



DSI 5161

备用电源自投装置

使用说明书

北京天能继保电力科技有限公司
BEIJING SKYPOWER ELECTRIC TECHNOLOGY CO., LTD.

综 述

北京天能继保电力科技有限公司历经三年研发推出的 DSI 5000 系列新型厂站综合自动化产品,是基于 IEC 61850 建模要求及系统解决方案的全新产品,也是面向智能电网发展需求的新产品,被列为 2008 年北京市《中关村科技园区中小企业创新基金》支持项目,该系列产品具有我公司多项自主创新技术,也进一步体现了我公司专注于精益求精做产品的决心和能力。

DSI 5000 系列产品具有如下主要特点:

➤ 全面高效实现 IEC 61850 通讯协议

DSI 5000 系列产品基于 IEC 61850 的面向对象的设计理念,保护和控制功能完全按照 IEC 61850-7-4 的要求建模,完全实现了标准开放、未来可扩展、易于升级、柔性化的系统构架。

➤ 领先的保护、控制功能图形可编程组态实现方法

保护和控制功能模块采用面向对象的设计和编程(OOD/OOP)方法,每个模块定时扫描执行。各模块的输入和输出通过可编程图形工具由设计人员形成连接关系,并生成配置文件,配置文件通过 FTP 下载到装置即生成了特定功能的产品。方便的现场可编程功能,使得非标产品可以在工程现场进行输入和输出逻辑编程,以满足特殊需求。

➤ 高性能的软、硬件平台

采用应用于航天工程的 Vxworks 实时多任务操作系统实现了对 CPU 的综合利用,并保证了实时任务的快速响应,以满足继电保护可靠性和快速性的要求。

CPU 采用 Freescale 公司高性能 ColdFire 32 位工业级处理器,主频 166MHz,外扩 32M DDR、16M Flash 和 2M NVRAM。支持双以太网通讯,介质可采用双绞线或光纤,协议支持 IEC61850 及 IEC60870-5-103 规约;双 14 位 A/D 转换器实现同步采样;320×240 大屏幕蓝屏液晶显示器。

➤ 丰富灵活的自动化功能

装置以 COMTRADE 格式记录故障录波数据,其中录波长度、录波内容、启动方式均可配置,最长录波时间长达 20 秒,并可用录波数据重复再现故障状态。

基于 GOOSE 信息可实现操作联锁,备自投、VQC、小电流接地选线等集中类功能分布实施完成,即可靠又减少了二次设备,也大大降低了使用维护成本。

采用软对时与对时脉冲相结合或 IRIG-B 编码实现 GPS 同步授时。

➤ 大屏幕、指示灯可编程的友好人机界面

友好的人机界面,装置具有大屏幕汉字液晶显示和 7 个按键,配有人性化操作菜单,不需说明书就能很方便操作,面板上有多达 18 个可编程的指示灯,满足用户的不同需求。

➤ 极强的抗干扰性能

装置端子直接从插件后引出,实现了强弱电的有效隔离,提高了抗干扰能力。在国家继电保护及自动化设备质量监督检验中心通过了快速瞬变 4 级、浪涌 3 级等 12 项 EMC 试验。

目 录

1	概述.....	3
1.1	适用范围.....	3
1.2	主要功能.....	3
2	技术参数.....	4
2.1	额定参数.....	4
2.2	交流回路过载能力.....	4
2.3	消耗功率.....	4
2.4	输出触点容量.....	4
2.5	工作电源.....	4
2.6	保护电流电压精确工作范围.....	4
2.7	主要技术指标.....	5
2.8	绝缘性能.....	6
2.9	冲击电压.....	6
2.10	抗干扰能力.....	6
2.11	机械性能.....	6
2.12	环境条件.....	7
3	装置硬件.....	7
3.1	装置结构.....	7
3.2	硬件说明.....	8
4	工作原理.....	9
4.1	备用电源自投装置的典型应用.....	9
4.2	备自投构成原理.....	11
4.3	备自投动作过程（ASCOa）.....	15
4.4	过负荷减载（PTOCa）.....	19
4.5	母联断路器保护.....	19
4.6	TV 断线检测元件.....	21
4.7	控制回路断线检测及线路状态监视功能（OpFault）.....	22
4.8	测控功能.....	23
4.9	对时（TimeSyn）.....	24
4.10	故障录波（RADR、RBDR、RDRE）.....	24
4.11	通讯功能.....	24
4.12	自检（GCHK）.....	25
5	使用说明.....	25
5.1	人机对话板操作说明.....	25
5.2	装置定值说明.....	33
5.3	调试说明.....	35
5.4	运行维护.....	37
6	贮存保修.....	38
6.1	贮存条件.....	38
6.2	保修条件.....	38
7	供应成套性.....	38
8	订货须知.....	38
9	附图.....	39

1 概述

1.1 适用范围

DSI 5161 备用电源自投装置适用于各电压等级、不同主接线方式的变电站和发电厂，实现各种备用电源自投、过负荷联切、母联断路器的保护、测量及控制功能。

1.2 主要功能

1.2.1 备用电源自投功能

装置能够智能识别变电站（或发电厂）当前的运行方式，在线检测工作电源和备用电源进线或主变的工作状态，当工作电源失电时，由软件可编程控制自投逻辑，实现备用电源的自动投入。

装置对分段（或桥）断路器和进线（或变压器）两种电气主接线的备自投，设置四种（备自投方式 1～方式 4）常用的备用电源自投逻辑以及桥断路器偷跳自投逻辑。分别为：

- 方式 1、方式 2：对应通过分段（或桥）断路器实现 II 母和 I 母互为暗备用的两种备投方式；
- 方式 3、方式 4：对应 1[#]和 2[#]进线（或变压器）互为明备用的两种备投方式；
- 内桥接线变电站，对应 1[#]或 2[#]进线和桥断路器运行、另一条进线（2[#]或 1[#]进线）备用方式下，当桥断路器偷跳时，桥断路器偷跳启动逻辑可选择合备用进线或合桥断路器。

1.2.2 过负荷联切功能

备自投合备用电源时，可选择动作时间长达 16 分钟的三轮过负荷减载，为适应两个备用电源容量不同的情况，装置设置两套独立定值，可分别整定。

1.2.3 母联断路器保护

- 相间过流和零序过流各一段母联充电保护；
- 两段相间过流和一段零序过流保护。

1.2.4 TV 断线及控制回路断线检测

1.2.5 测量及控制功能

- 遥信开入采集、装置遥信变位及事故遥信；
- 保护动作、自检动作及 SOE 记录等；
- 一个断路器的遥控分合；
- 保护电流（ I_a 、 I_b 、 I_c ）、测量电流（ I_{am} 、 I_{cm} ）、进线电流（ I_1 、 I_2 ）、I 母电压（ U_{ab1} 、 U_{bc1} ）、II 母电压（ U_{ab2} 、 U_{bc2} ）、线路电压（ U_{x1} 、 U_{x2} ）、母线频率（ F_1 、 F_2 ）等 15 个模拟量的遥测。

1.2.6 故障录波及用故障数据重复再现故障状态。

2 技术参数

2.1 额定参数

- 直流电压：220V 或 110V（订货注明）；
- 交流电压： $100/\sqrt{3}$ V，100 V；
- 交流电流：5A 或 1A（订货注明）；
- 频率：50Hz。

2.2 交流回路过载能力

- 施加 $1.2I_n \sim 2I_n$ 装置可持续工作；
- 施加 $1.2U_n$ 装置可持续工作；
- 施加 $40I_n$ 持续 1s 后无绝缘损坏。

2.3 消耗功率

- 直流电压回路：在额定电压下，正常时 <10 W、动作时 <15 W；
- 交流电压回路： <0.5 VA/相；
- 交流电流回路： <0.5 VA/相。

2.4 输出触点容量

触点容量：直流 220V 接通 5A（不断弧）。

2.5 工作电源

直流电源电压 220V 或 110V，允许偏差为 $\pm 20\%$ 。

2.6 保护电流电压精确工作范围

- 电流： $0.1I_n \sim 20I_n$ ；
- 电压：1V ~ 150 V。

2.7 主要技术指标

2.7.1 备自投检查有压、无压及无流定值

- 有压定值整定范围：(40~120) V，级差 0.1V，误差不超过±2.5%；
- 无压定值整定范围：(10~80) V，级差 0.1V，误差不超过±2.5%；
- 无流定值整定范围：(0.05~5.0) A，级差 0.01A，误差不超过±2.5%。

2.7.2 备自投时间定值

- 备自投方式 1~方式 4 动作时间整定范围：(0.1~10) s，级差 0.01s，误差不超过±40ms；
- 备自投加速动作时间整定范围：(0.05~2.0) s，级差 0.01s，误差不超过±40ms；
- 开关拒动报警时间整定范围(0.1~10) s，级差 0.01s，误差不超过±40ms；
- 桥断路器偷跳合开关时间整定范围：(0.1~5) s，级差 0.01s，误差不超过±40ms。

2.7.3 三轮过负荷减载

- 过负荷电流定值整定范围：(0.2~2.0) I_n ，级差 0.01A，误差不超过±2.5%；
- 动作时间整定范围：(0.1~1000) s，级差 0.01s，误差不超过±40ms 或±1%。

2.7.4 母联充电保护

- 相间动作电流整定范围：(0.4~20) I_n ，级差 0.01A，误差不超过±2.5%；
- 零序动作电流整定范围：(0.2~10) I_n ，级差 0.01A，误差不超过±2.5%；
- 动作时间整定范围：(0~2.0) s，级差 0.01s，误差不超过±40ms。

2.7.5 母联 I、II 段过流保护

- 动作电流整定范围：(0.2~10) I_n ，级差 0.01A，误差不超过±2.5%；
- I 段动作时间整定范围：(0~10) s，级差 0.01s，误差不超过±40ms；
- II 段动作时间整定范围：(0.1~10) s，级差 0.01s，误差不超过±40ms。

2.7.6 母联零序过流保护

- 动作电流整定范围：(0.2~10) I_n ，级差 0.01A，误差不超过±2.5%；
- 动作时间整定范围：(0~10) s，级差 0.01s，误差不超过±40ms。

2.7.7 复合电压元件

- 低电压整定范围：(10~90) V，级差 0.1V，误差不超过±2.5%；
- 负序电压整定范围：(2~50) V，级差 0.01V，误差不超过±2.5%。

2.7.8 启动元件、TV 断线及控制回路断线检测元件

- 突变量启动定值整定范围：(0.1~2.0) I_n ，级差 0.01A，误差不超过±20%；
- TV 断线电压定值整定范围：(10~90) V，级差 0.1V，误差不超过±2.5%；
- 控制回路断线动作时间整定范围：(0.1~10) s，级差 0.01s，误差不超过±40ms。

2.7.9 测量精度

- 电流精确工作范围为 (0.04~1.2) I_n ；
- 电压精确工作范围为 (0.1~1.2) U_n ；
- 电流和电压 0.2 级；

- 频率： $<0.01\text{Hz}$ 。

2.7.10 SOE 分辨率

SOE 分辨率不大于 2ms 。

2.7.11 对时分辨率

对时分辨率： $\pm 1\text{ms}$ 。

2.8 绝缘性能

2.8.1 绝缘电阻

装置所有电路与外壳之间绝缘电阻在标准实验条件下，不小于 $100\text{M}\Omega$ 。

2.8.2 介质强度

装置所有电路与外壳的介质强度能耐受交流 50Hz ，电压 2kV （有效值），历时 1min 试验，而无绝缘击穿或闪络现象。当复查介质强度时，试验电压值为规定值的 75% 。

2.9 冲击电压

装置的导电部分对外露的非导电金属部分及外壳之间，在规定的试验大气条件下能耐受幅值为 5kV 的标准雷电波短时冲击检验。

2.10 抗干扰能力

- 装置能承受 GB/T14598.13—1998 规定的严酷等级为 III 级的振荡波干扰试验；
- 装置能承受 GB/T14598.14—1998 规定的严酷等级为 IV 级的静电放电干扰试验；
- 装置能承受 GB/T14598.9—2002 规定的严酷等级为 III 级的射频电磁场辐射干扰试验；装置能承受 GB/T14598.10—1996 规定的严酷等级为 IV 级的电快速瞬变脉冲群干扰试验；
- 装置能承受 GB/T17626.5—1999 规定的严酷等级为 III 级的浪涌干扰试验；
- 装置能承受 GB/T17626.6—1998 规定的严酷等级为 III 级的射频传导干扰试验；
- 装置能承受 IEC 60255-22-7:2003 规定的严酷等级为 A 级的工频干扰试验；
- 装置能承受 GB/T17626.8—1998 规定的严酷等级为 V 级的工频磁场干扰试验；
- 装置能承受 GB/T17626.9—1998 规定的严酷等级为 IV 级的脉冲磁场干扰试验；
- 装置能承受 GB/T17626.10—1998 规定的严酷等级为 IV 级的阻尼振荡磁场干扰试验；
- 装置能满足 GB/T14598.16—2002 规定的传导发射限值要求；
- 装置能满足 GB/T14598.16—2002 规定的辐射发射限值要求。

2.11 机械性能

- 条件：装置能承受严酷等级为 1 级的振动响应、冲击响应检验；

- 运输条件：装置能承受严酷等级为 1 级的振动耐久、冲击耐久及碰撞检验。

2.12 环境条件

- 环境温度
 - 工作：-10℃～+50℃；
 - 贮存：-25℃～+70℃，在极限值下不施加激励量，装置不出现不可逆变化，温度恢复后装置应能正常工作；
- 大气压力：86～106KPa（相当于海拔高度 2km 及以下）；
- 相对湿度：不大于 95%，无凝露；
- 其它条件：装置周围的空气中不应含有带酸、碱、腐蚀或爆炸性的物质。

3 装置硬件

3.1 装置结构

本装置结构采用嵌入式安装方式，箱后接线；机箱为 6U、1/3×19 英寸前后插相结合的机箱结构，采用防水、防尘、抗振动设计，外壳封闭，适合安装于开关柜等环境条件较为恶劣的现场运行，机箱面板为整面板形式，面板上包括汉化液晶显示器、信号指示灯、操作键盘，采用先进的工业美学设计，美观大方，使用方便。机箱外形及开孔见图 3—1，端子具体定义见附图 3。

