

Vigilohm IFL12C、IFL12MC、IFL12LMC、IFL12MCT 和 IFL12LMCT

绝缘故障定位器

用户手册

7ZH02-0406-04

2021 年 6 月



法律声明

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

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

施耐德电气的产品和设备应由合格人员进行安装、操作、保养和维护。

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

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

安全信息

重要信息

在尝试安装、操作、维修或维护本设备之前，请对照设备仔细阅读这些说明，以使自己熟悉该设备。下列专用信息可能出现在本手册中的任何地方，或出现在设备上，用以警告潜在的危險或提醒注意那些对某过程进行阐述或简化的信息。



这两个符号中的任何一个与“危险”或“警告”安全标签一起使用，指示存在电击危险，若不遵循相关说明，可能会导致人身伤害。



这是安全警示符号。它用来提醒您可能存在的人身伤害危险。请遵守与此符号一起出现的全部安全信息，以避免可能的人身伤害或死亡。

⚡⚠ 危险

危险表示存在危险情况，如果不避免，会导致死亡或严重人身伤害。

未按说明操作可能导致人身伤亡等严重后果。

⚠ 警告

警告表示存在潜在的危險情况，如果不避免，可能导致死亡或严重人身伤害。

⚠ 小心

小心表示存在潜在的危險情况，如果不避免，可能导致轻微或中度人身伤害。

注意

注意用于提醒注意与人身伤害无关的事项。

请注意

电气设备应仅由经过认证的技术人员进行安装、操作、维护和维修。**Schneider Electric**对因使用本说明而产生的任何后果不承担责任。经过认证的技术人员是指该人员拥有与电气设施的架设、安装和操作相关的技能和知识，并且受过安全培训，能够识别和避免所涉及的危險。

注意事项

FCC

注: 适用于 IFL12C、IFL12MC 和 IFL12MCT。

经测试, 本设备符合 **FCC** 规则第 15 部分对 A 类数字设备的限值规定。这些限值旨在合理地防止当设备在商业环境中运行时产生有害干扰。本设备会产生、利用并发射无线射频能量。如果不按说明书安装和使用本设备, 有可能对无线电通信产生有害干扰。在住宅区内使用本身可能会产生有害干扰, 这种情况下, 用户需要自费采取避免干扰的措施。

用户注意: 任何未经 **Schneider Electric** 批准的变更或修改可导致用户无权限操作设备。

本数字设备遵从 **CAN ICES-3 (A) /NMB-3(A)** 标准。

注意事项

FCC

注: 适用于 IFL12LMC 和 IFL12LMCT。

经测试, 本设备符合 FCC 规则第 15 部分对 B 类数字设备的限值规定。这些限值旨在合理地防止居住安装环境中的有害干扰。本设备会产生、利用并发射无线射频能量。如果不按说明安装和使用本设备, 有可能对无线电通信产生有害干扰。但也不能保证在特定的安装中不会产生干扰的问题。如果本设备确实对无线电或电视接收造成干扰(可以通过开关设备来确定), 建议用户采取以下一种或多种措施排除干扰:

- 重新调整接收天线的方向或位置。
- 增加设备与接收器之间的距离。
- 将本设备电源插座与接收器电源的插座连接到不同的电路上。
- 咨询代理商或经验丰富的无线电/电视技术人员以获取帮助。

用户注意: 任何未经 **Schneider Electric** 批准的变更或修改可导致用户无权限操作设备。

本数字设备遵从 CAN ICES-3 (B) /NMB-3(B) 标准。

关于本手册

本手册讨论 **Vigilohm IFL12C、IFL12MC、IFL12LMC、IFL12MCT 和 IFL12LMCT** 绝缘故障定位器的功能，并提供了安装、试运行和配置说明。

本手册适用于设计师、面板制造商、安装人员、系统集成商和维护技术人员，他们从事与具有故障定位设备的绝缘监控设备 (IMD) 的未接地配电系统相关的工作。

在本手册中，术语“设备”指 **IFL12C、IFL12MC、IFL12LMC、IFL12MCT 和 IFL12LMCT**。各型号之间的所有差异，例如某一型号特定的功能，均通过相应的型号或描述指出。在本手册中，术语“IMD”指 **IM400、IM400L 和 IM400C**。

本手册假设您已了解绝缘监控和定位且非常熟悉您的设备安装所在的设备和电力系统。

它不包括如何使用电能管理系统或软件来集成设备数据或执行设备配置的说明。

请联系您当地的 **Schneider Electric** 代表以了解有关您的设备的其他培训机会。

请确保您使用的是最新版本的设备固件，以便使用最新的功能。

可从 www.se.com 上下载有关您的设备的最新文档。

相关文档

文档	数量
安装说明书：Vigilohm IFL12C、IFL12MC、IFL12LMC、IFL12MCT 和 IFL12LMCT 绝缘故障定位器	QGH34269
试运行指南：Vigilohm IFL12C、IFL12MC、IFL12LMC、IFL12MCT 和 IFL12LMCT 绝缘故障定位器	7EN02-0416
Vigilohm 目录	PLSED310020EN
IT 接地系统：提高工业电网可用性的解决方案 - 应用指南	PLSED110006EN
LV 中的系统接地 (LV (中性模式) Cahier 技术 n°172 中的接地连接示意图)	CT172
LV 中的 IT 系统接地 (中性线未接地) (LV Cahier 技术 n° 178 中的接地连接 IT 方案 (隔离中性))	CT178

目录

安全措施	9
简介	10
未接地电力系统概述	10
绝缘电阻 (R) 监控	10
泄漏电容 (C) 监控	10
设备概述	11
补充说明	11
硬件概述	11
配件	12
设备配置和分析工具	14
应用	16
示例应用：用 IMD 定位绝缘警报	16
示例应用：使用 IMD 定位绝缘警报，其中的设备和 IMD 连接到外部网 络	16
示例应用：使用 IMD 定位绝缘警报，其中的设备和 IMD 连接到通讯网 络	17
人机界面 (HMI)	19
设备菜单	19
显示屏界面	19
导航按钮和图标	20
信息图标	21
状态屏幕	22
使用显示器修改参数	25
功能	27
试运行	27
自动试运行	27
手动试运行	28
检查线路连接。	28
IM400 配置	29
常规配置	29
日期/时间	29
密码	29
语言	30
识别标志	30
显示屏	30
网络配置	30
应用 (应用)	31
频率	31
过滤	31
电压适配器 (电压适配器)	32
通道名称	32
报警配置	34
绝缘警报 (绝缘警报) 阈值	34
绝缘警报延迟 (绝缘警报延迟)	35
I/O 配置	35
绝缘警报继电器 (绝缘警报继电器)	35
绝缘警报继电器确认 (确认警报继电器)	36

测试继电器 (测试继电器)	37
R 和 C 测量	37
绝缘测量	37
泄露电容和频率扰动对 R 测量精度的影响	37
监控电力系统绝缘	37
日志	38
趋势	39
重置	40
自动测试	41
通讯	42
通讯参数	42
Modbus 功能	42
Modbus 寄存器表格式	43
Modbus 寄存器表	43
警报事件记录	53
日期和时间 (TI081 格式)	55
维护	57
安全措施	57
产品状态指示灯	57
故障排除	57
功能安全标准符合性	59
安全标准合规要求	59
产品安装和接线 :	60
试运行以检查功能安全标准符合性	61
规格	63
中国标准合规性	65

安全措施

任何安装、接线、测试和维修的执行都必须符合所有当地和全国性的电气规范。

安全措施

危险

电击、爆炸或弧光的危险

- 请穿戴好人员保护设备 (PPE)，并遵守电气操作安全规程。请参考 NFPA 70E、CSA Z462 或其他当地标准。
- 对设备进行操作或者在设备内操作之前，请关闭该装置和将该装置安装在其内的设备的所有电源。
- 务必使用额定电压值正确的电压感应设备，以确认所有电源均已关闭。
- 除非经检测确认，否则应假定通信和 I/O 接线为危险的带电设备。
- 切勿超过本设备的最大额定值。
- 执行介电（高压）测试或绝缘测试之前，请断开设备的所有输入和输出接线。
- 切勿分流外部保险丝或电路断路器。
- 确保您的 IT 系统具有兼容的绝缘监控设备。

未按说明操作可能导致人身伤亡等严重后果。

注：有关通信和连接到多台设备的 I/O 接线的更多信息，请参阅 IEC 60950-1:2005 附录 W。有关防止电击的更多信息，请参阅 IEC 60364-4-41。

警告

不符合设计意图的操作

切勿将本设备用于关键控制或涉及人员、动物、财产或设备保护的装置。

未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。

注意

设备损坏

- 不要打开本设备。
- 请勿尝试修理本产品的任何组件或其任何附件产品。

不遵循上述说明可能导致设备损坏。

简介

未接地电力系统概述

未接地电力系统中也有一些组件是接地的，它可以提高电力系统的服务连续性，保护人身和财产安全。

该系统因国家而异，包括一些强制要求该系统的应用，例如医院和船舶应用。该系统通常用于电力中断可能导致生产损失或导致高昂停机成本的情况。其他可能的应用是在需要最大程度地降低火灾和爆炸的风险时。最后，在某些情况下选择该系统是因为它有利于开展预防性和纠正性维护操作。

系统变压器的中性点与大地隔离，或者中性点与大地之间存在高阻抗，而电气负载框架则接地。这样可以隔离变压器和负载，如果发生第一个故障，则不存在使电流短路的回路，从而允许系统继续正常运行，不会对人员和设备造成危害。该系统必须具有非常低的网络电容，以确保第一个故障电流不会产生较高的电压。但是，必须在发生第二次故障之前检测并修复故障电路。由于该系统可以容错初始故障，因此可以改善维护操作并以安全和方便的方式进行。

绝缘电阻 (R) 监控

未接地的电力系统需要绝缘监控，以确定何时发生第一次绝缘故障。

在未接地的电力系统中，设备必须不接地或必须使用足够高的阻抗接地。

在只有一个接地故障的情况下，故障电流非常低并且不需要中断。但是，如果第二个故障可能导致断路器跳闸，则必须安装 IMD 以指示初始故障。与 IMD 一起安装的设备会检测发生故障的特定通道的初始故障。此设备触发听觉和/或视觉信号。

通过不断监控绝缘电阻，您可以跟踪系统质量，这是一种预防性维护。此外，通过监控各个通道的绝缘电阻，您可以跟踪各个通道的质量。

泄漏电容 (C) 监控

泄漏电容会对未接地的电力系统产生不利影响。

未接地的电力系统必须满足以下条件，以确保在交流电力系统中防止间接接触：

$$R_A \times I_d \leq 50 \text{ V}$$

- R_A 为设备接地连接的电阻值，单位为欧姆。
- I_d 为接地故障电流，单位为安培。
- 间接接触的最大可接受电压为 50 V。

对于三相未接地电力系统，间接接触故障电流 I_d 为：

$$I_d = 2\pi \times F \times C \times V$$

- F 是电力系统的频率。
- C 是大地泄露电容。
- V 是相电压。

综上所述，未接地的电力系统必须满足以下条件：

$$2\pi \times F \times C \times V \times R_A \leq 50 \text{ V}$$

重要的是设备接地具有低电阻，并且必须监控未接地电力系统的泄漏电容并保持低值。

欲了解更多信息，请参阅 Cahier 技术说明第 178 号。

设备概述

本设备是用于低压未接地电力系统的数字绝缘故障定位器 (IFL)。必须将绝缘监控设备 (IMD) 连接到设备所连接的未接地系统。设备和 IMD 一起定位第一个故障并对故障发出警报信号。

IMD 通过注入信号来监控系统的绝缘电阻。该技术用于所有电力系统类型 - 交流、直流、组合、整流和变速驱动等。设备使用环形互感器连接到系统的通道。设备使用来自 IMD 的注入信号来监控各个通道电路的绝缘电阻。当一个或多个受监控通道的电阻低于定义的阈值时，设备会发出警报并识别故障通道。设备还提供局部通道电阻值，用于更精确地监控系统内的各个通道，以进行预防性维护。

此设备具有下列功能：

- 最多 12 个通道的故障位置
- 故障快速定位 (时间 < 5 秒)
- 用于快速安装验证的专用试运行模式
- 在试运行模式下自动检测和配置兼容的环形互感器
- 可配置的过滤
- 根据配置的阈值检测绝缘故障
- 瞬时故障指示
- 故障指示继电器
- 通过 Modbus RS-485 协议进行通讯
- 可配置的通道名称
- 可配置所有通道通用的绝缘阈值 (低、中和高)¹
- 可配置每个通道的绝缘阈值²
- 可配置每个通道的绝缘警报时间延迟²
- 显示绝缘阻抗 (R)²
- 显示关联阻抗 (Zc) 的泄露电容 (C)²
- 绝缘故障日志²
- 绝缘阻抗的趋势²

补充说明

本文件旨在与随设备及配件一并提供的工作表一同使用。

有关安装信息，请参见设备的安装工作表。

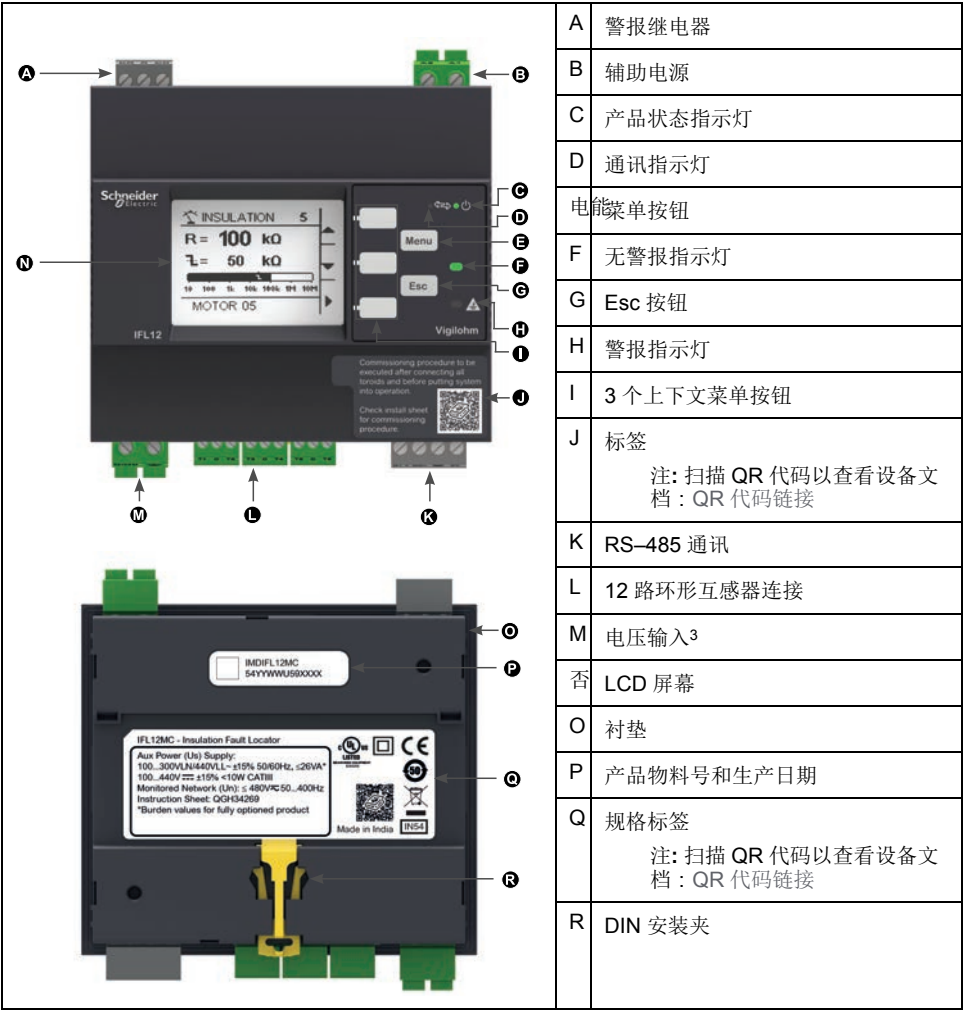
关于您的设备、选件和配件的信息，请访问 www.se.com 中的产品目录页面。

