



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

339

电动机保护装置

电动机保护和控制



用户手册

339 版本: 1.0

手册 P/N: 1601-9103-A-A1

版权 © 2014

西安总部

陕西省西安市经济开发区

凤城六路 101 号

电话: 029-88347500

传真: 029-88347599

上海办公室

上海市张江高科园区

晨晖路 1000 号

电话: 029-88347568 专线

安全预防建议

- 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。

1. 简介	1.1 概述	
	1.2 警告	
	1.3 339 电动机保护装置简介	
	1.4 订货码	
	1.5 技术规范	
	1.5.1 密码安全.....	1-6
	1.5.2 保护.....	1-6
	1.5.3 测量.....	1-10
	1.5.4 数据采集.....	1-10
	1.5.5 控制.....	1-11
	1.5.6 输入.....	1-12
	1.5.7 输出.....	1-13
	1.5.8 电源.....	1-14
	1.5.9 通信.....	1-14
	1.5.10 测试及认证.....	1-16
	1.5.11 外观.....	1-16
	1.5.12 环境条件.....	1-17
2. 安装	2.1 机械安装	
	2.1.1 外观尺寸.....	2-1
	2.1.2 面板开孔尺寸.....	2-2
	2.2 电气安装	
3. 接口	3.1 前面控制板接口	
	3.1.1 描述.....	3-2
	3.1.2 显示.....	3-2
	3.1.3 LED 状态指示.....	3-4
	3.1.4 装置信息.....	3-6
	3.2 软件配置	
	3.2.1 快速配置 - 软件界面.....	3-9
4. 实际值	4.1 概述	
	4.2 A1 状态量	
	4.2.1 A1 状态量列表.....	4-3
	4.3 A2 测量量	
	4.4 A3 记录	
	4.4.1 数据记录.....	4-6
	4.4.2 电机启动数据记录.....	4-6
	4.4.3 事件记录.....	4-6
	4.4.4 故障录波.....	4-7
	4.4.5 已知数据.....	4-7
	4.4.6 已知数据记录.....	4-7
	4.4.7 清除已知数据.....	4-7
	4.4.8 清除故障录波.....	4-8
	4.4.9 清除事件记录.....	4-8

4.5 A4 目标信息

5. 快速设置 - 前控制板

5.1 快速设置定值

6. 定值

6.1 定值主菜单

6.1.1 定值输入方式	6-2
6.1.2 定值概览	6-2

6.2 S1 装置设置

6.2.1 时钟	6-4
6.2.2 密码安全	6-4
6.2.3 通信	6-6
6.2.4 事件记录	6-12
6.2.5 故障录波	6-12
6.2.6 数据记录	6-13
6.2.7 前面板	6-13
6.2.8 安装	6-13
6.2.9 预设统计数据	6-13

6.3 S2 系统设置

6.3.1 电流	6-14
6.3.2 电压	6-15
6.3.3 电源	6-15
6.3.4 电机	6-15
6.3.5 开关设备	6-15

6.4 S3 保护

6.4.1 热保护	6-20
6.4.2 短路	6-28
6.4.3 机械堵转	6-29
6.4.4 欠电流	6-29
6.4.5 电流不平衡	6-30
6.4.6 负荷增加告警	6-30
6.4.7 接地故障	6-31
6.4.8 中性点 IOC 保护	6-32
6.4.9 相欠电压	6-32
6.4.10 相过电压	6-33
6.4.11 低频	6-34
6.4.12 过频	6-34
6.4.13 欠功率	6-34
6.4.14 负序过压	6-35
6.4.15 逆相序	6-35
6.4.16 VT 断线故障	6-35
6.4.17 启动时间过长	6-35
6.4.18 RTD 保护	6-36
6.4.19 双速电机	6-37

6.5 控制

6.5.1 虚开入	6-44
6.5.2 逻辑元件	6-44
6.5.3 断路器失灵 / 触点粘连	6-44
6.5.4 启动闭锁	6-45
6.5.5 紧急重启	6-46
6.5.6 锁定复归	6-47
6.5.7 复归	6-47
6.5.8 断路器控制	6-47

6.6 S5 开入 / 开出

6.6.1 开入	6-51
6.6.2 开出 - E 型开入 / 开出	6-52
6.6.3 开出 - R 型开入 / 开出	6-56
6.6.4 虚开入	6-59

7. 维护	7.1 M1 装置信息	
	7.2 电机维护	
	7.3 M3 断路器维护	
	7.3.1 跳闸线圈	7-5
	7.3.2 合闸线圈	7-6
	7.3.3 断路器跳闸计数	7-8
	7.3.4 复位计数	7-8
	7.4 M4 断路器监视	
	7.5 M5 装置维护	
	7.5.1 环境温度	7-10
	7.6 M6 工厂模式	

339 电动机保护系统是一种为中压电动机提供保护的微机型保护装置。小尺寸和可抽出式机箱结构使得无论在屏柜上安装或者更换都非常容易。经过实践检验的硬件、多种保护和控制功能，以及强大的通讯功能，使得 339 成为理想的电动机保护和控制装置。339 装置具有 RS485 串口、USB 和以太网通讯接口，支持 Modbus、DNP3.0、IEC 60870-5-103、60870-5-104、GOOSE 多种通讯协议。339 微机保护装置具有一流的 MCC、SCADA 通信能力和相互通信能力。该装置通过 4*20 字符的显示以及 EnerVista（SR3 设置软件）能够清晰完整的指示电力系统的状态和事件。装置上的 LED 指示灯能够便利的指示装置的操作、告警、启动以及电动机状态。

339 保护装置主要特点如下：

- 抽出式小尺寸机箱 - 节省重新布线和空间；
- 快速设置菜单，指导用户完成不同电机管理应用；
- 四行 LCD 显示，前面板 LED 指示灯和方便操作的键盘；
- 同时支持通过多种通讯协议接入监控系统。

在安装或使用本设备之前，请务必认真阅读本手册中的所有警告和危险提示，以免造成不必要的人身伤害、设备损坏或停机事故。下列图标分别用来表示“注意”、“警告”和“危险”。



图 1: 手册中的警示图标

NOTE 图标所表示的操作不涉及人身伤害。

CAUTION 图标表示若不能按照规定正确操作，可能导致数据丢失或设备损坏，但不涉及人身伤害。

DANGER 图标表示若不能按照规定正确操作，将导致人身伤害甚至死亡。

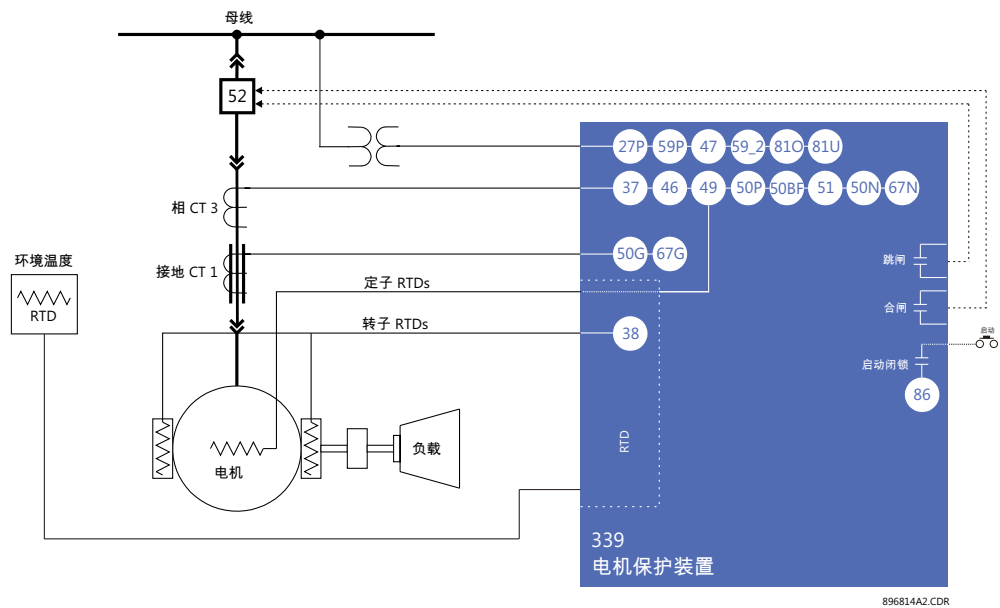


表 1: 保护功能

ANSI 设备	说明
27P	相欠电压
37	欠电流
	欠功率
38	转子 RTD
	定子 / 环境温度 / 其它 RTD
	RTD 故障告警
46	电流不平衡
47	逆相序
48	启动时间过长
49	热保护 / 堵转保护
50BF	断路器失灵 / 触点粘连
50G	接地故障
50P	短路
51P	机械堵转
50N	中性点瞬时过流
59_2	负序过压
59P	相过电压
66	启动次数闭锁 & 启动间隔闭锁
	重启闭锁
	热闭锁
81O	过频率
81U	低频率
86	锁定
VTFF	VT 断线故障

1

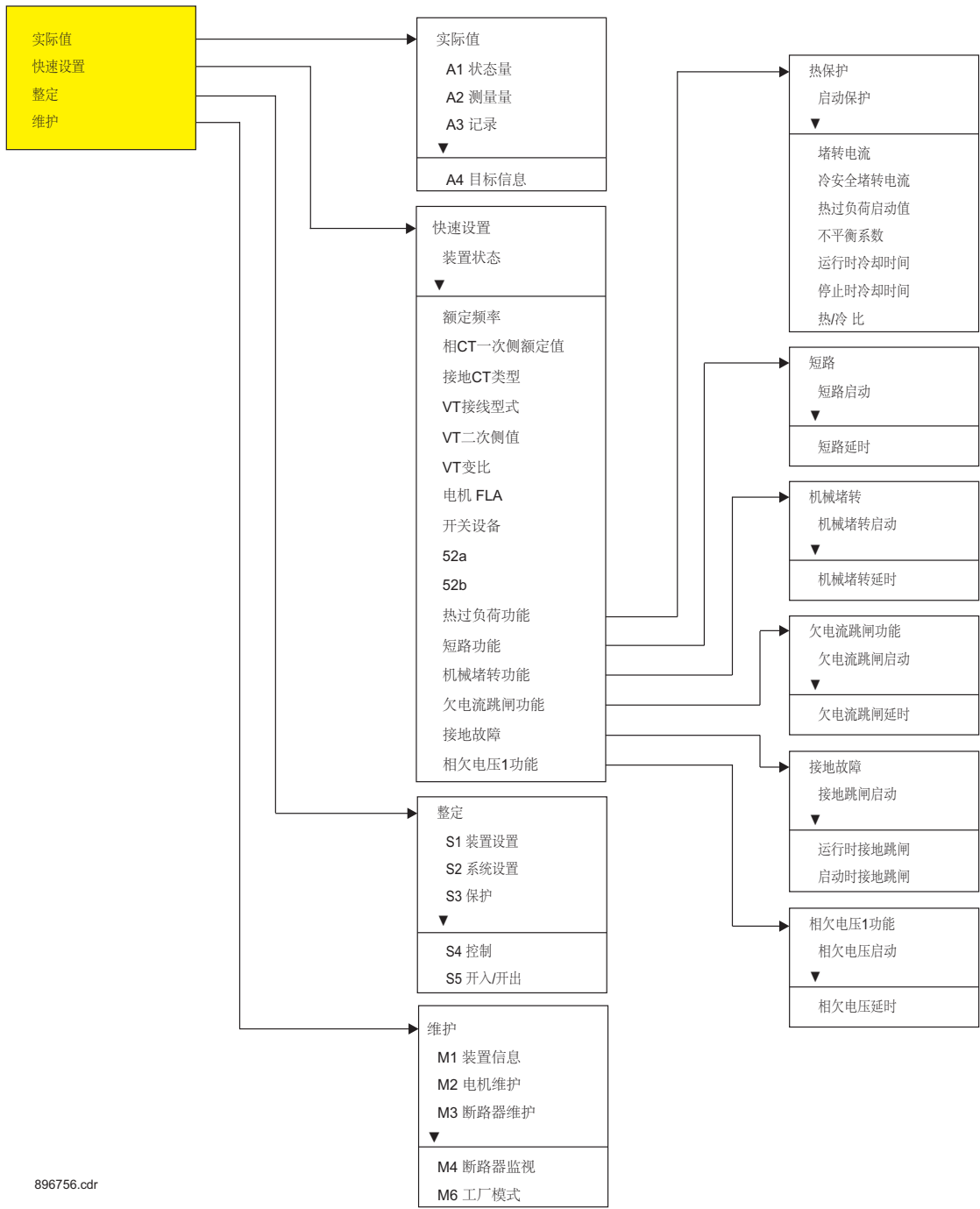


图 3: 主菜单结构

339 继电器保护产品的订货码参见下图。

	339G	-	C	*	*	*	*	S	N	*	*	D	*
名称	339G	-	C										339电动机保护装置
相CT			P1										1A 3相CT
			P5										5A 3相CT
接地CT				G1									1A 零序CT
				G5									5A 零序CT
电源					H								110-250Vdc/ 110-230 Vac
					L								24-48Vdc
开入/开出						E							10个开入, 7 开出 (2 Form A, 5 Form C)
						R							10个开入, 4 开出 (2 Form A, 5 Form C), 3个100Ω铂RTD输入(仅支持高电源)
其他保护功能							N						无电压保护选项
							M						电压测量
							P						电压保护功能: 27P(2), 47(1), VIFF(1), 59P(2), 81O92), 81U(2), 59_2(1)
通信								SN					标准型: Front USB, Rear RS485: Modbus RTU, DNP3.0, IEC60870-5-103
								1E					标准型+以太网口(RJ45/ 光口 -MTRJ) : Modbus TCP/IP, DNP3.0, IEC60870-5-104
								2E					标准型+以太网口(RJ45/ 光口 -MTRJ) : Modbus TCP/IP, DNP3.0, IEC60870-5-104, IEC61850 GOOSE
								3E					标准型+以太网口(RJ45/ 光口 -MTRJ) : Modbus TCP/IP, DNP3.0, IEC60870-5-104, IEC61850
保护涂层									N				无
									H				保护涂层

图 4: 订货码



产品规范如有变更，恕不另行通知。

1

密码安全

主复位密码	8 -10 个字母数字字符
设置密码	3 -10 个字母数字字符（本地和远方访问）
控制密码	3 -10 个字母数字字符（本地和远方访问）

1.5.1 密码安全

1.5.2 保护

中性点 IOC

启动值	0.05 - 20.00 x CT，级差 0.01 x CT
返回值	96 - 99% 启动值 @ $I > 1 \times CT$ 启动值 - 0.02 x CT @ $I < 1 \times CT$
延时时间	0.00 - 300.00 秒，级差 0.01 秒
动作时间	误差不大于 $\pm 2.5\%$ 或 ± 40 毫秒
动作值精度	同 CT 输入
元件	跳闸或告警

中性点方向过流

方向	正向或反向
极化	电压，电流，电压和电流
极化电压	$-V_0$ 根据相电压计算得到 (VT 必须星形连接)
极化电流	I_G
MTA	$0^\circ - 359^\circ$ 级差 1°
角度精度	$\pm 3^\circ$
动作延时	不大于 30 毫秒



从订货码的“339 其它选项”中选择“P”时，将选用中性点方向元件，极化电压 V_0 从测得的相电压输入计算得到。

欠电流

启动值	0.1 - 0.95 x FLA，级差 0.01 x FLA
返回值	101 - 104% 启动值
延时时间	1.00 - 60.00 秒，级差 0.01 秒
启动到闭锁时间	0 - 600 秒，级差 1 秒
启动精度	同 CT 输入
延时精度	误差不大于 $\pm 2.5\%$ 或 ± 40 毫秒
元件	跳闸或告警

电流不平衡

不平衡启动值	4 - 40%，级差 1%
不平衡延时	1.00 - 60.00 秒，级差 0.01 秒
返回值	96 - 99% 启动值

启动精度	误差不超过 ±1%
延时精度	误差不大于 ±2.5% 或 ±40 毫秒
不平衡元件	跳闸或告警

表 2：电流不平衡公式

$$\frac{I_2}{I_1} \times 100\% \text{ if } I_{avg} \geq FLA$$
$$\frac{I_2}{I_1} \times \frac{I_{avg}}{FLA} \times 100\% \text{ if } I_{avg} < FLA$$

RTD

启动值	1 - 250°C，级差 1°C
启动滞后	2°C
延时时间	3 秒
元件	跳闸或告警

RTD 故障告警

RTD 故障告警	<-50°C 或 >250°C
----------	-----------------

负荷增加告警

启动值	50 - 150%FLA，级差 1%FLA
返回值	96 - 99% 启动值
告警延时	1.00 - 60.00 秒，级差 0.01 秒
启动精度	同 CT 输入
延时精度	误差不大于 ±2.5% 或 ±40 毫秒

短路

启动值	1.00 - 20.00 x CT，级差 0.01 x CT
返回值	96 - 99% 启动值 @ I > 1 x CT 启动值 - 0.02 x CT @ I < 1 x CT
告警延时	0.00 - 60.00 秒，级差 0.01 秒
启动精度	同 CT 输入
动作时间	误差不大于 ±2.5% 或 ±40 毫秒
元件	跳闸或告警

机械堵转跳闸

启动值	1.01 - 4.50 x FLA，级差 0.01 x FLA，启动时闭锁
返回值	96 - 99% 启动值
跳闸延时	0.10 - 30.00 秒，级差 0.01 秒
启动精度	同 CT 输入
延时精度	误差不大于 ±2.5% 或 ±40 毫秒

接地故障

启动值	0.03 - 1.00 x CT, 级差 0.01 x CT 0.50 - 15.00 A, 级差 0.01 A (CBCT)
返回值	启动值 - 0.02 x CT 96 - 99% 启动值 (CBCT)
运行告警延时	0.00 - 60.00 秒, 级差 0.01 秒
启动告警延时	0.00 - 60.00 秒, 级差 0.01 秒
运行跳闸延时	0.00 - 5.00 秒, 级差 0.01 秒
启动跳闸延时	0.00 - 10.00 秒, 级差 0.01 秒
启动精度	同 CT 输入
动作时间	误差不大于 ±2.5% 或 ±40 毫秒
元件	跳闸或告警

热保护

堵转电流	0.03 - 1.00 x CT, 级差 0.01 x CT 0.50 - 15.00 A 级差, 0.01 A (CBCT)
安全堵转时间	启动值 - 0.02 x CT 96 - 99% 启动值 (CBCT)
曲线系数	0.00 - 60.00 秒, 级差 0.01 秒
启动值	1.01 - 4.50 x FLA, 级差 0.01 x FLA
TCU 更新率	3 周波
启动精度	同 CT 输入
延时精度	±200 毫秒或 ± 2% 总时长
元件	跳闸或告警

相 / 辅助电压欠压

最小电压	0.00 - 1.25 x VT (可编程设定), 级差 0.01
启动值	0.00 - 1.25 x VT, 级差 0.01
返回值	101 - 104% 启动值
曲线	定时限, 反时限
延时时间	0.1 - 600.0 秒, 级差 0.1
动作时间	误差不大于 ±2.5% 或 ±40 毫秒
动作值精度	同电压输入

欠功率

启动值	1 - 100% MNR 1%
返回值	101 - 104% 启动值
延时时间	1.0 - 60.0 秒, 级差 0.1 秒
启动精度	误差不大于 ±1% MNR
延时精度	误差不大于 ±2.5% 或 ±40 毫秒
元件	跳闸或告警

负序 / 相过电压

启动值	0.00 - 1.25 x VT, 级差 0.01
返回值	96 - 99% 启动值
延时时间	0.1 - 600.0 秒, 级差 0.1
动作时间	误差不大于 ±2.5% 或 ±40 毫秒

动作值精度

同电压输入

逆相序

配置

ABC 或 ACB 相序

延时时间

100 毫秒，误差不大于 ±40 毫秒

延时精度

±0.5 秒

元件

跳闸或告警

低频率

最小电压

0.00 - 1.25 x VT，级差 0.01

启动值

40.00 - 70.00 Hz，级差 0.01

返回值

启动值 +0.03 Hz

延时时间

0.1 - 600.0 秒，级差 0.1

延时精度

误差不大于 ±2.5% 或 ±200 毫秒

动作值精度

±0.01 Hz

元件

跳闸或告警

过频率

最小电压

0.3 x VT

启动值

40.00 - 70.00 Hz，级差 0.01

返回值

启动值 -0.03 Hz

延时时间

0.0 - 600.0 秒，级差 0.1

延时精度

误差不大于 ±2.5% 或 ±200 毫秒

动作值精度

±0.01 Hz

元件

跳闸或告警

VT 断线

延时时间

1 秒

延时精度

±0.5 秒

元件

跳闸或告警

启动时间过长

启动值

电动机启动条件

返回值

电动机运行、跳闸或停止条件

单速定时器

停止到运行

双速定时器

停止到高速、停止到低速、低速到高速

延时时间

1.0 - 250.0 秒，级差 0.1 秒

延时精度

误差不大于 ±2.5% 或 ±40 毫秒

参数	精度	分辨率	范围
3 相有功功率 (kW)	±1% （相对满量程）	0.1 kW	±100000.0 kW
3 相无功功率 (kvar)	±1% （相对满量程）	0.1 kvar	±100000.0 kvar
3 相视在功率 (kVA)	±1% （相对满量程）	0.1 kVA	100000.0 kVA
3 相正有功电量 (MWh)	±1% （相对满量程）	±0.001 MWh	50000.0 MWh
3 相负有功电量 (MWh)	±1% （相对满量程）	±0.001 MWh	50000.0 MWh
3 相正无功电量 (Mvarh)	±1% （相对满量程）	±0.001 Mvarh	50000.0 Mvarh
3 相负无功电量 (Mvarh)	±1% （相对满量程）	±0.001 Mvarh	50000.0 Mvarh
功率因数	±0.05	0.01	-0.99 - 1.00
频率	±0.05 Hz	0.01 Hz	40.00 - 70.00 Hz

 满量程 CT 输入为 3 x CT。
NOTE

数据记录

通道数	10
采样率	1 周波， 1 秒， 1 分钟， 1 小时
触发方式	所有逻辑元件，逻辑操作数：任何跳闸启动 / 动作 / 返回，任何告警启动 / 动作 / 返回
模式	连续或触发

电动机启动数据记录

长度	6 个缓存区，存放总时长 30 秒的电动机启动数据
触发	电动机启动状态
记录率 / 采样率	每 200 毫秒采样 1 次

故障录波

缓冲区大小	3 秒
缓冲区个数	1x192 周波， 3x64 周波， 6x32 周波
采样率	每个周期 32 个采样点
触发方式	手动命令 开入 虚开入 逻辑元件 元件启动 / 跳闸 / 返回 / 告警
数据	交流输入通道 开入状态 开出状态 虚开入状态 逻辑元件状态
数据存储	RAM - 电池备用

事件记录

事件个数	256
------	-----

内容	事件序号，事件日期，事件起因，相电流，接地 / 灵敏接地电流，中性点电流，相电压（星型连接）或线电压（角型连接），系统频率，功率，功率因数，热容量，电动机负荷，不平衡电流
数据存储	非易失内存
已知数据记录	
事件个数	250
内容	已知加速时间，已知启动电流，已知启动容量，上次启动电流，上次启动容量，上次加速时间，已知电机平均负载，平均已运行时间（天），平均已运行时间（分）
数据存储	非易失内存
时钟	
设置	日期和时间 RTC 精度：± 1 分钟 / 月 @25°C
IRIG-B	自动检测（DC 偏移或调幅） 调幅：1 - 10 V pk-pk DC 偏移：1 - 10 V DC 输入阻抗：40 kOhm ± 10% @25°C

1.5.5 控制

逻辑元件	
数量	16
触发输入	3
闭锁触发	3
操作类型	与，或，非，启动 / 返回延时
启动计时器	0 - 60000 毫秒 级差 1 毫秒
返回计时器	0 - 60000 毫秒 级差 1 毫秒
断路器控制	
动作	指定的接点开入，逻辑元件，虚开入，手动控制，远方开入
功能	电动机断路器的分合控制
启动闭锁	
热启动闭锁	热启动闭锁裕量：0 - 25%，级差 0%
每小时启动次数闭锁	最大：1-5 次启动，级差 1 次
启动间隔闭锁	启动间隔时间：1 - 3600 秒，级差 1 秒
重启闭锁	重启闭锁延时：1 - 50000 秒，级差 1 秒
断路器失灵 / 触点粘连	
电流监视	相电流
电流监视启动值	0.05 - 20.00 x CT，级差 0.01x CT
延时时间 1	0.03 - 1.00 秒，级差 0.01 秒
延时时间 2	0.00 - 1.00 秒，级差 0.01 秒
电流监视返回值	97 - 98% 启动值
电流监视精度	同 CT 输入
延时精度	误差不大于 ±2.5% 或 ±40 毫秒

断路器跳闸计数

跳闸计数限值（启动）1-10000，级差 1

紧急重启

功能使所有电动机启动闭锁功能无效，复归所有跳闸和告警，使热容量归零从而发热电机在出现紧急情况下可重启

动作开入 1-10，虚开入 1-32，逻辑元件 1-16，远方开入 1-32

锁定复归

功能复归任何锁定跳闸

动作开入 1-10，虚开入 1-32，逻辑元件 1-16，远方开入 1-32

复归

功能配置为锁定复归时，复归任何告警和未锁定跳闸；未配置为锁定复归时，复归任何告警和跳闸（锁定和未锁定跳闸）

动作开入 1-10，虚开入 1-32，逻辑元件 1-16，远方开入 1-32

环境温度

高温启动20°C - 80°C，级差 1°C

低温启动-40°C- 20°C，级差 1°C

延时时间1 - 60 分钟，级差 1 分钟

返回温度90 - 98% 启动值

温度精度±10°C

计时精度±1 秒

1.5.6 输入

开入

输入10

电压阈值17, 33, 84, 166 VDC

误差±10%

识别时间1/2 周波

去抖时间1 - 64 毫秒（可设），级差 1 毫秒

最大输入电压 & 输入电流300 VDC, 2 mA

类型光耦隔离

外部接点类型湿接点

相 & 接地电流输入

CT 一次值30 - 1500 A

范围0.05 - 20 × CT

输入类型1 A - 5 A (订货指定)

额定频率50/60 Hz

损耗<0.1 VA @ 额定负载

精度误差不大于 ±2.5% 或 ±0.01In

CT 耐受值

100 倍额定电流下 1 秒
40 倍额定电流下 2 秒
3 倍额定电流下持续工作

CBCT 输入

范围

0.5 - 15.0 A

额定频率

50 或 60 Hz

精度（CBCT）

$\pm 0.1\text{A}$ （0.5 - 3.99 A）
 $\pm 0.2\text{A}$ （4.0 - 15 A）

频率

精度

$\pm 0.01\text{ Hz}$

范围

40.00 - 70.00 Hz

相电压输入

VT 一次值

100 - 20000V

VT 二次值

50 - 240 V

VT 变比

1 - 300, 级差 1

额定频率

50/60 Hz

负载

120 V 下 <0.25 VA

精度

误差不大于 $\pm 2.5\%$ 或 $\pm 0.01\text{Un}$

电压耐受值

260 VAC 持续工作

RTD 输入

类型

100 Ohm（DIN.43760）

电流

5 mA

隔离

2 kV（仅 RMIO）

距离

最大 250 米

范围

-50°C - +250°C

精度

$\pm 3^{\circ}\text{C}$

导线电阻

最大 20 Ohm

RTD 故障告警

<-50°C 或 >250°C

RTD 输入

开入 / 开出选项为 "R" 时为 3 个；配备 RMIO 时最大 12 个

1.5.7 输出

FORM-A 继电器

配置

2

触点材料

银合金

动作时间

<8 毫秒

持续电流

10 A

闭合与承载能力（0.2 秒）

30 A, 参见 ANSI C37.90

开断能力（直流，感性负载，L/R=40 毫秒）

24 V / 1 A
48 V / 0.5 A
125 V / 0.3 A
250 V / 0.2 A

开断能力（直流，电阻型负载）

24 V / 10 A
48 V / 6 A
125 V / 0.5 A
250 V / 0.3 A

开断能力（交流，感性负载）	720 VA @ 250 VAC
开断能力（交流，电阻型负载）	277 VAC / 10 A

FORM-A 电压监视

应用范围	20 - 250 VDC
检测电流	1 - 2.5 mA

FORM-C 继电器

配置	5
触点材料	银合金
动作时间	<8 毫秒
持续电流	10 A
闭合与承载能力（0.2 秒）	30 A, 参见 ANSI C37.90
开断能力（直流，感性负载， L/R=40 ms）	24 V / 1 A 48 V / 0.5 A 125 V / 0.3 A 250 V / 0.2 A
开断能力（直流，电阻型负载）	24 V / 10 A 48 V / 6 A 125 V / 0.5 A 250 V / 0.3 A
开断能力（交流，感性负载）	720 VA @ 250 VAC
开断能力（交流，电阻型负载）	277 VAC / 10 A

跳闸 / 合闸保持

继电器 1 跳闸保持	0.00 - 9.99 秒，级差 0.01
继电器 2 跳闸保持	0.00 - 9.99 秒，级差 0.01

1.5.8 电源

高范围工作电源

额定值	120 - 240 VAC 125 - 250 VDC
范围	60 - 300 VAC (50 和 60 Hz) 84 - 250 VDC
电源中断耐受值	100 毫秒

低范围工作电源

额定值	24 - 48 VDC
范围	20 - 60 VDC

全范围工作电源

电压耐受值	2 倍额定电压下 10 毫秒
功耗	额定值 15 W，最大 30 W 额定值 20 VA，最大 36 VA

1.5.9 通信

串口

RS485 口	光耦隔离
波特率	最大 115 kbps

响应时间	1 毫秒 典型值
奇偶校验	无校验, 奇校验, 偶校验
协议	Modbus RTU, DNP 3.0, IEC 60870-5-103
最大通信距离	1200 米
隔离	2 kV

以太网口 (电口)

模式	10/100 MB (自适应)
接口	RJ-45
协议	Modbus TP, DNP3.0, IEC 60870-5-104, IEC 61850 GOOSE

以太网口 (光口)

光纤类型	100 MB 多模
波长	1300 nm
接口	MTRJ
协议	Modbus TP, DNP3.0, IEC 60870-5-104, IEC 61850 GOOSE
发送功率	-20 dBm
接收灵敏度	-31 dBm
功率分配	9 dB
最大输入功率	-11.8 dBm
典型传送距离	2 km
双向传送	半双工 / 全双工

USB

标准技术规范	符合 USB 2.0
数据传输速率	115 kbps

CAN (RMIO)

最大距离	250 米
电缆类型	屏蔽或未屏蔽双绞线
电缆规格	最大距离 100 米: Belden 9841 或 24 AWG 最大距离 250 米: 22 AWG

测试及认证

1

Test	参考标准	测试等级
绝缘耐压	EN60255-5	2.3 kV
冲击电压	EN60255-5	5KV
抗衰减震荡波	IEC61000-4-18/IEC60255-22-1	2.5 kV CM, 1 kV DM
静电放电	EN61000-4-2/IEC60255-22-2	4 级
辐射电磁场	EN61000-4-3/IEC60255-22-3	3 级
电快速瞬变	EN61000-4-4/IEC60255-22-4	3 级
浪涌抗扰度	EN61000-4-5/IEC60255-22-5	3 级
射频传导抗扰度	EN61000-4-6/IEC60255-22-6	3 级
工频抗扰度	EN61000-4-7/IEC60255-22-7	A & B 级
电压中断和纹波直流	IEC60255-11	15% 纹波, 200ms 中断
辐射 / 发射限值	CISPR11 /CISPR22/ IEC60255-25	A 级
振动试验	IEC60255-21-1	1 级
冲击与碰撞	IEC60255-21-2	1 级
地震	IEC60255-21-3	2 级
强电抗扰性	IEC61000-4-8	5 级
脉冲磁场干扰	IEC61000-4-9	4 级
阻尼磁场干扰	IEC61000-4-10	4 级
电压跌落 / 中断	IEC61000-4-11	0, 40, 70, 80% 电压跌落, 250/300 周波中断
防护等级	IEC60529	IP40 面板, IP20 背板
低温	IEC60068-2-1	-40°C 16 小时
高温	IEC60068-2-2	85°C 16 小时
交变湿温	IEC60068-2-30	6 天变化 2 次
电快速瞬变耐久性测试	IEEE/ANSI 37.90.1	4KV, 2.5 khz
阻尼振荡	IEEE/ANSI 37.90.1	2.5KV, 1 Mhz
射频抗干扰性	IEEE/ANSI37.90.2	20V/m, 80 MHz - 1GHz
安规	UL508	e83849 NKCR
	UL C22.2-14	e83849 NKCR7
	UL1053	e83849 NKCR

尺寸

大小

重量

参见第 2 章
4.1 kg

环境温度	
储存 / 运输	- 40°C - 70°C
运行温度	-40°C - 60°C
湿度	高达 95% (无凝露) @ 55°C(根据 IEC60068-2-30 变化 2 次， 6 天)
海拔	2000 米 (最大)
污染等级	II 级
过压等级	III 级
防护等级	IP40 前面板， IP20 后面板

