

ENGINEERING
TOMORROW

Danfoss

操作指南

VLT® Soft Starter MCD 600



drives.danfoss.com

VLT®

目录

1 简介	8
1.1 产品说明	8
1.2 文档版本	8
1.3 其他资源	8
1.4 批准和认证	8
2 安全性	9
2.1 安全符号	9
2.2 具备资质的人员	9
2.3 安全事项	9
3 系统设计	12
3.1 功能列表	12
3.2 类型代码	13
3.3 软起动器规格选择	14
3.4 电流额定值 (IEC 额定值)	14
3.5 尺寸和重量	16
3.6 物理安装/冷却间隙	17
3.7 附件	17
3.7.1 扩展卡	17
3.7.1.1 智能卡	17
3.7.1.2 通讯扩展卡	18
3.7.2 远程 LCP 601	18
3.7.3 护手罩套件	18
3.7.4 软起动器管理软件	18
3.8 主接触器	18
3.9 断路器	19
3.10 功率因数修正	19
3.11 短路保护装置	20
3.11.1 类型 1 协调	20
3.11.2 类型 2 协调	20
3.12 带有短路保护装置的 IEC 协调	20
3.13 带有短路保护装置的 UL 协调	21
3.13.1 标准故障短路电流额定值	21
3.13.2 高故障短路电流额定值	22
3.14 类型 2 协调的熔断器选择	23
4 规格	25
4.1 电源	25
4.2 短路功能	25

4.3	电磁功能（符合欧盟指令 2014/35/EU）	25
4.4	输入	25
4.5	输出	25
4.6	环境	26
4.7	热损耗	26
4.8	电动机过载保护	26
4.9	认证	26
4.10	工作寿命（内部旁路触点）	26
5	安装	27
5.1	安全说明	27
5.2	命令源	27
5.3	设置软起动机	28
5.4	输入	28
5.4.1	输入端子	29
5.4.2	电机热敏电阻	29
5.4.3	起动/停止	30
5.4.4	复位/起动机禁用	30
5.4.5	可编程输入	30
5.4.6	USB 端口	30
5.5	输出	31
5.5.1	输出端子	31
5.5.2	模拟输出	31
5.5.3	主接触器输出	31
5.5.4	可编程输出	32
5.6	控制电压	32
5.6.1	控制电压端子	32
5.6.2	符合 EMC 规范的安装	32
5.7	电源端接	33
5.7.1	线路连接器	34
5.7.2	电机连接	34
5.7.2.1	串联式安装	35
5.7.2.2	内部三角形安装	35
5.8	典型安装	36
5.9	快捷设置	37
6	设置工具	39
6.1	简介	39
6.2	设置日期和时间	39
6.3	命令源	39
6.4	调试	39
6.5	运行仿真	39

6.6	参数设置上载/备份	40
6.7	USB 保存和加载	41
6.7.1	保存和加载操作步骤	41
6.7.2	文件位置和格式	42
6.8	自动起动/停止	42
6.9	网络地址	43
6.9.1	设置网络地址	43
6.10	数字 I/O 状态	44
6.11	模拟 I/O 状态	44
6.12	序列号和额定值	45
6.13	软件版本	45
6.14	热敏电阻复位	46
6.15	热保护模型复位	46
7	记录	47
7.1	简介	47
7.2	事件日志	47
7.3	计数器	47
7.3.1	查看计数器	47
8	LCP 和反馈	48
8.1	本地 LCP 和反馈	48
8.2	远程 LCP	48
8.3	调整显示器对比度	50
8.4	软起动器状态 LED	50
8.5	显示	50
8.5.1	软起动器信息	50
8.5.2	“可配置的反馈”屏幕	51
8.5.3	“操作反馈”屏幕	52
8.5.4	性能图	52
9	运行	53
9.1	起动、停止和复位命令	53
9.2	命令覆盖	53
9.3	自动起动/停止	53
9.3.1	时钟模式	53
9.3.2	定时器模式	53
9.4	可两相控制	54
9.5	紧急模式	54
9.6	辅助跳闸	55
9.7	典型控制方法	55
9.8	软起动方法	56
9.8.1	恒定电流	56

9.8.2	带电流斜坡的恒定电流	57
9.8.3	自适应控制起动	58
9.8.3.1	微调自适应控制	59
9.8.4	同时使用突跳起动与恒定电流	59
9.9	停止方法	60
9.9.1	滑行停止	60
9.9.2	同步电压斜坡	60
9.9.3	自适应控制停止	60
9.9.4	直流制动	61
9.9.5	带外部零速传感器的直流制动	63
9.9.6	软制动	63
9.10	泵清洁	64
9.11	反向操作	65
9.12	点动操作	66
9.13	内部三角形操作	67
9.14	辅电机设置	68
10	可编程参数	69
10.1	主菜单	69
10.2	更改参数值	69
10.3	参数写保护	69
10.4	参数列表	69
10.5	参数组 1-** 电机详细信息	76
10.6	参数组 2-** 电机起动/停止	78
10.7	参数组 3-** 电机起动/停止-2	80
10.8	参数组 4-** 自动起动/停止	83
10.9	参数组 5-** 保护级别	87
10.10	参数组 6-** 保护措施	89
10.11	参数组 7-** 输入	95
10.12	参数组 8-** 继电器输出	98
10.13	参数组 9-** 模拟输出	100
10.14	参数组 10-** 显示器	101
10.15	参数组 11-** 泵清洁	104
10.16	参数组 12-** 通信卡	105
10.17	参数组 20-** 高级	108
10.18	参数组 30-** 泵输入配置	109
10.19	参数组 31-** 流量保护	112
10.20	参数组 32-** 压力保护	112
10.21	参数组 33-** 压力控制	113
10.22	参数组 34-** 深度保护	114
10.23	参数组 35-** 热保护	115
10.24	参数组 36-** 泵跳闸动作	115

11 应用示例	119
11.1 智能卡 - 泵控制和保护	119
11.2 智能卡 - 液位控制的泵激活	120
12 故障排查	123
12.1 保护响应	123
12.2 跳闸消息	123
12.3 一般性故障	137
13 附录	139
13.1 符号和缩写	139
13.2 约定	139

1 简介

1.1 产品说明

VLT® Soft Starter MCD 600 是适用于 11 - 315 kW 电机的高级数字软起动器解决方案。软起动器提供了一整套电动机及系统保护功能，它可以在高要求的安装环境下实现可靠性能。

1.2 文档版本

我们将对本手册定期进行审核和更新。欢迎任何改进建议。

表 1: 文档版本

版本	备注
AQ262141844215	型号范围已扩展。参数编号发生更改。

1.3 其他资源

此外还可以利用其他资源来了解高级软起动器功能和编程。

- 与选配设备一起使用时的操作指南。
- 用于安装各种附件的安装指南。
- WinStart 设计工具可帮助选择适合应用的合适软起动器。

补充出版物和手册可从以下位置获取：www.danfoss.com/en/search/?filter=type%3Adocumentation。

1.4 批准和认证



2 安全性

2.1 安全符号

本手册使用了下述符号：

⚠ 危险 ⚠

表明某种危险情况，如果不避免该情况，将可能导致死亡或严重伤害。

⚠ 警告 ⚠

表明某种危险情况，如果不避免该情况，将可能导致死亡或严重伤害。

⚠ 注意 ⚠

表明某种危险情况，如果不避免该情况，将可能导致轻度或中度伤害。

注意

表明财产损失消息。

2.2 具备资质的人员

要实现软起动器的无故障和安全运行，必须保证正确可靠的运输、存放、安装、操作和维护。仅允许具备资质的人员安装或操作本设备。

具备资质的人员是指经过培训且经授权按照相关法律和法规安装、调试和维护设备、系统和电路的人员。同时，具备资质的人员还必须熟悉本文档中所述的说明和安全措施。

2.3 安全事项

安全事项无法涵盖设备损坏的所有可能原因，但可标示出常见损坏原因。安装人员的责任是：

- 阅读并理解本手册中的所有操作说明，然后再安装、操作或维护设备。
- 遵循良好的电气做法，包括佩戴相应的个人防护装备。
- 在使用本手册中所述方式以外的其他方式操作此设备之前，请先进行咨询。

注意

用户不可维修 VLT® Soft Starter MCD 600。该设备只能由授权维护人员进行维护。未经授权篡改该设备会使产品保修失效。

⚠ 警告 ⚠**正确接地**

软起动器的安装人员负责根据地方电气安全法规提供适当的接地和支路保护。不提供正确的接地和支路保护可能会导致死亡、人身伤害或设备损坏。

- 在执行维修工作之前，请断开软起动器与电网电压的连接。

⚠ 警告 ⚠**意外起动**

当软起动器连接到交流主电源、直流电源或负载共享时，电机可随时起动。在编程、维护或维修过程中意外起动可能会导致死亡、严重人身伤害或财产损失。可利用外部开关、现场总线命令、从 LCP 输入参考值信号或消除故障状态后起动电机。

- 按 LCP 上的 [Off/Reset]（停止/复位）键，然后再设置参数。
- 断开软起动器与电网电压的连接。
- 将软起动器连接到交流主电源、直流电源或负载共享之前，软起动器、电机和所有驱动设备必须已完全连接并组装完毕。
- 使用可通过外部安全系统（如紧急停止或故障检测器）进行控制的隔离开关和断路装置（如电源接触器）在软起动器上安装电源。

⚠ 注意 ⚠**功率因数修正**

将功率因数修正电容器连接到输出侧会损害软起动器。

- 不要将功率因数修正电容器连接到软起动器的输出端。如果要采取静态功率因数修正措施，必须将相关装置连接到软起动器的供电侧。

⚠ 注意 ⚠**短路**

VLT® Soft Starter MCD 600 不具有电路保护功能。

- 出现严重过载或短路后，应由授权服务代理对 MCD 600 的运行执行全面测试。

⚠ 注意 ⚠**意外重启导致的机械损坏**

电机可能会在关机原因被纠正后重启，这可能会对某些机器或安装的设备带来危险。

- 确保进行妥善安排，防止因电机意外停止后重启。

⚠ 警告 ⚠**人身安全**

软起动器不是安全装置，不能起到电绝缘或断开电源连接的作用。

- 如果需要绝缘，必须安装带有主接触器的软起动器。
- 请勿依赖起动和停止功能来保证人员安全。如果主电源、电机连接或软起动器的电子器件发生故障，动机可能会起动或停止。
- 如果软起动器中的电子器件发生故障，则停止的电动机可能会起动。主电源临时故障或电机连接断开，也会导致已停止的电机重新起动。
- 为了保证人身安全并保护机器，请通过外部安全系统控制隔离装置。

注意

- 更改任何参数设置前，请使用 MCD PC 软件或“保存用户设置”功能将当前参数设置保存到一个文件。

注意

- 使用自动起动功能时务必谨慎。在操作之前，请阅读所有与自动起动有关的说明。

免责声明

本手册所含的示例和示意图仅用于说明目的。本手册所含信息可能随时更改，恕不事先通知。对因为使用或应用本设备而造成的任何直接、间接或因果性损害，恕不负责。

3 系统设计

3.1 功能列表

简化设置过程

- 常见应用的配置文件。
- 内置计量表和输入/输出。

易于理解的界面

- 多语言菜单和显示。
- 描述性选项名称和反馈消息。
- 实时性能图。

支持能效

- IE3 兼容。
- 运行时保持 99% 能效。
- 内部旁路。
- 软起动技术避免谐波失真。

广泛的型号范围

- 20 - 579 A (额定)。
- 200 - 525 V AC。
- 380 - 690 V AC。
- 内部三角形安装。

丰富的输入和输出选项

- 远程控制输入 (2 个固定, 2 个可编程)。
- 继电器输出 (1 个固定, 2 个可编程)。
- 模拟输出。

多功能起动和停止选项

- 计划起动/停止。
- 自适应控制。
- 恒定电流。
- 斜坡电流。
- 泵清洁。
- 同步电压斜坡软停止。
- 滑行停止。
- 直流制动。
- 软制动。
- 反向。

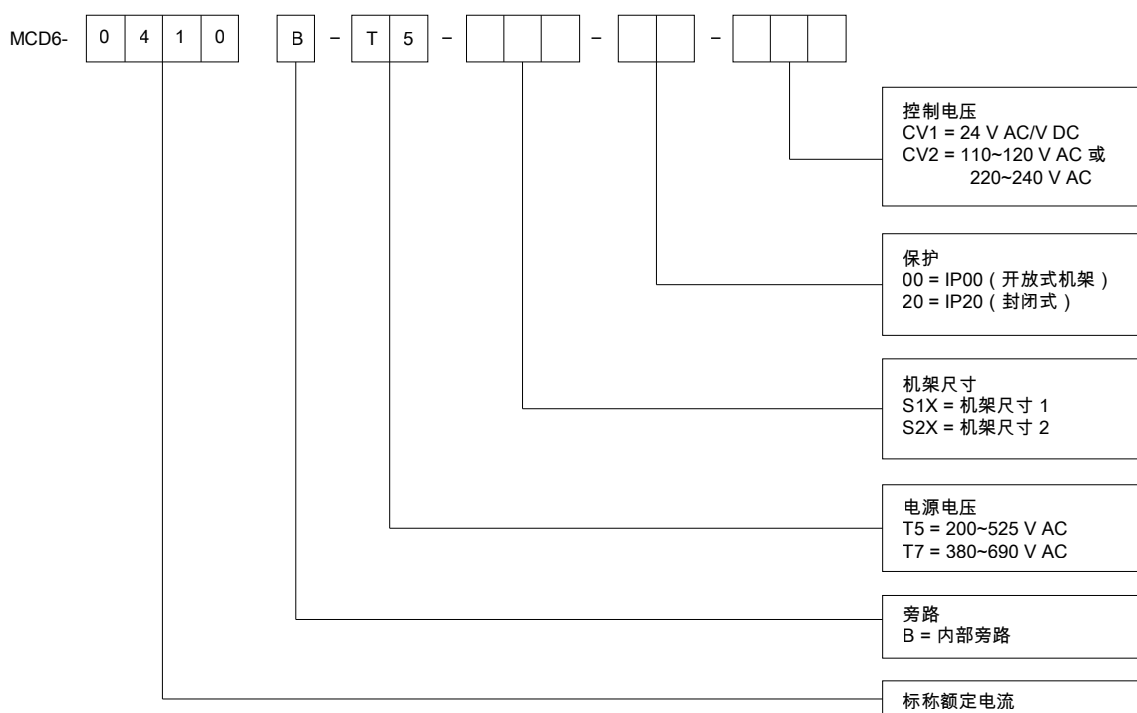
可定制的保护功能

- 电机过载。
- 起动极限时间。
- 欠电流/过电流。
- 低功率/过功率。
- 电流不平衡。
- 输入跳闸。
- 电动机热敏电阻。

适合高级应用的可选功能

- 智能卡。
- 通讯选件：
 - DeviceNet
 - EtherNet/IP。
 - Modbus RTU。
 - Modbus TCP。
 - PROFIBUS。
 - PROFINET。

3.2 类型代码



e77ha788.10

图解 1: 类型代码字符串

3.3 软起动器规格选择

软起动器的规格必须与电机和应用一致。

选择在起动转矩下电流额定值至少等于电机满载电流额定值（请查看电机铭牌）的软起动器。

软起动器的电流额定值确定了可配套使用的最大电机规格。软起动器的额定值取决于每小时起动次数、起动时长与电流电平，以及起动间隔期软起动器将关闭（不通过电流）的时间长度。

软起动器的电流额定值仅在 AC53b 代码中指定的条件下使用时才有效。软起动器在不同工作条件下可能具有更高或更低的电流额定值。

3.4 电流额定值（IEC 额定值）

注意

要了解在这些额定值表格中未涵盖的工作条件下的额定值，请与当地供应商联系。

141 A: AC-53b: 4.5-30 : 570

启动器电流额定值 启动电流 (FLC 的倍数) 启动时间 (秒) 关闭时间 (秒)

e77ha281.12

图解 2: AC53b 格式

注意

所有额定值都在海拔 1000 m (3280 ft) 和环境温度 40 °C (104 °F) 下计算。

表 2: 串联安装, MCD6-0020B ~ MCD6-0042B

	3. 0-10:350	3. 5-15:345	4. 0-10:350	4. 0-20:340	5. 0-5:355
MCD6-0020B	24	20	19	16	17
MCD6-0034B	42	34	34	27	32
MCD6-0042B	52	42	39	35	34

表 3: 串联安装, MCD6-0063B ~ MCD6-0579B

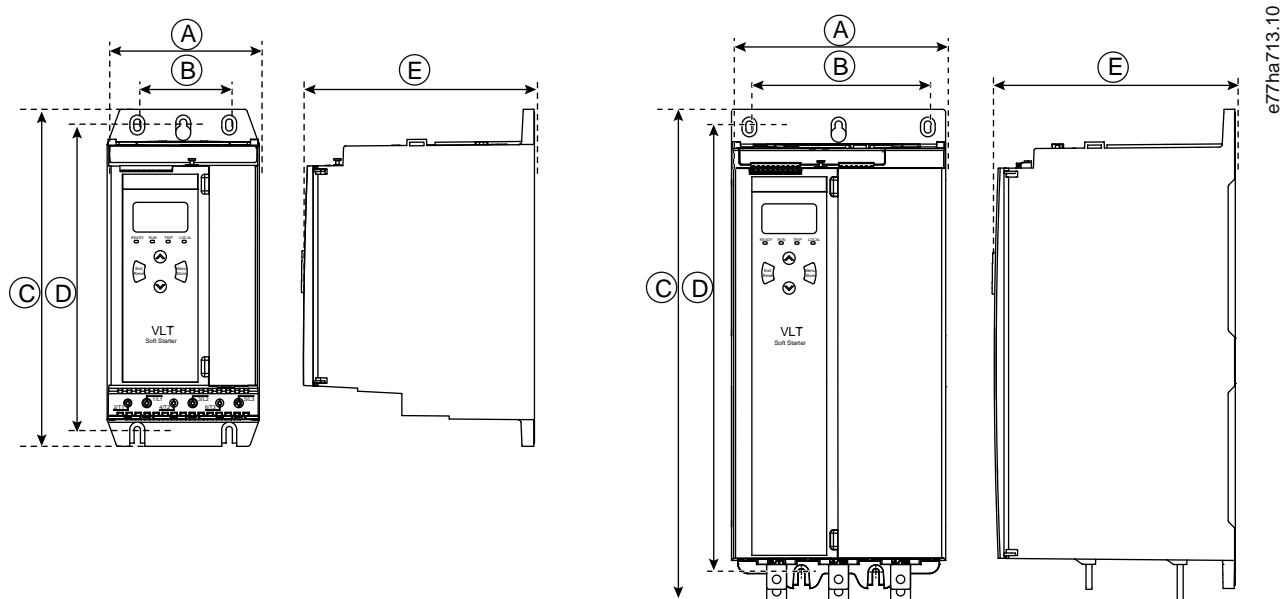
	3. 0-10:590	3. 5-15:585	4. 0-10:590	4. 0-20:580	5. 0-5:595
MCD6-0063B	64	63	60	51	54
MCD6-0069B	69	69	69	62	65
MCD6-0086B	105	86	84	69	77
MCD6-0108B	115	108	105	86	95

	3.0-10:590	3.5-15:585	4.0-10:590	4.0-20:580	5.0-5:595
MCD6-0129B	135	129	126	103	115
MCD6-0144B	184	144	139	116	127
MCD6-0171B	200	171	165	138	150
MCD6-0194B	229	194	187	157	170
MCD6-0244B	250	244	230	200	202
MCD6-0287B	352	287	277	234	258
MCD6-0323B	397	323	311	263	289
MCD6-0410B	410	410	410	380	400
MCD6-0527B	550	527	506	427	464
MCD6-0579B	580	579	555	470	508

表 4: 内部三角形安装

	3.0-10:350	3.5-15:345	4.0-10:350	4.0-20:340	5.0-5:355
MCD6-0020B	36	30	28	24	25
MCD6-0034B	63	51	51	40	48
MCD6-0042B	78	63	58	52	51
	3.0-10:590	3.5-15:585	4.0-10:590	4.0-20:580	5.0-5:595
MCD6-0063B	96	94	90	76	81
MCD6-0069B	103	103	103	93	97
MCD6-0086B	157	129	126	103	115
MCD6-0108B	172	162	157	129	142
MCD6-0129B	202	193	189	154	172
MCD6-0144B	276	216	208	174	190
MCD6-0171B	300	256	247	207	225
MCD6-0194B	343	291	280	235	255
MCD6-0244B	375	366	345	300	303
MCD6-0287B	528	430	415	351	387
MCD6-0323B	595	484	466	394	433
MCD6-0410B	615	615	615	570	600
MCD6-0527B	825	790	759	640	696
MCD6-0579B	870	868	832	705	762

3.5 尺寸和重量

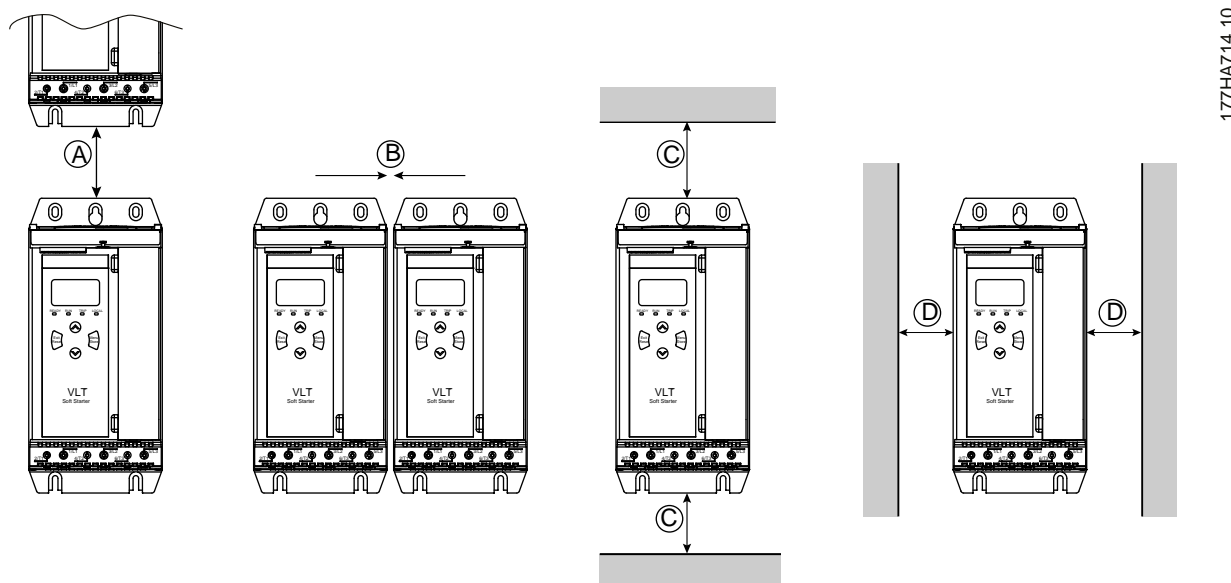


图解 3: 尺寸、机架规格 S1 (左) 和 S2 (右)

表 5: 尺寸和重量

	宽度 [mm(in)]		高度 [mm (in)]		深度 [mm(in)]	最大重量 [kg (lb)]	
	A	B	C	D	E		
MCD6-0020B	152 (6.0)	92 (3.6)	336 (13.2)	307 (12.1)	231 (9.1)	4.8 (10.7)	
MCD6-0034B							
MCD6-0042B							
MCD6-0063B							
MCD6-0069B						4.9 (10.9)	
MCD6-0086B						5.5 (12.1)	
MCD6-0108B							
MCD6-0129B							
MCD6-0144B	216 (8.5)	180 (7.1)	495 (19.5)	450 (17.7)	243 (9.6)	12.7 (28)	
MCD6-0171B							
MCD6-0194B							
MCD6-0244B							15.5 (34.2)
MCD6-0287B							523 (20.6)
MCD6-0323B							
MCD6-0410B							
MCD6-0527B			19 (41.9)				
MCD6-0579B							

3.6 物理安装/冷却间隙



177HA714.10

图解 4: 间隙

表 6: 冷却间隙

软起动器之间的间隙		与固态表面之间的间隙	
A [mm (in)]	B [mm (in)]	C [mm (in)]	D [mm (in)]
>100 (3.9)	>10 (0.4)	>100 (3.9)	>10 (0.4)

3.7 附件

3.7.1 扩展卡

VLT® Soft Starter MCD 600 为需要额外输入和输出或高级功能的用户提供了扩展卡。每个 MCD 600 最多可支持一个扩展卡。

3.7.1.1 智能卡

智能卡设计为支持与泵送应用相集成，并另外提供以下输入和输出：

- 3 个数字输入。
- 3 x 4 - 20 mA 传感器输入。
- 1 个 RTD 输入。
- 1 个 USB B 端口。
- 远程 LCP 连接器。

订购号： 175G0133

3.7.1.2 通讯扩展卡

VLT® Soft Starter MCD 600 通过易于安装的通讯扩展卡支持网络通讯。每个通信卡都包括一个远程 LCP 601 连接器端口。

表 7: 带有订购号的现场总线扩展卡

选件卡	订购号
VLT® Soft Starter MCD 600 Modbus RTU	175G0127
VLT® Soft Starter MCD 600 PROFIBUS	175G0128
VLT® Soft Starter MCD 600 DeviceNet	175G0129
VLT® Soft Starter MCD 600 Modbus TCP	175G0130
VLT® Soft Starter MCD 600 EtherNet/IP	175G0131
VLT® Soft Starter MCD 600 PROFINET	175G0132
VLT® Soft Starter MCD 600 泵应用	175G0133

3.7.2 远程 LCP 601

VLT® Soft Starter MCD 600 软起动器可与安装在距软起动器最远 3 m (9.8 ft) 的位置处的远程 LCP 一起使用。每个扩展卡都包括一个 LCP 连接端口或使用专用 LCP 连接器卡。

远程 LCP 601 扩展卡的订购号: 175G0134。

3.7.3 护手罩套件

为保证人身安全, 可能要求佩戴护手罩。通过将护手罩安装到软起动器端子上, 可以防止不慎接触带电端子。对于直径为 22 mm 或更大值的电缆, 护手罩可提供 IP20 级防护。

护手罩与型号 MCD6-0144B ~ MCD6-0579B 相兼容。

护手罩套件的订购号: 175G0186。

3.7.4 软起动器管理软件

VLT® Soft Starter MCD 600 带有 USB 闪存接口。必须将 USB 闪存格式化 FAT32 格式。要格式化闪存, 在将标准闪存盘 (至少 4 MB) 连接到 USB 端口时遵循 PC 上的操作说明。VLT® Motion Control Tool MCT 10 将设置文件传输到 USB 闪存盘。要将设置文件加载到软起动器, 请按 [6.7.1 保存和加载操作步骤](#) 所述使用 LCP。

VLT® Motion Control Tool MCT 10 可帮助管理软起动器。请与当地供应商联系以获得更多信息。

VLT® Motion Control Tool MCT 10 的文档可从 www.danfoss.com/en/search/?filter=type%3Adocumentation 下载。

3.8 主接触器

推荐主接触器以保护软起动器, 避免停止时网络上出现电压扰动。请选择 AC3 额定值大于或等于相连电机的 FLC 额定值的接触器。

使用主接触器输出 (13, 14) 来控制接触器。

有关主接触器的接线，请参阅 [5.8 典型安装](#) 中的 [illustration 12](#)。

⚠ 警告 ⚠

触电危险

在内部三角形配置中连接软起动器时，将导致电机绕组的一部分始终连接到主电源（即使软起动器关闭）。这种情况会导致死亡或严重人身伤害。

- 在内部三角形配置中连接软起动器时，始终安装一个主接触器或分路跳闸断路器。

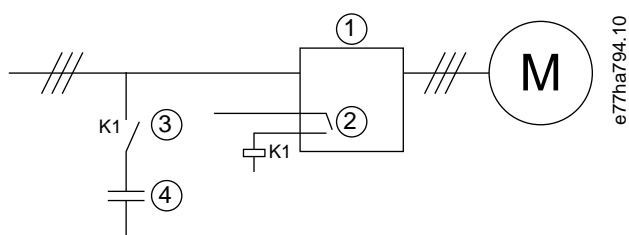
3.9 断路器

为了在软起动器跳闸时隔离电动机电路，可以用并联跳闸断路器来替代主接触器。必须从断路器的供电侧为并联跳闸机构供电，或者使用单独的控制电源。

3.10 功率因数修正

如果采用了功率因数修正，则应使用专用接触器来接入电容器。

要使用 VLT® Soft Starter MCD 600 来控制功率因数修正，请将 PFC 接触器连接到设置为“运行”的可编程继电器。当电机达到全速时，继电器将闭合，功率因数修正将打开。



