

# 操作指南 ICM 4.0

在线污染监测仪  
采用集成 WiFi 技术





## ICM 4.0 – 采用集成 WiFi 技术的在线污染监测仪

ICM 4.0 自动测量并显示各种液压液体中的颗粒污染物、水分和温度水平。它专门设计用于直接安装在需要进行持续测量或分析,并且空间和成本受限的系统中。

### 特点&优势

- 集成WiFi
- 8通道污染测量&显示
- 测量并显示以下国际标准格式:  
ISO 4406, NAS 1638, AS 4059E
- 湿度和温度感应 (取决于液体)
- 数据记录和4000测试结果存储器
- 兼具手动, 自动和远程控制的灵活性
- 通过LCD (K型) 和LED配以多色指示器, 并标配输出警报信号
- 坚固的压铸铝结构
- LPA View软件 (随附)
- 最大压力 420 bar
- 环保IP65 / 67通用
- 辅助连接器允许在操作过程中同时控制/下载结果
- 各种标准的通讯协议, RS485, MODBUS, CANbus, 4–20mA模拟输出
- 实时监控
- 提供Atex zone (防爆区域) II选项 (仅适用于ICM MK1版本)
- 基于 Windows 的免费 LPA 查看软件



# 产品介绍

ICM 4.0 测量并量化液压、润滑和传动应用中的固体污染物数量。ICM 4.0-M被设计为永久性安装应用的精确仪器，使用矿物油作为工作液体。其他流体介质版本可用于海上[N]和航空航天磷酸酯[S]的应用。

该设备可以使用所有国际标准格式ISO 4406，NAS 1638，AS 4059E / F和ISO 11218进行操作。

ICM 2.0包含用于电源和PLC连接的机器连接器，能够进行RS485，CANbus或4-20mA信号传输。还提供一个单独的连接器，用于使用RS485或USB：RS485接口进行计算机同步远程监控或设置访问。

集成的数据记录仪内部最多可记录4000条测试结果，用于无法永久连接计算机的情况。

提供简单的切换输入和警报输出，作为控制测试和发送结果信号的替代。“全彩”前面板指示灯提供清洁度的基本指示。

该仪器采用消光原理，通过一个特殊准直的精密LED光源可以照亮液体并落在光电二极管上。当粒子穿过光束时，它会减少二极管接收的光量，根据该变化，可推断出粒子的尺寸。

## 优势

- 实时监控
- 兼具手动，自动和远程控制的灵活性
- 湿度和温度感应
- 多色LCD和LED可清晰显示所有故障和警报

## 产品特点

### 湿度传感器

ICM 4.0-W型号使用电容式RH（相对湿度）传感器测量水含量。结果显示为百分比饱和度。100%RH对应流体中存在自由水的点，即流体不再能够将水保持在溶解的溶液中。这通常也是液压系统中发生损坏的点，因此理想的测量比例与流体特性无关。

水饱和点（100%RH）与温度有关，因此要同时测量温度。这样可以对结果进行有意义的对比。

测得的温度是通过设备的流体的温度。请注意，这可能与液压系统的温度不同，具体取决于流速、管道长度和环境温度。它并不是要准确地指示系统温度，而是要为RH测量提供参考。然而，经验表明，在大多数应用中，测得的温度和液压系统温度相差数度之内。

## 数据记录仪

ICM 4.0包含一个内置的数据记录仪，即使没有连接到计算机，它也增加了在内部存储器本地记录并时间戳测试结果的功能。

- 测试日志由日志设置决定（请参阅第5.3.3.7节）。
- 每个日志条目都带有时间戳，并包含ICM 4.0 序列号，以便以后能被识别。
- ICM 4.0 内存具有大约4000个日志条目的空间。空间满时，最早的日志条目将被覆盖。

关于如何通过基于Windows的定制软件下载测试日志的详细信息，请参见第5.3.2节。

## 状态指示灯

所有ICM 4.0 版本的前面板都有一个彩色指示器，用于指示状态或警报状态。ICM 4.0-K版还具有可更改颜色的屏幕。可以通过串行接口从LPA-View设置警报阈值。

### 屏幕和多色指示器

- 绿色表示测试结果通过，即未超过任何警报阈值
- 黄色表示超出了清洁度下限，但没有超过上限
- 红色表示超出了清洁度上限
- 蓝色表示超出水含量上限
- 红色/蓝色交替表示超出清洁度和水含量上限
- 紫罗兰色表明超出温度上限



## 免责声明

作为我们持续改进政策的一部分，MP Filtri保留更改规格的权利，恕不另行通知。



## 符合性声明

# CE 符合性声明

本声明中包含的产品皆是以下产品的变体：

- 带或不带湿度传感器
- 兼容矿物油/合成油，离岸油，磷酸酯（包括航空航天版本）
- 带或不带键盘/显示屏
- 带继电器输出
- 带Modbus，CANbus和4–20mA输出

有关零件代码，请参见“指定和订购代码”（第20页的4.8节）。

产品制造商：

MP Filtri UK  
Bourton Industrial Estate  
Bourton on the Water  
Cheltenham  
Gloucestershire  
GL54 2HQ  
01451 822522  
sales@mpfiltri.co.uk