本章简要说明 339 系统的机械及电气安装。

2.1.1 外观尺寸

339 的外形尺寸见下图。

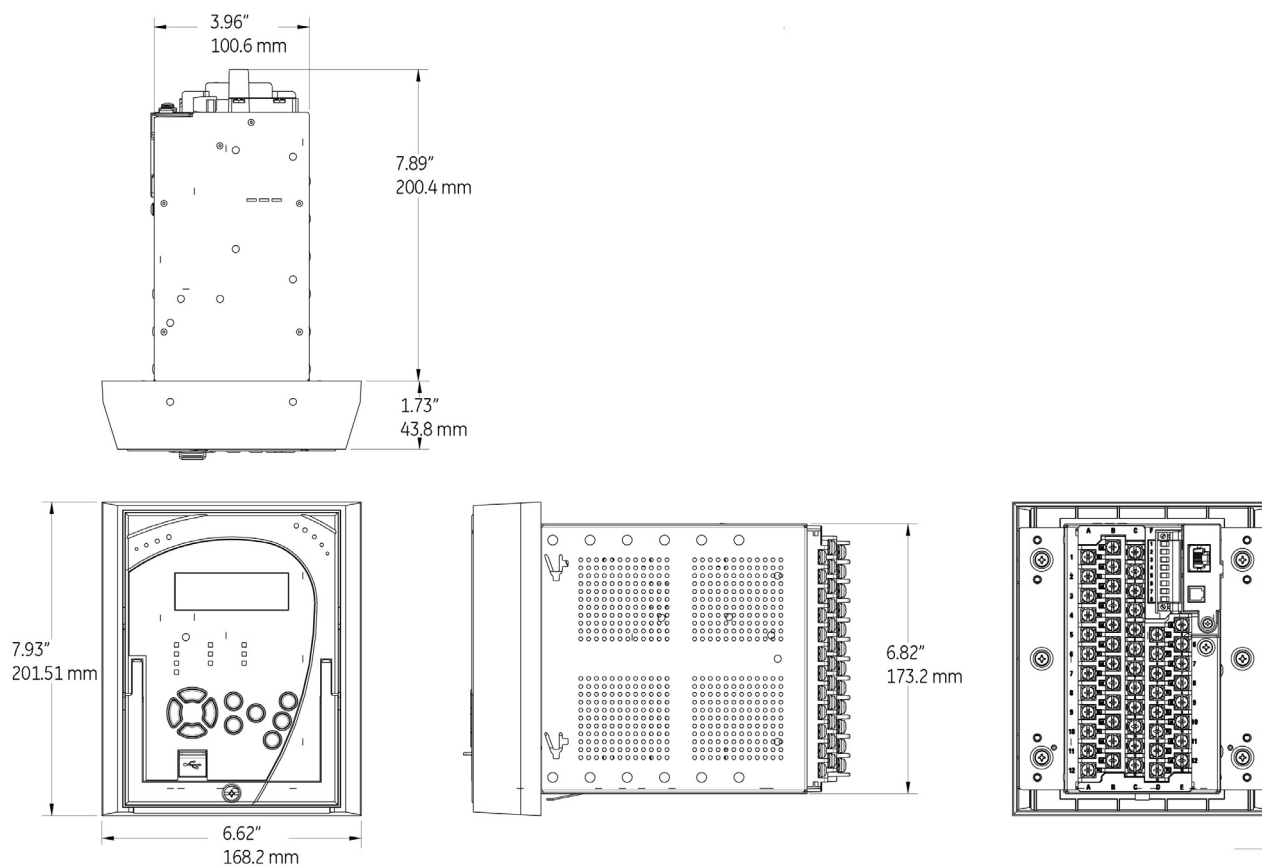


图 5:339 尺寸

2.1.2 面板开孔尺寸

339 的面板开孔尺寸见下图。

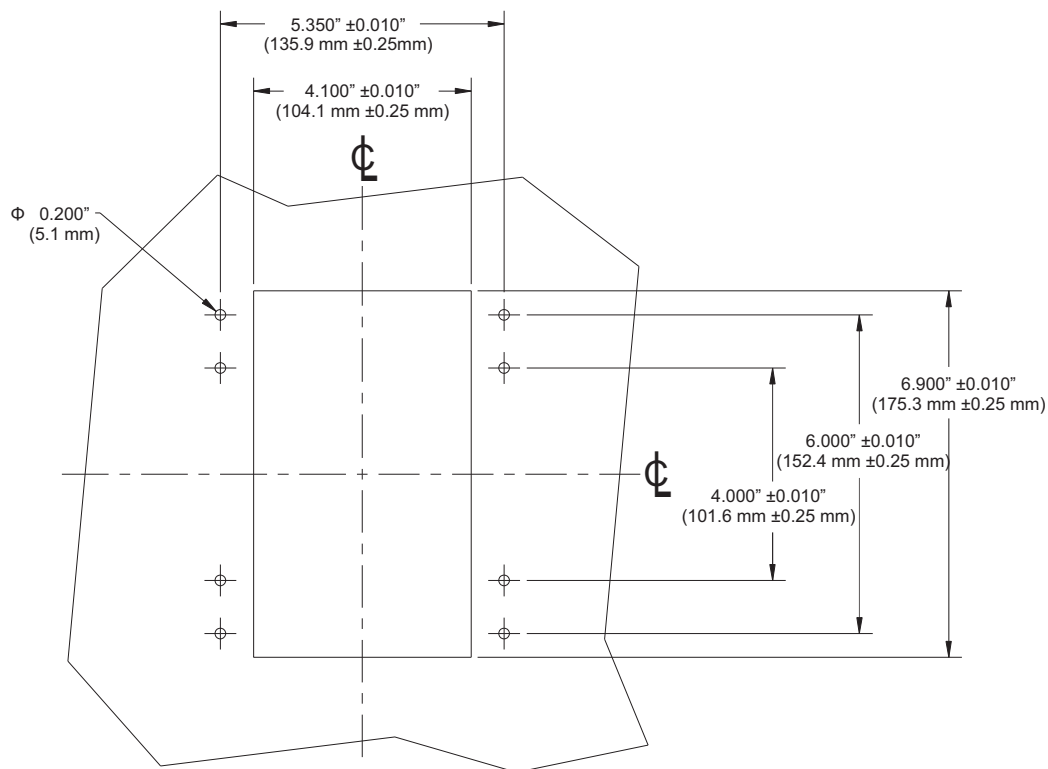


图 6: 面板开孔尺寸

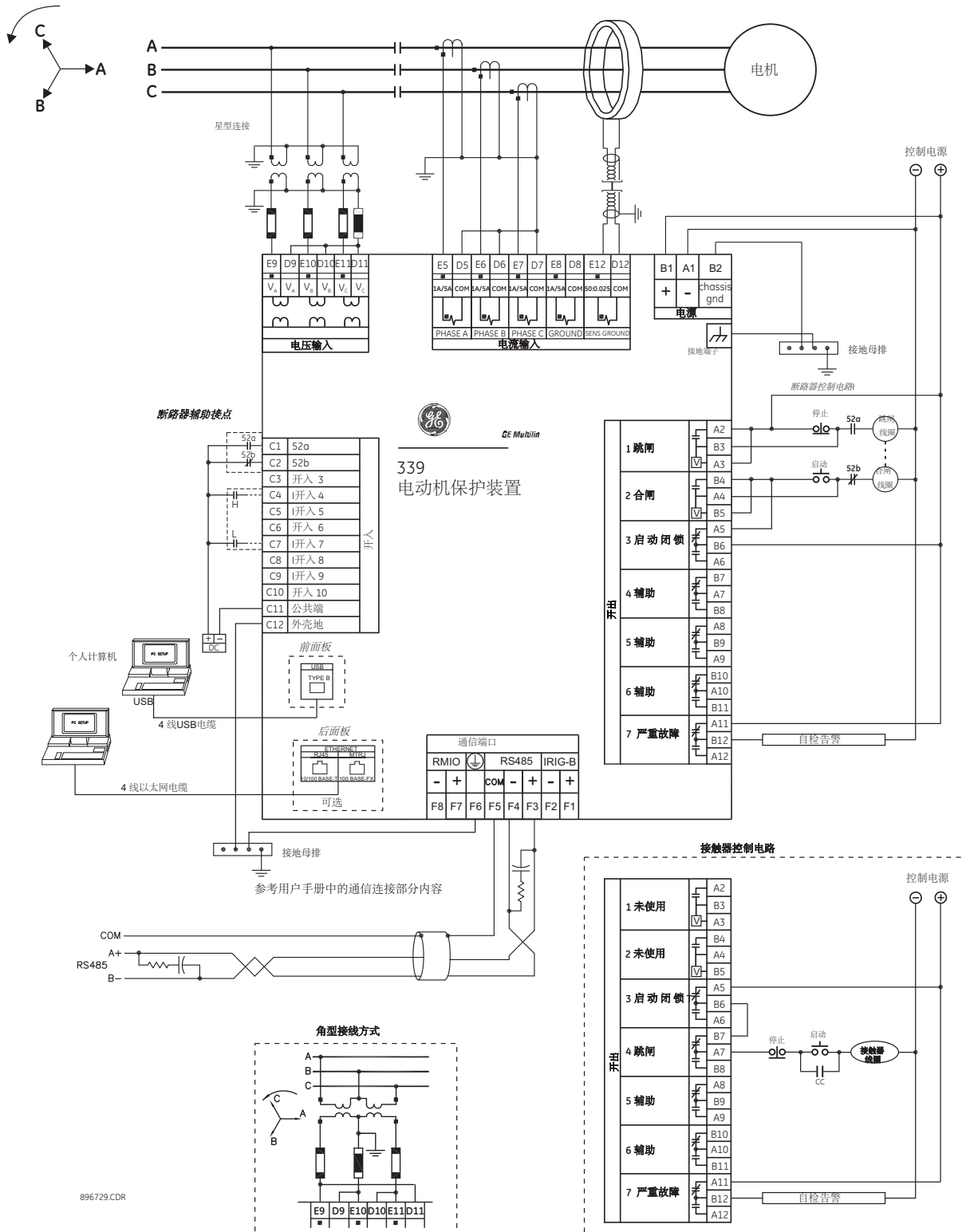


图 7: 典型接线图 - E 型输入 / 输出

2

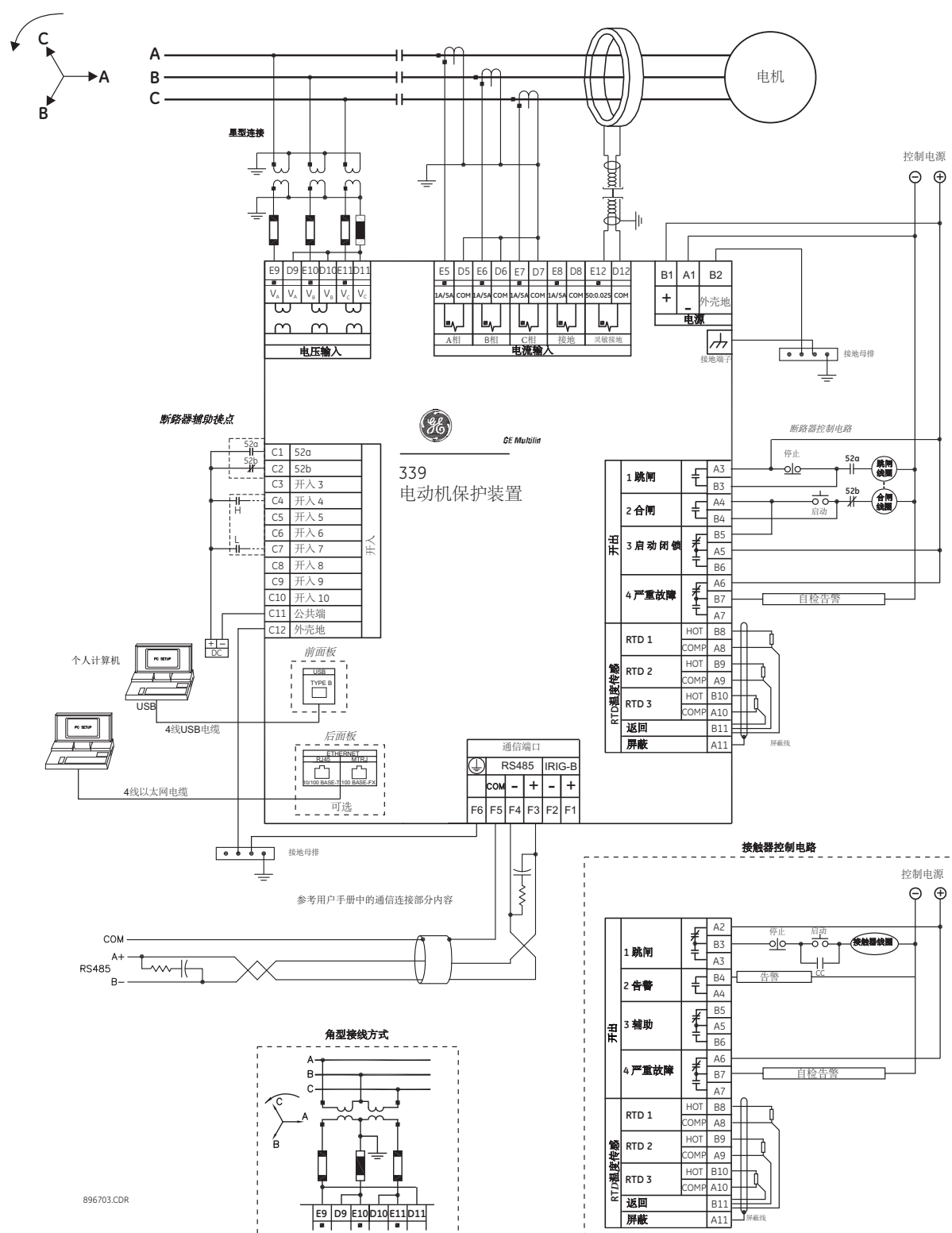


图 8：典型接线图 - R 型输入 / 输出

339 电动机保护系统有以下两种访问接口：

- 键盘和显示屏
- 软件

本章概述如何通过控制面板和软件来访问 339 装置。有关接口参数的更多内容（如定值、实际值等）请参见对应的章节。



图 9：339 电动机保护系统前面板

3.1.1 描述

装置的前面板带有 LCD、LED 状态指示、控制按键和一个 USB 编程端口。LCD 和 LED 状态指示自动显示装置信息。控制按键用来设置定值或显示测量值。可编程 USB 端口用来与运行 EnerVista SR3 设置软件的电脑相连。

3.1.2 显示

在不同光照情况下 80 字符 LCD 可确保清晰显示。按键和显示当前不使用时，会在一段时间后（该时间段用户可自定义）显示系统信息。若在默认信息显示期间按下菜单键，显示屏将返回到默认信息出现前的最后一个显示界面。任意跳闸、告警或启动都会自动覆盖默认信息、立即显示。

3.1.2.1. 按键操作

339 的显示信息通过主菜单、主页面和子页面实现。共有四个主菜单，分别为实际值、快速设置、整定和维护。按下菜单键（MENU），然后通过信息键可以滚动选择这四个主菜单，显示次序如下：

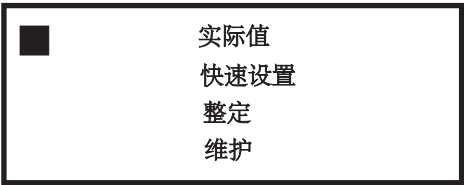


图 10：四个主菜单标题

在主菜单页面下按下信息 ► 键或者确认键（ENTER），界面将显示相应的菜单页。使用信息▲和▼键可以滚动选择各个页面标题。

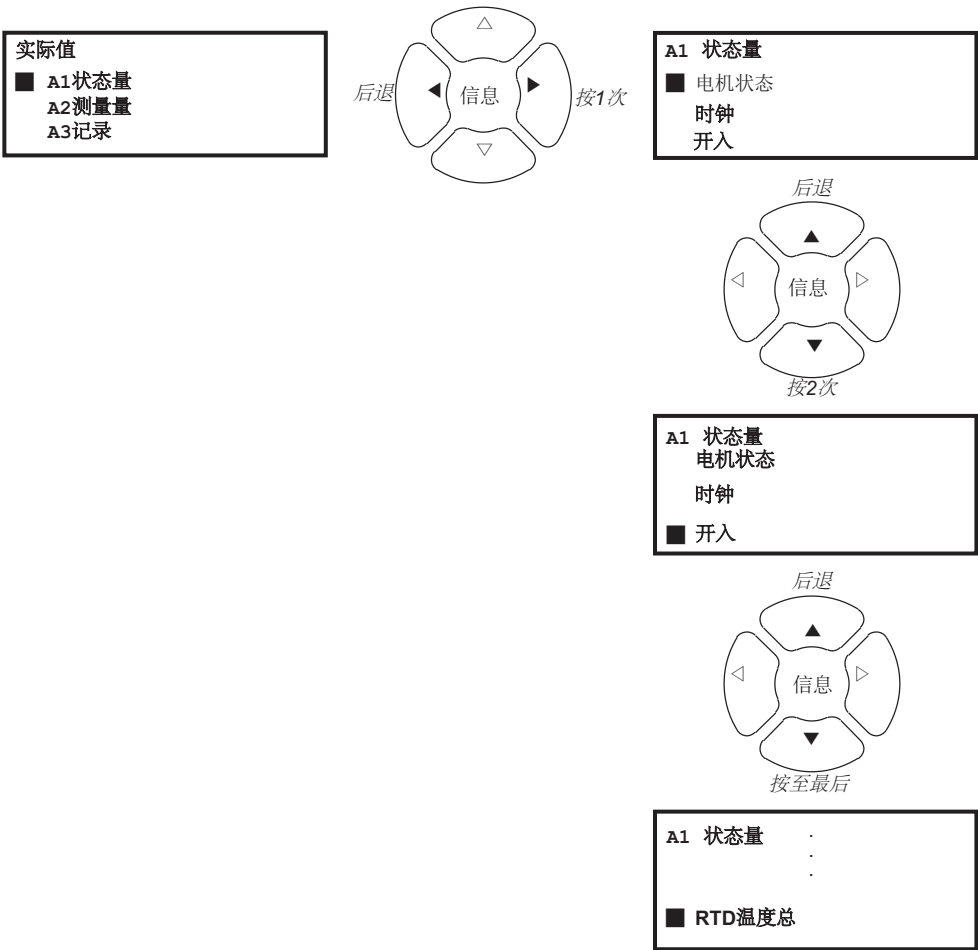


图 11：从主菜单选择的典型页面操作

当 LCD 显示**整定**时，按下信息 ► 键或**确认（ENTER）**键，将显示可编程参数（在手册中称为定值）的页面标题。当 LCD 显示**实际值**时，按下 信息 ► 键或**确认**键，将显示测量参数（在手册中称为实际值）的页面标题。

每一个页面还可进一步分为多个逻辑信息子页面，通过信息 ▲ 和 信息 ▼ 键在子页面间切换。有关定值和实际值页面的说明请参见相应章节。

确认键有两种作用。它既可以用来进入子页面，也可以用来将修改过的定值保存到内存进而完成修改。信息 ► 键也可以用来进入子页面，但不能保存修改值。

返回 (ESCAPE) 键或信息键可用来退出子页面。

数值 (VALUE) 键用来滚动显示可选的数值。它们还可递增或递减数字定值。

复归 (RESET) 键用来复位当前的保持状态。这包括复位开出保持、跳闸 LED 保持、断路器动作失灵和跳 / 合闸线圈故障。当重合次数归零和闭锁条件清除时，自动重合闸机制也被复位。

信息 ▲ 和 ▼ 键可以查看装置的任何有效状况。显示的诊断信息用以指示保护和监控元件的状态（如启动、动作或保持）。

3.1.3 LED 状态指示

- **运行：绿色**
 - 当装置没有严重的自检故障时，此指示灯点亮。
 - 轻微自检故障不会点亮 LED。
- **装置异常：琥珀色**
 - 出现严重或轻微自检故障时，此指示灯点亮。
 - 严重自检故障时此指示灯保持点亮，“装置未就绪”除外。
 - 轻微自检故障时此指示灯将自复归。
- **跳闸：红色**
 - 当保护元件设置为“跳闸”且该元件激活时，此指示灯点亮。
 - 指示灯保持点亮直至收到复归命令。
 - 通过面板按键、通信或数字输入方式下发复归命令且故障已清除，此指示灯关闭。
- **告警：琥珀色**
 - 当保护、控制或维护元件设置为“告警”且相应元件激活时，此指示灯会闪烁。
 - 设置为“保持告警”时，故障清除后此指示灯保持点亮。
 - 设置为“告警”时，故障清除后此指示灯将自复归。
 - 设置为“保持告警”时，通过面板按键或通信方式下发复归命令且故障已清除，此指示灯关闭。
- **启动：琥珀色**
 - 超过保护元件的设置阈值时，此指示灯点亮。低于阈值时，此指示灯关闭。
- **检修：琥珀色**
 - 跳闸或合闸线圈监视元件激活时、或跳闸计数超过设置的限值时，此指示灯点亮。
- **锁定：红色**
 - 下列元件被激活时，此指示灯点亮：
 - 热过负荷
 - 短路
 - 机械堵转
 - 接地故障
 - 紧急重启或锁定复归功能使能时，它们可复归此指示灯。
 - 若上述两个功能禁用，正常复归操作将关闭此指示灯。
- **禁止启动**
 - 启动闭锁元件被激活时，此指示灯点亮。
 - 闭锁限制清除后，此指示灯将自复归。
- **电机停止：默认为红色**
 - 此指示灯颜色可编程。当电机状态为“停止”时，此指示灯点亮。

- **电机启动：默认为琥珀色**
 - 此指示灯颜色可编程。当电机状态为“启动”时，此指示灯点亮。
- **电机运行：默认为绿色**
 - 此指示灯颜色可编程。当电机状态为“运行”时，此指示灯点亮。
- **电机过热：琥珀色**
 - RTD 告警或跳闸时，此指示灯点亮。
 - 故障清除后，此指示灯自复归。

3.1.4.1. 目标信息

当装置遇到任何诸如启动、跳闸或告警等状况时，目标信息会自动显示。

装置滚动显示目标信息，直至（启动、跳闸或告警等）状况消失和 / 或下发复归命令。可通过信息 ▲或 ▼ 键查看目标信息。如果复归命令执行之前按下其它面板按钮，液晶屏将不显示目标信息，在这种情况下，用户可通过 [实际值 > A4 目标信息](#) 查看。如果用户在按下其它按钮（非“复归”）时目标信息还未被清除，目标信息将在一段时间后重新出现，该时间段可通过 [整定 > S1 装置设置 > S1 面板 > 信息超时时间](#) 设置，它从最后一次按下按钮开始计时。下图给出典型目标信息的格式：

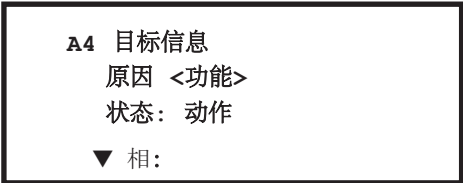


图 12：典型目标信息

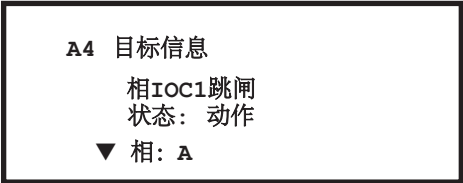


图 13：A 相 IOC 跳闸示例

原因 < 功能 >

第一行包含产生目标信息的原因（动作元件的名称）和元件功能等信息。

状态: 动作

本行显示元件的状态：启动、动作、告警。

相: A

最后一行显示启动或动作的相别。

3.1.4.2. 自检故障

装置初始化时（上电后）会进行自我诊断，自检会作为后台任务一直执行以确保系统的软硬件功能正常。装置有两种自检警告，用以指示轻微故障或严重故障。轻微故障表明此问题不会对装置的保护功能造成影响，严重故障预示着装置将失去正常保护功能。



自检警告可指示装置的硬件有严重问题！

当检测到轻微故障时，装置将：

- 在“运行”灯点亮的同时，打开“装置异常”灯；
- 在液晶屏上显示故障信息；
- 在事件记录中记下该轻微故障信息。

当检测到严重故障时，装置将：

- 装置严重故障开出（开出 7）断电输出；

- 禁止装置所有其它开出（1 - 6）动作；
- 关闭“运行”指示灯；
- 打开“装置异常”灯；
- “告警”灯闪烁；
- 显示严重自检故障的原因；
- 在事件记录中记下该严重自检故障。

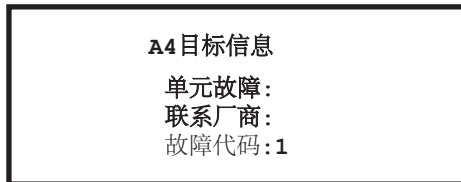


图 14：典型自检警告

表 3: 轻微自检故障

自检故障信息	保持目标信息?	问题描述	测试执行频率	如何处理
维护警告: IRIG-B 故障	无	检测到一个错误的 IRIG-B 输入信号	每 5 秒一次 *	确保 IRIG-B 线是否有效连接, 检查线的功能 (比如是否有物理损坏或是否满足一致性测试), 确保 IRIG-B 接收方功能正常, 检查输入信号 (可能低于规范)。如果不是以上故障, 请联系厂商。
维护警告: 时钟未设置	无	时钟时间和默认时间一致。	每 5 秒一次 *	在 S1 装置设置下设置日期和时间。
维护警告: 通信警告 1, 2, 或 3	无	主 CPU 与通信板间通信故障	每 5 秒一次 *	若警告不能自复位, 请联系厂商。否则, 请监视该故障及自复位的复现。
维护警告: 以太网连接故障	无	339 和网络间通信故障	立即检测	检查以太网线及连接、检查网络的健康状况, 检查外部路由器和交换机的状态。
维护警告: 高以太网流量	无		每 5 秒一次 *	
维护警告: 高温环境	无	环境温度高于 80°C	每 1 小时一次	增强通风
维护警告: RMIO 不匹配	无	RMIO 模块未经验证; 与 RMIO 模块的通信丢失或中断	每 5 秒一次 *	验证 RMIO 模块; 检查 CANBUS 通信情况。

表 4: 严重自检故障

自检故障信息	保持目标信息?	问题描述	测试执行频率	如何处理
单元故障: 联系厂商 (XXXX)	有	硬件故障触发该警告, 显示故障代码 (XXXX)。	每 5 秒一次 ¹⁾	联系厂商并提供故障代码。
装置未就绪: 检查设置	无	在 S1 装置设置 > 安装下将装置状态设置为“未就绪”。	装置上电或一旦装置状态的设置被修改。	执行所有必需的设置并将装置状态设置为“就绪”。

1. 连续 5 次检测到故障时（即 25 秒）记录故障。

3.1.4.3. 弹出信息

弹出信息显示警告、故障或按键响应的一般信息。

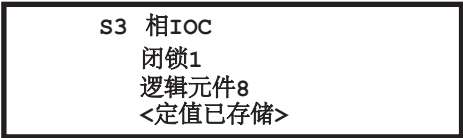


图 15：典型弹出信息

定值已存储

当任何定值被**确认**修改时，该信息弹出。**确认**时的编辑值被保存。

命令已执行

当执行 ON、OFF、YES 或 NO 等命令时，该信息弹出。

非法密码

当用户输入不正确的密码时，该信息弹出（密码安全）。

3.2.1 快速配置 - 软件界面

快速配置339设备离线

快速配置

继电器状态: 未就绪 额定频率: 60 Hz

电流

相 CT 一次侧: 100 A 电动机 FLA: 100.0 A
 接地 CT 类型: 50:0.025 开关设备: 断路器
 52a 触点: 退出 52b 触点: 退出

电压

VT 连接: Wye VT 二次侧: 120 V
 VT 变比: 1

保护元件

热过载功能: 退出	短路功能: 退出	接地跳闸功能: 退出
热保护启动: Off	短路启动: 6.00 x CT	接地跳闸启动: 10.00 A
转子堵转电流: 6.0 x FLA	短路延迟: 0.00 s	接地跳闸运行: 0.00 s
安全堵转时间: 10.0 s	机械堵塞功能: 退出	接地跳闸启动: 0.00 s
热过载启动: 1.01 x FLA	机械堵塞启动: 4.50 x FLA	相UV1功能: 退出
不平衡导热系数:	机械堵塞延迟: 0.10 s	相UV1启动: 0.75 x VT
冷却时间常数运行: 15 min	欠电流跳闸功能: 退出	相UV1延迟: 2.0 s
冷却时间常数停止: 30 min	欠电流跳闸启动: 0.60 x FLA	
热/冷比: 0.85 %	欠电流跳闸延迟: 1.00 s	

保存 恢复 默认

- **快速设置**窗口将保护装置的重要配置项集中在一个共同的窗口，以便快速配置。
- 在线设备或定值文件可使用**快速设置**窗口。
- 从树状目录中选择**快速设置**窗口项，单击可以打开。

开入和开出状态、故障分析信息等所有测量值均可通过实际值模式来访问。所有实际值按逻辑分组以便用户查看，如下图所示。

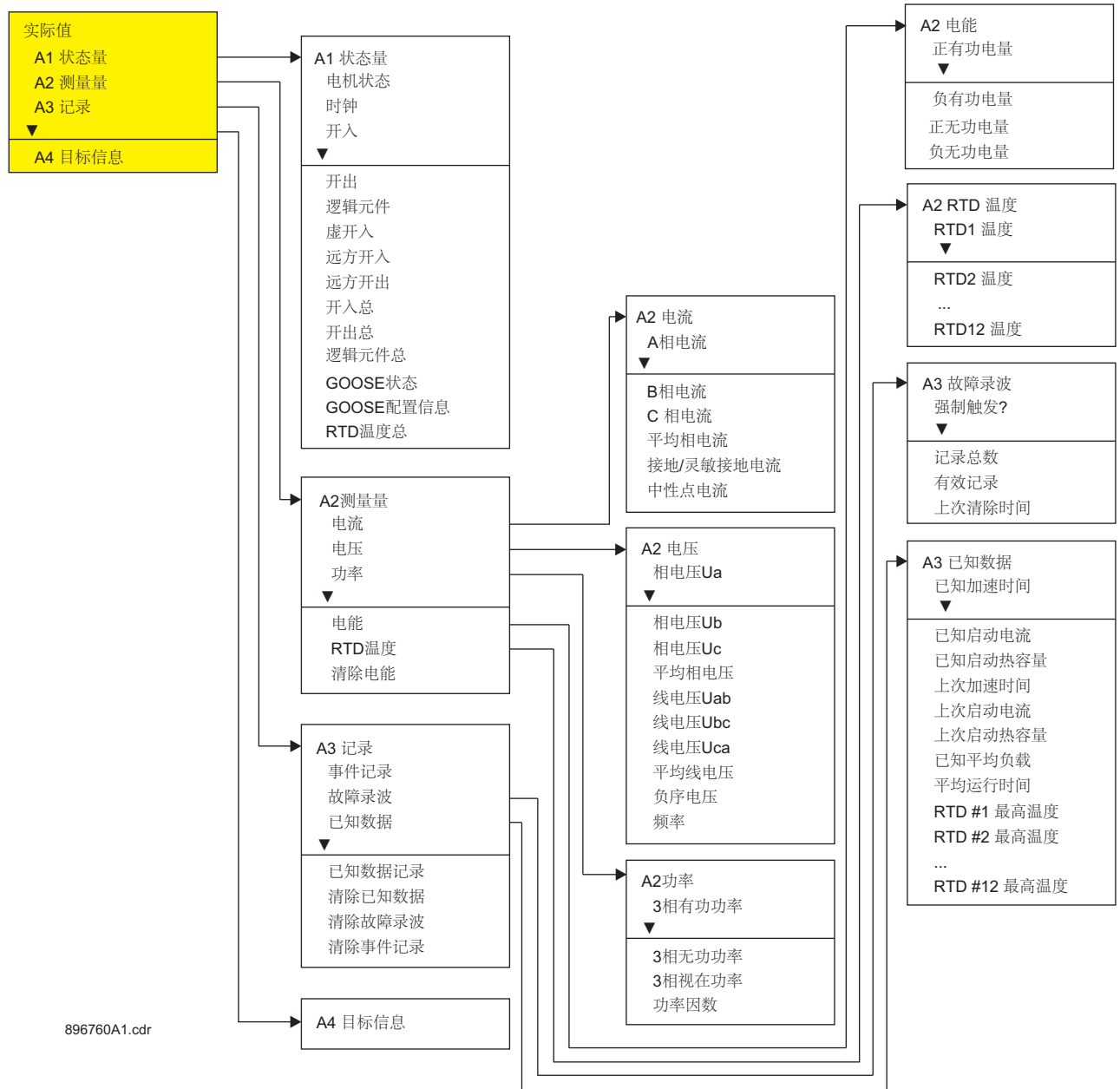


图 16：实际值主菜单

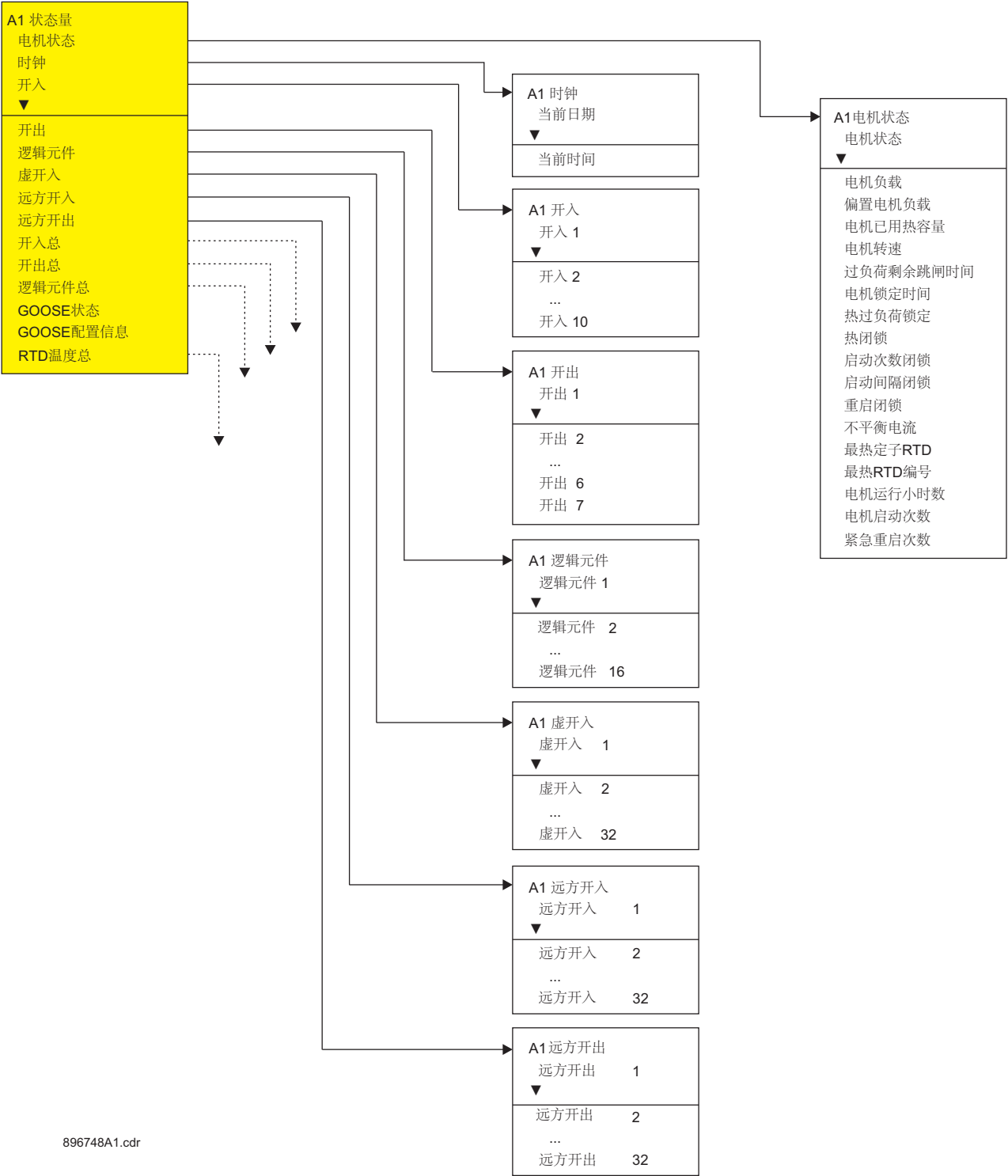


图 17： 状态菜单

4.2.1 A1 状态量列表

A1 的状态量归纳见以下各列表：

名称		取值范围	默认值
电机状态	电机状态	跳闸，停止，启动，运行，过负荷	-
	电机负载	-	-
	偏置电机负载	-	-
	电机已用热容量（TCU）	-	-
	电机转速	-	-
	过负荷剩余跳闸时间	-	-
	热闭锁	-	-
	启动次数闭锁	-	-
	启动间隔闭锁	-	-
	重启闭锁	-	-
	电机锁定时间	-	-
	热过负荷锁定	-	-
	不平衡电流	-	-
	最热定子 RTD	-	-
	最热 RTD 编号	-	-
	电机运行小时数	-	-
	电机启动次数	-	-
	紧急重启次数	-	-
时钟	当前日期	日期的标准形式	May 20 2009
	当前时间	时间的标准形式	09:17:12
开入	52a (CI #1)	OFF, ON	OFF
	52b (CI #2)	OFF, ON	OFF
	开入 3# - 10 #	OFF, ON	OFF
开出 - 断路器	开出 #1 （跳闸）	OFF, ON	OFF
	开出 #2 （合闸）	OFF, ON	OFF
	开出 #3 （启动闭锁）	OFF, ON	OFF
	开出 #4 - #6 （辅助出口继电器）	OFF, ON	OFF
	开出 #7 (严重故障开出)	OFF, ON	ON
开出 - 接触器	开出 #1 （未使用）	OFF, ON	OFF
	开出 #2 （未使用）	OFF, ON	OFF
	开出 #3 （启动闭锁）	OFF, ON	OFF
	开出 #4 （接触器跳闸）	OFF, ON	OFF
	开出 #5 - #6 （辅助出口继电器）	OFF, ON	OFF
	开出 #7 (严重故障开出)	OFF, ON	ON
逻辑元件	逻辑元件 1 - 16	OFF, ON	OFF
虚开入	虚开入 1 - 32	OFF, ON	OFF
远方开入	远方开入 1 - 32	OFF, ON	OFF
远方开出	远方开出 1 - 32	OFF, ON	OFF
GOOSE 状态	GOOSE 1 - 8 状态	OFF, ON	OFF
GOOSE 配置信息	GOOSE 1 - 8 H. 状态	OFF, ON	OFF

