



西电通用电气自动化有限公司  
XD-GE AUTOMATION CO.,LTD.

# F35

## 馈线保护测控装置



## 用户手册

F35 版本: 7.2xG  
手册 P/N: 1601-0106-A-A1  
Copyright © 2014

**西安总部**  
陕西省西安市经济开发区  
凤城六路 101 号  
电话: 029-88347500  
传真: 029-88347599

**上海办公室**  
上海市张江高科园区  
晨晖路 1000 号  
电话: 029-88347568 专线



<b>1. 入门</b>	<b>1.1 重要流程</b>	
	1.1.1 注意事项和警告 .....	1-1
	1.1.2 检查清单 .....	1-1
	<b>1.2 装置使用</b>	
	1.2.1 面板键盘 .....	1-3
	1.2.2 菜单导航 .....	1-3
	1.2.3 菜单层级结构 .....	1-3
	1.2.4 装置上电 .....	1-3
	1.2.5 密码安全 .....	1-3
	1.2.6 灵活逻辑定制 .....	1-4
	1.2.7 调试 .....	1-5
<b>2. 产品描述</b>	<b>2.1 简介</b>	
	2.1.1 概述 .....	2-1
	2.1.2 安全 .....	2-2
	2.1.3 IEC 60870-5-103 协议 .....	2-3
	<b>2.2 订货码</b>	
	2.2.1 概述 .....	2-4
	2.2.2 带传统 CT/VT 模块的装置订货码 .....	2-4
	2.2.3 带过程层总线模块的订货码 .....	2-7
	2.2.4 可替换模块 .....	2-9
	<b>2.3 技术参数</b>	
	2.3.1 保护元件 .....	2-11
	2.3.2 用户可编程元件 .....	2-12
	2.3.3 监控 .....	2-13
	2.3.4 测量 .....	2-14
	2.3.5 输入 .....	2-14
	2.3.6 电源 .....	2-15
	2.3.7 输出 .....	2-16
	2.3.8 通讯 .....	2-17
	2.3.9 装置间通讯 .....	2-17
	2.3.10 环境 .....	2-18
	2.3.11 型式试验 .....	2-19
	2.3.12 产品测试 .....	2-19
<b>3. 硬件</b>	<b>3.1 说明</b>	
	3.1.1 面板开孔尺寸 .....	3-1
	3.1.2 背板端子布局 .....	3-3
	<b>3.2 连线</b>	
	3.2.1 典型接线 .....	3-4
<b>4. 人机界面</b>	<b>4.1 前面板界面</b>	
	4.1.1 前面板 .....	4-1
	4.1.2 LED 指示灯 .....	4-1
	4.1.3 显示 .....	4-2
	4.1.4 键盘 .....	4-2
	4.1.5 断路器控制 .....	4-2
	4.1.6 菜单 .....	4-3
<b>5. 整定</b>	<b>5.1 概述</b>	
	5.1.1 定值菜单 .....	5-1
	5.1.2 元件介绍 .....	5-5
	5.1.3 交流信号源介绍 .....	5-6

<b>5.2 产品设置</b>	
5.2.1 安全.....	5-8
5.2.2 显示特性.....	5-14
5.2.3 清除装置记录.....	5-14
5.2.4 通讯.....	5-15
5.2.5 MODBUS 用户映射.....	5-32
5.2.6 实时时钟.....	5-33
5.2.7 用户可编程故障报告.....	5-35
5.2.8 录波.....	5-35
5.2.9 数据记录器.....	5-36
5.2.10 需量.....	5-37
5.2.11 用户可编程 LED 灯.....	5-37
5.2.12 用户可编程装置自检.....	5-38
5.2.13 控制按钮.....	5-38
5.2.14 用户可编程按钮.....	5-39
5.2.15 灵活状态参数.....	5-40
5.2.16 用户自定义显示.....	5-40
5.2.17 直接输入 / 输出.....	5-41
5.2.18 纵联保护.....	5-42
5.2.19 安装.....	5-42
<b>5.3 远方资源</b>	
5.3.1 远方资源配置.....	5-43
<b>5.4 系统设置</b>	
5.4.1 AC 输入.....	5-44
5.4.2 系统参数.....	5-45
5.4.3 信号源.....	5-46
5.4.4 断路器.....	5-49
5.4.5 隔离开关.....	5-53
5.4.6 灵活曲线.....	5-53
<b>5.5 灵活逻辑元件</b>	
5.5.1 灵活逻辑元件简介.....	5-54
<b>5.6 保护元件</b>	
5.6.1 概述.....	5-55
5.6.2 定值组.....	5-55
5.6.3 相电流.....	5-55
5.6.4 自产零序电流.....	5-63
5.6.5 瓦特计接地故障.....	5-65
5.6.6 外接零序电流.....	5-68
5.6.7 负序电流.....	5-70
5.6.8 电压元件.....	5-72
<b>5.7 控制元件</b>	
5.7.1 概述.....	5-78
5.7.2 跳闸总线.....	5-78
5.7.3 定值组.....	5-78
5.7.4 选择开关.....	5-80
5.7.5 低频率.....	5-81
5.7.6 自动重合闸.....	5-82
5.7.7 数字元件.....	5-88
5.7.8 数字计数器.....	5-89
5.7.9 8 位开关.....	5-90
5.7.10 监视元件.....	5-91
5.7.11 PID 控制器.....	5-96
<b>5.8 输入和输出</b>	
5.8.1 开入.....	5-98
5.8.2 虚开入.....	5-98
5.8.3 开出.....	5-99
5.8.4 虚开出.....	5-99
<b>6. 实际值</b>	
<b>6.1 测量</b>	
6.1.1 测量约定.....	6-1
6.1.2 信号源.....	6-4

## 目 录

6.1.3	跟踪频率 .....	6-8
6.1.4	灵活元件 .....	6-8
6.1.5	IEC 61580 GOOSE 模拟量 .....	6-9
6.1.6	瓦特计接地故障 .....	6-9
6.1.7	变送器输入 / 输出 .....	6-9
<b>6.2</b>	<b>记录</b>	
6.2.1	故障报告 .....	6-10
6.2.2	事件记录 .....	6-10
6.2.3	录波 .....	6-10
6.2.4	数据记录器 .....	6-11
6.2.5	断路器维护 .....	6-11
<b>6.3</b>	<b>产品信息</b>	
6.3.1	型号信息 .....	6-12
6.3.2	固件版本 .....	6-12
<hr/>		
<b>7. 命令</b>	<b>7.1 命令菜单</b>	
	<b>7.2 虚开入</b>	
	<b>7.3 清除记录</b>	
	<b>7.4 设置日期和时间</b>	
<hr/>		
<b>8. 调试</b>	<b>8.1 测试</b>	
	8.1.1 测试低频率元件 .....	8-1
<hr/>		



请阅读本章节以帮助您对 F35 馈线保护测控装置进行初始化设置。

### 1.1.1 注意事项和警告

在安装或使用此装置之前，请仔细阅读本用户手册中所有的安全指示，这样可以避免人身伤害、装置损坏或停机。

本手册使用了以下的安全和装置符号。



表明危险情况，如果不可避免，则会导致死亡或者严重的人身伤害。



表明危险情况，如果不可避免，可能会导致死亡或者严重的人身伤害。



表明危险情况，如果不可避免，可能会导致很小或适度的人身伤害。



表明和人身伤害无关的作业。

#### a) 注意事项和警告

应用以下安全预防措施和警告。



确保所有的装置连接必须正确，从而避免电击 / 着火的意外风险，例如将高电压连接到低电压端会出现这样的危险。

遵守本手册的要求，包括足够的线径和类型、端子扭矩设置、电压、电流大小和高低电压外部配线间的充分的隔离 / 足够的间隙。

在装置运行期间，确保所有的地线可靠接地。

确保装置的工作电源、交流电流和电压输入满足铭牌标识。不能对装置施加超过允许范围的电压或电流。

只有专业人员才允许操作此装置。这些人员必须完全熟悉本手册中的所有安全注意事项和警告，了解装置适用的国家、地区、公共设施和工厂安全规章。

在工作电源、CT、PT、控制及测试电路端子上可能存在危险电压。确保操作前这些电压源均处于隔离状态。

当运行 CT 的二次侧处于开路状态时，可能存在危险电压。确保 CT 二次回路是短路的。

对于使用二次测试设备进行的测试，确保没有其它的电压源或电流源连接到此设备，并且断路器或其它开关设备的分合指令是相互独立的。



LED 发送器被分类为 IEC 60825-1 Accessible Emission Limit (AEL) Class 1M。Class 1M 装置对肉眼来说是安全的。但请不要直视这些光学仪器。



本产品为 A 级辐射水平，用于公共设施和变电站工业环境中。使用时不要靠近 B 级的电子元件设备。

### 1.1.2 检查清单

1. 打开装置包装并检查各部件是否有物理损坏。
2. 检查装置背后的铭牌以确认订购的装置型号正确。



图 1: 后铭牌（示例）

3. 确认包含以下各项：
  - 用户手册（如有需要）

- 西电通用 EnerVista™ DVD（包含 EnerVista UR 设置软件和 PDF 格式的手册）
- 安装螺丝

## 1.2.1 面板键盘

显示信息按如下的标题组织成页：实际值、整定、命令和动作报告。通过 MENU 键在不同页之间切换。每个标题页可进一步分为逻辑子页。

MESSAGE 键可在子页面之间切换。VALUE 键在编程模式下用来增减数值设置，在文字编辑模式下用来滚动选择字母值。也可使用数字键盘输入数值。

数点键在文字编辑模式下显示下一字符输入位置或输入十进制小数点。

随时按下 HELP 键即可显示上下文的相关帮助信息。

ENTER 键用于存储修改后的定值。

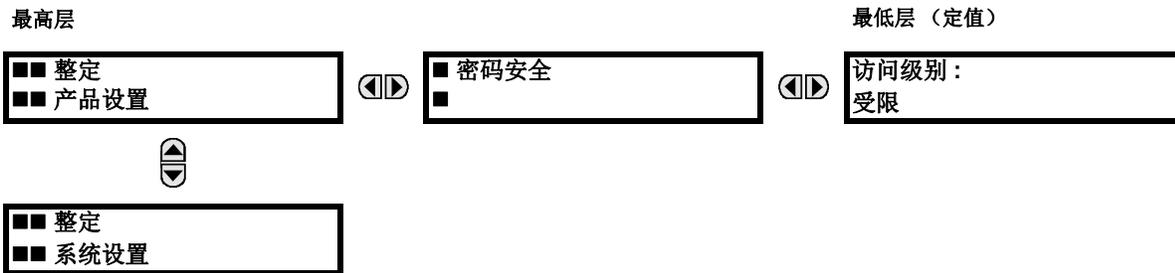
## 1.2.2 菜单导航

按下 MENU 键选择所需的标题页：

- 实际值
- 整定
- 命令
- 动作报告
- 用户显示（如果启用）

## 1.2.3 菜单层级结构

整定和实际值信息是分级组织的。双滚动条字符 (■■) 指示主标题显示页，单滚动字符 (■) 指示子标题页。主标题显示页代表菜单分级结构中的最高层，子标题显示页位于次高层。通过 MESSAGE 上下键可切换主标题、子标题、整定或实际值。在主标题显示时连续按 MESSAGE 右键显示主标题分类的具体信息；在显示整定值或实际值时连续按 MESSAGE 左键将返回主标题显示页。



## 1.2.4 装置上电

装置出厂时默认设置为“未整定”状态。当上电成功时，故障 LED 灯点亮而运行 LED 灯熄灭。装置处于“未整定”状态将闭锁装置的所有开出信号，直至装置处于“已整定”状态时这种情况才会解除。

选择菜单 **整定** ⇒ **产品设置** ⇒ **安装** ⇒ **装置设置**

装置设置：未整定

1. 将装置置于“已整定”状态时，按下任一 VALUE 键，然后按下 ENTER 键。面板上的故障 LED 灯将熄灭而运行 LED 显示灯将点亮。

装置设置可通过面板键盘手动设置或通过 EnerVista UR 设置软件（参考 EnerVista UR 设置帮助文件）远方设定。

## 1.2.5 密码安全

我们推荐为每个安全级别设置密码并分配给特定的人员。装置支持两种用户安全访问级别：命令和整定。

### 1. 命令

命令访问级别禁止用户更改任何设置，但允许用户进行下列操作：

- 更改虚开入的状态
- 清除事件记录
- 清除录波记录
- 操作用户可编程按钮

### 2. 整定

整定访问级别允许用户对任何定值进行任意修改。

#### 1.2.6 灵活逻辑定制

用户可灵活进行自定义逻辑（灵活逻辑）编辑，参见第 5 章灵活逻辑一节的说明。

F35 调试后进入运行状态时仅需要最少量的维护。由于 F35 是基于微处理器的继电保护装置，其特性不会随时间而改变，因此无需进行进一步的功能测试。

F35 能够进行多项自检并在发生装置故障时采取必要措施，但我们仍推荐统一规划 F35 与其它系统的维护。F35 维护可包含以下内容：

运行时维护：

1. 查看电压、电流等模拟量（与相应系统的其它装置进行比较）。
2. 查看告警、装置显示信息和 LED 指示灯。
3. LED 测试。
4. 检视是否存在损坏、腐蚀、蒙尘或线路松脱现象。
5. 下载事件记录作进一步事件分析。

停用时的维护：

1. 检查线路连接的稳固性。
2. 模拟量（电流、电压、热电阻、模拟输入）输入测试和计量精度校验，需使用已校准的测试设备。
3. 保护元件整定值校验（输入模拟信号或将整定文件条目和装置整定值表进行对比）。
4. 校验开入和开出，该测试可通过直接改变触点状态或作为系统功能测试的一部分来进行。
5. 检视是否存在损坏、腐蚀或蒙尘现象。
6. 下载事件记录作进一步事件分析。
7. LED 指示灯测试和按钮连续性检查。

出错（如干扰引起的系统中断）维护：

1. 查看事件记录和录波数据或故障报告，以确保正确的输入、输出和元件动作。



## 2.1.1 概述

F35 是基于微处理器的馈线保护测控装置，最多可保护 5 条带有母线电压测量的馈线和 6 条不带母线电压测量的馈线。

F35 可提供过电流和低电压保护、断路器重合闸、低频保护、故障诊断和 RTU 功能。它还可提供相、自产零序 / 外接零序的瞬时和延时过流保护。延时过流功能提供了多种标准曲线并支持用户自定义曲线（灵活曲线）。

F35 装置标配电压、电流及功率测量功能。电流参数包含全波有效值幅值或仅基波分量的有效值幅值及相角，还配备电压谐波和 THD 测量功能。

F35 的诊断功能包含能存储 1024 个带时标的事件记录。用于时标的内部时钟可由 IRIG-B 信号、或由以太网端口传输的 SNTP 协议进行同步，精确的时间采样可保证准确判定事件的顺序。这些事件还可通过灵活逻辑公式编程以触发数据录波，捕获事件发生前后的测量参数以便 PC 查看。这些工具有效缩短了排除故障的时间并简化了生成系统故障事件报告的过程。

设置整定值和查看实际值时，可通过前面板 RS232 端口连接到电脑。RS232 端口波特率为 19.2 kbps。背板的 RS485 端口允许操作人员和工程人员独立访问，它能以 115.2 kbps 的速率连接到系统电脑。所有串口使用 Modbus RTU 通讯协议。

RS485 接口支持 IEC 60870-5-103 协议。IEC 60870-5-103、DNP 和 Modbus 无法在该接口上同时启用。装置在任何时候都只能启用 DNP、IEC 60870-5-103、IEC 60870-5-104 中的一个协议。当选择 IEC 60870-5-103 协议时，RS485 端口具有固定的偶校验位，波特率可为 9.6 kbps 或 19.2 kbps。在噪声环境中，100Base-FX 以太网接口可提供快速可靠的通讯。以太网接口支持 IEC 61850、IEC 61850-90-5、Modbus/TCP、TFTP 协议和 PTP（根据 IEEE 标准 1588-2008 或 IEC 61588），并允许通过 IE 浏览器访问装置。以太网端口支持 IEC 60870-5-104 协议，DNP 和 IEC 60870-5-104 不能同时启用。以太网端口还支持 IEC62439-3（条款 4,201）的并行冗余协议（PRP）。

表 1: ANSI 设备号和功能

设备号	功能	设备号	功能
27P	相低电压	51N (最多 6 个)	自产零序延时过流
27X	辅助低电压	51P (最多 6 个)	相延时过流
50DD	扰动检测器	51_2 (2)	负序延时过流
50G (最多 12 个)	外接零序瞬时过流	52	AC 电路断路器
50N (最多 12 个)	自产零序瞬时过流	59N	零序过电压
50P (最多 12 个)	相瞬时过流	59X	辅助过电压
50_2 (2)	负序瞬时过流	79 (最多 6 个)	自动重合闸
51G (最多 6 个)	外接零序延时过流	81 (最多 6 个)	低频率

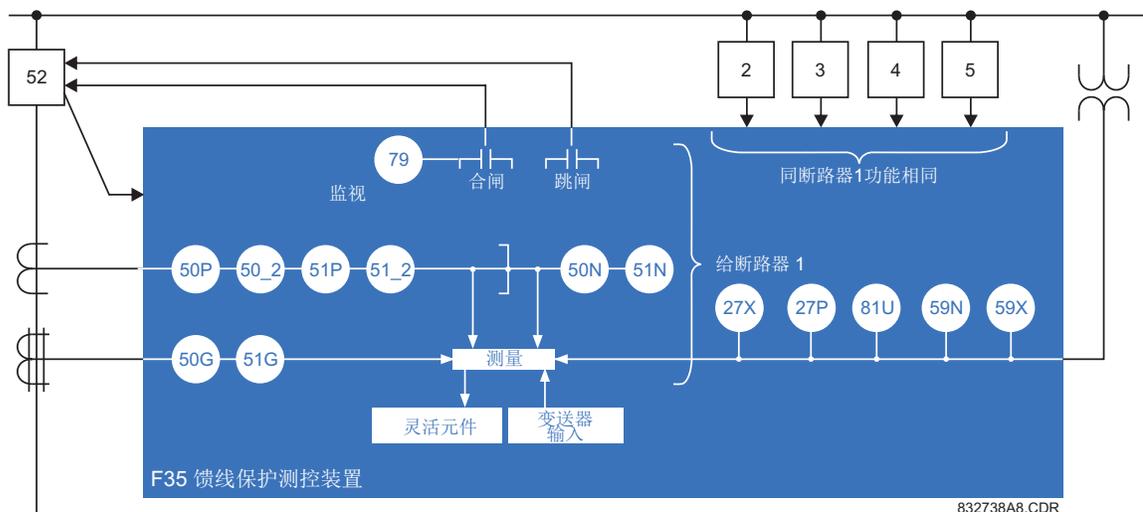


图 2: 单线图

表 2: 其它设备功能

功能	功能	功能
断路器开断电流 ( $I^2t$ )		定值组 (6)
断路器控制	事件记录器	纵联保护输入 / 输出
断路器重燃	故障定位和 故障报告	基于 IRIG-B 或 IEEE 1588 的时间同步
接点输入 (最多 96 路)	灵活元件 FlexElement™ (16)	基于 SNTP 的时间同步
接点输出 (最多 64 路)	灵活逻辑公式	变压器输入和输出
控制按钮	IEC 60870-5-103 通讯 (可选)	用户自定义显示
数据记录器	IEC 61850 通讯 (可选)	用户可编程 LED 灯
需量	潜在电缆故障检测	用户可编程按钮
数字计数器 (8)	测量: 电流、电压、功率、电能、频率、谐波、THD	用户可编程自检
数字元件 (48)	Modbus 用户映射	虚拟输入 (64)
直接输入 / 输出	非易失性存储器	虚拟输出 (96)
隔离开关	非易失性选择开关	
DNP 3.0 或 IEC 60870-5-104 协议	录波	

## 2.1.2 安全

本装置支持如下安全特性:

- 密码安全 — 产品默认提供的基本安全特性
- EnerVista 安全 — 基于角色访问不同的 EnerVista 软件屏幕和配置元件

## a) ENERVISTA 安全

EnerVista 安全管理系统是一个基于角色进行访问控制 (RBAC) 的系统。它允许管理员管理多个用户的权限, 这就使得多个人在遵循 RBAC 原则 (在 ANSI INCITS 359-2004 中定义) 的情况下可同时访问 UR 装置。EnerVista 安全管理系统安装完成后, 将被自动禁用以允许管理员直接访问 EnerVista 软件。建议在装置运行之前启动安全管理系统。

## b) 密码安全

密码安全是产品默认提供的基本安全特征。

本装置提供了两种密码安全等级: 命令和整定。

命令密码监视以下操作:

- 通过前面板键盘操作断路器
- 改变虚拟输入的状态
- 清除事件记录
- 清除录波记录
- 清除故障报告
- 改变日期和时间
- 清除电能记录
- 清除数据记录
- 清除用户可编程的按钮状态

整定密码监视以下操作:

- 更改任意定值
- 测试模式操作

装置出厂时, 命令和定值密码默认设置为 0。当密码设置为 0 时, 密码安全功能被禁用。

F35 装置支持就地或远方密码访问。就地访问是指通过面板接口访问任何定值和命令，这包括键盘输入和通过面板 RS232 端口访问。远方访问是指通过背板通讯端口访问任何定值或命令，这包括以太网和 RS485 连接。更改就地或远方密码会启用此功能。

当通过 EnerVista 或任何串口输入定值或命令密码时，用户必须输入相应的连接密码。若连接到 F35 的背板，必须输入远方密码。若连接到面板的 RS232 端口，则使用就地密码。

事件记录在事件记录器中。灵活逻辑操作数和事件每 5 秒钟更新一次。

### 2.1.3 IEC 60870-5-103 协议

## 2

IEC 60870-5-103 是传输协议 IEC 60870-5 的配套标准。该协议定义变电站中保护装置和设备之间串口通讯的消息格式和交互过程。

对于编码位串行通讯，IEC 60870-5-103 是一个不平衡（主 - 从）协议，它和控制系统交换信息。在该协议中，保护装置是从机，控制系统为主机。通讯基于点对点的原则。主机必须能够解析 IEC 60870-5-103 通讯消息。

UR 中实现的 IEC 60870-5-103 包括以下功能：

- 上送状态变位
- 上送模拟量
- 命令
- 时间同步

RS485 端口支持 IEC 60870-5-103 协议。



表 3:F35 订货码 (水平单元)

7D	1300 nm, 单模, 激光, 1 信道
7E	信道 1 - G.703; 信道 2 - 820 nm, 多模
7F	信道 1 - G.703; 信道 2 - 1300 nm, 多模
7G	信道 1 - G.703; 信道 2 - 1300 nm, 单模 ELED
7H	820 nm, 多模, LED, 2 信道
7I	1300 nm, 多模 LED, 2 信道
7J	1300 nm, 单模, ELED, 2 信道
7K	1300 nm, 单模, 激光, 2 信道
7L	信道 1 - RS422; 信道 2 - 820 nm, 多模, LED
7M	信道 1 - RS422; 信道 2 - 1300 nm, 多模, LED
7N	信道 1 - RS422; 信道 2 - 1300 nm, 单模, ELED
7P	信道 1 - RS422; 信道 2 - 1300 nm, 单模, 激光
7Q	信道 1 - G.703; 信道 2 - 1300 nm, 单模, 激光
7R	G.703, 1 信道
7S	G.703, 2 信道
7T	RS422, 1 信道
7W	RS422, 2 信道



2.2.3 带过程层总线模块的订货码

下表列出带过程层总线模块的水平安装单元的订货码。

表 5:F35 订货码（带过程层总线接口水平安装）

	F35G	-	**	-	-	-	F	-	H	**	-	M	**	-	P	**	-	U	**	-	W/X	**	
基本单元	F35G																						全尺寸水平安装
CPU	T																						基本单元
软件	U																						RS485 和 3 个多模光纤 100Base-FX (SFP, LC 接口)
	V																						RS485 和 2 个多模光纤 100Base-FX (SFP, LC 接口), 1 个 10/100Base-T (SFP, RJ45 接口)
	00																						RS485 和 3 个 10/100Base-T (SFP, RJ45 接口)
	03																						无软件选项
	B0																						IEC 61850
	B3																						IEEE 1588
	BW																						IEEE 1588 和 IEC 61850
	C0																						IEEE 1588, IEC 61850 和 PID 控制器
	C3																						PRP
	CW																						PRP 和 IEC 61850
	E0																						PRP, PID 控制器和 IEC 61850
	E3																						IEEE 1588 和 PRP
	EW																						IEEE 1588, PRP 和 IEC 61850
	J0																						IEEE 1588, PRP, PID 控制器和 IEC 61850
	J3																						IEC 60870-5-103
	JW																						IEC 60870-5-103 和 IEC 61850
	K0																						IEC 60870-5-103, PID 控制器和 IEC 61850
	K3																						IEEE1588, PRP 和 IEC 60870-5-103
	KW																						IEEE1588, PRP, IEC 60870-5-103 和 IEC 61850
安装 / 涂层																							水平 (19" 机箱)
面板 / 显示																							水平 (19" 机箱), 恶劣环境涂层
电源																							中文显示
(冗余电源必须与主电源类型相同)																							中文, 配备 4 个小尺寸和 12 个大尺寸可编程按钮
过程层总线模块																							增强型中文前面板
数字量输入 / 输出																							增强型中文前面板和用户可编程按钮
																							125 / 250 V AC/DC 电源
																							125 / 250 V AC/DC 及冗余 125 / 250 V AC/DC 电源
																							RH 24 - 48 V (仅 DC) 电源
																							RL 24 - 48 V (仅 DC) 及冗余 24 - 48 V DC 电源
																							8 口过程层总线模块
																							无模块
																							4 个固态 (无监视) MOSFET 输出
																							4 个固态 (电压监视, 可选电流) MOSFET 输出
																							4 个固态 (电压监视, 可选电压) MOSFET 输出
																							16 个数字量输入, 带自动除垢功能 (一个机箱内最多容纳 3 个模块)
																							14 个 Form-A (无监视) 保持输出
																							8 个 Form-A (无监视) 输出
																							2 个 Form-A (电压监视, 可选电流) 和 2 个 Form-C 输出, 8 个数字量输入
																							2 个 Form-A (电压监视, 可选电流) 和 4 个 Form-C 输出, 4 个数字量输入
																							8 个 Form-C 输出
																							16 个数字量输入
																							4 个 Form-C 输出, 8 个数字量输入
																							8 个快速 Form-C 输出
																							4 个 Form-A (电压监视, 可选电流) 输出, 8 个数字量输入
																							6 个 Form-A (电压监视, 可选电流) 输出, 4 个数字量输入
																							4 个 Form-C 和 4 个快速 Form-C 输出
																							2 个 Form-A (电流监视, 可选电压) 和 2 个 Form-C 输出, 8 个数字量输入
																							2 个 Form-A (电流监视, 可选电压) 和 4 个 Form-C 输出, 4 个数字量输入
																							4 个 Form-A (电流监视, 可选电压) 输出, 8 个数字量输入
																							6 个 Form-A (电流监视, 可选电压) 输出, 4 个数字量输入
																							2 个 Form-A (无监视) 和 2 个 Form-C 输出, 8 个数字量输入
																							2 个 Form-A (无监视) 和 4 个 Form-C 输出, 4 个数字量输入
																							4 个 Form-A (无监视) 输出, 8 个数字量输入
																							6 个 Form-A (无监视) 输出, 4 个数字量输入
配置项																							2A C37.94SM, 1300 nm 单模, ELED, 1 信道单模
通讯																							2B C37.94SM, 1300 nm 单模, ELED, 2 信道单模
(每单元最多选 1 个)																							2E 双向, 单通道
																							2F 双向, 双通道
																							2G IEEE C37.94, 820 nm, 128 kbps, 多模, LED, 1 信道
																							2H IEEE C37.94, 820 nm, 128 kbps, 多模, LED, 2 信道
																							2I 信道 1 - IEEE C37.94, MM, 64/128 kbps; 信道 2 - 1300 nm, 单模, 激光
																							2J 信道 1 - IEEE C37.94, MM, 64/128 kbps; 信道 2 - 1550 nm, 单模, 激光
																							72 1550 nm, 单模, 激光, 1 信道
																							73 1550 nm, 单模, 激光, 2 信道
																							74 信道 1 - RS422; 信道 2 - 1550 nm, 单模, 激光
																							75 信道 1 - G.703; 信道 2 - 1550 nm, 单模, 激光
																							76 IEEE C37.94, 820 nm, 64 kbps, 多模, LED, 1 信道
																							77 IEEE C37.94, 820 nm, 64 kbps, 多模, LED, 2 信道
																							7A 820 nm, 多模, LED, 1 信道
																							7B 1300 nm, 多模, LED, 1 信道
																							7C 1300 nm, 单模, ELED, 1 信道
																							7D 1300 nm, 单模, 激光, 1 信道
																							7E 信道 1 - G.703; 信道 2 - 820 nm, 多模
																							7F 信道 1 - G.703; 信道 2 - 1300 nm, 多模
																							7G 信道 1 - G.703; 信道 2 - 1300 nm, 单模 ELED
																							7H 820 nm, 多模, LED, 2 信道
																							7I 1300 nm, 多模, LED, 2 信道
																							7J 1300 nm, 单模, ELED, 2 信道
				</																			

下表列出带过程层总线模块的 3/4 尺寸垂直安装单元的订货码。

表 6:F35 订货码 (带过程层总线接口 3/4 尺寸垂直安装)

	F35G	-	**	-	*	-	*	-	F	**	-	H	**	-	M	**	-	P/R	**
基本单元	F35G																		
CPU	T																		
	U																		
	V																		
软件	00																		
	03																		
	B0																		
	B3																		
	BW																		
	C0																		
	C3																		
	CW																		
	E0																		
	E3																		
	EW																		
	J0																		
	J3																		
	JW																		
	K0																		
	K3																		
	KW																		
安装 / 涂层	V																		
	B																		
面板 / 显示	A																		
	U																		
	V																		
电源	H																		
	L																		
CT/VT 模块																			
数字量输入 / 输出									XX				81					XX	
																			XX
																			4A
																			4B
																			4C
																			4D
																			4L
																			67
																			6A
																			6B
																			6C
																			6D
																			6E
																			6F
																			6G
																			6H
																			6K
																			6L
																			6M
																			6N
																			6P
																			6R
																			6S
																			6T
																			6U
																			6V
																			2A
																			2B
																			2E
																			2F
																			2G
																			2H
																			2I
																			2J
																			72
																			73
																			74
																			75
																			76
																			77
																			7A
																			7B
																			7C
																			7D
																			7E
																			7F
																			7G
																			7H
																			7I
																			7J
																			7K
																			7L
																			7M
																			7N
																			7P
																			7Q
																			7R
																			7S
																			7T
																			7W

2.2.4 可替换模块

可替换模块可单独订货。当订购可替换 CPU 模块或前面板时，需要提供现有单元的序列号。



并非所有的可替换模块都适用于 F35 装置。只有在订货码中指定的模块才可作为可替换模块。

可替换模块的订货码如有任何的变更，恕不另行通知。

下表列出水平安装单元可替换模块的订货码。

表 7: 水平安装可替换模块订货码

UR	订货码	描述
电源 (冗余电源仅在水平安装单元中提供; 与主电源类型相同)	RH	冗余 125 / 250 V AC/DC
	RL	冗余 24 - 48 V (仅 DC)
CPU	T	带 3 个 100Base-FX 以太网接口 RS485, 多模, 带 LC 接口 SFP
	U	带 1 个 100Base-FX 以太网接口 RS485, RJ-45 和 2 个 100Base-FX 以太网 SFP, 多模, 带 LC 接口 SFP
	V	带 3 个 100Base-T 以太网接口 RS485, 带 RJ-45 接口 SFP
面板 / 显示	3A	有中文显示屏和键盘的水平面板
	3B	带有键盘, 用户可编程按钮和中文显示屏的水平面板
	3U	增强型中文前面板
	3V	增强型中文前面板和用户可编程按钮
数字输入和输出	4A	4 个固态 (无监视) MOSFET 输出
	4B	4 个固态 (电压监视, 可选电流) MOSFET 输出
	4C	4 个固态 (电流监视, 可选电压) MOSFET 输出
	4D	16 个数字量输入, 带自动除垢功能 (一个箱子中最多容纳 3 个模块)
	4L	14 个 Form-A (无监视) 保持输出
	6T	8 个 Form-A (无监视) 输出
	6A	2 个 Form-A (电压监视, 可选电流) 和 2 个 Form-C 输出, 8 个数字量输入
	6B	2 个 Form-A (电压监视, 可选电流) 和 4 个 Form-C 输出, 4 个数字量输入
	6C	8 个 Form-C 输出
	6D	16 个数字量输入
	6E	4 个 Form-C 输出, 8 个数字量输入
	6F	8 个快速 Form-C 输出
	6G	4 个 Form-A (电压监视, 可选电流) 输出, 8 个数字量输入
	6H	6 个 Form-A (电压监视, 可选电流) 输出, 4 个数字量输入
	6K	4 个 Form-C 和 4 个快速 Form-C 输出
	6L	2 个 Form-A (电流监视, 可选电压) 和 2 个 Form-C 输出, 8 个数字量输入
	6M	2 个 Form-A (电流监视, 可选电压) 和 4 个 Form-C 输出, 4 个数字量输入
	6N	4 个 Form-A (电流监视, 可选电压) 输出, 8 个数字量输入
	6P	6 个 Form-A (电压监视, 可选电压) 输出, 4 个数字量输入
	6R	2 个 Form-A (无监视) 和 2 个 Form-C 输出, 8 个数字量输入
6S	2 个 Form-A (无监视) 和 4 个 Form-C 输出, 4 个数字量输入	
6T	4 个 Form-A (无监视) 输出, 8 个数字量输入	
6U	6 个 Form-A (无监视) 输出, 4 个数字量输入	
6V	2 个 Form-A 输出, 1 个 Form-C 输出, 2 个 Form-A (无监视) 保持输出, 8 个数字量输入	
CT/VT 模块 (C30 不可用)	8L	标准 4CT/4VT, 配备增强型诊断功能
	8N	标准 8CT, 配备增强型诊断功能
	8M	灵敏接地 4CT/4VT, 配备增强型诊断功能
	8R	灵敏接地 8CT, 配备增强型诊断功能
装置间通讯	2A	C37.94SM, 1300 nm 单模, ELED, 1 信道 单模
	2B	C37.94SM, 1300 nm 单模, ELED, 2 信道 单模
	2F	双向, 单通道
	2G	双向, 双通道
	2C	IEEE C37.94, 820 nm, 128 kbps, 多模, LED, 1 信道
	2H	IEEE C37.94, 820 nm, 128 kbps, 多模, LED, 2 信道
	2I	信道 1 - IEEE C37.94, 多模, 64/128 kbps; 信道 2 - 1300 nm, 单模, 激光
	2J	信道 1 - IEEE C37.94, 多模, 64/128 kbps; 信道 2 - 1550 nm, 单模, 激光
	72	1550 nm, 单模, 激光, 1 信道
	73	1550 nm, 单模, 激光, 2 信道
	74	信道 1 - RS422; 信道 2 - 1550 nm, 单模, 激光
	75	信道 1 - G.703; 信道 2 - 1550 nm, 单模, 激光
	76	IEEE C37.94, 820 nm, 多模, LED, 1 信道
	77	IEEE C37.94, 820 nm, 多模, LED, 2 信道
	7A	820 nm, 多模, LED, 1 信道
	7B	1300 nm, 多模, LED, 1 信道
	7C	1300 nm, 单模, ELED, 1 信道
	7D	1300 nm, 单模, 激光, 1 信道
	7E	信道 1 - G.703; 信道 2 - 820 nm, 多模
	7F	信道 1 - G.703; 信道 2 - 1300 nm, 多模
	7G	信道 1 - G.703; 信道 2 - 1300 nm, 单模, ELED
	7H	820 nm, 多模, LED, 2 信道
	7I	1300 nm, 多模, LED, 2 信道
	7J	1300 nm, 单模, ELED, 2 信道
	7K	1300 nm, 单模, 激光, 2 信道
	7L	信道 1 - RS422; 信道 2 - 820 nm, 多模, LED
	7M	信道 1 - RS422; 信道 2 - 1300 nm, 多模, LED
	7N	信道 1 - RS422; 信道 2 - 1300 nm, 单模, ELED
7P	信道 1 - RS422; 信道 2 - 1300 nm, 单模, 激光	
7Q	信道 1 - G.703; 信道 2 - 1300 nm, 单模, 激光	
7R	G.703, 1 信道	
7S	G.703, 2 信道	
7T	RS422, 1 信道	
7W	RS422, 2 信道	
变送器输入/输出	5A	4 个 dcmA 输入, 4 个 dcmA 输出 (仅允许有 1 个 5A 模块)
	5C	8 个 RTD 输入
	5D	4 个 RTD 输入, 4 个 dcmA 输出 (仅允许有 1 个 5D 模块)
	5E	4 个 RTD 输入, 4 个 dcmA 输入
	5F	8 个 dcmA 输入

下表列出 3/4 尺寸垂直安装单元可替换模块的订货码。

表 8: 垂直安装可替换模块订货码

	UR			
电源	RH	V	125 / 250 V AC/DC	
	RL	V	24 - 48 V (仅 DC)	
CPU	T		带 3 个 100Base-FX 以太网接口 RS485, 多模, 带 LC 接口 SFP	
	U		带 1 个 100Base-FX 以太网接口 RS485, 带 RJ-45 和 2 个 100Base-FX 以太网接口 SFP, 多模, 带 LC 接口 SFP	
	V		带 3 个 100Base-T 以太网接口 RS485, 带 RJ-45 接口 SFP	
面板 / 显示	3A		有键盘和中文显示屏的垂直面板	
	3U		增强型中文前面板	
	3V		增强型中文前面板和用户可编程按钮	
数字 输入 / 输出	4A		4 个固态 (无监视) MOSFET 输出	
	4B		4 个固态 (电压监视, 可选电流) MOSFET 输出	
	4C		4 个固态 (电流监视, 可选电压) MOSFET 输出	
	4D		16 个数字量输入, 带自动除垢功能 (一个箱子中最多容纳 3 个模块)	
	4L		14 个 Form-A (无监视) 保持输出	
	67		8 个 Form-A (无监视) 输出	
	6A		2 个 Form-A (电压监视, 可选电流) 和 2 个 Form-C 输出, 8 个数字量输入	
	6B		2 个 Form-A (电压监视, 可选电流) 和 4 个 Form-C 输出, 4 个数字量输入	
	6C		8 个 Form-C 输出	
	6D		16 个数字量输入	
	6E		4 个 Form-C 输出, 8 个数字量输入	
	6F		8 个快速 Form-C 输出	
	6G		4 个 Form-A (电压监视, 可选电流) 输出, 8 个数字量输入	
	6H		6 个 Form-A (电压监视, 可选电流) 输出, 4 个数字量输入	
	6K		4 个 Form-C 和 4 个快速 Form-C 输出	
	6L		2 个 Form-A (电流监视, 可选电压) 和 2 个 Form-C 输出, 8 个数字量输入	
	6M		2 个 Form-A (电流监视, 可选电压) 和 4 个 Form-C 输出, 4 个数字量输入	
	6N		4 个 Form-A (电流监视, 可选电压) 输出, 8 个数字量输入	
	6P		6 个 Form-A (电流监视, 可选电压) 输出, 4 个数字量输入	
	CT/VT 模块 (C30 不可用)	6R		2 个 Form-A (无监视) 和 2 个 Form-C 输出, 8 个数字量输入
6S			2 个 Form-A (无监视) 和 4 个 Form-C 输出, 4 个数字量输入	
6T			4 个 Form-A (无监视) 输出, 8 个数字量输入	
6U			6 个 Form-A (无监视) 输出, 4 个数字量输入	
6V			2 个 Form-A 输出, 1 个 Form-C 输出, 2 个 Form-A (无监视) 保持输出, 8 个数字量输入	
8L			标准 4CT/4VT, 配备增强型诊断功能	
8N			标准 8CT, 配备增强型诊断功能	
8V			标准 8VT, 配备增强型诊断功能	
装置间通讯		2A		C37.94SM, 1300 nm 单模, ELED, 1 信道 单模
		2B		C37.94SM, 1300 nm 单模, ELED, 2 信道 单模
	2E		双向, 单通道	
	2F		双向, 双通道	
	2G		IEEE C37.94, 820 nm, 128 kbps, 多模, LED, 1 信道	
	2H		IEEE C37.94, 820 nm, 128 kbps, 多模, LED, 2 信道	
	2I		信道 1 - IEEE C37.94, 多模, 64/128 kbps; 信道 2 - 1300 nm, 单模, 激光	
	2J		信道 1 - IEEE C37.94, 多模, 64/128 kbps; 信道 2 - 1550 nm, 单模, 激光	
	72		1550 nm, 单模, 激光, 1 信道	
	73		1550 nm, 单模, 激光, 2 信道	
	74		信道 1 - RS422; 信道 2 - 1550 nm, 单模, 激光	
	75		信道 1 - G.703; 信道 2 - 1550 nm, 单模, 激光	
	76		IEEE C37.94, 820 nm, 64 kbps, 多模, LED, 1 信道	
	77		IEEE C37.94, 820 nm, 64 kbps, 多模, LED, 2 信道	
	7A		820 nm, 多模, LED, 1 信道	
	7B		1300 nm, 多模, LED, 1 信道	
	7C		1300 nm, 单模, ELED, 1 信道	
	7D		1300 nm, 单模, 激光, 1 信道	
	7E		信道 1 - G.703; 信道 2 - 820 nm, 多模	
	7F		信道 1 - G.703; 信道 2 - 1300 nm, 多模	
	7G		信道 1 - G.703; 信道 2 - 1300 nm, 单模 ELED	
	7H		820 nm, 多模, LED, 2 信道	
	7I		1300 nm, 多模, LED, 2 信道	
	7J		1300 nm, 单模, ELED, 2 信道	
	7K		1300 nm, 单模, 激光, 2 信道	
	7L		信道 1 - RS422; 信道 2 - 820 nm, 多模, LED	
	7M		信道 1 - RS422; 信道 2 - 1300 nm, 多模, LED	
	7N		信道 1 - RS422; 信道 2 - 1300 nm, 单模, ELED	
	7P		信道 1 - RS422; 信道 2 - 1300 nm, 单模, 激光	
	7Q		信道 1 - G.703; 信道 2 - 1300 nm, 单模, 激光	
7R		G.703, 1 信道		
7S		G.703, 2 信道		
7T		RS422, 1 信道		
7W		RS422, 2 信道		
变送器 输入 / 输出	5A		4 个 dcmA 输入, 4 个 dcmA 输出 (仅允许有 1 个 5A 模块)	
	5C		8 个 RTD 输入, 4 个 dcmA 输出 (仅允许有 1 个 5D 模块)	
	5D		4 个 RTD 输入, 4 个 dcmA 输出 (仅允许有 1 个 5D 模块)	
	5E		4 个 RTD 输入, 4 个 dcmA 输入	
	5F		8 个 dcmA 输入	



如无特殊说明，动作时间包括 Form-A 输出接点的额定激活时间。给定元件的灵活逻辑操作数的动作时间比 Form-A 输出接点快 4 毫秒。当使用灵活逻辑与其它保护或控制元件互联、创建灵活逻辑方程、通过通讯或不同输出接点与其它 IED 或电力系统装置进行接口时必须考虑该时间。

#### 相 / 自产零序 / 外接零序 TOC

电流:	基波相量或有效值
启动值:	0.000 - 30.000 pu, 步长 0.001
返回值:	97% - 98% 启动值
精度:	
0.1 - 2.0 × CT:	读数的 ±0.5% 或额定值的 ±0.4% (取大值)
> 2.0 × CT:	读数的 ±1.5%
曲线形状:	IEEE 中 / 非常 / 极端反时限; IEC 一般 / 非常 / 极端和 短反时限; GE IAC 反时限, 短时 / 非常 / 极端反时限; I <sup>2</sup> t; 灵活曲线 (可编程); 定时限 (0.01 秒基准曲线)
曲线倍数 (TD):	0.00 - 600.00, 步长 0.01
返回方式:	瞬时 / 延时 (参见 IEEE)
曲线延时精度	
1.03 - 20 × 启动值:	从启动到动作, 动作时间的 ±3.5% 或 ±1/2 周波 (取大值)

#### 相 / 自产零序 / 外接零序 IOC

启动值:	0.000 - 30.000 pu, 步长 0.001
返回值:	97 - 98% 启动值
精度:	
0.1 - 2.0 × CT 额定值:	读数的 ±0.5% 或额定值的 ±0.4% (取大值)
> 2.0 × CT 额定值:	读数的 ±1.5%
超范围:	<2%
启动延时:	0.00 - 600.00 秒, 步长 0.01
返回延时:	0.00 - 600.00 秒, 步长 0.01
动作时间:	<20 毫秒 @3 倍启动值, 50 Hz (相 / 外接零序 IOC) <25 毫秒 @3 倍启动值, 50 Hz (自产零序 IOC)
时间精度:	动作时间的 ±3% 或 ±1/4 周波 (取大值)

#### 负序 TOC

启动值:	0.000 - 30.000 pu, 步长 0.001
返回值:	97% - 98% 启动值
精度:	
0.1 - 2.0 × CT 额定值:	读数的 ±0.5% 或额定值的 ±0.4% (取大值)
> 2.0 × CT 额定值:	读数的 ±1.5%
曲线形状:	IEEE 中 / 非常 / 极端反时限; IEC 一般 / 非常 / 极端和 短反时限; GE IAC 反时限, 短时 / 非常 / 极端反时限; I <sup>2</sup> t; 灵活曲线 (可编程); 定时限 (0.01 秒基准曲线)
曲线倍数 (TD):	0.00 - 600.00, 步长 0.01
返回方式:	瞬时 / 延时 (IEEE) 和线性
曲线延时精度	
1.03 - 20 × 启动值:	动作时间的 ±3.5% 或 ±1/2 周波 (取大值)

#### 负序 IOC

启动值:	0.000 - 30.000 pu, 步长 0.001
返回值:	97 - 98% 启动值
精度:	
0.1 - 2.0 × CT 额定值:	读数的 ±0.5% 或额定值的 ±0.4% (取大值)
> 2.0 × CT 额定值:	读数的 ±1.5%
超范围:	<2%
启动延时:	0.00 - 600.00 秒, 步长 0.01
返回延时:	0.00 - 600.00 秒, 步长 0.01
动作时间:	<25 毫秒 @ 3 倍启动值, 50 Hz
时间精度:	动作时间的 ±3% 或 ±1/4 周波 (取大值)

