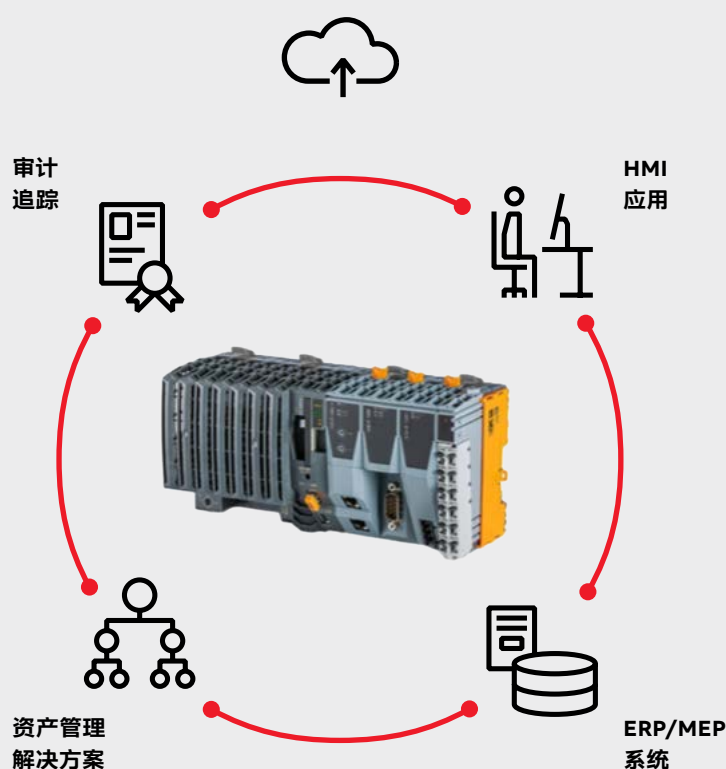


手册

ABB Novolink™智能模块 让AF接触器实现高级数字化 集成到B&R X20系统中



—
全新的ABB Novolink™设备帮助您实现电机启动解决方案的数字化, 并深入了解连接负荷。可轻松地 在现有布线中设计这些设备, 并将其连接到标准型AF接触器。

由于布线工作量和部件数量减少, 安装迅速且简便, 您的工程量也因此而减至最低。

Novolink设备支持预测性维护, 从而缩短停机时间, 并提高效率和降低成本。这些设备完全集成到B&R自动化系统中。通过远程访问您的数据, 创造新的维护服务和增收机会, 从而实现更多可能性。

因此, 要简化工程、优化操作、节省时间和降低成本, 请考虑Novolink。

目录

重要说明	4
缩写词	4
系统描述	5
安装	7
功能说明	9
错误处理、维护和服务	16
通信总线上的参数与数据结构	18
应用和简单电路图	21
技术数据	24
软件许可证信息	31
修订	31

1. 重要说明

目标群体

本说明供熟悉适用国家标准并且在电气安装与控制及自动化工程方面接受过培训的专业人员使用。

安全要求

负责员工必须确保, 对所述产品的应用或使用满足所有安全要求, 包括所有相关法律、法规、准则和标准。

本手册中使用的符号



用于表示存在潜在危险, 会对UMC或连接的设备或环境造成损坏的情况的符号。



表示重要信息和条件的符号



表示可能引起人身伤害的潜在危险情况的符号。

网络安全声明

本产品设计用于连接到网络接口并通过网络接口传输信息和数据。您负责在产品和您的网络或任何其它网络（视具体情况而定）之间提供并持续确保安全连接。您必须制定并维持任何适当的措施（包括但不限于安装防火墙、应用身份验证措施、为数据加密、安装杀毒程序等）来保护产品、网络、系统和接口, 防止出现任何类型的安全违规、未经授权的访问、干扰、入侵、泄露和/或数据或信息失窃。

对于由上述安全违规、任何未经授权的访问、干扰、入侵、泄露和/或数据或信息失窃引起的损坏和/或损失, ABB及其附属公司概不承担任何责任。

2. 缩写词

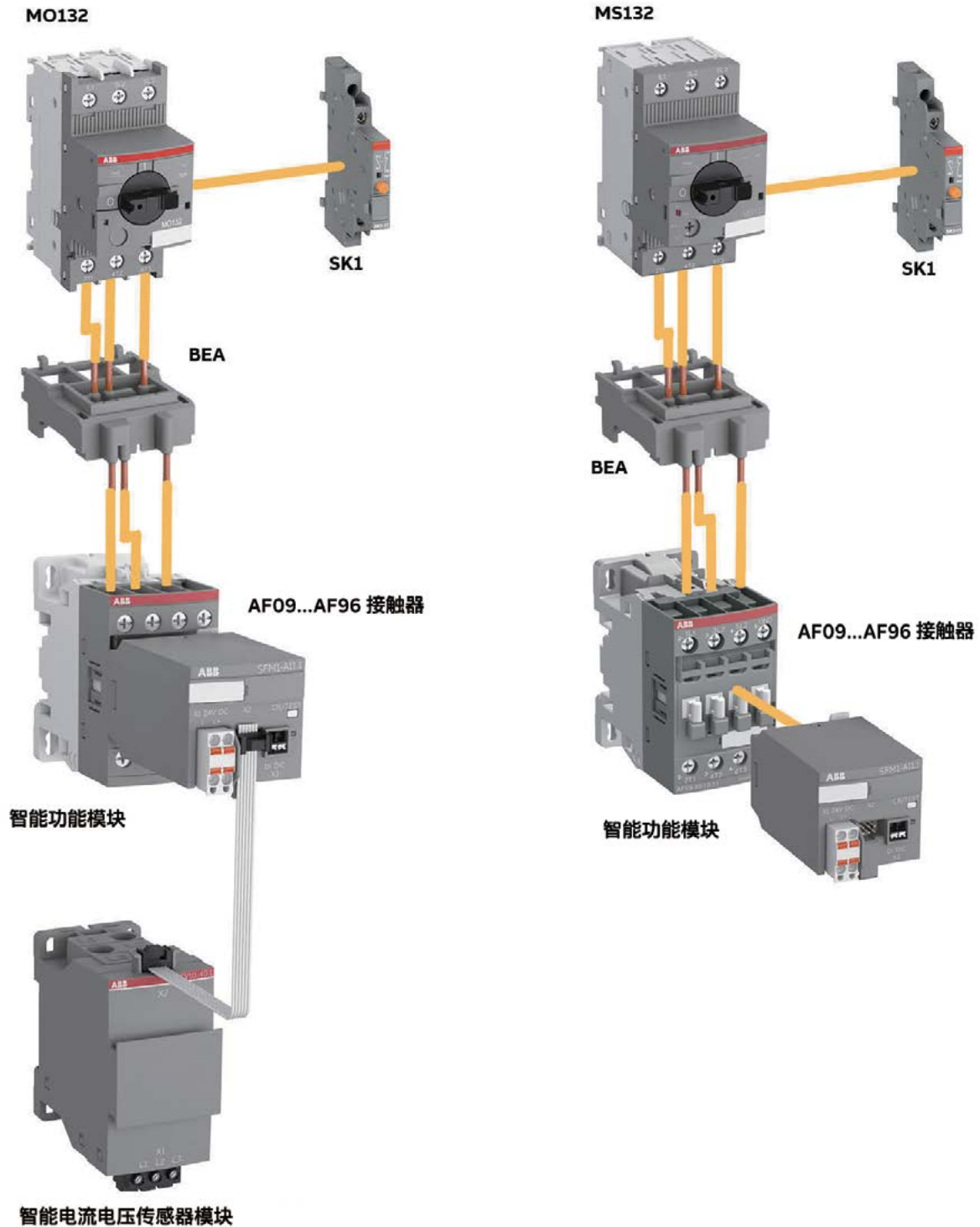
SCV	智能电流电压传感器模块
SFM	智能功能模块
MS…	电动机保护用断路器
MO…	单磁型电动机保护用断路器

3. 系统描述

3.1 概述

本手册介绍智能功能模块SFM1和可选传感器模块SCV10-40。SFM1允许通过X20总线从B&R PLC远程控制和监视AF接触器。可选电压和电流传感器模块SCV10-40可连接到SFM1模块，并提供电机和应用保护功能。

下图显示主要部件以及如何组合这些部件以形成完整的电机起动解决方案。



01: 功能齐全的解决方案如左图所示，它包含带MO132（作为短路保护装置）的直接起动器（DOL）、AF接触器、SK1、智能功能模块（SFM）和智能电流/电压传感器模块（SCV），带有完整的电机保护功能。右侧显示基本解决方案，其中的MS132用于电机保护，智能功能模块（SFM）用于远程控制。

3.2 订货代码

型号说明	描述	订货代码
SFM-CAB-RJTB.1-500	连接电缆RJ45 - X20 X20BT9400的端子排, 5米	1SVM823000R0500
SFM-CAB-S.1-50	SFM与传感器之间的连接电缆, 0.5米	1SVM811000R0050
SFM-CAB-S.1-25	SFM与传感器之间的连接电缆, 0.25米	1SVM811000R0025
SCV10-40.1	电流-电压传感器	1SVM320010R0000
SFM1-A11.1	带X2X的高级功能模块	1SVM120012R0000

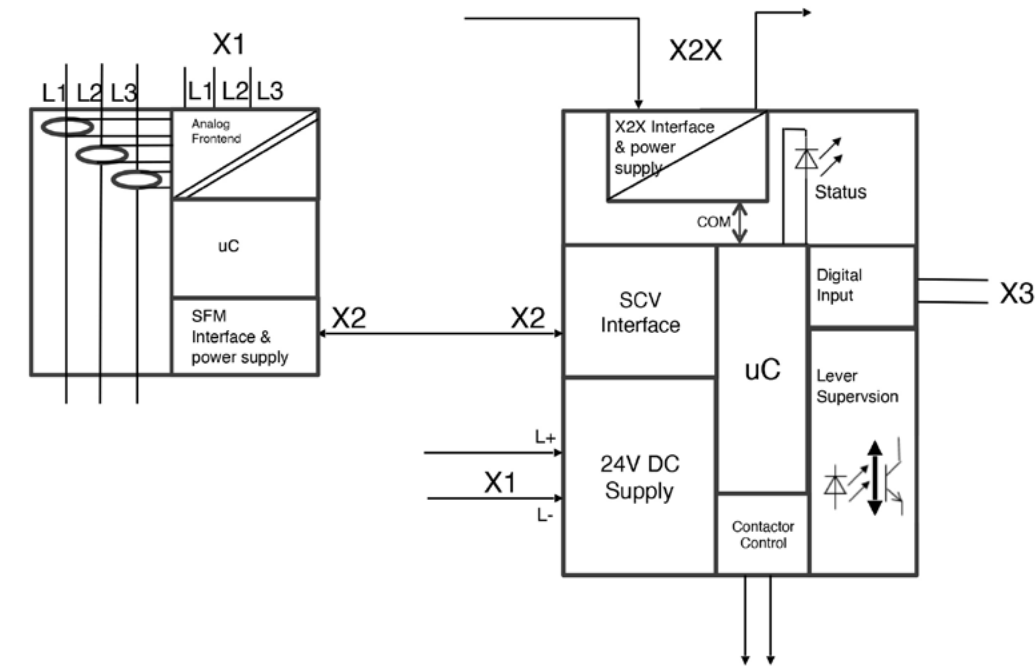
3.3 智能功能模块 (SFM)