关于产品的最新信息，请从 www.se.com 下载更新的文档或联系当地 Schneider Electric 代表。

硬件概述

Vigilohm IFL12MC / IFL12LMC / IFL12MCT / IFL12LMCT 和 IFL12C 分别配备 5 个和 4 个端子板。

1. 适用于 IFL12C
2. 适用于 IFL12MC、IFL12LMC、IFL12MCT 和 IFL12LMCT



设备产品物料号

型号	产品物料号
IFL12C	IMDIFL12C
IFL12MC	IMDIFL12MC
IFL12LMC	IMDIFL12LMC
IFL12MCT	IMDIFL12MCT
IFL12LMCT	IMDIFL12LMCT

配件

可能需要配件，具体情况视设备的安装类型而定。

配件列表

配件	目录号
Cardew C“250 V” 浪涌保护器	50170
Cardew C“440 V” 浪涌保护器	50171
Cardew C“660 V” 浪涌保护器	50172
Cardew C“1000 V” 浪涌保护器	50183

3. 适用于 IFL12MC、IFL12LMC、IFL12MCT 和 IFL12LMCT

配件	目录号
Cardew C 底座 ⁴	50169
PHT1000 电压适配器	50248
IFL12VA1T 电压适配器	IMDIFL12VA1T
环形互感器	请参考 VigiloHM 目录

Cardew C 浪涌保护器

功能	如果设备连同 IMD 连接到 MV / LV 变压器的次级连接（根据适用于各个国家/地区的规则和惯例），则使用 Cardew C 。 它可以保护低压 (LV) 设备免受过压危害。它连接到变压器的次级连接。 Cardew C 可用于以下系统： • U < 1000 V AC • U < 300 V DC			
选择表	Un ：交流系统的额定线电压		Ui ：起弧电压	Cardew C 的类型
	可接中性线	不可接中性线		
	U ≤ 380 V	U ≤ 220 V	400 V < Ui ≤ 750 V	250 V
	380 V < U ≤ 660 V	220 V < U ≤ 380 V	700 V < Ui ≤ 1,100 V	440 V
	660 V < U ≤ 1,000 V	380 V < U ≤ 660 V	1,100 V < Ui ≤ 1,600 V	660 V
	1,000 V < U ≤ 1,560 V	660 V < U ≤ 1,000 V	1,600 V < Ui ≤ 2,400 V	1,000 V
尺寸	mm in.			
安装	• Cardew C 直接安装在母线上 • 用板装底座安装			
连接	有关接线信息，请参阅说明书。			

电压适配器

可选的电压/接地适配器为 PHT1000 和 IFL12VA1T。

功能	电压适配器 PHT1000 和 IFL12VA1T 用于将 IMD 和设备分别连接到高于 480 V AC 的未接地系统。将电压适配器连接到 IMD 和设备的导线必须具有与被监控网络相同的额定电压。	
尺寸	IFL12VA1T 	PHT1000

4. 与所有 Cardew C 目录号兼容

安装	在 DIN 导轨上	在安装板上
连接	有关接线信息，请参阅说明书。	

环形互感器

- 环形互感器用于将设备连接到系统的可监控通道。兼容的环形互感器包括：
- TA30
 - PA50
 - IA80
 - MA120
 - SA200
 - GA300
 - TOA80
 - TOA120
- 请参阅 Vigilohm 目录了解最新的兼容设备列表。请参阅环形互感器用户指南了解具体规格。

设备配置和分析工具

ION Setup

ION Setup 是一种设备配置和验证工具。

ION Setup 可与网络上的设备进行通讯并提供基本配置，该操作可以通过 HMI 完成，也可以通过高级配置（如固件升级和其他功能）来完成。

欲获得最新版本和安装工具并添加到设备的有关说明，请参阅 ION 设置。

Ecoreach

Ecoreach 是一种配置和调试智能设备的软件解决方案。

Ecoreach 可与网络上的设备进行通讯，并提供以下功能：

- 自动发现设备
- 检查和控制设备
- 固件更新

有关安装该解决方案并添加到设备的说明，请参阅 Ecoreach。

Power Monitoring Expert

EcoStruxure™ Power Monitoring Expert 是一款用于电力管理应用的完整管理软件包。

该软件将收集和整理从您设施的电网中采集到的数据，并通过简洁直观的 Web 界面将其显示为有意义且可操作的信息。

Power Monitoring Expert 与网络中的设备进行通讯，并提供以下信息：

- 通过多用户 Web 端口实时监控
- 趋势图和集成信息
- 电力质量分析和遵从性监控
- 预配置和自定义的报告

有关如何将测量仪添加到系统中以进行数据收集和分析的说明，请参见 EcoStruxure™ Power Monitoring Expert 在线帮助。

Power SCADA Operation

EcoStruxure™ Power SCADA Operation 是一款专为大型设施和关键基础设施操作而设计的完整的实时监控和控制解决方案。

它与您的测量仪进行通讯，旨在实现数据采集和实时控制。您可使用 Power SCADA Operation 完成以下任务：

- 系统监管
- 实时趋势和历史趋势、事件记录和波形捕获
- 基于个人电脑的自定义报警

有关如何将测量仪添加到系统中以进行数据收集和分析的说明，请参见 EcoStruxure™ Power SCADA Operation 在线帮助。

网关和监管

设备与网关和监控产品兼容。

兼容的网关产品包括：

- Com'X510

欲了解更多信息，请参阅 Com'X510 产品信息。

- Link150

欲了解更多信息，请参阅 Link150 产品信息。

兼容的监管产品为 spaceLYnk。欲了解更多信息，请参阅 spaceLYnK 产品信息。

应用

本节介绍以下未接地电力系统的绝缘故障定位应用示例：

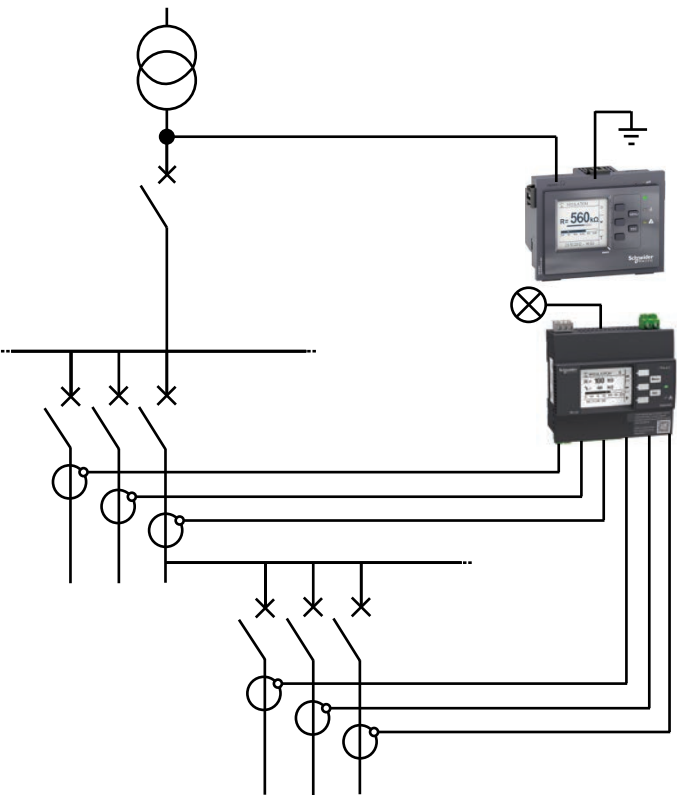
- 用 IMD 定位绝缘警报
- 使用 IMD 定位绝缘警报，其中的设备和 IMD 连接到外部网络
- 使用 IMD 定位绝缘警报，其中的设备和 IMD 连接到通讯网络

示例应用：用 IMD 定位绝缘警报

可以使用该设备找到配备 IMD 的未接地电力系统的绝缘警报。

IMD 由其监控的未接地电力系统供电。IMD 连接到中性线（或一相）和接地点。设备连接到环形互感器。环形互感器连接到系统的通道。

IMD 监控系统的绝缘。设备定位发生绝缘故障的通道。该设备具有单个继电器输出，用于控制灯或蜂鸣器。



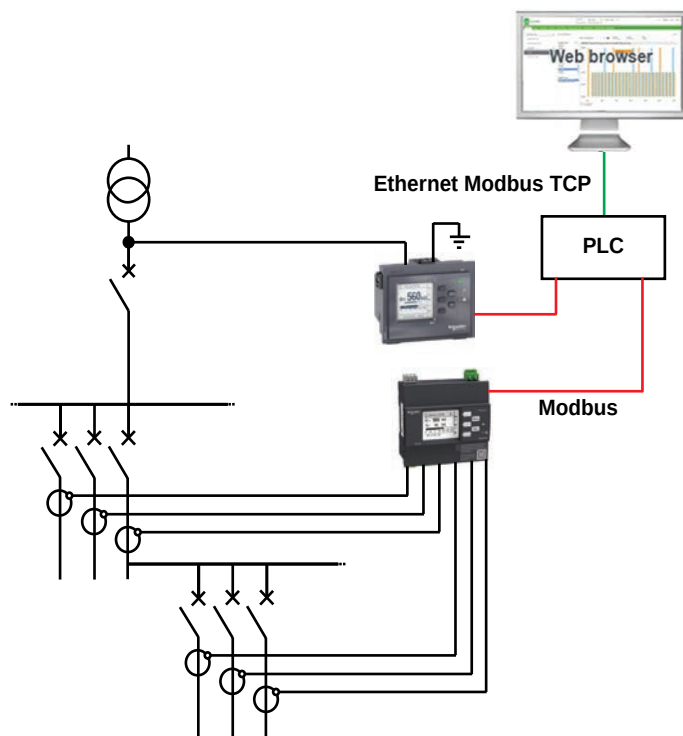
示例应用：使用 IMD 定位绝缘警报，其中的设备和 IMD 连接到外部网络

您可以使用该设备找到未接地电力系统的绝缘警报，其中的 IMD 连接到外部网络。

IMD 由其监控的未接地电力系统供电。IMD 连接到中性线（或一相）和接地点。设备连接到环形互感器。环形互感器连接到系统的通道。

IMD 监控系统的绝缘。设备定位发生绝缘故障的通道。IMD 绝缘警报输出和设备警报输出连接到联网设备（例如电力测量仪或 PLC）上的可用输入。联网设备通过通讯网络连接到监控器。

注：在此示例中，只有故障信息可供监控器使用。



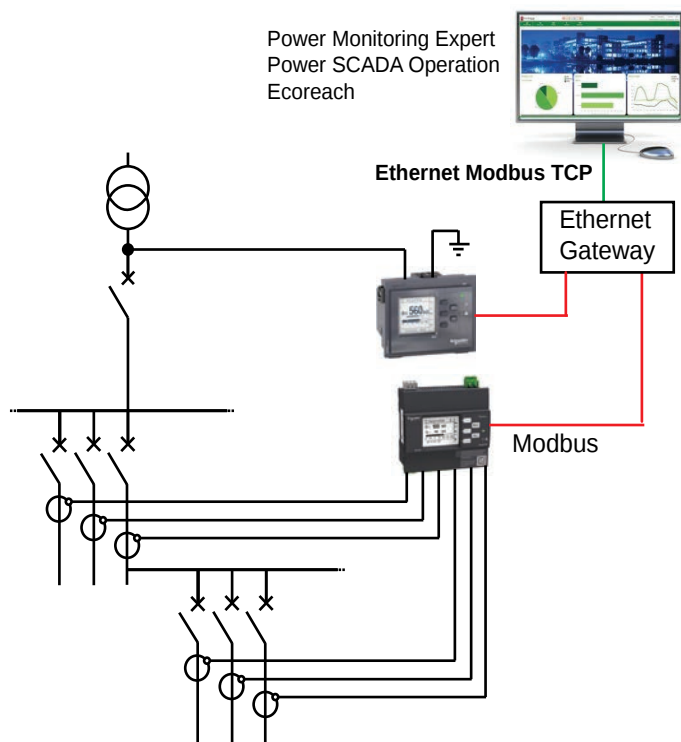
示例应用：使用 **IMD** 定位绝缘警报，其中的设备和 **IMD** 连接到通讯网络

您可以使用该设备找到未接地电力系统的绝缘警报，其中的 **IMD** 连接到通讯网络。

IMD 由其监控的未接地电力系统供电。**IMD** 连接到中性线（或一相）和接地点。设备连接到环形互感器。环形互感器连接到系统的通道。

IMD 监控系统的绝缘。设备定位发生绝缘故障的通道。**IMD** 和设备通过 **Modbus** 通讯连接到监控器。此应用可以支持监控器级别的以下操作：

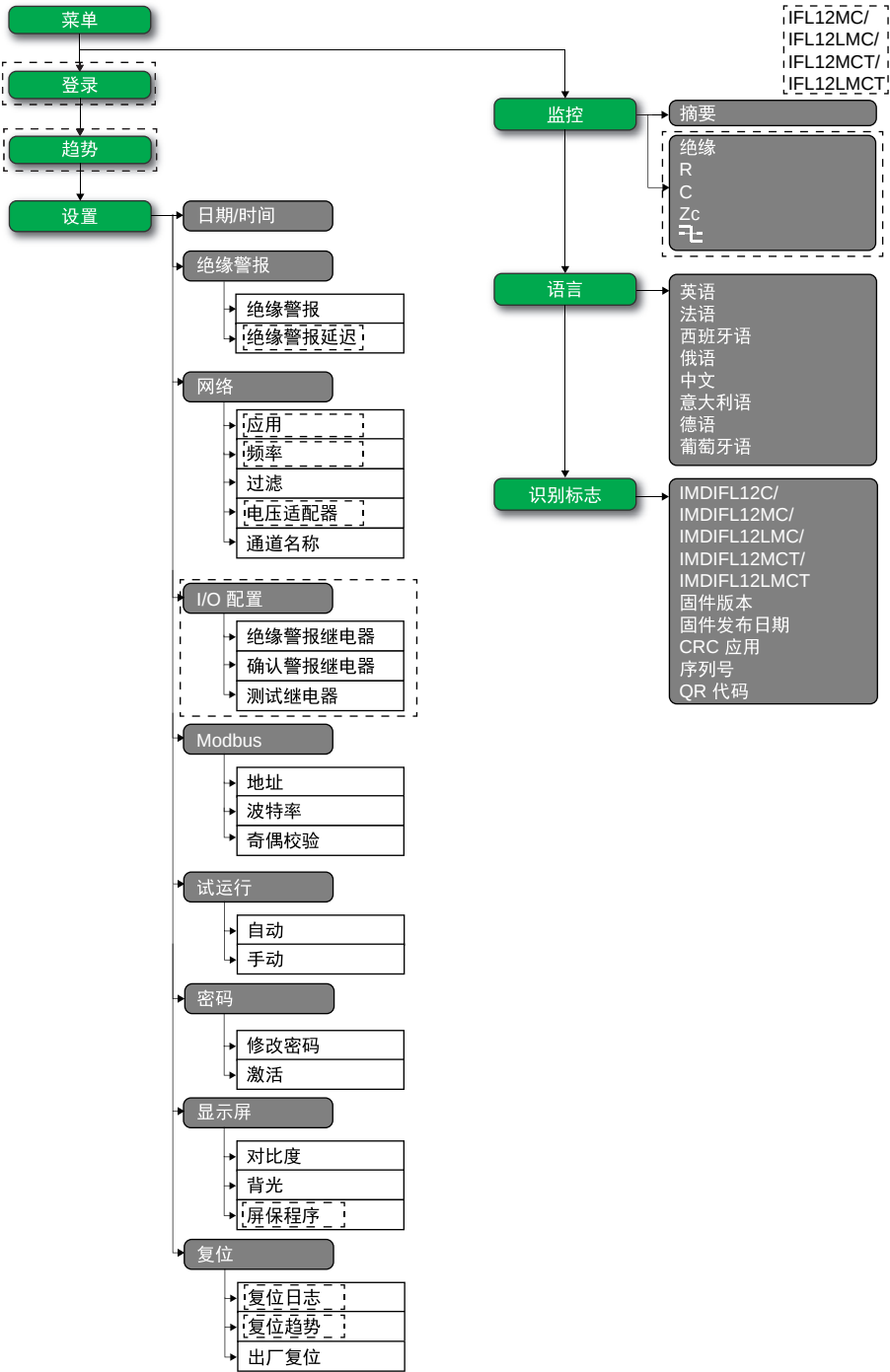
- 显示屏：
 - 产品状态
 - 所有通道绝缘警报（活动和已确认）
 - 最后 240 个具有时间标记的事件的详细信息⁵
 - 用于创建在不同时期监控这些值的表或曲线的 **R** 和 **C** 值⁵
- 远程配置产品：可以远程访问所有设置



