



TESTRANO 600

入门指南



手册版本：CHS 1161 03 02

© OMICRON electronics GmbH 2017. 版权所有。

本手册是 OMICRON electronics GmbH 的出版物。

包括翻译在内的所有版权均归本公司所有。任何形式的复制，如影印、缩印或在数据处理系统中进行电子版保存，均需征得 OMICRON 的同意。禁止全部或部分重印此出版物。

本手册中所包含的产品信息、技术规范以及技术数据所代表的是本手册编写时的技术状态，如有更改恕不另行通知。

我们已经尽可能地确保本手册中的信息有用、准确和完全可靠。但 OMICRON 不会对其中可能存在的错误负责。

在使用 OMICRON 的产品时，所有责任需均由用户自行承担。

OMICRON 将本手册从英文翻译为多种语言版本。本手册的翻译旨在满足当地的需求，若翻译版本与英文版不一致，应以英文版手册为准。

1 安全说明

1.1 操作人员资质

从事高压设备的测试工作是非常危险的。因此，只有具备电气工程方面资质、已获得相应授权并且经过 OMICRON 培训的技术人员才可以操作 *TESTRANO 600* 及其配件。在工作开始前，请明确职责。

接受 *TESTRANO 600* 训练、指导、培训的人员必须在有经验的操作人员的监督下使用该设备。在整个测试过程中，操作员负责满足安全要求。

1.2 安全标准和规程

1.2.1 安全标准

使用 *TESTRANO 600* 进行测试时必须遵守内部安全说明和其他安全相关的文件。

另外，还需要遵循下列安全标准（如果适用）：

- EN50191 (VDE0104)“电气测试设备的安装和运行”
- EN 50110-1 (VDE 0105 Part 100)“Operation of Electrical Installations”（电气设备操作）
- IEEE 510 "IEEE Recommended Practices for Safety in High-Voltage and High-Power Testing"（高电压和大电流测试安全性的 IEEE 建议实践惯例）

同时，还要遵守与所在国家/地区设备使用现场的所有预防事故相关的规定。

操作 *TESTRANO 600* 及其配件之前，请认真阅读本 User Manual 中的安全说明。

如果您不了解本手册中的安全信息，请勿开启或使用 *TESTRANO 600*。如果您有疑问或不理解其中的某些安全说明，在继续操作前请联系 OMICRON。

TESTRANO 600 及其配件的维护和维修只能由 OMICRON 维修中心具备相应资质的专家进行（参见第 37 页的“支持”）。

1.2.2 安全规程

应始终遵循以下五个安全原则：

- ▶ 完全断开连接。
- ▶ 防止重新连接的安全措施。
- ▶ 检验设备不带电。
- ▶ 进行接地和短路连接。
- ▶ 提供免受相邻带电零件影响的保护措施。

1.2.3 安全配件

OMICRON 提供一系列配件，从而提高操作测试系统的安全性。如需了解更多信息和规范，请参见相应的补充页或联系 OMICRON 技术支持部门（参见第 37 页的“支持”）。

1.3 建立测量系统

- ▶ 每次在连接或断开测试对象和/或电缆时，请确保 *TESTRANO 600* 已关闭。请使用电源开关或按下**急停按钮**。
- ▶ 请勿在输出接口还有信号输出时连接或断开测试对象。
- ▶ 关闭 *TESTRANO 600* 的电源后，等待前面板上的红色警示灯完全熄灭（参见第 8 页的 3.1.1 “*TESTRANO 600* 前面板”）。只要该警示灯为点亮状态，则在一个或多个输出端上仍有电压和/或电流电位。
- ▶ 要确保连接至 *TESTRANO 600* 的测试对象端子上无电位。
- ▶ 在测试过程中，请确保 *TESTRANO 600* 是测试对象的唯一电源。
- ▶ 关闭高压电源。必须要遵循前面所讲的 5 条安全要求并遵循详细的安全说明。
- ▶ 在施加高电压之前，请离开高压测试区域。

在施加高电压之前，应检查已经满足了以下要求：

- ▶ 操作 *TESTRANO 600* 前，按照第 3 页的 1.2.2 “安全规程”和第 14 页的 4 “应用”节的说明将其接地。
- ▶ 请确保测试对象的接地端子状态良好、干净、没有氧化。
- ▶ 切勿将电缆连接至任何没有可见接地的测试对象。
- ▶ 测试过程中，切勿拔掉 *TESTRANO 600* 或测试对象上的任何电缆。
- ▶ 请勿使用未达到额定电源的线缆。
- ▶ 将电缆接至 *TESTRANO 600* 的大电压或大电流输出前，或接至其它没有防误碰措施的导体前，请按下**急停按钮**。请勿释放该按钮，除非测试必须要有输出信号。
- ▶ 请勿靠近连接点或在其正下方站立，以防电缆夹跌落伤人。

TESTRANO 600 前面板上的红色警示灯表示输出端带有危险电压和/或电流。绿色指示灯表示 *TESTRANO 600* 输出未激活。

注：如果前面板上的两个指示灯同时亮起或熄灭，则 *TESTRANO 600* 可能未连接电源或出现故障。在这种情况下，请勿继续使用。

- ▶ 请务必锁定插头。
- ▶ 插口与锁定插头对应。如需锁定上述插头，请将其小心插入并顺时针旋转，直至感觉到其卡入到位。尝试逆时针旋转插头而不要拉动银色固定销，以检查其是否已锁定。
- ▶ 如需拆下锁定插头，请拉动银色固定销以解锁。
- ▶ 请勿将任何物体插入任意输入/输出插口。
- ▶ 请勿在温度和湿度超出第 29 页的 7 “技术数据”一章中所列限值的条件下使用 *TESTRANO 600*。
- ▶ 在使用之前，检查所有附加设备（如计算机）的环境条件。
- ▶ 请使用干燥清洁的线缆。在多灰尘地区，使用防护帽。为了避免泄漏电流，请确保线缆已接地。
- ▶ 仅使用由 OMICRON 提供的线缆。
- ▶ 将测量装置置于适当位置，以便于将 *TESTRANO 600* 与电源断开。如果永久连接，请确保测量装置置于适当位置，以便于操作开关或断路器。
- ▶ 请勿在有爆炸物、气体或蒸汽的环境下操作 *TESTRANO 600* 及其配件。
- ▶ 如果 *TESTRANO 600* 或其配件无法正常运行（如出现线缆损坏、元件不正常发热或过热等现象），请停止使用并联系 OMICRON 技术支持部门（参见第 37 页的“支持”）。
- ▶ 注意高压区域。