开入总

52a	OFF	CI #6	OFF
52b	OFF	CI #7	OFF
CI #3	OFF	CI #8	OFF
CI #4	OFF	CI #9	OFF
CI #5	OFF	CI #10	OFF

开出总

RLY #1	OFF	RLY #5	OFF
RLY #2	OFF	RLY #6	OFF
RLY #3	OFF	RLY #7	ON
RLY #4	OFF		



开出 #7 是严重故障继电器，用于指示 339 是否正常运行。339 上电后、装置设置为“就绪”并且没有发生自检警告的情况下，该出口继电器输出“ON”。

逻辑元件总

LE #1	OFF	LE #9	OFF
LE #2	OFF	LE #10	OFF
LE #3	OFF	LE #11	OFF
LE #4	OFF	LE #12	OFF
LE #5	OFF	LE #13	OFF
LE #6	OFF	LE #14	OFF
LE #7	OFF	LE #15	OFF
LE #8	OFF	LE #16	OFF

RTD 温度总

#1	40°C	#7	40°C
#2	40°C	#8	40°C
#3	40°C	#9	40°C
#4	40°C	#10	40°C
#5	40°C	#11	40°C
#6	40°C	#12	40°C

装置将测量所有电流和电压的均方根值、频率和 RTD 输入。其它数值例如中性点电流、对称分量、功率因数、功率 (有功功率、无功功率、视在功率) 等将从测量数值中计算得来。所有数据在每个信号周期重新计算用以执行保护和监视功能。为了实现可靠性, 所有显示的测量值将会三分之一秒更新一次。

通过滚动上 / 下按键, 装置将显示下列测量值:

- 电流
- 电压
- 功率
- 电能
- RTD 温度

上述测量值详见下表:

名称	取值范围	默认值
电流	A 相电流	0.0 - 30000 A, 0 - 359° 滞后
	B 相电流	0.0 - 30000 A, 0 - 359° 滞后
	C 相电流	0.0 - 30000 A, 0 - 359° 滞后
	中性点电流	0.0 - 30000 A, 0 - 359° 滞后
	接地电流	0.0 - 30000 A, 0 - 359° 滞后
	敏感接地电流	0.0 - 15.00 A, 0 - 359° 滞后
	负序电流	0.0 - 30000 A, 0 - 359° 滞后
电压	A 相电压	0 - 65535 V
	B 相电压	0 - 65535 V
	C 相电压	0 - 65535 V
	平均相电压	0 - 65535 V
	线电压 AB	0 - 65535 V
	线电压 BC	0 - 65535 V
	线电压 CA	0 - 65535 V
	中性点电压	0 - 65535 V
	负序电压	0 - 65535 V
	零序电压	0 - 65535 V
	辅助电压	0 - 65535 V
	频率	40~70 Hz
		0.00 Hz
功率	3 相有功功率	-100000.0 - 100000.0 kW
	3 相无功功率	-100000.0 - 100000.0 kVAR
	3 相视在功率	0 - 3000 kVA
	功率因数	-0.99 - 1.00
电能	正有功电量	0.000 - 50000.000 MWh
	负有功电量	0.000 - 50000.000 MWh
	正无功电量	0.000 - 50000.000 MVarh
	负无功电量	0.000 - 50000.000 MVarh
RTD 温度	RTD1 温度	-50°C - 250°C
	RTD2 温度	-50°C - 250°C
	...	
	RTD12 温度	-50°C - 250°C
清除电能	否, 是	否

4.4.1 数据记录

数据记录用于在设定的时间间隔内最多采样和记录 10 组实际值。连续模式使能时，数据记录可连续记录采样值直至用户终止该操作；连续模式禁用时，数据记录被触发才工作，先前记录的数据不被覆盖。

4.4.2 电机启动数据记录

339 装置检测到电机启动时，将触发电机启动数据记录工作，每 200 毫秒采样并记录一次以下参数：

- A 相电流、B 相电流、C 相电流（Ia, Ib 和 Ic）有效值
- 接地电流（Ig）有效值
- 电流不平衡（%）
- VT 星型连接：A 相电压、B 相电压、C 相电压（Van, Vbn 和 Vcn）有效值
- VT 角型连接：AB 线电压、BC 线电压、CA 线电压（Vab, Vbc 和 Vca）有效值
- 已用热容量 TCU（%）
- 频率
- 断路器 / 接触器开入状态

4.4.3 事件记录

339 带有一个连续工作的事件记录。所有事件记录存储在非易失内存中，因此，即使设备断电，这些信息仍可保存 3 天时间。事件按照从最新到最早发生的顺序依次显示。每个事件有一个标题，用于说明所发生事件的基本信息。事件记录器清零后，它以递增计数的方式为每个新事件分配一个事件号，该事件号等于已发生的事件数。

事件记录捕获和存储最近发生的 256 个事件。

每个事件对应有事件号、日期和时间，还包含相电流、接地电流、线电压（VT 角形接法）或相电压（VT 星形接法）以及系统频率等信息。可通过[实际值 > A3 记录 > 清除事件记录](#)清除事件记录。下表列出本装置的事件类型及事件起因。

表 5: 事件类型

事件类型	显示	说明
一般事件	无	执行某操作时产生的事件
启动事件	启动	保护元件启动时产生该事件
跳闸事件	跳闸	断路器跳闸时产生该事件
告警和保持告警事件	告警	告警时产生该事件
控制事件	控制	控制元件激活时产生该事件
返回事件	返回	启动事件之后保护元件返回时产生该事件
开入事件	开入	开入状态改变时产生该事件
虚开入事件	虚开入	虚开入状态改变时产生该事件
远方开入事件	远方开入	远方开入状态改变时产生该事件
逻辑元件事件	逻辑元件	逻辑元件状态改变时产生该事件
自检警告事件	自检警告	检测到自检警告时产生该事件

4.4.4 故障录波

路径：实际值 > A3 记录 > 故障录波

名称	取值范围	默认值
强制触发?	否, 是	否
记录总数	-	1
有效记录	-	1
上次清除时间	-	Feb 08 2009

4.4.5 已知数据

339 测量并记录电机实际运行中的数据记录，通过装置的已知数据特性可查看最新的数据记录组。可以通过累积输入到已知数据记录中的这些数据评估电机随时间的变化及趋势。需要注意，即使需用到已知数据的功能被关闭，仍会计算已知数据值。



只有当电机至少成功启动和停止五次之后，才能使用以下特性。

名称	取值范围	默认值
已知加速时间	0.0 - 250.0 秒, 级差 0.1 秒	-
已知启动电流	0.0 - 10000.0 A, 级差 0.1 A	-
已知启动热容量	0 - 100%, 级差 1	-
上次加速时间	0.0 - 250.0 秒, 级差 0.1 秒	-
上次启动电流	0.0 - 10000.0 A, 级差 0.1 A	-
上次启动热容量	0 - 100%, 级差 1	-
已知平均负载	0.00 - 20.00 x FLA, 级差已知 0.01 x FLA	-
平均运行时间	小时, 分钟	-
RTD 1-12 最高温度	-50 - 250°C	-

4.4.6 已知数据记录

已知数据记录最多可测量并记录 250 组数据记录。

清除电机数据（实际值 > A3 记录 > 清除已知数据）将把相应数据复位至默认值。

名称	取值范围	默认值
已知数据记录	#xxx1, 级差 1	-
记录日期	年月日	-

4.4.7 清除已知数据

名称	取值范围	默认值
清除已知数据	否, 是	否

4.4.8 清除故障录波

路径：实际值 > A3 记录 > 清除故障录波

名称	取值范围	默认值
清除	否，是	否

4.4.9 清除事件记录

路径：实际值 > A3 记录 > 清除事件记录

名称	取值范围	默认值
清除	否，是	否

当发生启动、跳闸、告警或开入使能时，装置将自动显示目标信息。

装置首先显示最新的事件，5 秒后将开始滚动显示其它目标信息，直至下发复归命令。如果复归命令执行之前按下其它面板按钮，液晶屏将不显示目标信息。在这种情况下，用户可通过 [实际值 > A4 目标信息](#) 查看。

可通过装置面板上的向上和向下按键查看目标信息。

- 一旦启动标志位激活，装置将显示相应的启动信息。当保护元件动作后或者动作前保护元件退出（如动作之前条件清除），启动信息将会消失。
- 当保护元件动作时，装置将显示动作和断路器状态信息。若保护元件设置为“跳闸”或“保持告警”，条件清除后信息仍然显示，直至接收到复归命令后该信息才消失；若保护功能设置为“告警”或“控制”，条件清除后信息立即消失。
- 装置会显示断路器的分合信息并保持 5 秒，除非期间执行复归命令或保护元件状态改变。例如，若检测到断路器状态为“分”，显示信息“断路器分”并将持续 5 秒。若在该 5 秒内断路器状态变为“合”，则信息“断路器分”消失、“断路器合”显示并持续 5 秒。
- 状态改变时，开入、虚开入和远方开入的 ON/OFF 信息不以目标信息的形式显示，但状态的改变会存储到事件记录中。

4

339 装置的主菜单提供“快速设置”，用户可通过该方式进行快速简单的设置，比如系统参数和一些简单过流元件的保护定值可由此设置：

装置状态：

- 装置状态

电力系统参数：

- 额定频率
- 相 CT 一次侧额定值
- 接地 CT 类型
- VT 接线型式
- VT 二次侧额定值
- VT 变比

保护：

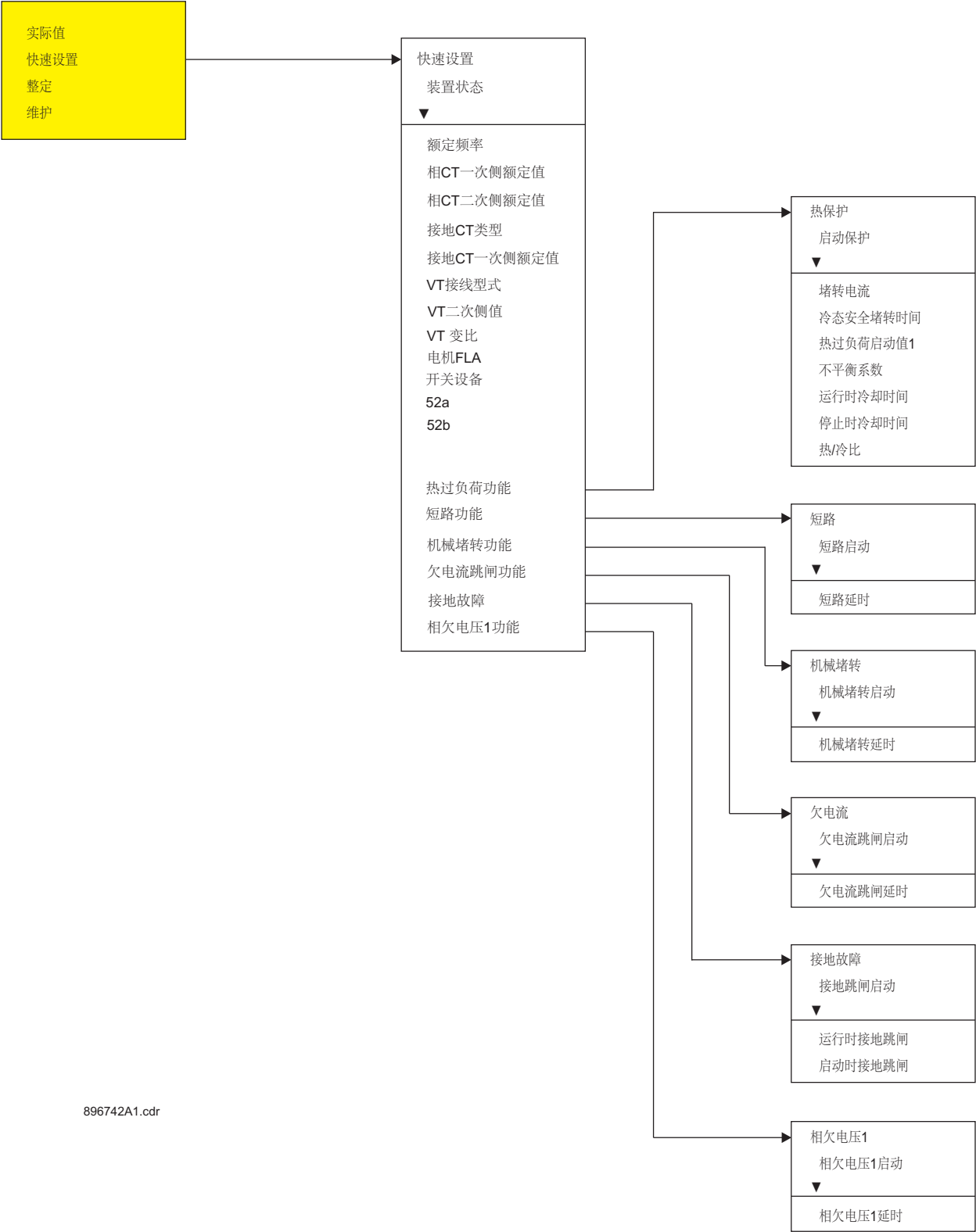
- 热过负荷
- 短路
- 机械堵转
- 欠电流
- 接地故障
- 相欠电压

电机数据：

- 电机 FLA
- 开关设备
- 52a 接点
- 52b 接点



在使用快速设置之前请确保装置处于“就绪”状态。



896742A1.cdr

图 18: 快速设置菜单

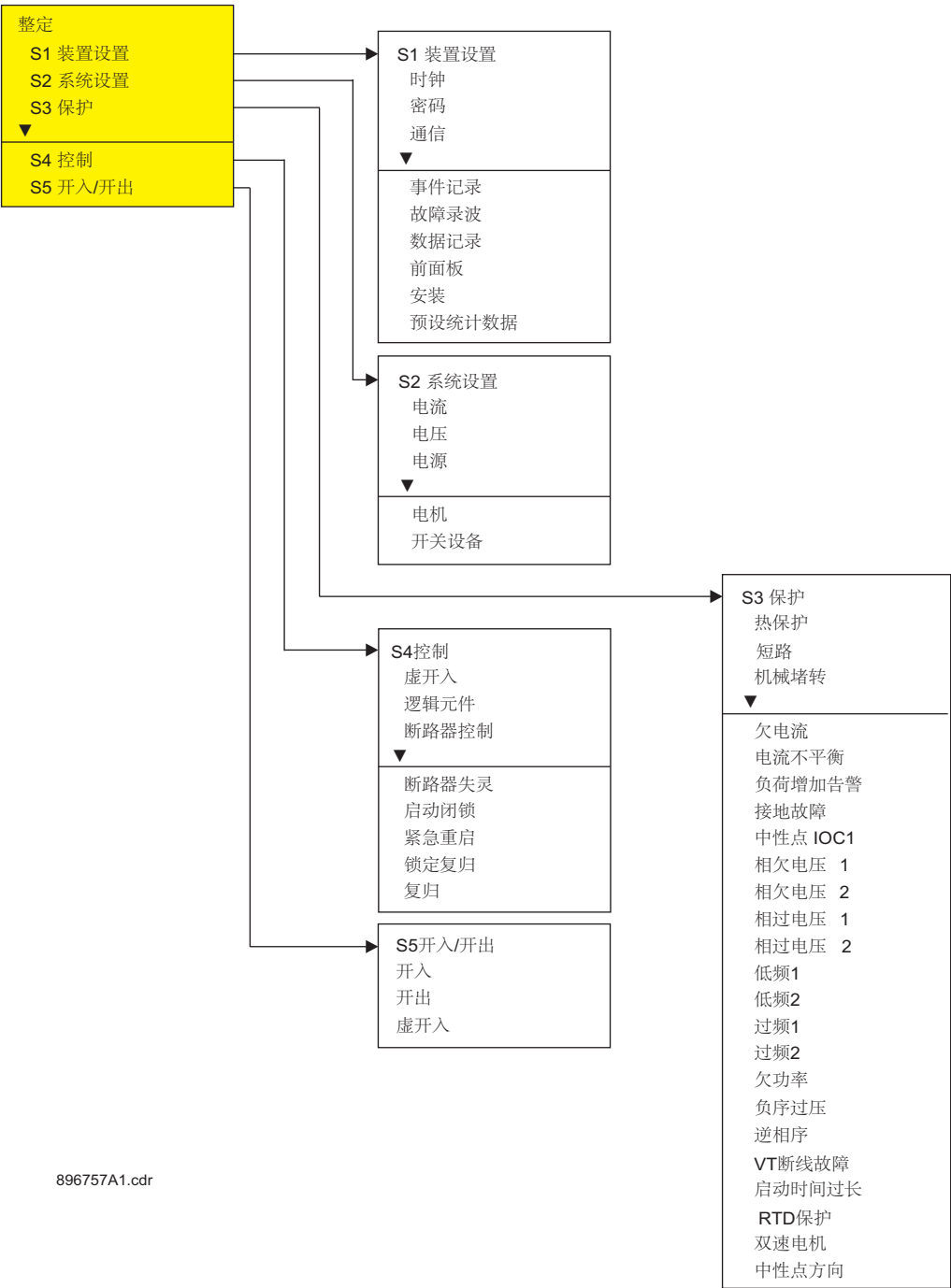
以下定值可在“快速设置”菜单中设置。

注意：断路器状态监视（52a， 52b）应在[整定 > 系统设置 > 断路器](#)下配置。

路径：[快速设置 >](#)

名称	取值范围	默认值
装置状态	就绪，未就绪	未就绪
额定频率	50Hz， 60Hz	50Hz
相 CT 一次侧额定值	1 A - 6000 A 级差 1	500 A
接地 CT 类型	无， 1A 二次侧， 5A 二次侧， 50:0.025	50:0.025
VT 接线型式	星形，三角形	星形
VT 二次侧值	50 V - 240 V 级差 1	120 V
VT 变比	1:1 - 300:1 级差 1	1:1
热过负荷功能	退出，使能	退出
短路功能	退出，跳闸，保持告警，告警	退出
机械堵转功能	退出，跳闸，保持告警，告警	退出
欠电流跳闸功能	退出，使能	退出
接地跳闸功能	退出，使能	退出
相欠电压功能	退出，使能	退出

339 拥有丰富的可编程定值，从而使装置的应用非常灵活。所有定值分组到多个菜单和子菜单中。



896757A1.cdr

图 19: 定值主菜单

6.1.1 定值输入方式

在将装置设置为“运行”之前，必须通过以下一种方式输入系统特性、输入输出和保护定值：

- 前面板：使用键盘和显示屏。
- 前端USB口或后端RS485、以太网 100 FX、以太网 10/100 BaseT (可选) 端口，以及一台与装置连接并运行有 EnerVista SR3 设置软件的电脑。
- 后端 RS485 和运行有用户编程软件的 SCADA 系统。

通过以上任一方式均可输入相同的信息，不过使用电脑更方便。使用电脑时，可存储和下载文件以便快速无误的信息输入。因此，我们在提供装置的同时还提供 EnerVista CD，其中存放着 EnerVista SR3 Setup 软件。

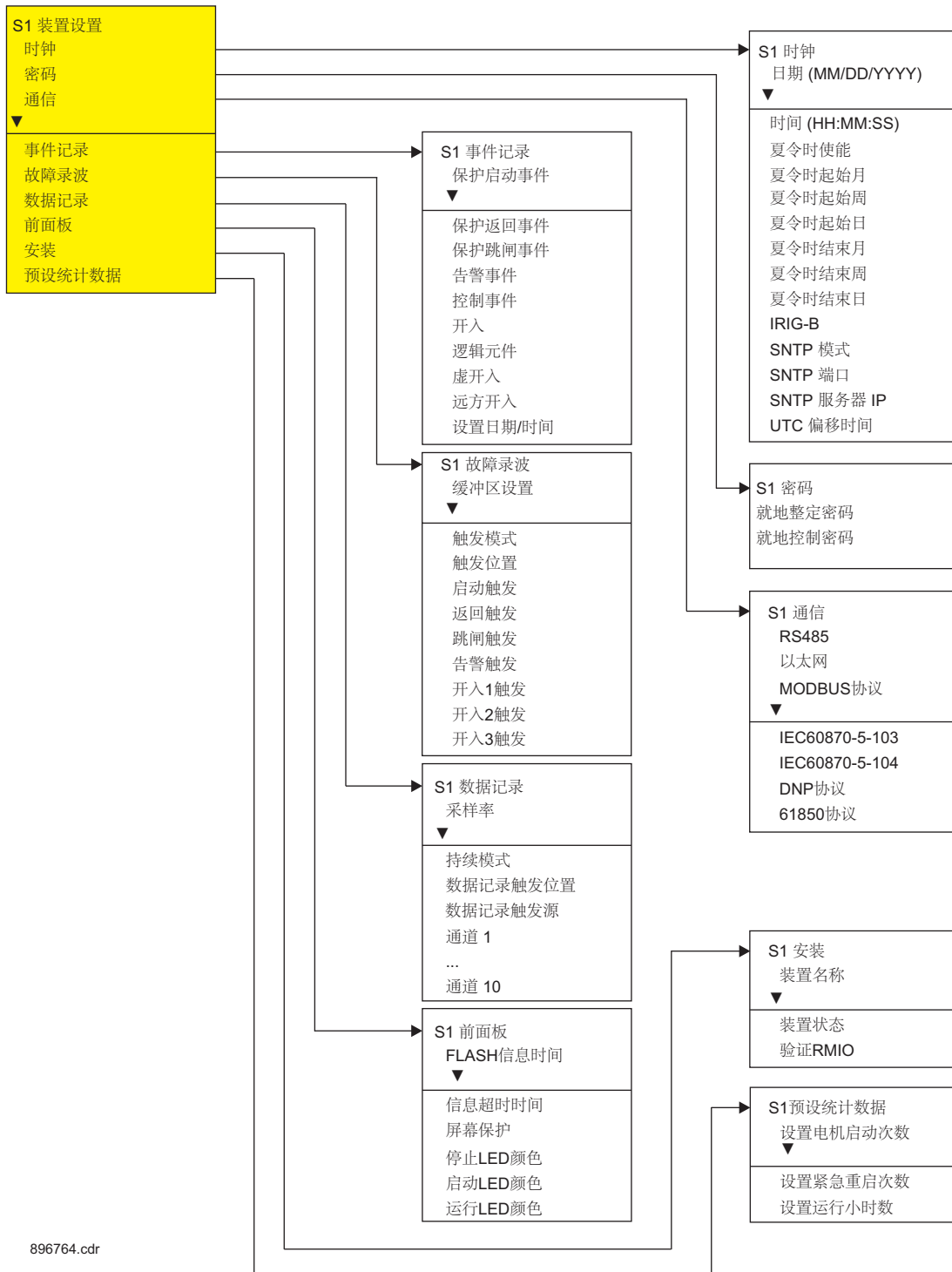
装置出厂时设有默认定值，这些定值可通过定值信息显示。若某些工厂默认值已满足实际使用情况，可保持不变。

为了使系统正常工作，至少必须设置 **S2 系统设置** 下的定值。为了避免将未设置定值的装置投入安装，将显示**装置未就绪**自检警告，此外，装置严重故障开出不动作。一旦针对特定的应用设定了定值，**S1 装置设置 / 安装 / 装置状态** 定值将从“未就绪”（默认值）变为“就绪”。

6.1.2 定值概览

本节简要介绍 339 装置提供的定值：

- **功能定值：****< 元件名称 > 功能** 定值用于设定每个功能的动作特性。定值范围包括“退出”、“使能”、“跳闸”、“告警”、“保持告警”和“控制”。
若 **< 元件名称 > 功能** 设为“退出”，该功能不工作。
若 **< 元件名称 > 功能** 设为“使能”，该功能工作。
若 **< 元件名称 > 功能** 设为“跳闸”，该功能工作 - 当产生一个输出时，该功能发出跳闸命令并动作跳闸继电器（开出 1）、其它选定的辅助出口继电器并显示相应的跳闸信息。
若 **< 元件名称 > 功能** 设为“告警”或“保持告警”，该功能工作 - 当产生一个输出时，该功能发出告警信号去动作选定的辅助出口继电器并显示相应的告警消息。
若 **< 元件名称 > 功能** 设为“控制”，该功能工作 - 当产生一个输出时，该功能动作任意选定的出口继电器。“跳闸”、“告警”和“控制”功能定值也可用于选择这些操作，这些操作将会存储在事件记录中。
- **开出 * 定值：****< 元件名称 > 开出 *** 定值用于选定当产生输出信号时执行动作的出口继电器。定值范围为任意辅助出口继电器的组合。
- **启动定值：****< 元件名称 > 启动** 定值用于设定元件的启动阈值，测量参数超过该阈值时元件产生一个输出。
- **延时定值：****< 元件名称 > 延时** 定值用于设定一个信号从出现到输出之间的时间延时（设定为固定的时间间隔）。从开关输入量变位或交流参数输入水平变化 到跳闸继电器 1 闭合的时间，即为该定值设定的时间延时加上最多约 2 工频周期。



896764.cdr

图 20: 装置设置菜单

339 系统内置一个实时时钟，可用作事件记录和录波记录的时标，还可用作 IRIG-B 信号的时标。当 IRIG-B 设备连接到装置端子，装置会自动检测直流偏移或调幅信号。多个保护装置的时标可通过 IRIG-B 输入同步到 ±1.0 毫秒。装置也可通过 SNTP 进行时标同步。

可通过面板键盘进入以下路径。

路径：整定 > S1 装置设置 > 时钟

定值	取值范围	默认值
日期：（月 / 日 / 年）	月：Jan, Feb, Mar, Apr, May, Jun, Jul, Aug, Sep, Oct, Nov, Dec 日：1 - 31 年：2009 - 2099	May 20 2009
时间：（小时：分：秒）	0 - 23:0 - 59:0 - 59	03:15:50
IRIG-B	退出，使能	退出

1. 若 IRIG-B 设备连接到装置的 IRIG-B 端子，则设置“使能”IRIG-B。若装置未收到 IRIG-B 端子信号、或该信号无法解码时，将显示“IRIG-B 出错”。
 2. 按照规定格式设置日期和时间。
- 时钟带有一个超级后备电容器，因此，装置掉电后，时间、日期和事件将会保留 3 天。

装置提供密码安全功能以防止定值未经授权而被修改和控制。

6.2.2.1 访问密码

本节简要介绍如何修改就地整定和就地控制密码。满足以下所有条件时本地用户可修改就地密码：

- 启用密码安全功能
- 就地整定（或就地控制）的初始密码有效
- 远方用户将“覆盖就地密码”定值设置为“否”
- 本地用户知道当前的就地密码

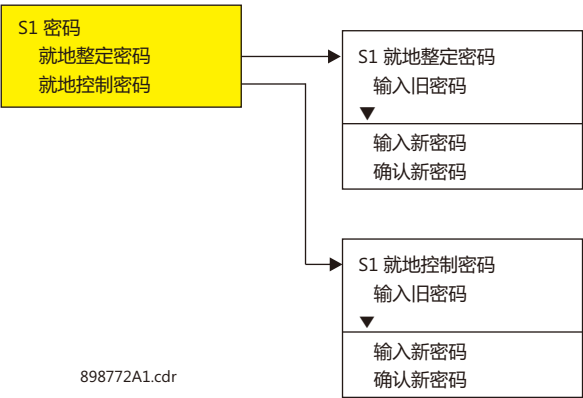


图 21: 使用键盘操作密码菜单

通过面板键盘修改就地整定密码的步骤如下（修改就地控制密码的步骤相同）：

输入旧密码

提示用户输入当前的就地整定密码。使用数值上 / 下键选择字符，使用消息左 / 右键移动光标，输入完成后按确认键。当输入密码错误、安全功能被禁用、未设置初始密码或本地用户无权更改密码时，装置将显示“无效密码”信息。此外，用户将被自动取消登录安全设置。若密码输入正确，用户将从键盘进入定值修改级别并提示输入新密码。

输入新密码

提示用户输入新的就地整定密码。有效密码为 3 - 10 个字符长度的字母数字组合。若新密码不符合密码要求，装置将显示“无效密码”信息。若输入密码有效，系统将提示用户重新输入新密码。

确认密码

提示用户重新输入新的就地整定密码。若两次密码不匹配，将显示“输入不匹配”信息，原密码保持不变，用户将返回输入新密码的界面。若密码匹配，将出现“密码已改变”信息，指示就地整定密码已成功更新。

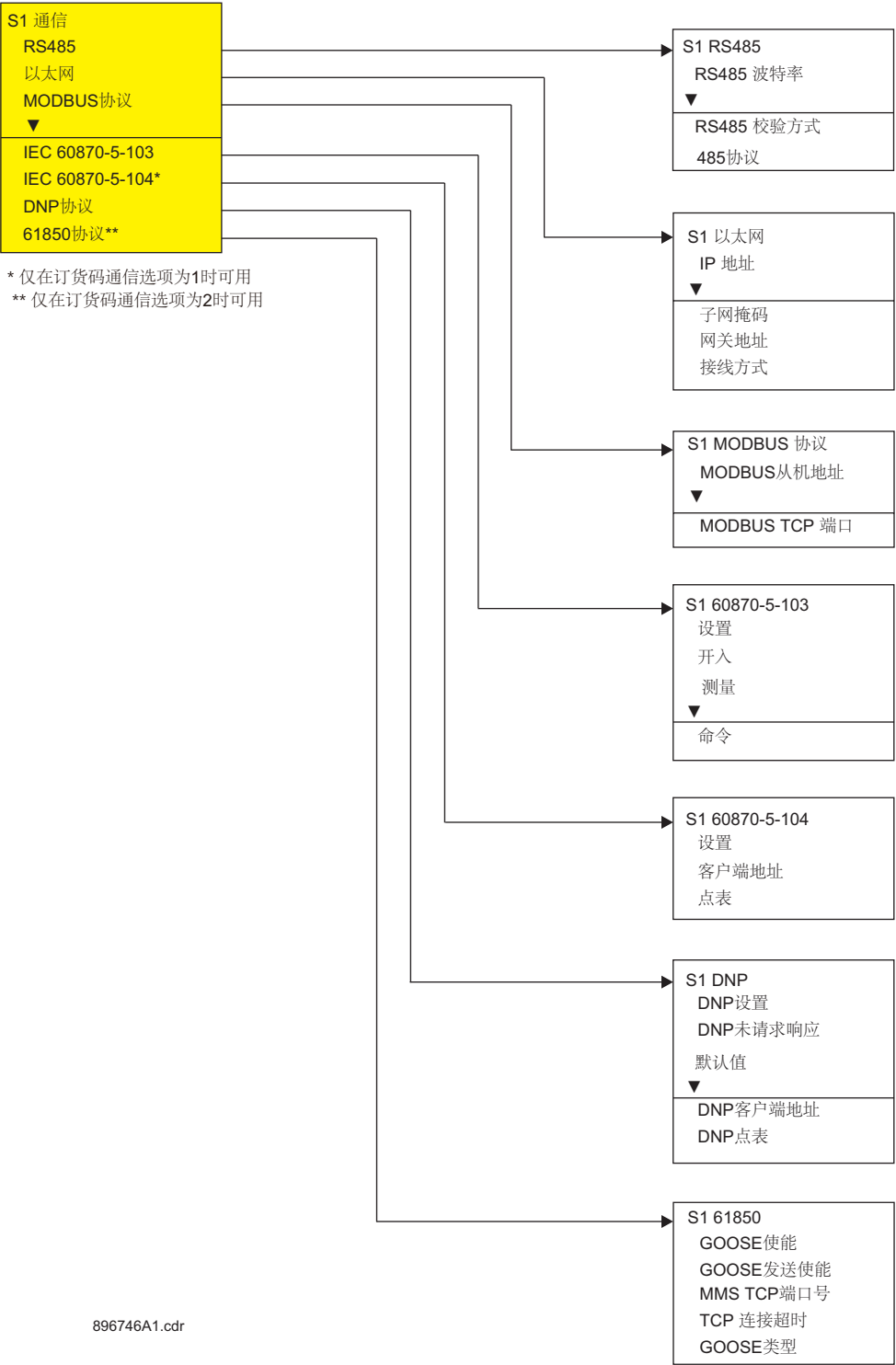


图 22: 通信主菜单

6.2.3.1 RS485 接口

本装置配备了一个串行 RS485 通信端口。RS485 端口有设置波特率和奇偶校验的定值。这些定值应与连接的电脑或其它设备参数相匹配。该端口可以和运行 EnerVista SR3 设置软件的计算机相连，该设置软件可下载和上传定值文件、查看测量参数和升级设备固件。最多 32 台设备可采用串联方式连接，使用 RS485 端口连接到 DSC、PLC 或电脑。