#### 瓦特计零序方向

测量功率:	零序
元件个数:	4
元件灵敏角:	0 - 360°, 步长 1
最小功率:	0.001 - 1.200 pu, 步长 0.001
启动值精度:	±1% 或 ±0.0025 pu (取大值)
磁滞:	3% 或 ±0.001 pu (取大值)
启动延时:	定时限 (0 - 600.00 秒, 步长 0.01), 反时限或灵活曲线
反时限时间乘数:	0.01 - 2.00 秒, 步长 0.01
曲线延时精度:	动作时间的 ±3.5% 或 ±1 周波 (取大值)
动作时间:	< 40 毫秒 @50 Hz

#### 相低电压

启动值:	0.000 - 3.000 pu, 步长 0.001
返回值:	102 - 103% 启动值
精度:	读数的 ±0.5% (在 10 - 208 V 范围内)
曲线形状:	GE IAV 反时限; 定时限 (0.1 秒基准曲线)
曲线倍数:	0.00 - 600.00, 步长 0.01
时间精度:	动作时间的 ±3.5% 或 ±1/2 周波 (取大值) @<0.90 × 启动值

#### 辅助低电压

启动值:	0.000 - 3.000 pu, 步长 0.001
返回值:	102 - 103% 启动值
精度:	读数的 ±0.5% (在 10 - 208 V 范围内)
曲线形状:	GE IAV 反时限, 定时限
曲线倍数:	0 - 600.00, 步长 0.01
时间精度:	动作时间的 ±3.5% 或 ±1/2 周波 (取大值) @<0.90 × 启动值

#### 自产零序过电压

启动值:	0.000 - 3.000 pu, 步长 0.001
返回值:	97 - 98% 启动值
精度:	读数的 ±0.5% (在 10 - 208 V 范围内)
启动延时:	0.00 - 600.00, 步长 0.01 秒 (定时限) 或用户自定义曲线
返回延时:	0.00 - 600.00 秒, 步长 0.01

曲线延时精度  
>1.1 x 启动值: 从启动到动作, 动作时间的  $\pm 3.5\%$  或  $\pm 1$  周波 (取大值)

动作时间: <36 毫秒 @ 1.10 倍启动值, 50 Hz

#### 辅助过电压

启动值: 0.000 - 3.000 pu, 步长 0.001  
 返回值: 97 - 98% 启动值  
 精度: 读数的  $\pm 0.5\%$  (在 10 - 208 V 范围内)  
 启动延时: 0 - 600.00 秒, 步长 0.01  
 返回延时: 0 - 600.00 秒, 步长 0.01  
 时间精度: 动作时间的  $\pm 3\%$  或  $\pm 1/4$  周波 (取大值)  
 动作时间: <36 毫秒 @ 1.10 倍启动值, 50 Hz

#### 低频率

最小信号: 0.10 - 1.25 pu, 步长 0.01  
 启动值: 20.00 - 65.00 Hz, 步长 0.01  
 返回值: 启动值 + 0.03 Hz  
 精度:  $\pm 0.001$  Hz  
 延时: 0 - 65.535 秒, 步长 0.001  
 时间精度: 动作时间的  $\pm 3\%$  或  $\pm 1/4$  周波 (取大值)  
 动作时间: 典型值 4 倍周波, 0.1 Hz/s 变化率  
 典型值 3.5 倍周波, 0.3 Hz/s 变化率  
 典型值 3 倍周波, 0.5 Hz/s 变化率

#### 断路器开断电流

原则: 累积断路器负载 ( $I^2t$ ) 和测量故障持续时间

对辅助继电器的补偿: 0 - 65.535 秒, 步长 0.001

告警门限值: 0 - 50000 kA<sup>2</sup>-周波, 步长 1

故障持续时间精度: 每周波的 0.25

#### 断路器重燃

原则: 断路器分闸 1/4 周波后检测到高频过流

数量: 每个 CT/VT 模块 1 个  
 启动值: 0.1 - 2.00 pu, 步长 0.01  
 返回值: 0.000 - 65.535 秒, 步长 0.001

#### 电缆潜在故障检测

原则: 正常负载下检测到不超过 1/2 周波的过流状况

数量: 每个 CT/VT 模块 2 个 (不包含 8Z 模块)

启动值: 0.1 - 10.00 pu, 步长 0.01  
 返回值: 0.000 - 65.535 秒, 步长 0.001

动作模式: 计数值, 每时间窗口计数

#### 自动重合闸

单相重合, 三相重合

在锁定之前有多达 4 次重合闸方案。

每次重合闸之前有独立延时设置。

可通过灵活逻辑在每次重合闸之后改变保护设置。

#### 热过负荷保护

热过负荷曲线: IEC 255-8 曲线

基准电流: 0.20 - 3.00 pu, 步长 0.01

k 系数: 1.00 - 1.20 pu, 步长 0.05

跳闸时间常数: 0 - 1000 分钟, 步长 1

返回时间常数: 0 - 1000 分钟, 步长 1

最小复位时间: 0 - 1000 分钟, 步长 1

时间精度 (冷曲线):  $\pm 100$  毫秒 或 2% (取大值)

时间精度 (热曲线):  $\pm 500$  毫秒 或 2% (取大值), 对于  $I_p < 0.9 \times k \times I_b$  和  $1 / (k \times I_b) > 1.1$

#### 跳闸总线

元件个数: 6

输入个数: 16

动作时间: <2.5 毫秒 @ 50 Hz

时间精度:  $\pm 3\%$  或 10 毫秒 (取大值)

### 2.3.2 用户可编程元件

#### 灵活逻辑

编码行数: 512  
 内部变量: 64  
 支持的操作: 非, 异或, 或 (2-16 输入), 与 (2-16 输入), 或非 (2-16 输入), 与非 (2-16 输入), 保持 (返回优先), 边缘检测器, 定时器

输入: 任何逻辑变量, 接点或虚拟输入

定时器数量: 32

启动延时: 0 - 60000 (毫秒, 秒, 分), 步长 1

返回延时: 0 - 60000 (毫秒, 秒, 分), 步长 1

#### 灵活曲线™

数量: 4 (A - D)

复位点数: 40 (启动的 0 - 1)

动作点数: 80 (启动的 1 - 20)

延时: 0 - 65535 毫秒, 步长 1

#### 灵活状态

数量: 256 个逻辑变量 (16 个 Modbus 地址)

可编程性: 任何逻辑变量, 接点输入或虚拟输入

#### 灵活元件™

元件数: 16

动作信号: 任何模拟实际值

动作信号模式: 有符号值或绝对值

动作模式: 值, 变化量

比较器方向: 过, 欠

启动值: -90.000 - 90.000 pu, 步长 0.001

滞后: 0.1 - 50.0%, 步长 0.1

时间变化量: 20 毫秒 - 60 天

启动及返回延时: 0.000 - 65.535 秒, 步长 0.001

#### 掉电保持锁存器

类型: 设置优先或复位优先

数目: 16 (独立编程)

输出: 保存在非易失存储器中

执行顺序: 输入先于保护、控制以及灵活逻辑

#### 用户可编程 LED 灯

数量: 48+ 跳闸和告警

可编程性: 任何逻辑变量, 接点输入或虚拟输入

复位方式: 自复位或保持

**LED 灯测试**

初始化:	来自任意数字输入或用户可编程条件
测试数量:	3, 可在任意时刻中断
测试时间:	约 3 分钟
测试序列 1:	所有指示灯亮
测试序列 2:	所有指示灯灭, 某个指示灯亮 1 秒
测试序列 3:	所有指示灯亮, 某个指示灯灭 1 秒

**用户自定义显示**

显示数量:	16
显示点阵:	2 × 20 字母数字字符
参数:	最多 5 个, 任意 Modbus 寄存器地址
调用和滚动:	键盘, 或任意用户可编程条件, 包括按钮

**控制按钮**

按钮数量:	7
操作:	控制灵活逻辑操作数

**用户可编程按钮 (可选)**

按钮数量:	16
模式:	自复位, 保持
显示信息:	2 行, 每行 20 个字符
返回计时器:	0.00 - 60.00 秒, 步长 0.05
自复位计时器:	0.2 - 600.0 秒, 步长 0.1
保持计时器:	0.0 - 10.0 秒, 步长 0.1

**选择开关**

元件数:	2
位置上限:	1 - 7, 步长 1
选择模式:	超时或应答
超时计时器:	3.0 - 60.0 秒, 步长 0.1
控制输入:	步进, 3 位
上电模式:	从非易失存储器恢复, 与 3 位控制输入同步, 同步 / 恢复模式

**8 位开关**

元件数:	6
输入信号:	通过灵活逻辑操作数输入的两个 8 位整数
控制信号:	任何灵活逻辑操作数
响应时间:	<8 毫秒 @ 60 Hz, <10 毫秒 @ 50 Hz

**数字元件**

元件数:	48
动作信号:	任何灵活逻辑操作数
启动延时:	0.000 - 999999.999 秒, 步长 0.001
返回延时:	0.000 - 999999.999 秒, 步长 0.001
计时精度:	±3% 或 ±4 毫秒 (取大者)

**2.3.3 监控****录波**

最多录波数:	64
采样率:	64 点 / 每周波
触发:	任意元件启动, 返回或动作; 数字输入的状态变化; 数字输出的状态变化; 灵活逻辑方程
数据:	交流输入通道; 元件状态; 数字输入状态; 数字输出状态
数据存储:	非易失存储器

**事件记录器**

容量:	1024 个事件
时标:	精确至 1 毫秒
触发:	任意元件启动, 返回或动作; 数字输入的状态变化; 数字输出的状态变化; 自检事件
数据存储:	非易失存储器

**数据记录器**

通道数量:	1 - 16 个
参数:	任意可用的模拟实际值
采样率:	15 - 3600000 毫秒, 步长 1
触发:	任何灵活逻辑操作数
模式:	连续或触发
存储容量:	(NN 和存储器有关)
1 秒速率:	01 通道, NN 天
	16 通道, NN 天
	↓

60 分钟速率:	01 通道, NN 天
	16 通道, NN 天

**故障定位器**

独立故障定位器数量:	每个 CT 组一个 (最多 5 个)
方法:	单端
电压源:	星型连接 VT, 三角型连接 VT 和中性点电压, 三角型连接 VT 和零序电流 (近似)
最高精度条件:	故障电阻为零或所有线路终端的故障电流同相
继电器精度:	±1.5% (V > 10 V, I > 0.1 pu)
最差精度:	
VT% 误差 +	用户数据
CT% 误差 +	用户数据
Z 线 % 误差 +	用户数据
继电器精度 Y% 误差 +	(1.5%)

## 2.3.4 测量

**电流有效值：相电流，自产零序电流和外接零序电流**

精度：  
 0.1 - 2.0×CT 额定值：读数的 ±0.25% 或额定值的 ±0.1%（取大值）  
 > 2.0×CT 额定值：读数的 ±1.0%

**电压有效值**

精度：读数的 ±0.5%（10 - 208 V 范围内）

**有功功率（W）**

精度：  
 在 0.1 - 1.5 x CT 额定值及 0.8 - 1.2 x VT 额定值：  
 在  $-1.0 \leq PF < -0.8$  和  $0.8 < PF \leq 10$  时读数的 ±1.0%

**无功功率（VAR）**

精度：  
 在 0.1 - 1.5 x CT 额定值及 0.8 - 1.2 x VT 额定值：  
 在  $-0.2 \leq PF \leq 0.2$  时读数的 ±1.0%

**视在功率（VA）**

精度：  
 在 0.1 - 1.5 x CT 额定值及 0.8 - 1.2 x VT 额定值：  
 读数的 ±1.0%

**有功电能（正和负）**

精度：读数的 ±2.0%  
 范围：±0 - 1 x 10<sup>6</sup> MWh  
 参数：仅三相  
 更新速率：50 毫秒

**无功电能（正和负）**

精度：读数的 ±2.0%  
 范围：±0 - 1 x 10<sup>6</sup> Mvarh  
 参数：仅三相  
 更新速率：50 毫秒

**电压谐波**

谐波：第 2 - 第 25 谐波：每相，以 f1 的 a% 显示（基频相量）  
 THD：每相，以 f1 的 a% 显示

精度：  
 谐波：  
 1. f1 > 0.4pu：读数的（0.20% + 0.035% / 谐波）或 100% 的 0.15%（取大值）  
 2. f1 < 0.4pu：如上加上 f1 的 % 误差  
 THD：  
 1. f1 > 0.4pu：读数的（0.25% + 0.035% / 谐波）或 100% 的 0.20%（取大值）  
 2. f1 < 0.4pu：如上加上 f1 的 % 误差

**频率**

精度  
 V = 0.8 - 1.2 pu：±0.01 Hz（当电压信号用于频率测量）  
 I = 0.1 - 0.25 pu：±0.05 Hz  
 I > 0.25 pu：±0.02 Hz（当电流信号用于频率测量）

**需量**

测量：相 A, B, C 和最大测量电流  
 3 相功率（P, Q 和 S）和最大测量电流  
 精度：±2.0%

## 2.3.5 输入

**AC 电流**

CT 一次侧额定值：1 - 50000 A  
 CT 二次侧额定值：1 A 或 5 A（由接线方式决定）  
 装置负载：< 0.2 VA@ 二次额定值  
 转换范围：  
 标准 CT：0.02 - 46 x CT 额定对称有效值  
 灵敏接地 CT 模块：0.002 - 4.6 x CT 额定对称有效值  
 电流耐受值：250 倍额定值时，20 毫秒  
 100 倍额定值时，1 秒  
 4 倍额定值时持续；配有 24 CT 输入的 UR 装置最高操作温度：50°C  
 短路额定值：150000 对称有效值，最大 250 V（一次电流到外部 CT 间电压）

**AC 电压**

VT 二次额定值：50.0 - 240.0 V  
 VT 变比：1.00 - 24000.00  
 装置负载：< 0.25 VA @120 V  
 转换范围：1 - 275 V  
 耐压：在中性点电压 260 V 时持续  
 在中性点电压 420 V 时 1 分钟 / 小时

**频率**

额定频率设置：25 - 60 Hz  
 采样频率：每周波 64 倍采样  
 跟踪频率范围：20 - 70 Hz

**开入**

干接点：最大 1000 Ω  
 湿接点：最大 300 V DC  
 可选门槛值：17 V, 33 V, 84 V, 166 V  
 误差：±10%  
 每个公共回路的接点数目：4  
 识别时间：< 1 毫秒  
 防抖时间：0.0 - 16.0 毫秒，步长 0.5  
 持续电流消耗：3 mA（当电充足时）

**自燃式开入**

干接点:	最大 1000 $\Omega$
湿接点:	最大 300 V DC
可选择的阈值:	17 V, 33 V, 84 V, 166 V
误差:	$\pm 10\%$
每个公共回路的接点数目:	2
识别时间:	< 1 毫秒
防抖时间:	0.0 - 16.0 毫秒, 步长 0.5
持续电流消耗:	3 mA (当电充足时)
自燃脉冲电流:	50 - 70 mA
自燃脉冲的持续时间:	25 - 50 mA

**DCMA 输入**

电流输入 (mA DC):	0 - -1, 0 - +1, -1 - +1, 0 - 5, 0 - 10, 0 - 20, 4 - 20 (可编程)
输入阻抗:	379 $\Omega \pm 10\%$
转换范围:	-1 - +20 mA DC
精度:	满刻度的 $\pm 0.2\%$
类型:	被动式

**RTD 输入**

类型 (3 线式):	100 $\Omega$ 铂, 100 和 120 $\Omega$ 镍, 10 $\Omega$ 铜
感应电流:	5 mA
范围:	-50 - +250 $^{\circ}$ C
精度:	$\pm 2^{\circ}$ C
绝缘:	36 V pk-pk

**IRIG-B 输入**

调幅:	1 - 10 V pk-pk
DC 偏置:	TTL- 兼容
输入阻抗:	50 k $\Omega$
绝缘:	2 kV

**远方开入 (IEC 61850 GSSE/GOOSE)**

输入点数量:	32, 64 位输入比特对配置得来
远端设备数量:	16
通讯丢失时的缺省状态:	On, Off, 最新的 /Off, 最新的 /On
远方 DPS 输入:	5

**直接输入**

输入点数:	326496
远方设备:	16
通讯丢失时的缺省状态:	On, Off, 最新的 /Off, 最新的 /On
回路配置:	是, 否
数据率:	64 或 128 kbps
CRC:	32 位
CRC 告警:	
响应:	CRC 失败的消息率
监视消息数量:	10 - 10000, 步长 1
告警阈值:	1 - 1000, 步长 1
未返回消息告警:	
响应:	在回路配置中的未返回消息率
监视消息数量:	10 - 10000, 步长 1
告警阈值:	1 - 1000, 步长 1

**纵联保护**

输入点数:	16
远方设备:	3
通讯丢失时的缺省状态:	On, Off, 最新的 /Off, 最新的 /On
回路配置:	否
数据率:	64 或 128 kbps
CRC:	32 位

**2.3.6 电源****低范围**

额定 DC 电压:	24 - 48 V
最低 DC 电压:	20 V
最高 DC 电压:	60 或 72 V
失电压保持:	额定持续 20 毫秒
注:	低范围仅对直流电压。

**高范围**

额定 DC 电压:	125 - 250 V
最低 DC 电压:	88 V
最高 DC 电压:	300 或 400 V, 见电源模块参数
额定 AC 电压:	100 - 240 V@ 50/60 Hz
最低 AC 电压:	88 V@ 25 - 100 Hz
最高 AC 电压:	265 V@ 25 - 100 Hz
失电压保持:	额定持续 200 毫秒

**全范围**

耐压:	两倍最高额定电压下 10 毫秒
功耗:	典型值 = 15 - 20 W/VA 最大值 = 50 W/VA 联系厂商获取准确的订货码功耗数据

**内置熔断器**

额定值	
低范围电源:	8 A / 250 V
高范围电源:	4 A / 250 V
断开容量	
AC:	100 000 A 对称有效值
DC:	10 000 A

**FORM-A 输出**

承受电流 (0.2 秒): 30 A/ ANSI C37.90

承受电流 (连续): 6 A

断路器 (DC 感性, L/R = 40 毫秒):

电压	电流
24 V	1 A
48 V	0.5 A
125 V	0.3 A
250 V	0.2 A

动作时间: &lt; 4 毫秒

接点材料: 银合金

**保持输出**

承受电流 (0.2 秒): 30 A/ANSI C37.90

承受电流 (连续): 6 A/IEEE C37.90

断路器 (DC 阻性, IEC61810-1):

电压	电流
24 V	6 A
48 V	1.6 A
125 V	0.4 A
250 V	0.2 A

动作时间: &lt; 4 毫秒

接点材料: 银合金

控制: 分离式动作和复位输入

控制模式: 动作优先和复位优先

**FORM-A 电压监视器**

适用电压: 约 15 - 250 V DC

泄露电流: 约 1 - 2.5 mA

**FORM-A 电流监视器**

电流门槛值: 约 80 - 100 mA

**FORM-C 和装置严重故障输出**

承受电流 (0.2 秒): 30 A/ ANSI C37.90

承受电流 (连续): 8 A

断路器 (DC 感性, L/R = 40 毫秒):

电压	电流
24 V	1 A
48 V	0.5 A
125 V	0.3 A
250 V	0.2 A

动作时间: &lt; 8 毫秒

接点材料: 银合金

**快速 FORM-C 输出**

承受电流: 最大 0.1 A (阻性负载)

最小负载阻抗:

输入电压	阻抗	
	2 W 电阻	1 W 电阻
250 V DC	20 K $\Omega$	50 K $\Omega$
120 V DC	5 K $\Omega$	2 K $\Omega$
48 V DC	2 K $\Omega$	2 K $\Omega$
24 V DC	2 K $\Omega$	2 K $\Omega$

注: 24 V 和 48 V 时的阻抗值相同是由于在负载阻抗上有 95% 的电压降落。

动作时间: &lt; 0.6 毫秒

内置限流电阻: 100 $\Omega$ , 2 W**固态输出继电器**

动作和释放时间: &lt; 100 微秒

最大电压: 265 V DC

最大连续工作电流: 在 45°C 时 5 A; 在 45°C 时 4 A

承受电流:  
0.2 秒: 30 A/ANSI C37.90  
0.03 秒: 300 A

开断容量:

	UL508	电网应用 (自动重合闸 方式)	工业应用
动作 / 间隔	5000 次 / 1 秒 - 接通 9 秒 - 断开  1000 次 / 0.5 秒 - 接通 0.5 秒 - 断开	5 次 / 0.2 秒 - 接通 0.2 秒 - 断开 1 分钟内	10000 次 / 0.2 秒 - 接通 30 秒 - 断开
开断容量 (0 - 250 V DC)	3.2 A L/R = 10 毫秒  1.6 A L/R = 20 毫秒  0.8 A L/R = 40 毫秒	10 A L/R = 40 毫秒	10 A L/R = 40 毫秒

**控制电源外部输出**

(对干接点输入)

容量: 100 mA DC, 48 V DC

绝缘:  $\pm 300$  Vpk**远方开出 (IEC 61850 GSSE/GOOSE)**

标准输出点: 32

用户输出点: 32

**直接输出**

输出点: 32

**DCMA 输出**

范围: -1 - 1 mA, 0 - 1 mA, 4 - 20 mA

最大负载阻抗: 12 kΩ, -1 - 1 mA  
12 kΩ, 0 - 1 mA  
600 Ω, 4 - 20 mA精度: 满刻度的 ±0.75%, 0 - 1 mA  
满刻度的 ±0.5%, -1 - 1 mA  
满刻度的 ±0.75%, 0 - 20 mA

步长设定时间 99%: 100 毫秒

绝缘: 1.5 kV

驱动信号: 任何灵活模拟量

驱动信号的上下限: -90 - 90 pu, 步长 0.001

**2.3.8 通讯****RS232**

前端口: 19.2 kbps, Modbus RTU

**RS485**

1 个后端口: 最高 115 kbps, Modbus RTU

典型距离: 1200 米

绝缘: 2 kV

**以太网 (光纤)**

参数	光纤型号
	100MB 多模
波长	1310 nm
连接器	LC
传输功率	-20 dBm
接收器灵敏度	-30 dBm
功率分配	10 dB
最大输入功率	-14 dBm
典型距离	2 km
双工	全 / 半双工
冗余	有

**以太网 (10/100 MB 双绞线)**

模式: 10 MB, 10/100 MB (自动检测)

连接器: RJ45

**SNTP**

时钟同步误差: &lt;10 毫秒 (典型值)

**精确时间协议 (PTP)**

PTP IEEE 标准 1588 2008 (版本 2)

能量分布图 (PP) / IEEE 标准 PC37.238TM2011

仅从设备的顺序时钟

对等延迟测量机制

**PRP****(IEC 62439-3 CLAUSE 4, 2012)**

使用的以太网接口数: 2 和 3 个

网络支持: 10/100 MB 以太网

**2.3.9 装置间通讯****隐蔽的双绞线接口选项**

接口类型	典型距离
RS422	1200 米
G.703	100 米



RS422 距离基于发射器功率, 不考虑用户提供的时钟源。

**链路功率分配**

发射器, 光纤型号	传输功率	接收灵敏度	功率分配
820 nm LED, 多模	-20 dBm	-30 dBm	10 dB
1300 nm LED, 多模	-21 dBm	-30 dBm	9 dB
1300 nm ELED, 单模	-23 dBm	-32 dBm	9 dB
1300 nm 激光, 单模	-1 dBm	-30 dBm	29 dB
1550 nm 激光, 单模	+5 dBm	-30 dBm	35 dB



这些功率分配是以生产商最坏条件的发射器功率和最坏条件的接收器灵敏度为基础计算得来。



对 1300 nm ELED 的功率分配是基于生产商所提供的常温条件下发射器功率和接收器灵敏度数据计算得来的。在极端温度时，这些值根据组件公差有所偏离。平均来说，当温度上升 5°C 时，输出功率下降 1dB。

#### 最大光纤输入功率

发射器, 光纤型号	最大光纤输入功率
820 nm LED, 多模	-7.6 dBm
1300 nm LED, 多模	-11 dBm
1300 nm ELED, 单模	-14 dBm
1300 nm 激光, 单模	-14 dBm
1550 nm 激光, 单模	-14 dBm

#### 典型链接距离

发射器型号	光纤型号	连接器型号	典型距离
820 nm LED, 多模	62.5/125 μm	ST	1.65 km
1300 nm LED, 多模	62.5/125 μm	ST	3.8 km
1300 nm ELED, 单模	9/125 μm	ST	11.4 km
1300 nm 激光, 单模	9/125 μm	ST	64 km
1550 nm 激光, 单模	9/125 μm	ST	105 km



这里所列出的典型距离是基于以下假定的系统损耗。实际的系统损耗根据设备的安装情况有所不同，因此系统所覆盖的距离也会有变化。

#### 连接器损耗（两端总量）

ST 连接器 2 dB

#### 光纤损耗

820 nm 多模 3 dB/km

1300 nm 多模 1 dB/km

1300 nm 单模 0.35 dB/km

1550 nm 单模 0.25 dB/km

接头损耗：每 2 千米一个接头，每个接头 0.05 dB 的损耗

#### 系统界限

3 dB 附加损耗应加到计算值上以补偿所有其它损耗。

使用 GPS 时钟时发送和接收通道延时的补偿差值：10 毫秒

### 2.3.10 环境

#### 环境温度

贮藏温度：-40 - 85°C

操作温度：-40 - 60°C；在温度低于 -20°C 时，液晶对比度将会下降

#### 湿度

湿度：可在 95%（不凝结）55°C 下运行（IEC60068-2-30，6 天变化 1 次）

#### 其它

海拔：最高 2000 米

污染等级：II

过压类别：II

防护等级：前面板 IP40，背板 IP10

## 2.3.11 型式试验

## F35 型式试验

试验	参考标准	试验值
绝缘耐压	EN60255-5	2.0kV
冲击电压	EN60255-5	5 kV
阻尼振荡波抗扰度	IEC61000-4-18 / IEC60255-22-1	2.5 kV CM, 1 kV DM
静电放电抗扰度	EN61000-4-2 / IEC60255-22-2	4 级
辐射抗扰度	EN61000-4-3 / IEC60255-22-3	3 级
电快速瞬变脉冲群抗扰度	EN61000-4-4 / IEC60255-22-4	A 类
浪涌抗扰度	EN61000-4-5 / IEC60255-22-5	4 级
传导抗扰度	EN61000-4-6 / IEC60255-22-6	3 级
工频抗扰度试验	EN61000-4-7 / IEC60255-22-7	A 类
电压暂降、短时中断、电压变化和纹波抗扰度	IEC60255-11	15% 纹波, 200 毫秒短时中断
辐射和传导发射限值	CISPR11 / CISPR22 / IEC60255-25	A 类
正弦振动	IEC60255-21-1	1 类
冲击和碰撞	IEC60255-21-2	1 类
抗震试验	IEC60255-21-3	1 类
工频磁场抗扰度	IEC61000-4-8	5 级
脉冲磁场抗扰度	IEC61000-4-9	5 级
阻尼磁场抗扰度	IEC61000-4-10	5 级
IP 防护等级	IEC60529	IP40 前面板, IP10 背板
低温试验	IEC60068-2-1	-40°C, 16 个小时
高温试验	IEC60068-2-2	85°C, 16 个小时
交变湿热试验	IEC60068-2-30	6 天变化 1 次

## 2.3.12 产品测试

## 热敏

产品通过了基于接收质量水平 (AQL) 采样过程的环境测试。



## 3.1.1 面板开孔尺寸

## a) 水平单元

F35 可提供标准 19 英寸机架水平安装（面板可拆卸）。面板上带有用户可编程按钮和 LED 指示灯。

模块化的设计便于工作人员对装置升级和维修。面板采用铰链式安装以便可拆卸模块。面板本身也可分体安装，这样便于装置安装在背面深度有限的门上。

机箱的尺寸如下图所示，图中也示出面板安装的开孔细节。当安排开孔位置时，请确保前面板能自由打开，并和周围的设备互不影响。

装置通过四个螺钉（随机附上）确保稳固安装在面板上。

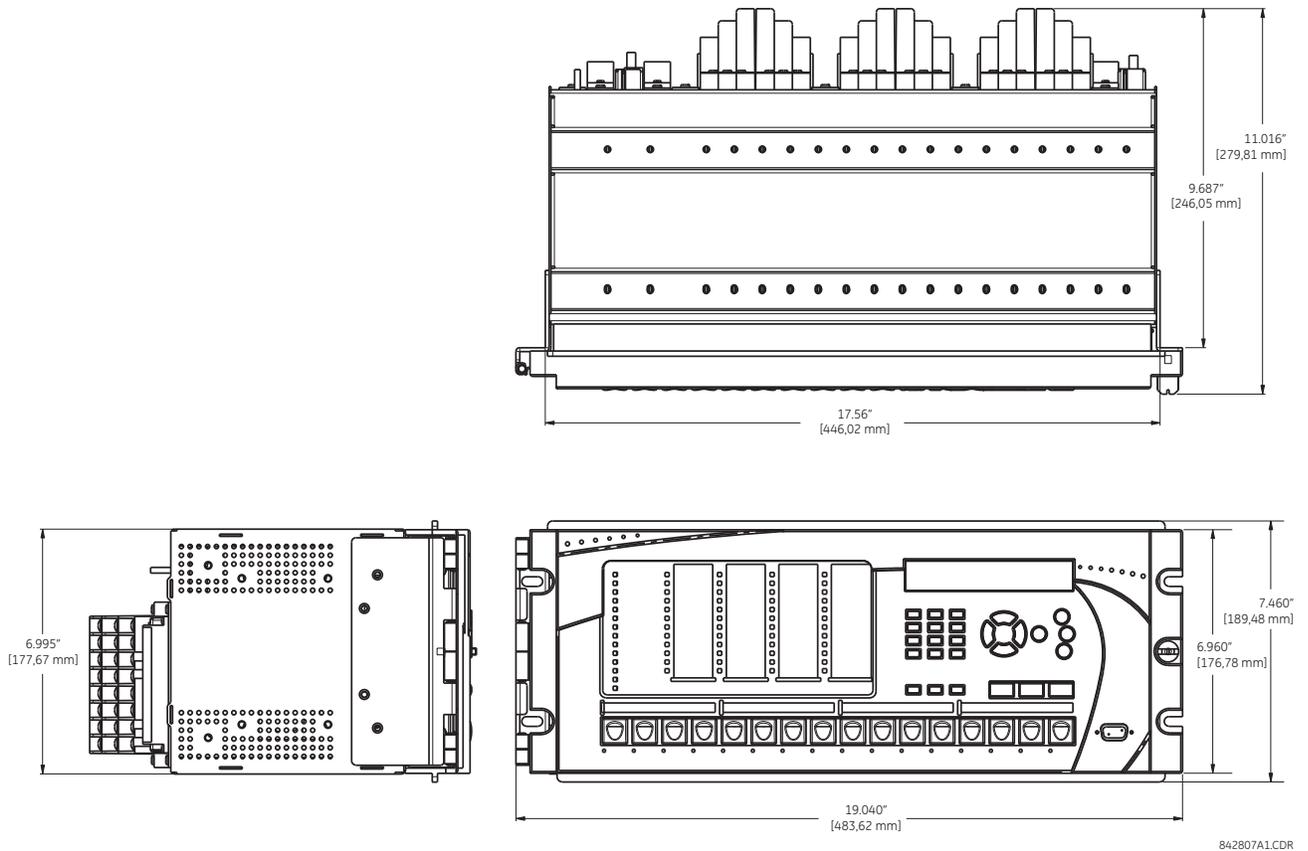


图 3:F35 水平单元尺寸

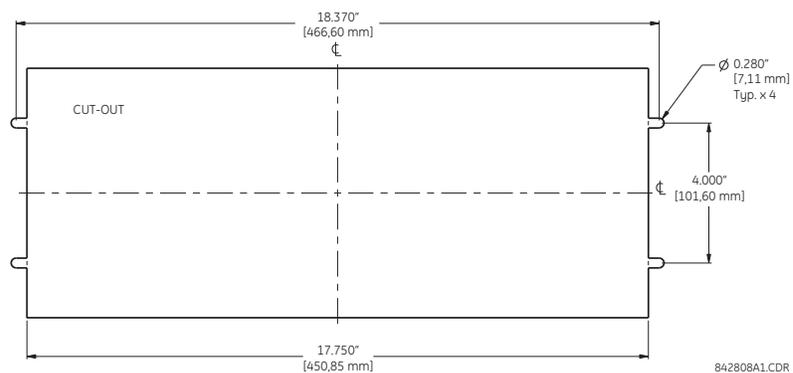


图 4:F35 水平安装

## b) 垂直单元

F35 垂直单元可在更小的空间内安装（面板可拆卸）。面板上带有用户可编程按钮和 LED 指示灯。

模块化的设计便于工作人员对装置升级和维修。面板采用铰链式安装以便可拆卸模块。面板本身也可分体安装，这样便于装置安装在背面深度有限的门上。

机箱的尺寸如下图所示，图中也示出面板安装的开孔细节。当安排开孔位置时，请确保前面板能自由打开，并和周围的设备互不影响。

装置通过四个螺钉（随机附上）确保稳固安装在面板上。

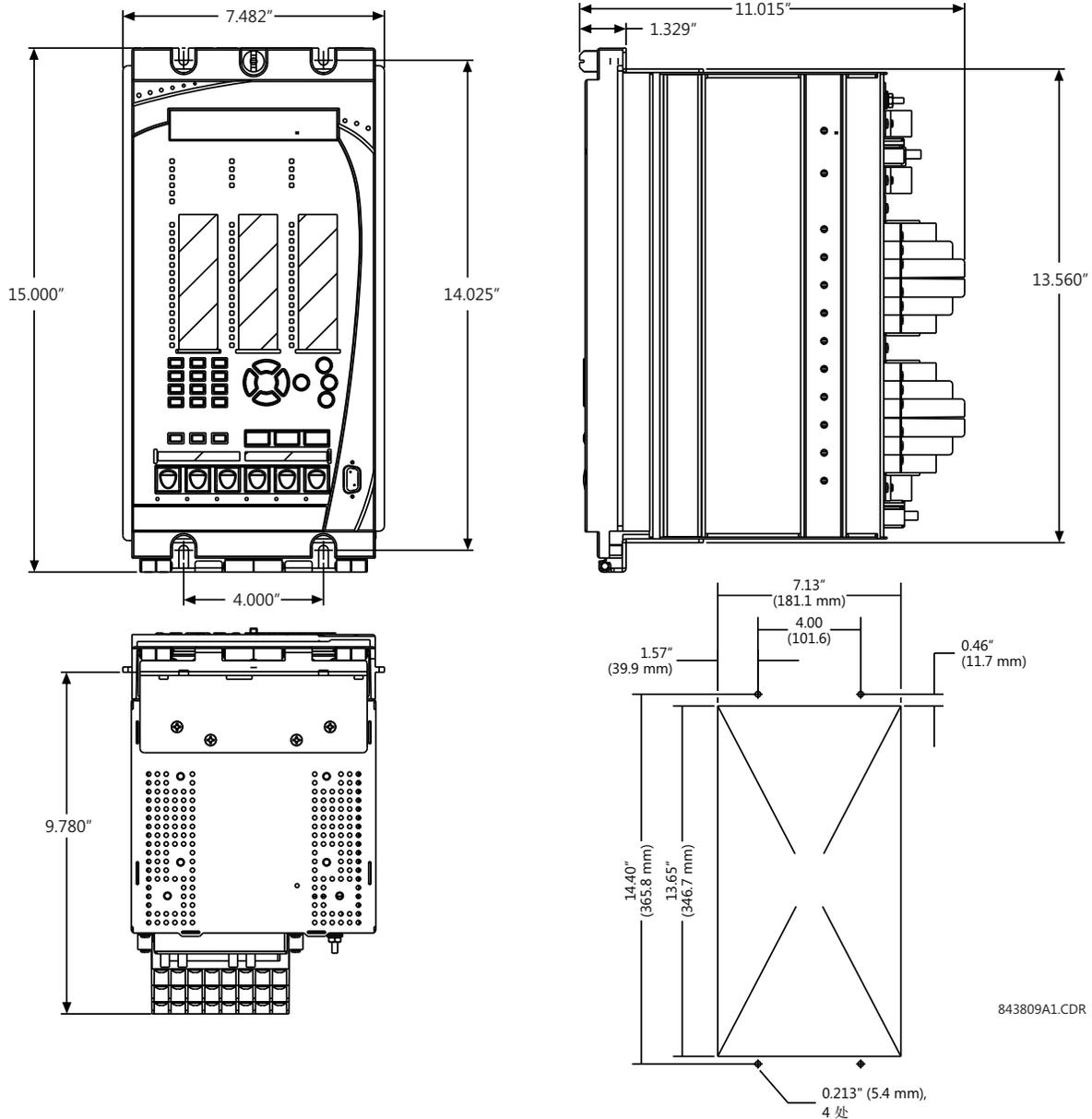
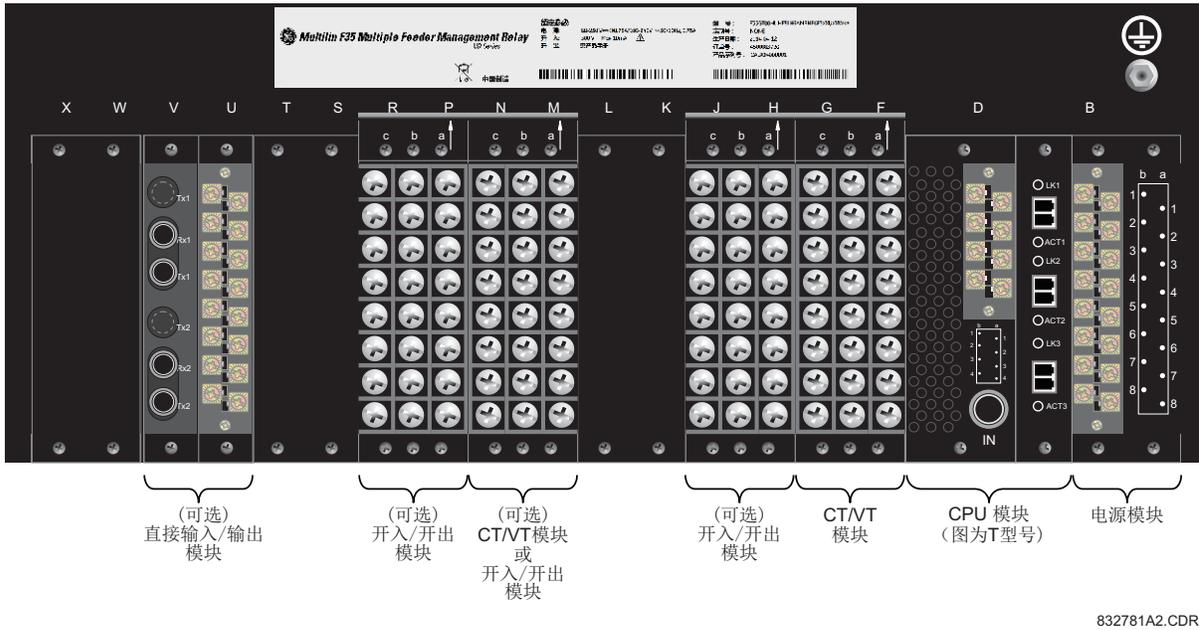


图 5:F35 垂直单元尺寸和安装

3.1.2 背板端子布局



832781A2.CDR

图 6: 背板端子布局图

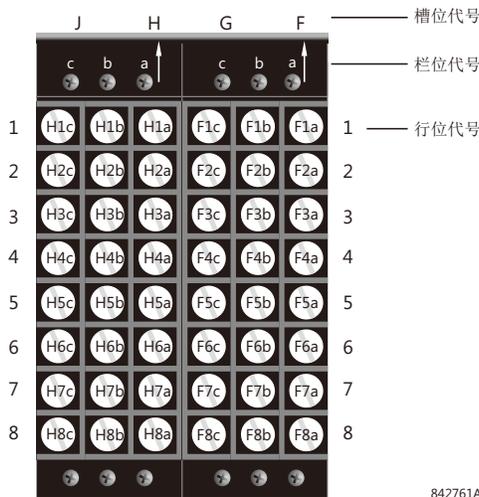


当装置通电时，禁止触碰装置背面的任何端口。



网口收发器采用 SFP 模块，可插拔。禁止使用未经验证的收发器，禁止将经过验证的收发器安装在错误的以太网插槽中，以免装置损坏。

装置的背板端子以模块插槽位置、行号（数字）和栏号（字母）三个字符组合编码。对于双插槽宽的模块，取端子区箭头标记的第一个插槽位置（最靠近 CPU 模块）。背板端子编码示例见下图。



842761A1.CDR

图 7:F/H 插槽内模块实例

3.2.1 典型接线

典型配置  
交流信号输入可配置

3

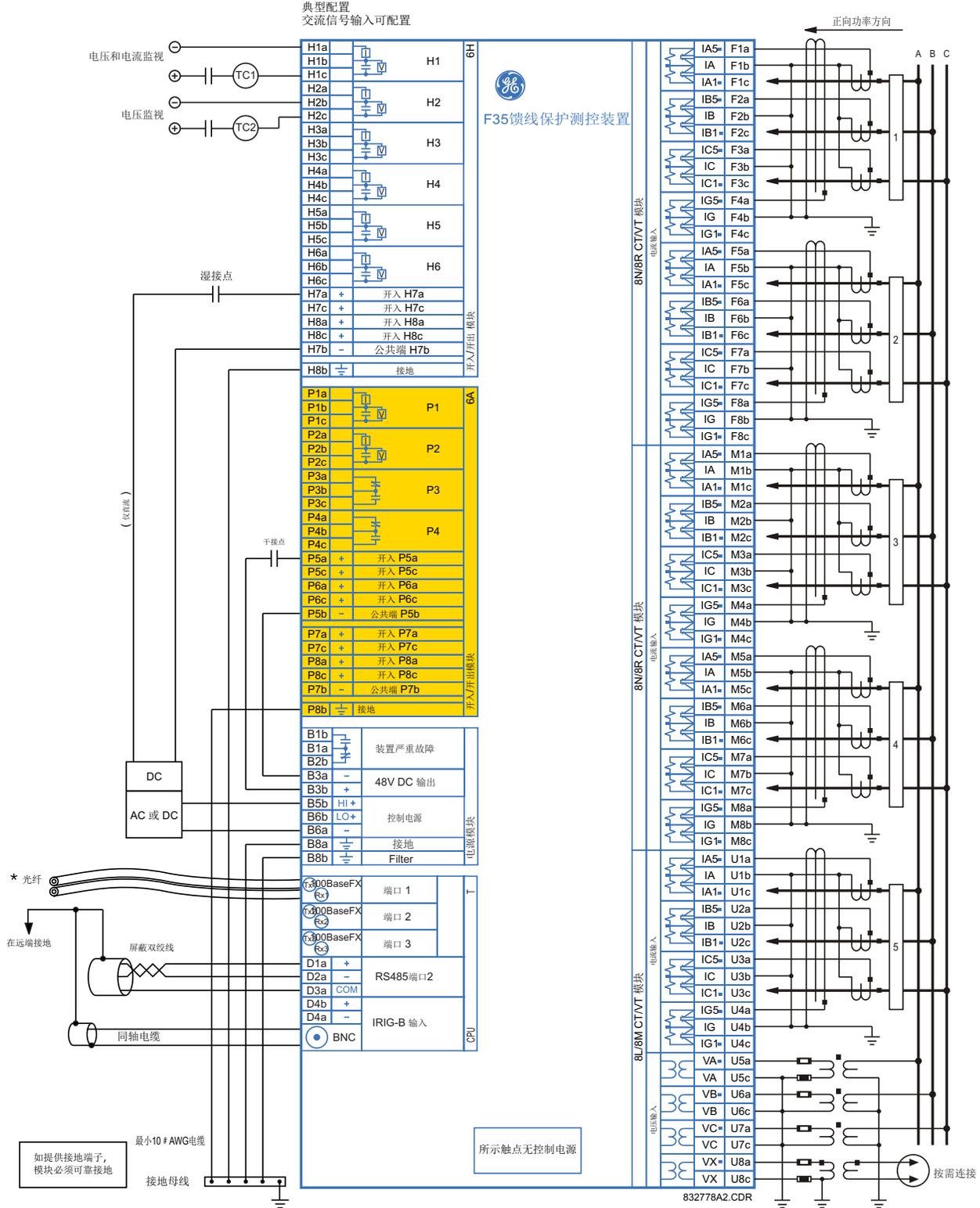


图 8: 典型接线图 (CPU T 型)

## 4.1.1 前面板

前面板界面是装置支持的两种接口之一，另一种接口为 EnerVista UR 设置软件。前面板界面包含 LED 面板、一个 RS232 端口、键盘、LCD 显示屏、控制按钮以及可选的用户可编程按钮。

面板采用铰链式安装。



图 9:UR 系列前面板

## 4.1.2 LED 指示灯

前面板上有 5 列 LED 指示灯。第一列代表 14 种状态和事件发生 LED 灯，后 4 列包含 48 个用户可编程 LED 灯。一旦条件被清除，被锁存的 LED 灯或动作报告可由复位键复位，也可通过 **整定** ⇒ **输入 / 输出** ⇒ **复位** 菜单复位。RS232 端口用于连接到便携式 PC 机。

USER（用户）键用于断路器控制功能。

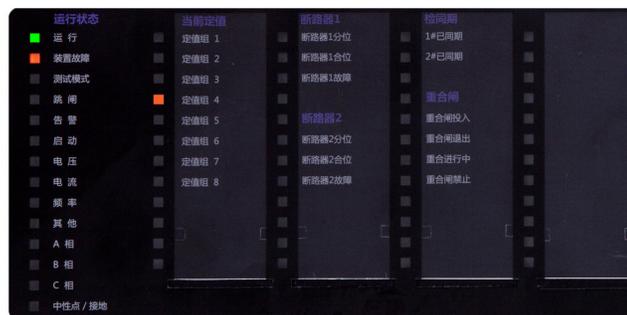


图 10: 典型 LED 指示灯面板

第一列的状态指示灯包括：

- **运行**：该指示灯表示控制电源已接通，所有被监视输入、输出和内部系统均正常，保护装置已就绪。
- **装置故障**：该指示灯表示装置检测到内部故障。
- **测试模式**：该指示灯表示保护装置处于测试模式。
- **跳闸**：该指示灯表示用作跳闸开关的灵活逻辑操作数已动作。该指示灯始终处于保持状态，只能通过复位命令复位。
- **告警**：该指示灯表示用作告警开关的灵活逻辑操作数已动作。该指示灯的状态不保持。
- **启动**：该指示灯表示某元件启动。该指示灯的状态不保持。

第一列的事件发生指示灯说明如下。

事件发生 LED 灯通过保护元件控制开和关。保护元件有各自的动作报告设置：若动作报告设置为“启用”，只要元件的相关操作数保持置位，相应的事件发生 LED 灯则处于点亮状态；若动作报告设置为“保持”，元件的相关操作数置位时相应的事件发生 LED 灯点亮，操作数复位后该 LED 仍保持点亮，直至按下前面板的复归按钮。