- | | |
|---|----------------|
| 1 | 软起动器 |
| 2 | 可编程输出（设置为“运行”） |
| 3 | 功率因数修正接触器 |
| 4 | 功率因数修正 |

图解 5: 接线图

⚠ 注意 ⚠

小心损坏设备

将功率因数修正电容器连接到输出侧会损坏软起动器。

- 始终将功率因数修正电容器连接至软起动器的输入侧。
- 请勿使用软起动器继电器输出来直接打开功率因数修正。

3.11 短路保护装置

设计电机电路保护方案时，与软起动器和接触器相关的 IEC 60947-4-1 标准定义了 2 种有关软起动器的协调类型：

- 类型 1 协调。
- 类型 2 协调。

3.11.1 类型 1 协调

类型 1 协调要求，当软起动器输出侧发生短路时，必须在不会造成人员受伤或者系统损坏的情况下排除故障。不要求软起动器必须在故障排除后保持运行状态。要使软起动器再次正常运行，请根据需要维修和更换部件。

HRC 熔断器（如 Ferraz/Mersen AJT 熔断器）可以根据 IEC 60947-4-2 标准中的类型 1 协调使用。

3.11.2 类型 2 协调

类型 2 协调要求，当软起动器输出侧发生短路时，必须在不会造成人员受伤或者软起动器损坏的情况下排除故障。

类型 2 协调的优势在于，清除故障后，授权人员可更换已熔断的熔断器并检查接触器有无任何焊接。然后，软起动器即可再次正常运行。

用于类型 2 电路保护的半导体熔断器是构成电机支路保护的 HRC 熔断器或 MCCB 的附加熔断器。

⚠ 注意 ⚠

DC BRAKE

制动转矩设置过高，在电动机停止时可能导致与电动机直接起动电流相当的峰值电流。

- 确保正确选用安装在电动机支路上的保护熔断器。

⚠ 注意 ⚠

无支路保护功能

集成的固态短路保护装置不提供支路保护功能。

- 提供支路保护功能需遵守国家电气规范和任何其他地方规范。

3.12 带有短路保护装置的 IEC 协调

这些熔断器的选择依据是可承受持续 10 秒的 300% FLC 的起动电流。

表 8: IEC 熔断器

	标称额定值 [A]	SCR I ² t (A ² s)	类型 1 协调, 480 V AC, 65 kA Bussmann NH 熔断体	类型 2 协调, 690 V AC, 65 kA Bussmann DIN 43 653
MCD6-0020B	24	1150	40NHG000B	170M3010
MCD6-0034B	42	7200	63NHG000B	170M3013
MCD6-0042B	52		80NHG000B	

	标称额定值 [A]	SCR I ² t (A ² s)	类型 1 协调, 480 V AC, 65 kA Bussmann NH 熔断体	类型 2 协调, 690 V AC, 65 kA Bussmann DIN 43 653
MCD6-0063B	64	15000	100NHG000B	170M3014
MCD6-0069B	69			
MCD6-0086B	105	80000	160NHG00B	170M3015
MCD6-0108B	115			
MCD6-0129B	135	125000		170M3016
MCD6-0144B	184	320000	250NHG2B	170M3020
MCD6-0171B	200			
MCD6-0194B	229		315NHG2B	
MCD6-0244B	250			170M3021
MCD6-0287B	352	202000	355NHG2B	170M6009
MCD6-0323B	397		400NHG2B	
MCD6-0410B	410	320000	425NHG2B	170M6010
MCD6-0527B	550	781000	630NHG3B	170M6012
MCD6-0579B	579			

3.13 带有短路保护装置的 UL 协调

3.13.1 标准故障短路电流额定值

适用于能够提供不超过指定的安培（对称 rms）水平且最大电压为 600 V AC 的电路。

表 9: 最大熔断器额定值 [A] - 标准故障短路电流

型号	标称额定值 [A]	600 V AC 时的 3 周期短路额定值 ⁽¹⁾
MCD6-0020B	24	5 kA
MCD6-0034B	42	
MCD6-0042B	52	10 kA
MCD6-0063B	64	
MCD6-0069B	69	
MCD6-0086B	105	
MCD6-0108B	120	
MCD6-0129B	135	

型号	标称额定值 [A]	600 V AC 时的 3 周期短路额定值 ⁽¹⁾
MCD6-0144B	184	18 kA
MCD6-0171B	225	
MCD6-0194B	229	
MCD6-0244B	250	
MCD6-0287B	352	
MCD6-0323B	397	
MCD6-0410B	410	30 kA
MCD6-0527B	550	
MCD6-0579B	580	

¹ 使用所列的任何熔断器或所列的根据 NEC 确定规格的断路器进行保护时，适用于具有指定的预期电流的电路。

3.13.2 高故障短路电流额定值

表 10: 最大熔断器额定值 [A] - 高故障短路电流

型号	标称额定值 [A]	电压不超过 480 V AC 时的短路额定值	所列熔断器的额定值 [A] ⁽¹⁾	熔断器等级 ⁽¹⁾
MCD6-0020B	24	65 kA	30	任何 (J, T, K-1, RK1, RK5)
MCD6-0034B	42		50	
MCD6-0042B	52		60	
MCD6-0063B	64		80	
MCD6-0069B	69		80	
MCD6-0086B	105		125	J, T, K-1, RK1
MCD6-0108B	115		125	
MCD6-0129B	135		150	
MCD6-0144B	184		200	J, T
MCD6-0171B	200		225	
MCD6-0194B	229		250	
MCD6-0244B	250		300	
MCD6-0287	352		400	任何 (J, T, K-1, RK1, RK5)
MCD6-0323B	397		450	
MCD6-0410B	410		450	
MCD6-0527B	550		600	
MCD6-0579B	580		600	

¹ 适用于在使用具有指定类别和额定值的熔断器进行保护时能够提供不超过 65000 rms 对称电流且电压不超过 480 V AC 的电路。

表 11: 断路器 - 高故障短路电流

型号	标称额定值 [A]	断路器 1: Eaton (额定值, A) ⁽¹⁾	断路器 2: GE (额定值, A) ⁽¹⁾	断路器 3: LS (额定值, A) ^{(1) (2)}
MCD6-0020B	24	HFD3030 (30 A)	SELA36AT0060 (60 A)	UTS150H-xxU-040 (40 A)
MCD6-0034B	42	HFD3050 (50 A)		UTS150H-xxU-050 (50 A)
MCD6-0042B	52	HFD3060 (60 A)		UTS150H-xxU-060 (60 A)
MCD6-0063B	64	HFD3100 (100 A)	SELA36AT0150 (150 A)	UTS150H-xxU-100 (100 A)
MCD6-0069B	69			
MCD6-0086B	105	HFD3125 (125 A)		UTS150H-xxU-125 (125 A)
MCD6-0108B	115			
MCD6-0129B	135	HFD3150 (150 A)		UTS150H-xxU-150 (150 A)
MCD6-0144B	184	HFD3250 (250 A)	SELA36AT0250 (250 A)	UTS150H-xxU-250 (250 A)
MCD6-0171B	200			
MCD6-0194B	229			
MCD6-0244B	250	HFD3300 (300 A)	SELA36AT0400 (400 A)	UTS150H-xxU-300 (300 A)
MCDF6-0287B	352	HFD3400 (400 A)	SELA36AT0600 (600 A)	UTS150H-xxU-400 (400 A)
MCD6-0323B	397			
MCD6-0410B	410	HFD3600 (600 A)		UTS150H-xxU-600 (600 A)
MCD6-0527B	550			UTS150H-xxU-800 (800 A)
MCD6-0579B	580			UTS150H-NG0-800

¹ 适用于在使用此表中列出的断路器型号进行保护时能够提供不超过 65000 rms 对称电流且电压不超过 480 V AC 的电路。

² 对于 LS 断路器, xx 表示 FM、FT 或 AT。

3.14 类型 2 协调的熔断器选择

类型 2 协调通过使用半导体熔断器来实现。这些熔断器必须能够承受电机起动电流, 且总计清除 I^2t 小于软起动器 SCR 的 I^2t 。

为 VLT® Soft Starter MCD 600 选择半导体熔断器时, 使用 [table 12](#) 中的 I^2t 值。

有关选择半导体熔断器的更多信息, 请与当地分销商联系。

表 12: 半导体熔断器的 SCR 值

型号	SCR I^2t [A ² s]
MCD6-0020B	1150
MCD6-0034B	7200
MCD6-0042B	
MCD6-0063B	15000
MCD6-0069B	

型号	SCR I ² t [A ² s]
MCD6-0086B	80000
MCD6-0108B	
MCD6-0129B	125000
MCD6-0144B	320000
MCD6-0171B	
MCD6-0194B	
MCD6-0244B	
MCD6-0287B	202000
MCD6-0323B	
MCD6-0410B	320000
MCD6-0527B	781000
MCD6-0579B	

4 规格

4.1 电源

主电源电压 (L1, L2, L3)	
MCD6-xxxxB-T5	200 - 525 V AC (±10%)
MCD6-xxxxB-T7	380 - 690 V AC (±10%)
控制电压 (A7, A8, A9)	
MCD6-xxxxB-xx-CV2 (A8, A9)	110 - 120 V AC (+10%/-15%), 600 mA
MCD6-xxxxB-xx-CV2 (A7, A9)	220 - 240 V AC (+10%/-15%), 600 mA
MCD6-xxxxB-xx-CV1 (A8, A9)	24 V AC/V DC (±20%), 2.8 A
主电源频率	50 - 60 Hz (±5 Hz)
额定绝缘电压	690 V AC
额定脉冲击穿电压	6 kV
形式名称	旁路或恒定式半导体电动机起动器形式 1

4.2 短路功能

与半导体熔断器的协调性	类型 2
与 HRC 熔断器的协调性	类型 1

4.3 电磁功能 (符合欧盟指令 2014/35/EU)

EMC 安全性	IEC 60947-4-2
EMC 辐射	IEC 60947-4-2 B 类

4.4 输入

输入额定值	约为 24 V DC, 8 mA (有效值)
电机热敏电阻 (TER-05, TER-06)	跳闸 >3.6 kΩ, 复位 >1.6 kΩ

4.5 输出

继电器输出	10 A (250 V AC, 电阻型), 5 A (250 V AC AC15 pf 0.3)
主接触器 (13, 14)	常开
继电器输出 A (21, 22, 23)	切换
继电器输出 B (33, 34)	常开
模拟输出 (A0-07, A0-08)	
最大负载	600 Ω (12 V DC (20 mA))
精度	±5%

4.6 环境

工作温度	-10 至 +60 ° C (14 - 140 ° F), 超过 40 ° C (104 ° F) 时发生降容
储存温度	-25 至 +60 ° C (-13 至 +140 ° F)
工作海拔	0 - 1000 m (0 - 3280 ft), 超过 1000 m (3280 ft) 时降容
湿度	5 - 95% (相对湿度)
污染等级	污染等级 3
振动	IEC 60068-2-6
保护	
MCD6-0020B~MCD6-0129B	IP20
MCD6-0144B~MCD6-0579B	IP00

4.7 热损耗

起动期间	4.5 W/A
运行期间	
MCD6-0020B~MCD6-0042B	约 ≤ 35 W
MCD6-0063B~MCD6-0129B	约 ≤ 50 W
MCD6-0144B~MCD6-0244B	约 ≤ 120 W
MCD6-0287B~MCD6-0579B	约 ≤ 140 W

4.8 电动机过载保护

参数 1-4 至 1-6 的默认设置提供电机过载保护。等级 10, 跳闸电流为 FLA (满载电流) 的 105% 或等效值

4.9 认证

CE	EN 60947-4-2
UL/C-UL	UL 508
海事	Lloyds Marine 1 号规范
	ABS
	DNV

4.10 工作寿命 (内部旁路触点)

预期的工作寿命 100000 次运行

5 安装

5.1 安全说明

请参阅 [2.3 安全事项](#) 了解一般安全说明。

⚠ 警告 ⚠

感生电压

如果将输出电机电缆一起布置，感生电压可能会对设备电容器进行充电，哪怕设备处于关闭并被加锁的状态，也会如此。如果未单独布置电机输出电缆或使用屏蔽电缆，则可能导致死亡或严重伤害。

- 单独布置输出电机电缆。
- 使用屏蔽电缆。

⚠ 警告 ⚠

意外起动

当软起动器连接到交流主电源、直流电源或负载共享时，电机可随时起动。在编程、维护或维修过程中意外起动可能会导致死亡、严重人身伤害或财产损失。可利用外部开关、现场总线命令、从 LCP 输入参考值信号或消除故障状态后起动电机。

- 按 LCP 上的 [Off/Reset]（停止/复位）键，然后再设置参数。
- 断开软起动器与电网电压的连接。
- 将软起动器连接到交流主电源、直流电源或负载共享之前，软起动器、电机和所有驱动设备必须已完全连接并组装完毕。
- 使用可通过外部安全系统（如紧急停止或故障检测器）进行控制的隔离开关和断路装置（如电源接触器）在软起动器上安装电源。

5.2 命令源

通过数字输入、远程 LCP 601、通讯网络、智能卡或计划的自动起动/停止来起动和停止软起动器。通过 *设置工具* 或 *参数 1-1 命令源* 来设置命令源。

如果安装了远程 LCP，则可使用 [CMD/Menu]（命令/菜单）键快速访问 *设置工具* 中的命令源功能。

5.3 设置软起动器

步骤

1. 安装软起动器，请参阅 [3.6 物理安装/冷却间隙](#)。
 2. 连接控制接线，请参阅 [5.4.1 输入端子](#)。
 3. 向软起动器施加控制电压。
 4. 配置应用（在“快速设置”中列出）：
 - A 按 [Menu]（菜单）。
 - B 按 [Menu/Store]（菜单/存储）以打开“快速设置”菜单。
 - C 在列表中滚动以找到该应用。
 - D 按 [Menu/Store]（菜单/存储）以开始配置过程，请参阅 [5.9 快捷设置](#)。
 5. 配置应用（未在“快速设置”中列出）：
 - A 按 [Back]（后退）可返回到菜单。
 - B 按 [v] 可滚动到主菜单并按 [Menu/Store]（菜单/存储）。
 - C 滚动到 *电机详细信息*，按 [Menu/Store]（菜单/存储）两次，然后编辑参数 *1-2 电机额定电流*。
 - D 设置参数 *1-2 电机额定电流* 以匹配电机满载电流（FLC）。
 - E 按 [Menu/Store]（菜单/存储）以保存设置。
 6. 反复按 [Back]（后退）可关闭主菜单。
 7. （可选）使用内置仿真工具以检查控制接线是否正确连接，请参阅 [6.5 运行仿真](#)。
 8. 关闭软起动器电源。
 9. 将电机电缆连接到软起动器输出端子 2/T1、4/T2、6/T3。
 10. 将主电源电缆连接到软起动器输入端子 1/L1、3/L2、5/L3，请参阅 [5.7 电源端接](#)。
- 软起动器现在已准备好控制电机。

5.4 输入

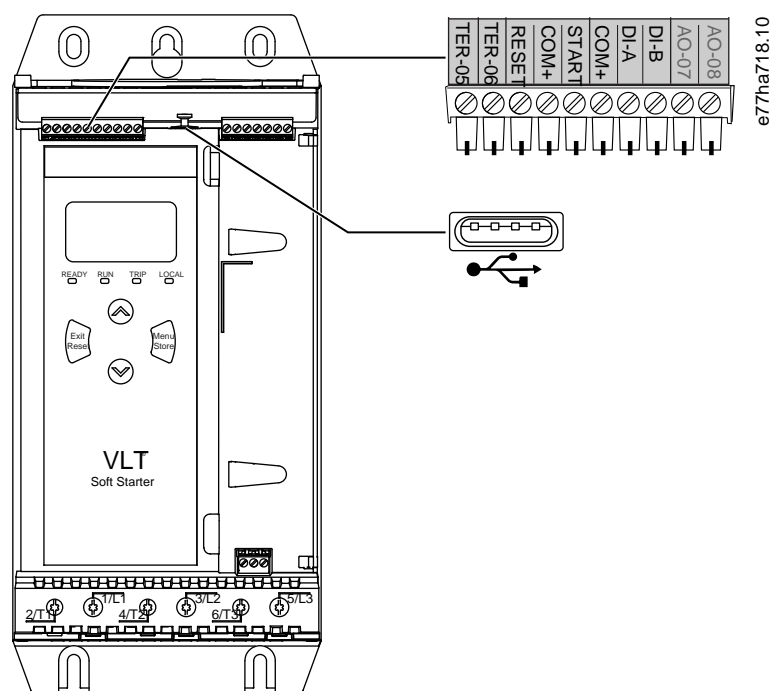
⚠ 注意 ⚠

控制输入由软起动器供电。不要在控制输入端子上施加外部电压。

注意

连接到控制输入的电缆必须与主电源电压和电机线路分开。

5.4.1 输入端子




TER-05, TER-06 电机热敏电阻器输入

RESET, COM+ 复位输入

START, COM+ 起动/停止输入

DI-A, COM+ 可编程输入 A (默认值 = 输入跳闸 (N/O))

DI-B, COM+ 可编程输入 B (默认值 = 输入跳闸 (N/O))

 USB 端口 (适用于闪存, 无直接 PC 连接)

图解 6: 输入端子

5.4.2 电机热敏电阻

电机热敏电阻可与 VLT® Soft Starter MCD 600 直接相连。当热敏电阻电路的电阻超过约 3.6 kΩ 或降至 20 Ω 以下时, 软起动器将跳闸。

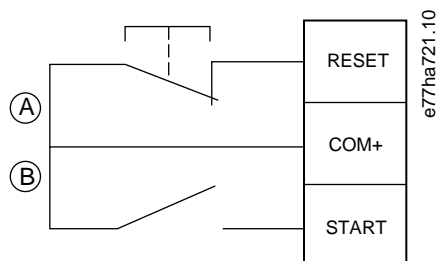
热敏电阻必须串联。热敏电阻电路应使用屏蔽电缆, 且必须与接地端以及所有其他电路和控制电路进行电气绝缘。

注意

默认情况下, 热敏电阻输入处于禁用状态, 但当检测到热敏电阻时将自动激活。如果以前将热敏电阻连接到 MCD 600 但无需再连接, 则可使用热敏电阻复位功能来禁用热敏电阻。可通过 *设置工具* 访问热敏电阻复位功能。

5.4.3 启动/停止

VLT® Soft Starter MCD 600 要求使用 2 线控制。



A 复位

B 启动/停止

图解 7: 启动/停止控制接线

⚠ 注意 ⚠

尝试启动

如果启动输入在应用控制电压后关闭，软起动器将尝试启动。

- 检查启动/停止输入是否在应用控制电压前打开。

注意

仅当参数 1-1 命令源设置为数字输入时，MCD 600 才接受来自控制输入的命令。

5.4.4 复位/起动器禁用

复位输入 (RESET, COM+) 的默认设置为常闭。如果复位输入打开，软起动器将不起动。显示屏上随即显示出未就绪。

如果在软起动器正运行时复位打开，则软起动器将断电并允许电机惯性停车。

注意

可将复位输入配置为执行常开或常闭操作。在参数 7-9 复位/启用逻辑中进行选择。

5.4.5 可编程输入

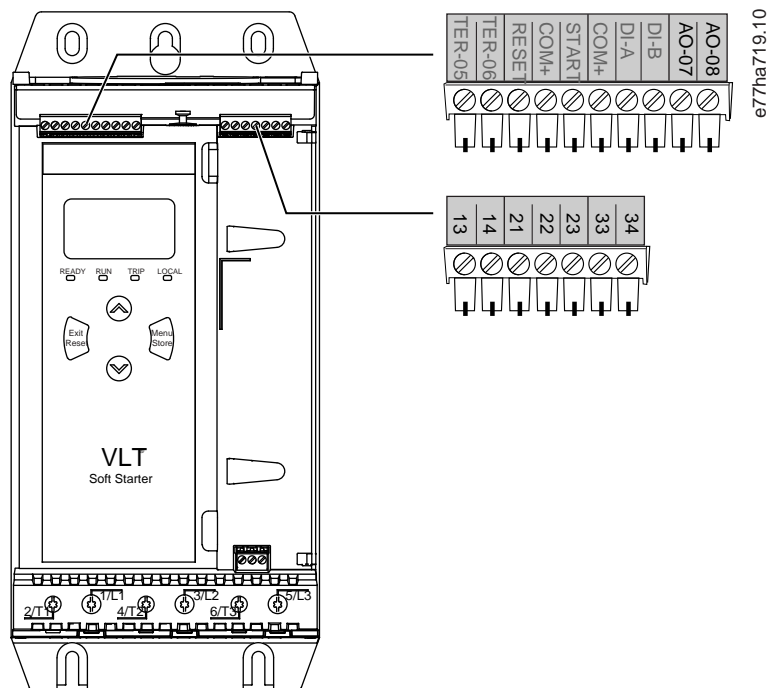
通过可编程输入 (DI-A、COM+ 和 DI-V、COM+)，可使用外部设备来控制软起动器。可编程输入的操作由参数 7-1 至 7-8 控制。

5.4.6 USB 端口

USB 端口可用于上传配置文件，或从软起动器下载参数设置和事件日志信息。请参阅 [6.7 USB 保存和加载](#) 了解详细信息。

5.5 输出

5.5.1 输出端子



AO-07, AO-08 模拟输出

13, 14 主接触器输出

21, 22, 23 继电器输出 A (默认值 = 运行)

33, 34 继电器输出 B (默认值 = 运行)

图解 8: 输出端子

5.5.2 模拟输出

VLT® Soft Starter MCD 600 有一个模拟输出，通过将其连接至相关设备，可以监视电机性能。模拟输出的操作由参数 9-1 至 9-4 控制。

5.5.3 主接触器输出

只要软起动器收到起动命令并在软起动器控制电机时保持关闭状态，主接触器输出 (13, 14) 即关闭 (直到电机起动滑行停止或直到软停止结束)。如果软起动器跳闸，则主接触器输出也将打开。

注意

一些电子接触器线圈不适合通过 PCB 安装继电器直接开关。请咨询接触器制造商/供应商以确认是否适用。

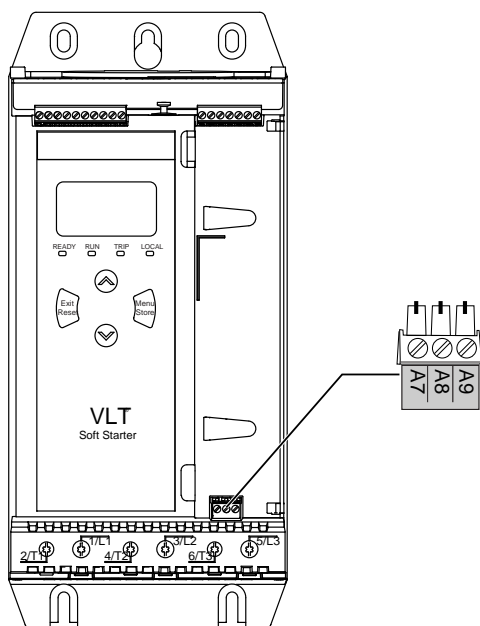
5.5.4 可编程输出

可编程输出（21、22、23 和 33、34）可报告软起动器的状态或可控制关联设备。

可编程输出的操作由参数 8-1 至 8-6 控制。

5.6 控制电压

5.6.1 控制电压端子



e77ha720.10

图解 9: 控制电压端子

根据所使用的电源电压连接控制电源。

- MCD6-xxxxB-xx-CV2 (110 - 120 V AC): A8、A9。
- MCD6-xxxxB-xx-CV2 (220 - 240 V AC): A7、A9。
- MCD6-xxxxB-xx-CV1 (24 V AC/V DC): A8、A9。

5.6.2 符合 EMC 规范的安装

为使 MCD6-0144B 至 MCD6-0579B 符合 UL 标准，必须根据安装位置所适用的电气规范在控制电路电源（A7，A8，A9）上使用补充或支路过电流保护功能。

5.7 电源端接

⚠ 警告 ⚠

触电危险

型号 MCD6-0144B ~ MCD6-0579B 的防护等级为 IP00，如果接触端子，则存在触电危险。

- 在软起动器上安装护手罩套件。
- 在机箱内安装软起动器。

VLT® Soft Starter MCD 600 的电源输入和输出端子位于设备底部。

- 型号 MCD6-0020B~MCD6-0129B 使用笼式夹。请使用适合 75 ° C (167 ° F) 或更高温度的铜绞线或实芯导线。
- 型号 MCD6-0144B~MCD6-0579B 使用母线。请使用适合 60/75 ° C (140/167 ° F) 的铜制或铝制绞线或实芯导线。

注意

某些设备使用的是铝制母线。在连接电源端子时，请仔细清洁表面接触区域（使用砂纸或不锈钢刷），并使用适合的防腐蚀密封剂。

表 13: 电源端接, MCD6-0020B~MCD6-0129B


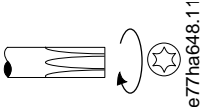
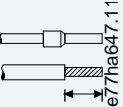
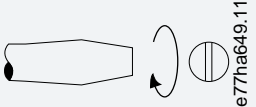
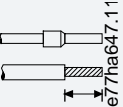
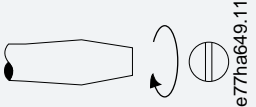
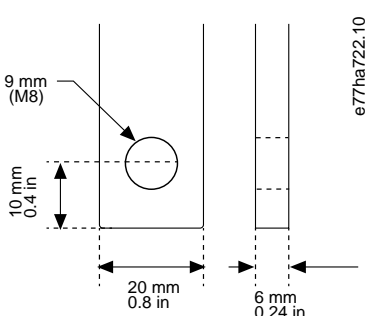
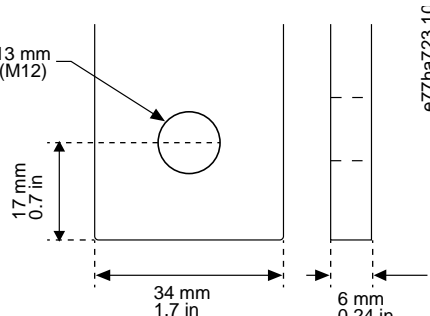
MCD6-0020B~MCD6-0129B			
	电缆规格: 6 - 70 mm ² (AWG 10 - 2/0)		Torx T20 x 150
	转矩: 4 Nm (2.9 ft-lb)		平头 7 mm x 150
	14 mm (0.55 in)		

表 14: 电源端接, MCD6-0144B~MCD6-0244B 和 MCD6-0287B~MCD6-0579B

MCD6-0144B~MCD6-0244B	MCD6-0287B~MCD6-0579B
	
19 Nm (14 ft-lb)	66 Nm (49 ft-lb)

注意

如果安装时要求使用大直径电缆，则使用两条直径较小的电缆来完成每个端接，母线每侧各一个。

5.7.1 线路连接器

根据线缆规格、材料和应用要求选择一个连接器。

对于型号 MCD6-0144B 至 MCD6-0579B，推荐使用压缩式连接器。推荐的压接工具为 TBM8-750。

表 15: 推荐的接线头

型号	示例连接器 - 铝电缆	示例连接器 - 铜电缆
MCD6-0144B	61162	60150
MCD6-0171B	61165	60156
MCD6-0194B	61171	60165
MCD6-0244B		
MCD6-0287B	61162	60150
MCD6-0352B	61165	60156
MCD6-0410B		60156
MCD6-0527B	61178	60171
MCD6-0579B		

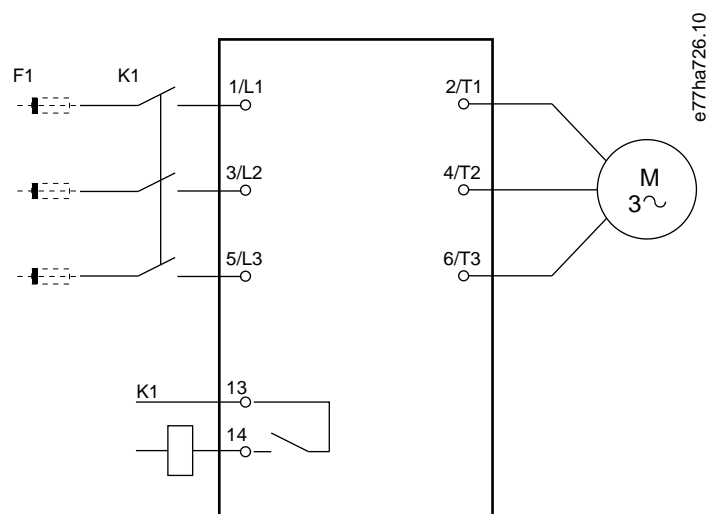
5.7.2 电机连接

VLT® Soft Starter MCD 600 可连接到采用串联或内部三角形方式（分别称为 3 线或 6 线连接）的电机。当以内部三角形方式连接时，输入参数 1-2 电机满载电流的 FLC。MCD 600 自动检测电机是采用串联还是内部三角形方式连接，并计算正确的内部三角形电流水平。

