



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

E650

综合保护测控装置



用户手册

E650: 1.10
Copyright © 2022

地址：陕西省西安市经济技术开发区凤城六路101号
电话：400 860 1152
网址：www.xdge-auto.com



危险和警告

本设备只能由专业人士进行安装,对于因不遵守本手册的说明所引起的故障,厂家将不承担任何责任。

安全预防建议

- 本手册仅适用于E650综合保护测控装置。设置缺省密码是：0001。
- 在安装和使用本产品之前，请务必认真阅读本手册，以免造成不必要的设备损坏、人身伤害甚至人员死亡。
- 在使用本产品之前，请务必认真阅读所有“警告”和“危险”提示内容。
- 如果不按厂家规定的方式使用本产品，或当产品出现功能异常时，请务必谨慎操作。否则产品可能无法提供可靠的保护功能并会导致设备损坏。
- 警示：危险电压会导致电击、烧伤或死亡。
- 工作人员必须熟悉设备测试，必须遵守本手册中所提到的注意事项和安全规定。
- 对设备及相关电路进行检查、测试或周期维护之前，请务必隔离或切断所有危险电路及电源。
- 请务必在设备关闭之后再断开电源连接，否则会使工作人员处于危险的高电压下，导致人身伤害或死亡。
- 设备接地端应统一连接至设备的主接地系统。
- 接地线应尽量短。
- 在设备工作期间，设备的接地端子必须可靠接地。
- 除了本手册提到的安全预防建议之外，所有的电气连接还必须遵循当地适用的电气规范。
- CT工作前必须短路。

继电器的废弃处理

危险材料的定义和规程各国都不尽相同，并且会随着对材料知识的增加会有所更改。本产品中所使用的材料通常用于电气和电子继电器。

本产品中使用的所有部件都可回收，包括塑料。处理废弃的继电器或其部件时，应联系有权处理和回收金属、电气/电子和塑料废料的当地企业。这些合作伙伴可以使用专用的分类流程对材料进行分类，并根据当地法规处理这些产品。

目 录

1	装置简介	1
1.1	概述	1
1.2	产品特点	1
1.3	订货码	2
1.4	基本功能	3
2	技术指标	5
2.1	工作环境条件	5
2.2	额定参数	5
2.3	准确度	5
2.4	遥信分辨率	6
2.5	过载能力	6
2.6	继电器输出	6
2.7	开关量输入	7
2.8	外壳防护等级	7
2.9	端子螺丝紧固力矩	7
2.10	通信接口	7
2.11	电气绝缘性能	7
2.12	机械性能	7
2.13	电磁兼容性能	8
2.14	其他参数	8
3	功能说明	9
3.1	保护功能及元件	13
3.1.1	公共辅助元件	13
3.1.2	E650-A 特有辅助元件	17
3.1.3	大电流闭锁保护	21
3.1.4	相电流充电保护	22
3.1.5	相电流加速保护	22
3.1.6	开入加速相电流保护	24
3.1.7	速断保护	25
3.1.8	限时速断保护	26
3.1.9	过流保护	27
3.1.10	过负荷保护	28
3.1.11	反时限过流保护	28
3.1.12	零序充电保护	30
3.1.13	零序加速保护	30
3.1.14	零序过流保护	31
3.1.15	零序反时限过流保护	32
3.1.16	自产零序充电保护	33
3.1.17	自产零序加速保护	33
3.1.18	自产零序过流保护	34
3.1.19	自产零序反时限过流保护	35
3.1.20	辅助电流过流保护	35
3.1.21	辅助电流反时限保护	36
3.1.22	负序过流保护	36

3.1.23	负序反时限保护	37
3.1.24	电流不平衡保护	37
3.1.25	电压速断保护	38
3.1.26	电压限时速断保护	39
3.1.27	过电压保护	39
3.1.28	低电压保护	40
3.1.29	低压解列保护	42
3.1.30	辅助电压过压保护	42
3.1.31	辅助电压低压保护	43
3.1.32	高周保护	44
3.1.33	低周保护	45
3.1.34	功率保护	45
3.1.35	同期检查	46
3.1.36	重合闸	49
3.1.37	绝缘监视	57
3.1.38	TV 断线监视	58
3.1.39	TA 监视	59
3.1.40	控制回路监视	59
3.1.41	有效值过压保护	60
3.1.42	有效值过流保护	60
3.1.43	电动机运行状态判断	61
3.1.44	起动时间过长保护	62
3.1.45	起动间隔保护	62
3.1.46	过热保护	63
3.1.47	堵转保护	64
3.1.48	tE 时间保护	64
3.1.49	负荷丢失保护	65
3.1.50	再起动力保护	66
3.1.51	起动次数保护	67
3.1.52	开关量保护	68
3.1.53	接线诊断	69
3.2	测量数据元件	69
3.3	基础可编程逻辑元件	72
3.3.1	开入量状态元件(IN1~IN10)	73
3.3.2	输出接点控制/状态元件(OUT1~OUT7/OUT1-S~OUT7-S)	73
3.3.3	瞬时/定时限中间变量元件(VAR1~VAR16、VAR1-T~VAR16-T)	73
3.3.4	自定义事件触发元件(EVT1~EVT16)	74
3.3.5	指示灯元件(LED1~LED8)	74
3.3.6	保持元件(LATCH1~8, SET1~SET8, RST1~RST8)	74
3.3.7	定值组元件(GRP1~GRP8)	74
3.3.8	遥控元件(RC1~RC8)	74
3.3.9	本地位控制元件(LC1~LC8)	75
3.3.10	断路器状态元件(52A)	75
3.3.11	断路器接点损耗监视元件(BCWA、BCWB、BCWC)	75
3.3.12	复归元件(RESET、RESET_SET)	75
3.3.13	故障录波记录触发元件(FWR)	75
3.3.14	波形记录触发元件(WWR)	75
3.3.15	状态量虚端子输入 (VIN1~VIN64、VIN1-NA~VIN64-NA)	75
3.3.16	模拟量虚端子输入 (VAI1~VAI32、VAI1-NA~VAI32-NA)	75
3.3.17	GOOSE 通信异常(GOALMx)	76



3.3.18	保护总信息(TRIP)	76
3.3.19	报警总信息(ALARM)	76
3.3.20	逻辑元件列表	76
3.4	逻辑可编程功能	86
3.5	断路器损耗监视	87
3.6	GOOSE 功能	88
3.7	测量功能	88
3.7.1	一次值	88
3.7.2	二次值	88
3.7.3	计量数据	89
3.8	遥信功能	89
3.9	控制功能	90
3.10	通信功能	90
3.11	记录功能	91
3.11.1	事件记录	91
3.11.2	故障录波记录	93
3.11.3	起动报告功能	93
3.11.4	波形瞬态捕捉功能	94
3.12	对时功能	95
3.12.1	E650-A 对时功能	95
3.12.2	E650-E、E650-S 对时功能	98
4	操作使用说明	99
4.1	按键操作	99
4.2	信号指示灯	99
4.3	装置上电	100
4.4	默认显示界面	100
4.4.1	E650-A 默认显示界面	100
4.4.2	E650-E、E650-S 默认显示界面	101
4.5	事件报告显示	101
4.5.1	E650-A 事件报告显示	101
4.5.2	E650-E、E650-S 事件报告显示	102
4.6	菜单结构	102
4.7	定值清单	105
4.7.1	E650-A 定值清单	105
4.7.2	E650-E 定值清单	123
4.7.3	E650-S 定值清单	132
5	安装调试说明	141
5.1	安装	141
5.1.1	装置安装图	141
5.1.2	E650-A 背板端子布置	143
5.1.3	E650-E 背板端子布置	146
5.1.4	E650-S 背板端子布置	148
5.2	时钟电池	150
5.3	通电试验	150
5.4	投运前调试	150
5.5	装置故障分析	152



6	接线原理图	155
6.1	E650-A 接线原理图	155
6.1.1	电压电流接线图	155
6.1.2	接线示意图	158
6.2	E650-E 接线原理图	159
6.2.1	电压电流接线图	159
6.2.2	接线示意图	162
6.2.3	操作板原理接线图	163
6.3	E650-S 接线原理图	164
6.3.1	电压电流接线图	164
6.3.2	接线示意图	167
附录 A	反时限动作曲线图	169
附录 B	重合闸典型设计方案	179
附录 C	可编程指示灯修改方法	181
附录 D	E650DESIGNER 使用简介	183
附录 E	E650SCL 使用简介	191
	版本信息	196

1 装置简介

1.1 概述

E650 是适用于中高压电压等级的新一代智能化微机综合保护测控装置，硬件设计采用高端配置，软件配以专门的保护算法及高可靠的实时多任务操作系统。

E650 具有丰富全面的保护功能，适用于各种中、高压电力系统，可用于：

- 配电变压器保护；
- 异步电动机保护；
- 电容器保护；
- 母线分段保护；
- 馈线保护；
- 各种电气设备的后备保护。

E650-A 还具有以下功能：

- 支持基于以太网的 IEC61850 国际标准规约；
- 逻辑可编程功能，允许用户实现自定义逻辑功能，适用于固定定义保护无法满足需求的各种特殊应用场合，如根据现场主接线自定义备自投逻辑；
- 显示主接线可编辑功能，允许用户自定义编辑主接线图，满足现场实际需要；
- GOOSE 功能，可以实现间隔层设备之间的数据通信与共享，结合逻辑可编程功能，可以在不增加电缆接线的情况下，实现多个设备协同工作，构建基于全站信息的保护、控制功能，典型应用如防越级跳闸、分布式备自投等。

1.2 产品特点

- 采用主频 300MHz 的高性能 32 位双核处理器、64 位高速浮点 DSP、14 位高性能的同步采样 A/D、无穷读写次数的大容量高速非易失存储芯片、大液晶、中文图形化界面；
- 支持 IEC61850 规约、MODBUS-TCP/RTU 规约和 IEC 60870-5-103 规约，具备 GOOSE 功能；
- 装置保护功能配置齐全、性能可靠、动作快速；
- 具有八组保护定值可在线切换，并支持定值组相互复制；
- 保护出口配置灵活；
- 具备逻辑可编程、显示可编程功能；
- 完备的遥控与中央信号输出功能：可通过通信口、面板、开入量等方式对开关进行控制操作；
- 最大支持分类查询的 512 条事件记录(分辨率 1ms)，保存最新 5 次电动机起动报告，以供电动机维修保养计划作参考；
- 长时间故障录波(掉电可保持 10 年以上)，独特的故障录波图示；
- 高速波形瞬态捕捉功能；

- 支持 IRIG-B 对时、GPS 硬件脉冲对时、SNTP 网络对时、规约对时；
- 可视化编程工具 E650Designer，方便编辑各种逻辑；
- 可视化 GOOSE 配置工具 E650SCL，方便进行 GOOSE 功能配置。
- 装置软硬件具有持续完善的自检功能；
- 支持软件在线升级；
- 采用全封闭机箱，强弱电完全分开，软件上也采取相应的抗干扰措施，能达到电磁兼容各项标准的最高等级；
- 满足最严酷的应用环境：符合宽运行温度要求(-25℃~+70℃)；
- 装置尺寸小巧，可安装在各种空间狭小的柜体，可就地分散安装，也可集中组屏安装。

1.3 订货码

E650 订货码如下：

E650 系列综合保护测控装置				高级 型	增强 型	标准 型	型号	类型	显示	相电 流	零序/辅 助电流	交流 输入	电源/开 入激励	开入 开出	可选 功能	通信 接口	通信 协议
序号	说明	选型	A	E	S		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	型号																
	综合保护测控	E650	•	•	•		E650										
2	类型																
	综合保护测控 高级型	A	•					A									
	综合保护测控 增强型	E		•				E									
	综合保护测控 标准型	S			•			S									
3	显示																
	中文	C	•	•	•				C								
4	相电流																
	5A	5	•	•	•					5							
	1A	1	•	•	•					1							
5	零序/辅助电流																
	零序电流 1A (支持 0.5A, 5A)	1	•	•							1						
	零序电流 1A (支持 0.5A, 5A), 辅助电流 5A	5			•						5						
	零序电流 1A (支持 0.5A, 5A), 辅助电流 1A	1			•						1						
6	交流输入																
	4 CT + 4 VT	1	•	•								1					
	5 CT + 4 VT	2			•							2					
7	电源/开入激励																
	220 VDC/AC	H2	•	•	•								H2				
	110 VDC/AC	H1	•	•	•								H1				
	48 VDC	L4		•	•								L4				
8	开入开出																
	9 DI + 5 DO	1			•									1			
	10 DI + 7 DO + 1 告警	3	•											3			
	10 DI + 6 DO + 1 告警 + 操作板 (有防跳)	5		•										5			
	10 DI + 6 DO + 1 告警 + 操作板 (无防跳)	6		•										6			
9	可选功能																
	无	X	•	•	•										X		
10	通信接口																
	1 RS485	A		•	•											A	
	2 RS485 ⁽¹⁾ + 2 RJ45	C	•													C	
	2 RS485 ⁽¹⁾ + 4 RJ45	D	•													D	
11	通信协议																
	MODBUS	0	•	•	•												0
	IEC103 + MODBUS	1	•	•	•												1
	GOOSE + IEC103 + MODBUS	2	•														2
	IEC61850 + GOOSE + IEC103 + MODBUS	6	•														6

图 1.3-1 订货码

1.4 基本功能

E650 系列不同装置功能如表 1-1，保护配置见第 3 章。

表 1-1 基本功能

功能	E650-A	E650-E	E650-S
输入输出	● 4 路电压输入：三相电压(VA、VB、VC)、辅助电压(VX) ● 4 路电流输入：保护电流(IA、IB、IC)、零序电流(IN) ● 10 路开关量输入：IN1～IN10(IN1 为合闸回路监视，IN2 为跳闸回路监视) ● 8 路继电器输出：ALARM、OUT1～OUT7	● 4 路电压输入：三相电压(VA、VB、VC)、辅助电压(VX) ● 4 路电流输入：保护电流(IA、IB、IC)、零序电流(IN) ● 10 路开关量输入：IN1～IN10(IN1 为合闸回路监视，IN2 为跳闸回路监视) ● 多路继电器输出：Alarm、OUT1～OUT6、操作板(有防跳 / 无防跳)	● 4 路电压输入：三相电压(VA、VB、VC)、辅助电压(VX) ● 5 路电流输入：保护电流(IA、IB、IC)、零序电流(IN)、辅助电流(IX) ● 9 路开关量输入：IN1～IN9(IN1 为合闸回路监视，IN2 为跳闸回路监视) ● 5 路继电器输出：OUT1～OUT5
逻辑可编程功能	通过 E650Designer 软件对保护元件进行逻辑编程，生成新的保护逻辑或控制逻辑	/	/
主接线可编辑功能	通过 E650Designer 软件对默认界面主接线图形进行编辑，生成新的界面	/	/
测量功能	相电压、线电压、相电流、频率、有功功率、无功功率、视在功率、功率因数等	相电压、线电压、相电流、频率、有功功率、无功功率、视在功率、功率因数等	相电压、线电压、相电流、频率、有功功率、无功功率、视在功率、功率因数等
计量功能	双向有功电能、双向无功电能	双向有功电能、双向无功电能	双向有功电能、双向无功电能
录波功能	COMTRADE 格式录波文件输出，保留最近 8 次故障录波记录，最近 5 次高分辨率波形记录，最近 5 次电机起动报告	兼容 COMTRADE 格式录波文件输出，保留最近 8 次故障录波记录，最近 5 次电机起动报告	保留最近 8 次故障录波记录

事件记录	支持分类查询的 SOE 功能，总数为 512 个，包括遥信变位记录、保护事件记录、装置自检记录、装置操作记录。	支持分类查询的 SOE 功能，总数为 256 个，包括遥信变位记录、保护事件记录、装置自检记录、装置操作记录。	支持分类查询的 SOE 功能，总数为 256 个，包括遥信变位记录、保护事件记录、装置自检记录、装置操作记录。
对时功能	硬件对时（P1 口）：IRIG-B 对时、GPS 脉冲对时 软件对时：SNTP 网络对时（网口）、Modbus 对时（P1 口、P2 口）、IEC103 对时（P1 口、P2 口）	软件对时：Modbus 对时（P1 口）、IEC103 对时（P1 口）	软件对时：Modbus 对时（P1 口）
通信接口	以太网通信口：2 路 (10/100Base-T) 或者 4 路 (10/100Base-T) RS-485 通信口：P1 口用于 RS-485 通信或硬件对时，P2 口固定为 RS-485 通信	1 路 RS-485 通信口	1 路 RS-485 通信口
通信规约	IEC61850 协议 MODBUS-TCP 协议 MODBUS-RTU 协议 IEC 60870-5-103 协议 支持通过 GOOSE 实现设备间数据快速交互	MODBUS-RTU 协议 IEC 60870-5-103 协议	MODBUS-RTU 协议

2 技术指标

2.1 工作环境条件

- 1) 环境温度: $-25^{\circ}\text{C} \sim +70^{\circ}\text{C}$
- 2) 存储温度: $-40^{\circ}\text{C} \sim +85^{\circ}\text{C}$
- 3) 大气压力: 70 kPa $\sim$ 110 kPa
- 4) 相对湿度: 5% $\sim$ 95% (产品内部不凝露, 不结冰)
- 5) 海拔高度: <3000m

2.2 额定参数

- 1) 装置工作电源: 88 $\sim$ 264V 50/60Hz AC/DC 通用; E650-E、E650-S 还可选 DC48V
- 2) 额定相电流/IX: 5A、1A
- 3) 额定零序电流: 1A
- 4) 额定交流线电压: E650-A 为 50V $\sim$ 225V; E650-E 为 30V $\sim$ 225V; E650-S 为 50V $\sim$ 120V
- 5) VX 额定电压: E650-A 为 30V $\sim$ 225V; E650-E 为 30V $\sim$ 225V; E650-S 为 50V $\sim$ 120V
- 6) 额定频率: 50Hz/60Hz
- 7) 功耗:
 - 交流电流回路: 5A 配置, 不大于 1VA/相; 1A 配置, 不大于 0.5VA/相
 - 交流电压回路: 不大于 0.5VA/相
 - 工作电源回路: E650-A 不大于 8W; E650-E、E650-S 不大于 5W

2.3 准确度

- 1) 精确工作范围
 - 电压: E650-A、E650-E 为 0.5V $\sim$ 260V (线电压); E650-S 为 0.5V $\sim$ 150V (线电压)
 - VX 电压: E650-A、E650-E 为 1V $\sim$ 260V; E650-S 为 1V $\sim$ 150V
 - 相电流: 0.05In $\sim$ 20In
 - 零序电流: 0.02A $\sim$ 20A
 - 频率: 45Hz $\sim$ 65Hz
- 2) 保护定值准确度
 - 电流定值误差: 小于等于 $\pm 2.5\%$ 或 $\pm 0.01\text{In}$
 - 电压定值误差: 小于等于 $\pm 2.5\%$ 或 0.2V
 - 频率定值误差: 小于等于 $\pm 0.01\text{Hz}$
 - 方向角度误差: 小于等于 $\pm 2^{\circ}$
- 3) 时间定值准确度

- 固有动作时间：小于等于 40ms (过量保护施加 1.2 倍动作整定值激励，欠量保护施加 0.8 倍动作整定值激励)。
- 定时限动作时间：小于等于 $\pm 40\text{ms}$ 或 1%(过量保护施加 1.2 倍动作整定值激励，欠量保护施加 0.8 倍动作整定值激励)。
- 反时限动作时间：误差满足以下两条件之一
 - (1) 时间误差： $\pm 5\%(1 - I/(80 \cdot I_{\text{set}}))$ 或 $\pm 40\text{ms}$ ， I 为动作电流值， I_{set} 为基准电流。
 - (2) 动作电流 I 与计算电流 I_c 误差： $\pm 2.5\%$ 或 $\pm 0.02I_n$ ， I_c 由动作时间经反时限公式计算值。

4) 测量准确度

表 2-1 测量准确度

参数	精度	最高分辨率
电压	0.5%	0.01V
电流	0.5%	0.001A
有功功率	0.5%	0.001kW
无功功率	0.5%	0.001kvar
功率因数	1.0%	0.001
频率	0.01Hz	0.001Hz
双向有功电能	1级	1kWh
双向无功电能	2级	1kvarh

2.4 遥信分辨率

遥信分辨率为 1ms。

2.5 过载能力

- 1) 交流电流回路：2 倍额定电流，连续工作；10 倍额定电流，允许 10s；50 倍额定电流，允许 1s。
- 2) 交流电压回路：E650-A：2 倍额定电压，连续工作；3 倍额定电压，允许 10s。
E650-E、E650-S：1.4 倍额定电压，连续工作；2 倍额定电压，允许 10s。

2.6 继电器输出

- 1) 接通容量：5A，连续；30A，0.2s
- 2) 动作时间：<10 ms
- 3) 返回时间：<5 ms
- 4) 分断能力：直流，阻性 50W；感性 50W ($L/R = 0.04\text{s}$)，交流，1250VA，最大 5A

2.7 开关量输入

220VDC/AC、110VDC/AC 可选；E650-E、E650-S 还可选 48VDC。

2.8 外壳防护等级

前面板防护等级：IP51

2.9 端子螺丝紧固力矩

工作电源端子：0.8N.m

电压电流端子：1.5N.m

其他端子：0.5N.m

2.10 通信接口

E650-A：2 个 RS-485 串口；标配 2 路 10/100Base-T 以太网 RJ45 接口，选配 4 路 10/100Base-T 以太网 RJ45 接口。

E650-E、E650-S：只有 1 个 RS-485 串口。

2.11 电气绝缘性能

1) 介质强度

符合 GB/T 14598.3 规定；工频电压 2kV，时间 1 分钟。

2) 绝缘电阻

符合 GB/T 14598.3 规定；500V 兆欧表测试，绝缘电阻值不小于 100MΩ。

3) 冲击电压

符合 GB/T 14598.3 规定；承受 1.2/50μs 峰值为 5kV 的标准雷电波的冲击。

2.12 机械性能

1) 振动

- 振动响应：符合 GB/T 11287 标准规定，严酷等级为 1 级；
- 振动耐久性：符合 GB/T 11287 标准规定，严酷等级为 1 级。

2) 冲击

- 冲击响应：符合 GB/T 14537 标准规定，严酷等级为 1 级；
- 冲击耐久性：符合 GB/T 14537 标准规定，严酷等级为 1 级。

3) 碰撞：符合 GB/T 14537 标准规定，严酷等级为 1 级。

2.13 电磁兼容性能

1) 发射试验:

符合 GB/T 14598.26 (IEC 60255-26) 第 5 章的规定。

2) 抗扰度试验:

抗扰度试验符合 GB/T 14598.26 (IEC 60255-26) 第 6 章的规定。电磁环境为 A 类严酷电气环境。验收准则为准则 A:

- 静电放电抗扰度试验: 符合 GB/T 17626.2 (IEC 61000-4-2) 试验等级 4 级的规定;
- 射频电磁场辐射抗扰度试验: 符合 GB/T 17626.3 (IEC 61000-4-3) 试验等级 3 级 (10V/m) 的规定;
- 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验: 符合 GB/T 17626.4 (IEC 61000-4-4) 试验等级 4 级的规定;
- 浪涌 (冲击) 抗扰度试验: 符合 GB/T 17626.5 (IEC 61000-4-5) 试验等级 4 级的规定;
- 射频场感应的传导骚扰抗扰度试验: 符合 GB/T 17626.6 (IEC 61000-4-6) 试验等级 3 级的规定;
- 慢速阻尼振荡波抗扰度试验: 符合 GB/T 17626.18 (IEC 61000-4-18) 试验等级 3 级的规定;
- 工频抗扰度试验: 符合 GB/T 14598.26 (IEC 60255-26) 试验等级 A 级的规定;
- 工频磁场抗扰度试验: 符合 GB/T 17626.8 (IEC 61000-4-8) 试验等级 4 级的规定;
- 脉冲磁场抗扰度试验: 符合 GB/T 17626.9 (IEC 61000-4-9) 试验等级 5 级的规定;
- 阻尼振荡磁场抗扰度试验: 符合 GB/T 17626.10 (IEC 61000-4-10) 试验等级 5 级的规定;
- 电压暂降和电压短时中断试验: 符合 GB/T 17626.11 (IEC 61000-4-11) 3 类的规定和 GB/T 17626.29 (IEC 61000-4-29) 的规定;
- 直流电源输入端口纹波试验: 符合 GB/T 17626.17 (IEC 61000-4-17) 4 级的规定;
- 电压缓升/缓降试验: 符合 GB/T 14598.26 (IEC 60255-26) 的规定。

2.14 其他参数

污染等级: 符合 GB/T 14598.27—2017 中的 2 级。

过电压等级: 符合 GB/T 14598.27—2017 中的 III 类。

3 功能说明

E650 系列产品功能如下：

表 3-1 产品功能说明

E650 综合保护测控装置	综合保护测控装置		
	高级型	增强型	标准型
功能参数	E650-A	E650-E	E650-S
可编程功能			
可编程逻辑	•		
可编程显示	•		
可编程指示灯	•		
测量功能			
电流	•	•	•
电压	•	•	•
功率（有功、无功、视在）	•	•	•
功率因数	•	•	•
频率	•	•	•
计量功能			
双向有功电能	•	•	•
双向无功电能	•	•	•
记录功能			
事件记录	512	256	256
故障录波	8	8	8
起动报告	5	5	
波形瞬态捕捉	5		
工作电源/DI 激励			
220 VDC/AC	•	•	•
110 VDC/AC	•	•	•
48 VDC		•	•
开入开出			
开入（DI）	10	10	9
开出（DO）	7+1 告警	6+1 告警	5
操作板		•	
跳合闸回路监视	•	•	•
开入可配置为交流激励	•	•	•

交流输入通道			
电流通道（CT）	4	4	5
电压通道（VT）	4	4	4
通信接口			
RJ45（10/100Base-T）	2/4		
RS485	2 ⁽¹⁾	1	1
通信规约			
MODBUS	•	•	•
IEC 60870-5-103	•	•	
GOOSE	•		
IEC 61850	•		
对时功能			
IRIG-B 差分信号 ⁽¹⁾	•		
GPS 脉冲信号 ⁽¹⁾	•		
SNTP	•		
软件对时（通信规约方式）	•	•	•
安装尺寸（mm）			
开孔尺寸（宽×高）	138×172		
机械尺寸（宽×高）	144×178		
机械尺寸（深，不含端子）	135.1	120.1	

备注：第一个 RS485 口可用于通信，或对时（IRIG-B 差分 或 GPS 脉冲）。

E650 系列保护功能如下：

表 3-2 保护功能说明

E650 综合保护测控装置		综合保护测控装置		
		高级型	增强型	标准型
保护功能	ANSI 编码	E650-A	E650-E	E650-S
电流保护				
相电流方向元件		•	•	•
零序电流方向元件		•	•	•
相电流元件		3		
无流元件		3		
大电流闭锁保护	50/68	•	•	•
相电流充电保护	SOTF	•	•	•
相电流加速保护	SOTF-AR	•	•	•

开入加速相电流保护	SOTF-DI	•		
速断保护	67P-1	•	•	•
限时速断保护	67P-2	•	•	•
过流保护	67P-3	3	•	•
过负荷保护	50P-6	•	•	•
反时限过流保护	51P	•	•	•
零序充电保护	SOTF-IN	•		
零序加速保护	SOTF-IN-AR	•		
零序过流保护	67IN	4	3	3
零序反时限过流保护	51IN	•	•	•
自产零序充电保护	SOTF-I0	•		
自产零序加速保护	SOTF-I0-AR	•		
自产零序过流保护	67I0	3		
自产零序反时限过流保护	51I0	•		
辅助电流过流保护	67X			3
辅助电流反时限保护	51X			•
负序过流保护	46	2	•	•
负序反时限保护	51Neg	•	•	•
电流不平衡保护	46PD	•		•
有效值过流保护	50RMS	2		
电压保护				
复合电压元件	47/27	•	•	•
零序电压元件		•	•	•
相过压元件		2		
线过压元件		2		
相低压元件		2		
线低压元件		2		
辅助电压过压元件		•		
辅助电压低压元件		•		
零序过压元件		•		
负序过压元件		•		
电压速断保护	27/67-1	•		
电压限时速断保护	27/67-2	•		
低电压保护	27PP	2	•	2
过电压保护	59PP	2	•	•

辅助电压低压保护	27VX	2	•	•
辅助电压过压保护	59VX	2	•	•
绝缘监视	NV	•	•	•
低压解列保护	27Sp	•	•	
有效值过压保护	59RMS	2		
频率保护				
过频元件		•		
低频元件		•		
高周保护	81O	2	•	•
低周保护	81U	2	•	•
电动机保护				
起动时间过长保护	48	•	•	•
起动间隔保护	66INTVAL	•		
过热保护	49	•	•	•
堵转保护	50LR	•	•	•
tE 时间保护	tE	•		
负荷丢失保护	37I	•		
再起动力保护	27/62	•		
起动次数保护	66T	•		•
电机运行状态判断		•	•	•
其他保护				
功率元件		2		
功率保护	32P	2	•	•
重合闸	79	•	•	•
开关量保护		8	8	7
接线诊断				•
控制、监测				
同期检查	25	•	•	•
TV 断线监视	LOP	•	•	•
TA 监视	CTS	•	•	•
控制回路监视	74TC	•	•	•
断路器损耗监视		•		

3.1 保护功能及元件

3.1.1 公共辅助元件

1) 复合电压元件

复合电压元件是一种公共元件，供装置固有保护使用，用作相过流保护的逻辑闭锁条件。

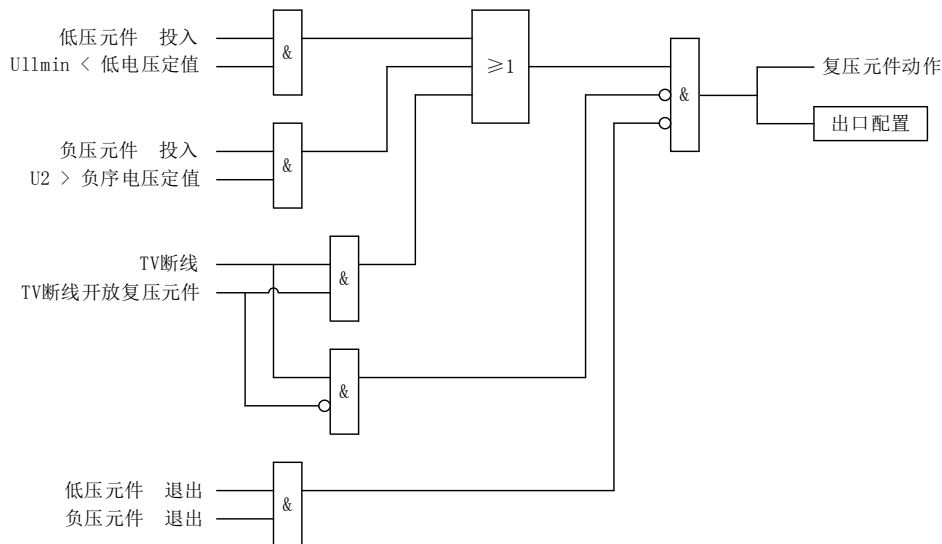


图 3.1.1-1 复合电压元件逻辑图

复合电压元件动作条件为以下之一：

- 低电压元件投入且线电压最小值小于定值；
- 负序电压元件投入且负序电压大于定值；
- 低电压元件或负序电压元件投入，TV 断线动作且 TV 断线对复合电压元件的控制项选择为“开放”。

复合电压元件闭锁条件为以下之一：

- TV 断线且 TV 断线对复合电压元件的控制项选择为“闭锁”；
- 低电压元件与负序电压元件的控制项均为“退出”。

动作条件与闭锁条件同时存在时，闭锁优先。逻辑图中的“TV 断线”为“TV 断线动作标志”。

复合电压元件有出口配置时，动作后产生“复合电压元件动作”报文。

低电压元件的返回系数为 1.05，负序电压元件的返回系数为 0.95。

特殊说明：

E650-A 中，复合电压元件可通过 LED 配置选择 LED1~LED8 点亮指示灯。

2) 零序电压元件

零序元件是一种公共元件，供装置固有保护使用，用作零序过流保护的逻辑闭锁条件。

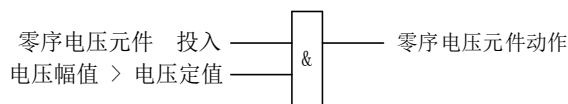


图 3.1.1-2 零序电压元件逻辑图

当零序电压元件投入且电压幅值大于电压定值时，零序电压元件动作。

电压可选择 U0 或 VX。电压选择 VX 时，VX 应接入 TV 二次回路开口三角电压。

零序电压元件的返回系数为 0.95。

3) 相电流方向元件(67AF、67AR、67BF、67BR、67CF、67CR)

相电流方向元件用于固有保护逻辑判断，E650-A 中也用于逻辑可编程。可编程逻辑元件包括 A、B、C 相电流正向元件 67AF、67BF、67CF，A、B、C 相电流反向元件 67AR、67BR、67CR。

相电流方向元件采用 90°接线，正向最大灵敏角（电压超前电流的角度）为-45°，动作区为：-130°～40°；反向最大灵敏角为 135°，动作区为 50°～220°。以 A 相电流方向元件为例，动作区示意图如下：

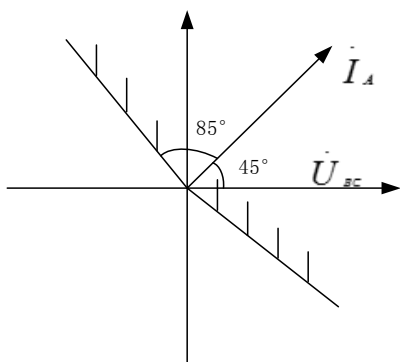


图 3.1.1-3 相电流正向动作区

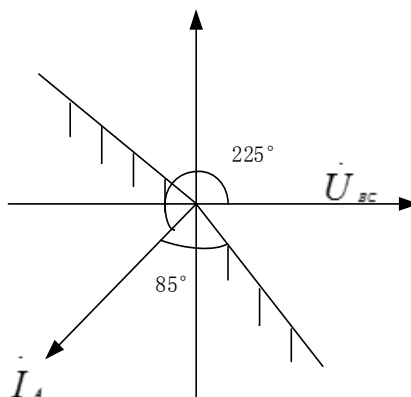


图 3.1.1-4 相电流反向动作区

方向元件具有记忆功能，记忆时采用故障前两个周波的电压数据。

相电流的方向，当近区故障时，采用记忆方向；非近区故障时，采用实时计算值。

一般情况下，相电流是以母线流向线路为正方向的。

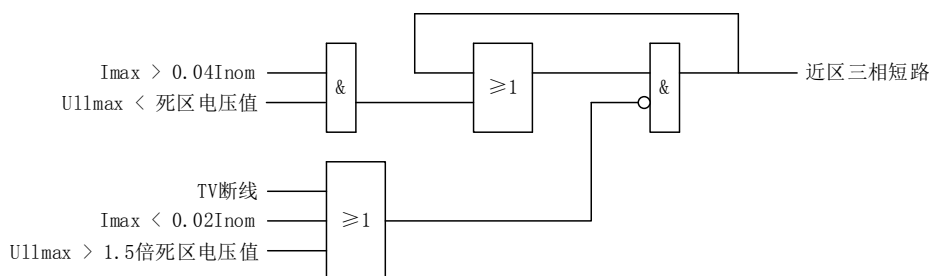


图 3.1.1-5 近区三相短路逻辑图

同时满足以下条件时，判为近区故障，并自保持：

- 相电流最大值大于 0.05 倍额定电流；
- 线电压最大值小于死区电压值。

满足以下条件之一时，复位近区故障标志：

- TV 断线动作标志置位；
- 相电流最大值小于 0.02 倍额定电流；
- 线电压最大值大于 1.5 倍死区电压值。

死区电压值实际取 1V，小于死区电压值时，方向判断无效。

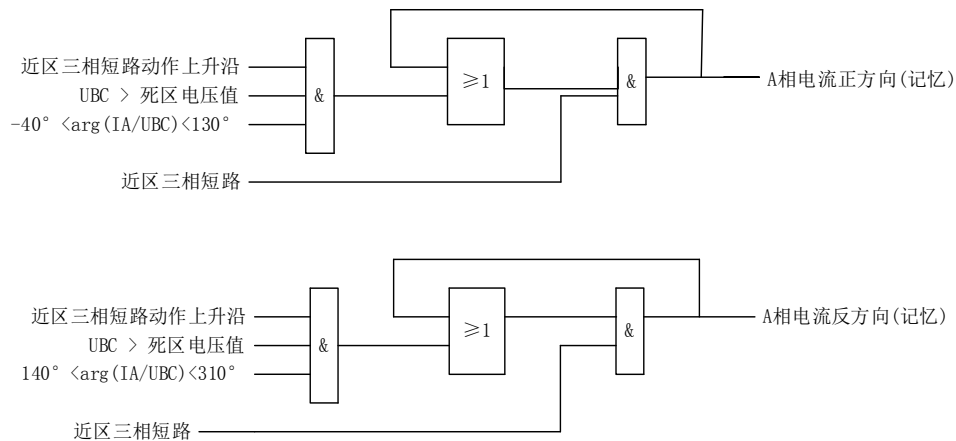


图 3.1.1-6 A 相电流方向元件（记忆）逻辑图

当近区三相短路故障标志置位时，记忆此时的方向，并自保持，直到近区三相短路故障标志复位。

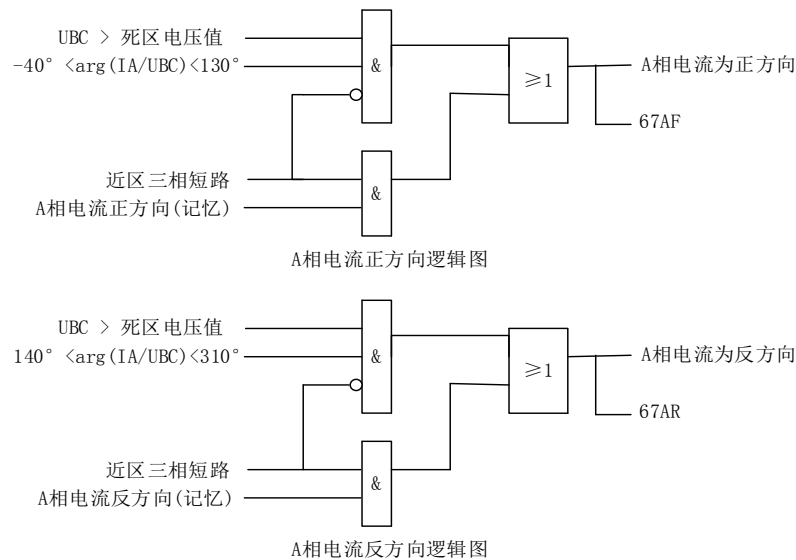


图 3.1.1-7 A 相电流方向元件逻辑图

当电流小于 0.05 倍额定电流时，相电流方向无效。

4) 零序电流方向元件(67NF、67NR、67GF、67GR)

零序电流方向元件用于固有保护逻辑判断，E650-A 中也用于逻辑可编程。可编程元件包括非接地系统零序正向元件 67NF、零序反向元件 67NR，接地系统零序正向元件 67GF、零序反向元件 67GR，使用时根据实际系统接地方式选择对应的逻辑元件。

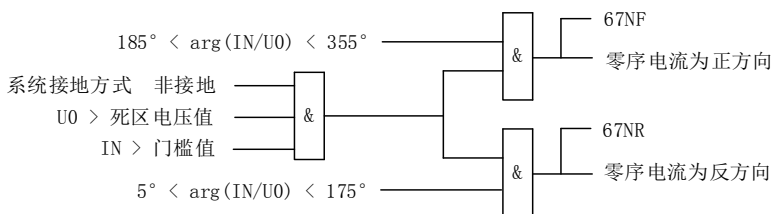


图 3.1.1-8 零序方向元件逻辑图(非接地系统)

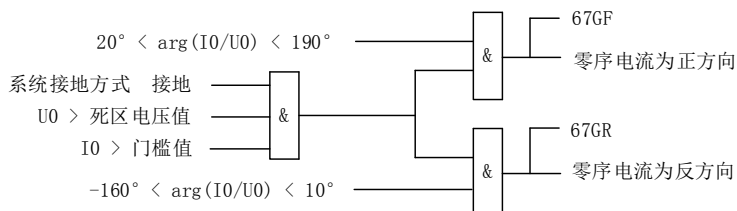


图 3.1.1-9 零序方向元件逻辑图(接地系统)

当系统为非接地系统时，零序电流方向采用自产的零序电压、外部零序电流判断。

当系统为接地系统(包括电阻接地)时，零序电流方向采用自产的零序电压、自产的零序电流判断。

零序电压的死区电压值为 1V。

E650-A、E650-E:

非接地系统，外部零序电流 I_N 门槛值: 0.015A (I_N 1A 额定值)

接地系统，自产零序电流 I_0 门槛值: 0.04 I_n (I_n 为相电流额定值)

E650-S:

非接地系统，外部零序电流 I_N 门槛值: 0.05A (I_N 1A 额定值)

接地系统，自产零序电流 I_0 门槛值: 0.05 I_n (I_n 为相电流额定值)

一般情况下，零序电流是以母线流向线路为正方向的。

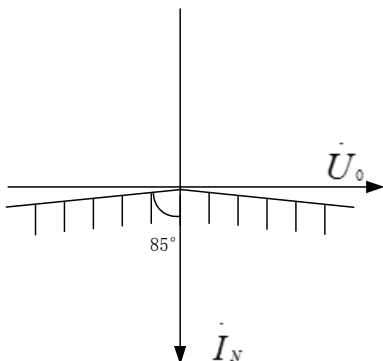


图 3.1.1-10 零序电流正方向动作区(非接地系统)

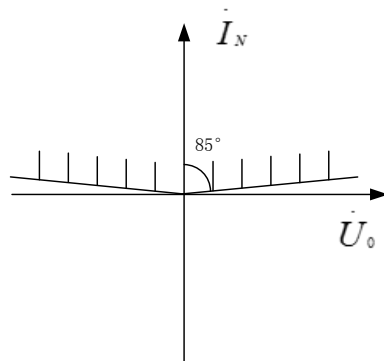


图 3.1.1-11 零序电流反方向动作区(非接地系统)

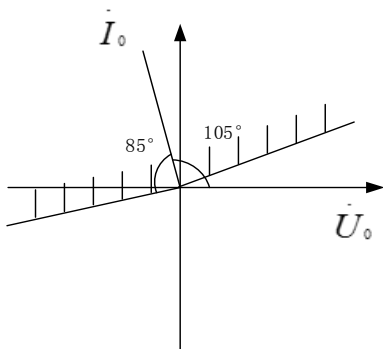


图 3.1.1-12 零序电流正方向动作区(接地系统)

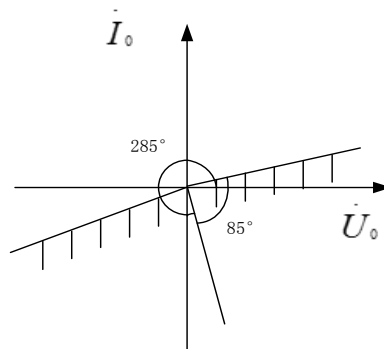


图 3.1.1-13 零序电流反方向动作区(接地系统)

3.1.2 E650-A 特有辅助元件

1) 相电流元件(67A-E1、67B-E1、67C-E1、67P-E1、67A-E2、67B-E2、67C-E2、67P-E2、67A-E3、67B-E3、67C-E3、67P-E3)

装置具有三段相电流元件，用于逻辑可编程。

相电流元件具有方向元件，方向元件可选择：退出、正向、反向。

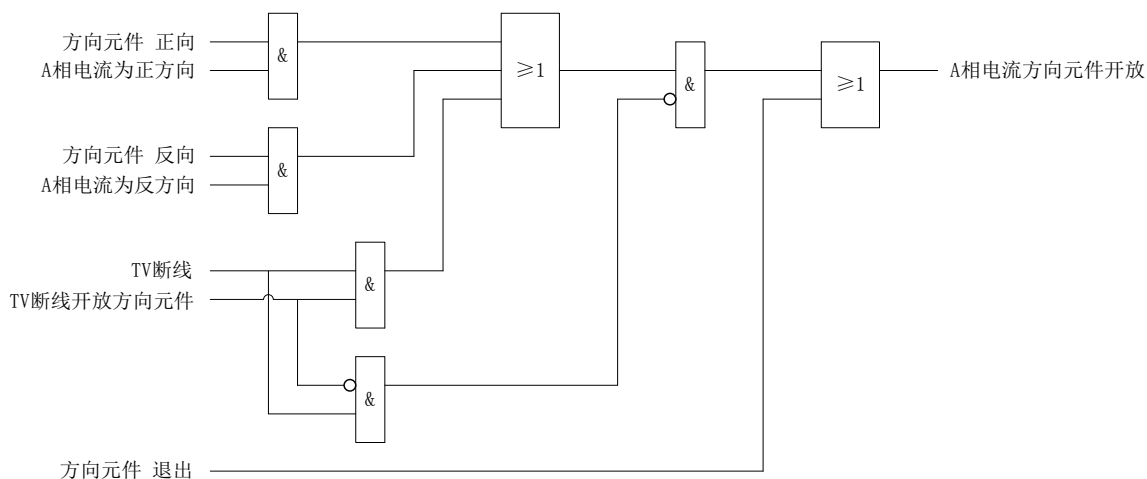


图 3.1.2-1 电流元件方向逻辑图

满足以下条件之一时，相电流元件方向元件开放：

- (1) 方向元件退出；
- (2) 方向元件选择和电流方向相同，或 TV 断线动作且 TV 断线对方向元件的控制选项为开放；同时
不满足 TV 断线动作且 TV 断线对方向元件的控制选项为闭锁。

逻辑图中，“TV 断线”为“TV 断线动作标志”。

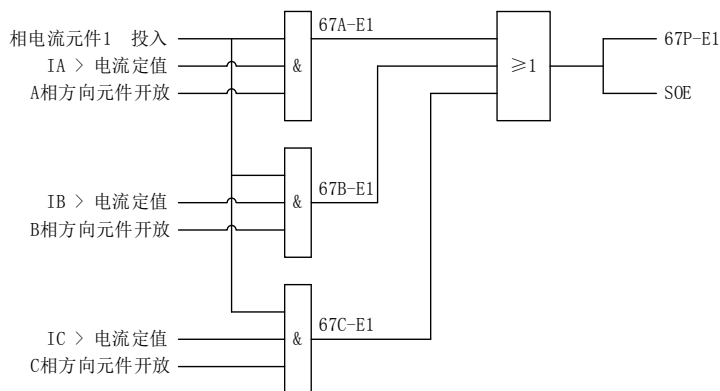


图 3.1.2-2 电流元件 1 逻辑图

当电流元件投入，三相中有一相相电流大于定值且对应方向元件开放，则相电流元件动作。

2) 无流元件(37P-E1、37P-E2、37P-E3)

装置具备三段无流元件，用于逻辑可编程。以无流元件 1 为例，其逻辑图如下：

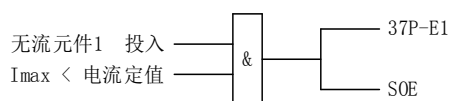


图 3.1.2-3 无流元件 1 逻辑图

无流元件投入且三相电流均小于定值时，无流元件动作。返回系数 1.05。

3) 过压元件(59A-E1、59B-E1、59C-E1、59P-E1、59A-E2、59B-E2、59C-E2、59P-E2)

装置具备两段相过压元件，用于逻辑可编程。以下以相过压元件 1 进行说明。

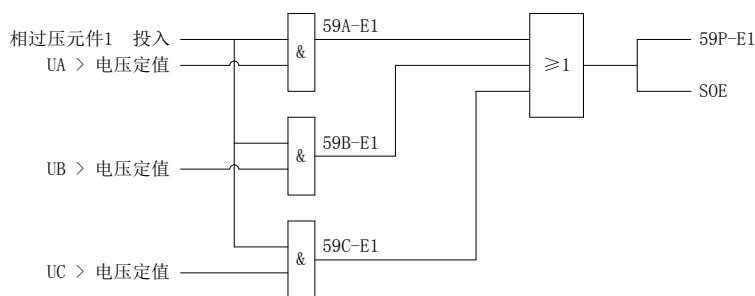


图 3.1.2-4 相过压元件 1 逻辑图

相过压元件投入且任一相电压大于定值，相过压元件动作。

4) 线过压元件(59AB-E1、59BC-E1、59CA-E1、59PP-E1、59AB-E2、59BC-E2、59CA-E2、59PP-E2)

装置具备两段线过压元件，用于逻辑可编程。以下以线过压元件 1 进行说明。

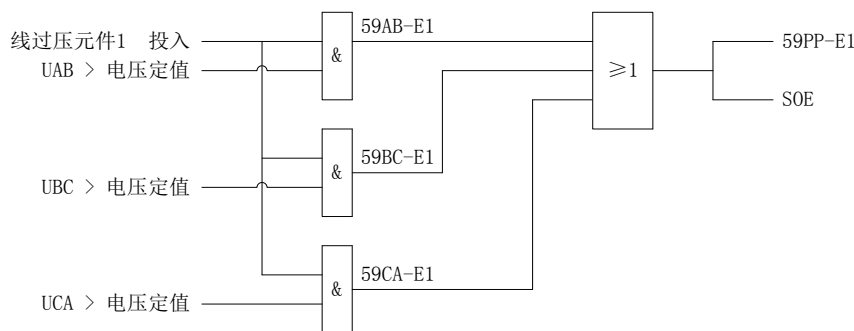


图 3.1.2-5 线过压元件 1 逻辑图

线过压元件投入且任一个线电压大于定值，线过压元件动作。

5) 相低压元件(27A-E1、27B-E1、27C-E1、27P-E1、27A-E2、27B-E2、27C-E2、27P-E2)

装置具备两段相低压元件，用于逻辑可编程。以下以相低压元件 1 进行说明。

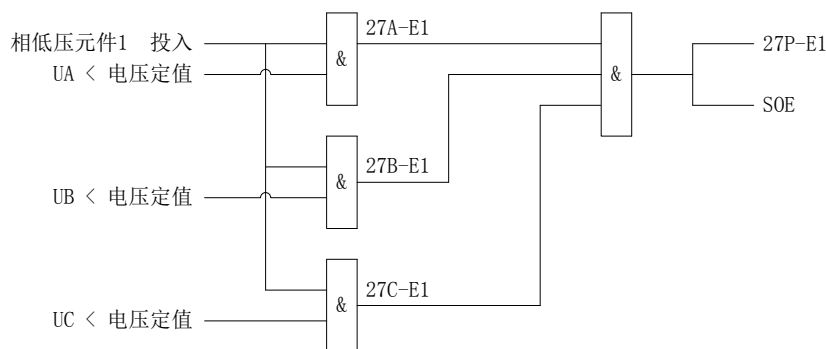


图 3.1.2-6 相低压元件 1 逻辑图

6) 线低压元件(27AB-E1、27BC-E1、27CA-E1、27PP-E1、27AB-E2、27BC-E2、27CA-E2、27PP-E2)

装置具备两段线低压元件，用于逻辑可编程。以下以线低压元件 1 进行说明。

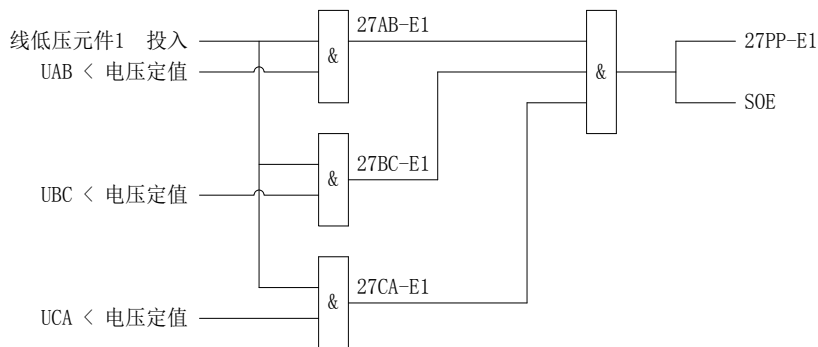


图 3.1.2-7 线低压元件 1 逻辑图

7) 辅助电压过压元件(59VXE)、辅助电压低压元件(27VXE)

在装置中“辅助电压”缩写为“VX”。VX过压、VX低压元件用于逻辑可编程，其逻辑图如下：

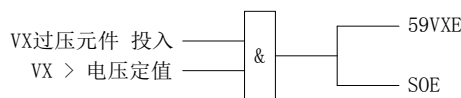


图 3.1.2-8 VX 过压元件逻辑图

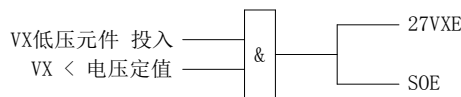


图 3.1.2-9 VX 低压元件逻辑图

8) 零序电压过压元件(59GE)、负序过压元件(59NegE)

在装置中“零序电压”缩写为“V0”。U0 过压、负序过压元件用于逻辑可编程，其逻辑图如下：

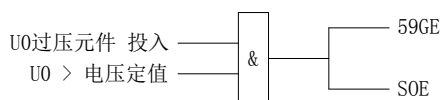


图 3.1.2-10 U0 过压元件逻辑图

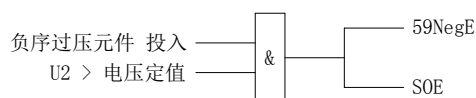


图 3.1.2-11 负序过压元件逻辑图

9) 过频元件(81OE)、低频元件(81UE)

过频元件、低频元件用于逻辑可编程，其逻辑图如下：

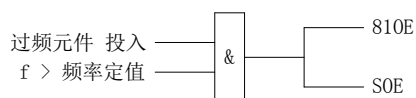


图 3.1.2-12 过频元件逻辑图

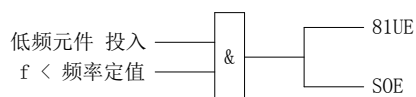


图 3.1.2-13 低频元件逻辑图

10) 功率元件(32-E1、32-E2)

装置具备两段功率元件，用于逻辑可编程。以下以功率元件 1 进行说明：

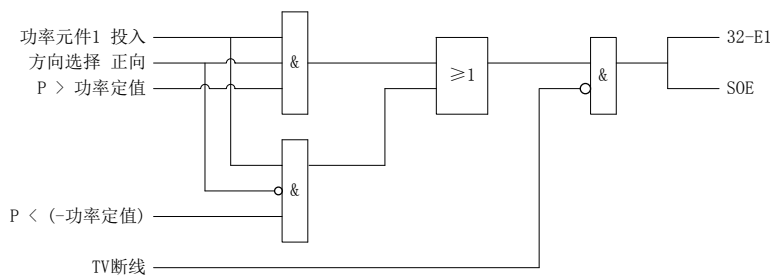


图 3.1.2-14 功率元件逻辑图

3.1.3 大电流闭锁保护

大电流闭锁保护用于断路器开断容量不足或现场为 FC 回路的情况。当故障电流大于大电流闭锁保护定值时，闭锁相关出口。大电流闭锁也有动作出口可用于报警。

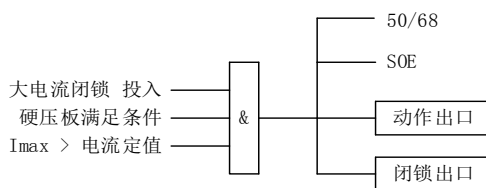


图 3.1.3-1 大电流闭锁逻辑图

同时满足以下条件时，大电流闭锁动作：

- 大电流闭锁投入；
- 硬压板满足条件：硬压板选择为“退出”，或者选择为开入 DI 且对应 DI 置位；
- 相电流最大值 $I_{\max}$ 大于电流定值。

逻辑图中，SOE 为“大电流闭锁动作”。

大电流闭锁动作后，其闭锁出口优先级高于其他所有保护，包括大电流闭锁本身的动作出口。

大电流闭锁并不禁止其他保护的运行。

为了防止闭锁出口在被闭锁前误动，大电流闭锁保护投入时，当闭锁出口被保护动作触发，出口并不会立刻动作，而是先等待 30ms，30ms 过后再判断出口是否允许动作；若 30ms 后大电流闭锁动作，则对应的闭锁出口禁止动作；若 30ms 后大电流闭锁未动作，才允许闭锁出口动作。如果大电流闭锁退出，保护出口按照正常的出口逻辑动作。

特殊说明：

E650-A：

大电流闭锁动作后，可通过 LED 配置选择动作后点亮 LED1~LED8 指示灯，保护的返回系数为 0.95，返回时间为 60ms。

大电流闭锁保护输出逻辑元件“50/68”，如图 3.1.3-1 所示，可用于逻辑可编程。

E650-E、E650-S：

大电流闭锁动作后，点亮“跳闸”指示灯，保护的返回系数为 0.80，返回时间为 60ms。

熔断器熔断后，如果断路器或接触器没有跳开，可能造成负荷缺相运行（仅一相熔断）或设备带电（两相熔断）。大电流闭锁保护有“返回时出口”的设置，返回时可动作于断路器或接触器，保证回路可靠切除，设备可靠不带电。

3.1.4 相电流充电保护

相电流充电保护仅在断路器从分到合的一段时间内投入（采用 IN2 判断），充电加速时间可整定（“保护定值设置”中的“辅助元件”中进行整定）。

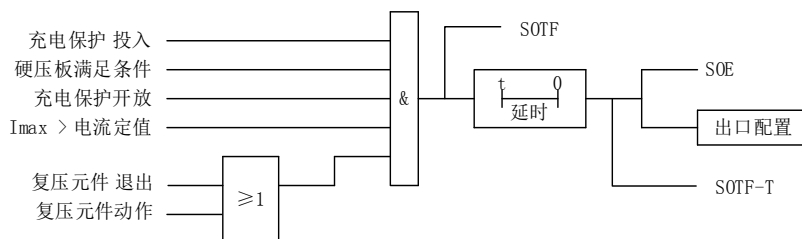


图 3.1.4-1 相电流充电保护逻辑图

同时满足以下条件，经整定延时后，充电保护动作：

- 充电保护投入；
- 硬压板满足条件：硬压板选择为“退出”，或者选择为开入 DI 且对应 DI 置位；
- 充电保护处于开放状态；
- 相电流最大值大于电流定值；
- 复压元件退出或复压元件动作。

电流元件的返回系数为 0.95。逻辑图中，SOE 为“充电保护动作”。

特殊说明：

E650-A：

可通过 LED 配置选择动作后点亮 LED1~LED8 指示灯。

相电流充电保护输出逻辑元件“SOTF”、“SOTF-T”，如图 3.1.4-1 所示，可用于逻辑可编程。

E650-E、E650-S：

相电流加速保护动作后点亮“跳闸”指示灯。

3.1.5 相电流加速保护

相电流加速保护加速模式可选择“前加速”或“后加速”（“保护定值设置”中的“辅助元件”中进行整定）。

E650-A 加速开放：

当选择为“后加速”时，在第一次重合闸动作后，后加速开放标志置位期间，相电流加速保护开放。

当选择为“前加速”时，相电流加速保护开放的条件是后加速开放标志未置位，此时若重合闸功能退出，后加速开放标志清零，加速保护将一直处于开放状态。

上所述后加速开放标志置位条件依赖于重合闸逻辑，其时序逻辑为：



图 3.1.5-1 后加速开放标志置位时序

E650-E、E650-S 加速开放：

重合加速模式选择为“后加速”，在重合闸动作后 15s 内，相电流加速保护开放。

重合加速模式选择为“前加速”时，在重合闸动作后 15s 内，相电流加速保护自动退出，其余情况开放。

相电流加速保护逻辑为：

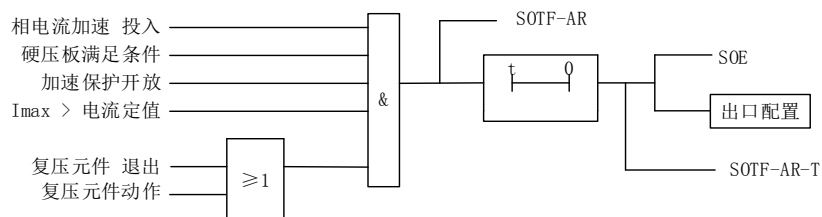


图 3.1.5-2 相电流加速保护逻辑图

同时满足以下条件，经整定延时后，相电流加速保护动作：

- 相电流加速投入；

- 硬压板满足条件：硬压板选择为“退出”，或者选择为开入 DI 且对应 DI 置位；
- 加速保护开放；
- 相电流最大值大于定值；
- 复压元件退出或复压元件动作。

电流元件的返回系数为 0.95。逻辑图中，SOE 为“相电流加速动作”。

特殊说明：

E650-A：

可通过 LED 配置选择动作后点亮 LED1~LED8 指示灯。

相电流加速保护输出逻辑元件“SOTF-AR”、“SOTF-AR-T”，如图 3.1.5-2 所示，可用于逻辑可编程。

E650-E、E650-S：

相电流加速保护动作后点亮“跳闸”指示灯。

一般情况下，投入相电流加速保护后，就不应再投入速断保护或短延时相电流保护。

3.1.6 开入加速相电流保护

只有 E650-A 有此元件。

系统参数中可选择外部开入加速对应的开关量，当外部对应的开关量从分到合的一段时间内，外部开入加速开放，加速开放时间为充电加速时间。

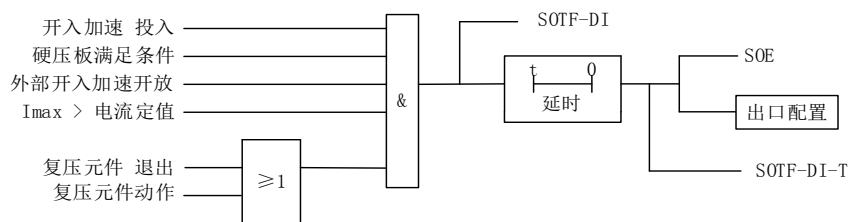


图 3.1.6-1 开入加速保护逻辑图

同时满足以下条件，经整定延时后，开入加速保护动作：

- 开入加速投入；
- 硬压板满足条件：硬压板选择为“退出”，或者选择为开入 DI 且对应 DI 置位；
- 外部开入加速开放；
- 相电流最大值大于定值；
- 复压元件退出或复压元件动作。