- ▶ 在高电压区域工作一定要遵守内部安全指导以避免受到伤害。

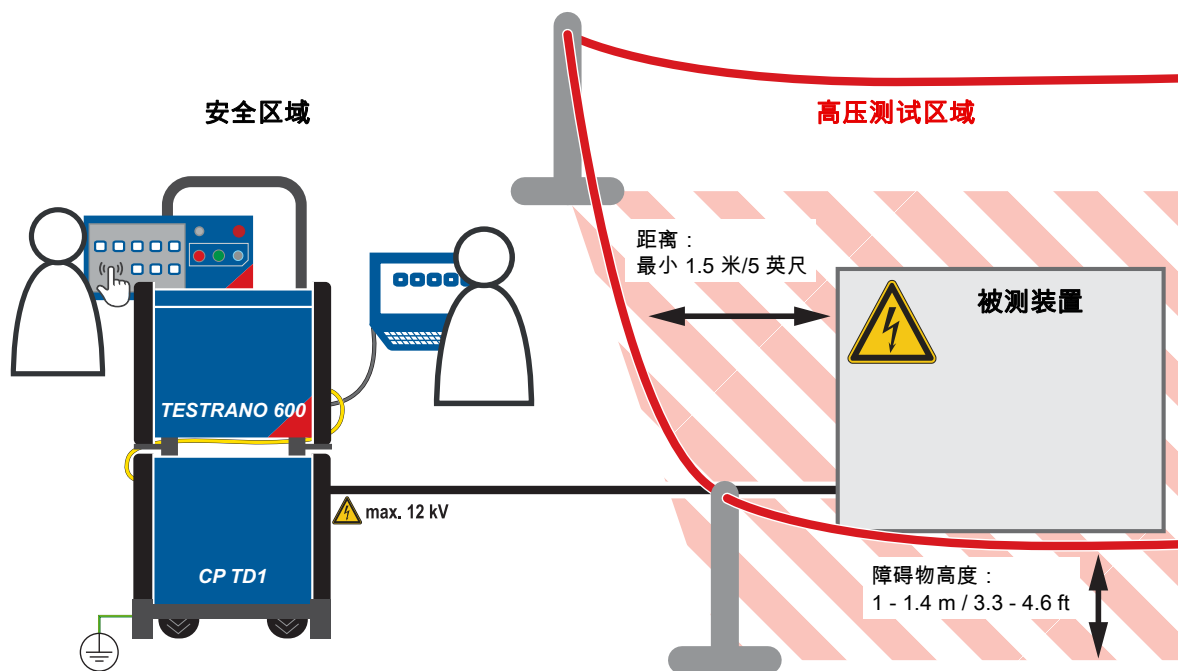


图 1-1：为使用 *TESTRANO 600* 和 *CP TD1* 而设立的安全区域和高压区域图示

1.4 准备措施

TESTRANO 600 的操作现场必须常备本 *TESTRANO 600* 用户手册 或其电子书。

TESTRANO 600 的用户在操作 *TESTRANO 600* 之前必须阅读本手册，并遵守其中的安全、安装和操作说明。

TESTRANO 600 及其配件只可用于本User Manual中所介绍的用途。以任何其他方式使用均不符合规定。对于不恰当使用引起的损坏，制造厂商和分销商不承担任何责任。用户自己要承担所有的责任和风险。

遵照User Manual中的指示也应该视作遵照规程的一部分。

打开 *TESTRANO 600* 或其配件将导致所有质保失效。

1.5 免责声明

除上述说明以外的其他任何 *TESTRANO 600* 使用方式均视为错误使用，错误的使用方式不仅会令客户的所有质保失效，还会终止制造厂商提供支持的义务。

如果设备未按照制造厂商规定的方式使用，可能会损坏设备本身所具有的防护措施。

1.6 合规性声明

合规性声明 (欧盟)

本设备符合欧盟委员会的指导规范，满足成员国关于电磁兼容性 (EMC) 指令、低电压指令 (LVD) 和 RoHS 指令的要求。

FCC 合规性 (美国)

本设备已经过测试，符合 FCC 规定第 15 部分的 A 类数字设备限制条件。规定这些限制条件的目的在于，在商业环境中操作本设备时，务必提供合理保护，避免造成有害干扰。本设备会产生、使用并发出射频能量，如未按照说明手册安装和使用，可能会对无线电通信造成有害干扰。若在居民区操作本设备，可能会造成有害干扰，在这种情况下，用户需要自费排除干扰。

如未经负责合规性的一方明确批准进行更改或修改，则用户不能操作本设备。

合规性声明 (加拿大)

该 A 类数字设备符合加拿大 ICES-003 标准。

Cet appareil numérique de la classe A est conforme à la norme NMB-003 du Canada.

1.7 回收利用



本测试仪 (包括其全部配件) 并不适用于家庭使用。在测试仪达到使用寿命时，请勿将其与生活垃圾一同弃置！

针对欧盟国家/地区 (包括欧洲经济区) 的客户

OMICRON 测试仪符合欧盟废弃电子电机设备指令 2012/19/EU (WEEE 指令)。为履行此法规规定的法律义务，OMICRON 将回收测试仪并确保其由经授权的回收利用机构进行处理。

针对欧洲经济区以外的客户

请联系主管部门以获取您所在国家/地区的相关环境法规，并在符合当地法规要求的条件下处理 OMICRON 测试仪。

2 简介

2.1 指定用途

TESTRANO 600 可以与 *CP TD1* 一起使用或单独使用，是一种多功能电力变压器测试系统，用于在制造、调试和维护过程中对电力变压器执行例行测试和诊断测试。