注意

如果软起动器未正确检测到电机连接，则使用参数 20-6 电机连接。

5.7.2.1 串联式安装



K1 主接触器 (强烈推荐)

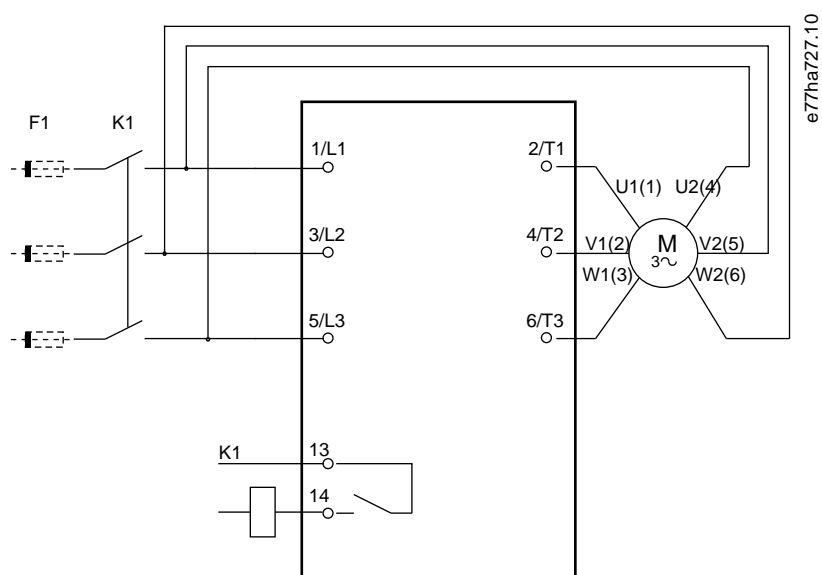
F1 熔断器或断路器 (可选 ⁰)

13, 14 主接触器输出

不使用熔断器或断路器将使质保失效。

图解 10: 串联式安装的接线

5.7.2.2 内部三角形安装



K1 主接触器

F1 熔断器或断路器 (可选)

13, 14 主接触器输出

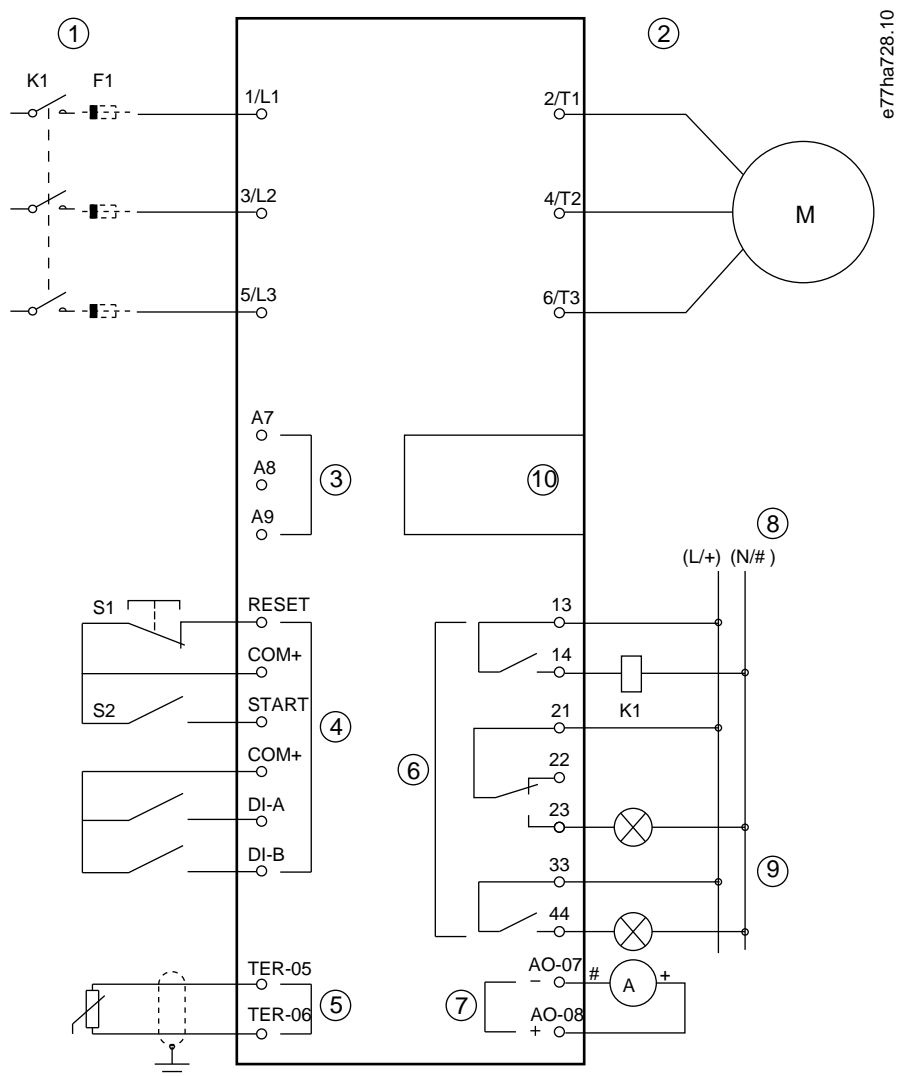
不使用熔断器或断路器将使质保失效。

图解 11: 内部三角形安装的接线

5.8 典型安装

安装 VLT® Soft Starter MCD 600 时带有一个主接触器 (AC3 类)。控制电压必须从该接触器的输入侧提供。

该主接触器由主接触器输出 (13, 14) 控制。



1 三相电源

2	电动机
3	控制电压（软起动器）
4	数字输入
5	电机热敏电阻器输入
6	继电器输出
7	模拟输出
8	控制电压（外部设备）
9	指示灯
10	通讯/智能卡扩展端口
K1	主接触器
F1	半导体熔断器
RESET, COM+ (S1)	复位
START, COM+ (S2)	起动/停止
DI-A, COM+	可编程输入 A（默认值 = 输入跳闸 (N/O)）
DI-B, COM+	可编程输入 B（默认值 = 输入跳闸 (N/O)）
TER-05, TER-06	电机热敏电阻器输入
13, 14	主接触器输出
21, 22, 23	继电器输出 A（默认值 = 运行）
33, 34	继电器输出 B（默认值 = 运行）
A0-07, A0-08	模拟输出

图解 12: 安装示例

5.9 快捷设置

使用“快速设置”菜单，可以方便地对软起动器进行配置以适合常见应用。VLT® Soft Starter MCD 600 指导完成最常见的安装参数，并提供适合应用的典型设置的建议。调整每个参数以适合准确要求。

所有其他参数都保持在默认值。要更改其他参数值或查看默认设置，请使用主菜单（请参阅 [10.4 参数列表](#) 了解详细信息）。

始终将参数 *1-2 电机额定电流* 设置为与电机铭牌 FLC 保持一致。

表 16: 常见应用的建议设置

应用	起动方式	起动斜坡时间 [s]	初始电流 [%]	电流极限 [%]	自适应起动曲线	停机方式	停止时间 [s]	自适应停止曲线
离心泵	自适应控制	10	200	500	早加速	自适应控制	15	后减速
钻孔泵	自适应控制	3	200	500	早加速	自适应控制	3	后减速
液压泵	恒定电流	2	200	350	n/a	滑行停止	n/a	n/a

应用	起动方式	起动斜坡时间 [s]	初始电流 [%]	电流极限 [%]	自适应起动曲线	停机方式	停止时间 [s]	自适应停止曲线
有阻尼风机	恒定电流	2	200	350	n/a	滑行停止	n/a	n/a
无阻尼风机	恒定电流	2	200	450	n/a	滑行停止	n/a	n/a
螺杆式压缩机	恒定电流	2	200	400	n/a	滑行停止	n/a	n/a
往复式压缩机	恒定电流	2	200	450	n/a	滑行停止	n/a	n/a
传送带	恒定电流	5	200	450	n/a	滑行停止	n/a	n/a
船首推进器	恒定电流	5	100	400	n/a	滑行停止	n/a	n/a
带锯	恒定电流	2	200	450	n/a	滑行停止	n/a	n/a

注意

自适应起动和停止曲线设置仅在使用自适应控制时才适用。对于所有其他起动和停止模式，这些设置将被忽略。

6 设置工具

6.1 简介

设置工具包括用于加载参数或将它们保存到备份文件、设置软起动器的网络地址、检查输入和输出的状态、复位热模型或使用运行仿真测试操作的选项。

要访问设置工具，按 [Menu]（菜单）打开主菜单然后选择设置工具。

6.2 设置日期和时间

步骤

1. 按 [Menu]（菜单）可打开菜单。
 2. 选择设置工具。
 3. 滚动到设置日期时间。
 4. 按 [Menu/Store]（菜单/存储）以进入编辑模式。
 5. 按 [Menu/Store]（菜单/存储）和 [Back]（后退）以选择要编辑的日期或时间部分。
 6. 按 [▲] 和 [▼] 以更改值。
 7. 在最后一个数字后按 [Menu/Store]（菜单/存储）以保存设置。
- 当操作完成后，屏幕上会短暂显示一条确认消息，然后便返回到上一菜单级。

6.3 命令源

通过数字输入、远程 LCP 601、通讯网络、智能卡或计划的自动起动/停止来起动和停止软起动器。通过设置工具或参数 1-1 命令源来设置命令源。

如果安装了远程 LCP，则可使用 [CMD/Menu]（命令/菜单）键快速访问设置工具中的命令源功能。

6.4 调试

通过调试，可使用 LCP 起动和停止软起动器。按 [▲] [▼] 选择一个功能，然后按 [Menu/Store]（菜单/存储）将所选命令发送到软起动器。可用功能为：

- 快速停止（滑行停止）/复位。
- 起动。
- 停止。

6.5 运行仿真

Context:

“运行仿真”功能将仿真电机起动、运行和停止，以确认软起动器和关联设备已正确安装。

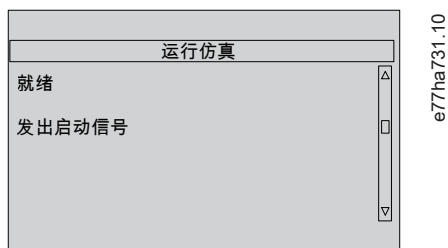
注意

使用仿真模式时，请断开软起动器与电网电压的连接。

仿真功能仅在软起动器处于就绪状态时才可用。

步骤

1. 按 [Menu] (菜单) 并选择 *设置工具*。
2. 滚动到 *运行仿真* 然后按 [Menu/Store] (菜单/存储)。



3. 从所选命令源应用起动命令。
 - 软起动器将模拟起动前检查并关闭主接触器继电器。运行 LED 将闪烁。

注意

如果连接到主电源电压，将显示出一条消息。

4. 按 [Menu/Store] (菜单/存储)。
 - 软起动器将模拟起动。运行 LED 将闪烁。
5. 按 [Menu/Store] (菜单/存储)。
 - 软起动器将模拟运行。
6. 从所选命令源应用停止命令。
 - 软起动器将模拟停止。运行 LED 将闪烁。
7. 按 [Menu/Store] (菜单/存储)。
 - “就绪 LED” 将闪烁，主接触器继电器将打开。
8. 按 [Menu/Store] (菜单/存储)。
 - 软起动器将激活然后再停用每个可编程输出。
9. 按 [Menu/Store] (菜单/存储)。
 - 软起动器将返回到 *设置工具*。

6.6 参数设置上载/备份

Context:

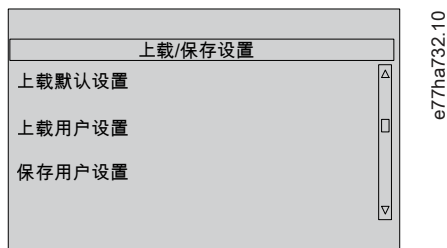
使用 *参数设置上载/备份* 可以：

- 将软起动器参数复位为默认值。
- 从内部文件加载参数设置。
- 将当前参数设置保存到某个内部文件中。

在保存一个用户文件之前，该内部文件包含默认值。

步骤

1. 按 [Menu] (菜单) 并选择 **设置工具**。
2. 滚动到 **参数设置上载/备份** 然后按 [Menu/Store] (菜单/存储)。



3. 滚动到所需功能然后按 [Menu/Store] (菜单/存储)。
 4. 出现确认提示时, 选择 **是** 以确认, 或选择 **否** 以取消。
 5. 按 [Menu/Store] (菜单/存储) 以继续操作。
- ➔ 当操作完成后, 屏幕上会短暂显示一条确认消息, 然后便返回到上一菜单级。

6.7 USB 保存和加载

使用 **USB 保存和加载** 菜单, 可以:

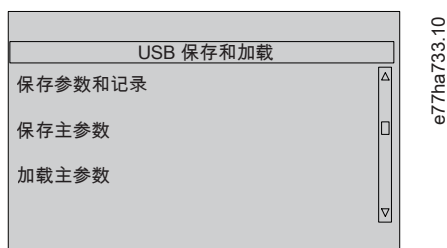
- 将参数设置和所有事件日志项保存到外部文件 (CSV 格式)。
- 将参数设置保存到外部文件 (自定义格式)。
- 从以前保存的外部文件加载参数设置。
- 当可编程输入被激活时, 加载要在 LCP 上显示的自定义信息。

注意

VLT® Soft Starter MCD 600 支持 FAT32 文件系统。MCD 600 USB 功能与 NTFS 文件系统不兼容。

6.7.1 保存和加载操作步骤**步骤**

1. 将外部驱动器连接到 USB 端口。
2. 按 [Menu] (菜单) 并选择 **设置工具**。
3. 滚动到 **USB 保存和加载** 然后按 [Menu/Store] (菜单/存储)。



4. 滚动到所需功能然后按 [Menu/Store] (菜单/存储)。
5. 出现确认提示时, 选择 **是** 以确认, 或选择 **否** 以取消。
6. 按 [Menu/Store] (菜单/存储) 以继续操作。

→ 当操作完成后，屏幕上会短暂显示一条确认消息，然后便返回到上一菜单级。

6.7.2 文件位置和格式

保存参数和记录

软起动机在 USB 驱动器的顶层创建一个目录，并用软起动器的序列号命名。事件日志和参数设置将被保存为单独的 CSV 文件，软起动器的软件和系统信息将被保存到一个文本文件。

保存主参数

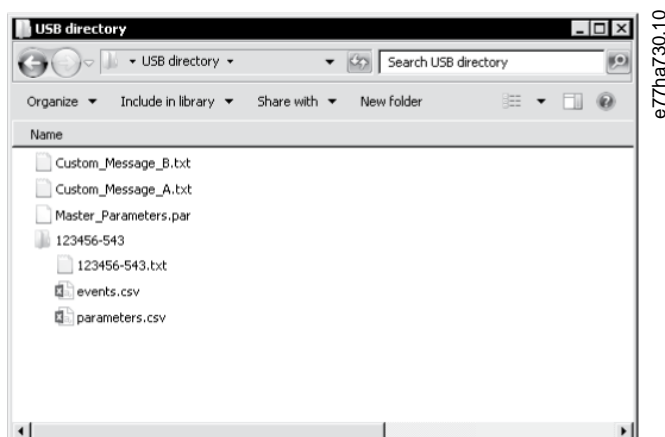
软起动机将创建一个名为 Master_Parameters.par 的文件并将它存储到 USB 驱动器上。

加载主参数

软起动机将从 USB 驱动器的顶层目录加载文件 Master_Parameters.par。可使用 VLT® Motion Control Tool MCT 10 创建或编辑这些文件。可从 www.danfoss.com/en/service-and-support/downloads/dds/vlt-motion-control-tool-mct-10/ 下载 MCT 10 工具。

加载自定义消息

软起动机将从 USB 驱动器的顶层目录加载文件 Custom_Message_A.txt 和 Custom_Message_B.txt。



图解 13: USB 目录

6.8 自动启动/停止

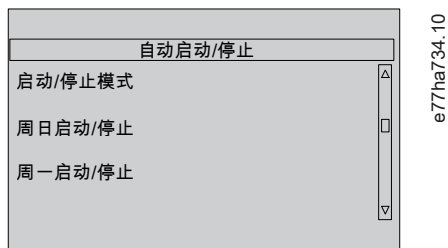
Context:

可将软起动机配置为在特定时间自动启动和/或停止电机，或按具有指定持续时间的周期运行。

使用 *设置工具* 中的 *自动启动/停止* 功能可快速访问自动启动/停止参数。

步骤

1. 按 [Menu] (菜单) 并选择 **设置工具**。
2. 滚动到 **自动启动/停止** 并按 [Menu/Store] (菜单/存储)。



3. 滚动到所需功能然后按 [Menu/Store] (菜单/存储)。
4. 根据需要调整设置:
 - A 按 [Menu/Store] (菜单/存储) 和 [Back] (后退) 以选择要编辑的信息。
 - B 按 [▲] [▼] 以更改值。
 按 [Menu/Store] (菜单/存储) 以保存更改。软起动器将确认更改。
 按 [Back] (后退) 可取消更改。

6.9 网络地址

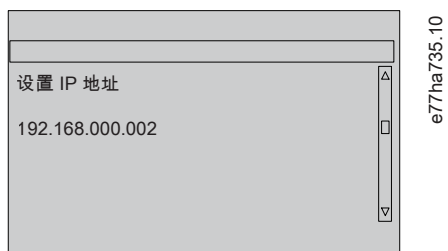
要在以太网上使用 VLT® Soft Starter MCD 600, 必须为以下各项配置单独地址:

- IP 地址。
- 网关地址。
- 子网掩码。

6.9.1 设置网络地址

步骤

1. 按 [Menu] (菜单) 并选择 **设置工具**。
2. 滚动到 **网络地址** 然后按 [Menu/Store] (菜单/存储)。
3. 滚动到所需功能然后按 [Menu/Store] (菜单/存储)。



4. 该地址的第 1 个数字将突出显示。
 5. 按 [Back] (后退) 和 [Menu/Store] (菜单/存储) 可选择要更改的数字。
 6. 按 [▲] [▼] 以更改值。
 7. 在最后一个数字后按 [Menu/Store] (菜单/存储) 以保存设置。
- ➔ 当操作完成后, 屏幕上会短暂显示一条确认消息, 然后便返回到上一菜单级。

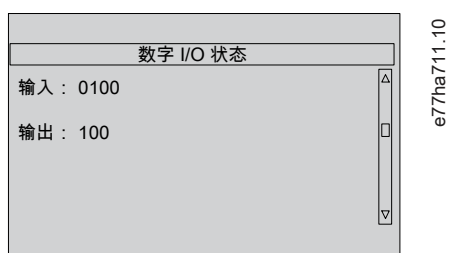
注意

还可使用参数 12-8 至 12-19 来设置网络地址。

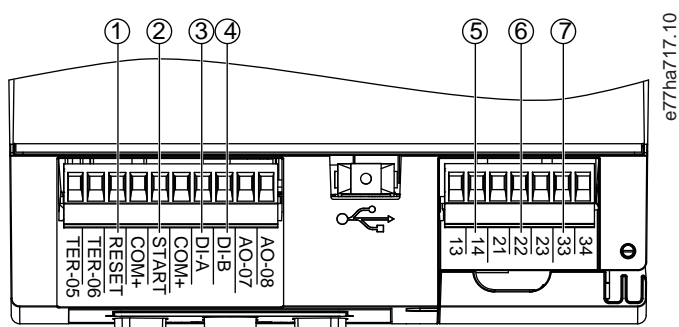
注意

要将软起动器配置为与其他通讯协议一起使用，则使用参数 12-1 至 12-7。

6.10 数字 I/O 状态



图解 14: 数字 I/O 状态屏幕

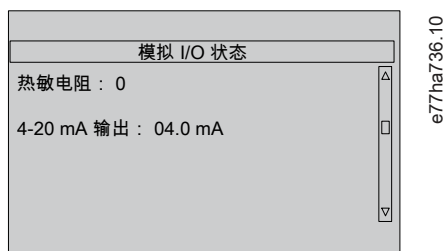


- | | | |
|---|--------------|---------|
| 1 | RESET, COM+: | 复位输入 |
| 2 | START, COM+: | 起动/停止输入 |
| 3 | DI-A, COM+: | 可编程输入 A |
| 4 | DI-B, COM+: | 可编程输入 B |
| 5 | 13, 14: | 主接触器输出 |
| 6 | 21, 22, 23: | 继电器输出 A |
| 7 | 33, 34: | 继电器输出 B |

图解 15: 数字 I/O 的位置

6.11 模拟 I/O 状态

屏幕顶行显示出电机热敏电阻输入的状态。屏幕底行显示出模拟输出的值。



图解 16: “模拟 I/O 状态” 屏幕

热敏电阻输入

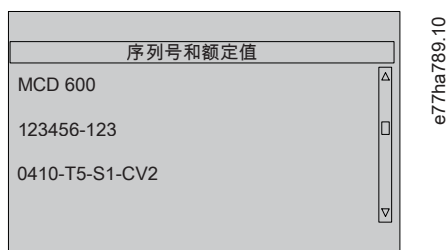
S	简易
H	热
C	冷
0	打开

6.12 序列号和额定值

屏幕顶行显示出产品名。

中间行显示设备序列号。

屏幕底行显示出型号。



图解 17: “序列号和额定值” 屏幕

6.13 软件版本

“软件版本” 屏幕报告软起动器的每个软件组件的版本:

- 用户界面。
- 电机控制。
- 远程 LCP (如果连接)。
- 参数列表。
- 引导加载程序。
- 扩展卡 (如果安装)。

注意

可根据需要通过 USB 端口将更新的软件（包括替代语言）加载到软起动器中。请与当地供应商联系以获得更多信息。

6.14 热敏电阻复位

默认情况下，热敏电阻输入处于禁用状态，但当检测到热敏电阻时将自动激活。如果以前将热敏电阻连接到软起动器但无需再连接，则可使用热敏电阻复位功能来禁用热敏电阻。

6.15 热保护模型复位

软起动器中的热模型软件可以连续监视电机性能。通过此监视，软起动器可以计算电机温度以及在任何时间实现成功起动的能力。该热模型可以根据要求复位。

注意

缩短电机使用寿命

复位电机热模型会降低热模型保护能力，并可能缩短电机寿命。

- 只能在紧急情况下复位热模型。

7 记录

7.1 简介

“记录”菜单提供有关事件、跳闸和软起动器性能的信息。

要在本地 LCP 上访问“记录”菜单，请按 [Menu]（菜单）然后选择 *记录*。在远程 LCP 上，按 [Logs]（记录）。

7.2 事件日志

事件日志存储最近的跳闸、警告和操作（包括起动、停止和配置更改）的详细信息。

在所存储的事件中，事件 1 是最近的，而事件 384 是最早的。

注意

可将事件日志导出到外部文件以在软起动器外进行分析。

请参阅 [6.7.2 文件位置和格式](#)。

7.3 计数器

计数器存储与软起动器的运行相关的统计信息：

- 运行小时数（使用寿命和自计数器最后复位以来的运行时间）。
- 起动次数（使用寿命和自计数器最后复位以来的起动次数）。
- 热模型被复位的次数。

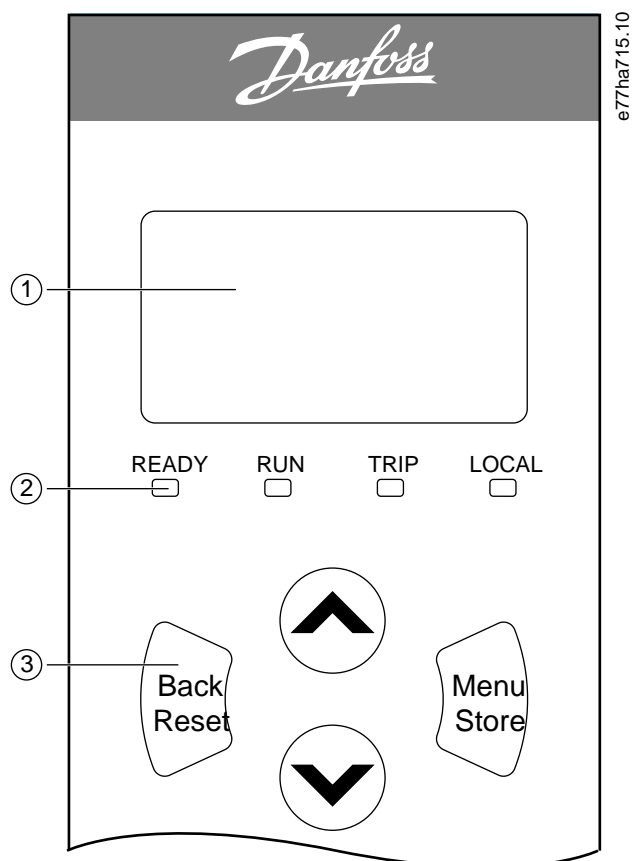
7.3.1 查看计数器

步骤

1. 打开 *记录*，请参阅 [7.1 简介](#)。
2. 滚动到 *计数器* 然后按 [Menu/Store]（菜单/存储）。
3. 按 [▲] 和 [▼] 可在计数器之间滚动。
4. 按 [Menu/Store]（菜单/存储）可查看详细信息。
5. 要复位一个计数器，请按 [Menu/Store]（菜单/存储）然后按 [▲] 和 [▼] 以选择 *复位/不要复位*。
6. 按 [Store]（存储）以确认该操作。
7. 按 [Menu/Store]（菜单/存储）可关闭计数器并返回到 *记录*。

8 LCP 和反馈

8.1 本地 LCP 和反馈



1 有 4 个用于显示状态和设备情况的显示行。

2 状态 LED。

3 菜单导航 键： Back (后退)：退出菜单或参数，或取消参数更改。此键还将复位跳闸。 Menu/Store (菜单/存储)：进入一个菜单或参数，或保存参数更改。 箭头：滚动到下一个或上一个菜单或参数，更改当前参数的设置，或浏览状态屏幕。

图解 18：本地 LCP

8.2 远程 LCP

如果参数 1-1 命令源设置为遥控操作板，则可使用远程 LCP 来控制软起动器。

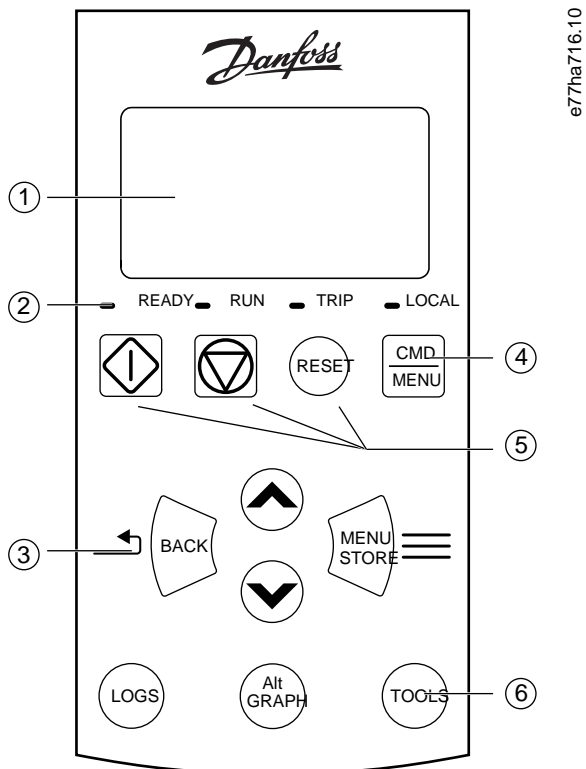
- 如果未将远程 LCP 选为命令源，则 [Start] (起动)、[Stop] (停止) 和 [Reset] (复位) 无效果。
- 远程 LCP 上的菜单导航键和显示屏始终处于活动状态。
- 如果在远程 LCP 上按下一个键，则远程 LCP 上的显示屏将更新以便与其保持一致。