所有能够区分错误相位的元件均可独立开关 A、B 或 C 相 LED 灯（如相瞬时过流和相低电压等）。

- **电压：**该指示灯表示事件与电压相关。
- **电流：**该指示灯表示事件与电流相关。
- **频率：**该指示灯表示事件与频率相关。
- **其他：**该指示灯表示事件与组合功能相关。
- **A 相：**该指示灯表示事件与 A 相相关。
- **B 相：**该指示灯表示事件与 B 相相关。
- **C 相：**该指示灯表示事件与 C 相相关。
- **中性点 / 接地：**该指示灯表示事件与中性点 / 接地相关。

用户可编程 LED 包含 4 列、共 48 个琥珀色 LED 指示灯。对这些指示灯的操作可由用户自定义。每个 LED 灯旁提供有用用户自定义标签。

#### 4.1.3 显示

背光式液晶显示屏（LCD）确保所有信息在恶劣光照条件下仍可清晰显示。键盘和显示屏当前不使用时，默认显示用户自定义消息。任何高优先级的事件驱动信息都会自动覆盖默认消息并立即显示。

#### 4.1.4 键盘

显示信息按如下的标题组织成页：实际值、整定、命令和动作报告。通过 MENU 键在不同页之间切换。每个标题页可进一步分为逻辑子页。

MESSAGE 键可在子页面之间切换。VALUE 键在编程模式下用来增减数值设置，在文字编辑模式下用来滚动选择字母值。也可使用数字键盘输入数值。

数点键在文字编辑模式下显示下一字符输入位置或输入十进制小数点。

随时按下 HELP 键即可显示上下文的相关帮助信息。

ENTER 键用于存储修改后的定值。

#### 4.1.5 断路器控制

##### a) 简介

F35 装置可和相关的回路断路器连接。很多应用场合会监视断路器的状态，并可由前面板的 LED 灯指示断路器故障。断路器动作可通过面板键盘手动初始化，或者通过灵活操作数自动初始化。用户可为每个断路器分配名称，用于显示相关的弹出信息，该特性适用于 2 个断路器的情况。

以下讨论基于假设：**整定** ⇒ **系统设置** ⇒ **断路器** ⇒ **断路器 1(2)** ⇒ **断路器功能** 设置为“投入”。

##### b) 控制模式选择和监视

安装可要求断路器仅在三相模式或单相及三相模式下动作。若选择三相模式，单路输入即可跟踪断路器的开合位置。若选择单相模式，必须将断路器的三相状态全部送入装置，这些输入信息必须匹配以指示断路器的位置。

以下讨论基于假设：**整定** ⇒ **系统设置** ⇒ **断路器** ⇒ **断路器 1(2)** ⇒ **断路器 1(2) 按钮控制** 设置为“投入”。

##### c) 前面板（USER 键）控制

输入正确的命令密码后，在装置允许使用命令功能的 30 分钟内，用户不能通过键盘分合断路器。以下讨论从未许可状态开始。

**d) 两个断路器的控制**

下面的示例中“名称”代表由用户设定的变量名。

对于这种应用（设置如下所示），装置连接到断路器 1 和断路器 2。User 1 键选择由 User 2 和 User 3 键控制操作的断路器。User 2 键控制手动闭合断路器，User 3 键控制手动断开断路器。

<b>输入命令密码</b>	当按下 User 1, User 2 或 User 3 键，若命令密码已启用但在最近 30 分钟内未发送命令，则需输入命令密码，此时出现该信息。
<b>按下 User 1 键 选择断路器</b>	当输入正确的密码或无需输入时，显示该信息。它将持续 30 秒或直到再次按下 User1 键。
<b>选定的断路器 1 - (名称) User 2= 闭合 /User 3= 断开</b>	第二次按下 User 1 键后显示该信息。自此状态 30 秒内将执行以下 (1)、(2)、(3) 所示的三种可能的操作。
(1)	
<b>User 2 OFF/ON 闭合 断路器 1 - (名称)</b>	若按下 User 2 键，该信息将显示 20 秒。若在该时段内再次按下 User 2 键，则产生一个可编程信号，用于动作开出以闭合断路器 1。
(2)	
<b>User 3 OFF/ON 断开断路器 1 - (名称)</b>	若按下 User 3 键，该信息将显示 20 秒。若在该时段内再次按下 User 3 键，则产生一个可编程信号，用于动作开出以断开断路器 1。
(3)	
<b>选定的断路器 2 - (名称) User2= 闭合 /User 3= 断开</b>	若此时再按下 User 1 键，该信息则显示选定的另一个断路器。自此状态可执行 (1)、(2)、(3) 所示的三种可能的操作。重复按下 User 1 键可轮流选择断路器。在任何时候按下 User 1、2 或 3 以外的其它键，都将终止断路器控制功能。

**e) 单个断路器的控制**

对于这种应用，装置只连接到断路器 1，其操作和上述两个断路器的操作相同。

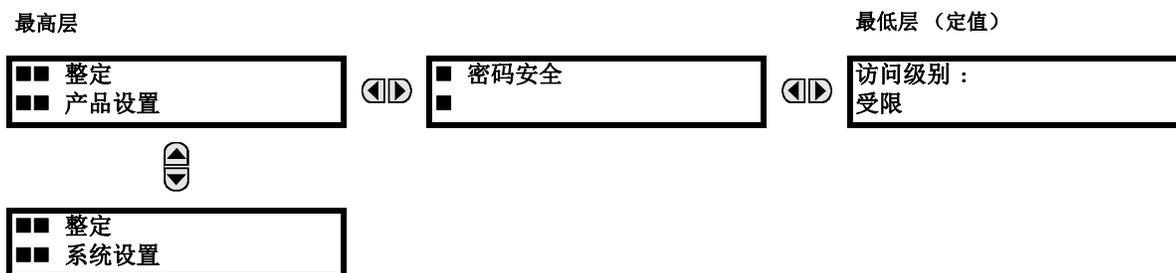
**4.1.6 菜单****a) 菜单导航**

按下 MENU 键选择所需的标题页（顶级菜单）：

- 实际值
- 整定
- 命令
- 动作报告
- 用户显示（如果启用）

## b) 层级结构

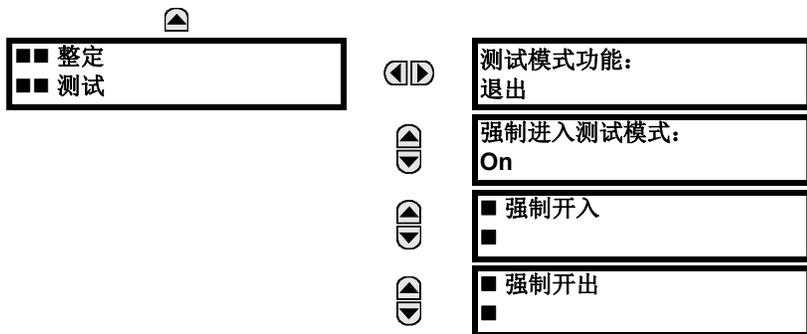
整定和实际值信息是分级组织的。双滚动条字符 (■■) 指示主标题显示页，单滚动字符 (■) 指示子标题页。主标题显示页代表菜单分级结构中的最高层，子标题显示页位于次高层。通过 MESSAGE 上下键可切换主标题、子标题、整定或实际值。在主标题显示时连续按 MESSAGE 右键显示主标题分类的具体信息；在显示整定值或实际值时连续按 MESSAGE 左键将返回主标题显示页。



<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">           ■■ 整定            ■■ 产品设置         </div>		<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">           ■ 安全            ■         </div>	见页 5-8
		<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">           ■ 显示特性            ■         </div>	见页 5-14
		<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">           ■ 清除装置记录            ■         </div>	见页 5-14
		<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">           ■ 通讯            ■         </div>	见页 5-15
		<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">           ■ MODBUS 用户映射            ■         </div>	见页 5-32
		<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">           ■ 实时时钟            ■         </div>	见页 5-33
		<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">           ■ 用户可编程故障报告            ■         </div>	见页 5-35
		<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">           ■ 录波            ■         </div>	见页 5-35
		<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">           ■ 数据记录器            ■         </div>	见页 5-36
		<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">           ■ 需量            ■         </div>	见页 5-37
		<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">           ■ 用户可编程 LED 灯            ■         </div>	见页 5-37
		<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">           ■ 用户可编程装置自检            ■         </div>	见页 5-38
		<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">           ■ 控制按钮            ■         </div>	见页 5-38
		<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">           ■ 用户可编程按钮            ■         </div>	见页 5-39
		<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">           ■ 灵活状态参数            ■         </div>	见页 5-40
		<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">           ■ 用户自定义显示            ■         </div>	见页 5-40
		<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">           ■ 直接输入 / 输出            ■         </div>	见页 5-41
		<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">           ■ 纵联保护            ■         </div>	见页 5-42
		<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">           ■ 安装            ■         </div>	见页 5-42
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">           ■■ 整定            ■■ 系统设置         </div>		<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">           ■ AC 输入            ■         </div>	见页 5-44
		<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">           ■ 系统参数            ■         </div>	见页 5-45

	▲	■ 信号源	见页 5-46
	▲	■ 断路器	见页 5-49
	▲	■ 开关	见页 5-53
	▲	■ 灵活曲线	见页 5-53
▲	▼	■ 整定	
	▼	■ 灵活逻辑	
	▲	■ 灵活逻辑	
	▲	■ 方程式编辑器	
	▲	■ 灵活逻辑定时器	
	▲	■ 灵活元件	
	▲	■ 自保持逻辑元件	
▲	▼	■ 整定	
	▼	■ 保护元件	
	▲	■ 定值组 1	见页 5-55
	▲	■ 定值组 2	
	▲	■ 定值组 3	
	▲	■ 定值组 4	
	▲	■ 定值组 5	
	▲	■ 定值组 6	
	▲	■ 跳闸总线	见页 5-78
	▲	■ 定值组	见页 5-78
	▲	■ 选择开关	见页 5-80
	▲	■ 低频率	见页 5-81
	▲	■ 自动重合闸	见页 5-82
	▲	■ 数字元件	见页 5-88
	▲	■ 数字计数器	见页 5-89

<div style="text-align: center;">▲</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">                 ■■ 整定                  ■■ 输入 / 输出             </div> <div style="text-align: center;">▼</div>	▲	■ 8 位开关 ■	见页 5-90
	▲	■ 监视元件 ■	见页 5-91
	▲	■ PID 控制器 ■	见页 5-96
	◀▶	■ 开入 ■	见页 5-96
	▲	■ 虚开入 ■	见页 5-98
	▲	■ 开出 ■	见页 5-99
	▲	■ 虚开出 ■	见页 5-99
	▲	■ 远方设备 ■	
	▲	■ 远方输入 ■	
	▲	■ 远方 DPS 输入 ■	
	▲	■ 远方输出 ■ DNA 比特对	
	▲	■ 远方输出 ■ 用户选择比特对	
	▲	■ 远方输出 ■ 用户选择比特对	
	▲	■ 复归 ■	
▲	■ 直接输入 ■		
▲	■ 直接输出 ■		
▲	■ 纵联保护 ■		
▲	■ IEC 61850 ■ GOOSE 模拟量		
▲	■ IEC 61850 ■ GOOSE 无符号整数		
▲	■ DCMA 输入 ■		
▲	■ RTD 输入 ■		
▲	■ DCMA 输出 ■		
<div style="text-align: center;">▲</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">                 ■■ 整定                  ■■ 变送器输入 / 输出             </div> <div style="text-align: center;">▼</div>	◀▶	■ DCMA 输入 ■	
	▲	■ DCMA 输出 ■	



## 5.1.2 元件介绍

在 UR 装置的设计中，术语“元件”用来描述基于比较器的特性。给比较器提供一个输入（或一组输入），把它（它们）与整定值（或一组整定值）进行比较，如果输入值在指定的范围内，则设置输出为逻辑 1。比较器可以进行多种测试并提供多个输出。例如，延时过流比较器在输入电流大于启动定值时置位启动标志；当输入电流超过启动定值的时间达到某设定时限，则置位动作标志。所有的比较器输入均为模拟量。



上述规则不适用于使用逻辑状态作为输入的数字元件。

元件分为保护元件与控制元件。保护元件中的每个元件都配有 6 组可切换的定值组（编号为 1-6），保护元件的动作特性由给定时间内生效的定值组来定义。控制元件的特性与选定的整定值无关。

元件的主要特性由其逻辑原理图给出，包括输入量、整定值、固定逻辑和产生的输出操作数。

电流元件和电压元件的一些整定值用标幺值（pu）值来定义：

$$\text{pu 值} = (\text{实际值}) / (\text{基准值})$$

对电流元件而言，基准值为 CT 的一次或二次的额定电流值。

当电流源为两个不同变比的 CT 的电流之和时，其“基准值”将是共用的二次电流或一次电流，并按此归算求和电流（即归算到两个 CT 输入中额定值较大者）。例如，若  $CT1 = 300 / 5 \text{ A}$ ， $CT2 = 100 / 5 \text{ A}$ ，为了计算电流和，则把 CT2 归算到 CT1 变比。在这种情况下，“基准值”为二次侧的 5 A 或一次侧的 300 A。

对电压元件而言，“基准值”为装置 VT 二次电压相对应（取决于 VT 变比和接线型式）的系统一次额定电压值。例如，系统的一次侧额定电压值为 13.8KV，对于 14400:120V 三角型连接 VT，二次侧额定电压值（1pu）为：

$$\frac{13800}{14400} \times 120 = 115 \text{ V} \quad (\text{公式 5.1})$$

对于星型连接 VT，二次侧额定电压值（1pu）为：

$$\frac{13800}{14400} \times \frac{120}{\sqrt{3}} = 66.4 \text{ V} \quad (\text{公式 5.2})$$

许多整定值设置对多数元件都是通用的，现讨论如下：

- **功能设置：**该整定值设为“投入”时启用该元件的功能。出厂默认值为“退出”，一旦该定值设为“投入”，与该功能相关的元件将被激活且所有选项均可用。
- **名称设置：**该整定值用来区分各元件。
- **信号源设置：**该整定值用来选择要监测的参数或参数组。
- **定值设置：**对于简单元件而言，该整定值为一个门槛值，被测参数高于或低于该值时元件进入启动状态。对于更复杂的元件，可能需要一组整定值来决定触发元件启动的被测参数的范围。
- **动作时间设置：**该整定值用来设置从启动到动作输出状态之间的启动延时。
- **返回时间设置：**该整定值用来设置从动作输出状态到返回逻辑 0 之间的延时。
- **闭锁设置：**所有比较器的输出操作数默认为逻辑 0 或是“标志未置位”。比较器的运行输入置 1 后，它将从默认状态进入测试状态。一旦运行输入置 0，比较器即返回默认状态。运行输入用来监控比较器，闭锁输入用作运行控制的输入之一。
- **动作报告设置：**该整定值用来定义动作报告的操作。当设为“禁用”，元件动作时不显示任何信息，LED 灯不点亮；当设为“自复归”，元件动作时显示报告信息，LED 灯点亮，元件返回时报告信息清除，LED 灯熄灭；设为“保持”时，动作报告信息和 LED 灯在元件的输出返回逻辑 0 后仍保持点亮，直至装置接收到复归命令。
- **事件设置：**该整定值用来控制元件的启动、返回和动作是否被事件记录器记录。当设为“退出”时，元件的启动、返回和动作不被记录。当设为“投入”时，它们作为事件被记录：

（元件） PKP （启动）

（元件） DPO （返回）

（元件） OP （动作）

当测量和判决比较器的输出从启动状态（逻辑 1）变为返回状态（逻辑 0）时，产生返回事件。

## a) 背景

F35 可用于 3/2 断路器及环网接线的结构中。在这些应用中，三相电流中的每一相（每个断路器关联一组电流）都可用作断路器失灵元件的输入。在不同应用中，可能需要使用断路器相电流之和或  $3I_0$  零序电流进行电路保护和测量。对于三绕组变压器，可能需要使用不同 VT 上的电压来计算每个绕组的有功和无功功率。配备足够 CT、VT 输入通道的 UR 装置通过选择合适的测量参数即可满足以上要求。

测量参数不仅由测量元件本身的设计、保护/控制比较器通过识别参数类型（基频相量、谐波相量、对称分量、全波有效值、线电压或相电压等）来选择，还需由用户选择 CT、VT 输入通道以及由通道计算出的部分参数。测量参数还包括多路输入通道的电流和。在计算三相电流和、 $3I_0$  和接地电流时，不同变比 CT 的电流在求和之前需要先归算到同一变比。

在 UR 系列装置中，“信号源”指电流电压信号的逻辑组合，该组合信号包含了在测量特定电力设备的负荷或故障量时需要的所有信号。信号源可能包含以下信号：三相电流、单相接地电流、三相电压和用来检同期的辅助电压。

以 3/2 断路器应用中的电流输入为例说明信号源的概念，如下图所示，电流流向如箭头所示。一部分电流通过上侧的母线流向其它电力设备，一部分电流流入变压器的绕组 1。流入绕组 1 的电流是 CT1 和 CT2 电流的相量和或差（这取决于两个 CT 的连接极性），流入绕组 2 的电流类似。对于变压器保护来说，保护元件需要测量和电流的值，而其它元件可能只需测量 CT1 和 CT2 分电流。

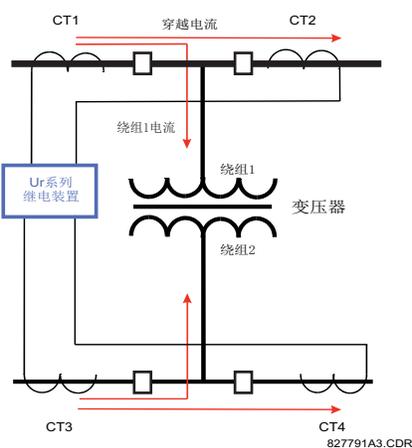


图 11:3/2 断路器方案

在传统的模拟或数字继电保护装置中，电流和需通过 CT 的外部适当连接得到。若用于求和的一次 CT 的变比不一致，则需通过辅助 CT 进行变比匹配。对于 UR 系列而言，所有电流输入信号在装置内部进行组合、变比校正和求和。内部求和的主要优点在于分电流可用，比如可用于计算制动电流等。

考虑到这种方法的灵活性，在保护平台上增加了配置设置，允许用户选择由哪组 CT 输入生成和电流。

电流电压信号内部组合生成的内部信号源可通过定值命名，每个源独立命名以便区分。以上图为例，CT1 和 CT2 的和可作为一个信号源并命名为“绕组 1 电流”。

一旦信号源设置完成，它们可用作保护元件的输入信号及计量值。

## b) CT/VT 模块配置

CT/VT 模块中包含 CT/VT 输入通道。输入通道的类型有：相电压、零序电压、其它电压、相电流、接地电流或灵敏接地电流。CT/VT 模块可计算每路通道的电流电压的全波有效值、基频相角、对称分量及谐波分量。这些模块还可按照 CPU 模块的指令计算其它参数。

一个 CT/VT 模块最多由 8 路输入通道（通道 1 - 8）组成。通道号同模块端子编号是对应的，通道 1 - 4 始终为一组（bank），这四路通道均为电流或均为电压通道；通道 5 - 8 也是一样。通道 1 - 3 和 5 - 7 分别分配给 A、B、C 相，通道 4 和 8 分配给其它电流或电压。

组别是按通道从低到高、CT/VT 模块所在插槽位置从低字母到高字母的顺序依次编号的。

递增的插槽位置字母-->		
CT/VT 模块 1	CT/VT 模块 2	CT/VT 模块 3
< 组 1 >	< 组 3 >	< 组 5 >
< 组 2 >	< 组 4 >	< 组 6 >

UR 系统最多可提供六组三相电压和六组三相电流，因此一个机箱内最多容纳 3 个 CT/VT 模块。信号源最多有六个。CT/VT 模块配置归纳见下表。

名称	最大数量
CT/VT 模块	3
CT 组（3 路相通道，1 路接地通道）	6
VT 组（3 路相通道，1 路辅助通道）	6

### c) CT/VT 输入通道配置

装置启动时，电流电压输入通道中每一组（bank）的配置由订货码自动生成。对于给定的产品，每一组自动分配一个通道 ID。组命名的规则基于通道的物理位置，用户在将装置与外部电路连接时需要用到此信息。组 ID 由 CT/VT 模块所在插槽 ID 和通道号（1 或 5）组成。

对于三相通道组，最小通道号对应组号。例如，F1 代表三相通道组 F1/F2/F3。其中 F 为插槽字母，1 为三路通道组中的第一路。

### a) 安全概述

本装置支持如下安全特性：

- 密码安全 — 产品默认提供的基本安全特性
- EnerVista 安全 — 基于角色访问不同的 EnerVista 软件屏幕和配置元件

### b) 丢失密码

若密码丢失，可联系厂家通过重置默认设置找回密码。

### c) 密码准则

设置用户账户密码需符合下列要求：

- 密码区分大小写
- 密码不能包含用户帐户名或其中两个以上的连续字符
- 密码长度为 6-20 个字符
- 密码必须包含以下四类中的三类：
  - 英文大写字母（A-Z）
  - 英文小写字母（a-z）
  - 10 个数字（0-9）
  - 非字母字符（例如：~, !, @, #, \$, %, &）

### d) 密码安全管理

路径：整定 ⇒ 产品设置 ⇒ 安全

■ 安全	◀▶	访问级别： 受限	范围：受限，命令，设置，工厂服务
■	信息 ▲	■ 更改就地密码	见页 5-9
■	信息 ▲	■ 访问管理	见页 5-10
■	信息 ▲	■ 双重许可 ■ 安全访问	见页 5-11
■	信息 ▲	密码访问事件： 退出	范围：退出，投入

F35 装置支持就地或远方密码访问。

就地访问是指通过面板接口访问任何定值和命令，这包括键盘输入和通过面板 RS232 端口访问。远方访问是指通过背板通讯端口访问任何定值或命令，这包括以太网和 RS485 连接。更改就地或远方密码会启用此功能。

当通过 EnerVista 或任何串口输入定值或命令密码时，用户必须输入相应的连接密码。若连接到 F35 的背板，必须输入远方密码。若连接到面板的 RS232 端口，则使用就地密码。

密码访问事件设置允许将密码访问事件记录在事件记录器中。

就地定值和命令会话可由用户通过前面板显示屏启动，并由用户操作或超时（通过定值或命令访问超时设置）退出。远方定值和命令会话可由用户通过 EnerVista UR 设置软件启动，并通过用户操作或超时退出。

会话的状态（就地或远方，整定或命令）决定了以下灵活逻辑操作数的状态。

- 访问就地定值 off：当访问就地定值退出时置位
- 访问就地定值 on：当访问就地定值投入时置位
- 访问就地命令 off：当访问就地命令退出时置位

- 访问就地命令 **on**: 当访问就地命令投入时置位
- 访问远方定值 **off**: 当访问远方定值退出时置位
- 访问远方定值 **on**: 当访问远方定值投入时置位
- 访问远方命令 **off**: 当访问远方命令退出时置位
- 访问远方命令 **on**: 当访问远方命令投入时置位



更新以上远方或就地安全操作数的状态时，需要重新写入命令或定值。

### 就地密码

路径：整定 ⇨ 产品设置 ⇨ 安全 ⇨ 更改就地密码

■ 更改就地密码	◀▶	更改命令密码: 否	范围: 否, 是
信息	▲▼	更改定值密码: 否	范围: 否, 是
信息	▲▼	加密命令密码: -----	范围: 0 - 9999999999 注: ----- 表示无密码
信息	▲	加密定值密码: -----	范围: 0 to 9999999999 注: ----- 表示无密码

进入每一级安全访问时需要输入密码，通过前面板将**更改命令密码**或**更改定值密码**设定为“是”时，会显示以下信息：

1. 输入新密码: \_\_\_\_\_
2. 确认新密码: \_\_\_\_\_
3. 新密码已保存。

若要修改“受限”的定值，可以先将**访问级别**改为“设置”，然后进行修改；也可直接尝试修改定值，根据提示输入密码。若密码输入正确，则允许修改。若访问超时，则自动返回“受限”。



若命令密码和定值密码相同，则同一个密码可访问命令和定值。



远方连接时，就地密码不可见。

### 远方密码

只有通过 EnerVista UR 设置软件远方连接时，才显示远方密码设置。

进入每一级安全访问时需要输入密码。

设置命令密码或定值密码：

1. 在**定值 > 产品设置 > 安全**菜单下打开远方密码设置窗口。
2. 点击命令或定值密码**更改**按钮。
3. 在新密码区输入**新密码**。若原始密码已使用，在**输入密码**区输入原始密码并点击**发送密码到设备**按钮。
4. 在**确认密码**区重新输入密码。

5. 点击 **ok** 按钮。检查密码以确保其符合要求。



若装置为就地连接，则无法查看远方密码。

### 访问管理

路径：整定 ⇒ 产品设置 ⇒ 安全 ⇒ 访问管理

■ 访问管理	◀▶	■ 访问超时	
信息	▲▼	■ 锁定前访问失败次数:	范围： 2 - 5, 步长 1
信息	▲	■ 密码锁定持续时间:	范围： 5 - 60 分钟, 步长 1 分钟
		5 分钟	

装置提供以下访问管理设置：

- **锁定前访问失败次数：**该设置定义了锁定发生前 3 分钟内允许输入错误密码的次数。装置锁定时，逻辑操作数“就地拒绝访问”或“远方拒绝访问”设置为“On”；锁定期满后恢复为“Off”。
- **密码锁定持续时间：**该设置定义了达到错误密码输入次数后 F35 锁定密码访问的时间。

密码输入错误时装置可告警。访问受密码保护的安全等级（定值或命令）时，若密码验证失败，“未授权访问”操作数将被置位，可由该操作数通过输出接点或通讯告警。该特性可保护装置以避免未经授权的访问和偶然的访问尝试。

“未授权访问”操作数可通过 **命令 ⇒ 清除记录 ⇒ 重置未授权告警** 复位。为了确保安全应用该特性，命令访问应受密码保护，该操作数不产生事件或动作报告。

若需要事件或动作报告，可将“未授权访问”操作数分配给特定的数字元件，该数字元件配置为事件记录或动作报告投入。

访问超时设置如下所示：

路径：整定 ⇒ 产品设置 ⇒ 安全 ⇒ 访问管理 ⇒ 访问超时

■ 访问超时	◀▶	■ 命令访问超时:	范围： 5 - 480 分钟, 步长 1
信息	▲	■ 定值访问超时:	范围： 5 - 480 分钟, 步长 1
		5 分钟	
		30 分钟	

该设置允许用户定义装置返回受限访问之前的休止时间。需要注意：若控制电源重新上电，访问权限为“受限”。

- **命令访问超时：**该定值定义了装置从命令访问等级恢复到受限访问等级所需的休止（无就地或远方访问）时长。
- **定值访问超时：**该定值定义了装置从定值访问等级恢复到受限访问等级所需的休止（无就地或远方访问）时长。

## 双重许可安全访问

路径：整定 ⇒ 产品设置 ⇒ 安全 ⇒ 双重许可安全访问



双重许可安全访问功能可防止用户通过就地或远方通讯界面非法或无意输入定值。

以下设置仅通过就地（前面板）界面输入。

- 就地定值授权：**该设置用于就地（通过前面板或 RS232 接口访问）定值访问管理。
 

若设置为“on”，就地定值访问功能正常启用，即需输入就地定值密码。若设置为灵活逻辑操作数开入，在输入就地定值密码以获得权限之前必须确保该操作数已置位（设置为“on”）。

若就地访问未授权，当用户试图获取访问权限时，前面板上会显示信息“未授权访问”。
- 远方定值授权：**该设置用于远方（通过以太网或 RS485 接口访问）定值访问管理。
 

若设置为“on”（默认设置），远方定值访问功能正常启用（即需输入远方定值密码）。若设置为“off”，远方定值访问功能禁用。若设置为灵活逻辑操作数开入，在输入远方定值密码以获得权限之前必须确保该操作数已置位（设置为“on”）。
- 访问授权超时：**该设置定义了就地定值访问的超时时间。当**就地定值授权**设置为“On”以外的其它操作数时，启用该设置。装置持续监视逻辑操作数从“Off”切换到“On”的状态，状态一旦改变，即允许就地访问且启动超时计时器。计时器计时期满，就地定值访问立即被禁止。若装置允许就地访问且检测到逻辑操作数从“Off”变为“On”，则超时计时器重启。该计时器的状态每 5 秒更新一次。

以下设置仅通过远方（由 EnerVista UR 设置）界面输入，在**定值 > 产品设置 > 安全**菜单下打开安全定值窗口。



**远方定值授权**用于远方（通过以太网或 RS485 接口访问）定值访问管理。若设置为“on”（默认设置），远方定值访问功能正常启用（即需输入远方定值密码）。若设置为“off”，即使密码正确，远方定值访问功能仍被禁用。若设置为即使密码正确，在输入远方定值密码以获得权限之前必须确保该操作数已置位（设置为“on”）。

**访问授权超时：**该设置定义了远方定值访问的超时时间。当**远方定值授权**设置为“On”或“Off”以外的其它操作数时，启用该设置。装置持续监视逻辑操作数从“Off”切换到“On”的状态，状态一旦改变，即允许远方访问且启动超时计时器。计时器计时期满，远方定值访问立即被禁止。若检测到装置允许远方访问且逻辑操作数从“Off”变为“On”，则超时计时器重启。该计时器的状态每 5 秒更新一次。

## e) ENERVISTA 密码安全

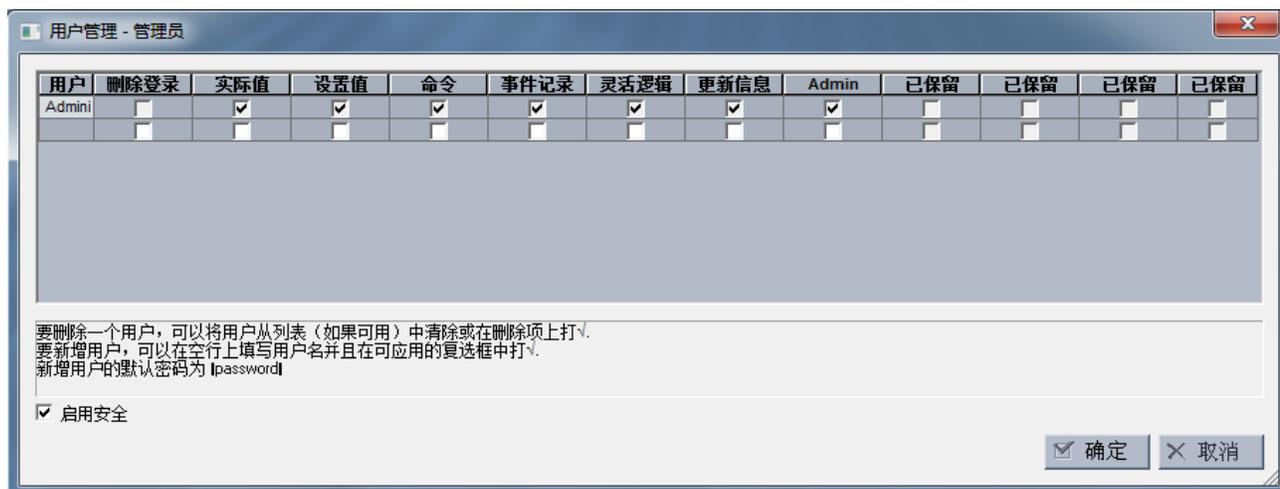
## 启用安全管理系统

EnerVista 安全管理系统允许管理员管理多个用户的 EnerVista 访问权限。

EnerVista 软件安装后默认禁止管理员立即访问。安全管理禁用时，所有用户拥有管理员权限。建议在运行装置前启用 EnerVista 密码安全功能。

启动密码安全管理系统：

1. 在**安全 > 用户管理**菜单下打开用户管理窗口。



2. 勾选页面左下角的“启用安全”以启用密码安全管理系统。一旦软件启动，用户需输入用户名和密码。

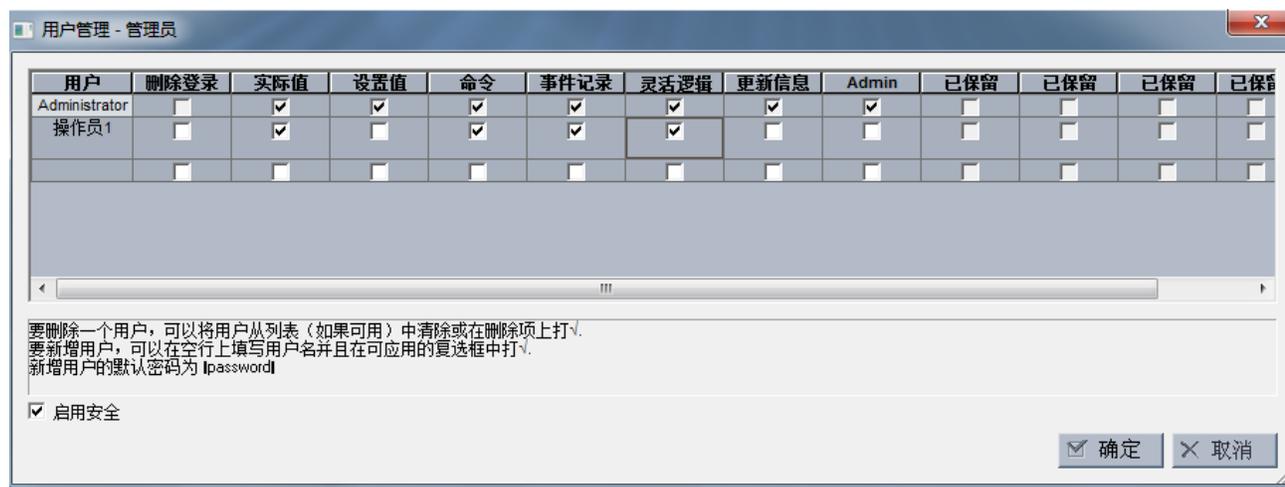
## 添加新用户

EnerVista 密码安全管理系统添加用户账号时需要具备以下条件：

- 添加帐号的用户必须具有管理员权限
- EnerVista 密码安全管理系统必须启用

添加用户账户：

1. 在**安全 > 用户管理**菜单下打开用户管理窗口。
2. 输入**用户名**，用户名长度为 4-20 个字符。
3. 勾选一个或多个复选框配置用户访问权限。



访问权限归纳见下表。

表 9: 访问权限概览

选项	说明
删除登陆	退出用户管理窗口后，删除用户账号
实际值	允许用户读取实际值
整定	允许用户读取整定值
命令	允许用户执行命令
事件记录器	允许用户使用数字故障记录器
灵活逻辑	允许用户读取灵活逻辑值
更新信息	允许用户对可读功能进行写操作。仅勾选（启用）定值、事件记录器或灵活逻辑选项时，用户具有读权限。若同时还勾选（启用）信息更新选项，用户则同时具有读和写权限。若启用了信息更新选项而上述功能未启用时，用户仍不具有写权限。
管理	该用户为 EnerVista UR 软件管理员，具有所有管理权限。授予管理员权限时需小心谨慎。

4. 点击 **OK** 将用户账号添加至安全管理系统。

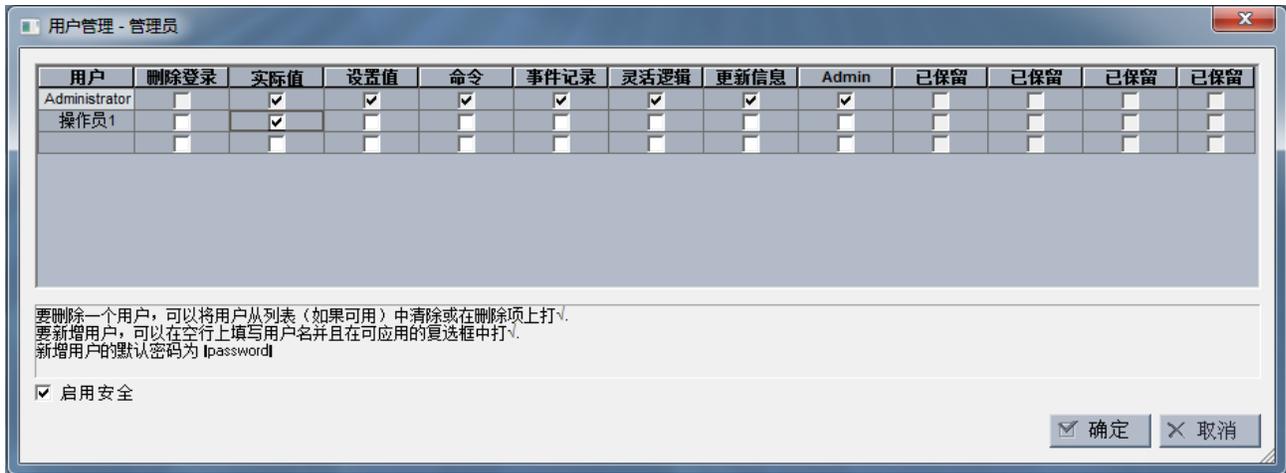
#### 修改用户权限

EnerVista 密码安全管理系统中修改用户权限时需要具备以下条件：

- 修改权限的用户必须有管理员权限
- EnerVista 密码安全管理系统必须启用

修改用户权限：

1. 在**安全 > 用户管理**菜单下打开用户管理窗口。
2. 输入用户名。
3. 勾选或取消一个或多个复选框修改用户权限。



访问权限归纳见下表。

表 10: 访问权限概览

选项	说明
删除登陆	退出用户管理窗口后，删除用户账号
实际值	允许用户读取实际值
整定	允许用户读取整定值
命令	允许用户执行命令
事件记录器	允许用户使用数字故障记录器
灵活逻辑	允许用户读取灵活逻辑值

选项	说明
更新信息	允许用户对可读功能进行写操作。仅勾选（启用）定值、事件记录器或灵活逻辑选项时，用户具有读权限。若同时还勾选（启用）信息更新选项，用户则同时具有读和写权限。若启用了信息更新选项而上述功能未启用时，用户仍不具有写权限。
管理	该用户为 EnerVista UR 软件管理员，具有所有管理权限。授予管理员权限时需小心谨慎。

4. 点击 **OK** 保存更改设置。

### 5.2.2 显示特性

路径：整定 ⇒ 产品设置 ⇒ ↓ 显示特性

显示特性	范围
报告生存时间： 1.0 秒	范围： 0.5 - 10.0 秒，步长 0.1 秒
缺省信息超时： 300 秒	范围： 10 - 900 秒，步长 1 秒
缺省信息亮度： 25%	范围： 25%， 50%， 75%， 100% 只有在安装 VFD 时才可见
屏幕保护特性：退出	范围： 退出，投入 只有在安装 LCD 时才可见
屏幕保护等待时间： 30 分钟	范围： 1 - 65535 分钟，步长 1 分钟 只有在安装 LCD 时才可见
电流去噪门槛： 0.020 pu	范围： 0.002 - 0.020 pu，步长 0.001
电压去噪门槛： 1.0 V	范围： 0.1 - 1.0 V 二次侧，步长 0.1

### 5.2.3 清除装置记录

路径：整定 ⇒ 产品设置 ⇒ ↓ 清除装置记录

清除装置记录	范围
清除故障报告： Off	范围： 灵活逻辑操作数
清除事件记录： Off	范围： 灵活逻辑操作数
清除录波： Off	范围： 灵活逻辑操作数
清除数据记录器： Off	范围： 灵活逻辑操作数
清除断路器开断电流 1 Off	范围： 灵活逻辑操作数
清除断路器开断电流 2 Off	范围： 灵活逻辑操作数
清除需量： Off	范围： 灵活逻辑操作数
清除电能： Off	范围： 灵活逻辑操作数
复归未授权访问： Off	范围： 灵活逻辑操作数

信息

清除直接输入 / 输出  
状态: Off范围: 灵活逻辑操作数  
仅对带有直接输入 / 输出模块的单元有效

## 5.2.4 通讯

## a) 主菜单

路径: 整定 ⇨ 产品设置 ⇨ ⇩ 通讯

■ 通讯	◀▶	■ 串行端口	见页 5-15
■	信息 ▲▼	■ 网络	见页 5-16
	信息 ▲▼	■ 路由器	见页 5-16
	信息 ▲▼	■ MODBUS 协议	见页 5-17
	信息 ▲▼	协议: DNP 3.0	范围: DNP 3.0, IEC 60870-5-104, IEC 60870-5-103
	信息 ▲▼	■ DNP 协议	见页 5-17
	信息 ▲▼	■ DNP / IEC104 点表	见页 5-19
	信息 ▲▼	■ IEC 61850 协议	见页 5-20
	信息 ▲▼	■ 网络服务器 ■ HTTP 协议	见页 5-27
	信息 ▲▼	■ TFTP 协议	见页 5-27
	信息 ▲▼	■ IEC 60870-5-104 ■ 协议	见页 5-28
	信息 ▲	■ IEC 60870-5-103 ■ 协议	见页 5-29

## b) 串行端口

路径: 整定 ⇨ 产品设置 ⇨ ⇩ 通讯 ⇨ 串行端口

■ 串行端口	◀▶	RS485 COM2 波特率: 19200	范围: 300, 1200, 2400, 4800, 9600, 14400, 19200, 28800, 33600, 38400, 57600, 115200 bit/s
■	信息 ▲▼	RS485 COM2 奇偶校验: 偶校验	范围: 无, 奇校验, 偶校验
	信息 ▲	RS485 COM2 最小 响应时间: 0 毫秒	范围: 0 - 1000 毫秒, 步长 10 毫秒

## c) 网络

路径：整定 ⇒ 产品设置 ⇒ ↓ 通讯 ⇒ ↓ 网络 1(3)

<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">           ■ 网络端口 1            ■         </div>	◀▶	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">           端口 1 IP 地址：            127.0.0.1         </div>	范围：标准 IPV4 地址格式
	↑ ↓	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">           端口 1 子网掩码 IP：            255.0.0.0         </div>	范围：标准 IPV4 地址格式
	↑	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">           端口 1 启用 GOOSE 功能：            投入         </div>	范围：投入，退出
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">           ■ 网络端口 2            ■         </div>	◀▶	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">           端口 2 IP 地址：            127.0.0.1         </div>	范围：标准 IPV4 地址格式
	↑ ↓	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">           端口 2 子网掩码 IP：            255.0.0.0         </div>	范围：标准 IPV4 地址格式
	↑ ↓	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">           端口 2 冗余度：            无         </div>	范围：无，故障切换，PRP 无，故障切换 (若无 PRP)
	↑ ↓	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">           端口 2 PRP MCST 地址：            01-15-4E-00-01-00         </div>	范围：01-15-4E-00-01-00 至 01-15-4E-00-01-FF
	↑	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">           端口 2 启用 GOOSE 功能：            投入         </div>	范围：投入，退出
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">           ■ 网络端口 3            ■         </div>	◀▶	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">           端口 3 IP 地址：            127.0.0.1         </div>	范围：标准 IPV4 地址格式
	↑ ↓	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">           端口 3 子网掩码 IP：            255.0.0.0         </div>	范围：标准 IPV4 地址格式
	↑	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">           端口 3 启用 GOOSE 功能：            投入         </div>	范围：投入，退出

## d) 路由器

路径：整定 ⇒ 产品设置 ⇒ ↓ 通讯 ⇒ ↓ 路由器 1(6)

<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">           ■ IPV4 路由表            ■         </div>	◀▶	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">           IPV4 默认路由器         </div>	
	↑ ↓	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">           IPV4 静态网络路由器 1         </div>	
		↓	
	↑	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">           IPV4 静态网络路由器 6         </div>	
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">           ■ IPV4 默认路由器            ■         </div>	◀▶	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">           网关地址：            127.0.0.1         </div>	范围：标准 IPV4 单播地址格式

<input checked="" type="checkbox"/> IPv4 静态网络路由器 1 <input type="checkbox"/>	◀▶	路由 1 目的: 127.0.0.1	范围: 标准 IPv4 地址格式
	信息 ▲▼	路由 1 网络掩码: 255.0.0.0	范围: 标准 IPv4 子网掩码格式
	信息 ▲▼	路由 1 网关: 127.0.0.1	范围: 标准 IPv4 单播地址格式

## e) MODBUS 协议

路径: 整定 ⇒ 产品设置 ⇒ 通讯 ⇒ MODBUS 协议

<input checked="" type="checkbox"/> MODBUS 协议 <input type="checkbox"/>	◀▶	MODBUS 从地址: 254	范围: 0 - 254, 步长 1
	信息 ▲▼	MODBUS TCP 端口号: 502	范围: 0 - 65535, 步长 1

## f) DNP 协议

路径: 整定 ⇒ 产品设置 ⇒ 通讯 ⇒ DNP 协议

<input checked="" type="checkbox"/> DNP 协议 <input type="checkbox"/>	◀▶	<input checked="" type="checkbox"/> DNP 通道 <input type="checkbox"/>	范围: 见下面子菜单
	信息 ▲▼	DNP 地址: 1	范围: 0 - 65519, 步长 1
	信息 ▲▼	<input checked="" type="checkbox"/> DNP 网络 <input type="checkbox"/> 用户地址	范围: 见下面子菜单
	信息 ▲▼	DNP TCP/UDP 端口号: 20000	范围: 0 - 65535, 步长 1
	信息 ▲▼	DNP 非主动响应功能: 退出	范围: 投入, 退出
	信息 ▲▼	DNP 非主动响应超时: 5 秒	范围: 0 - 60 秒, 步长 1
	信息 ▲▼	DNP 非主动响应 最多重试次数: 10	范围: 1 - 255, 步长 1
	信息 ▲▼	DNP 非主动响应 目的地址: 1	范围: 0 - 65519, 步长 1
	信息 ▲▼	DNP 电流比例因子: 1	范围: 0.001, 0.01, 0.1, 1, 10, 100, 1000, 10000, 100000
	信息 ▲▼	DNP 电压比例因子: 1	范围: 0.001, 0.01, 0.1, 1, 10, 100, 1000, 10000, 100000
	信息 ▲▼	DNP 功率比例因子: 1	范围: 0.001, 0.01, 0.1, 1, 10, 100, 1000, 10000, 100000
	信息 ▲▼	DNP 电能比例因子: 1	范围: 0.001, 0.01, 0.1, 1, 10, 100, 1000, 10000, 100000
	信息 ▲▼	DNP 功率因数 比例因子: 1	范围: 0.001, 0.01, 0.1, 1, 10, 100, 1000, 10000, 100000
	信息 ▲▼	DNP 其它比例因子: 1	范围: 0.001, 0.01, 0.1, 1, 10, 100, 1000, 10000, 100000