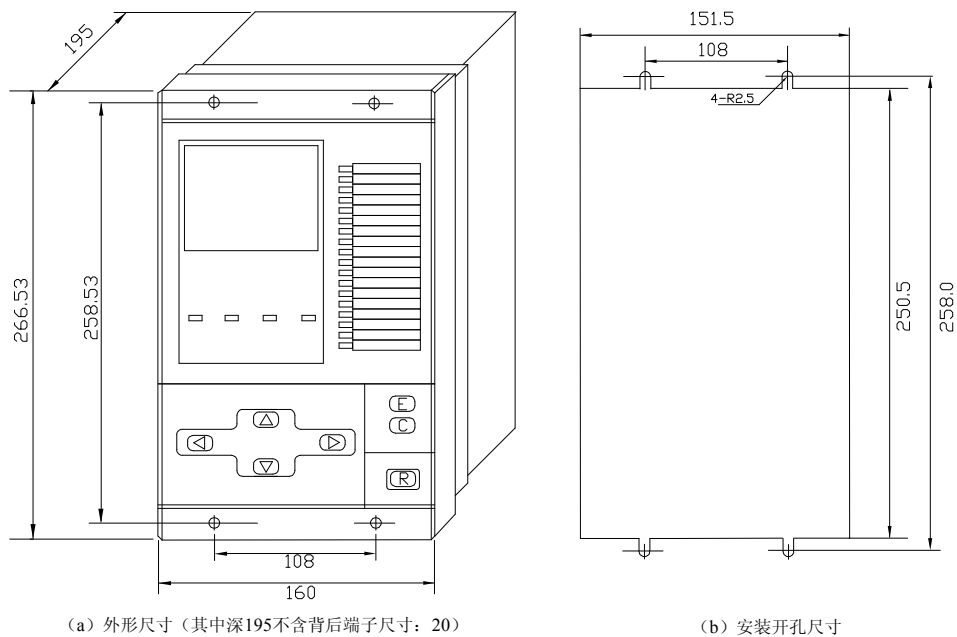


图 3—1 装置外形尺寸及安装开孔尺寸

3.2 硬件说明

本装置硬件平台包括 3 个功能插件，从左到右依次为模拟量采集及转换插件、基本 I/O 及电源插件、扩展输出及操作回路插件；另外有人机对话板、主板及背板。

3.2.1 装置硬件构成图

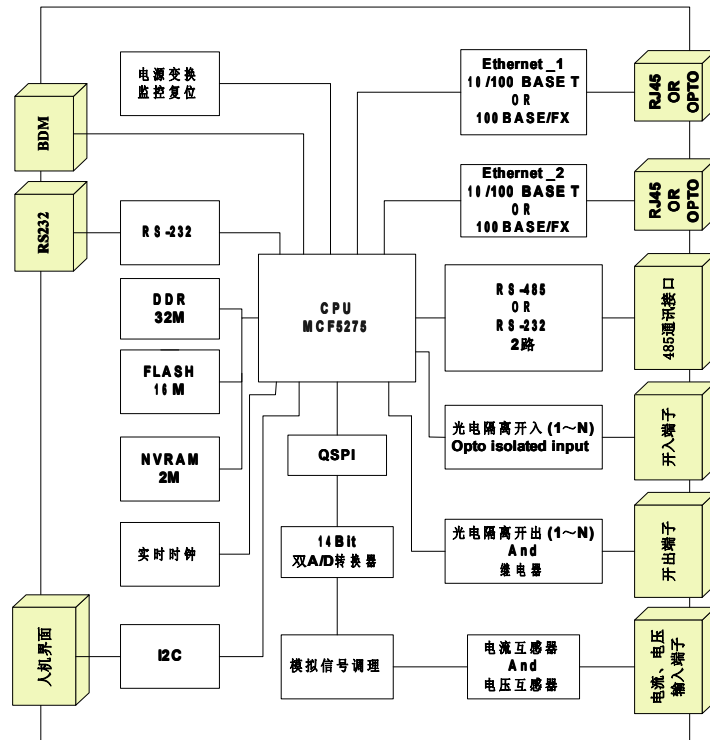


图 3-2 装置硬件构成图

3.2.2 主板

主板是整个装置的核心，CPU 采用 Freescale 公司高性能 ColdFire® V2 内核的 32 位微处理器 MCF5275，可在 166 MHz 的时钟频率下提供高达 159 MIPS 的处理能力(Dhrystone 2.1)，且低功耗。MCF5275 较先前的器件增添了一些模块：包括第二个 10/100M 以太网通讯控制模块和硬件加密模块，一个增强型乘加运算单元（eMAC），再加上 64 KB 片内静态存储器和用户可定义的 16 KB 片内高速缓存（Cache），这些可以使系统性能大幅度提高而成本全面降低。

主板外扩 32M DDR 用于程序运行和临时数据存储，16M FLASH 用于存储应用程序、配置文件及录波数据等信息。2Mbytes 的 NVRAM 可以实现对录波数据、事件记录、告警记录等信息实现掉电保持；高精度的实时时钟；10/100M 自适应的双以太网支持 RJ45 或 FX100 光纤接口。

另外，主板采用了六层印制板及表面封装工艺，全自动流水线焊接，外观小巧，结构紧凑，大大提高了装置的可靠性及抗电磁干扰能力。

3.2.3 模拟量采集及转换插件

模拟量采集及转换插件完成模拟量的采集并经 A/D 转换成数字量输出供 CPU 计算用，板

上设有模拟量输入变换器，用于将模拟量信号隔离变换为小电压信号，经调整后输入到 A/D，A/D 转换精度为 14 位。

当采用 ECT、EUT 实现采样值传输时，更换为智能模拟量采集插件，支持双以太网方式获得 MU 的实时数据。模拟量采集原理图见附图 1。

3.2.4 基本 I/O 及电源插件

基本 I/O 及电源插件提供由外部直流 220V（110V）或交流 220V 输入，3 路直流电压输出的开关电源；4 路 DC24V 的无源开关量输入、10 路 DC220V 外置的有源开关量输入。其中 24V 开关量输入用于屏（柜）内近距离信号或其它弱电压的信号采集；DC220V 有源开关量输入用于较远距离信号采集，具有更好抗干扰能力。

支持 5 路开关量输出，即可用于驱动操作回路又可用于信号输出。

3.2.5 扩展输出及操作回路插件

本插件扩展了 7 路经各种安全闭锁的开关量输出及一个断路器的操作回路。所有开关量输出超过 5A（DC220V）的接通容量设计，使其适应多种应用。其原理图见附图 2。

3.2.6 人机对话板

人机对话板通过高分辨率的汉化液晶与 7 个操作键盘实现人机信息交互，液晶界面友好，操作便捷。同时提供 22 个 LED 指示灯，除 4 个已有明确定义外的 18 个可现场编程应用。

人机对话板采用高速串行总线与主板连接，保证了装置的可靠性。

3.2.7 背板

实现各插件之间电信号的相互连接。

4 工作原理

本装置的备自投逻辑，母联断路器保护及过负荷联切等功能均采用标准功能模块可编程配置实现。分别叙述如下。

4.1 备用电源自投装置的典型应用

目前电力系统中 110KV 及 35KV 变电站的典型接线是两条进线、两台主变分列运行或一运行一备用。下面以两种主接线说明备自投的典型应用。

4.1.1 主变低压侧接成单母线分段

变电站为单母线分段的主接线图见图 4-1。其备自投方式分为：

- 若正常运行时，两段母线分列（3DL 在分位）运行，每台主变各带一段母线，两段母线互为暗备用，本装置采用分段备自投（备自投方式 1 或方式 2）。
- 若正常运行时，一台主变带两段母线并列（3DL 在合位）运行，则另一台主变作为

明备用，本装置采用进线（变压器）备自投（备自投方式 3 或方式 4）；

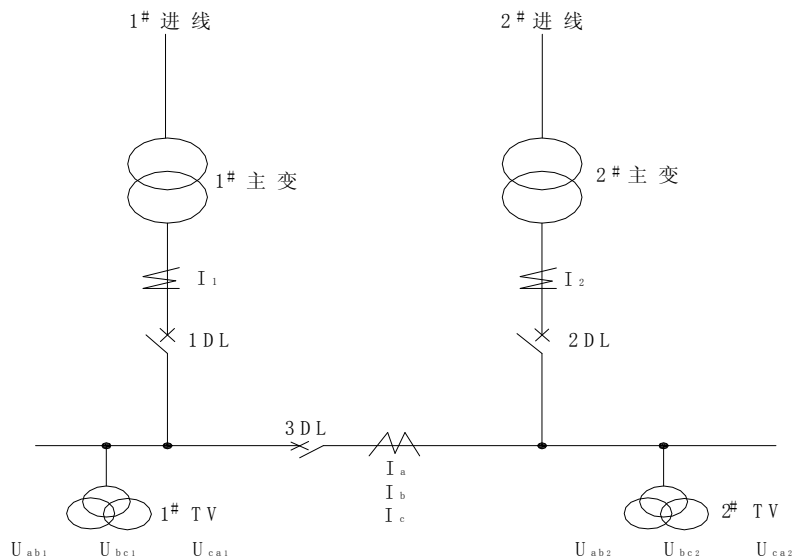


图 4-1 单母线分段主接线图

4.1.2 主变高压侧内桥接线

变电站为内桥式接线见图 4-2，即主变高压侧不设置断路器，而与高压进线公用断路器（1DL、2DL）。其备自投方式分为：

- 若正常运行时，每条进线各带一段母线（3DL 在分位），两条进线互为暗备用，本装置采用桥断路器（3DL）备自投（备自投方式 1 或方式 2）；
- 若正常运行时，一条进线带两段母线（两台主变）并列（3DL 在合位）运行，另一条进线作为明备用，本装置采用进线备自投（备自投方式 3 或方式 4）；
- 内桥接线变电站，一条进线和桥断路器运行、另一条进线备用方式下，当桥断路器偷跳时，桥断路器偷跳启动逻辑可选择合备用进线或合桥断路器。

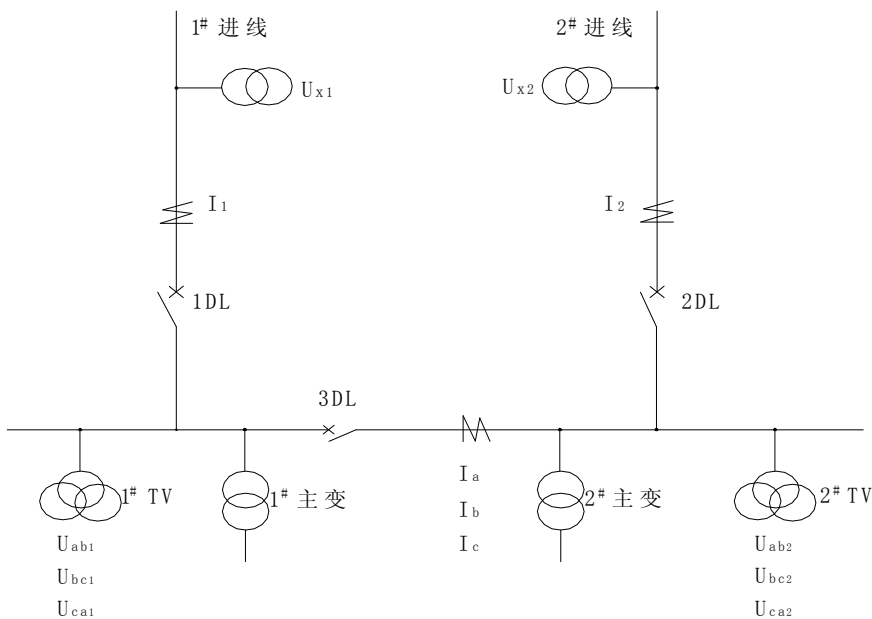


图 4-2 内桥式主接线图

4.2 备自投构成原理

4.2.1 备自投逻辑 (ASCOa)

本装置典型配置四种方式共六种备自投逻辑，均分别采用“备用电源自投元件 (ASCOa)”模块实现。备自投方式 1~方式 4 自投逻辑，通过整定控制定值 Ena 可选择：备自投退出 ($Ena=0$)、仅投入标准启动逻辑 ($Ena=1$)、仅投入加速启动逻辑 ($Ena=2$)、综合（同时投入标准和加速 $Ena=3$ ）启动逻辑。备自投方式 3、方式 4 桥断路器偷跳启动逻辑，通过整定控制定值 Ena 可选择：备自投退出 ($Ena=0$)、桥断路器偷跳启动自投逻辑 ($Ena=1$)， $Ena=2$ 、3 无效。

4.2.1.1 标准和加速启动逻辑

对单电源变电站，备自投方式 1~方式 4 一般整定 $Ena=3$ ，装置根据检测到的实际情况自动选择标准或加速启动逻辑。

标准和加速启动逻辑需检查工作电源失压后才启动。当工作电源电压小于无压检查定值 U_{WY} 且电流小于无流检查定值 I_{WL} (为工作电源无压无流)、备用电源电压大于有压检查定值 U_{YY} (为备用电源有压) 时即启动，标准启动逻辑指经延时 t_{tb} 确认启动；加速启动逻辑指在经短延时 t_{js} 后、延时 t_{tb} 之前，装置判断工作断路器一变跳位时立即确认启动。两种逻辑其后动作过程相同。显然， t_{js} 应小于 t_{tb} 。其原理框图见图 4-5。

4.2.1.2 加速启动逻辑

对某些场合只要求工作断路器跳开后才确认自投启动投入备用断路器时，备自投方式 1~方式 4 才整定 $Ena=2$ (仅投入加速启动逻辑)。

加速启动逻辑也需检查工作电源无压无流和备用电源有压时即启动，若备自投启动至 t_{tb} 延时期内，工作断路器未变跳位，则 t_{tb} 延时一到备自投即放电、不再动作。故单独使用该方式时， t_{tb} 用于限制加速启动逻辑开放时间，整定 t_{tb} 定值时应考虑这个情况。

4.2.1.3 桥断路器偷跳启动逻辑

对内桥接线变电站，若考虑桥断路器偷跳时备自投能动作合上备用进线或合上桥断路器以恢复备用进线下方母线的供电，备自投桥断路器偷跳逻辑可整定 $Ena=1$ 。本逻辑使用进线备自投的充电条件。因此，只有相应的进线备自投 (备自投方式 3 或方式 4) 投入且 $Ena=1$ ，本逻辑才投入。当备自投充电完成后，桥断路器 (3DL) 跳开后备自投动作过程如下：

当 2#进线备用 (备自投方式 3 投入) 时，I 母有压、II 母无压、备用进线有压检查投入时备用进线有压 ($U_{x2} > U_{yy}$)，延时 t_{hbq} 合备用进线断路器 2DL (合闸控制定值 $MBQ=1$) 或合桥断路器 3DL ($MBQ=0$)；当 1#进线备用 (备自投方式 4 投入) 时，II 母有压、I 母无压、备用进线有压检查投入时备用进线有压 ($U_{x1} > U_{yy}$)，延时 t_{hbq} 合备用进线断路器 1DL ($MBQ=1$) 或合桥断路器 3DL ($MBQ=0$)。

4.2.2 备自投充放电条件

为保证备自投的一次性动作，本装置设计了充电过程，备自投逻辑只有充电完成后，才可能动作。各充电条件均满足持续备自投充电时间（ $t_{cd}=25s$ ）后，完成充电置充电标志。

任一放电条件满足，备自投即放电：备自投未启动时，只有再次充电后才可能再启动；已启动后，备自投动作过程立即终止。

一种备自投方式的各种启动逻辑，其充电条件都是相同的。本装置各种备自投方式的充放电条件一般包括的内容如下。

4.2.2.1 充电条件

- 备自投投入工作（软压板投入）且无放电条件；
- 工作电源和备用电源正常，即均符合有压条件；
- 工作断路器在合位，备用断路器在跳位。

4.2.2.2 放电条件

- 备用断路器合上；
- 备用电源无压经延时 2s，备用电源不满足有压条件即说明其异常，但为防止母线 TV 一相或两相断线以及系统扰动，本装置采用备用电源无压后延时放电方式；另外，工作电源无压而备用电源不满足有压条件时，也经 2s 延时放电备自投；
- 手跳（或遥跳）运行断路器或自投过程中断路器拒跳；
- 外部闭锁信号，本装置对备自投方式 1~方式 4 均对应设有一个闭锁开入：外部闭锁信号，采集时间不大于 10ms，主要用于：当备自投备用对象故障但其保护拒动，引起相邻后备保护动作切除工作电源时，有关的各种备自投方式均应被闭锁，如主变低压侧出线故障而相应保护未能切除引起主变后备保护动作切除主变，造成母线失压时，应闭锁低压侧分段断路器备自投；主变保护（差动、后备或本体）全跳主变时，表明主变内部或低压侧发生故障，应闭锁桥断路器备自投；但对带内桥断路器的场合，由于进线备自投不可能投于故障变压器，故不必闭锁；手跳（或遥跳）运行断路器（1DL、2DL）也由相应方式的闭锁开入引入；
- TWJ 异常：当备自投未有启动时，如 1DL 在分位而 $I1>0.04I_n$ 时为 1TWJ 异常，2DL 在分位而 $I2>0.04I_n$ 时 2TWJ 异常；3DL 在分位而 $\max(I_A, I_B, I_C)>0.04I_n$ 时为 3TWJ 异常；1TWJ、2TWJ、3TWJ 异常均经同一延时 2s 发相应的 TWJ 异常报警信号并闭锁相关的备自投逻辑。方式 3、4 的 3TWJ 异常在“互投检分段位置”控制字投入时使能。

