



**LANGE** 

DOC023.80.03144

# **Fieldbus 接口 Modbus 和 Profibus**

操作手册

2008 年 5 月 第一版



<b>第 1 章</b>	<b>基本信息</b> .....	<b>4</b>
1.1	安全信息 .....	4
1.1.1	危险信息指示 .....	4
1.1.2	安全标签.....	4
1.2	网络概念 .....	6
1.3	现场总线（Fieldbus）的实现 .....	6
1.3.1	可用的现场总线（Fieldbus）协议 .....	6
	基本信息.....	7
<b>第 2 章</b>	<b>安装</b> .....	<b>9</b>
2.1	电气安装 .....	9
2.1.1	线路安全信息 .....	9
2.1.2	有关静电放电（ESD）方面的考虑 .....	9
2.1.3	线缆的物理性路径选择 .....	9
2.1.4	线缆屏蔽层连接.....	9
2.1.5	接地.....	10
2.2	网卡安装 .....	10
2.2.1	Modbus .....	10
2.2.2	用于 Multiunit/Optiquant 和分析器的 Modbus 卡 .....	11
2.2.3	用于 sc 控制器的 Modbus 卡 .....	14
2.3	Profibus .....	17
2.3.1	连接示例.....	17
2.3.2	用于 Multiunit/Optiquant 和分析器的 Profibus 卡 .....	17
2.3.3	用于 sc 控制器的 Profibus 卡 .....	20
<b>第 3 章</b>	<b>操作</b> .....	<b>23</b>
3.1	Profibus 操作.....	23
3.1.1	Profibus 网卡固件（版本 2.0，自 2003 年 4 月起适用）的操作.....	23
3.1.2	sc1000 现场总线报文和 PLC 配置.....	25
3.1.3	错误与状态寄存器 .....	28
3.1.4	一个报文示例的 PLC 配置，SIMATIC S7 .....	29
<b>第 4 章</b>	<b>Modbus OPC 服务器</b> .....	<b>35</b>
4.2	至 OPC 服务器的物理设备连接 .....	35
4.2.1	接线.....	37
4.4	将仪器绑定至 OPC 服务器 .....	37
4.4.1	使用 OPC 安装向导进行自动绑定 .....	37
4.4.2	手动绑定仪器 .....	38
4.4.3	手动绑定已连接的 Modbus 用户 .....	39
4.4.4	手动绑定未连接的 Modbus 用户 .....	39
4.5	读取仪器用标签.....	43
4.6	仪器标签的写入.....	43
4.7	删除 Modbus 用户 .....	44
4.8	程序选项 .....	44

本手册所载信息已经过仔细检查，确认正确无误。但因本手册中所存在的任何不足或遗漏所造成的直接、间接、特殊、附带或结果性损失，即使被告知可能发生此类损害。制造商概不负责。为继续产品的研发，制造商保留随时更改本手册中所描述的产品的权利，如有更改恕不另行通知或承担相关责任。

修订版可在制造商的网站上找到。

## 1.1 安全信息

在开箱、安装和操作本设备之前，请完整地阅读本手册。特别要注意所有的危险警告和注意事项。否则，可能会对操作者造成严重的人身伤害，或者对设备造成损坏。

要确保本设备所提供的防护措施不受破坏，请不要使用本手册规定之外的方法来安装或者使用本设备。

### 1.1.1 危险信息指示



**危险 (DANGER)**

表示潜在或紧急的危险情况，如果不加以避免的话，将导致死亡或严重的伤害。

**重要说明:** 表示潜在的危险情况，这种情况可导致轻微的或者中度的伤害。需要特别强调的信息。

### 1.1.2 安全标签

请阅读贴在仪器上的所有安全标签。如未遵照这些安全标签的指示操作，则可能造成人身伤害或仪器损坏。

	有此标志的电力设备于 2005 年 8 月 12 日之后不能于欧洲公众垃圾系统抛弃。按照欧洲地方和国家的规定 (EU Directive 2002/96/EC)，现在欧洲电力设备使用者必须将旧的或者废弃的设备归还给生产者处理且无需交纳任何费用。 <b>备注:</b> 为了再生利用，请联系设备生产者或者供应商获取如何归还废弃设备、电子配件和所有附件的信息以正确处置。
	此标志是安全警告标识。遵守本标识后面的所有安全信息可以避免潜在的伤害。如果设备上有此标志，请参考使用手册中相应的操作和/或安全信息。
	此标志表明存在触电和/或电击致死的风险。
	此标志指示存在对静电释放 (ESD) 敏感的设备，且必须小心以避免设备损坏。



### 1.2 网络概念

电流环法是将测量值从过程测量仪器转移至自动化模组的传统方法。在此过程中，由过程测量仪器提供与被测量值直接相关的模拟电流。电流被供应至控制系统或 PLC。测量值的传输以模拟原理为基础，但测量仪器及自动化模块内的数据处理以数字形式进行。因此，数据传输的数字化也很受欢迎。

数字形式的数据传递也被网络或现场总线支持。这里的现场总线（Fieldbus）也具有其它的优势：

- 除了测量值以外，其它的数据，如状态信息和参数也可被传输。
- 双向数据传递成为可能。测量设备中的参数可被设定并通过控制中心进行控制。
- 数字化后传递的可靠性大大提高。
- 连接所有的测量设备仅需一根最多 4 核的现场总线线缆。
- 以后安装的测量设备可较易安装到现场总线上，无需大量的安装步骤。

### 1.3 现场总线（Fieldbus）的实现

测量仪器至现场总线的接口采用 RS232 或 RS485 构成。可将 RS485 作为二线或四线总线进行操作。

将一张网卡或现场总线卡安装在测量仪器内为仪器提供 RS485 支持。该卡将数字信号由测量仪器转换至 RS485 级别。

测量仪器通过一根连接线缆连接至现场总线线缆中的总线节点。使用总线节点上的 Sub-D 插头可轻易将测量仪器与现场总线连接和断开。

在使用 Profibus DP 时，现场总线线缆通过已连接的测量仪器直接形成回路。

#### 1.3.1 可用的现场总线（Fieldbus）协议

##### 1.3.1.1 Modbus

Modbus RTU 协议集成于测量仪器中。通过使用 Modbus 协议将测量仪器与现场总线连接的现场总线卡是一个电平变换器，并不具备其他智能。

##### 1.3.1.2 Profibus

大多数控制系统和 PLC 将过程现场总线-Profibus（以下简称为 Profibus）作为现场总线的协议。通过使用内置于测量仪器内的 Profibus DP/V1 网卡，将仪器软件内执行的 Modbus 协议转换为 Profibus 协议。Profibus 网卡并非电平变换器，但也作为两个现场总线协议之间的一个转换器。用这一类型的网卡，可将测量仪器直接连接至 Profibus DP。

---

SC100 和 SC1000 是 PNO/PTO 认证的 Profibus DP/V1 设备，其允许以资产管理为目的，对一类主站（PLC SCADA）和二类主站系统等工程站进行访问。Profibus 卡有三个版本。图 1 显示了 Profibus 卡版本的相关信息。



图 1 Profibus 卡标签

新的 DP/V1 版本（构件自 2007 年 4 月）可向下兼容 DP/V0，且无需改变或修改 PLC 配置便可作为 V0 从机进行工作。

新的 DP/V1 GSD 文件无法向下兼容。卡所需的软件版本为 V4.0 (DP/V1)。



## 2.1 电气安装

### 2.1.1 线路安全信息

在对仪器进行任何线路连接时，必须坚持遵守下列警告和注意事项，以及单独安装章节中所提及的任何警告和注意事项。参阅第 5 页中的安全信息以获得更多的资讯。



#### 危险

在进行任何电气连接时，请始终切断仪器电源。

### 2.1.2 有关静电放电（ESD）方面的考虑

**重要提示：**为了尽量减少危害和静电放电的危险，对于不需要接通分析仪电源的维护过程，应在断开电源后再执行操作。静电会损害精密的内部电子组件，从而导致仪器性能降低或最终出现故障。

制造商建议采取下列步骤来避免 ESD 损坏仪器。

- 在触摸任何仪器电子组件（如印制电路卡和其上的组件）之前，请先释放身上所带静电。释放静电的方法有：触摸接地金属表面，如仪器的底盘，或者触摸金属导线或管子。
- 为了减少产生静电，应该避免过多运动。运送静电敏感的组件时，请使用抗静电电容器或包装。
- 要将身上的静电释放掉并使其保持释放状态，可以佩戴一个连接到地线的腕带。

在静电安全区域内操作所有对静电敏感的部件。如果可能的话，使用抗静电地板垫和工作垫台。

### 2.1.3 线缆的物理性路径选择

网络通讯线缆必须远离带有电气噪声的线缆，例如电动机线缆和霓虹灯电源。这有助于防止线缆之间高频噪声的耦合。200 mm 的线缆间距在通常情况下是足够的。但请使用可能的最大距离。这在线缆长距离平行操作的情况下尤为重要。若网络线缆必须与其他会发射强噪声的线缆相交，两根线缆必须以 90° 角相交。

### 2.1.4 线缆屏蔽层连接

Profibus 线缆的屏蔽层必须在两端与保护性接地相连。在所有与 Profibus 网络连接的站点内，屏蔽层都必须接地。在高频情况下，与屏蔽层的较低接地阻抗连接也很重要。应通过导电线缆密封套等将屏蔽层表面与地面相连。

