Vigilohm IM10 和 IM20

绝缘监控设备

用户手册

VIGED310022ZH-04
2021 年 6 月

www.se.com

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，用以警告潜在的危险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险情况，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险情况，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险。

注意事项

FCC

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 IM10 和 IM20 绝缘监控设备 (IMD) 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，他们从事与具有绝缘监控设备 (IMD) 的未接地配电系统相关的工作。

在手册中，术语“IMD”和设备指 Vigilohm IM10 和 IM20。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。

本手册假设您已了解绝缘监控且非常熟悉您的设备安装所在的设备和电力系统。

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 IM10 绝缘监控设备	BBV35440
安装说明书：Vigilohm IM20 绝缘监控设备	BBV35475
Vigilohm 目录	PLSED310020EN、PLSED310020FR
IT 接地系统：提高工业电网可用性的解决方案 - 应用指南	PLSED110006EN
IT 接地系统 - 提高工业电网可用性的解决方案 - 应用指南	PLSED110006FR
低压接地方案中的系统接地（中性方案）	技术文件第 172 号
LV 中的 IT 系统接地（中性点未接地）它从 BT 中的联络人扫描 IT（中性等值线）	技术文件第 178 号

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
设备功能 11
硬件概述 11
补充说明 12
配件 12
描述 15
尺寸 15
吸顶式安装和拆卸 15
DIN 导轨的安装和拆卸 17
接线图 18
示例应用：未接地电力系统的绝缘监控 19
示例应用：未接地电力系统的绝缘监控，并将警报输出发送给监控器 19
示例应用：连接到通信网络的未接地电力系统绝缘监控 19
功能 21
绝缘测量 21
监控电力系统绝缘 23
绝缘警报继电器确认（确认警报继电器） 26
更正绝缘故障信号（更正故障信号） 27
IM20 的其他设置参数 28
注入排除 28
示例：带多个互连传入支路的注入排除 30
自检 31
人机界面(HMI) 33
Vigilohm IM10 菜单 33
Vigilohm IM20 菜单 33
显示屏界面 34
导航按钮和图标 35
信息图标 35
状态屏幕 36
使用显示器修改参数 37
日期/时间 37
日志 38
通讯 39
通讯参数 39
Modbus 功能 39
Modbus 寄存器表格式 40
Modbus 寄存器表 40
警报事件记录 45
日期和时间（TI081 格式） 47
维护 49
检测断开的注入连接 49
开指示灯 49

手动定位绝缘故障 50
故障排除 52
规格 54
中国标准合规性 56

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。

与绝缘监控设备 (IMD) 有关的特定危险

绝缘监控设备通过注入接线连接到系统，在对产品进行任何类型的工作之前必须断开注入接线。

⚠⚠危险

电击、爆炸或弧光的危险

在设备或装置上工作前，断开设备与被监控系统之间的连线。

未按说明操作可能导致人身伤亡等严重后果。

其他安全措施

⚠⚠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。

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。

⚠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，则必须安装绝缘监控装置以指示初始故障。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。

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：

$R_A \times I_d \leq 50$ 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：

$2\pi \times F \times C \times V \times R_A \leq 50$ 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

此设备是用于低压未接地电力系统的数字绝缘监控设备 (IMD)。这些设备监控电力系统的绝缘，并在发生任何绝缘故障时立即发送通知。

IMD 在电力系统和接地点之间施加低频交流电压，以在复杂应用中提供准确的绝缘监控。然后根据返回的电流值评估绝缘。此方法适用于所有电力系统类型 - 交流、直流、组合、整流、变速驱动器等。

IM10 和 IM20 具有下列功能：

- 绝缘电阻显示 (R)
- 根据可配置的阈值检测绝缘故障

IM20 具有下列附加功能：

- 与阻抗 (Zc) 相关联的泄露电容显示 (C)
- 通过 Modbus RS-485 协议进行通信
- 通过逻辑输入禁止注入
- 绝缘故障日志

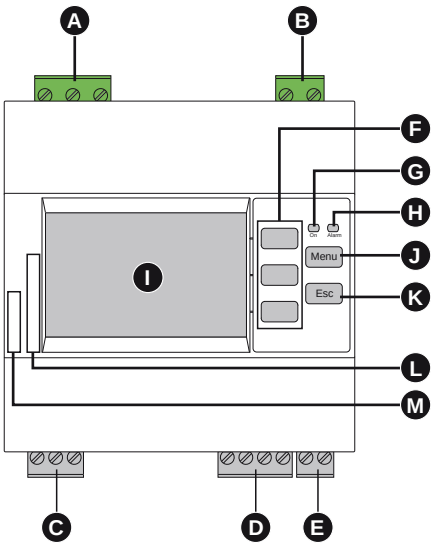
设备功能

支持的功能取决于设备型号。

功能	IM10	IM20
测量和显示未接地系统绝缘电阻	√	√
泄漏电容 (C) 的测量和显示	–	√
计算与 C 相关的阻抗 Zc	–	√
带时间标记的绝缘故障日志	–	√
通过 Modbus RS-485 进行通讯	–	√
禁用注入输入	–	√
高压适配器兼容性	–	√

硬件概述

IM10 和 IM20 分别带有 3 和 5 个端子板（标识为 A 到 E）。



A	注入连接端子板
B	辅助电源连接端子板
C	绝缘报警继电器端子板
D	Modbus 通信端子板 (IM20)
电能	禁用注入输入端子板 (IM20)
F	上下文菜单按钮
G	运行指示灯
H	绝缘警报指示灯
I	显示屏
J	按菜单按钮进入主菜单
K	按 **Esc** 按钮返回上一级菜单或取消参数输入
L	序列号
M	产品目录号（IMD-IM10 或 IMD-IM20）

设备产品物料号

型号	产品物料号
IM10	IMD-IM10
IM20	IMD-IM20

补充说明

本文件旨在与随设备及配件一并提供的安装工作表一同使用。

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。

配件

可能需要配件，具体情况视设备的安装类型而定。

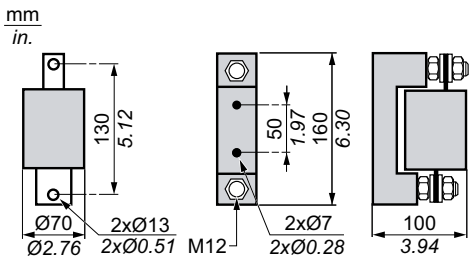
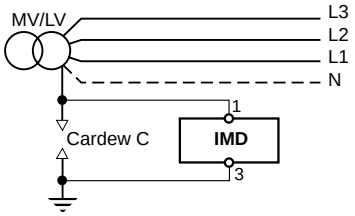
配件列表

配件	**IM10**	**IM20**	目录号
Cardew C“250 V” 浪涌保护器	是	是	50170
Cardew C“440 V” 浪涌保护器	是	是	50171
Cardew C“660 V” 浪涌保护器	—	是 [1]	50172
Cardew C“1000 V” 浪涌保护器	—	是 [1]	50183
Cardew C 底座	是 [2]	是 [2]	50169

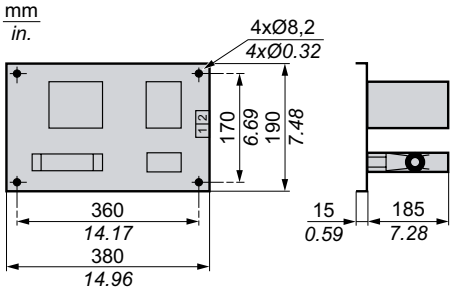
1. 与带有 IM20-1700 高压适配器的 IM20 兼容。
2. 与所有 Cardew C 目录号兼容

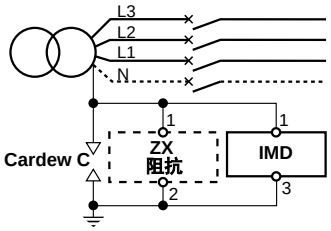
配件	**IM10**	**IM20**	目录号
ZX 阻抗（限制阻抗）	是	是	50159
高压适配器 (IM20—1700)	—	是	IMD-IM20–1700

Cardew C 浪涌保护器

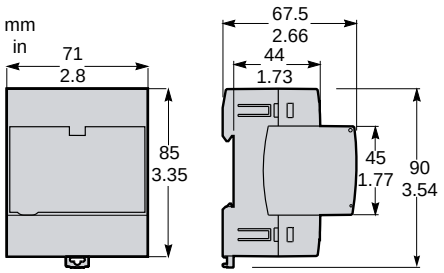
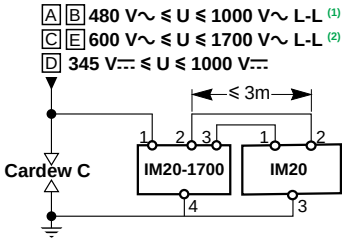
<table>
<tr><td>功能</td><td colspan="4">如果绝缘监控设备连接到 MV / LV 变压器的次级连接（根据适用于各个国家/地区的规则和惯例），则使用 Cardew C。
它可以保护低压 (LV) 设备免受过压危害。它连接到变压器的次级连接。Cardew C 可用于以下系统：
• U < 1000 V AC
• U < 300 V DC</td></tr>
<tr><td rowspan="6">选择表</td><td colspan="2">Un：交流系统的额定线电压</td><td rowspan="2">Ui：起弧电压</td><td rowspan="2">Cardew C 的类型</td></tr>
<tr><td>可接中性线</td><td>不可接中性线</td></tr>
<tr><td>U ≤ 380 V</td><td>U ≤ 220 V</td><td>400 V < Ui ≤ 750 V</td><td>250 V</td></tr>
<tr><td>380 V < U ≤ 660 V</td><td>220 V < U ≤ 380 V</td><td>700 V < Ui ≤ 1,100 V</td><td>440 V</td></tr>
<tr><td>660 V < U ≤ 1,000 V</td><td>380 V < U ≤ 660 V</td><td>1,100 V < Ui ≤ 1,600 V</td><td>660 V</td></tr>
<tr><td>1,000 V < U ≤ 1,560 V</td><td>660 V < U ≤ 1,000 V</td><td>1,600 V < Ui ≤ 2,400 V</td><td>1,000 V</td></tr>
<tr><td>尺寸</td><td colspan="4"> 
</td></tr>
<tr><td>安装</td><td colspan="4">• Cardew C 直接安装在母线上
• 用板装底座安装</td></tr>
<tr><td>连接</td><td colspan="4"> 
</td></tr>
</table>

ZX 限制阻抗

<table>
<tr><td>功能</td><td>ZX 限制阻抗使您能够安装具有高阻抗接地中性系统（1500 Ω，频率为 50 Hz）的装置。
ZX 限制阻抗可用于以下系统：
• Umax = 480 V AC
• Umax = 345 V DC</td></tr>
<tr><td>尺寸</td><td> 
</td></tr>
</table>