人机界面 (HMI)

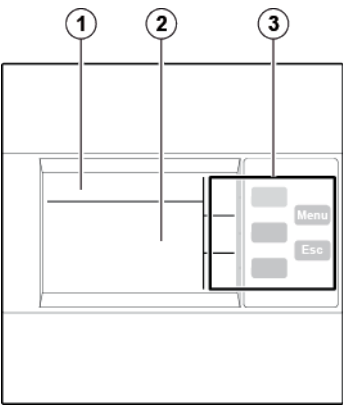
设备菜单

可以使用设备显示屏在不同的菜单中导航以在设备上执行基本设置。



显示屏界面

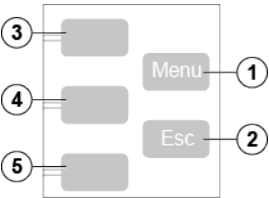
使用设备显示屏可执行各种任务，例如配置设备、显示状态屏幕、确认警报或查看事件。



1	屏幕识别区域包含菜单图标、菜单名称或参数
2	显示具体屏幕特定信息的信息区域 (测量、绝缘警报、设置)
3	导航按钮

导航按钮和图标

使用显示屏按钮浏览菜单并执行操作。



图例	按钮	图标	描述
1	菜单	—	显示 1 级菜单 (菜单)。
2	Esc	—	回到上一级。
3	上下文菜单按钮 3		向上滚动显示或移至列表中的上一项。
			访问日期和时间设置。如果时钟图标闪烁，则表示需要设置日期/时间参数。
			增加数值。 修改所选字符
			选择所有通道以便为绝缘警报阈值和警报延迟设置相同的值。 ⁶ 选择所有通道以执行手动试运行。
			选择每个通道以设置绝缘警报阈值和警报延迟的值。 ⁶ 选择每个通道以执行手动试运行。
4	上下文菜单按钮 2		向下滚动显示或移动到列表中的下一个项目。
			在数值范围内向左移动一位数。如果已经选择了最左侧的数字，则按下按钮会使您回到右侧的数字。
			从一个字符移动到当前所选字符右侧的字符，或循环返回左侧的字符。 从一个通道移动到另一个通道，以设置绝缘警报阈值和警报延迟值，并选择通道进行手动试运行。
5	上下文菜单按钮 1		验证所选项目。 确认瞬时警报。
			手动运行自动测试。

6. 适用于 IFL12MC、IFL12LMC、IFL12MCT 和 IFL12LMCT

图例	按钮	图标	描述
			转到菜单或子菜单，或编辑参数。
			确认绝缘警报。
			转至绝缘电阻显示屏。 ⁷ 退出自动试运行模式。
			注: 此图标适用于 IFL12MC、IFL12LMC、IFL12MCT 和 IFL12LMCT。 转至电容显示屏。

信息图标

LCD 显示屏信息区域中的图标提供诸如选择的菜单和绝缘警报状态之类的信息。

图标	描述
	主菜单
	- 系统电阻 (没有绝缘故障时) - 测量参数菜单 - 监控菜单 - 系统阻抗 - 作为记录页面中的主记录的系统阻抗
	故障日志菜单
	趋势菜单
	设置参数菜单和子菜单
	显示语言选择菜单
	产品识别信息
	- 绝缘警报指示 - 瞬时警报指示 - 产品状态指示 - 通道状态指示
	概述
	无警报
	报警 注: 对于瞬时警报，此图标闪烁。
	环形互感器断开连接
	日期/时间参数菜单
	绝缘警报参数菜单
	网络参数菜单
	I / O 配置参数菜单
	Modbus 参数菜单

7. 适用于 IFL12MC、IFL12LMC、IFL12MCT 和 IFL12LMCT

图标	描述
	试运行参数菜单
	密码参数菜单
	显示参数菜单
	复位参数菜单

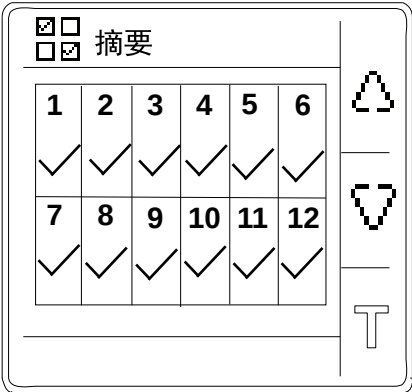
状态屏幕

概述

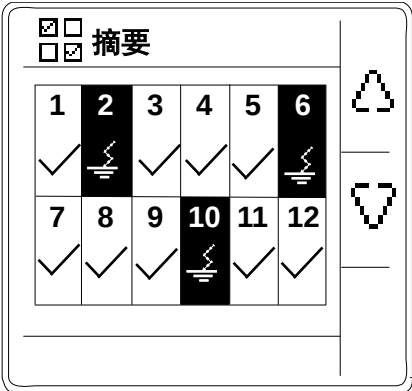
默认屏幕显示摘要屏幕。此屏幕显示未试运行的通道、已完成试运行的通道及其绝缘状态。

注：以下示例适用于 IFL12MC、IFL12LMC、IFL12MCT 和 IFL12LMCT。

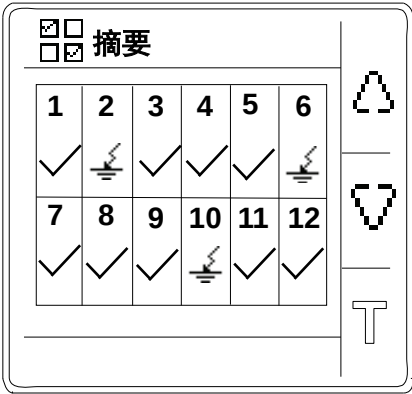
所有 12 个已完成试运行的通道的示例如下：



12 个已完成试运行的通道和 3 个通道 (通道号：2、6 和 10) 显示绝缘警报的示例如下：

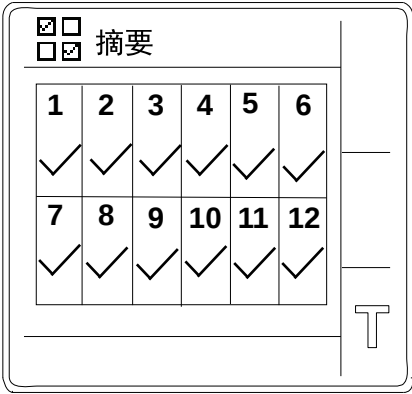


12 个已完成试运行的通道和 3 个通道 (通道号：2、6 和 10) 显示已确认绝缘警报的示例如下：

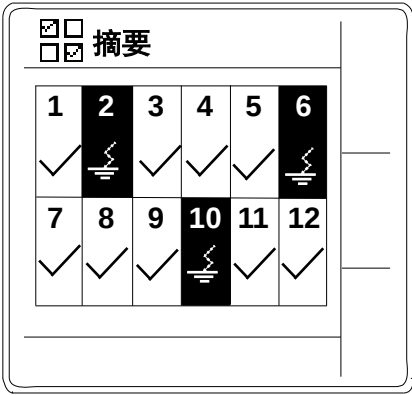


注：以下示例适用于 IFL12C。

所有 12 个已完成试运行的通道的示例如下：



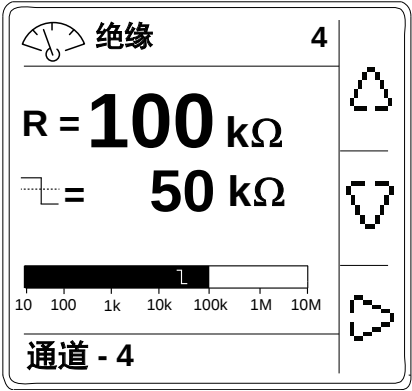
12 个已完成试运行的通道和 3 个通道（通道号：2、6 和 10）显示绝缘警报的示例如下：



绝缘电阻测量 (R)

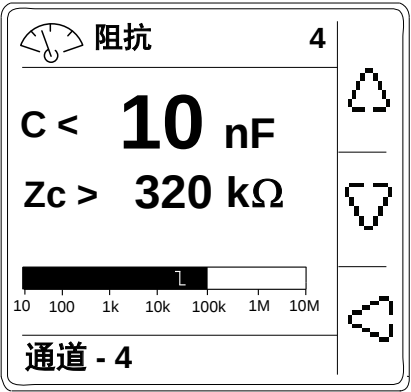
注：适用于 IFL12MC、IFL12LMC、IFL12MCT 和 IFL12LMCT。

设备显示每个通道的绝缘电阻测量值。通道 4 的示例测量如下：



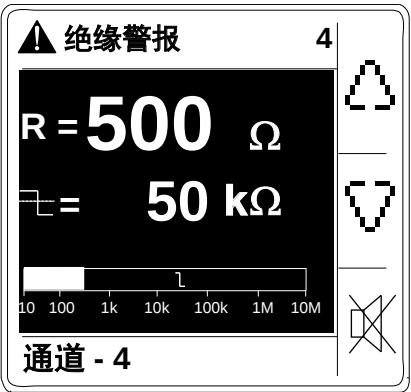
阻抗测量 (Z)

注: 适用于 IFL12MC、IFL12LMC、IFL12MCT 和 IFL12LMCT。
设备显示每个通道的阻抗测量值。通道 4 的示例测量如下：



检测到绝缘警报：绝缘故障

注: 适用于 IFL12MC、IFL12LMC、IFL12MCT 和 IFL12LMCT。
当绝缘值低于绝缘警报阈值时，设备显示绝缘故障屏幕。通道 4 的绝缘警报示例如下：

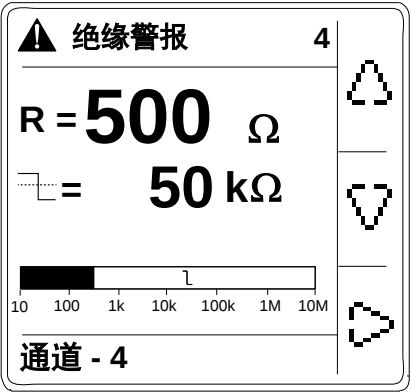


有两种可能的情况：

- 通过按下  按钮确认绝缘警报。
- 如果不确认绝缘警报并且系统绝缘返回到高于绝缘警报阈值的值，则屏幕显示瞬时故障。

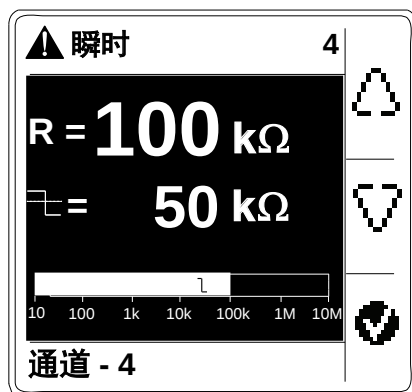
已确认绝缘警报

注: 适用于 IFL12MC、IFL12LMC、IFL12MCT 和 IFL12LMCT。
确认绝缘警报后，将显示此屏幕。通道 4 已确认的绝缘警报示例如下：



瞬时故障

注：适用于 IFL12MC、IFL12LMC、IFL12MCT 和 IFL12LMCT。
发生瞬时故障时显示此屏幕。通道 4 的瞬时警报示例如下：



通过按  按钮确认瞬时警报。

使用显示器修改参数

要修改值，您必须完全熟悉界面菜单结构和一般导航原则。

有关菜单结构的更多信息，请参阅 设备菜单, 19 页。

要修改参数的值，请依照以下两种方法之一操作：

- 在列表中选择一项（值加单位）。
- 逐位修改数值和字符值。

可以修改以下参数的数值：

- 日期
- 时间
- 密码
- Modbus 地址
- 环形线圈匝数⁸

对于通道名称参数，可以修改字符值。

从列表中选择值

要从列表中选择值，请使用向上和向下菜单按钮滚动参数值，直到达到所需的值，然后按  以确认新的参数值。

修改数值

参数的数值由数字组成，默认情况下选中最右边的数字。要修改数值，请使用菜单按钮，如下所示：

-  用于修改选定的数字。
-  用于选择当前所选数字左侧的数字，或循环返回右侧的数字。
- 按  以确认新的参数值。

8. 适用于 IFL12MC、IFL12LMC、IFL12MCT 和 IFL12LMCT

修改字符值

参数的字符值由字符组成，默认情况下选中最左边的字符。要修改字符值，请使用菜单按钮，如下所示：

-  用于修改选定的字符。
-  用于选择当前所选字符右侧的字符，或循环返回左侧的字符。
-  用于确认新的参数值。

保存参数

确认修改后的参数后，将执行以下两个操作之一：

- 如果已正确保存参数，则显示已保存屏幕，然后返回到上一个屏幕。
- 如果未正确保存参数，则屏幕将显示错误，且编辑屏幕仍保持为活动状态。当一个值被归类为禁止使用或存在多个相互依赖的参数时，该值被视为超出范围。

取消条目

要取消当前的参数条目，请按 **Esc** 按钮。系统将显示上一个屏幕。

功能

试运行

必须对设备进行试运行，以便设备可以检测环形互感器并识别相应环形互感器中的绝缘故障。

在下列情况下需强制执行试运行：

- 安装新设备。
- 在已安装的设备上安装一个或多个环形互感器。
- 在已安装的设备上移除一个或多个环形互感器。
- 将环形互感器更换为不同的型号。(例如：将 TA30 型更换为 PA50 型)
- 更换设备

