

SIEMENS

SIPROTEC

电源切换装置 7VU68

V4.60

用户手册

前言

目录

介绍

1

功能

2

安装和调试

3

技术数据

4

附录

A

文献



注意

为了安全考虑，请注意前言中的介绍和警告部分。

免责声明

虽然本用户手册中关于硬件和软件的介绍已经过了严格校对，但错误仍在所难免。我们不承担由此带来的责任。

本手册已经过多次校核，必要修订会包含在后续版本中，我们对您提出的建议表示感谢。

我们保留技术升级的未告知权。

文件版本 V04.00.02

发布时间 2011.06

版权声明

版权 © Siemens AG 2011。西门子有限责任公司拥有全部版权。

未经许可不得传播、复制或评价和交流本手册内容，

违者追究赔偿责任。西门子公司拥有全部版权，尤其指专利

申请和商标注册。

注册商标

SIPROTEC, SINAUT, SICAM 和 DIGSI 都是西门子公司的注册商标。该手册中的其他内容还可能涉及第三方注册商标，任何出于个人目的而使用该商标都将侵犯商标拥有者的权利。

前言

手册内容

本手册主要介绍 7VU68 电源切换装置的功能、操作、安装和调试→详细描述了以下内容：

- 装置配置信息、装置功能描述和选项设置→ 第二章；
- 安装调试操作说明 → 第三章；
- 技术数据列表 →第四章；
- 附录 A 中是面向有经验用户的产品主要信息 → 附录 A.

有关 SIPROTEC 4 装置设计，组态和操作的信息请参考 《SIPROTEC4 系统说明》/1/.

目标用户

继电保护工程师，调试工程师，其他参与保护、自动化或控制装置的选型、整定和检修的人员，以及电力公司和相关从业人员。

适用范围

本手册适用于：SIPROTEC 4 电源切换装置 7VU68; 固件版本 V4.6.

一致性声明

此一致性由 SIEMENS AG 的试验证明，实验按照 EMC 指导 EN 61000-6-2, EN 61000-6-4, 和低压指导 EN 60255-6 标准进行。
本装置是专门针对工业环境的应用而设计和制造的。
本产品的设计符合国际标准 IEC 60225 和德国标准 VDE 0435。

遵循的其它标准 IEEE 37.90(见第 4 章节 " 技术数据 ")

其它支持

如果需要 SIPROTEC 4 系列产品的进一步信息，或者本手册不能提供用户所需要的针对某些特殊问题的足够信息，请与西门子本地办事处联系。

我们客户服务中心提供 24 小时的服务。

热线：8008289887, 4008289887

传真：+86-025-52114978

e-mail: ea_support.cn@siemens.com

培训课程

关于具体培训课程请咨询培训中心：

西门子股份公司

能源业务领域

配电集团

西门子电力自动化有限公司

南京江宁经济技术开发区诚信大道 88 号华瑞工业园 4 幢

电话 :+86-025-52120188

传真 :+86-025-52114982

网址 : <http://www.siemens.com.cn/ea>

安全信息

本手册没有包含对于每个装置运行问题的完整的解决措施。因为不同的运行问题需要不同的措施来解决。但是它提供了一些注意事项来避免人身安全和财产损害。这些注意事项由三角警告牌标出，不同的关键字表示不同的危险程度。



危险！

指如果不采取正确的安全措施，将会造成死亡、严重的人身伤害或者巨大的财产损失。



警告！

指如果不采取正确的安全措施，可能会造成死亡、严重的人身伤害或者巨大的财产损失。



小心！

指如果不采取正确的安全措施，会造成轻度的人身伤害和财产损失。



注意

指有关设备、设备处理、或者手册说明的相关部分特别予以注意。



警告！

合格的操作人员

本手册中提到的调试和运行必须仅由合格的操作人员来完成。正如本手册安全注意事项中所提到的那样，合格的操作人员必须能够根据制订的安全标准，对装置进行调试、停机、接地、以及给电路板和装置上标签。

按规定使用

该设备（装置，模块）不能用做超出样册和技术说明以外的用途。如果该设备与第三方装置或元件一起使用，必须先得到西门子公司的建议或批准。

只有正确的处理、储藏、安装、运行和维护，才能保证装置正确和安全的运行。

运行期间，装置不可避免的会产生危险电压。不正确的操作，可能会导致严重的人身伤害或财产损失。

在其它设备连接之前，装置必须安全接地。

有所有与电源装置连接的开关元件上可能会产生危险电压。

即使在切断电源电压后，装置仍然可能存在危险电压（如电容器）。

带电流互感器回路的装置不允许在电流互感器回路开路时运行。

一定不能超出手册或运行说明中里给出的限值，在测量过程和调试过程中也不可以超过。

保证产品寿命的规定

SIPROTEC4 产品在其设计允许的运行环境中的设计寿命为 15-20 年。为保证设备的产品寿命，请遵循下列规定：

- 客户和用户必须按照西门子提供的操作和维护手册，由合格的人员进行定期检查和正确维护；维护记录和操作记录可提供给西门子公司查阅。
- 所有连接到西门子装置的配件，应严格按照其原始制造商的要求、并用其提供的维护材料进行定期检查和维护。
- 所有操作必须得到充分的记录，并可提供给西门子公司查阅。
- 在西门子公司给客户提供了书面通知后客户必须立即遵照西门子的说明执行（如更新或更换）。
- 如果没有严格遵守相关的操作和维护指导，西门子在相关产品上不负任何责任。
- 如有任何不正常的运行状态，客户和用户必须保持完整和未经修改的记录，用以说明由于这种不正常的运行状态而引起的责任。西门子公司有权使用这些记录，以采取措施、预防以后此类事情的发生。因此，当客户遇到不正常的运行状态应该及时通知西门子公司。
- 客户在得到西门子公司同意之前，不得对已经安装和调试后的设备进行产品修改和参数调整。
- 基于现有工业电子产品的平均寿命、以及取决于环境条件（周围温度、湿度、电磁环境、振动）和客户正确的设备管理（合适且被推荐的操作、检查、维护、修理和改造等），我们的产品（不包括旋转组件）的平均寿命被认为是 15-20 年。

为保证产品寿命，建议同时遵守下列规定：

- 客户必须确保装置的状态接点被连接到电力监视系统中并被永久监视。客户应每月进行一次现场巡检，通过观察设备的自检功能（LED 故障指示灯）来判别设备运行情况。通过状态接点或 LED 故障指示灯发出的装置故障告警信号，用户必须立即通知西门子、并按照西门子公司指导进行处理。这些指导可通过电话、电子邮件、手册、产品生命周期说明、用户信函等形式给出。
- 客户必须每月定期检查 www.siprotec.com 网站上，是否有与运行设备有关的固件升级、参数设置和 DIGSI 升级。功能相同的固件、参数设置，或 DIGSI 版本，其版本号的前两位数字相同（例如 4.6x）。客户必须保证定期检查，至少确保每月一次。
- 客户确保每两年进行一次功能和保护动作行为的测试。
- 若设备没有处于运行状态（例如，储存的备件），它们需要每 6 个月通电以确保电子元件的功能。
- 如果需要维修，西门子保留向客户提供等价设备的权利。

文字和图例说明

为定义设备信息文档或设备相关说明中的术语，采用下列字体：

参数名称

对于显示在装置 HMI 上或个人电脑屏幕上（使用 DIGSI 软件）的配置或功能参数标志符，将采用等宽的加粗字体表示。选择菜单的标题栏字符也采用此字体。

1234A

各种参数存放的地址和参数一样都是用阿拉伯数字和英文字母表示的。如果参数只能通过 DIGSI 软件的**显示附加设置**选项进行选择时，参数的地址在预览表中会带有一个字母 A 的后缀。

参数设定

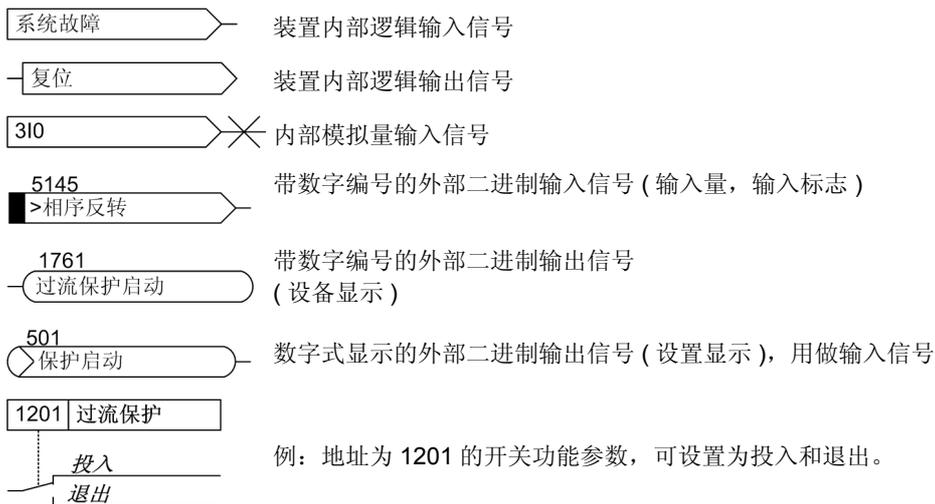
对于显示在装置 HMI 上或个人电脑屏幕上的某些文本参数，是以斜体字的形式出现的（使用 DIGSI），选择菜单的标题栏字符也采用此字体。

„信息“

继电保护装置输出的信息，或来自其他设备如开关的信息，将采用等宽字体标出，并带引号。

如果从例图的内容很容易推断出标志符的含义，则例图或表格中的标志符可以允许存在一定偏差。

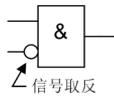
例图中采用以下图标：



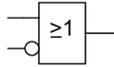
另外，手册中的图表使用 IEC 60617-12 和 IEC 60617-13 定义的图标或据此衍生的图标。手册常用图标包括：



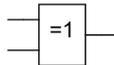
模拟量输入信号



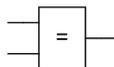
“与”门



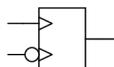
“或”门



“异或”门 (分解): 如果只有一个输入为高电平, 则输出为高电平



“同门”: 如果两个输入同时为高电平或是低电平, 则输出为高电平

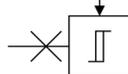


动态输入 (边沿触发): 上升沿为正, 下降沿为负



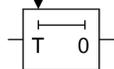
由几个模拟输入信号生成的一个模拟信号输出

212 断路器合位电流判据

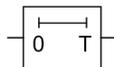


门槛设置: 设置地址和参数

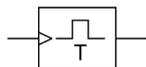
1208 Ip时间常数



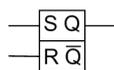
定时器 (启动延时 T, 可整定), 带设置地址和参数



定时器 (延时 T 返回, 不可整定)



动态触发脉冲计时器 (单稳态触发器)



RS 触发器, 置位输入 S, 复位输入 R, 反相输出 (\overline{Q})



目录

1	介绍	13
1.1	应用范围	14
1.2	功能配置	14
1.3	性能特征	14
2	功能	17
2.1	备自投功能	18
2.1.1	概述	18
2.1.1.1	电力系统参数定值	24
2.1.1.2	信息列表	25
2.1.2	进线备自投	28
2.1.2.1	一次接线	28
2.1.2.2	进线 1-> 进线 2 备投	29
2.1.2.3	进线 2-> 进线 1 备投	31
2.1.3	分段备自投	33
2.1.3.1	一次接线图	33
2.1.3.2	母线 1-> 母线 2 备投	34
2.1.3.3	母线 2-> 母线 1 备投	36
2.1.4	主变备自投	37
2.1.4.1	一次接线图	37
2.1.4.2	主变 1-> 主变 2 备投	38
2.1.4.3	主变 2-> 主变 1 备投	40
2.1.5	用户自定义备自投	42
2.1.6	过负荷联切	42
2.1.7	定值表	43
2.1.8	信息列表	44
2.2	快切功能	47
2.2.1	概述	47
2.2.2	接线方式	48
2.2.2.1	单母两进线接线方式	48
2.2.2.2	单母分段两进线接线方式	49
2.2.3	切换方式	53
2.2.4	起动方式	59
2.2.4.1	单母分段两进线接线方式	60
2.2.4.2	事故起动方式	61
2.2.4.3	低压起动方式	62
2.2.4.4	低频起动方式	61
2.2.4.5	开关偷跳起动方式	65

2.2.5	切换时序	66
2.2.6	低压减载	75
2.2.7	调式模式	77
2.2.8	远方起动	78
2.2.9	断路器合闸时间的记录	82
2.2.10	定值表	82
2.2.11	信息列表	85
2.3	保护功能	87
2.3.1	相过流保护	88
2.3.1.1	定值表	89
2.3.1.2	信息列表	89
2.3.2	零序过流保护	90
2.3.2.1	定值表	91
2.3.2.2	信息列表	93
2.3.3	相电流充电保护	92
2.3.3.1	定值表	93
2.3.3.2	信息列表	93
2.3.4	零序电流充电保护	94
2.3.4.1	定值表	95
2.3.4.2	信息列表	95
2.4	监视功能	96
2.4.1	PT 断线监视	96
2.4.1.1	定值表	97
2.4.1.2	消息列表	97
2.4.2	电压相序监视	98
2.4.2.1	定值表	98
2.4.2.2	信息列表	98
3	安装和调试	99
3.1	安装和连接	100
3.1.1	配置信息	100
3.1.2	硬件配置	101
3.1.2.1	概述	101
3.1.2.2	拆卸设备	103
3.1.2.3	切换印刷电路板上的元件	104
3.1.2.4	通信接口模块	113
3.1.2.5	重新装配	116
3.1.3	安装	116
3.1.3.1	面板嵌入式安装	116
3.1.3.2	支架与组屏安装	117
3.2	检查接线	119
3.2.1	检查串行通信接口的数据连接	119
3.2.2	系统接口	119
3.2.3	终端	120
3.2.4	时钟同步接口	120
3.2.5	光纤接口	121
3.2.6	检查设备接线	121
3.2.7	检查设备接入	121

3.3	调试	125
3.3.1	测试模式 / 闭锁传送	125
3.3.2	测试系统接口	126
3.3.3	检查开入量和开出量	127
3.3.4	测试用户自定义功能	130
3.3.5	电源切换功能的调试试验	130
3.3.6	检查电压回路	132
3.3.7	检查电流回路	132
3.3.8	测试故障录波	133
3.4	装置的最终准备	134
4	技术数据	135
4.1	概述	136
4.2	额定电气参数	136
4.3	主要技术指标	136
4.3.1	快切	136
4.3.2	备自投	137
4.3.3	保护功能	137
4.3.4	电磁兼容	137
A	附录	139
A.1	订货信息和附件	140
A.2	端子分配图	142
A.2.1	7VU681 装置端子图	142
A.2.2	7VU683 装置端子图	143
A.3	默认设置	144
A.3.1	LED 灯	144
A.3.1.1	7VU681 LED 默认设置	144
A.3.1.2	7VU683 LED 默认设置	145
A.3.2	二进制开入量 BI 默认配置	146
A.3.2.1	7VU681 二进制开入量 BI 默认设置	146
A.3.2.2	7VU683 二进制开入量 BI 默认设置	146
A.3.3	二进制开出量 BO 默认配置	147
A.3.3.1	7VU681 二进制开出量 BO 默认设置	147
A.3.3.2	7VU683 二进制开出量 BO 默认设置	148
A.3.4	功能快捷键	148
A.3.5	默认显示	149
A.4	尺寸	150

简介

1

本章从应用，特征和功能范围来介绍 SIPROTEC 7VU68 装置。

1.1	应用范围	14
1.2	功能配置	14
1.3	性能特征	14

1.1 应用范围

在电力系统中，对于供电可靠性要求较高的重要用户或变电站，必须具备两个或多个供电电源，但是为了减小短路容量、合理分布潮流和避免电磁环网，一般采取由一个供电电源作为工作电源，其余电源作为备用的运行方式。同时加装电源切换装置，在工作电源因某种原因故障跳闸或者检修时，由电源切换装置主动而快速地将电源切换到备用电源上，使用户或变电站重新获得电源，保证用户供电的连续性。

电源切换装置主要分为两类：电源快速切换装置（简称快切）和备用电源自动投入装置（简称备自投）。7VU68 系列装置中的 7VU683 是快切装置，7VU681 是备自投装置。7VU681/683 适用于 110KV 及以下变电站的备用电源自动投入以及电厂的电源快速切换。

1.2 功能配置

7VU681 可实现变压器备投、进线备投和分段备投。用户也可以通过 CFC 实现自定义的备投方式及其逻辑。

7VU683 可实现不同起动方式和不同切换方式的电源快速切换。

7VU681/683 除了电源切换功能，还带有母联保护功能，包括相过流保护，零序过流保护，相电流充电保护，零序电流充电保护。当装置动作，投到故障设备上，能瞬时切除故障；或者母联断路器在合位，母线发生故障，装置的母联保护功能瞬时切除故障，闭锁电源切换，避免将故障范围扩大。另外，7VU681/683 还带有过负荷联切功能，以保证动作后系统的稳定性。

1.3 性能特征

总体

- 低功耗，保证装置长期可靠运行。
- 既有故障录波，又有事件记录和跳闸记录等大量故障信息记录。
- 功能强大的 DIGSI 配置及故障分析软件，即可方便的配置装置，又可完整地分析故障。真正的透明化装置。
- CFC 支持灵活的自定义逻辑。
- 支持多种通信协议，IEC61850，双 T103，单 T103，ModBus，ProfiBus-DP。
- 可靠的硬件，具有良好的抗干扰性能。

备自投

- 支持多种典型的备自投方式。
- 支持图形化界面的逻辑可编程方式。
- 含保护功能。

快切

- 快速出口继电器，动作时间 1ms。
- 可靠的快速切换。
- 实时快速切换，降低定值整定的复杂度，增加快速切换的成功率。
- 支持多种起动方式，切换方式。
- 含保护功能。

1.4 装置面板图

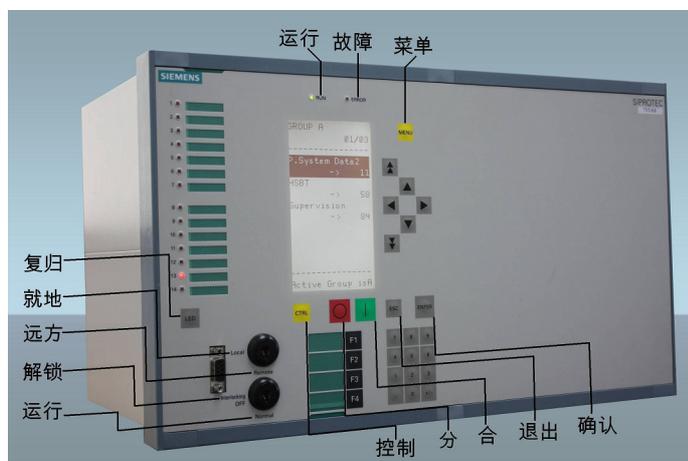


图 1-1 装置面板图



这一章介绍了 SIPROTEC 4 系列 7VU68 装置的功能。介绍了最大配置的情况下每种功能的设定值的选择，而且给出了如何确定设定值的信息。如果需要，也能够提供公式。

以下提供的信息中，用户可以了解到设备的具体的应用功能。

2.1	备自投功能	18
2.2	快切功能	47
2.3	保护功能	87
2.4	监视功能	96

2.1 备自投功能

2.1.1 概述

备自投装置的基本功能要求是：

1. 当工作电源电压不论何种原因消失，而备用电源正常，且无其它闭锁条件时，备自投装置应能起动；
2. 人工切除工作电源时，备自投装置不应动作；
3. 确保工作电源断开后，才能投入备用电源；
4. 充电完成后备自投装置的合闸脉冲只允许动作一次，下一次动作需要再次充电完成后才能允许进行。

其动作逻辑的控制条件可分为三类：充电条件、闭锁条件和起动条件。当所有充电条件都满足，而闭锁条件均不满足时，经过一个固定的延时（**8938 充电时间**）完成充电，备自投装置就绪，当所有的起动条件满足，经过一个固定的延时（**备自投动作延时**）装置动作出口。

备用电源的一次接线形式种类较多，备自投逻辑有较大差别。为了满足不同的使用要求，装置提供多种典型的备自投方式。详细的充电条件、放电条件、起动条件和动作逻辑在各自的备自投方式中描述。

如果典型的备投方式不能满足用户的需求，可以用 **CFC** 定义自己的备自投逻辑。如果需要对典型的备投方式进行小的更改，可以考虑用 **CFC**。

备自投逻辑原理框图如下所示：

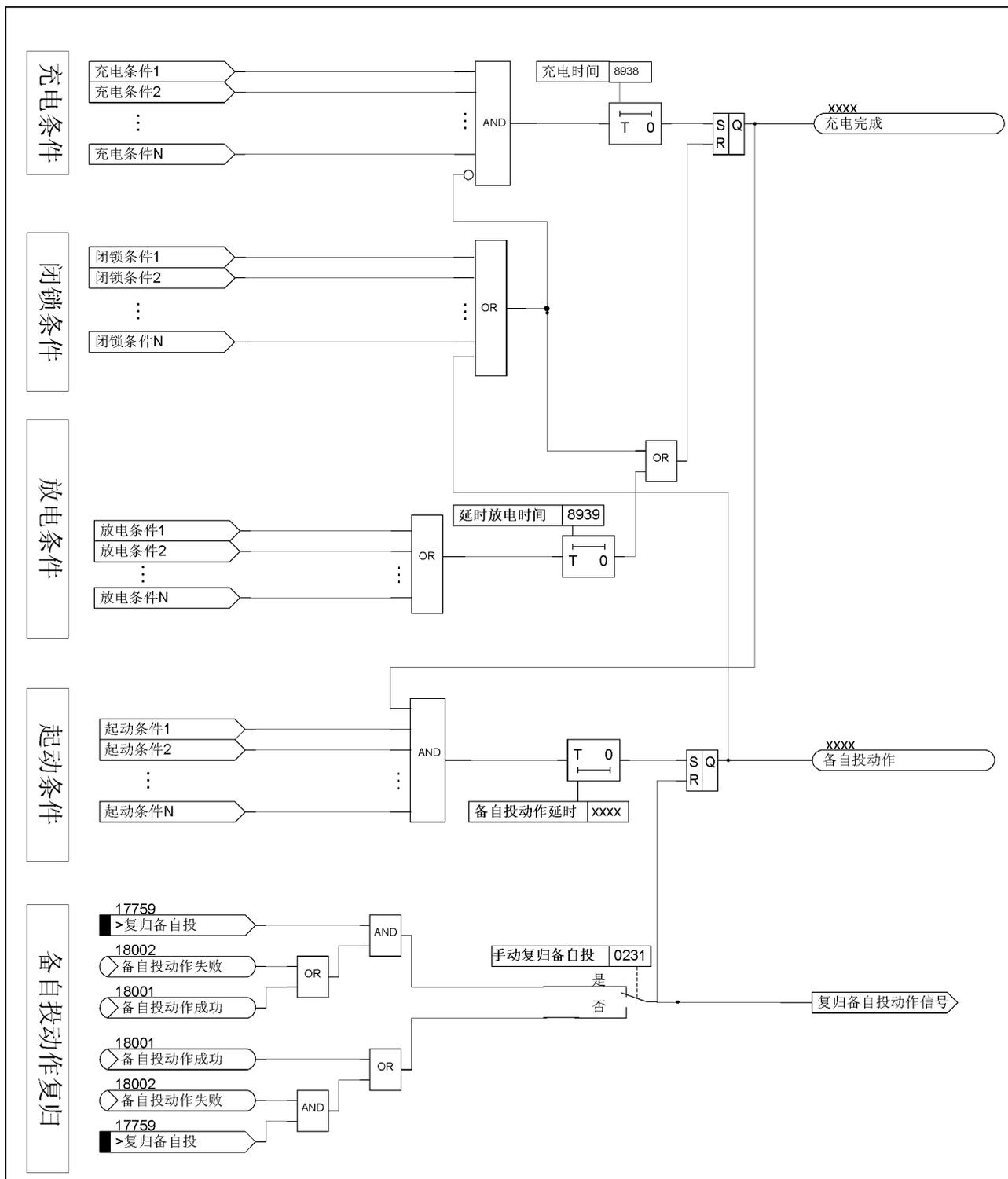


图 2-1 备自投逻辑原理框图

**注意**

1. 本装置没有控制功能，不能通过面板操作分合断路器。
2. 用户在定义 "I/O" 输入输出矩阵的 "电力系统参数 1" 中各断路器 CB1~CB7 的位置信号时，可以使用断路器的双位置接点信号、也可以只用常开位置接点信号或只用常闭位置接点信号。修改断路器位置信号的默认配置后，应把修改的位置接点信号链接到默认显示画面的对应开关上，否则装置的默认显示画面对应的开关位置会显示错误。比如将 CB1 从双位置接点输入信号改为 CB1 **常开辅助接点**输入信号，需要将 **17621 >CB1 HWJ** 配 "H"，**17622 >CB1 TWJ** 配 "L"，并将 **17621 >CB1 HWJ** 链接到默认显示画面的对应开关上；若用**常闭辅助接点**，则将 **17621 >CB1 HWJ** 配 "L"，**17622 >CB1 TWJ** 配 "H"，仍将 **17621 >CB1 HWJ** 链接到默认显示画面的对应开关上。

装置充电完成后，任何闭锁条件满足，装置都会瞬时放电；任何延时放电条件满足，装置经过一个固定延时（**8939 延时放电时间**）放电。装置放电后，"充电完成"信号返回。

一种备自投方式动作会闭锁所有其它备自投方式，以确保在任何时候都只有一种备自投方式动作。

备自投动作后，其复归有两种方式：手动复归和自动复归，由 **0231 手动复归备自投**决定，若定值选项为**是**，备自投动作后等待外部复归信号 **17759 > 复归备自投**或者手动复归装置前面板上**复归**按键；若定值选项为**否**，备自投动作成功后装置会自动复归，投入的备自投方式重新充电。备自投动作失败后装置不会自动复归，而是等待外部复归信号 **17759 > 复归备自投**或者手动复归装置前面板上**复归**按键。备自投动作复归后，所有投入的备自投方式重新开始充电。详见逻辑图 2-1 备自投逻辑原理框图中 "备自投动作复归" 部分。

控制条件中的电压元件和电流元件的判断逻辑如下图所示，

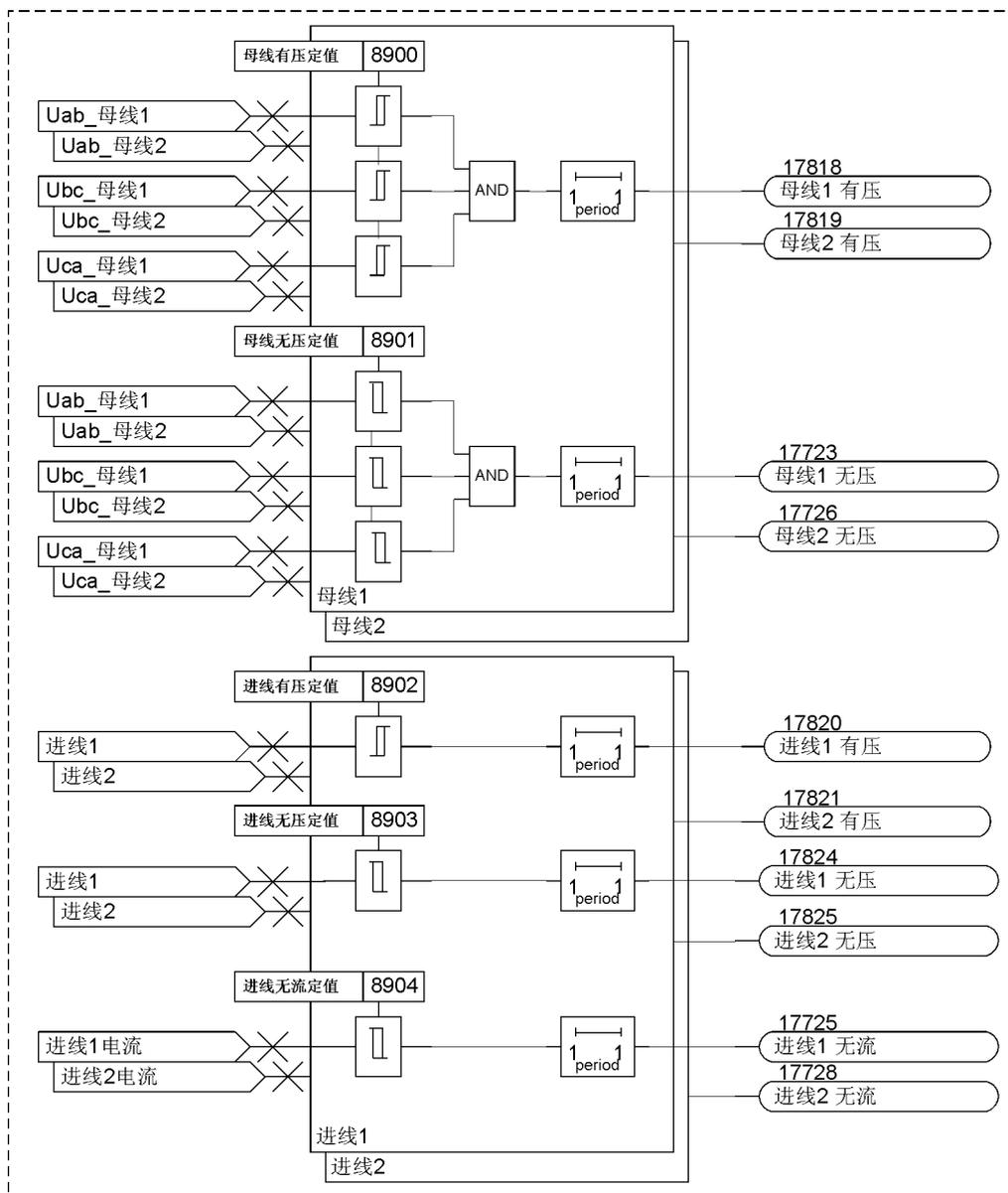


图 2-2 母线 / 进线有压 / 无压，进线无流的判断逻辑

装置的断路器操作逻辑及其操作失败检查逻辑如下图所示：

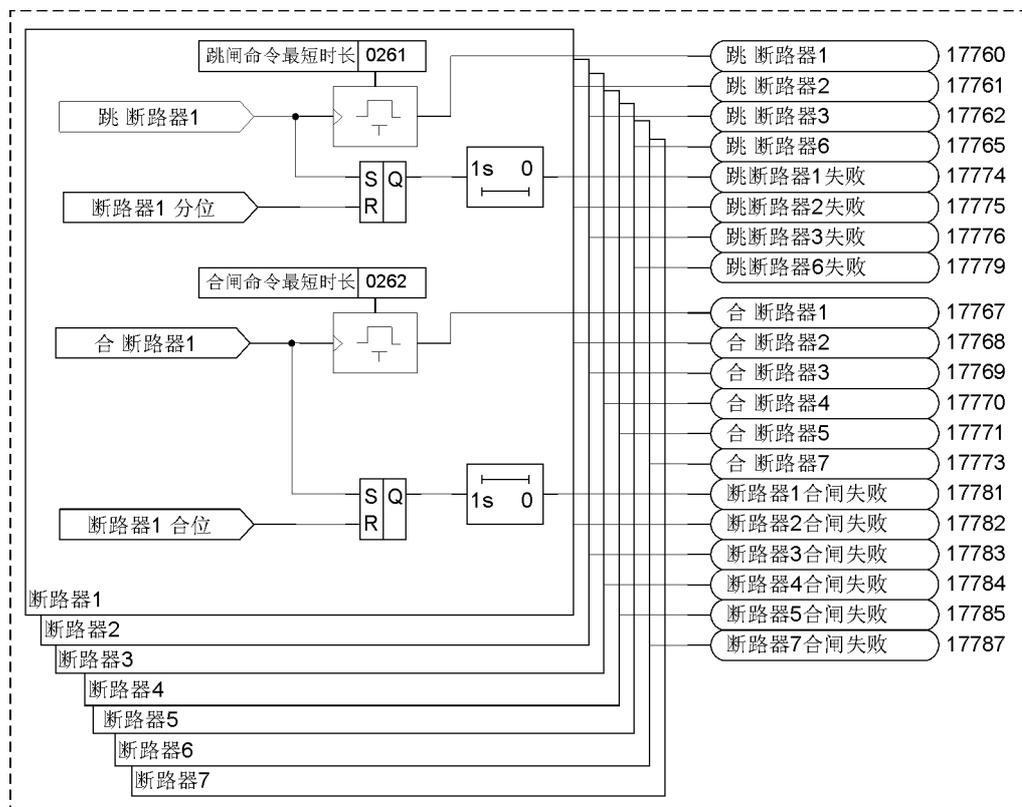


图 2-3 断路器操作逻辑 / 操作失败检查逻辑



注意

在离线测试备自投功能时，模仿断路器合闸操作或分闸操作要在 1s 内完成，否则装置将报跳闸失败或合闸失败。

备自投装置在特定的条件下应该被闭锁，逻辑图如下所示：

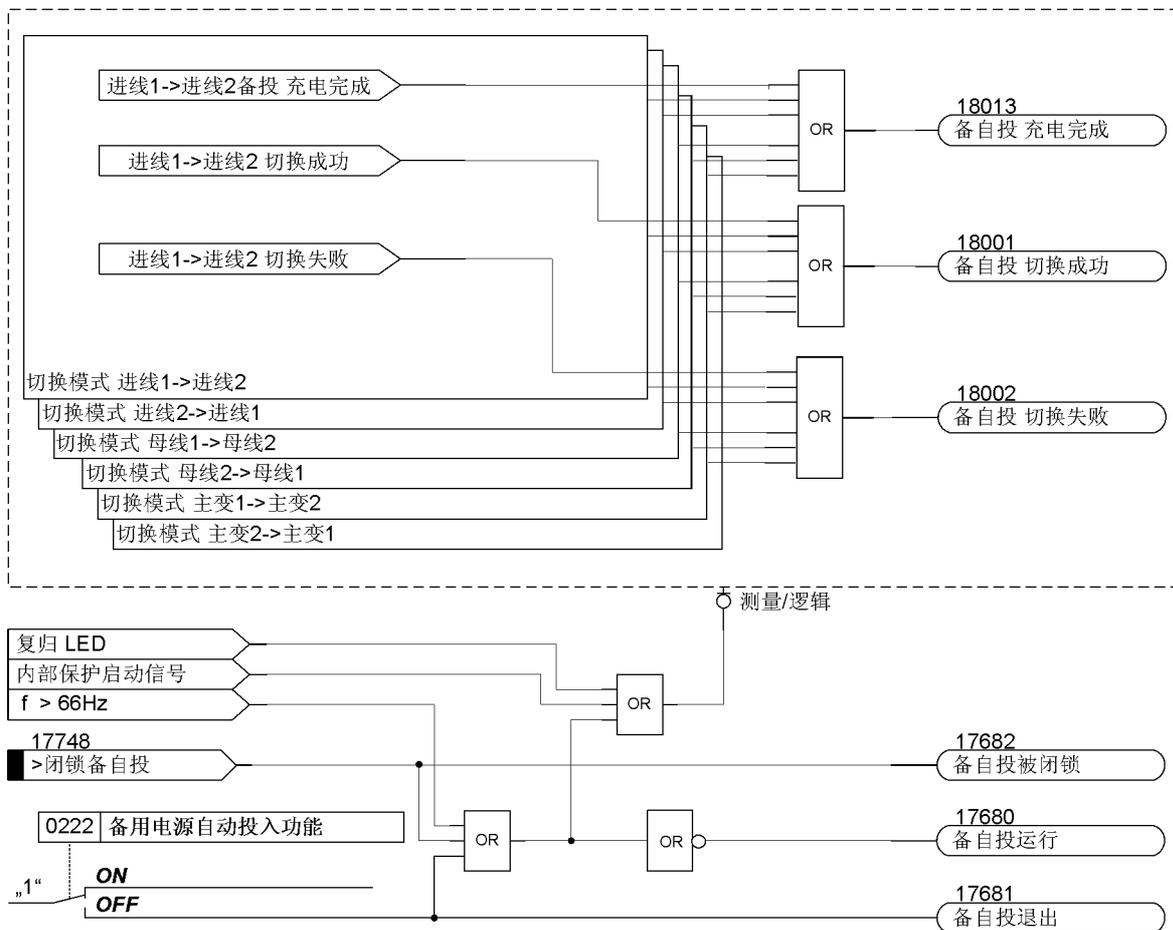


图 2-4 备自投被闭锁条件逻辑图

2.1.1.1 电力系统参数定值

地址	参数	定值范围	缺省值	说明
设备配置				
0159	备用电源自动投入功能	禁用 启用	启用	
0160	保护功能	禁用 启用	禁用	
电力系统参数 1-> 电力系统参数				
0211	额定频率	50Hz 60Hz	50Hz	
0212	接线方式	单母不分段 单母分段	单母分段	只用于快切
0213	进线 1 电压接线	A 相电压 B 相电压 C 相电压 AB 线电压 BC 线电压 CA 线电压 未连接	AB 线电压	“未连接”只用于 7VU681
0214	进线 2 电压接线	A 相电压 B 相电压 C 相电压 AB 线电压 BC 线电压 CA 线电压 未连接	AB 线电压	“未连接”只用于 7VU681
8900	母线有压定值	10.0<= .. <=150.0	70.0V	
8901	母线无压定值	10.0<= .. <=125.0	30.0V	
8902	进线有压定值	10.0<= .. <=150.0	70.0V	
8903	进线有压定值	10.0<= .. <=150.0	30.0V	
8904	进线无流定值	0.02<= .. <=2.00	0.10I/In	
电力系统参数 1-> 功能配置				
0222	备用电源自动投入功能	投入 退出	投入	
0226	保护功能	投入 退出	投入	
电力系统参数 1->PT 参数				
0231	进线 1 电压一次值	1.0<= .. <=1200.0	110.0KV	
0232	进线 1 电压二次值	80<= .. <=125	100V	
0233	进线 2 电压一次值	1.0<= .. <=1200.0	110.0KV	
0234	进线 2 电压二次值	80<= .. <=125	100V	
0237	母线 1 电压一次值	1.0<= .. <=1200.0	110.0KV	

地址	参数	定值范围	缺省值	说明
0238	母线 1 电压二次值	80<= .. <=125	100V	
0239	母线 2 电压一次值	1.0<= .. <=1200.0	110.0KV	
0240	母线 2 电压二次值	80<=..<=125	100V	
电力系统参数 1->CT 参数				
0251	进线 1 电流一次值	1<= .. <=100000	3000A	
0252	进线 1 电流二次值	1A 5A	1A	
0253	进线 2 电流一次值	1<= .. <=100000	3000A	
0254	进线 2 电流二次值	1A 5A	1A	
0255	母线相电流一次值	1<= .. <=100000	3000A	
0256	母线相电流二次值	1A 5A	1A	
0257A	母线零序电流一次值	1<= .. <=100000	3000A	
0258A	母线零序电流二次值	1A 5A	1A	
电力系统参数 1-> 断路器				
0261	跳闸命令最短时长	0.01<= .. <=10.00	0.20sec	
0262	合闸命令最短时长	0.01<= .. <=10.00	0.20sec	

2.1.1.2 信息列表

编号	信息	信息类型	功能号	信息号
17621	>CB1 HWJ	SP		
17622	>CB1 TWJ	SP		
17623	>CB2 HWJ	SP		
17624	>CB2 TWJ	SP		
17625	>CB3 HWJ	SP		
17626	>CB3 TWJ	SP		
17809	>CB4 HWJ	SP		
17813	>CB4 TWJ	SP		
17810	>CB5 HWJ	SP		
17814	>CB5 TWJ	SP		
17811	>CB6 HWJ	SP		

编号	信息	信息类型	功能号	信息号
17815	>CB6 TWJ	SP		
17812	>CB7 HWJ	SP		
17816	>CB7 TWJ	SP		
17864	>CB1 HHJ	SP		
17865	>CB2 HHJ	SP		
17868	> 母线 1 空气开关合位	SP		
17869	> 母线 2 空气开关合位	SP		
17818	母线 1 有压	OUT		
17819	母线 2 有压	OUT		
17723	母线 1 无压	OUT		
17726	母线 2 无压	OUT		
17820	进线 1 有压	OUT		
17821	进线 2 有压	OUT		
17724	进线 1 无压	OUT		
17725	进线 1 无流	OUT		
17727	进线 2 无压	OUT		
17728	进线 2 无流	OUT		
17760	跳断路器 1	OUT	200	1
17761	跳断路器 2	OUT	200	2
17762	跳断路器 3	OUT	200	3
17765	跳断路器 6	OUT	200	6
17767	合断路器 1	OUT	200	8
17768	合断路器 2	OUT	200	9
17769	合断路器 3	OUT	200	10
17770	合断路器 4	OUT	200	11
17771	合断路器 5	OUT	200	12
17773	合断路器 7	OUT	200	14
17774	断路器 1 跳闸失败	OUT		
17775	断路器 2 跳闸失败	OUT		

编号	信息	信息类型	功能号	信息号
17776	断路器 3 跳闸失败	OUT		
17779	断路器 6 跳闸失败	OUT		
17781	断路器 1 合闸失败	OUT		
17782	断路器 2 合闸失败	OUT		
17783	断路器 3 合闸失败	OUT		
17784	断路器 4 合闸失败	OUT		
17785	断路器 5 合闸失败	OUT		
17787	断路器 7 合闸失败	OUT		
18005	告警 :CB1 开关位置开入未配置	OUT		
18006	告警 :CB2 开关位置开入未配置	OUT		
18007	告警 :CB3 开关位置开入未配置	OUT		
18008	告警 :CB4 开关位置开入未配置	OUT		
18009	告警 :CB5 开关位置开入未配置	OUT		
18010	告警 :CB6 开关位置开入未配置	OUT		
18011	告警 :CB7 开关位置开入未配置	OUT		
17961	备自投投退	IntSP	200	64
17962	保护功能投退	IntSP	200	65

2.1.2 进线备自投

2.1.2.1 一次接线

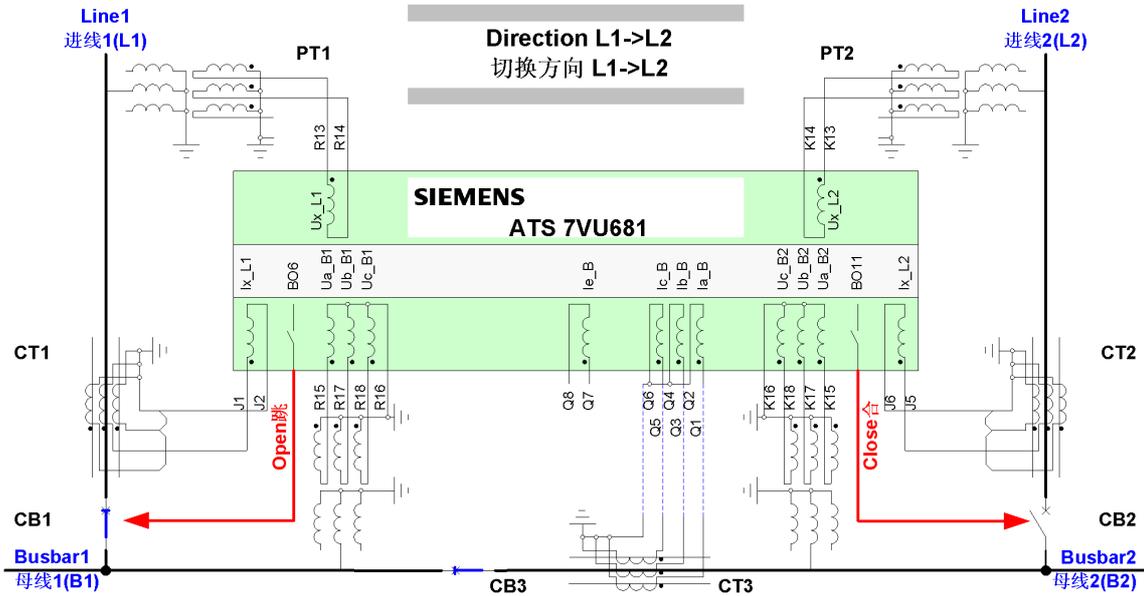


图 2-5 进线备自投一次接线图 L1->L2

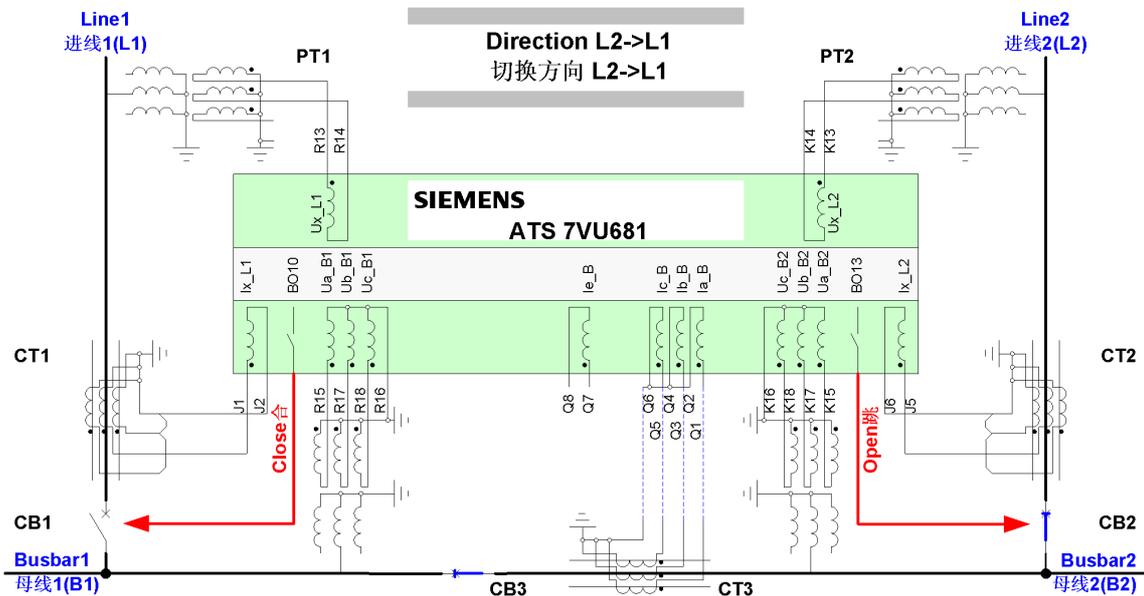


图 2-6 进线备自投一次接线图 L2->L1

将两台主变低压侧称为进线。工作进线同时带两段母线运行，工作进线断路器处于合位，桥断路器合位，备用进线断路器分位。当工作进线失电，两段母线失压的情况下跳开工作进线，经延时合备用进线断路器。

装置 PT/CT 的连接如 2-5 或者 2-6 所示。PT/CT 的参数设置参见 2.1.1.1 的电力系统参数 1 定值表。

2.1.2.2 进线 1-> 进线 2 备投 (进线 1 是工作电源, 进线 2 是备用电源)

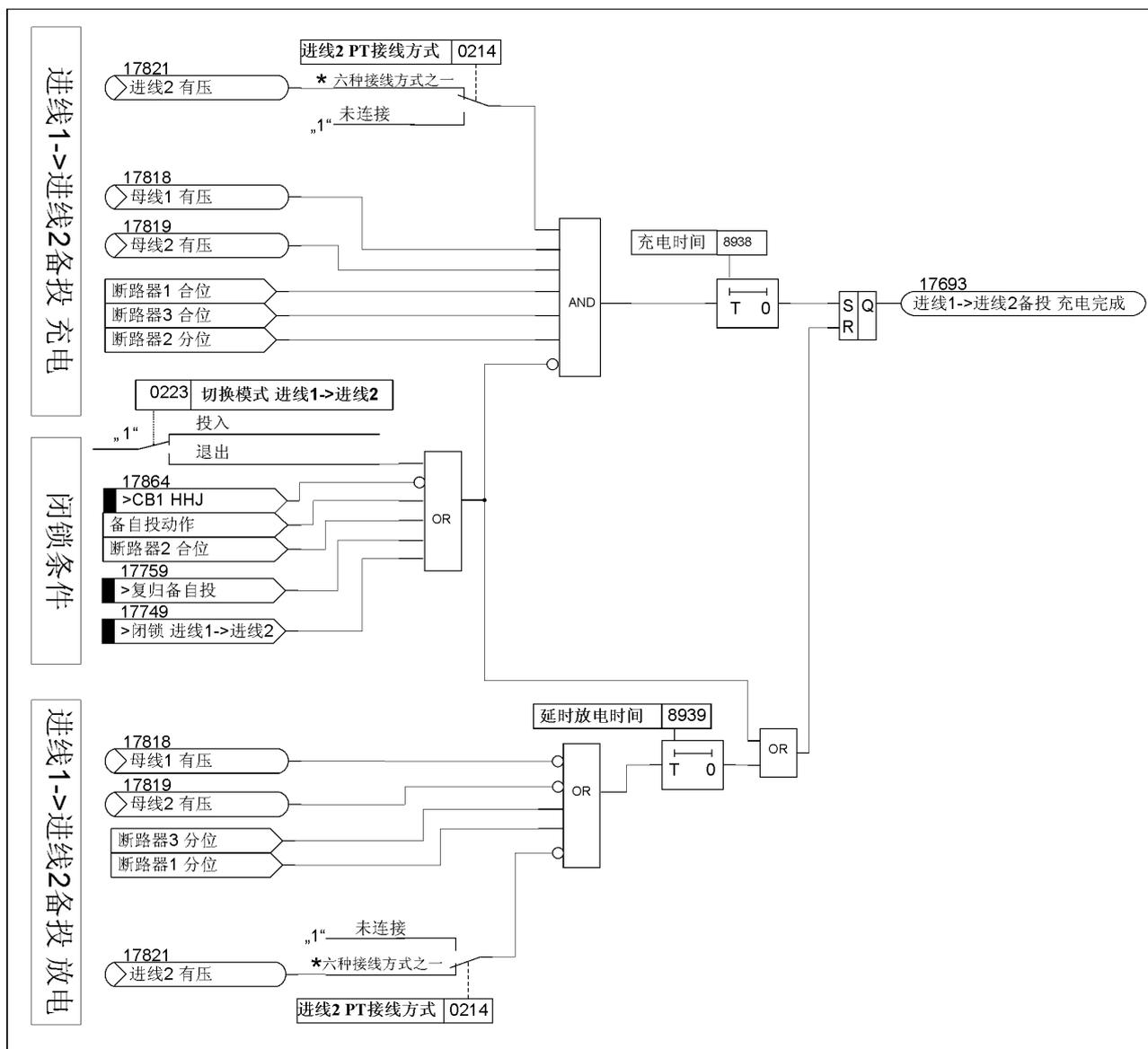


图 2-7 进线 1-> 进线 2 备投 充放电逻辑



注意

1. 六种接线方式分别为：**A 相电压**；**B 相电压**；**C 相电压**；**AB 相电压**；**BC 相电压**；**CA 相电压**。
2. 当参数 0214 **进线 2 电压接线**选择为**六种接线方式之一**时，充放电逻辑将检查进线 2 的电压，若定值选项是**未连接**，则不检查进线 2 的电压。