必须将 modbus 线缆的屏蔽层连接至保护性接地。最好整个总线只有一个连接点。该连接点通常选在主机或其标签上。

### 2.1.5 接地

重要的是，所有连至 Profibus 网络的站点应被连接至相同的地电位。

## 2.2 网卡安装

### 2.2.1 Modbus

图 2 为 Modbus 系统连接的概览图。所有已连接的仪器都必须有一张 Modbus 网卡。

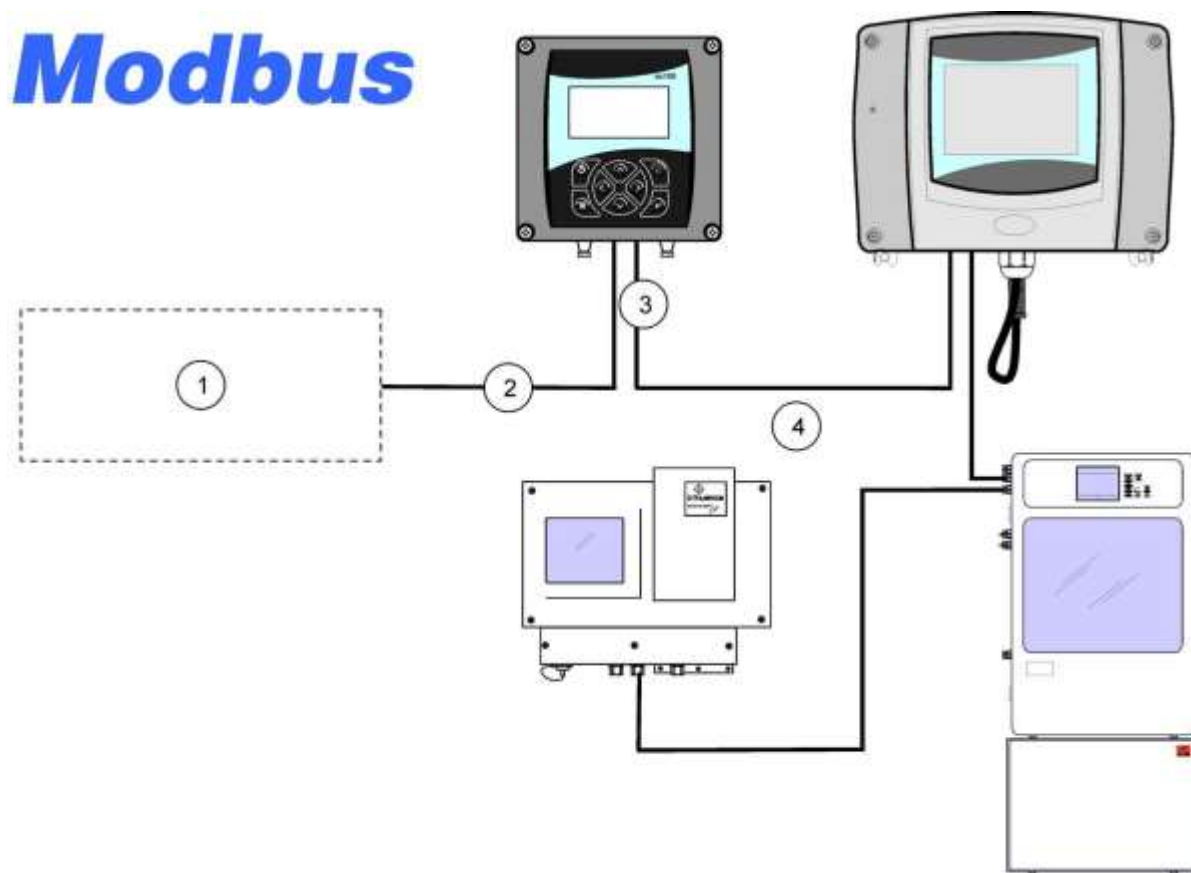


图 2 Modbus 连接示例

1	Modbus 主机 (PLC)	3	连接线缆
2	Modbus 线缆	4	总线节点

## 2.2.2 用于 Multiunit/Optiquant 和分析器的 Modbus 卡

### 2.2.2.1 针对 Multiunit 和分析器的 Modbus 网卡设置

所提供的跳线仅需在 Modbus 线缆上的最后的仪器内安装。跳线将为 Modbus 提供线缆端点所需的总线终端。请参阅图 3 和图 4 以获得正确的跳线配置。

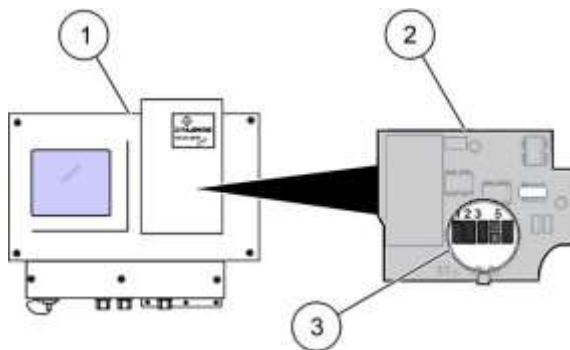


图 3 全双工模式（四线）

1 最后一个连接的仪器	3 用于全双工模式的跳线（1、2、3 和 5）
2 Modbus 网卡	

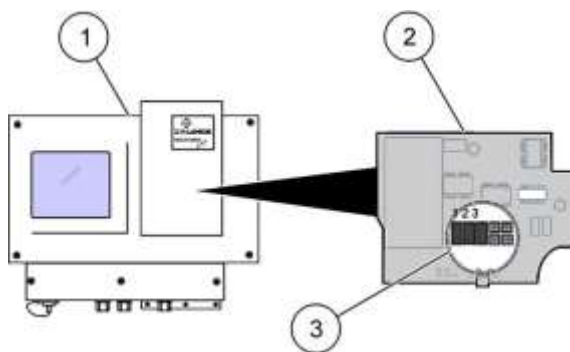


图 4 半双工模式（二线）

1 最后一个连接的仪器	3 用于半双工模式的跳线（1、2 和 3）
2 Modbus 网卡	

2.2.2.2 连接线缆的连接

图 5 和图 1 显示了全双工模式（四线）连接的连接线缆的线路连接。

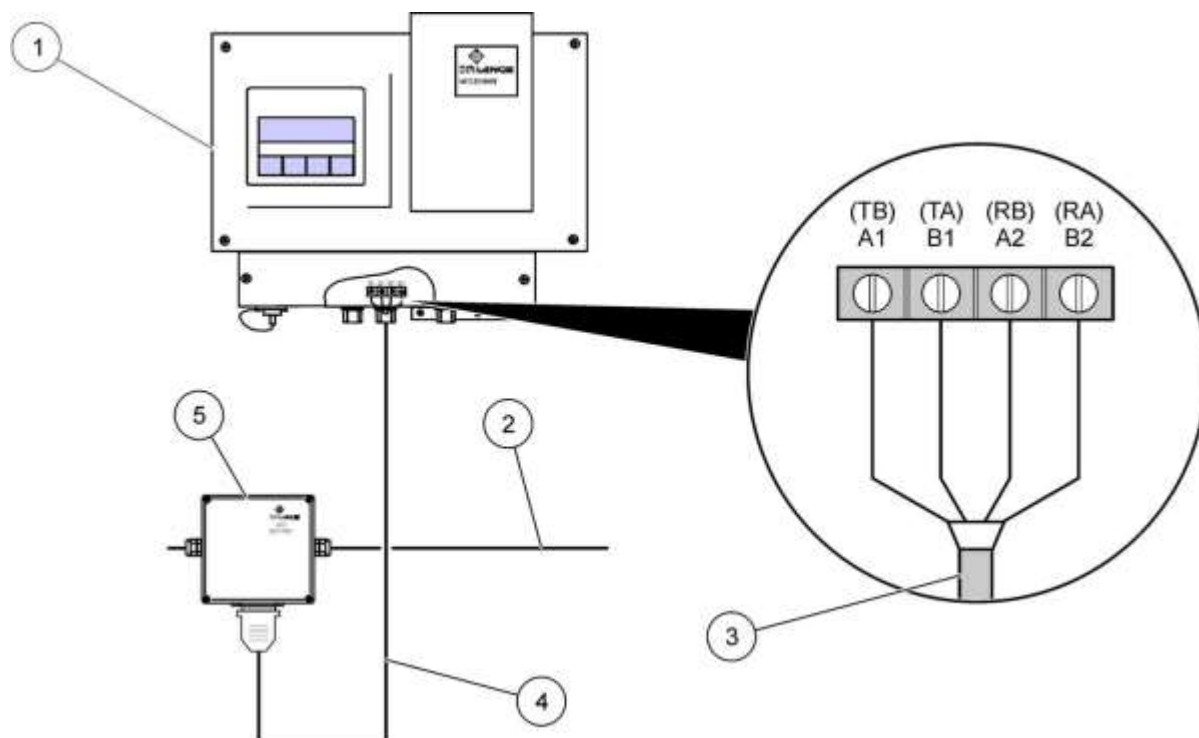


图 5 全双工模式（四线）

1	Multiunit	4	连接线缆
2	Modbus 线缆	5	总线节点
3	屏蔽层		

表 1 全双工连接线缆的接线表

终端	线缆	SUB-D-15P
A1 (TB)	棕	9
B1 (TA)	白	2
A2 (RB)	黄	11
B2 (RA)	绿	4
	屏蔽层	1

图 6 和图 2 显示了半双工模式（二线）连接的接线。

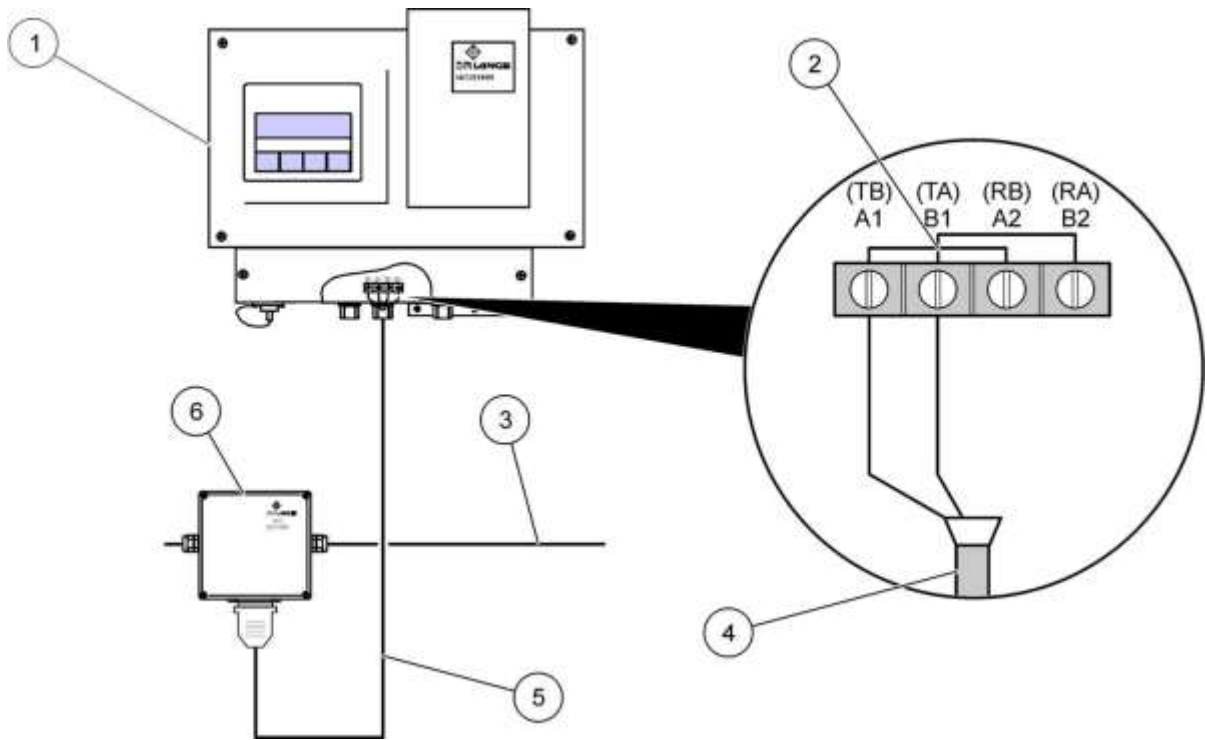


图 6 半双工模式（二线）

1	Multunit	4	屏蔽层
2	跳线	5	连接线缆
3	Modbus 线缆	6	总线节点

表 2 半双工连接线缆的接线表

终端	线缆	SUB-D-15P
A1 (TB)	棕	9
B1 (TA)	白	2
—	屏蔽	1

### 2.2.3 用于 sc 控制器的 Modbus 卡

所有连接的仪器必须配有一个 Modbus 卡（图 7）。

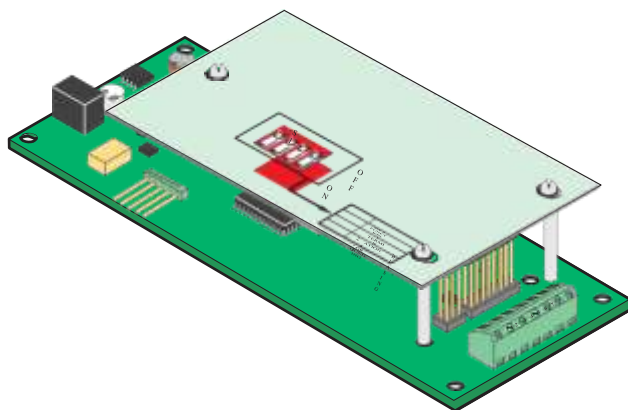


图 7 sc Modbus 卡

图 8 显示了二线与四线连接中，跳线在 Modbus 卡上的位置。

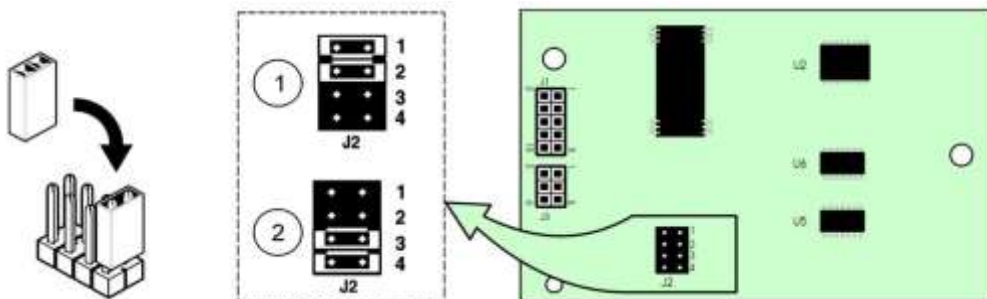


图 8 sc Modbus 卡上的跳线

跳线位置	配置
1 pin 1 和 pin 2 上的跳线	二线/网络
2 pin 3 和 pin 4 上的跳线	四线/网络

仅激活位于 Modbus 线缆上最后一个仪器内的终端电阻器。为此，应关闭开关 1-4（图 9）。

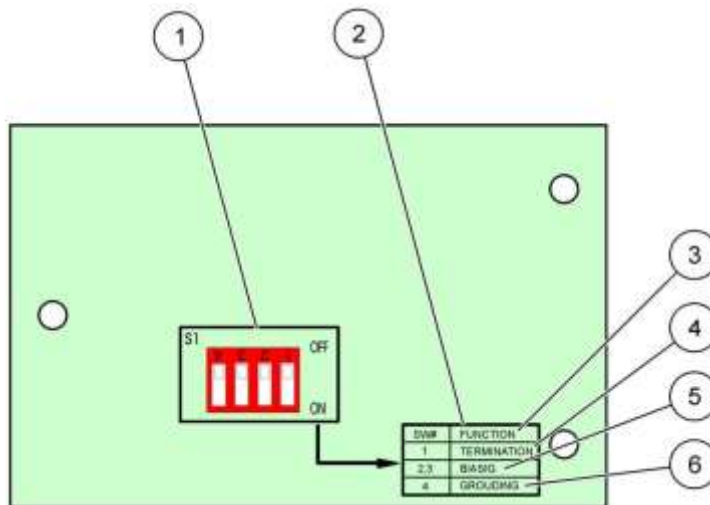


图 9 总线终端开关

1 S1 – DIP 开关	4 SW 1 – 终端
2 开关分配表	5 SW 2、3 – 偏压
3 开关功能	6 SW 4 – 接地（将普通电路接地）

### 2.2.3.1 sc100 Modbus

sc100 Modbus 接线盒 J1 的网络连接如表 3 所示。

表 3 接线盒 J1 内的网络连接

终端号	Modbus RS485 二线	Modbus RS484 四线	Modbus RS232
1	D+	RD+	Rx
2	D-	RD-	无连接
3	无连接	TD+	Tx
4	无连接	TD-	无连接
5	普通	普通	普通
6	无连接	无连接	无连接
7	屏蔽层	屏蔽层	屏蔽层