当您重新连接或使用同一类型的环形互感器更换环形互感器时，不需要执行试运行。

设备有下列试运行模式：

- 自动
- 手动

自动试运行

1. 首次通电或执行出厂复位时，设备显示正在检测环形互感器消息和百分比进度条。

注: 首次通电或执行出厂复位时，设备会执行自动试运行。

- 如果检测到环形互感器，则显示试运行屏幕。此屏幕显示试运行状态。下表提供了各种试运行网格显示的信息。

HMI 显示屏	信息
	已试运行的通道 4
	未试运行的通道 4
	已试运行的通道 4 有绝缘故障

注: 通道 4 仅作为示例。这些显示适用于所有 12 个通道。

注: 如果连接的环形互感器不是推荐的环形互感器，则应手动试运行设备。请参阅 手动试运行, 28 页。请参阅 Vigilohm 目录了解最新的兼容环形互感器列表。

- 如果未检测到环形互感器，则显示无环形互感器消息。执行下列操作之一：
 - 检查是否已正确连接环形互感器并导航到菜单 > 设置 > 试运行 > 自动。设备执行自动试运行。
 - 连接的环形互感器不是推荐的环形互感器。应手动试运行该设备。请参阅 手动试运行, 28 页。

注: 请参阅 Vigilohm 目录了解最新的兼容环形互感器列表。

2. 您可以检查系统的接线。要检查接线，请参阅检查线路连接。 , 28 页。如果您不想检查接线，请忽略此步骤，并继续执行下一步。

3. 按下 按钮退出试运行模式

注: 如果未执行手动退出, 设备将在一个小时后自动退出试运行模式。

设备将显示摘要屏幕, 时钟图标会闪烁以显示需要设置日期和时间。

注: 如果连接了新的互感器或更换了互感器, 请导航到菜单 > 设置 > 试运行 > 自动。设备执行自动试运行。

手动试运行

如果连接的环形互感器不是推荐的环形互感器, 则必须手动试运行设备。

注: 请参阅 **Vigilohm** 目录了解最新的兼容环形互感器列表。

1. 导航到菜单 > 设置 > 试运行 > 手动。

手动屏幕显示通道网格和通道 1 网格上的闪烁点。这表示选择了通道 1。

2. 执行下列操作之一：

- 要试运行通道 1, 请按  按钮。
- 要试运行其他通道, 请按  按钮导航到所需的通道并按  按钮。
- 要试运行所有通道, 请按  按钮和  按钮。

显示环形线圈匝数屏幕。

3. 设置环形线圈匝数 (允许值: 300 至 3000) 并按 按钮。要设置环形线圈匝数, 请参阅使用显示器修改参数, 25 页。

- 如果匝数比有效, 则显示已保存消息。
- 如果匝数比无效, 则显示错误消息。选择正确的匝数比。

4. 按 **Esc** 按钮。

手动屏幕显示通道网格和通道 1 网格上的闪烁点。这表示选择了通道 1。

5. 为其他未试运行的通道执行 步骤 2 和步骤 4。

检查线路连接。

环形互感器试运行后, 可以检查系统的接线。成功执行此检查确认设备的接线正确且设备已准备就绪。

您可以执行以下任何检查：

- 您可以在一个通道上引发一个虚拟故障。您可以依次对所有通道执行此检查。
 1. 在其中一个通道上引发虚拟故障。
设备显示所检测通道上的绝缘警报, 警报指示灯点亮, 且没有任何警报指示灯关闭。
 2. 恢复通道上的虚拟故障。
设备返回环形互感器已检测状态, 警报指示灯熄灭, 且没有任何警报指示灯点亮。
- 您可以同时在两个通道上引发两个虚拟故障。
 1. 在其中一个通道上引发虚拟故障。
设备显示所检测通道上的绝缘警报, 警报指示灯点亮, 且没有任何警报指示灯关闭。
 2. 在另一个通道上引发虚拟故障。
设备会在两个检测的通道上显示绝缘警报, 警报指示灯保持点亮, 且没有任何警报指示灯保持关闭。
注: 如果两个引发的虚拟故障均为零阻抗故障, 则设备会在任一通道上显示绝缘警报。
 3. 恢复其中一个通道上的虚拟故障。

该通道的绝缘警报已恢复。由于其他通道上仍然存在虚拟故障，因此设备会在其他通道上显示绝缘警报，警报指示灯保持点亮，且没有任何警报指示灯保持关闭。

4. 恢复其他通道上的虚拟故障。

设备返回环形互感器已检测状态，警报指示灯熄灭，且没有任何警报指示灯点亮。

注: 强烈建议您不要引发一个以上的零阻抗虚拟故障。

IM400 配置

您需要执行 IM400 配置以使设备按预期工作。

(根据固件版本) 在 IM400 上执行下列网络设置以启用与设备的兼容性：

注: 对 IM400 执行出厂复位后需要再次执行这些设置。

- 1. 选择菜单 > 设置 > 网络。
- 2. 设置下列网络参数的值并保存：

参数	值	
	固件版本	
	< 3.2.0	≥ 3.2.0
应用	电路或者控制电路	电路或者控制电路
定位	关	IFL12
电压适配器	无或 PHT1000	无或 PHT1000
注入	标准	<不适用>

注: 有关修改参数的信息，请参阅 IM400 用户手册。

常规配置

日期/时间

必须设置日期/时间：

- 在首次通电时。
- 每当执行出厂复位时。
- 每当电源中断时。
- 在夏季和冬季之间互相切换时。

如果辅助电源中断，设备将保留中断之前的日期和时间设置。设备使用日期和时间参数对记录的系统绝缘故障进行时间标记。日期以如下格式显示：dd/mm/yyyy。使用 24 小时制显示时间，格式为：hh/mm

试运行完成后，摘要屏幕上的时钟图标会闪烁，表示需要设置时钟。要设置日期和时间，请参阅使用显示器修改参数, 25 页。

密码

可以设置密码，仅限授权人员访问设备参数配置。

设置密码后，可以查看设备上显示的信息，但无法编辑参数值。默认情况下，密码保护未激活。默认密码是 0000。可以设置介于 0000 至 9999 之间的 4 位密码。

要激活密码，请导航到菜单 > 设置 > 密码 > 激活，然后选择开。

要修改密码，请导航到菜单 > 设置 > 密码 > 修改密码，然后编辑新的密码。要修改参数值，请参阅使用显示器修改参数, 25 页。

语言

设备支持 8 种语言的 HMI 显示。

设备 HMI 支持的语言列表如下：

- 英语 (默认)
- 法语
- 西班牙语
- 俄语
- 中文
- 意大利语
- 德语
- 葡萄牙语

要设置语言，请导航到菜单 > 语言。要修改参数值，请参阅使用显示器修改参数, 25 页。

识别标志

可以在标识屏幕上查看有关设备的信息。

标识屏幕显示下列信息：

- 产品物料号
- 固件版本
- 固件发布日期
- CRC 应用
- 序列号
- QR 代码

注: 扫描 QR 代码以查看 Vigilohm 产品网页。

要查看标识屏幕，请导航到菜单 > 标识。

显示屏

可以设置对比度和背光，并为显示屏启用屏保程序。

可以通过选择菜单 > 设置 > 显示访问设备的显示屏参数。

显示屏参数及其允许值和默认值如下：

参数	默认值	允许值
对比度 9	50 %	10 % 至 100 %
背光 9	100 %	10 % 至 100 %
屏保程序 10	关	• 开 如果选择此值，则在不活动时间超过 5 分钟后显示屏将关闭。如果按任何按钮或出现任何故障，显示屏将打开。 • 关

要修改参数值，请参阅使用显示器修改参数, 25 页。

网络配置

可以配置电气网络参数以适合要监控的电气应用。

9. 适用于 IFL12C、IFL12MC、IFL12LMC、IFL12MCT 和 IFL12LMCT
10. 适用于 IFL12MC、IFL12LMC、IFL12MCT 和 IFL12LMCT

可以通过选择菜单 > 设置 > 网络访问设备的网络参数。

网络参数包括：

- 应用
- 过滤
- 频率
- 电压适配器
- 通道名称

参数应用、频率和电压适配器不适用于 IFL12C。

要修改参数值，请参阅使用显示器修改参数, 25 页。

应用 (应用)

适用于 IFL12MC、IFL12LMC、IFL12MCT 和 IFL12LMCT。

该设备经过设计和测试，与可监控的不同应用兼容。该设备兼容以下应用：

- 电源电路：包含电源负载的工业或船舶应用以及速度驱动器、逆变器或整流器等电力电子设备。
- 控制电路：用于驱动电力系统的辅助控制电路。这些电路包含敏感负载，如 PLC、IO 或传感器。

要根据应用优化设备的测量性能，可以根据安装设备所在的应用类型设置应用参数：

参数值	应用
电路(默认)	电源电路
控制电路	控制电路

注: 确保所选参数值与 IMD 网络参数值相同。例如，如果您在设备中选择电路，请确保在 IMD 中，应用值也设置为电路。如果值不相同，则设备可能无法按预期工作。

频率

适用于 IFL12MC、IFL12LMC、IFL12MCT 和 IFL12LMCT。

可以设置受监控应用的额定频率。

此参数有四个值：

- **50 Hz (默认)**
- **60 Hz**
- **400 Hz**
- **DC**

过滤

可以根据受监控的应用设置过滤参数。

此参数用于平滑绝缘测量值，这些值始终取决于在应用上运行的设备。条件是：

- 负载数
- 负载类型
- 系统大小 (影响电容)
- 负载切换

设备设计为在带有电力电子设备的高度干扰的系统上提供准确的绝缘电阻和电容测量。此功能提高了测量稳定性，避免了显示波动和不希望的瞬时绝缘警报。与此过滤功能相关的响应时间不会影响未接地的电力系统。此参数有三个值：

值	响应时间	建议值
5 秒	5 秒	用于维护模式。 诊断绝缘电阻和泄露电容的快速变化。 用于以下情况： - 检测短时瞬时绝缘故障。 - 通过打开断路器手动定位绝缘故障时。
40 秒(默认)	40 秒	用于操作模式。 监控典型安装的绝缘。
400 秒	400 秒	用于操作模式。 监控高度受干扰的设备和/或具有高泄漏电容的设备的绝缘。

电压适配器 (电压适配器)

适用于 IFL12MC、IFL12LMC、IFL12MCT 和 IFL12LMCT。

可以使用电压适配器来监控额定电压高于 480 V AC / DC 的未接地电力系统。

此参数有两个值：

值	建议值
无 (默认值)	当监控的未接地电力系统额定电压 ≤480 V AC/DC 时使用。
VA1T	当监控的未接地电力系统额定电压 > 480 V AC/DC 且 ≤1000 V AC/DC 时使用。

请参阅配件, 12 页以获取有关电压适配器的更多信息。

通道名称

您可以设置所有 12 个通道的首选通道名称。

只能用英语设置通道名称。允许的字符包括：

- A 至 Z
- a 至 z
- 0 至 9
- 特殊字符 (连字符-减号 (-)、斜线 (/)、百分比号 (%), 句点 (.)、(空白))

通道名称的长度会根据选择的字符自动调整。例如，如果通道名称中只包含字符“W”，则最大长度为 8 个字符，如果通道名称中只包含字符“l”，则最大长度为 18 个字符。

使用下列上下文按钮进行编辑：

-  用于修改选定的字符。
-  用于选择当前所选字符右侧的字符，或循环返回左侧的字符。
-  用于确认通道名称。

更改通道名称

1. 导航到菜单 > 设置 > 网络 > 通道名称。
通道名称屏幕显示通道网格和通道 1 网格上的闪烁点。这表示选择了通道 1。

2. 执行下列操作之一：

- 要修改通道 1 的名称，请按  按钮。
- 要修改其他通道的名称，请按  按钮导航到所需的通道并按  按钮。
- 要修改所有通道的名称，请按  按钮并按  按钮。

显示通道名称屏幕，其中的默认名称通道 - 1 和字符“C”高亮显示。

3. 按下 按钮。

显示通道名称屏幕，默认名称已被删除且屏幕为空白。

- 要删除通道名称，请参阅删除通道名称, 33 页。
- 要修改通道名称，请按  按钮。

显示通道名称屏幕，其中高亮显示的字符显示空白字符。

使用  按钮导航到所需的字符。

注: 每次按  按钮时，字符按下列顺序循环：

1. A 至 Z
2. a 至 z
3. 0 至 9
4. 特殊字符 (减号 (-)、斜线 (/)、百分比号 (%), 句点 (.), (空白))

4. 按 按钮并导航到下一个字符。

5. 执行步骤 3 以更新选定的字符。

6. 为其他字符执行步骤 4 和步骤 5。

7. 按 按钮确认通道名称。

显示已保存消息。

8. 按 **Esc** 按钮。

通道名称屏幕显示通道网格和通道 1 网格上的闪烁点。这表示选择了通道 1。

9. 执行步骤 2 至步骤 7 更改其他通道名称。

删除通道名称

1. 导航到菜单 > 设置 > 网络 > 通道名称。

通道名称屏幕显示通道网格和通道 1 网格上的闪烁点。这表示选择了通道 1。

2. 执行下列操作之一：

- 要删除通道 1 的名称，请按  按钮。
- 要删除其他通道的名称，请按  按钮导航到所需的通道并按  按钮。
- 要删除所有通道的名称，请按  按钮并按  按钮。

显示通道名称屏幕，默认名称为通道 - 1 且字符“C”高亮显示。

3. 按下 按钮。

显示通道名称屏幕，默认名称已被删除且屏幕为空白。

4. 按 按钮确认删除通道名称。

显示已保存消息。

5. 按 **Esc** 按钮。

通道名称屏幕显示通道网格和通道 1 网格上的闪烁点。这表示选择了通道 1。

6. 执行步骤 3 至步骤 5 删除其他通道名称。

报警配置

您可以配置绝缘警报阈值和延迟以适合要监控的电气应用。
可以通过选择菜单 > 设置 > 绝缘警报访问设备的警报参数。
报警参数为绝缘警报和绝缘警报延迟。
参数绝缘警报延迟不适用于 IFL12C。
可以为所有已试运行和未试运行的通道设置参数值¹¹
要修改参数值，请参阅使用显示器修改参数, 25 页。

绝缘警报 (绝缘警报) 阈值

可以根据被监控的应用的绝缘等级来设置阈值。
对于 IFL12MC、IFL12LMC、IFL12MCT 和 IFL12LMCT，此参数允许的值为 **0.2 kΩ 至 200 kΩ**。默认值为 **10 kΩ**。可以分别为 12 个通道设置该值，或一起设置。
对于 IFL12C，此参数允许的值为低、中和高。默认值为低。此值对于所有 12 个通道都是通用的。
当设备通电时，它会检索记录的最后一个绝缘警报阈值。
当绝缘等级超过阈值 20% 时，将清除绝缘警报。