以上注释适用于其他备自投方式的充放电逻辑，不再重复注释。

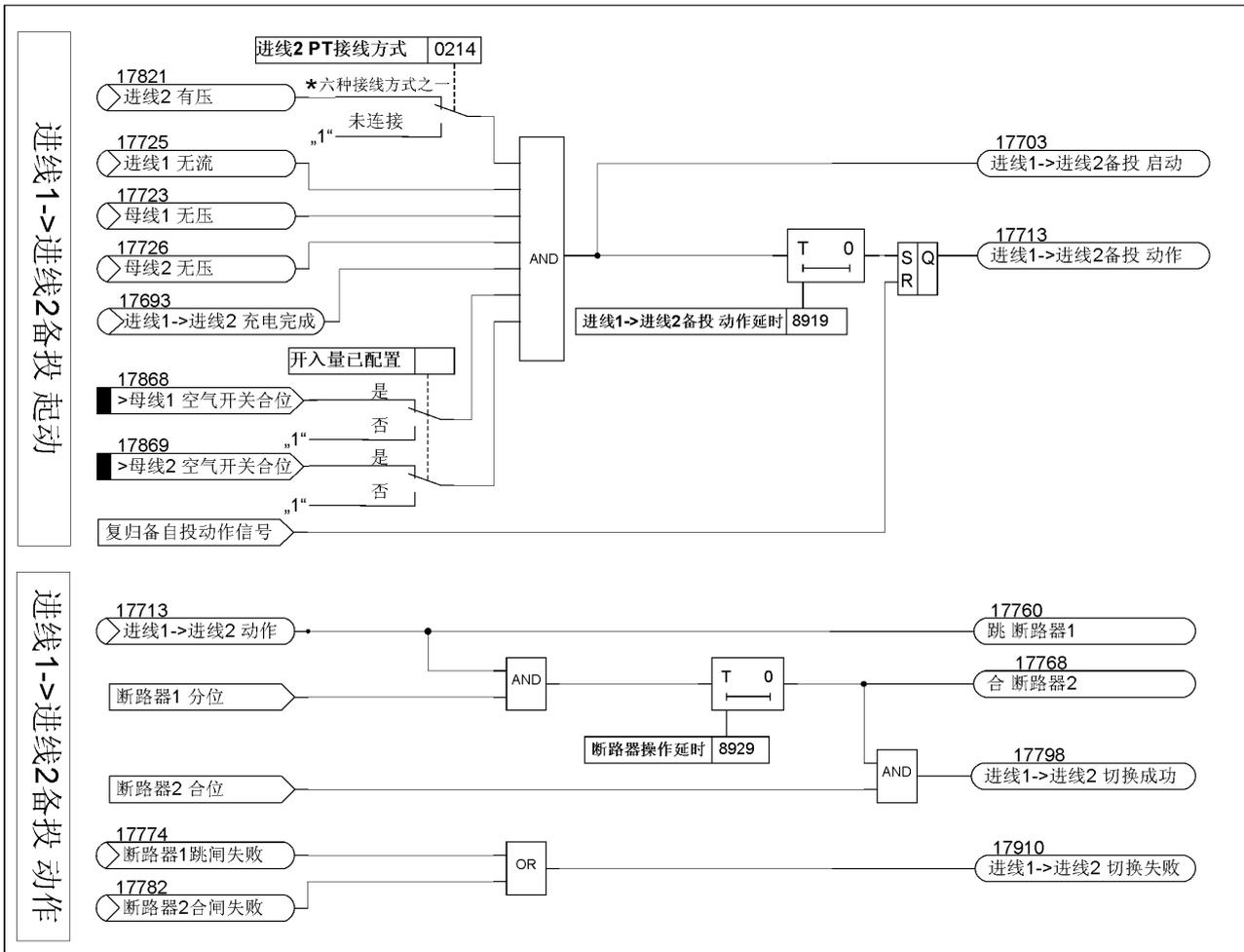


图 2-8 进线 1-> 进线 2 备投 启动条件和动作逻辑



注意

开入量已配置指的是如果在 DIGSI 矩阵中 17868> 母线 1 空气开关合位， 17869> 母线 2 空气开关合位被配置到外部开关量输入时，启动逻辑会检查空气开关是否在合位。否则不检查。

以上注释适用于其他备自投方式的启动逻辑。不再重复注释。

2.1.2.3 进线 2-> 进线 1 备投 (进线 2 是工作电源, 进线 1 是备用电源)

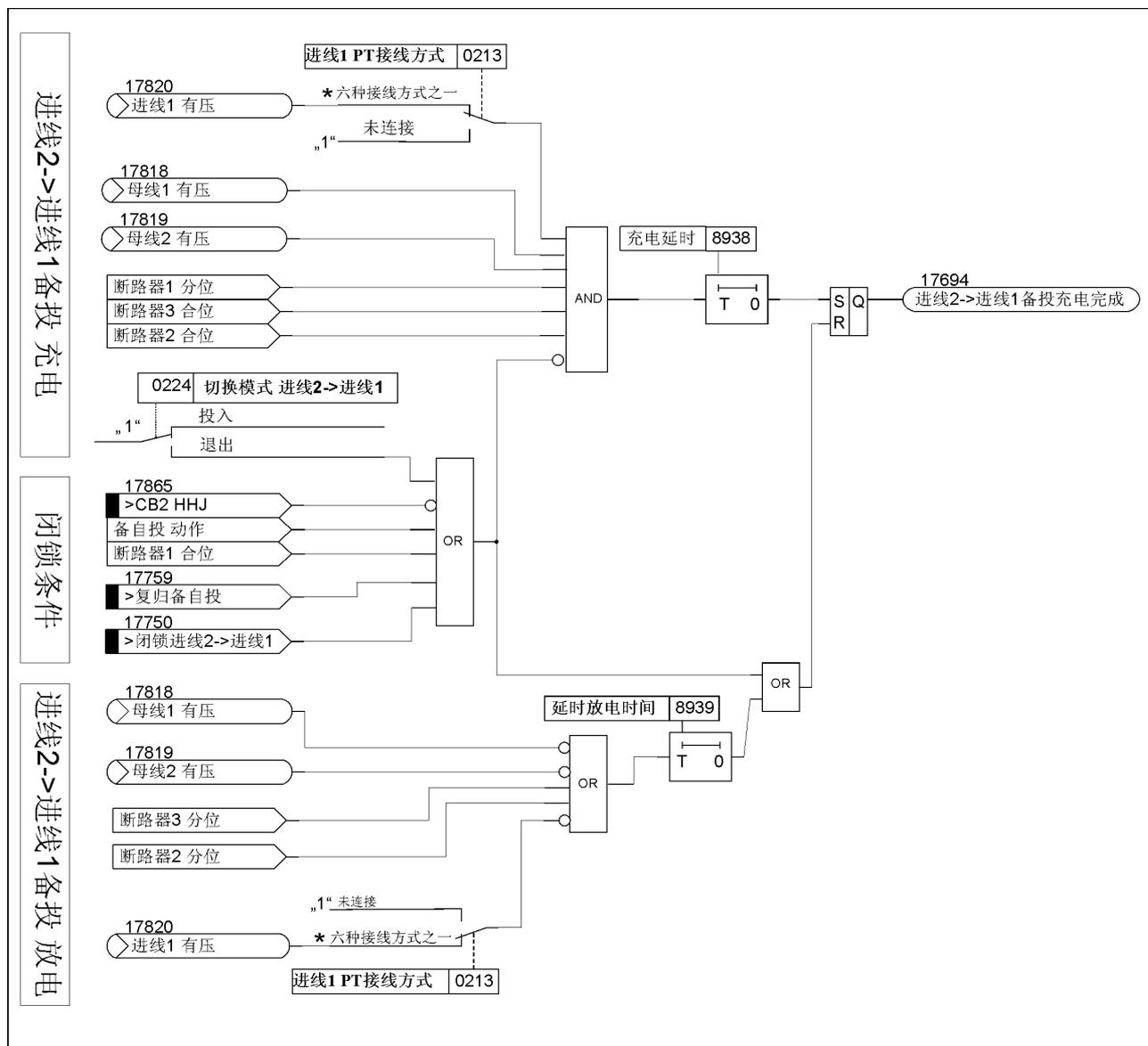


图 2-9 进线 2-> 进线 1 备投 充放电逻辑

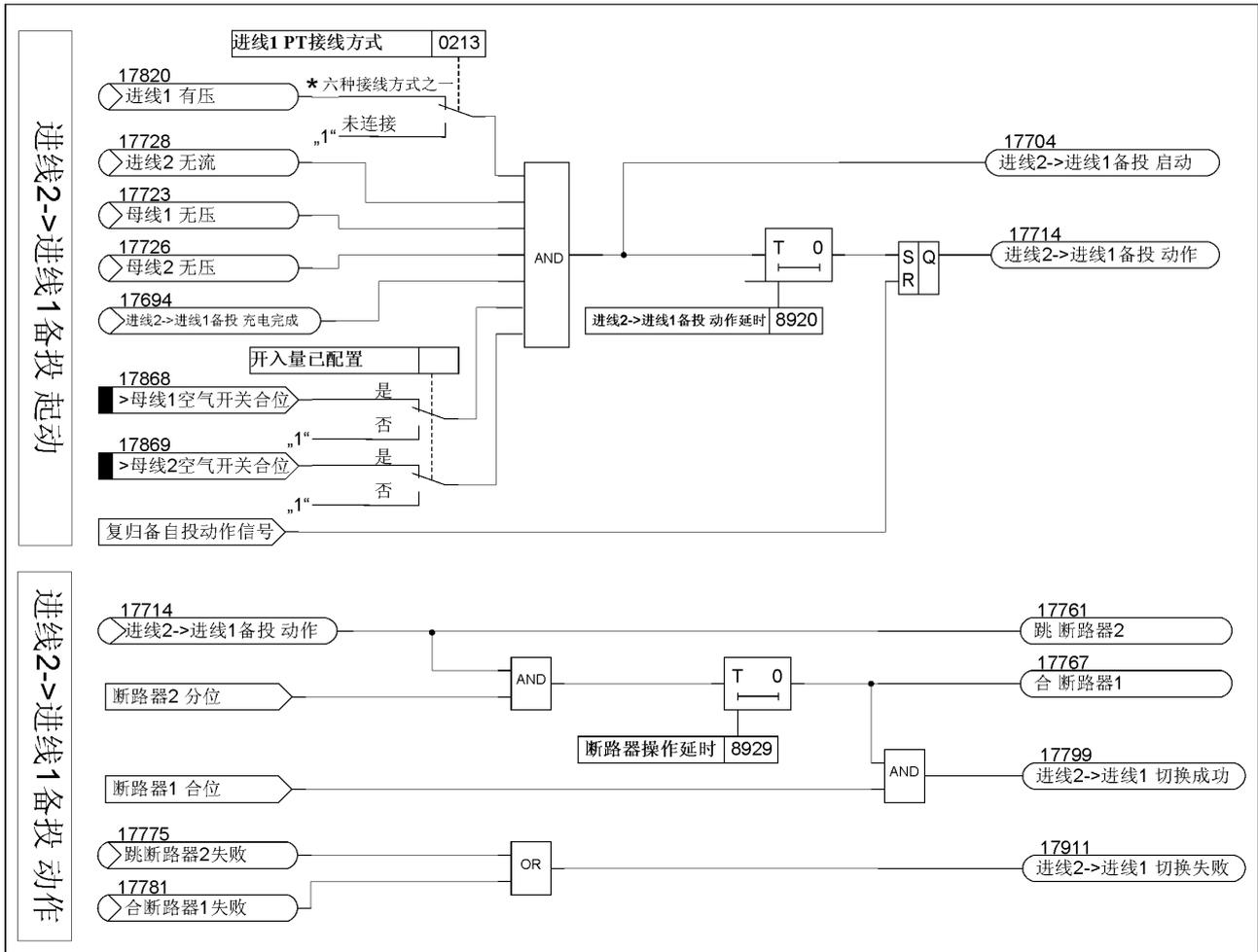


图 2-10 进线 2-> 进线 1 备投 启动条件和动作逻辑

2.1.3 分段备自投

2.1.3.1 一次接线图

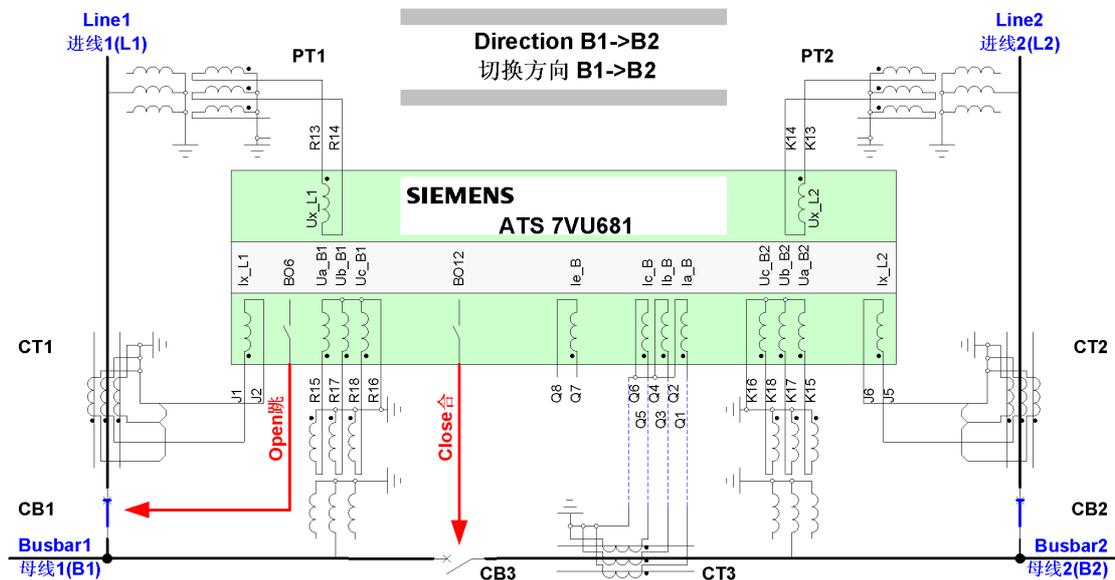


图 2-11 分段备投一次接线图 B1->B2

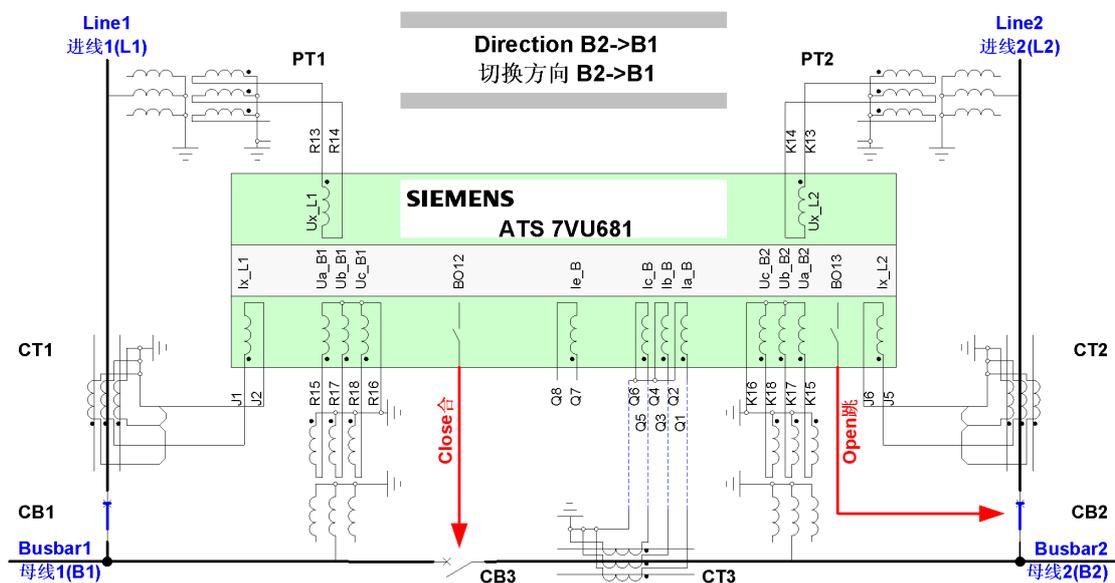


图 2-12 分段备投一次接线图 B2->B1

正常运行时，母连断路器在断开状态，母线 1 和母线 2 分别通过各自的进线供电。当某一段母线因进线故障跳开或偷跳而失电时，若另一段母线正常，则自动闭合断路器 3。从而实现两段母线互为备用。

2.1.3.2 母线 1-> 母线 2 备投 (母线 2 是母线 1 的备用)

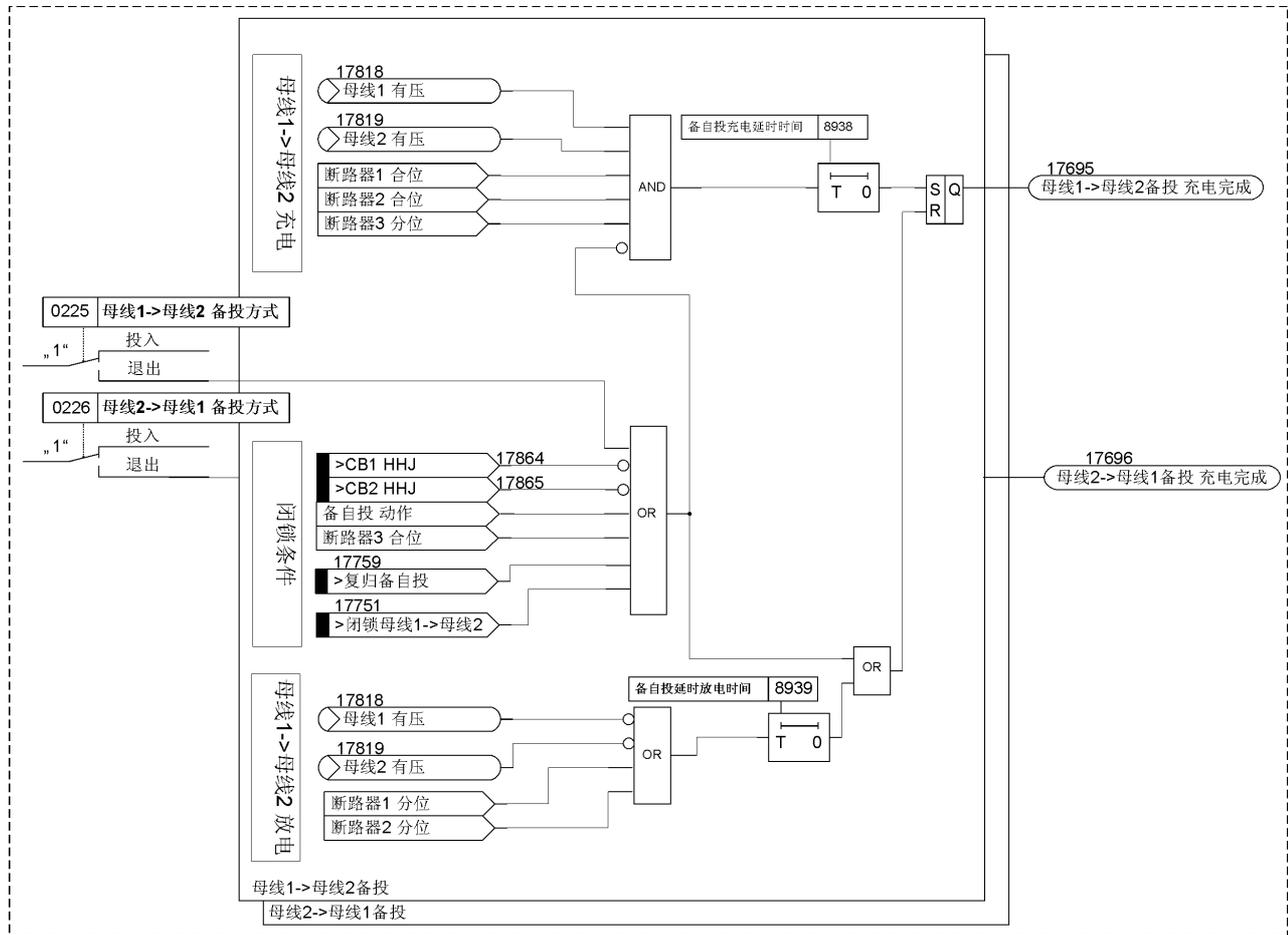


图 2-13 分段备投 (母联备投) 充放电逻辑

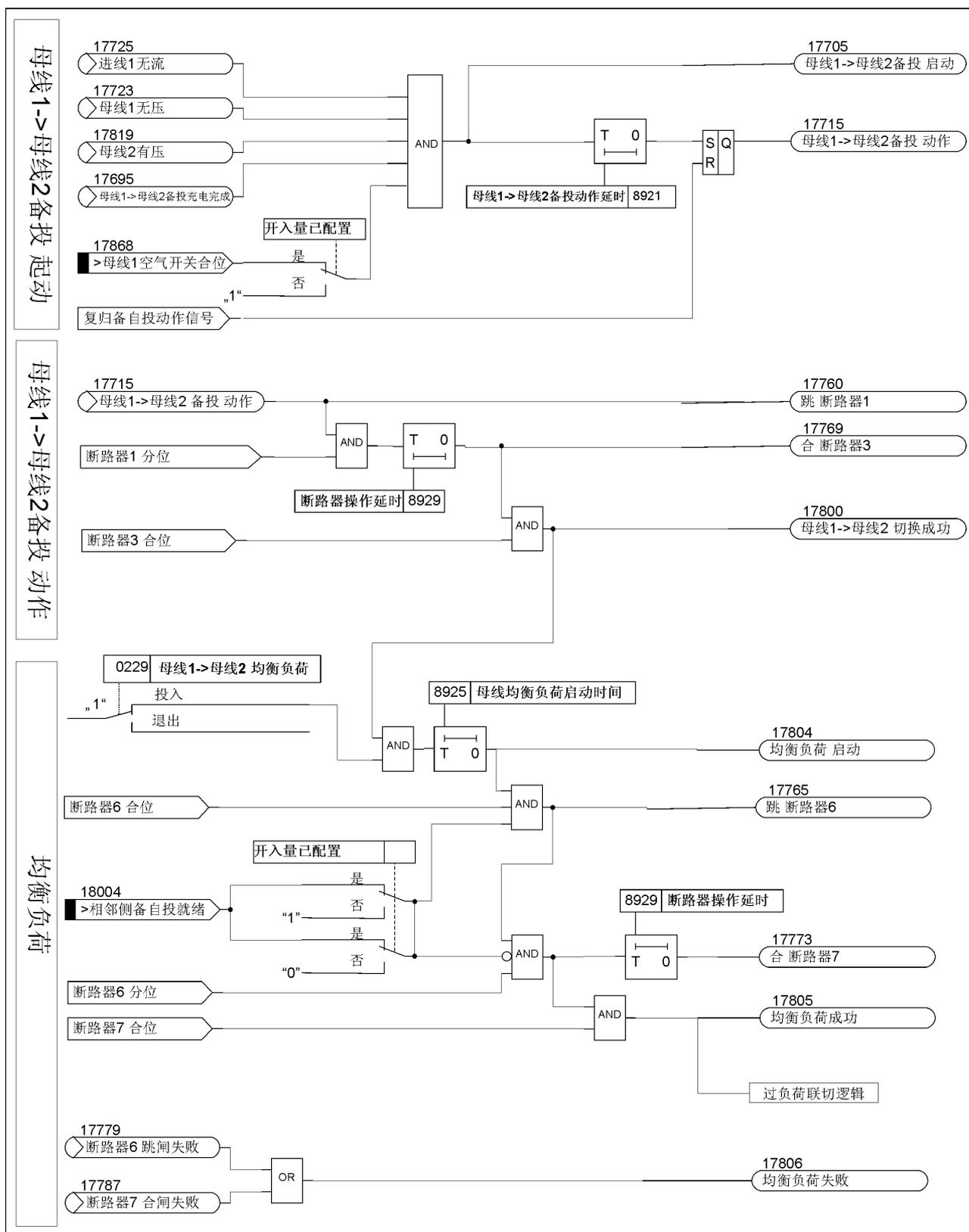


图 2-14 母线 1-> 母线 2 备投 启动条件、动作逻辑和均衡负荷



注意

1. 动作逻辑还考虑了均衡负荷。这一功能独立于母联备投，可以通过定值 **0229 母线 1-> 母线 2 均衡负荷** 投退。如果 **18004 > 相邻侧备自投就绪** 被配置到开入量输入，则表明相邻侧配有备自投装置。否则表明相邻侧没有配备自投装置。
2. 如果 **0229 母线 1-> 母线 2 均衡负荷** 选项为退出，**8911 母线 1-> 母线 2 过负荷联切** 选项为 **投入**，装置在母联备投切换成功后可以启动过负荷联切逻辑。过负荷联切逻辑参见 2.1.6。
3. 如果 **0229 母线 1-> 母线 2 均衡负荷** 选项为 **投入**，**8911 母线 1-> 母线 2 过负荷联切** 选项为 **投入**，装置在母联均负荷成功后才启动过负荷联切逻辑。
4. 如果需要在母线均负荷失败时，也要启动过负荷联切功能，可以采用外部开入量的启动过负荷联切的方式。动作逻辑参见图 2.1.6-2 用于自定义备自投方式或者外部开入量启动过负荷联切逻辑

2.1.3.3 母线 1-> 母线 2 备投 (母线 2 是母线 1 的备用)

其充电条件和放电条件与母线 2-> 母线 1 备投一致。请参考 2-13 分段备投充电条件和放电条件。

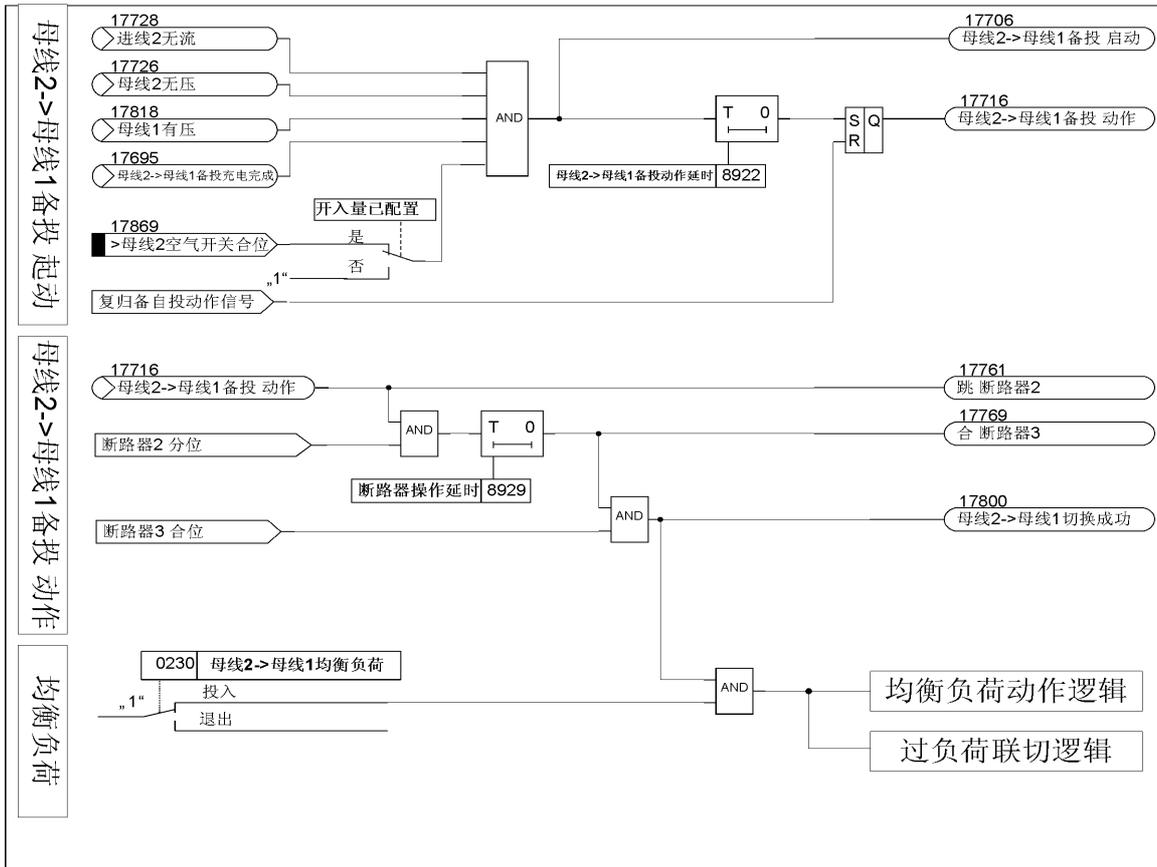


图 2-15 母线 2-> 母线 1 备投 启动条件、放电条件和均衡负荷



注意

均衡负荷动作逻辑与母线 1-> 母线 2 的一样。

2.1.4.2 主变 1-> 主变 2 备投 (主变 1 是工作电源, 主变 2 是备用电源)

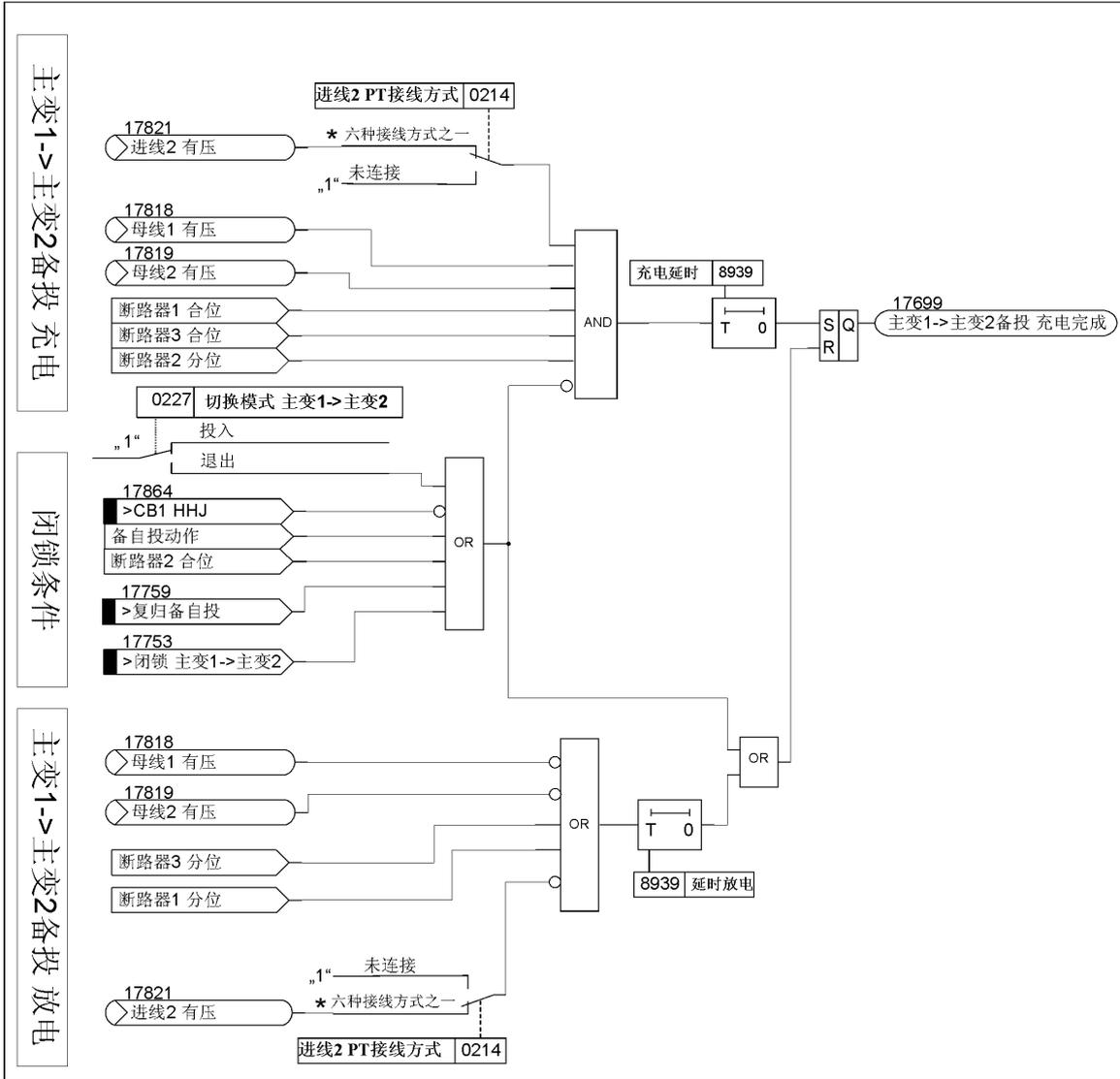


图 2-18 主变 1-> 主变 2 备投 充放电逻辑

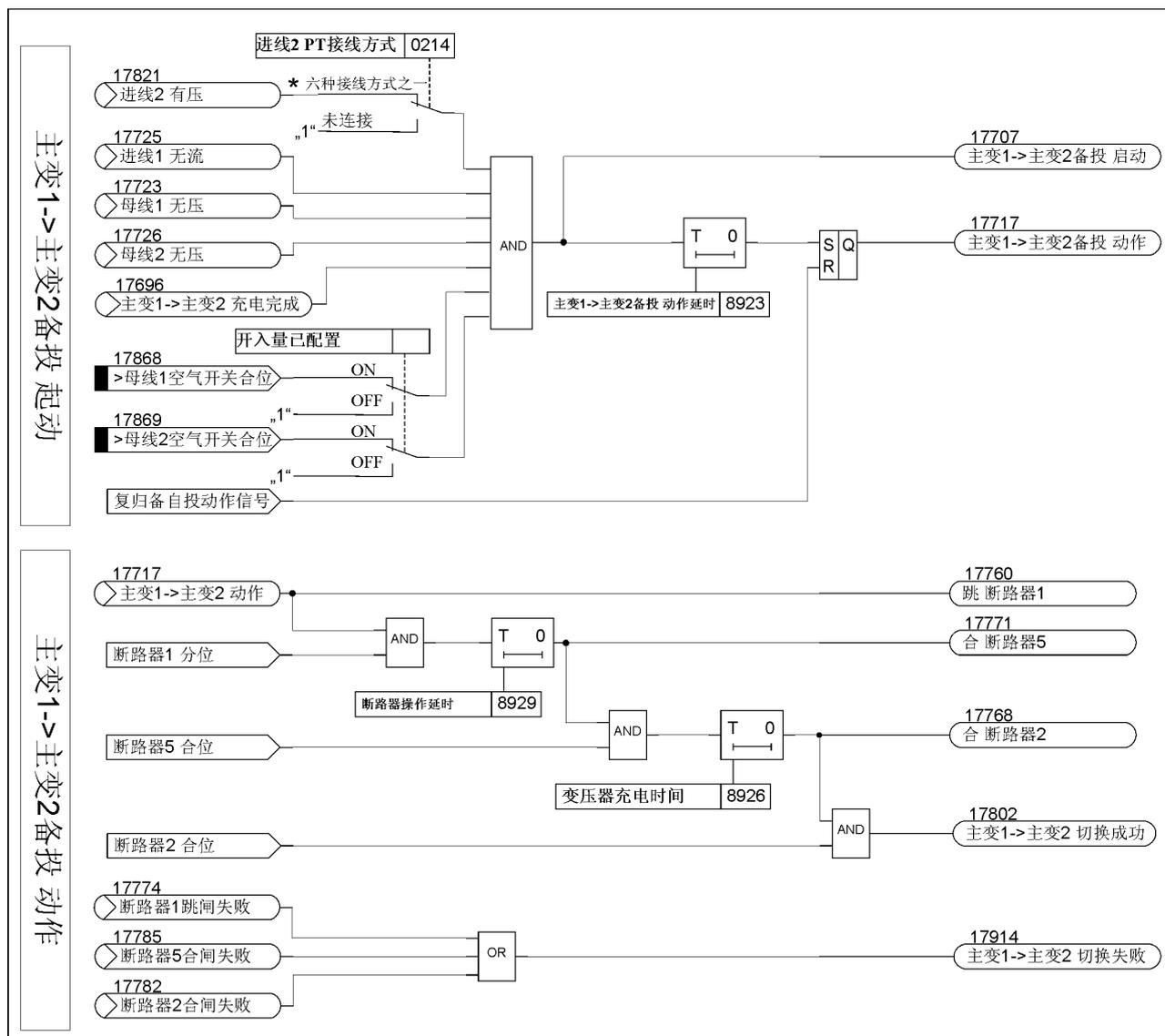


图 2-19 主变 1-> 主变 2 备投 启动条件和动作逻辑



注意

参数 **8926 变压器充电时间**: 该定值为当变压器空投时, 变压器需要的充电时间。

2.1.4.3 主变 2-> 主变 1 备投 (主变 2 是工作电源, 主变 1 是备用电源)

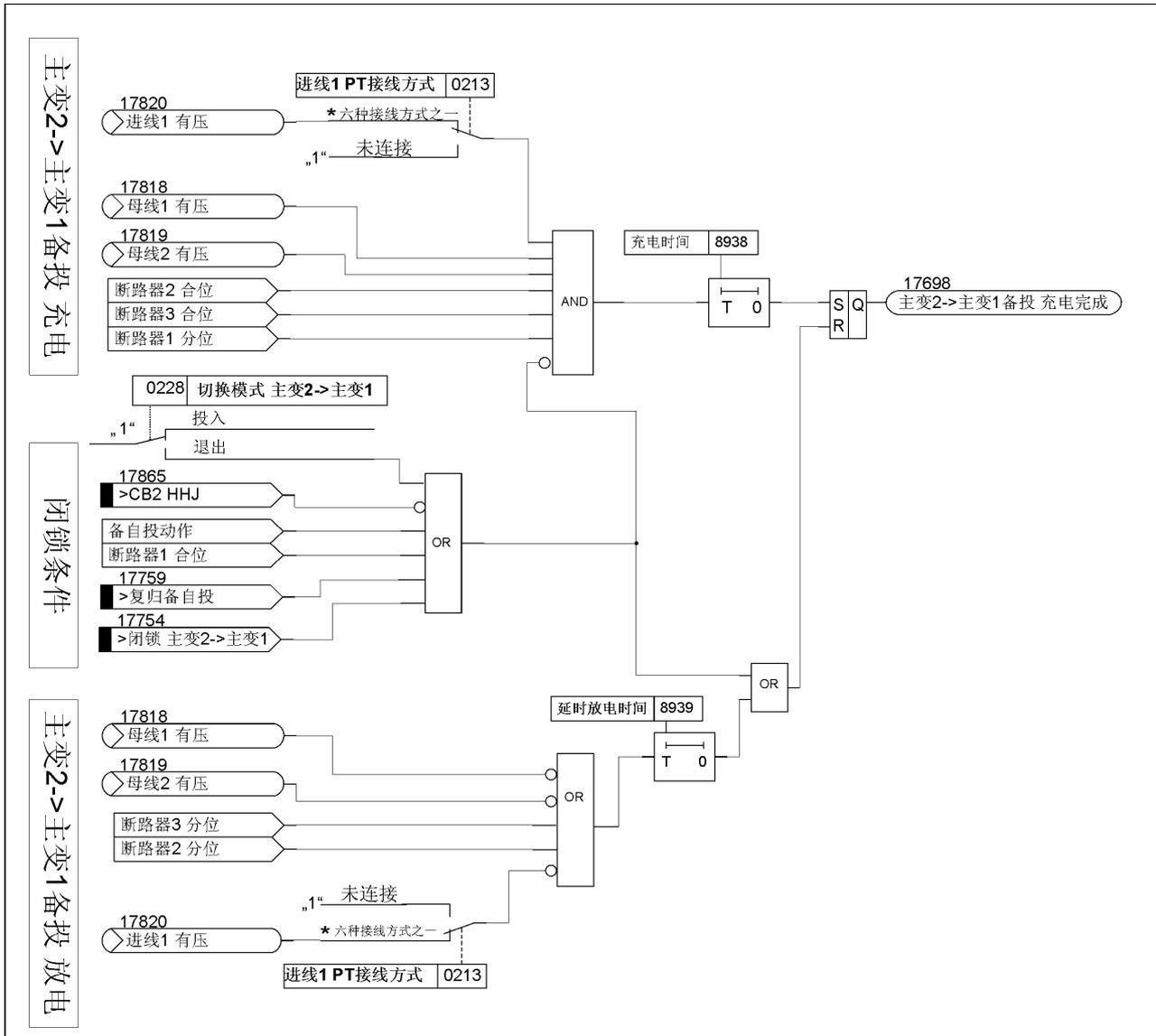


图 2-20 主变 2-> 主变 1 备投 充放电逻辑

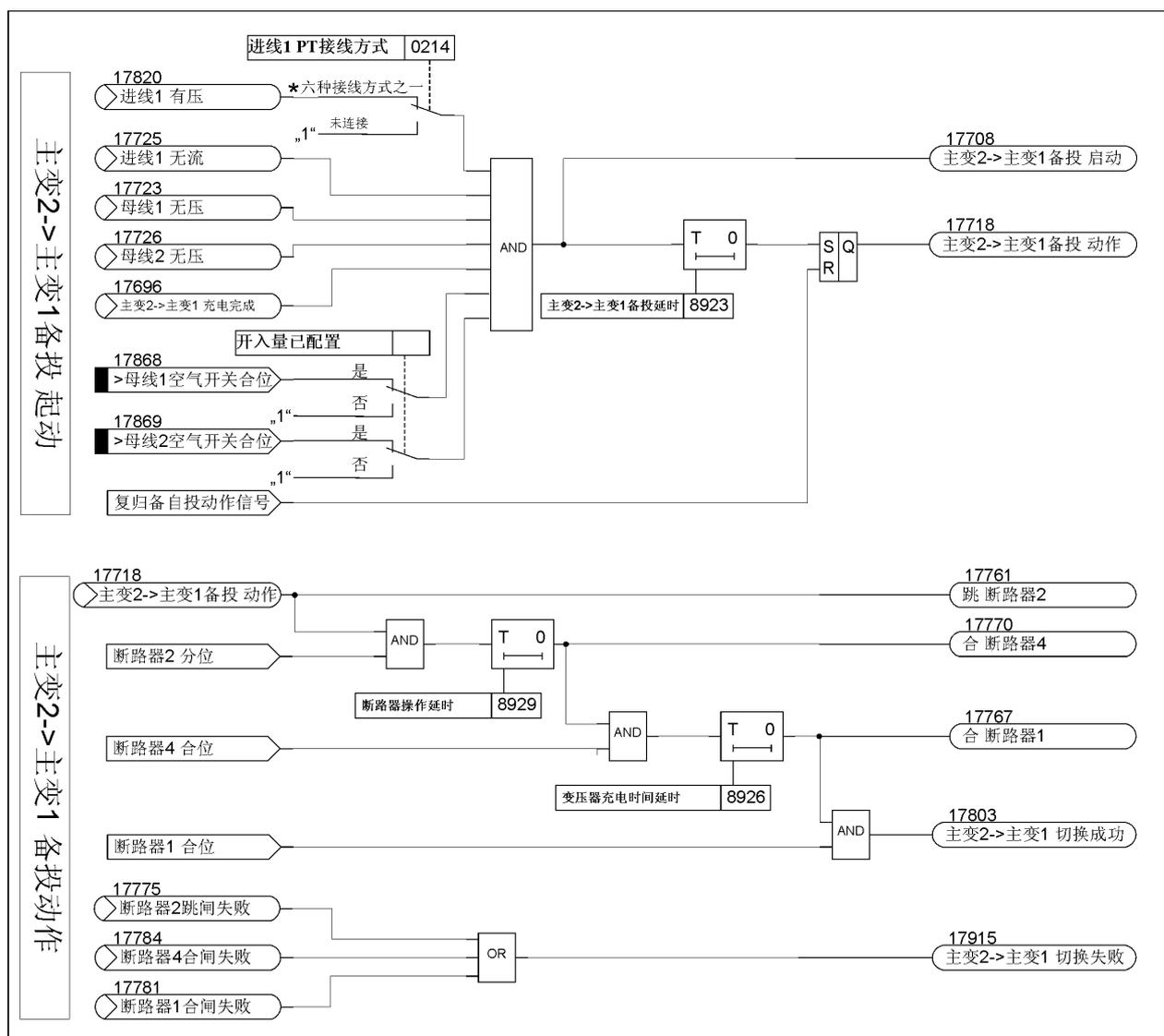


图 2-21 主变 2-> 主变 1 备投 启动条件和动作逻辑

2.1.5 用户自定义备自投

用户备用电源的一次接线形式种类较多，备自投逻辑有较大差别。当装置提供的典型的备自投方式不能满足具体的使用要求时，用户可以用 CFC 实现自定义的备自投逻辑。

CFC 是基于图形化界面的逻辑可编程工具。CFC 提供的可编程元件包括模拟量输入、开关量输入、开关量输出、延时、定值等等。

详细的内容可以参考 CFC 手册 :3 DIGSI CFC。

2.1.6 过负荷联切

装置考虑了二轮过负荷联切功能。这个功能独立于备自投逻辑，可以通过相应的定值投入或退出。其动作逻辑如下图所示：

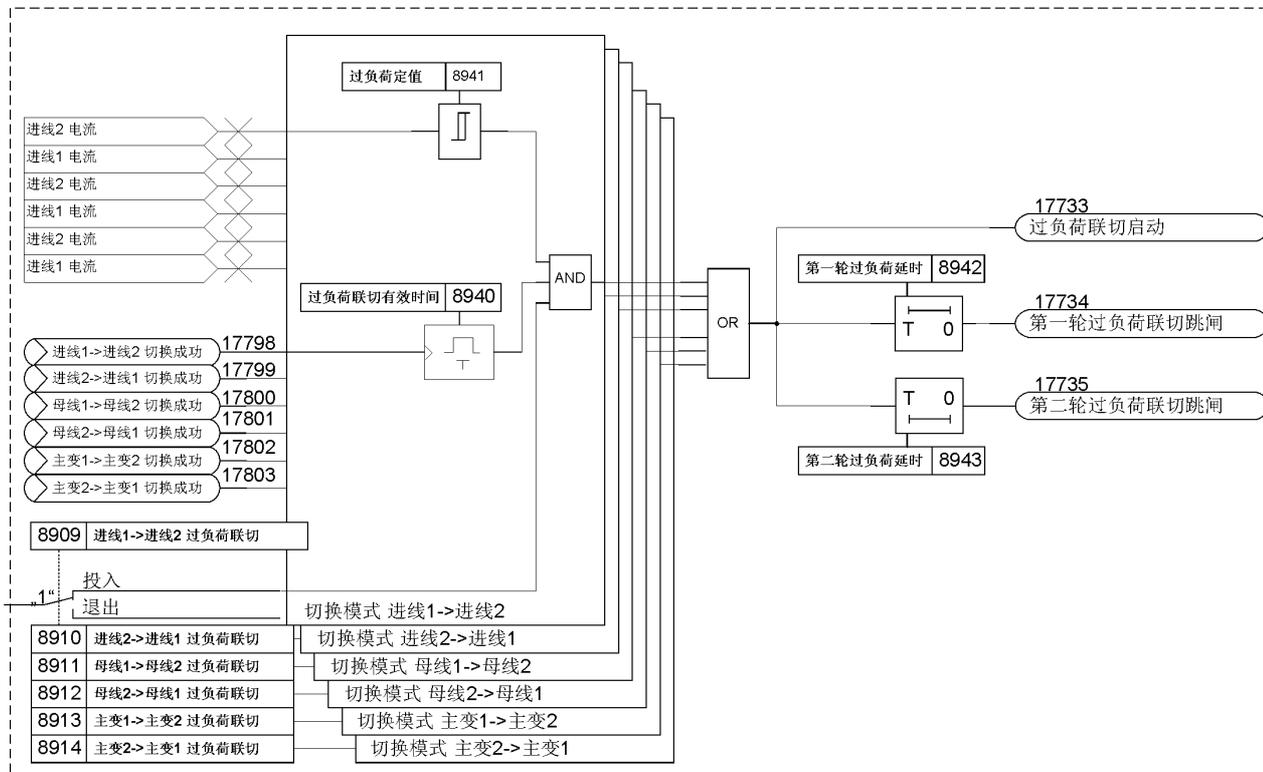


图 2-22 过负荷联切逻辑

如果用户想更改过负荷联切的起动逻辑，可以通过相应的定值退出图 2-22 所示的过负荷联切，然后使用外部开入量起动过负荷联切。如图 2-23 所示。

用户通过 CFC 自定义备自投逻辑时可以用外部开入量起动过负荷联切。

通过 CFC 将备自投动作结果关联到 17900 > 启动进线 1 过负荷联切 或 17901 > 启动进线 2 过负荷联切。其动作逻辑如下图所示：

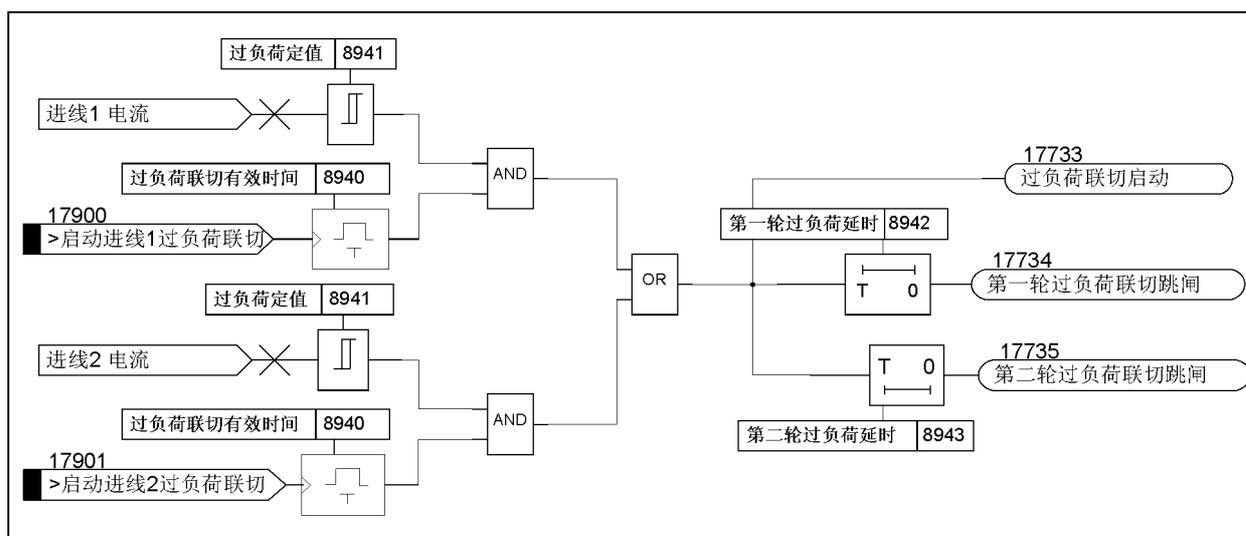


图 2-23 自定义启动逻辑的过负荷联切



注意

17900 > 启动进线 1 过负荷联切 和 17901 > 启动进线 2 过负荷联切 是脉冲信号，保持至少 20ms。

2.1.7 定值表

地址	参数	定值范围	缺省值	说明
备自投 -> 总				
0223	进线 1 -> 进线 2 备投方式	投入 退出	退出	
0224	进线 2 -> 进线 1 备投方式	投入 退出	退出	
0225	母线 1 -> 母线 2 备投方式	投入 退出	退出	
0226	母线 2 -> 母线 1 备投方式	投入 退出	退出	
0227	主变 1 -> 主变 2 备投方式	投入 退出	退出	
0228	主变 2 -> 主变 1 备投方式	投入 退出	退出	
0229	母线 1 -> 母线 2 均衡负荷	投入 退出	退出	
0230	母线 2 -> 母线 1 均衡负荷	投入 退出	退出	
8909	进线 1->2 备投 过负荷联切	是 否	否	
8910	进线 2->1 备投 过负荷联切	是 否	否	