在软件中选择**整定 > 通信 > 串口**菜单项，或在路径**整定 > S1 装置设置 > 通信 > RS485** 下配置串行端口。



图 23: 串行端口配置定值

定值	取值范围	默认值
波特率	9600, 19200, 38400, 57600, 115200	115200
校验方式	空, 偶校验, 奇校验	空
RS485 协议	Modbus, IEC60870-5-103, DNP 3.0	Modbus

6.2.3.2 以太网

在软件中选择**整定 > S1 装置设置 > 通信 > 以太网** 菜单项，或在路径**整定 > S1 装置设置 > 通信 > 以太网**下配置以太网端口。

定值	取值范围	默认值
IP 地址	标准 IP 地址格式	000.000.000.000
子网掩码	标准 IP 地址格式	255.255.255.000
网关地址	标准 IP 地址格式	000.000.000.000
连接方式	双绞线, 光纤	双绞线

 更改以太网设置时，装置必须重启才能使新定值生效。

NOTE

6.2.3.3 MODBUS

本装置支持 Modbus 协议，可通过 RS485 串行连接 (Modbus RTU)。339 始终用作从机，即不会主动发起通信，只接收并响应主机请求。支持 Modbus 协议的子集格式，可通过读写寄存器命令实现丰富的监控、编程和控制功能。

在软件中选择**整定 > 通信 > Modbus > 协议**菜单项，或在路径**整定 > S1 装置设置 > 通信 > MODBUS 协议**下设置 Modbus 协议。

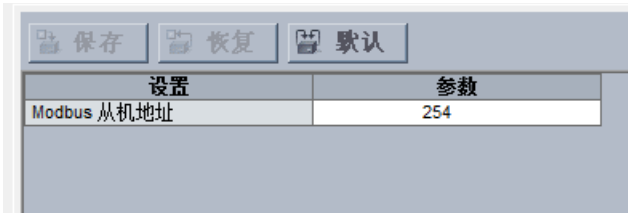


图 24:MODBUS 协议配置定值

定值	取值范围	默认值
Modbus 从机地址	1 - 254, 级差 1	254

6.2.3.4 IEC 60870-5-103 串行通信定值

路径：整定 > S1 装置设置 > 通信 > IEC60870-5-103

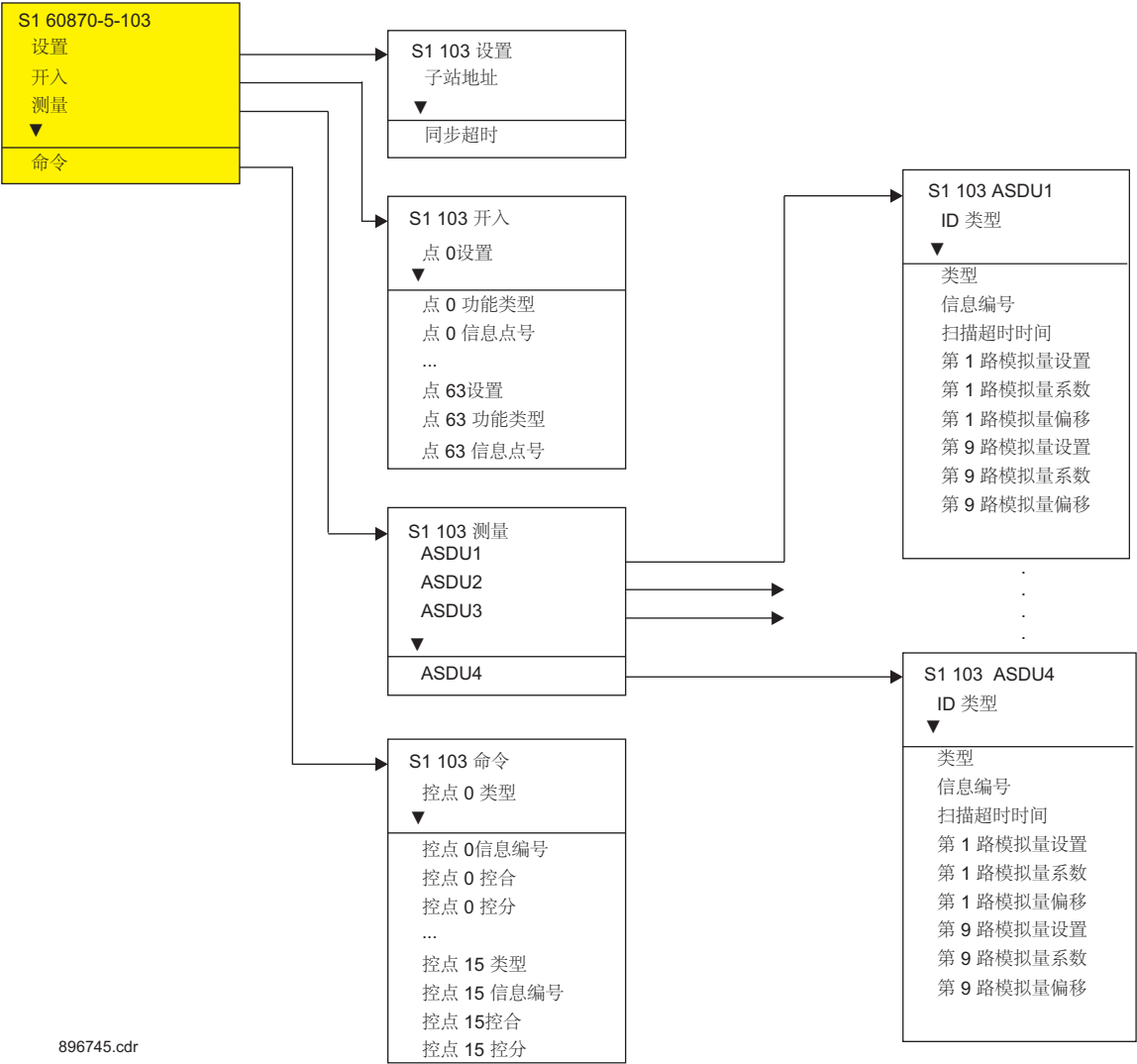
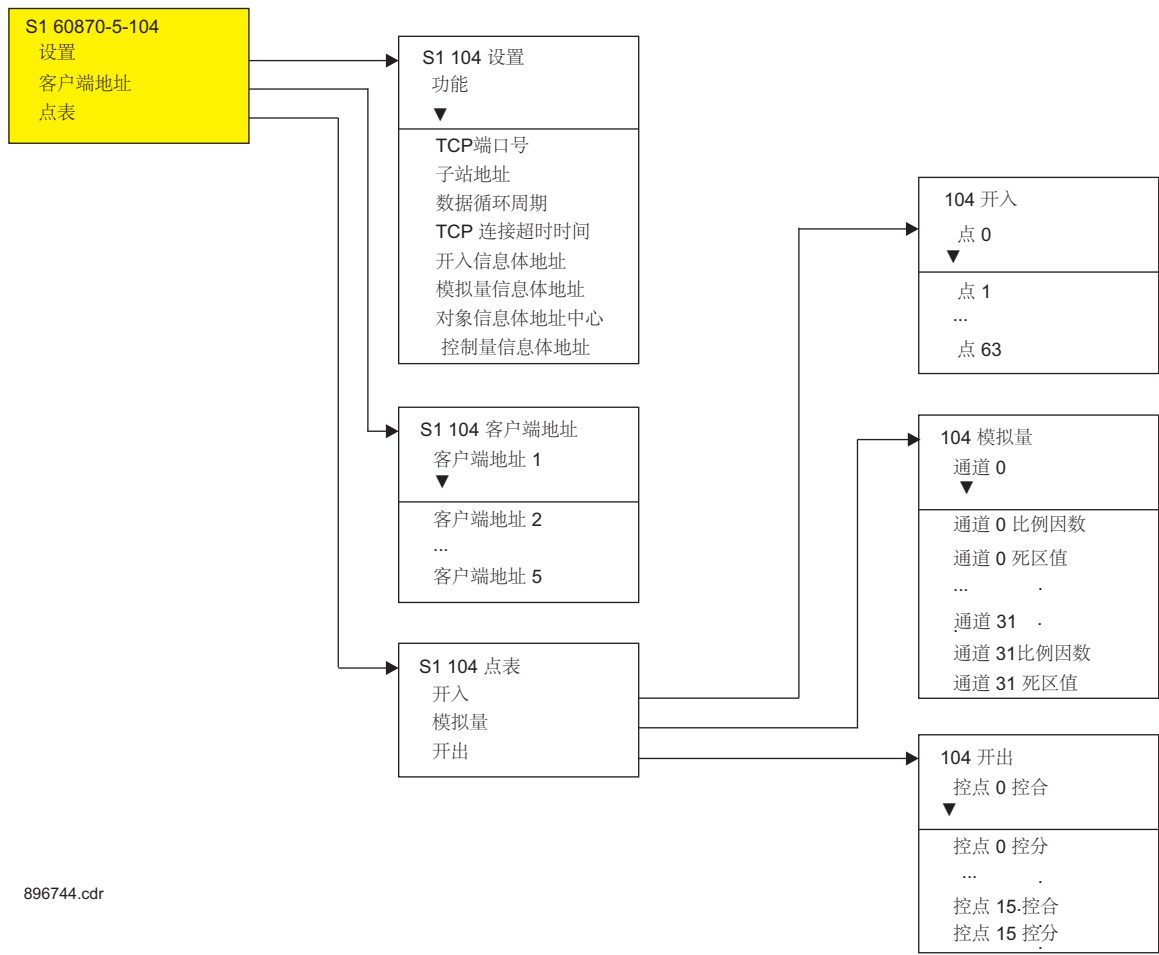


图 25:IEC 60870-5-103 串行通信菜单

6.2.3.5 IEC60870-5-104 协议



896744.cdr

图 26:IEC 60870-5-104 协议菜单

6.2.3.6 DNP 通信

可通过面板键盘进入以下路径。

路径：整定 > S1 装置设置 > 通信 > DNP 协议 > DNP 设置

6

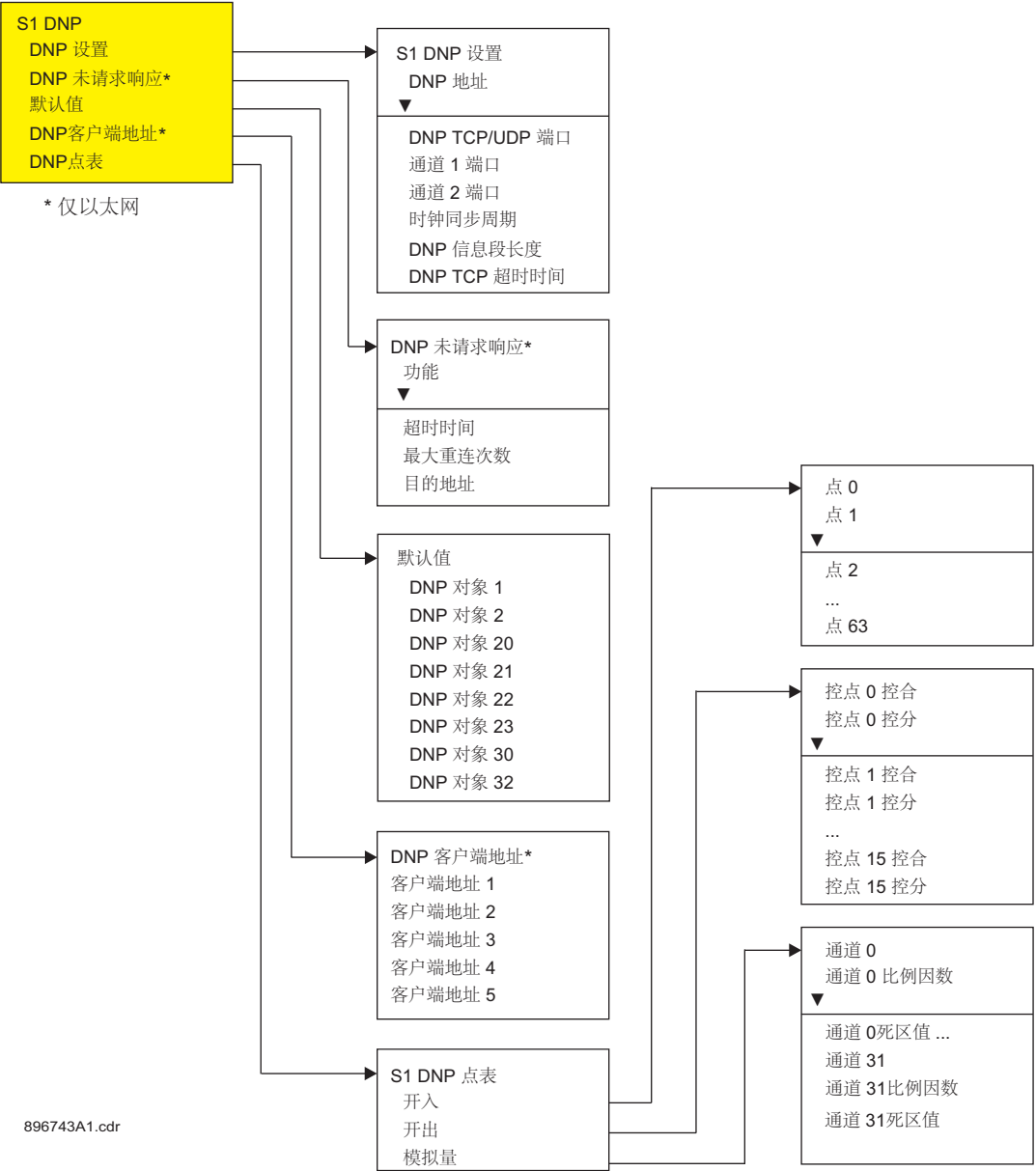


图 27:DNP 通信菜单

可通过面板键盘进入以下路径。

路径：整定 > 装置设置 > 通信 > DNP 协议 > DNP 设置

6.2.3.7 SR3 IEC 61850 GOOSE 详细说明

本装置通过可选的通讯子板支持 IEC61850 GOOSE 通讯。

IEC61850 标准中不属于 GOOSE 的部分未在本装置中实现。

339 装置不支持：

- IEC61850 MMS 服务器
- 数据集发送或接收方向上模拟值到数据点的映射
- 基于 IEC61850 GOOSE 的维护 SCL、ICD 或 CID 文件系统。因此，使用 MODBUS 定值储存 GOOSE 配置文件。

使用 EnerVista SR3 设置软件来配置 GOOSE 的收发定值。

339 固件可接收来自 UR、F650 和 UR Plus 的 GOOSE 信息。通过在接收方实现嵌套结构（一级嵌套）并支持所有标准数据类型，可确保与其它厂商设备的互操作性。

只有当装置重启后，对 GOOSE 设定值的修改才会生效。对于传输和接收，定值均可启用 / 禁用。可以在装置面板上修改该定值。

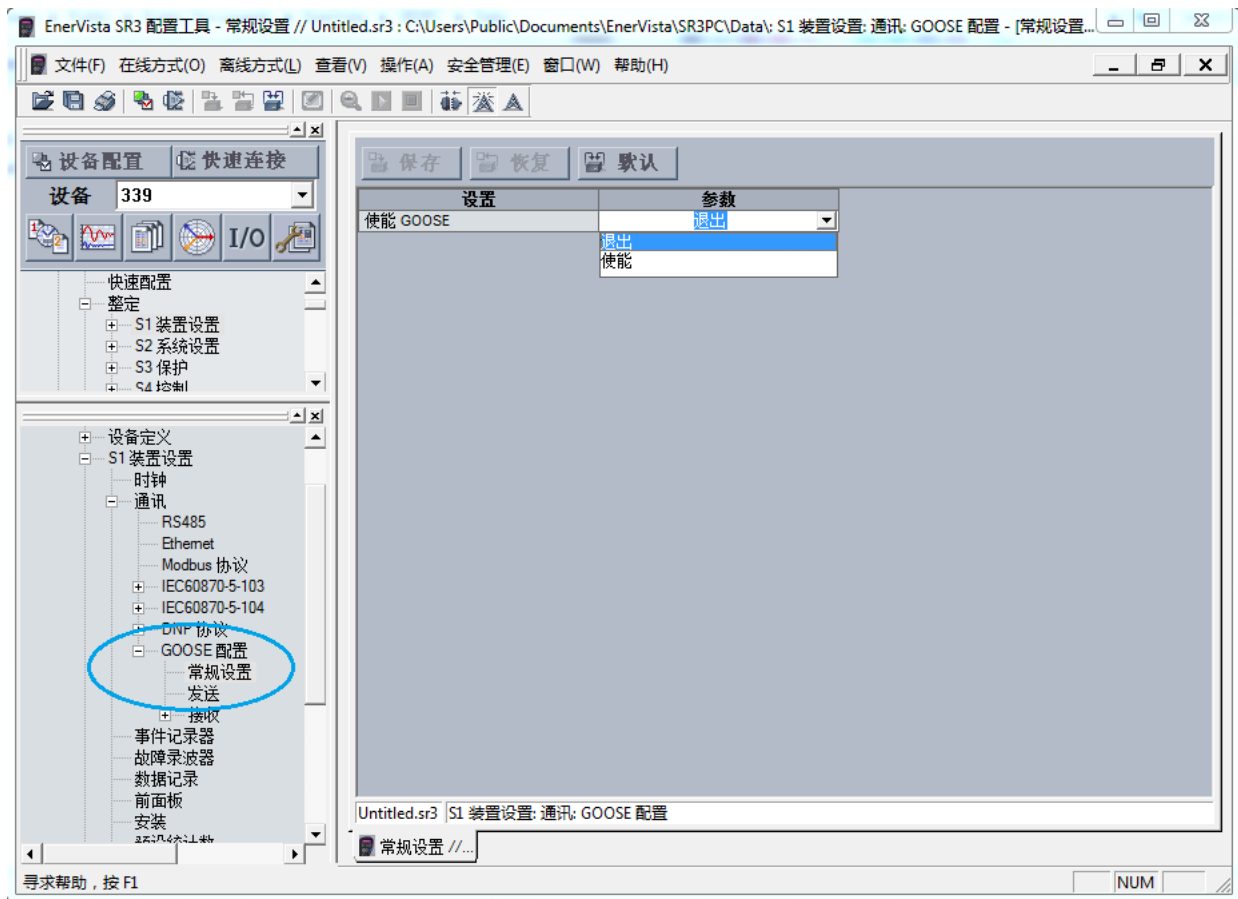


图 28:ENERVISTA SR3 GOOSE 设置

6.2.4 事件记录

事件记录连续工作，捕获和存储最近发生的 256 个事件。所有事件记录存储在非易失内存中，因此，即使设备断电，这些信息仍可保存 3 天时间。可通过面板键盘进入以下路径。

路径：整定 > S1 装置设置 > 事件记录

定值	取值范围	默认值
保护启动事件	退出，使能	退出
保护返回事件	退出，使能	退出
保护跳闸事件	退出，使能	使能
告警事件	退出，使能	使能
控制事件	退出，使能	使能
开入	退出，使能	使能
逻辑元件	退出，使能	使能
虚开入	退出，使能	使能
远方开入	退出，使能	使能

6.2.5 故障录波

故障录波被触发时记录捕获的波形。默认情况下，当装置带有 CT 和 VT，捕获的数据为模拟电流和电压输入 - Ia、Ib、Ic、Ig、Va、Vb、Vc、和 Vx；当装置不带 VT，捕获的数据仅为模拟电流输入 Ia、Ib、Ic 和 Ig。当检测到引发启动、跳闸、返回或告警的事件且相应事件“使能”作为触发源时，此时触发故障录波。当检测到任一开入 1-3 处于“On”状态时，也可触发故障录波。

可通过面板键盘进入以下路径。

路径：整定 > S1 装置设置 > 故障录波

定值	取值范围	默认值
缓冲区设置	1 x 192, 3 x 64, 6 x 32	3 x 64
触发模式	覆盖，保护	覆盖
触发位置	0-100%，级差 1%	0%
启动触发	是，否	否
返回触发	是，否	否
跳闸触发	是，否	否
告警触发	是，否	否
开入 1 - 3 触发	OFF，开入 1-10，虚开入 1-32，远方开入 1-32，逻辑元件 1-16	OFF

6.2.6 数据记录

数据记录定值见下表。

定值	取值范围	默认值
采样率	1 周波, 1 秒, 1 分钟, 1 小时	1 秒
持续模式	退出, 使能	退出
数据记录触发位置	0-100%, 级差 1%	25%
数据记录触发源	命令, 逻辑单元 1-8, 任意跳闸启动, 任意跳闸, 任意跳闸返回, 任意告警启动, 任意告警, 任意告警返回, 任意闭锁	命令
通道 1 - 10	退出, A 相电流, B 相电流, C 相电流, 平均相电流, 电机负载, 电流不平衡, 接地电流, 系统频率, Vab, Vbc, Vca, Van, Vbn, Vcn, 功率因数, 有功功率 (kW), 无功功率 (kvar), 视在功率 (kVA), 正有功电能, 正无功电能, 最热定子 RTD 温度, 已用热容量, RTD #1, RTD #2, RTD #3, RTD #4, RTD #5, RTD #6, RTD #7, RTD #8, RTD #9, RTD #10, RTD #11, RTD #12	退出

6.2.7 前面板

用户可通过 Modbus 发送信息到显示屏, 它会覆盖任何一般信息。

路径: [整定](#) > [S1 装置设置](#) > [前面板](#)

定值	取值范围	默认值
FLASH 信息时间	1 - 65535 秒	5 秒
信息超时时间	1 - 65535 秒	30 秒
屏幕保护	关, 1- 10000 分钟	关
停止 LED 颜色	无, 红, 绿, 橙	红
启动 LED 颜色	无, 红, 绿, 橙	橙
运行 LED 颜色	无, 红, 绿, 橙	绿

6.2.8 安装

路径: [整定](#) > [S1 装置设置](#) > [安装](#)

定值	取值范围	默认值
装置名称	电机名称, 字母数字组合 (18 个字符)	电机名称
装置状态	未就绪, 就绪	未就绪
验证 RMIO	是, 否	否

6.2.9 预设统计数据

可通过这些命令预先设置电机统计数据。

路径: [整定](#) > [S1 装置设置](#) > [预设统计数据](#)

定值	取值范围	默认值
设置电机启动次数	0 - 50000, 级差 1	0
设置紧急重启次数	0 - 50000, 级差 1	0
设置运行小时数	0 - 65535, 级差 1	0

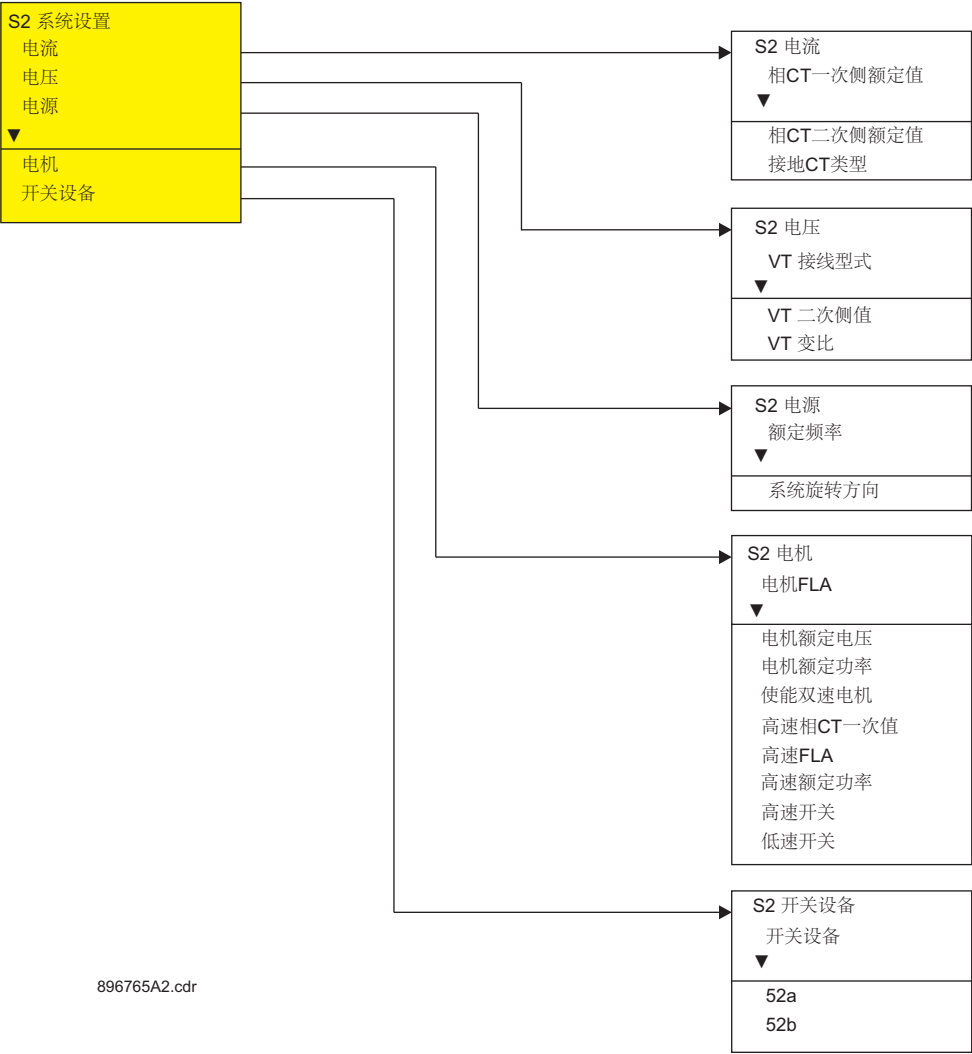


图 29: 系统设置主菜单

6.3.1 电流



在订购装置时必须指定 CT 二次侧额定值（1A 或 5A），从而确保装配合适的硬件。



只有当接地 CT 类型设置为“二次侧 1A”或“二次侧 5A”时，才可设置接地 CT 一次侧额定值。

路径：整定 > S2 系统设置 > 电流

定值	取值范围	默认值
相 CT 一次侧额定值	30 A - 1500 A	100 A
相 CT 二次侧额定值	1 A 或 5 A	5 A
接地 CT 类型	50:0.025, 二次侧 1 A, 二次侧 5A, 无	50:0.025
接地 CT 一次侧额定值	30 A - 1500 A	100 A

6.3.2 电压

路径：整定 > S2 系统设置 > 电压

定值	取值范围	默认值
VT 接线型式	星型, 角型	星型
VT 二次侧值	50 V - 240 V	120 V
VT 变比	1:1 - 300:1	1:1

6.3.3 电源

路径：整定 > S2 系统设置 > 电源

定值	取值范围	默认值
额定频率	60 Hz, 50 Hz	50 Hz
系统旋转方向	ABC, ACB	ABC

6.3.4 电机

定值	取值范围	默认值
电机 FLA	15.0 - 1500.0A, 级差 0.1A	100A
电机额定电压	100 - 20000 VAC, 级差 1V	3000V
电机额定功率	100 - 10000 kW, 级差 1 kW	3000kW
使能双速电机	退出, 使能	退出
高速相 CT 一次值	30 - 1500A, 级差 1A	100.0A
高速 FLA	15.0 - 1500.0A, 级差 0.1A	100.0A
高速额定功率	100 - 10000 kW, 级差 1 kW	3000kW
高速开关	OFF, 开入 1 - 10, 虚开入 1 - 32, 远方开入 1 - 32, 逻辑元件 1 - 16	OFF
低速开关	OFF, 开入 1 - 10, 虚开入 1 - 32, 远方开入 1 - 32, 逻辑元件 1 - 16	OFF

6.3.5 开关设备

52a 始终分配给开入 1。在单速电机应用中，52a 使能时该接点闭合，通知装置当前电机在线，电机正在运行。建议接点 52a 与断路器 / 接触器的 a 型（常开）辅助接点相连，以确保当电机电流非常小时，装置依然保持运行。接点 52b 具有相同的功能，但只能与 b 型（常闭）辅助接点相连。

在断路器、高速接触器和低速接触器并存的双速应用场合，52a 用于监测断路器的状态。当 52a 使能闭合，且上述接触器其中之一闭合时，即使电机电流非常小，装置依然保持运行。

52b 始终分配给开入 2。52b 和 52a 功能相同，区别仅在于 52a 为 a 型（常开）辅助接点，52b 为 b 型（常闭）辅助接点。

若 52a 和 52b 同时使能，当接点 52a 闭合、接点 52b 断开时，装置认为电机在线。

定值	取值范围	默认值
52a	退出，使能	退出
52b	退出，使能	退出

339 的保护功能包括：

- 热保护
- 短路
- 接地故障
- 机械堵转
- 欠电流
- 电流不平衡
- 负荷增加
- 中性点 IOC
- 中性点方向 OC
- RTD 保护
- 相欠电压
- 相过电压
- 过频率
- 低频率
- 欠功率
- 逆相序
- VT 断线
- 负序过压



图 30: 保护主菜单 1/2

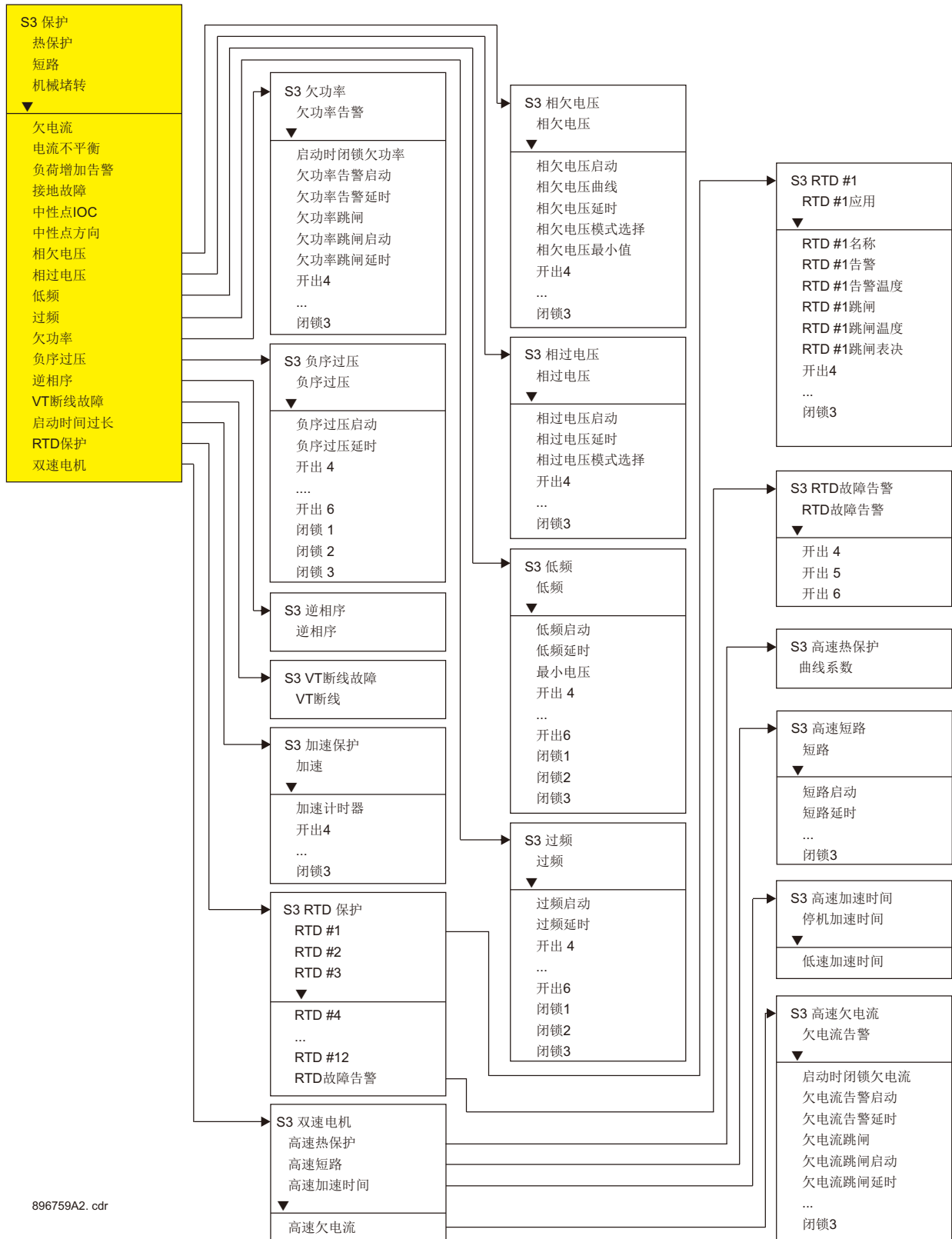


图 31: 保护主菜单 2/2

339 电机保护装置的主要保护功能是电机的热保护。

339 热保护包括以下 6 种主要元件：

- **启动保护** - 应对电机启动时的快速升温
- **不平衡电流偏置** - 应对负序电流引起的过热
- **热冷偏置** - 应对正常温度的升温
- **RTD 偏置** - 应对环境温度变化和冷却问题
- **冷却速率** - 应对散热
- **热保护复归** - 控制从热保护跳闸 / 锁定中恢复

下面将对每种保护元件予以详细说明。

6.4.1.1 已用热容量（TCU）记录

339 的热保护模块集合了定子和转子的过热保护。电机的升温速率通过测量端口电流初步得到，电机当前的累计热容量值保存在已用热容量（TCU）实际值寄存器中。

当电机的等效电流高于热过负荷启动设定值时，TCU 寄存器值根据以下公式每 3 个周期更新一次：

$$TCU_i = TCU_{i-1} + \frac{3 \cdot T_{system}}{Time\ to\ Trip} \times 100\% \quad Eq. 1$$

