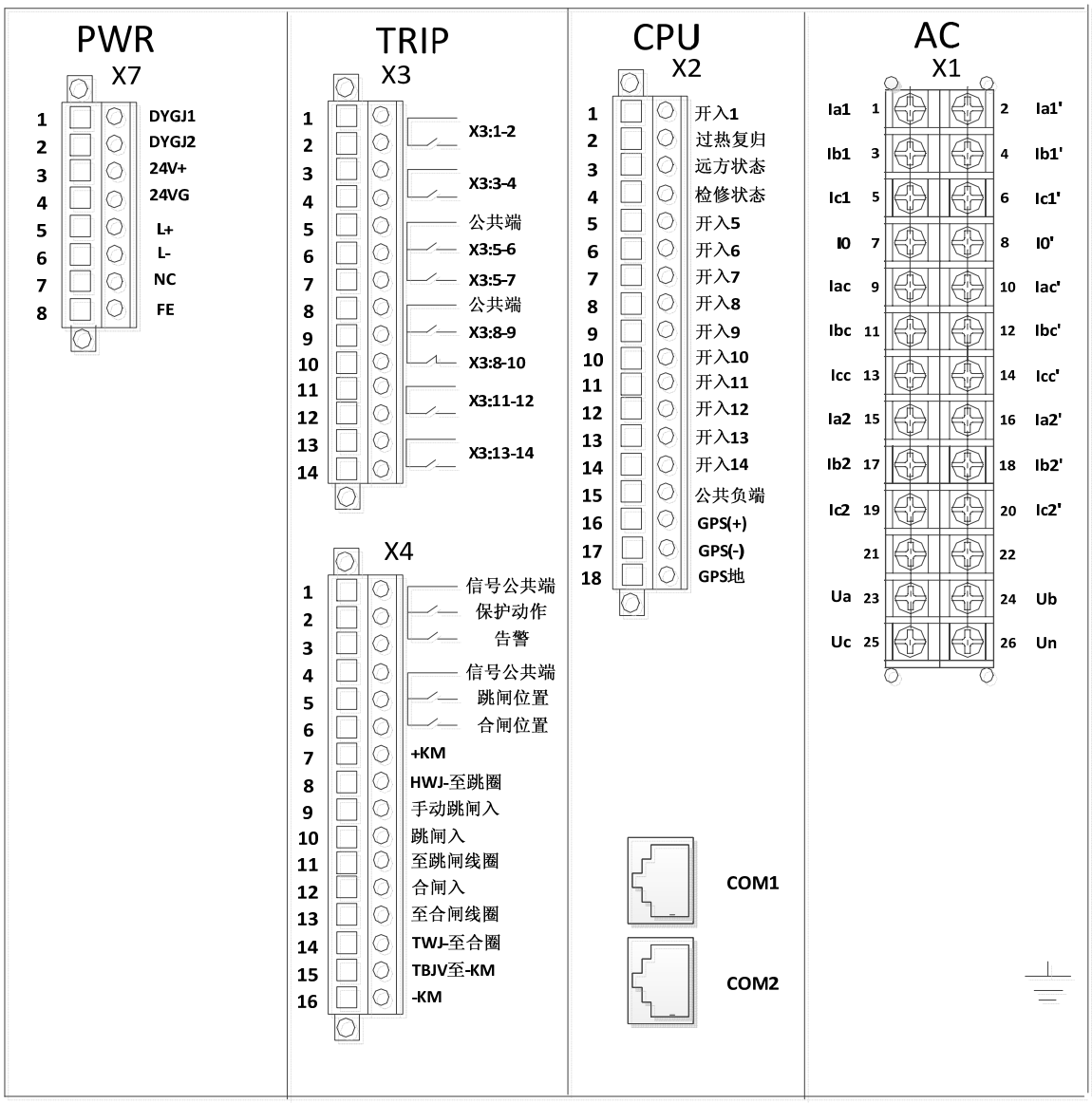
当运行参数控制字“KG1.5=1”选择角型接线时，对应母线 PT 采取 V-V 接线方式，断线判据如下：

1） 负序电压大于 8V；
2） 一相或两相线电压小于有压值 70V；
3） 三相线电压均小于有压值 70V，某相电流大于 0.04I_N。

上述两种 PT 接线方式中，满足断线判据任一条件 9s 后，装置发“TV 断线”信息并点亮告警灯。

PT 断线检测功能可以通过“KG1.14”控制字投退。

3 端子说明



注 1：Ia1～Ic1 接入电动机机端侧电流，Ia2～Ic2 接入中性点侧电流；当采用磁平衡差动方式时，Ia2～Ic2 接入差动电流；

注 2：GPS 为 RS485 对时方式，GPS 地须和 GPS 装置 485 接口的 GND 连接，防止共模干扰，但不能与大地相连。

注 3：TRIP 模件标准配置为 X3:13-14 手跳输出；

注 4：备用出口 1A 为继电器 CKJ1 的常开输出接点；备用出口 1B 为 CKJ1 常闭输出接点，用于合闸闭锁回路；二者为同一继电器输出的两副接点，实际应用中一般只选其一。

4 定值整定说明

4.1 保护定值清单及说明

4.1.1 保护定值清单：

序号	定值名称	范围	单位	整定值	备注
1	控制字一	0000～FFFF	无		参见*定值控制字1(KG1)*定义
2	控制字二	0000～FFFF	无		参见*定值控制字2(KG2)*定义
3	电动机额定电流	0.1～10	A		
4	电动机起动时间	0.0～600.0	s		
5	差速电流	0.2～100	A		
6	差动启动电流	0.1～10.0	A		
7	比例差动拐点电流	0～100.0	A		
8	比率差动制动系数	0.3～0.7	无		
9	过流Ⅰ段电流高值	$0.04I_N$～$20I_N$	A		
10	过流Ⅰ段电流低值	$0.04I_N$～$20I_N$	A		
11	过流Ⅰ段时间	0.0～100.0	s		
12	过流Ⅱ段电流	$0.04I_N$～$20I_N$	A		
13	过流Ⅱ段时间	0.0～100.0	s		
14	过流反时限时间	0.005～127.0	s		
15	零序Ⅰ段电流	0.02～30.0	A		
16	零序Ⅱ段电流	0.02～30.0	A		
17	零流Ⅰ段时间	0.0～100.00	s		
18	零流Ⅱ段时间	0.1～100.00	s		
19	零压闭锁定值	0.2～150.0	V		
20	负序Ⅰ段电流	0.1～100.0	A		
21	负序Ⅰ段时间	0.0～100.0	s		
22	负序Ⅱ段电流	0.1～100.0	A		
23	负序Ⅱ段时间	0.0～100.0	s		
24	负序反时限时间	0.005～127.0	s		
25	过负荷电流	$0.04I_N$～$20I_N$	A		
26	过负荷时间	0.0～9000	s		
27	过热启动电流	0.1～20.0	A		
28	发热时间常数	6.00～3000	s		
29	负序热效应系数	3.00～10.0			
30	过热报警系数	0.3～1.0			
31	散热时间倍数	1.0～5.0			
32	长起动电流定值	$0.04I_N$～$20I_N$	A		
33	长起动时间定值	0.0～100.0	s		
34	堵转电流定值	$0.04I_N$～$20I_N$	A		
35	堵转时间定值	0.0～100.0	s		
36	F-C 闭锁电流	$0.04I_N$～$20I_N$	A		
37	F-C 闭锁时间	0.0～100.0	s		

序号	定值名称	范围	单位	整定值	备注
38	过电压定值	100.0～150.0	V		
39	过电压动作时间	0.1～100.0	s		
40	低电压定值	30.0～100.0	V		线电压
41	低电压动作时间	0.1～100.0	s		
42	零序电压定值	2.0～100.0	V		
43	零序电压动作时间	0.0～100.0	s		
44	非电量 1 时间	0.0～100.0	s		
45	非电量 2 时间	0.0～100.0	s		
46	非电量 3 时间	0.0～100.0	s		
47	失步保护功角定值	0.0～60.0			
48	失步保护动作时间	0.0～100.0	s		
49	失步保护闭锁电流	$0.04I_N$～$20I_N$			
50	功率保护定值	0.0～600.0	W		
51	功率保护时间	0.0～100.0	s		
52	低频保护频率定值	45.0～59.5	Hz		
53	低频保护动作时间	0.0～100.0	s		
54	电流环 1 输出比率	0～1.2	无		强制输出电流环时设置
55	电流环 1 下限定值	0～5000	无		
56	电流环 1 上限定值	10000～30000	无		
57	DA1 输出通道	0～7	无		0:测量 Ia；1: 测量 Ib；2: 测量 Ic；3: 测量 Ua；4: 测量 Ub；5: 测量 Uc；6: 有功 P；7: 无功 Q
58	电流环 2 输出比率	0～1.2	无		强制输出电流环时设置
59	电流环 2 下限定值	0～5000	无		
60	电流环 2 上限定值	10000～30000	无		
61	DA2 输出通道	0～7	无		0:测量 Ia；1: 测量 Ib；2: 测量 Ic；3: 测量 Ua；4: 测量 Ub；5: 测量 Uc；6: 有功 P；7: 无功 Q

4.1.2 定值控制字 1（KG1）定义：

位	置 1 时的含义	置 0 时的含义	位	置 1 时的含义	置 0 时的含义
0	过热告警投入	过热告警退出	8	非电量 2 跳闸	非电量 2 告警
1	过热闭锁投入	过热闭锁退出	9	非电量 3 跳闸	非电量 3 告警
2	过电流选反时限	过电流选定时限	10	备用	备用
3	负序Ⅱ段选反时限	负序Ⅱ段选定时限	11	控回断线判别退出	控回断线判别投入
4	零流Ⅱ段跳闸	零流Ⅱ段告警	12	零序过电压跳闸	零序过电压告警
5	过负荷跳闸	过负荷告警	13	过电压跳闸	过电压告警
6	零压闭锁零流投入	零压闭锁零流退出	14	PT 断线判别投入	PT 断线判别退出
7	非电量 1 跳闸	非电量 1 告警	15	CT 额定电流 1A	CT 额定电流 5A

4.1.3 定值控制字 2（KG2）定义：

位	置 1 时的含义	置 0 时的含义	位	置 1 时的含义	置 0 时的含义
0	磁平衡差动投入	磁平衡差动退出	9	差流越限告警退出	差流越限告警投入
1～3	备用	备用	10	差动定值加倍投入	差动定值加倍退出
4	自起动判别投入	自起动判别退出	11	差动 50ms 延时投入	差动 50ms 延时退出
5	逆功率投入	低功率投入	12	CT 断线判别退出	CT 断线判别投入
6	二次谐波制动投入	二次谐波制动退出	13	CT 断线闭锁保护	CT 断线不闭锁保护
7	备用	备用	14	电动机降压起动	电动机直接起动
8	位置不对应退出	位置不对应投入	15	电动机起动判别退出	电动机起动判别投入

4.2 运行参数及说明

4.2.1 运行参数说明

序号	定值名称	范围	单位	整定值	备注
1	控制字一	0000～FFFF	无		参见 *运行参数控制字 1* 定义
2	遥合出口脉宽 1	0.04～9.990	s		遥控合闸继电器接点输出保持时间
3	遥跳出口脉宽 2	0.04～9.990	s		遥控跳闸继电器接点输出保持时间
4	遥测压缩因子	0.001～1.000	无		参见注(1),出厂默认值为 0.005

注（1）：

遥测压缩因子的定义式：

遥测压缩因子 = |测量值当前最新值 – 测量值最后一次上送的值|×100/ 满刻度值

如果当前测量值的变化大于遥测压缩因子，则判遥测越限，随后装置将该测量值贴上越限标志并主动上送。遥测压缩因子设定值一般建议采用出厂默认值。没有特殊原因，一般不建议缩小遥测压缩因子。

4.2.2 运行参数控制字 1 定义

位	置 1 时的含义	置 0 时的含义	位	置 1 时的含义	置 0 时的含义
0	X2:1 为转速开关	X2:2 为普通遥信	8	X2:11 为非电量开入	X2:11 为普通遥信
1	X2:2 为过热复归	X2:2 为普通遥信	9	X2:5 为零流硬压板	X2:5 为普通遥信
2	备用	备用	10	X2:6 为低压硬压板	X2:6 为普通遥信
3	备用	备用	11	X2:7 为过流硬压板	X2:7 为普通遥信
4	X2:14 为外部复归	X2:14 为普通遥信	12	X2:8 为过热硬压板	X2:8 为普通遥信
5	PT 角型接线	PT 为星型接线	13	零序电流自产	零序电流外接
6	X2:9 为非电量开入	X2:9 为普通遥信	14	系统频率 60Hz	系统频率 50Hz
7	X2:10 为非电量开入	X2:10 为普通遥信	15	三表法计算功率	两表法计算功率

4.3 软压板清单及说明

序号	压板名称	对应功能	序号	压板名称	对应功能
1	比率差动	比率差动功能投退	12	低电压	低电压保护功能投退
2	差动速断	差动速断功能投退	13	失步保护	失步保护功能投退
3	过流Ⅰ段	过流Ⅰ段功能投退	14	功率保护	功率保护功能投退
4	过流Ⅱ段	过流Ⅱ段功能投退	15	非电量 1	非电量 1 保护功能投退
5	负序Ⅰ段	负序Ⅰ段功能投退	16	非电量 2	非电量 2 保护功能投退

6	负序Ⅱ段	负序Ⅱ段功能投退	17	非电量 3	非电量 3 保护功能投退
7	过负荷	过负荷功能投退	18	长起动	长起动保护功能投退
8	过热保护	过热保护功能投退	19	F-C 闭锁	F-C 闭锁功能投退
9	堵转保护	堵转保护功能投退	20	低频率	低频保护功能投退
10	零序Ⅰ段	零序Ⅰ段功能投退	21	过电压	过电压保护功能投退
11	零序Ⅱ段	零序Ⅱ段功能投退	22	零序过压	零序过压保护功能投退
说明：需要的功能必须将软压板投入，不采用的功能将相应软压板退出即可。					

4.4 装置出口接点对照表

序号	出口接点	出口功能
1	X3:1-2（保护跳闸）	保护跳闸
2	X3:3-4（保护合闸）	备用遥控点
3	X3:5-6（遥控跳闸）	遥控跳闸
4	X3:5-7（遥控合闸）	遥控合闸
5	X3:8-9（过热闭锁常开）	过热闭锁合闸（常开）
6	X3:8-10（过热闭锁常闭）	过热闭锁合闸（常闭）
7	X3:11-12（备用出口 2）	备用遥控点
8	X3:13-14	手跳开出