8911	母线 1->2 备投 过负荷联切	是否	否	
8912	母线 2->1 备投 过负荷联切	是否	否	
8913	主变 1-> 主变 2 备投 过负荷联切	是否	否	
8914	主变 2-> 主变 1 备投 过负荷联切	是否	否	
A 组定值 -> 备自投				
0231	手动复归备自投	是否	否	
8938	充电时间	0.05<=..<<=600.00	10sec	
8939	延时放电时间	0.01<=..<<=600.00	10sec	
8929	断路器操作延时	0.05<=..<<=600.00, 0	0.04sec	
8919	进线 1-> 进线 2 备投 动作时间	0.05<=..<<=600.00	0.50sec	
8920	进线 2-> 进线 1 备投 动作时间	0.05<=..<<=600.00	0.50sec	
8921	母线 1-> 母线 2 备投 动作时间	0.05<=..<<=600.00	0.50sec	
8922	母线 2-> 母线 1 备投 动作时间	0.05<=..<<=600.00	0.50sec	
8923	主变 1-> 主变 2 备投 动作时间	0.05<=..<<=600.00	0.50sec	
8924	主变 2-> 主变 1 备投 动作时间	0.05<=..<<=600.00	0.50sec	
8925	母线均衡负荷启动时间	0.05<=..<<=600.00	5sec	
8926	变压器充电时间	0.05<=..<<=600.00	0.50sec	
A 组定值 -> 过负荷联切				
8940	过负荷联切有效时间	0.1<=..<<=60000.00	100.0sec	
8941	过负荷定值	0.02<=..<<=5.00,00	1.00I/In	
8942	第一轮过负荷时间	0.1<=..<<=600.00	10.00sec	
8943	第二轮过负荷时间	0.1<=..<<=600.00	20.00sec	

2.1.8 信息列表

地址	信息	类型	功能号	信息号
17748	> 闭锁备自投	SP		
17759	> 手动复归备自投	SP		
17680	备自投运行	OUT		
17681	备自投退出	OUT		
17682	备自投被闭锁	OUT		
18013	备自投充电完成	OUT	200	94
18001	备自投动作成功	OUT		
18002	备自投动作失败	OUT		
17749	> 闭锁 进线 1-> 进线 2	SP		
17788	进线 1-> 进线 2 被闭锁	OUT		

地址	信息	类型	功能号	信息号
17683	进线 1-> 进线 2 备投 投入	OUT		
17693	进线 1-> 进线 2 备投 充电完成	OUT		
17703	进线 1-> 进线 2 备投 启动	OUT		
17713	进线 1-> 进线 2 备投 动作	OUT		
17798	进线 1-> 进线 2 切换成功	OUT	200	29
17910	进线 1-> 进线 2 切换失败	OUT	200	35
17750	> 闭锁 进线 2-> 进线 1	SP		
17789	进线 2-> 进线 1 被闭锁	OUT		
17684	进线 2-> 进线 1 备投 投入	OUT		
17694	进线 2-> 进线 1 备投 充电完成	OUT		
17704	进线 2-> 进线 1 备投 启动	OUT		
17714	进线 2-> 进线 1 备投 动作	OUT		
17799	进线 2-> 进线 1 切换成功	OUT	200	30
17911	进线 2-> 进线 1 切换失败	OUT	200	36
17751	> 闭锁 母线 1-> 母线 2	SP		
17790	母线 1-> 母线 2 被闭锁	OUT		
17685	母线 1-> 母线 2 备投 投入	OUT		
17695	母线 1-> 母线 2 备投 充电完成	OUT		
17705	母线 1-> 母线 2 备投 启动	OUT		
17715	母线 1-> 母线 2 备投 动作	OUT		
17800	母线 1-> 母线 2 切换成功	OUT	200	31
17912	母线 1-> 母线 2 切换失败	OUT	200	37
17752	> 闭锁 母线 2-> 母线 1	SP		
17791	母线 2-> 母线 1 被闭锁	OUT		
17686	母线 2-> 母线 1 备投 投入	OUT		
17696	母线 2-> 母线 1 备投 充电完成	OUT		
17706	母线 2-> 母线 1 备投 启动	OUT		
17716	母线 2-> 母线 1 备投 动作	OUT		
17801	母线 2-> 母线 1 切换成功	OUT	200	32
17913	母线 2-> 母线 1 切换失败	OUT	200	38
17753	> 闭锁 主变 1-> 主变 2	SP		
17792	主变 1-> 主变 2 被闭锁	OUT		
17687	主变 1-> 主变 2 备投 投入	OUT		
17697	主变 1-> 主变 2 备投 充电完成	OUT		
17707	主变 1-> 主变 2 备投 启动	OUT		
17717	主变 1-> 主变 2 备投 动作	OUT		
17802	主变 1-> 主变 2 切换成功	OUT	200	33
17914	主变 1-> 主变 2 切换失败	OUT	200	39
17754	> 闭锁 主变 2-> 主变 1	SP		
17793	主变 2-> 主变 1 被闭锁	OUT		
17688	主变 2-> 主变 1 备投 投入	OUT		
17698	主变 2-> 主变 1 备投 充电完成	OUT		
17708	主变 2-> 主变 1 备投 启动	OUT		
17718	主变 2-> 主变 1 备投 动作	OUT		
17803	主变 2-> 主变 1 切换成功	OUT	200	34
17915	主变 2-> 主变 1 切换失败	OUT	200	40

地址	信息	类型	功能号	信息号
18003	母线均衡负荷投入	OUT		
18004	> 相邻侧备自投就绪	SP		
17804	均衡负荷 启动	SP		
17805	均衡负荷 成功	SP		
17806	均衡负荷 失败	OUT		
17900	> 启动进线 1 过负荷联切	SP		
17901	> 启动进线 2 过负荷联切	SP		
17733	过负荷联切启动	OUT		
17734	第一轮过负荷联切动作	OUT	200	41
17735	第二轮过负荷联切动作	OUT	200	42
17974	进线 1-> 进线 2 投退	IntSP	200	77
17975	进线 2-> 进线 1 投退	IntSP	200	78
17976	母线 1-> 母线 2 投退	IntSP	200	79
17977	母线 2-> 母线 1 投退	IntSP	200	80
17978	主变 1-> 主变 2 投退	IntSP	200	81
17979	主变 2-> 主变 1 投退	IntSP	200	82
17980	母线 1-> 母线 2 均衡负荷投退	IntSP	200	83
18000	母线 2-> 母线 1 均衡负荷投退	IntSP	200	84

2.2 快切功能

2.2.1 概述

快切装置的切换速度很快从而尽可能降低切换到备用电源时的电流冲击和扭矩冲击，在尽可能缩短负载断电时间的情况下保证电动机的安全。

快切功能主要用于电厂、输配电系统和工业企业的某些母线上重要电动机负载连续不间断运行，在正常需要、故障或异常的情况下将电动机转向备用电源运行。快切功能克服了以往自投功能的缺点，大大提高了工业企业控制自动化水平。

7VU683 可以完成不同原因起动的切换，包括：正常起动，事故起动和异常起动（低压起动，低频起动和开关偷跳起动）。每种起动方式可以选择投退或者不同的切换时序（并联切换，并联半自动切换，同时切换和串联切换），并根据实际需要分别选择不同切换准则（快速切换，实时快速切换，同相捕捉切换，残压切换和长延时切换）。

快切功能里开关操作的逻辑图如下：

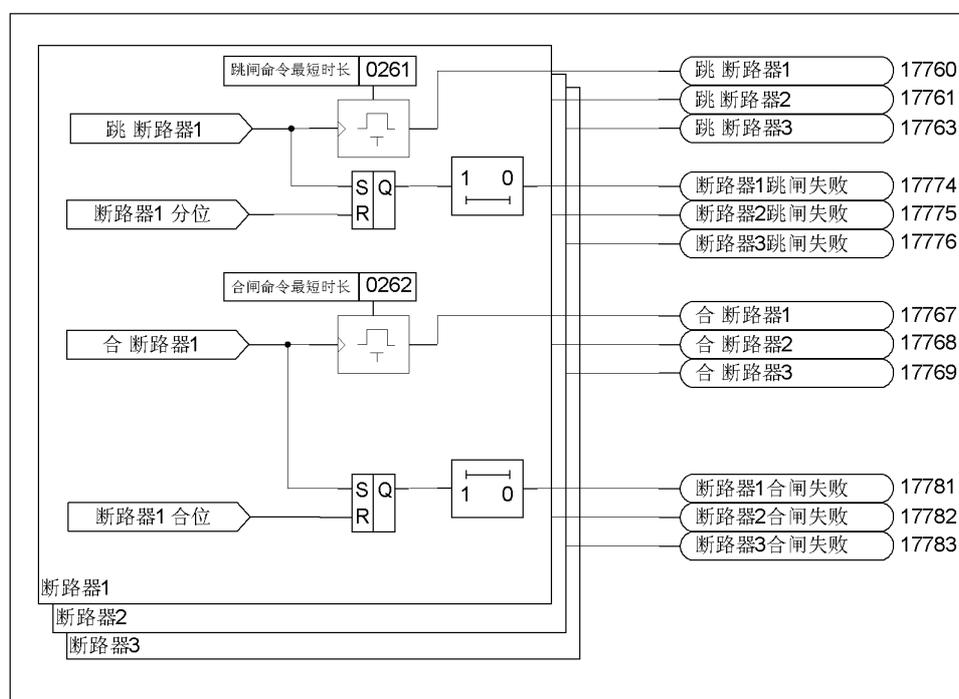


图 2-24 开关操作逻辑



注意

- 1、本装置没有控制功能，不能通过面板操作分合断路器。
- 2、对于单母分段接线方式，上图中只有关于断路器 1 和断路器 2 的操作逻辑。
- 3、用户在定义 "I/O" 输入输出矩阵的 "电力系统参数 1" 中各断路器 CB1~CB3 的位置信号时，可以使用断路器的双位置接点信号、也可以只用常开位置接点信号或只用常闭位置接点信号。修改断路器位置信号的默认配置后，应把修改的位置接点信号链接到默认显示画面的对应开关上，否则装置的默认显示画面对应的开关位置会显示错误。比如将 CB1 从双位置接点输入信号改为 CB1 常开辅助接点输入信号，需要将 17621 >CB1 HWJ 配 "H"，17622 >CB1 TWJ 配 "L"，并将 17621 >CB1 HWJ 链接到默认显示画面的对应开关上；若用常闭辅助接点，则将 17621 >CB1 HWJ 配 "L"，17622 >CB1 TWJ 配 "H"，仍将 17621 >CB1 HWJ 链接到默认显示画面的对应开关上。

2.2.2 接线方式

7VU683 主要用于以下两种工况：单母两进线接线方式和单母分段两进线接线方式，用户可以根据现场接线方式来整定系统参数 1 里面的参数 **0212 接线方式**。

2.2.2.1 单母两进线接线方式

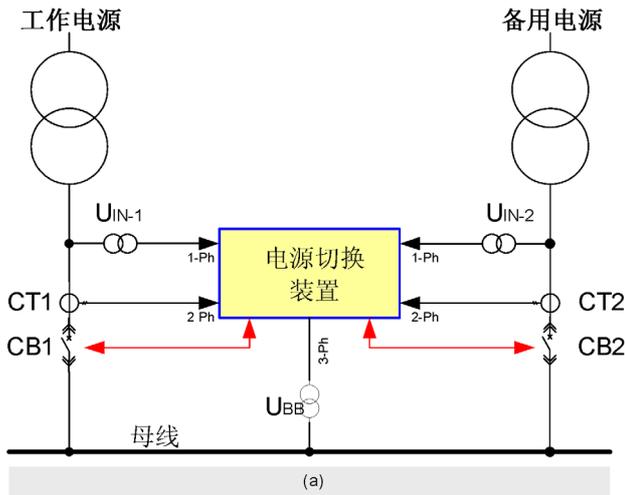


图 2-25 单母两进线接线方式图

图 2-25 给出了单母两进线接线方式，通常情况下，CB1 在合位，CB2 在分位，母线由工作电源供电。如果工作电源因为故障或者其他原因失电，则电源切换装置能够快速启动并且将母线切换到备用电源。

这种接线方式下有两种切换模式可以投入使用：进线 1-> 进线 2 方式和进线 2-> 进线 1 方式。用户可以通过参数 **8805 进线 1-> 进线 2 切换方式** 和 **8806 进线 2-> 进线 1 切换方式** 单独投退，其切换图分别可参考下节 2-27 和 2-28（单母不分段没有二母电压和母联电流以及母联开关的位置接入）。另外切换模式还受参数 **8831 非正常启动只允许单向切换** 和启动方式的影响，具体关系如下表所示：

表 2-1 切换模式与参数 8831 非正常启动只允许单向切换和启动方式的关系

CB1 状态	CB2 状态	切换模式	8831 非正常启动只允许单向切换	是否允许切换				
				正常启动	事故启动	低压启动	低频启动	开关偷跳启动
合位	分位	进线 1-> 进线 2	是	允许	允许	允许	允许	允许
			否	允许	允许	允许	允许	允许
分位	合位	进线 2-> 进线 1	是	允许	不允许	不允许	不允许	不允许
			否	允许	允许	允许	允许	允许

2.2.2.2 单母分段两进线接线方式

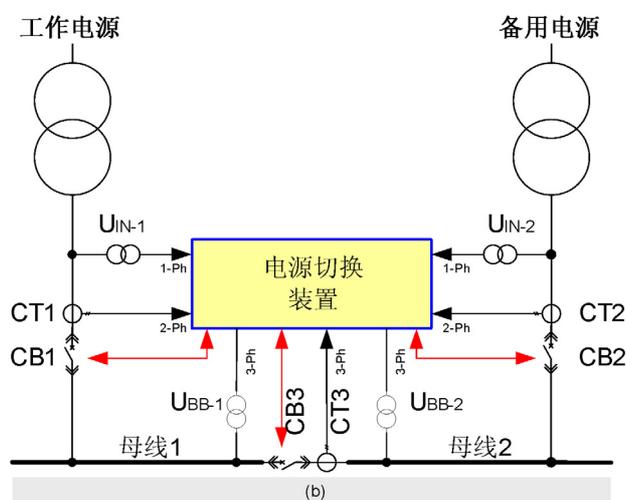


图 2-26 单母分段两进线接线方式图

图 2-26 给出了单母分段两进线接线方式，通常情况下，母线 1 和 母线 2 由工作电源供电，CB1 和 CB3 在合位且 CB2 在跳位。如果工作电源因为故障或者其他原因失电，则电源切换装置能够快速起动并且将母线切换到备用电源。切换方向可以根据实际的 CB 状态以及起动方式来自适应。

这种接线方式下有 6 种切换模式可以投入使用：进线 1-> 进线 2 方式，进线 2-> 进线 1 方式，母线 1-> 母线 2 方式，母线 2-> 母线 1 方式，母线 1-> 进线 1 方式和母线 2-> 进线 2 方式。用户可以通过参数 8805 进线 1-> 进线 2 切换方式，8806 进线 2-> 进线 1 切换方式，8807 母线 1-> 母线 2 切换方式，8808 母线 1-> 进线 1 切换方式，8809 母线 2-> 母线 1 切换方式，8810 母线 2-> 进线 2 切换方式单独投退。其切换方向图分别可参考下面 2-27 至 2-32。另外切换模式还受参数 8831 非正常起动只允许单向切换和起动方式的影响，具体关系如下表所示：

表 2-2 切换模式与参数 8831 非正常起动只允许单向切换，起动方式的关系

CB1 状态	CB2 状态	CB3 状态	切换模式	8831 非正常起动只允许单向切换	是否允许切换				
					正常起动	事故起动	低压起动	低频起动	开关偷跳起动
合位	分位	合位	进线 1-> 进线 2	是	允许	允许	允许	允许	允许
				否	允许	允许	允许	允许	允许
合位	分位	合位	母线 2-> 进线 2	是	允许	不适用	不适用	不适用	不适用
				否					
分位	合位	合位	进线 2-> 进线 1	是	允许	不允许	不允许	不允许	不允许
				否	允许	允许	允许	允许	允许
分位	合位	合位	母线 1-> 进线 1	是	允许	不适用	不适用	不适用	不适用
				否					
合位	合位	分位	母线 1-> 母线 2	是	允许	允许	允许	允许	允许
				否	允许	允许	允许	允许	允许
合位	合位	分位	母线 2-> 母线 1	是	允许	不允许	不允许	不允许	不允许
				否	允许	允许	允许	允许	允许

另外，用户可以根据现场进线电压的实际接线来整定系统参数 1 里面的参数 0213 进线 1 电压接线 和 0214 进线 2 电压接线，装置在计算压差和角差时会根据这两个参数的整定值来进行补偿处理。

各切换方向对应的端子接线见以下各图。

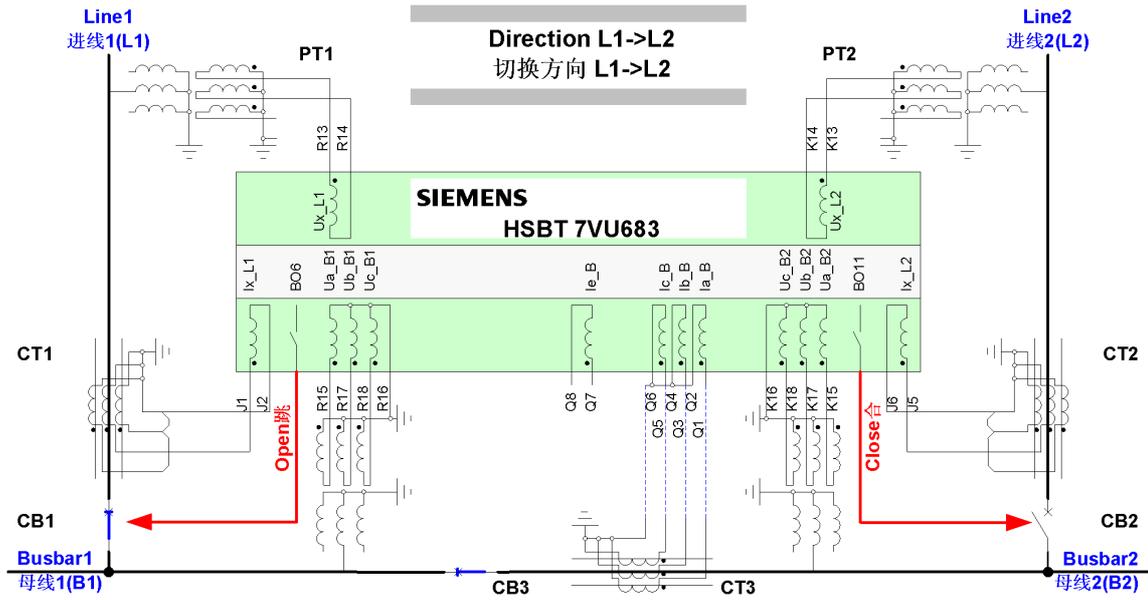


图 2-27 L1->L2 方向切换方向图

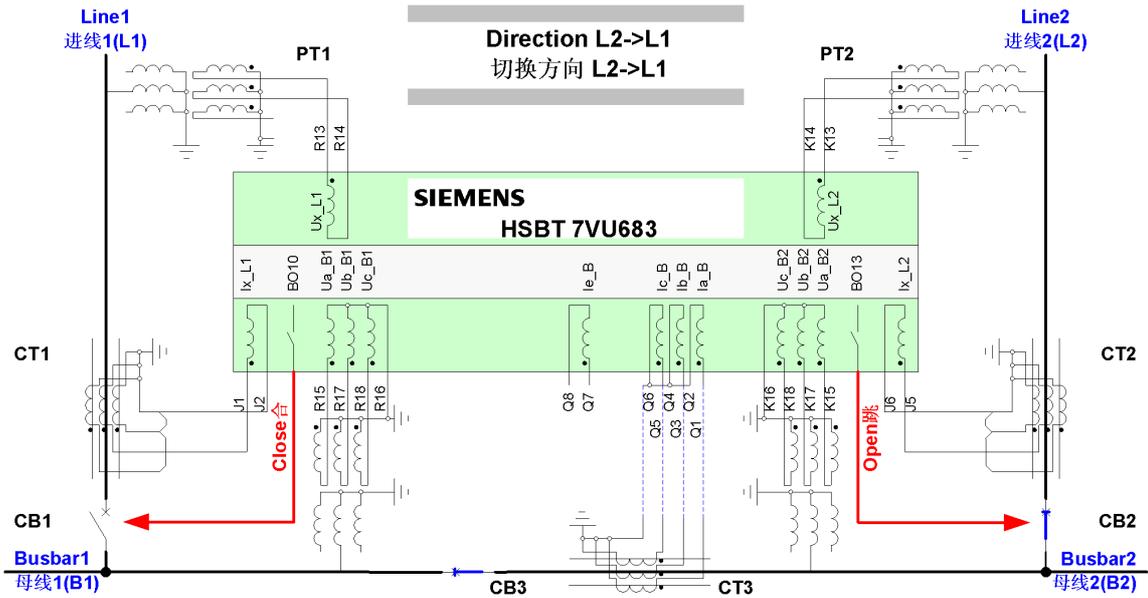


图 2-28 L2->L1 方向切换方向图

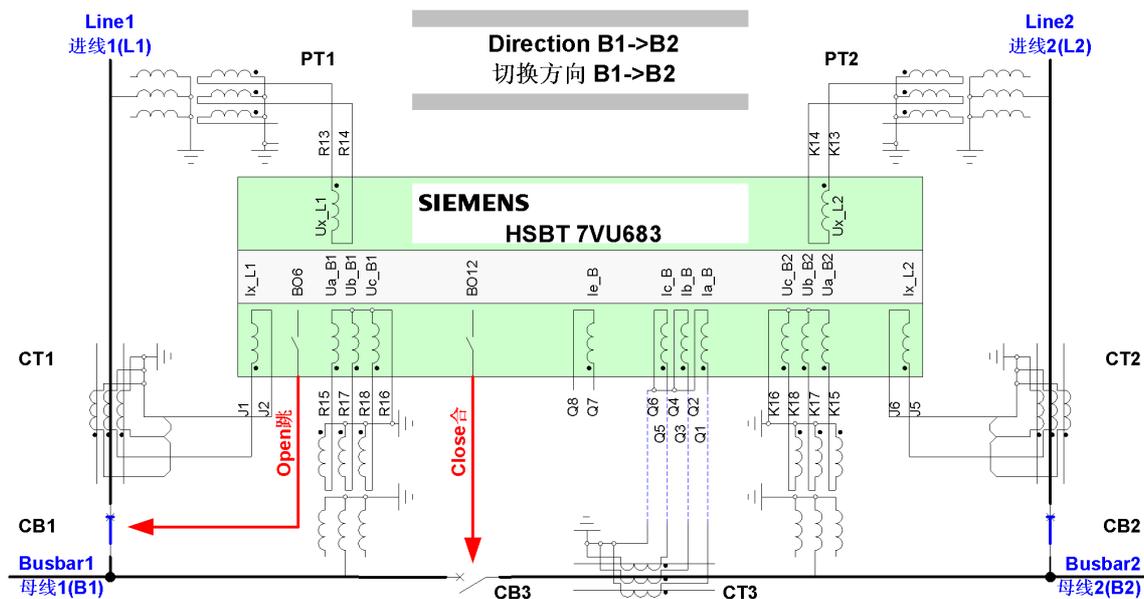


图 2-29 B1->B2 方向切换方向图

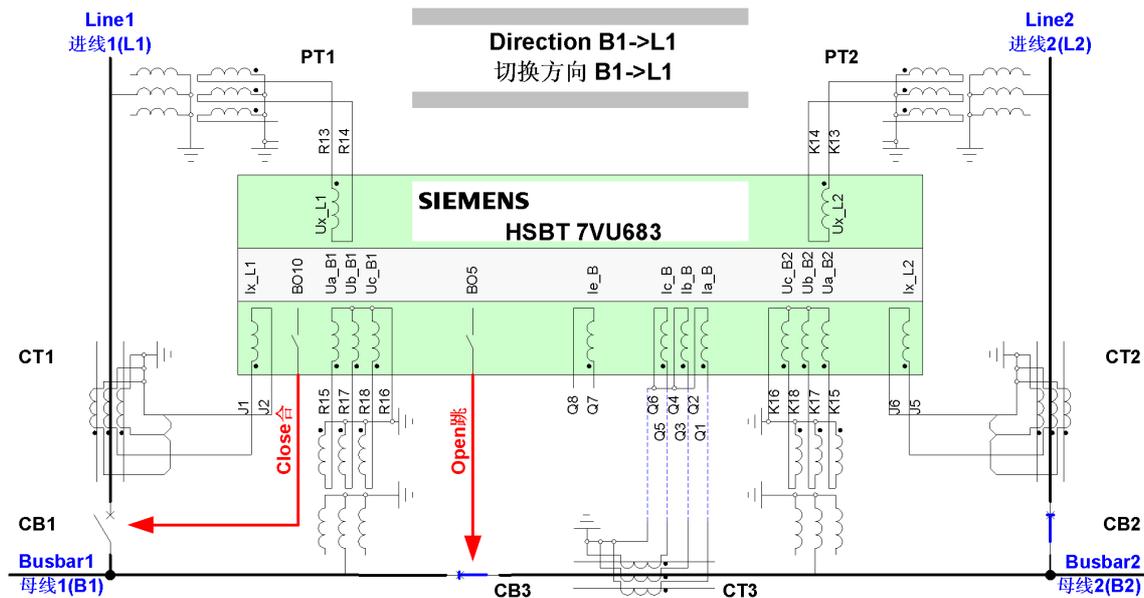


图 2-30 B1->L1 方向切换方向图

2.2.3 切换方式

单母不分段接线方式下，快切功能最多可以开放 2 种切换方式；单母分段接线方式下，快切功能最多可以开放 6 种切换方式。用户可以根据参数 **8805 进线 1-> 进线 2 切换方式**，**8806 进线 2-> 进线 1 切换方式**，**8807 母线 1-> 母线 2 切换方式**，**8808 母线 1-> 进线 1 切换方式**，**8809 母线 2-> 母线 1 切换方式**，**8810 母线 2-> 进线 2 切换方式** 以及配合 **8831 非正常启动只允许单向切换** 来开放某一种或几种切换方式。

对于正常手动启动方式，参数 **8805 进线 1-> 进线 2 切换方式**，**8806 进线 2-> 进线 1 切换方式**，**8807 母线 1-> 母线 2 切换方式**，**8808 母线 1-> 进线 1 切换方式**，**8809 母线 2-> 母线 1 切换方式**，**8810 母线 2-> 进线 2 切换方式** 都适用，只要控制字选择投入，那么对应的切换方式在正常手动启动时允许切换。

对于非正常启动方式（包括事故启动，失压启动，低频启动，开关偷跳启动），参数 **8805 进线 1-> 进线 2 切换方式**，**8806 进线 2-> 进线 1 切换方式**，**8807 母线 1-> 母线 2 切换方式**，**8809 母线 2-> 母线 1 切换方式** 适用，参数 **8808 母线 1-> 进线 1 切换方式** 和 **8810 母线 2-> 进线 2 切换方式** 不适用。另外，用户可以通过整定 **8831 非正常启动只允许单向切换** 来决定非正常启动情况下是否允许双向切换。如果该定值整定为 **是**，则非正常启动情况下只允许从工作电源切换到备用电源，即使从备用电源到工作电源的切换方式通过 **8806 进线 2-> 进线 1 切换方式** 和 **8809 母线 2-> 母线 1 切换方式** 开放，也不允许从备用电源切换到工作电源。如果该定值整定为 **否**，则非正常启动情况下不仅允许从工作电源切换到备用电源，也允许从备用电源切换到工作电源。举例说明：**8805 进线 1-> 进线 2 切换方式** 和 **8806 进线 2-> 进线 1 切换方式** 都选择投入，如果 **8831 非正常启动只允许单向切换** 选择是，那么在非正常启动情况下只允许 **进线 1-> 进线 2 切换方式**，不允许 **进线 2-> 进线 1 切换方式**；如果 **8831 非正常启动只允许单向切换** 选择否，那么在非正常启动情况下允许 **进线 1-> 进线 2 切换方式** 和 **进线 2-> 进线 1 切换方式**。

用户可以通过整定 **8817 手动复归快切** 来决定快切是否允许自动复归，如果该定值整定为 **是**，则某一种切换方式切换完成以后只有等待复归信号（开入量 **17863 > 手动复归快切** 或者 按复归 LED 键）才能进入下一轮充电和切换的过程。如果该定值为 **否**，则切换成功后自动进入下一轮充电和切换过程，切换失败后需要等待复归信号（开入量 **17863 > 手动复归快切** 或者 按复归 LED 键）。

用户可以通过整定 **8804 切换允许最长时间** 来限定整个切换过程允许的最长时间。从快切功能启动开始计时，超过切换允许最长时间如果切换没有成功，那么装置会报出切换失败和切换超时的告警信号，等待手动复归进入下一轮充电逻辑。

快切成功或者失败后的复归逻辑如下图所示：

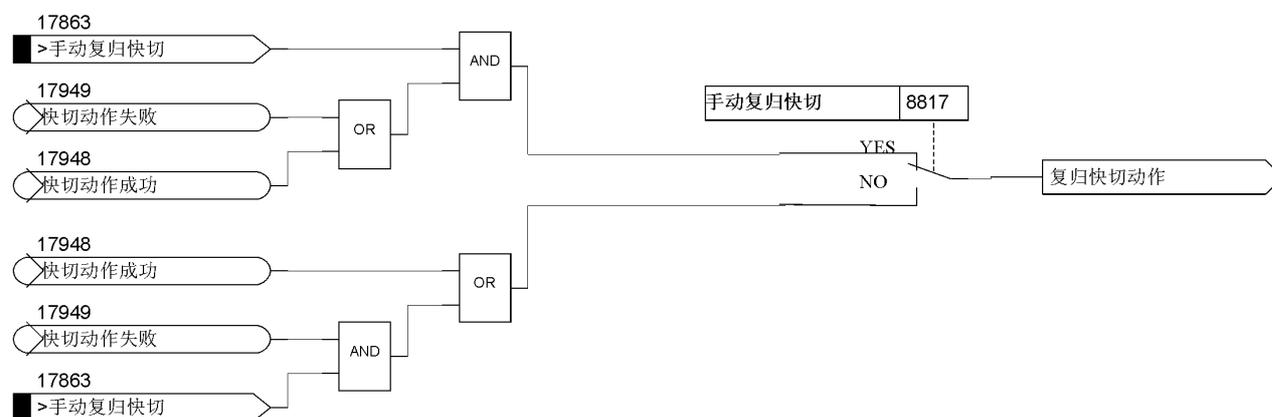


图 2-33 快切成功或者失败后的复归逻辑

各个方向的充放电逻辑如下图 2-34 至 2-39 所示。

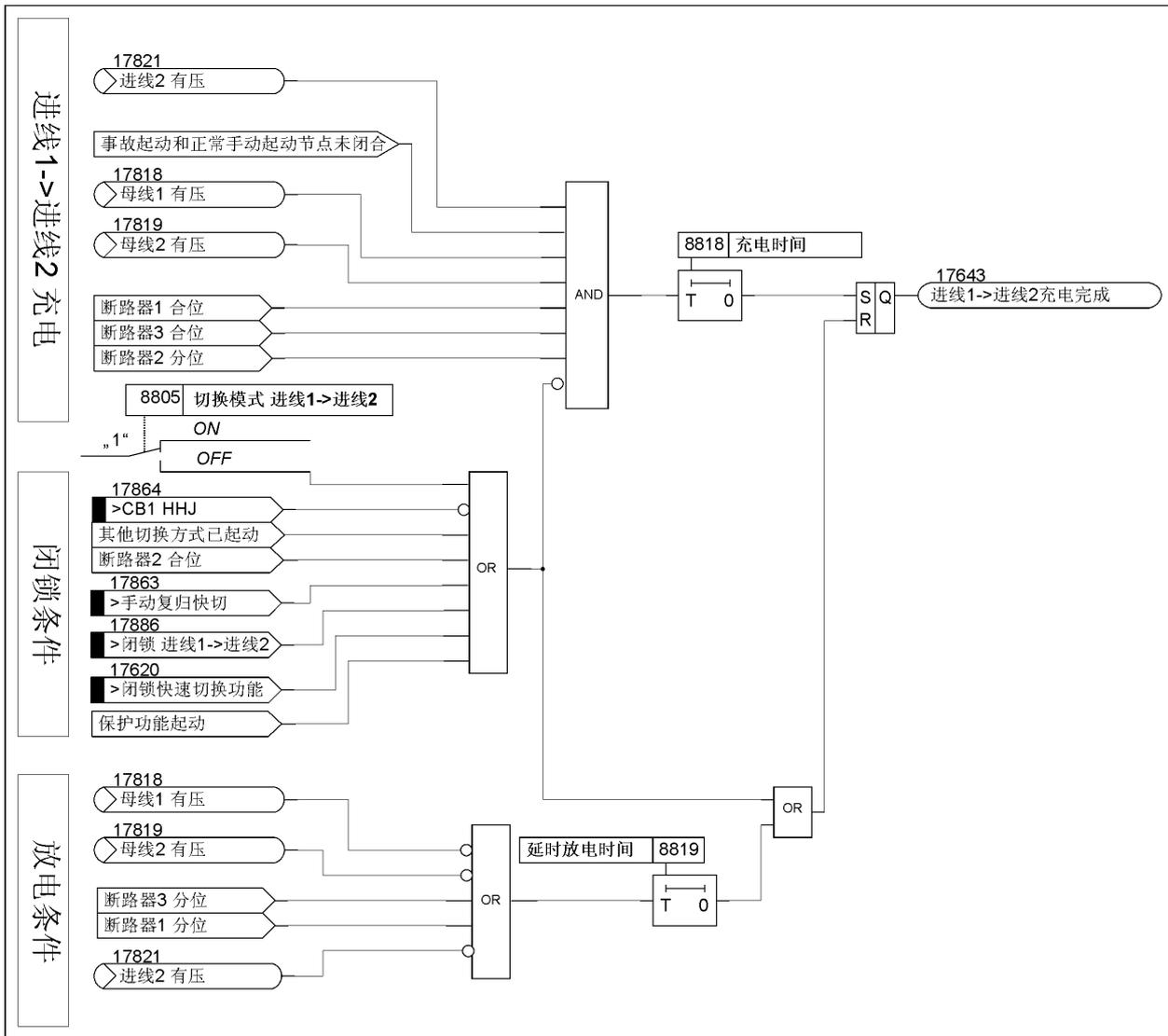


图 2-34 进线 1-> 进线 2 切换方式充放电逻辑



注意

1. 这种切换方式对于单母分段和单母不分段接线方式都适用，当选择单母不分段接线方式时，上图中不再判断断路器 3 和母线 2 相关的条件，母线 1 相关的条件改为母线相关的条件。
2. 其中 **其他切换方式已起动** 信号为内部信号，它指其他的几个切换方式在起动条件满足的情况下已经起动（下同）。
3. HHJ 在没有被分配开入量的情况下，默认为 1 且不会闭锁对应的切换（下同）。

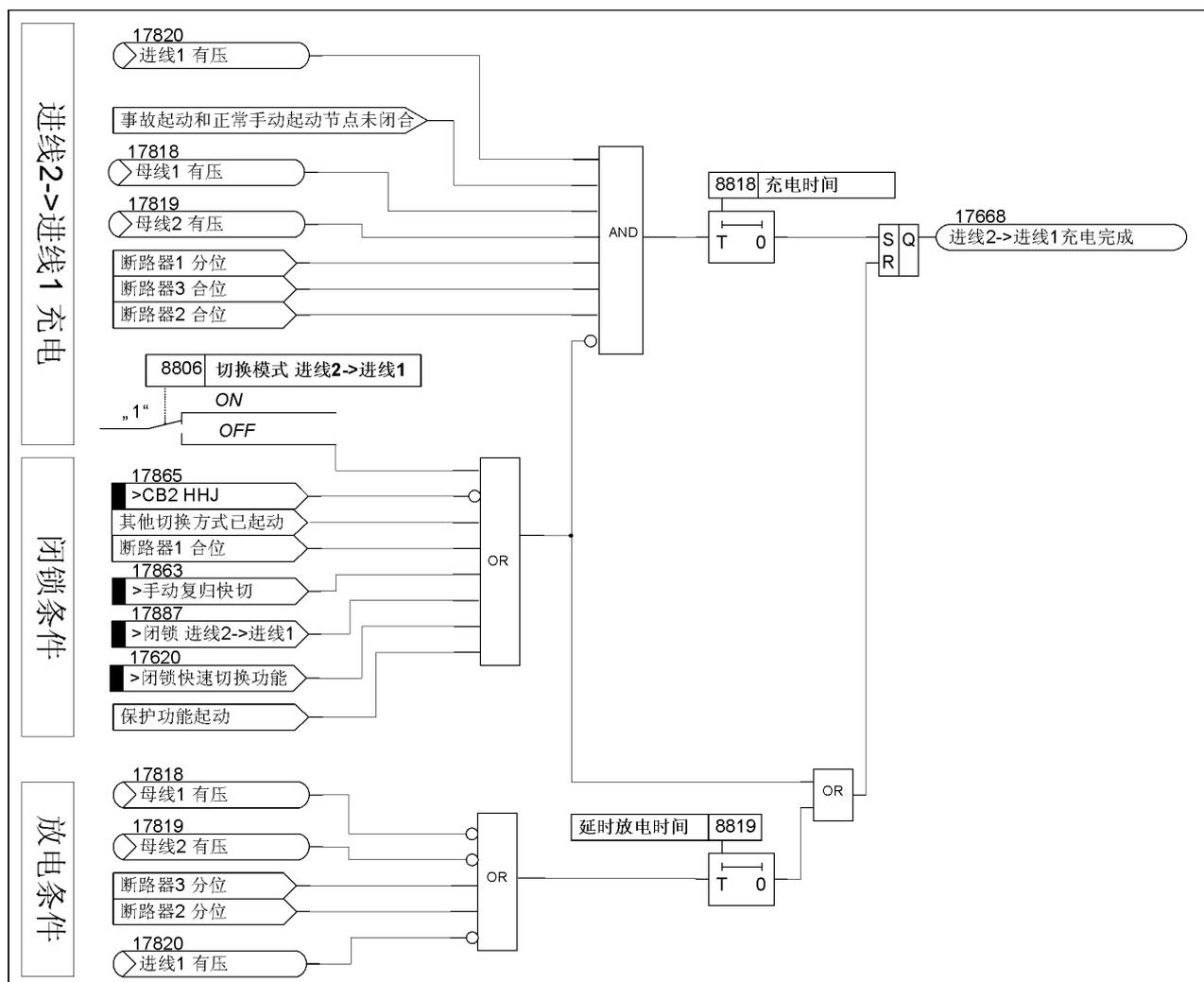


图 2-35 进线 2-> 进线 1 切换方式充放电逻辑



注意

这种切换方式对于单母分段和单母不分段接线方式都适用，当选择单母不分段接线方式时，上图中不再判断断路器 3 和母线 2 相关的条件，母线 1 相关的条件改为母线相关的条件。