可通过 LED 配置选择动作后点亮 LED1~LED8 指示灯。电流元件的返回系数为 0.95。逻辑图中，SOE 为“开入加速动作”。

开入加速相电流保护输出逻辑元件“SOTF-DI”、“SOTF-DI-T”，如图 3.1.6-1 所示，可用于逻辑可编程。

3.1.7 速断保护

速断保护可投入方向元件，可经复合电压元件闭锁。

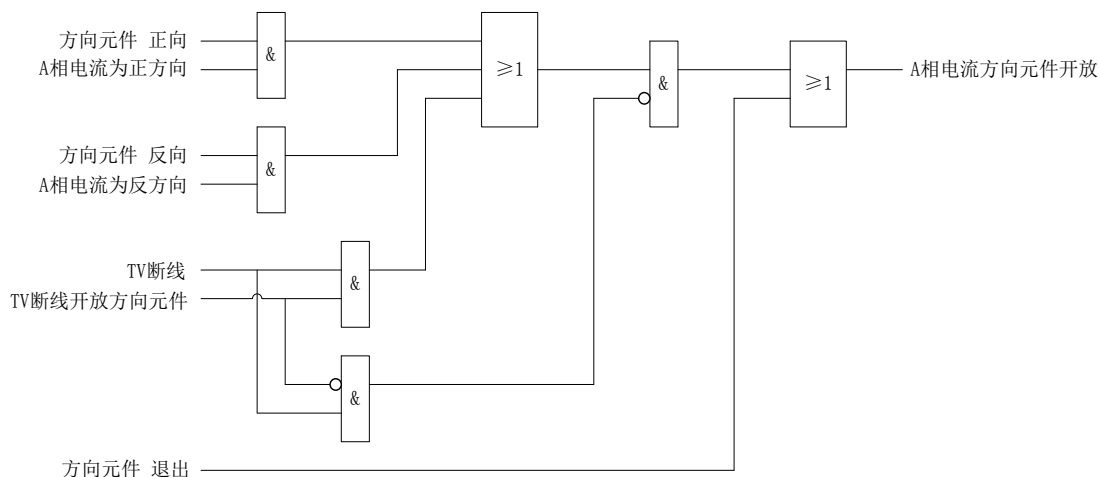


图 3.1.7-1 速断保护 A 相方向元件逻辑图

满足以下条件之一时，速断保护方向元件开放：

- (1) 方向元件退出；
- (2) TV 断线未动作，且电流方向和方向元件整定值相同；
- (3) TV 断线动作，且 TV 断线对方向元件的控制选项为“开放”。

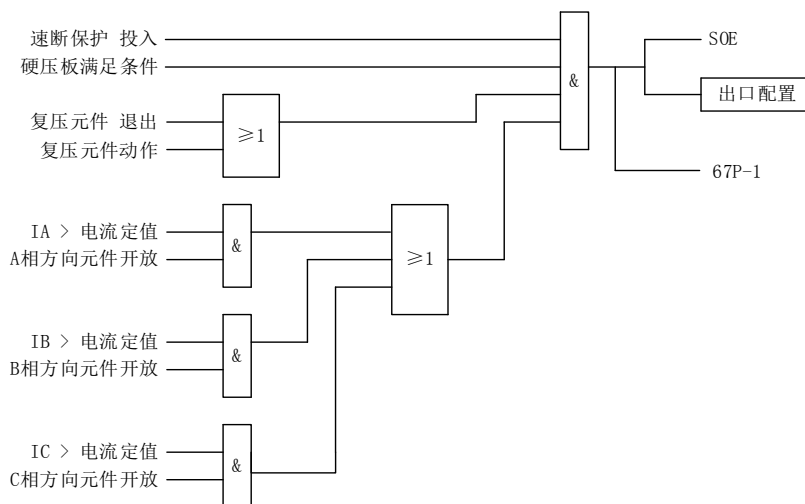


图 3.1.7-2 速断保护逻辑图

同时满足以下条件时，速断保护动作：

- 速断保护投入；
- 硬压板满足条件：硬压板选择为“退出”，或者选择为开入 DI 且对应 DI 置位；
- 复压元件退出或复压元件动作；
- 任一相电流满足以下条件：相电流大于定值且方向元件开放。

电流元件的返回系数为 0.95。逻辑图中，SOE 为“速断保护动作”。

特殊说明：

E650-A:

可通过 LED 配置选择动作后点亮 LED1~LED8 指示灯。

当“电机保护模式”投入时，电机起动过程中且电动机起动加倍时间未结束，速断保护电流定值为“起动加倍系数*速断保护电流定值”。其余情况下按速断保护定值运行。

速断保护输出逻辑元件“67P-1”，如图 3.1.7-2 所示，可用于逻辑可编程。

E650-E:

速断保护动作后，点亮“跳闸”指示灯。

当“保护定值”的“电动机参数”中“电机保护模式”投入时，电机起动过程中且电动机起动加倍时间未结束，速断保护电流定值为“起动加倍系数*速断保护电流定值”。其余情况下按速断保护定值运行。

E650-S:

速断保护动作后，点亮“跳闸”指示灯。

3.1.8 限时速断保护

限时速断保护中相电流方向元件逻辑与速断保护中相电流方向元件逻辑一致。

限时速断保护方向元件逻辑和速断保护方向元件逻辑图类似。

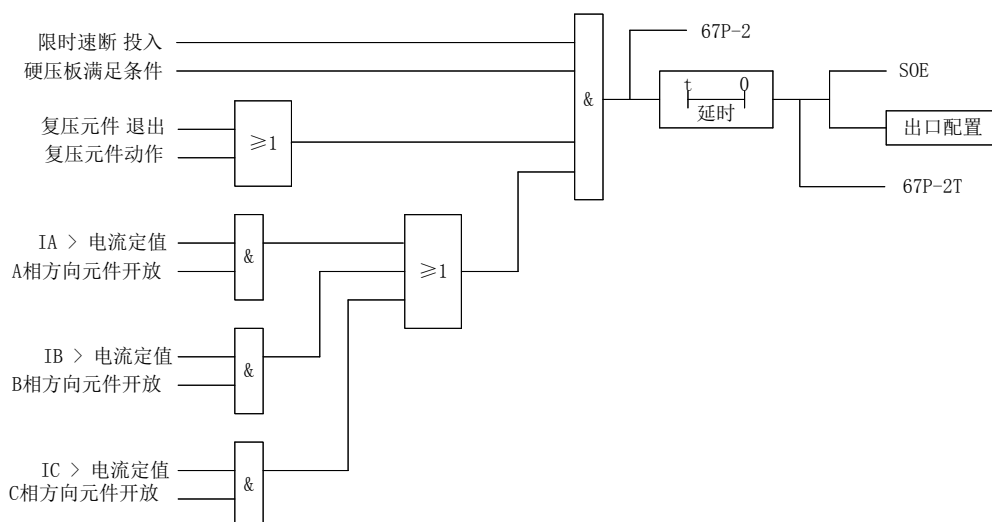


图 3.1.8-1 限时速断保护逻辑图

同时满足以下条件时，经整定延时后，限时速断保护动作：

- 限时速断保护投入；
- 硬压板满足条件；
- 复压元件退出或复压元件动作；
- 任一相电流满足以下条件：相电流大于定值且方向元件开放。

电流元件的返回系数为 0.95。逻辑图中，SOE 为“限时速断动作”。

特殊说明：**E650-A:**

可通过 LED 配置选择动作后点亮 LED1~LED8 指示灯。

限时速断保护输出逻辑元件“67P-2”、“67P-2T”，如图 3.1.8-1 所示，可用于逻辑可编程。

E650-E、E650-S:

限时速断保护动作后，点亮“跳闸”指示灯。

3.1.9 过流保护

过流保护方向元件逻辑与速断保护方向元件逻辑类似。

下面以过流 I 段为例说明。

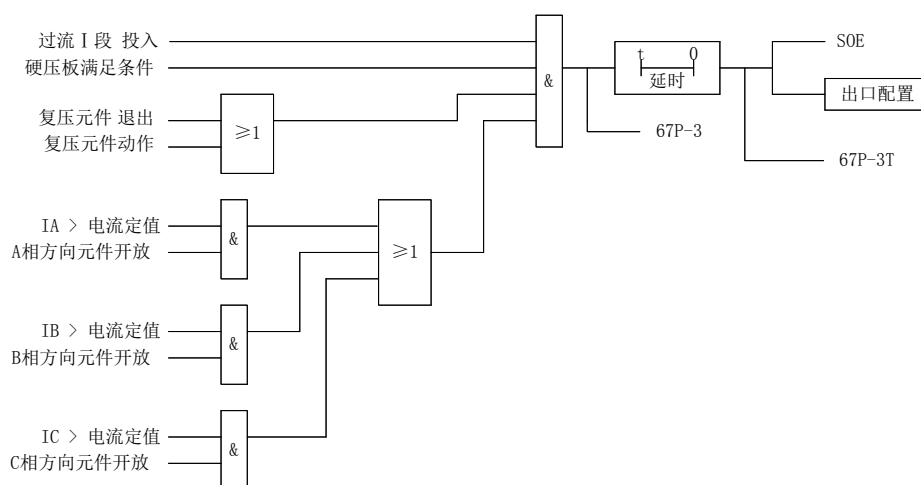


图 3.1.9-1 过流 I 段保护逻辑图

同时满足以下条件时，经整定延时后，过流保护动作：

- 过流保护投入；
- 硬压板满足条件：硬压板选择为“退出”，或者选择为开入 DI 且对应 DI 置位；
- 复压元件退出或复压元件动作；
- 任一相电流满足以下条件：相电流大于定值且方向元件开放。

电流元件的返回系数为 0.95。逻辑图中，SOE 为“过流保护动作”。

特殊说明：**E650-A:**

过流保护为三段一时限。

当“电机保护模式”投入时，电动机运行后，过流保护才投入。

可通过 LED 配置选择动作后点亮 LED1~LED8 指示灯。

过流保护输出逻辑元件“67P-3”、“67P-3T”、“67P-4”、“67P-4T”、“67P-5”、“67P-5T”，如图 3.1.9-1 所示，这些逻辑元件可用于逻辑可编程。

E650-E:

过流保护为一段一时限。

当“电机保护模式”投入时，电动机运行后，过流保护才投入。

过流保护动作后，点亮“跳闸”指示灯。

E650-S:

过流保护为一段一时限。

过流保护动作后，点亮“跳闸”指示灯。

3.1.10 过负荷保护

过负荷为一段一时限，动作指示灯可选择。

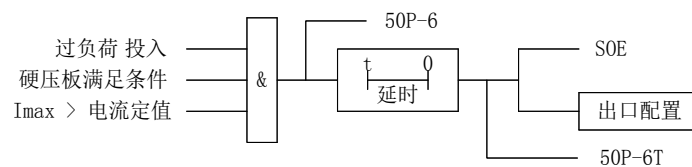


图 3.1.10-1 过负荷保护逻辑图

同时满足以下条件时，经整定延时后，过负荷保护动作：

- 过负荷保护投入；
- 硬压板满足条件：硬压板选择为“退出”，或者选择为开入 DI 且对应 DI 置位；
- 相电流最大值 $I_{\max}$ 大于电流定值。

保护返回系数为 0.90。逻辑图中，SOE 为“过负荷动作”。

特殊说明：

E650-A:

可通过 LED 配置选择动作后点亮 LED1~LED8 指示灯，通过事件等级选择动作事件为报警或保护。

过负荷保护输出逻辑元件“50P-6”、“50P-6T”，如图 3.1.10-1 所示，可用于逻辑可编程。

3.1.11 反时限过流保护

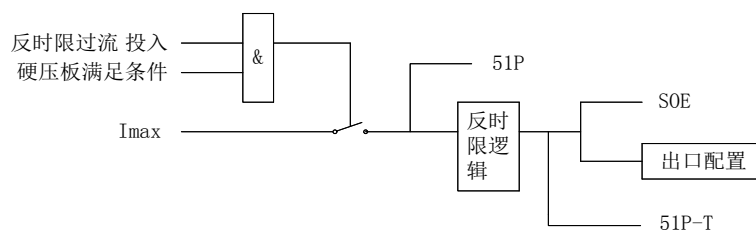


图 3.1.11-1 反时限过流保护逻辑图

逻辑图中，SOE 为“反时限过流动作”。

采用 IEC 标准和 US 标准，共 10 条。

表 3-3 IEC 标准反时限方程

曲线名称	动作方程	返回方程
标准反时限：C1	$tp=TD^*\left[\frac{0.14}{M^{0.02}-1}\right]$	$tr=TD^*\left[\frac{13.5}{1-M^2}\right]$
非常反时限：C2	$tp=TD^*\left[\frac{13.5}{M-1}\right]$	$tr=TD^*\left[\frac{47.3}{1-M^2}\right]$
极端反时限：C3	$tp=TD^*\left[\frac{80.0}{M^2-1}\right]$	$tr=TD^*\left[\frac{80.0}{1-M^2}\right]$
长时反时限：C4	$tp=TD^*\left[\frac{120.0}{M-1}\right]$	$tr=TD^*\left[\frac{120.0}{1-M}\right]$
短时反时限：C5	$tp=TD^*\left[\frac{0.05}{M^{0.04}-1}\right]$	$tr=TD^*\left[\frac{4.85}{1-M^2}\right]$

表 3-4 US 标准反时限方程

曲线名称	动作方程	返回方程
中级反时限：U1	$tp=TD^*\left[0.0226 + \frac{0.0104}{M^{0.02}-1}\right]$	$tr=TD^*\left[\frac{1.08}{1-M^2}\right]$
反时限：U2	$tp=TD^*\left[0.180 + \frac{5.95}{M^2-1}\right]$	$tr=TD^*\left[\frac{5.95}{1-M^2}\right]$
非常反时限：U3	$tp=TD^*\left[0.0963 + \frac{3.88}{M^2-1}\right]$	$tr=TD^*\left[\frac{3.88}{1-M^2}\right]$
极端反时限：U4	$tp=TD^*\left[0.0352 + \frac{5.67}{M^2-1}\right]$	$tr=TD^*\left[\frac{5.67}{1-M^2}\right]$
短时反时限：U5	$tp=TD^*\left[0.00262 + \frac{0.00342}{M^{0.02}-1}\right]$	$tr=TD^*\left[\frac{0.323}{1-M^2}\right]$

式中， $M=I_{max}/I_p$ ， I_p 为电流定值， I_{max} 为相电流最大值；TD 为时间系数，tp 为动作时间，tr 为累计值减少到零的时间，即复归时间。当 $M \geq 20$ 时，上述方程中 M 固定取值为 20。反时限动作曲线图参见附录 A。

时间系数设置时，C1～C5 曲线的时间系数合理范围为 0.05～1.00；U1～U5 曲线的时间系数合理范围为 0.50～15.00。

当电流大于电流定值时，反时限保护累计值按照 tp 方程增加；当电流小于电流定值时，累计值按照 tr 方程减小。

当定值中的“复归方式”选择为“立即”时，如果保护动作后，相电流最大值小于 0.95 倍电流定值，反时限保护复归，返回时间为 30ms，反时限保护累计值清零。

当“复归方式”选择为“方程”时，相电流最大值小于 0.95 倍电流定值，反时限保护累计值按照返回方程减小，累计值减小至小于 95%时保护复归。

另外，无论复归方式选择为何种方式，如果在相电流最大值小于无流定值（0.02In）时按下复归键或收到复归信号，反时限过流累计值将立即清零。

反时限过流保护可通过其保护定值中的“信号配置”选择保护动作时点亮异常指示灯还是跳闸指示灯。

特殊说明：

E650-A 中，反时限过流保护输出逻辑元件“51P”、“51P-T”，如图 3.1.11-1 所示，可用于逻辑可编程。

3.1.12 零序充电保护

只有 E650-A 有此元件。零序电流固定取 I_N ，在装置中“零序”缩写为“IN”。

和相电流充电保护相同，IN 充电保护仅在断路器从分到合的一段时间内投入。

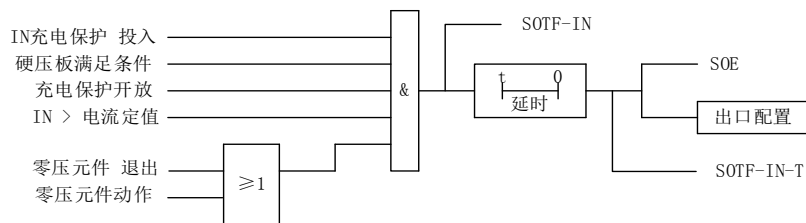


图 3.1.12-1 IN 充电保护逻辑图

同时满足以下条件，经整定延时后，IN 充电保护动作：

- IN 充电保护投入；
- 硬压板满足条件：硬压板选择为“退出”，或者选择为开入 DI 且对应 DI 置位；
- 充电保护处于开放状态；
- IN 大于电流定值；
- 零压元件退出或零压元件动作。

可通过 LED 配置选择 LED1~LED8 点亮指示灯，电流元件的返回系数为 0.95。逻辑图中，SOE 为“IN 充电动作”。

IN 充电保护输出逻辑元件“SOTF-IN”、“SOTF-IN-T”，如图 3.1.12-1 所示，可用于逻辑可编程。

3.1.13 零序加速保护

只有 E650-A 有此元件。零序电流固定取 I_N ，在装置中“零序”缩写为“IN”。

IN 加速保护和相电流加速保护逻辑类似。

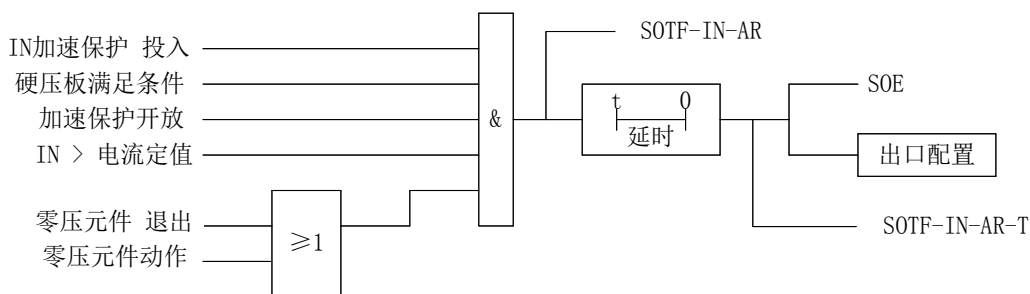


图 3.1.13-1 IN 电流加速保护逻辑图

同时满足以下条件，经整定延时后，IN 加速保护动作：

- IN 加速保护投入；
- 硬压板满足条件：硬压板选择为“退出”，或者选择为开入 DI 且对应 DI 置位；
- 加速保护处于开放状态；
- IN 大于电流定值；
- 零压元件退出或零压元件动作。

可通过 LED 配置选择 LED1~LED8 点亮指示灯，电流元件的返回系数为 0.95。逻辑图中，SOE 为“IN 加速动作”。

IN 加速保护输出逻辑元件“SOTF-IN-AR”、“SOTF-IN-AR-T”，如图 3.1.13-1 所示，可用于逻辑可编程。

3.1.14 零序过流保护

零序电流固定取 IN，在装置中“零序”缩写为“IN”。零序电压元件可投退，方向元件可选择：退出、正向、反向。下面以 IN 过流 I 段为例说明。

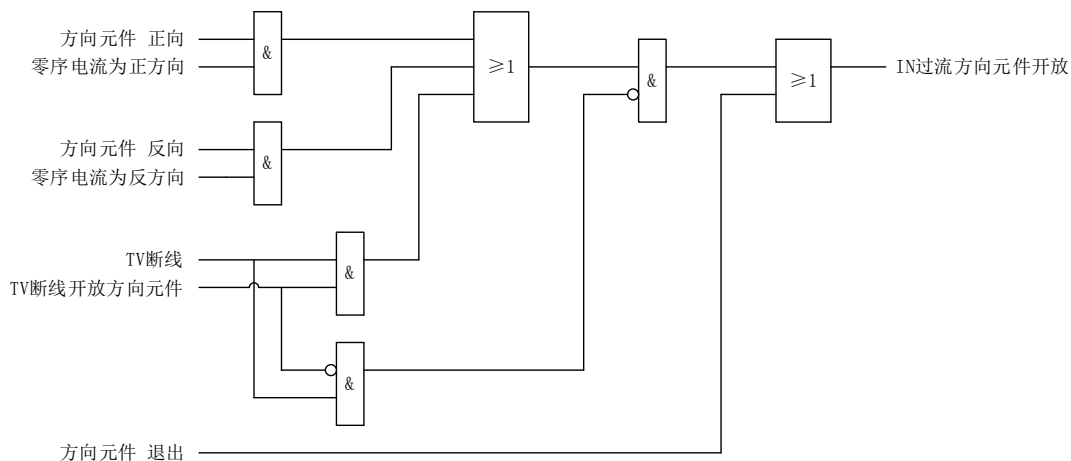


图 3.1.14-1 IN 过流保护方向元件逻辑图

满足以下条件之一时，IN 过流方向元件开放：

- (1) IN 过流保护方向元件退出；
- (2) TV 断线未动作，且零序电流方向和方向元件整定值相同；

(3) TV 断线动作，且 TV 断线对方向元件的控制选项为“开放”。

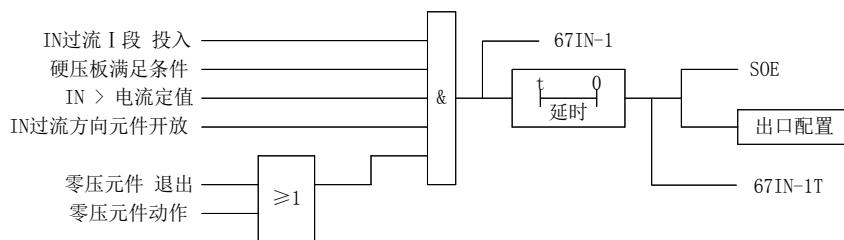


图 3.1.14-2 IN 过流 I 段保护逻辑图

同时满足以下条件，经整定延时后，IN 过流保护动作：

- IN 过流保护投入；
- 硬压板满足条件：硬压板选择为“退出”，或者选择为开入 DI 且对应 DI 置位；
- IN 大于电流定值；
- IN 过流方向元件开放；
- 零压元件退出或零压元件动作。

电流元件的返回系数为 0.95。

特殊说明：

E650-A：

零序过流保护为四段一时限。逻辑图中，SOE 为“IN 过流 I 段动作”。

可通过 LED 配置选择动作后点亮 LED1~LED8 指示灯，通过事件等级选择动作事件为报警或保护。

IN 过流保护输出逻辑元件“67IN-1”、“67IN-1T”、“67IN-2”、“67IN-2T”、“67IN-3”、“67IN-3T”、“67IN-4”、“67IN-4T”，如图 3.1.14-1 所示，可用于逻辑可编程。

E650-E、E650-S：

零序过流保护为三段一时限。零序过流保护动作指示灯可选择。

3.1.15 零序反时限过流保护

零序电流固定取 IN，在装置中“零序”缩写为“IN”。

采用 IEC 标准和 US 标准，共 10 条，默认曲线为 C3。反时限方程及相关逻辑参见 3.1.11。

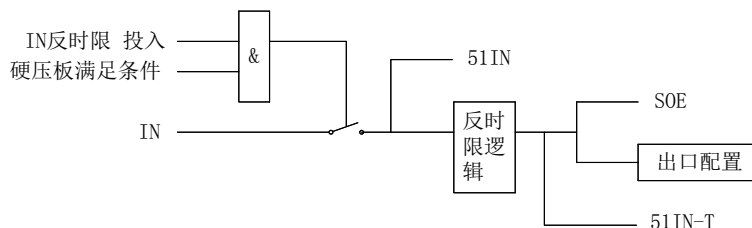


图 3.1.15-1 IN 反时限过流保护逻辑图

IN 反时限过流动作事件等级可选择“报警”或“保护”；复归方式可选择“立即”或“方程”。

特殊说明：

E650-A:

SOE 为“IN 反时限动作”。可通过 LED 配置选择动作后点亮 LED1~LED8 指示灯。

反时限过流保护输出逻辑元件“51IN”、“51IN-T”，如图 3.1.15-1 所示，可用于逻辑可编程。

3.1.16 自产零序充电保护

只有 E650-A 有此元件。在装置中“自产零序”缩写为“I0”。

和相电流充电保护相同，I0 充电保护仅在断路器从分到合的一段时间内投入。

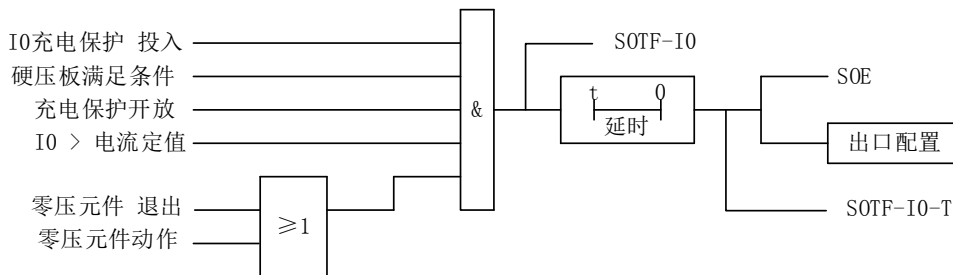


图 3.1.16-1 I0 充电保护逻辑图

同时满足以下条件，经整定延时后，I0 充电保护动作：

- I0 充电保护投入；
- 硬压板满足条件：硬压板选择为“退出”，或者选择为开入 DI 且对应 DI 置位；
- 充电保护处于开放状态；
- I0 大于电流定值；
- 零压元件退出或零压元件动作。

I0 为装置内部计算零序电流分量。逻辑图中，SOE 为“I0 充电动作”。

可通过 LED 配置选择动作后点亮 LED1~LED8 指示灯。零序电流的返回系数为 0.95。

I0 充电保护输出逻辑元件“SOTF-I0”、“SOTF-I0-T”，如图 3.1.16-1 所示，可用于逻辑可编程。

3.1.17 自产零序加速保护

只有 E650-A 有此元件。在装置中“自产零序”缩写为“I0”。

I0 加速保护和相电流加速保护逻辑类似。

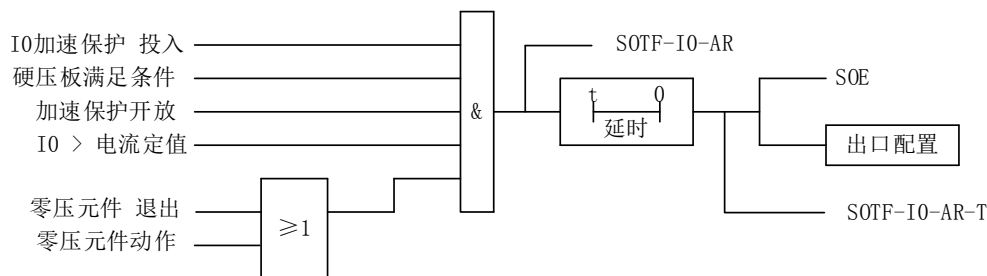


图 3.1.17-1 I0 加速保护逻辑图

同时满足以下条件，经整定延时后，I0 加速保护动作：

- I0 加速保护投入；

- 硬压板满足条件：硬压板选择为“退出”，或者选择为开入 DI 且对应 DI 置位；
- 加速保护处于开放状态；
- IO 大于电流定值；
- 零压元件退出或零压元件动作。

逻辑图中，SOE 为“IO 加速动作”。

可通过 LED 配置选择动作后点亮 LED1~LED8 指示灯。零序电流的返回系数为 0.95。

IO 加速保护输出逻辑元件“SOTF-IO-AR”、“SOTF-IO-AR-T”，如图 3.1.17-1 所示，可用于逻辑可编程。

一般情况下，投入 IO 加速保护后，就不应再投入短延时 IO 过流保护。

3.1.18 自产零序过流保护

只有 E650-A 有此元件。在装置中“自产零序”缩写为“IO”。IO 过流保护为三段一时限。

下面以 IO 过流 I 段为例说明。

零序电压元件可投退，方向元件可选择：退出、正向、反向。

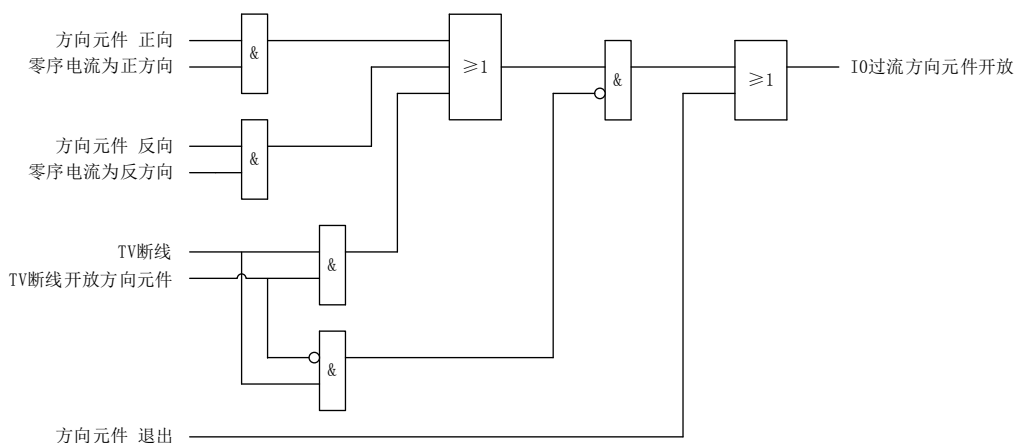


图 3.1.18-1 IO 过流保护方向元件逻辑图

满足以下条件之一时，IO 过流方向元件开放：

- （1）IO 过流保护方向元件退出；
- （2）TV 断线未动作，且零序电流方向和方向元件整定值相同；
- （3）TV 断线动作，且 TV 断线对方向元件的控制选项为“开放”。

逻辑图中，“TV 断线”为“TV 断线动作标志”。

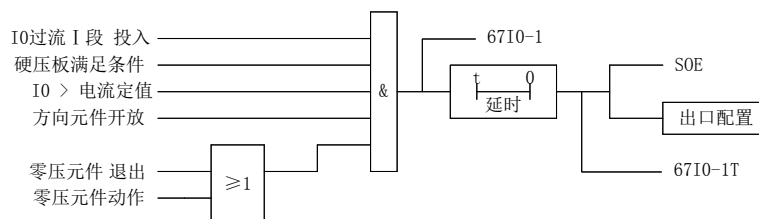


图 3.1.18-2 IO 过流 I 段保护逻辑图

同时满足以下条件，经整定延时后，IO 过流保护动作：

- IO 过流保护投入；
- 硬压板满足条件：硬压板选择为“退出”，或者选择为开入 DI 且对应 DI 置位；
- IO 大于电流定值；
- IO 过流方向元件开放；
- 零压元件退出或零压元件动作。

逻辑图中，SOE 为“IO 过流动作”。

可通过 LED 配置选择动作后点亮 LED1~LED8 指示灯，通过事件等级选择动作事件为报警或保护。

零序电流的返回系数为 0.95。

IO 过流保护输出逻辑元件“67IO-1”、“67IO-1T”、“67IO-2”、“67IO-2T”、“67IO-3”、“67IO-3T”，如图 3.1.18-1 所示，可用于逻辑可编程。

3.1.19 自产零序反时限过流保护

只有 E650-A 有此元件。在装置中“自产零序”缩写为“IO”。

采用 IEC 标准和 US 标准，共 10 条，默认曲线为 C3。反时限方程及相关逻辑参见 3.1.11。

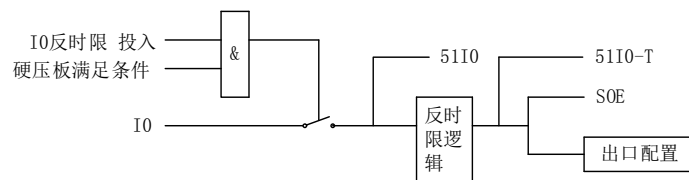


图 3.1.19-1 IO 反时限过流保护逻辑图

逻辑图中，SOE 为“IO 反时限动作”。

IO 反时限过流动作事件等级可选择“报警”或“保护”；复归方式可选择“立即”或“方程”。

可通过 LED 配置选择动作后点亮 LED1~LED8 指示灯。

IO 反时限过流输出逻辑元件“51IO”、“51IO-T”，如图 3.1.19-1 所示，可用于逻辑可编程。

3.1.20 辅助电流过流保护

只有 E650-S 有此元件。在装置中“辅助电流”缩写为“IX”。

IX 过流保护为三段一时限，以下以 IX 过流保护 I 段为例：

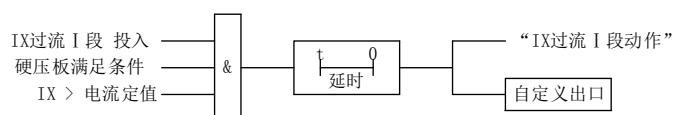


图 3.1.20-1 IX 过流 I 段保护逻辑图

同时满足以下条件时，经整定延时后，IX 过流保护动作：

- IX 过流保护投入；
- 硬压板满足条件：硬压板选择为“退出”，或者选择为开入 DI 且对应 DI 置位；

- IX 电流大于电流定值。

IX 过流过流动作指示灯可选择“报警”或“保护”，保护的返回系数为 0.95。

3.1.21 辅助电流反时限保护

只有 E650-S 有此元件。在装置中“辅助电流”缩写为“IX”。

采用 IEC 标准和 US 标准，默认曲线为 C3。逻辑如下：

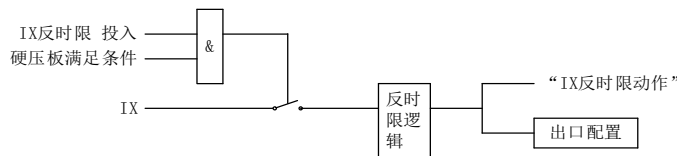


图 3.1.21-1 IX 反时限过流保护逻辑图

IX 反时限过流动作指示灯可选择“异常”或“跳闸”；复归方式可选择“立即”或“方程”。

3.1.22 负序过流保护

E650-A 负序过流为两段一时限；E650-E、E650-S 负序过流为一段一时限；下面以负序过流 I 段为例说明。

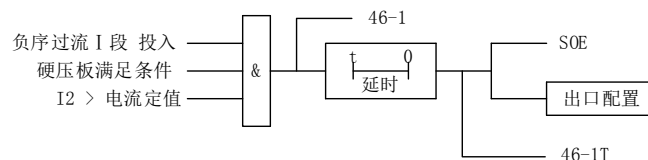


图 3.1.22-1 负序过流 I 段保护逻辑图

同时满足以下条件，经整定延时后，负序过流保护动作：

- 负序电流保护投入；
- 硬压板满足条件：硬压板选择为“退出”，或者选择为开入 DI 且对应 DI 置位；
- 负序电流大于电流定值。

电流元件的返回系数为 0.95。

特殊说明：

E650-A：

逻辑图中，SOE 为“负序过流 I 段动作”。

可通过 LED 配置选择动作后点亮 LED1~LED8 指示灯，通过事件等级选择动作事件为报警或保护。

为防止电动机外部短路时，负序电流保护误动作。在电动机保护模式下，满足 $1.2I_1 < I_2 < 6I_1$ 时，负序过流保护将被闭锁；另外，为避免可能存在的“触点竞赛”现象，负序过流保护的时间定值不宜整定太小，宜大于 0.1s，以留给闭锁条件足够的判断时间。

负序过流输出逻辑元件“46-1”、“46-1T”、“46-2”、“46-2T”，如图 3.1.22-1 所示，可用于逻

辑可编程。

E650-E:

逻辑图中，SOE 为“负序过流动作”。

为防止电动机外部短路时，负序电流保护误动作。在电动机保护模式下，满足 $1.2I_1 < I_2 < 6I_1$ 时，负序过流保护将被闭锁；另外，为避免可能存在的“触点竞赛”现象，负序过流保护的时间定值不宜整定太小，宜大于 0.1s，以留给闭锁条件足够的判断时间。

E650-S:

逻辑图中，SOE 为“负序过流动作”。

3.1.23 负序反时限保护

采用 IEC 标准和 US 标准，共 10 条，默认曲线为 C3；反时限方程参见表 3-3、3-4。

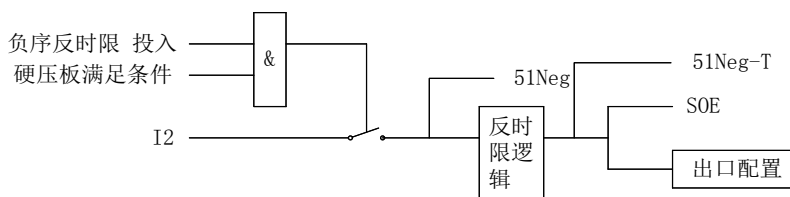


图 3.1.23-1 负序反时限过流保护逻辑图

负序反时限过流动作事件等级可选择“报警”或“保护”；复归方式可选择“立即”或“方程”。

逻辑图中，SOE 为“负序反时限动作”。

特殊说明：

E650-A:

为防止电动机外部短路时，负序电流保护误动作。在电动机保护模式下，满足 $1.2I_1 < I_2 < 6I_1$ 时，负序反时限过流保护将被闭锁。

可通过 LED 配置选择动作后点亮 LED1~LED8 指示灯。

负序反时限过流保护输出逻辑元件“51Neg”、“51Neg-T”，如图 3.1.23-1 所示，可用于逻辑可编程。

E650-E:

为防止电动机外部短路时，负序电流保护误动作。在电动机保护模式下，满足 $1.2I_1 < I_2 < 6I_1$ 时，负序反时限过流保护将被闭锁。

3.1.24 电流不平衡保护

只有 E650-A、E650-S 有此元件。电流不平衡保护为一段一时限。

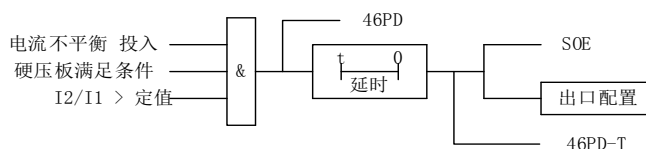


图 3.1.24-1 电流不平衡保护逻辑图

同时满足以下条件，经整定延时后，电流不平衡保护动作：

- 电流不平衡保护投入；
- 硬压板满足条件：硬压板选择为“退出”，或者选择为开入 DI 且对应 DI 置位；
- 负序电流不平衡度大于定值。

不平衡度的返回系数为 0.95。逻辑图中，SOE 为“电流不平衡动作”。

特殊说明：

E650-A：

可通过 LED 配置选择动作后点亮 LED1~LED8 指示灯，通过事件等级选择动作事件为报警或保护。电流不平衡保护输出逻辑元件“46PD”、“46PD-T”，如图 3.1.24-1 所示，可用于逻辑可编程。

E650-S：

电流不平衡动作指示灯可选择。

3.1.25 电压速断保护

只有 E650-A 有此元件。

馈线为短线路，如电流保护无法兼顾灵敏与选择时，可使用电压电流保护。相电流方向元件逻辑与速断保护中相电流方向元件逻辑相同。

电压速断保护方向元件逻辑和速断保护类似。

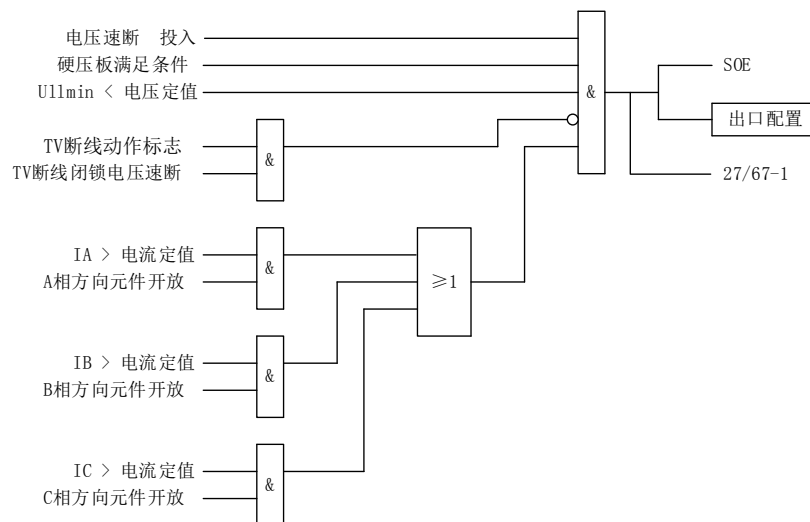


图 3.1.25-1 电压速断保护逻辑图

同时满足以下条件时，电压速断保护动作：

- 电压速断投入；
- 硬压板满足条件：硬压板选择为“退出”，或者选择为开入 DI 且对应 DI 置位；
- 线电压最小值小于电压定值；
- 非以下情况：TV 断线动作且 TV 断线控制电压速断选择为“闭锁”；

- 任一相电流满足以下条件：电流大于定值且方向元件开放。

逻辑图中，SOE 为“电压速断动作”。

可通过 LED 配置选择 LED1~LED8 点亮指示灯，电压元件的返回系数为 1.05。

电压速断保护输出逻辑元件“27/67-1”，如图 3.1.25-1 所示，可用于逻辑可编程。

3.1.26 电压限时速断保护

只有 E650-A 有此元件。

电压限时速断保护中相电流方向元件逻辑与速断保护中相电流方向元件逻辑相同。

电压限时速断保护方向元件逻辑和电压速断保护相同。

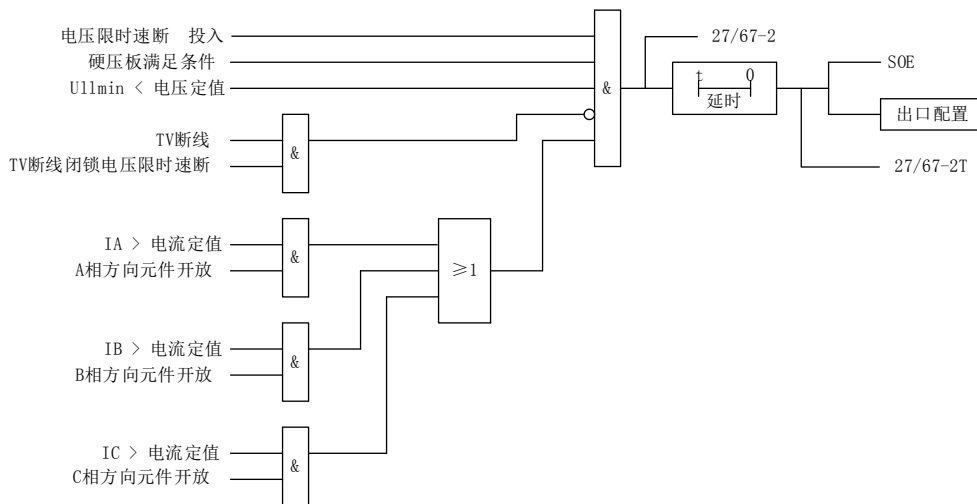


图 3.1.26-1 电压限时速断保护逻辑图

同时满足以下条件时，经整定延时后，电压限时速断保护动作：

- 电压限时速断投入；
- 硬压板满足条件：硬压板选择为“退出”，或者选择为开入 DI 且对应 DI 置位；
- 线电压最小值小于电压定值；
- 非以下情况：TV 断线动作且 TV 断线控制电压限时速断选择为“闭锁”；
- 任一相电流满足以下条件：电流大于定值且方向元件开放。

逻辑图中，“TV 断线”为“TV 断线动作标志”。SOE 为“电压限时速断动作”。

可通过 LED 配置选择 LED1~LED8 点亮指示灯，电压元件的返回系数为 1.05。

电压限时速断保护输出逻辑元件“27/67-2”、“27/67-2T”，如图 3.1.26-1 所示，可用于逻辑可编程。

3.1.27 过电压保护

E650-A 过电压保护为两段一时限；E650-E、E650-S 过电压保护为一段一时限。

下面以过压 I 段为例说明。

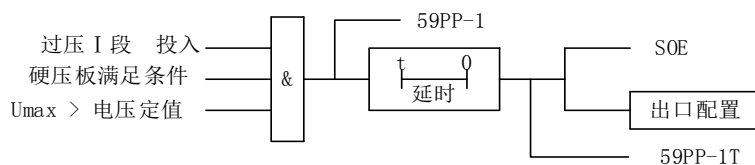


图 3.1.27-1 过压 I 段保护逻辑图

同时满足以下条件，经整定延时后，过电压保护动作：

- 过电压保护投入；
- 硬压板满足条件；
- 电压最大值 U_{max} 大于电压定值。

电压返回系数为 0.98。

特殊说明：

E650-A：

逻辑图中，SOE 为“过电压 I 段动作”。电压可选择为相电压或线电压。

可通过 LED 配置选择动作后点亮 LED1~LED8 指示灯，通过事件等级选择动作事件为报警或保护。

过电压保护输出逻辑元件“59PP-1”、“59PP-1T”、“59PP-2”、“59PP-2T”，如图 3.1.27-1 所示，可用于逻辑可编程。

E650-E、E650-S：

逻辑图中，SOE 为“过电压保护动作”。电压固定为线电压。

过电压保护动作指示灯可选择。

3.1.28 低电压保护

E650-A、E650-S 低电压保护为两段一时限；E650-E 低电压保护为一段一时限。

下面以低电压 I 段为例说明。

低电压保护曾有压条件可防止变电站母线失压后，出口长期处于动作状态。

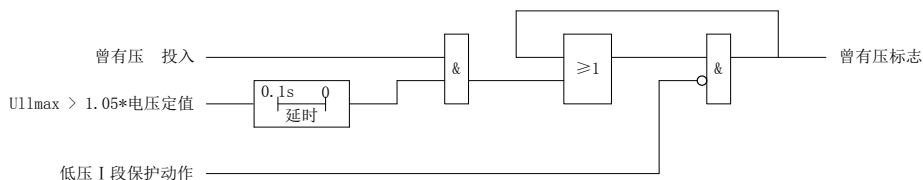


图 3.1.28-1 曾有压逻辑图

曾有压投入，线电压最大值大于 1.05 倍电压定值达到 0.1s 时，曾有压标志置位并自保持。低压保护动作后，曾有压标志复位。

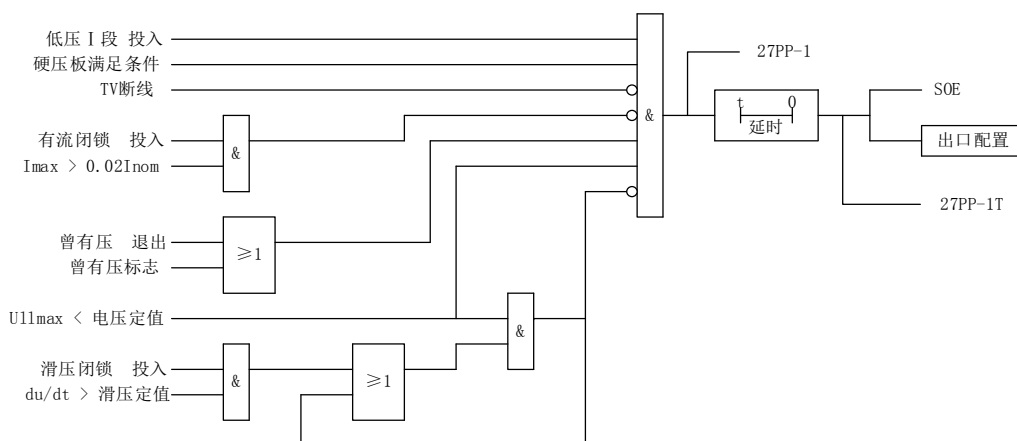


图 3.1.28-2 低压 I 段保护逻辑图

同时满足以下条件，经整定延时后，低电压保护动作：

- 低电压保护投入；
- 硬压板满足条件：硬压板选择为“退出”，或者选择为开入 DI 且对应 DI 置位；
- 未发生 TV 断线；
- 非以下情况：有流闭锁投入且电流大于 0.02 倍相电流额定值；
- 曾有压退出或曾有压标志置位；
- 线电压最大值小于电压定值；
- 滑压闭锁标志复位。

逻辑图中，“TV 断线”为 TV 断线启动或 TV 断线动作。低电压保护返回系数为 1.05。

当滑压闭锁投入时， du/dt 大于滑压定值时，滑压闭锁标志置位并自保持。当线电压最大值大于电压定值时，滑压闭锁标志复位。

当保护对象为电容器时，可投入有流闭锁，确保三相 TV 断线时，低电压保护不误动作。

注：曾有压条件保证只有在经历了从有压(大于低电压保护电压定值)到低压的过程，低电压保护才会动作。这样，装置在上电时母线就无压，低电压保护不会动作。同时，曾有压条件使得低电压保护动作是一个脉冲：母线长期失压时，低电压保护出口不会长期动作。如果将曾有压设置为“退出”，则低电压保护和普通保护动作结果相同。请使用人员根据现场需求，合理设置曾有压的投退定值。

特殊说明：

E650-A:

逻辑图中，SOE 为“低电压 I 段动作”。

可通过 LED 配置选择动作后点亮 LED1~LED8 指示灯，通过事件等级选择动作事件为报警或保护。

低压保护输出逻辑元件“27PP-1”、“27PP-1T”、“27PP-2”、“27PP-2T”，如图 3.1.28-2 所示，可用于逻辑可编程。

E650-E:

逻辑图中，SOE 为“低电压保护动作”。低电压保护动作指示灯可选择。

E650-S:

逻辑图中，SOE 为“低电压 I 段动作”。低电压保护动作指示灯可选择。

3.1.29 低压解列保护

只有 E650-A、E650-E 有此元件。

低压解列保护具有无流闭锁及滑压闭锁功能。低压解列保护的无流闭锁能有效防止系统失压时，保护误动作。

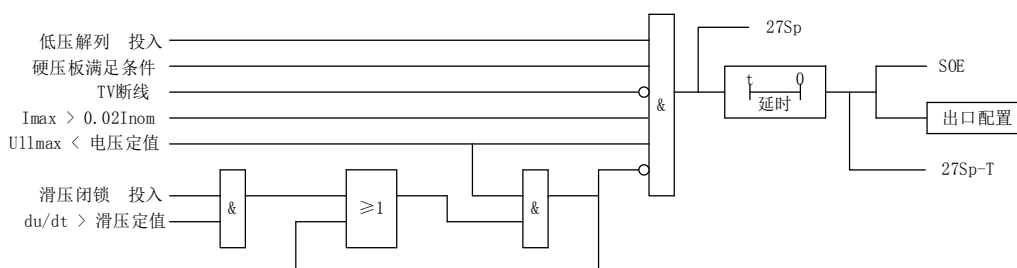


图 3.1.29-1 低压解列保护逻辑图

同时满足以下条件，经整定延时后，低压解列保护动作：

- 低压解列保护投入；
- 硬压板满足条件：硬压板选择为“退出”，或者选择为开入 DI 且对应 DI 置位；
- 未发生 TV 断线；
- 电流大于 0.02 倍相电流额定值；
- 线电压最大值小于电压定值；
- 滑压闭锁标志复位。

逻辑图中，“TV 断线”为“TV 断线启动标志”或“TV 断线动作标志”。SOE 为“低压解列动作”。

当滑压闭锁投入时， du/dt 大于滑压定值时，滑压闭锁标志置位并自保持。当线电压最大值大于电压定值时，滑压闭锁标志复位。

低压解列保护返回系数为 1.05。

特殊说明：

E650-A:

可通过 LED 配置选择动作后点亮 LED1~LED8 指示灯。

低压解列保护输出逻辑元件“27Sp”、“27Sp-T”，如图 3.1.29-1 所示，可用于逻辑可编程。

E650-E:

低压解列保护动作后，点亮“跳闸”指示灯。

3.1.30 辅助电压过压保护

在装置中“辅助电压”缩写为“VX”。E650-A VX 过压保护为两段一时限；E650-E、E650-S VX 过压保护为一段一时限。

下面以 VX 过压 I 段为例说明。

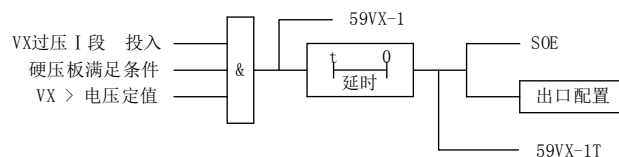


图 3.1.30-1 VX 过压 I 段保护逻辑图

同时满足以下条件，经整定延时后，VX 过压保护动作：

- VX 过压保护投入；
- 硬压板满足条件：硬压板选择为“退出”，或者选择为开入 DI 且对应 DI 置位；
- VX 大于电压定值。

VX 过压保护返回系数为 0.95。

特殊说明：

E650-A:

逻辑图中，SOE 为“VX 过压 I 段动作”。

可通过 LED 配置选择动作后点亮 LED1~LED8 指示灯，通过事件等级选择动作事件为报警或保护。

VX 过压保护输出逻辑元件“59VX-1”、“59VX-1T”、“59VX-2”、“59VX-2T”，如图 3.1.30-1 所示，可用于逻辑可编程。

E650-E、E650-S:

逻辑图中，SOE 为“VX 过压保护动作”。

VX 过压保护动作指示灯可选择。

3.1.31 辅助电压低压保护

在装置中“辅助电压”缩写为“VX”。E650-A VX 低压保护为两段一时限；E650-E、E650-S VX 低压保护为一段一时限。

下面以 VX 低压 I 段为例说明。

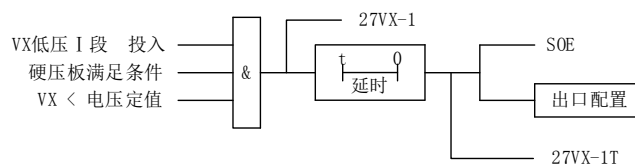


图 3.1.31-1 VX 低压 I 段保护逻辑图

同时满足以下条件，经整定延时后，VX 低压保护动作：

- VX 低压保护投入；
- 硬压板满足条件：硬压板选择为“退出”，或者选择为开入 DI 且对应 DI 置位；
- VX 小于电压定值。

VX 低压保护返回系数为 1.05。

特殊说明：

E650-A:

逻辑图中，SOE 为“VX 低压 I 段动作”。

可通过 LED 配置选择动作后点亮 LED1~LED8 指示灯，通过事件等级选择动作事件为报警或保护。

VX 低压保护输出逻辑元件“27VX-1”、“27VX-1T”、“27VX-2”、“27VX-2T”，如图 3.1.31-1 所示，可用于逻辑可编程。

E650-E、E650-S:

逻辑图中，SOE 为“VX 低压保护动作”。

VX 低压保护动作指示灯可选择。

3.1.32 高周保护

E650-A 高周保护为两段一时限；E650-E、E650-S 高周保护为一段一时限。

下面以高周 I 段为例说明。

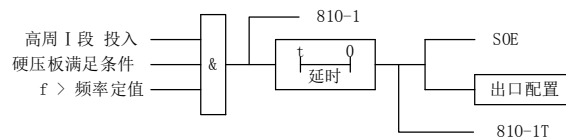


图 3.1.32-1 高周 I 段保护逻辑图

同时满足以下条件，经整定延时后，高周保护动作：

- 高周保护投入；
- 硬压板满足条件：硬压板选择为“退出”，或者选择为开入 DI 且对应 DI 置位；
- f 大于频率定值。

频率返回值比定值小 0.10Hz。

特殊说明：

E650-A:

逻辑图中，SOE 为“高周 I 段动作”。

可通过 LED 配置选择动作后点亮 LED1~LED8 指示灯，通过事件等级选择动作事件为报警或保护。

高周保护输出逻辑元件“810-1”、“810-1T”、“810-2”、“810-2T”，如图 3.1.32-1 所示，可用于逻辑可编程。

E650-E、E650-S:

逻辑图中，SOE 为“高周保护动作”。

高周保护动作指示灯可选择。

3.1.33 低周保护

E650-A 低周保护为两段一时限；E650-E、E650-S 低周保护为一段一时限。

下面以低周 I 段为例说明。

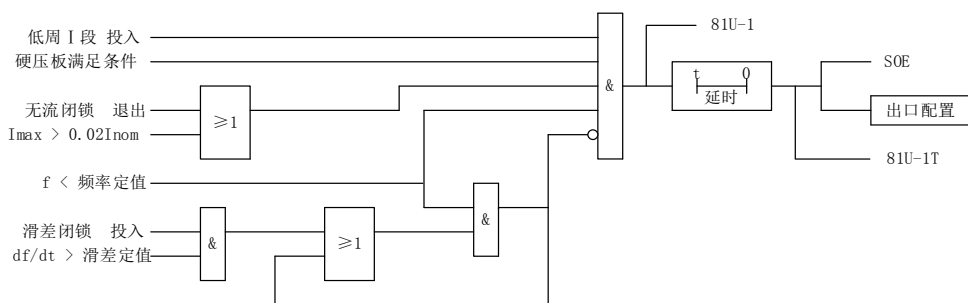


图 3.1.33-1 低周 I 段保护逻辑图

同时满足以下条件，经整定延时后，低周保护动作：

- 低周保护投入；
- 硬压板满足条件：硬压板选择为“退出”，或者选择为开入 DI 且对应 DI 置位；
- 无流闭锁退出或电流最大值大于 0.02 倍额定电流；
- f 小于频率定值；
- 滑差闭锁标志复位。

频率返回值比定值大 0.10Hz。

当滑差闭锁投入时， df/dt 大于滑差定值时，滑差闭锁标志置位并自保持。当 f 大于频率返回值时，滑差闭锁标志复位。

特殊说明：

E650-A：

逻辑图中，SOE 为“低周 I 段动作”。

可通过 LED 配置选择动作后点亮 LED1~LED8 指示灯，通过事件等级选择动作事件为报警或保护。

低周保护输出逻辑元件“81U-1”、“81U-1T”、“81U-2”、“81U-2T”，如图 3.1.33-1 所示，可用于逻辑可编程。

E650-E、E650-S：

逻辑图中，SOE 为“低周保护动作”。

高周保护动作指示灯可选择。

3.1.34 功率保护

E650-A 功率保护为两段一时限；E650-E、E650-S 功率保护为一段一时限。



图 3.1.34-1 系统接线示意图

如上图所示，用户有发电机，经联络线和系统相连。当用户侧向系统侧输送功率时，可能需要将断路器 1QF 跳开。

下面以功率 I 段为例说明。

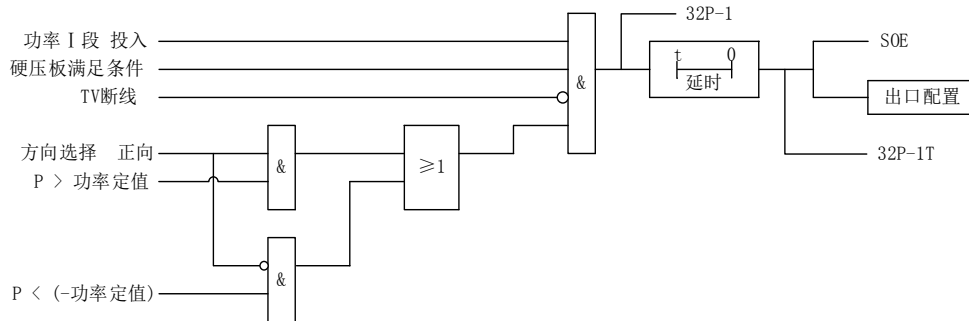


图 3.1.34-2 功率 I 段保护逻辑图

同时满足以下条件，经整定延时后，功率保护动作：

- 功率保护投入；
- 硬压板满足条件：硬压板选择为“退出”，或者选择为开入 DI 且对应 DI 置位；
- TV 断线标志复位；
- 方向选择为正向且 P 大于功率定值，或方向选择为反向且 P 小于负的功率定值。

逻辑图中，“TV 断线”为“TV 断线启动标志”或“TV 断线动作标志”。有功功率为二次值。

返回系数为 0.95。

特殊说明：

E650-A：

逻辑图中，SOE 为“功率 I 段动作”。

可通过 LED 配置选择动作后点亮 LED1~LED8 指示灯，通过事件等级选择动作事件为报警或保护。

功率保护输出逻辑元件“32P-1”、“32P-1T”、“32P-2”、“32P-2T”，如图 3.1.34-2 所示，可用于逻辑可编程。

E650-E、E650-S：

逻辑图中，SOE 为“功率保护动作”。

功率保护作指示灯可选择。

3.1.35 同期检查

装置具有同期检查功能。

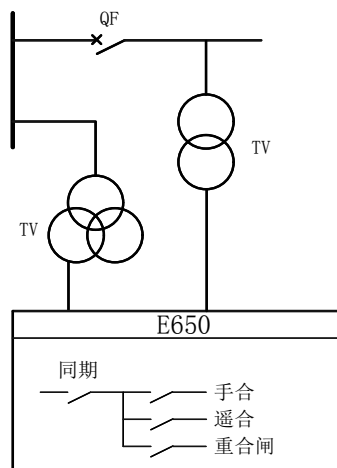


图 3.1.35-1 同期功能接线示意图

同期检查以 VAB 作为参考相，VX 作为待比较相。一般情况下，VX 宜接入线电压。

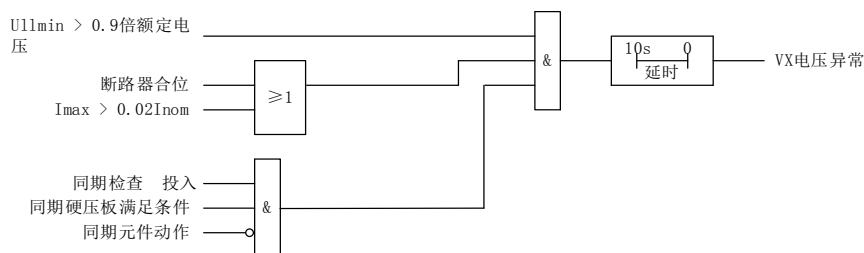


图 3.1.35-2 VX 电压异常逻辑图 (E650-A)

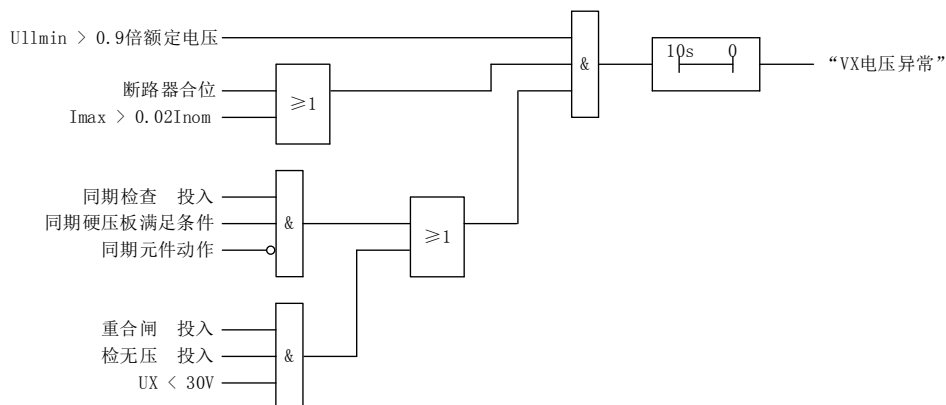


图 3.1.35-3 VX 电压异常逻辑图 (E650-E、E650-S)

装置正常运行时，可监视线路电压是否异常，线路电压异常时，点亮“异常”指示灯。

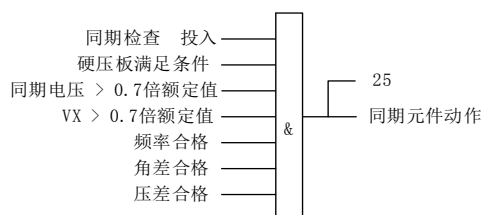


图 3.1.35-4 同期检查逻辑图

装置检查 VAB(同期电压)和 VX，同时满足以下条件，判为同期：

- 同期检查投入；
- 硬压板满足条件：硬压板选择为“退出”，或者选择为开入 DI 且对应 DI 置位；
- 同期电压幅值大于 0.7 倍额定电压；
- VX 幅值大于 0.7 倍额定电压；
- 频率合格：同期电压频率、VX 频率与额定频率偏差在 1Hz 内；且频差合格；
- 角差合格(考虑了角差补偿)；
- 压差合格(VX 需要根据额定电压值折算到 VAB)。