信息	▲▼	DNP 电流缺省死区值: 30000	范围: 0 - 100000000, 步长 1
信息	▲▼	DNP 电压缺省死区值: 30000	范围: 0 - 100000000, 步长 1
信息	▲▼	DNP 功率缺省死区值: 30000	范围: 0 - 100000000, 步长 1
信息	▲▼	DNP 电能缺省死区值: 30000	范围: 0 - 100000000, 步长 1
信息	▲▼	DNP 功率因数 缺省死区值: 30000	范围: 0 - 100000000, 步长 1
信息	▲▼	DNP 其它缺省死区值: 30000	范围: 0 - 100000000, 步长 1
信息	▲▼	DNP 时间同步 IIN 周期: 1440 分钟	范围: 1 - 10080 分钟, 步长 1
信息	▲▼	DNP 信息段大小: 240	范围: 30 - 2048, 步长 1
信息	▲▼	DNP 对象 1 缺省变化值: 2	范围: 1, 2
信息	▲▼	DNP 对象 2 缺省变化值: 2	范围: 1, 2, 3
信息	▲▼	DNP 对象 20 缺省变化值: 1	范围: 1, 2, 5, 6
信息	▲▼	DNP 对象 21 缺省变化值: 1	范围: 1, 2, 9, 10
信息	▲▼	DNP 对象 22 缺省变化值: 1	范围: 1, 2, 5, 6
信息	▲▼	DNP 对象 23 缺省变化值: 2	范围: 1, 2, 5, 6
信息	▲▼	DNP 对象 30 缺省变化值: 1	范围: 1, 2, 3, 4, 5
信息	▲▼	DNP 对象 32 缺省变化值: 1	范围: 1, 2, 3, 4, 5, 7
信息	▲▼	DNP 双点控制点数: 0	范围: 0 - 32, 步长 1
信息	▲	DNP TCP 连接超时: 120 秒	范围: 10 - 7200 秒, 步长 1

DNP 通道子菜单如下所示:

路径: 整定 ⇒ 产品设置 ⇒ 通讯 ⇒ DNP 协议 ⇒ DNP 通道

■ DNP 通道	◀▶	DNP 通道 1 端口: 网络	范围: 无, COM2 - RS485, 前面板 - RS232, 网络 - TCP, 网络 - UDP
■	▲	DNP 通道 2 端口: COM2 - RS485	范围: 无, COM2 - RS485, 前面板 - RS232, 网络 - TCP, 网络 - UDP

DNP 网络用户地址定值可强制 F35 最多响应五个 DNP 主机，整定子菜单如下所示。

路径：整定 ⇒ 产品设置 ⇒ 通讯 ⇒ DNP 协议 ⇒ DNP 网络用户地址

<input checked="" type="checkbox"/> DNP 网络 <input checked="" type="checkbox"/> 用户地址	◀▶	用户地址 1: 0.0.0.0	范围：标准 IP 地址
	信息 ▲▼	用户地址 2: 0.0.0.0	范围：标准 IP 地址
	信息 ▲▼	用户地址 3: 0.0.0.0	范围：标准 IP 地址
	信息 ▲▼	用户地址 4: 0.0.0.0	范围：标准 IP 地址
	信息 ▲	用户地址 5: 0.0.0.0	范围：标准 IP 地址

### g) DNP/ IEC 60870-5-104 点表

路径：整定 ⇒ 产品设置 ⇒ 通讯 ⇒ DNP / IEC104 点表

<input checked="" type="checkbox"/> DNP / IEC104 点表 <input type="checkbox"/>	◀▶	<input checked="" type="checkbox"/> 二进制输入 / MSP 点	范围：见下面的子菜单
	信息 ▲	<input checked="" type="checkbox"/> 模拟量输入 / MME 点	范围：见下面的子菜单

二进制输入点（DNP）或 MSP 点（IEC 60870-5-104）菜单如下所示。

路径：整定 ⇒ 产品设置 ⇒ 通讯 ⇒ DNP / IEC104 点表 ⇒ 二进制输入 / MSP 点

<input checked="" type="checkbox"/> 二进制输入 / MSP 点 <input type="checkbox"/>	◀▶	点 0: Off	范围：灵活逻辑操作数
	信息 ▲	点 1: Off	范围：灵活逻辑操作数
	信息 ▲	点 255: Off	范围：灵活逻辑操作数

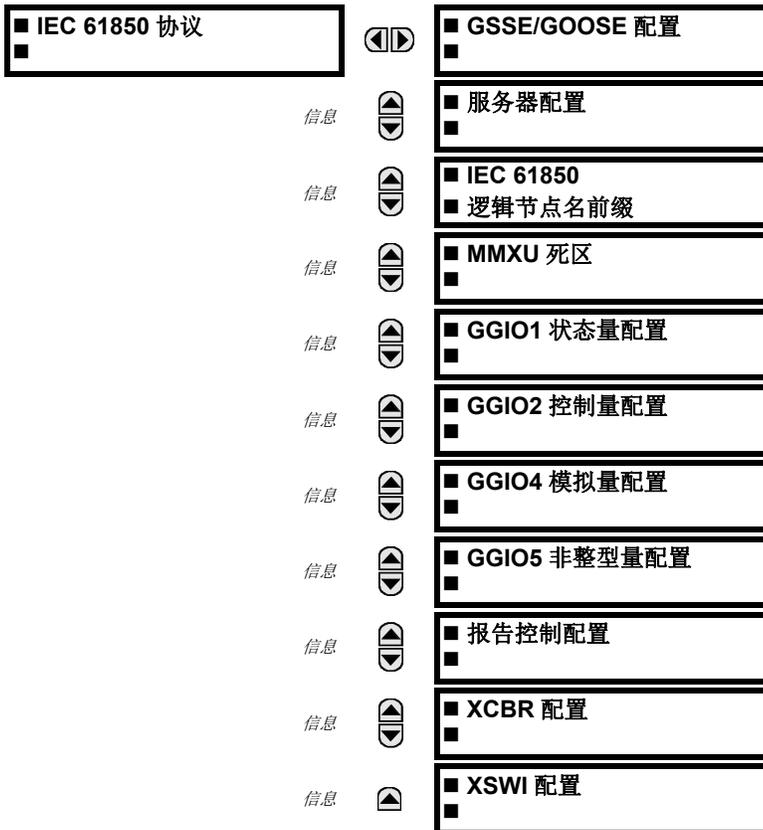
模拟量输入或 MME 点（IEC 60870-5-104）菜单如下所示。

路径：整定 ⇒ 产品设置 ⇒ 通讯 ⇒ DNP / IEC104 点表 ⇒ 模拟量输入 / MME 点

<input checked="" type="checkbox"/> 模拟量输入 / MME 点 <input type="checkbox"/>	◀▶	点 0 Off	范围：任何灵活模拟参数
	信息 ▲	点 1 Off	范围：任何灵活模拟参数
	信息 ▲	点 255 Off	范围：任何灵活模拟参数

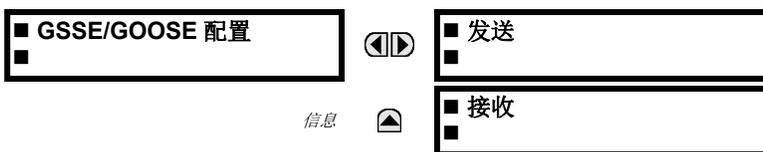
## h) IEC 61850 协议

路径：整定 ⇒ 产品设置 ⇒ ↓ 通讯 ⇒ ↓ IEC 61850 协议



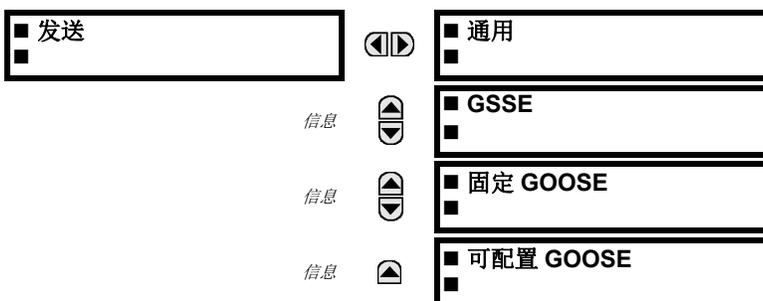
GSSE/GOOSE 配置主菜单分为发送和接收两部分。

路径：整定 ⇒ 产品设置 ⇒ ↓ 通讯 ⇒ ↓ IEC 61850 协议 ⇒ GSSE/GOOSE 配置



发送主菜单如下所示：

路径：整定 ⇒ 产品设置 ⇒ ↓ 通讯 ⇒ ↓ IEC 61850 协议 ⇒ GSSE/GOOSE 配置 ⇒ 发送



路径：整定 ⇒ 产品设置 ⇒ ↓ 通讯 ⇒ ↓ IEC 61850 协议 ⇒ GSSE/GOOSE 配置 ⇒ 发送 ⇒ 通用

<input type="checkbox"/> 通用	◀▶	缺省 GSSE/GOOSE 更新时间：60 秒	范围：1 - 60 秒，步长 1
-----------------------------	----	----------------------------	------------------

路径：整定 ⇒ 产品设置 ⇒ ↓ 通讯 ⇒ ↓ IEC 61850 协议 ⇒ GSSE/GOOSE 配置 ⇒ 发送 ⇒ ↓ GSSE

<input type="checkbox"/> GSSE	◀▶	GSSE 功能： 投入	范围：投入，退出
信息	▲▼	GSSE ID： GSSEOut	范围：65 ASCII 字符串
信息	▲	目的地 MAC： 000000000000	范围：标准 MAC 地址

路径：整定 ⇒ 产品设置 ⇒ ↓ 通讯 ⇒ ↓ IEC 61850 协议 ⇒ GSSE/GOOSE 配置 ⇒ 发送 ⇒ ↓ 固定 GOOSE

<input type="checkbox"/> 固定 GOOSE	◀▶	GOOSE 功能： 退出	范围：投入，退出
信息	▲▼	GOOSE ID： GOOSEOut	范围：65 ASCII 字符串
信息	▲▼	目的地 MAC： 000000000000	范围：标准 MAC 地址
信息	▲▼	GOOSE VLAN 优先级： 4	范围：0 - 7，步长 1
信息	▲▼	GOOSE VLAN ID： 0	范围：0 - 4095，步长 1
信息	▲	GOOSE 以太网应用 ID： 0	范围：0 - 16383，步长 1

路径：整定 ⇒ 产品设置 ⇒ 通讯 ⇒ IEC 61850 协议 ⇒ GSSE/GOOSE 配置 ⇒ 发送 ⇒ 可配置 GOOSE ⇒ 可配置 GOOSE 1(8)

■ 可配置 GOOSE 1	◀▶	可配置 GSE 1 功能： 投入	范围：投入，退出
信息	▲▼	可配置 GSE 1 ID： GOOSEOut_1	范围：65 ASCII 字符串
信息	▲▼	可配置 GSE 1 目的 MAC： 000000000000	范围：标准 MAC 地址
信息	▲▼	可配置 GSE 1 VLAN 优先级：4	范围：0-7，步长 1
信息	▲▼	可配置 GSE 1 VLAN ID：0	范围：0-4095，步长 1
信息	▲▼	可配置 GSE 1 以太网应用 ID：0	范围：0-16383，步长 1
信息	▲▼	可配置 GSE 1 配置版本：1	范围：0-4294967295，步长 1
信息	▲▼	可配置 GSE 1 制动曲线：宽松型	范围：积极型，适度型，宽松型，心跳型
信息	▲	■ 可配置 GSE 1 ■ 数据集	范围：64 个数据项，每项均可设置为所有有效的 MMS 数据项参考

## 5

路径：整定 ⇒ 产品设置 ⇒ 通讯 ⇒ IEC 61850 协议 ⇒ GSSE/GOOSE 配置 ⇒ 发送 ⇒ 可配置 GOOSE ⇒ 可配置 GOOSE 1(8) ⇒ 可配置 GSE 1(64) 数据集

■ 可配置 GSE 1	◀▶	项 1： GGIO1.ST.Ind1.stVal	范围：所有有效的 MMS 数据项参考
■ 数据集	▲▼	项 2： GGIO1.ST.IndPos1.stV	范围：所有有效的 MMS 数据项参考
信息	▲▼	项 3： 无	范围：所有有效的 MMS 数据项参考
信息	▲▼	↓	
信息	▲	项 64： 无	范围：所有有效的 MMS 数据项参考

路径：整定 ⇒ 产品设置 ⇒ 通讯 ⇒ IEC 61850 协议 ⇒ GSSE/GOOSE 配置 ⇒ 接收 ⇒ 可配置 GOOSE ⇒ 可配置 GOOSE 1(16) ⇒ 可配置 GSE 1(32) 数据集

■ 可配置 GSE 1	◀▶	项 1： GGIO3.ST.Ind1.stVal	范围：所有有效的 MMS 数据项参考
■ 数据集	▲▼	项 2： GGIO3.ST.IndPos1.stV	范围：所有有效的 MMS 数据项参考
信息	▲▼	项 3： 无	范围：所有有效的 MMS 数据项参考
信息	▲▼	↓	
信息	▲	项 32： 无	范围：所有有效的 MMS 数据项参考

IEC 61850 服务器配置主菜单如下所示:

路径: 整定 ⇒ 产品设置 ⇒ 通讯 ⇒ IEC 61850 协议 ⇒ 服务器配置

<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <p>■ 服务器配置</p> </div>	◀▶	<p>逻辑设备名称: IECDevice</p>	范围: 最多 32 个字母数字字符
	↑↓	<p>逻辑设备实例: LDInst</p>	范围: 最多 32 个字母数字字符
	↑↓	<p>IEC/MMS TCP 端口号: 102</p>	范围: 0 - 65535, 步长 1
	↑↓	<p>包含非 IEC 数据: 投入</p>	范围: 退出, 投入
	↑	<p>服务器扫描: 退出</p>	范围: 退出, 投入
	↑↓	<p>位置: LPHD DC PHVNam Location</p>	范围: 最多 80 个字母数字字符
	↑↓	<p>纬度:</p>	范围: -90.000 - 90.000°, 步长 0.001°
	↑↓	<p>经度:</p>	范围: -180.000 - 180.000°, 步长 0.001°
↑	<p>海拔:</p>	步长: 0 - 10,000 米, 步长 1 米	

IEC 61850 逻辑节点名前缀主菜单如下所示:

路径: 整定 ⇒ 产品设置 ⇒ 通讯 ⇒ IEC 61850 协议 ⇒ IEC 61850 逻辑节点名前缀

<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <p>■ IEC 61850</p> <p>■ 逻辑节点名前缀</p> </div>	◀▶	<p>■ PIOC 逻辑节点名前缀</p>
	↑↓	<p>■ PTOC 逻辑节点名前缀</p>
	↑	<p>↓</p> <p>■ PTRC 逻辑节点名前缀</p>

IEC 61850 MMXU 死区主菜单如下所示:

路径: 整定 ⇒ 产品设置 ⇒ 通讯 ⇒ IEC 61850 协议 ⇒ MMXU 死区

<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <p>■ MMXU 死区</p> </div>	◀▶	<p>■ MMXU1 死区</p>
	↑↓	<p>■ MMXU2 死区</p>
	↑↓	<p>■ MMXU3 死区</p>
	↑	<p>■ MMXU4 死区</p>

GGIO1 状态量配置如下所示:

路径: 整定 ⇒ 产品设置 ⇒ ↓ 通讯 ⇒ ↓ IEC 61850 协议 ⇒ ↓ GGIO1 状态量配置

■ GGIO1 状态量配置	◀▶	GGIO1 状态量数目: 8	范围: 8 - 128, 步长 8
	信息 ▲▼	GGIO1 指示 1: Off	范围: 灵活逻辑操作数
	信息 ▲▼	GGIO1 指示 2: Off	范围: 灵活逻辑操作数
	信息 ▲▼	GGIO1 指示 3: Off	范围: 灵活逻辑操作数
	↓		
信息 ▲	▲	GGIO1 指示 128: Off	范围: 灵活逻辑操作数

GGIO2 控制量配置如下所示:

路径: 整定 ⇒ 产品设置 ⇒ ↓ 通讯 ⇒ ↓ IEC 61850 协议 ⇒ ↓ GGIO2 控制量配置 ⇒ GGIO2 CF SPCSO 1(64)

■ GGIO2 CF SPCSO 1	◀▶	GGIO2 CF SPCSO 1 控制模式: 1	范围: 0, 1, 或 2
--------------------	----	-----------------------------	---------------

GGIO4 模拟量配置如下所示:

路径: 整定 ⇒ 产品设置 ⇒ ↓ 通讯 ⇒ ↓ IEC 61850 协议 ⇒ ↓ GGIO4 模拟量配置

■ GGIO4 模拟量配置	◀▶	GGIO4 模拟量数目: 8	范围: 4 - 32, 步长 4
	信息 ▲▼	■ GGIO4 模拟量 1 ■ 测量值	
	信息 ▲▼	■ GGIO4 模拟量 2 ■ 测量值	
	信息 ▲▼	■ GGIO4 模拟量 3 ■ 测量值	
	↓		
信息 ▲	▲	■ GGIO4 模拟量 32 ■ 测量值	

32 个模拟量测量值设置如下所示:

路径: 整定 ⇒ 产品设置 ⇒ ↓ 通讯 ⇒ ↓ IEC 61850 协议 ⇒ ↓ GGIO4 模拟量配置 ⇒ GGIO4 模拟量 1(32) 测量值

■ GGIO4 模拟量 1 ■ 测量值	◀▶	模拟量 1 值: Off	范围: 任何灵活模拟量值
	信息 ▲▼	模拟量 1 死区: 0.000	范围: 0.000 - 100.000, 步长 0.001
	信息 ▲▼	模拟量 1 最小值: 0.000	范围: -1000000000.000 - 1000000000.000, 步长 0.001
	信息 ▲	模拟量 1 最大值: 0.000	范围: -1000000000.000 - 1000000000.000, 步长 0.001

GGIO5 非整型量配置如下所示：

路径：整定 ⇒ 产品设置 ⇒ 通讯 ⇒ IEC 61850 协议 ⇒ GGIO5 非整型量配置

■ GGIO5 非整型量 ■ 配置	◀▶	GGIO5 非整型量 1: Off	范围： Off, 任何 FlexInteger™ 参数
	信息 ▲▼	GGIO5 非整型量 2: Off	范围： Off, 任何 FlexInteger™ 参数
	信息 ▲▼	GGIO5 非整型量 3: Off	范围： Off, 任何 FlexInteger™ 参数
		↓	
信息 ▲	▲	GGIO5 非整型量 16: Off	范围： Off, 任何 FlexInteger™ 参数

报告控制配置如下所示：

路径：整定 ⇒ 产品设置 ⇒ 通讯 ⇒ IEC 61850 协议 ⇒ 报告控制配置 ⇒ 可配置报告 1 ⇒ 报告 1 数据集

■ 报告 1 数据集 ■	◀▶	项 1:	范围： 所有有效的 MMS 数据项参考
	信息 ▲▼	项 2:	范围： 同上
	信息 ▲▼	项 3:	范围： 同上
		↓	
信息 ▲	▲	项 64:	范围： 同上

断路器配置的整定菜单如下所示，这些定值如有修改，它们在 UR 重启后生效。

路径：整定 ⇒ 产品设置 ⇒ ↓ 通讯 ⇒ ↓ IEC 61850 协议 ⇒ ↓ XCBR 配置

<b>■ XCBR 配置</b>		<b>XCBR1 ST.LOC</b> 操作量：Off	范围：灵活逻辑操作数
		↓	
信息	▲▼	<b>XCBR6 ST.LOC</b> 操作量：Off	范围：灵活逻辑操作数
信息	▲▼	清除 XCBR1 动作计数器： 否	范围：否，是
		↓	
信息	▲▼	清除 XCBR6 动作计数器： 否	范围：否，是
信息	▲▼	<b>XCBR1 同期检查合闸：</b> Off	范围：灵活逻辑操作数
		↓	
信息	▲▼	<b>XCBR6 同期检查合闸：</b> Off	范围：灵活逻辑操作数
信息	▲▼	<b>XCBR1 互锁跳闸：</b> Off	范围：灵活逻辑操作数
		↓	
信息	▲▼	<b>XCBR6 互锁跳闸：</b> Off	范围：灵活逻辑操作数
信息	▲▼	<b>XCBR1 互锁合闸：</b> Off	范围：灵活逻辑操作数
		↓	
信息	▲▼	<b>XCBR6 互锁合闸：</b> Off	范围：灵活逻辑操作数
信息	▲▼	<b>XCBR1 位置控制模式：</b> 2	范围：0 - 4 (依据 IEC 61850-7-3, ctiModel)
		↓	
信息	▲▼	<b>XCBR6 位置控制模式：</b> 2	范围：0 - 4 (依据 IEC 61850-7-3, ctiModel)
信息	▲▼	<b>XCBR1 位置存储总线 输出时间超时：30 秒</b>	范围：2 - 60 秒
		↓	
信息	▲	<b>XCBR6 位置存储总线 输出时间超时：30 秒</b>	范围：2 - 60 秒

隔离开关配置的整定菜单如下所示。这些定值如有修改，它们在 UR 重启后才生效。

路径：整定 ⇒ 产品设置 ⇒ ↓ 通讯 ⇒ ↓ IEC 61850 协议 ⇒ ↓ XSWI 配置

■ XSWI 配置		XSWI1 ST.LOC 操作数： Off	范围：灵活逻辑操作数
	信息	XSWI2 ST.LOC 操作数： Off	范围：灵活逻辑操作数
	信息	XSWI3 ST.LOC 操作数： Off	范围：灵活逻辑操作数
		↓	
	信息	XSWI24 ST.LOC 操作数： Off	范围：灵活逻辑操作数
	信息	清除 XSWI1 动作计数器： 否	范围：否，是
	信息	清除 XSWI2 动作计数器： 否	范围：否，是
	信息	清除 XSWI3 动作计数器： 否	范围：否，是
		↓	
	信息	清除 XSWI24 动作计数器： 否	范围：否，是

#### i) 网络服务器 HTTP 协议

路径：整定 ⇒ 产品设置 ⇒ ↓ 通讯 ⇒ ↓ 网络服务器 HTTP 协议

■ 网络服务器 ■ HTTP 协议		HTTP TCP 端口号： 80	范围：0 - 65535，步长 1
----------------------	--	---------------------	-------------------

#### j) TFTP 协议

路径：整定 ⇒ 产品设置 ⇒ ↓ 通讯 ⇒ ↓ TFTP 协议

■ TFTP 协议		TFTP 主 UDP 端口号： 69	范围：0 - 65535，步长 1
	信息	TFTP 数据 UDP 端口号 1：0	范围：0 - 65535，步长 1
	信息	TFTP 数据 UDP 端口号 2：0	范围：0 - 65535，步长 1

## k) IEC 60870-5-104 协议

路径：整定 ⇒ 产品设置 ⇒ 通讯 ⇒ IEC 60870-5-104 协议

■ IEC 60870-5-104	◀▶	IEC TCP 端口号： 2404	范围：0 - 65535，步长 1
■ 协议	▲▼	■ IEC 用户地址	范围：见下面子菜单
信息	▲▼	IEC ASDU 公共地址： 0	范围：0 - 65535，步长 1
信息	▲▼	IEC 循环数据周期： 60 秒	范围：0 - 65535，步长 1
信息	▲▼	IEC 电流缺省门槛值： 30000	范围：0 - 65535，步长 1
信息	▲▼	IEC 电压缺省门槛值： 30000	范围：0 - 65535，步长 1
信息	▲▼	IEC 功率缺省门槛值： 30000	范围：0 - 65535，步长 1
信息	▲▼	IEC 电能缺省门槛值： 30000	范围：0 - 65535，步长 1
信息	▲▼	IEC 功率因数 缺省门槛值：1.00	范围：0.00 - 1.00
信息	▲▼	IEC 其它缺省门槛值： 30000	范围：0 - 65535，步长 1
信息	▲	IEC 冗余启用： 否	范围：否，是

路径：整定 ⇒ 产品设置 ⇒ 通讯 ⇒ IEC 60870-5-104 协议 ⇒ IEC 用户地址

■ IEC 用户地址	◀▶	用户地址 1： 0.0.0.0	范围：标准 IPV4 地址格式
■	▲▼	用户地址 2： 0.0.0.0	范围：标准 IPV4 地址格式
信息	▲▼	用户地址 3： 0.0.0.0	范围：标准 IPV4 地址格式
信息	▲▼	用户地址 4： 0.0.0.0	范围：标准 IPV4 地址格式
信息	▲	用户地址 5： 0.0.0.0	范围：标准 IPV4 地址格式

## I) IEC 60870-5-103 协议

路径：整定 ⇨ 产品设置 ⇨ ⇩ 通讯 ⇨ ⇩ IEC 60870-5-103

■ IEC103 协议	◀▶	IEC103 ASDU 公共地址：0	范围：0 - 254，步长 1
信息	▲▼	IEC103 同步超时： 1	范围：1 - 1440 分钟，步长 1
信息	▲▼	■ IEC103 二进制输入	范围：见下面子菜单
信息	▲▼	■ IEC103 测量值输入	范围：见下面子菜单
信息	▲	■ IEC103 命令	范围：见下面子菜单

路径：整定 ⇨ 产品设置 ⇨ ⇩ 通讯 ⇨ ⇩ IEC60870-5-103 ⇨ IEC103 二进制输入

■ IEC103 二进制输入	◀▶	■ 点 0	范围：见下面子菜单
信息	▲▼	■ 点 1	范围：见下面子菜单
		↓	
信息	▲	■ 点 95	范围：见下面子菜单

■ 点 0	◀▶	点 0 FUN： 0	范围：0 - 255，步长 1
信息	▲▼	点 0 INF： 0	范围：0 - 255，步长 1
信息	▲	点 0 输入： Off	范围：灵活逻辑操作数
		↓	

■ 点 95	◀▶	点 95 FUN： 0	范围：0 - 255，步长 1
信息	▲▼	点 95 INF： 0	范围：0 - 255，步长 1
信息	▲	点 95 输入： Off	范围：灵活逻辑操作数

路径：整定 ⇒ 产品设置 ⇒ 通讯 ⇒ IEC60870-5-103 ⇒ IEC103 测量值输入

■ IEC103 测量值输入 ■		■ ASDU 1 ■	范围：见下面子菜单
信息		■ ASDU 2 ■	范围：见下面子菜单
信息		■ ASDU 3 ■	范围：见下面子菜单
信息		■ ASDU 4 ■	范围：见下面子菜单

■ ASDU 1	◀▶	ASDU 1 TYP: 9	范围: 3 - 9
	信息 ▲▼	ASDU 1 FUN: 0	范围: 0 - 255, 步长 1
	信息 ▲▼	ASDU 1 INF: 0	范围: 0 - 255, 步长 1
	信息 ▲▼	ASDU 1 响应时间: 0	范围: 0 - 1000 秒, 步长 1
	信息 ▲▼	ASDU 1 模拟量值 1: Off	范围: 灵活模拟量参数
	信息 ▲▼	ASDU 1 模拟量值 1 系数: 1.000	范围: 0.000 - 65.535, 步长 0.001
	信息 ▲▼	ASDU 1 模拟量值 1 偏差量: 0	范围: -32768 - 32767, 步长 1
	↓		
信息 ▲▼	ASDU 1 模拟量值 9: Off	范围: 灵活模拟量参数	
信息 ▲▼	ASDU 1 模拟量值 9 系数: 1.000	范围: 0.000 - 65.535, 步长 0.001	
信息 ▲▼	ASDU 1 模拟量值 9 偏差量: 0	范围: -32768 - 32767, 步长 1	
	↓		
■ ASDU 4	◀▶	ASDU 4 TYP: 9	范围: 3 - 9
	信息 ▲▼	ASDU 4 FUN: 0	范围: 0 - 255, 步长 1
	信息 ▲▼	ASDU 4 INF: 0	范围: 0 - 255, 步长 1
	信息 ▲▼	ASDU 4 响应时间: 0	范围: 0 - 1000 秒, 步长 1
	信息 ▲▼	ASDU 4 模拟量值 1: Off	范围: 灵活模拟量参数
	信息 ▲▼	ASDU 4 模拟量值 1 系数: 1.000	范围: 0.000 - 65.535, 步长 0.001
	信息 ▲▼	ASDU 4 模拟量值 1 偏差量: 0	范围: -32768 - 32767, 步长 1
	↓		
信息 ▲▼	ASDU 4 模拟量值 9: Off	范围: 灵活模拟量参数	
信息 ▲▼	ASDU 4 模拟量值 9 系数: 1.000	范围: 0.000 - 65.535, 步长 0.001	
信息 ▲▼	ASDU 4 模拟量值 9 偏差量: 0	范围: -32768 - 32767, 步长 1	

路径：整定 ⇒ 产品设置 ⇒ 通讯 ⇒ IEC60870-5-103 ⇒ IEC103 命令

<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">■ IEC103 命令</div> <p style="text-align: center;">信息</p>	◀▶	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">■ 命令 0</div>	范围：见下面子菜单
	▲▼	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">■ 命令 1</div>	范围：见下面子菜单
	▲	↓	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">■ 命令 31</div>
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">■ 命令 0</div> <p style="text-align: center;">信息</p>	◀▶	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">命令 0 FUN: 0</div>	范围：0 - 255, 步长 1
	▲▼	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">命令 0 INF: 0</div>	范围：0 - 255, 步长 1
	▲▼	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">命令 0 ON: Off</div>	范围：虚开入
	▲	↓	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">命令 0 OFF: Off</div>
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">■ 命令 31</div> <p style="text-align: center;">信息</p>	◀▶	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">命令 31 FUN: 0</div>	范围：0 - 255, 步长 1
	▲▼	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">命令 31 INF: 0</div>	范围：0 - 255, 步长 1
	▲▼	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">命令 31 ON: Off</div>	范围：虚开入
	▲	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">命令 31 OFF: Off</div>	范围：虚开入

### 5.2.5 MODBUS 用户映射

路径：整定 ⇒ 产品设置 ⇒ MODBUS 用户映射

<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">■ MODBUS 用户映射</div> <p style="text-align: center;">信息</p>	◀▶	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">地址 1: 0 值: 0</div>	范围：0 - 65535, 步长 1
	▲▼	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">地址 2: 0 值: 0</div>	范围：0 - 65535, 步长 1
	▲▼	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">地址 3: 0 值: 0</div>	范围：0 - 65535, 步长 1
▲	↓	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">地址 256: 0 值: 0</div>	范围：0 - 65535, 步长 1

## 5.2.6 实时时钟

## a) 主菜单

路径：整定 ⇨ 产品设置 ⇨ 实时时钟

■ 实时时钟	◀▶	同步源： 无	范围：无，PP/IRIG-B/PTP/SNTP，IRIG-B/PP/PTP/SNTP，PP/PTP/IRIG-B/SNTP
信息	▲▼	实时时钟事件： 退出	范围：投入，退出
信息	▲▼	IRIG-B 信号类型： 无	范围：无，直流偏移，调幅
信息	▲▼	■ 精确时间 ■ 规约 (1588)	范围：见下面子菜单
信息	▲▼	■ SNTP 协议 ■	范围：见下面子菜单
信息	▲	■ 当地时间 ■	范围：见下面子菜单

## b) 精确时间规约 (1588)

路径：整定 ⇨ 产品设置 ⇨ 实时时钟 ⇨ 精确时间规约 (1588)

■ 精确时间 ■ 规约 (1588)	◀▶	严格的 PP 功能： 退出	范围：投入，退出
信息	▲▼	PTP 域名号： 0	范围：0 - 255
信息	▲▼	PTP VLAN 优先级： 4	范围：0 - 7
	▲	PTP VLAN ID： 0	范围：0 - 4095
信息	▲▼	■ PTP 端口 1 ■	

路径：整定 ⇨ 产品设置 ⇨ 实时时钟 ⇨ 精确时间规约 (1588) ⇨ PTP 端口 1(3)

信息	▲▼	端口 1 PTP 功能： 退出	范围：投入，退出
信息	▲▼	端口 1 路径延迟 累加器：0000 纳秒	范围：0 - 60 000 纳秒，步长 1
信息	▲▼	端口 1 路径延迟 不对称：0000 纳秒	范围：-1 000 - +1 000 纳秒，步长 1

## c) SNTP 协议

路径：整定 ⇒ 产品设置 ⇒ 实时时钟 ⇒ SNTP 协议

<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <b>■ SNTP 协议</b>          ■       </div>	◀▶	SNTP 功能： 退出	范围：投入，退出
	↑ ↓	SNTP 服务器 IP 地址： 0.0.0.0	范围：标准 IP 地址格式
	↑	SNTP UDP 端口号： 123	范围：0 - 65535，步长 1

## d) 当地时间

路径：整定 ⇒ 产品设置 ⇒ 实时时钟 ⇒ 当地时间

<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <b>■ 当地时间</b>          ■       </div>	◀▶	时区偏差 UTC： 0.0 小时	范围：-24.0 - 24.0 小时，步长 0.5
	↑ ↓	夏令时功能： 退出	范围：退出，投入
	↑ ↓	夏令时起始月： 一月	范围：一月 - 十二月
	↑ ↓	夏令时起始日： 星期天	范围：星期天 - 星期六
	↑ ↓	夏令时起始日 实例：第一	范围：第一，第二，第三，第四，最后
	↑ ↓	夏令时起始时： 2	范围：0 - 23
	↑ ↓	夏令时停止月： 一月	范围：一月 - 十二月
	↑ ↓	夏令时停止日： 星期天	范围：一月 - 十二月
	↑ ↓	夏令时停止日 实例：第一	范围：第一，第二，第三，第四，最后
	↑ ↓	夏令时停止时： 2	范围：0 - 23

## 5.2.7 用户可编程故障报告

路径：整定 ⇨ 产品设置 ⇨ 用户可编程故障报告 ⇨ 用户可编程故障报告 1(5)

■ 用户可编程故障报告 1	◀▶	故障报告 1 源： SRC1	范围： SRC1, SRC2, SRC3, SRC4, SRC5, SRC6
信息	▲▼	故障报告 1 触发： Off	范围： 灵活逻辑操作数
信息	▲▼	故障报告 1 Z1 幅值： 3.00 Ω	范围： 0.01 - 250.00 Ω, 步长 0.01
信息	▲▼	故障报告 1 Z1 角度： 75°	范围： 25 - 90°, 步长 1
信息	▲▼	故障报告 1 Z0 幅值： 9.00 Ω	范围： 0.01 - 650.00 Ω, 步长 0.01
信息	▲▼	故障报告 1 Z0 角度： 75°	范围： 25 - 90°, 步长 1
信息	▲▼	故障报告 1 线路 长度单位： km	范围： km, miles
信息	▲▼	故障报告 1 长度 (km )： 100.0	范围： 0.0 - 2000.0, 步长 0.1
信息	▲▼	故障报告 1 VT 置换： 无	范围： 无, I0, V0
信息	▲▼	故障报告 1 系统 Z0 幅值： 2.00 Ω	范围： 0.01 - 650.00 Ω, 步长 0.01
信息	▲	故障报告 1 系统 Z0 角度： 75°	范围： 25 - 90°, 步长 1

## 5.2.8 录波

## a) 主菜单

路径：整定 ⇨ 产品设置 ⇨ 录波

■ 录波	◀▶	记录数： 15	范围： 1 - 64, 步长 1
信息	▲▼	触发模式： 自动覆盖	范围： 自动覆盖, 受保护
信息	▲▼	触发位置： 50%	范围： 0 - 100%, 步长 1
信息	▲▼	触发源： Off	范围： 灵活逻辑操作数
信息	▲▼	AC 输入波形： 16 点采样 / 周波	范围： Off, 8, 16, 32, 64 点采样 / 周波
信息	▲▼	■ 数字通道	
信息	▲	■ 模拟通道	

## b) 数字通道

路径: 整定 ⇒ 产品设置 ⇒ ↓ 录波 ⇒ ↓ 数字通道

■ 数字通道	◀▶	数字通道 1: Off	范围: 灵活逻辑操作数
信息	▲▼	数字通道 2: Off	范围: 灵活逻辑操作数
信息	▲▼	数字通道 3: Off	范围: 灵活逻辑操作数
	↓		
信息	▲	数字通道 63: Off	范围: 灵活逻辑操作数

## c) 模拟通道

路径: 整定 ⇒ 产品设置 ⇒ ↓ 录波 ⇒ ↓ 模拟通道

■ 模拟通道	◀▶	模拟通道 1: Off	范围: Off, 任何灵活模拟参数
信息	▲▼	模拟通道 2: Off	范围: Off, 任何灵活模拟参数
信息	▲▼	模拟通道 3: Off	范围: Off, 任何灵活模拟参数
	↓		
信息	▲	模拟通道 16: Off	范围: Off, 任何灵活模拟参数

## 5.2.9 数据记录器

路径: 整定 ⇒ 产品设置 ⇒ ↓ 数据记录器

■ 数据记录器	◀▶	数据记录器记录模式: 连续	范围: 连续, 触发
信息	▲▼	数据记录器触发: Off	范围: 灵活逻辑操作数
信息	▲▼	数据记录器速率: 60000 毫秒	范围: 15 - 3600000 毫秒, 步长 1
信息	▲▼	数据记录器通道 1: Off	范围: Off, 任何灵活模拟参数
信息	▲▼	数据记录器通道 2: Off	范围: Off, 任何灵活模拟参数
信息	▲▼	数据记录器通道 3: Off	范围: Off, 任何灵活模拟参数
	↓		
信息	▲▼	数据记录器通道 16: Off	范围: Off, 任何灵活模拟参数
信息	▲	数据记录器配置: 0 通道 x 0.0 天	范围: 不适用 - 只显示计算值

## 5.2.10 需量

路径：整定 ⇒ 产品设置 ⇒ ↓ 需量

<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">■ 需量</div>	◀▶	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">电流需量计算方法： 热指数</div>	范围：热指数式，区间式，滑差式需量
	↑ ↓	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">功率需量计算方法： 热指数</div>	范围：热指数式，区间式，滑差式需量
	↑ ↓	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">需量计算间隔： 15 分钟</div>	范围：5, 10, 15, 20, 30, 60 分钟
	↑	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">需量计算触发： Off</div>	范围：灵活逻辑操作数

## 5.2.11 用户可编程 LED 灯

## a) 主菜单

路径：整定 ⇒ 产品设置 ⇒ ↓ 用户可编程 LED 灯

<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">■ 用户可编程 LED 灯</div>	◀▶	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">■ LED 测试</div>	见下文
	↑ ↓	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">■ 跳闸和告警灯</div>	见页 5-37
	↑ ↓	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">■ 用户可编程 LED1</div>	见页 5-38
	↑ ↓	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">■ 用户可编程 LED2</div>	
	↓	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">■ 用户可编程 LED48</div>	

## b) LED 测试

路径：整定 ⇒ 产品设置 ⇒ ↓ 用户可编程 LED ⇒ LED 测试

<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">■ LED 测试</div>	◀▶	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">LED 测试功能： 退出</div>	范围：退出，投入
	↑	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">LED 测试控制： Off</div>	范围：灵活逻辑操作数

## c) 跳闸和告警灯

路径：整定 ⇒ 产品设置 ⇒ ↓ 用户可编程 LED ⇒ ↓ 跳闸和告警灯

<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">■ 跳闸和告警灯</div>	◀▶	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">跳闸灯输入： Off</div>	范围：灵活逻辑操作数
	↑	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">告警灯输入： Off</div>	范围：灵活逻辑操作数

## d) 用户可编程 LED 1(48)

路径：整定 ⇒ 产品设置 ⇒ 用户可编程 LED ⇒ 用户可编程 LED 1(48)

<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: black; margin-right: 5px;"></span>           用户可编程 LED 1         </div>	◀▶	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <b>LED 1 操作数:</b> Off         </div>	范围：灵活逻辑操作数
	信息 ▲	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <b>LED 1 类型:</b> 自复归         </div>	范围：自复归, 保持

## 5.2.12 用户可编程装置自检

路径：整定 ⇒ 产品设置 ⇒ 用户可编程装置自检

<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: black; margin-right: 5px;"></span>           用户可编程装置自检         </div>	▲▼	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <b>环路中断功能:</b> 投入         </div>	范围：退出, 投入, 对带有直接输入/输出模块的单元有效
	信息 ▲▼	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <b>直连设备断开功能:</b> 退出         </div>	范围：退出, 投入, 对带有直接输入/输出模块的单元有效
	信息 ▲▼	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <b>远方设备断开功能:</b> 投入         </div>	范围：退出, 投入
	信息 ▲▼	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <b>第一以太网故障功能:</b> 退出         </div>	范围：退出, 投入
	信息 ▲▼	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <b>第二以太网故障功能:</b> 退出         </div>	范围：退出, 投入
	信息 ▲▼	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <b>第三以太网故障功能:</b> 退出         </div>	范围：退出, 投入
	信息 ▲▼	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <b>电池故障功能:</b> 投入         </div>	范围：退出, 投入
	信息 ▲▼	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <b>SNTP 故障功能:</b> 投入         </div>	范围：退出, 投入
	信息 ▲▼	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <b>IRIG-B 故障功能:</b> 投入         </div>	范围：退出, 投入
	信息 ▲▼	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <b>PTP 故障功能:</b> 投入         </div>	范围：退出, 投入
信息 ▲▼	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <b>SFP 模块故障功能:</b> 退出         </div>	范围：退出, 投入	

## 5.2.13 控制按钮

路径：整定 ⇒ 产品设置 ⇒ 控制按钮 ⇒ 控制按钮 1(7)

<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: black; margin-right: 5px;"></span>           控制按钮 1         </div>	◀▶	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <b>控制按钮 1 功能:</b> 退出         </div>	范围：退出, 投入
	信息 ▲	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <b>控制按钮 1 事件:</b> 退出         </div>	范围：退出, 投入

## 5.2.14 用户可编程按钮

路径：整定 ⇒ 产品设置 ⇒ 用户可编程按钮 ⇒ 用户按钮 1(16)

■ 用户按钮 1		按钮 1 功能： 退出	范围：自复归，保持，退出
信息	▲▼	按钮 1 ID 名称：	范围：最多 20 个字母数字字符
信息	▲▼	按钮 1 ON 名称：	范围：最多 20 个字母数字字符
信息	▲▼	按钮 1 OFF 名称：	范围：最多 20 个字母数字字符
信息	▲▼	按钮 1 保持： 0.0 秒	范围：0.0 - 10.0 秒，步长 0.1
信息	▲▼	按钮 1 设置： Off	范围：灵活逻辑操作数
信息	▲▼	按钮 1 返回： Off	范围：灵活逻辑操作数
信息	▲▼	按钮 1 自动返回： 退出	范围：退出，投入
信息	▲▼	按钮 1 自动返回时间： 1.0 秒	范围：0.2 - 600.0 秒，步长 0.1
信息	▲▼	按钮 1 远方锁定： Off	范围：灵活逻辑操作数
信息	▲▼	按钮 1 就方锁定： Off	范围：灵活逻辑操作数
信息	▲▼	按钮 1 返回时间： 0.00 秒	范围：0 - 60.00 秒，步长 0.05
信息	▲▼	按钮 1 LED 控制： Off	范围：灵活逻辑操作数
信息	▲▼	按钮 1 信息优先级： 退出	范围：退出，正常，高优先级
信息	▲	按钮 1 事件： 退出	范围：退出，投入

## 5.2.15 灵活状态参数

路径：整定 ⇒ 产品设置 ⇒ 灵活状态参数

<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <input type="checkbox"/> 灵活状态参数         </div>	◀▶	参数 1: Off	范围：灵活逻辑操作数
	信息 ▲▼	参数 2: Off	范围：灵活逻辑操作数
	信息 ▲▼	参数 3: Off	范围：灵活逻辑操作数
	信息 ▲	↓	参数 256: Off

## 5.2.16 用户自定义显示

## a) 主菜单

路径：整定 ⇒ 产品设置 ⇒ 用户自定义显示

<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <input type="checkbox"/> 用户自定义显示         </div>	◀▶	激活并滚动: Off	范围：灵活逻辑操作数
	信息 ▲▼	<input type="checkbox"/> 用户显示 1	范围：最多 20 个字母数字字符
	信息 ▲▼	<input type="checkbox"/> 用户显示 2	范围：最多 20 个字母数字字符
	信息 ▲▼	<input type="checkbox"/> 用户显示 3	范围：最多 20 个字母数字字符
	信息 ▲	↓	<input type="checkbox"/> 用户显示 16

## b) 用户显示 1(16)

路径：整定 ⇒ 产品设置 ⇒ 用户自定义显示 ⇒ 用户显示 1(16)

<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <input type="checkbox"/> 用户显示 1         </div>	◀▶	显示 1 项行:	范围：最多 20 个字母数字字符
	信息 ▲▼	显示 1 底行:	范围：最多 20 个字母数字字符
	信息 ▲▼	显示 1 项 1: 0	范围：0 - 65535, 步长 1
	信息 ▲▼	显示 1 项 2: 0	范围：0 - 65535, 步长 1
	信息 ▲▼	显示 1 项 3: 0	范围：0 - 65535, 步长 1
	信息 ▲▼	显示 1 项 4: 0	范围：0 - 65535, 步长 1
	信息 ▲	显示 1 项 5: 0	范围：0 - 65535, 步长 1

## 5.2.17 直接输入 / 输出

## a) 主菜单

路径：整定 ⇒ 产品设置 ⇒ 直接 I/O

■ 直接 I/O	◀▶	直接 I/O ID: 1	范围: 1 - 16
信息	▲▼	直接 I/O 通道 1 环形配置: 是	范围: 是, 否
信息	▲▼	直接 I/O 通道 2 环形配置: 是	范围: 是, 否
信息	▲▼	直接 I/O 数据速率: 64 kbps	范围: 64 kbps, 128 kbps
信息	▲▼	直接 I/O 通道交叉: 退出	范围: 退出, 投入
信息	▲▼	■ 通道 1 CRC 告警	见页 5-41
信息	▲▼	■ 通道 2 CRC 告警	见页 5-41
信息	▲▼	■ 通道 1 ■ 未返回消息告警	见页 5-42
信息	▲	■ 通道 2 ■ 未返回消息告警	见页 5-42

## b) 通道 1(2) CRC 告警

路径：整定 ⇒ 产品设置 ⇒ 直接 I/O ⇒ 通道 1(2) CRC 告警

■ 通道 1 CRC 告警	◀▶	通道 1 CRC 告警 功能: 退出	范围: 退出, 投入
信息	▲▼	通道 1 CRC 告警 信息数目: 600	范围: 100 - 10000, 步长 1
信息	▲▼	通道 1 CRC 告警 阈值: 10	范围: 1 - 1000, 步长 1
信息	▲	通道 1 CRC 告警 事件: 退出	范围: 退出, 投入

## c) 通道 1(2) 未返回消息告警

路径：整定 ⇒ 产品设置 ⇒ ↓ 直接 I/O ⇒ ↓ 通道 1(2) 未返回消息告警

<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">           ■ 通道 1            ■ 未返回消息告警         </div>	◀▶	通道 1 未返回消息告警 功能：退出	范围：退出，投入
	↑ ↓	通道 1 未返回消息告警 数目：600	范围：100 - 10000，步长 1
	↑ ↓	通道 1 未返回消息告警 门槛值：10	范围：1 - 1000，步长 1
	↑	通道 1 未返回消息告警 事件：退出	范围：退出，投入