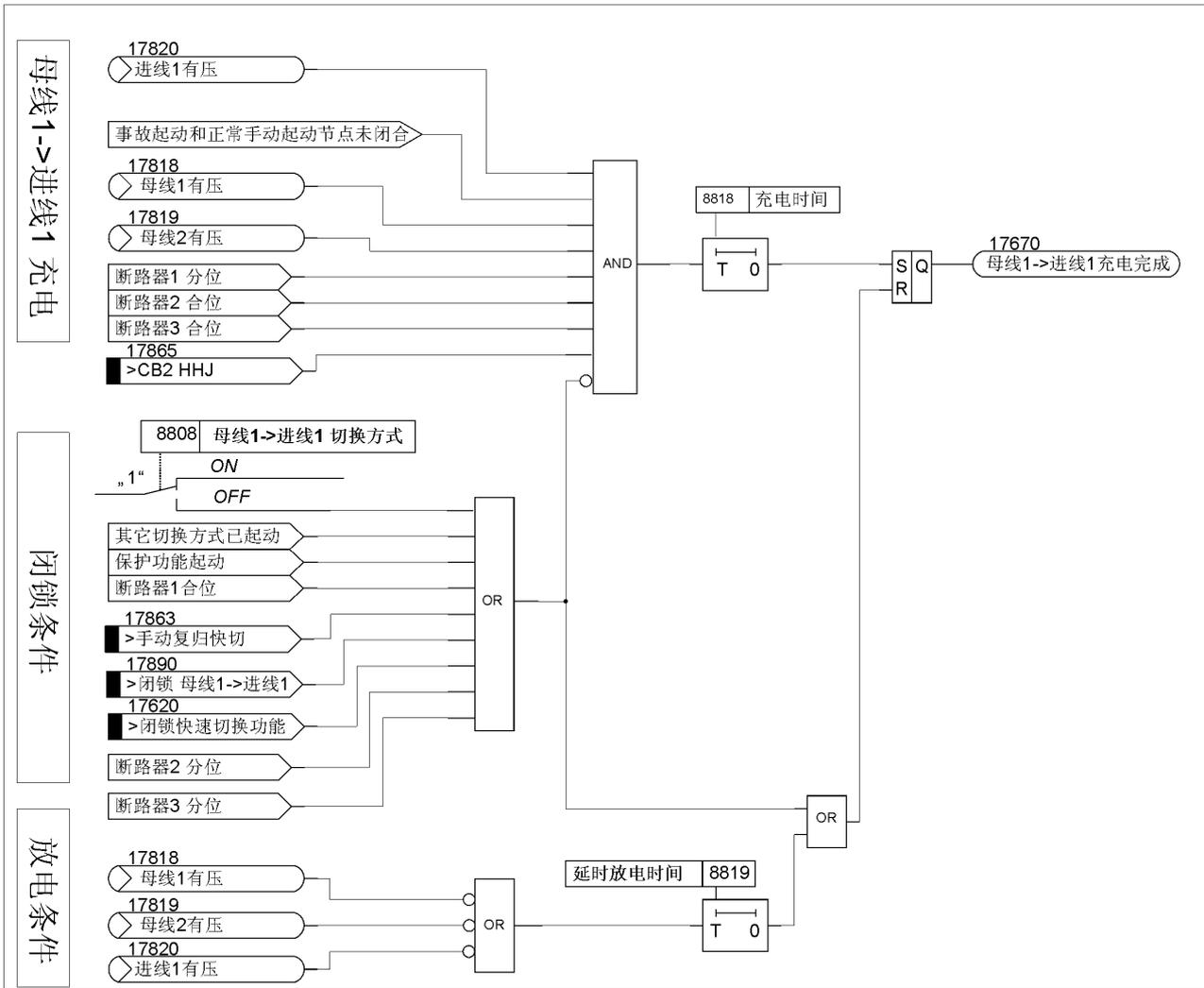


图 2-36 母线 1-> 进线 1 切换方式充放电逻辑图



注意

这种切换方式只适用于单母分段接线方式，当选择单母不分段接线方式时，这种切换方式相关的参数和消息将会被屏蔽。

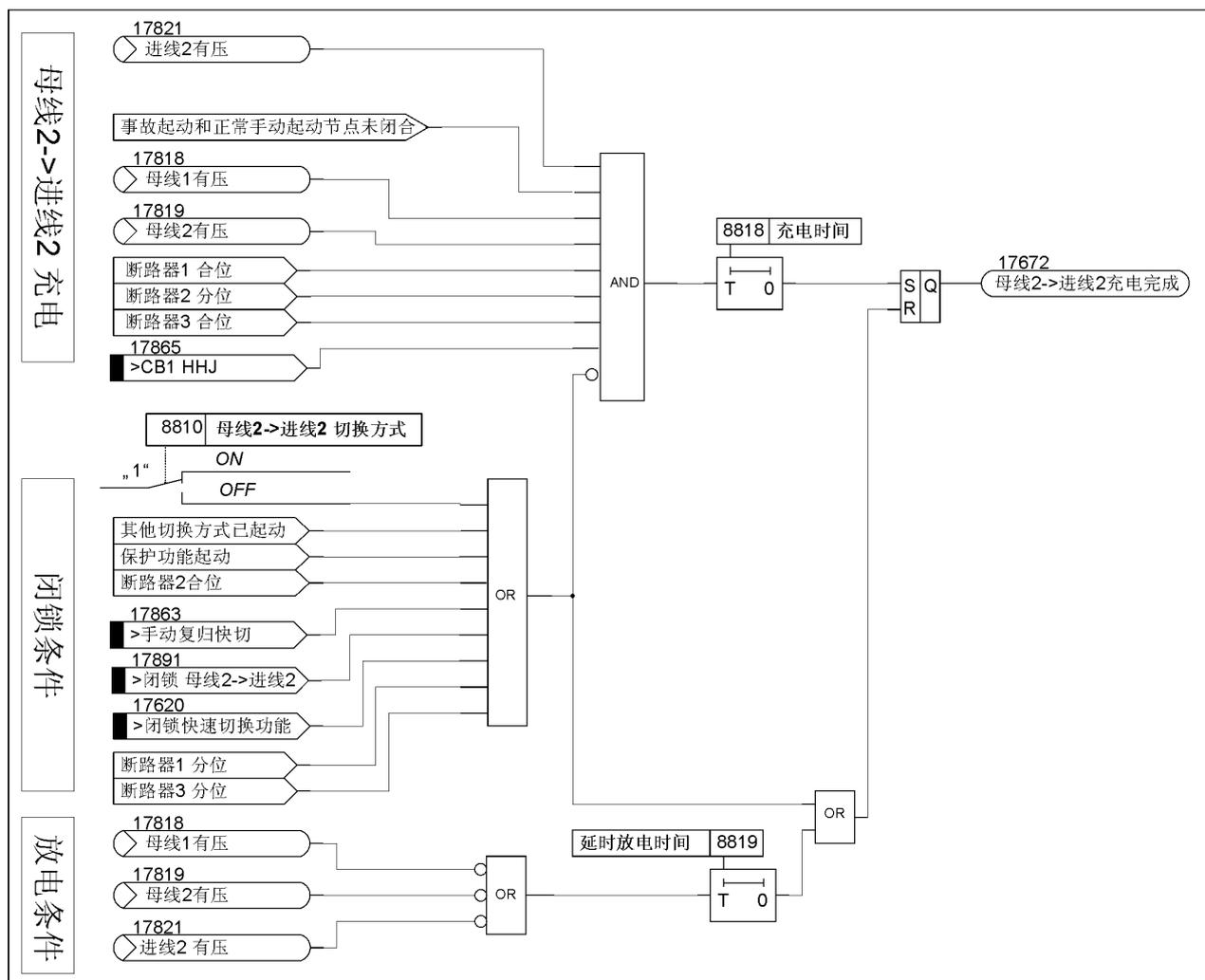


图 2-37 母线 2-> 进线 2 切换方式充放电逻辑图



注意

这种切换方式只适用于单母分段接线方式，当选择单母不分段接线方式时，这种切换方式相关的参数和消息将会被屏蔽。

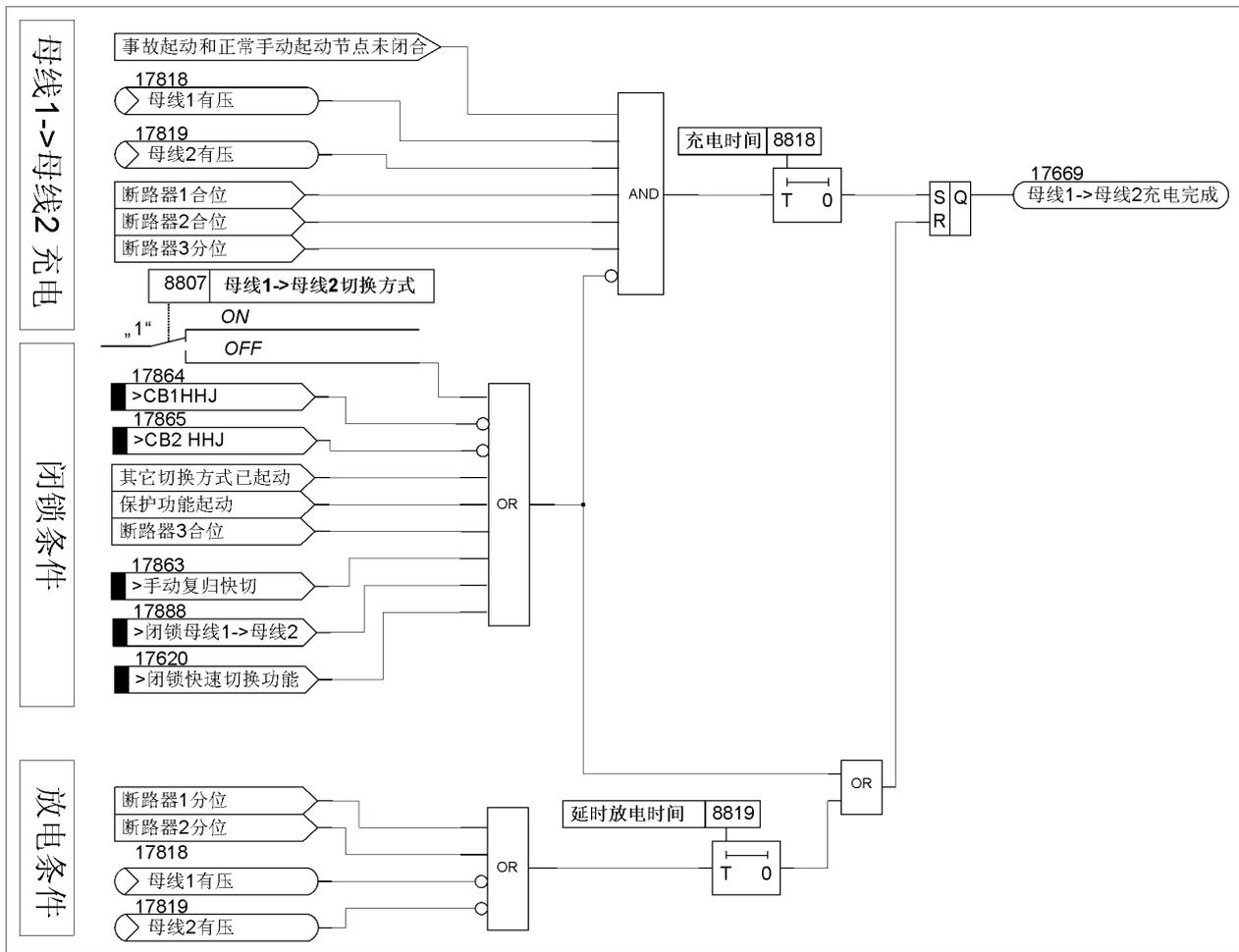


图 2-38 母线 1-> 母线 2 切换方式充放电逻辑图



注意

这种切换方式只适用于单母分段接线方式，当选择单母不分段接线方式时，这种切换方式相关的参数和消息将会被屏蔽。

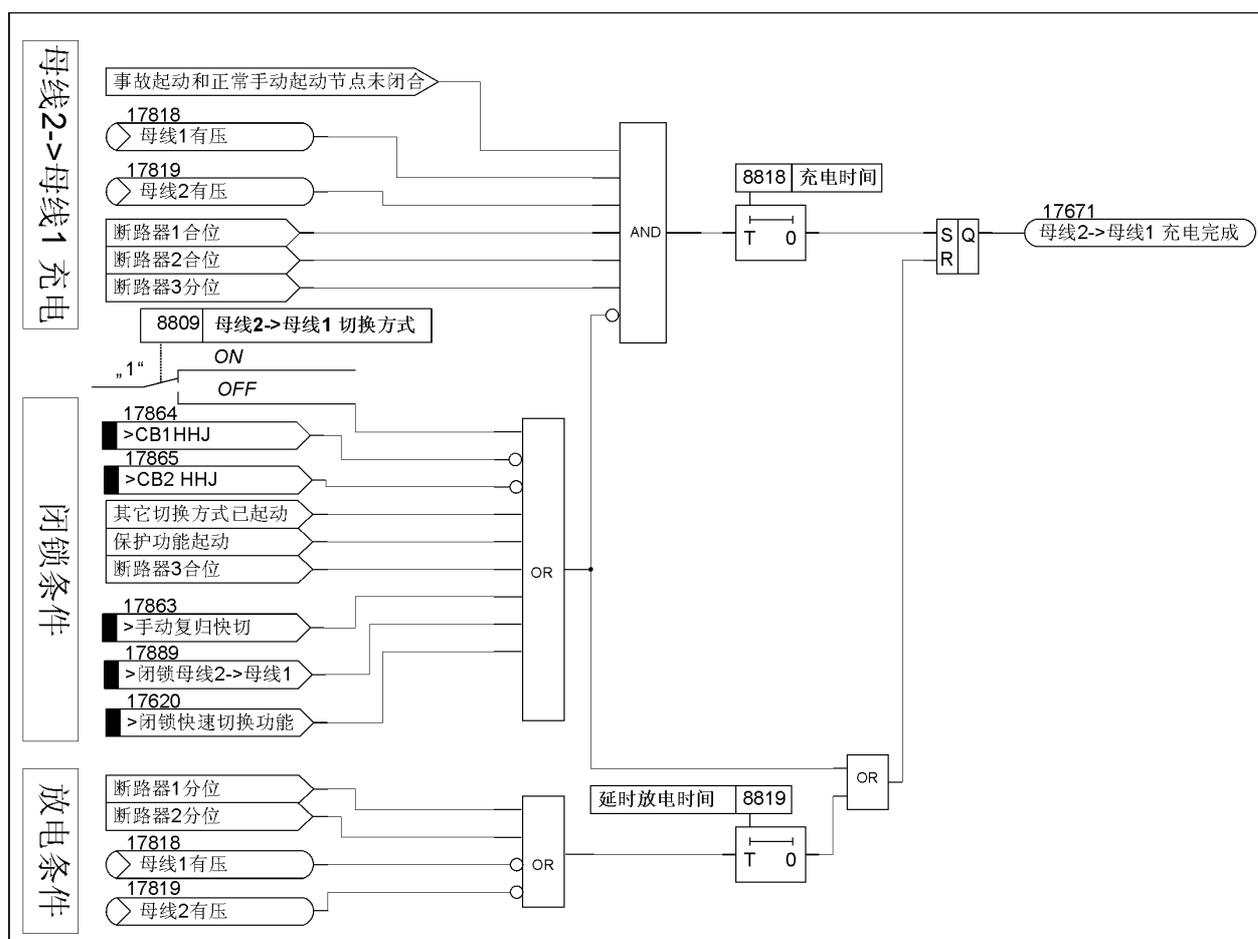


图 2-39 母线 2-> 母线 1 切换方式充放电逻辑图



注意

这种切换方式只适用于单母分段接线方式，当选择单母不分段接线方式时，这种切换方式相关的参数和消息将会被屏蔽。

2.2.4 起动方式

快切的起动条件主要有五类：故障起动、低压起动、低频起动、开关偷跳起动和手动正常起动。

每种起动条件可根据定值 (8821 正常起动方式, 8822 事故起动方式, 8823 低电压起动方式, 8824 低频起动方式和 8825 开关偷跳起动方式) 选择退出或投入。



注意

本装置在切换过程中只允许所开放的所有切换方式中的一种被所开放的起动方式中的一种起动，一旦某种切换方式被所开放的起动方式中的某一种起动，其他所有开放的起动方式以及其他所有开放的切换方式将会被闭锁直到本轮切换完成（失败或者成功）。

2.2.4.1 正常手动起动方式

正常手动起动多用于进线检修或故障后进线恢复时使用，由人工通过开入量起动装置的切换功能。装置为用户提供了 6 个正常起动开入量，分别对应 6 种切换方向。正常手动起动逻辑如下图所示：

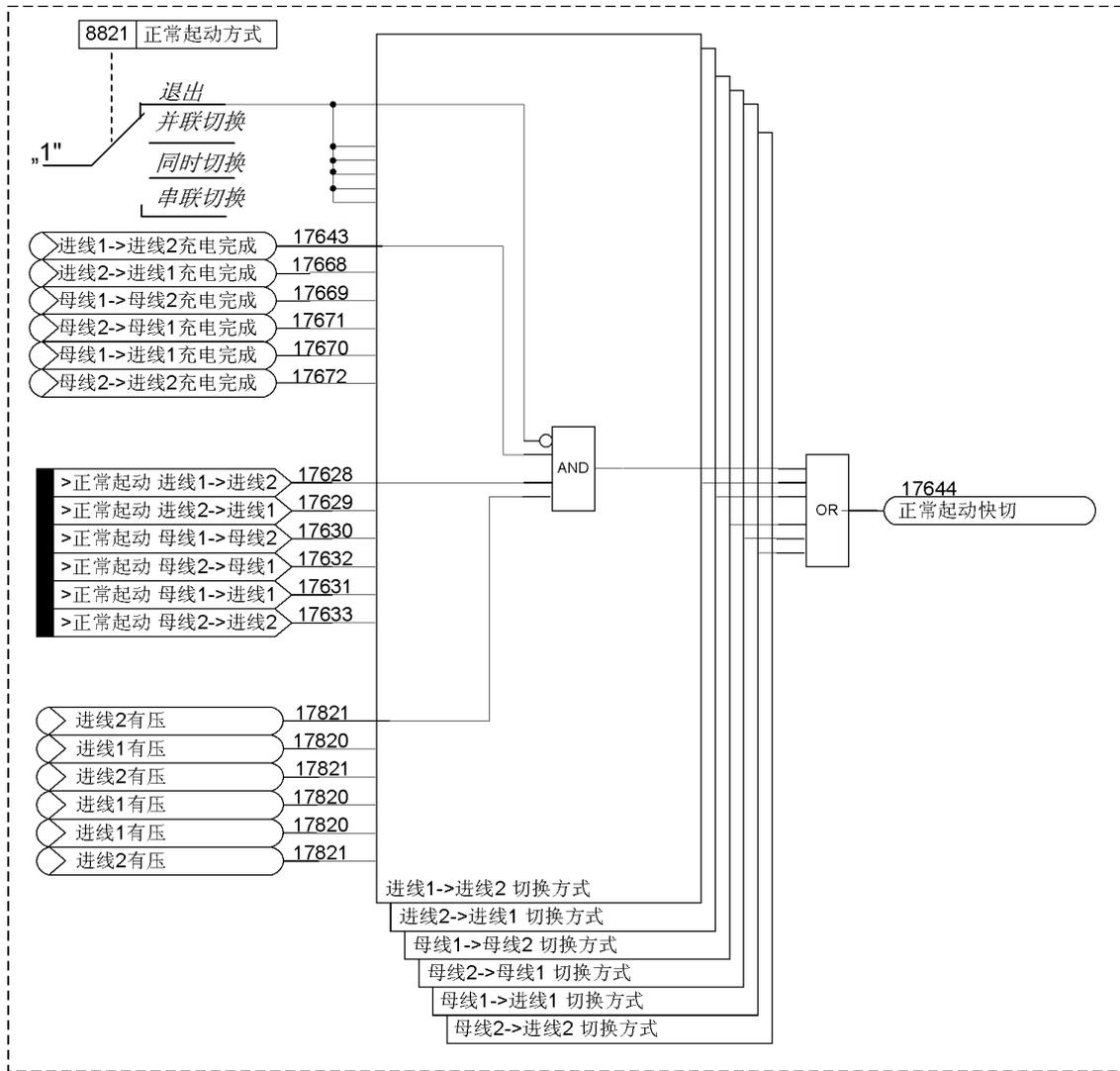


图 2-40 正常手动起动逻辑图



注意

对于单母不分段接线方式，只有进线 1-> 进线 2 和进线 2-> 进线 1 两种切换方式会起动，其他几种方式的相关消息会被屏蔽。另外，为方便用户使用，装置将 6 个正常起动开入量分为两组默认配置在开入矩阵中，即**本地起动 L1->L2**（通过 CFC 传入 17628 > 正常起动进线 1-> 进线 2），17630 > 正常起动母线 1-> 母线 2，17631 > 正常起动母线 1-> 进线 1 为一组默认配置到第 5 个开入上，**本地起动 L1->L2**（通过 CFC 输入到 17629 > 正常起动进线 2-> 进线 1），17632 > 正常起动母线 2-> 母线 1，17633 > 正常起动母线 2-> 进线 2 为一组默认配置到第 12 个开入上。

2.2.4.2 事故起动方式

事故起动的条件是指工作电源发生故障，由该工作电源侧的保护装置发出保护跳闸信号来起动快切装置。系统正常运行时，一旦检测到电源侧主保护动作，装置立即起动切换，断开故障线路，投入备用电源。

故障起动的逻辑图如下所示：

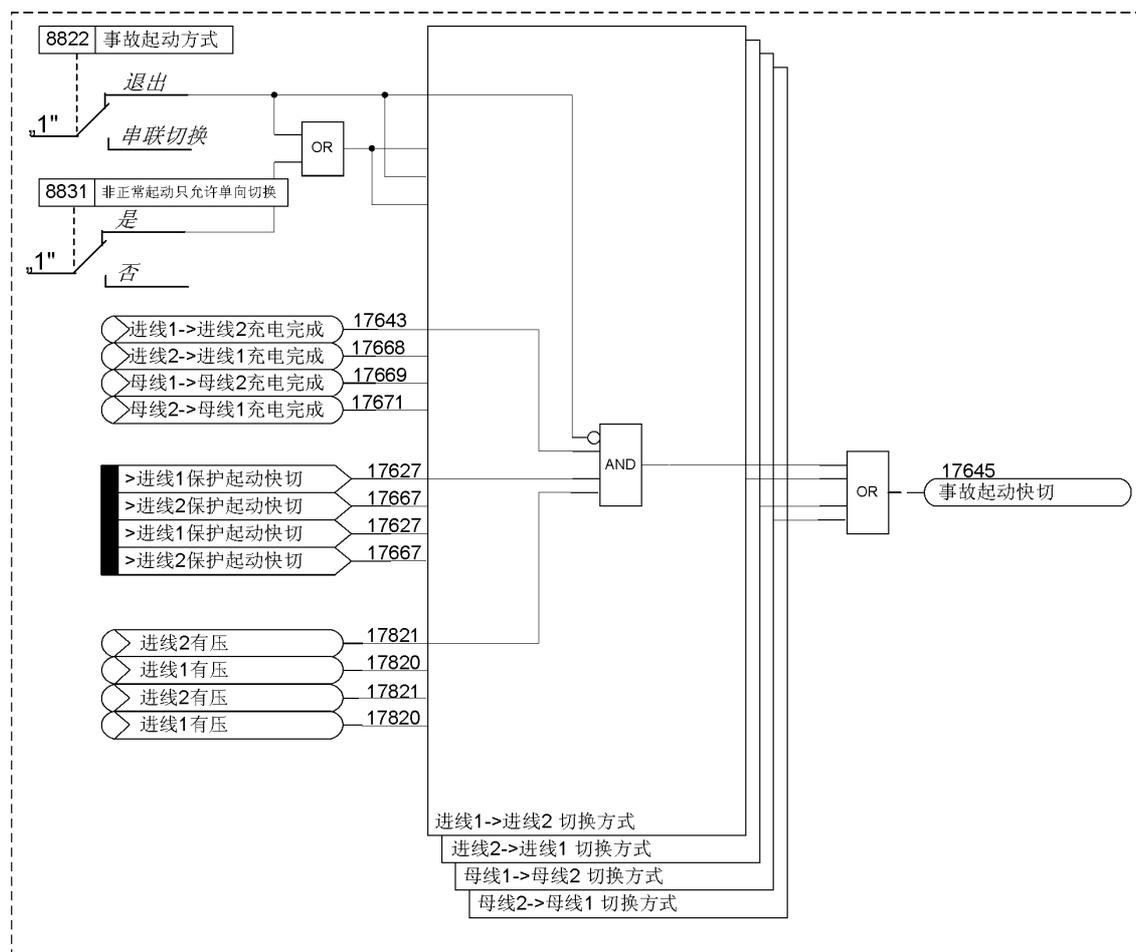


图 2-41 事故起动方式逻辑图



注意

对于单母不分段接线方式，只有进线 1-> 进线 2 和进线 2-> 进线 1 两种切换方式会起动，其他几种方式的相关消息会被屏蔽。

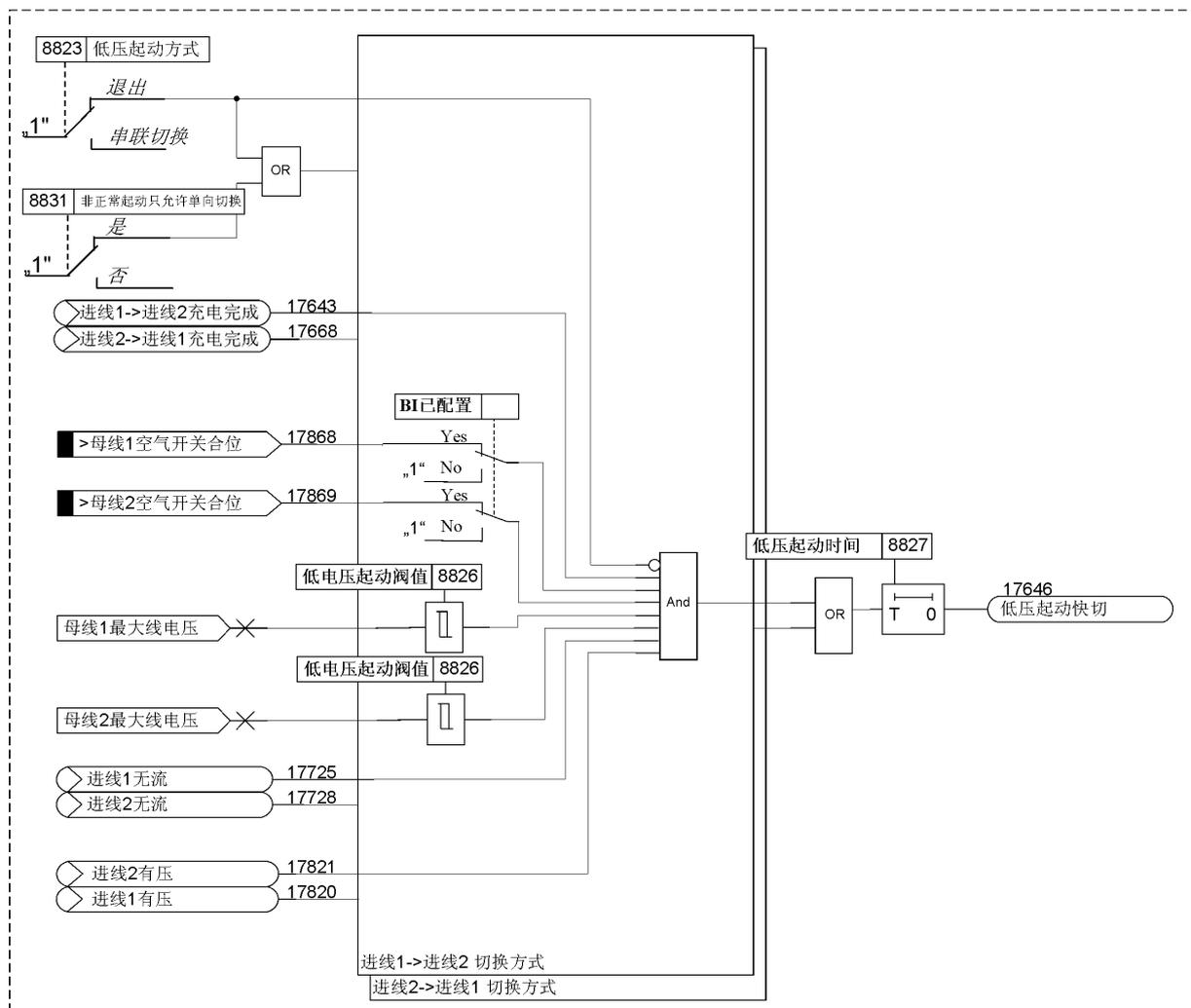


图 2-43 低压起动方式逻辑图 2



注意

对于单母不分段接线方式，只有进线 1-> 进线 2 和进线 2-> 进线 1 两种切换方式会起动，其他几种方式的相关信息会被屏蔽，且上图中不再判断母线 2 相关的条件，母线 1 相关的条件改为母线相关的条件。

2.2.4.4 低频起动方式

低频起动是装置内部起动的一种起动方式。所要判断的母线空气开关在合位的情况下，当检测到母线频率低于低频起动阈值，工作进线无流且备用电源正常的情况下，经整定延时装置起动切换功能。低频起动方式主要用于工作电源保护的动信号无法接入到快切的情况。当工作电源发生故障被其他保护跳开后，工作电源进线的电流必然为零而母线上的残压频率会逐渐下降。

低频起动逻辑如下图所示：

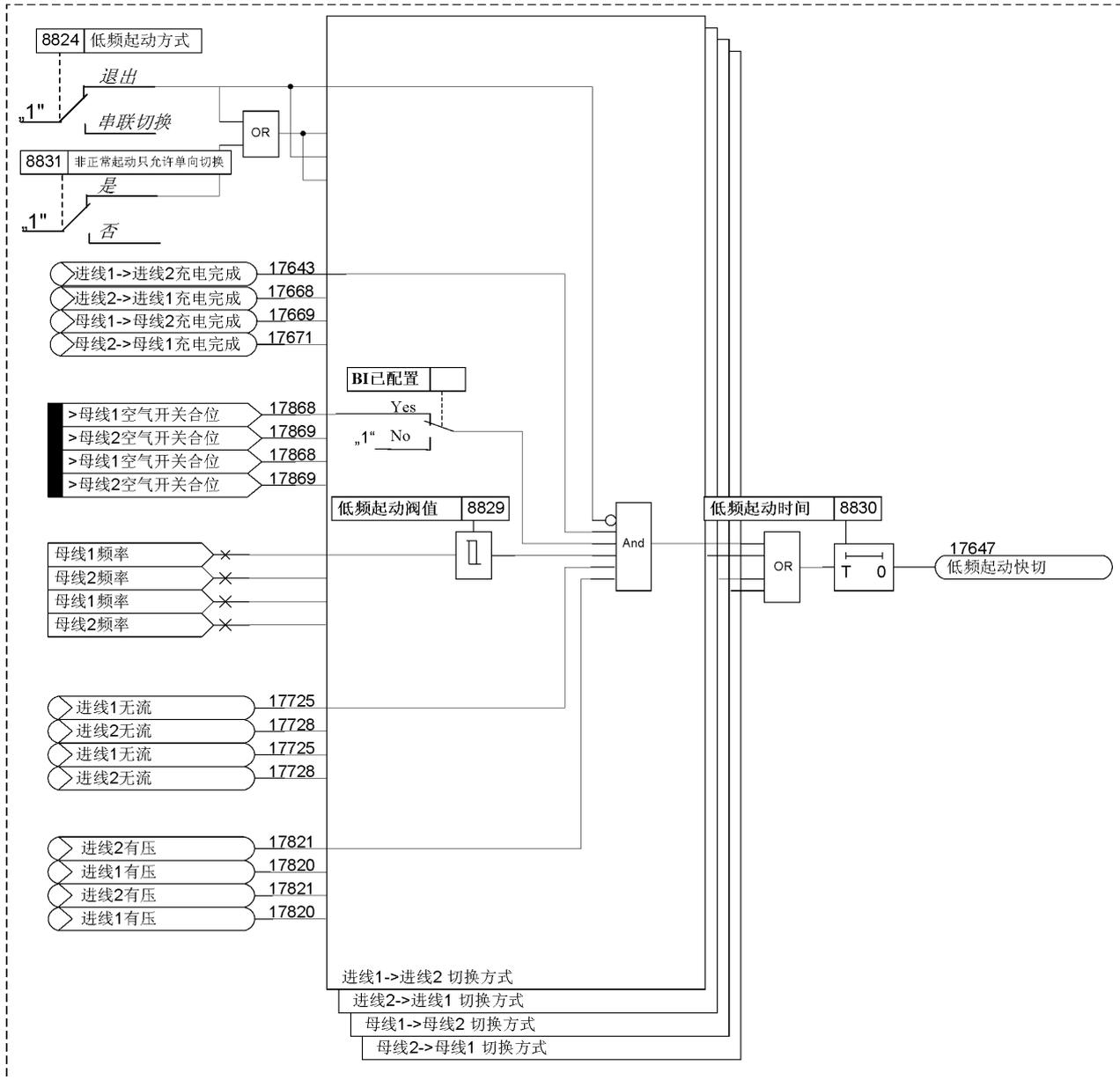


图 2-44 低频起动方式逻辑图



注意

对于单母不分段接线方式，只有进线 1-> 进线 2 和进线 2-> 进线 1 两种切换方式会起动，其他几种方式的相关信息会被屏蔽，且上图中不再判断母线 2 相关的条件，母线 1 相关的条件改为母线相关的条件。

2.2.4.5 开关偷跳起动方式

开关偷跳起动方式是装置内部起动的一种起动方式。当系统正常运行时，若本处于合位的工作电源开关跳开且进线无流，则装置起动切换，合上另一侧电源以保证母线供电。

需要说明的是：当工作电源开关被手动跳开时，装置将会根据 17864 >CB1 HHJ 或者 17865 >CB2 HHJ（信号已经配置）来判断是否是手跳，如果是手跳工作断路器则 HHJ 变为 0，装置会瞬时放电，从而避免误起动。

断路器偷跳起动逻辑如下图：

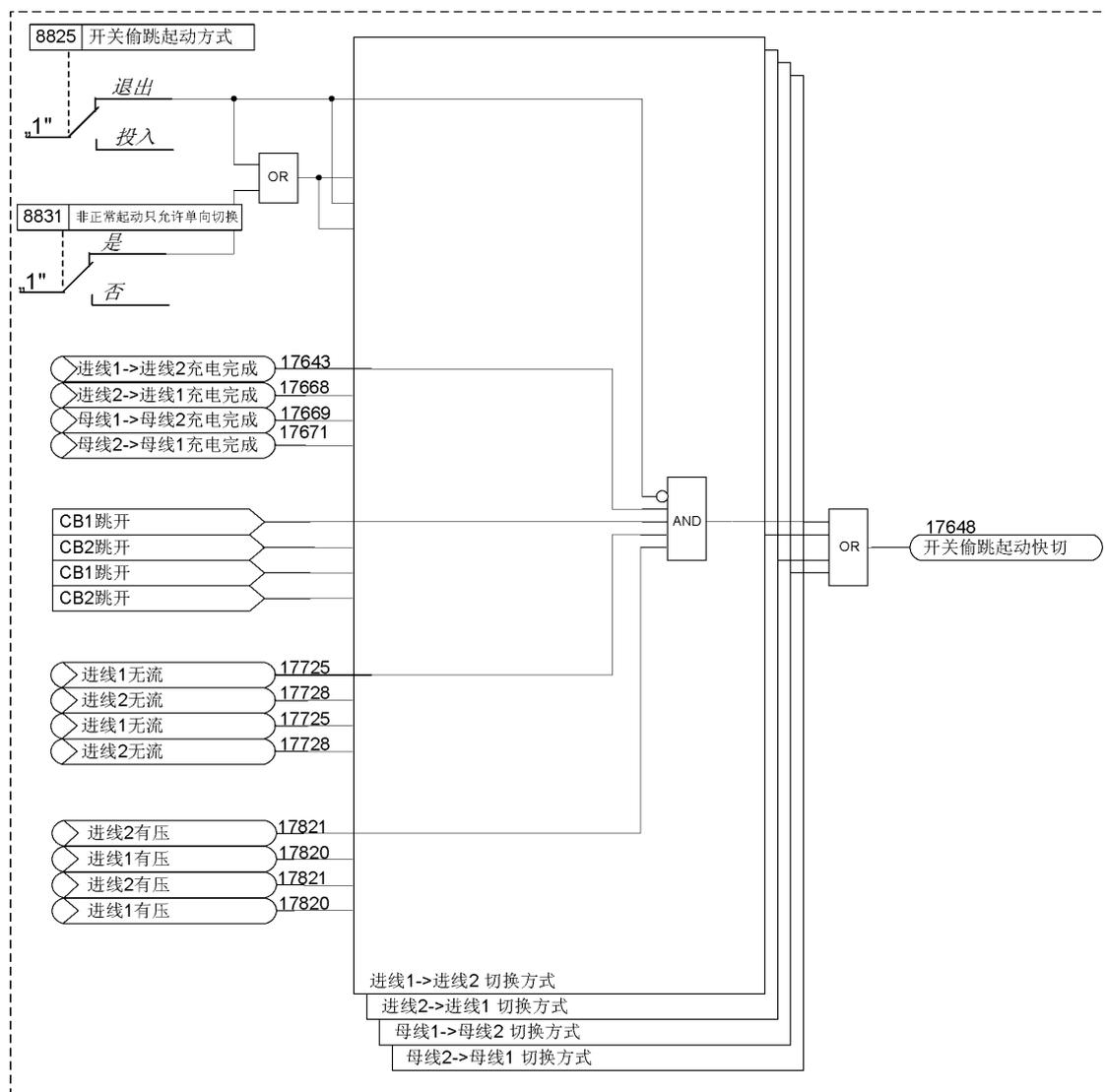


图 2-45 开关偷跳起动方式逻辑图



注意

对于单母不分段接线方式，只有进线 1-> 进线 2 和进线 2-> 进线 1 两种切换方式会起动，其他几种方式的相关消息会被屏蔽。

2.2.5 切换时序

快切启动后，会按照一定的顺序操作工作电源开关和备用电源开关。本装置提供的切换时序包括：并联全自动切换，并联半自动切换，串联切换和同时切换。

快切装置切换时序总逻辑图如下：

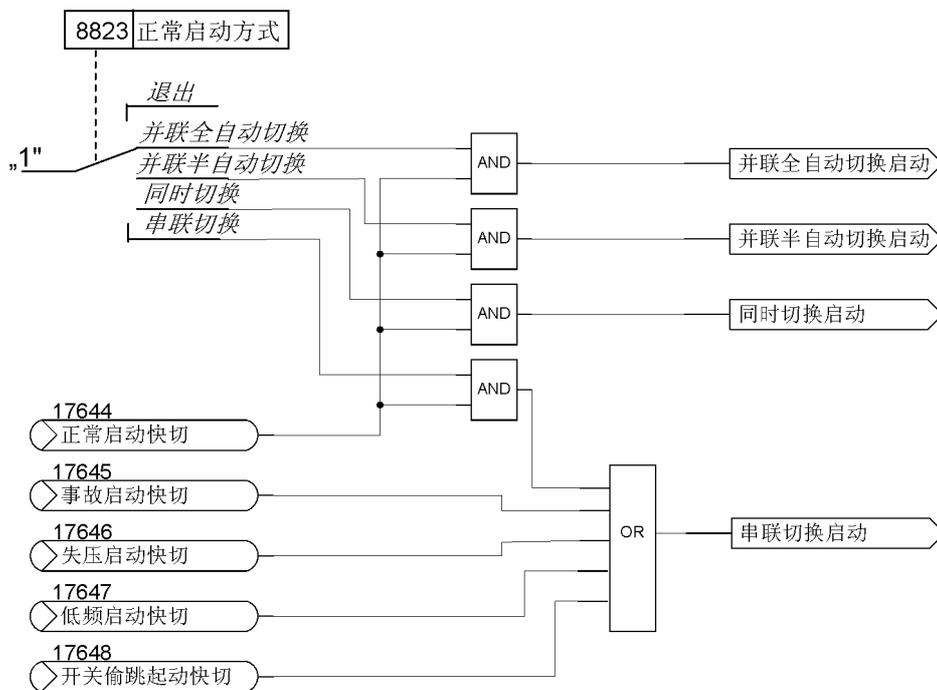


图 2-46 快切装置切换时序总逻辑图

快切功能切换的总信号如下：

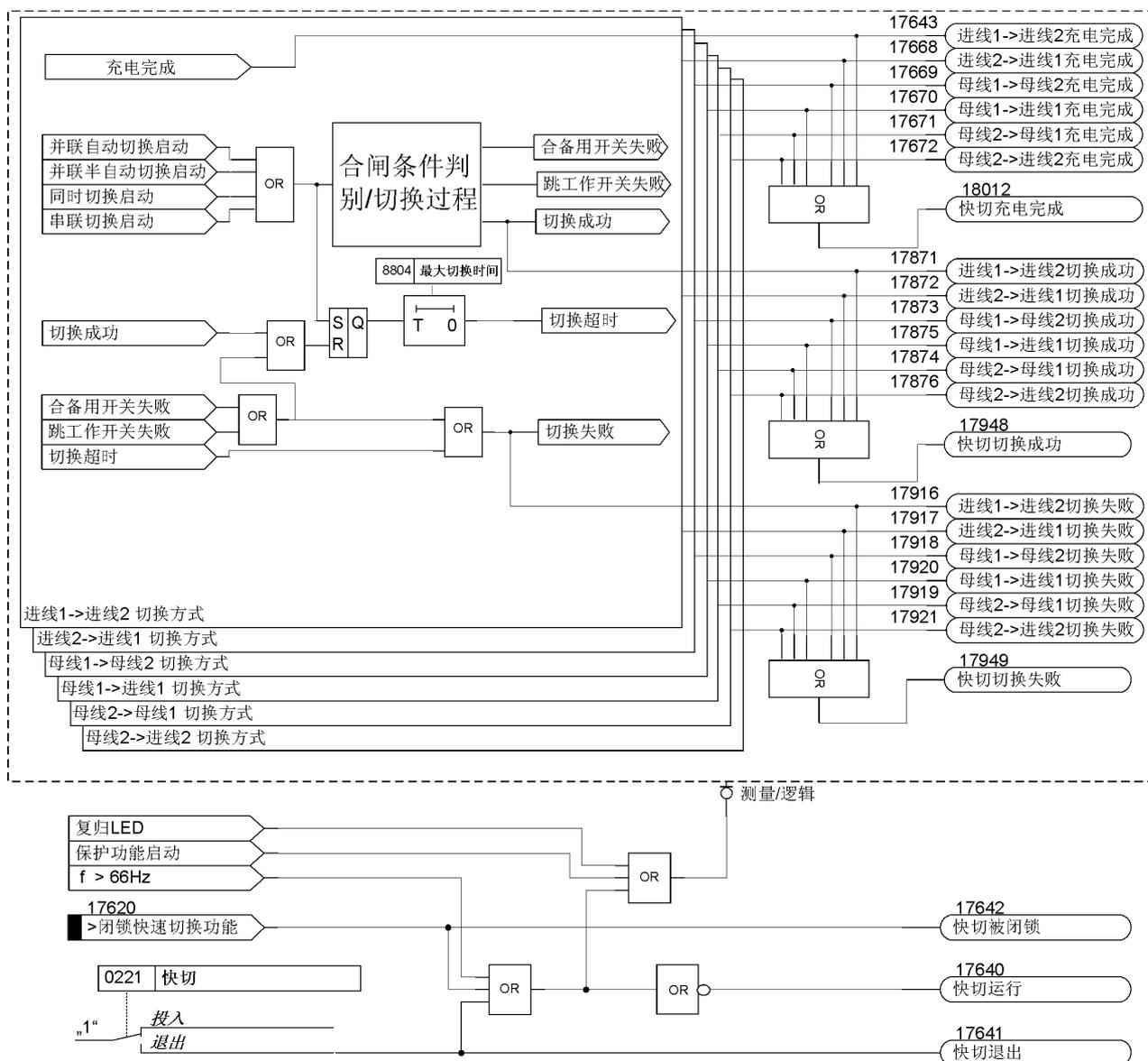


图 2-47 快切功能切换的总信号



注意

17620 > 闭锁快速切换功能 信号或者在装置面板上按 " 复归 LED " 键会立即闭锁整个快切功能，闭锁信号返回后，快切功能将重新充电。另外，如果快切装置的保护功能启动，也会自动闭锁整个快切功能，直到保护功能返回后，快切功能将重新充电。

对于单母分段接线方式，上图中只有进线 1-> 进线 2 切换方式和进线 2-> 进线 1 切换方式的相关逻辑。

f>66Hz 指所有母线频率和进线频率中任何一个频率大于 66Hz。

并联切换

并联切换只能用于正常手动起动的切换时序。

并联切换分为并联全自动切换和并联半自动切换。

并联自动切换的切换顺序为先根据并联切换合闸条件执行合备用电源断路器的操作，确认合上备用电源断路器后，此时两个电源短时并列，经整定延时（并联切换跳工作电源时间）后自动跳开工作电源断路器。

并联半自动切换的切换顺序为先根据并联切换合闸条件执行合备用电源断路器的操作，确认合上备用电源断路器后，此时两个电源短时并列，在最长切换时间内等待手动跳工作电源断路器的信号，一旦装置检测到手动跳工作电源断路器信号就发跳开工作电源断路器命令，如果在最长切换时间内没有手动跳工作电源断路器信号，那么报出切换超时和切换失败信号，同时将已经合上的备用电源开关跳开。这种切换时序不推荐用户使用，因为需要人工操作跳开工作电源，所以存在一定风险，一般情况下建议使用并联自动切换。

为了避免切换过程中跳工作电源失败而造成两电源长期并列运行，快切功能提供了解耦合功能。在切换过程中如果备用电源断路器已经合上，跳工作电源断路器命令发出后的断路器检查时间内（1s）未跳开工作电源，则判定为工作电源断路器跳闸失败，此时解耦功能会跳开已经合上的备用电源断路器，以防止两电源长期并列造成危害。

并联切换适用于正常情况下同频系统的两个电源之间的切换，可用于进线检修时的人工倒闸或故障后手动恢复。

并联切换切换逻辑如下图：

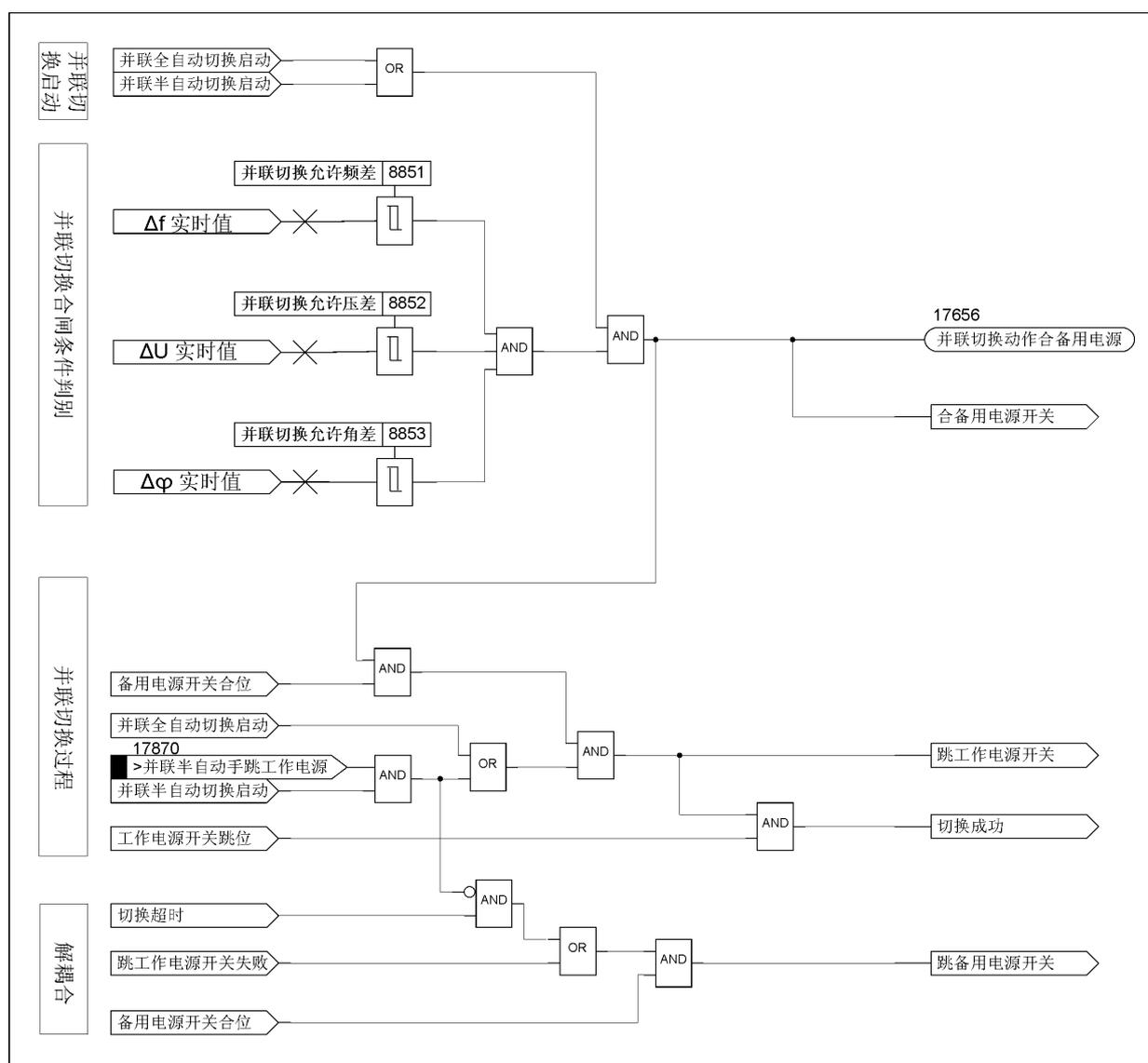


图 2-48 并联切换逻辑图



注意

上图中的压差指母线电压和备用电源电压的幅值差。合备用电源，跳工作电源的逻辑请参考“开关操作总逻辑”。

串联切换

串联切换是可以应用于所有起动方式的切换时序。

串联切换的切换顺序为快切起动后先执行跳工作电源断路器操作，在确认工作电源断路器跳开后，根据串联切换合闸条件执行合备用电源断路器操作。若跳工作电源断路器跳闸失败，切换过程结束，装置不再合备用电源断路器。

串联切换的切换逻辑如下图所示：

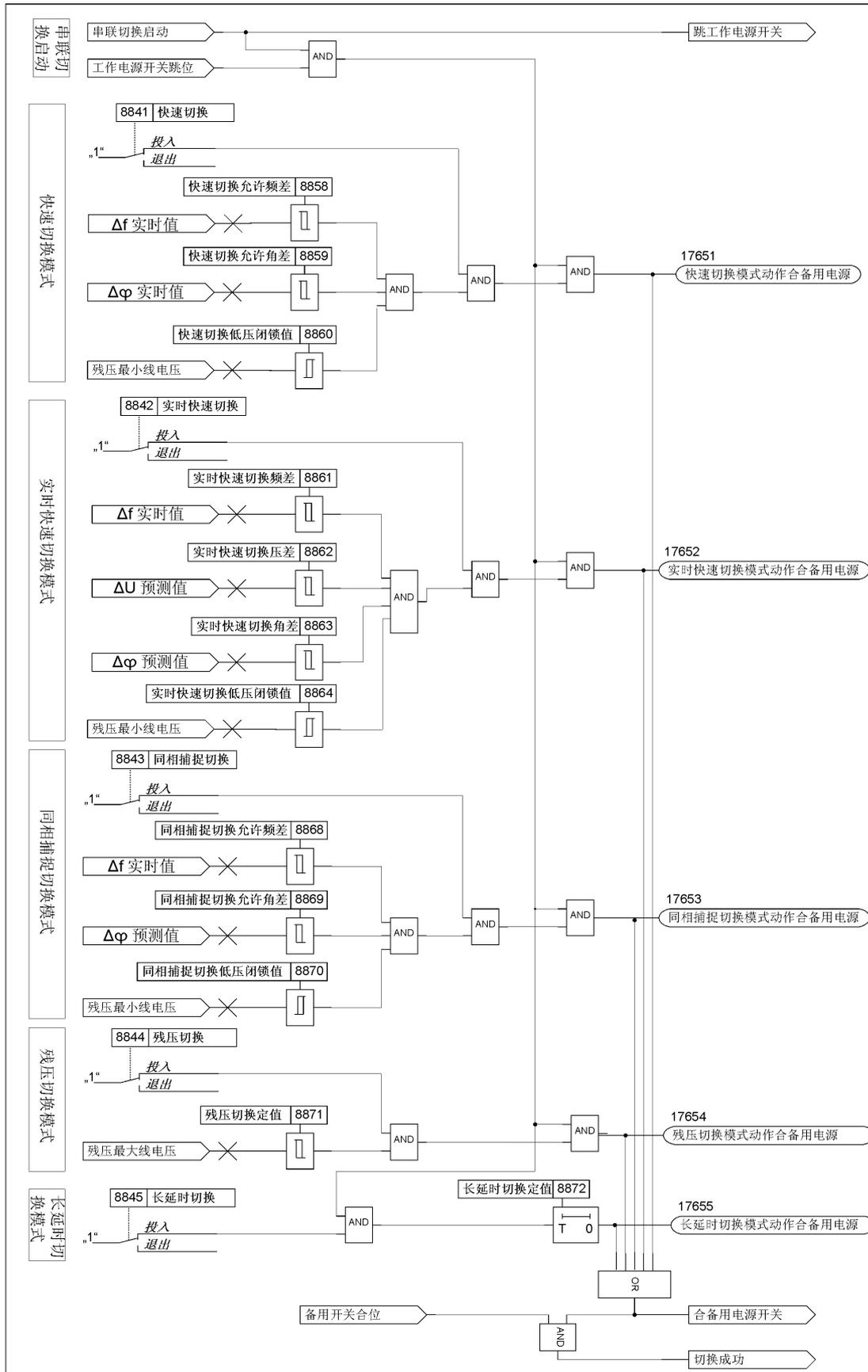


图 2-49 串联切换逻辑图



注意

上图中实时快速切换中用到的压差指预测到备用电源断路器合闸时刻的向量差。合备用电源，跳工作电源的逻辑请参考“开关操作总逻辑”。

串联切换的合闸条件是根据工作电源断开后母线残压的衰减特性制定的。

串联切换的合闸条件通过快速切换、实时快速切换、同相捕捉切换、残压切换和长延时切换这五种准则来实现。当工作电源跳开后，首先判快速切换条件，快速切换条件不满足则依次向下判断实时快速切换条件、同相捕捉切换条件、残压切换条件和长延时切换条件。另外，这五种准则均可以通过控制字分别投退。