sc100 控制器内的网卡位置如图 10 所示。

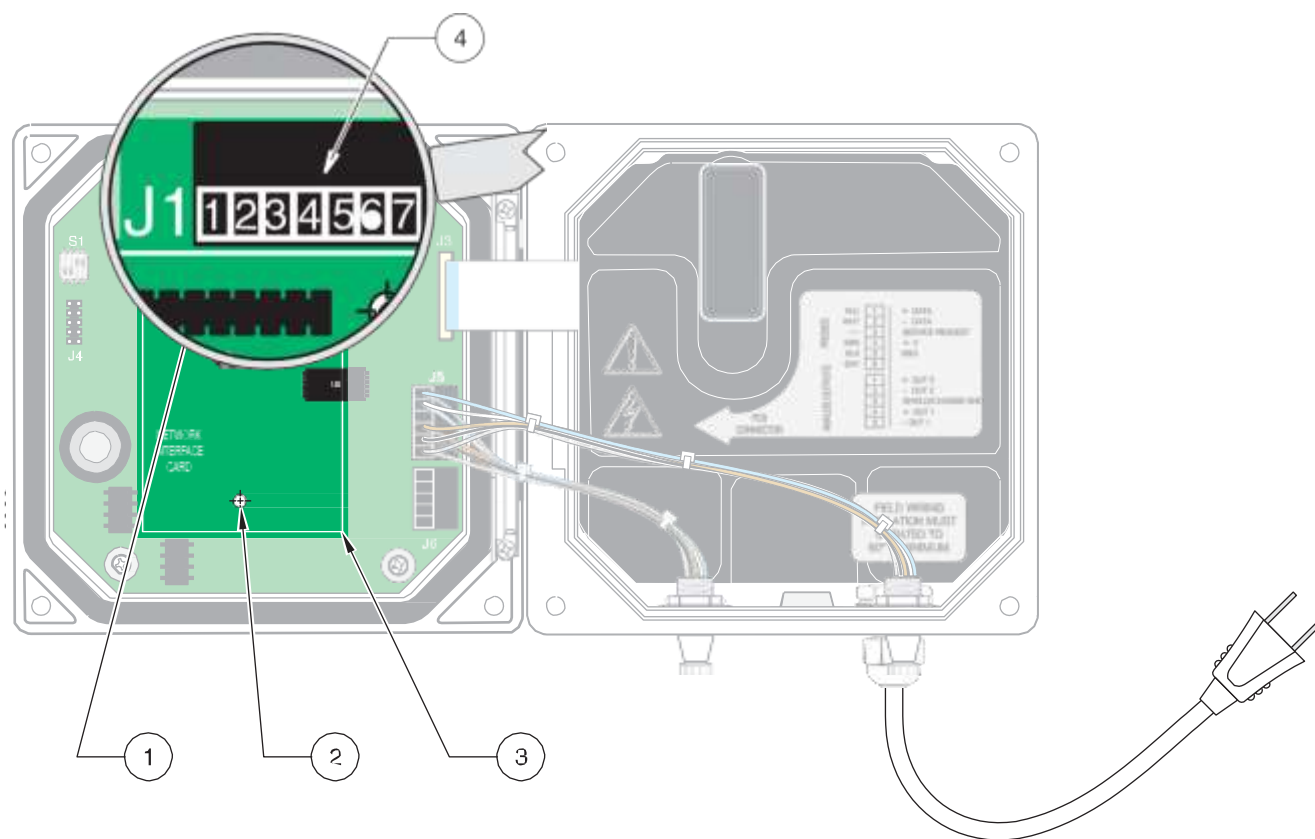


图 10 sc100 控制器内的网卡位置

1. J2 – 网卡连接	3. 网卡所需空间
2. 紧固孔 (3)	4. J1 接线板

### 2.2.3.2 sc1000 Modbus

图 4 显示了 sc1000 内 Modbus 网卡上 RS485 和 RS232 协议的连接。

图 4 网卡连接

PIN	Modbus RS485 四线	Modbus RS485 二线	Modbus RS232
1	无连接	无连接	无连接
2	无连接	无连接	普通
3	TD-	D-	无连接
4	TD+	D+	TXD
5	RD-	无连接	无连接
6	RD+	无连接	RXD
7	屏蔽层	屏蔽层	无连接

## 2.3 Profibus

图 11 为 Profibus 系统连接的概览图。所有连接的仪器必须配有一个 Profibus 网卡。

### 2.3.1 连接示例

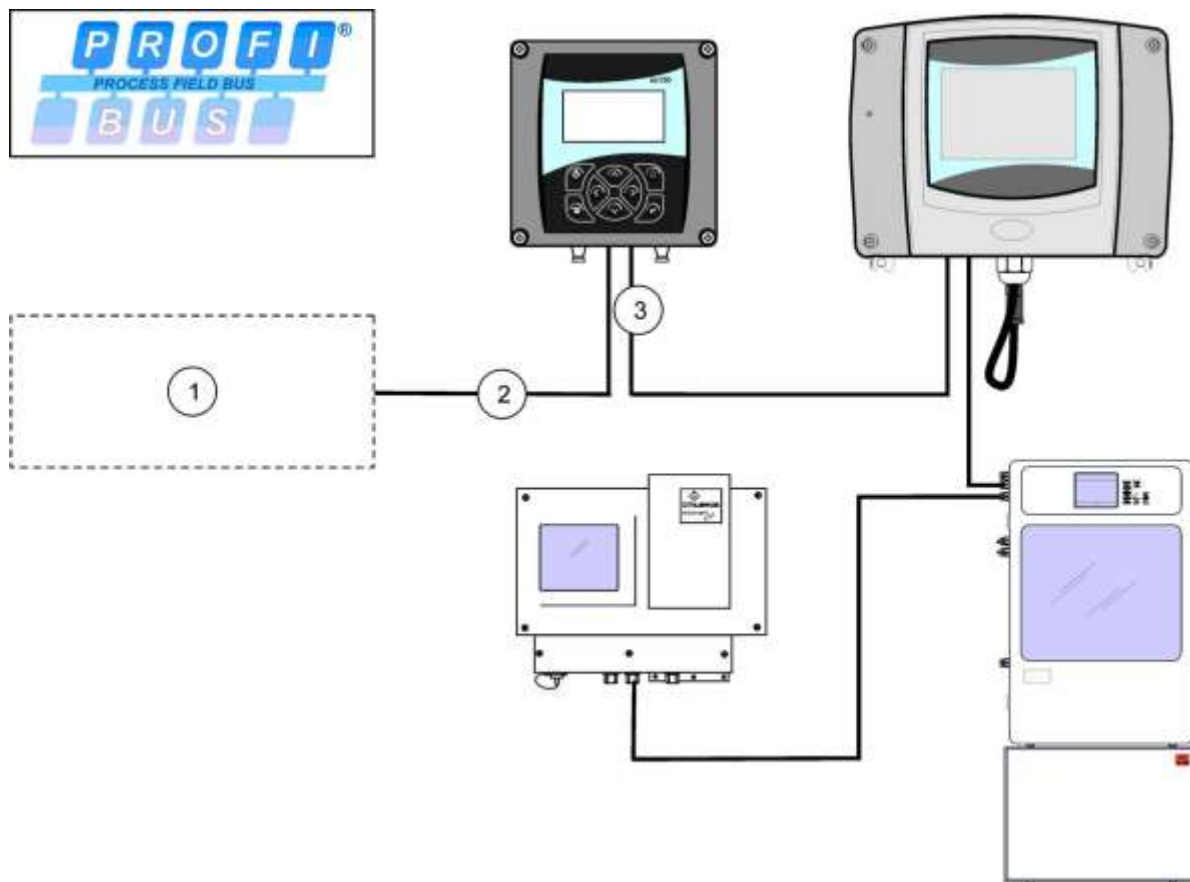


图 11 Profibus 连接示例

1 Profibus 主机	3 连接线缆
2 Profibus 线缆	

### 2.3.2 用于 Multiunit/Optiquant 和分析器的 Profibus 卡

#### 2.3.2.1 针对 Multiunit 和分析器的 Profibus 网卡设置

每一个连接的仪器均需有一个网卡。跳线的位置取决于该仪器是否被连接在 Profibus 线缆的末端（图 12）。

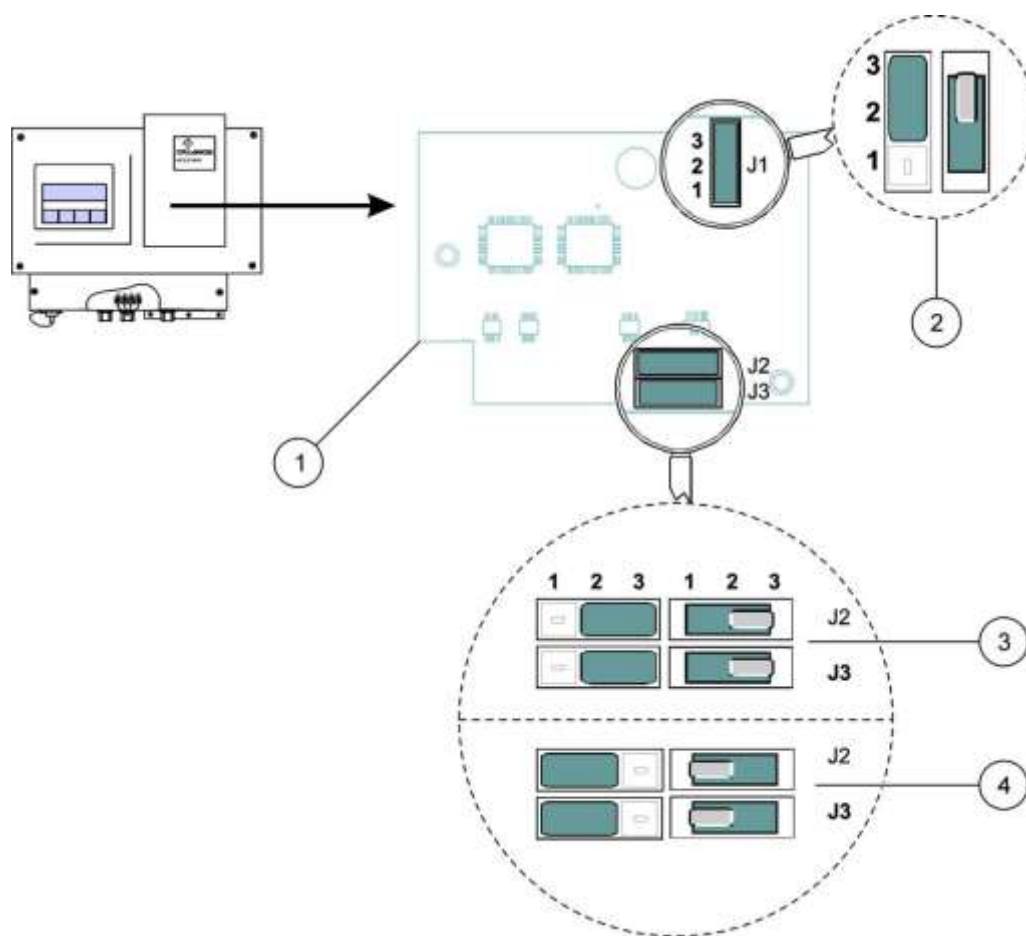


图 12 Profibus 网卡的设置

<p><b>1</b> 网卡</p>	<p><b>3</b> Profibus 线缆上第一个至倒数第二个仪器的跳线或开关 J2-J3 的位置</p>
<p><b>2</b> 跳线或开关 J1-必须始终位于顶部位置 2-3</p>	<p><b>4</b> Profibus 线缆上最后一个仪器的跳线或开关 J2-J3 的位置</p>

### 2.3.2.2 Profibus 线缆的连接

终端 A1、B1、A2 和 B2 均位于每个仪器内的连接电路板上。上述终端允许数据输入和数据输出线缆的连接。对于最后一个连接至 Profibus 线缆的仪器，仅需连接数据输入线缆。见图 13。

