
IQ SENSOR NET 现场总线连接

将IQ SENSOR NET 连接至现场总线

版权

© Weilheim 2013, WTW GmbH

在没有WTW GmbH, Weilheim书面授权的情况下复制本手册的全部-或即使是是被禁止的。

印刷于德国

IQ SENSOR NET 现场总线连接目录

1	将IQ SENSOR NET 连接至现场总线	3
1.1	IQ SENSOR NET网络接口	3
1.2	连接IQ SENSOR NET	4
1.2.1	经RS485网络接口连接IQ SENSOR NET	4
1.2.2	经以太网连接IQ SENSOR NET	4
2	在IQ SENSOR NET中安装网络接口	5
2.1	安装RS485网络接口	5
2.2	安装以太网网络接口	9
2.2.1	经以太网通讯t	9
2.2.2	户内安装条件下的以太网连接	9
2.2.3	户内安装条件下的以太网连接r	9
3	配置IQ SENSOR NET	12
3.1	IQ SENSOR NET的现场总线配置	12
3.1.1	设置现场总线地址	12
3.1.2	GSD 文件	12
3.2	IQ SENSOR NET的 Modbus RTU配置	13
3.2.1	设置Modbus网络接口参数	13
3.3	PROFIBUS / Modbus RTU 清单	14
3.4	IQ SENSOR NET以太网现场总线的配置	16
3.4.1	工业以太网的GSD文件	16
3.4.2	以太网-IP的EDS文件	16
3.5	故障排除	17
3.5.1	PROFIBUS 故障排除	17
3.5.2	Modbus RTU 故障排除	18
3.5.3	以太网现场总线的故障排除	18
3.6	指定传感器编号	19
4	经现场总线通讯	21
4.1	和Profibus, Profinet, Ethernet IP通讯 ...	21
4.1.1	数据传输	21
4.1.2	查询格式 (PLC的输出数据)	22
4.1.3	传感器的数据块 (PLC的输出数据)	23
4.1.4	范例	24
4.2	和Modbus RTU, Modbus TCP通讯	25

4.2.1	数据传输	25
4.2.2	查询格式	25
4.2.3	传感器的数据块	26
4.2.4	范例	27
5	用于现场总线通讯的编码数据	30
5.1	传感器数据块的数据格式	30
5.2	传感器状态	32
5.3	传感器 model	34
5.4	传感器的状态信息	36
5.5	测量模式	38
5.6	测量值状态	40

1 将IQ SENSOR NET 连接至现场总线

1.1 IQ SENSOR NET网络接口

IQ SENSOR NET 系统具有以下网络网络接口:

现场总线	网络接口类型	带有网络接口的IQ SENSOR NET件
Modbus RTU	RS485	XX-MOD
Profibus		XX-PR
Modbus TCP	以太网	MIQ/MC2(-XX)
Profinet		
Ethernet/IP		

1.2 连接IQ SENSOR NET

1.2.1 经RS485网络接口连接IQ SENSOR NET

步骤		Profibus	Modbus
1	建立物理连接	2.1节	
2	配置IQ SENSOR NET网络接口	3.1节	3.2节
3	编程查询和访问授权*	4.1节	4.2节
		GSD 文件 3.1.2节	
4	编译IQ SENSOR NET数据	5 ff节	

* 在IQ SENSOR NET中配置传感器命令 (见3.6节)。

1.2.2 经以太网连接 IQ SENSOR NET

步骤		以太网 IP	Profinet	Modbus TCP
1	建立物理连接	2.2节		
2	配置IQ SENSOR NET网络接口	3.4节		
3	编程查询和访问授权*	4.1节		4.2节
		EDS file 3.4.2节	GSD file 3.4.1节	
4	编译IQ SENSOR NET数据	第5 章		

*请在IQ SENSOR NET中配置传感器的排列顺序 (参见3.6节)

2 在IQ SENSOR NET中安装网络接口

2.1 安装RS485网络接口

Profibus 和 Modbus 使用相同的网络接口(RS485)来进行数据交换。

我们更倾向于推荐由PROFIBUS用户组织PNO(PNO 订货编号ber 2.111)发布的"Aufbaurichtlinie PROFIBUS/FMS", 同时附有很多也可以应用到Modbus系统上的实际的安装技巧(<http://www.profibus.com/download/installation-guide/>)。

在www.modbus.org网站上有更多关于网络安装和操作的说明。

在PROFIBUS用户组织(PNO)网站www.profi bus.com上有关于PROFIBUS的详细信息。

连接Profibus / Modbus 电缆

使用模块外壳顶部的9针D-SUB接头来连接电缆将IQ SENSOR NET连接至Profibus / Modbus。

适用的电缆

现场总线类型	电缆
Profibus	PROFIBUS 电缆
Modbus	RS485电缆 (例如 PROFIBUS电缆)

适用的接头

制造商	类型
Phoenix Contact GmbH & Co. KG Flachsmarkt 8 32825 Blomberg Germany http://www.phoenixcontact.com	VS-09-PROFB-SC (Phoenix 货号 no. 1654549, 带螺纹的触点, 可从WTW采购, 货号no. 902 888)
	VS-09-PROFB-SP (Phoenix 货号 no. 1654345,带有弹簧触点)

使用一个合适的螺丝刀在夹钳的左右两侧抬起保护盖就可以拆下堵头。(见 图 2-1).

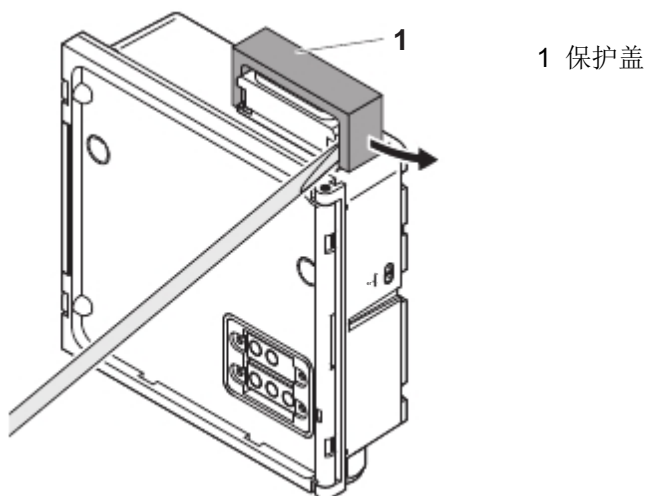


图. 2-1 拆下保护盖

**小心**

如果水进入了装有内部电源模块的外壳内，那么就会产生触电的危险。

如果水进入了装有MIQ模块的外壳内，那么就会产生短路的危险。

为了防止 IQ SENSOR NET 的外壳被水渗入，请注意以下几点：

- 按照IQ SENSOR NET 的系统操作手册中的安全操作说明进行操作。
- 仅使用 WTW 推荐的插头。
- 当拆下接头，IQ SENSOR NET的插口必须使用堵头封闭并使用安全支架保护。