智能功能模块SFM1可以紧扣在携带24V线圈电压的AF09–AF96接触器上。模块配备两个X2X接口，用于输入和输出连接。模块与接触器通过24 V DC供电，该电源也向SFM1模块供电。

一个数字输入允许获取辅助信号，例如：从MO132等短路保护装置获取。辅助信号可以从PLC读取并用于各种用途。可通过扁平电缆将一个传感器模块连接到SFM1。

AF接触器与操纵杆机械连接，从而提供SFM前部的接触器位置的视觉反馈。操纵杆也允许运行接触器以便进行测试。状态LED显示SFM1的运行状态。

SFM完全集成到B&R Automation studio中，提高SFM/SCV的易用性。HWX文件允许配置这两个模块以及选择在SFM1与PLC之间循环传输的过程值。PLC也可以请求非循环值。



02: SFM1与SCV的方块图两台设备通过一个串行接口连接，以便交换数据。

3.4 智能电流电压传感器模块 (SCV)

SCV10-40是一款智能传感器单元，用于测量电压、电流和频率以及功率因数、实际功率等导出物理量（详情请参阅第8.3节）。

它配备有电流传感器，用于测量连接负载的所有三个相位的电流。它也允许测量三个相位的线间电压（最高690 V AC）。带状电缆将SCV10与SFM1模块连接，并且从那里获得电源。

SCV10-40为1/3相感应电机提供符合IEC/EN 60947的热过载保护。跳闸等级和额定电流等相关参数可在PLC内配置。

4. 安装

4.1 装配与拆卸

装配

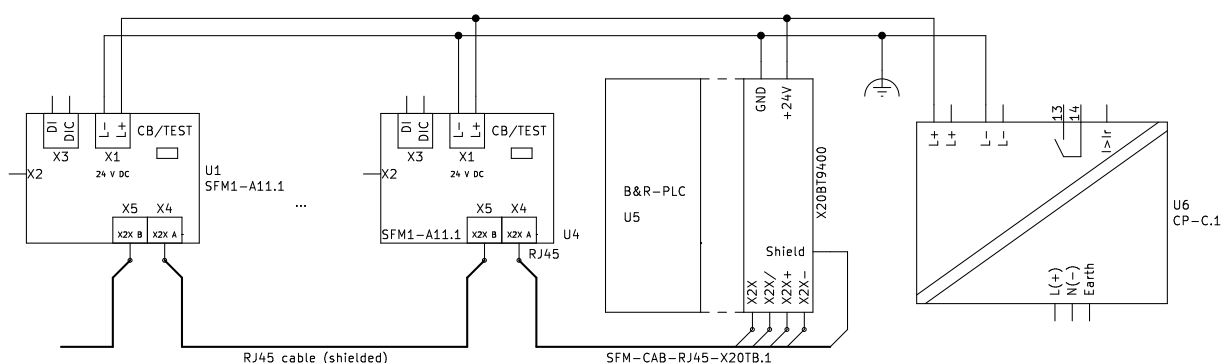
SCV10-40可安装在任何标准DIN导轨上。不需要工具。或者也可使用螺钉安装在安装位置。详见附件中的尺寸图。SFM1必须紧扣在AF接触器上，直到听到一声咔嗒声。

拆卸

拔出白色锁，然后将SFM1从接触器上卸下。确保接触器不带电压。断开与后续设备的总线连接。

4.2 连接SFM1模块与X20系统

下图显示SFM1模块的一个系统的一般布线方案。它只关注现场总线部分。

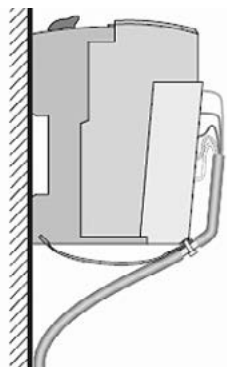


03: 要将X20BT9400连接到第一个SFM1模块，请使用现成的电缆SFM-CAB-RJT.B.1。

在一侧，SFM-CAB-RJT.B.1有一个电缆屏蔽夹，它锁定在端子排上。所有必需导线已连接到X20端子排。电缆扎带使屏蔽紧靠接地板。电缆的另一端有一个RJ45插头，可直接连接到SFM1模块。

将端子排安装到总线模块。

如下图所示，使用电缆接线片将屏蔽连接到预期总线模块的接地。



只有SFM1模块的通信接口由X20BT9400模块供电。接触器通过SFM1模块的X1供电。详见上文的方块图。



查看X20BT9400模块的连接示例，了解如何向X2X总线供电。根据需要调整现成的SFM-CAB-RJT.B.1接线。

对于SFM与SFM模块之间的连接，使用屏蔽RJ45电缆。详见技术数据部分。不需要在最后一个模块之后端接总线。

4.3 受支持的AF接触器和配件

SFM1模块可安装在由24V电源供电的所有AF09至AF96接触器上，如下表所述。

尺寸1	尺寸2	尺寸3	尺寸3.5
AF09ww-xx-yy-zz	AF26ww-xx-yy-zz	AF40ww-xx-yy-zz	AF80ww-xx-yy-zz
AF12ww-xx-yy-zz	AF30ww-xx-yy-zz	AF52ww-xx-yy-zz	AF96ww-xx-yy-zz
AF16ww-xx-yy-zz	AF38ww-xx-yy-zz	AF65ww-xx-yy-zz	
zz= 线圈11、21和30	zz= 线圈11、21和30	zz= 线圈11	zz= 线圈11
接线端子: 螺钉端子, 插入式弹簧端子	接线端子: 螺钉端子, 插入式弹簧端子	接线端子: 螺钉端子	接线端子: 螺钉端子

ww: 表示NEMA产品
xx: 22, 30
yy: 辅助触点的数量和类型。



接触器线圈通过SFM1模块的X1供电。不得通过A1/A2向接触器输送电压。

4.4 将SFM1连接到24V电源

SFM1必需通过24 V DC供电。24 V DC为接触器线圈供电，它也为模块本身供电（不包括通信部分）。24 V DC可连接到下一个模块，以简化整体布线。



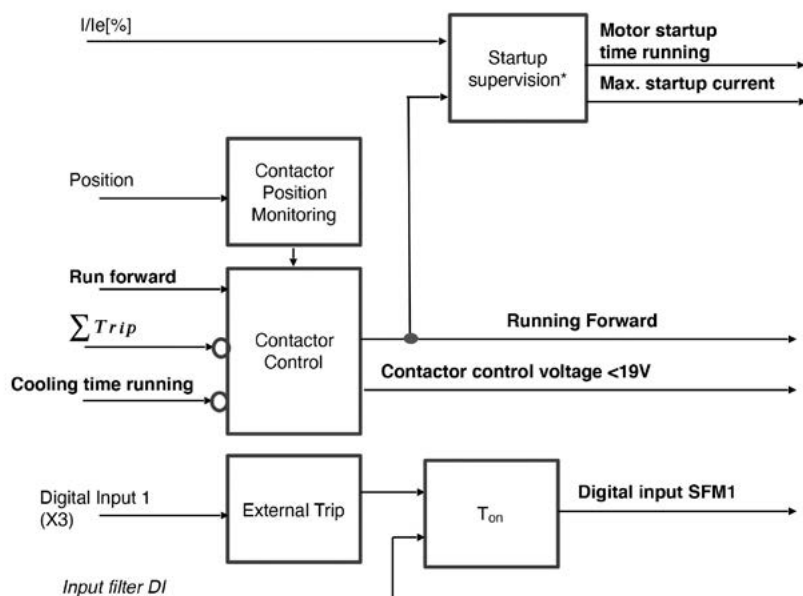
24 V DC的极性很重要。如果极性错误，接触器将在没有任何总线命令的情况下接通。

5. 功能说明

本章提供各种功能的概述并说明如何配置这些功能。

5.1 电机管理功能

本小节说明电机管理相关功能。图X提供一般功能的概览图。



04: 电机管理相关功能的一般数据流。参数以斜体显示。命令和监控信号以粗体显示。

*) 启动时间监控功能仅在有SVC模块时可用。

5.1.1 机械开关试验

在SFM1的正面，柱塞指示AF接触器的机械位置。柱塞与AF接触器直接机械联锁，使它能够机械操作接触器，以便完成测试。要操作接触器，用螺丝刀向下推柱塞。



接触SFM1模块的人可随时推动柱塞以操作接触器。采取安全措施防止电机意外启动，例如：锁住控制盘门。

5.1.2 AF接触器远程控制/电机接通或断开

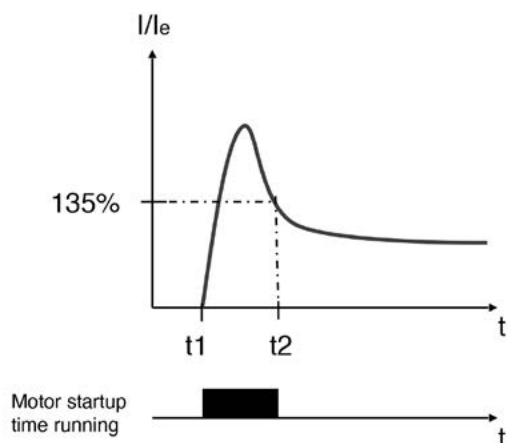
AF接触器可从PLC远程启动和关闭。借助内置操纵杆监视，监视开关操作，机械检查信息通过总线提供。在PLC上，必须就实际命令与实际检查结果之间的不匹配作出适当的反应。

5.1.3 外部跳闸输入

数字输入用于监控外部短路保护装置（熔断器、MO等）的状态。该输入的状态在PLC内提供，可以作出适当的反应（例如，重置ON命令位以及在系统事件日志中记录诊断信息）。DI滤波器时间可以调整。

5.1.4 启动时间监控

该功能监控电机启动时间, 只有在存在SCV模块时可用。实际电机启动时间视为时间 t_2-t_1 (秒), 即电机启动时的时间 (t_1), 电流再次低于135% (t_2)。如果未达到设定的阈值, 则根据跳闸等级设置替换值 (5E->1.5s、10E->3s、20E->6s、30E->9s)。



电机启动时间可用于在PLC内实现监控或保护功能, 这些功能应仅在电机启动期间或电机启动后激活。

5.2 监控和保护功能

SFM1与SCV模块一起提供下表中列出的保护功能。为了实现监测和保护功能, 必须设置网络类型和额定网络频率。

5.2.1 热过载保护

SFM1与SCV一起保护符合IEC 60947-4-1的单相和三相交流电机。跳闸等级可设为5E、10E、20E或30E。高级电机热模型考虑了电机的铜和铁部件, 因此能够为电机提供最佳保护。可启动和关闭热过载保护。

发生过载跳闸以前, 可通过监测热负荷 (%) 在PLC内生成预警。在高度过载条件下, 该预警可能在实际跳闸发生前几秒钟发出。

热模型计算当前负载条件下的预计“跳闸时间”。如果电机关闭, 跳闸时间显示为6,553秒 (在这种情况下, 电机不会跳闸)。如果电机运行, 定期更新预计跳闸时间。值越小, 跳闸越早。