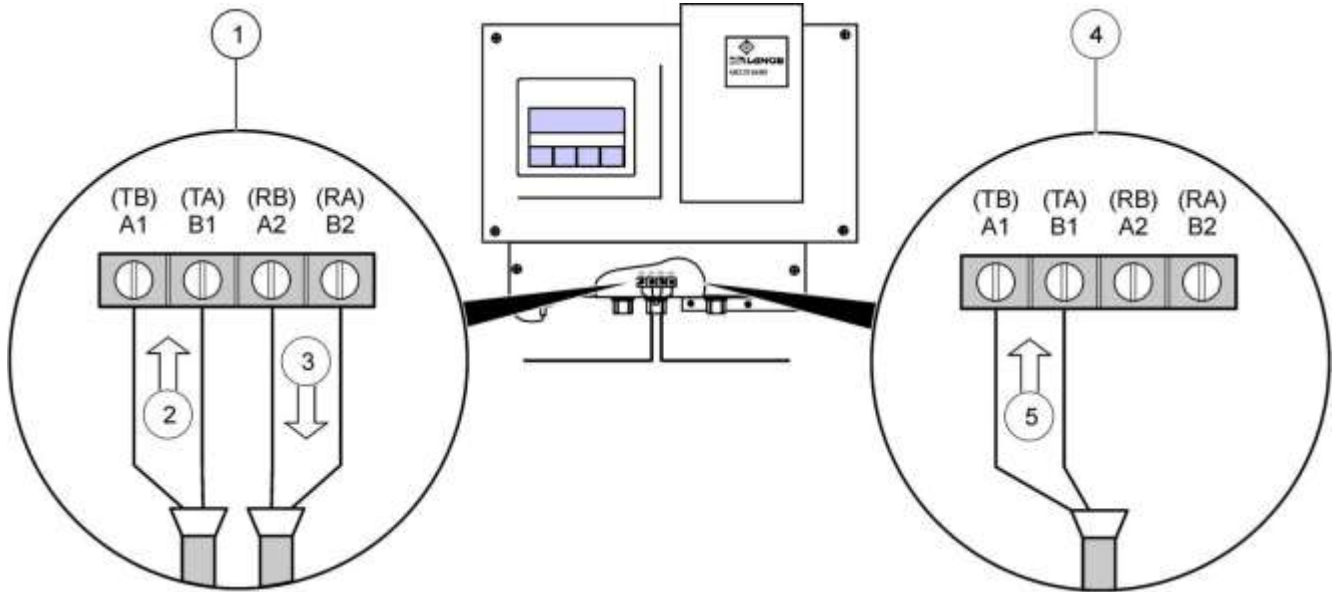


图 13 Profibus 线缆连接

1 Profibus 线缆上第一个至倒数第二个仪器的连接	4 Profibus 线缆上最后一个仪器的连接
2 数据输入	5 数据输入
3 数据输出	

### 2.3.3 用于 sc 控制器的 Profibus 卡

Profibus 卡具有一个终端电阻器开关。该开关位置取决于总线上的仪器位置。见图 14。

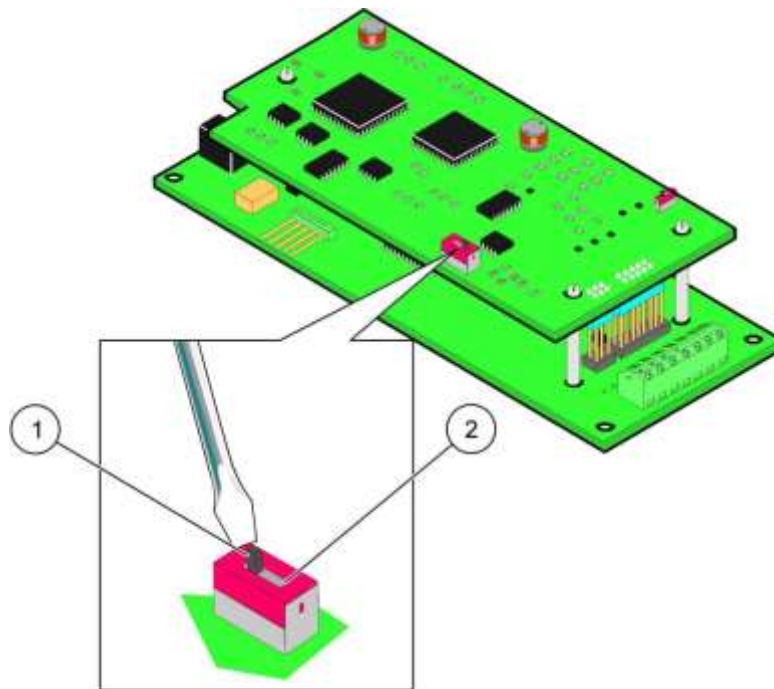


图 14 sc Profibus 卡

1 设置终端电阻器，总线上的最后一个仪器	2 不设置终端电阻器，其他仪器相同。
----------------------	--------------------

#### 2.3.3.1 sc1000 Profibus

表 5 接线板 J1 内的网络连接

Pin	Profibus
1	中继器
2	无连接
3	B1 输入
4	A1 输入
5	B2 输出
6	A2 输出
7	屏蔽层

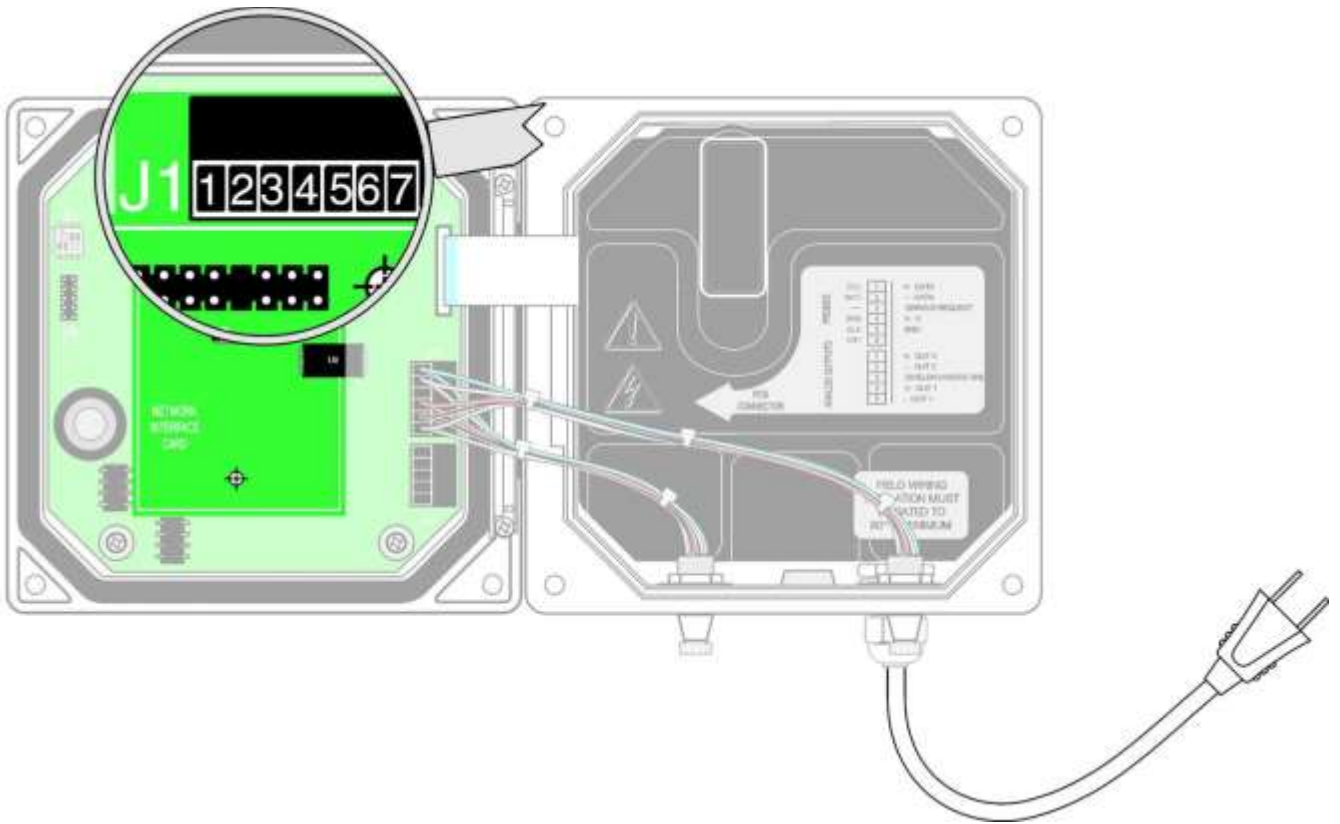


图 15 sc100 内的网卡和 J1 接线板

### 2.3.3.2 sc100 Profibus

表 6 为接线板 J1 内 Profibus 协议的网络连接。

图 15 显示了 sc100 内的网卡和 J1 接线板位置。

表 6 网卡连接

连接	指定/意义
1	A2 输出
2	B2 输出
3	A1 输入
4	B1 输入
5	无连接
6	无连接
7	屏蔽层



### 3.1 Profibus 操作

#### 3.1.1 Profibus 网卡固件（版本 2.0，自 2003 年 4 月起适用）的操作

网卡自动轮询仪器的数据，并将数据提供给 Profibus。如果仪器连接有探头，则探头数据也可以提供给 Profibus。

在从网卡发送至 Profibus 主机的 Profibus 报文中保留 48 个字节用于自动读取数据。

在带有两个探头的仪器上，上述 48 个字节将被分为三个 16 字节数据块。第一个 16 字节为仪器保留，第二个 16 字节为第一个探头保留，第三个 16 字节则为第二个探头保留。若只连接一个探头，第三个数据块就不会出现。只需第一个数据块对仪器进行数据读取。

不带有探头的仪器（如“compact”或“inter 2”）只需有第一个数据块。若只需仪器上的测量值，则仅须保留一个数据块的前 4 个字节便可用于内存储存。测量值包含于前 4 个字节中。

若 Profibus 主机需要的数据不在自动传输的寄存器中，可手动通过网卡请求数据。表 7、表 8 和表 9 显示了 Profibus 报文中的字节意义。

表 7 Profibus 报文，多单元

Profibus 报文内的字节数	上述字节的意义
输入	—
1 至 16	来自仪器的 16 字节（第 1 个数据块）
17 至 32	来自第一个探头的 16 字节（第 2 个数据块）
33 至 48	来自第二个探头的 16 字节（第 3 个数据块）

表 8 Profibus 报文，sc100 固件版本 V2.0

Profibus 报文内的字节数	上述字节的意义
输入	—
1 至 16	来自第一个探头的 16 字节 = 第 1 个 Modbus 地址
17 至 32	来自第二个探头的 16 字节 = 第 2 个 Modbus 地址
33 至 48	来自仪器的 16 字节 = 最后一个 Modbus 地址

数据块的顺序由从最低至最高的 Modbus 地址定义。

默认第一个探头使用地址 1 并占用第一个数据块。第二个探头使用地址 2。默认 sc100 使用 Modbus 地址 3。

可通过菜单检查并改变 Modbus 地址的设置。进入系统设置→网络设置→Modbus 地址。

**表 9 Profibus 报文, sc100 版本 V3.0**

寄存器序号	数据	数据类型
1	分类错误	整数值 (2 个字节)
2	分类状态 1	整数值 (2 个字节)
3-4	测量 1	浮点型 (4 个字节)
5-6	测量 2	浮点型 (4 个字节)
7-8	测量 3	浮点型 (4 个字节)

**GSD 文件**

将网卡作为 Profibus 从机与对应主机连接所需的模块由 GSD 文件提供。

每个数据块都要求有一个 16 字节的输入。因此, 在 Profibus 主机中必须为每个数据块保留 4 个模块用于“来自从机的 2 个字”。

若仪器带有单个探头, 测量值位于第一个模块中。若为 sc100 V3.0, 则在第二个模块中。为节省 Profibus 主机内的地址空间, 尽可能在 Profibus 主机地址空间内仅安装一个或两个模块, 而非四个模块。如此便可将从仪器传输至 Profibus 主机的测量值控制为 4 个字节。见表 10。

**表 10 测量值传输用的 4 个字节**

模块	说明
来自从机的 2 个字符	2 个字符 (4 字节), 如输入。 对应于 2 个 Modbus 寄存器。
发送至从机的 2 个字符	未使用

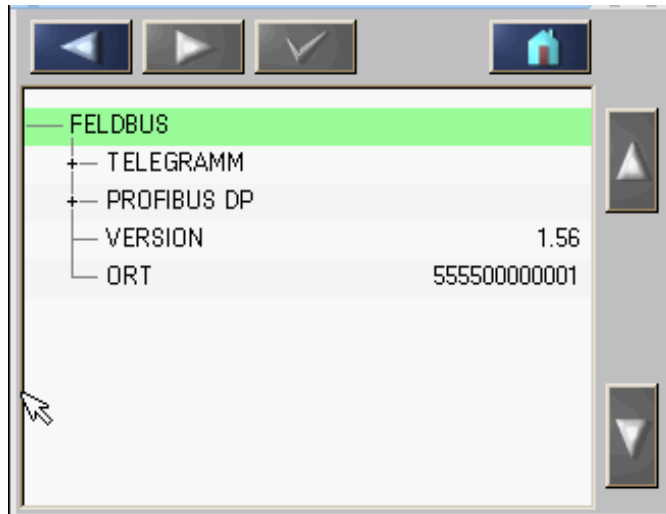
单个寄存器的分配如仪器介绍中所述。见第 47 页附录 A。关于所有的 sc 探头, 请见探头手册中的对应章节。

