

## IND700 ProWorks OPC UA



© METTLER TOLEDO 2025

未经 METTLER TOLEDO 明确书面许可，不得出于任何目的，通过任何电子或机械形式或手段（包括影印和录音）复制或传送本手册的任何部分。

美国政府限制权利：本文件按限制权限提供。

版权所有 2025 METTLER TOLEDO。本文档中包含 METTLER TOLEDO 专有信息。未经 METTLER TOLEDO 明确书面同意，不得复制全部或部分。

### 版权

METTLER TOLEDO® 是 Mettler-Toledo, LLC 的注册商标。所有其他品牌或产品名均为其各自公司的商标或注册商标。

**METTLER TOLEDO 保留改进或更改的权利，恕不另行通知。**

### FCC 声明

此设备符合 FCC 法规第 15 章的要求以及加拿大通信部的无线干扰要求。操作受以下条件制约：(1) 本设备可能会造成有害干扰，以及 (2) 本设备必须接受收到的任何干扰，包括可能导致会意外操作的干扰。

本设备经过测试，符合 FCC 规定第 15 部分中有关 A 类数字设备的限值。当在商业环境中操作该设备时，这些限值可提供合理的抗干扰防护。该设备产生、使用并能辐射射频能，如果不按照使用手册安装和使用，则有可能对无线电通信造成有害干扰。在居民区内操作此设备有可能会产生有害干扰，在这种情况下，用户必须自费采取适当措施纠正此问题。

■ 一致性声明位于

<http://glo.mt.com/global/en/home/search/compliance.html/compliance/>。

# 目录

<b>1</b>	<b>IND700 OPC UA 服务器.....</b>	<b>1-1</b>
1.1.	概述 .....	1-1
1.1.1.	示例用例.....	1-1
1.1.1.1.	制造执行系统中 (MES) .....	1-1
1.1.1.2.	制药应用中.....	1-1
1.2.	配置 .....	1-1
1.2.1.	服务器 .....	1-2
1.2.1.1.	确认更改和重新启动服务器 .....	1-3
1.2.2.	服务器证书 .....	1-4
1.2.2.1.	导入服务器证书.....	1-5
1.2.2.2.	续约自签名服务器证书 .....	1-6
1.2.2.3.	删除服务器证书.....	1-7
1.2.2.4.	证书详细信息 .....	1-7
1.2.3.	客户端证书 .....	1-8
1.2.4.	信息 .....	1-10
1.3.	操作.....	1-12
1.3.1.	数据字典.....	1-12
1.3.2.	处理数据的技巧 .....	1-14
1.3.2.1.	什么是“当前重量”节点? .....	1-14
1.3.2.2.	什么是“登记重量”节点? .....	1-15
1.3.2.3.	记住方法功能的技巧.....	1-16

# 1 IND700 OPC UA 服务器

## 1.1. 概述

IND700 OPC UA（统一架构）服务器功能为终端提供了一种使用 OPC UA 行业标准与其他设备、工业自动化系统和软件系统安全通信的方式。它为用户提供了若干优势：

- 可与企业资源规划 (ERP) 等其他系统轻松集成。生产过程中数据的无缝流动减少了手动输入的必要性，从而大幅降低了出错的可能性。
- 对不同设备和系统之间的通信和安全访问进行标准化，从而满足具有严格监管要求的行业需求。加密和数字签名确保数据得以安全传输，并且只有授权的设备 and 用户才能访问终端。
- 允许使用 OPC UA 方法远程操作终端功能，如设置皮重和设置清零。

### 1.1.1. 示例用例

#### 1.1.1.1. 制造执行系统中 (MES)

电子秤和终端可以连接到 MES，用于跟踪和协调任务的执行。

#### 1.1.1.2. 制药应用中

连接到终端的电子秤可用于执行高精度测量。如果需要在不同的电子秤上进行多次测量（例如，对于不同的材料），用户可以在电子秤之间轻松切换。

## 1.2. 配置

■ 参数的默认值由星号\*和**粗体文本**表示。

当 IND700 终端包括 OPC UA 功能（即安装了许可证）时，**设置 > 通信**菜单将包括一个 OPC UA 选项，以及三个子菜单——**服务器**、**证书**和**信息**。