## 5.2.18 纵联保护

路径：整定 ⇒ 产品设置 ⇒ ↓ 纵联保护

<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">           ■ 纵联保护            ■         </div>	◀▶	纵联保护功能： 退出	范围：退出，投入
	↑ ↓	终端数量： 2	范围：2, 3
	↑ ↓	通讯通道 数量： 1	范围：1, 2
	↑ ↓	就地装置 ID 号： 0	范围：0 - 255，步长 1
	↑ ↓	终端 1 装置 ID 号： 0	范围：0 - 255，步长 1
	↑	终端 2 装置 ID 号： 0	范围：0 - 255，步长 1

## 5.2.19 安装

路径：整定 ⇒ 产品设置 ⇒ ↓ 安装

<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">           ■ 安装            ■         </div>	◀▶	装置整定： 未整定	范围：未整定，已整定
	↑	装置名称： Relay 1	范围：最多 20 个字母数字字符

**5.3.1 远方资源配置**

当订购的 F35 带有过程模块（process card）时，EnerVista UR 设置软件会提供相应的远方资源菜单，可用于配置 HardFiber 系统。

## a) 电流组

路径：整定 ⇨ 系统设置 ⇨ AC 输入 ⇨ 电流组 F1(U5)

<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">■ 电流组 F1</div>	◀▶	相 CT F1 一次值： 1 A	范围： 1 - 65000 A，步长 1
	↑ ↓	相 CT F1 二次值： 1 A	范围： 1 A, 5 A
	↑ ↓	零序 CT F1 一次值： 1 A	范围： 1 - 65000 A，步长 1
	↑	零序 CT F1 二次值： 1 A	范围： 1 A, 5 A



由于电能参数为累加值，这些值应被记录并在更改 CT 特性之前立即复位。

可设置 6 组相和零序 CT，电流组的命名格式如下（X 代表模块插槽位置字母）：

**Xa**, 其中 **X = {F, M, U}** 且 **a = {1, 5}**

这里的整定值设置对于所有和测量电流有关的功能非常关键。订购装置时，必须指定 CT 模块包含标准接地输入还是灵敏接地输入。相 CT 星型接线时，三相电流的相量和（ $I_A + I_B + I_C = \text{自产零序电流} = 3I_0$ ）用作自产零序过流元件的输入。此外，还可使用反映所有一次电流的零序（磁平衡）CT 或者中性点接地 CT，此时必须输入接地 CT 的一次侧额定值。若需检测很小的接地故障电流，可使用灵敏接地输入，此时必须输入灵敏接地 CT 的一次侧额定值。

输入 CT 的一次额定电流值。对于 1000: 5 和 1000: 1 变比 CT，输入均为 1000。为了正确动作，CT 二次电流额定值必须与该定值相匹配（同时必须与 CT 接线方式相对应）。

举例说明以下多路 CT 输入（电流组）如何合为一个电流源：

- F1：变比为 500: 1 的 CT 组
- F5：变比为 1000: 1 的 CT 组
- M1：变比为 800: 1 的 CT 组

应用以下规则：

$$\text{SRC 1} = \text{F1} + \text{F5} + \text{M1} \quad (\text{公式 5.3})$$

1 pu 是最大一次电流。输入一次电流 1000，500: 1 变比 CT 的二次电流在相加之前先进行归算。若源 1（SRC1）用于触发保护元件动作，则定值是 1pu 指的是一次电流为 1000A 时动作。

对于二次电流不同（5A 和 1A）的 CT 应用相同的电流求和规则。

## b) 电压组

路径：整定 ⇨ 系统设置 ⇨ AC 输入 ⇨ 电压组 F5(U5)

■ 电压组 F5	◀▶	相 VT F5 接线方式： 星型	范围：星型，三角形
信息	▲▼	相 VT F5 二次值： 66.4 V	范围：25.0 - 240.0 V，步长 0.1
信息	▲▼	相 VT F5 变比： 1.00:1	范围：1.00 - 24000.00，步长 0.01
信息	▲▼	辅助 VT F5 接线方式： Vag	范围：Vn, Vag, Vbg, Vcg, Vab, Vbc, Vca
信息	▲▼	辅助 VT F5 二次值： 66.4 V	范围：25.0 - 240.0 V，步长 0.1
信息	▲	辅助 VT F5 变比： 1.00:1	范围：1.00 - 24000.00，步长 0.01



由于电能参数为累加值，这些值应被记录并在更改 CT 特性之前立即复位。

可设置 3 组相 / 辅助 VT，电压组的命名格式如下（X 代表模块插槽位置字母）：

**Xa**, 其中 **X = {F, M, U}** 且 **a = {5}**

带有 VT 的 F35 可进行电压测量及功率计算。相 VT F5 接线方式设置为“星形”或“三角形”。开口三角 VT 接线型式应设置为“三角形”。



额定相 VT F5 二次值是指 VT 一次侧电压为额定电压时，装置输入端的电压。

例如，若系统额定电压为 13.8 kV，VT 三角形接线，变比为 14400:120，则 CT 二次电压为 115，即  $(13800 / 14400) \times 120$ 。若 VT 星形接线，输入的电压值必须为相对中性点电压，即  $115 / \sqrt{3} = 66.4$ 。

若系统额定电压为 14.4 kV，VT 三角形接线，变比为 14400:120，则输入的电压值为 120，即  $14400/120$ 。



如果相 VT F5 接线方式设置为“三角形”，装置将不计算电压谐波。

## 5.4.2 系统参数

路径：整定 ⇨ 系统设置 ⇨ 系统参数

■ 系统参数	◀▶	额定频率： 60 Hz	范围：25 - 60 Hz，步长 1
信息	▲▼	相位旋转： ABC	范围：ABC, ACB
信息	▲▼	频率和相位参考： SRC1	范围：SRC1, SRC2, SRC3, SRC4, SRC5, SRC6
信息	▲	频率跟踪 功能： 投入	范围：退出，投入

## 5.4.3 信号源

路径：整定 ⇒ 系统设置 ⇒ 信号源 ⇒ 信号源 1(6)

<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">■ 信号源 1</div>	◀▶	信号源 1 名称: SRC1	范围：最多 6 个字母数字字符
	信息 ▲▼	信号源 1 相 CT: 无	范围：无, F1, F5, F1+F5,... 最多 6 个 CT 任意组合。 只显示相 CT 输入。
	信息 ▲▼	信号源 1 接地 CT: 无	范围：无, F1, F5, F1+F5,... 最多 6 个 CT 任意组合。 只显示接地 CT 输入。
	信息 ▲▼	信号源 1 相 VT: 无	范围：无, F5, M5, U5 只显示相电压输入。
	信息 ▲	信号源 1 辅助 VT: 无	范围：无, F5, M5, U5 只显示辅助电压输入。

四个信号源的菜单相同。“SRC1”可由用户根据需要重命名。

信号源 ID 的第一个字母代表模块插槽位置，随后的数字代表第一组的 4 路通道（1、2、3、4）或第 2 组的 4 路通道（5、6、7、8），该数字取“1”或“5”。

可选择所有 CT 求和。第一路通道作为其它 CT 的基准。例如，选择“F1+F5”表示通道“F1”和通道“F5”的每一相求和（归算到大变比 CT）。选择“无”以隐藏相关的实际值。

配置 AC 信号源时，首先设置每个 VT 和 CT 输入的相关信息。对于 CT 输入，包括额定一次和二次电流；对于 VT 输入，包括连接方式、变比及额定二次电压。接下来对每个源进行配置，比如设定哪几路 CT 进行求和。

#### 比较器的 AC 参数选择：

CT/VT 模块根据输入量自动计算所有的电流电压参数。用户必须通过定值菜单为每个元件选择输入参数。元件的内部逻辑决定所使用的参数类型并提供源选择。参数为基波相量或有效值的元件（如相电流延时过流）提供两个定值：一个指定信号源，一个指定参数（基波相量或有效值）。

#### AC 输入实际值：

根据输入电压电流值计算出的参数可从实际值菜单的电压电流部分读取，这里只显示与实际输入 AC 信号相关的相量值。所有包含在信号源中的参数可从实际值中的信号源部分读取。

#### 扰动检测器（内部）：

ANSI 50DD 灵敏电流扰动检测器用于检测被保护系统上的任何干扰。50DD 功能可直接用在装置的某些元件中，如 VT 断线检测或故障报告。同时它还能用于电流元件的管理，避免由错误设定或外部 CT 接线问题造成的误动作。每个信号源配有一个扰动检测器。

50DD 功能的逻辑原理如下图所示：

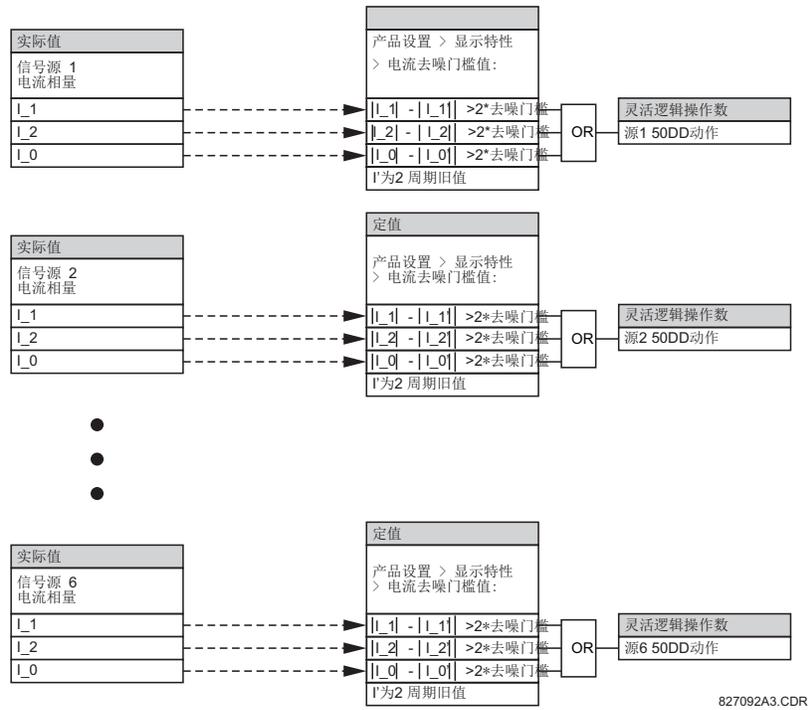


图 12: 扰动检测器逻辑原理图

扰动检测器对两倍于去噪门檻的电流变化作出响应。电流去噪门檻默认为 0.02 pu，因此，扰动检测器对 0.04 pu 的变化量作出响应。测量灵敏度定值（产品设置 ⇄ 显示特性 ⇄ 电流去噪门檻）控制扰动检测器的灵敏度。

#### 信号源使用示例:

信号源的使用举例如下图所示，硬件配置见下表:

插槽位置字母 -->		
CT/VT 模块 1	CT/VT 模块 2	CT/VT 模块 3
8 CT	4 CT, 4VT	4 CT, 4VT

该配置可用于双绕组变压器，其中一个绕组连接到 3/2 断路器。下图示出实现该应用所需的信号源配置以及提供测量参量的 CT/VT 输入。

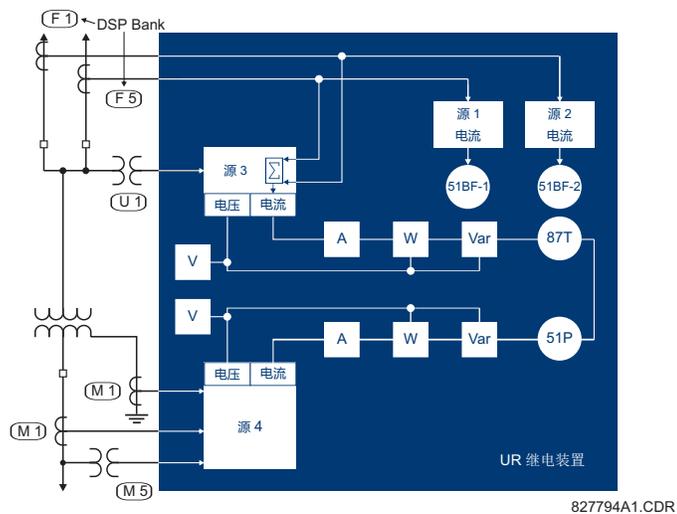


图 13: 信号源使用示例

5

	Y LV	D HV	AUX
	源 1	源 2	源 3
相 CT	M1	F1+F5	无
接地 CT	M1	无	无
相 VT	M5	无	无
辅助 VT	无	无	U1

路径：整定 ⇨ ↓ 系统设置 ⇨ ↓ 断路器 ⇨ 断路器 1(6)

■ 断路器 1	◀▶	断路器 1 功能： 退出	范围：退出，投入
信息	▲▼	断路器 1 按钮控制： 退出	范围：退出，投入
信息	▲▼	断路器 1 名称： Brk1	范围：最多 6 个字母数字字符
信息	▲▼	断路器 1 模式： 3 相	范围：3 相，单相
信息	▲▼	断路器 1 分闸： Off	范围：灵活逻辑操作数
信息	▲▼	断路器 1 闭锁分闸： Off	范围：灵活逻辑操作数
信息	▲▼	断路器 1 合闸： Off	范围：灵活逻辑操作数
信息	▲▼	断路器 1 闭锁合闸： Off	范围：灵活逻辑操作数
信息	▲▼	断路器 1 A 相 /3 相 合位：Off	范围：灵活逻辑操作数
信息	▲▼	断路器 1 A 相 /3 相 分位：Off	范围：灵活逻辑操作数
信息	▲▼	断路器 1 B 相合位： Off	范围：灵活逻辑操作数
信息	▲▼	断路器 1 B 相分位： Off	范围：灵活逻辑操作数
信息	▲▼	断路器 1 C 相合位： Off	范围：灵活逻辑操作数
信息	▲▼	断路器 1 C 相分位： Off	范围：灵活逻辑操作数
信息	▲▼	断路器 1 动作时间： 0.070 秒	范围：0.000 - 65.535 秒，步长 0.001
信息	▲▼	断路器 1 外部告警： Off	范围：灵活逻辑操作数
信息	▲▼	断路器 1 告警时间： 0.000 秒	范围：0.000 - 65.535 秒，步长 0.001
信息	▲▼	断路器 1 手动合闸 调用时间：0.000 秒	范围：0.000 - 65.535 秒，步长 0.001
信息	▲▼	断路器 1 退出运行： Off	范围：灵活逻辑操作数
信息	▲	断路器 1 事件： 退出	范围：退出，投入

断路器控制元件的数目取决于 F35 中 CT/VT 模块的数目。以下定值适用所有断路器控制元件。

- **断路器 1 功能：** 该定值用于投入或退出断路器控制功能。

- **断路器 1 按钮控制:** 设置为“投入”时, 则允许装置前面板上的按钮进行控制。
- **断路器 1 名称:** 允许用户自定义断路器的名称 (最多 6 个字符)。该名称用于断路器 1 的相关 flash 信息。
- **断路器 1 模式:** 若选择“3 相”模式, 断路器 3 相同时动作; 若选择“单相”模式, 断路器的 A、B、C 三相可独立动作也可同时动作。
- **断路器 1 分闸:** 该定值选择一个灵活逻辑操作数, 利用该操作数产生一个信号触发继电器输出使断路器 1 分闸。
- **断路器 1 闭锁分闸:** 该定值通过选择一个灵活逻辑操作数以闭锁断路器分闸。该定值可用于断路器预选功能或通过面板开关或来自 SCADA 信息来闭锁操作。
- **断路器 1 合闸:** 该定值选择一个灵活逻辑操作数, 利用该操作数产生一个信号触发继电器输出从而使断路器 1 合闸。
- **断路器 1 闭锁合闸:** 该定值通过选择一个灵活逻辑操作数以闭锁断路器合闸。该定值可用于断路器预选功能或通过面板开关或来自 SCADA 信息来闭锁操作。
- **断路器 1 A 相 /3 相合位:** 该定值选择一个灵活逻辑操作数, 通常为与断路器辅助位置相连接的开入。该开入应为常开接点 52a, 当断路器合闸时产生逻辑 1。若**断路器 1 模式**设置为“3 相”, 该定值选择一个表示断路器分闸或合闸位置的操作数。若选择为“单相”模式, 该定值仅应用于 A 相。
- **断路器 1 A 相 /3 相分位:** 该定值选择一个灵活逻辑操作数, 通常为一个开入接点。该开入应为常闭接点 52b, 当断路器分闸时产生逻辑 1。若单独 52b 接点输入不可用, 则可使用**断路器 1 合位**状态信号的取反信号。
- **断路器 1 B 相合位:** 若断路器模式为“3 相”, 该定值不起作用。若为“单相”, 该定值用来表示断路器 B 相合闸位置。
- **断路器 1 B 相分位:** 若断路器模式为“3 相”, 该定值不起作用。若为“单相”, 该定值用来表示断路器 B 相分闸位置。
- **断路器 1 C 相合位:** 若断路器模式为“3 相”, 该定值不起作用。若为“单相”, 该定值用来表示断路器 C 相合闸位置。
- **断路器 1 C 相分位:** 若断路器模式为“3 相”, 该定值不起作用。若为“单相”, 该定值用来表示断路器 C 相分闸位置。
- **断路器 1 动作时间:** 该定值定义了断路器动作期间 52a 和 52b 的短暂动作不一致所需的时间间隔。若该时段超时后不一致仍然存在, **断路器 1 故障状态**操作数将置位, 装置告警或闭锁。
- **断路器 1 外部告警:** 该定值选择一个灵活操作数, 通常为连接断路器告警接点的外部接点输入。
- **断路器 1 告警时间:** 该定值指定当断路器 3 相位置不一致时, 延迟告警的时间。该定值允许三相不同时动作的情况。
- **断路器 1 手动合闸调用时间:** 该定值定义了当操作员开始执行断路器手动合闸命令到定值更改生效所需的时间。
- **断路器 1 退出运行:** 该定值选择一个操作数指示断路器 1 退出运行。

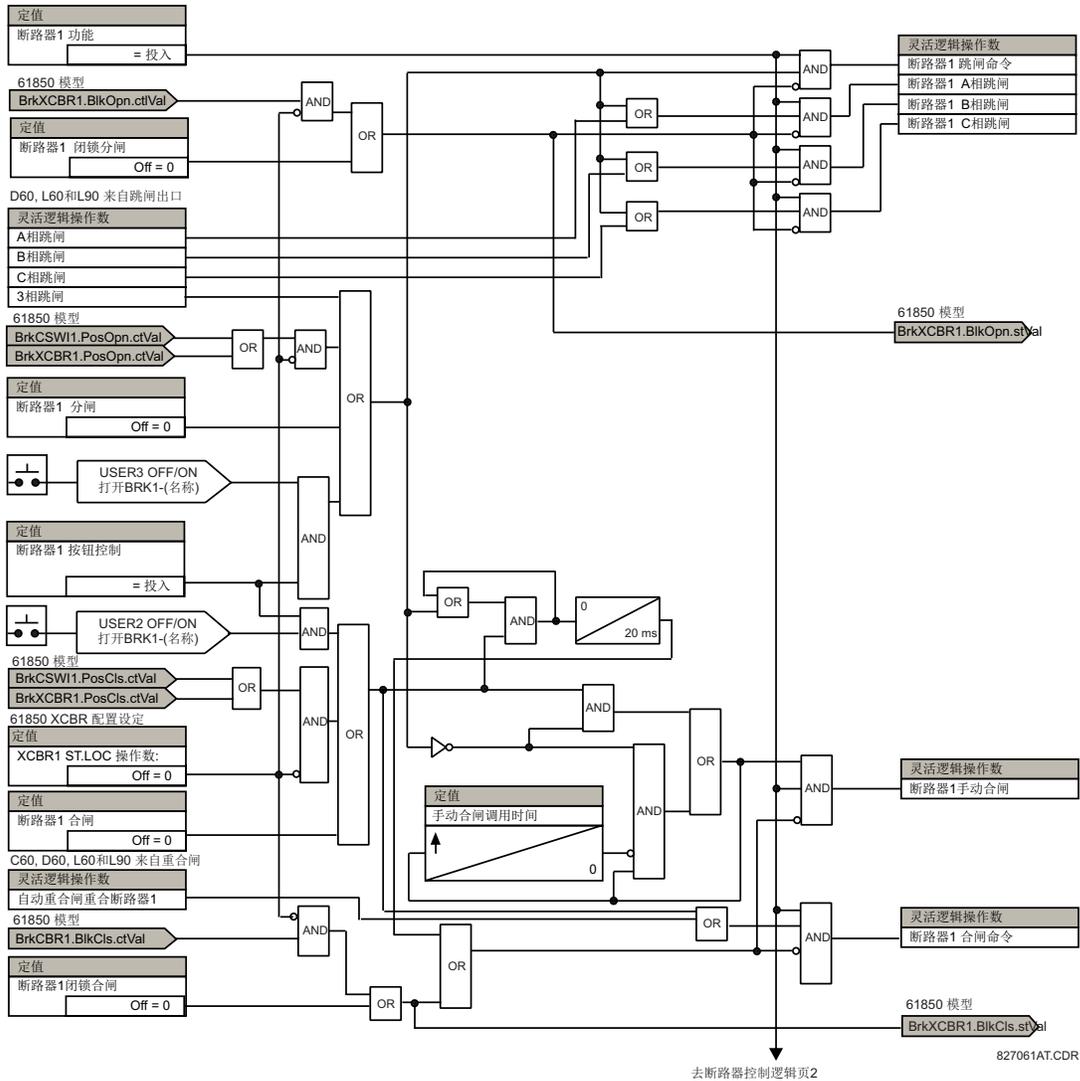


图 14: 双断路器控制方案逻辑图 (1/2)



当 F35 为“已整定”并且不处于就地控制模式时，允许使用 IEC 61850 功能。

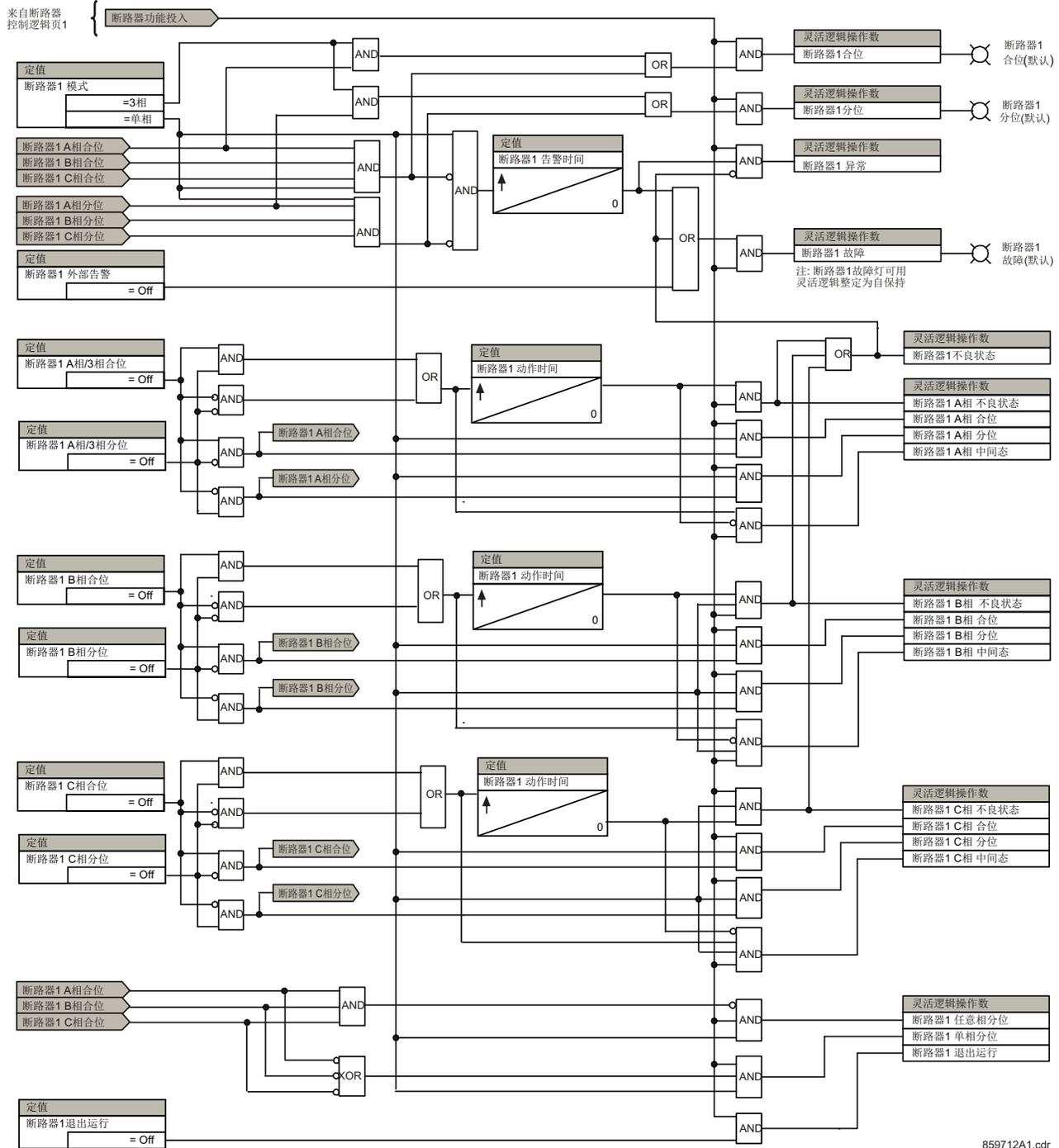


图 15: 双断路器控制方案原理 (2/2)

如原理图所示，断路器元件可通过硬编码直接与 IEC61850 模块相连接。这样则可通过使用 IEC61850 的逻辑节点 CSWI 或 XCBR 对每个断路器进行远方分 / 合操作。IEC61850 具有预选功能、就地 / 远方切换功能和闭锁分 / 合闸功能。需要注意，IEC61850 命令是由事件驱动的，因此其有效时间仅为一个保护周期。若想使分 / 合命令保持一定的时间，可通过设置开出为“保持”属性或使用灵活逻辑来实现。

## 5.4.5 隔离开关

路径：整定 ⇨ 系统设置 ⇨ 开关 ⇨ 开关 1(24)

■ 开关 1	◀▶	开关 1 功能： 退出	范围：退出，投入
信息	▲▼	开关 1 名称： SW1	范围：最多 6 个字母数字字符
信息	▲▼	开关 1 模式： 3 相	范围：3 相，单相
信息	▲▼	开关 1 分闸： Off	范围：灵活逻辑操作数
信息	▲▼	开关 1 闭锁分闸： Off	范围：灵活逻辑操作数
信息	▲▼	开关 1 合闸： Off	范围：灵活逻辑操作数
信息	▲▼	开关 1 闭锁合闸： Off	范围：灵活逻辑操作数
信息	▲▼	开关 1 A 相 /3 相 合位：Off	范围：灵活逻辑操作数
信息	▲▼	开关 1 A 相 /3 相 分位：Off	范围：灵活逻辑操作数
信息	▲▼	开关 1 B 相合位： Off	范围：灵活逻辑操作数
信息	▲▼	开关 1 B 相分位： Off	范围：灵活逻辑操作数
信息	▲▼	开关 1 C 相合位： Off	范围：灵活逻辑操作数
信息	▲▼	开关 1 C 相分位： Off	范围：灵活逻辑操作数
信息	▲▼	开关 1 动作时间： 0.070 秒	范围：0.000 - 65.535 秒，步长 0.001
信息	▲▼	开关 1 告警时间： 0.000 秒	范围：0.000 - 65.535 秒，步长 0.001
信息	▲	开关 1 事件： 退出	范围：退出，投入

## 5.4.6 灵活曲线

## a) 整定

路径：整定 ⇨ 系统设置 ⇨ 灵活曲线 ⇨ 灵活曲线 A(D)

■ 灵活曲线 A	◀▶	灵活曲线 A 时间 0.00 xPKP: 0 毫秒	范围：0 - 65535 毫秒，步长 1
----------	----	------------------------------	----------------------

灵活曲线 A - D 用于设定返回启动值 0.00 - 0.98 和动作启动值 1.03 - 20.00 所对应的时间。通过在数据点之间线性插值生成两条连续曲线。设置用户自定义曲线时，为每个选定的启动值（使用信息上 / 下键）设置对应的返回和动作时间（使用数值键），用以生成期望的保护曲线 A - D。

### 5.5.1 灵活逻辑元件简介

为了给用户提供最大的灵活性，内部数字逻辑包含了固定参数和用户可编程参数。各个元件的功能逻辑为固定的，而从数字输入经元件或组合元件到数字输出的所有其它逻辑都是可变的。用户可通过灵活逻辑（Flexlogic）完全控制所有可变逻辑。通常来说，系统接收模拟和数字输入并根据这些输入生成模拟和数字输出。

## 5.6.1 概述

每个保护元件最多可分配六组不同的定值（定值组 1 - 6）。在给定的时段内，保护元件的功能由激活的定值组来控制。多定值组的设计便于用户根据运行条件的不同（如：电力系统配置改变，季节更替等）灵活的更改保护定值。定值组可通过定值组菜单选定（详见控制元件章节的说明）。

## 5.6.2 定值组

路径：整定 ⇨ ↓ 保护元件 ⇨ 定值组 1(6)

■ 定值组 1	◀▶	■ 相电流	见页 5-55
信息	▲▼	■ 自产零序电流	见页 5-63
信息	▲▼	■ 瓦特计接地故障	见页 5-65
信息	▲▼	■ 外接零序电流	见页 5-68
信息	▲▼	■ 负序电流	见页 5-70
信息	▲▼	■ 电压元件	见页 5-72

6 组定值的定值组菜单相同。定值组 1 为默认有效定值组。

## 5.6.3 相电流

## a) 反时限过流特性曲线

延时过流元件使用的反时限过流曲线包括 IEEE、IEC、GE 型 IAC 和  $I^2t$  标准曲线。

如果以上标准曲线不能满足应用需求，用户可使用灵活曲线自定义反时限曲线的特性。在只需简单保护的应用中，可选择定时限曲线。

表 11: 过流曲线类型

IEEE	IEC	GE 型 IAC	其它
IEEE 极端反时限	IEC 一般反时限 (BS142)	IAC 极端反时限	$I^2t$
IEEE 非常反时限	IEC 非常反时限 (BS142)	IAC 非常反时限	灵活曲线 A, B, C, D
IEEE 中级反时限	IEC 极端反时限 (BS142)	IAC 反时限	重合闸曲线
	IEC 短反时限	IAC 短反时限	定时限

## IEEE 曲线:

IEEE 反时限过流曲线遵循工业标准，IEEE C37.112-1996 将曲线分为极端反时限、非常反时限和中级反时限。IEEE 曲线从下式得出：

$$T = TDM \times \left[ \frac{A}{\left(\frac{I}{I_{pickup}}\right)^p - 1} + B \right], T_{RESET} = TDM \times \left[ \frac{t_r}{1 - \left(\frac{I}{I_{pickup}}\right)^2} \right] \quad (\text{公式 5.4})$$

其中：  $T$  = 动作时间（单位：秒）， $TDM$  = 倍数设定， $I$  = 输入电流， $I_{pickup}$  = 设定的启动电流值  
 $A, B, p$  = 常数， $T_{RESET}$  = 复归时间（单位：秒，假定复归为“延时”型），  
 $t_r$  = 特征常量

表 12:IEEE 反时限曲线常数

IEEE 曲线	A	B	P	T <sub>R</sub>
IEEE 极端反时限	28.2	0.1217	2.0000	29.1
IEEE 非常反时限	19.61	0.491	2.0000	21.6
IEEE 中级反时限	0.0515	0.1140	0.02000	4.85

表 13:IEEE 曲线跳闸时间 (单位: 秒)

倍数设定 (TDM)	电流 ( $I / I_{pickup}$ )									
	1.5	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0
<b>IEEE 极端反时限</b>										
0.5	11.341	4.761	1.823	1.001	0.648	0.464	0.355	0.285	0.237	0.203
1.0	22.682	9.522	3.647	2.002	1.297	0.927	0.709	0.569	0.474	0.407
2.0	45.363	19.043	7.293	4.003	2.593	1.855	1.418	1.139	0.948	0.813
4.0	90.727	38.087	14.587	8.007	5.187	3.710	2.837	2.277	1.897	1.626
6.0	136.090	57.130	21.880	12.010	7.780	5.564	4.255	3.416	2.845	2.439
8.0	181.454	76.174	29.174	16.014	10.374	7.419	5.674	4.555	3.794	3.252
10.0	226.817	95.217	36.467	20.017	12.967	9.274	7.092	5.693	4.742	4.065
<b>IEEE 非常反时限</b>										
0.5	8.090	3.514	1.471	0.899	0.654	0.526	0.450	0.401	0.368	0.345
1.0	16.179	7.028	2.942	1.798	1.308	1.051	0.900	0.802	0.736	0.689
2.0	32.358	14.055	5.885	3.597	2.616	2.103	1.799	1.605	1.472	1.378
4.0	64.716	28.111	11.769	7.193	5.232	4.205	3.598	3.209	2.945	2.756
6.0	97.074	42.166	17.654	10.790	7.849	6.308	5.397	4.814	4.417	4.134
8.0	129.432	56.221	23.538	14.387	10.465	8.410	7.196	6.418	5.889	5.513
10.0	161.790	70.277	29.423	17.983	13.081	10.513	8.995	8.023	7.361	6.891
<b>IEEE 中级反时限</b>										
0.5	3.220	1.902	1.216	0.973	0.844	0.763	0.706	0.663	0.630	0.603
1.0	6.439	3.803	2.432	1.946	1.688	1.526	1.412	1.327	1.260	1.207
2.0	12.878	7.606	4.864	3.892	3.377	3.051	2.823	2.653	2.521	2.414
4.0	25.756	15.213	9.729	7.783	6.753	6.102	5.647	5.307	5.041	4.827
6.0	38.634	22.819	14.593	11.675	10.130	9.153	8.470	7.960	7.562	7.241
8.0	51.512	30.426	19.458	15.567	13.507	12.204	11.294	10.614	10.083	9.654
10.0	64.390	38.032	24.322	19.458	16.883	15.255	14.117	13.267	12.604	12.068

## IEC 曲线

该装置提供由 IEC 255-4 和英国标准 BS142 定义的标准曲线，分别为 IEC 一般反时限、非常反时限、极端反时限和短反时限。曲线的计算公式如下：

$$T = TDM \times \left[ \frac{K}{(I/I_{pickup})^E} - 1 \right], T_{RESET} = TDM \times \left[ \frac{t_r}{1 - (I/I_{pickup})^2} \right] \quad (\text{公式 5.5})$$

其中：  $T$  = 动作时间（单位：秒），  $TDM$  = 倍数设定，  $I$  = 输入电流，  $I_{pickup}$  = 设定的启动电流值，  
  $K, E$  = 常数，  $t_r$  = 特征常量，  $T_{RESET}$  = 复归时间（单位：秒，假定复归为“延时”型）

表 14:IEC (BS) 反时限曲线常数

IEC (BS) 曲线	K	E	T <sub>R</sub>
IEC 一般反时限 (BS142)	0.140	0.020	9.7
IEC 非常反时限 (BS142)	13.500	1.000	43.2
IEC 极端反时限 (BS142)	80.000	2.000	58.2
IEC 短反时限	0.050	0.040	0.500

表 15:IEC 曲线跳闸时间（单位：秒）

倍数设定 (TDM)	电流 ( $I/I_{pickup}$ )									
	1.5	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0
<b>IEC 一般反时限</b>										
0.05	0.860	0.501	0.315	0.249	0.214	0.192	0.176	0.165	0.156	0.149
0.10	1.719	1.003	0.630	0.498	0.428	0.384	0.353	0.330	0.312	0.297
0.20	3.439	2.006	1.260	0.996	0.856	0.767	0.706	0.659	0.623	0.594
0.40	6.878	4.012	2.521	1.992	1.712	1.535	1.411	1.319	1.247	1.188
0.60	10.317	6.017	3.781	2.988	2.568	2.302	2.117	1.978	1.870	1.782
0.80	13.755	8.023	5.042	3.984	3.424	3.070	2.822	2.637	2.493	2.376
1.00	17.194	10.029	6.302	4.980	4.280	3.837	3.528	3.297	3.116	2.971
<b>IEC 非常反时限</b>										
0.05	1.350	0.675	0.338	0.225	0.169	0.135	0.113	0.096	0.084	0.075
0.10	2.700	1.350	0.675	0.450	0.338	0.270	0.225	0.193	0.169	0.150
0.20	5.400	2.700	1.350	0.900	0.675	0.540	0.450	0.386	0.338	0.300
0.40	10.800	5.400	2.700	1.800	1.350	1.080	0.900	0.771	0.675	0.600
0.60	16.200	8.100	4.050	2.700	2.025	1.620	1.350	1.157	1.013	0.900
0.80	21.600	10.800	5.400	3.600	2.700	2.160	1.800	1.543	1.350	1.200
1.00	27.000	13.500	6.750	4.500	3.375	2.700	2.250	1.929	1.688	1.500
<b>IEC 极端反时限</b>										
0.05	3.200	1.333	0.500	0.267	0.167	0.114	0.083	0.063	0.050	0.040
0.10	6.400	2.667	1.000	0.533	0.333	0.229	0.167	0.127	0.100	0.081
0.20	12.800	5.333	2.000	1.067	0.667	0.457	0.333	0.254	0.200	0.162
0.40	25.600	10.667	4.000	2.133	1.333	0.914	0.667	0.508	0.400	0.323
0.60	38.400	16.000	6.000	3.200	2.000	1.371	1.000	0.762	0.600	0.485
0.80	51.200	21.333	8.000	4.267	2.667	1.829	1.333	1.016	0.800	0.646
1.00	64.000	26.667	10.000	5.333	3.333	2.286	1.667	1.270	1.000	0.808
<b>IEC 短反时限</b>										
0.05	0.153	0.089	0.056	0.044	0.038	0.034	0.031	0.029	0.027	0.026
0.10	0.306	0.178	0.111	0.088	0.075	0.067	0.062	0.058	0.054	0.052
0.20	0.612	0.356	0.223	0.175	0.150	0.135	0.124	0.115	0.109	0.104
0.40	1.223	0.711	0.445	0.351	0.301	0.269	0.247	0.231	0.218	0.207
0.60	1.835	1.067	0.668	0.526	0.451	0.404	0.371	0.346	0.327	0.311
0.80	2.446	1.423	0.890	0.702	0.602	0.538	0.494	0.461	0.435	0.415
1.00	3.058	1.778	1.113	0.877	0.752	0.673	0.618	0.576	0.544	0.518

## IAC 曲线

GE 型 IAC 曲线由下式计算:

$$T = TDM \times \left( A + \frac{B}{(I/I_{pkp}) - C} + \frac{D}{((I/I_{pkp}) - C)^2} + \frac{E}{((I/I_{pkp}) - C)^3} \right), T_{RESET} = TDM \times \left[ \frac{t_r}{1 - (I/I_{pkp})^2} \right] \quad (\text{公式 5.6})$$

其中:  $T$  = 动作时间 (单位: 秒),  $TDM$  = 倍数设定,  $I$  = 输入电流,  $I_{pickup}$  = 设定的启动电流值,  
 $A - E$  = 常数,  $t_r$  = 特征常量,  $T_{RESET}$  = 复归时间 (单位: 秒, 假定复归为“延时”型)

表 16:GE 型 IAC 反时限曲线常数

IAC 曲线	A	B	C	D	E	T <sub>R</sub>
IAC 极端反时限	0.0040	0.6379	0.6200	1.7872	0.2461	6.008
IAC 非常反时限	0.0900	0.7955	0.1000	-1.2885	7.9586	4.678
IAC 反时限	0.2078	0.8630	0.8000	-0.4180	0.1947	0.990
IAC 短反时限	0.0428	0.0609	0.6200	-0.0010	0.0221	0.222

表 17:IAC 曲线跳闸时间

倍数设定 (TDM)	电流 (I / I <sub>pickup</sub> )									
	1.5	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0
<b>IAC 极端反时限</b>										
0.5	1.699	0.749	0.303	0.178	0.123	0.093	0.074	0.062	0.053	0.046
1.0	3.398	1.498	0.606	0.356	0.246	0.186	0.149	0.124	0.106	0.093
2.0	6.796	2.997	1.212	0.711	0.491	0.372	0.298	0.248	0.212	0.185
4.0	13.591	5.993	2.423	1.422	0.983	0.744	0.595	0.495	0.424	0.370
6.0	20.387	8.990	3.635	2.133	1.474	1.115	0.893	0.743	0.636	0.556
8.0	27.183	11.987	4.846	2.844	1.966	1.487	1.191	0.991	0.848	0.741
10.0	33.979	14.983	6.058	3.555	2.457	1.859	1.488	1.239	1.060	0.926
<b>IAC 非常反时限</b>										
0.5	1.451	0.656	0.269	0.172	0.133	0.113	0.101	0.093	0.087	0.083
1.0	2.901	1.312	0.537	0.343	0.266	0.227	0.202	0.186	0.174	0.165
2.0	5.802	2.624	1.075	0.687	0.533	0.453	0.405	0.372	0.349	0.331
4.0	11.605	5.248	2.150	1.374	1.065	0.906	0.810	0.745	0.698	0.662
6.0	17.407	7.872	3.225	2.061	1.598	1.359	1.215	1.117	1.046	0.992
8.0	23.209	10.497	4.299	2.747	2.131	1.813	1.620	1.490	1.395	1.323
10.0	29.012	13.121	5.374	3.434	2.663	2.266	2.025	1.862	1.744	1.654
<b>IAC 反时限</b>										
0.5	0.578	0.375	0.266	0.221	0.196	0.180	0.168	0.160	0.154	0.148
1.0	1.155	0.749	0.532	0.443	0.392	0.360	0.337	0.320	0.307	0.297
2.0	2.310	1.499	1.064	0.885	0.784	0.719	0.674	0.640	0.614	0.594
4.0	4.621	2.997	2.128	1.770	1.569	1.439	1.348	1.280	1.229	1.188
6.0	6.931	4.496	3.192	2.656	2.353	2.158	2.022	1.921	1.843	1.781
8.0	9.242	5.995	4.256	3.541	3.138	2.878	2.695	2.561	2.457	2.375
10.0	11.552	7.494	5.320	4.426	3.922	3.597	3.369	3.201	3.072	2.969
<b>IAC 短反时限</b>										
0.5	0.072	0.047	0.035	0.031	0.028	0.027	0.026	0.026	0.025	0.025
1.0	0.143	0.095	0.070	0.061	0.057	0.054	0.052	0.051	0.050	0.049
2.0	0.286	0.190	0.140	0.123	0.114	0.108	0.105	0.102	0.100	0.099
4.0	0.573	0.379	0.279	0.245	0.228	0.217	0.210	0.204	0.200	0.197
6.0	0.859	0.569	0.419	0.368	0.341	0.325	0.314	0.307	0.301	0.296
8.0	1.145	0.759	0.559	0.490	0.455	0.434	0.419	0.409	0.401	0.394
10.0	1.431	0.948	0.699	0.613	0.569	0.542	0.524	0.511	0.501	0.493

## I<sup>2</sup>t 曲线

I<sup>2</sup>t 曲线由下式计算：

$$T = TDM \times \left[ \frac{100}{\left(\frac{I}{I_{pickup}}\right)^2} \right], T_{RESET} = TDM \times \left[ \frac{100}{\left(\frac{I}{I_{pickup}}\right)^{-2}} \right] \quad (\text{公式 5.7})$$

其中：  $T$  = 动作时间（单位：秒），  $TDM$  = 倍数设定，  $I$  = 输入电流，  $I_{pickup}$  = 设定的启动电流值，  
 $T_{RESET}$  = 复归时间（单位：秒，假定复归为“延时”型）

表 18: I<sup>2</sup>t 曲线跳闸时间

倍数设定 (TDM)	电流 ( $I / I_{pickup}$ )									
	1.5	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0
0.01	0.44	0.25	0.11	0.06	0.04	0.03	0.02	0.02	0.01	0.01
0.10	4.44	2.50	1.11	0.63	0.40	0.28	0.20	0.16	0.12	0.10
1.00	44.44	25.00	11.11	6.25	4.00	2.78	2.04	1.56	1.23	1.00
10.00	444.44	250.00	111.11	62.50	40.00	27.78	20.41	15.63	12.35	10.00
100.00	4444.4	2500.0	1111.1	625.00	400.00	277.78	204.08	156.25	123.46	100.00
600.00	26666.7	15000.0	6666.7	3750.0	2400.0	1666.7	1224.5	937.50	740.74	600.00

## 灵活曲线 (FLEXCURVE)

装置提供了可由用户自定义的灵活曲线，曲线的计算公式如下：

$$T = TDM \times \left[ \text{FlexCurve Time at } \left(\frac{I}{I_{pickup}}\right) \right] \quad \text{when } \left(\frac{I}{I_{pickup}}\right) \geq 1.00 \quad (\text{公式 5.8})$$

$$T_{RESET} = TDM \times \left[ \text{FlexCurve Time at } \left(\frac{I}{I_{pickup}}\right) \right] \quad \text{when } \left(\frac{I}{I_{pickup}}\right) \leq 0.98 \quad (\text{公式 5.9})$$

其中：  $T$  = 动作时间（单位：秒），  $TDM$  = 倍数设定  
 $I$  = 输入电流，  $I_{pickup}$  = 设定的启动电流值  
 $T_{RESET}$  = 复归时间（单位：秒，假定复归为“延时”型）

## 定时限曲线

定时限曲线定义了电流超过启动值一段特定的时间后立即动作。定时限曲线延时以秒为单位。若 TDM 为 0.00 - 600.00，装置的动作时间可在 0 - 600 秒之间调整（步长为 10 毫秒）。

$$T = TDM \text{ in seconds, when } I > I_{pickup} \quad (\text{公式 5.10})$$

$$T_{RESET} = TDM \text{ in seconds} \quad (\text{公式 5.11})$$

其中：  $T$  = 动作时间（单位：秒），  $TDM$  = 倍数设定  
 $I$  = 输入电流，  $I_{pickup}$  = 设定的启动电流值  
 $T_{RESET}$  = 复归时间（单位：秒，假定复归为“延时”型）

## 重合曲线

F35 装置可通过灵活曲线特性方便的自定义 41 重合曲线。

## b) 相延时过流 (ANSI 51P, IEC PTOC)

路径: 整定 ⇨ ↓ 保护元件 ⇨ 定值组 1(6) ⇨ 相电流 ⇨ 相延时过流 1(6)

