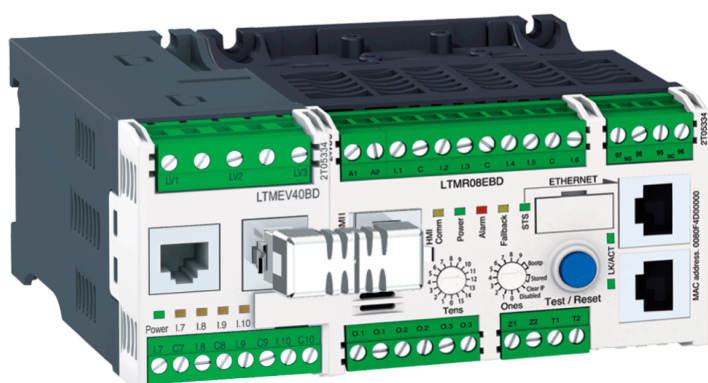


TeSys T FDT 容器的 DTM 联机帮助

1672614ZH-02
08/2022



法律声明

施耐德电气品牌以及本指南中涉及的施耐德电气及其附属公司的任何商标均是施耐德电气或其附属公司的财产。所有其他品牌均为其各自所有者的商标。本指南及其内容受适用版权法保护，并且仅供参考使用。未经施耐德电气事先书面许可，不得出于任何目的，以任何形式或方式（电子、机械、影印、录制或其他方式）复制或传播本指南的任何部分。

对于将本指南或其内容用作商业用途的行为，施耐德电气未授予任何权利或许可，但以“原样”为基础进行咨询的非独占个人许可除外。

施耐德电气的产品和设备应由合格人员进行安装、操作、保养和维护。

由于标准、规格和设计会不时更改，因此本指南中包含的信息可能会随时更改，恕不另行通知。

在适用法律允许的范围内，对于本资料信息内容中的任何错误或遗漏，或因使用此处包含的信息而导致或产生的后果，施耐德电气及其附属公司不会承担任何责任或义务。

Schneider Electric 和 TeSys 是 Schneider Electric 有限公司、其子公司和附属公司的商标和财产。所有其他商标均为其各自所有人的财产。

安全信息.....	9
开始之前.....	9
启动与测试.....	10
操作与调节.....	11
关于本书.....	12
TeSys T DTM 的说明.....	13
简介.....	13
TeSys T 电机管理系统介绍.....	13
定义.....	18
安装 SoMove 和 TeSys DTM Library.....	19
安装更新 TeSys DTM 库.....	20
用户界面.....	21
概述.....	21
菜单栏和工具栏.....	23
“命令”子菜单.....	25
密码管理.....	27
设备版本管理.....	27
状态栏和同步数据栏.....	28
我的设备 选项卡.....	31
操作 选项卡.....	32
选项卡区.....	33
参数列表 选项卡.....	36
脱扣 选项卡.....	38
监测 选项卡.....	39
诊断 选项卡.....	42
测量和监控功能.....	43
测量.....	43
线路电流.....	43
接地电流.....	44
平均电流.....	46
电流相不平衡.....	47
热容量水平.....	47
电机温度传感器.....	48
频率.....	49
线间电压.....	49
线路电压不平衡.....	49
平均电压.....	50
功率因数.....	51
有功功率和无功功率.....	52
有功功耗和无功功耗.....	53
系统和设备监控脱扣.....	53
控制器内部脱扣.....	53
控制器内部温度.....	54
控制命令检测到的错误诊断.....	55
接线脱扣.....	57
配置校验和.....	59
通讯丢失.....	59

脱扣时间	60
LTM R 配置脱扣	61
LTM E 配置脱扣和报警	61
外部脱扣	62
脱扣和报警计数器	62
脱扣和报警计数器简介	62
全部跳闸计数器	63
所有报警计数器	63
自动复位计数器	63
保护脱扣和报警计数器	63
控制命令检测到的错误计数器	64
接线脱扣计数器	64
通讯丢失计数器	65
内部脱扣计数器	65
脱扣历史记录	65
电机历史记录	66
电机启动计数器	66
电机每小时启动次数计数器	66
负载脱落计数器	67
自动重启计数器	67
电机上次启动电流比	67
电机上次启动持续时间	68
运行时间	68
系统运行状态	68
电机状态	68
最短等待时间	69
电机保护功能	70
电机保护功能简介	70
定义	70
电机保护特性	71
热电机保护功能	73
热过载	73
热过载 - 反时限热保护	74
热过载 - 定时限	77
电机温度传感器	79
电机温度传感器 - PTC 二进制	80
电机温度传感器 - PT100	81
电机温度传感器 - PTC 模拟	83
电机温度传感器 - NTC 模拟	85
快速循环锁定	86
电流电机保护功能	87
电流相不平衡	88
电流相丢失	90
电流相反相	92
长时启动	93
堵转	94
欠流	96
过流	98
接地电流	100
内部接地电流	100
外部接地电流	102

电压电机保护功能.....	104
电压相不平衡.....	105
电压相丢失.....	107
电压相反相.....	109
欠压.....	110
过压.....	112
电压骤降管理.....	114
负载脱落.....	114
自动重启.....	116
电机功率保护功能.....	120
欠功率.....	120
过功率.....	122
欠功率因数.....	124
过功率因数.....	126
电机控制功能.....	129
控制通道和操作状态.....	129
控制通道.....	129
工作状态.....	132
启动循环.....	134
运行模式.....	137
控制原理.....	137
预定义运行模式.....	138
控制接线和脱扣管理.....	140
过载运行模式.....	141
独立运行模式.....	143
换向器运行模式.....	145
两步运行模式.....	148
双速运行模式.....	153
自定义运行模式.....	157
脱扣管理和清除命令.....	157
脱扣管理 - 简介.....	157
手动复位.....	160
自动复位.....	161
远程复位.....	164
脱扣和报警代码.....	166
LTM R控制器清除命令.....	168
通讯功能.....	170
LTM R 端口的配置.....	170
LTM RModbus 网络端口的配置.....	170
LTM RPROFIBUS DP 网络端口的配置.....	171
LTM RCANopen 网络端口的配置.....	172
LTM RDeviceNet 网络端口的配置.....	173
LTM REthernet 网络端口的配置.....	174
HMI 端口配置.....	176
其它内容.....	177
用户映射变量.....	177
E_TeSys T 快速访问配置文件寄存器.....	178
EIOS_TeSys T 配置文件寄存器.....	179
使用以太网服务.....	181
主 IP.....	182
I/O 扫描配置.....	183

以太网链路管理	184
IP 寻址	185
快速设备更换	190
Rapid Spanning Tree Protocol	194
Ethernet 诊断	195
自定义逻辑编辑器简介	201
自定义逻辑编辑器介绍	201
使用自定义逻辑编辑器	204
自定义逻辑程序的特性	206
自定义逻辑变量的定义	207
LTM R 变量的定义	207
CALL_EOM 命令描述	209
结构化文本语言	218
创建结构化文本程序	218
结构化文本编辑器简介	218
结构化文本编辑器用户界面	218
逻辑命令	221
逻辑命令	225
程序逻辑命令	225
布尔逻辑命令	226
寄存器逻辑命令	234
定时器逻辑命令	242
锁存逻辑命令	245
计数器逻辑命令	246
数学逻辑命令	247
结构化文本程序示例	249
如何检查定时器和乘法命令	249
如何创建真值表	250
功能块图语言	254
FBD 语言概述	254
FBD 编辑器简介	254
FBD 元素	256
计算块	256
输入块	258
功能块	261
逻辑块	264
输出块	264
使用 FBD 语言编程	266
插入 FBD 块	267
在块之间创建链接	267
FBD 块属性	268
FBD 资源管理	269
操作 FBD 块	270
如何选择块	270
如何删除和复制对象	270
FBD 编辑器显示选项	271
其他显示选项	271
工作空间外观和图形选项	272
编译、模拟和传送程序	274
简介	274

PCode 窗口.....	275
错误窗口.....	276
LTM R 控制器逻辑模拟器.....	277
初始化和连接.....	279
在 LTM R 控制器和自定义逻辑编辑器之间传送逻辑文件.....	280
自定义逻辑程序传送和执行.....	281
维护.....	283
更新 LTM R 控制器固件.....	283
打开电机时自检.....	286
连接到 LTM R 控制器.....	287
SoMove 的硬件连接.....	287
固件更新的硬件连接.....	289
索引.....	293

安全信息

重要信息

在试图安装、操作、维修或维护设备之前，请仔细阅读下述说明并通过查看来熟悉设备。下述特定信息可能会在本文其他地方或设备上出现，提示用户潜在的危险，或者提醒注意有关阐明或简化某一过程的信息。



在“危险”或“警告”标签上添加此符号表示存在触电危险，如果不遵守使用说明，会导致人身伤害。



这是提醒注意安全的符号。提醒用户可能存在人身伤害的危险。请遵守所有带此符号的安全注意事项，以避免可能的人身伤害甚至死亡。

▲ 危险
危险 表示若不加以避免,将会导致严重人身伤害甚至死亡的危险情况。
▲ 警告
警告 表示若不加以避免,可能会导致严重人身伤害甚至死亡的危险情况。
▲ 小心
小心 表示若不加以避免,可能会导致轻微或中度人身伤害的危险情况。
注意
注意 用于表示与人身伤害无关的危害。

请注意

电气设备的安装、操作、维修和维护工作仅限于有资质的人员执行。施耐德电气不承担由于使用本资料所引起的任何后果。

有资质的人员是指掌握与电气设备的制造和操作及其安装相关的技能和知识的人员，他们经过安全培训能够发现和避免相关的危险。

开始之前

不得将本产品在没有有效作业点防护的机器上使用。如果机器上缺少有效的作业点防护，则有可能导致机器的操作人员严重受伤。

▲ 警告
未加以防护的机器可以导致人员严重受伤 <ul style="list-style-type: none">不得将此软件及相关自动化设备用在不具有作业点防护的包装设备上。在操作期间，不得将手放入机器。 未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。

此自动化设备及相关软件用于控制多种工业过程。根据所需控制功能、所需防护级别、生产方法、异常情况、政府法规等因素的不同，适用于各种应用的自动化设备的类型或型号会有所差异。对于一些应用而言，例如：当需要后备冗余时，可能需要一个以上的处理器。

只有用户能够知道在机器安装、操作与维护期间所出现的各种条件与因素；因此，只有用户能够确定可以正确使用的自动化设备及相关安全设备与联锁装置。当为某一种应用选择自动化与控制设备及相关软件时，用户应当参阅适用的地方与全国性标准及法规。Accident Prevention Manual（美国全国公认）同样提供有非常有用的信息。

对于包装机等一些应用而言，必须提供作业点防护等额外的操作人员防护。如果操作人员的手部及其他身体部位能够自由进入夹点部位，并且可导致人员严重受伤，则必须提供这种防护。软件产品无法防止操作人员受伤。因此，既不能取代软件，也不能将软件取代作业点防护。

在使用设备之前，确保与作业点防护相关的适当安全设备与联锁装置已经安装并且运行。与作业点防护相关的所有联锁装置与安全设备必须与相关自动化设备及软件程序配合使用。

注：关于作业点安全设备与联锁装置的配合使用内容不在本“定义功能块” (DFB) 的讨论范围内。



警告：本产品会使您接触到包括铅和铅化合物在内的化学物质，根据加利福尼亚州有关规定，已知这些物质会导致癌症和出生缺陷或其他生殖危害。有关详细信息，请访问 www.P65Warnings.ca.gov。

启动与测试

安装之后，在使用电气控制与自动化设备进行常规操作之前，应当由合格的工作人员对系统进行一次启动测试，以验证设备正确运行。必须安排这种检测，并且提供足够的时间进行彻底并且令人满意的测试。

▲小心

设备操作危险

- 验证已经完成所有安装与设置步骤。
- 在进行运行测试之前，将所有元器件上用于运送的挡块或其他临时性支撑物拆下。
- 从设备上拆下工具、仪表及碎片。

不遵循上述说明可能导致人身伤害或设备损坏。

执行设备文档中所建议的所有启动测试。保存所有设备文档以供日后参考使用。

必须在虚拟与真实的环境中进行软件测试。

验证所完成的系统无任何短路与地线，除非这些地线已按照地方法规（例如：依照美国National Electrical Code）进行安装。如果必须进行高电位电压测试，请遵循设备文档中的建议，防止设备意外损坏。

在对设备通电之前：

- 从设备上拆下工具、仪表及碎片。
- 关闭设备柜门。
- 拆除引入电源线中的地线。
- 执行制造商所建议的所有启动测试。

操作与调节

下列预防措施来自于NEMA Standards Publication ICS 7.1-1995 (以英文版本为准)：

- 无论在设计与制造设备或者在选择与评估部件时有多么认真，如果对此类设备制造不当，将会导致危险出现。
- 有时会因为对设备调节不当而导致设备运行不令人满意或不安全。在进行功能调节时，始终以制造商的说明书为向导。进行调节的工作人员应当熟悉设备制造商的说明书以及与电气设备一同使用的机器。
- 操作人员应当只能进行操作人员实际所需的运行调节。应当限制访问其他控件，以免对运行特性进行擅自更改。

关于本书

文档范围

本联机帮助介绍 TeSys T 电机管理系统的 TeSys T DTM。

本联机帮助的目的是：

- 介绍 TeSys T 电机管理系统的测量、监控、保护和控制功能。
- 介绍 TeSys T DTM 中嵌入的自定义逻辑编辑器，该编辑器允许自定义 TeSys T 电机管理系统的控制功能。
- 提供实施和支持符合应用需求的解决方案需要的所有信息。

本联机帮助介绍了成功实施系统的 4 个关键部分：

- 安装 TeSys DTM 库
- 输入和设置参数
- 监控设备的状态
- 维护和升级 TeSys T DTM 库

本联机帮助适用于 TeSys T DTM 用户：

- 设计工程师
- 系统集成人员
- 系统操作员
- 维护工程师

有效性说明

本文档已随 SoMove Lite V1.9.2.0 和 TeSys DTM 库 2.7.6.0 的发行而更新。

某些功能的可用性是要视 LTM R 控制器的版本而定。

本联机帮助中提供的特性应该与在线内容相同。依据我们的持续改进政策，我们将不断修订内容，使其更加清楚了，更具准确性。如果您发现联机帮助和在线信息之间存在差异，请使用在线信息作为您的参考。

相关的文件

文件名称	参考编号
TeSys® T LTM R Modbus 电机管理控制器 - 用户手册	1639501
TeSys® T LTM R Profibus DP 电机管理控制器 - 用户手册	1639502
TeSys® T LTM R CANopen 电机管理控制器 - 用户手册	1639503
TeSys® T LTM R DeviceNet 电机管理控制器 - 用户手册	1639504
TeSys® T LTM R Ethernet 电机管理控制器 - 用户手册	1639505
TeSys® T LTM CU 控制操作单元 - 用户手册	1639581
TeSys® T LTM R 电机管理控制器 TeSys T DTM 自定义逻辑编辑器 - 用户手册	1639507

您可以从我们的网站下载这些技术出版物和其它技术信息，网址是：www.se.com/ww/en/download/。

TeSys T DTM 的说明

简介

概述

本节介绍将 TeSys T 电机管理系统与 SoMove 和 TeSys T DTM 一起使用的先决条件。

TeSys T 电机管理系统介绍

产品概述

TeSys T 电机管理系统可保护、控制和监控单相和三相交流感应电机。

该系统非常灵活，并采用模块化设计，可根据业内各种应用的需求进行配置。该系统旨在满足具有开放式通讯和全局架构的集成保护系统的需求。

高度准确的传感器和固态全方位电机保护，确保了更好地利用电机。完善的监控功能可以分析电机的运行状况、加快响应速度，以帮助防止系统停机。

该系统提供诊断和统计功能以及可配置的报警和脱扣，可以更好地预测组件维护，并提供数据以持续改进整个系统。

受支持的机器领域示例

电机管理系统支持下列机器领域：

机器领域	示例
加工及特殊机器领域	水和污水处理 <ul style="list-style-type: none"> • 水处理（鼓风机及搅拌器） 金属、矿产品及采矿 <ul style="list-style-type: none"> • 水泥 • 玻璃 • 钢材 • 矿石提取 石油天然气 <ul style="list-style-type: none"> • 石油天然气加工 <ul style="list-style-type: none"> ◦ 石化 ◦ 精炼厂、近海钻井平台 微电子 制药 化工行业 <ul style="list-style-type: none"> • 化妆品 • 洗涤剂 • 化肥 • 涂料 运输行业 <ul style="list-style-type: none"> • 汽车传送带 • 机场 其他行业 <ul style="list-style-type: none"> • 隧道掘进机 • 起重机
复杂的机器领域	包括下列领域所用的高度自动化或协同的机器： <ul style="list-style-type: none"> • 泵系统 • 纸张加工 • 印刷线 • HVAC

受支持的行业

电机管理系统支持下列行业及相关的业务细分领域：

行业	部门	应用程序
建筑	<ul style="list-style-type: none"> • 办公大楼 • 购物中心 • 工业建筑 • 船舶 • 医院 • 文化设施 • 机场 	控制和管理建筑设施： <ul style="list-style-type: none"> • 重要的 HVAC 系统 • 水 • 空气 • 天然气 • 电力 • 蒸汽
行业	<ul style="list-style-type: none"> • 金属、矿物和采矿：水泥、玻璃、钢铁、矿石开采 • 微电子 • 石化 • 乙醇 • 化工：纸浆和造纸工业 • 制药 • 食品和饮料 	<ul style="list-style-type: none"> • 控制和监测泵电机 • 控制通气 • 控制牵引载荷及移动 • 观察状态并与机器通讯 • 处理并传送给所收集的数据 • 通过互联网远程管理一个或多个站点的数据
能源与基础设施	<ul style="list-style-type: none"> • 水处理与交通运输 • 客用和货运交通基础设施：机场、公路隧道、地铁和电车轨道 • 发电和运输 	<ul style="list-style-type: none"> • 控制和监测泵电机 • 控制通气 • 远程控制风力涡轮机 • 通过互联网远程管理一个或多个站点的数据

TeSys T 电机管理系统

该系统的硬件组件是 LTM R 控制器、LTM E 扩展模块和 LTM CU 控制操作单元。

可通过以下设备配置和控制该系统：

- 使用 HMI (人工界面) 设备：Magelis® XBT 或 TeSys® T LTM CU
- 使用运行 FDT 容器或带有 TeSys T 的 SoMove 的 PC DTM
- 使用通过通讯网络连接到的 PLC
- 使用 Ethernet 控制器的 LTM R Ethernet 网络服务器

诸如外部电机负载电流互感器和接地电流互感器之类的组件可扩增系统的范围。

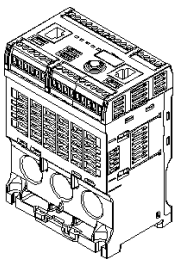
LTM R 控制器

基于微处理器的 LTM R 控制器是系统的中央组件，可保护、控制和监测单相或三相交流感应电机。

LTM R 控制器根据现场总线协议进行运转：

- Modbus (参考代码 = M)
- Profibus DP (参考代码 = P)
- CANopen (参考代码 = C)
- DeviceNet (参考代码 = D)
- Ethernet (参考代码 = E)

下表列出采用上述某一通讯协议的 6 个 LTM R 控制器模块。要获取完整的参考号，请用 • 取代相关协议的参考代码。

LTM R 控制器	功能描述	参考编号
	<ul style="list-style-type: none"> • 电流感应范围 0.4...100 A • 电流输入 • 6 个离散的逻辑输入 • 4 个继电器输出：3 个 SPST、1 个 DPST • 接地电流传感器连接 • 电机温度传感器连接 • 网络连接 • HMI 设备或扩展模块连接 • 电流保护、测量和监测功能 • 电机控制功能 • 电源指示灯 • 脱扣和报警 LED 指示灯 • 网络通讯和报警指示灯 • HMI 通讯 LED 指示灯 • 测试与复位功能 	LTMR08•BD (24 VDC , 0.4...8 A FLC)
		LTMR27•BD (24 VDC , 1.35...27 A FLC)
		LTMR100•BD (24 VDC , 5...100 A FLC)
		LTMR08•FM (100...240 VAC , 0.4...8 A FLC)
		LTMR27•FM (100...240 VAC , 1.35...27 A FLC)
		LTMR100•FM (100...240 VAC , 5...100 A FLC)

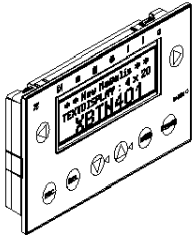
LTM E 扩展模块

LTM E 扩展模块有两种型号，具有电压监测功能和 4 个额外的逻辑输入。LTM E 扩展模块由 LTM R 控制器通过连接器电缆供电。

LTM E 扩展模块	功能描述	参考编号
	<ul style="list-style-type: none"> 电压感应范围 110...690 VAC 3 个电压输入 4 个额外的离散逻辑输入 额外的电压保护、测量和监测功能 电源 LED 指示灯 逻辑输入状态 LED 指示灯 可选扩展模块所需的其他组件： <ul style="list-style-type: none"> LTM R 控制器只 LTM E 的连接电缆 	LTMEV40BD (24 Vdc 逻辑输入)
		LTMEV40FM (100...240 Vac 逻辑输入)

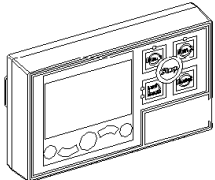
HMI 设备 : Magelis XBTN410

该系统采用的是带有液晶显示屏的 Magelis® XBTN410 HMI 设备。

Magelis® XBTN410	功能描述	参考编号
	<ul style="list-style-type: none"> 通过菜单条目配置系统 参数、报警和脱扣显示屏 可选 HMI 设备所需的其他组件： <ul style="list-style-type: none"> 单独的供电源 LTM R / LTM E 至 HMI 的通讯电缆 Magelis XBTL1000 编程软件 	XBTN410 (HMI)
		XBTZ938 (电缆)
		XBTL1000 (软件)

HMI 设备 : LTM CU 控制操作单元


该系统采用的是带有液晶显示屏和上下文导航键的 TeSys® T LTM CU 控制操作单元 HMI 设备。LTM CU 由 LTM R 进行内部供电。有关更多信息，请参阅 *TeSys T LTM CU 控制操作单元用户手册*。

LTM CU 控制操作单元	功能描述	参考编号
	<ul style="list-style-type: none"> 通过菜单条目配置系统 参数、报警和脱扣显示屏 电机控制 可选 HMI 设备所需的其他组件： <ul style="list-style-type: none"> LTM R / LTM E 至 HMI 的通讯电缆 	LTM CU
		LTM9CU-0 (HMI 通讯电缆)
		LTM9KCU 便携式 LTM CU 套件

带有 TeSys T DTM 的 SoMove


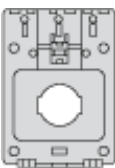
SoMove 软件是一款基于 Microsoft® Windows® 的应用程序，它使用开放 FDT/DTM 技术。

SoMove 包含许多 DTMs。存在一个用于 DTM 电机管理系统的特定 TeSys T。

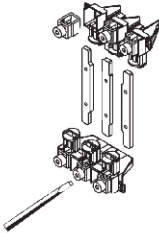
带 TeSys T 的 SoMove DTM	功能描述	参考编号
	<ul style="list-style-type: none"> 通过菜单条目配置系统 参数、报警和脱扣显示屏 电机控制 运行模式可自定义 SoMoveFDT 容器所需的其他组件： <ul style="list-style-type: none"> PC 单独的供电电源 LTM R / LTM E / LTM CU 至 PC 的通讯电缆 	带 TeSys T 的 SoMove DTM
		TCSMCNAM3M002P (电缆套件)

负载电流互感器

外部负载电流互感器与电机配套使用，可将电流范围扩大到满负载电流 100 安培以上。

Schneider Electric 负载电流互感器	主要	次要	内径		参考编号
			毫米	英寸	
	100	1	35	1.38	LT6CT1001
	200	1	35	1.38	LT6CT2001
	400	1	35	1.38	LT6CT4001
	800	1	35	1.38	LT6CT8001
	注: 同时还提供下列负载电流互感器：Schneider Electric LUTC0301、LUTC0501、LUTC1001、LUTC2001、LUTC4001 和 LUTC8001。				

接线片-接线片套件配有汇流条和接线片端子，可调整经过布线窗口的通路，为电路提供线路和负载端接。

Square D 接线片-接线片套件	描述	参考编号
	Square D 接线片-接线片套件	MLPL9999

接地电流互感器

外部接地电流互感器测量接地电流脱扣条件。

Schneider Electric Vigirex 接地电流互感器	类型	最大电流	内径		变比	参考编号
			毫米	英寸		
	TA30	65 A	30	1.18	1000:1	50437
	PA50	85 A	50	1.97		50438
	IA80	160 A	80	3.15		50439
	MA120	250 A	120	4.72		50440
	SA200	400 A	200	7.87		50441
	PA300	630 A	300	11.81		50442
	POA	85 A	46	1.81		50485
	GOA	250 A	110	4.33		50486

定义

FDT (现场设备工具)

FDT 技术：

- 标准化现场设备和主机系统间的通讯和配置接口
- 提供公共环境访问设备功能

有关 FDT 技术的更多信息，请访问以下网站：<http://www.fdtgroup.org/index.php>

FDT 容器

FDT 容器是采用 FDT 技术的软件。它被用于：

- 安装 DTM 库以便添加新设备
- 修改已经安装的 DTM 库来更新现有设备

DTM (设备类型管理器)

DTM 是一个软件模块，安装在特定设备的 FDT container 中。它通过统一的结构来：

- 访问设备参数
- 配置和操作设备
- 诊断问题

TeSys T 或 TeSys U DTM 可以处于扩展模式下或基本模式下，具体取决于所使用的 FDT container：

- 扩展模式仅适用于 SoMove，允许访问 DTM 的所有功能。
- 基本模式适用于其他兼容的 FDT containers，允许访问 DTM 的某些功能。

DTM 库

DTM 库是一组与 FDT 容器协作的 DTM 库。

TeSys DTM 库包括：

- TeSys T DTM
- TeSys U DTM

SoMove 项目文件

SoMove 项目文件是预定设备的配置文件，可离线创建并保存，以供将来使用。

项目文件包含以下信息：

- 设备类型
- 选定特征，比如固件版本
- 所有的参数设置

注：

- 项目文件中不包含自定义程序。
- 该文件保存的扩展名为 *.psx。

有关如何创建一个项目的更多信息，请参见 *SoMove Lite* 在线帮助。

安装 SoMove 和 TeSys DTM Library

概述

SoMove 的安装包括一些 DTM，比如 TeSys DTM 库。

TeSys DTM 库包括：

- TeSys T DTM
- TeSys U DTM

这些DTM会在SoMove 安装过程中自动安装。

下载SoMove

SoMove 可在Schneider Electric www.se.com 字段输入 SoMove Lite 从 **网站** (www.schneider-electric.com) 上下载。

安装 SoMove

步骤	操作
1	解压下载的文件：SoMove 文件解压到名为 <i>SoMove_Lite - V.X.X.X.X</i> (其中 X.X.X.X 是版本号) 的文件夹中。打开这一文件夹，然后双击 setup.exe 。
2	在 选择设置语言 对话框中选择安装语言。
3	单击 确定 。
4	在 欢迎使用 SoMove Lite 安装向导 对话框中单击 下一步 按钮。
5	如果出现 Install Shield 向导 对话框，提示您必须安装 Modbus 驱动程序，请单击 安装 按钮。 结果： 自动安装 Modbus 驱动程序。
6	在 自述文件和发布说明 对话框中单击 下一步 按钮。
7	在 自述文件 对话框中单击 下一步 按钮。
8	在 许可证协议 对话框中： <ul style="list-style-type: none"> • 仔细阅读许可证协议。 • 选择我接受许可证协议中的条款选项。 • 单击下一步按钮。

步骤	操作
9	<p>在用户信息对话框中：</p> <ul style="list-style-type: none"> 在相应字段中输入以下信息： <ul style="list-style-type: none"> 名字 姓氏 公司名 选择安装选项： <ul style="list-style-type: none"> 使用本机的任何人选项（如果SoMove Lite 将供该计算机的所有用户使用），或者 仅限本人（如果 SoMove Lite仅供您使用）。 单击下一步按钮。
10	<p>在目标文件夹对话框中：</p> <ul style="list-style-type: none"> 如果需要，可通过单击SoMove Lite更改按钮来修改目标文件夹 单击下一步按钮。
11	<p>在快捷方式对话框中：</p> <ul style="list-style-type: none"> 如果您想在桌面和/或快速启动栏内创建快捷方式，请选择相应的选项。 单击下一步按钮。
12	<p>在准备安装程序对话框中单击 安装按钮。</p> <p>结果：自动安装 SoMove Lite 组件：</p> <ul style="list-style-type: none"> Modbus 通讯 DTM 库，其中包含通讯协议 DTM 库，其中包含不同变频器目录 SoMove Lite 自身
13	<p>在安装向导完成对话框中单击 完成按钮。</p> <p>结果：SoMove Lite 安装到您的计算机上。</p>

安装更新 TeSys DTM 库

概述

TeSys DTM 库包括：

- TeSys T DTM
- TeSys U DTM

这些DTM会在SoMove 安装过程中自动安装。

下载TeSysDTMLibrary

TeSysDTMLibrary 可在Schneider Electricwww.se.com字段输入
TeSysDTMLibrary 从 **网站**(www.schneider-electric.com) 上下载。

安装更新 TeSys DTM 库

步骤	操作
1	解压缩下载的文件。打开这一文件夹，然后双击 setup.exe 。TeSysDTMLibrary 文件解压到名为 <i>TeSysDTMLibrary - V.X.X.X.X</i> (其中X.X.X.X是版本号)的文件夹中。
2	在 选择设置语言 对话框中选择安装语言。
3	单击 确定 。
4	在 欢迎使用 TeSysDTMLibrary 安装向导 对话框中单击 下一步 按钮。
5	在 自述文件和发布说明 对话框中单击 下一步 按钮。

步骤	操作
6	<p>在许可证协议对话框中：</p> <ul style="list-style-type: none"> 仔细阅读许可证协议。 选择我接受许可证协议中的条款选项。 单击下一步按钮。
7	<p>在用户信息对话框中：</p> <ul style="list-style-type: none"> 在相应字段中输入以下信息： <ul style="list-style-type: none"> 名字 姓氏 公司名 选择安装选项： <ul style="list-style-type: none"> 使用本机的任何人选项（如果 TeSys DTM 库供该计算机的所有用户使用），或者 仅限本人（如果 TeSys DTM 库仅供您使用）。 单击下一步按钮。
8	<p>在目标文件夹对话框中：</p> <ul style="list-style-type: none"> 如果需要，可通过单击更改按钮来修改 TeSys DTM 库目标文件夹。 单击下一步按钮。
9	<p>在设置类型对话框中：</p> <ul style="list-style-type: none"> 选择设置类型：推荐选择典型。 单击下一步按钮。
10	<p>在准备安装程序对话框中单击 安装按钮。</p> <p>结果：自动安装 TeSys DTM 库组件。</p>
11	<p>在安装向导完成对话框中单击 完成按钮。</p> <p>结果：TeSys DTM 已安装到您的计算机上。</p>

用户界面

概述

本节描述带 TeSys T DTM 的 SoMove 中提供的不同的菜单和选项卡。

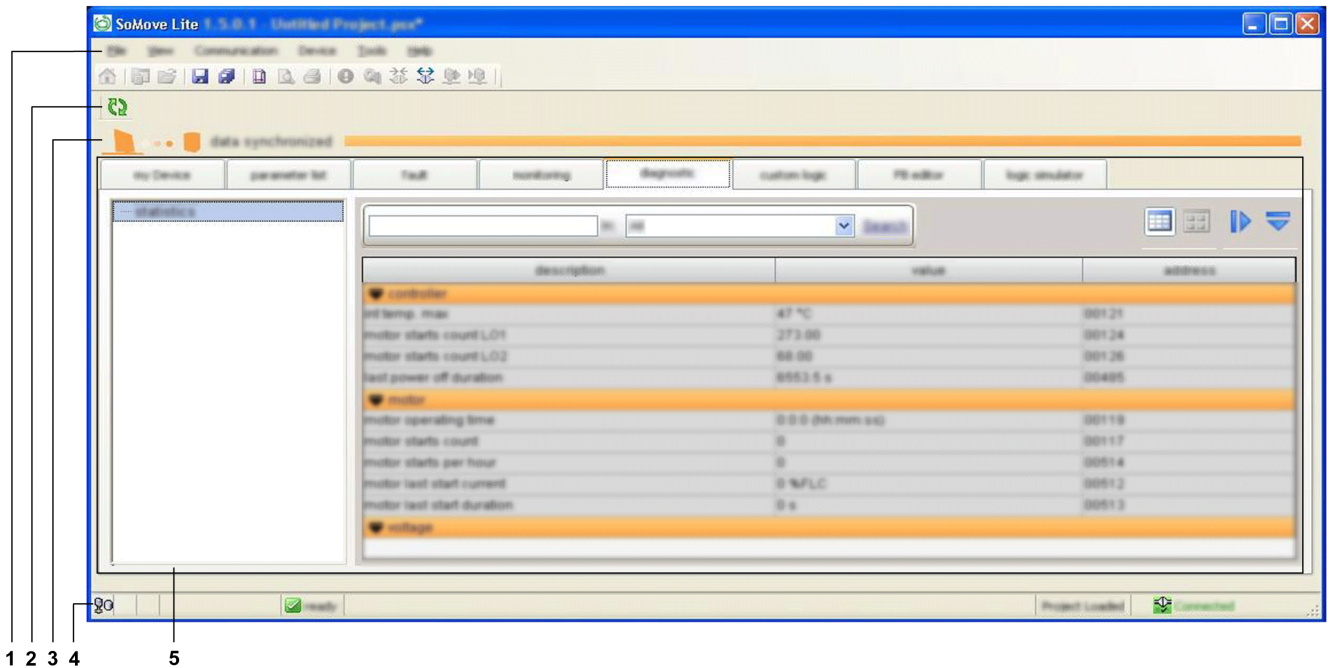
概述

概述

TeSys T DTM 可处于扩展模式下或基本模式，具体取决于使用的 FDT container：

- 扩展模式仅适用于 SoMove，允许访问 DTM 的所有功能。
- 基本模式适用于其他兼容的 FDT containers，允许访问 DTM 的某些功能。

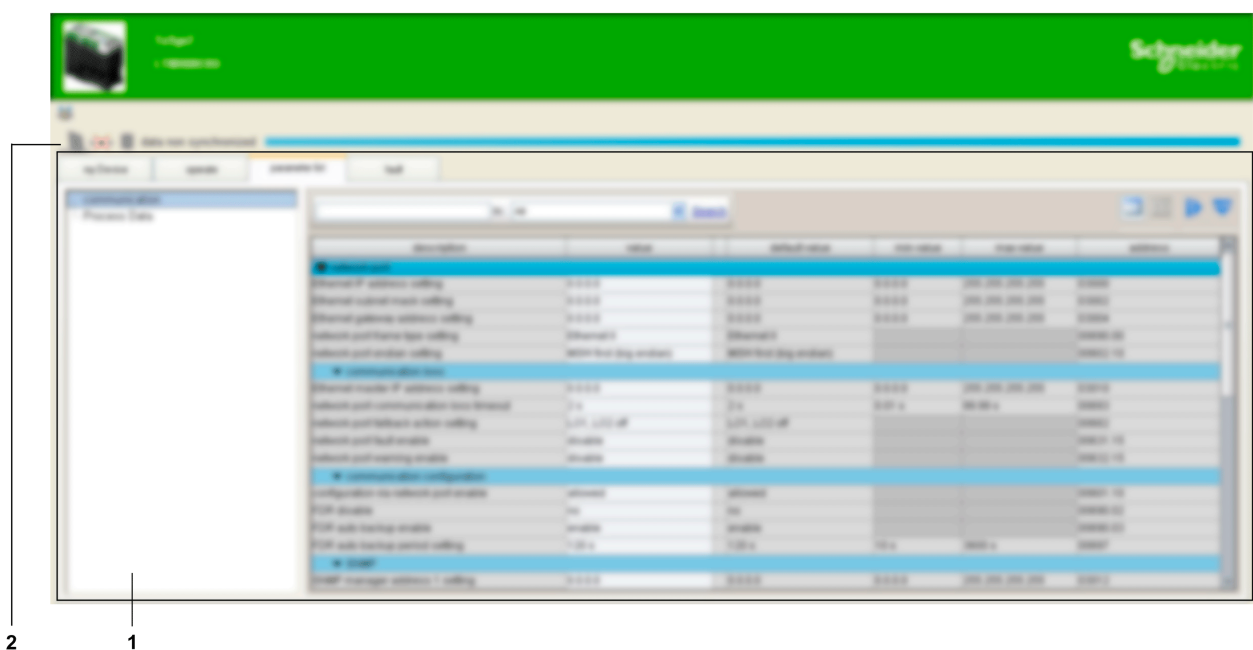
扩展模式展示



工作区分为以下几个区：

1	菜单栏，23 页
2	工具栏，23 页
3	同步数据区，28 页
4	状态栏，28 页
5	选项卡区（内容取决于所选的选项卡）

基本模式展示



工作区分为以下几个区：

1	选项卡区 (内容取决于选定的选项卡)
2	同步数据区, 28 页

选项卡区

下表显示可用于基本模式与扩展模式的选项卡区。

选项卡名称	描述	基本模式	扩展模式
我的设备	选项卡显示设备模块与特性选项卡, 31 页	XX	XX
操作	选项卡显示操作数据选项卡, 32 页	XX	XX
参数列表	选项卡显示 LTM R 控制器参数和状态	X	XX
脱扣		XX	XX
监测		-	XX
诊断		-	XX
自定义逻辑	用于创建或修改结构化文本程序, 218 页的选项卡	-	XX
FB 图	用于创建或修改 FBD 程序, 266 页的选项卡	-	XX
逻辑模拟器	用于模拟和调试自定义逻辑程序, 然后将它传送到 LTM R 控制器, 277 页的选项卡	-	XX
- 不可用 X 可用但有限制 XX 可用且无限制			

菜单栏和工具栏

菜单栏

这些功能仅对使用 SoMove 的扩展模式可用。菜单栏位于工作区的顶部，如下所示：

File View Communication Device Tools Help

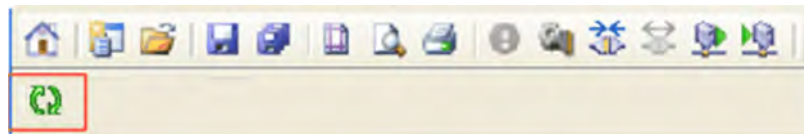
此处仅介绍了特定于 LTM R 控制器的功能：

- **设备菜单**，包含与连接模式一致的 TeSys TDTM 特定功能。
- **文件菜单**，其中的 SoMove **配置恢复**功能适用于 TeSys T DTM。


其他菜单是通用的，在 *SoMove Lite* 联机帮助中介绍。

工具栏

工具栏位于工作区顶部菜单栏的正下方，因具体的 DTM 而异：



用户可通过工具栏的按钮直接访问主功能，无需使用菜单栏。

工具栏“刷新”按钮  用于从连接的 LTM R 控制器刷新所有参数。

断开模式中的“设备”菜单

子菜单	功能	描述
Maintenance , 283 页	Firmware update	更新 LTM R 控制器的固件
自定义逻辑 , 218 页	新建自定义程序	创建一个新的空结构化文本程序
	打开自定义程序	打开配置目录以选择现有的结构化文本程序
	保存自定义程序	保存对结构化文本程序所做的修改
	将自定义程序另存为	将对结构化文本程序所做的修改保存到所选目录
	关闭自定义程序	关闭当前打开的结构化文本程序
	编译自定义程序	编译当前打开的结构化文本程序
FB 图 , 254 页	新建 FB 图	创建一个新的空 FBD 程序
	打开 FB 图	打开配置目录以选择现有的 FBD 程序
	保存 FB 图	保存对 FBD 程序所做的修改
	将 FB 图另存为	将对 FBD 程序所做的修改保存到所选目录
	将 FB 图编译为 ST 程序	将当前打开的 FBD 程序转换为结构化文本文件
	FBD 编辑器	允许用户操作 FBD 块 (复制、剪切、粘贴、删除、全选和取消选择)
	视图\显示网格	显示网格线
	视图\隐藏网格	隐藏网格线
	视图\“属性”窗口	显示选定对象的属性
	视图\工具箱	显示块的不同类别
	视图\缩小	显示程序的更多内容
	视图\放大	显示程序的更多细节
	视图\缩放	显示程序的自定义视图 (缩放为 50%、75%、100%、150%、200% 或 400%)
	工具\为链接重新编号	按升序对链接编号排序
	工具\显示所有链接	显示链接到一起的块
	工具\隐藏所有链接	提供更好的块总体视图
工具\为功能块重新编号	按升序对块编号排序	

连接模式中的“设备”菜单

子菜单	功能	描述
文件传送 , 190 页	备份命令	LTM R Ethernet 控制器的特定功能，可将控制器中的运行参数文件复制到服务器
	恢复命令	LTM R Ethernet 控制器的特定功能，可将服务器上的运行参数文件复制到控制器
命令 , 25 页	run1	激活与输出 O.1 关联的功能
	run2	激活与输出 O.2 关联的功能
	停止	禁用输出
	本地/远程	在本地与远程控制模式之间切换
	进入配置	允许修改连接模式中的主要参数
	退出配置	退出上一状态。
复位 , 157 页	脱扣复位	复位检测到的脱扣

子菜单	功能	描述
密码, 27 页	创建密码	输入新密码
	修改密码	修改密码
	删除密码	删除密码
维护	设置设备日期和时间	将 LTM R 控制器的日期和时间与 PC 的日期和时间同步
	测试, 286 页	模拟热脱扣
自定义逻辑, 218 页	新建自定义程序	创建一个新的空结构化文本程序
	打开自定义程序	打开配置目录以选择现有的结构化文本程序
	保存自定义程序	保存对结构化文本程序所做的修改
	将自定义程序另存为	将对结构化文本程序所做的修改保存到所选目录
	关闭自定义程序	关闭当前打开的结构化文本程序
	编译自定义程序	编译当前打开的结构化文本程序
	设备自定义程序至 PC	将结构化文本程序从连接的 LTM R 控制器传送到自定义逻辑编辑器
	PC 自定义程序至设备	将结构化文本程序从自定义逻辑编辑器传送到连接的 LTM R 控制器
FB 图, 254 页	-	请参阅断开模式中的 FB 图 子菜单的说明
清除, 168 页	全部清除	擦除“电机 LO1 和 LO2 闭合同计数”和“控制器内部温度最大值”参数以外的所有参数 (历史、统计、网络等)
	清除 LTM R 设置	恢复 LTM R 控制器出厂保护设置
	清除网络设置	恢复网络端口出厂设置 (地址等)
	清除统计信息	擦除“电机 LO1 和 LO2 闭合同计数”和“控制器内部温度最大值”参数以外的统计信息
	清除热容量水平	擦除热信息以绕过热脱扣进行紧急重启, 74 页

配置恢复

配置恢复功能允许使用 PowerSuite 2 中的 TeSys TDTM 加载 SoMove 项目文件。

步骤	操作
1	单击 文件 > 打开 。
2	在文件类型选择列表中, 选择 PS2 配置文件 。
3	打开 PowerSuite 2 项目文件 <i>.impr</i> 以进行恢复。

注: 如果无法从 PowerSuite 2 项目文件检索一些参数, 则可在恢复过程中完成 PowerSuite 2 项目文件中缺少的信息。

有关此功能的更详细信息, 请参阅 *SoMove Lite* 联机帮助。

“命令”子菜单

概述

此功能对使用 SoMove 的扩展模式可用。使用**命令**子菜单功能可以：

- 控制 LTM R 控制器逻辑输出
- 在本地和远程模式间选择
- 进入配置模式

输出控制功能

控制功能 **run1**、**run2** 和**停止**用于控制 LTM R 控制器的输出 O.1 和 O.2。

这些功能的结果取决于以下参数：

- 电机运行模式
- 设备状态
- 控制模式
- 通道设置

下表列出了每个运行模式的功能：，137 页

运行模式	赋值	run1	run2	停止
过载	2 线 (保持)	无操作	无操作	无操作
	3 线 (脉冲)			
独立	2 线 (保持)	控制电机 (O.1)	控制 O.2	按下时停止电机 (打开 O.1) 并打开 O.2
	3 线 (脉冲)	启动电机 (闭合 O.1)	闭合 O.2	停止电机 (打开 O.1) 并打开 O.2
换向器	2 线 (保持)	正向运行	反向运行	按下便停止
	3 线 (脉冲)	正向起动电机	反向起动电机	停止电机
两步	2 线 (保持)	控制电机	无操作	按下便停止
	3 线 (脉冲)	启动电机	无操作	停止电机
双速	2 线 (保持)	低速控制	高速控制	按下便停止
	3 线 (脉冲)	低速启动	高速启动	停止电机

本地和远程控制功能

loc/rem 控制功能用于在本地和远程控制模式之间切换。

此功能与运行模式无关。

配置模式

在断开模式中，可随时修改主要参数。

在连接模式中，可使用**进入配置**命令进入配置模式以：

- 设置 LTM R 控制器的主要参数，
- 上载自定义逻辑文件。

配置模式中具有**退出配置**命令。

注: 如果设置了错误的参数，设备将忽略**退出配置**命令并保持处于配置模式。
LTM R 配置脱扣位已设置，61 页。

▲ 警告

意外的设备操作

- 激活配置模式时，电机将被强制停止。
- 执行任何操作前，请考虑对于所有连接的设备的影响。
- 在指示更改状态之前，切勿假定电机处于某一状态。
- 始终积极确认电机状态，然后再对电机执行操作。

未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。

密码管理

概述

在连接模式下，此功能对使用 SoMove 的扩展模式可用。它允许创建密码，避免非授权人员修改 LTM R 参数。设置密码后，未经授权的用户可查看显示出的信息，但不能编辑参数值。

密码必须为从 0001 至 9999 的整数。

执行 SoMove **存储到设备** 功能时，也需要密码。

创建密码

步骤	操作
1	单击 设备 > 密码 > 创建密码 。 创建密码 对话框将打开。
2	在 输入新密码 字段中，输入一个新密码。
3	在 确认新密码 字段中，再次输入该新密码。
4	单击 确定 以激活该密码并关闭对话框。

修改密码

步骤	操作
1	单击 设备 > 密码 > 修改密码 。 修改密码 对话框将打开。
2	在 旧密码 字段中，输入当前密码。
3	在 输入新密码 字段中，输入一个新密码。
4	在 确认新密码 字段中，再次输入该新密码。
5	单击 确定 以激活该新密码并关闭对话框。

删除密码

步骤	操作
1	单击 设备 > 密码 > 删除密码 。 删除密码 对话框将打开。
2	在 旧密码 字段中，输入当前密码。
3	单击 确定 以删除该密码并关闭对话框。

设备版本管理

概述

此功能对于基本模式或者使用 SoMove 的扩展模式可用。

项目是针对 LTM R 控制器和 LTM E 扩展模块中的特定固件版本创建的。

当 TeSys T 设备的固件版本与项目中设置的固件版本相同时，才可将项目存储到该设备。

如果不是这种情况，则必须修改在项目中设置的固件版本，且必须转换项目内容以与 TeSys T 设备的固件版本匹配。

“编辑拓扑结构”窗口

此过程描述如何修改项目中的设备固件：

步骤	操作
1	选择 我的设备 选项卡。
2	单击 修改 按钮。
3	更改项目的固件版本以与 LTM R 控制器和/或 LTM E 扩展模块的固件版本相匹配。
4	单击 转换 按钮。

注: 如果在执行**存储到设备**命令时固件版本不匹配，则**编辑拓扑结构**窗口将打开并选定连接的设备固件版本。

“配置转换”窗口

转换固件设备和项目内容后，**配置转换**窗口将显示出哪些参数已在应用程序中更新。

转换项目后会对参数产生 3 种可能效果：

- 删除了参数。
- 添加了参数，并自动选中该参数的出厂设置。
- 将参数更改为出厂设置。当该参数超过其最小值或最大值时，将会出现此情况。

注: 始终检查通过转换而修改的参数，以满足应用需求。

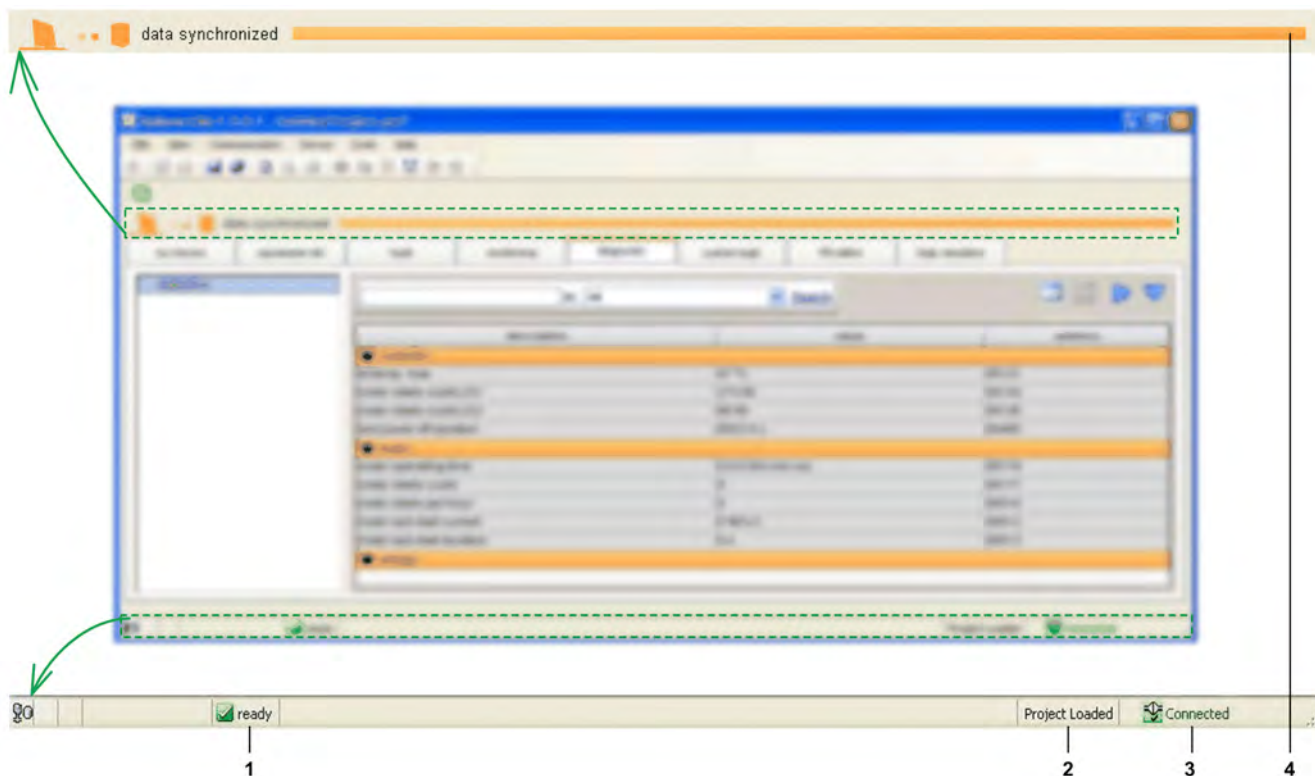
如果修改参数并且该参数在基本模式下不可用，则需要使用带有 SoMove 的扩展模式对其修改。

状态栏和同步数据栏

目标

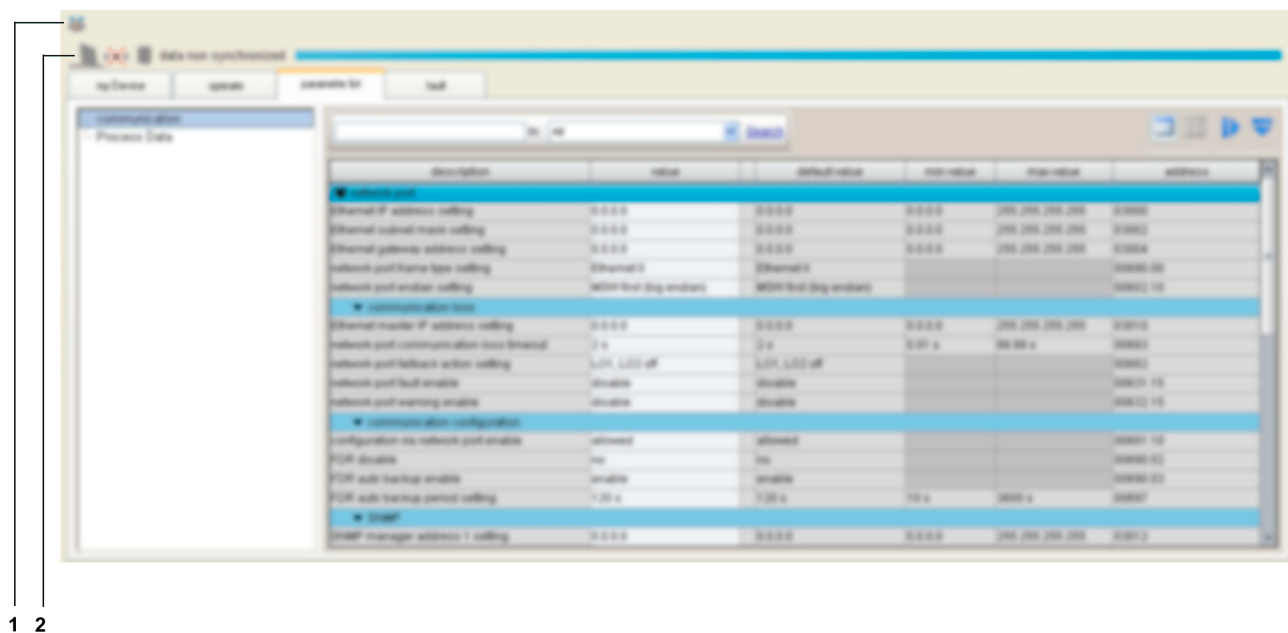
- 同步数据栏位于工作区上方，显示出 LTM R 控制器和 PC 之间的数据同步状态。
- 状态栏位于工作区底部，显示 LTM R 控制器的当前状态和与 SoMove 相关的信息。有关 SoMove 的状态栏图标的更多信息，请参阅 *SoMove Lite* 联机帮助。

扩展模式描述



- 1 LTM R 控制器状态
- 2 项目状态
- 3 连接状态
- 4 同步数据栏

基本模式描述



- 1 连接状态
- 2 同步数据栏

LTM R 控制器状态

此栏对于基本模式或者使用 SoMove 的扩展模式可用。

TeSys T DTM 显示 LTM R 控制器的状态。该状态仅在连接模式下有效。

LTM R 控制器状态可为以下之一：

- **in config**：LTM R 控制器处于配置模式, 26 页。
- **trip**：LTM R 控制器处于脱扣状态。
- **trip**：LTM R 控制器检测到脱扣。**trip** 选项卡, 38 页中提供了脱扣的详细信息。
- **running**：LTM R 控制器检测到电机正在运行。
- **starting**：LTM R 控制器控制的电机正在启动。
- **alarm**：LTM R 控制器检测到报警。**trip** 选项卡, 38 页中提供了报警的详细信息。
- **ready**：LTM R 控制器未检测到脱扣。
- **Not ready**：LTM R 控制器处于临时中间状态。

项目状态

此栏仅对使用 SoMove 的扩展模式可用。

SoMove 项目的状态可能是：

- **Project Loaded**：项目显示在工作区中。
- **No Project Open**：项目工作区为空。

有关更多信息，请参阅 *SoMove Lite* 联机帮助中有关断开模式下的工作的章节。

连接状态

此栏对于基本模式或者使用 SoMove 的扩展模式可用。

连接状态指示出 LTM R 控制器和 PC 之间的连接模式：

	断开模式	干扰模式	连接模式
图标	 Disconnected	 Disturbed!	 Connected
描述	LTM R 控制器未连接到 PC。	LTM R 控制器和 PC 之间的连接受到干扰或丢失。	LTM R 控制器已连接到 PC。

同步数据区

此栏对于基本模式或者使用 SoMove 的扩展模式可用。

当 LTM R 控制器处于连接模式时，显示出的数据将被自动同步。

同步数据区域指示出 LTM R 控制器和 PC 之间的参数的同步状态：

	断开模式	连接模式
图标		
描述	<p>LTM R 控制器未与 PC 同步：</p> <ul style="list-style-type: none"> 参数列表表头和同步数据区为蓝色。 未从 LTM R 控制器实时读取参数。 配置模式下所有的参数都可修改。 修改过的参数写入本地 PC 的 SoMove 项目中。项目应保存以存储这些修改。 	<p>LTM R 控制器与 PC 同步：</p> <ul style="list-style-type: none"> 参数列表表头和同步数据区为橙色。 从 LTM R 控制器实时读取参数。 一些主要设置只能在配置模式下进行修改, 26 页。 修改过的参数实时写入 LTM R 控制器而无需确认。

我的设备选项卡

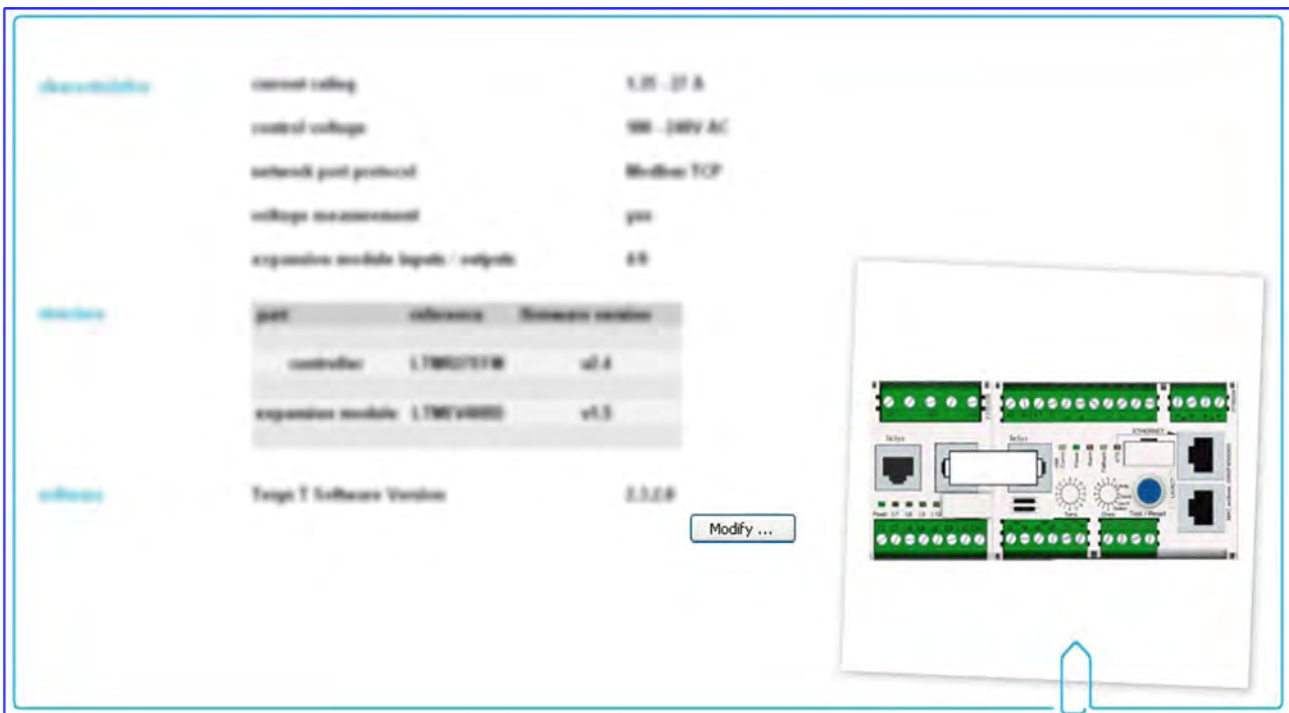
概述

此选项卡对于基本模式或者使用 SoMove 的扩展模式可用。

my Device 选项卡显示出选定 LTM R 控制器的主要特性和模块。

描述

此图展示关于 TeSys T 电机管理系统的信息。



显示的信息

my Device 选项卡显示出有关 TeSys T 电机管理系统的以下信息：

- 特性：
 - 以安培表示的电流额定值
 - 控制电压：以伏特表示的 LTM R 控制器电源
 - 网络端口协议
 - 显示电压测量值
 - 扩展模块中的逻辑输入/输出数

- TeSys T 电机管理系统的结构：
 - 每个模块的参考号
 - 每个模块的固件版本
 - **修改按钮**，用于转换当前项目固件以与连接的产品固件相匹配, 27 页
- 软件：
 - TeSys T DTM 的版本
- 可视元素：
 - 表示与选定类型相对应的 LTM R 控制器的图片。

操作选项卡

概述

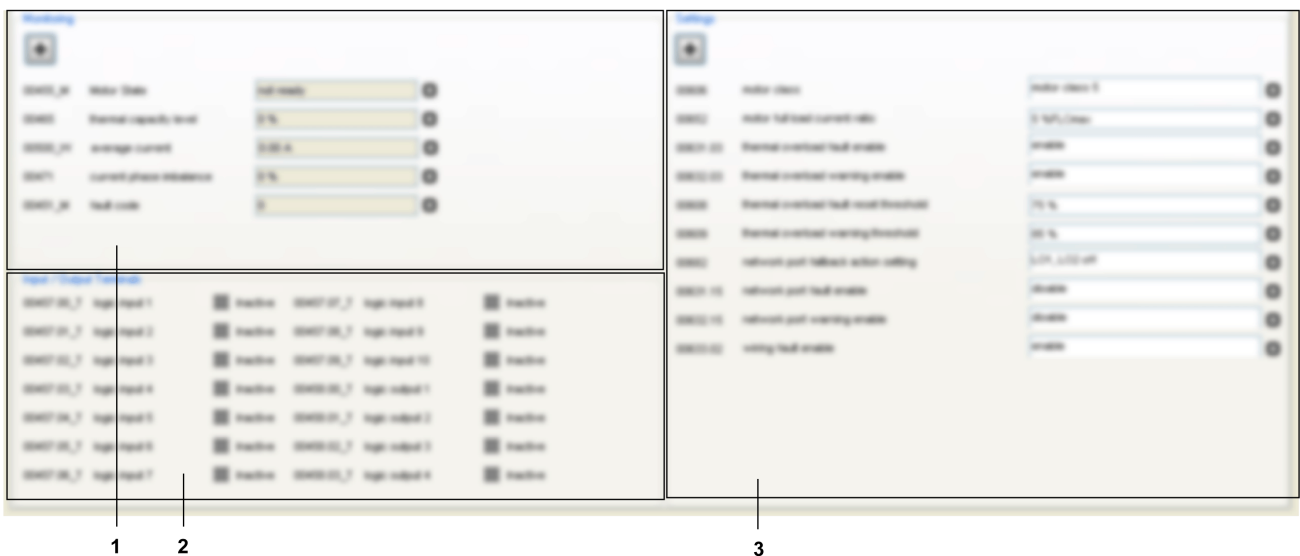
此选项卡对于基本模式或者使用 SoMove 的扩展模式可用。

operate选项卡用于设置和显示 LTM R 控制器操作数据。

描述

工作区分为 3 个区：

- 监控：在操作选项卡中观察的参数列表
- 输入/输出端子：用于模拟输入/输出上的活动
- 设置：用于在线更改参数




1 监控区域


2 输入/输出端子区域

3 设置区域

监视参数

在监视区中添加参数：

步骤	操作
1	单击  按钮。
2	选择用于添加至“监视”的参数。
3	单击 添加 按钮。 参数显示在监视区中。

如要从监视区域删除某一参数，请单击位于参数前部的  按钮进行删除。


输入/输出端子状态


下表显示 LTM R 控制器的输入/输出状态。

输入/输出状态	颜色状态框	描述性文字
已激活	绿色	已激活
禁用	灰色	禁用

设置参数

在设置区中添加参数：

步骤	操作
1	单击  按钮。
2	选择用于添加至“设置”区的参数。
3	单击 添加 按钮。 参数显示在设置区中。

如要从设置区域删除某一参数，请单击位于参数前部的  按钮进行删除。

选项卡区

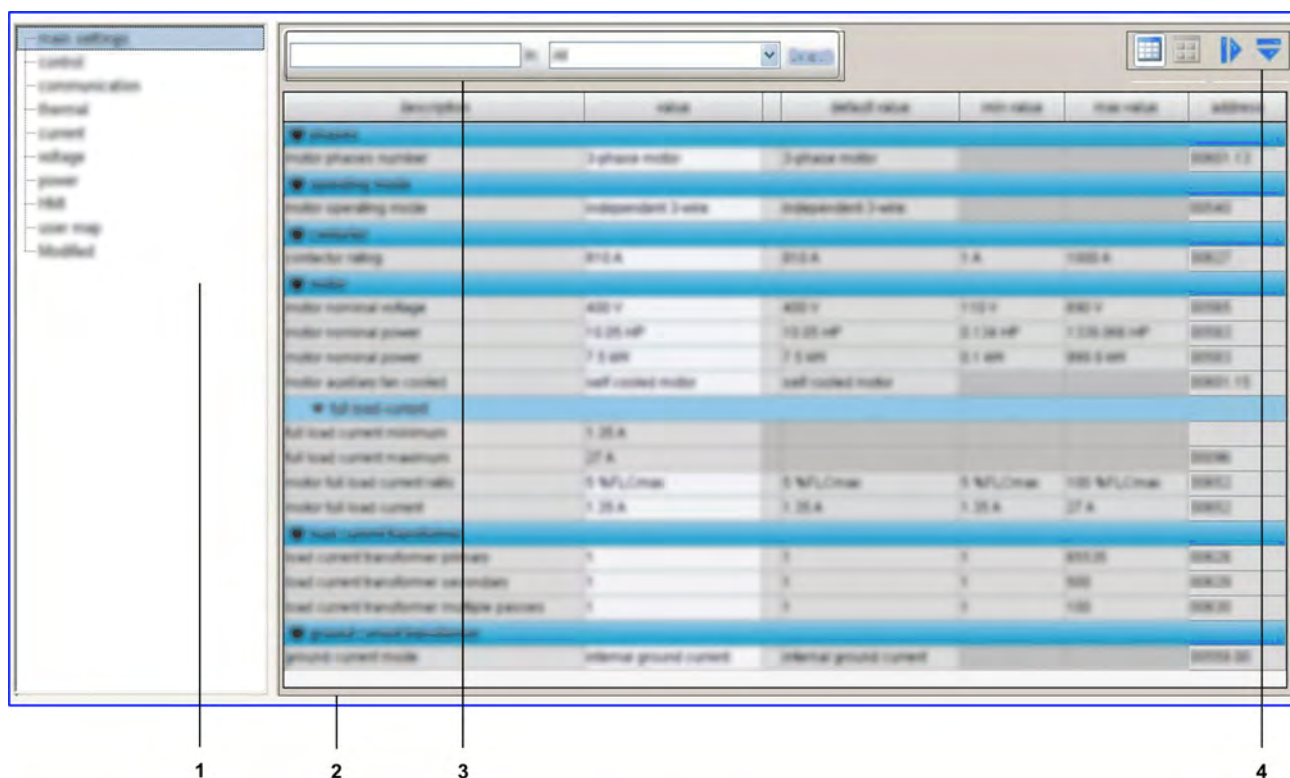
概述

以下选项卡以相同的方式显示信息。

选项卡名称	描述	基本模式	扩展模式
参数列表	选项卡显示 LTM R 控制器参数和状态	X	XX
脱扣		XX	XX
监测		-	XX
诊断		-	XX
该主题介绍屏幕的不同部分及其功能。			
- 不可用			
X 可用但有限制			
XX 可用且无限制			

描述

下图例示出这些选项卡中的常见信息：







- 1 树状视图，其中包含用于访问不同参数表的项目和子项。
- 2 包含参数表的显示区域。
- 3 搜索功能。
- 4 显示区域工具栏。

树状视图

树状视图由带子项或不带子项的项目组成。选择树状视图中的一个项目或子项更显示右侧的显示区域。显示的表中包含分成系列和子系列的相应参数。

显示区域工具栏

显示区域视图可通过显示区域右上角提供的以下按钮进行修改：

按钮	功能	描述
	网格视图	参数在表中按系列和子系列列出。
	略图	参数以略图形式呈现出来（图表、草图等），以一种用户友好的方式对参数设置进行说明。目前，TeSys T DTM 不提供这种视图。
	全部展开	展开所有系列和子系列，显示所有参数。
	全部折叠	折叠显示区域的所有系列和子系列。

网格视图下的显示区域

description	value	default value	min value	max value	address
motor full load current ratio	3 %FL.Cmax				00652
Ground current protection					
ground current fault enable	Enable	Enable			00631.02
internal ground current fault threshold	30 %FL.Cmax	30 %FL.Cmax	30 %FL.Cmax	500 %FL.Cmax	00611
internal ground current fault timeout	1 s	1 s	0.5 s	25 s	00610
ground current warning enable	Enable	Enable			00632.02
internal ground current warning threshold	30 %FL.Cmax	30 %FL.Cmax	25 %FL.Cmax	500 %FL.Cmax	00612
Phase					
▶ Phase imbalance					
▼ Phase loss					
current phase loss fault enable	Enable	Enable			00633.04
current phase loss fault timeout	2 s	3 s	0.1 s	30 s	00555
current phase loss warning enable	Enable	Enable			00634.04
▶ Phase reversal					
▶ Long Start protection					
▶ Jerk protection					
▶ Under Current protection					
▶ Over Current protection					

1 2 3 4 5

1 列标题。

2 参数系列。

3 参数子系列。

4 参数：

- 每个参数一行，参数的一些属性显示在该行的不同单元格中。
- 空白单元格的内容可进行修改，灰色单元格为只读。

5 折叠/展开图标：要折叠或展开参数系列或子系列，请单击相应彩色行的箭头。

对参数进行排序

根据列数值对参数进行排序：

步骤	操作	结果	标头示例
1	单击一次标头。	<ul style="list-style-type: none"> • 参数在其相应的子系列和系列中按列中的值进行升序排列（按字母或数字）。 • 标头出现时箭头朝上。 	address ▲
2	再次单击标头。	<ul style="list-style-type: none"> • 参数在其相应的子系列和系列中按列中的值进行降序排列（按字母或数字）。 • 标头出现时箭头朝下。 	address ▼
3	第三次单击标头。	<ul style="list-style-type: none"> • 参数按照原始顺序显示。 • 标头以其最初的形式出现。 	address

修改列顺序

要修改显示屏中的列顺序：

步骤	操作
1	单击列标头。
2	将列拖至正确的位置。

搜索功能

要在显示的表格中找到特定文本：

步骤	操作
1	在显示区域顶部的搜索栏第一个字段输入要搜索的字符（部分词语、代码、单位等）。
2	从列表中选择要搜索的列。 如果选择 所有 选项，则会在表格的所有列中执行搜索。
3	单击 搜索 ： <ul style="list-style-type: none"> 搜索到的第一个匹配文本就会高亮显示。 要搜索其它实例，请再次单击 搜索 按钮。 如果未找到匹配文本，搜索字段中的字符颜色就会变成红色。

参数列表 选项卡

概述

此选项卡对于具有限制的基本模式或者使用 SoMove 的扩展模式可用。

parameter list选项卡用于设置和显示 LTM R 控制器设置参数。

只有白色输入字段中的参数值才可修改。

描述

有关选项卡的完整说明，请参阅选项卡区描述, 33 页。

description	value	default value	min value	max value	address
motor full load current ratio	3 %FL.Cmax				00802
▼ Ground current protection					
ground current fault enable	Enable	Enable			00831.02
internal ground current fault threshold	30 %FL.Cmax	30 %FL.Cmax	20 %FL.Cmax	100 %FL.Cmax	00811
internal ground current fault timeout	1 s	1 s	0.5 s	25 s	00810
ground current warning enable	Enable	Enable			00832.02
internal ground current warning threshold	30 %FL.Cmax	30 %FL.Cmax	20 %FL.Cmax	100 %FL.Cmax	00812
▼ Phase					
▶ Phase imbalance					
▼ Phase loss					
current phase loss fault enable	Enable	Enable			00833.04
current phase loss fault timeout	2 s	3 s	0.1 s	30 s	00855
current phase loss warning enable	Enable	Enable			00834.04
▶ Phase reversal					
▶ Long Start protection					
▶ Jem protection					
▶ Under Current protection					
▶ Over Current protection					

1 参数值列。

2 修改列：如果对应值与出厂设置不同，则将出现一只笔。

3 可修改参数出厂设置列。

4 数值参数最小值列。

5 数值参数最大值列。

6 地址列：显示参数寄存器和相关的位编号。

设置数字值

可通过 2 种方式为参数设置数字值：

- 直接输入数字值
- 通过微调按钮选择值

通过直接输入来设置数字值：

步骤	操作
1	从树状视图中选择一个项目。
2	在白色输入字段键入参数值。
3	按“输入”确认输入的新参数值： <ul style="list-style-type: none"> • 如果该值在最小值和最大值之间，并且符合分辨率间隔，那么参数值就设置成了新值。 • 如果该值在最小值和最大值之间，并且符合分辨率间隔，那么参数值就向上四舍五入成了经过批准的值。 • 如果该值不在最小值和最大值之间： <ul style="list-style-type: none"> ◦ 如果所需值低于最小值，那么参数值就会设置成最小值。 ◦ 如果所需值高于最大值，那么参数值就会设置成最大值。

通过微调按钮设置数字值：

步骤	操作
1	从树状视图中选择一个项目。
2	单击参数的白色输入字段，用输入字段右侧显示的微调按钮进行设置。
3	用微调按钮增大值或减小值。您不能将该值增大到最大规定值以上，或减小的最小规定值以下。

编辑字符串

设置字符串参数：

步骤	操作
1	从树状视图中选择一个项目。
2	在白色输入字段键入字符串。
3	按“输入”确认。

在列表中选择值

在列表中选择一个值：

步骤	操作
1	从树状视图中选择一个项目。
2	单击参数的白色输入字段，用输入字段右侧显示的向下箭头按钮进行设置。
3	单击箭头按钮打开下拉选择列表。
4	选择一个值。
5	按“输入”确认选择。

设置用户映射地址（仅限扩展模式）

要设置用户映射地址：

步骤	操作
1	在树视图中选择 用户映射 ： <ul style="list-style-type: none"> 地址从 0 排至 98，与寄存器 800–898 相对应。 地址分为 4 组。
2	在表中输入一个地址值： <ul style="list-style-type: none"> 输入的地址必须为十进制格式。 输入地址 0 以从用户映射中删除地址。
3	按“输入”确认新地址： <ul style="list-style-type: none"> 如果接受该地址，则该地址将被添加到用户映射。 如果不接受该地址，则以前接受的地址将保持在用户映射中。

注：有关用户映射变量的更多信息，请参考相关章节。

设置过程通道模式

对于 LTM R Ethernet 控制器，您可以选择配置文件：

- E_TeSysT Fast Access
- EIOS_TeSysT

每个配置文件中包含数量有限的寄存器列表，其值在 IO 扫描仪控制器的变量表中直接返回。

- E_TeSysT Fast Access 寄存器E_TeSys T 快速访问配置文件寄存器, 178 页
- EIOS_TeSysT 寄存器EIOS_TeSys T 配置文件寄存器, 179 页

在控制器的 I/O 扫描配置中将参数**设备 ID** 设置为 1。

脱扣选项卡

概述

此选项卡对于基本模式或者使用 SoMove 的扩展模式可用。

trip 选项卡显示检测到的与连接的 LTM R 控制器, 53 页相关的脱扣或报警。

该选项卡中的数据仅在连接模式下很重要。

描述

有关选项卡的完整说明，请参阅选项卡区描述, 33 页。





该选项卡显示以下内容：

- LTM R 控制器中检测到的脱扣和报警的状态：
 - 脱扣和报警状态
 - 脱扣和报警计数器, 62 页
- 检测到的脱扣历史记录, 65 页

树状视图中的状态项

显示区域中的表显示出可由 LTM R 控制器检测到的脱扣和报警。在连接模式中，它实时显示连接的 LTM R 控制器所检测到的脱扣和报警的状态。

不同的列提供以下信息：

列	信息
description	脱扣或报警的名称
trip	检测到的脱扣状态： <ul style="list-style-type: none"> ：红灯指示脱扣的原因没有得到解决。 ：灰色灯指示没有脱扣。 禁用脱扣检测时，相应的单元格不会显示灯。
trip count	自上次“清除全部”或“清除统计数据”操作后检测到的脱扣数量。
alarm	检测到的报警状态： <ul style="list-style-type: none"> ：桔色灯指示报警的原因没有得到解决。 ：灰色灯指示没有报警。 禁用报警检测时，相应的单元格不会显示灯。
alarm count	自上次“清除全部”或“清除统计数据”操作后检测到的报警数量。

树视图中的脱扣历史记录条目

LTM R 控制器存储最近检测到的 5 个脱扣。每条记录中都包含脱扣发生时的监控数据，这有助于调查脱扣原因。脱扣 N-0 包含最近的脱扣记录，脱扣 N-4 包含所保留的时间最长的脱扣记录。

对于每个脱扣，都将显示以下信息：

- 脱扣代码及其描述
- 检测脱扣的日期和时间
- 发生脱扣时重要设置的值
- 检测到脱扣时记录的测量值, 65 页

监测 选项卡

概述

此选项卡对使用 SoMove 的扩展模式可用。

监控选项卡用于实时监控连接的 LTM R 控制器的状态和测量值。

该选项卡中的数据仅在连接模式下很重要。

描述

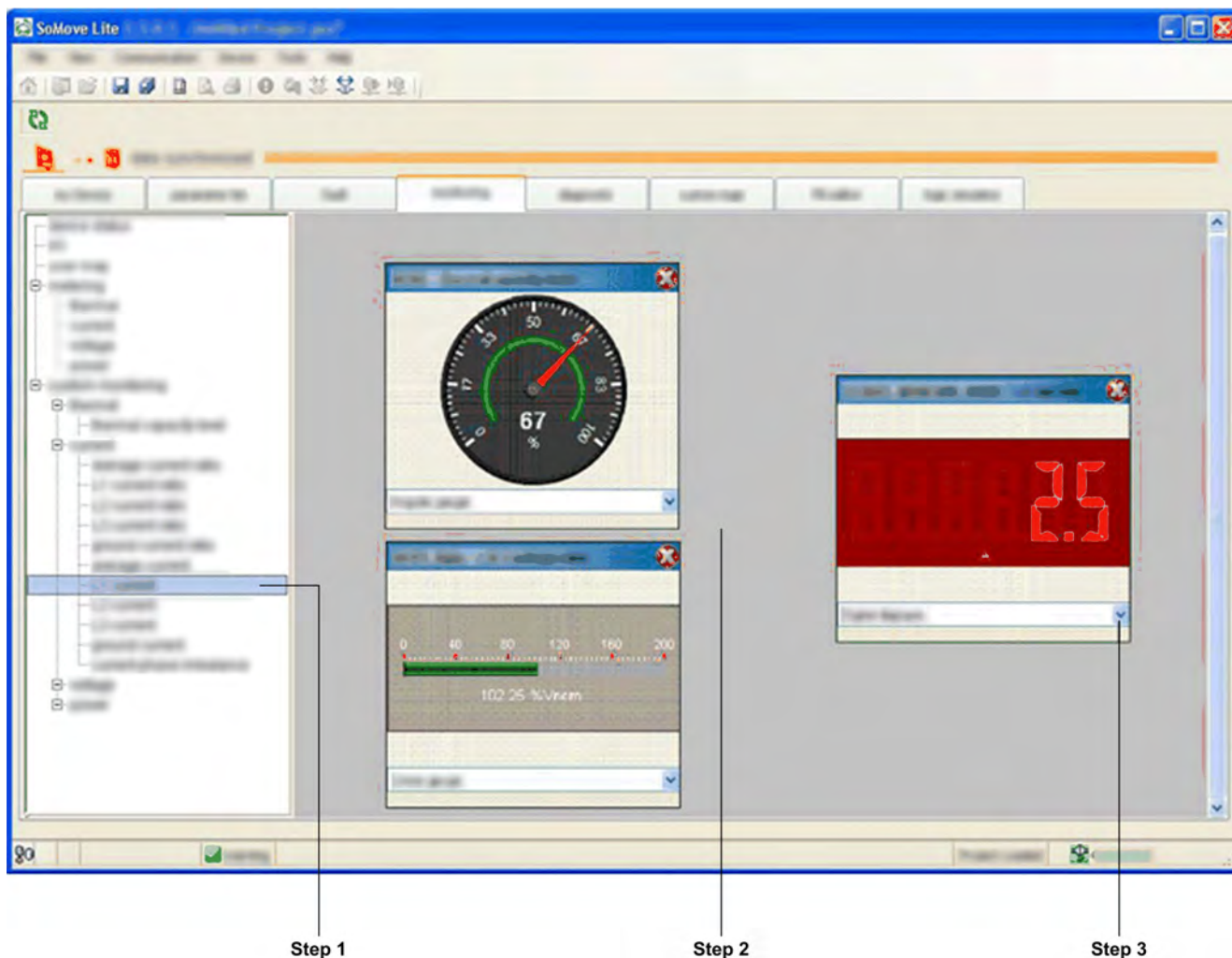
有关选项卡的完整说明，请参阅选项卡区描述, 33 页。

下表列出了**监测**选项卡的树状视图中的可用项目及其功能：

树视图项	描述
设备状态	<p>显示有关 LTM R 控制器状态的一般信息。</p> <p>此状态通过以下方式表示：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 值 • 文本 • 彩色指示灯： <ul style="list-style-type: none"> ◦ ：红色灯指示系统的主要问题。 ◦ ：橙色灯指示系统的次要问题。 ◦ ：绿色灯指示正常运行。 ◦ ：灰色灯指示不活动状态。
I/O	<p>显示 LTM R 控制器的输入/输出状态。</p> <p>每个输入和输出的状态由彩色指示灯表示：</p> <ul style="list-style-type: none"> • ：绿色灯指示逻辑输入/输出开启。 • ：灰色灯指示逻辑输入/输出关闭。
用户映射	<p>显示 LTM R 控制器用户映射地址的值：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 仅显示有效地址（与 0 不同的地址）。 • 显示出的值是只以十进制格式表示的相关寄存器的内容。 <p>在以下两种情况下需要特定解释：</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ 如果寄存器是一个 16 位组（所有位都合并的值中） ◦ 如果寄存器是双寄存器（LSW 或 MSW，取决于尾序）的一部分
测量	按类型（热、电流、电压或功率）分组显示的 LTM R 控制器测量值。
自定义监测	<p>用户可从树状列表中选择测量项，并以窗口形式显示。</p> <p>在连接模式下，数值自动实时刷新。</p>