注意

当软起动器正在运行时，可以安全连接或断开远程 LCP。不必断开主电源或控制电压。

注意

如果参数 1-1 命令源设置为遥控操作板，则断开远程 LCP 将会导致跳闸。



- 1 有 4 个用于显示状态和设备情况的显示行。
- 2 状态 LED。
- 3 菜单导航 键：
Back (后退)：退出菜单或参数，或取消参数更改。
Menu/Store (菜单/存储)：进入一个菜单或参数，或保存参数更改。
箭头键：滚动到下一个或上一个菜单或参数，或浏览状态屏幕。更改当前参数的设置。
- 4 设置工具中的命令源菜单的快捷方式。
- 5 本地控制键。
- 6 快速访问常见任务的快捷键：
Logs (日志)：打开“日志”菜单。
Graph (图形)：选择要查看的图形或暂停/重启该图形 (按住并保持 0.5 秒以上)。
Tools (工具)：打开设置工具。

图解 19: 远程 LCP

8.3 调整显示器对比度

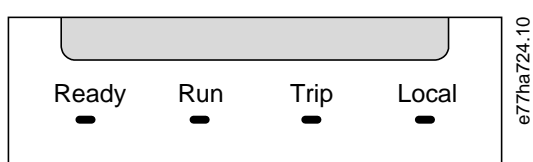
Context:

注意

本地和远程 LCP 可单独进行调整。

1. 按住 [Back] (后退)。
2. 按 [▲] 可增加显示器亮度, 或按 [▼] 让显示器变暗。

8.4 软起动器状态 LED



图解 20: LCP 上的状态 LED

表 17: LED 说明

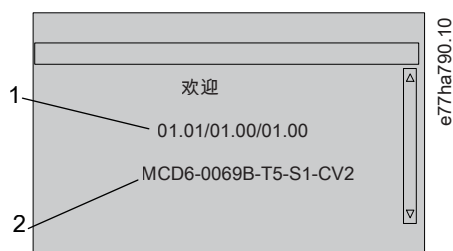
LED 名称	亮	闪烁
就绪	电机停止, 软起动器准备好起动。	电机停止, 软起动器未准备好起动。 <ul style="list-style-type: none"> • 等待重新启动延时期 (参数 5-16 重新启动延时) 过去。 • 热模型指示出软起动器和/或电机太热, 无法安全起动。 • 复位输入 (RESET, COM+) 打开。
运行	电机处于运行状态 (接收全电压)。	电机正在起动或停止。
跳闸	软起动器已跳闸。	软起动器处于警告状态。
本地	软起动器通过一个远程 LCP 进行控制。	-

如果所有 LED 都熄灭, 则表明软起动器无控制电压。

8.5 显示

8.5.1 软起动器信息

加电时, 软起动器信息屏幕将显示出软起动器额定值、软件版本和序列号的详细信息。

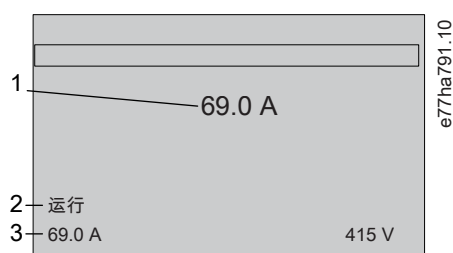


- 1 软件版本： 用户界面、电机控制、远程 LCP
- 2 型号代码： 电流额定值、主电源电压、机架规格、控制电压（仅当连接远程 LCP 时，才会显示出远程 LCP 软件版本）

图解 21： 欢迎屏幕

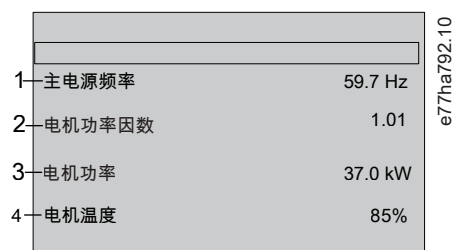
8.5.2 “可配置的反馈”屏幕

选择要在显示屏上显示的信息。要在 2 个可配置屏幕之间切换，请按 [▲] 和 [▼]。



- 1 电机运行电流
- 2 软起动器状态
- 3 参数 10-8 用户参数 1 和参数 10-9 用户参数 2

图解 22：“软起动器状态”屏幕



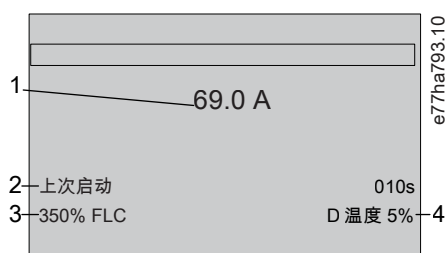
- 1 参数 10-10 用户参数 3（默认：主电源频率）
- 2 参数 10-11 用户参数 4（默认：功率因数）
- 3 参数 10-12 用户参数 5（默认：电机运行功率）
- 4 参数 10-13 用户参数 6（默认：电机温度）

图解 23： 用户可配置的屏幕

8.5.3 “操作反馈” 屏幕

“操作反馈” 屏幕在屏幕上半部分显示出电机运行电流。要选择在下半部分显示的信息，请按 [▲] 和 [▼]。

- 每相上的实时线电流。
- 上次启动信息。
- 日期和时间。



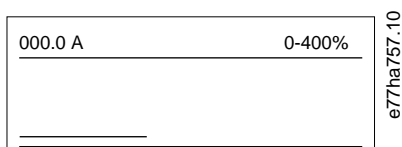
1	电机运行电流
2	启动持续时间（秒）
3	最大启动电流（以电机额定电流的百分比形式表示）
4	计算得出的电机温度升高值

图解 24: “操作反馈” 屏幕

8.5.4 性能图

性能图实时展示操作性能。使用参数 10-2 至 10-5 可设置图形格式。

主 LCP 的显示屏上显示出电机电流的信息。



如果连接了一个远程 LCP，则按 [Graph]（图形）可更改图形数据。该图中将显示出：

- 电动机电流。
- 电动机温度。
- 电动机功率因数。
- 来自智能卡（如果安装）的模拟输入数据。

9 运行

9.1 起动、停止和复位命令

可通过数字输入、远程 LCP、通讯网络、智能卡或计划的自动起动/停止来起动和停止 VLT® Soft Starter MCD 600。命令源可通过 *设置工具* 或使用 *参数 1-1 命令源* 来进行设置。

- MCD 600 仅接受来自指定命令源的起动和复位命令。
- MCD 600 接受来自指定命令源的停止命令，但可通过打开复位输入或在自动起动/停止循环中打开起动/停止输入来强制停止。
- 可编程输入可用于覆盖所选的命令源（请参阅 *参数 7-1 输入 A 功能*）。

9.2 命令覆盖

可编程输入 (DI-A, COM+) 可用于在正常控制机制已断开的情况下覆盖命令源。将 *参数 7-1 输入 A 功能* 设置为替代控制源（比如 *命令覆盖：操作板*）。

当输入被激活时，软起动器仅接受来自所选覆盖源的命令。要恢复在 *参数 1-1 命令源* 中选择的命令源的控制，请重新打开该输入。

9.3 自动起动/停止

可将软起动器配置为在特定时间自动起动和/或停止电机，或按具有指定持续时间的周期运行。

注意

起动延迟、重新启动延时和自动复位延迟都应用于自动起动操作。

9.3.1 时钟模式

软起动器每天可起动和/或停止电机一次。

要使用时钟模式：

- 必须将 *参数 4-1 自动起动/停止模式* 设置为 *启用*。
- 必须将 *参数 1-1 命令源* 设置为 *时钟*。
- 必须关闭复位输入。
- 必须激活起动输入 (START, COM+)。这样，可在紧急情况下通过数字输入停止软起动器。

时钟模式操作由 *参数 4-4 至 4-24* 控制。

9.3.2 定时器模式

软起动器可在指定的运行时间后自动停止电机，然后在指定的停止时间后重新启动它。软起动器将在起动信号保持活动时重复该循环。

要使用定时器模式：

- 必须将参数 4-1 自动启动/停止模式设置为启用。
- 必须将参数 1-1 命令源设置为定时器。
- 必须关闭复位输入。
- 第一次启动必须由启动信号控制。

定时器模式操作由参数 4-2 至 4-3 控制。

9.4 可两相控制

使用 PowerThrough，即使软起动器有一相损坏，仍能控制电机。VLT® Soft Starter MCD 600 使用 2 相控制方式对电机进行软启动和软停止。

注意

应用控制电源后，在首次尝试启动时，如果出现 $LX-TX$ 短路，软起动器将跳闸。如果在两次启动之间先断开再重新接通控制电源，则 PowerThrough 将不起作用。

- PowerThrough 仅在串联系统中可用。如果软起动器采用内部三角形安装方式，PowerThrough 将不起作用。
- PowerThrough 保持激活状态，直到再次选中仅 3 相控制。在 PowerThrough 模式下工作时，跳闸 LED 将闪烁，显示屏上将显示出两相 - SCR 损坏。
- PowerThrough 操作不支持自适应控制软启动或软停止。在 PowerThrough 模式下，软起动器将自动选择恒定电流软启动和同步电压斜坡软停止。如果启用 PowerThrough，则必须相应设置参数 2-3 和 2-4。

注意

PowerThrough 使用 2 相软启动技术，当确定断路器规格和执行保护功能时，需要特别注意。请与当地供应商联系以获得帮助。

9.5 紧急模式

在紧急模式下，软起动器可运行电机并且忽略所有跳闸状况。

紧急模式通过可编程的输入（输入 A “DI-A, COM+” 或输入 B “DI-B, COM+”）来控制。参数 7-1 输入 A 功能/参数 7-5 输入 B 功能必须设置为紧急模式。经过 “DI-A, COM+” 的闭路将会激活紧急模式。当软起动器收到一个启动命令时，它将继续运行，直到收到停止命令，其间将忽略所有跳闸和警告。

紧急模式可与任何命令源一起使用。

注意

尽管紧急模式运行满足了火灾模式的功能要求，但 Danfoss 不建议在需要测试和/或符合特定标准的情况下使用，因为未经证明。

注意

缩短设备的使用寿命

不建议继续使用紧急模式。紧急模式可能会缩短软起动器和/或电机的使用寿命，因为所有保护功能和跳闸都被禁用。在紧急模式下使用软起动器会使产品保修失效。

- 请勿持续在紧急模式下运行软起动器。

9.6 辅助跳闸

外部跳闸电路（比如用于泵送系统的低压报警开关）可用于使软起动器跳闸并停止电机。外部电路连接到可编程输入（输入 A “DI-A, COM+” 或输入 B “DI-B, COM+”）。要控制跳闸行为，请设置以下参数：

- 参数 7-1 输入 A 功能：选择输入跳闸 (N/O)。
- 参数 7-2 输入 A 跳闸：根据需要进行设置。例如，仅运行将把输入跳闸限制为仅限软起动器正在运行时。
- 参数 7-3 输入 A 跳闸延时：设置输入激活和软起动器跳闸之间的延时。
- 参数 7-4 输入 A 初始延时：设置软起动器在起动信号后监控输入状态之前的延时。例如，可能需要延时以留出让管道压力升高的时间。
- 参数 7-10 输入 A 名称：选择一个名称，比如输入 A 跳闸（可选）。

9.7 典型控制方法

各个系统的应用要求可能不同，但以下所列方法通常是常见应用的良好开始。

表 18: 典型控制方法

应用	起动方式	起动斜坡时间 [s]	初始电流 (%FLC)	电流极限 (%FLC)	停机方式	停止时间 [s]
船首推进器	恒定电流	5	100	400	滑行停止	n/a
离心机（分离器）	恒定电流	1	200	450	滑行停止	n/a
刨片机	恒定电流	1	200	450	滑行停止	n/a
带负载的往复式压缩机	恒定电流	1	200	450	滑行停止	n/a
不带负载的往复式载压缩机	恒定电流	1	200	400	滑行停止	n/a
带负载的螺杆式压缩机	恒定电流	1	200	400	滑行停止	n/a
不带负载的螺杆式压缩机	恒定电流	1	200	350	滑行停止	n/a
水平传送机	恒定电流	5	200	400	TVR 软停止	10
倾斜式传送机	恒定电流	2	200	450	滑行停止	n/a
垂直（桶）传送机	恒定电流	2	200	450	滑行停止	n/a
锥形破碎机	恒定电流	1	200	350	滑行停止	n/a
颚式破碎机	恒定电流	1	200	450	滑行停止	n/a
旋转式破碎机	恒定电流	1	200	400	滑行停止	n/a
去皮机	恒定电流	1	200	350	滑行停止	n/a

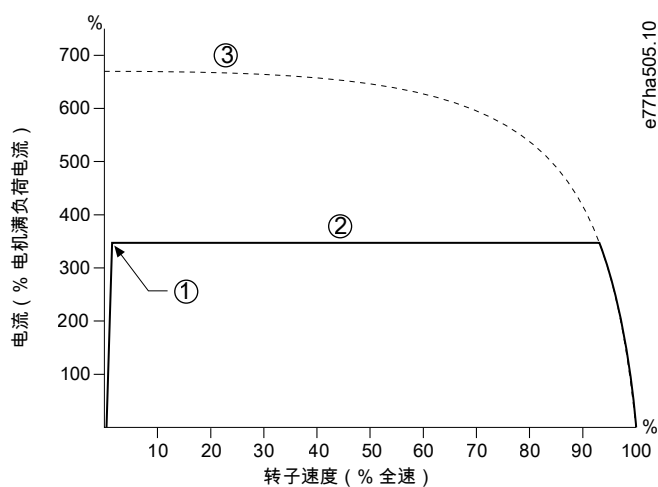
应用	起动方式	起动斜坡时间 [s]	初始电流 (%FLC)	电流极限 (%FLC)	停机方式	停止时间 [s]
轴流式风机 (阻尼型)	恒定电流	1	200	350	滑行停止	n/a
轴流式风机 (无阻尼)	恒定电流	1	200	450	滑行停止	n/a
离心式风机 (阻尼型)	恒定电流	1	200	350	滑行停止	n/a
离心式风机 (无阻尼)	恒定电流	1	200	450	滑行停止	n/a
高压风机	恒定电流	1	200	450	滑行停止	n/a
球磨机	恒定电流	1	200	450	滑行停止	n/a
锤磨机	恒定电流	1	200	450	滑行停止	n/a
钻孔泵	自适应控制 (早加速)	3	n/a	500	自适应控制 (后减速)	3
离心泵	自适应控制 (早加速)	10	n/a	500	自适应控制 (后减速)	15
液压泵	恒定电流	2	200	350	滑行停止	n/a
正排量式泵	自适应控制 (恒定加速)	10	n/a	400	自适应控制 (恒定减速)	10
潜水泵	自适应控制 (早加速)	5	n/a	500	自适应控制 (后减速)	5
带锯	恒定电流	1	200	450	滑行停止	n/a
圆锯	恒定电流	1	200	350	滑行停止	n/a
切碎机	恒定电流	1	200	450	滑行停止	n/a

9.8 软起动方法

9.8.1 恒定电流

恒定电流法是传统的软起动方式，它将电流从 0 提高到指定水平，并将电流稳定地保留在这个水平，直到电机加速。

当某些应用要求将起动电流保持在指定水平之下时，恒定电流起动法将是一种理想选择。



- | |
|-------------------------|
| 1 初始电流（在参数 2-3 初始电流中设置） |
| 2 电流极限（在参数 2-4 电流极限中设置） |
| 3 满压电流 |

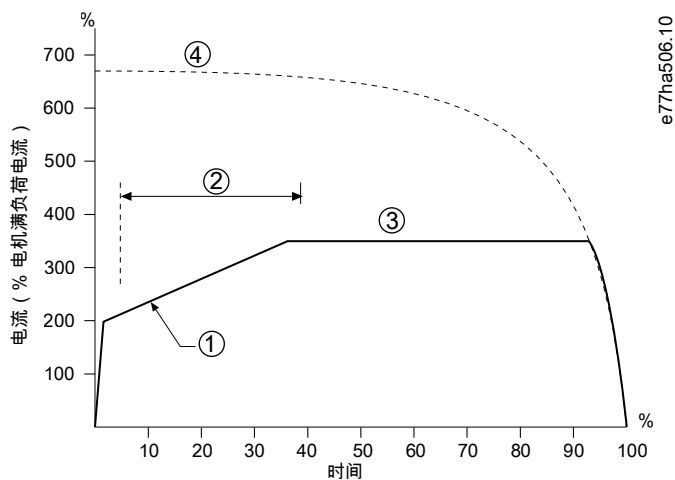
图解 26: 恒定电流示例

9.8.2 带电流斜坡的恒定电流

电流斜坡软起动将电流从某个指定起动水平 (1) 提高到最大极限 (3)，并持续某个较长时间 (2)。

电流斜坡起动可能对下述应用非常有用：

- 每次起动时的负载可能不同（比如，传送机可能会在有负载或无负载的情况下起动）。将参数 2-3 初始电流设置为将在轻载情况下起动电机的水平。然后，将参数 2-4 电流极限设置为在重载情况下起动电机的水平。
- 负载容易脱离，但起动时间必须延长（比如在管道压力需要缓慢累积的离心泵应用中）。
- 电力供应是有限的（例如发电机组），及较慢的应用负载允许电力用更长时间的响应。



- 1 参数 2-3 初始电流
- 2 参数 2-2 起动斜坡时间
- 3 参数 2-4 电流极限
- 4 满压电流

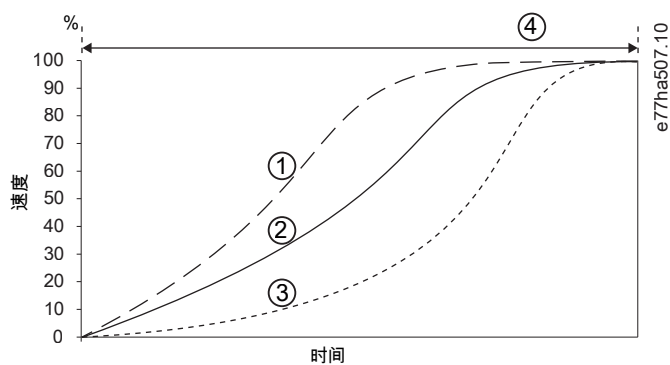
图解 27: 电流斜坡软起动示例

9.8.3 自适应控制起动

在自适应控制软起动中，软起动器将调整电流以在指定时间内使用所选的加速曲线起动电动机。

注意

软起动器将对所有软起动应用电流极限，包括自适应控制。如果电流极限太低或起动斜坡时间（在参数 2-2 起动斜坡时间中设置）太短，电机可能无法成功起动。



- 1 早加速
- 2 恒定加速

3 后加速

4 参数 2-2 起动斜坡时间

图解 28: 自适应控制起动示例 (参数 2-5 自适应起动曲线)

9.8.3.1 微调自适应控制

如果电机未顺利起动或停止, 则调整参数 2-12 自适应增益。该增益设置将确定软起动器基于上次起动的信息来调整未来的自适应控制起动和停止的次数。该增益设置会同时影响起动和停止性能。

- 如果电动机在起动或停止末期快速加速或减速, 请将该增益设置提高 5% 到 10%。
- 如果电动机速度在起动或停止期间发生波动, 请略微减小该增益设置。

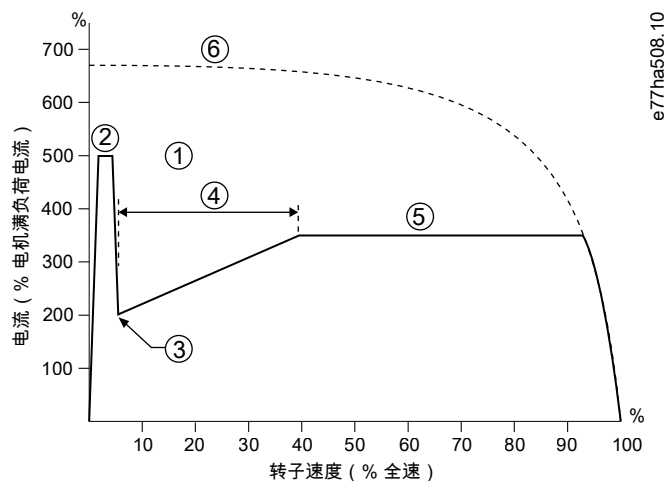
注意

软起动器将调整自适应控制以与电机相匹配。更改以下参数将复位自适应控制, 首次起动/停止循环将使用恒定电流起动/同步电压斜坡停止功能: 参数 1-2 电机额定电流、参数 2-4 电流极限和参数 2-12 自适应增益。

9.8.4 同时使用突跳起动与恒定电流

突跳起动会在起动之初的短时间内提供额外转矩, 它可以与电流斜坡或恒定电流起动一起使用。

突跳起动非常有用, 它可以帮助起动那些要求高起步转矩但随后可以轻松加速的负载 (比如螺旋转子泵)。



1 参数 2-7 突跳起动幅值

2 参数 2-6 突跳起动时间

3 参数 2-3 初始电流

4 参数 2-2 起动斜坡时间

5 参数 2-4 电流极限

6 满压电流

图解 29: 与恒定电流一起使用的突跳起动示例

9.9 停止方法

9.9.1 滑行停止

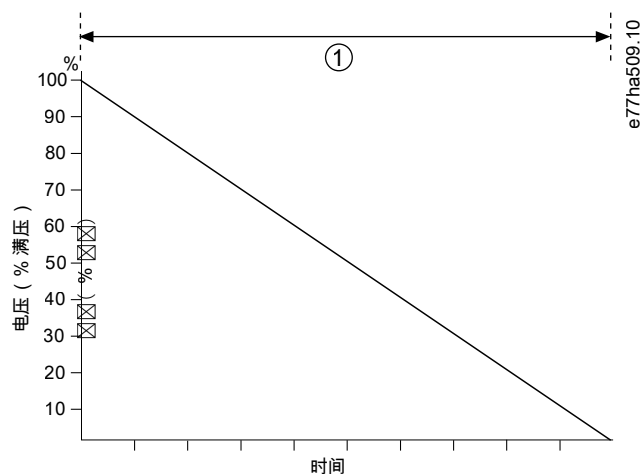
滑行停止允许电机以自然速度减速，而软起动器不施加任何控制。停止所需的时间取决于负载类型。

9.9.2 同步电压斜坡

同步电压斜坡 (TVR) 可在规定的时间内逐步减小供应给电机的电压。这可延长电机的停止时间，可避免发电机组电源上出现瞬变电流。

注意

在停止斜坡结束之后，负载可以继续运行。



1 参数 2-10 停止时间

图解 30: TVR 示例

9.9.3 自适应控制停止

在自适应控制软停止中，软起动器将控制电流以在指定时间内使用所选的减速曲线停止电机。自适应控制对于延长低惯量负载的停止时间很有用。

如果选择了自适应控制，则首次软停止将使用 TVR。这样，软起动器将能够学习所连电机的特性。在后续的自适应控制停止期间，软起动器将使用这些电机数据。

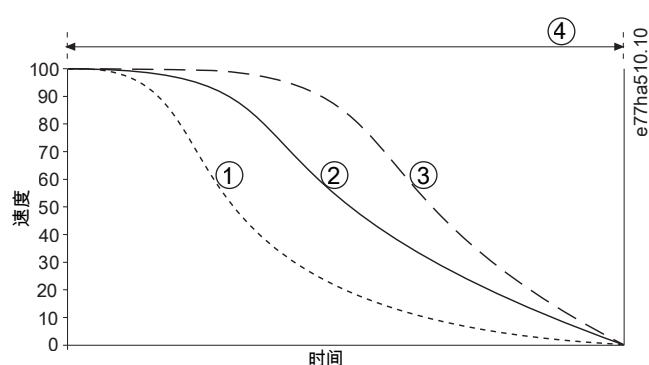
注意

自适应控制无法有效将电动机减速，并且无法用比滑行停止更快的速度来停止电动机。要缩短高惯量负载的停止时间，请使用制动功能。

注意

自适应控制功能用于控制电机在设定时间范围内的速度曲线。与传统控制方法相比，这可以得到更高水平的电流。

如果更换连接到设置为使用自适应控制起动或停止的软起动器的电机，该软起动器必须学习新电机的特性。更改参数 1-2 电机额定电流或参数 2-12 自适应控制增益的值可起动重新学习过程。下次起动将使用恒定电流，下次停止将使用 TVR。



- 1 早减速
- 2 恒定减速
- 3 后减速
- 4 参数 2-10 停止时间

图解 31: 自适应控制停止示例（参数 2-11 自适应停止曲线）

自适应控制特别适合泵送应用，可最大限度地降低流体锤的破坏性影响。测试 3 个曲线以确定最适合应用的曲线。

自适应停止曲线	应用
后减速	高压头系统，在此类系统中，即使电机/泵的速度出现微小降低，也会导致在顺流和逆流之间快速转换。
恒定减速	低至中压头、高流量应用，流体具有高的动量。
早减速	开式泵系统，在此类系统中，流体必须通过泵回流而无需反向驱动泵。

9.9.4 直流制动

制动功能可以缩短停止电机所需的时间。

在制动期间，电动机的噪音水平可能会增加。在电动机制动期间，这是一种正常现象。

注意

使用直流制动时，必须将主电源连接到正相位顺序中的软起动器（输入端子 L1、L2 和 L3）。

注意

电机损坏

如果制动转矩设得过高，电机在制动时间结束之前便停止，这会使电机遭受不必要的热力作用，从而可能造成损害。制动转矩设置过高，在电机停止时可能导致与电机直接起动电流相当的峰值电流。

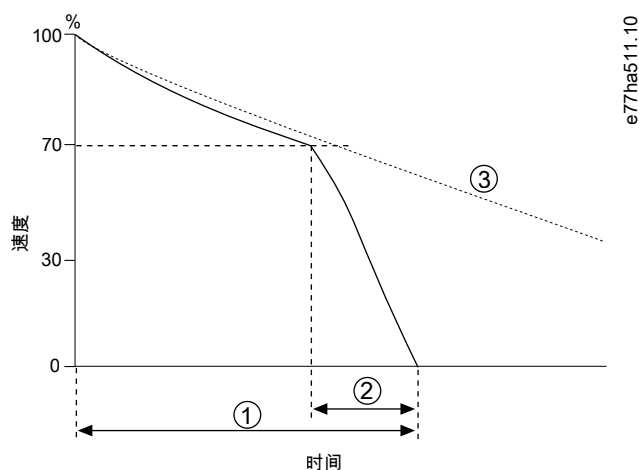
- 为确保软起动器和电动机安全工作，必须进行仔细配置。
- 确保正确选用安装在电动机支路上的保护熔断器。

注意

过热风险

制动操作会使电动机的发热速度快于通过电动机热模型计算出的速度。

- 安装一个电机热敏电阻或设置足够长的重新启动延时（在参数 5-16 重新启动延时）中设置。



1 参数 2-10 停止时间

2 参数 2-16 制动时间

3 滑行停止时间

图解 32： 制动时间示例

参数设置

- 参数 2-9 停机方式： 设置为直流制动。
- 参数 2-10 停止时间： 该停止时间是总制动时间（1），必须设置为比制动时间（参数 2-16 直流制动时间）更长，足以让预制动阶段将电机速度降至 70% 左右。如果停止时间过短，将无法成功执行制动，因此电动机会作滑行停止运动。
- 参数 2-15 直流制动转矩： 根据需要进行设置以降低负载速度。如果设得过低，电机将无法完全停止，因此会在制动期结束后作滑行停止运动。
- 参数 2-16 直流制动时间： 将此参数设为已设定的停止时间的四分之一左右。这将设置完全制动阶段（2）的时间。

9.9.5 带外部零速传感器的直流制动

对于在制动周期之间可能存在变化的负载，通过安装外部零速传感器，可以确保软起动器在电机停止时便结束直流制动。使用传感器可防止不必要的电机加热。

配置直流制动可实现所需的最长制动时间，同时将参数 7-1 输入 A 功能设置为零速传感器。当电机达到静止状态时，零速传感器将打开经过“DI-A, COM+”的电路，软起动器将终止停止操作。