安装 Phoenix接头

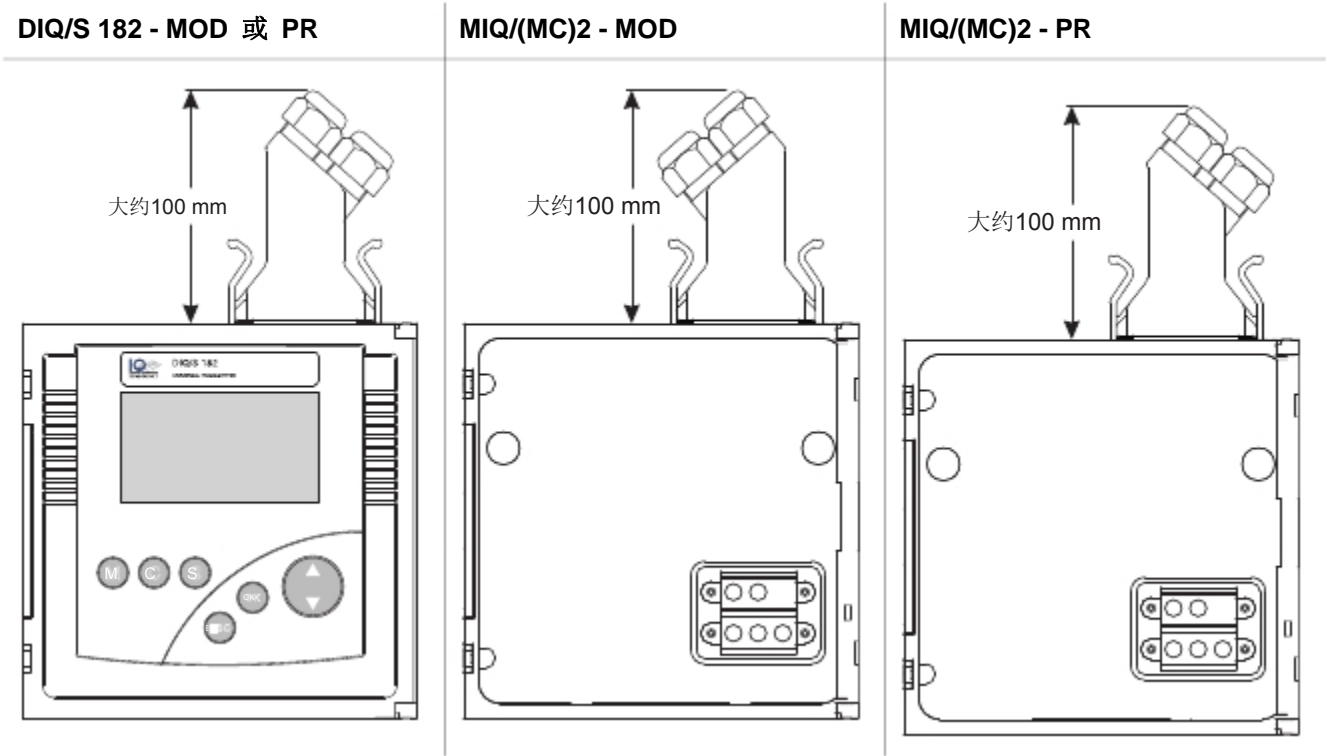


图 2-2 带有Phoenix接头的IQ SENSOR NET模块

Phoenix 接头		IQ SENSOR NET 仪器		
线芯 (颜色*)	端子	Pin	仪器接头上的 电位	功能
		1		-
		2		-
红	1B 和 2B	3	B 线	正极 RxD/TxD 根据RS 485规范
		4	RTS	请求发送
		5	GND 母线	数据线和终端电阻的参考电位
		6	+5 V BUS	为终端电阻提供电压
		7		
绿	1A 和 2A	8	A 线	负极RxD/TxD 根据RS 485规范
		9		-

* 当使用标准的PROFIBUS电缆时的线芯颜色。



请阅读接头的操作手册。

2.2 安装以太网网络接口

IQ SENSOR NET 系统可以通过MIQ/MC2控制器连接到LAN（局域网）。

在建立当地的网络时，具备基本的网络工程知识是非常有帮助的。

取决于网络设置情况，单独的网络元件的一些设置必须完成。

第三方制造商生产的网络元器件（例如路由器）的设置在本手册当中仅按照常规叙述。在才当当中应进行的设置的详细信息在单独仪器的操作手册当中叙述。

如果您并不具备网络知识，请联系您的网络管理员。



Profinet, Modbus TCP 和 Ethernet IP 使用相同的网络接口（以太网）和相同的电缆类型（以太网）来进行数据交换。

2.2.1 经以太网通讯

IQ SENSOR NET 提供了一个快速以太网(100 MBit/s)的网络接口。

如果按照DHCP客户配置，IQ SENSOR NET 可以自动从网络中的DHCP服务器获取它的IP设置。

2.2.2 在室内安装条件下的以太网连接

以太网电缆通过在MIQ/MC2控制器外壳的下部的RJ45接头连接至IQ SENSOR NET。

2.2.3 在室外安装条件下的以太网连接

在插入的情况下，RJ45插座并不足以防止潮气的进入。在室外安装条件下，以太网电缆必须直接夹紧固定在MIQ/MC2控制器的PCB上以确保安全的以太网连接。为了达到此目的，在主PCB上配备有4点支撑的端子排和带防护的端子。在组装时需要使用LSA打孔器。