安装	在安装板上
连接	

高压适配器

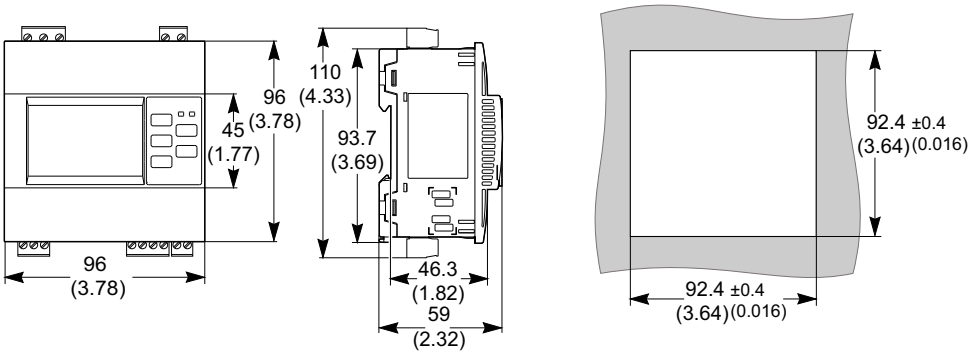
功能	高压适配器 (IMD-IM20-1700) 可用于将 IMD 连接到高于 480 V AC 的未接地系统（使用 400 V 电缆连接）。
尺寸	
安装	在 DIN 导轨上
连接	 (1) 连接到相线的电压适配器 (2) 连接到中性线的电压适配器

描述

尺寸

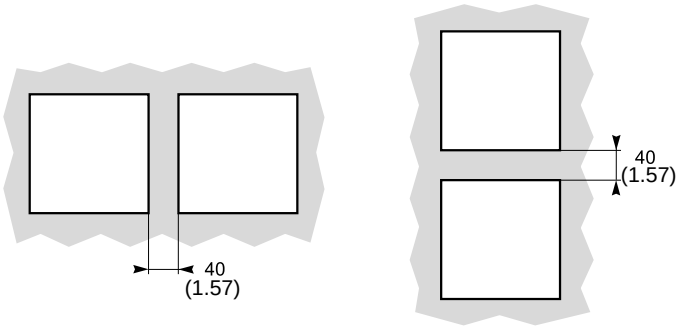
吸顶式安装的设备尺寸和开孔如下图所示：

注: 所有尺寸均以 mm 为单位。



按照下图，注意设备之间的正确距离，以进行吸顶式安装：

注: 所有尺寸均以 mm 为单位。



吸顶式安装和拆卸

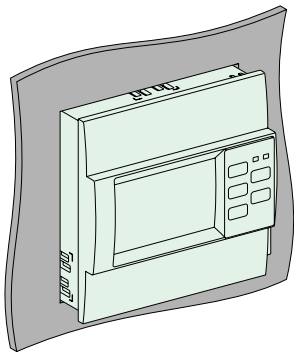
您可以使用提供的 3 个弹簧夹将设备安装到任何平坦的刚性垂直支撑面上。安装后，请勿使设备倾斜。为了腾出控制装置的空间，您可以将设备安装到落地式或壁挂式机箱的前面板上。

安装

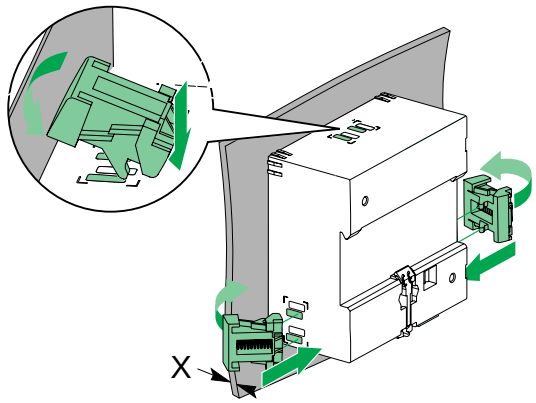
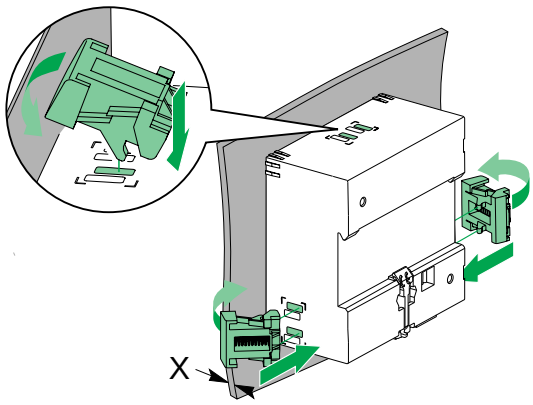
在安装设备之前，请检查以下内容：

- 安装面板的厚度必须介于 0.8 和 3.2 mm 之间。
- 必须从面板上切下 92 x 92 mm 的正方形，以便安装设备。
- 设备未连接端子板。

1. 将设备稍微向前倾斜，将设备插入安装面板的开口中。



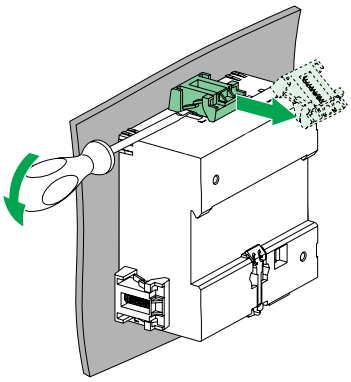
2. 根据安装板的厚度，将 3 个弹簧夹按如下方式插入设备的固定插槽中：

安装面板厚度	要使用的固定槽
0.8 mm ≤ X ≤ 2 mm (0.031 in ≤ X ≤ 0.079 in)	
2 mm < X ≤ 3.2 mm (0.079 in < X ≤ 0.126 in)	

3. 进行接线并按照相关接线图所示插入端子板（参见接线图, 18 页），操作时应考虑相关设备的类型（参见硬件概述, 11 页）。

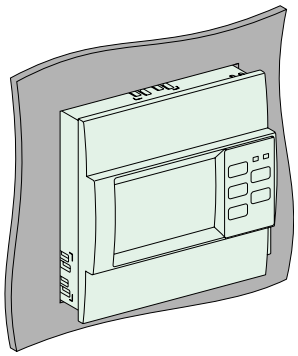
拆卸

1. 断开端子板与设备的连接。
2. 将螺丝刀尖头插入弹簧夹和设备之间，并使用螺丝刀作为杠杆释放弹簧夹。



注: 对其余的 2 个弹簧夹执行此步骤。

3. 从安装板上卸下设备。



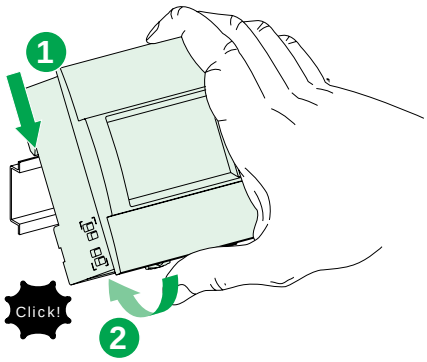
4. 重新插入端子板，确保观察到设备处于正确位置（请参阅硬件概述, 11 页）。

DIN 导轨的安装和拆卸

您可以将设备安装在 DIN 导轨上。安装后不得使设备倾斜。

安装

1. 将设备背面的上部插槽放置在 DIN 导轨上。
2. 将设备向 DIN 导轨按压，直到锁定机构啮合。

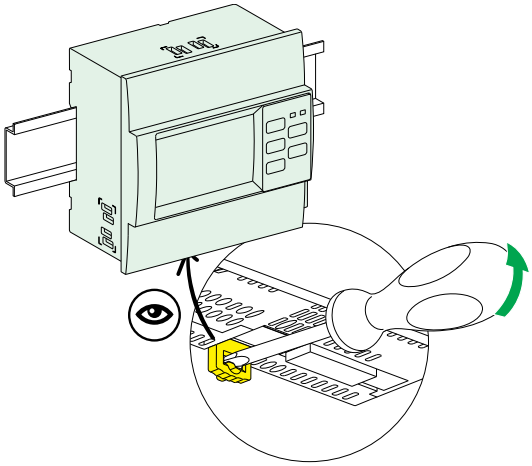


设备已固定到导轨上。

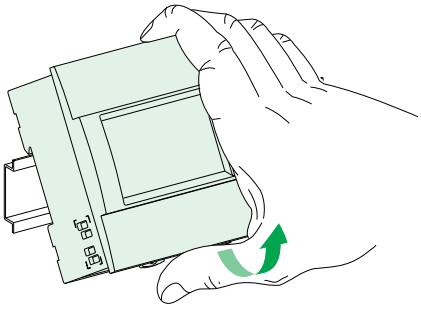
3. 按照相关接线图所示进行接线并插入端子板（请参阅接线图, 18 页）和适用的相关类型的设备（请参阅硬件概述, 11 页）。