4.2.3 有压、无压及 TV 异常检查

4.2.3.1 电压及 TV 异常检测 VolSense 模块说明

母线和进线的有压、无压及线路 TV 异常检查均分别采用“VolSense”模块完成，当额定电压选择输入 $Se1Un=0$ 时，选择相电压为额定电压，即 $Un=100/\sqrt{3}V$ ，有压和无压定值为

$U_{yy}/\sqrt{3}$ 和 $U_{wy}/\sqrt{3}$ ；SelUn=1 时，选择线电压为额定电压，即 $U_n=100V$ ，有压和无压定值为 U_{yy} 和 U_{wy} 。

有压指输入的电压有效值均大于有压检查定值，无压指输入的电压有效值均小于无压检查定值。

如现场不具备线路 TV，可设元件投入输入为 0，备自投将不检查线路电压，即不检查备用电源正常与否（只输出有压信号）。

TV 异常投入输入为 1 时投入 TV 异常检查。TV 异常检测原理为，当输入的任一电压有效值小于有压定值时，延时 10s 发相应线路 TV 异常报警信号

当接入单相电压时为单相算法；接入两相电压时为两相算法；接入三相电压时为三相算法。其原理框图见图 4-3。

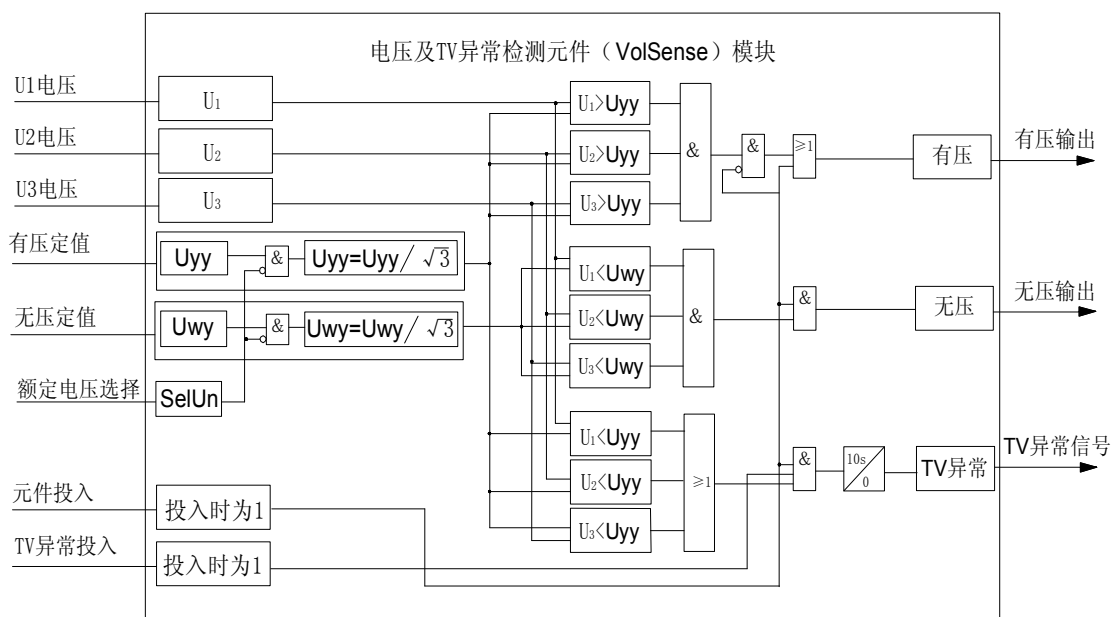


图 4-3 电压及 TV 异常检测元件逻辑原理框图

4.2.3.2 母线有压、无压检查

当 VolSense 元件用于检测母线电压时，备自投压板投入时该元件投入，U1、U2、U3 接入被检测母线的三个线电压，此时额定电压选择输入 SelUn=1，选择线电压为额定电压，即 $U_n=100V$ ，有压和无压定值为 U_{yy} 和 U_{wy} 。母线有压指母线的三个线电压均大于有压检查定值 U_{yy} ，母线无压指母线的三个线电压均小于无压检查定值 U_{wy} 。采用三相线电压与的关系判断有压和无压，备自投可不必考虑母线 TV 一相或两相断线。当变电站带小电源时， U_{wy} 应按大于由小电源产生的能长期维持的工作母线残压整定。本装置备自投方式 3、方式 4 检查工作电源失压需同时判断两段母线的电压，可防止仅一段母线 TV 三相断线的情况。

4.2.3.3 明备用（方式 3、方式 4）电源（进线）有压检查

由于本装置明备用电源只接入一路线路侧电压，以判断有压情况，因此 VolSense 元件采用单相算法，仅 U1 接入线路电压 (U_{x1} 或 U_{x2})，由于线路有压和无压与母线有压和无压共

用定值 U_{yy} 和 U_{wy} ，而 U_{yy} 和 U_{wy} 按母线电压 $U_n=100V$ 整定。因此，线路电压有压、无压检查可根据实际接线情况，通过设置“额定电压选择输入”来选择采用线电压定值或相电压定值：当额定电压选择输入 $Se1Un=0$ 时，选择相电压为额定电压，即 $U_n=100/\sqrt{3}V$ ，有压和无压定值为 $U_{yy}/\sqrt{3}$ 和 $U_{wy}/\sqrt{3}$ ； $Se1Un=1$ 时，选择线电压为额定电压，即 $U_n=100V$ ，有压和无压定值为 U_{yy} 和 U_{wy} 。

本装置设有‘检线路电压投退’定值 $JXY1$ 、 $JXY2$ ，用于控制方式 4、方式 3 备自投逻辑是否检查线路电压 U_{x1} 、 U_{x2} ，以判断备用电源正常与否。如现场不具备线路 TV，可选择 $JXY1$ 、 $JXY2=0$ ，备自投将不检查线路电压，即不检查备用电源正常与否，直接输出有压信号 ($U_{x1}>$ 、 $U_{x2}>$)。该线路电压对进线备自投为备用进线侧电压，对变压器备自投为能反映备用变压器有压的母线电压。

4.2.3.4 线路 TV 异常检测元件

两条进线 TV 断线检测原理相同，相应备自投压板投入且需要检查线路电压时，如 1#进线 U_{x1} 或 2#进线 U_{x2} 电压小于有压定值时，延时 10s 发相应线路 TV 异常报警信号。

4.2.4 线路电流检测

本装置设有“备自投检无流投退”定值 JXL ，用于控制备自投逻辑是否检查线路电流 I_{x1} 、 I_{x2} ，以辅助判断工作电源是否已经故障。如现场不需判断进线无流，可选择 $JXL=0$ ，备自投将不检查线路电流，即认为工作线路已满足无流条件。其原理框图见图 4-4，当检线路无流条件满足(包括不检线路无流)时，图中表示 $I_1<$ 、 $I_2<$ 。

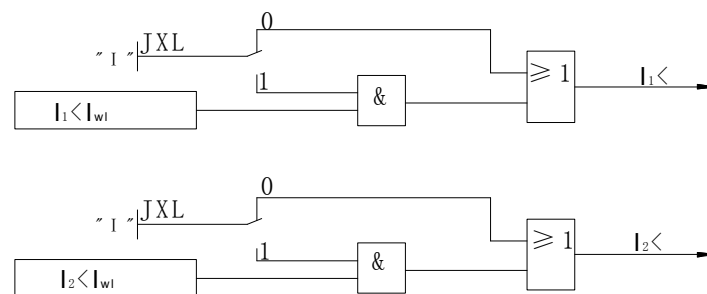


图 4—4 检查线路无流原理框图

4.2.5 断路器位置和断路器拒动检查

4.2.5.1 断路器位置检查

装置接入各有关断路器的位置触点，并通过 $OpFault$ 元件判断 1DL、2DL、3DL 的分合状态，用于备自投逻辑判断，根据控制定值和各断路器位置自动投入相应的备自投方式。装置可接入操作回路提供的 TWJ 或 HWJ 触点，或断路器的常开或常闭辅助触点。建议采用前者。

关于有关图、表中 1DLF 和 2DLF，分别对应 I 母和 II 母上的有关断路器位置触点。如有多个断路器时应将所有的位置触点都接入装置，对于常开触点（TWJ 或断路器辅助触点）为串联接入；对于常闭触点（HWJ 或断路器辅助触点）为并联接入。如有其它设备要求可靠跳

开后才能合备用断路器时，这些设备的位置触点同样可以接入 DLF，包括母线上需联切的设备（如电容器、接地变及小电源联络线等）、变压器备自投中运行变压器其它侧断路器等。

4.2.5.2 断路器拒动检查

备自投确认启动后，备自投逻辑的继续取决于有关断路器的变位。若备自投发出跳合断路器命令后，如经过断路器拒动检查时间 t_{jch} 后，该断路器位置未变位，则备自投放电（闭锁备自投）并报警：断路器拒动。

4.3 备自投动作过程（ASCOa）

4.3.1 方式 1～方式 4 备自投动作过程

方式 1～方式 4 备自投动作过程见图 4-5，图中备自投的充电条件、放电条件、启动条件见表 4-1；各进程输入端接入的断路器位置及输出端跳合的断路器见表 4-2。

备自投充电完成后，工作电源无压无流、备用电源有压即启动。备自投启动后，经标准启动逻辑跳闸时间 t_{tb} 或加速启动逻辑跳闸时间 t_{js} 后，不管工作断路器是否跳开，装置均发跳工作断路器命令，并发出相应的跳闸报告。这是由于本装置跳工作母线及联切该母线的相关设备的出口触点由同一开出控制，并且再跳一次工作断路器可确保其可靠跳开；对于变压器备自投可使用这些出口触点跳开变压器其他侧断路器。

跳闸脉冲全部发出后，备自投检查工作断路器和有关的 DLF 是否跳开。确认其跳开后，若备用电源仍然有压，则合备用断路器投入备用电源，并在发出合闸命令的同时发出相应的合闸报告。

合闸脉冲全部发出后，备自投检查备用断路器是否合上。工作断路器或有关的 DLF 拒跳，装置发出相应断路器拒跳信号，并闭锁相应方式的备自投；备用断路器拒合，装置发出相应断路器拒合信号，并闭锁备自投。

装置显示和打印的跳合闸报告中包括备自投启动方式的说明：标准启动、加速启动、桥断路器偷跳备自投。

表 4—1 四种备自投方式（方式 1～方式 4）充放电条件及启动条件

备投方式	充电条件	放电条件	启动条件
方式 1 自投 II 母暗 备用	以下条件均满足： a. 方式 1 自投软压板投入； b. I 母、II 母均有压； c. 1DL、2DL 均在合位； d. 3DL 在分位。	以下任一条件均满足： a. 方式 1 自投软压板退出； b. 3DL 在合位； c. 外部闭锁信号开入； d. I 母、II 母均无压，或 I 母无压且 II 母不符合有压条件均延时 2s； e. 1TWJ 或 2TWJ 或 3TWJ 异常延时 2s。	以下条件均满足： a. 1#进线无流（ $I_1 < 0$ ）； b. I 母无压； c. II 母有压。

续表 4—1 四种备自投方式（方式 1～方式 4）充放电条件及启动条件

方式 2 自投 I 母暗 备用	以下条件均满足： a. 方式 2 自投软压板投入； b. I 母、II 母均有压； c. 1DL、2DL 均在合位； d. 3DL 在分位。	以下任一条件满足： a. 方式 2 自投软压板退出； b. 3DL 在合位； c. 外部闭锁信号开入； d. I 母、II 母均无压，或 II 母无压且 I 母不符合有压条件均延时 2s； e. 1TWJ 或 2TWJ 或 3TWJ 异常延时 2s。	以下条件均满足： a. 2#进线无流 ($I_2 < 0$)； b. II 母无压； c. I 母有压。
方式 3 自投 2# 进 线 备用	以下条件均满足： a. 方式 3 自投软压板投入； b. I 母、II 母均有压； c. 1DL 在合位； d. 互投检分段位置投退控制字投入时 3DL 在合位； e. 2DL 在分位； f. 2#进线有压 ($U_{x2} > 0$)。	以下任一条件满足： a. 方式 3 自投软压板退出； b. 2DL 在合位； d. 手跳 3DL 或有外部闭锁信号开入； e. U_{x2} 检查投入时 U_{x2} 无压；或 U_{x2} 不符合有压条件且 I 母、II 母均无压；或互投检分段位置投退控制字投入时 3DL 在分位且 II 母无压，均经延时 2s； f. 1TWJ 或 2TWJ 或 3TWJ 异常延时 2s。	以下条件均满足： a. 1#进线无流 ($I_1 < 0$)； b. 2#进线有压 ($U_{x2} > 0$)； c. I 母、II 母均无压。
方式 4 自投 1# 进 线 备用	以下条件均满足： a. 方式 4 自投软压板投入； b. II 母均有压； c. 2DL 在合位； d. 互投检分段位置投退控制字投入时 3DL 在合位； e. 1DL 在分位； f. 1#进线有压 ($U_{x1} > 0$)。	以下任一条件满足： a. 方式 4 自投软压板退出； b. 1DL 在合位； d. 手跳 3DL 或有外部闭锁信号开入； e. U_{x1} 检查投入时 U_{x1} 无压；或 U_{x1} 不符合有压条件且 I 母、II 母均无压；或互投检分段位置投退控制字投入时 3DL 在分位且 I 母无压，均经延时 2s； e. 1TWJ 或 2TWJ 或 3TWJ 异常延时 2s。	以下条件均满足： a. 2#进线无流 ($I_2 < 0$)； b. 1#进线有压 ($U_{x1} > 0$)； c. I 母、II 母均无压。
方式 3 自投 2# 主 变 备用	以下条件均满足： a. 方式 3 自投软压板投入； b. I 母、II 母均有压； c. 1#主变高压侧开关、1DL 在合位； d. 互投检分段位置投退控制字投入时 3DL 在合位； e. 2#主变高压侧开关、2DL 在分位； f. 2#进线有压 ($U_{x2} > 0$)。	以下任一条件满足： a. 方式 3 自投软压板退出； b. 2#主变高压侧开关、2DL 均在合位； d. 手跳 3DL 或有外部闭锁信号开入； e. U_{x2} 检查投入时 U_{x2} 无压；或 U_{x2} 不符合有压条件且 I 母、II 母均无压；或互投检分段位置投退控制字投入时 3DL 在分位且 II 母无压，均经延时 2s； f. 1TWJ 或 2TWJ 或 3TWJ 异常延时 2s。	以下条件均满足： a. 1#进线无流 ($I_1 < 0$)； b. 2#进线有压 ($U_{x2} > 0$)； c. I 母、II 母均无压。
方式 4 自投 1# 主 变 备用	以下条件均满足： a. 方式 4 自投软压板投入； b. I 母、II 母均有压； c. 2#主变高压侧开关、2DL 在合位； d. 互投检分段位置投退控制字投入时 3DL 在合位； e. 1#主变高压侧开关、1DL 在分位； f. 1#进线有压 ($U_{x1} > 0$)。	以下任一条件满足： a. 方式 4 自投软压板退出； b. 1#主变高压侧开关、1DL 均在合位； d. 手跳 3DL 或有外部闭锁信号开入； e. U_{x1} 检查投入时 U_{x1} 无压；或 U_{x1} 不符合有压条件且 I 母、II 母均无压；或互投检分段位置投退控制字投入时 3DL 在分位且 I 母无压，均经延时 2s； e. 1TWJ 或 2TWJ 或 3TWJ 异常延时 2s。	以下条件均满足： a. 2#进线无流 ($I_2 < 0$)； b. 1#进线有压 ($U_{x1} > 0$)； c. I 母、II 母均无压。