具有管理员登录级别的用户可以

- 配置 OPC UA 服务器的网络属性
- 配置与 OPC UA 服务器通信所需的最低安全要求
- 使用当前设置重新启动 OPC UA 服务器

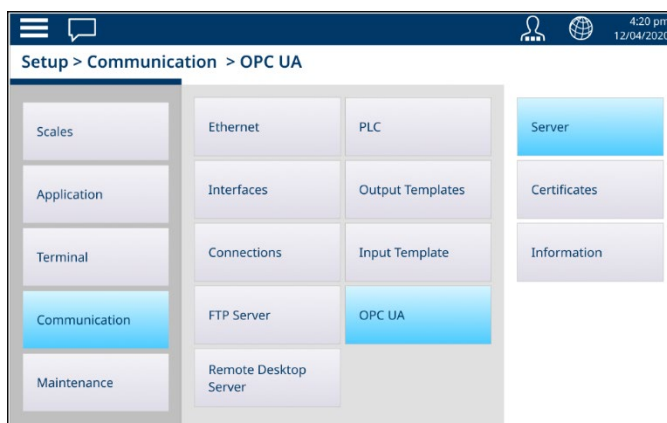


图 1-1：显示 OPC UA 的通信设置菜单

### 1.2.1. 服务器

OPC UA 服务器屏幕配置每个通信协议的服务器和安全设置。

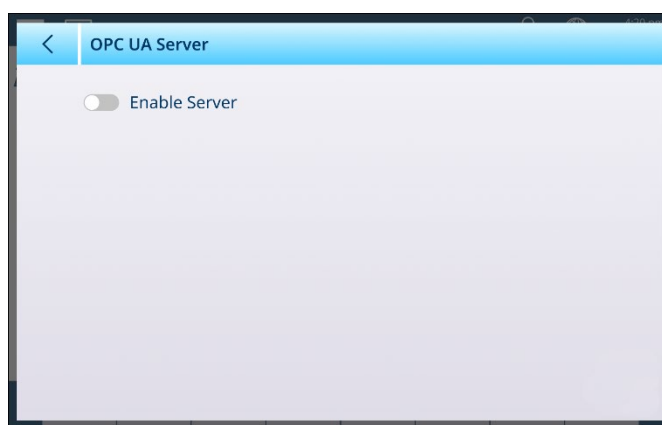




图 1-2：OPC UA 服务器端口配置屏幕第 1 页，服务器已禁用

将启用服务器切换开关设置为启用后，屏幕将变为显示服务器的信息，以及左侧的一组导航箭头，可用于访问第二页配置的安全模式。

确认  按钮位于右下角。

重新启动服务器  按钮位于确认按钮的左侧。请参阅见下方第 1.2.1.1 节，确认更改和重新启动服务器。

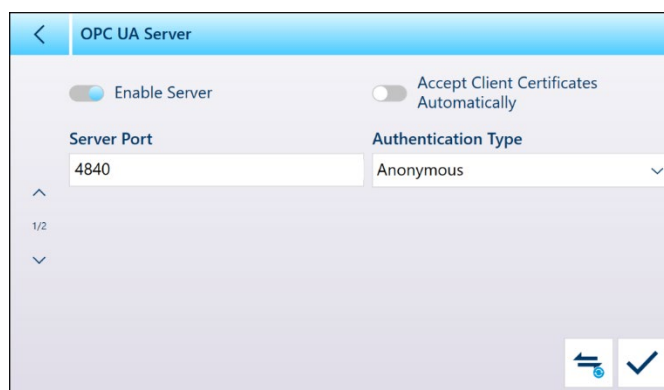



图 1-3：OPC UA 服务器端口配置屏幕第 1 页，服务器已启用

服务器端口字段确定 OPC UA 客户端可以连接的端口。

自动接受客户端证书是一个切换设置，用于确定是否自动接受任何客户端证书。其默认值为关闭（禁用）。此切换开关仅应出于调试目的进行启用，而不应在生产环境中启用。

身份验证类型确定为了连接到服务器，客户端必须提供的身份验证。选项为匿名和用户名和密码。

打开启用服务器后，使用左侧的向下导航箭头  可显示设置第二页。

此处配置服务器的安全策略。请注意，虽然可以配置多个安全模式，但只需为正在使用的安全模式选择一个设置。

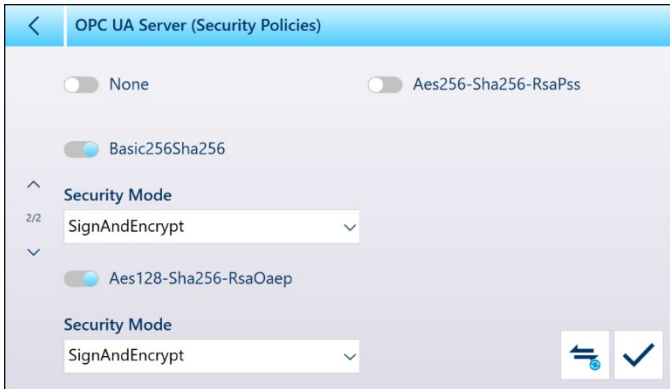


图 1-4：OPC UA 服务器端口配置屏幕第 2 页，已选择 “Basic”

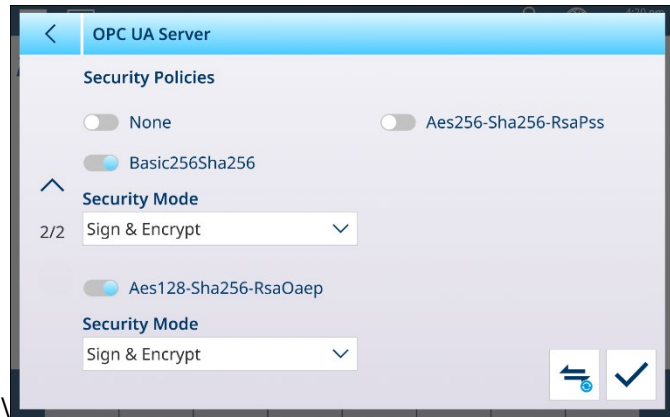




图 1-5：OPC UA 服务器端口配置屏幕第 2 页 – 已选择 “Basic” 和 “Aes”