发生过载跳闸以后, 定期计算并向用户提供剩余冷却时间 (即重新启动时间)。如果冷却时间为0秒, 电机可重新启动。

发生跳闸以后, 计算‘冷却时间’。在固定时间结束后或者热负荷低于配置阈值以后, 可以重新启动电机。一旦电机充分冷却, 可以开始电机自动重新启动。

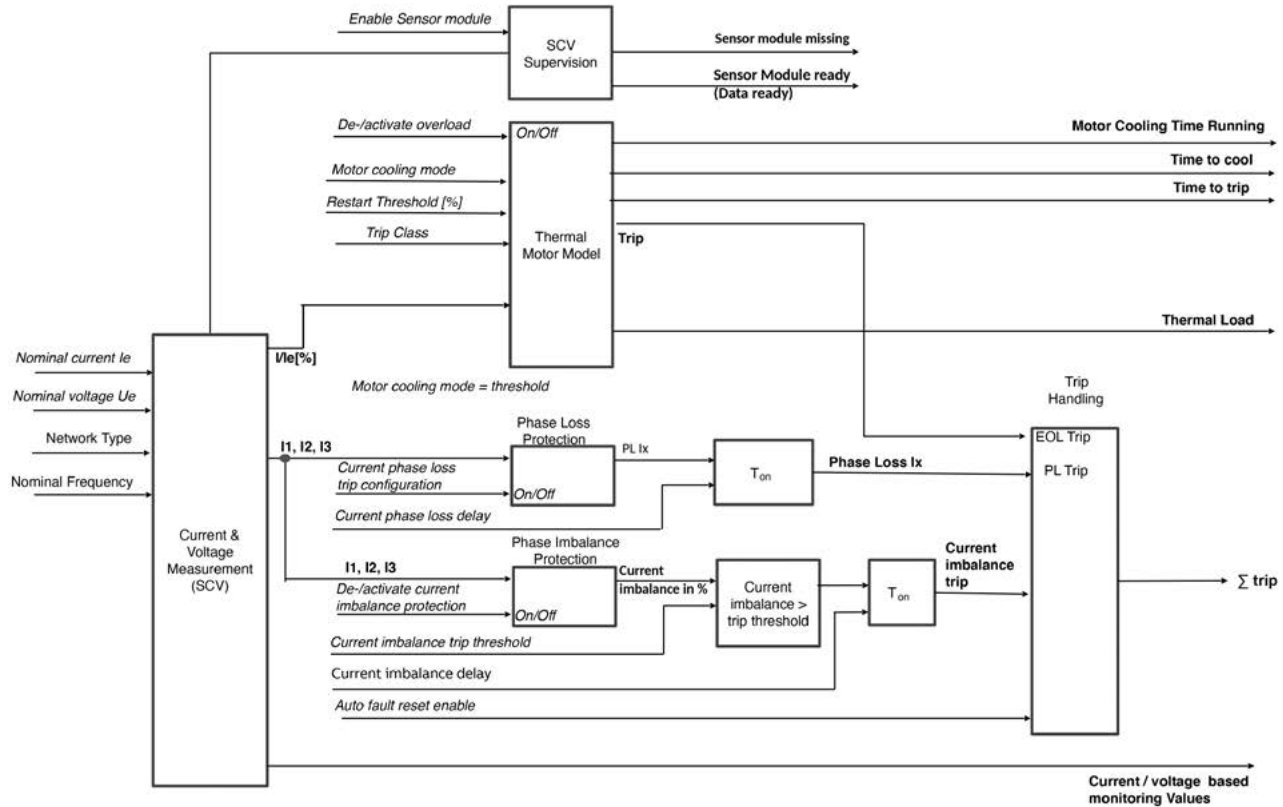
5.2.2 失相保护

该功能保护电机免受完全失相时的极端情况的影响。未发现的失相可能会导致电机损坏, 因为剩余两个相位中的电流突然增加。该功能基于电机电流, 它在电机运转时检测失相。如果启用, 热过载保护将在失相期间实施加速跳闸。

5.2.3 电流不平衡保护

电流不平衡保护使电机免受不同相位之间电流不平衡的影响。必须认真调整电流不平衡跳闸电平，以防止电机绕组过热。遵守电机制造商提供的任何规则或指南。

如果启动，当实测不平衡高于配置跳闸阈值的时间超过可配置延时，SFM立即使接触器跳闸。



05: 显示热过载保护信号流以及基于电流和电压的测量值的方块图。参数以斜体显示。X2X总线上的有效测量值以粗体显示。

相关参数:

- 跳闸等级
- 额定电流 I_e
- 停用/启动过载保护
- 电机冷却模式
- 电机冷却时间
- 重新启动阈值
- 自动故障复位
- 电流失相跳闸配置
- 电流失相延迟
- 启用/禁用电流不平衡保护
- 电流不平衡跳闸阈值
- 电流不平衡延迟

5.2.4 相序监控

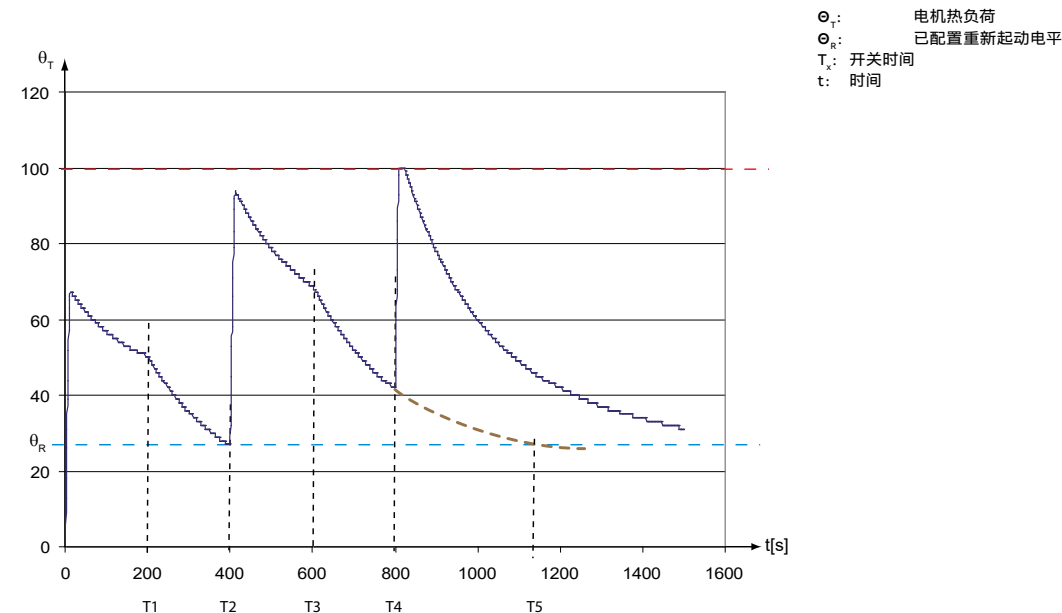
该监控功能可防止连接设备向错误的方向旋转。必须在PLC内对错误相序反应进行编程。在单相运行模式下，不提供相序信息。

5.2.5 循环电机起动

一些应用要求定期的起动/操作/停止循环。要设置此类应用，必须认真选择冷却时间或确定可能的最短起动时间。在下一个图表中，将显示三个连续的起动循环。在每一个循环，电机在700% I_e 下起动。这种高负荷持续大约7秒。然后，电流在6秒内回到 I_e ，并在大约180秒内保持100% I_e 。在T1，电机关闭，并冷却200秒。在T2，电机再次起动。在该循环期间，电机也冷却200 s，但计算的电机热负荷已经超过40%。在T4，电机第三次起动，引起热过载跳闸。



对于循环运行模式，必须保持足够长的循环时间，以使电机充分冷却。对于循环起动模式，最好选择冷却模式选项'Restart Level'，它允许根据热负荷水平重新启动。在下文所述情况下，允许最早在T5开始第三次起动。



06: 几次起动之后的计算电机温度趋势。由于电机在给定时间内起动过于频繁，电机在第三次起动后跳闸

5.2.6 连接设备保护

测量值可在PLC内进一步处理。可根据显著的电量变化检测到的设备问题如下:

被监控设备	观察到的变化	潜在问题
泵	功率因数/有功功率过低	泵干转
泵	电机电流过高	过滤器堵塞，阀门关闭
传送带	功率因数/有功功率过低	皮带断裂
传送带	电流/有功功率过高	传送带过载/锁住
风机	功率因数/有功功率过低	风机空转，风机故障
破碎机、搅拌机	电机电流/有功功率过高	设备堵塞
齿轮箱	电机电流/有功功率过高	卡住、锁住、缺少润滑
加热器	有功功率过低，电流过低	加热失效，加热线圈损坏

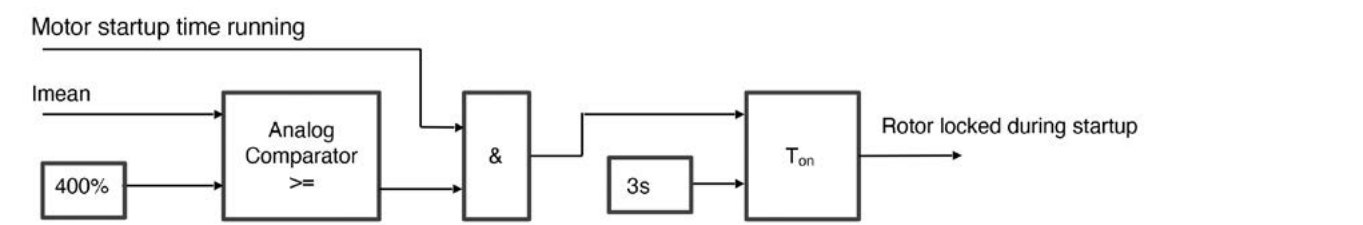
通常将一个或多个测量值与应用相关阈值进行比较。如果值超出范围，则会生成一个信号，它可能会延迟一段时间，并用于触发进一步的操作，例如：创建事件日志条目或停止或起动电机。

与具体设备功能无关的下列功能可根据可用过程数据实现:

PLC内的功能	必需过程数据	描述
失速保护	电机电流 电机起动时间运行	对于锁定转子敏感的设备（如搅拌机）可在起动阶段通过监控电机起动电流进行保护。如果长时间电流过高, 电机停止速度可高于热模型的反应速度。
阻塞保护	电机电流 电机起动时间运行	如果电机正常运行（起动时间结束），可监控电流是否达到临界值。
避免频繁起动	起动间隔时间	确保重新起动以前的最短时间，以保护过于频繁起动敏感的一些设备。或者将起动次数限制为每小时的特定次数。
电源不稳定的情况下的甩负荷	电压	如果电压低于某个阈值，可以关闭不需要的负载以稳定电源。
空载检测	功率因数/有功功率	在某些情况下，只需关掉空载即可实现节能或其它过程相关目标。
相电压不平衡	电压不平衡	如果相电压不平衡高于定义的阈值负载，可能触发自定义操作。
电压/电流阈值	线路电压 电流	如果平均电压或电流高于或低于阈值，可能触发自定义操作。

由于这些任务大多针对应用，向PLC提供原始电气值，应用程序员可以在PLC内执行所需行为。

在电机起动期间检测锁定转子的主要PLC程序可按以下方式执行:



07: 简化程序根据来自SFM1 + SCV模块的过程数据检测锁定转子。
必须在PLC程序内执行该功能，并根据特定应用需求调整阈值。

值	描述
电流	使用真有效值测量算法测量三个相位的电流。 有效测量值: • 电流L1、L2、L3 (作为I_e的百分比或绝对值) • 三个值的平均值 (I_e的百分比或绝对值) • 最后一次跳闸时的平均值 (I_e的百分比或绝对值) • 电流不平衡 (%) $I_{avg} = \frac{I_1 + I_2 + I_3}{3}$ $\text{不平衡}\% = 100 \frac{\max(I_1 - I_{avg} , I_2 - I_{avg} , I_3 - I_{avg})}{I_{avg}}$ • 总谐波失真 (THD) (基于电流的百分比)。THD是N谐波的均方根振幅与基频的均方根振幅的比值。 $THD = \frac{\sqrt{I_2^2 + I_3^2 + \dots + I_N^2}}{I_1}$ 其中I1为基波, I2为第二谐波, I3为第三谐波, 以此类推。 • 接地故障 (I_e的百分比)。计算方式如下: $I_{fault} [\%] = 100 * \frac{ \vec{i}_1 + \vec{i}_2 + \vec{i}_3 }{\sqrt{2} \cdot I_n}$ 其中, $\vec{i}_1, \vec{i}_2, \vec{i}_3$是每一个相位的电流矢量。I_n是传感器配置额定电流。 • 频率 (作为绝对值) 电机相关值: • 热负荷 (%)。如果值达到100%, 电机将跳闸。 • 电机在当前负载条件下继续运行的情况下的跳闸时间 (秒) • 电机重新启动以前的冷却时间 (秒)。
电压	使用真有效值测量算法测量三个相位之间的电压。 有效测量值: • 相间电压U_{L1/L2}、U_{L2/L3}、U_{L3/L1} (作为绝对值) • 在一个相位与SCV模块内部建立的虚拟星形连接点之间测量的电压U_{L1/N}、U_{L2/N}、U_{L3/N}。 • 电压不平衡 (0.1%的倍数) $V_{avg} = \frac{V_1 + V_2 + V_3}{3}$ $\text{不平衡}\% = 100 \frac{\max(V_1 - V_{avg} , V_2 - V_{avg} , V_3 - V_{avg})}{V_{avg}}$ • 总谐波失真 (THD) (基于电压的百分比)。THD是N谐波的均方根振幅与基频的均方根振幅的比值。 $THD = \frac{\sqrt{V_2^2 + V_3^2 + \dots + V_N^2}}{V_1}$ 其中V1为基波, V2为第二谐波, V3为第三谐波, 以此类推。
功率/功率因数	根据电流、电压和相角, 提供更多电量: 有效测量值: • 相位1、2和3的功率因数 • 相位1、2和3的有功功率 • 相位1、2和3的视在功率

5.3 通信相关功能

本节说明有关通信行为的参数。

功能	描述
监视的模块	如果找不到模块，则进入PLC服务模式。
OSP模式	参见B&R手册。

5.4 维护数据

SFM1和/或SVC模块提供下列功能:

值	描述
运行时间	负荷运行时间（即当接触器接通时）。计数器可从PLC重置，例如：更换电机时。
静止时间	负载的静止时间（即接触器关闭时）。计数器可从PLC重置，例如：更换电机时。
开关计数器	计算AF接触器的操作次数。对于电机负载，计数等于电机启动次数。计数器可从PLC重置，例如：更换接触器时。
跳闸总次数	计数器可从PLC重置，例如：维护后。
热过载跳闸次数	计数器可从PLC重置，例如：维护后。

6. 错误处理、维护和服务

本章将提供下列信息：

- SFM1和SCV的错误处理
- 所有错误和诊断信息的详细说明
- 维护和服务相关功能

SFM1的错误处理

当SFM1发现跳闸情况，跳闸被锁住。一旦跳闸被锁定，即使潜在故障条件已消除，它仍然保持锁定，直到通过X2X总线的故障复位命令加以确认。‘自动故障复位’参数设置决定了SFM1如何管理保护性跳闸。

- 关（默认设置）：保护跳闸必须由用户确认。这只能通过现场总线完成。
- 开：如果跳闸条件消失（例如：冷却时间结束），保护跳闸、电流相位不平衡跳闸和电流失相跳闸自动确认，无需操作员或远程PLC干预。

故障记录

SFM1内未存储故障记录。必须在PLC内建立事件日志。

SFM1故障指示

SFM1允许跳闸或故障指示。

- 通过SFM1上的LED指示。如果发生跳闸，红色故障指示LED点亮，在确认跳闸以前一直亮起。
- 通过X2X发送型号：如果发生跳闸，循环通信电报中的相关位设置为逻辑-1。

故障消息

下表中列出所有诊断与故障信息以及可能的故障根本原因。它提供在何处查找故障以及如何消除故障的第一个指示。

指示	位置	起源/根本原因	可能原因/建议措施
热过载 (引起跳闸)	SFM+SCV	负荷端	电机热过载引起的跳闸 检查工艺条件 检查冷却时间是否过短 检查Ie和跳闸等级设置
失相 (引起跳闸)	SFM+SCV	电源端 负荷端 接触器	至少一个相电流低于失相阈值 检查保险丝是否熔断 检查触点是否松动 检查触点磨损情况
电流不平衡 超出阈值 (引起跳闸)	SFM+SCV	负荷端 电源端	不对称负荷或网络 接线不良，触点松动 检查电源/负荷端。检查布线
热模型达到报警水平	PLC ¹	负荷端	热模型达到报警水平。如果过载情况持续存在，很快会发生跳闸。 检查电机负载情况 检查是否存在机械问题
检查错误	PLC ¹	接线 接触器	检查时间结束后，来自接触器的预期反馈丢失。 根据正确的SFM输入检查辅助触点布线。 检查接触器 延长检查时间
电机电流低于电流下限	PLC ¹	过程 负荷端 负荷端机械	电机电缆低压自定义阈值，例如：当电机空转、泵干转或传送带断裂。 检查电机负载和电机/过程条件。等待冷却时间结束
电机电流超出电流上限		负荷端	设备阻塞等情况引起的电机电流超出阈值 检查工艺条件（消除堵塞原因）。 等待冷却时间结束。
接地故障（外部或内部传感器）超出跳闸阈值	PLC ¹	负荷端电气	一个或多个相位与接地之间的连接 检查布线/电机（隔离问题） 延长启动时的跳闸延时，以克服冷凝问题
未检测到线路频率	SFM+SCV	电源端	频率超出范围。检查电源端。

指示	位置	起源/根本原因	可能原因/建议措施
自检硬件 (引起跳闸)	SFM+SCV	电子	检测到硬件故障。 SmartFunctModuleHWFault SensorModuleHWFault 更换模块
找不到SCV模块 (引起跳闸)	SFM	电子	通信电缆未连接。 电缆断裂或SCV模块硬件错误
欠载功率	PLC ¹	负荷端机械	电机负荷过低。检查负载, 例如: 当泵干转或传送带负载破坏。
过载功率	PLC ¹	负荷端机械	电机负荷过高。检查负载是否阻塞或卡紧。
电压不符合规范	PLC ¹	负荷端	电源电压过低或过高。检查电机电源。
THD过高	PLC ¹	电源端	电源端的谐波过高。检查网络。
冷却时间运行	SFM+SCV	工艺, 负荷端	电机因热过载而跳闸。冷却时间结束后可重新启动
参数超范围 (引起跳闸)	SFM+SCV	电子设备, 配置	有人试图写下一个超出规范的参数 检查引起故障的参数值并修改值。
超出电机运行时间	PLC ¹	负荷端机械	达到电机的最长运行时间。 实施电机维护。重置计数器
超出电机静止时间	PLC ¹	负荷端	电机长时间不运转 起动电机, 确定一切正常
线路频率超范围	PLC ¹	电源端	检查电源
相序错误 (反相)	PLC ¹	电源端、负荷端	相序不是L1/L2/L3。
接触器控制电压<19V	SFM	接触器	24V电源太弱 接线不当, 线径过小 检查SFM1安装
接触器输出短路 (引起跳闸)	SFM	接触器	接触器故障 SFM线圈连接器短路

¹ 默认情况下, 不在PLC内实施故障检测与处理。它们针对应用, 需要作为B&R自动化项目的一部分进行开发。

—

SFM1模块前部的LED

绿色 关 闪烁一次 闪烁 开	模块没有电源 复位模式 试运行模式 运行模式
红色 关 闪烁两次	模块电源未连接或者一切正常 总线电源过低或未连接
橙色 (红色+绿色)	保护性跳闸
红色、橙色 闪烁一次	固件无效

7. 通信总线上的参数与数据结构

下文列出的所有数据在HWX文件中定义, 可在B&R Automation Studio内配置。

7.1 监控数据

字	字节	位	描述	参数名称	注册/访问
0	0	0	数字输入X3	DigitalInputX3	0 / r
		2	正向运行 (DOL)	RunningForward	
		1	保留		
		3	保留		
		4	数据就绪 (汇总状态)	SumStatusDataReady	
		5	汇总故障	SumFault	
		6	接触器控制电压<19V	ContactorVoltageLow	
		7	参数超范围	ParameterOutOfRange	
	1	0	硬件错误智能功能模块	SmartFunctionModuleHWFault	1 / r
		1	接触器输出激励器短路 (即: 电流>2A持续>2秒)	ContactorOutputSortCircuit	
		2 - 7	保留	-	
	0	0	传感器模块就绪 (数据就绪)	SensorModuleReady	30 / r
		1	找不到传感器模块	SensorModuleMissing	
		2	电流不平衡跳闸	CurrentImbalanceTrip	
		3	电流失相	CurrentPhaseLossTrip	
1		4	过载跳闸 (热模型)	OverloadTrip	
		5	冷却时间运行	CoolingTimeRunning	
		6	电机起动时间运行	StartupTimeRunning	
		7	相序I状态	PhaseSequenceCurrent	
	1	0	相序U状态	PhaseSequenceVoltage	31 / r
		1	电流失相跳闸L1	CurrentPhaseLossTripL1	
		2	电流失相跳闸L2	CurrentPhaseLossTripL2	
		3	电流失相跳闸L3	CurrentPhaseLossTripL3	
		4	硬件故障传感器模块	SensorModuleHWFault	
		5	未检测到线路频率	LineFrequencyNotDetected	
		6	保留	-	
		7	该传感器模块不支持电压测量	NoVoltageMeasurementSup-ported	

7.2 命令数据

字	字节	位	描述	参数名称	注册/访问
0	0	0	0: 接触器关闭	RunForward	2 / w
			1: 接触器启动		
		1 - 3	保留		
		4	跳闸复位	ResetErrors	
		5	重置接触器A开关计数器	ResetCounterContactorA	
		6	重置电机运行时间	ResetMotorRunHours	
		7	重置电机静止时间	ResetMotorStandStillHours	
	1	0	重置热过载跳闸次数	ResetNoOfThermalTrips	3 / w
		1	重置所有跳闸次数	ResetNoOfAllTrips	
		2 - 4	保留		
		5	测试位置。如果设为1 (真值), 发生失相或相位失衡的情况下不会跳闸。	测试位置	
		6、7	保留		