5 装置信息代码表

5.1 事件信息表

序号	事件名称	条目号	序号	事件名称	条目号
1	保护启动	01H	15	零序电压动作	0FH
2	过流Ⅰ段动作	02H	16	长起动动作	10H
3	过流Ⅱ段动作	03H	17	堵转保护动作	11H
4	过流反时限动作	04H	18	F-C 闭锁动作	12H
5	零序Ⅰ段动作	05H	19	非电量 1 动作	13H
6	零序Ⅱ段动作	06H	20	非电量 2 动作	14H
7	负序Ⅰ段动作	07H	21	非电量 3 动作	15H
8	负序Ⅱ段动作	08H	22	比率差动动作	16H
9	负序反时限动作	09H	23	差动速断动作	17H
10	过热保护动作	0AH	24	失步保护动作	18H
11	过热闭锁动作	0BH	25	低功率保护动作	19H
12	过负荷动作	0CH	26	逆功率保护动作	1AH
13	过电压动作	0DH	27	低频保护动作	1BH
14	低电压动作	0EH	28	磁平衡差动动作	1CH

5.2 告警信息表

5.2.1 系统异常信息表

详见**第一章 PS 640UX 系列保护测控装置使用说明书 1.7.7 系统异常信息表**。

5.2.2 保护告警事件信息表

序号	事件名称	条目号	装置反应	处理措施	备注
1	TV 断线	41H	呼唤	检修 TV 回路	
2	控制回路断线	42H	呼唤		
3	跳闸失败	43H			
4	位置不对应	44H			
5	差流越限告警	45H			
6	TA 断线告警	46H			
7	过热保护告警	47H			
8	过负荷告警	48H			
9	过电压告警	49H			
10	零序电压告警	4AH			
11	非电量 1 告警	4BH			
12	非电量 2 告警	4CH			
13	非电量 3 告警	4DH			
14	零序过流告警	4EH			
15	智能板通信告警	4FH			

5.3 软压板信息表

软压板信息表条目号按 4.3 软压板清单顺序从 01H~13H 依次编号。

5.4 遥信量信息表

遥信量信息表见**第一章 PS 640UX 系列保护测控装置使用说明书 1.6.1.4 遥信**。

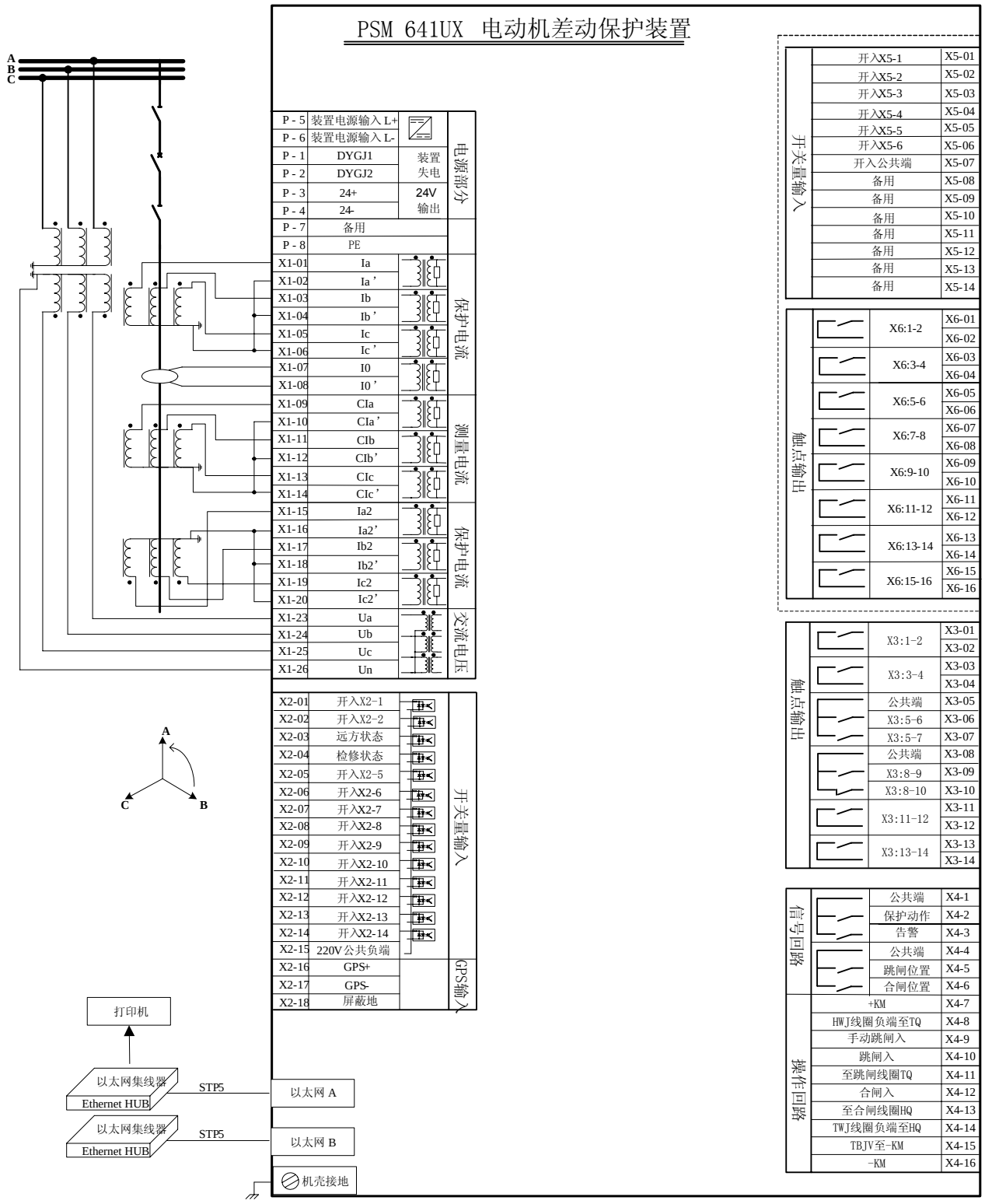
5.5 遥测信息表

遥测量信息表见**第一章 PS 640UX 系列保护测控装置使用说明书 1.6.1.1 遥测**。

5.6 遥控量信息表

遥控量信息表见**第一章 PS 640UX 系列保护测控装置使用说明书 1.6.1.3 遥控**。

6 装置二次接线示意图



注 1：POWER 模件的 DIO 为选配功能,标配不含此功能（图中虚线部分）。

注 2：设计时以我公司提供的图纸为准。

第十章 PSM 642UX 电动机保护测控装置技术说明书

1 概述

1.1 适用范围

PSM 642UX 电动机保护测控装置是对电动机的相间故障、接地故障以及不正常运行提供全面保护，同时集成了各种测量和控制功能的多功能成套装置。可应用于各种传统的接触器或断路器控制的 3-10kV 交流高压大、中型电动机，适用于异步电动机保护。应用领域覆盖电力、水利、交通、石油、化工、煤炭、冶金等行业。

1.2 保护功能配置

序号	保护功能	备注
1	二段式过流保护	II 段可设置为反时限
2	二段式零序过流保护	II 段可选择告警或跳闸
3	二段式负序电流保护	II 段可设置为反时限
4	过热保护	
5	过负荷保护	告警或跳闸可选
6	低电压、过电压保护	
7	零序电压保护	
8	长起动、堵转保护	
9	F-C 闭锁功能	
10	3 路非电量保护	告警或跳闸可选
11	TV 断线判别	

1.3 测控功能配置

序号	测控功能	备注
1	电流、电压、功率、功率因数等测量量	
2	2 路 4-20mA 电流环输出	可选装
3	14 路外部开关量输入遥信采集	最大 20 路可选
4	断路器位置、手动分闸及事故遥信	
5	断路器遥控分合	
6	GPS 对时	

1.4 装置硬件说明

序号	模件名称	模件版本	备注
1	交流模件	E03-AC.X-A-05	1A,3 保护电流,3 测量电流,4 电压,1 零流 30A
2		E03-AC.X-A-06	5A,3 保护电流,3 测量电流,4 电压,1 零流 30A
3	CPU 模件	E03-CPU.X-A-01	110V,双以太网(电),12 交流通道,32M
4		E03-CPU.X-A-02	220V,双以太网(电),12 交流通道,32M
5		E03-CPU.X-A-07	110V,单以太网(电),双 RS485,15 交流通道,32M
6		E03-CPU.X-A-08	220V,单以太网(电),双 RS485,15 交流通道,32M
7	面板模件	E03-PNL.X-A-01	
8	TRIP 模件	E03-TRIP.X-A-03	110V,X3(8-9)常开,X3(8-10)常闭,X3(11-12)常开,闭锁备投,有防跳
9		E03-TRIP.X-A-04	220V,X3(8-9)常开,X3(8-10)常闭,X3(11-12)常开,闭锁备投,有防跳

10		E03-TRIP.X-B-02	AC220V,CKJ2 瞬动常开,闭锁备投
11	电源模件	E03-PWR.X-A-03	110V/220V,18W,5V/2.5A,24VI/0.2A,YF
12	母板模件	E03-MB.X-A	

2 保护功能及原理

2.1 电动机起动

当控制字 KG2.15=0 时，电动机起动判别投入，当电动机满足起动条件时，过流Ⅰ段保护的定值采用过流Ⅰ段电流高值，比率差动保护可通过控制字选择是否选用“整定值加倍”及“增加 50ms 延时”的功能，当控制字 KG2.15=1 时，电动机起动判别退出，过流Ⅰ段保护的定值采用过流Ⅰ段电流低值，比率差动保护不再具有躲避电动机起动时不平衡电流的附加功能。

当电动机起动方式为直接起动时，应将控制字 KG2.14 退出，当电动机起动方式为降压起动等其他起动方式时，应将控制字 KG2.14 投入。

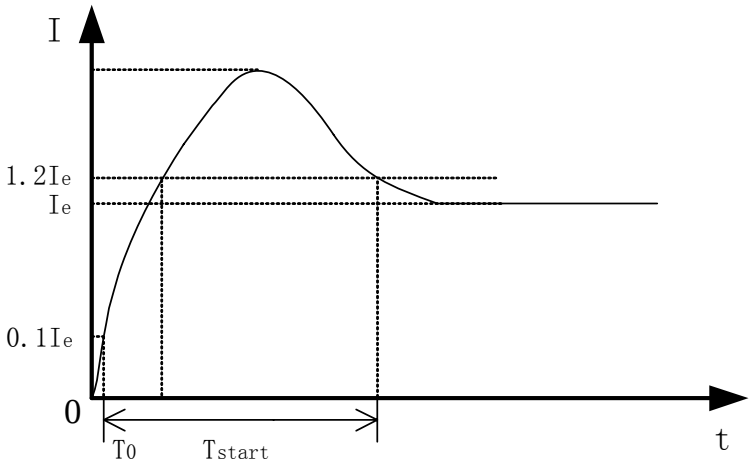
电动机运行过程中如需要进行自起动判别的，应将控制字 KG2.4 投入，不需要进行自起动判别的，应将控制字 KG2.4 退出。

当控制字 KG2.14=0 时，装置判别的电动机起动时间为 Min（T_{start}，T_{start0}）。其中，T_{start} 为本次实际起动时间，指的是最大相电流从零突变到 10%I_n 时刻（T_0）开始计时，直到电流过峰值后下降到 120%I_n（I_n 为电动机额定电流，以下同）时刻为止，这一过程所经历的时间； T_{start0} 为“电动机起动时间定值”，表示电动机转速从零到达到额定转速的时间，可整定为电动机最长起动时间的 1.2 倍。

当控制字 KG2.14=1 时，装置判别的电动机起动时间固定为 T_{start0}，计时起点为 T_0 时刻。

装置将面板上最后一个软压板灯(绿色 LED 灯)定义为电动机起动时间指示灯，在电动机起动过程中长亮，从而直观指示出电动机的起动过程。

电动机起动时间过长将导致转子发热，危害电动机的正常运行。起动时间长保护功能可通过软压板投入或者退出。本保护只在电动机起动时投入。起动过程中，任一相电流大于整定电流达到整定时间，长起动保护动作于出口，动作指示灯为面板上最后一个信号灯（红色 LED 灯）。电动机起动过程结束后，保护自动退出。



异步电动机起动电流特性曲线

2.2 过热保护

综合考虑了电动机正序、负序电流所产生的热效应，为电动机各种过负荷引起的过热提供保护，也作为电动机短路、起动时间过长、堵转等的后备。

用等效电流 I_{eq} 来模拟电动机的发热效应，即：

$$I_{eq} = \sqrt{K_1 I_1^{\ 2} + K_2 I_2^{\ 2}}$$

其中 I_{eq} 为等效电流；I_1 为正序电流；I_2 为负序电流；

K_1 为正序电流发热系数，在电动机起动过程中 $K_1=0.5$，起动完毕恢复 $K_1=1$；

K_2 为负序电流发热系数，$K_2=3\sim10$，可取 $K_2=6$。

根据电动机的发热模型，电动机的过热保护动作时间 t 和等效电流 Ieq 之间的特性曲线由下列公式给出：

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

其中 I_p：热过载之前的负荷电流，若热过载之前处于冷态，则 $I_p=0$。

I_∞：长期允许负载电流，为保护不动作所要求的规定的电流极限值，即“过热启动电流”。可按额定电流 I_e 的 1.05～1.15 倍整定。

τ：发热时间常数，反映电动机的过负荷能力。

这一判据充分考虑了电动机定子的热过程及其过负荷前的热状态。装置用热容量来表示电动机的热过程，热容量与定子电流的平方成正比，通过换算，将其量纲化成反映电动机过负荷能力的时间常数 τ。当热容量值达到 τ 时，装置即跳闸。当热容量达到 $K_a\times\tau$，发过热告警信号，其中，K_a 为告警系数。

热报警可整定为过热跳闸热容量值的(60～99.9)%，装置提供实时热容量百分数值显示，告警灯光指示和信号接点输出。过热告警功能可通过控制字 KG1.0 进行投入或退出，过热告警功能投入后，过热保护软压板投入后，具有告警功能。

当电动机工作时，散热时间常数等于发热时间常数 τ。电动机停转后，电动机的散热效果变差。使散热时间常数比发热时间常数 τ 长，散热时间常数自动增加到发热时间常数 τ 的一定倍数，以正确反映电动机的发热效应。整定值中散热时间倍数可在 1 到 5 倍间选择，默认值选 4 倍，具体可视环境条件而定。

根据电动机在冷状态下可连续起动两次的原则，每次起动时耗费的热容量百分数值不应大于 50%跳闸值。过热保护跳闸后，装置的热记忆功能启动，输出接点一直断开。直到热容量百分数值下降到 50%以下，过热合闸闭锁接点返回，这时电动机可以重新起动。紧急情况，要求立即起动时，可在端子 X2:2 加入高电平进行热复归操作（当运行参数控制字 KG1.1=1 时）。此过热闭锁功能可通过控制字 KG1.1 进行投入或退出，其输出为常闭接点(X3:8，X3:10)。

发热时间常数 τ 应由电机厂提供，如果厂家没有提供，可按下述方法之一进行估算：

①如果厂家提供电动机的热限曲线或一组过负荷能力的数据，则按下式计算 τ：

$$\tau = \frac{t}{\ln \frac{I^2}{I^2 - I_\infty^2}}$$

求出一组 τ 后取较小的值。

②如已知堵转电流 I 和允许堵转时间 t，也可由下式估算 τ：

$$\tau = \frac{t}{\ln \frac{I^2}{I^2 - I_\infty^2}}$$

2.3 过电流保护

过流Ⅰ段（即速断保护）按躲过电动机起动电流整定，其整定范围为(4～12)Ie。速断保护在电动机起动过程中采用高定值，起动完毕以后自动转为低定值，这样既可以有效地躲过电动机的巨大起动电流，又可以保证电动机正常起动后提供防备严重的过负荷造成的堵转保护。