每种安全模式均可从其下拉列表中进行配置。默认值为签名并加密；其他选项为无和签名。

#### 1.2.1.1. 确认更改和重新启动服务器

从 OPC UA 服务器屏幕进行更改时，右下角会出现两个图标：服务器重新启动图标  和对勾 。显示确定对勾。触摸对勾可确认更改，使用新设置重新启动服务器，然后返回通信菜单。触摸服务器重新启动按钮可重新启动服务器——用于证书更改后等情况。

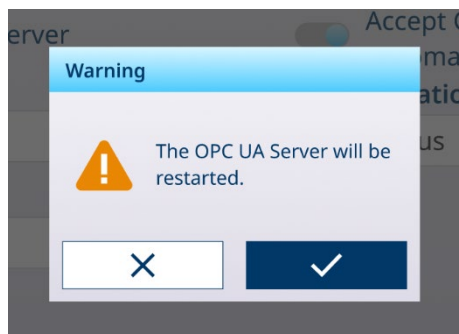


图 1-6：服务器重新启动警告对话框

此时将出现一个弹出窗口，指示服务器正在重新启动。

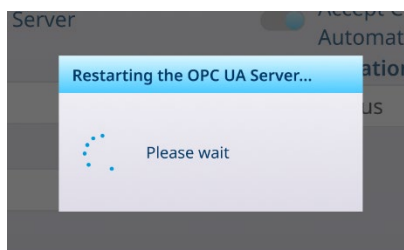


图 1-7：服务器正在重新启动

如果重新启动成功，则会弹出一个信息。

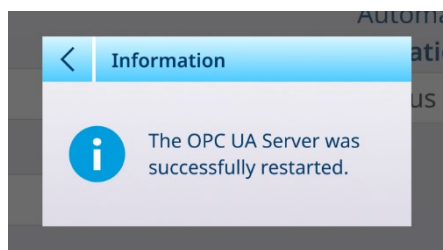


图 1-8：服务器重新启动成功

如果重新启动不成功，将出现错误弹出窗口。

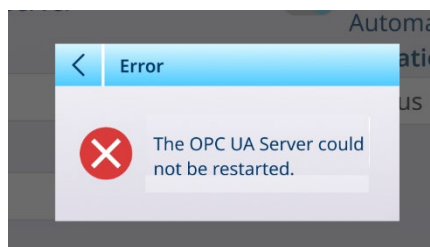


图 1-9：服务器重新启动失败

### 1.2.2. 服务器证书

证书控制服务器的保护方式。可以使用两种类型的证书——CA 证书（或不是在终端上创建的任何证书）和在终端上生成的自签名证书。

两种证书类型都可以导出，而且都可以从内部或外部文件导入。只能从终端续约自签名证书。可从终端查看两种类型证书的详细信息。

自签名证书必须手动加载到终端中。这可以使用 ftp 客户端或 UltraVNC Viewer 等实用程序完成。有关文件传输到终端的详细信息，请参阅 **IND700 用户指南**，第 4 章**配置**，位于**维护设置 > 软件更新 > 秤接口**。请注意，对于证书，IND700 的文件夹结构为 **C:\Import**。