自定义监测

您可以在树状视图中选择多个参数，在显示区域以窗口形式显示相应的值。



在custom monitoring 显示区域以窗口形式显示所选参数的过程如下：

步骤	操作
1	在左边的树状视图中选择要显示的参数。可同时选择多个参数，并在显示区域进行整理。
2	单击右侧的显示区域，选定参数的值将在单击位置使用窗口类型显示出来。这些值将自动实时刷新。
3	修改选择列表中的窗口类型。

窗口类型

根据所选参数，可以 3 种窗口显示：

类型	角形测量仪	线性测量计	数字显示器
窗口			

诊断 选项卡

概述

此选项卡对使用 SoMove 的扩展模式可用。

diagnostic 选项卡显示连接的 LTM R 控制器的统计信息。

该选项卡中的数据仅在连接模式下很重要。

描述

有关此选项卡的全局描述，请参考选项卡区域描述, 33 页。

此表列出了**诊断**选项卡及其功能中的树视图项：

树视图项	描述
以太网	监控 LTM R Ethernet 控制器的以太网统计信息IP 分配和 STS/NS LED, 189 页。
统计	显示： <ul style="list-style-type: none">• LTM R 控制器历史记录, 53 页• 电机历史, 66 页

测量和监控功能

概述

LTM R 控制器可以进行测量、计量和监控，以支持电流、温度和接地电流脱扣保护功能。连接LTM E扩展模块时，LTM R控制器还提供电压和功率测量功能。

测量

概述

LTM R控制器通过这些测量来执行保护、控制、健康及逻辑功能。本节中进一步详细说明了每个测量。

测量可通过以下设备进行：

- 运行带有 SoMove 的 TeSys T 的 PC DTM
- HMI 设备
- 连接网络端口的 PLC

线路电流

描述

LTM R 控制器测量线路电流，并以安培为单位和满载电流 (FLC) 百分比的形式提供每个相位的值。

线路电流功能从 3 个 CT 输入返回相位电流的 rms 值（以安培为单位）：

- L1：相位 1 电流
- L2：相位 2 电流
- L3：相位 3 电流

LTM R 控制器最多可计算到线路电流的第 7 个谐波的 rms。

单相电流从 L1 和 L3 上进行测量。

线路电流特性

线路电流功能具有以下特性：

特性	值
单位	A
精度	<ul style="list-style-type: none"> • 8 A 和 27 A 型号为 +/- 1 % • 100 A 型号为 +/- 2 %
分辨率	0.01 A
刷新间隔	100 毫秒

线路电流比

L1、L2 和 L3 线路电流比参数以 FLC 的百分比形式提供相位电流。

线路电流比公式

相位线路电流值与 FLC 参数设置对比，FLC 设置为 FLC1 或 FLC2，其中一个当时有效。

计算测量值	公式
线路电流比	$100 \times I_n / FLC$
其中：	
<ul style="list-style-type: none"> • FLC = FLC1 或 FLC2 参数设置，其中一个当时有效 • I_n = L1、L2 或 L3 电流值（以安培为单位） 	

线路电流比特性

线路电流比功能具有以下特性：

特性	值
单位	FLC 的百分比
精度	请参见 线路电流特性, 43 页
分辨率	1% FLC
刷新间隔	100 毫秒

接地电流

描述

LTM R 控制器测量接地电流，并以安培为单位和 FLCmin 百分比的形式提供值。

- 内部接地电流 ($I_{gr\Sigma}$) 由 LTM R 控制器通过负载电流互感器测得的 3 个线路电流计算所得。若电流低于 FLCmin 的 10%，则报告为 0。
- 外部接地电流 (I_{gr}) 由连接 Z1 和 Z2 端子的外部接地电流传感器测量得出。

可配置参数

控制通道配置具备以下可配置的参数设置：

参数	设定范围	出厂设置
接地电流模式	<ul style="list-style-type: none"> • 内部 • 外部 	内部
接地电流比	<ul style="list-style-type: none"> • 无 • 100:1 • 200:1.5 • 1000:1 • 2000:1 • 其它比率 	无
接地 CT 一次电流	<ul style="list-style-type: none"> • 1...65,535 	1
接地 CT 二次电流	<ul style="list-style-type: none"> • 1...65,535 	1

外部接地电流公式

外部接地电流值取决于以下参数设置：

计算测量值	公式
外部接地电流	(经过 Z1-Z2 的电流) x (接地 CT 一次电流) / (接地 CT 二次电流)

接地电流特性

接地电流功能具有以下特性：

特性	值		
	内部接地电流 (IgrΣ)	外部接地电流 (Igr)	
单位	A	A	
精度			
LTM R 08xxx	Igr ≥ 0.3 A	+/- 10 %	+/- 5 % 或 +/- 0.01 A 中的较大者
	0.2 A ≤ Igr ≤ 0.3 A	+/- 15 %	
	0.1 A ≤ Igr ≤ 0.2 A	+/- 20 %	
	Igr < 0.1 A	无 ⁽¹⁾	
LTM R 27xxx	Igr ≥ 0.5 A	+/- 10 %	
	0.3 A ≤ Igr ≤ 0.5 A	+/- 15 %	
	0.2 A ≤ Igr ≤ 0.3 A	+/- 20 %	
	Igr < 0.2 A	无 ⁽¹⁾	
LTM R 100xxx	Igr ≥ 1.0 A	+/- 10 %	
	0.5 A ≤ Igr ≤ 1.0 A	+/- 15 %	
	0.3 A ≤ Igr ≤ 0.5 A	+/- 20 %	
	Igr < 0.3 A	无 ⁽¹⁾	
分辨率	0.01 A	0.01 A	
刷新间隔	100 毫秒	100 毫秒	
(1) 对于这种强度的电流或更低强度的电流应采用内部接地电流功能。相反，则要采用外部接地电流互感器。			

接地电流比

“接地电流比”参数以FLCmin百分比的形式提供接地电流值。

接地电流比公式

接地电流值与FLCmin进行比较。

计算测量值	公式
接地电流比	100 x 接地电流 / FLCmin

接地电流比特性

接地电流比功能具有以下特性：

特性	值
单位	0...最小 FLC 的 2,000 %
精度	请参见上方的接地电流特性

特性	值
分辨率	FLCmin 的 0.1 %
刷新间隔	100 毫秒

平均电流

描述

LTM R 控制器计算平均电流，并以安培为单位和 FLC 的百分比形式提供相位值。平均电流功能返回平均电流 rms 值。

平均电流公式

LTM R 控制器通过测得的线路电流计算平均电流。测得的值通过以下公式内部相加：

计算测量值	公式
平均电流，三相电机	$l_{avg} = (L1 + L2 + L3) / 3$
平均电流，单相电机	$l_{avg} = (L1 + L3) / 2$

平均电流特性

平均电流功能具有以下特性：

特性	值
单位	A
精度	<ul style="list-style-type: none"> 8 A 和 27 A 型号为 +/- 1 % 100 A 型号为 +/- 2 %
分辨率	0.01 A
刷新间隔	100 毫秒

平均电流比

“平均电流比”参数以 FLC 的百分比形式提供平均电流值。

平均电流比公式

相位平均电流值与 FLC 参数设置对比，FLC 设置为 FLC1 或 FLC2，其中一个当时有效。

计算测量值	公式
平均电流比	$100 \times l_{avg} / FLC$
其中：	
<ul style="list-style-type: none"> FLC = FLC1 或 FLC2 参数设置，其中一个当时有效 l_{avg} = 平均电流值（以安培为单位） 	

平均电流比特性

平均电流比功能具有以下特性：

特性	值
单位	FLC 的百分比
精度	请参见上方的平均电流特性
分辨率	1 % FLC
刷新间隔	100 毫秒

电流相不平衡

描述

电流相不平衡功能测量平均电流和单独相位电流之间的最大偏差百分比。

公式

电流相位不平衡测量基于以下公式计算所得的不平衡比率：

计算测量值	公式
相位 1 电流不平衡比率 (%)	$li1 = (L1 - I_{avg} \times 100) / I_{avg}$
相位 2 电流不平衡比率 (%)	$li2 = (L2 - I_{avg} \times 100) / I_{avg}$
相位 3 电流不平衡比率 (%)	$li3 = (L3 - I_{avg} \times 100) / I_{avg}$
三相电流不平衡比率 (%)	$limb = (li1, li2, li3) \text{最大值}$

特性

线路电流不平衡功能具有以下特性：

特性	值
单位	%
精度	<ul style="list-style-type: none"> 8 A 和 27 A 型号为 +/- 1.5% 100 A 型号为 +/- 3%
分辨率	1%
刷新间隔	100 毫秒

热容量水平

描述

热容量水平功能采用两种模型计算使用的热容量：一个用于电机的铜定子和转子绕组，另一种用于电机的铁机架。报告利用热容量最大的热模型。

同时，该功能还估算和显示：

- 触发热过载故障前的剩余时间（请参见脱扣时间, 60 页），以及
- 热过载脱扣触发后直至清除脱扣状态的剩余时间（请参阅最短等待时间, 69 页）。

脱扣电流特性：

热容量水平功能采用以下选定脱扣电流特性之一 (TCC)：

- 定时限
- 反时限热保护 (出厂设置)

热容量水平模型

铜制和铁制模型都采用最大的测量相位电流和“电机脱扣等级”参数值来生成未标定的热像。报告的热容量水平通过标定 FLC 的热像进行计算。

热容量水平特性

热容量水平功能具有以下特性：

特性	值
单位	%
精度	+/- 1 %
分辨率	1 %
刷新间隔	100 毫秒

电机温度传感器

描述

电机温度传感器功能显示：

- ohms 或 PTC 电阻温度传感器测量的电阻值 (单位为 NTC)。
- °C 温度传感器测量的温度值 (单位为 °F 或 PT100)。

请参产品文档，了解所使用的特定的温度传感器。仅可以使用以下 4 种类型的温度传感器：

- PTC 二进制
- PT100
- PTC 模拟
- NTC 模拟

特性

电机温度传感器的功能具有以下特性：

特性	PT100 温度传感器	其它温度传感器
单位	°C 或 °F，根据“HMI 显示温度传感器度数 CF”参数值	Ω
精度	+/- 2 %	+/- 2 %
分辨率	1 °C 或 1 °F	0.1 Ω
刷新间隔	500 毫秒	500 ms

频率

描述

频率功能提供根据线路电压测量测得的值。若频率不稳定（变化范围为 +/- 2 Hz），报告的值为 0 直至频率稳定下来。

如果不存在 LTM E 扩展模块，则频率值为 0。

特性

频率功能包含以下特性：

特性	值
单位	Hz
精度	+/- 2%
分辨率	0.1 Hz
刷新闻隔	30 毫秒

线间电压

描述

线间电压提供相间电压的 rms 值（V1 到 V2，V2 到 V3 以及 V3 到 V1）：

- L1-L2 电压：相位 1 与相位 2 间的电压
- L2-L3 电压：相位 2 与相位 3 间的电压
- L3-L1 电压：相位 3 与相位 1 间的电压

扩展模块最多可计算到线间电压的第 7 个谐波的 rms。

单相电压从 L1 和 L3 上进行测量。

特性

线间电压功能具有以下特性：

特性	值
单位	VAC
精度	+/- 1%
分辨率	1 VAC
刷新闻隔	100 毫秒

线路电压不平衡

描述

线路电压不平衡功能显示平均电压和单独相位电压之间的最大偏差百分比。

公式

线路电压不平衡测量基于以下公式进行计算：

计算测量值	公式
相位 1 电压不平衡比率 (%)	$V_{i1} = 100 \times V1 - V_{avg} / V_{avg}$
相位 2 电压不平衡比率 (%)	$V_{i2} = 100 \times V2 - V_{avg} / V_{avg}$
相位 3 电压不平衡比率 (%)	$V_{i3} = 100 \times V3 - V_{avg} / V_{avg}$
三相电流不平衡比率 (%)	$V_{imb} = (V_{i1}, V_{i2}, V_{i3}) \text{ 最大值}$
其中： <ul style="list-style-type: none"> • V1 = L1-L2 电压 (相位 1 与 相位 2 间的电压) • V2 = L2-L3 电压 (相位 2 与 相位 3 间的电压) • V3 = L3-L1 电压 (相位 3 与 相位 1 间的电压) • Vavg = 平均电压 	

特性

线路电压不平衡功能具有以下特性：

特性	值
单位	%
精度	+/- 1.5 %
分辨率	1 %
刷新间隔	100 毫秒

平均电压

描述

LTM R 控制器计算平均电压并提供以伏特为单位的值。平均电压功能返回平均电压 rms 值。

公式

LTM R 控制器利用测得的线间电压来计算平均电压。测得的值通过以下公式内部相加：

计算测量值	公式
平均电压，三相电机	$V_{avg} = (L1-L2 \text{ 电压} + L2-L3 \text{ 电压} + L3-L1 \text{ 电压}) / 3$
平均电压，单相电机	$V_{avg} = L3-L1 \text{ 电压}$

特性

平均电压功能具有以下特性：

特性	值
单位	VAC
精度	+/- 1%

特性	值
分辨率	1 VAC
刷新间隔	100 毫秒

功率因数

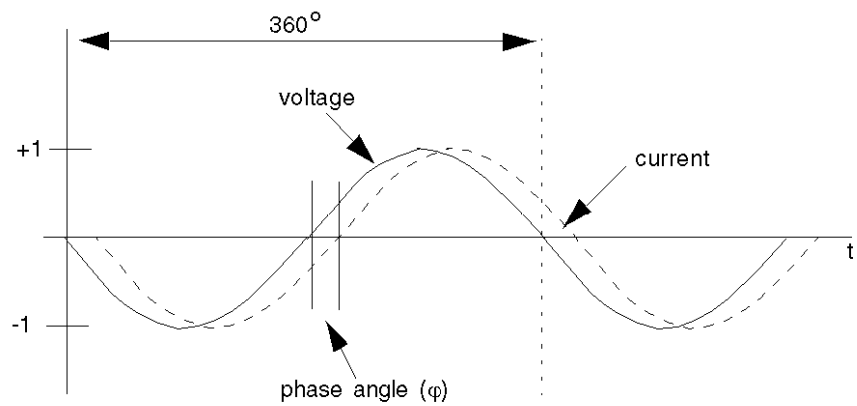
描述

功率因数功能显示相电流与相电压之间的相移。

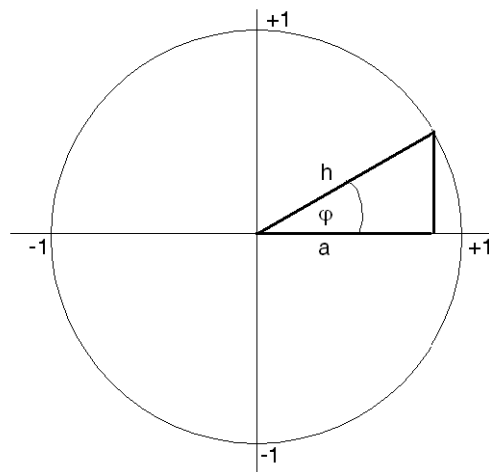
公式

功率因数参数 (亦称余弦 ϕ 或 $\cos \phi$) 表示有功功率与表观功率之比的绝对值。

下图举例说明了稍微滞后于平均 rms 电压正弦曲线的平均 rms 电流正弦曲线，以及 2 条曲线之间的相角差：



测得相角 (ϕ) 后，便可以用相角的余弦 (ϕ -直角边 a (有功功率) 比斜边 h (表观功率)) 来计算出功率因数：



特性

有功功率功能具有以下特性：

特性	值
精度	$\cos \phi \geq 0.6$ 时为 +/- 10 %
分辨率	0.01
刷新间隔	30 毫秒 (典型) ⁽¹⁾
(1) 刷新间隔取决于频率。	

有功功率和无功功率

描述

有功功率和无功功率的计算依据如下：

- L1、L2、L3 的平均 rms 相位电压
- L1、L2、L3 的平均 rms 相位电流
- 功率因数
- 相位数

公式

有功功率，又称真实功率，测量平均 rms 功率。由以下公式得出：

计算测量值	公式
三相电机有功功率	$\sqrt{3} \times I_{avg} \times V_{avg} \times \cos\phi$
单相电机有功功率	$I_{avg} \times V_{avg} \times \cos\phi$
其中：	
<ul style="list-style-type: none"> • I_{avg} = 平均 rms 电流 • V_{avg} = 平均 rms 电压 	

无功功率测量由以下公式得出：

计算测量值	公式
三相电机无功功率	$\sqrt{3} \times I_{avg} \times V_{avg} \times \sin\phi$
单相电机无功功率	$I_{avg} \times V_{avg} \times \sin\phi$
其中：	
<ul style="list-style-type: none"> • I_{avg} = 平均 rms 电流 • V_{avg} = 平均 rms 电压 	

特性

有功功率和无功功率功能包含以下特性：

特性	有功功率	无功功率
单位	kW	kVAR
精度	+/- 15 %	+/- 15 %
分辨率	0.1 kW	0.1 kVAR
刷新间隔	100 毫秒	100 毫秒

有功功耗和无功功耗

描述

有功功耗和无功功耗功能显示负载所输送、使用或消耗的累计总有功电能和无功电能。

特性

有功功耗和无功功耗功能包含以下特性：

特性	有功功耗	无功功耗
单位	kWh	kVARh
精度	+/- 15 %	+/- 15 %
分辨率	0.1 kWh	0.1 kVARh
刷新间隔	100 毫秒	100 毫秒

系统和设备监控脱扣

概述

LTM R 控制器和 LTM E 扩展模块检测影响 LTM R 控制器正常工作能力的脱扣（内部控制器检查及通讯、接线和配置脱扣检查）。

可通过下列方式来访问系统与设备监控脱扣记录：

- 运行带有 TeSys T DTM 的 SoMove 的 PC
- HMI 设备
- 连接网络端口的 PLC

控制器内部脱扣

描述

LTM R 控制器会检测并记录设备本身的内部脱扣。内部脱扣可以是严重的或次要的。严重和次要脱扣会改变输出继电器的状态。给 LTM R 控制器重新上电或许能清除内部脱扣。

出现内部脱扣时，“控制器内部脱扣”参数便会设定。

严重内部脱扣

遇到严重脱扣时，LTM R 控制器无法可靠地执行自有编程，只能尝试自行关闭。一旦出现严重脱扣，便无法与 LTM R 控制器通讯了。严重内部脱扣包括：

- 堆栈上溢脱扣
- 堆栈下溢脱扣
- 警戒时钟超时
- 固件校验和脱扣
- CPU 故障
- 内部温度脱扣（达到 100 °C / 212 °F）

- RAM 测试脱扣

次要内部脱扣

次要内部脱扣表明提供给 LTM R 控制器的数据不可靠，保护可能会受到损害。遇到次要脱扣时，LTM R 控制器会继续尝试监控状态和进行通讯，但不会尝试任何启动命令。出现次要脱扣时，LTM R 控制器会继续检测和报告严重脱扣，但不再检测和报告其他的次要脱扣。次要内部脱扣包括：

- 内部网络通讯检测到的错误
- EEPROM 脱扣
- A/D 超出范围检测到错误
- 复位按钮被卡住
- 内部温度脱扣（达到 85 °C / 185 °F）
- 配置脱扣无效（配置冲突）
- 检测到逻辑功能操作不当（例如尝试写入只读参数）

控制器内部温度

描述

LTM R 控制器监控其控制器内部温度，并报告报警、次要脱扣和严重脱扣情况。脱扣检测不可禁用。报警检测可启用或禁用。

控制器保留着内部达到的最高温度的记录。

特性

控制器内部温度测量值具有以下特性：

特性	值
单位	°C
精度	+/- 4 °C (+/- 7.2 °F)
分辨率	1 °C (1.8 °F)
刷新闻隔	100 毫秒

参数

控制器内部温度功能包括一个可编辑的参数：

参数	设定范围	出厂设置
控制器内部温度报警启用	<ul style="list-style-type: none"> • 启用 • 禁用 	启用

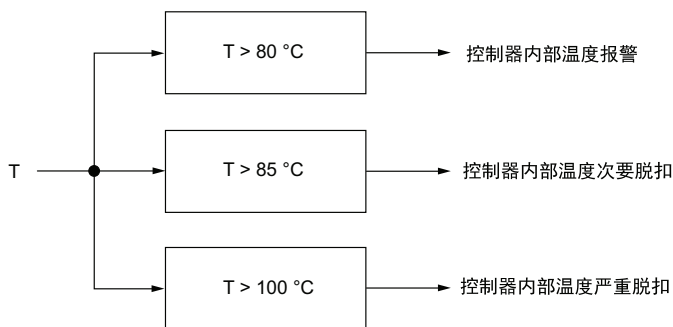
控制器内部温度功能包括下列固定报警和脱扣阈值：

状况	固定阈值	设置参数
内部温度报警	80 °C (176 °F)	控制器内部温度报警
内部温度次要脱扣	85 °C (185 °F)	控制器内部脱扣
内部温度严重脱扣	100 °C (212 °F)	

当 LTM R 控制器内部温度降至 80 °C (176 °F) 以下时，报警条件将停止。

结构图

控制器内部温度报警和脱扣:



T 温度

T > 80 °C (176 °F) 固定报警阈值

T > 85 °C (185 °F) 固定次要脱扣阈值

T > 100 °C (212 °F) 固定严重脱扣阈值

控制器内部最高温度

控制器内部最高温度参数包括内部最高温度（用 °C 表示），由 LTM R 控制器的内部温度传感器检测。一旦 LTM R 控制器检测到内部温度大于当前值，它便会更新该值。

用“清除所有命令”恢复出厂设置，或者用“清除统计数据命令”复位统计数据时，不会清除内部最高温度值。

控制命令检测到的错误诊断

描述

LTM R 控制器执行诊断测试，以检测和监控控制命令的正确功能。

控制命令诊断功能有 4 个：

- 启动命令检查
- 运行检查返回
- 停止命令检查
- 停止检查返回

参数设置

这 4 个诊断功能要作为一组来启用和禁用。可配置的参数设置有：

参数	设定范围	出厂设置
诊断脱扣启用	是/否	是
诊断报警启用	是/否	是

启动命令检查

启动命令检查在启动命令之后开始，它会让 LTM R 控制器监控主回路，确保电流通过。

- 延迟 1 秒钟后如未检测到电流，“启动命令检查”便报告启动命令脱扣或报警。

- 如果点击处于运行状态，则“启动命令检查”条件结束；而 LTM R 控制器可检测电流是否等于或大于 FLC_{min} 的 10%。

运行检查返回

运行检查返回会让 LTM R 控制器持续监控主回路，确保电流通过。

- 在没有停止命令的情况下，连续 0.5 秒钟以上未检测到相位平均电流，“运行检查返回”便报告脱扣或报警。
- 在执行停止命令时，结束“运行检查返回”。

停止命令检查

停止命令检查在停止命令之后开始，它会让 LTM R 控制器监控主回路，确保无电流通过。

- 延迟 1 秒钟后如检测到电流，“停止命令检查”便报告脱扣或报警。
- 如果 LTM R 控制器检测到电流小于等于 FLC_{min} 的 5%，则结束“运行检查返回”。

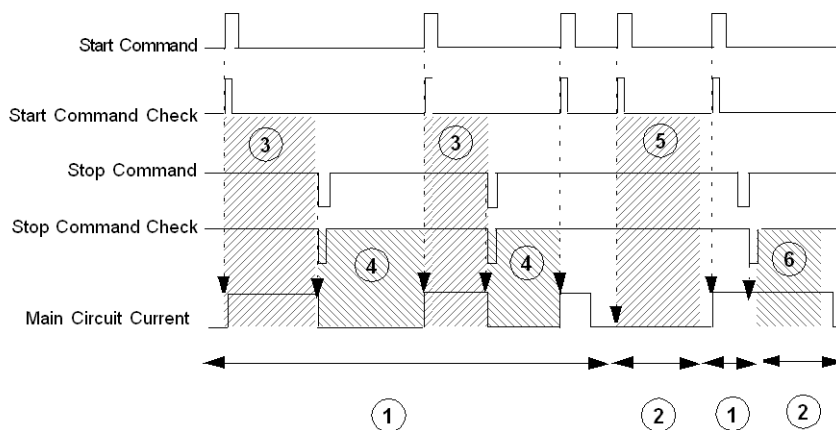
停止检查返回

停止检查返回会让 LTM R 控制器持续监控主回路，确保无电流通过。

- 在发出停止命令后，检测到相位平均电流连续存在超过 0.5 秒钟，则“停止检查返回”便报告停止检查返回脱扣或报警。
- 在执行运行命令时，结束“停止检查返回”条件。

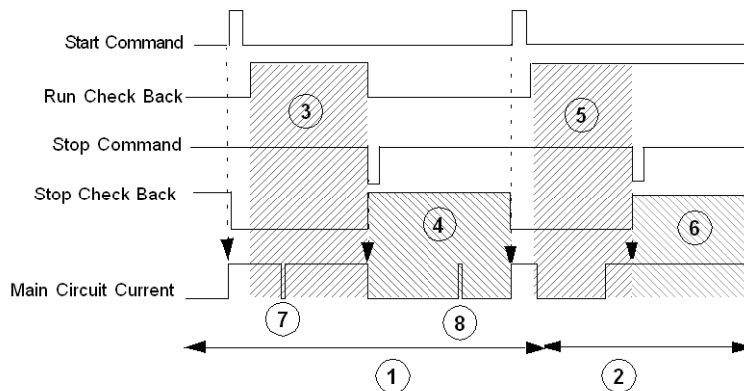
时序

下图举例说明了启动命令检查和停止命令检查的时序：



- 1 正常操作
- 2 脱扣或报警条件
- 3 LTM R 控制器监控主回路，以便检测电流
- 4 LTM R 控制器监控主回路，以便检测没有电流
- 5 如 1 秒钟后，LTM R 控制器未检测到电流，便报告启动命令检查脱扣和/或报警
- 6 如 1 秒钟后，LTM R 控制器检测到电流，便报告停止命令检查脱扣和/或报警

下图举例说明了运行核对和停止核对的时序：



1 正常操作

2 脱扣或报警条件

3 电机进入运行状态后，LTM R 控制器持续监控主回路以检测电流，直至发出停止命令或是该功能被禁用

4 LTM R 控制器持续监控主回路以检测没有电流，直至发出启动命令或是该功能被禁用

5 在没有停止命令的情况下，连续 0.5 秒钟以上未检测到电流，LTM R 控制器便报告运行检查返回脱扣和/或报警

6 在没有启动命令的情况下，连续 0.5 秒钟以上检测到电流，LTM R 控制器便报告停止检查返回脱扣或报警

7 0.5 秒钟内没有电流流过

8 0.5 秒钟内有电流流过

接线脱扣

描述

LTM R 控制器检查外部接线连接，检测到外部接线错误或冲突时便报告脱扣。LTM R 控制器可以检测 4 种接线脱扣：

- CT 反转脱扣
- 相配置脱扣
- 电机温度传感器接线脱扣（短路或断路）

启用脱扣检测

使用以下参数启用接线诊断：

保护	启用参数	设定范围	出厂设置
CT 反转	接线脱扣启用	<ul style="list-style-type: none"> • 是 • 否 	是
相位配置	电机相位（若设为单相）	<ul style="list-style-type: none"> • 单相 • 三相 	三相
电机温度传感器接线	电机温度传感器类型（若设为一种类型的传感器，不能为无）	<ul style="list-style-type: none"> • 无 • PTC 二进制 • PT100 • PTC 模拟 • NTC 模拟 	无

CT 反转脱扣

若使用单独的外部负载 CT 的话，必须都安装在同一方向。LTM R 控制器检查 CT 接线，如果其中一个电流互感器与其它电流互感器对比时，检测到其接线方向相反就会报告脱扣。

该功能可启用和禁用。

相配置脱扣

LTM R 控制器检查 3 个电机相位的规定电流，然后检查“电机相位”参数设置。如果 LTM R 控制器配置为单相运行，则 LTM R 控制器在相位 2 中检测到电流时就会报告脱扣。

该功能在 LTM R 控制器配置为单相运行时启用。无配置参数。

电机温度传感器脱扣

若 LTM R 控制器配置为电机温度传感器保护，LTM R 控制器将为温度感应元件提供短路和断路检测。

LTM R 控制器计算 T1 和 T2 端子电阻时会发出脱扣信号的情况：

- 低于固定短路检测阈值，或
- 超过固定断路检测阈值。

脱扣必须按照配置的复位模式进行复位：手动、自动或远程。

短路和断路检测阈值无脱扣时间延时。检测到短路或断路时无任何报警。

所有操作状态下都可以对电机温度感应元件进行短路和断路检测。

该保护在采用并配置温度传感器后启用，并且不可以禁用。

电机温度传感器的功能具有以下特性：

特性	值
单位	Ω
正常操作范围	15...6500 W
精度	15 Ω 时：+/- 10 % 6500 Ω 时：+/- 5 %
分辨率	0.1 Ω
刷新间隔	100 毫秒

断路和短路检测功能的固定阈值为：

检测功能		PTC 二进制或 PT100 或 PTC/NTC 模拟的固定结果	精度
短路检测	阈值	15 Ω	+/- 10 %
	重新闭合	20 Ω	+/- 10 %
断路检测	阈值	6500 Ω	+/- 5 %
	重新闭合	6000 Ω	+/- 5 %

配置校验和

描述

LTM R 控制器根据所有的配置寄存器计算参数校验和。报告 EEPROM 脱扣代码 (64)。

通讯丢失

描述

LTM R 控制器通过下列方式监测通讯情况：

- 网络端口
- HMI 端口

网络端口参数设置

LTM R 控制器监测网络通讯，并在网络通讯丢失时创建脱扣和报警报告。

在 LTM R 版本...	通讯丢失...
<ul style="list-style-type: none"> • LTMR•C• • LTMR•D• • LTMR•P• 	作为协议管理的一部分进行检测，没有特定的可调参数。
<ul style="list-style-type: none"> • LTMR•M• 	如果在大于等于网络端口通讯丢失超时的时间段内没有进行通讯交换，便会检测到。
<ul style="list-style-type: none"> • LTMR•E• 	如果在大于等于网络端口通讯丢失超时的时间段内主 IP 没有进行通讯交换，便会检测到。

网络端口通讯具有下列可配置的设置：

参数	设定范围	出厂设置
网络端口脱扣启用	启用/禁用	启用
网络端口报警启用	启用/禁用	启用
网络端口通讯丢失超时 (Modbus、EtherNet/IP 和 Modbus/TCP only)	0...99.99 s 增量为 0.01 秒	2 s
网络端口故障预置设置 ⁽¹⁾	<ul style="list-style-type: none"> • 保持 • 运行 • O.1, O.2 关闭 • O.1, O.2 开启 • O.1 关闭 • O.2 关闭 	O.1, O.2 关闭
主 IP 地址 (EtherNet/IP 和 Modbus/TCP only)	0.0.0.0 至 255.255.255.255	0.0.0.0

(1) 运行模式会影响网络端口故障预置设置的可配置参数。

HMI 端口参数设置

LTM R 控制器监测 HMI 端口通讯，如果超过 7 秒钟没有收到 HMI 端口的有效通讯，便报告报警和脱扣。

HMI 端口通讯具有下列固定和可配置设置：

参数	设定范围	出厂设置
HMI 端口脱扣启用	启用/禁用	启用
HMI 端口报警启用	启用/禁用	启用
HMI 端口故障预置设置 ⁽¹⁾	<ul style="list-style-type: none"> • 保持 • 运行 • O.1, O.2 关闭 • O.1, O.2 开启 • O.1 关闭 • O.2 关闭 	O.1, O.2 关闭
(1) 运行模式会影响 HMI 端口故障预置设置的可配置参数。		

故障预置条件

当 LTM R 控制器与网络或 HMI 的通讯中断时，LTM R 控制器会进入故障预置状态。当通讯恢复时，LTM R 控制器不再应用故障预置条件。

当 LTM R 控制器处于故障预置条件时，逻辑输出 O.1 和 O.2 的操作由以下因素确定：

- 运行模式（请见 运行模式, 137 页）。
- “网络端口故障预置设置”和“HMI 端口故障预置设置”参数。

故障预置设置的选择项可能包括：

端口故障预置设置	描述
保持 (O.1、O.2)	指示 LTM R 控制器在通讯丢失时，保持逻辑输出 O.1 和 O.2 的状态。
运行	指示 LTM R 控制器在通讯丢失时，根据两步控制序列执行运行命令。
O.1, O.2 关闭	指示 LTM R 控制器在通讯丢失后关闭逻辑输出 O.1 和 O.2。
O.1, O.2 开启	指示 LTM R 控制器在通讯丢失后打开逻辑输出 O.1 和 O.2。
O.1 打开	指示 LTM R 控制器在通讯丢失后仅打开逻辑输出 O.1。
O.2 打开	指示 LTM R 控制器在通讯丢失后仅打开逻辑输出 O.2。

下表列出了每个运行模式的可用故障预置选项：

端口故障预置设置	运行模式					
	过载	独立	换向器	两步	双速	自定义
保持 (O.1、O.2)	是	是	是	是	是	是
运行	否	否	否	是	否	否
O.1, O.2 关闭	是	是	是	是	是	是
O.1, O.2 开启	是	是	否	否	否	是
O.1 打开	是	是	是	否	是	是
O.2 打开	是	是	是	否	是	是

注: 在您选择网络或 HMI 故障预置设置时，您的选择项必须识别有效控制源。

脱扣时间

描述

当存在热过载情况时，LTM R 控制器会在脱扣时间参数中报告脱扣发生前的脱扣时间。

如果 LTM R 控制器没有出现热过载状况，为避免脱扣状态的发生，LTM R 控制器报告的脱扣时间为 9999。

如果电机配有辅助风扇且已设定“电机辅助风扇冷却”参数，冷却周期会缩短 4 倍。

特性

脱扣时间功能具有以下特性：

特性	值
单位	秒
精度	+/- 10 %
分辨率	1 s
刷新间隔	100 毫秒

LTM R 配置脱扣

描述

LTM R 控制器检查配置模式中的“负载 CT”参数组。

当“负载 CT 一次”、“负载 CT 二次”和“负载 CT 多通路”参数不一致时，将检测到 LTM R 配置脱扣，并生成系统和设备监控脱扣。当参数正确时，将立即清除脱扣条件。只要参数不一致，LTM R 控制器就保持处于配置模式。

LTM E 配置脱扣和报警

描述

LTM R 控制器检查 LTM E 扩展模块的出现。如果缺少该模块，就会生成系统与设备监控脱扣。

LTM E 配置脱扣

LTM E 配置脱扣：

- 如果启用了基于 LTM E 的保护脱扣，但不存在 LTM E 扩展模块，便会引起 LTM E 配置脱扣。
- 它没有任何延时设置。
- 如果保护脱扣无需启用 LTM E，或者 LTM R 已经过通电循环且存在合适的 LTM E，该脱扣条件便会清除。

LTM E 配置报警

LTM E 配置报警：

- 如果启用了基于 LTM E 的保护报警，但不存在 LTM E 扩展模块，便会引起 LTM E 配置报警。
- 如果保护报警无需启用 LTM E，或者 LTM R 已经过通电循环且存在合适的 LTM E，该报警条件便会清除。

外部脱扣

描述

LTM R 控制器具备外部脱扣功能，可以检测连接到它上面的外部系统是否出现了错误。

在自定义逻辑命令寄存器 1 上设置位可触发外部脱扣（请参见下表）。该外部脱扣根据系统中不同的参数使控制器进入脱扣状态。

外部脱扣只有在清除了寄存器中的外部脱扣位后才可复位。

外部脱扣参数设置

参数	描述
自定义逻辑外部脱扣命令	该值为写入值
外部系统脱扣	读取自定义逻辑外部脱扣命令参数
脱扣代码	代码为 16：程序设置的外部脱扣通过自定义逻辑编辑器进行自定义

脱扣和报警计数器

概述

LTM R 控制器计算并记录发生的脱扣和报警次数。此外，它还会计算尝试自动复位的次数。掌握该信息有助于保持系统性能和进行维护。

可通过下列方式来访问脱扣和报警计数器：

- 运行带有 SoMove 的 TeSys T DTM 的 PC
- HMI 设备
- 连接网络端口的 PLC

脱扣和报警计数器简介

检测报警

如果启用了报警检测功能，一旦 LTM R 控制器所监测的值高出或低于阈值设置，它便会立即检测到报警。

检测脱扣

必须存在一定的前提条件，LTM R 控制器才会检测到脱扣。这些条件可能包括

- 必须启用脱扣检测功能，
- 所监测的值（如电流、电压或热阻）必须高出或低于阈值设置，
- 所监测的值必须在指定的时间段内持续高出或低于阈值设置。

计数器

发生脱扣时，LTM R 控制器至少会增加 2 个计数器的值：

- 特定脱扣检测功能的计数器，以及

- 所有脱扣的计数器。

发生报警时，LTM R 控制器会增加一个计数器（用于所有报警）的值。然而，如果 LTM R 控制器检测到热过载报警，它还会增加热过载报警计数器的值。

计数器的值从 0 至 65,535，每检测到一次脱扣、报警或发生复位事件时，它的值便加 1。当计数器的值达到 65,535 时，便不再增加。

如果脱扣自动复位，LTM R 控制器只增加自动复位计数器的值。断电时，计数器会进行保存。

清除计数器

执行“清除统计数据命令”或“清除所有命令”，所有脱扣和报警计数器都将复位至 0。

全部跳闸计数器

描述

“脱扣计数”参数包含自上次执行“清除所有统计数据命令”以来发生的脱扣次数。

当 LTM R 控制器检测到任何脱扣时，“脱扣计数”参数的值便加 1。

所有报警计数器

描述

“报警计数”参数包含自上次执行“清除所有统计数据命令”以来发生的报警次数。

当 LTM R 控制器检测到任何报警时，“报警计数”参数的值便加 1。

自动复位计数器

描述

“自动复位计数”参数包含 LTM R 控制器尝试自动复位脱扣失败的次数。该参数用于三个自动复位脱扣组。

如果尝试自动复位时成功（指的是 60 秒钟内同一脱扣没有再次发生），该计数器便复位至零。如果手动或远程复位脱扣，计数器的值不会增加。

有关脱扣管理的更多信息，请参阅脱扣管理和清除命令, 157 页。

保护脱扣和报警计数器

保护脱扣计数

保护脱扣计数器包括：

- 电流相不平衡脱扣计数
- 电流相丢失脱扣计数
- 电流相反相脱扣计数
- 接地电流脱扣计数
- 堵转脱扣计数

- 长时启动脱扣计数
- 电机温度传感器脱扣计数
- 过功率因数脱扣计数
- 过流脱扣计数
- 过功率脱扣计数
- 过压脱扣计数
- 热过载脱扣计数
- 过功率因数脱扣计数
- 欠电流脱扣计数
- 欠功率脱扣计数
- 欠压脱扣计数
- 电压相不平衡脱扣计数
- 电压相丢失脱扣计数
- 电压相反相脱扣计数

保护报警计数

“热过载报警计数”参数包含热过载保护功能的报警总数。

出现任何报警（包括热过载报警）时，LTM R 控制器都会递增“报警计数”参数。

控制命令检测到的错误计数器

描述

当 LTM R 控制器检测到以下任何控制命令错误时，就会发生诊断脱扣：

- 启动命令检查检测到的错误
- 停止命令检查检测到的错误
- 停止检查返回检测到的错误
- 运行检查返回检测到的错误

有关这些控制命令功能的信息，请参阅 [控制命令检测到的错误诊断](#), 55 页。

接线脱扣计数器

描述

“接线脱扣计数”参数包含自上次执行“清除统计数据命令”以来发生的以下接线脱扣总数：

- 由下列情形触发的接线脱扣：
 - CT 反转脱扣
 - 相配置脱扣
 - 电机温度传感器接线脱扣
- 电压相反相脱扣
- 电流相反相脱扣

每次发生上述三种脱扣中的一种，LTM R 控制器就会将“接线脱扣计数”参数的值加 1。有关连接错误和相关脱扣的信息，请参阅 [接线脱扣](#), 57 页。

通讯丢失计数器

描述

检测到以下通讯功能的脱扣：

计数器	包含
HMI 端口脱扣计数	通过 HMI 端口进行的通讯丢失的次数。
网络端口内部脱扣计数	网络模块出现内部脱扣的次数，由网络模块报告给 LTM R 控制器。
网络端口配置脱扣计数	网络模块出现严重脱扣的次数（网络模块内部脱扣除外），由网络模块报告给 LTM R 控制器。
网络端口脱扣计数	通过网络端口进行的通讯丢失的次数。

内部脱扣计数器

描述

针对以下内部脱扣检测脱扣次数：

计数器	包含
控制器内部脱扣计数	严重和次要内部脱扣的次数。 有关内部脱扣的更多信息，请参阅控制器内部脱扣, 53 页。
内部端口脱扣计数	LTM R 控制器内部通讯脱扣次数，加上尝试识别网络通讯模块失败的次数。

脱扣历史记录

脱扣历史记录

LTM R 控制器存储 LTM R 控制器数据的历史记录，这些数据在检测到的最后 5 个脱扣时记录。脱扣 n-0 包含最近的脱扣记录，脱扣 n-4 包含所保留的时间最长的脱扣记录。

每个脱扣记录均包括：

- 脱扣代码
- 日期和时间
- 设定值
 - 电机满载电流比（FLCmax 的百分比）

- 测量值
 - 热容量水平
 - 平均电流比
 - L1、L2、L3 电流比
 - 接地电流比
 - 满载电流最大值
 - 电流相不平衡
 - 电压相不平衡
 - 功率因数
 - 频率
 - 电机温度传感器
 - 平均电压
 - L3-L1 电压，1-L2 电压，L2-L3 电压
 - 有功功率

电机历史记录

概述

LTM R 控制器跟踪并保存电机运行统计数据。

电机统计数据可通过以下设备获得：

- 运行带有 SoMove 的 TeSys T DTM 的 PC
- HMI 设备
- 连接网络端口的 PLC。

电机启动计数器

描述

LTM R 控制器跟踪电机启动，并以统计形式记录数据，以便检索进行操作分析。跟踪的统计数据如下：

- 电机启动计数
- 电机 LO1 关闭计数（逻辑输出 O.1 启动）
- 电机 LO2 关闭计数（逻辑输出 O.2 启动）

“清除统计数据”命令使“电机启动计数”参数复位至 0。

注：“电机 LO1 闭合同数”和“电机 LO2 闭合同数”参数无法复位至 0，这是因为这些参数共同表明一段时间内继电器输出的使用状况。

电机每小时启动次数计数器

描述

LTM R 控制器跟踪过去一小时内的电机启动次数，并将该数字记录在“每小时电机启动计数”参数中。

LTM R 控制器每隔 5 分钟合计启动次数，精度为 1 个间隔（+0/- 5 分钟），也就是说该参数包含过去 60 分钟或过去 55 分钟的总启动次数。

该功能用作维护功能，避免电机热应变。

特性

电机每小时启动次数功能具有以下特性：

特性	值
精度	5 分钟 (+ 0/- 5 分钟)
分辨率	5 分钟
刷新间隔	100 毫秒

负载脱落计数器

描述

“负载脱落计数”参数包含自上次执行“清除统计数据命令”以来负载脱落保护功能的激活次数。

有关负载脱落保护功能的信息，请参见 [负载脱落](#), 114 页。

自动重启计数器

描述

有 3 种类型的计数统计：

- 自动重启立即计数
- 自动重启延时计数
- 自动重启手动计数

有关自动重启保护功能的信息，请参见 [自动重启](#), 116 页。

电机上次启动电流比

描述

LTM R 控制器测量电机上次启动期间达到的最大电流水平，并在“电机上次启动电流比”参数中报告该值，以便分析系统以进行维护。

该值可能还有助于配置长时启动保护功能中的长时启动阈值设置。

该值未存储在非易失性存储器内：它在重新加电时丢失了。

特性

电机上次启动电流比功能具有以下特性：

特性	值
单位	FLC 的百分比
精度	<ul style="list-style-type: none"> • 8 A 和 27 A 型号为 +/- 1 % • 100 A 型号为 +/- 2 %
分辨率	1 % FLC
刷新间隔	100 毫秒

电机上次启动持续时间

描述

LTM R 控制器跟踪上次电机启动的持续时间，并报告“电机上次启动持续时间”参数中的值，用于分析系统以进行维护。

该值可能还有助于配置长时启动和定时限脱扣过载保护功能中的长时启动延时超时设置。

该值未存储在非易失性存储器内：它在重新加电时丢失了。

特性

电机上次启动持续时间功能具有以下特性：

特性	值
单位	秒
精度	+/- 1 %
分辨率	1 s
刷新间隔	1 s

运行时间

描述

LTM R 控制器跟踪电机运行时间，并将数值载入“运行时间”参数。该信息用于帮助安排电机维护计划，如润滑、检查和更换等。

系统运行状态

概述

LTM R 控制器监控电机运行状态以及电机重启的最短等待时间。

可通过下列方式来了解电机状态：

- 运行带有 SoMove 的 TeSys T DTM 的 PC
- HMI 设备
- 连接网络端口的 PLC

电机状态

描述

LTM R 控制器通过设置相应的布尔参数跟踪电机状态并报告以下状态：

电机状态	参数
运行	电机正在运行
就绪	系统就绪
启动	电机正在启动

最短等待时间

描述

LTM R 控制器根据以下事件之一跟踪重新启动电机的剩余时间：

- 自动复位, 161 页
- 热过载, 73 页
- 快速循环锁定, 86 页
- 负载脱落, 114 页
- 自动重启, 116 页
- 瞬变时间。

如果激活了不止一个计时器，该参数会显示数值最大（即脱扣响应或控制功能复位的等待时间最短）的计时器。

注：即使 LTM R 的电源关闭了，至少可追踪 30 分钟的时间。

特性

最短等待时间功能具有以下特性：

特性	值
单位	秒
精度	+/- 1 %
分辨率	1 s
刷新闻隔	1 s

电机保护功能

概述

本章介绍LTM R控制器提供的电机保护功能。

电机保护功能简介

概述

本节向您介绍 LTM R 控制器提供的电机保护功能，包括保护参数和特性。

定义

预定义功能和数据

LTM R 控制器监视电流、接地电流以及电机温度传感器参数。当LTM R控制器连接至扩展模块时，它还可以监视电压和功率参数。在保护功能中 LTM R 控制器使用这些参数来检测脱扣和警告状况。在预定义运行模式下，LTM R 控制器对脱扣和警告状况的响应是固定的。逻辑输出 O.4 在发生脱扣时激活，而逻辑输出 O.3 在发出报警时激活。有关预定义运行模式的更多信息，请参见 [运行模式](#), 137 页。

您可以配置这些电机保护功能，检测是否存在不良运行状况，这些状况如果不解决的话，会损坏电机和设备。

所有的电机保护功能都包括脱扣检测，大多数的保护功能也包括报警检测。

自定义功能和数据

除了采用预定义运行模式中的保护功能和参数外，您也可以采用 TeSys T DTM 中的自定义逻辑编辑器创建一个新的自定义运行模式。要创建自定义运行模式，请选择任一预定义运行模式，然后对其代码进行编辑，以满足您的应用要求。

使用自定义逻辑编辑器，您可以通过以下方式创建自定义运行模式：

- 修改 LTM R 控制器对保护脱扣或报警的响应
- 根据预定义参数或新创建的参数添加新功能

脱扣

脱扣是一种严重的不良运行状况。可对脱扣相关参数进行配置，用于大多数保护功能中。

LTM R 控制器对脱扣的响应如下：

- 输出 O.4 触点：
 - 触点 95-96 打开
 - 触点 97-98 闭合
- 脱扣状态位在脱扣参数中进行设置
- HMI 屏幕上显示文本信息（若连接 HMI 的话）
- 如已连接，TeSys T DTM 中会显示脱扣状态指示灯

LTM R 控制器计算并记录每种保护功能的脱扣次数。

发生脱扣后，仅解决原有状况并不能清除脱扣。若要清除脱扣，必须复位 LTM R 控制器。请参阅 [脱扣管理 - 简介](#), 157 页。

报警

报警是一种不太严重但仍然是不希望出现的运行状况。报警表明可能需要采取校正措施来预防问题状况的发生。如果报警搁置不解决的话，就会导致脱扣状况。可对报警相关参数进行配置，用于大多数保护功能中。

LTM R 控制器对报警的响应如下：

- 输出 O.3 闭合
- 报警状态位在报警参数中进行设置
- HMI 屏幕上显示文本信息（若连接的话）
- 报警状态指示灯会显示在 TeSys T 中 DTM

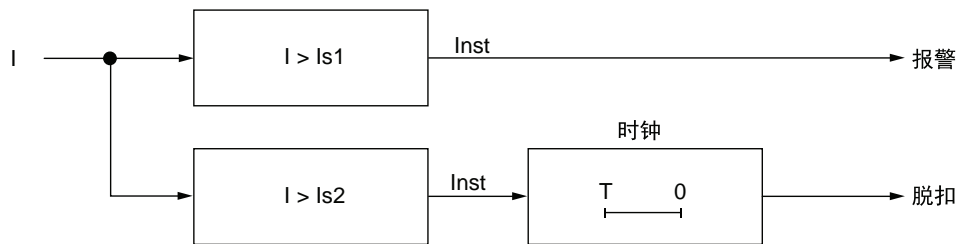
注: 在一些保护功能中，报警检测与脱扣检测的阈值相同。而在其他保护功能中，报警检测具有单独的报警阈值。

当测量值不再超出报警阈值的情况下（正负 5% 滞后），LTM R 控制器就会清除报警。

电机保护特性

工作

下图描述了典型电机保护功能的操作情况。该图与下面的图以电流为例。但是，同样的原理也适用于电压。



I 监控参数测量

Is1 报警阈值设置

Is2 脱扣阈值设置

T 脱扣超时设置

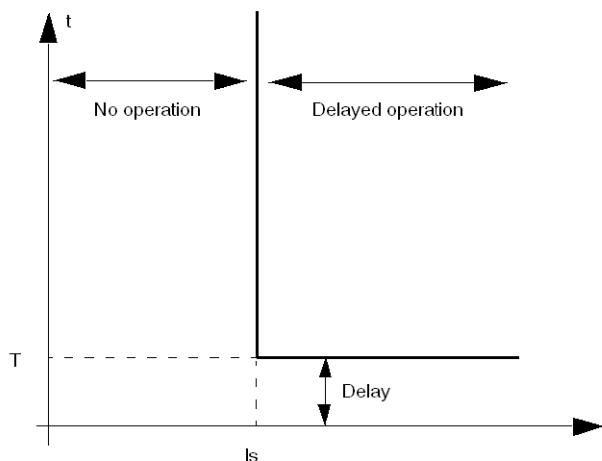
Inst 瞬时报警/脱扣检测

设置

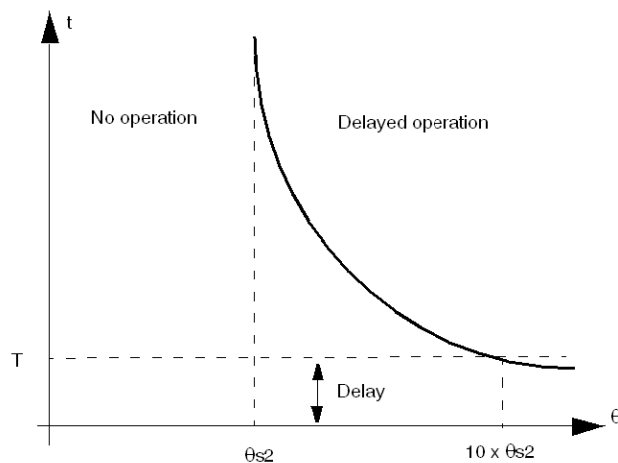
一些保护功能包含可配置设置，其中有：

- 脱扣阈值：设置会引发保护功能脱扣的监控参数的限制值。
- 报警阈值：设置会引发保护功能报警的监控参数的限制值。
- 脱扣超时：引发保护功能脱扣前必须完成的延时。超时行为取决于脱扣电流特征参数文件。
- 脱扣曲线特征 (TCC)：LTM R 控制器的所有保护功能都具有定时限脱扣特征，热过载反时限热保护功能除外，它同时具有反时限脱扣和定时限脱扣曲线特征，说明说下。

定时限 TCC：无论测得的强度值（电流）如何，脱扣超时的持续时间始终保持常数，如下图所示：



反时限 TCC：延时持续时间与测得的数量值（此处为热容量）成反比。随着测得的数量值增大，造成危害的可能性也增大，因此导致延时持续时间缩短，如下图所示：

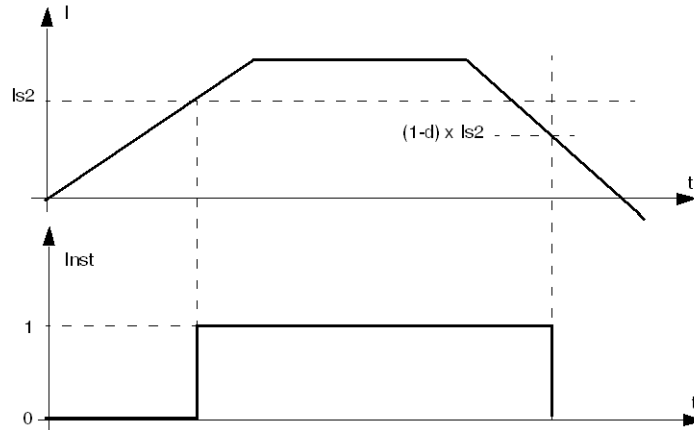


滞后

为了增强稳定性，电机保护功能在脱扣或报警响应复位前，采用加上或减去设置的阈值限制值所得的滞后值。滞后值按百分比计算，通常为阈值限制值的 5%，通过

- 减去阈值获得上限阈值，
- 加上阈值获得下限阈值。

下图介绍了滞后应用于上限阈值时测量过程 (Inst) 的逻辑结果：



d 滞后百分比

热电机保护功能

概述

本节介绍 LTM R 控制器提供的热电机保护功能。

热过载

概述

通过选择以下设置之一，可以将 LTM R 控制器配置为提供热保护：

- 反时限热保护, 74 页 (出厂设置)
- 定时限, 77 页

每个设置代表一条脱扣特征曲线。LTM R 控制器会将所选设置存入其“热过载模式”参数。一次只可激活一个设置。有关各设置的操作和配置信息，请参阅随后的主题。

参数设置

热过载功能具有下列可配置的参数设置，这些设置适用于每个脱扣电流特性：

参数	设定范围	出厂设置
模式	<ul style="list-style-type: none"> • 反时限热保护 • 定时限 	反时限热保护
脱扣启用	启用/禁用	启用
报警启用	启用/禁用	启用
电机辅助风扇冷却	启用/禁用	禁用

热过载 - 反时限热保护

描述

如果您将“热过载模式”参数设为**反时限热保护**并选择了一个电机脱扣等级，LTM R 控制器会监控电机所采用的热容量，并在遇到下列情形时发出相应的信号：

- 报警（所采用的热容量超出已配置的报警阈值时），
- 脱扣（采用的热容量大于 100 % 时）。

▲ 小心

电机过热危险

“电机脱扣等级”参数必须设为电机的加热特性。在设置该参数之前，请参阅电机制造商的说明。

不遵循上述说明可能导致人身伤害或设备损坏。

热过载报警没有延时。

LTM R 控制器计算所有运行状态下的热容量水平。LTM R 控制器断电时，LTM R 会将上次测量的电机热状态值保留 30 分钟，以便再次通电时估计电机的热状态。

脱扣和报警监控可以单独启用和禁用。

- 如果所采用的热容量比报警阈值低 5 %，LTM R 控制器便会清除热过载报警。
- 当所采用的热容量低于脱扣复位阈值，而脱扣复位超时已过去，用户可以将热过载脱扣复位。

紧急重启复位

遇到紧急情况时，您可以利用 PLC 或 HMI 发出的“清除热容量水平命令”，让过载的电机重启。该命令会将电机所采用的热容量值复位为 0，并忽略电机重启之前其热模型必需的冷却周期。

该命令还会复位“快速循环锁定超时”，以便立即重启，而不锁定。

“清除所有命令”并不执行“清除热容量水平”命令。

▲ 警告

电机保护缺失

清除热容量水平会禁止热保护功能，并导致设备过热、致使着火。在立即重启至关键重要的应用中，应限制在禁止热保护的情况下继续操作。

未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。

清除热容量水平命令不会复位脱扣响应。而

- 只有对 LTM R 控制器采取外部措施（如减轻电机负载），才可清除脱扣条件，
- 只有“脱扣复位模式”参数中配置的有效复位措施发出的复位命令，将复位脱扣响应。

▲ 警告

意外的设备操作

如果 2 线控制电路采用了 LTM R 控制器，复位命令可能会使电机重启。

设备的操作必须遵循国家/地区和当地的安全法规和守则。

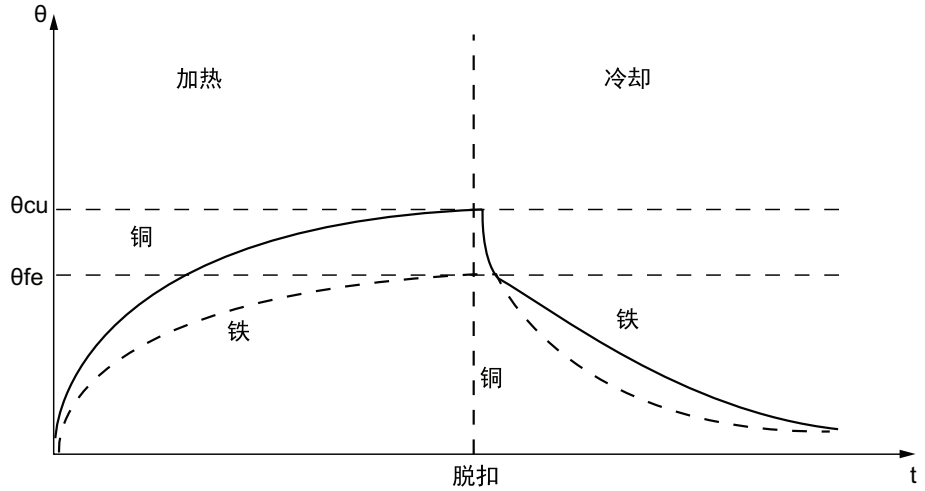
未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。

工作

热过载反时限热保护功能以电机的一个热模型为基础，它融合了两个热图像：

- 铜基图像代表的是电机和转子绕组的热状态，而
- 铁基图像代表的是电机机架的热状态。

在利用所测得的电路以及输入电机脱扣等级设置来计算电机所采用的热容量时，LTM R 控制器只考虑最高的热状态（铁或铜），如下所述：



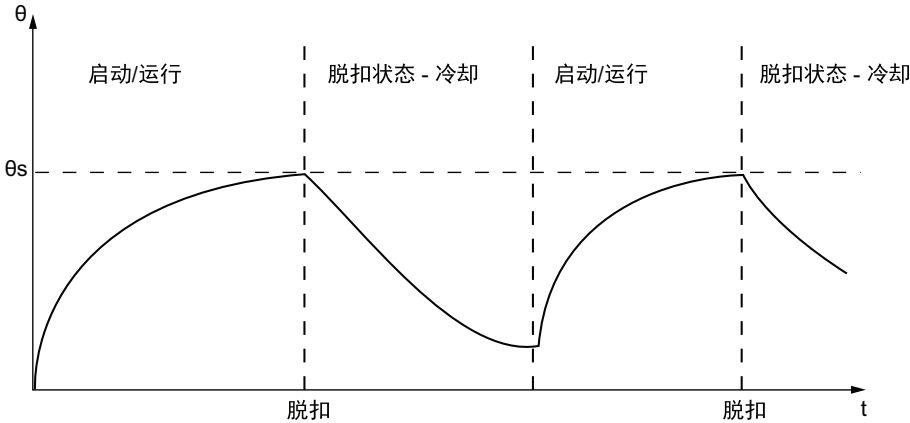
θ 热量值

θ_{fe} 铁脱扣阈值

θ_{cu} 铜脱扣阈值

t 时间

如果选择了反时限热保护脱扣模式，“热容量水平”参数（指示因负载电流而采用的热容量）会在电机启动和运行时逐渐增加。当 LTM R 控制器检测到热容量水平 (θ) 超出脱扣阈值 (θ_s) 时，它便会触发热过载脱扣，如下所述：



功能特性

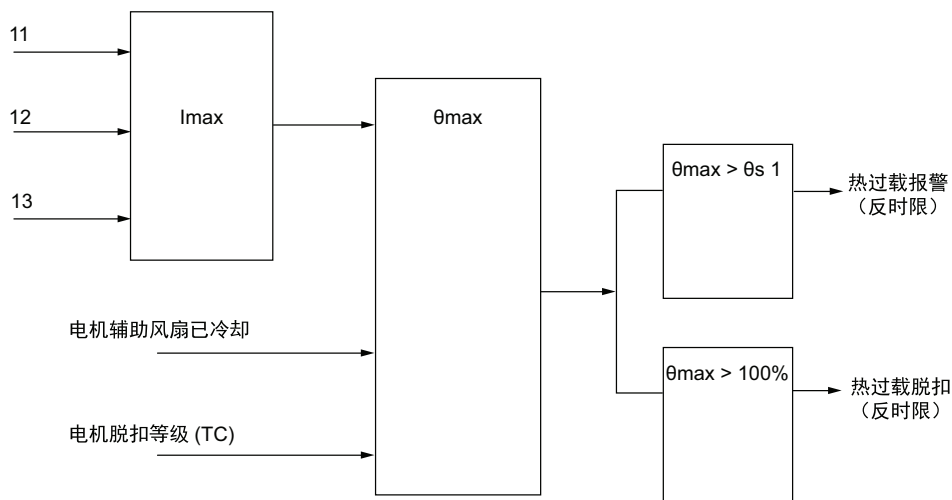
热过载反时限热保护功能包括以下功能：

- 1 个电机脱扣等级设置：
 - 电机脱扣等级

- 4 个可配置的阈值：
 - 电机满载电流比 (FLC1)
 - 电机高速满载电流比 (FLC2)
 - 热过载报警阈值
 - 热过载脱扣复位阈值
- 1 个延时：
 - 脱扣复位超时
- 2 个功能输出：
 - 热过载报警
 - 热过载脱扣
- 2 种计数统计：
 - 热过载脱扣计数
 - 热过载报警计数
- 1 个用于电机外部辅助冷却风扇的设置：
 - 电机辅助风扇冷却
- 1 个所用热容量的测量值：
 - 热容量水平

注: 对于配置为 2 速预定义运行模式的 LTM R 控制器，使用了 2 个脱扣阈值：FLC1 和 FLC2。

结构图



I_{max} 最大电流

θ_{max} 热容量水平

θ_{s1} 热过载报警阈值

参数设置

热过载反时限热保护功能具有以下可配置的参数设置：

参数	设定范围	出厂设置
FLC1, FLC2	<ul style="list-style-type: none"> • 对于 LTMR08, 0.4...8.0 A, 增量为 0.08 A • 对于 LTMR27, 1.35...27.0 A, 增量为 0.27 A • 对于 LTMR100, 5...100 A, 增量为 1 A 	<ul style="list-style-type: none"> • 对于 LTMR08, 0.4 A • 对于 LTMR27, 1.35 A • 对于 LTMR100, 5 A
报警阈值	热容量的 10...100%	热容量的 85%
电机脱扣等级	5...30, 增量为 5	5

参数	设定范围	出厂设置
脱扣复位超时	50...999, 增量为 1 s	120 s
脱扣复位阈值	热容量的 35...95%	热容量的 75%

热过载反时限热保护功能具有以下不可配置的参数设置：

参数	固定设置
热过载脱扣阈值	热容量的 100 %

技术特性

热过载反时限热保护功能具有以下特性：

特性	值
滞后	热过载报警阈值的 -5%
脱扣时间精度	+/- 0.1 s

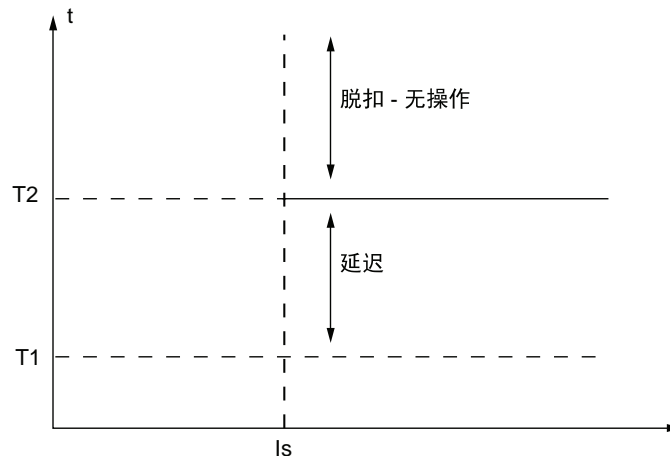
热过载 - 定时限

描述

当您将“热过载模式”参数设置为**定时限**时，LTM R 发出信号：

- 报警（测得的最大相电流超过可配置的阈值（OC1 或 OC2）时）。
- 报警（最大相电流持续超过同一阈值（OC1 或 OC2）且达到设定时间延长时）。

在启动命令发出后、保护功能激活和脱扣超时之前，热过载定时限脱扣会有一个不变量的延时，如下所述：



Is 脱扣和报警阈值（OC1 或 OC2）

T1 启动命令

T2 已过去的延时

热过载定时限报警没有延时。

脱扣和报警监控可以单独启用和禁用。

启动后，在“长时启动脱扣超时”设置定义的延期内，禁用定时限保护功能。如将 LTM R 控制器配置为过载预定义运行模式，该控制器会将电流由关闭改为打开，

从而开始启动。启动时，电机可以利用这一延时输出必要的电流，以克服电机静止时的惯性。

注：配置该保护功能时，需要配置长时启动保护功能，包括“长时启动脱扣超时”参数。

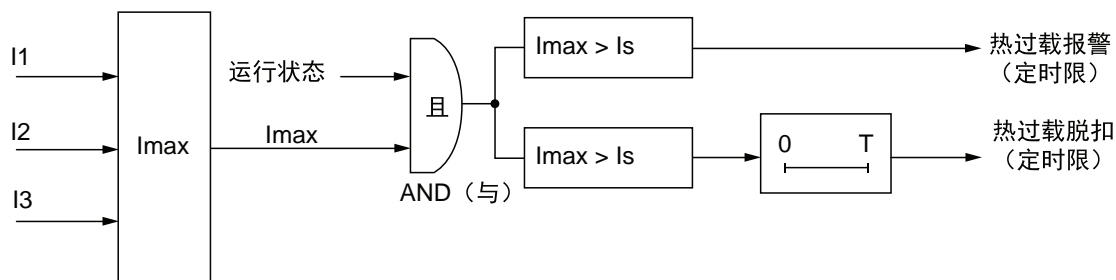
功能特性

热过载定时限功能包括以下特性：

- 2 个可配置的阈值设置；其中一个设置 (OC1) 用于单速电机，双速电机则需要两个设置：
 - OC1 (电机满载电流比) 或
 - OC2 (电机高速满载电流比)
- 1 个延时：
 - 过流时间 (O-Time，由“热过载定时限脱扣超时”参数设定)
- 2 个功能输出：
 - 热过载报警
 - 热过载脱扣
- 2 种计数统计：
 - 热过载脱扣计数
 - 热过载报警计数

结构图

热过载报警和脱扣：



I1 相位 1 电流

I2 相位 2 电流

I3 相位 3 电流

Is 脱扣和报警阈值 (OC1 或 OC2)

T 脱扣超时

参数设置

定时限热过载功能具有下列可配置参数设置：

参数	设定范围	出厂设置
脱扣阈值： <ul style="list-style-type: none"> • 电机满载电流比 (OC1) - 或 - • 电机高速满载电流比 (OC2) 	FLCmax 的 5...100%，增量为 1%。 注意：OC1 和 OC2 设置可直接在 HMI 的设置菜单中设置，或在 TeSys T DTM 的参数选项卡中置 (单位：安培)。	FLCmax 的 5%
热过载脱扣定时限超时 (O-Time 或过流时间)	1...300 秒，增量为 1 秒	10 s
热过载报警阈值	OC 的 20...80%，增量为 1%	OC 的 80%

参数	设定范围	出厂设置
长时启动脱扣超时 ⁽¹⁾ (D-Time)	1...200 秒, 增量为 1 秒	10 s
(1) 使用定时限热过载功能功能时, 需要同时使用长时启动电机保护功能, 这两个功能均采用长时启动脱扣超时设置。		

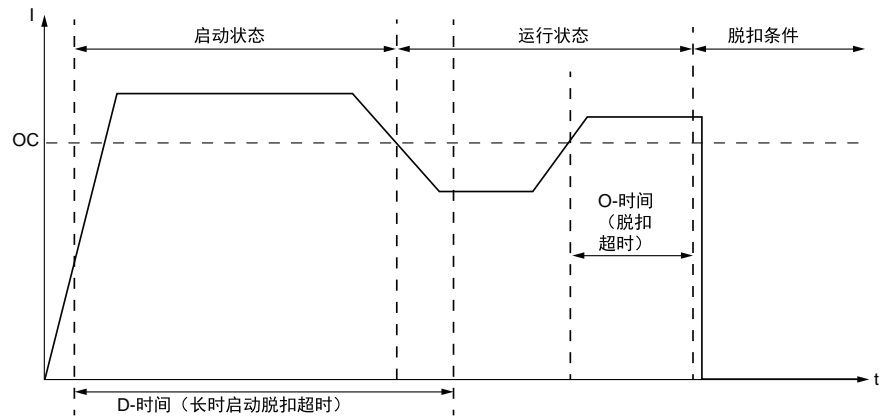
技术特性

定时限热过载功能具有以下特性：

特性	值
滞后	报警和脱扣阈值的 -5 %
脱扣时间精度	+/- 0.1 s

示例

下图介绍了定时限热过载脱扣：



OC 脱扣阈值 (OC1 或 OC2)

电机温度传感器

概述

LTM R 控制器带有 2 个端子 (T1 和 T2) , 它们可以连接到电机温度感应元件上 , 通过检测高温状况为电机绕组提供保护 , 防止损坏电机或导致性能下降。

电机温度传感器类型参数设置为以下设置之一即可激活这些保护：

- PTC 二进制, 80 页
- PT100, 81 页
- PTC 模拟, 83 页
- NTC 模拟, 85 页

一次只能启用一个电机保护感应元件。

注: 电机温度传感器保护以欧姆为单位。PTC 二进制保护阈值预设以 IEC 标准且不可进行配置。PTC 模拟和 NTC 模拟保护功能可能要求您根据选定的感应元件的属性测量相应阈值水平的电阻值。

改变传感器类型后, LTM R 控制器的电机温度感应配置设置将恢复出厂设置。如果用另外一个同类型的传感器替换该传感器, 则保留设置值。

参数设置

电机温度传感器功能的配置参数设置如下，它们适用于选定的电机温度传感器类型：

参数	设定范围	出厂设置
传感器类型	<ul style="list-style-type: none"> • 无 • PTC 二进制 • PT100 • PTC 模拟 • NTC 模拟 	无
脱扣启用	启用/禁用	禁用
报警启用	启用/禁用	禁用

电机温度传感器 - PTC 二进制

描述

当电机温度传感器类型参数设置为 **PTC 二进制** 且 LTM R 控制器连接到电机中内嵌的二进制正温度系数热敏电阻时，将启用 PTC 二进制电机温度传感功能。

LTM R 控制器会监控温度感应元件的状态并发出：

- 电机温度传感器报警信号（测得的电阻超过固定阈值）。
- 电机温度传感器脱扣信号（测得的电阻超过同一固定阈值）。

脱扣和报警状态将持续直至测得的电阻降至电机温度传感器重新闭合的各自固定阈值以下。

电机温度传感器脱扣阈值为出厂预设值，不可进行配置。脱扣监控可启用或禁用。

该功能适用于所有操作状态。

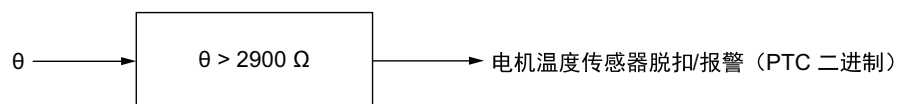
功能特性

PTC 二进制电机温度传感器的功能包括以下特性：

- 2 个功能输出：
 - 电机温度传感器报警
 - 电机温度传感器脱扣
- 1 个计数统计量：
 - 电机温度传感器脱扣计数

结构图

电机温度传感器脱扣/报警：



θ 温度感应元件电阻

参数设置

PTC 二进制电机温度传感器功能具有下列可配置的参数设置：

参数	固定设置	精度
脱扣/报警阈值	2900 Ω	+/- 2%
脱扣/报警重新闭合阈值	1575 Ω	+/- 2%

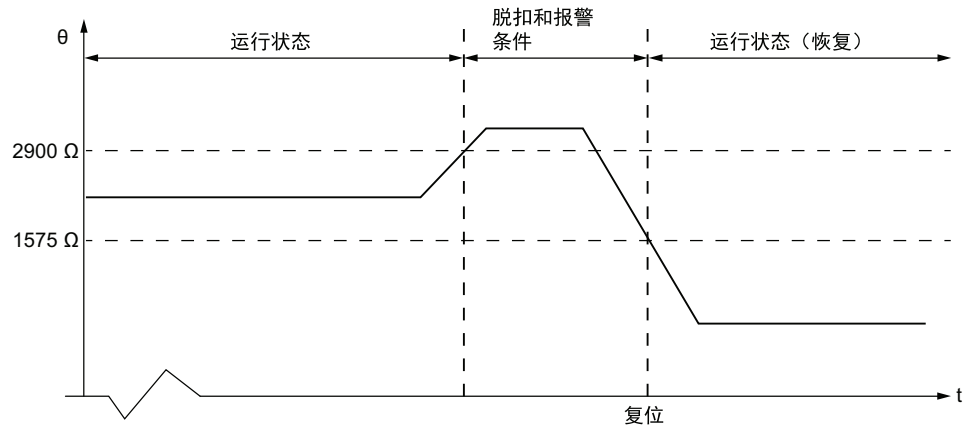
技术特性

PTC 二进制电机温度传感器的功能具有以下特性：

特性	值
检测时间	0.5...0.6 s
检测时间精度	+/- 0.1 s

示例

下图介绍的是发生 PTC 二进制电机温度传感器自动复位脱扣的状况：



2900 Ω 脱扣阈值

1575 Ω 脱扣重新闭合阈值

复位 这一时间过后便可执行复位。恢复运行状态前需要执行“启动”命令。在该示例中，自动复位已启用。

电机温度传感器 - PT100

描述

当电机温度传感器类型参数设置为 **PTC 100**且 LTM R 控制器连接到电机中嵌入的 PT100 传感器时，将启用 PT100 电机温度传感功能。

LTM R 控制器会监控温度感应元件的状态并发出：

- 如果测得的温度超过可配置的报警阈值，电机温度传感器便会发出报警。
- 如果测得的温度超过单独设定的脱扣阈值，电机温度传感器就会发生脱扣。

LTM R 直接用 PT100 传感器测量温度。PT100 传感器测得的温度（单位： $^{\circ}\text{C}$ （出厂设置）或 $^{\circ}\text{F}$ ）会在 HMI 或 TeSys T DTM 上显示，具体取决于电机温度传感器显示度数 CF 参数：

脱扣或报警状态会持续下去，直至所测得的温度低于脱扣或报警阈值的 95 %。

电机温度传感器脱扣或报警的固定检测时间为 0.5 s 至 0.6 s。

脱扣和报警监控可以单独启用和禁用。

该功能适用于所有操作状态。

注:

温度是通过以下公式得出的： $T = 2.6042 * R - 260.42$ ，

其中 R = 电阻 (Ω)。

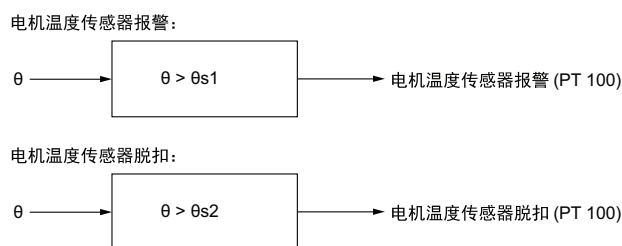
注: 要将 3 线 PT100 传感器连接至 LTM R 控制器，只要不布置 3 线 PT100 传感器的补偿引线即可。

功能特性

PT100 电机温度传感器的功能具有以下特性：

- 2 个可配置的阈值：
 - 电机温度传感器报警阈值度数
 - 电机温度传感器脱扣阈值度数
- 2 个功能输出：
 - 电机温度传感器报警
 - 电机温度传感器脱扣
- 1 个计数统计量：
 - 电机温度传感器脱扣计数
- 1 个显示屏配置：
 - 电机温度传感器显示度数 CF

结构图



θ PT100 传感器测得的温度

θ_{s1} 电机温度传感器报警阈值

θ_{s2} 电机温度传感器脱扣阈值

参数设置

PT100 电机温度传感器功能具有下列可配置的参数设置：

参数	设定范围	出厂设置
脱扣阈值度数	0...200 °C，增量为 1 °C	0 °C
报警阈值度数	0...200 °C，增量为 1 °C	0 °C
电机温度传感器显示度数 CF	°C (0) °F (1)	°C

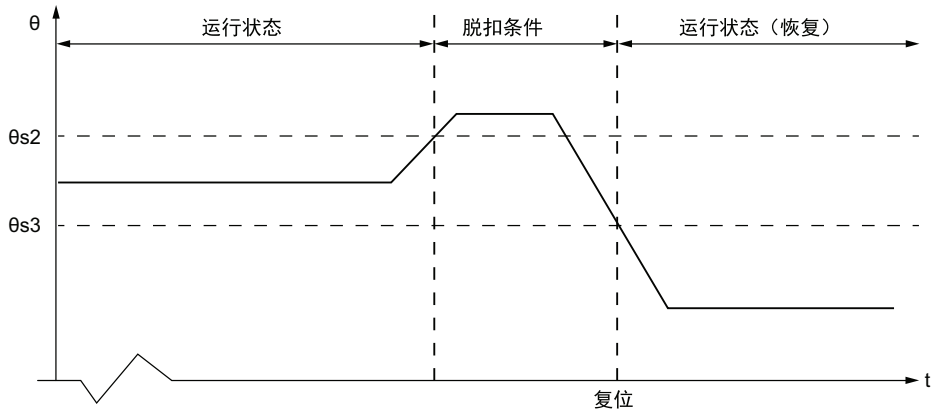
技术特性

PT100 电机温度传感器的功能具有以下特性：

特性	值
滞后	报警阈值和脱扣阈值的 -5 %
检测时间	0.5...0.6 s
脱扣时间精度	+/-0.1 s

示例

下图介绍了电机温度传感器 PT100 出现自动复位脱扣和一个有效的运行命令：



θ_{s2} 脱扣阈值

θ_{s3} 脱扣重新闭合阈值 (脱扣阈值的 95%)