动作时间可整定，对于用断路器控制的电动机整定时间一般较短，而用接触器控制的电动机整定时间

一般较长，可选择整定为 0.3 秒。

过流Ⅱ段在电动机起动时自动退出，起动结束后自动投入。当电流大于整定电流且达到整定时间后，过流保护出口。过电流保护功能可通过控制字 KG1.2 选择定时限方式或反时限方式。

2.4 过负荷

过负荷保护反应电动机定子电流的大小，可通过控制字 KG1.5 选择告警或者跳闸。当电流大于整定电流达到整定时间时，过负荷保护动作出口或发出告警信号。

2.5 非全相运行保护

非全相运行保护由负序电流保护构成，主要针对各种非接地性不对称故障，如：电动机发生某相断相时，负序分量的大小因故障前的负荷率而不同，负荷率大于 0.7 时，健全相才能引起过电流，因此常规保护不能有效保护不对称故障。在电动机正常运行时，由于供电电源的不对称，总存在一定的负序电流，该电流不会超过 30%Ie，负序保护的整定应能躲过此负序电流，即按 0.3Ie 整定。

装置配置了两段两时限负序过电流保护，其中负序Ⅱ段可以通过控制字 KG1.3 可选择该段采用定时限或反时限方式（极端反时限特性）。

2.6 反时限元件

本装置相过流和负序电流均带有定、反时限保护功能，分别通过设置控制字 KG1.2 和 KG1.3 可选择定时限或反时限方式。反时限保护由 IEC 标准中的极端反时限特性构成，其动作方程为：

$$t = \frac{80t_p}{(\frac{I}{I_p})^2 - 1}$$

其中：t_p 为时间系数，范围是（0.05～1）；I_p 为电流整定值；I 为故障电流；t 为跳闸时间。

注意：整定值部分反时限时间为上面表达式中分子($80t_p$)的乘积值，单位是秒，整定范围是 0.4s～100.0s。

2.7 堵转保护

本功能可通过软压板选择投入或者退出。当反映电动机转速的开关量动作时，任一相电流大于整定电流达到整定时间后，堵转保护动作于出口。

本保护必须引入电动机转速开关量，接入端子为 X2:1（运行参数控制字 KG1.0=1 时）。

2.8 F-C 闭锁功能

当电动机由熔断器－接触器（F－C）控制时，应躲开过流保护，由熔断器来切除短路故障。F-C 闭锁动作后，将闭锁保护跳闸逻辑。建议电动机用熔断器－接触器（F－C）控制时，需要调整过流保护的动作延时，保证先由后备熔断器来切除故障电流。

2.9 零序过电流保护

为适应不同的供电系统接地方式，装置提供两段零序电流保护，反应电动机定子接地的零序电流大小，其中零序 II 段可通过设置控制字 KG1.4 选择告警或跳闸。在大多数情况下，为了检测低的接地电流，需要通过零序电流互感器来取得零序电流。

两段零序电流保护，可通过控制字 KG1.6 选择是否经过零序电压闭锁。

2.10零序电压保护

该保护功能反应于电动机定子接地时引起的零序电压。断路器或接触器在合位且有流，当零序电压大于保护定值超过整定时间时，零序电压动作出口或发出报警信号。动作方式可通过控制字 KG1.12 进行选择。零序电压为装置自产。

2.11低电压保护

当电压消失和降低时，电动机的转速下降。电压恢复时，在电动机绕组内开始流过比额定电流大好几倍的自起动电流，这样大的自起动电流将使电网电压降加大，使电压恢复的过程延长，增加了电动机达到正常转速的时间，造成电动机过热，严重时甚至不能自起动。为了保证重要电动机的自起动，当电源短时消失或降低时，必须切除一部分不重要的电动机，使电网的电压降减小。同时，当电压长期消失或降低时，根据生产过程和技术保安等的要求，不允许自起动或自起动已经没有必要，这部分电动机经低电压保护切除。低电压保护动作须同时满足如下条件：

1) 低电压保护软压板投入；
2) 所有线电压下降，且低于低电压定值；
3) 开关处于合闸位置；
4) 硬压板接入端子 X2:6 为高电平（当运行参数控制字 KG1.10＝1 时）；
5) 装置未检测到 PT 断线；
6) 低电压保护动作时间延时到。

2.12过电压保护

断路器或接触器处于合闸位置且有流，当任一线电压大于过电压定值达到整定时间时，过电压动作出口或发出报警信号。动作方式由通过控制字 KG1.13 选择。

2.13非电量保护

非电量保护功能可直接接收外部强电(DC 220V 或 DC 110V)输入信号，输入端子为 X2:9～X2:11。装置接收到非电量信号，经延时出口跳闸，发出信号后，进行事件记录，并通过通信将记录上传至后台计算机。该保护功能可通过软压板投入或退出。所有非电量保护共用一个非电量信号灯，由报文进行区分。

2.14PT 断线

当运行参数控制字 KG1.5=0 选择星型接线时，母线 PT 断线判据如下：

1） 三相电压和小于 8V，相电压均小于 8V，某相电流大于 0.04I_N，判为三相失压；
2） 三相电压和大于 8V，最小线电压小于 16V；
3） 三相电压和大于 8V，最大线电压与最小线电压差大于 16V，判为两相或单相 PT 断线。

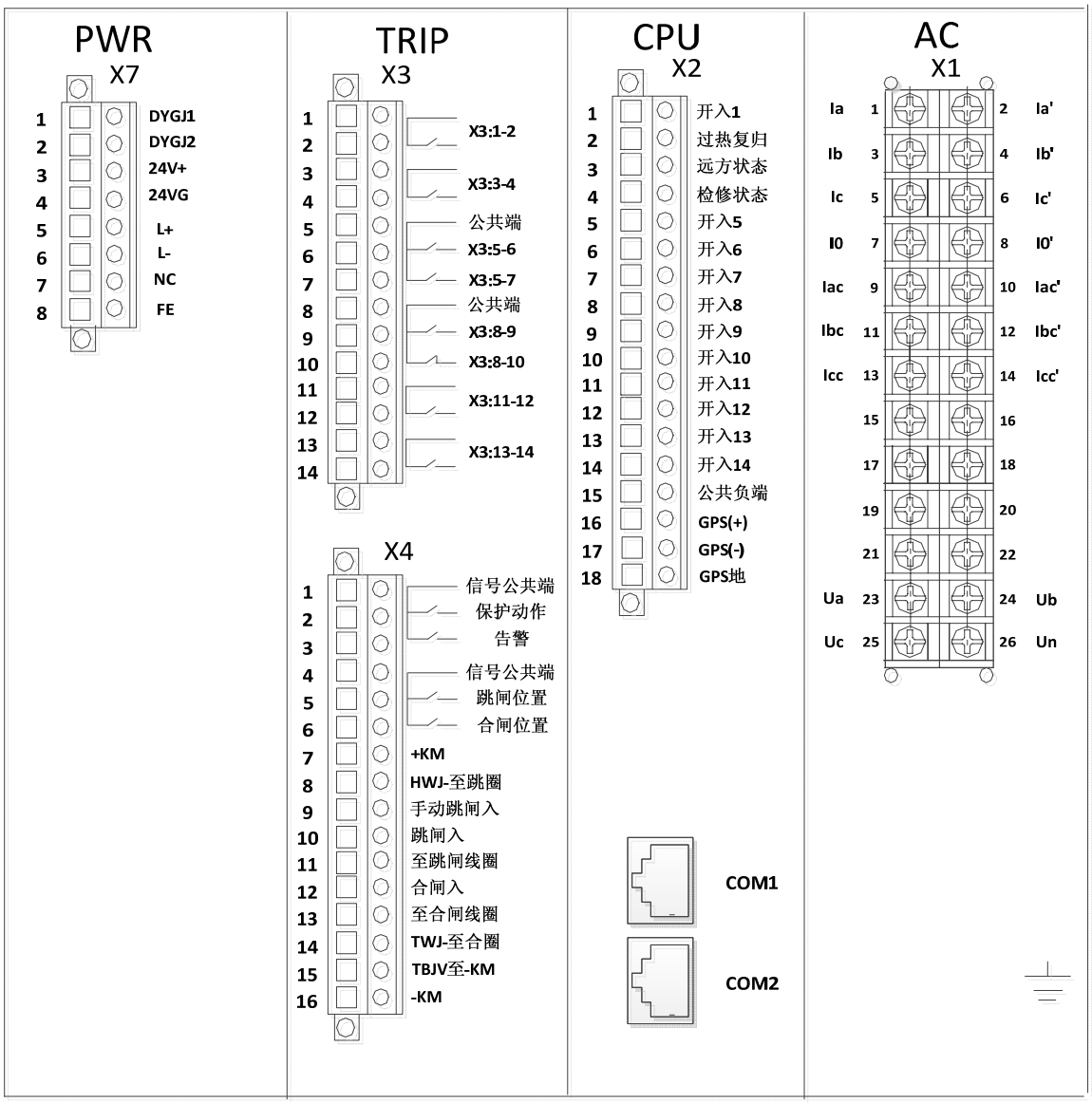
当运行参数控制字“KG1.5=1”选择角型接线时，对应母线 PT 采取 V-V 接线方式，断线判据如下：

1） 负序电压大于 8V；
2） 一相或两相线电压小于有压值 70V；
3） 三相线电压均小于有压值 70V，某相电流大于 0.04I_N。

上述两种 PT 接线方式中，满足断线判据任一条件 9s 后，装置发“TV 断线”信息并点亮告警灯。

PT 断线检测功能可以通过“KG1.14”控制字投退。

3 端子说明



注 1：Ia～Ic 接入电动机机端侧电流

注 2：GPS 为 RS485 对时方式，GPS 地须和 GPS 装置 485 接口的 GND 连接，防止共模干扰，但不能与大地相连。

注 3：TRIP 模件标准配置为 X3:13-14 手跳输出；

注 4：备用出口 1A 为继电器 CKJ1 的常开输出接点；备用出口 1B 为 CKJ1 常闭输出接点，用于合闸闭锁回路；二者为同一继电器输出的两副接点，实际应用中一般只选其一。

4 定值整定说明

4.1 保护定值清单及说明

4.1.1 保护定值清单：

序号	定值名称	范围	单位	整定值	备注
1	控制字一	0000～FFFF	无		参见*定值控制字1(KG1)*定义
2	控制字二	0000～FFFF	无		参见*定值控制字2(KG2)*定义
3	电动机额定电流	0.1～10	A		
4	电动机起动时间	0.0～600.0	s		
5	过流Ⅰ段电流高值	$0.04I_N$～$20I_N$	A		
6	过流Ⅰ段电流低值	$0.04I_N$～$20I_N$	A		
7	过流Ⅰ段时间	0.0～100.0	s		
8	过流Ⅱ段电流	$0.04I_N$～$20I_N$	A		
9	过流Ⅱ段时间	0.0～100.0	s		
10	过流反时限时间	0.005～127.0	s		
11	零序Ⅰ段电流	0.02～30.0	A		
12	零序Ⅱ段电流	0.02～30.0	A		
13	零流Ⅰ段时间	0.0～100.00	s		
14	零流Ⅱ段时间	0.1～100.00	s		
15	零压闭锁定值	0.2～150.0	V		
16	负序Ⅰ段电流	0.1～100.0	A		
17	负序Ⅰ段时间	0.0～100.0	s		
18	负序Ⅱ段电流	0.1～100.0	A		
19	负序Ⅱ段时间	0.0～100.0	s		
20	负序反时限时间	0.005～127.0	s		
21	过负荷电流	$0.04I_N$～$20I_N$	A		
22	过负荷时间	0.0～9000	s		
23	过热启动电流	0.1～20.0	A		
24	发热时间常数	6.00～3000	s		
25	负序热效应系数	3.00～10.0			
26	过热报警系数	0.3～1.0			
27	散热时间倍数	1.0～5.0			
28	长起动电流定值	$0.04I_N$～$20I_N$	A		
29	长起动时间定值	0.0～100.0	s		
30	堵转电流定值	$0.04I_N$～$20I_N$	A		
31	堵转时间定值	0.0～100.0	s		
32	F-C 闭锁电流	$0.04I_N$～$20I_N$	A		
33	F-C 闭锁时间	0.0～100.0	s		
34	过电压定值	100.0～150.0	V		线电压
35	过电压动作时间	0.1～100.0	s		
36	低电压定值	30.0～100.0	V		线电压
37	低电压动作时间	0.1～100.0	s		

序号	定值名称	范围	单位	整定值	备注
38	零序电压定值	2.0～120.0	V		
39	零序电压动作时间	0.0～100.0	s		
40	非电量 1 延时	0.0～100.0	s		
41	非电量 2 延时	0.0～100.0	s		
42	非电量 3 延时	0.0～100.0	s		
43	电流环 1 输出比率	0～1.2	无		强制输出电流环时设置
44	电流环 1 下限定值	0～5000	无		
45	电流环 1 上限定值	10000～30000	无		
46	DA1 输出通道	0～7	无		0:测量 Ia；1: 测量 Ib；2: 测量 Ic；3: 测量 Ua；4: 测量 Ub；5: 测量 Uc；6: 有功 P；7: 无功 Q
47	电流环 2 输出比率	0～1.2	无		强制输出电流环时设置
48	电流环 2 下限定值	0～5000	无		
49	电流环 2 上限定值	10000～30000	无		
50	DA2 输出通道	0～7	无		0:测量 Ia；1: 测量 Ib；2: 测量 Ic；3: 测量 Ua；4: 测量 Ub；5: 测量 Uc；6: 有功 P；7: 无功 Q

4.1.2 定值控制字 1（KG1）定义：

位	置 1 时的含义	置 0 时的含义	位	置 1 时的含义	置 0 时的含义
0	过热告警投入	过热告警退出	8	非电量 2 跳闸	非电量 2 告警
1	过热闭锁投入	过热闭锁退出	9	非电量 3 跳闸	非电量 3 告警
2	过电流选反时限	过电流选定时限	10	备用	备用
3	负序Ⅱ段选反时限	负序Ⅱ段选定时限	11	控回断线判别退出	控回断线判别投入
4	零序Ⅱ段跳闸	零序Ⅱ段告警	12	零序过电压跳闸	零序过电压告警
5	过负荷跳闸	过负荷告警	13	过电压跳闸	过电压告警
6	零压闭锁零流投入	零压闭锁零流退出	14	PT 断线判别投入	PT 断线判别退出
7	非电量 1 跳闸	非电量 1 告警	15	CT 额定电流 1A	CT 额定电流 5A