IND700 是用于证书管理目的的服务器。要管理证书，请访问**通信 > OPC UA > 证书**页。

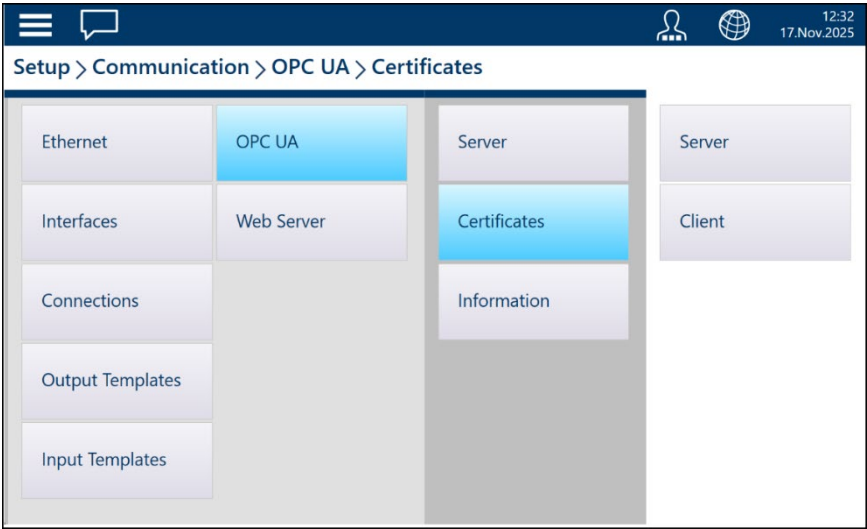


图 1-10: OPC UA 菜单证书

1.2.2.1. 导入服务器证书

下图显示了一个**服务器证书列表**，其中选择了使用第一个证书。

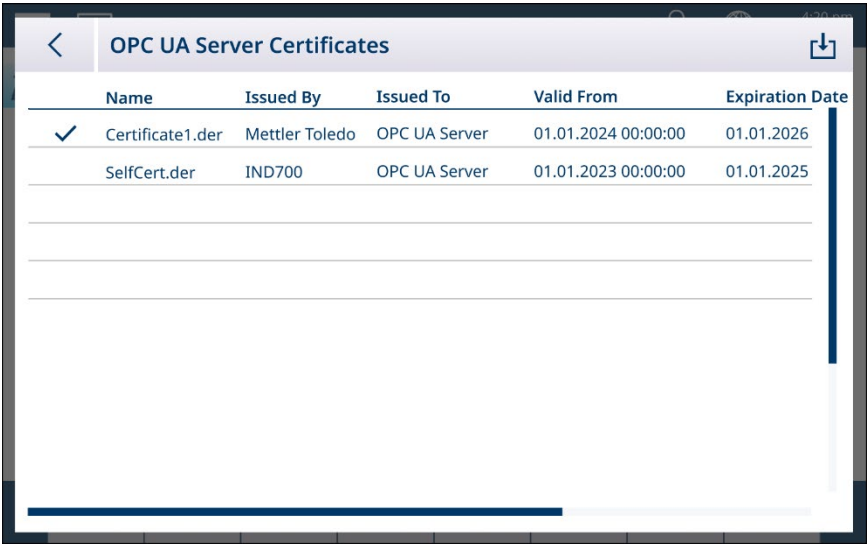



图 1-11: 服务器证书列表

要导入服务器证书，触摸**服务器证书**列表视图中右上角的导入图标 。此时将显示证书选择屏幕。

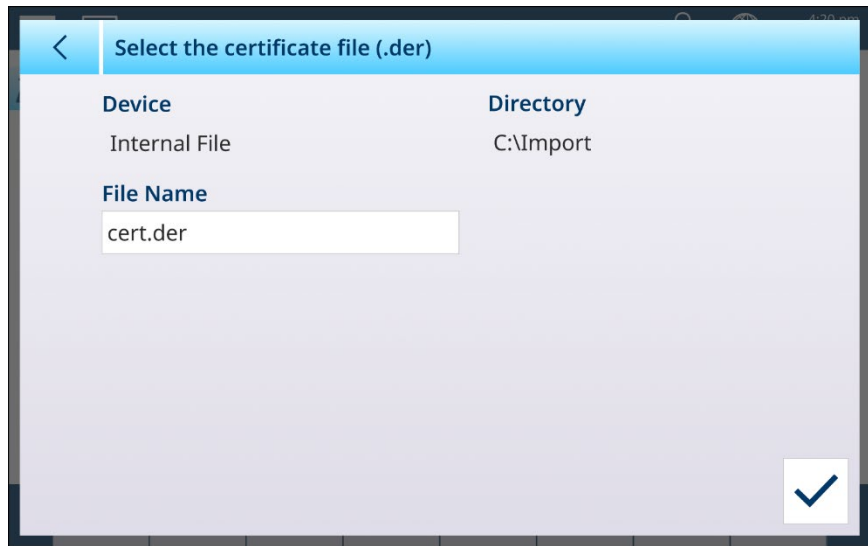


图 1-12：证书文件选择屏幕

请注意，必须首先将新证书复制到终端 C:\Import 文件夹中。有关文件传输到终端的详细信息，请参阅 **IND700 用户指南**，第 4 章**配置**，位于**维护设置 > 软件更新 > 秤接口**。