*) 保留位应设为零。

7.3 参数与测量值

—

参数

分组	参数	选项	数据类型	最小	最大	默认	注册/访问
B&R标准参数	被监视模块	0: 关 1: 开	BOOL	0	1	0	
OSP (预定义操作员设置)	OSP配置	0: 保留最后一个有效值 1: 替换为静态值	BOOL	0	1	1	
I/O模块	选择传感器模块	0: 关 1: SCV10-40	BOOL	0	1	开	ModulOnOffPar 400 / w
控制功能	控制功能	DOL	UINT8	0	0	DOL	ControlFunctionPar 404 / w
网络类型	网络类型	0: 3相 1: 单相	UINT8	0	1	3相	Measure3PPar 408 / w
频率	频率	0: 50Hz 1: 60Hz	UINT8	0	1	50Hz	BaseFrequencyPar 412 / w
过载保护	设置额定电流 I_n	[0.01A]	UINT16	20	4000	0.05A	SettlePar 420 / w
电机过载保护	跳闸等级	0: 5E、 1: 10E、 2: 20E、 3: 30E	UINT8	0	3	10E	TripClassPar 424 / w
	跳闸配置	0: 关 1: 开	BOOL	0	1	跳闸	ConfigOverloadPar 416 / w
电流不平衡	跳闸阈值	[%]	UINT8	0	100	50	CurrImbalancePar 432 / w
	跳闸延迟	[0.1s]	UINT8	0	255	0.5s	CurrImbalanceDelayPar 436 / w
	跳闸配置	0: 关 1: 开	BOOL	0	1	跳闸	ConfigCurrImbalancePar 428 / w
电流失相	跳闸延迟	[0.1s]	UINT8	0	255	0.5s	CurrPhaseLossDelayPar 442 / w
	跳闸配置	0: 关 1: 开	BOOL	0	1	跳闸	ConfigCurrPhaseLossPar 440 / w
电机冷却	冷却模式	0: 时间 1: 负荷	BOOL	0	1	时间	MotorCoolingModePar 472 / w
	冷却时间	[s]	UINT16			120	MotorCoolingTimePar 476 / w
	热负荷的重新启动电平 (%)	[%]	UINT8			30	MotorRestartLevelPar 480 / w
自动故障复位	自动故障复位	0: 关 1: 开	BOOL	0	1	关	AutoFaultResetAllowedPar 488 / w

— 测量值

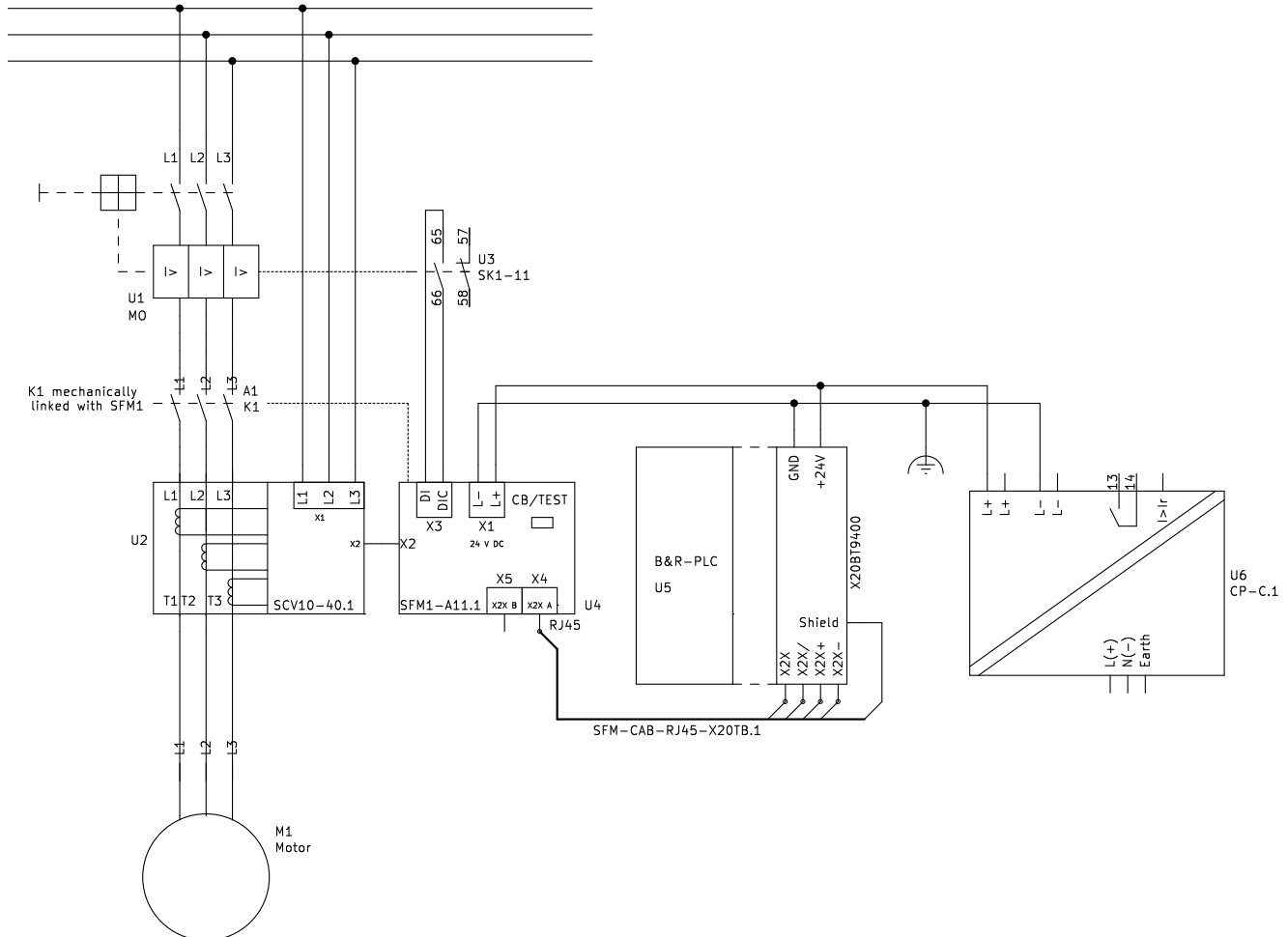
值	物理单元	数据类型	注册
电流 I_{L1} (RMS)	[mA]	UDINT32	IrmsL1Abs 112 (r)
电流 I_{L2} (RMS)	[mA]	UDINT32	IrmsL2Abs 116 (r)
电流 I_{L3} (RMS)	[mA]	UDINT32	IrmsL3Abs 120 (r)
电流I平均值 (RMS)	[mA]	UDINT32	IrmsMeanAbs 128 (r)
起动电流 I_{max} 平均值 (RMS)	[mA]	UDINT32	最大起动电流[mA] 134 (r)
最后一次跳闸时的电流 (RMS)	[mA]	UDINT32	最大起动电流[mA] 138 (r)
电流 I_{L1} (RMS)	[% * I_n]	UINT16	IrmsL1 100 (r)
电流 I_{L2} (RMS)	[% * I_n]	UINT16	IrmsL2 104 (r)
电流 I_{L3} (RMS)	[% * I_n]	UINT16	IrmsL3 108 (r)

值	物理单元	数据类型	注册
电流I平均值 (RMS)	[% * Ie]	UINT16	IrmsMean 124 (r)
起动电流Imax平均值 (RMS)	[% * Ie]	UINT16	ImaxStartup 132 (r)
最后一次跳闸时的电流 (RMS)	[% * Ie]	UINT16	IatLastTrip 136 (r)
相间U _{L1_L2} (RMS)	[0.1 V]	UINT16	UrmsLineToLineUG12 148 (r)
相间U _{L2_L3} (RMS)	[0.1 V]	UINT16	UrmsLineToLineUG23 152 (r)
相间U _{L3_L1} (RMS)	[0.1 V]	UINT16	UrmsLineToLineUG31 156 (r)
相到中性点U _{L1_N} (RMS)	[0.1 V]	UINT16	UrmsPhaseVoltageUG1 160 (r)
相到中性点U _{L2_N} (RMS)	[0.1 V]	UINT16	UrmsPhaseVoltageUG2 164 (r)
相到中性点U _{L3_N} (RMS)	[0.1 V]	UINT16	UrmsPhaseVoltageUG3 168 (r)
功率因数/相位L1	[0.01]	INT8	PF_L1 180 (r)
功率因数/相位L2	[0.01]	INT8	PF_L2 184 (r)
功率因数/相位L3	[0.01]	INT8	PF_L3 188 (r)
电流不平衡 (%)	[%]	UINT16	不平衡 140 (r)
电压不平衡 (%)	[0.1%]	UINT16	不平衡 176 (r)
有功功率L1	[W]	DUINT32	ActivePowerL1 192 (r)
有功功率L2	[W]	DUINT32	ActivePowerL2 196 (r)
有功功率L3	[W]	DUINT32	ActivePowerL3 200 (r)
视在功率L1	[VA]	DUINT32	ApparentPowerL1 204 (r)
视在功率L2	[VA]	DUINT32	ApparentPowerL2 208 (r)
视在功率L3	[VA]	DUINT32	ApparentPowerL3 212 (r)
总谐波失真电流	[0.1%]	UINT8	CurrentTHD 220 (r)
总谐波失真电压	[0.1%]	UINT8	电压THD 221 (r)
频率	[0.1 Hz]	UINT16	频率 177 (r)
接地故障电流 (%)	[% * Ie]	UINT16	EarthFaultCurrent 222 (r)
热负荷 (%)	[%]	UINT16	ThermalLoad 216 (r)
跳闸时间 (秒)	[s]	UINT16	TimeToTrip 217 (r)
冷却时间 (秒)	[s]	UINT16	TimeToCool 218 (r)
接触器A机械开关计数器 (DOL)	#	UDINT32	MechSwitchCountA 224 (r)
热过载跳闸次数	#	UINT16	NoOfThermalTrips 225 (r)
所有跳闸次数	#	UINT16	NoOfAllTrips 226 (r)
电机起动时间	[100ms]	UINT16	MotorStartupTime 144 (r)
电机运行时间	[s]	UDINT32	MotorOperationHours 145 (r)
电机静止时间	[s]	UDINT32	MotorStandStillHours 146 (r)
错误参数号	#	UINT16	WrongParameterNumber 20 (r)