■ 相延时过流 1	◀▶	相延时过流 1 功能: 退出	范围: 退出, 投入
信息	▲▼	相延时过流 1 信号源: SRC1	范围: SRC1, SRC2, SRC3, SRC4, SRC5, SRC6
信息	▲▼	相延时过流 1 输入: 相量	范围: 相量, 有效值
信息	▲▼	相延时过流 1 定值: 1.000 pu	范围: 0.000 - 30.000 pu, 步长 0.001
信息	▲▼	相延时过流 1 曲线: IEEE 中级反时限	范围: 参见过流曲线类型表
信息	▲▼	相延时过流 1 时间刻度倍数: 1.00	范围: 0.00 - 600.00, 步长 0.01
信息	▲▼	相延时过流 1 返回: 瞬时	范围: 瞬时, 延时
信息	▲▼	相延时过流 1 电压制动: 退出	范围: 退出, 投入
信息	▲▼	相延时过流 1 闭锁 A 相: Off	范围: 灵活逻辑操作数
信息	▲▼	相延时过流 1 闭锁 B 相: Off	范围: 灵活逻辑操作数
信息	▲▼	相延时过流 1 闭锁 C 相: Off	范围: 灵活逻辑操作数
信息	▲▼	相延时过流 1 动作报告: 自复归	范围: 自复归, 保持, 退出
信息	▲	相延时过流 1 事件: 退出	范围: 退出, 投入

相延时过流元件可根据动作电流提供需要的延时动作特性, 也可用作一个简单的定时限元件。相电流输入量可根据应用场合设置为基波相量幅值或全波有效值幅值。

该元件有“瞬时”和“延时”两种复归方式。元件被闭锁时, 累积计时器将根据相应的复归特性复位。例如, 若元件的复归特性设为“瞬时”, 该元件被闭锁时累积计时器将立即清零。

**相延时过流 1 定值**可根据电压制动特性动态减小, 这和电压制动特性曲线上的相间电压对应的系数  $M_{vr}$  有关 (见下图), 通过计算  $M_{vr}$  和**相延时过流 1 定值**的乘积得到启动值。如果电压制动功能未投入, 启动值始终保持为设定值。

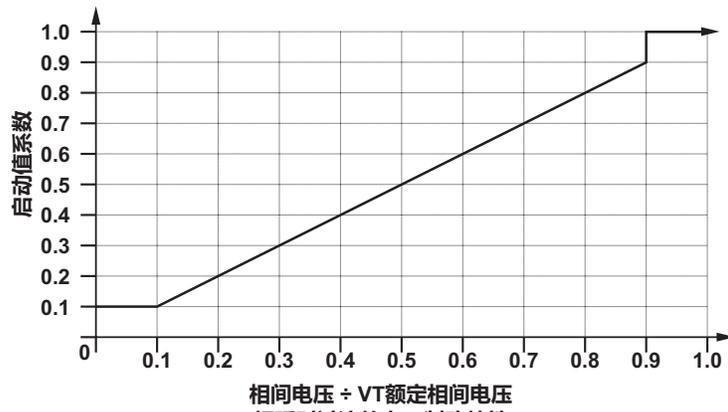


图 16: 相延时过流电压制动特性

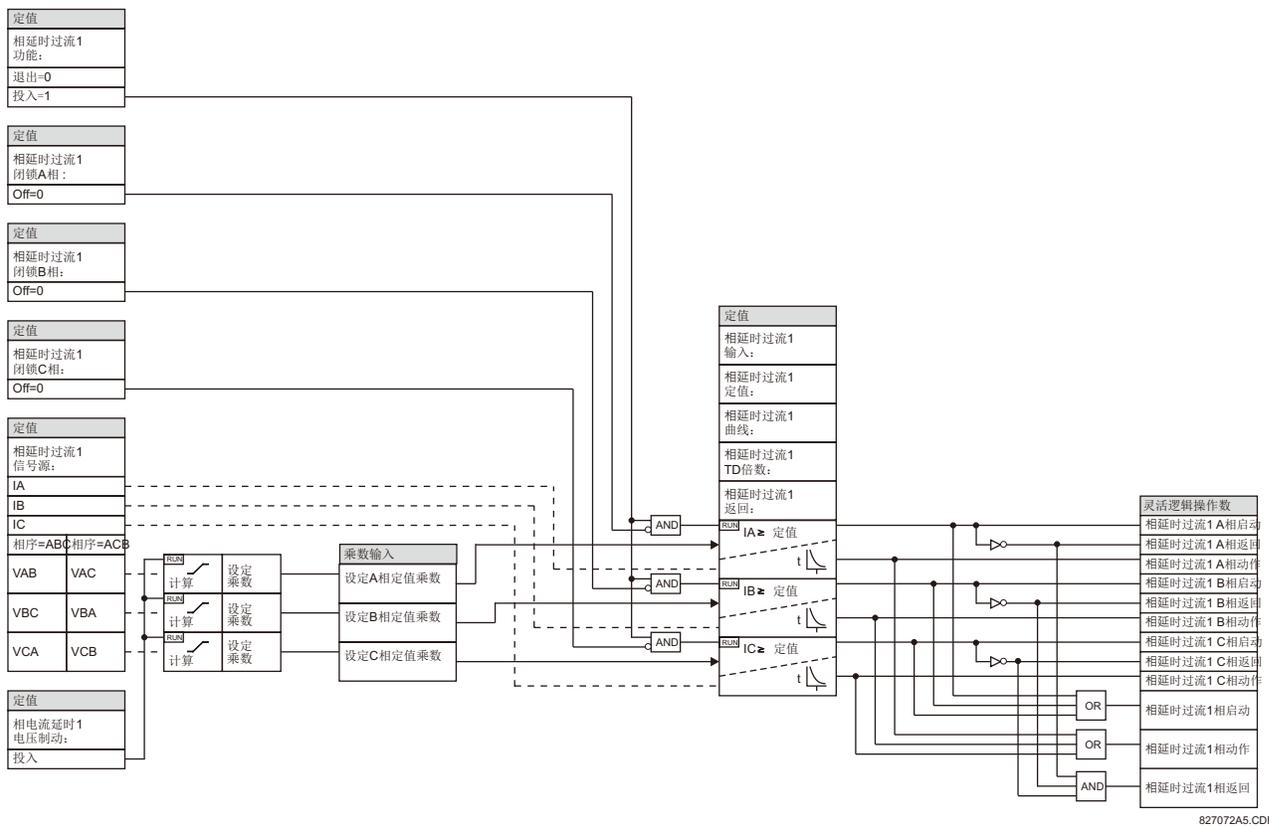


图 17: 相延时过流 1 逻辑原理图

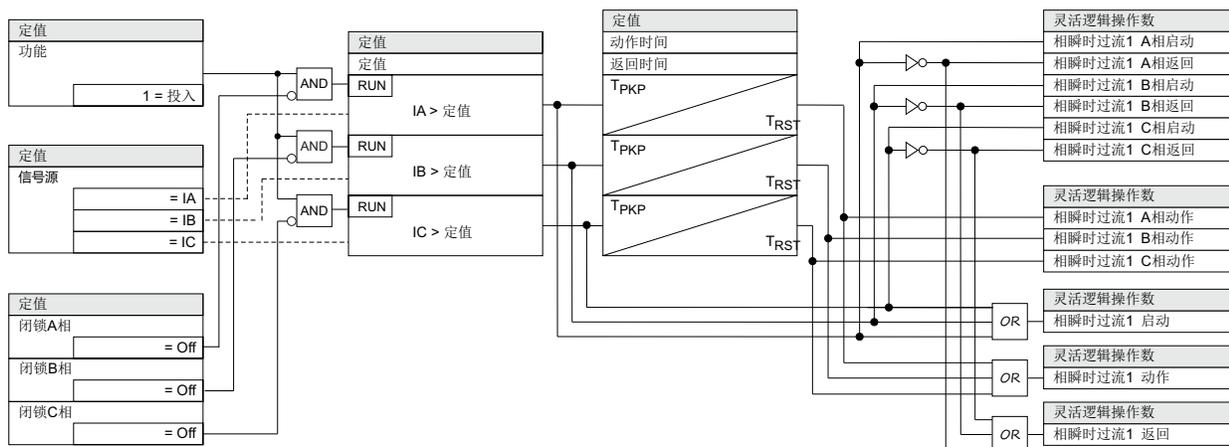
c) 相瞬时过流 (ANSI 50P, IEC PI0C)

路径: 整定 ⇨ 保护元件 ⇨ 定值组 1(6) ⇨ 相电流 ⇨ 相瞬时过流 1(12)

■ 相瞬时过流 1	◀▶	相瞬时过流 1 功能: 退出	范围: 退出, 投入
信息	▲▼	相瞬时过流 1 信号源: SRC1	范围: SRC1, SRC2, SRC3, SRC4, SRC5, SRC6
信息	▲▼	相瞬时过流 1 定值: 1.000 pu	范围: 0.000 - 30.000 pu, 步长 0.001
信息	▲▼	相瞬时过流 1 动作时间: 0.00 秒	范围: 0.00 - 600.00 秒, 步长 0.01
信息	▲▼	相瞬时过流 1 返回时间: 0.00 秒	范围: 0.00 - 600.00 秒, 步长 0.01
信息	▲▼	相瞬时过流 1 闭锁 A 相: Off	范围: 灵活逻辑操作数
信息	▲▼	相瞬时过流 1 闭锁 B 相: Off	范围: 灵活逻辑操作数
信息	▲▼	相瞬时过流 1 闭锁 C 相: Off	范围: 灵活逻辑操作数
信息	▲▼	相瞬时过流 1 动作报告: 自复归	范围: 自复归, 保持, 退出
信息	▲	相瞬时过流 1 事件: 退出	范围: 退出, 投入

5

相瞬时过流元件可用作无延时的瞬时元件或定时限元件。输入电流为基波相量幅值。



827033A7.CDR

图 18: 相瞬时过流 1 逻辑原理图

5.6.4 自产零序电流

a) 自产零序延时过流 (ANSI 51N, IEC PTOC)

路径: 整定 ⇨ 保护元件 ⇨ 定值组 1(6) ⇨ 自产零序电流 ⇨ 自产零序延时过流 1(6)

■ 自产零序延时过流 1	◀▶	自产零序延时过流 1 功能: 退出	范围: 退出, 投入
信息	▲▼	自产零序延时过流 1 信号源: SRC1	范围: SRC1, SRC2, SRC3, SRC4, SRC5, SRC6
信息	▲▼	自产零序延时过流 1 输入: 相量	范围: 相量, 有效值
信息	▲▼	自产零序延时过流 1 定值: 1.000 pu	范围: 0.000 - 30.000 pu, 步长 0.001
信息	▲▼	自产零序延时过流 1 曲线: IEEE 中级反时限	范围: 参见过流曲线类型表
信息	▲▼	自产零序延时过流 1 时间刻度倍数: 1.00	范围: 0.00 - 600.00, 步长 0.01
信息	▲▼	自产零序延时过流 1 返回: 瞬时	范围: 瞬时, 延时
信息	▲▼	自产零序延时过流 1 闭锁: Off	范围: 灵活逻辑操作数
信息	▲▼	自产零序延时过流 1 动作报告: 自复归	范围: 自复归, 保持, 退出
信息	▲	自产零序延时过流 1 事件: 退出	范围: 退出, 投入

自产零序延时过流元件可根据动作电流提供需要的时间延时动作, 或用作一个简单的定时限元件。自产零序延时过流输入值是从相电流计算得的 3I<sub>0</sub>, 可根据应用场合设置为基波相量幅值或全波有效值幅值。

该元件有“瞬时”和“延时”两种复归方式。元件被闭锁时, 累积计时器将根据相应的复归特性复位。例如, 若元件的复归特性设为“瞬时”, 该元件被闭锁时累积计时器将立即清零。

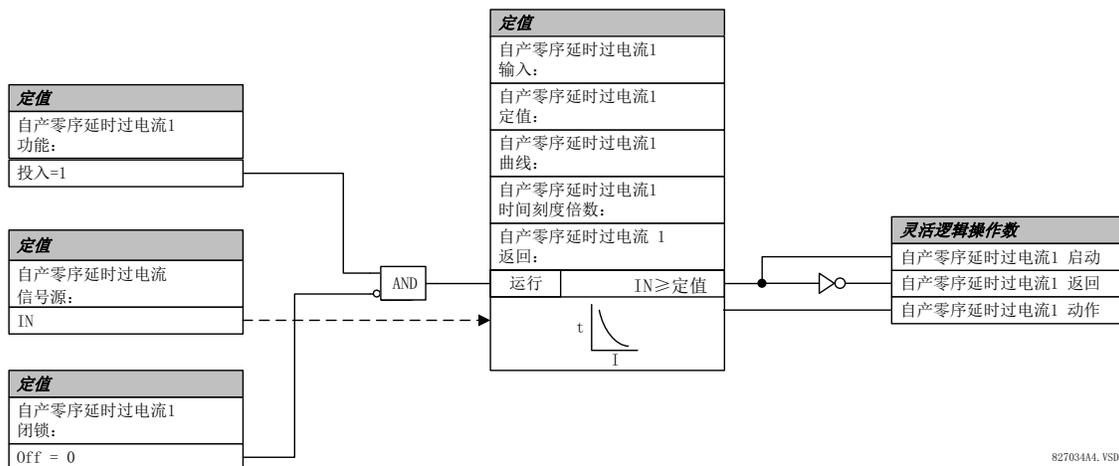


图 19: 自产零序延时过流 1 逻辑原理图

## b) 自产零序瞬时过流 (ANSI 50N, IEC PIOC)

路径: 整定 ⇨ 保护元件 ⇨ 定值组 1(6) ⇨ 自产零序电流 ⇨ 自产零序瞬时过流 1(12)

■ 自产零序瞬时过流 1	◀▶	自产零序瞬时过流 1 功能: 退出	范围: 退出, 投入
信息	▲▼	自产零序瞬时过流 1 信号源: SRC1	范围: SRC1, SRC2, SRC3, SRC4, SRC5, SRC6
信息	▲▼	自产零序瞬时过流 1 定值: 1.000 pu	范围: 0.000 - 30.000 pu, 步长 0.001
信息	▲▼	自产零序瞬时过流 1 动作时间: 0.00 秒	范围: 0.00 - 600.00 秒, 步长 0.01
信息	▲▼	自产零序瞬时过流 1 返回时间: 0.00 秒	范围: 0.00 - 600.00 秒, 步长 0.01
信息	▲▼	自产零序瞬时过流 1 闭锁: Off	范围: 灵活逻辑操作数
信息	▲▼	自产零序瞬时过流 1 动作报告: 自复归	范围: 自复归, 保持, 退出
信息	▲	自产零序瞬时过流 1 事件: 退出	范围: 退出, 投入

自产零序瞬时过流元件可用作无延时的瞬时元件或用作定时限元件。该元件使用从相电流计算出来的零序电流（自产零序电流）的基频相量幅值。该元件应用正序制动以提高保护的動作性能。在计算元件的動作电流时，从零序电流幅值中减掉一部分（6.25%）正序电流幅值。

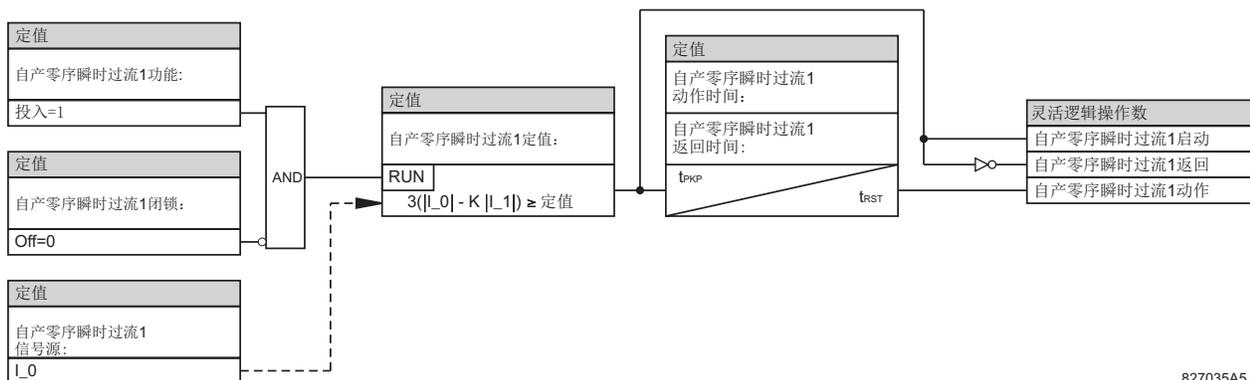
$$I_{op} = 3 \times (|I_0| - K \cdot |I_1|), \text{ 其中 } K = 1/16 \quad (\text{公式 5.12})$$

正序制动可将以下情况产生的虚假零序电流平衡掉，从而获得更高的灵敏度：

- 重负荷情况下的系统不平衡
- 双回线及三相故障时 CT 的传输误差
- 双回线的暂态故障和三相故障时的暂态特性。

当测试启动精度和响应时间时必须考虑正序制动。動作电流和测试电流注入装置的方式（单相注入：

$I_{op} = 0.9375 \cdot I_{injected}$ ；三相纯零序注入： $I_{op} = 3 \times I_{injected}$ ）有关。



827035A5.CDR

图 20: 自产零序瞬时过流 1 逻辑原理图

## 5.6.5 瓦特计接地故障

## a) 瓦特计零序方向 (ANSI 32G, IEC PSDE)

路径: 整定 ⇨ 保护元件 ⇨ 定值组 1(6) ⇨ 瓦特计 ... ⇨ 瓦特计接地故障 1(4)

■ 瓦特计 ■ 接地故障 1	◀▶	瓦特计接地故障 1 功能: 退出	范围: 退出, 投入
信息	▲▼	瓦特计接地故障 1 信号源: SRC 1	范围: SRC1, SRC2, SRC3, SRC4, SRC5, SRC6
信息	▲▼	瓦特计接地故障 1 电压: 自产 VN	范围: 自产 VN, 外接 VX
信息	▲▼	瓦特计接地故障 1 过电压定值: 0.20 pu	范围: 0.02 - 3.00 pu, 步长 0.01
信息	▲▼	瓦特计接地故障 1 电流: 自产 IN	范围: 自产 IN, 外接 IG
信息	▲▼	瓦特计接地故障 1 过电流定值: 0.060 pu	范围: 0.002 - 30.000 pu, 步长 0.001
信息	▲▼	瓦特计接地故障 1 过电流动作时间: 0.20 秒	范围: 0.00 - 600.00 秒, 步长 0.01
信息	▲▼	瓦特计接地故障 1 功率定值: 0.100 pu	范围: 0.001 - 1.200 pu, 步长 0.001
信息	▲▼	瓦特计接地故障 1 基准功率: 0.500 pu	范围: 0.001 - 1.200 pu, 步长 0.001
信息	▲▼	瓦特计接地故障 1 元件灵敏角: 0° 滞后	范围: 0 - 360° 滞后, 步长 1
信息	▲▼	瓦特计接地故障 1 功率动作时间: 0.20 秒	范围: 0.00 - 600.00 秒, 步长 0.01
信息	▲▼	瓦特计接地故障 1 曲线: 定时限	范围: 定时限, 反时限, 灵活曲线 A - D
信息	▲▼	瓦特计接地故障 1 倍数: 1.00 秒	范围: 0.01 - 2.00 秒, 步长 0.01
信息	▲▼	瓦特计接地故障 1 闭锁: Off	范围: 灵活逻辑操作数
信息	▲▼	瓦特计接地故障 1 动作报告: 自复归	范围: 自复归, 保持, 退出
信息	▲	瓦特计接地故障 1 事件: 退出	范围: 退出, 投入

瓦特计零序方向元件的本质就是功率元件, 该功率由元件灵敏角方向内的零序电压和电流计算得到。元件灵敏角可整定为四个象限中的任意角, 功率可以是有功功率, 也可无功功率。因此, 该元件可用于检测感性、容性或阻性网络中的正向或反向接地故障。反时限特性允许各保护元件在时间上进行配合。

该元件的典型应用包括对传输网络的金属性接地和配电网络的接地 / 非接地 / 经电阻接地 / 谐振接地的接地故障保护, 或用于指示其它无方向接地元件的方向性。

- **瓦特计接地故障 1 电压:** 元件使用中性点电压 (即零序电压的 3 倍值)。该定值可选择使用自产的中性点电压或外接电压 (VT 的三角开口电压连接到辅助电压通道)。若选择外接电压, 用户必须通过 VT 组定值设置辅助通道电压为中性点电压。当辅助电压设置为中性点电压后, 元件才会正确动作。
- **瓦特计接地故障 1 过电压定值:** 该定值定义了监测方向功率测量所需的最小零序电压。该门槛值应该高于系统正常运行中的不平衡值。通常, 对于未接地或谐振接地系统, 取 0.1 到 0.2pu; 对于可靠接地或经电阻接地系统, 取 0.05 到

0.1pu。当使用辅助通道提供的外接电压时，VT 组定值设置 1pu 表示该通道的额定电压值。当使用自产中性点电压时，VT 组定值设置 1pu 表示额定相电压值。

- **瓦特计接地故障 1 电流：**该元件使用中性点电流（即零序电流的 3 倍值）。该电流由内部相电流计算得到或通过接地 CT 外接提供。该定值可选择动作电流的源。
- **瓦特计接地故障 1 过电流定值：**该定值指定用于测量零序功率的电流监测值。
- **瓦特计接地故障 1 过电流动作时间：**该定值指定本元件中过流保护的動作延时，该延时应用于瓦特计 1 启动操作数，操作数由过流条件开始计时。
- **瓦特计接地故障 1 功率定值：**该定值指定元件的動作门槛值。1pu 的功率由 1pu 的电压和 1pu 的电流相乘得到。
- **瓦特计接地故障 1 基准功率：**该定值用于计算反时限特性时的时间延迟（下面公式中用  $S_{ref}$  表示）。1pu 的功率由 1pu 的电压和 1pu 的电流相乘得到。
- **瓦特计接地故障 1 元件灵敏角：**该定值用于调整元件的最大转矩角。動作功率计算如下：

$$S_{op} = \text{Re}(V_n(I_n \times 1 \angle \text{ECA})^*) \quad (\text{公式 5.13})$$

其中 \* 代表共轭复数。通过改变元件灵敏角（ECA），该元件可用于检测感性、容性或阻性网络中的正向或反向接地故障，如瓦特计灵敏角响应图所示。

- **瓦特计接地故障 1 功率动作时间：**该定值定义了反时限特性激活前的定时限延迟时间。若曲线选择“定时限”，元件经过该可靠延迟后动作。若选择“反时限”或任一灵活曲线，元件同时使用定时限和反时限计时器。定时限计时器（由该定值定义）计时期满后，反时限计时器工作（转矩控制）。
- **瓦特计接地故障 1 曲线：**当所有用于判别故障方向的条件均满足时，该定值可选择三种方法来延迟動作信号。

“定时限”表示时间延迟为一固定值，该值由瓦特计接地故障 1 功率动作时间设置。

“反时限”表示的时间延迟如下式计算：

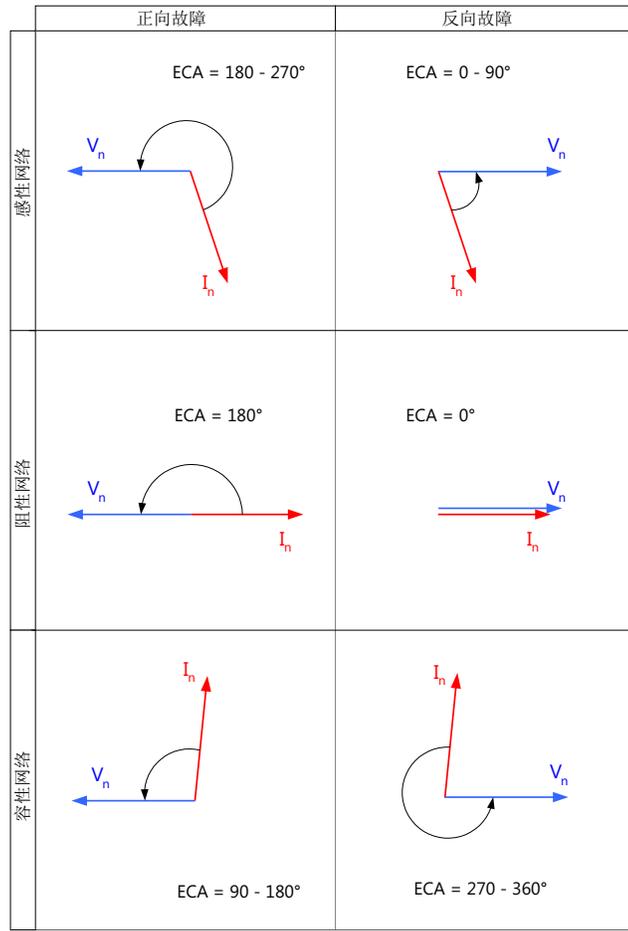
$$t = m \times \frac{S_{ref}}{S_{op}} \quad (\text{公式 5.14})$$

其中： $m$  代表倍数（由倍数定值定义）， $S_{ref}$  代表基准功率； $S_{op}$  代表该时刻的功率。当定时限计时器计时期满后，该计时器开始计时。

四条灵活曲线允许用户自定义延迟时间特性。当选择“灵活曲线”时，不使用  $m$  倍数定值：

$$t = \text{FlexCurve}\left(\frac{S_{op}}{S_{ref}}\right) \quad (\text{公式 5.15})$$

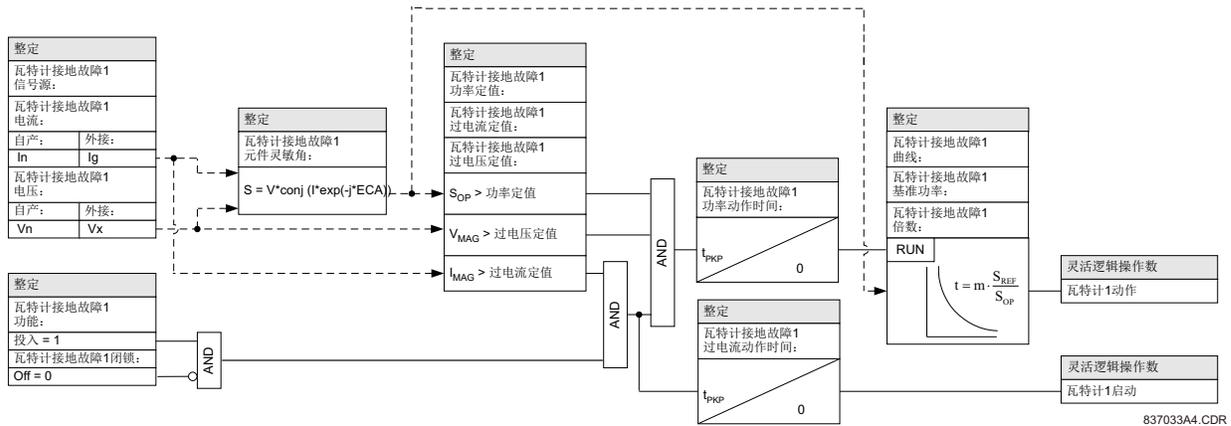
同样，当定时限计时器延时期满后，灵活曲线计时器才开始计时。



837804A1.CDR

图 21: 瓦特计灵敏角响应

- 瓦特计接地故障 1 倍数: 当瓦特计接地故障 1 曲线选择“反时限”时, 该定值用于定义反时限延迟倍数。



837033A4.CDR

图 22: 瓦特计零序方向逻辑原理图

5.6.6 外接零序电流

a) 外接零序延时过流 (ANSI 51G, IEC PTOC)

路径: 整定 ⇨ 保护元件 ⇨ 定值组 1(6) ⇨ 外接零序电流 ⇨ 外接零序延时过流 1(6)

■ 外接零序延时过流 1	◀▶	外接零序延时过流 1 功能: 退出	范围: 退出, 投入
信息	▲▼	外接零序延时过流 1 信号源: SRC1	范围: SRC1, SRC2, SRC3, SRC4, SRC5, SRC6
信息	▲▼	外接零序延时过流 1 输入: 相量	范围: 相量, 有效值
信息	▲▼	外接零序延时过流 1 定值: 1.000 pu	范围: 0.000 - 30.000 pu, 步长 0.001
信息	▲▼	外接零序延时过流 1 曲线: IEEE 中级反时限	范围: 参见过流曲线类型表
信息	▲▼	外接零序延时过流 1 时间刻度倍数: 1.00	范围: 0.00 - 600.00, 步长 0.01
信息	▲▼	外接零序延时过流 1 返回: 瞬时	范围: 瞬时, 延时
信息	▲▼	外接零序延时过流 1 闭锁: Off	范围: 灵活逻辑操作数
信息	▲▼	外接零序延时过流 1 动作报告: 自复归	范围: 自复归, 保持, 退出
信息	▲	外接零序延时过流 1 事件: 退出	范围: 退出, 投入

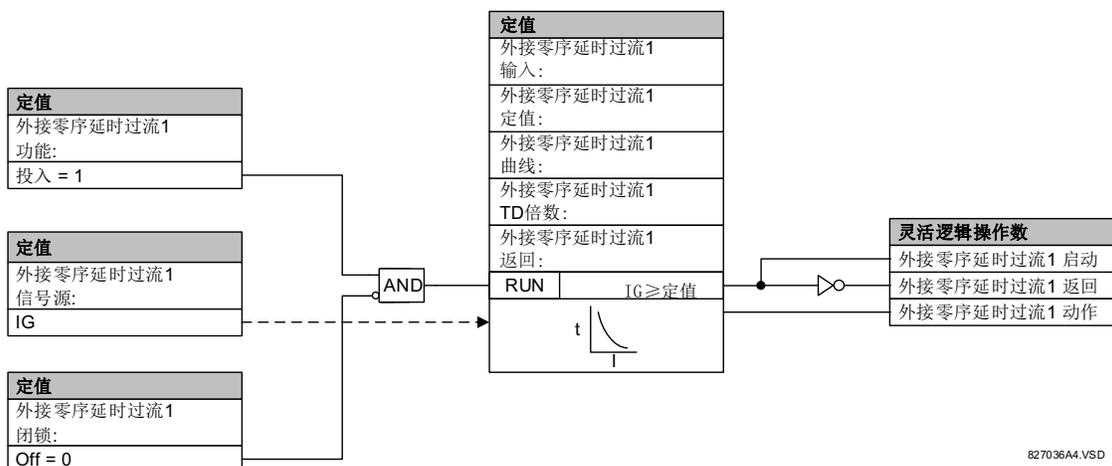
该元件可根据动作电流提供需要的时间延时动作，或用作一个简单的定时限元件。外接零序电流输入量是由接地输入 CT 测得的基波相量幅值或全波有效值幅值。该元件有“瞬时”和“延时”两种复归方式。元件被闭锁时，累积计时器将根据相应的复归特性复位。例如，若元件的复归特性设为“瞬时”，该元件被闭锁时累积计时器将立即清零。

这些元件测量的电流是与 CT/VT 模块接地通道连接的电流。标准通道的转换范围为 CT 额定值的 0.02 - 46 倍。

NOTE

该通道还可配有一个灵敏输入。灵敏通道的转换范围为 CT 额定值的 0.002 - 4.6 倍。

NOTE



827036A4.VSD

图 23: 外接零序延时过流 1 逻辑原理图

b) 外接零序瞬时过流 (ANSI 50G, IEC PI0C)

路径: 整定 ⇨ 保护元件 ⇨ 定值组 1(6) ⇨ 外接零序电流 ⇨ 外接零序瞬时过流 1(12)

■ 外接零序瞬时过流 1	◀▶	外接零序瞬时过流 1 功能: 退出	范围: 退出, 投入
信息	▲▼	外接零序瞬时过流 1 信号源: SRC1	范围: SRC1, SRC2, SRC3, SRC4, SRC5, SRC6
信息	▲▼	外接零序瞬时过流 1 定值: 1.000 pu	范围: 0.000 - 30.000 pu, 步长 0.001
信息	▲▼	外接零序瞬时过流 1 动作时间: 0.00 秒	范围: 0.00 - 600.00 秒, 步长 0.01
信息	▲▼	外接零序瞬时过流 1 返回时间: 0.00 秒	范围: 0.00 - 600.00 秒, 步长 0.01
信息	▲▼	外接零序瞬时过流 1 闭锁: Off	范围: 灵活逻辑操作数
信息	▲▼	外接零序瞬时过流 1 动作报告: 自复归	范围: 自复归, 保持, 退出
信息	▲	外接零序瞬时过流 1 事件: 退出	范围: 退出, 投入

外接零序瞬时过流元件可用作无延迟的瞬时元件或定时限元件。外接零序电流输入量是由接地输入 CT 测得的基波相量幅值。



这些元件测量的电流是与 CT/VT 模块接地通道连接的电流。标准通道的转换范围为 CT 额定值的 0.02 - 46 倍。



该通道还可配有一个标准或灵敏输入。灵敏通道的转换范围为 CT 额定值的 0.002 - 4.6 倍。

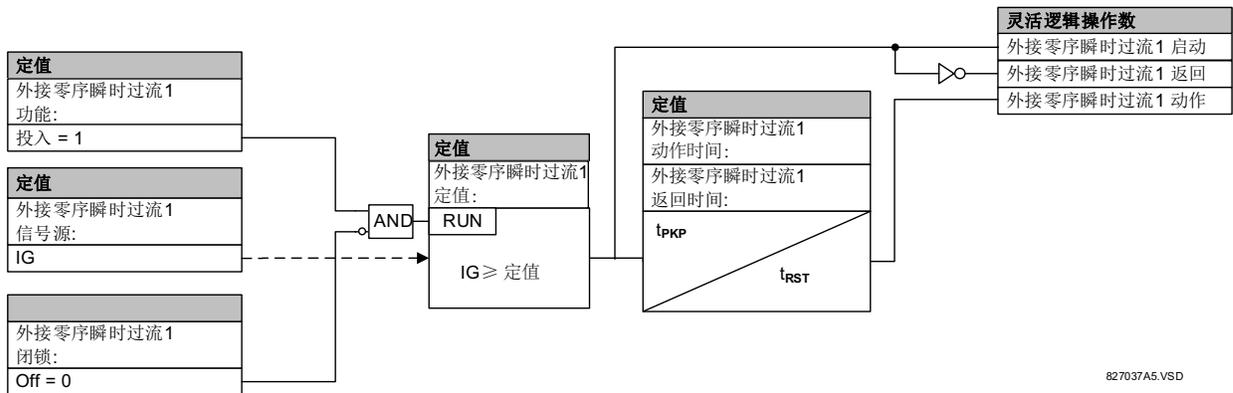


图 24: 外接零序瞬时过流 1 逻辑原理图

5

## a) 主菜单

路径：整定 ⇨ 保护元件 ⇨ 定值组 1(6) ⇨ 负序电流

■ 负序电流	◀▶	■ 负序延时过流 1	见页 5-70
信息	▲▼	■ 负序延时过流 2	见页 5-70
信息	▲▼	■ 负序瞬时过流 1	见页 5-71
信息	▲	■ 负序瞬时过流 2	见页 5-71

F35 中有两个负序延时过流元件和两个负序瞬时过流元件可供使用。

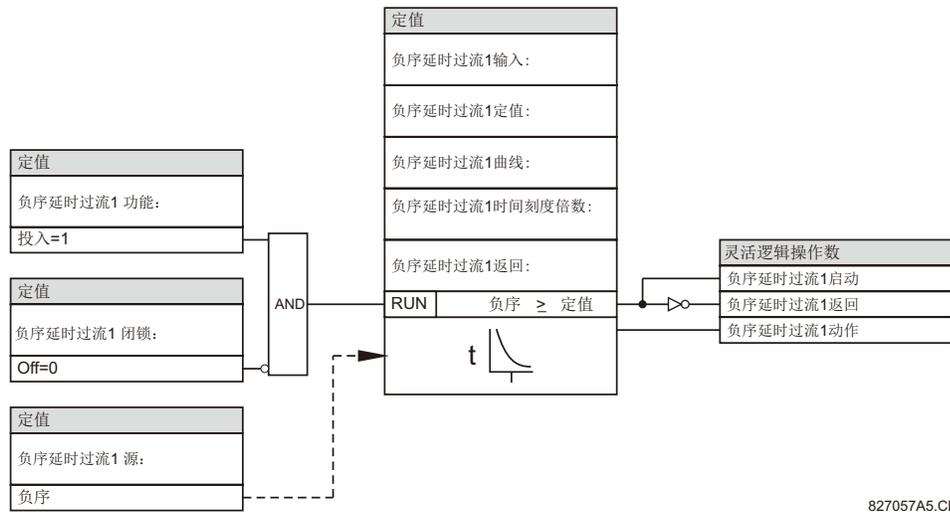
## b) 负序延时过流 (ANSI 51Q, IEC PTOC)

路径：整定 ⇨ 保护元件 ⇨ 定值组 1(6) ⇨ 负序电流 ⇨ 负序延时过流 1(2)

■ 负序延时过流 1	◀▶	负序延时过流 1 功能：退出	范围：退出，投入
信息	▲▼	负序延时过流 1 信号源：SRC1	范围：SRC1, SRC2, SRC3, SRC4, SRC5, SRC6
信息	▲▼	负序延时过流 1 定值：1.000 pu	范围：0.000 - 30.000 pu, 步长 0.001
信息	▲▼	负序延时过流 1 曲线：IEEE 中级反时限	范围：参见过流曲线类型表
信息	▲▼	负序延时过流 1 时间刻度倍数：1.00	范围：0.00 - 600.00, 步长 0.01
信息	▲▼	负序延时过流 1 返回：瞬时	范围：瞬时，延时
信息	▲▼	负序延时过流 1 闭锁：Off	范围：灵活逻辑操作数
信息	▲▼	负序延时过流 1 动作报告：自复归	范围：自复归，保持，退出
信息	▲	负序延时过流 1 事件：退出	范围：退出，投入

负序延时过流元件可用来确定并清除系统的不平衡。计算负序电流的输入量为基波相量。

该元件有“瞬时”和“延时”两种复归方式。元件被闭锁时，累积计时器将根据相应的复归特性复位。例如，若元件的复归特性设为“瞬时”，该元件被闭锁时累积计时器将立即清零。



827057A5.CDR

图 25: 负序延时过流 1 逻辑原理图

c) 负序瞬时过流 (ANSI 50Q, IEC PI0C)

路径: 整定 ⇨ 保护元件 ⇨ 定值组 1(6) ⇨ 负序电流 ⇨ 负序瞬时过流 1(2)

■ 负序瞬时过流 1	◀▶	负序瞬时过流 1 功能: 退出	范围: 退出, 投入
信息	▲▼	负序瞬时过流 1 信号源: SRC1	范围: SRC1, SRC2, SRC3, SRC4, SRC5, SRC6
信息	▲▼	负序瞬时过流 1 定值: 1.000 pu	范围: 0.000 - 30.000 pu, 步长 0.001
信息	▲▼	负序瞬时过流 1 动作时间: 0.00 s	范围: 0.00 - 600.00 秒, 步长 0.01
信息	▲▼	负序瞬时过流 1 返回时间: 0.00 秒	范围: 0.00 - 600.00 秒, 步长 0.01
信息	▲▼	负序瞬时过流 1 闭锁: Off	范围: 灵活逻辑操作数
信息	▲▼	负序瞬时过流 1 动作报告: 自复归	范围: 自复归, 保持, 退出
信息	▲	负序瞬时过流 1 事件: 退出	范围: 退出, 投入

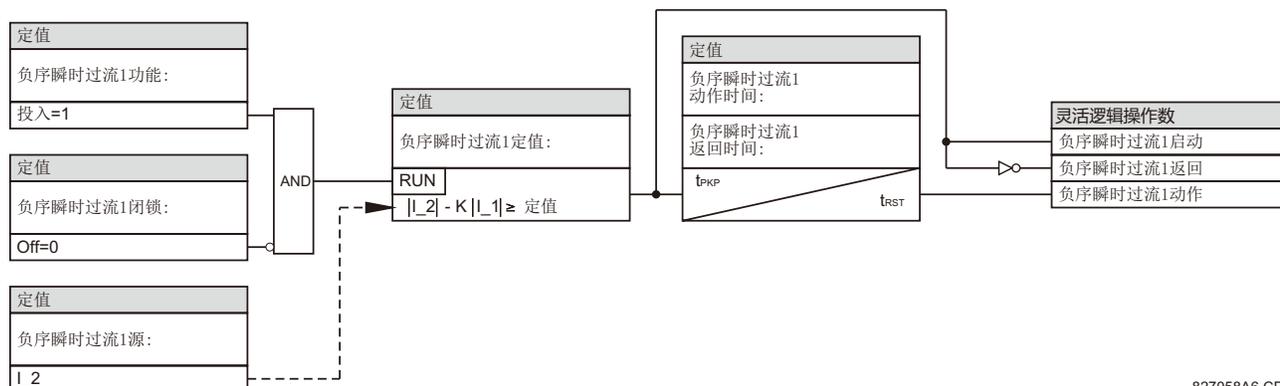
负序瞬时过流元件可用作无延时的瞬时元件或定时限元件。该元件使用从相电流计算出来的负序电流的基频相量幅值。该元件应用正序制动以提高保护的動作性能。在计算元件的動作电流时，从负序电流幅值中减掉一部分（12.5%）正序电流幅值：

$$I_{op} = |I_2| - K \cdot |I_1| \quad \text{其中 } K = 1/8 \quad \text{(公式 5.16)}$$

正序制动可将以下情况产生的虚假负序电流平衡掉，从而获得更高的灵敏度：

- 重负荷情况下的系统不平衡
- 双回线及三相故障时 CT 的传输误差
- 双回线的暂态故障和三相故障时的暂态特性。

当测试启动精度和响应时间时必须考虑正序制动。动作电流和测试电流加入装置的方式（单相注入  $I_{op} = 0.2917 \cdot I_{injected}$ ；三相负序注入： $I_{op} = I_{injected}$ ）有关。



827058A6.CDF

图 26: 负序瞬时过流 1 逻辑原理图

5.6.8 电压元件

a) 主菜单

路径：整定 ⇨ 保护元件 ⇨ 定值组 1(6) ⇨ 电压元件

5

■ 电压元件	◀▶	■ 相低电压 1	见页 5-74
信息 ▲▼	▲▼	■ 相低电压 2	见页 5-74
信息 ▲▼	▲▼	■ 相低电压 3	见页 5-74
信息 ▲▼	▲▼	■ 零序过电压 1	见页 5-75
信息 ▲▼	▲▼	■ 零序过电压 2	见页 5-75
信息 ▲▼	▲▼	■ 零序过电压 3	见页 5-75
信息 ▲▼	▲▼	■ 辅助低电压 1	见页 5-76
信息 ▲▼	▲▼	■ 辅助低电压 2	见页 5-76
信息 ▲▼	▲▼	■ 辅助低电压 3	见页 5-76
信息 ▲▼	▲▼	■ 辅助过电压 1	见页 5-77
信息 ▲▼	▲▼	■ 辅助过电压 2	见页 5-77
信息 ▲▼	▲▼	■ 辅助过电压 3	见页 5-77

这些保护元件可以有許多应用：

- **低电压保护:** 对于压敏负荷（如感应电动机），电压的下降会导致电流增加，这可能引起电机过热。低压保护功能可用于电压降至设定的定值以下并达到特定的延时产生跳闸或告警信号。
- **开放/闭锁功能:** 该功能是指低电压元件当电压低于某定值时通过输出操作数来闭锁外部设备。低电压功能还可通过使用其它元件的闭锁功能来闭锁其它元件。
- **电源转换方案:** 在低电压的情况下，可产生一个转移信号将负荷从正常电源转移给后备或紧急电源。

低电压元件可通过定值设为定时限特性，当电压低于启动值一定延时后，定时限曲线动作。延时时间可以 0.01 秒的步长在 0 - 600.00 秒之间任意整定。低电压元件也可整定为反时限特性。

低电压延时元件通常可定义为下图所示的曲线族。

$$T = \frac{D}{\left(1 - \frac{V}{V_{pickup}}\right)} \quad (\text{公式 5.17})$$

其中：  
**T** = 动作时间  
**D** = 低电压元件延时定值（**D = 0.00** 意味着速动）  
**V** = 装置上的二次电压  
**V<sub>pickup</sub>** = 启动定值

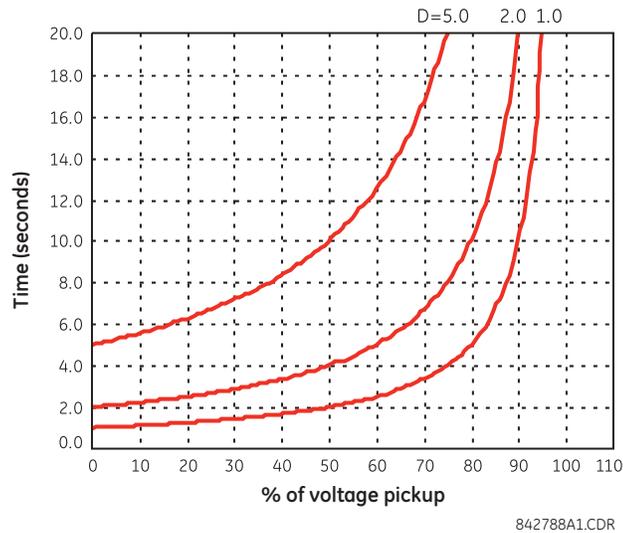


图 27: 反时限低电压动作曲线



0% 启动值时，动作时间等于低电压延时整定值。

NOTE

b) 相低电压 (ANSI 27P, IEC PTUV)

路径: 整定 ⇨ 保护元件 ⇨ 定值组 1(6) ⇨ 电压元件 ⇨ 相低电压 1(3)

■ 相低电压 1	◀▶	相低电压 1 功能: 退出	范围: 退出, 投入
信息	▲▼	相低电压 1 信号源: SRC1	范围: SRC1, SRC2, SRC3, SRC4, SRC5, SRC6
信息	▲▼	相低电压 1 模式: 相电压	范围: 相电压, 线电压
信息	▲▼	相低电压 1 定值: 1.000 pu	范围: 0.000 - 3.000 pu, 步长 0.001
信息	▲▼	相低电压 1 曲线: 定时限	范围: 定时限, 反时限
信息	▲▼	相低电压 1 时间: 1.00 秒	范围: 0.00 - 600.00 秒, 步长 0.01
信息	▲▼	相低电压 1 电压最小值: 0.100 pu	范围: 0.000 - 3.000 pu, 步长 0.001
信息	▲▼	相低电压 1 闭锁: Off	范围: 灵活逻辑操作数
信息	▲▼	相低电压 1 动作报告: 自复归	范围: 自复归, 保持, 退出
信息	▲	相低电压 1 事件: 退出	范围: 退出, 投入

相低电压元件可整定为反时限或定时限特性。一旦电压大于返回电压，该元件立即复归。延时定值选择了相低电压元件的最小动作时间。最小电压定值选择一个动作门槛电压，低于该电压相低电压元件将闭锁。