利用主PCB连接以太网电缆

- 1 打开MIQ模块
- 2 从主PCB上断开平头软电缆(图. 2-3中的1)。

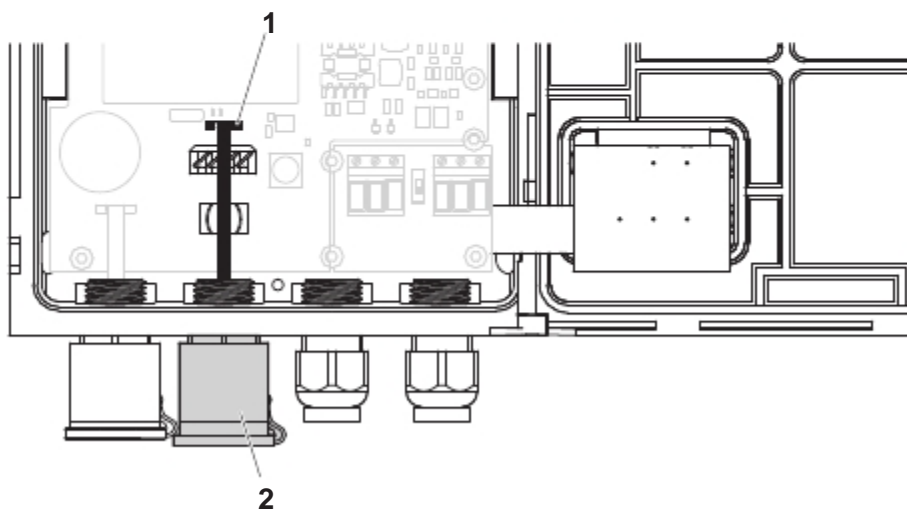


图.2-3 RJ45插座上的以太网连接

- 3 拧开RJ45 插座的外壳 (图. 2-3中的2).
- 4 拧紧电缆的密封环来将电缆旋进到空的套管上。然后旋松电缆密封盖上的螺母。

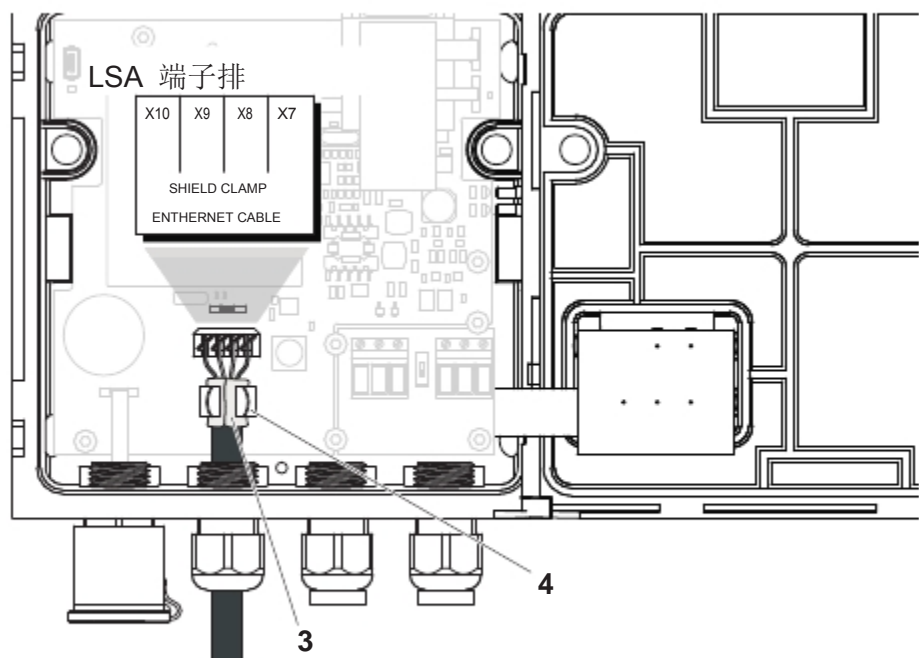


图 2-4 经端子排的以太网连接

5	剥下以太网电缆的外皮大约2cm长并且解开Rx+、Rx-、Tx+和Tx线芯。
6	小心地纵向切开电缆的屏蔽层(金属箔+金属网) 并向后拉覆盖在电缆的外皮上（图2-4中的3）。
7	将以太网电缆穿过电缆密封盖进入到模块外壳的内部。
8	在电缆的屏蔽层拉向后方的地方，将以太网电缆压到屏蔽接线柱中（图2-4中的4）。屏蔽接线柱必须与电缆屏蔽层以一个比较大的接触面进行接触。
9	使用LSA压线钳将Rx+、Rx-、Tx+和Tx- 线芯连接到LSA端子排上。请确保各线芯按照端子排上的要求正确地连接。
10	拧紧电缆密封盖上的螺母。
11	关闭模块

3 配置IQ SENSOR NET

3.1 IQ SENSOR NET的Profibus配置

3.1.1 设置PROFIBUS地址

打开Profibus设置菜单

1	使用<S>打开设置菜单.
2	对于MIQ/MC2: 按下 <▲▼◀▶> 和 <OK> 来选择和确认菜单项，总线网络接口的设置
3	按下 <▲▼◀▶> 和 <OK>选择 and 确认总线网络接口。

设置

设置	选项/值	解释
设备地址	1 ... 126	IQ SENSOR NET在Profibus中 仪器的地址

4	编辑设置
---	------



您可以在设置页签的底部选中 *Save and quit*（保存并退出）菜单项并点击<OK>确认就可以接受所有的设置。如果您按照<M>、<ESC>/Quit 或Quit菜单项退出，那么所有的变更都会被忽略掉。

3.1.2 GSD 文件

GSD 文件包含有关Profibus模块和Profibus主服务器配置程序所要求的所有必要的信息。当前的GSD文件可以从www.WTW.com网站上获得。

3.2 IQ SENSOR NET 的Modbus RTU配置

3.2.1 设置 Modbus 网络接口参数

打开Modbus RTU设置菜单

1	使用 <S> 打开设置菜单。
2	对于MIQ/MC2: 按下 <▲▼▶▶> 和 <OK> 来选择和确认菜单项，总线网络接口的设置
3	按下 <▲▼▶▶> 和 <OK> 选择 and 确认总线网络接口。

设置

设置	选项/值	Explanation
设备地址	1 ... 247	IQ SENSOR NET在Profibus中的仪器地址
波特率	1200 2400 4800 9600 19200 38400 57600	波特率
奇偶校验	无 偶 奇	奇偶校验 无 (2个停止位) 偶 (1个停止位) 奇 (1个停止位)

4	编辑设置
---	------



您可以在设置页签的底部选中 **Save and quit**（保存并退出）菜单项并点击**<OK>**确认就可以接受所有的设置。如果您按照**<M>**、**<ESC>/Quit** 或 **Quit**菜单项退出，那么所有的变更都会被忽略掉。

3.3 PROFIBUS / Modbus RTU 清单

以下的清单在您使用IQ SENSOR NET规划、设计和安装PROFIBUS或Modbus RTU 系统是可以为您提供支持。您需要对以下问题都回答“是”才可能顺利地完成任务。