选择文件后，触摸对勾以执行导入。如果导入成功完成，将显示**服务器证书**列表，其中显示新导入的证书。用于导入的文件保留在 C:\Import 文件夹中。

如果导入失败，将显示一条消息，其中解释失败的原因。

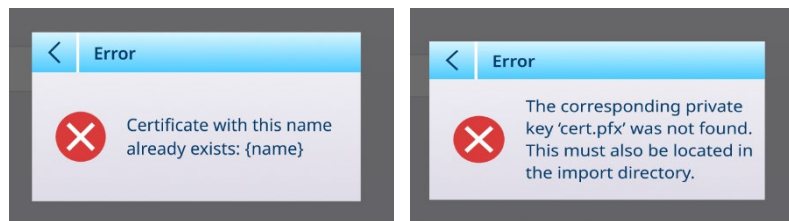


图 1-13：导入错误

#### 1.2.2.2. 续约自签名服务器证书


自签名服务器证书的有效期为两年。要续约自签名服务器证书，访问证书列表并触摸要续约的证书，然后触摸出现的上下文菜单中的续约图标 。



图 1-14：上下文菜单中显示的证书续约图标

此时将显示一条消息确认该操作。

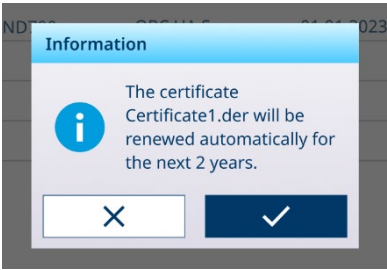





图 1-15：证书续约确认

1.2.2.3. 删除服务器证书

要删除的证书被选中的情况下，触摸出现的上下文菜单中的删除图标 。此时将出现一条警告消息，带有取消  和确认  按钮。单击取消保留证书，或单击确认将其删除。

1.2.2.4. 证书详细信息


下图显示了触摸所选证书的上下文菜单信息图标  时出现的一个信息屏幕示例。



图 1-16：证书详细信息屏幕

### 1.2.3. 客户端证书

要访问客户端证书列表，触摸 OPC UA 菜单中的**客户端**项。

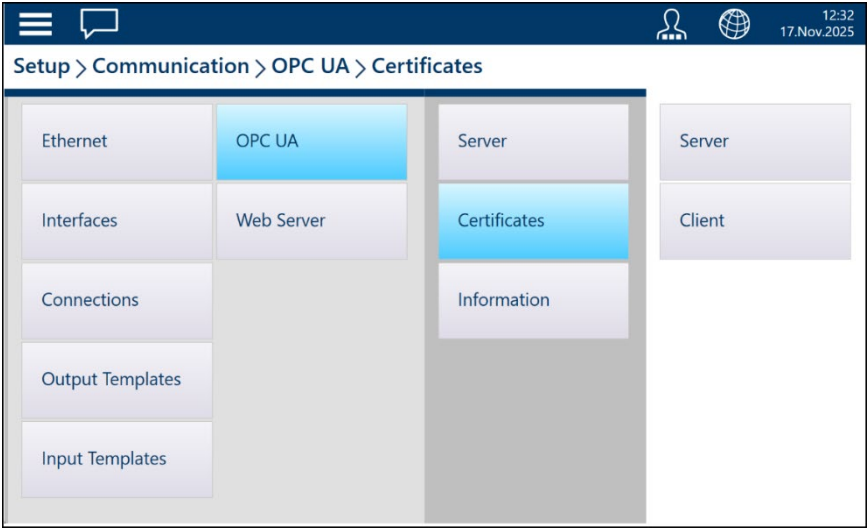


图 1-17：访问客户端证书项

此时将显示 OPC UA 客户端证书列表。

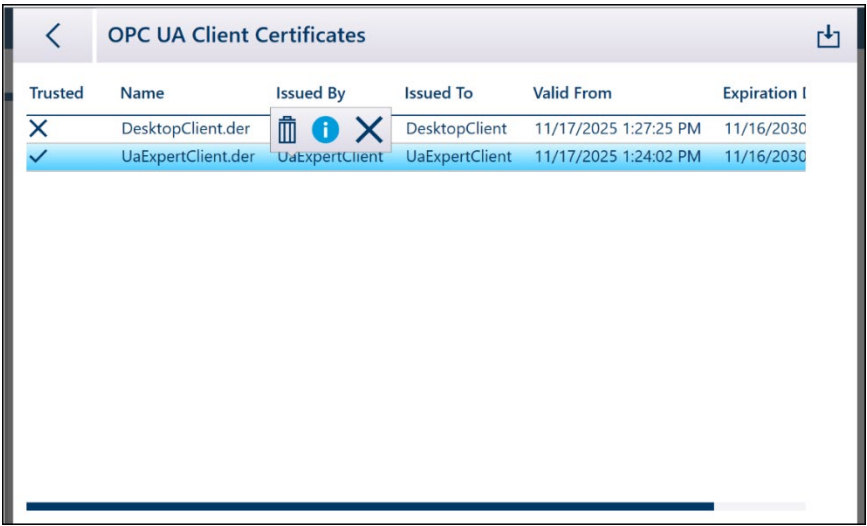


图 1-18：OPC UA 客户端证书列表

在**服务器证书**列表中，触摸证书记录可显示上下文菜单。在上面显示的示例中，所选证书被标记为**受信任**，弹出的上下文菜单提供**删除** 证书、**拒绝**证书 或显示证书**相关信息** 的选项。在每种情况下，都会显示一条警告消息。