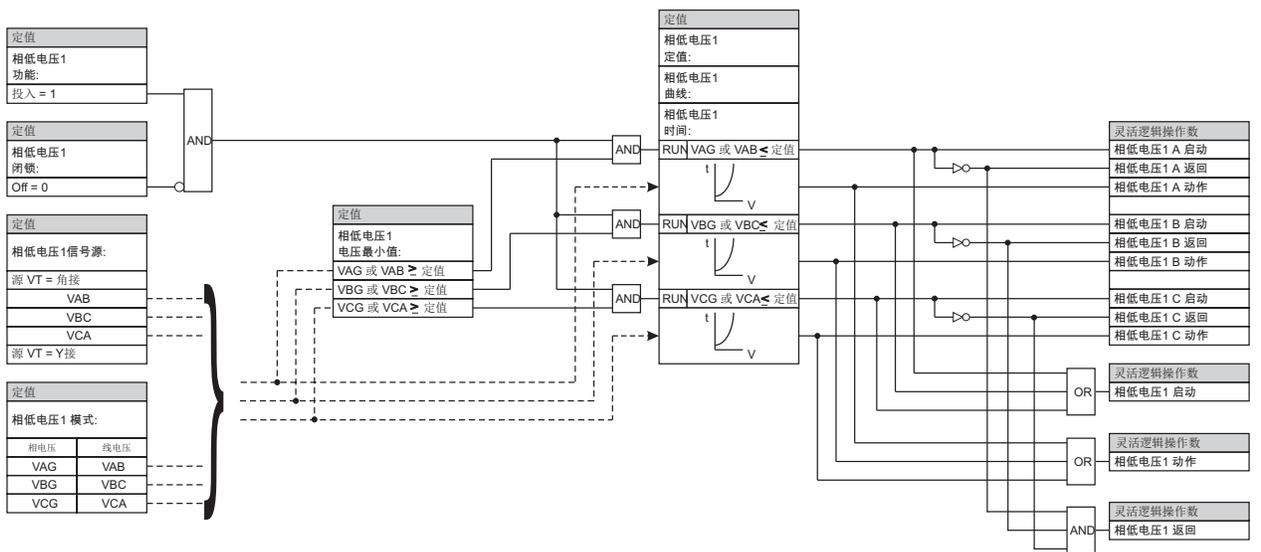


图 28: 相低电压 1 逻辑原理图

c) 零序过电压 (ANSI 59N, IEC PTOV)

路径: 整定 ⇨ 保护元件 ⇨ 定值组 1(6) ⇨ 电压元件 ⇨ 零序过电压 1(3)

■ 零序过电压 1	◀▶	零序过电压 1 功能: 退出	范围: 退出, 投入
信息	▲▼	零序过电压 1 信号源: SRC 1	范围: SRC1, SRC2, SRC3, SRC4, SRC5, SRC6
信息	▲▼	零序过电压 1 定值: 0.300 pu	范围: 0.000 - 3.000 pu, 步长 0.001
信息	▲▼	零序过电压 1 曲线: 定时限	范围: 定时限, 灵活曲线 A, 灵活曲线 B, 灵活曲线 C
信息	▲▼	零序过电压 1 动作时间: 1.00 秒	范围: 0.00 - 600.00 秒, 步长 0.01
信息	▲▼	零序过电压 1 返回时间: 1.00 秒	范围: 0.00 - 600.00 秒, 步长 0.01
信息	▲▼	零序过电压 1 闭锁: Off	范围: 灵活逻辑操作数
信息	▲▼	零序过电压 1 动作报告: 自复归	范围: 自复归, 保持, 退出
信息	▲	零序过电压 1 事件: 退出	范围: 退出, 投入

本装置有三个零序过电压元件可供使用。零序过电压元件可用于检测由于接地故障或电源的单相或两相失电而造成的系统电压不对称的情况。该元件使用自产的零序电压值 (3V\_0)。在整定零序过电压定值时, 通过菜单 **整定** ⇨ **系统设置** ⇨ **AC 输入** ⇨ **电压组** ⇨ **相 VT 二次值** 设置额定二次电压值, 整定为以 PU 为单位的格式。

零序过电压元件可提供反时限延时动作特性 (灵活曲线 A, B, C) 和定时限延时动作特性。只有当 **零序过电压 1 曲线** 整定为“定时限”时, **零序过电压 1 动作时间** 定值才起作用。该元件的信号源必须配置为相 VT 的源。

当整定该元件定值时, 必须考虑到 VT 故障和系统正常运行时的最大不平衡电压。该元件要求 VT 接线为星型接线方式。

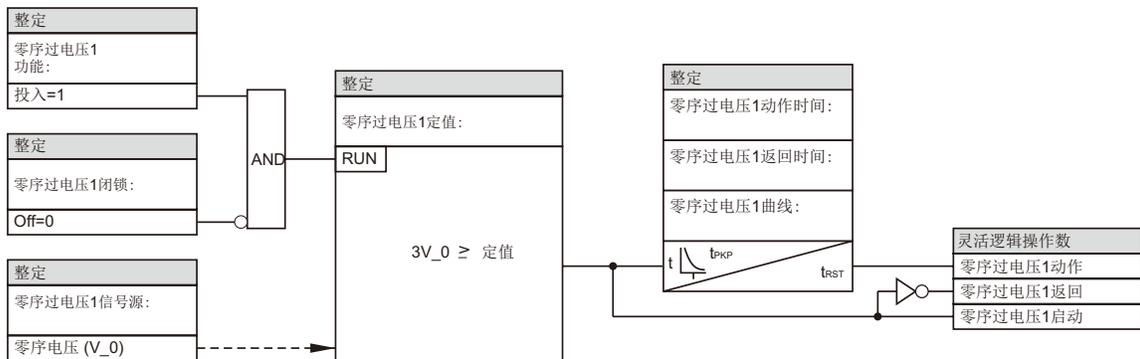


图 29: 零序过电压 1 逻辑原理图

## d) 辅助低电压 (ANSI 27X, IEC PTUV)

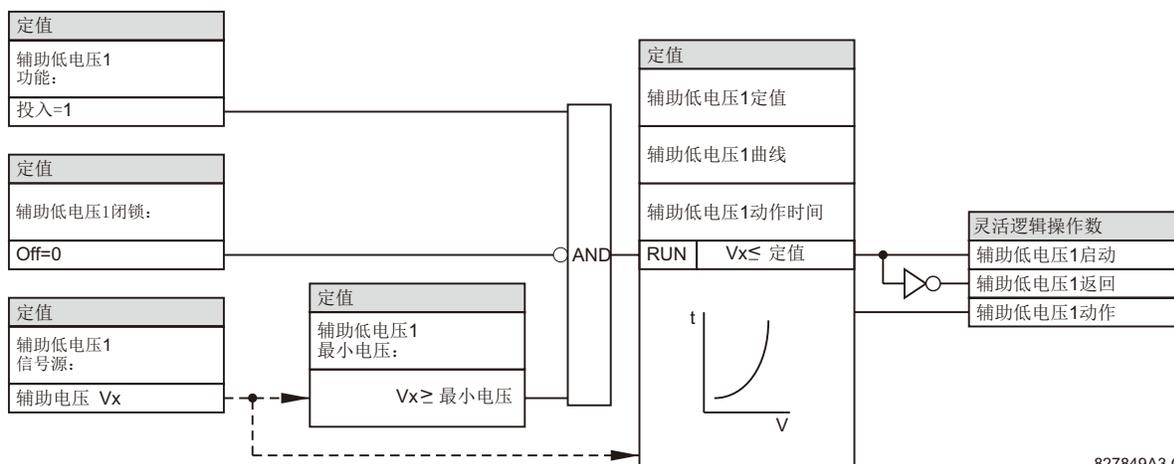
路径: 整定 ⇨ 保护元件 ⇨ 定值组 1(6) ⇨ 电压元件 ⇨ 辅助低电压 1(3)

■ 辅助低电压 1	◀▶	辅助低电压 1 功能: 退出	范围: 退出, 投入
信息	▲▼	辅助低电压 1 信号源: SRC1	范围: SRC1, SRC2, SRC3, SRC4, SRC5, SRC6
信息	▲▼	辅助低电压 1 定值: 0.700 pu	范围: 0.000 - 3.000 pu, 步长 0.001
信息	▲▼	辅助低电压 1 曲线: 定时限	范围: 定时限, 反时限
信息	▲▼	辅助低电压 1 时间: 1.00 秒	范围: 0.00 - 600.00 秒, 步长 0.01
信息	▲▼	辅助低电压 1 最小电压: 0.100 pu	范围: 0.000 - 3.000 pu, 步长 0.001
信息	▲▼	辅助低电压 1 闭锁: Off	范围: 灵活逻辑操作数
信息	▲▼	辅助低电压 1 动作报告: 自复归	范围: 自复归, 保持, 退出
信息	▲	辅助低电压 1 事件: 退出	范围: 退出, 投入

F35 装置为每一组 VT 提供一个辅助低电压元件, 该元件用来监测辅助电压的低电压状态。**辅助低电压 1 定值**选择低压元件的启动电压值。通过菜单**整定 ⇨ 系统设置 ⇨ AC 输入 ⇨ 电压组 X5 ⇨ 辅助 VT X5 二次值**设置辅助电压通道中的额定二次电压值, 作为设定启动值的 PU 基准值。

**辅助低电压 1 时间**选择辅助低电压元件的最小动作时间。**辅助低电压 1 定值**和**辅助低电压 1 时间**定值决定了低电压元件的动作特性曲线。辅助低电压元件可通过定值设为定时限特性或反时限特性, 其定时限和反时限的动作特性和公式与相低电压元件相同。

该元件瞬时复归。最小电压定值选择一个动作门槛电压, 低于该电压辅助低电压元件将被闭锁。



827849A3.CDR

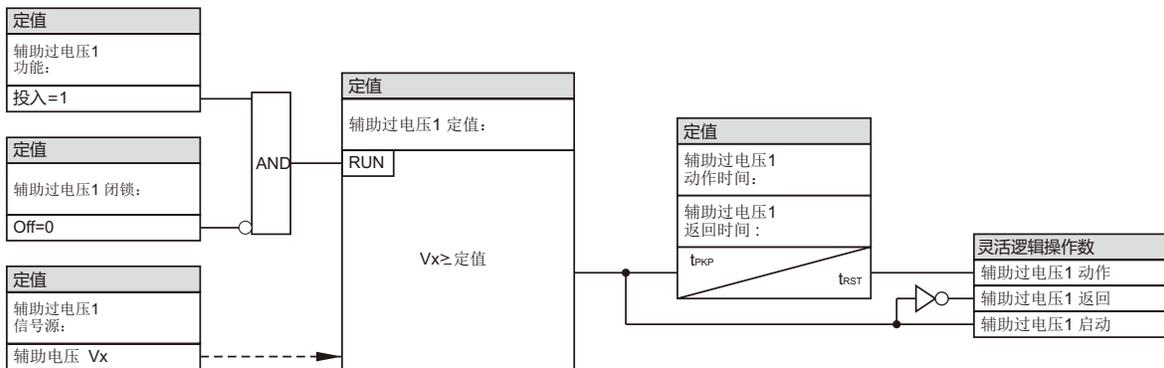
图 30: 辅助低电压逻辑原理图

e) 辅助过电压 (ANSI 59X, IEC PTOV)

路径: 整定 ⇨ 保护元件 ⇨ 定值组 1(6) ⇨ 电压元件 ⇨ 辅助过电压 1(3)

■ 辅助过电压 1	◀▶	辅助过电压 1 功能: 退出	范围: 退出, 投入
信息 ▲▼	▲▼	辅助过电压 1 信号源: SRC1	范围: SRC1, SRC2, SRC3, SRC4, SRC5, SRC6
信息 ▲▼	▲▼	辅助过电压 1 定值: 0.300 pu	范围: 0.000 - 3.000 pu, 步长 0.001
信息 ▲▼	▲▼	辅助过电压 1 动作时间: 1.00 秒	范围: 0.00 - 600.00 秒, 步长 0.01
信息 ▲▼	▲▼	辅助过电压 1 返回时间: 1.00 秒	范围: 0.00 - 600.00 秒, 步长 0.01
信息 ▲▼	▲▼	辅助过电压 1 闭锁: Off	范围: 灵活逻辑操作数
信息 ▲▼	▲▼	辅助过电压 1 动作报告: 自复归	范围: 自复归, 保持, 退出
信息 ▲	▲	辅助过电压 1 事件: 退出	范围: 退出, 投入

F35 装置为每一组 VT 提供一个辅助过电压元件。该元件用来监测辅助电压的过电压状态。通过菜单整定 ⇨ 系统设置 ⇨ AC 输入 ⇨ 电压组 X5 ⇨ 辅助 VT X5 二次值设置辅助电压通道中的额定二次电压值，作为设定启动值的 PU 基准值。辅助过压元件的一个典型应用是监测来自开口角型接线 VT 的零序电压 (3V\_0)。



827836A3.CDR

图 31: 辅助过电压逻辑原理图

## 5.7.1 概述

控制元件通常用于控制而非保护。

## 5.7.2 跳闸总线

路径：整定 ⇨ 控制元件 ⇨ 跳闸总线 ⇨ 跳闸总线 1(6)

<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: black; margin-right: 5px;"></span> <b>跳闸总线 1</b> </div>	◀▶	跳闸总线 1 功能： 退出	范围：投入，退出
	信息 ▲▼	跳闸总线 1 闭锁： Off	范围：灵活逻辑操作数
	信息 ▲▼	跳闸总线 1 动作时间： 0.00 秒	范围：0.00 - 600.00 秒，步长 0.01
	信息 ▲▼	跳闸总线 1 返回时间： 0.00 秒	范围：0.00 - 600.00 秒，步长 0.01
	信息 ▲▼	跳闸总线 1 输入 1： Off	范围：灵活逻辑操作数
	信息 ▲▼	跳闸总线 1 输入 2： Off	范围：灵活逻辑操作数
		↓	
	信息 ▲▼	跳闸总线 1 输入 16： Off	范围：灵活逻辑操作数
	信息 ▲▼	跳闸总线 1 自保持： 退出	范围：投入，退出
	信息 ▲▼	跳闸总线 1 返回： Off	范围：灵活逻辑操作数
	信息 ▲▼	跳闸总线 1 动作报告： 自复归	范围：自复归，保持，退出
	信息 ▲	跳闸总线 1 事件： 退出	范围：投入，退出

跳闸总线元件是不使用灵活逻辑元件来整合保护和控制元件的输出，并为之分配合理出口的一种简单而有效的方式。每条跳闸总线既可分配用作跳闸也可用作告警。简单的跳闸逻辑如保持、动作延时时间和自保持时间都可灵活设置。

## 5.7.3 定值组

路径：整定 ⇨ 控制元件 ⇨ 定值组

<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: black; margin-right: 5px;"></span> <b>定值组</b> </div>	◀▶	定值组功能： 投入	范围：退出，投入
	信息 ▲▼	定值组闭锁： Off	范围：灵活逻辑操作数
	信息 ▲▼	定值组 2 投入： Off	范围：灵活逻辑操作数
	信息 ▲▼	定值组 3 投入： Off	范围：灵活逻辑操作数
	↓		

信息		定值组 6 投入： Off	范围：灵活逻辑操作数
信息		定值组 1 名称：	范围：最多 16 个字母数字字符
信息		定值组 2 名称：	范围：最多 16 个字母数字字符
		↓	
信息		定值组 6 名称：	范围：最多 16 个字母数字字符
信息		定值组事件： 退出	范围：退出，投入

IEC61850 标准提供了一系列基于定值组控制模块（SGCB）的操作，在装置上实现了监控、编辑和切换定值组的功能。目前在 UR 系列中，LD1（逻辑设备 1）中的 LLN0 节点的 SGCB 具有多组定值操作功能，而其它逻辑设备不支持多定值组。定值组功能默认为“退出”。使用 UR 的定值组控制功能或 61850 多组定值操作功能时，定值组功能必须设为“投入”。

## 5.7.4 选择开关

路径：整定 ⇨ 控制元件 ⇨ 选择开关 ⇨ 选择开关 1(2)

■ 选择开关 1	◀▶	选择开关 1 功能： 退出	范围：退出，投入
信息	▲▼	选择开关 1 满量程 范围：7	范围：1 - 7，步长 1
信息	▲▼	选择开关 1 超时： 5.0 秒	范围：3.0 - 60.0 秒，步长 0.1
信息	▲▼	选择开关 1 步进： Off	范围：灵活逻辑操作数
信息	▲▼	选择开关 1 步进模式： 超时	范围：超时，应答
信息	▲▼	选择开关 1 应答： Off	范围：灵活逻辑操作数
信息	▲▼	选择开关 1 3 位 A0： Off	范围：灵活逻辑操作数
信息	▲▼	选择开关 1 3 位 A1： Off	范围：灵活逻辑操作数
信息	▲▼	选择开关 1 3 位 A2： Off	范围：灵活逻辑操作数
信息	▲▼	选择开关 1 3 位模式： 超时	范围：超时，应答
信息	▲▼	选择开关 1 3 位应答： Off	范围：灵活逻辑操作数
信息	▲▼	选择开关 1 上电模式： 恢复	范围：恢复，同步，同步 / 恢复
信息	▲▼	选择开关 1 动作报告： 自复归	范围：自复归，保持，退出
信息	▲	选择开关 1 事件： 退出	范围：退出，投入

选择开关元件多用来代替机械选择开关（虚拟开关）。典型应用包括定值组控制或用于用户可编程逻辑来控制多重逻辑子回路。

路径：整定 ⇒ 控制元件 ⇒ 低频率 ⇒ 低频率 1(6)

<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <span style="background-color: black; color: white; padding: 2px;">■ 低频率 1</span> </div>	◀▶	低频率 1 功能： 退出	范围：退出，投入
	↑ 信息 ↓	低频率 1 闭锁： Off	范围：灵活逻辑操作数
	↑ 信息 ↓	低频率 1 信号源： SRC1	范围：SRC1, SRC2, SRC3, SRC4, SRC5, SRC6
	↑ 信息 ↓	低频率 1 最小 电压 / 电流：0.10 pu	范围：0.10 - 1.25 pu, 步长 0.01
	↑ 信息 ↓	低频率 1 定值： 59.50 Hz	范围：20.00 - 65.00 Hz, 步长 0.01
	↑ 信息 ↓	低频率 1 动作时间： 2.000 秒	范围：0.000 - 65.535 秒, 步长 0.001
	↑ 信息 ↓	低频率 1 返回时间： 2.000 秒	范围：0.000 - 65.535 秒, 步长 0.001
	↑ 信息 ↓	低频率 1 动作报告： 自复归	范围：自复归, 保持, 退出
↑ 信息 ↓	低频率 1 事件： 退出	范围：退出，投入	

装置共有 6 个相同的低频元件（1 - 6）。

电力系统的稳态频率是发电机和负载平衡的一个重要指标。重要发电机组的停运及部分系统的隔离都会破坏电力系统的平衡，导致频率降低。若发电机系统的控制部分反应不够迅速，系统可能崩溃。在这种情况下，可自动断开选定的负荷，根据实时系统频率快速恢复系统平衡，这种“减载”技术可维护系统完整，最大限度减小停电范围。频率回归正常后，该特定的负荷会自动或手动接入电网。

**低频率 1 信号源**用来选择要测量频率的信号源。该元件首先检测所选信号源的有压相电压。如果电压不可用，则自动采用相电流进行频率测量。如果电压和电流均不可用，本元件将不工作，因为在最小电压 / 电流设定值以下得不到可靠的频率值。

**低频率 1 最小电压 / 电流**设置允许该元件动作的最小电压 / 电流 PU 值，该阈值用来防止元件在没有电压 / 电流时发生误动。

**低频率 1 定值**设置低频率元件的启动值。例如对于 60 Hz 的系统，若 59.5 Hz 需要减载，此定值应设为 59.5 Hz。

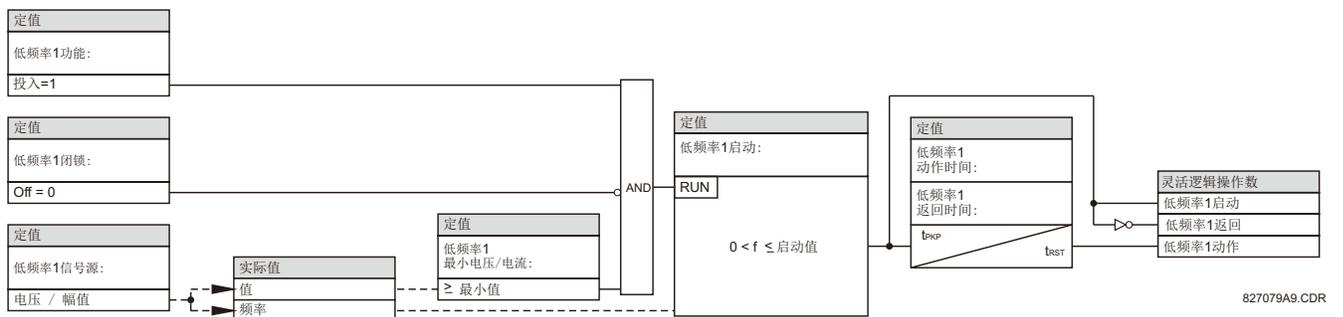


图 32: 低频率逻辑原理图

## 5.7.6 自动重合闸

路径：整定 ⇨ ↓ 控制元件 ⇨ ↓ 自动重合闸 ⇨ 自动重合闸 1(6)

■ 自动重合闸 1	◀▶	自动重合闸 1 功能： 退出	范围：退出，投入
信息	▲▼	自动重合闸 1 起动： Off	范围：灵活逻辑操作数
信息	▲▼	自动重合闸 1 闭锁： Off	范围：灵活逻辑操作数
信息	▲▼	自动重合闸 1 最大重合闸次数：1	范围：1, 2, 3, 4
信息	▲▼	自动重合闸 1 从最大减到 1: Off	范围：灵活逻辑操作数
信息	▲▼	自动重合闸 1 从最大减到 2: Off	范围：灵活逻辑操作数
信息	▲▼	自动重合闸 1 从最大减到 3: Off	范围：灵活逻辑操作数
信息	▲▼	自动重合闸 1 手动合闸：Off	范围：灵活逻辑操作数
信息	▲▼	自动重合闸 1 从锁定 手动返回：Off	范围：灵活逻辑操作数
信息	▲▼	自动重合闸 1 断路器 合闸时锁定返回：Off	范围：Off, On
信息	▲▼	自动重合闸 1 手动 合闸时锁定返回：Off	范围：Off, On
信息	▲▼	自动重合闸 1 断路器合闸：Off	范围：灵活逻辑操作数
信息	▲▼	自动重合闸 1 断路器分闸：Off	范围：灵活逻辑操作数
信息	▲▼	自动重合闸 1 手动合闸 时闭锁时间：10.000 秒	范围：0.00 - 655.35 秒，步长 0.01
信息	▲▼	自动重合闸 1 第 1 次 合闸时间：1.000 秒	范围：0.00 - 655.35 秒，步长 0.01
信息	▲▼	自动重合闸 1 第 2 次 合闸时间：2.000 秒	范围：0.00 - 655.35 秒，步长 0.01
信息	▲▼	自动重合闸 1 第 3 次 合闸时间：3.000 秒	范围：0.00 - 655.35 秒，步长 0.01
信息	▲▼	自动重合闸 1 第 4 次 合闸时间：4.000 秒	范围：0.00 - 655.35 秒，步长 0.01
信息	▲▼	自动重合闸 1 增加时间 1: Off	范围：灵活逻辑操作数
信息	▲▼	自动重合闸 1 时间 1： 0.000 秒	范围：0.00 - 655.35 秒，步长 0.01
信息	▲▼	自动重合闸 1 增加时间 2: Off	范围：灵活逻辑操作数

信息	▲ ▼	自动重合闸 1 时间 2: 0.000 秒	范围: 0.00 - 655.35 秒, 步长 0.01
信息	▲ ▼	自动重合闸 1 锁定返回 时间: 60.000 秒	范围: 0.00 - 655.35 秒, 步长 0.01
信息	▲ ▼	自动重合闸 1 返回时间: 60.000 秒	范围: 0.00 - 655.35 秒, 步长 0.01
信息	▲ ▼	自动重合闸 1 执行 完成时间: 5.000 秒	范围: 0.00 - 655.35 秒, 步长 0.01
信息	▲	自动重合闸 1 事件: 退出	范围: 退出, 投入

装置可提供的重合闸元件数目等于装置装入的 CT 组数。

自动重合闸功能多用于线路传输线和馈线保护中，应用于三相跳闸的断路器。自动重合闸元件最多可提供 4 次重合后进入锁定状态，每次重合都有可独立整定的时间延时定值。可根据用户需求使用灵活逻辑元件更改每次重合对应的重合闸定值。

自动重合闸状态可由前面板 LED 灯显示：

- 重合闸投入：重合闸功能投入，如有起动信号，可执行重合闸。
- 重合闸退出：重合闸功能退出。
- 重合闸进行中：自动重合闸已启动但断路器尚未接到合闸信号。
- 重合闸锁定：重合闸元件已完成允许的最多合闸次数后故障仍存在，此时断路器不会再合闸，称之为“锁定”。当执行完成计时器超时或在“重合闸进行中”产生闭锁信号，重合闸配置也将进入“锁定”状态。为了使后期发生故障时再次进行重合闸，必须使重合闸元件从“锁定”状态返回。

当下述条件均为“真”时，投入自动重合闸功能：

- 自动重合闸 1 功能设定为“投入”。
- 重合闸逻辑未处于“锁定”状态。
- “闭锁”输入信号当前无效。
- 自动重合闸 1 手动合闸时闭锁时间计时器未进入计时状态。

自动重合闸功能可由用户配置的保护跳闸信号起动。只要断路器在保护动作之前处于合闸状态，自动重合闸即可被起动。

重合闸起动信号过后一个重合闸周期时将置位重合闸进行中（RIP）。一旦重合闸逻辑成功起动，RIP 状态将自保持，重合闸逻辑将继续运行直至满足下列条件之一：

- 当重合闸延时超时且发出了合闸信号，或者
- 重合闸逻辑被锁定

当 RIP 状态为 1 时，自动重合闸逻辑将判断断路器是否在开位，合闸次数是否低于最大次数，然后开始计时。

每次重合闸的时间延时可单独设定。可通过另外两个计时器增加初始设置的重合延时 1 到 4 的时间，用户可根据需求将第 1 次到第 4 次重合闸时间延长至等于自动重合闸 1 时间 1、或自动重合闸 1 时间 2 或两次延时的总和，通过灵活逻辑操作数控制这两个计时器“on”或“off”，大大增加了保护配置的灵活性。这些灵活逻辑操作数可能包含重合闸 1 合闸计数 =n，定值组 1 激活等。自动重合闸元件最多可提供 4 次重合。可通过设置定值自动重合闸 1 从最大减到 1 (2,3) 更改最大重合闸次数。

如果发生下列任一种情况，重合闸元件将进入“锁定”状态：

- 达到最大重合闸次数。
- 一个“闭锁”输入生效（例如，断路器失灵、母线差动保护动作等）。
- 执行完成计时器超时。

进入锁定状态的自动重合闸元件将保持锁定直至收到“锁定返回”信号，该信号来自断路器手动合闸或手动返回命令（就地或远方）。锁定返回可通过以下方式实现：操作员命令、手动合闸断路器，或断路器已合闸且合闸时间达到预设时长。

经过合闸延时之后，重合闸逻辑发出合闸信号，该合闸信号一直保持直至断路器合闸或重合闸元件进入“锁定”状态。

返回计时器的输出在重合闸成功完成合闸之后使重合闸元件返回。返回时间长短取决于断路器恢复时间，它是两次成功重合闸操作之间所需的最小时间。

#### 定值说明：

- **自动重合闸 1 起动：**选择起动重合闸的灵活逻辑操作数。
- **自动重合闸 1 闭锁：**选择闭锁重合闸起动的灵活逻辑操作数（如断路器失灵、母线差动保护等）。
- **自动重合闸 1 最大重合闸次数：**设定因永久性故障导致重合闸进入锁定状态之前可执行重合闸的最大次数。
- **自动重合闸 1 从最大减到 1(3)：**将最大重合次数从初始值更改为 1，2 或 3。
- **自动重合闸 1 手动合闸：**选择断路器手动合闸时的灵活逻辑数。
- **自动重合闸 1 从锁定手动返回：**选择使重合闸从锁定状态返回的灵活逻辑操作数。
- **自动重合闸 1 断路器合闸时锁定返回：**如果断路器已经手动合闸，并且在合位上保持了一段时间，该定值允许自动重合闸元件从锁定状态返回。为使该定值有效，应退出下一个定值（**自动重合闸 1 手动合闸时锁定返回**）。
- **自动重合闸 1 手动合闸时锁定返回：**当断路器手动合闸时，该定值允许自动重合闸元件从锁定状态返回，与断路器是否仍保持合闸无关。该设置优先于前一个定值（**自动重合闸 1 断路器合闸时锁定返回**）。
- **自动重合闸 1 手动合闸时闭锁时间：**断路器手动合闸后，自动重合闸元件可在设定的延期内不工作。这样可防止手动合闸后再次合闸到故障上。该延时必须长于手动合闸后任何一个未闭锁保护所需的最短跳闸时间。如果手动合闸后没有过电流跳闸，该延时超时后启用自动重合闸元件。
- **自动重合闸 1 第 1 次合闸时间 - 第 4 次合闸时间：**分别对应第 1、第 2、第 3 和第 4 次断路器自动重合闸之前的延时。这些时间设置值应大于三相跳闸后所需的去电时间。
- **自动重合闸 1 增加时间 1：**该定值通过灵活逻辑操作数来选择是否增加原先设置的重合闸（1 到 4）的延时时间（时间 1）。如果该定值为“Off”，则不增加延时。
- **自动重合闸 1 时间 1：**该定值设置额外增加的延时时间 1。
- **自动重合闸 1 增加时间 2：**该定值通过灵活逻辑操作数来选择是否增加原先设置的重合闸（1 到 4）的延时时间（时间 2）。如果该定值为“Off”，则不增加延时。
- **自动重合闸 1 时间 2：**该定值设置额外增加的延时时间 2。
- **自动重合闸 1 锁定返回时间：**该定值设置手动合闸命令发出后断路器保持合位的时间，以使重合闸从锁定状态返回。
- **自动重合闸 1 返回时间：**返回计时器输出在重合闸成功之后使重合闸元件返回。返回时间长短取决于断路器恢复时间，它是两次成功重合闸操作之间所需的最小时间。
- **自动重合闸 1 执行完成时间：**该定值是指单次重合所允许的最大时间间隔。自动重合闸一经起动，计时器即就位，当自动重合闸处于重合闸进行中时进行计时。如果计时结束时还未满足断路器合闸的全部条件，重合闸元件进入锁定状态。



该计时器的延时必须短于返回时间定值。

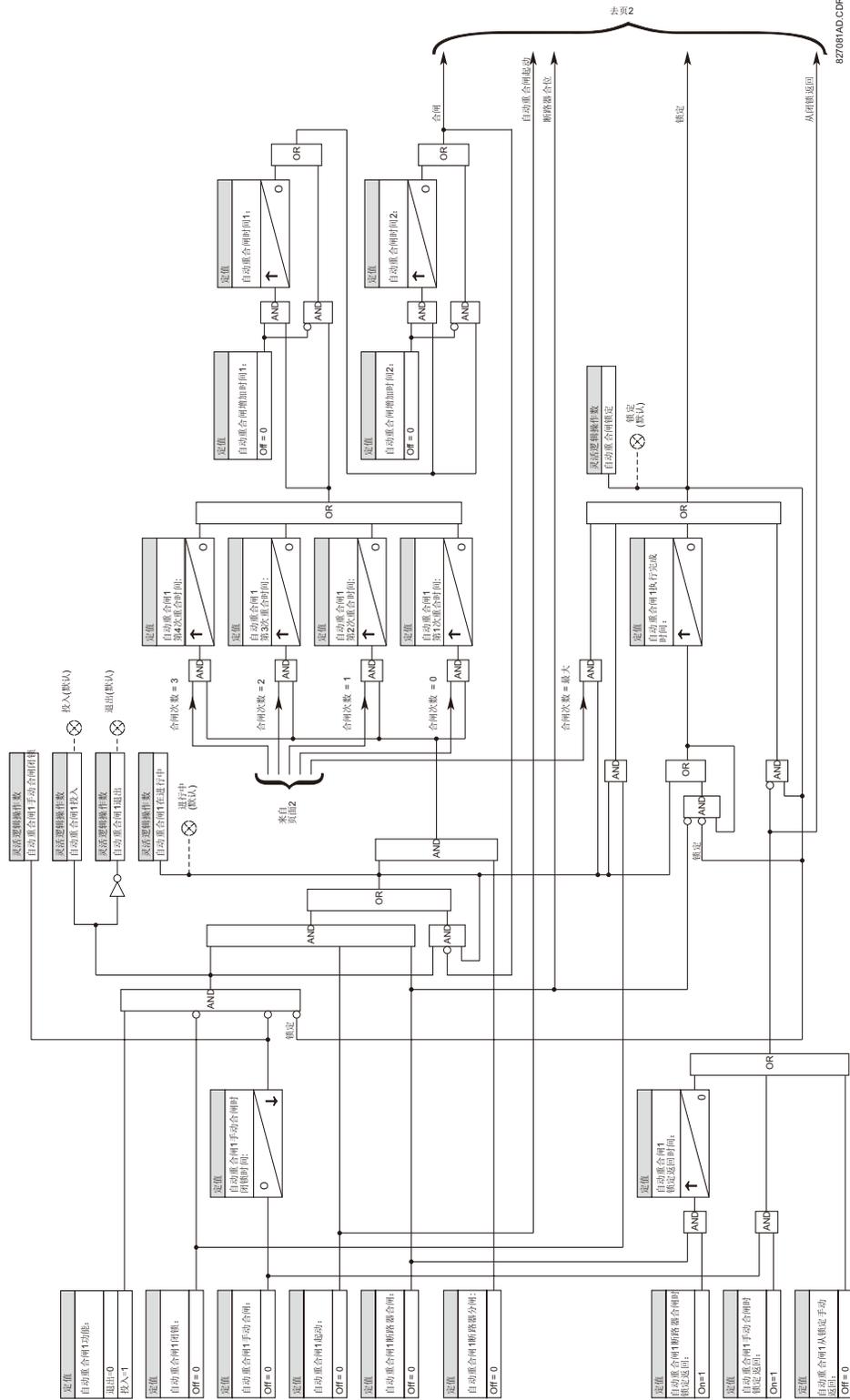
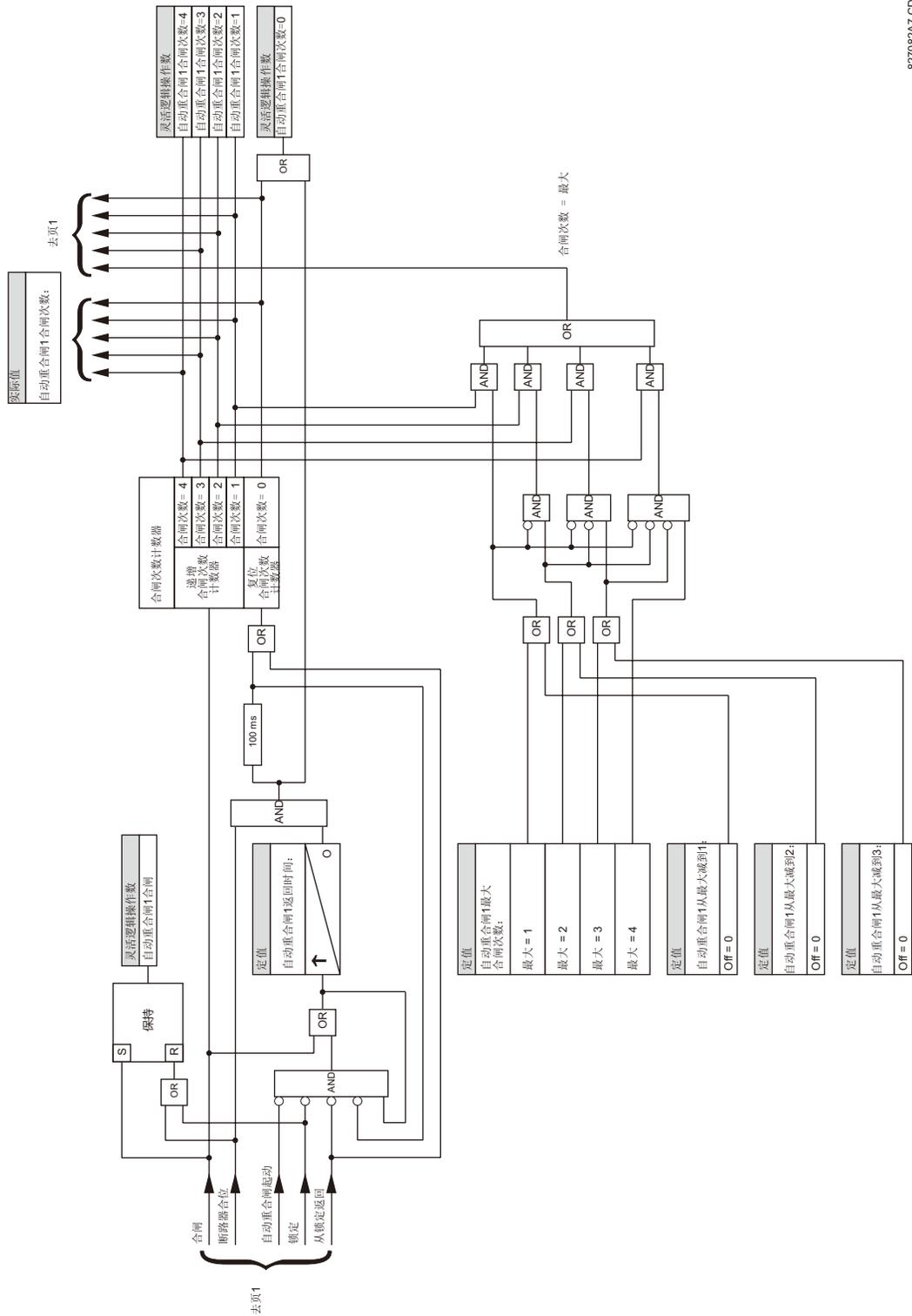


图 33: 自动重合闸逻辑 (1/2)



827082A7.CDR

图 34: 自动重合闸逻辑 (2/2)



## 5.7.7 数字元件

路径：整定 ⇨ 控制元件 ⇨ 数字元件 ⇨ 数字元件 1(48)

■ 数字元件 1	◀▶	数字元件 1 功能： 退出	范围：退出，投入
信息	▲▼	数字元件 1 名称： Dig Element 1	范围：16 个字母数字字符
信息	▲▼	数字元件 1 输入： Off	范围：灵活逻辑操作数
信息	▲▼	数字元件 1 动作时间： 0.000 秒	范围：0.000 - 999999.999 秒，步长 0.001
信息	▲▼	数字元件 1 返回时间： 0.000 秒	范围：0.000 - 999999.999 秒，步长 of 0.001
信息	▲▼	数字元件 1 启动灯： 投入	范围：退出，投入
信息	▲▼	数字元件 1 闭锁： Off	范围：灵活逻辑操作数
信息	▲▼	数字元件 1 动作报告： 自复归	范围：自复归，保持，退出
信息	▲	数字元件 1 事件： 退出	范围：退出，投入

F35 装置共有 48 个相同的数字元件（编号为 1 - 48）。数字元件可监视任意的灵活逻辑操作数、发出动作保护，和 / 或根据输出操作数的状态记录事件。数字元件的设置主要包括数字元件的名称、来自选定的灵活逻辑操作数的闭锁输入，以及启动和复归延时计时器。

## 5.7.8 数字计数器

路径：整定 ⇨ 控制元件 ⇨ 数字计数器 ⇨ 计数器 1(8)

■ 计数器 1	◀▶	计数器 1 功能： 退出	范围：退出，投入
信息	▲▼	计数器 1 名称： Counter 1	范围：12 个字母数字字符
信息	▲▼	计数器 1 单位：	范围：12 个字母数字字符
信息	▲▼	计数器 1 预置： 0	范围：-2,147,483,648 - +2,147,483,647
信息	▲▼	计数器 1 比较： 0	范围：-2,147,483,648 - +2,147,483,647
信息	▲▼	计数器 1 加计数： Off	范围：灵活逻辑操作数
信息	▲▼	计数器 1 减计数： Off	范围：灵活逻辑操作数
信息	▲▼	计数器 1 闭锁： Off	范围：灵活逻辑操作数
信息	▲▼	计数器 1 预置设置： Off	范围：灵活逻辑操作数
信息	▲▼	计数器 1 返回： Off	范围：灵活逻辑操作数
信息	▲▼	计数器 1 冻结 / 返回： Off	范围：灵活逻辑操作数
信息	▲	计数器 1 冻结 / 计数： Off	范围：灵活逻辑操作数

F35 装置有 8 个数字计数器（编号为 1 - 8），对逻辑 0 到逻辑 1 的状态跳变进行计数，它可用来对元件的启动动作、外部开入的状态变位（如断路器辅助开关）或有功电能表的脉冲数进行计数。

## 5.7.9 8 位开关

路径：整定 ⇨ 控制元件 ⇨ 8 位开关 ⇨ 8 位开关 1(6)

■ 8 位开关 1		8 位开关 1 功能： 退出	范围：退出，投入
	信息	8 位开关 1 参数 A0： Off	范围：灵活逻辑操作数
	信息	8 位开关 1 参数 A1： Off	范围：灵活逻辑操作数
		↓	
	信息	8 位开关 1 参数 A7： Off	范围：灵活逻辑操作数
	信息	8 位开关 1 参数 B0： Off	范围：灵活逻辑操作数
	信息	8 位开关 1 参数 B1： Off	范围：灵活逻辑操作数
		↓	
	信息	8 位开关 1 参数 B7： Off	范围：灵活逻辑操作数
	信息	8 位开关 1 控制： Off	范围：灵活逻辑操作数

该元件允许由 8 位参数确立的两个可变量之间进行切换。每个 bit 由灵活逻辑操作数指定。可将该功能看作一个用于 8 逻辑信号的集成式双位置开关。

## a) 主菜单

路径：整定 ⇨ ↓ 控制元件 ⇨ ↓ 监视元件

■ 监视元件	◀▶	■ 断路器 1 开断电流	见页 5-92
信息	▲▼	■ 断路器 2 开断电流	见页 5-92
信息	▲▼	■ 断路器 3 开断电流	见页 5-92
	↓		
信息	▲▼	■ 断路器 6 开断电流	见页 5-92
信息	▲▼	■ 断路器重燃 1	见页 5-93
信息	▲▼	■ 断路器重燃 2	见页 5-93
信息	▲▼	■ 断路器重燃 3	见页 5-93
信息	▲▼	■ 潜在故障 1	见页 5-94
信息	▲▼	■ 潜在故障 2	见页 5-94
信息	▲▼	■ 潜在故障 3	见页 5-94
	↓		
信息	▲▼	■ 潜在故障 6	见页 5-94
信息	▲▼	■ 输电线断线 1	见页 5-94
信息	▲▼	■ 输电线断线 2	见页 5-94
信息	▲▼	■ 输电线断线 3	见页 5-94
	↓		
信息	▲▼	■ 输电线断线 6	见页 5-94
信息	▲	■ 热过负荷保护	见页 5-95

## b) 断路器开断电流

路径：整定 ⇨ ⇩ 控制元件 ⇨ ⇩ 监视元件 ⇨ 断路器 1(6) 开断电流

■ 断路器 1 开断电流	◀▶	断路器 1 开断功能： 退出	范围：退出，投入
信息	▲▼	断路器 1 开断 信号源：SRC1	范围：SRC1, SRC2, SRC3, SRC4, SRC5, SRC6
信息	▲▼	断路器 1 开断 A 相启动：Off	范围：灵活逻辑操作数
信息	▲▼	断路器 1 开断 B 相启动：Off	范围：灵活逻辑操作数
信息	▲▼	断路器 1 开断 C 相启动：Off	范围：灵活逻辑操作数
信息	▲▼	断路器 1 开断时间： 0.000 秒	范围：0.000 - 65.535 秒，步长 0.001
信息	▲▼	断路器 1 开断限流： 1000 kA <sup>2</sup> -cyc	范围：0 - 50000 kA <sup>2</sup> -cyc，步长 1
信息	▲▼	断路器 1 开断闭锁： Off	范围：灵活逻辑操作数
信息	▲▼	断路器 1 开断 动作报告：自复归	范围：自复归，保持，退出
信息	▲	断路器 1 开断 事件：退出	范围：退出，投入

每一组 CT 均有断路器开断电流检测元件。发生拉弧时，该元件测量并计算流经断路器触头的电流平方积分，可估算出断路器触头的单相损耗。这些单相值分相计入累计总数中，并与设定的门槛值进行比较。当某一相超过门槛值，装置可置位输出操作数。各相的累计值可作为实际值显示。

## c) 断路器重燃

路径：整定 ⇨ 控制元件 ⇨ 监视元件 ⇨ 断路器重燃 1(3)

■ 断路器重燃 1	◀▶	断路器重燃 1 功能： 退出	范围：退出，投入
信息	▲▼	断路器重燃 1 闭锁： Off	范围：灵活逻辑操作数
信息	▲▼	断路器重燃 1 信号源：SRC 1	范围：SRC1, SRC2, SRC3, SRC4, SRC5, SRC6
信息	▲▼	断路器重燃 1 定值： 0.500 pu	范围：0.10 - 2.00 pu, 步长 0.01
信息	▲▼	断路器重燃 1 返回时间：0.100 秒	范围：0.000 - 65.535 秒, 步长 0.001
信息	▲▼	断路器重燃 1 断路器分闸：Off	范围：灵活逻辑操作数
信息	▲▼	断路器重燃 1 分闸命令：Off	范围：灵活逻辑操作数
信息	▲▼	断路器重燃 1 合闸命令：Off	范围：灵活逻辑操作数
信息	▲▼	断路器重燃 1 动作报告：自复归	范围：自复归，保持，退出
信息	▲	断路器重燃 1 事件：退出	范围：退出，投入

根据 IEEE 标准 C37.100: IEEE 标准对电力开关设备的解释，“开关设备开断电流时，若击穿发生在熄弧后 0.25Hz 之后”则成为“重燃”或称为“重击穿”。

## d) 潜在故障检测器

路径: 整定 ⇨ 控制元件 ⇨ 监视元件 ⇨ 潜在故障 1(6)