下图所示为母线上负载以异步电机为主时工作电源断开后母线残压向量轨迹：

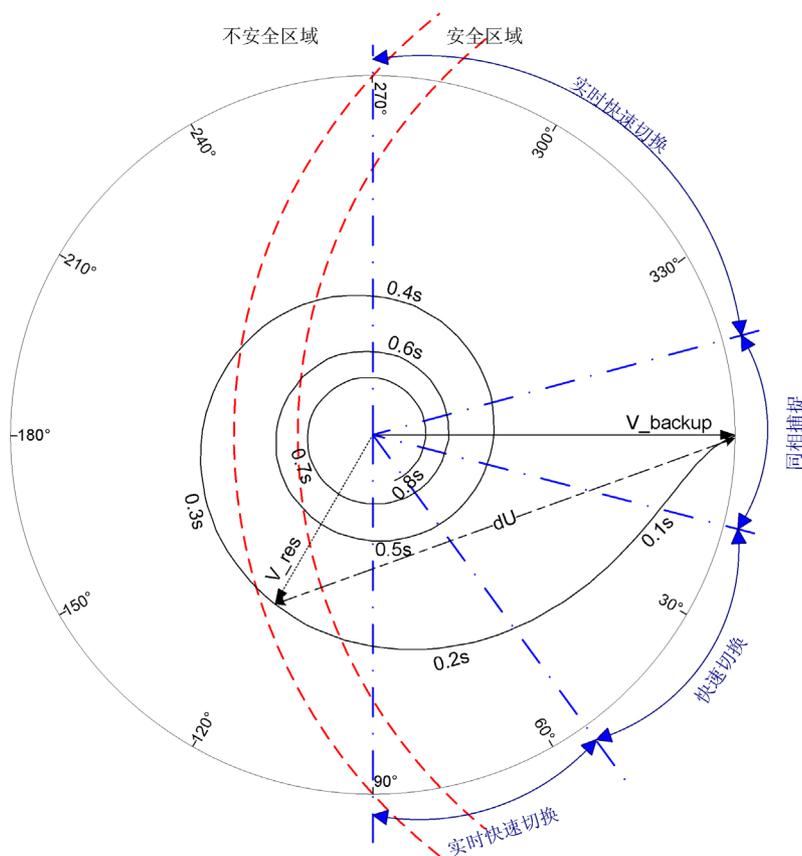


图 2-50 母线残压向量轨迹图

下图所示为时间坐标展开后的异步电机特性曲线，很清楚地看到，当工作电源断开后，以备用电源电压为基准，母线残压的幅值在以一定规律衰减，相角在周期性变化，因此母线残压和备用电源电压之间电压矢量差作为幅值和相角的合成也是周期性变化的。

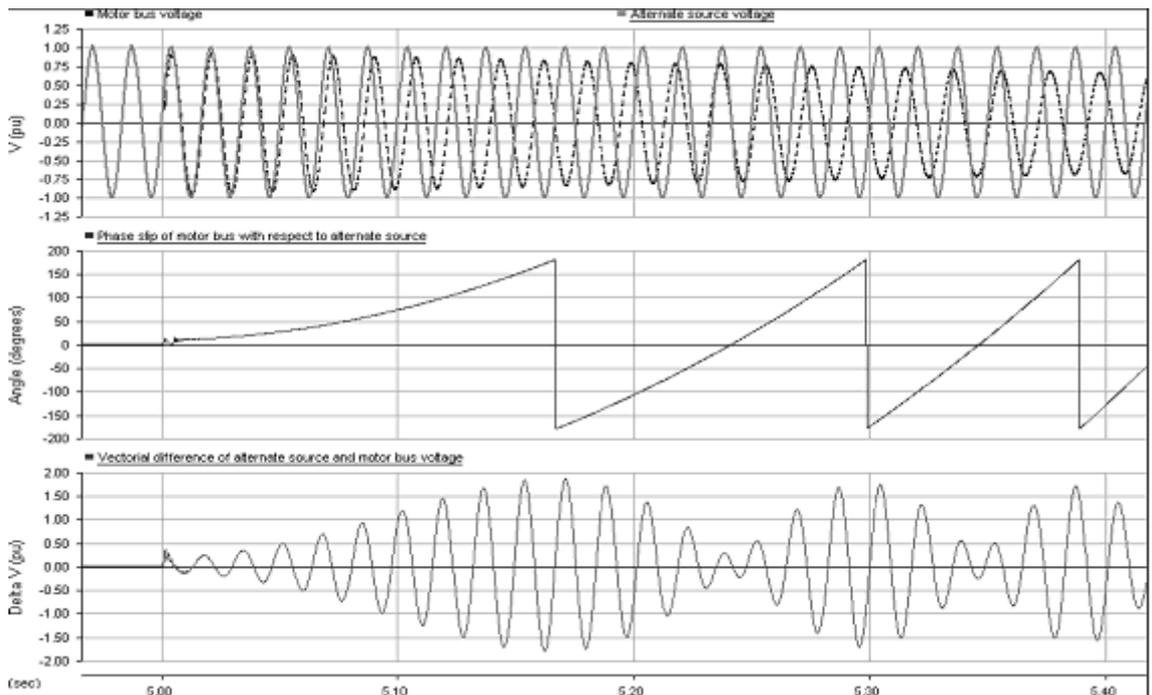


图 2-51 异步电机特性曲线

快速切换条件

快速切换是最理想也是速度最快的合闸方式，快速切换是指在工作断路器刚跳开的一小段时间内，母线上的残压衰减很小，母线残压不低于快切低压闭锁值，且与备用电源之间的角差和频率差值还在定值范围之内，则可以起动快速切换，立即合闸出口。

快速切换的合闸条件如逻辑图所示。



注意

快速切换在工作电源跳开后只投入 120ms，120ms 后如果快速切换合闸条件仍不满足则自动退出。快速切换频差角差判据都是当前值而非预测值，也就是说，用户在整定定值 8859 快速切换允许角差和 8858 快速切换允许频差时，需要根据负载情况以及合闸时刻所允许的角差推算出应该整定得频差和角差。举例说明：在最初的 0.3s 之内，电压、频率下降幅度较小，相角差在 60 度以内对于设备是安全的，因而若在此区间内快速合闸，无疑是最佳选择。在频差平均为 1Hz 时，以开关固有合闸时间为 100ms 计算，母线与备用电源向量夹角增大 36 度，因此在发合闸命令时测得的相角差应小于 24 度，即频差定值整定为 1Hz，角差定值整定为 20 度左右。

实时快速切换条件

实时快速切换主要应用于负载为异步电机的情况，对于异步电机来说，只要选择合上备用电源时施加在电动机上的电压不超过耐受电压，那么异步电机就是安全的。

根据以上原理，本装置的实时快速切换根据母线残压衰减特性以及母线残压和备用电源相角差的变化特性预测到断路器合上时刻的母线残压与备用电源电压矢量差。如果预测合闸时刻电压矢量差，预测合闸时刻角差和当前频差在允许范围内（用户通过定值整定），且母线残压不低于实时快切低压闭锁值，则可以起动实时快切合备用电源。

实时快速切换的条件如逻辑图所示。

**注意**

实时快速切换频差是当前值而非预测值，压差和角差都是根据当前值和所需合上的备用电源断路器合闸时间（通过参数 **8801 CB1 合闸时间**，**8802 CB2 合闸时间**和 **8803 CB3 合闸时间**整定）预测出的值，也就是说，用户在整定定值 **8862 实时快速切换允许压差**时，只需要根据合闸时刻所允许的压差来整定就可以了，整定定值 **8863 实时快速切换允许角差**时，只需要根据合闸时刻所允许的角差来整定。

同相捕捉切换条件

当快切和实时快速切换不成功时，同相捕捉切换是一种最佳的后备切换方式。

工作电源因事故被切除后，母线上残压向量将绕备用电压向量向滞后方向旋转，在出现相角差接近于零时完成备用电源切换。

同相捕捉切换的条件如逻辑图所示。

**注意**

同相捕捉切换频差是当前值而非预测值，角差都是根据当前值和所需合上的备用电源断路器合闸时间（通过参数 **8801 CB1 合闸时间**，**8802 CB2 合闸时间**和 **8803 CB3 合闸时间**整定）预测出的值，也就是说，用户在整定定值 **8869 同相捕捉切换允许角差**时，只需要根据合闸时刻所允许的角差来整定。

残压切换条件

残压切换指当母线三个线电压均衰减到小于等于残压切换电压定值（20-40% 额定电压）后实现的切换。

当工作电源被保护切除后，如果因某种原因未能实施前述切换，则当母线电压衰减到某个允许值时再合上备用分支开关。其合闸时无须判断相角和频率差，是一种非同步的切换方式。

残压切换虽然可以保证备用分支电源投入，但是由于停电时间过长，很多设备已自动或被低压减载功能切除，其他设备自启动成功与否、自启动时间等会受到较大限制。

残压切换的条件为：母线残压最大线电压小于 **8871 残压切换定值**。

长延时切换条件

当备用侧容量不足以承担全部负载，甚至不足以承担通过残压切换过去的负载的自启动，只能考虑长延时切换。

长延时切换的条件为：工作电源跳开后延时 $t >$ **8872 长延时切换定值**。

同时切换

同时切换只应用于正常手动起动的切换。

同时切换的切换顺序为快切功能被正常手动起动后，先发出跳工作电源断路器命令，然后经过一个整定的同时切换合闸延时（**8857 同时切换合闸时间**）后，再根据同时切换合闸条件执行合备用电源断路器的操作。与串联切换相比，合备用电源断路器的操作不考虑工作电源断路器是否确定跳开。

为了避免切换过程中跳工作电源失败而造成两电源长期并列运行，快切功能提供了解耦合功能。在切换过程中如果备用电源断路器已经合上，跳工作电源断路器命令发出后的断路器检查时间内（**1s**）未跳开工作电源，则判定为工作电源断路器跳闸失败，此时解耦功能会跳开已经合上的备用电源断路器，以防止两电源长期并列造成危害。

同时切换的合闸条件如下：

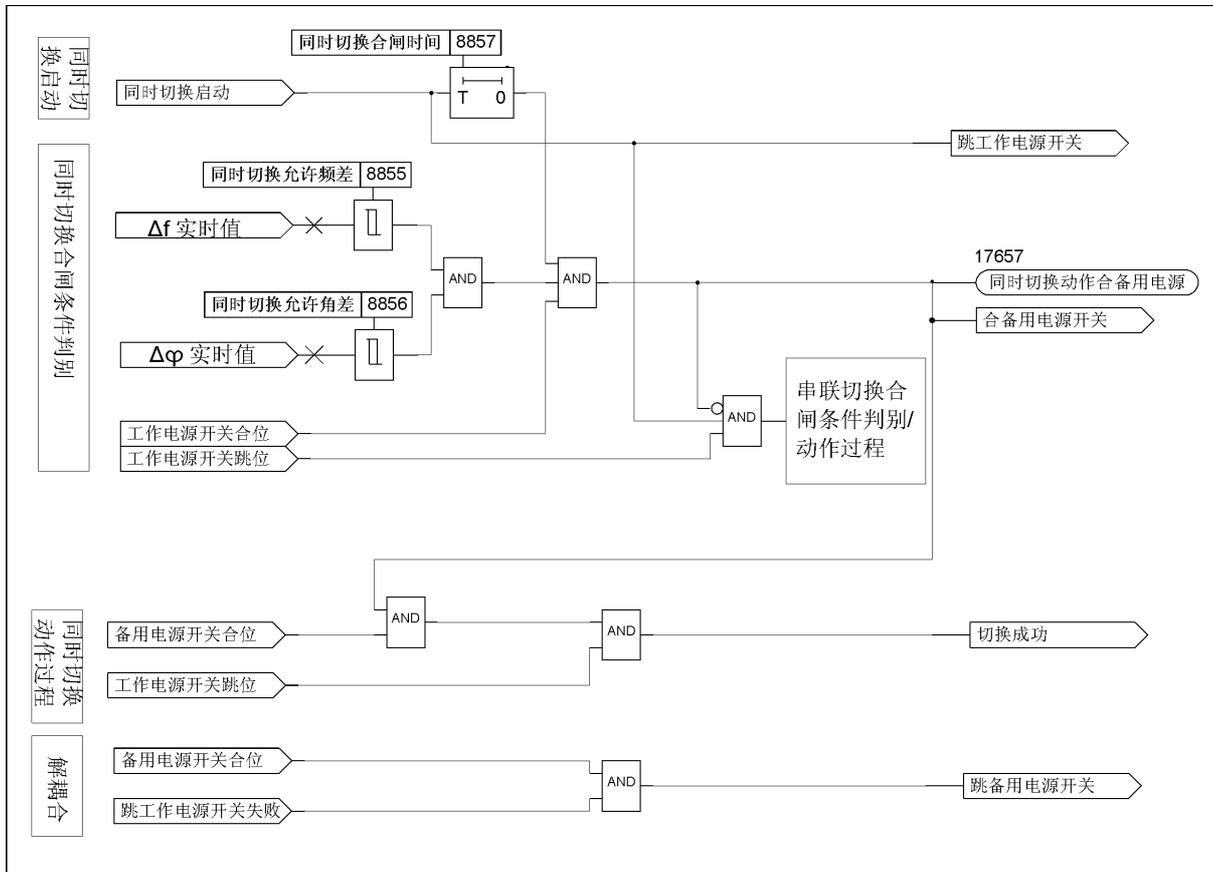


图 2-52 同时切换逻辑图



注意

若跳工作电源失败，则装置会去跳开已经合上的备用电源开关，以避免两个电源长时间并列。同时切换如果合闸延时大于工作断路器的跳闸时间或者频差和角差长时间无法满足同时切换合闸条件，待确认工作电源开关跳开后，同时切换自动转到串联切换逻辑（此时串联切换合闸条件必须投入）。

2.2.6 低压减载

装置提供一段、二段低压减载保护。在串联切换过程中，若快速切换，实时快速切换和同相捕捉切换三种准则均不满足合闸条件时，根据控制字 **8811 进线 1-> 进线 2 低压减载**，**8812 进线 2-> 进线 1 低压减载**，**8813 母线 1-> 母线 2 低压减载**，**8814 母线 2-> 母线 1 低压减载**，**8815 母线 1-> 进线 1 低压减载**，**8816 母线 2-> 进线 2 低压减载**的选项，装置在残压切换投入之前自动投入低压减载功能。

低压减载开放的原则是不影响串联切换中最重要的三个切换准则，其开放的逻辑图如下：

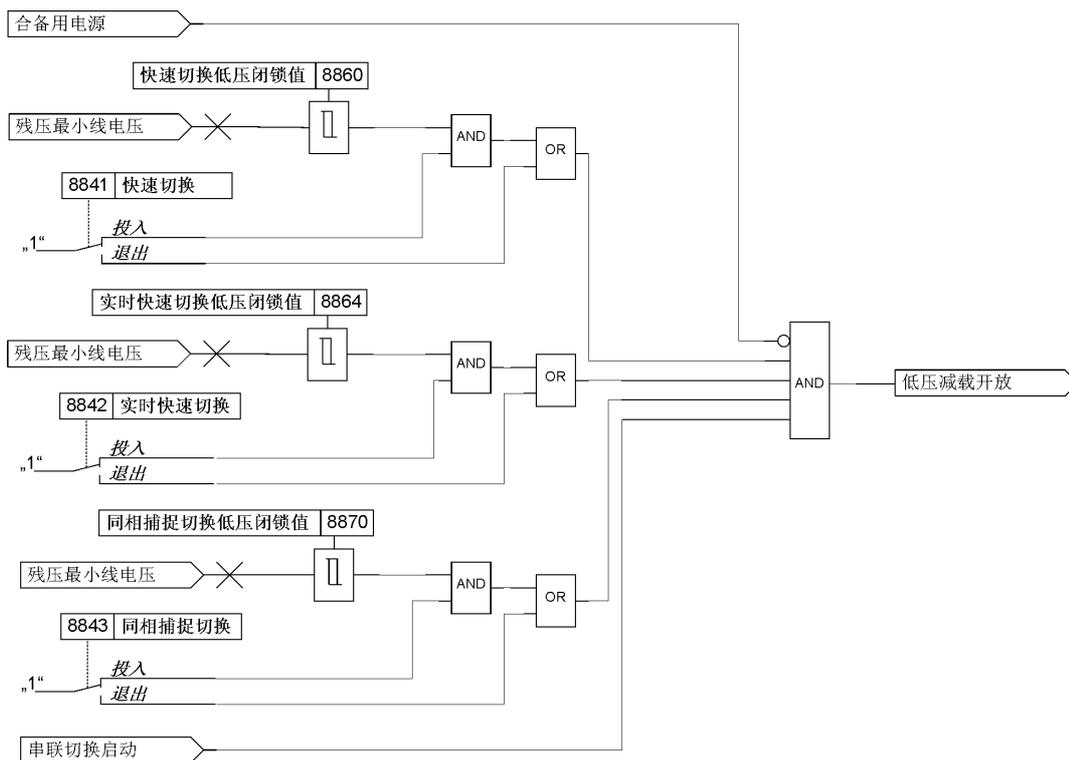


图 2-53 低压减载开放逻辑图

低压减载功能投入以后，根据当时的切换方向选择对应的母线残压判断是否符合低压减载条件，如果满足减载条件（母线残压的最大线电压小于低压减载定值），经过低压减载延时后出口跳开对应母线上的一些不重要负荷或次要重要负荷以保证母线电压恢复正常。对次要和不重要负荷切除的选择性，可通过分别设置一段、二段低压减载的低压定值和时间定值来实现。

单母分段接线方式下低压减载逻辑图如下：

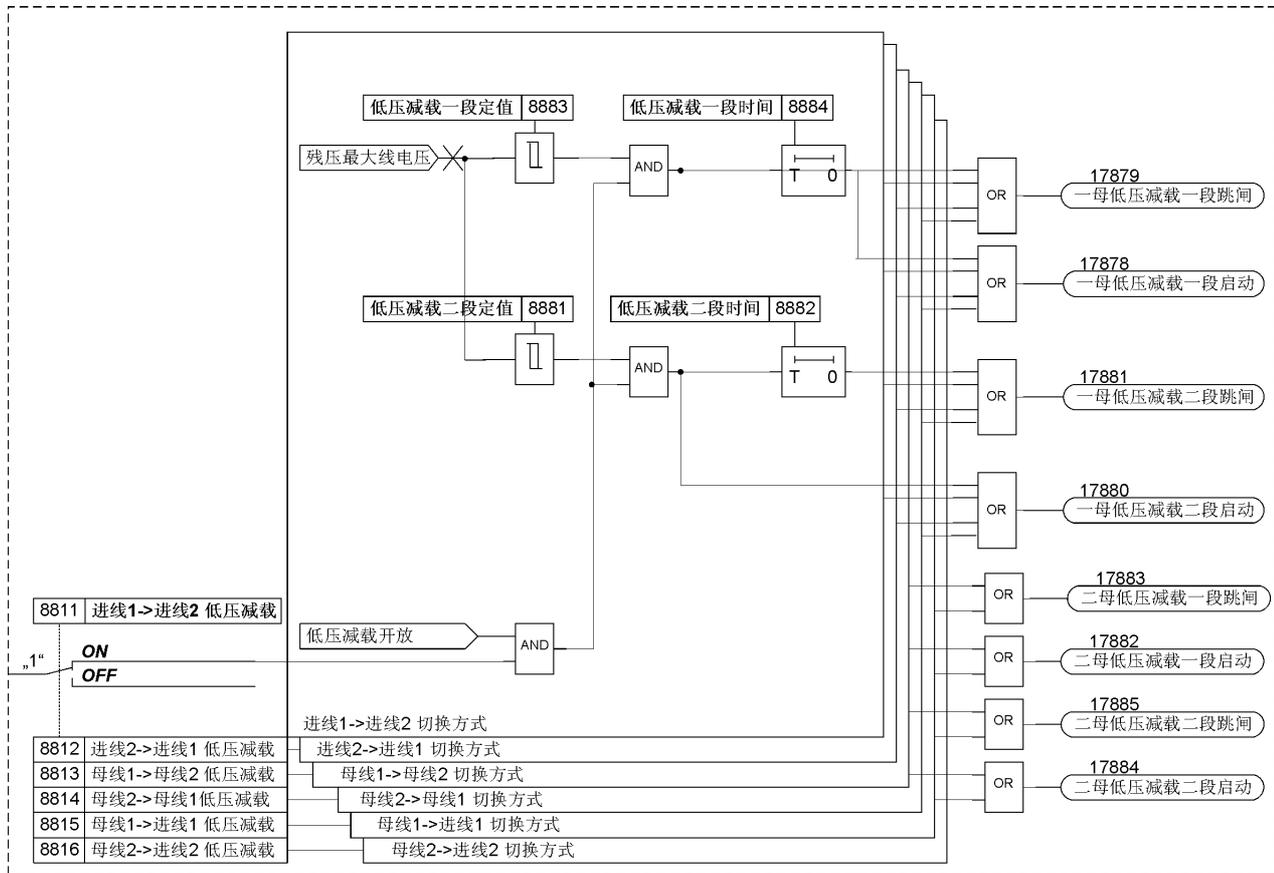


图 2-54 单母分段接线方式下低压减载逻辑图



注意

二母低压减载只在母线 2-> 母线 1 和母线 2-> 进线 2 的两种方式动作，其他切换方向的低压减载均为一母低压减载。如果投入低压减载则其定值应与残压切换的电压值以及快速切换，实时快切，同相捕捉切换的低压闭锁值相配合。低压减载的电压应大于残压切换的定值而且小于快速切换、实时快切和同相捕捉切换的低压闭锁值。

单母不分段接线方式下低压减载逻辑图如下：

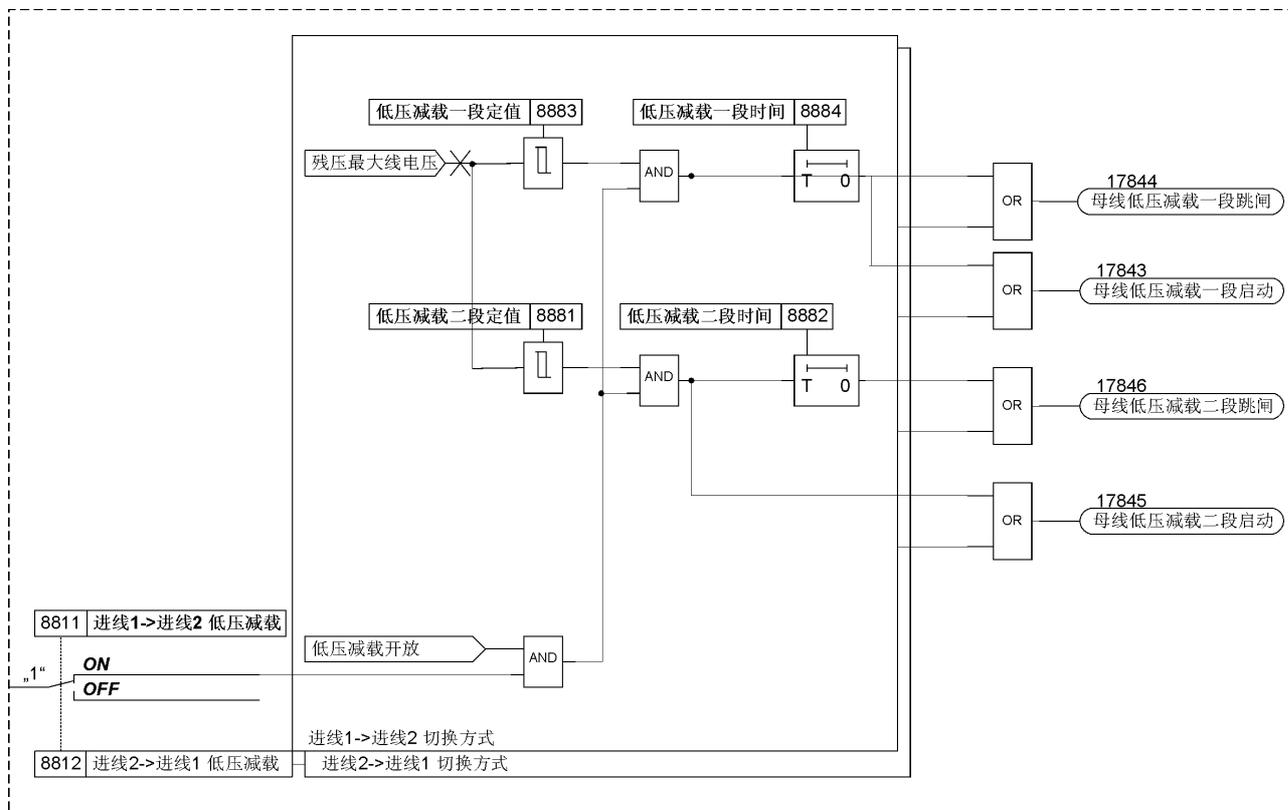


图 2-55 单母不分段接线方式下低压减载逻辑图

2.2.7 调试模式

7VU68 为方便用户在现场调试，给用户提供了调试模式，用户可以通过整定参数 **8819 调试模式** 或者 **18020 > 调试模式** 来投入或退出调试模式。

当投入调试模式时，整个切换逻辑和正常运行模式的切换逻辑是一致的。唯一区别是在调试模式时发出一组虚拟合断路器信号 **18021 调试模式合断路器 1**，**18022 调试模式合断路器 2**，**18023 调试模式合断路器 3**。

当投入调试模式时，为方便用户调试，建议使用开关偷跳起动方式起动快切，也建议用户在跳闸矩阵中把 **18021 调试模式合断路器 1**，**18022 调试模式合断路器 2**，**18023 调试模式合断路器 3** 配置到录波里，这样用户可以在调试过程中根据装置录波文件分析整个切换过程。

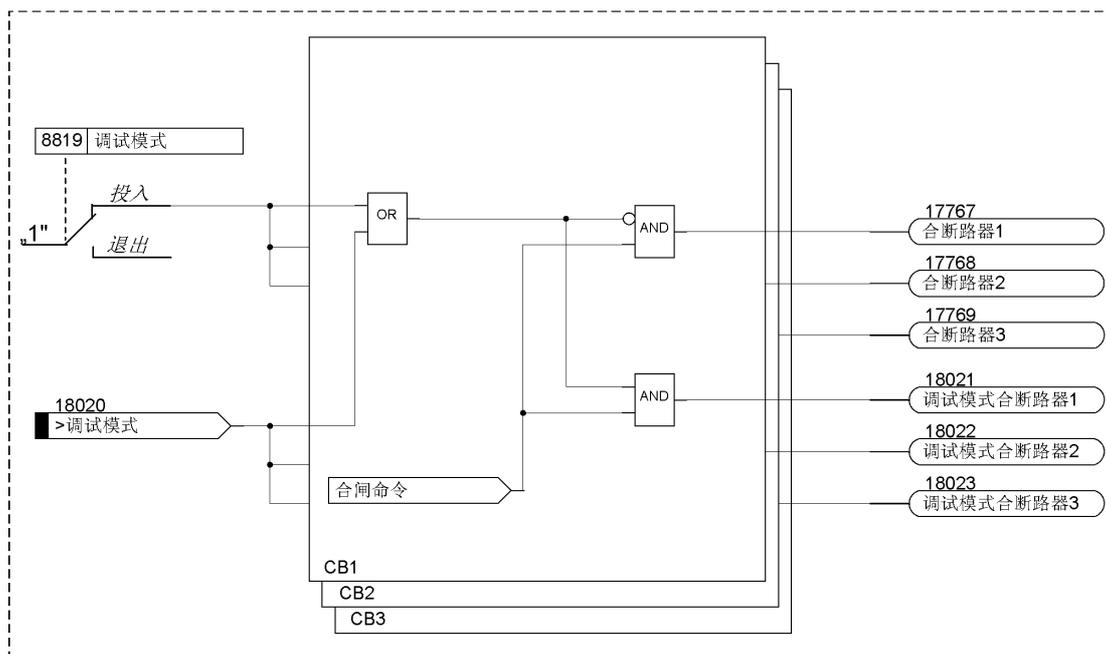


图 2-56 调试模式逻辑图



注意

对于单母不分段接线方式，只有 CB1 和 CB2 相关逻辑有效，CB3 相关的信息会被屏蔽。

2.2.8 远方起动

远方起动快切的功能：

用户可以在远方通过通讯规约或者在就地通过按钮起动快切功能，举例如下：

方案一：在装置内部定义一个单点遥控输出 ((S_C) 接点，连接到外部的 "就地/远方" 转换开关后接入装置的起动 HSBT 二进制开入点，当 DCS 系统通过通讯发出合命令后，BO 接点会发出一个脉冲信号来实现远方起动快切的功能。

示意图如下：

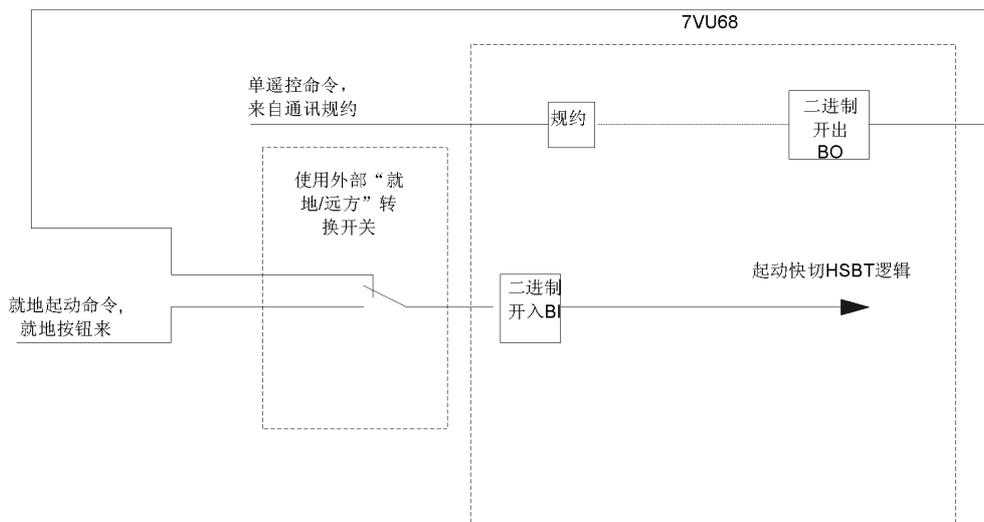


图 2-57 方案一示意图

方案二：通过装置内部的 CFC 功能和装置面板上的 "远方 / 就地" 钥匙来实现远方和就地起动切换。



注意

本说明是在如下条件下配置：

软件：DIGSI V4.83

装置：7VU683 FW:V4.60 P-SET:4.60

随软件或装置的升级，以下配置可能会被更新，恕不另行通知。请注意新版本的 7VU68 说明书。

示意图如下：

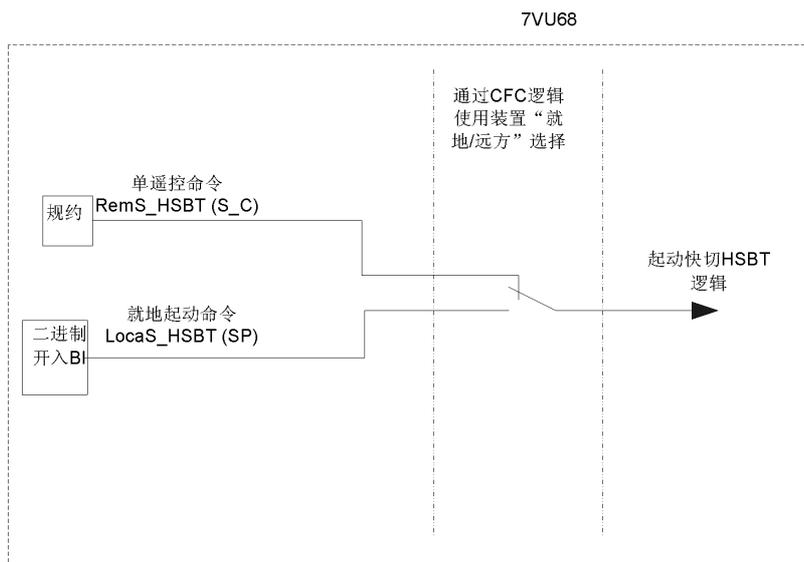


图 2-58 方案二示意图

7VU683 装置默认配置了 CFC 功能，其以单母线接线为例，在远方或就地实现线路 1 到线路 2 或者线路 2 到线路 1 的正常切换功能。

默认配置详见下面的说明：

1. 通过 DIGSI 软件功能建立起动命令并配置到 CFC 中，见下图。远方起动命令为 "远方起动 L1->L2(ReStL1->L2)" 和 "远方起动 L2->L1(ReStL2->L1)"；本地起动信号为 "本地起动 L1->L2(Local ST.L1->L2)" 和 "本地起动 L2->L1(Local ST.L2->L1)"。

	信息			源信息			目标信息											
	No.	显示文本	L	类型	开关量输	F	S	C	开关量输	LEDs	B		S		C	D	CM	
											O	T				C	D	
远方起动命令		远方起动L1->L2		C_S		X				IO				X				
本地启动命令		本地启动L1->L2		SP	H5					IO				X				
远方起动命令		远方起动L2->L1		C_S		X				IO				X				
本地启动命令		本地启动L2->L1		SP	H12					IO				X				

图 2-59 DIGSI 配置 CFC

远方起动命令信号其类型为 C_S, 操作模式为：脉冲输出，信号宽度为 1s，来源于系统接口，目的为 CFC。

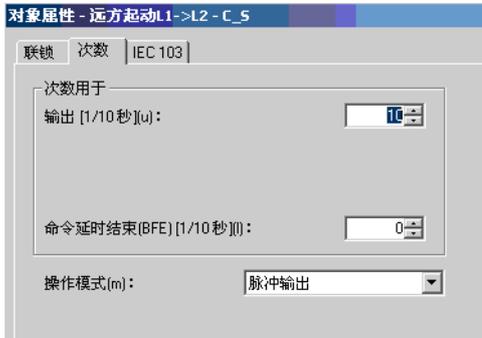


图 2-60 对象属性

本地起动信号，其类型为 SP, 滤波时间 1s，并纪录在故障录波中；来源于 BI，目的为 CFC。

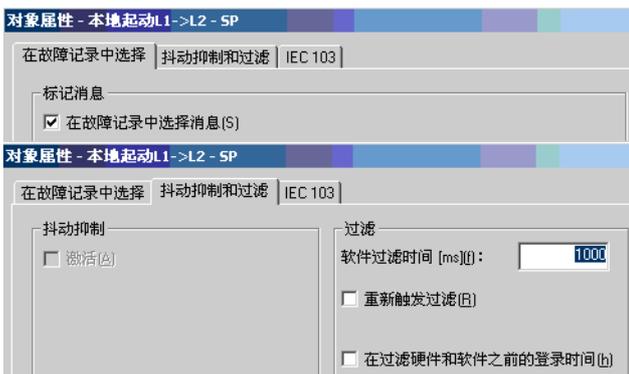


图 2-61 本地起动对象属性

2. 把 "控制授权 (Cntrl Authority)" 中 "控制权限 (CntrlAuth)" 在 CFC 的 "目标信息 (destination)" 中标记。

	信息			源信息			目标信息								
	No.	显示文本	L	类型	开关量输	F	S	C	开关量输	LEDs	B	S	C	D	CM
控制授权		控制权限		DP							O	T	X		
		远方控制模式		IntSP							IO				
		就地控制模式		DP							IO				

图 2-62 CFC 控制授权

3. 将快切的 "> 正常启动 进线 1-> 进线 2(17628 >NORMAL L1->L2)"、"> 正常启动 进线 2-> 进线 1(17629 >NORMAL L2->L1)" 配置到 CFC 的 "源 (source)" 中, 作为 CFC 输出。

编号	信息			源信息			目标信息							
	显示文本	L	类型	开关量输	F	S	C	开关量输	LEDs	B	S	C	D	CM
17628	>正常启动 进线1->进线2		SP				X			IO				
17629	>正常启动 进线2->进线1		SP				X			IO				

图 2-63 CFC 正常启动

4. 在 CFC 中做如下逻辑：

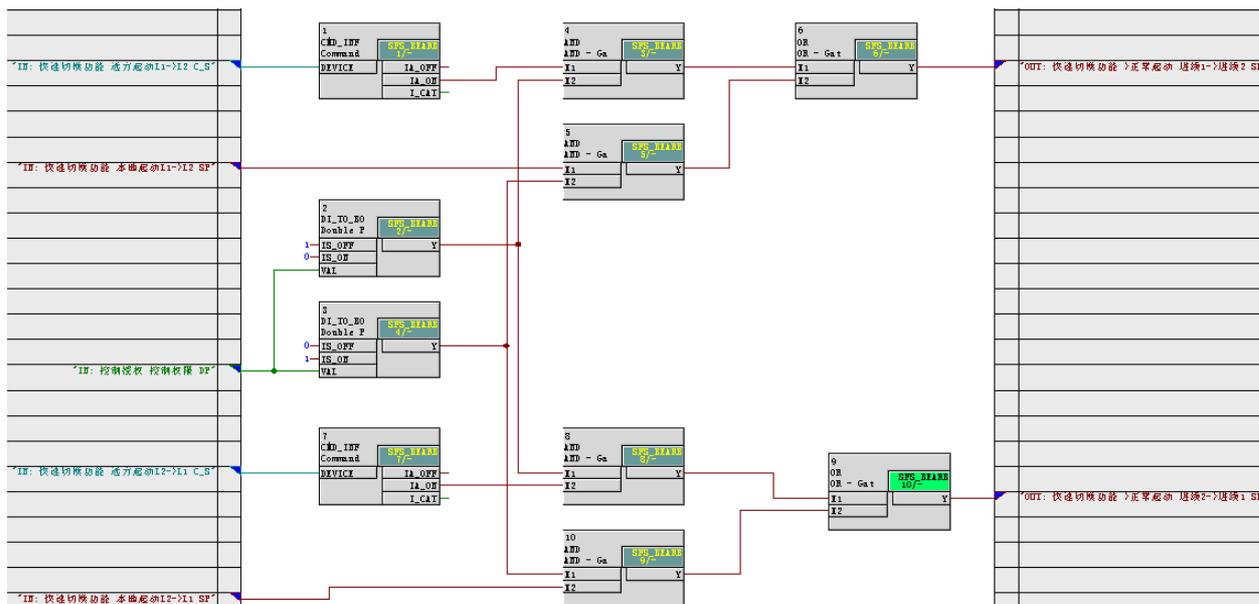


图 2-64 CFC 联锁



注意
此 CFC 功能模块只能配置到 "联锁 (interlocking)" 优先级中。

如果用户不使用远方启动 HSBT 功能, 只使用就地按钮启动 HSBT, 可以将默认的 CFC 功能删除, 直接将按钮连接到 "> 正常启动 进线 1-> 进线 2(17628 >NORMAL L1->L2)" 和 "> 正常启动 进线 2-> 进线 1(17629 >NORMAL L2->L1)" 上; 也可以将面板钥匙拨到 "就地" 位置即可。

如需要修改其它方式的切换（母线 1 到母线 2、母线 1 到线路 1、母线 2 到母线 1、母线 2 到线路 2），可以参考本案例来修改。

2.2.9 断路器合闸时间的记录

8801 CB1 合闸时间，8802 CB2 合闸时间，8803 CB3 合闸时间是 7VU683 中的三个至关重要的参数。这三个参数的整定直接关系到快切功能里预测算法的精度。为方便用户尽可能准确地整定 **8801 CB1 合闸时间，8802 CB2 合闸时间，8803 CB3 合闸时间**，装置可以自动记录下每一次切换过程中需要进行合闸操作的断路器合闸时间，存放在跳闸记录中，最多可以保存最近 8 次跳闸记录，用户可以根据得到的 8 次跳闸记录中的实际合闸时间求得对应断路器的平均合闸时间作为用户设置 **8801 CB1 合闸时间，8802 CB2 合闸时间，8803 CB3 合闸时间**的依据。

重要！

控制断路器的 BO 接点应该使用装置的高速接点，以加快快切的动作时间。建议用户使用装置的预定义的 BO 接点，详见手册附录。

2.2.10 定值表

地址	参数	定值范围	缺省值	说明
设备配置				
0158	快切	禁用 启用	启用	
系统参数 1-) 功能				
0221	快切	投入 退出	投入	
快速切换功能 -) 通用				
8801	CB1 合闸时间	1 ..150 ms	70 ms	
8802	CB2 合闸时间	1 ..150 ms	70 ms	
8803	CB3 合闸时间	1 ..150 ms	70 ms	
8804	切换允许最长时间	1 ..600 sec	30 sec	
8805	进线 1-> 进线 2 切换方式	投入 退出	退出	
8806	进线 2-> 进线 1 切换方式	投入 退出	退出	
8807	母线 1-> 母线 2 切换方式	投入 退出	退出	
8808	母线 1-> 进线 1 切换方式	投入 退出	退出	
8809	母线 2-> 母线 1 切换方式	投入 退出	退出	
8810	母线 2-> 进线 2 切换方式	投入 退出	退出	
8811	进线 1-> 进线 2 低压减载	是 否	否	
8812	进线 2-> 进线 1 低压减载	是 否	否	
8813	母线 1-> 母线 2 低压减载	是 否	否	

8814	母线 2-> 母线 1 低压减载	是否	否	
8815	母线 1-> 进线 1 低压减载	是否	否	
8816	母线 2-> 进线 2 低压减载	是否	否	
8817	手动复归快切	是否	否	
8818	充电时间	0.05 ..600.00 sec	10.00 sec	
8819	延时放电时间	0.05 ..600.00 sec	10.00 sec	
8820	调试模式	投入 退出	退出	
快速切换功能 -> 快切起动条件				
8821	正常起动方式	退出 并联全自动切换 并联半自动切换 串联切换 同时切换	并联全自动切换	
8822	事故起动方式	退出 串联切换	串联切换	
8823	低压起动方式	退出 串联切换	串联切换	
8826	低压起动阈值	1.0 ..125.0 V	70.0 V	
8827	低压起动时间	0.00 ..60.00 sec	1.00 sec	
8824	低频起动方式	退出		
8829	低频起动阈值	45.00 ..49.90 Hz	49.50 Hz	Fn=50Hz 时使用
8829	低频起动阈值	55.00 ..59.90 Hz	59.50 Hz	Fn=60Hz 时使用
8830	低频起动时间	0.00 ..60.00 sec	1.00 sec	
8825	开关偷跳起动方式	退出 投入	投入	
8831	非正常起动是否只允许单向切换	是否	是	
快速切换功能 -> 切换模式				
8841	快速切换	退出 投入	投入	
8842	实时快速切换	退出 投入	退出	
8843	同相捕捉切换	退出 投入	投入	
8844	残压切换	退出 投入	投入	
8845	长延时切换	退出 投入	投入	
快速切换功能 -> 切换定值				
8851	并联切换允许频差	0.02 ..2.00 Hz	0.50 Hz	
8852	并联切换允许压差	1.0 ..50.0, 0 V	20.0 V	
8853	并联切换允许角差	0.5 ..40.0 °	15.0 °	
8854	并联全自动跳工作电源时间	0.00 ..60.00 sec	0.50 sec	

8855	同时切换允许频差	0.02 ..2.00 Hz	0.50 Hz	
8856	同时切换允许角差	0.5 ..60.0 °	15.0 °	
8857	同时切换合闸时间	0.00 ..60.00 sec	0.50 sec	
8858	快速切换允许频差	0.10 ..10.00 Hz	1.00 Hz	
8859	快速切换允许角差	0.5 ..60.0 °	20.0 °	
8860	快速切换低压闭锁值	10.0 ..150.0 V	60.0 V	
8861	实时快速切换频差	0.50 ..15.00 Hz	2.00 Hz	
8862	实时快速切换压差	50.0 ..150.0 V	110.0 V	
8863	实时快速切换角差	0.5 ..120.0 °	90.0 °	
8864	实时快速切换低压闭锁值	10.0 ..150.0 V	60.0 V	
8868	同相捕捉切换允许频差	0.50 ..15.00 Hz	6.00 Hz	
8869	同相捕捉切换相角差	0.5 ..90.0 °	10.0 °	
8870	同相捕捉切换低压闭锁值	10.0 ..150.0 V	40.0 V	
8871	残压切换定值	20.0 ..60.0 V	25.0 V	
8872	长延时切换定值	0.50 ..10.00 sec	9.00 sec	
快速切换功能 -> 低压减载				
8881	低压减载一段定值	10.0 ..80.0 V	45.0 V	
8882	低压减载一段时间	0.00 ..60.00, oo sec	0.50 sec	
8883	低压减载二段定值	10.0 ..80.0 V	35.0 V	
8884	低压减载二段时间	0.00 ..60.00, oo sec	0.10 sec	



注意

1. 8801-8803 断路器合闸时间 为实际断路器的合闸时间，本装置的实时切换合闸条件和同相切换合闸条件会利用这个时间计算从合闸开始到断路器真正合上时的压差和角差等作为判定满足合闸的条件。用户可根据断路器的实际参数整定该值，也可通过装置测试该参数（切换动作后，装置会在故障记录中记录断路器实际的合闸时间）。
2. 8820 断路器调试模式 仅为调试时使用，在运行时应当退出，以免运行期间真正的合闸命令不能发出。
3. 8817 手动复归快切 如果投入则切换成功后装置需要通过复归按钮或开入复归才能再次投入运行，如果退出则切换成功后装置不用复归自动继续运行（在切换失败的情况下，装置必须进行复归才能继续运行，与该定值无关）。
4. 8804 切换允许最长时间 应与长延时切换和电动机残压衰减周期配合，应大于长延时切换定值 + 跳工作电源的时间，并留有一定的余度。
5. 如果投入低压减载则其定值应与残压切换的电压值，快速切换，实时快切和同相切换的低压闭锁相配合。低压减载的电压应大于残压切换的定值而且小于快速切换、实时快切和同相切换的低压闭锁值。
6. 8821 正常起动方式 如果整定为同时切换，8857 同时切换合闸延时尽量不要大于断路器的跳闸时间，否则将直接转入串联切换（另外：同时切换转入串联切换必须将串联切换的合闸条件投入，否则将没有合闸条件去合备用电源，切换必将失败）。
7. 8821 正常起动方式 如果整定为并联半自动切换，装置合上备用电源后，手动跳开工作开关的操作应当在切换允许最长时间内完成，否则装置将切换超时失败并且自动解裂跳开合上的备用电源开关。

2.2.11 信息列表

地址	信息	类型	功能号	信息号
17620	> 闭锁快速切换功能	SP		
17863	> 手动复归快切	SP		
17627	> 进线 1 保护起动快切	SP		
17667	> 进线 2 保护起动快切	SP		
17628	> 正常起动 进线 1-> 进线 2	SP		
17629	> 正常起动 进线 2-> 进线 1	SP		
17630	> 正常起动 母线 1-> 母线 2	SP		
17631	> 正常起动 母线 1-> 进线 1	SP		
17632	> 正常起动 母线 2-> 母线 1	SP		
17633	> 正常起动 母线 2-> 进线 2	SP		
17870	> 并联半自动手跳工作电源	SP		
18020	> 调试模式	SP		
17640	快速切换功能运行	OUT		
17641	快速切换功能退出	OUT		
17642	快速切换功能被闭锁	OUT		
17644	正常起动快切	OUT		
17645	事故起动快切	OUT		
17646	失压起动快切	OUT		
17647	低频起动快切	OUT		
17648	开关偷跳起动快切	OUT		
17651	快速切换模式动作合备用电源	OUT		
17652	实时快速切换模式动作合备用电源	OUT		
17653	同相捕捉切换模式动作合备用电源	OUT		
17654	残压切换模式动作合备用电源	OUT		
17655	长延时切换模式动作合备用电源	OUT		
17656	并联切换动作合备用电源	OUT		
17657	同时切换动作合备用电源	OUT		
18014	dU =	VI		
18015	df =	VI		
18016	dphi =	VI		
18017	断路器 1 合闸时间 =	VI		
18018	断路器 2 合闸时间 =	VI		
18019	断路器 3 合闸时间 =	VI		
18021	调试模式合断路器 1	OUT		
18022	调试模式合断路器 2	OUT		
18023	调试模式合断路器 1	OUT		
17886	> 闭锁 进线 1 -> 进线 2	SP		
17950	进线 1 -> 进线 2 被闭锁	OUT		
17643	进线 1-> 进线 2 充电完成	OUT		
17871	进线 1 -> 进线 2 切换成功	OUT	200	15
17922	进线 1 -> 进线 2 切换超时	OUT		
17916	进线 1 -> 进线 2 切换失败	OUT	200	21
17887	> 闭锁 进线 2 -> 进线 1	SP		
17951	进线 2 -> 进线 1 被闭锁	OUT		

17668	进线 2-> 进线 1 充电完成	OUT		
17872	进线 2 -> 进线 1 切换成功	OUT	200	16
17923	进线 2 -> 进线 1 切换超时	OUT		
17917	进线 2 -> 进线 1 切换失败	OUT	200	22
17888	> 闭锁 母线 1 -> 母线 2	SP		
17952	母线 1 -> 母线 2 被闭锁	OUT		
17669	母线 1-> 母线 2 充电完成	OUT		
17873	母线 1 -> 母线 2 切换成功	OUT	200	17
17924	母线 1 -> 母线 2 切换超时	OUT		
17918	母线 1 -> 母线 2 切换失败	OUT	200	23
17889	> 闭锁 母线 2 -> 母线 1	SP		
17953	母线 2 -> 母线 1 被闭锁	OUT		
17671	母线 2-> 母线 1 充电完成	OUT		
17874	母线 2 -> 母线 1 切换成功	OUT	200	18
17925	母线 2 -> 母线 1 切换超时	OUT		
17919	母线 2 -> 母线 1 切换失败	OUT	200	24
17890	> 闭锁 母线 1-> 进线 1	SP		
17954	母线 1-> 进线 1 被闭锁	OUT		
17670	母线 1-> 进线 1 充电完成	OUT		
17875	母线 1 -> 进线 1 切换成功	OUT	200	19
17926	母线 1 -> 进线 1 切换超时	OUT		
17920	母线 1 -> 进线 1 切换失败	OUT	200	25
17891	> 闭锁 母线 2-> 进线 2	SP		
17955	母线 2-> 进线 2 被闭锁	OUT		
17672	母线 2-> 进线 2 充电完成	OUT		
17876	母线 2 -> 进线 2 切换成功	OUT	200	20
17927	母线 2 -> 进线 2 切换超时	OUT		
17921	母线 2 -> 进线 2 切换失败	OUT	200	26
18012	快切充电完成	OUT	200	93
17948	切换成功	OUT	200	91
17949	切换失败	OUT	200	92
17878	一母低压减载一段启动	OUT		
17879	一母低压减载一段跳闸	OUT		
17880	一母低压减载二段启动	OUT		
17881	一母低压减载二段跳闸	OUT		
17882	二母低压减载一段启动	OUT		
17883	二母低压减载一段跳闸	OUT		
17884	二母低压减载二段启动	OUT		
17885	二母低压减载二段跳闸	OUT		
17843	低压减载一段启动	OUT		
17844	低压减载一段跳闸	OUT		
17845	低压减载二段启动	OUT		
17846	低压减载二段跳闸	OUT		
17963	进线 1 -> 进线 2 投退	IntSP	200	66
17964	进线 2 -> 进线 1 投退	IntSP	200	67
17965	母线 1 -> 母线 2 投退	IntSP	200	68
17966	母线 1 -> 进线 1 投退	IntSP	200	69