自 sc100 V3.0 起, 所有 sc 探头均使用相同的数据设计和数据顺序。在不改变主机系统配置的情况下, 可交换使用不同型号的探头。在添加或移除模块后必须重新启动控制器。

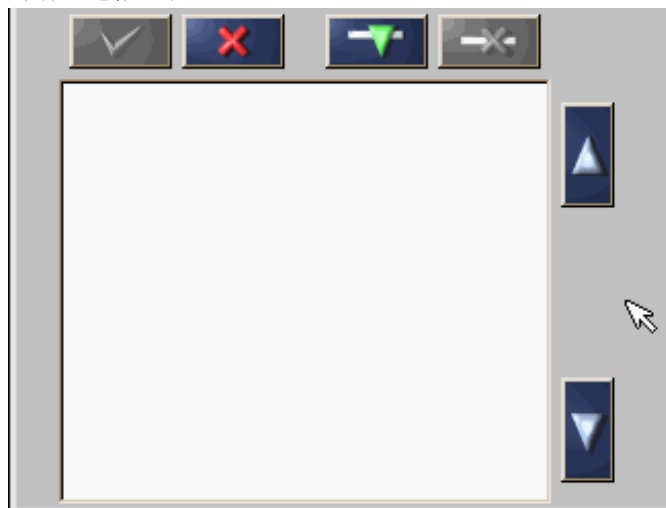
**注意事项:** 浮点格式可作为 IEEE 已交换了的或正常的的数据顺序使用。对于大多数 PLC 系统来说应选择“正常的”数据顺序。选择“系统设置”、“网络设置”和“数据顺序”以设置数据顺序。

### 3.1.2 sc1000 现场总线报文和 PLC 配置

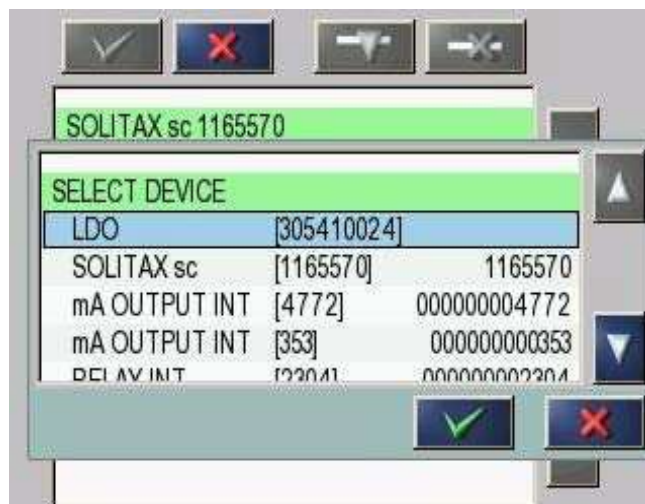
1. 在主菜单上进行 Profibus 报文的配置，应选择“系统设置”、“网络模块”和“现场总线”，之后选择子菜单“电报”。



2. 出现一个空白的新的“电报”窗口。



3. 使用“添加 (ADD)”按钮，可打开一个可用设备的清单。



- 4. 使用“向上 (UP)”和“向下 (DOWN)”箭头选择一个设备，并按下“OK”按钮将其插入报文中。

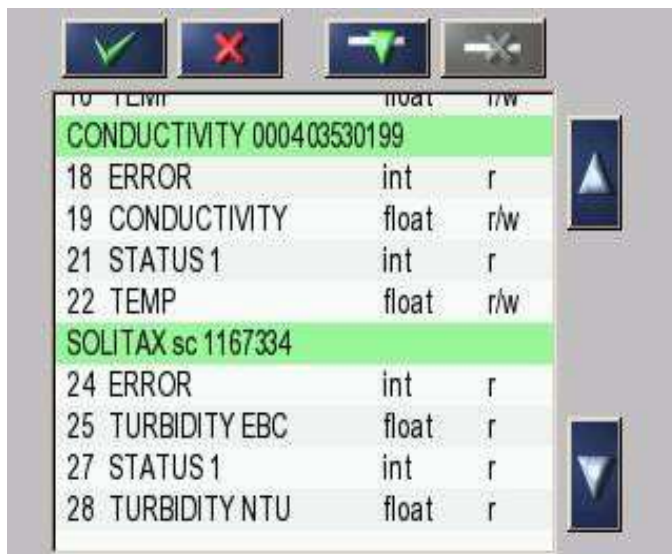
下列内容为一个报文的示例（英语）：



- 5. 可使用“添加 (ADD)”按钮将其他设备添加进 Profibus 报文中。可打开一个可用标签清单添加设备标签。对一个寄存器进行标记（如：状态 1）并点击“添加 (ADD)”按钮以完成上述操作。使用“OK”按钮将已选择的标签添加进 Profibus 报文。



一个完整的 Profibus 报文示例如图 16 中所示。



TO	LCM	float	r/w
CONDUCTIVITY 000403530199			
18	ERROR	int	r
19	CONDUCTIVITY	float	r/w
21	STATUS 1	int	r
22	TEMP	float	r/w
SOLITAX sc 1167334			
24	ERROR	int	r
25	TURBIDITY EBC	float	r
27	STATUS 1	int	r
28	TURBIDITY NTU	float	r

图 16 一个已改变标签顺序的完整的 Profibus 报文示例

可使用“向上 (UP)”和“向下 (DOWN)”箭头在一个 Profibus 报文中标记寄存器标签并改变其位置。

### 3.1.3 错误与状态寄存器

表 11 和表 12 显示了默认添加的错误和状态寄存器的所有单独位数。

表 11 错误寄存器

位数	错误	说明
0	测量校准错误	在上次校准中发生一次错误。
1	电子调节错误	在上次电子校准中发生一次错误。
2	清洁错误	上次清洁周期失败。
3	测量模块错误	在测量模块中检测到一个故障。
4	系统重新初始化错误	检测到某些设置的不一致性并恢复出厂设置。
5	硬件错误	任何已被检测到的一般硬件错误。
6	内部通信错误	已被检测出的设备内通信故障。
7	湿度错误	在此设备中已检测出过高湿度。
8	温度错误	设备内温度超出指定限值。
9		
10	样品警告	需要对样品系统进行处理。
11	可疑校准警告	上次校准的正确性可疑。
12	可疑测量警告	设备的一个或多个测量正确性可疑（质量差或超出范围）。
13	安全警告	已检测出可能会造成安全危害的条件。
14	试剂警告	需要对试剂系统进行处理。
15	维护需求警告	需要对此设备进行维护。

表 12 状态寄存器，状态 1

位数	状态 1	说明
0	校准进行中	设备处于校准模式。测量可能无效。
1	清洁进行中	设备处于清洁模式。测量可能无效。
2	维修/维护菜单	设备处于维修/维护模式，在此模式中测量可能无效。
3	常见错误	设备识别到一个错误，见错误寄存器以获知错误类别。
4	测量 0 劣质	测量精度超出指定限值。
5	测量 0 下限值	测量低于指定范围。
6	测量 0 上限值	测量高于指定范围。
7	测量 1 劣质	测量精度超出指定限值。
8	测量 1 下限值	测量低于指定范围。
9	测量 1 上限值	测量高于指定范围。
10	测量 2 劣质	测量精度超出指定限值。
11	测量 2 下限值	测量低于指定范围。
12	测量 2 上限值	测量高于指定范围。
13	测量 3 劣质	测量精度超出指定限值。
14	测量 3 下限值	测量低于指定范围。
15	测量 3 上限值	测量高于指定范围。