4.1.3 定值控制字 2（KG2）定义：

位	置 1 时的含义	置 0 时的含义	位	置 1 时的含义	置 0 时的含义
0～3	备用	备用	9～13	备用	备用
4	自起动判别投入	自起动判别退出	14	电动机降压起动	电动机直接起动
5～7	备用	备用	15	电动机起动判别退出	电动机起动判别投入
8	位置不对应投入	位置不对应退出			

4.2 运行参数及说明

4.2.1 运行参数说明

序号	定值名称	范围	单位	整定值	备注
1	控制字一	0000～FFFF	无		参见 *运行参数控制字 1* 定义
2	遥合出口脉宽 1	0.04～9.990	s		遥控合闸继电器接点输出保持时间
3	遥跳出口脉宽 2	0.04～9.990	s		遥控跳闸继电器接点输出保持时间

序号	定值名称	范围	单位	整定值	备注
4	遥测压缩因子	0.001～1.000	无		参见注(1),出厂默认值为 0.005

注（1）：

遥测压缩因子的定义式：

遥测压缩因子 = |测量值当前最新值 – 测量值最后一次上送的值|×100/ 满刻度值

如果当前测量值的变化大于遥测压缩因子，则判遥测越限，随后装置将该测量值贴上越限标志并主动上送。遥测压缩因子设定值一般建议采用出厂默认值。没有特殊原因，一般不建议缩小遥测压缩因子。

4.2.2 运行参数控制字 1 定义

位	置 1 时的含义	置 0 时的含义	位	置 1 时的含义	置 0 时的含义
0	X2:1 为转速开关	X2:2 为普通遥信	8	X2:11 为非电量开入	X2:11 为普通遥信
1	X2:2 为过热复归	X2:2 为普通遥信	9	X2:5 为零流硬压板	X2:5 为普通遥信
2	备用	备用	10	X2:6 为低压硬压板	X2:6 为普通遥信
3	备用	备用	11	X2:7 为过流硬压板	X2:7 为普通遥信
4	X2:14 为外部复归	X2:14 为普通遥信	12	X2:8 为过热硬压板	X2:8 为普通遥信
5	PT 角型接线	PT 为星型接线	13	零序电流自产	零序电流外接
6	X2:9 为非电量开入	X2:9 为普通遥信	14	系统频率 60Hz	系统频率 50Hz
7	X2:10 为非电量开入	X2:10 为普通遥信	15	三表法计算功率	两表法计算功率

4.3 软压板清单及说明

序号	压板名称	对应功能	序号	压板名称	对应功能
1	过流Ⅰ段	过流Ⅰ段功能投退	10	低电压	低电压保护功能投退
2	过流Ⅱ段	过流Ⅱ段功能投退	11	过电压	过电压保护功能投退
3	负序Ⅰ段	负序Ⅰ段功能投退	12	零序过压	零序过压保护功能投退
4	负序Ⅱ段	负序Ⅱ段功能投退	13	非电量 1	非电量 1 保护功能投退
5	过负荷	过负荷功能投退	14	非电量 2	非电量 2 保护功能投退
6	过热保护	过热保护功能投退	15	非电量 3	非电量 3 保护功能投退
7	堵转保护	堵转保护功能投退	16	长起动	长起动保护功能投退
8	零序Ⅰ段	零序Ⅰ段功能投退	17	F-C 闭锁	F-C 闭锁功能投退
9	零序Ⅱ段	零序Ⅱ段功能投退			

说明：需要的功能必须将软压板投入，不采用的功能将相应软压板退出即可。

4.4 装置出口接点对照表

序号	出口接点	出口功能
1	X3:1-2（保护跳闸）	保护跳闸
2	X3:3-4（保护合闸）	备用遥控点
3	X3:5-6（遥控跳闸）	遥控跳闸
4	X3:5-7（遥控合闸）	遥控合闸
5	X3:8-9（过热闭锁常开）	过热闭锁合闸（常开）
6	X3:8-10（过热闭锁常闭）	过热闭锁合闸（常闭）
7	X3:11-12（备用出口 2）	备用遥控点
8	X3:13-14	手跳开出

5 装置信息代码表

5.1 事件信息表

序号	事件名称	条目号	序号	事件名称	条目号
1	保护启动	01H	12	过负荷动作	0CH
2	过流Ⅰ段动作	02H	13	过电压动作	0DH
3	过流Ⅱ段动作	03H	14	低电压动作	0EH
4	过流反时限动作	04H	15	零序电压动作	0FH
5	零序Ⅰ段动作	05H	16	长起动动作	10H
6	零序Ⅱ段动作	06H	17	堵转保护动作	11H
7	负序Ⅰ段动作	07H	18	F-C 闭锁动作	12H
8	负序Ⅱ段动作	08H	19	非电量 1 动作	13H
9	负序反时限动作	09H	20	非电量 2 动作	14H
10	过热保护动作	0AH	21	非电量 3 动作	15H
11	过热闭锁动作	0BH			

5.2 告警信息表

5.2.1 系统异常信息表

详见**第一章 PS 640UX 系列保护测控装置使用说明书 1.7.7 系统异常信息表**。

5.2.2 保护告警事件信息表

序号	事件名称	条目号	装置反应	处理措施	备注
1	TV 断线	41H	呼唤	检修 TV 回路	
2	控制回路断线	42H	呼唤		
3	跳闸失败	43H			
4	位置不对应	44H			
5	过热保护告警	45H			
6	过负荷告警	46H			
7	过电压告警	47H			
8	零序电压告警	48H			
9	非电量 1 告警	49H			
10	非电量 2 告警	4AH			
11	非电量 3 告警	4BH			
12	零序电流告警	4CH			
13	智能板通信告警	4DH			

5.3 软压板信息表

软压板信息表条目号按 4.3 软压板清单顺序从 01H~13H 依次编号。

5.4 遥信量信息表

遥信量信息表见**第一章 PS 640UX 系列保护测控装置使用说明书 1.6.1.4 遥信**。

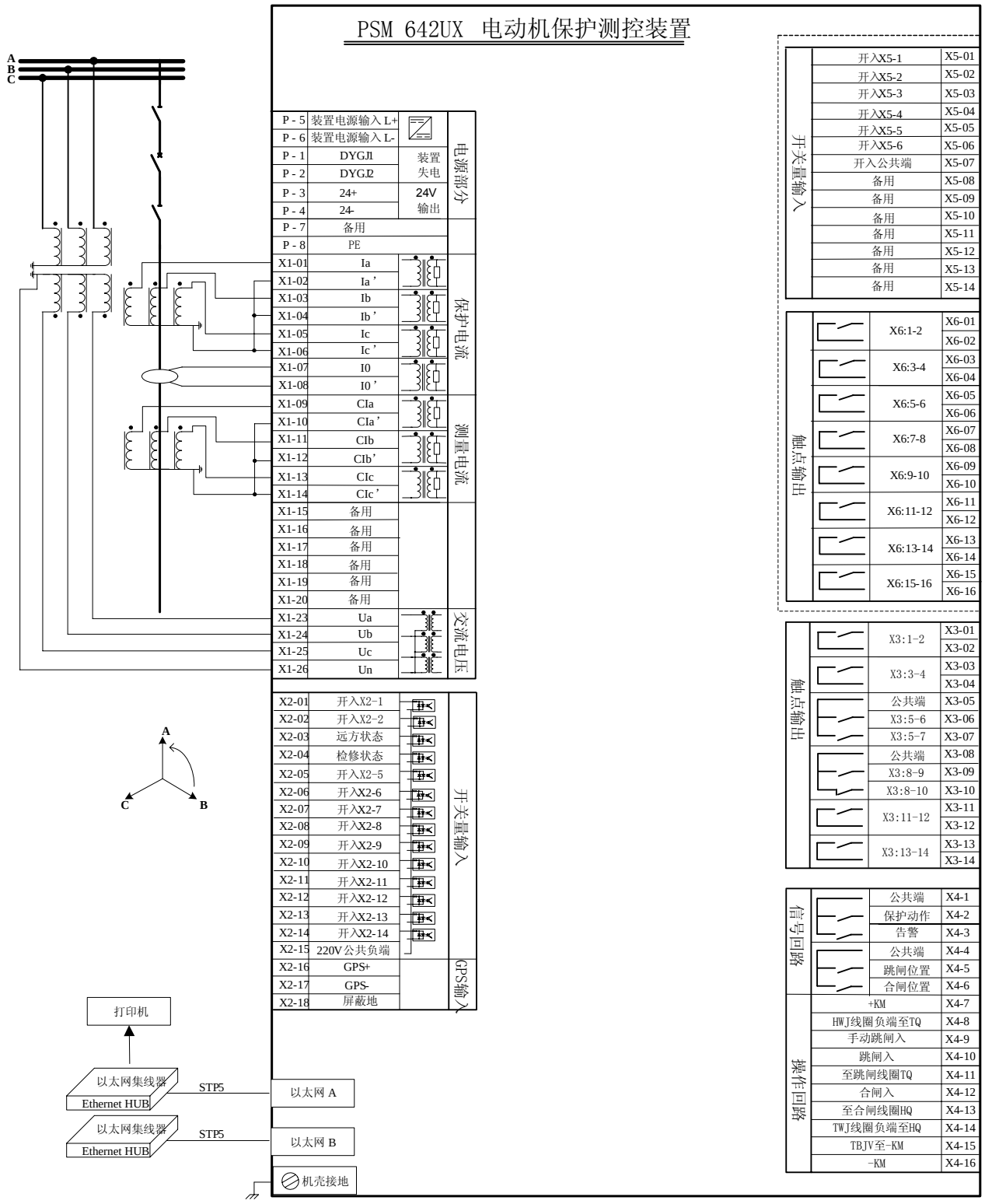
5.5 遥测信息表

遥测量信息表见**第一章 PS 640UX 系列保护测控装置使用说明书 1.6.1.1 遥测**。

5.6 遥控量信息表

遥控量信息表见**第一章 PS 640UX 系列保护测控装置使用说明书 1.6.1.3 遥控**。

6 装置二次接线示意图



注 1：POWER 模件的 DIO 为选配功能,标配不含此功能（图中虚线部分）。

注 2：设计时以我公司提供的图纸为准。

第十一章　PSV 641UX 母线电压保护测控装置技术说明书

1　概述

1.1 适用范围

PSV 641UX 母线电压保护测控装置是以电压并列、电压保护及非电量保护为基本配置，同时集成了各种测量和控制功能的多功能装置，适用于两段母线电压的保护及测量监视。

1.2 保护功能配置

序号	保护功能	备注
1	电压并列、解列功能	
2	低电压保护	
3	过电压保护	
4	零序过压保护	
5	TV 断线判别	
6	3 路非电量保护	

1.3 测控功能配置

序号	测控功能	备注
1	两段母线电压、频率等测量量	
2	14 路外部开关量输入遥信采集	
3	遥控功能	
4	GPS 对时	

1.4 装置硬件说明

序号	模件名称	模件版本	备注
1	交流模件	E03-AC.X-A-14	8 电压
2	CPU 模件	E03-CPU.X-A-01	110V,双以太网(电),12 交流通道,32M
3		E03-CPU.X-A-02	220V,双以太网(电),12 交流通道,32M
4		E03-CPU.X-A-07	110V,单以太网(电),双 RS485,15 交流通道,32M
5		E03-CPU.X-A-08	220V,单以太网(电),双 RS485,15 交流通道,32M
6	面板模件	E03-PNL.X-A-01	
7	TRIP 模件	E03-TRIP.X-C-01	7DO,6 重动
8	VC 模件	E03-VC.X-A-01	110V,单位置,附板
9		E03-VC.X-A-02	220V,单位置,附板
10		E03-VC.X-A-03	110V,双位置,附板
11		E03-VC.X-A-04	220V,双位置,附板
12	电源模件	E03-PWR.X-B-02	VC220V,110V/220V,20W,5V/2.5A,24VI/0.2A,24VII/0.1A
13	母板模件	E03-MB.X-A	

2 保护功能及原理

本装置电压并列功能提供瞬动信号保持与自保持两种方式，共完成 14 路电压信号的并列功能。

电压保护的动作出口配置参见“端子说明”部分。

2.1 PT 并列

当单母分段按单母方式（或双母线按双母并列）运行时，两段（组）PT 中的一组发生故障（或检修）而停用时，装置会根据输入的并列信号将两段（组）PT 二次侧小母线并联运行。

如装置采用瞬动并列模件时，当 X5:1 并列开入时，装置自动完成 PT 并列功能，当 X5:1 并列开入返回后，装置自动完成解列功能；装置采用自保持并列模件时，X5:1 并列开入时，装置完成 PT 并列功能，X5:2 解列开入时，装置完成 PT 解列功能。

2.2 低电压保护

装置配备两段母线二段式独立的低压保护，分别由相应的压板控制投退，动作条件为：

1) $U_{\phi\phi} < U_{set}$；
2) $U_x < U_{set}$（仅适用于控制字 KG1.8=1 时）；
3) 母线曾有压；
4) 装置未检测到 PT 断线和非电量闭锁信号；
5) 低电压保护动作时间延时到。

其中，$U_{\phi\phi}$为母线线电压，U_{set}为低电压定值，U_x为进线线电压。

为防止 PT 二次侧短路时，低压保护误动，要求二次侧使用单联空气开关。

曾有压判别：当前电压大于相应段保护定值 Uset，保持 1s 以上。

2.3 过压保护

装置配备有两段母线的过压保护，当对应段母线任一线电压大于定值时，过压保护动作。两段母线的过压元件可分别由控制字设置为告警或跳闸，控制字置“0”时，过压保护动作于告警；控制字置“1”时，过压保护动作于出口。

2.4 零序电压保护

装置默认零序电压自产，也可以通过设置控制字 KG1.8=0 由外部接入。

零序过压元件可由控制字设置为告警或跳闸，当控制字置“0”时，零序过压动作于告警；控制字置“1”时，零序过压动作于出口。

2.5 PT 断线告警

该功能由相应压板投退，当运行参数控制字 KG1.5=0 选择星型接线时，母线 PT 断线判据如下：

a) 三相电压和大于 8V，最小线电压小于 16V；
b) 三相电压和大于 8V，最大线电压与最小线电压差大于 16V，判为两相或单相 PT 断线。
c) 相电压均小于 8V，判为三相失压

当运行参数控制字“KG1.5=1”选择角型接线时，对应母线 PT 采取 V-V 接线方式，判据如下：

a) 负序电压大于 8V；
b) 一相或两相线电压小于有压值 70V；

c) 三相线电压均小于有压值 70V。

上述两种 PT 接线方式中，满足断线判据任一条件 9s 后，装置发出告警信息。

2.6 非电量保护

装置内配置三路非电量保护开入，分别为开入 X2:11、开入 X2:12、开入 X2:13。三路非电量保护动作时是否闭锁欠压保护，可分别由控制字 KG1.4、KG1.5、KG1.6 进行设置：控制字置“0”时闭锁欠压保护，置“1”则非电量保护动作时不闭锁欠压保护。