其中：

Time to trip 代表热过负荷跳闸时间（单位：秒），该数据是从运行时的热过负荷曲线或者启动时的启动保护计算得到的。关于热过负荷曲线和启动保护将在下面相关的章节中详述。

T_{system} 为电力系统额定频率对应的周期时间。（单位：秒）。

339 的热保护主要关注热限曲线的 2 个部分：电机启动限制和运行限制。启动保护决定电机启动时的跳闸时间，而热过负荷曲线决定电机运行时的跳闸时间。

一旦电机过负荷，电机的温度和 TCU 将升高。TCU 达到 100% 时将产生跳闸。热过负荷曲线和启动保护值通常应设置为略低于厂商的热极限值，这样可确保电机在达到热极限之前被切除。

当电机被停止工作、温度降至环境温度后，TCU 也将衰减至 0。若电机正常运行，电机的温度最终会稳定在某个特定值，TCU 将在相应的中间值（ TCU_{ss} ）上下波动，这样将有剩余热容量裕度来应对瞬时的过负荷升温。当电机的等效电流低于热过负荷启动设定值时，TCU 寄存器的值将根据以下公式每 3 个周期更新一次。

$$TCU_i = TCU_{i-1} + (TCU_{ss} - TCU_{i-1}) \frac{3 \cdot T_{system}}{Cooling\ Time\ Constant} \quad Eq. 2$$

其中：

TCU_{ss} 代表与电机运行时端口电流对应的稳态 TCU。电机停止运行时该值为 0。电机正常运行时， TCU_{ss} 还和热冷偏置有关。

Cooling Time Constant 代表设定的冷却时间值（单位：秒）。当运行时，指的是运行冷却时间值，当停止运行时，指的是停止冷却时间值。

T_{system} 为电力系统额定频率对应的周期时间。（单位：秒）。

TCU 的寄存器值也可以强制设定为至少等于 RTD 偏置值，这将在 RTD 偏置部分详细描述。

若装置的控制电源掉电，掉电期间热容量的衰减和停转电机的冷却速率有关。

$$TCU_{on\ power\ up} = TCU_{saved\ on\ power\ down} \times e^{\frac{Interruption\ Duration}{Cool\ Time\ Stopped}} \quad Eq. 3$$

6.4.1.2 启动保护

当电机状态为“启动”时，启动保护元件（若使能）将根据以下公式决定跳闸时间：

$$t(I_{eq}) = t_{LRcold} \times \frac{I_{LR}^2}{I_{eq}^2} \quad \text{Eq. 4}$$

其中：

I_{eq} 代表以 FLA 为单位的等效热电流值，这将在不平衡偏置部分讨论。

I_{LR} 代表以 FLA 为单位的电机堵转电流值。

t_{LRCold} 为冷安全堵转时间（单位：秒）。

在某些应用中，启动过热损坏曲线（堵转）和运行过热损坏曲线可以平滑的合在一起。在这种情况下，启动保护是不需要的，热过负荷曲线可同时提供启动和运行保护。因此，可根据需要使能或退出启动保护。设置为退出时，热过负荷曲线将决定启动和运行时的跳闸时间。

无需启动保护时，可将定值“启动保护”设置为 OFF，或分配给设定为 OFF 的输入接点将该功能关闭。

6.4.1.3 热过负荷曲线

热过负荷曲线可以选标准曲线，也可以由用户自定义。标准热过负荷曲线是一组具有相同形状的曲线，该通用曲线形状是基于电机典型热限曲线而来。用户自定义曲线（FlexCurve）更多用于定制的电机热过负荷保护，从而使特定的电机可正常启动并运行而无需任何保护方面的妥协。

热过负荷标准曲线

如果电机启动时间正好落在安全堵转时间内，则建议使用 339 标准过负荷曲线。标准过负荷曲线是一组 15 条曲线，它们分别为通用曲线的 1-15 倍。曲线示出等效电机热电流和跳闸时间的对应关系（已结合冷热偏置和不平衡偏置）。

标准曲线由下面的公式定义（曲线图如下所示）。曲线表明：在过负荷情况下，升温远大于冷却。升温主要归结于定子和转子绕组中的电阻损失，也就是说功率损失正比于电流的平方。

$$Time\ to\ Trip = \frac{Curve\ Multiplier \times 87.4}{I_{eq}^2 - 1} \quad \text{Eq. 5}$$

其中：

Time to Trip 代表电机冷启动且电流恒定情况下的跳闸时间（单位：秒）。

Curve Multiplier 为设置的曲线系数。

I_{eq} 是以 FLA 为单位的等效电机热电流。不过，在上面公式中该值被限定在 8.0，以保证过负荷保护在由于短路电流而引起的瞬时值时不跳闸。

例如，一个电机的堵转电流为 8 倍 FLA，曲线系数为 7，如果在冷却状态下堵转，其将在：

$$Time\ to\ Trip = \frac{7 \times 87.4}{8^2 - 1} = 9.71\ seconds \quad \text{Eq. 6}$$

9.71 秒后跳闸。这就要求 10 秒的冷安全堵转时间。

STANDARD MOTOR CURVES

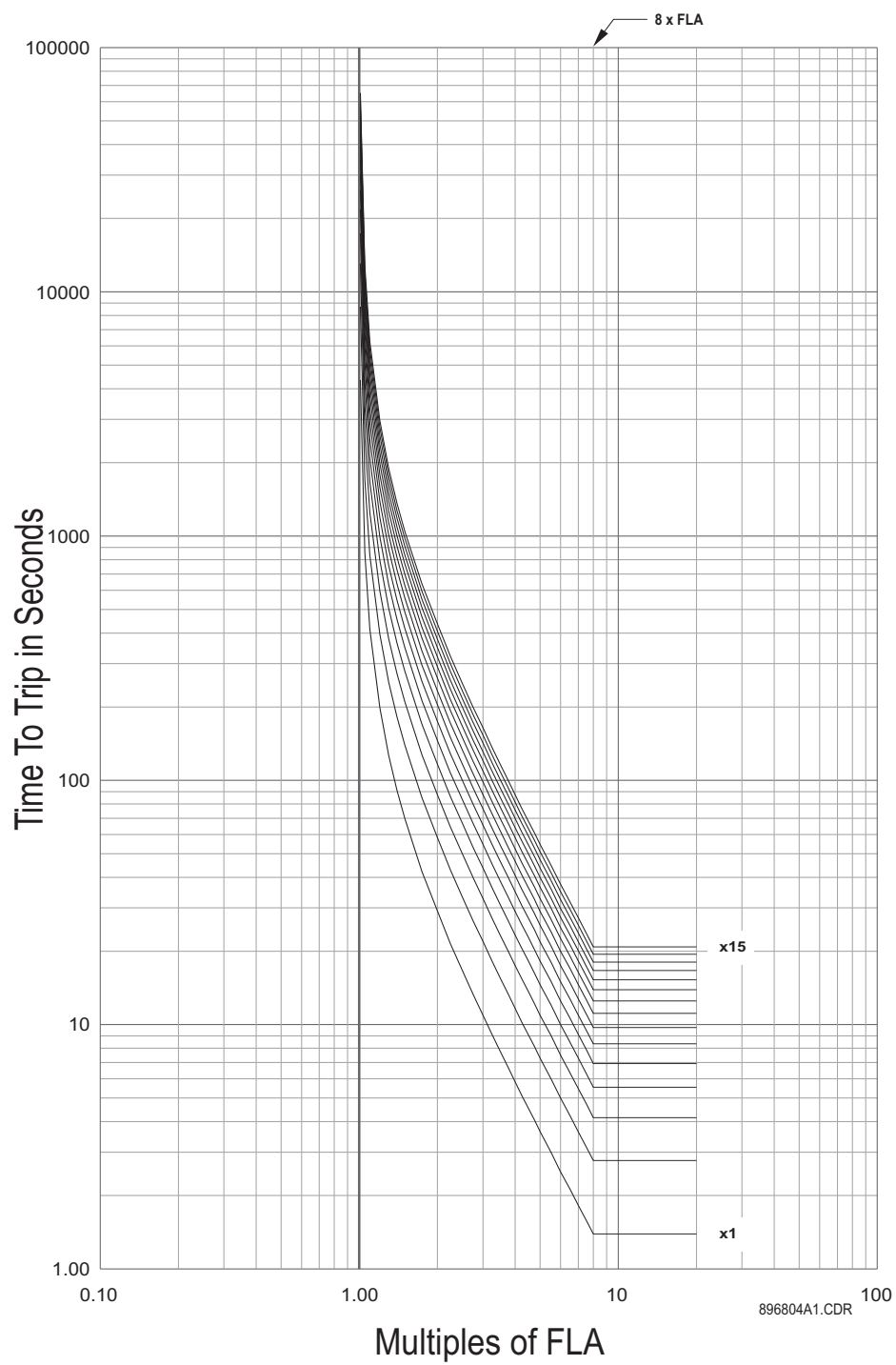


图 32: 标准过负荷曲线跳闸时间

表 6: 标准过负荷曲线跳闸时间（单位：秒）

电机 电流 (× FLA)	标准曲线系数														
	× 1	× 2	× 3	× 4	× 5	× 6	× 7	× 8	× 9	× 10	× 11	× 12	× 13	× 14	× 15
1.01	4353.6	8707.2	13061	17414	21768	26122	30475	34829	39183	43536	47890	52243	56597	60951	65304
1.05	853.71	1707.4	2561.1	3414.9	4268.6	5122.3	5976.0	6829.7	7683.4	8537.1	9390.8	10245	11098	11952	12806
1.10	416.68	833.36	1250.0	1666.7	2083.4	2500.1	2916.8	3333.5	3750.1	4166.8	4583.5	5000.2	5416.9	5833.6	6250.2
1.20	198.86	397.72	596.58	795.44	994.30	1193.2	1392.0	1590.9	1789.7	1988.6	2187.5	2386.3	2585.2	2784.1	2982.9
1.30	126.80	253.61	380.41	507.22	634.02	760.82	887.63	1014.4	1141.2	1268.0	1394.8	1521.6	1648.5	1775.3	1902.1
1.40	91.14	182.27	273.41	364.55	455.68	546.82	637.96	729.09	820.23	911.37	1002.5	1093.6	1184.8	1275.9	1367.0
1.50	69.99	139.98	209.97	279.96	349.95	419.94	489.93	559.92	629.91	699.90	769.89	839.88	909.87	979.86	1049.9
1.75	42.41	84.83	127.24	169.66	212.07	254.49	296.90	339.32	381.73	424.15	466.56	508.98	551.39	593.81	636.22
2.00	29.16	58.32	87.47	116.63	145.79	174.95	204.11	233.26	262.42	291.58	320.74	349.90	379.05	408.21	437.37
2.25	21.53	43.06	64.59	86.12	107.65	129.18	150.72	172.25	193.78	215.31	236.84	258.37	279.90	301.43	322.96
2.50	16.66	33.32	49.98	66.64	83.30	99.96	116.62	133.28	149.94	166.60	183.26	199.92	216.58	233.24	249.90
2.75	13.33	26.65	39.98	53.31	66.64	79.96	93.29	106.62	119.95	133.27	146.60	159.93	173.25	186.58	199.91
3.00	10.93	21.86	32.80	43.73	54.66	65.59	76.52	87.46	98.39	109.32	120.25	131.19	142.12	153.05	163.98
3.25	9.15	18.29	27.44	36.58	45.73	54.87	64.02	73.16	82.31	91.46	100.60	109.75	118.89	128.04	137.18
3.50	7.77	15.55	23.32	31.09	38.87	46.64	54.41	62.19	69.96	77.73	85.51	93.28	101.05	108.83	116.60
3.75	6.69	13.39	20.08	26.78	33.47	40.17	46.86	53.56	60.25	66.95	73.64	80.34	87.03	93.73	100.42
4.00	5.83	11.66	17.49	23.32	29.15	34.98	40.81	46.64	52.47	58.30	64.13	69.96	75.79	81.62	87.45
4.25	5.12	10.25	15.37	20.50	25.62	30.75	35.87	41.00	46.12	51.25	56.37	61.50	66.62	71.75	76.87
4.50	4.54	9.08	13.63	18.17	22.71	27.25	31.80	36.34	40.88	45.42	49.97	54.51	59.05	63.59	68.14
4.75	4.06	8.11	12.17	16.22	20.28	24.33	28.39	32.44	36.50	40.55	44.61	48.66	52.72	56.77	60.83
5.00	3.64	7.29	10.93	14.57	18.22	21.86	25.50	29.15	32.79	36.43	40.08	43.72	47.36	51.01	54.65
5.50	2.99	5.98	8.97	11.96	14.95	17.94	20.93	23.91	26.90	29.89	32.88	35.87	38.86	41.85	44.84
6.00	2.50	5.00	7.49	9.99	12.49	14.99	17.49	19.99	22.48	24.98	27.48	29.98	32.48	34.97	37.47
6.50	2.12	4.24	6.36	8.48	10.60	12.72	14.84	16.96	19.08	21.20	23.32	25.44	27.55	29.67	31.79
7.00	1.82	3.64	5.46	7.29	9.11	10.93	12.75	14.57	16.39	18.21	20.04	21.86	23.68	25.50	27.32
7.50	1.58	3.16	4.75	6.33	7.91	9.49	11.08	12.66	14.24	15.82	17.41	18.99	20.57	22.15	23.74
8.00	1.39	2.78	4.16	5.55	6.94	8.33	9.71	11.10	12.49	13.88	15.27	16.65	18.04	19.43	20.82
10.00	1.39	2.78	4.16	5.55	6.94	8.33	9.71	11.10	12.49	13.88	15.27	16.65	18.04	19.43	20.82
15.00	1.39	2.78	4.16	5.55	6.94	8.33	9.71	11.10	12.49	13.88	15.27	16.65	18.04	19.43	20.82
20.00	1.39	2.78	4.16	5.55	6.94	8.33	9.71	11.10	12.49	13.88	15.27	16.65	18.04	19.43	20.82

表 7: NEMA（美国国家电气制造业协会）和 339 曲线系数转换表

曲线	10 级	15 级	20 级	30 级
339 曲线系数	4	6	8	12

不平衡偏置

不平衡电流（即负序电流），将产生除正常正序电流发热外的额外发热。当电机运行时，转子将以正序磁动势（MMF）的方向以接近同步转速的速度旋转。感应的转子电流频率由同步转速和转子转速差所决定，该频率通常为 2-4 Hz。这样低频的电流将平均的流过转子条的所有部分，流至槽子底部的条内部。另一方面，负序定子电流将产生与转子旋转方向相反的磁动势（MMF），这将引起 2 倍于系统频率的感应转子电流。也就是说，50Hz 系统产生 100Hz 感应电流；60Hz 系统产生 120Hz 感应电流。该频率下的集肤效应将使转子电流集中在槽顶部的转子条外部，这将导致转子电阻明显增加，从而导致额外的转子发热。由电机制造商所提供的热限曲线不能反映这些额外的升温，因为曲线只考虑了平衡供电和平衡的电机结构所产生的正序电流。

为了有效显示此额外发热，装置允许对热过负荷曲线进行不平衡偏置设置。该偏置是通过使用等效电机热电流、而非简单的电机端口电流（ I_{avg} ）得到的。等效电流由下面的公式计算得到：

$$I_{eq} = I_{avg} \sqrt{1 + k \cdot \left(\frac{I_2}{I_1} \right)^2}$$

Eq. 7

其中：

I_{eq} 代表以 FLA 为单位的等效电机热电流；

I_{avg} 代表以 FLA 为单位的电机端口电流有效值的平均值；

I_2/I_1 为负序电流和正序电流的比值；

K 为不平衡系数设定值，用于配置合适的不平衡偏置。

K 可以由下面公式估算：

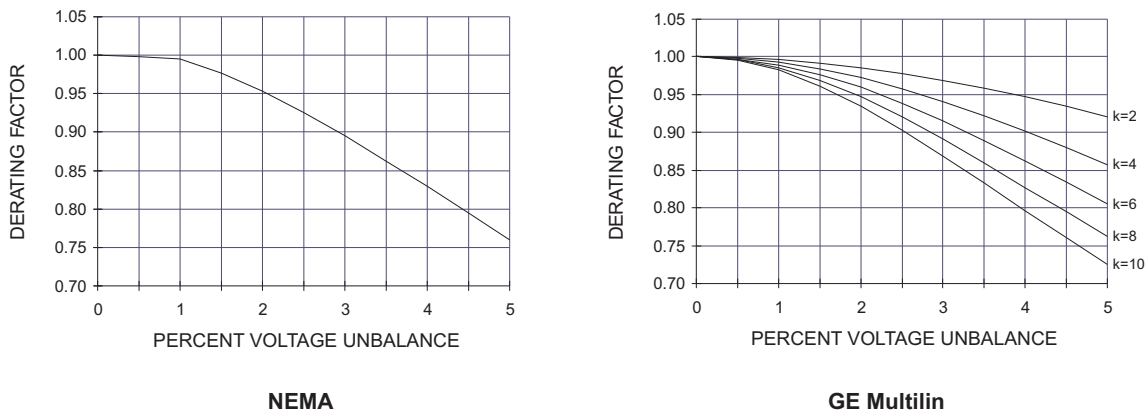
$$k = \frac{175}{I_{LR}^2} \text{ (typical estimate); } \quad k = \frac{230}{I_{LR}^2} \text{ (conservative estimate)}$$

Eq. 8

第一个公式对应典型估算，第二个对应保守估算，其中 I_{LR} 为以 FLA 为单位的堵转电流。

如果 K 设置为 0，则没有不平衡偏置，过负荷曲线只和电机平均电流有关。

下图示出 NEMA（美国电气制造协会）推荐的根据电压不平衡值设定的电机降额值。为了说明装置的不平衡偏置，假设一个感应电动机有一个 6 倍 FLA 的涌流和 0.167 的负序阻抗。在这种阻抗条件下，在电机侧 1%，2%，3%，4% 和 5% 的电压不平衡将分别引起 6%，12%，18%，24% 和 30% 的不平衡电流。基于这样的假设，下图右侧显示在不同 k 值下，不平衡偏置导致的降额值。请注意， $k=8$ 时的曲线和 NEMA 的降额曲线几乎一致。



896815.CDR

图 33: 由不平衡电压引起的电机降额系数

热 / 冷偏置

当电机在小于过负荷的正常恒定负荷下运行时，电机将最终达到某个稳定温度，这对应于一个特定的已用热容量值（TCU）。当一些热容量已被使用，相比于电机在冷却状态，电机运行热状态时只有更少的剩余热容量来应对电机的瞬时过载。这种影响的程度通常由电机的额定热安全堵转时间和冷安全堵转时间的比值来计算。安全堵转时间（又称为堵转时间）是指当转子被堵转时，电机温度以异常速度升高到电机发生破坏时的时间。“冷”指的是电机从环境温度下启动，“热”指的是电机从正常带载运行温度下启动。热过负荷曲线通过热 / 冷偏置来显示预过负荷状态。

热 / 冷比例系数由下面的公式决定：

$$HCR = \frac{\text{Safe Stall Time Hot}}{\text{Safe Stall Time Cold}} \quad \text{Eq. 9}$$

其中：HCR 是数值在 0 - 1 之间的热 / 冷比例系数。

稳态的已用热容量由下面的公式计算：

$$TCU_{ss} = I_{eq} \times (1 - HCR) \times 100\% \quad \text{Eq. 10}$$

其中：TCU_{ss} 是以百分数表示的稳态已用热容量。I_{eq} 是以 FLA 为单位的等效电机热电流。

举例说明：一个电机的热安全堵转时间是 7 秒，冷安全堵转时间是 10 秒，热 / 冷比例系数为 7/10=0.70。如果电机电流为 0.8pu，稳态已用热容量为：

$$TCU_{ss} = 0.8 \times (1 - 0.70) \times 100\% = 24\% \quad \text{Eq. 11}$$

如果热 / 冷比例系数设定为 1，则没有热 / 冷偏置。如果也不考虑 RTD 偏置，此时的热过负荷曲线将反映电机冷预过负荷的情况。

RTD 偏置

电机在额定环境温度和正常冷却能力下，热过负荷曲线可以只和测量的电流值有关。但如果环境温度过高或电机冷却系统堵塞，电机将出现不符合模型的异常升温。此时，可采用 RTD 偏置功能，强制设置 TCU 寄存器值使其等价于最热定子 RTD 温度来矫正这种情况。由于 RTD 的响应速度相对较慢，在启动和严重过载时电机升温较快，热过负荷曲线的其余部分仍需使用。因此，RTD 偏置功能无法避免 TCU 对应值升高到高于 RTD 温度的情况。

与 RTD 温度相对应的 TCU 寄存器值由下图的分段直线来决定。该曲线示出 RTD 最小、中心和最大温度定值和热 / 冷比例系数定值。

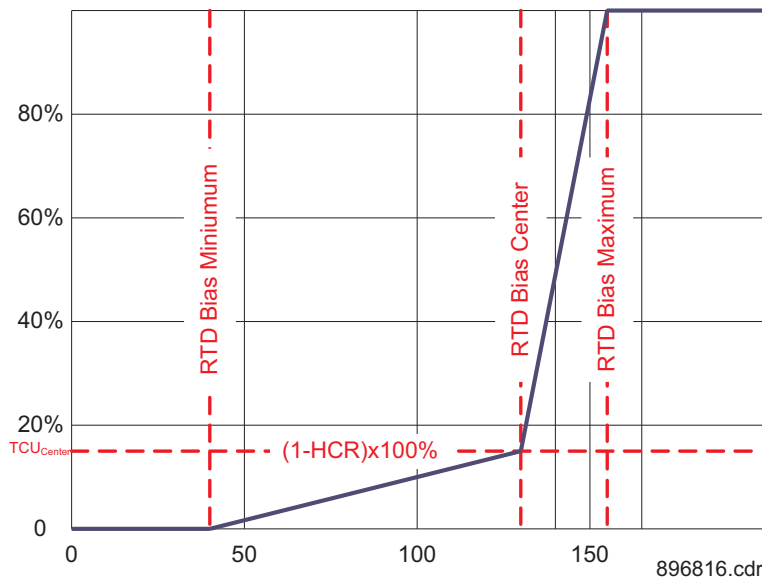


图 34:RTD 偏置曲线



RTD 偏置最小值、中心值、最大值和 HCR 均为整定值。

如果定子 RTD 最高温度小于 RTD 偏置最小设定值，则没有偏置。如果定子 RTD 最高温度高于 RTD 偏置最大设定值，则 TCU 强制设置在 100%。如果该值介于最大和最小温度之间，由热过负荷曲线得到的 TCU 与最热定子 RTD 温度对应的 RTD 偏置 TCU 值进行比较。

如果 RTD 偏置 TCU 高于热过负荷 TCU，则使用前者替代热过负荷 TCU。如果 RTD 偏置 TCU 低于热过负荷 TCU，热过负荷曲线则无需考虑定子 RTD 温度的偏置。

通常，RTD 偏置最小值设置为 40°C，RTD 偏置中心值设置为额定电机运行温度，RTD 偏置最大值设置为等于或略高于定子绝缘等级。

Eq. 12

$$TCU_{RTDbias} = \begin{cases} 0.00, & \text{RTD Bias Function is OFF} \\ 0.00, & T_{Hottest\ Stator} < T_{Min} \\ TCU_{Center} = (1 - HCR) \times 100\%, & T_{Hottest\ Stator} = T_{center} \\ \frac{T_{Hottest\ Stator} - T_{Min}}{T_{Center} - T_{Min}} \times TCU_{Center}, & T_{Min} \leq T_{Hottest\ Stator} \leq T_{center} \\ \frac{T_{Hottest\ Stator} - T_{Center}}{T_{Max} - T_{Center}} \times (100 - TCU_{Center}) + TCU_{Center}, & T_{Center} \leq T_{Hottest\ Stator} \leq T_{Max} \\ 1.00, & T_{Hottest\ Stator} > T_{Max} \end{cases}$$

其中：

TCU_{center} 为定子 RTD 最高温度等于 RTD 偏置中心值时的已用热容量值。

$T_{Hottest\ Stator}$ 为最热定子 RTD 既不短路也不开路时的温度值（单位：摄氏度），如果没有这样的 RTD，该值为 0。

T_{Min} 为 RTD 偏置最小设定值。

T_{Center} 为 RTD 偏置中心设定值。

T_{Max} 为 RTD 偏置最大设定值。

$TCU_{RTDbias}$ 指的是由定子 RTD 最高温度决定的 RTD 偏置已用热容量。

HCR 为热 / 冷安全堵转比。

需要注意：单独的 RTD 偏置将不会产生跳闸。如果 RTD 偏置强制 TCU 达到 100%，电机电流一定会在过负荷跳闸之前高于过负荷启动值。

冷却速率

当电机等效电流 (I_{eq}) 小于热过负荷启动设定值时，TCU 将以指数形式骤减。TCU 减少的过程模拟了电机的冷却过程。由于停转电机的冷却速度远小于运行电机，装置提供了两个冷却时间常数设定值，一个用于电机不工作的情形（停止、切除、锁定等），另一个用于电机运转时的情形（启动、运行）。冷却时间常数指的是电机温度降至初始温度与环境温度差值的 63% 时所需的时间（单位：分钟）。

电机冷却由下式计算：

$$TCU = (TCU_{used_start} - TCU_{used_end})(e^{-t/\tau}) + TCU_{used_end}$$

$$TCU_{used_end} = \left(\frac{I_{eq}}{O/L_{PKP}} \right) (1 - HCR) \times 100\%$$

Eq. 13

其中：

TCU_{used_start} 为过负荷引起的已用热容量

TCU_{used_end} 为电机运行时由热 / 冷安全堵转比决定的已用热容量。电机停止时该值为 0。

t: 时间（单位：分钟）

τ : 冷却时间常数（运行或者停止）

I_{eq} : 等效电机热电流

O/L_{PKP} : 过负荷启动设定值，以 FLA 为单位的倍数

HCR: 热 / 冷安全堵转比

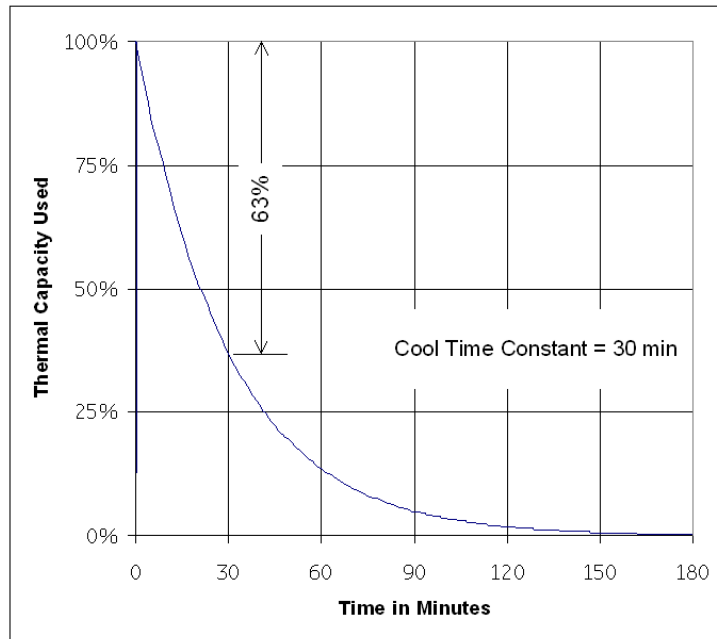


图 35.0 时刻跳闸后的热保护冷却曲线

热保护复归

热保护操作十分重要，它将导致电机锁定，除非通过紧急重启或锁定复归，否则电机在冷却之前不能复归。紧急重启将 TCU 从当前值重置为 0%，从而使过热电机可重启。需要注意：锁定复归不会重置 TCU 寄存器的值，如果电机重启，它可能很快再次跳闸。

可通过设置自动复位 $TCU \leq 15\%$ ，当电机冷却至 TCU 为 15% 时（约两倍于停止冷却时间常数），电机锁定功能由可手动复归的跳闸功能代替，或者电机状态完全复归，允许立即重启。

热容量告警

热容量升高至高于设定的热容量告警启动值时，产生热容量告警。

6.4.1.4 热保护定值

路径：整定 > S3 保护 > 热保护

定值	取值范围	默认值
热过负荷保护	退出，保持告警，告警，跳闸	退出
启动保护	OFF，开入 1 - 10，虚开入 1 - 32，远方开入 1 - 32，逻辑元件 1 - 16	OFF
堵转电流	2 - 11 x FLA，级差 0.1 x FLA	6 x FLA
冷安全堵转时间	0.1 - 600.0 秒，级差 0.1 秒	10.0 秒
热过负荷曲线	标准，FlexCurve	标准
曲线系数	1 - 15，级差 1	4
热过负荷启动值	1.01 - 1.25 x FLA，级差 0.01 x FLA	1.01 x FLA
不平衡系数 K	0 - 19，级差 1	0
运行时冷却时间	1 - 1000 分钟，级差 1 分钟	15 分钟
停止时冷却时间	1 - 1000 分钟，级差 1 分钟	15 分钟
热 / 冷比	0.01 - 1.00，级差 0.01	0.85
RTD 偏置功能	退出，使能	退出
RTD 偏置最小值	0 - 130°C，级差 1°C	40°C
RTD 偏置中心值	40 - 155°C，级差 1°C	110°C
RTD 偏置最大值	130 - 250°C，级差 1°C	130°C
热告警功能	退出，使能	退出
热告警启动	10% - 100%，级差 1%	75%
自动复位 TCU ≤ 15%	自动，手动	手动
开出 4 - 6/ 开出 5 - 6	不动作，动作	不动作
闭锁 1 - 3	OFF，开入 1 - 10，虚开入 1 - 32，远方开入 1 - 32，逻辑元件 1 - 16	OFF

6.4.2 短路

如果短路保护功能开启，一旦任何一相电流幅值超过设定的短路启动值，在设定的短路延时后，装置将跳闸或告警。

此外，装置还提供一个独立的、针对高速运行的短路保护元件。如果双速功能开启，339 将根据电机的运行速度来切换短路保护定值。因此，主短路保护功能只在电机低速运行时工作，高速短路保护功能只在电机高速运行时工作。如果双速功能不开启，只有主短路保护功能工作，高速短路保护功能禁用。

短路是严重故障，它将导致电机锁定，除非通过紧急重启或锁定复归，否则电机不能复归。



警告：开启该功能时一定要注意 - 如果断路设备（断路器或接触器）无法断开短路电流时，该功能不应设置为“跳闸”。此时，该功能可设置为“告警”或者“保持告警”并分配给连接到可切断故障电流的上游设备的辅助继电器。

路径：整定 > S3 保护 > 短路

定值	取值范围	默认值
短路	退出，保持告警，告警，跳闸	退出
短路启动	1.00 - 20.00 x CT，级差 0.01x CT	6.00 x CT
短路延时	0.00 - 60.00 秒，级差 0.01 秒	0.00 秒
开出 4 - 6/ 开出 5 - 6	不动作，动作	不动作
闭锁 1 - 3	OFF，开入 1 - 10，虚开入 1 - 32，远方开入 1 - 32，逻辑元件 1 - 16	OFF

6.4.3 机械堵转

电机负荷可能会在启动或正常运行时被堵转（机械堵转）。启动时的电流幅值变化不能准确反映是否发生负荷堵转，还需通过监视加速时间和转速来检测。不过，电机运行时的电流幅值变化可准确反映是否发生负荷堵转，因此，机械堵转元件专门用于监测运行时负荷堵转的发生。当电机已启动并达到正常运行状态时，一旦任意一相电流幅值超过机械堵转启动值一段时间（该时长由机械堵转延时设定）后，装置将产生跳闸或告警。堵转发生时，经过设定的延时之后若热容量达到 100%，热保护元件也将动作。在运行过程中若电机被堵转，机械堵转保护不仅比热保护更快的将电机切除，它还会为驱动设备提供保护或降低损坏。

只要电机未处于“启动”状态，机械堵转功能即可工作。双速功能开启时，339 将在电机由“低速”向“高速”加速时段内闭锁机械堵转保护，直至电机电流跌至过负荷启动值以下。当电机达到高速运行状态的时刻，机械堵转保护将被开启并设置在高速满负荷运行电流模式。

机械堵转启动值应高于电机正常带载运行时的电流值、低于堵转电流值。延时通常设定为最小延时或高于瞬时负载波动时间，以免引起误跳闸。

机械堵转是严重故障，它将导致电机锁定，除非通过紧急重启或锁定复归，否则电机不能复归。

路径：整定 > S3 保护 > 机械堵转

定值	取值范围	默认值
机械堵转	退出，保持告警，告警，跳闸	退出
机械堵转启动	1.01 - 4.50 x FLA，级差 0.01 x FLA	4.00 x FLA
机械堵转延时	0.00 - 30.00 秒，级差 0.01 秒	0.00 秒
开出 4 - 6/ 开出 5 - 6	不动作，动作	不动作
闭锁 1 - 3	OFF，开入 1 - 10，虚开入 1 - 32，远方开入 1 - 32，逻辑元件 1 - 16	OFF

6.4.4 欠电流

电机运行时，如果任意一相电流的幅值跌至欠电流告警启动值以下一段时间（该时长由欠电流告警延时设定）后，系统将告警。如果任意一相电流的幅值跌至欠电流跳闸启动值以下一段时间（该时长由欠电流跳闸延时设定）后，系统将跳闸；欠电流告警和跳闸启动值应低于电机的最小正常运行电流值。

例如，某泵是由其泵入 / 出的液体冷却，失去负载意味着泵会过热。在这种情况下将开启欠电流功能。如果电机负载等效电流值从不低于 75% FLA，则欠电流跳闸启动值可设定为 70% FLA，欠电流告警启动值可设定为 75% FLA。欠电流跳闸延时和欠电流告警延时通常为越快越好（如 1.00 秒）。

欠电流元件只在电机运行时有效，在电机启动阶段（该时长由启动时闭锁欠电流设定）被闭锁。闭锁用于允许泵在欠电流保护跳闸或告警之前达到额定工作模式。

此外，装置还提供一个独立的、针对高速运行的欠电流保护元件。如果双速功能开启，339 将根据电机的运行速度切换欠电流保护设定。因此，主欠电流保护功能只在电机低速运行时工作，高速欠电流保护功能只在电机高速运行时工作。如果双速功能不开启，只有主欠电流保护功能工作，高速欠电流保护功能禁用。