### 3.1.4 一个报文示例的 PLC 配置，SIMATIC S7

#### SIMATIC 硬件配置：

从导入的 LANG0671.GSD 文件中选择“来自从机的 2 个字符”，为该模块分配一个外围地址。见图 17。

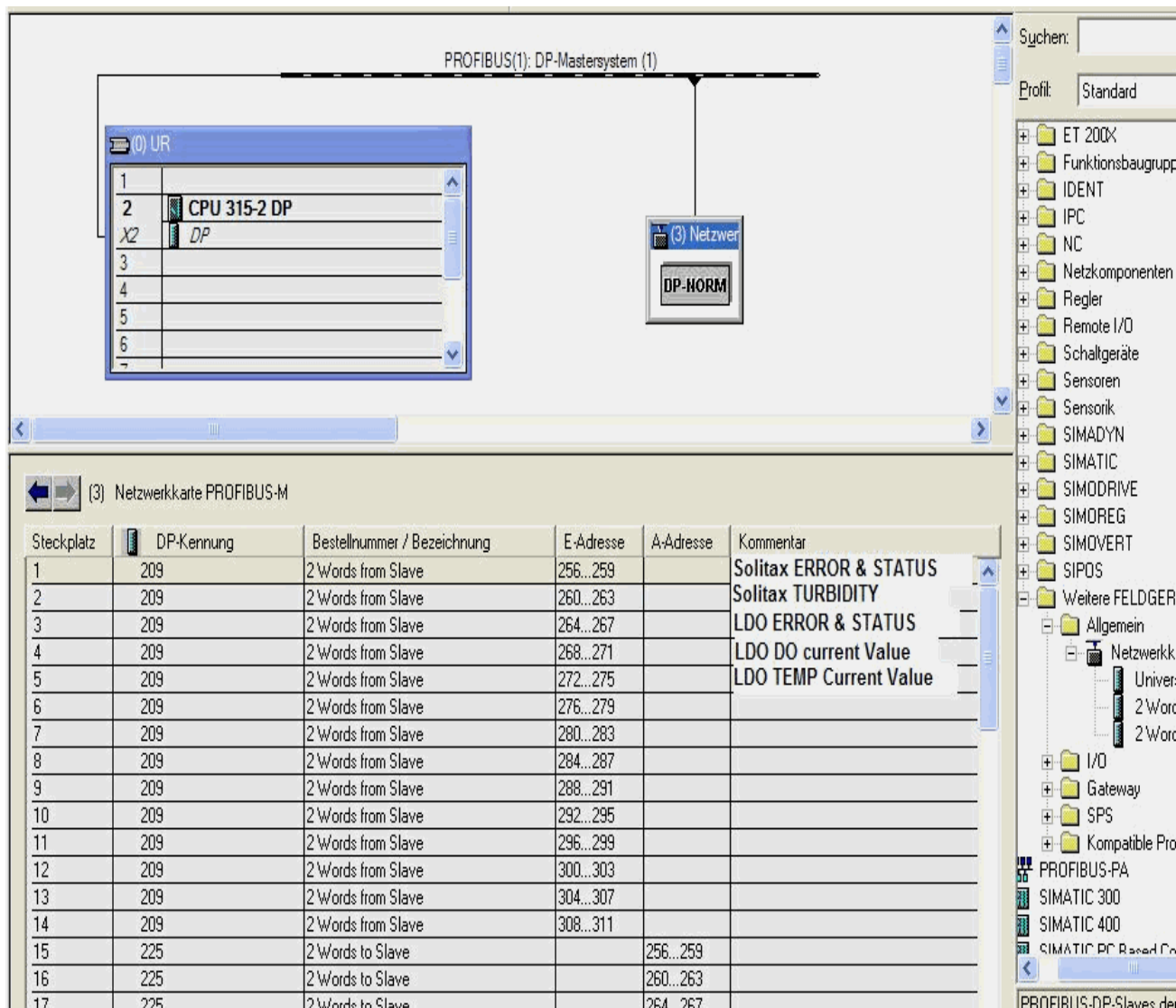


图 17 报文配置的示例

第一个模块从起始地址 PEW 256 中占用 4 个字节，并被用于传送错误与状态字符。

第二个模块始于地址 PEW 260，并包含测量值，如一个 32-位的浮点数字。

模块的最大数字限值为 14。

### 3.1.4.1 浮点数字的布置

下列编码显示了 32-位 IEE 浮点数字的构成机制（图 18）。

以 PEW 加载时，无需对从地址 256 获取的“错误”和“状态”进行进一步转换。

**注意事项：** PEW/PED 是 SIMATIC 或德语编码助记符。使用 PIW/PID 以符合 IEC 标准或英语。

测量值起始于外围地址 260 并占用 4 个字节，即 2 个字符。

在第一阶段，完成第二个字符的加载（L PEW 262）

在第二阶段，该字左移 16 位（SLD 16）。

在第三阶段，完成第一个字符的加载（L PEW 260）。

然后两个字符在累加器中进行组合（+D）

此时，结果为累加器中的一个 32-位浮点数字，并通过转移命令加载至目标标签内。

**注意事项：**“正常”数据顺序允许通过使用 L PED 命令直接获取任何浮点值。

	VKE	STA	STANDARD
***** Solitax sc *****			
// Load Item 0 ERROR (16 Bit Word)			
L  PEW 256	0	0	+0.000e+000
// Load Item 1 STATUS 1 (16 Bit Word)			
L  PEW 258	0	0	+0.000e+000
// Load Item 2 TURBIDITY (32 Bit IEE Float/2Words)			
// Load the second of both Words			
L  PEW 262	0	0	+2.368e-041
// Shift it 16 Bit to the left			
SLD 16	0	0	+3.250e+001
// Load the first of both Words			
L  PEW 260	0	0	+1.846e-041
// Now add both Words in a 32 Bit, the IEE Float is			
+D	0	0	+3.255e+001
// Transfer the Result to its Destination			
T  MD 18	0	0	+3.255e+001
***** LDO *****			
// Load Item 4 ERROR1 (16 Bit Word)			
L  PEW 264	0	0	+0.000e+000
// Load Item 5 STATUS 1 (16 Bit Word)			
L  PEW 266	0	0	+0.000e+000
// Load Item 6 DO, and build the Float			
L  PEW 270	0	0	+2.332e-041
SLD 16	0	0	+8.250e+000
L  PEW 268	0	0	+2.279e-041
+D	0	0	+8.266e+000
T  MD 64	0	0	+8.266e+000
// Load Item 8 TEMP, and build the Float			
L  PEW 274	0	0	+2.357e-041
SLD 16	0	0	+2.250e+001
L  PEW 272	0	0	+7.679e-043
+D	0	0	+2.250e+001
T  MD 14	0	0	+2.250e+001

图 18 浮点数字编码

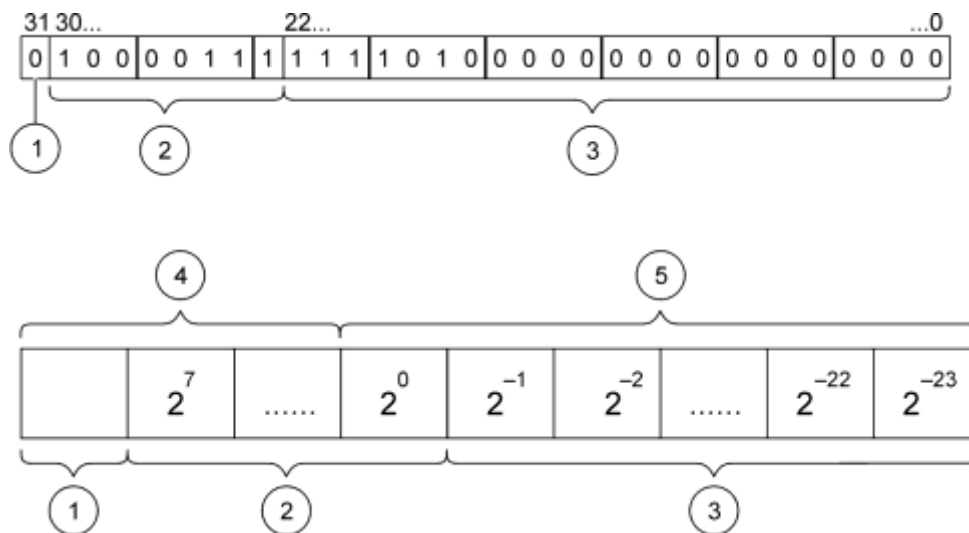


图 19 IEEE 浮点定义

1 尾数符号 (1 位)	4 字节 n
2 阶码 (8 位)	5 字节 n+1、n+2、n+3
3 尾数 (23 位)	

Profibus 报文中的命令

- Multiunit、SC1000、SC100 (已交换了的数据顺序)
- SC100 (正常的数据顺序)

表 13 和表 14 显示了已交换了的和正常的数据顺序示例。

表 13 已交换了的数据顺序

字节	值
T1	0x91
T2	0xB9
T3	0x3F
T4	0x67

表 14 正常的数据顺序

字节	值
T1	0x3F
T2	0x67
T3	0x91
T4	0xB9

十六进制值 0x 3F 67 91 B9 = 0,9046 IEEE 浮点值 (Big Endian)。参见表 15。

表 15

字节	值
T3	0x3F
T4	0x67
T1	0x91
T2	0xB9

十六进制值 0x B9 91 67 3F = 0,9046 IEEE 浮点值 (Little Endian)。参见表 16。

表 16

字节	值
T2	0xB9
T1	0x91
T4	0x67
T3	0x3F

十六进制值 0x 3F 67 91 B9 = 0,9046 IEEE 浮点值 (Big Endian)。参见表 17。

表 17

字节	值
T1	0x3F
T2	0x67
T3	0x91
T4	0xB9



## 4.1 OPC 的定义

OPC 是指用于过程控制的 OLE（OLE =对象链接与嵌入）。OPC 是自动化工程中一个标准化的 Windows 软件接口。使用该接口，数据可在同一台 PC（或网络上的不同 PC）上的两个或多个 Windows 应用之间进行交换。以此方式交换数据的应用始终处于客户端——服务器关系中。换言之，一个应用（服务器）使其数据可被使用。第二个应用（客户端）通过 OPC 读取数据并进行处理。

正常情况下，两个应用在同一台 PC 上。若 OPC 客户端通过网络与 OPC 服务器耦合，即在不同 PC 上的两个程序，则使用 DOPC（Distributed OLE for Process Control，即用于过程控制的分布式 OLE）。

OPC 服务器以标准化方式使数据可用。这有助于消除因安装与其他应用通信的新软件所造成的典型困难。归功于 OPC 接口的标准化，可轻而易举地将任一 OPC 服务器连接至任一 OPC 客户端。

OPC 客户端可以是控制系统，如 Wonderware、ICONICS，或标准软件，如 MS Excel。

正常情况下，OPC 服务器在 OPC 客户端被开启后自动启动。

## 4.2 至 OPC 服务器的物理设备连接

### **重要注意事项:**

在 OPC 服务器可搜索仪器之前，仪器必须被物理连接至 Modbus，并具有一个唯一的 Modbus 地址。该 Modbus 地址被设置于仪器菜单中。一个地址只允许被分配一次。否则 OPC 服务器分配给指定仪器的地址将具有歧义。

图 20 显示了整个系统及其连接的概览图。

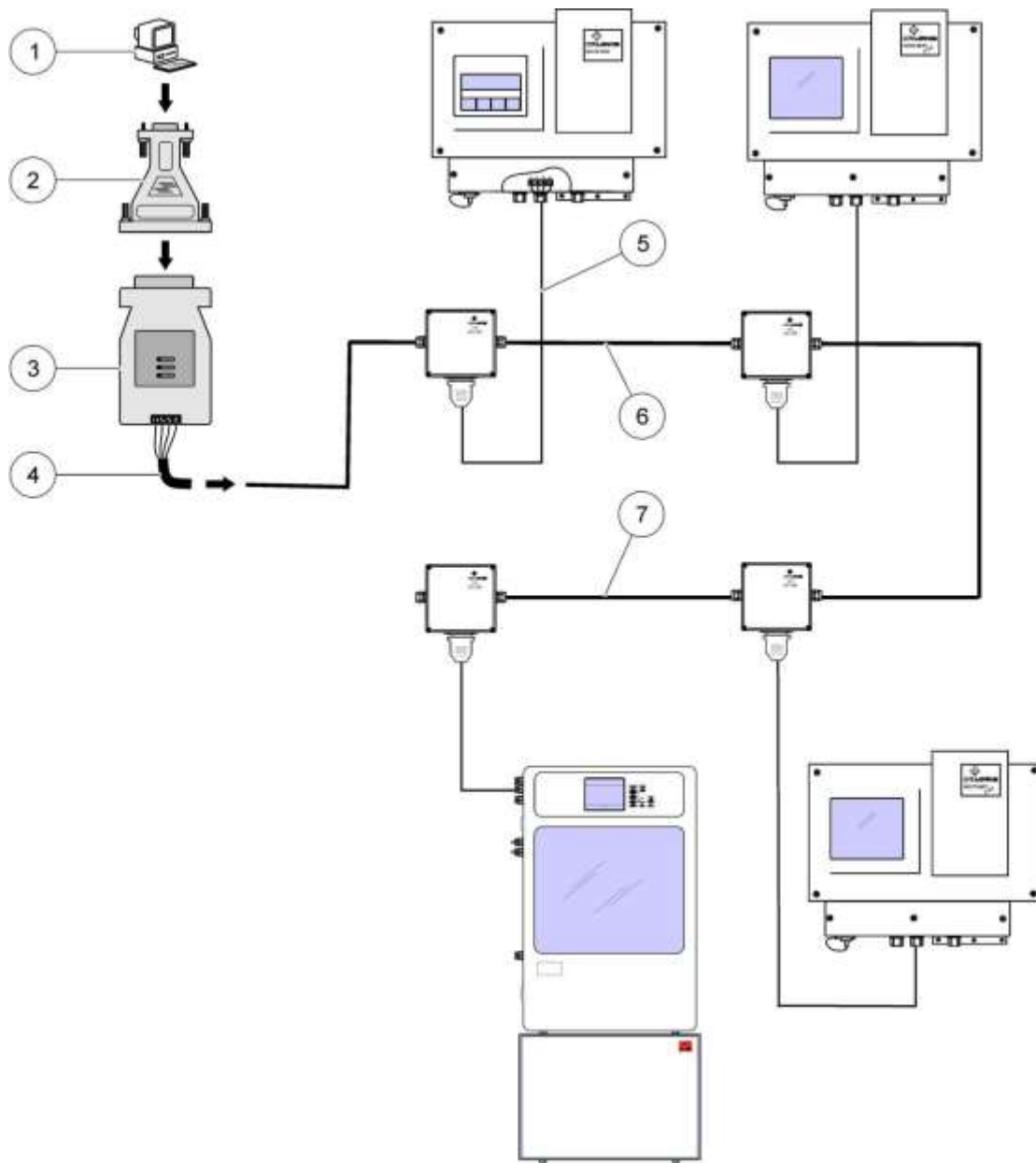


图 20 仪器连接的示例

1. 带 OPC 服务器软件的 PC	5. 连接线缆
2. Sub-D 适配器 9/25 (也可使用 PC 或 PCMCIA 卡)	6. 总线节点
3. RS232 / 485 转换器 (也可使用 PC 或 PCMCIA 卡)	7. Modbus 线缆
4. Modbus 线缆	

### 4.2.1 接线

总线线缆采用四线 RS485 连接至 PC 和 OPC 服务器。OPC 服务器需要 RS232/RS485 转换器通过 PC COM 端口（RS232）与外界连接。表 18 显示了 RS485 端的转换器是如何连接至 Modbus 的。

表 18 RS485 至 Modbus 的接线

线缆	转换器 RS485 pin 标识符	Modbus
线标识符		
传输+	T+	A1 (TB)
传输-	T-	B1 (TA)
接收+	R+	A2 (RB)
接收-	R-	B2 (RA)

## 4.3 OPC 服务器软件的安装

### 重要注意事项:

仅可在运行 Windows 2000 操作系统的 PC 上安装 OPC 服务器。

安装 OPC 服务器需从安装 CD 盘上运行 Setup.exe 文件，并按照屏蔽层上的指令操作。

## 4.4 将仪器绑定至 OPC 服务器

### 4.4.1 使用 OPC 安装向导进行自动绑定

有两种方法可将仪器绑定至 OPC 服务器。

在启动 OPC 服务器后，可使用主菜单上的“发现”选项或“安装向导”图标启动 OPC 安装向导。图 21 显示了上述项目在菜单上的位置。

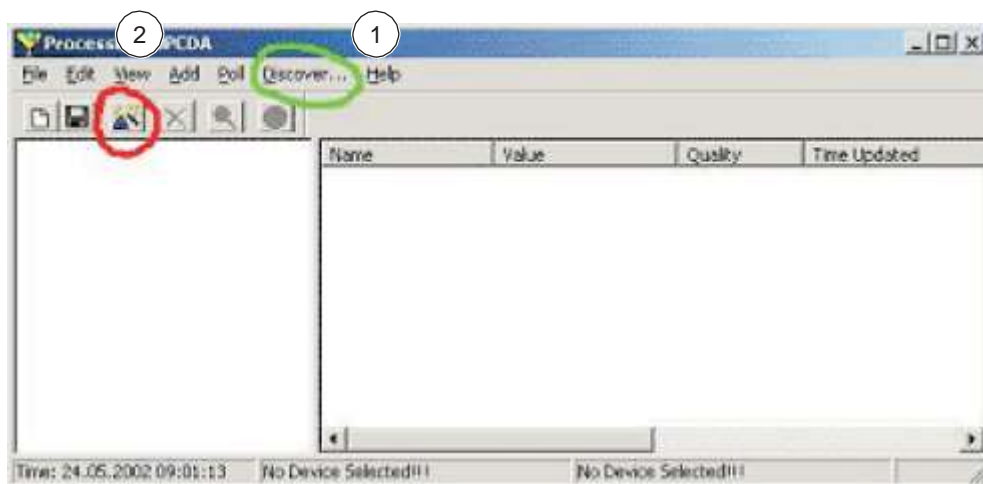


图 21 OPC 服务器

1. “发现”菜单选项	2. “安装向导”图标
-------------	-------------

可使用 AutoDiscover Wizard 定义将被用于 Modbus 数据传输的 COM 端口或 IP 地址。图 22 建立新连接显示了两个已选 COM 端口。OPC 服务器试图通过 COM1 和 COM2 建立与 Modbus 用户的连接。