电机温度传感器 - PTC 模拟

描述

当电机温度传感器类型参数设置为 **PTC 模拟** 且 LTM R 控制器连接到电机中嵌入的模拟 PTC 热敏电阻时，将启用 PTC 模拟电机温度传感功能。

LTM R 控制器会监控温度感应元件的状态并发出：

- 电机温度传感器报警信号 (测得的电阻超过可配置的报警阈值时)。
- 电机温度传感器脱扣信号 (测得的电阻超过单独设定的脱扣阈值时)。

脱扣或报警状态会持续下去，直至所测得的电阻低于脱扣或报警阈值的 95%。

脱扣和报警监控可以单独启用和禁用。

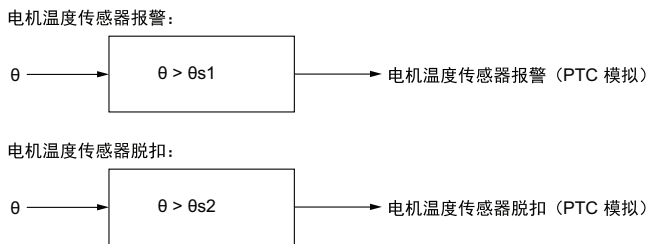
该功能适用于所有操作状态。

功能特性

PTC 模拟电机温度传感器的功能包括以下特性：

- 2 个可配置的阈值：
 - 电机温度传感器报警阈值
 - 电机温度传感器脱扣阈值
- 2 个功能输出：
 - 电机温度传感器报警
 - 电机温度传感器脱扣
- 1 个计数统计量：
 - 电机温度传感器脱扣计数

结构图



- θ** 温度感应元件电阻
- θ_{s1}** 电机温度传感器报警阈值
- θ_{s2}** 电机温度传感器脱扣阈值

参数设置

PTC 模拟电机温度传感器功能具有下列可配置的参数设置：

参数	设定范围	出厂设置
脱扣阈值	20...6500 Ω ，增量为 0.1 Ω	20 Ω
报警阈值	20...6500 Ω ，增量为 0.1 Ω	20 Ω

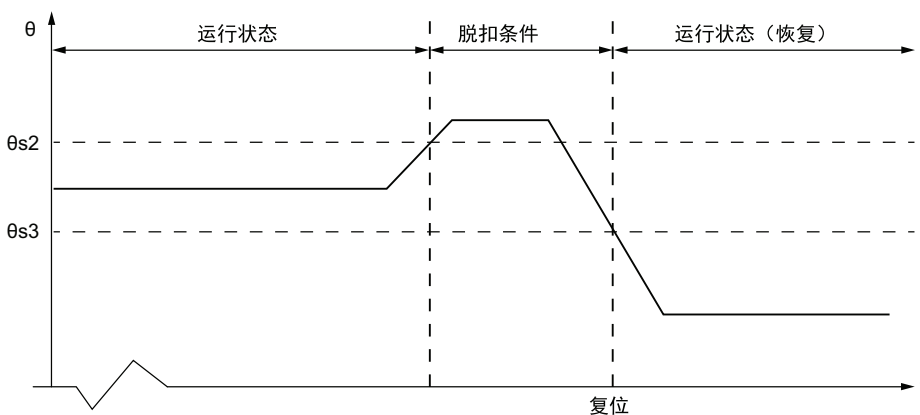
技术特性

PTC 模拟电机温度传感器的功能具有以下特性：

特性	值
滞后	报警阈值和脱扣阈值的 -5 %
检测时间	0.5...0.6 s
检测时间精度	+/-0.1 秒

示例

下图介绍了电机温度传感器 PTC 模拟出现自动复位脱扣和一个有效的运行命令：



- θ_{s2}** 脱扣阈值
- θ_{s3}** 脱扣重新闭合阈值 (脱扣阈值的 95%)

电机温度传感器 - NTC 模拟

描述

当电机温度传感器类型参数设置为 **NTC 模拟** 且 LTM R 控制器连接到电机中嵌入的模拟 NTC 热敏电阻时，将启用 NTC 模拟电机温度传感功能。

LTM R 控制器会监控温度感应元件的状态并发出：

- 电机温度传感器报警（测得的电阻低于可配置的报警阈值时）。
- 电机温度传感器脱扣（测得的电阻低于单独设定的脱扣阈值时）。

脱扣或报警状态会持续下去，直至所测得的电阻超过脱扣或报警阈值的 105 %。

脱扣和报警监控可以单独启用和禁用。

该功能适用于所有操作状态。

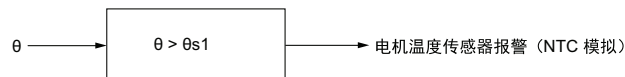
功能特性

NTC 模拟电机温度传感器的功能包括以下特性：

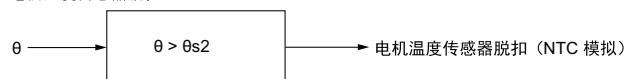
- 2 个可配置的阈值：
 - 报警阈值
 - 脱扣阈值
- 2 个功能输出：
 - 电机温度传感器报警
 - 电机温度传感器脱扣
- 1 个计数统计量：
 - 电机温度传感器脱扣计数

结构图

电机温度传感器报警：



电机温度传感器脱扣：



θ 温度感应元件电阻

θs1 电机温度传感器报警阈值

θs2 电机温度传感器脱扣阈值

参数设置

NTC 模拟电机温度传感器功能具有下列可配置参数设置：

参数	设定范围	出厂设置
脱扣阈值	20...6500 Ω，增量为 0.1 Ω	20 Ω
报警阈值	20...6500 Ω，增量为 0.1 Ω	20 Ω

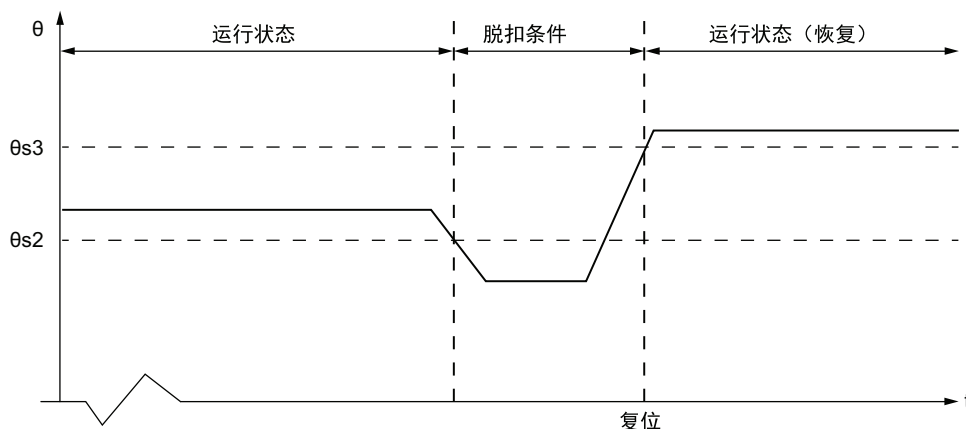
技术特性

NTC 模拟电机温度传感器的功能具有以下特性：

特性	值
滞后	报警阈值和脱扣阈值的 5 %
检测时间	0.5...0.6 s
检测时间精度	+/- 0.1 s

示例

下图介绍了电机温度传感器 NTC 模拟自动复位脱扣：



theta2 脱扣阈值

theta3 脱扣重新闭合阈值（脱扣阈值的 105%）

快速循环锁定

描述

快速循环锁定功能可帮助防止启动间隔太短造成反复连续不断的涌流对电机产生危害。

快速循环锁定功能提供可配置的计时器，在 LTM R 控制器检测规定电流（规定为 FLC 的 20 %）时开始计数。同时设置“快速循环锁定”位。

如果 LTM R 控制器在快速循环锁定完成前检测到“运行”命令，则：

- “快速循环锁定”位保持设置
- LTM R 控制器忽略“运行”命令。有助于阻止电机重启
- HMI 设备（若连接的话）显示“等待”。
- LTM R 控制器的红色警告灯每秒闪烁 5 次，表示 LTM R 控制器已禁用电机输出，从而帮助防止启动电机造成不良状况
- LTM R 控制器监控等待时间-如果激活了多个计时器，则 LTM R 控制器在最长的计时器完成前报告最短等待时间。

断电时，LTM R 控制器将锁定计时器的状态存储在非易失性存储器中。LTM R 控制器再次接通电源后，计时器重新开始计数，并再次忽略“运行”命令直至计时器完成超时。

将“快速循环锁定超时”参数设置为 0 即可禁用此功能。

“快速循环锁定超时”设置可在 LTM R 控制器处于正常操作状态时进行编辑。如果在计时器计数时进行编辑，编辑会在计时器完成计数后生效。

该功能无任何报警和脱扣。

注: 选择过载运行模式时，快速循环锁定功能无效。

功能特性

快速循环锁定功能包含以下参数：

- 1 个延时：
 - 快速循环锁定超时
- 1 个状态位：
 - 快速循环锁定

此外，快速循环锁定功能还可以：

- 禁用电机输出
- 使 LTM R 报警灯每秒闪烁 5 次

参数设置

快速循环锁定功能包含以下参数：

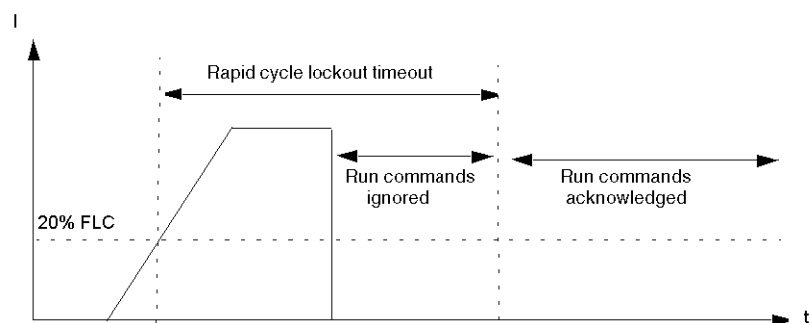
参数	设定范围	出厂设置
快速循环锁定超时	0...9999 秒，增量为 1 秒	0 秒

技术特性

快速循环锁定功能包含以下特性：

特性	值
脱扣时间精度	+/-0.1 秒或 +/-5%

示例



电流电机保护功能

概述

本节介绍 LTM R 控制器提供的电流电机保护功能。

电流相不平衡

描述

遇到下列情形时，电流相不平衡功能会发出相应的信号：

- 报警（任何相位中的电流与全部 3 相平均电流之差超过设定的百分比时）。
- 脱扣（任何相位中的电流与全部 3 相平均电流之差超过单独设定的百分比达到设定时长时）。

▲小心

电机过热危险

必须正确设置电流相不平衡脱扣阈值，以帮助防电机过热对连线和电机设备造成损害。

- 您输入的设置必须遵循国家/地区和当地的安全法规和守则。
- 在设置该参数之前，请参阅电机制造商的说明。

不遵循上述说明可能导致人身伤害或设备损坏。

注：该功能用来检测和防止发生较小的电流相不平衡。对于较大的不平衡（超过 3 个相位平均电压的 80 %），则要采用电流相位丢失电机保护功能。

该功能有两个可调整的脱扣延迟：

- 其中一个适用于电机处于启动状态时发生的电流不平衡，而
- 另一个适用于电机启动后处于运行状态时发生的电流不平衡

若在启动状态检测到不平衡，则两种计时器同时开始。

该功能可识别造成电流不平衡的相位。如果 3 相平均电流的最大偏差与 2 相的最大偏差相同，该功能就会识别这两个相位。

脱扣和报警监控可以单独启用和禁用。

该功能仅适用于 3 相电机。

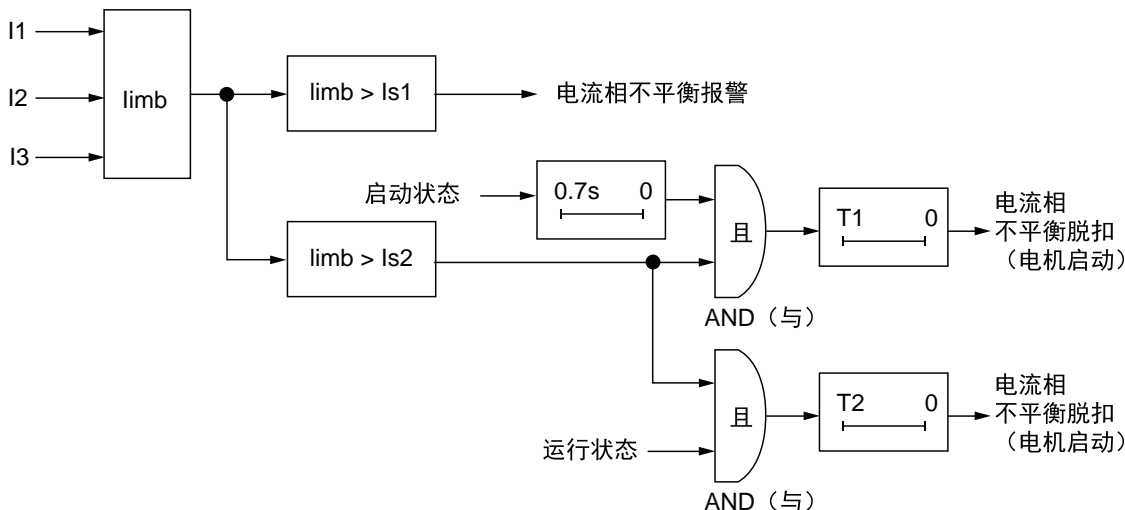
功能特性

电流相不平衡功能包括以下特性：

- 2 个阈值：
 - 报警阈值
 - 脱扣阈值
- 2 个脱扣时间延迟：
 - 脱扣超时启动
 - 脱扣超时运行
- 2 个功能输出：
 - 电流相不平衡报警
 - 电流相不平衡脱扣
- 1 个计数统计量：
 - 电流相不平衡脱扣计数
- 3 个指示灯识别电流不平衡最严重的相位：
 - L1 电流最高不平衡
 - L2 电流最高不平衡
 - L3 电流最高不平衡

结构图

电流相不平衡报警和脱扣：



I1 相位 1 电流

I2 相位 2 电流

I3 相位 3 电流

limb 3 相电流不平衡比

Is1 报警阈值

Is2 脱扣阈值

T1 脱扣超时启动

T2 脱扣超时运行

参数设置

电流相不平衡功能包含以下参数：

参数	设定范围	出厂设置
脱扣启用	启用/禁用	启用
脱扣超时启动	0.2...20 秒，增量为 0.1 秒	0.7 秒
脱扣超时运行	0.2...20 秒，增量为 0.1 秒	5 s
脱扣阈值	10...70 % 的计算不平衡增量为 1%	10 %
报警启用	启用/禁用	禁用
报警阈值	10...70 % 的计算不平衡增量为 1%	10 %

注：脱扣超时启动参数增加了 0.7 秒的时间以避免启动过程中噪声脱扣。

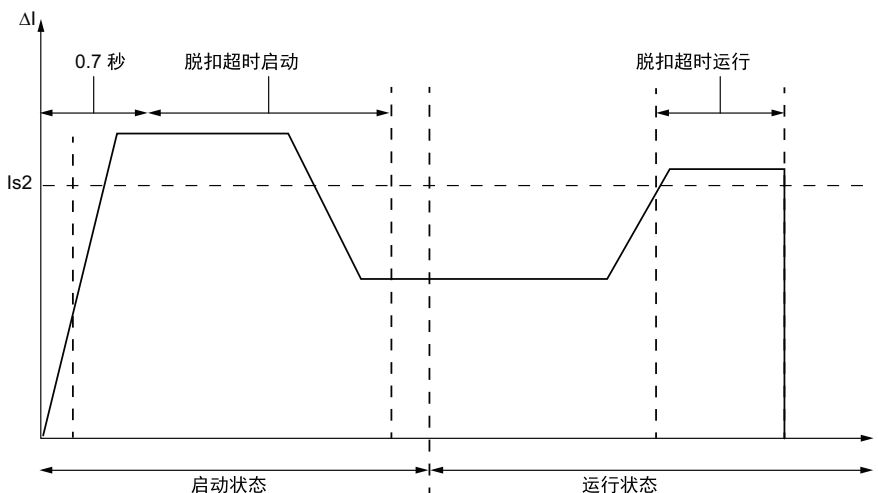
技术特性

电流相不平衡功能包含以下特性：

特性	值
滞后	脱扣或报警阈值的 -5%
脱扣时间精度	+/- 0.1 秒或 +/-5%

示例

下图介绍了运行状态下检测到电流相不平衡时的情况。



ΔI 任何相位的电流与 3 相平均电流之间的百分比差额

I_{s2} 脱扣阈值

电流相丢失

描述

遇到下列情形时，电流相丢失功能会发出相应的信号：

- 报警（任何相位中的电流与全部 3 个相位中的平均电流相差超过 80% 时）。
- 脱扣（任何相位中的电流与全部 3 个相位中的平均电流相差超过 80% 且达到设定时长时）。

注：采用这一功能可以检测和防止出现较大的电流不平衡，超出全部 3 个相位平均电流的 80%。对于较小型的电流不平衡，则采用电流不平衡电机保护功能。

该功能具有一次可调整的脱扣时间延时，电机处于启动状态或运行状态时可加以应用。

该功能判定出现电流丢失的相位。如果 3 相平均电流的最大偏差与 2 相的最大偏差相同，该功能就会识别这两个相位。

脱扣和报警监控可以单独启用和禁用。

该功能仅适用于 3 相电机。

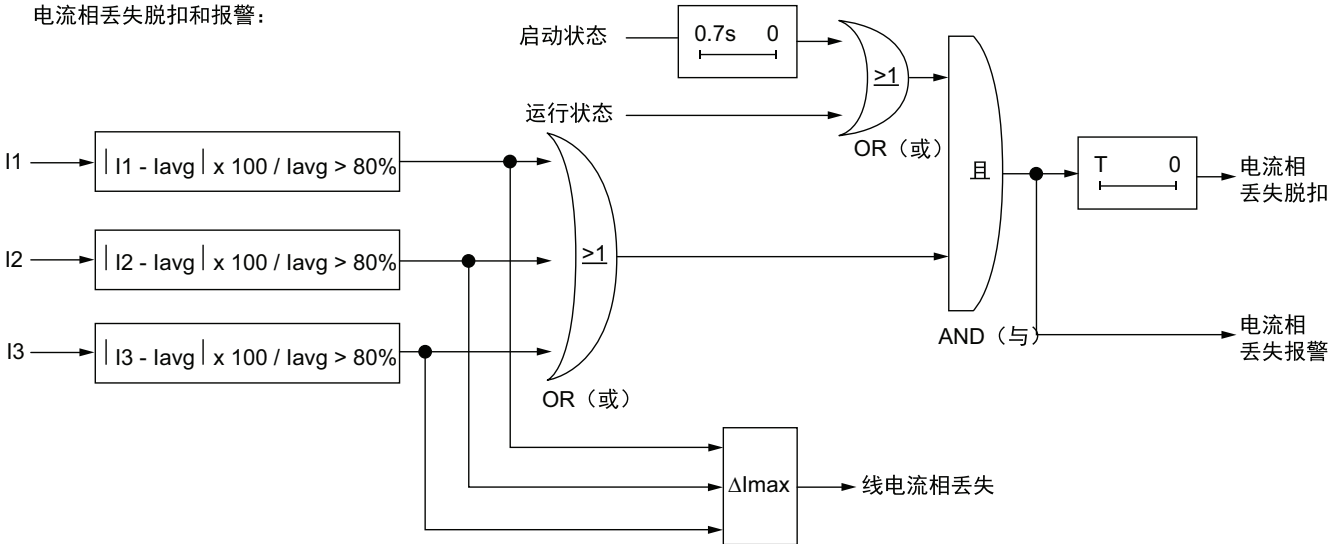
功能特性

电流相丢失功能包括以下特性：

- 1 个固定脱扣和报警阈值等于 3 相平均电流的 80%。
- 1 个脱扣时间延迟：
 - 电流相丢失超时
- 2 个功能输出：
 - 电流相丢失报警
 - 电流相丢失脱扣
- 1 个计数统计量：
 - 电流相丢失脱扣计数

- 3 个指示灯判定发生电流丢失的相位：
 - L1 电流丢失
 - L2 电流丢失
 - L3 电流丢失

结构图



I1 相位 1 电流

I2 相位 2 电流

I3 相位 3 电流

Ln 与 Iavg 偏差最大的线电流编号

Iavg 3 相电流平均值

T 脱扣超时

参数设置

电流相丢失功能包含以下可配置的参数：

参数	设定范围	出厂设置
脱扣启用	启用/禁用	启用
超时	0.1...30 秒，增量为 0.1 秒	3 s
报警启用	启用/禁用	启用

注：脱扣超时参数增加了 0.7 秒的时间以避免启动过程中噪扰脱扣。

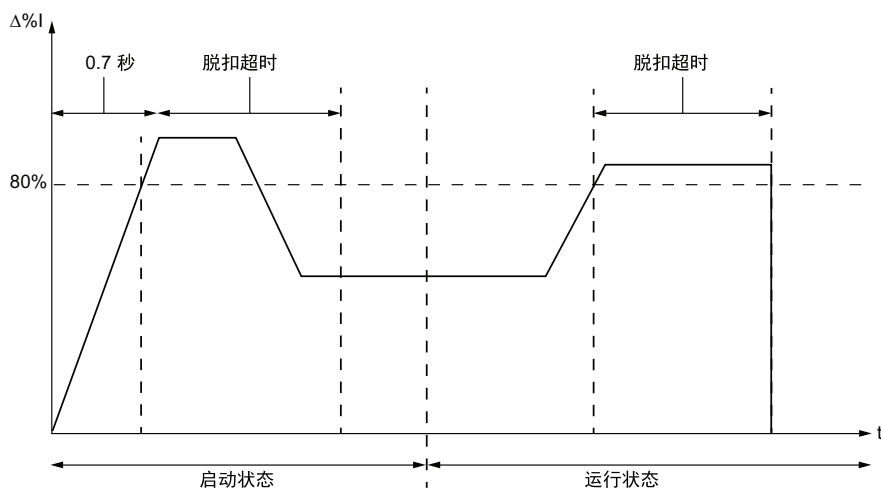
技术特性

电流相丢失功能具有以下特性：

特性	值
滞后	3 相平均电流的 75 %
脱扣时间精度	+/- 0.1 秒或 +/-5%

示例

下图介绍的是电机运行状态下发生电流相丢失脱扣的状况。



$\Delta\%I$ 任何相位中的电流与 3 相平均电流之间的百分比差值

电流相反相

描述

当电流相反相功能检测到三相电机的电流相位与电机相序参数 ABC 或 ACB 不一致时，会发出脱扣信号。

注：当 LTM R 控制器与扩展模块相连时，电机启动前，相位反相保护以电压相序为依据，而在电机启动后则以电流相序为依据。

该功能：

- 在电机处于启动状态或运行状态时有效
- 仅适用于 3 相电机。
- 不发出任何报警且不带计时器。

该功能可启用或禁用。

功能特性

电流相反相功能增加了一个计数统计，即接线脱扣计数。

参数设置

电流相反相功能包含以下可配置的参数：

参数	设定范围	出厂设置
脱扣启用	启用/禁用	禁用
相序	<ul style="list-style-type: none"> • A-B-C • A-C-B 	A-B-C

技术特性

电流相反相功能包括以下特性：

特性	值
电机启动时的脱扣时间	电机启动 0.2 秒内
脱扣时间精度	+/- 0.1 秒或 +/-5%

长时启动

描述

长时启动功能会在启动状态下检测锁定或失速转子，如果在同一时间段内，电流持续超出单独设定的阈值，该功能便会发出脱扣信号。

每个预定义的运行模式都有各自的电流分布，它们代表着成功的电机启动循环。启动命令发出后，一旦实际的电流分布不同于预期的分布，LTM R 控制器便会检测到长时启动脱扣状况。

脱扣监控可以单独启用和禁用。

本功能没有报警。

启动循环

长时启动保护功能有两个可配置的参数——长时启动脱扣阈值和长时启动脱扣超时，LTM R 控制器用这两个参数来定义和检测电机的启动循环。请参阅 [启动循环](#)，134 页。

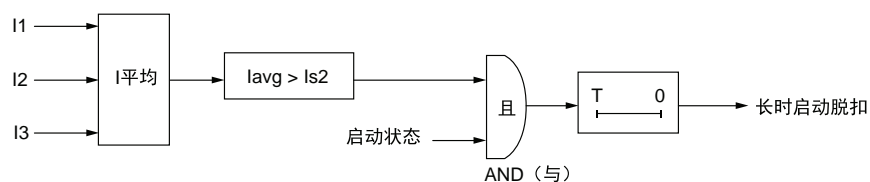
功能特性

长时启动功能包括以下特性：

- 1 个阈值：
 - 脱扣阈值
- 1 个脱扣时间延迟：
 - 脱扣超时
- 1 个功能输出：
 - 长时启动脱扣
- 1 个计数统计量：
 - 长时启动脱扣计数

结构图

长时启动脱扣：



I1 相位 1 电流
I2 相位 2 电流
I3 相位 3 电流
Is2 脱扣阈值
T 脱扣超时

参数设置

长时启动功能包含以下参数：

参数	设定范围	出厂设置
脱扣启用	启用/禁用	启用
脱扣超时	1...200 秒，增量为 1 秒	10 s
脱扣阈值	FLC 的 100...800 %	FLC 的 100 %

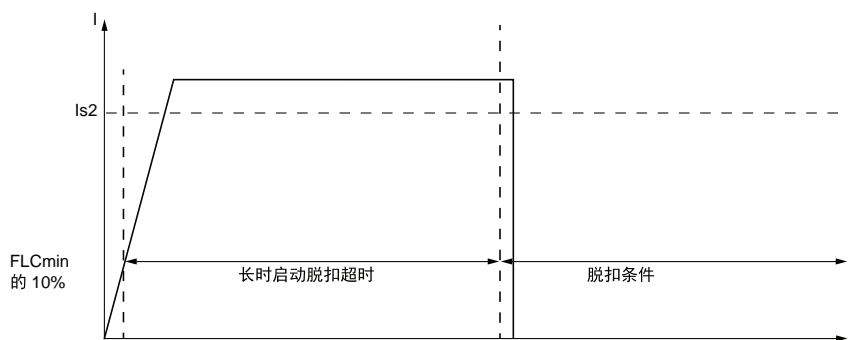
技术特性

长时启动功能包含以下特性：

特性	值
滞后	脱扣阈值的 -5%
脱扣时间精度	+/- 0.1s 或 +/-5%

示例

下图介绍了长时启动脱扣过程中出现单一阈值时的情况：



Is2 长时启动脱扣阈值

堵转

描述

堵转功能会在运行状态下检测锁定转子，并在遇到下列情形时发出相应的信号：

- 报警（电机进入运行状态后，任何相位中的电流超过设定的阈值时）。
- 脱扣（电机进入运行状态后，任何相位中的电流持续超过单独设定的阈值达到指定的时长时）。

如果电机在运行和停止时被堵转，或者突然过载并造成电流过大，便会触发堵转功能。

脱扣和报警监控可以单独启用和禁用。

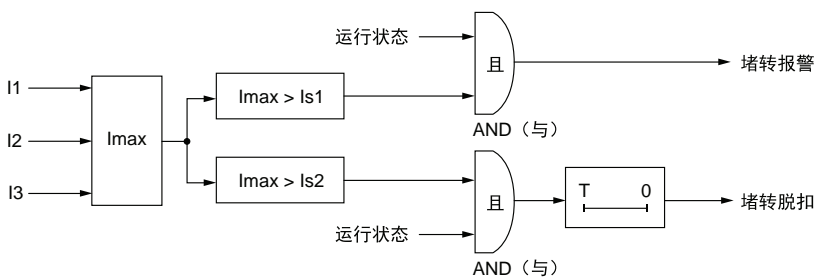
功能特性

堵转功能包括以下特性：

- 2 个阈值：
 - 报警阈值
 - 脱扣阈值
- 1 个脱扣时间延迟：
 - 脱扣超时
- 2 个功能输出：
 - 堵转报警
 - 堵转脱扣
- 1 个计数统计量：
 - 堵转脱扣计数

结构图

堵转报警和脱扣：



I1 相位 1 电流

I2 相位 2 电流

I3 相位 3 电流

Is1 报警阈值

Is2 脱扣阈值

T 脱扣超时

参数设置

堵转功能包含以下参数：

参数	设定范围	出厂设置
脱扣启用	启用/禁用	启用
脱扣超时	1...30 秒，增量为 1 秒	5 s
脱扣阈值	FLC 的 100...800 %，增量为 1 %	FLC 的 200 %
报警启用	启用/禁用	禁用
报警阈值	FLC 的 100...800 %，增量为 1 %	FLC 的 200 %

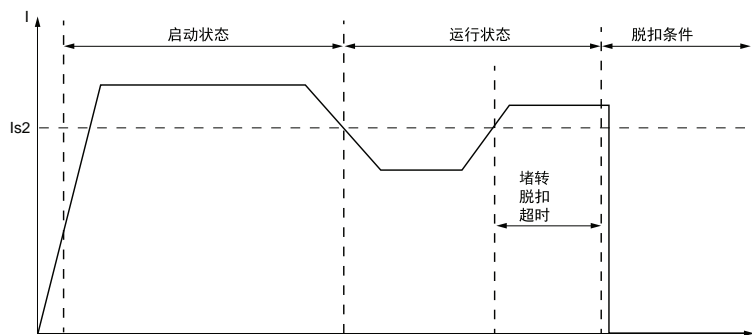
技术特性

堵转功能包含以下特性：

特性	值
滞后	脱扣阈值或报警阈值的 -5 %
脱扣时间精度	+/- 0.1 秒或 +/-5%

示例

下图介绍了堵转脱扣发生时的情况。



Is2 堵转脱扣阈值

欠流

描述

遇到下列情形时，欠流功能会发出相应的信号：

- 报警（电机进入运行状态后，3 相平均电流低于设定的阈值时）。
- 脱扣（电机进入运行状态后，3 相平均电流低于单独设定的阈值且保持低于该阈值达到设定时长时）

当电机电流低于驱动负载所定义的水平，譬如说传动皮带或传动轴出现破损，电机空转而不是载荷运转，便会触发欠流功能。该功能有一个脱扣延时。脱扣和报警监控可以单独启用和禁用。

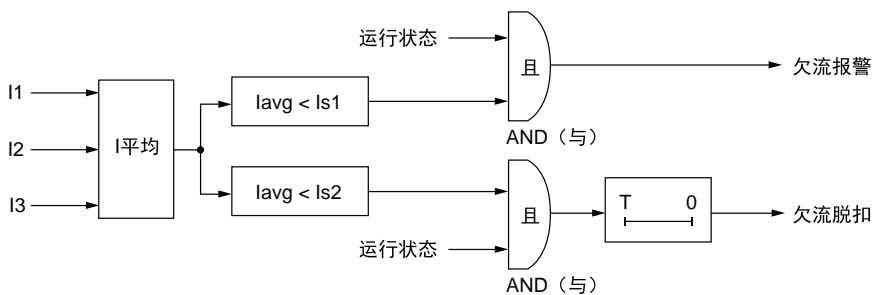
功能特性

欠流功能包括以下特性：

- 2 个阈值：
 - 报警阈值
 - 脱扣阈值
- 1 个脱扣时间延迟：
 - 脱扣超时
- 2 个功能输出：
 - 欠流报警
 - 欠流脱扣
- 1 个计数统计量：
 - 欠电流脱扣计数

结构图

欠流报警和脱扣：



lavg 平均电流

Is1 报警阈值

Is2 脱扣阈值

T 脱扣时间延迟

参数设置

欠流功能具有以下参数：

参数	设定范围	出厂设置
脱扣启用	启用/禁用	禁用
脱扣超时	1...200 秒，增量为 1 秒	1 s
脱扣阈值	FLC 的 30...100 %，增量为 1 %	FLC 的 50 %
报警启用	启用/禁用	禁用
报警阈值	FLC 的 30...100 %，增量为 1 %	FLC 的 50 %

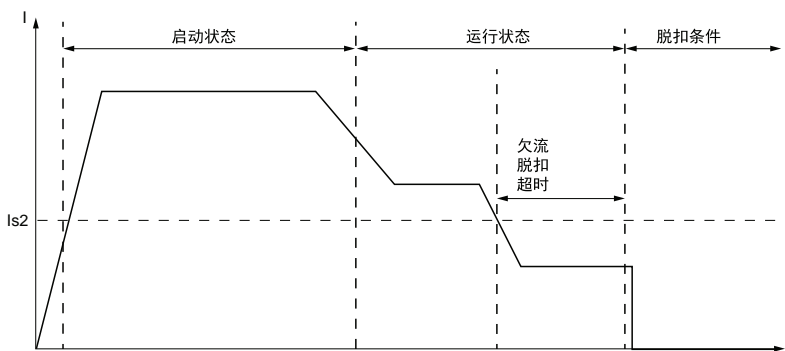
技术特性

欠流功能具有以下特性：

特性	值
滞后	脱扣阈值或报警阈值的 -5 %
脱扣时间精度	+/-0.1 秒或 +/-5%

示例

下图介绍了欠流脱扣出现时的情况。



Is2 欠流脱扣阈值

过流

描述

遇到下列情形时，过流功能会发出相应的信号：

- 报警（电机进入运行状态后，相位中的电流超过设定的阈值时）。
- 脱扣（电机进入运行状态后，相位中的电流持续超过单独设定的阈值达到设定时长时）。

当设备过载时，或者检测到会使电流增至超出设定阈值的过程状况时，则会触发过电流功能。该功能有一个脱扣延时。脱扣和报警监控可以单独启用和禁用。

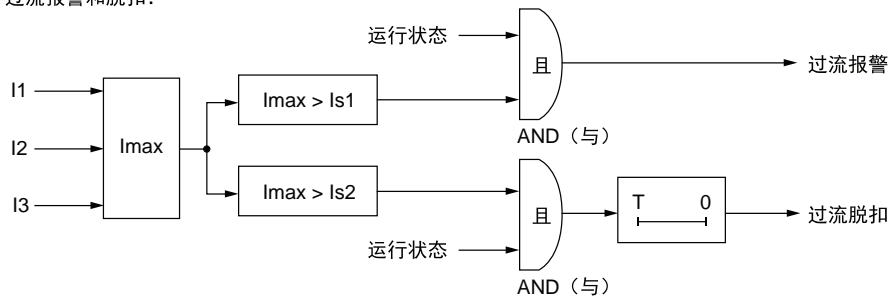
功能特性

过电流功能包括以下特性：

- 2 个阈值：
 - 报警阈值
 - 脱扣阈值
- 1 个脱扣时间延迟：
 - 脱扣超时
- 2 个功能输出：
 - 过流报警
 - 过流脱扣
- 1 个计数统计量：
 - 过流脱扣计数

结构图

过流报警和脱扣：



I1 相位 1 电流

I2 相位 2 电流

I3 相位 3 电流

Is1 报警阈值

Is2 脱扣阈值

T 脱扣超时

参数设置

过电流功能具有以下参数：

参数	设定范围	出厂设置
脱扣启用	启用/禁用	禁用
脱扣超时	1...250 秒，增量为 1 秒	10 s
脱扣阈值	FLC 的 30...800 %，增量为 1 %	FLC 的 200 %
报警启用	启用/禁用	禁用
报警阈值	FLC 的 30...800 %，增量为 1 %	FLC 的 200 %

技术特性

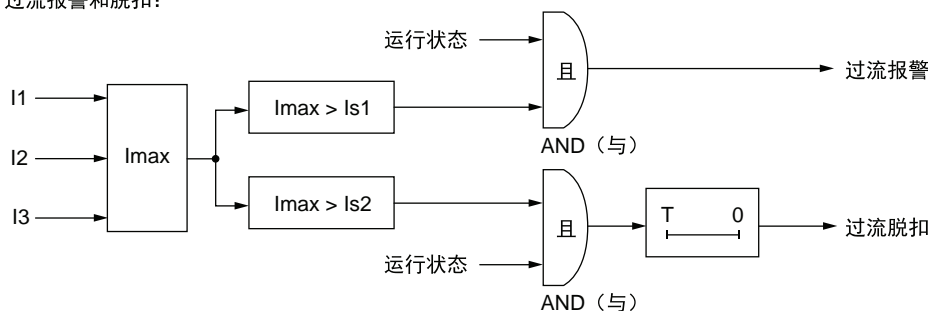
过电流功能具有以下特性：

特性	值
滞后	脱扣阈值或报警阈值的 -5 %
脱扣时间精度	+/-0.1 秒或 +/-5%

示例

下图介绍了过电流脱扣出现时的情况。

过流报警和脱扣：



I_{s2} 过流脱扣阈值

接地电流

概述

LTM R 控制器可配置为检测接地电流：

- 在内部，检测时是将二次内置电流互感器，100 页的三相电流信号相加。
- 在外部，检测时是测量二次外部接地电流传感器，102 页输送的电流。

使用“接地电流模式”参数，选择内部或外部接地电流脱扣保护。一次只可激活其中一个接地电流模式设置。

参数设置

接地电流保护功能具有以下可配置的参数设置，这些设置适用于内部和外部接地电流保护：

参数	设定范围	出厂设置
接地电流模式	<ul style="list-style-type: none"> • 内部 • 外部 	内部
脱扣启用	启用/禁用	启用
报警启用	启用/禁用	启用
启动时禁用接地脱扣	启用/禁用	启用

内部接地电流

描述

接地电流模式参数设置为**内部**时启用内部接地电流功能，设置为**外部**时禁用内部接地电流功能。

⚠⚠ 危险

不正确的脱扣检测

内部接地电流功能不能防止人们受到接地电流的伤害。

必须将接地电流脱扣阈值设为保护电机和相关设备的水平。

接地电流脱扣设置必须符合国家和当地的安全法规和标准。

未按说明操作将导致人身伤亡等严重后果。

内部接地电流功能将二次内部电流互感器的电流读数合计，并在遇到下列情形时发出相应的信号：

- 报警（电流总和超过设定的阈值时）。
- 脱扣（电流总和持续超过单独设定的阈值达到设定时长时）。

内部接地电流功能有一个脱扣延时。

电机处于就绪状态、启动状态或运行状态时，可启用内部接地电流功能。可将该功能配置为在启动过程中禁用，仅在就绪和运转状态下启用。

脱扣和报警监控可以单独启用和禁用。

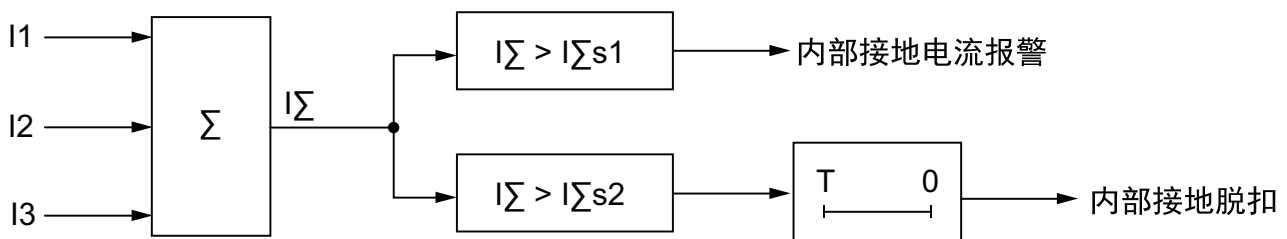
功能特性

内部接地电流功能包括以下特性：

- 1 个接地电流测量值（单位：安培）：
 - 接地电流
- 1 个接地电流测量值，用 FLCmin 的百分比 (%) 表示：
 - 接地电流比
- 2 个阈值：
 - 报警阈值
 - 脱扣阈值
- 1 个脱扣时间延迟：
 - 脱扣超时
- 2 个功能输出：
 - 内部接地电流报警
 - 内部接地电流脱扣
- 1 个计数统计量：
 - 接地电流脱扣计数

结构图

内部接地电流报警和脱扣：



I1 相位 1 电流
 I2 相位 2 电流
 I3 相位 3 电流
 IΣ 总电流
 IΣs1 报警阈值
 IΣs2 脱扣阈值
 T 脱扣超时

参数设置

内部接地电流功能具有以下参数：

参数	设定范围	出厂设置
内部接地电流脱扣超时	0.5...25 秒，增量为 0.1 秒	1 s
内部接地电流脱扣阈值	FLCmin 的 50...500 %，增量为 1 %	FLCmin 的 50 %
内部接地电流报警阈值	FLCmin 的 50...500 %，增量为 1 %	FLCmin 的 50 %

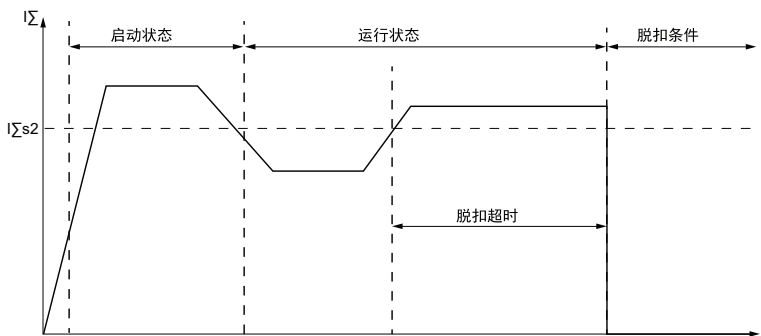
技术特性

内部接地电流功能具有以下特性：

特性	值
滞后	脱扣阈值或报警阈值的 -5 %
脱扣时间精度	+/- 0.1 秒或 +/-5%

示例

下图介绍了运行状态下出现内部接地电流脱扣时的情况。



IΣs2 内部接地电流脱扣阈值

外部接地电流

描述

外部接地电流功能在以下情况下启用：

- 接地电流模式参数设为**外部**，以及
- 设定电流变比。

当“接地电流模式”设为**内部**时，外部接地电流功能禁用。

⚠️⚠️ 危险

不正确的脱扣检测

外部接地电流功能不能防止人们受到接地电流的伤害。
 必须将接地电流脱扣阈值设为保护电机和相关设备的水平。
 接地电流脱扣设置必须符合国家和当地的安全法规和规范。
未按说明操作将导致人身伤亡等严重后果。

LTM R 控制器有 2 个端子 — Z1 和 Z2，它们可以与外部接地电流传感器相连。外部接地电流功能测量二次外部电流互感器输送的接地电流，并在遇到下列情形时发出相应的信号：

- 报警（输送的电流超过设定的阈值时）。
- 脱扣（输送的电流持续超过单独设定的阈值达到设定时长时）。

外部接地电流功能有一个脱扣延时。

电机处于就绪状态、启动状态或运行状态时，可启用外部接地电流功能。可将该功能配置为仅在启动过程中禁用，在就绪和运转状态下则启用。

脱扣和报警监控可以单独启用和禁用。

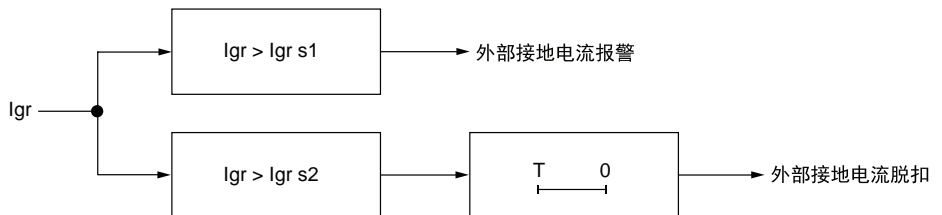
功能特性

外部接地电流功能包括以下特性：

- 1 个接地电流测量值（单位：安培）：
 - 接地电流
- 2 个阈值：
 - 报警阈值
 - 脱扣阈值
- 1 个脱扣时间延迟：
 - 脱扣超时
- 2 个功能输出：
 - 外部接地电流报警
 - 外部接地电流脱扣
- 1 个计数统计量：
 - 接地电流脱扣计数

结构图

外部接地电流报警和脱扣：



I_{gr} 来自外部接地 CT 的接地电流

$I_{gr s1}$ 报警阈值

$I_{gr s2}$ 脱扣阈值

T 脱扣超时

参数设置

外部接地电流功能具有以下参数：

参数	设定范围	出厂设置
外部接地电流脱扣超时	0.1...25 秒，增量为 0.01 秒	0.5 s
外部接地电流脱扣阈值	0.02...20 A，增量为 0.01 A	1 A
外部接地电流报警阈值	0.02...20 A，增量为 0.01 A	1 A

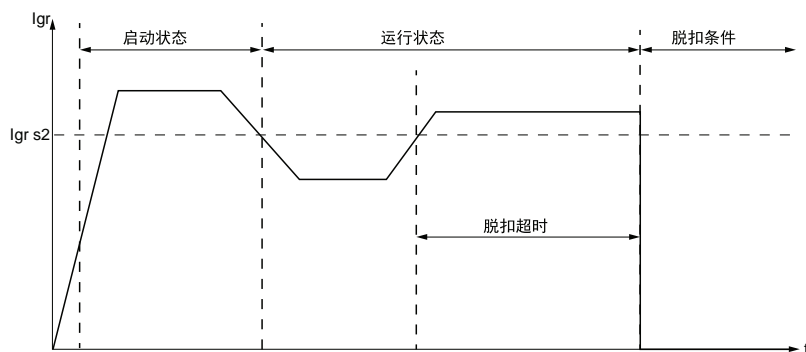
技术特性

外部接地电流功能具有以下特性：

特性	值
滞后	脱扣阈值或报警阈值的 -5 %
脱扣时间精度	+/- 0.1 秒或 +/-5%

示例

下图介绍了运行状态下出现外部接地电流脱扣时的情况。



$I_{gr s2}$ 外部接地电流脱扣阈值

电压电机保护功能

概述

本节介绍 LTM R 控制器提供的电压电机保护功能。

电压相不平衡

描述

电压相不平衡功能信号：

- 报警（任何复合相位中的电压与全部 3 个相位中的平均电压的差额超过设定的百分比时）
- 脱扣（任何复合相位中的电压与全部 3 个相位中的平均电压的差额超过单独设定的百分比且达到设定时长时）

注：复合相位为 2 种相位的综合测量结果：L1 + L2、L2 + L3 或 L3 + L1。

该功能：

- 在 LTM R 控制器与扩展模块相连时有效
- 在平均电压介于标称电压的 50 % 与 120 % 时有效
- 可以在电机处于就绪状态、启动状态和运行状态时使用
- 仅适用于 3 相电机。

该功能有两个可调整的脱扣延迟：

- 其中一次适用于电机处于启动状态时发生电压不平衡，而
- 另外一次则适用于电机处于运行状态时或长时启动持续时间结束时发生电压不平衡

若在启动状态检测到不平衡，则两种计时器同时开始。

注：使用该功能检测和防止发生较小的电压相不平衡。对于较大的不平衡（超过 3 个相位平均电压的 40 %），则要采用电压相位丢失电机保护功能。

脱扣和报警监控可以单独启用和禁用。

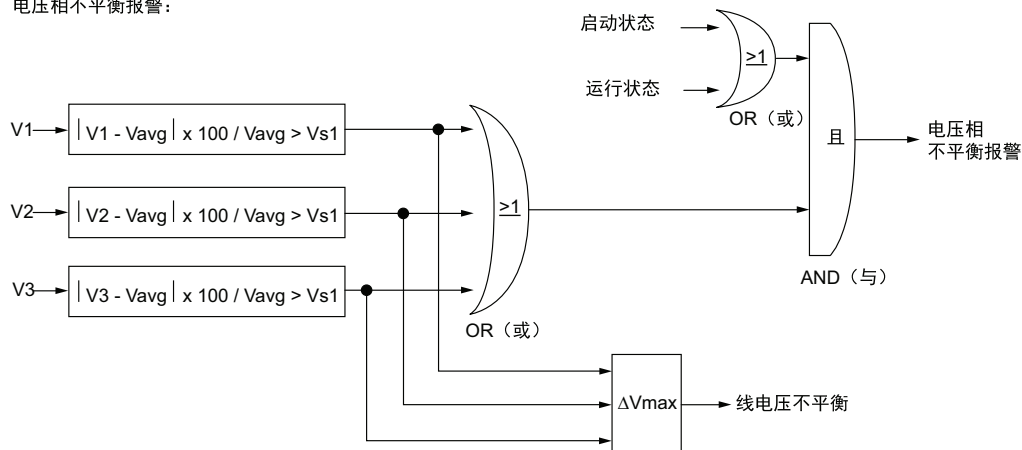
功能特性

电压相不平衡功能包括以下特性：

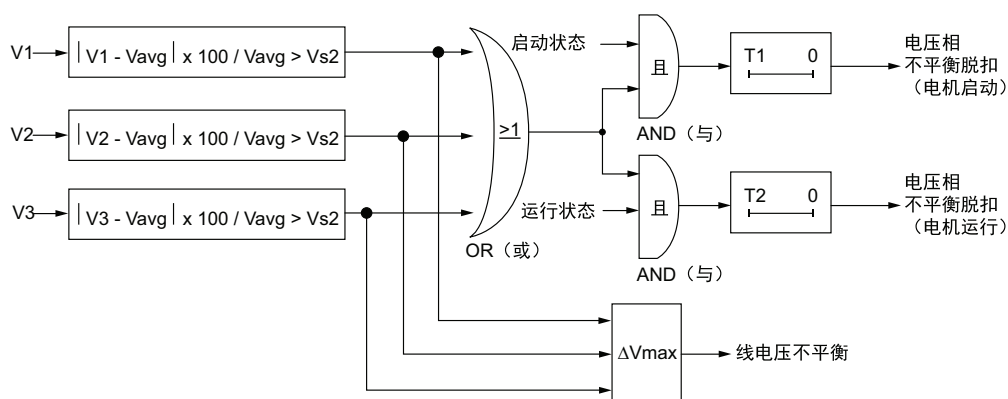
- 2 个阈值：
 - 报警阈值
 - 脱扣阈值
- 2 个脱扣时间延迟：
 - 脱扣超时启动
 - 脱扣超时运行
- 2 个功能输出：
 - 电压相不平衡报警
 - 电压相不平衡脱扣
- 1 个计数统计量：
 - 电压相不平衡脱扣计数
- 3 个指示灯判定最大的电压不平衡相位：
 - L1-L2 最高不平衡
 - L2-L3 最高不平衡
 - L3-L1 最高不平衡

结构图

电压相不平衡报警：



电压相不平衡脱扣：



V1 L1-L2 电压

V2 L2-L3 电压

V3 L3-L1 电压

Ln 与 Vavg 偏差最大的线编号

Vs1 报警阈值

Vs2 脱扣阈值

Vavg 3 相电压平均值

T1 脱扣超时启动

T2 脱扣超时运行

参数设置

电压相不平衡功能包含以下参数：

参数	设定范围	出厂设置
脱扣启用	启用/禁用	禁用
脱扣超时启动	0.2...20 秒，增量为 0.1 秒	0.7 秒
脱扣超时运行	0.2...20 秒，增量为 0.1 秒	2 s
脱扣阈值	3...15 % 的计算不平衡增量为 1 %	10 %
报警启用	启用/禁用	禁用
报警阈值	3...15 % 的计算不平衡增量为 1 %	10 %

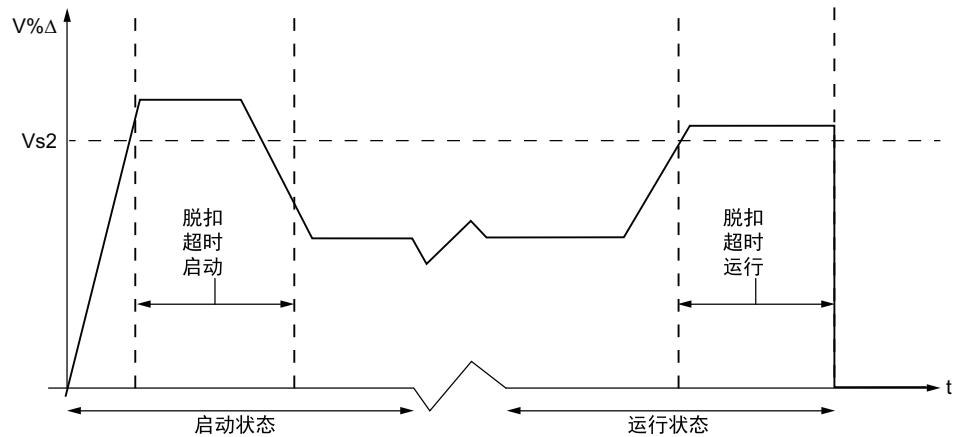
技术特性

电压相不平衡功能包含以下特性：

特性	值
滞后	脱扣阈值或报警阈值的 -5 %
脱扣时间精度	+/-0.1 秒或 +/-5%

示例

下图介绍的是发生电压相不平衡的状况：



$V\%Δ$ 任何相位中的电压和 3 相平均电压之间的百分比差额

$Vs2$ 脱扣阈值

电压相丢失

描述

电压相丢失功能基于电压相位不平衡功能和信号：

- 报警（任何相位中的电压与全部 3 个相位中的平均电压相差超过 38% 时）。
- 脱扣（任何相位中的电压与全部 3 个相位中的平均电压相差超过 38% 且达到设定时长时）。

该功能：

- 在 LTM R 控制器与扩展模块相连时有效
- 在平均电压介于标称电压的 50 % 与 120 % 时有效
- 可以在电机处于就绪状态、启动状态或运行状态时使用
- 仅适用于 3 相电机。

该功能有一个可调整的脱扣时间延迟。

注：采用这一功能可以检测和防止电压相位大规模不平衡，超出 3 相中平均电压的 40 %。对于较小型的电压不平衡，则采用电压相不平衡电机保护功能。

该功能判定出现电压丢失的相位。如果 3 相平均电压的最大偏差与 2 相的最大偏差相同，该功能就会识别这两个相位。

脱扣和报警监控可以单独启用和禁用。

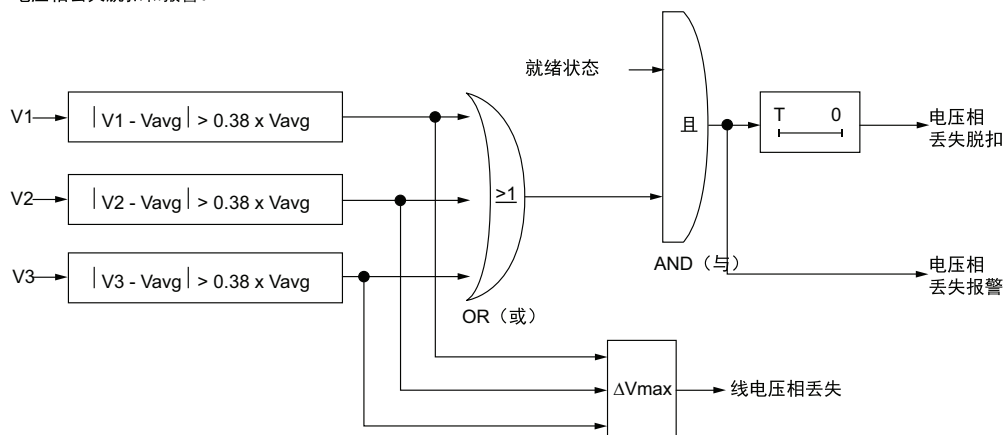
功能特性

电压相丢失功能包括以下特性：

- 固定脱扣和报警阈值等于三相平均电压的 38%。
- 单一、可调节的脱扣时间延迟：
 - 电压相丢失超时
- 2 个功能输出：
 - 电压缺相报警
 - 电压缺相脱扣
- 1 个计数统计量：
 - 电压相丢失脱扣计数
- 3 个指示灯判定发生电压丢失的相位：
 - L1-L2 电压丢失
 - L2-L3 电压丢失
 - L3-L1 电压丢失

结构图

电压相丢失脱扣和报警：



V1 L1-L2 电压

V2 L2-L3 电压

V3 L3-L1 电压

Ln 与 V_{avg} 偏差最大的线电压编号

V_{avg} 3 相平均电压

T 脱扣超时

参数设置

电压相丢失功能包含以下可配置的参数：

参数	设定范围	出厂设置
脱扣启用	启用/禁用	启用
脱扣超时	0.1...30 秒，增量为 0.1 秒	3 s
报警启用	启用/禁用	启用

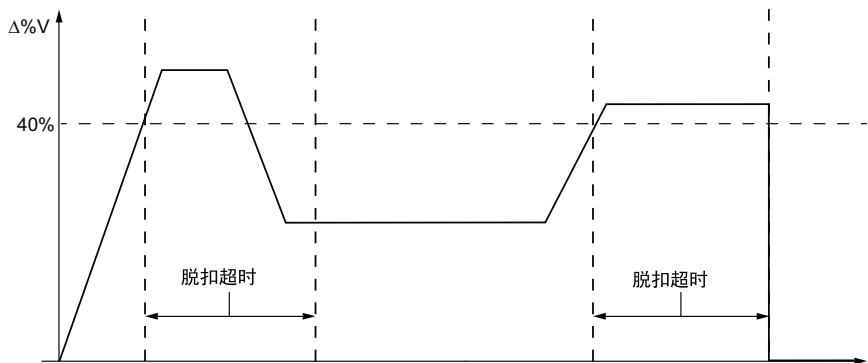
技术特性

电压相丢失功能具有以下特性：

特性	值
滞后	3 相平均电压的 45 %
脱扣时间精度	+/-0.1 秒或 +/-5%

示例

下图介绍的是电机运行状态下发生电压相丢失脱扣的状况



$\Delta V\%$ 任何相位的中的电压和 3 相平均电压之间的百分比差额

电压相反相

描述

电压相反相功能在检测到三相电机的电压相位乱序时发出脱扣信号，通常表示接线脱扣。使用“电机相序”参数配置电机转动的方向（ABC 或 ACB）。

该功能：

- 在LTM R控制器与扩展模块相连时可用
- 在平均电压介于标称电压的 50 % 与 120 % 时有效
- 可以在电机处于就绪状态、启动状态和运行状态时使用
- 仅适用于 3 相电机。
- 不发出任何报警且不带计时器

该功能可启用或禁用。

功能特性

电压相反相功能增加了一个计数统计，即接线脱扣计数。

参数设置

电压相反相功能包含以下可配置的参数：

参数	设定范围	出厂设置
脱扣启用	启用/禁用	禁用
电机相序	<ul style="list-style-type: none"> • A-B-C • A-C-B 	A-B-C

技术特性

电压相反相功能包括以下特性：

特性	值
脱扣时间	0.2 秒内
脱扣时间精度	+/- 0.1 s

欠压

描述

遇到下列情形时，欠压功能会发出相应的信号：

- 报警（相位中的电压低于设定的阈值时）。
- 脱扣（相位中的电压低于单独设置的阈值且达到设定时长时）。

该功能有一个脱扣延时。脱扣和报警阈值都相当于电机额定电压参数设置 (Vnom) 百分比。

只有就绪状态和运行状态下LTM R控制器与扩展模块相连时，才能使用欠压功能。

脱扣和报警监控可以单独启用和禁用。

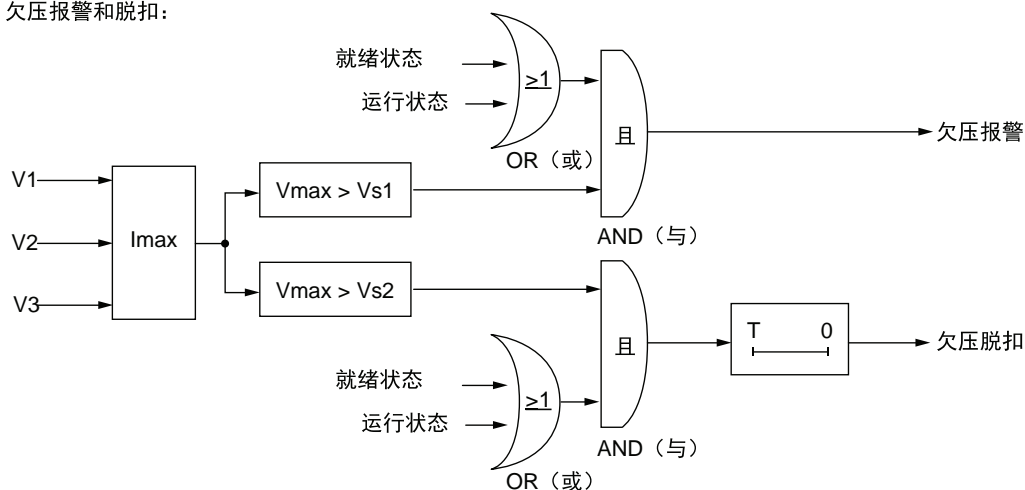
功能特性

欠压功能包括以下特性：

- 2 个阈值：
 - 报警阈值
 - 脱扣阈值
- 1 个脱扣时间延迟：
 - 脱扣超时
- 2 个功能输出：
 - 欠压报警
 - 欠压脱扣
- 1 个计数统计量：
 - 欠压脱扣计数

结构图

欠压报警和脱扣:



V1 L1-L2 电压

V2 L2-L3 电压

V3 L3-L1 电压

Vs1 报警阈值

Vs2 脱扣阈值

T 脱扣超时

参数设置

欠压功能包含以下参数：

参数	设定范围	出厂设置
脱扣启用	启用/禁用	禁用
脱扣超时	0.2...25 秒，增量为 0.1 秒	3 s
脱扣阈值	70...99 % 的电机额定电压增量为 1 %	85 %
报警启用	启用/禁用	禁用
报警阈值	70...99 % 的电机额定电压增量为 1 %	85 %

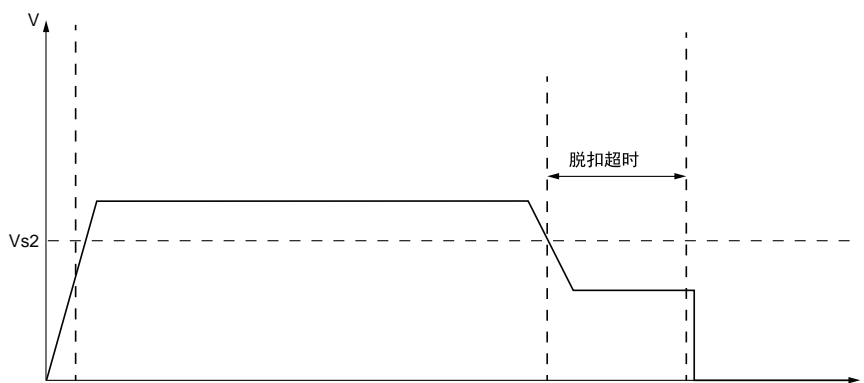
技术特性

欠压功能包含以下特性：

特性	值
滞后	脱扣阈值或报警阈值的 -5 %
脱扣时间精度	+/-0.1 秒或 +/-5%

示例

下图介绍的是发生欠压脱扣的状况。



Vs2 欠压脱扣阈值

过压

描述

遇到下列情形时，过压功能会发出相应的信号：

- 报警（相位中的电压超过设定的阈值时）。
- 脱扣（相位中的电压持续超过单独设定的阈值且达到指定的时长时）。

该功能有一个脱扣延时。脱扣和报警阈值都相当于电机额定电压参数设置 (Vnom) 百分比。

只有就绪状态和运行状态下LTM R控制器与扩展模块相连时，才能使用过压功能。

脱扣和报警监控可以单独启用和禁用。

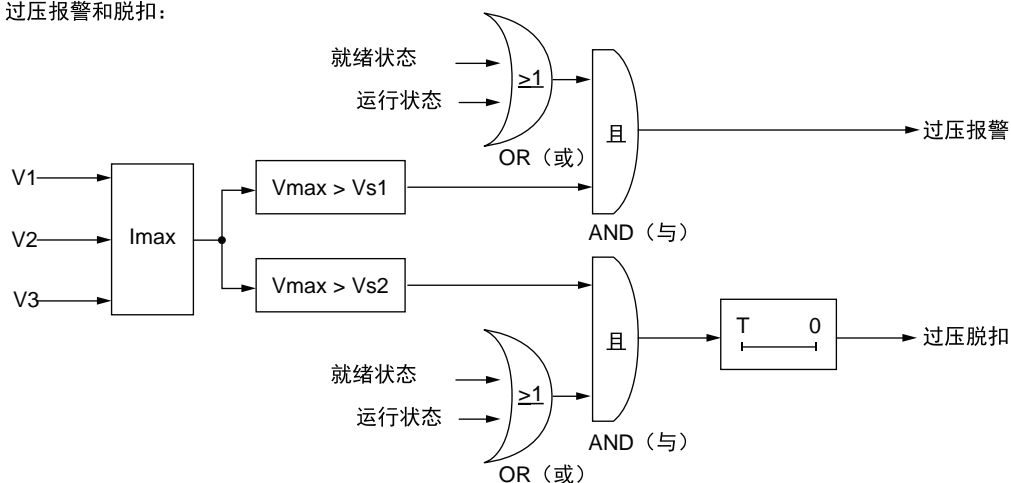
功能特性

过压功能包括以下特性：

- 2 个阈值：
 - 报警阈值
 - 脱扣阈值
- 1 个脱扣时间延迟：
 - 脱扣超时
- 2 个功能输出：
 - 过压报警
 - 过压脱扣
- 1 个计数统计量：
 - 过压脱扣计数

结构图

过压报警和脱扣：



V1 L1-L2 电压

V2 L2-L3 电压

V3 L3-L1 电压

Vs1 报警阈值

Vs2 脱扣阈值

T 脱扣超时

参数设置

过压功能包含以下参数：

参数	设定范围	出厂设置
脱扣启用	启用/禁用	禁用
脱扣超时	0.2...25 秒，增量为 0.1 秒	3 s
脱扣阈值	101...115 % 的电机额定电压增量为 1 %	110 %
报警启用	启用/禁用	禁用
报警阈值	101...115 % 的电机额定电压增量为 1 %	110 %

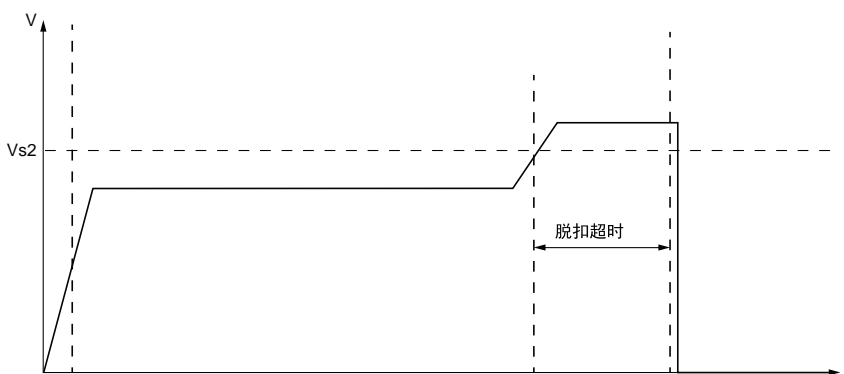
技术特性

过压功能包含以下特性：

特性	值
滞后	脱扣阈值或报警阈值的 -5 %
脱扣时间精度	+/- 0.1 秒或 +/-5%

示例

下图介绍的是发生过压脱扣的状况。



Vs2 过压脱扣阈值

电压骤降管理

概述

检测到电压下降时，LTM R 会执行 2 个不同的功能，以摆脱并自动重新连接负载：

- 负载脱落, 114 页
- 自动重启, 116 页

可通过电压骤降模式参数进行选择：

如果电压骤降模式为...	则...
0	不会出现任何情况
1	启用负载脱落功能
2	启用自动重启功能

负载脱落和自动重启功能相互排斥。

负载脱落

描述

LTM R 控制器提供负载脱落，您可以在电压水平大幅下降时用它来禁用非关键性负载。例如，当电源由主公用设施公用部门传输至备用发电机系统时则可使用负载脱落，因为此时备用发电机系统只能为有限的关键负载供电。

LTM R 只有在选择负载脱落的情况下才可以监控负载脱落。

启用负载脱落功能后，LTM R 控制器监控平均相位电压，并且：

- 报告负载脱落状况，并在电压低于可配置的电压下降阈值，且在可配置负载脱落计时器持续时间内始终低于阈值的情况下停止电机，
- 在电压高于可配置的电压下降重启阈值后，且在可配置的负载脱落重启计时器持续时间内始终高于阈值的情况下清除负载脱落状况。

当 LTM R 控制器清除负载脱落状况后：

- 在 2 线（保持）配置中，发出“运行”命令重启电机，
- 在 3 线（脉冲）配置中，则不会自动重启电机。

在过载电机运行模式中，负载脱落状况不会影响 O.1 和 O.2 的运行状态。

在独立电机运行模式中，负载脱落状况不会影响 O.2 状态。

如果您的应用中包含其它在外部提供负载脱落的设备，则应当禁用 LTM R 控制器的负载脱落功能。

LTM R 控制器处于正常操作状态时，可以调节所有电压骤降阈值和计时器。负载脱落计时器经过调整后进行计时时，计时器到期后，新的持续时间方才生效。

应用程序中包含 LTM E 扩展模块时，才具备这一功能。

功能特性

负载脱落功能包括以下特性：

- 2 个阈值：
 - 电压骤降阈值
 - 电压骤降重启阈值
- 2 个延时：
 - 负载脱落超时
 - 电压骤降重启超时
- 1 个状态标志：
 - 负载脱落
- 1 个计数统计量：
 - 负载脱落计数

另外，负载脱落功能还可以：

- 禁用逻辑输出 O.1 和 O.2
- 使报警灯每秒闪烁 5 次

参数设置

负载脱落功能包含以下参数：

参数	设定范围	出厂设置
电压骤降模式	0 = 无 1 = 负载脱落 2 = 自动重启	0 = 无
负载脱落超时	1...9999 秒，增量为 1 秒	10 s
电压骤降阈值	电机额定电压的 50...115 %	70 %
电压骤降重启超时	1...9999 秒，增量为 1 秒	2 s
电压骤降重启阈值	电机额定电压的 65...115 %	90 %

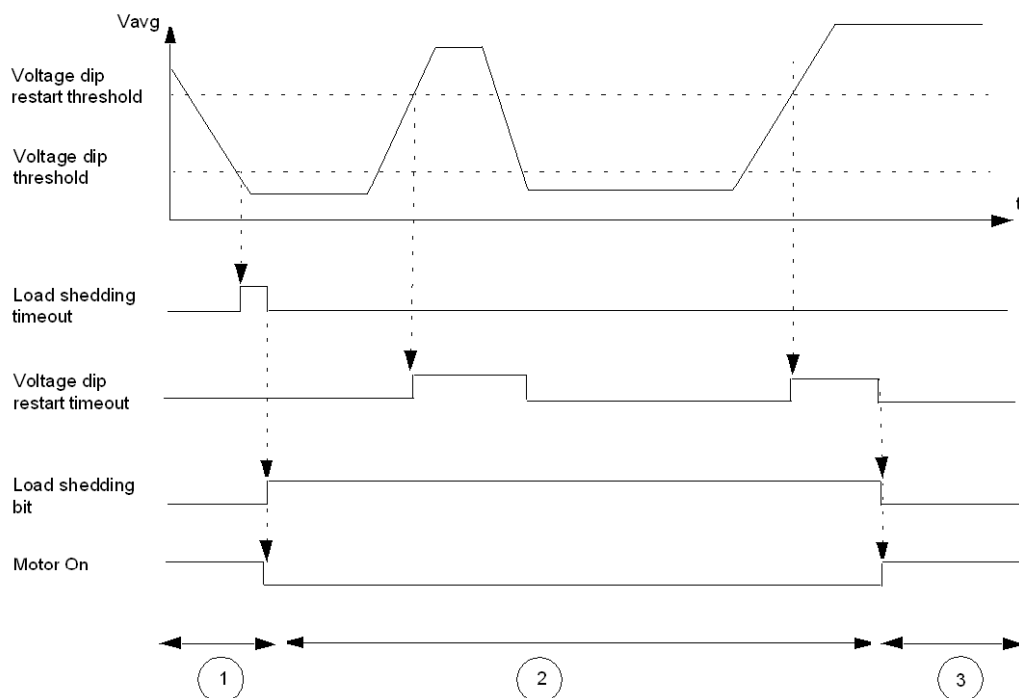
技术特性

负载脱落功能包含以下特性：

特性	值
脱扣时间精度	+/-0.1 秒或 +/-5%

时序

下图为负载脱落功能（2线配置，自动重启）的时序示例：



1 电机运行

2 负载脱落；电机停止

3 负载脱落清除；电机自动重启（2线操作）

自动重启

描述

LTM R 控制器提供自动重启功能。

自动重启功能启用后，LTM R 控制器会监控瞬时电压相位并检测电压骤降状况。电压骤降检测会与负载脱落功能共享一些参数。

该功能根据电压下降的持续时间，管理着 3 个重启序列：

- 立即重启：电机自动重启。
- 延时重启：超时后，电机自动重启。
- 手动重启：电机自动重启。需要一个运行命令。

LTM R 控制器处于正常操作状态时，可以调节所有自动重启计时器。自动重启计时器经过调整后，计时器到期后，新的持续时间方才生效。

应用程序中包含 LTM E 扩展模块时，才具备这一功能。

功能特性

自动重启功能包括以下特性：

- 3 个延时：
 - 立即自动重启超时
 - 延时自动重启超时
 - 电压骤降重启超时
- 5 个状态标志：
 - 电压骤降检测：LTM R 处于下降状态
 - 发生电压骤降：在过去的 4.5 秒中检测到电压有所骤降
 - 立即自动重启状态
 - 延时自动重启状态
 - 手动自动重启状态
- 3 种计数统计：
 - 自动重启立即计数
 - 自动重启延时计数
 - 自动重启手动计数

参数设置

自动重启功能具有以下参数：

参数	设定范围	出厂设置
电压骤降模式	0 = 无 1 = 负载脱落 2 = 自动重启	0 = 无
电压骤降阈值	电机额定电压的 50...115 %	65 %
电压骤降重启阈值	电机额定电压的 65...115 %	90 %
立即自动重启超时	0...0.4 秒，增量为 0 秒。1 s	0.2 秒
延时自动重启超时	<ul style="list-style-type: none"> • 0...300 秒：超时设置，增量为 1 秒 • 301 秒：定时限超时 	4 s
电压骤降重启超时	0...9999 秒，增量为 1 秒	2 s

技术特性

自动重启功能具有以下特性：

特性	值
计时精度	+/-0.1 秒或 +/-5%

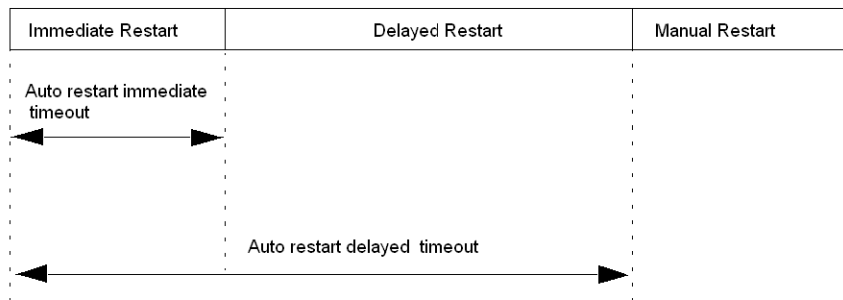
自动重启行为

自动重启行为的特征是电压骤降持续时间，即失去电压到恢复电压之间的时间。

有 2 个可用的设置：

- 立即重启超时、
- 延时重启超时（延时由“重启延时”规定）。

下图显示了自动重启的各个阶段：



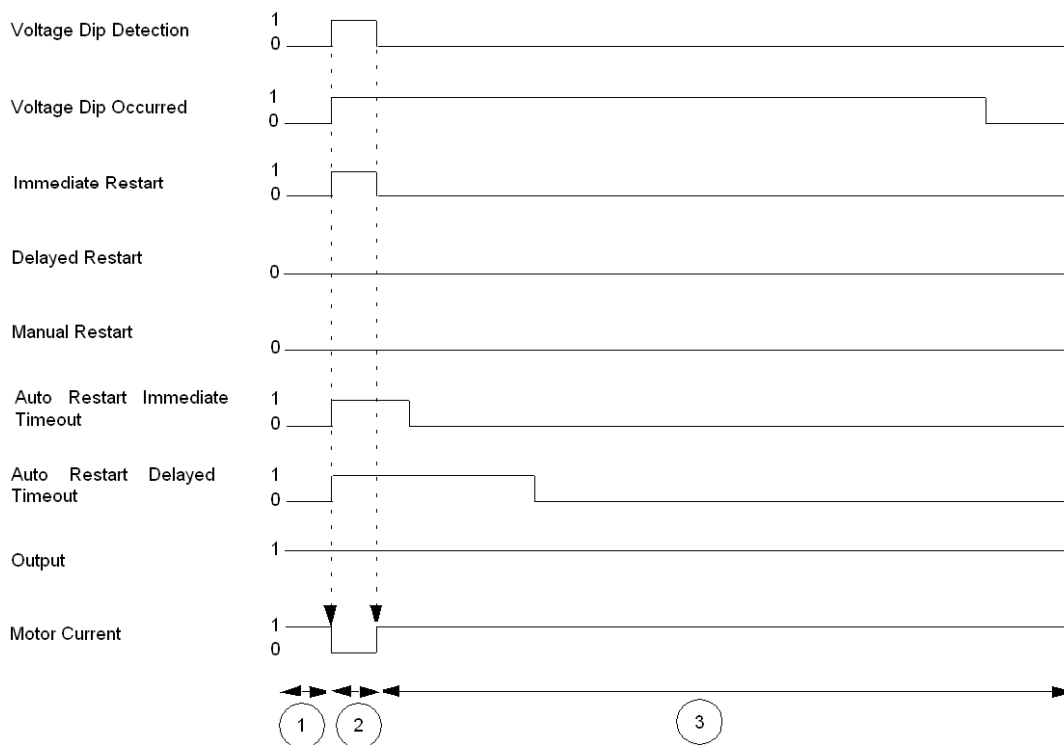
如果电压骤降持续时间低于立即重启超时，而 1 秒之内电压再次骤降，电机将要求延时重启。