VAB 和 VX 对应的一次回路之间应存在同期点，定值中的“角差补偿”，应该整定为：同期点合闸时，VAB 超前于 VX 的角度。

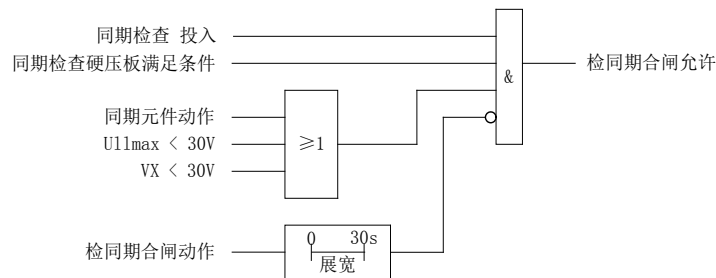


图 3.1.35-5 检同期合闸允许逻辑图

同时满足以下条件时，检同期操作合闸允许：

- 同期检查投入；
- 同期检查硬压板满足条件；
- 满足以下条件之一：同期元件动作，线电压(UAB、UBC、UCA)幅值最大值小于 30V，VX 幅值小于 30V；

检同期合闸动作后，30s 内将闭锁。避免短时间内连续发出合闸命令。

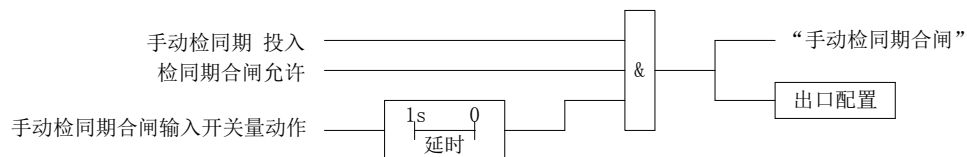


图 3.1.35-6 手动检同期合闸逻辑图

同时满足以下条件时，手动检同期动作：

- 手动检同期投入；
- 检同期合闸允许；
- 手动检同期合闸输入开关量动作达到 1s(在系统参数中可设置手动检同期合闸对应的开关量)。

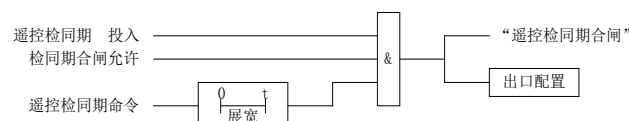


图 3.1.35-7 遥控检同期合闸逻辑图

同时满足以下条件时，遥控检同期动作：

- 遥控检同期投入；
- 检同期合闸允许；
- 通信端口接收到遥控合闸命令后检同期时间内。

检同期时间到时，如仍未同期，则报遥控检同期失败。遥控检同期成功后，将闭锁遥控检同期 30s，闭锁期间如再发遥控检同期合闸命令，同样报遥控检同期失败。

特殊说明：

E650-A：

可通过 LED 配置选择动作后点亮 LED1~LED8 指示灯。

同期检查输出逻辑元件“25”，如图 3.1.35-4 所示，可用于逻辑可编程。

E650-E、E650-S：

遥控检同期有出口配置定值，对应出口收到遥控动作命令时，则认为是遥控合闸命令。

3.1.36 重合闸

3.1.36.1 E650-A 重合闸

E650-A 重合闸功能采用半开放式设计，需借助于逻辑可编程对中间元件（79LB、79LA、79TR、79S）进行编程来完成完整的设计，具体配置方法参见附录 B 说明。

整个重合闸在时间上分为 4 个阶段：充电阶段、充电完成阶段、起动阶段、复置阶段。各阶段之间的转换关系如下：

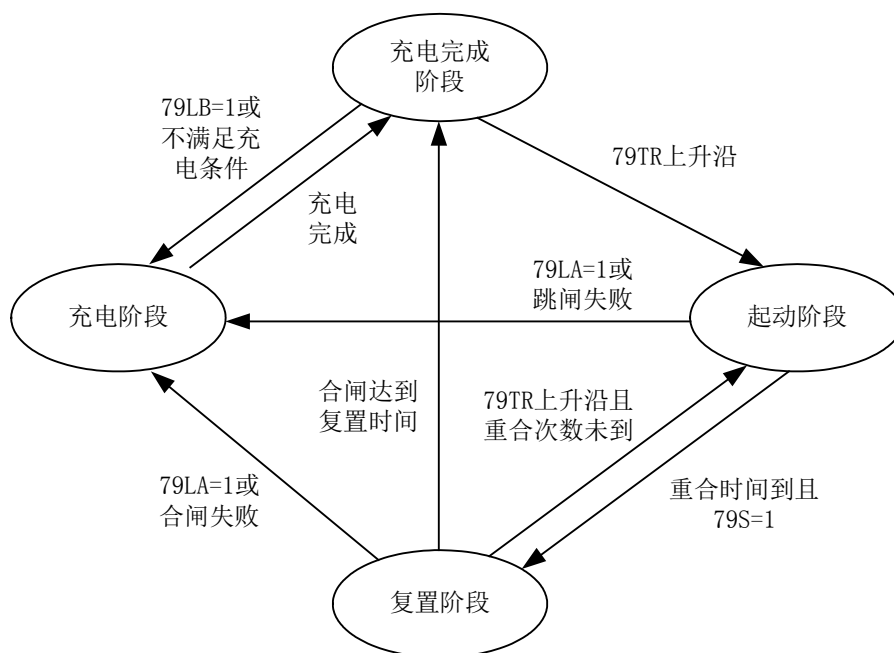


图 3.1.36-1 重合闸阶段转换逻辑

充电阶段为重合闸的初始阶段。

● 充电阶段 79L=1

正常情况下，断路器合闸后，没有起动前闭锁（79LB = 0），持续达到停顿时间后，充电完成，进入充电完成阶段。

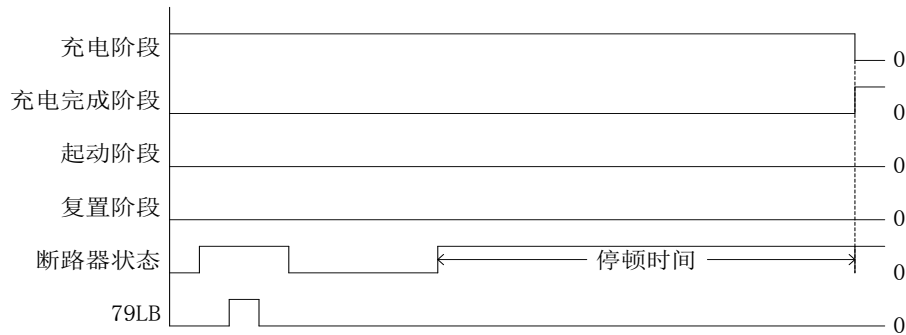


图 3.1.36-2 合闸充电阶段时序图

从充电阶段转换到充电完成阶段（即重合闸充电）的逻辑图如下：

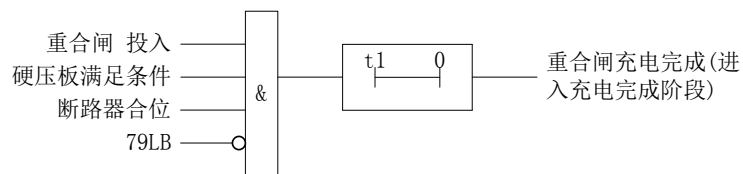


图 3.1.36-3 重合闸充电逻辑图

● 充电完成阶段 79R=1

在充电完成阶段，满足如下条件之一，重合闸立即放电，返回到充电状态：

1) 有起动前闭锁（可编程元件“重合闸起动前闭锁元件”79LB=1），则立刻放电，进入充电阶段。

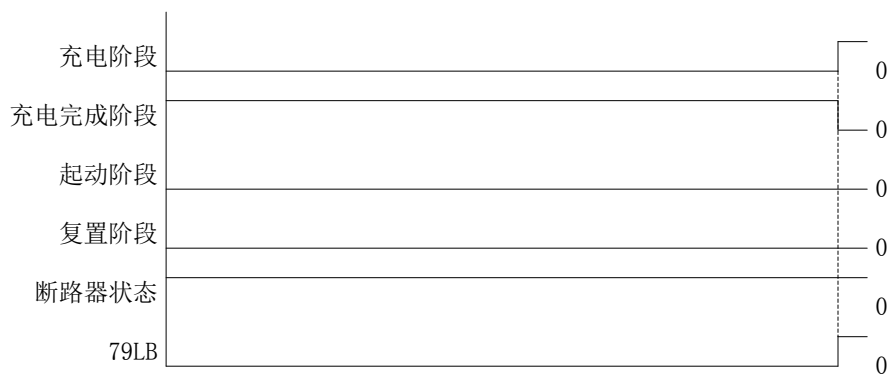


图 3.1.36-4 重合闸完成阶段时序图 1

2) 如不满足充电条件，持续达到停顿时间（通过定值整定）后，重合闸放电，进入充电阶段。

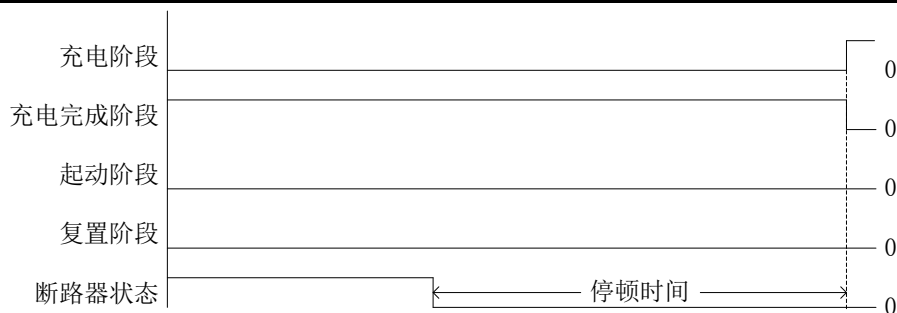


图 3.1.36-5 重合闸完成阶段时序图 2

综合上述两种情况，从充电完成阶段转换到充电阶段（即重合闸放电）的逻辑图如下：

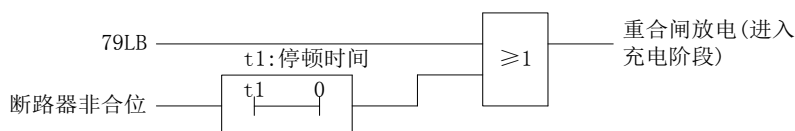


图 3.1.36-6 重合闸放电逻辑图

从充电完成阶段转换到起动阶段的条件是，捕获到重合起动信号的一个上升沿（可编程元件“重合闸起动元件” 79TR 由 0 变为 1）。其转换时序图为：

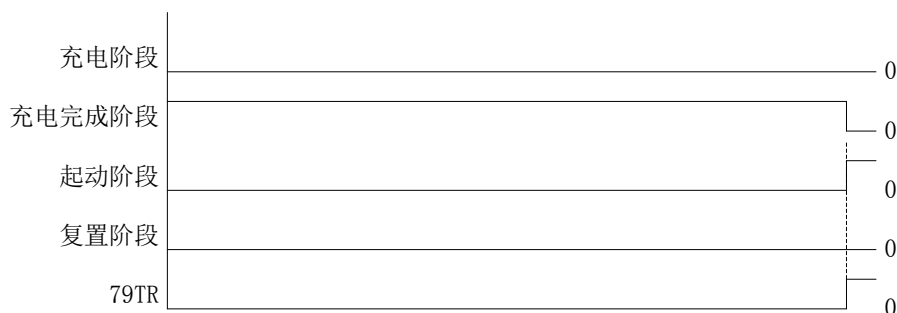


图 3.1.36-7 重合闸完成阶段时序图 3

充电完成阶段转换到起动阶段（即重合闸起动）的逻辑图为：

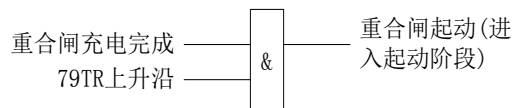


图 3.1.36-8 重合闸起动逻辑图

● 起动阶段 79S=1

在起动阶段，收到起动后闭锁信号（可编程元件“重合闸起动后闭锁元件” 79LA=1），则立刻放电，重合闸失败并放电，返回到充电阶段。相应时序图如下：

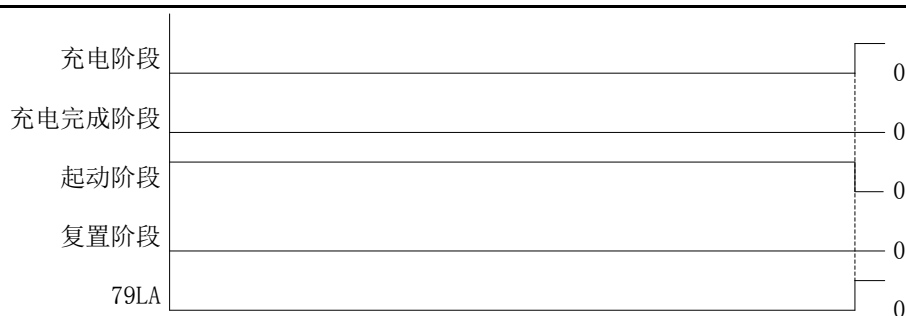


图 3.1.36-9 起动阶段时序图 1

进入重合闸起动阶段，代表有故障导致跳闸，断路器应该在短时间内跳开。重合闸逻辑监视重合闸起动后的一段时间（称为跳闸失败时间，固定为 500ms），如直到这段时间窗口结束，断路器状态为合闸或有流（ $I_{max} > 0.04I_{nom}$ ），则重合闸失败，返回到充电阶段。

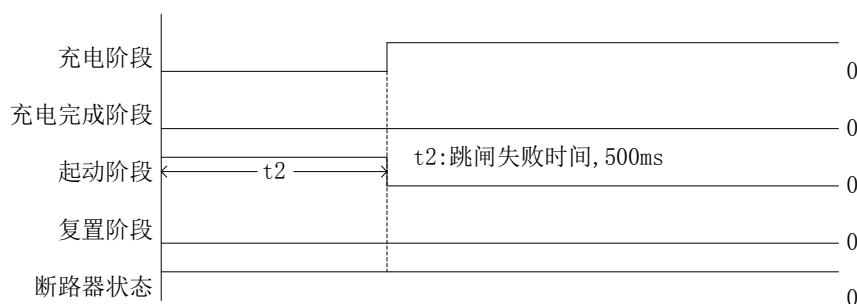


图 3.1.36-10 起动阶段时序图 2

跳闸失败时间窗口内，如断路器状态为分闸且无流（ $I_{max} < 0.02I_{nom}$ ），立即结束跳闸失败时间窗口，开始重合间隔时间计时（重合间隔时间根据当前重合次数依次取一次~四次重合时间定值）。重合间隔时间计时过程中，如断路器状态为合闸或有流（ $I_{max} > 0.04I_{nom}$ ），则重合闸失败，返回到充电阶段。

重合间隔时间计时结束后，开始监视时间（通过定值整定）计时。监视时间窗口内，如满足可编程的监视窗口逻辑（“重合闸监视元件” 79S=1），重合闸动作，进入复置阶段；如一直不满足可编程的“监视窗口逻辑”，重合失败，返回到充电阶段。监视时间窗口内，如断路器状态为合闸或有流（ $I_{max} > 0.04I_{nom}$ ），则重合闸失败，返回到充电阶段。

监视时间窗口内不满足可编程的“监视窗口逻辑”的时序如下：

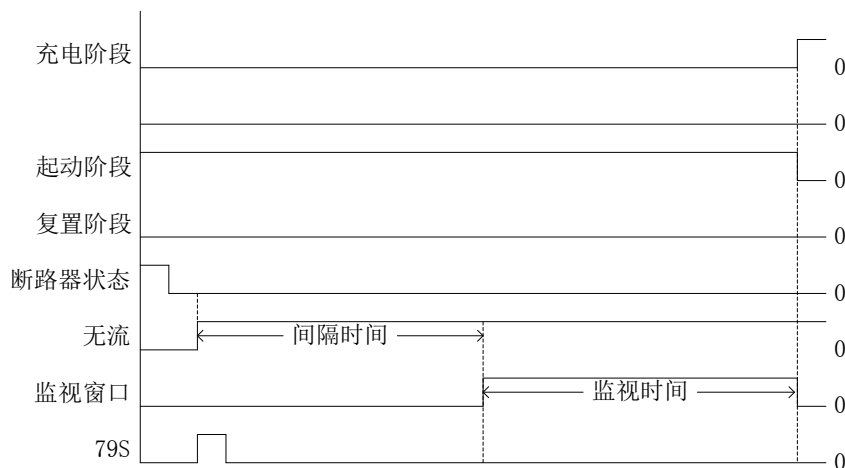


图 3.1.36-11 起动阶段时序图 3

监视时间窗口内满足可编程的“监视窗口逻辑”的时序如下：

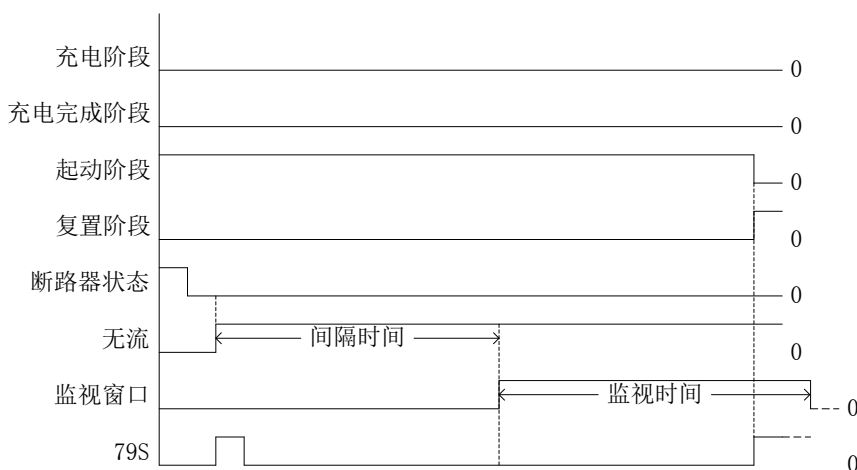


图 3.1.36-12 起动阶段时序图 4

重合闸从起动阶段转换到复置阶段（即重合闸动作）的完整逻辑图如下：

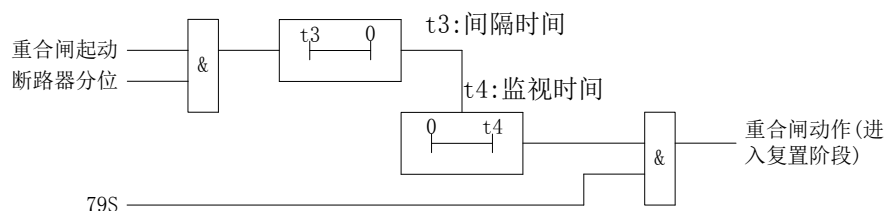


图 3.1.36-13 重合闸动作逻辑

● 复置阶段 79C=1

在复置阶段，收到起动后闭锁信号（可编程元件“重合闸起动后闭锁元件”79LA=1），则立刻放电，重合闸失败并放电，返回到充电阶段。相应时序图如下：

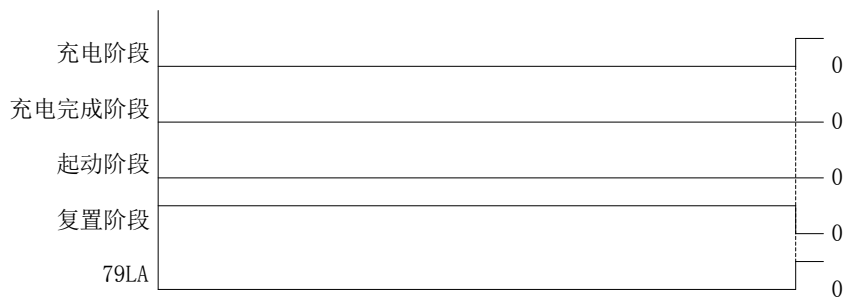


图 3.1.36-14 重合闸复置阶段时序图 1

进入重合闸复置阶段，代表已经发出断路器合闸命令，断路器应该在短时间内合闸。重合闸逻辑监视重合闸复置后的一段时间（称为合闸失败时间，固定为 500ms），如直到这段时间窗口结束，断路器状态仍未合闸，则重合闸失败，返回到充电阶段；期间如检测到断路器状态为合闸，则立即结束合闸失败时间窗口，进入下一步逻辑判断。

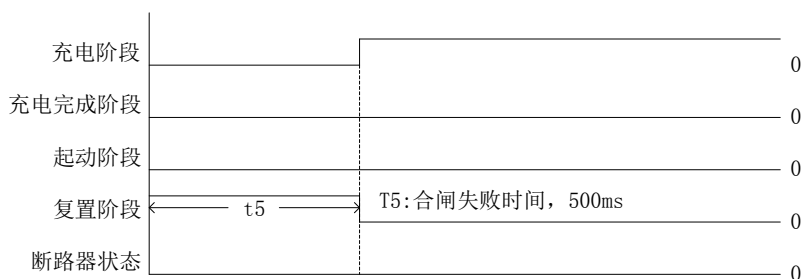


图 3.1.36-15 重合闸复置阶段时序图 2

在整个重合闸复置阶段，一旦捕获到重合起动信号的一个上升沿（可编程元件“重合闸起动元件”79TR 由 0 变 1），并且重合次数小于定值，则返回到起动阶段，开始下一段重合过程。相应逻辑及时序图如下：

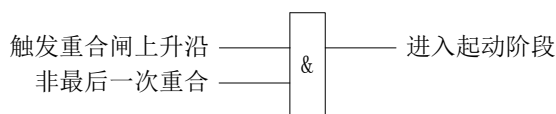


图 3.1.36-16 重合闸起动逻辑

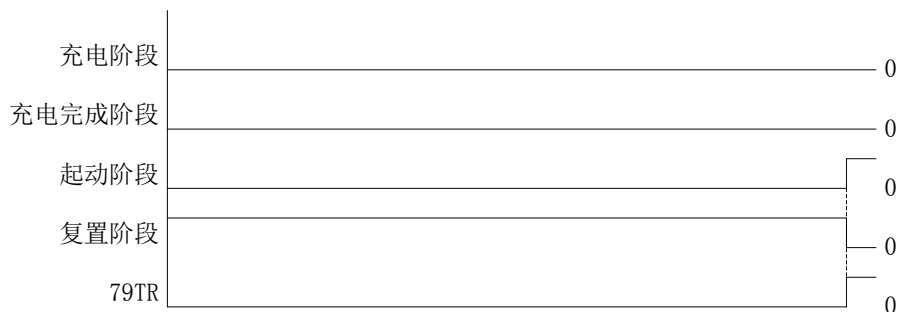


图 3.1.36-17 重合闸复置阶段时序图 3

在重合闸复置阶段，对断路器状态为合位的持续时间进行累计，当累计达到复置时间（通过定值整定），则整个重合闸过程结束，跳到充电完成阶段；累计期间断路器状态非合位，计时清零，重新开始累计。相

应逻辑及时序图如下：

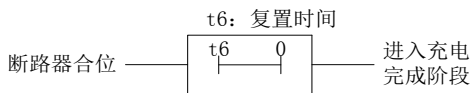


图 3.1.36-18 重合闸复置逻辑

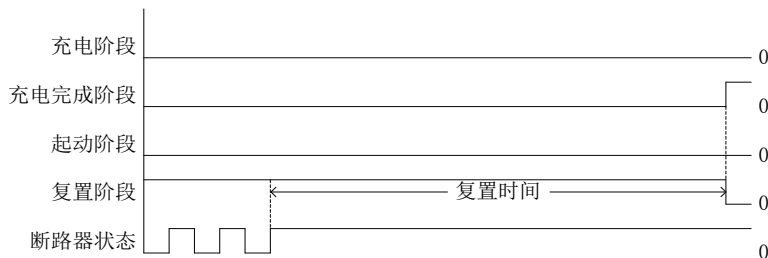


图 3.1.36-19 复置阶段时序 4

为了避免复置阶段断路器频繁变位或是其他异常状况导致无法跳出当前阶段的情形，设置复置窗口。当进入复置阶段后立即开始计时，累计达到复置窗口时间后，强行退出复置阶段、转换到充电阶段。复置窗口时间为复置时间定值+3s。相应时序图如下：

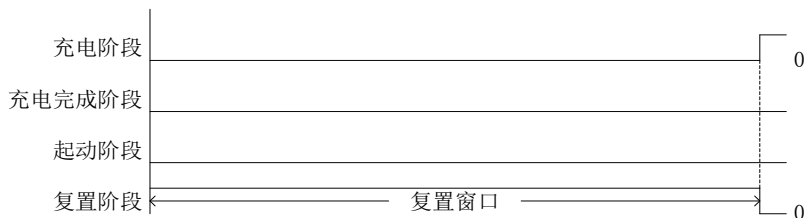


图 3.1.36-20 复置阶段时序 5

重合闸阶段除需使用到自定义逻辑 79LB、79LA、79TR、79S 外，还提供了重合闸状态元件 79R、79C、79L，重合闸动作状态 79N1~79N4，供其它可编程场合使用。重合闸相关逻辑元件汇总如下：

表 3-5 重合闸逻辑元件

名称	描述	读写属性	说明
79R	重合闸复置指示元件	RO	充电完成阶段置 1，其它阶段置 0
79C	重合闸过程指示元件	RO	起动和复置阶段置 1，其它阶段置 0
79L	重合闸闭锁指示元件	RO	充电阶段置 1，其它阶段置 0
79LB	重合闸起动前闭锁元件	RW	本逻辑中由用户自定义的部分，通过逻辑可 编程配置其触发逻辑
79LA	重合闸起动后闭锁元件	RW	
79TR	重合闸起动元件	RW	
79S	重合闸监视元件	RW	
79N1	一次重合闸阶段标志	RO	执行第一次重合命令时置 1

79N2	二次重合闸阶段标志	RO	执行第二次重合命令时置 1
79N3	三次重合闸阶段标志	RO	执行第三次重合命令时置 1
79N4	四次重合闸阶段标志	RO	执行第四次重合命令时置 1

注：读写属性 RO 表示只读，RW 表示可读、可写。

3.1.36.2 E650-E、E650-S 重合闸

E650-E、E650-S 重合闸与 E650-A 重合闸功能不同。

重合闸充电逻辑如下：

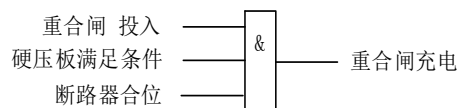


图 3.1.36-21 重合闸充电逻辑

重合闸充电条件为：

- 重合闸投入；
- 硬压板满足条件：硬压板选择为“退出”，或者选择为开入 DI 且对应 DI 置位；
- 断路器合位(合闸回路监视 IN1 非动作，跳闸回路监视 IN2 动作)。

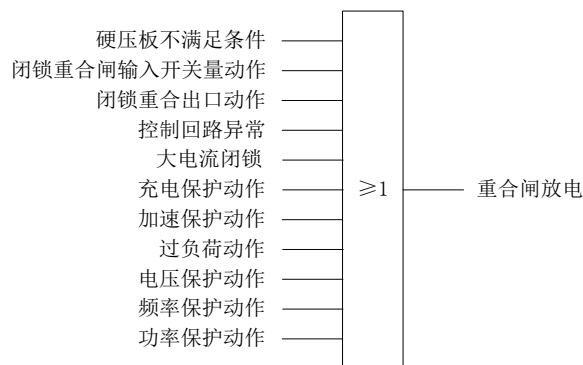


图 3.1.36-22 重合闸放电逻辑

重合闸放电条件为以下之一：

- 硬压板不满足条件：硬压板选择为“投入”，且所选择的 DI 置位；
- 闭锁重合闸输入开关量动作(在系统参数中可设置闭锁重合闸对应的开关量)；
- 闭锁重合的出口动作；
- 控制回路异常；
- 大电流闭锁；
- 充电保护动作；
- 加速保护动作(加速方式选择为“后加速”)；
- 过负荷动作；
- 电压保护动作(过电压保护、低电压保护)；
- 频率保护动作；

- 功率保护动作。

其他保护需要闭锁重合闸的，可将对应保护出口配置设置到装置的输出开关量，装置的输出开关量接入闭锁重合闸输入。

装置如果有遥控跳断路器出口，可以在“闭锁重合出口”定值中设置。如，遥控跳断路器出口为 OUT2，则设置“闭锁重合出口”为 010000(最左边对应 OUT1，依次类推，最右边为 OUT6)，这样，当 OUT2 口动作时，自动闭锁重合闸。

重合闸充电时间为 15s，重合闸放电条件动作时，立刻将重合闸放电。

检无压、检同期可投退。当检无压、检同期均退出时，相当于无检定。

重合闸充电完成后，当断路器状态为分闸且无流时，经延时后重合闸启动。

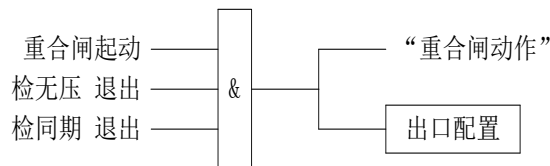


图 3.1.36-23 无检定重合闸逻辑图

重合闸启动后，当检无压和检同期均为退出时，重合闸立刻动作。

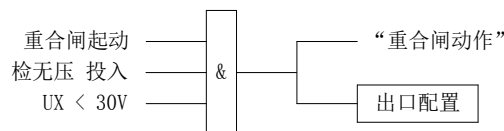


图 3.1.36-24 检无压重合闸逻辑图

重合闸启动后，检无压为投入且 VX 小于 30V 时，重合闸动作。

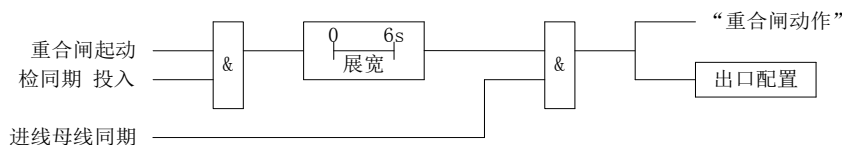


图 3.1.36-25 检同期重合闸逻辑图

重合闸启动后，检同期为投入时，自动展宽 6s，期间如果进线母线（VAB、VX）同期，则重合闸动作。

重合闸动作后，点亮“跳闸”灯。

3.1.37 绝缘监视

绝缘监视用于监视不接地系统的单相接地故障。此时，VX 应接入 TV 二次开口三角形对应的电压。

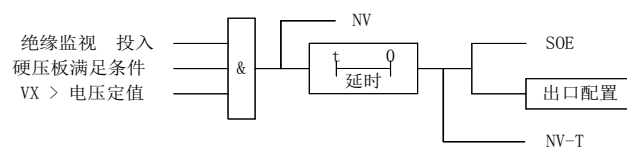


图 3.1.37-1 绝缘监视逻辑图

同时满足以下条件，经整定延时后，绝缘监视保护动作：

- 绝缘监视投入；
- 硬压板满足条件：硬压板选择为“退出”，或者选择为开入 DI 且对应 DI 置位；
- VX 大于电压定值。

逻辑图中，SOE 为“绝缘监视动作”。电压返回系数为 0.95。

特殊说明：

E650-A:

可通过 LED 配置选择动作后点亮 LED1~LED8 指示灯，。

绝缘监视输出逻辑元件“NV”、“NV-T”，如图 3.1.37-1 所示，可用于逻辑可编程。

E650-E、E650-S:

保护动作后点亮“异常”指示灯。

3.1.38 TV 断线监视

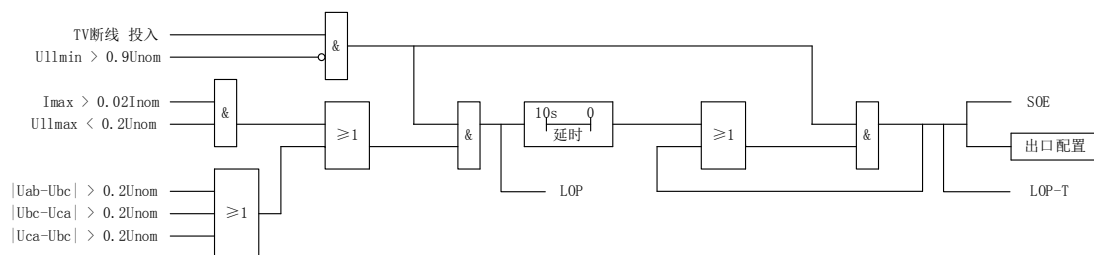


图 3.1.38-1 TV 断线监视逻辑图

同时满足以下条件，经 10s 延时后，TV 断线动作：

- TV 断线投入；
- 线电压最大值小于 0.2 倍额定电压且电流最大值大于 0.02 倍额定电流，或线电压幅值差大于 0.2 倍额定电压。

TV 断线复位条件：在所有线电压大于 0.9 倍额定电压后复归。

TV 断线可选择“开放”或者“闭锁”复合电压元件、方向元件。

逻辑图中，SOE 为“TV 断线”。

特殊说明：

E650-A:

可通过 LED 配置选择 LED1~LED8 点亮指示灯。

TV 断线监视输出逻辑元件“LOP”、“LOP-T”，如图 3.1.38-1 所示，可用于逻辑可编程。

E650-E、E650-S:

TV 断线动作后，点亮“异常”指示灯。

3.1.39 TA 监视

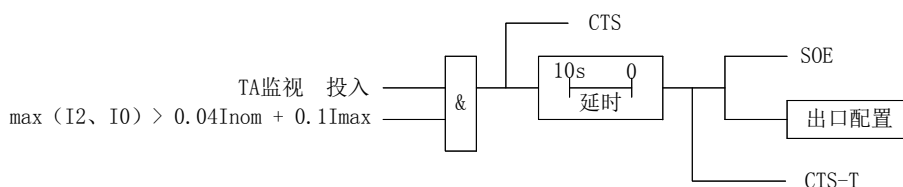


图 3.1.39-1 TA 监视逻辑图

TA 监视投入，且负序或零序电流幅值大于 0.04 倍额定电流与 0.1 倍相电流最大值之和，达到 10s，TA 回路异常动作。

逻辑图中，SOE 为“TA 回路异常”。

特殊说明：

E650-A:

可通过 LED 配置选择动作后点亮 LED1~LED8 指示灯。

TA 监视输出逻辑元件“CTS”、“CTS-T”，如图 3.1.39-1 所示，可用于逻辑可编程。

E650-E、E650-S:

TA 回路异常点亮“异常”指示灯。

3.1.40 控制回路监视

装置的 IN1 应接入断路器控制回路的合闸回路监视，IN2 接入跳闸回路监视。

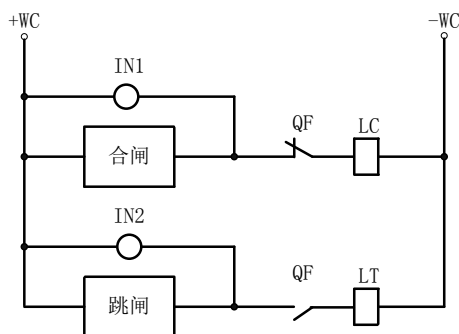


图 3.1.40-1 控制回路监视接线示意图

控制回路监视逻辑为：

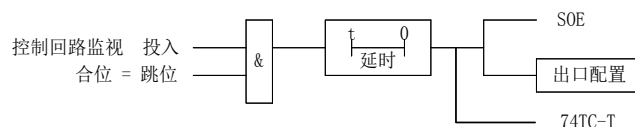


图 3.1.40-2 控制回路监视逻辑图

逻辑图中，SOE 为“控制回路异常”。“合位=跳位”即：合位和跳位同时为 1 或同时为 0。

如现场无法接入合闸回路监视时，IN1 应接入断路器状态的分位(常闭接点)。

特殊说明：

E650-A:

可通过 LED 配置选择动作后点亮 LED1~LED8 指示灯。

控制回路监视输出逻辑元件“74TC-T”，如图 3.1.40-2 所示，可用于逻辑可编程。

E650-E、E650-S:

当 IN1 动作时，装置前面板的“跳位”灯亮；当 IN2 动作时，装置前面板的“合位”灯亮。控制回路异常动作后，点亮“异常”指示灯。

3.1.41 有效值过压保护

只有 E650-A 有此元件。有效值过压保护为两段一时限。下面以有效值过压 I 段为例说明。

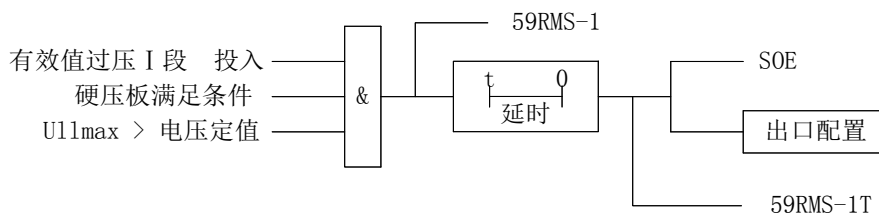


图 3.1.41-1 有效值过压 I 段保护逻辑图

同时满足以下条件，经整定延时后，有效值过压保护动作：

- 有效值过压保护投入；
- 硬压板满足条件：硬压板选择为“退出”，或者选择为开入 DI 且对应 DI 置位；
- 最大线电压有效值大于电压定值。

逻辑图中，SOE 为“有效值过压动作”。

有效值指均方根值。可通过 LED 配置选择动作后点亮 LED1~LED8 指示灯，通过事件等级选择动作事件为报警或保护。返回系数为 0.98。

有效值过压保护输出逻辑元件“59RMS-1”、“59RMS-1T”、“59RMS-2”、“59RMS-2T”，如图 3.1.41-1 所示，可用于逻辑可编程。

3.1.42 有效值过流保护

只有 E650-A 有此元件。有效值过流保护为两段一时限。下面以有效值过流 I 段为例说明。

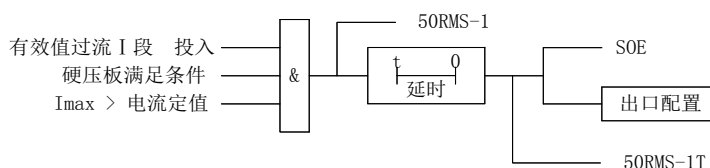


图 3.1.42-1 有效值过流 I 段保护逻辑图

同时满足以下条件，经整定延时后，有效值过流保护动作：

- 有效值过流保护投入；
- 硬压板满足条件：硬压板选择为“退出”，或者选择为开入 DI 且对应 DI 置位；
- 最大相电流有效值大于电流定值。

逻辑图中，SOE 为“有效值过流动作”。

有效值指均方根值。可通过 LED 配置选择动作后点亮 LED1~LED8 指示灯，通过事件等级选择动作事件为报警或保护，返回系数为 0.95。

有效值过流保护输出逻辑元件“50RMS-1”、“50RMS-1T”、“50RMS-2”、“50RMS-2T”，如图 3.1.42-1 所示，可用于逻辑可编程。

3.1.43 电动机运行状态判断

当电机保护模式投入时，装置自动对电机运行状态进行判断。

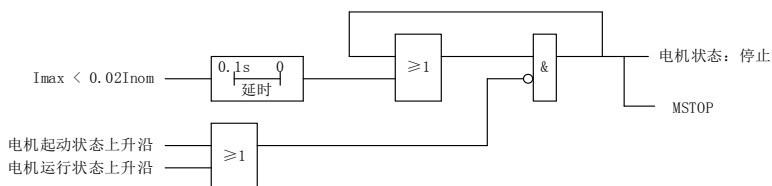


图 3.1.43-1 电动机停止逻辑

当相电流最大值小于 0.02 倍额定电流值，达到 0.1s，电机状态判断为停止。

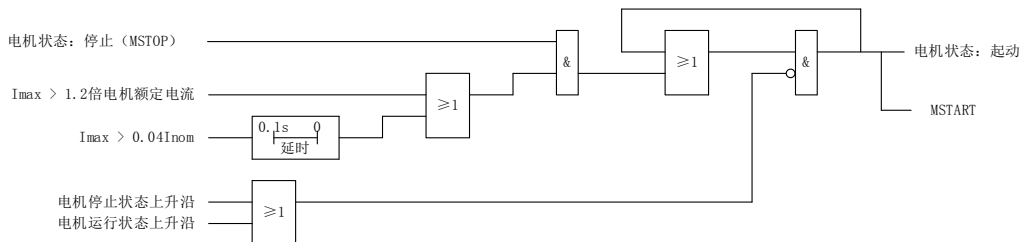


图 3.1.43-2 电动机起动逻辑

如当前电机状态为停止，满足以下条件之一判断为起动并自保持；除非电机状态再变为停止或运行。

- 相电流最大值大于 1.2 倍电机额定电流；
- 相电流最大值大于 0.04 倍相电流额定值，达到 0.1s。

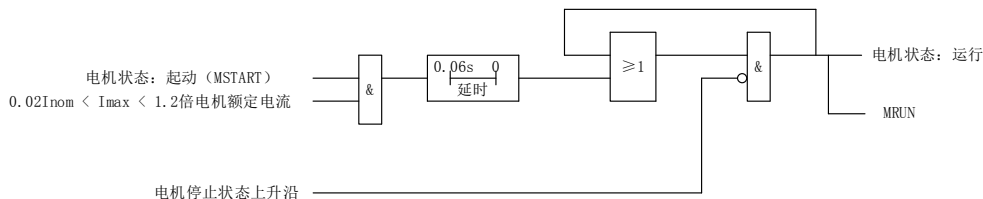


图 3.1.43-3 电动机运行逻辑

如当前电机状态为起动，最大相电流大于 0.02 倍保护 TA 额定值且小于 1.2 倍电机额定电流，达到 0.06s，判为电机运行且自保持。电机停止时，复位电机运行状态。

特殊说明：

E650-A 中，电动机运行状态判断提供逻辑元件“MSTOP”、“MSTART”、“MRUN”，如图 3.1.43-1、3.1.43-2、3.1.43-3 所示，可用于逻辑可编程。

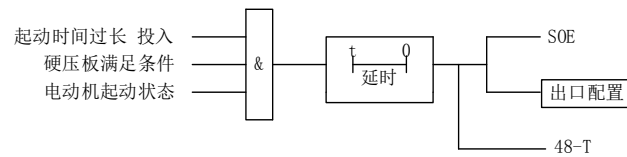
3.1.44 启动时间过长保护

图 3.1.44-1 启动时间过长保护逻辑图

同时满足以下条件，经整定延时后，启动时间过长保护动作：

- 启动时间过长保护投入；
- 硬压板满足条件：硬压板选择为“退出”，或者选择为开入 DI 且对应 DI 置位；
- 电动机为启动状态。

逻辑图中，SOE 为“启动时间过长”。

特殊说明：

E650-A：

可通过 LED 配置选择动作后点亮 LED1~LED8 指示灯，通过事件等级选择动作事件为报警或保护。
启动时间过长保护输出逻辑元件“48-T”，如图 3.1.44-1 所示，可用于逻辑可编程。

E650-E、E650-S：

启动时间过长动作指示灯可选择。

3.1.45 启动间隔保护

只有 E650-A 有此元件。

启动间隔保护为一段一时限，适用于电容器、电动机等回路：跳闸后需要等一段时间才能再次合闸。
电容器回路断路器跳闸后，需要等一段时间，待电容器上的电荷经放电回路放电后，方可再次合闸。
电动机频繁启动，可能造成电动机热积累，导致损坏。

启动间隔保护动作，并不作用于跳闸。其典型应用方法是，将装置的 OUT1 常闭接点串入合闸回路，同时保护出口配置选择 OUT1。启动间隔保护动作后，常闭接点打开，切断合闸回路；启动间隔保护返回后，常闭接点闭合，又可以正常合闸了。

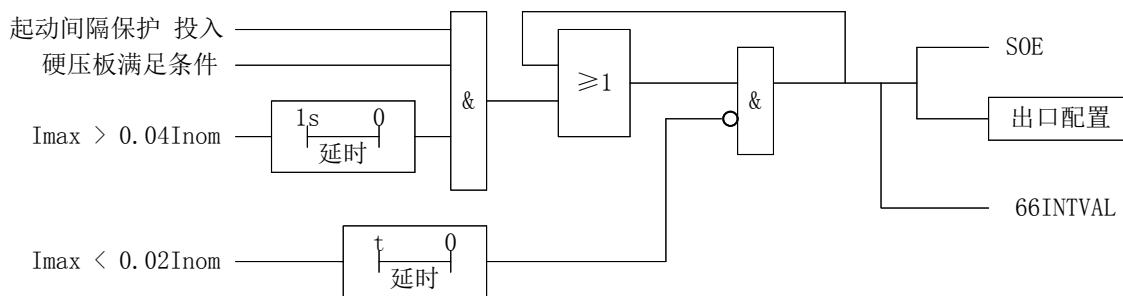


图 3.1.45-1 起动间隔保护逻辑图

同时满足以下条件，起动间隔保护动作：

- 起动间隔保护投入；
- 硬压板满足条件：硬压板选择为“退出”，或者选择为开入 DI 且对应 DI 置位；
- 最大相电流大于 0.04 倍额定电流达到 1s。

起动间隔保护动作后自保持，当相电流最大值小于 0.02 倍额定电流，经整定延时后，复位起动间隔保护。

逻辑图中，SOE 为“起动间隔动作”。

可通过 LED 配置选择 LED1~LED8 点亮指示灯。

起动间隔保护输出逻辑元件“66INTVAL”，如图 3.1.45-1 所示，可用于逻辑可编程。

3.1.46 过热保护

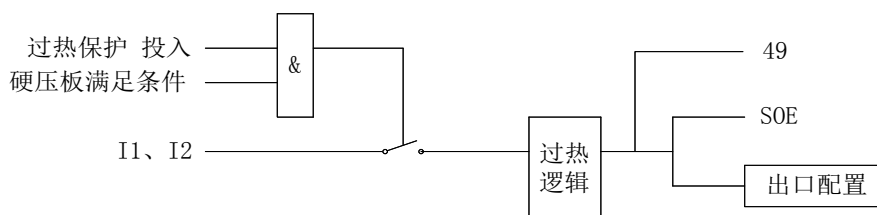


图 3.1.46-1 过热保护逻辑图

逻辑图中，SOE 为“过热保护动作”。

过热方程：

$$T_{dzgr} = \frac{M_f}{K_1 (I_1 / I_{dzgr})^2 + K_2 (I_2 / I_{dzgr})^2 - 1.05^2}$$

式中：I_{dzgr}—保护的电流定值(A)

M_f—电动机的发热时间系数(s)

T_{dzgr}—保护动作时间(s)

I₁—电动机实际运行电流的正序分量(A)

I₂—电动机实际运行电流的负序分量(A)

K₁—正序电流发热系数，电动机起动过程取 K₁=0.5，运行时取 K₁=1.0

K2—负序电流发热系数，取 K2=6.0

当复归方式选择“立即”时，过热方程分母值连续约 40ms 小于零时，过热积累值立刻置 0。当复归方式选择“方程”时，过热积累值按照方程累计。

特殊说明：

E650-A 中，可通过 LED 配置选择动作后点亮 LED1~LED8 指示灯，通过事件等级选择动作事件为报警或保护。

过热保护输出逻辑元件“49”，如图 3.1.46-1 所示，可用于逻辑可编程。

E650-E、E650-S：

过热保护动作指示灯可选择。

3.1.47 堵转保护

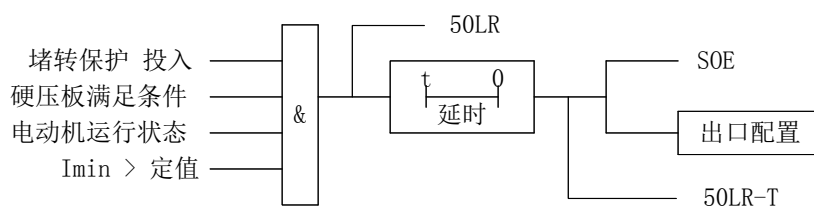


图 3.1.47-1 堵转保护逻辑图

同时满足以下条件，经整定延时后，堵转保护动作：

- 堵转保护投入；
- 硬压板满足条件：硬压板选择为“退出”，或者选择为开入 DI 且对应 DI 置位；
- 电动机为运行状态；
- 相电流最小值 I_{min} 大于电流定值。

逻辑图中，SOE 为“堵转保护动作”。返回系数为 0.95。

特殊说明：

E650-A：

可通过 LED 配置选择动作后点亮 LED1~LED8 指示灯，通过事件等级选择动作事件为报警或保护。

堵转保护输出逻辑元件“50LR”、“50LR-T”，如图 3.1.47-1 所示，可用于逻辑可编程。

E650-E、E650-S：

堵转保护动作指示灯可选择。

3.1.48 tE 时间保护

只有 E650-A 有此元件。

该保护适用于增安型电动机，在电动机运行后投入。

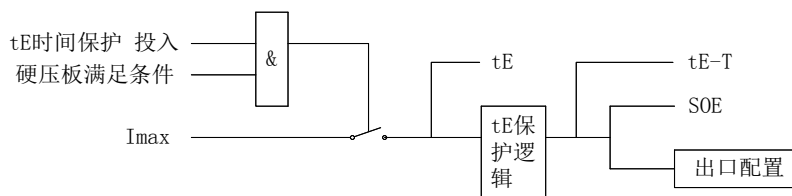


图 3.1.48-1 tE 时间保护逻辑图

tE 时间：交流绕组在最高环境温度下达到额定运行稳定温度后，从开始通过最初起动电流 I_s 时计起直至上升到极限温度所需的时间（最初起动电流 I_s ：交流电动机在静止状态，从供电线路输入额定电压和额定频率时的最大电流有效值），此数据由电动机制造商提供。

tE 保护属于反时限的过电流保护，从 1.2 倍额定电流开始保护，1.2~2 I_m 采用公式(1)；2 I_m 以上保护曲线采用公式(2)；7 I_m 采用公式(3)：

$$t = 16 \times T_p / ((I/I_m) - 1) \quad (1)$$

$$t = 16 \times T_p / ((3 \times I/I_m) - 5) \quad (2)$$

$$t = T_p \quad (3)$$

I_m 为电动机额定电流。

tE 时间保护启动后，当复归方式选择“立即”时，电流最大值连续小于 1.2 倍额定电流约 30ms，tE 时间保护积累值置 0；当复归方式选择“方程”时，tE 时间累计值按照 $16 \times T_p / ((I/I_m) - 1.2)$ 累计。

可通过 LED 配置选择动作后点亮 LED1~LED8 指示灯，通过事件等级选择动作事件为报警或保护。

tE 时间保护输出逻辑元件“tE”、“tE-T”，如图 3.1.48-1 所示，可用于逻辑可编程。

3.1.49 负荷丢失保护

只有 E650-A 有此元件。

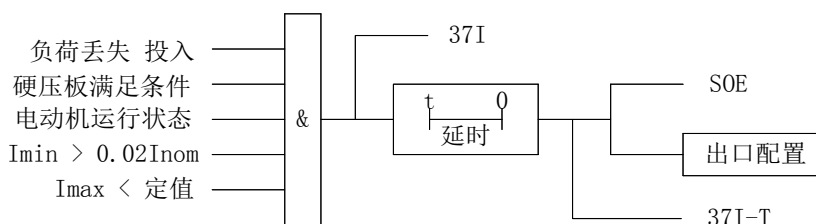


图 3.1.49-1 负荷丢失逻辑图

同时满足以下条件，经整定延时后，负荷丢失保护动作：

- 负荷丢失保护投入；
- 硬压板满足条件：硬压板选择为“退出”，或者选择为开入 DI 且对应 DI 置位；
- 电动机处于运行状态；
- 相电流最小值大于 0.02 倍额定电流；
- 相电流最大值小于电流定值。

逻辑图中，SOE 为“负荷丢失动作”。返回系数为 1.05。

可通过 LED 配置选择动作后点亮 LED1~LED8 指示灯，通过事件等级选择动作事件为报警或保护。

负荷丢失保护输出逻辑元件“37I”、“37I-T”，如图 3.1.49-1 所示，可用于逻辑可编程。

3.1.50 再起动保护

只有 E650-A 有此元件。

有些应用场合，电动机由于系统失电导致低电压动作跳闸，当系统恢复供电时，需要自动合上断路器，保证生产的连续。

再起动保护包括了低电压跳闸和来电后再起动合闸功能。

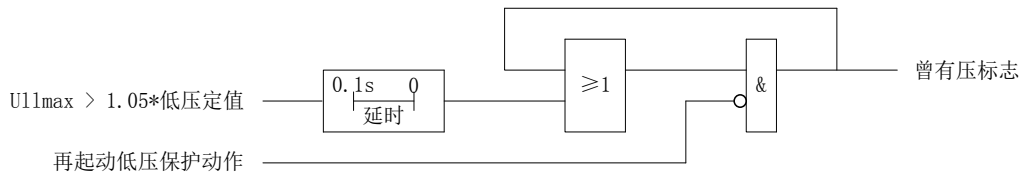


图 3.1.50-1 曾有压逻辑图

当线电压最大值大于 1.05 倍低压定值时，曾有压标志置位并自保持，当再起动低压保护动作时，曾有压标志被复位。

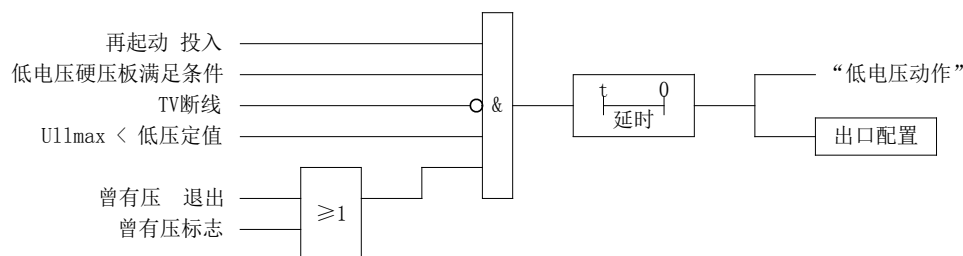


图 3.1.50-2 再起动低电压保护逻辑图

同时满足以下条件，经整定延时后，低电压保护动作：

- 再起动投入；
- 低电压硬压板满足条件：低电压硬压板选择为“退出”，或者选择为开入 DI 且对应 DI 置位；
- TV 断线标志复位；
- 线电压最大值小于低电压定值；
- 曾有压退出或曾有压标志置位。

逻辑图中，“TV 断线”指“TV 断线启动标志”或“TV 断线动作标志”。

低电压动作返回系数为 1.05。

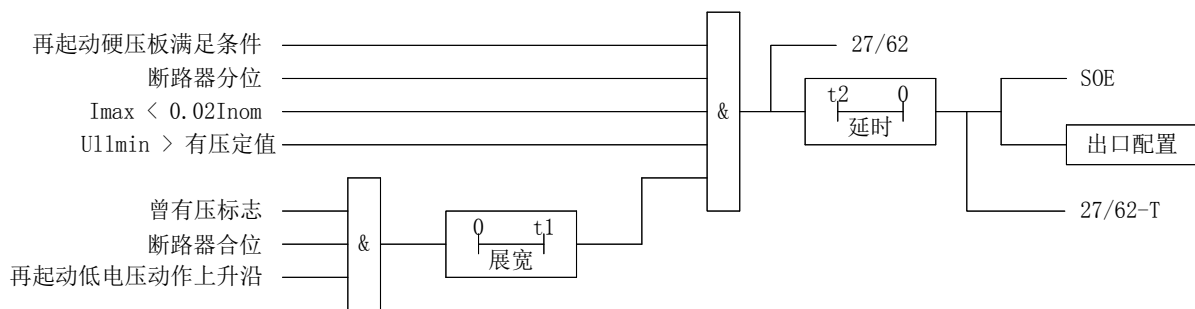


图 3.1.50-3 电动机再起动力逻辑图

同时满足以下条件，经整定延时后，电动机再起动力动作：

- 再起动力硬压板满足条件：再起动力硬压板选择为“退出”，或者选择为开入 DI 且对应 DI 置位；
- 断路器分位；
- 相电流最大值小于 0.02 倍额定电流；
- 线电压最小值大于有压定值；
- 曾有压标志置位、断路器为合位且再起动力低电压动作，展宽一段时间(停转时间)，在此时间窗内，允许再起动力。

逻辑图中，SOE 为“再起动力动作”。

只有低电压引起的跳闸，才会允许电动机再起动力。

可通过 LED 配置选择动作后点亮 LED1~LED8 指示灯，返回系数为 0.95。

电动机再起动力输出逻辑元件“27/62”、“27/62-T”，如图 3.1.50-3 所示，可用于逻辑可编程。

注 1：为保证再起动力保护的正常运行，请注意定值整定的合理性：低压定值应小于有压定值，停转时间应大于启动时间。

注 2：曾有压条件保证只有在经历了从有压(大于低电压保护电压定值)到无压的过程，低电压保护才会动作。这样，本装置在上电时母线就无压，低电压保护不会动作。同时，曾有压条件使得低电压保护动作是一个脉冲：母线长期失压时，低电压保护出口不会长期动作。如果将曾有压设置为“退出”，则低电压保护和普通保护动作结果相同。请使用人员根据现场需求，合理设置曾有压的投退定值。

3.1.51 启动次数保护

只有 E650-A、E650-S 有此元件。

在规定时间内，电动机启动次数超过允许次数时，电动机启动次数保护动作。

时间和启动次数均可整定。

启动次数保护动作对应逻辑元件 66T。

特殊说明：

E650-A：

启动次数保护输出逻辑元件“66T”，保护动作时置位，可用于逻辑可编程。

可通过 LED 配置选择 LED1~LED8 点亮指示灯。

E650-S：

启动次数保护动作指示灯可选择。

3.1.52 开关量保护

当开关量保护定值中的“动作模式”设置为“闭合”时，表示此开入量接点闭合(开入值为 1)时保护启动，“动作模式”设置为“打开”时，表示此开入量接点断开(开入值为 0)时保护启动。

注：开关量保护禁止用于联动跳闸，只能用于采集信号或报警。

除了 IN1、IN2，其他开入均有开关量保护功能且动作逻辑相同，下图以 IN5 为例：

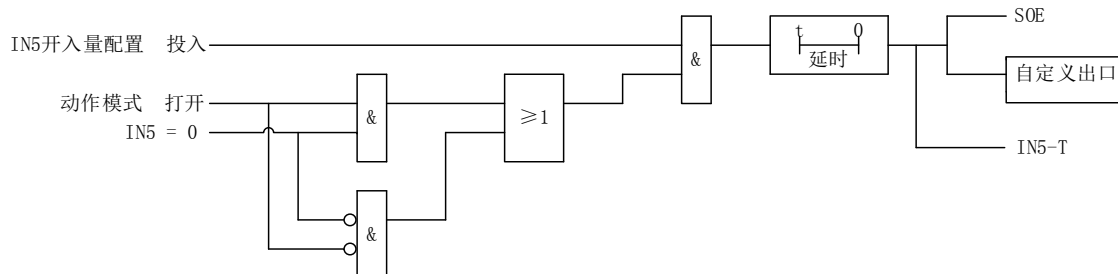


图 3.1.52-1 开关量保护逻辑图

逻辑图中，SOE 为“IN5 开关量保护动作”。

特殊说明：

E650-A:

装置可配置 8 路开关量保护（IN3~IN10），其中 IN9~IN10 为长延时开关量保护。

开关量保护可以通过定值中的“事件类型”选择不同的保护事件，并根据事件类型显示不同的报文，“事件类型”可选择为重瓦斯、轻瓦斯、压力释放、压力异常、超温动作、温度越限、油位异常、冷却故障、联锁、非电量、弹簧未储能、联动。

开关量保护定值中的“事件等级”选择为“保护”时，保护动作后启动故障录波。

可通过 LED 配置选择动作后点亮 LED1~LED8 指示灯。

开关量保护输出逻辑元件“IN3-T~IN10-T”，如图 3.1.52-1 所示，可用于逻辑可编程。

E650-E:

装置可配置 8 路开关量保护（IN3~IN10），其中 IN9~IN10 为长延时开关量保护。

开关量保护可以通过定值中的“事件类型”选择不同的保护事件，并根据事件类型显示不同的报文，“事件类型”可选择为重瓦斯、轻瓦斯、压力释放、压力异常、超温动作、温度越限、油位异常、冷却故障、联锁、非电量 1、弹簧未储能、联动、有载调压重瓦斯、有载调压轻瓦斯、油温高报警、油温高跳闸、绕组温度高报警、绕组温度高跳闸、冷控失电、联跳、非电量 2、非电量 3、高压侧门开、低压侧门开、变压器门开、紧急停车、网门打开、热工保护、断水保护。（注：重瓦斯、超温等变压器非电量保护一般不选用开关量保护）。

开关量保护定值中的“信号配置”选择为“报警”时保护动作点亮“异常”指示灯，选择为“保护”时保护动作点亮“跳闸”指示灯并进行故障录波，选择为“事件”时保护动作不点亮任何指示灯。

E650-S:

装置可配置 7 路开入量，其中 IN3~IN7 为短延时开入量配置，IN8~IN9 为长延时开入量配置，最大动作延时可设置为 7200 秒。

开关量配置可以通过定值中的“事件类型”选择不同的保护事件，并根据事件类型显示不同的报文，“事件类型”可选择为重瓦斯、轻瓦斯、压力释放、压力异常、超温动作、温度越限、油位异常、冷却故障、联锁、非电量、弹簧未储能、联动。

3.1.53 接线诊断

只有 E650-S 有此元件。

装置提供了简易的接线诊断功能，用于提醒用户可能存在的接线错误，比如 CT 极性接反等，接线诊断不记录 SOE，可通过显示或 Modbus 规约查看接线诊断结果。接线诊断功能可检测以下几个内容：

- 电压缺相诊断，其逻辑图如下：

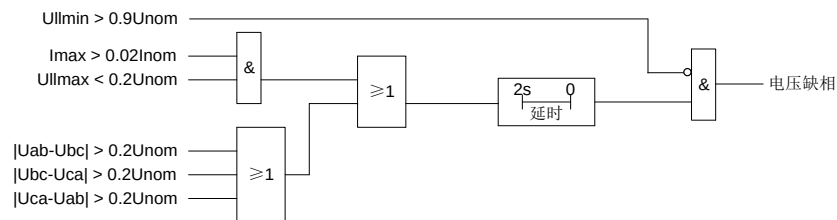


图 3.1.53-1 电压缺相逻辑图

线电压最大值小于 0.2 倍额定电压且电流最大值大于 0.02 倍额定电流，或线电压幅值差大于 0.2 倍额定电压，经 2s 延时后，认为电压缺相。电压缺相复位条件：在所有线电压大于 0.9 倍额定电压后复归。电压缺相条件下电压相序判断无效。

- 电流缺相诊断：当电流最大值大于 0.02 倍额定电流，且三相最小电流为 0 时，提示电流缺相。电流缺相时，电流相序诊断无效。
- 电压/电流相序诊断：当电压电流相序与设置的正常相序不一致时，则提示相序异常。如默认的正常相序是 ABC，若接入相序为 CBA，相序诊断将提示相序异常。