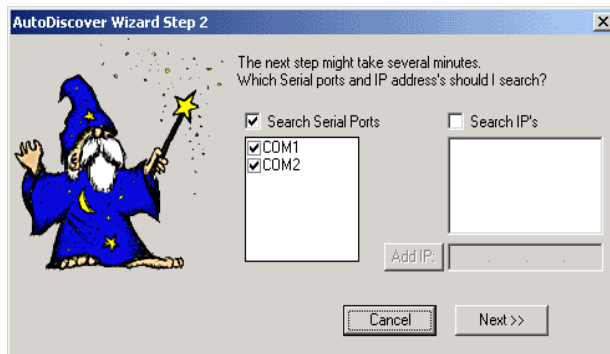


图 22 建立新连接

图 23 为“安装向导”逐个检查已连接用户的所有 Modbus 地址时的搜索状态。图中，在 COM 端口 1 和 Modbus 地址 1 发现 AMTAX compact 分析器，在 COM 端口 1 和 Modbus 地址 3 发现 PHOSPHAX inter 2 分析器，在 COM 端口 1 和 Modbus 地址 4 发现 TOCTAX 分析器。

“安装向导”在 Modbus 地址 1 开始搜索，并按顺序逐个对所有地址进行轮询。因此，建议将尽可能少的地址分配给所有连接的 Modbus 用户。



图 23 搜索状态

一旦在列表中可见所有连接的用户后，可使用“结束 (Finish)”按钮提早终止搜索。

OPC “安装向导”是将仪器绑定至 OPC 服务器的最简易的方法。但如果所连接用户的 Modbus 地址具有较高的数值，则此方法将耗费较长时间。

### 4.4.2 手动绑定仪器

在此情况下，用户可对 OPC 服务器搜索用户所用的 Modbus 地址进行定义。在 OPC 服务器主菜单上使用“添加设备 (Add device)”的命令选择 Modbus 地址来选定仪器 (图 24)。



图 24 添加设备

#### 4.4.3 手动绑定已连接的 Modbus 用户

可用对话框内的“**搜索 (Search)**”按钮开始搜索，并识别已选 Modbus 地址上的一个仪器。搜到一个仪器后，将会打开一个相应的窗口，如图 25 设备属性所示。单击“**OK**”接受。

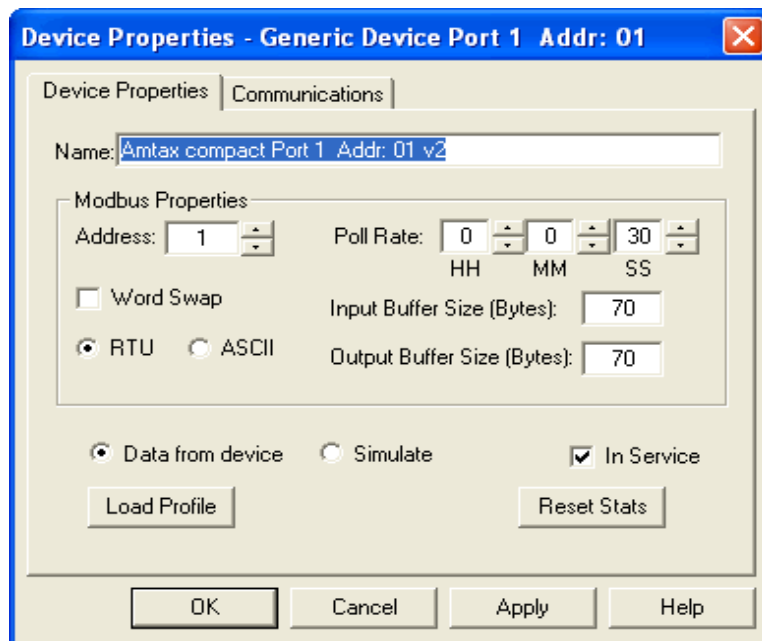


图 25 设备属性

在此情况下，该仪器中 Modbus 寄存器的所有标签都将从用户配置文件中被读取并显示在主窗口内。无需同时使用“**加载配置文件 (Load Profile)**”按钮加载用户配置文件。

#### 4.4.4 手动绑定未连接的 Modbus 用户

**重要注意事项：** 确保 COM 端口是正确的。

单击对话框内的“**OK**”按钮（图 24 添加设备）。出现一个可进行不同设置的窗口，如图 26 所示。

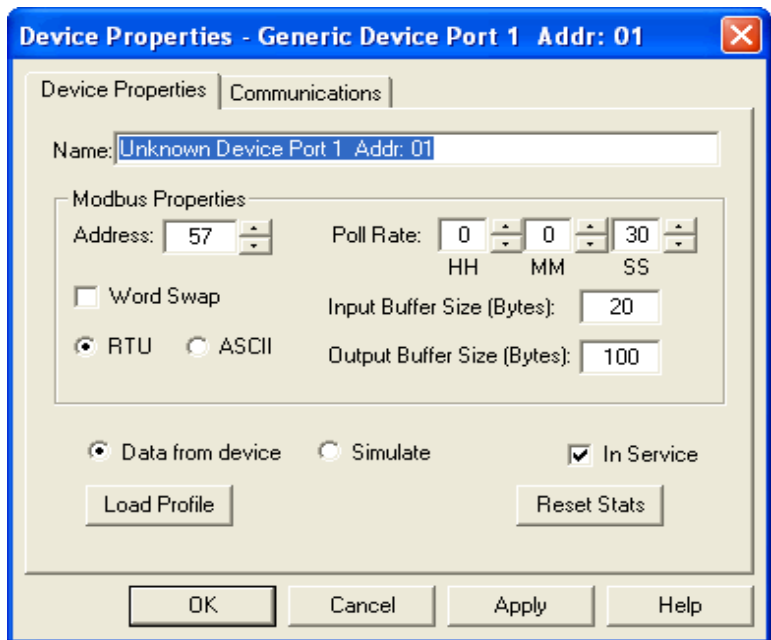


图 26 设备属性选项卡内的设置

使用“加载配置文件 (Load Profile)”按钮，配置文件内所包含的所有仪器配置文件都将被列出 (图 27 选择一个配置文件)。为仪器选择一个配置文件 (如可用)。

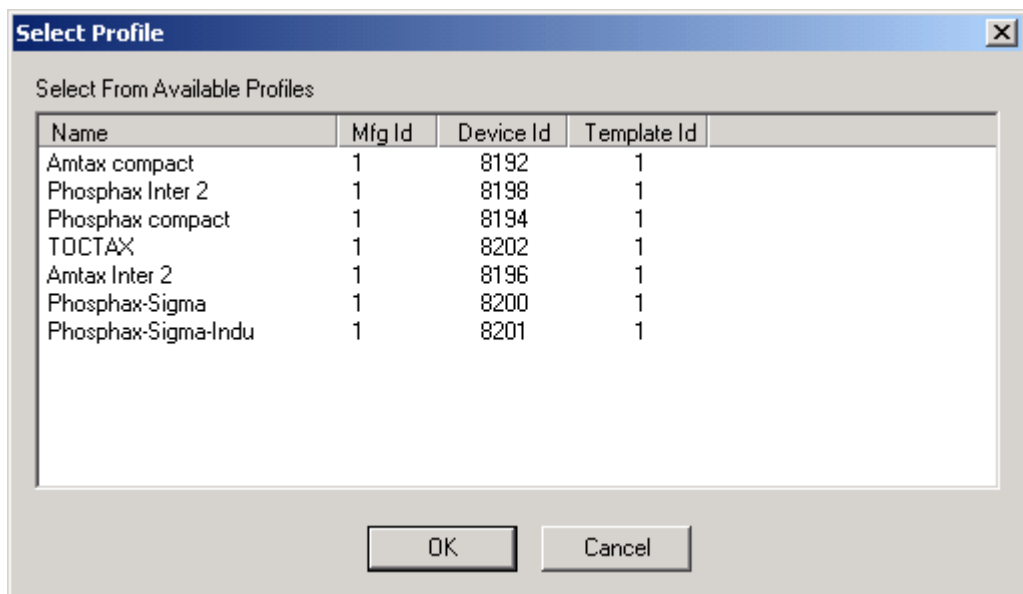


图 27 选择配置文件

已选择的配置文件包含相关仪器的所有标签以及相关数据类型和 Modbus 寄存器分配。

单击“OK”按钮确认设置。

若一个仪器的配置文件未被加载，则使用“添加-标签 (Add - Tag)”命令编制 Modbus 寄存器的标签。在对话框中分配新标签的名称和说明（图 28 OPC 数据类型）。必须同时设置 OPC 数据类型。

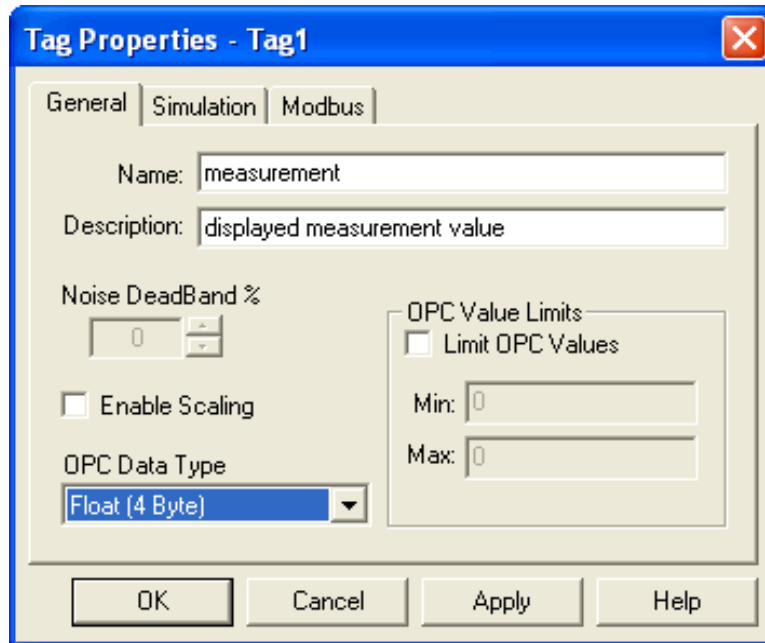


图 28 OPC 数据类型

同时还需定义用于标签的 Modbus 寄存器（参考值）、寄存器的数量（参考计数）以及 Modbus 数据类型，如图 29 中所示。注意每个 Modbus 寄存器均包含 2 个字节。若仪器内相应的 Modbus 寄存器确实允许被覆盖，可选择“允许写入”，则可写入标签。