17967	母线 2 -> 母线 1 投退	IntSP	200	70
17968	母线 2 -> 进线 2 投退	IntSP	200	71
17969	快切模式投退	IntSP		
17970	实时快切模式投退	IntSP		
17971	同相捕捉切换模式投退	IntSP		
17972	残压切换模式投退	IntSP		
17973	长延时切换模式投退	IntSP		

2.3 保护功能

保护功能由软压板 **226 保护功能**, **投入**或**退出**总投退。

对于 7VU683, 若 **212 接线方式**为**单母线**, 则无保护功能; 若 **212 接线方式**为**单母分段**, 则有保护功能。

7VU681 仅有**单母分段**主接线方式, 无 **212 接线方式**参数。

50Hz 额定频率下, 保护功能运行频率范围为 20Hz~66Hz, 超出此范围, 保护功能退出运行; 60Hz 额定频率下, 保护功能运行频率范围为 25Hz~66Hz。

以下有关电流参数的定值范围及默认值都是在 1A 额定电流情况下的, 5A 额定电流时相应电流参数的定值范围及默认值扩大 5 倍。

2.3.1 相过流保护

本装置带有两段定时限相过流保护。

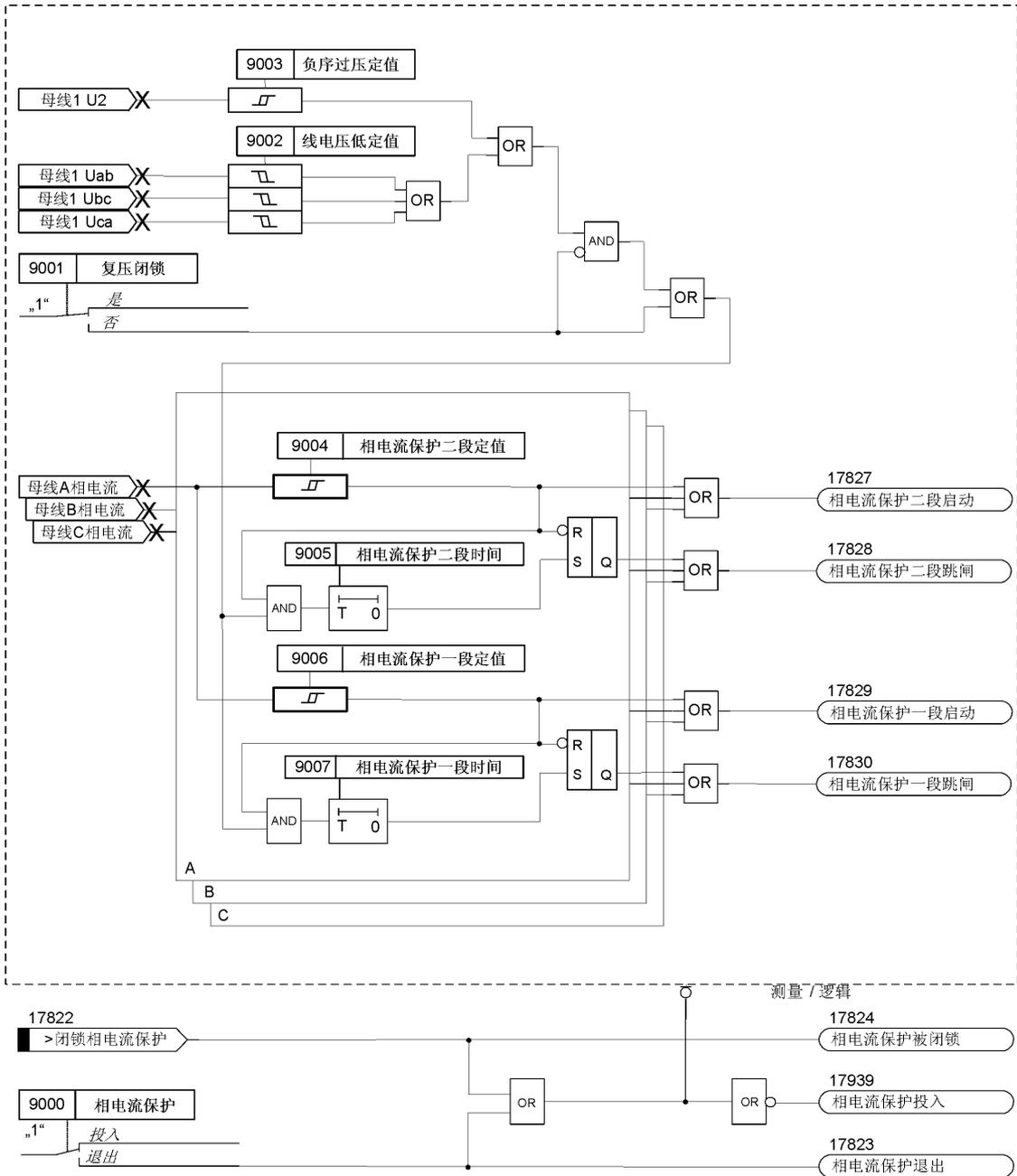


图 2-65 相过流保护逻辑图

1. 控制字 9001 **复压闭锁**，以选择是否经复合电压元件闭锁。
2. PT 断线不闭锁相过流保护。
3. 保护跳闸出口后，电压信号返回不会使跳闸信号返回，仅电流信号返回才能返回跳闸信号。

2.3.1.1 定值表

地址	参数	定值范围	缺省值	说明
保护功能 -> 通用				
9000	相过流保护	投入 退出	退出	
保护功能 -> 电压控制				
9002	线电压低定值	1V..125V, 0V	70V	
9003	负序过压定值	1V..125V, ∞	8V	
保护功能 -> 相过流				
9001	复压闭锁	是 否	是	
9004	相过流保护二段定值	0.1A..35A	3A	
9005	相过流保护二段时间	0s..60s, ∞	0.5s	
9006	相过流保护一段定值	0.1A..35A	5A	
9007	相过流保护一段时间	0s..60s, ∞	0.1s	

2.3.1.2 信息列表

编号	信息	类型	功能号	信息号
17822	> 闭锁相过流保护	SP		
17939	相过流保护投入	OUT		
17823	相过流保护退出	OUT		
17824	相过流保护被闭锁	OUT		
17827	相过流保护二段启动	OUT		
17828	相过流保护二段跳闸	OUT	200	44
17829	相过流保护一段启动	OUT		
17830	相过流保护一段跳闸	OUT	200	46
17981	相过流保护投退	IntSP	200	85

2.3.2 零序过流保护

本装置有两段定时限零序过流保护。

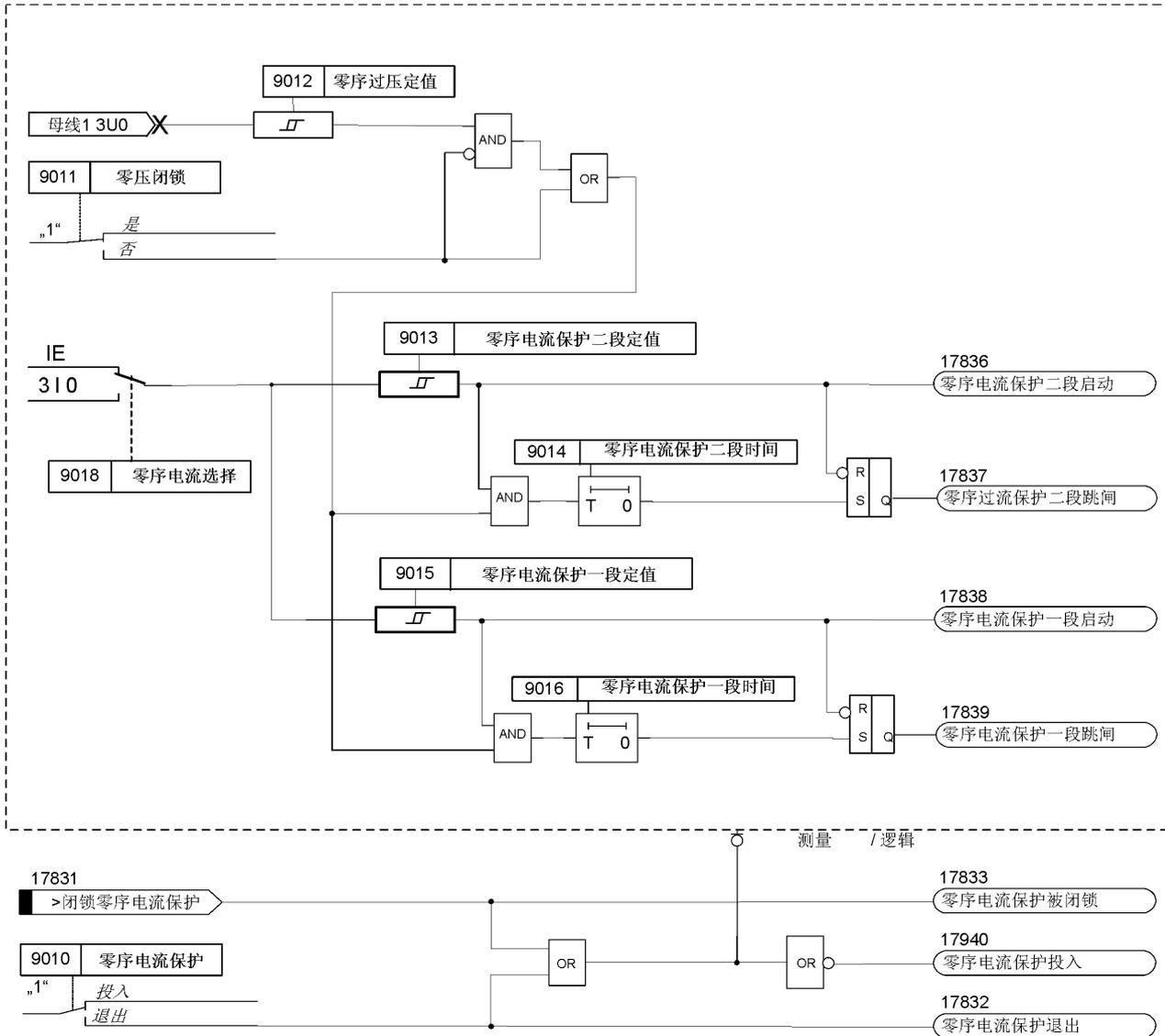


图 2-66 零序过流保护逻辑图

1. 控制字 9011 零压闭锁，以选择是否经零序电压 3U0 闭锁。
2. 控制字 9018 零序电流选择，以选择 *母线自产零序电流 3I0*，或 *母线外接零序电流 IE*。
3. PT 断线不闭锁零序过流保护。
4. 保护跳闸出口后，电压信号返回不会使跳闸信号返回，仅电流信号返回才能返回跳闸信号。

2.3.2.1 定值表

地址	参数	定值范围	缺省值	说明
保护功能 -> 通用				
9010	零序过流保护	投入 退出	退出	
9018	零序电流选择	外接零序电流 IE 自产零序电流 3I0	自产零序电流 3I0	
保护功能 -> 电压控制				
9012	零序过压定值	1V..200V	30V	
保护功能 -> 零序过流				
9011	零压闭锁	是 否	是	
9013	零序过流保护二段定值	0.1A..35A	3A	
9014	零序过流保护二段时间	0s..60s, ∞	0.5s	
9015	零序过流保护一段定值	0.1A..35A	5A	
9016	零序过流保护一段时间	0s..60s, ∞	0.1s	

2.3.2.2 信息列表

编号.	信息	信息类型	功能号	信息号
17831	> 闭锁零序过流保护	SP		
17940	零序过流保护投入	OUT		
17832	零序过流保护退出	OUT		
17833	零序过流保护被闭锁	OUT		
17836	零序过流保护二段启动	OUT		
17837	零序过流保护二段跳闸	OUT	200	48
17838	零序过流保护一段启动	OUT		
17839	零序过流保护一段跳闸	OUT	200	50
17982	零序过流保护投退	IntSP	200	86

2.3.3 相电流充电保护

本装置有两段定时限相电流充电保护。

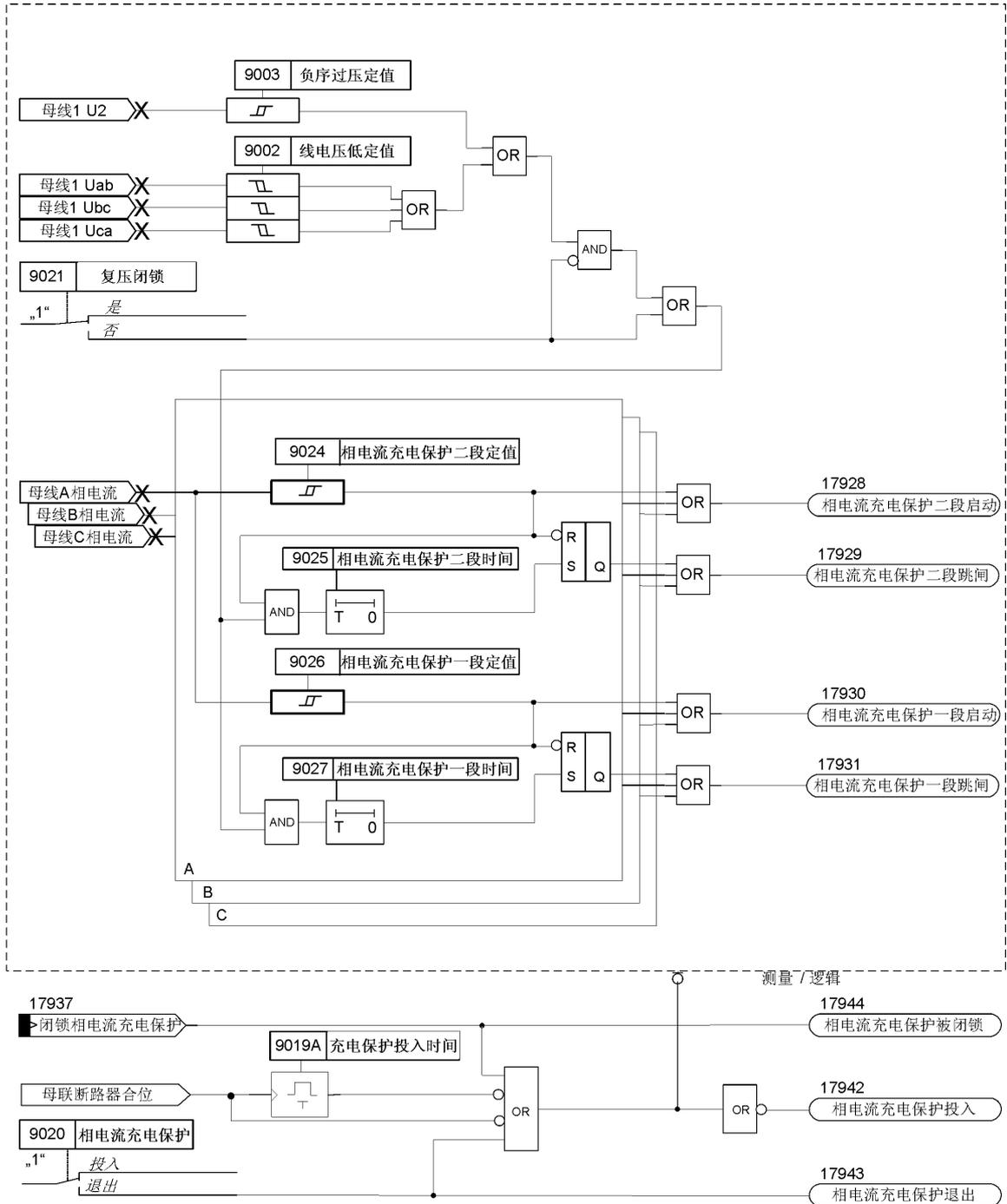


图 2-67 相电流充电保护逻辑图

1. 9020 相电流充电保护选择为投入，只有合上母联断路器后，相电流充电保护才自行投入运行，投入一段时间，相电流充电保护自行退出，投入时间可通过 9019A 充电保护投入时间整定。

2. 母联断路器位置若短时间内有分位 -> 合位 -> 分位 -> 合位多次变换, 充电保护投入的计时器从最后一次分位 -> 合位变换起重新开始计时。
3. PT 断线不闭锁相电流充电保护。
4. 保护跳闸出口后, 电压信号返回不会使跳闸信号返回, 仅电流信号返回才能返回跳闸信号。
5. 控制字 9021 **复压闭锁**, 以选择是否经复合电压元件闭锁。

2.3.3.1 定值表

地址	参数	定值范围	缺省值	说明
保护功能 -> 通用				
9020	相电流充电保护	投入 退出	退出	
9019A	充电保护投入时间	0.01s..600.00s	5.00s	
保护功能 -> 电压控制				
9002	线电压低定值	1V..125V, 0V	70V	
9003	负序过压 定值	1V..125V, ∞	8V	
保护功能 -> 相电流充电				
9021	复压闭锁	是 否	是	
9024	相电流充电保护二段定值	0.1A..35A	2A	
9025	相电流充电保护二段时间	0s..60s, ∞	0.5s	
9026	相电流充电保护一段定值	0.1A..35A	4A	
9027	相电流充电保护一段时间	0s..60s, ∞	0.1s	

2.3.3.2 信息列表

编号.	信息	信息类型	缺省值	信息号
17942	相电流充电保护投入	OUT		
17943	相电流充电保护退出	OUT		
17944	相电流充电保护被闭锁	OUT		
17928	相电流充电保护二段启动	OUT		
17929	相电流充电保护二段跳闸	OUT	200	54
17930	相电流充电保护一段启动	OUT		
17931	相电流充电保护一段跳闸	OUT	200	56
17983	零序过流保护投退	IntSP	200	87

2.3.4 零序电流充电保护

本装置有两段定时限零序电流充电保护。

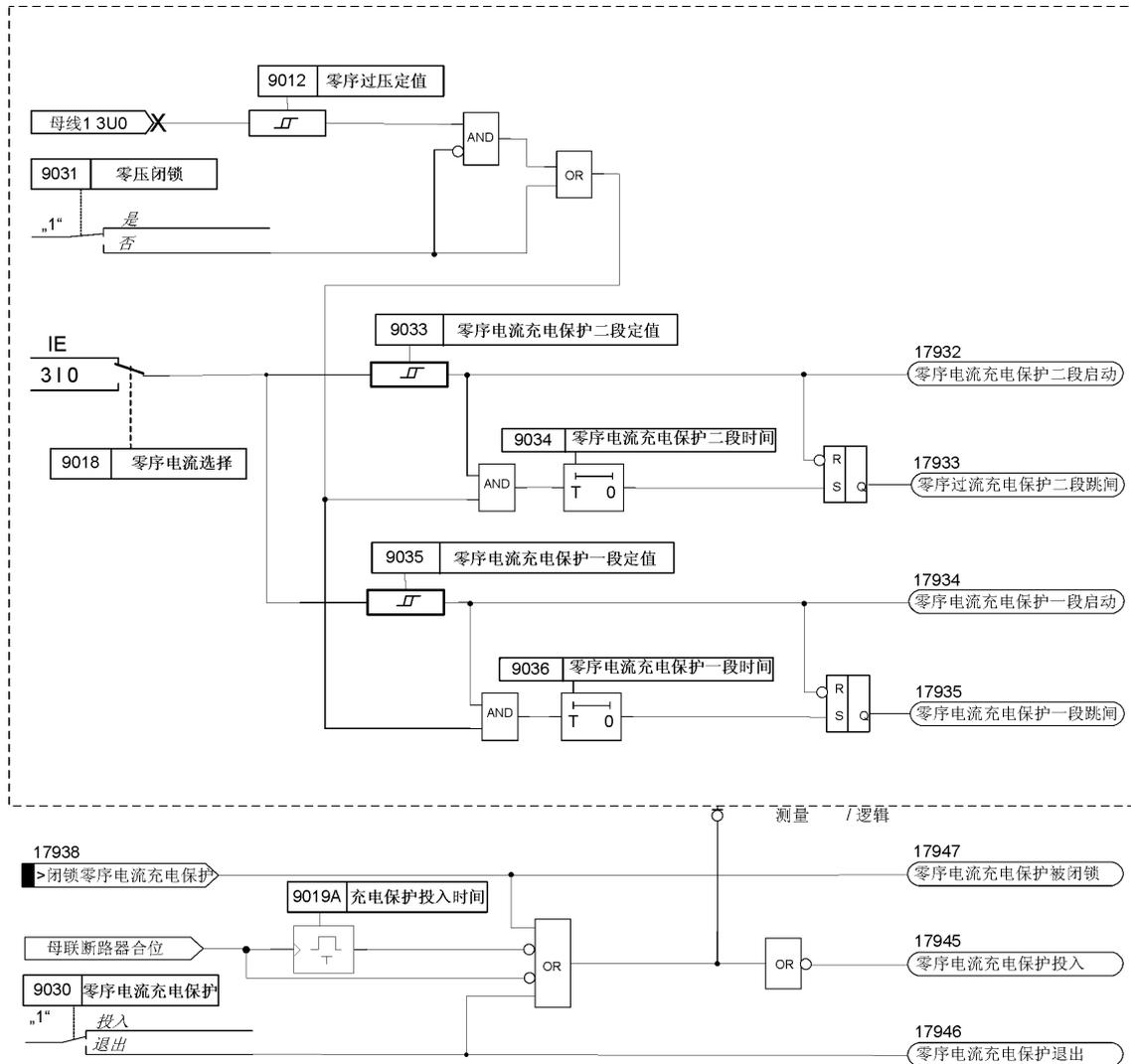


图 2-68 零序电流充电保护逻辑图

1. 9030 零序电流充电保护选择为投入，只有合上母联断路器后，零序电流充电保护自行投入运行，投入一段时间，零序电流充电保护自行退出，投入时间由 9019A 充电保护投入时间整定。
2. 母联断路器位置若短时间内有分位 -> 合位 -> 分位 -> 合位多次变换，充电保护投入的计时器从最后一次分位 -> 合位变换起重新开始计时。
3. 控制字 9031 零压闭锁，以选择是否经零序电压元件闭锁。
4. 控制字 9018 零序电压选择，以选择母线自产零序电流 3I0，或母线外接零序电流 IE。
5. PT 断线不闭锁零序电流充电保护。
6. 保护跳闸出口后，电压信号返回不会使跳闸信号返回，仅电流信号返回才能返回跳闸信号。

2.3.4.1 定值表

地址	参数	定值范围	缺省值	说明
保护功能 -> 通用				
9030	零序电流充电保护	投入 退出	退出	
9018	零序电流选择	外接零序电流 IE 自产零序电流 3I0	自产零序电流 3I0	
9019A	充电保护投入时间	0.01s..600.00s	5.00s	
保护功能 -> 电压控制				
9012	零序过压定值	1V..200V	30V	
保护功能 -> 零序过流				
9031	零压闭锁	是 否	是	
9033	零序电流充电保护二段定值	0.1A..35A	2A	
9034	零序电流充电保护二段时间	0s..60s, ∞	0.5s	
9035	零序电流充电保护一段定值	0.1A..35A	4A	
9036	零序电流充电保护一段时间	0s..60s, ∞	0.1s	

2.3.4.2 信息列表

编号 .	信息	信息类型	功能号	信息号
17938	> 闭锁零序电流充电保护	SP		
17945	零序电流充电保护投入	OUT		
17946	零序电流充电保护退出	OUT		
17947	零序电流充电保护被闭锁	OUT		
17932	零序电流充电保护二段启动	OUT		
17933	零序电流充电保护二段跳闸	OUT	200	58
17934	零序电流充电保护一段启动	OUT		
17935	零序电流充电保护一段跳闸	OUT	200	60
17984	零序过流充电保护投退	IntSP	200	88

2.4 监视功能

50Hz 额定频率下，监视功能运行频率范围为 45Hz~66Hz，超出此范围，监视功能退出运行；60Hz 额定频率下，监视功能运行频率范围为 55Hz~66Hz。

2.4.1 PT 断线监视

PT 断线监视包括母线 PT 断线监视和进线 PT 断线监视。

7VU683 装置定值 212 接线方式为**单母线**，母线 PT 断线监视会投入；若 212 接线方式为**单母分段**，母线一段 PT 断线监视和母线二段 PT 断线监视会投入。

7VU681 的主接线方式仅有单母分段。

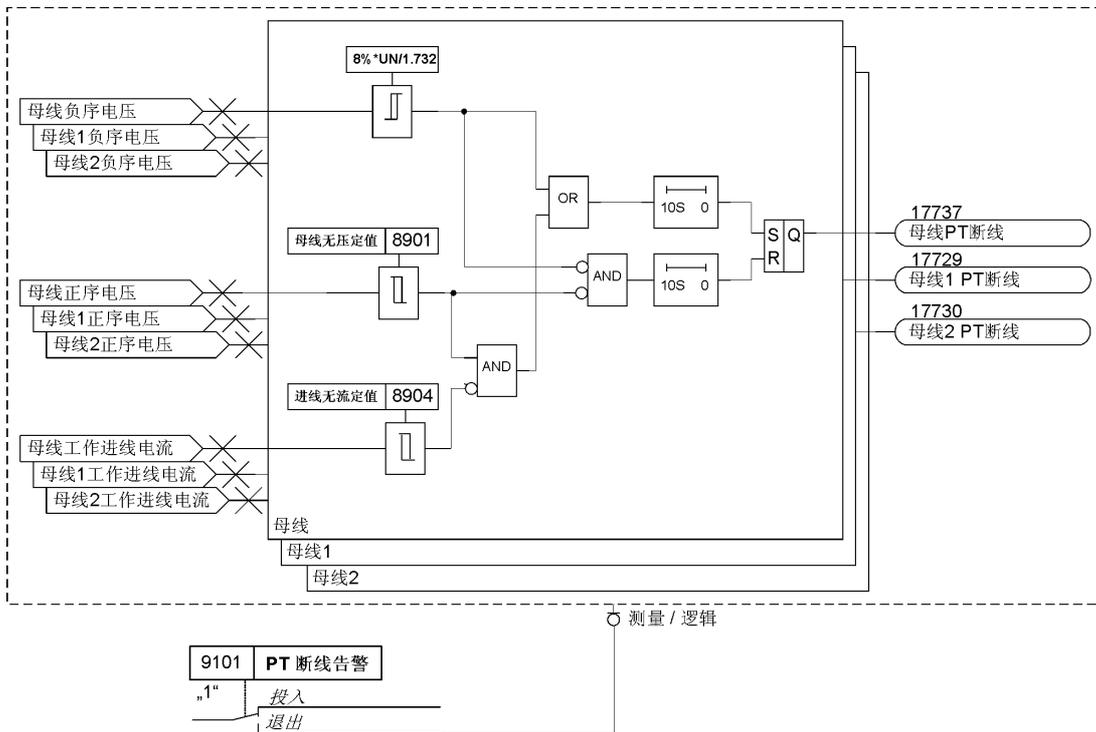


图 2-69 母线 PT 断线监视逻辑图

母线 PT 断线监视逻辑：

1. UN 为母线电压二次额定值，即 236 母线电压二次值。
2. 若为“单母分段”主接线方式，则 U1N 和 U2N，即 238 母线一电压二次值和 240 母线二电压二次值分别替代上图中的 UN 位置。
3. 若进线 1 给母线供电，工作进线电流为进线 1 的电流；若进线 2 给母线供电，工作进线电流为进线 2 的电流。
4. PT 断线告警延时：10s。
5. PT 断线告警返回延时：10s。

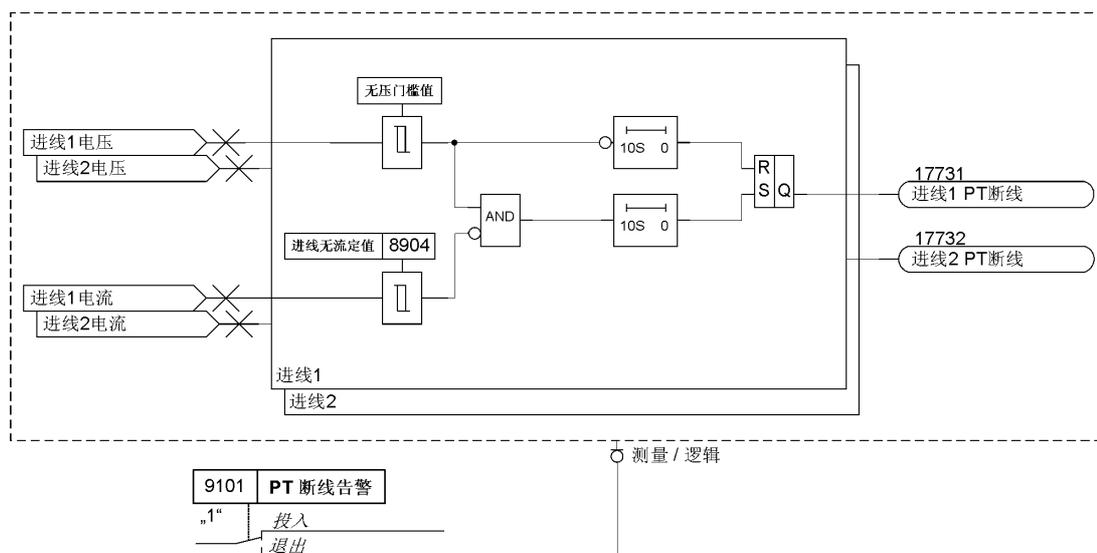


图 2-70 进线 PT 断线监视逻辑图

进线 PT 断线监视逻辑：

1. 对于7VU681装置，若213 **进线1电压接线** 设置为 **未连接**，进线1 PT断线监视退出；若214 **进线2电压接线** 设置为 **未连接**，进线2 PT断线监视退出。
2. 若213 **进线1电压接线** 设置为 **AB线电压**，**BC线电压**，**CA线电压**，**无压门限值** 为 8903 **进线无压定值**；若213 **进线1电压接线** 设置为 **A相电压**，**B相电压**，**C相电压**，**无压门限值** 为 8903 **进线无压定值** /1.732。进线2的无压门限值的选择也是如此。
3. PT断线告警延时：10s。
4. PT断线告警返回延时：10s。

2.4.1.1 定值表

地址	参数	定值范围	缺省值	说明
监视功能				
9101	PT断线告警	投入 退出	投入	

2.4.1.2 信息列表

地址	信息	类型	功能号	信息号
17737	母线 PT 断线	OUT		
17729	母线 1PT 断线	OUT		
17730	母线 2PT 断线	OUT		
17731	进线 1PT 断线	OUT		
17732	进线 2PT 断线	OUT		

2.4.2 电压相序监视

对于 7VU683 装置，若 212 接线方式为**单母线**，母线电压相序监视会投入；若 212 接线方式为**单母分段**，母线一段电压相序监视和母线二段电压相序监视会投入。

7VU681 装置的仅有**单母分段**主接线方式。

母线、母线 1 和母线 2 的相序监视逻辑相同。以单母线为例，其逻辑如下，

开放条件：三个线电压均大于 80%UN，UN 为母线电压额定值 236 母线电压二次值。

判断逻辑：若 UAB 超前 UBC，UBC 超前 UCA，相序正确；否则为反相序，延时 5s 后发出消息 17993 故障：母线电压相序。

2.4.2.1 定值表

地址	参数	定值范围	缺省值	说明
监视功能				
9102	母线电压相序监视	投入 退出	投入	

其他定值参见电力系统参数 1。

2.4.2.2 信息列表

编号	信息	类型	功能号	信息号
17993	故障：母线电压相序	OUT		
17994	故障：一母电压相序	OUT		
17995	故障：二母电压相序	OUT		

■

这一章中介绍的内容主要供有经验的现场调试工程师阅读和参考。这里所指的有经验的现场调试工程师，应该熟悉对保护和控制设备的调试，应该熟悉电力系统的运行以及应该熟悉相关操作的安全规则与条例。某些时候，为了使设备适应电力系统的相关参数，需要对设备硬件进行相应的调整。

3.1	安装与连接	100
3.2	接线检查	119
3.3	调试	125
3.4	设备的最终准备	134

3.1 安装与连接

概述



警告

对于设备的不正确的运输，存储，安装和应用的警告。

不遵守以下防范规则将可能导致死亡，人身伤害或者严重的设备损坏。

为避免故障以及安全使用设备，必须根据本说明书中的警告正确的运输，存储，安装和应用设备。

特别重要的是，必须遵守在高压环境中工作和安装的基本安全守则。（例如，ANSI，IEC，EN，DIN，以及其他国家的以及国际的规则。）

3.1.1 配置信息

前提条件

安装和接线首先必须符合以下条件：

保护装置的额定数据都按照《SIPROTEC 4 系统描述 /1/》中所推荐的那样测试过，并且这些数据的一致性都通过了电力系统数据的校验。

接线方式

保护装置的端子接线图在附录 A.2 中示出，而电流回路和电压回路的接线示例则可以参考功能 2 中的接线图。这里，必须要认真检查保护装置的实际接线，一定要对应在**电力系统数据 1**中设定的配置。

开入量和开出量

开关量输入信号和开关量输出信号分配的可能性，也就是说其与系统之间各自的对应关系，在《SIPROTEC 4 系统描述 /1/》中有相关介绍。调试时，也要检查一下开关量的标识与信息功能分配是否一致。

定值组切换

如果用开关量输入来切换定值组，请遵守以下内容：

- 如果需要切换四组定值，必须使用两个开关量输入。其中一个开关量输入必须设置成 "> 定值组选择位 0"，另一个开关量输入必须设置成 "> 定值组选择位 1"。如果任意一个该输入函数未被赋值，则不受控。
- 如果需要控制两个定值组，将一个开关量输入设置成 "> 定值组选择位 0" 就足够了，"> 定值组选择位 1" 不必连接。
- 信号控制开关量输入来激活的某个特定定值组的状态，必须在该定值组还处于激活状态时保持不变。

下表给出了从定值组 A 到 D 的开关量输入的配置，之后给出了两个开关量输入的简单接线图。该图形举例说明，当相应的开关量输入被激活（高）时，定值组 0 位和 1 位都设定成受控（启动的）。

其中：

否 = 未上电或未连接

是 = 上电

表 3-1 通过开关量输入切换定值组

开关量输入		激活组别
> 定值组 0 位	> 定值组 1 位	
否	否	定值组 A
是	否	定值组 B
否	是	定值组 C
是	是	定值组 D

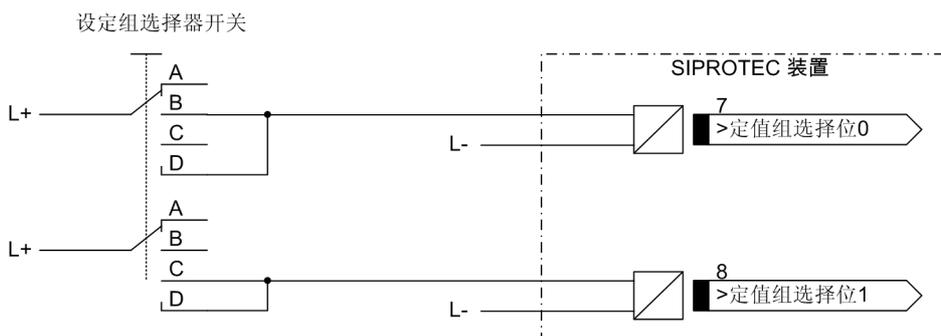


图 3-1 用开关量输入切换定值组的接线图 (示例)

3.1.2 硬件调整

3.1.2.1 概述

有时候，如对于开关量输入端子的控制电压或者总线形式的通信接口最后一级，可能需要根据实际的电力系统条件来调整保护装置的硬件。在这种情况下，无论何时调整硬件，都必须遵照本节中给出的提示方法。

供电电压

保护装置的辅助电压可以设置为不同的供电电压范围（请参见附录部分的订货信息）。供电电压 60/110/125 VDC 和 110/125/220/250 VDC / 115/230 VAC 均可以用作保护装置的额定工作电压，它们之间通过跳线开关相互切换。跳线开关的位置决定了保护装置的额定工作电压。根据供电电压的范围来确定跳线开关的位置，而这些跳线开关在 PCB 电路板上的位置请参考本节 "C-CPU-2 中央处理器插件"。在保护装置发货时，这些跳线开关都参照铭牌上的数据已经设置好了。通常情况下，不需要改变这些跳线。

状态接点

保护装置的状态接点是可以调整的，通过跳线开关 (X40) 来设置端子 F3 和 F4 为常开接点或者常闭接点。请参考本节 "C-CPU-2 中央处理器插件"，根据接点类型来检查这些跳线开关的分配以及它们的分布情况。

额定电流

通过开关切换，可以将保护装置的电流互感器输入设置为额定 1 A 或者 5 A，相应的跳线开关则根据铭牌上的数据来设置。对这些跳线开关位置分布和当前整定值的介绍，本节的 "C-I/O-11 输入输出插件" 中有描述。对于某一侧的各相电流输入，其对应的跳线开关必须设置得一样。也就是说，一相电流输入有一个跳线开关 (X61 到 X63)，另外还有一个公共跳线开关 X60。

如果由于某种特殊情况，电流互感器的二次额定电流发生了变化，那么此时必须相应地调整保护装置的电流输入参数。这些参数在 **电力系统数据 1** 的地址 **252 进线 1 电流二次值**；**254 进线 2 电流二次值**；**256 母线相电流二次值**；**258 母线零序电流二次值**中修改。

注意



跳线开关的设定状态必须要与地址整定的额定参数相一致。否则，将闭锁保护装置，并且给出一个告警信号。进线 1 和进线 2 的二次额定电流因为有公共跳线开关 **X60**，因此进线 1 和进线 2 的二次额定电流必须相同。

开入量的启动电压

保护装置发货时，设定的开关量输出端子动作电压对应于保护装置的工作电压。如果这个参数的额定值不等于系统的控制电压，那么此时就有必要调整开入量的切换门槛值。

要改变开入量的切换门槛值，那么必须改变每一个开关量输入端子的跳线开关。对应于开关量输入端子的插拔式跳线开关的分布以及它们的实际位置，在本节中都有描述。

开出量的接点状态

输入 / 输出模块上有些继电器配置了可以改变状态的接点。对于这种情况，就必须再分配一个单独的跳线开关。在本节的 "**C-I/O -1 输入 / 输出插件**"、"**C-I/O -10 输入 / 输出插件**" 和 "**C-I/O -11 输入 / 输出插件**" 中，介绍了哪块输入 / 输出插件上有什么样的继电器分布。

替换接口

对于嵌入式安装和组屏安装的保护装置，其通信模块可以更换改变。关于何种类型的通信接口可以更换并且如何更换，在本节的 "**更换通信模块**" 中有描述。

RS 485 总线和 Profibus DP 电接口的终端电阻

要可靠地传送数据，RS 485 总线和 Profibus DP 电接口必须在总线上的最后一个装置上接入一个终端电阻。正是基于这种应用要求，在 **C-CPU-2** 中央处理器插件和通信接口模块 **RS485** 和 **PROFIBUS** 的印刷电路板上设置了终端电阻，这些电阻可以通过跳线开关实现简易连接。以上三个选项只能用到其中的一个。这些跳线开关在印刷电路板上的物理位置，在本节的 "**C-CPU-2 中央处理器插件**" 部分和接口模块部分的 "**总线形式串行通信口**" 中有描述。这两个跳线开关总是以相同的方式插拔。

在保护装置发货时，终端电阻是没有投入使用的。

备件

备件可以是缓冲器电池，当电源消失时，可以在电池缓冲器中存储数据；也可以是内部电源的微型熔断器。在处理器板的图形中显示了他们的空间位置。熔断器的额定值打印在熔断器自身上。当调换这个熔断器时，请参照在系统描述 **SIPROTEC 4** 中，"**维护**" 和 "**修正操作 / 维修**" 章节。

3.1.2.2 拆卸设备

印刷电路板的拆卸



注意

假设进行以下操作时，保护装置已经退出运行。



小心！

改变跳线的设置会影响设备的额定值。

改变跳线开关位置后，标示在保护装置铭牌上的订货号 (MLFB) 与额定参数就不再与保护装置的属性相匹配。

如果一定要对保护装置做这样的改动，那么就应该在装置上清楚而充分地标明这些改动。这时，可以自己制作一份新的铭牌贴在保护装置上，以替换原来的铭牌。

要在印刷电路板上工作，诸如检查或移动切换元件以及更换模块，请按照以下要求进行：

- 准备一片工作区：准备一块工作台面，这个台面要适合对静电敏感的设备 (EGB)。另外，还需要准备以下工具：
 - 一把 5 到 6 mm 宽口的螺丝刀
 - 一把尺寸为 size 1 的 Philips 螺丝刀
 - 5 mm 插座或者扳手
- 松开保护装置背板上位置 "A" 和 "C" 上的螺丝。对于表面式安装的保护装置，这一条不适用。
- 如果保护装置在背板上位置 "A"、"C" 和 / 或 "B"、"D" 上有另外的通信接口，那么在通信接口斜对角线上的螺丝也必须下掉。对于表面式安装的保护装置，这一条不适用。
- 移开保护装置前面板上的盖板，松开螺丝。
- 移开前面的面板，使之靠边放置。

操作插拔式连接器



小心！

注意静电

当处理插拔式连接器时，可以通过事先接触一个接地物体表面来避免出现静电释放。

在处理插拔式连接头时，必须避免接触接地金属表面，以防静电！

绝对不允许带电插拔连接头。

这里必须注意以下几点：

- 从保护装置的前面盖板处，断开前面盖板和 C-CPU-2 插件 (图 3-2 上的 1 号插件) 之间的扁平电缆。在断开电缆时，请抬起插拔式连接头的上部栓子，压下插拔式连接头的下部栓子。小心地将前面盖板放置一边。
- 断开 C-CPU-2 插件 (1) 和各 I/O 插件 (2) 到 (4) 之间的扁平电缆。I/O 插件的数量和位置根据不同型号的装置有所不同。
- 将各电路板插件取下，将其放置在接地的席垫上，以防止其受到 ESD 静电损坏。
- 根据图 3-3 到图 3-8 的示意以及下面的信息，检查电路板上的跳线位置。可以根据需要，调整或者去掉这些跳线开关。

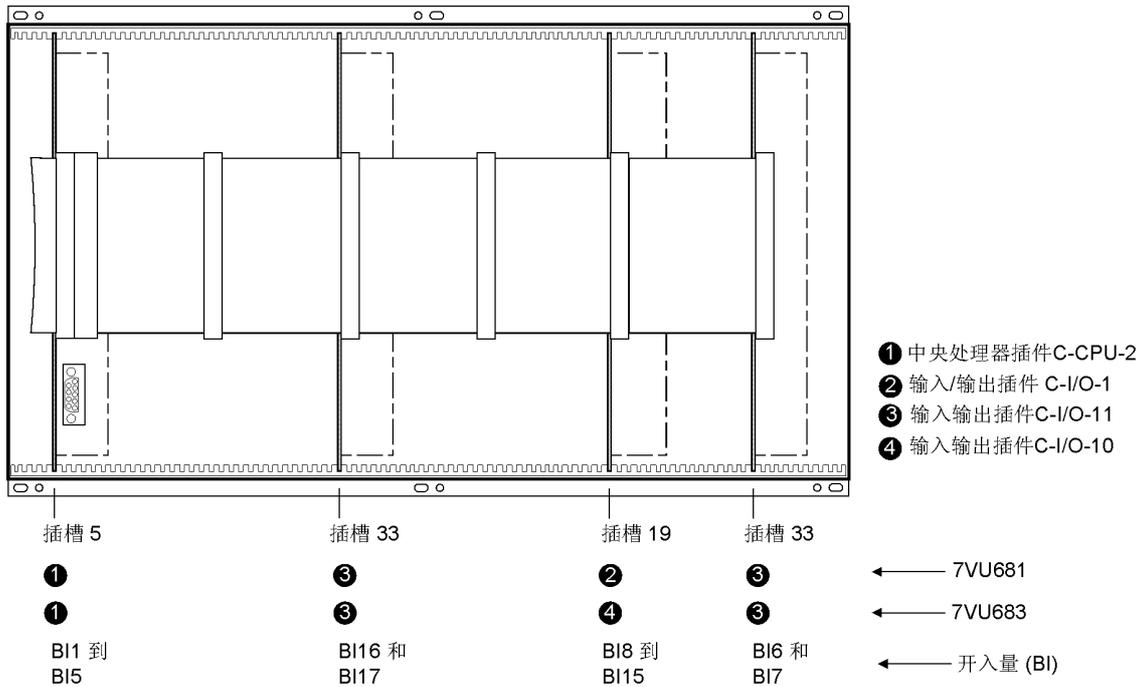


图 3-2 电源切换装置 7VU68 (安装尺寸 1/1) 移开前面面板后的前视图 (按比例缩小的简图)

3.1.2.3 印刷电路板上的跳线

中央处理器模块 C-CPU-2

中央处理器插件 C-CPU-2 的 PCB 分布图显示在下图中。根据表 3-2 的描述，可以检查装置上设定的额定工作电压。根据表 3-3 的描述，可以检查装置上设定的状态接点的工作模式。根据表 3-4 的描述，可以检查装置上设定的开入量接点 BI 1 到 BI 5 的切换电压门槛值。根据表 3-5 和表 3-6 的描述，可以检查装置上的通信接口 RS232/RS485 的设定。小型熔断器 (F1) 和缓冲器电池 (G1) 的位置和额定参数标示在下图中。

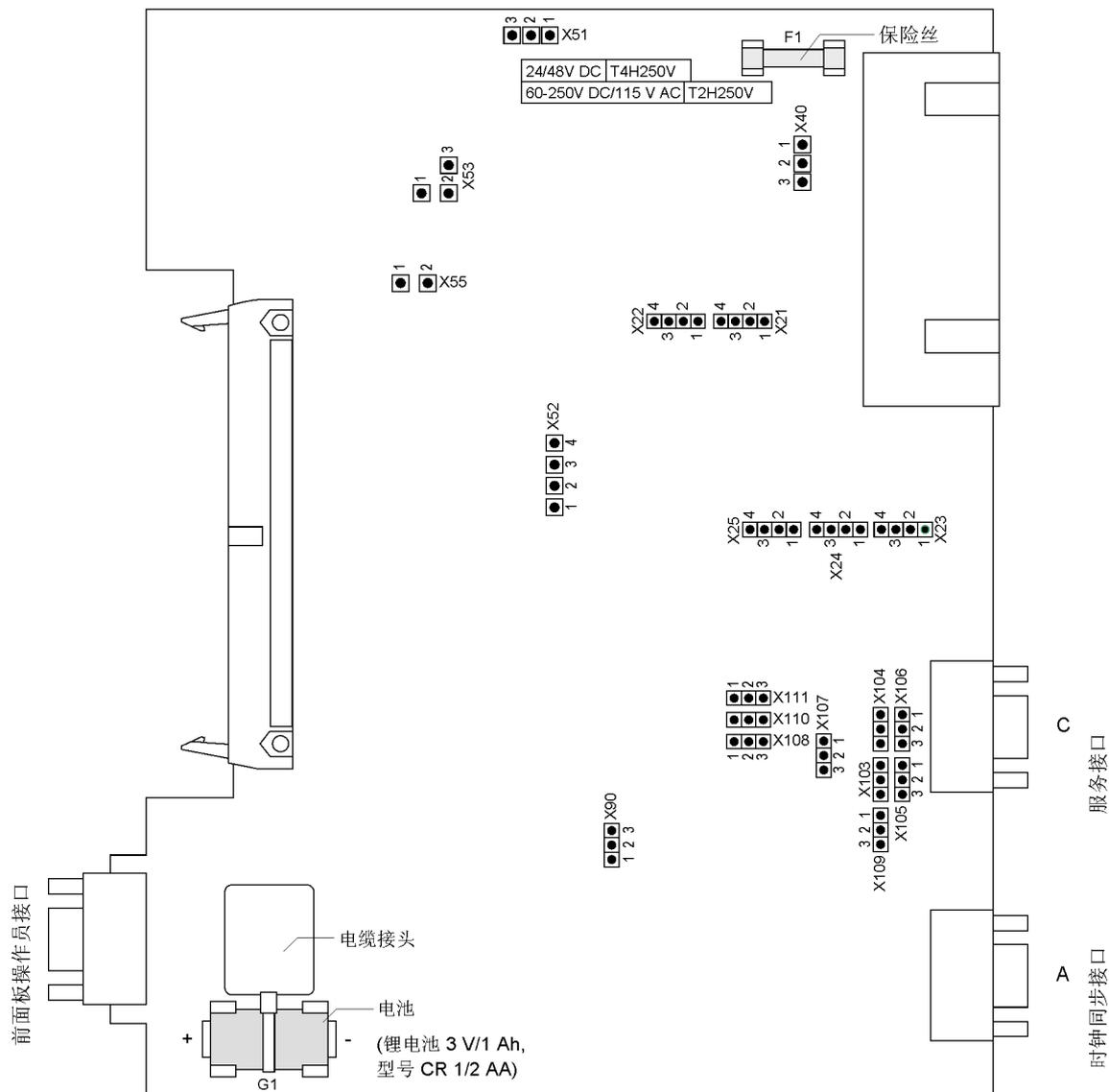


图 3-3 C-CPU 中央处理器插件，电路板上配置有主板和电池的跳线开关以及小型熔断器

表 3-2 中央处理器模块 C-CPU-2 上工作电压 额定参数的跳线设置

跳线开关	额定电压		
	24 到 48 VDC	60 到 125 VDC	110 到 250 VDC, 115 到 230 VAC
X51	不用	1-2	2-3
X52	不用	1-2 和 3-4	2-3
X53	不用	1-2	2-3
X55	不用	不用	1-2
	不能调整	可相互转换	

表 3-3 中央处理器模块 C-CPU-2 上状态接点 (F3, F4) 在静态模式下的跳线位置

跳线开关	额定电压		
	静态时断开 (常开接点)	静态时闭合 (常闭接点)	预选设置
X40	1-2	2-3	2-3

表 3-4 中央处理器模块 C-CPU-2 上开入量接点 BI 1 到 BI 5 切换电压门槛值的跳线设置

开关量输入	跳线开关	17 V 门槛值 ¹⁾	73V 门槛值 ²⁾	154V 门槛值 ³⁾
BI1	X21	1-2	2-3	3-4
BI2	X22	1-2	2-3	3-4
BI3	X23	1-2	2-3	3-4
BI4	X24	1-2	2-3	3-4
BI5	X25	1-2	2-3	3-4

- 1) 额定供电电压为 24VDC 到 125 VDC, 出厂设定为这个门槛电压
- 2) 额定供电电压为 110 VDC 到 250 VDC 和 115/230 VAC 时, 出厂设定为这个门槛电压
- 3) 仅用于启动电压 220 或者 250 VDC

通过改变跳线开关的位置, 可以将 RS485 接口转换成 RS232 接口。

跳线开关 X105 到 X110 必须设定为同一位置!