拆卸

1. 断开端子板与设备的连接。
2. 使用平头螺丝刀（≤6.5 毫米）并向下推锁定装置以松开设备。



3. 向上提起设备，使其脱离 DIN 导轨。



4. 重新插入端子板，确保观察到设备处于正确位置（请参阅硬件概述, 11 页）。

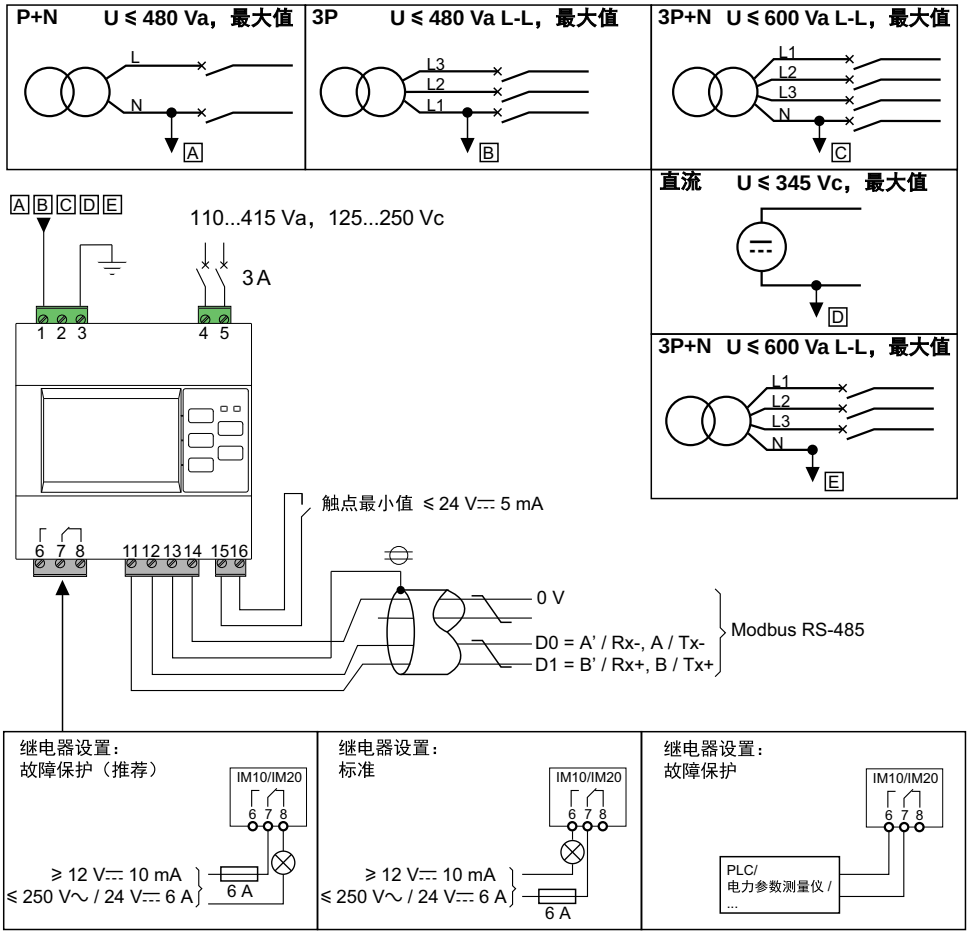
接线图

所有设备的接线端子都具有相同的接线能力。以下是可用于连接端子的电缆特性列表：

- 剥线长度：7 mm
- 电缆横截面面积：0.2 - 2.5 mm² (24 - 14 AWG)
- 拧紧扭矩：0.8 N.m
- 螺丝刀类型：平口，3 mm

该图显示了设备与单相或三相 3 线或 4 线电力系统或直流电力系统的连接。

IM10 / IM20 接线图：



注: 端子 11 至 16 在 IM10 上不可用。

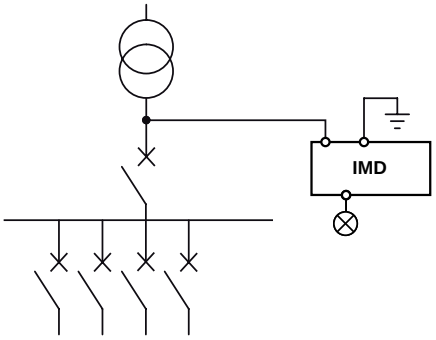
示例应用：未接地电力系统的绝缘监控

您可以使用 IMD 监控未接地电力系统。

未接地电力系统中包括中性点未接地的变压器。

通过具有以下特征的 IMD 监控绝缘：

- 它通常由其监控的系统供电。
- 它连接到中性线（或一相）和接地点。
- 它唯一的设置是故障阈值水平。
- 它具有单个继电器输出，用于指示灯或蜂鸣器。



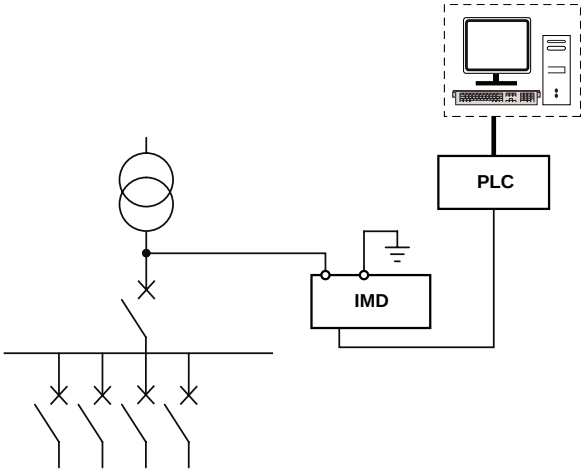
示例应用：未接地电力系统的绝缘监控，并将警报输出发送给监控器

您可以使用 IMD 监控未接地电力系统并将报警发送给监控器。

未接地电力系统中包括中性点未接地的变压器。

由 IMD 监控绝缘，其警报输出连接到联网设备（例如：PLC）上的可用输入。此设备通过通讯网络连接到监控器。

注**:** 在此示例中，只有绝缘警报信息可供监控器使用。



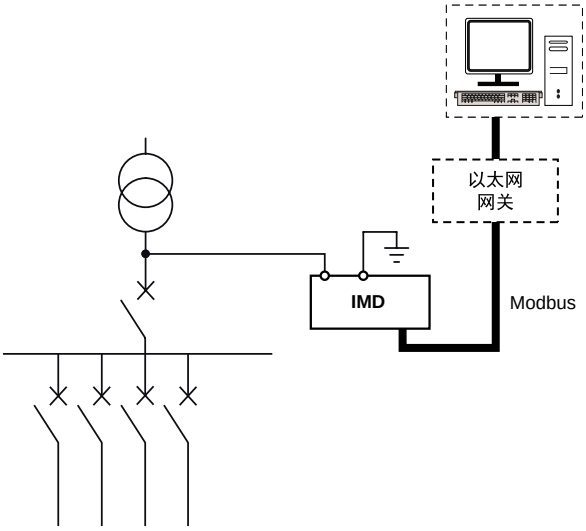
示例应用：连接到通信网络的未接地电力系统绝缘监控

您可以使用 IMD 监控未接地电力系统并提供远程显示和配置功能。

未接地电力系统中包括中性点未接地的变压器。

当 IMD 通过 Modbus 连接链接到监控器时，支持以下操作：

- 显示屏: 产品状态、绝缘报警的状态（有效、无效、已确认）、最近 30 个带时间标记的事件的详细信息、用于创建在不同时期监控这些值的表或曲线的 R 和 C 的值
- 远程配置产品。除 Modbus 参数外，所有设置均可远程访问。



注: 借助以太网网关可以使用现有的以太网网络。

功能

绝缘测量

您的设备用于监控 IT 系统的绝缘并连续测量 R，即绝缘电阻 (kΩ)

IM20 还测量 C，即配电系统的泄漏电容 (μF)，并计算与 C 相关联的阻抗 Z_C (kΩ)。

R 测量精度

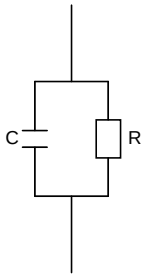
当测量绝缘电阻 R 时，不需要高精度，因为测量目的仅仅是检测故障，绝缘值大幅下降即可识别故障。

实际上，在正常使用范围内精度仍然很好。虽然在该范围之外精度降低了，但就用户而言应该没有影响。

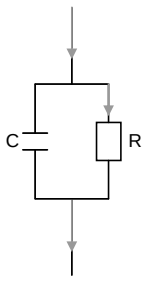
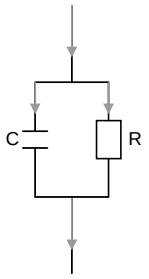
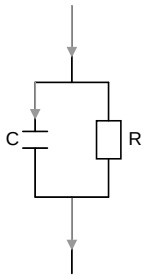
R 和 C 测量示例

电力系统的电阻和电容会影响设备的测量。

下图显示了电力系统的绝缘电阻 R 和泄露电容 C。



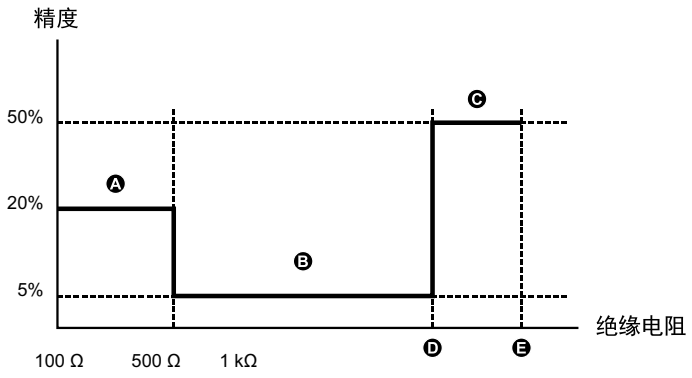
安装时可能会出现以下情况。灰色箭头表示 IMD 注入信号的首选路线。

R 和 **C** 值	等效电路图	对测量的影响	**R** 的意义	**C** 的意义
R 弱（出现故障时）		大部分注入信号进入 R。在整个绝缘故障期间，R 的测量是不准确的。测量 C 是困难的，特别是在 C 很弱的情况下。	安装的有效性测量。	当存在绝缘故障时，获得 C 测量值没有意义。
中等 C，中等 R		注入信号在 R 和 C 之间共享。R 和 C 可以正确测量。	安装的有效性测量。	安装的有效性测量。
R 和 C 值高		进入 R 的注入信号很弱。测量 R 变得困难，并且在非常高的 C 值的情况下完全不可能。C 可以正确测量。	获得 R 的精确测量值并不重要，因为系统状况良好。	安装的有效性测量。过高的 C 值对应于 IT 系统的最大限值。高于 60μF（150μF，过滤 160 秒），产品超出其工作范围并发生故障。

精度范围

您的设备的绝缘电阻测量精度根据系统的电容以及温度和湿度的变化而变化。

您的设备在 25°C 和 40% 相对湿度下的精度。



A	范围 A：精度为 20% ± 1 位
B	范围 B：精度为 5% ± 1 位
C	范围 C：精度为 50% ± 1 位
D	精度范围限值 τ_1 时的电阻
电能	精度范围限值 τ_2 时的电阻（最大值 10 MΩ）

假设精度计算的绝缘电阻测量为两位有效数字。

- 范围 A：在 250 Ω，20% 的情况下 = 50，± 1 位 = 10。显示值范围为 190Ω 至 310Ω，总体精度约为 ±25%。
- 范围 B：在 1 kΩ，5% 的情况下 = 50 Ω，± 1 位 = 100。显示值范围为 1.8kΩ 至 1.2kΩ，总体精度约为 ±20%。
- 范围 C：在 3 MΩ，50% 的情况下 = 1.5 MΩ，± 1 位 = 100 kΩ。显示值范围为 1.4MΩ 至 4.6MΩ，总体精度约为 ±50%

计算精度范围限值 T_1, T_2 的电阻

$\tau = R\ (M\Omega) \times C(\mu F)$

设备的精度在特定的 τ 值处转换，这是通过在不同的电阻和电容下进行测试确定的，并且还受到所选过滤（测量样本持续时间）的影响。

- 对于过滤为 4 秒，$\tau_1 = 1$，$\tau_2 = 4$
- 对于过滤为 40 秒或 160 秒，$\tau_1 = 2$，$\tau_2 = 10$

T_1 和 T_2 时过滤为 4 秒的电阻

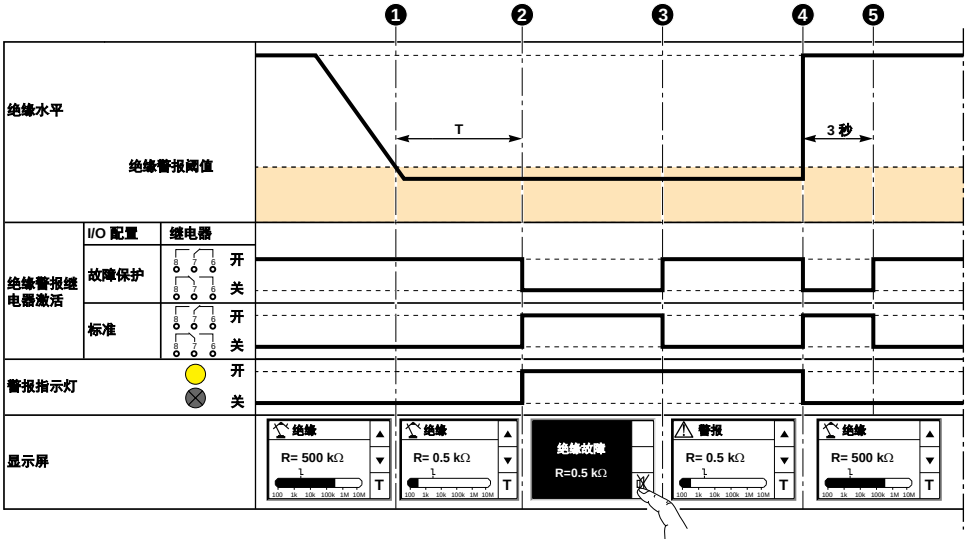
$\tau_1 = 1$	$\tau_2 = 4$
电容 = 1 µF，τ_1/C = 1/1 µF = 1MΩ 电阻 τ_1 = 1 MΩ	电容 = 1 µF，τ_2/C = 4\1 µF = 4MΩ 电阻 τ_2 = 4MΩ
电容 = 10 µF，τ_1/C = 1/10 µF = 100 kΩ 电阻 τ_1 = 100 kΩ	电容 = 10 µF，τ_2/C = 4/10 µF = 400 kΩ 电阻 τ_2 = 400 kΩ
精度范围 B (5%) 的范围约为	