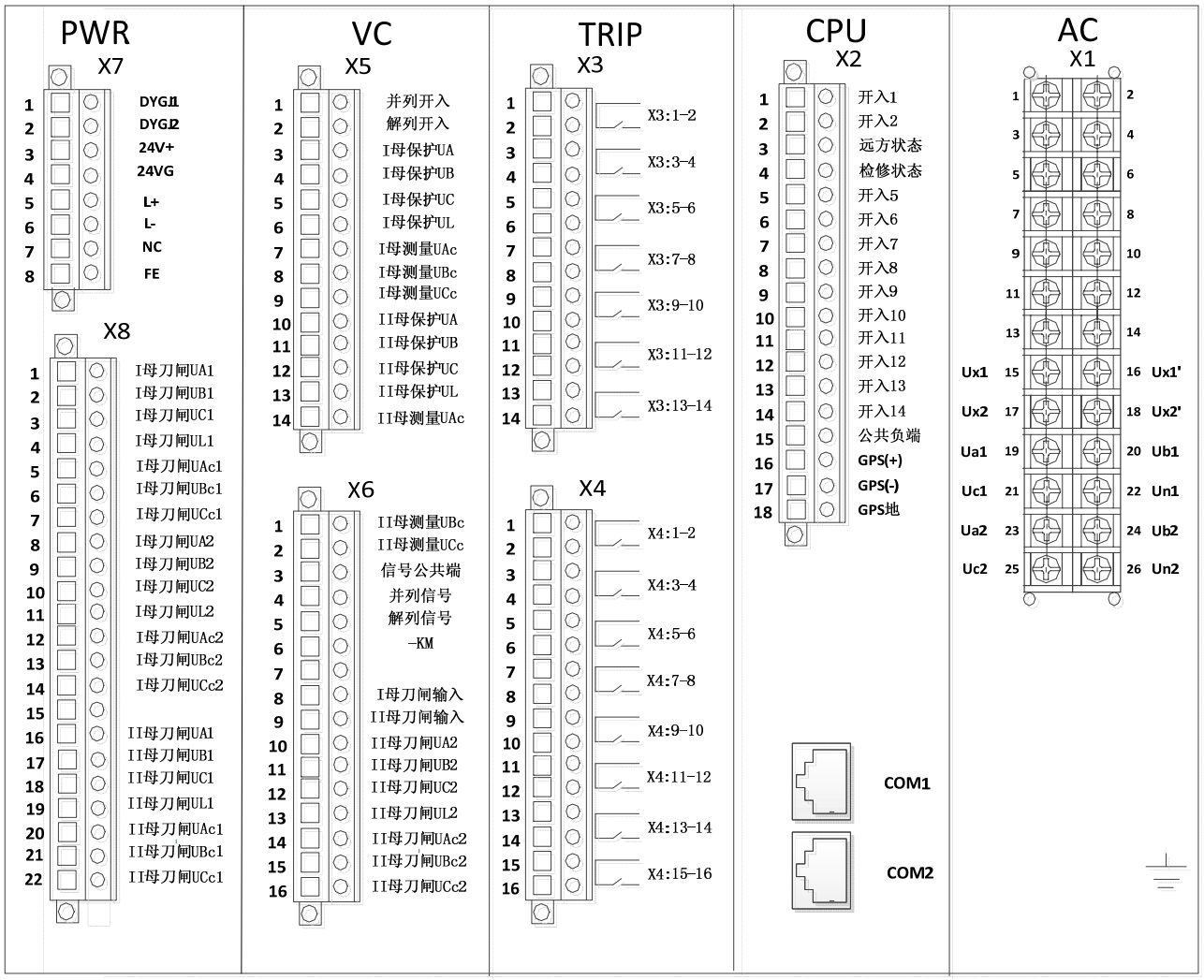
2.7 跳闸逻辑矩阵

本装置各保护跳闸逻辑采用定值整定方式，各保护元件动作后由出口跳闸密码设置出口组。跳闸密码为 16 位二进制码，其整定范围为 0000～FFFFH。当保护元件动作后，其跳闸密码的某位设置为 1 时，则跳相应出口，为 0 时相应出口不动作。

位	出口	整定值	位	出口	整定值
0	X3:5-6、X3:7-8（出口 1）	1	8	备用	0
1	X3:9-10、X3:11-12（出口 2）	0	9	备用	0
2	X3:13-14、X4:1-2（出口 3）	0	10	备用	0
3	X4:3-4、X4:5-6（出口 4）	0	11	备用	0
4	X4:7-8、X4:9-10（出口 5）	0	12	备用	0
5	X4:11-12、X4:13-14（出口 6）	0	13	备用	0
6	X4:15-16（出口 7）	1	14	备用	0
7	备用	0	15	备用	0

举例说明：Ⅰ母低压Ⅰ段动作需要跳出口“出口 1”、“出口 7”，对应的出口整定值二进制数为 0000 0000 0100 0001，以四位为一组，按 8421 码制计算出相应 16 进制数，在定值菜单项中将“Ⅰ母低压Ⅰ段矩阵”整定为：0041H。

3 端子说明



注 1：当 GPS 对时方式为 RS485 方式时，GPS 地须和 GPS 装置 485 接口的 GND 连接，防止共模干扰，但不能与大地相连；

注 2：VC 模件分瞬动和磁保持两种，分别为 VC 模件:E03-VC.X-A-01 (110V,单位置,附板)、E03-VC.X-A-02 (220V,单位置,附板)模件和 E03-VC.X-A-03 (110V,双位置,附板)、E03-VC.X-A-04 (220V,双位置,附板)。当使用瞬动模件时，“解列输入”无需接线。

4 定值整定说明

4.1 保护定值清单及说明

4.1.1 保护定值清单

序号	定值名称	范围	单位	备注
1	控制字一	0000～FFFF	无	参见*控制字1（KG1）定义*
2	Ⅰ母低压Ⅰ段电压	30～100.0	V	线电压
3	Ⅰ母低压Ⅰ段时间	0.1～100.0	s	
4	Ⅰ母低压Ⅱ段电压	30～100.0	V	线电压
5	Ⅰ母低压Ⅱ段时间	0.1～100.0	s	
6	Ⅰ母过压保护电压	30～150.0	V	线电压
7	Ⅰ母过压保护时间	0.0～100.0	s	
8	Ⅰ母零序过压电压	2～100.0	V	
9	Ⅰ母零序过压时间	0.0～100.0	s	
10	Ⅱ母低压Ⅰ段电压	30～100.0	V	线电压
11	Ⅱ母低压Ⅰ段时间	0.1～100.0	s	
12	Ⅱ母低压Ⅱ段电压	30～100.0	V	线电压
13	Ⅱ母低压Ⅱ段时间	0.1～100.0	s	
14	Ⅱ母过压保护电压	30～150.0	V	线电压
15	Ⅱ母过压保护时间	0.0～100.0	s	
16	Ⅱ母零序过压电压	2～100.0	V	
17	Ⅱ母零序过压时间	0.0～100.0	s	
18	Ⅰ母低压Ⅰ段矩阵	0000～FFFF	无	
19	Ⅰ母低压Ⅱ段矩阵	0000～FFFF	无	
20	Ⅰ母过电压矩阵	0000～FFFF	无	
21	Ⅰ母零序过压矩阵	0000～FFFF	无	
22	Ⅱ母低压Ⅰ段矩阵	0000～FFFF	无	
23	Ⅱ母低压Ⅱ段矩阵	0000～FFFF	无	
24	Ⅱ母过电压矩阵	0000～FFFF	无	
25	Ⅱ母零序过压矩阵	0000～FFFF	无	
26	PT 断线出口矩阵	0000～FFFF	无	

4.1.2 定值控制字 1（KG1）定义：

位	置 1 时的含义	置 0 时的含义	位	置 1 时的含义	置 0 时的含义
0	Ⅰ母过电压跳闸	Ⅰ母过电压告警	5	非电量 2 闭锁低电压	非电量 2 不闭锁低电压
1	Ⅰ母零序过压跳闸	Ⅰ母零序过压告警	6	非电量 3 闭锁低电压	非电量 3 不闭锁低电压
2	Ⅱ母过电压跳闸	Ⅱ母过电压告警	7	PT 断线闭锁低电压	PT 断线不闭锁低电压
3	Ⅱ母零序过压跳闸	Ⅱ母零序过压告警	8	接入线电压	接入零序电压
4	非电量 1 闭锁低电压	非电量 1 不闭锁低电压	9～15	备用	备用

4.2 运行参数及说明

4.2.1 运行参数及说明

序号	定值名称	范围	单位	整定值	备注
1	控制字一	0000～FFFF	无		参见 *运行参数控制字1* 定义

序号	定值名称	范围	单位	整定值	备注
2	遥合出口脉宽 1	0.08～1.000	s		遥控合闸继电器接点输出保持时间
3	遥跳出口脉宽 2	0.08～1.000	s		遥控跳闸继电器接点输出保持时间
4	遥测压缩因子	0.001～1.000	无		参见注(1),出厂默认值为 0.005

注(1)：

遥测压缩因子的定义式：

遥测压缩因子 = |测量值当前最新值 – 测量值最后一次上送的值|×100/ 满刻度值

如果当前测量值的变化大于遥测压缩因子，则判遥测越限，随后装置将该测量值贴上越限标志并主动上送。遥测压缩因子设定值一般建议采用出厂默认值。没有特殊原因，一般不建议缩小遥测压缩因子。

4.2.2 运行参数控制字 1 说明

位	置 1 时的含义	置 0 时的含义	位	置 1 时的含义	置 0 时的含义
0～3	备用	备用	10	X2:7 为低压 2 压板	X2:7 为普通遥信
4	X2:14 为外部复归	X2:14 为普通遥信	11	X2:8 为过压硬压板	X2:8 为普通遥信
5	PT 角型接线	PT 星型接线	12	X2:9 为零压硬压板	X2:9 为普通遥信
6	X2:11 为非电量开入	X2:11 为普通遥信	13	X2:10 为 PTDX 压板	X2:10 为普通遥信
7	X2:12 为非电量开入	X2:12 为普通遥信	14	备用	备用
8	X2:13 为非电量开入	X2:13 为普通遥信	15	系统频率 60Hz	系统频率 50Hz
9	X2:6 为低压 1 压板	X2:6 为普通遥信			

4.3 软压板清单及说明

序号	压板名称	对应功能	序号	压板名称	对应功能
1	Ⅰ母低压Ⅰ段	Ⅰ母低电压Ⅰ段保护功能投退	8	Ⅱ母过电压	Ⅱ母过电压保护功能投退
2	Ⅰ母低压Ⅱ段	Ⅰ母低电压Ⅱ段保护功能投退	9	Ⅱ母零序过压	Ⅱ母零序过压功能投退
3	Ⅰ母过电压	Ⅰ母过电压保护功能投退	10	Ⅱ母 PT 断线	Ⅱ母 PT 断线功能投退
4	Ⅰ母零序过压	Ⅰ母零序过压功能投退	11	非电量 1	非电量 1 功能投退
5	Ⅰ母 PT 断线	Ⅰ母 PT 断线功能投退	12	非电量 2	非电量 2 功能投退
6	Ⅱ母低压Ⅰ段	Ⅱ母低电压Ⅰ段保护功能投退	13	非电量 3	非电量 3 功能投退
7	Ⅱ母低压Ⅱ段	Ⅱ母低电压Ⅱ段保护功能投退			

说明：需要的功能必须将软压板投入，不采用的功能将相应软压板退出即可。

4.4 装置出口接点对照表

序号	出口接点	出口功能
1	X3:1-2	保护动作
2	X3:3-4	保护告警
3	X3:5-6	出口 1
4	X3:7-8	出口 1 重动
5	X3:9-10	出口 2
6	X3:11-12	出口 2 重动
7	X3:13-14	出口 3
8	X4:1-2	出口 3 重动
9	X4:3-4	出口 4
10	X4:5-6	出口 4 重动
11	X4:7-8	出口 5

12	X4:9-10	出口 5 重动
13	X4:11-12	出口 6
14	X4:13-14	出口 6 重动
15	X4:15-16	出口 7

5 装置信息代码表

5.1 事件信息表

序号	事件名称	条目号	序号	事件名称	条目号
1	保护启动	01H	6	Ⅱ母低压Ⅰ段动作	06H
2	Ⅰ母低压Ⅰ段动作	02H	7	Ⅱ母低压Ⅱ段动作	07H
3	Ⅰ母低压Ⅱ段动作	03H	8	Ⅱ母过电压动作	08H
4	Ⅰ母过电压动作	04H	9	Ⅱ母零序过压动作	09H
5	Ⅰ母零序过压动作	05H			

5.2 告警信息表

5.2.1 系统异常信息表

详见**第一章 PS 640U 系列保护测控装置使用说明书 1.7.7 系统异常信息表**。

5.2.2 保护告警事件信息表

序号	事件名称	条目号	装置反应	处理措施	备注
1	Ⅰ母 PT 断线告警	41H	呼唤		
2	Ⅱ母 PT 断线告警	42H	呼唤	检修 TV 回路	
3	Ⅰ母过电压告警	43H			
4	Ⅰ母零序电压告警	44H			
5	Ⅱ母过电压告警	45H			
6	Ⅱ母零序电压告警	46H			
7	非电量 1 告警	47H			
8	非电量 2 告警	48H			
9	非电量 3 告警	49H			