表 3-5 中央处理器模块 C-CPU-2 上 RS232/RS485 接口的跳线设置

跳线开关	RS232 接口的 CTS	RTS 控制的 CTS
X103 到 X104	1-2	1-2
X105 到 X110	1-2	2-3

根据具体的订货型号, 各个跳线开关在出厂时都已经预先设置好了。

对于 RS232 接口, 跳线开关 X111 用于激活 CTS 功能, 这个功能是由于通过调制解调器进行远方通信。

表 3-6 中央处理器模块 C-CPU-2 上 CTS(流控制)接口的跳线设置

跳线开关	/CTS 来自 RS232 接口	/CTS 由 RTS 触发
X111	1-2	2-3 ¹⁾

- 1) 7VU68.../BB 及更高版本的默认设置

跳线设置 2-3: 通常, 保护装置通过星形耦合器或者光纤转换器连接到调制解调器。因此, 根据 RS232 标准 DIN 66020, 调制解调器控制信号不再有效。由于连接到西门子保护装置 SIPROTEC 4 的运行模式总是采用半双工, 因此也不需要调制解调器信号。请使用订货号为 7XV5100-4 的接线电缆。

跳线设置 1-2: 如果设置为这个参数, 那么调制解调器信号有效。也就是说, 如果调制解调器和 SIPROTEC 4 保护装置之间采用 RS232 直连, 那么就可以选择这个参数。我们推荐采用标准的 RS232 调制解调器接线电缆 (9 针转 25 针)。

注意



如果要通过 RS232 接口直接连接到调试整定软件 DIGSI, 那么跳线开关 X111 必须跳到位置 2-3。

如果系统中没有外部终端电阻, 那么 RS485 总线上最后一个设备必须通过跳线开关 X103 和 X104 进行配置。

表 3-7 中央处理器模块 C-CPU-2 上 RS485 接口终端电阻的跳线设置

跳线开关	接入终端电阻	断开终端电阻	预先设置
X103	2-3	1-2	1-2
X104	2-3	1-2	1-2

注意



这两个跳线开关必须总是设置为同一位置！

跳线开关 X90 目前没有赋予任何功能，出厂设定为 1-2。

终端电阻也可以在外部连接（如，到连接模块）。在这种情况下，终端电阻位于 RS485 或者 PROFIBUS 接口模块上，也可以直接处于中央处理器插件 C-CPU-2 的印刷电路板上，但是必须要断电。

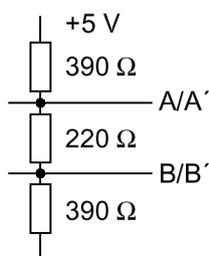


图 3-4 RS485 接口终端 (外部)

输入 / 输出插件 C-I/O-1(仅限 7VU681)

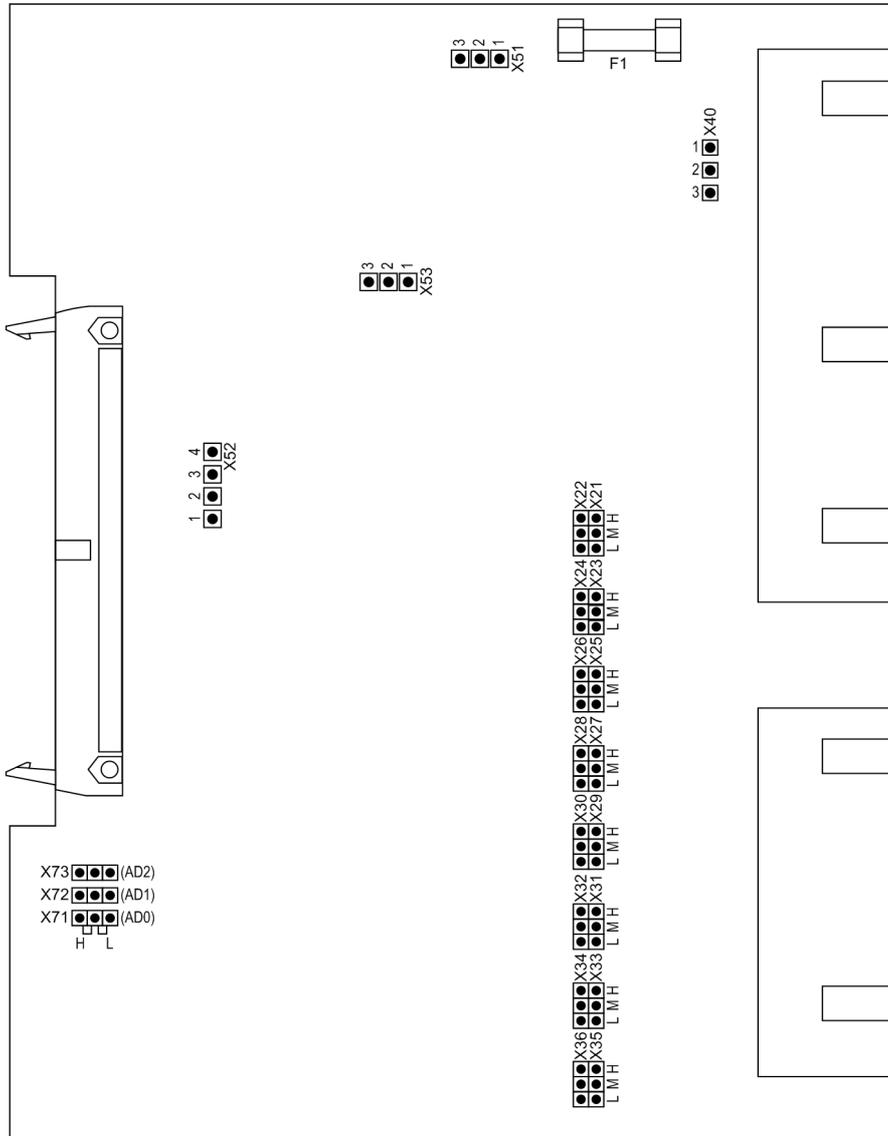


图 3-5 7VU681 输入 / 输出插件 C-I/O-1，电路板上配置有主板跳线开关

对于电源切换装置 7VU681，在 C-I/O-1 输入 / 输出插件上的开关量输出接点 BO6 可以设定为常开接点或者常闭接点 (也请参见附录 A.2 上的端子总图)。

表 3-8 7VU681 开出量继电器 BO 6 接点类型的跳线位置

跳线开关	静态时断开 (常开接点)	静态时闭合 (常闭接点)	预先设置
X40	1-2	2-3	1-2

表 3-9 电源切换装置 7VU681 输入 / 输出插件 C- I/O-1 上开入量 BI 8 到 BI 15 切换电压门槛值的跳线设置

开入	跳线	17 VDC 门槛值 ¹⁾	73 VDC 门槛值 ²⁾	154 VDC 门槛值 ³⁾
BI8	X21/X22	L	M	H
BI9	X23/X24	L	M	H
BI10	X25/X26	L	M	H
BI11	X27/X28	L	M	H
BI12	X29/X30	L	M	H
BI13	X31/X32	L	M	H
BI14	X33/X34	L	M	H
BI15	X35/X36	L	M	H

1) 装置出厂设置的直流电源电压为 60 VDC 到 125 VDC

2) 装置出厂设置的电源电压为 110 V 直流到 250 V 直流以及 115/230 VAC

3) 装置出厂设置的电源电压为 110 V 直流到 250 V 直流以及 115/230 VAC

输入 / 输出插件 C-I/O-1 上跳线开关 X71、X72 以及 X73 用于设定总线地址，不可以更改。下表中列出了跳线开关的预先设定值。

各模块的安装位置标示在图 3-2 中。

表 3-10 电源切换装置 7VU681 的输入 / 输出插件 C-I/O-1 上模块地址的跳线设置

跳线开关	出厂设置
X71	2-3(L)
X72	2-3(L)
X73	1-2(H)

输入 / 输出插件 C-I/O-10(仅限 7VU683)

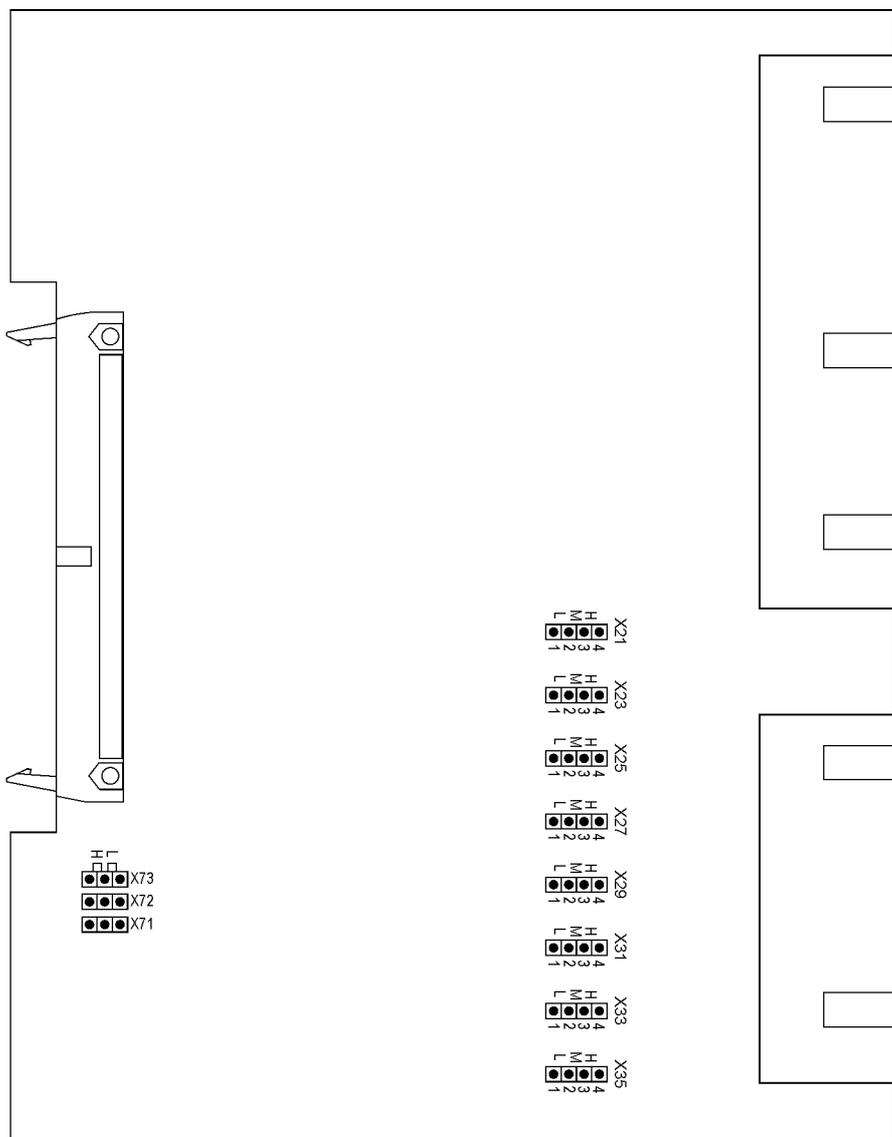


图 3-6 电源切换装置 7VU683 输出插件 C-I/O-10，电路板上标示了相关配置的跳线开关位置

开入量 BI8~BI15 可以根据下表切换门槛值。

表 3-11 开入量 BI8~BI15 切换电压门槛值的跳线开关位置

开入	跳线	17 VDC 门槛值 ¹⁾	73 VDC 门槛值 ²⁾	154 VDC 门槛值 ³⁾
BI8	X21	L	M	H
BI9	X23	L	M	H
BI10	X25	L	M	H
BI11	X27	L	M	H
BI12	X29	L	M	H
BI13	X31	L	M	H
BI14	X33	L	M	H
BI15	X35	L	M	H

1) 额定供电电压为 24 VDC 到 125 VDC 时，出厂设定为这个门槛电压

2) 额定供电电压为 110 VDC 到 250 VDC 和 115/230 VAC 时，出厂设定为这个门槛电压

3) 仅用于启动电压 220 或者 250 VDC

跳线开关 X71、X72 以及 X73 用于设定总线地址，它们的位置不可以改变。下表标出了这些跳线开关的预先设置情况。

表 3-12 输入 / 输出插件 C-I/O-10 上 模块地址 的跳线设置

跳线开关	出厂设置
X71	2-3(L)
X72	2-3(L)
X73	1-2(H)

输入 / 输出插件 C-I/O-11

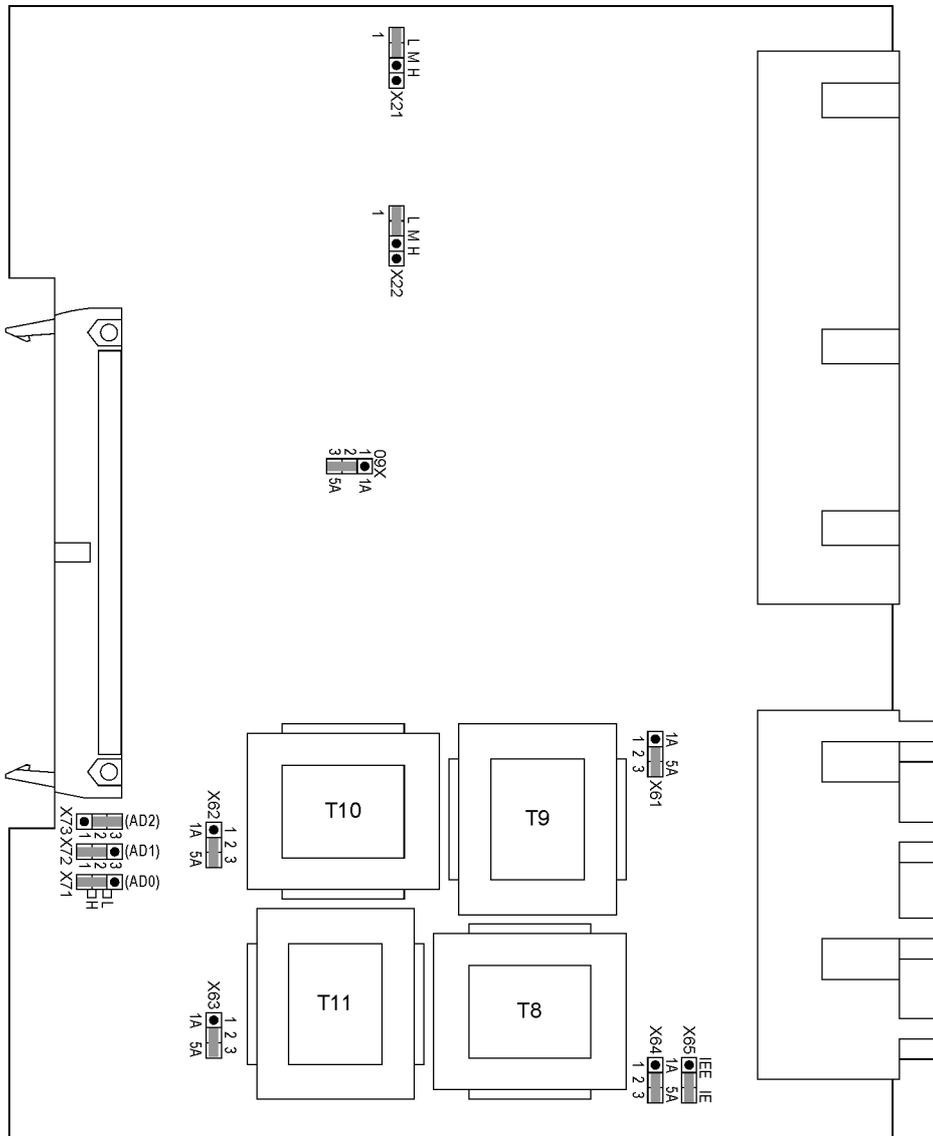


图 3-7 C-I/O-11 输入 / 输出插件，电路板上标示了相关配置的跳线开关位置

在输入 / 输出板 C-I/O-11 上检查电流输入变压器的额定电流设置。跳线 X60 到 X63 必须全部设置成相同的额定电流，也就是对于每一个输入变压器有一个跳线（X61 到 X63）以及附加的公用跳线 X60。跳线 X64 决定了额定输入电流 I_N ，并且有可能偏离于相电流的设定值。

对接地电流输入，跳线 X65 插在位置 "IE"。

注意在右侧插槽 33 序号 3 的板件上，跳线 X61、X63 和公用跳线 X60 决定了进线 1 和进线 2 的二次额定电流，可同时跳在 1A 或 5A 上，但是不允许跳成不同的二次额定值，即不能是一个跳在 1A, 另一个跳在 5A。

表 3-13 输入 / 输出板 C-I/O-11 上的开关量输入 BI6、BI7 或者 BI16、BI17 的启动电压的跳线设置

开入	跳线	17 VDC 阈值 ¹⁾	73 VDC 阈值 ²⁾	154 VDC 阈值 ³⁾
BI6	X21	L	M	H
BI7	X22	L	M	H
BI16	X21	L	M	H
BI17	X22	L	M	H

1) 额定供电电压为 24 VDC 到 125 VDC 时，出厂设定为这个阈值电压

2) 额定供电电压为 110 VDC 到 250 VDC 和 115/230 VAC 时，出厂设定为这个阈值电压

3) 额定供电电压为 220VDC 到 250 VDC 和 230VAC 时，出厂设定为这个阈值电压仅用于启动

安装位置

对于 1/1 机架尺寸在图 3-2 中 3 号板和 4 号板，3 号板在右侧槽位 33，4 号板在左侧槽位 33。

在输入 / 输出板 C-I/O-11 上的跳线 X71, X72 和 X73 用于设置总线地址。跳线的设置不能够改变。下表给出了跳线的预设值。

表 3-14 C-I/O-11 跳线预设 (图 3-2 中，左边插槽 33，4 号板)

跳线开关	出厂设置
X71	1-2(H)
X72	2-3(L)
X73	1-2(H)

表 3-15 C-I/O-11 跳线预设值 (图 3-2 中，右侧插槽 33，3 号板)

跳线开关	出厂设置
X71	1-2(H)
X72	1-2(H)
X73	2-3(L)

3.1.2.4 通信接口模块

更换接口模块

通信接口模块位于 C-CPU-2 插件上。下图示出了 PCB 插件的模块位置。

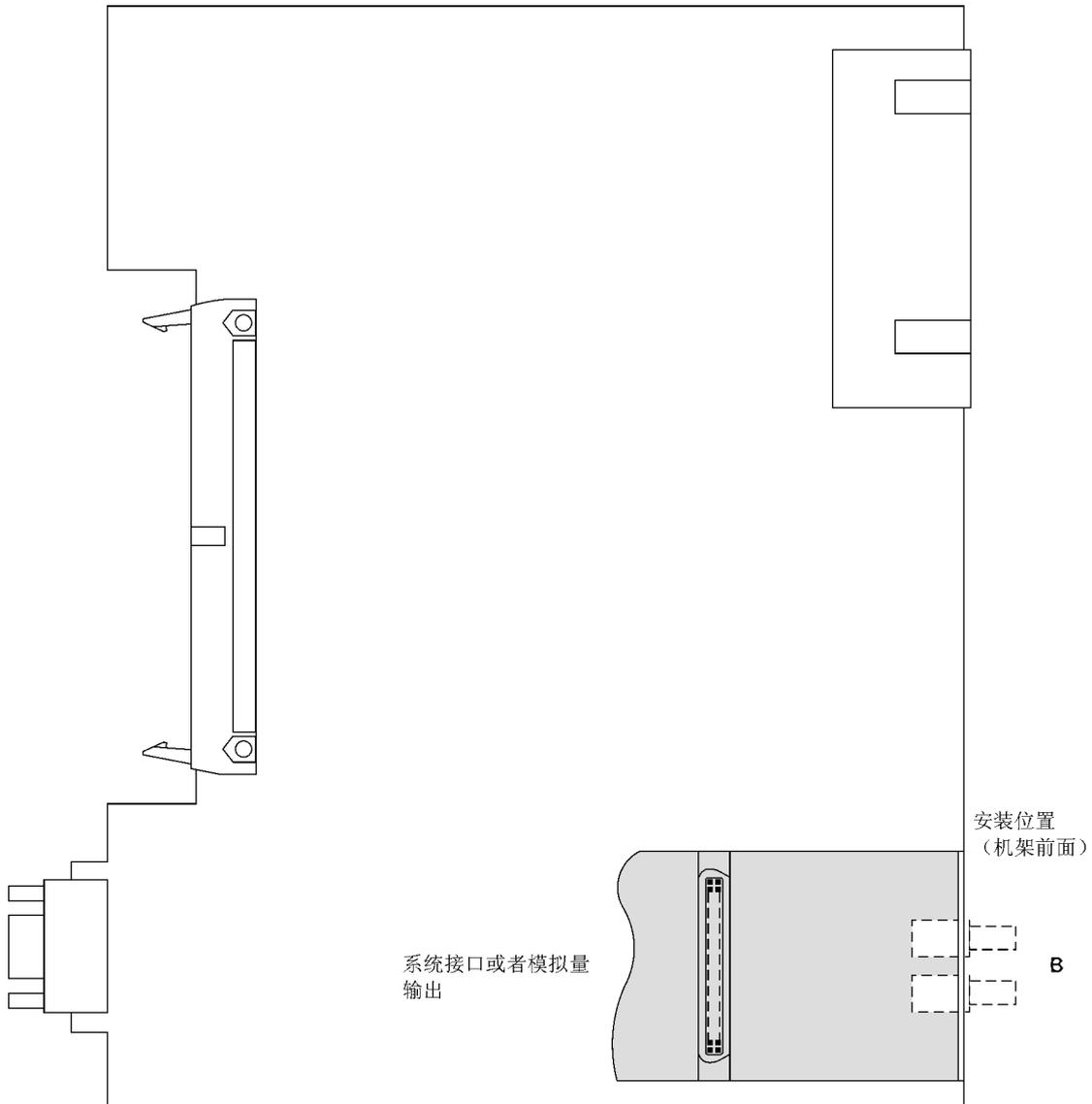


图 3-8 中央处理器插件 C-CPU-2，带通信接口模块

请注意下列事项：

- 只有面板嵌入式安装和组屏安装的保护装置才可以更换通信接口模块。
- 只有那些根据订货号能够从西门子工厂定到货的设备,通信接口模块才可以使用 (也请参见附录的 A.1 部分)。

表 3-16 更换通信接口模块

通信接口	安装位置 / 接口	更换模块
系统接口	B	只有那些根据订货号能够从西门子工厂定到货的通信接口模块

EN100 以太网模块 (IEC 61850)

以太网通信接口没有跳线开关，使用时不需要做任何的硬件改动。

接口终端

对于总线形式的通信系统，有必要在总线上的最后一级设备上组成一个末端。也就是说，必须连接终端电阻。对于电源切换装置 7VU68 来说，这里所关心的通信接口是 RS485 或者 PROFIBUS。

终端电阻位于 RS485 或者 PROFIBUS 通信模块上，而这个通信接口模块在中央处理器插件 C-CPU-2 上，或者直接在插件 C-CPU-2 的印刷电路板上（请参见图 3-3，"中央处理器插件 C-CPU-2"）。

RS485 通信接口模块示出在图 3-8 中，Profibus 通信接口模块示出在图 3-9 中。

在电源切换装置出厂时，这两个跳线开关都已经预先设置好了，此时的终端电阻是断开的。通信接口模块上的这两个跳线开关总是以相同的方式插拔。

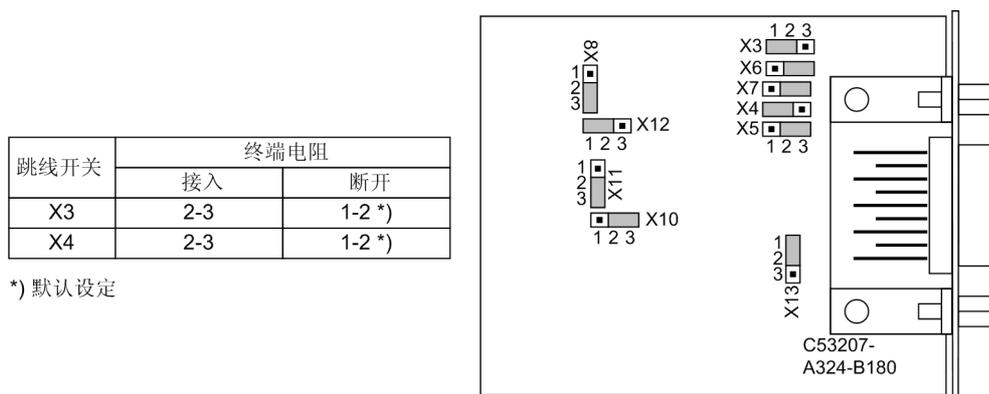


图 3-9 终端电阻的位置以及配置 RS485 接口的插拔式跳线开关

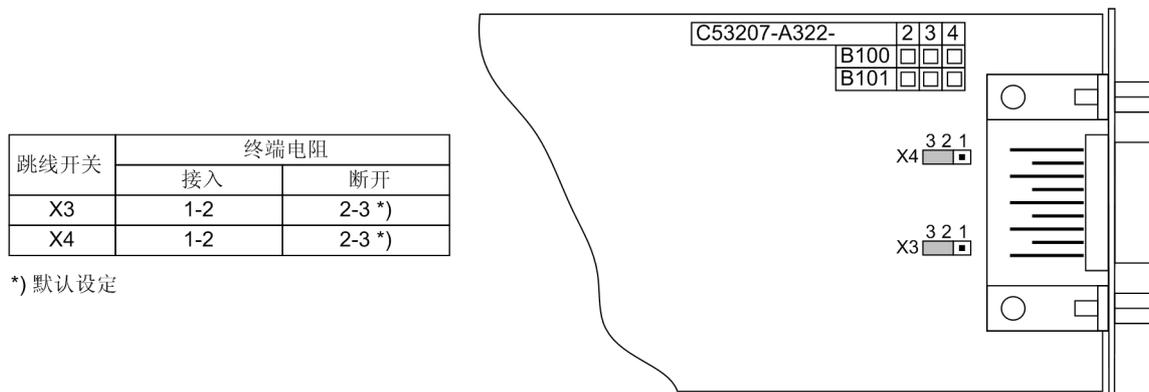


图 3-10 在通信协议模块 Profibus (FMS 和 DP) 以及 Modbus 上配置终端电阻，其插拔式跳线开关的位置

终端电阻也可以在外部配置（如，终端模块），请参见图 3-4。在这种情况下，位于 RS485 或 PROFIBUS 通信接口上或者直接位于 C-CPU-2 插件 PCB 上的适配电阻必须要退出。

通过改变跳线开关的位置，可以将 RS485 接口转换成 RS232 接口，反之亦然。

RS485 接口或者 RS232 接口对应的跳线开关位置标示在下表。

表 3-17 更换通信接口模块

跳线开关	X5	X6	X7	X8	X10	X11	X12	X13
RS232	1-2	1-2	1-2	1-2	1-2	2-3	1-2	1-2
RS485	2-3	2-3	2-3	2-3	2-3	2-3	1-2	1-2

跳线开关 X5 到 X10 必须设定为同一位置！

按照订货时的参数要求，设备的跳线开关位置在出厂时都已经预先设置好了。

3.1.2.5 重新装配

按照以下步骤，重新装配保护设备：

- 将各个插件小心地插入机箱，各插件在机箱上的位置请参见图 3-2。
- 将扁平电缆接头小心地插入输入 / 输出模块的 I/O，然后再插入 C-CPU-2 中央处理器模块。这里一定要小心，不要弄弯了接头上的各个插针！不要过于用力！
- 通过电缆两端的接头，将中央处理器插件 C-CPU-2 和电源切换装置的前面板连接起来。
- 按下连接头的联锁栓头。
- 重新上好前面板，并将其螺丝拧紧。
- 重新上好盖板。
- 将装置后面的通信接口模块螺丝拧紧。

3.1.3 安装

3.1.3.1 面板嵌入式安装

电源切换装置的安装尺寸是 1/1 的安装尺寸（请见附录 A.4），有 6 块盖板和 6 个安装孔。

- 移开电源切换装置前面 4 个角上的盖板，还需要移开上下边框上中间部位的 2 块盖板。安装支架上 6 个伸长的安装孔显露了出来，并且可以穿入。将电源切换装置嵌入面板上挖出的安装框架中，并且通过 6 个螺丝将其紧固起来。相关的尺寸请参见 A.4。
- 恢复那 6 块盖板。
- 将电源切换装置尾部背板上的接地端连接到盘柜上的保护接地端，至少要使用 M4 的螺丝。接地电线的截面必须等于连接到电源切换装置的其它所有控制导线的截面。接地电线的截面至少应该大于 2.5 mm²。
- 按照接线图，在电源切换装置的尾部，端子形式采用螺旋式端子。对于螺旋式端子采取叉形连接片或者通过导线直连，在插入导线之前必须要先拧紧螺丝，以使螺丝端部插入连接块的外部边缘。对于环形连接片来说，必须使之处于接线室的中央部位，这样螺丝的螺纹就能刚好适合连接片的安装孔。在《SIPROTEC 4 系统描述》中，有关于接线尺寸、连接片以及弯曲半径等的正确描述。

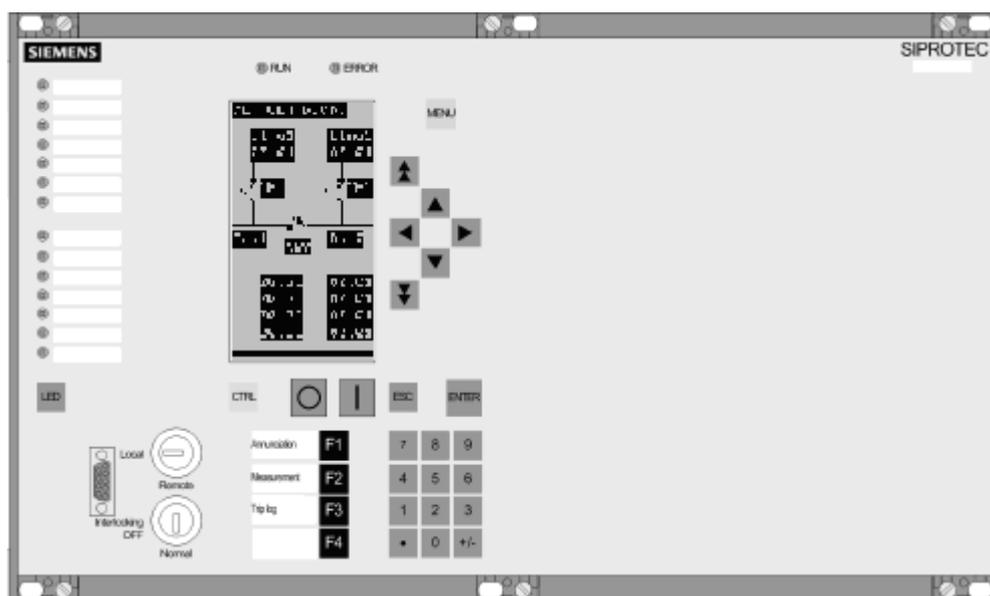


图 3-11 面板嵌入式安装的设备 (机架尺寸 1/1) 示例

3.1.3.2 支架与组屏安装

对于 1/1 安装尺寸的设备 (请见附录 A.5), 具有 6 个盖板和 6 个安装孔。

要将设备安装到方框或者屏柜中, 需要两条安装支架。

- 松开支架或者屏柜的安装框架上的 6 个螺丝。
- 移开电源切换装置前面 4 个角上的盖板, 还需要移开上下边框上中间部位的 2 块盖板。安装支架上那 6 个伸长的安装孔显露了出来, 并且可以穿入。
- 拧紧安装框架上的 6 个螺丝, 固定好保护设备。
- 安装好 6 个盖板。
- 拧紧支架或者屏柜上安装框架四角的八个螺丝。
- 将电源切换装置尾部背板上的接地端子连接到盘柜上的保护接地端, 至少要使用 M4 的螺丝。接地电线的截面必须等于连接到电源切换装置的其它所有控制导线的截面。接地电线的截面至少应该大于 2.5 mm^2 。
- 按照接线图, 在电源切换装置的尾部, 端子形式可以采用插拔式端子或者螺旋式端子。对于螺旋式端子采取叉形连接片或者通过导线直连, 在插入导线之前必须先拧紧螺丝, 以使螺丝端部插入连接块的外部边缘。对于环形连接片来说, 必须使之处于接线室的中央部位, 这样螺丝的螺纹就能刚好适合连接片的安装孔。在《SIPROTEC 4 系统描述》中, 有关于接线尺寸、连接片以及弯曲半径等的正确描述。

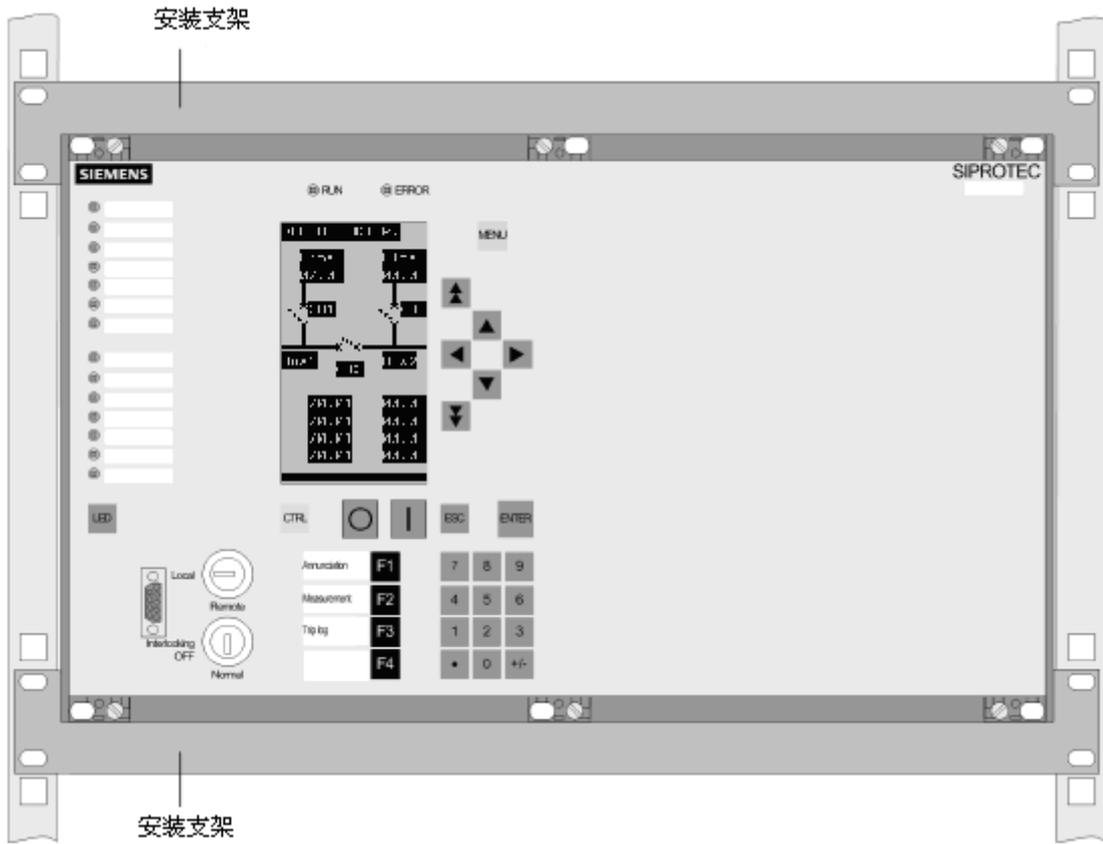


图 3-12 支架安装或者组屏安装的设备 (安装尺寸 1/1) 示例

3.2 检查接线

3.2.1 检查串行通讯接口的数据接线

针孔分配

不同的通信接口对于其插针有不同的定义，下表列出了不同的串口、同步时钟接口以及以太网口各针的定义分配。各连接头的位置标示在下图中。

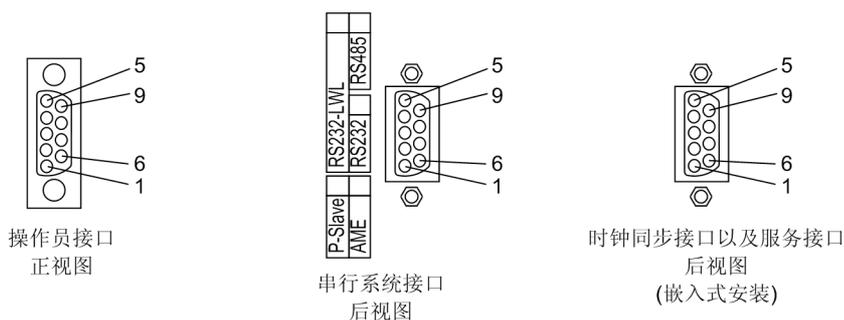


图 3-13 9- 针 D 型微形母头连接器

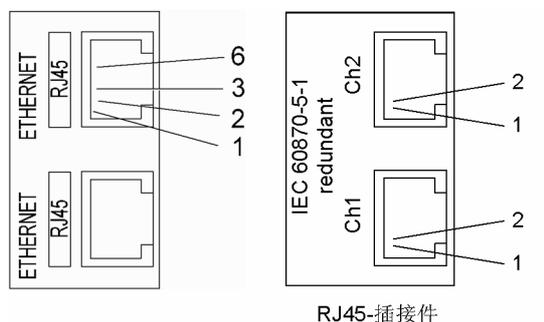


图 3-14 以太网接口 和冗余 103 接口

3.2.2 系统接口

如果保护装置配备了串行通信接口接入控制中心，那么用户就必须检查数据连接。通过目测的方法，检查数据发送和接收的通道尤为重要。对于 RS232 接口和光纤接口，每个接线都对应一个专门的发送方向。因此，某个设备的发送接口必须连接到另一个设备的接收接口，反过来也是这样。

对于数据电缆，各接线都按照 DIN 66020 和 ISO 2110 分配了相应的功能：

- TxD = 数据输出
- RxD = 数据输入
- $\overline{\text{RTS}}$ = 发送请求
- $\overline{\text{CTS}}$ = 发送清除
- GND = 信号 / 底盘接地

电缆屏蔽层在 两端 都要接地。在 EMC 非常强烈的环境中，GND 端子可以接入单独的屏蔽电缆，以增强通信通道的抗干扰能力。

表 3-18 对于不同通信接口，其 D 形接口以及 RJ45 接口各针的功能分配

插针	RS232	RS 485	Profibus DP 从站方式, RS 485	Modbus, RS485	以太网口 EN100	Redundant T103
1	屏蔽 (屏蔽终端需电气连接)				Tx+	B/B' (RxD/TxD-P)
2	RxD	-	-	-	Tx-	A/A' (RxD/TxD-N)
3	TxD	A/A' (RxD/TxD-N)	B/B' (RxD/TxD-P)	A	Rx+	
4	-	-	CNTRA-(TTL)	RTS (TTL 电平)	-	
5	EARTH	C/C' (EARTH)	C/C' (地)	地 1	-	
6	-	-	+5 V (最大负载 < 100 mA)	VCC1	Rx-	
7	RTS	- ¹⁾	-	-	-	
8	CTS	B/B' (RxD/TxD-P)	A/A' (RxD/TxD-N)	B	-	
9	-	-	-	-	禁止	

1) RS232 级的插针 7 用作 RS485 的接口时，也传送 RTS 信号。因此，插针 7 可以不用连接

3.2.3 终端

通过信号 A/A' 和 B/B' 以及公共相对电势 C/C' (GND)，RS485 接口能够工作在半双工的状态下。这里要注意校核一下，只有总线上的最后一个设备连接有终端电阻，而总线上的其它设备都没有。终端电阻的跳线开关位于 RS485 通信接口模块（见图 3-9）或者 PROFIBUS 通信接口模块（见图 3-10）上。终端电阻也可以在外部连接。在这种情况下，通信接口模块上的终端电阻必须退出。

如果在日后扩展了总线上保护设备，那么此时需要再次确认一下只有总线上的最后一个设备连接了终端电阻，其它所有的设备都没有。

3.2.4 时钟同步接口

按照下表所示的同步时钟接线，无论 5 VDC、12 VDC 还是 24 VDC 时钟同步信号都能处理。

表 3-19 同步时钟接口 D 形接头各插针的功能分配

针号	描述	信号含义
1	P24_TSIG	输入 24 V
2	P5_TSIG	输入 5 V
3	M_TSIG	返回线
4	M_TSYNC ¹⁾	返回线 ¹⁾
5	屏蔽	屏蔽电势
6	-	-
7	P12_TSIG	输入 12 V
8	P_TSYNC ¹⁾	输入 24 V ¹⁾
9	SHIELD	屏蔽电势

¹⁾ 已分配, 但不使用

3.2.5 光纤接口



警告

请不要直视光纤元件内部!