- [总线系统] (总线节)是不带有分支线吗?
- 所使用的电缆正确吗(例如 PROFIBUS 电缆, 见2.1节)?
- 在所有的总线连接上信号线A线和B线是按照正确的极性连接的吗?
- 在A线、B线和电缆屏蔽层之间确保不存在短路的情况吗?
- 屏蔽层没有中断的情形吗?
- 屏蔽和接地的要求都达到了, 并且没有任何等电位电流流经屏蔽层吗?
- 最大的电缆长度(每段总线)与相应的波特率一致吗?
- 所有的设备都支持所要求的波特率吗?
- 仅对于Profibus:
 - 仅对于12 Mbit/s 的传输速率: 总线插头适合这一波特率吗?
- 两个终端正确地闭合在了[总线系统] (总线段)的末端了吗?
- 提供电压的终端满足以下条件吗?
 $U_B \text{ line} - U_A \text{ line} > + 500 \text{ mV}$
- 所有设备都拥有自己的总线地址了吗?
- 更改了总线地址之后, 设备被重新启动了吗(关闭并重新开机)?
注意: IQ SENSOR NET 不需要重新启动。
- 映射到主机的地址和实际地址一致吗?所有的地址少于或等于参数HAS和少于126 (HSA = 最高站地址)?
- 仅对于Profibus:
 - 当前有效的GSD被使用了吗? 如果您并不确定可以从网络上下载。
- 仅对于Profibus:
 - 可接受的总线参数已经被设置为only了吗? 如果您不确定请将它们设置为默认值。

- 确保Profibus 或 Modbus 主机有始终一致的到16位传感器数据结构的通路吗？
- 调试之后：
所有的设备信号显示没有错误吗？
(IQ SENSOR NET: 在测量值和状态显示状态 "Online")。



对于带有STEP7编程语言的Siemens PLC 的固定连接，必须使用以下的命令：

- SFC15 (写入)
- SFC14 (读写)

3.4 IQ SENSOR NET因特网现场总线配置

设置	选项/值	说明
<i>DHCP</i>	Yes	IQ SENSOR NET被配置成一台DHCP客户端 如果网络当中有一台 DHCP 服务器，IQ SENSOR NET从DHCP服务器接收所有其他的网络设置。
	No	IQ SENSOR NET 没有被配置成DHCP客户端 所有的设置需要按照要求完成。
<i>IP 地址</i>	地址	IQ SENSOR NET在LAN中的永久IP地址 (如果 <i>DHCP</i> 为 <i>No</i>).
<i>子网掩码</i>	地址	子网掩码 (如 <i>DHCP</i> 为 <i>No</i>). 子网掩码取决于网络的大小 (对于小网络: 例如 255.255.255.0).
<i>DNS server</i>	地址	不需要现场总线的入口。 对于带有因特网(如 <i>DHCP</i> 为 <i>No</i>)的连接， 例如： <ul style="list-style-type: none"> ● 网络中DNS服务器的IP地址 ● <i>IP</i> 地址或例如 127.0.0.1
<i>Standard gateway</i>	地址	不需要现场总线的入口。 对于带有因特网(如 <i>DHCP</i> 为 <i>No</i>)的连接， 例如： <ul style="list-style-type: none"> ● 建立网络连接的仪器的IP地址。 ● <i>IP</i> 地址或例如 127.0.0.1

3.4.1 Profinet 的GSD 文件

GSD 文件包含有所有有关Profinet模块必要的信息同时也是Profinet主机配置程序所必需的。

当前的GSD 文件可以在www.WTW.com网站上找到。

3.4.2 用于以太网IP的EDS文件

EDS 文件包含有Ethernet-IP模块的信息。它会被一些配置程序评估。

当前的 EDS文件可以在www.WTW.com网站上找到。

3.5 故障排除



在此章节您可以找到有关PROFIBUS和Modbus通讯错误的原因和处理措施。IQ SENSOR NET系统的常规错误请见第十章如果...该如何处理。

3.5.1 PROFIBUS 故障排除

总线和IQ SENSOR NET之间的数据传输故障

原因	措施
– 接线错误	– 检查/修改 接线 (see section) – 使用3.3节的清单进行检查-
– 不正确的地址设置	– Check/change the setting of the address (see section 3.2.1)
– 不正确的规约	– 检查GSD文件的版本 – 调整规约
– IQ SENSOR NET 故障	– 将IQ SENSOR NET返回WTW

PLC 没有合理的输入数据

原因	措施
– 输入数据和输出数据不一致	– 在PLC编程的时候定义输入数据和输出数据在整个数据长度当中一致。
– PLC的数据判读不正确	– 检查PLC数据表示方法的数据排列。 如有必要，逐字地交换高位和低位的字节。

3.5.2 Modbus RTU 故障排除

总线主机和IQ SENSOR NET之间的数据传输故障

原因	措施
– 接线错误	– 检查/修改 接线 (see section) – 使用3.3节的清单进行检查-
– 地址、波特率奇偶校验设置不正确	– 检查/变更设置 (见3.2.1节)
– 规约错误	– 调整规约
– IQ SENSOR NET 控制器故障	– 将控制器返回WTW

PLC 没有合理的输入数据

原因	措施
– 数据判读不正确	– 注意IQ SENSOR NET 的数据格式 (见4.1.3节)

3.5.3 因特网现场总线故障排除

无网络连接

原因	措施
– 因特网硬件故障 例如 – 因特网电缆故障 – 因特网到MIQ/MC2的连接故障 – IQS连接的交换机或路由器故障	– 打开MIQ/MC2并检查红色的因特网的LED指示。 – 红色的因特网LED指示灯没有点亮 (硬件故障): 使用其他的硬件, 例如因特网电缆、路由器上的英特网接头、路由器 – 红色因特网LED点亮(硬件正常): 检查其他错误 (见下文)
– IQ SENSOR NET错误设置 (system/TCP/IP 设置菜单)	– 修改设置(例如 DHCP, 但没有网络地址显示)

		原因	措施
		- 路由器/交换机错误的设置	- 修改设置
		- 被防火墙阻止	- 联系您的网络管理员或网络专家
PLC 没有合理的输入数据	原因		措施
	- 输入数据和输出数据不一致		-在PLC编程的时候定义输入数据和输出数据在整个数据长度当中一致。
	- PLC的数据判读不正确		-注意IQ SENSOR NET 的数据格式 (见4.1.3节) -检查PLC数据表示方法的数据排列。如有必要，逐字地交换高位和低位的字节。

3.6 指定传感器编号

在上一级控制系统(PLC)和IQ SENSOR NET之间进行数据传输的基础是为IQ SENSOR NET系统当中的每一个传感器指定一个唯一的传感器编号(Sxx)。在最初的调试过程中，传感器编号有系统按照传感器被系统识别的先后顺序进行指定。