各类半自动测试均通过内置嵌入式 PC 的前面板控制，或通过外接便携式计算机进行定义和参数设置。

2.2 设备变体

TESTRANO 600 有两个接口变体。

带微触屏幕和 USB 端口

使用 *TouchControl* 通过嵌入式 PC 或使用 *Primary Test Manager* 软件通过外接便携式计算机进行控制

无触屏和嵌入式 PC

仅使用 *Primary Test Manager* 软件通过便携式计算机进行控制

3 硬件概览

3.1 TESTRANO 600

► 如需了解详细硬件信息，请参见 第 29 页的7“技术数据”一章。

3.1.1 TESTRANO 600 前面板

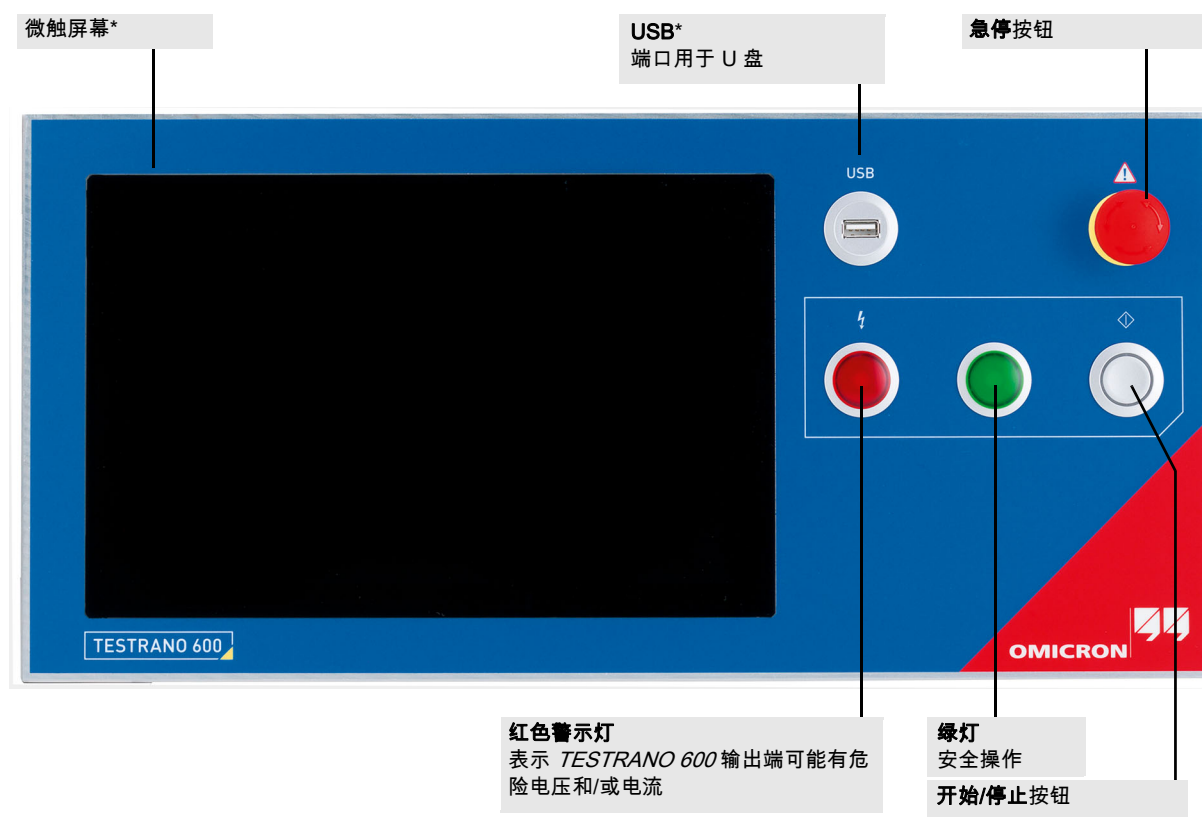


图 3-1：TESTRANO 600 前面板（带屏幕）

3.1.2 *TESTRANO 600* 侧面板



* 最大输出电压 : 300 V_{RMS}

图 3-2 : *TESTRANO 600* 侧面板

3.1.3 安全和警告指示器

TESTRANO 600 提供以下指示器，指示安全和危险操作条件。

表 3-1：警告指示器

指示器	说明	设备状态	操作条件	
前面板				
	前面板上的绿灯亮起	TESTRANO 600 已启动，并以待机模式运行。	只要未从外部施加电压（只要警示灯熄灭），即为安全操作条件。	
	开始/停止按钮上的蓝圈亮起	测试已做好开始准备。		
	开始/停止按钮上的蓝圈闪烁	刚刚按下开始/停止按钮。 TESTRANO 600 输出端可能有危险电压和/或电流。		危险操作条件
	前面板上的红色警示灯闪烁	测试正在运行。TESTRANO 600 输出端可能有危险电压和/或电流。		
侧面板				
	侧面板上的警示灯 1 闪烁（红色）	TESTRANO 600 输入/输出端有危险电流 (>3 mA)，与测量状态无关。		危险操作条件
	侧面板上的警示灯 2 亮起（橙色）	TESTRANO 600 输入/输出端有危险电压 (>42 V)，与测量状态无关。		
声音信号				
	1 x 蜂鸣	Primary Test Manager 已建立与 TESTRANO 600 的连接。	只要未开始测试（只要警示灯熄灭），即为安全操作条件。	
	2 x 蜂鸣	TESTRANO 600 已经启动或已经做好执行测试的准备。		
		持续蜂鸣	TESTRANO 600 输出已激活或设备正在放电 ► 请注意前面板和侧面板上的警示灯。	

警示灯

- ▶ 使用 TESTRANO 600 时，请始终观察警示灯。
- ▶ 操作时请勿遮盖警示灯。

如果两个警示灯同时亮起或熄灭，则装置可能发生故障或未连接电源。

蜂鸣器

蜂鸣器为主设备状态的附加指示器，但并不作为前面板和侧面板上的 *TESTRANO 600* 的警示灯的补充。

如果已禁用蜂鸣器，则 *TESTRANO 600* 输出激活时不会发出声音信号。

- ▶ 如需了解如何禁用和激活蜂鸣器的信息，请参见本手册的第 34 页的“蜂鸣器”节。

如果蜂鸣器已激活但在上表 3-1 上列出的情景下未发出信号，则 *TESTRANO 600* 可能发生故障。

- ▶ 如果 *TESTRANO 600* 看起来出现故障，请勿继续使用。请联系 OMICRON 支持部门（参见第 37 页的“支持”）。

3.1.4 急停按钮



按下**急停**按钮可立即关闭所有 *TESTRANO 600* 输出，并停止正在运行的测量。按下**急停**按钮后，将无法开始任何测量。

- ▶ 仅在紧急情况下使用**急停**按钮或用于保证线缆的安全连接/断开。
- ▶ 在常规运行期间，请通过**开始/停止**按钮或软件停止测试。

3.1.5 *TESTRANO 600* 测量线缆

- ▶ 如需将测量线缆连接至 *TESTRANO 600*，请插入接头并向右旋转，直到听到“咔嗒”声锁紧。

如需断开连接：

- ▶ 握住接头，然后拉动银色固定销。
- ▶ 将接头向左旋转并轻轻拉出。

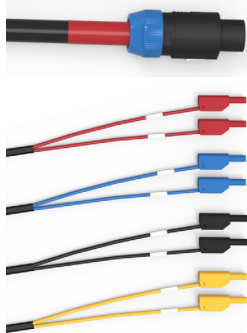
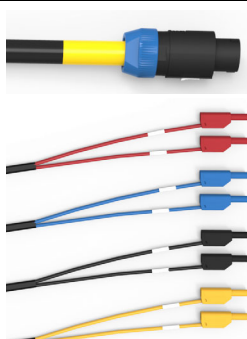
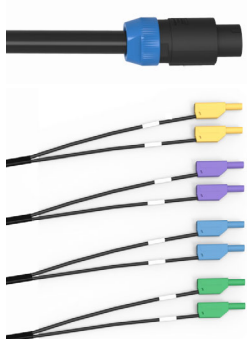


注意

避免损坏设备

- ▶ 断开连接时，请勿拉动线缆。
- ▶ 握住接头，旋转并轻轻拉动以断开连接。

表 3-2：TESTRANO 600 测量线缆

项目	图片	说明
高压线缆 以红色标记		• 极性保护：仅适用于高压和低压插口 • 长度 15 米 • 8 极
低压线缆 以黄色标记		• 横截面积： $4 \times 4 \text{ mm}^2$ 用于输出 $4 \times 1 \text{ mm}^2$ 用于测量 • Neutrik® 插头
分接开关线缆		• 极性保护：仅适用于分接开关插口 • 长度 15 米 • 8 极 • 横截面积 $8 \times 2.5 \text{ mm}^2$ • Neutrik® 插头

3.2 CP TD1

► 如需了解详细信息和安全说明，请参阅 CP TD1 用户手册。

3.2.1 接地端子和增压器输入



图 3-3：CP TD1 的左侧视图

3.2.2 串行接口接头和测量输入



图 3-4：CP TD1 的右侧视图

3.2.3 高压接头

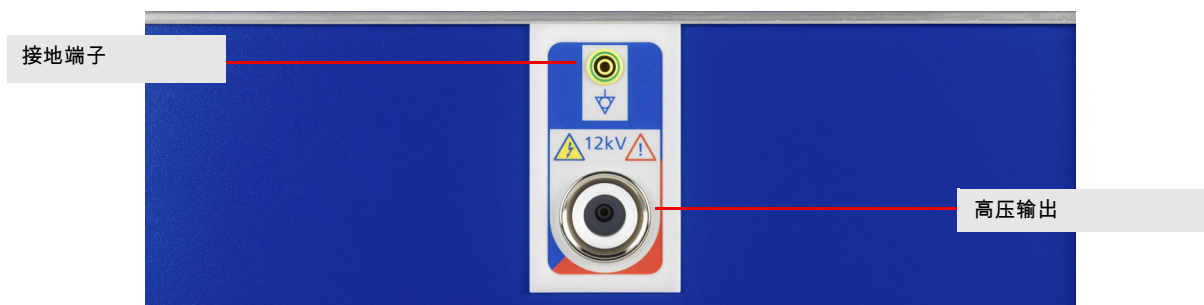


图 3-5：CP TD1 的后视图

4 应用

4.1 变电站中的安全注意事项

使用 *TESTRANO 600* 以及执行测试前，请务必仔细阅读并理解 第 3 页的 1 “安全说明”一章的内容。

- ▶ 请注意，*TESTRANO 600* 的所有输出插口均可能带有危险的电压或电流。
- ▶ 仅在可靠接地的情况下使用 *TESTRANO 600*。
- ▶ 划分工作区 – 参见 第 5 页的图 1-1：“为使用 *TESTRANO 600* 和 *CP TD1* 而设立的安全区域和高压区域图示”。
- ▶ 只有经过授权的或者具有相应资质的人员，才可以采用高电压和电流进行测试。
- ▶ 接受高电压/电流测试培训、指导和教育的人员在操作该装置时，应该在资深操作人员的督导下工作。
- ▶ 相关说明必须每年至少更新一次。
- ▶ 必须提供书面形式的相关说明，并由所有被分配执行高电压/电流测试的人员签名。