表 4-2 四种备自投方式（方式 1~方式 4）输入端接入的开关位置及输出端跳合的开关

自投方式	加速启动 开关位置	进程 1 输出 跳开关	进程 2 输入 开关位置	进程 2 输出 合开关	进程 3 输入 开关位置	进程 3 输出 合开关	进程 4 输入 开关位置
方式 1 自投 Ⅱ母暗备用	1DL 分位	1DL 1DLF	1DL、1DLF 均变分位	3DL	3DL 合位		
方式 2 自投 Ⅰ母暗备用	2DL 分位	2DL 2DLF	2DL、2DLF 均变分位	3DL	3DL 合位		
方式 3 自投 2#进线备用	1DL 分位	1DL 1DLF 2DLF	1DL、1DLF 2DLF 均变分位	2DL	2DL 合位		
方式 4 自投 1#进线备用	2DL 分位	2DL 2DLF 1DLF	2DL、2DLF 1DLF 均变分位	1DL	1DL 合位		
方式 3 自投 2#主变备用	1DL 分位	1DL 1DLF 2DLF	1DL、1DLF 2DLF 均变分位	2#主变 高压侧 开关	2#主变高 压侧开关 合位	2DL	2DL 合位
方式 4 自投 1#主变备用	2DL 分位	2DL 2DLF 1DLF	2DL、2DLF 1DLF 均变分位	1#主变 高压侧 开关	1#主变高 压侧开关 合位	1DL	1DL 合位

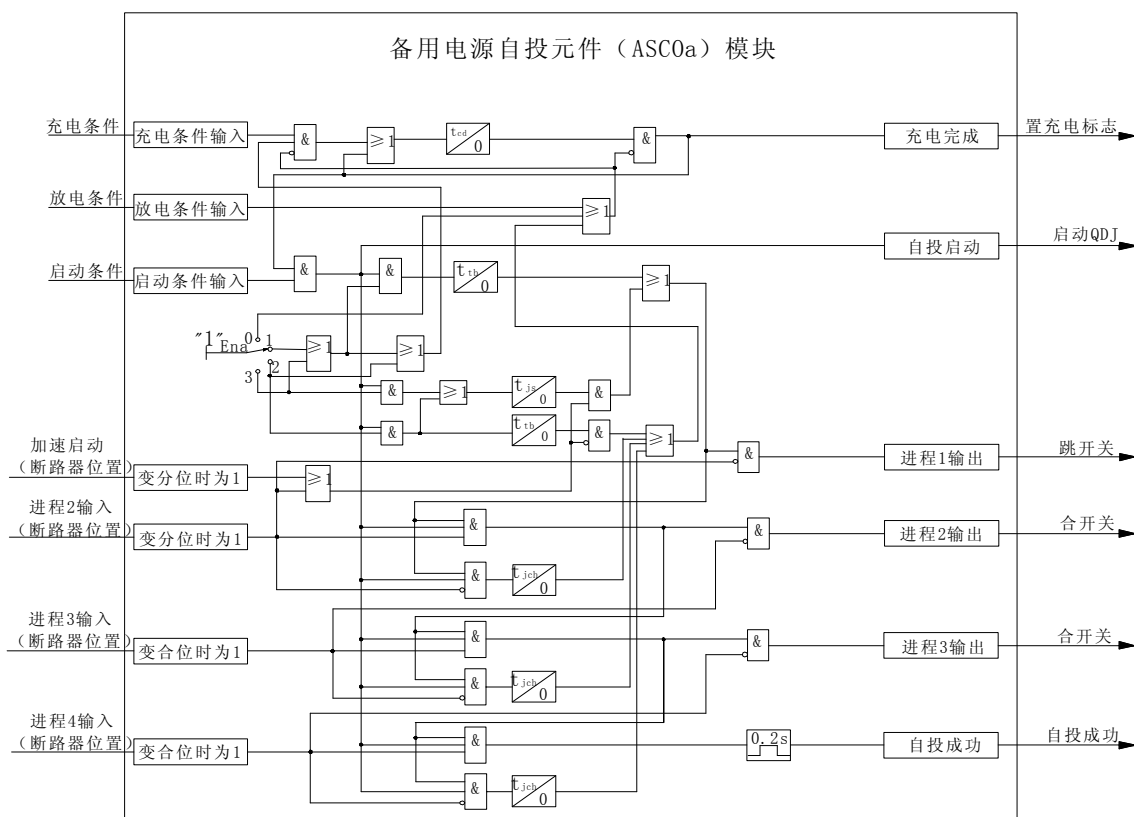


图 4-5 方式 1~方式 4 备自投逻辑原理框图

4.3.2 桥断路器偷跳备自投动作过程

本装置针对备自投方式 3、方式 4 各设一个桥断路器偷跳启动逻辑。其充电条件在“互

表 4-3 桥断路器偷跳备自投放电条件

方式 3 桥断路器偷跳备自投放电条件	方式 4 桥断路器偷跳备自投放电条件
以下任一条件满足放电： a. 方式 3 备自投软压板退出； b. 2DL 合位； c. 手跳 3DL 或保护跳 3DL； d. 有外部闭锁信号开入； e. Ux2 检查投入时，Ux2 无压；或 Ux2 不符合有压条件 ($U_{x2} < U_{yy}$) 且 I 母、II 母均无压，均经延时 2s； f. 1TWJ 或 2TWJ 或 3TWJ 异常延时 2s。	以下任一条件满足放电： a. 方式 4 备自投软压板退出； b. 1DL 合位； c. 手跳 3DL 或保护跳 3DL； d. 有外部闭锁信号开入； e. Ux1 检查投入时，Ux1 无压；或 Ux1 不符合有压条件 ($U_{x1} < U_{yy}$) 且 I 母、II 母均无压，均经延时 2s； f. 1TWJ 或 2TWJ 或 3TWJ 异常延时 2s。

在备自投方式 3 投入且满足充电条件时桥断路器偷跳逻辑开始充电（Ena=1），经充电时间（ $t_{cd}=25s$ ）后置充电标志，当桥断路器 3DL 偷跳（由合位变跳位）备自投启动，经延时 t_{hbq} 后进程 1 输出合闸信号。此时，若 I 母电压 $U_{1min}>U_{yy}$ 和 II 母电压 $U_{2max}<U_{wy}$ 且备用 2#进线有压检查投入时备用进线有压（ $U_{x2}>$ ），立即发出合桥断路器 3DL（MBQ=0）或合备用进线断路器 2DL（MBQ=1）命令。在断路器拒动检查延时 t_{jch} 内，断路器 3DL（或 2DL）变合位，则发备自投成功报文；否则 t_{jch} 延时一到备自投即放电、不再动作，同时发 3DL（或 2DL）拒合信号。其原理框图见图 4-6。

在备自投方式 4 投入且满足充电条件时桥断路器偷跳逻辑开始充电（Ena=1），置充电标志后，当 3DL 偷跳（由合位变跳位）备自投启动，经延时 t_{hbq} 后进程 1 输出合闸信号。此时，若 II 母电压 $U_{2min}>U_{yy}$ 和 I 母电压 $U_{1max}<U_{wy}$ 且备用 1#进线有压检查投入时备用进线有压（ $U_{x1}>$ ），立即发合桥断路器 3DL（MBQ=0）或合进线断路器 1DL（MBQ=1）命令。其后动作过程同上，动作原理框图与图 4-6 相似。

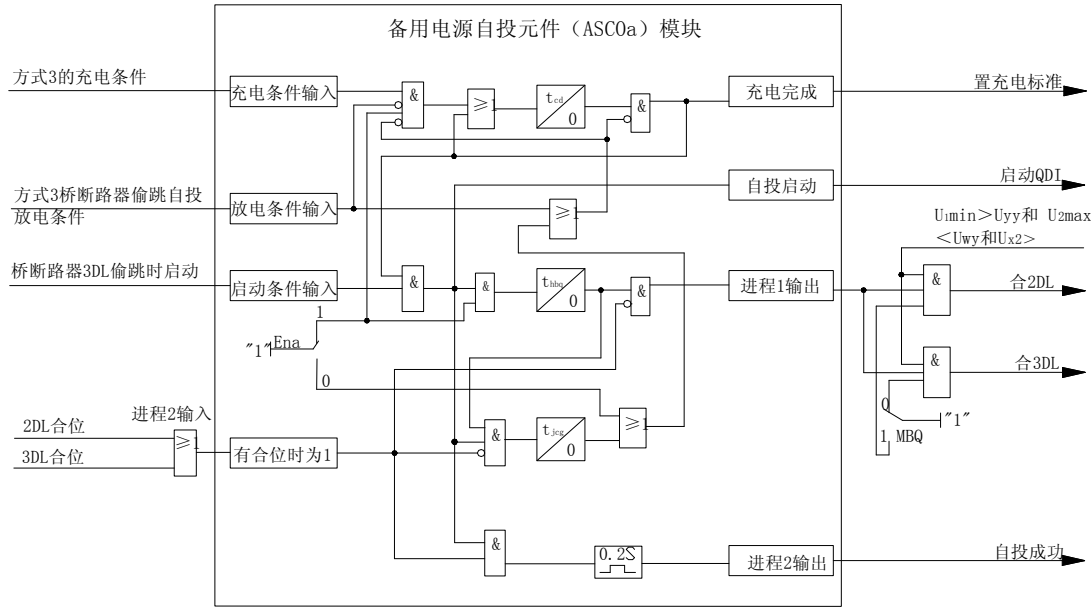


图 4-6 方式 3 桥断路器偷跳自投原理框图

4.4 过负荷减载 (PTOCa)

备自投动作合上备用电源，当备用电源容量不足时，应切除一部分次要负荷，以确保供电安全。四种备自投方式（方式1～方式4）均可启动过负荷减载功能。该功能采用“多时限过流保护 (PTOCa)”模块实现。若某方式自投发出备自投成功脉冲（合上备用断路器）时，自动将过负荷减载功能投入 10s。在 10s 内备用电源的电流超过定值，过负荷减载就启动并自保持，直至电流小于 0.95 倍整定值后，过负荷减载才自动退出。其原理框图见图 4-7。考虑两个备用电源不同容量，装置分别对应设置两个过负荷减载功能。因装置开出触点数量有限，每轮只输出一付常开触点。当每轮减载出口触点不够时，可由外附重动继电器 (DSI 5165 三相操作箱含有重动继电器插件) 来完成。

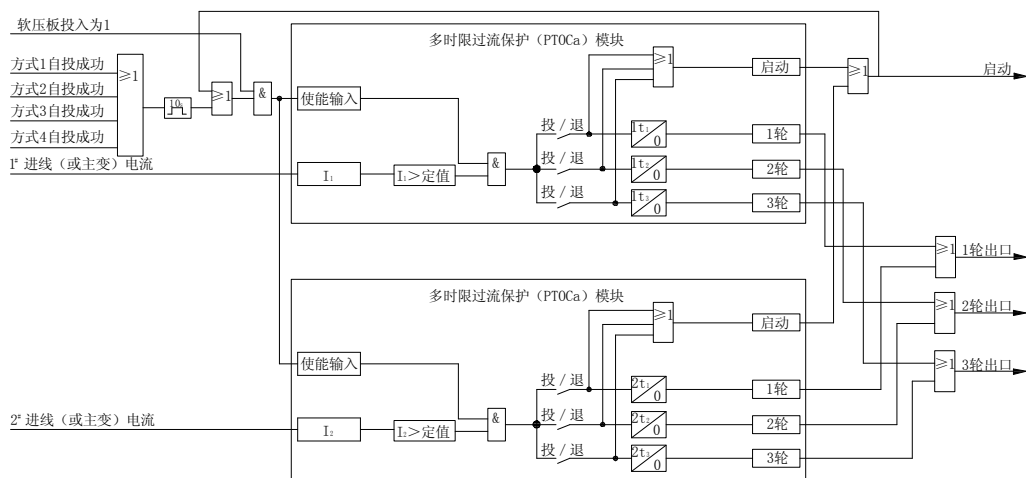


图 4-7 过负荷减载原理框图

4.5 母联断路器保护

装置接入母联断路器 (3DL) 的三相电流、并自产零序电流，配置相间过流和零序过流各一段母联充电保护；两段相间过流和一段零序过流母联断路器保护。保护启动功能采用“启动元件 (Deltastr)”模块实现，由相电流突变量启动，当最大相电突变量 $\Delta I_{max} > I_{QDzd}$ (启动定值) 时启动元件动作并自保持，当系统恢复正常所有保护返回后，经 0.6s 后自动复归。

4.5.1 母联充电保护 (PIOCc)

母联充电保护在母联断路器投入运行的 3s 内自动投入。在 3s 内若保护未启动 ($I_{max} < \text{定值}$ 、 $3I_o < \text{定值}$)，则时间到后自动退出；3s 内若保护启动 ($I_{max} > \text{定值}$ 、 $3I_o > \text{定值}$)，保护动作于出口跳闸。

相间过流和零序过流母联充电保护分别采用“瞬时过流保护 (PIOCc)”模块实现。其原理框图见图 4-8。

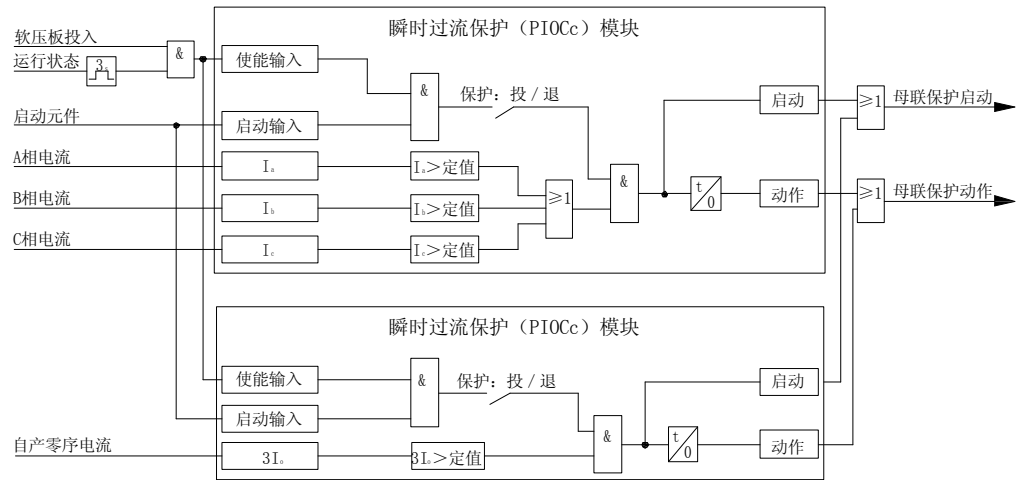


图 4-8 母联充电保护原理框图

4.5.2 两段相间过流保护

两段相间过流保护分别采用“电压闭锁瞬时过流保护(PIOCh)”、“多时限电压闭锁过流保护(PVOCc)”模块实现。通过整定控制定值可选择各段过流是否经复合电压闭锁。

复合电压元件同时取两段母线的两组电压，该元件采用“复合电压元件(PCOV)”模块实现。在TV断线时，复合电压元件可能不正确动作，因此，装置设有控制定值TVSe1选择：TVSe1=1，在TV断线时退出复合电压元件（即TV断线时复压动作）；TVSe1=0，在TV断线时退出受复合电压闭锁的保护段（即TV断线时复压返回）。