IQ SENSOR NET 与现场总线之间的通讯需要一些准备工作，如下列准备工作：

- 创建一个带有特定指定传感器编号的IQ SENSOR NET 系统
- 创建几个带有相同的指定传感器编号的IQ SENSOR NET 系统
- 在一个已将安装的系统当中变更传感器的顺序

创建传感器编号

您试图安装一个IQ SENSOR NET 系统，同时创建一个特定的传感器编号顺序

1	创建一个没有任何传感器的系统（见系统操作手册）
2	按照所要求的顺序将传感器连接到系统上。 完成每一个传感器的连接之后，等待直到所有的传感器都被系统识别（见系统操作手册，安装章节）。

变更传感器编号指定 您试图变更在一个已经运行的IQ SENSOR NET系统中已经指定的传感器编号。

1	从IQ SENSOR NET 拔下所有的传感器。
---	--------------------------



当未激活的数据集被删除，所有有关传感器的设置也将被删除。

2	在传感器列表当中删除所有未激活的数据集(见系统操作手册，删除传感器未激活数据集)。
3	Con将传感器按照所要求的顺序连接到系统上。连接完成后，等待直至传感器被系统识别（见系统操作手册，安装章节）。

在多个系统当中创建统一的传感器编号

您试图创建几个相同的IQ SENSOR NET 系统，同时在多个系统当中创建相同顺序的传感器编号。

1	将最初创建的系统的配置复制到其他的控制器当中(见IQS 连接: ConfigSaveLoad).
---	--

4 和现场总线通讯

IQ SENSOR NET 监测运行在系统当中的每个传感器当前的状态。传感器的状态记录了传感器的信息（测量值状态和传感器的状态）和当今的处理进程（例如校准和清洁）。

相对于测量值状态而言传感器状态处于较高的等级。传感器状态对于测量值的影响会以状态描述的形式记录下来。

对于需要评估的测量值，例如 在一个上级系统,例如PLC,的控制下,传感器的状态和测量值状态必须和测量值一起被考虑。如果在以下两个条件具备的情况下测量值适合用于进一步评估：

1st	传感器状态	MEASURE
2nd	测量值状态	VALID

4.1 和Profibus, Profinet, Ethernet IP通讯

4.1.1 数据传输

传感器编号 (Sxx) 是用于传感器识别的编号。传感器编号在传输时总是位于输入和输出数据的第一个字节。这样控制系统（PLC）可以清楚地查询每个传感器的数据。

数据按照以下两个步骤循环传输:

- PLC的输出数据:
上级控制系统(PLC) 向IQ SENSOR NET发出提供特定传感器编号的传感器的数据的命令。
- PLC的输入数据:
IQ SENSOR NET 检查所指定的传感器编号的传感器是否可以提供数据并且返回所指定编号的传感器的数据到上级控制系统(PLC)。

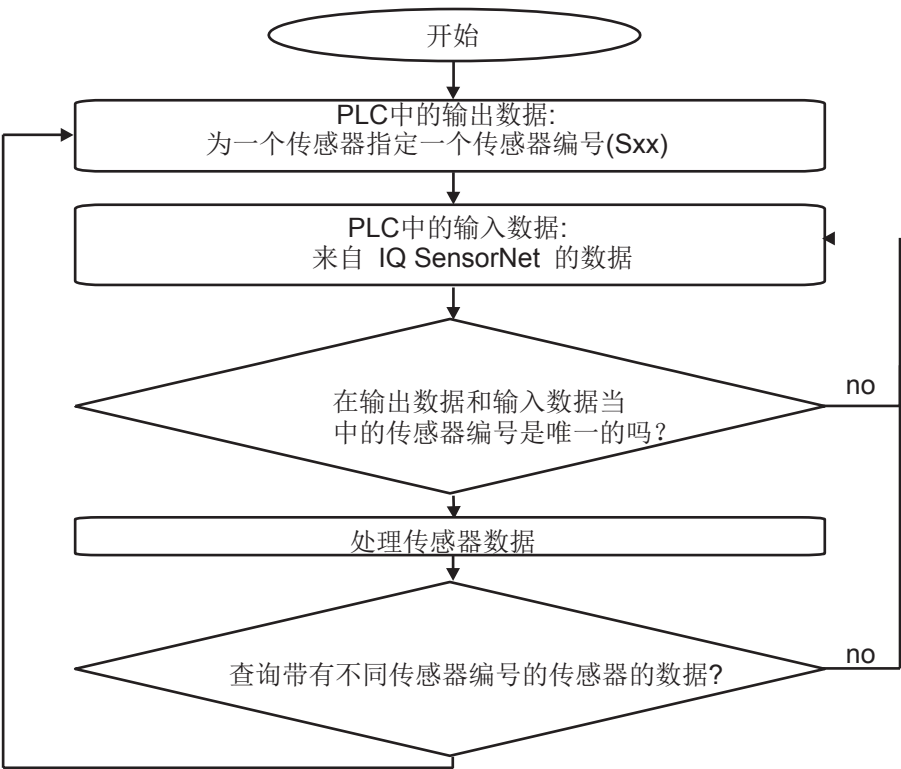


Fig. 4-1 数据传输 (Profinet, Profibus, Ethernet IP)

4.1.2 查询格式 (PLC输出数据)

1 字节 – 从上级控制系统(PLC) 到 IQ SENSOR NET。

Ethernet IP: Instance ID= 101 (SensorSelector)

地址	信息	数据格式	
		数据类型	位
Offset 0h	在 IQ SENSOR NET中的传感器编号(Sxx)	Int 8	7-0

4.1.3 传感器的数据块 (PLC的输入数据)

16 字节 – 从 IQ SENSOR NET 到上一级控制系统(PLC)

Ethernet IP: Instance ID =102 (SensorData)

地址	信息	数据格式	
		数据类型	位
Offset 0h	传感器编号	Int 8	7-0
Offset 1h	传感器状态	Int 8	7-0
Offset 2h	传感器型号	Int 16	15-8
Offset 3h			7-0
Offset 4h	状态信息	Int 16	15-8
Offset 5h			7-0
Offset 6h	测量模式	Int 8	7-0
Offset 7h	主测量数据的状态	Int 8	7-4
	从测量数据的状态		3-0
Offset 8h	主测量数据 (IEEE-754 浮点 32位)	Float 32	31-24
Offset 9h			23-16
Offset Ah			16-8
Offset Bh			7-0
Offset Ch	从测量数据 (IEEE-754 浮点 32位)	Float 32	31-24
Offset Dh			23-16
Offset Eh			16-8
Offset Fh			7-0