在将测试对象连接到 *TESTRANO 600* 之前，需要由具有设备操作资质的员工执行以下步骤：

- ▶ 防止其他人或者由于某些条件的存在意外地重新连接高电压，以确保您的人身及工作环境安全。
- ▶ 验证已安全隔离测试对象。
- ▶ 使用接地工具将测试对象的端子短接并接地。
- ▶ 采取适当的措施，避免您和您的工作环境接触到其他线路（可能带电）。
- ▶ 设置适当的围栏（如果适用，可使用警示灯），防止其他人员进入高压区域或者意外地触碰带电部件。
- ▶ 如果 *TESTRANO 600* 距离危险区域较远，那么需要有另外一人持额外的**急停按钮**。

4.2 准备测试装置



危险

高电压或大电流可致人死亡或严重受伤

TESTRANO 600 的输出插口可能带有危险的电位或电流。

- ▶ 请勿在未可靠接地的情况下使用 *TESTRANO 600*。
- ▶ 打开 *TESTRANO 600* 前，请确保其完全干燥。
- ▶ 连接任何线缆前，请检查有无损坏。请确保接头洁净、干爽，且绝缘完好无损。

1. 请确保 *TESTRANO 600* 侧面板上的电源开关已关闭。
2. 按下**急停**按钮。
3. 将 *TESTRANO 600* 连接至：
 - 等电位地：使用横截面至少为 6 mm^2 的线缆将 *TESTRANO 600* 接地，并使接地端尽可能靠近操作人员。
 - 计算机（如果 *TESTRANO 600* 与 *TouchControl* 结合使用，则为可选）
 - 电源

可选

将 *CP TD1* 连接至 *TESTRANO 600*

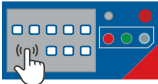
- a) 接地。
 - 不带推车：
 - ▶ 将 *TESTRANO 600* 和 *CP TD1* 的接地端子正确地连接到变电站接地点。
 - 带推车（可选）：
 - ▶ 将 *TESTRANO 600* 与 *CP TD1* 接地端子正确连接到推车接地棒上。
 - ▶ 将推车接地棒接地。
 - b) 使用增压器线缆将 *CP TD1* **BOOSTER IN**（增流器输入）连接至 *TESTRANO 600* **EXTERNAL BOOSTER**（外接增流器）。
 - c) 使用数据线将 *CP TD1* **SERIAL**（串口）连接至 *TESTRANO 600* **SERIAL**（串口）。
- 注：该串行线缆也为 *CP TD1* 供电。

4. 打开 *TESTRANO 600* 侧面板上的电源开关。
5. **开始/停止**按钮的绿色指示灯和蓝圈亮起，表示 *TESTRANO 600* 未输出危险电压或电流。
6. 如果 PE 连接存在问题或电源未接地，则将显示警告消息。

注：如果 *TESTRANO 600* 已连接电源并打开，且两个警示灯同时亮起或熄灭，则装置可能出现故障。请联系 OMICRON 支持部门（参见第 37 页的“支持”）。

4.3 连接至变压器

准备软件

<i>TouchControl</i>	<i>Primary Test Manager</i>
	
▶ 选择测试。 ▶ 定义设备的接线组别后，点击接线  以显示测试的接线图。	▶ 创建测试作业或选择手动测试。 ▶ 在测试的常规选项卡中查看接线图。
▶ 使用软件锁锁定 <i>TESTRANO 600</i>。	▶ 锁定计算机。
▶ 将测试引线连接至 <i>TESTRANO 600</i> (或 <i>CP TD1</i> , 如果适用) 。	

连接至变压器



危险

高电压或大电流可能致人死亡或严重受伤

- ▶ 将任何测试引线连接至变压器之前，请关闭并断开所有与变压器的电压连接（如主要端子上的高压、分接开关的控制电压）。
- ▶ 使用接地工具将其端子接地并短接。

1. 按照接线图并按以下顺序将测试引线连接至 *TESTRANO 600*：

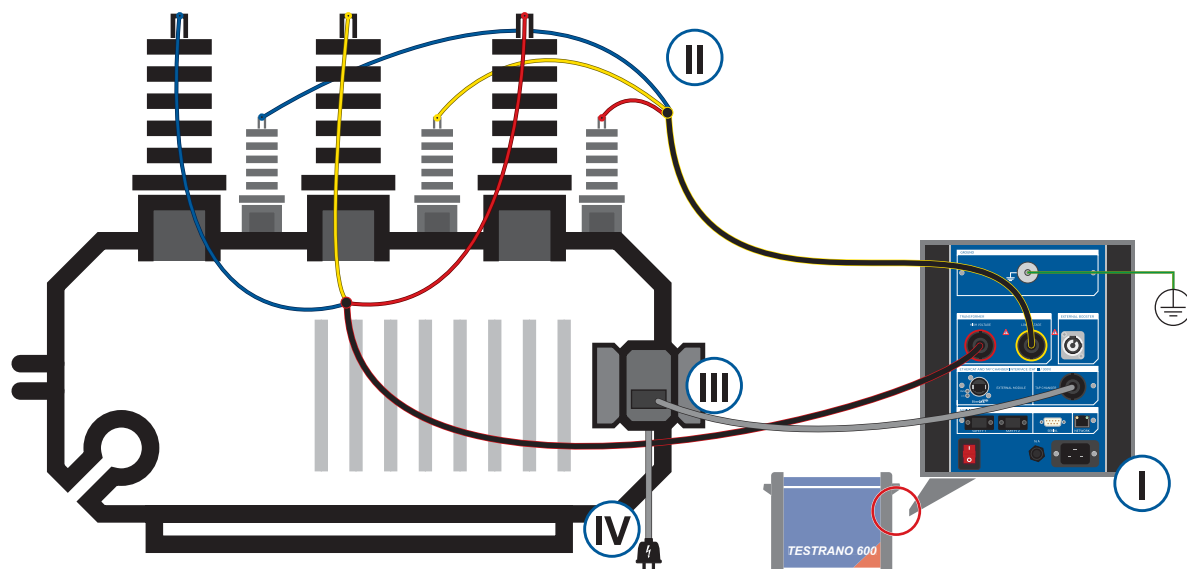


图 4-1：连接序列 *TESTRANO 600* 至变压器

- I. 将高压端（红色）、低压端（黄色）和分接开关线缆与 *TESTRANO 600* 连接。
- II. 将高压端（红色）和低压端（黄色）线缆与变压器的主要端子连接。
- III. 将分接开关与变压器控制柜内合适的端子连接（参见下图 4-2）。
- IV. 重新连接并打开分接开关的电压。

注：如果分接开关控制电压超过 42 V，侧面板上的橙色警示灯 2 将指示 *TESTRANO 600* 输入端存在危险电压（参见第 10 页的 3.1.3 “安全和警告指示器”）。

分接开关连接

- ▶ 为了测量电机电流和电压，请按下图所示连接 **VIn+** 和 **VIn-**（绿色）。在三相电机上，可将 **VIn+** 连接至 L1、L2 或 L3。
将电流钳连接至 **CurrentIn+** 和 **CurrentIn-**。
- ▶ 为了实现分接开关控制，请将 **TapUp+** 和 **TapUp-**（蓝色）连接至控制分接开关向上切换的接头。
将 **TapDown+** 和 **TapDown-**（紫色）连接至控制分接开关向下切换的接头。