9.9.6 软制动

对于具有要求尽可能最大的制动功率的高惯量负载和/或可变负载的应用，可将软起动器配置为使用软制动。

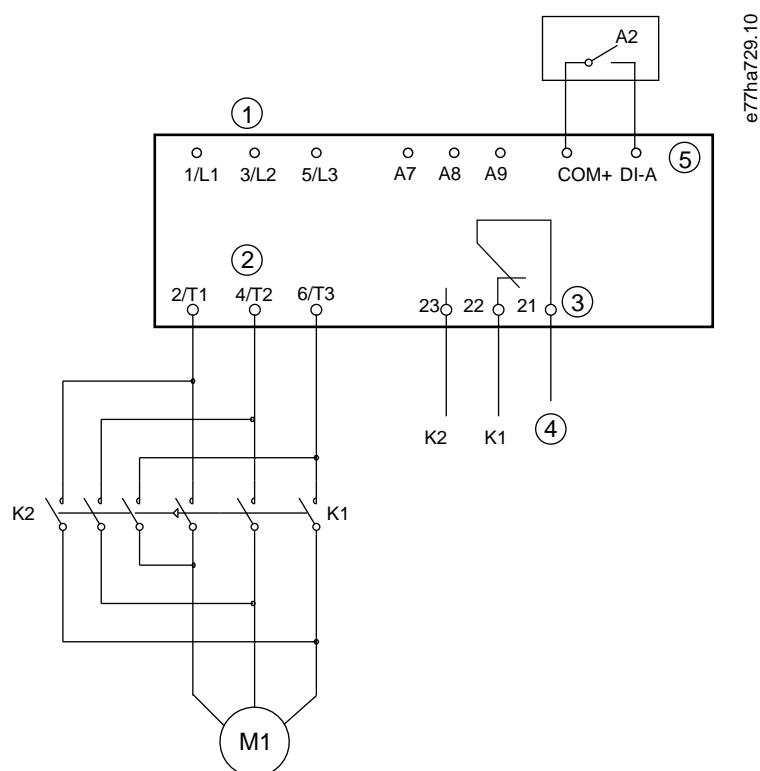
软起动器使用切换继电器来控制正向运和和制动接触器。制动时，软起动器将反转电机相位顺序并提供降低的电流，缓慢降低负载速度。

当电机速度接近零时，零速传感器 (A2) 将停止软起动器，并打开制动接触器 (K2)。

软制动可与主电机组和辅电机组一起使用，且必须分开单独配置。

参数设置

- 参数 2-9 停机方式：设置为软制动。
- 参数 2-17 制动电流极限：根据需要进行设置以降低负载速度。
- 参数 2-18 软制动延迟：控制软起动器在收到停止信号后但在开始为电机提供制动电流之前等待的时间。设置为允许 K1 和 K2 进行切换的时间。
- 参数 7-1 输入 A 功能：设置为零速传感器。
- 参数 8-1 继电器 A 功能：设置为软制动继电器。



1	三相电源
2	电机端子
3	继电器 A 输出
4	K1/K2 线圈电源
5	可编程输入 A
K1	线路接触器（运行）
K2	线路接触器（制动）
A2	零速传感器

图解 33: 软制动的接线示例

9.10 泵清洁

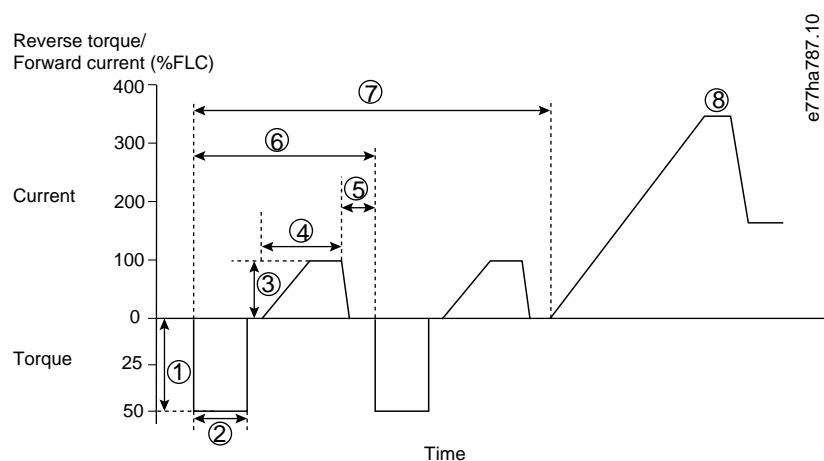
软起动器可在电机软起动之前执行泵清洁功能。这可帮助清除叶轮上的尘屑。

泵清洁功能先反向再正向起动机，然后停止电机。可将泵清洁配置为重复该过程不超过 5 次。经过指定数量的清洁循环后，软起动器将执行设置的软起动。

泵清洁操作由起动/停止输入（START, COM+）控制。将一个可编程的输入设置为泵清洁（请参见参数 7-1 输入 A 功能了解详细信息）。确保该输入在应用起动信号时关闭。

注意

如果泵无法反向运行，请勿启用泵清洁功能。



- 1 参数 11-1 反向转矩
- 2 参数 11-2 反向时间
- 3 参数 11-3 正向电流极限
- 4 参数 11-4 正向时间
- 5 参数 11-6 泵停止时间
- 6 清洁周期
- 7 参数 11-7 泵清洁周期
- 8 设置的软起动

图解 34: 泵清洁

9.11 反向操作

软起动器可控制反向接触器以反向操作电机。选择反向操作后，软起动器将使用与正常操作相反的相位顺序来执行软起动。

反向操作由起动/停止输入 (START, COM+) 控制。将可编程的输入设为反向 (参数 7-1 输入 A 功能) 并将一个输出设为反向接触器 (参数 8-1 继电器 A 功能)。

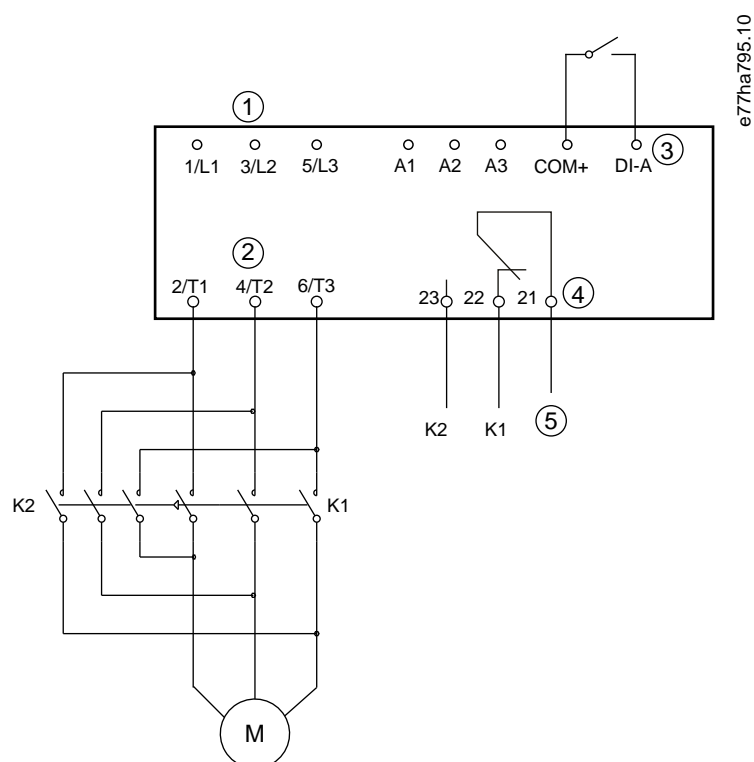
该输入必须在应用起动信号时关闭。软起动器将把反向继电器保持在相同状态，直到起动/停止循环结束。

注意

方向改变后的首次起动将为恒电流。

注意

如果需要相位顺序保护，则在软起动器的输出（电机）侧安装反向接触器。



- | | |
|----|---------------------|
| 1 | 三相电源 |
| 2 | 电机端子 |
| 3 | 可编程输入 A（设置为“反向”） |
| 4 | 继电器输出 A（设置为“反向接触器”） |
| 5 | K1/K2 线圈电源 |
| K1 | 正向运行接触器 |
| K2 | 反向接触器 |

图解 35: 接线图

9.12 点动操作

用低速点动运行电动机，以符合负载要求或帮助保养。电动机可以正向或反向点动。

仅当通过数字输入（参数 1-1 命令源设置为数字输入）控制软起动器时，才能使用点动功能。要执行点动操作，将一个可编程的输入设置为点动（请参见参数 7-1 输入 A 功能了解详细信息）。确保该输入在应用起动信号时关闭。

注意

电机冷却能力下降

在持续工作时最好不要采用慢速运行，因为此时的电动机冷却能力会下降。点动操作会使电动机的发热速度快于通过电动机热模型计算出的速度。

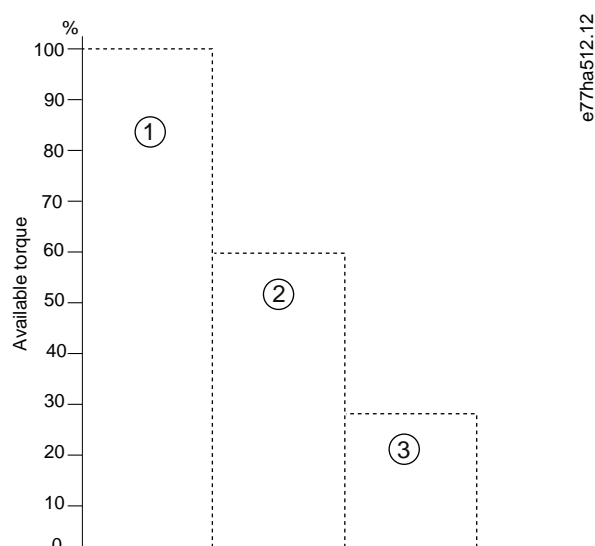
- 安装一个电机热敏电阻或设置足够长的重新启动延时（参数 5-16 重新启动延时）。

根据电机的不同，可用的最大正向点动转矩约为电机满载转矩（FLT）的 50% - 75%。电动机反向点动时，转矩约为 FLT 的 25 - 50%。

参数 2-8 点动力矩和参数 3-10 点动力矩-2 用于控制软起动器可向电机施加的最大可用点动力矩。

注意

转矩设为 50% 以上的值可能会增加轴的振动。



- 1 电机 FLT
- 2 正向点动最大转矩
- 3 反向点动最大转矩

图解 36: 点动操作中的可用转矩

9.13 内部三角形操作

当以内部三角形方式连接时，输入参数 1-2 电机额定电流的 FLC 值。软起动器自动检测电机是采用串联还是内部三角形方式连接，并计算正确的内部三角形电流水平。

在内部三角形（六线）操作中，均不支持自适应控制、点动、制动和 PowerThrough 功能。如果在起动器以内部三角形方式连接时设置了这些功能，行为方式将如下所示。

自适应控制启动	软起动器将执行恒定电流启动。
自适应控制停止	如果参数 2-10 停止时间大于 0 秒，软起动器将执行 TVR 软停止。如果参数 2-10 停止时间被设为 0 秒，则软起动器将执行滑行停止。
点动	软起动器将发出警告及下述错误消息： <i>不支持的选项。</i>
直流制动	软起动器将执行滑行停止。
软制动	软起动器将执行滑行停止。
可两相控制	软起动器将跳闸并显示出错误消息： <i>Lx-Tx 短路。</i>

注意

采用内部三角形方式连接时，软起动器将不会在运行期间检测 T2 上是否缺相。

注意

如果软起动器未正确检测到电机连接，则使用参数 20-6 电机连接。

9.14 辅电机设置

可将软起动器设置为使用两个单独的启动和停止曲线。这样，软起动器就可使用两种不同的启动和停止配置来控制电机。辅电机设置非常适用于双绕组 (Dahlander) 电机、多电机应用或电机可在两种不同条件 (比如带载荷和不带载荷的输送机) 下启动的情况。辅电机设置还可用于负载/待机应用。

注意

对于负载/待机应用，将参数 6-17 电机过温设为仅记录并为每个电机安装温度保护装置。

要使用辅电机设置，请将一个可编程输入设为电机参数选择。发出启动命令时，该输入必须处于关闭状态 (请参见参数 7-1 输入 A 功能和参数 7-5 输入 B 功能)。软起动器在启动时会检查将要使用的电机设置，并且会在整个启动/停止周期中使用这些电机设置。

当通过可编程输入 (请参见参数 7-1 输入 A 功能和参数 7-5 输入 B 功能) 发出指令时，软起动器将使用辅电机设置来控制启动。

注意

如果软起动器控制两个单独电机，则电机热模型的准确性会有所降低。

10 可编程参数

10.1 主菜单

使用主菜单可以查看和更改用于控制软起动器工作方式的可编程参数。

要打开主菜单，请在查看监控屏幕时按 [Main Menu]（主菜单）。

10.2 更改参数值

步骤

1. 滚动到主菜单中的参数。
2. 按 [Menu/Store]（菜单/存储）以进入编辑模式。
3. 按 [▲] 或 [▼] 可更改参数设置。

按 [▲] 或 [▼] 一次可将值增加或减少 1 单位。如果按住键并保持 5 秒以上，该值将以更快速度增加或减少。

按 [Store]（存储）可保存更改。显示屏上显示的设置将被保存，而 LCP 会返回到参数列表。

按 [Back]（后退）可取消更改。LCP 将要求确认，然后在不保存所做更改的情况下返回到参数列表。

10.3 参数写保护

使用参数 10-7 参数写保护来防止用户更改参数设置。

在启用参数写保护的情况下，如果用户试图更改参数值，系统将会显示以下错误：*拒绝访问。调节锁定。*

10.4 参数列表

表 19: 参数列表

参数组号	参数组名	默认设置
1	电机详细信息	
1-1	命令源	数字输入
1-2	电机额定电流	取决于型号
1-3	电机功率	0 kW
1-4	锁定转子时间	00:10 (mm:ss)
1-5	锁定转子电流	600%
1-6	电机服务系数	105%
1-7	预留	-
2	电机起动/停止	
2-1	起动方式	恒定电流
2-2	起动斜坡时间	00:10 (mm:ss)
2-3	初始电流	200%
2-4	电流极限	350%

参数组号	参数组名	默认设置
2-5	自适应起动曲线	恒定加速
2-6	突跳起动时间	000 ms
2-7	突跳起动幅值	500%
2-8	点动力矩	50%
2-9	停机方式	TVR 软停止
2-10	停止时间	00:00 (mm:ss)
2-11	自适应停止曲线	恒定减速
2-12	自适应控制增益	75%
2-13	多泵	单泵
2-14	起动延迟	00:00 (mm:ss)
2-15	直流制动转矩	20%
2-16	直流制动时间	00:01 (mm:ss)
2-17	制动电流极限	250%
2-18	软制动延迟	400 ms
3	电机起动/停止 2	
3-1	电机额定电流-2	取决于型号
3-2	电机功率-2	0 kW
3-3	起动方式-2	恒定电流
3-4	起动斜坡时间-2	00:10 (mm:ss)
3-5	初始电流-2	200%
3-6	电流极限-2	350%
3-7	自适应起动曲线-2	恒定加速
3-8	突跳起动时间-2	000 ms
3-9	突跳起动幅值-2	500%
3-10	点动转矩-2	50%
3-11	停机方式-2	TVR 软停止
3-12	停止时间-2	00:00 (mm:ss)
3-13	自适应停止曲线-2	恒定减速
3-14	自适应控制增益-2	75%
3-15	多泵-2	单泵
3-16	起动延迟-2	00:00 (mm:ss)
3-17	直流制动转矩-2	20%
3-18	直流制动时间-2	00:01 (mm:ss)
3-19	制动电流极限-2	250%
3-20	软制动延迟-2	400 s

参数组号	参数组名	默认设置
4	自动起动/停止	
4-1	自动起动/停止模式	禁用
4-2	运行时间	00:00 (hh:mm)
4-3	停止时间	00:00 (hh:mm)
4-4	星期日模式	禁用起动/停止
4-5	星期日起动时间	00:00 (hh:mm)
4-6	星期日停止时间	00:00 (hh:mm)
4-7	星期一模式	禁用起动/停止
4-8	星期一起动时间	00:00 (hh:mm)
4-9	星期一停止时间	00:00 (hh:mm)
4-10	星期二模式	禁用起动/停止
4-11	星期二起动时间	00:00 (hh:mm)
4-12	星期二停止时间	00:00 (hh:mm)
4-13	星期三模式	禁用起动/停止
4-14	星期三起动时间	00:00 (hh:mm)
4-15	星期三停止时间	00:00 (hh:mm)
4-16	星期四模式	禁用起动/停止
4-17	星期四起动时间	00:00 (hh:mm)
4-18	星期四停止时间	00:00 (hh:mm)
4-19	星期五模式	禁用起动/停止
4-20	星期五起动时间	00:00 (hh:mm)
4-21	星期五停止时间	00:00 (hh:mm)
4-22	星期六模式	禁用起动/停止
4-23	星期六起动时间	00:00 (hh:mm)
4-24	星期六停止时间	00:00 (hh:mm)
5	保护级别	
5-1	电流不平衡	30%
5-2	电流不平衡延时	00:03 (mm:ss)
5-3	欠电流	20%
5-4	欠电流延时	00:05 (mm:ss)
5-5	过电流	400%
5-6	过电流延时	00:00 (mm:ss)
5-7	欠电压	350 V
5-8	欠电压延时	00:01 (mm:ss)
5-9	过电压	500 V

参数组号	参数组名	默认设置
5-10	过电压延时	00:01 (mm:ss)
5-11	欠功率	10%
5-12	欠功率延时	00:01 (mm:ss)
5-13	过功率	150%
5-14	过功率延时	00:01 (mm:ss)
5-15	起动极限时间	00:20 (mm:ss)
5-16	重新起动延时	00:10 (mm:ss)
5-17	每小时起动次数	0
5-18	相位顺序	任何顺序
6	保护措施	
6-1	自动复位计数	0
6-2	自动复位延时	00:05 (mm:ss)
6-3	电流不平衡	软跳闸和日志
6-4	欠电流	软跳闸和日志
6-5	过电流	软跳闸和日志
6-6	欠电压	软跳闸和日志
6-7	过电压	软跳闸和日志
6-8	欠功率	仅记录
6-9	过功率	仅记录
6-10	起动极限时间	软跳闸和日志
6-11	输入 A 跳闸	软跳闸和日志
6-12	输入 B 跳闸	软跳闸和日志
6-13	网络通讯	软跳闸和日志
6-14	遥控操作板故障	软跳闸并记录
6-15	频率	软跳闸和日志
6-16	相位顺序	软跳闸和日志
6-17	电机过温	软跳闸和日志
6-18	电机热敏电阻电路	软跳闸和日志
6-19	短路可控硅动作	仅三相控制
6-20	电池/时钟	软跳闸和日志
7	输入	
7-1	输入 A 功能	输入跳闸 (N/O)
7-2	输入 A 跳闸	仅运转时
7-3	输入 A 跳闸延时	00:00 (mm:ss)
7-4	输入 A 初始延时	00:00 (mm:ss)

参数组号	参数组名	默认设置
7-5	输入 B 功能	输入跳闸 (N/O)
7-6	输入 B 跳闸	仅运转时
7-7	输入 B 跳闸延时	00:00 (mm:ss)
7-8	输入 B 初始延时	00:00 (mm:ss)
7-9	复位/启用逻辑	常闭 (N/C)
7-10	输入 A 名称	输入 A 跳闸
7-11	输入 B 名称	输入 B 跳闸
8	继电器输出端子	
8-1	继电器 A 功能	运行
8-2	继电器 A 开延时	00:00 (mm:ss)
8-3	继电器 A 关延时	00:00 (mm:ss)
8-4	继电器 B 功能	运行
8-5	继电器 B 开延时	00:00 (mm:ss)
8-6	继电器 B 关延时	00:00 (mm:ss)
8-7	低电流指示	50%
8-8	高电流指示	100%
8-9	电机温度指示	80%
8-10	主接触器时间	400 ms
9	模拟输出	
9-1	模拟输出 A	电流 (%额定电流)
9-2	模拟 A 范围	4 - 20 mA
9-3	模拟 A 最大值	100%
9-4	模拟 A 最小值	000%
10	显示	
10-1	语言	英语
10-2	温标	摄氏度
10-3	图形显示时段	30 s
10-4	图形显示最大值	400%
10-5	图形显示最小值	0%
10-6	电流校准	100%
10-7	参数写保护	读写
10-8	用户参数 1	电流
10-9	用户参数 2	电机电压
10-10	用户参数 3	主电源频率
10-11	用户参数 4	电机功率因数

参数组号	参数组名	默认设置
10-12	用户参数 5	电机功率
10-13	用户参数 6	电机温度 (%)
11	泵清洁	
11-1	反向转矩	20%
11-2	反向时间	00:10 (mm:ss)
11-3	正向电流极限	100%
11-4	正向时间	00:10 (mm:ss)
11-5	泵停止模式	滑行停止
11-6	泵停止时间	00:10 (mm:ss)
11-7	泵清洁循环	1
12	通信卡	
12-1	Modbus 地址	1
12-2	Modbus 波特率	9600
12-3	Modbus 奇偶校验	无
12-4	Modbus 超时	关闭
12-5	Devicenet 地址	0
12-6	Devicenet 波特率	125 kB
12-7	PROFIBUS 地址	1
12-8	网关地址	192
12-9	网关地址 2	168
12-10	网关地址 3	0
12-11	网关地址 4	100
12-12	IP 地址	192
12-13	IP 地址 2	168
12-14	IP 地址 3	0
12-15	IP 地址 4	2
12-16	子网掩码	255
12-17	子网掩码 2	255
12-18	子网掩码 3	255
12-19	子网掩码 4	0
12-20	DHCP	禁用
12-21	位置 ID	0
20	高级	
20-1	跟踪增益	50%
20-2	基准检测	80%

参数组号	参数组名	默认设置
20-3	旁路接触器延迟	150 ms
20-4	型号额定值	取决于型号
20-5	屏幕超时	1 分钟
20-6	电机连接	自动检测
30	泵输入配置	
30-1	压力传感器类型	无
30-2	压力单位	kPa
30-3	4 mA 时的压力	0
30-4	20 mA 时的压力	0
30-5	流量传感器类型	无
30-6	流量单位	升/秒
30-7	4 mA 时的流量	0
30-8	20 mA 时的流量	0
30-9	最大流量时单位/分	0
30-10	最大流量时脉冲/分	0
30-11	单位/脉冲	0
30-12	深度传感器类型	无
30-13	深度单位	米
30-14	4 mA 时的深度	0
30-15	20 mA 时的深度	0
31	流量保护	
31A	高流量跳闸级别	10
31B	低流量跳闸级别	5
31C	流量起动延时	00:00:500 (mm:ss:ms)
31D	流量响应延时	00:00:500 (mm:ss:ms)
32	压力保护	
32-1	高压跳闸级别	10
32-2	高压起动延时	00:00:500 (mm:ss:ms)
32-3	高压响应延时	00:00:500 (mm:ss:ms)
32-4	低压跳闸级别	5
32-5	低压起动延时	00:00:500 (mm:ss:ms)
32-6	低压响应延时	00:00:500 (mm:ss:ms)
33	压力控制	
33-1	压力控制模式	关闭
33-2	起动压力级别	5

参数组号	参数组名	默认设置
33-3	起动响应延时	00:00:500 (mm:ss:ms)
33-4	停止压力级别	10
33-5	停止响应延时	00:00:500 (mm:ss:ms)
34	深度保护	
34-1	深度跳闸级别	5
34-2	深度复位级别	10
34-3	深度起动延时	00:00:500 (mm:ss:ms)
34-4	深度响应延时	00:00:500 (mm:ss:ms)
35	热保护	
35-1	温度传感器类型	无
35-2	温度跳闸级别	40
36	泵跳闸动作	
36-1	压力传感器	软跳闸和日志
36-2	流量传感器	软跳闸和日志
36-3	深度传感器	软跳闸和日志
36-4	高压	软跳闸和日志
36-5	低压	软跳闸和日志
36-6	高流量	软跳闸和日志
36-7	低流量	软跳闸和日志
36-8	流量开关	软跳闸和日志
36-9	井深度	软跳闸和日志
36-10	RTD/PT100 B	软跳闸和日志

10.5 参数组 1-** 电机详细信息

表 20: 1-1 - 命令源

选项	功能
	选择用于控制软起动器的命令源。
* 数字输入	软起动器接受来自数字输入的起动和停止命令。
网络	软起动器接受来自通讯扩展卡的起动和停止命令。
远程 LCP	软起动器接受来自远程 LCP 的起动和停止命令。
时钟	软起动器按照参数 4-1 至 4-24 中的计划接受起动和停止。
智能卡	软起动器接受来自智能卡的起动和停止命令。
智能卡 + 时钟	软起动器接受来自智能卡的位于参数 4-1 至 4-24 设置的操作计划中的的起动命令。无论计划如何，来自智能卡的停止命令都被接受。

选项	功能
定时器	收到起动信号后，软起动器将根据参数 4-2 运行时间和参数 4-3 停止时间中设置的定时器起动和停止电机。

表 21: 1-2 电机额定电流

范围	功能
取决于型号	使软起动器与电机的 FLC 相匹配。设置为电机铭牌上显示的 FLC 额定值。

表 22: 1-3 电机功率

范围	功能
*0 0 - 9999 kW	以 kW 为单位设置连接的电机的运行功率。此设置是功率报告和保护的基础。

表 23: 1-4 锁定转子时间

范围	功能
*10 s 0:01 - 2:00 (分钟:秒)	设置电机从冷状态开始直至达到其最大温度之前可以在堵转电流下保持的最长时间。请根据电动机数据表来设置。

表 24: 1-5 锁定转子电流

范围	功能
*600% 400 - 1200% FLC	以满载电流百分比形式设置所连电机的堵转电流。请根据电动机数据表来设置。

表 25: 1-6 电机服务系数

范围	功能
*105% 100 - 130%	<p>设置热模型使用的电机服务系数。如果电机以满载电流运行，则将达到 100%。请根据电动机数据表来设置。</p> <p style="text-align: center;">注意</p> <p>参数 1-4 至 1-6 用于确定为电机提供过载保护的跳闸电流。参数 1-4 至 1-6 的默认设置提供电机过载保护：等级 10，跳闸电流为 FLA（额定电流）的 105% 或等效值。</p>

表 26: 1-7 保留

范围	功能
	此参数保留供将来使用。

10.6 参数组 2-** 电机起动/停止

表 27: 2-1 - 起动方式

选项	功能
	选择软起动方式。 <div style="text-align: center;">注意</div> VLT® Soft Starter MCD 600 对所有软起动应用电流极限，包括自适应控制。如果电流极限太低或起动加减速时间（参数 2-2 起动斜坡时间）太短，电机可能无法成功起动。
* 恒定电流	
自适应控制	

表 28: 2-2 - 起动斜坡时间

范围	功能
* 10 s 0:01 - 3:00 (分钟:秒)	设置自适应控制起动的总起动时间，或电流斜坡起动的斜坡时间（从初始电流升至电流极限的时间）。

表 29: 2-3 - 初始电流

范围	功能
*200% 100 - 600% FLC	设置电流斜坡起动的初始起动电流水平（以相对于电动机满载电流的百分比方式）。设置该值，以便一旦开始起动，电动机就立即开始加速。如果不要求电流斜坡起动，请将初始电流设为与电流极限相等的水平。

表 30: 2-4 - 电流极限

范围	功能
* 350% 100 - 600% FLC	设置恒定电流和电流斜坡软起动的电流极限，以相对于电动机满载电流的百分比表示。

表 31: 2-5 - 自适应起动曲线

选项	功能
	选择 VLT® Soft Starter MCD 600 在执行自适应控制软起动时将使用的曲线。 <div style="text-align: center;">注意</div> MCD 600 对所有软起动应用电流极限，包括自适应控制。如果电流极限太低或起动加减速时间（参数 2-2 起动斜坡时间）太短，电机可能无法成功起动。
早加速	
* 恒定加速	
后加速	

表 32: 2-6 - 突跳起动时间

范围		功能
*0000 ms	0 - 2000 ms	设置突跳起动的持续时间。设为 0 将禁用突跳起动。

表 33: 2G - 突跳起动幅值

范围		功能
* 500%	100 - 700% FLC	设置突跳起动电流的幅值。
注意		
突跳起动功能会使机械设备提高转矩水平。使用该功能之前，应确保电动机、负载和联轴器可以承受额外转矩。		

表 34: 2-8 - 点动力矩

范围		功能
* 50%	20 - 100%	VLT® Soft Starter MCD 600 可使用降低的速度控制电机点动，这样，即可准确定位皮带和飞轮。点动可用于正向或反向操作。 设置点动操作的电流极限。

表 35: 2-9 - 停机方式

选项	功能
	选择停机方式。
	滑行停止
*	TVR 软停止
	自适应控制
	直流制动
	软制动

表 36: 2-10 - 停止时间

范围		功能
* 0 s	0:00 - 4:00 (分钟: 秒)	设置使用 TVR 或自适应控制来通过软停止方式停止电机的时间。如果安装了主接触器，则在该停止时间结束之前，主接触器必须始终处于闭合状态。使用主接触器输出 (13, 14) 来控制主接触器。