4.1.4 范例

传感器数据			
字节	值	信息	值的含义
Offset 0h	02h	传感器编号	02h (Int 8) --> 2 传感器编号 S02
Offset 1h	02h	传感器状态	02h (Int 8) --> 测量 见 5.2
Offset 2h	04h	传感器型号	0401h (Int 16) --> VisoTurb 700 IQ 见 5.3
Offset 3h	01h	传感器型号	
Offset 4h	00h	状态信息	0000h (Int 16) --> no errors 见 5.4
Offset 5h	00h	状态信息	
Offset 6h	00h	测量模式	00h (Int 8) --> FNU Turb 见 5.5
Offset 7h	14h	测量值状态	14h (Int 8) 主测量值 (位: 7-4): 1h --> VALID 从测量值 (位 3-0) ; 4h --> MISSING 见 5.6
Offset 8h	42h	主测量值	429E46C2h (Float 32) --> 79,1382 Measured parameter and unit, see byte 10 (measur- ing mode)
Offset 9h	9Eh		
Offset Ah	46h		
Offset Bh	C2h		
Offset Ch	00h	从测量值	00000000h (Float 32) --> 0 但测量值无效(MISSING) 见字节11 (测量值状态)
Offset Dh	00h		
Offset Eh	00h		
Offset Fh	00h		

4.2 和Modbus RTU, Modbus TCP通讯

4.2.1 数据传输

查询和响应

每次以Modbus规约来查询传感器数据，连续寄存器的一个数据块会被读取。

数据传输通过查询和响应来实现。信号的格式由Modbus RTU 规约来确定

Modbus 主机以Modbus命令向从属Modbus设施（在此处为IQ SENSOR NET）发出一个查询信号。Modbus从属设施以所要求的数据或错误信息发出一个响应信号。

4.2.2 查询格式

所支持的Modbus命令

IQ SENSOR NET 提供了仅用于读取的数据模块。Modbus的写入命令并没有被执行。

可以使用的命令如下:

Modbus 命令	命令编号
读取输入寄存器	04h
读取保持寄存器	03h

对于传感器数据的查询，确定确定第一个寄存器和将要读取的寄存器编号。

确定第一个要被读取的寄存器

第一个将要被读取的寄存器取决于传感器编号(Sxx):

$R = [(Sxx - 1) * 8] + 1.$

例如: 确定第一个带有传感器数据块的传感器。

S02:

$R = [(2 - 1) * 8] + 1 = 9$

将要读取的传感器的数据块的寄存器是8个寄存器。

一次Modbus 查询，最多可读取125个寄存器(15个数据块)。

4.2.3 传感器数据块

数据块包含IQ SENSOR NET (Sxx 编号)的寄存器的顺序排列的传感器数据。

传感器的数据储存在8个寄存器当中。

	Modbus		信息	数据格式	
	寄存器	位		数据类型	位
Sensor S01	0001	1-8	传感器编号 (S01)	Int 8	7-0
	0001	9-16	传感器状态	Int 8	7-0
	0002	1-16	传感器 型号	Int 16	15-0
	0003	1-16	状态信息	Int 16	15-0
	0004	1-8	测量模式	Int 8	7-0
	0004	9-16	测量值状态	Int 8	7-0
	0005	1-16	主测量值 (IEEE-754 浮点 32位)	Float 32	31-16
	0006	1-16			15-0
	0007	1-16	从测量值 (IEEE-754 浮点数 32位)	Float 32	31-16
	0008	1-16			15-0
Sensor S02	0009	1-8	传感器编号 (S02)	Int 8	7-0
	0009	9-16	传感器状态	Int 8	7-0
	0010	1-16	传感器 型号	Int 16	15-0
	0011	1-16	状态信息	Int 16	15-0
	0012	1-8	测量模式	Int 8	7-0
	0012	9-16	测量值状态	Int 8	7-0
	0013	1-16	主测量值 (IEEE-754 浮点,32位)	Float 32	31-16
	0014	1-16			15-0
	0015	1-16	从测量值 (IEEE-754 浮点,32位)	Float 32	31-16
	0016	1-16			15-0
Sensor S03 ...	0017	1-8		Int 8	7-0
	0018	9-16		Int 8	7-0



寄存器的计数模式和位数和MSB和LSB位置的计数方法和最常用的编程语言的常见方法是不同的。

	Modbus	常规
计数起始寄存器	1	0
寄存器MSB* 位置	位 1	位 15
寄存器LSB* 位置	位 16	位 0

* MSB = 最高有效位，LSB = 最低有效位

4.2.4 例

Query of the sensor data
block for sensor S02

Modbus 查询			
字节	值	信息	值的意义
1	01h	IQ SENSOR NET的 Modbus 地址	01h --> 1
2	04h	功能	04h --> 4 读取输入寄存器 见 4.2.2
3	00h	起始地址 HI	0008h --> 8 从寄存器9开始 (Modbus 计数方法)
4	08h	起始地址 LO	
5	00h	高位寄存器编号	0008h --> 8 8 个寄存器
6	08h	LO 寄存器编号	
7	70h	CRC (HI)	Checksum (CRC)
8	0Eh	CRC (LO)	

传感器S02的数据块的响应

Modbus 响应			
字节	值	信息	值的意义
1	01h	IQ SENSOR NET的Modbus地址	01h --> 1
2	04h	功能	04h --> 4 读取输入寄存器
3	10h	字节的编号	10h --> 16 16 字节 (8 个寄存器)
4	02h	寄存器9的内容(HI)=传感器编号	02h (Int 8) --> 2 传感器编号 S02
5	02h	寄存器9的内容(LO)=传感器状态	02h (Int 8) --> MEASURE 见 5.2
6	04h	寄存器10的内容(HI)=传感器型号	0401h (Int 16) --> VisoTurb 700 IQ 见 5.3
7	01h	寄存器10的内容 (LO)=传感器型号	
8	00h	寄存器11的内容 (HI)=状态信息	0000h (Int 16) --> no errors 见 5.4
9	00h	寄存器11的内容(LO) =状态信息	
10	00h	寄存器12的内容(HI) = 测量模式	00h (Int 8) --> FNU <i>Turb</i> 见 5.5
11	14h	寄存器12的内容(LO) = 测量值状态	14h (Int 8) 主测量值 (位 7-4): 1h --> VALID 从测量值 (位 3-0): 4h --> MISSING 见 5.6