8. 应用和简单电路图

8.1 带SFM1+SCV、AF接触器和MOx的三相电机应用

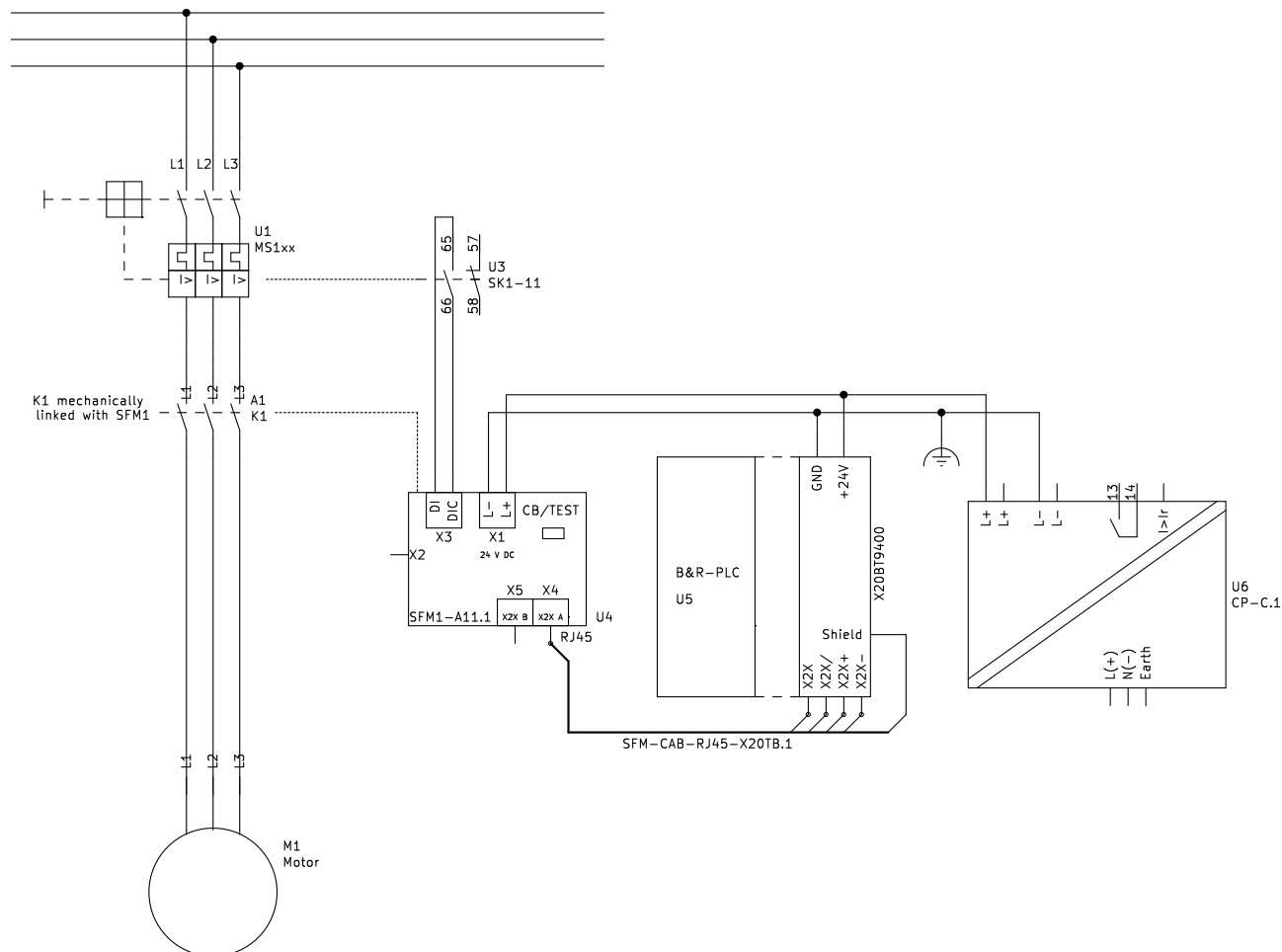
该应用显示如何使用SFM1和SCF10模块来控制和保护三相电机。根据电机铭牌设置电机保护相关参数。



08: 带电压/电流测量功能的直接起动器和带MO1xx的短路保护。

8.2 带电机保护SFM1、AF接触器和MS...的三相电机应用

该应用演示如何使用SFM1模块来控制三相电机以及使用标准MS...来保护三相电机。禁用该应用的电机型号。



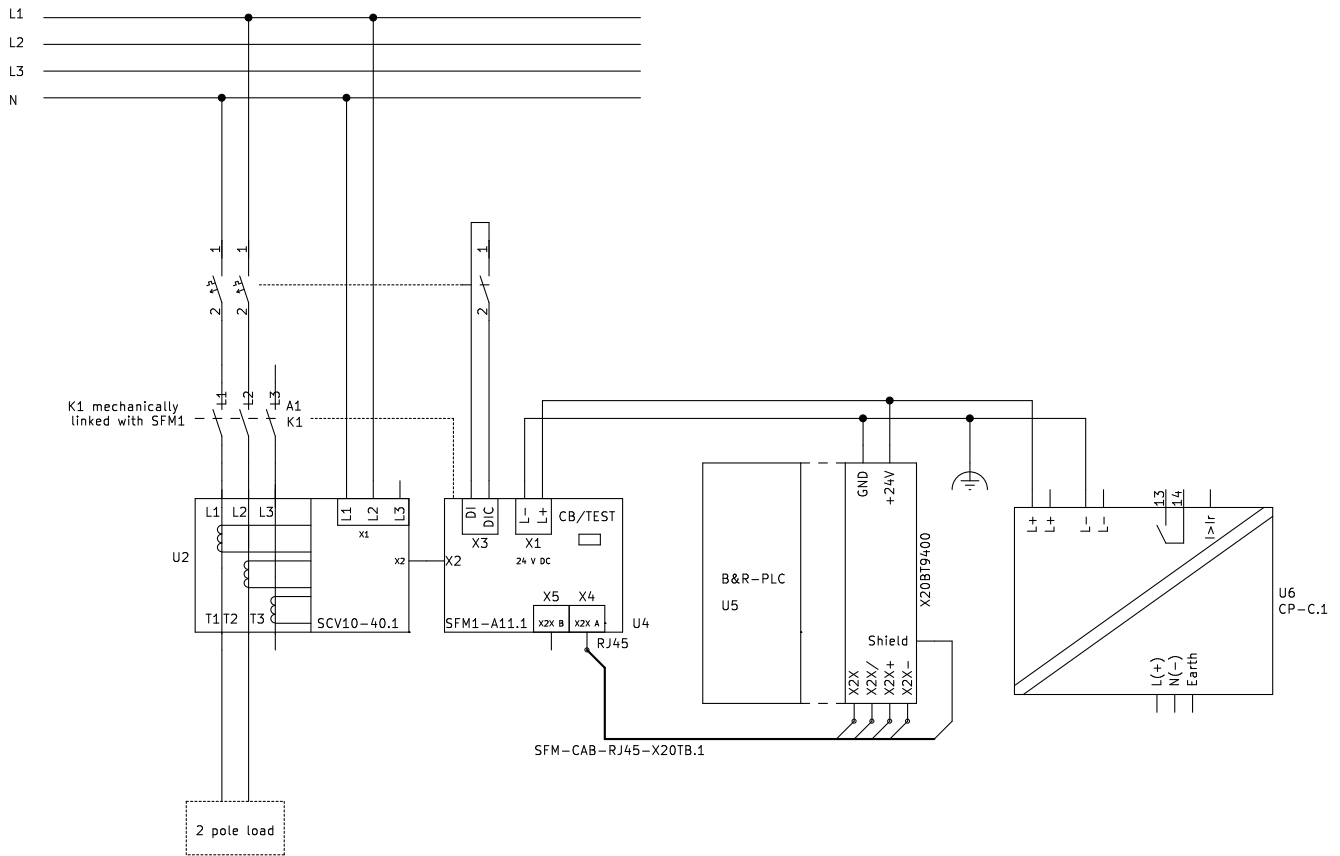
09: 直接起动, 热过载保护和短路保护由MS1xx实现。SFM1主要用作AF接触器的远程控制和监视单元。

8.3 带SFM1、AF接触器和MCB的两极负载

该应用演示如何使用SFM1和SCV10模块来控制和保护单相电机。根据应用需求设置负载相关保护参数。停用失相保护，将参数‘网络类型’设为单相模式。或者也可以使用MO13x或任何其它短路保护解决方案来提供短路保护。



SCV10的电压和电流连接必须连接到同一相位（此处显示L1），以确保正常运行。



10: 双极负载的工作原理电路图。

9. 技术数据

Ta = 25°C及额定值时的数据（除非另有说明）

9.1 智能功能模块

X2X接口 (X4、X5)														
额定控制电源电压U _s	符合B&R X20系统规范													
额定控制电源电压U _s 公差	符合B&R X20系统规范													
典型电流/功率消耗 (由X2X电源输出链路从X20BT9400输送)	30 mA / 600 mW													
推荐RJ45电缆	Cat 5e SF/UTP AWG 26 / 1:1 连接 Cat 6 S/FTP AWG 27 / 1:1连接													
节点之间的最大距离 X20-BT9400与第一个SFM1之间的最大距离	20 m													
一个X20-BT9400上的节点的最大数量	8													
从开始到最后一个模块 (共8个模块) 的总网络最大长度	160 m													
接地	符合B&R X20系统规范, 配件SFM-CAB-RJTB提供所需屏蔽接地													
最短周期时间 最短周期时间决定了在不发生通信错误的情况下总线周期可以缩短的程度。请注意, 极快速的循环可以缩短用于处理监控、诊断和非循环命令的停机时间。	300 us													
接触器电源电路SFM1 (X1)														
额定控制电源电压U _s	24 V DC													
额定控制电源电压U _s 公差	! 22 … 31.2 V, 包括波动 必须确保供应链上的最后一台接触器上有最小电源电压。													
典型电流/功率消耗 (不考虑AF线圈电流)	20 mA/480 mW (数字输入关闭, 无传感器模块) 20 mA / 480 mW (传感器模块)													
反极性保护	否													
接触器控制输出短路保护	是													
AF接触器的最大负载电流	与支持的AF接触器类型配合													
最短停电缓冲时间	10 ms													
数字输入 (X3)														
数字输入的数量	1													
数字输入的电源	内部													
隔离	否													
输入信号反跳抑制	可配置 (请参见模块参数)													
额定电源下的典型输入电流	7.5 mA													
闭合外部辅助触点的最大电压损失	最大2V													
最大电缆长度	10 m													
一般数据														
MTBF	备索													
运行时间	100 %													
尺寸	参见尺寸图													
重量	0.11 kg													
安装	紧扣在AF09 – AF96上 <table><tr><td>AF09 (Z) ...-nn</td><td>AF40...-11</td></tr><tr><td>AF12 (Z) ...-nn</td><td>AF52...-11</td></tr><tr><td>AF16 (Z) ...-nn</td><td>AF65...-11</td></tr><tr><td>AF26 (Z) ...-nn</td><td>AF80...-11</td></tr><tr><td>AF30 (Z) ...-nn</td><td>AF96...-11</td></tr><tr><td>AF38 (Z) ...-nn</td><td></td></tr></table> nn = 11, 21, 30		AF09 (Z) ...-nn	AF40...-11	AF12 (Z) ...-nn	AF52...-11	AF16 (Z) ...-nn	AF65...-11	AF26 (Z) ...-nn	AF80...-11	AF30 (Z) ...-nn	AF96...-11	AF38 (Z) ...-nn	
AF09 (Z) ...-nn	AF40...-11													
AF12 (Z) ...-nn	AF52...-11													
AF16 (Z) ...-nn	AF65...-11													
AF26 (Z) ...-nn	AF80...-11													
AF30 (Z) ...-nn	AF96...-11													
AF38 (Z) ...-nn														
在	AF接触器上的安装位置。1-4, 5: 最大电流=接触器AC-3电流													
与其它装置的最小距离	0 mm (并排安装) 距离控制盘壁等金属部件5 mm													
外壳材料	UL 94 V0													
防护等级	IP20													