表 37: 2-11 - 自适应停止曲线

选项	功能
	选择 VLT® Soft Starter MCD 600 在执行自适应控制软起动时将使用的曲线。
	早减速
*	恒定减速

选项	功能
	后减速

表 38: 2-12 - 自适应控制增益

范围	功能
* 75%	1 - 200% 调整自适应控制的性能。该设置会同时影响起动和停止控制。

表 39: 2-13 - 多泵

选项	功能
	调整自适应控制的性能以适合连接到公用输出歧管的多泵系统。
*	单泵
	多泵

表 40: 2-14 - 起动延时

范围	功能
* 0 s	0:00 - 60:00 (分钟: 秒) 设置软起动器收到起动命令后但起动电机前的延迟。

表 41: 2-15 - 直流制动转矩

范围	功能
* 20%	20 - 100% 设置软起动器用来降低电动机速度的制动转矩值。

表 42: 2-16 - 直流制动时间

范围	功能
* 1 s	0:01 - 0:30 (分钟: 秒) 设置制动停止期间的直流注入时间。

表 43: 2-17- 制动电流极限

范围	功能
* 250%	100 - 600% FLC 设置软制动的电流极限。

表 44: 2-18 - 软制动延时

范围	功能
*400 ms	400 - 2000 ms 设置软起动器在收到停止信号后但在开始为电机提供制动电流之前等待的时间。设置为允许 K1 和 K2 进行切换的时间。

10.7 参数组 3-** 电机起动/停止-2

该组中的参数用于控制辅电机配置的操作。使用可编程输入可选择活动电机设置。

请参阅 [9.14 辅电机设置](#) 了解详细信息。

表 45: 3-1 - 电机额定电流-2

范围	功能
取决于型号	设置辅电机的满载电流。

表 46: 3-2 - 电机 2 功率

范围	功能
* 0	0 - 9999 kW 以 kW 为单位设置辅电机的运行功率。

表 47: 3-3 - 起动方式-2

选项	功能
	选择软起动方式。
*	恒定电流
	自适应控制

表 48: 3-4 - 起动斜坡时间-2

范围	功能
*10 s	0:01 - 3:00 (分钟:秒) 设置自适应控制起动的总起动时间, 或电流斜坡起动的斜坡时间 (从初始电流升至电流极限的时间)。

表 49: 3-5 - 初始电流-2

范围	功能
*200%	100 - 600% FLC 设置电流斜坡起动的初始起动电流水平 (以相对于电动机满载电流的百分比方式)。设置该值, 以便一旦开始起动, 电动机就立即开始加速。如果不要求电流斜坡起动, 请将初始电流设为与电流极限相等的水平。

表 50: 3-6 - 电流极限-2

范围	功能
*350%	100 - 600% FLC 设置恒定电流和电流斜坡软起动的电流极限, 以相对于电动机满载电流的百分比表示。
注意	
VLT® Soft Starter MCD 600 对所有软起动应用电流极限, 包括自适应控制。如果电流极限太低或起动加减速时间 (参数 2-2 起动斜坡时间) 太短, 电机可能无法成功起动。	

表 51: 3-7 - 自适应起动曲线-2

选项	功能
	选择 VLT® Soft Starter MCD 600 在执行自适应控制软起动时将使用的曲线。
	早加速
*	恒定加速

选项	功能
	后加速

表 52: 3-8 - 突跳起动时间-2

范围	功能
* 0000 ms	0 - 2000 ms 设置突跳起动的持续时间。 设为 0 将禁用突跳起动。

表 53: 3-9 - 突跳起动幅值-2

范围	功能
*500%	100 - 700% FLC 设置突跳起动电流的幅值。

表 54: 3-10 - 点动力矩-2

范围	功能
*50%	20 - 100% 设置点动操作的电流极限。

表 55: 3-11 - 停机方式-2

选项	功能
	选择停机方式。
	滑行停止
*	TVR 软停止
	自适应控制
	直流制动
	软制动

表 56: 3-12 - 停止时间-2

范围	功能
*0 s	0:00 - 4:00 (分钟: 秒) 设置使用 TVR 或自适应控制来通过软停止方式停止电机的时间。如果安装了主接触器, 则在该停止时间结束之前, 主接触器必须始终处于闭合状态。使用主接触器输出 (13, 14) 来控制主接触器。

表 57: 3-13 - 自适应停止曲线-2

选项	功能
	选择软起动器在执行自适应控制软停止时将使用的曲线。
	早减速
*	恒定减速
	后减速

表 58: 3-14 - 自适应控制增益-2

范围		功能
*75%	1 - 200%	调整自适应控制的性能。 该设置会同时影响启动和停止控制。

表 59: 3-15 - 多泵-2

选项	功能	
	调整自适应控制的性能以适合连接到公用输出歧管的多泵系统。	
*	单泵	
	多泵	

表 60: 3-16 - 启动延时-2

范围		功能
* 0 s	0:00 - 60:00 (分钟: 秒)	设置起动机收到启动命令后但启动电机前的延迟。

表 61: 3-17 - 直流制动转矩-2

范围		功能
*20%	20 - 100%	设置软起动机用来降低电动机速度的制动转矩值。

表 62: 3-18 - 直流制动时间-2

范围		功能
*1 s	0:01 - 0:30 (分钟: 秒)	设置制动停止期间的直流注入时间。

表 63: 3-19 - 制动电流极限-2

范围		功能
*250%	100 - 600% FLC	设置软制动的电流极限。

表 64: 3-20 - 软制动延时-2

范围		功能
*400 ms	400 - 2000 ms	设置软起动机在收到停止信号后但在开始为电机提供制动电流之前等待的时间。设置为允许 K1 和 K2 进行切换的时间。

10.8 参数组 4-*** 自动启动/停止

表 65: 4-1 - 自动启动/停止模式

选项	功能
	启用或禁用自动启动/停止操作。

选项		功能
*	禁用	
	启用时钟模式	
	启用定时器模式	

表 66: 4-1 - 自动起动/停止模式

范围		功能
*00:00	00:00 - 23:59 hh:mm	设置软起动器在定时器模式下自动起动后运行的时间。

表 67: 4-3 - 停止时间

范围		功能
*00:00	00:00 - 23:59 hh:mm	设置软起动器在定时器模式下操作时保持停止状态的时间。

表 68: 4-4 - 星期日模式

选项		功能
		启用或禁用星期日自动起动/停止。
*	禁用起动/停止	禁用自动起动/停止控制。忽略在参数 4-5 星期日起动时间或参数 4-6 星期日停止时间中计划的任何时间。
	仅启用起动	启用自动起动控制。忽略在参数 4-6 星期日停止时间中计划的任何自动停止时间。
	仅启用停止	启用自动停止控制。忽略在参数 4-5 星期日起动时间中计划的任何自动起动时间。
	启用起动/停止	启用自动起动和自动停止控制。

表 69: 4-5 - 星期日起动时间

范围		功能
*00:00	00:00 - 23:59	设置星期日的自动起动时间（24 小时制）。

表 70: 4-6 - 星期日停止时间

范围		功能
*00:00	00:00 - 23:59	设置星期日的自动停止时间（24 小时制）。

表 71: 4-7 - 星期一模式

选项		功能
		启用或禁用星期一自动起动/停止。
*	禁用起动/停止	仅启用停止
	仅启用起动	启用起动/停止

表 72: 4-8 - 星期一起动时间

范围		功能
*00:00	00:00 - 23:59	设置星期一的自动起动时间（24 小时制）。

表 73: 4-9 - 星期一停止时间

范围		功能
*00:00	00:00 - 23:59	设置星期一的自动停止时间（24 小时制）。

表 74: 4-10 - 星期二模式

选项		功能
		启用或禁用星期二自动起动/停止。
*	禁用起动/停止	
	仅启用起动	
	仅启用停止	
	启用起动/停止	

表 75: 4-11 - 星期二起动时间

范围		功能
*00:00	00:00 - 23:59	设置星期二的自动起动时间（24 小时制）。

表 76: 4-13 - 星期三模式

选项		功能
		启用或禁用星期三自动起动/停止。
*	禁用起动/停止	
	仅启用起动	
	仅启用停止	
	启用起动/停止	

表 77: 4-14 - 星期三起动时间

范围		功能
*00:00	00:00 - 23:59	设置星期三的自动起动时间（24 小时制）。

表 78: 4-15 - 星期三停止时间

范围		功能
*00:00	00:00 - 23:59	设置星期三的自动停止时间（24 小时制）。

表 79: 4-16 - 星期四模式

选项	功能
	启用或禁用星期四自动起动/停止。
*	禁用起动/停止
	仅启用起动
	仅启用停止
	启用起动/停止

表 80: 4-17 - 星期四起动时间

范围	功能
*00:00	00:00 - 23:59
	设置星期四的自动起动时间（24 小时制）。

表 81: 4-18 - 星期四停止时间

范围	功能
*00:00	00:00 - 23:59
	设置星期四的自动停止时间（24 小时制）。

表 82: 4-19 - 星期五模式

选项	功能
	启用或禁用星期五自动起动/停止。
*	禁用起动/停止
	仅启用起动
	仅启用停止
	启用起动/停止

表 83: 4-20 - 星期五起动时间

范围	功能
*00:00	00:00 - 23:59
	设置星期五的自动起动时间（24 小时制）。

表 84: 4-21 - 星期五停止时间

范围	功能
*00:00	00:00 - 23:59
	设置星期五的自动停止时间（24 小时制）。

表 85: 4-22 - 星期六模式

选项	功能
	启用或禁用星期六自动起动/停止。
*	禁用起动/停止
	仅启用起动

选项	功能
仅启用停止	
启用启动/停止	

表 86: 4-23 - 星期六启动时间

范围	功能
*00:00	00:00 - 23:59 设置星期六的自动启动时间（24 小时制）。

表 87: 4-24 - 星期六停止时间

范围	功能
*00:00	00:00 - 23:59 设置星期六的自动停止时间（24 小时制）。

10.9 参数组 5-** 保护级别

表 88: 5-1 - 电流不平衡

范围	功能
*30%	10 - 50% 设置电流不平衡保护的跳闸点。

表 89: 5-2 - 电流不平衡延时

范围	功能
*3 s	0:00 - 4:00（分钟：秒） 延缓软起动器的电流不平衡响应，以免因为瞬时波动而跳闸。

表 90: 5-3 - 欠电流

范围	功能
*20%	0 - 100% 设置欠电流保护的跳闸点，以相对于电机额定电流的百分比形式表示。设为介于电机额定工作范围和电机磁化（无负载）电流之间的某个水平（通常为 FLC 的 25% 到 35%）。设为 0% 将禁用欠电流保护。

表 91: 5-4 - 欠电流延时

范围	功能
* 5 s	00 - 4:00（分钟：秒） 延缓软起动器的欠电流响应，以免因为瞬时波动而跳闸。

表 92: 5-5 - 过电流

范围	功能
*400%	80 - 600% 设置过电流保护的跳闸点，以相对于电机额定电流的百分比形式表示。

表 93: 5-6 - 过电流延时

范围	功能
* 0 s	0:00 - 1:00（分钟：秒） 延缓软起动器的过电流响应，以免因为瞬时过电流事件而跳闸。

表 94: 5-7 - 欠电压

范围		功能
*350	100 - 1000 V	设置欠电压保护的跳闸点。根据需要进行设置。
注意		
在软起动器进入运行模式之前，电压保护功能无法正确运行。		

表 95: 5-8 - 欠电压延时

范围		功能
* 1 s	0:00 - 1:00 (分钟: 秒)	延缓软起动器的欠电压响应，以免因为瞬时波动而跳闸。

表 96: 5-9 - 过电压

范围		功能
*500	100 - 1000 V	设置过电压保护的跳闸点。根据需要进行设置。

表 97: 5-10 - 过电压延时

范围		功能
* 1 s	0:00 - 1:00 (分钟: 秒)	延缓软起动器的过电压响应，以免因为瞬时波动而跳闸。

表 98: 5-11 - 欠功率

范围		功能
*10%	10 - 120%	设置欠功率保护的跳闸点。根据需要进行设置。

表 99: 5-12 - 欠功率延时

范围		功能
*1 s	0:00 - 1:00 (分钟: 秒)	延缓软起动器的欠功率响应，以免因为瞬时波动而跳闸。

表 100: 5-13 - 过功率

范围		功能
*150%	80 - 200%	设置过功率保护的跳闸点。根据需要进行设置。

表 101: 5-14 - 过功率延时

范围		功能
* 1 s	0:00 - 1:00 (分钟: 秒)	延缓软起动器的过功率响应，以免因为瞬时波动而跳闸。

表 102: 5-15 - 起动极限时间

范围	功能
*20 s 0:00 - 4:00 (分钟: 秒)	<p>起动极限时间是软起动器试图起动电动机的最长时间。</p> <p>如果电机在设定的时间限度内未转换到运行模式，软起动器将跳闸。</p> <p>请设为略长于正常起动所需时间的水平。设为 0 将禁用起动极限时间保护。</p>

表 103: 5-16- 重新启动延时

范围	功能
*10 s 00:01 - 60:00 (分钟: 秒)	<p>可以配置软起动器，在停止操作结束后到下一次起动前强制添加一个延时。</p> <p>在重新启动延时期间，显示器将显示还有多少时间便可以尝试执行另一次起动。</p>

表 104: 5-17 - 每小时起动次数

范围	功能
*0 0 - 10	设置软起动器可在 60 分钟内尝试的最多起动次数。设置为 0 将禁用此保护。

表 105: 5-18 - 相位顺序

选项	功能
	选择软起动器在起动时允许的相位顺序。在预起动检查期间，起动器将检查其输入端子上的相位顺序，如果实际顺序与选定的选项不一致，则跳闸。
* 任何顺序	
正向	
反向	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <p>注意</p> <p>使用直流制动时，必须将主电源连接到正相位顺序中的软起动器（输入端子 L1、L2、L3）。参数 2-1 相位顺序必须设置为正向。</p> </div>

10.10 参数组 6-** 保护措施

表 106: 6-1 - 自动复位计数

范围	功能
*0 0 - 5	<p>设置当软起动器不断跳闸的情况下自动复位的次数。</p> <p>每当软起动器执行一次自动复位，复位计数器都会加 1，成功完成一次起动后即复位。</p> <p>将该参数设为 0 将禁用自动复位。</p>

表 107: 6-2 - 自动复位延时

范围	功能
*5 s	0:05 - 15:00 (分钟: 秒)
	设置软起动器自动复位跳闸前的延迟。

表 108: 6-3 - 电流不平衡

选项	功能
	选择软起动器对每种保护功能作出的响应。 所有保护事件都被写入事件日志。
*	软跳闸和日志 软起动器将按参数 2-9 停机方式或参数 3-11 停机方式中的选择停止电机，然后进入跳闸状态。必须在软起动器可重启之前复位跳闸。
	软跳闸和复位 软起动器将按参数 2-9 停机方式或参数 3-11 停机方式中的选择停止电机，然后进入跳闸状态。自动复位延迟后复位跳闸。
	起动机跳闸 软起动器断电，电机惯性停车。必须在软起动器可重启之前复位跳闸。
	跳闸和复位 软起动器断电，电机惯性停车。自动复位延迟后复位跳闸。
	报警并记录 该保护事件被写入事件日志，显示屏上显示出警告消息，但软起动器继续运行。
	仅记录 该保护事件被写入事件日志，但软起动器继续运行。

表 109: 6-4 - 欠电流

选项	功能
	选择软起动器在每种保护情况下作出的响应。
*	软跳闸和日志
	软跳闸和复位
	起动机跳闸
	跳闸和复位
	报警并记录
	仅记录

表 110: 6-5 - 过电流

选项	功能
	选择软起动器在每种保护情况下作出的响应。
*	软跳闸和日志
	软跳闸和复位
	起动机跳闸
	跳闸和复位
	报警并记录
	仅记录

表 111: 6-6 - 欠电压

选项	功能
	选择软起动器在每种保护情况下作出的响应。
*	软跳闸和日志
	软跳闸和复位
	起动器跳闸
	跳闸和复位
	报警并记录
	仅记录

表 112: 6-7 - 过电压

选项	功能
	选择软起动器在每种保护情况下作出的响应。
*	软跳闸和日志
	软跳闸和复位
	起动器跳闸
	跳闸和复位
	报警并记录
	仅记录

表 113: 6-8 - 欠功率

选项	功能
	选择软起动器在每种保护情况下作出的响应。
	软跳闸和日志
	软跳闸和复位
	起动器跳闸
	跳闸和复位
	报警并记录
*	仅记录

表 114: 6-9 - 过功率

选项	功能
	选择软起动器在每种保护情况下作出的响应。
	软跳闸和日志
	软跳闸和复位
	起动器跳闸

选项	功能
	跳闸和复位
	报警并记录
*	仅记录

表 115: 6-10 - 起动极限时间

选项	功能
	选择软起动器在每种保护情况下作出的响应。
*	软跳闸和日志
	软跳闸和复位
	起动器跳闸
	跳闸和复位
	报警并记录
	仅记录

表 116: 6-11 - 输入 A 跳闸

选项	功能
	选择软起动器在每种保护情况下作出的响应。
*	软跳闸和日志
	软跳闸和复位
	起动器跳闸
	跳闸和复位
	报警并记录
	仅记录

表 117: 6-12 - 输入 B 跳闸

选项	功能
	选择软起动器在每种保护情况下作出的响应。
*	软跳闸和日志
	软跳闸和复位
	起动器跳闸
	跳闸和复位
	报警并记录
	仅记录

表 118: 6-13 - 网络通讯故障

选项	功能
	选择软起动器在每种保护情况下作出的响应。 如果设置为 <i>停止</i> ，软起动器将执行软停止，然后可在无复位情况下重启。
*	软跳闸和日志
	软跳闸和复位
	起动器跳闸
	跳闸和复位
	报警并记录
	仅记录
	停止

表 119: 6-14 - 遥控设定器故障

选项	功能
	选择软起动器在每种保护情况下作出的响应。
*	软跳闸和日志
	软跳闸和复位
	起动器跳闸
	跳闸和复位
	报警并记录
	仅记录

表 120: 6-15 - 频率

选项	功能
	选择软起动器在每种保护情况下作出的响应。
*	软跳闸和日志
	软跳闸和复位
	起动器跳闸
	跳闸和复位
	报警并记录
	仅记录

表 121: 6-16 - 相位顺序

选项	功能
	选择软起动器在每种保护情况下作出的响应。
*	软跳闸和日志

选项	功能
	软跳闸和复位
	起动器跳闸
	跳闸和复位
	报警并记录
	仅记录

表 122: 6-17 - 电机过温

选项	功能
	选择软起动器在每种保护情况下作出的响应。
*	软跳闸和日志
	软跳闸和复位
	起动器跳闸
	跳闸和复位
	报警并记录
	仅记录

表 123: 6R - 电机热敏电阻电路

选项	功能
	选择软起动器在每种保护情况下作出的响应。
*	软跳闸和日志
	软跳闸和复位
	起动器跳闸
	跳闸和复位
	报警并记录
	仅记录

表 124: 6-19 - 短路可控硅动作

选项	功能
	选择软起动器有一相损坏时是否允许执行 PowerThrough 操作。软起动器使用 2 相控制，允许电机在关键应用中继续运行。
*	仅三相控制
	可两相控制

有关 PowerThrough 操作的详细信息，请参阅 [9.4 可两相控制](#)。

表 125: 6-20 - 电池/时钟

选项	功能
	选择软起动器在每种保护情况下作出的响应。
*	软跳闸和日志
	软跳闸和复位
	起动器跳闸
	跳闸和复位
	报警并记录
	仅记录

10.11 参数组 7-*** 输入

表 126: 7-1 - 输入 A 功能

选项	功能
	选择输入 A 的功能。
命令覆盖: 网络	覆盖参数 1-1 命令源的设置并将命令源设置为通讯网络。
命令覆盖: 数字	覆盖参数 1-1 命令源的设置并将命令源设置为数字输入。
命令覆盖: 操作面板	覆盖参数 1-1 命令源的设置并将命令源设置为远程 LCP。
*	输入跳闸 (N/O)
	输入跳闸 (N/C)
	紧急模式
	点动正转
	点动反转
	零速传感器
	电机参数选择
	反向
	泵清洁

表 127: 7-2 - 输入 A 跳闸

选项	功能
	选择何时可以发生输入跳闸。
	总是打开
*	仅运转时
	仅运行时

表 128: 7-3 - 输入 A 跳闸延时

范围	功能
*0 s 0:00 - 4:00 (分钟: 秒)	设置输入激活和软起动机跳闸之间的延时。

表 129: 7-4 - 输入 A 初始延时

范围	功能
* 0 s 00:00 - 30:00 (分钟: 秒)	设置发生输入跳闸之前的延时。 初始延时从收到起动信号时开始计算。 输入的状态将被忽略，直到初始延时已过。

表 130: 7-5 - 输入 B 功能

选项	功能
	选择输入 B 的功能。请参阅参数 7-1 输入 A 功能了解详情。
*	输入跳闸 (N/O)
	输入跳闸 (N/C)
	紧急模式
	点动正转
	点动反转
	零速传感器
	电机参数选择
	反向
	泵清洁

表 131: 7-6 - 输入 B 跳闸

选项	功能
	选择何时可以发生输入跳闸。
	总是打开
*	仅运转时
	仅运行时

表 132: 7-7 - 输入 B 跳闸延时

范围	功能
* 0 s 0:00 - 4:00 (分钟: 秒)	设置输入激活和软起动机跳闸之间的延时。

表 133: 7-8 - 输入 B 初始延时

范围	功能
* 0 s	00:00 - 30:00 (分钟: 秒)
	<p>设置发生输入跳闸之前的延时。</p> <p>初始延时从收到起动信号时开始计算。</p> <p>输入的状态将被忽略，直到初始延时已过。</p>

表 134: 7-9 - 复位/启用逻辑

选项	功能
	选择复位输入 (RESET, COM+) 是常开还是常闭。
*	常闭
	常开
注意	
如果复位输入被激活，则软起动器将不工作。	

表 135: 7-10 - 输入 A 名称

选项	功能
	<p>选择当输入 A 被激活时在 LCP 上显示的信息。</p> <p>自定义消息可通过 USB 端口加载。</p>
*	输入 A 跳闸
	低压
	高压
	水泵故障
	液位低
	液位高
	无流量
	禁用起动器
	控制器
	PLC
	振动报警
	现场未知故障
	联锁故障跳闸
	电机温度
	电机保护
	反馈保护
	定制消息

表 136: 7-11 - 输入 B 名称

选项	功能
	选择当输入 B 被激活时在 LCP 上显示的信息。
*	输入 B 跳闸
	低压
	高压
	水泵故障
	液位低
	液位高
	无流量
	禁用起动机
	控制器
	PLC
	振动报警
	现场未知故障
	联锁故障跳闸
	电机温度
	电机保护
	反馈保护
	定制消息

10.12 参数组 8-** 继电器输出

表 137: 8-1 - 继电器 A 功能

选项	功能
	选择继电器 A 的功能。 继电器 A 是切换继电器。
关闭	继电器 A 未使用。
就绪	该继电器在软起动机处于就绪状态时闭合。
*	运行 “运行”输出将在软起动完成（当起动电流降至设置的电机额定电流的 120% 以下时）后关闭。该输出保持关闭，直到开始停止（软停止或惯性停车）。
报警	该继电器在软起动机发出警告时闭合。
跳闸	该继电器在起动机跳闸时闭合。
低电流指示	在电机运行时，该继电器在低电流指示（请参见参数 8-7 低电流指示）激活时闭合。
高电流指示	在电机运行时，该继电器在高电流指示（请参见参数 8-8 高电流指示）激活时闭合。
电机温度指示	该继电器在电机温度指示（请参见参数 8-9 电机温度指示）激活时闭合。

选项	功能
软制动继电器	当软起动机收到停止信号时，继电器将闭合，并保持闭合状态直到软制动结束。
反向接触器	继电器控制外部接触器来执行反向操作。

表 138: 8-2 - 继电器 A 开延时

范围	功能
* 0 s	0:00 - 5:00 (分钟: 秒) 设置更改继电器 A 的状态时的延时。

表 139: 8-3 - 继电器 A 关延时

范围	功能
* 0 s	0:00 - 5:00 (分钟: 秒) 设置更改继电器 A 的状态时的延时。

表 140: 8-4 - 继电器 B 功能

选项	功能
	选择继电器 B (常开) 的功能。 请参见参数 8-1 继电器 A 功能了解详情。
关闭	
就绪	
* 运行	
报警	
跳闸	
低电流指示	
高电流指示	
电机温度指示	
软制动继电器	
反向接触器	

表 141: 8-5 - 继电器 B 开延时

范围	功能
* 0 s	0:00 - 5:00 (分钟: 秒) 设置继电器 B 的关闭延时。

表 142: 8-6 - 继电器 B 关延时

范围	功能
* 0 s	0:00 - 5:00 (分钟: 秒) 设置继电器 B 的再次打开延时。

表 143: 8-7 - 低电流指示

范围	功能
* 50% 1 - 100% FLC	<p>软起动器通过低/高电流指示给出与异常工作有关的早期警告。通过配置电流指示,可以表明工作期间的介于正常工作水平和欠电流或瞬时过电流跳闸级别之间的异常电流水平。这些指示可以通过某个可编程输出将相关情况通知给外部设备。</p> <p>当电流恢复到正常工作范围并且离范围限值的距离达到设定指示值的 10% 时, 这些指示将消失。</p> <p>设置激活低电流指示的电流水平 (以相对于电机额定电流的百分比形式)。</p>

表 144: 8-8 - 高电流指示

范围	功能
*100% 50 - 600% FLC	设置激活高电流指示的电流水平 (以相对于电机额定电流的百分比形式)。

表 145: 8-9 - 电机温度指示

范围	功能
* 80% 0 - 160%	<p>软起动器通过电动机温度指示给出与异常工作有关的早期警告。该指示可能表明电机的工作温度超过了其正常水平, 但仍低于过载极限。该指示可以通过某个可编程输出将相关情况通知给外部设备。</p> <p>设置激活电机温度指示的温度水平 (以相对于电机热容的百分比形式)。</p>

表 146: 8-10 - 主接触器时间

范围	功能
*400 ms 100 - 2000 ms	设置软起动器开/关主接触器输出 (端子 13、14) 与开始执行起动前检查 (起动之前) 或进入未就绪状态 (停止之后) 之间的延时期。请根据所用主接触器的规范来设置。

10.13 参数组 9-** 模拟输出

表 147: 9-1 - 模拟输出 A

选项	功能
	选择将通过模拟输出报告的信息。
* 电流 (%额定电流)	用相对于电机额定电流的百分比表示的电流。
电机温度 (%)	由热模型计算的电动机温度。
电机功率因数	软起动器测得的电机功率因数。
电机功率 (%kW)	以设置的功率值的百分比形式表示的电机功率。
散热器温度 (°C)	在散热器处测得的软起动器的温度。

表 148: 9-2 - 模拟 A 范围

范围	功能
	选择模拟输出范围。

范围	功能
	0 - 20 mA
*	4 - 20 mA

表 149: 9-3 - 模拟 A 最大值

范围	功能
* 100%	0 - 600% 校准模拟输出的上限，以匹配在外部电流测量设备上测得的信号。

表 150: 9-4 - 模拟 A 最小值

范围	功能
* 0%	0 - 600% 校准模拟输出的下限，以匹配在外部电流测量设备上测得的信号。

10.14 参数组 10-** 显示器

表 151: 10-1 - 语言

选项	功能
	选择 LCP 用于显示消息和反馈的语言。
*	英语
	中文
	Español
	Deutsch
	Português
	Fran 鏉 is
	Italiano
	Russian

表 152: 10-2 - 温度标定

选项	功能
	选择软起动器是以摄氏度还是以华氏度显示温度。
*	摄氏度
	华氏度

表 153: 10-3 - 图形显示时段

选项	功能
	设置图表的时标。
	图表会逐渐用新数据代替旧数据。

选项		功能
*	30 秒	
	1 分钟	
	30 分钟	
	1 小时	

表 154: 10-4 - 图形显示最大值

范围	功能
* 400%	0 - 600% 调整性能图表的上限。

表 155: 10-5 - 图形显示最小值

范围	功能
*0%	0 - 600% 调整性能图表的下限。

表 156: 10-6 - 电流校准

范围	功能
*100% 85 - 115%	校准软起动器的电流监视电路，以使其匹配外部电流计量设备。请使用下述公式来确定所需的调整幅度： $\text{校准}(\%) = \frac{\text{起器器示屏上示的电流}}{\text{外部测得的电流}}$