Modbus 响应			
字节	值	信息	值的意义
12	42h	寄存器13的内容 (HI) = 主测量值	429E46C2h (Float 32) --> 79,1382 测量参数和单位 见字节10 (测量 模式)-
13	9Eh	寄存器13的内容(LO) = 主测量值	
14	46h	寄存器14的内容 (HI) =主测量值	
15	C2h	寄存器14的内容 (LO) =主测量值	
16	00h	寄存器15的内容 (HI) = 从测量值	00000000h (Float 32) --> 0 但测量值无效 (MISSING), 见字节 11 (测量值 状态)
17	00h	寄存器15的内容(LO) = 从测量值	
18	00h	寄存器16的内容 (HI) =从测量值	
19	00h	寄存器16的内容(LO) =从测量值	
20	23h	CRC (HI)	Checksum (CRC)
21	5Eh	CRC (LO)	

5 用与现场总线通讯的编码数据

5.1 传感器数据块的数据格式

测量值
(浮点 32)

主、量值的数据以IEE-754标准32位浮点数的格式传输。

地址	位描述	
	MSB*	LSB*
Offset 0h 位 31-24	<div>S E E E E E E E</div>	
Offset 1h 位 23-16	<div>E M M M M M M M</div>	
Offset 2h 位 15-8	<div>M M M M M M M M</div>	
Offset 3h 位 7-0	<div>M M M M M M M M</div>	

* MSB = 最高有效位, LSB = 最低有效位

如果不是所有的指数位都为0，值的计算方法如下：

$$V = \square 1_S \oplus 2_{E \square 127} \oplus (1 + M_{b \ 22} \oplus 2_{\square 1} + M_{b \ 21} \oplus 2_{\square 2} + M_{b \ 20} \oplus 2_{\square 3} + \dots + M_{b \ 0} \oplus 2_{\square 23})$$

如果所有的指数位为0，值的计算方法如下：

$$V = \square 1_S \oplus 2_{\square 126} \oplus (M_{b \ 22} \oplus 2_{\square 1} + M_{b \ 21} \oplus 2_{\square 2} + M_{b \ 20} \oplus 2_{\square 3} + \dots + M_{b \ 0} \oplus 2_{\square 23})$$

如果指数位和小数节位为零那么该值为0。

评估		测量
测量值	0	检查测量值状态
测量值状态	<> 1	测量值无效 (error)



在位描述当中的字节顺序之外，另外一种字节顺序同样也是可能的。相对于顺序描述，2个低位字节会被交换到此顺序中较高的两个字节 (b4 b3 b2 b1 - b2 b1 b4 b3)。

对于可以被独立编译的浮点数的现场总线应用（或允许为特定的寄存器选择数据格式），字节顺序，基于字节顺序的数据解读应被检查。

传感器**型号**状态信息
(INT16)

传感器的模式和状态的数据以INT16传输，例如包含2个字节。分配会以摩托罗拉格式（较高的字节在前）进行。

地址	位描述	信息
	MSBLSB	
Offset 0h bits 15-8	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>	High byte
Offset 1h bits 7-0	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>	Low byte

测量值状态
(Int8)

主、从测量值的测量值状态的数据会共同地编码到一个单一的字节里。7-4位是主测量值的编码数据，3-0位是从测量值的编码数据。

其他数据 (INT8)

所有其他的数据仅包含一个单一的字节(Int8)。

5.2 传感器状态

传感器状态适用于传感器的主测量值和从测量值。

编码	状态	状态的涵义
00h	UNUSED_ID	<p>IQ SENSOR NET中的传感器和传感器编号不可得。</p> <p>主、从测量值的状态是MISSING (4h)（见5.6 测量值状态）</p> <p>UNUSED_ID状态在IQ SENSOR NET的现场总线的网络接口没有从Q SENSOR NET控制器接收到任何数据超过2分钟。可能的原因：通讯故障或控制器故障。最终传输的数据保留冻结状态2分钟。</p>
01h	INACTIVE	<p>传感器当前未激活。传感器编号(ID)和各自的设置资料组在IQ SENSOR NET系统中可以获得。传感器从IQ SENSOR NET系统被移除或通讯不工作。</p> <p>主、从测量值的状态为MISSING (4h)（见5.6节 测量值状态）。</p> <p>在终端的测量值显示为<i>Init</i>或<i>Error</i>。.</p>

编码	状态	测量值含义
02h	MEASURE	<p>传感器处于测量模式。</p> <p>测量值状态可以是VALID, OFL或INVALID.</p> <p>在终端上显示的测量值为有效的测量值, <i>OFL</i>或"----" (无效的测量值)。</p> <p>对于需要被例如, 上级控制系统, 评估的测量值, 传感器状态和测量值状态必须和测量值一起被考虑 (见5.6节 测量值状态)。</p> <p>-</p>
03h	CALIBRATE	<p>传感器处于校准状态。无测量值。</p> <p>主、从测量值的状态为MISSING (4h) (见5.6节 测量值状态)。</p> <p>在终端上显示的测量值为<i>Cal</i></p>
04h	ERROR	传感器处于严重的错误状态。
05h	MAINTENANCE	<p>处于维护状态或清洁循环 (清洁包括调整阶段) 的传感器已激活。</p> <p>在终端显示的测量值显示为闪动的测量值或<i>Clean</i>。当传感器处于MAINTENANCE状态时测量值和测量值状态数据会被冻结。</p> <p>在测量值状态为VALID时, 测量值会被冻结位在MAINTENANCE状态开始时所显示的值。</p>

5.3 传感器型号

传感器型号是IQ SENSOR NET传感器寄存器的型号名称。

编码	型号
0101h	SensoLyt700IQ
0201h	TetraCon700IQ
0301h	TriOxmatic700IQ
0302h	TriOxmatic701IQ
0303h	TriOxmatic702IQ
0304h	SC FDO 700 (FDO700IQ)
0305h	SC FDO 701 (FDO700IQ)
0401h	VisoTurb700IQ
0402h	ViSolid700IQ
0501h	AmmoLyt700IQ
0503h	AmmoLyt+ (AmmoLyt+700IQ)
0907h	AmmoLyt+K (AmmoLyt+700IQ)
0601h	NitraLyt700IQ
0602h	NitraLyt+ (NitraLyt+700IQ)
0701h	NitraVis700/1IQ
0702h	NitraVis700/5IQ
0703h	CarboVis700/5IQ
0704h	SolidVis700IQ (UV/VIS sensors with TSS option)
0705h	NitraVis700/5IQ (NiCaVis700IQ)
0706h	CarboVis700/5IQ (NiCaVis700IQ)
0707h	CarboVis700/1IQ
0801h	MIQ/IC2, current input 1
0802h	MIQ/IC2, current input 2
0901h	VARiON A (VARiON700IQ)
0902h	VARiON N (VARiON700IQ)
0905h	VARiON A (VARiON+700IQ)