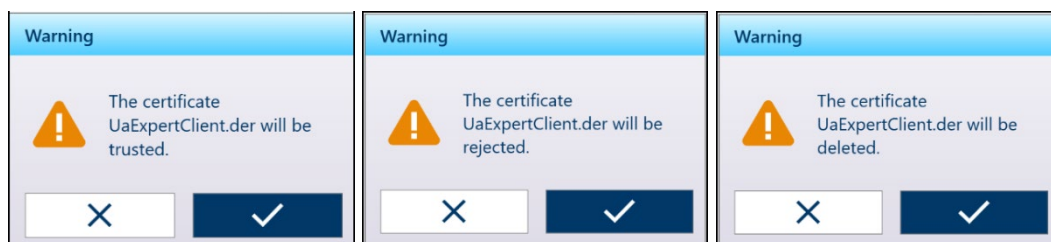


图 1-19：证书信任、拒绝和删除警告消息

如果证书未标记为已选择，则出现如下所示的上下文菜单，其中包含删除或信任该证书的选择。

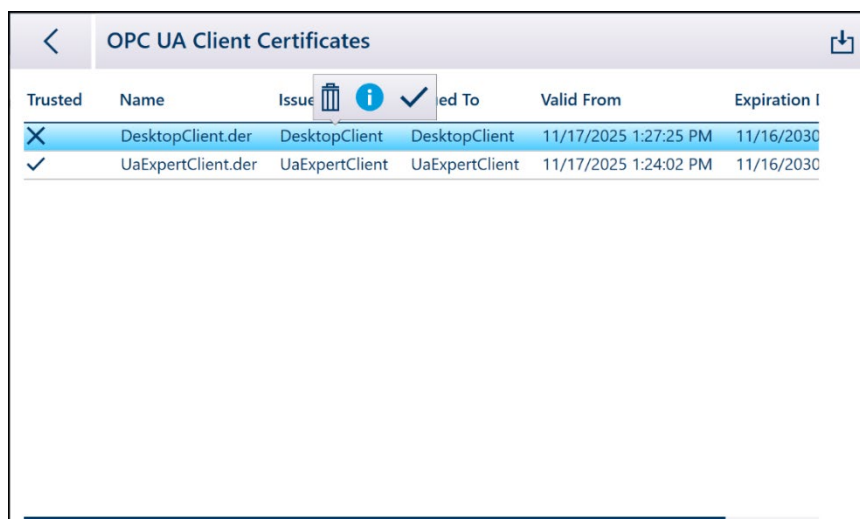


图 1-20：选择了不受信任证书

根据上下文菜单中所做的选择，将显示两个警告之一：

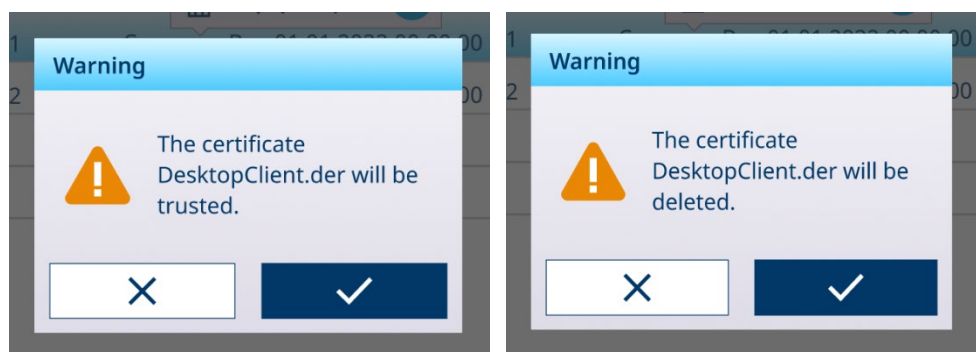


图 1-21：证书信任和删除警告

#### 1.2.4. 信息

要访问信息页，触摸 OPC UA 菜单中的信息项。

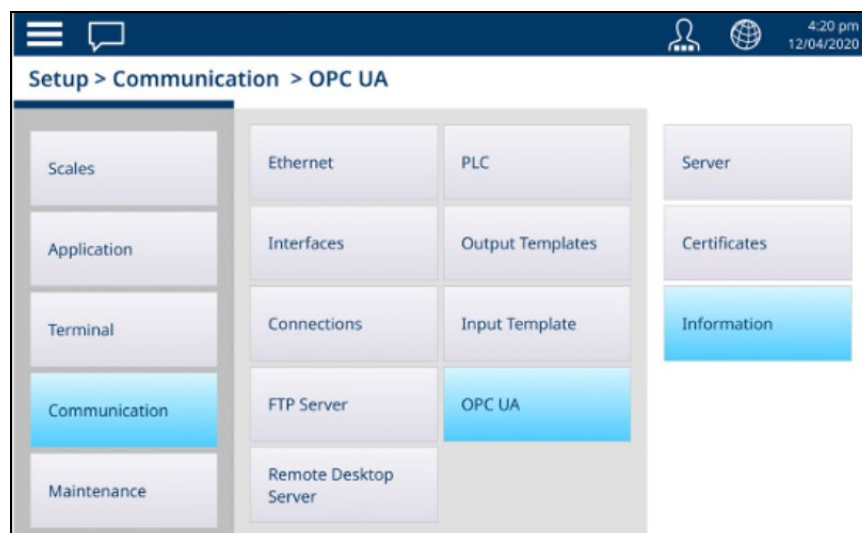


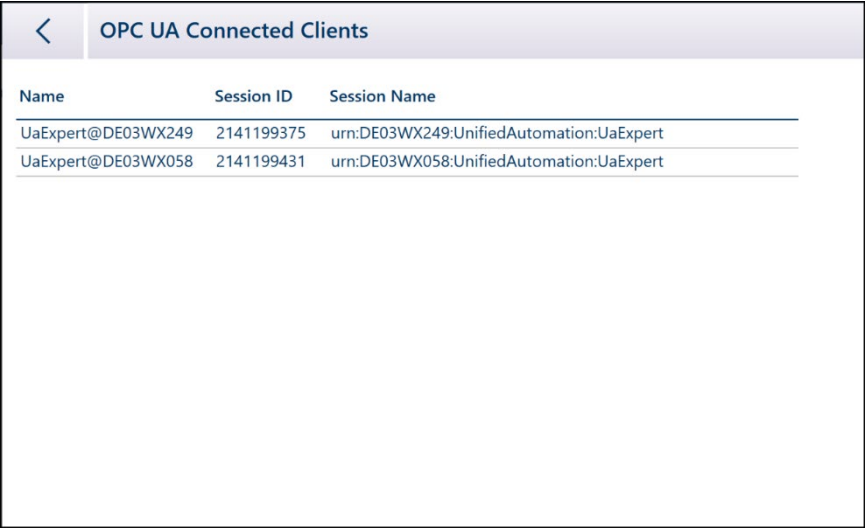
图 1-22: 访问 OPC UA 信息菜单

此时将显示 OPC UA 服务器信息屏幕。



图 1-23: OPC UA 服务器信息屏幕

触摸链接图标可显示连接的客户端列表。



The screenshot shows a mobile application interface titled "OPC UA Connected Clients". It features a table with three columns: "Name", "Session ID", and "Session Name". There are two rows of data listed in the table.

OPC UA Connected Clients		
Name	Session ID	Session Name
UaExpert@DE03WX249	2141199375	urn:DE03WX249:UnifiedAutomation:UaExpert
UaExpert@DE03WX058	2141199431	urn:DE03WX058:UnifiedAutomation:UaExpert

图 1-24：连接的客户端列表

## 1.3. 操作

IND700 OPC UA 功能包括一套标准称重节点，以及一套配套节点，用于提供附加称重信息。

### 1.3.1. 数据字典

下图列出了 OPC UA 数据字典表中所述的节点。



图 1-25: 标准 OPC UA 数据结构树

表 1-1：OPC UA 数据字典

名称	类型	描述	读取/方法
DeviceClass	字符串	指示特定设备的用途。	读取
DeviceManual	字符串	用户手册的 URL 地址。	读取
制造商	本地化文本	制造该设备的公司的名称。	读取
型号	本地化文本	提供设备的型号名称。	读取
Scale 1		一个电子秤终端可以控制多台电子秤。该参数指示值来自哪个电子秤。 来自其他电子秤的数据可在服务器中的“秤 2”、“秤 3”或“秤 4”下找到（如果存在）。	
Clear Tare		皮重值设置为零或已删除。	方法