复合电压元件原理框图见图 4-9、两段相间过流保护原理框图见图 4-10。

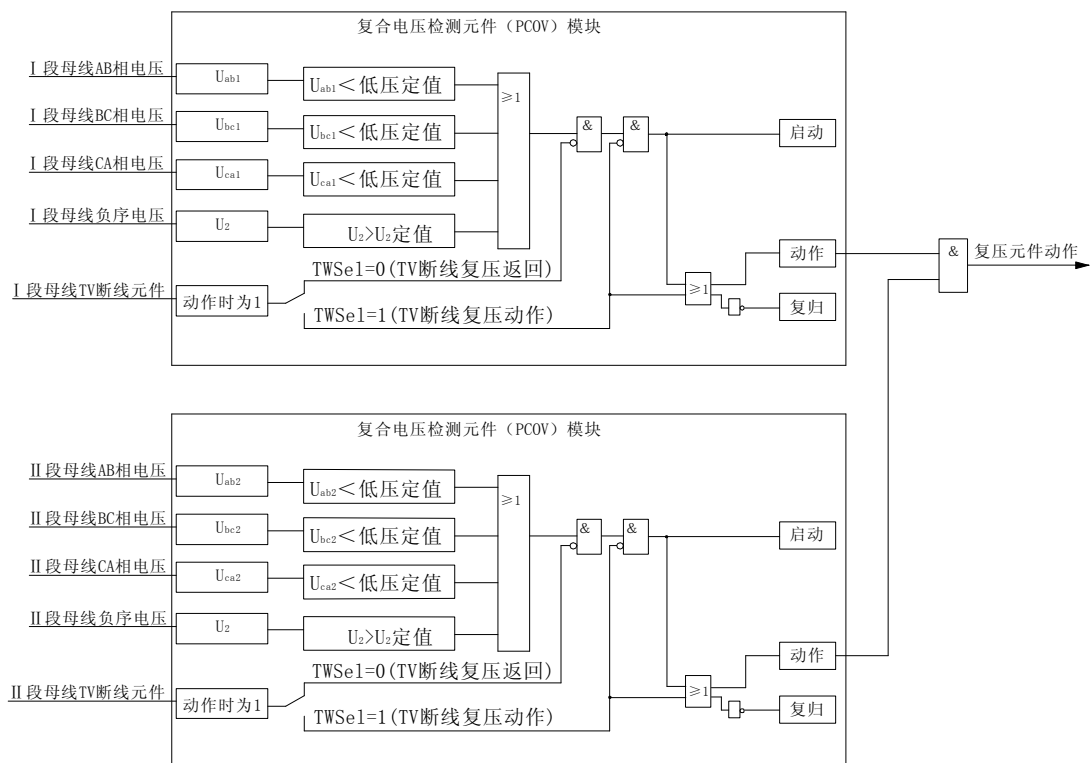


图 4-9 复合电压元件原理框图

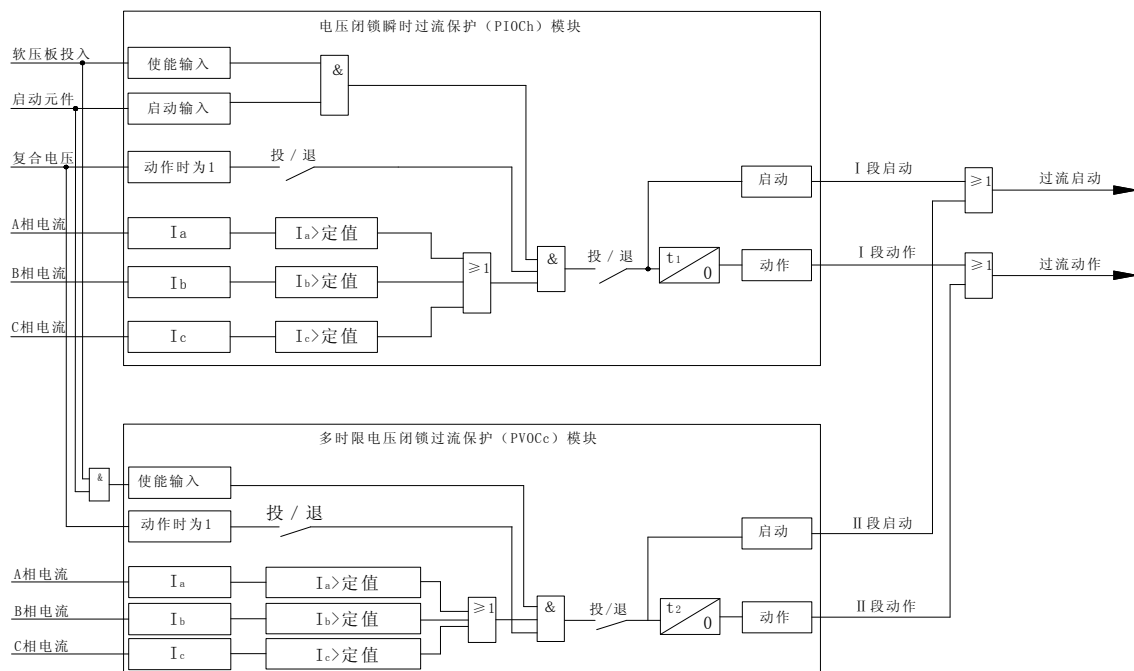


图 4-10 母联两段相间过流保护原理框图

4.5.3 零序过流保护

零序过流保护采用“瞬时过流保护（PIOCc）”模块实现。其原理框图见图 4-11。

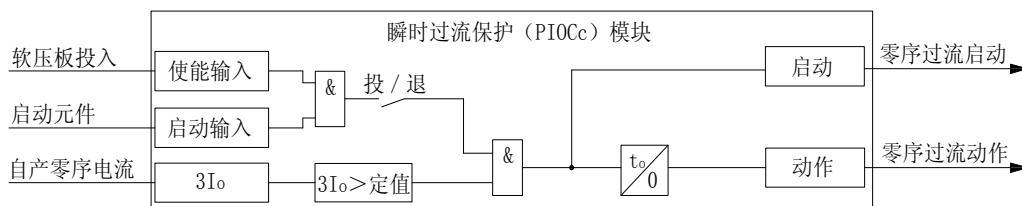


图 4-11 母联零序过流保护原理框图

4.6 TV 断线检测元件

两段母线 TV 断线检测判据相同，分别采用“TVFaulta”模块实现。在备用自投未启动时，TV 断线判据为：当三相线电压中任一相突变率 $\Delta u / \Delta t < -100\text{V/s}$ 且突变后电压低于定值 U_{zd} 时，瞬时发出闭锁保护信号，如此时线路有流（相应母线进线电流 $I_x > 0.04I_n$ 或母联断路器 3DL 在合位且相邻母线进线电流大于 $0.04I_n$ ）时，经 2s 延时发 TV 断线报警信号；当电压突降率 $\Delta u / \Delta t > -100\text{V/s}$ 但任一相间电压低于定值 U_{zd} 时，经 0.5s 延时发出闭锁保护信号，如此时线路有流时，经 2s 延时发 TV 断线报警信号。直至三相线电压均恢复后经 2s 延时复归。

I 段母线 TV 断线检测原理框图见图 4-12（II 段母线 TV 断线原理同 I 段）。

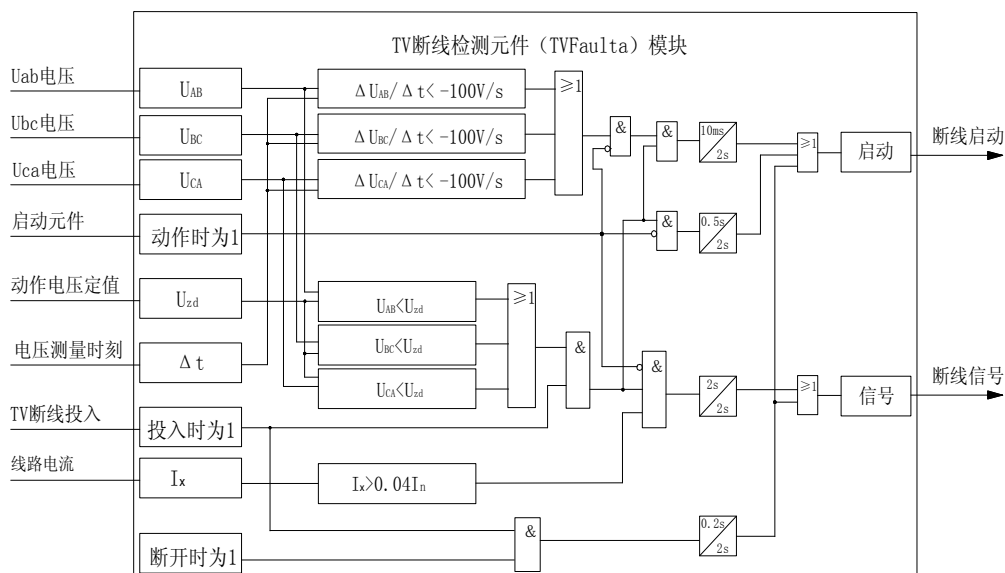


图 4-12 I 段母线 TV 断线检测原理框图

图 4-12 中：线路电流 I_x 采用“多路选择开关 (MultiCh)”模块，利用母联断路器 3DL 位置来控制多路选择开关来选取 1#进线或 2#进线电流。当 3DL 在分位，选择 1#进线电流 I_1 ；当 3DL 在合位，选择 1#和 2#进线电流最大值，即 $\max(I_1, I_2)$ 。

4.7 控制回路断线检测及线路状态监视功能 (OpFault)

控制回路断线检测及线路状态监视功能采用“控制回路断线检测元件 OpFault”模块实现。

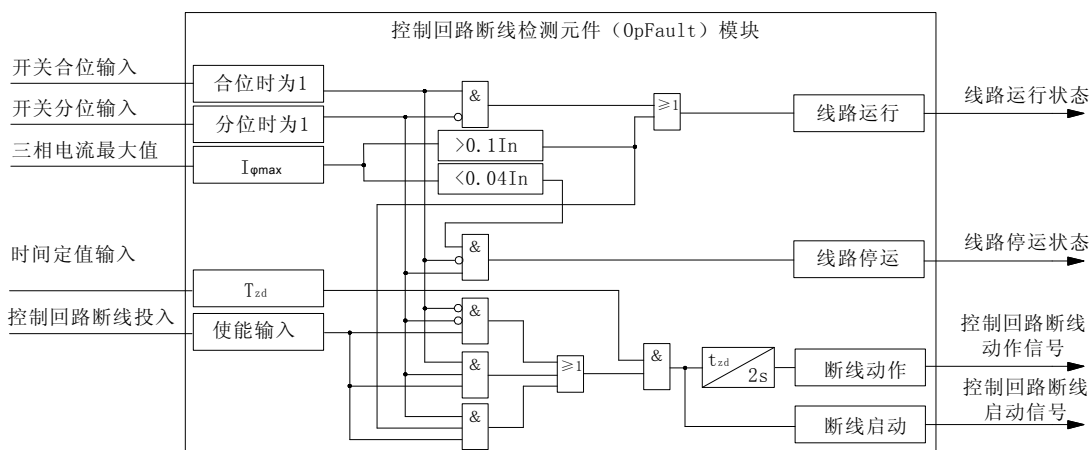


图 4-13 控制回路断线检测及线路状态监视功能原路框图

4.7.1 控制回路断线检测

当位置继电器 HWJ、TWJ 均不动作（为“0”态）或均动作（为“1”态）及当 TWJ 动作并且电流 $I > 0.1I_n$ 时，均经整定时间 t_{zd} 发控制回路断线信号。其原理框图见图 4-13。

4.7.2 线路状态监视

线路状态监视功能主要是判断线路是在运行状态还是在停运状态。当开关在合位时，判

HWJ 动作且 TWJ 不动作或线路有流 ($I > 0.1I_n$) 时, 置线路在“运行状态”; 当开关在分位时, 判 HWJ 不动作和 TWJ 动作且线路无流 ($I < 0.04I_n$) 时, 置线路在“停运状态”。其原理框图见图 4-13。

4.8 测控功能

4.8.1 测量数据

装置自互感器采集测量的各相模拟量, 运用付氏算法计算各相模拟量有效值及有关计算量。测量数据包括的内容见表 4-4。

表 4-4 测量值清单

测量值名称	备注
线路电流	$I_1、I_2$
母联保护电流	$I_a、I_b、I_c、3I_0$ 其中 $3I_0$ 由 $I_a、I_b、I_c$ 计算而得
母联测量电流	$I_{am}、I_{bm}、I_{cm}$ 其中 I_{bm} 由 $I_{am}、I_{cm}$ 计算而得
线路电压	$U_{x1}、U_{x2}$
I 母电压	$U_{ab1}、U_{bc1}、U_{ca1}$ 其中 U_{ca1} 由 $U_{ab1}、U_{bc1}$ 计算而得
II 母电压	$U_{ab2}、U_{bc2}、U_{ca2}$ 其中 U_{ca2} 由 $U_{ab2}、U_{bc2}$ 计算而得
母线频率	$F_1、F_2$

4.8.2 遥信采集 (GGIOa)

装置设有 17 个开关量输入, 经“通用开入处理 (GGIOa)”模块将采集到的输入信号量经消抖处理 (经通道确认时间) 后根据极性设置, 输出有效的状态信号供保护、控制逻辑处理。同时当信号量变化后触发报告, 把相应状态值与变位瞬时时刻上传至变电站层。

17 路开关量定义见表 4-5, 均为 1 有效。每位遥信 (YX) 极性为 0。

表 4-5 开入状态清单

序号	名称	对应端子	说明 (相应位为 1)
1	遥信 1 (Y_{x1})	C1	信号复归开入
2	遥信 2 (Y_{x2})	C2	I 母进线断路器 1DL 位置开入
3	遥信 3 (Y_{x3})	C3	备用/遥信数据
4	遥信 4 (Y_{x4})	C4	I 母需联切断断路器 1DLF 位置开入
5	遥信 5 (Y_{x5})	C5	II 母进线断路器 2DL 位置开入
6	遥信 6 (Y_{x6})	C6	备用/遥信数据
7	遥信 7 (Y_{x7})	C7	II 母需联切断断路器 2DLF 位置开入
8	遥信 8 (Y_{x8})	C8	1#主变高压侧断路器位置
9	遥信 9 (Y_{x9})	C9	2#主变高压侧断路器位置
10	遥信 10 (Y_{x10})	C10	备用/遥信数据

续 表 5-2 DSI 5161 定值清单

序号	名称	对应端子	说明（相应位为 1）
11	遥信 11 (Y _{x11})	C ₁₂	方式 1、2 备自投外部闭锁开入 (BC1、2)
12	遥信 12 (Y _{x12})	C ₁₃	方式 3、4 备自投外部闭锁开入 (BC3、4)
13	遥信 13 (Y _{x13})	C ₁₄	远方 / 就地开入
14	遥信 14 (Y _{x14})	C ₁₅	时钟同步开入
15	母联断路器分位	操作回路采集	
16	母联断路器合位	操作回路采集	
17	手跳母联断路器	操作回路采集	

4.8.3 遥信 (GGIOc、CSWI、GGIOD)

装置对断路器的遥控操作采用增强安全的带参数的先选择后执行方式。当远方/就地信号为远方操作时，装置可以接收先选择后执行的两步遥控命令实时对断路器的分合控制。

装置对远方信号复归采用常规安全的直接控制方式，当远程控制复归时装置通过 1s 的脉冲复归自保持信号灯的当前状态。

4.9 对时 (TimeSyn)