电气连接X1、X3		X1	X3
推进式	1x 	0.2...2.5 mm ² 24...12 AWG	0.2...1.5 mm ² 24...16 AWG
	1x 	0.25...2.5 mm ²	0.2...1.5 mm ²
	1x 	0.25...2.5 mm ²	0.2...0.75 mm ²
	1x 	0.2...2.5 mm ² 24...12 AWG	0.2...1.5 mm ² 24...16 AWG
弹簧	1x 	0.2...2.5 mm ² 24...12 AWG	0.2...1.5 mm ² 24...16 AWG
	1x 	0.25...2.5 mm ²	0.2...1.5 mm ²
	1x 	0.25...2.5 mm ²	0.2...0.75 mm ²
螺丝刀类型		0.6 x 3.5 mm	0.4 x 2.5 mm
紧固转矩		10 mm	8 mm
电气连接X2		使用现成的电缆，请参见配件部分。	
最大电缆长度		0.5 m	
基本绝缘		300 V	
 确保与电机导线和其它高压电缆的安全距离。			

9.2 智能电流电压传感器模块

输入电路	
额定频率	50/60 Hz (45...65 Hz)
测量方法	真有效值 (直至13谐波)
相数	1/3
额定电流测量范围	0.2 到 40 A AC
测量电流范围	$0.2 \times I_e \cdots 15 \times I_e$
额定电压范围	3相 150到690 V AC $\pm 10\%$ 单相 90到400 V AC $\pm 10\%$
Ta=25°C、频率=50/60 Hz时的 测量精度	I_{rms} (范围 $0.2 \times I_e \leq 0.75 \times I_e$) $\pm 3\%$
	I_{rms} (范围 $0.75 \times I_e \leq 2 \times I_e$) $\pm 1.5\%$
	I_{rms} (范围 $2 \times I_e \leq 15 \times I_e$) $\pm 3\%$
	U_{rms} $\pm 1.5\%$
	功率因数 ≥ 0.5 (感应) 典型值 $\pm 1.5\%$ ($I_{rms} > 3 A$)
	视在功率 典型值 $\pm 3\%$
	有功功率 ($\cos \phi > 0.5$) 典型值 $\pm 5\%$
	频率 (50/60 Hz) $\pm 1.5\%$
	电流不平衡 典型值 $\pm 10\%$ (条件: $I_{mot} > 150 mA$)
	电压不平衡 $\pm 10\%$
	电压总谐波失真 (THD) $\pm 5\%$
	电流总谐波失真 (THD) $\pm 10\%$ (条件: $I_{mot} > 1 A$)
接地故障电流的测量范围	$> I_e$ 的 20%
接地故障电流	$I_e < 1.0 A$: $\pm 25\%$ (条件: $I_{mot} > 100 mA$ 且 $I_{earth} > 80 mA$) $I_e > 1.0 A$: $\pm 10\%$ (条件: $I_{mot} > 200 mA$ 且 $I_{earth} > 200 mA$)
支持的网络类型	1/3相, 接地网络
跳闸等级, 可根据参数选定	5E、10E、20E、30E
失相跳闸时间	由参数CurrPhaseLossDelayPar决定。 在 0 - 25.5 s内可调
每相负载	大约 30 mΩ
短路保护	由 MO、MCB、MCCB 或熔断器等外部短路保护装置提供。也请参阅 ABB 配合表: www.lowvoltage-tools.abb.com/soc/
导线的最大横截面积只使用隔离导线!	16 mm ²
	

输入电路		
电流变压器上的导线孔		13 mm
短路条件下的性能	I _q	100 kA 80 kA
配合类型2		500 V AC 690 V AC
I _q : 额定条件短路电流	熔断器	200 A gG 200 A gG
有关cULus认证的附加信息		适用于输送100 kA rms以内电流的电路, 对称, 最大600 V AC, 在由100 A K5/RK5级熔断器保护时, 仅使用熔断器
电气连接X1		
连接容量	1x 	0.2...2.5 mm² 24...12 AWG
	1x 	0.2...2.5 mm² 24...12 AWG
	1x 	0.2...2.5 mm²
	1x 	0.2...2.5 mm²
裸线长度		8 mm
螺丝刀类型		0.6 x 3.5 mm
紧固转矩		0.5...0.6 Nm
一般数据		
MTBF		备索
运行时间		100 %
尺寸		参见尺寸图
重量		0.23 kg
安装		DIN导轨 (IEC/EN 60715), 无需任何工具的卡扣式安装 使用安装夹的螺钉安装 使用螺钉的螺钉安装 (M4)
安装位置		任意
与其它装置的最小距离		-
外壳材料		UL 94 V2
防护等级		IP20

9.3 通用技术数据

环境数据 (通用)		
	SFM1	SCV
环境温度范围	工作温度	-25至+60°C
	储存温度	-40到+70°C
交变湿热试验 (IEC/EN 60068-2-30)	6 x 24 h周期, 55 °C温度, 95%相对湿度	
气候等级 IEC/EN 60721-3-3	3K3 (无冷凝, 无结冰) 相对湿度: 5 %至95 %, 无冷凝	
正弦振动	4 g, 5-300 Hz	
冲击	15 g, 11 ms	
与接触器 (和传感器模块) 组合的接触器模块的隔离数据		
额定绝缘电压U _i	符合IEC 60947-4-1	690 V
	符合UL/CSA	600 V
额定冲击耐压U _{imp} SFM: 控制电源, 总线/电源接触器 SCN: 至控制电源的X2 (电压输入), 总线	6 kV	
基本绝缘	符合接触器的技术数据	
3级污染保护性隔离	L/N: 277 V AC L/L: 480 V AC	
2级污染保护性隔离	L/N: 400 V AC L/L: 690 V AC	
污染度	3	
过电压类别	III	
无降容的安装海拔高度	最大 2000 m	
高海拔地区的降容	备索	
标准/指令		
标准	IEC/EN 60947-1:2020 (6.0版) / EN 60947-1:2007 + A1:2011 + A2:2014 IEC/EN 60947-4-1: 2019 UL 60947-4-1:2014 (第3版) UL 60947-1:2013 (第5版)	
低压指令	2014/35/EU	
EMC指令	2014/30/EU	
RoHS指令	2011/65/EU, 包括2015/863/EU	

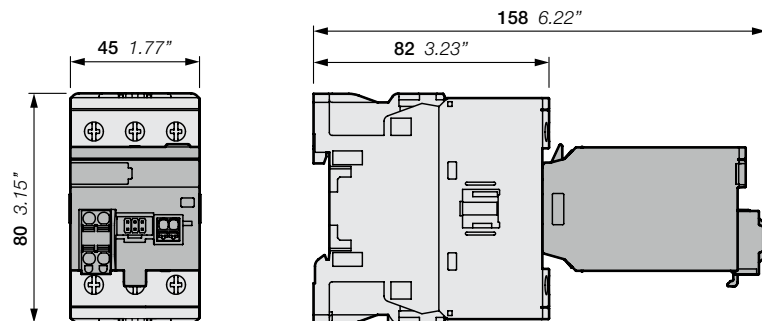
电磁兼容性					
发射要求	无线电干扰电压	EN 61000-6-4	X		
		EN 61000-6-3		X	
	无线电干扰场强	CISPR 11	A级	B级	
抗扰度要求	静电放电	EN 61000-4-2	6 kV触点 8 kV空气		
	射频 电磁场调幅	EN 61000-4-3	10 V/m (80-6000 MHz)		
	电快速瞬变脉冲群	EN 61000-4-4	2 kV (电源线路) 1 kV (信号线路)		
	浪涌, 不对称/对称	EN 61000-4-5	1 kV / 0.5 kV (直流电源) 2 kV / 1 kV (测量线路)		
	射频、共模、调幅引起的传导干扰	EN 61000-4-6	10 V		
性能数据					
接触器模块内的周期时间: 通过X2X接收“接通信号”, 直到接触器控制电压设置为24 V DC			典型值5 ms		
来自传感器模块的测量值更新速率, 适用于X2X通信			典型值25 ms		

9.4 技术图纸

—

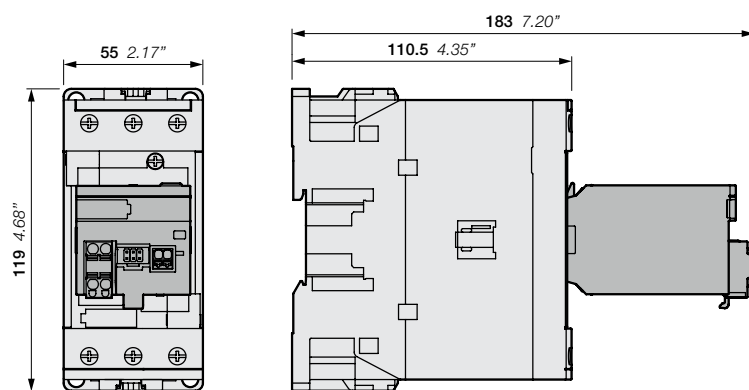
尺寸图

(mm或英寸)



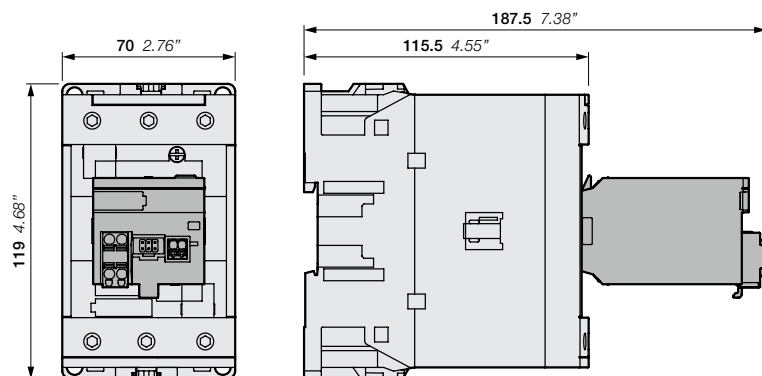
智能功能模块SFM1与一台AF38接触器

158C501832F0000



智能功能模块SFM1与一台AF40接触器

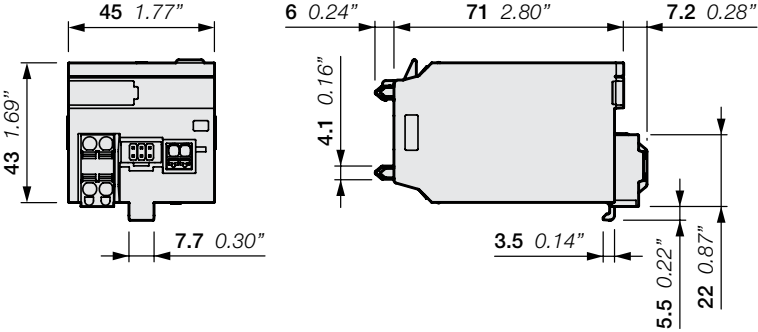
158C501833F0000



智能功能模块SFM1与一台AF80接触器

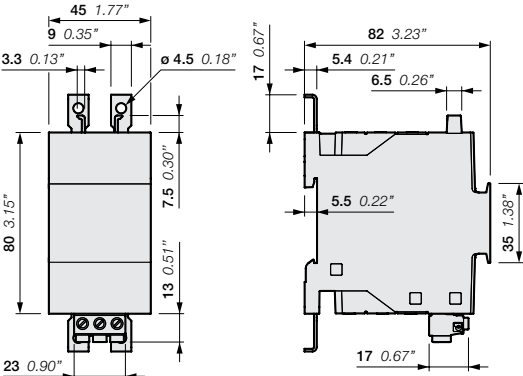
158C501834F0000

尺寸图
(mm或英寸)