CenterOfZero	布尔值	表示电子秤处于空载状态。零值公差为测量分度或刻度的四分之一 (1/4)。例如一个 1000 千克的平台秤，其测量分度为 500 克；零值指示范围为 0.000 +/-125g。请注意，不得使用归零命令对电子秤进行去皮，因为在很多度量衡监管应用中，零值范围受限，不会扩展到电子秤的全量程。与去皮不同，零值无法清除；必须进行重置或校正。	读取
Gross	双精度	Gross 将重量的当前毛重值定义为一个 0:双精度浮点数。它是称重传感器在当前时间戳测量的当前值。这可能是一个波动值。	读取
Net	双精度	Net 将重量的净重值定义为一个 0:双精度浮点数。它是称重传感器在当前时间戳测量的当前值。这可能是一个波动值。	读取
Overload	布尔值	表示超过了允许的最大测量重量值。	读取
Tare	双精度	Tare 将重量的皮重值定义为一个 0:双精度浮点数。它是称重传感器在当前时间戳测量的当前值。这可能是一个波动值。	读取
TareMode	Int32	0 = 无去皮 1 = 皮重值通过方法调用“Tare”触发。 2 = 皮重值通过方法调用“SetPreSetTareCommand”预设。	读取
Underload	布尔值	表示测量的重量值低于允许的值。	读取
WeightStable	布尔值	表示重量稳定且未处于动态。在大多数称重设备中，灵敏度均可进行校正。 它指的是毛重、净重和皮重。	读取
工程单位	字符串	电子秤设置的称重单位。例如：kg，g，mg。	读取
EURange	字符串	当前量程配置	读取
SetPreSetTare Command	双精度	应设置为皮重值的值。	方法
Tare	布尔值	触发去皮操作。当前重量值用作皮重。	方法

名称	类型	描述	读取/方法
ZeroScale	布尔值	设置零点。它将当前重量值的毛重值设置为零。	方法
SerialNumber	字符串	制造商设置的设备的唯一生产编号。	读取
SoftwareRevision	字符串	设备软件和固件的版本号。	读取

### 1.3.2.

### 处理数据的技巧

#### 1.3.2.1.

#### 什么是“当前重量”节点？

“节点”是 OPC UA 术语，表示可能包括多个值的单个一致的数据点。“当前重量”节点管理三个基本的重量值：净重、皮重和毛重。毛重为净重与皮重之和。然而，如果这三个值不是同时采集的，则这三个值之间的关系存在因数据采集过程中的时间差异而导致错误的风险。换言之，“当前重量”提供了一个一致的数据集。

OPC UA “当前重量”节点可以将所有三个值作为一个节点进行传输，从而消除这一潜在错误源，但用户必须打开“当前重量”节点才能传输这些正确的值。但是，OPC UA 客户端可能不支持在一个节点中传输三个值。因此，选择具有此功能的客户端会很有帮助。除了“当前重量”节点外，METTLER TOLEDO 还提供这三个值作为单独的节点。这种固有灵活性还考虑了这样一个事实，即许多用户不会在其 IT 系统中订阅用于重量处理的所有三个值。