5.3 软压板信息表

软压板信息表条目号按 4.1.4 软压板清单顺序从 01H~0DH 依次编号。

5.4 遥信量信息表

遥信量信息表见**第一章 PS 640UX 系列保护测控装置使用说明书 1.6.1.4 遥信**。

5.5 遥测量信息表

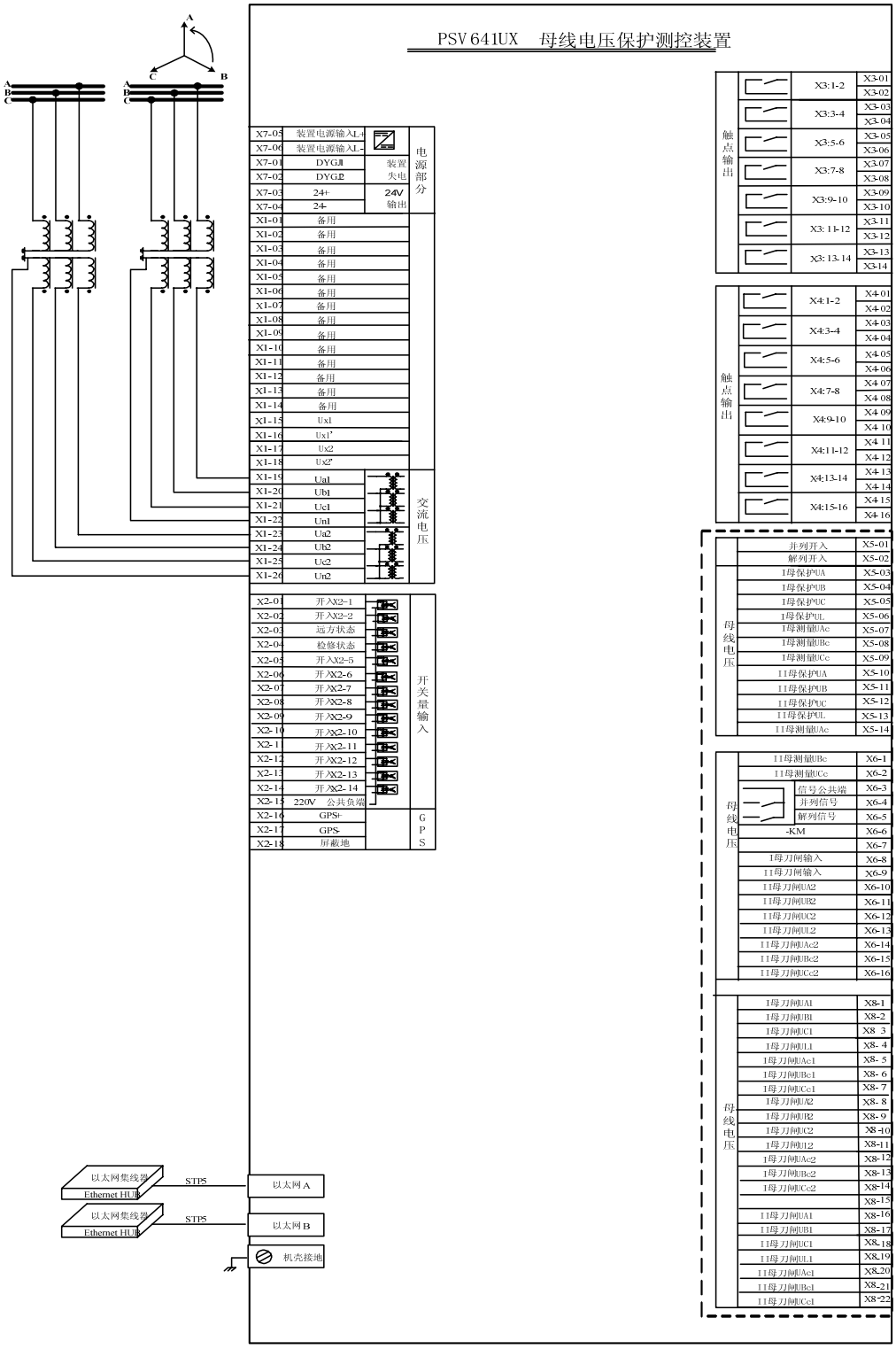
序号	遥测量名称	条目号	满量程值（0XFFF=4095）	备注
1	测量 Uab1	01H	120V	
2	测量 Ubc1	02H	120V	
3	测量 Uca1	03H	120V	
4	测量 Uab2	04H	120V	
5	测量 Ubc2	05H	120V	
6	测量 Uca2	06H	120V	
7	测量 Ua1	07H	120V	
8	测量 Ub1	08H	120V	

序号	遥测量名称	条目号	满量程值（0XFFF=4095）	备注
9	测量 Uc1	09H	120V	
10	测量 Ua2	10H	120V	
11	测量 Ub2	11H	120V	
12	测量 Uc2	12H	120V	
13	F1	13H	65Hz	0～65Hz 对应数字量－4095～4095
14	F2	14H	65Hz	0～65Hz 对应数字量－4095～4095
说明：综自功能自动对点时，上传值为 0X7FF，即满量程的一半。				

5.6 遥控量信息表

遥控量信息表见**第一章 PS 640UX 系列保护测控装置使用说明书 1.6.1.3 遥控**。

6 装置二次接线示意图



注 1：母线电压一般建议采用星形接线方式接入。对于线电压接入方式必须特殊说明。

注 2：设计时以我公司提供的图纸为准。

注 3：POWER 模件的 VC 为选配功能,标配含此功能（图中虚线部分）。

附录

（装置面板图）

图 A　PSL 641UX

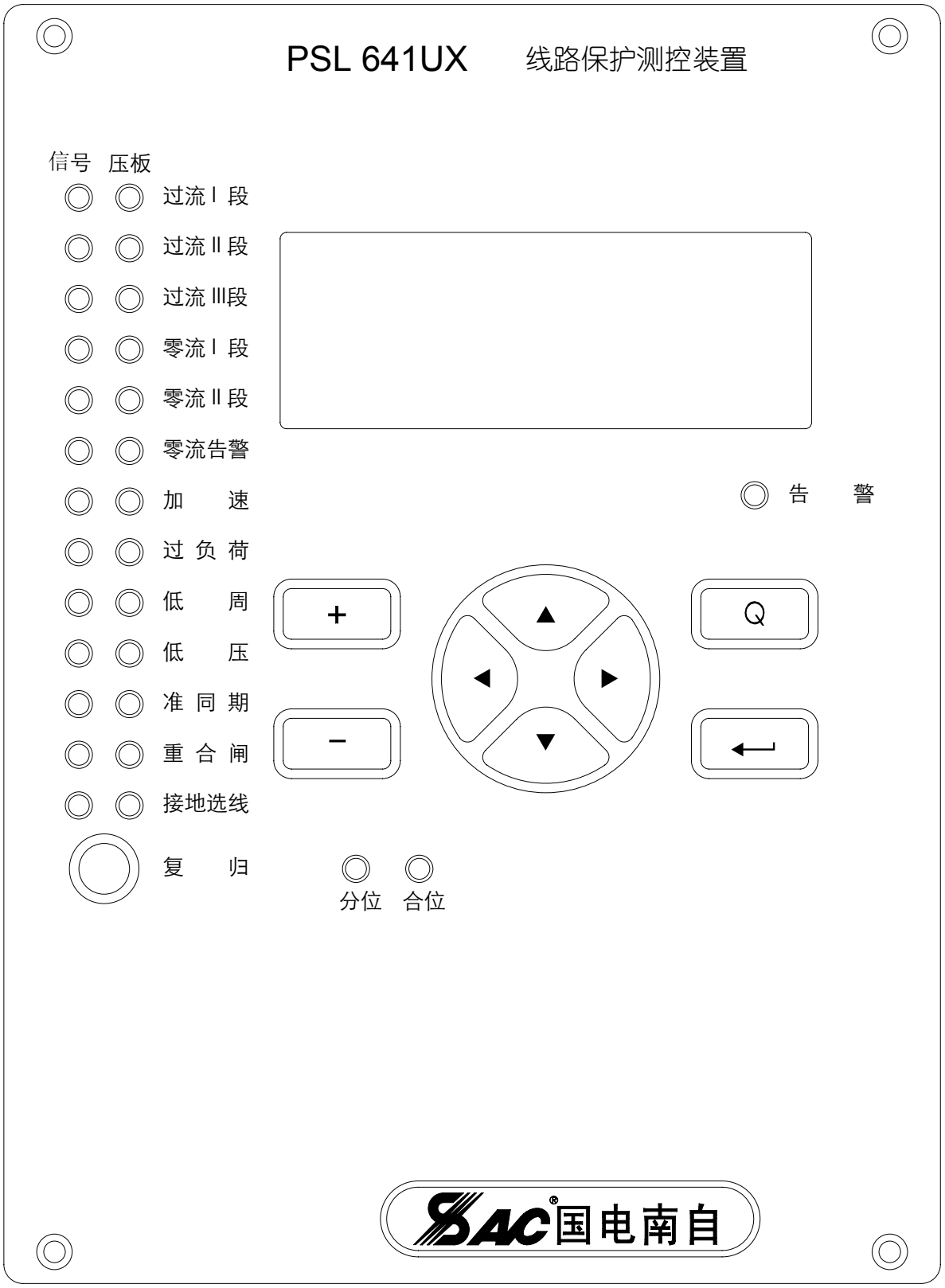


图 B　PST 641UX

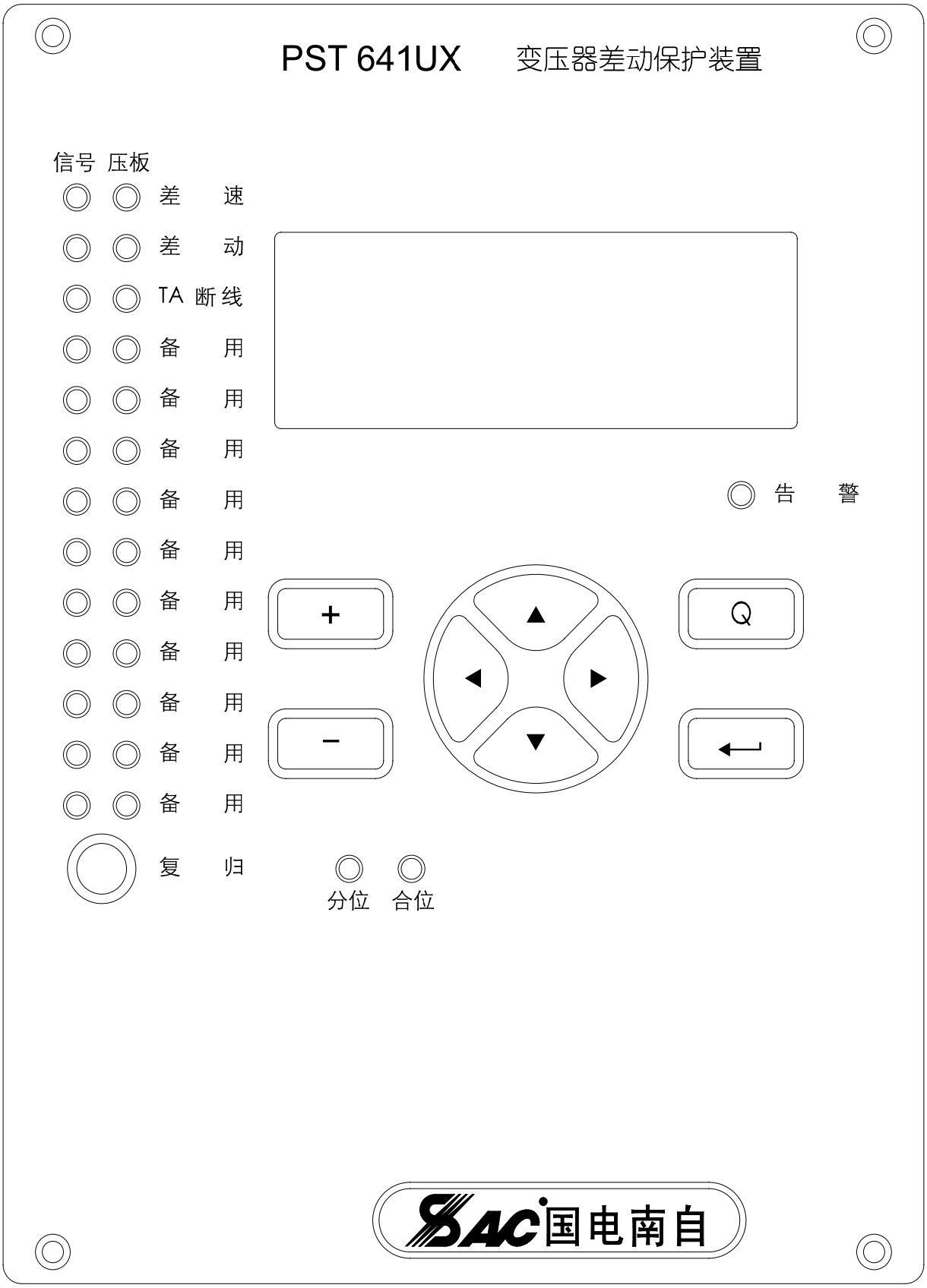

PST 641UX　变压器差动保护装置
信号 压板
差　速
差　动
TA 断线
备　用
备　用
备　用
备　用
备　用
备　用
备　用
备　用
备　用
备　用
复　归
告　警
+
−
Q
分位
合位
国电南自

图 C　PST 642UX

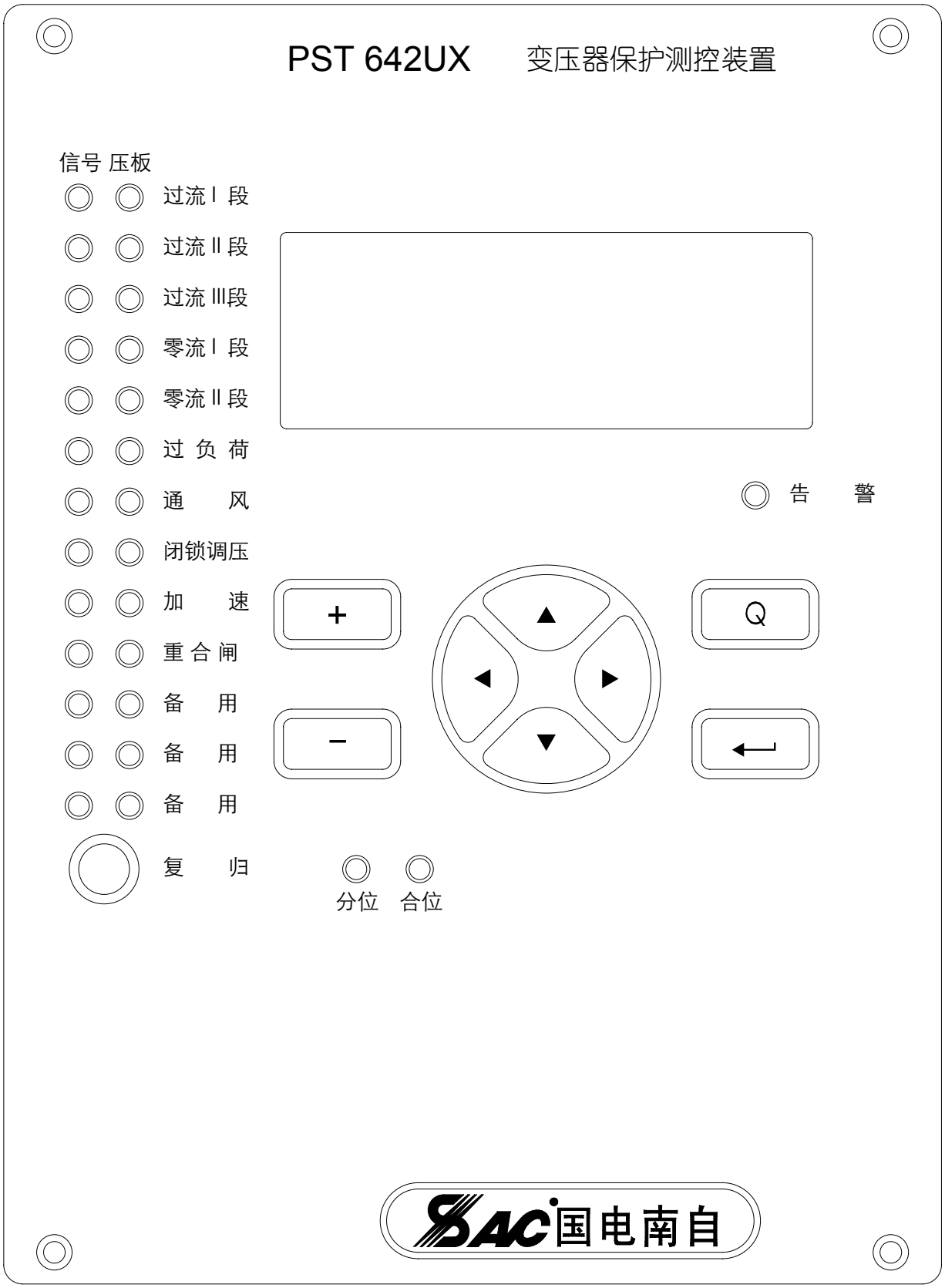

PST 642UX　变压器保护测控装置
信号 压板
过流Ⅰ段
过流Ⅱ段
过流Ⅲ段
零流Ⅰ段
零流Ⅱ段
过 负 荷
通　　风
闭锁调压
加　　速
重 合 闸
备　　用
备　　用
备　　用
复　　归
告　　警
+
−
Q
分位
合位
SAC国电南自