路径：整定 > S3 保护 > 欠电流

定值	取值范围	默认值
欠电流告警	退出，使能	退出
启动时闭锁欠电流	0 - 600 秒，级差 1 秒	0 秒
欠电流告警启动	1% - 100% FLA，级差 1% FLA	70% FLA
欠电流告警延时	1.00 - 60.00 秒，级差 0.01 秒	1.00 秒
欠电流跳闸	退出，使能	退出
欠电流跳闸启动	1% - 100% FLA，级差 1% FLA	60% FLA
欠电流跳闸延时	1.00 - 60.00 秒，级差 0.01 秒	1.00 秒
开出 4 - 6/ 开出 5 - 6	不动作，动作	不动作
闭锁 1 - 3	OFF，开入 1 - 10，虚开入 1 - 32，远方开入 1 - 32，逻辑元件 1 - 16	OFF

6.4.5 电流不平衡

不平衡电流，也称为负序电流或者 I_2 ，将导致不成正比的转子升温。如果热过负荷保护的不平衡偏置功能已开启，一旦不平衡电流导致升温、电机的热容量被耗尽时，热过负荷保护将通过跳闸来保护电机免受损坏。不过，不平衡电流保护在电机充分升温之前就能检测到不平衡的情况并告警甚至跳闸。

当电机运行的平均电流（ I_{avg} ）大于等于 **FLA** 时，电流不平衡度定义为负序电流与正序电流的比值：

$$\frac{I_2}{I_1} \times 100\%$$

Eq. 14

当电机运行时的平均电流小于 **FLA** 时，电流不平衡度由下式定义：

$$\frac{I_2}{I_1} \times \frac{I_{avg}}{FLA} \times 100\%$$

Eq. 15

如果该功能开启，一旦不平衡度达到或超过启动值一定的时间，系统将发生跳闸和 / 或告警。若不平衡度超过 **40%**，或当平均电流 $\geq 25\%$ **FLA** 且任一相电流小于切断电流值时，电机被认为是在单相运行，将在 **2 秒**内跳闸。如果不平衡跳闸功能被关闭，单相运行保护被关闭。

设置启动值时需要注意：**1%** 的电压不平衡通常等价于 **6%** 的电流不平衡。为避免误跳闸或误告警，启动值不应设置过低。此外，由于短时不平衡经常发生，应设置一个合适的延时以避免误跳闸或误告警。

 若不平衡度非常高，这可能是由错误的相 **CT** 连线造成的。

NOTE

例如，如果供电电压的不平衡度达到 **2%**，则电流不平衡度将达到 $2 \times 6 = 12\%$ 。在这种情况下，电流不平衡告警启动值可设定为 **15%**，电流不平衡跳闸启动值可设定为 **20%**，这样可有效避免误跳闸或者误告警。**5 秒**或 **10 秒**为合理延时。

路径：整定 > S3 保护 > 电流不平衡

定值	取值范围	默认值
不平衡告警	退出，使能	退出
不平衡告警启动	4% - 40%，级差 1%	15%
不平衡告警延时	1.00 - 60.00 秒，级差 0.01 秒	1.00 秒
不平衡跳闸	退出，使能	退出
不平衡跳闸启动	4% - 40%，级差 1%	30%
不平衡跳闸延时	1.00 - 60.00 秒，级差 0.01 秒	1.00 秒
开出 4 - 6/ 开出 5 - 6	不动作，动作	不动作
闭锁 1 - 3	OFF，开入 1 - 10，虚开入 1 - 32，远方开入 1 - 32，逻辑元件 1 - 16	OFF

6.4.6 负荷增加告警

负荷增加告警用于对可能造成危害的异常的负荷增加进行告警。该告警功能只在电机已完成加速、进入运行阶段时才开启。功能一旦开启，如果电机负荷超过负荷增加告警启动值一段时间（该时长由负荷增加告警延时设定）后，将产生告警信号。当电流减弱后，告警将自动复位。

路径：整定 > S3 保护 > 负荷增加告警

定值	取值范围	默认值
负荷增加告警	退出，使能	退出
负荷增加告警启动	50% - 150% FLA，级差 1% FLA	150% FLA
负荷增加告警延时	0.00 - 60.00 秒，级差 0.01 秒	1.50 秒
开出 4 - 6/ 开出 5 - 6	不动作，动作	不动作
闭锁 1 - 3	OFF，开入 1 - 10，虚开入 1 - 32，远方开入 1 - 32，逻辑元件 1 - 16	OFF

6.4.7 接地故障

当电机的定子绕组受潮或遭受绝缘退化时，低幅值的漏电流将先于完全故障和具有破坏力的故障电流之前出现。接地故障保护提供了对这种漏电流的早期检测，以便电机在遭受严重损坏之前能及时切断。

根据 [S2 系统设置 > 电流 > 接地 CT 类型](#) 的设置，该元件测量的电流可以是磁平衡 CT（CBCT）电流、第四 CT 输入电流或前三个 CT 输入电流之和。对于高阻接地系统，若使用 CBCT 50:0.025 输入，则可能检测到灵敏的接地电流。若选择使用 CBCT 50:0.025 输入，接地 CT 类型设置为“50:0.025”。对于接地系统，故障电流可能很大，应使用二次侧 1A 或 5A 接地 CT 输入用于零序或剩余接地电流检测。如果连接是剩余方式，则接地 CT 的一、二次侧值应和相 CT 相同；如果连接是零序方式，则必须输入接地 CT 的一、二次侧值。

当接地电流幅值超过启动值一段时间（时长可设），接地故障保护将告警或跳闸。

接地故障跳闸是严重事件，它将导致电机锁定，除非通过紧急重启或锁定复归，否则电机不能复归。

电机启动时，很多情况都可能导致暂态的接地电流，该接地电流可能在很短的时间内超过接地故障电流启动值。可通过调整延时设置使系统既能快速正确的响应接地故障，又能避开正常运行的干扰。接地故障延时通常应设置为越短越好（即 0 秒）。如果发生了误跳闸，必须增加跳闸延时。

一种特殊情况是在剩余连接方式下接地输入连接到相 CT。当电机启动时，启动电流（感应电机的典型值为 6 倍 FLA）有一个非对称或直流分量，该瞬时直流分量会导致每一相 CT 的结果不同，从而产生一个净电流进入接地输入。在电机启动时，接地故障元件通常闭锁 20ms 可避开这种暂时的接地电流信号。

如果接地 CT 类型设置为“1A 二次侧”或“5A 二次侧”，接地告警启动值和接地跳闸启动值的设定以“xCT”为单位；如果接地 CT 类型设置为“50:0.025”，接地告警启动值和接地跳闸启动值的设定以“A”为单位。

路径：整定 > S3 保护 > 接地故障

定值	取值范围	默认值
接地告警	退出，使能	退出
接地告警启动	接地 CT 类型 = 1A 二次侧，5A 二次侧	0.03 - 1.00 x CT，级差 0.01 x CT
	接地 CT 类型 = 50:0.025	0.50 - 15.00 A，级差 0.01 A
运行接地告警延时		0.00 - 60.00 秒，级差 0.01 秒
启动接地告警延时		0.00 - 60.00 秒，级差 0.01 秒
接地跳闸	退出，使能	退出
接地跳闸启动	接地 CT 类型 = 1A 二次侧，5A 二次侧	0.03 - 1.00 x CT，级差 0.01 x CT
	接地 CT 类型 = 50:0.025	0.50 - 15.00 A，级差 0.01 A
运行接地跳闸延时		0.00 - 5.00 秒，级差 0.01 秒
启动接地跳闸延时		0.00 - 10.00 秒，级差 0.01 秒
开出 4 - 6/ 开出 5 - 6	不动作，动作	不动作
闭锁 1 - 3	OFF，开入 1 - 10，虚开入 1 - 32，远方开入 1 - 32，逻辑元件 1 - 16	OFF

6.4.8 中性点 IOC 保护

该装置有一个中性点 IOC 保护元件。该功能用于中性点计算电流产生的启动和跳闸。当中性点电流超过启动值时，中性点 IOC 启动标志将被置位。当元件的启动时间达到中性点 IOC 延时时间，中性点 IOC 动作标志将被置位。如果启动延时设为 0.00 秒，启动和动作标志将同时置位。若在达到动作时间之前，中性点电流跌至启动值的 96-99% 以下，则该元件不动作，从启动状态返回。

可通过面板键盘进入以下路径。

路径：整定 > S3 保护 > 中性点 IOC

定值	取值范围	默认值
中性点 IOC	退出，保持告警，告警，跳闸	退出
中性点 IOC 启动	0.05 - 20.00 x CT，级差 0.01x CT	1.00 x CT
中性点 IOC 延时	0.00 - 300.00 秒，级差 0.01 秒	0.00 秒
中性点 IOC 方向	退出，正向，反向	退出
开出 4 - 6/ 开出 5 - 6	不动作，动作	不动作
闭锁 1/2/3	OFF，开入 1 - 10，虚开入 1 - 32，远方开入 1 - 32，逻辑元件 1 - 16	OFF

6.4.9 相欠电压

- 欠电压保护：**对于电压感性负载（例如感应电动机），电压的下降将导致电流增加，这可能引起电机过热。欠电压保护可用于在电压跌至设定值以下并达到所设延时的情况下产生跳闸或告警信号。
- 许可功能：**欠电压元件可通过动作出口继电器以闭锁外部设备功能。需要注意：所有在欠电压条件下被闭锁的内部元件（如低频和过频）均有其独立的闭锁功能。
- 电源转移方案：**出现欠电压时，产生一个转移信号将负载从正常电源转移给后备或应急电源。

欠电压元件可配置为反时限延时特性（曲线如下图所示）。该元件的动作时间由下式计算：

$$T = \frac{D}{1 - V/V_{pu}} \quad \text{Eq. 16}$$

其中：

T = 动作时间

D = 欠压延时定值

V = 以 VT 二次侧额定电压为单位的电压值

V_{pu} = 启动值



在 0% 启动值时，动作时间等于欠电压延时定值。

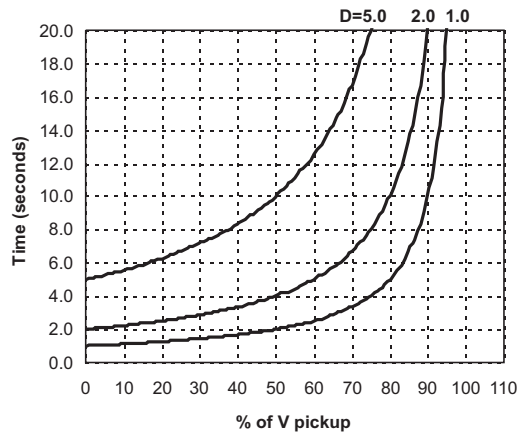


图 36: 反时限欠电压曲线

可通过面板键盘进入以下路径。

路径：整定 > S3 保护 > 相欠电压 1(2)

定值	取值范围	默认值
相欠电压	退出，告警，保持告警，跳闸	退出
相欠电压启动	0.00 - 1.25 x VT，级差 0.01	0.75 x VT
相欠电压曲线	定时限，反时限	反时限
相欠电压延时	0.1 - 600.0 秒，级差 0.1 秒	2.0 秒
相欠电压模式选择	任一相、任两相、三相	任一相
相欠电压最小值	0.00 - 1.25x VT，级差 0.01	0.30 x VT
开出 4 - 6/ 开出 5 - 6	不动作，动作	不动作
闭锁 1/2/3	OFF，开入 1 - 10，虚开入 1 - 32，远方开入 1 - 32，逻辑元件 1 - 16	OFF

6.4.10 相过电压

电机工作中负荷恒定时，过电压会导致电流降低。然而，铁耗和铜耗增加会导致电机温度升高。对于这种情况，电流过负荷元件将不会启动及提供保护，因此，需要使用过电压元件在持续过电压环境中保护电机。339 有两个相过电压元件。元件可在输入电压超过启动值并达到所设延时的情况下产生跳闸或告警信号。如果希望在跳闸之前告警，用户可将一个过压元件设置为告警功能，另一个设置为跳闸。相过电压模式可设置为“任一相”、“任两相”和“三相”。如果开启过电压跳闸功能且设置为“任一相”，则当任何一相输入电压（星型接线 VT：相电压；角型接线 VT：线电压）超过启动电压并达到所设延时时产生跳闸；如果设置为“三相”，则只有当所有三相输入电压均超过启动电压并且达到所设延时时才产生跳闸。

可通过面板键盘进入以下路径。

路径：整定 > S3 保护 > 相过电压 1(2)

定值	取值范围	默认值
相过电压	退出，告警，保持告警，跳闸	退出
相过电压启动	0.00 - 1.25 x VT，级差 0.01	1.25 x VT
相过电压延时	0.1 - 600.0 秒，级差 0.1 秒	2.0 秒
相过电压模式选择	任一相、任两相、三相	三相
开出 4 - 6/ 开出 5 - 6	不动作，动作	不动作
闭锁 1/2/3	OFF，开入 1 - 10，虚开入 1 - 32，远方开入 1 - 32，逻辑元件 1 - 16	OFF

6.4.11 低频

339 有两个低频保护元件，当输入电压的频率跌至启动值以下并达到所设延时，元件会产生跳闸或告警信号。如果希望在跳闸之前告警，用户可将一个低频元件设置为告警功能，另一个设置为跳闸。

相电压低于所设最小电压时低频元件会闭锁，这样可避免母线未通电时的误告警或误跳闸。如果希望把失效电源看作故障状态，最小电压可设置为“0.00xVT”。

低频保护功能可用在大型电机的负荷减载中。当低频跳闸控制上游断路器时，该功能也可为整路馈线减载。

低频保护还可用于检测同步电机的掉电故障。电动机掉电后仍有持续电压，这会阻碍快速检测到该掉电故障，因此可通过其频率的衰减快速检测到掉电。

可通过面板键盘进入以下路径。

路径：整定 > S3 保护 > 低频 1(2)

定值	取值范围	默认值
低频 1/2	退出，告警，保持告警，跳闸	退出
低频 1/2 启动	40.00 - 70.00 Hz，级差 0.01 Hz	59.00 Hz
低频 1/2 延时	0.1 - 600.0 秒，级差 0.1 秒	2.0 秒
最小电压	0.00 - 1.25 x VT，级差 0.01x VT	0.70 x VT
开出 4 - 6/ 开出 5 - 6	不动作，动作	不动作
闭锁 1/2/3	OFF，开入 1 - 10，虚开入 1 - 32，远方开入 1 - 32，逻辑元件 1 - 16	OFF

6.4.12 过频

339 有两个过频保护元件，当输入电压的频率超过启动值并达到所设延时，元件会产生跳闸或告警信号。如果希望在跳闸之前告警，用户可将一个过频元件设置为告警功能，另一个设置为跳闸。

过频保护功能可用于大型电机负荷减载。当过频跳闸控制上游断路器时，该功能也可用于切除进线。

只有在 A 相电压高于 30% 额定值时，过频保护功能才会开启。在电源通电时，只有当电压超过额定值的 30% 且频率超过设定的启动值后，过频延时计时器才允许计时。若计时超时之前 A 相电压降至 30% 以下，元件将自动复归。

可通过面板键盘进入以下路径。

路径：整定 > S3 保护 > 过频 1(2)

定值	取值范围	默认值
过频 1/2	退出，告警，保持告警，跳闸	退出
过频 1/2 启动	40.00 - 70.00 Hz，级差 0.01 Hz	60.50 Hz
过频 1/2 延时	0.1 - 600.0 秒，级差 0.1 秒	2.0 秒
开出 4 - 6/ 开出 5 - 6	不动作，动作	不动作
闭锁 1/2/3	OFF，开入 1 - 10，虚开入 1 - 32，远方开入 1 - 32，逻辑元件 1 - 16	OFF

6.4.13 欠功率

电机运行期间，一旦三相有功功率的幅值降至启动值以下并达到所设延时，元件会产生跳闸或告警。启动值基于电机铭牌额定功率（MNR）设定，应小于电机正常运行的最小负载功率。例如，欠功率可用于失载检测。

 VT 断线元件工作时，欠功率元件闭锁。

NOTE

 用户可使用启动时闭锁欠功率特性。只有当电机运行且启动时闭锁一段时间（该时长由启动时闭锁欠功率设定）后，欠功率元件才会被激活。

NOTE

路径：整定 > S3 保护 > 欠功率

定值	取值范围	默认值
欠功率告警	退出，使能	退出
启动时闭锁欠功率	0.1 - 600.0 秒，级差 1 秒	0 秒
欠功率告警启动	1% - 100% MNR	70% MNR
欠功率告警延时	0.1 - 60.0 秒，级差 0.1 秒	0.1 秒
开出 4 - 6/ 开出 5 - 6	不动作，动作	不动作
欠功率跳闸	退出，使能	退出
欠功率跳闸启动	1% - 100% MNR	60% MNR
欠功率跳闸延时	0.1 - 60.0 秒，级差 0.1 秒	0.1 秒
开出 4 - 6/ 开出 5 - 6	不动作，动作	不动作
闭锁 1/2/3	OFF，开入 1 - 10，虚开入 1 - 32，远方开入 1 - 32，逻辑元件 1 - 16	OFF

6.4.14 负序过压

339 有一个负序过压元件，该元件用于检测一或两相掉电、反相序或非系统电压状况。可通过面板键盘进入以下路径。

路径：整定 > S3 保护 > 负序过压

定值	取值范围	默认值
负序过压	退出，告警，保持告警，跳闸	退出
负序过压启动	0.00 - 1.25 x VT，级差 0.01	0.30 x VT
负序过压延时	0.1 - 600.0 秒，级差 0.1 秒	2.0 秒
开出 4 - 6/ 开出 5 - 6	不动作，动作	不动作
闭锁 1/2/3	OFF，开入 1 - 10，虚开入 1 - 32，远方开入 1 - 32，逻辑元件 1 - 16	OFF

6.4.15 逆相序

339 装置可检测三相电压的相位旋转。当所有相间电压（Vab，Vbc 和 Vca）均大于电机额定电压的 50% 时，若三相电压的相位旋转和设定的电源旋转方向不同、且无断线故障，系统将在 100 毫秒内告警 / 跳闸并且启动闭锁。

路径：整定 > S3 保护 > 逆相序

定值	取值范围	默认值
逆相序	退出，告警，跳闸	退出

6.4.16 VT 断线故障

若一路或两路线电压低于额定值的 70% 的同时有一路高于 85%，系统将在 1 秒后告警 / 跳闸并且启动闭锁。

路径：整定 > S3 保护 > VT 断线

定值	取值范围	默认值
VT 断线	退出，告警，跳闸	跳闸

6.4.17 启动时间过长

热保护适用于启动和过负荷条件下的电机，而启动时间过长是对热保护的补充。比如，电机始终在 2 秒内启动，但安全堵转时间为 8 秒，没必要让电机处在堵转状态 7 或 8 秒之后热保护才动作。

启动时间过长功能开启时，若电机在设定的启动时间内未从启动状态达到运行状态，该保护将会跳闸。在双速电机应用中，需要分别设置从停止到低速、停止到高速以及从低速到高速的启动时间。若电机的启动时间可变，该定值应略大于最长启动时间。

路径：整定 > S3 保护 > 启动时间过长

定值	取值范围	默认值
启动时间过长	退出，使能	退出
启动时间	1.0 - 250.0 秒，级差 0.1 秒	10 秒
开出 4 - 6/ 开出 5 - 6	不动作，动作	不动作
闭锁 1/2/3	OFF，开入 1 - 10，虚开入 1 - 32，远方开入 1 - 32，逻辑元件 1 - 16	OFF

双速电机应用

路径：整定 > S3 保护 > 双速电机 > 高速启动时间

定值	取值范围	默认值
停机启动时间	1.0 - 250.0 秒，级差 0.1 秒	10 秒
低速启动时间	1.0 - 250.0 秒，级差 0.1 秒	10 秒

6.4.18 RTD 保护

339 装置提供 2 种 RTD 输入的方式。

一种方式是可在 339 上安装基于 CAN 总线的 RMIO 模块，它可监控多达 12 个 RTD。如果出于某些原因，装置与 RMIO 模块的通讯丢失或中断，装置将发送 RMIO 不匹配自检错误，提示出错。该功能对于确保远方 RTD 被持续监控十分有用。

另一种方式是在订货码中选择 R 型输入 / 输出，可提供 3 个内部 RTD。339 装置不能同时支持内部 RTD 和 RMIO RTD。

装置支持 100 欧姆铂 RTD 输入。每一个 RTD 均可配置一个跳闸温度和一个告警温度。告警温度通常略高于正常运行温度，跳闸温度通常设置为绝缘额定值。装置增加了跳闸表决功能以提高 RTD 功能出错时的安全性。表决功能使能时，另一个 RTD 的温度也必须高于跳闸温度时才能跳闸。若 RTD 选择自我表决，则表决功能被禁用。

每个 RTD 均可配置用于测量定子、转子、环境温度或其它温度。热保护还会使用定子 RTD 确定 RTD 偏置。

路径：整定 > S3 保护 > RTD 保护 > RTD #1(12)

定值	取值范围	默认值
RTD #1 - 12 应用	无，定子，转子，环境温度，其它	退出
RTD #1 - 12 名称	1 - 18 字符	RTD1(12)
RTD #1 - 12 告警	退出，使能	退出
RTD #1 - 12 告警温度	1°C - 250°C，级差 1°C	130°C
RTD #1 - 12 跳闸	退出，使能	退出
RTD #1 - 12 跳闸温度	1°C - 250°C，级差 1°C	155°C
RTD #1 - 12 跳闸表决	OFF，RTD#1 - 12	OFF
开出	不动作，动作	不动作
闭锁 1/2/3	OFF，任意开入，虚开入，远方开入或逻辑元件	OFF

RTD 故障告警

当测量温度高于 300°C 或低于 -50°C 时，装置产生 RTD 故障告警。

定值	取值范围	默认值
RTD 故障告警	退出，使能	退出
开出	不动作，动作	不动作
闭锁 1/2/3	OFF，任意开入，虚开入，远方开入或逻辑元件 1-16	OFF

表 8:RTD 温度 VS 电阻值

温度		100 Ω 铂 (DIN 43760)
$^{\circ}\text{C}$	$^{\circ}\text{F}$	
-50	-58	80.31
-40	-40	84.27
-30	-22	88.22
-20	-4	92.16
-10	14	96.09
0	32	100.00
10	50	103.90
20	68	107.79
30	86	111.67
40	104	115.54
50	122	119.39
60	140	123.24
70	158	127.07
80	176	130.89
90	194	134.70
100	212	138.50
110	230	142.29
120	248	146.06
130	266	149.82
140	284	153.58
150	302	157.32
160	320	161.04
170	338	164.76
180	356	168.47
190	374	172.46
200	392	175.84
210	410	179.51
220	428	183.17
230	446	186.82
240	464	190.45
250	482	194.08

6.4.19 双速电机

双速电机每个定子具有两个绕组，这种电机通过接触器改变绕组配置进行转速切换。339 电机保护装置可为每种转速提供完整的保护功能。

339 装置为具有不同满负荷值的双速电机提供了合适的保护。339 算法通过一个高低速共用 TCU 寄存器将每种转速下的发热情况集成到一个热模型中。

如下图所示，接触器 L 和接触器 H 互锁，只有一组接触器可通电用于选择转速。该图还示出双速电机和装置的连接，连接到高低转速的 CT 并联，这样的连接方式使得无论电机高低速运行，339 均可测量电机的当前电流，并根据电机运行速度切换 CT 一次值和电机 FLA 设置。

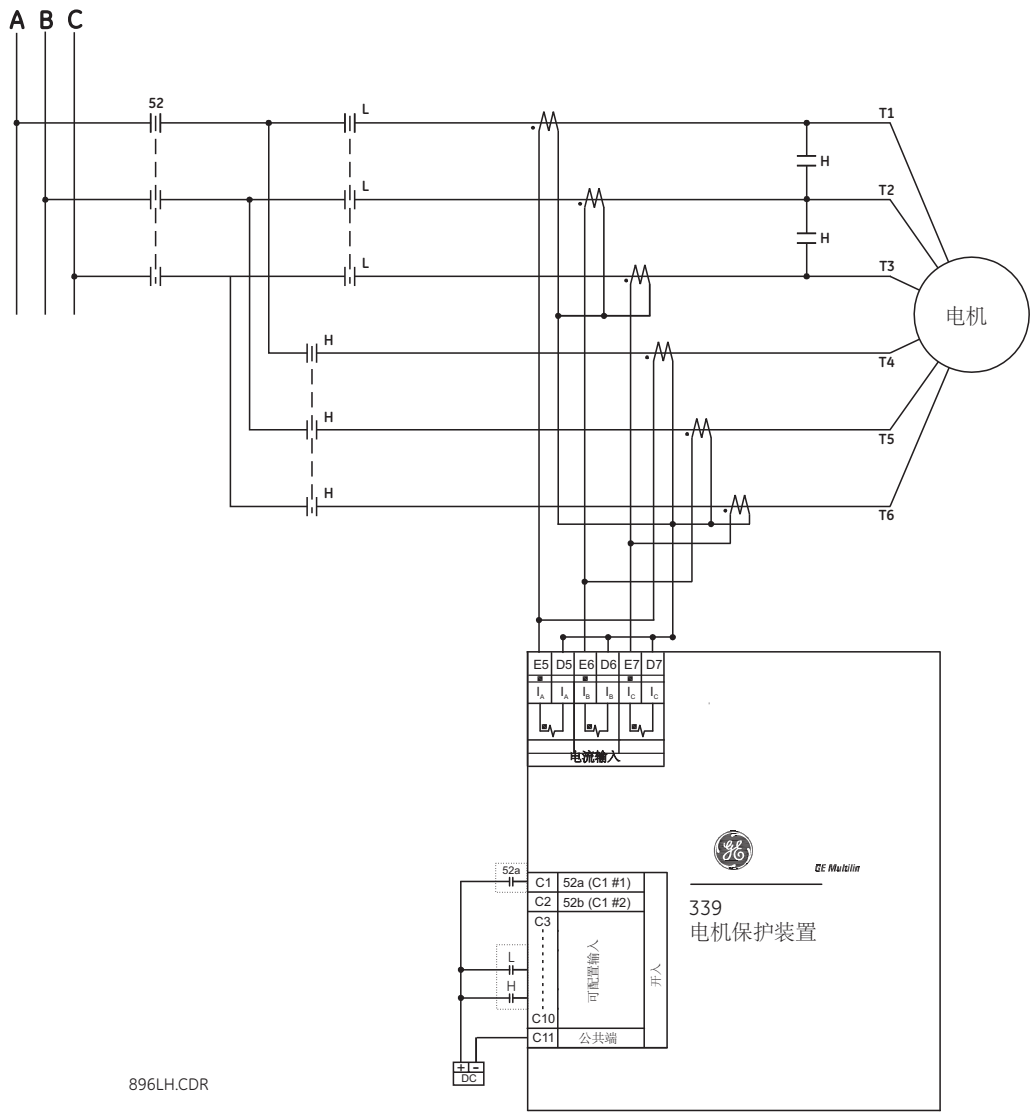


图 37: 双速电机连接

若双速电机功能开启，通过定值高速开关 / 低速开关分别选定一个开入来监视高速 / 低速接触器的位置。建议用户同时监视高低速开关，不过监视其中一个也是允许的。若电机处于高速状态，装置则选用高速设置；若电机处于低速状态，装置则选用和单速相同的设置。电机转速的逻辑原理归纳见下表。

设置			转速开关输入		电机转速指示
使能双速电机	高速开关	低速开关	高速 S2	低速 S1	
使能	配置	配置	闭合	断开	高速
			断开	闭合	低速
			断开	断开	告警：速度切换 开关错误
			闭合	闭合	
	配置	未配置	闭合	-	高速
			断开	-	低速
	未配置	配置	-	闭合	低速
			-	断开	高速
退出	双速功能未开启	未配置	-	-	告警：速度切换 开关未配置
			-	-	

通过 **S2 系统设置 > 电机 > 使能双速电机** 来开启双速功能。该功能启用时，339 为高速运行提供了独立的短路和欠电流保护元件，并根据高速电机的特性调整了热过负荷曲线和启动时间。

6.4.19.1 双速电机设置

路径：整定 > S2 系统设置 > 电机

定值	取值范围	默认值
使能双速电机	退出，使能	退出
高速相 CT 一次值	30 -1500 A，级差 1 A	100 A
高速 FLA	15.0 -1500.0 A，级差 0.1 A	100.0 A
高速额定功率	100 - 10000 KW，级差 1 KW	3000 KW
高速开关	OFF，开入 1 - 10，虚开入 1 - 32，远方开入 1 - 32，逻辑元件 1 - 16	OFF
低速开关	OFF，开入 1 - 10，虚开入 1 - 32，远方开入 1 - 32，逻辑元件 1 - 16	OFF

6.4.19.2 高速热保护

电机双速功能开启时，339 装置将在 **S3 保护 > 热保护** 和 **S3 保护 > 双速电机 > 高速热保护** 设置之间进行切换，以确保每种转速对应正确的参数设定。电机的高低速热特性可以不同，因此，装置为高速运行提供了独立的 FLA 和热过负荷曲线。在电机的高低速热特性相同的场合下，高速热过负荷曲线的设置与主设置相同。

对于单速电机（双速功能禁用），339 通过 **S3 保护 > 热保护** 设置来保护电机。

路径：整定 > S3 保护 > 双速电机 > 高速热保护

定值	取值范围	默认值
曲线系数	1 - 15，级差 1	4

6.4.19.3 高速短路设置

电机双速功能开启时，339 为高速运行提供了一个独立的短路保护元件。当电机高速运行时，若任一相电流超过高速短路电流启动值达到高速短路电流延时时间，高速短路电流保护功能被激活。当开关设备为接触器时，它不用于切断故障电流，短路保护功能可设置为**保持告警**或**告警**，将通过辅助开出通知上游断路器跳闸。

路径：整定 > S3 保护 > 双速电机 > 高速短路

定值	取值范围	默认值
短路	退出，保持告警，告警，跳闸	退出
短路启动	1.00 - 20.00 x CT，级差 0.01x CT	6.00 x CT
短路延时	0.00 - 60.00 秒，级差 0.01 秒	0.00 秒
开出 4 - 6/ 开出 5 - 6	不动作，动作	不动作
闭锁 1 - 3	OFF，开入 1 - 10，虚开入 1 - 32，远方开入 1 - 32，逻辑元件 1 - 16	OFF

6.4.19.4 高速启动时间过长

电机双速功能开启时，主加速计时器用于低速启动（从停机状态以低转速启动），另外两个加速计时器用于高速启动：其中一个用于从停机状态以高速启动，另一个用于从低速切换到高速。

6.4.19.5 高速欠电流

电机双速功能开启时，339 装置根据电机运行速度切换欠电流设置：当电机低速运行时，主欠电流保护元件工作；当电机高速运行时，高速欠电流保护元件工作。如果双速功能不开启，只有主短路保护功能工作，高速短路保护功能禁用。

路径：整定 > S3 保护 > 双速电机 > 高速欠电流

定值	取值范围	默认值
欠电流告警	退出，使能	退出
启动时闭锁欠电流	0 - 600 秒，级差 1 秒	0 秒
欠电流告警启动	0.10 - 0.95 x FLA，级差 0.01 x FLA	0.70 x FLA
欠电流告警延时	1.00 - 60.00 秒，级差 0.01 秒	1.00 秒
欠电流跳闸	退出，使能	退出
欠电流跳闸启动	0.10 - 0.95 x FLA，级差 0.01 x FLA	0.60 x FLA
欠电流跳闸延时	1.00 - 60.00 秒，级差 0.01 秒	1.00 秒
开出 4 - 6/ 开出 5 - 6	不动作，动作	不动作
闭锁 1 - 3	OFF，开入 1 - 10，虚开入 1 - 32，远方开入 1 - 32，逻辑元件 1 - 16	OFF

6.4.19.6 中性点方向

中性点方向元件用于辨别故障产生在正向还是反向。该元件既可独立使用，通过辅助出口继电器控制或告警，也可作为中性点 TOC 或 IOC 元件方向判定的一部分。中性点方向元件的极化信号可以是电压（零序电压）、电流（测量的接地电流）或双重模式（二者皆有）。

中性点方向元件的极化电压按下面公式计算：

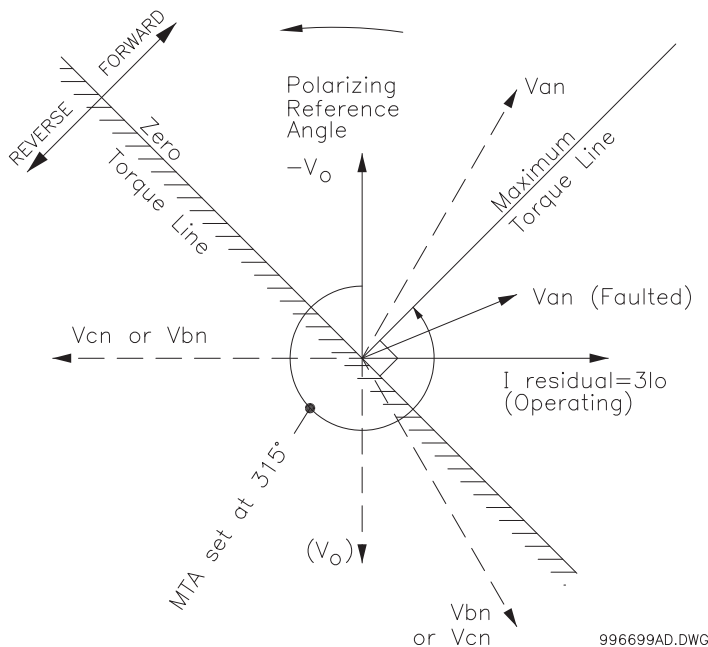
$$-V_0 = \frac{-(V_a + V_b + V_c)}{3} \quad \text{Eq. 17}$$

请注意，此时 VT 输入必须是星型接线。

当选择“电压”极化，方向由电流电压的相位差及最大灵敏角（MTA）决定。一旦电压跌至所设最小极化电压以下，中性点方向元件默认为正向。

当选择“电流”极化，中性点电流的方向和测量的接地电流的方向有关。当从接地点进入中性点的接地电流方向在极化电流的 $\pm 90^\circ$ 之间，故障检测为正向，否则为反向。一旦极化接地电流跌至接地 CT 的 5% 以下，中性点方向元件默认为正向。

中性点电流正反向的检测区域和零序电压及所选最大灵敏角（MTA）有关，如下图所示。



当选择“双重”极化，若基于零序极化电压的方向比较器和测量接地极化电流的方向比较器皆为反向，则为反向。若任一个比较器为正向，则为正向。如果极化电压跌至所设最小电压以下，则方向由极化接地电流决定（假定其高于 **5%CTg**）。如果接地电流低于 **5%CTg**，则方向由极化零序电压决定（假定其高于所设定的最小电压）。