Node Id	Display Name	Value	Datatype	Source Timestamp
NS5 Numeric 8	DeviceClass	Weighing Device	String	08:23:17.724
NS5 Numeric 4	Manufacturer	"" , "Mettler Toledo"	LocalizedText	08:23:22.740
NS5 Numeric 7	SoftwareRevision		Null	17:24:30.128
NS5 Numeric 92	WeightStable	true	Boolean	08:26:17.757
NS5 Numeric 100	WeightUnit	g	String	08:26:30.898
NS5 Numeric 11	CurrentWeight		ExtensionObject	17:24:30.159

Gross

0

Net

0

Tare

0

Write

Cancel

图 1-26：通过当前重量显示净重、皮重和毛重的客户端视图

- ▼ CurrentWeight
  - ◆ CenterOfZero
  - ◆ CurrentRangeId
  - ◆ Definition
  - ◆ EURange
  - ◆ EngineeringUnits
  - ◆ Gross
  - ◆ GrossNegative
  - ◆ HighResolutionValue
  - ◆ InsideZero
  - ◆ InstrumentRange
  - ◆ LegalForTrade
  - ◆ Net
  - ◆ Overload
  - ◆ PrintableValue
  - ◆ Tare
  - ◆ TareMode
  - ◆ Underload
  - ◆ ValuePrecision
  - ◆ WeightId
  - ◆ WeightStable

图 1-27：带有毛重、净重和皮重单独节点的客户端视图

#### 1.3.2.2. 什么是“登记重量”节点？

称重通常在存在振动和气流的不稳定环境中进行。这可能会导致净重、皮重或毛重值持续波动。用户希望获得正确的值在其 IT 系统中进一步处理时，这可能会造成问题。

波动值问题可以通过使用“登记重量”节点解决，该节点在使用客户端启动的方法调用后会冻结服务器中的下一个稳定值。“登记重量”节点将保留其值，直到客户端再次调用 RegisterWeight 方法。

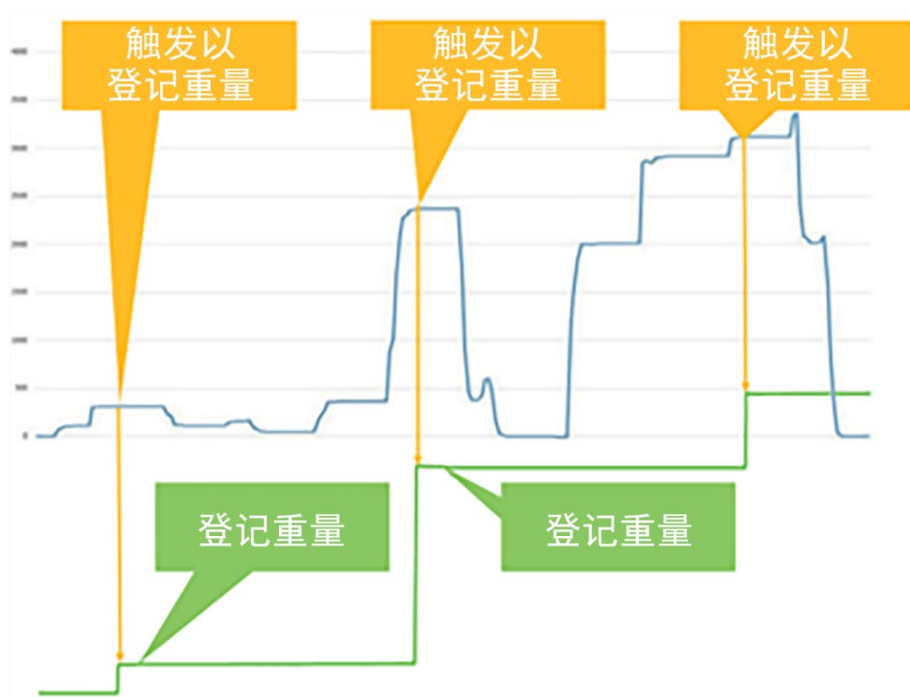


图 1-28：当前重量与登记重量

### 1.3.2.3.

#### 记住方法功能的技巧

方法是由客户启动，并由称重设备执行的子过程。使用方法，软件工程师可以不必处理多个数据节点、握手信号和状态来控制称重过程。简单称重应用中方法的执行可能持续几分之一秒到几分钟。但是，执行 **Tare**、**SetPresetTare** 和 **Zero** 方法调用的持续时间可能比预期长。这可能是由于不稳定的环境（振动或气流）或液体的晃动或汽化，这些现象延迟了稳定重量值标准的检测。






- >  Set Preset Tare Command
- >  Tare
- >  Zero Scale
- >  Clear Tare
- >  RegisteredWeight

图 1-29：简单称量的方法

[www.mt.com/IND700](http://www.mt.com/IND700)

更多信息

**Mettler-Toledo GmbH**  
Im Langacher 44  
8606 Greifensee, SWITZERLAND

© 2025 Mettler-Toledo GmbH  
30881903 Rev. A, 12/2025