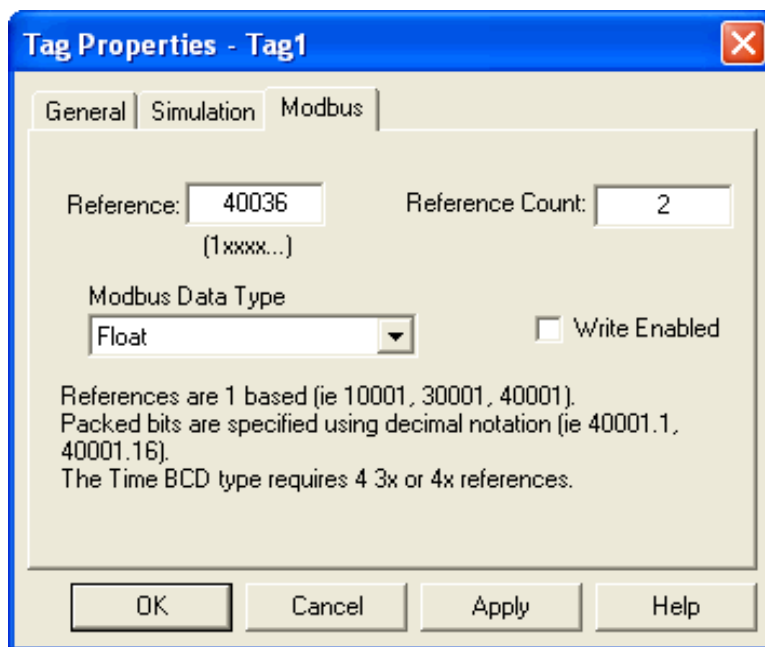


图 29 Modbus 标签

可添加标签至先前通过“添加-组 (Add -Group)”命令创建的组中以构建标签。见图 30。

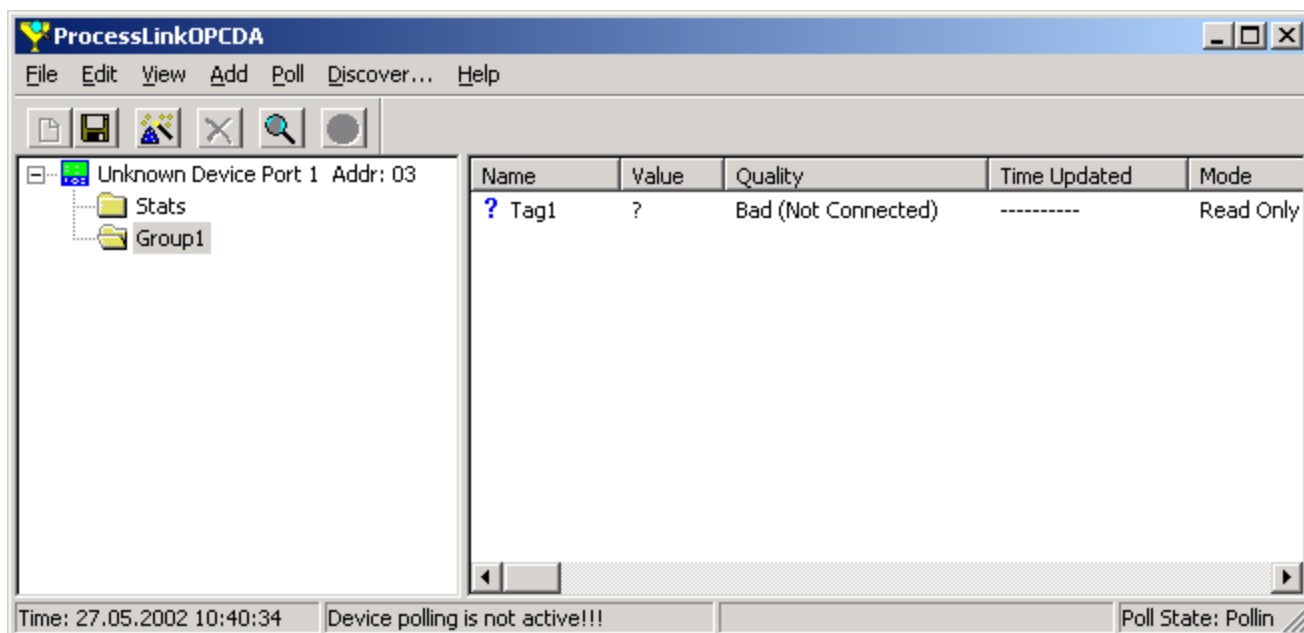


图 30 构建标签

一般情况下，手动进行的设置用处不大。只能在包含了仪器配置文件的文件中找到此程序所需要的信息。因此，最好能立即加载仪器配置文件并删除所有 OPC 服务器未要求的标签。此过程如第 4.7 节中所述。

若要读取指定仪器上的数据，必须使用鼠标标记该仪器或其下级的一个组。之后必须点击画圈的按钮。见图 31。若不点击该按钮，也可使用菜单命令“轮询-开始轮询（Poll - Start Polling）”。

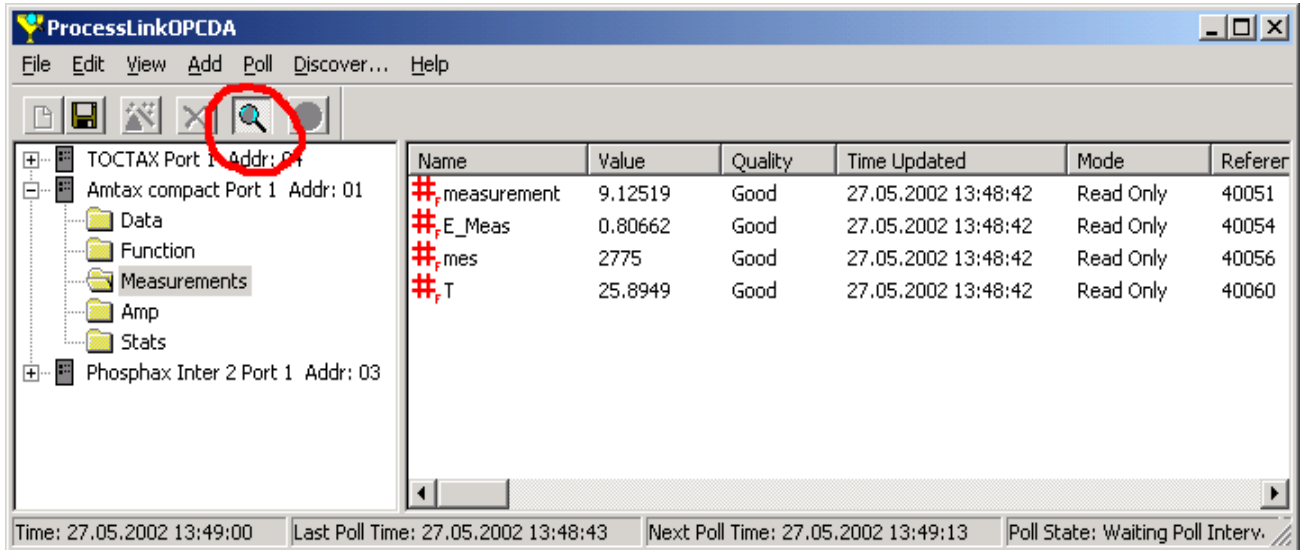


图 31 开始轮询

## 4.5 读取仪器用标签

正常情况下，数据并非直接显示在 Modbus 服务器上，而是通过 OPC 传递至 OPC 客户端。可在 OPC 服务器上直接显示的数据读数只是为了测试 OPC 服务器。

## 4.6 仪器标签的写入

标签写入的一个先决条件是标签的读取/写入状态（图 32）。

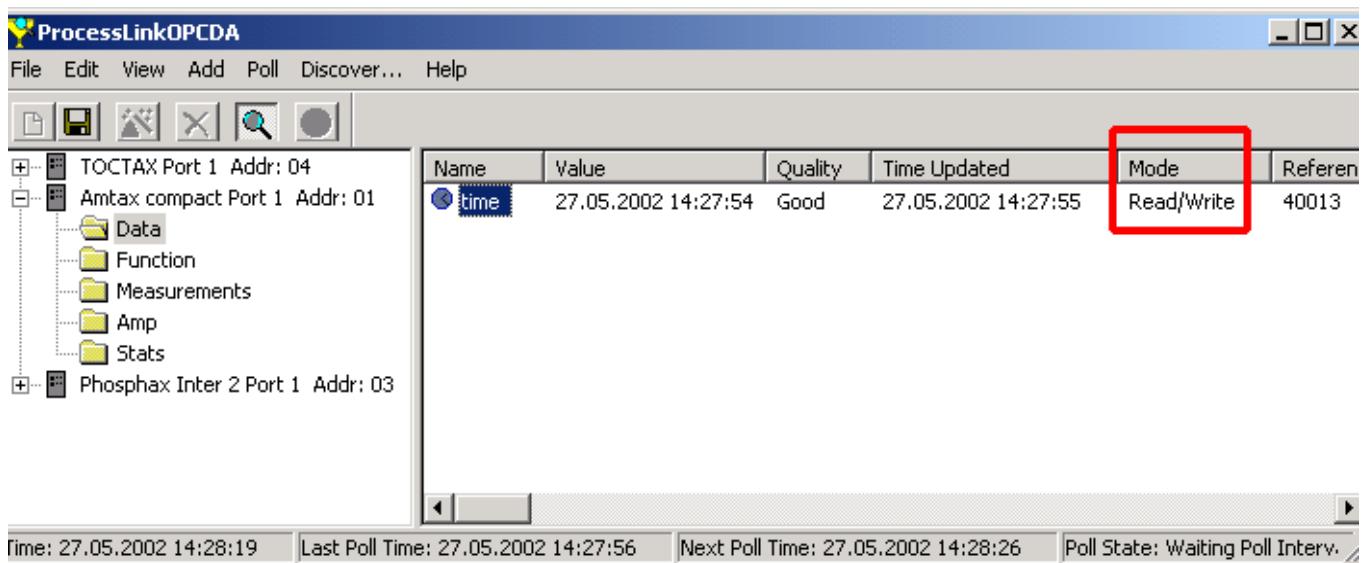


图 32 标签状态

要写入时，用鼠标右键选择相应的标签。出现的对话框内包括所要求的值，单击“应用 (Apply)”按钮进行确认 (图 33)。

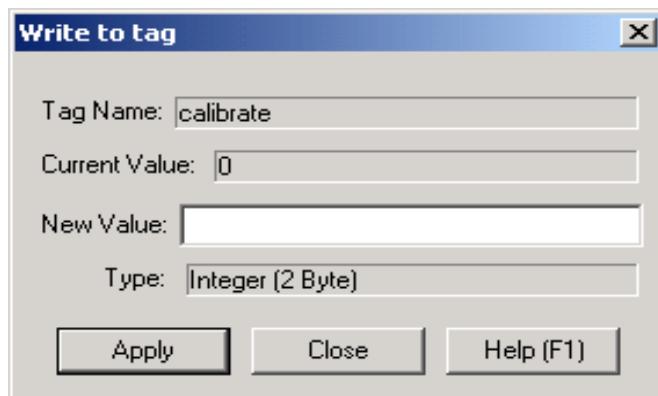


图 33 标签写入对话框

### 4.7 删除 Modbus 用户

若要将仪器从 OPC 服务器中移除，在使用鼠标对相关仪器进行标记后，按下 PC 键盘上的“Del”键进行删除。相同的程序可适用于删除单个的组和标签。

注意，只可在相关仪器当前不再向 Modbus 服务器提供任何数据的情况下才可删除其组或标签。换言之，一个 OPC 客户端或 OPC 服务器在仪器删除时不可再读取仪器的数据。

### 4.8 程序选项

使用“文件-选项 (File-Options)”进行一系列通用设置 (图 34)。激活一个事件记录器并将发生在一个指定文件内或指定路径上的事件进行保存是可行的。也可对当前配置文件的名称和路径进行定义。

**重要注意事项:**

“报文超时”参数对 OPC 服务器允许 Modbus 用户答复请求的响应时间进行了定义 (以毫秒为单位)。若 Modbus 用户中有一个 SONATAX 分析器，该时间至少应被设为 3000 ms，因为 Sonatex 所需的答复时间相对较长。

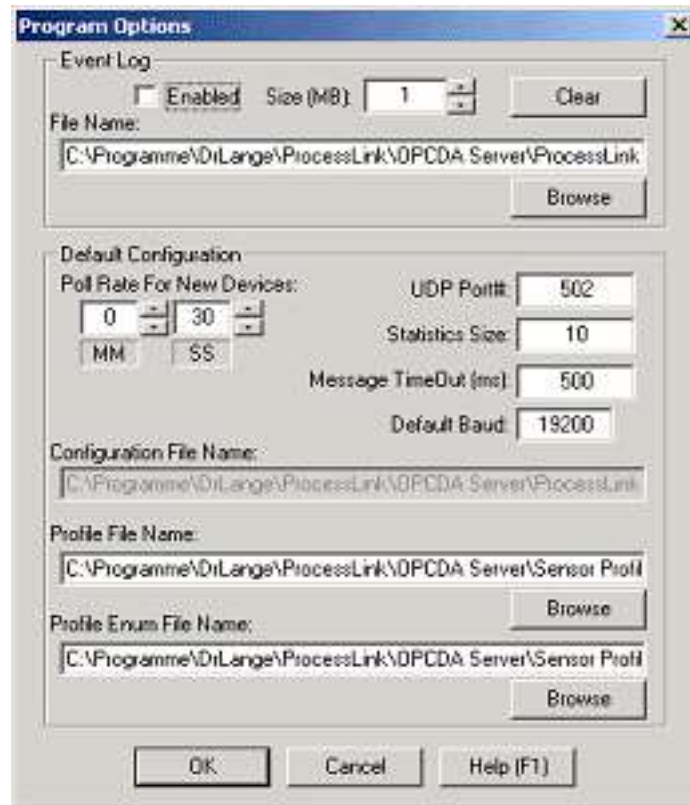


图 34 程序选项窗口