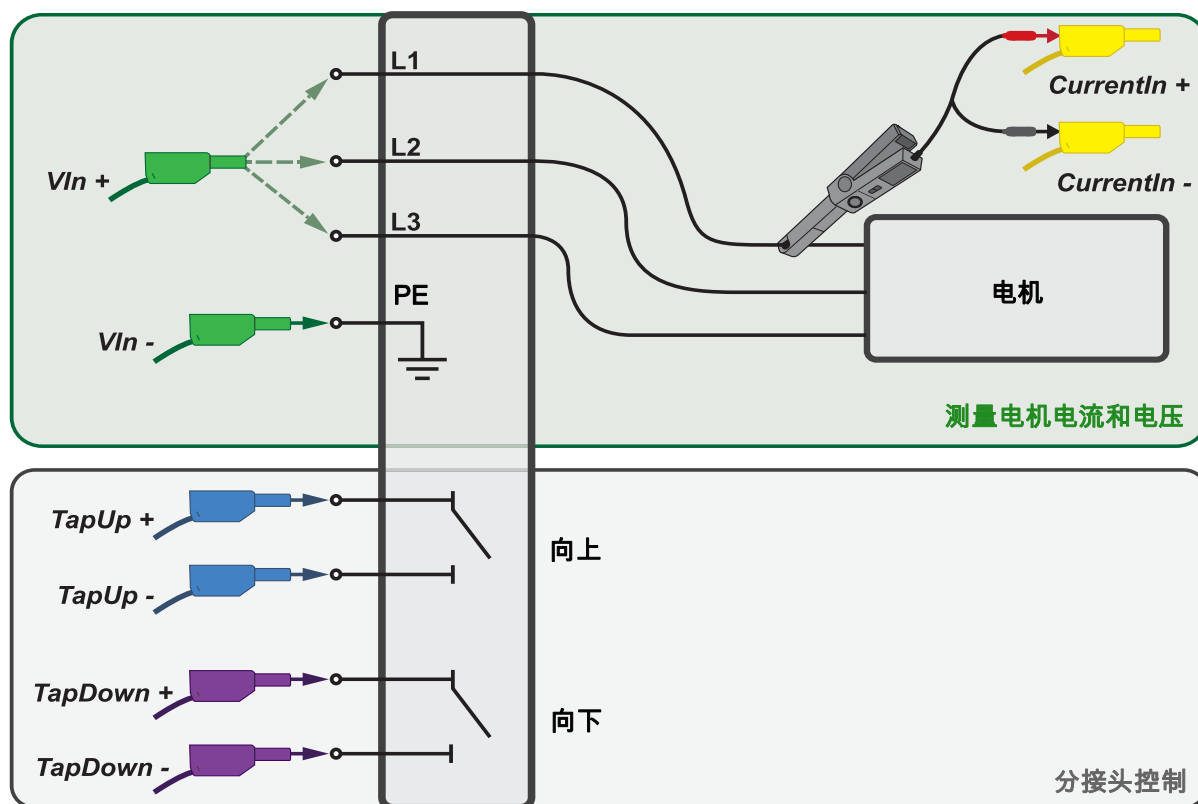


图 4-2：连接模式分接开关线缆至分接开关

可选

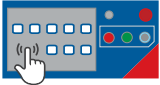
将 CP TD1 连接至变压器

如果已将 *CP TD1* 连接至 *TESTRANO 600*（4.2 节中的第 4 步），请将 *CP TD1* 的 **IN_A**、**IN_B** 和高压输出连接至变压器。

- ▶ 有关将 *CP TD1* 安全连接至被测装置的更多信息，请参阅 *CP TD1* 用户手册。

2. 放置栅栏以划分安全区域和高压测试区域（参见第 5 页）。
3. 从测试对象上移除接地工具。
4. 松开急停按钮。

4.4 测量

<i>TouchControl</i>	<i>Primary Test Manager</i>
	
▶ 禁用软件锁。	▶ 建立 PTM 与 TESTRANO 之间的连接。
▶ 在 设置 视图中输入/调整测试设置。	▶ 在 设置和条件 区域中输入/调整测试设置。
▶ 点击 	▶ 按下 
 开始/停止 按钮上的蓝圈亮起。 ▶ 按下开始/停止按钮开始测试。	
 蓝圈和红色警示灯此时将闪烁约 3 秒钟。 ▶ 如需暂停测试，请按下 <i>TESTRANO 600</i> 前面板上的开始/停止按钮。 ▶ 在紧急情况下，按下急停按钮停止测试。	
 测量完成或停止后，绿色警示灯亮起。	
<i>TouchControl</i> 在测试的 测量 视图中显示相关结果。	<i>Primary Test Manager</i> 在测试的 测量 部分显示相关结果。

- ▶ 如需执行其他测试，请重复 4.3 至 4.4 章的步骤。

4.5 断开接线

1. 等待 *TESTRANO 600* 前面板上的绿色指示灯亮起，且前面板和侧面板上的警示灯熄灭。

注： 如果分接开关控制电压超过 42 V，侧面板上的橙色警示灯 2 将指示 *TESTRANO 600* 输入端存在危险电压（参见第 10 页的 3.1.3 “安全和警告指示器”）。

- ▶ 断开分接开关线缆的连接以熄灭警示灯 2。

2. 按下 *TESTRANO 600* 前面板上的**急停按钮**。



危险

高电压或大电流可致人死亡或严重受伤

- ▶ 切勿在运行测量时拔掉任何线缆。
- ▶ 只有在满足以下**所有**条件时才能断开线缆连接：
 - 前面板上的红色警示灯**熄灭**。
 - 侧面板上的警示灯**熄灭**。
 - 前面板上的绿色指示灯**亮起**。

如果 *TESTRANO 600* 上的所有指示灯均熄灭，则设备可能出现故障或未连接电源。

3. 为了防止任何人启动测试，请使用 *TouchControl* 软件中的**软件锁**（参见第 35 页的 6.5 “软件锁”一章）和/或锁定计算机。
4. 移除高压区域和安全区域之间的栅栏。



危险

高电压或大电流可能致人死亡或严重受伤

- ▶ 触碰变压器的任何部分之前，请使用接地工具将其端子接地并短接。

5. 断开变压器的所有线缆连接。
6. 断开 *TESTRANO 600* 以及 *CP TD1*（如果适用）的所有线缆连接。
7. 按下侧面板上的电源开关闭 *TESTRANO 600*。
8. 断开电源线连接。
9. 移除作为最后一个连接的等电位接地，先从 *TESTRANO 600* 移除，然后从变电站侧移除。

5 使用 *TouchControl* 进行测试

5.1 开始

下表列出了使用 *TouchControl* 完成测量所必需的基本步骤。

► 如需了解有关各个步骤的更多信息，请参阅右侧列出的章节。

步骤		用户手册章节
	1. 安全	安全说明 硬件概览 安全和警告指示器 急停按钮 应用
	2. 启动 <i>TESTRANO 600</i>	TESTRANO 600 侧面板
	3. 输入设备信息	设备信息
	4. 添加测试	TouchControl 测试
	5. 连接至变压器	安全说明 TESTRANO 600 测量线缆 应用 接线图
	6. 准备测试	设置视图
	7. 测量	测量

5.2 测试视图

TESTRANO 600 测试分为**设置**和**测量**视图。

- ▶ 向右或向左滑动或点击屏幕侧面的箭头在视图之间进行切换。

在**设置**视图中，可以输入设备参数以及测试所必需的值。根据测试，**测量**视图在实时、表格或图形视图中显示测试结果。

5.2.1 设置视图

在**设置**视图中，可以输入测试相关的参数。

如果缺少必要参数，则将对相应的子菜单和**开始**按钮进行标记 。输入所有必要信息后，**开始**按钮变为绿色，可以开始执行测试。

- ▶ 点击**复制到全部** ，从而将**绕组**设置复制到全部未执行的测试。



图 5-1：匝比测试 – 设置视图

输入值

- ▶ 点击输入框，然后使用数字键盘输入或校正值。
- ▶ 如果需要，输入值后点击以下公制前缀：
 - k (kilo-)
 - M (mega-)
 - m (milli-)
- ▶ 使用滑块增大或减小显示的值。释放滑块在需要的值处停止。