绝缘警报阈值滞后

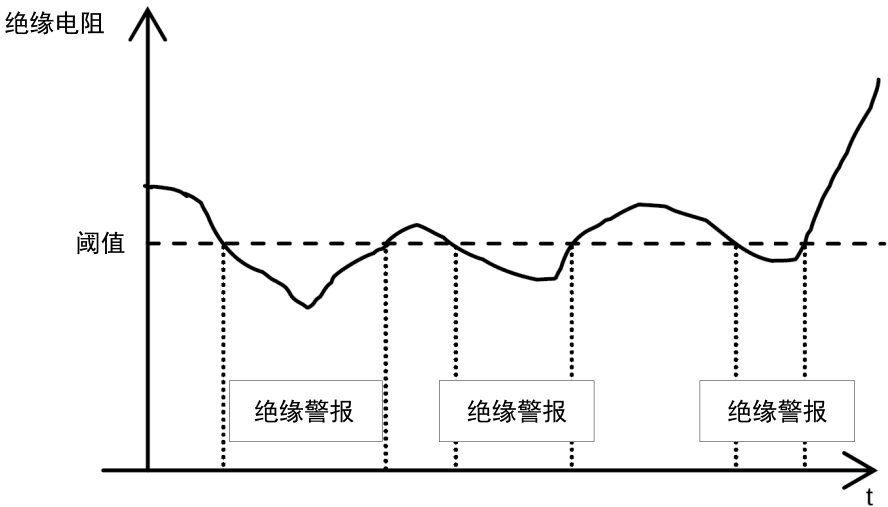
当接近阈值时，应用滞后以限制由于测量波动引起的绝缘警报中的错误。

应用滞后原则：

- 当测得的绝缘值降低并低于设定阈值时，触发绝缘警报，或者如果已设置绝缘警报延时，则开始倒计时。
- 当测得的绝缘值增加并超过设定阈值的 1.2 倍 (即设定阈值 + 20%) 时，则取消激活绝缘警报。

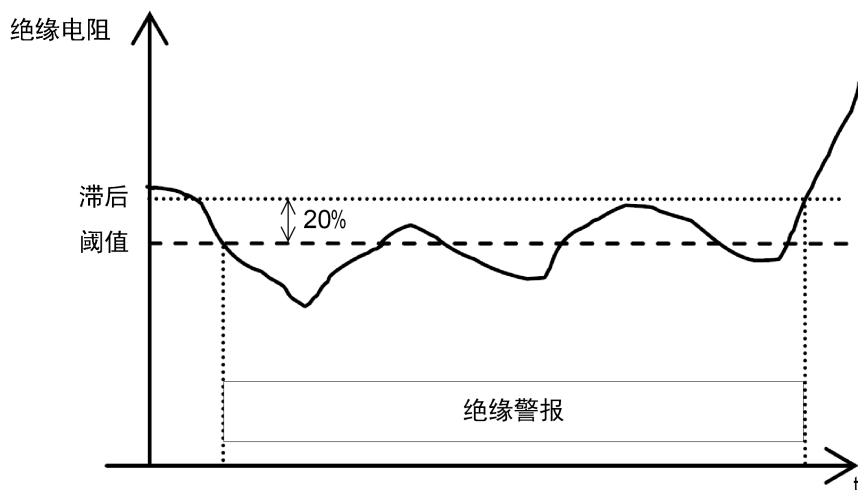
下图显示了这些行为：

- 无滞后：



- 有滞后：

11. 适用于 IFL12MC、IFL12LMC、IFL12MCT 和 IFL12LMCT



绝缘警报延迟 (绝缘警报延迟)

适用于 IFL12MC、IFL12LMC、IFL12MCT 和 IFL12LMCT。

在某些应用中，您可能希望在某些机器启动时延迟触发警报，否则可能会触发错误警报。您可以设置阈值延迟以过滤这些错误警报。

阈值延迟是时间过滤器。此延迟可用于恶劣的电气系统中，以避免虚假的绝缘警报。如果故障持续时间不超过设置的延迟，则设备不会报告绝缘故障。

此参数允许的值为 **0** 秒至 **120** 分钟。默认值为 **0** 秒。

I/O 配置

适用于 IFL12MC、IFL12LMC、IFL12MCT 和 IFL12LMCT。

您可以配置继电器参数以适应继电器输出信息的类型。

可以通过选择菜单 **> 设置 > I/O 配置** 访问设备的 I/O 参数。

I/O 参数包括绝缘警报继电器、确认警报继电器和测试继电器。

要修改参数值，请参阅使用显示器修改参数, 25 页。

绝缘警报继电器 (绝缘警报继电器)

适用于 IFL12MC、IFL12LMC、IFL12MCT 和 IFL12LMCT。

您可以根据绝缘状态设置绝缘警报继电器模式。

此参数允许的值为故障防护和标准。默认值为故障防护。

当绝缘警报继电器配置为故障防护 (故障防护) 模式时：

- 在下列情况下，绝缘警报继电器被激活，即通电：
 - 未检测到绝缘故障。
 - 检测到瞬时故障。
 - 检测到且已确认绝缘故障 (如果已将菜单 **> 设置 > I/O 配置 > 确认警报继电器** 设置为开)。

注: 适用于 IFL12MC、IFL12LMC、IFL12MCT 和 IFL12LMCT。

- 在下列情况下，绝缘警报继电器被停用，即断电：
 - 检测到绝缘故障。
 - 在电源循环开关和环形互感器断开后的第一次测量。
 - 产品未正常运行 (通过自动检测检测到)。

- 辅助电源丢失。
- 当触发继电器自动检测时，继电器将切换 3 秒钟。有关更多信息，请参阅测试继电器 (测试继电器)，37 页和自动测试概述, 41 页。

注: 适用于 IFL12MC、IFL12LMC、IFL12MCT 和 IFL12LMCT。

- 检测到且已确认绝缘故障 (如果已将菜单 > 设置 > I/O 配置 > 确认警报继电器设置为关)。

注: 适用于 IFL12MC、IFL12LMC、IFL12MCT 和 IFL12LMCT。

- 当电压信号不可用时

注: 适用于 IFL12MC、IFL12LMC、IFL12MCT 和 IFL12LMCT。

- 通道故障

当绝缘警报继电器配置为标准 (标准) 模式时：

- 在下列情况下，绝缘警报继电器被激活，即通电；
 - 检测到绝缘故障。
 - 产品未正常运行 (通过自动检测检测到)。
 - 当触发继电器自动检测时，继电器将切换 3 秒钟。有关更多信息，请参阅测试继电器 (测试继电器)，37 页和自动测试概述, 41 页。

注: 适用于 IFL12MC、IFL12LMC、IFL12MCT 和 IFL12LMCT。

- 检测到且已确认绝缘故障 (如果已将菜单 > 设置 > I/O 配置 > 确认警报继电器设置为关)。

注: 适用于 IFL12MC、IFL12LMC、IFL12MCT 和 IFL12LMCT。

- 环形互感器断开连接

- 当电压信号不可用时

注: 适用于 IFL12MC、IFL12LMC、IFL12MCT 和 IFL12LMCT。

- 通道故障

- 在下列情况下，绝缘警报继电器被停用，即断电：

- 未检测到绝缘故障。
- 电源循环开关后的第一次测量时
- 当触发继电器自动检测时，继电器将切换 3 秒钟。有关更多信息，请参阅测试继电器 (测试继电器)，37 页和自动测试概述, 41 页。

注: 适用于 IFL12MC、IFL12LMC、IFL12MCT 和 IFL12LMCT。

- 检测到且已确认绝缘故障 (如果已将菜单 > 设置 > I/O 配置 > 确认警报继电器设置为开)。

注: 适用于 IFL12MC、IFL12LMC、IFL12MCT 和 IFL12LMCT。

- 辅助电源丢失。

- 检测到瞬时故障。

绝缘警报继电器确认 (确认警报继电器)

适用于 IFL12MC、IFL12LMC、IFL12MCT 和 IFL12LMCT。

可以根据连接到继电器的负载的使用情况设置绝缘警报继电器确认。

当继电器连接到负载 (例如，喇叭或灯) 时，建议在绝缘水平回升到高于设置阈值的水平之前关闭这些外部信号装置。这可以通过在绝缘警报状态下按下确认按钮来完成。

在某些系统配置中，需要防止此类型确认，并且仅在绝缘水平高于设置阈值时重新触发继电器。这可通过更改相应的参数来完成。

此参数允许的值为开和关。默认值为开。

要将确认警报继电器设置为开，请选择菜单 > 设置 > I/O 配置 > 确认警报继电器 > 开。

要将确认警报继电器设置为关，请选择菜单 > 设置 > I/O 配置 > 确认警报继电器 > 关。

当设备检测到绝缘故障时，触发绝缘警报继电器。

- 当该值设置为“开”并确认警报时，继电器返回其初始位置。
- 当该值设置为“关”并确认警报时，继电器不返回其初始位置。

测试继电器 (测试继电器)

适用于 IFL12MC、IFL12LMC、IFL12MCT 和 IFL12LMCT。

您可以在手动启动的自动测试期间将绝缘警报继电器设置为三秒切换。有关自动检测的信息，请参阅自动测试概述, 41 页。

此参数允许的值为开和关。默认值为开。

R 和 C 测量

绝缘测量

设备监控未接地电力系统中每个连接通道的绝缘情况。

设备：

- 测量和显示：
 - 连续绝缘电阻 $R(\Omega)$ ，
 - 绝缘电容 C ，它是配电系统对地的泄漏电容 (μF)，¹²
- 计算并显示与 12 个通道的 C 相关的阻抗 $Z_c(k\Omega)$ 。¹²

要查看这些值，请导航到菜单 > 监控。要查看每个通道的测量值，请使用上下文菜单按钮。

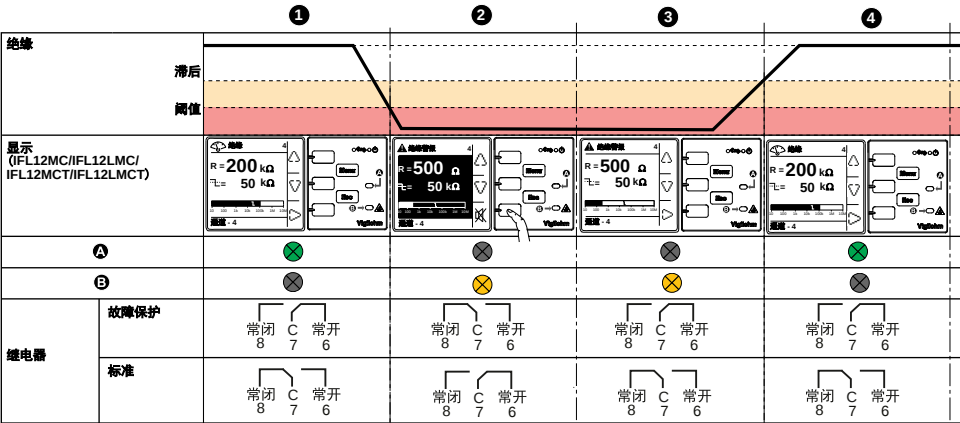
泄露电容和频率扰动对 R 测量精度的影响

泄漏电容 (C) 为测量信号创建泄漏路径，并降低流过绝缘电阻 (R) 的有用信号的电平。

IMD 注入低频自适应多频测量信号，并采用高性能集成算法。它使设备与具有高泄漏电容值的大型电力系统兼容，并且工作在频率干扰范围之外。由于该设备与 IMD 兼容，因此即使受到泄漏电容和频率干扰的影响，也能正常运行。

监控电力系统绝缘

设备根据以下时序图监控未接地的电力系统的绝缘电阻，该时序图为默认设置：



12. 适用于 IFL12MC、IFL12LMC、IFL12MCT 和 IFL12LMCT

1	网络绝缘正常，任何通道上都没有警报。
2	通道 4 上发生了绝缘故障。通道 4 上显示活动警报。按下  按钮以确认警报。欲了解有关继电器模式的更多信息，请参阅继电器模式, 35 页。欲了解有关继电器确认的更多信息，请参阅继电器确认, 36 页。
3	通道 4 上发生了绝缘故障。已确认活动警报。
4	绝缘故障得到纠正。警报指示灯熄灭。设备恢复为正常状态。

日志

适用于 IFL12MC、IFL12LMC、IFL12MCT 和 IFL12LMCT。

设备记录 240 个最近故障事件的详细信息。您可以通过 HMI 和通讯访问所有 240 个日志。绝缘故障状态触发故障事件。

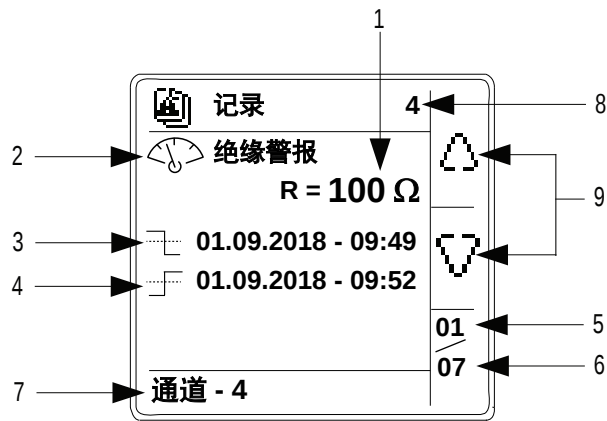
事件 1 是最近记录的事件，事件 240 是最早记录的事件。

发生新事件时删除最旧的事件（表不重置）。

通过参考此信息，可以改善配电系统的性能并且有助于维护工作。

绝缘故障日志显示屏

您可以导航到菜单 > 日志查看绝缘故障事件的详细信息。



1	记录的绝缘故障值
2	记录的故障类型： 绝缘故障 注: 仅将绝缘故障记录为主记录。
3	出现故障的日期和时间 注: 此信息存储为主记录。
4	由于以下任何一种事件导致故障消失的日期和时间：  绝缘故障确认  瞬时故障  处于活动警报时发生电源故障。  处于活动警报时环形互感器断开连接。  处于活动警报时电压信号不可用。¹³  处于活动警报时产品或通道错误。  处于活动警报时启动自动试运行。 注: 此信息存储为辅助记录。

13. 适用于 IFL12MC、IFL12LMC、IFL12MCT 和 IFL12LMCT

5	显示的事件编号
6	记录的事件总数
7	记录日志的通道名称
8	记录日志的通道编号
9	向上和向下箭头：用于查看记录的事件

趋势

适用于 IFL12MC、IFL12LMC、IFL12MCT 和 IFL12LMCT。

设备以曲线的形式记录并显示系统绝缘的平均值。设备按以下持续时间显示曲线：

- 上一小时（每 2 分钟 1 个点）
- 上一天（每小时 1 个点）
- 上一周（每天 1 个点）
- 上个月（每天 1 个点）
- 去年（每月 1 个点）

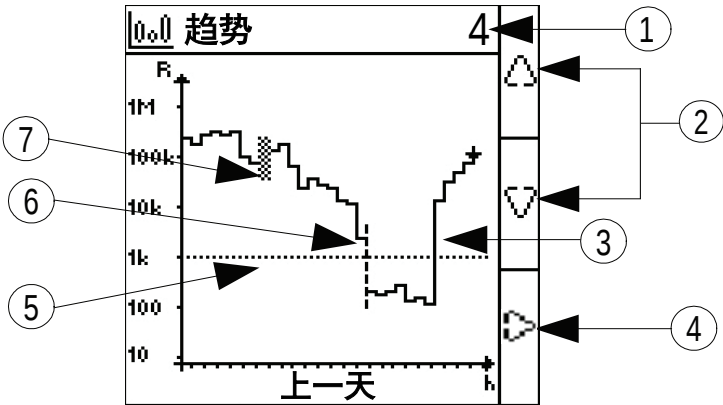
图表比例根据显示的数据自动调整，以优化显示精度。

曲线显示了系统绝缘如何随时间演变的一般趋势。它们是根据图表中与较短或较长持续时间相关的平均值计算得出。因此，当图表随时间平滑变化时，图表可能不会显示瞬时绝缘故障。