T_1 和 T_2 时过滤为 40 秒和 160 秒的电阻

$\tau_1 = 2$	$\tau_2 = 10$
电容 = 1 µF，τ_1/C = 2/1 µF = 2MΩ 电阻 τ_1 = 2MΩ	电容 = 1 µF，τ_2/C = 10\1 µF = 10 MΩ 电阻 τ_2 = 10 MΩ
电容 = 10 µF，τ_1/C = 2/10 µF = 200 kΩ 电阻 τ_1 = 200 kΩ	电容 = 10 µF，τ_2/C = 10/10 µF = 1 MΩ 电阻 τ_2 = 1 MΩ

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：



1	在电力系统中检测到绝缘故障。
2	经过 T 时间（警报时间延迟）后，设备切换到绝缘警报状态。切换绝缘警报继电器，警报指示灯点亮。
3	按下 按钮以确认绝缘警报。绝缘警报继电器恢复到初始状态。欲了解有关继电器模式的更多信息，请参阅继电器模式, 26 页。欲了解有关继电器确认的更多信息，请参阅继电器确认, 26 页。

4	当绝缘故障得到纠正后，绝缘报警继电器会转换 3 秒以确认绝缘故障已定位（例如：通过打开断路器来找到绝缘故障）。
5	设备恢复为正常状态。

如果您不确认绝缘报警状态，并且绝缘值再次上升超过绝缘报警阈值，则绝缘故障将记录为瞬时。

操作和报警指示灯信息

前面板上的两个双色指示灯指示设备的当前状态。

开启指示灯	警报指示灯	描述
		设备已断电
缓慢闪烁		设备已通电，未检测到绝缘故障
缓慢闪烁		设备已通电，检测到预防性警报
缓慢闪烁		设备已通电，检测到绝缘故障
缓慢闪烁	闪烁	设备已通电，检测到瞬时绝缘故障
		设备已通电但出现故障

绝缘警报（绝缘警报）和预防性绝缘警报（预防性警报）阈值

可以根据被监控的应用的绝缘等级来设置绝缘警报和预防性绝缘警报阈值。

参数	允许值	默认值
绝缘警报（绝缘警报阈值）	**0.5...500 kΩ**	**1 kΩ**
预防性警报（预防性绝缘警报阈值）	**1 kΩ...1 MΩ**	未激活

当设备通电时，它会检索记录的最后一个预防性绝缘警报和绝缘警报阈值。

注**:** 预防性绝缘警报阈值必须始终高于绝缘警报阈值。

当绝缘等级超过阈值 20% 时，将清除绝缘警报。

绝缘警报和预防性绝缘警报阈值滞后

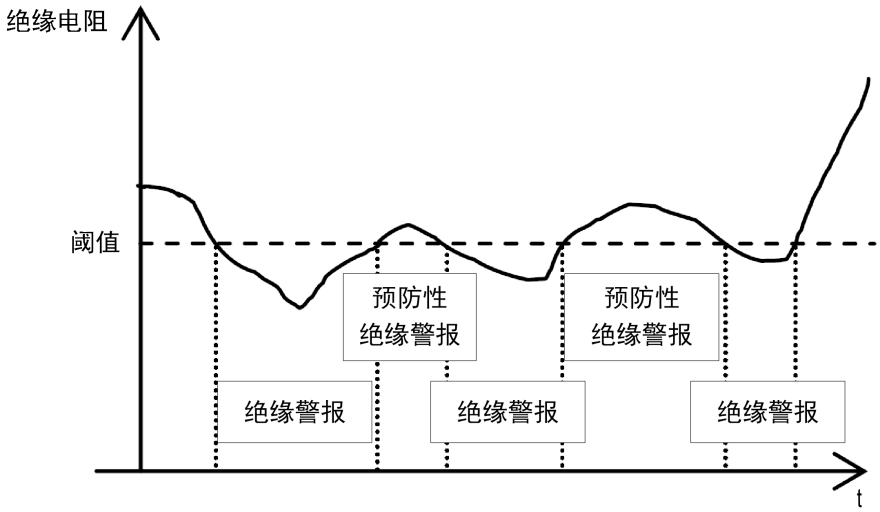
当接近阈值时，应用滞后以限制由于测量波动引起的绝缘警报中的错误。

应用滞后原则：

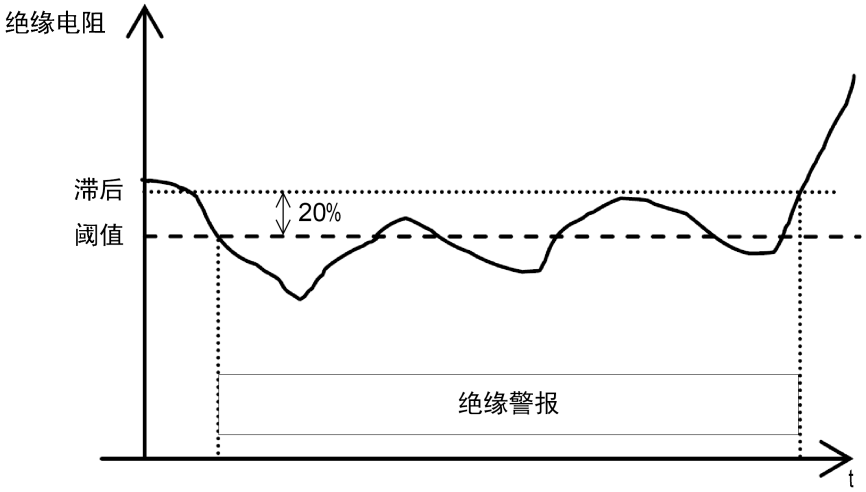
- 当测得的绝缘值降低并低于设定阈值时，则触发绝缘警报或预防性绝缘警报，或者如果已设置绝缘警报延时，则开始倒计时。
- 当测得的绝缘值增加并超过设定阈值的 1.2 倍（即设定阈值 + 20%）时，则取消激活绝缘警报或预防性绝缘警报。

下图显示了这些行为：

- 无滞后：



- 有滞后：



测量过滤

测量过滤计算可配置的时间段内的平均值。

在系统上，测量值根据以下因素不断变化：

- 负载数
- 负载类型
- 负载切换
- 系统规模（C 的影响）

为防止显示屏波动并避免错误警报，测量结果将被过滤 4 秒、40 秒或 160 秒。

过滤参数有以下三种模式可供选择：

过滤	描述	使用示例	监控绝缘时的测量更新时间	检测绝缘故障所需的响应时间
4 秒	优化响应时间： • 手动故障定位阶段 • 自动定位瞬时故障	通过依次打开每个断路器来手动定位故障	0.8 秒	4 秒
40 秒	适合大多数应用	–	8 秒	40 秒
160 秒	适用于要求极高的应用	用于严重受干扰的电力系统或光伏应用	32 秒	160 秒

过滤参数的默认值为 40 秒。

绝缘警报延迟（绝缘警报延迟）

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。

绝缘警报继电器（绝缘警报继电器）

您可以根据绝缘状态设置绝缘警报继电器模式。

要访问设置，请选择菜单 **>** 设置 **> I/O** 配置。

- 参数：继电器
- 允许值：故障防护 / 标准
- 默认：故障保护

在下列情况下，绝缘警报继电器被停用（断电）：

- 已检测到绝缘故障。
- 产品出现故障。
- 电源的辅助电压意外丢失。
- 绝缘故障消失后，绝缘警报继电器激活 3 秒钟。这使得在使用依次打开每个断路器的方法时更容易定位故障。鉴于断路器可能位于设备一定距离处，声音信号允许您从远处识别和定位故障。

  注**:** 当警报继电器确认为“关”时，绝缘警报继电器将不会被激活 3 秒钟。

绝缘警报继电器确认（确认警报继电器）

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。

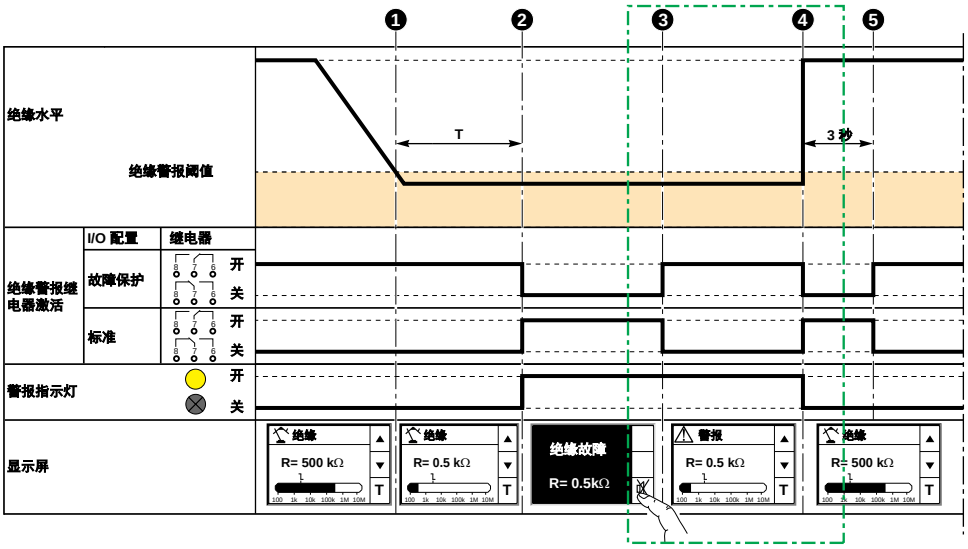
此参数允许的值为开和关。默认值为开。

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。

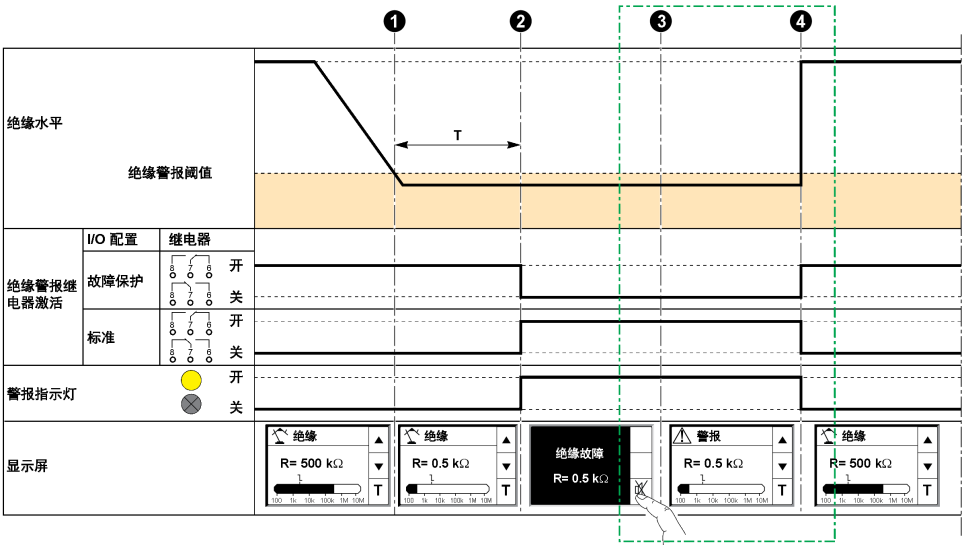
设备按照以下时序图监控未接地电力系统的绝缘：

确认警报继电器开



1	在电力系统中检测到绝缘故障。
2	经过 T 时间（警报时间延迟）后，设备切换到绝缘警报状态。切换绝缘警报继电器，警报指示灯点亮。
3	按下 按钮以确认绝缘警报。绝缘警报继电器恢复到初始状态。
4	当绝缘故障得到纠正后，绝缘报警继电器会转换 3 秒以确认绝缘故障已定位（例如：通过打开断路器来找到绝缘故障）。
5	设备恢复为正常状态。