延时重启处于活动状态时（延时时器正在运行）：

- 如果电压下降，下降期间计时器暂停，
- 如果发出了启动或停止命令，则取消延时重启。

时序 - 立即重启

下图举例说明了立即重启时的时序：



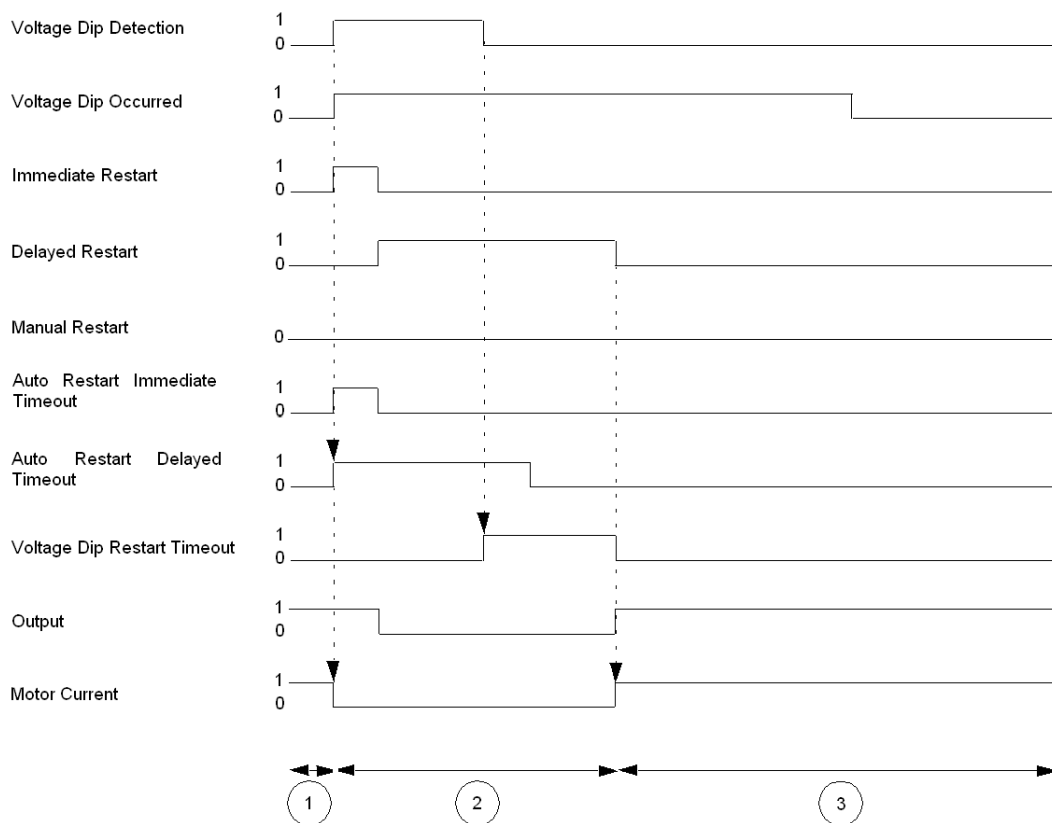
1 电机运行

2 检测到电压骤降，电机停止

3 电压骤降状况清除，电机自动重启

时序 - 延时重启

下图举例说明了延时重启时的时序：



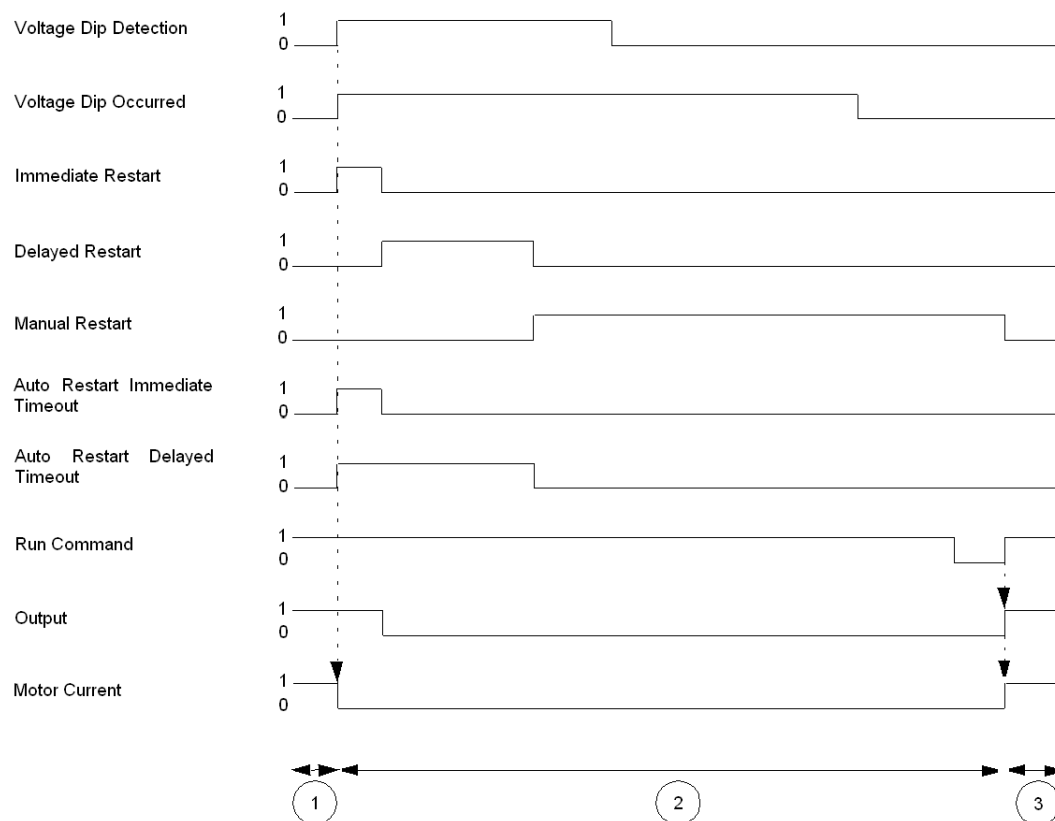
1 电机运行

2 检测到电压骤降，电机停止

3 电压骤降状况清除，电机自动重启

时序 - 手动重启

下图举例说明了手动重启时的时序：



1 电机运行

2 检测到电压骤降，电机停止

3 电压骤降状况清除，电机自动重启

电机功率保护功能

概述

本节介绍 LTM R 控制器提供的功率电机保护功能。

欠功率

描述

遇到下列情形时，欠功率功能会发出相应的信号：

- 报警（有功功率值低于设定的阈值时）。
- 脱扣（有功功率值低于单独设定的阈值且保持低于该阈值达到设定时长时）。

该功能有一个脱扣延时。脱扣和报警阈值都相当于电机额定功率参数设置 (Pnom) 百分比。

只有运行状态下 LTM R 控制器与扩展模块相连时，才能使用欠功率功能。

脱扣和报警监控可以单独启用和禁用。

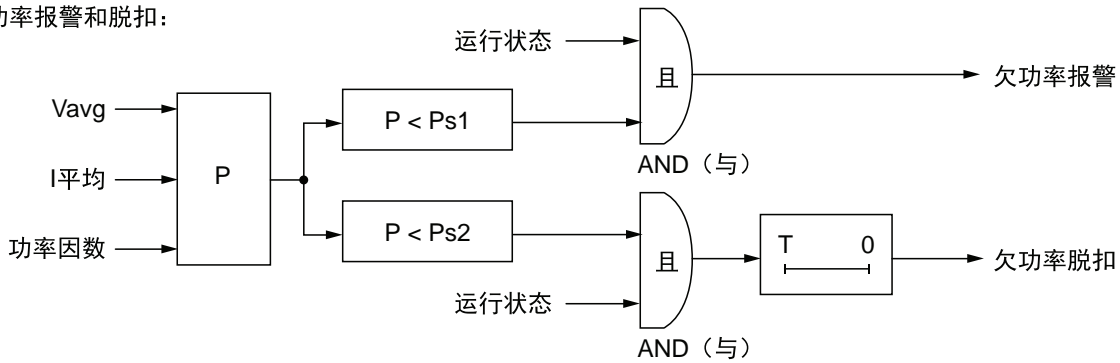
功能特性

欠功率功能包括以下特性：

- 2 个阈值：
 - 欠功率报警阈值
 - 欠功率脱扣阈值
- 1 个脱扣时间延迟：
 - 欠功率脱扣超时
- 2 个功能输出：
 - 欠功率报警
 - 欠功率脱扣
- 1 个计数统计量：
 - 欠功率脱扣计数

结构图

欠功率报警和脱扣：



Vavg 平均 rms 电压

Iavg 平均 rms 电流

P 功率

Ps1 报警阈值

Ps2 脱扣阈值

T 脱扣超时

参数设置

欠功率功能包含以下参数：

参数	设定范围	出厂设置
脱扣启用	启用/禁用	禁用
脱扣超时	1...100 秒，增量为 1 秒	60 秒
脱扣阈值	20...800 % 的电机额定功率增量为 1 %	20 %
报警启用	启用/禁用	禁用
报警阈值	20...800 % 的电机额定功率增量为 1 %	30 %

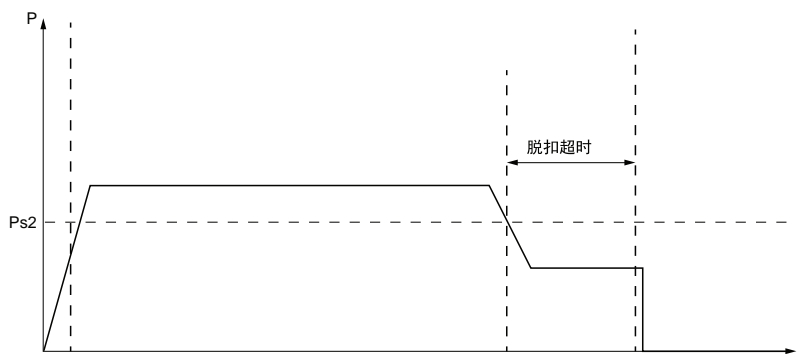
技术特性

欠功率功能具有以下特性：

特性	值
滞后	脱扣阈值或报警阈值的 -5 %
精度	+/- 5%

示例

下图介绍的是发生欠功率脱扣的状况。



Ps2 欠功率脱扣阈值

过功率

描述

遇到下列情形时，过功率功能会发出相应的信号：

- 报警（有功功率超过设定的阈值时）。
- 脱扣（有功功率值超过单独设定的阈值且保持高于该阈值达到设定时长时）。

该功能有一个脱扣延时。脱扣和报警阈值都相当于电机额定功率参数设置 (Pnom) 百分比。

只有运行状态下LTM R控制器与扩展模块相连时，才能使用功率超额功能。

脱扣和报警监控可以单独启用和禁用。

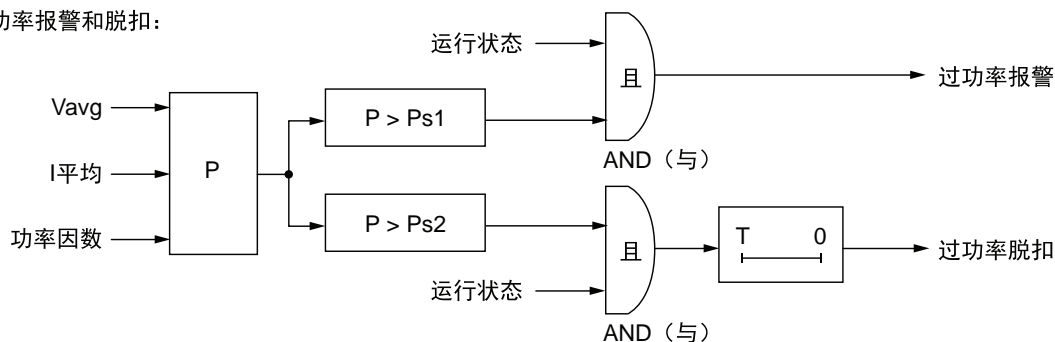
功能特性

过功率功能包括以下特性：

- 2 个阈值：
 - 过功率报警阈值
 - 过功率脱扣阈值
- 1 个脱扣时间延迟：
 - 过功率脱扣超时
- 2 个功能输出：
 - 过功率报警
 - 过功率脱扣
- 1 个计数统计量：
 - 过功率脱扣计数

结构图

过功率报警和脱扣:



Vavg 平均 rms 电压

Iavg 平均 rms 电流

P 功率

Ps1 报警阈值

Ps2 脱扣阈值

T 脱扣超时

参数设置

过功率功能包含以下参数：

参数	设定范围	出厂设置
脱扣启用	启用/禁用	禁用
脱扣超时	1...100 秒，增量为 1 秒	60 秒
脱扣阈值	20...800 % 的电机额定功率增量为 1 %	150 %
报警启用	启用/禁用	禁用
报警阈值	20...800 % 的电机额定功率增量为 1 %	150 %

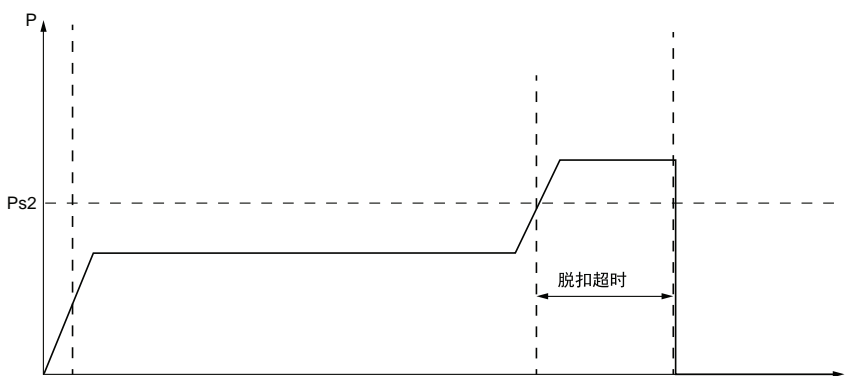
技术特性

过功率功能包含以下特性：

特性	值
滞后	脱扣阈值或报警阈值的 -5 %
精度	+/- 5 %

示例

下图介绍的是发生过功率脱扣的状况。



Ps2 过功率脱扣阈值

欠功率因数

描述

欠功率因数保护功能监控功率因数的值并在遇到以下情形时发出信号：

- 报警（功率因数低于设定的阈值时）。
- 脱扣（功率因数低于单独设定的阈值且保持低于该阈值达到设定时长时）。

该功能有一个脱扣延时。

只有运行状态下LTM R控制器与扩展模块相连时，才能使用欠功率因数保护功能。

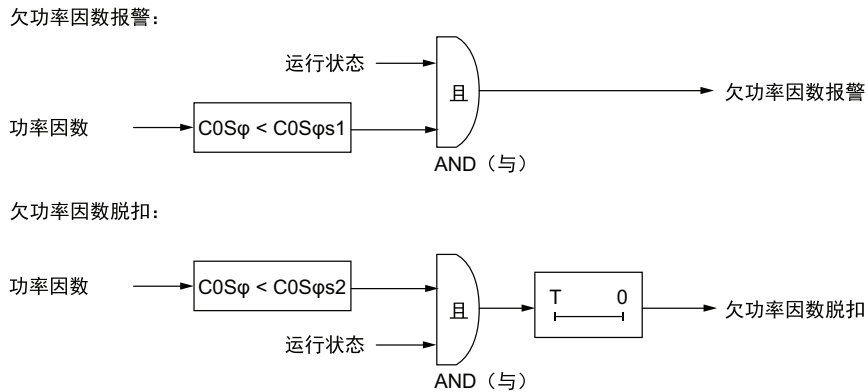
脱扣和报警监控可以单独启用和禁用。

功能特性

欠功率因数功能包括以下特性：

- 2 个阈值：
 - 欠功率因数报警阈值
 - 欠功率因数脱扣阈值
- 1 个脱扣时间延迟：
 - 欠功率因数脱扣超时
- 2 个功能输出：
 - 欠功率因数报警
 - 欠功率因数脱扣
- 1 个计数统计量：
 - 过功率因数脱扣计数

结构图



cosφs1 欠功率因数报警阈值

cosφs2 欠功率因数脱扣阈值

T 欠功率因数脱扣超时

参数设置

欠功率因数功能具备以下参数：

参数	设定范围	出厂设置
脱扣启用	启用/禁用	禁用
脱扣超时	1...25 秒，增量为 0.1 秒	10 s
脱扣阈值	0...1 x 功率因数增量为 0.01	0.60
报警启用	启用/禁用	禁用
报警阈值	0...1 x 功率因数增量为 0.01	0.60

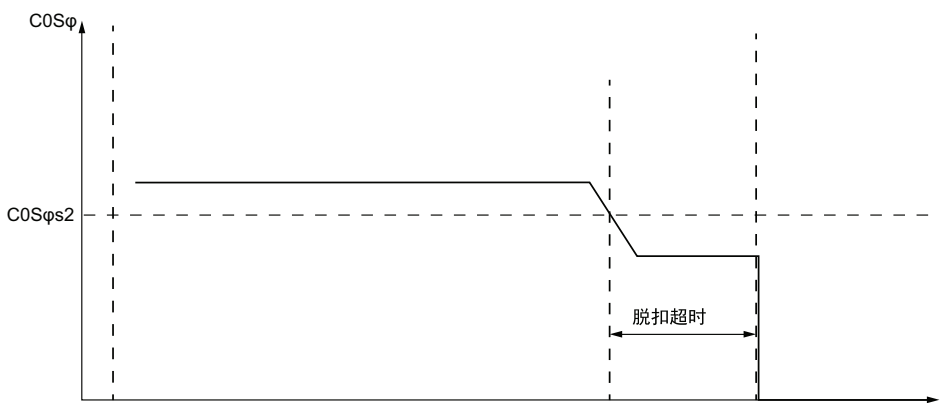
技术特性

欠功率因数功能具有以下特性：

特性	值
滞后	脱扣阈值或报警阈值的 -5 %
精度	+/-3° 或 +/- 10% (cos φ ≥ 0.6)
脱扣时间精度	+/-0.1 秒或 +/-5%

示例

下图介绍的是发生欠功率因数脱扣的状况。



$\cos\phi_{s2}$ 欠功率因数脱扣阈值

过功率因数

描述

过功率因数保护功能监控功率因数的值并在遇到以下情形时发出信号：

- 报警（功率因数值超过设定的阈值时）。
- 脱扣（功率因数值超过单独设定的阈值且保持高于该阈值达到设定时长时）。

该功能有一个脱扣延时。

只有运行状态下LTM R控制器与扩展模块相连时，才能使用过功率因数保护功能。

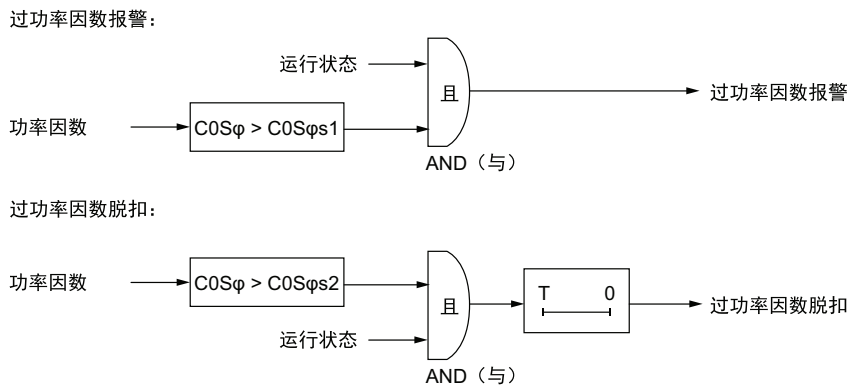
脱扣和报警监控可以单独启用和禁用。

功能特性

过功率因数功能包括以下特性：

- 2 个阈值：
 - 过功率因数报警阈值
 - 过功率因数脱扣阈值
- 1 个脱扣时间延迟：
 - 过功率因数脱扣超时
- 2 个功能输出：
 - 过功率因数报警
 - 过功率因数脱扣
- 1 个计数统计量：
 - 过功率因数脱扣计数

结构图



cosφs1 过功率因数报警阈值

cosφs2 过功率因数脱扣阈值

T 过功率因数脱扣超时

参数设置

过功率因数功能具备以下参数：

参数	设定范围	出厂设置
脱扣启用	启用/禁用	禁用
脱扣超时	1...25 秒，增量为 0.1 秒	10 s
脱扣阈值	0...1 x 功率因数增量为 0.01	0.90
报警启用	启用/禁用	禁用
报警阈值	0...1 x 功率因数增量为 0.01	0.90

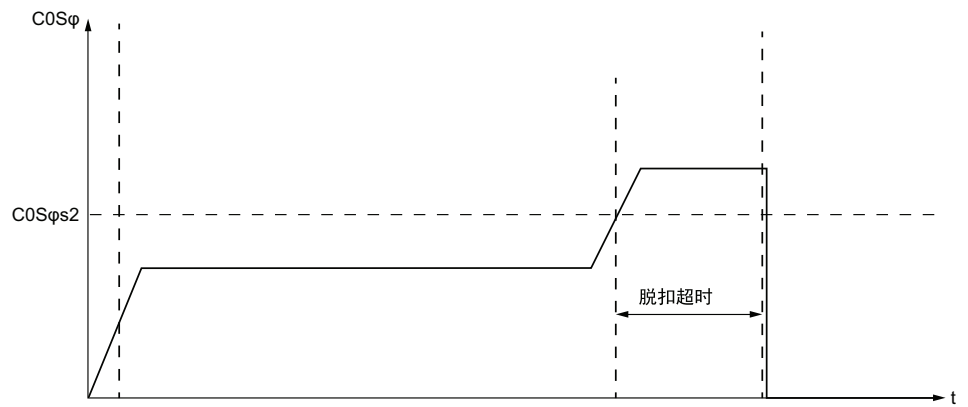
技术特性

过功率因数功能具有以下特性：

特性	值
滞后	脱扣阈值或报警阈值的 -5 %
精度	+/-3 或 +/-10% (cos φ ≥ 0.6)
脱扣时间精度	+/- 0.1 秒或 +/-5%

示例

下图介绍的是发生过功率因数脱扣的状况。



$\cos\phi_{s2}$ 过功率因数脱扣阈值

电机控制功能

概述

本章主题为介绍 LTM R 控制器的操作状态，它决定了运行模式及脱扣复位模式（手动、远程、自动）。

本章还介绍了自定义运行模式，您可使用这些模式来自定义预定义的控制程序。

控制通道和操作状态

概述

本节介绍：

- 配置控制LTM R控制器输出的方式，以及
- LTM R 控制器的操作状态，包括：
 - LTM R 控制器在启动过程中如何在操作状态之间转换，以及
 - LTM R 控制器在每个操作状态下所提供的电机保护功能

▲ 警告

意外的设备操作

此产品的应用要求在控制系统的设计和编程方面具有丰富的专业知识。只允许具有此类专业知识的人员对此产品进行编程、安装、改动和应用。请遵守所有当地和国家/地区的安全法规和标准。

未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。

控制通道

概述

LTM R 可配置为以下 3 种控制通道中的一种：

- 端子排：压接到LTM R 控制器正面的输入端子的输入设备。
- HMI：连接到LTM R控制器的 HMI 端口的 HMI 设备。
- 网络：连接到控制器网络端口的网络 PLC。

控制通道选择

您可以轻松从 2 个控制通道中进行选择，其中一个通道分配给本地控制源，另一个分配为远程控制源。

可采用的通道分配方式如下：

控制通道	本地	远程
端子排（出厂设置）	是	仅适用于有LTM CU的情况
HMI	是	仅适用于有LTM CU的情况
网络	否	是

在本地控制中，控制通道选择（端子排或 HMI）由在控制设置寄存器中进行的控制本地通道设置决定。

在远程控制中，控制通道选择始终是网络，有LTM CU的情况除外。这种情况下，控制通道选择由在控制设置寄存器中进行的控制远程通道设置决定。

如果存在LTM CU，则要同时使用LTM CU上的逻辑输入 I.6 和本地/远程按钮，在本地和远程控制源中间选择：

逻辑输入 I.6	LTM CU 本地/远程状态	有效控制源
禁用	-	本地
已激活	本地	本地
	远程 (或不存在)	远程

注:

- 网络控制通道通常被看作双线控制，无论选择的是什么运行模式。
- 在 3 线模式中，“停止”命令可在控制设置寄存器中禁用。
- 在 2 线模式中，应始终忽略非控制通道发出的“停止”命令。
- 还要忽略选定的控制通道以外的通道发出的“运行”命令。

在预先定义的运行模式下，只能激活一种控制源来引导输出。您要使用自定义逻辑编辑器添加一个或多个其它控制源。

端子排

在端子排控制中，LTM R 控制器根据其输入的状态控制其输出。在禁用逻辑输入 I.6 时，这就是控制通道出厂设置。

以下几种情况适用于端子排控制通道：

- 指定给启动和停止命令的任何端子输入都根据电机的运行模式控制输出。
- 忽略 HMI 和网络启动命令。

使用LTM CU时，在控制设置寄存器中设置参数“禁用停止端子排”。

HMI

在 HMI 控制中，LTM R 控制器控制其输出来响应连接 HMI 端口的 HMI 设备接收到的启动和停止命令。

以下几种情况适用于 HMI 控制通道：

- 任何 HMI 启动和停止命令都根据电机的运行模式控制输出。
- 忽略网络启动命令和端子排启动命令。

使用LTM CU时，在控制设置寄存器中设置参数“禁用停止 HMI ”。

网络

在网络控制中，远程 PLC 通过网络通讯端口发送命令至 LTM R 控制器。

以下几种情况适用于网络控制通道：

- 任何网络启动和停止命令都根据电机的运行模式控制输出。
- HMI 单元可读取 (不可写入) LTM R控制器参数。

控制转移模式

更换控制通道时选择控制传输模式参数来启用无干扰切换；清除这一参数，启用干扰切换。该参数的设置决定了逻辑输出 O.1 和 O.2 的行为，如下所述：

控制转移模式设置	LTM R 更改控制通道时的控制器行为
干扰	打开逻辑输出 O.1 和 O.2 (如果闭合的话) 或者保持打开状态 (如果已经打开的话) 直至出现下一个有效信号。电机停止。 注意：在过载预定义运行模式中，逻辑输出 O.1 和 O.2 由用户定义，因此不会受到干扰切换的影响。
无干扰	逻辑输出 O.1 和 O.2 保持初始位置不受影响，直至出现下一个有效信号。电机不停止。

当您用 PLC 采用远程控制模式启动电机时，LTM R 控制器就会更改为本地控制模式 (I.6=1 到 I.6=0)，并且电机状态更加控制专业模式的更改而有所变化，如下所述：

如果LTM R控制器的配置为...	那么控制模式则由远程变为本地，电机...
3 线无干扰	继续运行
2 线无干扰	如果逻辑输入 I.1 或 I.2 激活，则继续运行
3 线干扰	停止
2 线干扰	

当LTM R控制器由本地模式变为远程模式 (I.6=0 到 I.6=1)，本地控制模式下的电机状态，无论运行还是停止，都将保持不变。选定的控制转移模式不会对电机状态产生影响，这是因为 LTM R 控制器只会考虑 PLC 发送的最后一条控制命令 (逻辑输出 O.1 或 O.2)。

▲小心

设备无法停止及运行失控危险

如果LTM R控制器为以下状况，控制通道变为端子排控制通道时LTM R控制器无法从端子上停止：

- 在过载运行模式下操作- 并且 -
- 在无扰动下配置- 并且 -
- 通过网络控制通道在网络上运行，并且
- 在运行状态下操作- 并且d -
- 配置为 3 线 (脉冲) 控制。

请参见下方的说明。

不遵循上述说明可能导致人身伤害或设备损坏。

如果控制通道变为端子排控制通道后，LTM R 控制器操作无法从端子上停止，这是由于未给“停止”命令指定任何端子输入。

如果行为失控，控制通道必须变为网络控制通道或 HMI 控制通道才可发出“停止”命令。要进行更改，请按照以下防备步骤之一进行操作：

- 专员应将LTM R控制器配置为干扰切换控制通道或 2 线控制。
- 安装人员应为LTM R控制器提供一种中断接触器线圈电流的方式 - 例如，与 LTM R 控制器输出进行串联接线的按钮工作台。
- 电控工程师应通过自定义配置模式分配指定一个端子输入来禁用“运行”命令。

故障预置转换

若带控制源的通讯丢失，则 LTM R 控制器进入故障预置状态，恢复通讯后退出故障预置状态。进入和退出故障预置状态间的转换如下：

转换	控制源转移
进入故障预置状态	无干扰，若控制直接转换位开启
退出故障预置状态	由控制转移模式 (干扰或无干扰) 设置和控制直接转换 (打开或关闭) 决定

有关如何配置通讯故障预置参数的信息，请参阅主题通讯丢失, 60 页。

使用LTM CU时，参数“控制转移模式”和“控制直接转换”在控制设置寄存器中进行设置。

工作状态

简介

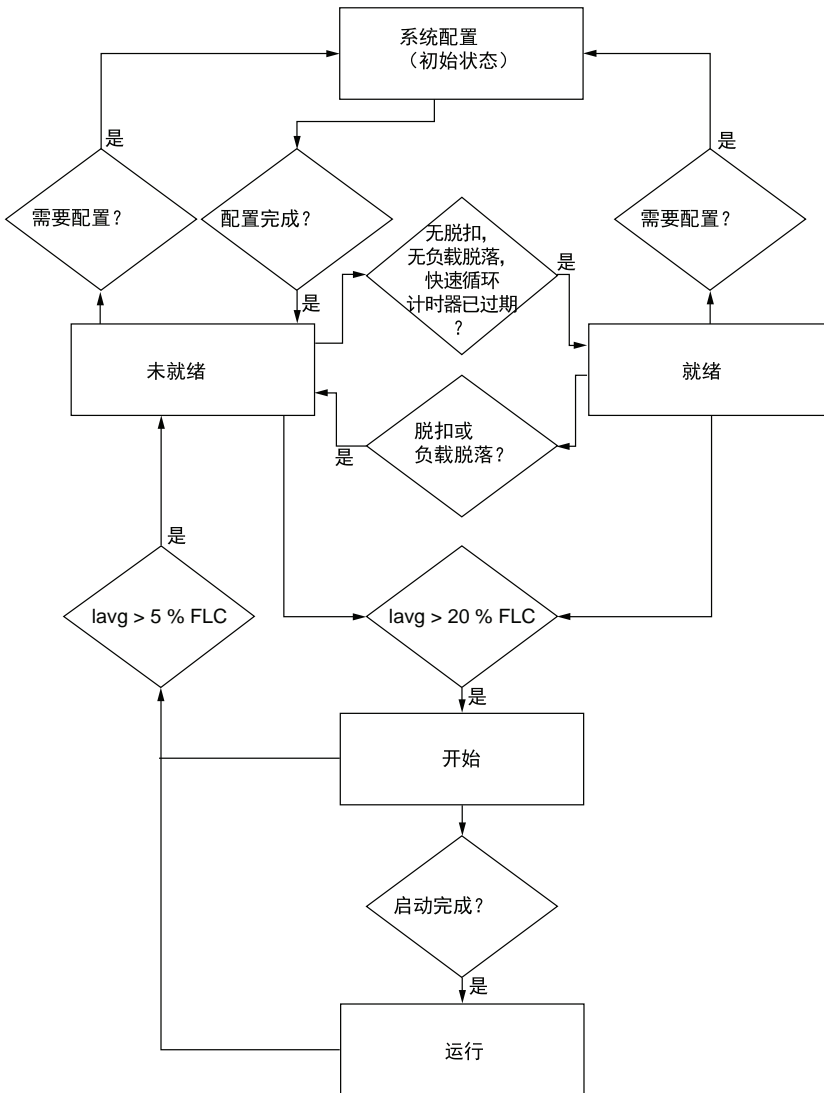
LTM R 控制器响应电机状态并为电机的每个操作状态提供相应的控制、监控和保护功能。一台电机可以有多种操作状态。一些操作状态持续存在，而另外一些则是不断变化的。

电机的主要操作状态包括：

操作状态	描述
就绪	<ul style="list-style-type: none"> • 电机停止。 • LTM R控制器： <ul style="list-style-type: none"> ◦ 检测到无脱扣 ◦ 未执行负载脱落 ◦ 未倒计时快速循环计时器 ◦ 准备启动
未就绪	<ul style="list-style-type: none"> • 电机停止。 • LTM R控制器： <ul style="list-style-type: none"> ◦ 检测到脱扣 ◦ 正在执行负载脱落 ◦ 正在倒计时快速循环计时器
启动	<ul style="list-style-type: none"> • 电机启动。 • LTM R控制器： <ul style="list-style-type: none"> ◦ 检测到电流已达到规定电流阈值 ◦ 检测到电流尚未超过和再次超过长时启动脱扣阈值 ◦ 继续倒计时长时启动脱扣计时器。
运行	<ul style="list-style-type: none"> • 电机运行。 • 在 LTM R 控制器长时启动脱扣计时器倒计时完成前，LTM R 控制器检测到电流已超过并再次超过长时启动脱扣阈值。

操作状态图

电机由关闭到运行状态这一过程中，LTM R 控制器固件的操作状态说明如下。LTM R 控制器验证各个操作状态下的电流强度。LTM R 控制器可以从任何操作状态转换到内部脱扣状态。



操作状态的保护监控

电机处于各操作状态（用 X 表示）时，LTM R 控制器提供的电机操作状态、脱扣和报警保护如下。它可以从任何操作状态转换到内部脱扣状态。

保护类型	受监控的脱扣/报警	工作状态				
		系统配置	就绪	未就绪	启动	运行
诊断	运行命令检查	-	X	-	-	-
	停止命令检查	-	-	X	X	X
	运行检查返回	-	-	-	X	X
	停止检查返回	-	-	-	X	X
接线/配置脱扣	PTC 连接	-	X	X	X	X
	CT 反转	-	-	-	X	-
	电压相丢失	-	X	X	-	-
	相位配置	-	-	-	X	-

保护类型	受监控的脱扣/报警	工作状态				
		系统配置	就绪	未就绪	启动	运行
内部脱扣次数	次要	X	X	X	X	X
	主要	X	X	X	X	X
电机温度传感器	PTC 二进制	-	X	X	X	X
	PT100	-	X	X	X	X
	PTC 模拟	-	X	X	X	X
	NTC 模拟	-	X	X	X	X
热过载	定时限	-	-	-	-	X
	反时限热保护	-	X	X	X	X
电流	长时启动	-	-	-	X	-
	堵转	-	-	-	-	X
	电流不平衡	-	-	-	X	X
	电流相丢失	-	-	-	X	X
	过流	-	-	-	-	X
	欠流	-	-	-	-	X
	接地电流脱扣 (内部)	-	-	-	X	X
	接地电流脱扣 (外部)	-	-	-	X	X
电压	过压电平	-	X	X	-	X
	欠压电平	-	X	X	-	X
	电压不平衡	-	-	-	X	X
功率/功率因数	过功率因数大小	-	-	-	-	X
	欠功率因数大小	-	-	-	-	X
	过功率水平	-	-	-	-	X
	欠功率水平	-	-	-	-	X
X 受监控 - 未受监控						

启动循环

描述

启动循环指的是电机达到额定 FLC 水平所需的时间段。LTM R 控制器以秒为单位测量启动循环，检查到规定电流（规定为最大相位电流，相当于 FLC 的 20 %）开始测量。

在启动循环过程中，LTM R 控制器对比：

- 检测到的电流和可配置的“长时启动脱扣阈值”参数，和
- 已经过去的启动循环时间和可配置的“长时启动脱扣超时”参数。

共有 3 个启动循环情形，每种情形基于最大相位电流超过长时启动脱扣阈值的次数（0、1 或 2）。各个情形的说明如下。

有关 LTM R 控制器保留的描述电机启动的统计量，请参见电机启动计数器, 66 页。
有关长时启动保护功能的信息，请参见长时启动, 93 页。

启动循环操作状态

启动循环过程中，LTM R控制器在电机操作状态间的转换如下：

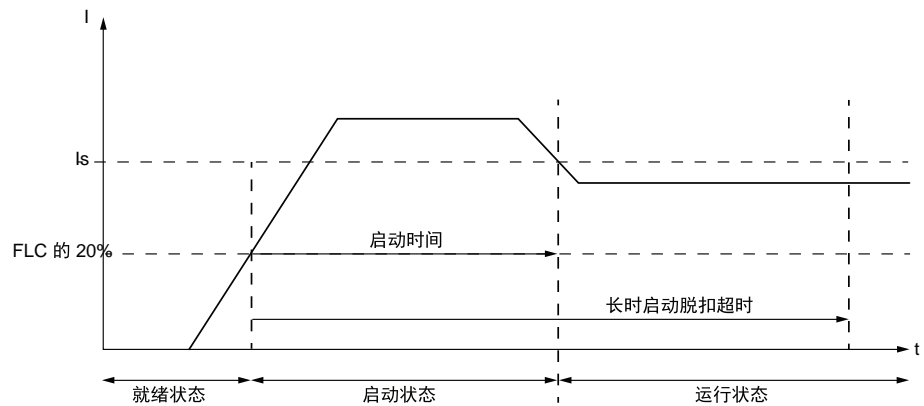
步骤	事件	操作状态
1	LTM R控制器接收启动命令输入信号。	就绪
2	LTM R 控制器确认具备所有的启动前提条件（如无脱扣、负载脱落或快速循环计时器）。	就绪
3	LTM R控制器关闭所有指定为端子 13-14 或 23-24 的相应输出触点，从而闭合电机启动接触器的控制电路。	就绪
4	LTM R控制器检测到最大相位电路超出规定了电流阈值。	启动
5	LTM R 控制器检查到长时启动脱扣超时计时器过期之前电流上升超过长时启动脱扣阈值，然后又下降低于长时启动脱扣阈值。	运行

2 次超过阈值

在这一启动循环情形中，启动循环成功完成：

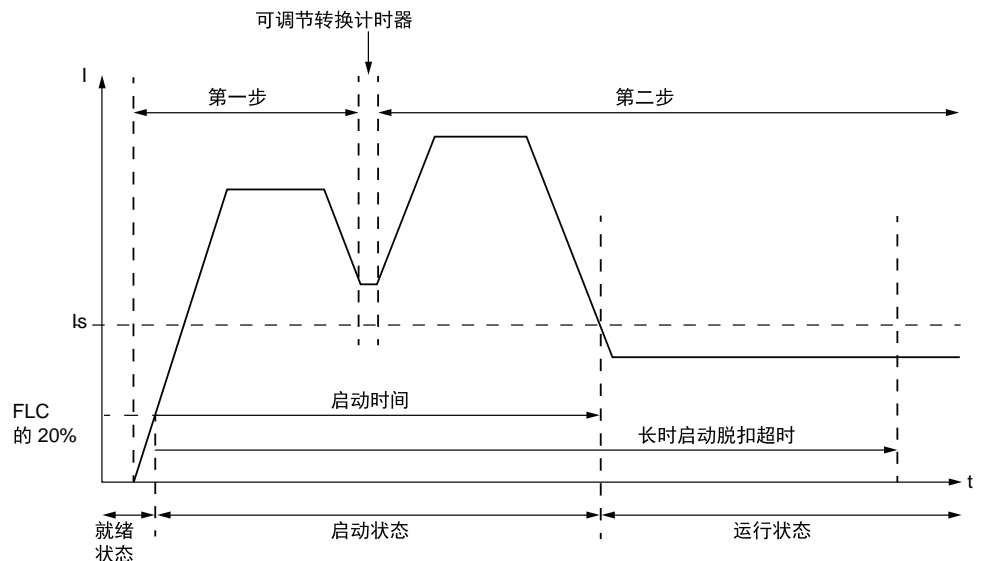
- 电流上升超过脱扣阈值，然后下降低于脱扣阈值。
- LTM R 控制器报告实际启动循环时间，也就是从检测到规定的电流到最大相位电流下降至低于脱扣阈值所花费的时间。

启动循环中 2 次超过阈值，单步完成：



Is 长时启动脱扣阈值

启动循环中 2 次超过阈值，2 步完成：

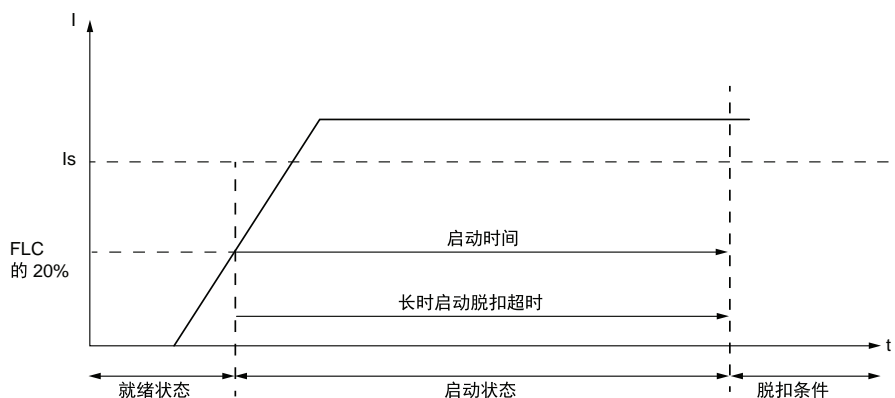


1 次超过阈值

在这一启动循环情形中，启动循环不会发生：

- 电流上升超过了长时启动脱扣阈值，但未降至脱扣阈值之下。
- 如果启用了长时启动保护功能，一旦达到长时启动脱扣超时，LTM R 控制器就会发出脱扣信号
- 如果禁用了长时启动保护功能，LTM R 控制器不会发出脱扣信号，长时启动脱扣超时完成后，开始运行循环。
- 其它电机保护功能在长时启动脱扣超时完成后开始其相应的持续时间。
- LTM R 控制器报告启动循环时间为 9999，表明电流超过并保持在脱扣阈值之上。
- LTM R 控制器报告启动循环过程中检测到的最大电流。

启动循环中 1 次超过阈值：

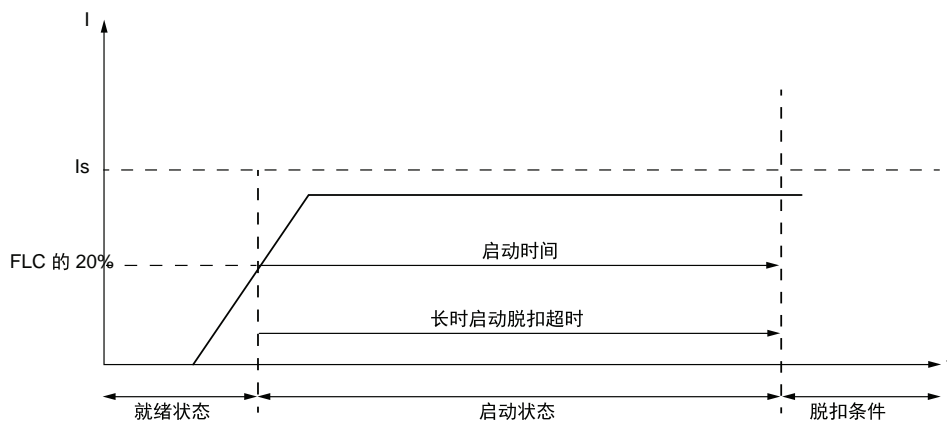


0 次超过阈值

在这一启动循环情形中，启动循环不会发生：

- 电流从未上升超过脱扣阈值。
- 如果启用了长时启动保护功能，一旦达到长时启动脱扣超时，LTM R 控制器就会发出脱扣信号
- 如果禁用了长时启动保护功能，LTM R 控制器不会发出脱扣信号，长时启动脱扣超时完成后，开始运行循环。
- 其它电机保护功能在长时启动脱扣超时完成后开始其相应的持续时间。
- LTM R 控制器在启动循环为 0000 时报告启动循环时间和检测到的最大电流，表明电流从未达到脱扣阈值。

启动循环中 0 次超过阈值：



Is 长时启动脱扣阈值

运行模式

概述

LTM R 控制器可配置为 10 种预定义运行模式之一。选择自定义运行模式允许您选择 10 种预定义的运行模式之一并根据特定应用进行自定义。

预定义运行模式的选择决定了所有 LTM R 控制器输入和输出的行为。

每种预定义运行模式选择都保护一种控制接线选择：

- 2 线（保持），或
- 3 线（脉冲）

控制原理

概述

LTM R 控制器可执行单相和三相电动机的控制和监测功能。

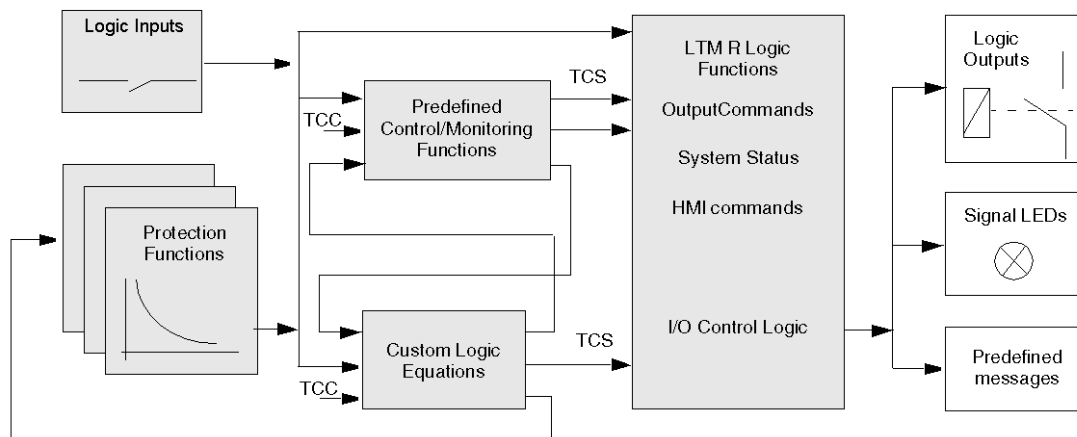
- 这些功能是预定义，适合最常用的应用。LTM R 控制器经过试运行后，这些功能可随时使用，它们由简单的参数设置来实施。
- 可根据特定的需求，利用 TeSys T DTM 中的自定义逻辑编辑器调整这些预定义的控制和监测功能，从而：
 - 自定义如何使用保护功能的结果
 - 更改控制和监测功能的运行情况
 - 更改预定义 LTM R 控制器 I/O 逻辑

工作原理

控制和监测功能的处理分为 3 个部分：

- 获取输入数据：
 - 处理保护功能的输出
 - 逻辑输入的外部逻辑数据
 - 接收到来自控制源的电信命令 (TCC)
- 控制和监测功能的逻辑处理
- 处理结果的用途：
 - 激活逻辑输出
 - 显示预定义消息
 - 激活 LED
 - 通过通讯链路发送电信信号 (TCS)

控制和监测功能的流程如下所示：



逻辑输入和输出

LTM R 控制器提供 6 个逻辑输入和 4 个逻辑输出。如增加一个 LTM E 扩展模块，您还可添加 4 个逻辑输入。

选定预定义运行模式后，逻辑输入便会自动分配给各功能，并自动定义逻辑输入与输出之间的关系。您可以利用自定义逻辑编辑器来更改这些赋值。

预定义运行模式

概述

LTM R 控制器可配置为 10 种预定义运行模式之一。每个运行模式旨在满足一个常见应用程序配置的要求。

在选择运行模式时，请指定下面两项：

- 运行模式类型（它决定着逻辑输入与逻辑输出之间的关系）和
- 控制电路类型（它根据控制配线的设计，决定逻辑输入的行为）

运行模式类型

有 10 种类型的运行模式：

运行模式类型	最佳用途：
过载, 141 页	由用户定义下列各项赋值的所有电机起动器应用： <ul style="list-style-type: none"> • 逻辑输入 I.1、I.2、I.3 和 I.4 • 逻辑输出 O.1 和 O.2 • HMI 键盘的 Aux1、Aux2 和停止命令。 在远程控制中，可以借助 HMI 工具或利用自定义逻辑，采用主网络控制器管理的控制程序来定义 I/O。
独立, 143 页	直接（跨线）全电压非换向电机起动应用
换向器, 145 页	直接（跨线）全电压换向电机起动应用

运行模式类型	最佳用途：
两步, 148 页	降压启动电机应用，包括： <ul style="list-style-type: none"> 星形三角形连接 开路瞬变主电阻 开路瞬变自耦互感器
双速, 153 页	双速电机应用，适用的电机类型包括： <ul style="list-style-type: none"> Dahlander (达兰德) (庶极) 换极器

逻辑输入行为

在选择运行模式时，还要指定逻辑输入的接线是 2 线（保持）还是 3 线（脉冲）控制。您的选择决定着各种控制源的有效启动和停止命令，并设定了断电后重新通电的输入命令行为：

控制电路类型	逻辑输入 I.1 和 I.2 的行为
2 线（保持）	LTM R 控制器检测到用于启动电机的输入的上升沿后，便发出运行命令。输入处于活动状态时，运行命令才有效。信号不会自锁。
3 线（脉冲）	LTM R 控制器： <ul style="list-style-type: none"> 检测到用于启动电机的输入的上升沿后，便锁定运行命令，并 在停止命令发出后，禁用运行命令，以禁用与开关电机的接触器线圈串联的输出继电器。 停止后，必须检测到输入的上升沿，以锁定运行命令。

各个预定义电机运行模式对逻辑输入 I.1、I.2、I.3 和 I.4 的控制逻辑赋值作了介绍。

注：在网络控制通道中，网络命令相当于 2 线控制命令，无论所选运行模式的控制电路类型是怎样的。有关控制通道的信息，请参阅 控制通道, 129 页。

在各个预定义运行模式中，逻辑输入 I.3、I.4、I.5 和 I.6 行为如下所示：

逻辑输入	行为
I.3	<ul style="list-style-type: none"> 将该输入配置为用于外部系统就绪输入（逻辑输入 3 外部就绪启用 = 1）时，它会提供关于系统状态的反馈（是否就绪）： <ul style="list-style-type: none"> 如果 I.3 = 0，则外部系统尚未就绪。系统就绪位 (455.0) 设为 0。 如果 I.3 = 1，则外部系统准备就绪。系统就绪位 (455.0) 可以设为 1，具体视系统的其他状况而定。 如未将该输入配置为用于外部系统就绪输入（逻辑输入 3 外部就绪启用 = 0），它则由用户定义，且只可为寄存器中的一个位：
I.4	<ul style="list-style-type: none"> 在 3 线（脉冲）控制中：停止命令。请注意，可以通过在控制设置寄存器中设置参数“停止端子排禁用”，在端子排控制中禁用此停止命令。 在 2 线（保持）控制中：用户定义输入，可以配置为通过网络向某个 PLC 地址发送信息。 <p>注意：在过载运行模式中不使用逻辑输入 I.4，且它可由用户定义。</p>
I.5	<p>当该输入收到信号的上升沿时，便会发现脱扣复位命令。</p> <p>注：该输入必须先停用，然后收到后续信号的上升沿，以便再次复位。</p>
I.6	<p>LTM R 控制器输入的本地/远程控制：</p> <ul style="list-style-type: none"> 激活：远程控制（可与任何控制通道相关联）。 禁用：通过端子排或 HMI 端口进行本地控制，具体由“控制本地通道设置”参数决定。

▲ 警告

HMI 控制中的电机保护缺失

如果端子排“停止”被禁用，脱扣输出（端子 NC 95-96）就必须与接触器线圈串联。

未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。

逻辑输出行为

逻辑输出 O.1 和 O.2 的行为由所选运行模式决定。请参阅随后介绍 10 个预定义运行模式类型和逻辑输出 O.1 和 O.2 行为的主题。

当 LTM R 控制器与网络或 HMI 的通讯中断时，LTM R 控制器会进入故障预置状态。如果它在故障预置状态下收到停止命令，逻辑输出 O.1 和 O.2 的行为如下：

控制电路类型	逻辑输出 O.1 和 O.2 对停止命令的响应
2 线 (保持)	当停止命令激活时，停止命令会覆盖故障预置状态，并关闭逻辑输出 O.1 和 O.2。停止命令失效后，逻辑输出 O.1 和 O.2 恢复到指定的故障预置状态。
3 线 (脉冲)	停止命令会覆盖故障预置状态，并关闭逻辑输出 O.1 和 O.2。停止命令删除后，输出仍保持关闭状态，不会回到指定的故障预置状态。

有关配置故障预置参数的更多信息，请参阅介绍“通讯丢失”的主题中的故障预置状态, 60 页部分。

在所有运行模式类型中，下列逻辑输出的行为如下：

逻辑输出	行为
O.3	由任何启用的保护报警激活： <ul style="list-style-type: none"> 端子 NO 33-34
O.4	由任何启用的保护脱扣激活： <ul style="list-style-type: none"> 端子 NC 95-96 端子 NO 97-98 注意： 如果控制电压过低或是关闭： <ul style="list-style-type: none"> NC 95-96 打开 NO 97-98 闭合

控制接线和脱扣管理

概述

选中过载预定义运行模式时，LTM R 控制器不管理逻辑输出 O.1、O.2 和 O.3。

对于所有其它预定义的运行模式（独立、换向、2 步和 2 速），LTM R 控制器中的预定义控制逻辑旨在实现许多通用电机启动应用程序的目标。其中包括管理电机行为以响应：

- 启动和停止操作，以及
- 脱扣和复位操作

由于 LTM R 控制器可用于特殊应用程序中，比如消防泵要求电机在发生外部脱扣的状况下继续运行，因此设计预定义控制逻辑是为了让控制电路来决定 LTM R 控制器中断接触器线圈电流的方式，而不是使用预定义控制逻辑。

启动和停止时的控制逻辑操作

预定义控制逻辑执行启动和停止命令的要求如下：

- 对于所有的 3 线（脉冲）控制接线图，若输入 4 配置为停止命令，那么 LTM R 控制器必须检测到逻辑输入 I.4 的输入电流才可以执行启动命令。
- 如果逻辑输入 I.4 有效且用户启动操作启动了逻辑输入 I.1 或 I.2 的电流，那么 LTM R 控制器就要检测电流上升沿并设置内部（固件）锁定命令，闭合相应的继电器输出，直至禁用锁定命令。
- 停止操作中断了逻辑输入 I.4 的电流，使 LTM R 控制器禁用锁定命令。禁用固件锁定则会打开输出，并保持打开状态，直至下一个有效的启动状态。
- 对于所有的 2 线（保持）控制接线图，LTM R 控制器会检测逻辑输入 I.1 或 I.2 是否存在电流以执行启动命令，若不存在电流则禁用启动命令。

脱扣和复位时的控制逻辑操作

预定义控制逻辑按照以下方式管理脱扣和复位命令：

- 逻辑输出 O.4 打开以响应脱扣状况。
- 逻辑输出 O.4 闭合以响应复位命令。

控制逻辑和控制接线一起管理脱扣

如本章接线图及附录所示，控制电路表明 LTM R 控制器的控制逻辑如何与控制电路结合停止电机以响应脱扣：

- 在 3 线（脉冲）控制电路中，控制策略将逻辑输出 O.4 的状态与逻辑输入 I.4 的电流状态联系起来。
 - 控制逻辑打开逻辑输出 O.4 以响应脱扣。
 - 逻辑输出 O.4 的打开中断了逻辑输入 I.4 的电流，禁用了逻辑输出 O.1 上的控制逻辑锁定命令。
 - 按照上述控制逻辑，逻辑输出 O.1 打开，停止了接触器线圈中的电流。

要重启电机，脱扣必须复位并且必须发出新的启动命令。
- 在 2 线（保留）控制电路中，控制策略将逻辑输出 O.4 与逻辑输入 I.1 或 I.2 直接联系起来。
 - 控制逻辑打开逻辑输出 O.4 以响应脱扣。
 - 逻辑输出 O.4 的打开中断了逻辑输入 I.1 或 I.2 的电流
 - 控制逻辑禁用打开逻辑输出 O.1 或 O.2 的启动命令。

要重启电机，脱扣必须复位并且启动/停止操作员状态决定了逻辑输入 I.1 或 I.2 的状态。

电机保护脱扣过程中运行电机所需的控制电路未显示在下方的接线图中。但是，控制策略不可将逻辑输出 O.4 的状态同输入命令的状态联系起来。这样一来就会发出脱扣状况通知，而控制逻辑继续管理启动和停止命令。

过载运行模式

描述

当需要电机负载监控并且电机负载控制（启动/停止）由 LTM R 控制器以外的机构执行时，请使用过载运行模式。

功能特性

过载运行模式包含以下特征：

- LTM R 控制器过载运行模式不会管理逻辑输出 O.1、O.2 和 O.3。逻辑输出 O.1 和 O.2 命令可通过网络控制通道来访问。
- 逻辑输出 O.4 打开以响应诊断检测到的错误。

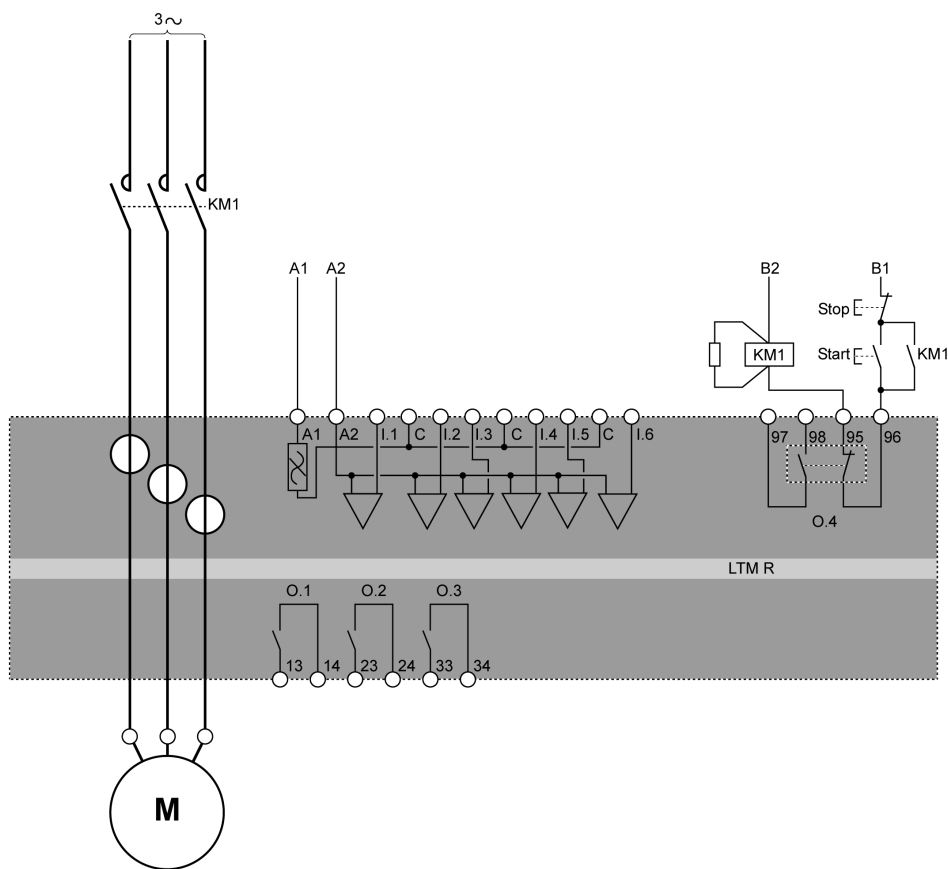
注：在过载运行模式下，诊断检测到的错误被默认为禁用。如果需要，用户可以启用。

- LTM R 控制器在以下位置检测到有效信号时将在状态字中设置位：
 - 逻辑输入 I.1、I.2、I.3 或 I.4，或者
 - Aux 1、Aux 2 或 HMI 键盘上的“停止”按钮。

注：如果一个位是在输入状态字设置的，那么该位可由 PLC 读取，因为 PLC 可在 LTM R 控制器的命令字中写入位。如果 LTM R 控制器在其命令字中检测到了位，那么它就可由打开相应的输出。

过载应用图

下面的接线图简单举例说明了的 3 线（脉冲）端子排控制过载应用中的 LTM R 控制器。



有关过载运行模式 IEC 图的其他示例，请参阅相关图示。

有关过载运行模式 NEMA 图的示例，请参阅相关图示。

I/O 赋值

过载运行模式提供以下逻辑输入：

逻辑输入	赋值
I.1	自由
I.2	自由
I.3	自由
I.4	自由
I.5	复位
I.6	本地 (0) 或远程 (1)

过载运行模式提供以下逻辑输出：

逻辑输出	赋值
O.1 (13 和 14)	响应网络控制命令
O.2 (23 和 24)	响应网络控制命令
O.3 (33 和 34)	报警信号
O.4 (95、96、97 和 98)	脱扣信号

过载运行模式使用以下 HMI 按键：

HMI 按键	赋值
Aux 1	自由
Aux 2	自由
停止	自由

参数

过载运行模式不需要进行任何相关参数设置。

独立运行模式

描述

在单一直接（跨线）全电压非换向电机起动应用中使用独立运行模式。

功能特性

该功能包括以下特性：

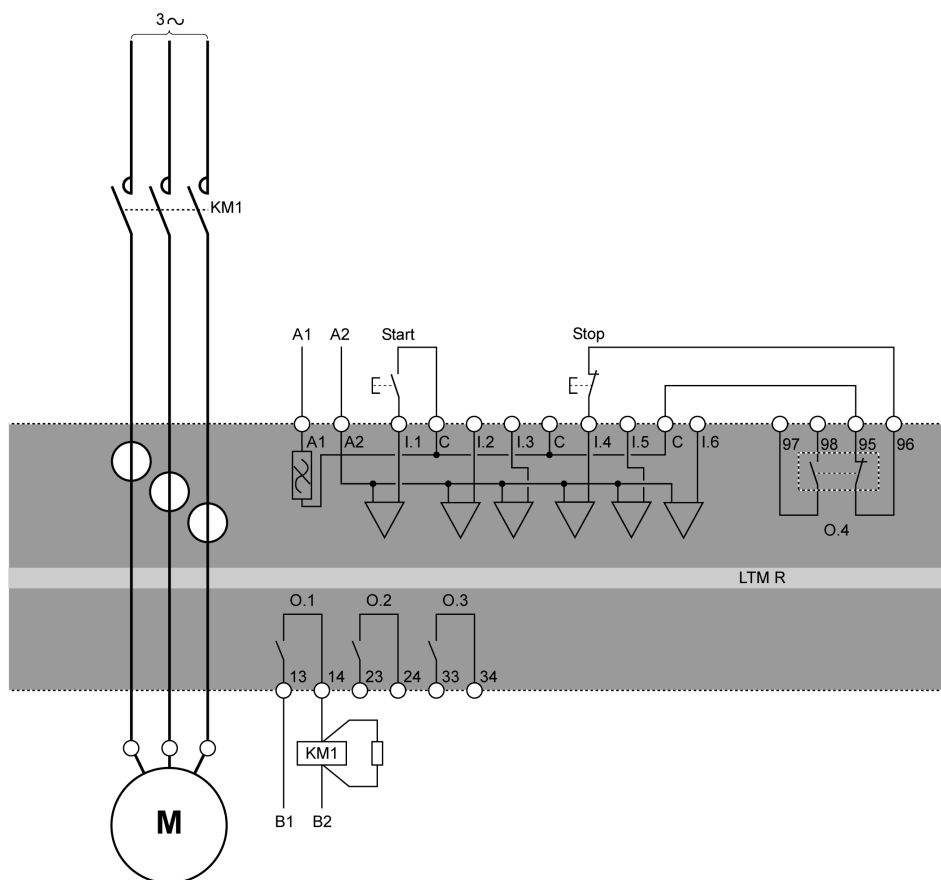
- 可通过 3 个控制通道实现：端子排、HMI 及网络。
- LTM R 控制器不会处理逻辑输出 O.1 和 O.2 之间的关系。
- 在端子排控制通道中，逻辑输入 I.1 控制着逻辑输出 O.1，而逻辑输入 I.2 控制着逻辑输出 O.2。
- 在网络或 HMI 控制通道中，电机正向运行命令参数控制逻辑输出 O.1，而逻辑输出 23 命令参数控制逻辑输出 O.2。
- 控制电路并不使用逻辑输入 I.3，但可以将其配置为设置存储器位。
- 如果控制电压过低，逻辑输出 O.1 和 O.2 便会停用（同时电机停止）。
- 遇到诊断检测到的错误时，逻辑输出 O.1 和 O.4 停用（同时电机停止）。

注：请参见 控制接线和脱扣管理, 140 页，了解

- LTM R 控制器的预定义控制逻辑与
- 控制接线之间的交互作用，下图列举了一个例子。

独立应用图

下面的接线图简单举例说明了的 3 线（脉冲）端子排控制独立应用中的 LTM R 控制器。



有关独立运行模式 IEC 图的其他示例，请参阅相关图示。

有关独立运行模式 NEMA 图的示例，请参阅相关图示。

I/O 赋值

独立运行模式提供以下逻辑输入：

逻辑输入	2 线（保持）赋值	3 线（脉冲）赋值
I.1	启动/停止电机	启动电机
I.2	打开/闭合 O.2	闭合 O.2
I.3	自由	自由
I.4	自由	停止电机并打开 O.1 和 O.2
I.5	复位	复位
I.6	本地 (0) 或远程 (1)	本地 (0) 或远程 (1)

独立运行模式提供以下逻辑输出：

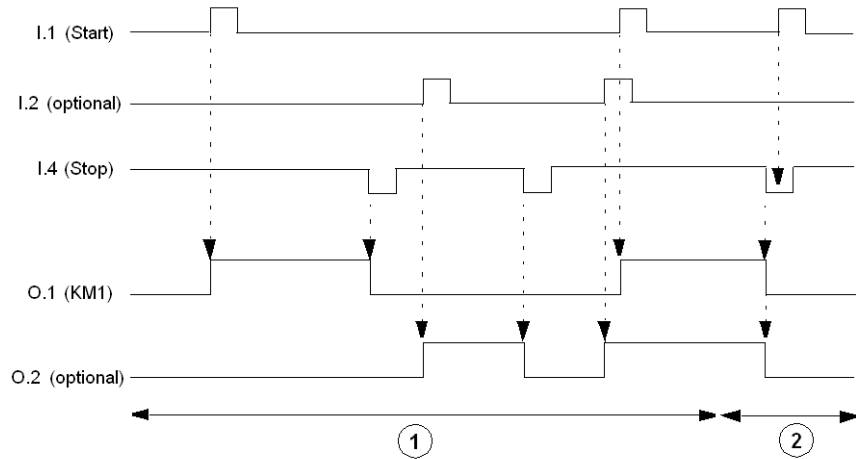
逻辑输出	赋值
O.1 (13 和 14)	KM1 接触器控制
O.2 (23 和 24)	由 I.2 控制
O.3 (33 和 34)	报警信号
O.4 (95、96、97 和 98)	脱扣信号

独立运行模式使用以下 HMI 按键：

HMI 按键	2 线 (保持) 赋值	3 线 (脉冲) 赋值
Aux 1	控制电机	启动电机
Aux 2	控制 O.2	闭合 O.2
停止	按下的同时，停止电机并打开 O.2	停止电机并打开 O.2

时序

下图举例说明了独立运行模式的时序，介绍了 3 线 (脉冲) 配置的输入和输出：



1 正常操作

2 忽略启动命令：停止命令启用

参数

独立运行模式不需要任何相关参数。

换向器运行模式

描述

在单一直接 (跨线) 全电压换向电机起动应用中使用换向器运行模式。

功能特性

该功能包括以下特性：

- 可通过 3 个控制通道实现：端子排、HMI 及网络。
- 固件联锁可以帮助防止同时激活 O.1 (正向) 和 O.2 (反向) 逻辑输出：如果同时使用正向和反向命令，则只激活逻辑输出 O.1 (正向)。
- LTM R 控制器可以在下列两种模式的任一种中，将方向由正转改为反转以及由反转改为正转：
 - 标准转换模式：“直接控制转换”位关闭。该模式要求在停止命令发出后，可调节的电机转换超时 (防逆转) 计时器进入倒计时。
 - 直接转换模式：“直接控制转换”位打开。可调节的电机转换超时 (防逆转) 计时器进入倒计时后，该模式会自动进行转换。

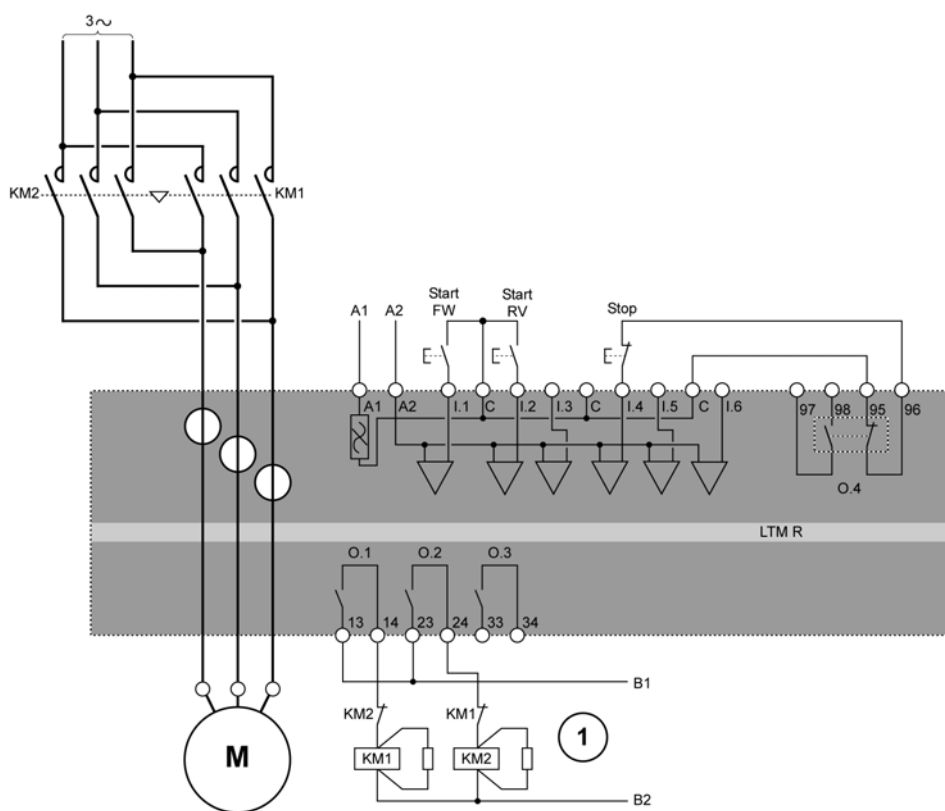
- 在端子排控制通道中，逻辑输入 I.1 控制着逻辑输出 O.1，而逻辑输入 I.2 控制着逻辑输出 O.2。
- 在网络或 HMI 控制通道中，电机正向运行参数控制着逻辑输出 O.1，而电机反向运行命令则控制着逻辑输出 O.2。
- 控制电路并不使用逻辑输入 I.3，但可以将其配置为设置存储器位。
- 如果控制电压过低，逻辑输出 O.1 和 O.2 便会停用（同时电机停止）。
- 遇到诊断检测到的错误时，逻辑输出 O.1、O.2 和 O.4 停用（同时电机停止）。

注：请参见 控制接线和脱扣管理, 140 页，了解

- LTM R 控制器的预定义控制逻辑与
- 控制接线之间的交互作用，下图列举了一个例子。

换向器应用图

下面的接线图简单举例说明了的 3 线（脉冲）端子排控制换向器应用中的 LTM R 控制器。



启动 FW 正向启动

启动 RV 反向启动

1 N.C. 联锁触点 KM1 和 KM2 并非必需的，因为 LTM R 控制器固件会将 O.1 和 O.2 联锁。

有关换向器运行模式 IEC 图的其他示例，请参阅相关图示。

有关换向器运行模式 NEMA 图的示例，请参阅相关图示。

I/O 赋值

换向器运行模式提供以下逻辑输入：

逻辑输入	2 线 (保持) 赋值	3 线 (脉冲) 赋值
I.1	正向运行	正向起动电机
I.2	反向运行	反向起动电机
I.3	自由	自由
I.4	自由	停止电机
I.5	复位	复位
I.6	本地 (0) 或远程 (1)	本地 (0) 或远程 (1)

换向器运行模式提供以下逻辑输出：

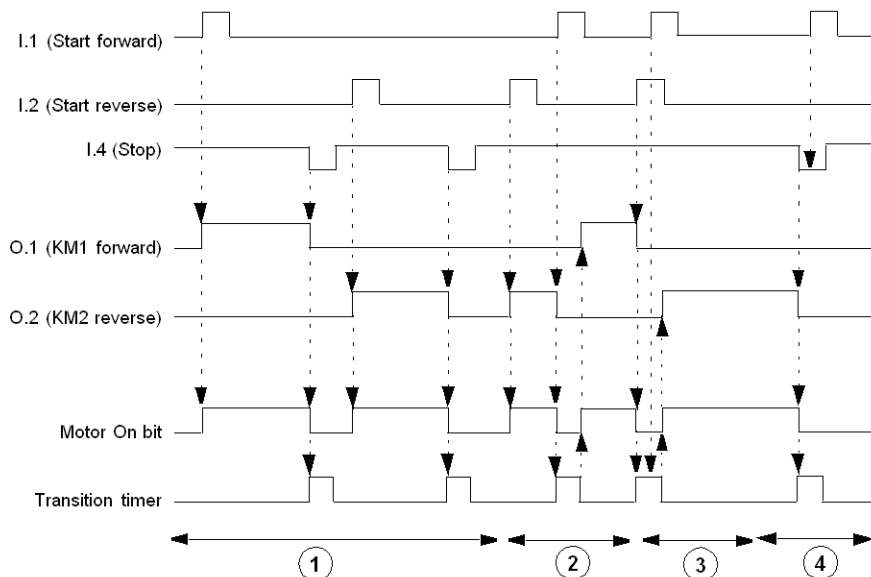
逻辑输出	赋值
O.1 (13 和 14)	KM1 接触器正向控制
O.2 (23 和 24)	KM2 接触器反向控制
O.3 (33 和 34)	报警信号
O.4 (95、96、97 和 98)	脱扣信号

换向器运行模式使用以下 HMI 按键：

HMI 按键	2 线 (保持) 赋值	3 线 (脉冲) 赋值
Aux 1	正向运行	正向起动电机
Aux 2	反向运行	反向起动电机
停止	按下便停止	停止

时序

下图举例说明了换向器运行模式的时序，介绍了直接控制转换位打开时，3 线 (脉冲) 配置的输入和输出：



- 1 正常操作时发出停止命令
- 2 正常操作时未发出停止命令
- 3 忽略正向运行命令：转换定时器启用
- 4 忽略正向运行命令：激活停止命令

参数

换向器运行模式具有以下参数：

参数	设定范围	出厂设置
电机转换超时	0...999.9 s	0.1 s
直接控制转换	打开/关闭	关

两步运行模式

描述

在降压启动电机应用中使用两步运行模式，例如：

- 星形三角形连接
- 开路瞬变主电阻
- 开路瞬变自耦互感器

功能特性

该功能包括以下特性：

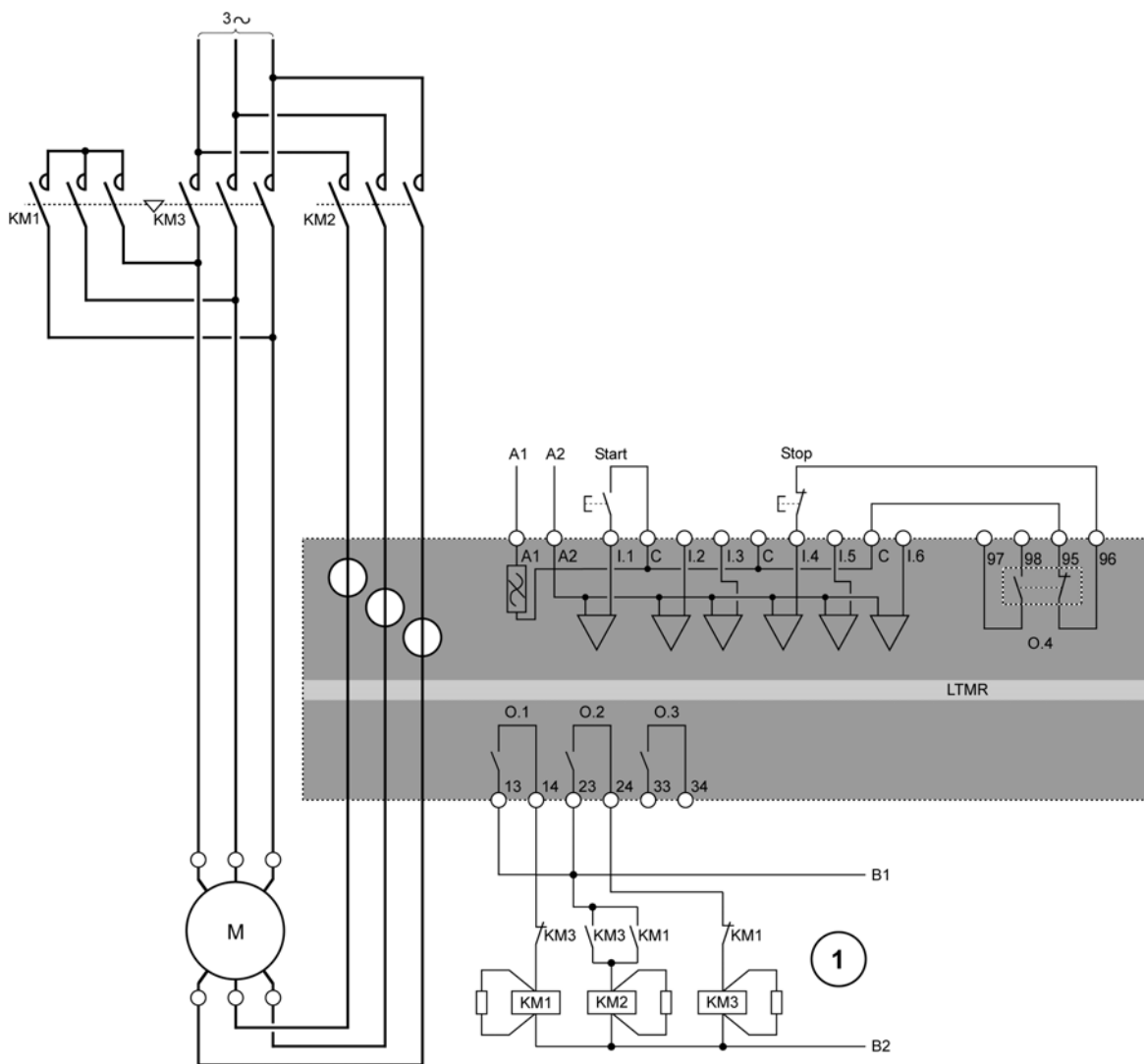
- 可通过 3 个控制通道实现：端子排、HMI 及网络。
- 两步运行设置包括：
 - 当电流达到 FLC min 的 10% 时，启动电机步骤 1 到 2 超时。
 - 电机步骤 1 到 2 阈值设置。
 - 电机转换超时设置的启动取决于下列事件中较早发生者：电机步骤 1 到 2 超时完成或电流值低于电机步骤 1 到 2 阈值。
- 固件联锁可以帮助防止同时激活 O.1 (步骤 1) 和 O.2 (步骤 2) 逻辑输出。
- 在端子排控制通道中，逻辑输入 I.1 控制着逻辑输出 O.1 和 O.2。
- 在网络或 HMI 控制通道中，电机正向运行命令参数控制逻辑输出 O.1 和 O.2。电机反向运行命令参数被忽略。
- 如果控制电压过低，逻辑输出 O.1 和 O.2 便会停用，同时电机停止。
- 遇到诊断检测到的错误时，逻辑输出 O.1、O.2 和 O.4 停用，同时电机停止，。

注: 请参见 控制接线和脱扣管理, 140 页，了解

- LTM R 控制器的预定义控制逻辑与
- 控制接线之间的交互作用，下图列举了一个例子。

两步星形三角形连接应用图

下面的接线图简单举例说明了的两步 3 线（脉冲）端子排控制星形三角形连接应用中的 LTM R 控制器。



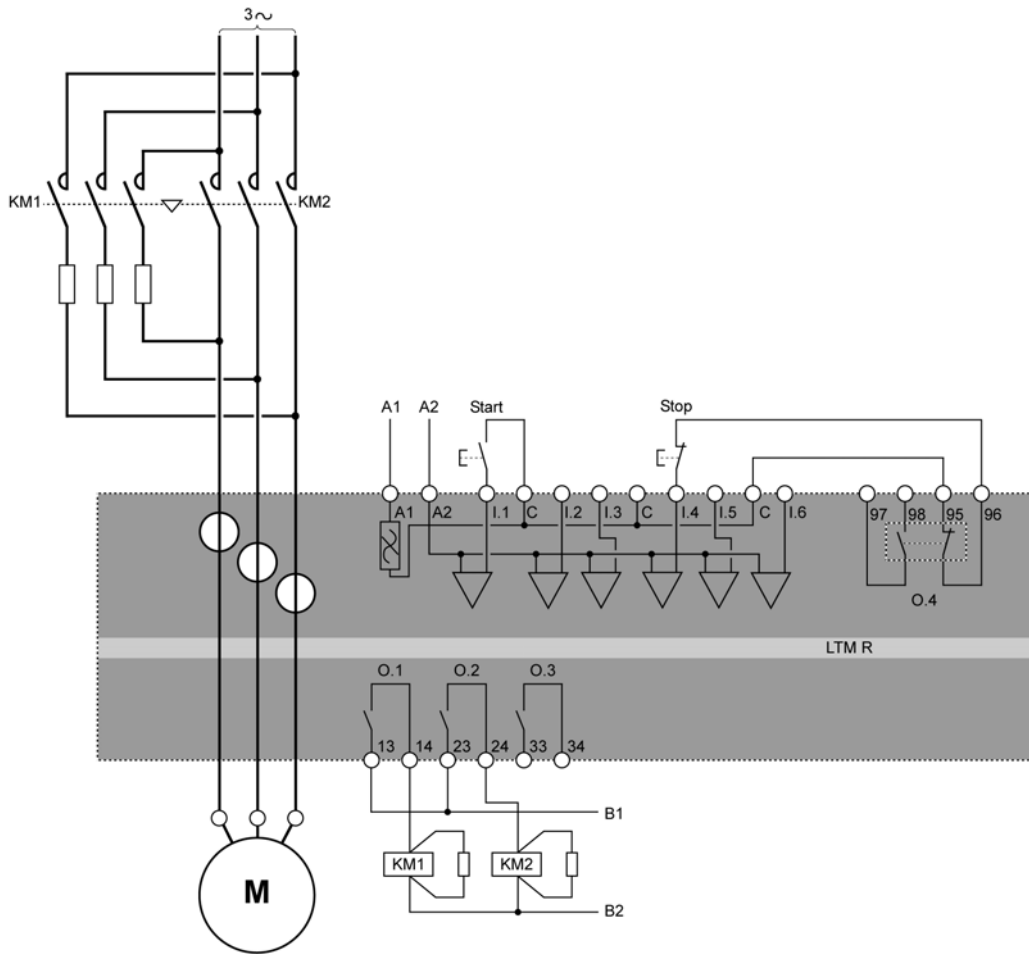
1 N.C. 联锁触点 KM1 和 KM3 并非必需的，因为 LTM R 控制器会以电子方式将 O.1 和 O.2 联锁。