下表列出用于控制方向的电流和极化信号：

表 9: 中性点方向特性

名称	电流	极化电压（VT 星型连接）	极化电流
中性点	$3I_o = I_a + I_b + I_c$	$-V_o = -(V_a + V_b + V_c)/3$	I_g

可通过面板键盘进入以下路径。

路径：整定 > S3 保护 > 中性点方向

定值	取值范围	默认值
中性点方向	退出，保持告警，告警，控制	退出
中性点方向极化	电压，电流，双重	电压
中性点方向 MTA	0° to 359° lead，级差 1°	315°
最小极化电压	$0.05 - 1.25 \times V_T$ ，级差 0.01	$0.05 \times V_T$
开出 4 - 6/ 开出 5 - 6	不动作，动作	不动作
闭锁 1/2/3	OFF，开入 1 - 10，虚开入 1 - 32，远方开入 1 - 32，逻辑元件 1 - 16	OFF

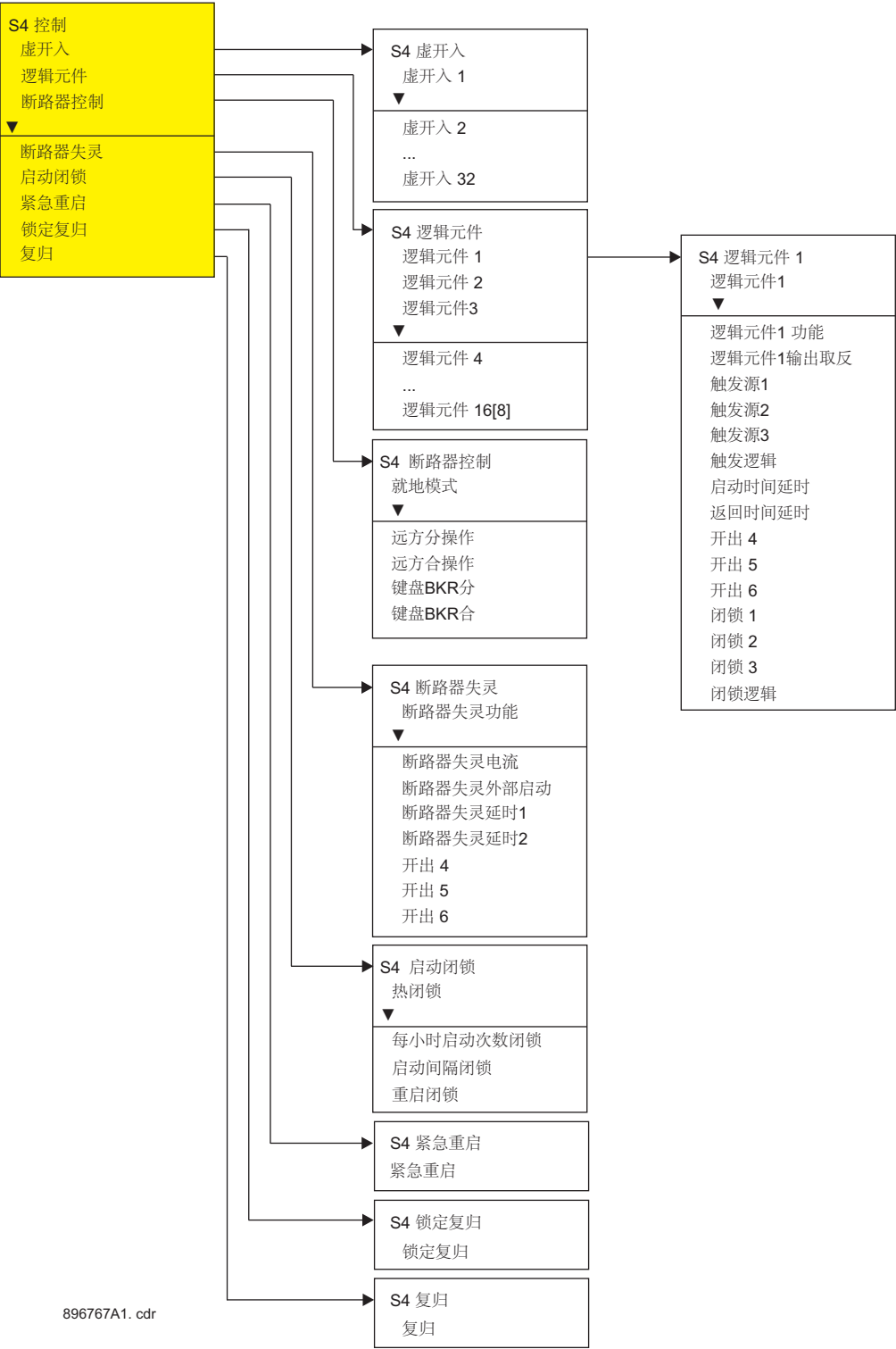


图 38: 断路器控制菜单

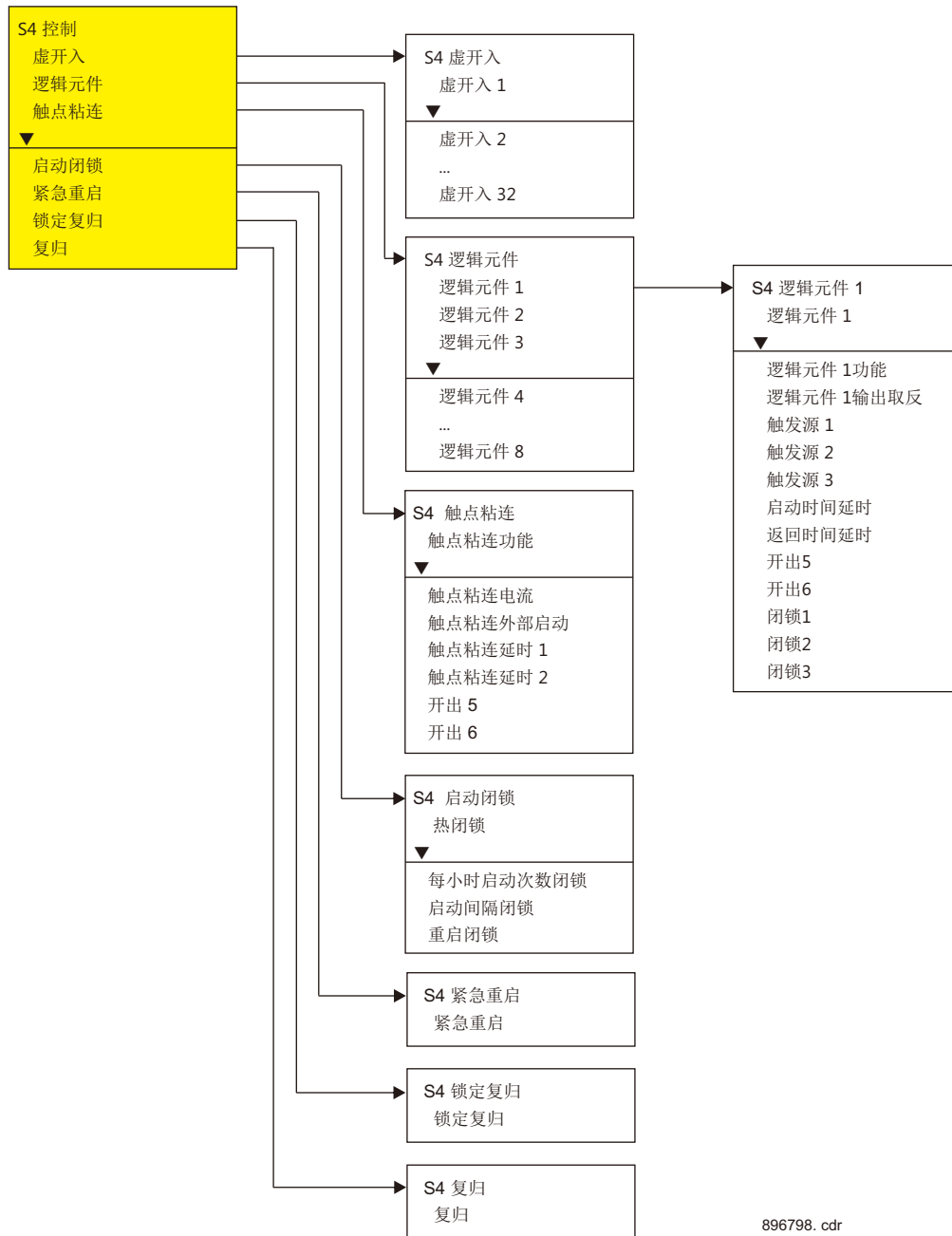


图 39: 接触器控制菜单

6.5.1 虚开入

该装置有 32 个虚开入。每个输入均可独立设定，用以响应键盘输入或通信协议的输入命令。

路径：整定 > S4 控制 > 虚开入

定值	取值范围	默认值
虚开入 1	OFF, ON	OFF

每个虚开入的状态可在整定 > S4 控制 > 虚开入菜单下控制。为此，每个用于控制的虚开入需在整定 > S5 开入 / 开出 > 虚开入下设为“使能”并指定其类型是“自复归”还是“保持”。

6.5.2 逻辑元件

339 有 16 个逻辑元件，它们可使用任意开入、虚开入或远方开入的状态、以及保护或控制元件的输出量生成简单的逻辑。用作触发源的输入的状态一旦改变，逻辑元件的状态也将改变，除非当前有闭锁输入。进行逻辑操作时，最多可分配三个触发输入送入“或”门；定义闭锁信号时，最多可分配三个闭锁输入送入“或”门。可通过启动和返回计时器来延时逻辑元件的操作和返回。

逻辑元件可设为四个功能：控制、告警、保持告警和跳闸。当选作跳闸功能时，跳闸出口继电器将被触发。当选作告警、保持告警或控制时，开出 #1 (跳闸) 在逻辑元件动作期间不被触发。

除逻辑元件选作控制功能之外，“启动”LED 灯会在逻辑元件启动时点亮。

当逻辑元件选作告警或保持告警功能时，“告警”LED 灯会在逻辑元件动作时点亮。

当逻辑元件选作跳闸功能时，“跳闸”LED 灯会在逻辑元件动作时点亮。

任意逻辑元件功能均可选作触发辅助出口继电器。

可通过面板键盘进入以下路径。

路径：整定 > S4 控制 > S4 逻辑元件

定值	取值范围	默认值
逻辑元件 1(16) 功能	退出，控制，告警，保持告警，跳闸	退出
逻辑元件 1(16) 输出取反	ON, OFF	OFF
触发源 1,2,3	OFF, 输入列表中的任意输入	OFF
触发逻辑	或，与	或
启动时间延时	0 - 60000 毫秒，级差 1 毫秒	0 毫秒
返回时间延时	0 - 60000 毫秒，级差 1 毫秒	0 毫秒
闭锁 1,2,3	OFF, 输入列表中的任意输入	OFF
闭锁逻辑	或，与	或
开出 4 - 6/ 开出 5 - 6	不动作，动作	不动作

6.5.3 断路器失灵 / 触点粘连

当保护元件发出跳闸命令，或逻辑操作数断路器失灵外部启动 / 触点粘连外部启动置位时，断路器失灵 / 触点粘连功能开始监测相电流。外部触发源可以是开入、虚开入、远方开入或逻辑元件的输出。任一相电流高于设定电流值并达到所设延时时间时，若开关设备选作断路器，则触发断路器失灵信号；若开关设备选作接触器，则触发触点粘连信号，选定的开出将被激活。延时时间应设定为略大于断路器或接触器的动作时间。

为了便于用户灵活使用，339 为断路器失灵 / 触点粘连功能配置了两个可编程计时器，它们可单独使用，也可以组合使用。识别到跳闸或逻辑操作数置位后，断路器失灵 / 触点粘连延时计时器 1 开始计时。断路器失灵 / 触点粘连延时计时器 1 超时且有一相电流超过设定的断路器失灵 / 触点粘连电流时，断路器失灵 / 触点粘连延时计时器 2 开始计时。如果只需要其中一个计时器，则将另一个计时器设为最小值即可。

 当开关设备选作接触器时，该功能显示为触点粘连。

可通过面板键盘进入以下路径。

路径：整定 > S4 控制 > 断路器失灵（触点粘连）

定值	取值范围	默认值
断路器失灵 / 触点粘连	退出，告警，保持告警	退出
断路器失灵 / 触点粘连电流	0.05 - 20 x CT，级差 0.01 x CT	1.00 x CT
断路器失灵 / 触点粘连外部启动	OFF，开入 1 - 10，虚开入 1 - 32，远方开入 1 - 32，逻辑元件 1 - 16	OFF
断路器失灵 / 触点粘连延时 1	0.03 - 1.00 秒，级差 0.01 秒	0.10 秒
断路器失灵 / 触点粘连延时 2	0.00 - 1.00 秒，级差 0.01 秒	0.00 秒
开出 4 - 6/ 开出 5 - 6	不动作，动作	不动作

6.5.4 启动闭锁

热启动闭锁

热容量不足以支持电机成功启动时，该功能用于电机启动闭锁。电机启动闭锁逻辑由热闭锁定值决定。如果热闭锁定值设为 0，启动被闭锁，直至已用热容量衰减至 15%；如果该定值大于 0，当可用热容量低于启动已知热容量时，启动被闭锁。

 如果负荷随启动状态变化，裕量应设为零。
NOTE

启动已知已用热容量是热模型基于前五次成功启动计算得到的已用热容量的最大值加上可整定裕量。该裕量以最大值的百分比表示。电机成功启动是指电机达到运转状态。电机信息复位后，已知已用热容量取 85%，五次成功启动后该值被替换。举例说明：如果前 5 次启动已用热容量分别为 24%、23%、27%、26% 与 20%，设定裕量为 25%，则已知启动已用热容量为 (24%+23%+27%+26%+20%) 的最大值 x (1+25%/100%) = 34%。如果已用热容量达到 90% 时电机停机，则启动被闭锁，直至电机冷却到 100% -34% = 66%。如果停机冷却时间常量设定为 30 分钟，则闭锁时间为：

$$30 \times \ln\left(\frac{90\%}{66\%}\right) = 9.3 \text{ minutes}$$

Eq. 18

如果裕量设为零，闭锁时间为：

$$30 \times \ln\left(\frac{90\%}{15\%}\right) = 54 \text{ minutes}$$

Eq. 19

每小时启动次数闭锁

该保护元件规定了 60 分钟内允许电机启动的次数。

装置测得电机电流从零增加到某个数值时，该元件认为电机启动。此时，启动次数计时器载入 60 分钟，期间不成功的启动也将被记录。一旦电机停机，过去 1 小时内的启动次数将与允许的启动次数相比较。如果次数相同，启动闭锁出口继电器将被激活，电机启动闭锁。一旦出现闭锁，锁定时间将等于 1 小时减去过去 1 小时启动后经过的最长时间。

举例说明，如果启动次数限制设为 2：

- T = 0 分钟时第一次启动
- T = 17 分钟时第二次启动
- T = 33 分钟时电机停止
- 闭锁
- 锁定时间将为 1 小时 - 33 分钟 =27 分钟

启动间隔闭锁

该功能强制两次成功启动之间的最小时间间隔。每次启动尝试均有一个延时，在延时期间电机不能重新启动。

装置测得电机电流从零增加到某个数值时，该元件认为电机启动。此时，启动间隔计时器载入设置值，期间不成功的启动也将被记录。电机停止时，如果从最近一次启动开始经过的时间小于设定的启动时间间隔，启动闭锁出口继电器将被激活，电机启动闭锁。如果出现闭锁，锁定时间等于启动时间间隔减去最近一次启动经过的时间。

举例说明，如果启动间隔时间设为 25 分钟：

- T = 0 分钟时电机启动
- T = 12 分钟时电机停止
- 闭锁
- 锁定时间为 25 分钟 - 12 分钟 = 13 分钟

重启闭锁

重启闭锁功能规定了电机从停止到重启所经过的总时间，该功能在某些应用场合非常有用。比如电机用于井下泵，在电机停止后，泵中液体可能回流至管道使转子反转，此时最好不要启动电机。



装置测得电机电流从某个数值降至零时，该元件认为电机停止。

NOTE



装置使用非易失存储器以确保控制电源掉电后这些功能不受影响。

NOTE

定值	取值范围	默认值
热闭锁	OFF, 0% - 25%, 级差 1%	10%
每小时启动次数闭锁	OFF, 1 - 5, 级差 1	OFF
启动间隔闭锁	OFF, 1 - 3600 秒, 级差 1 秒	OFF
重启闭锁	OFF, 1 - 50000 秒, 级差 1 秒	OFF
开出 3	不动作, 动作	不动作

6.5.5 紧急重启

定值	取值范围	默认值
紧急重启	OFF, 开入 1 - 10, 虚开入 1 - 32, 远方开入 1 - 32, 逻辑元件 1 - 16	OFF



紧急重启开入闭合将复归所有保护功能。

NOTE

当电机驱动的进程连续比电机本身的保护更为重要时，使用紧急启动功能。闭合该开入，已用热容量寄存器复位为零，启动次数闭锁计数器复位，启动间隔闭锁计时器复位，所有跳闸和告警复归，从而过热电机可被重启。因此，紧急重启开入端短路时，跳闸开入会保持在正常的不跳闸状态。该功能只用于应对紧急状况，启用时装置的电机保护功能不起作用。

6.5.6 锁定复归

定值	取值范围	默认值
锁定复归	OFF，开入 1 - 10，虚开入 1 - 32，远方开入 1 - 32，逻辑元件 1 - 16	OFF

6.5.7 复归

定值	取值范围	默认值
复归	OFF，开入 1 - 10，虚开入 1 - 32，远方开入 1 - 32，逻辑元件 1 - 16	OFF

6.5.8 断路器控制

可通过断路器控制菜单控制远方（就地模式设为 "OFF"，或就地模式开入不启用）或就地（就地模式输入使能）断开和闭合断路器。在就地模式下，远方分操作和合操作定值无效。

 只有当开关设备用作断路器时，断路器控制功能才可用。

可通过面板键盘进入以下路径。

路径：整定 > S4 控制 > 断路器控制

定值	取值范围	默认值
就地模式	OFF，开入 1 - 10，虚开入 1 - 32，远方开入 1 - 32，逻辑元件 1 - 16	OFF
远方分操作	OFF，开入 1 - 10，虚开入 1 - 32，远方开入 1 - 32，逻辑元件 1 - 16	OFF
远方合操作	OFF，开入 1 - 10，虚开入 1 - 32，远方开入 1 - 32，逻辑元件 1 - 16	OFF
键盘 BKR 分	是，否	否
键盘 BKR 合	是，否	否

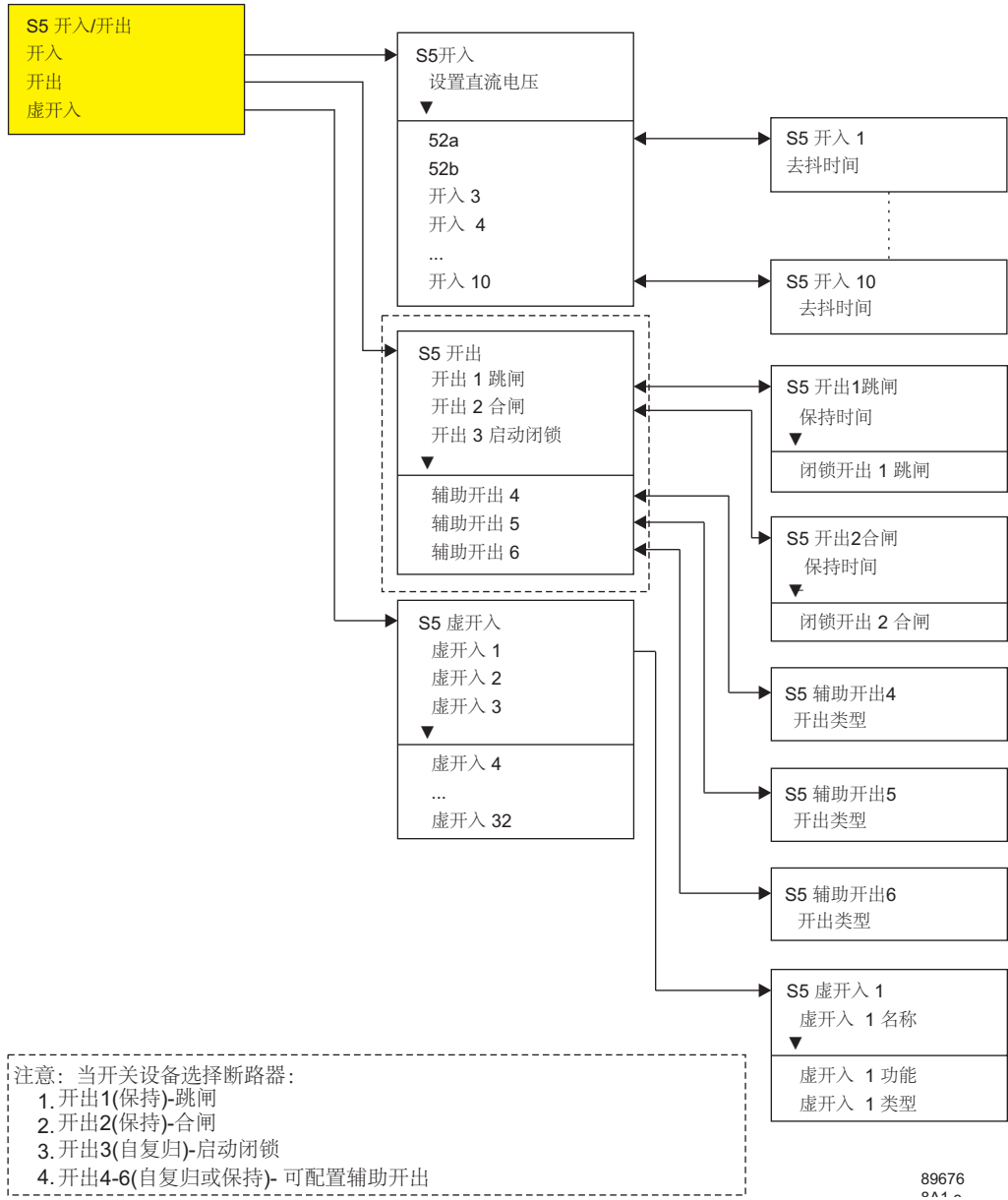


图 40: E 型开入 / 开出菜单（断路器）

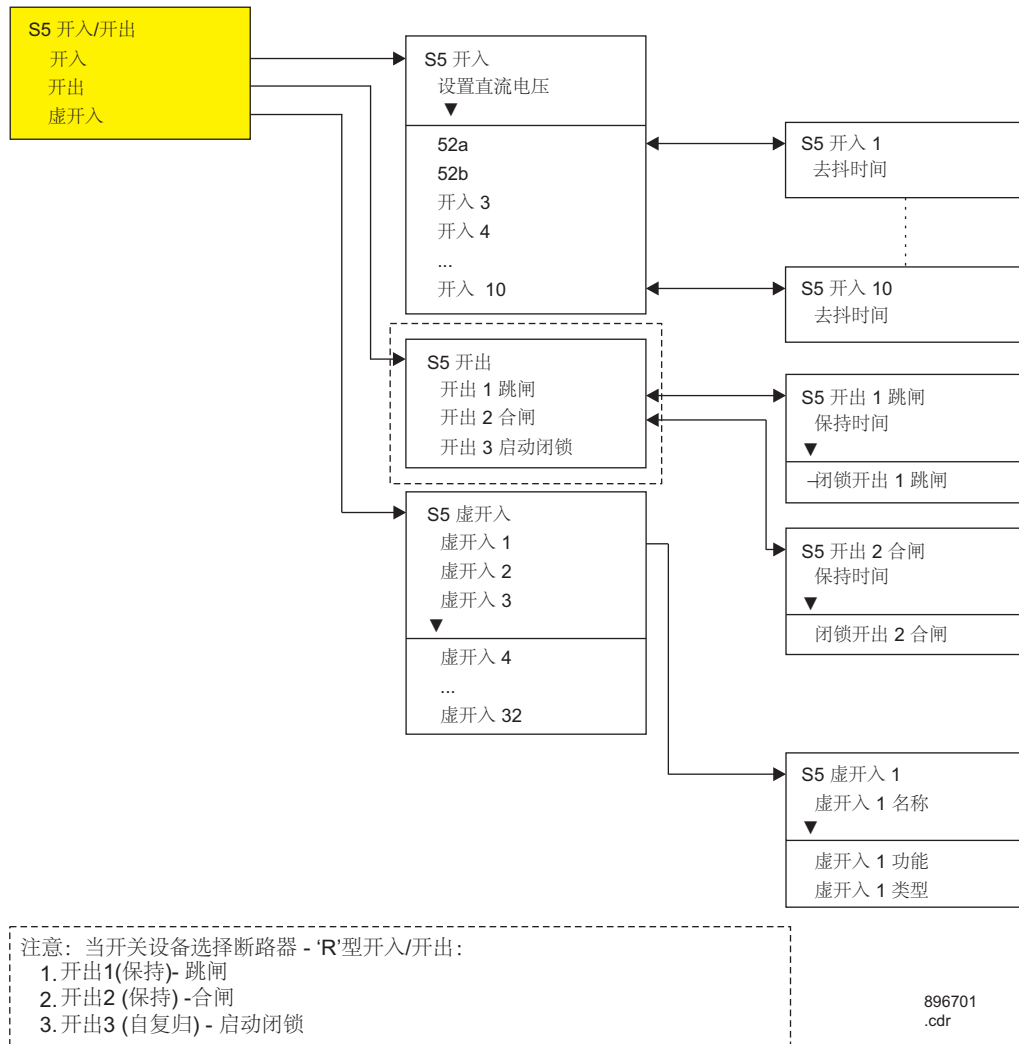
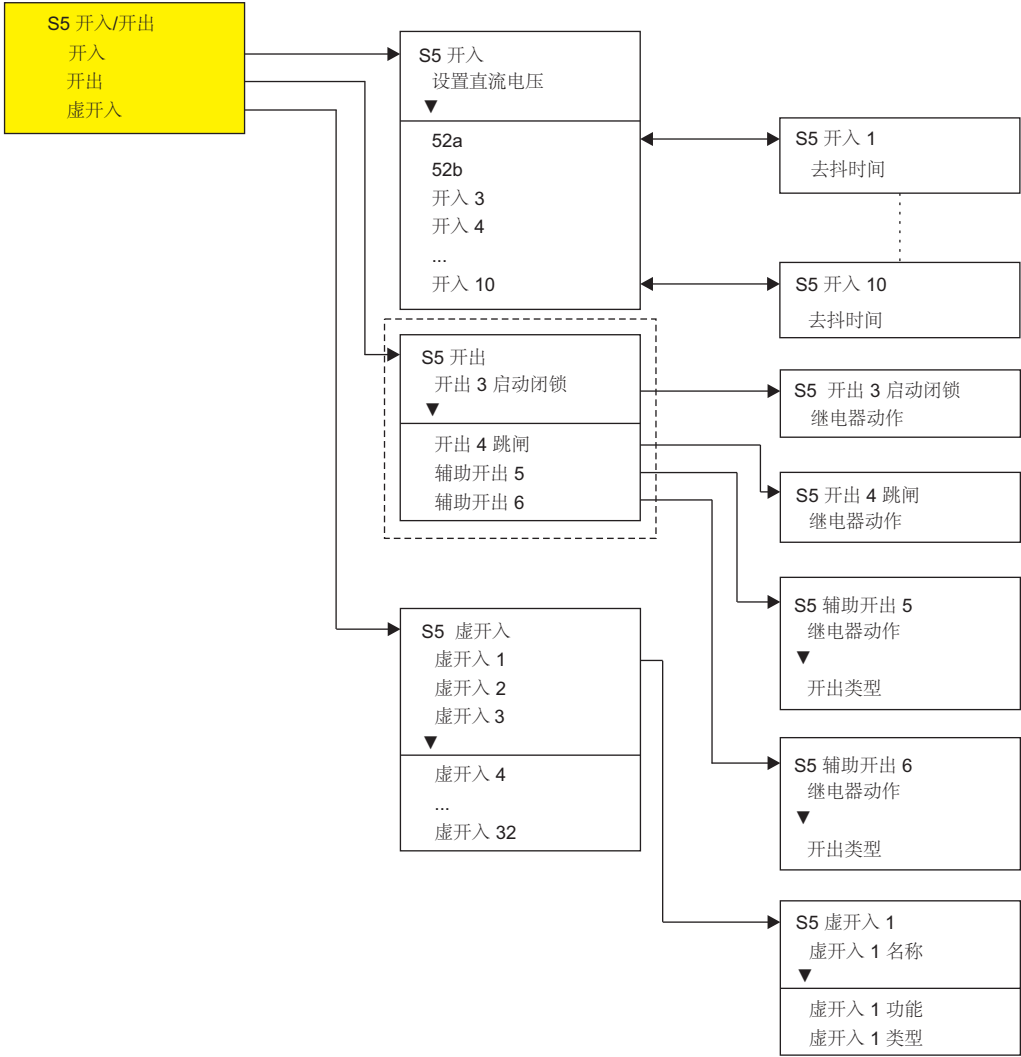


图 41:R 型开入 / 开出菜单（断路器）



注意：当开关设备选择接触器：
1. 开出1 (保持) - 未使用
2. 开出2 (保持) - 未使用
3. 开出3 (自复归) - 启动闭锁
4. 开出4 (保持) - 跳闸
5. 开出5-6 (自复归或保持) - 可配置辅助开出

8967
69.cd
r

图 42:E 型开入 / 开出菜单（接触器）

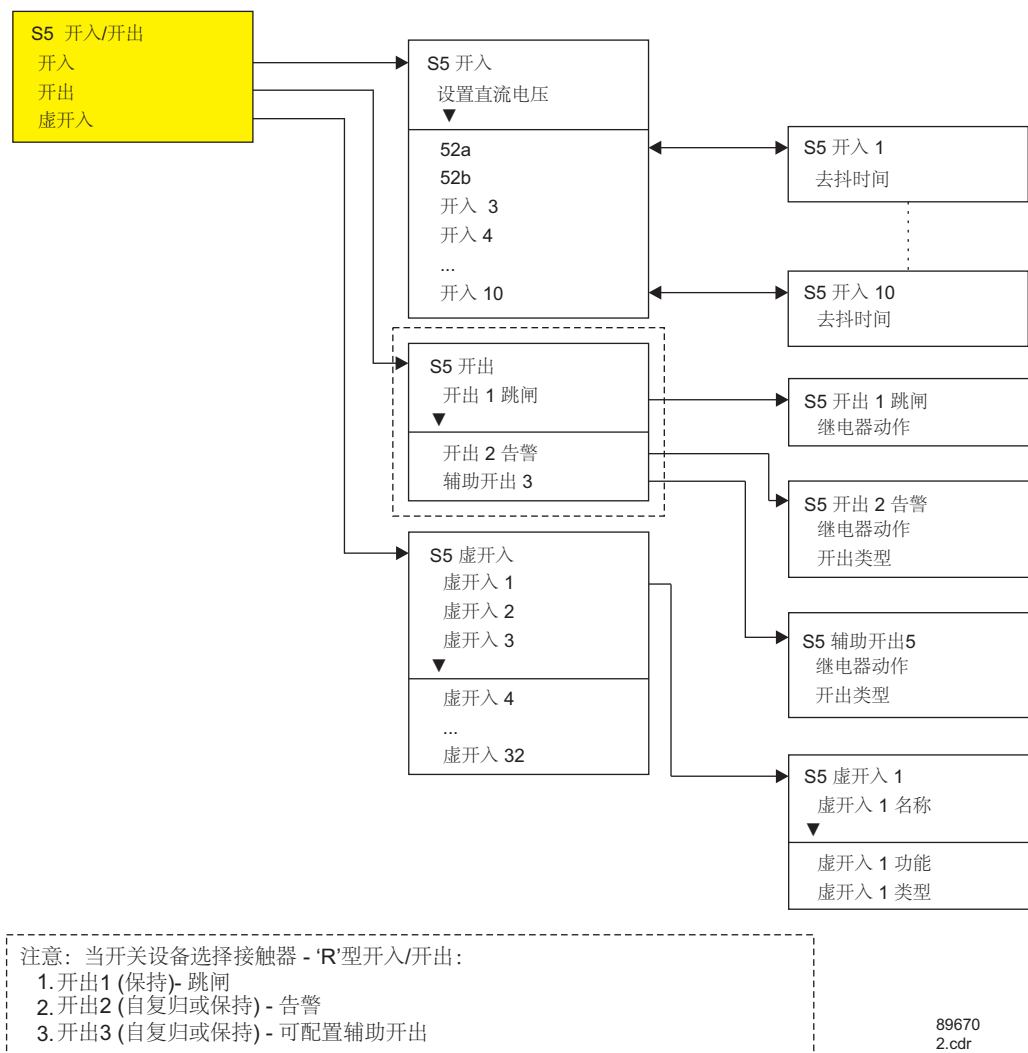


图 43:R 型开入 / 开出菜单（接触器）

6.6.1 开入

339 装置配有 10 个接点开入，它们可提供多种功能，如回路断路器控制、外部跳闸、保护元件闭锁等。所有接点开入均为湿接点（参见 339 典型接线图），需外接直流电压源，电压阈值（17V, 33V, 84V, 166V）可选，并适用于所有开入。

接点开入的分合均有一个可编程去抖时间，用于防止感应电压导致的误动作。考虑到去抖，开入最短保持时间必须大于 0.5 个电源周期。去抖时间可由用户设置。

路径：整定 > S5 开入 / 开出 > 开入

定值		取值范围	默认值
设置直流电压		17V, 33V, 84V, 166V	84V
开入 1		18 个字符	52a
开入 2		18 个字符	52b
开入 X [3 - 10]		18 个字符	开入 X
去抖时间			
	开入 X [1 - 10]	1 - 64 毫秒, 级差 1 毫秒	2 毫秒

每个开入可根据应用中所代表的功能来命名，命名支持最多 18 个字母 - 数字组合。



开入 1 和开入 2 由厂商命名为 52a 和 52b，连接断路器辅助接点 52a 和 52b 时，可监视断路器的分合状态。

6.6.2 开出 - E 型开入 / 开出

6

339 装置配有 7 个出口继电器：2 个 A 型开出（开出 1 和开出 2）和 5 个 C 型开出（开出 3 到 7）。根据 [S2 系统设置 > 开关设备](#) 的设置，这些开出在断路器和接触器中的功能不同。