注：滑块将在最小/最大值处停止。

定义分接开关

► 如需定义分接开关，请按下测试的**设置**视图中的分接开关图标 。

表 5-1：定义分接开关视图中的步骤

分接开关设置 – 定义分接开关	
可用的	► 标记左侧的分接开关类型，然后点击  以确认并显示设置。
位置	► 选择分接开关的位变压器侧： 高压 或 低压 。
分接模式	► 从下拉框中选择标注模式以用于分接头识别。
分接头数	► 输入分接头数。
电压表格	电压表格 显示各个分接头的电压。可以手动输入各个值或进行计算。
	► 至少输入前两个值，然后按下 计算  。
	► 继续操作前，将计算值与铭牌上的额定值进行比对。
	 在电压表格末尾添加更多分接头。
	 从电压表格中删除分接头。
	 从电压表格中删除全部分接头。
	 在标记的分接头下方插入分接头。
中间	► 输入中间分接头的电压（额定电压）和计算的偏差值，然后按下 计算 。
第一/中间/最后	► 输入第一、中间和最后分接头的电压，然后按下 计算 。

5.2.2 测量视图

测量视图在实时、表格或图形视图中显示测试结果。根据测试，可以选择不同的显示模式、应用过滤器并按特定值对列表进行排序。

测量后如果设置发生更改，将调整标有 * 的测量值。



图 5-2：匝比测试 – 测量视图

评估

► 点击评估 以展开可用的评估状态：

通过：结果被接受；测量通过

失败：结果被拒绝；测量失败

分析：标记以进行进一步分析

注：在 *Primary Test Manager* 或报告中显示时，评估测试的各个测量将分别标记为选定的评估。

5.2.3 接线图

► 点击接线  以显示测试和接线组别的接线图。

接线图中的颜色表示线缆末端 (参见 第 11 页的 3.1.5 “TESTRANO 600 测量线缆”) 。

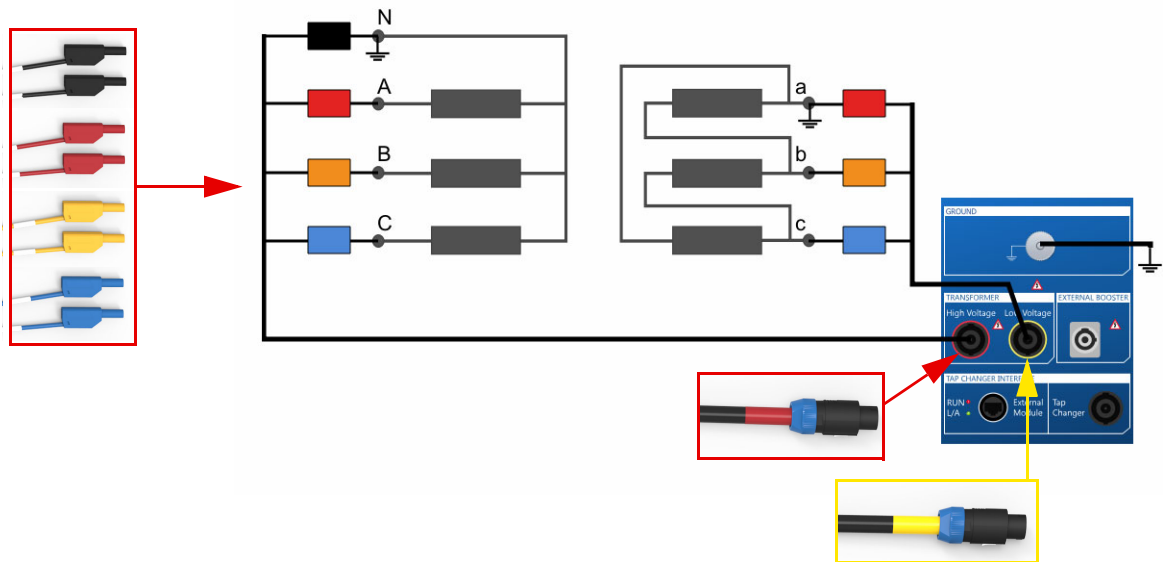


图 5-3：接线图，用于带接线组别 YNd5 的变压器上的 TTR

5.3 测量

- ▶ 如需了解有关安全测试的详细信息，请参见第 3 页的 1 “安全说明” 一章。
- ▶ 如有疑问，请联系 OMICRON 支持部门（参见第 37 页的“支持”）。



危险

高电压或大电流可致人死亡或严重受伤

- ▶ 请勿在运行测量时拔掉任何线缆。
- ▶ 只有 *TESTRANO 600* 满足以下所有条件时才能断开线缆连接：
 - 前面板上的红色警示灯熄灭。
 - 侧面板上的警示灯熄灭。
 - 前面板上的绿色指示灯亮起。

如果 *TESTRANO 600* 上的所有指示灯均熄灭，则设备可能出现故障或未连接电源。



警告

高电压或大电流可能致人死亡或严重受伤

- ▶ 请勿在测试期间进入高压区域。
- ▶ 将断路器的端子接地和短接之前，请勿触摸变压器的任意位置。

1. 点击启动。
2. 开始/停止按钮上的蓝圈亮起。
3. 按下开始/停止按钮开始测试。
4. 蓝圈和红色警示灯此时将闪烁约 3 秒钟。
 - ▶ 如需暂停测试，请按下 *TESTRANO 600* 前面板上的开始/停止按钮。
 - ▶ 在紧急情况下，按下急停按钮停止测试。
5. 测量完成或停止后，绿色警示灯亮起，且 *TouchControl* 在测量视图中显示测量结果。

6 使用 *Primary Test Manager* 进行测试

6.1 开始

下表列出了使用 *TESTRANO 600* 完成测量所必需的基本步骤以及 *Primary Test Manager* 有引导的工作流程。

► 如需了解更多信息，请参阅右侧列出的用户手册相关章节。

步骤		用户手册章节
	1. 安全	安全说明 硬件概览 安全和警告指示器 急停按钮 应用
	2. 连接至 <i>TESTRANO 600</i>	准备测试装置
	3. 启动设备和软件	TESTRANO 600 侧面板 软件启动和设备更新
	4. 位置和设备	位置视图 设备视图
	5. 测试作业	测试作业
	6. 测试	测试视图 PTM 变压器测试 PTM 套管测试 与设备无关的 PTM 测试
	7. 与被测装置的连接	安全说明 TESTRANO 600 测量线缆 应用 连接至变压器
	8. 测试设置	执行测试
	9. 测试评估	评估测量结果
	10. 测量	测量

6.2 测量

- ▶ 如需了解有关安全测试的详细信息，请参见 第 3 页的“安全说明”一章。
- ▶ 如有疑问，请联系 OMICRON 支持部门（参见 第 37 页的“支持”）。



危险

高电压或大电流可致人死亡或严重受伤

- ▶ 请勿在运行测量时拔掉任何线缆。
- ▶ 只有 *TESTRANO 600* 满足以下所有条件时才能断开线缆连接：
 - 前面板上的红色警示灯熄灭。
 - 侧面板上的警示灯熄灭。
 - 前面板上的绿色指示灯亮起。