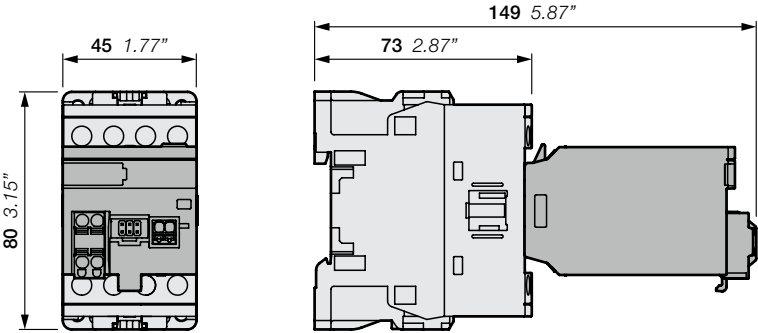
智能功能模块SFM1

158C501829F0000



智能电流电压传感器模块SCV10-40

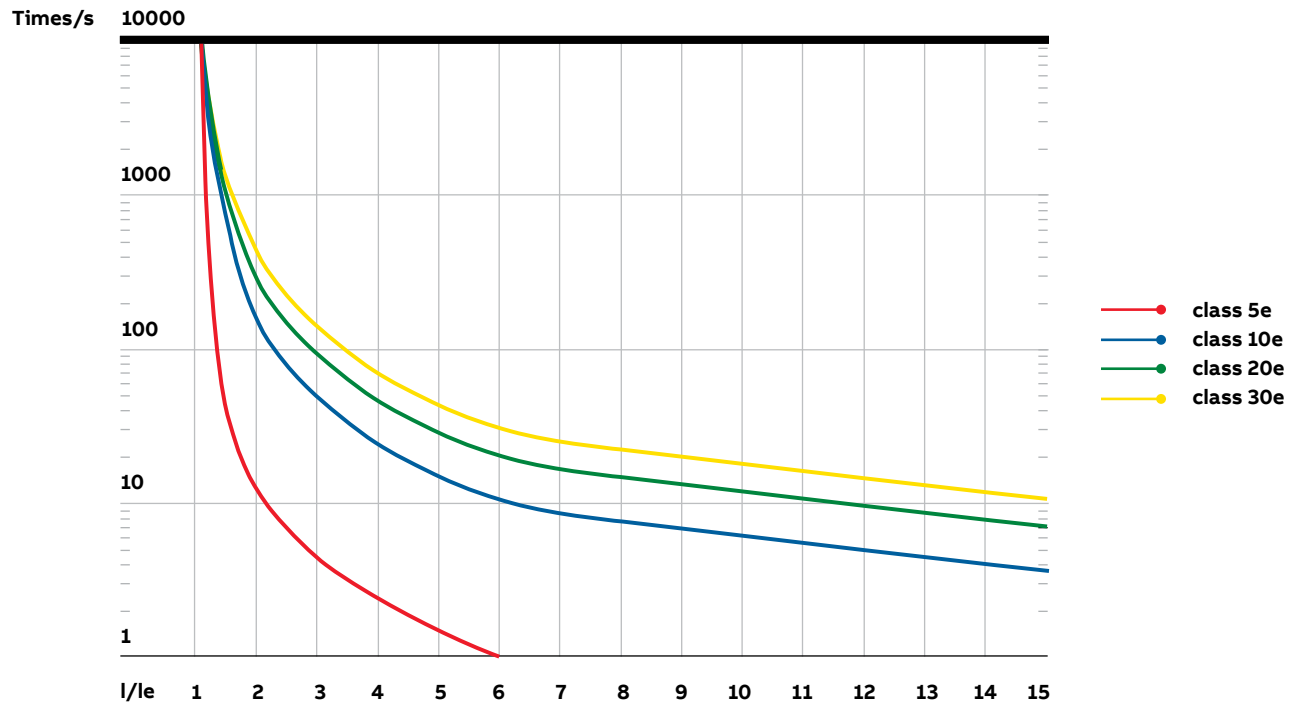
158C501830F0000



智能功能模块SFM1与一台AF09接触器

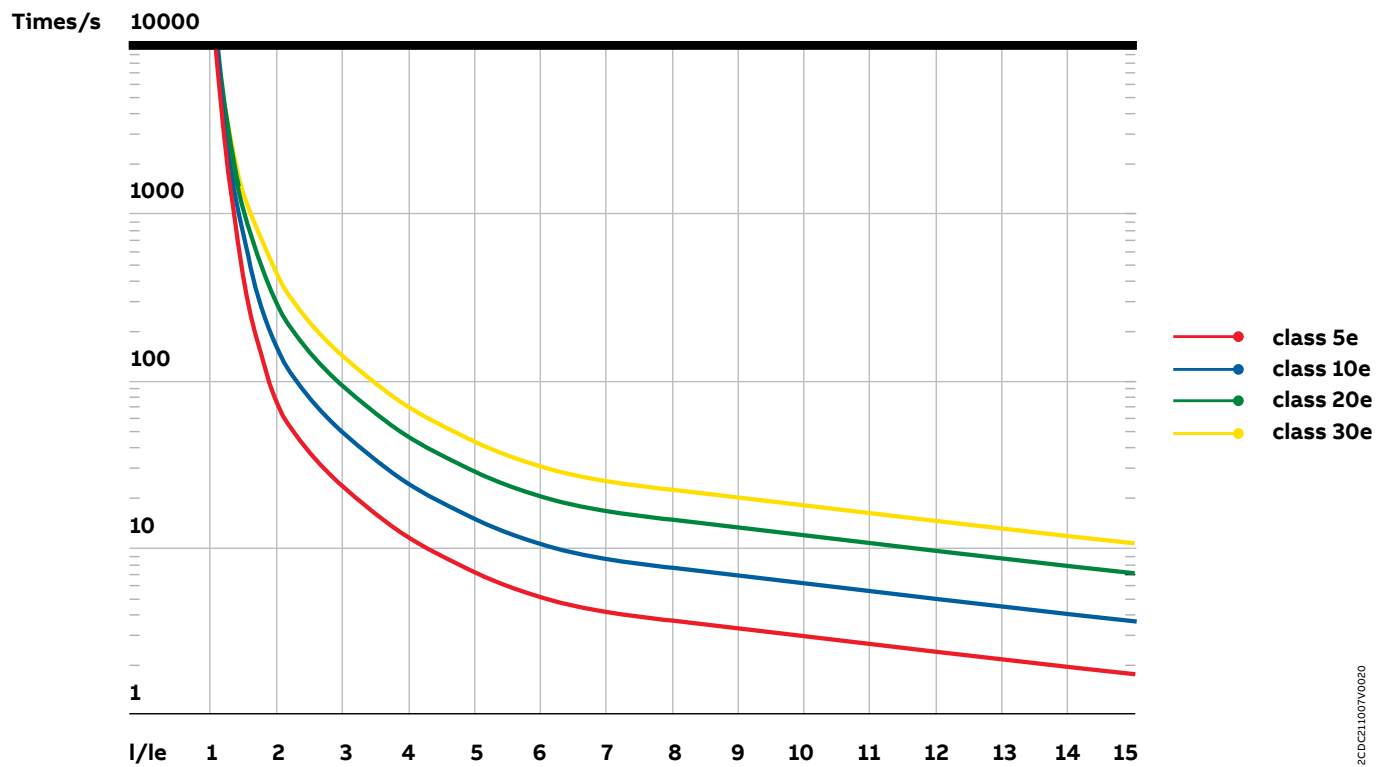
158C501831F0000

三相和单相对称负载的热态电机跳闸曲线



2COC211006V0020

三相和单相对称负载的冷态电机跳闸曲线



2COC211007V0020

10. 软件许可证信息

10.1 免费Modbus库

Modbus ASCII/RTU的便携式Modbus实现。

版权所有|2006-2018 Christian Walter<cwalter@embedded-solutions.at>

保留所有权利。

若满足下列条件, 则允许重新分发和使用经修改或未经修改的源代码及二进制文件:

1. 重新分发源代码时必须保留上述版权声明、此处所述条件以及下述免责声明。
2. 以二进制形式重新分发时, 必须复制上述版权声明、此处所述条件以及本文档中的下述免责声明和/或其他随分发一起提供的材料。
3. 未经事先书面授权, 不得以作者名义宣传或推广由此软件衍生的产品。

该软件由作者按“原样”提供, 本公司概不承担任何其它明示或默示保证, 包括但不限于对适销性和适用于特定用途的默示保证。任何情况下, 在本软件的使用过程中, 无论以任何方式造成的直接、间接、偶发、特殊、惩罚性或附带性损害 (包括但不限于采购替代产品或服务; 可用性、数据或利润的损失; 业务中断), 不管是上述损害是什么原因造成的以及基于何种责任理论, 即无论是合同中规定的严格赔偿责任, 还是民事侵权责任 (包括过失或其他), 即便已告知可能会发生上述损害, 作者亦不承担任何责任。

10.2 CMSISv4软件库

版权所有|2009-2014, ARM Limited.

保留所有权利。

若满足下列条件, 则允许重新分发和使用经修改或未经修改的源代码及二进制文件:

- 重新分发源代码时必须保留上述版权声明、此处所述条件以及下述免责声明。
- 以二进制形式重新分发时, 必须复制上述版权声明、此处所述条件以及本文档中的下述免责声明和/或其他随分发一起提供的材料。
- 未经事先书面授权, 不得以ARM以及创作人的名义宣传或推广此软件的衍生产品。

该软件由版权持有人和创作人按“原样”提供, 本公司概不承担任何其它明示或默示保证, 包括但不限于对适销性和适用于特定用途的默示保证。任何情况下, 在本软件的使用过程中, 无论以任何方式造成的直接、间接、偶发、特殊、惩罚性或附带性损害 (包括但不限于采购替代产品或服务; 可用性、数据或利润的损失; 业务中断), 不管上述损害是什么原因造成的以及基于何种责任理论, 即无论是合同中规定的严格赔偿责任, 还是民事侵权责任 (包括过失或其他), 即便已告知可能会发生上述损害, 版权持有人及创作人不承担任何责任。

11. 修订

版本	页码 (P) 章节I	描述	日期、部门/发起人
1.2	全部	公开版	1.10.2020 DESTO/CPE



—

联系我们

www.abb.com.cn

ABB (中国) 客户服务热线

电话: 800-820-9696 / 400-820-9696

电邮: cn-ep-hotline@abb.com



ABB电气官方网站



ABB电气官方微信



ABB直通车



ABB Connect
一站式数字化助理



ABB中国客户服务中心