注：电压缺相时，电压相序判断无效；电压相序诊断仅支持 YY 接线方式。

- CT 极性监测：电压相序正常且有功功率为负值，则提示 CT 极性反向，CT 极性监测仅支持 YY 接线方式。

接线诊断功能默认了以下前提条件：

- 正常的电流与电压相序是一致的；
- 正常的有功功率方向为输入，即大于 0。

3.2 测量数据元件

只有 E650-A 有此元件。

测量数据元件为稳态值，计算周期为 0.5s，一次测量数据为有效值，二次测量数据为基波值，具体数据内容如下：

表 3-6 测量数据元件列表

名称	描述	读写属性	说明
一次测量数据			
Ia	A 相电流	RO	
Ib	B 相电流	RO	
Ic	C 相电流	RO	
In	IN 电流	RO	
Ua	A 相电压	RO	当接线方式整定为“V/V”时，数据无效
Ub	B 相电压	RO	
Uc	C 相电压	RO	
Ux	VX 电压	RO	
Uab	AB 线电压	RO	
Ubc	BC 线电压	RO	
Uca	CA 线电压	RO	
P-Pri	三相有功功率	RO	当接线方式整定为“V/V”时，分相有功、无功、视在、功率因数无效
Pa	A 相有功功率	RO	
Pb	B 相有功功率	RO	
Pc	C 相有功功率	RO	
Q-Pri	三相无功功率	RO	
Qa	A 相无功功率	RO	
Qb	B 相无功功率	RO	
Qc	C 相无功功率	RO	
S-Pri	三相视在功率	RO	
Sa	A 相视在功率	RO	
Sb	B 相视在功率	RO	
Sc	C 相视在功率	RO	
PFa	A 相功率因数	RO	
PFb	B 相功率因数	RO	
PFc	C 相功率因数	RO	
Pf	总功率因数	RO	
Px	辅助回路有功功率	RO	当 VX/IN 组合模式退出时，数据无效
Qx	辅助回路无功功率	RO	
Sx	辅助回路视在功率	RO	
Ia-Ang	A 相电流相位角	RO	
Ib-Ang	B 相电流相位角	RO	
Ic-Ang	C 相电流相位角	RO	

In-Ang	In 电流相位角	RO	
Ua-Ang	A 相电压相位角	RO	当接线方式整定为“V/V”时， 数据无效
Ub-Ang	B 相电压相位角	RO	
Uc-Ang	C 相电压相位角	RO	
Ux-Ang	VX 电压相位角	RO	
Uab-Ang	AB 线电压相位角	RO	
Ubc-Ang	BC 线电压相位角	RO	
Uca-Ang	CA 线电压相位角	RO	
二次测量数据			
IA	A 相基波电流	RO	
IB	B 相基波电流	RO	
IC	C 相基波电流	RO	
IN	IN 基波电流	RO	
I1	正序电流	RO	
I2	负序电流	RO	
I0	零序电流	RO	
UA	A 相基波电压	RO	当接线方式整定为“V/V”时， 数据无效
UB	B 相基波电压	RO	
UC	C 相基波电压	RO	
U1	正序电压	RO	
U2	负序电压	RO	
U0	零序电压	RO	
UX	VX 基波电压	RO	
UAB	AB 基波线电压	RO	
UBC	BC 基波线电压	RO	
UCA	CA 基波线电压	RO	
F	频率	RO	
FX	VX 频率	RO	
P-Sec	三相基波有功功率	RO	当对应回路接线方式整定为 “V/V”时，分相有功、无功、 视在功率无效
PA	A 相基波有功功率	RO	
PB	B 相基波有功功率	RO	
PC	C 相基波有功功率	RO	
Q-Sec	三相基波无功功率	RO	
QA	A 相基波无功功率	RO	
QB	B 相基波无功功率	RO	

QC	C 相基波无功功率	RO	
PX	辅助回路基波有功功率	RO	当 VX/IN 组合模式退出时， 数据无效
QX	辅助回路基波无功功率	RO	
PF	三相总功率因数	RO	
IA-Ang	A 相电流相位角	RO	
IB-Ang	B 相电流相位角	RO	
IC-Ang	C 相电流相位角	RO	
IN-Ang	IN 电流相位角	RO	
I1-Ang	正序电流相位角	RO	
I2-Ang	负序电流相位角	RO	
I0-Ang	零序电流相位角	RO	
UA-Ang	A 相电压相位角	RO	当接线方式整定为“V/V”时， 数据无效
UB-Ang	B 相电压相位角	RO	
UC-Ang	C 相电压相位角	RO	
U1	正序电压相位角	RO	
U2	负序电压相位角	RO	
U0	零序电压相位角	RO	
UX-Ang	VX 电压相位角	RO	
UAB-Ang	AB 线电压相位角	RO	
UBC-Ang	BC 线电压相位角	RO	
UCA-Ang	CA 线电压相位角	RO	
THERMAL_IA	A 相反时限累计值	RO	0.1 表示数值为 10%(预留)
THERMAL_IB	B 相反时限累计值	RO	0.1 表示数值为 10%(预留)
THERMAL_IC	C 相反时限累计值	RO	0.1 表示数值为 10%(预留)
THERMAL_IP	相反时限累计值	RO	0.1 表示数值为 10%
THERMAL_I2	负序反时限累计值	RO	0.1 表示数值为 10%
THERMAL_IN	零序反时限累计值	RO	0.1 表示数值为 10%
THERMAL_I0	I0 反时限累计值	RO	0.1 表示数值为 10%
THERMAL_MOTOR	电动机热累计值	RO	0.1 表示数值为 10%
THERMAL_TE	TE 保护累计值	RO	0.1 表示数值为 10%

3.3 基础可编程逻辑元件

只有 E650-A 有此元件。

3.3.1 开入量状态元件(IN1~IN10)

IN1~IN10 反映外部开入 IN1~IN10 的状态，逻辑变化原理如下：

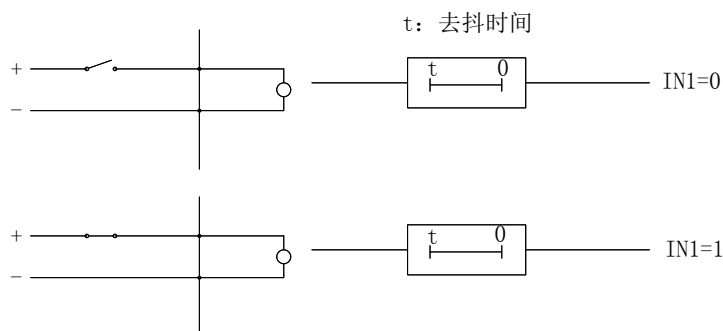


图 3.3.1-1 开入状态逻辑图

外部开入变化后，经过整定的去抖时间，逻辑元件 IN1~IN10 置位或复位。

3.3.2 输出接点控制/状态元件(OUT1~OUT7/OUT1-S~OUT7-S)

逻辑元件 OUT1~OUT7 用于控制 OUT1~OUT7 继电器出口，将前端输入逻辑连接到这些元件，即可控制对应出口继电器动作或返回。当前端输出逻辑 1 时，对应出口继电器动作，常开接点闭合、常闭接点断开；当前端输出逻辑 0 时，对应出口继电器返回，常开接点断开、常闭接点闭合。

逻辑元件 OUT1-S~OUT7-S 反映出口继电器 OUT1~OUT7 的实时状态，输出出口状态给其它逻辑使用。逻辑 1 表明对应继电器处于动作状态，逻辑 0 表示对应继电器处于返回状态。

3.3.3 瞬时/定时限中间变量元件(VAR1~VAR16、VAR1-T~VAR16-T)

共有 16 组瞬时/定时限中间变量元件(VAR1~VAR16、VAR1-T~VAR16-T)，以 VAR1、VAR1-T 为例，VAR2~VAR16、VAR2-T~VAR16-T 逻辑与之相同。

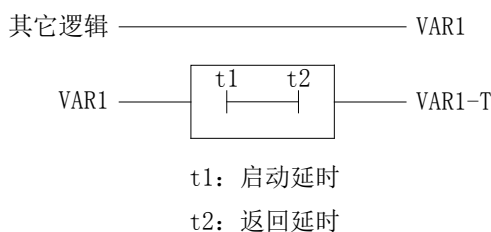


图 3.3.3-1 瞬时/定时限中间变量元件逻辑图

瞬时中间变量元件 VAR1 连接到其它逻辑输出上，随前端逻辑瞬时变化。定时限中间变量元件 VAR1-T 固定对 VAR1 的逻辑进行延伸，当 VAR1 由逻辑 0 变为逻辑 1 时，VAR1-T 经过启动延时才会变为 1；当 VAR1 由逻辑 1 变为逻辑 0 时，VAR1-T 经过返回延时才会变为 0。启动延时 t1 和返回延时 t2 通过定值进行整定。

3.3.4 自定义事件触发元件(EVT1~EVT16)

自定义事件触发元件 EVT1~EVT16 可被触发生成用户自定义的 SOE 事件，每个触发元件都有对应的配置参数，用户可设置事件记录的参数、事件等级、事件描述，其中事件描述只能通过 E650Designer 进行配置，具体配置方法详见 3.3 节说明。

当 EVT1~EVT16 所连接的前端逻辑由 0 变为 1 时，生成动作报文；由 1 变为 0 时，生成返回报文。

3.3.5 指示灯元件(LED1~LED8)

可编程指示灯 LED1~LED8 用于控制面板自定义指示灯 LED1~LED8 的亮灭。LED1~LED8 置位为逻辑 1，面板 LED1~LED8 点亮；LED1~LED8 置位为逻辑 0，面板 LED1~LED8 熄灭。

3.3.6 保持元件(LATCH1~8, SET1~SET8, RST1~RST8)

保持元件（LATCH1~LATCH8）通过置位元件（SET1~SET8）、复位元件（RST1~RST8）控制，其状态自保持，且掉电不丢失。以第一组保持元件（LATCH1、SET1、RST1）进行说明：

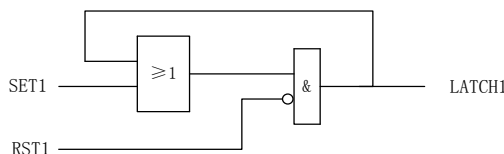


图 3.3.6-1 保持元件逻辑图

逻辑原理如下：

- 1) 如 SET1 置位为逻辑 1，RST1 置位为逻辑 0，则 LATCH1 输出逻辑 1；
- 2) 如 SET1 置位为逻辑 0，RST1 置位为逻辑 1，则 LATCH1 输出逻辑 0；
- 3) 如 SET1 和 RST1 同时置位为逻辑 1，RST1 具有优先权，LATCH1 复位为逻辑 0；
- 4) 如 SET1 和 RST1 同时置位为逻辑 0，则 LATCH1 维持原状态不变。

3.3.7 定值组元件(GRP1~GRP8)

GRP1~GRP8 用于定值组切换的逻辑编程，同一时间，GRP1~GRP8 中仅有 1 个可以被置位为逻辑 1，表示该组定值为运行定值组，其他均为逻辑 0。

当 GRP1~GRP8 全为逻辑 0 时，才能通过面板或通信进行定值组的切换，即逻辑元件 GRP1~GRP8 有选择运行定值组的最高优先级。

当定值组通过 GRP1~GRP8 进行切换时，需经过“定值组切换确认时间”后，才能完成定值组的切换。

3.3.8 遥控元件(RC1~RC8)

RC1~RC8 为遥控控制逻辑元件，可通过遥控操作对其置位，在一个处理器间隔内为逻辑 1。

3.3.9 本地位控制元件(LC1~LC8)

LC1~LC8 为本地操作逻辑元件，通过定值整定（菜单位置在保护定值->本地位元件下）将其设置为逻辑 0 或逻辑 1。使用这些元件，可以实现常规应用中的控制字、软压板功能。

3.3.10 断路器状态元件(52A)

52A 元件表示断路器的状态，52A 为逻辑 0 时表示断路器处于分闸状态，52A 为逻辑 1 时表示断路器处于合闸状态。

装置固定通过 IN1 引入断路器跳位，通过 IN2 引入断路器合位。52A 的逻辑通过 IN2 获取，即当 IN2 为逻辑 0 时 52A 置位为逻辑 0，当 IN2 为逻辑 1 时 52A 置位为逻辑 1。

3.3.11 断路器接点损耗监视元件(BCWA、BCWB、BCWC)

BCWA、BCWB、BCWC 分别监视断路器三相损耗值，当损耗值达到 100%时，对应逻辑元件置位为逻辑 1。

损耗值累计方法见第 3.5 节说明。

3.3.12 复归元件(RESET、RESET_SET)

装置面板的“复归”键按下后或接收到远方复归命令，RESET 在一个处理器间隔内为逻辑 1。该元件为只读(RO)元件，反映的是状态信息。

RESET_SET 是一个只写(WO)元件，其数值变化的上升沿触发一次复归命令。

3.3.13 故障录波记录触发元件(FWR)

FWR 用于触发故障录波，其数值变化的上升沿触发故障录波。

3.3.14 波形记录触发元件(WWR)

WWR 用于触发波形记录，其数值变化的上升沿触发波形记录。

3.3.15 状态量虚端子输入 (VIN1~VIN64、VIN1-NA~VIN64-NA)

VIN1~VIN64 为状态量，其逻辑状态取自 GOOSE 虚端子输入，随虚端子输入的变化而变化。

VIN1-NA~VIN64-NA 为 VIN1~VIN64 对应的数据无效元件，当对应 GOOSE 虚端子未配置、或已配置但与所配置数据源通信中断时，无效元件置为逻辑 1，否则置为逻辑 0。

3.3.16 模拟量虚端子输入 (VAI1~VAI32、VAI1-NA~VAI32-NA)

VAI1~VAI32 为模拟量，其值取自 GOOSE 虚端子输入，随虚端子输入的变化而变化。

VAI1-NA~VAI32-NA 为 VAI1~VAI32 对应的数据无效元件，当对应 GOOSE 虚端子未配置、或已配置但与配置数据源通信中断时，无效元件置 1，否则清零。

3.3.17 GOOSE 通信异常(GOALMx)

GOALM1~GOALM32 分别对应第 1 组~第 32 组 GOOSE 通信异常，当对应组的 GOOSE 已配置，但检测发现与配置数据源通信中断时（判断逻辑为，超过上次 timeAllowedtoLive 两倍时间未收到 GOOSE 报文），判断为该组 GOOSE 通信异常，相应元件置 1，检测到通信恢复时（判断逻辑为，连续两次收到正常范围内报文），则判断为该组 GOOSE 通信异常返回，相应元件清零。

3.3.18 保护总信息(TRIP)

保护总信号 TRIP 反映所有固定保护逻辑、可编程逻辑、开关量保护逻辑中产生的保护信号，当任一逻辑动作置位保护信号时，TRIP 置为逻辑 1；动作后信号自保持，只有当所有这些逻辑均返回，且进行复归操作后，TRIP 才置为逻辑 0。

3.3.19 报警总信息(ALARM)

报警总信号与保护总信号类似，反映所有固定保护逻辑、可编程逻辑、开关量保护逻辑中产生的报警信号、以及 GOOSE 通信异常自检的报警信号，当任一逻辑动作置位报警信号、GOOSE 通信自检异常时，ALARM 置为逻辑 1；动作后信号自保持，只有当所有这些逻辑、自检均返回，且进行复归操作后，ALARM 才置为逻辑 0。

3.3.20 逻辑元件列表

汇总 3.1、3.2、3.3 节所有逻辑元件，并进行分类，见表 3-7、3-8、3-9 所示。

表 3-7 辅助保护元件列表

名称	描述	读写属性	说明
67AF	A 相电流正向元件	RO	图 3.1.1-7 A 相电流方向元件逻辑图
67AR	A 相电流反向元件	RO	
67BF	B 相电流正向元件	RO	
67BR	B 相电流反向元件	RO	
67CF	C 相电流正向元件	RO	
67CR	C 相电流反向元件	RO	
67NF	零序电流正向元件（非接地方式）	RO	图 3.1.1-8 零序方向元件逻辑图(非接地系统)
67NR	零序电流反向元件（非接地方式）	RO	
67GF	零序电流正向元件（接地方式）	RO	图 3.1.1-9 零序方向元件逻辑图(接地系统)
67GR	零序电流反向元件（接地方式）	RO	
67A-E1	A 相电流元件 1	RO	图 3.1.2-2 电流元件 1 逻辑图
67B-E1	B 相电流元件 1	RO	

名称	描述	读写属性	说明
67C-E1	C 相电流元件 1	RO	
67P-E1	电流元件 1	RO	
67A-E2	A 相电流元件 2	RO	
67B-E2	B 相电流元件 2	RO	
67C-E2	C 相电流元件 2	RO	
67P-E2	电流元件 2	RO	
67A-E3	A 相电流元件 3	RO	
67B-E3	B 相电流元件 3	RO	
67C-E3	C 相电流元件 3	RO	
67P-E3	电流元件 3	RO	
37P-E1	无流元件 1	RO	图 3.1.2-3 无流元件 1 逻辑图
37P-E2	无流元件 2	RO	
37P-E3	无流元件 3	RO	
59A-E1	A 相过电压元件 1	RO	图 3.1.2-4 相过压元件 1 逻辑图
59B-E1	B 相过电压元件 1	RO	
59C-E1	C 相过电压元件 1	RO	
59P-E1	相过电压元件 1	RO	
59A-E2	A 相过电压元件 2	RO	
59B-E2	B 相过电压元件 2	RO	
59C-E2	C 相过电压元件 2	RO	
59P-E2	相过电压元件 2	RO	图 3.1.2-5 线过压元件 1 逻辑图
59AB-E1	AB 线过电压元件 1	RO	
59BC-E1	BC 线过电压元件 1	RO	
59CA-E1	CA 线过电压元件 1	RO	
59PP-E1	线过电压元件 1	RO	
59AB-E2	AB 线过电压元件 2	RO	
59BC-E2	BC 线过电压元件 2	RO	
59CA-E2	CA 线过电压元件 2	RO	
59PP-E2	线过电压元件 2	RO	图 3.1.2-6 相低压元件 1 逻辑图
27A-E1	A 相低电压元件 1	RO	
27B-E1	B 相低电压元件 1	RO	
27C-E1	C 相低电压元件 1	RO	
27P-E1	相低电压元件 1	RO	
27A-E2	A 相低电压元件 2	RO	

名称	描述	读写属性	说明
27B-E2	B 相低电压元件 2	RO	
27C-E2	C 相低电压元件 2	RO	
27P-E2	相低电压元件 2	RO	
27AB-E1	AB 线低电压元件 1	RO	图 3.1.2-7 线低压元件 1 逻辑图
27BC-E1	BC 线低电压元件 1	RO	
27CA-E1	CA 线低电压元件 1	RO	
27PP-E1	线低电压元件 1	RO	
27AB-E2	AB 线低电压元件 2	RO	
27BC-E2	BC 线低电压元件 2	RO	
27CA-E2	CA 线低电压元件 2	RO	
27PP-E2	线低电压元件 2	RO	
59VXE	VX 过电压元件	RO	图 3.1.2-8 VX 过压元件逻辑图
27VXE	VX 低电压元件	RO	图 3.1.2-9 VX 低压元件逻辑图
59GE	U0 过压元件	RO	图 3.1.2-10 U0 过压元件逻辑图
59NegE	负序过压元件	RO	图 3.1.2-11 负序过压元件逻辑图
81OE	过频元件	RO	图 3.1.2-12 过频元件逻辑图
81UE	低频元件	RO	图 3.1.2-13 低频元件逻辑图
32-E1	功率元件 1	RO	图 3.1.2-14 功率元件逻辑图
32-E2	功率元件 2	RO	

表 3-8 固有保护元件列表

名称	描述	读写属性	说明
50/68	大电流闭锁保护元件	RO	图 3.1.3-1 大电流闭锁逻辑图
SOTF	充电保护启动元件	RO	图 3.1.4-1 相电流充电保护逻辑图
SOTF-T	充电保护动作元件	RO	
SOTF-AR	相电流加速启动元件	RO	图 3.1.5-2 相电流加速保护逻辑图
SOTF-AR-T	相电流加速动作元件	RO	
SOTF-DI	开入加速启动元件	RO	图 3.1.6-1 开入加速保护逻辑图
SOTF-DI-T	开入加速动作元件	RO	
67P-1	速断保护动作元件	RO	图 3.1.7-2 速断保护逻辑图
67P-2	限时速断保护启动元件	RO	图 3.1.8-1 限时速断保护逻辑图
67P-2T	限时速断保护动作元件	RO	
67P-3	过流保护 I 段启动元件	RO	图 3.1.9-1 过流 I 段保护逻辑图
67P-3T	过流保护 I 段动作元件	RO	

名称	描述	读写属性	说明
67P-4	过流保护 II 段启动元件	RO	
67P-4T	过流保护 II 段动作元件	RO	
67P-5	过流保护 III 段启动元件	RO	
67P-5T	过流保护 III 段动作元件	RO	
50P-6	过负荷启动元件	RO	图 3.1.10-1 过负荷保护逻辑图
50P-6T	过负荷动作元件	RO	
51P	反时限过流启动元件	RO	图 3.1.11-1 反时限过流保护逻辑图
51P-T	反时限过流动作元件	RO	
27/67-1	电压速断保护启动元件	RO	图 3.1.25-1 电压速断保护逻辑图
27/67-2	电压限时速断保护启动元件	RO	图 3.1.26-1 电压限时速断保护逻辑图
27/67-2T	电压限时速断保护动作元件	RO	
SOTF-IN	IN 充电保护启动元件	RO	图 3.1.12-1 IN 充电保护逻辑图
SOTF-IN-T	IN 充电保护动作元件	RO	
SOTF-IN-AR	IN 加速保护启动元件	RO	图 3.1.13-1 IN 电流加速保护逻辑图
SOTF-IN-AR-T	IN 加速保护动作元件	RO	
67IN-1	IN 过流保护 I 段启动元件	RO	图 3.1.14-2 IN 过流 I 段保护逻辑图
67IN-1T	IN 过流保护 I 段动作元件	RO	
67IN-2	IN 过流保护 II 段启动元件	RO	
67IN-2T	IN 过流保护 II 段动作元件	RO	
67IN-3	IN 过流保护 III 段启动元件	RO	
67IN-3T	IN 过流保护 III 段动作元件	RO	
67IN-4	IN 过流保护 IV 段启动元件	RO	
67IN-4T	IN 过流保护 IV 段动作元件	RO	
51IN	IN 反时限启动元件	RO	图 3.1.15-1 IN 反时限过流保护逻辑图
51IN-T	IN 反时限动作元件	RO	
SOTF-I0	I0 充电保护启动元件	RO	图 3.1.16-1 I0 充电保护逻辑图
SOTF-I0-T	I0 充电保护动作元件	RO	
SOTF-I0-AR	I0 加速保护启动元件	RO	图 3.1.17-1 I0 加速保护逻辑图
SOTF-I0-AR-T	I0 加速保护动作元件	RO	
67I0-1	I0 过流保护 I 段启动元件	RO	图 3.1.18-2 I0 过流 I 段保护逻辑图
67I0-1T	I0 过流保护 I 段动作元件	RO	
67I0-2	I0 过流保护 II 段启动元件	RO	
67I0-2T	I0 过流保护 II 段动作元件	RO	
67I0-3	I0 过流保护 III 段启动元件	RO	

名称	描述	读写属性	说明
67IO-3T	IO 过流保护Ⅲ段动作元件	RO	图 3.1.19-1 IO 反时限过流保护逻辑图
51IO	IO 反时限启动元件	RO	
51IO-T	IO 反时限动作元件	RO	
46-1	负序过流保护 I 段启动元件	RO	图 3.1.22-1 负序过流 I 段保护逻辑图
46-1T	负序过流保护 I 段动作元件	RO	
46-2	负序过流保护 II 段启动元件	RO	
46-2T	负序过流保护 II 段动作元件	RO	
51Neg	负序反时限启动元件	RO	图 3.1.23-1 负序反时限过流保护逻辑图
51Neg-T	负序反时限动作元件	RO	
46PD	电流不平衡保护启动元件	RO	图 3.1.24-1 电流不平衡保护逻辑图
46PD-T	电流不平衡保护动作元件	RO	
59PP-1	过压保护 I 段启动元件	RO	图 3.1.27-1 过压 I 段保护逻辑图
59PP-1T	过压保护 I 段动作元件	RO	
59PP-2	过压保护 II 段启动元件	RO	
59PP-2T	过压保护 II 段动作元件	RO	
27PP-1	低压保护 I 段启动元件	RO	图 3.1.28-2 低压 I 段保护逻辑图
27PP-1T	低压保护 I 段动作元件	RO	
27PP-2	低压保护 II 段启动元件	RO	
27PP-2T	低压保护 II 段动作元件	RO	
27Sp	低压解列启动元件	RO	图 3.1.29-1 低压解列保护逻辑图
27Sp-T	低压解列动作元件	RO	
59VX-1	VX 过压保护 I 段启动元件	RO	图 3.1.30-1 VX 过压 I 段保护逻辑图
59VX-1T	VX 过压保护 I 段动作元件	RO	
59VX-2	VX 过压保护 II 段启动元件	RO	
59VX-2T	VX 过压保护 II 段动作元件	RO	
27VX-1	VX 低压保护 I 段启动元件	RO	图 3.1.31-1 VX 低压 I 段保护逻辑图
27VX-1T	VX 低压保护 I 段动作元件	RO	
27VX-2	VX 低压保护 II 段启动元件	RO	
27VX-2T	VX 低压保护 II 段动作元件	RO	
81O-1	高周保护 I 段启动元件	RO	图 3.1.32-1 高周 I 段保护逻辑图
81O-1T	高周保护 I 段动作元件	RO	
81O-2	高周保护 II 段启动元件	RO	
81O-2T	高周保护 II 段动作元件	RO	
81U-1	低周保护 I 段启动元件	RO	图 3.1.33-1 低周 I 段保护逻辑图

名称	描述	读写属性	说明
81U-1T	低周保护 I 段动作元件	RO	
81U-2	低周保护 II 段启动元件	RO	
81U-2T	低周保护 II 段动作元件	RO	
32P-1	功率保护 I 段启动元件	RO	图 3.1.34-2 功率 I 段保护逻辑图
32P-1T	功率保护 I 段动作元件	RO	
32P-2	功率保护 II 段启动元件	RO	
32P-2T	功率保护 II 段动作元件	RO	
25	检同期元件	RO	图 3.1.35-4 同期检查逻辑图
79R	重合闸复位指示元件	RO	表 3-5 重合闸逻辑元件
79C	重合闸过程指示元件	RO	
79L	重合闸闭锁指示元件	RO	
79LB	重合闸起动前闭锁元件	RW	
79LA	重合闸起动后闭锁元件	RW	
79TR	重合闸起动元件	RW	
79S	重合闸监视元件	RW	
79N1	一次重合闸阶段标志	RO	
79N2	二次重合闸阶段标志	RO	图 3.1.37-1 绝缘监视逻辑图
79N3	三次重合闸阶段标志	RO	
79N4	四次重合闸阶段标志	RO	图 3.1.45-1 起动间隔保护逻辑图
NV	绝缘监视启动元件	RO	
NV-T	绝缘监视动作元件	RO	图 3.1.38-1 TV 断线监视逻辑图
66INTVAL	起动间隔动作元件	RO	
LOP	TV 断线启动元件	RO	图 3.1.39-1 TA 监视逻辑图
LOP-T	TV 断线动作元件	RO	
CTS	TA 回路异常启动元件	RO	图 3.1.40-2 控制回路监视逻辑图
CTS-T	TA 回路异常动作元件	RO	
74TC	控制回路异常启动元件	RO	图 3.1.41-1 有效值过压 I 段保护逻辑图
74TC-T	控制回路异常动作元件	RO	
59RMS-1	有效值过压保护 I 段启动元件	RO	
59RMS-1T	有效值过压保护 I 段动作元件	RO	
59RMS-2	有效值过压保护 II 段启动元件	RO	图 3.1.42-1 有效值过流 I 段保护逻辑图
59RMS-2T	有效值过压保护 II 段动作元件	RO	
50RMS-1	有效值过流保护 I 段启动元件	RO	图 3.1.42-1 有效值过流 I 段保护逻辑图
50RMS-1T	有效值过流保护 I 段动作元件	RO	

名称	描述	读写属性	说明
50RMS-2	有效值过流保护 II 段启动元件	RO	
50RMS-2T	有效值过流保护 II 段动作元件	RO	
MSTOP	电动机停止状态	RO	图 3.1.43-1 电动机停止逻辑
MSTART	电动机起动状态	RO	图 3.1.43-2 电动机起动逻辑
MRUN	电动机运行状态	RO	图 3.1.43-3 电动机运行逻辑
48-T	起动时间过长保护动作元件	RO	图 3.1.44-1 起动时间过长保护逻辑图
49	过热保护动作元件	RO	图 3.1.46-1 过热保护逻辑图
tE	tE 时间保护启动元件	RO	图 3.1.48-1 tE 时间保护逻辑图
tE-T	tE 时间保护动作元件	RO	
50LR	堵转保护启动元件	RO	图 3.1.47-1 堵转保护逻辑图
50LR-T	堵转保护动作元件	RO	
37I	负荷丢失启动元件	RO	图 3.1.49-1 负荷丢失逻辑图
37I-T	负荷丢失动作元件	RO	
27/62	电动机再起启动元件	RO	图 3.1.50-3 电动机再起启动逻辑图
27/62-T	电动机再起启动动作元件	RO	
66T	起动次数闭锁元件	RO	
IN3-T	开关量保护 3 动作元件	RO	图 3.1.52-1 开关量保护逻辑
IN4-T	开关量保护 4 动作元件	RO	
IN5-T	开关量保护 5 动作元件	RO	
IN6-T	开关量保护 6 动作元件	RO	
IN7-T	开关量保护 7 动作元件	RO	
IN8-T	开关量保护 8 动作元件	RO	
IN9-T	开关量保护 9 动作元件	RO	
IN10-T	开关量保护 10 动作元件	RO	

表 3-9 基础逻辑元件列表

名称	描述	读写属性	说明
IN1	IN1 状态	RO	图 3.3.1-1 开入状态逻辑图
IN2	IN2 状态	RO	
IN3	IN3 状态	RO	
IN4	IN4 状态	RO	
IN5	IN5 状态	RO	
IN6	IN6 状态	RO	

名称	描述	读写属性	说明
IN7	IN7 状态	RO	
IN8	IN8 状态	RO	
IN9	IN9 状态	RO	
IN10	IN10 状态	RO	
OUT1	输出接点 OUT1 置位	WO	
OUT2	输出接点 OUT2 置位	WO	
OUT3	输出接点 OUT3 置位	WO	
OUT4	输出接点 OUT4 置位	WO	
OUT5	输出接点 OUT5 置位	WO	
OUT6	输出接点 OUT6 置位	WO	
OUT7	输出接点 OUT7 置位	WO	
OUT1-S	输出接点 OUT1 状态	RO	
OUT2-S	输出接点 OUT2 状态	RO	
OUT3-S	输出接点 OUT3 状态	RO	
OUT4-S	输出接点 OUT4 状态	RO	
OUT5-S	输出接点 OUT5 状态	RO	
OUT6-S	输出接点 OUT6 状态	RO	
OUT7-S	输出接点 OUT7 状态	RO	
VAR1/ VAR1-T	瞬时/定时限中间变量元件 1	RW/RO	图 3.3.3-1 瞬时/定时限中间变量元件逻辑图
VAR2/ VAR2-T	瞬时/定时限中间变量元件 2	RW/RO	
VAR3/ VAR3-T	瞬时/定时限中间变量元件 3	RW/RO	
VAR4/ VAR4-T	瞬时/定时限中间变量元件 4	RW/RO	
VAR5/ VAR5-T	瞬时/定时限中间变量元件 5	RW/RO	
VAR6/ VAR6-T	瞬时/定时限中间变量元件 6	RW/RO	
VAR7/ VAR7-T	瞬时/定时限中间变量元件 7	RW/RO	
VAR8/ VAR8-T	瞬时/定时限中间变量元件 8	RW/RO	
VAR9/ VAR9-T	瞬时/定时限中间变量元件 9	RW/RO	
VAR10/ VAR10-T	瞬时/定时限中间变量元件 10	RW/RO	
VAR11/ VAR11-T	瞬时/定时限中间变量元件 11	RW/RO	
VAR12/ VAR12-T	瞬时/定时限中间变量元件 12	RW/RO	
VAR13/ VAR13-T	瞬时/定时限中间变量元件 13	RW/RO	
VAR14/ VAR14-T	瞬时/定时限中间变量元件 14	RW/RO	
VAR15/ VAR15-T	瞬时/定时限中间变量元件 15	RW/RO	
VAR16/ VAR16-T	瞬时/定时限中间变量元件 16	RW/RO	

名称	描述	读写属性	说明
EVT1	自定义事件触发元件 1	RW	
EVT2	自定义事件触发元件 2	RW	
EVT3	自定义事件触发元件 3	RW	
EVT4	自定义事件触发元件 4	RW	
EVT5	自定义事件触发元件 5	RW	
EVT6	自定义事件触发元件 6	RW	
EVT7	自定义事件触发元件 7	RW	
EVT8	自定义事件触发元件 8	RW	
EVT9	自定义事件触发元件 9	RW	
EVT10	自定义事件触发元件 10	RW	
EVT11	自定义事件触发元件 11	RW	
EVT12	自定义事件触发元件 12	RW	
EVT13	自定义事件触发元件 13	RW	
EVT14	自定义事件触发元件 14	RW	
EVT15	自定义事件触发元件 15	RW	
EVT16	自定义事件触发元件 16	RW	
LED1	可编程指示灯 1	RW	
LED2	可编程指示灯 2	RW	
LED3	可编程指示灯 3	RW	
LED4	可编程指示灯 4	RW	
LED5	可编程指示灯 5	RW	
LED6	可编程指示灯 6	RW	
LED7	可编程指示灯 7	RW	
LED8	可编程指示灯 8	RW	
LATCH1	保持元件 1	RO	图 3.3.6-1 保持元件逻辑图
SET1	保持元件 1 置位元件	RW	
RST1	保持元件 1 复位元件	RW	
LATCH2	保持元件 2	RO	
SET2	保持元件 2 置位元件	RW	
RST2	保持元件 2 复位元件	RW	
LATCH3	保持元件 3	RO	
SET3	保持元件 3 置位元件	RW	
RST3	保持元件 3 复位元件	RW	
LATCH4	保持元件 4	RO	

名称	描述	读写属性	说明
SET4	保持元件 4 置位元件	RW	
RST4	保持元件 4 复位元件	RW	
LATCH5	保持元件 5	RO	
SET5	保持元件 5 置位元件	RW	
RST5	保持元件 5 复位元件	RW	
LATCH6	保持元件 6	RO	
SET6	保持元件 6 置位元件	RW	
RST6	保持元件 6 复位元件	RW	
LATCH7	保持元件 7	RO	
SET7	保持元件 7 置位元件	RW	
RST7	保持元件 7 复位元件	RW	
LATCH8	保持元件 8	RO	
SET8	保持元件 8 置位元件	RW	
RST8	保持元件 8 复位元件	RW	
GRP1	进入定值组 1 元件	RW	
GRP2	进入定值组 2 元件	RW	
GRP3	进入定值组 3 元件	RW	
GRP4	进入定值组 4 元件	RW	
GRP5	进入定值组 5 元件	RW	
GRP6	进入定值组 6 元件	RW	
GRP7	进入定值组 7 元件	RW	
GRP8	进入定值组 8 元件	RW	
RC1	遥控元件 1	RO	
RC2	遥控元件 2	RO	
RC3	遥控元件 3	RO	
RC4	遥控元件 4	RO	
RC5	遥控元件 5	RO	
RC6	遥控元件 6	RO	
RC7	遥控元件 7	RO	
RC8	遥控元件 8	RO	
LC1	本地位控制元件 1	RO	
LC2	本地位控制元件 2	RO	
LC3	本地位控制元件 3	RO	
LC4	本地位控制元件 4	RO	

名称	描述	读写属性	说明
LC5	本地位控制元件 5	RO	
LC6	本地位控制元件 6	RO	
LC7	本地位控制元件 7	RO	
LC8	本地位控制元件 8	RO	
52A	断路器状态元件	RO	
BCWA	A 相断路器接点损耗监视元件	RO	
BCWB	B 相断路器接点损耗监视元件	RO	
BCWC	C 相断路器接点损耗监视元件	RO	
RESET	复归元件	RO	
RESET_SET		WO	
FWR	故障录波记录触发元件	RW	
WWR	波形记录触发元件	RW	
VIN1~ VIN64	状态量虚端子输入 1~ 状态量虚端子输入 64	RO	
VIN1-NA~ VIN64-NA	状态量虚端子输入 1 无效元件 ~状态量虚端子输入 64 无效元件	RO	
VAI1~ VAI32	模拟量虚端子输入 1~ 模拟量虚端子输入 32	RO	
VAI1-NA~ VAI32-NA	模拟量虚端子输入 1 无效元件 ~模拟量虚端子输入 32 无效元件	RO	
GOALM1~ GOALM32	第 1 组 GOOSE 通信异常元件 ~第 32 组 GOOSE 通信异常元件	RO	
TRIP	保护总信号	RO	
ALARM	告警总信号	RO	

注：读写属性 RO 表示只读，WO 表示只写，RW 表示可读、可写。

3.4 逻辑可编程功能

只有 E650-A 有此元件。

表 3-7、3-8、3-9 中所列逻辑元件可通过图形化逻辑编辑软件 E650Designer 编辑生成新的保护逻辑。将编辑后的逻辑下载到装置中后，装置将自动运行该逻辑。另外，通过 E650Designer 还可以对默认主界

面、自定义 EVT 事件描述显示内容进行编辑。

当使用 E650Designer 对默认主界面编辑时，需要将“定值设置-系统参数设置”菜单下定值“主接线选择”设置为“自定义”。

详细安装及操作使用说明见 E650Designer 说明书或软件的帮助文档。

3.5 断路器损耗监视

只有 E650-A 有此元件。

断路器损耗监视功能分析并累计每次断路器分断过程中的损耗，用于指导制定断路器的维修计划。

在损耗监视定值投入时启动这个功能，监视逻辑如下：

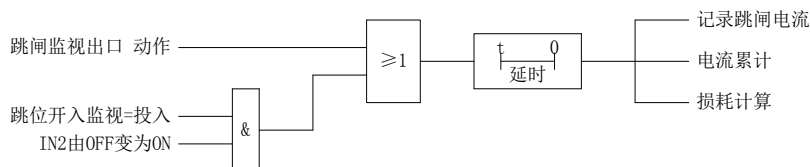


图 3.5-1 断路器损耗监视逻辑

满足如下条件之一，经整定延时（电流记录延时），开始损耗累计计算：

- 内部逻辑跳闸导致跳闸监视出口参数对应的出口动作；
- 跳位开入监视投入，且断路器跳位开入 IN2 由 OFF 变位 ON。

也就是说，当跳位开入监视退出时，只监视装置内部跳闸引起的损耗；当跳位开入监视投入时，不仅监视装置内部跳闸引起的损耗，还监视外部跳闸引起的损耗。

损耗累计计算开始后，记录三相电流值，并根据记录的电流值进行电流累计及损耗累加计算。其中电流累计只是将当前记录的电流值累加到历史值中，而损耗计算则需要用到如下参数：

- Min. Breaking Cur. 断路器最小分断电流，称为 C1；
- No. of Min. Cur. 断路器可分断最小分断电流的次数，称为 N1；
- Mid. Breaking Cur. 断路器中间分断电流，称为 C2；
- No. of Mid. Cur. 断路器可分断中间分断电流的次数，称为 N2；
- Max. Breaking Cur. 断路器最大分断电流，称为 C3；
- No. of Max. Cur. 断路器可分断最大分断电流的次数，称为 N3。

根据上述 6 种参数，可以确定断路器的损耗曲线，从而可以进行损耗的计算。（注：Breaking Cur.与 Min. Breaking Cur.整定值应在 5~100 之间，以保证拟合曲线准确性。）

断路器每次分断电流的损耗累计方程为：

$$\Delta P = \begin{cases} \frac{1}{N1} & (I < C1) \\ \frac{1}{10^{k_1 \lg I + b_1}} & (C1 \leq I < C2) \\ \frac{1}{10^{k_2 \lg I + b_2}} & (C2 \leq I < C3) \\ \frac{1}{N3} & (I \geq C3) \end{cases}$$

其中 I 为分断电流。所用中间系数计算公式为：

$$k_1 = \frac{\lg N_1 - \lg N_2}{\lg C_1 - \lg C_2}, \quad b_1 = \lg N_1 - \frac{\lg N_1 - \lg N_2}{\lg C_1 - \lg C_2} * \lg C_1$$

$$k_2 = \frac{\lg N_2 - \lg N_3}{\lg C_2 - \lg C_3}, \quad b_2 = \lg N_2 - \frac{\lg N_2 - \lg N_3}{\lg C_2 - \lg C_3} * \lg C_2$$

断路器损坏初值可以通过装置维护菜单进行修改。

3.6 GOOSE 功能

只有 E650-A 有此元件。

通过 GOOSE 功能，可以实现间隔层设备之间的数据通信与共享。GOOSE 数据交换关系通过“虚端子”的概念来描述，通过将虚端子输出“连接”到虚端子输入实现信息的传递，这个“连接”不是物理电缆的连接，而是蕴含在以太网 GOOSE 报文中的虚拟连接。

E650-A 具有 96 个虚端子输入和 32 个虚端子输出。其中虚端子输入以逻辑可编程元件的形式呈现，包括 64 个状态量和 32 个模拟量输入，见 3.3.15、3.3.16 所述；虚端子输出可灵活选择固有保护、辅助元件、开入开出状态、一次二次测量数据。

虚端子输出及与虚端子输入之间的连线关系通过 E650SCL 工具来配置。

3.7 测量功能

3.7.1 一次值

表 3-10 一次值数据

	E650-A	E650-E	E650-S
一次值	Uab、Ubc、Uca	Uab、Ubc、Uca	Uab、Ubc、Uca
	Ua、Ub、Uc、Ux	Ua、Ub、Uc、Ux	Ua、Ub、Uc、Ux
	Ia、Ib、Ic	Ia、Ib、Ic、In	Ia、Ib、Ic、In、Ix
	f、fx	f、fx	f、fx
	P、Q、S、PF	P、Q、S、PF	P、Q、S、PF
	Pa、Pb、Pc	Pa、Pb、Pc	Pa、Pb、Pc
	Qa、Qb、Qc	Qa、Qb、Qc	Qa、Qb、Qc
	Sa、Sb、Sc	Sa、Sb、Sc	Sa、Sb、Sc
		PFa、PFb、PFc	PFa、PFb、PFc

3.7.2 二次值

表 3-11 二次值数据

	E650-A	E650-E	E650-S
二次值	UAB、UBC、UCA UA、UB、UC、UX U1、U2、U0	UAB、UBC、UCA UA、UB、UC、UX U1、U2、U0	UAB、UBC、UCA UA、UB、UC、UX U1、U2、U0
	IA、IB、IC、IN I1、I2、I0	IA、IB、IC、IN I1、I2、I0	IA、IB、IC、IN、IX I1、I2、I0
	f、fx P、Q PA、PB、PC QA、QB、QC	f、fx P、Q、S、PF	f、fx P、Q、S、PF PA、PB、PC QA、QB、QC
	反时限保护累计值 相电流 IN I0 负序电流	反时限保护累计值 相电流 IN 负序电流 同期元件	反时限保护累计值 相电流 IN IX 负序电流 同期元件

3.7.3 计量数据

本装置可计量正反向有功电能、正反向无功电能；电能数据可通过“装置维护--设置电能初值”菜单来设置累计的初值或者清零。

3.8 遥信功能

装置采集多个开关量输入，其中 IN1、IN2 开关量输入已经定义，该定义不能改变。其余开关量输入可自由使用，也可在系统参数中设置。

已定义的开关量输入信号有：

- IN1：合闸回路监视
- IN2：跳闸回路监视

特殊说明：

E650-A：

装置共采集 10 个开关量输入，IN3～IN10 可在系统参数中设置为开入加速、手动检同期、遥控允许开入。

E650-E：

装置共采集 10 个开关量输入，IN3～IN10 可在系统参数中设置为手动检同期、重合闸闭锁。

E650-S：

装置共采集 9 个开关量输入，IN3～IN9 可在系统参数中设置为手动检同期、重合闸闭锁。

3.9 控制功能

装置自定义出口具有远方遥控功能。当装置接收到上位机遥控预置命令后，回复返校信号，当上位机收到装置的返校信号后，再次下发控制命令时，装置的出口才能动作。由于装置在硬件和软件上均考虑了多重防误动措施，遥控具有非常高的可靠性。

系统参数中的遥控预置设置为“退出”时，遥控出口可不先进行预置操作。

特殊说明：

E650-A：

装置失电或装置故障时，装置报警出口（Alarm）接点闭合。

装置的自定义出口：7DO。

遥控出口受系统参数中的“遥控允许开入”控制，“遥控允许开入”定值范围为“退出/IN3~IN10”。整定为“退出”时，遥控出口不受限制；整定为 IN3~IN10 的任一开入，当对应开入量为 1 时，才允许遥控，对应开入量为 0 时闭锁遥控。

E650-E：

装置失电或装置故障时，装置报警出口（Alarm）接点闭合。

装置的自定义出口：6DO。

E650-S：

当 OUT1 功能配置为“自检”时，装置失电或装置故障时，OUT1 出口接点闭合。

装置的自定义出口：5DO。

3.10 通信功能

装置可以接入各种电力监控网络中，实现遥测、遥信、遥控以及事件记录、故障记录、装置自检信息和故障录波数据的远传。

表 3-12 通信规约功能列表

装置类型	E650-A				E650-E		E650-S
通信协议	IEC61850	Modbus -RTU	Modbus -TCP	IEC60870 -5-103	Modbus -RTU	IEC60870 -5-103	Modbus -RTU
数据查询	●	●	●	●	●	●	●
事件记录	●	●	●	●	●	●	●
故障录波	●	●	●	●	●	●	●
起动报告	●	●	●	●	●	●	
波形瞬态捕捉	●	●	●	●			

特殊说明：

E650-A:

装置配置有多种通信口，可以构建数字化变电站。可以选择多种通信规约：IEC61850、Modbus-RTU、Modbus-TCP 或 IEC60870-5-103。

装置可提供 2 个 RS-485 接口（P1 口、P2 口）和 2 个以太网接口 P3、P4(10/100Base-T 以太网 RJ45 口)或者 4 个以太网接口 P3、P4、P5、P6(10/100Base-T 以太网 RJ45 口)，其中 P1 口用于 RS-485 通信或硬件对时，当 P1 口用于 RS-485 通信时，时间参数中的时钟源不要设置为“GPS”或“IRIG-B”，以免对时出错。

E650-E:

装置提供 1 个 RS-485 接口（P1 口），可用于 RS-485 通讯。支持 Modbus-RTU、IEC60870-5-103 通信规约。

E650-S:

装置提供 1 个 RS-485 接口（P1 口），可用于 RS-485 通讯。支持 Modbus-RTU 通信规约。

3.11 记录功能

3.11.1 事件记录

装置可保存多条事件记录。E650-A 事件记录总量为 512 条，E650-E、E650-S 事件记录总量为 256 条。事件记录可按遥信变位记录、保护事件记录、装置自检记录和装置操作记录四种类型进行分类查看，所有记录均为最新数据。当记录总数超过最大值时，最新的记录会覆盖最旧的记录，事件记录掉电不丢失。第一个记录为最新产生的记录，第二个次之，依次类推；若无有效记录，则显示“无 XXXX 记录”。

● 遥信变位记录

装置采集开关量输入信号、出口信号状态、虚端子变位信号（只有 E650-A 有）。当任意一个开关量发生信号变位，即接点由合到分或由分到合时，均产生一个遥信信号，记录发生的时间和开关量变化状态。

● 保护事件记录

保护事件记录的信息有：保护动作的类型(速断、过流等)、保护动作特征值(如速断的电流值，低压的电压值)、保护动作时间(年月日时分秒毫秒)。

最新发生的保护动作事件，还可以通过查看故障录波记录，相互验证。

● 装置自检记录

当装置上电后，即定时对装置运行状态进行自检和监视。如检测到元器件严重故障，装置即闭锁保护，并输出报警信号、熄灭运行灯。

自检和监视内容为：

- 装置 CPU 及硬件系统
- 装置 AD 及采样系统
- 数据存储

- 装置定值及定值保存系统
- 装置内部工作电源系统
- 内部时钟电池电压（只有 E650-A 有）
- 所订阅的 GOOSE 网络状态（只有 E650-A 有）

● 装置操作记录

继电保护调试人员修改装置设定的参数后，装置将自动记录这一事件，记录包含操作的内容和操作的时间，这些记录不能被修改，掉电不丢失，与保护定值表、保护事件记录、故障录波记录一起作为事故分析的依据。

装置操作记录包含如下内容：

- 装置掉电、上电
- 清除事件记录、录波记录
- 清除起动报告（只有 E650-A、E650-E 有）
- 清除波形记录（只有 E650-A 有）
- 就地、通信复归信号
- 修改装置时间
- 修改用户密码
- 定值组操作（只有 E650-A 有）
- 修改电能值
- 修改参数
- 校准模拟量
- 更新可编程配置、GOOSE 配置（只有 E650-A 有）

事件记录报告的具体记录和显示内容如下：

表 3-13 事件记录内容

项目	内容	备注
遥信变位事件	事件序号	
	变位接点及方式：接点由合到分或由分到合	
	遥信变位时刻：由年至毫秒	
保护事件记录	事件序号	
	动作类型：对应XXX的保护动作	
	保护动作时刻记录到的故障测量值	
	动作时刻：由年至毫秒	
装置自检事件	事件序号	严重故障时，输出报警信号并闭锁保护
	自检故障内容	
	自检故障时刻：由年至毫秒	

装置操作事件	事件序号	
	装置操作内容	
	装置操作时刻：由年至毫秒	

3.11.2 故障录波记录

保护启动、动作或返回后根据配置触发故障录波，记录故障电压、电流波形及 DI、DO 状态。装置上保留最近发生的 8 次故障的录波波形，录波结果带有日期和时间标志，保存在非易失存储器中，通信支持故障录波数据召唤。

装置也支持遥控触发故障录波。

特殊说明：

E650-A:

装置可以通过装置面板和通信读取故障录波记录。

通过装置面板读取录波数据时，可以查看到最近发生的 8 次保护动作录波波形，为了便于查看，在每段故障录波前加了一段记录，显示启动时刻、故障类型，最大故障特征值(如短路电流或电压)，然后才是波形，波形为成对显示(相电压和相电流在一个页面、合闸和跳闸状态变化在一个页面)，波形曲线可以左右移动进行查看，每次移动 5 个周波，下面标有周波数的刻度。

通过监控计算机读取显示故障录波图形，波形更加清楚。

故障录波总长度为 100 个周波，记录波形为故障发生前 5 个周波、故障发生后 95 个周波；数据记录是前 10 个周波 32 点，后 90 个周波 16 点。

E650-E:

装置可通过监控计算机读取和显示故障录波图形，装置面板上看不到。

故障录波总长度为 50 个周波，记录波形为故障发生前 5 个周波、故障发生后 45 个周波；数据记录是前 10 个周波 24 点，后 40 个周波 12 点。

E650-S:

装置可通过监控计算机读取和显示故障录波图形，装置面板上看不到。

故障录波总长度为 8 个周波，记录波形为故障发生前 2 个周波、故障发生后 6 个周波；数据记录是前 2 个周波 32 点，后 6 个周波 16 点。

3.11.3 起动报告功能

只有 E650-A、E650-E 有此功能。E650-A 的起动报告可以通过装置面板和通信读取，E650-E 的起动报告只能通过通信读取，装置面板上看不到。

电动机每次起动时，装置会产生一个起动报告。装置可记录最近 5 条起动报告，显示起动开始后一段时间电压电流的变化趋势，记录时间长度可配置。

起动报告中详尽记录以下内容：

- 起动过程中电流最大值
- 起动中电压最小值

- 热累积结果
- 起动时间
- 起动过程中电压、电流和热积累曲线

起动报告前 1s 中，每隔 20ms 记录一次数据；1s 后，按照记录时间长度自动调整记录间隔时间，记录 70 点。

3.11.4 波形瞬态捕捉功能

只有 E650-A 有此功能。

工业、商业和民用电中存在大量的电压和电流谐波，越来越成为电力系统和用户共同关心的问题。由于谐波的存在，有必要使用波形分析工具诊断问题根源，并确定必要的保护措施，以提高电力系统的电力质量。

本装置可通过遥控触发和有效值过流/过压保护动作触发对三相电压、三相电流输入提供 10 周波(每周波 128 点)的波形采样，采样得到的波形数据储存在非易失存储器中，通过通信口供上位机读取，如图所示。

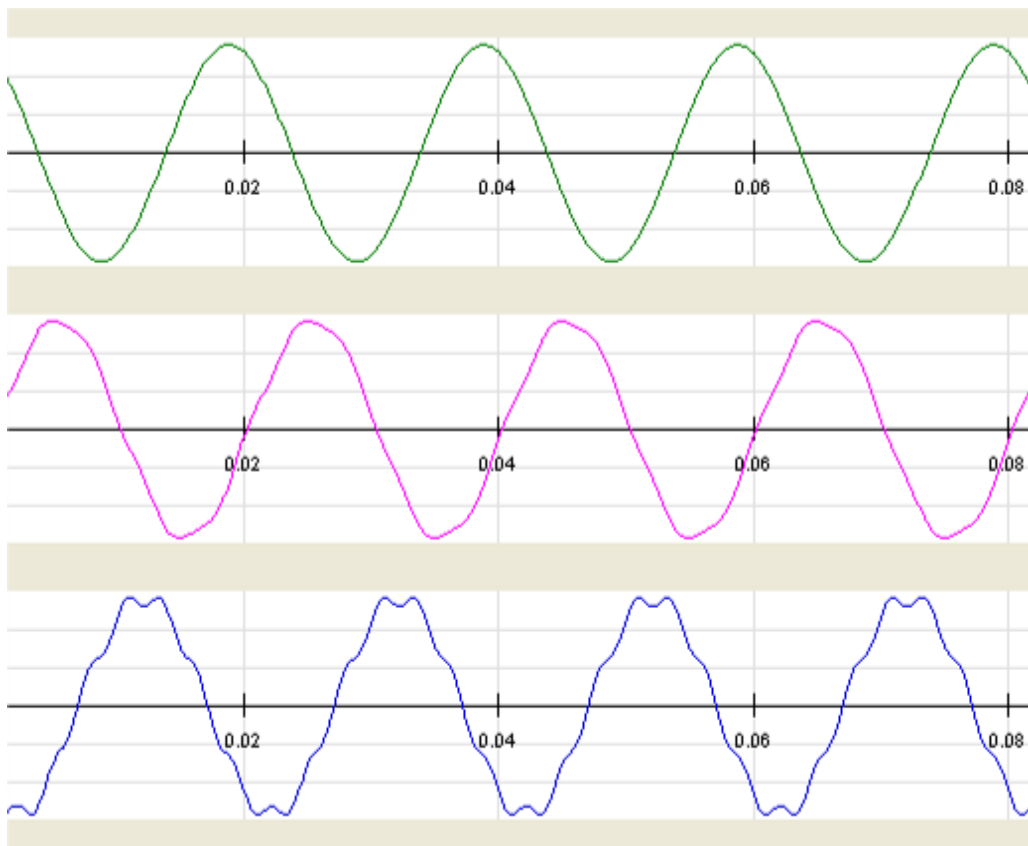


图 3.11.4-1 波形记录图形

3.12 对时功能

3.12.1 E650-A 对时功能

E650-A 装置支持软件对时和硬件对时。软件对时支持 SNTP 网络对时和通信对时，SNTP 网络对时是指装置自动从网络时间服务器获取高精度时间，通信对时是指上位机通过 Modbus 协议、103 规约对装置进行对时；硬件对时功能支持 IRIG-B 对时与 GPS 硬件脉冲对时，装置通过硬件接口外接 IRIG-B、GPS 脉冲信号进行对时。

注：E650-A 中硬件对时接口与 RS-485 通信 COM1 口复用（接口名为 P1），当 P1 口用作硬件对时时，需将时间参数中时钟源设置为“GPS”或“IRIG-B”，同时将通信参数中 RS-485 接口的 COM1 规约设置为“GPS”；当 P1 口用作 485 通信时，需将通信参数中 RS-485 接口的 COM1 规约设置为“MODBUS”或“IEC103”，同时将时间参数中时钟源设置为“RTC”或“SNTP”。

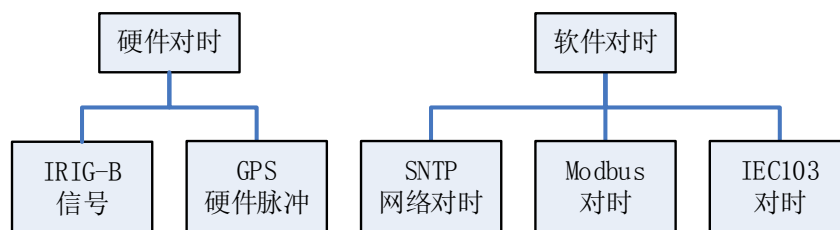


图 3.12.1-1 对时方式

装置允许从内部时钟源（RTC）、GPS 对时脉冲、IRIG-B 对时信号、SNTP 网络时钟源四种不同时钟源中选择一个作为装置对时的时钟来源，通信对时（包括 Modbus、103 规约对时）作为辅助的对时机制，可以与上述时钟源并存，同时工作。

内部时钟源（RTC），即 Real-time Clock，是装置内部用来提供可靠的系统时间，包括年/月/日/时/分/秒等，由于有后备电池供电，因此它可以在系统关机的状态下正常工作。作为装置的默认时钟源，它一般用在没有时钟同步设备的运行环境中，以确保系统走时的精确。为了保证本装置与其他设备时间的一致性，一般需要配合通信对时进行使用，典型应用如下图所示。

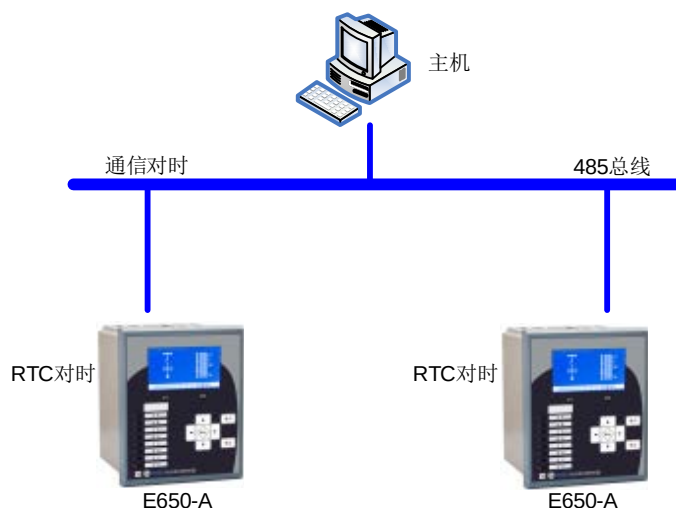


图 3.12.1-2 RTC 对时配合通信对时的典型应用

IRIG-B 对时信号，IRIG 时间编码突出的优点就是将时间同步信号和秒、分、时、天等时间码信息加在到 1kHz 的信号载体中。IRIG-B 对时方式能从输入信号中解析出精确的年/月/日/时/分/秒信息，无需其他对时手段配合即可达到微秒级的授时精度。为避免时间多个时钟互相干扰，不建议与通信对时同时使用。

使用本装置的 IRIG-B 对时方式需要设置以下参数：

- 系统时区：表示为地区时间与格林威治时间的差值，单位为分钟，默认值为+480，正确设置当前时区才能获得正确的结果。如在中国大陆地区使用北京时间，比格林威治时间快 8 小时，该值应该设置为+480，即默认值。
- IRIG-B 校正：实际接入的 IRIG-B 信号可能不是标准的格林威治时间，本参数用于将输入的 IRIG-B 时钟转换为标准格林威治时间，单位为分钟，默认值为 0。如 IRIG-B 时钟源输出的信号是北京时间，比格林威治时间快 8 小时，为了将北京时间转换为格林威治时间，本参数应设置为-480。典型的应用如下图如示。

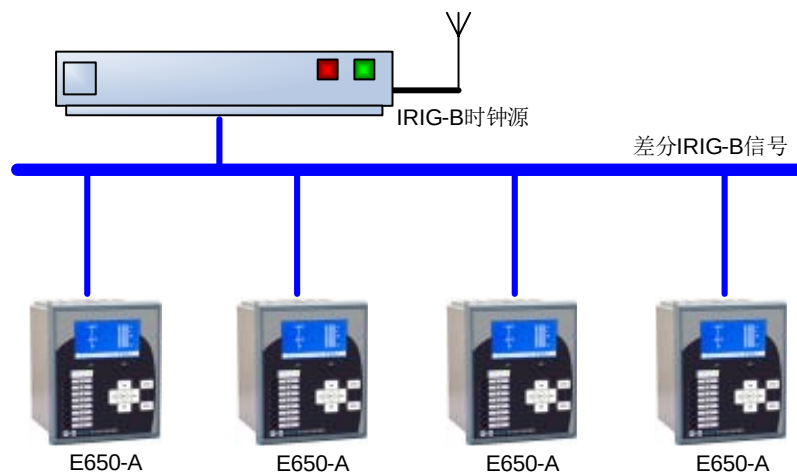


图 3.12.1-3 IRIG-B 对时源的典型应用

GPS 对时脉冲，GPS 全称是 Global Positioning System，即全球定位系统，即利用 GPS 装置作为标准授时时钟，广泛应用于电力系统的保护装置、自动化系统等。本装置支持秒脉冲和分脉冲对时，且自适应外部脉冲信号，无需整定。由于 GPS 脉冲同步只包含整分/整秒的边沿信号、不能提供具体时/分/秒的值，实际使用中应与通信对时配合使用，以达到全站精确时钟同步、误差在 1ms 以内的水平。典型的应用如下图如示。

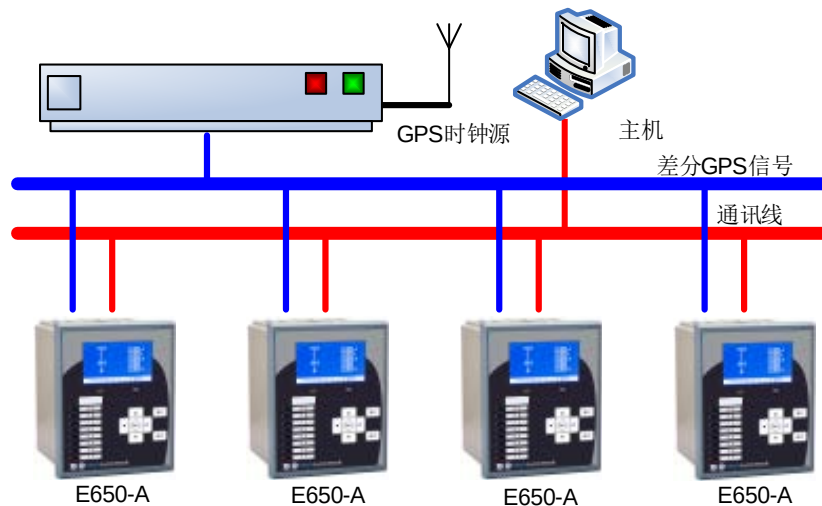


图 3.12.1-4 GPS 对时源的典型应用

SNTP 全称 Simple Network Time Protocol，即简单网络对时协议，其兼容 NTP 网络对时协议，广泛应用于局域网甚至互联网中。使用 SNTP 协议，可将装置时间与时间服务器保持同步，免除了频繁调整时间的维护操作，也保证了各种事件记录的时间准确性，利于事故分析。