有关两步星形三角形连接 IEC 图的其他示例，请参阅相关图示。

有关两步星形三角形连接 NEMA 图的示例，请参阅相关图示。

两步主电阻应用图

下面的接线图简单举例说明了的两步 3 线（脉冲）端子排控制主电阻应用中的 LTM R 控制器。

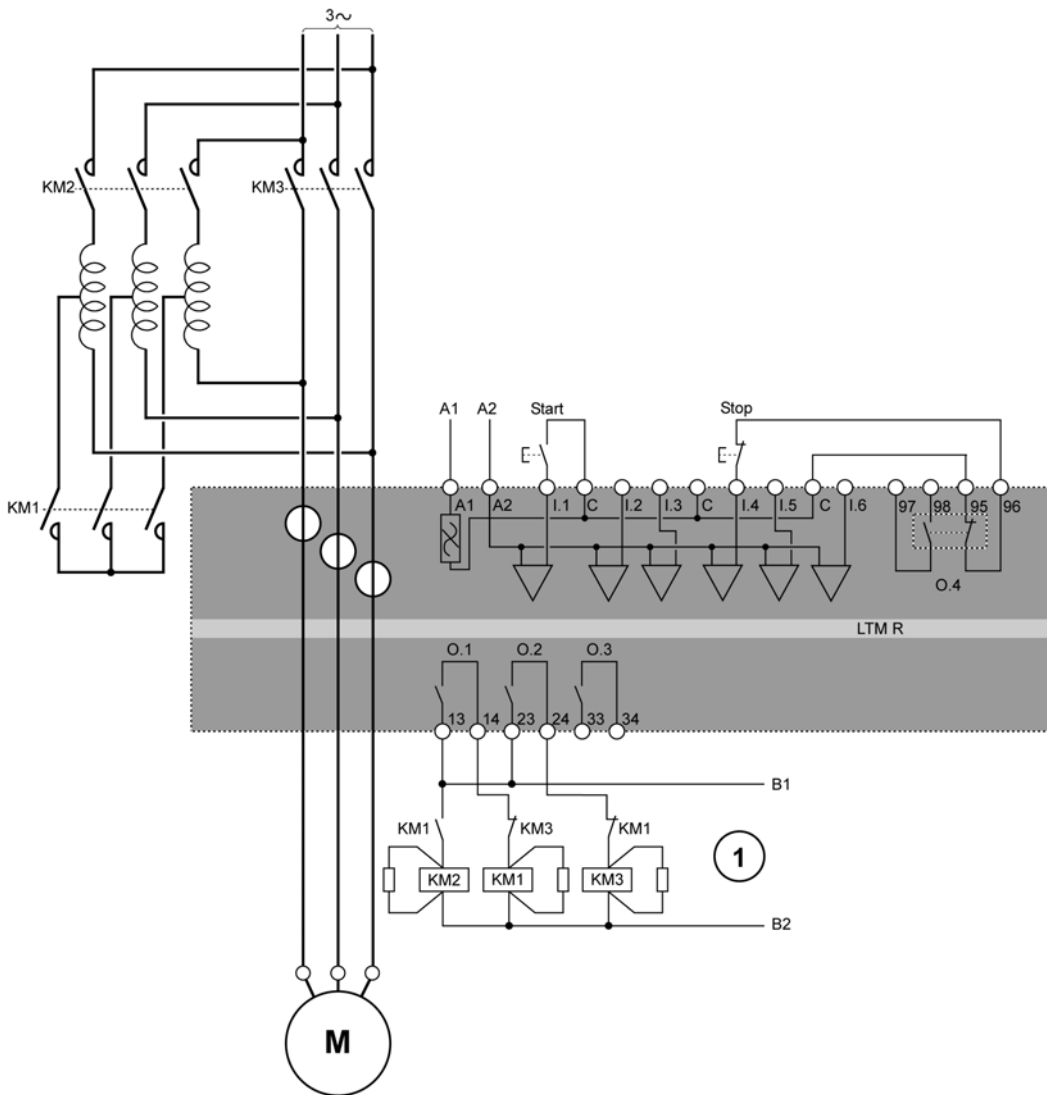


有关两步主电阻 IEC 图的其他示例，请参阅相关图示。

有关两步主电阻 NEMA 图的示例，请参阅相关图示。

两步自耦互感器应用图

下面的接线图简单举例说明了的两步 3 线（脉冲）端子排控制自耦互感器应用中的 LTM R 控制器。



1 N.C. 联锁触点 KM1 和 KM3 并非必需的，因为 LTM R 控制器会以电子方式将 O.1 和 O.2 联锁。

有关两步自耦互感器 IEC 图的其他示例，请参阅相关图示。

有关两步自耦互感器 NEMA 图的示例，请参阅相关图示。

I/O 赋值

两步运行模式提供以下逻辑输入：

逻辑输入	2 线（保持）赋值	3 线（脉冲）赋值
I.1	控制电机	启动电机
I.2	自由	自由
I.3	自由	自由
I.4	自由	停止电机
I.5	复位	复位
I.6	本地 (0) 或远程 (1)	本地 (0) 或远程 (1)

两步运行模式提供以下逻辑输出：

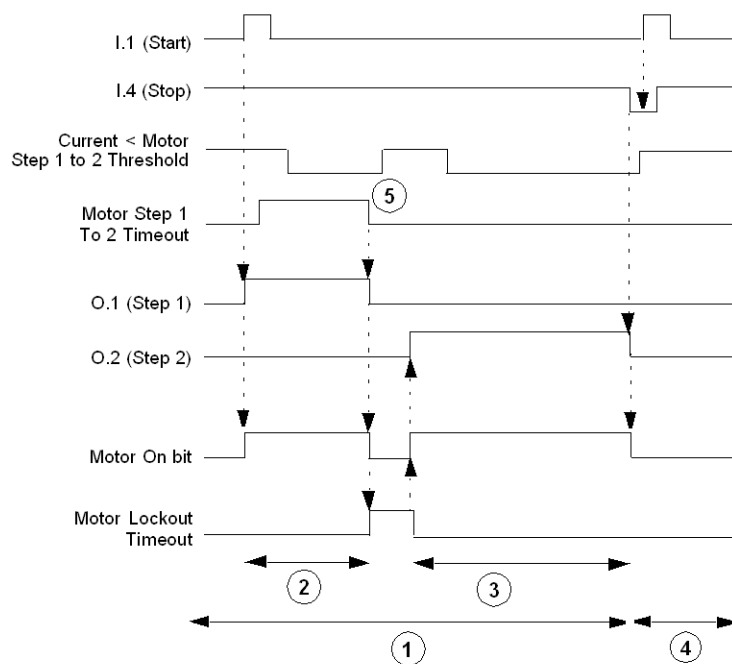
逻辑输出	赋值
O.1 (13 和 14)	步骤 1 接触器控制
O.2 (23 和 24)	步骤 2 接触器控制
O.3 (33 和 34)	报警信号
O.4 (95、96、97 和 98)	脱扣信号

两步运行模式使用以下 HMI 按键：

HMI 按键	2 线 (保持) 赋值	3 线 (脉冲) 赋值
Aux 1	控制电机	启动电机
Aux 2	自由	自由
停止	按下便停止电机	停止电机

时序

下图举例说明了两步运行模式的时序，介绍了 3 线 (脉冲) 配置的输入和输出：



- 1 正常操作
- 2 步骤 1 启动
- 3 步骤 2 启动
- 4 忽略启动命令：停止命令激活
- 5 忽略电流值低于电机步骤 1 到 2 阈值：在电机步骤 1 到 2 超时完成之后继续。

参数

两步运行模式具有以下参数：

参数	设定范围	出厂设置
电机步骤 1 到 2 超时	0.1...999.9 s	5 s
电机转换超时	0...999.9 s	100 毫秒
电机步骤 1 到 2 阈值	20-800 % FLC, 增量为 1 %	150 % FLC

双速运行模式

描述

在双速电机应用中为如下电机类型使用双速运行模式：

- Dahlander (达兰德) (庶极)
- 换极器

功能特性

该功能包括以下特性：

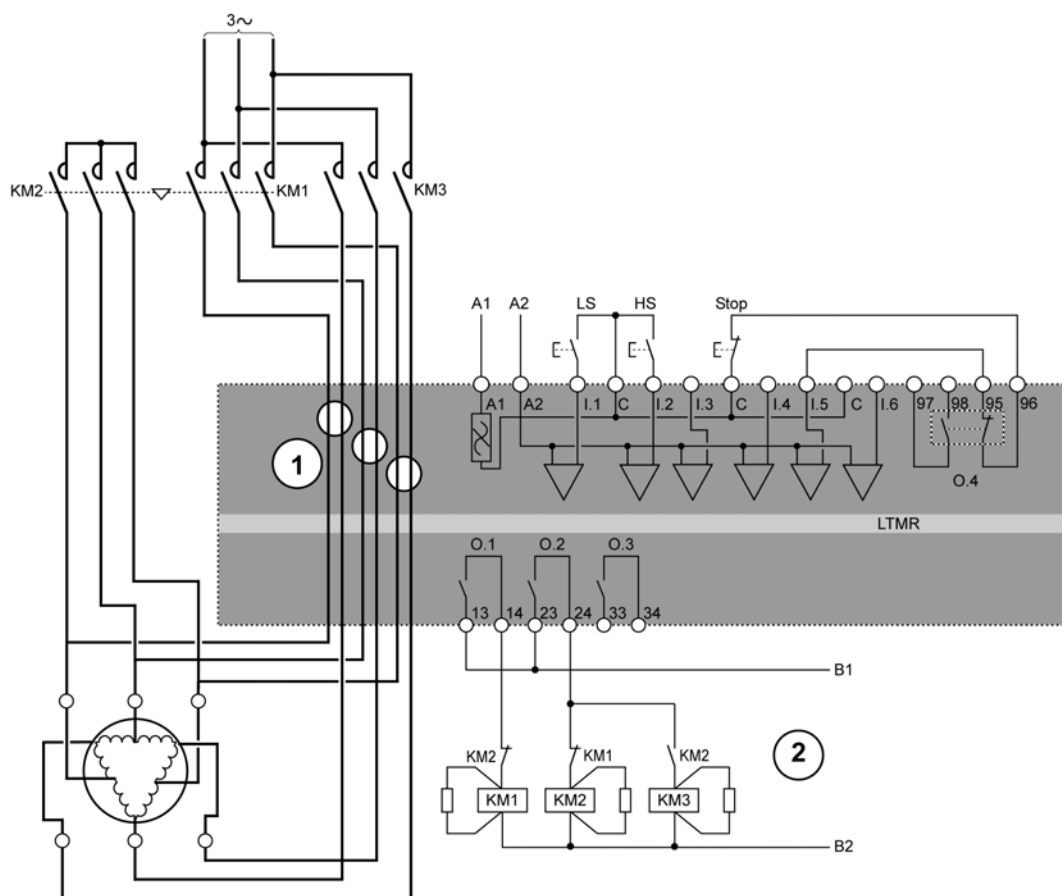
- 可通过 3 个控制通道实现：端子排、HMI 及网络。
- 固件联锁可以帮助防止同时激活 O.1 (低速) 和 O.2 (高速) 逻辑输出。
- 2 个 FLC 测量结果：
 - 低速时的 FLC1 (电机满载电流比率)
 - 高速时的 FLC2 (电机高速满载电流比)
- LTM R 控制器可以在 2 种情形下换速：
 - 控制直接转换位关闭：需要在电机转换超时完成后执行停止命令。
 - 控制直接转换位开启：可调节的电机转换超时后自动从高速转换为低速。
- 在端子排控制通道中，逻辑输入 I.1 控制着逻辑输出 O.1，而逻辑输入 I.2 控制着逻辑输出 O.2。
- 在网络或 HMI 控制通道中，电机正向运行命令参数设置为 O.1 和 O.2，且：
 - 电机低速命令设为 1 时，逻辑输出 O.1 启用。
 - 电机低速命令设为 0 时，逻辑输出 O.2 启用。
- 控制电路并不使用逻辑输入 I.3，但可以将其配置为设置存储器位。
- 如果控制电压过低，逻辑输出 O.1 和 O.2 便会停用 (同时电机停止)。
- 遇到诊断检测到的错误时，逻辑输出 O.1、O.2 和 O.4 停用 (同时电机停止)。

注：请参见 控制接线和脱扣管理, 140 页，了解

- LTM R 控制器的预定义控制逻辑与
- 控制接线之间的交互作用，下图列举了一个例子

双速 Dahlander 应用图

下面的接线图简单举例说明了双速 3 线（脉冲）端子排控制 Dahlander 蔗极应用中的 LTM R 控制器。



LS 低速

HS 高速

1 Dahlander 应用要求有 2 组导线穿过 CT 窗口。也可将 LTM R 控制器放在接触器的上游。在这种情况下，如果在可变转矩模式下使用 Dahlander 模式，接触器下游的所有导线必须是相同的尺寸。

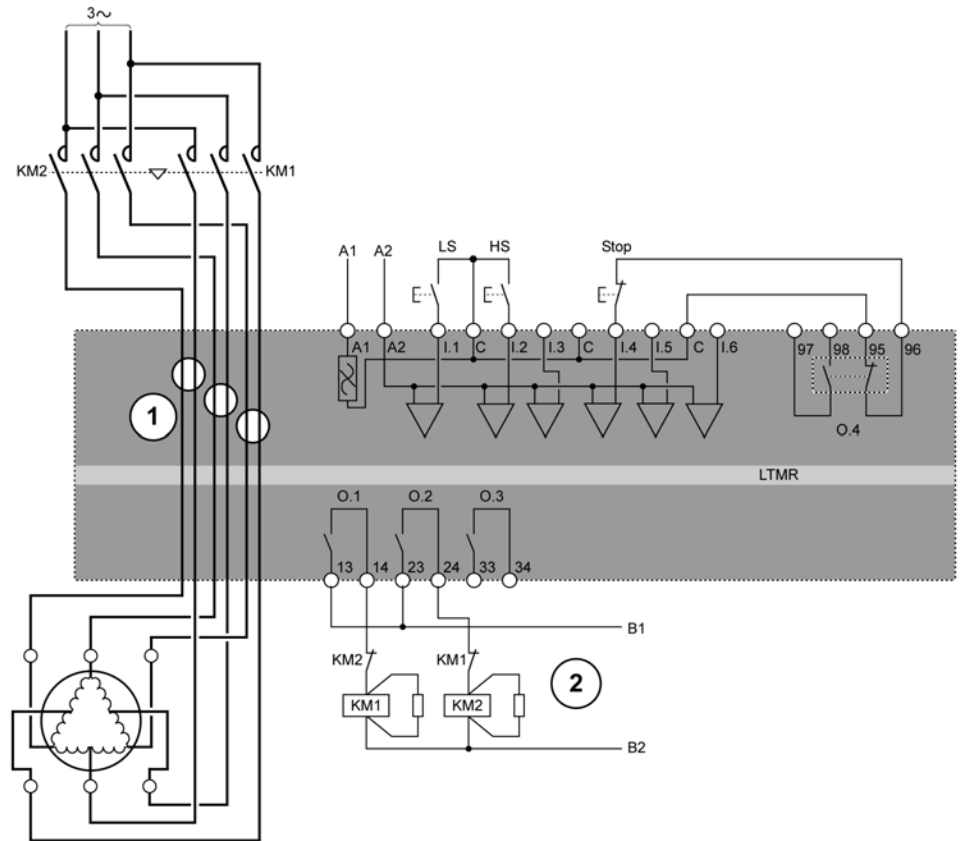
2 N.C. 联锁触点 KM1 和 KM2 并非必需的，因为 LTM R 控制器固件会将 O.1 和 O.2 联锁。

有关双速 Dahlander IEC 图的其他示例，请参阅相关图示。

有关双速 Dahlander NEMA 图的示例，请参阅相关图示。

双速换极应用图

下面的接线图简单举例说明了的双速 3 线（脉冲）端子排控制换极应用中的 LTM R 控制器。



LS 低速

HS 高速

1 换极应用要求有 2 组导线穿过 CT 窗口。也可将 LTM R 控制器放在接触器的上游。在这种情况下，接触器下游的所有导线必须是相同的尺寸。

2 N.C. 联锁触点 KM1 和 KM2 并非必需的，因为 LTM R 控制器固件会将 O.1 和 O.2 联锁。

有关换极 IEC 图的其他示例，请参阅相关图示。

有关换极的 NEMA 图的示例，请参阅相关图示。

I/O 赋值

双速运行模式提供以下逻辑输入：

逻辑输入	2 线（保持）赋值	3 线（脉冲）赋值
I.1	低速命令	低速启动
I.2	高速命令	高速启动
I.3	自由	自由
I.4	自由	停止
I.5	复位	复位
I.6	本地 (0) 或远程 (1)	本地 (0) 或远程 (1)

双速运行模式提供以下逻辑输出：

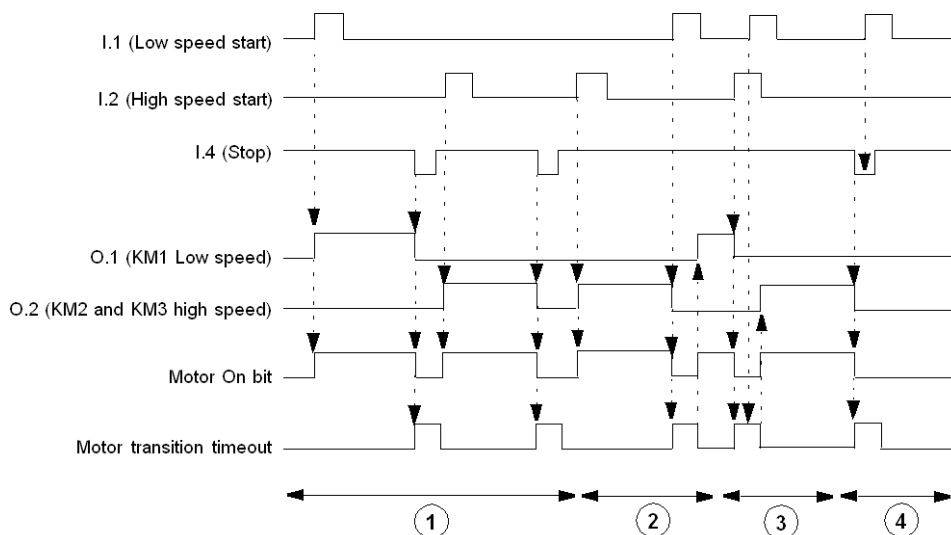
逻辑输出	赋值
O.1 (13 和 14)	低速控制
O.2 (23 和 24)	高速控制
O.3 (33 和 34)	报警信号
O.4 (95、96、97 和 98)	脱扣信号

双速运行模式使用以下 HMI 按键：

HMI 按键	2 线 (保持) 赋值	3 线 (脉冲) 赋值
Aux 1	低速控制	低速启动
Aux 2	高速控制	高速启动
停止	停止电机	停止电机

时序

下图举例说明了双速运行模式的时序，介绍了直接控制转换位打开时，3 线 (脉冲) 配置的输入和输出：



- 1 正常操作时发出停止命令
- 2 正常操作时未发出停止命令
- 3 忽略低速启动命令：电机转换超时激活
- 4 忽略低速启动命令：停止命令激活

参数

下表列出了与双速运行模式相关的参数。

参数	设定范围	出厂设置
电机转换超时 (高速到低速)	0...999.9 s	100 毫秒
直接控制转换	打开/关闭	关

注: 低速到高速计时器固定在 100 毫秒。

自定义运行模式

概述

可根据特定的需求，利用 TeSys T DTM 中的自定义逻辑编辑器调整这些预定义的控制和监测功能，从而：

- 自定义如何使用保护功能的结果
- 更改控制和监测功能的运行情况
- 更改预定义 LTM R 控制器 I/O 逻辑

配置文件

LTM R 控制器的配置包括 2 个文件：

- 一个配置文件，内有参数配置设置
- 一个逻辑文件，内有用来管理 LTM R 控制器行为的一系列逻辑命令，包括：
 - 电机启动和停止命令
 - 步级、速度和方向之间的电机转换
 - 有效的控制源，和控制源之间的转换
 - 继电器输出 1 和 2 及 HMI 的脱扣和报警逻辑
 - 端子排复位功能
 - PLC 和 HMI 通讯丢失及故障预置
 - 负载脱落
 - 负载脱落
 - 启动和停止 LTM R 控制器诊断

如果选择了预定义运行模式，LTM R 控制器将应用一个预定义逻辑文件，该文件永久驻留在 LTM R 控制器中。

如果选择了自定义运行模式，LTM R 控制器会采用一个自定义逻辑文件，该文件是在自定义逻辑编辑器中创建的，并从 TeSys T DTM 下载到了 LTM R 控制器中。

脱扣管理和清除命令

概述

本节介绍 LTM R 控制器如何管理脱扣处理程序，并解释：

- 选择脱扣复位模式的方式，以及
- 每种脱扣复位模式选择的控制器行为。

脱扣管理 - 简介

概述

当 LTM R 控制器检测到脱扣状况时将激活适当的响应，脱扣随即闭锁。脱扣一旦闭锁，即使消除了潜在脱扣状况也会一直保持闭锁状态，只能通过复位命令清除。

脱扣复位模式参数的设置决定了 LTM R 控制器管理脱扣的方式。下方列出的脱扣复位模式的选择在以下主题中进行了介绍：

- 手动, 160 页 (出厂设置)
- 自动, 161 页
- 远程, 164 页

脱扣处于激活状态时不能更改脱扣复位模式。所有的脱扣必须复位后才可以更改脱扣复位模式。

脱扣复位方法

“复位”命令可通过以下任一方式发布：

- 重新上电
- LTM R 控制器上的复位按钮
- HMI 键盘上的复位按钮
- HMI 工程工具发出复位命令
- 逻辑输入 I.5
- 网络命令
- 自动复位

▲ 警告

运行失控危险

当LTM R 控制器正在通过有效的“运行”命令在 2 线控制中操作时，“复位”命令可立即重启电机。

未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。

脱扣特定的复位行为

LTM R 控制器对脱扣的响应取决于脱扣发生的本质以及相关保护功能的配置方式。例如：

- 在脱扣复位超时倒计时并且使用的热容量低于脱扣复位阈值水平后，可以复位热脱扣。
- 如果脱扣中包含复位超时设置，必须在执行复位命令前完成完整的超时倒计时。
- 只有重新上电后才能复位内部设备脱扣。
- LTM R 控制器内存在断电后不会保留诊断和接线脱扣，但会在断电后保留所有其它脱扣。
- 内部、诊断和接线脱扣不能自动复位。
- 所有的接线和诊断脱扣都可以通过本地复位方式进行手动复位。
- 对于诊断脱扣，只有在远程（网络）控制通道中网络复位命令才有效。
- 对于接线脱扣，在任何控制通道中网络复位命令都无效。

脱扣特性

LTM R 控制器脱扣监控功能在断电后保存通讯监控状态和电机保护脱扣，因此必须确认这些脱扣，并作为整个电机维护策略的一部分进行复位。

保护类型	监控的脱扣	LTM R 控制器	带 LTM E 的 LTM R	断电时保存
诊断	运行命令检查	X	X	-
	停止命令检查	X	X	-
	运行检查返回	X	X	-
	停止检查返回	X	X	-
接线/配置脱扣	PTC 连接	X	X	-
	CT 反转	X	X	-
	电压相反相	-	X	-
	电流相反相	X	X	-
	电压相丢失	-	X	-
	相位配置	X	X	-
内部	堆栈上溢	X	X	-
	警戒时钟	X	X	-
	ROM 检验和	X	X	-
	EEROM	X	X	-
	CPU	X	X	-
	内部温度	X	X	-
电机温度传感器	PTC 二进制	X	X	X
	PT100	X	X	X
	PTC 模拟	X	X	X
	NTC 模拟	X	X	X
热过载	定时限	X	X	X
	反时限热保护	X	X	X
电流	长时启动	X	X	X
	堵转	X	X	X
	电流相不平衡	X	X	X
	电流相丢失	X	X	X
	过流	X	X	X
	欠流	X	X	X
	内部接地电流	X	X	X
	外部接地电流	X	X	X
电压	过压	-	X	X
	欠压	-	X	X
	电压相不平衡	-	X	X
功率	欠功率	-	X	X
	过功率	-	X	X
	欠功率因数	-	X	X
	过功率因数	-	X	X
通讯丢失	PLC 至 LTM R	X	X	X
	HMI 至 LTM R	X	X	X
X 受监控 - 未受监控				

手动复位

简介

当“脱扣复位模式”参数设置为**手动**时，LTM R 控制器允许（通常由人执行）通过控制电源重新上电或通过本地复位方式进行复位，其中包括：

- 端子排（逻辑输入 I.5）
- LTM R 控制器上的复位按钮
- 来自 HMI 的复位命令

手动复位使现场维修人员可以在执行复位前对设备和接线进行检查。

注：手动复位会限制所有来自 LTM R 控制器网络端口的复位命令，即使控制通道设置为**网络**。

手动复位方式

LTM R 控制器提供以下手动复位方式：

保护类型	监控的脱扣	控制通道		
		端子排	HMI	网络 ⁽¹⁾
诊断	运行命令检查	RB, PC, I.5	RB, PC, I.5	RB, PC, I.5
	停止命令检查	RB, PC, I.5	RB, PC, I.5	RB, PC, I.5
	运行检查返回	RB, PC, I.5	RB, PC, I.5	RB, PC, I.5
	停止检查返回	RB, PC, I.5	RB, PC, I.5	RB, PC, I.5
接线/配置脱扣	PTC 连接	RB, PC, I.5	RB, PC, I.5	RB, PC, I.5
	CT 反转	RB, PC, I.5	RB, PC, I.5	RB, PC, I.5
	电压相反相	RB, PC, I.5	RB, PC, I.5	RB, PC, I.5
	电流相反相	RB, PC, I.5	RB, PC, I.5	RB, PC, I.5
	电压相丢失	RB, PC, I.5	RB, PC, I.5	RB, PC, I.5
	相位配置	RB, PC, I.5	RB, PC, I.5	RB, PC, I.5
内部	堆栈上溢	PC	PC	PC
	警戒时钟	PC	PC	PC
	ROM 检验和	PC	PC	PC
	EEROM	PC	PC	PC
	CPU	PC	PC	PC
	内部温度	PC	PC	PC
电机温度传感器	PTC 二进制	RB, I.5	RB, I.5	RB, I.5
	PT100	RB, I.5	RB, I.5	RB, I.5
	PTC 模拟	RB, I.5	RB, I.5	RB, I.5
	NTC 模拟	RB, I.5	RB, I.5	RB, I.5
热过载	定时限	RB, I.5	RB, I.5	RB, I.5
	反时限热保护	RB, I.5	RB, I.5	RB, I.5

保护类型	监控的脱扣	控制通道		
		端子排	HMI	网络 ⁽¹⁾
电流	长时启动	RB, I.5	RB, I.5	RB, I.5
	堵转	RB, I.5	RB, I.5	RB, I.5
	电流相不平衡	RB, I.5	RB, I.5	RB, I.5
	电流相丢失	RB, I.5	RB, I.5	RB, I.5
	欠流	RB, I.5	RB, I.5	RB, I.5
	过流	RB, I.5	RB, I.5	RB, I.5
	外部接地电流	RB, I.5	RB, I.5	RB, I.5
	内部接地电流	RB, I.5	RB, I.5	RB, I.5
电压	欠压	RB, I.5	RB, I.5	RB, I.5
	过压	RB, I.5	RB, I.5	RB, I.5
	电压相不平衡	RB, I.5	RB, I.5	RB, I.5
功率	欠功率	RB, I.5	RB, I.5	RB, I.5
	过功率	RB, I.5	RB, I.5	RB, I.5
	欠功率因数	RB, I.5	RB, I.5	RB, I.5
	过功率因数	RB, I.5	RB, I.5	RB, I.5
通讯丢失	PLC 至 LTM R	RB, I.5	RB, I.5	RB, I.5
	LTM E 至 LTM R	RB, I.5	RB, I.5	RB, I.5
RB LTM R 控制器正面或 HMI 上的测试/复位按钮 PC LTM R 控制器上的电源循环 I.5 在 LTM R 上设置 I.5 逻辑输入				
(1) 即使 LTM R 控制器配置成网络控制通道，也不可以采用远程网络复位命令。				

自动复位

简介

将脱扣复位模式参数设置为**自动**可让您：

- 配置 LTM R 控制器尝试在没有操作人员或远程 PLC 干预的情况下复位电机保护和通讯脱扣，例如：
 - 对于未联网的 LTM R 控制器，其安装位置距离遥远或者位于本地却难以访问
- 以适合脱扣小组的方式为每个保护脱扣小组配置脱扣处理：
 - 设置不同的超时延时
 - 允许多次复位尝试
 - 禁用自动脱扣复位

“脱扣复位模式”参数选择决定了可采用的复位方式。

根据脱扣特性，每种保护脱扣都属于三个自动复位脱扣小组之一，如下所述。每个脱扣小组有 2 个可配置参数：

- 超时：自动复位小组（1、2 或 3）超时参数，以及
- 允许的最大脱扣复位数：自动复位尝试小组（1、2 或 3）设置参数

▲ 警告

意外的设备操作

如果 2 线控制电路采用了 LTM R 控制器，自动复位命令可能会使电机重启。

设备的操作必须遵循国家/地区和当地的安全法规和守则。

未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。

复位行为

重新上电后，LTM R 控制器会清除以下参数，并将参数值设为 0：

- 自动复位组（1、2 或 3）超时，以及
- 自动复位组（1、2 或 3）设置。

成功复位后，复位数会清除，并设置为 0。如果复位后电机运行 1 分钟没有出现指定组中的脱扣类型，则说明复位成功。

如果达到了最大自动复位次数，且最后一次复位失败，复位模式将转换成手动。电机重启时，自动模式参数设为 0。

紧急重启

在必要的应用中使用“清除热容量水平”命令在发生热过载反时限热保护脱扣后清除“热容量水平”参数。该命令运行电机在完全冷却之前执行紧急重启。

▲ 警告

电机保护缺失

清除热容量水平会禁止热保护功能，并导致设备过热、致使着火。在立即重启至关重要应用中，必须限制在禁止热保护的情况下继续操作。

未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。

复位次数

每个保护小组都可以设置成手动、1、2、3、4 或 5。

选择“0”禁用保护脱扣组自动复位，即使“脱扣复位模式”参数配置为自动复位，也必须要求手动复位。

选择“5”启用无次数限制自动复位。延时过期后，LTM R 控制器会在该复位组中持续尝试复位每次脱扣。

自动复位组 1 (AU-G1)

监控参数返回预定义阈值及低于该阈值后，组 1 脱扣需要预定义冷却时间。组 1 脱扣包括热过载和电机温度传感器脱扣。冷却时间延时不可配置。但是，您可以：

- 通过将“自动复位组 1 超时”参数设为大于 0 的值增加冷却时间延时，或者
- 通过将“自动复位组 1 超时”参数设为 0 禁用自动复位

自动复位组 1 具备以下可配置参数：

参数	设定范围	出厂设置
自动复位尝试组 1 设置	0 = 手动, 1、2、3、4、5 = 无限制复位尝试次数	5
自动复位组 1 超时	0...65,535 s	480 秒

自动复位组 2 (AU-G2)

组 2 脱扣在执行复位之前通常不包括预定义冷却时间，但可以在脱扣清除后立即复位。许多组 2 脱扣会导致一些电机过热，这取决于脱扣状况的严重性和持续时间，这反过来又取决于保护功能配置。

如适用，可通过将“自动复位组 2 超时”参数设为大于 0 的值来添加冷却时间延时。您可能还想限制复位尝试的次数，以防止设备过早磨损或错误运行。

自动复位组 2 具备以下可配置参数：

参数	设定范围	出厂设置
自动复位尝试组 2 设置	0 = 手动, 1、2、3、4、5 = 无限制复位尝试次数	0
自动复位组 2 超时	0...65,535 s	1,200 秒

自动复位组 3 (AU-G3)

组 3 脱扣通常适用于设备监控，并且一般不需要电机冷却时间。这些脱扣可用于检测设备状况，例如欠流脱扣检测输送带丢失，或过功率脱扣检测变频器中增加的负载状况。您或许需要通过与明显不同于组 1 或组 2 的方式配置组 3 脱扣，例如通过将复位次数设为 0，从而在发现并校正设备事件后必须进行手动复位。

自动复位组 3 具备以下可配置参数：

参数	设定范围	出厂设置
自动复位尝试组 3 设置	0 = 手动, 1、2、3、4、5 = 无限制复位尝试次数	0
自动复位组 3 超时	0...65,535 s	60 秒

自动复位方式

LTM R 控制器提供以下自动复位方式：

- RB - LTM R 或 HMI 上的测试/复位按钮
- PC - LTM R 控制器上的电源循环
- I.5 - 在 LTM R 上设置 I.5 逻辑输入
- NC - 网络命令
- 自动处理为保护功能组配置的状况（其中 AU-GX = AU-G1、AU-G2 或 AU-G3）

下表中列出了每种监控的脱扣可采取的自动复位方式：

保护类型	监控的脱扣	控制通道		
		端子排	HMI	网络
诊断	运行命令检查	RB, PC, I.5	RB, PC, I.5	RB, PC, I.5, NC
	停止命令检查	RB, PC, I.5	RB, PC, I.5	RB, PC, I.5, NC
	运行检查返回	RB, PC, I.5	RB, PC, I.5	RB, PC, I.5, NC
	停止检查返回	RB, PC, I.5	RB, PC, I.5	RB, PC, I.5, NC
接线/配置脱扣	PTC 连接	RB, PC, I.5	RB, PC, I.5	RB, PC, I.5
	CT 反转	RB, PC, I.5	RB, PC, I.5	RB, PC, I.5
	电压相反相	RB, PC, I.5	RB, PC, I.5	RB, PC, I.5
	电流相反相	RB, PC, I.5	RB, PC, I.5	RB, PC, I.5
	电压相丢失	RB, PC, I.5	RB, PC, I.5	RB, PC, I.5
	相位配置	RB, PC, I.5	RB, PC, I.5	RB, PC, I.5, NC

保护类型	监控的脱扣	控制通道		
		端子排	HMI	网络
内部	堆栈上溢	PC	PC	PC
	警戒时钟	PC	PC	PC
	ROM 检验和	PC	PC	PC
	EEROM	PC	PC	PC
	CPU	PC	PC	PC
	内部温度	PC	PC	PC
电机温度传感器	PTC 二进制	AU-G1	AU-G1	AU-G1
	PT100	AU-G1	AU-G1	AU-G1
	PTC 模拟	AU-G1	AU-G1	AU-G1
	NTC 模拟	AU-G1	AU-G1	AU-G1
热过载	定时限	AU-G1	AU-G1	AU-G1
	反时限热保护	AU-G1	AU-G1	AU-G1
电流	长时启动	RB, I.5, AU-G2	RB, I.5, AU-G2	RB, I.5, AU-G2
	堵转	RB, I.5, AU-G2	RB, I.5, AU-G2	RB, I.5, AU-G2
	电流相不平衡	RB, I.5, AU-G2	RB, I.5, AU-G2	RB, I.5, AU-G2
	电流相丢失	RB, I.5	RB, I.5	RB, I.5, NC
	欠流	RB, I.5, AU-G3	RB, I.5, AU-G3	RB, I.5, AU-G3
	过流	RB, I.5, AU-G3	RB, I.5, AU-G3	RB, I.5, AU-G3
	外部接地电流	RB, I.5, AU-G2	RB, I.5, AU-G2	RB, I.5, AU-G2
	内部接地电流	RB, I.5, AU-G2	RB, I.5, AU-G2	RB, I.5, AU-G2
电压	欠压	RB, I.5, AU-G2	RB, I.5, AU-G2	RB, I.5, AU-G2
	过压	RB, I.5, AU-G2	RB, I.5, AU-G2	RB, I.5, AU-G2
	电压相不平衡	RB, I.5, AU-G2	RB, I.5, AU-G2	RB, I.5, AU-G2
功率	欠功率	RB, I.5, AU-G3	RB, I.5, AU-G3	RB, I.5, AU-G3
	过功率	RB, I.5, AU-G3	RB, I.5, AU-G3	RB, I.5, AU-G3
	欠功率因数	RB, I.5, AU-G2	RB, I.5, AU-G2	RB, I.5, AU-G2
	过功率因数	RB, I.5, AU-G2	RB, I.5, AU-G2	RB, I.5, AU-G2
通讯丢失	PLC 至 LTM R	RB, I.5, AU-G3	RB, I.5, AU-G3	RB, I.5, AU-G3
	LTM E 至 LTM R	RB, I.5, AU-G3	RB, I.5, AU-G3	RB, I.5, AU-G3

远程复位

简介

将“脱扣复位模式”参数设置为**远程**会通过 LTM R 网络端口从 PLC 添加复位脱扣。这样可以进行集中监控，并且可以控制设备安装。“控制通道”参数选择决定了可采用的复位方式。

手动复位方式和远程复位方式都可复位脱扣。

远程复位方式

LTM R 控制器提供以下远程复位方式：

保护类型	监控的脱扣	控制通道		
		端子排	HMI	网络
诊断	运行命令检查	RB, PC, I.5, NC	RB, PC, I.5, NC	RB, PC, I.5, NC
	停止命令检查	RB, PC, I.5, NC	RB, PC, I.5, NC	RB, PC, I.5, NC
	运行检查返回	RB, PC, I.5, NC	RB, PC, I.5, NC	RB, PC, I.5, NC
	停止检查返回	RB, PC, I.5, NC	RB, PC, I.5, NC	RB, PC, I.5, NC
接线/配置脱扣	PTC 连接	RB, PC, I.5, NC	RB, PC, I.5, NC	RB, PC, I.5, NC
	CT 反转	RB, PC, I.5, NC	RB, PC, I.5, NC	RB, PC, I.5, NC
	电压相反相	RB, PC, I.5, NC	RB, PC, I.5, NC	RB, PC, I.5, NC
	电流相反相	RB, PC, I.5, NC	RB, PC, I.5, NC	RB, PC, I.5, NC
	电压相丢失	RB, PC, I.5, NC	RB, PC, I.5, NC	RB, PC, I.5, NC
	相位配置	RB, PC, I.5, NC	RB, PC, I.5, NC	RB, PC, I.5, NC
内部	堆栈上溢	PC	PC	PC
	警戒时钟	PC	PC	PC
	ROM 检验和	PC	PC	PC
	EEROM	PC	PC	PC
	CPU	PC	PC	PC
	内部温度	PC	PC	PC
电机温度传感器	PTC 二进制	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC
	PT100	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC
	PTC 模拟	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC
	NTC 模拟	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC
热过载	定时限	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC
	反时限热保护	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC
电流	长时启动	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC
	堵转	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC
	电流相不平衡	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC
	电流相丢失	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC
	欠流	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC
	过流	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC
	外部接地电流	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC
	内部接地电流	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC
电压	欠压	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC
	过压	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC
	电压相不平衡	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC
功率	欠功率	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC
	过功率	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC
	欠功率因数	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC
	过功率因数	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC
通讯丢失	PLC 至 LTM R	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC
	LTM E 至 LTM R	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC

保护类型	监控的脱扣	控制通道		
		端子排	HMI	网络
RB LTM R 控制器正面或 HMI 上的测试/复位按钮				
PC LTM R 控制器上的电源循环				
I.5 在 LTM R 上设置 I.5 逻辑输入				
NC 网络命令				

脱扣和报警代码

脱扣代码

每个脱扣都由一个数字脱扣代码标识。

脱扣代码	描述
0	未检测到错误
3	接地电流
4	热过载
5	长时启动
6	堵转
7	电流相不平衡
8	欠流
10	测试
11	HMI 端口检测到的错误
12	HMI 端口通讯丢失
13	网络端口内部检测到的错误
16	外部脱扣
18	开关诊断
19	接线诊断
20	过流
21	电流相丢失
22	电流相反相
23	电机温度传感器
24	电压相不平衡
25	电压相丢失
26	电压相反相
27	欠压
28	过压
29	欠功率
30	过功率
31	欠功率因数
32	过功率因数
33	LTME 配置
34	温度传感器短路

脱扣代码	描述
35	温度传感器断路
36	CT 反转
37	超出 CT 比率界限
46	启动检查
47	运行检查返回
48	停止检查
49	停止检查返回
51	控制器内部温度检测到错误
55	控制器内部检测到的错误 (堆栈上溢)
56	控制器内部检测到的错误 (RAM 检测到的错误)
57	控制器内部检测到的错误 (RAM 校验和脱扣)
58	控制器内部检测到的错误 (硬件看门狗脱扣)
60	在单相模式中检测到 L2 电流
64	非易失性存储器检测到的错误
65	扩展模块通讯检测到错误
66	卡住复位按钮
67	逻辑功能检测到错误
100-104	网络端口内部检测到的错误
109	网络端口通讯检测到错误
111	快速设备更换脱扣
555	网络端口配置检测到错误

报警代码

每个报警由一个数字报警代码标识。

报警代码	描述
0	无报警
3	接地电流
4	热过载
5	长时启动
6	堵转
7	电流相不平衡
8	欠流
10	HMI 端口
11	LTM R 内部温度
18	诊断
19	接线
20	过流
21	电流相丢失
23	电机温度传感器
24	电压相不平衡

报警代码	描述
25	电压相丢失
27	欠压
28	过压
29	欠功率
30	过功率
31	欠功率因数
32	过功率因数
33	LTM E 配置
46	启动检查
47	运行检查返回
48	停止检查
49	停止检查返回
109	网络端口通讯丢失
555	网络端口配置

LTM R控制器清除命令

概述

用户可以通过清除命令清除特定类别的LTM R控制器参数：

- 清除所有参数
- 清除统计数据
- 清除热容量水平
- 清除控制器设置
- 清除网络端口设置

“清除”命令可在以下设备上执行：

- 运行带有 SoMove 的 TeSys T 的 PC DTM
- HMI 设备
- 连接网络端口的 PLC

清除所有命令

如果您想更改 LTM R 控制器的配置，就要清除所有的现有参数，以便为控制器设置新的参数。

“清除所有”命令强制控制器进入配置模式。在该模式下执行电源循环，正确重启。这样一来，控制器就可以为清除过的参数提取新的值。

当您清除所有参数后，静态特性也会丢失。执行“清除所有”命令后，只有以下参数不会被清除：

- 电机 LO1 闭合计数
- 电机 LO2 闭合计数
- 控制器内部温度最大值

清除统计数据命令

无需强制 LTM R 控制器进入配置模式即可清除统计数据参数。保留静态特征。

执行“清除统计数据”命令后，以下参数不会被清除：

- 电机 LO1 闭合计数
- 电机 LO2 闭合计数
- 控制器内部温度最大值

清除热容量水平命令

“清除热容量水平命令”可清除以下参数：

- 热容量水平
- 快速循环锁定超时

无需强制控制器进入配置模式即可清除热存储器参数。保留静态特征。

注：这个位可随时写入，电机运行状态下也可写入。

有关“清除热容量水平”命令的更多信息，请参见紧急重启复位, 74 页。

清除控制器设置命令

“清除控制器设置命令”可恢复 LTM R 控制器保护性出厂设置（超时和阈值）。

以下设置不能通过该命令清除：

- 控制器特征
- 连接（CT、温度传感器和 I/O 设置）
- 运行模式

无需强制控制器进入配置模式即可清除控制器设置参数。保留静态特征。

清除网络端口设置命令

“清除网络端口设置”命令可恢复 LTM R 控制器网络端口的出厂设置（地址等）。

无需强制控制器进入配置模式即可清除网络端口设置参数。保留静态特征。只有网络通讯变为无效。

清除 IP 寻址参数后，必须重新给 LTM R 控制器上电以获得 IP 寻址参数。

通讯功能

本章介绍使用网络端口或 HMI 端口的 TeSys T 通讯功能。

LTM R 端口的配置

概述

本节介绍如何根据每个通讯协议来配置 LTM R 网络端口，以及如何配置 LTM R HMI 端口。

LTM R Modbus 网络端口的配置

通讯参数

在开始任何通讯之前，请使用 TeSys T DTM 或 HMI 来配置 Modbus 端口通讯参数：

- 网络端口地址设置
- 网络端口波特率设置
- 网络端口奇偶校验设置
- 网络端口通讯丢失超时
- 网络端口 endian 设置

网络端口地址设置

设备地址可在 1 到 247 间进行设置。

出厂设置为 1，与未定义值相对应。

网络端口波特率设置

可采用的传输速度如下：

- 1200 波特
- 2400 波特
- 4800 波特
- 9600 波特
- 19,200 波特
- 自动检测

出厂设置为“自动检测”。在“自动检测”状态下，控制器可以将其波特率调整为主控制器的波特率。首先要测试的是 19,200 波特。

网络端口奇偶校验设置

校验位可从以下选项中选择：

- 偶
- 奇
- 无

如果网络端口波特率设置是“自动检测”，控制器则可以将其校验位与停止位调整为主控制器的校验位与停止位。首先要测试的校验位是偶校验。

在“自动检测”状态下，会自动设置校验位；届时会忽略之前的任何设置。

校验位与停止位行为密切相连：

如果校验位为...	那么停止位的数目为...
奇或偶	1
无	2

网络端口通讯丢失超时

网络端口通讯丢失超时用来确定与 PLC 的通讯中断后的超时值。

- 范围：1-9,999

网络端口故障预置设置

网络端口故障预置设置, 60 页用于在与 PLC 的通讯中断时调整故障预置模式。

网络端口字节存储次序设置

网络端口字节存储次序设置可交换双字中 2 个字的位置。

- 0 = 最不重要的字优先 (小端)
- 1 = 最重要的字优先 (大端, 出厂设置)

LTM RPROFIBUS DP 网络端口的配置

通讯参数

请使用 TeSys T DTM 或 HMI 配置 PROFIBUS DP 通讯参数：

- 网络端口地址设置
- 网络端口波特率设置
- 配置通道设置

设置节点-ID

Node-ID 是 PROFIBUS DP 总线上模块的地址。您可以分配一个从 1 到 125 的地址。地址的出厂设置为 126。

您在开始任何通讯之前必须设置 Node-ID。使用 TeSys T DTM 或 HMI 配置通讯参数：网络端口地址设置。

注：地址 0 为无效值，不允许使用。“恢复出厂设置”命令将 Node-ID 设置为无效值 126。

设置波特率

将波特率设置为唯一可能的速率：65,535 = 自动波特。

使用 TeSys T DTM 或 HMI 配置通讯参数：网络端口波特率设置。

网络端口波特率设置参数的出厂设置为：自动波特 (0xFFFF)。使用自动波特时，LTM R 控制器将其波特率调整为主控制器的波特率。

设置配置通道

LTM R 配置可通过以下方式进行管理：

- 使用 TeSys T DTM 或 HMI 通过 HMI 端口进行本地管理
- 通过网络进行远程管理。

要本地管理配置，必须禁用参数“通过网络端口配置启用”，以防止通过网络覆盖配置。

要远程管理配置，必须启用“通过网络端口配置启用”（出厂设置）参数。

LTM RCANopen 网络端口的配置

通讯参数

请使用 TeSys T DTM 或 HMI 配置 CANopen 通讯参数：

- 网络端口地址设置
- 网络端口波特率设置
- 配置通道设置

设置节点-ID

Node-ID 是 CANopen 总线上模块的地址。利用 CANopen S20 级，您可以分配一个从 1 到 127 的地址。

您在开始任何通讯之前必须设置 Node-ID。使用 TeSys T DTM 或 HMI 配置通讯参数：网络端口地址设置。

注：“恢复出厂设置”命令将 Node-ID 设置为无效值 0。

设置波特率

将波特率设置为以下其中一个速率：

- 10 kBaud
- 20 kBaud
- 50 kBaud
- 250 kBaud
- 500 kBaud
- 800 kBaud
- 1000 kBaud

要设置波特率，请使用 TeSys T DTM 或 HMI 配置通讯参数：网络端口波特率设置。

该参数的可用设置如下：

网络端口波特率设置	波特率
0	10 kBaud
1	20 kBaud
2	50 kBaud
3	125 kBaud
4	250 kBaud
5	500 kBaud
6	800 kBaud
7	1000 kBaud

网络端口波特率设置	波特率
8	自动波特
9	出厂设置 (250 kBaud)

“网络端口波特率设置”参数的出厂设置为 250 kBaud。使用自动波特时，LTM R 控制器将其波特率调整为主控制器的波特率。

注: 只有至少一个主控制器和一个辅助控制器已经在网络中进行通讯的情况下才可以使用“自动波特”功能。

设置配置通道

LTM R 配置可通过以下方式进行管理：

- 使用 TeSys T DTM 或 HMI 通过 HMI 端口进行本地管理
- 通过网络进行远程管理。

要本地管理配置，必须禁用参数“通过网络端口配置启用”，以防止通过网络覆盖配置。

要远程管理配置，必须启用“通过网络端口配置启用”（出厂设置）参数。

LTM R DeviceNet 网络端口的配置

通讯参数

请使用 TeSys T DTM 或 HMI 配置 DeviceNet 通讯参数：

- 网络端口地址设置
- 网络端口波特率设置
- 通过网络端口启用进行配置

设置 MAC-ID

MAC-ID 是 DeviceNet™ 总线上模块的地址。一个 DeviceNet 网络仅限有 64 个可寻址节点（节点 ID 为 0 到 63）。这就意味着您可以将 MAC-ID 指定为 0-63。

您在开始任何通讯之前必须设置 MAC-ID。为此，请使用 TeSys T DTM 或 HMI 配置通讯参数：网络端口地址设置。地址的出厂设置为 63。

设置波特率

您还可以将波特率设置为下列速率：

- 125 kBaud
- 250 kBaud
- 500 kBaud

要设置波特率，请使用 TeSys T DTM 或 HMI 配置通讯参数：网络端口波特率设置。

该参数的可用设置如下：

网络端口波特率设置	波特率
0	125 kBaud (出厂设置)
1	250 kBaud
2	500 kBaud
3	自动波特

自动波特会自动检测所需的波特率。

注: 只有网络上已经建立了有效的通讯，即至少有一个主控制器和一个辅助控制器已经在进行通讯，方可使用“自动波特”功能。

设置配置通道

LTM R 配置可通过 2 种不同的模式进行管理：

- 使用 TeSys T DTM 或 HMI 通过 HMI 端口进行本地管理
- 通过网络进行远程管理

要在本地管理配置，必须禁用参数“通过网络端口配置启用”，以防止通过网络覆盖配置。

要远程管理配置，必须启用“通过网络端口配置启用”（出厂设置）。

LTM REthernet 网络端口的配置

通讯参数

配置好以下以太网通讯服务和设置后才可以开始网络端口通讯：

- 主 IP 地址设置
- 帧类型设置
- 存储 IP 寻址设置
- 网络端口字节存储次序设置
- 快速设备更换 (FDR) 服务
- 网络协议选择
- 快速跨树协议 (RSTP)
- 通讯丢失设置
- 配置控制

注: 只有 TeSys T DTM 软件可以配置所有的服务和设置。

Primary IP Address 设置

配置 Ethernet Primary IP 地址设置参数，添加专用于远程控制电机的客户端设备，182 页的 IP 地址。该参数包含 4 个整数值（0 至 255），由圆点隔开 (xxx.xxx.xxx.xxx)。

帧类型设置

选择以太网帧类型，以配置“网络端口帧类型设置”参数：

- 以太网 II (出厂设置)
- 802.3

IP 寻址设置

必须为 LTM R 控制器指定唯一的 IP 地址设置（包括一个 IP 地址，一个子网掩码以及一个网关地址）才可以在以太网上通讯。控制器的 2 个旋转开关的位置决定了控制器 IP 地址设置的来源，185 页，其来源可以是：

- DHCP 服务器
- BootP 服务器
- 存储 IP 地址设置

如果控制器的个位旋转开关设置为 **存储 IP**，则控制器会采用其存储 IP 地址设置，187 页。

要输入 LTM R 控制器的存储 IP 地址设置，请配置以下参数：

- Ethernet IP 地址设置
- 以太网子网掩码设置
- 以太网网关地址设置

每个参数包含 4 个整数值（0 至 255），由圆点隔开 (xxx.xxx.xxx.xxx)。

网络端口字节存储次序设置

网络端口字节存储次序设置可交换双字中 2 个字的位置。

- 0 = 最不重要的字优先（小端）
- 1 = 最重要的字优先（大端，出厂设置）

快速设备更换服务

快速设备更换, 190 页（FDR）服务在远程服务器中存储了 LTM R 控制器的运行参数，若控制器被更换，该服务会将原始设备的运行参数副本发送至替换控制器。

为验证服务器始终保存正确的、更新过的控制器运行参数副本，FDR 服务可配置为自动将这些参数设置备份到 FDR 服务器中。

要启用自动将控制器运行参数备份到 FDR 服务器中，请配置以下参数：

- 网络端口 FDR 自动备份启用设置可设置为：
 - 无自动备份
 - 自动备份（将控制器中的参数复制到 FDR 服务器中）
- 网络端口 FDR 控制器时间间隔参数：自动备份传输之间所间隔的时间（秒）。
 - 范围 = 1...65535 秒
 - 出厂设置 = 120 秒

网络协议设置

利用此参数选择您希望使用的网络协议：

- Modbus/TCP
- 以太网/IP

快速跨树协议

Rapid Spanning Tree Protocol (RSTP) 服务管理 local area network (LAN) 回路中每台设备的每个端口状态。已配置 RSTP，以便在 50 毫秒内响应并解决网络上一台设备的通讯丢失。

注：在 50 毫秒内，循环网络上最多允许连接 16 台设备，以实现最大的效率。

要启用 Rapid Spanning Tree Protocol (RSTP) 服务，请将参数 RSTP 禁用设置为“否”。

网络端口通讯丢失设置

配置以下参数确定 LTM R 控制器处理与 PLC 的通讯丢失的方式：

- 网络端口通讯丢失超时：与 PLC 的通讯丢失必须达到 Primary IP 所定义的时间长度，然后控制器才会触发脱扣或报警。
 - 范围 = 0...9999 秒
 - 增量 = 0.01 秒
 - 出厂设置 = 2 秒
- 网络端口故障预置设置：当与 PLC 的通讯丢失时，使用控制器的运行模式, 137 页确定逻辑输出 1 和 2 的行为。有关更多信息，请参阅故障预置状况, 60 页说明。值包括：
 - 保持
 - 运行
 - O.1, O.2 关闭
 - O.1, O.2 打开
 - O.1 打开
 - O.2 打开
 出厂设置为 O.1，O.2 关闭。
- 网络端口脱扣启用：当“网络端口通讯丢失超时”设置到期后，报告网络脱扣。
- 网络端口报警启用：当“网络端口通讯丢失超时”设置到期后，报告网络报警。

HMI 端口配置

HMI 端口

HMI 端口是 LTM R 控制器或者 LTM E 扩展模块上的 RJ45 端口，用于将 LTM R 控制器连接到 HMI 设备，例如 Magelis® XBT 或 TeSys® T LTM CU，或者运行带有 TeSys T DTM 的 SoMove 的 PC。

通讯参数

使用 TeSys T DTM 或 HMI 可修改默认的 HMI 端口通讯参数：

- HMI 端口地址设置
- HMI 端口波特率设置
- HMI 端口奇偶校验设置
- HMI 端口字节存储次序设置

HMI 端口地址设置

HMI 端口地址可在 1 到 247 间进行设置。

出厂设置为 1。

HMI 端口波特率设置

可采用的传输速度如下：

- 4800 波特
- 9600 波特
- 19,200 波特 (出厂设置)

HMI 端口奇偶校验设置

校验位可从以下选项中选择：

- 偶 (出厂设置)
- 无

校验位与停止位行为密切相连：

如果校验位为...	那么停止位的数目为...
偶	1
无	2

HMI 端口字节存储次序设置

HMI 端口字节存储次序设置可交换双字中 2 个字的位置。

- 0 = 最不重要的字优先 (小端)
- 1 = 最高有效字优先 (大端 , 出厂设置)

HMI 端口故障预置设置

HMI 端口故障预置设置, 60 页用于在与 PLC 的通讯丢失时调整故障预置模式。

其它内容

用户映射变量

概述

用户映射变量专用于在单个请求中优化对多个非连续寄存器的访问权限。

您可以定义多个读写区。

用户映射可通过以下设备定义：

- 运行带有 SoMove 的 TeSys T DTM 的 PC
- 连接网络端口的 PLC

用户映射变量

用户映射变量 说明如下：

用户映射变量组		Modbus/TCP (寄存器地址)	EtherNet/IP (对象地址)	
用户映射地址		800 - 899	6D : 01 : 01 - 6D : 01 : 64	
用户映射值		900 - 999	6E : 01 : 01 - 6E : 01 : 64	
Modbus/TCP (寄存器地址)	EtherNet/IP (对象地址)	变量类型	读取/写入变量	
800-898	6D : 01 : 01 - 6D : 01 : 63	字 [99]	用户映射地址设置	
899	6D : 01 : 64	字	(预留)	
Modbus/TCP (寄存器地址)	EtherNet/IP (对象地址)	变量类型	读取/写入变量	
900-998	6E : 01 : 01 - 6E : 01 : 63	字 [99]	用户映射值	
999	6E : 01 : 64	字	(预留)	

“用户映射地址”组用来选择要读取或写入的地址清单。可将其视为配置区。

“用户映射值”组用来读取或写入与在用户映射地址区配置的与地址相关联的值。

- 寄存器 900 的读取或写入可读取或写入寄存器 800 中定义的寄存器地址
- 寄存器 901 的读取或写入可读取或写入寄存器 801 中定义的寄存器地址.....

使用示例

下面的用户映射地址配置举例说明了用来访问非连续寄存器的用户映射地址配置：

Modbus/TCP (寄存器地址)	EtherNet/IP (对象地址)	配置值	读取/写入变量
800	6D : 01 : 01	452	脱扣寄存器 1
801	6D : 01 : 02	453	脱扣寄存器 2
802	6D : 01 : 03	461	报警寄存器 1
803	6D : 01 : 04	462	报警寄存器 2
804	6D : 01 : 05	450	最短等待时间
805	6D : 01 : 06	500	平均电流 (0.01 A) MSW
806	6D : 01 : 07	501	平均电流 (0.01 A) LSW
850	6D : 01 : 51	651	HMI 显示器项目寄存器 1
851	6D : 01 : 52	654	HMI 显示寄存器 2 项目
852	6D : 01 : 53	705	控制寄存器 2

在该配置下，可通过寄存器地址 900 至 906 之间的单个读取请求来访问监测信息。

可利用 950 至 952 之间的寄存器地址，通过单个写入请求来写入配置和命令。

E_TeSys T 快速访问配置文件寄存器

概述

在参数选项卡的**设置过程通道模式**，38 页下选择用于 LTM R Modbus/TCP 控制器的 E_TeSys T 快速访问配置文件。

状态寄存器 (读)

状态寄存器 (读)	含义
2500	映射状态寄存器
2501	保留
2502	系统状态 1 (= 寄存器 455)
2503	系统状态 2 (= 寄存器 456)
2504	逻辑输入状态 3 (= 寄存器 457)
2505	逻辑输出状态 (= 寄存器 458)

状态寄存器 (写)

状态寄存器 (写)	含义
2506	逻辑输出命令 (= 寄存器 700)。用于自定义逻辑
2507	控制寄存器 (= 寄存器 704)
2508	模拟输出命令 1 (= 寄存器 706)。供日后使用

EIOS_TeSys T 配置文件寄存器

概述

在参数选项卡的设置过程通道模式, 38 页下选择用于 LTM R Modbus/TCP 控制器的 EIOS_TeSys T 配置文件。

状态寄存器 (读)

状态寄存器 (读)	含义
451	脱扣代码
452	脱扣寄存器 1
453	脱扣寄存器 2
454	逻辑输入状态 3 (= 寄存器 457)
455	系统状态寄存器 1
456	系统状态寄存器 1
457	逻辑输入状态
458	逻辑输出状态
459	I/O 状态
460	报警代码
461	报警寄存器 1
462	报警寄存器 2
463	报警寄存器 3
464	电机温度传感器度数
465	热容量水平
466	平均电流比
467	L1 电流比
468	L2 电流比
469	L3 电流比
470	接地电流比
471	电流相不平衡
472	控制器 : 内部温度
473	控制器配置校验和
474	频率
475	电机温度传感器
476	平均电压

状态寄存器 (读)	含义
477	L3L1 电压
478	L1L2 电压
479	L2L3 电压
480	电压相不平衡
481	功率因数
482	有功功率
483	无功功率
484	自动重启状态寄存器
485	控制器：上次电源关闭持续时间
486	保留
487	保留
488	保留
489	保留
490	网络端口监控寄存器 1
491	网络端口监控寄存器 2
492	网络端口监控寄存器 3
493	网络端口监控寄存器 4
494	网络端口监控寄存器 5
495	网络端口监控寄存器 6
496	网络端口监控寄存器 7
497	网络端口监控寄存器 8
498	网络端口监控寄存器 9
499	网络端口监控寄存器 10
500	平均电流 MSB
501	平均电流 LSB
502	L1 电流 MSB
503	L1 电流 LSB
504	L2 电流 MSB
505	L2 电流 LSB
506	L3 电流 MSB
507	L3 电流 LSB
508	接地电流 MSB
509	接地电流 LSB
510	控制器端口 ID
511	脱扣时间
512	电机上次启动电流比
513	电机上次启动持续时间
514	每小时电机启动计数

状态寄存器 (写)

状态寄存器 (写)	含义
700	逻辑输出命令寄存器
701	保留
702	保留
703	保留
704	控制寄存器 1

使用以太网服务

概述

本节介绍 EtherNet/IP 和 Modbus®/TCP 支持的以太网服务以及相关的以太网配置参数。

注: 任何以太网服务参数设置的更改只有在 LTM R 控制器重新上电后才会生效。

▲ 警告

失去控制

- 任何控制方案的设计者都必须考虑控制路径的可能故障模式，对于某些关键功能，要提供检测到的路径故障发生期间及发生后达到某一安全状态的手段。关键控制功能的例子包括紧急停止和越程停止。
- 对于一些关键控制功能，必须为其提供独立的或冗余控制方式。
- 系统控制方式可能包括通讯链路。必须考虑到预期的传输延时或链路故障的可能后果。(1)
- 为了保证正确运行，在投入使用前，必须对 LTM R 控制器的每次执行情况分别进行全面测试。

未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。

(1)有关详细信息，请参阅 NEMA ICS 1.1 (最新版)，“安全指导原则 - 固态控制器的应用、安装和维护”。

▲ 警告

电机异常重启

检查 PLC 应用软件是否

- 考虑从本地控制到远程控制的更改，
 - 在更改过程中起到管理电机控制命令。
 - 妥善管理电机控制，以避免所有可能的 Ethernet 连接发出矛盾的命令
- 切换到网络控制通道后，根据通讯协议配置，LTM R 控制器就会考虑到 PLC 发布的最新电机控制命令状态，自动重启电机。

未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。

主 IP

概述

每个 LTM R 控制器，在作为通讯服务器时，都应予以配置，以将另一个 Ethernet 设备（典型为 PLC）识别为控制电机的客户端设备。此设备通常启动通讯，以交换过程数据（控制和状态）。Primary IP 是此设备的 IP 地址。

PLC 应始终与通讯服务器至少保持 1 个连接，被称为虚拟连接或套接。

如果通讯客户端和 LTM R 服务器之间的所有连接都不工作，则 LTM R 控制器会等待规定时间（网络端口通讯丢失超时）后，再在 PLC 与通讯服务器间建立新的连接并发送信息。

如果未建立连接且未接收到信息，LTM R 控制器会假设其故障预置状态，由网络端口故障预置设置进行设定。

警告

失去控制

- 配置 Ethernet 网络上的服务器 IP。
- 不要使用 Primary IP 外的 IP 地址向 LTM R 控制器发送网络开始和停止命令。
- 设计 Ethernet 网络阻止未授权的网络开始和停止命令发送至 LTM R 控制器。

未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。

排定主 IP 与 Modbus/TCP 连接的优先级

LTM R 控制器与 Modbus 客户端间的连接优先于控制器与其它 Ethernet 设备的连接。

控制器同时连接的 Modbus 数目达到 8 个（最大数目）后，控制器必须关闭一个现有的连接才能建立新的连接。控制器根据连接的最近事务的时间关闭现有连接，关闭最近事务时间最久的连接。

但是 LTM R 控制器与 Modbus 客户端间的所有连接都要保留。控制器不会关闭与 Modbus 服务器的连接来建立新的连接。

配置主 IP

要建立与 Modbus 客户端的连接，请使用配置工具配置以下参数：

参数	设定范围	出厂设置
以太网主 IP 地址设置 (3010-3011)	有效类别 A、B 和 C 地址范围： 0.0.0.0...223.255.255.255	0.0.0.0
网络端口通讯丢失超时 (693)	0...9999 s 增量为 0.01 秒	2 s
网络端口故障预置设置 (682)	<ul style="list-style-type: none"> • 保持 • 运行 • 0.1, 0.2 关闭 • 0.1, 0.2 打开 • 0.1 关闭 • 0.2 关闭 	0.1, 0.2 关闭

I/O 扫描配置

映射高级优先寄存器

LTM R 控制器提供由九个相邻寄存器形成的块，专用于映射选定高优先级寄存器的值和功能的扫描。

LTM R 控制器检查到任何一个高级优先寄存器的更改都会读取所有高级优先寄存器的值，并写下所有高级优先寄存器的映射寄存器的值。

由于映射寄存器是相邻的，因此可以对这些寄存器执行单一 Modbus 读取组块或写入组块请求，从而节省单个 Modbus 读/写直接向每个潜在的高优先级寄存器发出请求的时间。

映射状态

映射状态为八个相邻映射寄存器系列中的第一个寄存器。该寄存器的位 0...2 描述只读命令的状态，而位 8...10 描述读/写命令的状态。

注: 仅使用 2 个以太网端口读取映射状态寄存器位值。使用 HMI/LTM E 端口在每个位生成无效常量值 0。

所有其它的映射状态寄存器都可以通过 HMI/LTM E 端口或 2 个 Ethernet 端口准确读取。

配置 I/O 扫描

配置寄存器的 I/O 扫描成功与否取决于：

- 寄存器类型
- I/O 扫描周期
- I/O 扫描健康超时周期

下表介绍的是各种类型的寄存器读取和写入事务的 I/O 扫描和 I/O 扫描健康超时设置，它们在 LTM R 控制器上仅有 1 个连接：

事务	寄存器类型	I/O 扫描周期 (最短)	I/O 扫描健康超时 (最短)
100 读/写事务的任何组合	除以下寄存器外的任何寄存器： 映射、FDR 或诊断	200 毫秒	500 毫秒
最多 10 项，和最多 5 项的写入事务	除以下寄存器外的任何寄存器： 映射、FDR 或诊断	50 毫秒	200 毫秒
读取事务	映射寄存器： 地址范围：2500 至 2505	5 毫秒	100 毫秒
写入事务	映射寄存器： 地址范围：2506 至 2508	50 毫秒	200 毫秒
读/写事务	映射寄存器： • 2500 至 2505 地址范围：读 • 2506 至 2508 地址范围：写	50 毫秒	200 毫秒
任意项读取事务	FDR 寄存器： 地址范围：10001 至 10010	200 毫秒	500 毫秒
任意项读取事务	诊断寄存器： 地址范围：2000 至 2039	1000 ms	2000 毫秒

注: I/O 扫描周期或 I/O 扫描健康超时的任意设置低于上述值都会导致 LTM R 控制器发送 Modbus 异常数据包。

如果与 LTM R 控制器之间有多个连接，则读取和写入事务的 I/O 扫描和 I/O 扫描健康超时设置降低。

例如，对于 8 个连接：

连接	启动读取寄存器	读取寄存器编号	启动写入寄存器	写入寄存器编号	扫描速率
1	2500	7	-	-	50
2	451	64	2503	3	200
3	900	99	-	-	200
4	2000	39	-	-	1000
5	1001	10	-	-	200
6	600	20	-	-	500
7	660	20	-	-	500
8	680	20	-	-	500

以太网链路管理

概述

只有存在以太网通讯链路的情况下，LTM R 控制器才能接收或提供以太网服务。只有在电缆将一个控制器网络端口连接至网络的情况下，才会存在以太网通讯链路。如果不存在网络电缆连接，则无法提供以太网服务。

在以下各状况下对控制器的行为加以说明：

- LTM R 在未连接任何网络电缆的情况下通电。
- 启动后将一根网络电缆连接至之前未连接的控制器。
- 启动后所有的网络电缆都从控制器上断开。
- 之前将所有的网络电缆断开后，重新连接一根（或多根）网络电缆。

LTM R 通电后无链路

若 LTM R 在没有连接网络电缆的情况下通电，LTM R

- 进入 FDR 脱扣（如果旋转开关处于 DHCP 位置），
- 进入 FDR 脱扣 10 秒钟，然后自动清除脱扣（如果旋转开关位于存储、BootP、清除 IP 或禁用位置）。

启动时无链路

控制器启动后，最初以太网网络电缆与之前未连接的控制器相接

- 控制器开始 IP 寻址服务, 185 页，该服务
 - 获取 IP 地址设置，
 - 验证 IP 地址设置，
 - 确认获取的 IP 地址设置唯一，
 - 为控制器指定接收到的 IP 地址设置。
- 指定 IP 地址设置后，控制器
 - 启动 FDR 服务并获取运行参数设置，然后
 - 启动 Modbus 服务。

恢复链路和启动以太网服务需要大约 1 秒钟的时间。

启动后链路断开

若启动后所有的网络电缆都从控制器上断开：

- FDR 服务禁用，
- 所有的 Modbus 服务连接复位，
- 如果主 IP 连接存在且：
 - 不能重新建立链路，也就是说，在网络端口通讯丢失超时过期前电缆不能插回控制器，如果 LTM R 在网络控制下，则控制器进入其预配置的故障预置状态，
 - 网络端口通讯丢失超时过期前已重新建立链路，则保持与主 IP 的连接且控制器不会进入故障预置状态。

链路断开后重新连接

启动后所有网络电缆都断开，然后重新将一根或多根以太网网络电缆连接至控制器，那么控制器会执行很多与启动后无链路, 184 页的情况下一样的任务，，但并不是所有的任务。具体情况如下，控制器

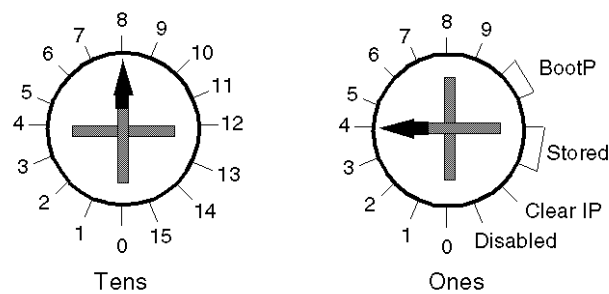
- 假设之前获取的 IP 地址设置仍有效，然后
 - 确认 IP 地址设置唯一，
 - 重新为控制器指定 IP 地址设置。
- 指定 IP 地址设置后，控制器
 - 启动 FDR 服务并获取运行参数设置，然后
 - 启动 Modbus 服务。

恢复链路和启动以太网服务需要大约 1 秒钟的时间。

IP 寻址

概述

LTM R 控制器必须获得唯一的 IP 地址、子网掩码和网关地址才能通过 Ethernet 网络通讯。LTM R 控制器正面的 2 个旋转开关的设置决定了这类相关设置的来源。这些设置只有在加电的情况下才适用。旋转开关如下图所示：



旋转开关的设置决定了 LTM R 控制器的 IP 地址参数来源和 FDR 服务激活，如下所述：

左开关 (十位)	右开关 (个位)	IP 参数来源
0 至 15 ⁽¹⁾	0 至 9 ⁽¹⁾	DHCP 服务器和 FDR 服务
无 ⁽²⁾	BootP	BootP 服务器
无 ⁽²⁾	Stored	旋转开关并非用于确定 IP 参数。LTM R 配置设置已使用。如果没有的话，则从 MAC 地址中获取 IP 参数。Modbus 服务禁用。
无 ⁽²⁾	Clear IP	清除存储的 IP 设置。未指定任何 IP 寻址设置。网络端口禁用。

左开关 (十位)	右开关 (个位)	IP 参数来源
无 ⁽²⁾	已禁用	LTMR 控制器不可用于网络通讯。LTMR 控制器不启动网络上的任何 IP 获取过程 (主机寄存器、DHCP...) 或者 IP 公告。不会发生网络相关的错误。 然而, LTMR 控制器会在 Ethernet 交换机级别保持激活状态, 以允许菊花链正常运行。
<p>(1) 2 个开关得出的值在 000 和 159 之间, 该值单独为 DHCP 服务器设别设备。上图中, 这一值为 084, 是以下两种开关的并置:</p> <ul style="list-style-type: none"> 十位开关 (08), 以及 个位开关 (4) <p>每个旋转开关各自值, 该示例中为 08 和 4, 包含在设备名称中, 如下所述。</p> <p>(2) 左 (十位) 旋转开关未使用。右 (个位) 旋转开关单独决定 IP 参数的来源。</p>		

IP 设置指定给以下参数:

- 以太网 IP 地址
- 以太网子网掩码
- 以太网网关

从 DHCP 服务器上获取 IP 参数

要从 DHCP 服务器上获取 IP 参数, 将每个旋转开关指向数值设置, 如下所述:

步骤	描述
1	设置左开关 (十位) 的值 (0 至 15), 并
2	设置右开关 (个位) 的值 (0 至 9)

设备名称: 两个旋转开关的设置用于确定每个 LTM R 控制器的设备名称。设备名称中包含固定部分 ("TeSysT") 和变化部分, 组成如下:

十位旋转开关的两位数值 (00 至 15) (xx), 和

个位旋转开关的一位数值 (0 至 9) (y)

DCHP 服务器必须预先配置 LTM R 控制器的设备名称及其相关的 IP 参数。DHCP 服务器接收到 LTM R 控制器的广播请求后, 则会返回:

- LTM R 控制器的:
 - IP 地址
 - 子网掩码
 - 网关地址
- DHCP 服务器的 IP 地址

注: 当 DHCP 服务器不提供 IP 地址时, TeSys T 产品将声明一个严重脱扣网络端口 FDR (报警 LED 灯稳定显示红色)。

注: 在 Fast Device Replacement (FDR) 过程中 IP 寻址, 185 页, 当为设备配置参数发出 FTP 或 TFTP 请求时, LTM R 控制器使用 DHCP 服务器的 IP 地址。

上图中, 设备名称为: TeSysT084。

注: DHCP 服务器只有针对服务器设备配置了上述设备名称后, DHCP 服务器才可以为服务器设备提供 IP 地址。

从 IP 服务器上获取 BootP 参数

要从 BootP 服务器上获取 IP 参数, 将右旋转开关 (个位) 指向 2 种 **BootP** 设置之一。(左旋转开关 (十位) 未使用。) LTM R 控制器为 BootP 服务器广播请求 IP 参数, 并在请求中附带 MAC 地址。

BootP 服务器必须预先配置 LTM R 控制器的 MAC 地址及其相关的 IP 参数。BootP 服务器接收到 LTM R 控制器的广播请求后, 则会返回 LTM R 控制器的:

- IP 地址

- 子网掩码
- 网关地址

注: 如果 LTM R 控制器配置为从 BootP 服务器接收 IP 参数，则 Fast Device Replacement (FDR) 服务不可用。

使用存储的 IP 参数

您可以将 LTM R 控制器配置为应用设备本身之前配置和存储的 IP 设置。这些存储的 IP 参数可通过您选择的配置工具进行配置。

要应用存储的 IP 参数，请将右开关（个位）设置为**存储**位置之一。（左开关（十位）未使用。）

LTM R 控制器用作它的：

- IP 地址：以太网 IP 地址设置参数
- 子网掩码：以太网子网掩码设置参数
- 网关地址：以太网网关地址设置参数

注: 如果这些参数没有预先配置，LTM R 控制器则不会采用存储设置，相反，会采用默认 IP 参数，如下所述。

注: 若 FDR 控制器配置为使用存储 IP 参数，则 LTM R 服务不可用。

在 MAC 地址上配置默认 IP 参数

LTM R 控制器从 MAC 地址中获得默认 IP 参数，（存储在设备的 Ethernet MAC 地址参数中）。MAC 地址是与设备的网络接口卡 (NIC) 相关的独特标识符。

作为使用默认 IP 地址的前提条件，配置的 IP 地址的所有字节必须设置为零。

要采用 LTM R 控制器的默认 IP 参数，您必须采取两个步骤：

步骤	操作
1	将右旋转开关（个位）设置为 Clear IP ，清除现有的 IP 地址，然后重新上电。
2	将右旋转开关（个位）设置为 Stored ，应用存储的 IP 地址设置，然后重新上电。

默认 IP 参数的生成过程如下：

- IP 地址的前 2 个字节值通常为 85.16
- IP 地址的后 2 个字节值由 MAC 地址的后 2 个字节中得出
- 默认子网掩码通常为 255.0.0.0
- 默认网关与设备的默认 IP 地址相同

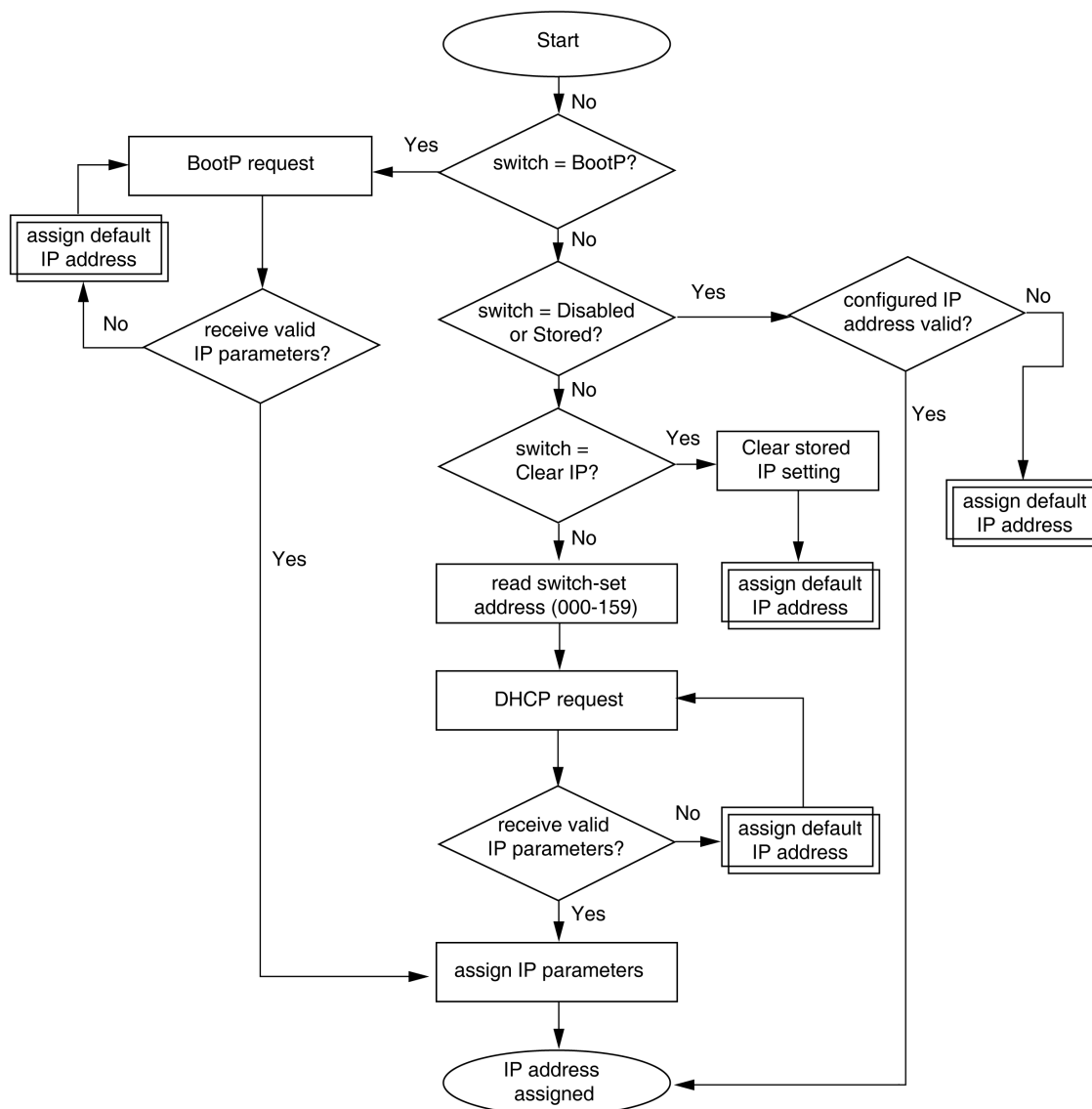
例如，十六进制的 MAC 地址为 0x000054EF1001 的设备的后两个字节为 0x10 和 0x01。这些十六进制值转换成十进制值为 "16" 和 "01"。该 IP 地址的默认 MAC 参数为：