装置采用软对时与对时脉冲相结合的同步授时方案，自动与对时服务器实现时钟同步并通过对时脉冲保证时间误差不大于 1ms。

4.10 故障录波 (RADR、RBDR、RDRE)

故障录波的启动方式，录波长度等均可灵活设置，修改方法参见相应的技术说明书有关章节。

装置默认采用突变量启动或保护动作启动录波方式，录波长度为 20s，其中触发前 0.3s、触发后 19.7s，可完整的体现一次故障的全过程。同时录波数据以 COMTRADE 格式存于内部磁盘中，最多保存 5 组最新的故障数据。

装置支持故障再现功能，可以把本装置的录波数据或同型号的其它装置的录波数据回传到装置采集回路，使装置能完全再现故障瞬间动作特性；本功能对分析装置动作行为，改进改良保护算法与动作逻辑，以及快速的整组功能测试有巨大的帮助。

此外，装置可以通过手动录波功能实现负荷录波，便于用户分析负荷特征得到稳定运行数据。

4.11 通讯功能

装置采用 IEC 61850 标准协议实现通讯功能，遵从 IEC 61850 的实现机制和建模标准。支持双以太网通讯方式。其通讯模型及一致性声明详见相应的技术说明书及其它相关文档。

其通讯模型及一致性声明详见相应的技术说明书及其它相关文档。

4.12 自检（GCHK）

装置自检元件（GCHK）实现对装置各硬件回路工作情况实时顺序检验，自检项目内容顺序为：CPU、RAM、NVRAM、FLASH、I²C、人机面板接口、AD 转换回路、出口自检回路、电源自检回路、保护定值、配置参数、实时时钟电路、实时时钟电池回路、液晶、软压板及逻辑节点运行状态等上电及实时自检。当检验出 AD 故障、定值及配置参数自检故障后，装置发装置硬件故障报告的同时启动 BSJ 闭锁出口回路；当检验出其它硬件故障时发装置硬件故障报告的同时启动 GJJ 发生告警信息。

5 使用说明

5.1 人机对话板操作说明

装置设有大屏幕汉字液晶显示和 7 个按键，配有人性化操作菜单，为用户提供了友好的使用界面。借助该界面可以很方便地浏览测量数据、报告信息、装置信息，修改定值及装置测试等功能，帮助用户及时准确地处理问题。

关键词说明：

带有数据信息的界面称数据界面，数据界面包括数据显示界面和数据修改界面，其中包含的每条信息称数据条目。无数据显示，用于索引下级数据信息的界面，称为菜单界面，其中包含的每条信息称菜单条目。当某菜单条目带有汉字反显示特性时，称该条目为当前菜单条目。当数据条目带有汉字反显示或数据位下划线显示特性时，称该数据条目为当前数据条目。当前数据条目处在汉字提示信息反显示选择状态时称该数据条目处于选择状态。当前数据条目处在数据位下划线编辑状态时称该数据条目处于编辑状态。

5.1.1 键盘功能

装置键盘见图 5—1，各功能键的含义如下：

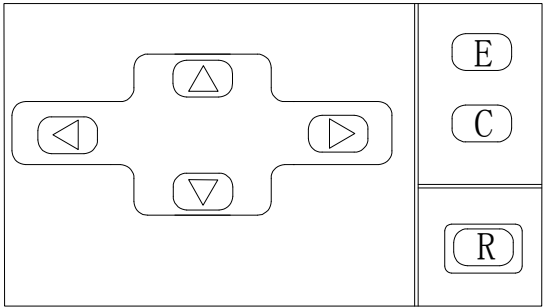


图5—1 键盘示意图

键盘功能综述：

上键：显示光标上移或数字“加”，以下简称[↑]键。

在菜单界面内时，按[↑]键可以向上循环选择当前菜单条目。

在数据修改界面内时，当前数据条目为选择状态时，按[↑]键可以向上循环选择当前数据条目；当前数据条目为编辑状态时，按[↑]键可以使编辑位数据字符执行循环“加”操作。

下键：显示光标下移或数字“减”，以下简称[↓]键。

在菜单界面内时，按[↓]键可以向下循环选择当前菜单条目。

在数据修改界面内时，当前数据条目为选择状态时，按[↓]键可以向下循环选择当前数据条目；当前数据条目为编辑状态时，按[↓]键可以使编辑位数据字符执行循环“减”操作。

左键：显示光标左移，向上翻页，以下简称[←]键。

在菜单界面内时，按[←]键可以向左选择当前菜单条目。

在数据修改界面内而且当前数据条目为选择状态时，或在数据显示界面时，按[←]键可以向上翻页，显示上一页数据；当前数据条目为编辑状态时，按[←]键可以控制下划线光标循环左移动到要更改的数字位上。

右键：显示光标右移，向下翻页，以下简称[→]键。

在菜单界面内时，按[→]键可以向右选择当前菜单条目。

在数据修改界面内而且当前数据条目为选择状态时，或在数据显示界面时，按[→]键可以向下翻页，显示下一页数据；当前数据条目编辑状态时，按[→]键可以控制下划线光标循环右移动到要更改的数字位上。

C键：返回上级菜单，以下简称[C]键。

在菜单界面内或数据显示界面内时，按[C]键可以回到上级父菜单界面。

在数据修改界面内，修改数据完毕时，这时还没有固化到装置记忆存储区。**如果该数据修改界面没有上级分项数据索引菜单**，按[C]键，就会直接弹出是否确认数据修改提示界面，这时如果按[E]键，修改后的数据就会固化到装置记忆存储区，如果按[C]键就会取消本次数据修改操作，回到上级菜单；**如果该数据修改界面有上级分项数据索引菜单**，按[C]键，就会进入上级分项数据索引菜单，这时再按[C]键，就会弹出是否确认数据修改提示界面，这时如果按[E]键，修改后的数据就会固化到装置记忆存储区。

E键：进入下级菜单或切换数据条目状态或数据确认修改，以下简称[E]键。

在菜单界面内时，按[E]键可以进入下级子菜单界面或下级数据界面。

在数据修改界面内时，当前数据条目为选择状态时，按[E]键切换到编辑状态，以便修改某位数据；当前数据条目为编辑状态时，按[E]键执行切换到选择状态，以便选择其它数据条目。

在确认数据修改提示界面时，按[E]键，修改后的数据就会固化到装置记忆存储区。

R 键：复归面板保护动作信号灯，简称[R]键。

5.1.2 静态工作界面

装置上电后即进入静态工作界面，该界面主要显示主接线、备自投充电标志（显示当前充电状态：显示空芯的电池图形表示充电未完成；充电完成后，电池图形变为实心；充电过程中，电池图形变为一半实心一般空心）、当前以充电完成的备自投方式、测量值、时间日期等，见图 5—2。可根据现场实际情况可重新设置主接线、测量值显示的内容，下方提示行固定显示：当前时间、网络连接状态、定值组号。在任意非故障告警界面下，无键盘操作超过 2 分钟后就会自动转入静态工作界面，该界面保持约 5 分钟后背光熄灭进入屏幕保护状态，此时按任意键点亮背光，再按任意键，返回到原界面。

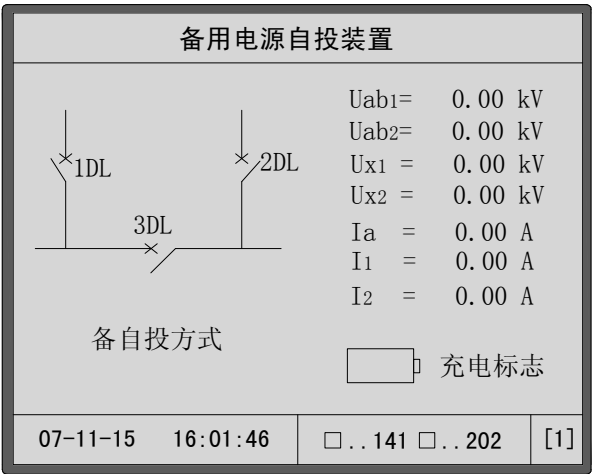


图5—2 静态工作界面

5.1.3 主菜单

主菜单见图 5—3 所示，菜单拓扑图（结构图）见图 5—4 所示。

主菜单包含 7 个选项，可通过按[↑]键、[↓]键、[←]键或[→]键在其中做循环选择当前菜单项，按[C]键返回静态工作界面，按[E]键进入当前菜单项的下一级内容，其中进入定值整定、通讯设置、装置测试、装置管理等下级菜单需输入对应于每项操作的正确密码，这些密码保存在装置管理\密码管理子菜单下，可以先查阅后再进行相关操作，所有这些密码出厂设置都为 3000，厂家保留进入装置管理\出厂设置子菜单密码。

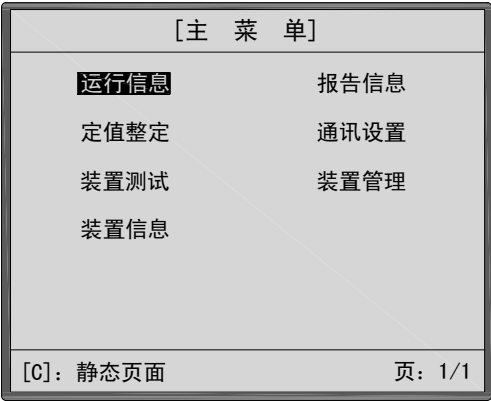


图5—3 主菜单

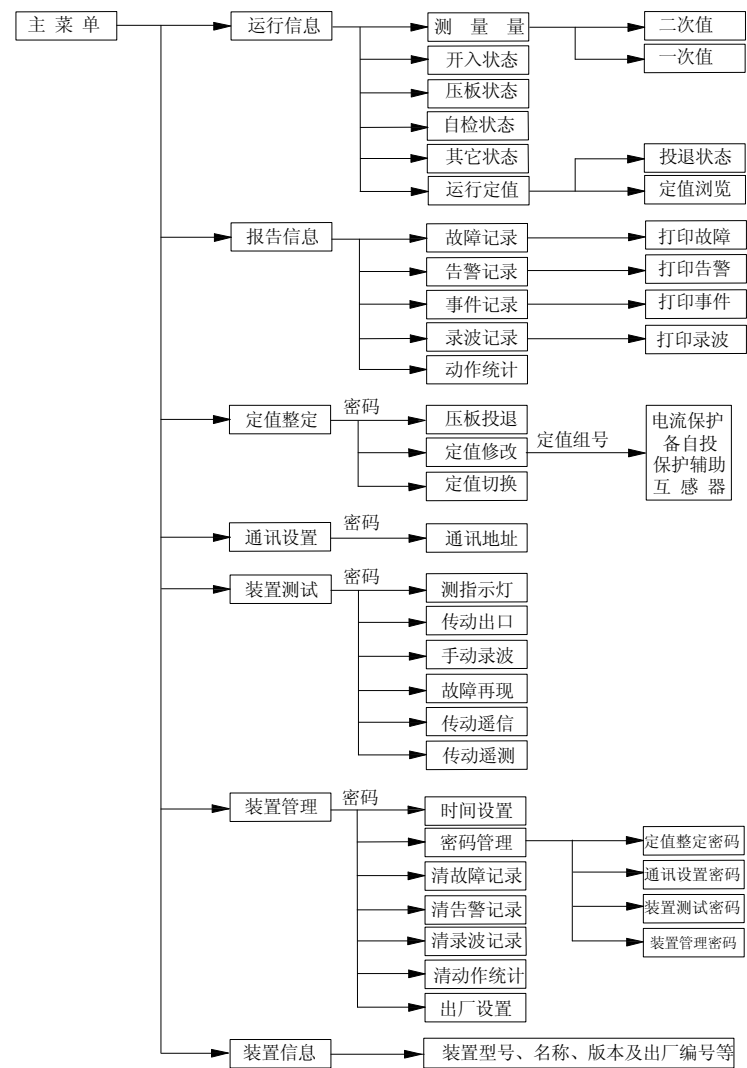


图5-4 液晶界面拓扑图

5.1.3.1 运行信息

路径提示：主菜单\运行信息，运行信息子菜单级联的子数据界面信息只用于浏览，不支持修改，其中测量量界面支持左右键上下翻页功能，按 [E] 键可以切换显示测量一次值或二次值。

5.1.3.2 报告信息

路径提示：主菜单\报告信息，报告信息子菜单包括 5 项内容，其中故障记录用于记录系统故障引起的保护动作信息，共 32 条，该界面按时间索引显示记录信息，选择当前记录后按 [E] 键显示本次记录的详细信息，按 [←] 键或 [→] 键上下翻阅该次记录，按 [↑] 或 [↓] 键切换相邻记录；告警记录用于记录系统和装置本身发生的各种告警信息，共 64 条；事件记录用于各种操作控制事件信息，共 256 条。

5.1.3.3 定值整定

路径提示：主菜单\定值整定，输入密码正确，方可进入定值整定子菜单，见图 5-5。

简述如下：

(1) 压板投退

路径提示：主菜单\定值整定\压板投退。压板状态修改完毕后，按[C]键进入压板投退确认界面，见图 5—6，按[E]键确认投退操作。

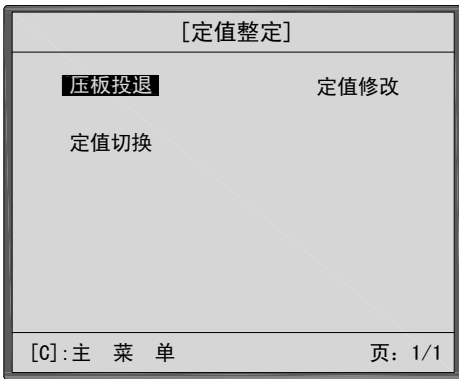


图5—5 定值整定

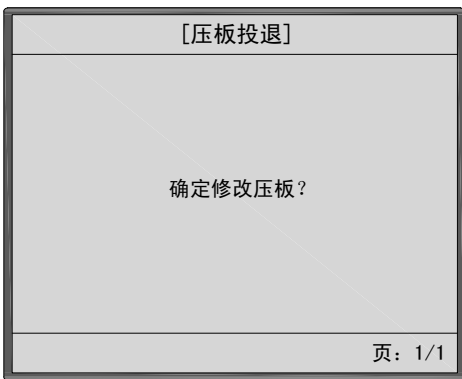


图5—6 压板投退确认界面

(2) 定值修改

路径提示：主菜单\定值整定\定值修改，首先进入运行定值组号界面，见图 5—7。输入“操作定值组号”（本装置设有 1~8 组定值）后按[E]键进入定值修改菜单，见图 5—8。该菜单包括各种保护定值、保护辅助和互感器等定值索引条目。

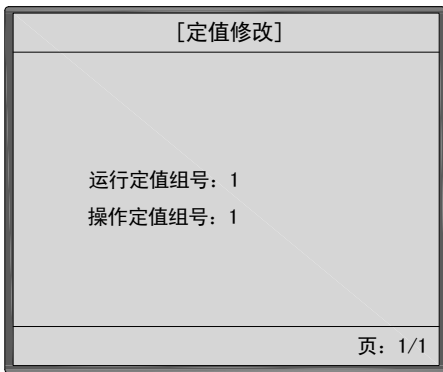


图5—7 定值组号界面

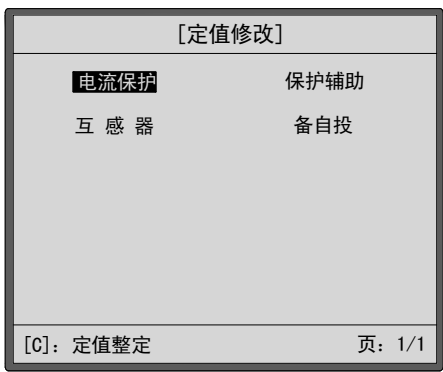


图5—8 定值修改菜单

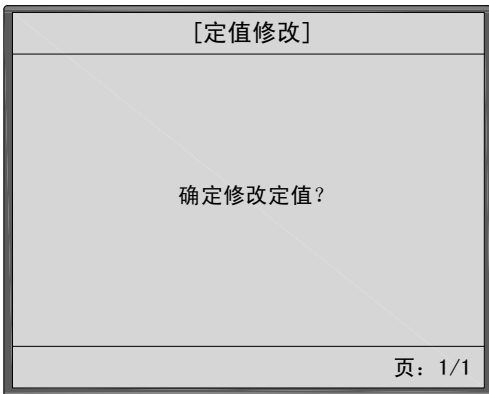


图5—9 定值修改确认界面

在定值修改菜单中选项进入某项定值数据修改界面，修改定值结束后可按[C]键返回定值修改菜单，可继续选项修改其它类型定值，修改完毕后，应返回定值修改菜单，按[C]键进入定值修改确认界面，见图 5—9，再按[E]键确认修改，这时修改后的定值才固化到装