编码	型号
0906h	VARiON N (VARiON+700IQ)
0907h	VARiON K (VARiON+700IQ)
0A01h	NitraVis701 IQ (+ NiCaVis701IQ NI)
0A02h	NitraVis705 IQ (+ NiCaVis705IQ + NiCaVis705IQ NI)
0A03h	CarboVis701 IQ (+ NiCaVis701IQ NI)
0A04h	CarboVis705 IQ (+ NiCaVis705IQ + NiCaVis705IQ NI)
0A07h	SolidVis701 IQ (UV/VIS sensors with TSS option)
0A08h	SolidVis705 IQ (UV/VIS sensors with TSS option)
0A1Ah	Virtual N sensor - NitraVis701IQ NI
0A1Bh	Virtual N sensor - NitraVis705IQ NI
0A1Ch	Virtual C sensor 1 - CarboVis701 IQ
0A1Dh	Virtual C sensor 2 - CarboVis701 IQ
0A1Eh	Virtual C sensor 3 - CarboVis701 IQ
0A1Fh	Virtual C sensor 4 - CarboVis701 IQ
0A20h	Virtual C sensor 1 - CarboVis705 IQ
0A21h	Virtual C sensor 2 - CarboVis705 IQ
0A22h	Virtual C sensor 3 - CarboVis705 IQ
0A23h	Virtual C sensor 4 - CarboVis705 IQ
0B01h	P 700 IQ
0C01h	IFL 700 IQ
0C02h	IFL 701 IQ

5.4 传感器的状态信息

型号	位 0	位 1	位 2	位 3-31
SensoLyt700IQ	元件硬件故障	SensCheck: pH 电极故障、玻璃破裂	-	-
TetraCon700IQ		-	-	-
TriOxmatic700IQ		SensReg: 电解液耗尽	SensLeck: 膜损坏*	-
TriOxmatic701IQ				-
TriOxmatic702IQ		测量故障	-	-
SC FDO 700			-	-
SC FDO 701		测量故障	-	-
VisoTurb700IQ		SensCheck: 传感器污染	SensCheck: 超声波清洁系统故障。	-
ViSolid700IQ				-
AmmoLyt700IQ		-	-	-
AmmoLyt+		-	-	-
AmmoLyt+K		-	-	-
NitraLyt700IQ		-	-	-
NitraLyt+		-	-	-
NitraVis700/xIQ		-	-	-
CarboVis700/xIQ		-	-	-
SolidVis700IQ		-	-	-
NitraVis70xIQ		元件硬件故障xxx	光学测量超量程	-
CarboVis70xIQ				-
SolidVis70xIQ				-
MIQ/IC2		-	-	-
VARiON A		-	-	-
VARiON N		-	-	-
VARiON K		-	-	-

* SensLeck 功能不适用在海水型号中(-SW variant)

continued

型号	位 0	位 1	位 2	位 3-31
IFL 700 IQ	元件硬件故障	-	-	-
IFL 701 IQ		-	-	-
P 700 IQ		液体罐xxx耗尽	分析仪中有气泡	-



提示
状态信息必须每一位单独评估。

5.5 测量型号

型号	编码								
	00h	01h	02h	03h	04h	05h	06h	07h	08h
SensoLyt700IQ	pH	mV							
TetraCon700IQ	S/cm	SAL	TDS	S/m					
TriOxmatic700IQ TriOxmatic701IQ TriOxmatic702IQ	mg/l O2	% O2							
SC FDO 700 SC FDO 701	mg/l O2	% O2							
VisoTurb700IQ	FNU- Turb	NTU- Turb	TEF- Turb	mg/l SiO2	ppm SiO2	g/l TS			
ViSolid700IQ	g/l TSS (M11)	% TSS (M11)	g/l TSS (M21)	% TSS (M21)	g/l SiO2 (M11)	% SiO2 (M11)	g/l SiO2 (M21)	% SiO2 (M21)	
AmmoLyt700IQ AmmoLyt+	mg/l NH4-N	mg/l NH4	mV						
AmmoLyt+K	mg/l K	mV							
NitraLyt700IQ NitraLyt+	mg/l NO3-N	mg/l NO3	mV						

¹ M1 = matrix type 1, M2 = matrix type 2
matrix types: 见 ViSolid 700 IQ 传感器操作手册

型号	编码								
	00h	01h	02h	03h	04h	05h	06h	07h	08h
NitraVis700/xIQ NitraVis70xIQ	mg/l NO3-N	mg/l NO3	mg/l NO3-N ₄						
NitraVis70xIQ NI	mg/l NO2-N	mg/l NO2							
CarboVis700/xIQ CarboVis70xIQ	mg/lCO Dto	mg/lC ODds	mg/lTO C	mg/lB OD	mg/lDO C	Abs/m SACto	Abs/m SACds	mg/l CSB ₄	UVT 254 ₅
SolidVis700IQ SolidVis70xIQ	(m)g/l TSS ₂								
MIQ/IC2	³								
VARiON A	mg/l NH ₄ -N	mg/l NH ₄	mV						
VARiON N	mg/l NO ₃ -N	mg/l NO ₃	mV						
VARiON K	mg/l K	mV							
P 700 IQ	mg/l PO ₄ -P	mg/l PO ₄							
IFL 70x IQ	m								

¹ M1 = matrix 类型1, M2 = matrix 类型2
matrix 类型: 见ViSolid 700 IQ 传感器操作手册

² 测量单位取决于传感器的设置

³ 测量参数和测量单位取决于显示值的设置 (见MIQ/IC2传感器操作手册)。

⁴ 仅对于xxxVis700/xIQ: 使用标准液检测测量。

⁵ 仅对于CarboVis70xIQ

5.6 测量值状态

测量值状态对于传感器的主测量值和从测量值有效。

编码	状态	状态的涵义
1h	VALID	测量值有效 在传感器状态为MAINTENANCE的情况下，在状态值为MAINTENANCE的开始时测量值会被冻结。 IQ SENSOR NET 的测量值显示为闪动的测量值或 <i>Clean</i>
2h	OFL	测量值处于所选的测量范围之外。 传输的测量值被设为0。 IQ SENSOR NET 的测量值显示为 <i>OFL</i> .
3h	INVALID	测量值无效。 传输的测量值被设为0。 IQ SENSOR NET 的测量值显示为 "----" (无效测量值)
4h	MISSING	测量值无法确定或不可得。 传输的测量值被设为0。 IQ SENSOR NET 的测量值显示为 <i>s Cal</i> 或 <i>Error</i> 。