表 157: 10-7 - 参数写保护

选项	功能
	选择 LCP 是否允许通过主菜单来更改参数。
*	读写 允许在主菜单中更改参数值。
	仅读取 防止用户在主菜单中更改参数值。 但仍可以查看参数值。

表 158: 10-8 - 用户参数 1

选项	功能
	选择要在主监视屏幕上显示的信息。
	空白 不在所选区域显示数据，以便能在不发生交叠的情况下显示长消息。
*	电流 所有 3 个相的平均 rms 电流。
	电机电压 所有 3 个相的平均 rms 电压。
	P1 电压 相 1 电压。
	P2 电压 相 2 电压。
	P3 电压 相 3 电压。
	主电源频率 在 3 个相上测得的平均频率。

选项	功能
电机功率因数	软起动器测得的电动机功率因数。
电机功率	以 kW 为单位表示的电机运行功率。
电机温度 (%)	由热模型计算的电动机温度。
运行时间	电动机在软起动器控制下运行的小时数。
起动次数	软起动器自起动计数器上次复位以来已完成的起动次数。
泵压	泵的压力，在参数 30-2 至 30-4 中配置。此信息仅在安装智能卡时才可用。
泵流量	泵的流量，在参数 30-6 至 30-11 中配置。此信息仅在安装智能卡时才可用。
井深度	井的深度，具体配置如参数 30-13 至 30-15 所示。此信息仅在安装智能卡时才可用。
泵温度	PT100 测得的泵温度。此信息仅在安装智能卡时才可用。
模拟输出值	模拟输出的值（请参阅参数组 9-** 模拟输出）。
散热器温度	在散热器处测得的软起动器的温度。
旁路型号 (%)	旁路接触器中剩余的热容量的百分比。
可控硅温度	由热模型计算出的 SCR 的温度。
额定容量 (%)	软起动器中可用于下次起动的热容量。

表 159: 10-9 - 用户参数 2

选项	功能
	选择要在主监视屏幕上显示的信息。 请参见参数 10-8 用户参数 1 了解详情。
*	电机电压 请参见参数 10-8 用户参数 1 了解详情。

表 160: 10-10 - 用户参数 3

选项	功能
	选择要在可编程监视屏幕上显示的信息。 请参见参数 10-8 用户参数 1 了解详情。
*	主电源频率 请参见参数 10-8 用户参数 1 了解详情。

表 161: 10-11 - 用户参数 4

选项	功能
	选择要在可编程监视屏幕上显示的信息。 请参见参数 10-8 用户参数 1 了解详情。
*	电机功率因数 请参见参数 10-8 用户参数 1 了解详情。

表 162: 10-12 - 用户参数 5

选项	功能
	选择要在可编程监视屏幕上显示的信息。 请参见参数 10-8 用户参数 1 了解详情。
*	电机功率 请参见参数 10-8 用户参数 1 了解详情。

表 163: 10-13 - 用户参数 6

选项	功能
	选择要在可编程监视屏幕上显示的信息。 请参见参数 10-8 用户参数 1 了解详情。
*	电机温度 (%) 请参见参数 10-8 用户参数 1 了解详情。

10.15 参数组 11-** 泵清洁

表 164: 11-1 - 反向转矩

范围	功能
* 20%	20 - 100% 设置泵清洁过程中反向点动操作的转矩水平。

表 165: 11-2 - 反向时间

范围	功能
* 10 s	0:00 - 1:00 (分钟: 秒) 设置起动机在泵清洁循环中反向点动的操作时间。

表 166: 11-3 - 正向电流极限

范围	功能
*100%	100 - 600% FLC 设置泵清洁过程中正向起动操作的电流极限。

表 167: 11D - 正向时间

范围	功能
* 10 s	0:00 - 1:00 (分钟: 秒) 设置软起动机在泵清洁循环中在正向起动后运行电机的时间。

表 168: 11-5 - 泵停止模式

选项	功能
	选择用于泵清洁的停止模式。
*	滑行停止
	TVR 软停止
	自适应控制

表 169: 11-6 - 泵停止时间

范围	功能
* 10 s	0:00 - 1:00 (分钟: 秒) 设置起动器在泵清洁循环中的停止时间。

表 170: 11-7 - 泵清洁周期

范围	功能
* 1	1 - 5 设置软起动器重复泵清洁循环的次数。

10.16 参数组 12-** 通信卡

表 171: 12 A - Modbus 地址

范围	功能
* 1	1 - 254 设置软起动器的 Modbus RTU 网络地址。

表 172: 12-2 - Modbus 波特率

选项	功能
	选择 Modbus RTU 通讯的波特率。
	4800
*	9600
	19200
	38400

表 173: 12-3 - Modbus 奇偶校验

选项	功能
	选择 Modbus RTU 通讯的奇偶校验。
*	无
	奇数
	偶数
	10 位

表 174: 12-4 - Modbus 超时

选项	功能
	选择 Modbus RTU 通讯的超时。
*	关闭
	10 秒
	60 秒
	100 秒

表 175: 12-5 - Devicenet 地址

范围		功能
*0	0 - 63	设置软起动器的 DeviceNet 网络地址。

表 176: 12-6 - Devicenet 波特率

选项		功能
		选择 DeviceNet 通讯的波特率。
*	125 kB	
	250 kB	
	500 kB	

表 177: 12-7 - PROFIBUS 地址

范围		功能
*1	1 - 125	设置软起动器的 PROFIBUS 网络地址。

表 178: 12-8 - 网关地址

范围		功能
*192	0 - 255	设置网络网关地址的第一个组成部分。该网关地址通过使用参数 12-8 至 12-11 来设置，默认地址为 192.168.0.100。

表 179: 12-9 - 网关地址 2

范围		功能
*168	0 - 255	设置网络网关地址的第二个组成部分。

表 180: 12-10 - 网关地址 3

范围		功能
*0	0 - 255	设置网络网关地址的第三个组成部分。

表 181: 12-11 - 网关地址 4

范围		功能
*100	0 - 255	设置网络网关地址的第四个组成部分。
		注意
		还可通过 <i>设置工具</i> 中的“网络地址”选项设置网络地址。

表 182: 12-12 - IP 地址

范围	功能
*192 0 - 255	设置软起动器的以太网通讯 IP 地址的第一个组成部分。该 IP 地址通过使用参数 12-12 至 12-15 来设置，默认地址为 192.168.0.2。

表 183: 12-13 - IP 地址 2

范围	功能
*168 0 - 255	设置软起动器的以太网通讯 IP 地址的第二个组成部分。

表 184: 12-14 - IP 地址 3

范围	功能
*0 0 - 255	设置软起动器的以太网通讯 IP 地址的第三个组成部分。

表 185: 12-15 - IP 地址 4

范围	功能
*2 0 - 255	设置软起动器的以太网通讯 IP 地址的第四个组成部分。
<div style="background-color: #cccccc; padding: 5px; margin: 10px auto; width: 80%;">注意</div> <p>还可通过 <i>设置工具</i> 中的“网络地址”选项设置网络地址。</p>	

表 186: 12-16 - 子网掩码

范围	功能
*255 0 - 255	设置以太网通讯的网络子网掩码的第一个组成部分。该子网掩码通过使用参数 12-16 至 12-19 进行设置，默认掩码为 255.255.255.0。

表 187: 12-17 - 子网掩码 2

范围	功能
*255 0 - 255	设置以太网通讯的网络子网掩码的第二个组成部分。

表 188: 12-18 - 子网掩码 3

范围	功能
*255 0 - 255	设置以太网通讯的网络子网掩码的第三个组成部分。

表 189: 12-19 - 子网掩码 4

范围		功能
*0	0 - 255	设置以太网通讯的网络子网掩码的第四个组成部分。
注意		
还可通过 <i>设置工具</i> 中的“网络地址”选项设置网络地址。		

表 190: 12-20 - DHCP

选项	功能	
		选择通讯卡是否接受由 DHCP 分配的 IP 地址。
*	禁用	
	启用	注意
DHCP 寻址对于 Modbus TCP 和 EtherNet/IP 可用。PROFINET 不支持 DHCP 寻址。		

表 191: 12-21 - 位置 ID

范围		功能
*0	0 - 65535	设置软起动器的唯一位置 ID。

10.17 参数组 20-** 高级

表 192: 20-1 - 跟踪增益

范围		功能
*50%	1 - 200%	微调自适应控制算法的行为。

表 193: 20-2 - 基准检测

范围		功能
* 80%	0 - 200%	调整软停止的自适应控制算法的行为。

表 194: 20-3 - 旁路接触器延时

范围		功能
*150 ms	100 - 2000 ms	根据旁路接触器闭合/打开时间来设置软起动器。请根据所用旁路接触器的规范来设置。如果该时间过短，软起动器将跳闸。

表 195: 20-4 - 型号额定值

范围		功能
*取决于型号	0020~0580	软起动器的内部型号参考值，如设备侧面的银色标牌上所示。 <div style="text-align: center; background-color: #cccccc; padding: 5px; border: 1px solid black;"> 注意 </div> 该参数只能由授权维护代理进行调整。

表 196: 20-5 - 屏幕超时

选项	功能
	设置在未检测到任何 LCP 活动时自动关闭菜单的超时。
*	1 分钟
	2 分钟
	3 分钟
	4 分钟
	5 分钟

表 197: 20-6 - 电机连接

选项	功能
	选择软起动器是否会检测与电机的连接形式。
*	自动检测
	星形连接
	三角形连接

10.18 参数组 30-** 泵输入配置

表 198: 30-1 - 压力传感器类型

选项	功能
	选择与智能卡上的压力传感器输入相关的传感器类型。
*	无
	开关

选项	功能
	模拟信号

表 199: 30-2 - 压力单位

选项	功能
	选择传感器报告测得的压力时使用的单位。
	Bar
*	kPa
	Psi

表 200: 30-3 - 4 mA 时的压力

范围	功能
*0	0 - 5000
	将软起动机校准为压力传感器输入的 4 mA (0%) 水平。

表 201: 30-4 - 20 mA 时的压力

范围	功能
*0	0 - 5000
	将软起动机校准为压力传感器输入的 20 mA (100%) 水平。

表 202: 30-5 - 流量传感器类型

选项	功能
	选择与智能卡上的流量传感器输入相关的传感器类型。
*	无
	开关
	模拟信号
	脉冲/分
	脉冲/单位

表 203: 30-6 - 流量单位

选项	功能
	选择传感器报告测得的流量时使用的单位。
*	升/秒
	升/分
	加仑/秒
	加仑/分

表 204: 30-7 - 4 mA 时的流量

范围		功能
*0	0 - 5000	将软起动器校准为流量传感器输入的 4 mA (0%) 水平。

表 205: 30-8 - 20 mA 时的流量

范围		功能
*0	0 - 5000	将软起动器校准为流量传感器输入的 20 mA (100%) 水平。

表 206: 30-9 - 最大流量时单位/分

范围		功能
*0	0 - 5000	将软起动器校准为流量传感器的最大流量体积。

表 207: 30-10 - 最大流量时脉冲/分

范围		功能
*0	0 - 20000	将软起动器校准为流量传感器的最大流量体积。

表 208: 30-11 - 单位/脉冲

范围		功能
*0	0 - 1000	设置为与流量传感器为每个脉冲测得的单位数相匹配的值。

表 209: 30-12 - 深度传感器类型

选项		功能
		选择与智能卡上的深度传感器输入相关的传感器类型。
*	无	
	开关	
	模拟信号	

表 210: 30-13 - 深度单位

选项		功能
		选择传感器报告测得的深度时使用的单位。
*	米	
	英尺	

表 211: 30-14 - 4 mA 时的深度

范围		功能
*0	0 - 1000	将软起动器校准为深度传感器输入的 4 mA (0%) 水平。

表 212: 30-15 - 20 mA 时的深度

范围		功能
*0	0 - 1000	将软起动器校准为深度传感器输入的 20 mA (100%) 水平。

10.19 参数组 31-** 流量保护

注意

此组中的参数仅在安装智能卡时才被激活。

流量保护使用智能卡上的端子 B33、B34 或 C23、C24。

表 213: 31-1 - 大流量跳闸级别

范围		功能
*10	0 - 5000	设置高流量保护的跳闸点。

表 214: 31-2 - 小流量跳闸级别

范围		功能
* 5	1 - 5000	设置低流量保护的跳闸点。

表 215: 31-3 - 流量起动延时

范围		功能
*00:00:500 ms	00:00:100 - 30:00:000 mm:ss:ms	设置发生流量保护跳闸之前的延时。该延时从收到起动信号时开始计算。流量水平将被忽略，直到起动延时已过。

表 216: 31-4 - 流量响应延时

范围		功能
* 00:00:500 ms	00:00:100 - 30:00:000 mm:ss:ms	设置流量越过高/低流量跳闸级别与软起动器跳闸之间的延时。

10.20 参数组 32-** 压力保护

注意

此组中的参数仅在安装智能卡时才被激活。

压力保护使用智能卡上的端子 B23、B24 或 C33、C34、C44。

表 217: 32-1 - 高压跳闸级别

范围		功能
*10	0 - 5000	设置高压保护的跳闸点。

表 218: 32-2 - 高压启动延时

范围	功能
* 0.5 s 00:00:100 - 30:00:000 mm:ss:ms	设置发生高压保护跳闸之前的延时。该延时从收到启动信号时开始计算。压力将被忽略，直到启动延时已过。

表 219: 32-3 - 高压响应延时

范围	功能
* 0.5 s 00:00:100 - 30:00:000 mm:ss:ms	设置压力越过高压跳闸级别与软启动器跳闸之间的延时。

表 220: 32-4 - 低压跳闸级别

范围	功能
* 5 0 - 5000	设置低压保护的跳闸点。

表 221: 32-5 - 低压启动延时

范围	功能
* 0.5 s 00:00:100 - 30:00:000 mm:ss:ms	设置发生低压保护跳闸之前的延时。该延时从收到启动信号时开始计算。压力将被忽略，直到启动延时已过。

表 222: 32-6 - 低压响应延时

范围	功能
* 0.5 s 00:00:100 - 30:00:000 mm:ss:ms	设置压力越过低压跳闸级别与软启动器跳闸之间的延时。

10.21 参数组 33-*** 压力控制

注意

此组中的参数仅在安装智能卡时才被激活。

压力控制使用智能卡上的端子 B23、B24。使用模拟 4 - 20 mA 传感器。

表 223: 33-1 - 压力控制模式

选项	功能
	选择软启动器使用压力传感器的数据来控制电机的方式。
* 关闭	软启动器不使用压力传感器来控制软启动。
降压启动	当压力降至在参数 33-2 启动压力级别中选择的级别以下时，软启动器将启动。
升压启动	当压力升至参数 33-2 启动压力级别中选择的级别以上时，软启动器将启动。

表 224: 33-2 - 起动压力级别

范围		功能
* 5	1 - 5000	设置用于触发软起动器执行软起动的压力级别。

表 225: 33-3 - 起动响应延时

范围		功能
* 0.5 s	00:00:100 - 30:00:000 mm:ss:ms	设置压力越过电压力控制起动水平与软起动器执行软起动之间的延时。

表 226: 33-4 - 停止压力级别

范围		功能
* 10	0 - 5000	设置用于触发软起动器停止电机的压力级别。

表 227: 33-5 - 停止响应延时

范围		功能
* 0.5 s	00:00:100 - 30:00:000 mm:ss:ms	设置压力越过电压力控制停止水平与软起动器停止电机之间的延时。

10.22 参数组 34-*** 深度保护

注意

此组中的参数仅在安装智能卡时才被激活。

深度保护使用智能卡上的端子 B13、B14 或 C13、C14。

表 228: 34-1 - 深度跳闸级别

范围		功能
* 5	0 - 1000	设置深度保护的跳闸点。

表 229: 34-2 - 深度复位级别

范围		功能
* 10	0 - 1000	设置软起动器允许复位深度跳闸的级别。

表 230: 34-3 - 深度起动延时

范围		功能
* 0.5 s	00:00:100 - 30:00:000 mm:ss:ms	设置发生深度保护跳闸之前的延时。该延时从收到起动信号时开始计算。深度输入将被忽略，直到起动延时已过。

表 231: 34-4 - 深度响应延时

范围	功能
* 0.5 s 00:00:100 - 30:00:000 mm:ss:ms	设置深度越过深度保护跳闸级别与软起动机跳闸之间的延时。

10.23 参数组 35-** 热保护

注意

此组中的参数仅在安装智能卡时才被激活。

表 232: 35-1 - 温度传感器类型

选项	功能
	选择与智能卡上的温度传感器输入相关的传感器类型。
*	无
	PT100

表 233: 35-2 - 温度跳闸级别

范围	功能
* 40 ° 0 - 240 °	设置温度保护的跳闸点。使用参数 10-2 温标可配置温标。

10.24 参数组 36-** 泵跳闸动作

表 234: 36-1 - 压力传感器

选项	功能
	选择软起动机在检测到压力传感器出现故障时的响应。
*	软跳闸和日志
	软跳闸和复位
	起动机跳闸
	跳闸和复位
	报警并记录
	仅记录

表 235: 36-2 - 流量传感器

选项	功能
	选择软起动机在检测到流量传感器出现故障时的响应。
*	软跳闸和日志
	软跳闸和复位

	选项	功能
	起动机跳闸	
	跳闸和复位	
	报警并记录	
	仅记录	

表 236: 36-3 - 深度传感器

	选项	功能
		选择软起动机在检测到深度传感器出现故障时的响应。
*	软跳闸和日志	
	软跳闸和复位	
	起动机跳闸	
	跳闸和复位	
	报警并记录	
	仅记录	

表 237: 36-4 - 高压

	选项	功能
		选择软起动机在压力超过高压跳闸级别（参数 32-1 高压跳闸级别）或高压开关传感器关闭时的响应。
*	软跳闸和日志	
	软跳闸和复位	
	起动机跳闸	
	跳闸和复位	
	报警并记录	
	仅记录	

表 238: 36-5 - 低压

	选项	功能
		选择软起动机在压力降至低压跳闸级别（参数 32-4 低压跳闸级别）以下或低压传感器开关关闭时的响应。
*	软跳闸和日志	
	软跳闸和复位	
	起动机跳闸	
	跳闸和复位	
	报警并记录	
	仅记录	

表 239: 36-6 - 高流量

选项	功能
	选择软起动器在流量超过高流量跳闸级别（参数 31-1 大流量跳闸级别）时的响应。
* 软跳闸和日志	
软跳闸和复位	
起动器跳闸	
跳闸和复位	
报警并记录	
仅记录	

表 240: 36-7 - 低流量

选项	功能
	选择软起动器在流量降至低流量跳闸级别（参数 31-2 小流量跳闸级别）以下时的响应。
* 软跳闸和日志	
软跳闸和复位	
起动器跳闸	
跳闸和复位	
报警并记录	
仅记录	

表 241: 36-8 - 流量开关

选项	功能
	选择软起动器在流量传感器关闭时的响应（仅限开关型传感器）。
* 软跳闸和日志	
软跳闸和复位	
起动器跳闸	
跳闸和复位	
报警并记录	
仅记录	

表 242: 36-9 - 井深度

选项	功能
	选择软起动器在深度降至深度跳闸级别（参数 34-1 深度跳闸级别）以下或深度开关传感器关闭时的响应。
* 软跳闸和日志	
软跳闸和复位	
起动器跳闸	

	选项	功能
	跳闸和复位	
	报警并记录	
	仅记录	

表 243: 36-10 - RTD/PT100 B

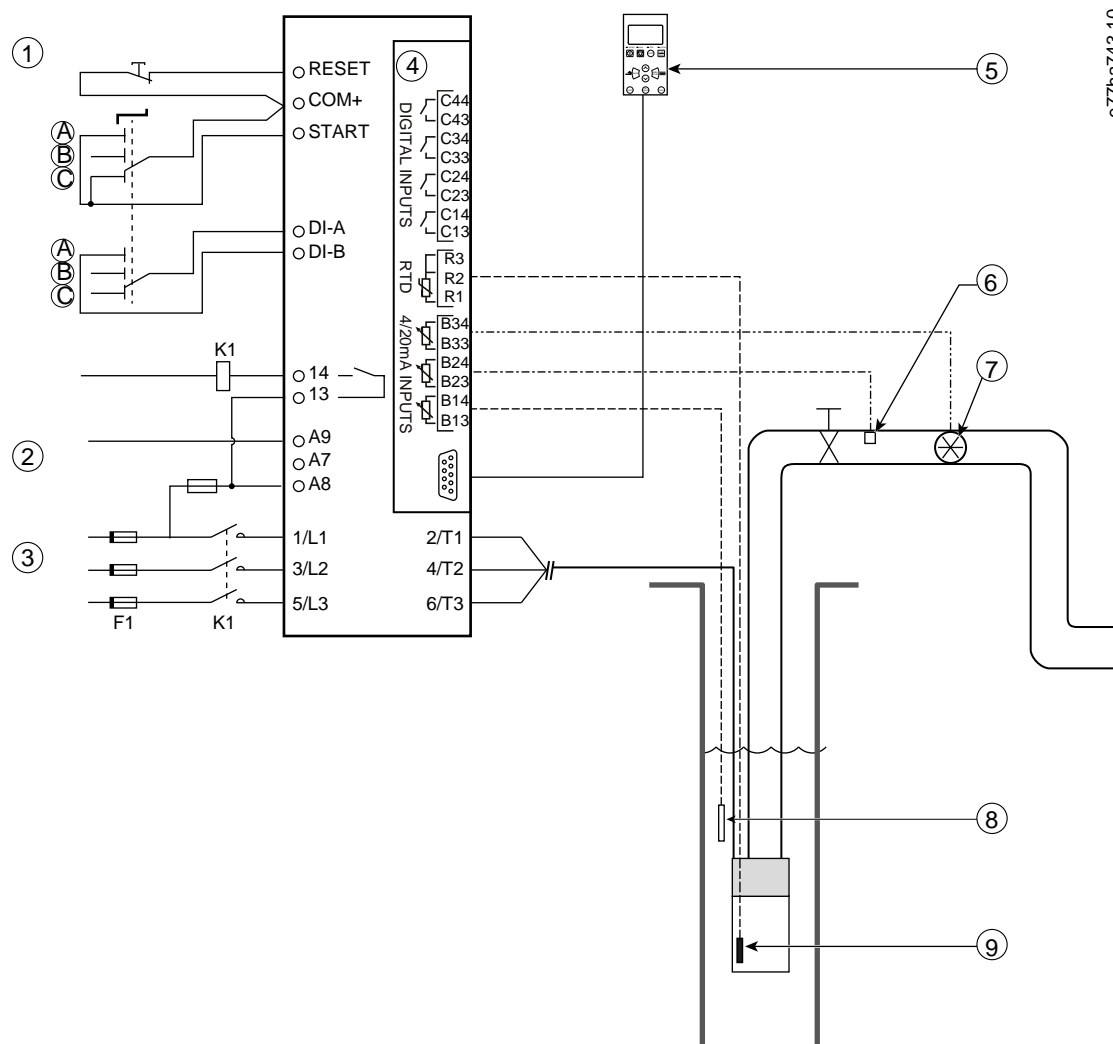
	选项	功能
		选择软起动器在每种保护情况下作出的响应。
*	软跳闸和日志	
	软跳闸和复位	
	起动器跳闸	
	跳闸和复位	
	报警并记录	
	仅记录	

11 应用示例

11.1 智能卡 - 泵控制和保护

VLT® Soft Starter MCD 600 智能卡非常适用于具有大量外部输入的应用，比如由外部传感器为泵和电机提供额外保护的泵送情况。

在此例中，MCD 600 通过计划的起动/停止操作来控制钻孔泵。控制面板安装有一个 3 向选择器，支持自动运行、停止或手动运行。三个 4 - 20 mA 传感器用于监控水深、管道压力和流量。



e77ha743.10

1	数字输入
2	控制电压
3	三相电源
4	智能卡
5	远程 LCP (可选)

6	压力传感器
7	流量传感器
8	深度传感器
9	温度传感器
A	手动起动
B	手动停止
C	自动操作（计划起动/停止）
K1	主接触器
RESET, COM+	复位输入
START, COM+	起动/停止输入
DI-A, COM+	可编程输入 A（设置 = 命令覆盖： 数字）
13, 14	主接触器输出
R1, R2, R3	电机温度保护
B33, B34	流量保护
B23, B24	压力保护
B13, B14	深度保护

图解 37： 应用示例、泵控制和保护

参数设置

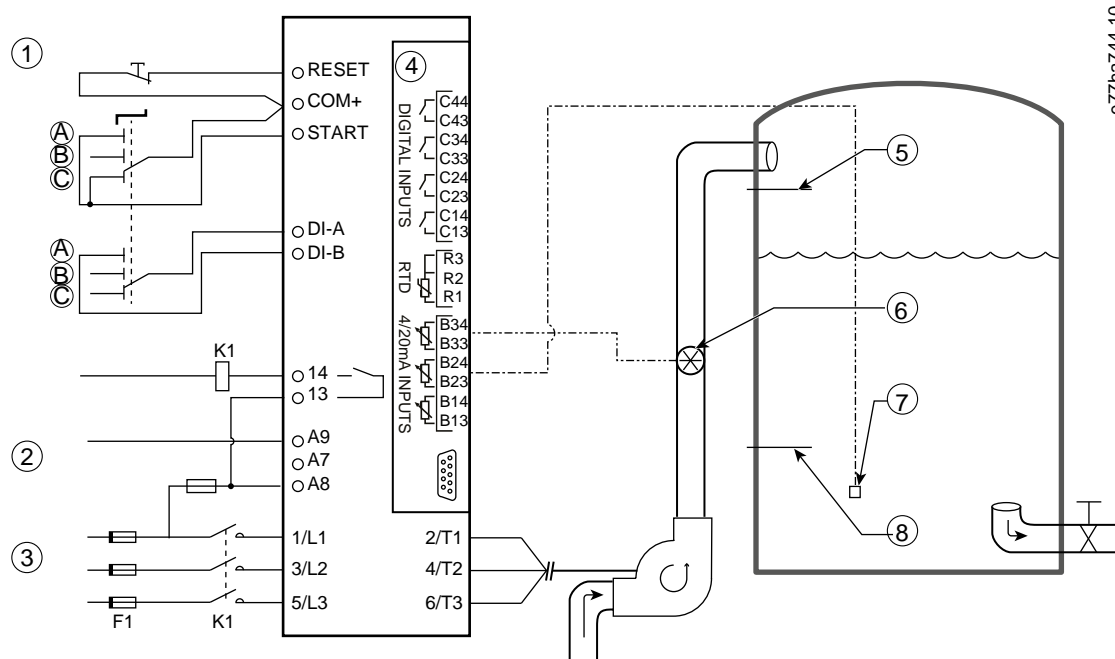
- 参数 1-1 命令源： 选择智能卡上的 + 时钟。
- 参数 4-1 至 4-24 自动起动/停止： 根据需要进行设置。
- 参数 7-1 输入 A 功能： 选择命令覆盖： 数字。
- 参数 30-1 至 30-15 泵输入配置： 根据需要进行设置。
- 参数 31-1 至 31-4 流量保护： 根据需要进行设置。
- 参数 32-1 至 32-6 压力保护： 根据需要进行设置。
- 参数 34-1 至 34-4 深度保护： 根据需要进行设置。
- 参数 35-1 至 35-2 热保护： 根据需要进行设置。

11.2 智能卡 - 液位控制的泵激活

VLT® Soft Starter MCD 600 智能卡可用于根据来自外部输入的信息来控制软起动器的起动/停止激活。

在此例中，MCD 600 控制一个泵，该泵用于灌装带有最高和最低水位的水箱。压力传感器用于监控水箱中的水位。当水降至最低水位以下时，软起动器将起动泵来填装水箱，并在达到最高水位后关闭泵。

使用一个 3 向选择器开关，可覆盖基于传感器的控制并可手动起动和停止电机。



e77ha744.10

1	数字输入
2	控制电压
3	三相电源
4	智能卡
5	最高水位
6	流量传感器
7	压力传感器
8	最低水位
K1	主接触器
RESET, COM+	复位输入
START, COM+	起动/停止输入
DI-A, COM+	可编程输入 A (设置 = 命令覆盖: 数字)
13, 14	主接触器输出
B33, B34	流量保护
B23, B24	基于压力或深度的控制

图解 38: 应用示例, 水位控制的泵激活

参数设置

- 参数 1-1 命令源: 选择智能卡。
- 参数 7-1 输入 A 功能: 选择命令覆盖: 数字。
- 参数 30-1 至 30-15 泵输入配置: 根据需要进行设置。
- 参数 31-1 至 31-4 流量保护: 根据需要进行设置。
- 参数 33-1 至 33-5 压力控制: 根据需要进行设置。