6.6.2.1 开出 - 断路器 - E 型开入 / 开出

当 [S2 系统设置 > 开关设备](#) 选择断路器时，7 个开出的功能如下：

- 开出 1：断路器跳闸
- 开出 2：断路器合闸
- 开出 3：启动闭锁
- 开出 4-6：辅助开出
- 开出 7：装置严重故障

其中有 4 个特殊用途开出：断路器跳闸、断路器合闸、启动闭锁和装置严重故障开出，它们具有固定的动作特性：

- 断路器跳闸：保持
- 断路器合闸：保持
- 启动闭锁：自复归
- 装置严重故障：自复归

开出 1“断路器跳闸” - E 型开入 / 开出

可通过面板键盘进入以下路径。

路径：整定 > S5 开入 / 开出 > 开出 > 开出 1 跳闸

定值	取值范围	默认值
保持时间	0.00 - 9.99 秒，级差 0.01	0.04 秒
闭锁开出 1 跳闸	退出，开入 1 - 10，虚开入 1 - 32，远方开入 1 - 32，逻辑元件 1 - 16	退出

开出 2“断路器合闸” - E 型开入 / 开出

路径：整定 > S5 开入 / 开出 > 开出 > 开出 2 合闸

定值	取值范围	默认值
保持时间	0.00 - 9.99 秒，级差 0.01	0.04 秒
闭锁开出 2 合闸	退出，开入 1 - 10，虚开入 1 - 32，远方开入 1 - 32，逻辑元件 1 - 16	退出

开出 3 启动闭锁 - E 型开入 / 开出

启动闭锁开出不能由用户编程。如果用户设置了电机锁定时间，启动闭锁开出会在该段时间内闭锁电机启动。该开出始终自复归，因此它会在锁定计时器超时时自动复归。该开出应和启动按钮串联以防止电机启动。

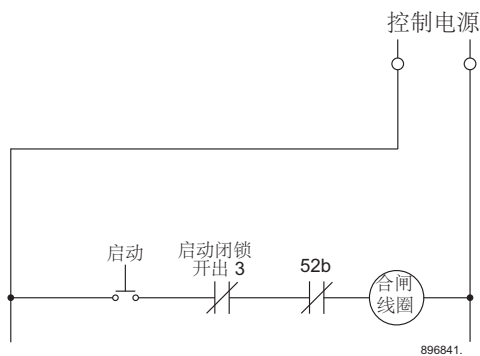


图 44: 断路器：启动闭锁接线

辅助开出 4 - 6 - E 型开入 / 开出

当 **S2 系统设置 > 开关设备** 选择断路器时，装置为用户提供 3 个辅助开出。每个辅助开出可选为**自复归**或**保持**类型。若选择自复归，元件动作时开出处于动作状态，元件返回时开出复归。若选择保持，元件返回后开出仍然处于动作状态，只有复归命令才能使其复归。

路径： **整定 > S5 开入 / 开出 > 开出 > 辅助开出 4(6)**

定值	取值范围	默认值
开出类型	自复归，保持	自复归

装置严重故障开出 #7 - E 型开入 / 开出

339 还配有一个装置严重故障开出，即开出 7。该开出不能由用户编程。

装置严重故障开出（开出 7）是 C 型接点（参见典型接线图），带有一个常开和一个常闭接点（无控制电源）。开出 7 根据下列条件动作或不动作（状态改变）：

1. 若装置处于不工作模式或控制电源不供电，则**开出 7 处于未动作状态**。
2. 若装置处于工作模式或控制电源供电，则**开出 7 处于动作状态**。
3. 控制电源供电时，若装置未设为“就绪”，或在启动期间出现严重的自检故障，则**开出 7 处于未动作状态**。
4. 一旦 339 装置出现严重的自检故障，开出 7 将从**动作状态返回到未动作状态**。

6.6.2.2 开出 - 接触器 - E 型开入 / 开出

当 **S2 系统设置 > 开关设备** 选择接触器时，7 个开出的功能如下：

- 开出 1：未使用
- 开出 2：未使用
- 开出 3：启动闭锁
- 开出 4：接触器跳闸
- 开出 5-6：辅助开出
- 开出 7：装置严重故障

其中有 3 个特殊用途开出：启动闭锁、接触器跳闸和装置严重故障开出，它们具有固定的动作特性：

- 启动闭锁：自复归
- 接触器跳闸：保持
- 装置严重故障：自复归，安全保护

每个辅助开出可选为**自复归**或**保持**类型。

开出 1 到 6 可设置为无安全保护模式或安全保护模式。

- 无安全保护：继电器线圈在不动作状态下不通电。控制电源掉电时，继电器保持在不动作状态。因此，无安全保护的开出在控制电源掉电时不会跳闸；
- 安全保护：继电器线圈在不动作状态下通电。一旦控制电源掉电，继电器进入动作状态。因此，带安全保护的开出在控制电源掉电时会跳闸。

开出 1“未使用”- E 型开入 / 开出

当 **S2 系统设置 > 开关设备** 设置为接触器时，该开出未使用。

开出 2“未使用”- E 型开入 / 开出

当 **S2 系统设置 > 开关设备** 设置为接触器时，该开出未使用。

开出 3 启动闭锁 - E 型开入 / 开出

启动闭锁出口继电器（开出 3）为 C 型接点，带有一个常开和一个常闭接点。该继电器可设置为无安全保护模式或安全保护模式。若选择无安全保护模式，该开出的常闭接点接至接触器的控制回路；若选择安全保护模式，该开出的常开接点接至接触器的控制回路。

可通过面板键盘进入以下路径。

路径： **整定 > S5 开入 / 开出 > 开出 > 开出 3 启动闭锁**

定值	取值范围	默认值
继电器动作	无安全保护，安全保护	无安全保护

开出 4 接触器跳闸 - E 型开入 / 开出

当 **S2 系统设置 > 开关设备** 设置为接触器时，该跳闸继电器（开出 4）为保持类型，它可设置为无安全保护模式或安全保护模式。最大限度的保护电机时，该开出设置为安全保护模式，常开接点接至接触器的控制电路，如图 46: 所示。339 装置掉电时，接触器将会跳闸以最大限度的保护电机。若电机驱动的进程连续比电机保护更重要，该开出设置为无安全保护模式，常闭接点接至接触器的控制电路，如图 45: 所示。339 装置掉电时，电机无保护、将会继续运行，这样的好处在于进程不会关闭，但如果电机在这种情况下发生故障，则可能损坏。

可通过面板键盘进入以下路径。

路径： **整定 > S5 开入 / 开出 > 开出 > 开出 4 接触器跳闸**

定值	取值范围	默认值
继电器动作	无安全保护，安全保护	无安全保护

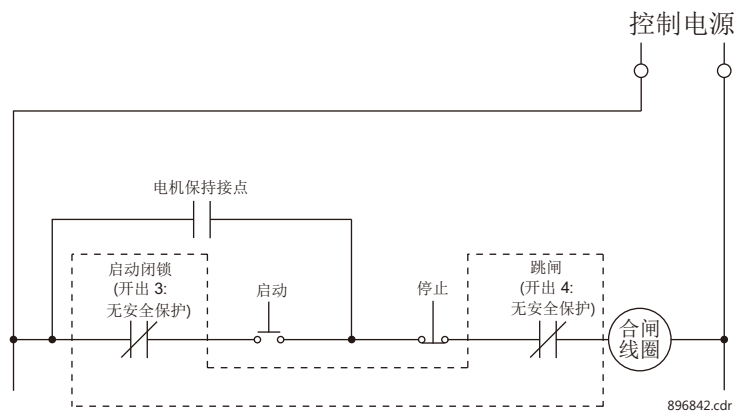


图 45: 接触器：启动闭锁和跳闸接线（无安全保护）

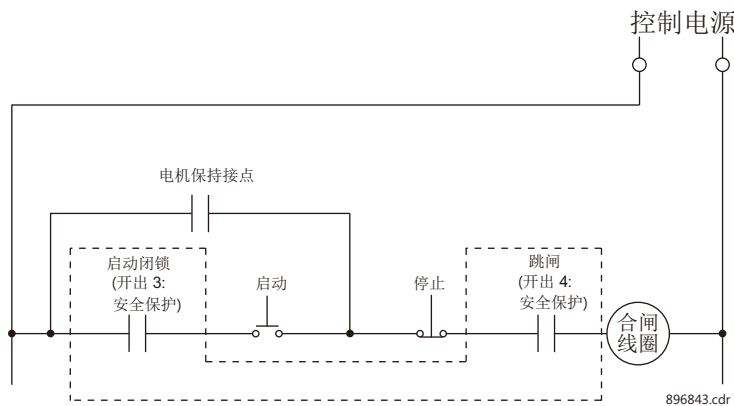


图 46: 接触器：启动闭锁和跳闸接线（安全保护）

辅助开出 5 - 6 - E 型开入 / 开出

当 [S2 系统设置 > 开关设备](#) 选用接触器时，装置提供 2 个辅助开出。每个辅助开出可选为**自复归**或**保持**类型。若选择自复归，元件动作时开出处于动作状态，元件返回时开出复归。若选择保持，元件返回后开出仍然处于动作状态，只有复归命令才能使其复归。每个辅助开出均可设置为无安全保护或安全保护模式。若控制电源掉电导致 339 不工作时需要一个输出信号，此时辅助开出设为安全保护模式。

路径：[整定 > S5 开入 / 开出 > 开出 > 辅助开出 5\(6\)](#)

定值	取值范围	默认值
继电器动作	无安全保护，安全保护	无安全保护
开出类型	自复归，保持	自复归

装置严重故障开出 #7 - E 型开入 / 开出

装置严重故障开出在断路器和接触器中的作用方式相同。

6.6.3 开出 - R 型开入 / 开出

R 型开入 / 开出装置配有 4 个出口继电器：3 个 C 型开出（开出 1，3，4）和 1 个 A 型开出（开出 2）和。根据 [S2 系统设置 > 开关设备](#) 的设置，在断路器和接触器中这些开出的功能不同。

6.6.3.1 开出 - 断路器 - R 型开入 / 开出

当 [S2 系统设置 > 开关设备](#) 选择断路器时，4 个开出的功能如下：

- 开出 1：断路器跳闸
- 开出 2：断路器合闸
- 开出 3：启动闭锁
- 开出 4：装置严重故障

这 4 个特殊用途开出具有固定的动作特性：

- 断路器跳闸：保持
- 断路器合闸：保持
- 启动闭锁：无安全保护，自复归
- 装置严重故障：安全保护，自复归

R 型开入 / 开出不提供辅助开出。

开出 1“ 断路器跳闸 ” - R 型开入 / 开出

可通过面板键盘进入以下路径。

路径： [整定 > S5 开入 / 开出 > 开出 > 开出 1 跳闸](#)

定值	取值范围	默认值
保持时间	0.00 - 9.99 秒，级差 0.01	0.04 秒
闭锁开出 1 跳闸	退出，开入 1 - 10，虚开入 1 - 32，远方开入 1 - 32，逻辑元件 1 - 16	退出

开出 2“ 断路器合闸 ” - R 型开入 / 开出

路径： [整定 > S5 开入 / 开出 > 开出 > 开出 2 合闸](#)

定值	取值范围	默认值
保持时间	0.00 - 9.99 秒，级差 0.01	0.04 秒
闭锁开出 2 合闸	退出，开入 1 - 10，虚开入 1 - 32，远方开入 1 - 32，逻辑元件 1 - 16	退出

开出 3 启动闭锁 - R 型开入 / 开出

启动闭锁开出不能由用户编程。如果用户设置了电机锁定时间，启动闭锁开出会在该段时间内闭锁电机启动。该开出始终自复归，因此它会在锁定计时器超时后自动复归。该开出应和启动按钮串联以防止电机启动。

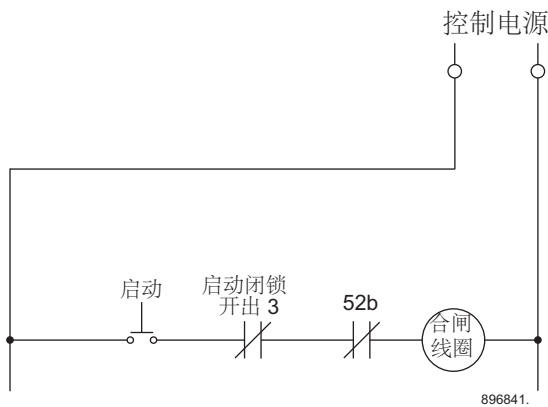


图 47: 断路器：启动闭锁接线

装置严重故障开出 #4 - R 型开入 / 开出

- 339 还配有一个装置严重故障开出，即开出 4。该开出不能由用户编程。
- 装置严重故障开出（开出 4）是 C 型接点（参见典型接线图），带有一个常开和一个常闭接点（无控制电源）。开出 4 根据下列条件动作或不动作（状态改变）：
- 1. 若装置处于不工作模式或控制电源不供电，则**开出 4 处于未动作状态**。
 - 2. 若装置处于工作模式或控制电源供电，则**开出 4 处于动作状态**。
 - 3. 控制电源供电时，若装置未设为“就绪”，或在启动期间出现严重的自检故障，则**开出 4 处于未动作状态**。
 - 4. 一旦 339 装置出现严重的自检故障，开出 4 将从**动作状态返回到未动作状态**。

6.6.3.2 开出 - 接触器 - R 型开入 / 开出

当 **S2 系统设置 > 开关设备** 选择接触器时，4 个开出的功能如下：

- 开出 1：接触器跳闸
- 开出 2：告警
- 开出 3：辅助开出
- 开出 4：装置严重故障

其中有 3 个特殊用途开出：接触器跳闸、告警和装置严重故障开出，它们具有固定的动作特性：

- 接触器跳闸：安全保护或无安全保护，保持
- 告警：安全保护或无安全保护，保持或自复归
- 装置严重故障：安全保护，自复归

辅助开出可选为安全保护或无安全保护模式、自复归或保持类型。需注意：电机被启动闭锁时，该辅助开出默认动作，这可通过 **S4 控制 > 启动闭锁 > 开出 3** 设置。

开出 1 接触器跳闸 - R 型开入 / 开出

当 **S2 系统设置 > 开关设备** 设置为接触器时，该跳闸继电器（开出 1）为保持类型，它可设置为无安全保护模式或安全保护模式。最大限度的保护电机时，该开出设置为安全保护模式，常开接点接至接触器的控制电路，如图 49: 所示。339 装置掉电时，接触器将会跳闸以最大限度的保护电机。若电机驱动的进程连续比电机保护更重要，该开出设置为无安全保护模式，常闭接点接至接触器的控制电路，如图 48: 所示。339 装置掉电时，电机无保护、将会继续运行，这样的好处在于进程不会关闭，但如果电机在这种情况下发生故障，则可能损坏。

可通过面板键盘进入以下路径。

路径：整定 > S5 开入 / 开出 > 开出 > 开出 1 跳闸

定值	取值范围	默认值
继电器动作	无安全保护，安全保护	无安全保护

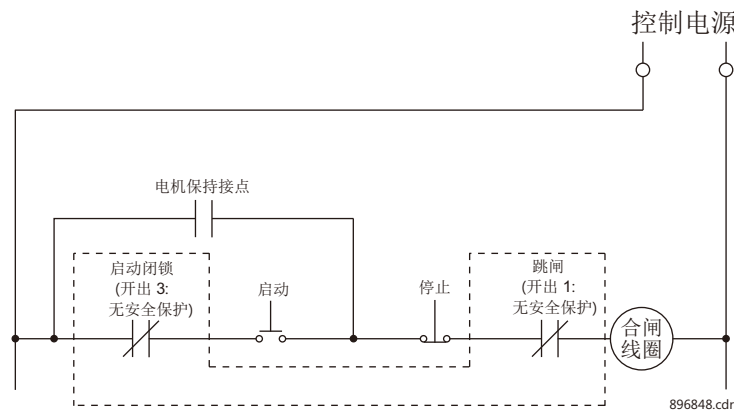


图 48: 接触器：启动闭锁和跳闸接线（无安全保护）- R 型开入 / 开出

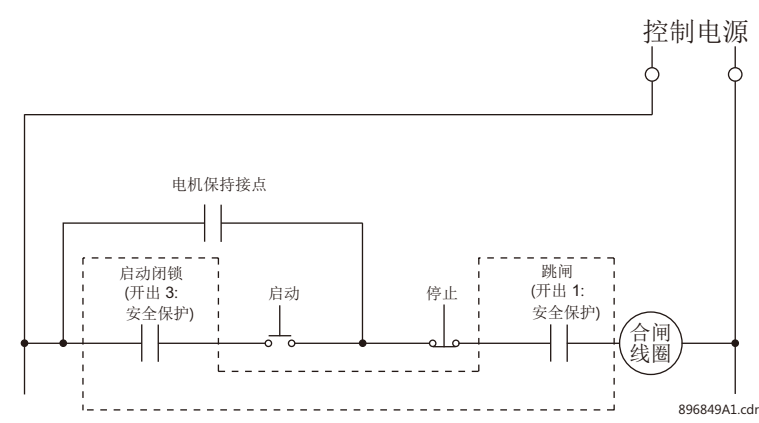


图 49: 接触器：启动闭锁和跳闸接线（安全保护）- R 型开入 / 开出

开出 2 告警 - R 型开入 / 开出

该开出为 A 型告警继电器，可设置为无安全保护或安全保护模式。若选择开出不保持，只有当告警发生时才出现告警指示。一旦告警状况清除，告警及相关信息会自动清除。若要确保所有告警均被识别，则选择开出保持。告警状况消失后，只能通过复归命令重置该开出。

路径：整定 > S5 开入 / 开出 > 开出 > 开出 2 告警

定值	取值范围	默认值
继电器动作	无安全保护，安全保护	无安全保护
开出类型	自复归，保持	自复归

辅助开出 3 - R 型开入 / 开出

当 **S2 系统设置 > 开关设备** 选用接触器时，装置提供 1 个辅助开出（开出 3），它可选为**自复归**或**保持**类型。若选择自复归，元件动作时开出处于动作状态，元件返回时开出复归。若选择保持，元件返回后开出仍然处于动作状态，只有复归命令才能使其复归。辅助开出还可设置为无安全保护或安全保护模式。若控制电源掉电导致 339 不工作时需要一个输出信号，此时辅助开出设为安全保护模式。需注意：电机被启动闭锁时，该辅助开出默认动作，这可通过 **S4 控制 > 启动闭锁 > 开出 3** 设置。由启动闭锁功能控制时，建议将其设为自复归类型。

路径：整定 > S5 开入 / 开出 > 开出 > 辅助开出 3

定值	取值范围	默认值
继电器动作	无安全保护，安全保护	无安全保护
开出类型	自复归，保持	自复归

装置严重故障开出 #4 - R 型开入 / 开出

装置严重故障开出在断路器和接触器中的作用方式相同。

6.6.4 虚开入

339 装置有 32 个虚开入。每个输入均可独立设定，用以响应键盘输入或通信协议的输入命令。

设置虚开入时，首先在**整定 > S5 开入 / 开出 > 虚开入**中使能虚开入功能并选择虚开入类型（**自复归**或**保持**）。接下来，可在**整定 > S4 控制 > S4 虚开入**下设置 On/Off 命令。虚开入可设为自复归或保持。当选择自复归，执行 "On" 命令时，虚开入被视为一个脉冲。若需延长虚开入的脉冲时间，用户可将其用做逻辑元件的触发源，通过返回计时器设置期望的脉冲时间。当选择保持类型，执行 "On" 命令时，虚开入的状态保持。

可通过面板键盘进入以下路径。

路径：整定 > S5 开入 / 开出 > 虚开入

定值	取值范围	默认值
虚开入名称	18 字符	虚开入 x
虚开入 x 功能	退出，使能	退出
虚开入 x 类型	自复归，保持	自复归

 有关如何触发虚开入信号的状态，可参见 **S4 控制**中虚开入部分的描述。

 **NOTE** 如果装置的控制电源断电后重新上电，虚开入的“On”状态不会被保留。

本章节给出保护装置及断路器的相关信息。



图 50: 维护主菜单 - 断路器

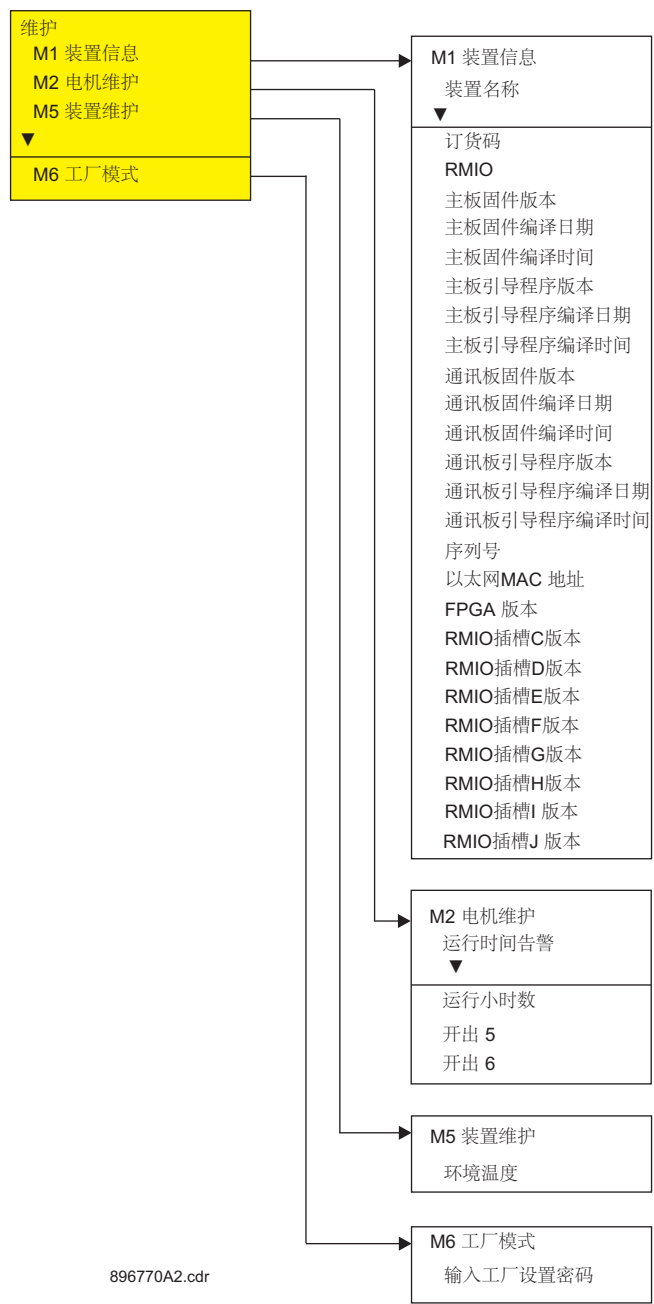


图 51: 维护主菜单 - 接触器

路径：维护 > M1 装置信息

保护装置信息	取值示例
装置名称	18 个数字字母组合字符
订货码	339G-CP5G5HESNP2EDN
RMIO	G, GG, GGG
主板固件版本	1.0
主板固件编译日期	Jun 9 2014
主板固件编译时间	15:57:46
主板引导程序版本	1.0
主板引导程序编译日期	Jun 3 2014
主板引导程序编译时间	10:22:40
通信板固件版本	1.0
通信板固件编译日期	May 29 2014
通信板固件编译时间	16:20:45
通信板引导程序版本	1.0
通信板引导程序编译日期	May 20 2014
通信板引导程序编译时间	10:06:05
序列号	CL0A14000001
以太网 MAC 地址	00:A0F4:00:0B:78
FPGA 版本	1.0

7.2 电机维护

路径：维护 > M2 电机维护

当电机的运行时间超过定值“运行小时数”时，将产生一个“电机运行时间告警”，该告警信号可分配给任一可用的辅助开出。可通过 "S1 装置设置 / 预设统计数据 / 设置运行小时数 " 将“电机运行小时数”预设为 0 以对其计数器清零。

定值	取值范围	默认值
运行时间告警	退出，使能	退出
运行小时数	0- 65535 小时，级差 1 小时	0 小时
开出 4-6/ 开出 5-6	不动作，动作	不动作



只有当开关设备选作断路器时，M3 断路器维护及其相关功能才可用。

7.3.1 跳闸线圈

跳闸线圈的监视功能是由 A 型出口继电器（即 #1 跳闸）中的内置电压监视器实现的。电压监视器和 A 型接点连接，装置可有效检测通过回路的电流是否正常。为此，还必须通过外部短接端子“A2”和“A3”以实现跳闸线圈监视。

如果流过电压监视器的电流大于检测电流阈值（参考 A 型出口继电器的技术规范），表明跳闸线圈的电路无异常。如果跳闸线圈断路或者电路呈高阻状态，此时继电器 1 线圈监视告警将被置位，“告警”和“检修”指示灯点亮。



339 "R" 型开入 / 开出不支持线圈监视功能。请参考订货码以确定装置是否支持该特性。

示例 1：下图给出带电压监视的断路器跳闸线圈电路。

为了监视跳闸线圈电路是否正常，使用装置的端子“A2”和“B3”来连接跳闸线圈，并将端子“A2”和“A3”短接（电压监视）。

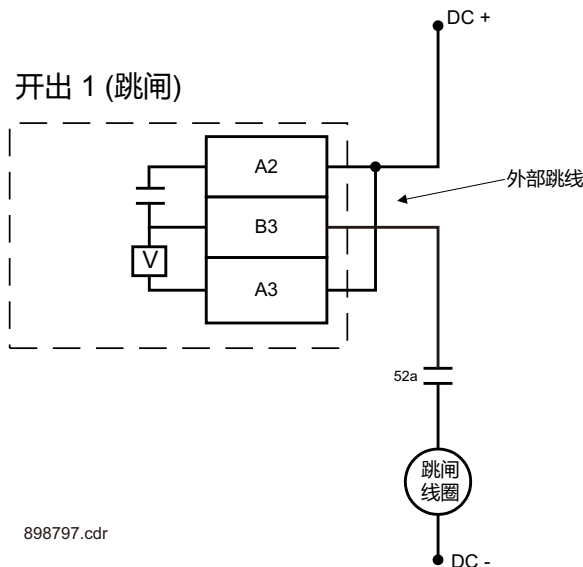
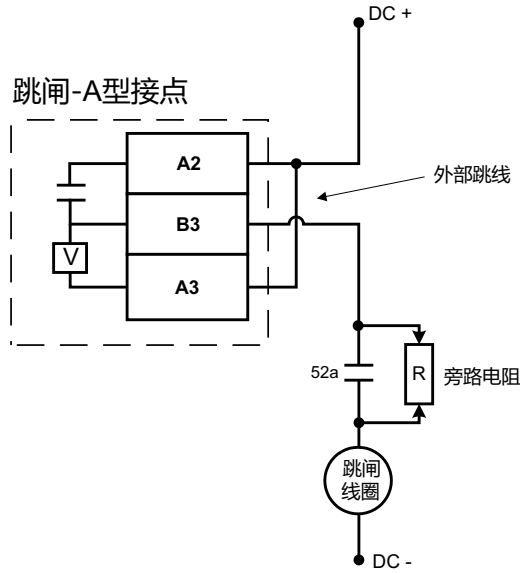


图 52: 带电压监视的跳闸线圈电路

示例 2：在一些应用中，无论断路器的位置是分还是合，要求持续监视跳闸线圈，这可通过在断路器的辅助接点 52a 上跨接一个电阻来实现。通过这种连接，当断路器分闸时通过跳闸线圈的电流可以由该电阻来保持。在这种应用中，“旁路断路器状态”需设置为“使能”。



898787.cdr

图 53: 带电压连续监视的跳闸线圈电路

可通过面板键盘进入以下路径。

路径：维护 > M3 断路器维护 > 跳闸线圈

定值	取值范围	默认值
跳闸线圈监视功能	退出，告警，保持告警	退出
跳闸线圈监视延时	1 - 10 秒，级差 1 秒	5 秒
旁路断路器状态	退出，使能	退出
开出 4-6	不动作，动作	不动作

7.3.2 合闸线圈

合闸线圈的监视功能是由 A 型出口继电器（即 #2 合闸）中的内置电压监视器实现的。电压监视器和 A 型接点连接，装置可有效检测通过回路的电流是否正常。为此，还必须通过外部短接端子“B4”和“B5”以实现合闸线圈监视。

如果流过电压监视器的电流大于检测电流阈值（参考 A 型出口继电器的技术规范），表明合闸线圈的电路无异常。如果合闸线圈断路或者电路呈高阻状态，此时继电器 2 线圈监视告警将被置位，“告警”和“维护”指示灯点亮。

339 "R" 型开入 / 开出不支持线圈监视功能。请参考订货码以确定装置是否支持该特性。



示例 1：下图给出带电压监视的断路器合闸线圈电路。

为了监视合闸线圈是否正常，使用装置的端子“B4”和“A4”来连接合闸线圈，并且将端子“B4”和“B5”短接（电压监视）。



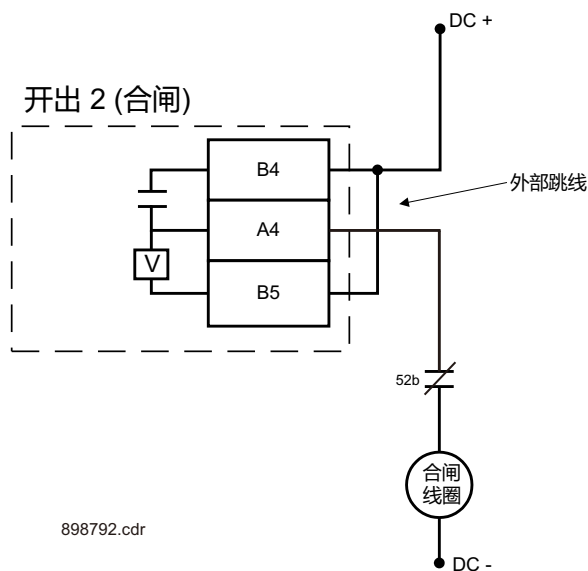


图 54: 带电压监视的合闸线圈电路

示例 2: 在一些应用中，无论断路器的位置是分还是合，要求持续监视合闸线圈，这可通过在断路器的辅助接点 52b 上跨接一个电阻来实现。通过这种连接，当断路器合闸时通过合闸线圈的电流可以由该电阻来保持。在这种应用中，“旁路断路器状态”需设置为“使能”。

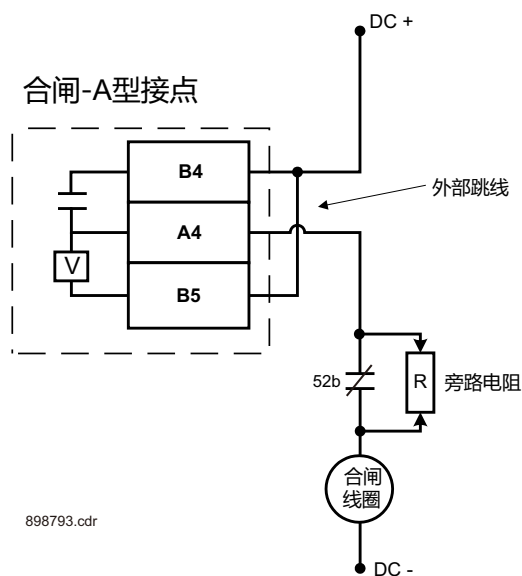


图 55: 带连续电压监视的合闸线圈电路

可通过面板键盘进入以下路径。

路径: [维护](#) > [M3 断路器维护](#) > [合闸线圈](#)

定值	取值范围	默认值
合闸线圈监视功能	退出，告警，保持告警	退出
合闸线圈监视延时	1 - 10 秒，级差 1 秒	5 秒
旁路断路器状态	退出，使能	退出
开出 4-6	不动作，动作	不动作

7.3.3 断路器跳闸计数

当断路器跳闸计数达到“跳闸次数限值”时，将会触发一个开出动作。

可通过面板键盘进入以下路径。

路径：维护 > M3 断路器维护 > 断路器跳闸计数

定值	取值范围	默认值
跳闸计数	退出，告警，保持告警	退出
跳闸初始值	0 - 10000，级差 1	0
跳闸次数限值	0 - 10000，级差 1	1
开出 4-6	不动作，动作	不动作

7.3.4 复位计数

该命令用于清除跳闸计数器。

可通过面板键盘进入以下路径。

路径：维护 > M3 断路器维护 > M3 复位计数

定值	取值范围	默认值
复位断路器跳闸计数	是，否	否

断路器跳闸、合闸线圈以及跳闸、合闸电路的状态，均可在菜单[维护 > M4 断路器监视](#)下查看。若断路器线圈或电路发生故障，装置将会显示“异常”。

还可在“[断路器跳闸计数](#)”下查看断路器的跳闸次数。可通过将[M3 复位计数 > 复位断路器跳闸计数](#)设置为“是”来复位计数值。

路径：[维护 > M4 断路器监视](#)

定值	取值范围	默认值
跳闸线圈	正常，异常	正常
合闸线圈	正常，异常	正常
断路器跳闸计数	0 - 50000	5

7.5.1 环境温度

SR3 具备外壳周围的环境温度监视功能。装置通过产品内置的温度传感器来采集环境温度。当装置被暴露在可能影响其寿命的环境中时，该功能可提示用户采取相关的措施。例如需要检查空调、加热或通风设备。

该功能的目的是测量产品周围的实时温度。测量会受到一些因素的影响，这些因素需要在应用时考虑。

- 任何会影响环境温度的分布的气流或者障碍
- 装置的安装应确保正常工作（CT，VT，输入，输出）

路径：[维护](#) > [M5 装置维护](#) > [环境温度](#)

定值	取值范围	默认值
环境温度	退出，告警，保持告警	退出
高温告警门槛	20°C - 80°C，级差 1°C	60°C
低温告警门槛	-40C° - 20°C，级差 1°C	10°C
返回裕度	2°C - 10°C，级差 1°C	2°C
时间延时	1 - 60 分钟，级差 1 分钟	1 分钟
开出 4-6/ 开出 5-6	不动作，动作	不动作

该功能由西电通用电气自动化有限公司用于测试和验证。

手册 P/N	发布日期	变更说明
1601-9103-A-A1	2014.8.8	第一版



联系信息

西安总部

陕西省西安市经济开发区

凤城六路 101 号

电话: 029-88347500

传真: 029-88347599

上海办公室

上海市张江高科园区

晨晖路 1000 号

电话: 029-88347568 专线

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.