趋势屏幕

可以通过导航到菜单 > 趋势来查看趋势。

上一天趋势页面的示例如下：



1	显示其趋势信息的通道编号
2	向上和向下箭头：查看其他通道的趋势
3	绝缘电阻的测量值
4	向右箭头：查看趋势页面。页面是上一小时、上一天、上一周、上个月和去年的趋势页面
5	绝缘警报阈值的现有值
6	垂直虚线：表示电源中断（未定义持续时间）
7	方块区域：表示通道未经试运行

注：

在以下条件下，绝缘电阻的测量值标绘为 250 kΩ：

- 环形互感器断开连接
- 定位信号不可用

重置

您可以复位日志和趋势。此外，您可以执行出厂复位。

可以通过选择菜单 > 设置 > 复位访问设备的复位参数。

复位参数包括复位日志、复位趋势和出厂复位。

参数复位日志和复位趋势不适用于 IFL12C。

复位日志或趋势后，现有日志或趋势信息将被擦除，但设置参数值保持不变。执行出厂复位后，设备将重新启动并启动自动试运行。同时，设置参数值复位为默认值。

设置参数、其默认值和允许值的完整列表为：

参数	默认值	允许值
绝缘报警	IFL12MC、IFL12LMC、IFL12MCT 和 IFL12LMCT：10 kΩ IFL12C：低	IFL12MC、IFL12LMC、IFL12MCT 和 IFL12LMCT：0.2...200 kΩ IFL12C：低、中和高
绝缘警报延迟 14	0 秒	0 秒...120 分钟
应用 14	电路	- 电路 - 控制电路
过滤	40 秒	5 秒 40 秒 400 秒
频率 14	50 Hz	50 Hz 60 Hz 400 Hz - DC
电压适配器 14	无	- 无 - VA1T
通道名称	通道 - 1 至通道 - 12，用于 12 个通道	- A 至 Z - a 至 z 0 至 9 - 特殊字符（连字符-减号 (-)、斜线 (/)、百分比号 (%), 句点 (.)、（空白）） 通道名称的长度会根据选择的字符自动调整。例如，如果通道名称中只包含字符“W”，则最大长度为 8 个字符，如果通道名称中只包含字符“I”，则最大长度为 18 个字符。
绝缘警报继电器 14	故障保护	- 故障保护 - 标准
确认警报继电器 14	开	- 开 - 关
自动测试继电器 14	开	- 开 - 关
地址	1	1...247
波特率	19200	4800 9600 19200 38400
奇偶	偶	- 无 - 偶 - 奇

14. 适用于 IFL12MC、IFL12LMC、IFL12MCT 和 IFL12LMCT

参数	默认值	允许值
修改密码	0000	0000...9999
激活 (密码)	关	开 关
对比度	50%	10...100%
背光	100%	10...100%
屏保程序 ¹⁵	关	开 关

自动测试

自动测试概述

设备在后台执行自动测试，以检测其内部和外部电路中的任何潜在故障。

设备的自动测试功能测试：

- 产品：指示灯、内部电子设备。
- 测量链和绝缘警报继电器。

可以通过按摘要屏幕中的 **T** 上下文菜单按钮启动自动测试。在绝缘故障、瞬时故障、产品错误或系统错误期间禁用自动测试。

自动测试时序

在自动测试期间，设备的指示灯将点亮，显示屏上显示相关信息。

以下 LED 指示灯按顺序打开，并在预定义的时间后关闭：

1. 警报橙色
2. 无警报绿色
3. 产品状态红色
4. 产品状态绿色
5. 通讯橙色

继电器切换。有关对继电器执行自动检测的信息，请参阅继电器检测, 37 页。

- 如果自动检测成功，将显示以下屏幕 3 秒钟，并显示状态屏幕：



- 如果自动检测失败，产品状态指示灯将点亮并显示一条消息，表示产品出现故障。断开设备的辅助电源并重新连接。如果故障仍然存在，请联系技术支持部门。

15. 适用于 IFL12MC、IFL12LMC、IFL12MCT 和 IFL12LMCT

通讯

通讯参数

在启动与设备的任何通信之前，必须配置 **Modbus** 通讯端口。您可以通过选择 (菜单 > 设置 > **Modbus**) 来配置通讯参数。

通讯参数及其允许值和默认值如下：

参数	默认值	允许值
地址	1	1...247
波特率	19200	• 4800 • 9600 • 19200 • 38400
奇偶	偶	• 无 • 偶 • 奇

要修改参数值，请参阅使用显示器修改参数, 25 页。

在点对点模式下，当设备直接连接到计算机时，无论设备内部地址如何，保留地址 **248** 均可用于与设备通信。

Modbus 功能

设备支持 **Modbus** 功能码。

功能码		功能名称
十进制	十六进制	
3	0x03	读取保持寄存器 ¹⁶
4	0x04	读取输入寄存器 ¹⁶
6	0x06	写入单个寄存器
8	0x08	诊断 Modbus
16	0x10	写入多个寄存器
43 / 14	0x2B / 0E	读取设备识别信息
43 / 15	0x2B / 0F	获取日期/时间
43 / 16	0x2B / 10	设置日期/时间

读取设备识别信息请求

数量	类型	值
0	供应商名称	Schneider Electric
1	产品代码	IMDIFL12C / IMDIFL12MC / IMDIFL12LMC / IMDIFL12MCT / IMDIFL12LMCT
2	主要次要修订版	XXX.YYY.ZZZ
3	供应商 URL	www.se.com
4	产品名称	绝缘故障定位器
5	型号名称	IFL12C / IFL12MC / IFL12LMC / IFL12MCT / IFL12LMCT

16. 读取保持和读取输入寄存器相同。

设备应答任何类型的请求（基本、常规、扩展）。

Modbus 寄存器表格式

寄存器表包含以下列。

列标题	说明
地址	Modbus 地址，采用十进制 (dec) 和十六进制 (hex) 格式。
寄存器	Modbus 寄存器，采用十进制 (dec) 和十六进制 (hex) 格式。
R/W	只读 (R) 或读/写 (R/W) 寄存器。
单位	表达信息的单位。
类型	编码数据类型。 注: 对于 Float32 类型的数据，字节顺序遵循 Big Endian 格式。
范围	此变量的允许值，通常是格式允许的子集。
说明	提供有关寄存器和应用的值的信息。

Modbus 寄存器表

下表列出了适用于您的设备的 Modbus 寄存器。

系统状态寄存器

地址		寄存器		R/W	单位	类型	范围	描述
十进制	十六进制	十进制	十六进制					
100	64	101	65	R	—	Uint16	—	产品标识符 17033 - IFL12C 17034 - IFL12MC 17035 - IFL12LMC 17036 - IFL12MCT 17037 - IFL12LMCT
114..115	72...73	115...116	73...74	R	—	Uint32	—	产品状态 - 位 1 - 保留 - 位 2 - 自动检测 - 位 3 - 试运行 - 位 4 - 安全状态 - 位 5 - 监控 - 位 6 - 通道错误 - 位 7 - 产品错误 - 位 8 - 系统错误 - 位 9 - 保留 - 位 10 - 保留
116	74	11722	75	R	—	Uint16	—	产品错误代码 0xFFFF - 无错误 0x0000 - 未知错误 0x0DEF - 未定义的型号 0xAF00 - 自动检测失败 0xBE00 - 计量 0xC0F1 - 配置错误 0x5EFA - 传感器调用问题 0xD1A1 - 胶合 IO 0xD1A2 - RAM 0xD1A3 - EEPROM

系统状态寄存器 (持续)

地址		寄存器		R/ W	单位	类型	范围	描述
十进制	十六进制	十进制	十六进制					
								0xD1A4 - 继电器 0xD1A5 - 状态输入 0xD1A6 - 闪烁 0xD1A7 - SIL 0xE000 - NMI 中断 0xE001 - 硬件故障异常 0xE002 - 内存故障异常 0xE003 - 总线故障异常 0xE004 - 使用故障异常 0xE005 - 异常中断 0xFAF5 - 异常中断
120...1-39	78...8B	121...140	79...8C	R	—	UTF8	—	产品系列
140...1-59	8C...9F	141...160	8D...A0	R/ W	—	UTF8	—	产品名称 (用户应用名称)
160...1-79	A0...B3	161...180	A1...B4	R	—	UTF8	—	产品代码 - IMDIFL12C - IMDIFL12MC - IMDIFL12LMC - IMDIFL12MCT - IMDIFL12LMCT
180...1-99	B4...C7	181...200	B5...C8	R	—	UF8	—	制造商 : Schneider Electric
208...2-19	D0...DB	209...220	D1...DC	R	—	UF8	—	ASCII 码序列号
220	DC	221	DD	R	—	Uint16	—	制造单位标识符
227...2-46	E3...F6	228...247	E4...F7	R	—	UTF8	—	产品性能
247...2-66	F7...10-A	248...267	F8...10B	R	—	UTF8	—	产品型号 - IFL12C - IFL12MC - IFL12LMC - IFL12MCT - IFL12LMCT
300...3-06	12C...-132	301...307	12D...133	R	—	Uint16	—	7 种寄存器格式的日期和时间 以下参数对应于每个寄存器 : 300 - 年 301 - 月 302 - 日 303 - 小时 304 - 分 305 - 秒 306 - 毫秒
307...3-10	133...1-36	308...311	134...137	R/ W	—	Uint16	—	TI081 格式的日期和时间。请参阅日期和时间 (TI081 格式), 55 页。
320...3-24	140...1-49	321...325	141...145	R	—	Uint16	—	当前固件版本 - X 表示主修订号, 编码在寄存器 321 中 - Y 表示次要修订号, 编码在寄存器 322 中 - Z 表示质量修订号, 编码在寄存器 323 中
325...3-29	145...1-49	326...330	146...14A	R	—	Uint16	—	上一个固件版本

系统状态寄存器 (持续)

地址		寄存器		R/ W	单位	类型	范围	描述
十进制	十六进制	十进制	十六进制					
								• X 表示主修订号，编码在寄存器 326 中 • Y 表示次要修订号，编码在寄存器 327 中 • Z 表示质量修订号，编码在寄存器 328 中
340...3-44	154...1-58	341...345	155...159	R	—	UInt16	—	启动固件版本 • X 表示主修订号，编码在寄存器 341 中 • Y 表示次要修订号，编码在寄存器 342 中 • Z 表示质量修订号，编码在寄存器 343 中
500...5-05	1F4...1-F9	501...506	1F5...1FA	R	—	UTF8	—	硬件修订
550...5-55	226...2-2B	551...556	227...22C	R	—	UTF8	—	现有的操作系统版本
556...5-61	22C...-231	557...562	22D...232	R	—	UTF8	—	先前的操作系统版本
562...5-67	232...2-37	563...572	233...23C	R	—	UTF8	—	现有的 RS/启动版本
586...5-91	24A...-24F	587...592	24B...250	R	—	UTF8	—	现有的 SIL 操作系统版本

Modbus

地址		寄存器		R/ W	单位	类型	范围	描述
十进制	十六进制	十进制	十六进制					
750	2EE	751	2EF	R/ W	—	UInt16	1...247	设备地址 默认值：1
751	2EF	752	2F0	R/ W	—	UInt16	• 0 = 4800 • 1 = 9600 • 2 = 19200 • 3 = 38400	波特率 默认值：2 (19200)
752	2F0	753	2F1	R/ W	—	UInt16	• 0 = 偶 • 1 = 奇 • 2 = 无	奇偶 默认值：0 (偶)

绝缘警报

地址		寄存器		R/W	单位	类型	范围	描述
十进制	十六进制	十进制	十六进制					
1102	44E	1103	44F	R	—	UInt16	—	产品警报状态 - 位 1... 12 - 通道 1 至 12 的各自通道状态 对于以下任一状态，将为相应的通道设置此位： - 活动警报 - 警报已确认 - 环形互感器断开连接 - 首次测量 - 通道错误 - 位 13 - 系统错误 以下状态时设置此位： - 电压信号不可用 - 环形互感器断开连接 - 无环形互感器 - 位 14 - 产品错误 产品故障状态时设置此位。
1103	44F	1104	450	R	—	UInt16	—	产品警报状态补充
1104...-1105	450...45-1	1105...1-106	451...452	R	—	UInt32	0...0xFFFFFFFF	状态计数器

绝缘警报 (持续)

地址		寄存器		R/W	单位	类型	范围	描述
十进制	十六进制	十进制	十六进制					
1110...1-111	456...45-7	1111...1-112	457...458	R	—	UInt32	—	产品状态 • 0 - 无警报 • 位 1 - 活动警报 • 位 2 - 保留 • 位 3 - 瞬时警报 • 位 4 - 已确认警报 • 位 5 - 保留 • 位 6 - 保留 • 位 7 - 保留 • 位 8 - 保留 • 位 9 - 首次测量值 • 位 10 - 保留 • 位 11 - 保留 • 位 12 - 保留 • 位 13 - 自动检测 • 位 14 - 试运行 • 位 15 - 保留 • 位 16 - 未试运行 • 位 17 - 定位信号不可用 • 位 18 - 电容超限 • 位 19 - 过压 • 位 20 - 保留 • 位 21 - 保留 • 位 22 - 环形互感器连接断开 • 位 23 - 保留 • 位 24 - 保留 • 位 25 - 产品错误 • 位 26 - 通道错误 • 位 27 - 保留 • 位 28 - 保留 • 位 29 - 保留 • 位 30 - 保留 • 位 31 - 保留 • 位 32 - 电源关闭
1112...1-134	458...46-E	1113...1-135	459...46F	R	—	UInt32	—	通道 (1 至 12) 状态。每个通道代表 2 个寄存器。 • 0 - 无警报 • 位 1 - 活动警报 • 位 2 - 保留 • 位 3 - 瞬时警报 • 位 4 - 已确认警报 • 位 5 - 保留 • 位 6 - 保留 • 位 7 - 保留 • 位 8 - 保留 • 位 9 - 首次测量值 • 位 10 - 保留 • 位 11 - 保留 • 位 12 - 保留 • 位 13 - 自动检测 • 位 14 - 试运行 • 位 15 - 保留 • 位 16 - 未试运行 • 位 17 - 定位信号不可用 • 位 18 - 电容超限

绝缘警报 (持续)

地址		寄存器		R/W	单位	类型	范围	描述
十进制	十六进制	十进制	十六进制					
								- 位 19 - 过压 - 位 20 - 保留 - 位 21 - 保留 - 位 22 - 环形互感器连接断开 - 位 23 - 保留 - 位 24 - 保留 - 位 25 - 产品错误 - 位 26 - 通道错误 - 位 27 - 保留 - 位 28 - 保留 - 位 29 - 保留 - 位 30 - 保留 - 位 31 - 保留 - 位 32 - 电源关闭

诊断

地址		寄存器		R/W	单位	类型	范围	描述
十进制	十六进制	十进制	十六进制					
2001...-2004	7D1...7-D4	2002...2-005	7D2...7D5	R	—	日期/时间	—	自产品首次启动以来的总运行时间。 寄存器对应于 (结果 - 01/01/2000) = 总运行时间。 TI081 日期格式 (请参阅日期和时间 (TI081 格式), 55 页)
2005...-2006	7D5...7-D6	2006...2-007	7D6...7D7	R	—	UInt32	—	自产品首次启动以来的电源开关循环总次数
2050	802	2051	803	W	—	UInt16	—	写入 0x1919 以复位出厂设置 (默认出厂设置)
2051	803	2052	804	W	—	UInt16	—	注: 适用于 IFL12MC、IFL12LMC、IFL12MCT 和 IFL12LMCT。 写入 0xF0A1 以复位所有日志
2052	804	2053	805	W	—	UInt16	—	注: 适用于 IFL12MC、IFL12LMC、IFL12MCT 和 IFL12LMCT。 写入 0x25AB 以复位所有图形