- IP 地址：85.16.16.01
- 子网掩码：255.0.0.0
- 网关地址：85.16.16.01

注: 在使用默认 Fast Device Replacement (FDR) 参数时，Modbus 服务和 IP 服务均不可用。

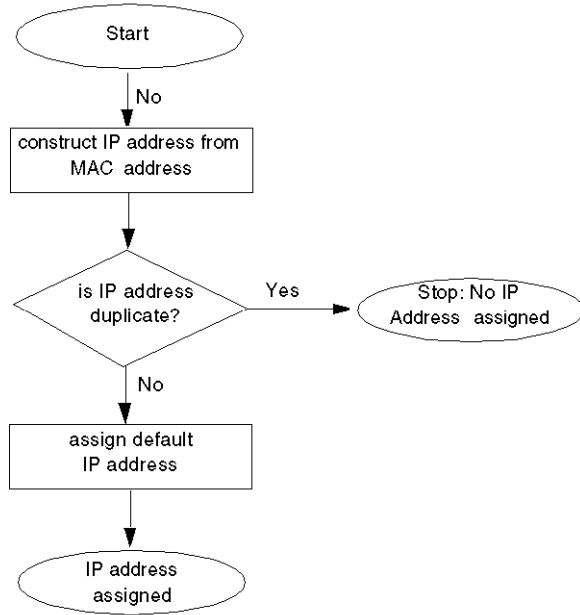
IP 分配过程

如下图所示，LTM R 控制器执行一系列查询来确定其 IP 地址：



注: 在使用默认 Fast Device Replacement (FDR) 参数时，Modbus 服务和 IP 服务均不可用。

下图介绍的是默认 IP 地址赋值的过程，参考上图：



IP 分配和 STS/NS LED

在分配 IP 地址的过程中，当 LTM R 正常运行且未发生内部脱扣时，绿色 STS/NS LED 可能指示下列状况：

开关设置	STS/NS LED 操作	描述
BootP	闪烁 5 次，然后重复	控制器发出 BootP 请求，但 BootP 服务器不传送唯一有效的 IP 地址设置。等待 BootP 服务器。
	闪烁 5 次，然后一直亮起	控制器发出 BootP 请求，BootP 服务器传送唯一有效的 IP 地址设置。
Stored	稳定亮起	LTM R 控制器配置为唯一有效的存储 IP 地址设置。
	闪烁 6 次，然后重复	为存储任何唯一有效的 IP 参数。默认 IP 设置通过 MAC 地址生成。
清除 IP	闪烁 2 次，然后重复	IP 地址设置已清除。无任何可用的 IP 地址设置。控制器无法通过 Ethernet 网络端口通讯。
已禁用	稳定亮起	LTM R 控制器配置为唯一有效的存储 IP 地址设置。
	闪烁 6 次，然后重复	为存储任何唯一有效的 IP 参数。默认 IP 设置通过 MAC 地址生成。
左 (十位) 开关设置为 0-15 (xx)	闪烁 5 次，然后重复	控制器发出 DHCP 请求，获取设备名称 (TeSysTxxxy)，但 DHCP 服务器不传送唯一有效的 IP 地址设置。等待 DHCP 服务器。
右 (个位) 开关设置为 0-9 (y)	闪烁 5 次，然后一直亮起	控制器发出 DHCP 请求，获取设备名称 (TeSysTxxxy)，且 DHCP 服务器传送唯一有效的 IP 地址设置。

注: STS/NS LED 灯反复发生 8 次闪烁，表明发生了不可恢复的 FDR 无法运行状况。不可恢复的 FDR 事件发生原因及潜在解决方法包括：

- LTM R 控制器内部通讯丢失：重新给控制器上电，如果通讯仍未恢复，则更换控制器。
- Ethernet 属性无效配置（典型为 IP 地址设置或 Primary IP 地址设置）：验证 IP 地址参数设置。
- 无效或损坏的运行参数文件：将校正过的参数由控制器传输至参数文件服务器，193 页。有关其他信息，请参阅“处理不可恢复的 FDR 脱扣”主题。仅当使用 LTM R controller Ethernet 版本时才能将参数文件传送到 FDR 服务器。

快速设备更换

概述

FDR 采用中央服务器共享 IP 控制器的 LTM R 寻址参数和运行参数。更换了无法运行的 LTM R 控制器后，服务器自动将替换 LTM R 控制器配置为与无法运行的控制器一样的 IP 寻址和运行参数。

注: 只有在控制器的个位旋转开关设置为整数时，FDR 服务才可用。若个位旋转开关设为 *BootP*、*存储*、*清除 IP* 或 *禁用*，则 FDR 服务不可用。

FDR 服务包括您通过选择配置工具可获得的可配置命令和设置。这些命令和设置又包括：

- 允许您进行以下手动操作的命令：
 - 通过将控制器中的设备参数文件副本上载到服务器，备份 LTM R 控制器操作参数，或
 - 通过将服务器中的设备参数文件副本下载到控制器上，恢复 LTM R 控制器操作参数。
- 促使 FDR 服务器在配置时间间隔内自动同步 LTM R 控制器和服务器中的运行参数文件的设置。一旦检测到差异，则由控制器向 FDR 服务器发送参数文件（自动备份）。

FDR 前提条件

FDR 服务器必须具备以下配置，FDR 服务才会发挥作用：

- LTM R 控制器的网络地址和相关的 IP 寻址参数，该部分在 IP 寻址服务, 185 页中完成。
- LTM R 控制器运行参数文件副本，该副本可手动或自动从控制器发送至服务器，如下所述：

FDR 和自定义逻辑文件

若自定义逻辑文件大小小于 3 kB，FDR 服务则将自定义逻辑保存到运行参数文件中。

若自定义逻辑文件大小超过 3 kB，则只保存运行参数文件。

这种情况下，您在更换具有大小超过 3 kB 的自定义逻辑文件的设备时，新设备的 STS/NS LED 灯就会闪烁 8 次，指示检测到系统可恢复的 FDR 脱扣状态。

要解决脱扣并恢复操作：

步骤	操作
1	使用 TeSys T DTM 软件下载配置
2	重新给 LTM R 控制器上电

FDR 处理

FDR 流程由 3 部分组成：

- IP 地址设置的分配，
- 每次启动 LTM R 控制器时检查运行参数文件，
- 若启用了自动同步，则定期检查 LTM R 控制器的运行参数文件。

3 个过程的说明如下：

IP 地址设置指定过程：

顺序	事件
1	您的维修服务人员利用换好的 LTM R 控制器正面的旋转开关为其指定与被替换的设备相同的网络地址 (000 至 159)。
2	您的维修服务人员将换好的 LTM R 控制器接入网络。
3	LTM R 控制器自动发送 DHCP 请求至服务器，获取 IP 参数。
4	服务器向 LTM R 控制器发送： <ul style="list-style-type: none"> • IP 参数，其中包括： <ul style="list-style-type: none"> ◦ IP 地址 ◦ 子网掩码 ◦ 网关地址 • 服务器的 IP 地址
5	LTM R 控制器应用其 IP 参数。

FDR 启动流程：

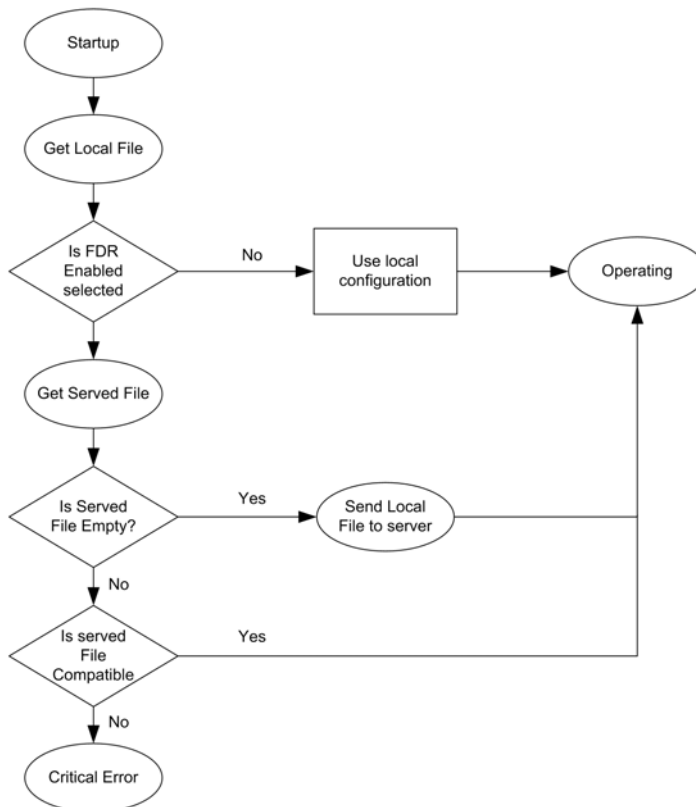
顺序	事件
6	<ul style="list-style-type: none"> • 若在 FDR 配置屏幕中启用了 FDR：
	a 控制器发送请求至 FDR 服务器，获取服务配置文件的副本。
	b FDR 服务器向控制器发送服务文件副本。
	c 控制器确认服务文件版本号及与设备兼容的尺寸。若服务文件 <ul style="list-style-type: none"> • 兼容，则加以应用。 • 不兼容，则控制器将尝试管理兼容性并将新文件上传至服务器。如果无法管理兼容性，则控制器会发出系统可恢复 FDR 脱扣信号⁽¹⁾。
	注： 1.由于选择了 FDR 启用 的出厂设置，新的 LTM R 控制器就会下载并试图应用第一次启动时的服务文件。 2.如果下载文件为空，则控制器会使用其本地文件并将该文件的副本发送至服务器。
	<ul style="list-style-type: none"> • 如果取消选择 FDR 启用：控制器会应用 LTM R 控制器的非易失性存储器中保存的运行参数文件。
7	LTM R 控制器恢复操作。
(1) 如果控制器进入“未就绪”状态，则必须解决根本问题，并且必须对控制器执行电源重置，然后才能恢复操作。	

FDR 自动同步流程：

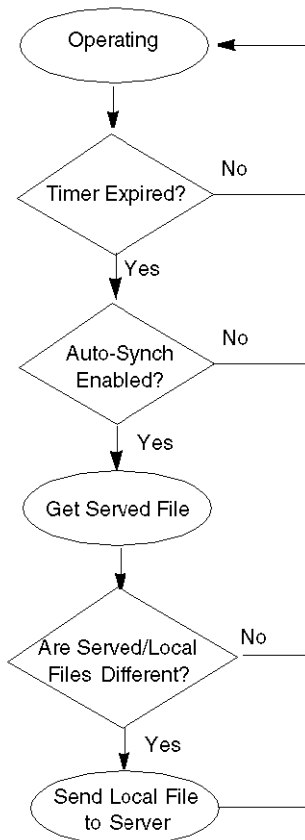
顺序	事件
8	控制器检查 网络端口 FDR 自动备份周期设置 (697) 参数以确认 FDR 自动同步计时器是否已过期。
9	若计时器： <ul style="list-style-type: none"> • 尚未过期：则不执行任何操作。 • 已过期：则控制器检查网络端口 FDR 自动备份启用 (690.3) 参数。
10	若网络端口 FDR 自动备份启用 (690.3) 参数： <ul style="list-style-type: none"> • 自动备份 (1)：则控制器发送本地文件副本至 FDR 服务器。 • 不同步 (0)：则控制器不执行任何操作。
11	LTM R 控制器恢复操作。

下图介绍的是指定 IP 地址后的控制器 FDR 流程：

FDR Startup Process:



FDR Auto-Synchro Process:



配置 FDR

FDR 服务监控您的LTM R控制器中保留的运行参数，并与服务器中保存的相应的运行参数进行比照。

若 FDR 服务检查到 2 个文件中的存在差异：

- 设置网络端口 FDR 状态, 194 页参数，并且
- 2 个运行参数文件（其中 1 个位于服务器中，另一个位于控制器中）必须同步。

您可以通过选择配置工具自动或手动进行同步运行文件参数操作。

自动备份设置：通过设置以下参数，您可以将 LTM R 控制器配置为自动与 FDR 服务器同步运行参数：

参数名称	描述
网络端口 FDR 自动备份启用	通过该设置启用/禁用自动同步运行参数文件。选项如下： <ul style="list-style-type: none"> • 无自动备份：自动文件同步关闭（参数 = 0）。 • 自动备份：自动文件同步开启，并且如果出现差异，控制器中的文件会被复制到服务器中（参数 = 1）。
网络端口 FDR 自动备份周期设置	控制器中的参数文件与保存在服务器中的参数文件进行对比的频率（秒）。 <ul style="list-style-type: none"> • 范围 = 1...65535 秒 • 增量 = 1 秒 • 出厂设置 = 120 秒

注：启用自动同步后，建议将网络端口 FDR 自动备份周期设置参数值设为大于 120 秒。

手动备份和存储设置：您可以执行下述命令，手动同步控制器和服务器中的运行参数文件。

命令名称	描述
FDR 数据备份命令	将控制器中的运行参数文件复制到服务器中。
FDR 数据恢复命令	将服务器中的运行参数文件复制到控制器中。

注：

- 如果 FDR 数据备份命令和 FDR 数据存储命令位同时设置为 1，则会执行 FDR 数据存储命令。
- 无论是否启用了通过网络配置，FDR 数据存储命令都有效。
- FDR 数据存储命令在 LTM R 检测线路电流时无法执行。
- LTM R 控制器配置一旦更改，您应该通过单击**设备 > 文件传送 > 备份命令**手动将新的配置文件备份到服务器中。

FDR 脱扣恢复

在 FDR 启动流程中，当 LTM R 控制器检测到需要干预的脱扣状态时，STS/NS 指示灯将按以下方式闪烁：

闪烁次数...	指示脱扣为...
每秒闪烁 8 次	LTMR 可恢复
每秒闪烁 10 次	系统可恢复

系统可恢复的脱扣：

在修复了 LTMR 外部的脱扣原因之后，可以恢复操作。系统可恢复的脱扣包括：

- 参数服务器上无文件（网络端口 FDR 状态 = 3）
- 参数文件服务器或 TFTP 服务发生故障（网络端口 FDR 状态 = 2）

LTMR 可恢复的脱扣：

当服务器中的参数文件无效或已损坏，则需要手动干预以清除脱扣。只有通过 FDR 数据备份命令手动将新的参数文件从控制器复制到服务器中，并重新给控制器上电才能恢复运行。LTMR 可恢复的脱扣包括：

- 参数服务器上的参数文件的版本与 LTM R 控制器上的不匹配 (网络端口 FDR 状态 = 13)
- 服务器上参数文件的 CRC 与 LTM R 控制器上的不匹配 (网络端口 FDR 状态 = 9)
- 参数文件内容无效 (网络端口 FDR 状态 = 4)

FDR 状态

网络端口 FDR 状态参数介绍了 FDR 服务的状态，如下所述。

FDR 状态：

值	描述
0	就绪，IP 可用
1	IP 服务器未响应
2	参数服务器未响应
3	参数服务器上无文件
4	参数服务器上的文件被破坏
5	参数服务器上文件为空
6	内部通讯错误检测
7	将设置从设备备份到参数服务器失败
8	控制器提供的设置无效
9	参数服务器上的 CRC 与控制器上的不符
10	无效 IP
11	IP 重复
12	FDR 禁用
13	设备参数文件版本不符 (例如，试图用 LTM R 100 EBD 替换 LTM R08EBD)

Rapid Spanning Tree Protocol

概述

Rapid Spanning Tree Protocol (RSTP) 服务管理 local area network (LAN) 回路中每台设备的每个端口状态。已配置 RSTP，以便在 50 毫秒内响应并解决网络上上一台设备的通讯丢失。

注：在 50 毫秒内，循环网络上最多允许连接 16 台设备，以实现最大的效率。

Discovery 步骤

Discovery 是利用直接 PC 连接和网页访问界面与具有未知 IP 地址的设备进行的自动连接。

Discovery 仅在 MS Windows Vista, 7 and 8 操作系统中运行。

步骤	自动操作
1	停止连接至 PC 的 TeSys T 上的反病毒程序。
2	使用 RJ45 电缆将 PC 连接到 TeSys T。

步骤	自动操作
3	<ul style="list-style-type: none"> 打开 Windows 资源管理器 展开网络，查看所有网络连接 在数秒内，列表中应显示已连接的设备
4	双击连接的 TeSys T。 查找 TeSys T 的名称： <ul style="list-style-type: none"> TeSys T 不在 DHCP 模式中配置：MAC 地址最后 3 个字节是 XXYYZZ 的 TeSysT-XXYYZZ。 TeSys T 在 DHCP 模式中配置 十位旋转开关为 XY、个位旋转开关为 Z 的 TeSysTXYZ。
5	通过网页接口访问 TeSys T。

注: 如果不能检测产品，则关闭反病毒程序，再重新尝试此程序。请勿忘记在完成时重新启动反病毒程序。

Ethernet 诊断

概述

LTM R 控制器报告描述其 Ethernet 网络通讯接口的诊断数据，其中包括：

- 描述以下控制器配置的数据参数：
 - IP 寻址设置
 - IP 地址分配过程
 - 虚拟连接
 - 通讯历史
 - 通讯服务及其状态
- 一个描述各数据参数中数据有效性的参数

注: 建议每秒读取一次诊断寄存器。

注: 对第一次请求的响应包含所有零或旧数据。对第二次及后续请求的响应包含当前网络端口诊断数据。

Ethernet 基本硬件诊断有效性

Ethernet 基本硬件诊断有效性参数评估并报告 Ethernet 网络诊断数据的有效性。该参数中的一个位反映某个相关 Ethernet 网络数据参数的状态。

位值为：

值	表明该参数数据为...
0	无效
1	有效

Ethernet 基本硬件诊断有效性长度为 32 位。

该参数的相关位反映下列 Ethernet 数据参数的有效性：

位	描述该参数中数据的有效性...
0	IP 地址分配模式
1	Ethernet 设备名称
2	Ethernet MB 消息接收计数器
3	Ethernet MB 消息发送计数器
4	Ethernet MB 检测到错误消息发送计数器

位	描述该参数中数据的有效性...
5	Ethernet 打开服务器计数器
6	Ethernet 打开客户端计数器
7	Ethernet 传输校正机架计数器
8	Ethernet 接收校正机架计数器
9	Ethernet 帧格式
10	Ethernet MAC 地址
11	Ethernet 网关
12	Ethernet 子网掩码
13	Ethernet IP 地址
14	Ethernet 服务状态
15	(不适用 - 始终为 0)
16	Ethernet 服务
17	Ethernet 全局状态
18...31	保留 - 始终为 0)

Ethernet 全局状态

Ethernet 全局状态参数显示 LTM R 控制器提供的下列服务的状态：

- 快速设备更换 (FDR)
- Modbus 端口 502 信息传送 (仅限 Modbus/TCP)

此参数长度为 2 位。

参数值为：

位	指示...
0	至少 1 个已启用的服务正带着某个已发现但未解决的错误运行
1	所有激活的服务正在正常运行

Ethernet 全局状态在电源重置和控制器复位时被清除。

Ethernet 服务有效性

Ethernet 服务有效性参数指示 LTM R 控制器是否支持 502 端口消息传送服务。

注: 502 端口专为 Modbus 信息保留。

Ethernet 支持服务参数长度为 1 位。

参数值为：

值	指示 502 端口消息传送服务...
0	不支持
1	支持

以太网服务状态

Ethernet 服务状态参数表示 Ethernet 支持服务参数的状态，即控制器的 502 端口消息传送服务的状态。

此参数长度为 3 位。

参数值为：

值	指示 502 端口消息传送服务...
1	空闲
2	可运行

Ethernet 服务状态在电源循环和控制器复位时被清除。

Ethernet IP 地址

Ethernet IP 地址参数描述通过 IP 地址分配过程, 185 页分配给 LTM R 控制器的 IP 地址。

Ethernet IP 地址由 4 个字节数值组成，以十进制点符号表示。各字节数值为一个 000 到 255 的整数。

Ethernet 子网掩码

Ethernet 子网掩码参数适用于 Ethernet IP 地址值，以定义 LTM R 控制器的主机地址。

Ethernet 子网掩码由 4 个字节数值组成，以十进制点符号表示。各字节数值为一个 000 到 255 的整数。

Ethernet 网关地址

Ethernet 网关地址参数描述默认网关的地址，即作为其他网络接入点以便与 LTM R 控制器进行通讯的节点。

Ethernet 网关地址由 4 个字节数值组成，以十进制点符号表示。各字节数值为一个 000 到 255 的整数。

Ethernet MAC 地址

Ethernet MAC 地址参数描述特别分配给 LTM R 控制器的媒体存取控制 (MAC) 地址，或硬件标识符。

Ethernet MAC 地址由 6 个从 0x00 到 0xFF 的十六进制字节数值组成。

Ethernet II 组帧

Ethernet II 组帧参数描述 LTM R 控制器所支持的 Ethernet 帧格式，包括：

- 能力：设备是否可以支持某种帧格式？
- 配置：设备是否配置为支持某种帧格式？
- 运行：所配置的帧格式是否成功运行？

注：Ethernet 帧类型，即 Ethernet II 或 802.3，是利用网络端口帧类型设置参数予以配置的。

此参数长度为 3 个字。

Ethernet II 组帧数据存储如下：

字	位	描述	值
1	0	Ethernet II 组帧 支持	<ul style="list-style-type: none"> • 0 = 不支持 • 1 = 支持
	1	Ethernet II 组帧接收器 支持	<ul style="list-style-type: none"> • 0 = 不支持 • 1 = 支持
	2	Ethernet II 组帧发送器 支持	<ul style="list-style-type: none"> • 0 = 不支持 • 1 = 支持
	3	Ethernet 自动检测 支持	<ul style="list-style-type: none"> • 0 = 不支持 • 1 = 支持
	4-15	(保留)	始终为 0
2	0	Ethernet II 组帧 已配置	<ul style="list-style-type: none"> • 0 = 未配置 • 1 = 已配置
	1	Ethernet II 组帧接收器 已配置	<ul style="list-style-type: none"> • 0 = 未配置 • 1 = 已配置
	2	Ethernet II 组帧发送器 已配置	<ul style="list-style-type: none"> • 0 = 未配置 • 1 = 已配置
	3	Ethernet 自动检测 已配置	<ul style="list-style-type: none"> • 0 = 未配置 • 1 = 已配置
	4-15	(保留)	始终为 0
3	0	Ethernet II 组帧 运行	<ul style="list-style-type: none"> • 0 = 不运行 • 1 = 运行
	1	Ethernet II 组帧接收器 运行	<ul style="list-style-type: none"> • 0 = 不运行 • 1 = 运行
	2	Ethernet II 组帧发送器 运行	<ul style="list-style-type: none"> • 0 = 不运行 • 1 = 运行
	3	Ethernet 自动检测 运行	<ul style="list-style-type: none"> • 0 = 不运行 • 1 = 运行
	4-15	(保留)	始终为 0

Ethernet 接收校正机架计数器

Ethernet 接收校正帧计数器参数包含 LTM R 控制器成功接收的 Ethernet 帧总数的计数。

此参数是一个 UDIInt 参数。它在电源循环和控制器复位时被清除。

Ethernet 接收校正帧计数器由 4 个 0x00 到 0xFF 的十六进制数值组成。

Ethernet 传输校正机架计数器

Ethernet 传输校正帧计数器参数包含 LTM R 控制器成功传输的 Ethernet 帧总数的计数。

此参数是一个 UDIInt 参数。它在电源循环和控制器复位时被清除。

Ethernet 传输校正帧计数器由 4 个 0x00 到 0xFF 的十六进制数值组成。

Ethernet 打开客户端计数器

Ethernet 打开客户端计数器参数包含打开 TCP 客户端连接数目的计数。它仅适用于带有 TCP 客户端的设备。

此参数是一个 UIInt 参数。它在电源循环和控制器复位时被清除。

Ethernet 打开客户端计数器由 2 个 0x00 到 0xFF 的十六进制数值组成。

以太网打开服务器计数器

Ethernet 打开服务器计数器参数包含打开 TCP 服务器连接数目的计数。它仅适用于带有 TCP 服务器的设备。

此参数是一个 UInt 参数。它在电源循环和控制器复位时被清除。

Ethernet 打开服务器计数器由 2 个 0x00 到 0xFF 的十六进制数值组成。

Ethernet MB 检测到错误消息发送计数器

Ethernet MB 检测到错误消息发送计数器参数包含以下数目的计数：

- EtherNet/IP 或 Modbus/TCP 请求 LTM R 控制器收到的存在报头错误的数据包（不计 EtherNet/IP 或 Modbus/TCP 请求数据包数据部分的错误）
- 由物理端口和单元 ID 的错误组合导致的 EtherNet/IP 或 Modbus/TCP 异常情况

此参数是一个 UInt 参数。它在电源循环和控制器复位时被清除。

Ethernet MB 消息发送计数器

Ethernet MB 消息发送计数器参数包含 Modbus 消息的总数，但不包括由该 LTM R 控制器发送的 Modbus 检测到的错误消息。

此参数是一个 UInt 参数。它在电源循环和控制器复位时被清除。

Ethernet MB 消息接收计数器

Ethernet MB 消息接收计数器参数包含由该 LTM R 控制器接收的 Modbus 消息总数。

此参数是一个 UInt 参数。它在电源循环和控制器复位时被清除。

Ethernet 设备名称

Ethernet 设备名称参数包含用于识别 LTM R 控制器的 16 个字符的字符串。

此参数长度为 16 个字节。

Ethernet IP 分配能力

Ethernet IP 分配能力参数描述 LTM R 控制器的可用 IP 寻址源。可以描述多达 4 种不同的 IP 寻址源。

此参数长度为 4 位。

Ethernet IP 分配能力参数存储数据如下：

位	IP 寻址源...	值
0	一个 DHCP 服务器，使用由 2 个旋转开关设定的设备名称	<ul style="list-style-type: none"> • 0 = 不可用 • 1 = 可用
1	来源于 MAC 地址。个位旋转开关设定为 BootP，但没有从服务器接收到任何 IP 地址。	<ul style="list-style-type: none"> • 0 = 不可用 • 1 = 可用

位	IP 寻址源...	值
2	来源于 MAC 地址。两个旋转开关都设定为整数，但没有从 DHCP 服务器接收到任何 IP 地址。	<ul style="list-style-type: none"> • 0 = 不可用 • 1 = 可用
3	所存储的配置参数： <ul style="list-style-type: none"> • Ethernet IP 地址设置 • Ethernet 子网掩码设置 • Ethernet 网关地址设置 	<ul style="list-style-type: none"> • 0 = 不可用 • 1 = 可用

Ethernet IP 分配运行

Ethernet IP 分配运行参数描述当前的 IP 如何被分配给 LTM R 控制器。每次只能运行 4 种不同的 IP 地址源中的 1 种。

此参数长度为 4 位。

Ethernet IP 分配运行参数存储数据如下：

位	IP 寻址源...	值
0	一个 DHCP 服务器，使用由 2 个旋转开关设定的设备名称	<ul style="list-style-type: none"> • 0 = 不运行 • 1 = 运行
1	来源于 MAC 地址。个位旋转开关设定为 BootP，但没有从服务器接收到任何 IP 地址。	<ul style="list-style-type: none"> • 0 = 不运行 • 1 = 运行
2	来源于 MAC 地址。两个旋转开关都设定为整数，但没有从 IP 服务器接收到任何 DHCP 地址。	<ul style="list-style-type: none"> • 0 = 不运行 • 1 = 运行
3	所存储的配置参数： <ul style="list-style-type: none"> • Ethernet IP 地址设置 • Ethernet 子网掩码设置 • Ethernet 网关地址设置 	<ul style="list-style-type: none"> • 0 = 不运行 • 1 = 运行

自定义逻辑编辑器简介

概述

本章介绍自定义逻辑编辑器。

自定义逻辑编辑器介绍

概述

可编程控制器可以基于控制程序读取输入、解算逻辑以及写入输出。您可使用自定义逻辑编辑器来自定义 LTM R 控制器预定义的控制程序。自定义逻辑编辑器是一个强大的编程工具，只能在带有 TeSys T DTM 的 SoMove 中可用。为 LTM R 控制器创建控制程序的过程包括以自定义逻辑编程语言之一编写一系列指令（逻辑命令）。

自定义逻辑编辑器的用途

自定义逻辑编辑器的主要用途是修改控制程序中使用的命令以：

- 管理本地/远程控制源。
- 定义 LTM R 控制器 I/O 逻辑分配。
- 指示用于启动、停止和复位电机控制器功能的两步降压起动器中的定时器，如用于管理从低电压转换到高电压接触器的定时器。
- 管理脱扣。
- 管理复位。

使用自定义逻辑编辑器，您可以在 LTM R 控制器预定义的逻辑程序（运行模式）中添加特定功能以满足各应用程序的需求。

逻辑 ID

所有运行模式程序都用唯一的逻辑 ID 标识。预定义的运行模式程序的逻辑 ID 是从 2 到 11 的数字。自定义预定义运行模式程序时，自定义程序的逻辑 ID 必须等于预定义程序的逻辑 ID + 256。

下表按运行模式列出了逻辑 ID：

运行模式	预定义程序的逻辑 ID	自定义程序的逻辑 ID
保留	0...1	256...257
2 线过载	2	258
3 线过载	3	259
2 线独立	4	260
3 线独立	5	261
2 线换向	6	262
3 线换向	7	263
2 线 2 步	8	264
3 线 2 步	9	265
2 线 2 速	10	266

运行模式	预定义程序的逻辑 ID	自定义程序的逻辑 ID
3 线 2 速	11	267
保留	12...255	268...511

自定义程序

自定义程序是一个具有特定功能的 LTM R 控制器预定义逻辑程序，用于满足各应用程序的需求。

使用预定义运行模式之一进行配置时，LTM R 电机控制器将同时使用 LTM R 控制器微处理器和 PCode 中的固件来管理控制功能。

使用自定义程序进行配置时，LTM R 控制器将保留由 LTM R 控制器微处理器控制的功能。这些功能包括“父”预定义运行模式所固有的以下特性：

- 限制可写入寄存器 704（网络命令寄存器）的内容。
- 以呈现模式（如正向/反向、低速/高速）显示运行状态。
- 使用选定的星形三角形起动功能以 2 步模式自动调整功率和功率因数测量值。
- 限制通过菜单可设置的故障预置模式。
- 与 2 步模式中的启动循环相关的特定行为。
- 限制是否可通过菜单设置转换定时器。

预定义程序的结构

SoMove 上的 TeSys T DTM 带有 10 个预定义程序。

预定义程序依序执行以下不同部分：

- 使用逻辑 ID 对程序进行逻辑标识
- 输入管理
- 运行模式执行
- 输出更新

运行模式的执行是嵌入式的，通过功能 `CALL_EOM` 进行调用。

这样，就能够对自定义程序的输入和输出管理进行自定义而无需修改运行模式执行情况。

自定义逻辑编辑器编程语言和工具

自定义逻辑编辑器提供两种编程语言和工具：

- 结构化文本语言，这是一种列表指令语言，可通过结构化文本编辑器编程工具进行编辑。
- 功能块图 (FBD)，这是一种面向对象的编程语言，可通过 FBD 编辑器编程工具进行编辑。

每种编程方法都可实现编程目标。不过，使用自定义逻辑编辑器，可以选择喜好的编程方法的形式。

逻辑命令

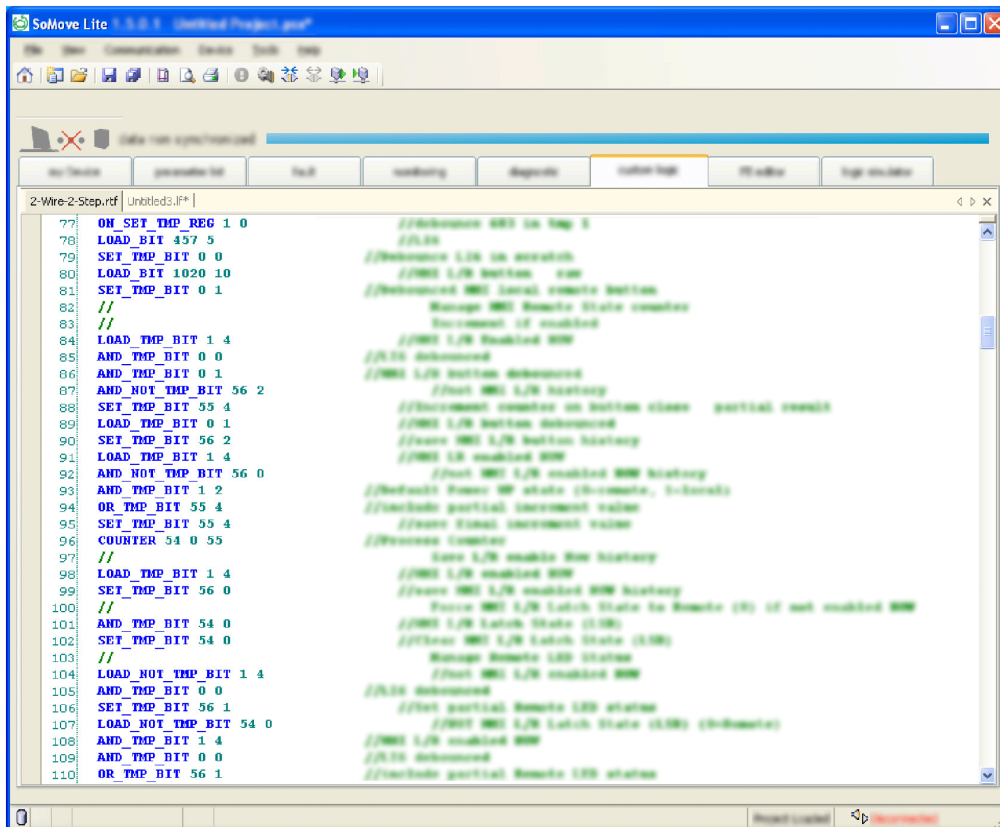
结构化文本语言和 FBD 语言可实施以下命令类型：

- 程序逻辑命令
- 布尔逻辑命令

- 寄存器逻辑命令
- 定时器逻辑命令
- 计数器逻辑命令
- 锁存逻辑命令
- 数学逻辑命令

结构化文本编辑器

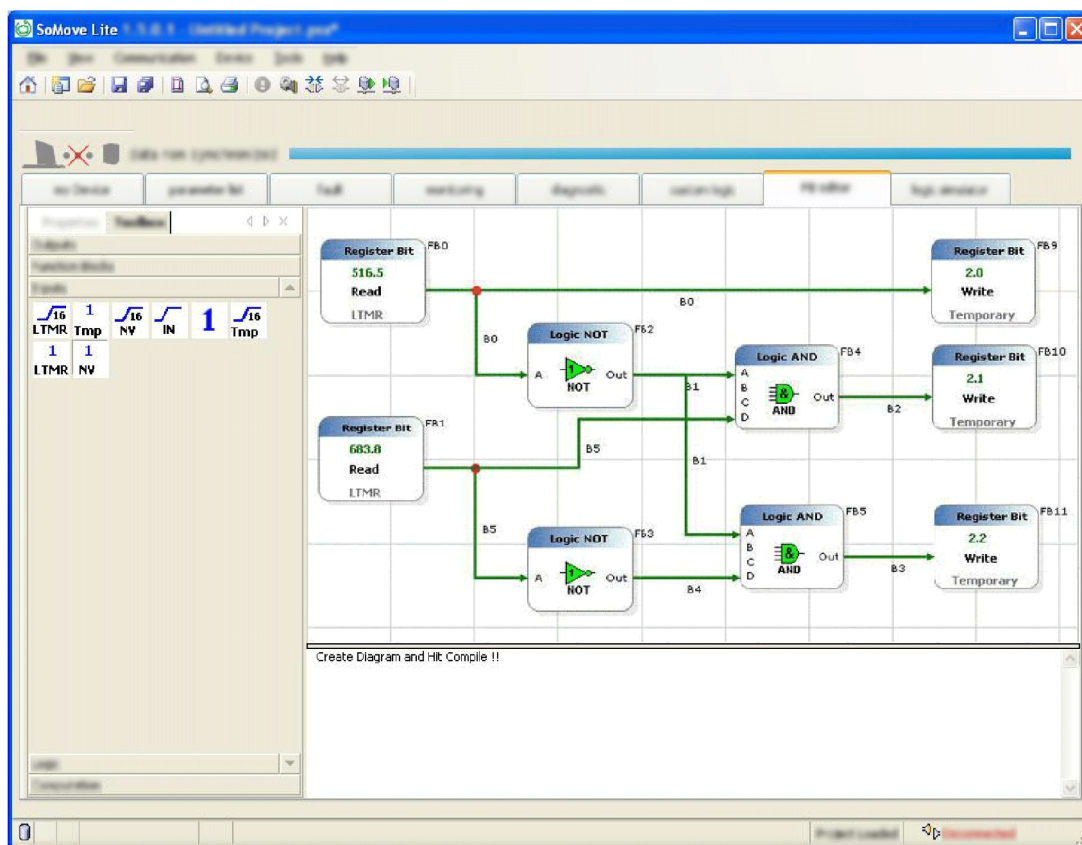
下图展示了结构化文本编辑器，该编辑器集成在 the TeSys T DTM 中：



```
77 OH_SET_TMP_REG 1 0 //Release 555 in Step 1
78 LOAD_BIT 457 5 //15
79 SET_TMP_BIT 0 0 //Release L26 in parallel
80 LOAD_BIT 1020 10 //NO L26 button run
81 SET_TMP_BIT 0 1 //Release 555 local enable button
82 // //Increment of enabled
83 // //NO L26 enabled 555
84 LOAD_TMP_BIT 1 4 //15 Release
85 AND_TMP_BIT 0 0 //NO L26 button released
86 AND_TMP_BIT 0 1 //NO L26 button released
87 AND_NOT_TMP_BIT 56 2 //not NO L26 history
88 SET_TMP_BIT 55 4 //Increment counter on button close partial result
89 LOAD_TMP_BIT 0 1 //NO L26 button released
90 SET_TMP_BIT 56 2 //save NO L26 button history
91 LOAD_TMP_BIT 1 4 //NO L26 enabled 555
92 AND_NOT_TMP_BIT 56 0 //not NO L26 enabled 555 history
93 AND_TMP_BIT 1 2 //Default Power UP state (0-count, 1-break)
94 OR_TMP_BIT 55 4 //include partial increment value
95 SET_TMP_BIT 55 4 //save final increment value
96 COUNTER 54 0 55 //Release Counter
97 // //save L26 enable 555 history
98 LOAD_TMP_BIT 1 4 //NO L26 enabled 555
99 SET_TMP_BIT 56 0 //save NO L26 enabled 555 history
100 // //save NO L26 Latch State to Memory (0) if not enabled 555
101 AND_TMP_BIT 54 0 //NO L26 Latch State (15)
102 SET_TMP_BIT 54 0 //save NO L26 Latch State (15)
103 // //save Memory L26 State
104 LOAD_NOT_TMP_BIT 1 4 //not NO L26 enabled 555
105 AND_TMP_BIT 0 0 //15 Release
106 SET_TMP_BIT 56 1 //not partial Memory L26 state
107 LOAD_NOT_TMP_BIT 54 0 //not NO L26 Latch State (15) (0-Memory)
108 AND_TMP_BIT 1 4 //NO L26 enabled 555
109 AND_TMP_BIT 0 0 //15 Release
110 OR_TMP_BIT 56 1 //include partial Memory L26 state
```


FBD 编辑器

下图展示了 FBD 编辑器，该编辑器集成在 TeSys T DTM 中：



使用自定义逻辑编辑器

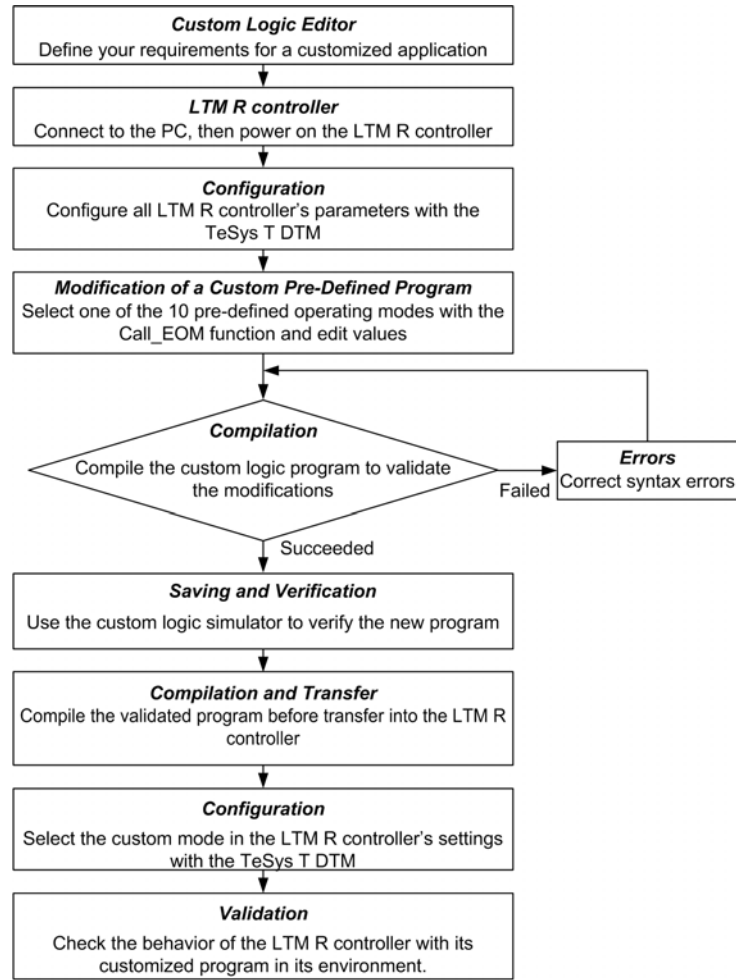
概述

使用自定义逻辑编辑器，可以创建和验证自定义的逻辑程序以满足需求。完成创建程序后，LTM R 控制器固件将加载并执行您创建的指令。

任务流程图

下图展示了在创建和修改自定义逻辑程序过程中执行的所有任务。

注意：指定的顺序仅是示例。您所用的顺序取决于自己的工作方法。



结构化文本中的自定义方法

步骤	操作
1	定义与您的应用程序需求相匹配的运行模式。
2	在自定义逻辑编辑器中打开预定义的运行模式程序文件 (*.rtf)。
3	在结构化文本中编辑预定义的程序，按照以下三种方法之一自定义该程序： <ul style="list-style-type: none"> • 预定义的运行模式符合您的应用需求：仅使用 CALL_EOM 功能。 • 预定义的运行模式符合您的应用需求，但需要额外的功能：使用 CALL_EOM 功能并在 CALL_EOM 指令后添加其他指令。 • 预定义的运行模式不符合您的应用需求：从头开始编写一个新程序（不推荐）。
4	如果需要，编辑自定义程序的输入。
5	如果需要，编辑自定义程序的输出。
6	根据 CALL_EOM 和控制模式更新逻辑 ID, 201 页。
7	模拟自定义程序。
8	编译自定义程序。

FBD 中的自定义方法

步骤	操作
1	打开一个空白 FBD 程序页。
2	创建自定义程序的输入管理功能。
3	按照以下三种方法之一创建运行模式执行功能： <ul style="list-style-type: none"> • 其中一个预定义的运行模式符合您的应用需求：仅使用 CALL_EOM 功能 • 其中一个预定义的运行模式符合您的应用需求，但需要额外的功能：使用 CALL_EOM 功能并在 CALL_EOM 指令后添加其他指令。 • 没有任何运行模式符合您的应用需求：从头开始创建一个新程序（不推荐）。
4	创建自定义程序的输出管理功能。
5	根据 CALL_EOM 和控制模式更新逻辑 ID, 201 页。
6	模拟自定义程序。
7	编译自定义程序。

自定义逻辑程序的特性

简介

传送出入 LTM R 控制器的数据采用 16 位寄存器的形式。这些寄存器按数字排序，并通过 16 位寄存器地址 (0...65,535) 进行引用。

自定义逻辑程序可修改三种类型寄存器的值：

- LTM R 控制器变量
- 临时寄存器
- 非易失性寄存器

逻辑存储器特性

控制程序的命令列表保存在 LTM R 控制器的内部非易失性存储器区域内。

此逻辑存储器的格式如下表所示：

存储器位置	项目	范围	描述
0	逻辑程序大小 (n)	0...8,191 0 表示未加载任何自定义程序。	16 位字
1	逻辑校验和	0...65,535	偏移为 2...n+2 的程序存储器之和
2	逻辑 ID	0...511, 201 页	LTM R 控制器内的自定义逻辑程序的标识符
3	逻辑命令/参数 1	取决于逻辑命令类型, 225 页	逻辑功能的一个字
4	逻辑命令/参数 2		
5	逻辑命令/参数 3		
...
n+2	逻辑命令/参数 n	-	逻辑功能的一个字

逻辑存储器限制

程序大小取决于逻辑命令的数目。在文本编辑器中，一个命令及其参数将占一行，而在存储器中，它占用的存储器位置的数目与参数个数相同。

例如，命令 **timer 0.1 980** 将占用 4 个存储器位置。

自定义逻辑变量的定义

简介

使用自定义逻辑编辑器，可以在控制程序中实施命令以指示 LTM R 控制器读取或写入临时或非易失性或 LTM R 变量。

LTM R 控制器使用描述寄存器在自定义逻辑存储空间中的地址的整数来定义每个自定义逻辑寄存器。该整数的值从地址 0 开始，最大地址等于 1，小于 LTM R 控制器中临时寄存器可用的存储器位置数。LTM R 控制器以 LTM R 控制寄存器 1204 中的值的形式列出临时寄存器的数目，该数目是自定义逻辑临时空间的参数。

临时寄存器

控制器在临时存储器中提供可由逻辑命令访问的寄存器。由于这些寄存器位于临时或易失性存储器中，对控制器进行电源循环时，它们不会保留值设置。

变量可以存储在 0 到 299 的临时寄存器中。因此，有 300 个临时寄存器可用。

非易失性寄存器

LTM R 控制器在非易失性存储器中提供可由逻辑命令使用的寄存器。由于这些寄存器位于非易失性存储器中，对控制器进行电源循环时，它们将会保留值设置。

变量可以存储在 0 到 63 的非易失性寄存器中。因此，有 64 个非易失性寄存器可用。

LTM R 变量的定义

概述

自定义逻辑命令可用于更改 LTM R 控制器的读-写数据寄存器的值。

LTM R 变量

控制器存储器包括从 0 至 1399 的地址内的数据寄存器。

每个寄存器都是一个 16 位字且为：

- 只读型，其中的值不能编辑。
- 读写型，其中的值可以编辑。

访问变量

使用自定义逻辑编辑器，您可访问所有 LTM R 控制器变量，这些变量在 TeSys T LTM R 电机管理控制器用户手册的使用一章的“通讯变量”一节中定义。

自定义逻辑寄存器

寄存器 1200...1205 由 TeSys T DTM 用于访问 LTM R 控制器内部的寄存器数据。这些寄存器还是可从通讯端口访问的自定义逻辑寄存器。这些只读寄存器将在以下章节中介绍。

下表列出了这些寄存器：

寄存器	定义	范围 (值)
1200	自定义逻辑状态寄存器	0...65,535
1201	自定义逻辑版本	
1202	自定义逻辑存储器空间	
1203	使用的自定义逻辑存储器	
1204	自定义逻辑临时空间	
1205	自定义逻辑非易失性空间	

寄存器 1200

寄存器 1200 是自定义逻辑状态寄存器。自定义程序通过它来配置 I/O 分配。

下表描述了此寄存器中的每个位：

位编号	描述
0	自定义逻辑运行
1	自定义逻辑停止
2	自定义逻辑复位
3	自定义逻辑第二步
4	自定义逻辑转换
5	自定义逻辑相位颠倒
6	自定义逻辑网络控制
7	自定义逻辑 FLC 选择
8	(预留)
9	LTM CU 控制操作单元的自定义逻辑辅助 1 LED
10	LTM CU 控制操作单元的自定义逻辑辅助 2 LED
11	LTM CU 控制操作单元的自定义逻辑停止 LED (未用)
12	自定义逻辑 LO1
13	自定义逻辑 LO2
14	自定义逻辑 LO3
15	自定义逻辑 LO4

寄存器 1201

寄存器 1201 指示自定义逻辑功能的版本。版本号标识 LTM R 控制器支持的特定逻辑命令组。

寄存器 1202

寄存器 1202 定义可用的逻辑存储器空间，即可用于保存逻辑命令的非易失性 LTM R 控制器逻辑存储器字（16 位）的数量。

寄存器 1203

寄存器 1203 定义使用的逻辑存储器，即当前存储在 LTM R 控制器中的逻辑命令使用的非易失性 LTM R 逻辑存储器字（16 位）的数量。

寄存器 1204

寄存器 1204 定义 LTM R 控制器提供的临时寄存器的数量。

寄存器 1205

寄存器 1205 定义 LTM R 控制器提供的非易失性寄存器的数量。

寄存器 1301...1399

寄存器 1301...1399 是逻辑功能的通用寄存器。它们用于在外部源（如 PLC）和自定义逻辑应用程序之间交换信息。

这些易失性寄存器是读/写型，可通过自定义逻辑功能或通讯端口进行编辑。

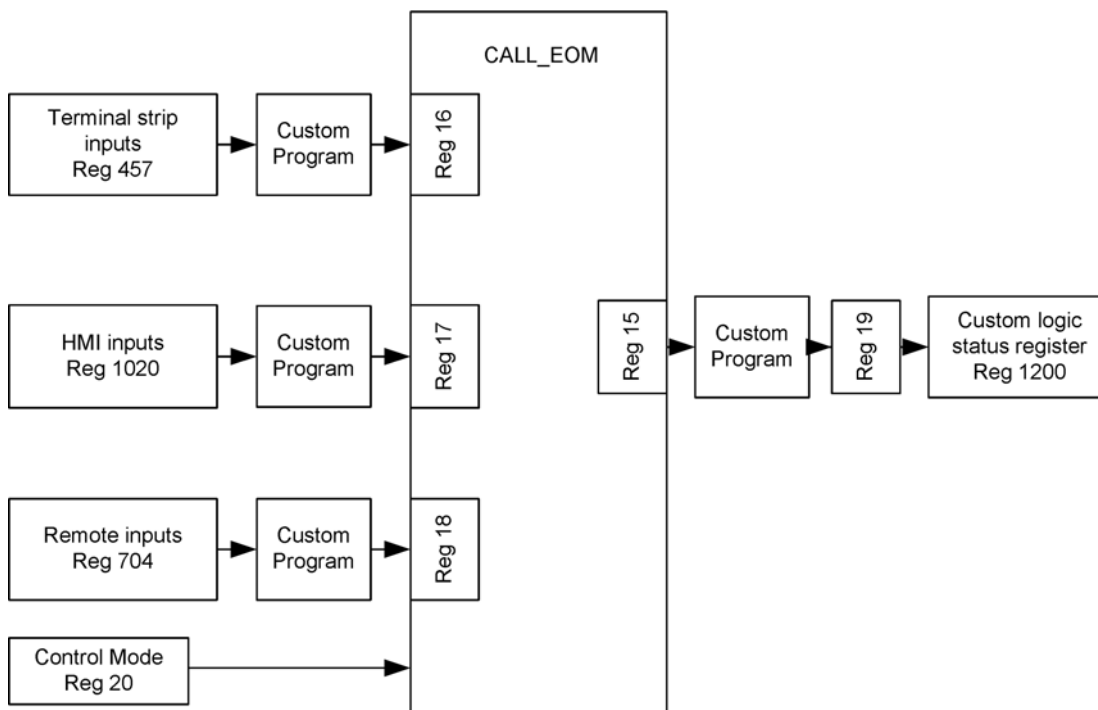
CALL_EOM 命令描述

概述

CALL_EOM 功能用于执行运行模式。

为此，该功能使用临时寄存器 0 至 61。

要围绕 CALL_EOM 功能构建自定义程序，需要了解如何使用应用程序和 LTM R 的不同寄存器：



- 寄存器 16 至 18 是 CALL_EOM 功能的输入寄存器，进行自定义时，必须逐位分配。
- 寄存器 15 是 CALL_EOM 功能的输出寄存器，其值在执行运行模式后提供。
- 寄存器 19 是用于一次设置寄存器 1200 的临时寄存器。CALL_EOM 输出的自定义必须使用寄存器 19 完成。
- 寄存器 20 位 0 是用于设置端子排控制（2 线或 3 线）的临时位。

CALL_EOM 1 描述

当 CALL_EOM 参数等于 1 时，该功能将执行过载运行模式。

在自定义程序中使用的逻辑 ID 是：

- LOGID_ID 258 用于 2 线过载运行模式
- LOGID_ID 259 用于 3 线过载运行模式

这些寄存器的用途如下：

输入分配	
临时寄存器 16：端子排输入的副本	
位 0...3	未使用
位 4	复位
位 5	本地/远程控制
位 6...15	未使用
临时寄存器 17：HMI 输入的副本	
位 0	HMI 键辅助 1
位 1	HMI 键辅助 2
位 2	未使用
位 3	HMI 键停止
位 4	未使用
位 5	本地/远程控制

输入分配	
位 6...15	未使用
临时寄存器 18 : 远程输入的副本	
位 0...2	未使用
位 3	复位
位 4...15	未使用
临时寄存器 20 :	
位 0	端子排控制 (仅用 ST 语言, 在 FBD 中设置为属性) : <ul style="list-style-type: none"> • 0= 2 线 • 1= 3 线
位 1...15	未使用
输出分配	
TMP REG 15 : CALL_EOM 指令的输出, 以分配到 LTM R 控制器输出。	
位 0	CL “电机正在运行”信息
位 1	CL “电机已停止”信息
位 2	CL “复位”信息
位 3...8	未使用
位 9	CL “Run1 LED” 信息
位 10	CL “Run2 LED” 信息
位 11	CL “停止 LED”信息
位 12	CL “Run1 Cde” 信息
位 13	CL “Run2 Cde” 信息
位 14	CL “报警”信息
位 15	CL “无脱扣”信息

CALL_EOM 2 描述

当 CALL_EOM 参数等于 2 时, 该功能将执行独立运行模式。

在自定义程序中使用的逻辑 ID 是 :

- LOGID_ID 260 用于 2 线独立运行模式
- LOGID_ID 261 用于 3 线独立运行模式

这些寄存器的用途如下 :

输入分配	
临时寄存器 16 : 端子排输入的副本	
位 0	Run1
位 1	Run2
位 2...3	未使用
位 4	复位
位 5	本地/远程控制
位 6...15	未使用
临时寄存器 17 : HMI 输入的副本	

输入分配	
位 0	HMI 键辅助 1
位 1	HMI 键辅助 2
位 2	未使用
位 3	HMI 键停止
位 5	本地/远程控制
位 6...15	未使用
临时寄存器 18 : 远程输入的副本	
位 0	Run1
位 1	Run2
位 2	未使用
位 3	复位
位 4...15	未使用

临时寄存器 20 :	
位 0	端子排控制 (仅用 ST 语言, 在 FBD 中设置为属性) : <ul style="list-style-type: none"> • 0= 2 线 • 1= 3 线
位 1...15	未使用

输出分配	
TMP REG 15 : CALL_EOM 指令的输出, 以分配到 LTM R 控制器输出。	
位 0	CL “电机正在运行”信息
位 1	CL “电机已停止”信息
位 2	CL “复位”信息
位 3...8	未使用
位 9	CL “Run1 LED” 信息
位 10	CL “Run2 LED” 信息
位 11	CL “停止 LED”信息
位 12	CL “Run1 Cde” 信息
位 13	CL “Run2 Cde” 信息
位 14	CL “报警”信息
位 15	CL “无脱扣”信息

CALL_EOM 3 描述

当 CALL_EOM 参数等于 3 时, 该功能将执行换向运行模式。

在自定义程序中使用的逻辑 ID 是 :

- LOGID_ID 262 用于 2 线换向运行模式
- LOGID_ID 263 用于 3 线换向运行模式

这些寄存器的用途如下 :

输入分配	
临时寄存器 16 : 端子排输入的副本	
位 0	正向
位 1	反转
位 2...3	未使用
位 4	复位
位 5	本地/远程控制
位 6...15	未使用
临时寄存器 17 : HMI 输入的副本	
位 0	HMI 键辅助 1
位 1	HMI 键辅助 2
位 2	未使用
位 3	HMI 键停止
位 4	未使用
位 5	本地/远程控制
位 6...15	未使用
临时寄存器 18 : 远程输入的副本	
位 0	正向
位 1	反转
位 2	未使用
位 3	复位
位 4...15	未使用
临时寄存器 20 :	
位 0	端子排控制 (仅用 ST 语言, 在 FBD 中设置为属性) : <ul style="list-style-type: none"> • 0= 2 线 • 1= 3 线
位 1...15	未使用
输出分配	
TMP REG 15 : CALL_EOM 指令的输出, 以分配到 LTM R 控制器输出。	
位 0	CL “电机正在运行”信息
位 1	CL “电机已停止”信息
位 2	CL “复位”信息
位 3...8	未使用
位 9	CL “Run1 LED” 信息
位 10	CL “Run2 LED” 信息
位 11	CL “停止 LED”信息
位 12	CL “Run1 Cde” 信息
位 13	CL “Run2 Cde” 信息
位 14	CL “报警”信息
位 15	CL “无脱扣”信息

CALL_EOM 4 描述

当 CALL_EOM 参数等于 4 时，该功能将执行 2 步运行模式。

在自定义程序中使用的逻辑 ID 是：

- LOGID_ID 264 用于 2 线 2 步运行模式
- LOGID_ID 265 用于 3 线 2 步运行模式

这些寄存器的用途如下：

输入分配	
临时寄存器 16：端子排输入的副本	
位 0	Run1
位 1...3	未使用
位 4	复位
位 5	本地/远程控制
位 6...15	未使用
临时寄存器 17：HMI 输入的副本	
位 0	HMI 键辅助 1
位 1...2	未使用
位 3	HMI 键停止
位 4	未使用
位 5	本地/远程控制
位 6...15	未使用
临时寄存器 18：远程输入的副本	
位 0	Run1
位 1	Run2
位 2	未使用
位 3	复位
位 4...15	未使用
临时寄存器 20：	
位 0	端子排控制（仅用 ST 语言，在 FBD 中设置为属性）： <ul style="list-style-type: none"> • 0= 2 线 • 1= 3 线
位 1...15	未使用
输出分配	
TMP REG 15：CALL_EOM 指令的输出，以分配到 LTM R 控制器输出。	
位 0	CL “电机正在运行”信息
位 1	CL “电机已停止”信息
位 2	CL “复位”信息
位 3...8	未使用
位 9	CL “Run1 LED” 信息
位 10	CL “Run2 LED” 信息
位 11	CL “停止 LED”信息
位 12	CL “Run1 Cde” 信息

输出分配	
位 13	CL “Run2 Cde” 信息
位 14	CL “报警”信息
位 15	CL “无脱扣”信息

CALL_EOM 5 描述

当 CALL_EOM 参数等于 5 时，该功能将执行 2 速运行模式。

在自定义程序中使用的逻辑 ID 是：

- LOGID_ID 266 用于 2 线 2 速运行模式
- LOGID_ID 267 用于 3 线 2 速运行模式

这些寄存器的用途如下：

输入分配	
临时寄存器 16：端子排输入的副本	
位 0	Run1
位 1	Run2
位 2...3	未使用
位 4	复位
位 5	本地/远程控制
位 6...15	未使用
临时寄存器 17：HMI 输入的副本	
位 0	HMI 键辅助 1
位 1	HMI 键辅助 2
位 2	未使用
位 3	HMI 键停止
位 4	未使用
位 5	本地/远程控制
位 6...15	未使用
临时寄存器 18：远程输入的副本	
位 0	Run1
位 1	Run2
位 2	未使用
位 3	复位
位 4...15	未使用
临时寄存器 20：	
位 0	端子排控制（仅用 ST 语言，在 FBD 中设置为属性）： <ul style="list-style-type: none"> • 0= 2 线 • 1= 3 线
位 1...15	未使用

输出分配	
TMP REG 15 : CALL_EOM 指令的输出, 以分配到 LTM R 控制器输出。	
位 0	CL “电机正在运行”信息
位 1	CL “电机已停止”信息
位 2	CL “复位”信息
位 3..8	未使用
位 9	CL “Run1 LED” 信息
位 10	CL “Run2 LED” 信息
位 11	CL “停止 LED”信息
位 12	CL “Run1 Cde” 信息
位 13	CL “Run2 Cde” 信息
位 14	CL “报警”信息
位 15	CL “无脱扣”信息

程序示例

```

LOGIC_ID 256 //2 WIRE INDEPENDENT MODE
Temp register allocation
Temp 0 and Temp 1 as scratch
Temp 2 as Requested Control Mode
    0=PLC
    1=HMI
    2=TS (terminal strip)
Temp 3 as Active Control Mode
    0=PLC
    1=HMI
    2=TS (terminal strip)
Temp 4 as state bits group 1
    0=Control Transfer in process
    1=L01 PLC fallback value
    2=L02 PLC fallback value
    3=L01 HMI fallback value
    4=L02 HMI fallback value
    5=Global stop
    6=Stop1]
    7=Stop2
    8=Run1
    9=Run2
    10=Forward
    11=Reverse
    12=Reversing Timer
    13=Swapping
    14=Last Direction
    15=Two Wire Swap
Temp 5 as 2 Step states
Temp 6,7,8 as Step 1 Timer
Temp 9,10,11 as Step 2 Timer
Temp 12 as INPUT History
    1=PLC Run 1
    2=PLC Run 2
    3=HMI Run 1
    4=HMI Run 2
    5=TS Run 1
    6=TS Run 2
    7=Mode Change 1
    8=Spare
    9=Mode Change 2
    10=Spare
    11=Bumpless in Process
    12=Power up Done
Temp 13 as Voltage Dip and HMI keypad group
    0=Normal Load Shed
    1=Dip Auto Enable
    2=Dip Stop
    3=Dip Stop History
    4=Dip Set Inhibit Latch
    5=Dip Clear Inhibit Latch
    6=Dip Inhibit Run
    7 11=Spare
    12=HMI Aux 1
    13=HMI Aux 2
    14=HMI Stop
Temp 14 Voltage Dip Latch Status
    0=State
    1=Set
    2=Clear
Temp 15 Custom Logic Outputs
    0=CL "Motor Running" information
    1=CL "Motor Stopped" information
    2=CL "Reset" information
    9=CL "Run1 LED" information
    10=CL "Run2 LED" information
    11=CL "Stop LED" information
    12=CL "Run1 Cde" information
    13=CL "Run2 Cde" information

```

```

//          14=CL "Alarm" information
//          15=CL "No Fault" information
Temp 16 Custom Logic Terminal Strip inputs
//          0=Run 1
//          1=Run 2
//          2=External fault
//          4=Reset
//          5=Local/Remote Control
Temp 17 Custom Logic HMI inputs
//          0=AUX 1
//          1=AUX 2
//          3=Stop
//          5=Local/Remote Control
Temp 18 Custom Logic REMOTE inputs
//          0=Run 1
//          1=Run 2
//          3=Reset
Temp 19 Speedup image of LTMR Register 1200.
Temp 20 three wire status
//          0=3_wire / not 3 wire(2 wire)
Temp 50+ as general status registers
Temp 50 as ONSET status transition time value
Temp 51 as ONSET status Low to High timer
Temp 52 as ONSET status High to Low timer
Temp 53 Last Speed Latch Save Requested Control.in Temp 2
Temp 54, 55 HMI Remote State Counter (LSB is significant)
Temp 56 as HMI Local/Remote state bits
//          0=HMI Remote Active
//          1=Remote LED Status
//          2=HMI L/R button history
Temp 57, 58, 59, 60, 61 as OFF TIME adjustment of Transition Timer Reg 541.
//define 2_wire or 3_wire
//LOAD_K_BIT 1
//SET_TMP_BIT 20 0
LOAD_K_BIT 1
SET_NOT_TMP_BIT 20 0
//Input
LOAD_BIT 457 0
SET_TMP_BIT 16 0
LOAD_BIT 457 1
SET_TMP_BIT 16 1
LOAD_BIT 457 2
SET_TMP_BIT 16 2
LOAD_BIT 457 3
SET_TMP_BIT 16 3
LOAD_BIT 457 4
SET_TMP_BIT 16 4
LOAD_BIT 457 5
SET_TMP_BIT 16 5
LOAD_BIT 1020 12
SET_TMP_BIT 17 0
LOAD_BIT 1020 13
SET_TMP_BIT 17 1
LOAD_BIT 1020 14
SET_TMP_BIT 17 2
LOAD_BIT 1020 11
SET_TMP_BIT 17 4
LOAD_BIT 1020 10
SET_TMP_BIT 17 5
LOAD_BIT 704 0
SET_TMP_BIT 18 0
LOAD_BIT 704 1
SET_TMP_BIT 18 1
LOAD_BIT 704 3
SET_TMP_BIT 18 3
//End customer Zone
//Call Command
//Output
//=====

//-----
// Customer Zone: Custom application
// Add specific code for Custom Logic function here
CALL_EOM 2
//-----
// Customer Zone: Outputs management
//HMI Aux 1 Led
LOAD_TMP_BIT 15 9
SET_TMP_BIT 19 9
//HMI Aux 2 Led
LOAD_TMP_BIT 15 10
SET_TMP_BIT 19 10
//HMI Stop Led
LOAD_TMP_BIT 15 11
SET_TMP_BIT 19 11
// Output LO1
LOAD_TMP_BIT 15 12
SET_TMP_BIT 19 12
// Output LO2
LOAD_TMP_BIT 15 13
SET_TMP_BIT 19 13
// Output LO3
LOAD_TMP_BIT 15 14
SET_TMP_BIT 19 14
// Output LO4
LOAD_TMP_BIT 15 15
SET_TMP_BIT 19 15
//-----
// End Customer Zone
//-----
// Schneider Zone (Do not modify)
LOAD_K_BIT 1
SET_NOT_TMP_BIT 0 3
LOAD_TMP_REG 19
ON_SET_REG 1200 0

```

结构化文本语言

概述

使用结构化文本编辑器，可以基于结构化文本编程语言来创建自定义逻辑程序。

创建结构化文本程序

总结

本节介绍使用结构化文本编辑器创建程序。

可通过以下方法使用结构化文本编辑器修改预定义的操作程序：

- 更改逻辑功能的输入和输出分配
- 添加将更改原程序的详细步进指令的新逻辑功能

通过根据应用的特定需求量身设计步进指令来更改新程序。

结构化文本编辑器简介

概述

结构文本编辑器是带有 TeSys T DTM 的 SoMove 的一项功能。使用结构化文本编辑器可以查看现有的逻辑文件，或使用基于指令的文本语言而不是基于图形的编程语言创建逻辑文件。

编辑结构化文本程序

创建逻辑文件的最简单的方法是从针对预定义运行模式, 205 页之一的逻辑文件开始。安装的自定义逻辑编辑器时附带有 10 个预定义逻辑文件，每个文件分别用于以下每个组合：

- 运行模式（2 速、2 步、独立、过载、换向）和
- 控制接线选择（2 线、3 线）。

每个逻辑文件都具有一个描述性名称（如 "3-wire-reverser"）和文件扩展名 *.lf*。

自定义逻辑编辑器用户界面

要打开结构化文本编辑器，单击**设备** → **自定义逻辑** → **新建自定义程序**。

无论 TeSys T DTM 是否处于连接模式，都可使用结构化文本编辑器。不过，只能在连接模式下在 TeSys T DTM 和设备之间传送程序。

结构化文本编辑器用户界面

简介

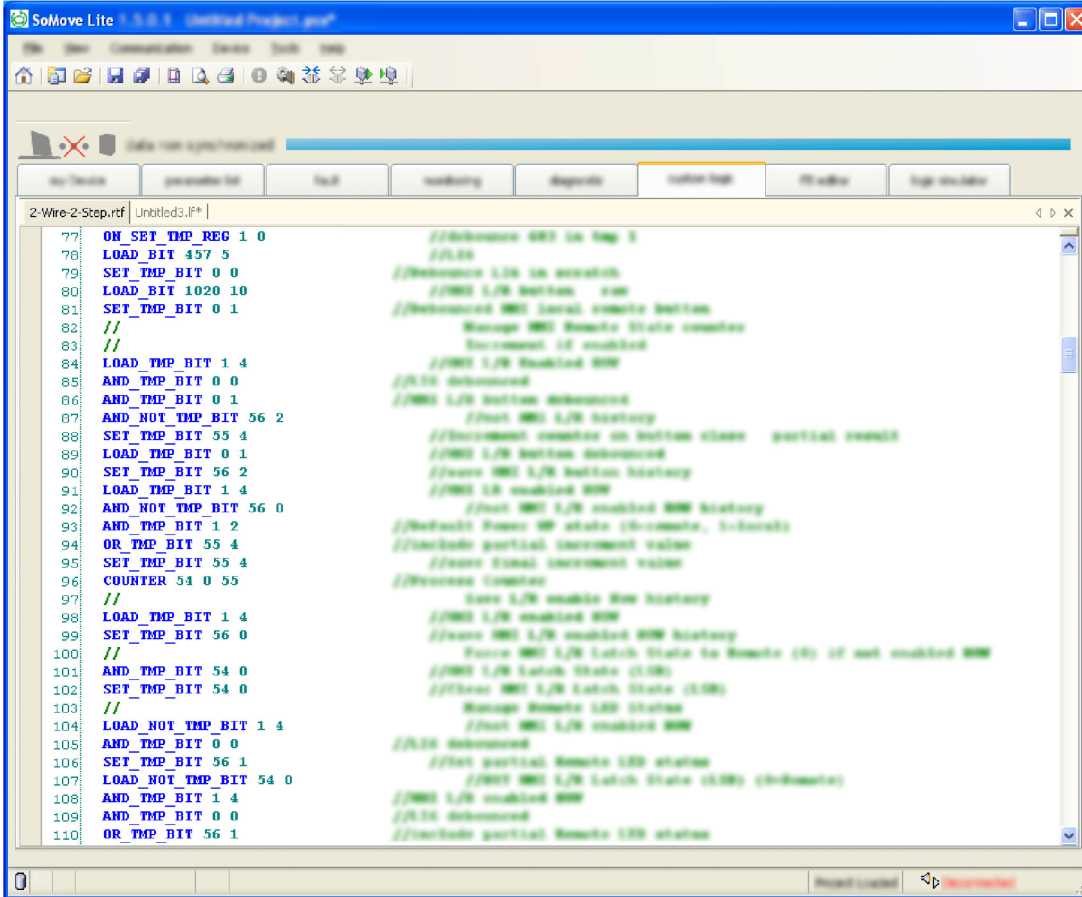
使用指令列表编写的程序由 LTM R 控制器按顺序执行的一系列指令组成。每个列表指令都由单个程序行表示，并由以下 4 部分组成：

- 行号
- 逻辑命令（记忆码）

- 参数
- 注释

结构化文本程序示例

下图例示出一个使用结构化文本编辑器创建的程序。

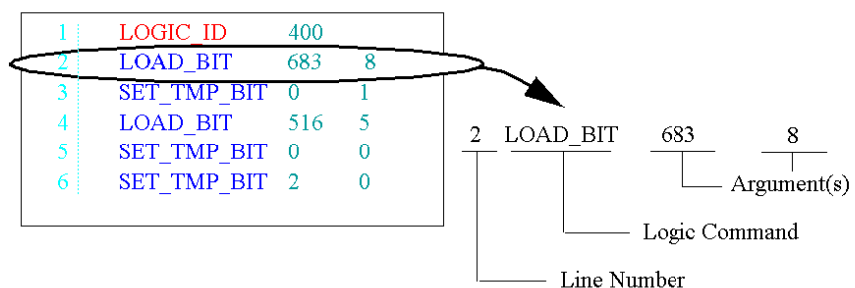


编辑多个程序

您可同时创建或修改多个自定义逻辑程序。单击文件名以在它们之间切换。例如，在上方的文本视图中，根据要编辑的程序单击 **2-wire-2-Step.rtf** 或 **Untitled3.lf**。

指令元素

下图是结构化文本程序的一个示例：



行号

行号是附加信息：

- 它只能由编辑器定义。
- 它在自定义逻辑功能自身中不具有任何重要性。

逻辑命令

逻辑命令是一条指令，用于使用一个或多个参数标识要执行的操作。在上例中，LOAD_BIT 命令可将参数的值加载到称为 1 位累加器的内部寄存器中。

命令类型有两种：

- 设置命令
这些命令对必需条件进行设置或测试以执行一项操作（如 LOAD 和 AND 命令）。
- 操作命令
这些命令指示 LTM R 控制器基于设置指令中的信息执行操作（如 COMP 等分配命令）。

注：以大写或小写键入一条逻辑命令后，系统将自动识别并以蓝色显示它。

参数

参数是一个数字，表示 LTM R 控制器可在指令中操作的值（寄存器地址、位编号或常量）。例如，在同一程序中，第二个指令 LOAD_BIT 683 8 包括一个逻辑命令 LOAD_BIT 和 2 个参数 683 和 8。这指示 LTM R 控制器将寄存器 683 位 8 的值加载到累加器中。逻辑命令可具有 0 至 3 个参数，具体取决于逻辑命令的类型。

将指令与命令和参数一起使用，LTM R 控制器程序可以：

- 读取控制器输入的状态。
- 读取或写入控制器输出的状态。
- 激活定时器和计数器等基本逻辑功能。
- 执行算术操作、逻辑操作、比较操作和数字操作。
- 读取或写入 LTM R 控制器的内部寄存器或这些寄存器中的各个位。

注：输入一个参数时，系统将自动识别它并用分配给参数的颜色显示它。

备注

在结构化文本编辑器中，可在以下位置为程序添加注释：

- 在每行末的参数后
- 在一整行中

注：

- 当您输入 // 时，自定义逻辑编辑器自动将其后的文本识别为注释，并用绿色显示。
- 可从 LTM R 控制器检索注释。

语法

在结构化文本编辑器中，可以通过以下方式编写指令：

- 在参数之间使用空格、逗号或点
- 使用大写或小写字符

语法检查

输入过程中，文本编辑器将检查指令语法：

- 纠正指令以醒目的蓝色字符显示。
- 错误指令仍显示为黑色，必须在编译前进行纠正。

键盘命令

键盘命令和快捷键与 Windows 操作系统相同：按 DEL 或 DELETE 删除字符或行，按 ENTER 转到下一行，等等。

保存

要保存编辑过或已创建的程序，单击**设备 > 自定义逻辑**，然后选择**保存自定义程序**或**将自定义程序另存为**。

注：此文件使用扩展名 **.lf* 进行保存。

逻辑命令

概述

所有控制器项目文件都包含一系列逻辑命令。每个逻辑命令都包含命令本身及最多 3 个参数。

每个逻辑命令都执行链接到 1 位布尔累加器（值 0 或 1）或 16 位无符号累加器（值范围 0...65,535）的操作。

自定义逻辑编辑器提供以下种类的逻辑命令：

- 布尔
- 寄存器
- 定时器
- 锁存
- 计数器
- 数学

上升沿检测机制

某些逻辑命令在 1 位累加器的上升沿执行。

在当前状态为 1 且其先前状态为 0 时，检测到位的上升沿。该位的先前状态存储在专用历史位中。

注：如果该历史位发生修改，则可能会扰乱上升沿的检测。

布尔逻辑命令

布尔命令评估和控制简单的布尔（开/关）值。布尔命令包括：

命令	参数 1	参数 2	参数 3	描述
LOAD_K_BIT	常量值（0 或 1）	—	—	将常量值加载到 1 位累加器中。
LOAD_BIT	寄存器地址	寄存器位编号（0...15）	—	将寄存器位从标识的地址加载到参数 1 中，将参数 2 中标识的位加载到 1 位累加器中。

命令	参数 1	参数 2	参数 3	描述
LOAD_TMP_BIT	临时寄存器地址	寄存器位编号 (0...15)	-	将临时寄存器位加载到 1 位累加器中。
LOAD_NV_BIT	非易失性寄存器地址	寄存器位编号 (0...15)	-	将非易失性寄存器位加载到 1 位累加器中。
LOAD_NOT_BIT	寄存器地址	寄存器位编号 (0...15)	-	将寄存器位的反转布尔值加载到 1 位累加器中。
LOAD_NOT_TMP_BIT	临时寄存器地址	寄存器位编号 (0...15)	-	将临时寄存器位的反转布尔值加载到 1 位累加器中。
LOAD_NOT_NV_BIT	非易失性寄存器地址	寄存器位编号 (0...15)	-	将非易失性寄存器位的反转布尔值加载到 1 位累加器中。
AND_BIT	寄存器地址	寄存器位编号 (0...15)	-	加载寄存器位值和 1 位累加器内容之间的逻辑 AND 链接的结果。结果保存在 1 位累加器中。
AND_TMP_BIT	临时寄存器地址	寄存器位编号 (0...15)	-	加载临时寄存器位值和 1 位累加器内容之间的逻辑 AND 链接的结果。结果保存在 1 位累加器中。
AND_NV_BIT	非易失性寄存器地址	寄存器位编号 (0...15)	-	加载非易失性寄存器位值和 1 位累加器内容之间的逻辑 AND 链接的结果。结果保存在 1 位累加器中。
AND_NOT_BIT	寄存器地址	寄存器位编号 (0...15)	-	加载反转的寄存器位和 1 位累加器之间的逻辑 AND 链接的结果。结果保存在 1 位累加器中。
AND_NOT_TMP_BIT	临时寄存器地址	寄存器位编号 (0...15)	-	加载反转的临时寄存器位和 1 位累加器之间的逻辑 AND 链接的结果。结果保存在 1 位累加器中。
AND_NOT_NV_BIT	非易失性寄存器地址	寄存器位编号 (0...15)	-	加载反转的非易失性寄存器位和 1 位累加器之间的逻辑 AND 链接的结果。结果保存在 1 位累加器中。
OR_BIT	寄存器地址	寄存器位编号 (0...15)	-	计算寄存器位值和 1 位累加器内容之间的逻辑 OR 链接的结果。结果保存在 1 位累加器中。
OR_TMP_BIT	临时寄存器地址	寄存器位编号 (0...15)	-	计算临时寄存器位值和 1 位累加器内容之间的逻辑 OR 链接的结果。结果保存在 1 位累加器中。
OR_NV_BIT	非易失性寄存器地址	寄存器位编号 (0...15)	-	计算非易失性寄存器位值和 1 位累加器内容之间的逻辑 OR 链接的结果。结果保存在 1 位累加器中。
OR_NOT_BIT	寄存器地址	寄存器位编号 (0...15)	-	计算反转的寄存器位和 1 位累加器之间的逻辑 OR 的值。结果保存在 1 位累加器中。
OR_NOT_TMP_BIT	临时寄存器地址	寄存器位编号 (0...15)	-	计算反转的临时寄存器位和 1 位累加器之间的逻辑 OR 的值。结果保存在 1 位累加器中。
OR_NOT_NV_BIT	非易失性寄存器地址	寄存器位编号 (0...15)	-	计算反转的非易失性寄存器位和 1 位累加器之间的逻辑 OR 的值。结果保存在 1 位累加器中。
SET_BIT	寄存器地址	寄存器位编号 (0...15)	-	将 1 位累加器的值设置到寄存器位中。
SET_TMP_BIT	临时寄存器地址	寄存器位编号 (0...15)	-	将 1 位累加器的值设置到临时寄存器位中。
SET_NV_BIT	非易失性寄存器地址	寄存器位编号 (0...15)	-	将 1 位累加器的值设置到非易失性寄存器位中。
SET_NOT_BIT	寄存器地址	寄存器位编号 (0...15)	-	将 1 位累加器的反转值设置到寄存器位中。
SET_NOT_TMP_BIT	临时寄存器地址	寄存器位编号 (0...15)	-	将 1 位累加器的反转值设置到临时寄存器位中。
SET_NOT_NV_BIT	非易失性寄存器地址	寄存器位编号 (0...15)	-	将 1 位累加器的反转值设置到非易失性寄存器位中。
- 参数不适用于逻辑命令。				