置记忆存储区。

(3) 定值切换

路径提示：主菜单\定值整定\定值切换，见图 5—10，图中显示当前运行定值组号和待切换操作定值组号，输入操作定值组号后按[E]键进入定值切换确认提示界面，按[E]键确认切换操作。

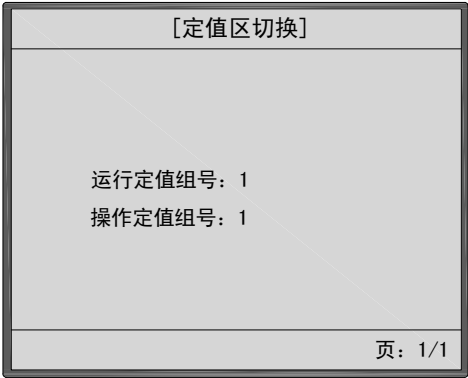


图5—10 定值区切换界面

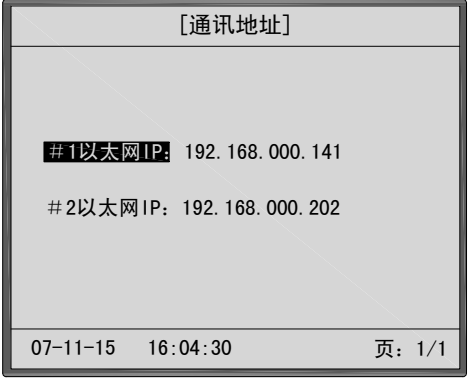


图5—11 通讯地址界面

5.1.3.4 通讯设置

路径提示：主菜单\通讯设置，输入密码正确，方可进入通讯地址界面，见图 5—11，选择当前修改项，按[E]键进入该项的第一段数据（前三个）编辑状态：输入结束后按 [E] 键进入下一段数据编辑状态，按[C] 键会切换到上一段字符的编辑状态，依此类推，直至第四段，第四段修改完毕后按[E]键，进入条目选择状态，可继续选项修改，修改结束后按 [C] 键进入通讯地址修改确认界面，按 [E]键确认修改。

5.1.3.5 装置测试

路径提示：主菜单\装置测试，输入密码正确，方可进入装置测试菜单，见图 5—12。

(1) 测指示灯

路径提示：主菜单\装置测试\测指示灯，按键进入后，该界面显示：测指示灯操作中…，此时，面板右侧 18 个指示灯和液晶下面的异常灯应顺序点亮，每灯点亮时间约 1s，当最后异常灯点亮且熄灭后显示：测指示灯操作结束！。

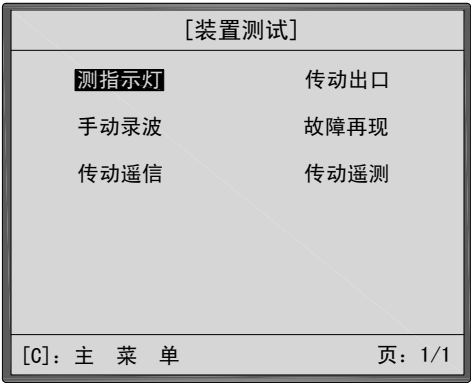


图5—12 装置测试菜单

(2) 传动出口

路径提示：主菜单\装置测试\传动出口，见图 5—13。在该界面下，面板右侧 18 个指示灯和

下方异常灯均闪烁，提示装置进入试验状态，保护功能退出。界面分条显示出口名称和对应端子号，选择传动条目，按[E]键切换为编辑态，按[↑]或[↓]键改变出口状态，再按[E]键输出该状态，该状态保持时间约 1 秒钟后返回，当该条目切换为选择状态时，可继续进行选项传动试验。传动试验结束后，应按[C]键进入退出传动出口确认界面，见图 5—14，按[E]键确认后返回装置测试界面，这时所有闪烁的指示灯均熄灭，保护功能恢复。

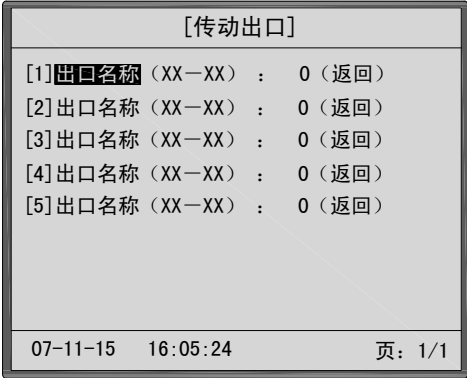


图5—13 传动出口界面

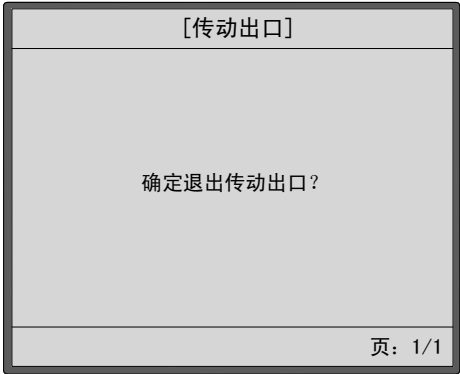


图5—14 退出传动出口确认界面

(3) 手动录波

路径提示：主菜单\装置测试\手动录波，该界面显示：确定手动启动录波？，此时按[E]键，即启动手动录波。

(4) 故障再现

路径提示：主菜单\装置测试\故障再现，该界面按条显示每次故障录波发生的时间。按[↑]键或[↓]键选择故障再现条目，按[E]键进入该次故障再现方式选择界面，见图 5—15，按[↑]键或[↓]键选择故障再现内容，按[E]键切换为下一条的编辑态，直至切换为下方“确认”字符条的反显状态。按[C]键返回到上一条的编辑态；按[E]键进入故障再现确认提示界面，见图 5—16。再次按[E]键确认操作，则显示：故障再现操作中…，经约 20s 后自动显示：故障再现完毕。

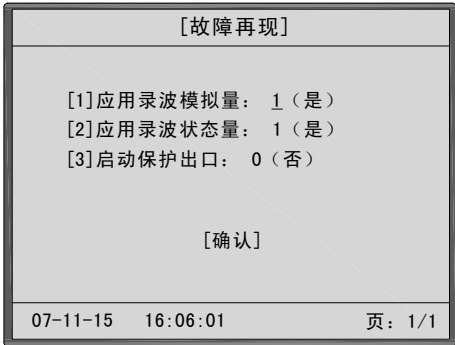


图5—15 故障再现内容选择界面

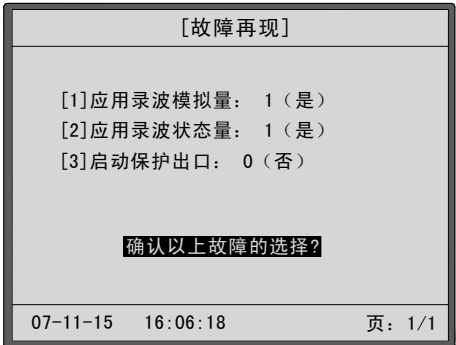


图5—16 故障再现确认界面

(5) 传动遥信

当采用传统的通信规约实现远方调度通讯时，可通过传动遥信界面的手动置数检验装置开入量、保护动作状态等与远方调度端状态定义的一致性。

路径提示：主菜单\装置测试\传动遥信，见图 5—17，在该界面下，保护功能退出，面板灯闪烁状态同传动出口，操作方法参考传动出口。



图5-17 传动遥信界面

(6) 传动遥测

当采用传统的通信规约实现远方调度通讯时，可通过传动遥测界面的手动置数检验装置从互感器采集的测量量及计算量等与远方调度端数据定义的一致性。

路径提示：主菜单\装置测试\传动遥测（无测量功能的装置不显示该界面）。在该界面下，保护功能退出，面板灯闪烁状态同传动出口，操作方法参考传动出口。

5.1.3.6 装置管理

路径提示：主菜单\装置管理，输入密码正确，方可进入装置管理子菜单。

(1) 时间设置

路径提示：主菜单\装置管理\时间设置。该界面不支持[←]键或[→]键选项。

(2) 密码管理

路径提示：主菜单\装置管理\密码管理，见图 5-18，用于查阅或修改各种操作密码。其中定值整定密码界面见图 5-19。首行显示当前密码，输入新密码后按[E]键直接切换到“再次输入新密码”条目的编辑态，输入相同的新密码。修改结束后按 [E]键进入定值整定密码确认界面。按[E]键确认修改，其它密码修改方法参考修改定值整定密码。

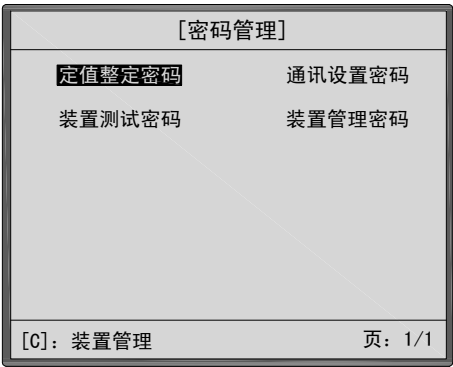


图5-18 密码管理菜单

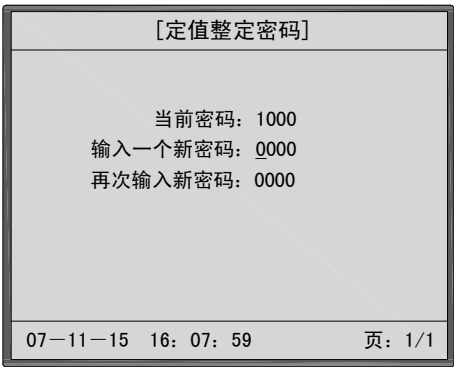


图5-19 定值整定密码界面

(3) 清故障记录

路径提示：主菜单\装置管理\清故障记录进入清故障记录确认界面，按[E]键确认清故障记录。

清告警记录、清录波记录、清动作统计操作方法与清除故障记录操作方法类同。

(4) 出厂设置

路径提示：主菜单\装置管理\出厂设置，装置出厂时已设置好该项，如需重新设置应由我公司专业工程师完成。

5.1.3.7 装置信息

路径提示：主菜单\装置信息，从该界面可查阅本装置的型号、名称、硬件版本、软件版本、配置文件版本等。

5.2 装置定值说明

5.2.1 软压板清单

表 5-1 DSI 5161 软压板清单

序号	压板名称	投退选择	备注
1	方式 1 备自投压板	0：退出，1：投入	
2	方式 2 备自投压板	0：退出，1：投入	
3	方式 3 备自投压板	0：退出，1：投入	
4	方式 4 备自投压板	0：退出，1：投入	
5	母联充电保护压板	0：退出，1：投入	
6	母联过流保护压板	0：退出，1：投入	
7	母联零序过流保护压板	0：退出，1：投入	
8	过负荷减载压板	0：退出，1：投入	

5.2.2 定值清单

表 5-2 为保护装置所有保护功能可整定的定植，为了简化实际应用，工程不需要的保护功能在出厂时已经关闭，则相应的定值项不再出现在人机界面中并无需整定，固定为退出状态和默认定值。

表 5-2 DSI 5161 定值清单

保护类型	保护名称	定值名称	整定范围	整定级差
电流保护	相电流母联充电保护	母联充电保护功能投退	0：退出，1：投入	
		电流定值	$(0.4 \sim 20) I_n$	0.01A
		延时定值	$(0 \sim 2.0) s$	0.01s
	零序电流母联充电保护	母联充电保护功能投退	0：退出，1：投入	
		电流定值	$(0.2 \sim 10) I_n$	0.01A
		延时定值	$(0 \sim 2.0) s$	0.01s
	母联 I 段过流保护	功能投退	0：退出，1：投入	
		复压闭锁投退	0：退出，1：投入	
		电流定值	$(0.2 \sim 10) I_n$	0.01A
		延时定值	$(0 \sim 10) s$	0.01s
	母联 II 段过流保护	功能投退	0：退出，1：投入	
		复压闭锁投退	0：退出，1：投入	
		电流定值	$(0.2 \sim 10) I_n$	0.01A
		延时定值	$(0.1 \sim 10) s$	0.01s

续 表 5-2 DSI 5161 定值清单

保护类型	保护名称	定值名称	整定范围	整定级差
电流保护	母联零序 过流保护	功能投退	0: 退出, 1: 投入	
		电流定值	(0.2~10) In	0.01A
		延时定值	(0~10) s	0.01s
	1*电源 过负荷减载	第一轮减载功能投退	0: 退出, 1: 投入	
		第二轮减载功能投退	0: 退出, 1: 投入	
		第三轮减载功能投退	0: 退出, 1: 投入	
		过负荷电流定值	(0.2~2.0) In	0.01A
		第一轮减载延时定值	(0.1~1000) s	0.1s
		第二轮减载延时定值	(0.1~1000) s	0.1s
		第三轮减载延时定值	(0.1~1000) s	0.1s
	2*电源 过负荷减载	第一轮减载功能投退	0: 退出, 1: 投入	
		第二轮减载功能投退	0: 退出, 1: 投入	
		第三轮减载功能投退	0: 退出, 1: 投入	
		过负荷电流定值	(0.2~2.0) In	0.01A
		第一轮减载延时定值	(0.1~1000) s	0.1s
		第二轮减载延时定值	(0.1~1000) s	0.1s
		第三轮减载延时定值	(0.1~1000) s	0.1s
备自投	方式 1 备自投 II 母暗备用	备自投启动逻辑控制 定值 (Ena)	0: 备自投退出 1: 标准启动逻辑 2: 加速启动逻辑 3: 综合启动逻辑	
		跳工作断路器 1DL 延时定值	(0.1~10) s	0.01s
	方式 2 备自投 I 母暗备用	备自投启动逻辑控制 定值 (Ena)	0: 备自投退出 1: 标准启动逻辑 2: 加速启动逻辑 3: 综合启动逻辑	
		跳工作断路器 2DL 延时定值	(0.1~10) s	0.01s
	方式 3 备自投 2*进线 / 主变明备用	备自投启动逻辑控制 定值 (Ena)	0: 备自投退出 1: 标准启动逻辑 2: 加速启动逻辑 3: 综合启动逻辑	
		跳工作断路器 1DL 延时定值	(0.1~10) s	0.01s
	方式 4 备自投 1*进线 / 主变明备用	备自投启动逻辑控制 定值 (Ena)	0: 备自投退出 1: 标准启动逻辑 2: 加速启动逻辑 3: 综合启动逻辑	
		跳工作断路器 2DL 延时定值	(0.1~10) s	0.01s
	方式 3 桥断路器偷 跳自投逻辑	备自投启动逻辑控制 定值 (Ena)	0: 备自投退出 1: 偷跳启动逻辑	
		合备用断路器延时定值	(0.1~5) s	0.01s
	方式 4 桥断路器偷 跳自投逻辑	备自投启动逻辑控制 定值 (Ena)	0: 备自投退出 1: 偷跳启动逻辑	
		合备用断路器延时定值	(0.1~5) s	0.01s