CRC

地址		寄存器		R/W	单位	类型	范围	描述
十进制	十六进制	十进制	十六进制					
2500...-2501	9C4...9-C5	2501...2-502	9C5...9C6	R	—	UInt32	—	应用 CRC 值。
2502...-2503	9C6...9-C7	2503...2-504	9C7...9C8	R	—	UInt32	—	启动 CRC 值。

设置

地址		寄存器		R/W	单位	类型	范围	描述
十进制	十六进制	十进制	十六进制					
2997...-2998	BB5...BB6	2998...2-999	BB6...BB7	R	—	Uint16	—	自首次启动以来更改设置的总次数。每次更改一个或多个参数时，该值加 1。
3001	BB9	3002	BBA	R/W	—	Uint16	1 = 标准 2 = 故障保护	注： 适用于 IFL12MC、IFL12LMC、IFL12MCT 和 IFL12LMCT。 绝缘警报继电器逻辑命令 默认值：2 (故障保护)
3008	BC0	3009	BC1	R/W	—	Uint16	0 = 5 秒 1 = 40 秒 2 = 400 秒	网络过滤 默认值：1 (40 秒)
3009	BC1	3010	BC2	R/W	Hz	Uint16	0 Hz 50 Hz 60 Hz 400 Hz	注： 适用于 IFL12MC、IFL12LMC、IFL12MCT 和 IFL12LMCT。 网络频率 默认值：50 Hz
3014	BC6	3015	BC7	R/W	—	Uint16	0000...9999	密码 默认值：0000
3015	BC7	3016	BC8	R/W	—	Uint16	0 = 关 1 = 开	密码保护 默认值：0 (密码保护已停用)
3016	BC8	3017	BC9	R/W	—	Uint16	0 = 英语 1 = 法语 2 = 西班牙语 3 = 俄语 4 = 中文 5 = 意大利语 6 = 德语 7 = 葡萄牙语	界面语言 默认值：0 (英语)
3017	BC9	3018	BCA	R/W	%	Uint16	10...100%	屏幕对比度 默认值：50%
3018	BCA	3019	BCB	R/W	%	Uint16	10...100%	屏幕背光 默认值：100%
3019	BCB	3020	BCC	R/W	—	Uint16	0 = 无 1 = VA1T	注： 适用于 IFL12MC、IFL12LMC、IFL12MCT 和 IFL12LMCT。 高压适配器 默认值：0 (无适配器)
3023	BCF	3024	BD0	R/W	—	Uint16	0 = 禁用 1 = 启用	注： 适用于 IFL12MC、IFL12LMC、IFL12MCT 和 IFL12LMCT。 确认警报继电器 默认值：1 (启用)

设置 (持续)

地址		寄存器		R/W	单位	类型	范围	描述
十进制	十六进制	十进制	十六进制					
3025	BD1	3026	BD2	R/W	—	UInt16	0 = 电路 1 = 控制	注： 适用于 IFL12MC、IFL12LMC、IFL12MCT 和 IFL12LMCT。 用户应用 默认值：0 (电路)
3029	BD5	3030	BD6	R/W	—	UInt16	0 = 关 1 = 开	注： 适用于 IFL12MC、IFL12LMC、IFL12MCT 和 IFL12LMCT。 自动检测：测试继电器 默认值：1 (开)
3033	BD9	3034	BDA	R/W	—	UInt16	0 = 关 1 = 开	注： 适用于 IFL12MC、IFL12LMC、IFL12MCT 和 IFL12LMCT。 激活屏保程序 默认值：0 (关)
3034	BDA	3035	BDB	R/W	s	UInt16	30...3600 秒	注： 适用于 IFL12MC、IFL12LMC、IFL12MCT 和 IFL12LMCT。 屏保程序延时 默认值：300 秒 (5 分钟)
3042	BE2	3043	BE3	W	—	UInt16	—	试运行模式 写入 0xAABB 进入试运行 写入 0xBBAA 退出试运行
3043	BE3	3044	BE4	R/W	—	UInt16	0 = 低电流 (高绝缘) 1 = 中电流 (中绝缘) 2 = 高电流 (低绝缘)	注： 适用于 IFL12C。 绝缘警报阈值 默认值：0 (低)

监控

地址		寄存器		R/W	单位	类型	范围	描述
十进制	十六进制	十进制	十六进制					
10000...10023	2710...2727	10001...10024	2711...2728	R	欧姆	32 位浮点	—	注： 适用于 IFL12MC、IFL12LMC、IFL12MCT 和 IFL12LMCT。 12 个通道的电阻。每个通道代表 2 个寄存器。
10024...10047	2728...273F	10025...10048	2729...2740	R	F	32 位浮点	—	注： 适用于 IFL12MC、IFL12LMC、IFL12MCT 和 IFL12LMCT。 12 个通道的电容。每个通道代表 2 个寄存器。

监控 (持续)

地址		寄存器		R/W	单位	类型	范围	描述
十进制	十六进制	十进制	十六进制					
10072... 10083	2758...- 2763	10073...- 10084	2759...27- 64	R	—	UInt16	0 = 等于 1 = 小于 2 = 大于 3 = 严格小于 4 = 严格大于	注： 适用于 IFL12MC、 IFL12LMC、IFL12MCT 和 IFL12LMCT。 12 个通道的 R 均匀性每个通道代 表 1 个寄存器。
10084...- 10095	2764...- 276F	10085...- 10096	2765...27- 70	R	—	UInt16	0 = 等于 1 = 小于 2 = 大于 3 = 严格小于 4 = 严格大于	注： 适用于 IFL12MC、 IFL12LMC、IFL12MCT 和 IFL12LMCT。 12 个通道的 C 均匀性。每个通道 代表 1 个寄存器。

注：以下寄存器适用于通道 1。对于通道 2 寄存器，将值“30”添加到通道 1 寄存器。对于通道 3 寄存器，将值“30”添加到通道 2 寄存器，依此类推。

设置 - 适用于各个频道

地址		寄存器		R/W	单位	类型	范围	描述
十进制	十六进制	十进制	十六进制					
11000...- 11008	2A- F8...2- B00	11001...- 11009	2AF9...2- B01	R/W	—	UTF8	允许的长度：18 个字 符	通道名称。第一个寄存器的最高有效位字节包含第一个字符。最后一个寄存器的最低有效位字节包含最后一个字符。 默认值：通道 - 1
11009...- 11010	2B01...- 2B02	11010...- 11011	2B02...2- B03	R/W	欧姆	UInt32	0.2...200 kΩ	注： 适用于 IFL12MC、 IFL12LMC、IFL12MCT 和 IFL12LMCT。 绝缘警报阈值 默认值：10 kΩ
11015	2B07	11016	2B08	R/W	s	UInt16	0...7200 秒	注： 适用于 IFL12MC、 IFL12LMC、IFL12MCT 和 IFL12LMCT。 绝缘警报延时 默认值：0 秒
11016	2B08	11017	2B09	R/W	匝数	UInt16	0 = 未试运行 470, 1000 = 自动 300...3000 = 手动	环形线圈匝数数量 默认值：0

注：

适用于 IFL12MC、IFL12LMC、IFL12MCT 和 IFL12LMCT。

以下寄存器适用于通道 1。对于通道 2 寄存器，将值“30”添加到通道 1 寄存器。对于通道 3 寄存器，将值“30”添加到通道 2 寄存器，依此类推。

趋势 - 适用于各个频道

地址		寄存器		R/W	单位	类型	范围	描述
十进制	十六进制	十进制	十六进制					
12030	2EFE	12031	2EFF	R	—	UInt16	小时趋势	Modbus 主设备尚未读取的趋势缓冲区中的新记录数。
12031	2EFF	12032	2F00	R	—	UInt16	日趋势	Modbus 主设备尚未读取的趋势缓冲区中的新记录数。
12032	2F00	12033	2F01	R	—	UInt16	周趋势	Modbus 主设备尚未读取的趋势缓冲区中的新记录数。
12033	2F01	12034	2F02	R	—	UInt16	月趋势	Modbus 主设备尚未读取的趋势缓冲区中的新记录数。
12034	2F02	12035	2F03	R	—	UInt16	年趋势	Modbus 主设备尚未读取的趋势缓冲区中的新记录数。
12040.- ..12041	2F08...- 2F09	12041...- 12042	2F09	R	—	32 位浮点	小时值	读取小时值 每次读取后递减地址 12030 中的计数器。
12042	2F0A	12043	2F0B	R	—	UInt16	小时值状态	状态 0x0000 - 数据未初始化 0x0001 - 数据无效 0x0002 - 数据有效 0x0003 - 此值后电源中断 0x0004 - 此值后禁用注入 0x0005 - 此值后电源中断且禁用注入
12043.- ..12044	2F0B...- 2F0C	12044...- 12045	2F0C...2- F0D	R	—	32 位浮点	日值	读取日值 每次读取后递减地址 12031 中的计数器。
12045	2F0D	12046	2F0E	R	—	UInt16	日值状态	状态 0x0000 - 数据未初始化 0x0001 - 数据无效 0x0002 - 数据有效 0x0003 - 此值后电源中断 0x0004 - 此值后禁用注入 0x0005 - 此值后电源中断且禁用注入
12046.- ..12047	2F0E...- 2F0F	12047...- 12048	2F0F...2- F10	R	—	32 位浮点	周值	读取周值 每次读取后递减地址 12032 中的计数器。
12048	2F10	12049	2F11	R	—	UInt16	周值状态	状态 0x0000 - 数据未初始化 0x0001 - 数据无效 0x0002 - 数据有效 0x0003 - 此值后电源中断 0x0004 - 此值后禁用注入 0x0005 - 此值后电源中断且禁用注入
12049.- ..12050	2F11...2- F12	12050...- 12051	2F12...2- F13	R	—	32 位浮点	月值	读取月值 每次读取后递减地址 12033 中的计数器。
12051	2F13	12052	2F14	R	—	UInt16	月值状态	状态 0x0000 - 数据未初始化 0x0001 - 数据无效 0x0002 - 数据有效 0x0003 - 此值后电源中断 0x0004 - 此值后禁用注入

趋势 - 适用于各个频道 (持续)

地址		寄存器		R/W	单位	类型	范围	描述
十进制	十六进制	十进制	十六进制					
								0x0005 - 此值后电源中断且禁用注入
12052...12053	2F14...2F15	12053...12054	2F15...2F16	R	—	32 位浮点	年值	读取年值 每次读取后递减地址 12034 中的计数器。
12054	2F16	12055	2F17	R	—	Uint16	年值状态	状态 0x0000 - 数据未初始化 0x0001 - 数据无效 0x0002 - 数据有效 0x0003 - 此值后电源中断 0x0004 - 此值后禁用注入 0x0005 - 此值后电源中断且禁用注入

注:

适用于 IFL12MC、IFL12LMC、IFL12MCT 和 IFL12LMCT。

记录

地址		寄存器		R/W	单位	类型	范围	描述
十进制	十六进制	十进制	十六进制					
19996...19997	4E1C...4E1D	19997...19998	4E1D...4E1E	R	—	Uint32	—	滚动计数器
19998...19999	4E1E...4E1F	19999...20000	4E1F...4E20	R	—	Uint32	1...240	事件记录数
20001	4E21	20002	4E22	R	—	Uint16	—	最近事件的编号
20002...20013	4E22...4E2D	20003...20014	4E23...4E2E	R	—	记录	—	记录 1
20014...20025	4E2E...4E39	20015...20026	4E2F...4E3A	R	—	记录	—	记录 2
...								
20710...20721	50E6...50F1	20711...20722	50E7...50F2	R	—	记录	—	记录 60
22870...22881	5956...5961	22871...22882	5957...5962	R	—	记录	—	记录 240

警报事件记录

每个事件使用两个记录存储：

- 绝缘警报发生时创建的“主”记录。其中包含绝缘值。
- 为以下类型事件创建的“辅助”记录：
 - 已确认绝缘警报
 - 瞬时绝缘警报
 - 电源故障或电源循环开关
 - 环形互感器断开连接
 - 定位信号不可用¹⁷

17. 适用于 IFL12MC、IFL12LMC、IFL12MCT 和 IFL12LMCT

- 产品或通道错误
- 自动启动试运行

日志中事件记录的说明

寄存器	单位	类型	范围	描述
字 1	—	UInt16	1...65535	事件记录编号
字 2	—	UInt64	—	事件的时间标记（使用与产品日期/时间相同的代码）
字 3				
字 4				
字 5				
字 6	—	UInt32	• 0...1 • 0x40, 0x20 • 10000...10023, 1110...1134	记录识别码： • 字 6，最高有效位字节：主/辅助记录的信息。此字段的值为 1 时代表主记录，值为 0 时代表辅助记录。 • 字 6，最低有效位字节：存储在值字段中的数据类型。 • 字 7：Modbus 寄存器的地址，它是值字段中数据的来源。
字 7				
字 8	—	UInt64	—	根据记录类型（主或辅助）： • 主记录（事件发生时）：事件发生时的绝缘电阻值（以欧姆为单位）（在最后 2 个寄存器中以 Float32 编码）。 • 辅助记录（早期事件列表）（在最后 2 个寄存器中以 UInt32 编码）
字 9				
字 10				
字 11				
字 12	—	UInt16	1...65534	事件的主/辅助记录识别码： • 对于事件的主记录，此识别码是奇整数，编号从 1 开始，每个新事件的编号依次加 2。 • 对于事件的辅助记录，此识别码等于主记录识别码加 1。

事件的示例

下面的 2 条记录为发生在 2010 年 10 月 1 日中午 12:00，并在下午 12:29 得到确认的绝缘警报的示例。

记录编号：1

地址		寄存器		单位	类型	值	描述
十进制	十六进制	十进制	十六进制				
20002	4E22	20003	4E23	—	UInt16	1	记录编号
20003	4E23	20004	4E24	—	UInt64	• 10 • 0 • 10 • 1 • 12 • 0 • 0	绝缘警报发生的日期（2010 年 10 月 1 日，中午 12:00）
20007	4E27	20008	4E28	—	UInt32	• 1 • 0x40 • 100-00	记录识别码： • 主记录加辅助记录 • 浮点 32 位值（绝缘电阻） • 寄存器 10000 的值（绝缘电阻监控寄存器）
20009	4E29	20010	4E2A	欧姆	UInt64	10000	绝缘警报时的绝缘电阻值
20013	4E2D	20014	4E2E	—	UInt16	1	事件的辅助记录识别码

记录编号：2

地址		寄存器		单位	类型	值	描述
十进制	十六进制	十进制	十六进制				
20014	4E2E	20015	4E2F	—	Uint16	2	记录编号
20015	4E2F	20016	4E30	—	Uint64	10 0 10 1 12 29 0	绝缘警报确认的日期 (2010 年 10 月 1 日, 中午 12:29)
20019	4E33	20020	4E34	—	Uint32	1 0x20 1112	记录识别码： - 辅助记录 - Uint32 格式的值 (确认的警报) 1112 寄存器中的值 (通道状态)。
20021	4E35	20022	4E36	—	Uint64	8	确认绝缘警报时绝缘警报寄存器的值
20025	4E39	20026	4E3A	—	Uint16	2	事件的辅助记录识别码

日期和时间 (TI081 格式)