确认警报继电器关



1	在系统上检测到绝缘故障。
2	经过 T 时间（警报时间延迟）后，设备切换到绝缘警报状态。绝缘警报继电器切换，警报指示灯点亮。
3	按下 按钮以确认绝缘警报。绝缘警报继电器不恢复到其初始状态。
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。

更正绝缘故障信号（更正故障信号）

可以根据连接到继电器的负载的使用情况设置更正绝缘故障信号确认。

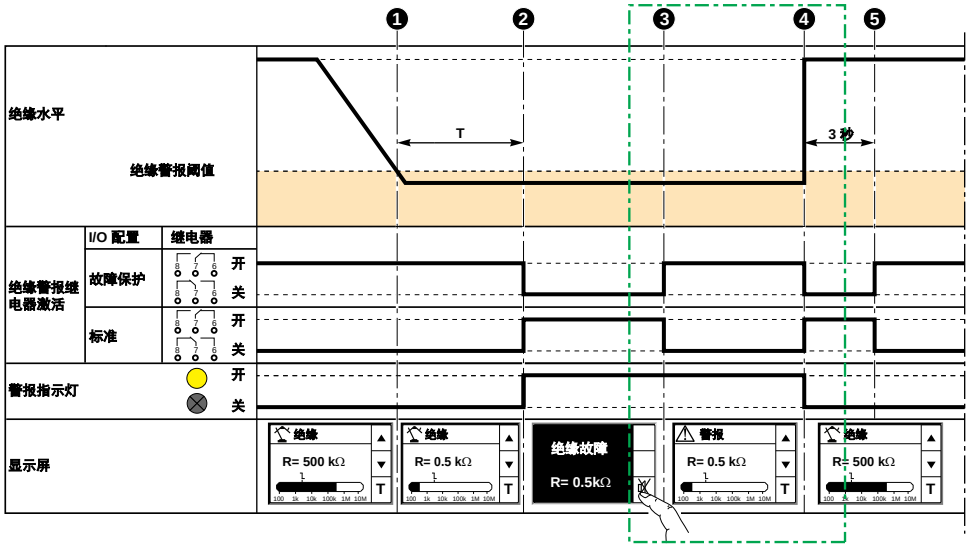
为了便于绝缘故障更正，当绝缘水平超过设定阈值时，绝缘报警继电器可以重新激活 3 秒。这使得在使用依次打开每个断路器的方法时更容易定位绝缘故障。断路器可能位于设备一定距离之外，外部信号允许您从远处识别和定位绝缘故障。

此参数允许的值为开和关。默认值为关。

注: 此参数仅在确认警报继电器（确认绝缘警报继电器）设置为开的情况下适于。

在绝缘警报继电器连接到外部信号设备（例如，喇叭或灯）的系统配置中，当确认绝缘警报时，根据继电器的设置，继电器将恢复到其正常位置。

更正绝缘故障信号设为开



1	在电力系统中检测到绝缘故障。
2	经过 T 时间（警报时间延迟）后，设备切换到绝缘警报状态。切换绝缘警报继电器，警报指示灯点亮。
3	按下 按钮以确认绝缘警报。绝缘警报继电器恢复到初始状态。
4	当绝缘故障得到纠正后，绝缘报警继电器会转换 3 秒以确认绝缘故障已定位（例如：通过打开断路器来找到绝缘故障）。
5	设备恢复为正常状态。

IM20 的其他设置参数

您需要配置 IM20 以便显示 Zc 阻抗并用于高压电力系统中的运行。

Zc 阻抗显示

为了计算 Zc 值，必须配置电力系统的频率。可接受的值为交流（适用于交流电力系统），**50 Hz**、**60 Hz** 和 **400 Hz**。默认值为 **50 Hz**。

高压运行

当和高压适配器 (IM20-1700) 一起用于超过 480 Vac 或 345 Vdc 的电力系统时，参数电压适配器必须在 **HV1700** 中设置。默认值为无（在没有适配器且低于 480 Vac 或 345 Vdc 的电力系统中运行）。

注入排除

适用于 IM20。

注入排除用于确保不超过一个 IM20 注入同一系统中。

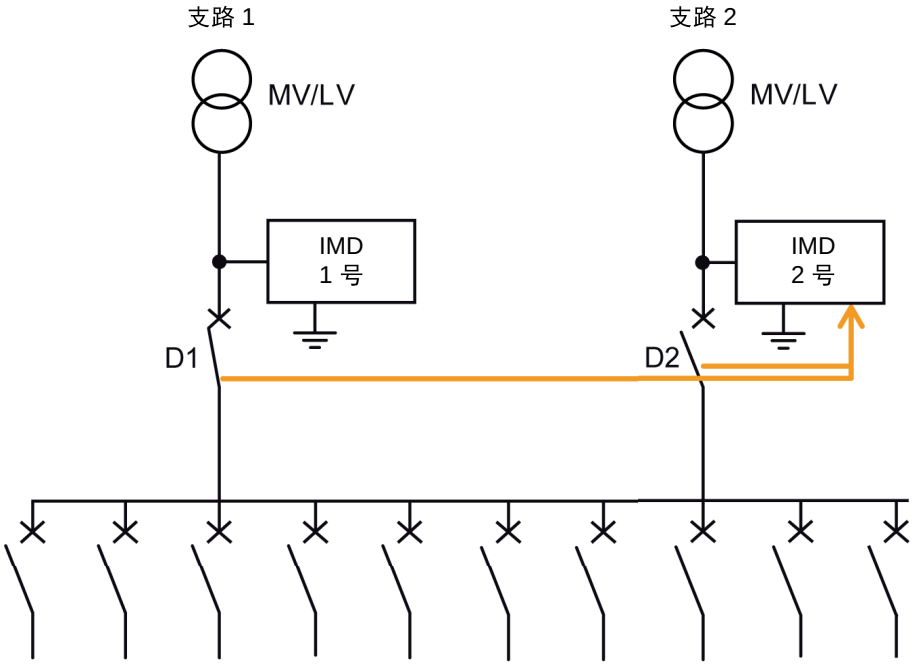
IM20 向系统注入低频。在具有多个传入支路的系统中，根据断路器位置，必须有不超过一个 IMD 注入系统。

该注入排除由连接到断路器的辅助触点的 IM20 禁止输入管理。

禁用注入输入可以配置为使用 NO 触点（当触点打开时激活注入，触点闭合时注入无效）或 NC 触点（触点闭合时触发注入，触点打开时注入无效）。默认值为 NO。

示例：带两条传入支路的注入排除

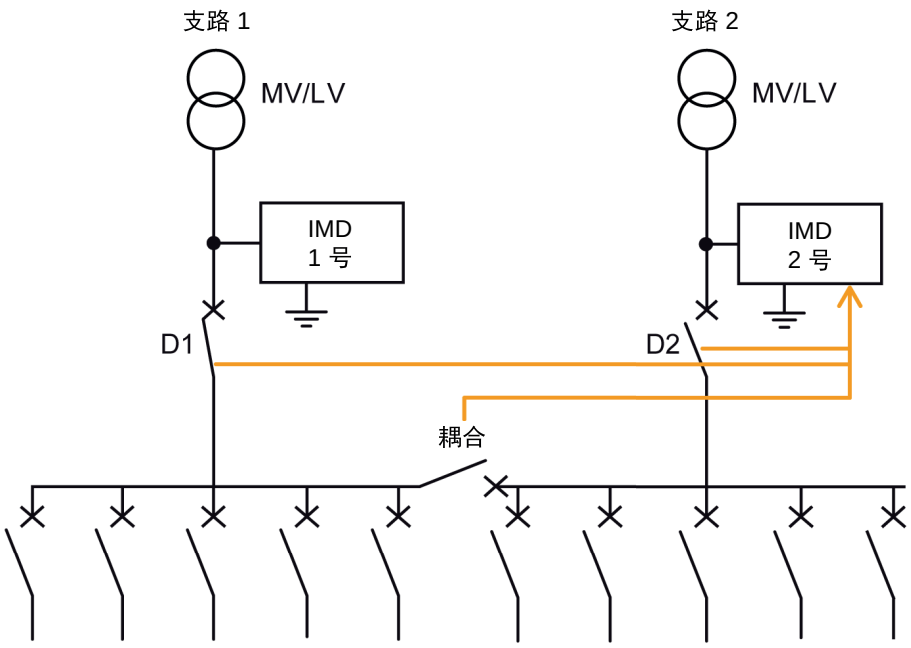
您可以使用注入排除来监控两个传入支路。



条件	结果
• D1 闭合，且 • D2 开启	两个设备都处于活动状态： • 1 号设备监控系统的绝缘， • 2 号设备仅监控互感器 2 连接直至 D2 的绝缘。
• D1 开路，且 • D2 闭合	两个设备都处于活动状态： • 1 号设备监控变压器 1 连接直至 D1 的绝缘。 • 2 号设备监控系统的绝缘。
• D1 闭合，且 • D2 闭合	• 1 号设备监控系统的绝缘。 • 2 号设备必须是已抑制。

示例：带两条传入支路和一个耦合器的注入排除

您可以使用排除注入和耦合来监控两条传入支路。



条件	结果
耦合关闭	这同样适用于具有两条传入支路的注入排除的示例。请参阅示例：带两条传入支路的注入排除, 29 页以了解带有两个传入支路的注入排除的示例。
耦合开启时： • D1 闭合，且 • D2 闭合	两个设备都处于活动状态： • 1 号设备监控系统 1 的绝缘， • 2 号设备监控系统 2 的绝缘。