如果 *TESTRANO 600* 上的所有指示灯均熄灭，则设备可能出现故障或未连接电源。



警告

高电压或大电流可能致人死亡或严重受伤

- ▶ 请勿在测试期间进入高压区域。
- ▶ 将断路器的端子接地和短接之前，请勿触摸变压器的任意位置。

开始



1. 按下 *Primary Test Manager* 中的开始。

2. 开始/停止按钮上的蓝圈亮起。

3. 按下开始/停止按钮开始测试。



4. 蓝圈和红色警示灯此时将闪烁约 3 秒钟。



- ▶ 如需暂停测试，请按下 *TESTRANO 600* 前面板上的开始/停止按钮。
- ▶ 在紧急情况下，按下急停按钮停止测试。



5. 测量完成或停止后，绿色警示灯亮起，且 *Primary Test Manager* 在测量视图中显示测量结果。

7 技术数据

在出厂校历时，所有装置均在本文档规定的典型准确度值范围内。

典型准确度意味着在 $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}/73\text{ }^{\circ}\text{F} \pm 10\text{ }^{\circ}\text{F}$ 的温度范围内，启动时间大于 25 分钟且在 45 Hz 至 65 Hz 的频率范围内或 DC 条件下，98 % 的装置符合规定值。

典型准确度值乘以 3 在 $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}/73\text{ }^{\circ}\text{F} \pm 10\text{ }^{\circ}\text{F}$ 的环境温度范围内，启动时间大于 25 分钟且在 45 Hz 至 65 Hz 的频率范围内或 DC 条件下能够得到保证。

准确度值表示误差小于：

$\pm (\text{读数值} \times \text{读数误差} [\text{rd}] + \text{满量程值} \times \text{量程误差} [\text{rg}])$ 。

对于低于 190 V AC 的电源电压，系统将受到功率限制。

OMICRON 建议装置每年至少返厂一次进行校准。

技术参数如有变更，恕不另行通知。

CAT 水平

所需 CAT 水平取决于 *TESTRANO 600* 应用。所有 CAT 评级均针对低于 2000 m 的海平面而定义。在 2000 m 和 5000 m 海平面之间存在一些限制（参见第 35 页的 7.4 “环境条件”节）。

当测量电压由测试仪本身产生时，需要使用 CAT I。不会测量其他电源的电压。

在电气设备内或电源与设备之间执行测量时，需要使用 CAT II。

在仍连接至工作站电池或电源的电气装置（如控制柜）中执行测量时，需要使用 CAT III。使用熔断器保护电气装置。

7.1 TESTRANO 600 规范

7.1.1 输出规范

表 7-1：一般输出规范

特性	额定值		
频率	DC 或 15 Hz ... 599 Hz		
功率	V_{mains}	P_{30 s}	P_{continuous}
	>100 V _{RMS}	1500 W	1000 W
	>190 V _{RMS}	4000 W	2400 W

表 7-2：电压源（高压和低压接头）

信号源	范围	I _{max, continuous}
DC 高程	3 × 0 ... ±113 V _{DC} 1 × 0 ... ±340 V _{DC}	16 A _{DC}
DC 低程	3 × 0 ... ±56 V _{DC} 1 × 0 ... ±170 V _{DC}	33 A _{DC}
AC 高程 低程电流	3 × 0 ... 230 V _{RMS} (LN)	100 mA _{RMS}
AC 高程	3 × 0 ... 80 V _{RMS} (LN) 1 × 0 ... 240 V _{RMS}	16 A _{RMS}
AC 低程	3 × 0 ... 40 V _{RMS} (LN) 1 × 0 ... 120 V _{RMS}	33 A _{RMS}

表 7-3：电压源准确度

特性	准确度 ¹
电压准确度 DC	0.033 % rd ± 0.017 % 量程
电压准确度 AC (50 Hz) (负载开路负荷)	0.33 % rd ± 0.17 % 量程
相位准确度 AC (50 Hz) (负载开路负荷), V > 20 V _{RMS}	± 0.36°

1. 典型准确度 (23 °C ±5 K)

表 7-4 : 电流源 (高压和低压)

信号源	范围	$V_{\max, \text{continuous}}$
DC 源高程	$3 \times 0 \dots \pm 33 A_{\text{DC}}$ 或	56 V_{DC}
	$1 \times 0 \dots \pm 100 A_{\text{DC}} (3 \times 33.33 A_{\text{DC}})$	
	$1 \times 0 \dots \pm 33 A_{\text{DC}}$	170 V_{DC}
DC 源低程	$3 \times 0 \dots \pm 16 A_{\text{DC}}$	113 V_{DC}
	$1 \times 0 \dots \pm 50 A_{\text{DC}} (3 \times 16.66 A_{\text{DC}})$	
	$1 \times 0 \dots \pm 16 A_{\text{DC}}$	340 V_{DC}
AC 源高程	$3 \times 0 \dots 33 A_{\text{RMS}} (\text{LN})$	40 V_{RMS}
	$1 \times 0 \dots 33 A_{\text{RMS}}$	120 V_{RMS}
AC 源低程	$3 \times 0 \dots 16 A_{\text{RMS}} (\text{LN})$ 或	80 V_{RMS}
	$1 \times 0 \dots 50 A_{\text{RMS}} (3 \times 16.66 A_{\text{RMS}})$	
	$1 \times 0 \dots 16 A_{\text{RMS}}$	240 V_{RMS}

表 7-5 : 电流源准确度

特性	准确度 ¹
电流准确度 DC	0.033 % rd $\pm$ 0.017 % 量程
电流准确度 AC 50/60 Hz (负载 0.1 Ω)	0.33 % rd $\pm$ 0.17 % 量程

1. 典型准确度 (23 °C $\pm$ 5 K)

表 7-6 : 电压源 (增压器)

信号源	范围	$I_{\max, \text{cont.}}^1$	$I_{\max, 30 \text{ s}}^1$
功率	–	3 kVA	4.4 kVA
AC 高压	$1 \times 0 \dots 240 V_{\text{RMS}}$	16 A_{RMS}	20 A_{RMS}
特性	额定值		
通道	1		
电压准确度 ² AC (50/60 Hz) (负载开路负荷)	0.33 % rd $\pm$ 0.16 % 量程		

1. 在上述规定功率限值内

2. 典型准确度 (23 °C $\pm$ 5 K)

7.1.2 输入规范

表 7-7：电压输入（高压和低压）三相

范围名称	范围值	准确度 ¹
AC		
300 mV _{RMS}	0 ... 300 mV _{RMS}	0.01 % rd + 0.003 % 量程
3 V _{RMS}	0 ... 3 V _{RMS}	0.01 % rd + 0.003 % 量程
30 V _{RMS}	0 ... 30 V _{RMS}	0.01 % rd + 0.003 % 量程
300 V _{RMS}	0 ... 300 V _{RMS}	0.012 % rd + 0.003 % 量程
DC		
42.4 mV _{DC}	0 ... 42.4 mV _{DC}	0.022 % rd + 0.032 % 量程
424 mV _{DC}	0 ... 424 mV _{DC}	0.01 % rd + 0.017 % 量程
4.24 V _{DC}	0 ... 4.24 V _{DC}	0.007 % rd + 0.012 % 量程
42.4 V _{DC}	0 ... 42.4 V _{DC}	0.01 % rd + 0.017 % 量程
424 V _{DC}	0 ... 424 V _{DC}	0.007 % rd + 0.012 % 量程

1. 典型准确度 (23 °C ±5 K)

典型相位准确度 (50/60 Hz) , V>30 % 使用量程 : 0.017°

表 7-8：电压输入（增压器）

范围名称	范围值	准确度 ¹
280 V _{RMS}	0 ... 280 V _{RMS}	0.012 % rd + 0.003 % 量程

1. 典型准确度 (23 °C ±5 K)

典型相位准确度 (50/60 Hz) , V>30 % 使用量程 : 0.017°

表 7-9：电流输入（内部）

范围名称	范围值	准确度 ¹
AC		
4 A _{RMS}	0 ... 4 A _{RMS}	0.036 % rd + 0.0033 % 量程
40 A _{RMS}	0 ... 40 A _{RMS}	0.023 % rd + 0.013 % 量程
DC		
0.56 A _{DC}	0 ... 0.56 A _{DC}	0.01 % rd + 0.023 % 量程
5.6 A _{DC}	0 ... 5.6 A _{DC}	0.037 % rd + 0.026 % 量程
56 A _{DC}	0 ... 56 A _{DC}	0.008 % rd + 0.01 % 量程