12 故障排查

12.1 保护响应

当检测到保护情况后，软起动器会将该情况写入事件日志中，并且还可能跳闸或发出警告。软起动器的响应取决于参数组 6-**保护措施中的设置。

一些保护响应无法由用户进行调整。这些跳闸通常因外部事件（如缺相）所致，或由软起动器中的故障导致。这些跳闸不具有关联参数，无法设置为报警或记录。

如果软起动器跳闸，则标识并清除触发跳闸的条件，然后在重启前复位软起动器。要复位软起动器，请按 LCP 上的 [Reset]（复位）或激活远程复位输入。

如果软起动器发出警告，则在消除了警告原因后，软起动器便会自动复位。

12.2 跳闸消息

12.2.1 2 相损坏的 SCR

原因

在预起动检查过程中且启用 PowerThrough 时，如果软起动器在出现 $LX-TX$ 短路时跳闸，将显示此消息。它表明软起动器现在 PowerThrough 模式（仅限 2 相控制）下运行。

故障排查

- 检查是否存在短路 SCR 或旁路接触器中是否存在短路。
- 另请检查参数 6-19 短路可控硅动作。

12.2.2 电池/时钟

原因

在实时时钟上发生验证错误，或备用电池的电量不足。如果电池电量不足，则在断电后，日期/时间设置将丢失。

故障排查

- 重新设置日期和时间。
- 电池不可拆除。要更换电池，只能更换主控制 PCB。
- 另请查看参数 6-20 电池时钟。

12.2.3 旁路过载

原因

跳闸不可调整。旁路过载保护功能可保护软起动器，避免在运行时出现严重运行过载。如果软起动器在电流达到接触器额定值的 600% 时检测到过电流，则将跳闸。相关参数：无。

12.2.4 电流不平衡

原因

- 输入的主电源电压存在不平衡问题。
- 电动机绕组问题。
- 电动机上的负载轻。
- 主电源端子 L1、L2 或 L3 在运行模式下缺相。
- 存在故障开路的 SCR。确诊 SCR 故障的唯一方法是，更换 SCR，然后检查软起动器的性能。

故障排查

- 检查以下参数：
 - 参数 5-1 电流不平衡。
 - 参数 5-2 电流不平衡延时。
 - 参数 6-3 电流不平衡。

12.2.5 电流读取错误 L_x

原因

其中 X 为 1、2 或 3。内部故障（PCB 故障）。当 SCR 关闭时，变流器电路的输出与零不够接近。

故障排查

- 要获得建议，请与当地的 Danfoss 供应商联系。
- 没有与此跳闸消息相关的参数。

12.2.6 深度传感器

原因

智能卡检测到深度传感器出现故障。

故障排查

- 检查以下参数：
 - 参数 30-12 深度传感器类型。
 - 参数 36-3 深度传感器。

12.2.7 EEPROM 故障

原因

LCP 加电时从 EEPROM 加载数据到 RAM 时出错。

故障排查

- 如果问题仍然存在，请与当地的经销商联系。
- 没有与此跳闸消息相关的参数。

12.2.8 起动极限时间

原因

- 参数 1-2 电机额定电流 不适用于电机。
- 参数 2-4 电流极限的设置值过低。
- 参数 2-2 起动斜坡时间设置为大于参数 5-15 起动极限时间的设置值。
- 在使用自适应控制时，相对于高惯量负载来说，参数 2-2 起动斜坡时间设置得过短。

故障排查

- 参数 1-2 电机额定电流。
- 参数 2-2 起动斜坡时间。
- 参数 2-4 电流极限。
- 参数 3-4 起动斜坡时间-2。
- 参数 3-6 电流极限-2。

12.2.9 触发失败 P_x

原因

其中 X 为相 1、2 或 3。SCR 未按预期触发。

故障排查

- 检查出现故障的 SCR 和内部接线故障。
- 没有与此跳闸消息相关的参数。

12.2.10 额定电流过高

原因

如果软起动器采用内部三角形配置连接到电机，则软起动器可能无法正确检测连接。

故障排查

- 将参数 20-6 电机连接设置为用于电机的连接（串联或内部三角形）。如果继续出现故障，则与本地供应商联系以获得建议。
- 另请参见参数 20-6 电机连接。

12.2.11 流量传感器

原因

智能卡检测到流量传感器出现故障。

故障排查

- 检查以下参数：
 - 参数 30-5 流量传感器类型。
 - 参数 36-2 流量传感器。

12.2.12 流量开关

原因

流量开关传感器（智能卡端子 C23、C24）已关闭。

故障排查

- 检查以下参数：
 - 参数 30-5 流量传感器类型。
 - 参数 36-8 流量开关。

12.2.13 频率

原因

跳闸不可调整。主电源频率不在指定范围内。检查该区域中是否存在影响主电源的其他设备，特别是变频器和开关模式电源 (SMPS)。如果软起动机被连接到发电机组电源，则发电机组的容量可能太小，或者可能存在速度控制问题。

故障排查

- 检查参数 6-15 频率。

12.2.14 散热器过热

故障排查

- 检查旁路接触器能否正常工作。
- 检查冷却风扇能否正常工作 (MCD6-0064B~MCD6-0579B)。
- 如果安装在机箱中，请检查通风情况是否良好。
- 垂直安装 VLT® Soft Starter MCD 600。
- 没有与此跳闸消息相关的参数。
- 检查内部旁路接触器能否正常工作。使用运行模拟功能来操作软起动机并测量每个受控相上的电阻。当旁路接触器打开时，电阻应大于 0.2 M Ω ，则旁路接触器闭合时，电阻应小于 0.2 Ω 。
- 在软起动机正运行时测量 1/L1-2/T1、3/L2-4/T2、5/L3-6/T3 之间的电压。如果旁路接触器已闭合，则电压应 ≤ 0.5 V AC。如果旁路接触器未闭合，则电压应为 2 V AC 左右。
- 检查冷却风扇能否正常工作（型号 MCD6-0042B~MCD6-0579B）。

12.2.15 高流量

原因

连接到智能卡的流量传感器已激活高流量保护功能。

故障排查

- 检查以下参数：
 - 参数 30-5 流量传感器类型。
 - 参数 30-7 4 mA 时的流量。
 - 参数 30-8 20 mA 时的流量。
 - 参数 31-1 大流量跳闸级别。
 - 参数 31-3 流量起动延时。
 - 参数 31-4 流量响应延时。
 - 参数 36-6 高流量。

12.2.16 高压

原因

连接到智能卡的压力传感器已激活高压保护功能。

故障排查

- 检查以下参数：
 - 参数 30-1 压力传感器类型。
 - 参数 30-3 4 mA 时的压力。
 - 参数 30-4 20 mA 时的压力。
 - 参数 32-1 高压跳闸级别。
 - 参数 32-2 高压起动延时。
 - 参数 32-3 高压响应延时。
 - 参数 36-4 高压。

12.2.17 输入 A 跳闸/输入 B 跳闸

原因

可编程输入设置为跳闸功能且已激活。

故障排查

- 解决触发器情况。
- 检查以下参数：
 - 参数 7-1 输入 A 功能。
 - 参数 7-2 输入 A 跳闸。
 - 参数 7-3 输入 A 跳闸延时。
 - 参数 7-4 输入 A 初始延时。
 - 参数 7-5 输入 B 功能。
 - 参数 7-6 输入 B 跳闸。
 - 参数 7-7 输入 B 跳闸延时。
 - 参数 7-8 输入 B 初始延时。

12.2.18 瞬时过电流

原因

跳闸不可调整。所有 3 相上的电流都超过参数 *1-2 电机额定电流* 的值的 7.2 倍。原因包括堵转情况或电机或线缆中出现电气故障。

故障排查

- 检查是否存在阻塞性负载。
- 检查电机和电缆中是否存在故障。
- 没有与此跳闸消息相关的参数。

12.2.19 内部故障 X

原因

其中 X 是一个数字。跳闸不可调整。软起动器因为内部故障而跳闸。

故障排查

- 请联系 Danfoss 并告知故障代码 (X)。

12.2.20 内部故障 88

原因

软起动器固件与硬件不匹配。

12.2.21 LCP 断开

原因

参数 *1-1 命令源* 设置为 *遥控操作板*，但软起动器无法检测到远程 LCP。

故障排查

- 如果安装了远程 LCP，则检查电缆是否牢靠连接到软起动器。
- 如果未安装远程 LCP，则更改参数 *1-1 命令源* 的设置。

12.2.22 L1/L2/L3 缺相

原因

跳闸不可调整。在起动前的检查中，软驱动器检测到缺相。在运行状态中，软起动器检测到受影响的相上的电流已降至设定的电机额定电流的 10% 以下，并且持续 1 秒以上。此电流下降表明输入相或电动机连接缺失。:

故障排查

- 对于软起动器和电机，检查
 - 电源连接。
 - 输入连接。
 - 输出连接。
- 没有与此跳闸消息相关的参数。

12.2.23 L1-T1/L2-T2/L3-T3 短路

原因

在预起动的检查中，软起动器检测到短路 SCR 或在相关旁路接触器中发生短路。

故障排查

- 考虑使用 PowerThrough 以允许操作，直到可对软起动器进行维修。
- 另请参见参数 6-19 短路可控硅动作。

12.2.24 控制电压太低

原因

软起动器已检测到内部控制电压发生下降。保护功能未就绪。

故障排查

- 检查外部控制电源（端子 A7、A8、A9），并将软起动器复位。
- 如果外部控制电源稳定：
 - 检查主控 PCB 中的 24 V 电源是否发生故障；或
 - 检查旁路驱动器 PCB 是否存在故障。请与当地供应商联系以获得建议。
- 没有与此跳闸消息相关的参数。

12.2.25 低流量

原因

连接到智能卡的流量传感器已激活低流量保护功能。相关参数：

故障排查

- 检查以下参数：
 - 参数 30-5 流量传感器类型。
 - 参数 30-7 4 mA 时的流量。
 - 参数 30-8 20 mA 时的流量。
 - 参数 31-2 小流量跳闸级别。
 - 参数 31-3 流量起动延时。
 - 参数 31-4 流量响应延时。
 - 参数 36-7 低流量。

12.2.26 低压

原因

连接到智能卡的压力传感器已激活低压保护功能。

故障排查

- 检查以下参数：
 - 参数 30-1 压力传感器类型。
 - 参数 30-3 4 mA 时的压力。
 - 参数 30-4 20 mA 时的压力。
 - 参数 32-4 低压跳闸级别。
 - 参数 32-5 低压起动延时。
 - 参数 32-6 低压响应延时。
 - 参数 36-5 低压。

12.2.27 低水位

原因

连接到智能卡的深度传感器已激活深度保护功能。

故障排查

- 检查以下参数：
 - 参数 30-12 深度传感器类型。
 - 参数 30-14 4 mA 时的深度。
 - 参数 30-15 20 mA 时的深度。
 - 参数 34-1 深度跳闸级别。
 - 参数 34-2 深度复位级别。
 - 参数 34-3 深度起动延时。
 - 参数 36-9 井深度。

12.2.28 电机连接 T1/T2/T3

原因

跳闸不可调整。电机未正确连接到软起动器。

故障排查

- 检查同软起动器之间的各个电动机连接，看电路是否连通。
- 检查电动机接线盒处的连接。
- 如果软起动器连接到接地的三角形主电源，则调整参数 20-6 电机连接以匹配电机连接配置。
- 没有与此跳闸消息相关的参数。

12.2.29 电机过载

原因

电动机已达到其最大热容量。以下情况会导致过载：

- 软起动器保护设置与电动机的热容量不匹配。
- 每小时的起动次数过多或起动持续时间过长。
- 过量电流。
- 电动机绕组损坏。

故障排查

- 消除过载原因，并让电动机冷却。
- 检查以下参数：
 - 参数 1-2 电机额定电流。
 - 参数 1-4 锁定转子时间。
 - 参数 1-5 锁定转子电流。
 - 参数 1-6 电机服务系数。
 - 参数 5-15 起动极限时间。
 - 参数 6-10 起动极限时间。

注意

参数 1-4 至 1-6 用于确定为电机提供过载保护的跳闸电流。参数 1-4 至 1-6 的默认设置提供电机热保护等级 10、跳闸电流为 105% FLA 或等效值。

12.2.30 电机热敏电阻

原因

电动机热敏电阻输入被启用，并且：

- 热敏电阻输入处的电阻值超过 3.6 kΩ，且这种状况持续了 1 秒钟以上。
- 电动机绕组过热。确定过热原因，并等电动机冷却后再重新起动。
- 电动机热敏电阻输入处于开路状态。

注意

如果以前将热敏电阻连接到软起动器但无需再连接，则可使用热敏电阻复位功能来禁用热敏电阻。

故障排查

- 检查以下参数：
 - 参数 6-17 电机过温。
- 使用热敏电阻复位功能可禁用热敏电阻电路。
- 检查端子 TER-05、TER-06 之间是否存在短路。

12.2.31 网络通讯

原因

网络主站向软起动器发送了一个跳闸命令，或者可能存在网络通讯问题。检查网络通讯处于不活跃状态的原因。

故障排查

- 检查以下参数：
 - 参数 6-13 网络通讯故障。

12.2.32 未就绪

原因

- 复位输入可能被激活。如果复位输入被激活，则软起动器将不工作。
- 软起动器可能正处于重新启动延时期间。重新启动延时的长短由参数 5-16 重新启动延时控制。
- 检查以下参数：
 - 参数 5-16 重新启动延时。
 - 参数 7-9 复位/启用逻辑。

12.2.33 过电流

原因

过电流超过在参数 5-5 过电流中设置的水平，且持续时间超过参数 5-6 过电流延时中设置的时间。原因包括出现瞬时过载状况。

故障排查

- 检查以下参数：
 - 参数 5-5 过电流。
 - 参数 5-6 过电流延时。
 - 参数 6-5 过电流。

12.2.34 过功率

原因

电动机的功率急剧上升。原因可能包括超过可调整的延迟时间的瞬时过载状况。

故障排查

- 检查以下参数：
 - 参数 5-13 过功率。
 - 参数 5-14 过功率延时。
 - 参数 6-9 过功率。

12.2.35 过电压

原因

主电源上出现浪涌电压。原因包括卸除大变压器负载时变压器抽头调节器出现问题。

故障排查

- 检查以下参数：
 - 参数 5-9 过电压。
 - 参数 5-10 过电压延时。
 - 参数 6-7 过电压。

12.2.36 参数超出范围

原因

跳闸不可调整。

- 参数值超出了有效范围。LCP 指示出第一个无效参数。
- LCP 加电时从 EEPROM 加载数据到 RAM 时出错。
- LCP 中的参数集或值与软起动器中的参数不匹配。
- 加载用户设置已被选中但无保存的文件可用。

故障排查

- 清除故障。软起动器将载入默认设置。
- 如果问题仍然存在，请与当地的经销商联系。
- 没有与此跳闸消息相关的参数。

12.2.37 相位顺序

原因

软起动器主电源端子 (L1、L2、L3) 上的相位顺序无效。

故障排查

- 检查 L1、L2、L3 上的相位顺序，并确保参数 5-18 相位顺序中的设置符合系统要求。
- 检查以下参数：
 - 参数 5-18 相位顺序。
 - 参数 6-16 相位顺序。

12.2.38 掉电

原因

跳闸不可调整。软起动器的一个或多个相上没有获得主电源电压。

故障排查

- 检查在给出启动命令时，主电源接触器是否闭合，并且在软停止结束之前是否始终处于闭合状态。
- 检查熔断器。如果用小电机测试软起动器，在各相上产生的电流至少应为设置的 FLC 值的 10%。
- 没有与此跳闸消息相关的参数。

12.2.39 压力传感器

原因

智能卡检测到压力传感器出现故障。

故障排查

- 检查以下参数：
 - 参数 30-1 压力传感器类型。
 - 参数 36-1 压力传感器。

12.2.40 额定容量

原因

软起动器在其安全容量外操作。

故障排查

- 让软起动器冷却。
- 没有与此跳闸消息相关的参数。

12.2.41 RTD 电路

原因

智能卡检测到 RTD 传感器出现故障，或 RTD 已激活温度保护功能。

故障排查

- 检查以下参数：
 - 参数 35-2 温度跳闸级别。
 - 参数 36-10 RTD/PT100 B。

12.2.42 SCR I-TSM

原因

超过 SCR 浪涌电流额定值。相关参数： 无。

12.2.43 SCR 过热

原因

由热模型计算出的 SCR 温度太高，不允许进一步操作。

故障排查

- 等待软起动器冷却。
- 没有与此跳闸消息相关的参数。

12.2.44 起动器/通信

原因

软起动器和选配通讯模块之间的连接有问题。

故障排查

- 拆下该卡，然后重新安装。如果问题仍然存在，请与当地的经销商联系。
- 没有与此跳闸消息相关的参数。

12.2.45 每小时起动次数

原因

软起动器在过去 60 分钟内尝试的起动次数已超过允许的最大值。

故障排查

- 等待，然后再尝试新的起动操作。
- 要确定等待期何时结束，请查看日志。
- 另请参阅参数 5-17 每小时起动次数。

12.2.46 热敏电阻电路

原因

热敏电阻输入被启用，并且：

- 输入处的电阻值降至 $20\ \Omega$ 以下（大多数热敏电阻的冷阻值都超过这个值），或
- 发生了短路。

相关参数：无。

故障排查

- 检查并消除这种情况。
- 没有与此跳闸消息相关的参数。

12.2.47 时间 - 过电流

原因

软起动器被内部旁路，并在运行期间产生高电流。（达到了 10 A 保护曲线跳闸值，或电动机电流增至电动机 FLC 设置的 600%。）
相关参数： 无。

12.2.48 欠电流

原因

因为负载丢失，电动机电流急剧下降。原因可能包括组件（轴、皮带或联轴器）损坏或者泵空转。

故障排查

- 检查以下参数：
 - 参数 5-3 欠电流。
 - 参数 5-4 欠电流延时。
 - 参数 6-4 欠电流。

12.2.49 欠功率

原因

因为负载丢失，电机功率急剧下降。原因可能包括组件（轴、皮带或联轴器）损坏或者泵空转。

故障排查

- 检查以下参数：
 - 参数 5-11 欠功率。
 - 参数 5-12 欠功率延时。
 - 参数 6-8 欠功率。

12.2.50 欠电压

原因

主电源电压已降至所选水平以下。原因包括电源规格不足或为系统添加了大量负载。

12.2.51 不支持的选项

原因

所选功能不可用（比如，在内部三角形配置中，将不支持点动）。相关参数： 无。

12.2.52 VZC 故障 Px

原因

其中 X 为 1、2 或 3。内部故障（PCB 故障）。要获得建议，请与当地的 Danfoss 供应商联系。相关参数： 无。

12.2.53 零速检测

原因

零速检测输入未在预期的软停止持续时间内关闭。

故障排查

- 检查零速传感器是否在正确运行。
- 检查参数 2-17 制动电流极限和参数 5-15 起动极限时间是否适合应用。
- 检查以下参数：
 - 参数 2-17 制动电流极限。
 - 参数 3-19 制动电流极限-2。
 - 参数 5-15 起动极限时间。

12.3 一般性故障

请参阅 [table 244](#) 了解软起动器无法正常运行但不跳闸也不发出警告的情况。

表 244: 一般性故障

故障现象	可能原因/建议的解决办法
软起动器未就绪。	复位输入可能被激活。如果复位输入被激活，则软起动器将不工作。
显示屏上显示出仿真	软起动器正在运行仿真软件。此软件仅适用于演示，不适用于控制电机。请与当地供应商联系以获得建议。
软起动器对 [Start] (起动) 和 [Reset] (复位) 键无响应。	如果参数 1-1 命令源设置为遥控操作板，软起动器仅接受来自 LCP 的命令。检查当软起动器起动时，本地 LED 是否点亮。
如果软起动器不响应来自远程输入的命令。	<ul style="list-style-type: none"> • 如果参数 1-1 命令源设置为数字输入，则软起动器仅接受来自输入的命令。检查参数 1-1 命令源的设置。 • 控制线路可能有误。检查远程起动、停止和复位输入的配置是否正确（请参阅 5.4.3 起动/停止）了解详细信息。 • 发送到远程输入的信号可能有误。依次激活每个输入，以测试信号发送情况。
软起动器不响应来自 LCP 或数字输入的起动命令：	<ul style="list-style-type: none"> • 软起动器可能正处于重新启动延时期间。参数 5-16 重新启动延时用于控制重新启动延时的长短。 • 电动机可能因为过热而不被允许起动。软起动器仅在计算出电机具有足够的热容量能够成功完成起动时，才允许起动。等电机冷却后再尝试起动操作。 • 复位输入可能被激活。如果复位输入被激活，则软起动器将不工作。 • 软起动器可能在等待通过通讯网络（参数 1-1 命令源设置为网络）提供的控制信号。 • 软起动器可能在等待计划的自动起动（参数 1-1 命令源设置为时钟）。
电机运行不稳定且噪声大	如果软起动器采用内部三角形配置连接到电动机，则软起动器可能无法检测连接是否正确。请与当地供应商联系以获得建议。
远程 LCP 显示出正在等待数据	LCP 未从控制 PCB 收到数据。检查电缆连接。

故障现象	可能原因/建议的解决办法
软起动器在起动期间无法正确控制电动机。	<ul style="list-style-type: none"> 在使用较低的电机 FLC 设置（参数 1-2 电机额定电流）时，起动性能可能不稳定。 在软起动器的供电侧安装功率因数修正（PFC）电容器。在起动和停止期间断开电容器。要控制专用的 PFC 电容器接触器，请将该接触器连接至设置为“运行”的可编程继电器。 主电源侧的谐波水平过高会影响软起动器性能。如果变频器安装在附近，则检查它们是否正确接地和滤波。
电动机未达到全速。	<ul style="list-style-type: none"> 如果起动电流过低，电动机将无法产生足以加速到全速的转矩。软起动器可能因为起动极限时间而跳闸。 <div style="text-align: center; background-color: #cccccc; padding: 5px; margin: 10px 0;">注意</div> <p>确保电动机起动参数符合应用要求，并且使用了所要求的电动机起动曲线。如果一个可编程输入设置为 <i>电机参数选择</i>，请检查对应的输入是否处于预期状态。</p> <ul style="list-style-type: none"> 检查负载是否堵塞。检查负载是否发生严重过载或转子是否被锁定。
软停止结束过快。	<ul style="list-style-type: none"> 软起动器设置可能对电动机和负载不适合。查看设置。 如果电动机负载小，软起动器的作用将有限。
在选择了自适应控制之后，电机将采用普通起动方式且/或第二次起动方式与首次不同。	<ul style="list-style-type: none"> 首次自适应控制起动为恒定电流型起动，以便软起动器可以学习电机特性。后续起动将使用自适应控制。
PowerThrough 在选中后未起作用	<ul style="list-style-type: none"> 应用控制电源后，在首次尝试起动时，如果出现 <i>Lx-Tx 短路</i>，软起动器将跳闸。如果在两次起动之间先断开再重新接通控制电源，则 PowerThrough 将不起作用。
参数设置无法存储。	<ul style="list-style-type: none"> 在调整参数设置后，务必要按 [Store]（存储）来保存新值。如果按 [BACK]（后退），将不会保存所作更改。软起动器不会显示出确认消息。 检查参数 10-7 参数写保护是否设置为读写。如果该参数设置为仅读取，则可查看但不能更改设置。
USB 已满	<ul style="list-style-type: none"> USB 驱动器的可用空间不足，无法用于所选功能。 USB 驱动器上的文件系统可能与软起动器不兼容。VLT® Soft StarterMCD 600 支持 FAT32 文件系统。MCD 600 的 USB 功能与 NTFS 文件系统不兼容。
USB 缺失	已在菜单中选中 USB 功能，但产品未检测到 USB 驱动器。检查是否已将 USB 驱动器插入到端口中。
文件缺失	<ul style="list-style-type: none"> 已在菜单中选中 USB 功能，但找不到所需文件。 保存/加载主参数时使用一个位于 USB 驱动器顶层目录的名为 Master_Parameters.par 的文件。要让这些功能正确发挥作用，请勿移动或重命名此文件。
文件无效	已在菜单中选中 USB 功能，但该文件无效。
文件为空	已在菜单中选中一个 USB 功能并找到相应文件，但其中不包含预期内容。
额定值无效	参数 20-4 型号额定值错误。参数 20-4 型号额定值不是用户可调整型。请与当地供应商联系以获得建议。

13 附录

13.1 符号和缩写

° C	摄氏度
° F	华氏度
AC	交流电
CT	变流器
DC	直流电
DOL	直接联机
EMC	电磁兼容性
FLA	满载电流
额定电流	满载电流
FLT	满载转矩
IP	防护等级
LCP	本地控制面板
PCB	印刷电路板
PELV	保护性超低压
PFC	功率因数修正
SCCR	短路电流额定值
TVR	同步电压斜坡

13.2 约定

- 数字列表用于表示过程。
- 符号列表和短线列表用于指示信息顺序无影响的其他信息的列表。
- 粗体用于指示突出显示的内容和章节标题。
- 斜体文本用于表示以下内容：
 - 交叉引用。
 - 链路。
 - 脚注。
 - 参数名称。
 - 参数选项。
 - 参数组名。
- 图纸中的所有尺寸均以公制值（括号中为英制值）给出。
- 星号 (*) 表示参数的默认设置。

索引

D		仿	
DOL	139	仿真	39
		仿真软件	137
F		低	
FLT	67, 139	低压	130
		低流量	129
I		保	
IEC 熔断器	20	保存设置	40
		保护设置	131
L		停	
LCP	139	停止命令	53
LCP, 本地	48		
LCP, 远程	49	其	
LED 说明	50	其他资源	8
		内	
S		内部三角形配置	125
SCR	129	内部故障	128
SCR, 出错	124		
		功	
T		功率修正电容器	138
TVR	60, 60, 139	功能	12
		加	
U		加载设置	40
USB	30, 41, 41, 138	半	
		半导体熔断器	23
一		协	
一般性故障	137	协议	18
		反	
三		反向操作	65
三角形连接	67		
串		可	
串联	125	可两相控制	54, 94, 129, 138
		可编程输入	126
主			
主接触器	133		
主电源电压	126, 133		
以			
以太网	43		

可调整的延迟时间	132	散热器	126
		散热器过热	126
同		文	
同步电压斜坡	60	文件位置	42
See TVR		文件格式	42
增		断	
增益设置	59	断路器	23
复		旁	
复位	123	旁路接触器	129
复位命令	53	旁路过载	123
复位热敏电阻	46		
复位输入	30	日	
外		日期和时间	39
外部控制电源	129	最	
外部零速传感器	63	最大熔断器额定值	21, 22
实		欠	
实时时钟	123	欠电流	136
峰		滑	
峰值电流	20	滑行停止	60
快		满	
快捷设置	37	满载电流	14
		See 额定电流	
性		点	
性能图	52	点动	66
恒		热	
恒定电流	56	热容量	131, 137
掉		热敏电阻	135
掉电	133	热模型	46
控		熔	
控制输入	137	熔断器	20, 21, 22
故		现	
故障排查	137	现场总线协议	18
散			

电		自适应控制停止	60
电动机支路	20	自适应控制起动	58
电动机绕组	124, 131	认	
电机热敏电阻	29, 131	认证	26
电机过载	131	起	
电池电量低	123	起动命令	53
电流不平衡	124	起动曲线	138
电流斜坡	57	起动极限时间	125, 138
电流额定值, 串联安装	14	跳	
电流额定值, 内部三角形安装	15	跳闸行为	55
电源连接	129	软	
直		软制动	63
直流制动	61, 63	辅	
短		辅电机设置	68
短路	129	输	
突		输入 A 跳闸	127
突跳起动	59	输入 B 跳闸	127
端		过	
端子 A7	129	过温	126
端子 A8	129	过电流	128, 136
端子 A9	129	远	
符		远程 LCP	128
符号	9	通	
符合 UL	32	通讯选件	13
紧		间	
紧急模式	54	间隙	17
约		额	
约定	139	额定电流	18, 67, 125, 128, 133, 136, 138, 139
网			
网络地址	43		
网络通讯	132		
自			
自动停止	42		
自动起动	42		
自适应控制	125, 138		

ENGINEERING
TOMORROW

Danfoss

.....
Danfoss can accept no responsibility for possible errors in catalogues, brochures and other printed material. Danfoss reserves the right to alter its products without notice. This also applies to products already on order provided that such alterations can be made without subsequential changes being necessary in specifications already agreed. All trademarks in this material are property of the respective companies. Danfoss and the Danfoss logotype are trademarks of Danfoss A/S. All rights reserved.
.....

Danfoss A/S
Ulsnaes 1
DK-6300 Graasten
vlt-drives.danfoss.com