寄存器逻辑命令

寄存器命令用于计算和控制 16 位值。寄存器命令包括：

命令	参数 1	参数 2	参数 3	描述
LOAD_K_REG	常量值 (0..65,535)	-	-	将常量值加载到 16 位累加器中。
LOAD_REG	寄存器地址	-	-	将寄存器的副本加载到 16 位累加器中。
LOAD_TMP_REG	临时寄存器地址	-	-	将临时寄存器的副本加载到 16 位累加器中。
LOAD_NV_REG	非易失性寄存器地址	-	-	将非易失性寄存器的副本加载到 16 位累加器中。
COMP_K_REG	常量值 (0..65,535)	临时寄存器地址	-	将参数 1 的内容与 16 位累加器的内容相比较，按以下所述设置状态参数 2 位： BIT 1 ON (16 位累加器 < 参数 1 的内容) BIT 2 ON (16 位累加器 = 参数 1 的内容) BIT 3 ON (16 位累加器 > 参数 1 的内容)
COMP_REG	寄存器地址	临时寄存器地址	-	将参数 1 定义的寄存器的内容与 16 位累加器的内容相比较，按以下所述设置状态参数 2 位： BIT 1 ON (16 位累加器 < 参数 1 定义的寄存器内容) BIT 2 ON (16 位累加器 = 参数 1 定义的寄存器内容) BIT 3 ON (16 位累加器 > 参数 1 定义的寄存器内容)
COMP_TMP_REG	临时寄存器地址	临时寄存器地址	-	将参数 1 定义的寄存器的内容与 16 位累加器的内容相比较，按以下所述设置状态参数 2 位： BIT 1 ON (16 位累加器 < 参数 1 定义的寄存器内容) BIT 2 ON (16 位累加器 = 参数 1 定义的寄存器内容) BIT 3 ON (16 位累加器 > 参数 1 定义的寄存器内容)
COMP_NV_REG	非易失性寄存器地址	临时寄存器地址	-	将参数 1 定义的寄存器的内容与 16 位累加器的内容相比较，按以下所述设置状态参数 2 位： BIT 1 ON (16 位累加器 < 参数 1 定义的寄存器内容) BIT 2 ON (16 位累加器 = 参数 1 定义的寄存器内容) BIT 3 ON (16 位累加器 > 参数 1 定义的寄存器内容)
AND_K	常量值 (0..65,535)	-	-	计算常量值和 16 位累加器内容之间的逻辑 AND 链接的结果。结果保存在 16 位累加器中。
AND_REG	寄存器地址	-	-	计算寄存器值和 16 位累加器内容之间的逻辑 AND 链接的结果。结果保存在 16 位累加器中。
AND_TMP_REG	临时寄存器地址	-	-	计算临时寄存器值和 16 位累加器内容之间的逻辑 AND 链接的结果。结果保存在 16 位累加器中。
AND_NV_REG	非易失性寄存器地址	-	-	计算非易失性寄存器值和 16 位累加器内容之间的逻辑 AND 链接的结果。结果保存在 16 位累加器中。
OR_K	常量值 (0..65,535)	-	-	计算常量值和 16 位累加器内容之间的逻辑 OR 链接的结果。结果保存在 16 位累加器中。
OR_REG	寄存器地址	-	-	计算寄存器值和 16 位累加器内容之间的逻辑 OR 链接的结果。结果保存在 16 位累加器中。
OR_TMP_REG	临时寄存器地址	-	-	计算临时寄存器值和 16 位累加器内容之间的逻辑 OR 链接的结果。结果保存在 16 位累加器中。
OR_NV_REG	非易失性寄存器地址	-	-	计算非易失性寄存器值和 16 位累加器内容之间的逻辑 OR 链接的结果。结果保存在 16 位累加器中。
XOR_K	常量值 (0..65,535)	-	-	计算常量值和 16 位累加器内容之间的逻辑异 OR 链接的结果。结果保存在 16 位累加器中。

命令	参数 1	参数 2	参数 3	描述
XOR_REG	寄存器地址	-	-	计算寄存器值和 16 位累加器内容之间的逻辑异 OR 链接的结果。结果保存在 16 位累加器中。
XOR_TMP_REG	临时寄存器地址	-	-	计算临时寄存器值和 16 位累加器内容之间的逻辑异 OR 链接的结果。结果保存在 16 位累加器中。
XOR_NV_REG	非易失性寄存器地址	-	-	计算非易失性寄存器值和 16 位累加器内容之间的逻辑异 OR 链接的结果。结果保存在 16 位累加器中。
ON_SET_REG	寄存器地址	临时寄存器地址	-	在 1 位累加器的上升沿将 16 位累加器内容存储在参数 1 定义的寄存器中。
ON_SET_TMP_REG	临时寄存器地址	临时寄存器地址	-	在 1 位累加器的上升沿将 16 位累加器内容存储在参数 1 定义的临时寄存器中。
ON_SET_NV_REG	非易失性寄存器地址	临时寄存器地址	-	在 1 位累加器的上升沿将 16 位累加器内容存储在参数 1 定义的非易失性寄存器中。
- 参数不适用于逻辑命令。				

定时器逻辑命令

定时器的范围为 0 至 65,535，可用秒或十分之一秒为单位来测量时间：

- 参数 1 指定时段。
- 参数 2 是计算出的结束时间。
- 参数 3 是定时器状态寄存器。

定时器命令包括：

命令	参数 1	参数 2	参数 3	描述
TIMER_SEC	临时寄存器 (时段)	临时寄存器 (计算出的结束时间)	临时寄存器 (状态)	按状态寄存器位的描述以秒为单位对参数 1 中的时段输入计数。
TIMER_TENTHS	临时寄存器 (时段)	临时寄存器 (计算出的结束时间)	临时寄存器 (状态)	按状态寄存器位的描述以十分之一秒为单位对参数 1 中的时段输入计数。
TIMER_K_SEC	常量值 (0...65,535) (时段)	临时寄存器 (计算出的结束时间)	临时寄存器 (状态)	按状态寄存器位的描述以秒为单位对参数 1 中的时段输入计数。
TIMER_K_TENTHS	常量值 (0...65,535) (时段)	临时寄存器 (计算出的结束时间)	临时寄存器 (状态)	按状态寄存器位的描述以十分之一秒为单位对参数 1 中的时段输入计数。

锁存逻辑命令

锁存命令包括：

命令	参数 1	参数 2	参数 3	描述
LATCH	临时寄存器 (状态)	-	-	在临时寄存器中记录并保留信号历史。
LATCH_NV	非易失性寄存器 (状态)	-	-	在非易失性寄存器中记录并保留信号历史。
- 参数不适用于逻辑命令。				

计数器逻辑命令

计数器的范围为 0 至 65,535，在计数达到最大值 65,535 时转换为 0。

计数器命令包括：

命令	参数 1	参数 2	参数 3	描述
COUNTER	临时寄存器 (计数器值)	常量值 0...65,535 (预设值)	临时寄存器 (状态)	执行比较计数, 将计数和状态都保存到临时寄存器。
COUNTER_NV	非易失性寄存器 (计数器值)	常量值 0...65,535 (预设值)	非易失性寄存器 (状态)	执行比较计数, 将计数和状态都保存到非易失性寄存器。

数学逻辑命令

算术命令使用 16 位累加器和临时寄存器执行无符号算术运算。数学命令在 1 位累加器的上升沿执行。数学命令包括：

命令	参数 1	参数 2	参数 3	描述
ON_ADD	临时寄存器 (值)	临时寄存器 (状态)	-	参数 1 = 参数 1 + 16 位累加器。
ON_SUB	临时寄存器 (值)	临时寄存器 (状态)	-	参数 1 = 参数 1 - 16 位累加器。
ON_MUL	临时寄存器 (最高有效字)	临时寄存器 (最低有效字)	临时寄存器 (状态)	参数 1:参数 2 = 16 位累加器 x 参数 2。
ON_DIV	临时寄存器 (最高有效字)	临时寄存器 (最低有效字)	临时寄存器 (状态)	参数 1:参数 2 = 参数 1:参数 2 / 16 位累加器。
- 参数不适用于逻辑命令。				

逻辑命令

总结

本节详细介绍自定义逻辑编辑器所提供的逻辑命令和参数。

程序逻辑命令

概述

程序逻辑命令用于：

- 向自定义逻辑编辑器标识逻辑文件
- 执行预定义的运行模式

可以使用以下命令：

- LOGIC_ID
- CALL_EOM
- NOP

LOGIC_ID

LOGIC_ID 语句充当逻辑文件的标识符。

LOGIC_ID 值为整数，范围从 256 至 511。

参数个数	表示法
1	LOGIC_ID ID#

输入参数	类型	范围	描述
ID#	UINT	256..511	自定义程序的逻辑 ID

无输出参数。

CALL_EOM

CALL_EOM 将在自定义程序中执行预定义的运行模式。

参数个数	表示法
1	CALL_EOM OP_MODE#

输入参数	类型	范围	表示法
OP_MODE#	INT	1..5	嵌入式运行模式 (EOM) : <ul style="list-style-type: none"> • 1 = 过载 • 2 = 独立 • 3 = 换向 • 4 = 2 步 • 5 = 2 速

无输出参数。

NOP

NOP 命令不执行任何操作。

使用 NOP 命令作为逻辑文件中的占位符来替代现存命令，或为未来命令保留空间。

参数个数	表示法
0	NOP

NOP 命令没有参数。

布尔逻辑命令

概述

自定义逻辑编辑器使用以下布尔逻辑命令：

- LOAD_K_BIT
- LOAD_BIT
- LOAD_TMP_BIT
- LOAD_NV_BIT
- LOAD_NOT_BIT
- LOAD_NOT_TMP_BIT
- LOAD_NOT_NV_BIT
- AND_BIT
- AND_TMP_BIT
- AND_NV_BIT
- AND_NOT_BIT
- AND_NOT_TMP_BIT

- AND_NOT_NV_BIT
- OR_BIT
- OR_TMP_BIT
- OR_NV_BIT
- OR_NOT_BIT
- OR_NOT_TMP_BIT
- OR_NOT_NV_BIT
- SET_BIT
- SET_TMP_BIT
- SET_NV_BIT
- SET_NOT_BIT
- SET_NOT_TMP_BIT
- SET_NOT_NV_BIT

LOAD_K_BIT

LOAD_K_BIT 命令将常量布尔值 (0 或 1) 加载到 1 位累加器中。

参数个数	表示法
1	LOAD_K_BIT KValue

输入参数	类型	范围	描述
KValue	BOOL	0/1	常量值

无输出参数。

LOAD_BIT

LOAD_BIT 命令将寄存器位的布尔值 (0 或 1) 加载到 1 位累加器中。

参数个数	表示法
2	LOAD_BIT RegAddr BitNo

输入参数	类型	范围	描述
RegAddr	UINT	0...1399	寄存器地址
BitNo	UINT	0...15	位编号

无输出参数。

LOAD_TMP_BIT

LOAD_TMP_BIT 命令将临时寄存器位的布尔值 (0 或 1) 加载到 1 位累加器中。

参数个数	表示法
2	LOAD_TMP_BIT TmpReg BitNo

输入参数	类型	范围	描述
TmpReg	UINT	0...299	临时寄存器编号
BitNo	UINT	0...15	位编号

无输出参数。

LOAD_NV_BIT

LOAD_NV_BIT 命令将非易失性寄存器位的布尔值 (0 或 1) 加载到 1 位累加器中。

参数个数	表示法
2	LOAD_NV_BIT NVReg BitNo

输入参数	类型	范围	描述
NVReg	UINT	0...63	非易失性寄存器编号
BitNo	UINT	0...15	位编号

无输出参数。

LOAD_NOT_BIT

LOAD_NOT_BIT 命令：

- 反转指定寄存器位的布尔值 (0 或 1) , 然后
- 将反转后的值加载到 1 位累加器中。

参数个数	表示法
2	LOAD_NOT_BIT RegAddr BitNo

输入参数	类型	范围	描述
RegAddr	UINT	0...1399	寄存器地址
BitNo	UINT	0...15	位编号

无输出参数。

LOAD_NOT_TMP_BIT

LOAD_NOT_TMP_BIT 命令：

- 反转指定的临时寄存器位的布尔值 (0 或 1) , 然后
- 将反转后的值加载到 1 位累加器中。

参数个数	表示法
2	LOAD_NOT_TMP_BIT TmpReg BitNo

输入参数	类型	范围	描述
TmpReg	UINT	0...299	临时寄存器编号
BitNo	UINT	0...15	位编号

无输出参数。

LOAD_NOT_NV_BIT

LOAD_NOT_NV_BIT 命令：

- 反转选定的非易失性寄存器位的布尔值 (0 或 1) , 然后

- 将反转后的值加载到 1 位累加器中。

参数个数	表示法
2	LOAD_NOT_NV_BIT NVReg BitNo

输入参数	类型	范围	描述
NVReg	UINT	0...63	非易失性寄存器编号
BitNo	UINT	0...15	位编号

无输出参数。

AND_BIT

AND_BIT 命令在寄存器位值和逻辑存储器的累加器内容之间建立一个逻辑 AND 链接：

- 如果 1 位累加器等于 1 且链接的寄存器位等于 1，则 AND 处理的结果也为 1。
- 在所有其他情况下，AND 处理的结果都为 0。

结果保存在 1 位累加器中。

参数个数	表示法
2	AND_BIT RegAddr BitNo

输入参数	类型	范围	描述
RegAddr	UINT	0...1399	寄存器地址
BitNo	UINT	0...15	位编号

无输出参数。

AND_TMP_BIT

AND_TMP_BIT 命令在临时寄存器位值和逻辑存储器的累加器内容之间建立一个逻辑 AND 链接。

- 如果 1 位累加器等于 1 且链接的临时寄存器位等于 1，则 AND 处理的结果也为 1。
- 在所有其他情况下，AND 处理的结果都为 0。

结果保存在 1 位累加器中。

参数个数	表示法
2	AND_TMP_BIT TmpReg BitNo

输入参数	类型	范围	描述
TmpReg	UINT	0...299	临时寄存器编号
BitNo	UINT	0...15	位编号

无输出参数。

AND_NV_BIT

AND_NV_BIT 命令在非易失性寄存器位值和逻辑存储器的累加器内容之间建立一个逻辑 AND 链接。

- 如果 1 位累加器等于 1 且链接的非易失性寄存器位等于 1，则 AND 处理的结果也为 1。
- 在所有其他情况下，AND 处理的结果都为 0。

结果保存在 1 位累加器中。

参数个数	表示法
2	AND_NV_BIT NVReg BitNo

输入参数	类型	范围	描述
NVReg	UINT	0...63	非易失性寄存器编号
BitNo	UINT	0...15	位编号

无输出参数。

AND_NOT_BIT

AND_NOT_BIT 命令将反转指定的寄存器位的布尔值（0 或 1），然后在该位与逻辑存储器的累加器内容之间建立一个逻辑 AND 链接：

- 如果 1 位累加器等于 1 且链接的寄存器位等于 0，则 AND 处理的结果也为 1。
- 在所有其他情况下，AND 处理的结果都为 0。

结果保存在 1 位累加器中。

参数个数	表示法
2	AND_NOT_BIT RegAddr BitNo

输入参数	类型	范围	描述
RegAddr	UINT	0...1399	寄存器地址
BitNo	UINT	0...15	位编号

无输出参数。

AND_NOT_TMP_BIT

AND_NOT_TMP_BIT 命令将反转指定的临时寄存器位的布尔值（0 或 1），然后在该位与逻辑存储器的累加器内容之间建立一个逻辑 AND 链接：

- 如果 1 位累加器等于 1 且链接的临时寄存器位等于 0，则 AND 处理的结果也为 1。
- 在所有其他情况下，AND 处理的结果都为 0。

结果保存在 1 位累加器中。

参数个数	表示法
2	AND_NOT_TMP_BIT TmpReg BitNo

输入参数	类型	范围	描述
TmpReg	UINT	0...299	临时寄存器编号
BitNo	UINT	0...15	位编号

无输出参数。

AND_NOT_NV_BIT

AND_NOT_NV_BIT 命令将反转指定的非易失性寄存器位的布尔值（0 或 1），然后在该位与逻辑存储器的累加器内容之间建立一个逻辑 AND 链接：

- 如果 1 位累加器等于 1 且链接的非易失性寄存器位等于 0，则 AND 处理的结果也为 1。
- 在所有其他情况下，AND 处理的结果都为 0。

结果保存在 1 位累加器中。

参数个数	表示法
2	AND_NOT_NV_BIT NVReg BitNo

输入参数	类型	范围	描述
NVReg	UINT	0..63	非易失性寄存器编号
BitNo	UINT	0...15	位编号

无输出参数。

OR_BIT

OR_BIT 命令在寄存器位值和逻辑存储器的累加器内容之间建立一个逻辑 OR 链接：

- 如果 1 位累加器或寄存器位的值等于 1，则 OR 处理的结果也为 1。
- 如果进行比较的所有位的值都等于 0，则 OR 处理的结果为 0。

结果保存在 1 位累加器中。

参数个数	表示法
2	OR_BIT RegAddr BitNo

输入参数	类型	范围	描述
RegAddr	UINT	0...1399	寄存器地址
BitNo	UINT	0...15	位编号

无输出参数。

OR_TMP_BIT

OR_TMP_BIT 命令在临时寄存器位值和逻辑存储器的累加器内容之间建立一个逻辑 OR 链接。

- 如果 1 位累加器或临时寄存器位的值等于 1，则 OR 处理的结果也为 1。
- 如果进行比较的所有位的值都等于 0，则 OR 处理的结果为 0。

结果保存在 1 位累加器中。

参数个数	表示法
2	OR_TMP_BIT TmpReg BitNo

输入参数	类型	范围	描述
TmpReg	UINT	0...299	临时寄存器编号
BitNo	UINT	0...15	位编号

无输出参数。

OR_NV_BIT

OR_NV_BIT 命令在非易失性寄存器位值和逻辑存储器的累加器内容之间建立一个逻辑 OR 链接。

- 如果 1 位累加器或非易失性寄存器位的值等于 1，则 OR 处理的结果也为 1。
- 如果进行比较的所有位的值都等于 0，则 OR 处理的结果为 0。

结果保存在 1 位累加器中。

参数个数	表示法
2	OR_NV_BIT NVReg BitNo

输入参数	类型	范围	描述
NVReg	UINT	0..63	非易失性寄存器编号
BitNo	UINT	0..15	位编号

无输出参数。

OR_NOT_BIT

OR_NOT_BIT 命令将反转指定的寄存器位的布尔值（0 或 1），然后在该位与逻辑存储器的累加器内容之间建立一个逻辑 OR 链接：

- 如果 1 位累加器或寄存器位的值等于 0，则 OR 处理的结果也为 1。
- 如果进行比较的所有位的值都等于 0，则 OR 处理的结果为 0。

结果保存在 1 位累加器中。

参数个数	表示法
2	OR_NOT_BIT RegAddr BitNo

输入参数	类型	范围	描述
RegAddr	UINT	0..1399	寄存器地址
BitNo	UINT	0..15	位编号

无输出参数。

OR_NOT_TMP_BIT

OR_NOT_TMP_BIT 命令将反转指定的临时寄存器位的布尔值（0 或 1），然后在位与逻辑存储器的累加器内容之间建立一个逻辑 OR 链接：

- 如果 1 位累加器或临时寄存器位的值等于 0，则 OR 处理的结果也为 1。
- 如果进行比较的所有位的值都等于 0，则 OR 处理的结果为 0。

结果保存在 1 位累加器中。

参数个数	表示法
2	OR_NOT_TMP_BIT TmpReg BitNo

输入参数	类型	范围	描述
TmpReg	UINT	0..299	临时寄存器编号
BitNo	UINT	0..15	位编号

无输出参数。

OR_NOT_NV_BIT

OR_NOT_NV_BIT 命令将反转指定的非易失性寄存器位的布尔值（0 或 1），然后在该位与逻辑存储器的累加器内容之间建立一个逻辑 OR 链接：

- 如果 1 位累加器或非易失性寄存器位的值等于 0，则 OR 处理的结果也为 1。
- 如果进行比较的所有位的值都等于 0，则 OR 处理的结果为 0。

结果保存在 1 位累加器中。

参数个数	表示法
2	OR_NOT_NV_BIT NVReg BitNo

输入参数	类型	范围	描述
NVReg	UINT	0..63	非易失性寄存器编号
BitNo	UINT	0..15	位编号

无输出参数。

SET_BIT

SET_BIT 命令将 1 位累加器中的值设置到指定的寄存器位。

参数个数	表示法
2	SET_BIT RegAddr BitNo

无输入参数。

输出参数	类型	范围	描述
RegAddr	UINT	0..1399	指定寄存器的地址
BitNo	UINT	0..15	要在指定寄存器中设置的位的编号

SET_TMP_BIT

SET_TMP_BIT 命令将 1 位累加器中的值设置到指定的临时寄存器位。

参数个数	表示法
2	SET_TMP_BIT TmpReg BitNo

无输入参数。

输出参数	类型	范围	描述
TmpReg	UINT	0..299	指定的临时寄存器的地址
BitNo	UINT	0..15	要在指定的临时寄存器中设置的位的编号

SET_NV_BIT

SET_NV_BIT 命令将 1 位累加器中的值设置到指定的非易失性寄存器位。

参数个数	表示法
2	SET_NV_BIT NVReg BitNo

无输入参数。

输出参数	类型	范围	描述
NVReg	UINT	0...63	指定的非易失性寄存器的地址
BitNo	UINT	0...15	要在指定的非易失性寄存器中设置的位的编号

SET_NOT_BIT

SET_NOT_BIT 命令将 1 位累加器中反转的值设置到指定的寄存器位。

参数个数	表示法
2	SET_NOT_BIT RegAddr BitNo

无输入参数。

输出参数	类型	范围	描述
RegAddr	UINT	0...1399	指定寄存器的地址
BitNo	UINT	0...15	要在指定寄存器中设置的位的编号

SET_NOT_TMP_BIT

SET_NOT_TMP_BIT 命令将 1 位累加器中反转的值设置到指定的临时寄存器位。

参数个数	表示法
2	SET_NOT_TMP_BIT TmpReg BitNo

无输入参数。

输出参数	类型	范围	描述
TmpReg	UINT	0...299	指定的临时寄存器的地址
BitNo	UINT	0...15	要在指定的临时寄存器中设置的位的编号

SET_NOT_NV_BIT

SET_NOT_NV_BIT 命令将 1 位累加器中反转的值设置到指定的非易失性寄存器位。

参数个数	表示法
2	SET_NOT_NV_BIT NVReg BitNo

无输入参数。

输出参数	类型	范围	描述
NVReg	UINT	0...63	指定的非易失性寄存器的地址
BitNo	UINT	0...15	要在指定的非易失性寄存器中设置的位的编号

寄存器逻辑命令

概述

寄存器命令用于计算和控制 16 位值。

自定义逻辑编辑器使用以下寄存器命令：

- LOAD_K_REG
- LOAD_REG
- LOAD_TMP_REG
- LOAD_NV_REG
- COMP_K_REG
- COMP_REG
- COMP_TMP_REG
- COMP_NV_REG
- AND_K
- AND_REG
- AND_TMP_REG
- AND_NV_REG
- OR_K
- OR_REG
- OR_TMP_REG
- OR_NV_REG
- XOR_K
- XOR_REG
- XOR_TMP_REG
- XOR_NV_REG
- ON_SET_REG
- ON_SET_TMP_REG
- ON_SET_NV_REG

LOAD_K_REG

LOAD_K_REG 命令可将 16 位常量值加载到逻辑存储器的 16 位累加器中。

参数个数	表示法
1	LOAD_K_REG KValue

输入参数	类型	范围	描述
KValue	UINT	0...65,535	常量值

无输出参数。

LOAD_REG

LOAD_REG 命令可将寄存器的副本加载到逻辑存储器的 16 位累加器中。

参数个数	表示法
1	LOAD_REG RegAddr

输入参数	类型	范围	描述
RegAddr	UINT	0...1399	寄存器地址

无输出参数。

LOAD_TMP_REG

LOAD_TMP_REG 命令可将临时寄存器的副本加载到逻辑存储器的 16 位累加器中。

参数个数	表示法
1	LOAD_TMP_REG TmpReg

输入参数	类型	范围	描述
TmpReg	UINT	0...299	临时寄存器编号

无输出参数。

LOAD_NV_REG

LOAD_NV_REG 命令可将非易失性寄存器的副本加载到逻辑存储器的 16 位累加器中。

参数个数	表示法
1	LOAD_NV_REG NVReg

输入参数	类型	范围	描述
NVReg	UINT	0...63	非易失性寄存器编号

无输出参数。

COMP_K_REG

COMP_K_REG 命令可将 16 位累加器的内容与参数 1 常量值进行比较，并通过参数 2 临时寄存器的一位来设置比较结果。

参数个数	表示法
2	COMP_K_REG KValue TmpReg

输入参数	类型	范围/位	描述
KValue	UINT	0...65,535	常量值

输出参数	类型	范围/位	描述
TmpReg	UINT	Bit1	16 位累加器 < KValue
		Bit2	16 位累加器 = KValue
		Bit3	16 位累加器 > KValue

COMP_REG

COMP_REG 命令可将 16 位累加器的内容与参数 1 定义的寄存器的内容进行比较，并通过参数 2 临时寄存器的一位来设置比较结果。

参数个数	表示法
2	COMP_REG RegAddr TmpReg

输入参数	类型	范围/位	描述
RegAddr	UINT	0...1399	寄存器地址

输出参数	类型	范围/位	描述
TmpReg	UINT	Bit1	16 位累加器 < RegAddr
		Bit2	16 位累加器 = RegAddr
		Bit3	16 位累加器 > RegAddr

COMP_TMP_REG

COMP_TMP_REG 命令可将 16 位累加器的内容与参数 1 定义的临时寄存器的内容进行比较，并通过参数 2 临时寄存器的一位来设置比较结果。

参数个数	表示法
2	COMP_TMP_REG TmpReg1 TmpReg2

输入参数	类型	范围/位	描述
TmpReg1	UINT	0...299	临时寄存器编号

输出参数	类型	范围/位	描述
TmpReg2	UINT	Bit1	16 位累加器 < TmpReg1
		Bit2	16 位累加器 = TmpReg1
		Bit3	16 位累加器 > TmpReg1

COMP_NV_REG

COMP_NV_REG 命令可将 16 位累加器的内容与参数 1 定义的非易失性寄存器的内容进行比较，并通过参数 2 临时寄存器的一位来设置比较结果。

参数个数	表示法
2	COMP_NV_REG NVReg TmpReg

输入参数	类型	范围/位	描述
NVReg	UINT	0...63	非易失性寄存器编号

输出参数	类型	范围/位	描述
TmpReg	UINT	Bit1	16 位累加器 < NVReg
		Bit2	16 位累加器 = NVReg
		Bit3	16 位累加器 > NVReg

AND_K

AND_K 命令在 16 位常量值和逻辑存储器的 16 位累加器内容之间建立一个逻辑 AND 链接。结果保存在 16 位累加器中。

AND 处理将 16 位累加器中的每一位与所链接的 16 位常量值中的相应位进行比较：

- 如果两个位都等于 1，则该位编号的 AND 处理的结果也为 1。
- 在所有其他情况下，该位编号的 AND 处理的结果都为 0。

参数个数	表示法
1	AND_K KValue

输入参数	类型	范围	描述
KValue	UINT	0...65,535	常量值

无输出参数。

AND_REG

AND_REG 命令在寄存器值和逻辑存储器的 16 位累加器内容之间建立一个逻辑 AND 链接。结果保存在 16 位累加器中。

AND 处理将 16 位累加器中的每一位与所链接的寄存器中的相应位进行比较：

- 如果两个位都等于 1，则该位编号的 AND 处理的结果也为 1。
- 在所有其他情况下，该位编号的 AND 处理的结果都为 0。

参数个数	表示法
1	AND_REG RegAddr

输入参数	类型	范围	描述
RegAddr	UINT	0...1399	寄存器地址

无输出参数。

AND_TMP_REG

AND_TMP_REG 命令在临时寄存器值和逻辑存储器的 16 位累加器内容之间建立一个逻辑 AND 链接。结果保存在 16 位累加器中。

AND 处理将 16 位累加器中的每一位与所链接的临时寄存器中的相应位进行比较：

- 如果两个位都等于 1，则该位编号的 AND 处理的结果也为 1。
- 在所有其他情况下，该位编号的 AND 处理的结果都为 0。

参数个数	表示法
1	AND_TMP_REG TmpReg

输入参数	类型	范围	描述
TmpReg	UINT	0...299	临时寄存器编号

无输出参数。

AND_NV_REG

AND_NV_REG 命令在非易失性寄存器值和逻辑存储器的 16 位累加器内容之间建立一个逻辑 AND 链接。结果保存在 16 位累加器中。

AND 处理将 16 位累加器中的每一位与所链接的非易失性寄存器中的相应位进行比较：

- 如果两个位都等于 1，则该位编号的 AND 处理的结果也为 1。
- 在所有其他情况下，该位编号的 AND 处理的结果都为 0。

参数个数	表示法
1	AND_NV_REG NVReg

输入参数	类型	范围	描述
NVReg	UINT	0..63	非易失性寄存器编号

无输出参数。

OR_K

OR_K 命令在 16 位常量值和逻辑存储器的 16 位累加器内容之间建立一个逻辑 OR 链接。结果保存在 16 位累加器中。

OR 处理将 16 位累加器中的每一位与所链接的 16 位常量值中的相应位进行比较：

- 如果进行比较的任何位都等于 1，则该位编号的 OR 处理的结果也为 1。
- 如果进行比较的所有位都等于 0，则该位编号的 OR 处理的结果为 0。

参数个数	表示法
1	OR_K KValue

输入参数	类型	范围	描述
KValue	UINT	0..65,535	常量值

无输出参数。

OR_REG

OR_REG 命令在寄存器值和逻辑存储器的 16 位累加器内容之间建立一个逻辑 OR 链接。结果保存在 16 位累加器中。

OR 处理将 16 位累加器中的每一位与所链接的寄存器中的相应位进行比较：

- 如果进行比较的任何位都等于 1，则该位编号的 OR 处理的结果也为 1。
- 如果进行比较的所有位都等于 0，则该位编号的 OR 处理的结果为 0。

参数个数	表示法
1	OR_REG RegAddr

输入参数	类型	范围	描述
RegAddr	UINT	0...1399	寄存器地址

无输出参数。

OR_TMP_REG

OR_TMP_REG 命令在临时寄存器值和逻辑存储器的 16 位累加器内容之间建立一个逻辑 OR 链接。结果保存在 16 位累加器中。

OR 处理将 16 位累加器中的每一位与所链接的临时寄存器中的相应位进行比较：

- 如果进行比较的任何位都等于 1，则该位编号的 OR 处理的结果也为 1。
- 如果进行比较的所有位都等于 0，则该位编号的 OR 处理的结果为 0。

参数个数	表示法
1	OR_TMP_REG TmpReg

输入参数	类型	范围	描述
TmpReg	UINT	0...299	临时寄存器编号

无输出参数。

OR_NV_REG

OR_NV_REG 命令在非易失性寄存器值和逻辑存储器的 16 位累加器内容之间建立一个逻辑 OR 链接。结果保存在 16 位累加器中。

OR 处理将 16 位累加器中的每一位与所链接的非易失性寄存器中的相应位进行比较：

- 如果进行比较的任何位都等于 1，则该位编号的 OR 处理的结果也为 1。
- 如果进行比较的所有位都等于 0，则该位编号的 OR 处理的结果为 0。

参数个数	表示法
1	OR_NV_REG NVReg

输入参数	类型	范围	描述
NVReg	UINT	0...63	非易失性寄存器编号

无输出参数。

XOR_K

XOR_K 命令在 16 位常量值和逻辑存储器的 16 位累加器内容之间建立一个逻辑独占 OR 链接。结果保存在 16 位累加器中。

XOR 处理将 16 位累加器中的每一位与所链接的 16 位常量值中的相应位进行比较得出以下结果：

- 如果一个位等于 1 而另一个位等于 0，则 XOR 处理的结果为 1。
- 在所有其他情况下，XOR 处理的结果都为 0。

参数个数	表示法
1	XOR_K KValue

输入参数	类型	范围	描述
KValue	UINT	0...65,535	常量值

无输出参数。

XOR_REG

XOR_REG 命令在寄存器值和逻辑存储器的 16 位累加器内容之间建立一个逻辑独占 OR 链接。结果保存在 16 位累加器中。

XOR 处理将 16 位累加器中的每一位与所链接的寄存器中的相应位进行比较得出以下结果：

- 如果一个位等于 1 而另一个位等于 0，则 XOR 处理的结果为 1。
- 在所有其他情况下，XOR 处理的结果都为 0。

参数个数	表示法
1	XOR_REG RegAddr

输入参数	类型	范围	描述
RegAddr	UINT	0...1399	寄存器地址

无输出参数。

XOR_TMP_REG

XOR_TMP_REG 命令在临时寄存器值和逻辑存储器的 16 位累加器内容之间建立一个逻辑独占 OR 链接。结果保存在 16 位累加器中。

XOR 处理将 16 位累加器中的每一位与所链接的临时寄存器中的相应位进行比较得出以下结果：

- 如果一个位等于 1 而另一个位等于 0，则 XOR 处理的结果为 1。
- 在所有其他情况下，XOR 处理的结果都为 0。

参数个数	表示法
1	XOR_TMP_REG TmpReg

输入参数	类型	范围	描述
TmpReg	UINT	0...299	临时寄存器编号

无输出参数。

XOR_NV_REG

XOR_NV_REG 命令在非易失性寄存器值和逻辑存储器的 16 位累加器内容之间建立一个逻辑独占 OR 链接。结果保存在 16 位累加器中。

XOR 处理将 16 位累加器中的每一位与所链接的非易失性寄存器中的相应位进行比较得出以下结果：

- 如果一个位等于 1 而另一个位等于 0，则 XOR 处理的结果为 1。
- 在所有其他情况下，XOR 处理的结果都为 0。

参数个数	表示法
1	XOR_NV_REG NVReg

输入参数	类型	范围	描述
NVReg	UINT	0...63	非易失性寄存器编号

无输出参数。

ON_SET_REG

ON_SET_REG 命令在 1 位累加器的上升沿将 16 位累加器中的值复制到指定寄存器。

参数个数	表示法
2	ON_SET_REG RegAddr TmpReg

无输入参数。

输出参数	类型	范围/位	描述
RegAddr	UINT	0...1399	要设置的寄存器的地址
TmpReg	UINT	Bit3	1 位累加器历史位

ON_SET_TMP_REG

ON_SET_TMP_REG 命令在 1 位累加器的上升沿将 16 位累加器中的值复制到指定临时寄存器。

参数个数	表示法
2	ON_SET_TMP_REG TmpReg1 TmpReg2

无输入参数。

输出参数	类型	范围/位	描述
TmpReg1	UINT	0...299	要设置的临时寄存器的地址
TmpReg2	UINT	Bit3	1 位累加器历史位

ON_SET_NV_REG

ON_SET_NV_REG 命令在 1 位累加器的上升沿将 16 位累加器中的值复制到指定非易失性寄存器。

参数个数	表示法
1	ON_SET_NV_REG NVReg1 NVReg2

无输入参数。

输出参数	类型	范围/位	描述
NVReg1	UINT	0...63	要设置的非易失性寄存器的地址
NVReg2	UINT	Bit3	1 位累加器历史位

定时器逻辑命令

概述

自定义逻辑编辑器使用以下定时器命令：

- TIMER_SEC
- TIMER_TENTHS
- TIMER_K_SEC
- TIMER_K_TENTHS

TIMER_SEC

TIMER_SEC 命令：

- 以秒计时，最大值为临时寄存器中指定的计数值
- 在第二个临时寄存器中计算结束时间
- 由第三个临时寄存器启用并向该寄存器报告其计数状态

参数个数	表示法
3	TIMER_SEC TmpReg1 TmpReg2 TmpReg3

输入参数	类型	范围/位	描述
TmpReg1	UINT	0..65,535	定时器预设值
TmpReg3	UINT	Bit0	<ul style="list-style-type: none"> 在上升沿启动定时器 在下降沿停止定时器

输出参数	类型	范围/位	描述
TmpReg2	UINT	0..65,535	计算出的结束时间
TmpReg3	UINT	Bit1	完成定时器操作： <ul style="list-style-type: none"> 当定时器达到 TmpReg2 时设置位 在以下情况下将位复位： <ul style="list-style-type: none"> TmpReg3.Bit0 已复位 已执行电源循环
		Bit2	定时器正在执行操作 当定时器达到 TmpReg2 时将位复位
		Bit3	TmpReg3.Bit0 历史位
		Bit4	保留

TIMER_TENTHS

TIMER_TENTHS 命令：

- 以十分之一秒计时，最大值为临时寄存器中指定的计数值
- 在第二个临时寄存器中计算结束时间
- 由第三个临时寄存器启用并向该寄存器报告其计数状态

参数个数	表示法
3	TIMER_TENTHS TmpReg1 TmpReg2 TmpReg3

输入参数	类型	范围/位	描述
TmpReg1	UINT	0..65,535	定时器预设值
TmpReg3	UINT	Bit0	<ul style="list-style-type: none"> 在上升沿启动定时器 在下降沿停止定时器

输出参数	类型	范围/位	描述
TmpReg2	UINT	0..65,535	计算出的结束时间
TmpReg3	UINT	Bit1	完成定时器操作： <ul style="list-style-type: none"> 当定时器达到 TmpReg2 时设置位 在以下情况下将位复位： <ul style="list-style-type: none"> TmpReg3.Bit0 已复位 已执行电源循环
		Bit2	定时器正在执行操作 当定时器达到 TmpReg2 时将位复位
		Bit3	TmpReg3.Bit0 历史位
		Bit4	保留

TIMER_K_SEC

TIMER_K_SEC 命令：

- 以秒计时，最大值为由常量值指定的计数值

- 在临时寄存器中计算结束时间
- 由第二个临时寄存器启用并向该寄存器报告其计数状态

参数个数	表示法
3	TIMER_K_SEC KValue TmpReg1 TmpReg2

输入参数	类型	范围/位	描述
KValue	UINT	0...65,535	定时器预设值
TmpReg2	UINT	Bit0	<ul style="list-style-type: none"> • 在上升沿启动定时器 • 在下降沿停止定时器

输出参数	类型	范围/位	描述
TmpReg1	UINT	0...65,535	计算出的结束时间
TmpReg2	UINT	Bit1	完成定时器操作： <ul style="list-style-type: none"> • 当定时器达到 TmpReg1 时设置位 • 在以下情况下将位复位： <ul style="list-style-type: none"> ◦ TmpReg2.Bit0 已复位 ◦ 已执行电源循环
		Bit2	定时器正在执行操作 当定时器达到 TmpReg1 时将位复位
		Bit3	TmpReg2.Bit0 历史位
		Bit4	保留

TIMER_K_TENTHS

TIMER_K_TENTHS 命令：

- 以十分之一秒计时，最大值为由常量值指定的计数值
- 在临时寄存器中计算结束时间
- 由第二个临时寄存器启用并向该寄存器报告其计数状态

参数个数	表示法
3	TIMER_K_TENTHS KValue TmpReg1 TmpReg2

输入参数	类型	范围/位	描述
KValue	UINT	0...65,535	定时器预设值
TmpReg2	UINT	Bit0	<ul style="list-style-type: none"> • 在上升沿启动定时器 • 在下降沿停止定时器

输出参数	类型	范围/位	描述
TmpReg1	UINT	0...65,535	计算出的结束时间
TmpReg2	UINT	Bit1	完成定时器操作： <ul style="list-style-type: none"> • 当定时器达到 TmpReg1 时设置位 • 在以下情况下将位复位： <ul style="list-style-type: none"> ◦ TmpReg2.Bit0 已复位 ◦ 已执行电源循环
		Bit2	定时器正在执行操作 当定时器达到 TmpReg1 时将位复位
		Bit3	TmpReg2.Bit0 历史位
		Bit4	保留

锁存逻辑命令

概述

自定义逻辑编辑器使用以下锁存命令：

- LATCH
- LATCH_NV

LATCH

LATCH 命令：

- 在临时寄存器中存储布尔值（0 或 1）
- 提供设置和复位存储的值的方法
- 保存上一扫描的清除和设置状态

参数个数	表示法
1	LATCH TmpReg

输入参数	类型	位	描述
TmpReg	UINT	Bit1	在上升沿将 TmpReg.Bit0 设为 1
		Bit2	在上升沿将 TmpReg.Bit0 复位为 0

输出参数	类型	位	描述
TmpReg	UINT	Bit0	锁存状态
		Bit3	TmpReg.Bit1 历史位
		Bit4	TmpReg.Bit2 历史位

LATCH_NV

LATCH_NV 命令：

- 在非易失性寄存器中存储布尔值（0 或 1）
- 提供设置和复位存储的值的方法
- 保存上一扫描的清除和设置状态

使用 LATCH_NV 命令而不是 LATCH 命令，可在电源循环期间保持锁存状态。

参数个数	表示法
1	LATCH_NV NVReg

输入参数	类型	位	描述
NVReg	UINT	Bit1	在上升沿将 TmpReg.Bit0 设为 1
		Bit2	在上升沿将 TmpReg.Bit0 复位为 0

输出参数	类型	位	描述
NVReg	UINT	Bit0	锁存状态
		Bit3	TmpReg.Bit1 历史位
		Bit4	TmpReg.Bit2 历史位

计数器逻辑命令

概述

自定义逻辑编辑器使用以下计数器逻辑命令：

- COUNTER
- COUNTER_NV

COUNTER

COUNTER 命令：

- 增加或减少计数值
- 提供用于将计数值设置为预设值的方法
- 指示何时计数值等于 0
- 指示计数值和预设值之间的关系：等于、大于或小于
- 保存上一扫描的增量、减量 and 设置状态

参数个数	表示法
3	COUNTER TmpReg1 KValue TmpReg2

输入参数	类型	范围/位	描述
KValue	UINT	0...65,535	计数器预设值
TmpReg2	UINT	Bit4	在上升沿上增加计数器当前值。计数器当前值应介于 65,535 至 0 之间。
		Bit5	在上升沿上减少计数器当前值。计数器当前值应介于 0 至 65,535 之间。
		Bit6	在上升沿将当前计数器值设置为预设值

输出参数	类型	范围/位	描述
TmpReg1	UINT	0...65,535	计数器当前值
TmpReg2	UINT	Bit0	计数器当前值为 0：TmpReg1=0
		Bit1	计数器当前值小于预设值：TmpReg1<KValue
		Bit2	计数器当前值等于预设值：TmpReg1=KValue
		Bit3	计数器当前值大于预设值：TmpReg1>KValue
		Bit7	TmpReg2.Bit4 历史位
		Bit8	TmpReg2.Bit5 历史位
		Bit9	TmpReg2.Bit6 历史位

COUNTER_NV

COUNTER_NV 命令：

- 增加或减少计数值
- 提供用于将计数值设置为预设值的方法
- 指示何时计数值等于 0
- 指示计数值和预设值之间的关系：等于、大于或小于
- 保存上一扫描的增量、减量 and 设置状态

使用 COUNTER_NV 命令而不是 COUNTER 命令，可在电源循环期间保持计数。

参数个数	表示法		
3	COUNTER NVReg1 KValue NVReg2		

输入参数	类型	范围/位	描述
KValue	UINT	0..65,535	计数器预设值
NVReg2	UINT	Bit4	在上升沿上增加计数器当前值
		Bit5	在上升沿上减少计数器当前值
		Bit6	在上升沿将当前计数器值设置为预设值

输出参数	类型	范围/位	描述
NVReg1	UINT	0..65,535	计数器当前值
NVReg2	UINT	Bit0	计数器当前值为 0 : NVReg1=0
		Bit1	计数器当前值小于预设值 : NVReg1<KValue
		Bit2	计数器当前值等于预设值 : NVReg1=KValue
		Bit3	计数器当前值大于预设值 : NVReg1>KValue
		Bit7	NVReg2.Bit4 历史位
		Bit8	NVReg2.Bit5 历史位
		Bit9	NVReg2.Bit6 历史位

数学逻辑命令

概述

自定义逻辑编辑器使用以下数学命令：

- ON_ADD
- ON_SUB
- ON_MUL
- ON_DIV

ON_ADD

当 1 位累加器从 0 转换为 1 时，ON_ADD 命令执行无符号加法。它将参数 1 中的值与 16 位累加器值相加，然后将结果发回参数 1 中的值。

状态寄存器：

- 如果加法处理的结果超过 65,535，则指示上溢
- 指示上一扫描的 1 位累加器的状态

参数个数	表示法		
2	ON_ADD TmpReg1 TmpReg2		

输入参数	类型	范围/位	描述
TmpReg1	UINT	0..65,535	要与 16 位累加器相加的值

输出参数	类型	范围/位	描述
TmpReg1	UINT	0...65,535	加法运算的结果
TmpReg2	UINT	Bit0	上溢：加法结果大于 65,535。 在此情况下，加法结果等于参数 1 + 65,536。
		Bit3	1 位累加器历史位

ON_SUB

当 1 位累加器从 0 转换为 1 时，ON_SUB 命令执行无符号减法。它从参数 1 中的值中减去 16 位累加器值，然后将结果发回参数 1 中的值。

状态寄存器：

- 如果减法处理的结果小于 0，则指示下溢
- 指示上一扫描的 1 位累加器的状态

参数个数	表示法
2	ON_SUB TmpReg1 TmpReg2

输入参数	类型	范围/位	描述
TmpReg1	UINT	0...65,535	要从 16 位累加器中减去的值

输出参数	类型	范围/位	描述
TmpReg1	UINT	0...65,535	减法运算的结果
TmpReg2	UINT	Bit0	下溢：减法结果小于 0。 在此情况下，运算的真正结果等于输出到参数 1 - 65,536 的结果。
		Bit3	1 位累加器历史位

ON_MUL

当 1 位累加器从 0 转换为 1 时，ON_MUL 命令执行无符号乘法。ON_MUL 过程将来自参数 2 的值与 16 位累加器值相乘，然后将结果发回参数 1 (最高有效字) 和参数 2 (最低有效字)。

状态寄存器指示上一扫描的 1 位累加器的状态。

参数个数	表示法
3	ON_MUL TmpReg1 TmpReg2 TmpReg3

输入参数	类型	范围/位	描述
TmpReg2	UINT	0...65,535	要与 16 位累加器相乘的值

输出参数	类型	范围/位	描述
TmpReg1 和 TmpReg2	UINT	0...65,535	乘法运算的结果： <ul style="list-style-type: none"> • TmpReg1 用于保存最高有效字 • TmpReg2 用于保存最低有效字
TmpReg3	UINT	Bit3	1 位累加器历史位

ON_DIV

当 1 位累加器从 0 转换为 1 时，ON_DIV 命令执行无符号除法。ON_DIV 过程将参数 1 和参数 2 的组合值除以 16 位累加器值，然后将结果发回参数 1 (最高有效字) 和参数 2 (最低有效字)。

状态寄存器：

- 如果被 0 除，则指示上溢
- 指示上一扫描的 1 位累加器的状态

参数个数	表示法
3	ON_DIV TmpReg1 TmpReg2 TmpReg3

输入参数	类型	范围/位	描述
TmpReg1 和 TmpReg2	UINT	0...65,535	要除以 16 位累加器的值

输出参数	类型	范围/位	描述
TmpReg1 和 TmpReg2	UINT	0...65,535	除法运算的结果： <ul style="list-style-type: none"> • TmpReg1 用于保存最高有效字 • TmpReg2 用于保存最低有效字
TmpReg3	UINT	Bit0	被零除
		Bit3	1 位累加器历史位

结构化文本程序示例

总结

本节介绍两种典型情况的结构化文本程序，您可能需要在应用程序中使用它们：

- 检查定时器和乘法命令
- 创建真值表

如何检查定时器和乘法命令

概述

自定义应用程序时，您可能需要检查定时器和乘法命令。

使用结构化文本程序检查定时器和乘法命令

下图以文本视图格式例示出结构化文本程序如何检查定时器和乘法命令：

```
LOGIC_ID 356
// A very simple test that checks timers and MUL (multiply command)
// It should switch LO1 and LO2 ON OFF if OK !!
//
LOAD_K_BIT 1
SET_TMP_BIT 115 3
LOAD_TMP_REG 115
ON_SET_TMP_REG 105 111
ON_SET_TMP_REG 108 112
LOAD_NOT_TMP_BIT 110 2 // timer 2 not timing
SET_TMP_BIT 107 0
TIMER_TENTHS 105 106 107
LOAD_NOT_TMP_BIT 107 2 // timer 1 not timing
SET_TMP_BIT 110 0
TIMER_TENTHS 108 109 110
LOAD_TMP_BIT 107 2
SET_BIT 1200 12 // Switch LO1 if timer 1 is working
LOAD_K_REG 50 // Load value of 50
LOAD_K_BIT 1
SET_NOT_TMP_BIT 123 3 // Clear history bit
ON_SET_TMP_REG 122 123 // Save the 50 in temporary register 22
LOAD_K_REG 2 // Load value of 2
SET_NOT_TMP_BIT 123 3
ON_MUL 121 122 123 // Multiply 50x2
LOAD_TMP_REG 122
COMP_K_REG 100 101 // Is result 100?
LOAD_TMP_BIT 110 2 // timer 2 timing
AND_TMP_BIT 101 2 // =100?
SET_BIT 1200 13 // Don't switch LO2 if MUL did not work OK
```

如何创建真值表

概述

自定义应用程序时，您可能需要创建一个真值表。

使用结构化文本程序创建真值表

下图以文本视图格式例示出结构化文本程序创建真值表的过程：

```
LOGIC_ID 444
//
//
// Truth table example
//
//   I1  I2  I3   Output
//   0   0   0     0   (0)
//   0   0   1     1   (1)
//   0   1   0     1   (2)
//   0   1   1     0   (3)
//   1   0   0     1   (4)
//   1   0   1     0   (5)
//   1   1   0     0   (6)
//   1   1   1     0   (7)

LOAD_BIT 457.0           //SET INPUTS
SET_TMP_BIT 1.1
LOAD_BIT 457.1
SET_TMP_BIT 1.2
LOAD_BIT 457.2
SET_TMP_BIT 1.3

//
//**** 3x1 TRUTH TABLE TEMPLATE
//**** Inputs defined as bits 1.1 through 1.3)
//**** Output defined as bit 1.15
//
LOAD_K_BIT 0             //default output OFF
SET_TMP_BIT 1.15        //save partial result

//*****0** Inputs 1-2-3 are OFF OFF OFF
//
LOAD_NOT_TMP_BIT 1.1    //include this SECTION
AND_NOT_TMP_BIT 1.2    //if output is to be ON
AND_NOT_TMP_BIT 1.3    //REMOVE if output to be OFF
SET_TMP_BIT 1.15       //save partial result
//
```

使用结构化文本程序创建真值表 (续)

```
LOAD_NOT_TMP_BIT 1.1 //include this SECTION
AND_NOT_TMP_BIT 1.2 //if output is to be ON
AND_TMP_BIT 1.3 //REMOVE if output to be OFF
OR_TMP_BIT 1.15 //include previous result
SET_TMP_BIT 1.15 //save partial result
//
//*****2** Inputs 1-2-3 are OFF ON OFF
//
LOAD_NOT_TMP_BIT 1.1 //include this SECTION
AND_TMP_BIT 1.2 //if output is to be ON
AND_NOT_TMP_BIT 1.3 //REMOVE if output to be OFF
OR_TMP_BIT 1.15 //include previous result
SET_TMP_BIT 1.15 //save partial result
//
//*****3** Inputs 1-2-3 are OFF ON ON
//
LOAD_NOT_TMP_BIT 1.1 //include this SECTION
AND_TMP_BIT 1.2 //if output is to be ON
AND_TMP_BIT 1.3 //REMOVE if output to be OFF
OR_TMP_BIT 1.15 //include previous result
SET_TMP_BIT 1.15 //save partial result
//
//*****4** Inputs 1-2-3 are ON OFF OFF
//
LOAD_TMP_BIT 1.1 //include this SECTION
AND_NOT_TMP_BIT 1.2 //if output is to be ON
AND_NOT_TMP_BIT 1.3 //REMOVE if output to be OFF
OR_TMP_BIT 1.15 //include previous result
SET_TMP_BIT 1.15 //save partial result
//
//*****5** Inputs 1-2-3 are ON OFF ON
//
LOAD_TMP_BIT 1.1 //include this SECTION
AND_NOT_TMP_BIT 1.2 //if output is to be ON
AND_TMP_BIT 1.3 //REMOVE if output to be OFF
OR_TMP_BIT 1.15 //include previous result
SET_TMP_BIT 1.15 //save partial result
```


使用结构化文本程序创建真值表 (续)

```
//
//*****6** Inputs 1-2-3 are ON ON OFF
//
LOAD_TMP_BIT 1.1 //include this SECTION
AND_TMP_BIT 1.2 //if output is to be ON
AND_NOT_TMP_BIT 1.3 //REMOVE if output to be OFF
OR_TMP_BIT 1.15 //include previous result
SET_TMP_BIT 1.15 //save partial result
//
//*****7** Inputs 1-2-3 are ON ON ON
//
LOAD_TMP_BIT 1.1 //include this SECTION
AND_TMP_BIT 1.2 //if output is to be ON
AND_TMP_BIT 1.3 //REMOVE if output to be OFF
OR_TMP_BIT 1.15 //include previous result
SET_TMP_BIT 1.15 //save partial result

LOAD_TMP_BIT 1.15 //SET OUTPUT
SET_BIT 1200.14
```

功能块图语言

概述

使用功能块图编辑器，可以基于功能块图编程语言创建自定义逻辑程序。

FBD 语言概述

总结

本节提供 FBD 语言的一般描述。使用 FBD 语言可自定义预定义运行模式或创建新程序以满足使用 FBD 创建的特定应用程序的要求。

FBD 编辑器简介

概述

FBD 编辑器是 TeSys TDTM 中的一项功能。使用 FBD 编辑器可查看现有的 FBD 文件，或使用 FBD 语言而不是基于指令的文本编程语言创建 FBD 文件。

创建 FBD 程序

要打开 FBD 编辑器，请选择**设备** → **FB 图** → **新建 FB 图**或单击 **FB 图**选项卡。FBD 编辑器将出现在主窗口中。

保存 FBD 程序

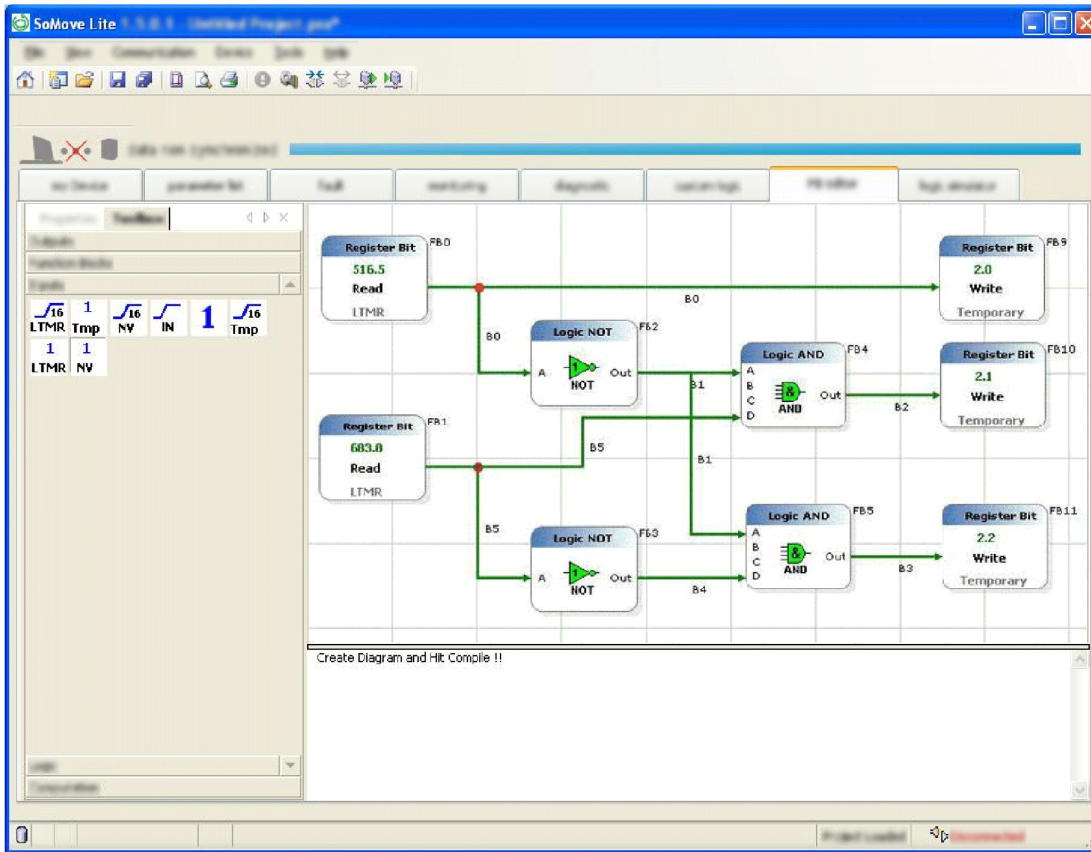
编译 FBD 程序之前，必须保存它。要保存创建或编辑的程序，选择**设备** → **FB 图** → **将 FB 图另存为**。

注：文件使用扩展名 *.Gef 进行保存。

FBD 编辑器用户界面

即使 TeSys TDTM 处于连接模式，也可使用 FBD 编辑器。但是，仅当在 FBD 编辑器中打开 FBD 程序时，才能启用许多菜单项。

当 FBD 文件打开时，FBD 编辑器的外观如下图所示：



工作区

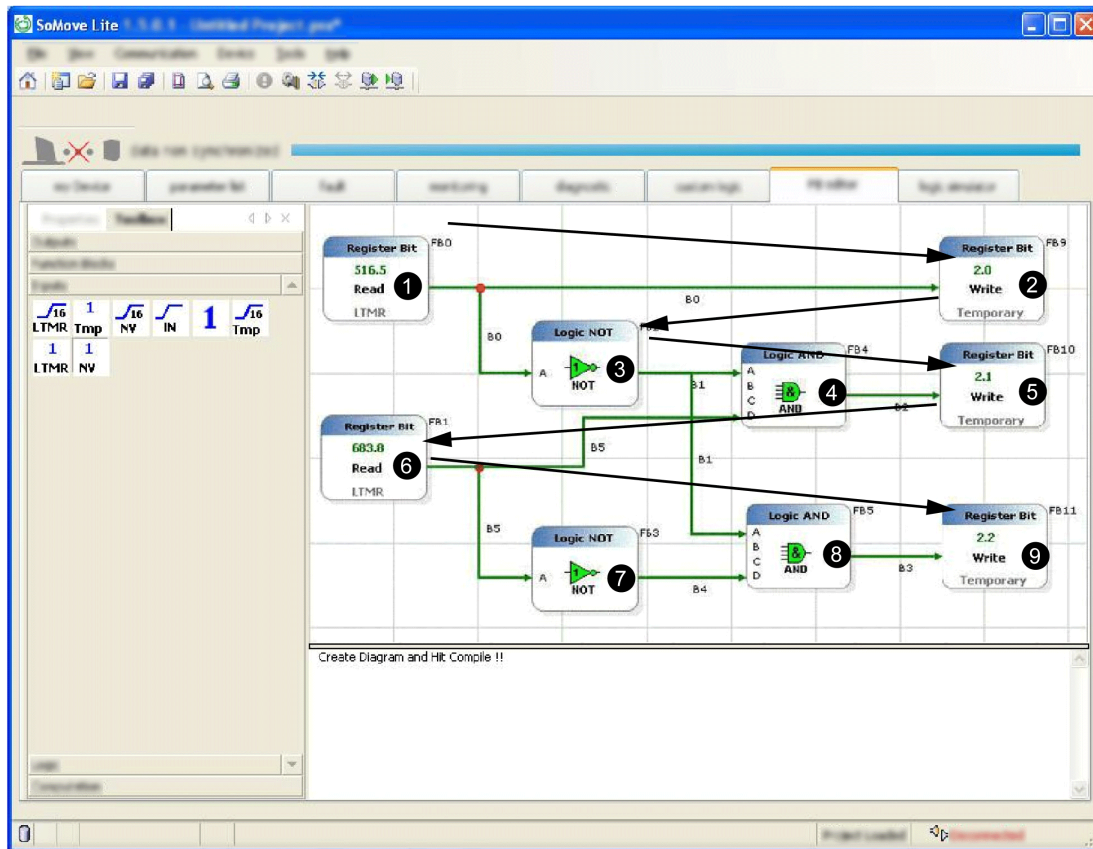
FBD 程序在工作空间中进行编辑和创建。

工作空间由 2 个元素组成：

- 功能块
- 链接功能块的线

执行 FBD 程序

FBD 程序逐行、从左至右、从上至下执行。在下例中，将按照箭头所示的顺序从指令 1 到指令 9 执行。



FBD 元素

总结



本节详细介绍 FBD 编辑器提供的 FBD 元素及其参数。

计算块

概述

FBD 编辑器使用各种计算块，这些计算块可通过工具箱中的**计算**条来访问：

块	描述
	Compare
	Add
	Division

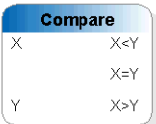
块	描述
	Multiplication
	Subtraction

注: 将光标放在图标上方将会出现定义该图标的工具提示。这将帮助您识别该图标所表示的块的类型。

Compare 块




块比较两个 16 位寄存器值。

FBD 符号	参数	描述
	输入	<ul style="list-style-type: none"> X : 16 位无符号寄存器值 (0...65,535). Y : 16 位无符号寄存器值 (0...65,535).
	输出	<ul style="list-style-type: none"> X < Y : 如果值 X 小于值 Y, 则 ON/OFF 临时位的值为 ON。 X = Y : 如果值 X 等于值 Y, 则 ON/OFF 临时位的值为 ON。 X > Y : 如果值 X 大于值 Y, 则 ON/OFF 临时位的值为 ON。

Add 块



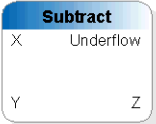
块执行两个 16 位寄存器值的无符号加法。

FBD 符号	参数或示例	描述
	输入	<ul style="list-style-type: none"> X : 16 位无符号寄存器值 (0...65,535). Y : 16 位无符号寄存器值 (0...65,535).
	输出	<ul style="list-style-type: none"> Z : 16 位无符号寄存器结果 ($Z = X + Y$). 上溢 : 值为 ON 或 OFF, 设置为 ON 表示值为 65,536。此值初始化为 OFF。
	示例	假设 X = 60,000 和 Y = 7,000, 则上溢值为 ON, 因为 $60,000 + 7,000 = 67,000$, 超过了 65,536。结果 Z 即等于 1,464 ($1,464 + 65,356 = 67,000$)。

Subtraction 块



块执行两个 16 位寄存器值的无符号减法。

FBD 符号	参数或示例	描述
	输入	<ul style="list-style-type: none"> X : 16 位无符号寄存器值 (0...65,535). Y : 16 位无符号寄存器值 (0...65,535).
	输出	<ul style="list-style-type: none"> Z : 16 位无符号寄存器结果 ($Z = X - Y$). 下溢 : 值为 ON 或 OFF, 设置为 ON 表示值为负 65,536。此值初始化为 OFF。
	示例	假设 X = 5 且 Y = 10, 下溢值为 ON, 因为结果为负值。结果 Z 即等于 65,531 ($65,531 - 65,536 = -5$)

Multiplication 块



块执行两个 16 位寄存器值的无符号乘法。

FBD 符号	参数或示例	描述
	输入	<ul style="list-style-type: none"> X : 16 位无符号寄存器值 (0...65,535) Y : 16 位无符号寄存器值 (0...65,535)
	输出	<ul style="list-style-type: none"> Z(h) : 32 位结果的 16 个最高有效位 $Z(h) = (X * Y) / 65,536$ Z(l) : 32 位结果的 16 个最低有效位 $Z(l) = (X * Y) - Z(h) * 65,536$
	示例	假设 X = 20,000 且 Y = 10, 结果将为 Z(h) = 3, Z(l) = 3,392, 因为 $200,000 = 3 * 65,536 + 3,392$

Division 块



块执行两个 16 位寄存器值的无符号除法。

FBD 符号	参数或示例	描述
	输入	<ul style="list-style-type: none"> X(h) : 无符号寄存器值 (0...65,535) 的 16 个最高有效位。 X(l) : 无符号寄存器值 (0...65,535) 的 16 个最低有效位。 Y : 16 位无符号寄存器除数 (0...65,535)。
	输出	<ul style="list-style-type: none"> Z(h) : 32 位商的 16 个最高有效位 $Z(h) = (X / Y) / 65,536$ Z(l) : 32 位商的 16 个最低有效位 $Z(l) = (X / Y) - Z(h) * 65,536$ 检测到错误 : 值为 ON 或 OFF, 当出现被零除时, 设置为 ON。此值初始化为 OFF。
	示例	假设 X(h) = 3、X(l) = 3,392 且 Y = 40, 结果将为 Z(h) = 0, Z(l) = 5,000, 因为 $X(h) * 65,536 + X(l) = 3 * 65,536 + 3,392 = 200,000$ 而 $200,000 / Y = 5,000 = 0 * 65,536 + 5,000$

输入块

概述

FBD 编辑器使用各种输入块, 这些输入块可通过工具箱中的**输入**条进行访问 :

块	描述
	Constant Bit
	Constant Word
	Register Bit In
	Register Word In

块	描述
	Register NV Bit In
	Register NV Word In
	Register Temp Bit In
	Temp Word In

注: 将光标放在图标上方将会出现定义该图标的工具提示。这将帮助您识别该图标所表示的块的类型。

Constant Bit 块



块用于将其他块的输入设置为 0 或 1。

FBD 符号	参数	描述
	属性	<ul style="list-style-type: none"> a : 常量位值 0 或 1 (ON=1 , OFF=0) 。
	输出	<ul style="list-style-type: none"> 常量值 0 或 1 (ON=1 , OFF=0) 。

Constant Word 块



块用于设置其他块的输入值。

FBD 符号	参数	描述
	属性	<ul style="list-style-type: none"> a : 从 0 至 65,535 的常量值。
	输出	<ul style="list-style-type: none"> 从 0 至 65,535 的常量值。

Register Bit In 块



块允许读取和使用从 0 到 1399 的 LTM R 控制器地址中的寄存器位值。

FBD 符号	参数	描述
	属性	<ul style="list-style-type: none"> a : 从 0 至 1399 的任何寄存器。 b : 从 0 至 15 的位编号。
	输出	<ul style="list-style-type: none"> 值 0 或 1 (ON=1 , OFF=0) 。

Register Word In 块



块允许读取和使用从 0 到 1399 的 LTM R 控制器地址中的寄存器值。

FBD 符号	参数	描述
	属性	<ul style="list-style-type: none"> a : 从 0 至 1399 的任何寄存器。
	输出	<ul style="list-style-type: none"> 从 0 至 65,535 的值。

Register NV Bit In 块



块允许读取和使用非易失性寄存器位值。

FBD 符号	参数	描述
	属性	<ul style="list-style-type: none"> a : 从 0 至 63 的任何非易失性寄存器 b : 从 0 至 15 的位编号。
	输出	<ul style="list-style-type: none"> 值 0 或 1 (ON=1 , OFF=0) 。

Register NV Word In 块



块允许读取和使用非易失性寄存器值。

FBD 符号	参数	描述
	属性	<ul style="list-style-type: none"> a : 从 0 至 63 的任何非易失性寄存器。
	输出	<ul style="list-style-type: none"> 从 0 至 65,535 的值。

Register Temp Bit In 块



块允许读取和使用临时寄存器位值。

FBD 符号	参数	描述
	属性	<ul style="list-style-type: none"> a : 从 0 至 299 的任何临时寄存器。 b : 从 0 至 15 的位编号。
	输出	<ul style="list-style-type: none"> 值 0 或 1 (ON=1 , OFF=0) 。

Temp Word In 块



块允许读取和使用临时寄存器值。

FBD 符号	参数	描述
	属性	<ul style="list-style-type: none"> a : 从 0 至 299 的任何临时寄存器。
	输出	<ul style="list-style-type: none"> 从 0 至 65,535 的值。

功能块

概述

FBD 编辑器使用各种功能块，这些功能块可通过工具箱中的**功能条**来访问：


块	描述
	CALL_EOM
	Counter
	Counter NV
	Volatile Latch
	Non Volatile Latch
	Multiplexer
	TimerSeconds
	TimerTenthSeconds

注: 将光标放在图标上方将会出现定义该图标的工具提示。这将帮助您识别该图标所表示的块的类型。

CALL_EOM 块



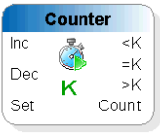
功能将在自定义程序中执行预定义的运行模式。

FBD 符号	参数	描述
	属性	属性 1 = 嵌入式运行模式 (EOM) : <ul style="list-style-type: none"> • 过载 (1) • 独立 (2) • 换向 (3) • 2 步 (4) • 2 速 (5) 属性 2 = 端子排控制 : <ul style="list-style-type: none"> • ON = 3 线端子排控制 (3W) • OFF = 2 线端子排控制 (2W)

Counter 块



功能执行比较计数，将计数器的当前值和预设值都保存到临时寄存器。

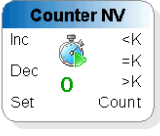
FBD 符号	参数	描述
	属性	K : 计数器预设值 (UINT 0...65,535)。
	输入	<ul style="list-style-type: none"> • Inc : 在上升沿上增加计数器当前值。计数器当前值应介于 65,535 至 0 之间。 • Dec : 在上升沿上减少计数器当前值。计数器当前值应介于 0 至 65,535 之间。 • 设置 : 在上升沿将当前计数器值设置为预设值。
	输出	<ul style="list-style-type: none"> • 计数 : 计数器当前值 (UINT 0...65,535)。此计数值在加电时初始化为零。 • <K : 计数器当前值小于预设值 K。 • =K : 计数器当前值等于预设值 K。 • >K : 计数器当前值大于预设值 K。

注: 计数器预设值的范围为 0 至 65,535。如果您需要更大的值或多个预设值，可以使用级联计数器和比较功能。

Counter NV 块



功能执行比较计数，将计数器的当前值和预设值都保存到非易失性寄存器。

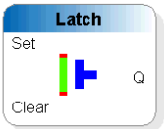
FBD 符号	参数	描述
	属性	K : 计数器预设值 (UINT 0...65,535)。
	输入	<ul style="list-style-type: none"> • Inc : 在上升沿上增加计数器当前值。计数器当前值应介于 65,535 至 0 之间。 • Dec : 在上升沿上减少计数器当前值。计数器当前值应介于 0 至 65,535 之间。 • 设置 : 在上升沿将当前计数器值设置为预设值。
	输出	<ul style="list-style-type: none"> • 计数 : 计数器当前值 (UINT 0...65,535)。此值保存在非易失性存储器中并在加电时初始化为上一值。 • <K : 计数器当前值小于预设值 K。 • =K : 计数器当前值等于预设值 K。 • >K : 计数器当前值大于预设值 K。

注: 计数器预设值的范围为 0 至 65,535。如果您需要更大的值或多个预设值，可以使用级联计数器和比较功能。

Volatile Latch 块



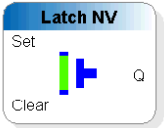
功能记录信号历史并将其保留在临时寄存器中。

FBD 符号	参数	描述
	输入	<ul style="list-style-type: none"> 设置：ON/OFF 输入值。当此输入从 OFF 转换为 ON 时，锁存值设置为 ON。 清除：ON/OFF 输入值。当此输入从 OFF 转换为 ON 时，锁存值设置为 OFF。
	输出	<ul style="list-style-type: none"> Q：表示此锁存的状态的 ON 或 OFF 锁存值。此值保持为 ON/OFF 直到设置或清除的下一上升沿。此值初始化为 OFF。

Non Volatile Latch 块



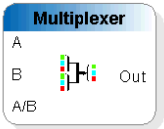
功能记录信号历史并将其保留在非易失性寄存器中。

FBD 符号	参数	描述
	输入	<ul style="list-style-type: none"> 设置：ON/OFF 输入值。当此输入从 OFF 转换为 ON 时，锁存值设置为 ON。 清除：ON/OFF 输入值。当此输入从 OFF 转换为 ON 时，锁存值设置为 OFF。
	输出	<ul style="list-style-type: none"> Q：表示此锁存的状态的 ON 或 OFF 非易失性寄存器位值。此值保持为 ON/OFF 直到设置或清除的下一上升沿。此值保存在非易失性存储器中并在加电时初始化为上一状态。

Multiplexer 块



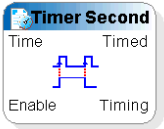
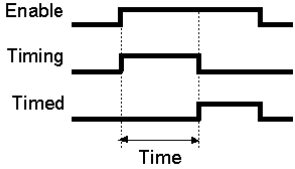
功能使您能够在两个 16 位无符号值之间进行选择。

FBD 符号	参数	描述
	输入	<ul style="list-style-type: none"> A：16 位无符号值 (0...65,535)。 B：16 位无符号值 (0...65,535)。 A/B：选择值 A 或 B 的 ON/OFF 输入值。
	输出	<ul style="list-style-type: none"> 输出：选定的 16 位值： <ul style="list-style-type: none"> 如果 A/B 为 ON，则输出 = A。 如果 A/B 为 OFF，则输出 = B。

Timer Seconds 块



功能以秒为间隔测量时间。

FBD 符号	时序图	参数	描述
		输入	<ul style="list-style-type: none"> 时间：以秒指定时段的 16 位无符号值 (0...65,535)。 启用：ON/OFF 输入值。在“启用”输入的上升沿加载时段。当“启用”为 ON 时，继续测量时间。当“启用”为 OFF 时停止定时，输出为 OFF。
		输出	<ul style="list-style-type: none"> 已定时：ON/OFF 值，当“启用”为 ON 且时段到期时变为 ON。测量时间或当“启用”为 OFF 时为 OFF。 定时：ON/OFF 值，当“启用”为 ON 且测量时间时，值为 ON。时段到期或当“启用”为 OFF 时，值为 OFF。 <p>注意：两个输出不会同时为 ON。</p>

Timer TenthSeconds 块



功能以十分之一秒为间隔测量时间。

FBD 符号	时序图	参数	描述
		输入	<ul style="list-style-type: none"> 时间：以十分之一秒指定时段的 16 位无符号值 (0...65,535)。 启用：ON/OFF 输入值。在“启用”输入的上升沿加载时段。当“启用”为 ON 时，继续测量时间。当“启用”为 OFF 时停止定时，输出为 OFF。
		输出	<ul style="list-style-type: none"> 已定时：ON/OFF 值，当“启用”为 ON 且时段到期时变为 ON。测量时间或当“启用”为 OFF 时为 OFF。 定时：ON/OFF 值，当“启用”为 ON 且测量时间时，值为 ON。时段到期或当“启用”为 OFF 时，值为 OFF。 <p>注意：两个输出不会同时为 ON。</p>

逻辑块

概述

FBD 编辑器使用各种逻辑块，这些逻辑块可通过工具箱中的**逻辑块**栏访问：

功能	图标	FBD 符号	描述
AND			<p>如果所有输入 (ON 或 OFF 值，分别代表 1 或 0) 为 ON 或未连接，则输出为 ON。</p> <p>如果至少一项输入为 OFF，则输出为 OFF。</p> <p>注：未连接的输入将得出值 ON。</p>
NOT			<p>如果输入 (ON 或 OFF 值，分别代表 1 或 0) 为 ON，则输出为 OFF。</p> <p>如果输入为 OFF，则输出为 ON。</p>
OR			<p>如果至少一个输入 (ON 或 OFF 值，分别代表 1 或 0) 为 ON，则输出为 ON。</p> <p>如果所有输入都为 OFF 或者未连接，则输出为 OFF。</p> <p>注：未连接的输入将得出值 OFF。</p>

注：将光标放在图标上方将会出现定义该图标的工具提示。这将帮助您识别该图标所表示的块的类型。

输出块

概述


FBD 编辑器使用各种输出块，这些输出块可通过工具箱中的**输出条**访问：

块	描述
	Register Bit Out
	Register Word Out
	Register NV Bit Out
	Register NV Word Out
	Register Temp Bit Out
	Temp Word Out

注: 将光标放在图标上方将会出现定义该图标的工具提示。这将帮助您识别该图标所表示的块的类型。


Register Bit Out 块

 块用于将地址从 0 到 1399 的 LTM R 控制器的 LTM R 控制器寄存器位值设置为 0 或 1。


FBD 符号	参数	描述
	属性	<ul style="list-style-type: none"> a: 从 0 至 1399 的任何寄存器。 b: 从 0 至 15 的位编号。
	输入	<ul style="list-style-type: none"> 0 或 1 (ON=1, OFF=0)。


Register Word Out 块

 块用于设置地址从 0 到 1399 的 LTM R 控制器的 LTM R 控制器寄存器值。

FBD 符号	参数	描述
	属性	<ul style="list-style-type: none"> a: 从 0 至 1399 的任何寄存器。
	输入	<ul style="list-style-type: none"> 从 0 至 65,535 的 16 位无符号值。

Register NV Bit Out 块


 块用于将非易失性寄存器位值设置为 0 或 1。

FBD 符号	参数	描述
	属性	<ul style="list-style-type: none"> a : 从 0 至 63 的任何非易失性寄存器。 b : 从 0 至 15 的位编号。
	输入	<ul style="list-style-type: none"> 0 或 1 (ON=1 , OFF=0) 。

Register NV Word Out 块




块用于设置非易失性寄存器值。

FBD 符号	参数	描述
	属性	<ul style="list-style-type: none"> a : 从 0 至 63 的任何非易失性寄存器。
	输入	<ul style="list-style-type: none"> 从 0 至 65,535 的 16 位无符号值

Register Temp Bit Out 块




块用于将临时寄存器位值设置为 0 或 1。

FBD 符号	参数	描述
	属性	<ul style="list-style-type: none"> a : 从 0 至 299 的任何临时寄存器。 b : 从 0 至 15 的位编号。
	输入	<ul style="list-style-type: none"> 0 或 1 (ON=1 , OFF=0) 。

Temp Word Out 块



块用于设置临时寄存器值。

FBD 符号	参数	描述
	属性	<ul style="list-style-type: none"> a : 从 0 至 299 的任何临时寄存器。
	输入	<ul style="list-style-type: none"> 从 0 至 65,535 的 16 位无符号值

使用 FBD 语言编程

总结

本节介绍如何使用 FBD 语言创建和修改程序。

插入 FBD 块

概述

要创建 FBD 程序，将块插入到工作空间中，然后将它们链接到一起。所有类型的块都可放到工作空间中。

从工具箱插入块

以下过程描述了如何将块从工具箱插入到工作空间中：

步骤	操作
1	选择 设备 > FB 图 > 视图 > 工具箱 或单击左侧的 工作箱 选项卡。
2	选择要插入的块类型： <ul style="list-style-type: none"> • 计算 • 输入 • 功能块 • 逻辑 • 输出
3	左键单击与要插入的块相对应的图标。
4	从工具箱将块拖放到工作空间。
5	将块放到工作空间上的所需位置。
6	重复步骤 2 至 5 以插入程序所需的所有块。

从工作空间插入块

以下过程描述了如何从工作空间直接插入块：

步骤	操作
1	在工作空间的空白处的任何位置右键单击。 结果： 将打开一个菜单，可通过该菜单选择要插入的块类型。
2	选择要插入的块类型： <ul style="list-style-type: none"> • 计算 • 输入 • 功能块 • 逻辑 • 输出
3	左键单击要插入的块。
4	将块放到工作空间上的所需位置。
5	重复步骤 1 至 5 以插入程序所需的所有块。

在块之间创建链接

概述

将块放入工作空间后，即可将它们链接到一起。为此，将一个块的输出链接到另一个块的输入。您还可将一个输出回链到相同块的输入。

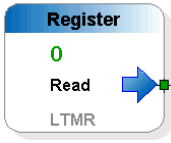

一般原则

放置和连接块时需遵循一些基本原则：

- 一个或多个连接线连接在一起形成“线节”。这在工作空间中通过红点来表示。如果若干条线交叉但没有红色的连接点，则表示它们未连接。
- 每个线节只能连接一个输出。
- 禁止连接布尔值和寄存器数据。
- 数据一般从左至右流动。

块之间的链接

以下过程说明如何将块链接在一起：

步骤	操作
1	<p>将鼠标放在第一个块的上方。</p> <p>结果：块边框上将出现一个或多个方块，并指示出输出类型（模拟或布尔）。</p> 
2	单击左鼠标按钮并按住。
3	<p>保持按住该按钮，将鼠标移至要链接到的块的输入处。</p> <p>结果：块边框上将出现一个或多个方块。如果方块为绿色，则可连接这两个块。红色方块表示不能进行连接。同时还指示出输出类型（模拟或布尔）。</p>  <p>注意：输入和输出必须是同一类型：布尔输出链接到另一个布尔输出。如果输入或输出不同，FBD 编辑器将显示出一个弹出窗口以指示来源和目标的不同。</p>
4	<p>松开鼠标按钮。</p> <p>结果：2 个链接的块之间将出现一条线和一个数字。</p>
5	重复步骤 1 至 4，以链接所有块。

链接编号

线的类型有两种：

- 布尔线，编号以 B 开头。
- 寄存器线，编号以 R 开头。

线编号按时间顺序自动增加。

FBD 块属性

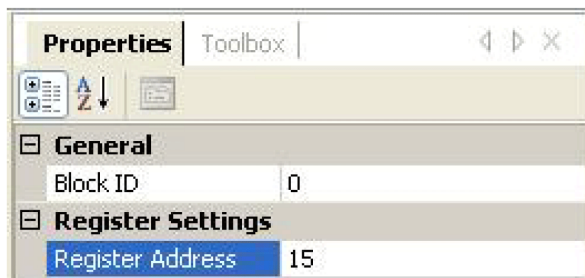
概述

每个块都有一个属性窗口。要显示此窗口，左键单击一个块。

“属性”窗口包含多个选项卡，分为 1 或 2 个类别，具体取决于块的类型：

- 常规设置，包含块 ID 和注释（对所有类型的块通用。）
- 特定设置，具体取决于块的类型（寄存器、计数器的设置等）。

例如，如果您要显示非易失性寄存器的属性，则选择非易失性寄存器块并用左键单击它。将显示以下窗口：



备注



在“注释”区域中，可在“注释”右侧的白框中输入一个注释。在工作空间中选择任何对象或任何空闲位置以保存注释。

设置

大多数块都具有特定的设置选项卡。在此选项卡上，可设置块的特定设置。这些设置将在每个 FBD 块的帮助中详细介绍。

属性显示

每个块的属性都可通过两种不同方式显示：

- 按类别，单击  或
- 按字母顺序，单击 .