示例：带多个互连传入支路的注入排除

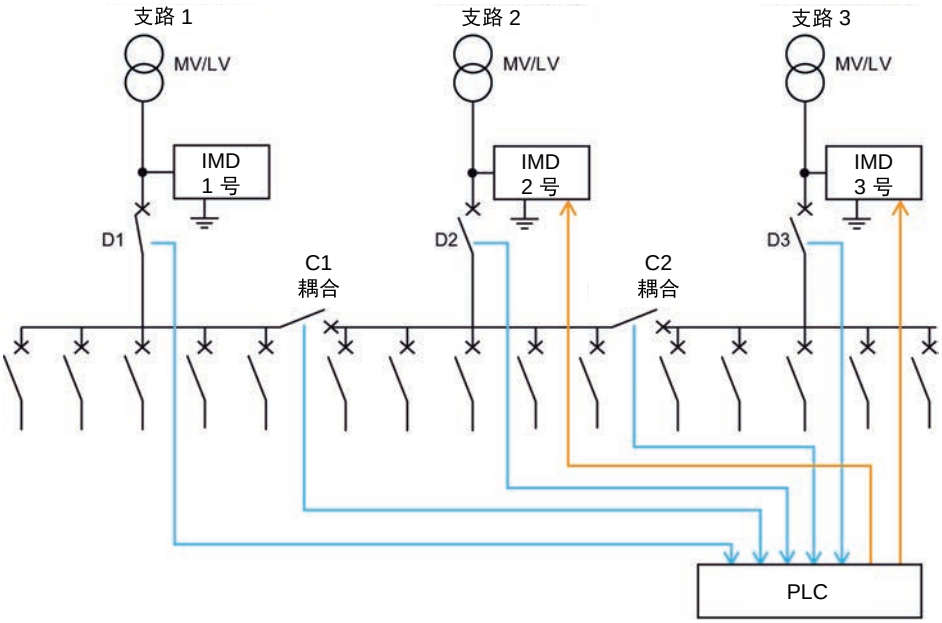
通过使用 PLC，可以简化布线并且可以考虑复杂的配置。

PLC 具有以下特征：

- 数字输入数量：是传入支路和耦合的断路器数量。这些输入可以由 PLC 自供电，也可以由外部电源供电。
- 数字输出数量：为设备数减 1。这些数字输出可以是机电输出或固态输出。
- 处理周期等于或小于 0.1 秒。

使用基本的 PLC 管理设备排除可以：

- 连续监控未接地电力系统的每个部分。
- 检测绝缘故障的响应时间短。
- 与带有大量传入支路和耦合的复杂电力系统兼容。



真值表：

可能的配置 **0 =** 开，**1 =** 关					禁用注入 **0 =** 注入，**1 =** 禁用注入		
D1	**D2**	**D3**	**C1**	**C2**	**1** 号 **IMD**	**2** 号 **IMD**	**3** 号 **IMD**
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	1	0	0	0
...							
0	1	1	1	1	0	0	1
...							
1	1	1	1	1	0	1	1

注入禁止屏幕

当激活禁用注入功能时（即，抑制输入设置为常开），以下状态屏幕将显示并替换可能已经显示的所有系统状态屏幕（绝缘测量、绝缘警报或预防性绝缘警报）。

您可以在此屏幕上执行以下操作：

- 按菜单按钮进入主菜单。
- 按箭头按钮查看设置屏幕。
- 按 **T** 按钮运行自动检测。

自检

自动测试概述

设备在启动时执行一系列自动检测，然后在运行期间定期执行，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、绝缘警报继电器和预防性绝缘警报继电器。

触发自动检测：

- 任何时候手动按下其中一个系统绝缘监控屏幕中的 **T** 上下文菜单按钮。
- 自动：

  设备启动时（通电或复位）

  每 5 小时一次（设备检测到绝缘故障的情况除外，与警报是否处于活动、已确认还是瞬时状态无关）。

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：

- 警报 白色
- 开 红色
- 警报 黄色
- 开 绿色

继电器切换。

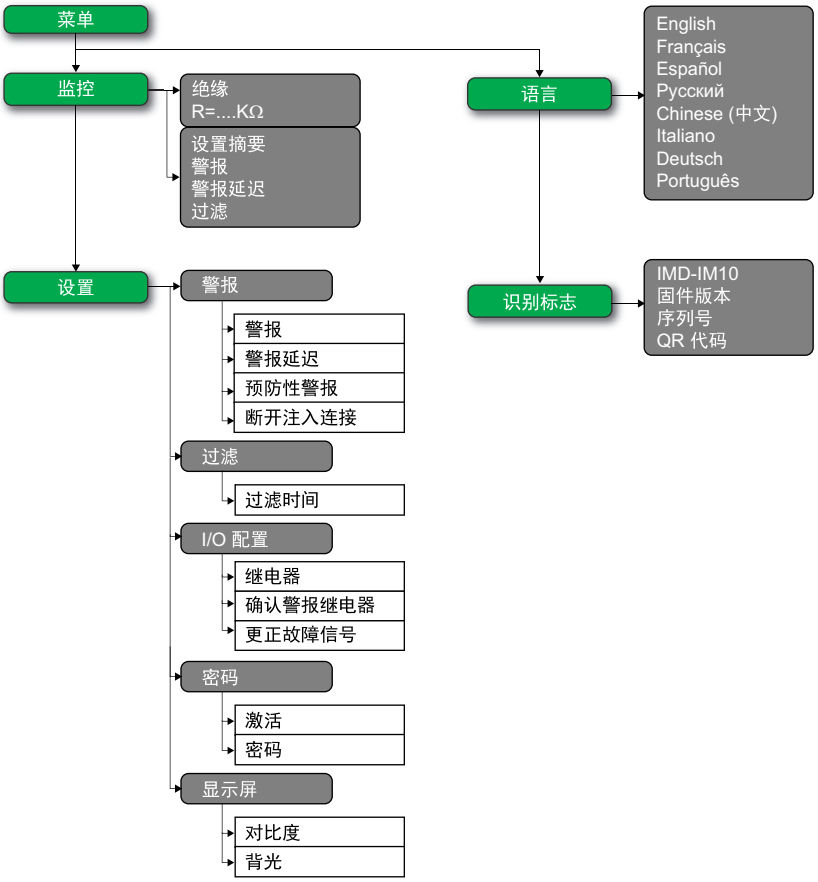
- 如果自动检测成功，将显示以下屏幕 3 秒钟，并显示状态屏幕：

- 如果自动检测失败，警报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。

人机界面(HMI)

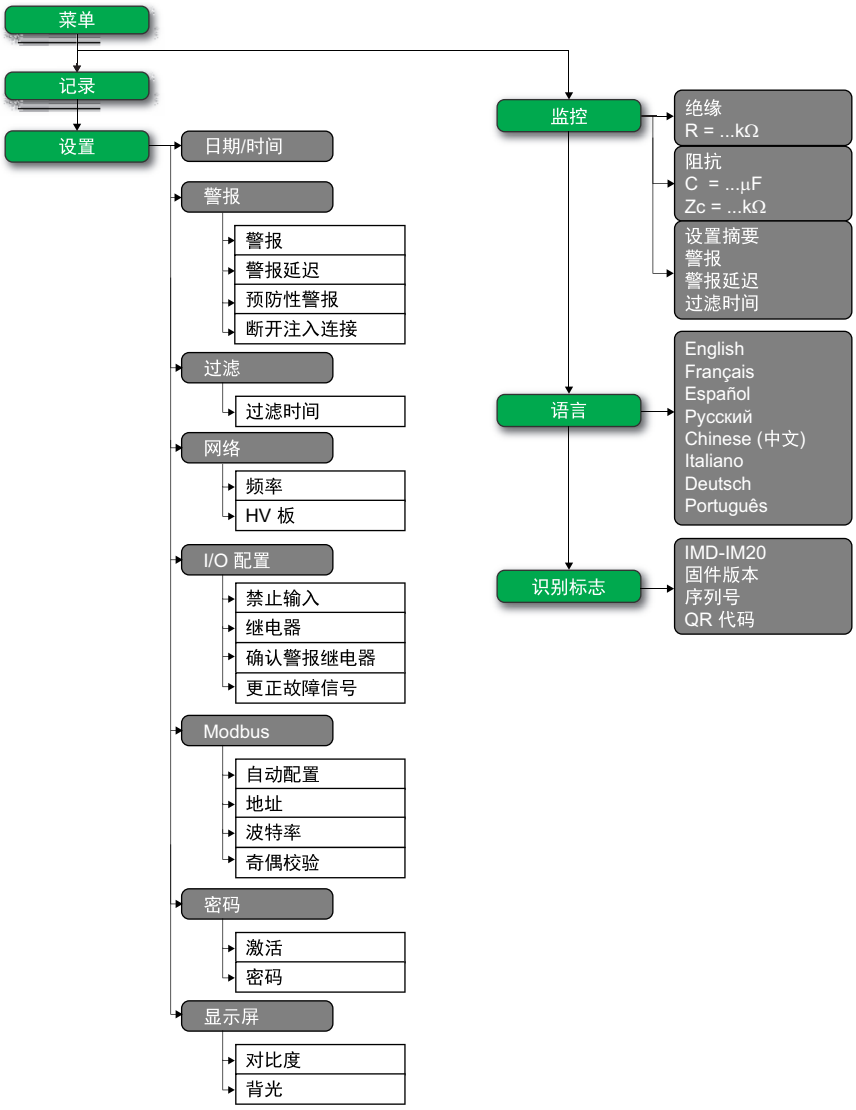
Vigilohm IM10 菜单

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。



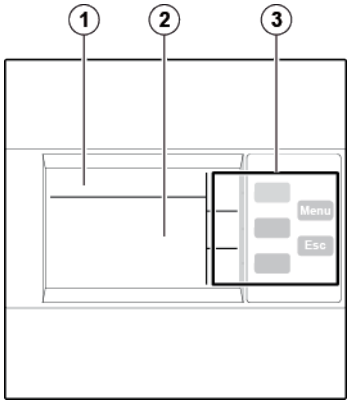
Vigilohm IM20 菜单

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

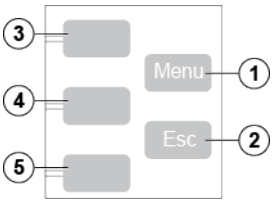
使用设备显示屏可执行各种任务，例如配置设备、显示状态屏幕、确认警报或查看事件。



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。
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。
5	上下文菜单按钮 1	OK	验证所选项目。 确认瞬时警报。
		T	手动运行自动测试。
		↵	转到菜单或子菜单，或编辑参数。
			确认绝缘警报。

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
	故障日志菜单 (IM20)
	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 • 预防性绝缘警报指示 • 瞬时警报指示

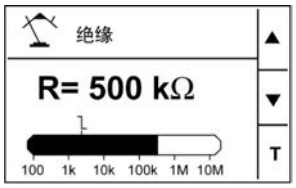
状态屏幕

简介

默认屏幕显示系统的绝缘电阻值。它会被自动替换为通知绝缘警报的屏幕。显示屏背光闪烁以指示绝缘警报。

绝缘电阻测量 (R)

默认情况下设备显示系统的绝缘电阻测量值。



检测到绝缘警报：绝缘故障

当绝缘值低于绝缘警报阈值时，设备显示绝缘故障屏幕。

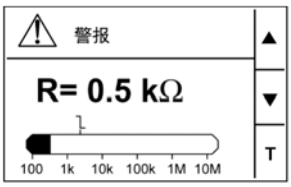
只要检测到绝缘警报，屏幕就会闪烁。

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。

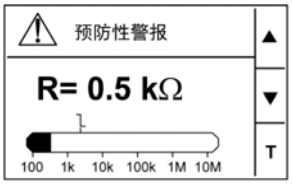
已确认绝缘警报

确认绝缘警报后，将显示此屏幕。



已激活的预防性警报

当激活预防性警报时显示此屏幕。



瞬时故障

发生瞬时故障时显示此屏幕。

通过按确定按钮确认瞬时警报。

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 Vigilohm IM10 菜单, 33 页 和 Vigilohm IM20 菜单, 33 页。