续 表 5-2 DSI 5161 定值清单

保护类型	保护名称	定值名称	整定范围	整定级差
保护辅助	公用定值	方式 3 备自投 检线路电压投退	0: 退出, 1: 投入	
		方式 4 备自投 检线路电压投退	0: 退出, 1: 投入	
		1#进线额定电压	0: $100 / \sqrt{3} \text{ V}$ 1: 100V	
		2#进线额定电压	0: $100 / \sqrt{3} \text{ V}$ 1: 100V	
		备自投检无流投退	0: 退出, 1: 投入	
		桥断路器偷跳备自投 合闸控制定值	0: 合母联开关 1: 合进线开关	
		I 母 TV 断线功能投退	0: 退出, 1: 投入	
		II 母 TV 断线功能投退	0: 退出, 1: 投入	
		控制回路断线投退	0: 退出, 1: 投入	
		互投检分段位置投退	0: 退出, 1: 投入	
		备自投检查有压定值	(40~120)V	0. 1V
		备自投检查无压定值	(10~80)V	0. 1V
		备自投检查无流定值	(0. 05~5. 0)A	0. 01A
		断路器拒动检查延时定值	(0. 1~10) s	0. 01s
		备自投加速动作延时定值	(0. 05~2. 0) s	0. 01s
		突变量启动定值	(0. 1~2. 0) In	0. 01A
	复合电压 元件	TV 断线时复压输出状态	0: 返回, 1: 动作	
		线电压低压定值	(10~90)V	0. 1V
		负序电压定值	(2~50)V	0. 01V
互感器	变比	1#进线电流变比	1~600	1
		2#进线电流变比	1~600	1
		母联电流变比	1~600	1
		1#线路电压变比	1~1100	1
		2#线路电压变比	1~1100	1
		I 段母线电压变比	1~1100	1
		II 段母线电压变比	1~1100	1

5.3 调试说明

本装置及其所组屏柜出厂前都经过严格的保护功能、动作逻辑、辅助功能及例行检测等试验, 证明保护性能的完好和接线的正确。辅助功能试验包括通信、操作显示界面等内容; 例行试验包括装置或屏柜的绝缘、耐压、抗干扰及老化试验等内容。另考虑到本装置具有软硬件自检功能, 可将故障部位准确定位到芯片; 交流采样回路无可调元件, 其精度由出厂调试保证。故现场安装调试首先检查运输和安装时是否有损坏、装置和屏柜对外部接线及与其他相关设备的联系等内容是否正确; 着重校验保护定值、装置的状态量输入、跳合闸输出回

路及信号回路部分。

5.3.1 通电前检查

- 检查装置的型号、各电量参数是否与订货一致；
- 检查外观是否有损坏和松动，各插件插拔接触是否可靠；
- 检查各插件中元器件是否有松动、脱落、损坏，门板 LCD 扁平电缆连接是否可靠。

5.3.2 通电检验

装置带电后不允许插拔插件。带电后：面板上运行灯 均匀闪烁、其它灯均不亮；LCD 有显示(装置无故障，无通信异常报警)，经 2~3 分钟后进入屏幕保护状态。此时装置处于正常工作状态，方可按下列步骤进行检验。

- 装置遥信输入回路检查

从装置后端子：将遥信输入端子（ $C_1 \sim C_{10}$ ）分别与 +220V 连接；将遥信输入端子（ $C_{12} \sim C_{15}$ ）分别与 +24V 连接，此时在 LCD 遥信界面上相应开入量应有变化，否则应检查开入量电路是否有问题。

- 电流电压刻度值检查

按端子排图所示将电流和电压接入装置，所施加的电流和电压值与装置的液晶显示值误差满足技术指标要求。

- 通道系数

输入到装置的各交流量通道系数出厂时已调配好，用户不需再调整。

5.3.3 传动试验

当装置检查完毕后可与实际系统配合做传动试验，其目的检查装置与系统接线是否正确、装置工作是否正常。

- 手动合闸检查

断路器在跳闸位置，利用屏上 QK 操作开关、手动放置在合闸位置，此时，断路器动作合闸，面板上合位灯亮。

- 手动跳闸检查

断路器在合闸位置，利用屏上 QK 操作开关、手动放置在跳闸位置，此时，断路器立即跳闸，面板上跳位灯亮。

5.3.4 绝缘性能检验

每台装置出厂前都做过耐压试验，在现场安装使用前建议不必再做耐压试验、应按要求测定绝缘电阻。

5.3.5 保护装置定值整定

装置经上述检验完毕后，证明保护装置是完好的，在投运前要严格按定值清单及整定原则整定，未投入的保护功能应设为退出，确认无误后打印定值存档。

5.3.6 保护装置定值校验

装置的保护功能及动作逻辑已经过多次考验及测试，现场调试仅需校验保护整定的定值，固定部分的定值无需校验。校验时，只需检验施加的故障量是定值的 $\pm 2.5\%$ 时保护动作正确性即可，其余可由装置保证。

5.4 运行维护

5.4.1 装置投运检查

当装置投入后应对以下项目进行检查：

- 运行灯均匀闪烁、合位灯亮，其余灯均灭；
- 检查电压、电流测量值与系统的实际电压、电流值一致；
- 检查电压、电流的相位关系，判别极性是否正确；
- 开入状态与实际状态一致；
- 装置网络地址正确。

5.4.2 动作信息说明

5.4.2.1 保护动作

当系统发生故障时，装置动作跳闸并上送故障报告，跳位指示灯亮，应立即通知继保人员前来处理。

装置已经在报告信息/事故报告子目录下生成了一份详细的事故记录，事故记录中的动作信息主要包括：故障类型、故障发生时刻、故障发生时的电压、电流等，注意不要删除该记录。继保人员处理事故时应注意以下事项：不要立即断开装置电源或拔出插件进行检查，不要急于做模拟试验；完整记录装置提供的本次事故报告信息和信号灯动作情况；分析事故产生原因，处理好事故后，按 R 键熄灭相应保护动作信号灯。

5.4.2.2 装置异常

装置具备定时自检功能，自检包括运行定值、开出回路、采样回路等，发现异常时会送上告警报告，点亮装置异常灯。装置硬件采用模块化组装，那一个模块发生故障，一般只需更换该模块插件。当发生装置异常时，应立即通知维护人员前来处理，处理方法参见表 5—3。

表 5—3 常见装置故障及处理方法

序号	告警类型	处理方法
1	CPU 自检故障	停机更换 CPU 模块
2	RAM 自检故障	停机更换 CPU 模块
3	NVRAM 自检故障	停机更换 CPU 模块
4	FLASH 自检故障	停机更换 CPU 模块
5	出口自检故障	停机更换 CPU 模块
6	实时时钟自检故障	停机更换 CPU 模块
7	电源自检故障	停机更换 CPU 模块
8	AD 自检故障	停机更换 CPU 模块

续表 5—3 常见装置故障及处理方法

9	I2C 自检故障	停机更换 CPU 模块
10	时钟电池自检故障	停机更换 CPU 板电池
11	LCD 自检故障	停机更换液晶显示模块
12	定值自检故障	需要固化正确定值
13	配置自检故障	固化正确的配置定值
14	软压板错误	需要固化软压板定值
15	逻辑节点状态错误	需要下传配置文件
16	控制回路断线	检查断路器二次回路

5.4.3 运行中注意事项

- 在运行中不允许带电拔插件及触摸装置的带电部分；
- 在运行中不允许做保护传动实验等硬件测试；
- 在运行中不允许修改定值等重要运行参数操作；
- 在运行中可通过 LCD 显示观察输入量的数值及断路器的运行状态；
- 为了对事故的分析，在运行中应记录系统及保护的运行状态。

6 贮存保修

6.1 贮存条件

产品应保存在环境温度为-25° C~70° C，相对湿度不大于 80%，周围不含有碱性、酸性或其他腐蚀性、爆炸性气体的防雨防雪的室内。

6.2 保修条件

在用户完全遵守说明书规定的贮存、安装和使用的条件下，产品出厂之日起 2 年内如发生产品损坏，制造厂负责更新或修理。

7 供应成套性

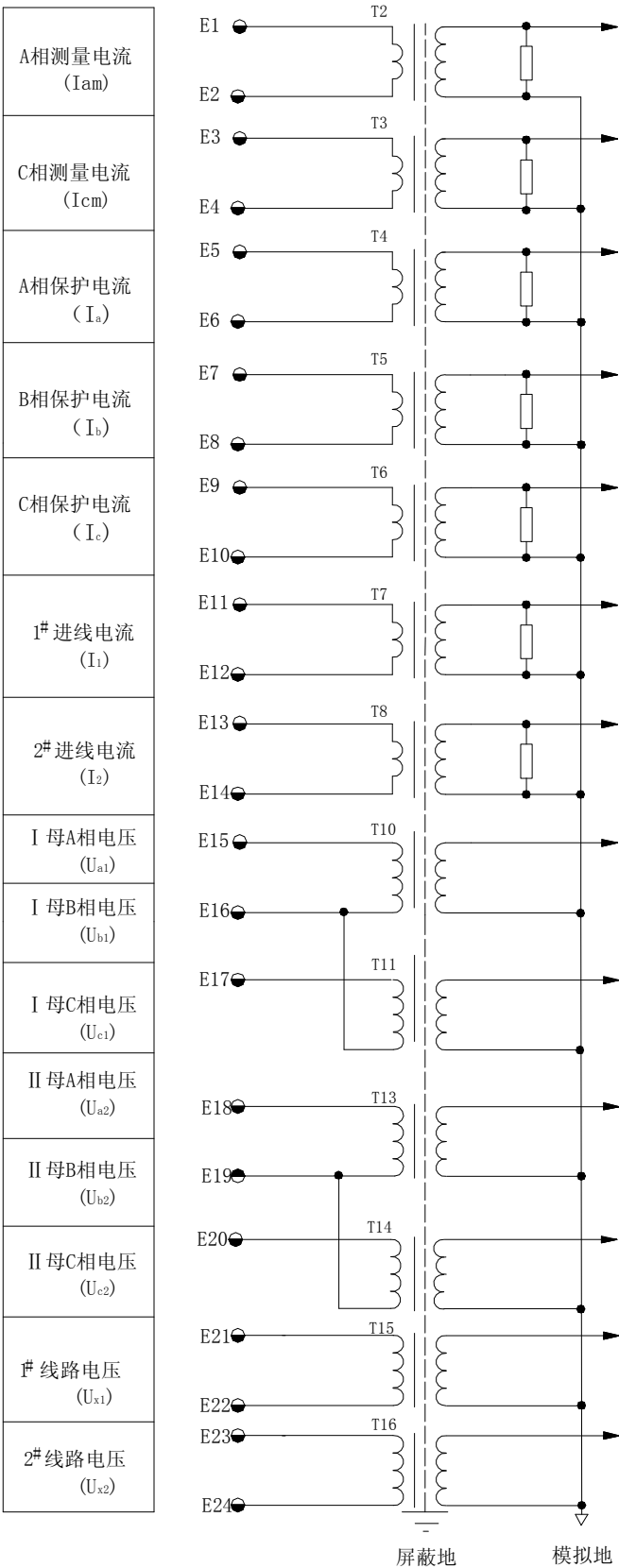
随产品供应的文件：产品合格证或产品检验证明书一份。

8 订货须知

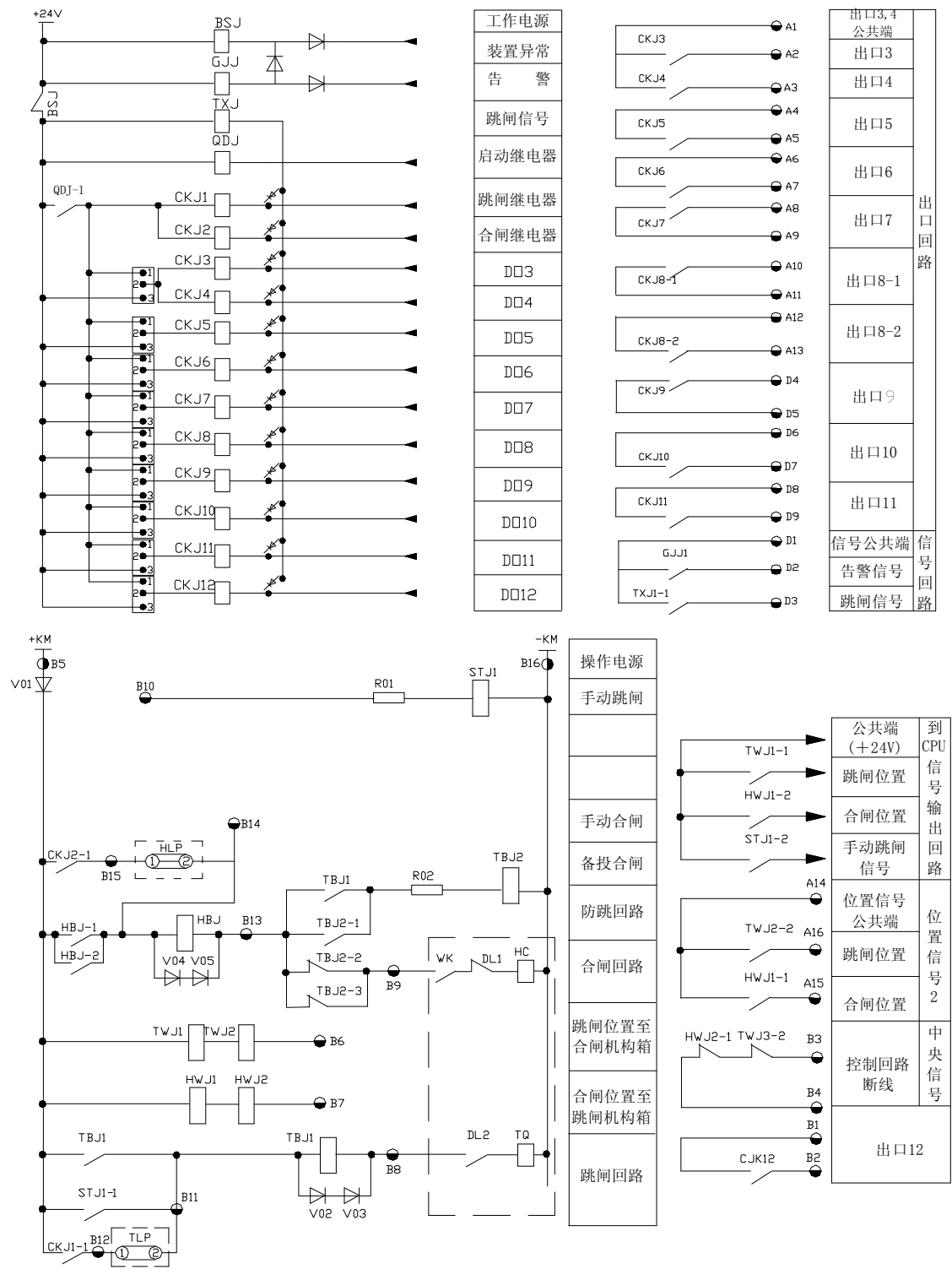
- 产品型号、名称；
- 直流电压额定值；
- 交流电流和频率额定值；
- 特殊的功能及技术要求；
- 订货数量；
- 收货地址。

9 附图

附图1 DSI 5161交流回路原理图



附图2 DSI 5161出口及操作回路原理图



附图3 DSI-5161 端子图