图 D　PST 645UX

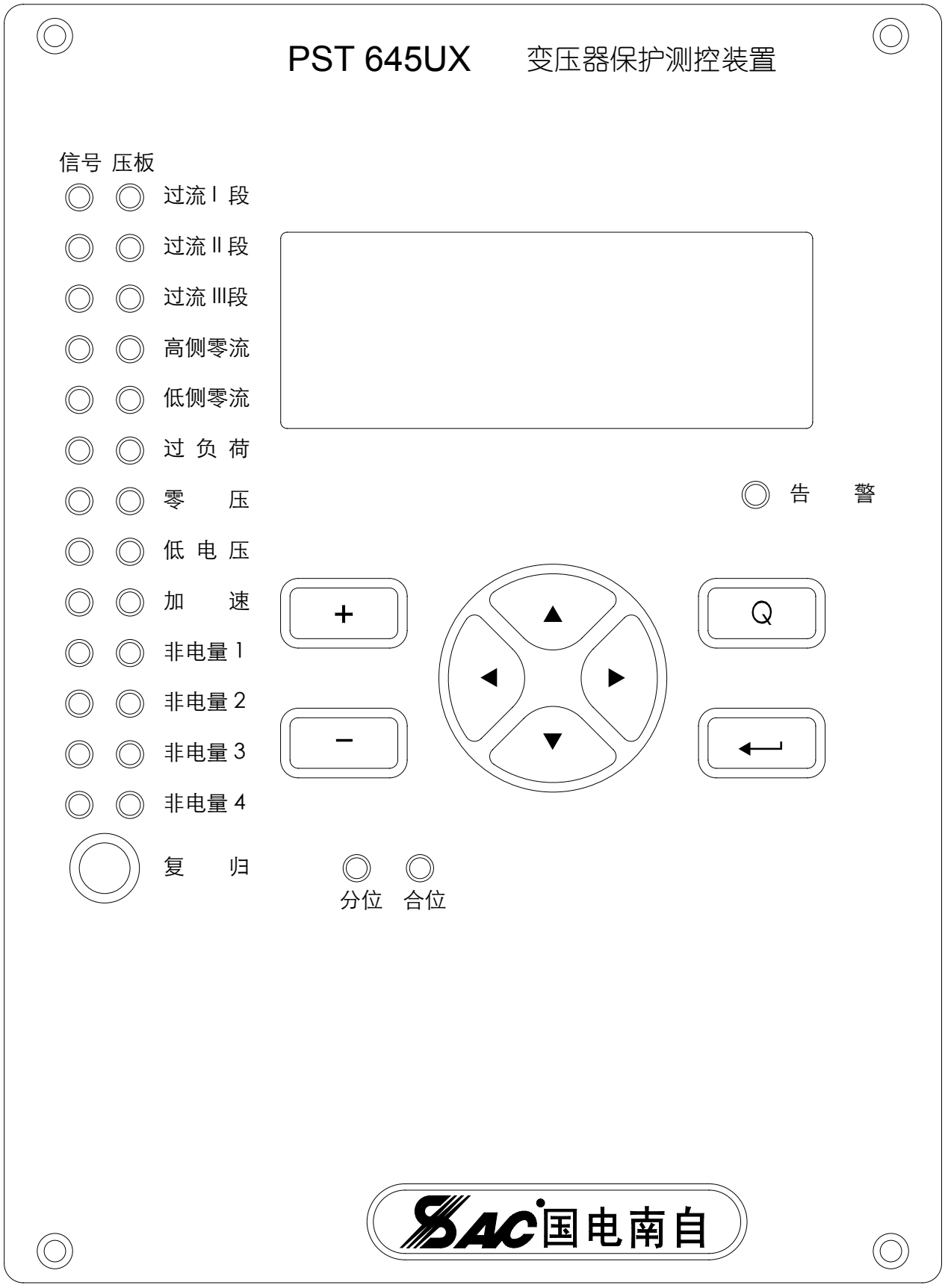

PST 645UX　变压器保护测控装置
信号 压板
过流 I 段
过流 II 段
过流 III段
高侧零流
低侧零流
过 负 荷
零　　压
低 电 压
加　　速
非电量 1
非电量 2
非电量 3
非电量 4
复　　归
告　　警
+
−
Q
分位
合位
SAC国电南自

图 E　PST 648UX

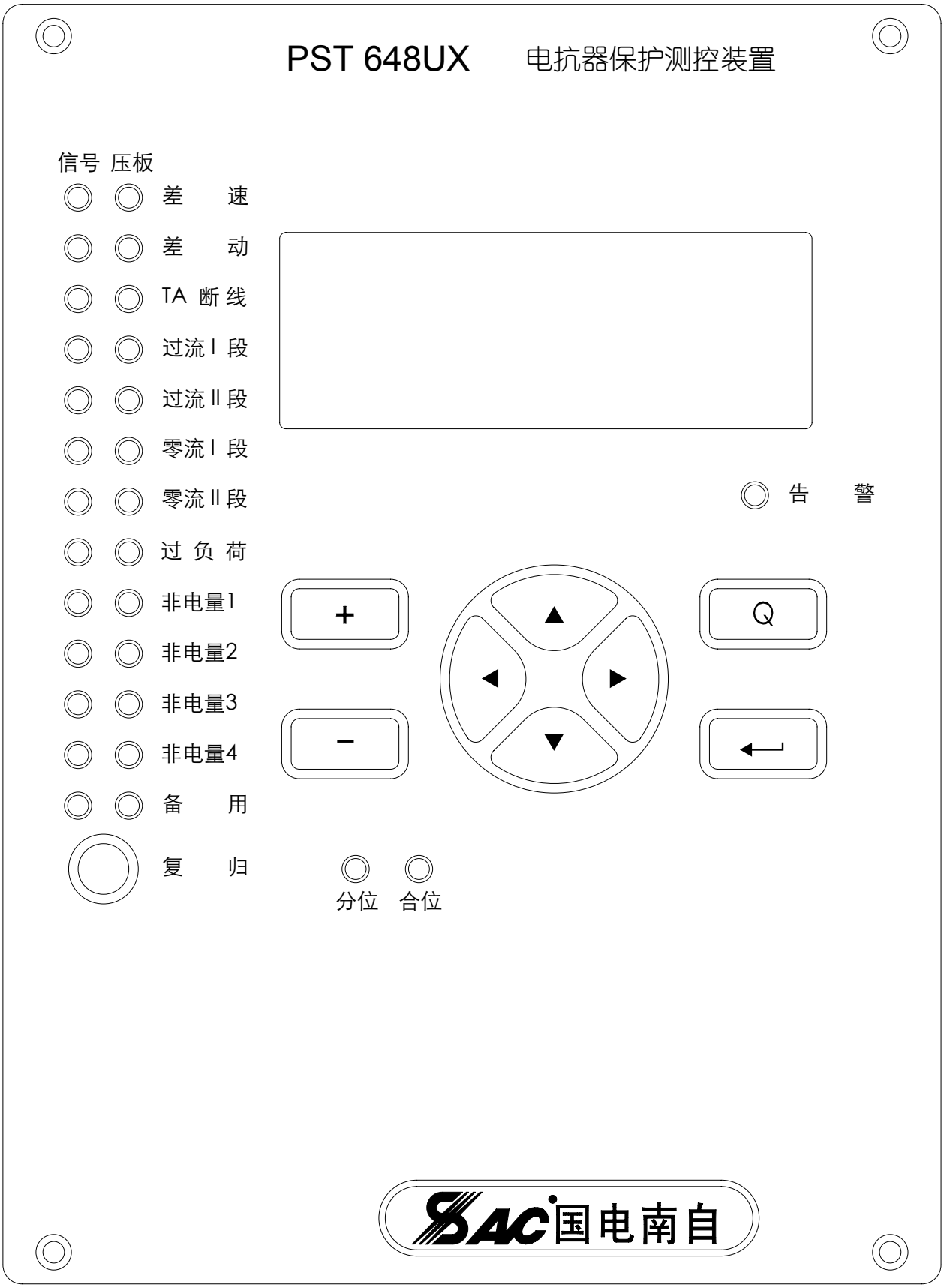

PST 648UX
电抗器保护测控装置
信号 压板
差　速
差　动
TA 断线
过流Ⅰ段
过流Ⅱ段
零流Ⅰ段
零流Ⅱ段
过 负 荷
非电量1
非电量2
非电量3
非电量4
备　用
复　归
告　警
+
−
Q
分位
合位
国电南自

图 F　PSC 641UX

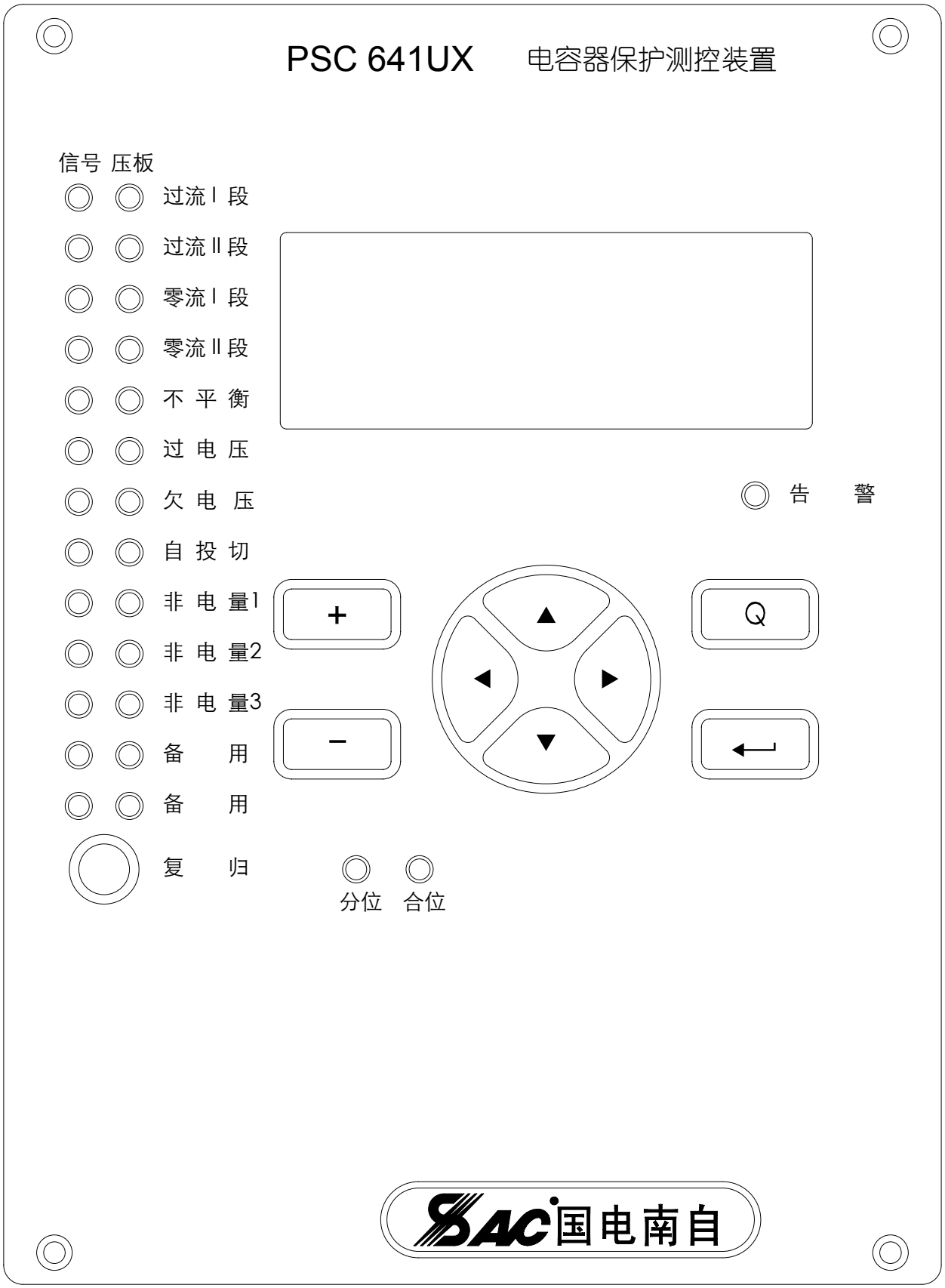

PSC 641UX　电容器保护测控装置
信号 压板
过流Ⅰ段
过流Ⅱ段
零流Ⅰ段
零流Ⅱ段
不 平 衡
过 电 压
欠 电 压
自 投 切
非 电 量1
非 电 量2
非 电 量3
备　用
备　用
复　归
告　警
+
−
Q
分位
合位
SAC国电南自