■ 潜在故障 1	◀▶	潜在故障 1 功能: 退出	范围: 退出, 投入
信息	▲▼	潜在故障 1 闭锁: Off	范围: 灵活逻辑操作数
信息	▲▼	潜在故障 1 信号源: SRC 1	范围: SRC1, SRC2, SRC3, SRC4, SRC5, SRC6
信息	▲▼	潜在故障 1 定值: 0.50 pu	范围: 0.10 - 10.00 pu, 步长 0.01
信息	▲▼	潜在故障 1 模式: 计数值	范围: 计数值, 每窗口计数
信息	▲▼	潜在故障 1 跳闸计数: 2	范围: 1 - 10, 步长 1
信息	▲▼	潜在故障 1 检测窗口: 10.00 秒	范围: 0.00 - 1000.00 秒, 步长 0.01
信息	▲▼	潜在故障 1 返回时间: 0.100 秒	范围: 0.000 - 65.535 秒, 步长 0.001
信息	▲▼	潜在故障 1 动作报告: 自复归	范围: 自复归, 保持, 退出
信息	▲	潜在故障 1 事件: 退出	范围: 退出, 投入

F35 装置中的每个 CT/VT 模块有 2 个电缆潜在故障检测元件。

## e) 输电线断线检测

路径: 整定 ⇨ 控制元件 ⇨ 监视元件 ⇨ 输电线断线 1(6)

■ 输电线断线 1	◀▶	输电线断线 1 功能: 退出	范围: 退出, 投入
信息	▲▼	输电线断线 1 信号源: SRC1	范围: SRC1, SRC2, SRC3, SRC4, SRC5, SRC6
信息	▲▼	输电线断线 1 I2/I1 变比: 20%	范围: 20.0% - 100.0%, 步长 0.1%
信息	▲▼	输电线断线 1 I1 最小值: 0.10 pu	范围: 0.05 - 1.00 pu, 步长 0.01
信息	▲▼	输电线断线 1 I1 最大值: 1.50 pu	步长: 0.05 - 5.00 pu, 步长 0.01
信息	▲▼	输电线断线 1 动作时间: 20.000 秒	范围: 0.000 - 65.535 秒, 步长 0.001
信息	▲▼	输电线断线 1 闭锁: Off	范围: 灵活逻辑操作数
信息	▲▼	输电线断线 1 动作报告: 自复归	范围: 自复归, 保持, 退出
信息	▲	输电线断线 1 事件: 退出	范围: 退出, 投入

F35 装置中有 6 个输电线断线检测元件。

### f) 热过负荷保护

路径：整定 ⇨ 控制元件 ⇨ 监视元件 ⇨ 热过负荷保护 ⇨ 热过负荷保护 1(2)

■ 热过负荷保护 1	◀▶	热过负荷保护 1 功能： 退出	范围：退出，投入
信息	▲▼	热过负荷保护 1 信号源：SRC1	范围：SRC1, SRC2, SRC3, SRC4, SRC5, SRC6
信息	▲▼	热过负荷保护 1 基准电流：0.80 pu	范围：0.20 - 3.00 pu, 步长 0.01
信息	▲▼	热过负荷保护 1 k 系数： 1.10	范围：1.00 - 1.20, 步长 0.05
信息	▲▼	热过负荷保护 1 跳闸 时间常数：45 分钟	范围：0 - 1000 分钟, 步长 1
信息	▲▼	热过负荷保护 1 返回 时间常数：45 分钟	范围：0 - 1000 分钟, 步长 1
信息	▲▼	热过负荷保护 1 最小 返回时间：20 分钟	范围：0 - 1000 分钟, 步长 1
信息	▲▼	热过负荷保护 1 返回： Off	范围：灵活逻辑操作数
信息	▲▼	热过负荷保护 1 闭锁： Off	范围：灵活逻辑操作数
信息	▲▼	热过负荷保护 1 动作报告：自复归	范围：自复归，保持，退出
信息	▲	热过负荷保护 1 事件： 退出	范围：退出，投入

热过负荷保护元件符合 IEC255-8 标准，用于减少热负荷，保护电网元件。可选择合适的时间常数以保护电网中不同的元件。前五个周期的负载电流平均值若低于基准电流的 10%，则应用冷曲线特性；大于或等于基准电流的 10% 应用热曲线特性。

## 5.7.11 PID 控制器

路径：整定 ⇒ 控制元件 ⇒ PID 控制器 ⇒ PID 1(4) 控制器

<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">           ■ PID 1            ■ 控制器         </div>	 	<b>PID 1 功能:</b> 退出	范围: 退出, 投入
信息	 	<b>PID 1 采样时间:</b> 0.05 秒	范围: 0.05 - 30.00 秒, 步长 0.01
信息	 	<b>PID 1 处理信号:</b> Off	范围: Off, 任何灵活模拟参数
信息	 	<b>PID 1 参考值:</b> 0.00	范围: -99999.99 - 99999.99, 步长 0.01
信息	 	<b>PID 1 跟踪信号:</b> Off	范围: Off, 任何灵活模拟参数
信息	 	<b>PID 1 比例增益:</b> 1.00	范围: 0.01 - 100.00, 步长 0.01
信息	 	<b>PID 1 参考权重:</b> 1.00	范围: 0.01 - 1.00, 步长 0.01
信息	 	<b>PID 1 积分时间</b> 常数: 1.00 秒	范围: 0.00 - 600.00 秒, 步长 0.01
信息	 	<b>PID 1 抗饱和功能:</b> 退出	范围: 退出, 投入
信息	 	<b>PID 1 抗饱和</b> 时间常数: 1.00 秒	范围: 0.00 - 600.00 秒, 步长 0.01
信息	 	<b>PID 1 微分时间</b> 常数: 1.00 秒	范围: 0.00 - 600.00 秒, 步长 0.01
信息	 	<b>PID 1 微分时间限值:</b> 10	范围: 1 - 20, 步长 1
信息	 	<b>PID 1 最大值:</b> 10	范围: -10000 - 10000, 步长 1
信息	 	<b>PID 1 最小值:</b> 10	范围: -10000 - 10000, 步长 1
信息	 	<b>PID 1 最短时间:</b> 500 毫秒	范围: 100 - 1000 毫秒, 步长 1
信息	 	<b>PID 1 停机时间:</b> 1.00 秒	范围: 1 - 20 秒, 步长 1
信息	 	<b>PID 1 闭锁:</b> Off	范围: 灵活逻辑操作数
信息	 	<b>PID 1 动作报告:</b> 自复归	范围: 自复归, 保持, 退出
信息		<b>PID 1 事件:</b> 退出	范围: 退出, 投入

置位优先的 PID 控制器的结构框图如下所示。

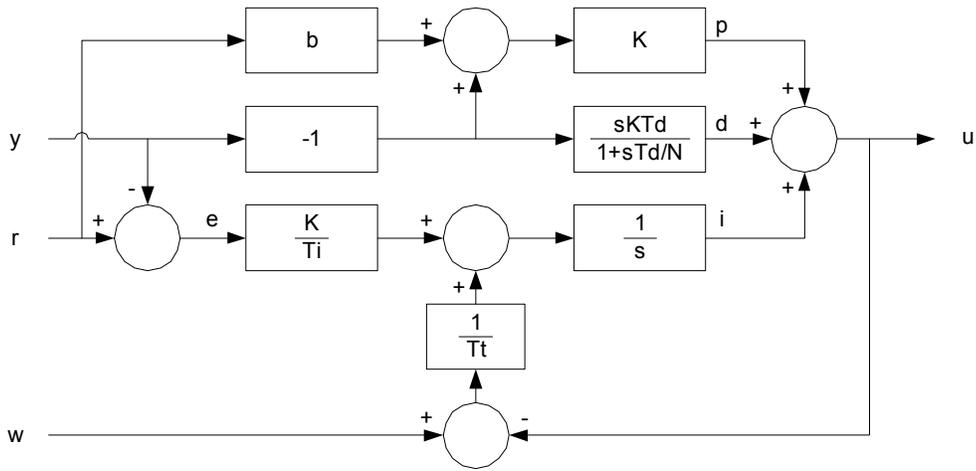


图 36:PID 结构框图

PID 控制器的逻辑图如下所示。

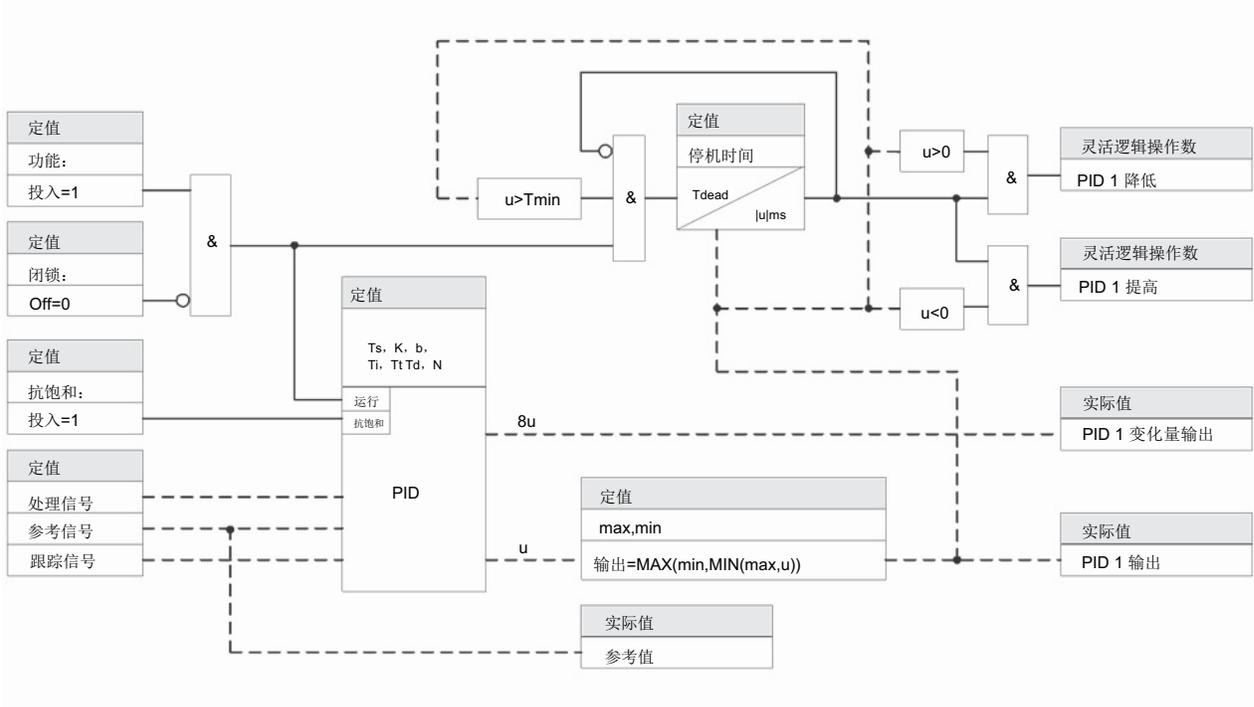
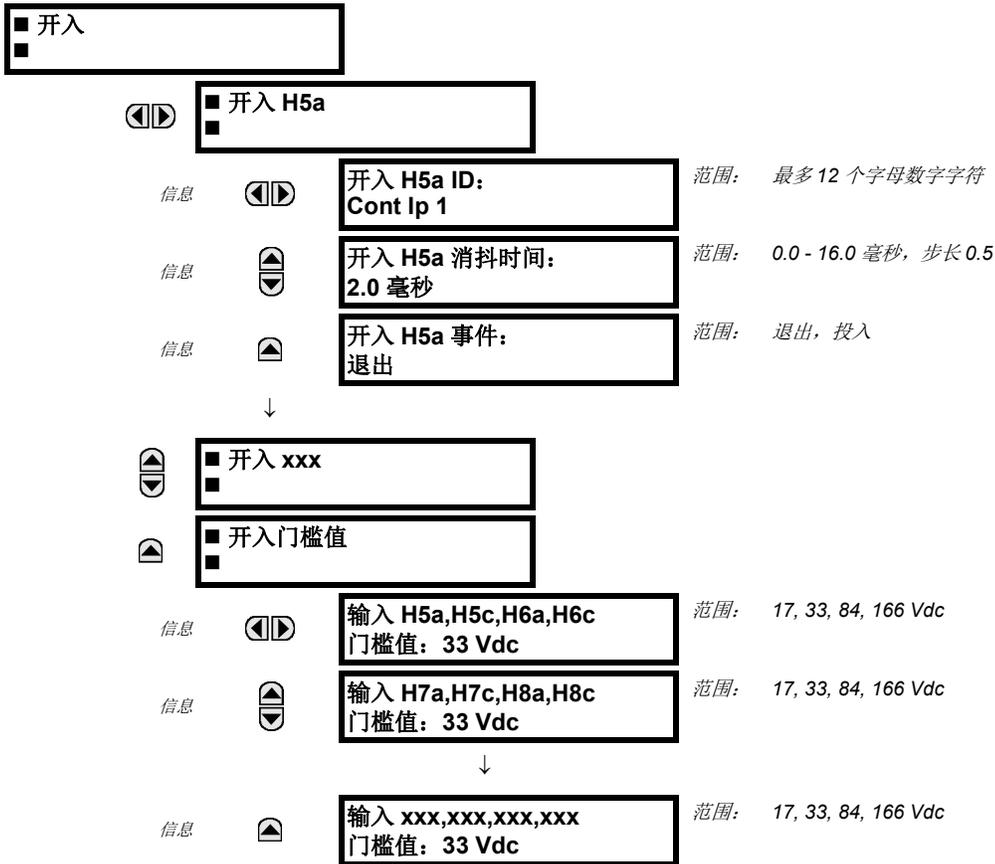


图 37:PID 控制器逻辑原理图

## 5.8.1 开入

路径：整定 ⇨ 输入/输出 ⇨ 开入



## 5.8.2 虚开入

路径：整定 ⇨ 输入/输出 ⇨ 虚开入 ⇨ 虚开入 1(64)



## 5.8.3 开出

## a) 数字开出

路径：整定 ⇨ 输入/输出 ⇨ 开出 ⇨ 开出 H1

<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">           ■ 开出 H1            ■         </div>	◀▶	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">           开出 H1 ID:            Cont Op 1         </div>	范围：最多 12 个字母数字字符
	↑ ↓	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">           信息 开出 H1 动作:            Off         </div>	范围：灵活逻辑操作数
	↑ ↓	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">           信息 开出 H1 保持:            Off         </div>	范围：灵活逻辑操作数
	↑	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">           信息 开出 H1 事件:            退出         </div>	范围：退出, 投入

## b) 保持输出

路径：整定 ⇨ 输入/输出 ⇨ 开出 ⇨ 开出 H1a

<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">           ■ 开出 H1a            ■         </div>	◀▶	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">           开出 H1a ID:            L-Cont Op 1         </div>	范围：最多 12 个字母数字字符
	↑ ↓	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">           信息 开出 H1a 动作:            Off         </div>	范围：灵活逻辑操作数
	↑ ↓	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">           信息 开出 H1a 返回:            Off         </div>	范围：灵活逻辑操作数
	↑ ↓	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">           信息 开出 H1a 类型:            优先动作         </div>	范围：优先动作, 优先复归
	↑	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">           信息 开出 H1a 事件:            退出         </div>	范围：退出, 投入

## 5.8.4 虚开出

路径：整定 ⇨ 输入/输出 ⇨ 虚开出 ⇨ 虚开出 1(96)

<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">           ■ 虚开出 1            ■         </div>	◀▶	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">           虚开出 1 ID:            Virt Op 1         </div>	范围：最多 12 个字母数字字符
	↑	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">           信息 虚开出 1 事件:            退出         </div>	范围：退出, 投入



6.1.1 测量约定

a) UR 系列保护装置功率和电能测量约定

下图给出 UR 系列保护装置设立的约定。

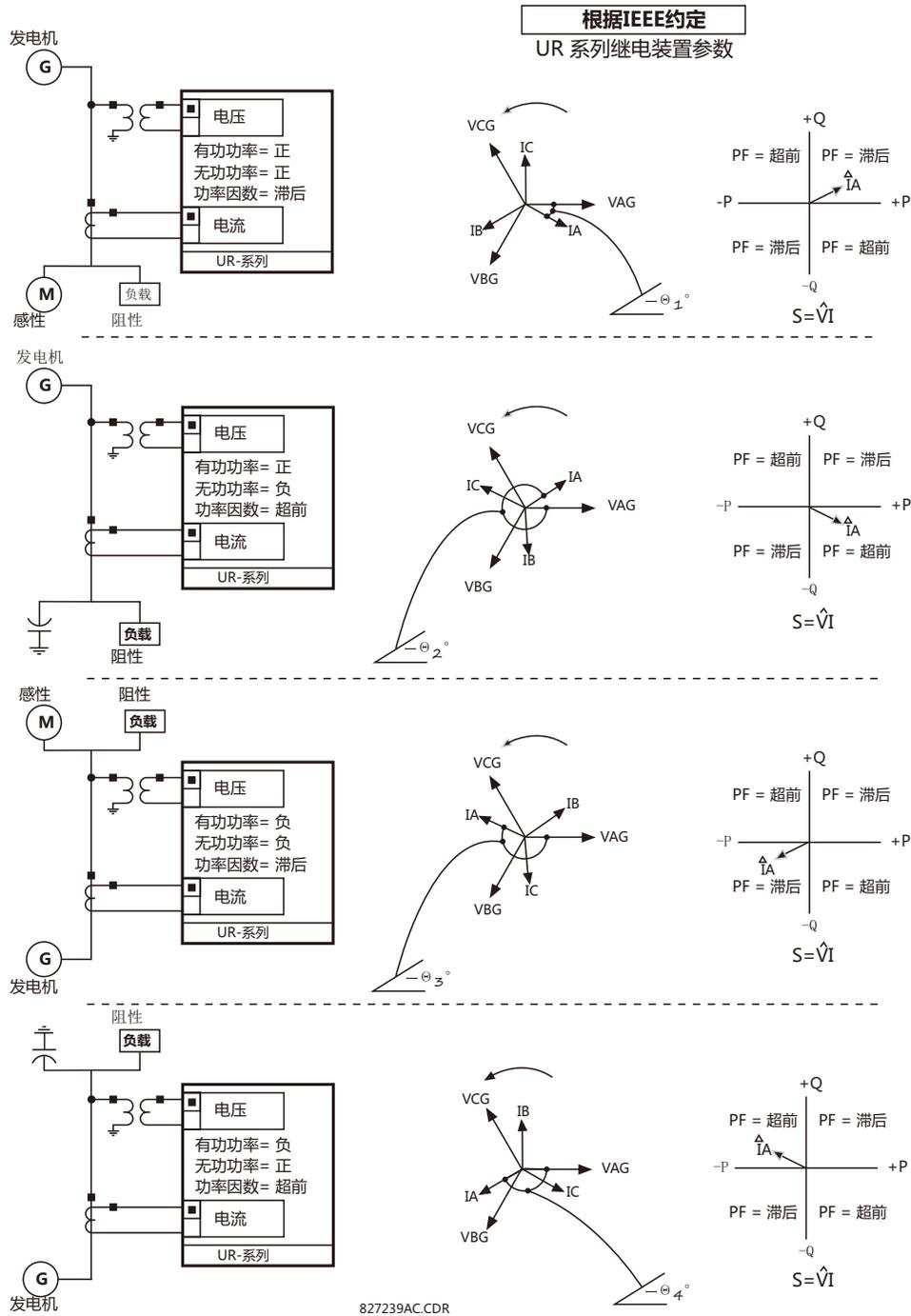


图 38: 有功和无功功率方向定义

### b) UR 系列保护装置相角测量约定

用于保护、控制和测量的所有相量均为旋转相量（实时保持正确的相角关系）。

出于显示和录波的考虑，所有相角均以预先选定（通过 **整定** ⇨ **系统设置** ⇨ **系统参数** ⇨ **频率和相位参考**）的交流输入通道为参考，该预设值定义了用作相角参考的 AC 信号源。

装置首先确定在选定的信号源上是否显示“相 VT”组，如果显示，则以电压通道 VA 作为相角参考；否则，装置需确定是否有“辅助 VT”组显示，如果有，则以辅助电压作为参考相角；若二者都没有，装置需依次查找是否有“相 CT”和“接地 CT”组显示。

如果预先选定的交流信号不可测量，各个相角即无参考。相角以超前方向为正值，滞后方向为负值，这更接近电力系统中的测量惯例，如下图所示。

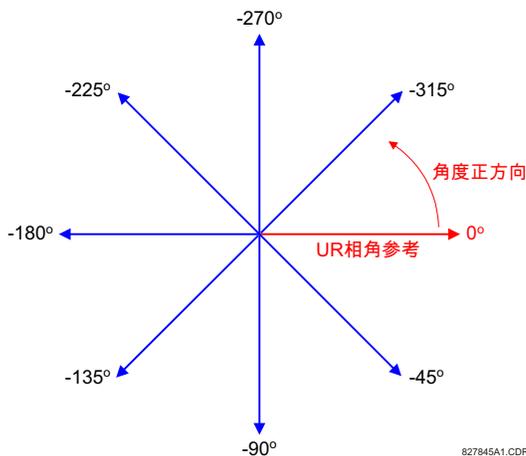


图 39:UR 系列保护装置相角测量约定

## 6

### c) UR 系列保护装置对称分量测量约定

UR 系列保护装置以电力系统的 A 相电压和电流为基准计算电压和电流对称分量。基于这样的定义，不论变压器如何连接，对称电流和电压之间的相角关系均保持一致。这对于使用对称电压分量来设置方向保护元件很重要。

出于显示和录波考虑，以对称元件的相角作为通用的参考值，如前所述。

#### 星型接法变压器：

- ABC 相位旋转：

$$V_{-0} = \frac{1}{3}(V_{AG} + V_{BG} + V_{CG})$$

$$V_{-1} = \frac{1}{3}(V_{AG} + aV_{BG} + a^2V_{CG})$$

$$V_{-2} = \frac{1}{3}(V_{AG} + a^2V_{BG} + aV_{CG})$$

- ACB 相位旋转：

$$V_{-0} = \frac{1}{3}(V_{AG} + V_{BG} + V_{CG})$$

$$V_{-1} = \frac{1}{3}(V_{AG} + a^2V_{BG} + aV_{CG})$$

$$V_{-2} = \frac{1}{3}(V_{AG} + aV_{BG} + a^2V_{CG})$$

以上公式同样适用于电流。

## 三角型接法变压器

- ABC 相位旋转:

$$V_0 = N/A$$

$$V_{-1} = \frac{1\angle-30^\circ}{3\sqrt{3}}(V_{AB} + aV_{BC} + a^2V_{CA})$$

$$V_{-2} = \frac{1\angle30^\circ}{3\sqrt{3}}(V_{AB} + a^2V_{BC} + aV_{CA})$$

- ACB 相位旋转:

$$V_0 = N/A$$

$$V_{-1} = \frac{1\angle30^\circ}{3\sqrt{3}}(V_{AB} + a^2V_{BC} + aV_{CA})$$

$$V_{-2} = \frac{1\angle-30^\circ}{3\sqrt{3}}(V_{AB} + aV_{BC} + a^2V_{CA})$$

零序电压在三角形接法变压器中不可测量，默认为 0。下表给出 ABC 相序下对称分量计算示例。

表 19: 对称分量计算举例

系统电压, 源 .V *						VT 连接	装置输入, 源 .V			对称分量, 源 .V		
V <sub>AG</sub>	V <sub>BG</sub>	V <sub>CG</sub>	V <sub>AB</sub>	V <sub>BC</sub>	V <sub>CA</sub>		F5AC	F6AC	F7AC	V <sub>0</sub>	V <sub>1</sub>	V <sub>2</sub>
13.9 ∠0°	76.2 ∠-125°	79.7 ∠-250°	84.9 ∠-313°	138.3 ∠-97°	85.4 ∠-241°	星型	13.9 ∠0°	76.2 ∠-125°	79.7 ∠-250°	19.5 ∠-192°	56.5 ∠-7°	23.3 ∠-187°
不可知 (只能决定 V <sub>1</sub> 和 V <sub>2</sub> )			84.9 ∠0°	138.3 ∠-144°	85.4 ∠-288°	角型	84.9 ∠0°	138.3 ∠-144°	85.4 ∠-288°	N/A	56.5 ∠-54°	23.3 ∠-234°

\* 为简化起见，电力系统电压分别以 V<sub>AG</sub> 和 V<sub>AB</sub> 作为相位参考。但请勿忘记 F35 的显示值始终以 **整定** ⇨ **系统设定** ⇨ **系统参数** ⇨ **频率和相位参考** 下的设定值为参考。

上述举例如下图所示。

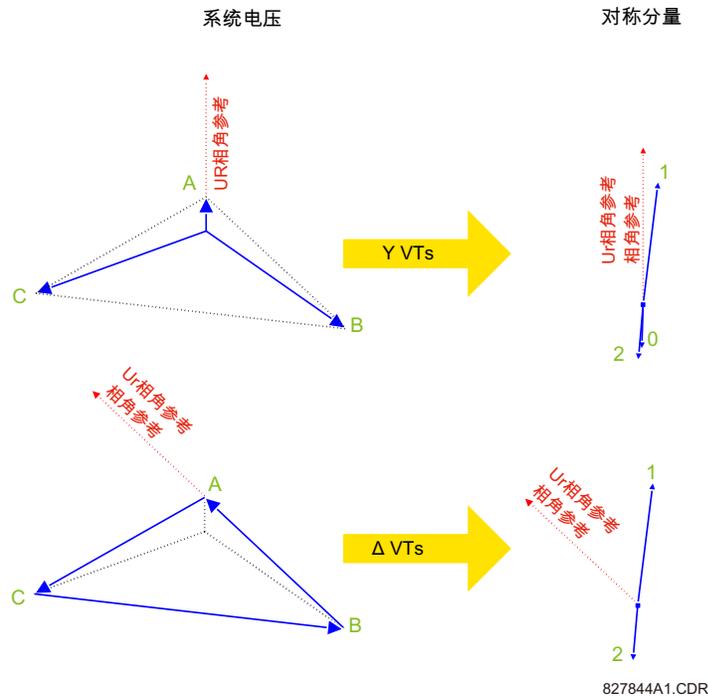


图 40: 对称分量的测量约定

## a) 主菜单

路径: 实际值 ⇨ ↓ 测量 ⇨ ↓ 信号源 1

■ 信号源 1	◀▶	■ 相电流 ■ SRC1	见页 6-4
信息	▲▼	■ 零序电流 ■ SRC1	见页 6-5
信息	▲▼	■ 相电压 ■ SRC1	见页 6-5
信息	▲▼	■ 辅助电压 ■ SRC1	见页 6-6
信息	▲▼	■ 功率 ■ SRC1	见页 6-6
信息	▲▼	■ 电能 ■ SRC 1	见页 6-7
信息	▲▼	■ 需量 ■ SRC 1	见页 6-7
信息	▲▼	■ 频率 ■ SRC1	见页 6-8
信息	▲	■ 电压谐波 ■ SRC 1	见页 6-8

## b) 相电流测量

路径: 实际值 ⇨ ↓ 测量 ⇨ ↓ 信号源 1 ⇨ 相电流

■ 相电流 ■ SRC1	◀▶	SRC1 有效值 Ia: 0.000 b: 0.000 c: 0.000 A
信息	▲▼	SRC1 Ia 有效值: 0.000 A
信息	▲▼	SRC1 Ib 有效值: 0.000 A
信息	▲▼	SRC1 Ic 有效值: 0.000 A
信息	▲▼	SRC1 In 有效值: 0.000 A
信息	▲▼	SRC1 Ia 相量: 0.000 A 0.0°
信息	▲▼	SRC1 Ib 相量: 0.000 A 0.0°
信息	▲▼	SRC1 Ic 相量: 0.000 A 0.0°
信息	▲▼	SRC1 In 相量: 0.000 A 0.0°
信息	▲▼	SRC1 零序电流 I0: 0.000 A 0.0°

信息	▲▼	SRC1 正序电流 I1: 0.000 A 0.0°
信息	▲	SRC1 负序电流 I2: 0.000 A 0.0°

## c) 零序电流测量

路径: 实际值 ⇨ 测量 ⇨ 信号源 1 ⇨ 零序电流

■ 零序电流 ■ SRC1	◀▶	SRC1 Ig 有效值: 0.000 A
信息	▲▼	SRC1 Ig 相量: 0.000 A 0.0°
信息	▲	SRC1 Igd 相量: 0.000 A 0.0°

## d) 相电压测量

路径: 实际值 ⇨ 测量 ⇨ 信号源 1 ⇨ 相电压

■ 相电压 ■ SRC1	◀▶	SRC1 Vag 有效值: 0.00 V
信息	▲▼	SRC1 Vbg 有效值: 0.00 V
信息	▲▼	SRC1 Vcg 有效值: 0.00 V
信息	▲▼	SRC1 Vag 相量: 0.000 V 0.0°
信息	▲▼	SRC1 Vbg 相量: 0.000 V 0.0°
信息	▲▼	SRC1 Vcg 相量: 0.000 V 0.0°
信息	▲▼	SRC1 Vab 有效值: 0.00 V
信息	▲▼	SRC1 Vbc 有效值: 0.00 V
信息	▲▼	SRC1 Vca 有效值: 0.00 V
信息	▲▼	SRC1 Vab 相量: 0.000 V 0.0°
信息	▲▼	SRC1 Vbc 相量: 0.000 V 0.0°
信息	▲▼	SRC1 Vca 相量: 0.000 V 0.0°
信息	▲▼	SRC1 零序电压 V0: 0.000 V 0.0°
信息	▲▼	SRC1 正序电压 V1: 0.000 V 0.0°

信息  SRC1 负序电压 V2:  
0.000 V 0.0°

## e) 辅助电压测量

路径: 实际值 ⇨ 测量 ⇨ 信号源 1 ⇨ 辅助电压

■ 辅助电压  
■ SRC1  SRC1 Vx 有效值:  
0.00 V

信息  SRC1 Vx 相量:  
0.000 V 0.0°

## f) 功率测量

路径: 实际值 ⇨ 测量 ⇨ 信号源 1 ⇨ 功率

■ 功率  
■ SRC1  SRC1 3 相有功功率:  
0.000 W

信息  SRC1 a 相有功功率:  
0.000 W

信息  SRC1 b 相有功功率:  
0.000 W

信息  SRC1 c 相有功功率:  
0.000 W

信息  SRC1 3 相无功功率:  
0.000 var

信息  SRC1 a 相无功功率:  
0.000 var

信息  SRC1 b 相无功功率:  
0.000 var

信息  SRC1 c 相无功功率:  
0.000 var

信息  SRC1 3 相视在功率:  
0.000 VA

信息  SRC1 a 相视在功率:  
0.000 VA

信息  SRC1 b 相视在功率:  
0.000 VA

信息  SRC1 c 相视在功率:  
0.000 VA

信息  SRC1 3 相功率因数:  
1.000

信息  SRC1 a 相功率因数:  
1.000

信息  SRC1 b 相功率因数:  
1.000

信息  SRC1 c 相功率因数:  
1.000

## g) 电能测量

路径：实际值 ⇨ 测量 ⇨ 信号源 1 ⇨ 电能

■ 电能 ■ SRC1	◀▶	SRC1 正向有功: 0.000 Wh
	信息 ▲▼	SRC1 负向有功: 0.000 Wh
	信息 ▲▼	SRC1 正向无功: 0.000 varh
	信息 ▲▼	SRC1 负向无功: 0.000 varh

## h) 需量测量

路径：实际值 ⇨ 测量 ⇨ 信号源 1 ⇨ 需量

■ 需量 ■ SRC 1	◀▶	SRC1 IA 需量: 0.000 A
	信息 ▲▼	SRC1 IA 最大需量: 0.000 A
	信息 ▲▼	SRC1 IA 需量日期: 2001/07/31 16:30:07
	信息 ▲▼	SRC1 IB 需量: 0.000 A
	信息 ▲▼	SRC1 IB 最大需量: 0.000 A
	信息 ▲▼	SRC1 IB 需量日期: 2001/07/31 16:30:07
	信息 ▲▼	SRC1 IC 需量: 0.000 A
	信息 ▲▼	SRC1 IC 最大需量: 0.000 A
	信息 ▲▼	SRC1 IC 需量日期: 2001/07/31 16:30:07
	信息 ▲▼	SRC1 有功需量: 0.000 W
	信息 ▲▼	SRC1 有功最大需量: 0.000 W
	信息 ▲▼	SRC1 有功需量日期: 2001/07/31 16:30:07
	信息 ▲▼	SRC1 无功需量: 0.000 var
	信息 ▲▼	SRC1 无功最大需量: 0.000 var
	信息 ▲▼	SRC1 无功需量日期: 2001/07/31 16:30:07
	信息 ▲▼	SRC1 VA 需量: 0.000 VA

信息  SRC1 VA 最大需量:  
0.000 VA

信息  SRC1 VA 需量日期:  
2001/07/31 16:30:07

## i) 频率测量

路径: 实际值 ⇨ 测量 ⇨ 信号源 1 ⇨ 频率

频率  
 SRC1  SRC1 频率:  
0.00 Hz

## j) 电压谐波与 THD 测量

路径: 实际值 ⇨ 测量 ⇨ 信号源 1 ⇨ 电压谐波

电压谐波  
 SRC1  SRC1 THD Va: 0.0  
Vb: 0.0 Vc: 0.0%

信息  SRC1 2 次谐波 Va: 0.0  
Vb: 0.0 Vc: 0.0%

信息  SRC1 3 次谐波 Va: 0.0  
Vb: 0.0 Vc: 0.0%

↓

信息  SRC1 25 次谐波 Va: 0.0  
Vb: 0.0 Vc: 0.0%

## 6.1.3 跟踪频率

## 6

路径: 实际值 ⇨ 测量 ⇨ 跟踪频率

跟踪频率  跟踪频率:  
60.00 Hz

## 6.1.4 灵活元件

路径: 实际值 ⇨ 测量 ⇨ 灵活元件 ⇨ 灵活元件 1(16)

灵活元件 1  灵活元件 1  
值: 0.000 pu

## 6.1.5 IEC 61580 GOOSE 模拟量

路径：实际值 ⇨ 测量 ⇨ IEC 61580 GOOSE 模拟量

<ul style="list-style-type: none"> <li>■ IEC 61850</li> <li>■ GOOSE 模拟量</li> </ul>	◀▶	模拟量输入 1: 0.000
	信息 ▲▼	模拟量输入 2: 0.000
	信息 ▲▼	模拟量输入 3: 0.000
	信息 ▲	↓

## 6.1.6 瓦特计接地故障

路径：实际值 ⇨ 测量 ⇨ 瓦特计接地故障 1(2)

<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 瓦特计接地故障 1</li> <li>■</li> </ul>	◀▶	瓦特计接地故障 1: 0.000 W
--	----	-----------------------

## 6.1.7 变送器输入 / 输出

路径：实际值 ⇨ 测量 ⇨ 变送器输入 / 输出 DCMA 输入 ⇨ DCMA 输入 xx

<ul style="list-style-type: none"> <li>■ DCMA 输入 xx</li> <li>■</li> </ul>	◀▶	DCMA 输入 xx: 0.000 mA
---	----	-------------------------

路径：实际值 ⇨ 测量 ⇨ 变送器输入 / 输出 RTD 输入 ⇨ RTD 输入 xx

<ul style="list-style-type: none"> <li>■ RTD 输入 xx</li> <li>■</li> </ul>	◀▶	RTD 输入 xx: -50 °C
--	----	----------------------

## 6.2.1 故障报告

路径：实际值 ⇨ 记录 ⇨ 故障报告 ⇨ 故障报告 1(15)

无故障报告			
或			
■ 故障报告 1	◀▶	故障 1 线路 ID: SRC1	范围: SRC1, SRC2, SRC3, SRC4, SRC5, SRC6
信息	▲▼	故障 1 日期: 2000/08/11	范围: YYYY/MM/DD
信息	▲▼	故障 1 时间: 00:00:00.000000	范围: HH:MM:SS.ssssss
信息	▲▼	故障 1 类型: ABG	范围: VT 配置为“三角型”时不可用
信息	▲▼	故障 1 位置: 00.0 km	范围: VT 配置为“三角型”时不可用
信息	▲	故障 1 重合闸次数: 0	范围: 针对适用场合

## 6.2.2 事件记录

路径：实际值 ⇨ 记录 ⇨ 事件记录

■ 事件记录	◀▶	事件: XXXX 复归操作 (按钮)	
		↓	
信息	▲▼	事件: 3 上电	◀▶
信息	▲▼	事件: 2 断电	▲▼
信息	▲	事件: 1 事件清除	事件 3 日期: 2000/07/14
			▲
			事件 3 时间: 14:53:00.03405

## 6.2.3 录波

路径：实际值 ⇨ 记录 ⇨ 录波

■ 录波	◀▶	强制触发? 否	范围: 否, 是
信息	▲▼	触发次数: 0	
信息	▲▼	可用记录: 0	
信息	▲▼	每条记录的周期数: 0.0	
信息	▲	最新清除日期: 2000/07/14 15:40:16	

## 6.2.4 数据记录器

路径：实际值 ⇨ 记录 ⇨ 数据记录器

■ 数据记录器 ■	◀▶	最早采样时间： 2000/01/14 13:45:51
		最新采样时间： 2000/01/14 15:21:19

信息 ▲

## 6.2.5 断路器维护

路径：实际值 ⇨ 记录 ⇨ 维护 ⇨ 断路器 1(6)

■ 断路器 1 ■	◀▶	断路器 1 A 相开断电流： 0.00 kA2-cyc
		断路器 1 B 相开断电流： 0.00 kA2-cyc
		断路器 1 C 相开断电流： 0.00 kA2-cyc
		断路器 1 A 相动作时间： 0 毫秒
		断路器 1 B 相动作时间： 0 毫秒
		断路器 1 C 相动作时间： 0 毫秒
		断路器 1 动作时间： 0 毫秒

信息 ▲

信息 ▲

信息 ▲

信息 ▲

信息 ▲

信息 ▲

## 6.3.1 型号信息

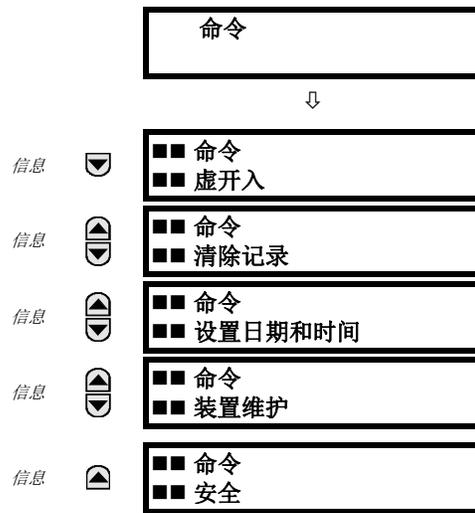
路径：实际值 ⇨ 产品信息 ⇨ 型号信息

■ 型号信息	◀▶	订货码行 1: F35-T00-HUL-F8L-H6G	范围: 标准订货码格式
信息	▲▼	序列号:	范围: 标准序列号格式
信息	▲▼	以太网 MAC 地址: 000000000000	范围: 标准以太网 MAC 地址格式
信息	▲▼	生产日期: 0	范围: YYYY/MM/DD HH:MM:SS
信息	▲▼	CT/ VT 高级诊断投入: 否	范围: 是, 否
信息	▲▼	运行时间: 0:00:00	范围: 时间格式 HH:MM:SS
信息	▲	最新设置变更日期: 1970/01/01 23:11:19	范围: YYYY/MM/DD HH:MM:SS

## 6.3.2 固件版本

路径：实际值 ⇨ 产品信息 ⇨ 固件版本

■ 固件版本	◀▶	F35 装置版本: 7.2xG	范围: 0.00 - 655.35 固件版本号
信息	▲▼	修改文件编号: 0	范围: 0 - 65535 (修改文件的 ID) 每次标准固件发布时该值为 0
信息	▲▼	引导程序版本: 7.01	范围: 0.00 - 655.35 引导程序版本
信息	▲▼	前面板程序版本: 2.01	范围: 0.00 to 655.35 前面板程序版本
信息	▲▼	编译日期: 2014/10/20 10:38:47	范围: 任何有效的日期和时间。 产品固件编译的日期和时间。
信息	▲	引导程序编译日期: 2013/10/02 14:23:11	范围: 任何有效的日期和时间。 引导程序编译的日期和时间。



命令菜单中包含用户操作保护装置的指令。所有命令均可由密码保护。在成功输入命令后，将出现以下弹出信息。

命令  
已执行

路径：命令 ⇨ 虚开入

■ ■ 命令	◀ ▶	虚开入 1: Off	范围: Off, On
■ ■ 虚开入	▲ ▼	虚开入 2: Off	范围: Off, On
	↓		
信息 ▲	▲	虚开入 64: Off	范围: Off, On

最多可修改 64 个虚开入的状态。第一行显示虚开入的 ID，第二行显示虚开入的电流或设定的状态，该状态可选逻辑 off (0) 或 on (1)。

路径：命令 ⇨ ↓ 清除记录

■ ■ 命令	◀▶	清除故障报告？ 否	范围：否，是
■ ■ 清除记录	▲▼	清除事件记录？ 否	范围：否，是
	▲▼	清除录波？ 否	范围：否，是
	▲▼	清除数据记录？ 否	范围：否，是
	▲▼	清除断路器 1 开断电流？否	范围：否，是
	▲▼	清除断路器 2 开断电流？否	范围：否，是
	▲▼	清除需量记录？ 否	范围：否，是
	▲▼	清除电能？ 否	范围：否，是
	▲▼	清除未授权访问？ 否	范围：否，是
	▲▼	清除直接输入 / 输出 计数器？否	范围：否，是，仅对带有直接输入 / 输出模块的单元有效
	▲▼	清除纵联保护 计数器？否	范围：否，是
	▲▼	清除潜在故障 计数器？否	范围：否，是
	▲	清除所有装置记录？ 否	范围：否，是

此菜单用于清除历史数据（如清除事件记录）。选择“是”并按下 ENTER 键，数据即被清除。清除后相应的命令设置自动返回为“否”。

路径：命令 ⇨ ↓ 设置日期和时间



可通过面板上的键盘设置时间日期。时间设置基于 24 小时格式，必须输入完整的日期该命令才会生效。按下 ENTER 键新时间即生效。

当装置同步到外部时间源（如 PTP、IRIG-B 或 SNTP）时，人工设置的时间将被覆盖。

## 8.1.1 测试低频率元件

低频率和过频率保护需要精细的测试技术。尽管许多保护的设计是为了检测从正常到故障条件下的变化（实际上是瞬时发生的），然而当频率缓慢变化的时候，电力系统惯性需要频率保护启动。频率测量本身对噪声很敏感，高精度和快速测频对继电器和测试装置带来挑战。

注入信号到 F35 频率元件时，必须注入到已配置的信号源以及频率测量信号源所使用的通道。对于频率测量，信号源将使用按以下顺序配置的第一个量值：

1. 相电压
2. 辅助电压
3. 相电流
4. 外接零序电流

例如，如果只配置辅助电压和相电流，信号源将使用辅助电压，而非相电压或任何电流。

当使用相电压或相电流时，对信号源使用一个滤除零序的滤波器。这样，同样的信号不能被注入到所有三相中，否则此信号将被滤波器完全滤掉。对于使用相量的低频率元件，A 相信号必须高于最小电压 / 电流设定值。因此，要么仅注入 A 相，要么注入一个平衡的三相信号。

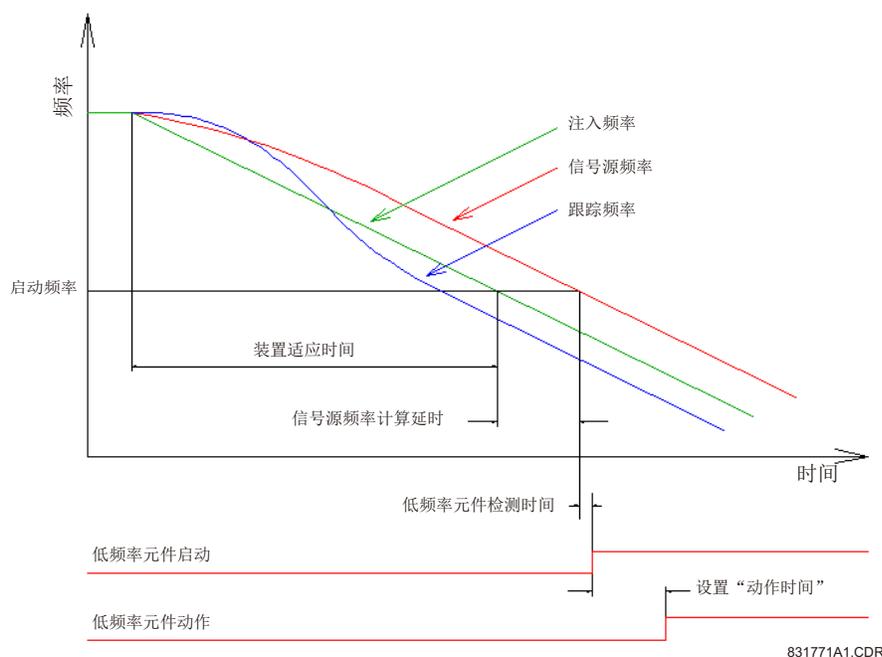


图 41: 低频率元件测试时序

通过缓慢调节注入信号的频率可确定频率门槛值的静态精度。如果 F35 频率测量功能用来决定注入频率，测量精度应由已知的标准（如电力系统）来验证。

为了准确测量频率元件的延时时间，要求测试可模拟现实的电力系统。注入的频率应平滑穿越设定的门槛值，随着起始频率充分偏离门槛值，在动作之前，继电器变得适应这一趋势。对于典型的互联电力系统，建议测试频率变化率为 0.20 Hz/s。

期望的延时时间是从频率超过设置的门槛值到元件动作之间的时间间隔。一些测试设备仅能测量从起始频率时刻到元件动作的时间，此时需要从读数中减去穿越门槛值之前的时间。例如，若信号频率变化率为 0.2 Hz/s，从低于门槛值 0.2 Hz 开始变化信号，则需从信号开始到元件动作的时间间隔读数中减去 1 秒作为动作时间。

F35 录波可用来测量计算得到的源频率超过门槛值到元件动作之间的时间间隔。不过该方法忽略了源频率的计算延时。源频率测量算法的安全特征导致计算出来的频率延时 2 到 4 个周期（当输入噪声时周期更长）。此外，录波分辨率为 0.004 Hz，在 0.20 Hz/s 的频率变化率下对应的延时是 20 毫秒。在时间测量中不应使用跟踪频率，因为其算法涉及到相位锁定，它有意将频率设高或设低以允许 F35 采样时钟跟上或在必要时等待，从而实现与电力系统同步。



手册 P/N	发布日期	变更说明
1601-0106-A-A1	2014.11.05	第一版

A

# 联系信息

## 西安总部

陕西省西安市经济技术开发区

凤城六路 101 号

电话: 029-88347500

传真: 029-88347599

## 上海办公室

上海市张江高科园区

晨晖路 1000 号

电话: 029-88347568 专线

## 一般声明

本用户手册如有变更, 恕不另行通知。  
如有疑问, 请及时联系当地供应商。



西电通用电气自动化有限公司  
XD-GE AUTOMATION CO.,LTD.