本装置支持 SNTP 协议中的单播模式和广播模式，单播模式是指装置以一定的时间间隔向时间服务器获取时间；广播模式是指时间服务器以一定的时间间隔向局域网内广播当前时间，装置被动接收。使用本装置的 SNTP 协议需要设置以下参数：

- 系统时区：SNTP 协议采用 UTC 时间（协调世界时），需要正确设置当前时区才能获得正确的结果，如北京时间该值设置为+480。
- SNTP 对时周期：0~9999min，装置会按设定的时间间隔，主动连接服务器进行对时操作。如果设置为 0，表示停止 SNTP 对时功能。
- SNTP 服务器地址：设置 SNTP 时间服务器的 IP 地址，地址应保证与装置在同一网段或通过网关能够访问。
- SNTP 对时周期和服务器地址设置仅对单播模式下有效，广播模式下无需设置以上两个参数。

由于广播对时功能不会识别对时报文的来源是否是合法的时间服务器，为保证时间的准确性，本装置要求其当前时间与广播对时时间差小于 5 分钟，否则将丢弃该对时报文。典型的应用如下图如示。

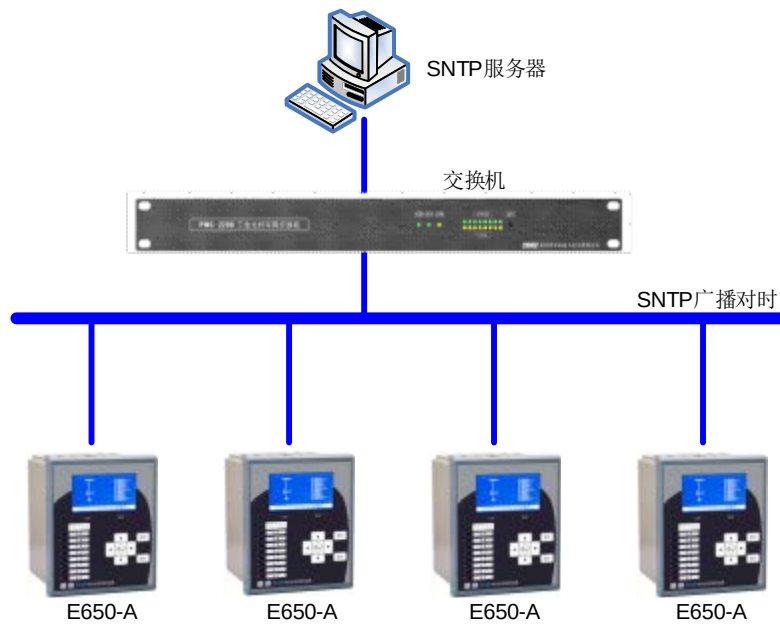


图 3.12.1-5 SNTP 对时源的典型应用

通过 Modbus 和 IEC103 规约进行通信对时，不受装置时钟源设置的影响。

3.12.2 E650-E、E650-S 对时功能

装置支持软件对时。

装置内部时钟 24 小时误差应小于 1s。

软件对时时钟精度在 100ms 左右。

4 操作使用说明

4.1 按键操作

装置前面板液晶下方共设有 7 个按键，分别为：、、、、、、。具体功能如下：

：光标上移，编辑状态时为定值加 1；

：光标下移，编辑状态时为定值减 1；

：光标左移或向前翻页，当进入最后一层菜单时，可向前翻页的页面右上角有“◀”显示；

：光标右移或向后翻页，当进入最后一层菜单时，可向后翻页的页面右上角有“▶”显示；

：确认当前选择或参数修改，默认界面下按此键进入主菜单；

：退出当前操作或参数修改；

：复归跳闸灯，异常灯以及配置出口。

4.2 信号指示灯

装置共设 10 个信号指示灯。横排灯固定为“运行”灯、“通信”灯，竖排灯 LED1~8 在不同产品中定义不同。

E650-A 中 LED1~8 均可自定义，具体方法详见附录 C 说明：

**运行**：“运行”灯，绿色，以绿灯 1 秒亮、1 秒灭闪烁表示装置工作正常；

**通信**：“通信”灯，绿色，装置在通信过程中，此灯闪烁；

：可编程指示灯 LED1，红色，默认为“保护”，可自定义；

：可编程指示灯 LED2，黄色，默认为“报警”，可自定义；

：可编程指示灯 LED3，红色，默认为“合位”，可自定义；

：可编程指示灯 LED4，绿色，默认为“跳位”，可自定义；

：可编程指示灯 LED5，黄色，默认为“充电”，可自定义；

：可编程指示灯 LED6，红色，默认为“备用”，可自定义；

：可编程指示灯 LED7，红色，默认为“备用”，可自定义；

：可编程指示灯 LED8，红色，默认为“备用”，可自定义。

E650-E、E650-S 中指示灯是固定定义的：

 **运行**：“运行”灯，绿色，绿灯 1 秒亮、1 秒灭闪烁表示装置工作正常；

 **通信**：“通信”灯，绿色，装置在通信过程中，此灯闪烁；

 **跳闸**：“跳闸”灯，红色，表示作用于跳闸的保护动作，故障量返回后，按“复归”键熄灭；

 **异常**：“异常”灯，黄色，表示作用于报警的保护动作，故障量返回后，按“复归”键熄灭；整定参数时，此灯闪烁；

 **合位**：“合位”灯，红色，表示 IN2(断路器合位)置位；

 **跳位**：“跳位”灯，绿色，表示 IN1(断路器跳位)置位；

 **充电**：“充电”灯，黄色，重合闸处于充电时，此灯以 1Hz 频率闪烁；重合闸充电完成时，此灯常亮；未充电则熄灭。

 **备用**：“备用”灯，红色，预留；

 **备用**：“备用”灯，红色，预留；

 **备用**：“备用”灯，红色，预留。

4.3 装置上电

装置上电后显示开机画面，此时装置开始启动，并自检和初始化，时间需要大约 4s。完成后显示默认页面。

4.4 默认显示界面

4.4.1 E650-A 默认显示界面

默认显示画面如图 4.4.1-1 所示。在当前界面下，按“◀”、“▶”键可切换显示界面，具体显示内容如下图所示(图 4.4.1-1/图 4.4.1-2.....)，按退出键返回默认画面。默认页面左侧的接线图可通过“定值设置”-“系统参数设置”-“主接线选择“选择”自定义”、“电容器 1”、“电容器 2”、“分段”、“馈线”、“电动机”或“配变”，其中电容器 1 对应主接线为星型接线方式的电容器，电容器 2 对应为三角形接线方式的电容器，测量值显示均为一次值。如果装置所提供的主接线图无法满足现场情况，可以通过

可编程软件 E650Designer 进行绘制，绘制方法可参照 3.4 节“逻辑可编程功能”。默认显示画面底部的“”表示通信状态，当接收或发出通信报文时，此标志闪烁，否则此标志消失。装置 5 分钟无操作，系统自动返回默认显示页面，同时背光灯熄灭。

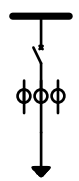
	0.000kV
	0.000A
	0.000kW
	0.000
	0.000Hz
2012-01-22 13:50:06 定值组1	

图 4.4.1-1 默认显示页面

二次数据		
UA	0.00V	0.0°
UB	0.00V	0.0°
UC	0.00V	0.0°
UX	0.00V	0.0°

图 4.4.1-2 二次数据

二次数据		
IA	0.000A	0.0°
IB	0.000A	0.0°
IC	0.000A	0.0°
IN	0.000A	0.0°

图 4.4.1-3 二次数据

电能累计	
正向有功电能	999999999kWh
正向无功电能	999999999kvarh
反向有功电能	999999999kWh
反向无功电能	999999999kvarh

图 4.4.1-4 电能累计

4.4.2 E650-E、E650-S 默认显示界面

默认显示画面如图 4.4.2-1 所示。在当前界面下，按“确认”键进入主菜单，具体显示内容如图 4.4.2-2 所示，按退出键返回默认画面。装置 5 分钟无操作，系统自动返回此页面，同时背光灯熄灭。

14/07/17 08:00:00	
IA	0.000A
P	0.000KW
PF	0.000
IN:00 00 00 00 00	

图 4.4.2-1 默认显示页面

001/001	
主 菜 单	
数据查询	定值查询
定值设置	报告管理
装置维护	装置调试

图 4.4.2-2 主菜单

4.5 事件报告显示

4.5.1 E650-A 事件报告显示

弹出事件报告显示画面如图 4.5.1-1 所示。保护动作或自检发现装置故障时，弹出此页面。如果是保护动作，将根据保护配置的情况点亮可编程指示灯 LED1~LED8；如果是自检发现故障或错误，将熄灭“运

行”灯。弹出页面中能显示故障性质、特征值和动作的时间。

每页可以显示 1 个事件报告。按“退出”键，此页面消失，显示默认页面。若有多条弹出事件，按“◀”、“▶”键可前后翻页。

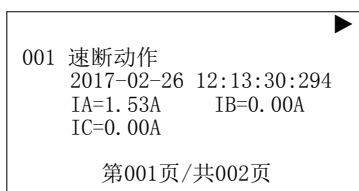


图 4.5.1-1 事件报告

4.5.2 E650-E、E650-S 事件报告显示

弹出事件报告显示画面如图 4.5.2-1 所示。保护动作或自检发现装置故障时，弹出此页面。如果是保护动作，会根据保护配置的情况点亮“跳闸”灯或者“异常”灯；如果是自检发现故障或错误，“运行”灯熄灭。弹出页面中能显示故障性质、特征值和动作的时间。

每页可以显示 1 个事件报告。按“退出”键，此页面消失，显示默认页面。

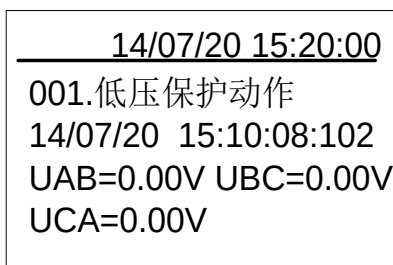


图 4.5.2-1 事件报告

4.6 菜单结构

默认显示页面时，按“确认”键进入主菜单页面，如图 4.6-1、4.6-2 所示。按“▲”、“▼”键选择，选中的菜单反白显示，按“确认”键进入下一级菜单。

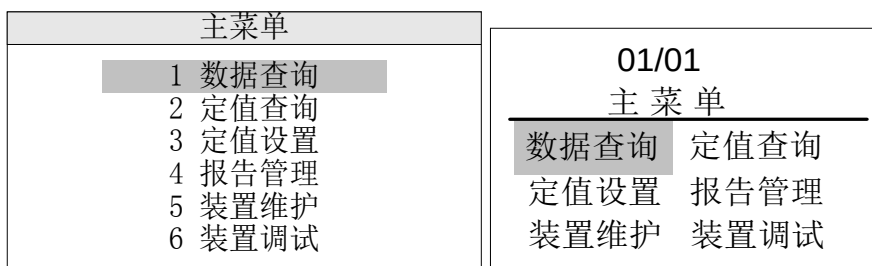


图 4.6-1 E650-A 主菜单页面 图 4.6-2 E650-E、E650-S 主菜单页面

装置各项功能均可通过菜单进入，装置的菜单结构如下：

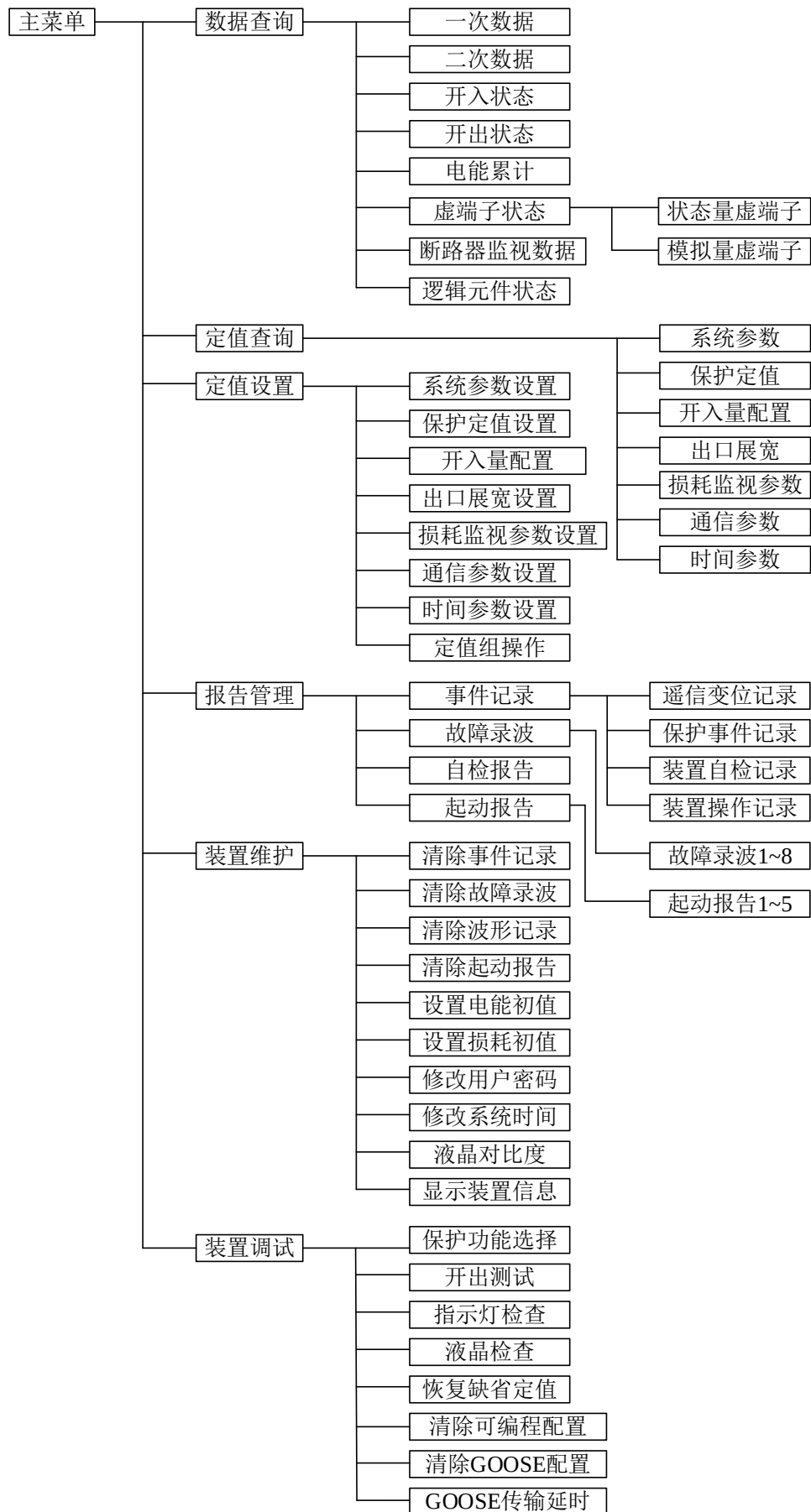


图 4.6-3 E650-A 菜单结构

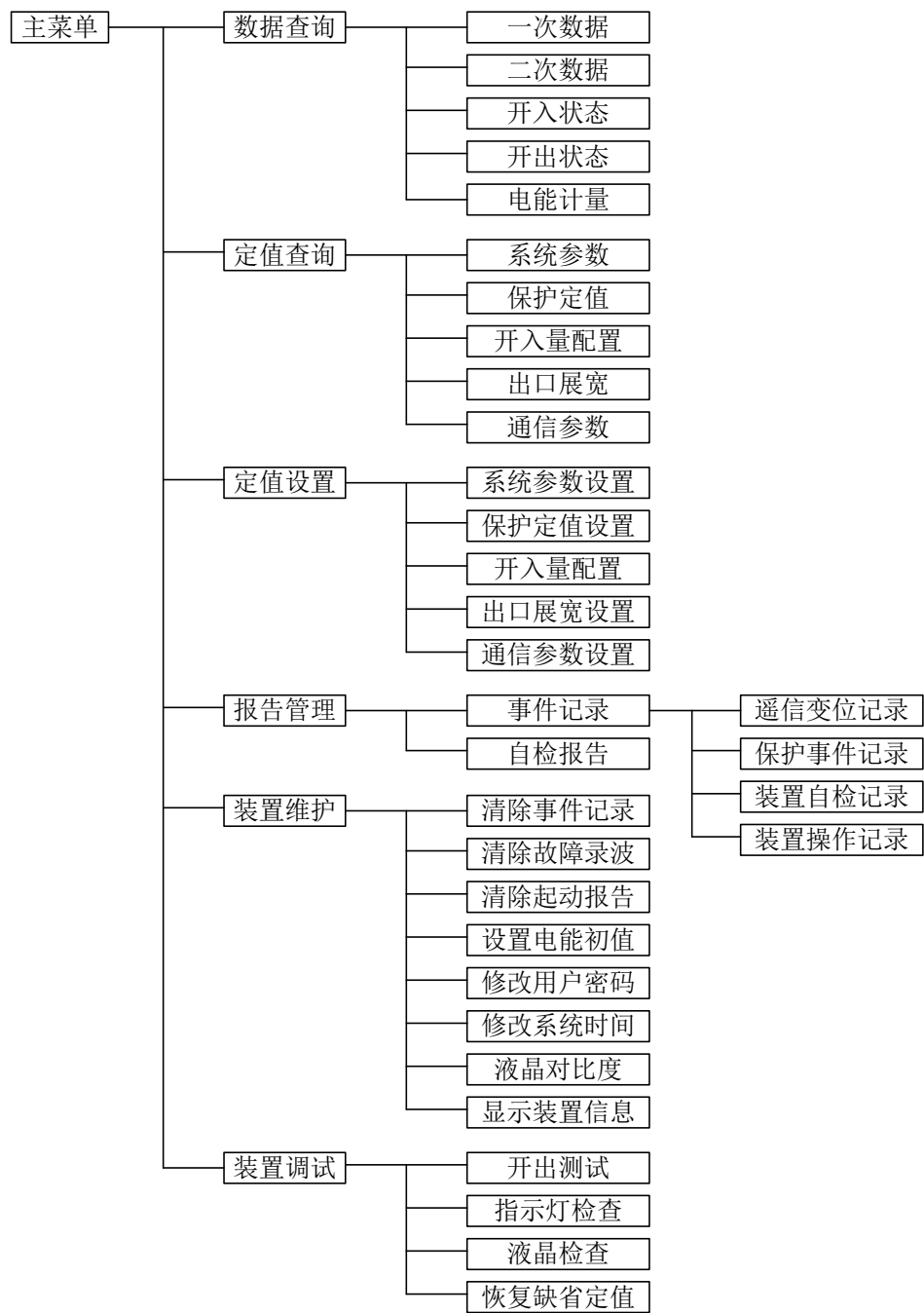


图 4.6-4 E650-E 菜单结构

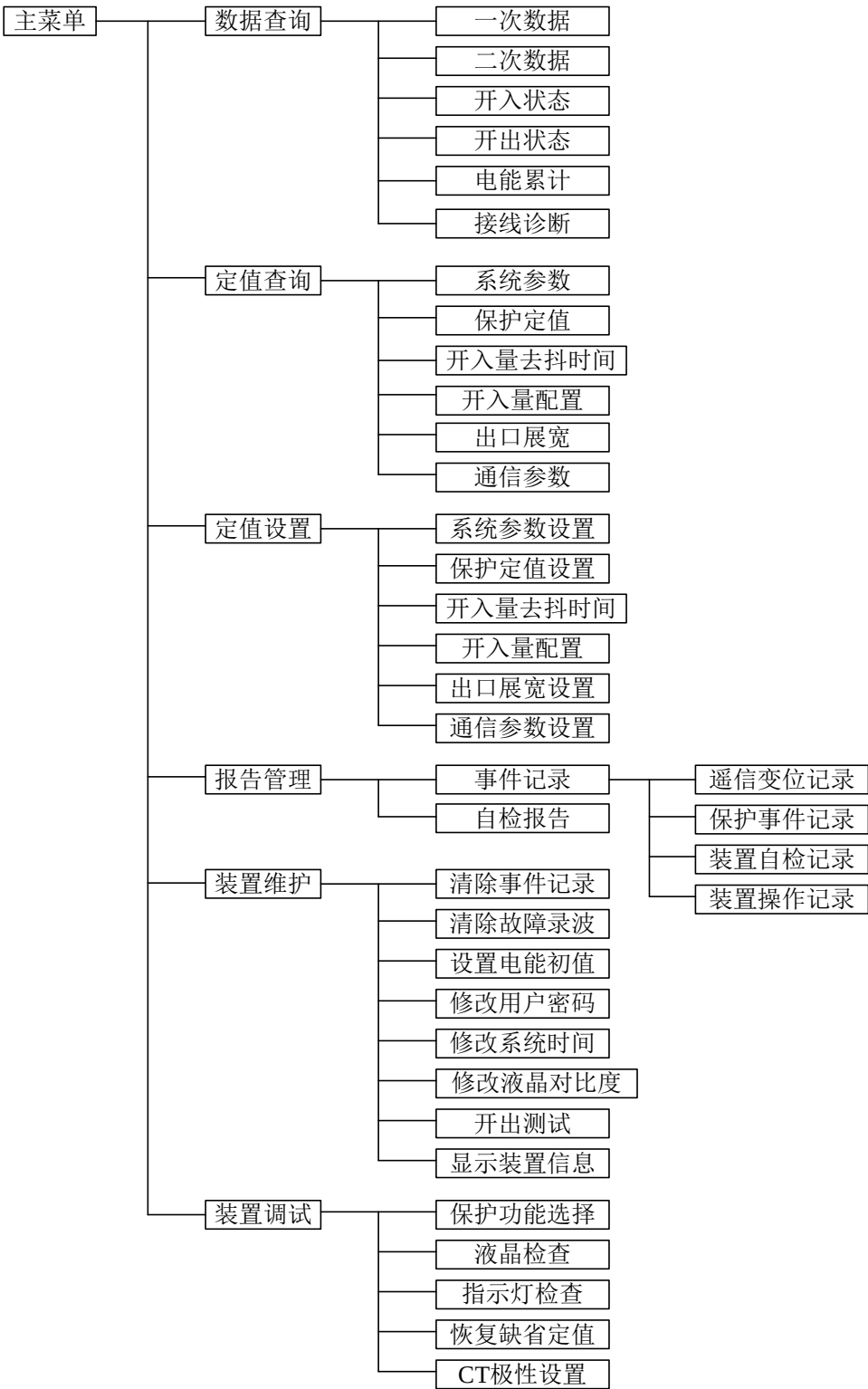


图 4.6-5 E650-S 菜单结构

4.7 定值清单

4.7.1 E650-A 定值清单

表 4-1 E650-A 定值清单

参数名		单位	整定范围	缺省值
系统参数	额定一次电压	kV	0.10~550.00	10.00
	额定二次电压	V	50.00~225.00	100.00
	VX 额定一次电压	kV	0.10~550.00	10.00
	VX 额定二次电压	V	30.00~225.00	100.00
	相电流 TA 变比		1~9999	100
	零序电流 TA 变比		1~9999	100
	接地方式		非接地/接地	非接地
	额定频率	Hz	50/60	50
	主接线选择		自定义/电容器 1/电容器 2/分段/馈线 /电动机/配变	馈线
	TV 接线方式		Y/Y、V/V	Y/Y
	DI 电源		直流/交流	直流
	遥控预置		退出/投入	投入
	语言选择		中文/英文	中文
	记录启动事件		退出/投入	退出
	记录返回事件		退出/投入	退出
	定值组切换确认时间	s	0.1~99.9	2.0
	开入加速		退出/IN3~IN10	退出
	手动检同期		退出/IN3~IN10	退出
	遥控允许开入		退出/IN3~IN10	退出
	VX/IN 组合模式		退出/投入	退出
辅助元件	充电加速时间	s	0.20~20.00s	3.00
	重合加速方式		前加速/后加速	1
	零序电压元件		退出/投入	退出
	电压选择		U0/VX	U0
	电压定值	V	1.00~225.00	5.00
	复压低压元件		退出/投入	退出
	电压定值	V	1.00~225.00	70.00
	复压负压元件		退出/投入	退出
	电压定值	V	1.00~67.50	5.00
	复压出口配置		0000000~1111111(二进制)	0
	复压 LED 配置		00000000~11111111(二进制)	0
	相电流元件 1		退出/投入	退出
	方向元件		退出/正向/反向	退出

	电流定值	A	0.25~100.00(5A 额定) 0.05~20.00(1A 额定)	20.00
	相电流元件 2		退出/投入	退出
	方向元件		退出/正向/反向	退出
	电流定值	A	0.25~100.00(5A 额定) 0.05~20.00(1A 额定)	20.00
	相电流元件 3		退出/投入	退出
	方向元件		退出/正向/反向	退出
	电流定值	A	0.25~100.00(5A 额定) 0.05~20.00(1A 额定)	20.00
	无流元件 1		退出/投入	退出
	电流定值	A	0.10~5.00(5A 额定) 0.02~1.00(1A 额定)	0.20
	无流元件 2		退出/投入	退出
	电流定值	A	0.10~5.00(5A 额定) 0.02~1.00(1A 额定)	0.20
	无流元件 3		退出/投入	退出
	电流定值	A	0.10~5.00(5A 额定) 0.02~1.00(1A 额定)	0.20
	相过压元件 1		退出/投入	退出
	电压定值	V	1.00~337.50	150.00
	相过压元件 2		退出/投入	退出
	电压定值	V	1.00~337.50	150.00
	线过压元件 1		退出/投入	退出
	电压定值	V	1.00~337.50	150.00
	线过压元件 2		退出/投入	退出
	电压定值	V	1.00~337.50	150.00
	相低压元件 1		退出/投入	退出
	电压定值	V	1.00~225.00	70.00
	相低压元件 2		退出/投入	退出
	电压定值	V	1.00~225.00	70.00
	线低压元件 1		退出/投入	退出
	电压定值	V	1.00~225.00	70.00
	线低压元件 2		退出/投入	退出
	电压定值	V	1.00~225.00	70.00

	VX过压元件		退出/投入	退出
	电压定值	V	1.00~337.50	150.00
	VX低压元件		退出/投入	退出
	电压定值	V	1.00~225.00	70.00
	U0 过压元件		退出/投入	退出
	电压定值	V	1.00~67.50	5.00
	负序过压元件		退出/投入	退出
	电压定值	V	1.00~67.50	5.00
	过频元件		退出/投入	退出
	频率定值	Hz	50.00~65.00	55.00
	低频元件		退出/投入	退出
	频率定值	Hz	45.00~60.00	45.00
	功率元件 1		退出/投入	退出
	方向选择		正向/反向	正向
	功率定值	W	10.00~500.00(5A 额定) 2.00~100.00(1A 额定)	100.00
	功率元件 2		退出/投入	退出
	方向选择		正向/反向	正向
	功率定值	W	10.00~500.00(5A 额定) 2.00~100.00(1A 额定)	100.00
大电流闭锁	大电流闭锁		退出/投入	退出
	硬压板选择		退出/IN3~IN10	退出
	电流定值	A	0.25~100.00(5A 额定) 0.05~20.00(1A 额定)	20.00
	动作出口		0000000~1111111(二进制)	0
	闭锁出口		0000000~1111111(二进制)	0
	LED 配置		00000000~11111111(二进制)	0
充电保护	充电保护		退出/投入	退出
	硬压板选择		退出/IN3~IN10	退出
	复压元件		退出/投入	退出
	电流定值	A	0.25~100.00(5A 额定) 0.05~20.00(1A 额定)	20.00
	时间定值	s	0.00~3.00	0
	出口配置		0000000~1111111(二进制)	0
	LED 配置		00000000~11111111(二进制)	0

相电流加速	相电流加速		退出/投入	退出
	硬压板选择		退出/IN3~IN10	退出
	复压元件		退出/投入	退出
	电流定值	A	0.25~100.00(5A 额定) 0.05~20.00(1A 额定)	20.00
	时间定值	s	0.00~3.00	0
	出口配置		0000000~1111111(二进制)	0
	LED 配置		00000000~11111111(二进制)	0
外部开入加速	外部开入加速		退出/投入	退出
	硬压板选择		退出/IN3~IN10	退出
	复压元件		退出/投入	退出
	电流定值	A	0.25~100.00(5A 额定) 0.05~20.00(1A 额定)	20.00
	时间定值	s	0.00~3.00	0
	出口配置		0000000~1111111(二进制)	0
	LED 配置		00000000~11111111(二进制)	0
速断保护	速断保护		退出/投入	退出
	硬压板选择		退出/IN3~IN10	退出
	复压元件		退出/投入	退出
	方向元件		退出/正向/反向	退出
	电流定值	A	0.25~100.00(5A 额定) 0.05~20.00(1A 额定)	20.00
	出口配置		0000000~1111111(二进制)	0
	LED 配置		00000000~11111111(二进制)	0
限时速断	限时速断保护		退出/投入	退出
	硬压板选择		退出/IN3~IN10	退出
	复压元件		退出/投入	退出
	方向元件		退出/正向/反向	退出
	电流定值	A	0.25~100.00(5A 额定) 0.05~20.00(1A 额定)	20.00
	时间定值	s	0.00~99.99	1.00
	出口配置		0000000~1111111(二进制)	0
	LED 配置		00000000~11111111(二进制)	0
过流保护 (I 段、II 段)	过流保护		退出/投入	退出
	硬压板选择		退出/IN3~IN10	退出

段、Ⅲ段)	复压元件		退出/投入	退出
	方向元件		退出/正向/反向	退出
	电流定值	A	0.25~100.00(5A 额定) 0.05~20.00(1A 额定)	20.00
	时间定值	s	0.00~99.99	1.00
	出口配置		0000000~1111111(二进制)	0
	LED 配置		00000000~11111111(二进制)	0
过负荷	过负荷		退出/投入	退出
	硬压板选择		退出/IN3~IN10	退出
	电流定值	A	0.25~100.00(5A 额定) 0.05~20.00(1A 额定)	20.00
	时间定值	s	0.00~600.00	1.00
	出口配置		0000000~1111111(二进制)	0
	事件等级		报警/保护	报警
	LED 配置		00000000~11111111(二进制)	0
反时限过流	反时限过流		退出/投入	退出
	硬压板选择		退出/IN3~IN10	退出
	曲线选择		C1/C2/C3/C4/C5/U1/U2/U3/U4/U5	C3
	电流定值	A	0.25~15.00(5A 额定) 0.05~3.00(1A 额定)	3.00
	时间系数		0.05~15.00 C1~C5 时合理范围为 0.05~1.00 U1~U5 时合理范围为 0.50~15.00	1.00
	出口配置		0000000~1111111(二进制)	0
	事件等级		报警/保护	报警
	复归方式		立即/方程	立即
	LED 配置		00000000~11111111(二进制)	0
电压速断	电压速断		退出/投入	退出
	硬压板选择		退出/IN3~IN10	退出
	方向元件		退出/正向/反向	退出
	电压定值	V	1.00~225.00	30.00
	电流定值	A	0.25~100.00(5A 额定) 0.05~20.00(1A 额定)	20.00
	出口配置		0000000~1111111(二进制)	0
	TV 断线闭锁		退出/投入	投入

	LED 配置		00000000~11111111(二进制)	0
电压限时速断	电压限时速断		退出/投入	退出
	硬压板选择		退出/IN3~IN10	退出
	方向元件		退出/正向/反向	退出
	电压定值	V	1.00~225.00	30.00
	电流定值	A	0.25~100.00(5A 额定) 0.05~20.00(1A 额定)	20.00
	时间定值	s	0.00~99.99	1.00
	出口配置		00000000~11111111(二进制)	0
	TV 断线闭锁		退出/投入	投入
	LED 配置		00000000~11111111(二进制)	0
IN 充电保护	IN 充电保护		退出/投入	退出
	硬压板选择		退出/IN3~IN10	退出
	零压元件		退出/投入	退出
	电流定值	A	0.02~20.00(1A 额定)	6.00
	时间定值	s	0.00~3.00	0.00
	出口配置		00000000~11111111(二进制)	0
	LED 配置		00000000~11111111(二进制)	0
IN 加速保护	IN 加速保护		退出/投入	退出
	硬压板选择		退出/IN3~IN10	退出
	零压元件		退出/投入	退出
	电流定值	A	0.02~20.00(1A 额定)	6.00
	时间定值	s	0.00~3.00	0.00
	出口配置		00000000~11111111(二进制)	0
	LED 配置		00000000~11111111(二进制)	0
IN 过流保护(I 段、II 段、III、IV 段)	IN 过流保护		退出/投入	退出
	硬压板选择		退出/IN3~IN10	退出
	零压元件		退出/投入	退出
	方向元件		退出/正向/反向	退出
	电流定值	A	0.02~20.00(1A 额定)	6.00
	时间定值	s	0.00~99.99	1.00
	出口配置		00000000~11111111(二进制)	0
	事件等级		报警/保护	报警
	LED 配置		00000000~11111111(二进制)	0
IN 反时限	IN 反时限		退出/投入	退出

	硬压板选择		退出/IN3~IN10	退出
	曲线选择		C1/C2/C3/C4/C5/U1/U2/U3/U4/U5	C3
	电流定值	A	0.02~3.00(1A 额定)	1.50
	时间系数		0.05~15.00 C1~C5 时合理范围为 0.05~1.00 U1~U5 时合理范围为 0.50~15.00	1.00
	出口配置		0000000~1111111(二进制)	0
	事件等级		报警/保护	报警
	复归方式		立即/方程	立即
	LED 配置		00000000~11111111(二进制)	0
IO 充电保护	IO 充电保护		退出/投入	退出
	硬压板选择		退出/IN3~IN10	退出
	零压元件		退出/投入	退出
	电流定值	A	0.25~100.00(5A 额定) 0.05~20.00(1A 额定)	20.00
	时间定值	s	0.00~3.00	0.00
	出口配置		0000000~1111111(二进制)	0
	LED 配置		00000000~11111111(二进制)	0
IO 加速保护	IO 加速保护		退出/投入	退出
	硬压板选择		退出/IN3~IN10	退出
	零压元件		退出/投入	退出
	电流定值	A	0.25~100.00(5A 额定) 0.05~20.00(1A 额定)	20.00
	时间定值	s	0.00~3.00	0.00
	出口配置		0000000~1111111(二进制)	0
	LED 配置		00000000~11111111(二进制)	0
IO 过流保护(I 段、II 段、III 段)	IO 过流保护		退出/投入	退出
	硬压板选择		退出/IN3~IN10	退出
	零压元件		退出/投入	退出
	方向元件		退出/正向/反向	退出
	电流定值	A	0.25~100.00(5A 额定) 0.05~20.00(1A 额定)	20.00
	时间定值	s	0.00~99.99	1.00
	出口配置		0000000~1111111(二进制)	0
	事件等级		报警/保护	报警

	LED 配置		00000000~11111111(二进制)	0
IO 反时限	IO 反时限		退出/投入	退出
	硬压板选择		退出/IN3~IN10	退出
	曲线选择		C1/C2/C3/C4/C5/U1/U2/U3/U4/U5	C3
	电流定值	A	0.25~15.00(5A 额定) 0.05~3.00(1A 额定)	1.50
	时间系数		0.05~15.00 C1~C5 时合理范围为 0.05~1.00 U1~U5 时合理范围为 0.50~15.00	1.00
	出口配置		00000000~11111111(二进制)	0
	事件等级		报警/保护	报警
	复归方式		立即/方程	立即
	LED 配置		00000000~11111111(二进制)	0
负序过流 (I 段、II 段)	负序过流		退出/投入	退出
	硬压板选择		退出/IN3~IN10	退出
	电流定值	A	0.25~100.00(5A 额定) 0.05~20.00(1A 额定)	20.00
	时间定值	s	0.00~99.99	1.00
	出口配置		00000000~11111111(二进制)	0
	事件等级		报警/保护	报警
	LED 配置		00000000~11111111(二进制)	0
负序反时 限	负序反时限		退出/投入	退出
	硬压板选择		退出/IN3~IN10	退出
	曲线选择		C1/C2/C3/C4/C5/U1/U2/U3/U4/U5	C3
	电流定值	A	0.25~15.00(5A 额定) 0.05~3.00(1A 额定)	3.00
	时间系数		0.05~15.00 C1~C5 时合理范围为 0.05~1.00 U1~U5 时合理范围为 0.50~15.00	1.00
	出口配置		00000000~11111111(二进制)	0
	事件等级		报警/保护	报警
	复归方式		立即/方程	立即
	LED 配置		00000000~11111111(二进制)	0
电流不平 衡	电流不平衡		退出/投入	退出
	硬压板选择		退出/IN3~IN10	退出

	越限定值	%	10.00~100.00	100.00
	时间定值	s	0.10~99.99	1.00
	出口配置		0000000~1111111(二进制)	0
	事件等级		报警/保护	报警
	LED 配置		00000000~11111111(二进制)	0
过电压保护(I 段、II 段)	过电压保护		退出/投入	退出
	硬压板选择		退出/IN3~IN10	退出
	电压选择		相电压/线电压	线电压
	电压定值	V	1.00~337.50	150.00
	时间定值	s	0.00~600.00	1.00
	出口配置		0000000~1111111(二进制)	0
	事件等级		报警/保护	报警
	LED 配置		00000000~11111111(二进制)	0
低电压保护(I 段、II 段)	低电压保护		退出/投入	退出
	硬压板选择		退出/IN3~IN10	退出
	曾有压		退出/投入	退出
	有流闭锁		退出/投入	退出
	滑压闭锁		退出/投入	退出
	滑压定值	V/s	5.00~360.00	10.00
	电压定值	V	1.00~225.00	70.00
	时间定值	s	0.00~99.99	1.00
	出口配置		0000000~1111111(二进制)	0
	事件等级		报警/保护	报警
	LED 配置		00000000~11111111(二进制)	0
低压解列	低压解列		退出/投入	退出
	硬压板选择		退出/IN3~IN10	退出
	滑压闭锁		退出/投入	退出
	滑压定值	V/s	5.00~360.00	10.00
	电压定值	V	1.00~225.00	70.00
	时间定值	s	0.00~99.99	1.00
	出口配置		0000000~1111111(二进制)	0
	LED 配置		00000000~11111111(二进制)	0
VX 过压保护(I 段、II 段)	VX 过压保护		退出/投入	退出
	硬压板选择		退出/IN3~IN10	退出
	电压定值	V	1.00~337.50	150.00

	时间定值	s	0.00~600.00	1.00
	出口配置		0000000~1111111(二进制)	0
	事件等级		报警/保护	报警
	LED 配置		00000000~11111111(二进制)	0
VX 低压 保护(I 段、II 段)	VX 低压保护		退出/投入	退出
	硬压板选择		退出/IN3~IN10	退出
	电压定值	V	1.00~225.00	70.00
	时间定值	s	0.00~99.99	1.00
	出口配置		0000000~1111111(二进制)	0
	事件等级		报警/保护	报警
	LED 配置		00000000~11111111(二进制)	0
高周保护 (I 段、II 段)	高周保护		退出/投入	退出
	硬压板选择		退出/IN3~IN10	退出
	频率定值	Hz	50.00~65.00	55.00
	时间定值	s	0.10~99.99	1.00
	出口配置		0000000~1111111(二进制)	0
	事件等级		报警/保护	报警
	LED 配置		00000000~11111111(二进制)	0
低周保护 (I 段、II 段)	低周保护		退出/投入	退出
	硬压板选择		退出/IN3~IN10	退出
	无流闭锁		退出/投入	退出
	滑差闭锁		退出/投入	退出
	滑差定值	Hz/s	0.30~20.00	10.00
	频率定值	Hz	45.00~60.00	45.00
	时间定值	s	0.10~99.99	1.00
	出口配置		0000000~1111111(二进制)	0
	事件等级		报警/保护	报警
	LED 配置		00000000~11111111(二进制)	0
功率保护 (I 段、II 段)	功率保护		退出/投入	退出
	硬压板选择		退出/IN3~IN10	退出
	方向选择		正向/反向	正向
	功率定值	W	10.00~500.00(5A 额定) 2.00~100.00(1A 额定)	100.00
	时间定值	s	0.10~99.99	1.00
	出口配置		0000000~1111111(二进制)	0

	事件等级		报警/保护	报警
	LED 配置		00000000~11111111(二进制)	0
同期检查	同期检查		退出/投入	退出
	硬压板选择		退出/IN3~IN10	退出
	角差补偿	°	0~359	0
	允许角差	°	10~90	30
	允许频差	Hz	0.10~1.00	1.00
	允许压差	V	2.00~20.00	5.00
	手合检同期		退出/投入	退出
	出口配置		00000000~11111111(二进制)	0
	遥控检同期		退出/投入	退出
	检测时间	s	1.00~99.99	1.00
	出口配置		00000000~11111111(二进制)	0
	LED 配置		00000000~11111111(二进制)	0
重合闸	重合闸		退出/投入	退出
	硬压板选择		退出/IN3~IN10	退出
	重合次数		1~4	1
	停顿时间	s	0.1~999.9	10.0
	复置时间	s	0.1~999.9	15.0
	监视时间	s	0.1~999.9	10.0
	一次重合时间	s	0.1~999.9	10.0
	二次重合时间	s	0.1~999.9	20.0
	三次重合时间	s	0.1~999.9	30.0
	四次重合时间	s	0.1~999.9	40.0
	出口配置		00000000~11111111(二进制)	0
	LED 配置		00000000~11111111(二进制)	0
绝缘监视	绝缘监视		退出/投入	退出
	硬压板选择		退出/IN3~IN10	退出
	电压定值	V	1.00~225.00	15.00
	时间定值	s	0.00~99.99	1.00
	出口配置		00000000~11111111(二进制)	0
	LED 配置		00000000~11111111(二进制)	0
起动间隔 保护	起动间隔保护		退出/投入	退出
	硬压板选择		退出/IN3~IN10	退出
	时间定值	s	10~9999	100

	出口配置		0000000~1111111(二进制)	0
	LED 配置		00000000~11111111(二进制)	0
TV 断线	TV 断线		退出/投入	退出
	复压元件		开放/闭锁	开放
	方向元件		开放/闭锁	开放
	出口配置		0000000~1111111(二进制)	0
	LED 配置		00000000~11111111(二进制)	0
TA 监视	TA 监视		退出/投入	退出
	出口配置		0000000~1111111(二进制)	0
	LED 配置		00000000~11111111(二进制)	0
控制回路 监视	控制回路监视		退出/投入	退出
	时间定值	s	0.50~99.99	1.00
	出口配置		0000000~1111111(二进制)	0
	LED 配置		00000000~11111111(二进制)	0
有效值过 压(I 段、 II 段)	有效值过压		退出/投入	退出
	硬压板选择		退出/IN3~IN10	退出
	电压定值	V	1.00~337.50	150.00
	时间定值	s	0.10~99.99	1.00
	出口配置		0000000~1111111(二进制)	0
	事件等级		报警/保护	报警
	LED 配置		00000000~11111111(二进制)	0
有效值过 流(I 段、 II 段)	有效值过流		退出/投入	退出
	硬压板选择		退出/IN3~IN10	退出
	电流定值	A	0.25~100.00(5A 额定) 0.05~20.00(1A 额定)	20.00
	时间定值	s	0.10~99.99	1.00
	出口配置		0000000~1111111(二进制)	0
	事件等级		报警/保护	报警
	LED 配置		00000000~11111111(二进制)	0
电动机参 数	电机保护模式		退出/投入	退出
	电机额定电流	A	0.50~15.00(5A 额定) 0.10~3.00(1A 额定)	3.00
	起动加倍系数		1.00~4.00	1.00
	起动加倍时间	s	0.10~600.00	10.00
	起动报告长度	s	2.5~1500.0	6.0

起动时间 过长	起动时间过长		退出/投入	退出
	硬压板选择		退出/IN3~IN10	退出
	时间定值	s	2.0~1200.0	10.0
	出口配置		0000000~1111111(二进制)	0
	事件等级		报警/保护	报警
	LED 配置		00000000~11111111(二进制)	0
过热保护	过热保护		退出/投入	退出
	硬压板选择		退出/IN3~IN10	退出
	电流定值	A	0.25~15.00(5A 额定) 0.05~3.00(1A 额定)	3.00
	时间常数	s	30~2400	30
	出口配置		0000000~1111111(二进制)	0
	事件等级		报警/保护	报警
	复归方式		立即/方程	立即
	LED 配置		00000000~11111111(二进制)	0
tE 时间保 护	tE 时间保护		退出/投入	退出
	硬压板选择		退出/IN3~IN10	退出
	时间系数		0.10~15.00	3.00
	出口配置		0000000~1111111(二进制)	0
	事件等级		报警/保护	报警
	复归方式		立即/方程	立即
	LED 配置		00000000~11111111(二进制)	0
堵转保护	堵转保护		退出/投入	退出
	硬压板选择		退出/IN3~IN10	退出
	电流定值	A	0.25~100.00(5A 额定) 0.05~20.00(1A 额定)	20.00
	时间定值	s	0.10~99.99	1.00
	出口配置		0000000~1111111(二进制)	0
	事件等级		报警/保护	报警
	LED 配置		00000000~11111111(二进制)	0
负荷丢失	负荷丢失		退出/投入	退出
	硬压板选择		退出/IN3~IN10	退出
	电流定值	A	0.25~100.00(5A 额定) 0.05~20.00(1A 额定)	20.00
	时间定值	s	0.10~99.99	1.00

	出口配置		0000000~1111111(二进制)	0
	事件等级		报警/保护	报警
	LED 配置		00000000~11111111(二进制)	0
再启动	再启动		退出/投入	退出
	低压硬压板		退出/IN3~IN10	退出
	曾有压		退出/投入	退出
	低压定值	V	1.00~225.00	70.00
	时间定值	s	0.10~15.00	0.50
	跳闸出口		0000000~1111111(二进制)	0
	跳闸 LED		00000000~11111111(二进制)	0
	再启动硬压板		退出/IN3~IN10	退出
	停转时间	s	0.50~99.99	30.00
	有压定值	V	1.00~337.50	90.00
	启动时间	s	0.10~60.00	2.00
	再启动出口		0000000~1111111(二进制)	0
	再启动 LED		00000000~11111111(二进制)	0
启动次数 保护	启动次数保护		退出/投入	退出
	硬压板选择		退出/IN3~IN10	退出
	次数限制		1~10	2
	时间定值	min	1~3000	120
	出口配置		0000000~1111111(二进制)	0
	LED 配置		00000000~11111111(二进制)	0
延时元件	VAR1~VAR16 启动延时	s	0~7200 (VAR1~VAR4) 0.00~99.99 (VAR5~VAR16)	1.00
	VAR1~VAR16 返回延时	s	0~7200 (VAR1~VAR4) 0.00~99.99 (VAR5~VAR16)	1.00
本地元 件	LC1~LC8 设置		0/1	0
EVT1~ 16 参数配 置	记录参数 1		见说明	IA
	记录参数 2			IB
	记录参数 3			IC
	记录参数 4			IN
	事件等级		报警/保护/普通/普通弹出	普通
	事件描述		自定义	
开入量去	IN1~IN10	ms	5~9999	20

抖时间				
开关量保护 3~8	开关量保护		退出/投入	退出
	动作模式		闭合/打开	闭合
	事件类型		见说明	重瓦斯
	时间定值	s	0.00~99.99	1.00
	出口配置		0000000~1111111(二进制)	0
	事件等级		报警/保护/普通	普通
	LED 配置		00000000~11111111(二进制)	0
开关量保护 9~10	开关量保护		退出/投入	退出
	动作模式		闭合/打开	闭合
	事件类型		见说明	重瓦斯
	时间定值	s	0~7200	1
	出口配置		0000000~1111111(二进制)	0
	事件等级		报警/保护/普通	普通
	LED 配置		00000000~11111111(二进制)	0
断路器损耗初值	跳闸次数		0~60000	0
	A 相电流累计	kA	0.0~999999.0	0.0
	B 相电流累计	kA	0.0~999999.0	0.0
	C 相电流累计	kA	0.0~999999.0	0.0
	A 相损耗累计	%	0.000~100.000	0.000
	B 相损耗累计	%	0.000~100.000	0.000
	C 相损耗累计	%	0.000~100.000	0.000
断路器损耗监视参数	损耗监视		退出/投入	退出
	跳闸监视出口		0000000~1111111(二进制)	0
	跳位开入监视		退出/投入	退出
	电流记录延时	ms	0~500	30
	出口配置		0000000~1111111(二进制)	0
	最小分断电流	kA	0.0~1000.0	2.0
	最小电流分断次数		1~60000	10000
	中间分断电流	kA	0.0~1000.0	6.0
	中间电流分断次数		1~60000	150
	最大分断电流	kA	0.0~1000.0	15.0
	最大电流分断次数		1~60000	12
出口展宽	OUT1	s	0.01~99.99/保持	1
	OUT2	s	0.01~99.99/保持	1

	OUT3	s	0.01~99.99/保持	1
	OUT4	s	0.01~99.99/保持	1
	OUT5	s	0.01~99.99/保持	1
	OUT6	s	0.01~99.99/保持	1
	OUT7	s	0.01~99.99/保持	1
RS485 接口 COM1 设置	规约		MODBUS/IEC103/GPS	GPS
	波特率		2400/4800/9600/19200/38400	9600
	地址		1~247	1
	校验方式		无校验/奇校验/偶校验	偶校验
	停止位		1/2	1
RS485 接口 COM2 设置	规约		MODBUS/IEC103	MODBUS
	波特率		2400/4800/9600/19200/38400	9600
	地址		1~247	1
	校验方式		无校验/奇校验/偶校验	偶校验
	停止位		1/2	1
以太网接口	IP1		0~255	192.168.0.100
	MASK1		0~255	255.255.255.0
	IP2		0~255	192.168.1.100
	MASK2		0~255	255.255.255.0
	IP3		0~255	192.168.2.100
	MASK3		0~255	255.255.255.0
	IP4		0~255	192.168.3.100
	MASK4		0~255	255.255.255.0
	GW		0~255	192.168.0.1
SNTP 对时配置	服务器		0~255	0.0.0.0
	对时周期	min	0~9999	1
时间参数	系统时区	min	-720~780	480
	IRIG-B 校正	min	-1440~1440	-480
	时钟源		RTC/GPS/SNTP/IRIG-B	RTC
角度校准	IA		0~2000	1000
	IB		0~2000	1000
	IC		0~2000	1000
	IN		0~2000	1000
	UB		0~2000	1000
	UC		0~2000	1000

	UX		0~2000	1000
幅值校准	IA		-2000~2000	0
	IB		-2000~2000	0
	IC		-2000~2000	0
	IN		-2000~2000	0
	UA		0~2000	1000
	UB		0~2000	1000
	UC		0~2000	1000
	UX		0~2000	1000
液晶对比度	液晶对比度		0~20	6
系统配置	相电流额定值	A	1/5	5
	零序电流额定值	A	1	1

● 系统参数说明：

1、DI 电源缺省设置为“直流”，表示支持直流电压激励；如果整定为“交流”，表示支持交流电压激励。当使用交流电压激励时，请整定为“交流”。

2、主接线选择可整定为“自定义”、“电容器 1”、“电容器 2”、“分段”、“馈线”、“电动机”或“配变”，电容器 1 对应主接线为星型接线方式的电容器，电容器 2 对应为三角形接线方式的电容器，可调整默认页面的主接线图。

3、TV 接线方式需按实际接线整定为 Y/Y 或 V/V。

4、开入量配置参数用于设置某些特殊功能对应的开入量。

“开入加速”设置为“退出”时，开入加速保护将退出；设置为某一路开入量时，此路开入量接点从分到合的一段时间内将开放开入加速保护，加速开放时间通过充电加速时间设置。

“手动检同期”设置为“退出”时，手动检同期合闸功能将退出；设置为某一路开入量时，此路开入量接点从分到合时将起动手动检同期合闸。

5、事件记录配置中，缺省值均为退出。

记录启动事件和记录返回事件都投入：装置记录启动事件、启动返回事件、动作事件、动作返回事件。

记录启动事件投入，记录返回事件退出：装置记录启动事件、动作事件。

记录启动事件退出，记录返回事件投入：装置记录动作事件、动作返回事件。

记录启动事件和记录返回事件都退出：装置仅记录动作事件。

● 保护定值说明：

1、反时限保护中，C1~C5 曲线的时间系数合理范围为 0.05~1.00，U1~U5 曲线的时间系数合理范围为 0.50~15.00。

2、开入量的事件类型可选：重瓦斯、轻瓦斯、压力释放、压力异常、超温动作、温度越限、油位异常、冷却故障、联锁、非电量、弹簧未储能、联动。

3、相电流保护、I0 保护中电流定值中 5A 额定、1A 额定指的是相电流额定值；零序电流保护的电流定值 1A 额定指的是零序电流额定值。

4、同期检查中角差补偿应整定为 VAB 和 VX 严格同期时，VAB 超前于 VX 的角度。

5、出口展宽时间为 0 时，显示为保持。

6、装置的电动机相关保护和起动报告功能，只有在“电动机参数”中的“电机保护模式”设置为投入后，才能有效。

7、EVT1~16 的记录参数可选：无、IA、IB、IC、IN、UA、UB、UC、UX、UAB、UBC、UCA、U1、U2、U0、I1、I2、I0。

4.7.2 E650-E 定值清单

表 4-2 E650-E 定值清单

参数名		单位	整定范围	缺省值
系统参数	母线一次	kV	0.10~550.00	10.00
	二次电压	V	30.00~225.00	100.00
	VX 一次额定	kV	0.10~550.00	10.00
	VX 二次额定	V	30.00~225.00	100.00
	TA 变比		1~9999	100
	IN 变比		1~9999	100
	接地方式		非接地/接地	非接地
	额定频率	Hz	50/60	50
	TV 接线方式		Y/Y、V/V	Y/Y
	DI 电源		直流/交流	直流
	遥控预置		退出/投入	投入
	语言选择		中文/英文	中文
	记录启动事件		退出/投入	退出
	记录返回事件		退出/投入	退出
	手动检同期		退出/IN3~IN10	退出
	重合闸闭锁		退出/IN3~IN10	退出
辅助元件	充电加速时间	s	0.20~20.00s	3.00
	重合加速方式		前加速/后加速	后加速
	零序电压元件		退出/投入	退出
	电压选择		U0/VX	U0
	电压定值	V	1.00~225.00	5.00
	复压低压元件		退出/投入	退出
	电压定值	V	1.00~225.00	70.00

	复压负压元件		退出/投入	退出
	电压定值	V	1.00~67.50	5.00
	复压出口配置		00000~11111(二进制, 5DO) 000000~111111(二进制, 6DO)	0
大电流闭锁	大电流闭锁		退出/投入	退出
	硬压板选择		退出/IN3~IN10	退出
	电流定值	A	0.25~100.00(5A 额定) 0.05~20.00(1A 额定)	20.00
	动作出口		00000~11111(二进制, 5DO) 000000~111111(二进制, 6DO)	0
	闭锁出口		00000~11111(二进制, 5DO) 000000~111111(二进制, 6DO)	0
	返回时出口		00000~11111(二进制, 5DO) 000000~111111(二进制, 6DO)	0
充电保护	充电保护		退出/投入	退出
	硬压板选择		退出/IN3~IN10	退出
	复压元件		退出/投入	退出
	电流定值	A	0.25~100.00(5A 额定) 0.05~20.00(1A 额定)	20.00
	时间定值	s	0.00~3.00	0
	出口配置		00000~11111(二进制, 5DO) 000000~111111(二进制, 6DO)	0
相电流加速	相电流加速		退出/投入	退出
	硬压板选择		退出/IN3~IN10	退出
	复压元件		退出/投入	退出
	电流定值	A	0.25~100.00(5A 额定) 0.05~20.00(1A 额定)	20.00
	时间定值	s	0.00~3.00	0
	出口配置		00000~11111(二进制, 5DO) 000000~111111(二进制, 6DO)	0
速断保护	速断保护		退出/投入	退出
	硬压板选择		退出/IN3~IN10	退出
	复压元件		退出/投入	退出
	方向元件		退出/正向/反向	退出

	电流定值	A	0.25~100.00(5A 额定) 0.05~20.00(1A 额定)	20.00
	出口配置		00000~11111(二进制, 5DO) 000000~111111(二进制, 6DO)	0
限时速断保护	限时速断保护		退出/投入	退出
	硬压板选择		退出/IN3~IN10	退出
	复压元件		退出/投入	退出
	方向元件		退出/正向/反向	退出
	电流定值	A	0.25~100.00(5A 额定) 0.05~20.00(1A 额定)	20.00
	时间定值	s	0.00~99.99	1.00
	出口配置		00000~11111(二进制, 5DO) 000000~111111(二进制, 6DO)	0
过流保护	过流保护		退出/投入	退出
	硬压板选择		退出/IN3~IN10	退出
	复压元件		退出/投入	退出
	方向元件		退出/正向/反向	退出
	电流定值	A	0.25~100.00(5A 额定) 0.05~20.00(1A 额定)	20.00
	时间定值	s	0.00~99.99	1.00
	出口配置		00000~11111(二进制, 5DO) 000000~111111(二进制, 6DO)	0
过负荷保护	过负荷保护		退出/投入	退出
	硬压板选择		退出/IN3~IN10	退出
	电流定值	A	0.25~100.00(5A 额定) 0.05~20.00(1A 额定)	20.00
	时间定值	s	0.00~600.00	1.00
	出口配置		00000~11111(二进制, 5DO) 000000~111111(二进制, 6DO)	0
	信号配置		报警/保护	报警
反时限过流保护	反时限过流		退出/投入	退出
	硬压板选择		退出/IN3~IN10	退出
	曲线选择		C1/C2/C3/C4/C5/ U1/U2/U3/U4/U5	2
	电流定值	A	0.25~15.00(5A 额定) 0.05~3.00(1A 额定)	3.00

	时间系数		0.05~15.00	1.00
	出口配置		00000~11111(二进制, 5DO) 000000~111111(二进制, 6DO)	0
	信号配置		报警/保护	报警
	复归方式		立即/方程	立即
零序过流 保护(I 段、II 段、III段)	零序过流保护		退出/投入	退出
	硬压板选择		退出/IN3~IN10	退出
	零压元件		退出/投入	退出
	方向元件		退出/正向/反向	退出
	电流定值	A	0.02~20.00	6.00
	时间定值	s	0.00~99.99	1.00
	出口配置		00000~11111(二进制, 5DO) 000000~111111(二进制, 6DO)	0
	信号配置		报警/保护	报警
零序反时 限	零序反时限		退出/投入	退出
	硬压板选择		退出/IN3~IN10	退出
	曲线选择		C1/C2/C3/C4/C5/ U1/U2/U3/U4/U5	2
	电流定值	A	0.02~3.00	1.50
	时间系数		0.05~15.00	1.00
	出口配置		00000~11111(二进制, 5DO) 000000~111111(二进制, 6DO)	0
	信号配置		报警/保护	报警
	复归方式		立即/方程	立即
负序过流 保护	负序过流保护		退出/投入	退出
	硬压板选择		退出/IN3~IN10	退出
	电流定值	A	0.25~100.00(5A 额定) 0.05~20.00(1A 额定)	20.00
	时间定值	s	0.00~99.99	1.00
	出口配置		00000~11111(二进制, 5DO) 000000~111111(二进制, 6DO)	0
	信号配置		报警/保护	报警
负序反时 限过流	负序反时限过流		退出/投入	退出
	硬压板选择		退出/IN3~IN10	退出
	曲线选择		C1/C2/C3/C4/C5/ U1/U2/U3/U4/U5	2

	电流定值	A	0.25~15.00(5A 额定) 0.05~3.00(1A 额定)	3.00
	时间系数		0.05~15.00	1.00
	出口配置		00000~11111(二进制, 5DO) 000000~111111(二进制, 6DO)	0
	信号配置		报警/保护	报警
	复归方式		立即/方程	立即
过压保护	过压保护		退出/投入	退出
	硬压板选择		退出/IN3~IN10	退出
	电压定值	V	1.00~337.50	150.00
	时间定值	s	0.00~600.00	1.00
	出口配置		00000~11111(二进制, 5DO) 000000~111111(二进制, 6DO)	0
	信号配置		报警/保护	报警
低压保护	低压保护		退出/投入	退出
	硬压板选择		退出/IN3~IN10	退出
	曾有压		退出/投入	退出
	有流闭锁		退出/投入	退出
	滑压闭锁		退出/投入	退出
	滑压定值	V/s	5.00~360.00	10.00
	电压定值	V	1.00~225.00	70.00
	时间定值	s	0.00~99.99	1.00
	出口配置		00000~11111(二进制, 5DO) 000000~111111(二进制, 6DO)	0
	信号配置		报警/保护	报警
低压解列	低压解列		退出/投入	退出
	硬压板选择		退出/IN3~IN10	退出
	滑压闭锁		退出/投入	退出
	滑压定值	V/s	5.00~360.00	10.00
	电压定值	V	1.00~225.00	70.00
	时间定值	s	0.00~99.99	1.00
	出口配置		00000~11111(二进制, 5DO) 000000~111111(二进制, 6DO)	0
VX 过压 保护	VX 过压保护		退出/投入	退出
	硬压板选择		退出/IN3~IN10	退出

	电压定值	V	1.00~337.50	150.00
	时间定值	s	0.00~600.00	1.00
	出口配置		00000~11111(二进制, 5DO) 000000~111111(二进制, 6DO)	0
	信号配置		报警/保护	报警
VX 低压 保护	VX 低压保护		退出/投入	退出
	硬压板选择		退出/IN3~IN10	退出
	电压定值	V	1.00~225.00	70.00
	时间定值	s	0.00~99.99	1.00
	出口配置		00000~11111(二进制, 5DO) 000000~111111(二进制, 6DO)	0
	信号配置		报警/保护	报警
高周保护	高周保护		退出/投入	退出
	硬压板选择		退出/IN3~IN10	退出
	频率定值	Hz	50.00~65.00	55.00
	时间定值	s	0.10~99.99	1.00
	出口配置		00000~11111(二进制, 5DO) 000000~111111(二进制, 6DO)	0
	信号配置		报警/保护	报警
低周保护	低周保护		退出/投入	退出
	硬压板选择		退出/IN3~IN10	退出
	无流闭锁		退出/投入	退出
	滑差闭锁		退出/投入	退出
	滑差定值	Hz/s	0.30~20.00	10.00
	频率定值	Hz	45.00~60.00	45.00
	时间定值	s	0.10~99.99	1.00
	出口配置		00000~11111(二进制, 5DO) 000000~111111(二进制, 6DO)	0
	信号配置		报警/保护	报警
功率保护	功率保护		退出/投入	退出
	硬压板选择		退出/IN3~IN10	退出
	方向选择		正向/反向	正向
	功率定值	W	10.00~500.00(5A 额定) 2.00~100.00(1A 额定)	100.00
	时间定值	s	0.10~99.99	1.00