通过光纤传送数据, 有很高的抗电磁干扰能力, 因此可以确保设备连接上的电气隔离。发送接头和接收接头都通过发送符号和接收符号标出来了。

光纤接口的空白特性状态为 "Light off"。如果改变这个空白状态, 那么可以使用调试整定软件 DIGSI, 按照《SIPROTEC 4 系统描述》中的介绍进行。

3.2.6 检查设备接线

3.2.7 概述

通过检查设备的接线, 保护装置的正确安装如组屏安装等, 必须要测试和确认。这个过程包括接线检查、每个图纸的功能性检查、保护系统的目测评估以及对保护装置每个功能的简单检查。

辅助供电电源

在电源切换装置首次上电之前, 应该首先在所运行的空间里放置至少 2 个小时, 以使电源切换装置获得温度平衡, 从而有效地避免受潮和收缩。



注意

如果采用双路直流电源供电, 那么在两个电源系统 1 和电源系统 2 的负极接头之间, 必须要有永久性的既不会断开的连接 (没有开关设备, 没有熔断器)。否则, 在两点接地故障时, 会有电压双倍的风险。

目测检查

检查电源切换装置是否受损、端子的接线是否可靠等, 还要看看设备的接地情况。

二次侧试验

对电源切换装置二次侧所进行的检查，不是检查单个保护功能启动定值的精度和特性曲线。不同于模拟式保护或者机电式电源切换装置，在装置试验大纲中，微机保护装置不要求测试保护的功能，因为这些保护功能都通过了出厂设备测试而有保证。保护功能的测试仅限于检查装置的接线是否正确。

通过检查保护装置的运行测量值，就足以对模数转换器进行合理性检查。这是因为运行测量值都要经过数字化处理，从而可以排出保护功能存在内部故障的可能。

如果要对装置进行二次侧试验，那么就需要准备一套三相试验设备（如，Omicron 公司的 CMC 256 继电保护测试仪），以提供试验所需的各种电流和电压信号。其中，电压信号和电流信号之间的相角要能够连续可调。

保护装置的二次侧试验所能够达到的精度，完全取决于试验设备的精度。只有在测试条件满足 IEC 60 255 resp. VDE 0435/part 303 中的参考条件，并且采用高精度仪表的情况下，试验结果才可能达到本手册《技术数据》中的精确数值。

在进行保护装置二次侧试验时，可以采用当前的定值参数，也可以采用默认定值。

接线

尤为重要的是，要检查所有设备接口的接线与分布是否正确。关于这些内容，在本手册中名为“测试功能用于检查开入量和开出量”的部分对此有单独的介绍。

对于模拟量输入，在上面描述的“二次侧试验”中，可以对其合理性进行检查。

功能检查

对于保护装置来说，唯一的功能性测试要求来自于对保护装置运行测量值的合理性检查，这要依赖于二次测试设备进行。这样做的目的是，确保设备在运输途中没有发生损坏。

LEDs 信号灯

在每一次功能试验后，都会有动作信号显示在 LEDs 信号灯上。这时，就要及时复归这些灯，以便这些 LEDs 信号灯只显示那些刚刚进行过的试验。这可以通过保护装置前面面板上的复归按钮来完成，也可以通过开关量输入信号实现远方复归（如果分配了开入量复归信号）。在每次新的故障发生以后，这些信号灯也会自动地实现独立复归，这可以通过相关参数设定（参数 201 FltDisp.LED/LCD）来选择采用启动信号复归还是跳闸命令复归。

试验开关

为了二次侧试验和设备隔离的需要，可能会安装相应的试验开关（装置），这就需要检查所有这些试验开关的功能。这里特别重要的是那些串接在电流互感器回路中的“试验开关”。所以，一定要确保在试验模式下电流互感器被可靠地短接。

3.2.8 检查设备接线

总体信息



警告！

危险电压的警告

不遵守以下方法将可能导致死亡，人身伤害或者直接的财产损失。

因此，只有那些合格的工作人员，即那些熟悉并遵照安全规程与预防措施的工程技术人员可以执行检查任务。

通过对保护装置的检查，可以测试并确保设备是否正确地接入了电力系统。

这里，按照电力系统的要求检查保护的参数（分配与定值），是试验过程中非常重要的一步。

对保护装置接入电力系统的各个接口进行全面的检查，一方面可以按照功能分配的要求测试屏柜上的接线以及图纸，另一方面可以测试变送器或者互感器与保护装置之间连接电缆上的错误。

辅助电源

检查输入端子上的电压幅值与极性。



注意

如果采用双路直流电源供电，那么在两个电源系统 1 和电源系统 2 的负极接头之间，必须要有永久性的也即不会断开的连接（没有开关设备，没有熔断器）。否则，在两点接地故障时，会有电压双倍的风险。



警告

保护装置没有电池而带充电器工作时，要注意小心

如果不遵守以下步骤，则可能导致异常的高电压，从而毁坏设备。

如果没有电池，不要让保护装置带充电器工作（在本手册的《技术数据》部分，可以查到相关的极限值）。

目测检查

通过目测检查时，必须要考虑以下几点：

- 检查屏体和设备是否损坏；
- 检查屏体和设备是否已经可靠接地；
- 检查外部电缆是否完好。

收集电力系统数据

按照电力系统的要求检查保护装置的参数化（分配与定值）情况时，必须要获得一次系统中各个设备的技术数据。这其中包括电压互感器和电流互感器等的技术数据。

如果校核过程中，发现一次设备数据与原来提供的数据有偏差，那么就必须要对保护定值做相应的修改。

模拟量输入

对电流互感器回路和电压互感器回路的检查包括以下内容：

- 采集技术数据
- 目测检查互感器，例如是否有损坏、安装位置是否正确以及接线情况如何等
- 检查互感器的接地情况，特别是开口三角侧绕组只能有一个接地点
- 参照二次回路接线图，检查电缆的接线情况
- 检查电流回路中插拔式接头的自动短接情况

其它的试验项目，要按照合同规定在某个必要的环境下进行：

- 电缆绝缘测试
- 互感器变比与极性的测量
- 带载能力测试
- 如果二次侧试验中用到了试验开关，那么还要进行试验开关的功能性检查

开入量和开出量

想要了解更多的信息，请参见 3.3 节。

- 设置开关量输入信号：
 - 检查并匹配每一个开入量接点启动门槛值的跳线开关（请参见 3.1 节）
 - 如果可能的话，通过改变直流电压的幅值来测试开入量的启动门槛值
- 检查跳闸回路，从命令继电器和跳闸接线开始一直到各种不同的设备（断路器、励磁回路、紧急跳闸、切换设备等）
- 检查保护动作信号的处理情况，从信号继电器和信号线开始一直到电站的控制与保护系统。这个过程中，需要接通保护设备信号接点上的控制电压，然后检查电站控制与保护系统中的文本。
- 检查控制回路，从输出继电器和控制线开始一直到断路器和隔离开关等。
- 激活外部接点来检查开关量输入信号，从信号线一直到保护设备。

电压互感器回路中的小型断路器 (VT mcb)

若 MCB（地址 17866、17867、17868、17869）在配置矩阵中已经配置，在判无压条件时会判断 MCB 位置。所以在检查电压回路时，一并检查判无压条件对 MCB 位置的判断是否正确。

在现场检查的过程中，一定要注意电源切换装置是否检测到了 VT mcb 的闭合信号。因此，一定要将 VT mcb 状态的辅助接点接入保护装置，并且作相应的分配。

再次合上 VT mcb：在“发出”的运行信号中会出现以上信号，也就是说会有提示“OFF”（如，“>L1 MCB Closed”“OFF”）。

如果某个信号没有如预期那样地出现，那么需要再次检查这些信号的接线和分配。

如果在以上两种情况下，信息“ON”和“OFF”刚好相反，那么就需要检查小型断路器的状态辅助接点。如果必要的话，将其改正过来。

3.3 调试



警告！

当电气设备运行时，注意危险电压。

如果不遵守下列步骤，可能会导致死亡、人身伤害或者财产损失。

只有合格的工程技术人员才可以操作这个设备，或者是工作在这个设备周围。这些工作人员应该对本手册中涉及的所有警告和安全提示非常熟悉，并且还熟悉相关的安全使用步骤、安全规程以及预防措施。

在保护装置接入任何别的设备之前，首先应将本设备的接地点可靠地连接到电站的接地系统。

在供电电源回路以及有电流互感器、电压互感器和试验回路接线的地方，都有存在危险电压的可能。

即使在保护装置掉电以后，仍然有继续存在危险电压的可能（设备中的电容器可能仍然处于充电状态）。

当保护装置掉电以后继续等待 10 秒钟以上，才能再次给保护装置上电。在保护装置重新上电之前的这一段等待时间，可以确保设备可靠地建立起重新启动所需的初始化条件。

在本手册《技术数据》中给出的极限数据绝对不能超越，无论是在试验过程中还是在调试阶段。

当通过二次试验设备测试保护装置时，必须要确保没有接入其它的测量量。另外，送往断路器的跳闸命令回路和合闸命令回路必须断开，除非另有规定。



危险！

电流互感器二次回路开路时会产生很高的危险电压。

如果不遵守下列步骤，可能会导致死亡、人身伤害或者财产损失。

在断开连接到保护装置的电流回路之前，必须先将电流互感器二次回路短接起来。

在设备的调试过程中，有时候必须进行必要的开关操作。这里所说的开关操作试验有个前提条件，那就是在操作开关的过程中没有危险，因为这不是检查开关的运行情况。



警告！

不正确的一次侧试验将带来危险

如果不遵守下列步骤，可能会导致死亡、人身伤害或者财产损失。

一次侧试验只有那些合格的工程技术人员才能进行，这些工作人员熟悉对继电保护系统的调试、熟悉电厂的运行以及安全规章制度（开关操作、接地等）。

3.3.1 测试模式 / 闭锁传送

如果保护装置通过 SCADA 接口连接到控制中心或者主计算机监控系统，那么那些要传送到远方的信息就会受到影响。只有那些支持这个功能的通信协议才有受到影响的可能。

如果将保护装置设置为 **测试模式**，那么通过 SIPROTEC 4 保护装置传送出去的信息都附带一位测试位。传送的信息有了这个测试位，远方的控制中心就能够据此识别出保护装置处于测试模式而非发生了实际故障或者电力系统事件。另外，在测试模式下，还可以通过激活 **闭锁传送** 功能来取消通过系统通信接口传送到远方的所有信号。

关于如何激活或者禁用测试模式以及闭锁数据传送，在《SIPROTEC 4 系统描述 /1/》中对此都有详尽的描述。请注意，如果正在使用调试整定软件 DIGSI，那么必须将程序设置到 **在线** 模式才能够启用保护装置的测试特性。

3.3.2 测试系统接口

前言

如果保护装置配置了系统接口，并且通过它来与控制中心通信，那么可以通过调试整定软件 DIGSI 的试验功能，来测试保护装置传送的信息是否被正确地送达远方控制中心。如果保护装置正处于在线运行状态，那么这个测试工作就理所当然地不能进行。



危险！

在进行功能测试时，存在操作设备（如，断路器、隔离开关等）的危险

如果不遵守下列步骤，可能会导致死亡、人身伤害或者财产损失。

那些开关设备，如断路器或者隔离开关等，只允许在设备调试过程中检查。不要在任何其它环境下测试这些运行中的开关设备，如在测试模式下通过系统接口传送和接受信息是不允许的。



注意

在硬件测试完成之后，保护装置将会重新启动。因此，所有信号缓冲器中的数据都会被擦除。如果需要，那么应该在系统测试之前通过调试整定软件 DIGSI 将这些缓冲器的数据都读出来。

通过调试整定软件 DIGSI，在在线模式下可以测试系统接口：

- 双击鼠标打开 **Online/ 在线** 目录，出现保护装置的操作功能。
- 鼠标点击 **Test/ 测试**；在屏幕的右半部分显示可以选择的功能。
- 双击鼠标，打开列表中的 **Testing Messages for System Interface/ 测试系统接口信号**，出现一个对话框 **Generate Annunciations/ 产生信号**（请参考下图）。

测试对话框的结构

在 **Indication/ 信号** 一栏中，显示出所有在配置矩阵表中分配到系统接口的信号文本。在 **Status SCHEDULED/ 预定状态** 一栏中，要求用户自己定义测试信息的数值。根据信号类型的不同，测试软件中提供了几个输入界面（如，"ON"/"OFF"）。在其中某个输入界面下双击鼠标，就可以从列表中选择所要求的数值。

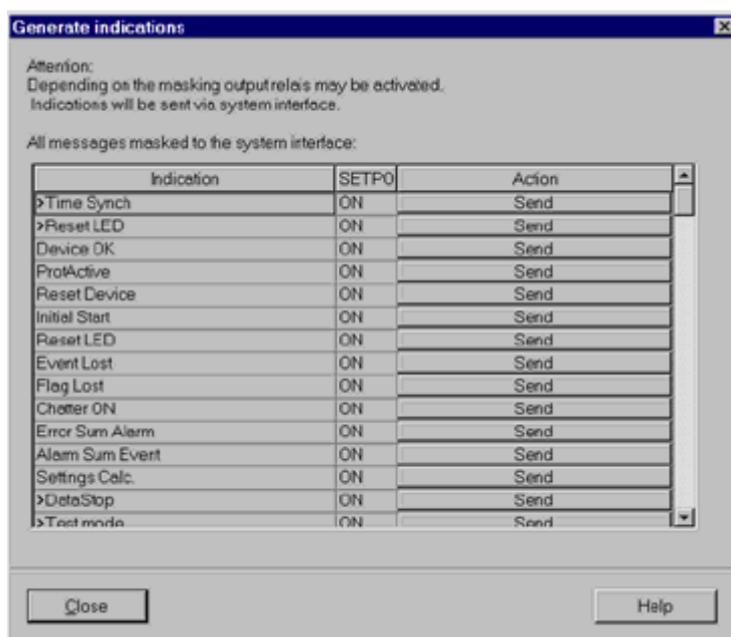


图 3-15 具有对话框的系统接口测试：产生信息 - 示例

改变运行状态

点击 **Action/ 动作** 一栏中的任何一个按钮，会出现输入第 6 级密码（用于硬件测试菜单）的提示。只有密码输入正确，才能够对每个信号进行单独测试。这时候，可以点击相应行中的 **Send/ 发送** 按钮，保护装置将发出对应的测试信号。这个信号既可以在保护装置 **SIPROTEC 4** 的事件记录中读到，也可以在远方控制中心读到。

只要测试窗还处于打开状态，就可以继续测试其它的信号。

测试信号方向

在 **Status SCHEDULED/ 预定状态** 一栏列出了预期的选项，所有要传送到控制中心的信号，应该：

- 一定要确保每个检查步骤都正确进行，不会产生任何危险（见上面的描述，并请参考有关“危险！”的描述）。
- 点击要测试的功能的 **发送** 按钮，然后检查发送的这个信号是否到达了控制中心并且做出了预期的反馈。用这种方法，通常情况下那些通过开入量信号连接（第一个字符为“>”）的数据，也同样可以显示在控制中心。开入量信号本身的功能单独测试。

退出测试模式

要结束对系统接口的测试，点击 **Close/ 关闭** 按钮。保护设备短时间内退出运行，同时执行启动程序。对话框关闭。

3.3.3 检查开入量和开出量

前言

SIPROTEC 4 保护装置的开入量、开出量以及 **LEDs** 信号灯都可以通过专用调调整定软件 **DIGSI** 独立而精确地控制。在设备调试时，可以利用这个特性来校验保护装置到开关设备之间控制接线的正确性（运行检查）。如果保护装置正处于在线运行状态，那么这个测试工作就理所当然地不能进行。

**警告！**

在进行功能测试时，存在操作设备（如，断路器、隔离开关等）的危险

如果不遵守下列步骤，可能会导致死亡、人身伤害或者财产损失。

那些开关设备，如断路器或者隔离开关等，只允许在设备调试过程中检查。不要在任何其它环境下测试这些运行中的开关设备，如在测试模式下通过系统接口传送和接受信息是不允许的。

**注意**

在硬件测试完成之后，保护装置将会重新启动。因此，所有信号缓冲器中的数据都会被擦除。如果需要，那么应该在系统测试之前通过调试整定软件 DIGSI 将这些缓冲器的数据都读出来。

通过调试整定软件 DIGSI，在 **在线** 模式下可以测试系统接口：

- 双击鼠标打开 **Online/ 在线** 目录，出现保护装置的操作功能。
- 鼠标点击 **Test/ 测试**：在屏幕的右半部分显示可以选择的功能。
- 双击鼠标，打开列表中的 **Hardware Test/ 硬件测试**，出现一个同样名称的对话框（请参考下图）。

测试对话框的结构

对话框分为三组：**BI** 是指开入量接点，**REL** 是指开出量接点，而 **LED** 则是指发光二极管。在每组的左边是相应的按钮标签，通过鼠标双击这些按钮，就可以显示或者隐藏每个分组信号。

在 **Status/ 状态** 一栏中，显示出每个特定硬件元件的当前状态，以符号的形式表示。开入量和开出量接点的实时状态是以开关接点的闭合和断开符号表示的，而信号灯 **LEDs** 的实时状态则以 **LED** 灯点亮或者熄灭符号表示。

每一个元件的反向状态显示在 **Scheduled/ 预定** 一栏中，以文本的形式显示。

最右边一栏中，显示了配置矩阵表中分配的各个命令和信号。

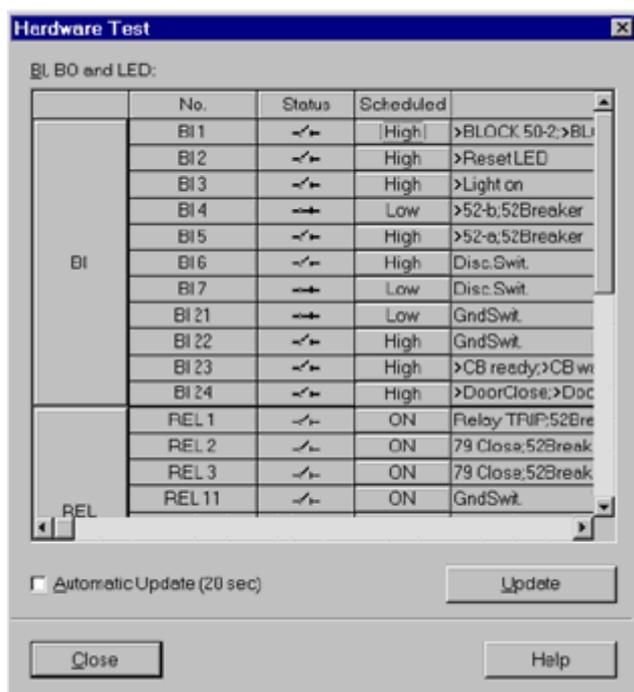


图 3-16 测试开入量和开出量 — 示例

改变运行状态

要改变硬件元件的状态，可以点击 **Scheduled/ 预定** 栏中对应的元件切换按钮。

在试图改变第一个硬件元件状态时，要求提供第 6 级安全密码（如果在配置时激活了这个设置）。正确输入密码之后，就可以执行状态修改命令了。只要测试窗还处于打开状态，就可以继续测试其它的信号。

测试开出量

每个命令输出继电器可以独立地动作，以便检查保护装置 7VU68 的输出继电器和系统之间的控制接线是否正确，而不必产生一个分配到继电器的信息。只要任何一个输出继电器的状态首先发生了改变，那么所有的输出继电器将与设备内部其它功能分离出来，从而只能运行在硬件测试功能之下。这就意味着，比如来自控制中心的跳闸命令，从操作员面板到输出继电器就无法执行。

- 按照以下步骤检查输出继电器：
- 一定要确保对输出继电器的操作能够正确执行，不会产生任何危险（见上面的描述，并请参考有关“**危险!**”的描述）。
- 每个输出继电器必须通过对话框中 **Scheduled/ 预定** 单元来测试。
- 必须结束测试顺序（请参考“退出测试模式”），以避免做其它测试时发生突然的开关操作。

测试开入量

为了测试保护装置 7VU68 的开入量接点和电站之间的接线是否正确，就必须模拟一个系统中开入量接点的启动条件，并且检查保护装置的反应。

做这个开入量接点检查时，必须再次打开对话框 **Hardware Test/ 硬件测试**，来看看开入量的物理状态。这时不再需要输入密码。

按照以下步骤检查开入量接点：

- 激活系统中每一个引起开入量信号的功能。
- 必须在对话框的 **Status/ 状态** 一栏中, 检查保护装置的反应。这时候, 必须要更新对话框。相关选项可以在后面要介绍的 "更新显示" 中找到。
- 必须结束测试顺序 (请参考 "退出测试模式"), 以避免做其它测试时发生突然的开关操作。

但是, 如果要想在不引起电站中的开关设备动作的情况下测试开入量, 那么可以在硬件测试功能中触发每个单独的开入量接点。只要任何一个开入量接点的状态首先发生了改变并且密码输入正确, 那么所有的开入量将与电站分离出来, 从而只能运行在硬件测试功能之下。

LEDs 信号灯的测试

对信号灯 LEDs 的测试方法与对开入量 / 开出量的测试方法类似。只要任何一个信号灯 LED 的状态首先发生了改变, 那么所有的信号灯将与设备分离出来, 从而只能运行在硬件测试功能之下。这也就是说, 某个设备功能启动或者按 LED 复归键时, 不会有任何 LED 灯亮。

更新显示

在打开对话框 **Hardware Test/ 硬件测试** 时, 保护装置要读取并且显示硬件部件的实时运行状态。

在以下情况发生时, 会要更新显示信息:

- 对于任何一个硬件部件, 如果成功地执行过状态改变的命令。
- 对于所有的硬件部件, 如果点击了 **更新** 按钮。
- 对于所有状态要循环更新 (循环周期为 20 秒钟) 的硬件部件, 如果标记了 **Automatic Update (20sec) / 自动更新 (20 秒钟)** 功能。

要结束硬件测试, 可以点击 **Close/ 关闭**。对话框关闭。在关闭之后的启动过程中, 保护装置会短暂失效。然后, 保护装置中所有的硬件部件返回到整定时的运行工况。

3.3.4 测试用户自定义功能

CFC 逻辑

保护装置本身具有很强大的用户自定义功能, 尤其是采用 CFC 逻辑功能。所有与特定功能和逻辑相关的设备都要进行测试。

很自然地可以看出, 无法给出一个通用的测试过程。相对而言, 这些用户自定义功能的配置以及必要的相关条件都必须知道并校验。这里尤其重要的是, 开关设备之间可能设置有联锁逻辑工况 (断路器、隔离开关等)。

3.3.5 电源切换功能的调试试验

综合信息



警告!

操作电气设备时, 对危险电压的警告

如果不遵守下列步骤, 可能会导致死亡、人身伤害或者财产损失。

只有合格的工程技术人员才可以操作这个设备, 或者是工作在这个设备周围。这些工作人员应该对本手册中涉及的所有警告和安全提示非常熟悉, 并且还熟悉相关的安全使用步骤、安全规程以及预防措施。

在设备的调试过程中，有时候必须进行必要的开关操作。这里所说的开关操作试验有个前提条件，那就是在操作开关的过程中没有危险，因为这不是检查开关的运行情况。



警告！

不正确的一次侧试验将带来危险

如果不遵守下列步骤，可能会导致死亡、人身伤害或者财产损失。

一次侧试验只有那些合格的工程技术人员才能进行，这些工作人员熟悉对继电保护系统的调试、电源切换装置的调试、熟悉电厂或变电站的运行以及安全规章制度（开关操作、接地等），熟悉电源切换装置安装地的一次供电情况，清楚供电电源的消失对用户的影响，并做好预防措施。

安全导则

必须完全符合所有的安全守则和规章制度（如，VDE 105、VBG4 或者同等的国家标准）。

开展所有的工作之前，请遵守以下“安全 5 原则”：

- 获得授权
- 防止再次合闸操作
- 确定无电压
- 接地和短路
- 活动部分的周围，由挡板或栅栏隔离

另外，必须遵守以下事项：

- 在装置开始接线之前，必须在设备的接地保护点将其与接地网可靠连接。
- 所有接入工作电源以及测量和试验回路的开关元件，都有可能存在危险的高电压。
- 装置即使在失去工作电源以后，仍然有可能存在危险的高电压（电容器仍然处于充电状态）。
- 当装置掉电以后继续等待 10 秒钟以上，才能再次给装置上电。在装置重新上电之前的这一段等待时间，可以确保设备可靠地建立起重新启动所需的初始化条件。
- 在本手册《技术数据》中给出的极限数据绝对不能超越，无论是在试验过程中还是在调试阶段。



危险！

电流互感器二次回路开路时，存在危险的高电压。

不遵守以下方法将可能导致死亡，人身伤害或者直接的财产损失。

在断开当前连接到保护设备的电流回路之前，先将电流互感器的二次回路短接起来。

移开所有的二次试验设备，接入测量电压。运行工作必须准备妥当。

请进行以下的调试准备工作：

准备

- 安装 EMERGENCY OFF/ 紧急跳开按钮，以备意外情况下紧急跳掉供电电源。
- 检查装置的定值符合要求，若有需要在试验时临时修改的定值，请修改。
- 检查装置的输入信号正确，模拟量采样正确。
- 装置切换方式符合现场要求，同试验方案相同。

试验

- 模拟手分 / 遥分开关，装置动作情况应和设定动作情况相同。
- 本地 / 远方启动电源切换功能，装置动作情况应和设定动作情况相同
- 根据逻辑图，模拟一侧供电电源消失（模拟事故启动、母线失压等情况），装置动作情况应和设定动作情况相同。

3.3.6 检查电压回路

概述

对电压回路的检查，不是为了校验装置中单个功能，而是为了检查电压互感器回路的接线是否正确，这其中包括电压回路的连接电缆、电压互感器极性、电压相序以及电压互感器的变比等。

需求

对所有电压互感器回路（保护、测量和表计等）的检查，其电压幅值为电压互感器额定电压的 30% 左右。

触发录波

在装置的运行测量值窗口中读取所有三相回路的电压值，并将其与实际电压值比较。正序电压系统的电压 U_1 必须与显示的相电压大致相等。如果这二者之间有着明显的偏差，那么表明电压互感器回路有接线错误。

相序监视

装置监测到的相序应该和实际的相序相一致。否则，装置将会给出系统相序故障信号 "Fail Ph. Seq.V.B1" 或者 "Fail Ph. Seq.V.B2"。这时候，必须要检查各相分配的测量值。如果出现了明显的偏差，那么就需要检查电压互感器回路，必要时可以做出必要的调整，然后重复以上测试步骤。同时，通过这个测试过程还可以检查电压正序分量 U_1 的运行测量值：如果 $U_1 \neq U_L - E$ ，那么一定是接线错误。

3.3.7 检查电流回路

概述

对电压回路的检查，不是为了校验装置中单个功能，而是为了检查电压互感器回路的接线是否正确，这其中包括电压回路的连接电缆、电压互感器极性、电压相序以及电压互感器的变比等。

试验指导

通常，对于数字式保护来说，试验电流不要求超过 20%。

幅值

在装置的运行测量值窗口中读取所有三相回路的电流值，也可以通过保护装置前面的操作员接口在 PC 上的运行测量值窗口中读取，然后与测得的回路真实电流进行比较。如果这两者之间存在着显著的区别，那么电流互感器回路肯定不对。

3.3.8 测试故障录波

概述

在保护调试的最后阶段，需要在带载情况下对断路器或者一次开断设备的开关操作进行一次调查，以确保保护装置在系统处于动态的过程中也是稳定的。通过故障录波，可以最大程度上得到保护动作行为的相关信息。

要求

除了通过装置内部保护功能的启动来触发故障录波功能之外，保护装置 7VU68 同样还可以通过其他方式来触发故障录波功能，如通过调试整定软件 DIGSI 或者系统通信接口发出某个命令到保护装置，也可以通过开关量输入信号来触发故障录波。对于后者，事件 ">Trig.Wave.Cap." 必须分配到某个开关量输入接点。此时，当被保护对象上电运行后，就可以通过开关量输入信号来触发故障录波功能。

以上这些从外部触发故障录波的方式（也就是说，没有任何保护功能启动），对于保护装置来说都可以看作是正常的故障录波。也就是说，对于每一个测量录波，故障记录都是开放的，并且明白准确的标有故障号。但是，这些故障记录不会出现在故障信息缓冲器中，因为它们原本就不是真实的故障。

启动故障录波

要通过调试整定软件 DIGSI 来触发故障录波，就要点击并打开这个程序左边窗口的菜单 **Test/ 测试**，然后双击打开右边窗口列表中的 **Test Wave Form/ 测试波形** 功能。

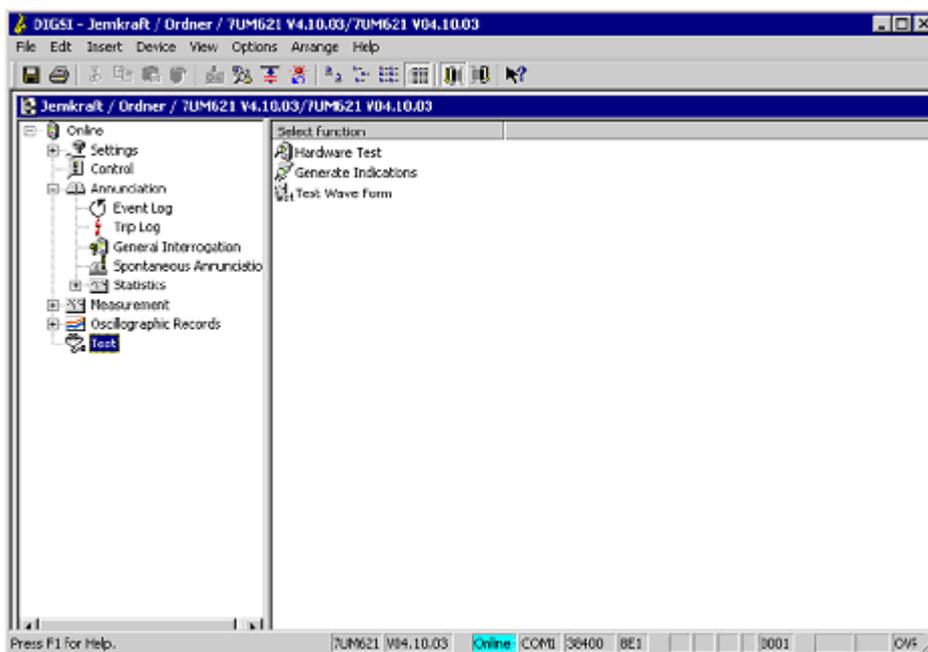


图 3-17 通过调试整定软件 DIGSI 来触发故障录波 - 示例

测量录波试验立即启动。在录波过程中，状态条左边部分会给出一个信息。另外，状态条还显示出工作的进度。

为了显示与分析保护装置的故障波形，需要用到波形分析程序 ComtradeViewer 或者 SIGRA。

3.4 装置的最终准备

将所有螺丝紧固。拧紧所有的端子螺丝，包括那些目前没有用得上的端子。



小心！

不要超出紧固扭矩

不遵守以下措施将可能导致轻微人身伤害或者财产损失

不要超出螺纹和端子基座的紧固扭矩，否则，可能导致螺丝拧坏！

如果运行定值已经被改变过了，那么就要检查一下这些定值是否正确。要检查一下，在配置参数表（第 2 章）中能够找到的所有电力系统数据、控制与辅助功能等是否都已经正确整定。在运行中所有期望投入的元件和功能必须设置为 **ON/投入**。将运行定值在个人计算机上做备份。

检查保护装置的内部时钟。如果必要的话，当元件没有进行自动时钟同步时，可以手工设置或者同步保护装置的内部时钟。如果需要帮助，可以参考手册《SIPROTEC 4 系统描述 /1/》。

通过如下操作 **MAIN MENU/主菜单 Annunciation/信号 Set/Reset/置位/复位**，信号缓冲器中的所有数据都将被删除，因此在将来这个缓冲器中只会包含那些真实事件和状态的信息（也请见《SIPROTEC 4 系统描述 /1/》）。开关操作统计计数器应该要复归到试验以前已经存在的那个数据（也请见《SIPROTEC 4 系统描述 /1/》）。

通过如下操作 **MAIN MENU/主菜单 Measurement /测量 Reset/复位**，运行测量值中的统计数据（如果有的话，可以是运行时间计数等）都将被复位。

按 **ESC/退出** 键，可能的话需要多按几次，保护装置返回到默认显示界面。在液晶显示屏上将显示所有的默认显示参数（如，显示运行测量值等）。

按保护装置前面面板上的 **LED** 键，复位所有的 **LEDs** 信号灯，以便这些信号灯只是显示那些真实的事件与状态。在这里，如果有某个开关量输出接点正处于保持状态，那么也会被一同复归。按保护装置前面面板上的 **LED** 键，同时也是对所有 **LEDs** 信号灯所进行的一次测试。因为当按下 **LED** 键时，所有的 **LEDs** 信号灯都应该亮起。清除完所有的 **LEDs** 信号灯以后，如果某个信号灯仍然亮起，那么此时亮起的信号灯就反应了某种实际情况。

绿色的 **"RUN/运行"** LED 灯必须要亮，而红色的 **"ERROR/故障"** LED 灯却不可以亮。

合上所有的保护开关。如果有试验开关，那么这些试验开关必须处于运行状态。

再检查一遍装置的设置符合要求。

现在，这个电源装置已经可以投入运行了。



技术数据

4

本章讲述了 SIPROTEC 7VU68 装置的技术数据及其功能，这其中包括那些在任何环境下都不允许超越的极限值。在介绍完保护装置所有的电气参数和功能参数之后，介绍保护装置的机械数据以及外形尺寸图。

4.1	概述	136
4.2	额定电气参数	136
4.3	主要技术指标	136

4.1 概述

电流输入

建议工作温度	-5~55° C
极限工作温度	-20~70° C
贮存及运输	-25~70° C

4.2 额定电气参数

直流电源：	220V,110V
允许偏差	+20%,-20%
交流电压	80~125/3V(额定电压 U_n , 可设)
交流电流	5 A,1 A (额定电流 I_n)
频率	50Hz,60Hz
过载能力：	
电流回路	4 倍额定电流，连续工作 30 倍额定电流，允许 10 s 100 倍额定电流，允许 1 s
电压回路	230 V，连续工作
功耗	
交流电流	约 0.30 VA/ 相 ($I_n=5 A$) 约 0.05 VA/ 相 ($I_n=1 A$)
交流电压	约 0.10 VA/ 相
直流	正常时约 8 W 跳闸时约 15 W

4.3 主要技术指标

4.3.1 快切

遥信分辨率	1ms
高速继电器动作时间	1ms
快速切换整组动作时间	< 20ms
角度误差	<0.2°
频差误差	<0.02Hz
电压误差	<0.2V
电流误差	<0.01 I_n
频率范围	0Hz ~ 66Hz

4.3.2 备自投

备自投整组动作时间	< 50ms
频差误差	<0.02Hz
电压误差	<0.2V
电流误差	<0.01In
频率范围	0Hz ~ 66Hz

4.3.3 保护功能

保护频率范围	50Hz 额定, 保护频率范围: 20Hz~66Hz 60Hz 额定, 保护频率范围: 25Hz~66Hz
保护固有动作时间	< 50ms
时间定值误差	1% 定值或 10ms
电压定值误差	1% 定值 或者 0.5V
电流定值误差	1% 定值 或者 0.01In

4.3.4 电磁兼容

抗干扰测试

标准:	IEC 60255-6 和 -22 EN 60082-6-2	
脉冲群干扰试验: IEC 60255-22-1, III 级	2.5 kV (峰值); 1 MHz; $\tau = 15 \mu\text{s}$; 400 涌流每秒; 测试间隔 2 秒; $R_i = 200 \Omega$	
静电放电干扰试验: IEC 60255-22-2, IV 级和 IEC 61000-4-2, IV 级	8 kV 接触放出; 15 kV 空气放电; 双极性; 150 pF; $R_i = 330 \Omega$	
辐射电磁场干扰试验 IEC 60255-22-3 (报告), III 级 IEC 61000-4-3, III 级	10 V/m and 20 V/m; 80 MHz to 1000 MHz; 80 % AM; 1 kHz 10 V/m; 800 MHz to 960 MHz; 80 % AM; 1 kHz 20 V/m; 1,4 GHz to 2,0 GHz; 80 % AM; 1 kHz	
快速瞬态干扰 变量 / 脉冲 IEC 60255-22-4 和 IEC 61000-4-4, IV 级	4 kV; 5/50 ns; 5 kHz; 脉冲时间 = 15 ms; 循环频率 300 ms; 双极性; $R_i = 50 \Omega$; 测试间隔 1 min	
浪涌 (冲击) 抗扰度试验 IEC 61000-4-5, 3 级	脉冲: 1.2/50 μs	
	直流电源	共模: 2 kV; 12 Ω ; 9 μF 差模: 1 kV; 2 Ω ; 18 μF
	测量输入, 开入, 开出回路	共模: 2 kV; 42 Ω ; 0.5 μF 差模: 1 kV; 42 Ω ; 0.5 μF
射频场感应的传导骚扰抗扰度试验 IEC 61000-4-6, III 级	调幅模式 10 V; 150 kHz 到 80 MHz; 80 % AM; 1 kHz	
抗快速瞬间浪涌能力 ANSI/IEEE C37.90.1	4 - 5 kV; 10/150 ns; 每秒 50 次; 双极性; 持续 2 s; $R_i=80 \Omega$	

4.3 主要技术指标

发射干扰测试

标准:	标准 EN 61000-6-3 (通用标准)
电源传导电压干扰 IEC-CISPR 22	150 kHz 到 30 MHz 限定 B 组
接口磁场强度 IEC-CISPR 22	30 MHz 到 1000 MHz 限定 B 组

绝缘测试

标准:	IEC60255-5-2000
高压测试 (常规测试): 除电源, 开入, 通讯接口和时间同步接口的所有电路	2.5 kV (rms), 50 Hz
高压测试 (常规测试): 辅助电压和开入	3.5 kV-
高压测试 (常规测试): 只对隔离通讯接口和时间同步接口	500 V (rms), 50 Hz
冲击电压试验	IEC60255-5-2000
	1.2/50 ms, 5 kV (除通讯和同步对时口以外的所有电路)



附录

A

该附录是为有经验的用户提供一个基本参考。本章提供了装置模块的订货信息。还包括了装置模块的终端连接图。下列图表显示了一些典型电力系统结构中，装置连接到一次设备的正确连接图。此外所有装置配置选择项中，还提供了所有设置表和可用信息表。同时给出了默认整定值。

A.1	订货信息	140
A.2	端子分配图	142
A.3	默认设置	144
A.4	尺寸	150

A.1 订货信息

电源切换装置	7	V	U	6	8	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	补充
															A	0	

装置类型, 开入和输出	位置 6
备自投装置, 17 二进制开入 /18 输出, 1 装置状态接点	1
快切装置, 17 二进制开入 /18 输出 (含 5 个高速接点), 1 装置状态接点	3

CT 二次额定电流	位置 7
$I_N = 1 \text{ A}$	1
$I_N = 5 \text{ A}$	5

辅助电压 (供电电源, 开入量接点电压门槛值)	位置 8
24 到 48 VDC, 开入量信号电压门槛值 17 V	2
60 到 125 VDC, 开入量信号电压门槛值 17 V	4
110 到 250 VDC, 115 到 230 VAC, 开入量信号电压门槛值 73 VDC	5
220 到 250 VDC, 115 到 230 VAC, 开入量信号电压门槛值 154 VDC	6

结构	位置 9
面板嵌入式安装, 螺旋式端子 (直接连接 / 环形连接片或者铲形连接片)	E

默认区域 / 语言设置	位置 10
世界, 50/60 Hz, 英国英语	B
中国, 50/60 Hz, 中文	W

系统接口 (背面, 端口 B)	位置 11
没有系统接口	0
IEC 60870-5-103 标准协议, RS232	1
IEC 60870-5-103 标准协议, RS485	2
IEC 60870-5-103 标准协议, 波长 820 nm, ST 接口	3
其它接口选择参见随后的附加信息	9

其它系统接口的附加信息 (背面, 端口 B)	补充
Profibus DP Slave, RS485	+ L 0 A
Profibus DP Slave, 光纤, 双环, ST 接口	+ L 0 B
Modbus, RS485	+ L 0 D
Modbus, 光纤, 波长 820 nm, ST 接口	+ L 0 E
IEC 60870-5-103 规约, 冗余 RS485	+ L 0 P
IEC 61850, 100 M 电口, RJ45 接口	+ L 0 R
IEC 61850, 100 M 光口, LC 接口, 波长 1300nm, 多模	+ L 0 S

服务端口 (装置背面, 端口 C)	位置 12
DIGSI 软件 / 调制解调器 / 电口 RS232	1
DIGSI 软件 / 调制解调器 / 电口 RS485	2

测量		位置 13
基本测量值		1

功能		位置 14 和 15
名称	描述	A
基本功能	电源切换装置（快切：MLFB 第 6 位选择 3；备自投：MLFB 第 6 位选择 1）	
	保护功能	
	监视功能	

A.2.2 7VU683 装置端子图

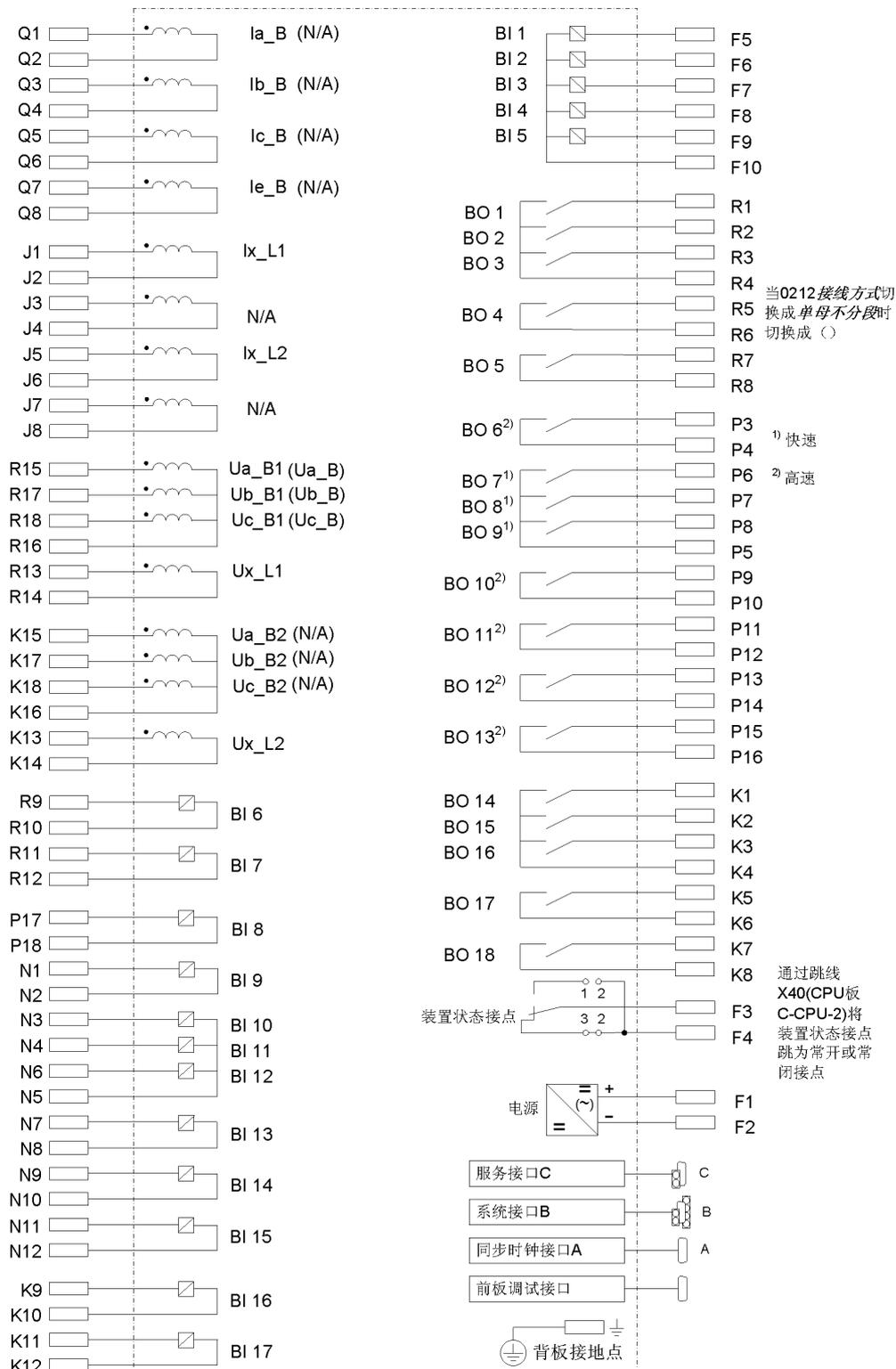


图 A-2 7VU683 端子分配图

A.3 默认设置

当设备出厂时，已经预设了大量的 LED 指示灯，开关量输入与输出以及功能键。设置情况见下面的表格。

A.3.1 LED 灯

A.3.1.1 7VU681 LED 默认设置

LEDs	功能号	默认设置
LED1	17760	跳断路器 1
LED2	17761	跳断路器 2
LED3	17762	跳断路器 3
LED4	17767	合断路器 1
LED5	17768	合断路器 2
LED6	17769	合断路器 3
LED7 *)	17828	相过流保护二段跳闸
	17830	相过流保护一段跳闸
	17837	零序过流保护二段跳闸
	17839	零序过流保护一段跳闸
	17929	相电流充电保护二段跳闸
	17931	相电流充电保护一段跳闸
	17933	零序电流充电保护二段跳闸
17935	零序电流充电保护一段跳闸	
LED8	18013	备自投充电完成
LED9	17713	进线 1-> 进线 2 备投 动作
	17714	进线 2-> 进线 1 备投 动作
	17715	母线 1-> 母线 2 备投 动作
	17716	母线 2-> 母线 1 备投 动作
	17717	主变 1-> 主变 2 备投 动作
	17718	主变 2-> 主变 1 备投 动作
	17804	均衡负荷 启动
LED10	18001	备自投动作成功
LED11	18002	备自投动作失败
LED12	17734	第一轮过负荷联切动作
	17735	第二轮过负荷联切动作
LED13	00140	总报错
	00160	总报警
LED14	无配置	无配置

*) 在 "装置配置" 中将 "保护功能" 设置为 "启用" 时，LED7 会被配置。

A.3.1.2 7VU683 LED 默认设置

LEDs	功能号	默认设置
LED1	17760	跳断路器 1
LED2	17761	跳断路器 2
LED3	17762	跳断路器 3
LED4	17767	合断路器 1
LED5	17768	合断路器 2
LED6	17769	合断路器 3
LED7 *)	17828	相过流保护二段跳闸
	17830	相过流保护一段跳闸
	17837	零序过流保护二段跳闸
	17839	零序过流保护一段跳闸
	17929	相电流充电保护二段跳闸
	17931	相电流充电保护一段跳闸
	17933	零序电流充电保护二段跳闸
17935	零序电流充电保护一段跳闸	
LED8	18012	快切充电完成
LED9	17644	正常起动快切
	17645	事故起动快切
	17646	失压起动快切
	17647	低频起动快切
	17648	开关偷跳起动快切
LED10	17948	切换成功
LED11	17949	切换失败
LED12	17879	一母低压减载一段跳闸
	17881	一母低压减载二段跳闸
	17883	二母低压减载一段跳闸
	17885	二母低压减载二段跳闸
LED13	00140	总报错
	00160	总报警
LED14	无配置	无配置

*) 在 "装置配置" 中将 "保护功能" 设置为 "启用" 时, LED7 会被配置。

A.3.2 开入量 BI 默认配置

A.3.2.1 7VU681 开入量 BI 默认设置

BI	地址	默认设置
BI1	17748	> 闭锁备自投
BI2	17759	> 手动复归备自投
BI3	无配置	无配置
BI4	无配置	无配置
BI5	无配置	无配置
BI6	17622	>CB1 TWJ
		断路器 CB1 位置
BI7	17621	>CB1 HWJ
		断路器 CB1 位置
BI8	17624	>CB2 TWJ
		断路器 CB2 位置
BI9	17623	>CB2 HWJ
		断路器 CB2 位置
BI10	17626	>CB3 TWJ
		断路器 CB3 位置
BI11	17625	>CB3 HWJ
		断路器 CB3 位置
BI12	无配置	无配置
BI13	无配置	无配置
BI14	17864	>CB1 HHJ
BI15	17865	>CB2 HHJ
BI16	无配置	无配置
BI17	无配置	无配置

A.3.2.2 7VU683 开入量 BI 默认设置

BI	功能号	默认设置
BI1	17620	> 闭锁快切
BI2	17863	> 手动复归快切
BI3	17627	> 进线 1 保护起动快切
BI4	17667	> 进线 2 保护起动快切
BI5	17630	> 正常起动 母线 1-> 母线 2
	17631	> 正常起动 母线 1-> 进线 1
		本地起动 L1->L2
BI6	17622	>CB1 TWJ
		断路器 CB1 位置
BI7	17621	>CB1 HWJ
		断路器 CB1 位置
BI8	17624	>CB2 TWJ
		断路器 CB2 位置
BI9	17623	>CB2 HWJ
		断路器 CB2 位置

BI	功能号	默认设置
BI10	17626	>CB3 TWJ
		断路器 CB3 位置
BI11	17625	>CB3 HWJ
		断路器 CB3 位置
BI12	17632	> 正常起动 母线 2-> 母线 1
	17633	> 正常起动 母线 2-> 进线 2
		本地起动 L2->L1
BI13	17870	> 并联半自动手跳工作电源
BI14	17864	>CB1 HHJ
BI15	17865	>CB2 HHJ
BI16	无配置	无配置
BI17	无配置	无配置

A.3.3 开出量 BO 默认配置

A.3.3.1 7VU681 开出量 BO 默认设置

BO	功能号	默认设置
BO1	18013	备自投充电完成
BO2	18001	备自投动作成功
BO3	18002	备自投动作失败
BO4 *)	17828	相过流保护二段跳闸
	17830	相过流保护一段跳闸
	17837	零序过流保护二段跳闸
	17839	零序过流保护一段跳闸
	17929	相电流充电保护二段跳闸
	17931	相电流充电保护一段跳闸
	17933	零序电流充电保护二段跳闸
	17935	零序电流充电保护一段跳闸
BO5	17762	跳断路器 3
BO6	17760	跳断路器 1
BO7	无配置	无配置
BO8	无配置	无配置
BO9	无配置	无配置
BO10	17767	合断路器 1
BO11	17768	合断路器 2
BO12	17769	合断路器 3
BO13	17761	跳断路器 2
BO14	无配置	无配置
BO15	无配置	无配置
BO16	无配置	无配置
BO17	17734	第一轮过负荷联切动
BO18	17735	第二轮过负荷联切动作

*) 在 "装置配置" 中将 "保护功能" 设置为 "启用" 时, BO4 会被配置。

A.3.3.2 7VU683 开出量 BO 默认设置

BO	功能号	默认设置
BO1	17948	切换成功
BO2	17949	切换失败
BO3	18012	快切充电完成
BO4 *)	17828	相过流保护二段跳闸
	17830	相过流保护一段跳闸
	17837	零序过流保护二段跳闸
	17839	零序过流保护一段跳闸
	17929	相电流充电保护二段跳闸
	17931	相电流充电保护一段跳闸
	17933	零序电流充电保护二段跳闸
	17935	零序电流充电保护一段跳闸
BO5	17762	跳断路器 3
BO6	17760	跳断路器 1
BO7	17883	二母低压减载一段跳闸
BO8	17885	二母低压减载二段跳闸
BO9	无配置	无配置
BO10	17767	合断路器 1
BO11	17768	合断路器 2
BO12	17769	合断路器 3
BO13	17761	跳断路器 2
BO14	17879	一母低压减载一段跳闸
BO15	17881	一母低压减载二段跳闸
BO16	无配置	无配置
BO17	无配置	无配置
BO18	无配置	无配置

*) 在 "装置配置" 中将 "保护功能" 设置为 "启用" 时, BO4 会被配置。

A.3.4 功能快捷键

快捷键	功能配置
F1	事件记录
F2	一次测量值
F3	最新故障
F4	无配置

A.3.5 默认显示

7VU681/7VU683 的默认显示如下：

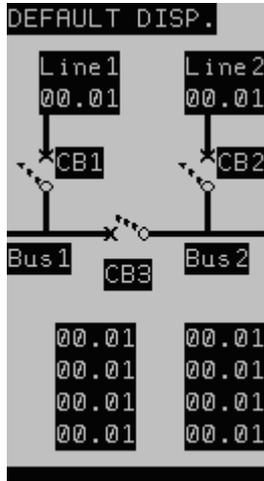


图 A-3 7VU68X 默认显示

当 7VU683" 电力系统参数 1" 中的 0212 接线方式选择为 "单母不分段" 时，默认显示如下：

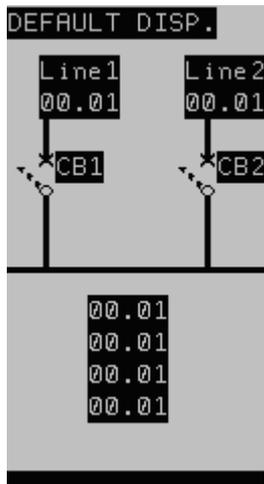
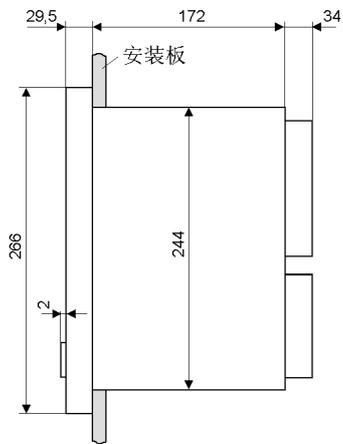


图 A-4 单母不分段时默认显示

A.4 尺寸



单位为mm

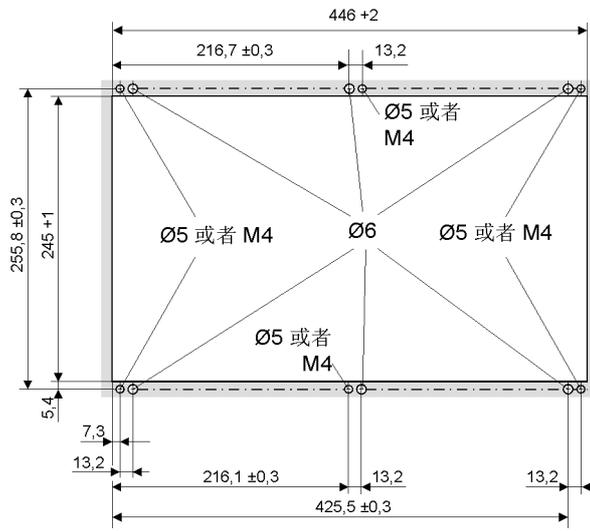
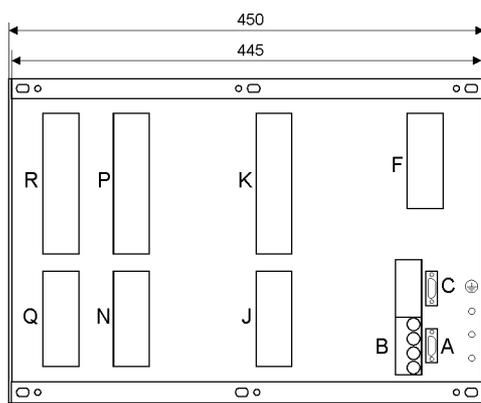


图 A-5 7VU68 装置嵌入式安装或者组屏安装时的尺寸图 (尺寸 1/1)



参考文献

- /1/ SIPROTEC 4 System 概述 ; E50417-H1176-C151-B1
- /2/ SIPROTEC DIGSI, Start UP; E50417-G1176-C152 -A3
- /3/ DIGSI CFC, 手册 ; E50417-H1176-C098 -A9
- /4/ SIPROTEC SIGRA 4, 手册 ; E50417-H1176-C070