图 G　PSP 641UX

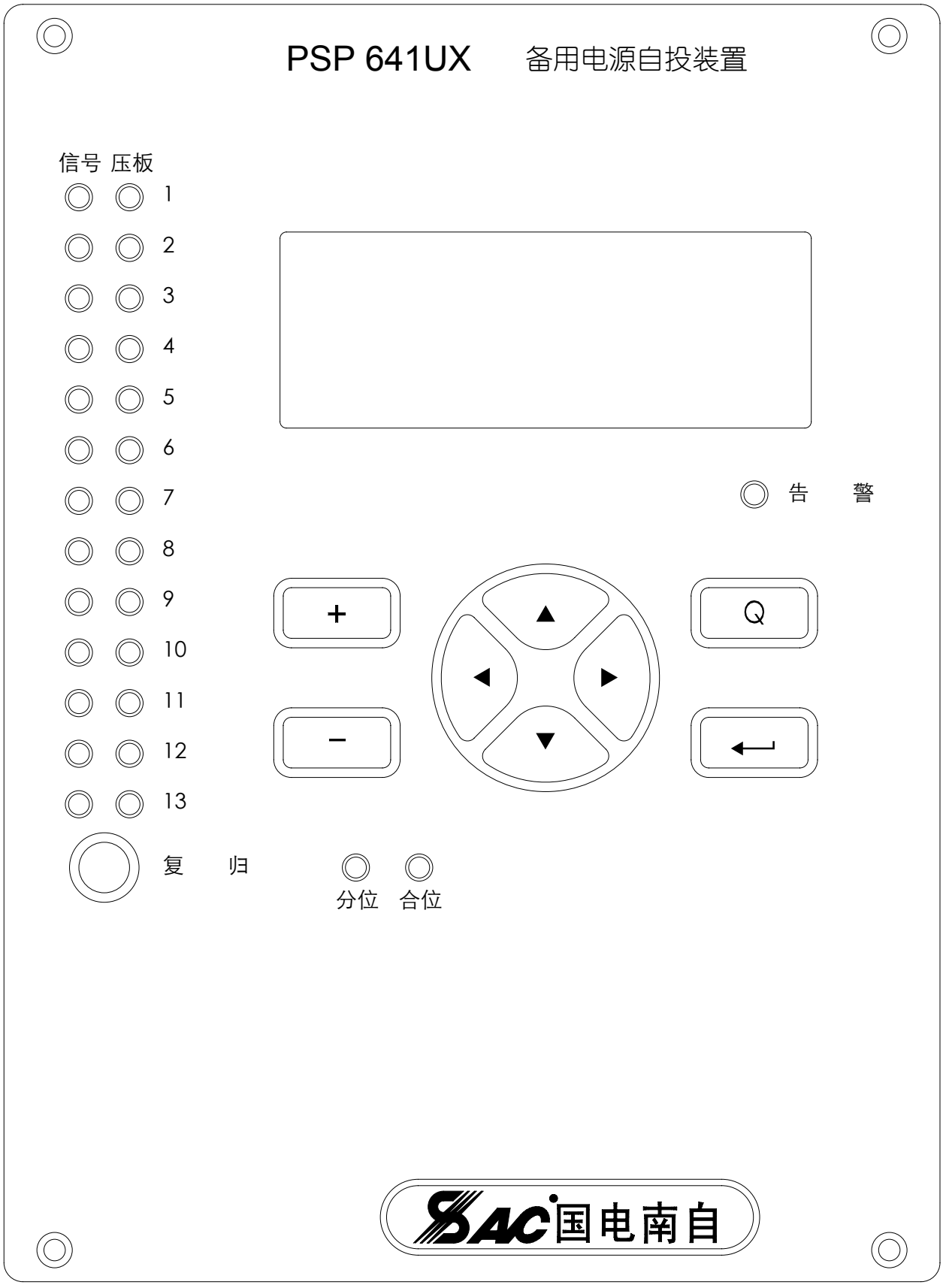

PSP 641UX　备用电源自投装置
信号 压板
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
复　归
分位　合位
告　警
+
−
Q
国电南自

图 H　PSM 641UX

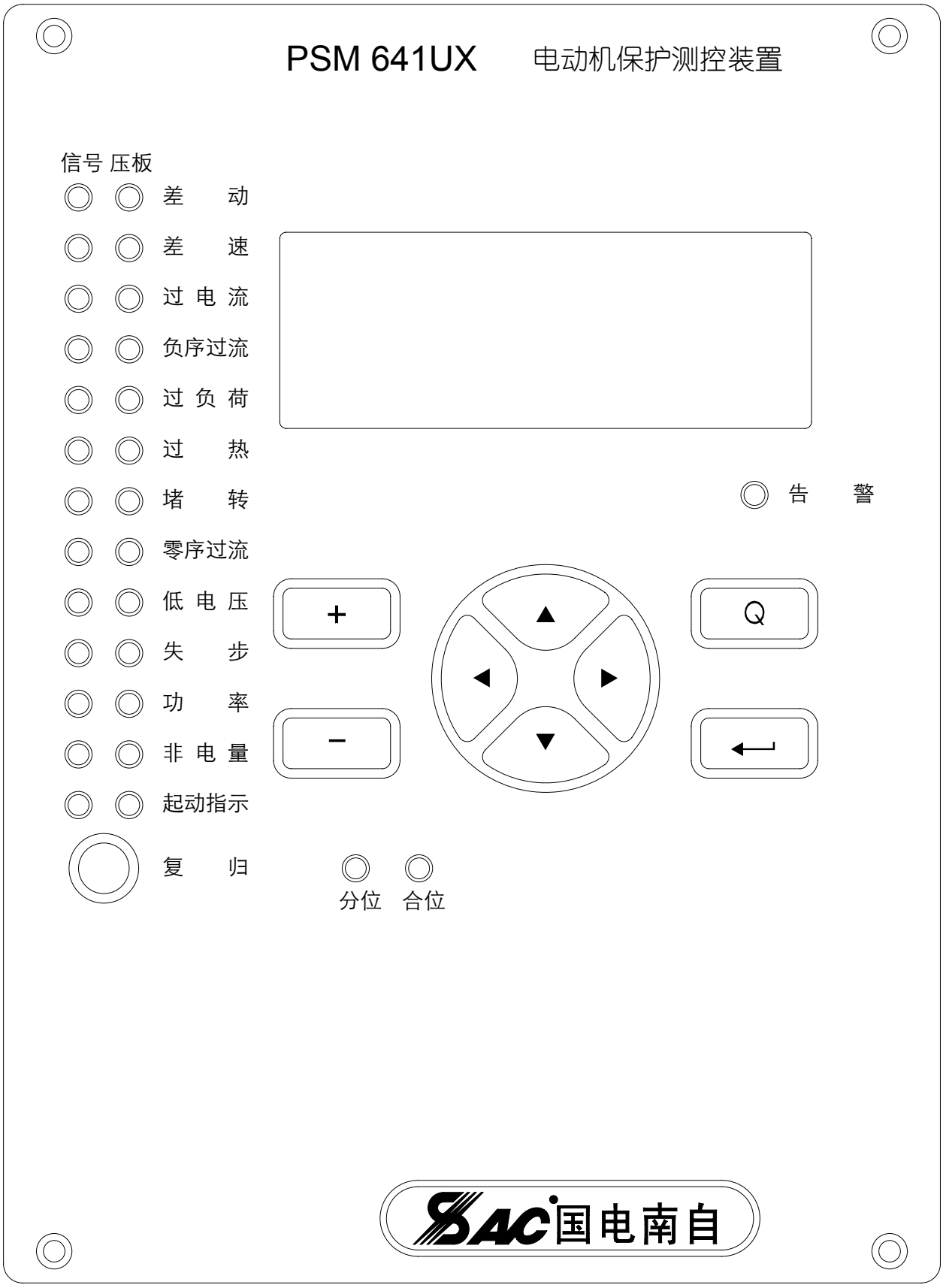

PSM 641UX　电动机保护测控装置
信号 压板
差　动
差　速
过 电 流
负序过流
过 负 荷
过　热
堵　转
零序过流
低 电 压
失　步
功　率
非 电 量
起动指示
复　归
告　警
+
−
Q
分位
合位
SAC国电南自

图 I　PSM 642UX

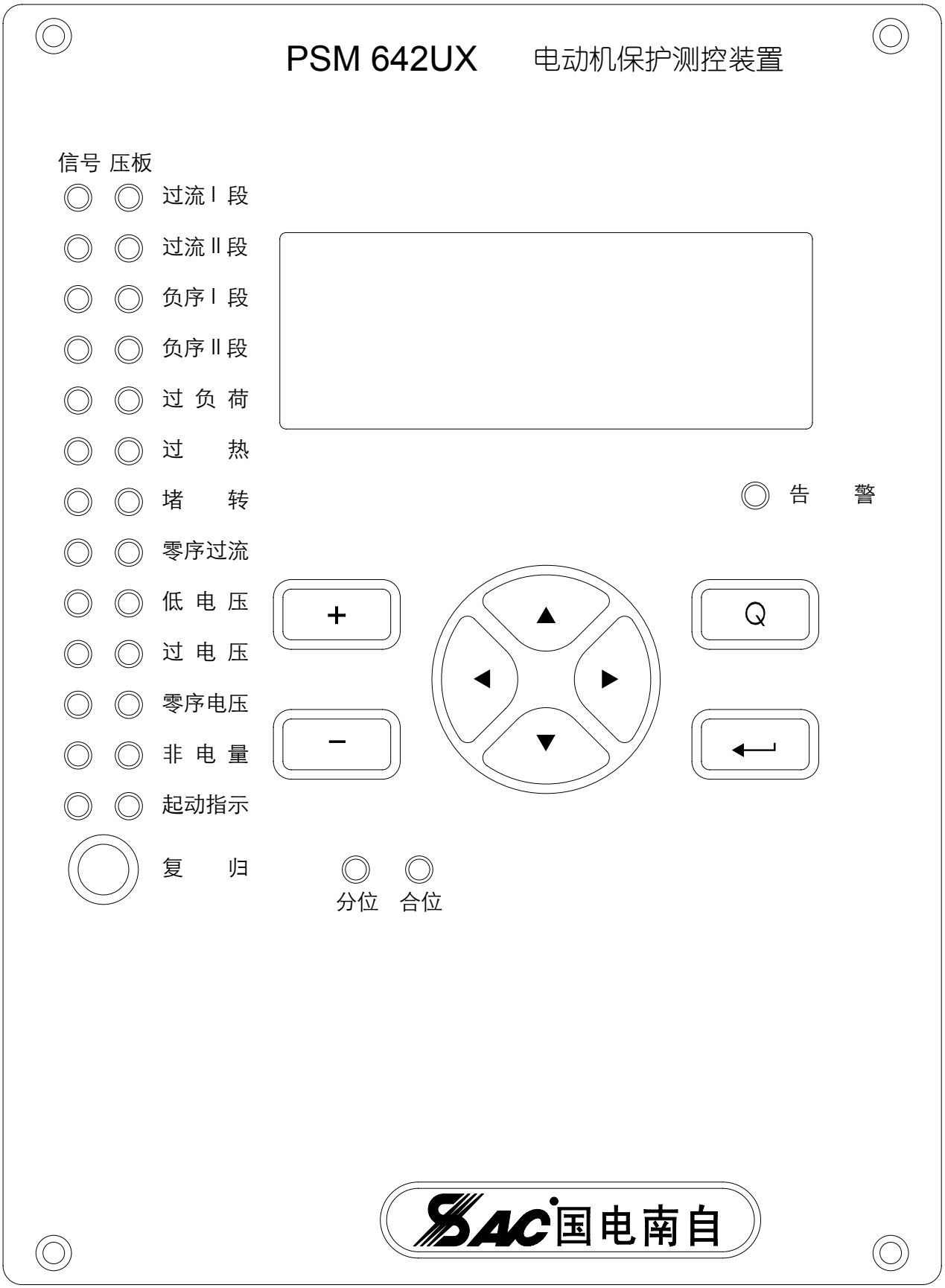
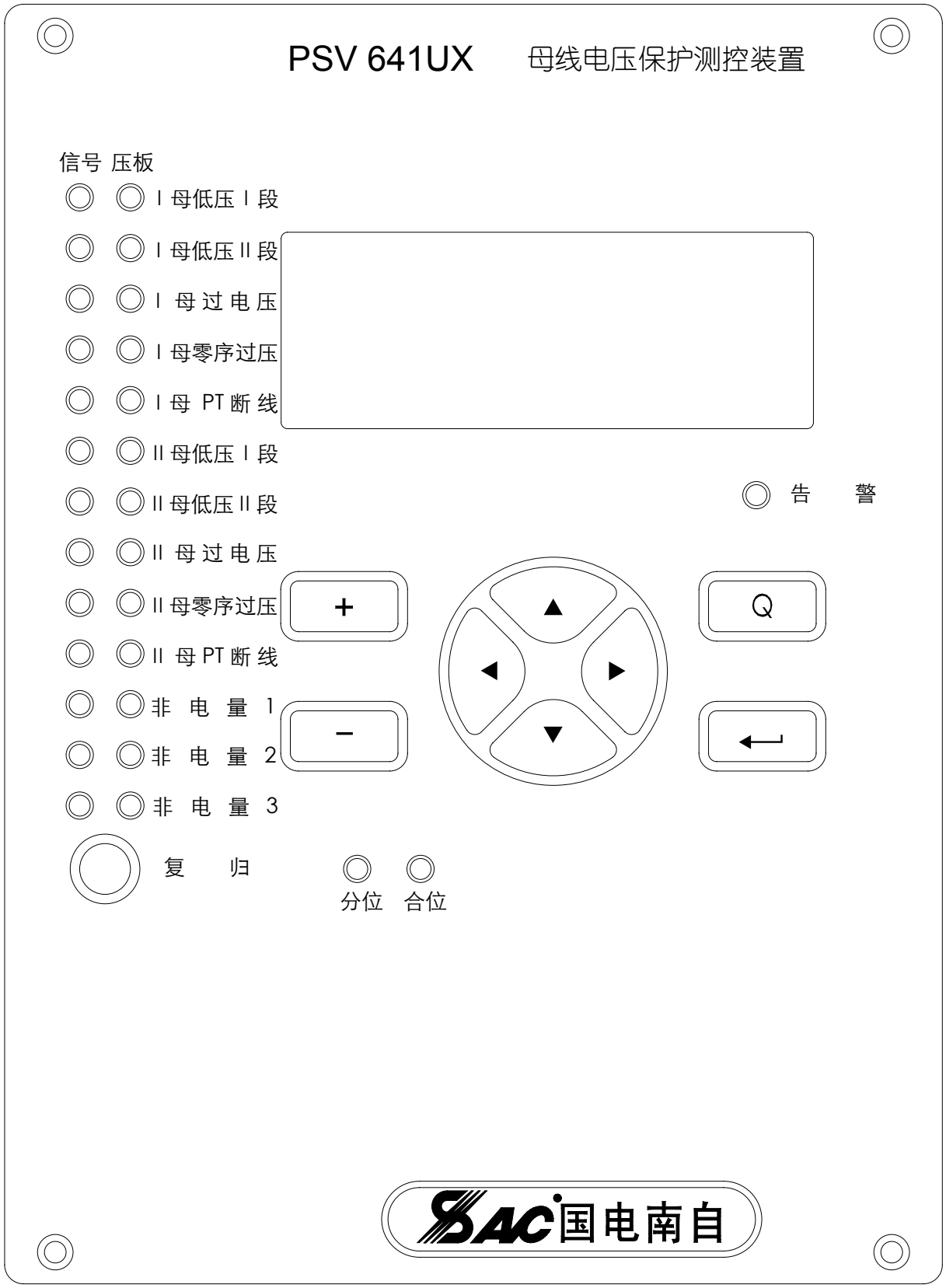

PSM 642UX　电动机保护测控装置
信号 压板
过流 I 段
过流 II 段
负序 I 段
负序 II 段
过 负 荷
过　热
堵　转
零序过流
低 电 压
过 电 压
零序电压
非 电 量
起动指示
复　归
告　警
+
−
Q
分位
合位
SAC 国电南自

图 J　PSV 641UX


PSV 641UX　母线电压保护测控装置
信号 压板
Ⅰ母低压Ⅰ段
Ⅰ母低压Ⅱ段
Ⅰ母过电压
Ⅰ母零序过压
Ⅰ母 PT 断线
Ⅱ母低压Ⅰ段
Ⅱ母低压Ⅱ段
Ⅱ母过电压
Ⅱ母零序过压
Ⅱ母 PT 断线
非电量 1
非电量 2
非电量 3
复　归
告　警
+
−
Q
分位
合位
SAC 国电南自