	出口配置		00000~11111(二进制, 5DO) 000000~111111(二进制, 6DO)	0
	信号配置		报警/保护	报警
同期检查	同期检查		退出/投入	退出
	硬压板选择		退出/IN3~IN10	退出
	角差补偿	°	0~359	0
	允许角差	°	10~90	30
	允许频差	Hz	0.10~1.00	1.00
	允许压差	V	1.00~45.00	5.00
	手合检同期		退出/投入	退出
	出口配置		00000~11111(二进制, 5DO) 000000~111111(二进制, 6DO)	0
	遥控检同期		退出/投入	退出
	检测时间	s	1.00~99.99	1.00
	出口配置		00000~11111(二进制, 5DO) 000000~111111(二进制, 6DO)	0
	出口配置		00000~11111(二进制, 5DO) 000000~111111(二进制, 6DO)	0
重合闸	重合闸		退出/投入	退出
	硬压板选择		退出/IN3~IN10	退出
	检无压		退出/投入	退出
	检同期		退出/投入	退出
	闭锁重合出口		00000~11111(二进制, 5DO) 000000~111111(二进制, 6DO)	0
	时间定值	s	0.20~10.00	1.00
	出口配置		00000~11111(二进制, 5DO) 000000~111111(二进制, 6DO)	0
绝缘监视	绝缘监视		退出/投入	退出
	硬压板选择		退出/IN3~IN10	退出
	电压定值	V	1.00~225.00	15.00
	时间定值	s	0.00~99.99	1.00
	出口配置		00000~11111(二进制, 5DO) 000000~111111(二进制, 6DO)	0
TV 断线	TV 断线		退出/投入	退出
	复压元件		开放/闭锁	开放
	方向元件		开放/闭锁	开放

	出口配置		00000~11111(二进制, 5DO) 000000~111111(二进制, 6DO)	0
TA 监视	TA 监视		退出/投入	退出
	出口配置		00000~11111(二进制, 5DO) 000000~111111(二进制, 6DO)	0
控制回路 监视	控制回路监视		退出/投入	退出
	时间定值	s	0.50~99.99	1.00
	出口配置		00000~11111(二进制, 5DO) 000000~111111(二进制, 6DO)	0
电动机参 数	电机保护模式		退出/投入	退出
	电机额定电流	A	0.50~15.00(5A 额定) 0.10~3.00(1A 额定)	3.00
	起动加倍系数		1.00~4.00	1.00
	起动加倍时间	s	0.10~600.00	10.00
	起动报告长度	s	2.5~1500.0	6.0
起动时间 过长	起动时间过长		退出/投入	退出
	硬压板选择		退出/IN3~IN10	0
	时间定值	s	2.0~1200.0	10.0
	出口配置		00000~11111(二进制, 5DO) 000000~111111(二进制, 6DO)	0
	信号配置		报警/保护	报警
过热保护	过热保护		退出/投入	退出
	硬压板选择		退出/IN3~IN10	退出
	电流定值	A	0.25~15.00(5A 额定) 0.05~3.00(1A 额定)	3.00
	时间常数	s	30~2400	30
	出口配置		00000~11111(二进制, 5DO) 000000~111111(二进制, 6DO)	0
	信号配置		报警/保护	报警
	复归方式		立即/方程	立即
堵转保护	堵转保护		退出/投入	退出
	硬压板选择		退出/IN3~IN10	退出
	电流定值	A	0.25~100.00(5A 额定) 0.05~20.00(1A 额定)	20.00
	时间定值	s	0.10~99.99	1.00

	出口配置		00000~11111(二进制, 5DO) 000000~111111(二进制, 6DO)	0
	信号配置		报警/保护	报警
开关量保护 3~8	开关量保护		退出/投入	退出
	动作模式		闭合/打开	闭合
	事件类型		见说明	重瓦斯
	时间定值	s	0.00~99.99	1.00
	出口配置		00000~11111(二进制, 5DO) 000000~111111(二进制, 6DO)	0
	信号配置		报警/保护/事件	事件
开关量保护 9~10	开关量保护		退出/投入	退出
	动作模式		闭合/打开	闭合
	事件类型		见说明	重瓦斯
	时间定值	s	0~7200	1
	出口配置		00000~11111(二进制, 5DO) 000000~111111(二进制, 6DO)	0
	信号配置		报警/保护/事件	事件
出口展宽	OUT1	s	0.01~99.99/保持	1
	OUT2	s	0.01~99.99/保持	1
	OUT3	s	0.01~99.99/保持	1
	OUT4	s	0.01~99.99/保持 (5DO) 0.01~99.99/保持 (6DO 普通出口) 保持 (6DO 磁保持出口)	1
	OUT5	s	0.01~99.99/保持 (5DO) 0.01~99.99/保持 (6DO 普通出口) 保持 (6DO 磁保持出口)	1
	OUT6	s	0.01~99.99/保持	1
通信参数	规约		MODBUS/IEC103	MODBUS
	波特率		2400/4800/9600/19200/38400	9600
	地址		1~247	1
	校验方式		8N1/8O1/8E1	8E1

● 系统参数说明:

1、DI 电源缺省设置为“直流”，表示支持直流电压激励；如果整定为“交流”，表示支持交流电压激励。当使用交流电压激励时，请整定为“交流”。

2、事件记录配置中，缺省值均为退出。

记录启动事件和记录返回事件都投入：装置记录启动事件、启动返回事件、动作事件、动作返回事件。

记录启动事件投入，记录返回事件退出：装置记录启动事件、动作事件。

记录启动事件退出，记录返回事件投入：装置记录动作事件、动作返回事件。

记录启动事件和记录返回事件都退出：装置仅记录动作事件。

3、开入量配置参数用于设置某些特殊功能对应的开入量。

“手动检同期”设置为“退出”时，手动检同期合闸功能将退出；设置为某一路开入量时，此路开入量接点从分到合时将起动手动检同期合闸。

“重合闸闭锁”设置为“退出”时，重合闸功能不使用开入量闭锁；设置为某一路开入量时，此路开入量接点闭合时，重合闸功能将被闭锁。

注意：IN1-IN10 是开关量信号采集，禁止用于联动跳闸。

● 保护定值说明：

1、反时限保护中，C1~C5 曲线的时间系数合理范围为 0.05~1.00，U1~U5 曲线的时间系数合理范围为 0.50~15.00。

2、开入量的事件类型可选：重瓦斯、轻瓦斯、压力释放、压力异常、超温动作、温度越限、油位异常、冷却故障、联锁、非电量 1、弹簧未储能、联动、有载调压重瓦斯、有载调压轻瓦斯、油温高报警、油温高跳闸、绕组温度高报警、绕组温度高跳闸、冷控失电、联跳、非电量 2、非电量 3、高压侧门开、低压侧门开、变压器门开、紧急停车、网门打开、热工保护、断水保护（注：重瓦斯、超温等变压器非电量保护一般不选用开关量保护）。

3、同期检查中角差补偿应整定为 VAB 和 VX 严格同期时，VAB 超前于 VX 的角度。

4、出口配置中 000000 从左到右为 OUT1~OUT6，例如配置 OUT1 和 OUT3，设置为 101000。

5、出口展宽时间为 0 时，显示为保持。

6、装置的电动机相关保护和起停报告功能，只有在“电动机参数”中的“电机保护模式”设置为投入后，才能有效。

4.7.3 E650-S 定值清单

表 4-3 E650-S 定值清单

	参数名	单位	整定范围	缺省值
系统参数	一次电压	kV	0.10~550.00	10.00
	二次电压	V	50.00~120.00	100.00
	VX 一次	kV	0.10~550.00	10.00
	VX 二次	V	50.00~120.00	100.00
	TA 变比		1~9999	100
	IN 变比		1~9999	100
	IX 变比		1~9999	100
	接地方式		非接地/接地	非接地
	额定频率	Hz	50/60	50

	TV 接线方式		Y/Y、V/V	Y/Y
	DI 电源		直流/交流	直流
	遥控预置		退出/投入	投入
	语言选择		中文/英文	中文
	记录启动事件		退出/投入	退出
	记录返回事件		退出/投入	退出
	手动检同期		退出/IN3~IN9	退出
	重合闸闭锁		退出/IN3~IN9	退出
	OUT1 功能选择		通用/自检	通用
辅助元件	充电加速时间	s	0.20~20.00s	3.00
	重合加速方式		前加速/后加速	后加速
	零序电压元件		退出/投入	退出
	电压选择		U0/VX	U0
	电压定值	V	1.00~120.00	5.00
	复压低压元件		退出/投入	退出
	电压定值	V	1.00~120.00	70.00
	复压负压元件		退出/投入	退出
	电压定值	V	1.00~36.00	5.00
	复压出口配置		00000~11111(二进制)	00000
大电流闭锁	大电流闭锁		退出/投入	退出
	硬压板选择		退出/IN3~IN9	退出
	电流定值	A	0.25~100.00(5A 额定) 0.05~20.00(1A 额定)	20.00
	动作出口		00000~11111(二进制)	00000
	闭锁出口		00000~11111(二进制)	00000
	返回时出口		00000~11111(二进制)	00000
充电保护	充电保护		退出/投入	退出
	硬压板选择		退出/IN3~IN9	退出
	复压元件		退出/投入	退出
	电流定值	A	0.25~100.00(5A 额定) 0.05~20.00(1A 额定)	20.00
	时间定值	s	0.00~3.00	0.00
	出口配置		00000~11111(二进制)	00000
相电流加速	相电流加速		退出/投入	退出
	硬压板选择		退出/IN3~IN9	退出

	复压元件		退出/投入	退出
	电流定值	A	0.25~100.00(5A 额定) 0.05~20.00(1A 额定)	20.00
	时间定值	s	0.00~3.00	0.00
	出口配置		00000~11111(二进制)	00000
速断保护	速断保护		退出/投入	退出
	硬压板选择		退出/IN3~IN9	退出
	复压元件		退出/投入	退出
	方向元件		退出/正向/反向	退出
	电流定值	A	0.25~100.00(5A 额定) 0.05~20.00(1A 额定)	20.00
	出口配置		00000~11111(二进制)	00000
限时速断	限时速断		退出/投入	退出
	硬压板选择		退出/IN3~IN9	退出
	复压元件		退出/投入	退出
	方向元件		退出/正向/反向	退出
	电流定值	A	0.25~100.00(5A 额定) 0.05~20.00(1A 额定)	20.00
	时间定值	s	0.00~99.99	1.00
	出口配置		00000~11111(二进制)	00000
过流保护	过流保护		退出/投入	退出
	硬压板选择		退出/IN3~IN9	退出
	复压元件		退出/投入	退出
	方向元件		退出/正向/反向	退出
	电流定值	A	0.25~100.00(5A 额定) 0.05~20.00(1A 额定)	20.00
	时间定值	s	0.00~99.99	1.00
	出口配置		00000~11111(二进制)	00000
过负荷	过负荷		退出/投入	退出
	硬压板选择		退出/IN3~IN9	退出
	电流定值	A	0.25~100.00(5A 额定) 0.05~20.00(1A 额定)	20.00
	时间定值	s	0.00~600.00	1.00
	出口配置		00000~11111(二进制)	00000
	信号配置		报警/保护	报警

反时限过流	反时限过流		退出/投入	退出
	硬压板选择		退出/IN3~IN9	退出
	曲线选择		C1/C2/C3/C4/C5/ U1/U2/U3/U4/U5	C3
	电流定值	A	0.25~15.00(5A 额定) 0.05~3.00(1A 额定)	3.00
	时间系数		0.05~15.00	1.00
	出口配置		00000~11111(二进制)	00000
	信号配置		报警/保护	报警
	复归方式		立即/方程	立即
IN 过流保护(I 段、II 段、III 段)	IN 过流保护		退出/投入	退出
	硬压板选择		退出/IN3~IN9	退出
	零压元件		退出/投入	退出
	方向元件		退出/正向/反向	退出
	电流定值	A	0.02~20.00	6.00
	时间定值	s	0.00~99.99	1.00
	出口配置		00000~11111(二进制)	00000
	信号配置		报警/保护	报警
IN 反时限	IN 反时限		退出/投入	退出
	硬压板选择		退出/IN3~IN9	退出
	曲线选择		C1/C2/C3/C4/C5/ U1/U2/U3/U4/U5	C3
	电流定值	A	0.02~3.00	1.50
	时间系数		0.05~15.00	1.00
	出口配置		00000~11111(二进制)	00000
	信号配置		报警/保护	报警
	复归方式		立即/方程	立即
IX 过流保护(I 段、II 段、III 段)	IX 过流保护		退出/投入	退出
	硬压板选择		退出/IN3~IN9	退出
	电流定值	A	0.25~100.00(5A 额定) 0.05~20.00(1A 额定)	20.00
	时间定值	s	0.00~99.99	1.00
	出口配置		00000~11111(二进制)	00000
	信号配置		报警/保护	报警
IX 反时限	IX 反时限		退出/投入	退出
	硬压板选择		退出/IN3~IN9	退出
	曲线选择		C1/C2/C3/C4/C5/ U1/U2/U3/U4/U5	C3

	电流定值	A	0.25~15.00(5A 额定) 0.05~3.00(1A 额定)	3.00
	时间系数		0.05~15.00	1.00
	出口配置		00000~11111(二进制)	00000
	信号配置		报警/保护	报警
	复归方式		立即/方程	立即
负序过流	负序过流		退出/投入	退出
	硬压板选择		退出/IN3~IN9	退出
	电流定值	A	0.25~100.00(5A 额定) 0.05~20.00(1A 额定)	20.00
	时间定值	s	0.00~99.99	1.00
	出口配置		00000~11111(二进制)	00000
	信号配置		报警/保护	报警
负序反时限	负序反时限		退出/投入	退出
	硬压板选择		退出/IN3~IN9	退出
	曲线选择		C1/C2/C3/C4/C5/ U1/U2/U3/U4/U5	C3
	电流定值	A	0.25~15.00(5A 额定) 0.05~3.00(1A 额定)	3.00
	时间系数		0.05~15.00	1.00
	出口配置		00000~11111(二进制)	00000
	信号配置		报警/保护	报警
	复归方式		立即/方程	立即
过电压保护	过电压保护		退出/投入	退出
	硬压板选择		退出/IN3~IN9	退出
	电压定值	V	1.00~180.00	150.00
	时间定值	s	0.00~600.00	1.00
	出口配置		00000~11111(二进制)	00000
	信号配置		报警/保护	报警
低电压保护	低电压保护		退出/投入	退出
	硬压板选择		退出/IN3~IN9	退出
	曾有压		退出/投入	退出
	有流闭锁		退出/投入	退出
	滑压闭锁		退出/投入	退出
	滑压定值	V/s	5.00~192.00	10.00
	电压定值	V	1.00~120.00	70.00

	时间定值	s	0.00~99.99	1.00
	出口配置		00000~11111(二进制)	00000
	信号配置		报警/保护	报警
VX 过压 保护	VX 过压保护		退出/投入	退出
	硬压板选择		退出/IN3~IN9	退出
	电压定值	V	1.00~180.00	150.00
	时间定值	s	0.00~600.00	1.00
	出口配置		00000~11111(二进制)	00000
	信号配置		报警/保护	报警
VX 低压 保护	VX 低压保护		退出/投入	退出
	硬压板选择		退出/IN3~IN9	退出
	电压定值	V	1.00~120.00	70.00
	时间定值	s	0.00~99.99	1.00
	出口配置		00000~11111(二进制)	00000
	信号配置		报警/保护	报警
高周保护	高周保护		退出/投入	退出
	硬压板选择		退出/IN3~IN9	退出
	频率定值	Hz	50.00~65.00	55.00
	时间定值	s	0.10~99.99	1.00
	出口配置		00000~11111(二进制)	00000
	信号配置		报警/保护	报警
低周保护	低周保护		退出/投入	退出
	硬压板选择		退出/IN3~IN9	退出
	无流闭锁		退出/投入	退出
	滑差闭锁		退出/投入	退出
	滑差定值	Hz/s	0.30~20.00	10.00
	频率定值	Hz	45.00~60.00	45.00
	时间定值	s	0.10~99.99	1.00
	出口配置		00000~11111(二进制)	00000
	信号配置		报警/保护	报警
功率保护	功率保护		退出/投入	退出
	硬压板选择		退出/IN3~IN9	退出
	方向选择		正向/反向	正向
	功率定值	W	10.00~500.00(5A 额定) 2.00~100.00(1A 额定)	100.00

	时间定值	s	0.10~99.99	1.00
	出口配置		00000~11111(二进制)	00000
	信号配置		报警/保护	报警
同期检查	同期检查		退出/投入	退出
	硬压板选择		退出/IN3~IN9	退出
	角差补偿	°	0~359	0
	允许角差	°	10~90	30
	允许频差	Hz	0.10~1.00	1.00
	允许压差	V	1.00~24.00	10.00
	手合检同期		退出/投入	退出
	出口配置		00000~11111(二进制)	00000
	遥控检同期		退出/投入	退出
	检测时间	s	1.00~99.99	1.00
	出口配置		00000~11111(二进制)	00000
重合闸	重合闸		退出/投入	退出
	硬压板选择		退出/IN3~IN9	退出
	检无压		退出/投入	退出
	检同期		退出/投入	退出
	闭锁重合出口		00000~11111(二进制)	00000
	时间定值	s	0.20~10.00	1.00
	出口配置		00000~11111(二进制)	00000
绝缘监视	绝缘监视		退出/投入	退出
	硬压板选择		退出/IN3~IN9	退出
	电压定值	V	1.00~120.00	15.00
	时间定值	s	0.00~99.99	1.00
	出口配置		00000~11111(二进制)	00000
TV 断线	TV 断线		退出/投入	退出
	复压元件		开放/闭锁	开放
	方向元件		开放/闭锁	开放
	出口配置		00000~11111(二进制)	00000
TA 监视	TA 监视		退出/投入	退出
	出口配置		00000~11111(二进制)	00000
控制回路 监视	控制回路监视		退出/投入	退出
	时间定值	s	0.50~99.99	1.00
	出口配置		00000~11111(二进制)	00000

开入量去抖时间	IN1~IN9	ms	5~9999	20
开关量保护 3~7	开入量配置		退出/投入	退出
	动作模式		闭合/打开	闭合
	事件类型		见说明	重瓦斯
	时间定值	s	0.00~99.99	1.00
	出口配置		00000~11111(二进制)	00000
	信号配置		报警/保护/事件	事件
开关量保护 8~9	开入量配置		退出/投入	退出
	动作模式		闭合/打开	闭合
	事件类型		见说明	重瓦斯
	时间定值	s	0~7200	1
	出口配置		00000~11111(二进制)	00000
	信号配置		报警/保护/事件	事件
出口展宽	OUT1	s	0.01~99.99/保持	1.00
	OUT2	s	0.01~99.99/保持	1.00
	OUT3	s	0.01~99.99/保持	1.00
	OUT4	s	0.01~99.99/保持	1.00
	OUT5	s	0.01~99.99/保持	1.00
通信参数	通信协议		MODBUS	MODBUS
	波特率		2400/4800/9600/19200/38400	9600
	通信地址		1~247	1
	校验方式		8N1/8O1/8E1	8E1

● 定值说明

1、OUT1 功能选择配置为自检时，出口配置为 0000~1111(二进制)，从左到右对应 OUT2、OUT3、OUT4、OUT5；配置为通用时，出口配置为 00000~11111(二进制)，从左到右对应 OUT1、OUT2、OUT3、OUT4、OUT5。

2、开入量配置的事件类型可选：重瓦斯、轻瓦斯、压力释放、压力异常、超温动作、温度越限、油位异常、冷却故障、联锁、非电量、弹簧未储能、联动，对应数值为 0~11。

3、相电流保护、负序电流保护、功率保护中电流定值中 5A 额定、1A 额定指的是相电流额定值；零序电流保护的电流定值 5A 额定、1A 额定指的是零序电流额定值。

4、保护压板选择

a.投退选择：0 对应退出，1 对应投入。

b.方向元件：0 对应退出，1 对应正向，2 对应反向；或者 0 对应退出，1 对应投入。

c.信号配置：1 对应报警，2 对应保护，3 对应事件。

d.反时限曲线：0 对应 C1，1 对应 C2，2 对应 C3，3 对应 C4，4 对应 C5，5 对应 U1，6 对应 U2，7 对应 U3，8 对应 U4，9 对应 U5。

e.反时限保护复归方式：0 对应立即，1 对应方程。

5、系统参数中的开入量配置，保护定值中的硬压板选择：0 对应退出，1~7 对应 IN3~IN9。

6、出口展宽时间为 0 时，显示为保持。

7、系统配置实际为一个 16 位数表示，参照 MODBUS 规范要求。

5 安装调试说明

5.1 安装

本装置应安装在干燥、清洁、远离热源和强电磁场的地方。

5.1.1 装置安装图

装置由上下两个金属卡子固定，安装方式和尺寸见图 5.1.1-1、5.1.1-2 所示，其中尺寸的单位为 mm。

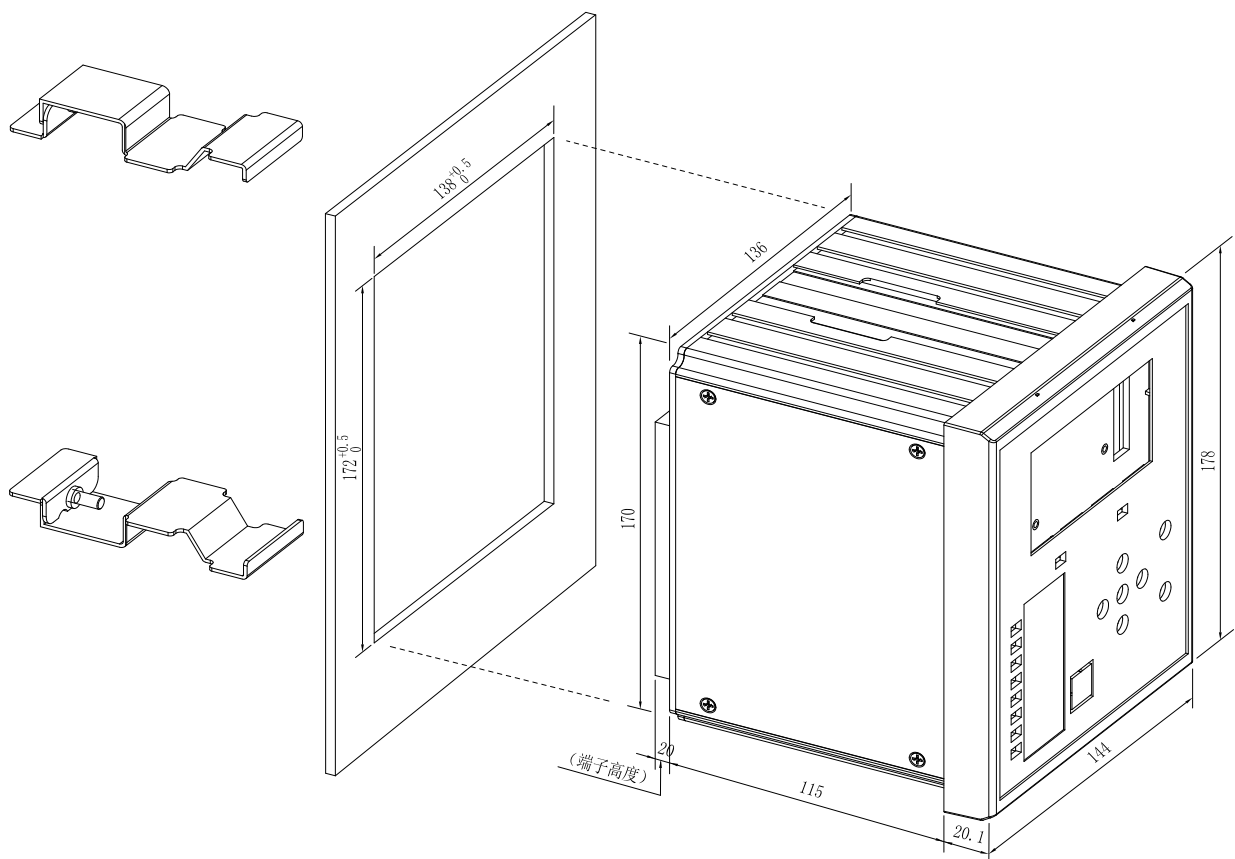


图 5.1.1-1 E650-A 装置安装图

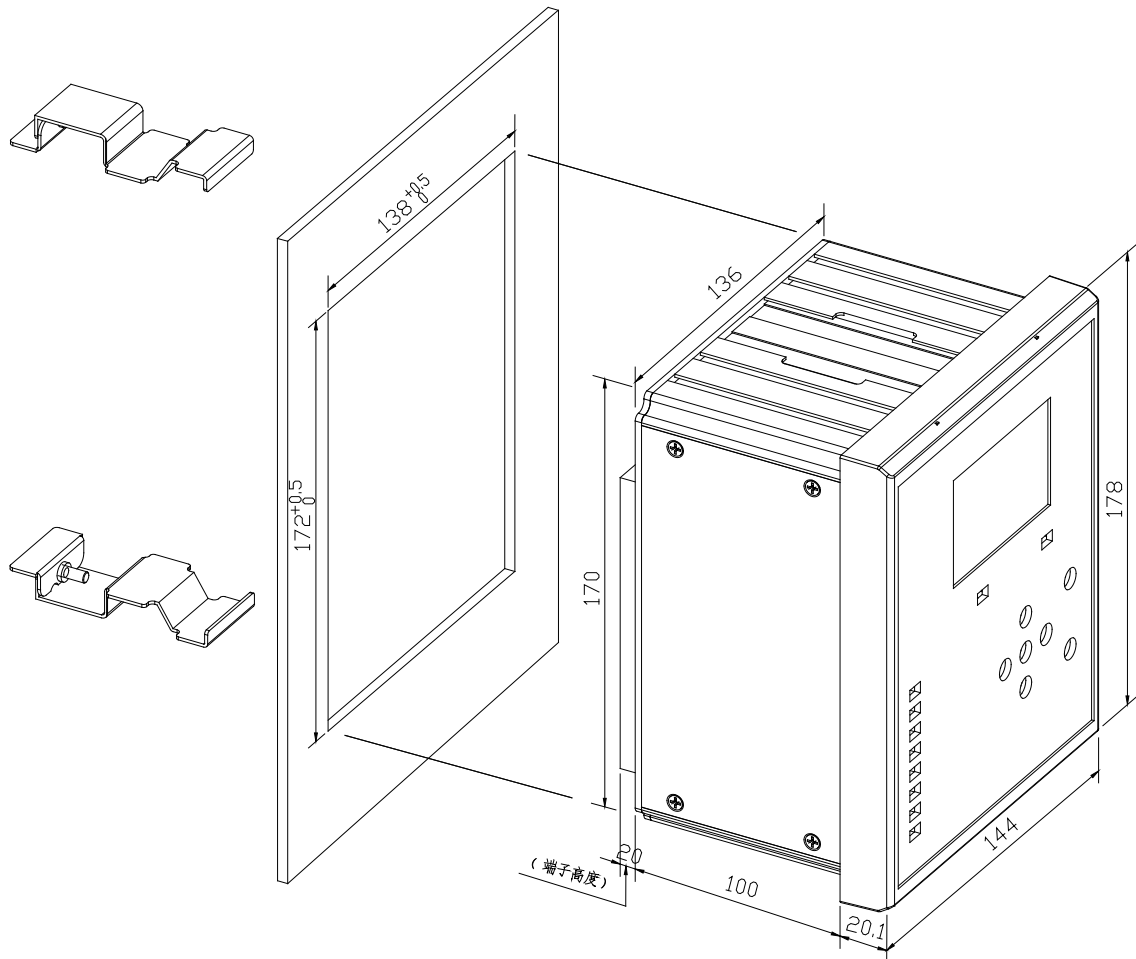


图 5.1.1-2 E650-E、E650-S 装置安装图

5.1.2 E650-A 背板端子布置

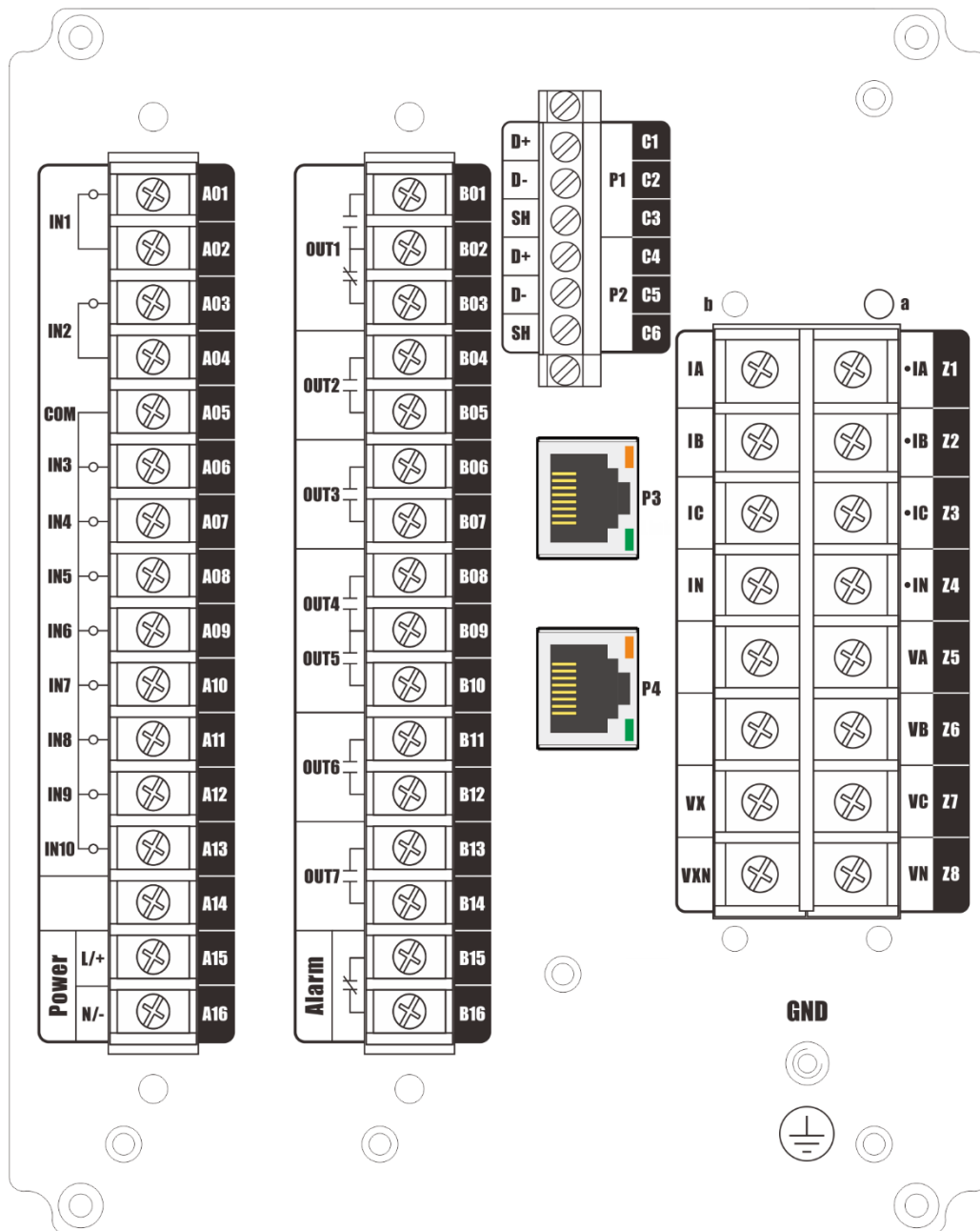


图 5.1.2-1 E650-A 装置后面板图(2 以太网电口)

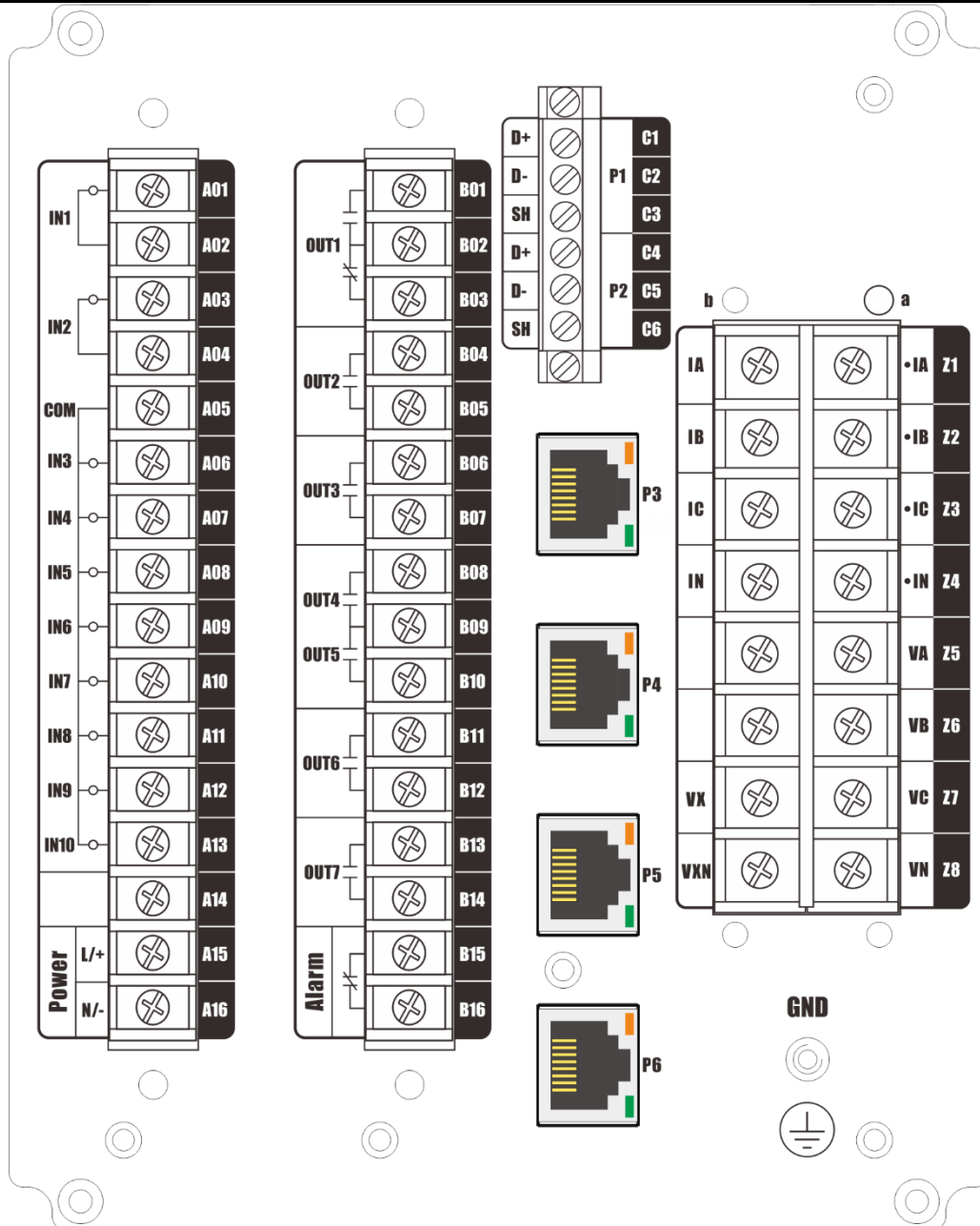


图 5.1.2-2 E650-A 装置后面板图(4 以太网电口)

表 5-1 E650-A 端子图说明

端子编号	端子标识	说 明
A01	IN1	独立输入，此 DI 占用两个端子，用于合闸回路监视。 (接直流 DI 电源时，A01 端接电源正极、A02 端接电源负极)
A02		
A03	IN2	独立输入，此 DI 占用两个端子，用于跳闸回路监视。 (接直流 DI 电源时，A03 端接电源正极、A04 端接电源负极)
A04		
A05	COM	IN3~IN10 开关量的输入公共端。(接直流 DI 电源时，COM 端接电源负极)
A06~A13	IN3~IN10	IN3~IN10 开关量的输入端。
A15	L/+	装置电源，直流时 A15 为正，A16 为负；交流时 A15 为相线，A16 为中性线。
A16	N/-	
B01	OUT1	B02 为公共端，B01 侧为常开接点输出端子，B03 侧为常闭接点输出端子。
B02		
B03		
B04、B05	OUT2	常开接点输出。
B06、B07	OUT3	
B08	OUT4、OUT5	常开接点输出，B09 为 OUT4、OU5 公共端，B08 为 OUT4 输出端子，B10 为 OUT5 输出端子。
B09		
B10		
B11、B12	OUT6	常开接点输出。
B13、B14	OUT7	
B15、B16	Alarm	常闭接点输出，装置异常出口，装置断电或自检异常时闭合。
C1、C2、C3	P1 (D+、D-、SH)	用于 RS-485 通信或硬件对时。如果用于硬件对时，D+、D-、SH 分别对应对时脉冲 A、B 及屏蔽接地，对时信号采用差分格式输入；如果用于 RS-485 通信，D+、D-、SH 分别对应 RS-485 信号 A、B 及屏蔽接地。不同情况下整定方式不一样，详见 3.11 备注说明。
C4、C5、C6	P2 (D+、D-、SH)	RS-485 接口，D+、D-、SH 分别对应信号 A、B 及屏蔽接地。
	P3、P4、P5、P6	以太网电口。
Z1a	•IA	三相保护电流输入，加•为同名端。
Z1b	IA	
Z2a	•IB	
Z2b	IB	
Z3a	•IC	
Z3b	IC	
Z4a	•IN	零序电流输入，加•为同名端，可用于零序电流、电容器差流等电流输入。
Z4b	IN	

Z5a	VA	三相电压输入。
Z6a	VB	
Z7a	VC	
Z8a	VN	
Z7b	VX	辅助电压输入。
Z8b	VXN	

5.1.3 E650-E 背板端子布置

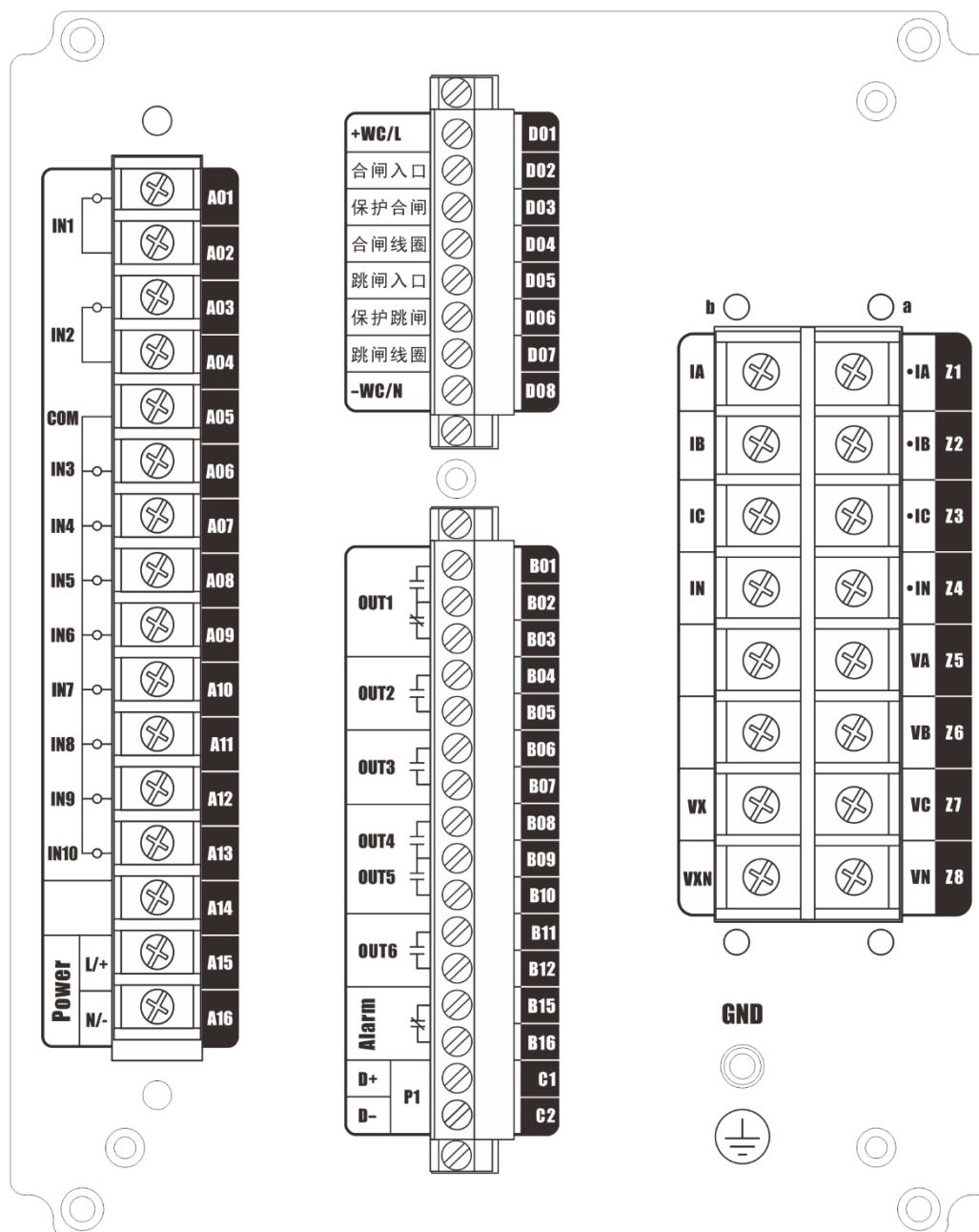


图 5.1.3-1 E650-E 装置后面板图

表 5-2 E650-E 端子图说明

端子编号	端子标识	说 明
A01	IN1	独立输入，此 DI 占用两个端子，用于合闸回路监视。DI 激励为直流时，A01 为正、A02 为负。
A02		
A03	IN2	独立输入，此 DI 占用两个端子，用于跳闸回路监视。DI 激励为直流时，A03 为正、A04 为负。
A04		
A05	COM	IN3~IN10 开关量的输入公共端。DI 激励为直流时，公共端为负。
A06~A13	IN3~IN10	IN3~IN10 开关量的输入端。DI 激励为直流时，输入端为正。
A15	L/+	装置电源，直流时 A15 为正，A16 为负；交流时 A15 为相线，A16 为中性线。
A16	N/-	
B01	OUT1	B02 为公共端，B01 侧为常开接点输出端子，B03 侧为常闭接点输出端子。
B02		
B03		
B04、B05	OUT2	常开接点输出。
B06、B07	OUT3	
B08	OUT4、OUT5	常开接点输出，B09 为 OUT4、OU5 公共端，B08 为 OUT4 输出端子，B10 为 OUT5 输出端子，OUT4、OUT5 默认为普通出口，如需磁保持出口，备货时注明。
B09		
B10		
B11、B12	OUT6	常开接点输出。
B15	Alarm	常闭接点输出，装置异常出口，装置断电或自检异常时闭合。
B16		
C1、C2、C3	P1 (D+、D-、SH)	用于 RS-485 通讯，D+、D-、SH 分别对应 RS-485 信号 A、B 及屏蔽接地。
D01	+WC/L	操作回路控制电源正极或交流电源 L 端。
D02	合闸入口	手动合闸入口。
D03	保护合闸	保护合闸入口。
D04	合闸线圈	连接合闸线圈。
D05	跳闸入口	手动跳闸入口。
D06	保护跳闸	保护跳闸入口。
D07	跳闸线圈	连接跳闸线圈。
D08	-WC/N	操作回路控制电源负极或交流电源 L 端。
Z1a	•IA	三相保护电流输入，加•为同名端。
Z1b	IA	
Z2a	•IB*	
Z2b	IB	
Z3a	•IC	
Z3b	IC	
Z4a	•IN	

Z4b	IN	零序电流输入，加•为同名端，可用于零序电流、电容器差流等电流输入。
Z5a	VA	三相电压输入。
Z6a	VB	
Z7a	VC	
Z8a	VN	
Z7b	VX	辅助电压输入。
Z8b	VXN	

5.1.4 E650-S 背板端子布置

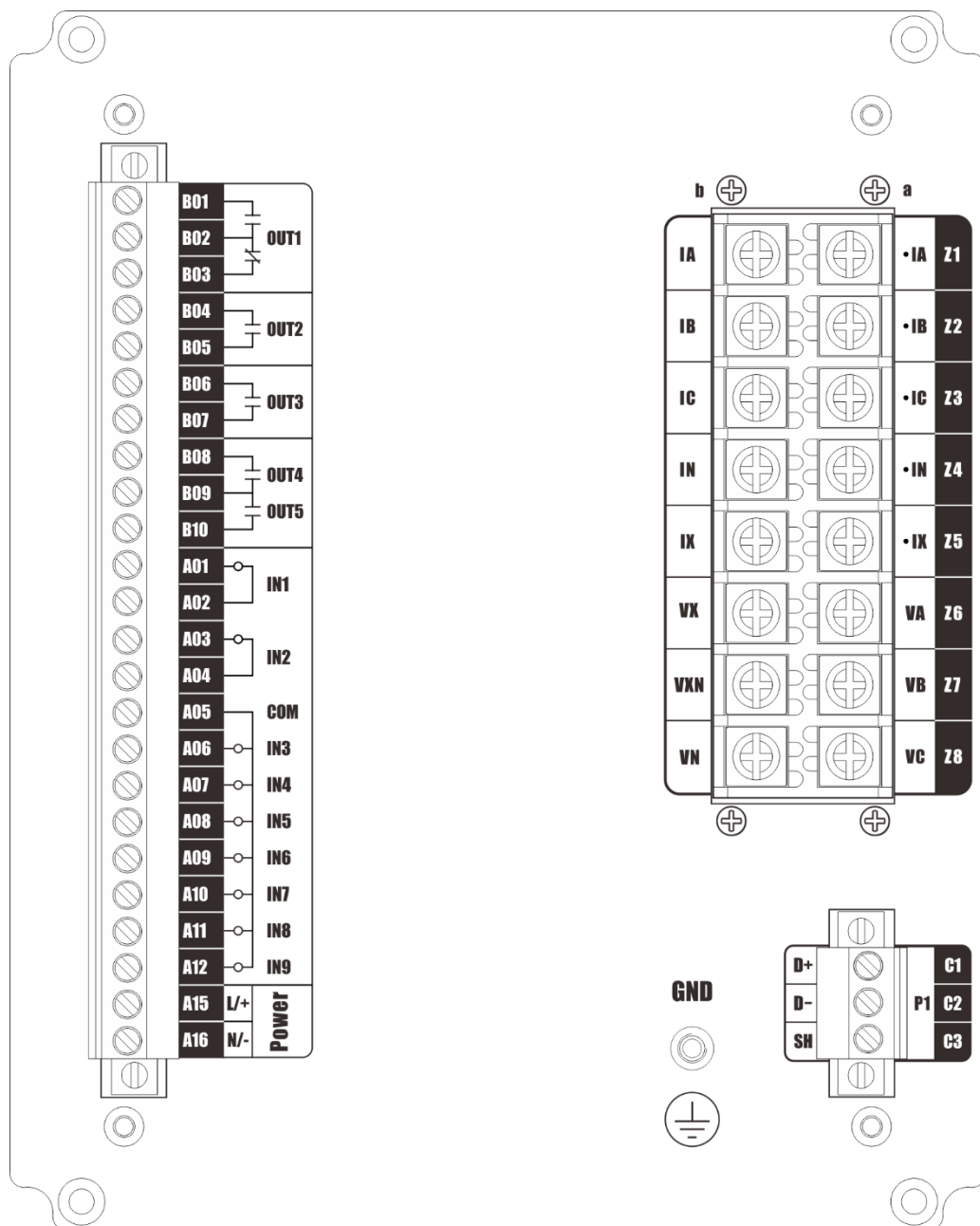


图 5.1.4-1 E650-S 装置后面板图

表 5-3 E650-S 端子图说明

端子编号	端子标识	说 明
A01	IN1	独立输入，此 DI 占用两个端子，用于合闸回路监视。DI 激励为直流时，A01 为正、A02 为负。
A02		
A03	IN2	独立输入，此 DI 占用两个端子，用于跳闸回路监视。DI 激励为直流时，A03 为正、A04 为负。
A04		
A05	COM	IN3~IN9 开关量的输入公共端。DI 激励为直流时，公共端为负。
A06~A12	IN3~IN9	IN3~IN9 开关量的输入端。DI 激励为直流时，输入端为正。
A15	L/+	装置电源，直流时 A15 为正，A16 为负；交流时 A15 为相线，A16 为中性线。
A16	N/-	
B01	OUT1	B02 为公共端，B01 侧为常开接点输出端子，B03 侧为常闭接点输出端子。
B02		
B03		
B04、B05	OUT2	常开接点输出。
B06、B07	OUT3	
B08	OUT4、OUT5	常开接点输出，B09 为 OUT4、OU5 公共端，B08 为 OUT4 输出端子，B10 为 OUT5 输出端子，
B09		
B10		
C1、C2、C3	P1 (D+、D-、SH)	用于 RS-485 通讯，D+、D-、SH 分别对应 RS-485 信号 A、B 及屏蔽接地。
Z1a	•IA	三相保护电流输入，加•为同名端。
Z1b	IA	
Z2a	•IB	
Z2b	IB	
Z3a	•IC	
Z3b	IC	
Z4a	•IN	零序电流输入，加•为同名端，可用于零序电流、电容器差流等电流输入。
Z4b	IN	
Z5a	•IX	IX 电流输入，加•为同名端，可用于其他辅助电流，诸如零序电流、电容器差流等电流输入。
Z5b	IX	
Z6a	VA	三相电压输入。
Z7a	VB	
Z8a	VC	
Z8b	VN	

Z6b	VX	辅助电压输入。
Z7b	VXN	

5.2 时钟电池

时钟电池的位置在装置 B 板（开出板）上。如果外部电源失去，该电池可为装置时钟（日期和时间）供电，该电池为 3V 纽扣电池。当装置由外部电源供电时，电池仅仅处于一个很低的自放电的状态。

如果装置电池失电后不能保持正确的时间和日期，那么就需要更换电池。需先将装置掉电，再拆开装置，更换电池，注意电池的正极朝上，最后还原装置。通过前面板或串行口设定日期和时间。

5.3 通电试验

1) 调试前应准备以下资料：

- 装置说明书和被试保护屏组屏设计图纸；
- 设计院有关被试保护屏与其他外部回路连接的设计图册；
- 被试保护屏所保护的一次设备主接线及相关二次设备的相关图纸和参数。

2) 通电前检查

- 退出保护所有压板，断开所有空开；
- 检查装置的型号和参数是否与订货一致，注意直流电源的额定电压应与现场匹配；
- 检查插件是否松动，装置有无机械损伤，各插件的位置是否与图纸规定位置一致；
- 检查配线有无压接不紧，断线等现象；
- 用万用表检查电源回路有否短路或断路；
- 确认装置可靠接地；
- 检查装置的外观是否完好，端子、按键、LCD 显示器是否完好。

3) 通电

- 合工作电源空开，使“L/+”与“N/-”端子接入正常工作电源；

4) 上电检查

- 上电后，若装置的软件开始正常运行，此时装置指示灯“运行”闪烁，可以简单判断各 CPU 板件和程序是否正常；
- 液晶是否正常显示；
- 参考装置使用说明，校对软件版本是否符合要求；
- 检查装置的参数设置，若装置出厂缺省设置不符合现场要求，参考装置使用说明，进行相应的设置。

5.4 投运前调试

通电试验通过后，就可以接入交流电压、电流做投运前的保护和测量试验，有通信要求时要同时联上通信口试验，各项试验正常后，即可投入使用。

如果发现问题，应即时通知厂家或现场服务人员，不要擅自调整。

1) 模拟量调试

输入的交流量包括：VA、VB、VC、IA、IB、IC、IN、IX（只有 E650-S 有）、VX。分别从各个通道通入额定电压和额定电流。例如装置典型额定值为线电压 100 V，相电流 5A，零序电流 1A，IX 电流 5A，对三相电压及 VX 分别加入 57.7V，装置显示的二次测量值均应在 $57.7V \pm 0.5\%$ 的范围内；对 IA、IB、IC、IX 电流分别加入 5A 电流，装置显示的二次测量值均应在 $5A \pm 0.5\%$ 的范围内；对 IN 加入 1A 电流，装置显示的二次测量值 IN 应在 $1A \pm 0.5\%$ 的范围内。

2) 开入量调试

在“数据查询->开入信息”菜单下进行开入量调试。分别从 10 个通道输入额定电压，例如装置开入量的额定值为 220VDC，进入“参数设置->系统参数设置”中将“DI 电源”设置为“直流”，将开入量 220VDC 激励的正极接入装置的 A01 端子，然后将开入量 220VDC 激励的负极分别接入装置的 A02，显示中开关量输入 IN1 状态从“OFF”变到“ON”，断开正极与装置的 A01 的连接时，显示中开关量输入 IN1 状态从“ON”变到“OFF”。IN2~IN10 与 IN1 类似。

3) 开出量调试

开出量调试可以选择“装置调试”中的“开出量检查”进行，选择需要调试的出口后，按“确认”键即可测试出口是否正确动作。

4) 保护动作试验

请根据具体的工程设置来进行调试。

5) 通信功能调试

在“定值设置->通信参数设置”菜单下进行确认变电站内各保护装置通信地址，且无重复的地址。将装置与通信管理机相连，并接至监控后台。在后台进行读取测量值、读取保护定值、修改装置定值、远方复归、保护校时、变位召唤、读取保护动作事件信息及故障录波信息等操作，检查保护装置是否能正常响应命令并正确执行；同时可以通过监视通信管理机及后台报文，观察保护装置与上位机的通信是否正常。

6) 装置投运前工作

确认所有压板退出；

投运前应严格确认装置及外回路接线无误；

检查屏后电缆，确认与安装图纸一致，确认所有临时接线和防误措施已经恢复；

检查装置各插件是否连接可靠，各电缆及端子连接固定可靠，螺钉拧紧；

合直流电源，校验交流回路良好，电压电流幅值及其相位无异常；

确认装置通信地址正确，保证没有重复地址，装置通信正常；

确认装置液晶界面的母线模拟图的显示与实际的运行方式相对应；

校对装置时钟；

严格按调度定值整定通知单整定装置定值，不需要的保护请配置为退出，确认定值组别无误；

清除所有能够清除的记录；

装置其它各项经检查无误后，根据调度的要求，投入相应的跳闸出口压板、保护压板以及其他功能压板，装置正式投入运行；

装置正常运行后，可在线查看模拟量、开关量、保护定值和各种记录信息而不影响保护运行。

7) 注意事项

严禁带电拔插各插件；

自检出错后，应查明故障，及时更换板件；

装置的内部通信可通过装置主界面的通信状态监视。如果由于干扰等原因使通信暂时中断，短时间内，通信系统自动恢复，同时，被中断的信息重新传输。通信异常并不影响保护的正常运行。

系统发生事故，装置动作异常时，应及时转移出装置事故分析功能中的所有记录，以便分析，包括保护动作事件记录、故障录波记录、装置运行记录等，在记录未转移之前，切不可对装置进行任何调试、开关电源、开关变位等操作。疑难问题应及时与厂家联系。

5.5 装置故障分析

1) 运行灯工作不正常

- 如果运行灯不亮，请检查电源接线和电源电压是否正确；
- 如果运行灯亮，液晶显示异常或按键无反应，请检查前面板是否有松脱；
- 如果装置弹出异常事件报警，请检查各板件是否插入良好。

2) 装置采样值不正确

- 检查电压电流通道的连线是否正常；
- 检查 TV、TA 是否完好，TV、TA 变比是否设置正确；
- 检查 GND 是否正确接地。

3) 有功功率或功率因数读数不正确，但电压和电流读数正确

比较实际接线和接线图的电压和电流输入，检查相位和相序是否正确。

4) 开关量输入不正确

- 检查输入接点是否正确接入；
- 检查系统参数中 DI 电源激励是否正确设置；
- 如果输入接点正确接入，则可能是开入通道的光耦损坏。

5) RS-485 通信不正常

- 检查通信参数是否正确，包括 ID、波特率、奇偶校验位、停止位；
- RS-485 接口下的 MODBUS 仅支持 RTU 模式；
- 检查 RS-232/RS-485 转换器波特率设置是否正确；
- 检查整个通信网线路是否正确；
- 装置通信接口芯片或光耦异常，请与厂家联系；
- 后台软件是否正常工作；
- 关闭本装置和 PC 主机，再开机重试。

6) 以太网通信不正常

- 检查 IP、子网掩码、网关，确认装置 IP 与主机 IP 是在同一个网段；
- 检查访问端口是否正确：MODBUS 端口为 502；IEC61850 端口为 102；