要修改参数的值，请依照以下两种方法之一操作：

- 在列表中选择一个项目（值加单位）。
- 逐位修改数值。

可以修改以下参数的数值：

- 日期
- 时间
- 密码
- Modbus 地址 (IM20)

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，然后按确认以确认新的参数值。

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。
- 按确认以确认新的参数值。

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，则屏幕将显示超出范围，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。

日期/时间

适用于 IM20

必须设置日期/时间：

- 在首次通电时。
- 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

当设备通电时，系统监控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, 37 页。

日志

适用于 IM20

设备记录了最近 30 次绝缘故障事件的详细信息。故障事件由以下状态之一触发：

- 绝缘故障
- 预防性绝缘故障

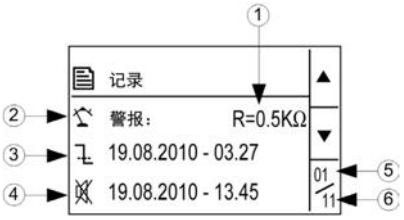
事件 1 是最近记录的事件，事件 30 是最早记录的事件。

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 • 预防性绝缘故障 注: 这些故障记录为主记录。
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 • 预防性绝缘故障或瞬时绝缘故障消失 注: 此信息存储为辅助记录。
5	显示的事件编号
6	记录的事件总数

使用向上和向下箭头滚动显示事件。

通讯

通讯适用于 IM20

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**
自动配置	关	• 开 • 关
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, 37 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 [3]
4	0x04	读取输入寄存器 [3]
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	IMD-IM20
2	主要次要修订版	XXX.YYY.ZZZ

3. 读取保持和读取输入寄存器相同。

读取设备识别信息请求 (持续)

数量	类型	值
3	供应商 URL	www.se.com
4	产品名称	绝缘监控设备
5	型号名称	IM20

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 • 17000 - IM10 • 17002 - IM20
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 - 保留 • 位 4 - 保留 • 位 5 - 监控 • 位 6 - 保留 • 位 7 - 产品错误 • 位 8 - 系统错误 • 位 9 - 禁用注入 • 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

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					
								• 0xC0F1 - 配置错误 • 0x5EFA - 传感器调用问题 • 0xD1A1 - 胶合 IO • 0xD1A2 - RAM • 0xD1A3 - EEPROM • 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 • IMD-IM10 • IMD-IM20
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
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），47 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
550...5-55	226...2-2B	551...556	227...22C	R	–	UTF8	–	现有的操作系统版本

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）

绝缘监控寄存器

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					
1020...-1021	3F-C...3FD	1021...10-22	3FD...3FE	R	欧姆	32 位浮点	–	电阻 在自动检测期间返回值 NaN（非数字）0xFFC00000。
1022...-1023	3F-E...3FF	1023...10-24	3FF..400	R	nF	32 位浮点	–	电容 在自动检测期间返回值 NaN（非数字）0xFFC00000。
1031	407	1032	408	R	V	32 位浮点	• 0 = 激活注入 • 1 = 未激活注入	注： 适用于 IM20。 注入状态

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					
1100	44C	1101	44D	R	–	Uint16	• 0 = 无警报 • 1 = 活动绝缘警报 • 2 = 活动预防性绝缘警报 • 4 = 活动瞬时绝缘警报 • 8 = 已确认绝缘警报	绝缘警报
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 - 活动预防性警报 • 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 - 保留 • 位 15 - 禁用注入 • 位 16 - 保留 • 位 17 - 注入连接断开 • 位 18 - 电容超限 • 位 19 - 过压 • 位 20 - 保留 • 位 21 - 保留 • 位 22 - 保留 • 位 23 - 保留 • 位 24 - 保留 • 位 25 - 产品错误 • 位 26 - 保留 • 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					
2000	7D0	2001	7D1	W	–	Uint16	0xA456 = 运行自动检测	在不测试继电器的情况下运行产品的自动检测（与自动检测周期相同）。
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

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					
3000	BB8	3001	BB9	R/W	—	Uint16	• 0 = 常开 • 1 = 常闭	注: 适用于 IM20。 禁用注入 默认值：0（常开）
3001	BB9	3002	BBA	R/W	–	Uint16	• 1= 标准 • 2 = 故障保护	绝缘警报继电器逻辑命令 默认值：2（故障保护）
3002...-3003	BBA...BBB	3003...3-004	BBB...BBC	R/W	欧姆	Uint32	0.05...500 kΩ	绝缘警报阈值 默认值：50 kΩ
3004...-3005	BBC...BBD	3005...3-006	BBD...BBE	R/W	欧姆	Uint32	• 1 kΩ...1 MΩ • 0xFFFFFFFF = 关	预防性警报阈值 “关”用于停用预防性警报。 默认值：0xFFFFFFFF
3007	BBF	3008	BC0	R/W	s	Uint16	0...7200 秒	绝缘警报延时（以秒为单位） 默认值：0 秒
3008	BC0	3009	BC1	R/W	–	Uint16	• 0 = 4 秒 • 1 = 40 秒 • 2 = 160 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 IM20。 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 = HV1700	注: 适用于 IM20。 高压适配器 默认值：0（无适配器）

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					
3022	BCE	3023	BCF	R/W	–	Uint16	• 0 = 禁用 • 1 = 启用（在警报确认模式下故障消失时，继电器触发 3 秒）	已修正的绝缘故障信号 如果禁用确认警报继电器，则禁用已修正的绝缘故障信号。 默认值：0（禁用）
3023	BCF	3024	BD0	R/W	–	Uint16	• 0 = 禁用 • 1 = 启用	确认警报继电器 默认值：1（启用）

注:

适用于 IM20。

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	4E1-C...4E1-D	19997...-19998	4E1D...4-E1E	R	–	Uint32	–	滚动计数器
19998..-.19999	4E1-E...4E1F	19999...-20000	4E1F...4-E20	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...4-E2E	R	–	记录	–	记录 1
20014..-.20025	4E2-E...4E39	20015...-20026	4E2F...4-E3A	R	–	记录	–	记录 2
...								
20338..-.20349	4F72...-4F7D	20339...-20350	4F73...4-F7E	R	–	记录	–	记录 30
20710..-.20721	50E6...-50F1	20711...-20722	50E7...50-F2	R	–	记录	–	记录 60

警报事件记录

每个事件使用两个记录存储：

- 发生绝缘警报或预防性绝缘警报时创建的“主”记录。其中包含绝缘值。
- 绝缘警报或预防性绝缘警报消失时创建的“辅助”记录。其中包含事件类型（已确认绝缘警报、瞬时绝缘警报、预防性绝缘警报）。

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 字 3 字 4 字 5	–	Uint64	–	事件的时间标记（使用与产品日期/时间相同的代码）
字 6 字 7	–	Uint32	• 0...1 • 0x40，0x20 • 1020...1021，1110	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。

日志中事件记录的说明 **(持续)**

寄存器	单位	类型	范围	描述
				• 字 7：Modbus 寄存器的地址，它是值字段中数据的来源。
字 8 字 9 字 10 字 11	–	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 32 位浮点数编码）。 • 辅助记录（当事件消失或被确认时）- 绝缘类型（在最后一个寄存器中以 Uint16 编码）
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 • 1020	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 1020 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 • 1110	记录识别码： • 辅助记录 • Uint32 格式的值（确认的警报）

记录编号：**2 (**持续**)**

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				
							• 1110 寄存器中的值（产品状态寄存器）。
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。

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。

检测断开的注入连接

如果未检测到注入信号，设备会显示一条消息。

如果设备的注入电路中断，显示屏将显示以下信息并开始闪烁：

默认情况下，已激活检测断开的注入连接参数（参数断开注入连接设置为开）。

安装和试运行设备和电气面板时，将设备电源插头插入电力系统之前，请设置参数为断开注入连接设置为关，以防止显示消息。

根据电气网络或应用的要求，在最终试运行期间，您可能需要重新激活断开注入连接检测参数（方法是通过选择设置 **>** 警报 **>** 断开注入连接设置为开）。因此，设备在运行期间不断监控并报告任何注入连接或接线问题。

开指示灯

如果开指示灯为红色点亮，则表示电力系统或设备有故障。

错误是以下情况之一：

- 注入电路中断
- 自动检测不正常
- 产品错误

- 系统错误
- 电容超限（C > 60 µF（或者配备高压适配器时 > 150 µF））

手动定位绝缘故障

在以下情况下，可以使用移动绝缘故障定位设备：

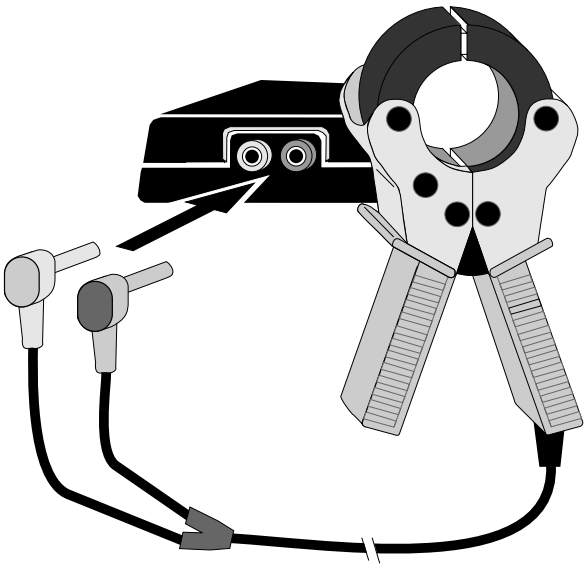
- 在未配备自动绝缘故障定位器的支路上定位绝缘故障，或
- 为了便于在支路上定位绝缘故障