以下结构用于通过 Modbus 协议交换日期时间信息。

日期/时间编码为 8 个字节，如下所示：

b15	b14	b13	b12	b11	b10	b09	b08	b07	b06	b05	b04	b03	b02	b01	b00	字
0	0	0	0	0	0	0	0	R4	是	是	是	是	是	是	是	字 1
0	0	0	0	M	M	M	M	WD	WD	WD	D	D	D	D	D	字 2
SU	0	0	H	H	H	H	H	iV	0	mn	mn	mn	mn	mn	mn	字 3
毫秒	毫秒	毫秒	毫秒	毫秒	毫秒	毫秒	毫秒	毫秒	毫秒	毫秒	毫秒	毫秒	毫秒	毫秒	毫秒	字 4

- R4：保留位 (由 IEC870-5-4 保留)，设置为 0
- Y - 年
 - 1 个字节
 - 值范围 0...127 (2000 年 1 月 1 日至 2127 年 12 月 31 日)
- M - 月
 - 1 个字节
 - 值范围 1...12
- D - 日
 - 1 个字节
 - 值范围 1...31
- H - 时
 - 1 个字节
 - 值范围 0...23
- mn - 分
 - 1 个字节
 - 值范围 0...59
- ms - 毫秒

- 2 个字节
- 值范围 0...59999

以下字段是 CP56Time2a 标准中的字段，被视为可选字段：

- WD - 星期
 - 如果不使用则设置为 0 (1 = 星期日 , 2 = 星期一...)
 - 值范围 1...7
- SU - 夏令时
 - 如果不使用则设置为 0 (0 = 标准时 , 1 = 夏令时)
 - 值范围 0...1
- iV - 验证结构中的信息
 - 如果不使用则设置为 0 (0 = 有效 , 1 = 无效或未在系统中同步)
 - 值范围 0...1

此信息以二进制形式编码。

维护

安全措施

在尝试调试系统、维修电气设备或进行维护之前，必须彻底执行以下安全防范措施。

请仔细阅读并遵守下面描述的安全防范措施。

 **危险**

电击、爆炸或弧光的危险

- 请穿戴好人员保护设备 (PPE)，并遵守电气操作安全规程。请参考 **NFPA 70E**、**CSA Z462** 或其他当地标准。
- 对设备进行操作或者在设备内操作之前，请关闭该装置和将该装置安装在其中的设备的所有电源。
- 务必使用额定电压值正确的电压感应设备，以确认所有电源均已关闭。

未按说明操作可能导致人身伤亡等严重后果。

注意

设备损坏

- 不要打开本设备。
- 请勿尝试修理本产品的任何组件或其任何附件产品。

不遵循上述说明可能导致设备损坏。

产品状态指示灯

如果产品状态指示灯为红色点亮，则表示电力系统或设备有故障。

错误是以下情况之一：

- 自动检测不正常
- 产品错误
- 系统错误
- 无环形互感器
- 环形互感器断开连接
- 定位信号不可用 ¹⁸

故障排除

您可以执行一些检查，以尝试识别设备工作存在的潜在问题。

下表介绍了潜在的问题、其可能的原因、您可以执行的检查和每个问题可能的解决方案。参考此表之后，如果您仍不能解决问题，请与您当地的 **Schneider Electric** 销售代表联系以获取帮助。

潜在问题	可能原因	可能解决方案
打开时设备不显示任何内容。	设备没有接通电源。	检查辅助电源是否存在。
	辅助电源不兼容。	检查辅助电压。

18. 适用于 IFL12MC、IFL12LMC、IFL12MCT 和 IFL12LMCT

潜在问题	可能原因	可能解决方案
设备提示发生了绝缘故障，但系统没有显示异常行为的迹象。	绝缘警报阈值不合适。	检查绝缘警报阈值。根据需要修改绝缘警报阈值。
您有意产生一个绝缘故障，但设备未能检测到它。	用于模拟故障的电阻值大于绝缘警报阈值。	使用低于绝缘警报阈值的电阻值或修改绝缘警报阈值。
	中性点和接地点之间未检测到故障。	再次开始，确保检测的是中性点和接地点。
IMD 检测到故障，而设备并没有故障	绝缘警报阈值不合适。	检查绝缘警报阈值。根据需要修改绝缘警报阈值。
	几个支路的相同相上发生故障，使用选定的设备阈值无法获得足够的信号以定位故障。	
	故障发生在不受设备监控的无接地系统位置上，例如分支之间的总线上。	使用移动故障定位套件检查设备上游的绝缘故障。
	未配置 IMD 网络设置以使其与设备兼容。	确保已配置 IMD 网络设置。有关更多信息，请参阅网络配置, 30 页。
设备报警，但是 IMD 未检测到故障	绝缘警报阈值不合适。	检查绝缘警报阈值。根据需要修改绝缘警报阈值。
	无接地系统绝缘可能随着时间的推移发生变化或处于不同的条件下。	检查 IMD 上的绝缘阻抗历史记录并确定是否需要更改其阈值。
	未配置 IMD 网络设置以使其与设备兼容。	确保已配置 IMD 网络设置。有关更多信息，请参阅网络配置, 30 页。
警报继电器操作颠倒（应该为开启时却关闭了，反之亦然）	继电器接线不正确	更改继电器接线以获得预期的继电器操作。
故障修复后警报仍然开启	指示的支路上存在第二个故障（同一条带电导线，同一个支路）	检查并排除第二个故障。
骚扰警报	高度扰动的未接地电力系统上可能存在电能质量问题	检查过滤的值。根据需要修改过滤。
设备响应速度慢	过滤不合适。	检查过滤的值。根据需要修改过滤。
产品状态指示灯点亮为红色，显示屏显示自动检测期间发生错误。	内部错误	短暂断开设备的辅助电源。
尽管设备已通电，但是产品状态指示灯未点亮。	指示灯点亮故障。	重新开始自动检测并检查产品状态指示灯是否短暂点亮。
发生故障时警报指示灯不会点亮。	指示灯点亮故障。	重新开始自动检测并检查警报指示灯是否短暂点亮。

功能安全标准符合性

安全标准合规要求

简介

设备已通过 SIL 2 和 SIL 1 认证且符合 IEC 61508 标准：2010 (与功能安全相关的标准) 和 IEC 61557-15：2014 (以 IEC 61508 为基础，专用于使用 IMD 和 IFL 设备的 IT 系统)。

安全功能分类：

功能	SIL
RLW (远程定位警告) 与继电器输出一起使用	SIL 1
RLW (远程定位警告) 与继电器和 Modbus 输出一起使用	SIL 2

下列型号和商业参考号已经过认证：

型号	产品物料号
IFL12MC	IMDIFL12MC
IFL12MCT	IMDIFL12MCT
IFL12LMC	IMDIFL12LMC
IFL12LMCT	IMDIFL12LMCT

范围

如果系统的安装和接线符合所说明的内容，则设备和附件（电压适配器）认证有效。

产品设置

为了符合功能安全标准的要求，必须使用以下参数来配置设备，可以通过选择菜单 > 设置 > I/O 配置来访问：

参数	描述	值
绝缘警报继电器	绝缘警报继电器	故障保护
确认警报继电器	确认警报时允许触发继电器	关
测试继电器	手动自动检测期间切换继电器	关

有关这些参数的详细信息，请参阅I/O 配置, 35 页。

使用 Modbus 接口设置以下寄存器值：

设置

地址		寄存器		R/W	单位	类型	范围	描述
十进制	十六进制	十进制	十六进制					
1102	44E	1103	44F	R	—	Uint16	—	产品警报状态 - 位 1 ... 12 - 通道 1 至 12 的各自通道状态 对于以下任一状态，将为相应的通道设置此位： - 活动警报 - 警报已确认 - 环形互感器断开连接 - 首次测量 - 通道错误 - 位 13 - 系统错误 以下状态时设置此位： - 电压信号不可用 - 环形互感器断开连接 - 无环形互感器 - 位 14 - 产品错误 产品故障状态时设置此位。
1103	44F	1104	450	R	—	Uint16	—	产品警报状态补充
1104...1105	450...451	1105...1106	451...452	R	—	Uint32	0...0XF-FFFF-FF	状态计数器

有关这些寄存器的详细信息，请参阅Modbus 寄存器表, 43 页。

产品安装和接线：

继电器

该设备提供了符合安全和应用标准的配置选项。用作执行器的绝缘警报继电器具有全局安全功能。

您可以通过继电器设置激活此功能：菜单 > 设置 > I/O 配置 > 绝缘警报继电器

绝缘警报继电器输出用于向 PLC 发出 12 个通道的通道组中出现的绝缘故障警报。在同一系统中使用多个设备，您可以确定出现故障的 12 个通道的组。

PLC

为了使系统能够检测所有产品状态，必须将设备连接到 PLC 或等效设备。为了使 PLC 覆盖所有产品的状态，必须实施以下配置：

操作		绝缘警报继电器
正常工作	无绝缘故障	关
	绝缘警报	开
未正常运行的产品		关

Modbus 警报输出用于在任何通道中发生绝缘故障时向 PLC 发出警报。

PLC 必须每隔 1 秒检查一次状态计数器寄存器 (1105) 是否已存入新值。状态计数器寄存器 (1105) 的新值指示通信处于活动状态，并且系统正在按预期运行。如果该值未更改，PLC 必须发出绝缘故障警报。本地 Modbus 寄存器 (1103) 和补位本地 Modbus 寄存器 (1104) 的各个位应互补。如果不互补，PLC 必须发出绝缘故障警报。

试运行以检查功能安全标准符合性

简介

在符合功能安全标准的安装中，必须在部署安装之前对整个设备和系统设置进行测试。

试运行过程

阶段	描述
1	根据“产品安装和接线”部分中的说明验证设备接线。请参阅 产品安装和接线：, 60 页。
2	根据产品设置中的说明验证设备设置。请参阅 安全标准合规要求, 59 页。

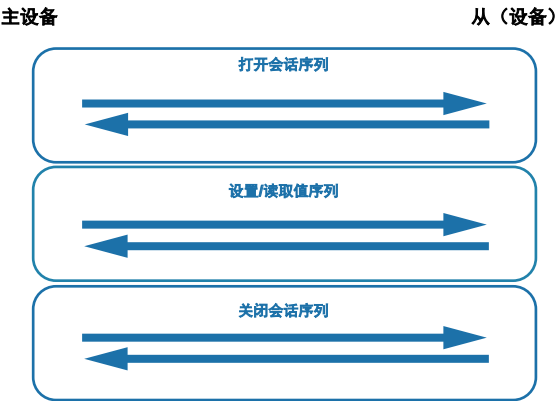
使用 Modbus/98 协议执行试运行

设备的通信协议符合 IEC60730-1:附件 H (软件 B 类) 的要求。使用此通信协议代替标准 Modbus 接口，可在设备和系统之间提供功能安全的通道。

您可以通过确保设备上设置的值符合预期 (Modbus/98 写入功能) 并且从设备读取的值可靠 (根据 IEC 60730-1 附件 H B 类要求) 来确认设备的设置和试运行过程 (绝缘监控和绝缘故障检测测试) 。

该协议是使用自定义功能代码的标准 Modbus 协议 (如 Modbus.org 的《Modbus 串行线路协议和实施指南 v1.02》中所定义) 的附加组件：98 (0x62)。有关主驱动器的协议和实施指南的详细说明，请参见专用的 Modbus/98 协议文档。

该协议依靠会话机制将通信封闭在一个安全的结构中，如下所示：



在活动会话期间可能会发生多个 Modbus/98 读/写操作，但是必须在给定序列结束时关闭会话。

注：系统中的主设备必须确认会话已关闭。在打开会话序列期间设置的超时允许您在给定时间后自动关闭会话。

此协议具有下列功能：

- 数据的完整性：通过使用协议中嵌入的专用错误管理机制，由设备传输和处理的数据在设备和系统发生故障时保持完整性。
- 通讯同步：传输是连续的并且在有效的时间窗口内完成。
- 安全链接：主设备和从设备使用在每个会话中重新初始化的唯一令牌来标识活动通信会话的两端。

您可以在设备中同时使用两种协议 (标准和 /98)。但是为了符合所有功能安全标准要求，集成设备的系统必须执行以下配置序列 (使用 Modbus/98 协议)：

参数	地址		寄存器		值	注释
	十进制	十六进制	十进制	十六进制		
锁定标准 Modbus	754	2F2	755	2F3	1 (开)	读取功能仍处于活动状态
使用密码锁定 HMI	3014	BC6	3015	BC7	0000...999-9	设置密码
	3015	BC7	3016	BC8	1	激活密码保护

注：列出的参数存储在非易失性存储器中，因此在电源开关后保持不变。

设备无法确认接收到的数据是否正确以及是否适用于系统。它只能确认接收到的数据的完整性。

规格

本节说明设备的规格。

辅助电源

AC	IFL12C、IFL12MC 和 IFL12MCT	100...300 V LN / 440 V LL $\pm$ 15% 50/60 Hz 80...120 V LN $\pm$ 15% 400 Hz < 22 VA，电流为 440 V 时 < 8 VA，电流为 230 V 时
DC	IFL12C、IFL12MC 和 IFL12MCT	100...440 V $\pm$ 15% < 10 W
	IFL12LMC 和 IFL12LMCT	24...48 V $\pm$ 15% < 4 W

监控的网络

AC	480 V ¹⁹ 1000 V ²⁰
DC	480 V ¹⁹ 1200 V ²⁰
最大泄露电容	150 μ F

电能

绝缘电阻范围	100 Ω ...250 k Ω ¹⁹
电容范围	0.1...150 μ F ¹⁹
过滤范围	5 秒、40 秒和 400 秒
响应时间	根据过滤设置
精度	符合 IEC61557-9 标准
阈值	0.2...200 k Ω ¹⁹ 高、中和低 ²¹
滞后	$\pm$ 20%
继电器配置	- 标准 - 故障保护
继电器最大交流电压/电流	250 V / 6 A
继电器最大交流负载	1500 VA
继电器最大直流电压/电流	48 V / 1 A

机械

重量	0.55 千克
安装位置	仅限垂直方向
IP 保护等级	- IP20：其他面 - IP54：正面
安装类别	300 V、CAT III，污染等级 2 600 V、CAT II，污染等级 2

19. 适用于 IFL12MC、IFL12LMC、IFL12MCT 和 IFL12LMCT

20. 适用于带电压适配器 IFL12VA1T 的 IFL12C、IFL12MC、IFL12LMC、IFL12MCT 和 IFL12LMCT

21. 适用于 IFL12C

环境

运行温度	-25...70 °C (-13...158 °F)
RH 无结露	5...95%
最高结露点	37 °C (99 °F)
存放温度	-40...85 °C (-40...185 °F)
运行海拔高度	≤ 3000 米
用途	• 仅限室内使用 • 不适合潮湿的场所

标准

产品	IEC 61557-9
安全性	IEC/UL 61010-1
EMC	• IEC 61326-2-4 • IEC 61326-3-1 • IEC 61000-6-2 • IEC 61000-6-4
安装	IEC 60364-4-41

中国标准合规性

本产品符合下列中国标准：

IEC 61557-9:2014 Electrical safety in low voltage distribution systems up to 1 000 V a.c. and 1 500 V d.c. - Equipment for testing, measuring or monitoring of protective measures - Part 9: Equipment for insulation fault location in IT systems

Schneider Electric
35 rue Joseph Monier
92500 Rueil Malmaison
France

+ 33 (0) 1 41 29 70 00

www.se.com

由于各种标准、规范和设计不时变更，请索取对本出版物中给出的信息的确认。

©2019 – 2021 施耐德电气. 版权所有

7ZH02-0406-04