- 通信接口线是否良好，后台软件是否正常工作；
- 关闭本装置和 PC 主机，再开机重试。

注：如果有无法解决的问题，请及时与我们公司的售后服务部门联系。

6 接线原理图

6.1 E650-A 接线原理图

6.1.1 电压电流接线图

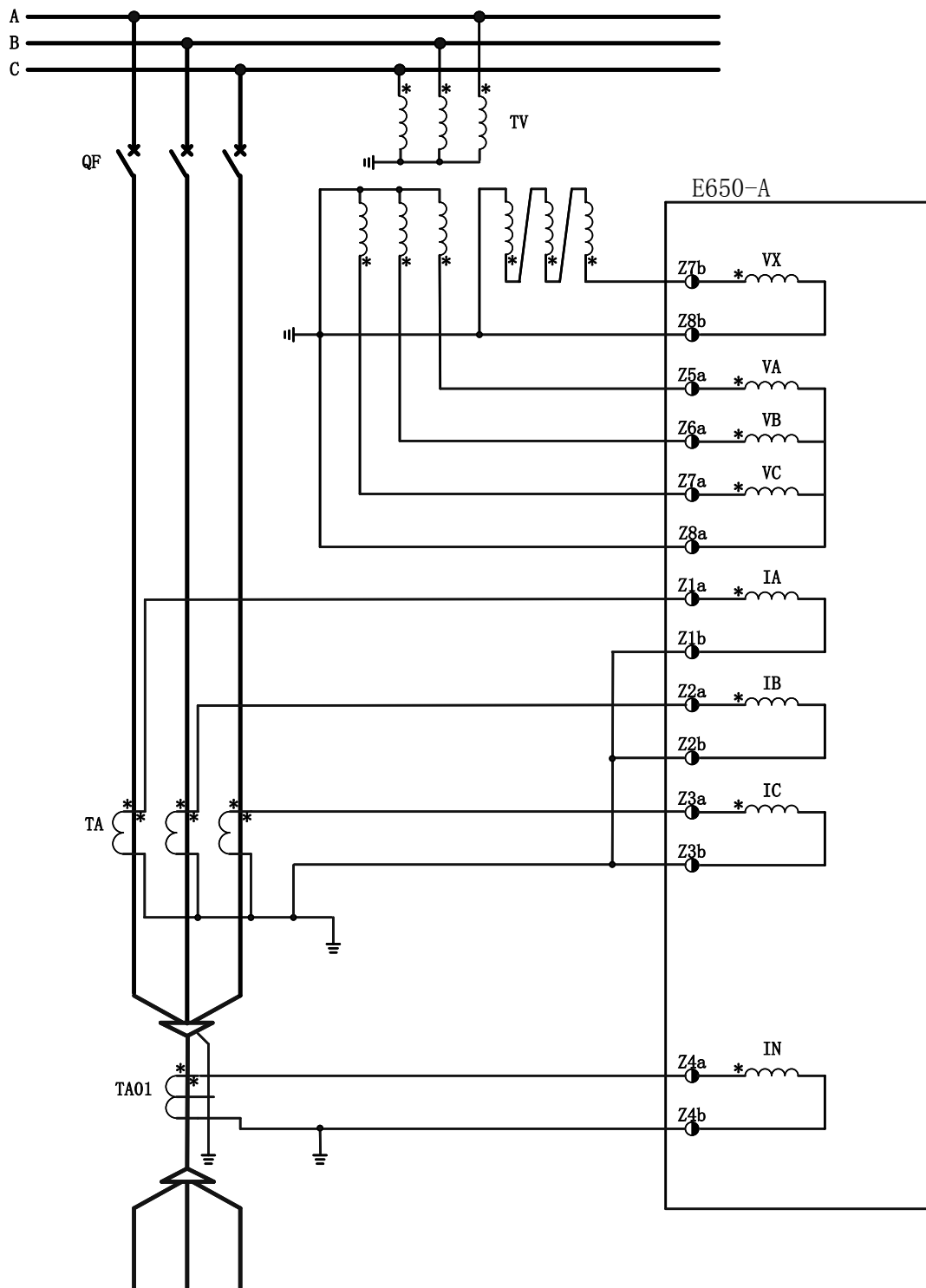


图 6.1.1-1 交流电压、电流接线示意图(TV(Y/Y/D), 3TA

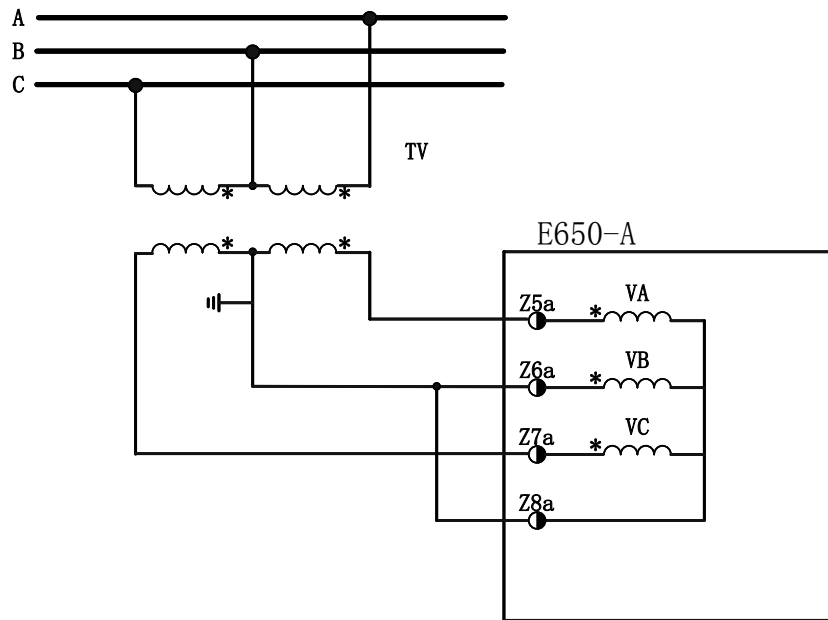


图 6.1.1-2 二次电压为 VV 接线

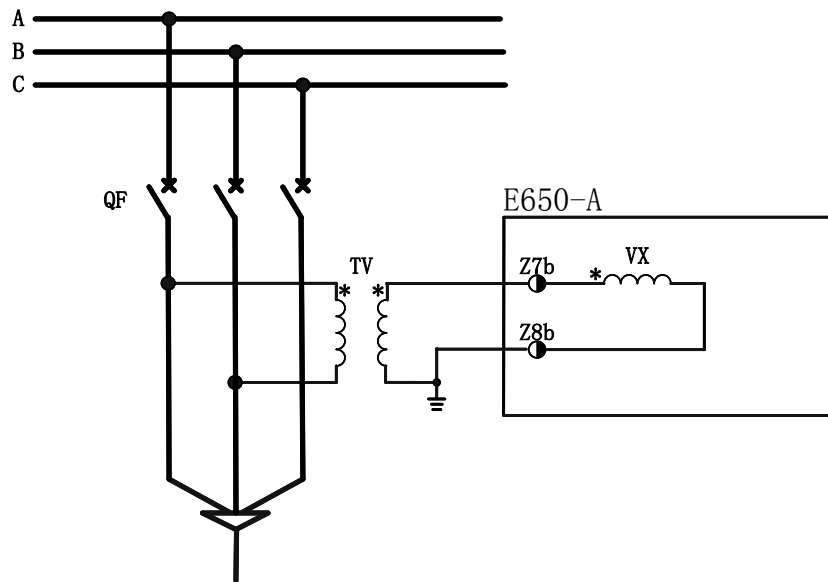


图 6.1.1-3 VX 接进线电压

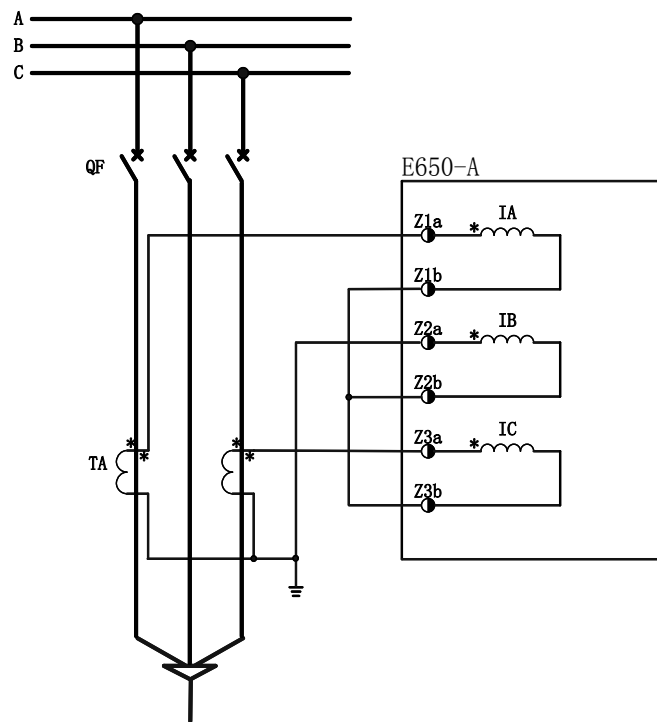


图 6.1.1-4 2TA 接线示意图

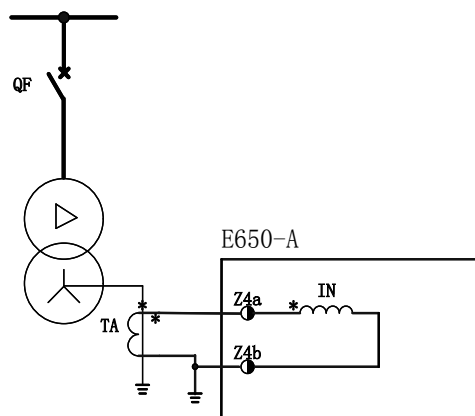


图 6.1.1-5 IN 接变压器低压侧零序电流

6.1.2 接线示意图

E650-A

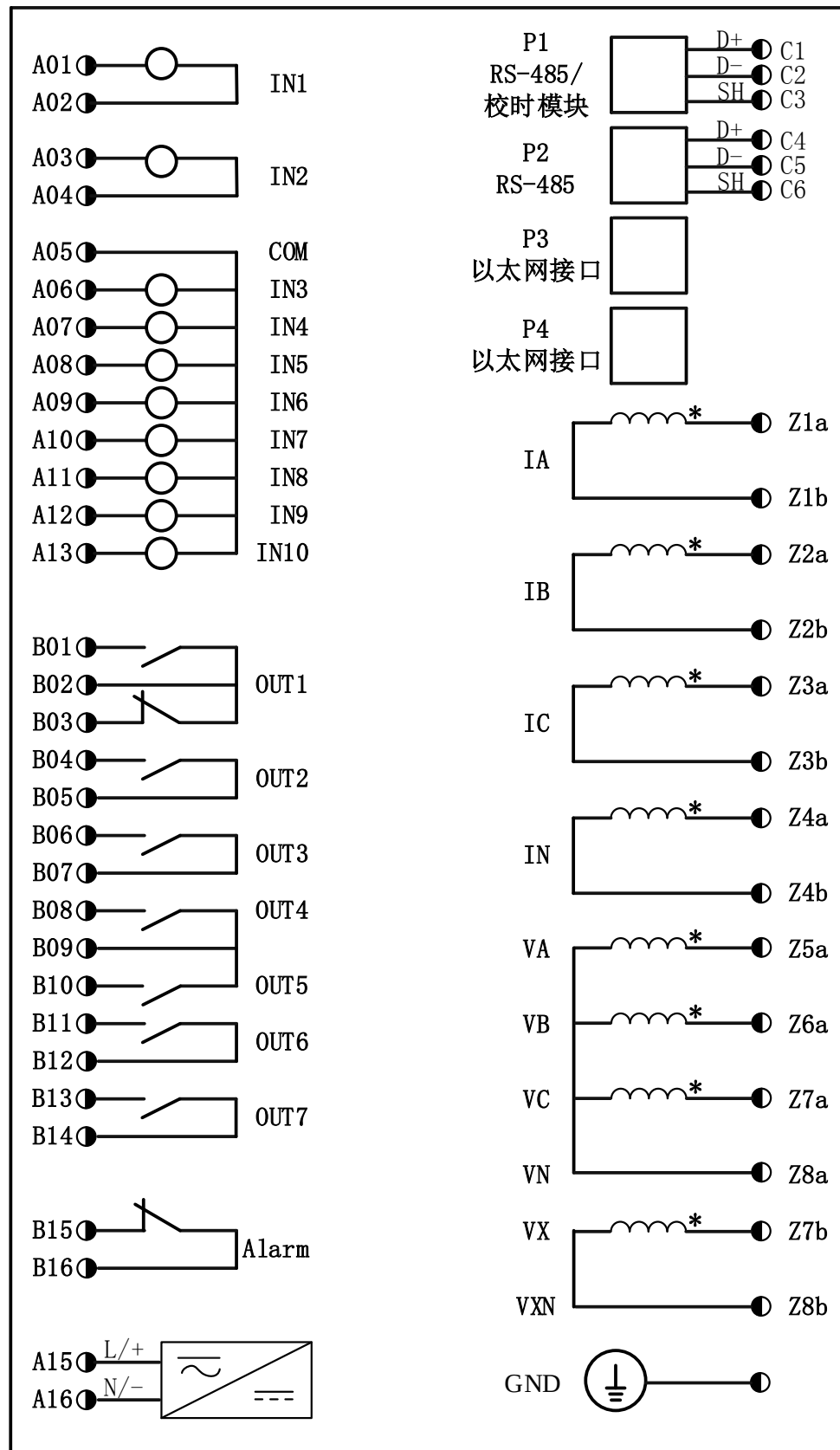


图 6.1.2-1 装置内部接线示意图（2 电口，4 电口可选）

6.2 E650-E 接线原理图

6.2.1 电压电流接线图

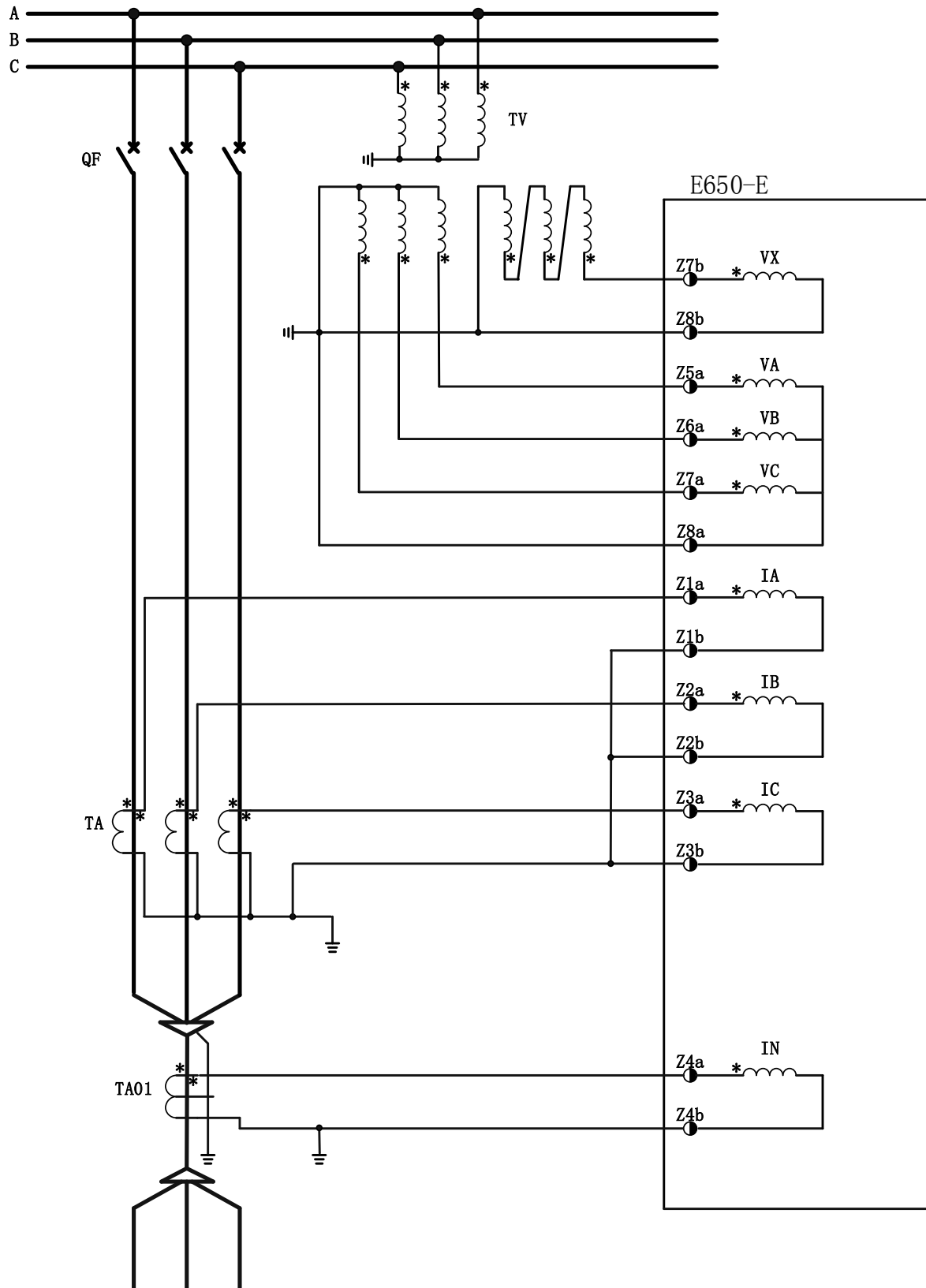


图 6.2.1-1 交流电压、电流接线示意图(TV(Y/Y/D), 3TA)

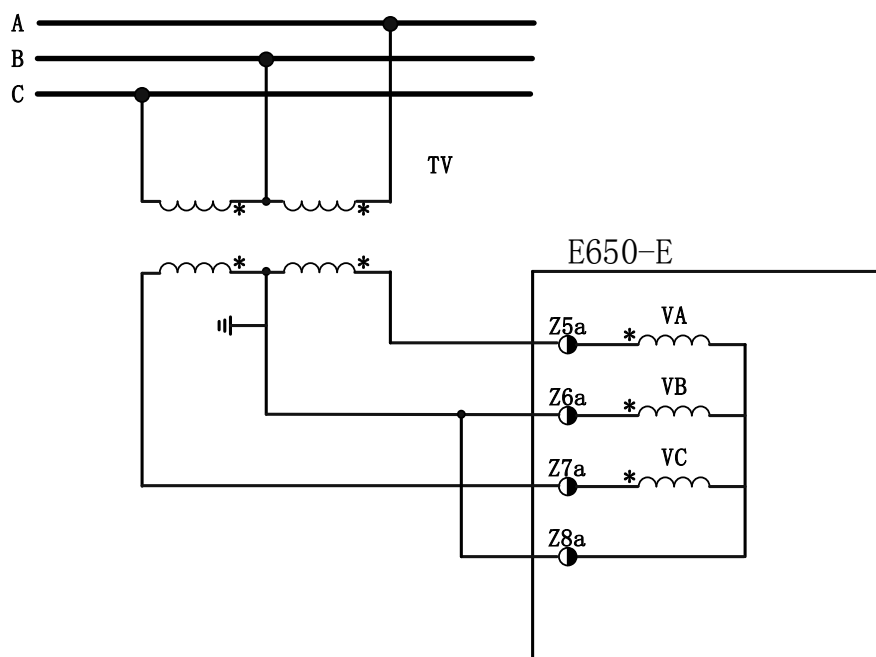


图 6.2.1-2 二次电压为 VV 接线

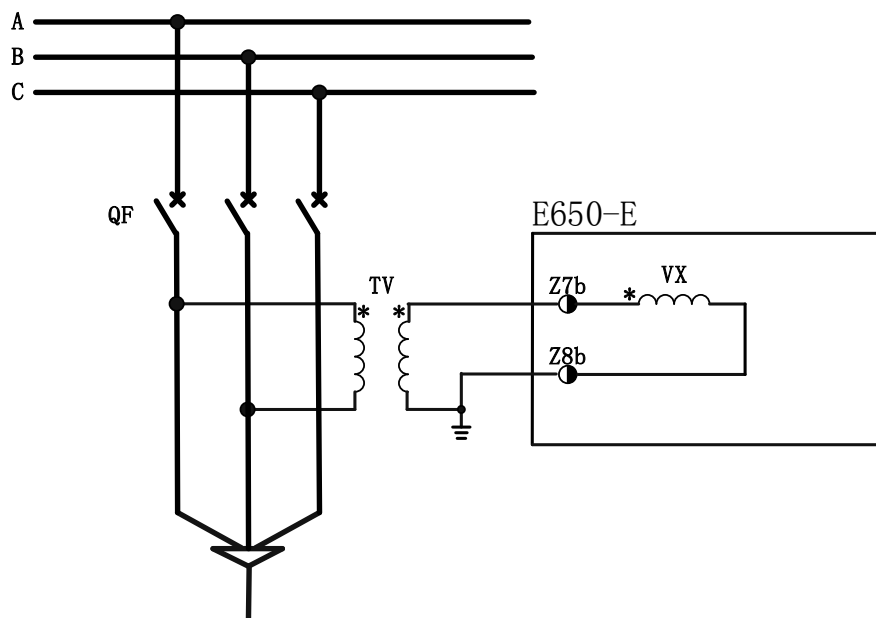


图 6.2.1-3 VX 接进线电压

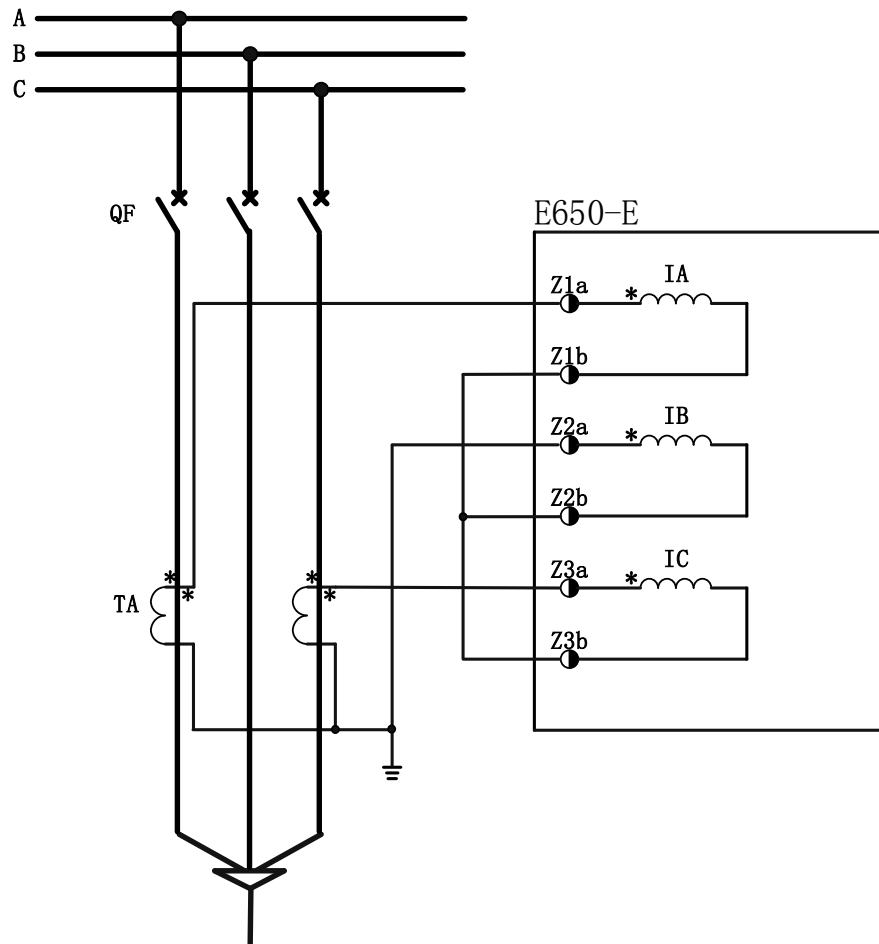


图 6.2.1-4 2TA 接线示意图

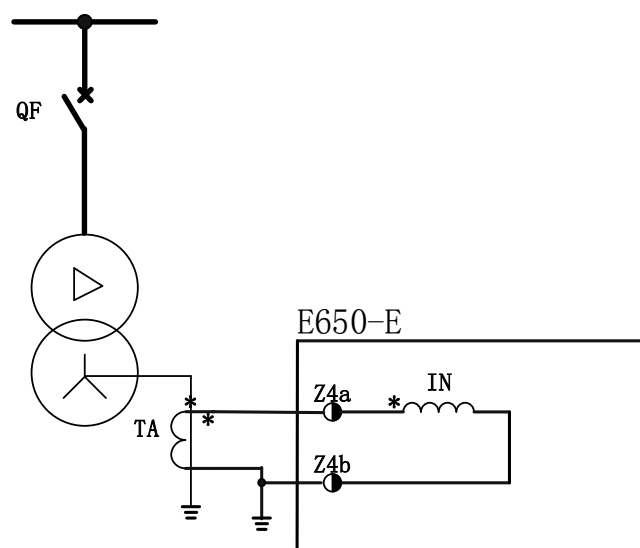


图 6.2.1-5 IN 接变压器低压侧零序电流

6.2.2 接线示意图

E650-E

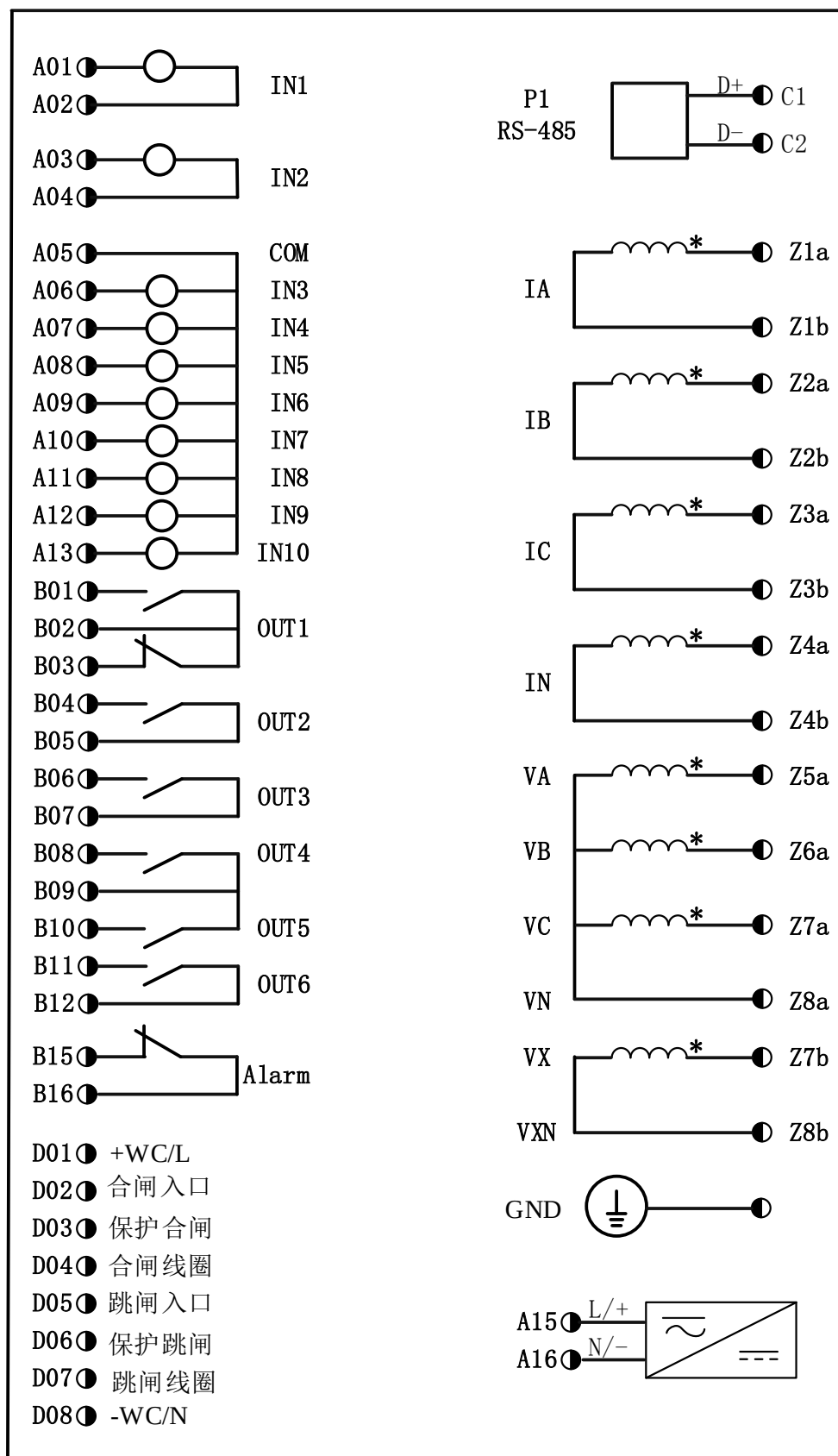


图 6.2.2-2 装置内部接线示意图

6.2.3 操作板原理接线图

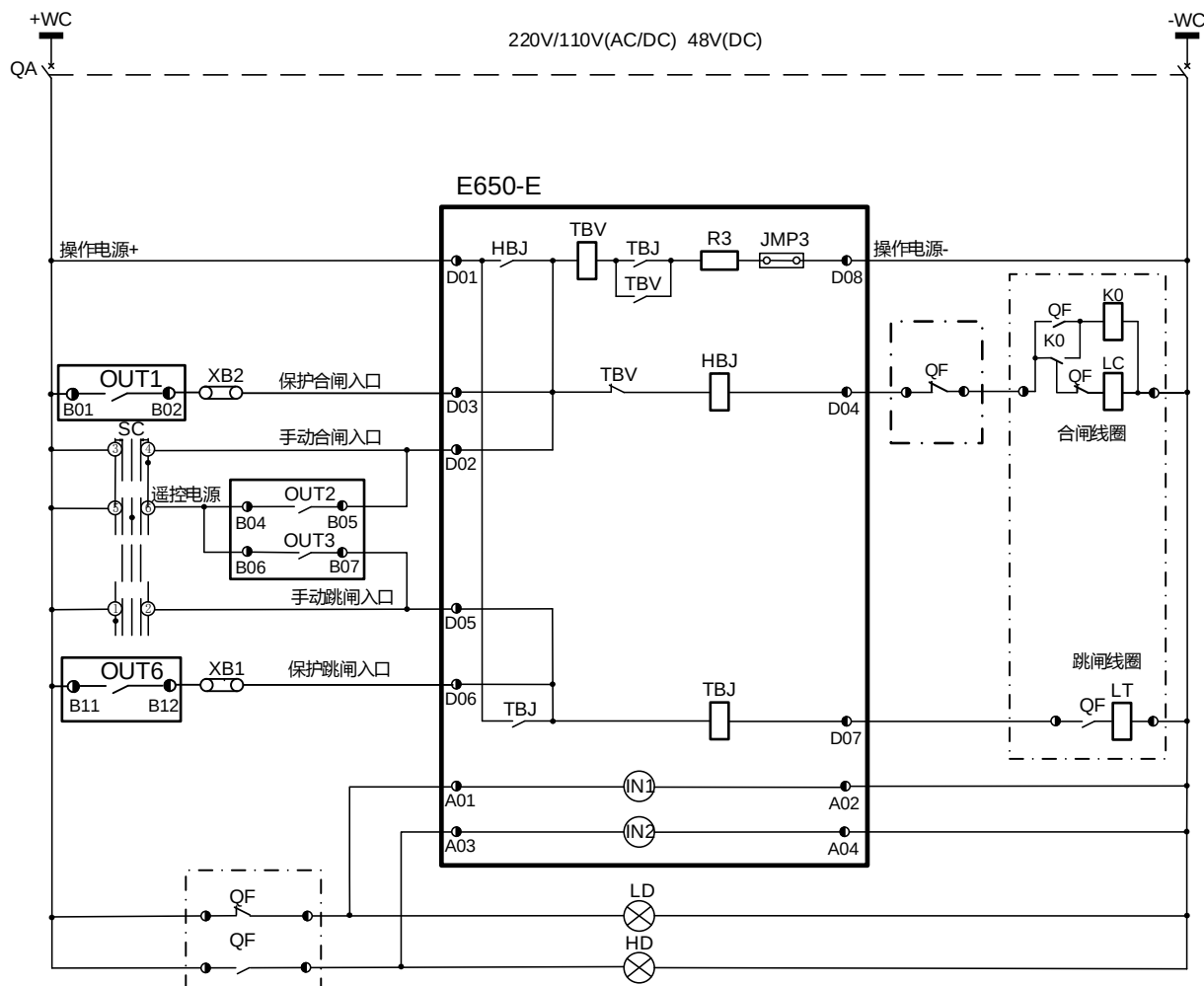


图 6.2.3-1 操作板原理图

注 1: 图中: +WC、-WC 分别为控制小母线的正端和负端;

TBJ 为跳闸保持继电器、HBJ 为合闸保持继电器; TBV 为防跳继电器;

LT、LC 分别为跳闸线圈和合闸线圈。

注 2: 当不需要防跳回路时, 只需将 JP1 剪掉。

注 3: 220V 和 110V 配置的操作板为交直流通用, 可用于交流电源。48V 选型为直流操作板。

6.3 E650-S 接线原理图

6.3.1 电压电流接线图

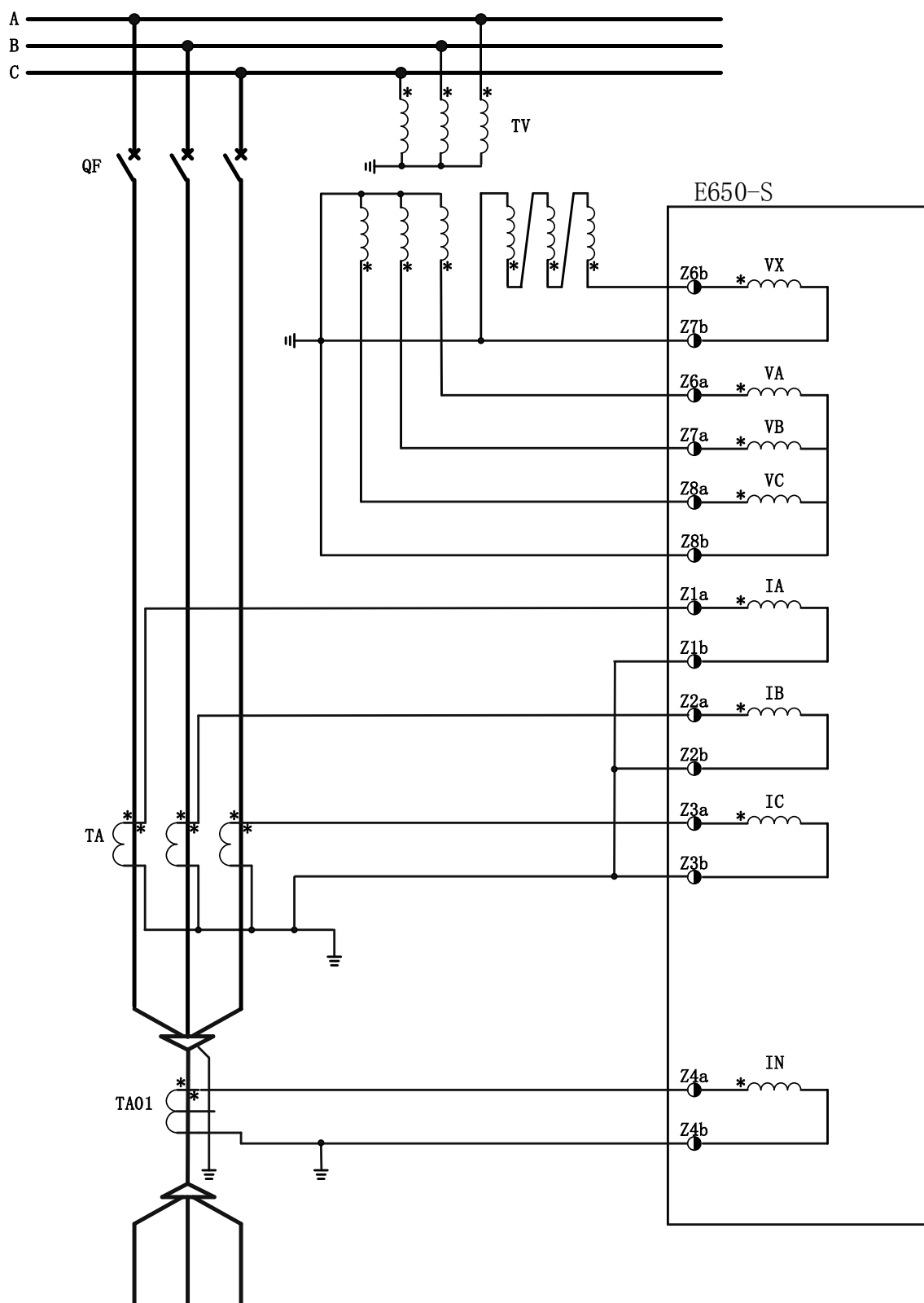


图 6.3.1-1 交流电压、电流接线示意图(TV(Y/Y/D), 3TA)