设备注入的信号与 XPxx 和 XRM 设备不兼容。使用 2.5 Hz XGR 注入器。

术语“XPxx”指“XP15、XP50 和 XP100”。

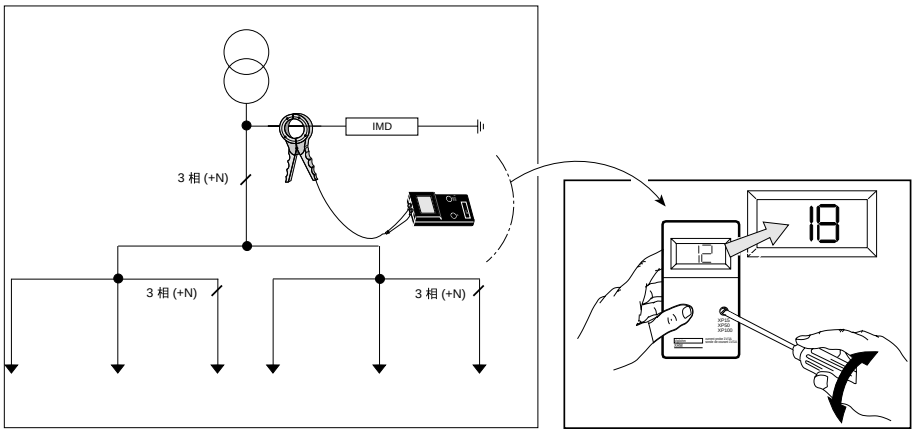
步骤：

1. 发生绝缘故障时，将 XGR 连接到中性线（如果没有，则为相线）和接地线。
2. 将 XPxx 连接到 XRM。

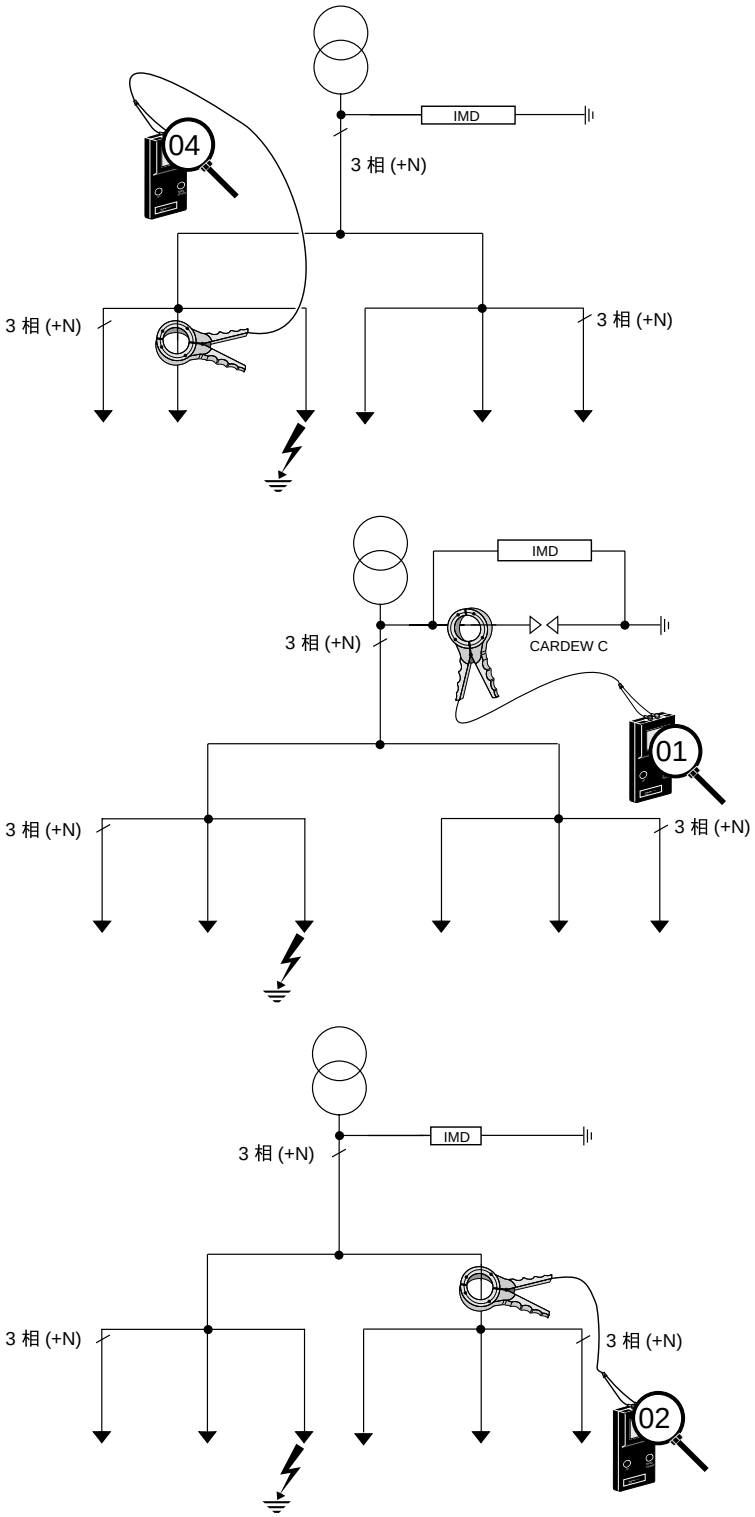


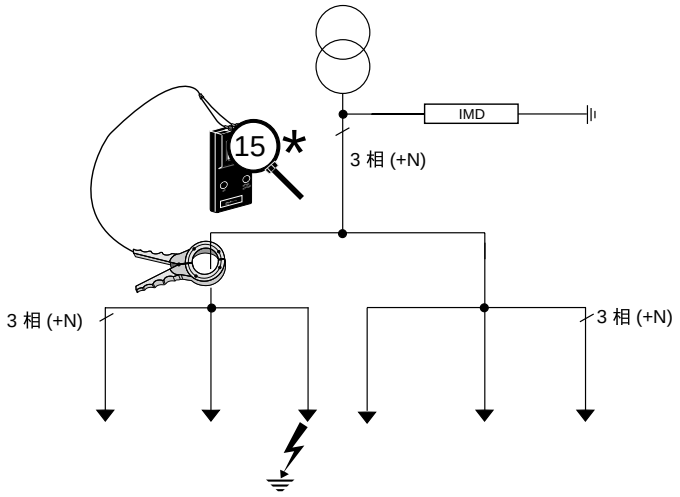
3. 将 XPxx 和 XRM 装置夹在靠近设备的注入线上。
4. 在 XRM 上，触摸并按住 ON 按钮，调节灵敏度调节拨盘，然后将其校准为参考值 18。

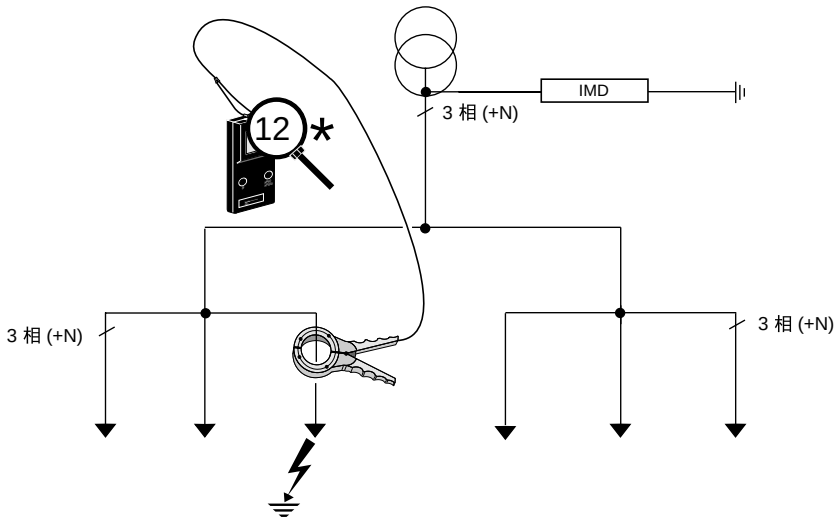
   示例如下：



5. 将 XPxx 和 XRM 装置夹在所有通道上，并记录每个通道上的 XRM 值。
   示例如下：







如果某个通道的记录值最接近校准值，则表明相应通道或下游通道（如果有）中存在绝缘故障。

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：U = 110...480 Vac
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。
	故障的预防性警报阈值不合适。	检查预防性绝缘警报阈值。适当修改预防性绝缘警报阈值。
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。
产品状态指示灯点亮为红色，显示屏显示接线连接断开。	试运行时，电气面板未连接电气设备。	• 检查注入端子板（端子 1 和 3）上的连接并重新开始自动检测。 • 在试运行期间禁用该功能。
	设备的注入线或接地线被切断。	
	设备将具有低电容和高电阻的电力系统视为注入断开的系统。	

潜在问题	可能原因	可能解决方案
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。	设备的注入电路被切断。	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。
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。

规格

本节提供设备和附件的其他规格。

本节中包含的信息可能不经通知而更改。您可从 www.se.com 下载更新的文档或联系您当地的Schneider Electric代表获取最新的更新。

与安装有关的规格，请参阅设备的安装说明书，例如测量的电流和电压范围，输入/输出和控制电源等信息。

要监控的系统类型

交流或交流/直流组合未接地[4]电力系统	连接到中性点设备的相电压	≤ 600 V AC 最大值[5]，[6]或 ≤ 1700 V AC[7]
	设备连接到相线	≤ 480 V AC 最大值[5]，[6]或 ≤ 1000 V AC[7]
	频率（交流电力系统）	45...440 Hz
直流或整流的 IT 电力系统	–	< 345 V DC 最大值[5]，[6]或 ≤ 1000 V DC[7]

电气特性

绝缘电阻读数范围		0.1 kΩ...10 MΩ
电容读数范围（仅限 IM20）		0.1...60 µF
故障通知	阈值数量	2（受密码保护）
	预防性绝缘警报阈值	1 kΩ...1 MΩ
	绝缘警报阈值	0.5...500 kΩ
绝缘警报阈值和预防性绝缘警报滞后		20%
响应时间		小于或等于过滤设置：4s / 40s / 160s
运行测试的设备		自动检测和手动检测
内部阻抗		110 kΩ（频率为 50 Hz 时）
故障防护功能[8]		1（标准）
输出触点	数量	1（标准或故障保护）
	触点类型	转换式
	开断容量	在 250 V AC 时为 6 A
	最小开关负荷	在 12...24 V DC 时为 6 A
禁用注入输入（仅限 IM20）	供电电压	24 V DC
	电流	5 mA
断路器位置	最小负载	5 mA
通知时间延时		0...7200 秒
辅助电源电压	45...400 Hz	110...300 V LN / 415 V LL AC ±15%
	DC	125...250 V DC ±15%
负荷		12 VA
测量电压峰值		75 V
测量电流峰值		0.6 mA
介电耐压		4000 V AC / 5500 V DC

4. 当绝缘监控设备连接到非绝缘变速驱动器时，必须使用直流值而不是交流值作为限值。
5. 当绝缘监控装置连接到非绝缘变速驱动器时，必须使用直流值而不是交流值作为限制。
6. 将 IM10 或 IM20 设备直接连接到要监控的系统。
7. IM20 与高压适配器 IM20-1700 一起使用。
8. 故障防护：当发生故障或辅助电源电压意外消失时，继电器将取消激活。

机械特性

重量	0.25 kg
安装方式	面板或 DIN 导轨
IP 保护等级	IP52（前面）
安装位置	竖直

环境特性

运行温度	• -25...+55°C • -25...+65°C [9]
存放温度	-40...+70°C
气候条件 [10]	IEC 60068
位置	仅限室内使用
海拔高度	
污染等级	2

其他

过压类别		CAT III
标准	产品	IEC 61557-8
	安全性	IEC 61010-1[11]
	安装	IEC 60364-4-41

9. 带有 IM20-1700 电压适配器且电压为 230 V±15% 的辅助电源
10. 该设备适用于所有气候：
    - 潮湿，设备不运行（IEC 60068-2-30）
    - 湿热，设备运行（IEC 60068-2-56）
    - 盐雾 (IEC 60068-2-52)
11. 额定工作电压为 300 V L-N，符合 IEC 61010-1 标准。

中国标准合规性

本产品符合下列中国标准：

IEC 61557-8:2014 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 8: Insulation monitoring devices for 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。

©2021 – 施耐德电气. 版权所有

VIGED310022ZH-04