1. 典型准确度 (23 °C ±5 K)

典型相位准确度 (50/60 Hz) , I>30 % 使用量程 : 0.017°

表 7-10：有载分接开关测量（分接开关接头）

特性	额定值
电压	300 V _{RMS}
准确度 ¹ AC (50/60 Hz)/DC	0.07 % rd + 0.07 % 量程
电流钳输入	3 V _{RMS}
分接头开关电流	300 mA 连续，9 A，0.7 s（仅允许使用 AC）
分接头开关电压	300 V _{RMS} （仅允许使用 AC）

1. 典型准确度 (23 °C ±5 K)

7.2 综合值

表 7-11：电阻测量 AC

范围名称	电流	范围	准确度 ¹
40 A _{RMS}	30 A _{RMS}	1 Ω ... 10 Ω	0.053 % rd + 0.033 % 量程
		0.1 Ω ... 1 Ω	0.053 % rd + 0.033 % 量程
		0.01 Ω ... 0.1 Ω	0.053 % rd + 0.033 % 量程
		0.001 Ω ... 0.01 Ω	0.053 % rd + 0.033 % 量程
		0.0001 Ω ... 0.001 Ω	0.063 % rd + 0.033 % 量程
4 A _{RMS}	3 A _{RMS}	10 Ω ... 100 Ω	0.053 % rd + 0.037 % 量程
		1 Ω ... 10 Ω	0.053 % rd + 0.037 % 量程
		0.1 Ω ... 1 Ω	0.053 % rd + 0.037 % 量程
		0.01 Ω ... 0.1 Ω	0.053 % rd + 0.037 % 量程
		0.001 Ω ... 0.01 Ω	0.067 % rd + 0.037 % 量程

1. 典型准确度 (23 °C ±5 K)

表 7-12：电阻测量 DC

范围名称	电流	范围	准确度 ¹
4 A _{RMS}	3 A _{DC}	10 Ω ... 100 Ω	0.1 % rd + 0.18 % 量程
		1 Ω ... 10 Ω	0.1 % rd + 0.267 % 量程
		0.1 Ω ... 1 Ω	0.1 % rd + 0.18 % 量程
		0.01 Ω ... 0.1 Ω	0.1 % rd + 0.267 % 量程
		0.001 Ω ... 0.01 Ω	0.113 % rd + 0.433 % 量程
40 A _{RMS}	30 A _{DC}	1 Ω ... 10 Ω	0.037 % rd + 0.017 % 量程
		0.1 Ω ... 1 Ω	0.04 % rd + 0.027 % 量程
		0.01 Ω ... 0.1 Ω	0.033 % rd + 0.017 % 量程
		0.001 Ω ... 0.01 Ω	0.037 % rd + 0.027 % 量程
		0.0001 Ω ... 0.001 Ω	0.05 % rd + 0.043 % 量程
120 A _{RMS}	100 A _{DC}	30 mΩ ... 300 mΩ	0.04 % rd + 0.027 % 量程
		3 mΩ ... 30 mΩ	0.033 % rd + 0.017 % 量程
		300 μΩ ... 3000 μΩ	0.037 % rd + 0.027 % 量程
		30 μΩ ... 300 μΩ	0.05 % rd + 0.043 % 量程
		3 μΩ ... 30 μΩ	0.07 % rd + 0.44 % 量程

1. 典型准确度 (23 °C ±5 K)

表 7-13：变比测量

范围名称 (低压侧电压范围)	高压侧电压	范围 ¹	准确度 ²
300 V _{RMS}	230 V _{RMS} HV (LN)	$\frac{1}{1 \dots 10}$	0.03 % rd + 0.043 % 量程
30 V _{RMS}		$\frac{1}{10 \dots 100}$	0.027 % rd + 0.043 % 量程
3 V _{RMS}		$\frac{1}{100 \dots 1000}$	0.027 % rd + 0.043 % 量程
300 mV _{RMS}		$\frac{1}{1000 \dots 10000}$	0.027 % rd + 0.043 % 量程

1. 范围 = $\frac{LV}{HV}$

2. 典型准确度 (23 °C ±5 K)

7.3 电源规范

表 7-14：电源规范

特性		额定值
电压	标称	100 V ... 240 V _{AC}
	允许	85 V ... 264 V _{AC}
电流	标称	16 A
频率	标称	50 Hz/60 Hz
	允许	45 Hz ... 65 Hz
电源熔丝		自动断路器，在 I > 16 A 时磁性过流跳闸
功率消耗	继续	<3.6 kW
	峰值	<5.0 kW
电流消耗，持续		<16 A _{AC}
接头类型		IEC320/C20, 1 相

7.4 环境条件

表 7-15：气候

特性		额定值
温度	工作	-10 °C ... +55 °C/+14 °F...+131 °F
	存放	-30 °C ... +70 °C/-22 °F...+158 °F
最高海拔	工作	2000 米/6550 英尺，最高 5000 米/16400 英尺，规格受限 ¹
	存放	12 000 m/40 000 ft

1. 输出分接开关 (CAT III / 300 V)：从 2000 米/6550 英尺到 5000 米/16400 英尺海拔，半电压仅符合 CAT II 或 CAT III

7.5 机械参数

表 7-16：机械参数

特性		额定值
尺寸 (宽 x 高 x 深)	有盖，无手柄	464 × 386 × 229 mm 18.3 × 15.2 × 9 in
	有盖，有手柄	580 × 386 × 229 mm 22.8 × 15.2 × 9 in
重量	设备 (含显示屏)	20.6 kg/45.5 lb
	设备 (不含显示屏)	19.5 kg/43 lb

7.6 标准

表 7-17：标准合规性

EMC，安全		
EMC	IEC/EN 61326-1 (工业电磁环境) FCC 第 15 部分 A 类 B 子项	  
安全	IEC/EN/UL 61010-1，IEC/EN/UL 61010-2-30	
其他		
冲击	IEC/EN 60068-2-27 (15 g/11 ms，半波正弦，每轴 3 次冲击)	
振动	IEC/EN 60068-2-6 (频率范围：10 Hz...150 Hz，持续加速度：2 g (20 m/s ² /65 ft/s ²)，每轴 20 个周波)	
湿度	IEC/EN 60068-2-78 (5 % ... 95 % 相对湿度，无冷凝)，40 °C/104 °F 下测试 48 小时	

支持

我们会为您提供最强大的产品使用支持。无论您需要任何支持，我们都会鼎力相助！



24/7 技术支持 – 获取支持

www.omicronenergy.com/support

您可以通过我们的技术支持热线联系资深技术人员帮您解决任何问题。全天候服务 – 免费的专业支持。

您可以拨打我们的 24/7 技术支持热线：

美洲：+1 713 830-4660, +1 800-OMICRON

亚太地区：+852 3767 5500

欧洲 / 中东 / 非洲：+43 59495 4444

或者，您也可以访问 www.omicronenergy.com 查找距您最近的 OMICRON 服务中心或 OMICRON 销售伙伴。



用户区 – 随时获取最新信息

www.omicronenergy.com/customer

我们网站上的用户区是一个国际化的知识交流平台。您可以在我们的用户论坛中下载所有产品的最新软件更新并分享您的经验。

您还可以浏览知识库，查看应用程序说明、会议论文、关于日常工作经验的文章、用户手册及其他各种内容。



OMICRON Academy – 了解更多

www.omicronenergy.com/academy

通过 OMICRON Academy 提供的培训课程，了解更多相关的产品信息。