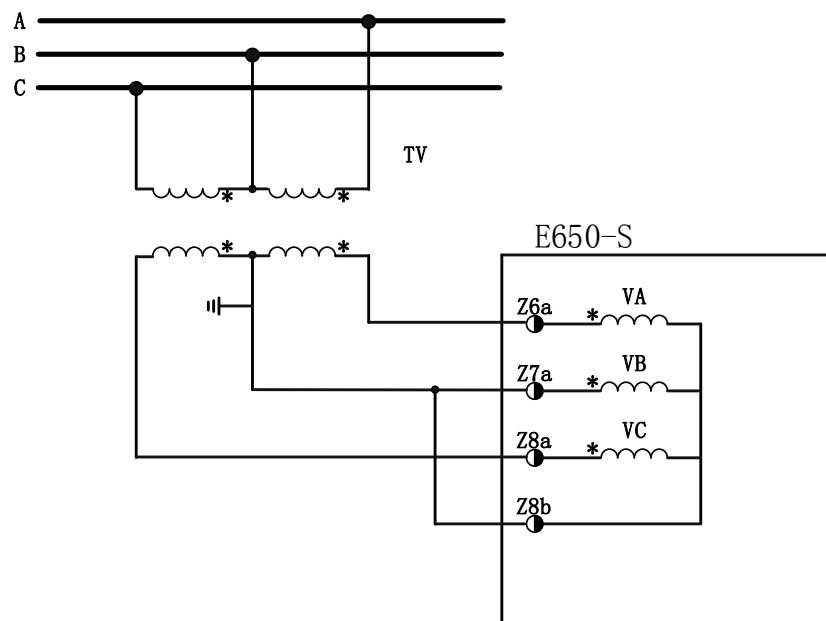


图 6.3.1-2 二次电压为 VV 接线

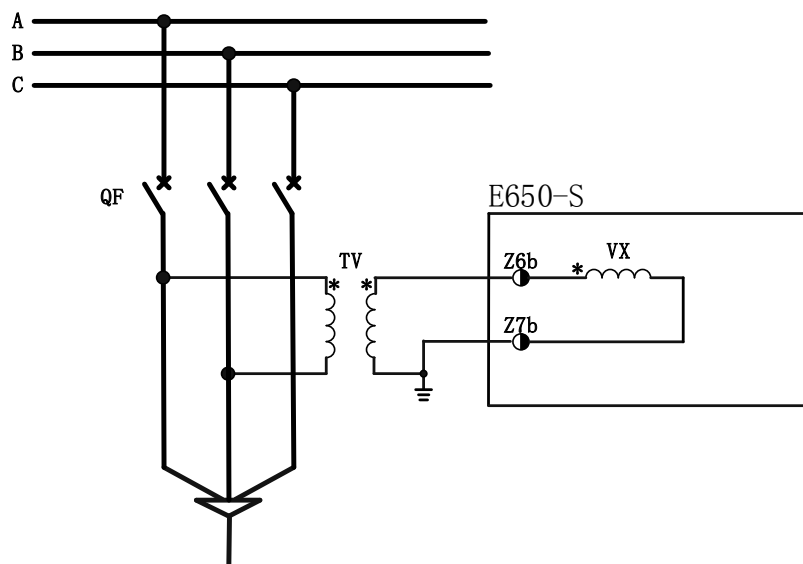


图 6.3.1-3 VX 接进线电压

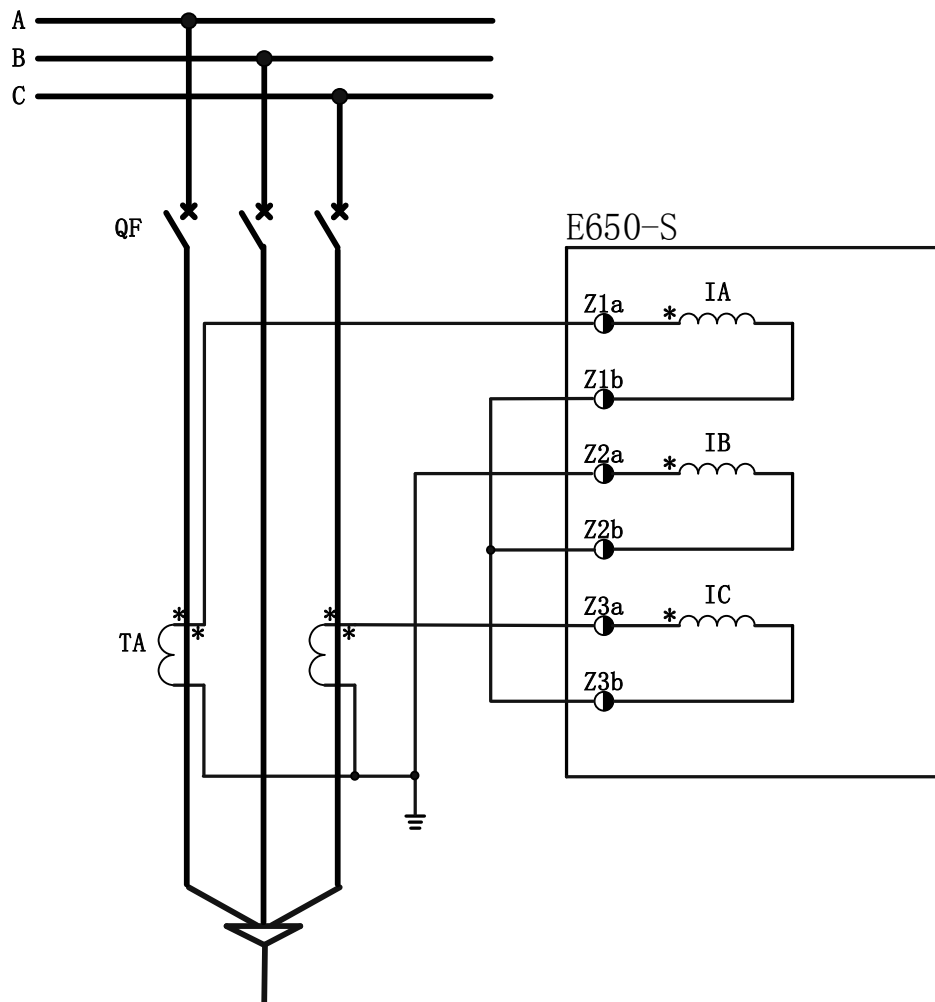


图 6.3.1-4 2TA 接线示意图

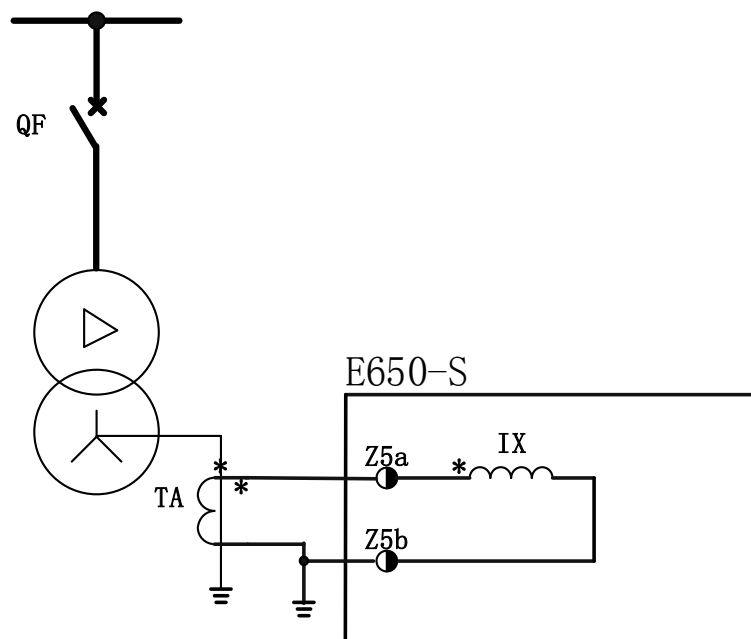


图 6.3.1-5 IX 接变压器低压侧零序电流

6.3.2 接线示意图

E650-S

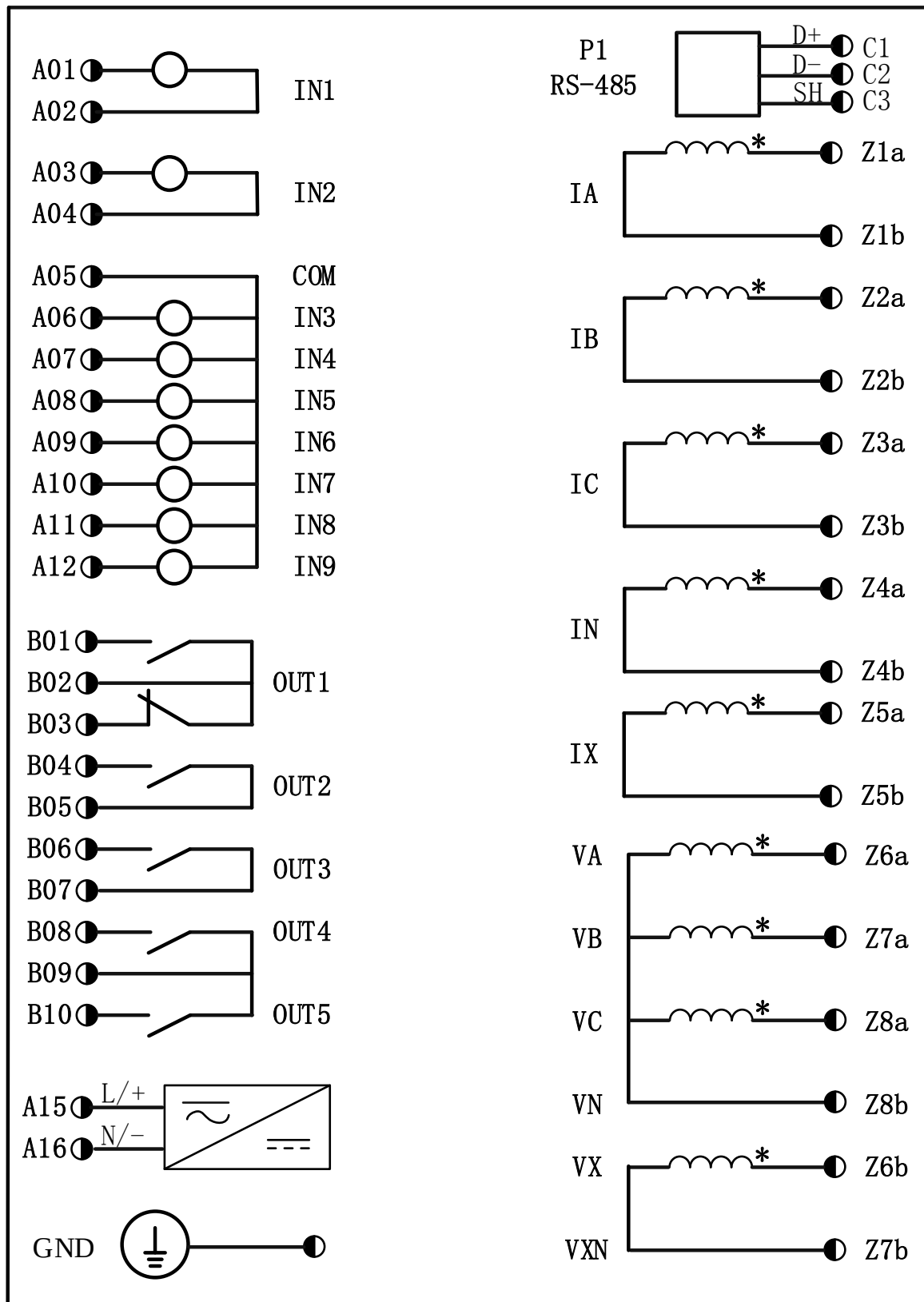


图 6.3.2-1 装置内部接线示意图

附录 A 反时限动作曲线图

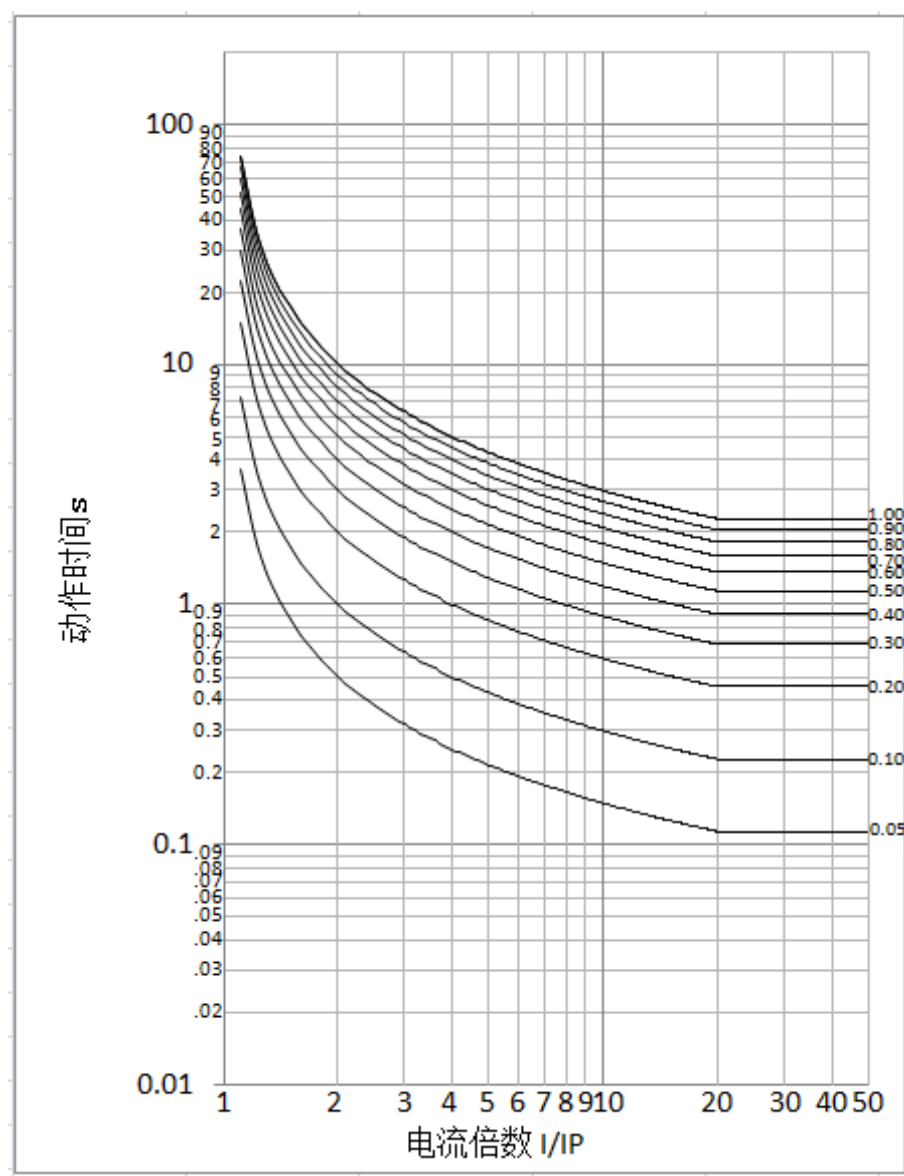


图 A-1 C1 反时限曲线

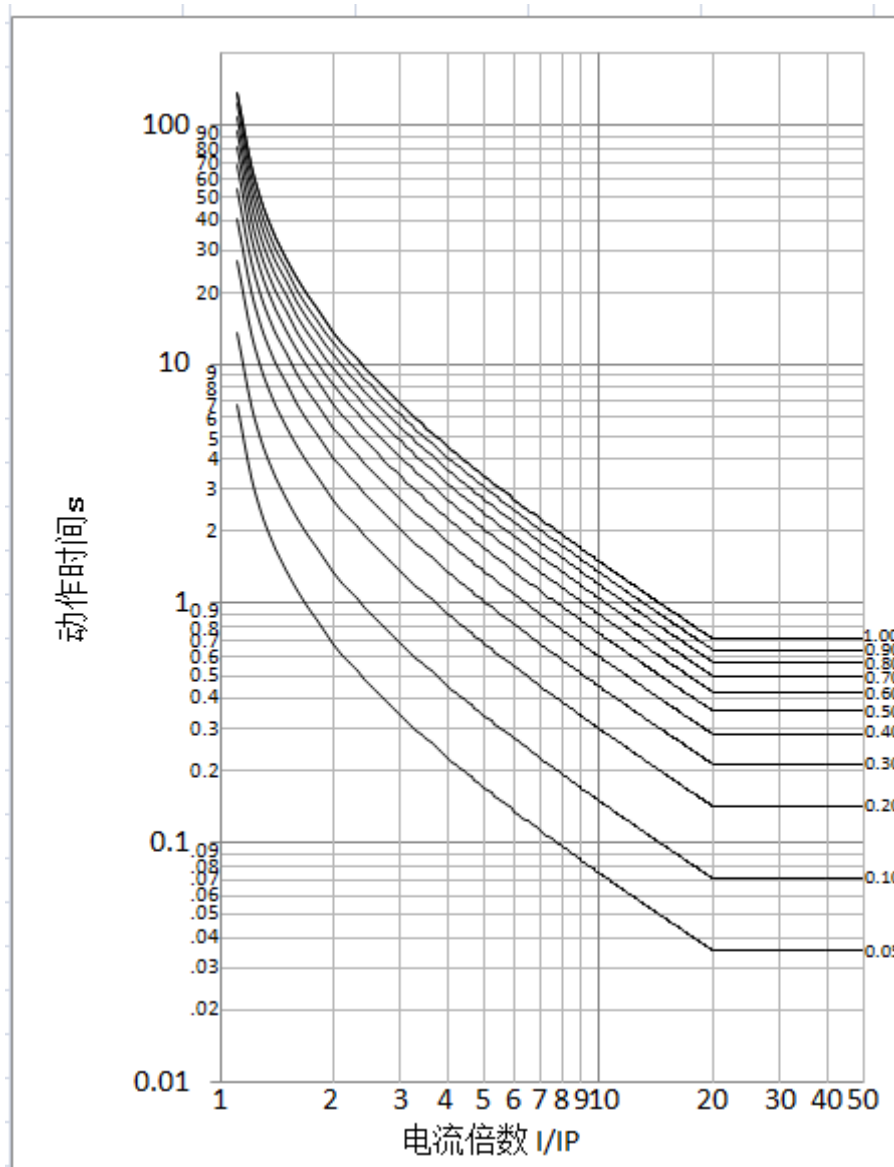


图 A-2 C2 反时限曲线

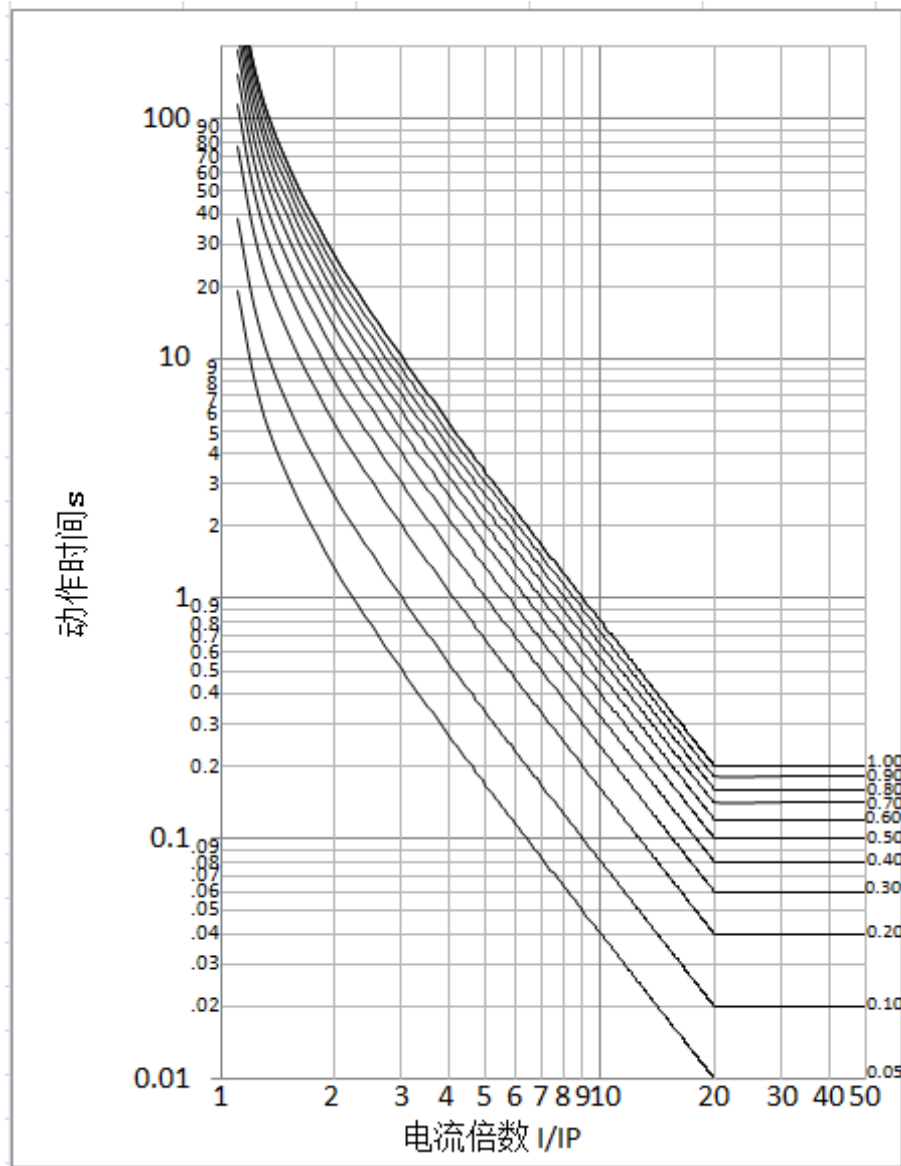


图 A-3 C3 反时限曲线

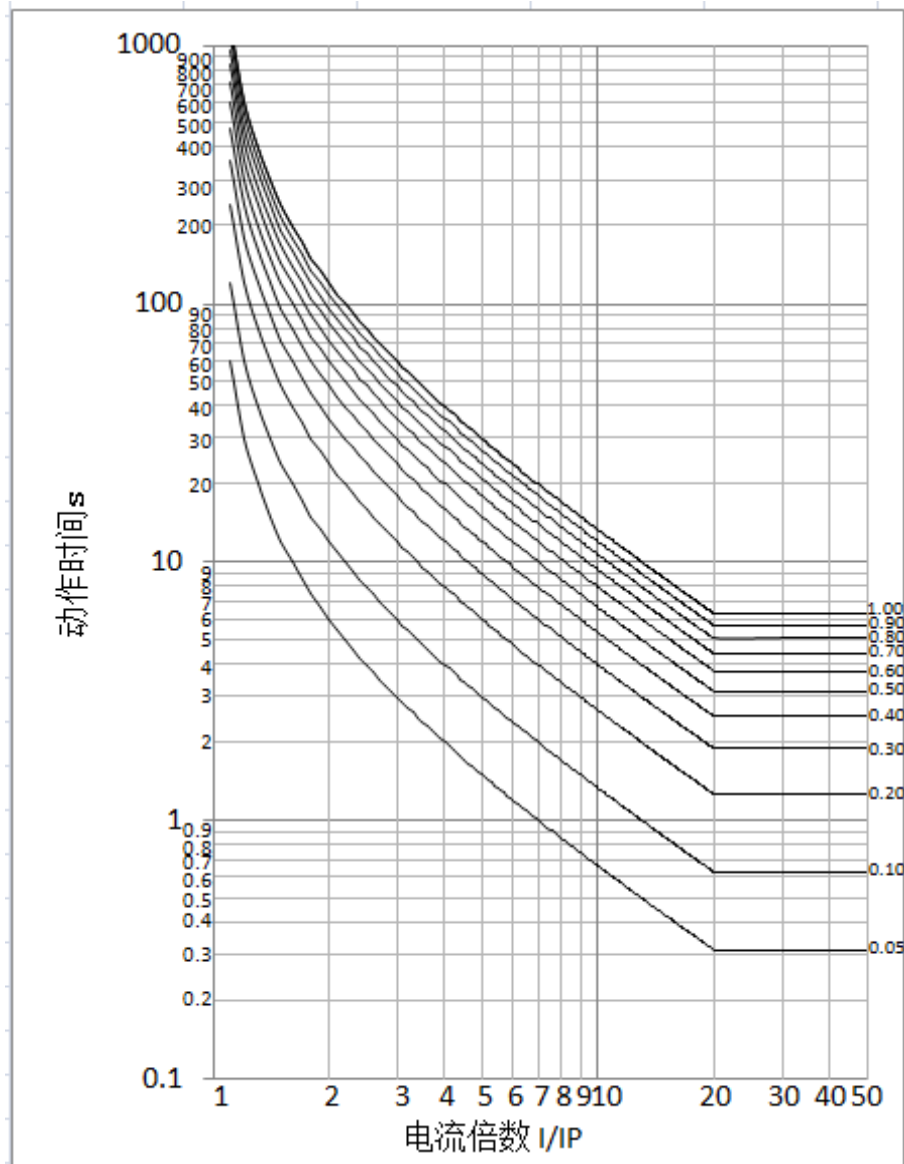


图 A-4 C4 反时限曲线

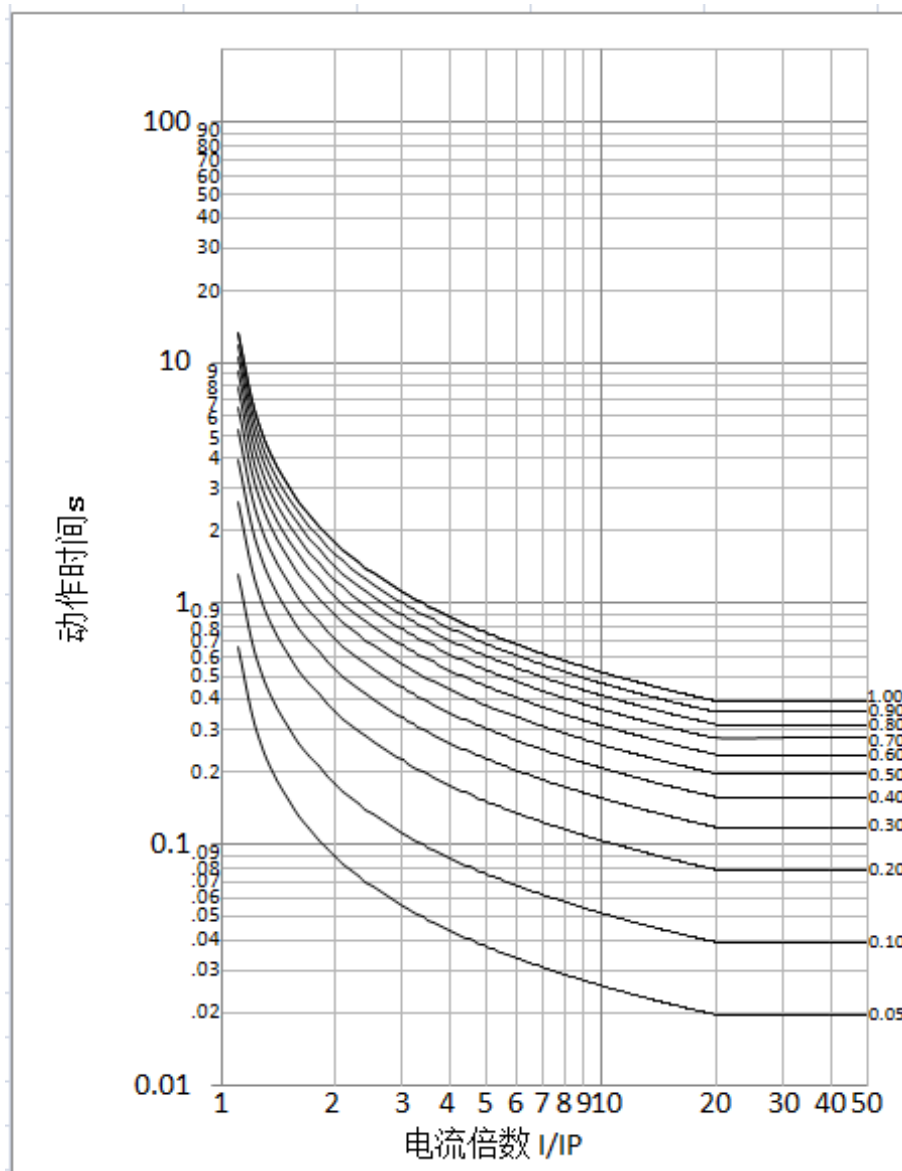


图 A-5 C5 反时限曲线

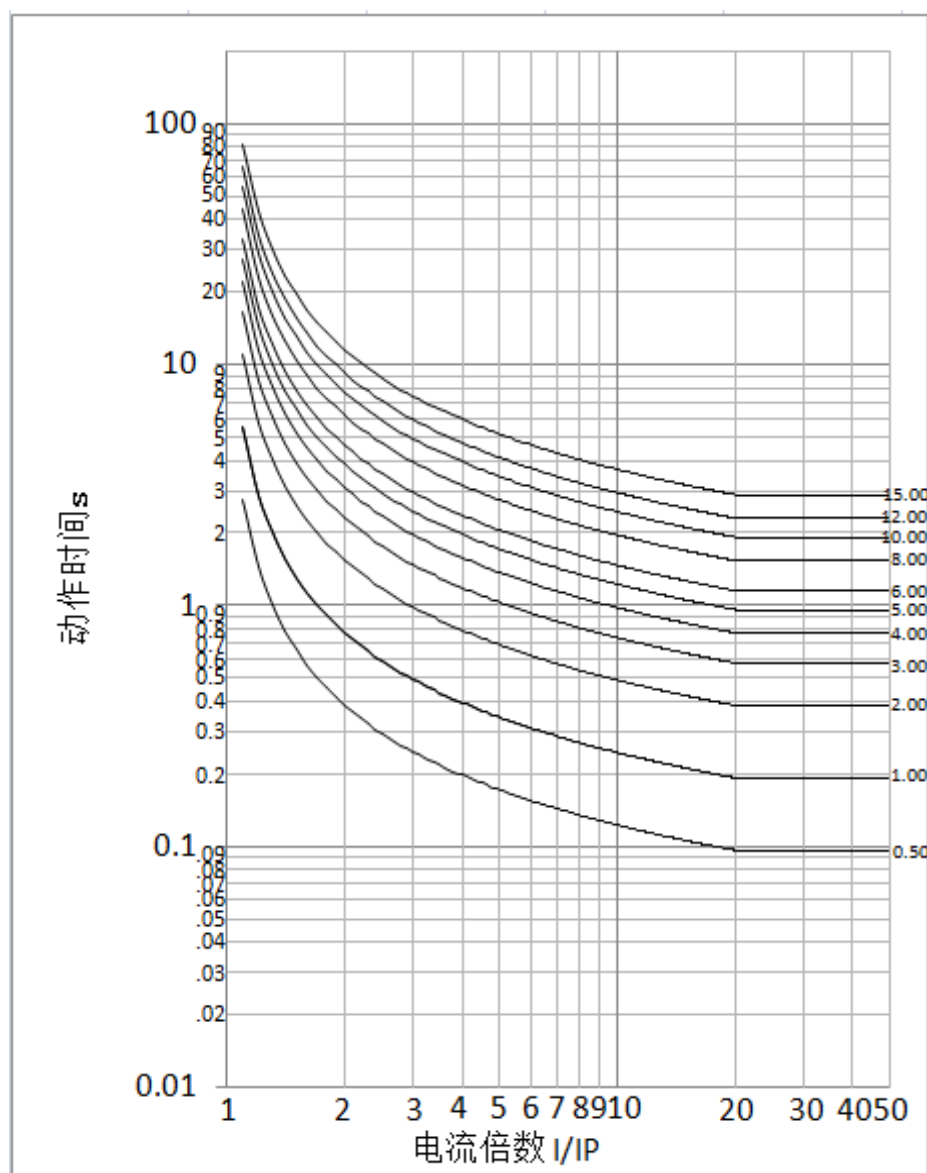


图 A-6 U1 反时限曲线

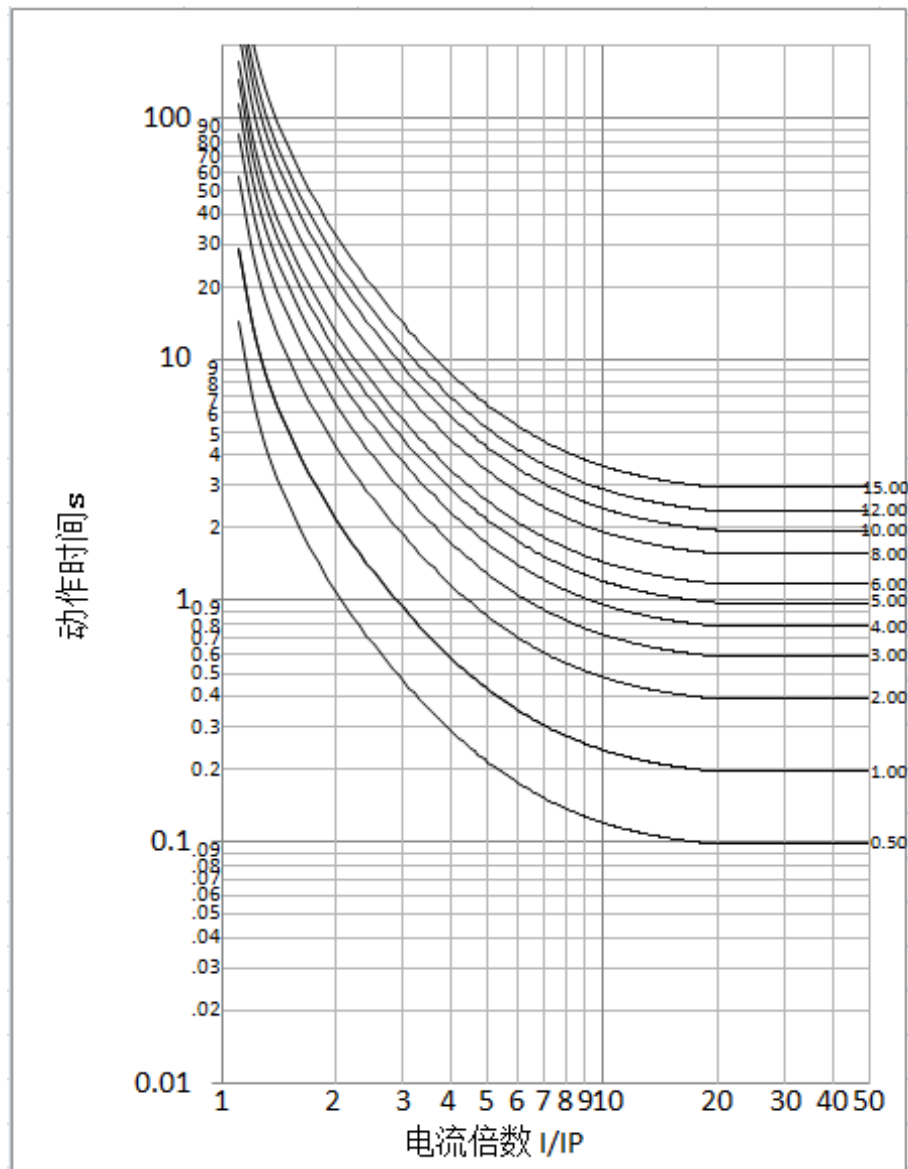


图 A-7 U2 反时限曲线

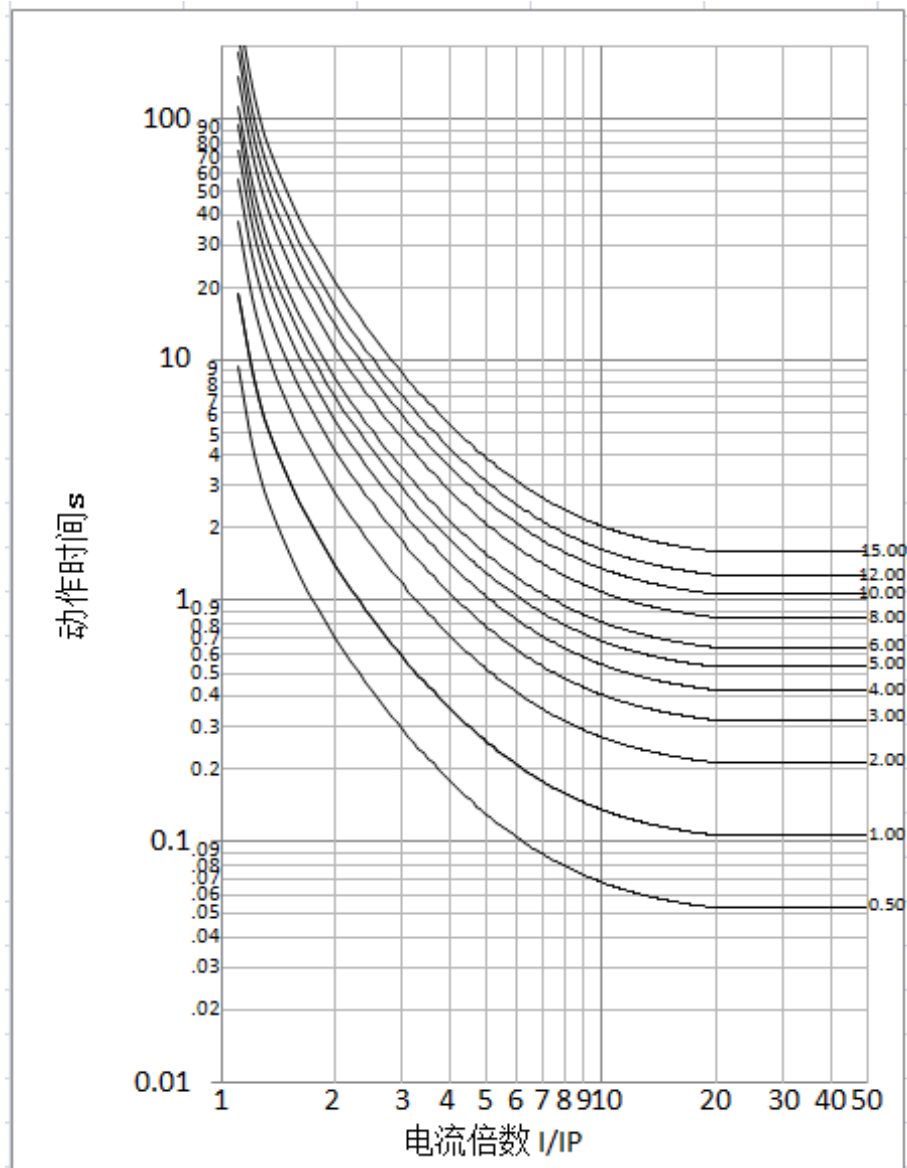


图 A-8 U3 反时限曲线

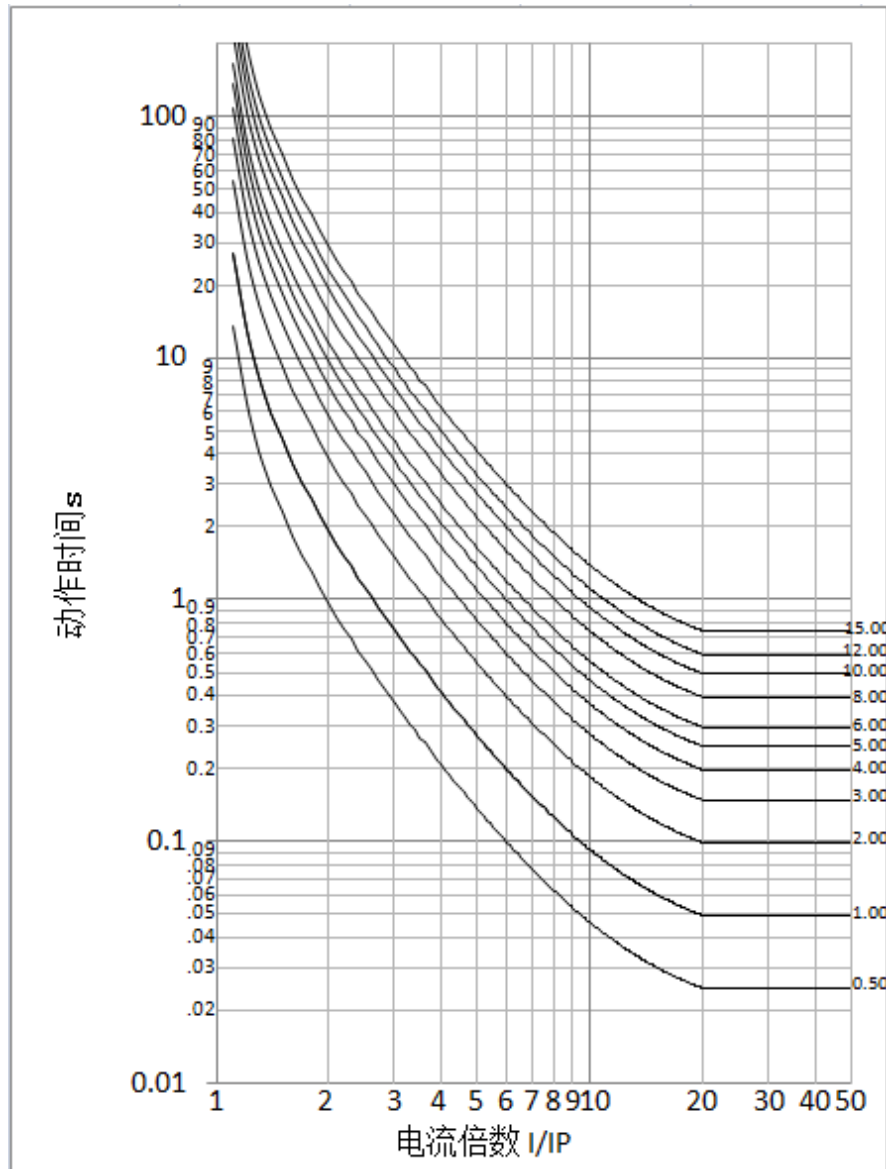


图 A-9 U4 反时限曲线

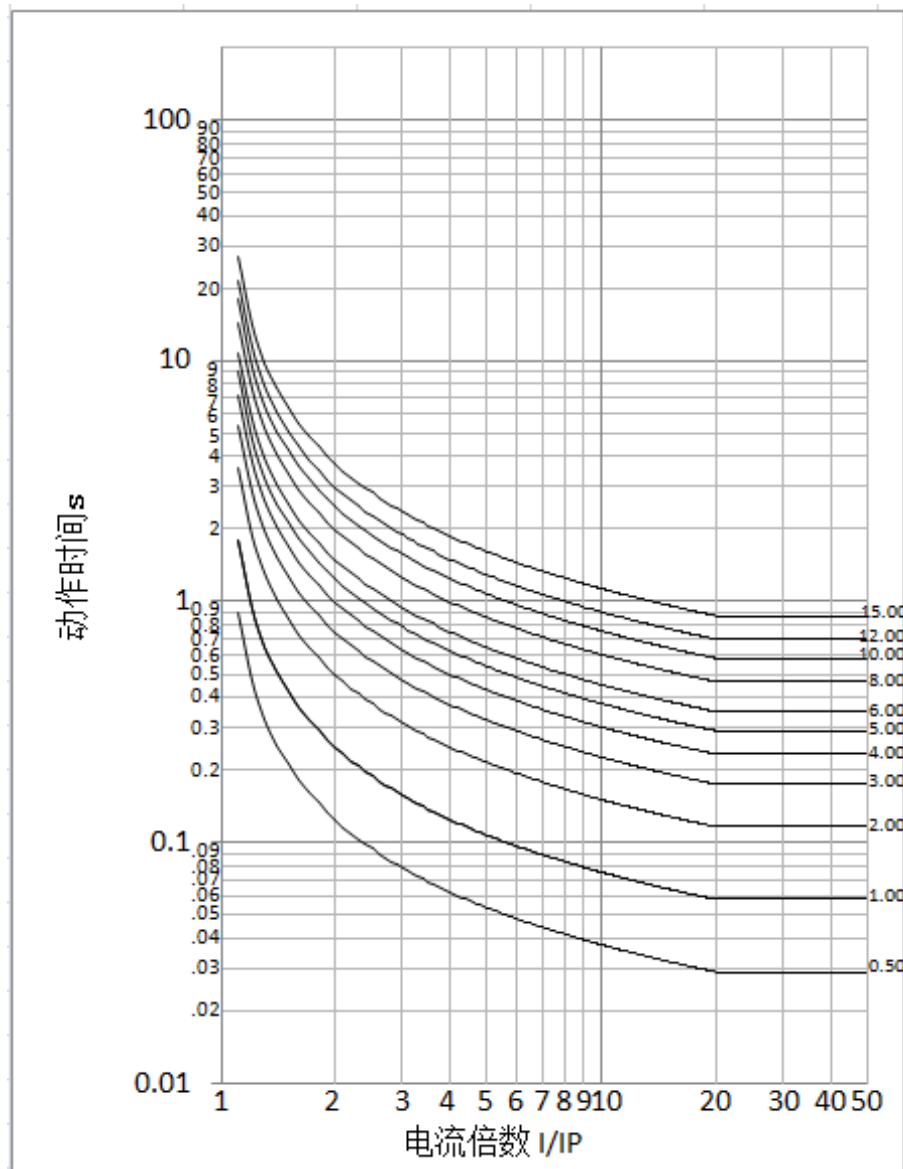


图 A-10 U5 反时限曲线

附录 B 重合闸典型设计方案

重合闸设计的主要内容确定为几个逻辑元件 79LB、79LA、79TR、79S 的输入逻辑，以下对几个元件的典型配置方式进行说明：

1) 闭锁元件 79LB、79LA 配置。79LB 为起动前闭锁，79LA 为起动后闭锁，一般情况下两者可配置为相同的逻辑（特殊情况如合闸压力闭锁，只能作为起动前闭锁、不能作为起动后闭锁，此时两者应配置为不同逻辑）。闭锁条件可取自外部开入信号，也可取自内部已投入的保护动作信号，例如：

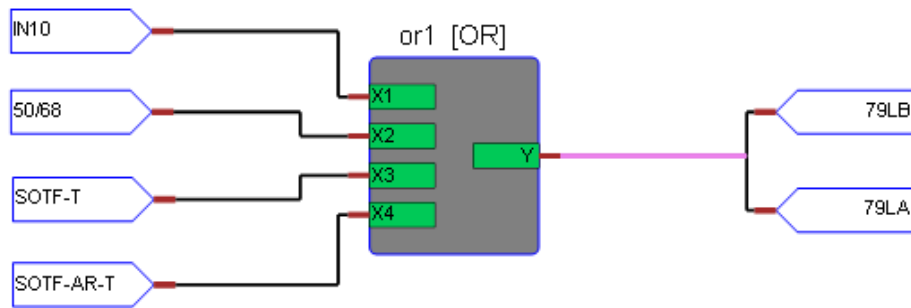


图 B-1 79LB、79LA 配置示意图

该配置方案中，IN10 用作外部闭锁重合闸输入，大电流闭锁、相电流充电、相电流加速保护动作后闭锁重合闸。一般来讲，需闭锁重合闸的内部保护信号包括：

- 控制回路异常，对应逻辑元件 74TC-T；
- 大电流闭锁，对应逻辑元件 50/68；
- 充电保护动作，对应逻辑元件包括 SOTF-T、SOTF-DI-T、SOTF-IN-T、SOTF-I0-T；
- 加速保护动作（加速方式选择为“后加速”时），对应逻辑元件包括 SOTF-AR-T、SOTF-IN-AR-T、SOTF-I0-AR-T；
- 过负荷动作，对应逻辑元件 50P-6T；
- 电压保护动作（过电压保护、低电压保护），对应逻辑元件包括 59PP-1T、59PP-2T、27PP-1T、27PP-2T、27Sp-T；
- 频率保护动作，对应逻辑元件包括 81O-1T、81O-2T、81U-1T、81U-2T；
- 功率保护动作，对应逻辑元件包括 32P-1T、32P-2T。

2) 起动元件 79TR 配置。当充电完成时，检测到 79TR 上升沿后，进入起动状态，准备重合判断。一般情况，将 79TR 配置为跳断路器、需触发重合闸的内部保护动作信号，例如：

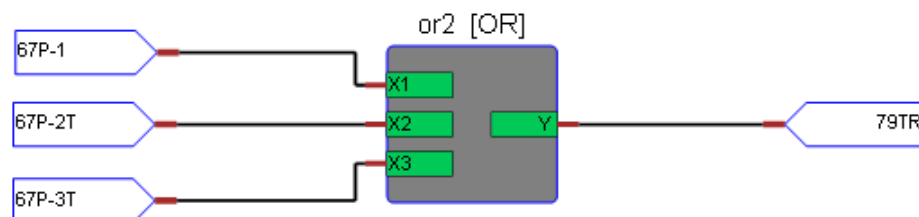


图 B-2 79TR 配置为保护起动

该配置方案中，速断、限时速断或过流 I 段动作后启动重合。

3) 监视元件 79S 配置。当进入起动状态，确认断路器跳闸，经过重合延时后，判断 79S 状态确定是否发出重合命令。因此，79S 决定了重合执行的检定条件，其默认值为逻辑 1，即无检定，如有需要可配置为检无压、检同期等。

当采用检无压方式时，需投入 VX 低压元件用作检无压，将电压定值整定为无压定值（典型值为 30V）。此时 79S 配置图为：

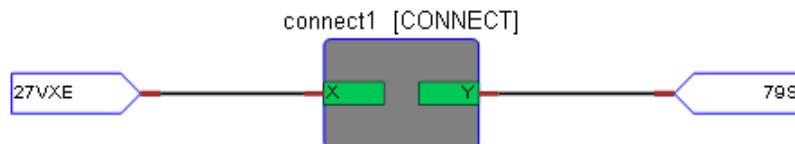


图 B-3 79S 配置为检无压示意图

当采用检同期方式时，需投入同期检查功能，整定同期判断定值，此时 79S 配置图为：

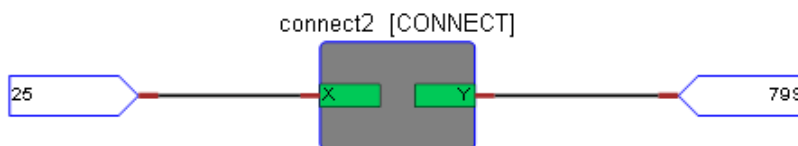


图 B-4 79S 配置为检同期示意图

除上述逻辑配置外，还应根据实际情况整定几个关键时间定值，说明如下：

表 B-1 重合闸时间定值整定说明

定值名称	定值范围	整定说明
停顿时间	0.1~999.9	从断路器变为合位，到认为充电完成，或变为分位，到认为放电完成的时间，具体参见图 3.1.36-3、图 3.1.36-6。
复置时间	0.1~999.9	重合命令发出后，从检测到断路器变为合位，到认为重合成功、重新进入充电完成阶段的时间，具体参见图 3.1.36-18。
监视时间	0.1~999.9	重合闸起动，达到重合时间延时后，监视是否满足重合条件（即 79S 状态）的窗口时间，具体参见图 3.1.36-13。
一次重合时间	0.1~999.9	重合闸起动、并判断跳闸成功后，到监视重合条件准备重合这段期间的延时时间，具体参见图 3.1.36-13（图中的“间隔时间”即为重合时间，具体执行哪一个延时定值视当前重合次数而定）。
二次重合时间	0.1~999.9	
三次重合时间	0.1~999.9	
四次重合时间	0.1~999.9	

附录 C 可编程指示灯修改方法

E650-A 装置出厂时提供默认标签，并自带默认点灯逻辑，LED1~8 依次为“保护”、“报警”、“合位”、“跳位”、“充电”、“备用”、“备用”、“备用”。默认配置可以满足一般需求，如遇特殊场合需要重新修改灯含义，则按如下步骤执行：

1) 确定点灯方案。一般来讲可以保持默认的 LED1~5 含义不变，而通过定义备用灯 LED6~8 来增加所需要的信号；如备用灯仍无法满足需求，再去修改默认灯含义。

注：LED2、LED5 为黄色，LED4 为绿色，其它为红色，灯颜色是不能更改的，确定点灯方案时应注意根据功能要求选择合适颜色的灯。

2) 配置点灯逻辑。可以通过定值整定或逻辑可编程来实现点灯逻辑的配置。一般来讲，如要将灯关联到某个保护，可以直接通过整定该保护的“LED 配置”定值来实现；如要配置其它中间逻辑元件状态，则使用逻辑可编程来实现。

注：装置出厂默认配置 LED 点亮方式以逻辑可编程文件的形式固化在装置中，下载新的配置文件后，将使用新的配置文件，清除配置文件后，将使用默认 LED 配置。因此如果需要修改可编程指示灯逻辑，需要先清除配置，再从装置读取默认 LED 配置，然后在此基础上编辑、修改、下载。

3) 标签框制作。打开标签框模板（Word 格式）如下图所示，一次可同时制作 7 个标签框。

保 护	保 护	保 护	保 护	保 护	保 护	保 护
报 警	报 警	报 警	报 警	报 警	报 警	报 警
合 位	合 位	合 位	合 位	合 位	合 位	合 位
跳 位	跳 位	跳 位	跳 位	跳 位	跳 位	跳 位
充 电	充 电	充 电	充 电	充 电	充 电	充 电
备 用	备 用	备 用	备 用	备 用	备 用	备 用
备 用	备 用	备 用	备 用	备 用	备 用	备 用
备 用	备 用	备 用	备 用	备 用	备 用	备 用

图 C-1 标签框示意图

直接在模板上修改打印内容，比如需要将“备用”更改为“速断保护”，修改时注意不要去修改文档格式，字符长度不要超过边框范围。内容更改完之后，使用自带的标签纸进行打印。打印完之后，沿边框进行裁剪，最后将其插入到装置的标签框槽中。

注：标签纸作为附件随装置一起发到现场，其参数为：A5，300G 双铜，现场人员可直接用于打印。

附录 D E650Designer 使用简介

以下对 E650 使用 E650Designer 进行配置操作的流程及相关注意事项进行简要说明。详细安装及操作使用说明见 E650Designer 说明书或软件的帮助文档。

安装并运行 E650Designer 后进入下图窗体。

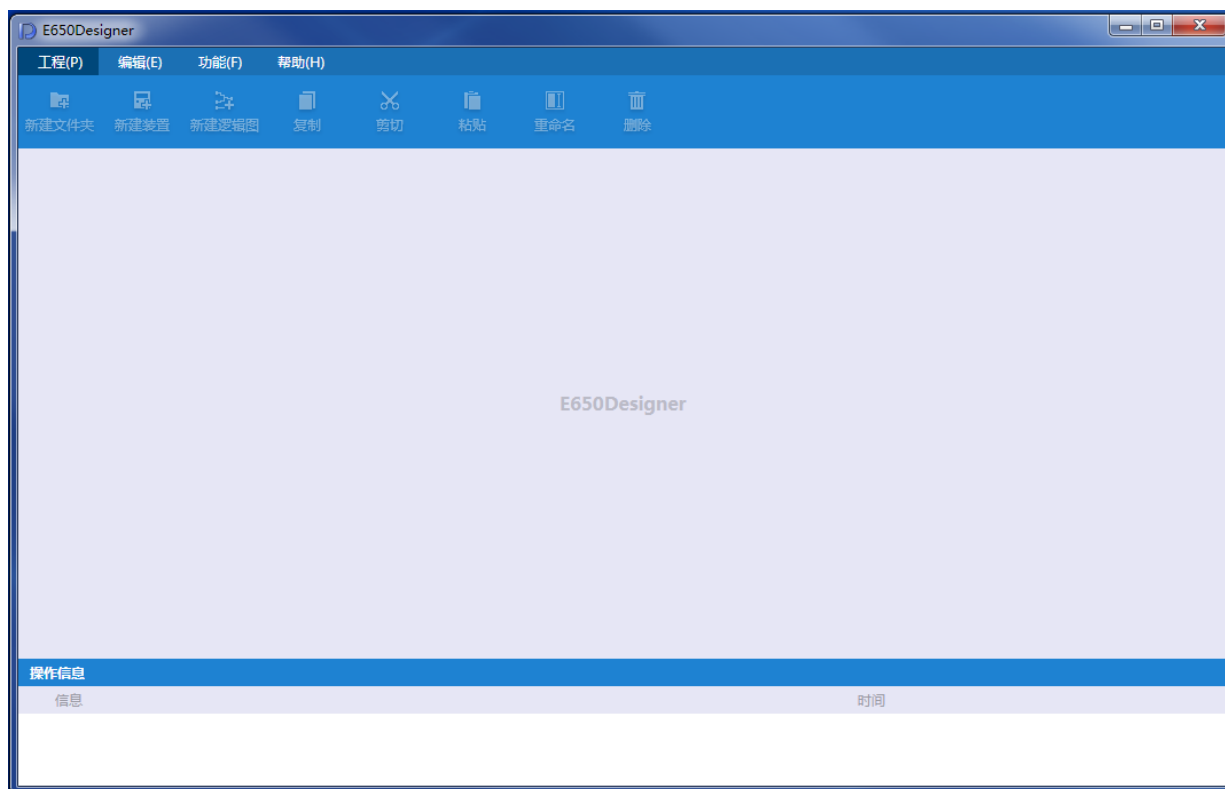


图 D-1 E650Designer 窗体

1. 新建工程

点击“工程(P)”下拉菜单选择“新建工程(N)”，弹出新建工程对话框，输入工程名（不能超过 10 个汉字的长度）、选择保存位置，点击确定按钮，新建工程完成。

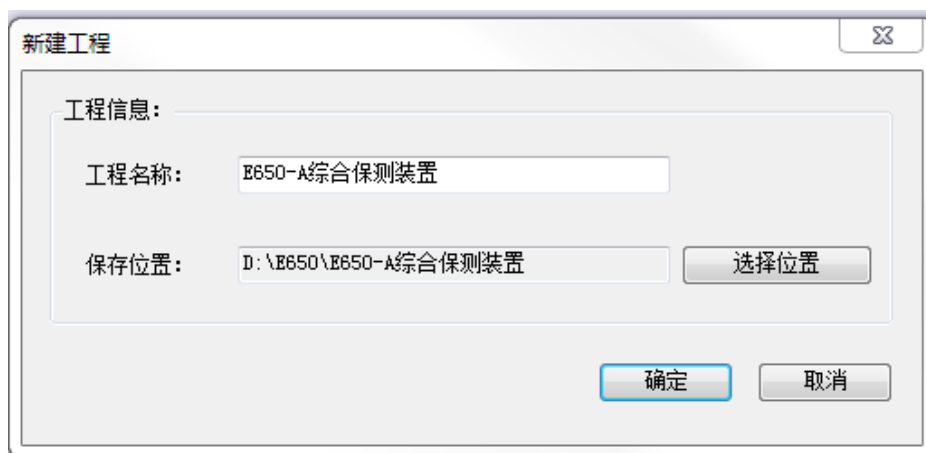
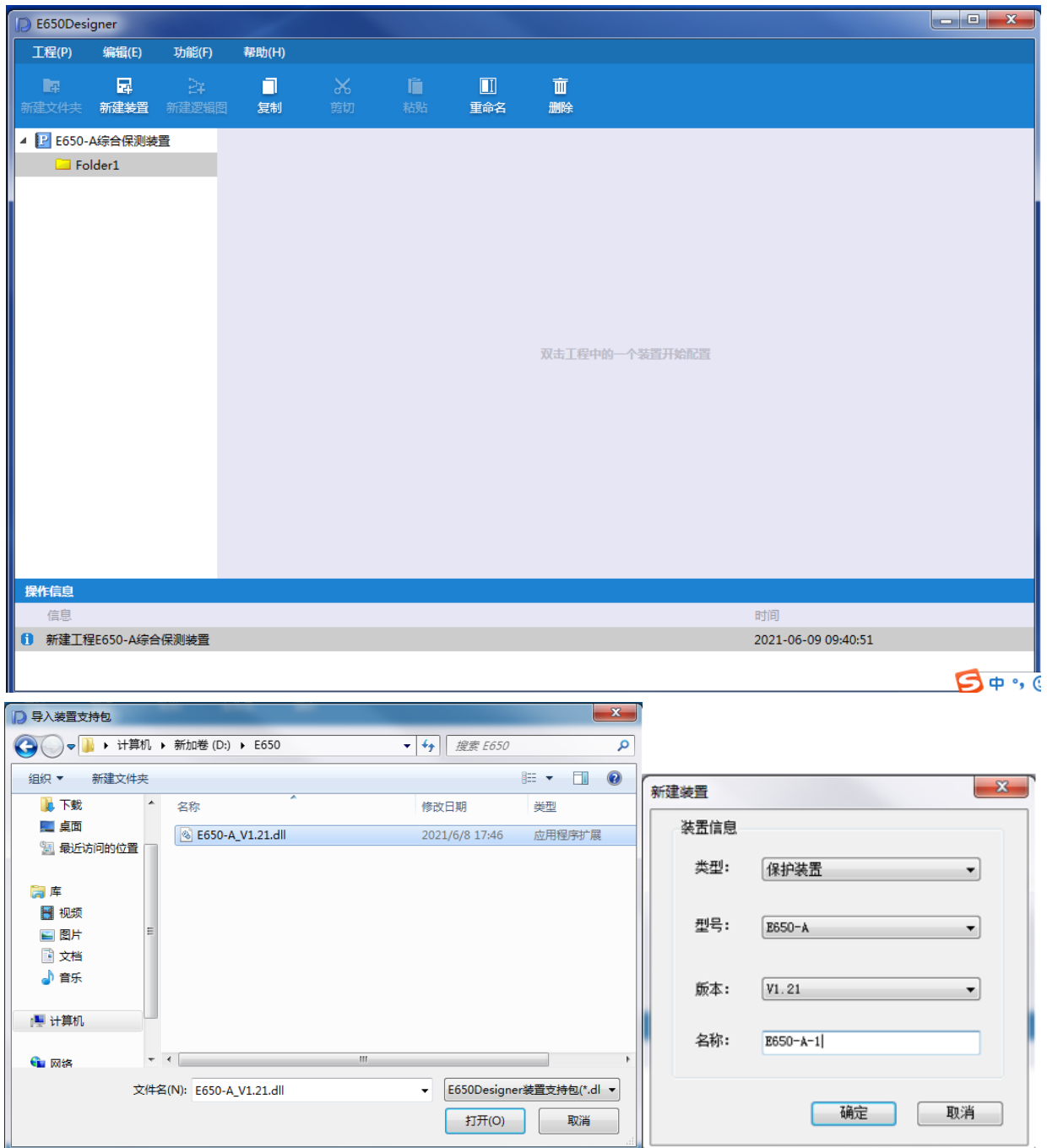
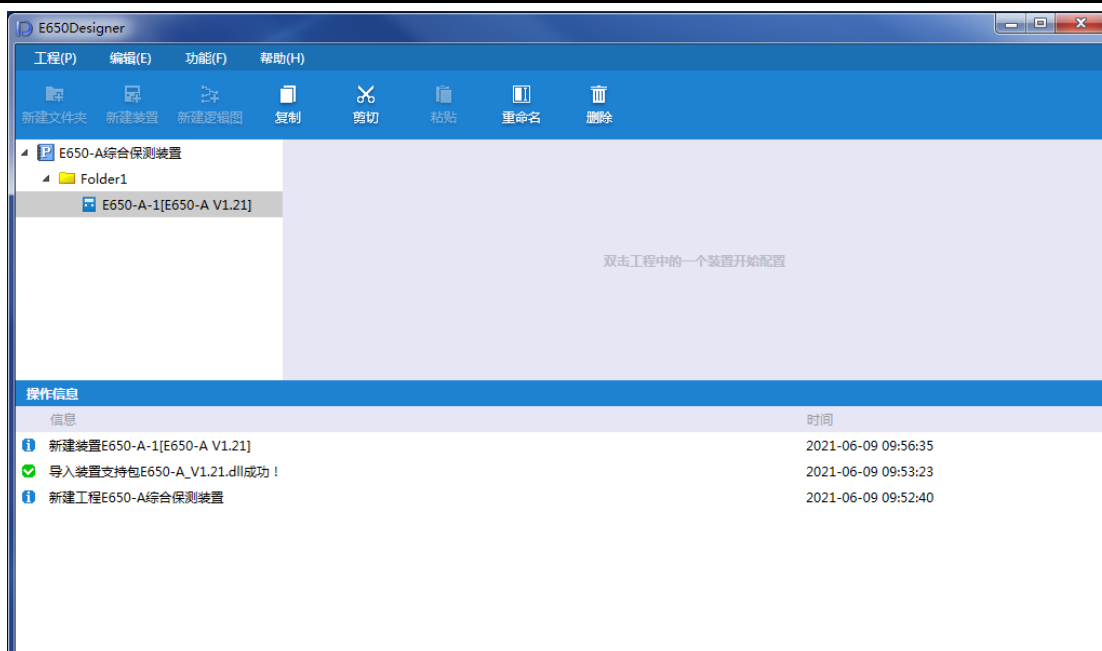


图 D-2 新建工程对话框

2. 新建装置

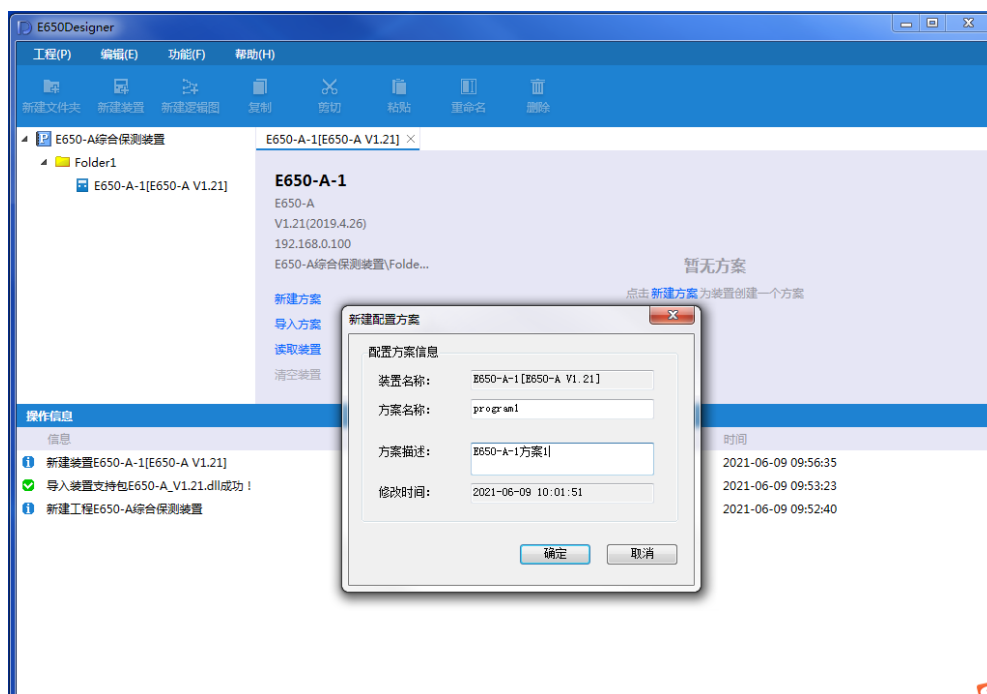
点击工程目录下的 **Folder1** 文件夹后，软件上方的“新建装置”按钮才会使能。点击“功能(F)”下拉菜单选择“导入装置支持包”，选择装置支持包(*.dll 文件)。点击“新建装置”按钮，在弹出的提示框中选择“保护装置”->“E650-A”，选择对应版本，输入装置名称，再点击确定，Folder1 文件夹下出现对应装置，新建装置完成。





3. 新建方案

双击工程目录下要编辑的装置，进入对应装置编辑主界面。点击主界面的“新建方案”，弹出新建方案对话框，输入方案名称，点击确定，完成方案的新建并自动进入该方案的编辑状态。



4. 逻辑编辑

单击方案名称，可以看到逻辑可配置、显示可配置、数据可配置三个编辑框。

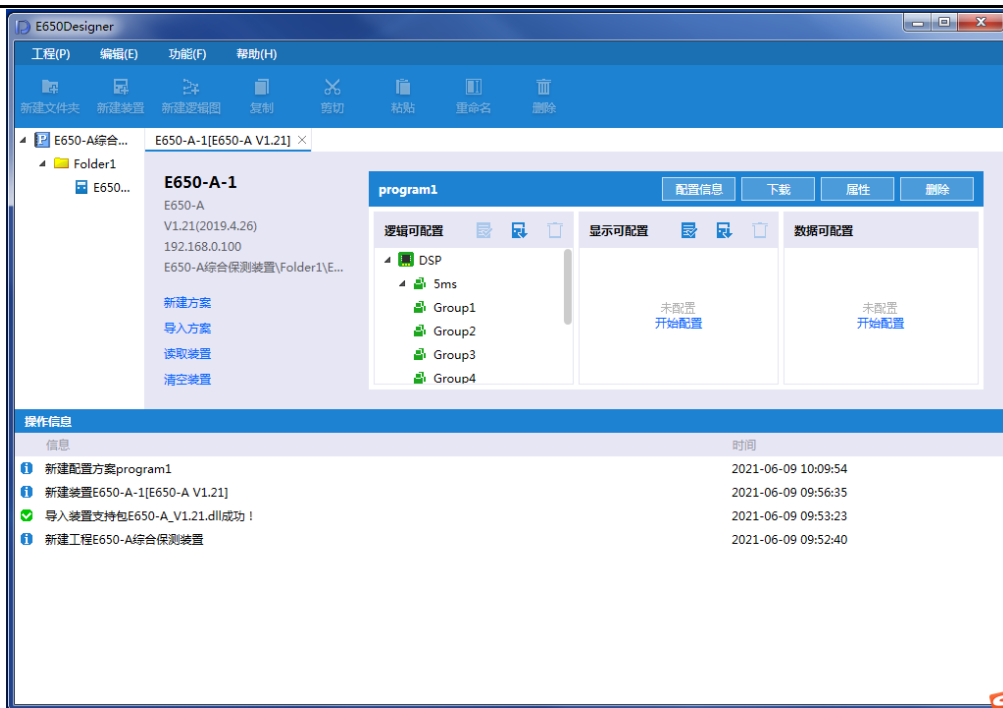
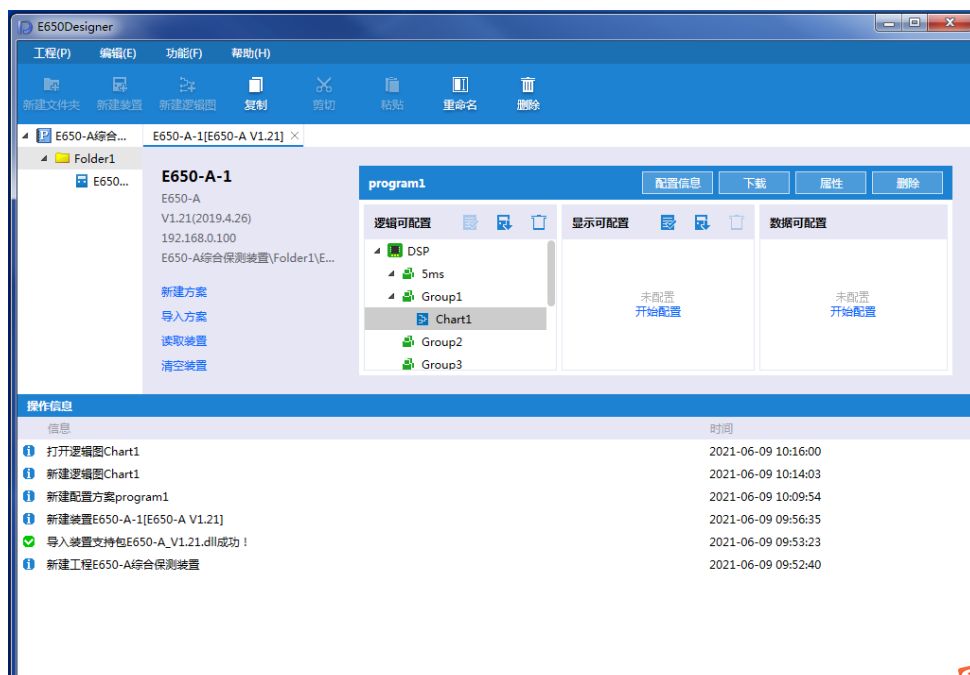


图 D-3 可配置编辑框

逻辑可配置编辑框中，出现 5ms 逻辑执行目录。

新建逻辑图：左键点击某一逻辑执行目录（例如 Group1），再点击软件上方的“新建逻辑图”按钮，或右键点击某一逻辑执行目录，选择“新建逻辑图”或“导入默认逻辑图”，即可新建一张逻辑图。新建逻辑图后，将会自动对逻辑图进行命名（Chart1），如需修改进行重命名即可（点击 Chart1，右键选择“重命名”）。



双击逻辑图，将打开逻辑图编辑界面，该界面由左侧导航栏与右侧绘图区两大部分组成。

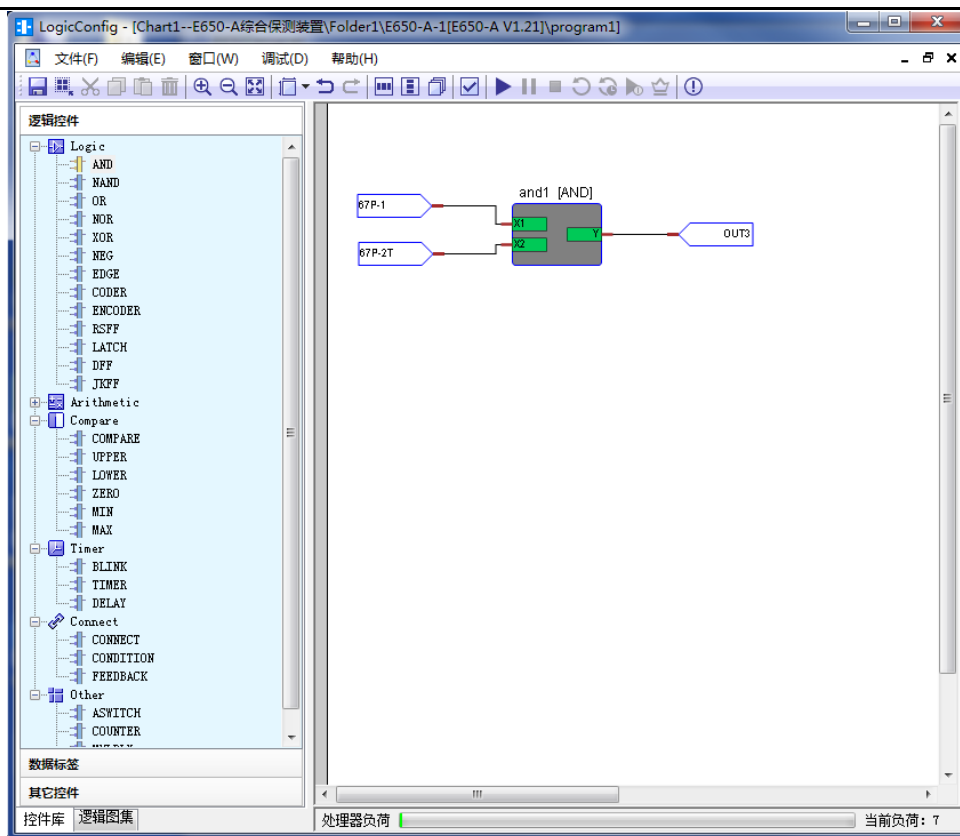


图 D-4 编辑逻辑图

左侧导航栏包括“逻辑控件”（提供各种基本逻辑控件）、“数据标签”（装置内部提供逻辑元件，即 3.1、3.2 和 3.2 中所列出的元件）、“其他控件”（包含方框及文本标签，用于注释）三个部分，这些控件都可以通过拖放方式移动到绘图区，供连线编辑使用。在绘图区，当鼠标移动到控件或元件管脚时鼠标会变成十字形状，单击鼠标左键后移动鼠标，当移动到另一管脚并变成手型时，表示这两个管脚可以进行连接，此时单击鼠标左键，即可自动完成连线。

逻辑设计时应注意如下事项：

（1）尽量不要使用几个不同的逻辑去控制同一个输出对象，这样会导致逻辑冲突，逻辑执行结果不可预测。下载逻辑之前，工具会自动进行检查，如出现这种情况将会予以警示。当然，部分元件如故障录波、波形记录触发元件（FWR、WWR）是允许多个输入同时触发的，此时可忽略这些警示。

（2）装置的逻辑可编程处理负荷有容量限制，配置时应随时关注底部“处理器负荷”栏的实时负荷量统计情况，当超过总容量时，逻辑将无法下载，此时可通过优化设计来降低总负荷量。

5. 显示编辑

通过“显示可配置”编辑框，可进行装置默认主界面显示内容、自定义描述内容的编辑工作。显示可配置编辑框相比逻辑可配置要简单得多，直接点击“开始配置”即可进入编辑界面。需要注意的显示可配置的控件数量是有限制的，具体数量见表 D-1 所示。

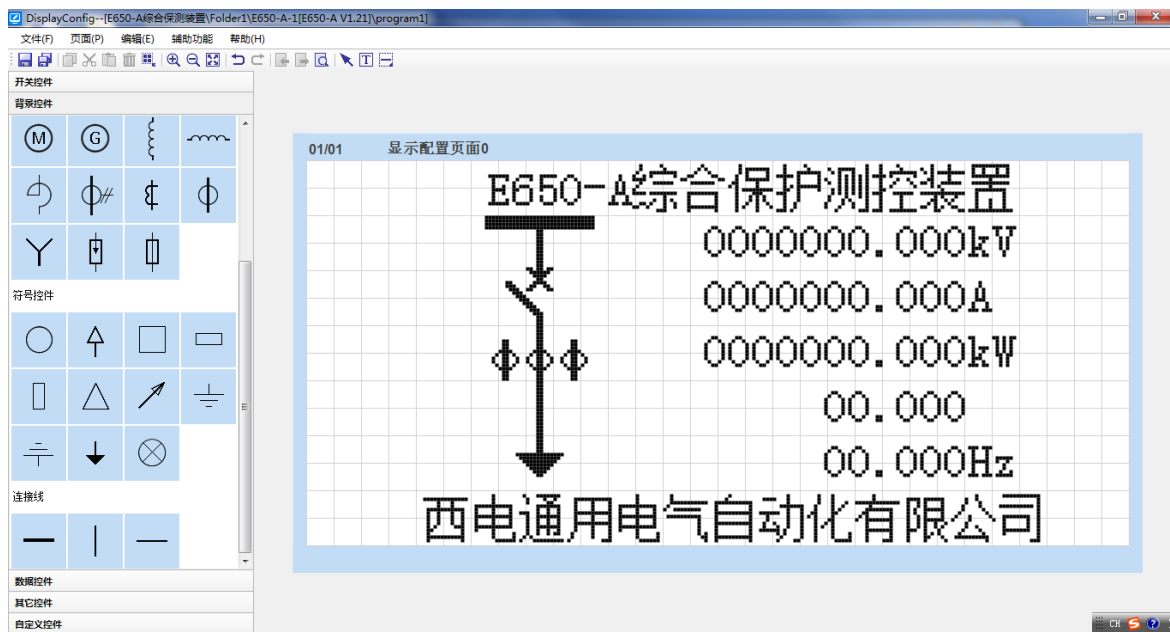


图 D-5 显示编辑界面

表 D-1 显示控件数量说明

控件类型		支持最大数量
开关控件	单点	16 个
	双点	8 个
背景控件		40 个
数据控件		16 个
其他控件	描述控件	12 个
自定义控件		0 个

显示界面编辑方法与逻辑可配置类似，具体细节可参考对应帮助文档。自定义 EVT、LC 本地位元件、延时元件和模拟量中间变量定值的显示内容的编辑通过菜单“辅助功能”->“自定义描述编辑器”打开，输入内容后点击“确定”即可完成编辑。

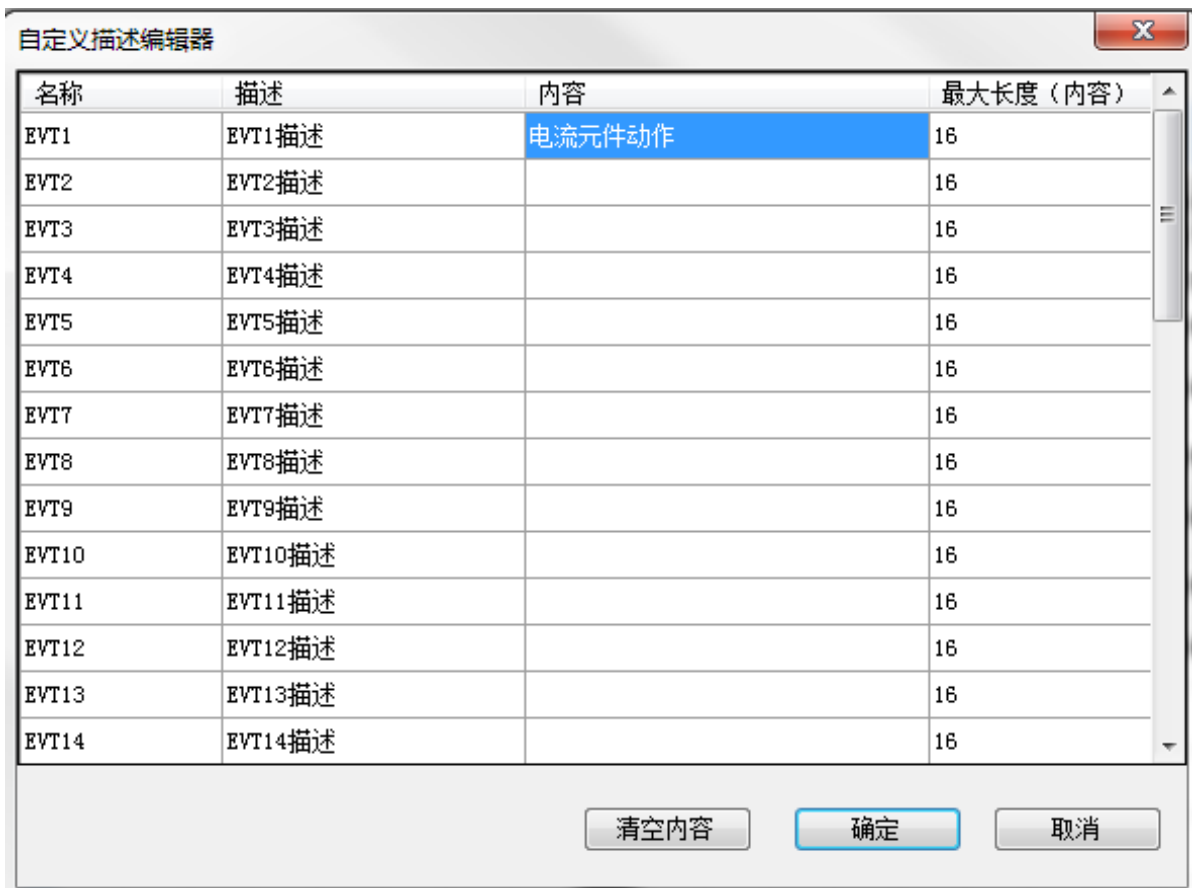


图 D-6 自定义描述编辑界面

6. 数据编辑

E650-A 不支持用户数据编辑。

7. 逻辑在线调试

E650-A 不支持逻辑在线调试功能。

8. 配置下载与读取

方案编辑完后，可以点击对应方案的“下载”按钮下载本方案中逻辑、显示、自定义数据全部内容，也可以点击逻辑、显示可配置编辑框中的“”图标（下载到装置图标）分别独立下载，独立下载时如检测到数据可配置定义了自定义数据，也会同时下载数据可配置内容。需要注意：下载逻辑可编程功能时装置端口号是 503，modbus 端口号是 502。

如果要对装置中的方案进行修改，可先将装置中的方案读取出来再编辑。点击“读取装置”，确认通信正常后，弹出“读取装置方案”对话框，此时可以选择覆盖已有的方案，或点击“新建”按钮，将读取的方案存入到新建的方案中。

附录 E E650SCL 使用简介

虚端子输出及与虚端子输入之间的连线关系通过 E650SCL 工具来配置，以下对使用该工具进行 GOOSE 配置的主要步骤进行说明。

1. 新建 SCD 文件

点击“文件(F)”下拉菜单选择“新建 SCD 文件(N)”，弹出对话框，输入新建 SCD 名称、选择存储目录，点击确定按钮，即可完成新建 SCD 文件。

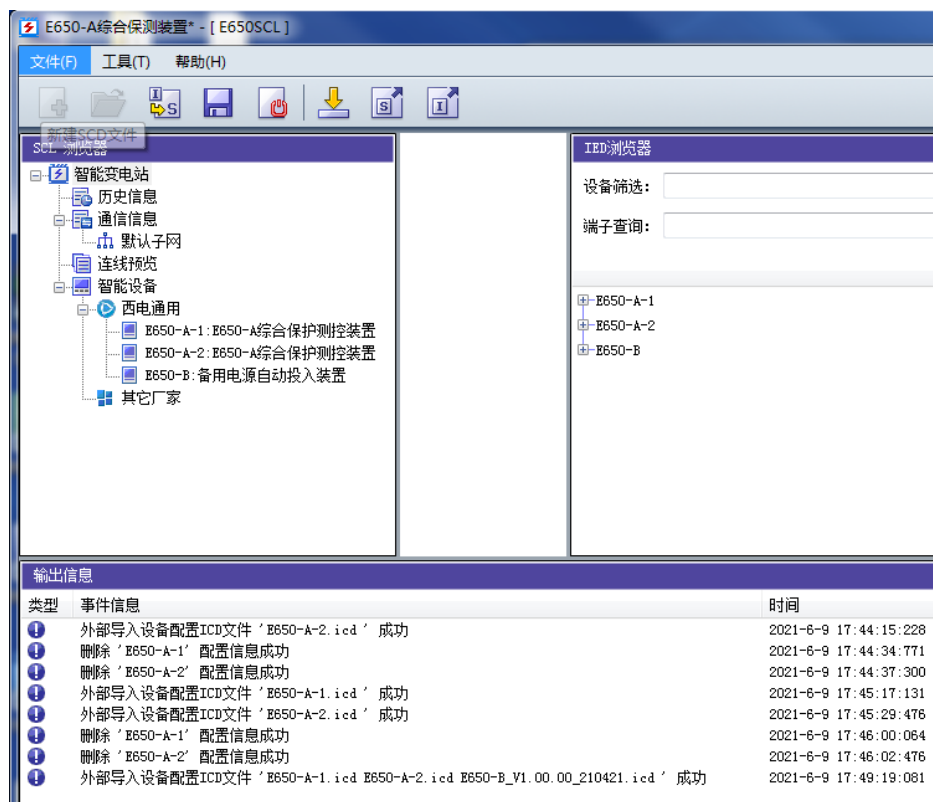
2. 导入 ICD 文件

将所有需要进行 GOOSE 输入、输出配置的装置 ICD 文件导入到本工程中。点击“文件(F)”下拉菜单选择“导入 ICD 文件(I)”，进入“解析配置文件信息”界面，此时需要修改设备名称与设备描述。如导入设备名称已经存在，则提示校验错误，此时需要重新输入新的设备名称。



图 E-1 解析配置文件信息界面

校验正确后，点击“开始加载”，该 ICD 文件被加载到当前 SCD 文件中。



3. 虚端子输出配置

配置所有装置需要输出的信号。双击左侧导航栏对应的设备名, 在弹出的窗口中点击“GOOSE 发布”, 在上边框空白处点右键, 选择“新建 GSEControl”, 输入控制块名、数据集名、GSE 网络信息, 也可选择“使用默认值配置 GSE 控制块”自动添加。



图 E-2 虚端子输出配置

之后，点击“新建数据集”，此时可以选择所需要的虚端子输出信号。

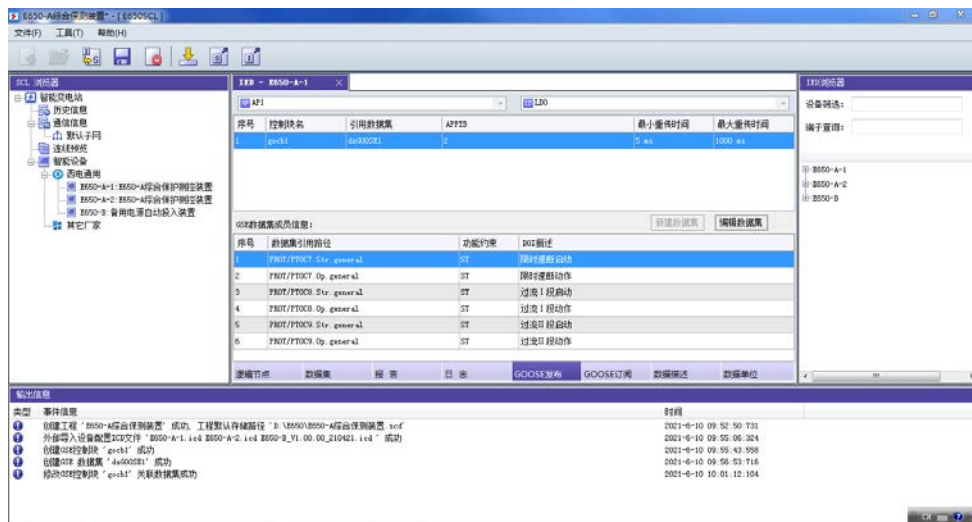


图 E-3 数据集窗口

4. 虚端子连线配置

点击“GOOSE 订阅”，从右侧“IED 浏览器”选择要输入的设备，将该设备输出信号拖放到本 IED 的 VIN 端子上，即实现了端子之间的连线。

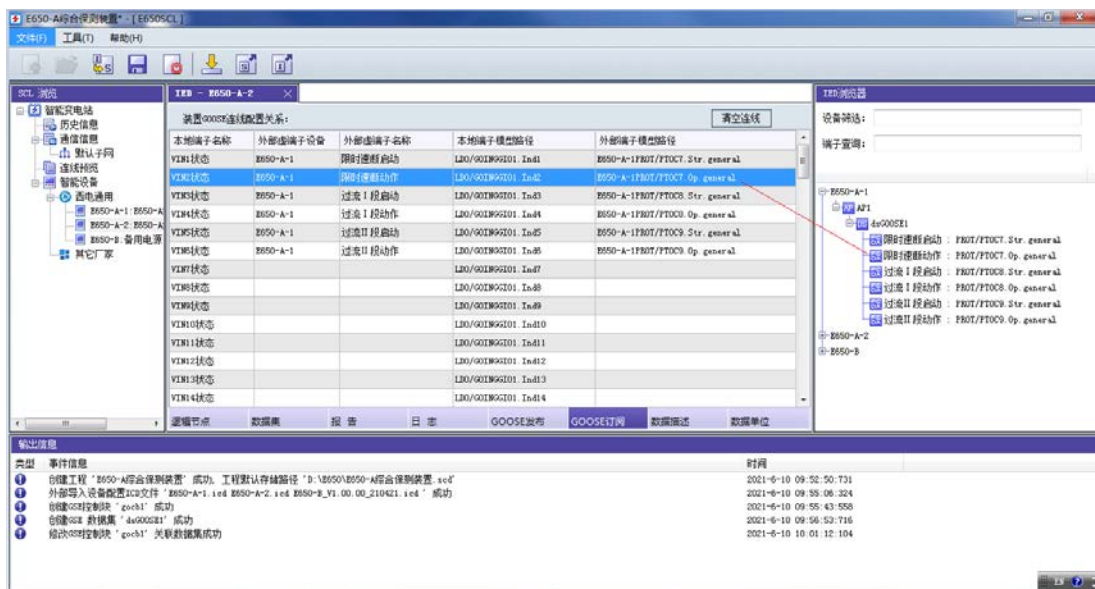


图 E-4 虚端子连线配置

5. 配置下载

所有配置完成后，选择“工具(T)”下拉菜单“ICD 文件下载(D)”，输入对应装置 IP 地址，点击“批量下载”，即可自动完成所选择装置的配置下载。

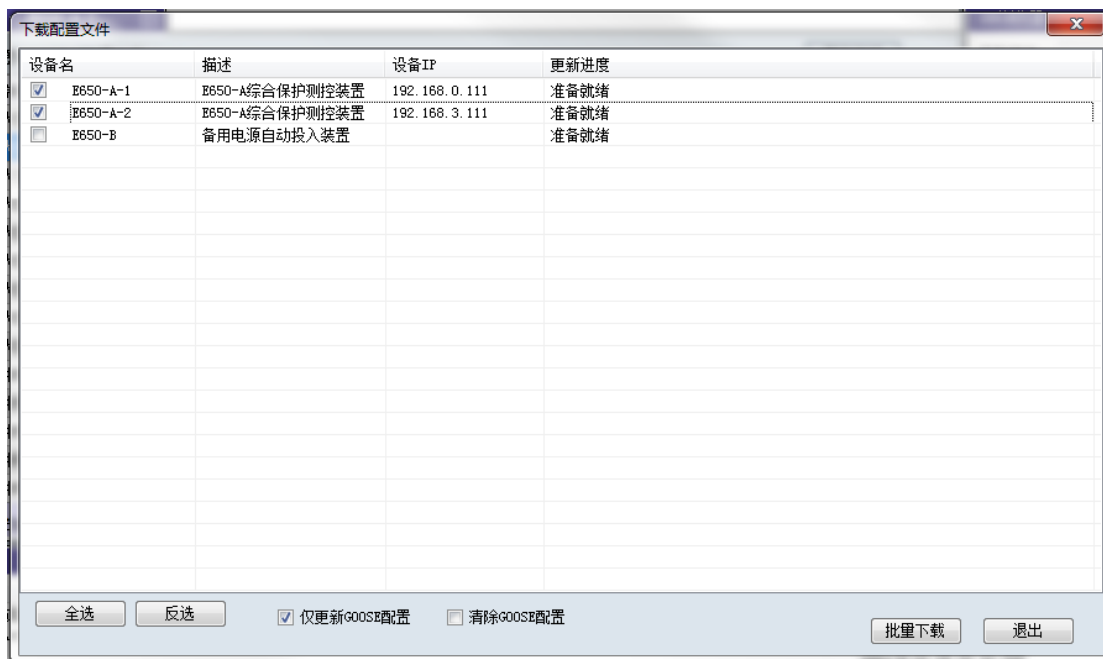


图 E-5 下载配置文件

下载时可选择单独更新 GOOSE 配置或是更新整个 ICD 配置，勾选“仅更新 GOOSE 配置”后，将仅下载 GOOSE 独立配置文件，此时仅 GOOSE 配置中的发布信息、连线订阅关系生效，而 ICD 配置中的设备名、GOCB 控制块信息并不会生效；去掉勾选后，则下载整个 ICD 配置，所有配置信息均生效。单独更新 GOOSE 配置时，不需要重启装置；更新整个 ICD 配置，则需要重启装置。

当仅用于 GOOSE 配置时，推荐采用单独更新 GOOSE 配置的方式。

版本信息

版本	变更说明	日期
1.00	首次发布	2021.06.10
1.10	更新订货码及部分功能	2022.05.06

联系信息

地址：陕西省西安市经济技术开发区凤城六路101号
电话：400 860 1152
网址：www.xdgc-auto.com

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.