FBD 资源管理

概述

LTM R 控制器存储器配有以下资源：

- 大小等于 8,192 字的逻辑存储器空间
- 300 个临时寄存器
- 64 个非易失性寄存器

预留资源

当使用结构化文本编辑器开发自定义逻辑程序时，所有资源都可用，但是，当使用 FBD 编辑器时，一些临时和非易失性寄存器预留用于 FBD 编译器。

寄存器分配

下表列出了所有预留的寄存器及其分配。它还指示出如何控制这些寄存器：

寄存器类型	地址范围	控制者	描述
临时	0...69	用户	创建 FBD 程序时由用户分配的位和寄存器的临时存储位置。
临时	70...299	FBD 编译器	由编译器使用的预留临时寄存器。
非易失性	0...31	用户	创建 FBD 程序时由用户分配的非易失位和寄存器。
非易失性	32...63	FBD 编译器	由编译器使用的预留非易失性寄存器。

操作 FBD 块

总结

本节介绍操作工作空间中的块的方式，包括如何选择、移动、复制或删除块。


如何选择块

概述

将块添加到工作空间时，即可选择它们以在工作空间中对它们进行重新定位。

如何选择一个或多个块

下表列出了如何选择一个或多个块：

如果您要选择...	则
隔离块	单击块。
多个连续块	<p>通过定义选择区来框住要选择的块。</p> <p>结果：所有选定块都由橙色框线高亮显示。</p> 
工作空间的不同区域的多个块	<p>按下 Shift 键，然后在按住 Shift 键的同时单击要选择的块。</p> <p>结果：所有选定块都由橙色框线高亮显示。</p>
包含线的所有对象	<p>选择设备 > FB 图 > FBD 编辑器 > 全选</p> <p>注意：也可使用键盘快捷方式 Ctrl A 选择所有对象。</p>


如何删除和复制对象

概述

有时，可能需要在工作空间中删除或复制块。


如何删除块

下表列出了如何删除一个或多个块：

步骤	操作
1	<p>选择要删除的块</p> <p>结果：所有选定块都由橙色框线高亮显示。</p> 
2	<p>按删除或退格键或选择设备 > FB 图 > FBD 编辑器 > 删除。</p> <p>结果：选定块将被删除。</p>

如何切割、复制或粘贴块

下表列出了如何剪切、复制或粘贴一个或多个块：

步骤	操作
1	<p>选择要操作的块。</p> <p>结果：所有选定块都由橙色框线高亮显示。</p> 
2	<p>单击设备 > FB 图 > FBD 编辑器并选择以下命令之一：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 复制 • 剪切 • 粘贴 <p>结果：剪切将删除选定块并将它们存储在剪贴板上。复制将把选定块复制到剪贴板，而粘贴则将剪贴板内容复制到工作空间。</p> <p>注意：也可使用键盘快捷方式 CTRL+C、CTRL+V 和 CTRL+X 复制选定块然后粘贴或删除它们。</p>

FBD 编辑器显示选项

总结

以下节介绍不同的 FBD 编辑器显示选项。

其他显示选项

总结

您可自定义以下显示选项以适合自己的需求：

- 缩放
- 链接
- 参数

缩放显示选项

要访问缩放选项，请单击**设备 > FB 图 > 视图**。

共提供 3 个选项：

- “缩小”用于立即查看程序的更多内容。
- “放大”用于重点查看程序的更多细节。
- 缩放到 50 %、75 %、100 %、150 %、200 % 或 400 % 可自定义程序视图。

链接显示选项

要访问链接显示选项，请单击**设备 > FB 图 > 工具**。

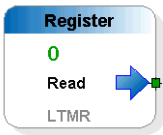
共提供 3 个选项。您可以：

- 对链接重新编号以帮助了解程序执行过程。
- 显示所有链接以查看哪些块链接在一起。
- 隐藏所有链接以获得更好的块总体视图。

单击一个链接时，其“属性”窗口将打开，您可在该窗口中自定义出现在该链接旁边的文本。

参数显示选项

以下过程描述了如何访问和更改参数显示选项：

步骤	操作
1	<p>将鼠标放在块上方。</p> <p>结果：块边框上将出现一个或多个方块。它还指示出参数是模拟型还是布尔型。</p> 
2	<p>单击此方块。</p> <p>结果：将出现显示选项。</p>
3	<p>选择您是否要显示标签以及应出现哪些内容。</p>

工作空间外观和图形选项

总结

使用 FBD 编辑器，您可以通过更改其外观和图形选项来自定义工作空间。

外观和图形选项

要访问外观和图形选项，左键单击工作空间中除对象外的任意位置。

外观选项

下表列出了所有可能的外观自定义选项：

外观选项	描述	可能选择
背景色	通过单击显示出所需颜色的框来设置工作空间的背景色。	在 自定义 、 Web 和 系统 选项卡的可用颜色中选择。
背景图像路径	可从硬盘驱动器或任何可移动设备插入图像并将它定义为背景。	可选作背景的任何图像。 注意 ：仅当背景类型设置为图像时才可用。
背景类型	可设置背景类型。	在单色、渐变色或图像背景之间选择。
启用上下文菜单	显示或隐藏上下文菜单。	真或假
启用工具提示	显示或隐藏工具提示。	真或假
渐变底部	可设置渐变的底部颜色。	在“自定义”、“Web”和“系统”选项卡的可用颜色中选择。 注意 ：仅当背景类型设置为渐变时才可用。
渐变顶部	可设置渐变的顶部颜色。	在“自定义”、“Web”和“系统”选项卡的可用颜色中选择。 注意 ：仅当背景类型设置为渐变时才可用。
渐变模式	可设置渐变类型	可在水平、垂直、正向对角和反向对角模式之间选择。 注意 ：仅当背景类型设置为渐变时才可用。
限制为画布	可选择是否应将 FBD 程序保持在画布内。	真或假
显示网格	可选择是否显示准确网格。	真或假 注意 ：不得将此网格与网格线混淆，后者可从顶层 视图 菜单栏访问。
嵌入	可选择是否将对象嵌入到网格。设置为真时，如果移动对象，则它们将与网格一起移动。	真或假

图形选项

下表列出了所有可能的图形自定义选项：

图形选项	描述	可能选择
允许添加连接	可选择是否能在工作空间中添加连接。	真或假
允许添加形状	可选择是否能在工作空间中添加块。	真或假
允许删除形状	可选择是否能够删除块。	真或假
允许移动形状	可选择是否能在工作空间中移动块。	真或假
已锁定	可选择是否能够编辑 FBD 程序。	真或假

显示网格

您可能希望显示网格线。为此，单击**设备 > FB 图 > 视图 > 显示网格**。

编译、模拟和传送程序

概述

本章介绍如何编译结构化文本和功能块图语言程序。此外，还介绍了编译程序、使用逻辑模拟器模拟它以及将它传送到 LTM R 控制器时所涉及的用户界面窗口。

简介

编译概述

在将自定义程序下载到 LTM R 控制器之前必须对其进行编译：

- 这些程序采用结构化文本语言，可以直接编译。
- 必须首先将使用 FBD 语言的程序转换为结构化文本语言程序，然后再编译为结构化文本程序。

编译包括检查程序错误，比如：

- 语法和结构错误
- 无相应地址的符号
- 资源由不可用的程序使用
- 程序是否适合可用控制器存储器

将 FBD 转换为结构化文本

要将创建或编辑的 FBD 程序编译为结构化文本，请选择**设备 > FB 图 > 将 FB 图编译为 ST 程序**。

如果没有检测到错误，程序将被自动复制到结构化文本编辑器中。

注：在转换 FBD 程序之前，请记住在 FBD 编辑器中保存它，因为无法将结构化文本程序文件转换为 FBD 文件。

编译结构化文本

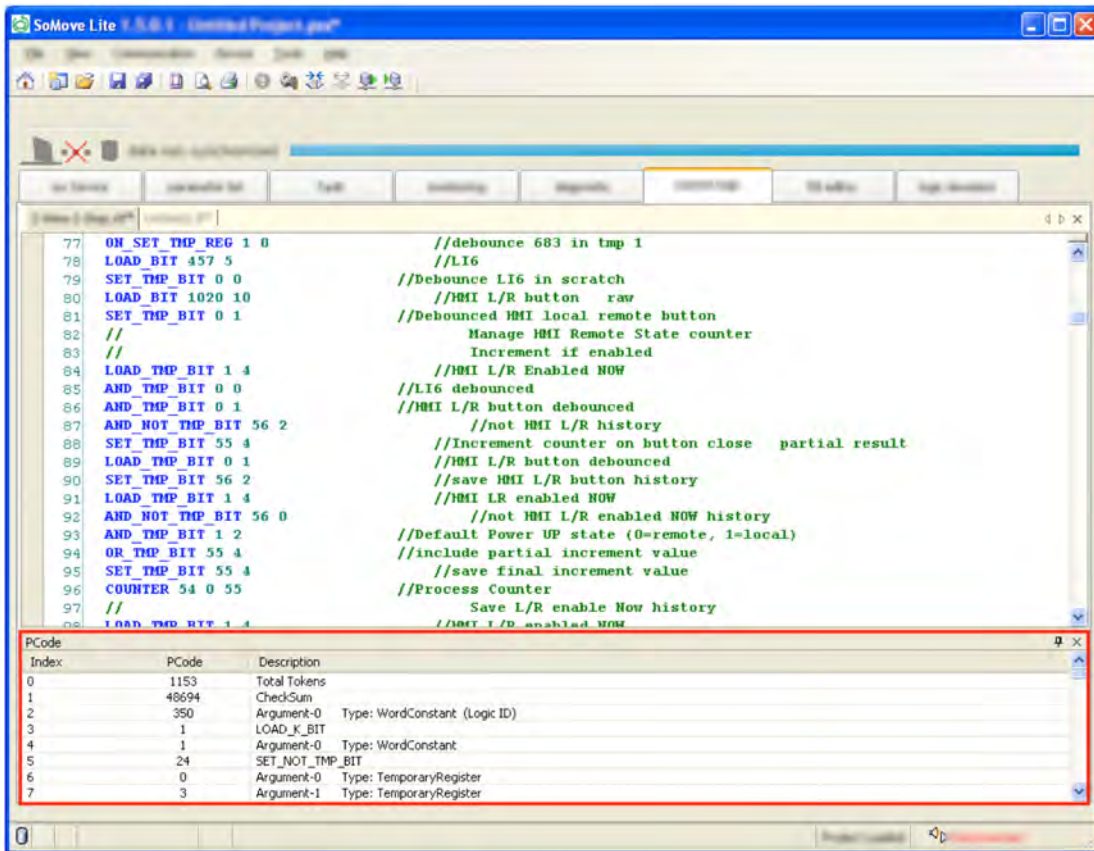
按照以下步骤以将刚创建的结构化文本程序编译为 PCode：

步骤	操作
1	选择 设备 > 自定义逻辑 。
2	单击 编译自定义程序 。 注： 如果未检测到错误，则将显示出 PCode 窗口。否则，将显示检测到错误窗口。

PCode 窗口

概述

成功编译自定义逻辑程序后，将显示出 PCode (伪代码) 窗口：



PCode 窗口元素

下表列出了组成 PCode 窗口的不同元素：

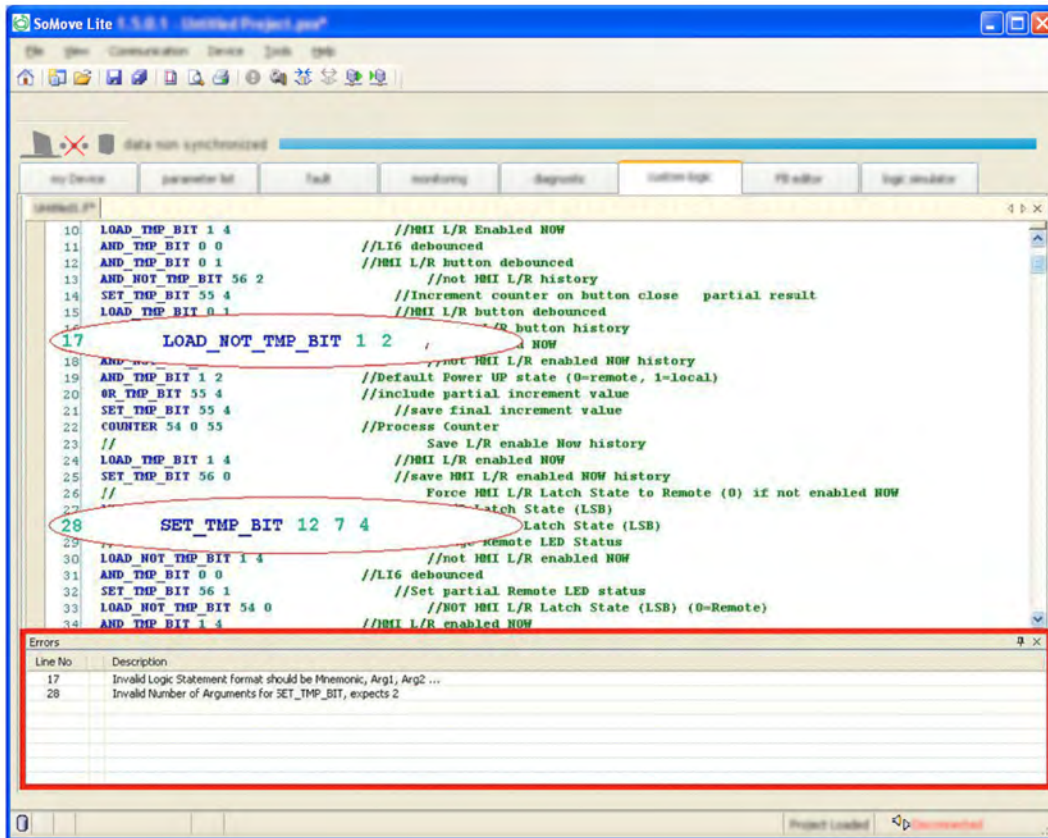
项目	描述
总计符号	PCode 的大小 (用 16 位字表示)。计数包括校验和、逻辑 ID 和所有逻辑命令及参数。
校验和	所有逻辑命令和参数的模块 16 总和。
逻辑命令	程序中的每个逻辑命令及其相关 PCode。
参数	程序中的每个参数以及该参数所引用或影响的寄存器的类型 (临时、非易失性或数据)。

注: 逻辑命令和参数按在结构化文本语言程序中的顺序列出。

错误窗口

概述

编译结构化文本语言程序时，它可能包含错误。在此情况下，将显示出**错误窗口**：



错误窗口元素

在上例中，存在 2 个错误。

错误窗口将指示出：

- 包含检测到的错误的行号，以及
- 检测到的错误的描述。

检测到的错误类型

以下列出了可能会出现的不同类型的检测到的代码错误：

- 语法和结构错误
- 逻辑命令无对应地址
- 资源由不可用的程序使用
- 程序太大

LTM R 控制器逻辑模拟器

概述

带有 TeSys T DTM 的 SoMove 附带有 LTM R 控制器逻辑模拟器。使用它，可以测试结构化文本自定义逻辑程序的功能，然后将它传送到 LTM R 控制器。

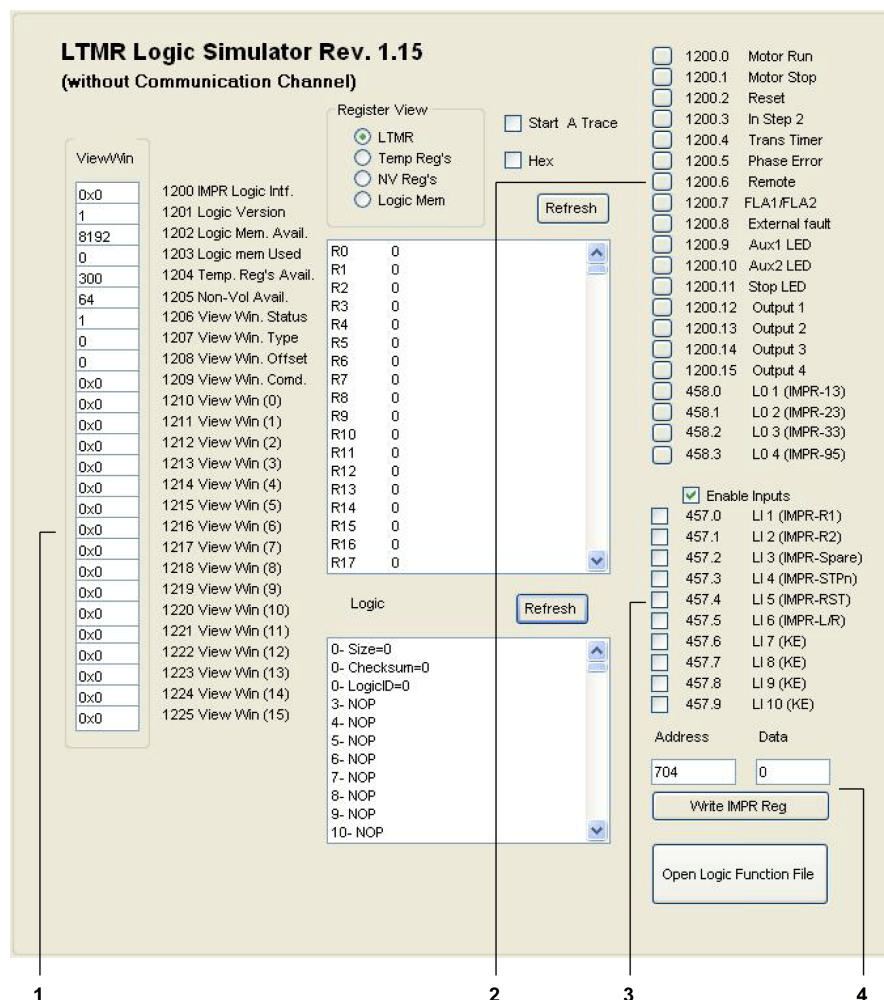
注：要模拟 FBD 程序，首先必须将它转换并保存为扩展名为 *.lf 的结构化文本程序。

逻辑模拟器界面

要打开逻辑模拟器，单击**逻辑模拟器**选项卡。逻辑模拟器将显示出来。在右下角，单击**打开逻辑功能文件**以导入以前保存的结构化文本程序。

注：当您导入有语法错误的程序时，会出现一个信息窗口：在结构文本编辑器中更正所有检测到的错误，并在更正后编译程序，然后再开始模拟。

加载了自定义逻辑文件的逻辑模拟器将显示出来：



- 1 视图窗口：用于显示寄存器 1200...1225。
- 2 用于显示寄存器 1200 和 458 的状态。
- 3 用于将值写入寄存器 457。
- 4 用于将十进制格式的数据写入任何寄存器地址。

寄存器视图

逻辑模拟器显示出 4 类寄存器：

- LTM R 控制器寄存器
- 临时寄存器
- 非易失性寄存器
- 逻辑存储器

这些寄存器无法同时显示。通过寄存器视图，可以选择要监控的寄存器。在上例中，显示的是逻辑存储器的内容。

注：默认情况下，寄存器值以十进制代码形式显示。如果您更喜欢用十六进制代码形式显示它们，则勾选**十六进制**框。

逻辑原语窗口

逻辑原语窗口显示经编译的 PCode, 275 页。

注：PCode 可以读取或写入可通过串行端口通讯访问的任何 READ/WRITE 寄存器。

视图窗口

逻辑模拟器以十六进制代码形式显示 LTM R 控制器寄存器 1200...1225 的内容（如上图中的部分 1 所示）。寄存器 1200...1205 是自定义逻辑寄存器。

寄存器 1200 和 458

逻辑模拟器显示寄存器 1200 和 458 的状态（如上图中的部分 2 所示）。然后，LTM R 控制器固件将这些 PCode 寄存器值读取到直接设备功能和物理输出。有关这些寄存器的更多信息，请参阅 *TeSys T LTM R 电机管理控制器用户手册* 中的使用一章中有关“通讯变量”的各节。

逻辑模拟器在每个输出状态复选框中显示一个 X 以指示输出状态寄存器中存在位值 '1'。

寄存器 457

使用逻辑模拟器，可以将值写入寄存器 457 位（如上图中的部分 3 所示）。有关这些寄存器的更多信息，请参阅 *TeSys T LTM R 电机管理控制器用户手册* 中的使用一章中有关“通讯变量”的各节。要允许写入寄存器 457，请勾选**启用输入**框。

勾选寄存器位左侧的框将为该位分配值 1。取消选中此框将为该位分配值 0。

示例：如果您勾选前 3 个方框，则位 457.0、457.1 和 457.2 将获得值 1。单击上方的刷新按钮，然后检查寄存器 457 的值。您可以看到它的值为 7，即二进制代码 000000000000111。

写入寄存器地址

使用逻辑模拟器，可将数据以十进制格式写入任何寄存器地址（如上图中的部分 4 所示）。按照以下步骤为寄存器分配一个值：

步骤	操作
1	在地址框中指定要将数据写入的寄存器。
2	在数据框中以十进制格式指定要分配的值。
3	单击写入 IMPR 寄存器。

开始跟踪

开始跟踪方框是集成的调试工具，可捕获 1 位和 16 位累加器内容。

刷新

当您将在 *.if 文件加载到逻辑模拟器中时，它将模拟 LTM R 控制器的行为。但是，无论在逻辑模拟器中进行何种更改，都会在加载该文件时分配值。单击上部的刷新按钮以计入对寄存器的值所做的更改。单击底部的刷新按钮以刷新显示的 PCode。

初始化和连接

初始化

将 LTM R 控制器连接到 PC 时，该控制器将自动初始化。该控制器和 PC 将在初始化过程中交换标识信息。

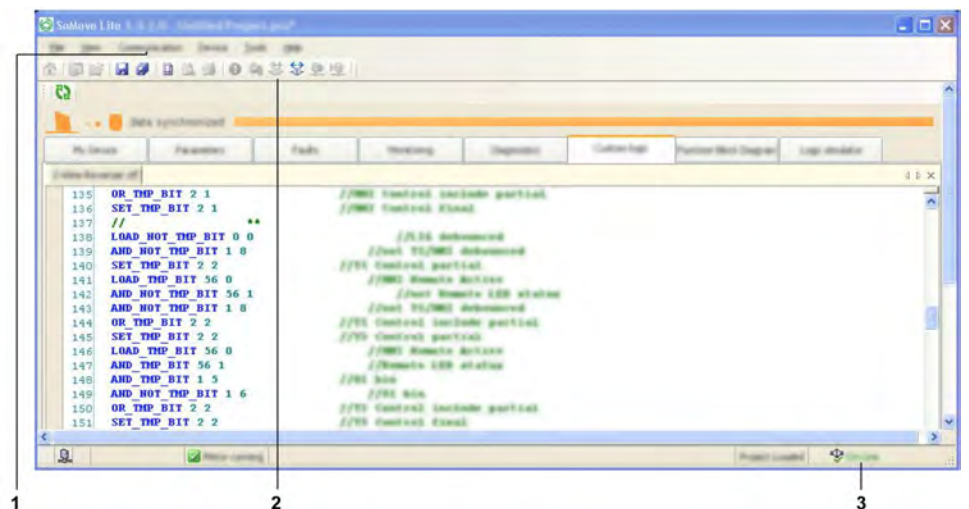
在此过程中，自定义逻辑编辑器将指示“等待”，直到初始化完成。

连接

初始化后，LTM R 控制器应自动连接到 PC。

要确认是否已连接该控制器，则查看自定义逻辑编辑器中的状态栏。

如果状态栏指示出**已断开连接**，则单击**通信 > 连接到设备**或单击**连接到设备**图标。



1 通讯菜单

2 连接到设备图标

3 连接状态

当 PC 连接到控制器时，将会短暂出现一个进度条，当连接过程成功完成时，状态栏中将会出现**已连接**一词。


连接 LTM R 控制器后，您可以

- 将自定义逻辑文件从控制器上载到带有 TeSys T DTM 的 SoMove 进行编辑，
- 将编辑过的自定义逻辑文件从带有 TeSys T DTM 的 SoMove 下载到控制器。

在 LTM R 控制器和自定义逻辑编辑器之间传送逻辑文件

文件传送 - 设备自定义逻辑至 PC

要将自定义逻辑文件从 LTM R 控制器传送到自定义逻辑编辑器：

步骤	操作
1	确保 LTM R 控制器已连接到 PC, 279 页。
2	<p>选择设备 > 自定义逻辑 > 设备自定义程序至 PC 或单击  图标以将自定义逻辑文件从 LTM R 控制器传送到自定义逻辑编辑器。</p>  <p>The screenshot shows the SoMove Lite interface with the 'Device' menu open and 'Custom Logic' selected. A sub-menu is displayed with 'Device custom logic to PC' highlighted by the mouse cursor. The main window shows a list of logic instructions such as 'SET_TMP_BIT 4 9', 'LOAD_TMP_BIT 12 4', etc.</p>
3	<p>传送自定义逻辑文件后，即可使用自定义逻辑编辑器将它编辑为结构化文本程序。</p> <p>注：从 LTM R 控制器检索的程序只能为结构化文本格式且无注释。无法从 LTM R 控制器检索 FBD 程序等程序。</p>
4	<p>完成编辑逻辑文件后，将工作保存到一个文件。</p> <p>在图标栏或文件菜单中选择保存命令，浏览到正确位置然后单击保存。</p>

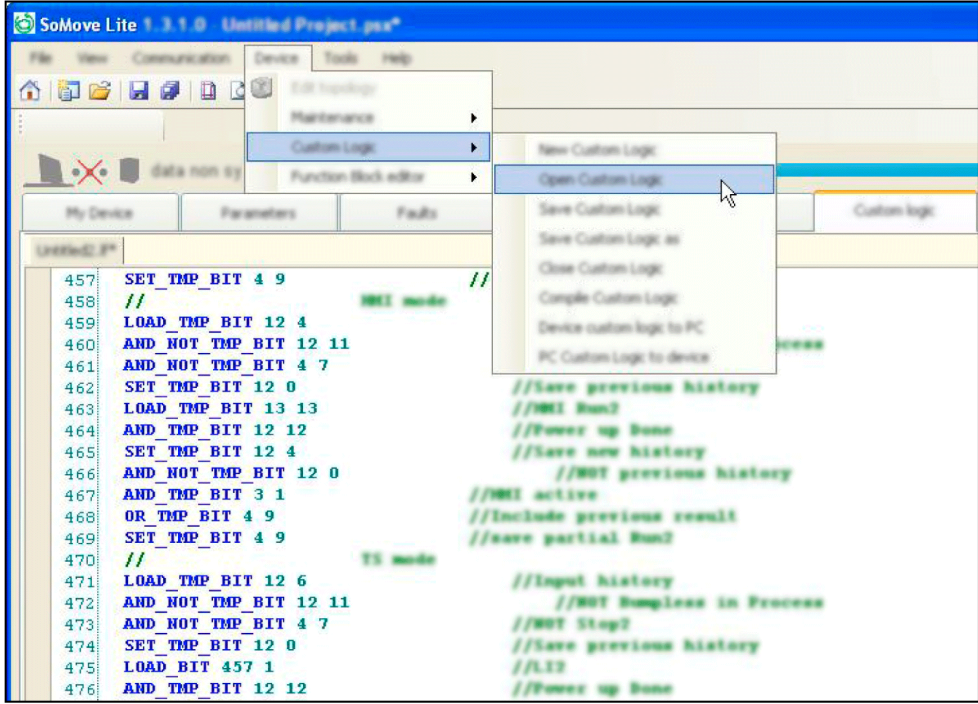
文件传送过程 - PC 自定义逻辑至设备

完成编辑和编译自定义逻辑文件后，即可将该文件传送到 LTM R 控制器。在带有 TeSys T DTM 的 SoMove 进行此传送前，必须满足以下条件：

- 要传送的自定义逻辑文件必须不同于 LTM R 控制器中的逻辑文件，即该软件不会传送相同的程序。
- 不得检测电流，即，在线电流必须小于 FLC 的 10%。

如果未满足这些条件，则无法将该文件传送到控制器。

要将逻辑文件从自定义逻辑编辑器传送到 LTM R 控制器：

步骤	操作
1	确保 LTM R 控制器已连接到 PC, 279 页。
2	<p>确保要传送的文件位于主窗口中。要打开一个文件，从设备菜单的自定义逻辑子菜单中选择打开自定义程序。然后，浏览到正确位置并单击打开。</p>  <p>The screenshot shows the SoMove Lite 1.3.1.0 interface. The 'Device' menu is open, and the 'Custom Logic' sub-menu is selected. The 'Open Custom Logic' option is highlighted. The main window displays a ladder logic program with various bit operations and comments.</p>
3	选择 设备 > 自定义逻辑 > 编译自定义程序 以编译结构化文本程序。
4	编译程序后，选择 设备 > 自定义逻辑 > PC 自定义程序至设备 或单击  图标将逻辑文件从自定义逻辑编辑器传送到控制器。
5	传输现在成功。将出现一个新窗口，单击 确定 以关闭它。

自定义逻辑程序传送和执行

概述

可以通过带有 TeSys T DTM 的 SoMove 将自定义逻辑程序上传到 LTM R 控制器或从其下载此类程序。一次只能将一个自定义逻辑程序加载到 LTM R 控制器中。

传送有效性检查

上传或下载自定义逻辑程序时，将关闭输出并停止执行逻辑。

使用特定机制来上传或下载自定义逻辑文件。此机制使用大小寄存器、检验和与自定义逻辑 ID 代码来帮助检测不完全或损坏的逻辑功能。带有 TeSys T DTM 的 SoMove 不允许上传校验和不正确的逻辑文件。但是，上传过程中的连接中断由检验和机制来检测。

自定义逻辑程序选择

将自定义逻辑文件上传到 LTM R 控制器后，即可选择该程序，方法是从电机控制器模式选择菜单选择“自定义”或将该程序的逻辑 ID 代码写入寄存器 540。

自定义逻辑程序替换

在使用具有不同逻辑 ID 的其他自定义逻辑程序来替换某一自定义逻辑程序且已选定所安装的自定义程序的情况下，上传新程序时，寄存器 540 中的值将自动更改为新的逻辑 ID 代码。当标准电机控制器模式当前活动时（即 Logic ID = 2 至 11），寄存器 540 中的值不会发生更改。

无效程序

如果存储在存储器中的自定义逻辑程序的校验和不正确、大小无效或逻辑 ID 无效，或者，如果没有程序存储在存储器中，则无法从电机控制器模式选择菜单中选择“自定义”。将一个逻辑 ID 值写入寄存器 540 时，如果该逻辑 ID 与预定义的任何运行模式或存储器中具有有效校验和的自定义逻辑程序的逻辑 ID 不匹配，则该逻辑 ID 将被 LTM R 控制器阻止。

损坏的程序

如果已选定存储器中的自定义逻辑程序，但该程序损坏（因加载损坏功能或存储器中数据丢失），则 LTM R 控制器将在检测到损坏时立即发出一个次要内部脱扣信息。

维护

更新 LTM R 控制器固件

概述

一旦有了新版固件，您就可以在 LTM R 控制器中进行固件升级。可从 TeSys T DTM **Device** 菜单, 24 页执行此操作。

LTM R 控制器固件更新过程分为 3 部分：

- 检查设备中的 LTM R 控制器固件的版本
- 下载 LTM R 控制器固件的最新版本
- 在设备中安装 LTM R 控制器固件的最新版本

如果 LTM R 正在运行，安装更新固件将会停止它并擦除所有用户配置。

安全说明

▲ 小心

固件损坏的风险

- 只要开始编程，就不要关闭 TeSys T 编程器直到过程完成。
- 不要中断设备电源。
- 不要在正编程时断开通讯电缆。
- 除去以太网 TeSys T 的 I/O 扫描仪。
- 关闭所有其他程序，然后开始编程。

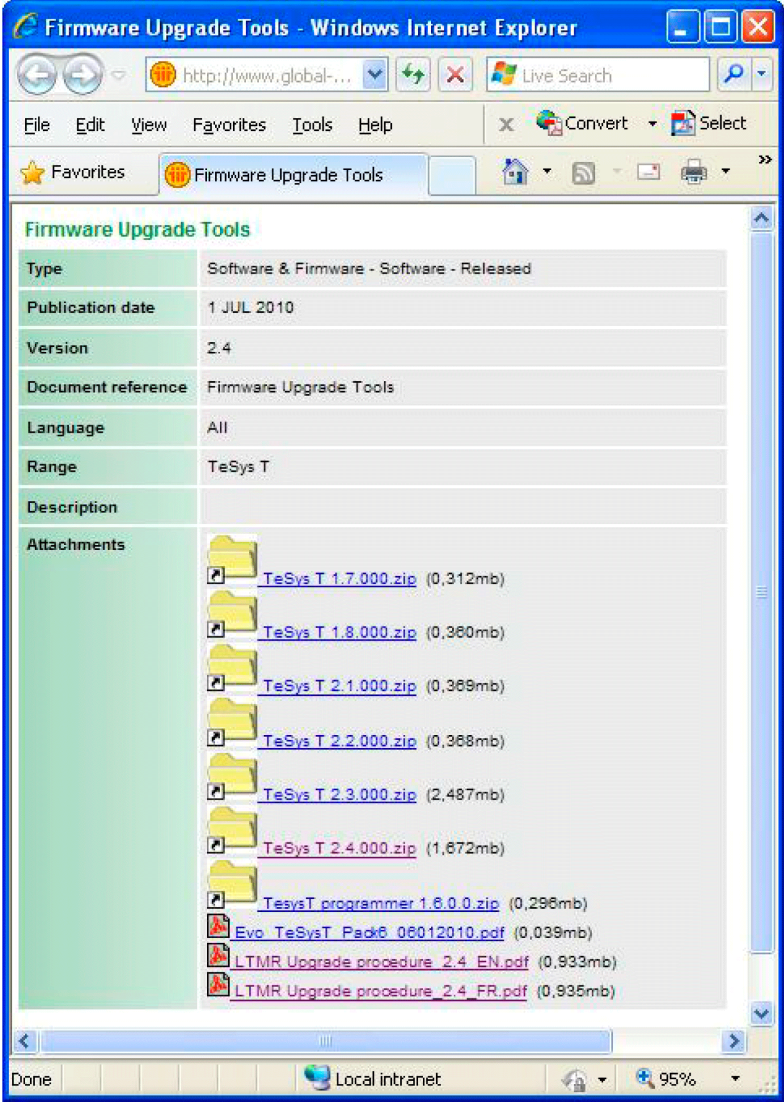
不遵循上述说明可能导致人身伤害或设备损坏。

检查当前的 LTM R 控制器固件版本

步骤	操作
1	单击 my Device 选项卡。
2	在显示区域中，找到 structure 部分, 31 页中显示的 LTM R 固件版本。

下载 LTM R 控制器固件的最新版本

步骤	操作
1	打开 Schneider Electric 网站：www.se.com。
2	在“搜索”字段中键入 <i>TeSys T</i> 。
3	在右侧列表中，选择 Software/Firmware 。

步骤	操作																
4	<p>单击 Firmware Upgrade Tools 文件。将打开一个新窗口。</p>  <p>The screenshot shows a browser window titled 'Firmware Upgrade Tools - Windows Internet Explorer'. The address bar shows 'http://www.global-...'. The page content includes a table with the following details:</p> <table border="1"> <tr><td>Type</td><td>Software & Firmware - Software - Released</td></tr> <tr><td>Publication date</td><td>1 JUL 2010</td></tr> <tr><td>Version</td><td>2.4</td></tr> <tr><td>Document reference</td><td>Firmware Upgrade Tools</td></tr> <tr><td>Language</td><td>All</td></tr> <tr><td>Range</td><td>TeSys T</td></tr> <tr><td>Description</td><td></td></tr> <tr><td>Attachments</td><td> <ul style="list-style-type: none"> TeSys T 1.7.000.zip (0,312mb) TeSys T 1.8.000.zip (0,360mb) TeSys T 2.1.000.zip (0,369mb) TeSys T 2.2.000.zip (0,368mb) TeSys T 2.3.000.zip (2,487mb) TeSys T 2.4.000.zip (1,672mb) TesysT_programmer_1.8.0.0.zip (0,296mb) Evo_TeSysT_Pack6_06012010.pdf (0,039mb) LTMR Upgrade procedure_2.4_EN.pdf (0,933mb) LTMR Upgrade procedure_2.4_FR.pdf (0,935mb) </td></tr> </table>	Type	Software & Firmware - Software - Released	Publication date	1 JUL 2010	Version	2.4	Document reference	Firmware Upgrade Tools	Language	All	Range	TeSys T	Description		Attachments	<ul style="list-style-type: none"> TeSys T 1.7.000.zip (0,312mb) TeSys T 1.8.000.zip (0,360mb) TeSys T 2.1.000.zip (0,369mb) TeSys T 2.2.000.zip (0,368mb) TeSys T 2.3.000.zip (2,487mb) TeSys T 2.4.000.zip (1,672mb) TesysT_programmer_1.8.0.0.zip (0,296mb) Evo_TeSysT_Pack6_06012010.pdf (0,039mb) LTMR Upgrade procedure_2.4_EN.pdf (0,933mb) LTMR Upgrade procedure_2.4_FR.pdf (0,935mb)
Type	Software & Firmware - Software - Released																
Publication date	1 JUL 2010																
Version	2.4																
Document reference	Firmware Upgrade Tools																
Language	All																
Range	TeSys T																
Description																	
Attachments	<ul style="list-style-type: none"> TeSys T 1.7.000.zip (0,312mb) TeSys T 1.8.000.zip (0,360mb) TeSys T 2.1.000.zip (0,369mb) TeSys T 2.2.000.zip (0,368mb) TeSys T 2.3.000.zip (2,487mb) TeSys T 2.4.000.zip (1,672mb) TesysT_programmer_1.8.0.0.zip (0,296mb) Evo_TeSysT_Pack6_06012010.pdf (0,039mb) LTMR Upgrade procedure_2.4_EN.pdf (0,933mb) LTMR Upgrade procedure_2.4_FR.pdf (0,935mb) 																
5	<p>如果设备上当前安装的 LTM R 控制器固件的版本不是可下载的最新版本，则建议下载并更新设备中的 LTM R 控制器固件。 如果不是这种情况，则不必继续执行此过程。</p>																
6	<p>单击与固件更新的最新版本相对应的 .zip 文件。它包含所有 LTM R 控制器固件协议。在打开的对话框中单击保存。</p>																
7	<p>浏览将 .zip 文件下载到硬盘上。</p>																
8	<p>解压下载的文件：所有 LTM R 控制器固件协议解压到名为 <i>TeSys T X.X.XXX</i> 的文件夹（其中 X.X.XXX 是版本号）。</p>																

LTM R 控制器连接

必须将 LTM R 控制器连接到运行带有 TeSys T DTM 的 SoMove 的 PC 上。

对于所有 LTM R 控制器类型，将在 LTM R 控制器和 PC 之间建立一个 USB 连接以更新固件, 289 页。

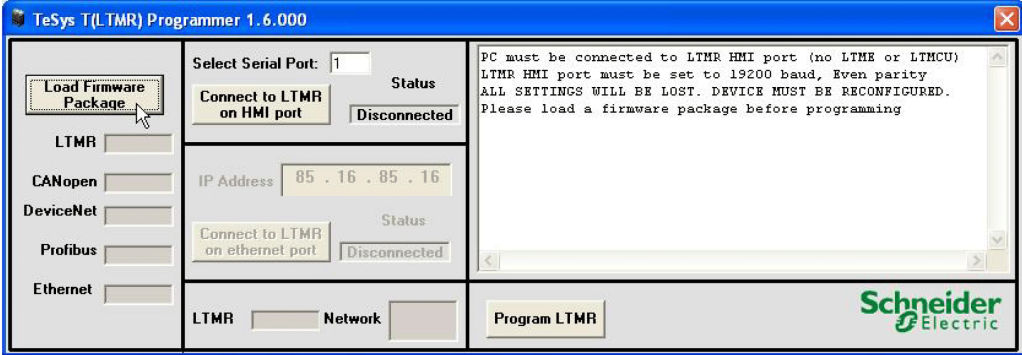
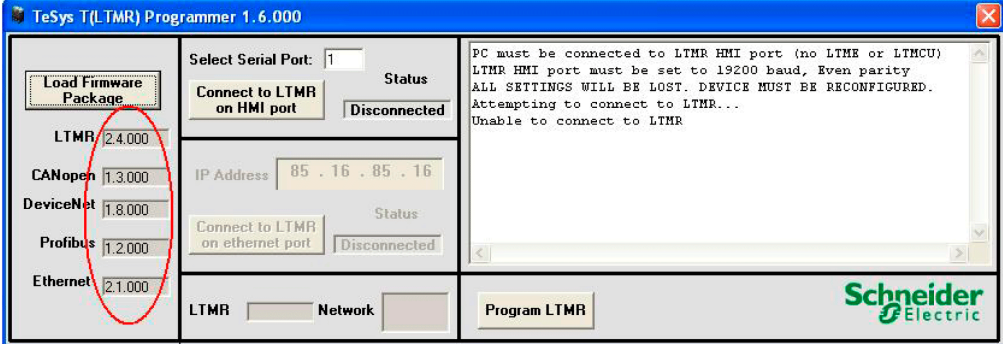
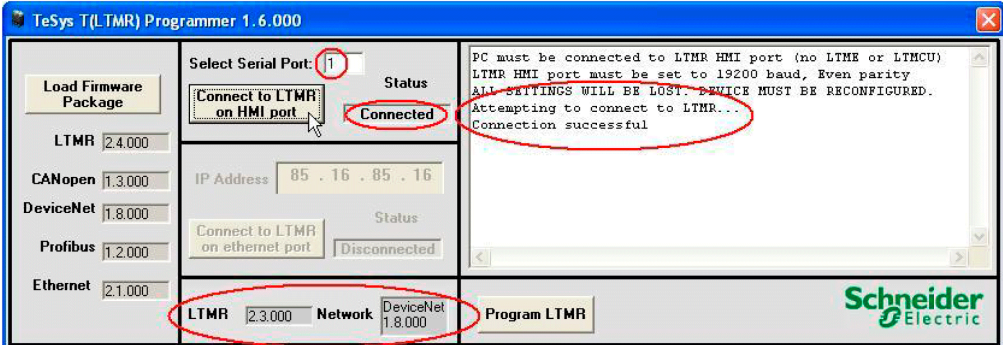
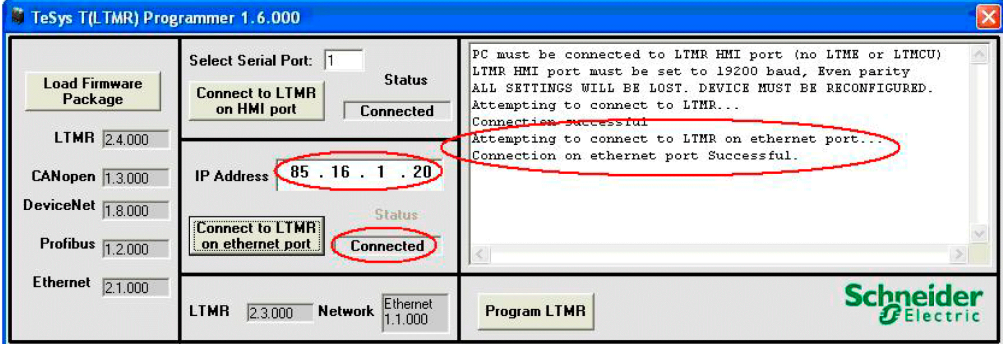
对于 LTM R Modbus/TCP，需要额外建立一个 Ethernet 连接。

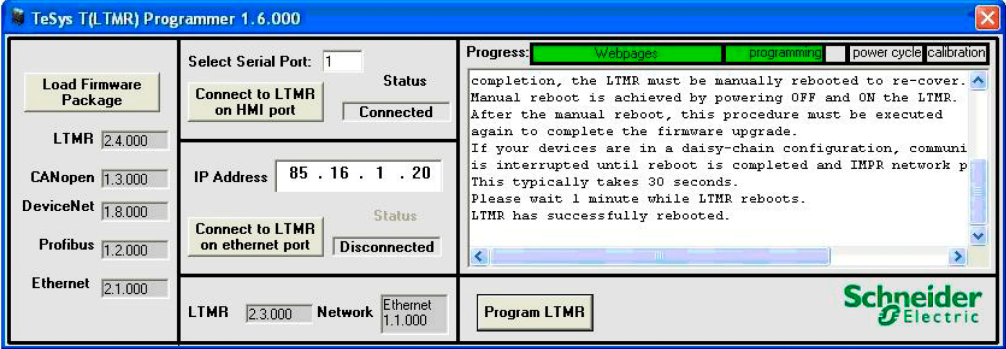

更新 LTM R 控制器固件

先决条件：

- 必须完成在 PC 和 LTM R 之间进行固件更新的特定硬件连接, 289 页。

- LTM R HMI 端口必须设置为 19,200 波特，偶校验。
- 注:** 固件更新将清除所有现有设置，必须在更新后重新配置 LTM R controller。

步骤	操作
1	<p>在 Device 菜单中，指向 Maintenance 子菜单，然后单击 Firmware update 以打开 TeSys T(LTMR) Programmer 窗口。</p> 
2	<p>单击 Load Firmware Package。将打开一个新窗口。</p>
3	<p>浏览到 TeSys T X.X.XXX 文件夹（其中 X.X.XXX 是版本号）并双击 .fw 文件的最新版本。准备好更新的所有固件版本都将显示出来。</p> 
4	<p>根据配置设置串行端口号并单击 Connect to LTMR on HMI port。串行连接状态将更新，并显示出固件版本和类型，并出现一条信息确认连接。</p> 
5	<p>仅对 LTM R Modbus/TCP 执行此步骤。如果使用另一类型的 LTM R 控制器，则转到下一步。</p> <p>输入 TeSys T 默认 IP 地址（在我们的示例中为 85.16.1.20）并单击 Connect to LTMR on ethernet port。Ethernet 连接状态将更新，并出现一条信息确认连接到 Ethernet 端口。</p> 

步骤	操作
6	单击 Program LTMR 。将出现一个新窗口，显示出安全说明, 283 页。 仔细阅读安全信息后，单击 继续 以安装新固件。
7	在安装新固件过程中，将出现一个进度栏，LTMR 控制器上的 LED 也将闪烁。安装过程约需 8 分钟。 
8	安装结束时，将打开一个窗口给出最终说明： 
9	重新启动 LTM R 控制器并单击 OK 。出现一条信息 Programming finished successfully ，并显示出已更新的固件版本。

打开电机时自检

描述

使用自检命令可检查 LTM R 控制器和 LTM E 扩展模块的内部操作。可在连接模式中从**设备**连接模式中的“设备”菜单, 24 页菜单执行自检命令。

当电机打开时，执行自检将模拟热脱扣以检查逻辑输出 O.4 是否能正确工作。它将触发热过载脱扣。

在自检期间，LTM R 控制器将自检命令参数设置为 1。自检完成后，此参数复位为 0。

连接到 LTM R 控制器

概述

本章介绍如何将运行带有 SoMove 的 TeSys T DTM 的 PC 物理连接到 LTM R 控制器，包括可使用的连接附件。此外还介绍了如何将运行 TeSys T (LTMR) Programmer 的 PC 连接到 LTM R 控制器以更新其固件。

SoMove 的硬件连接

概述

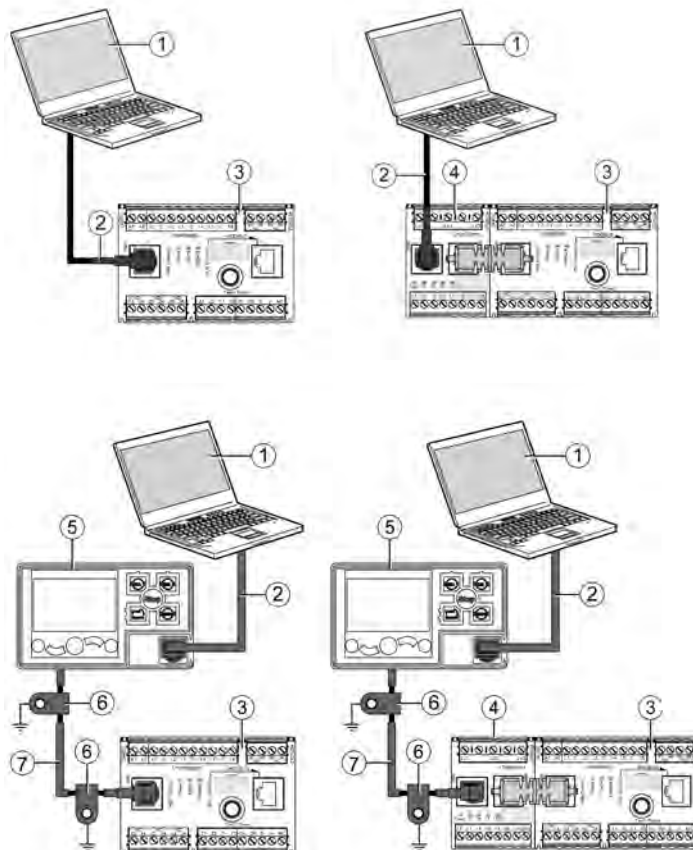
本节介绍如何将 LTM R 控制器物理连接到运行带有 SoMove TeSys T 的 DTM 的 PC。

PC 需要有自己的电源，且必须连接到 LTM R 控制器的 RJ45 端口，如果 LTM R 控制器上连接有 LTM E 扩展模块，则需连接到该扩展模块的 HMI 界面端口 (RJ45)。

可在 1 对 1 配置中将 PC 连接到单个 LTM R 控制器，或在 1 对多配置中连接到多个控制器。

采用 1 对 1 模式连接到运行带有 TeSys T DTM 的 SoMove 的 PC

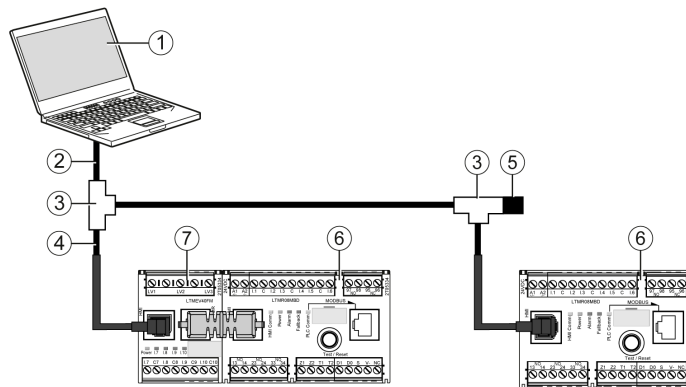
下图展示了从运行带有 TeSys T DTM 的 SoMove 的 PC 到带有或不带有 LTM E 扩展模块和 LTM CU 控制操作单元的 LTM R 控制器的 1 对 1 连接：



- 1 带有 TeSys T DTM 的 SoMove 的 PC
- 2 电缆套件 TCSMCNAM3M002P
- 3 LTM R 控制器
- 4 LTM E 扩展模块
- 5 LTM CU 控制操作单元
- 6 接地束套管
- 7 HMI 设备连接电缆 LTM9CU••

采用 1 对多模式连接到运行带有 TeSys T DTM 的 SoMove 的 PC

下图展示了从运行带有 TeSys T DTM 的 SoMove 的 PC 到最多 8 个控制器 (带有或不带有 LTM E 扩展模块) 的 1 对多连接 :



- 1 带有 TeSys T DTM 的 SoMove 的 PC
- 2 电缆套件 TCSMCNAM3M002P
- 3 T 形接线盒 VW3 A8 306 TF••
- 4 带有 2 个 RJ45 接头的屏蔽电缆 VW3 A8 306 R••
- 5 线路端子 VW3 A8 306 R
- 6 LTM R 控制器
- 7 LTM E 扩展模块

注: 此连接需要定义附加 HMI 通讯地址, 因为每个 LTM R 控制器的默认地址为 1。

连接附件

下表列出了连接附件 :

名称	描述	参考
T 形接线盒	带有 0.3 米 (1 英尺) 集成电缆	VW3 A8 306 TF03
	带有 1 米 (3.2 英尺) 集成电缆	VW3 A8 306 TF10
RJ45 连接器的线路端接器	R = 150 Ω	VW3 A8 306 R
电缆套件	长度 = 2.5 米 (8.2 英尺) USB 至 RS-485 转换器	TCSMCNAM3M002P

名称	描述	参考
通讯电缆	长度 = 0.3 米 (1 英尺)	VW3 A8 306 R03
	长度 = 1 米 (3.2 英尺)	VW3 A8 306 R10
	长度 = 3 米 (9.6 英尺)	VW3 A8 306 R30
HMI 设备连接电缆	长度 = 1 米 (3.2 英尺)	LTM9CU10
	长度 = 3 米 (9.6 英尺)	LTM9CU30

固件更新的硬件连接

概述

本节介绍如何将 LTM R 控制器物理连接到运行 TeSys T (LTMR) Programmer 的 PC 以更新 LTM R 控制器固件。

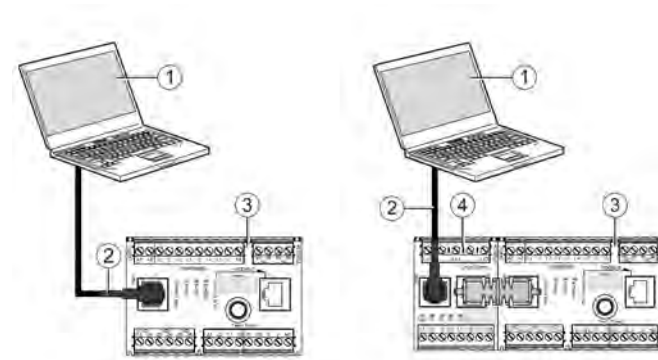
必须采用 1 至 1 配置将 PC 连接到带有或不带 LTM R 扩展模块的 LTM E 控制器的 HMI 端口。

需要附加连接才能更新 LTM R Modbus/TCP 固件。

请勿将 PC 连接到 HMI 控制操作单元上的 LTM CU 端口。

将 LTM R 控制器连接到运行带有 TeSys T DTM 的 SoMove 的 PC

下图展示了带有或不带有 LTM E 扩展模块的所有 LTM R 控制器类型 (LTM R Modbus/TCP 除外) 的连接情况：



1 运行带有 TeSys T 的 SoMove 的 PC DTM

2 电缆套件 TCSMCNAM3M002P

3 LTM R 控制器

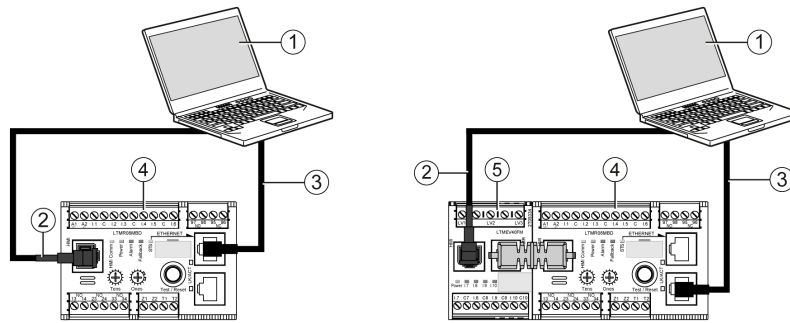
4 LTM E 扩展模块

要建立 USB 连接，请按以下步骤操作：

步骤	操作
1	将 USB 电缆的 TCSMCNAM3M002P 接头插入到 PC USB 端口中。
2	将 RJ45 电缆的 TCSMCNAM3M002P 接头插入到 LTM R 控制器的 HMI 端口中。
3	打开 LTM R 控制器。电源 LED 为绿色。

将 LTM R Modbus/TCP 连接到运行带有 TeSys T DTM 的 SoMove 的 PC

下图展示了带有或不带有 LTM E 扩展模块的 LTM R Modbus/TCP 的连接情况：



- 1 运行带有 TeSys T 的 SoMove 的 PC DTM
- 2 电缆套件 TCSMCNAM3M002P
- 3 5 类屏蔽或非屏蔽双绞线 Ethernet 电缆
- 4 LTM R 控制器
- 5 LTM E 扩展模块

要建立附加以太网连接，请按以下步骤操作：

步骤	操作
1	将 USB 电缆的 TCSMCNAM3M002P 接头插入到 PC USB 端口中。
2	将 RJ45 电缆的 TCSMCNAM3M002P 接头插入到 LTM R 控制器的 HMI 端口中。
3	将以太网电缆的一端插入到 TeSys T 网络端口中。
4	将以太网电缆的另一端插入到计算机的以太网 RJ45 端口中。
5	打开 LTM R 控制器。电源 LED 为绿色。

连接附件

下表列出了连接附件：

名称	描述	参考
电缆套件	长度 = 2.5 米 (8.2 英尺) USB 至 RS-485 转换器	TCSMCNAM3M002P
通讯电缆	长度 = 0.3 米 (1 英尺)	VW3 A8 306 R03
	长度 = 1 米 (3.2 英尺)	VW3 A8 306 R10
	长度 = 3 米 (9.6 英尺)	VW3 A8 306 R30
HMI 设备连接电缆	长度 = 1 米 (3.2 英尺)	VW3 A1 104 R10
	长度 = 3 米 (9.6 英尺)	VW3 A1 104 R30

建立和配置 LTM R Modbus/TCP 控制器的连接

步骤	操作
1	在 PC 上，打开网络状态窗口并单击 属性 。 网络属性窗口将打开。
2	选择 因特网协议 (TCP/IP) ，然后单击 属性 。 因特网协议 (TCP/IP) 属性窗口将打开。
3	有两种可能： <ul style="list-style-type: none"> 如果 LTM R 控制器是配置的网络的一部分且 IP 地址已知： 根据 LTM R 控制器地址配置 PC IP 地址。(1) 如果 LTM R 控制器具有未知或未配置的 IP 地址： 单击使用以下 IP 地址。然后在 IP 地址 字段中，输入值 85.16.0.1，并在 子网掩码 字段中，输入 255.0.0.0。
4	单击 确定 并关闭所有窗口。 在以下情况下停止该过程（不执行步骤 5）： <ul style="list-style-type: none"> LTM R 控制器从未运行。 已在具有已知 IP 地址的网络上配置 LTM R 控制器。
5	将 LTM R 控制器配置为默认 IP 地址： <ul style="list-style-type: none"> 在 LTM R 控制器前面板上将右侧的 Ones 开关设置到 Disabled 位置并执行电源重新上电； 或将 IP 地址设置为 0.0.0.0： <ul style="list-style-type: none"> 使用 Clear All 命令。可从 Device 菜单执行此操作； 或将 Ones 开关旋转到 Clear IP 位置并执行电源循环
<p>(1) IP 网络地址的固定和可配置部分由子网掩码定义。配置 PC IP 地址时，可通过更改可配置部分以获取与 LTM R 控制器不同的 IP 地址。子网掩码必须与 LTM R 控制器相同。</p>	

注:

- 该过程中的步骤可能有所不同，具体取决于 PC 的操作系统。
- 默认地址响应从 85.16 开始并以产品 MAC 地址的最后 2 个字节（转换为十进制格式）结束。
- 可使用其他参数设置以太网连接，只要正确配置了 PC 和 LTM R 控制器来建立通讯。

检查 USB 连接

要检查串行或 USB 连接的端口号，请按以下步骤操作：

步骤	操作
1	在 PC 上，打开设备管理器并展开树的 端口(COM 和 LPT) 行。(1)
2	在展开的树中， 通讯端口 (COMX) 行对应于您的串行连接，而 TSX C USB 485 (COMX) 行对应于 TCSMCNAM3M002P 电缆连接（其中，COMX 是通讯端口的编号）。

注: 该过程中的步骤可能有所不同，具体取决于 PC 的操作系统。

检查以太网连接

要检查 Ethernet 的 LTM R Modbus/TCP 连接，请执行以下步骤：

步骤	操作
1	在 PC 上，打开一个 命令提示窗口 。(1)
2	向 TeSys T 默认 IP 地址执行 ping 命令（在我们的示例中为 85.16.1.20）： ping 85.16.1.20 。  <pre>ca Command Prompt Microsoft Windows XP [Version 5.1.2600] (C) Copyright 1985-2001 Microsoft Corp. D:\documents and Settings\ebbu151>ping 85.16.1.20 Pinging 85.16.1.20 with 32 bytes of data: Reply from 85.16.1.20 : bytes=32 time<1ms TTL=255 Reply from 85.16.1.20 : bytes=32 time<1ms TTL=255 Reply from 85.16.1.20 : bytes=32 time<1ms TTL=255 Reply from 85.16.1.20 : bytes=32 time<1ms TTL=255 Ping statistics for 85.16.1.20: Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss), Approximate round trip times in milli-seconds: Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms D:\documents and Settings\ebbu151></pre>
3	检查 ping 统计信息以确定已接收到发出的所有包。

注：该过程中的步骤可能有所不同，具体取决于 PC 的操作系统。

索引

临时字输入		
临时字输入 FBD 功能块	261	
临时字输出		
临时字输出 FBD 功能块	266	
主 IP	182	
乘法		
乘法 FBD 功能块	258	
以及		
AND FBD 功能块	264	
以太网		
IP 分配能力	199	
IP 分配运行	200	
IP 地址	197	
IP 地址设置	175, 200	
MAC 地址	197	
MB 检测到错误消息发送计数器	199	
MB 消息发送计数器	199	
MB 消息接收计数器	199	
主 IP 地址设置	182	
传输校正帧计数器	198	
全局状态	196	
基本网络诊断有效性	195	
子网掩码	197	
子网掩码设置	175, 200	
帧状态	197	
打开客户端计数器	198	
打开服务器计数器	199	
接收校正帧计数器	198	
服务有效性	196	
服务状态	196	
网关	197	
网关地址设置	175, 200	
设备名称	199	
诊断	195	
仿真器	277	
传输		
执行	281	
设备自定义逻辑至 PC	280	
逻辑文件	280	
保存	221	
保护功能	70	
内部	134, 159	
功率	120, 134, 159	
工作状态	133	
报警	71	
接线	133, 159	
热	73	
热过载	134, 159	
电压	104, 134, 159	
电机温度传感器	134, 159	
电流	87, 134, 159	
脱扣	70	
自定义	70	
诊断	133, 159	
通讯	159	
配置	133, 159	
内部接地电流	100	
报警阈值	102	
脱扣超时	102	
脱扣阈值	102	
内部端口		
脱扣计数	65	
减法		
减法 FBD 功能块	257	
初始化	279	
功率因数	51, 66	
功能块	261	
功能块图	254	
加法		
加法 FBD 功能块	257	
十分之一秒计时器		
十分之一秒计时器 FBD 功能块	264	
参数	220	
变量		
LTM R 变量	207	
自定义逻辑变量	207	
可配置设置	71	
启动循环	134	
命令		
FDR 数据备份	193	
FDR 数据恢复	193	
全部清除	55, 168	
清除控制器设置	169	
清除热容量水平	74, 162, 169	
清除统计信息	63, 168	
清除网络端口设置	169	
电机低速	153	
电机反向运行	146, 148, 153	
电机正向运行	143, 146, 148, 153	
统计	55	
堵转	94	
报警启用	95	
报警阈值	95	
脱扣启用	95	
脱扣计数	63	
脱扣超时	95	
脱扣阈值	95	
备注	220	
外部接地电流	102	
报警阈值	104	
脱扣超时	104	
脱扣阈值	104	
多路复用器		
多路复用器 FBD 功能块	263	
存储器		
逻辑存储器特性	206	
寄存器		
临时寄存器	207	
寄存器 1200	208	
寄存器 1201	209	
寄存器 1202	209	
寄存器 1203	209	
寄存器 1204	209	
寄存器 1205	209	
寄存器 1301...1399	209	
非易失性寄存器	207	
寄存器 1200	278	
寄存器 457	278	
寄存器 458	278	
寄存器临时位输入		
寄存器临时位输入 FBD 功能块	260	
寄存器临时位输出		
寄存器临时位输出 FBD 功能块	266	
寄存器位输入		
寄存器位输入 FBD 功能块	259	
寄存器位输出		
寄存器位输出 FBD 功能块	265	
寄存器字输入		
寄存器字输入 FBD 功能块	260	
寄存器字输出		
寄存器字输出 FBD 功能块	265	
寄存器视图	278	
寄存器非易失性位输入		
寄存器非易失性位输入 FBD 功能块	260	
寄存器非易失性位输出		

寄存器非易失性位输出 FBD 功能块	265	插入 FBD 块	267
寄存器非易失性字输入		故障预置	
寄存器非易失性字输入 FBD 功能块	260	控制转移	131
寄存器非易失性字输出		故障预置条件	60
寄存器非易失性字输出 FBD 功能块	266	数据传输	206
工作区		无功功率	52
图形选项	272	消耗	53
外观选项	272	日期和时间	65
选项	271	易失性锁存	
工作状态	129, 132	易失性锁存 FBD 功能块	262
保护功能	133	映射高级优先寄存器	183
启动	132	显示	
图形	133	选项	271
就绪	132	有功功率	51–52, 66
未就绪	132	消耗	53
运行	132	欠功率	120
工具箱		报警启用	121
功能块	261	报警阈值	121
计算块	256	脱扣启用	121
输入块	258	脱扣计数	64
输出块	264	脱扣超时	121
逻辑块	264	脱扣阈值	121
已连接	279	欠功率因数	124
常量位		报警启用	125
常量位 FBD 功能块	259	报警阈值	125
常量字		脱扣启用	125
常量字 FBD 功能块	259	脱扣计数	64
平均电压	50, 66	脱扣超时	125
平均电流比	66	脱扣阈值	125
开始跟踪	279	欠压	110
快速设备更换 (FDR)	190	报警启用	111
报警计数	63–64	报警阈值	111
报警计数器		脱扣启用	111
保护	64	脱扣计数	64
接地 CT		脱扣超时	111
主控制器	44, 102	脱扣阈值	111
二次	44, 102	欠流	96
接地电流	44, 100	报警启用	97
报警启用	100	报警阈值	97
接地脱扣已禁用	100	脱扣启用	97
模式	44, 100, 102	脱扣计数	64
比	44	脱扣超时	97
脱扣启用	100	脱扣阈值	97
脱扣计数	63	正在编译	274
接地电流比	66	比较	
接线		比较 FBD 功能块	257
脱扣	57	波特率	171–173
脱扣启用	57	测量和监控功能	43
脱扣计数	64	滞后	72
接通电平电流	134	满载电流最大值	66
控制		热容量水平	47, 66, 74, 76
原理	137	热过载	73
直接转换	148, 153	反时限热保护	74
控制器		定时限	77
内部温度	54	定时限保护脱扣超时	78
内部温度最大值	55	报警	76
内部温度报警启用	54	报警启用	73
内部脱扣	53	报警计数	64, 76, 78
内部脱扣计数	65	报警阈值	76, 78
控制接线	139	模式	73
控制电路		脱扣	76
2 线制	139	脱扣启用	73
3 线制	139	脱扣复位模式	157
控制转移模式	130	脱扣复位超时	158
控制通道	129	脱扣复位阈值	76, 158
HMI	130	脱扣时间	60
端子排	130	脱扣计数	64, 76, 78
网络	130	用户映射值	177
选择	129	用户映射地址设置	177

电压		电流相丢失	90
L1-L2	49	电流相反相	92
L2-L3	49	过功率	122
L3-L1	49	过功率因数	126
平均值	50	过压	112
电压不平衡	49	过流	98
电压模式	115	长时启动	93
电压相不平衡	49, 66, 105	电机历史记录	66
报警启用	106	上次启动最大电流	67
报警阈值	106	上次启动时间	68
脱扣启用	106	每小时电机启动次数	66
脱扣计数	64	电机启动	66
脱扣超时启动	106	电机运行时间	68
脱扣超时运行	106	电机控制功能	129
脱扣阈值	106	电机正在启动	68
电压相丢失	107	电机正在运行	68
报警启用	108	电机温度传感器	66, 79
脱扣启用	108	PT100	81
脱扣计数	64	报警	80
脱扣超时	108	报警阈值	84-85
电压相反相	109	报警阈值度数	82
脱扣启用	110	显示度数 CF	82
脱扣计数	64, 92, 109	类型	57, 80, 83, 85
电压骤降		脱扣启用	80
重启超时	115, 117	脱扣计数	64
重启阈值	115, 117	脱扣阈值	84-85
阈值	115, 117	脱扣阈值度数	82
电压骤降模式	117	电机相序	92
电机		电机运行模式	
LO1 启动计数	66	两步	139
LO2 启动计数	66	双速	139
上次启动持续时间	68	换向器	138
上次启动电流比	67	独立	138
位相序列	109	过载	138
启动计数	66	电机预定义运行模式	
步骤 1 到 2 超时	148	两步	148
步骤 1 到 2 阈值	148	双速	153
每小时启动次数计数	66	换向器	145
满载功率	120, 122	独立	143
满载电流比率	65, 76, 78, 153	过载	141
相位	57	电流	
脱扣等级	75	平均值	46
转换超时	148, 153	电流比	
辅助风扇冷却	73, 76	L1	43
预定义的运行模式	138	L2	43
额定电压	110, 112	L3	43
高速满载电流比	76, 78, 153	平均值	46
电机保护功能	71	电流相不平衡	47, 66, 88
内部接地电流	100	报警启用	89
堵转	94	报警阈值	89
外部接地电流	102	脱扣启用	89
接地电流	100	脱扣计数	63
操作	71	脱扣超时启动	89
欠功率	120	脱扣超时运行	89
欠功率因数	124	脱扣阈值	89
欠压	110	电流相反相	92
欠流	96	相序	92
热过载	73	脱扣启用	92
热过载 - 反时限热保护	74	脱扣计数	63
热过载 - 定时限	77	超时	91
电压相不平衡	105	电流相反相	92
电压相丢失	107	相序	92
电压相反相	109	脱扣启用	92
电机温度传感器	79	脱扣计数	63
电机温度传感器 - NTC 模拟	85	视图窗口	278
电机温度传感器 - PT100	81	视在功率	51
电机温度传感器 - PTC 二进制	80	秒计时器	
电机温度传感器 - PTC 模拟	83	秒计时器 FBD 功能块	263
电流相不平衡	88	程序有效性	281

系统和设备监控		计数器	246
脱扣	53	Ethernet MB 检测到错误消息发送计数器	199
系统和设备监控脱扣		以太网传输的校正帧	198
控制命令诊断错误	55	以太网发送的 MB 消息	199
系统就绪	68	以太网打开的客户端	198
系统运行状态	68	以太网打开的服务器	199
最短等待时间	69	以太网接收的 MB 消息	199
电机状态	68	以太网接收的校正帧	198
累加器	221	内部脱扣次数	65
线路电流	43	计数器 FBD 功能块	262
结构化文本程序	218	通讯丢失	65
结构化文本编辑器		计数器 NV	
使用结构化文本编辑器	218	计数器 NV FBD 功能块	262
编辑结构化文本文件	218	计算块	256
网络端口		诊断	
FDR 同步设置	175	以太网	195
FDR 控制器时间间隔	175	脱扣	64
FDR 状态	193–194	脱扣启用	55
FDR 自动备份启用	193	脱扣计数	64
FDR 自动备份周期设置	193	警告启用	55
内部脱扣计数	65	诊断脱扣	
地址设置	170	接线脱扣	57
字节序设置	170	负载脱落	114
帧类型	174, 197	超时	115
报警启用	176	锁定	86
故障预置设置	171, 176, 182	锁定超时	86
校验位设置	170	负载脱落计数	67
波特率设置	170	资源管理	269
脱扣启用	176	输入块	258
脱扣计数	65	输出块	264
通讯丢失超时	170, 176, 182, 185	过功率	122
配置脱扣计数	65	报警启用	123
脱扣		报警阈值	123
复位超时	76	脱扣启用	123
脱扣代码	65, 166–167	脱扣计数	64
脱扣复位模式		脱扣超时	123
手动	160	脱扣阈值	123
自动	161	过功率因数	126
远程	164	报警启用	127
脱扣时间	60	报警阈值	127
脱扣管理	157	脱扣启用	127
简介	157	脱扣计数	64
脱扣统计	62	脱扣超时	127
历史记录	65	脱扣阈值	127
脱扣计数	63	过压	112
脱扣计数器		报警启用	113
保护	63	报警阈值	113
自动复位		脱扣启用	113
尝试组 1 设置	162	脱扣计数	64
尝试组 2 设置	163	脱扣超时	113
尝试组 3 设置	163	脱扣阈值	113
组 1 超时	162	过流	98
组 2 超时	163	报警启用	99
组 3 超时	163	报警阈值	99
计数器	63	脱扣启用	99
自动重启	116	脱扣计数	64
延时超时	117	脱扣超时	99
立即超时	117	脱扣阈值	99
自定义程序	201–202	运行时间	68
自定义运行模式	157	运行模式	137
自定义逻辑编辑器		两步	148
命令	221	双速	153
定时器逻辑命令	224	换向器	145
寄存器逻辑命令	222	独立	143
布尔逻辑命令	221	简介	138
数学逻辑命令	225	自定义	157
计数器逻辑命令	224	过载	141
锁存逻辑命令	224	选择 FBD 块	270
节点 ID	171–172	通讯丢失	59

逻辑原语窗口	278	逻辑输入行为	139
逻辑命令	221	两步运行模式	151
AND_BIT	229	双速运行模式	155
AND_K	237	换向器运行模式	146
AND_NOT_BIT	230	独立运行模式	144
AND_NOT_NV_BIT	231	过载运行模式	142
AND_NOT_TMP_BIT	230	逻辑输出行为	140
AND_NV_BIT	229	两步运行模式	151
AND_NV_REG	238	双速运行模式	155
AND_REG	238	换向器运行模式	147
AND_TMP_BIT	229	独立运行模式	144
AND_TMP_REG	238	过载运行模式	142
CALL_EOM	226	配置文件	157
COMP_K_REG	236	配置校验和	59
COMP_NV_REG	237	链接	
COMP_REG	236	以太网	184
COMP_TMP_REG	237	链接 FBD 块	267
COUNTER_NV	246	错误	276
LATCH	245	长时启动	93
LATCH_NV	245	脱扣启用	94
LOAD_BIT	227	脱扣计数	64
LOAD_K_BIT	227	脱扣超时	79, 94, 134
LOAD_K_REG	235	脱扣阈值	94, 134
LOAD_NOT_BIT	228	除法	
LOAD_NOT_NV_BIT	228	除法 FBD 功能块	258
LOAD_NOT_TMP_BIT	228	非易失性锁存	
LOAD_NV_BIT	228	非易失性锁存 FBD 功能块	263
LOAD_NV_REG	236	预定义运行模式	
LOAD_REG	235	控制接线和脱扣管理	140
LOAD_TMP_BIT	227	频率	49, 66
LOAD_TMP_REG	236	高优先级寄存器	
LOGIC_ID	225	映射	183
NOP	226		
ON_ADD	247	A	
ON_DIV	249	AND_BIT	229
ON_MUL	248	AND_K	237
ON_SET_NV_REG	242	AND_NOT_BIT	230
ON_SET_REG	241	AND_NOT_NV_BIT	231
ON_SET_TMP_REG	242	AND_NOT_TMP_BIT	230
ON_SUB	248	AND_NV_BIT	229
OR_BIT	231	AND_NV_REG	238
OR_K	239	AND_REG	238
OR_NOT_BIT	232	AND_TMP_BIT	229
OR_NOT_NV_BIT	233	AND_TMP_REG	238
OR_NOT_TMP_BIT	232		
OR_NV_BIT	232	C	
OR_NV_REG	240	CALL_EOM	226
OR_REG	239	CANopen	
OR_TMP_BIT	231	波特率	172
OR_TMP_REG	239	节点地址	172
SET_BIT	233	COMP_K_REG	236
SET_NOT_BIT	234	COMP_NV_REG	237
SET_NOT_NV_BIT	234	COMP_REG	236
SET_NOT_TMP_BIT	234	COMP_TMP_REG	237
SET_NV_BIT	233	COUNTER_NV	246
SET_TMP_BIT	233		
TIMER_K_SEC	243	D	
TIMER_K_TENTHS	244	DeviceNet	
TIMER_SEC	242	波特率	173
TIMER_TENTHS	243	节点地址	173
XOR_K	240		
XOR_NV_REG	241	F	
XOR_REG	240	FBD	
XOR_TMP_REG	241		
文本视图	220		
计数器	246		
逻辑块	264		
逻辑文件	157		
逻辑模拟器	277		

资源管理	269	LOAD_NOT_TMP_BIT	228
FBD 元素		LOAD_NV_BIT	228
功能块	261	LOAD_NV_REG	236
计算块	256	LOAD_REG	235
输入块	258	LOAD_TMP_BIT	227
输出块	264	LOAD_TMP_REG	236
逻辑块	264	LOGIC_ID	225
FBD 块		M	
删除	270	MAC-ID	173
复制	270	Modbus	
属性	268	主 IP	182
插入	267	N	
选择	270	NOP	226
链接	267	NOT	
FBD 块属性	268	NOT FBD 功能块	264
FBD 编辑器		NTC 模拟	85
使用 FBD 语言	254	O	
创建 FBD 文件	254	ON_ADD	247
FBD 语言	254	ON_DIV	249
FDR (快速设备更换)	190	ON_MUL	248
FLC	134, 153	ON_SET_NV_REG	242
FLC1	153	ON_SET_REG	241
FLC2	153	ON_SET_TMP_REG	242
H		ON_SUB	248
HMI 按键		OR	
两步运行模式	152	OR FBD 功能块	264
双速运行模式	156	OR_BIT	231
换向器运行模式	147	OR_K	239
独立运行模式	145	OR_NOT_BIT	232
过载运行模式	143	OR_NOT_NV_BIT	233
HMI 显示器温度传感器度数 CF	48	OR_NOT_TMP_BIT	232
HMI 端口		OR_NV_BIT	232
地址设置	176	OR_NV_REG	240
故障预置设置	177	OR_REG	239
校验位设置	176	OR_TMP_BIT	231
波特率设置	176	OR_TMP_REG	239
脱扣计数	65	P	
通讯丢失超时	176	PCode	275
I		PROFIBUS DP	
I/O 扫描		波特率	171
配置	183	节点地址	171
IP 寻址	185	PT100	81
L		PTC 二进制	80
L1 电流最高不平衡	88	PTC 模拟	83
L1 电流比	66	S	
L1-L2 最高不平衡	105	SET_BIT	233
L1-L2 电压	66	SET_NOT_BIT	234
L2 电流最高不平衡	88	SET_NOT_NV_BIT	234
L2 电流比	66	SET_NOT_TMP_BIT	234
L2-L3 最高不平衡	105	SET_NV_BIT	233
L2-L3 电压	66	SET_TMP_BIT	233
L3 电流最高不平衡	88	T	
L3 电流比	66	TeSys T	
L3-L1 最高不平衡	105	电机管理系统	13
L3-L1 电压	66		
LATCH	245		
LATCH_NV	245		
LOAD_BIT	227		
LOAD_K_BIT	227		
LOAD_K_REG	235		
LOAD_NOT_BIT	228		
LOAD_NOT_NV_BIT	228		

TIMER_K_SEC.....	243
TIMER_K_TENTHS	244
TIMER_SEC.....	242
TIMER_TENTHS	243

X

XOR_K.....	240
XOR_NV_REG	241
XOR_REG.....	240
XOR_TMP_REG.....	241

Schneider Electric
800 Federal Street
Andover, MA 01810
USA

888-778-2733

www.se.com

由于各种标准、规范和设计不时变更，请索取对本出版物中给出的信息的确认。

©2014 – 2022 Schneider Electric. 版权所有

1672614ZH-02