所描述的产品符合以下指令：

2014/30/EU电磁兼容性

执行的认证测试符合以下标准：

- DEF STAN 00–35第3部分第4期环境测试方法
- BS EN 60068涵盖环境条件的标准范围
- BS EN 60529: 1992 + A2: 2013外壳提供的防护等级（IP代码）
- BS EN 62262: 2002电气设备免受外部机械冲击的防护等级（IK Code）
- BS EN 60721–3–4: 1995第3部分：环境参数组及其严重性的分类，第3.4节

日期：2020年7月

签字：

Phil Keep（总经理）代表MP Filtri UK Ltd公司



	页
<b>产品总览</b>	1
CE符合性声明	5
目录	6
本指南是针对操作员的	8
<b>1 常规警告和信息</b>	<b>10</b>
1.1 常规安全警告	10
1.2 操作员位置和危险区域	12
1.3 无法消除的危险	12
1.4 个人防护设备	12
<b>2 运输及存储</b>	<b>15</b>
2.1 运输和操作条件	15
2.2 存储	15
<b>3 保修, 限制和免责声明</b>	<b>16</b>
<b>4 技术指标</b>	<b>18</b>
4.1 性能	18
4.2 电气接口	18
4.3 物理属性	19
4.4 流体特性	19
4.5 环境	19
4.6 湿部材料清单	19
4.7 外型尺寸	20
4.8 名称&订货代码	20
<b>5 产品安装和常规操作</b>	<b>21</b>
5.1 安装	21
5.1.1 物理流程	21
5.1.2 电气接口	22
5.1.3 液压连接	28
5.2 常规操作	31
5.2.1 物理检查	31
5.2.2 前面板操作	31
5.2.3 ICM 4.0 移动和产品维护	33
5.3 ICM 4.0 Control控制	34
5.3.1 电脑连接	34
5.3.2 PC软件操作	35
5.3.3 设置	36
5.4 标准通讯协议	45
5.4.1 Modbus	45
5.4.2 CANbus	49
5.4.3 模拟4-20mA模式	52
5.5 处理	55



<b>6</b>	<b>WiFi 安装</b>	<b>56</b>
6.1	WFXI Wifi 扩展器安装指南	56
6.2	连接 Wifi (ICM 2.0 和 ICM 4.0)	57
6.3	通信平台	58
6.3.1	MP Filtri Connect Status	59
6.3.2	网页监控	60
6.3.3	LPA-View 软件	61
6.3.4	MP Filtri Connect 程序	61
6.3.4.1	MP Filtri Connect Console	61
6.3.4.2	MP Filtri Connect Status	62
6.3.4.3	MP Filtri Connect 移动 App应用程序	63
6.4	Discover 按钮	64
6.4.1	连接页面	64
6.4.2	选项页面	64
6.5	WiFi路由器	64
6.5.1	路由器初始设置程序	64
<b>7</b>	<b>相关产品</b>	<b>66</b>
7.1	ICMRDU 2.0	66
7.2	ICMUSBI	67
7.3	ICMFC	67
7.4	备件	67
<b>8</b>	<b>故障排除/ FAQ</b>	<b>68</b>
8.1	产品滥用	68
8.2	故障排除	68
8.2.1	LED闪烁/故障代码	68
8.2.2	测试状态	69
8.2.3	其它故障	69
8.3	测试持续时间	70
<b>9</b>	<b>参考</b>	<b>72</b>
9.1	更多Modbus信息	72
9.1.1	Modbus寄存器	72
9.1.2	执行Modbus	77
9.2	更多CANbus信息	78
9.2.1	示例演练	78
9.2.2	信息	82
9.3	液压系统 目标清洁度等级	86
9.4	清洁工作实践	87
<b>10</b>	<b>服务和重新校准</b>	<b>89</b>
<b>11</b>	<b>故障诊断</b>	<b>90</b>
11.1	诊断可疑的ICM 4.0 读数	90

# 本指南是针对操作员的

本指南将引导您完成安装并说明如何充分利用ICM 4.0。它包含详细信息，使您能够掌握设备的全部功能，以及有关安全、保修、维护和附件的关键信息。

在MP Filtri，我们致力于客户服务，希望本手册将帮助您完全掌握ICM 4.0。

## 免责声明

作为持续改进政策的一部分，MP Filtri保留更改规格的权利，恕不另行通知。



# 1 常规警告和信息

## 1.1 常规安全警告

阅读本手册之前，请勿操作、维护或执行任何程序。任何操作该设备的人员都应穿戴以下个人防护设备：

- 防护眼镜
- 安全鞋
- 手套
- 工作服（或其它合适的防护服）

在执行任何机器安装程序之前和/或使用之前，应严格遵守本手册中列出的说明。此外，有必要遵守有关预防职业事故和工作场所安全的现行法规。

本档使用带有以下含义的标志，突出显示了旨在保护操作人员健康的注意事项：

这涉及有关产品的重要信息、对其的使用，或在本手册中必须加以特别注意的部分



注

这意味着不遵守相关安全规定可能会导致轻微伤害或财产损失。



注意

这意味着不遵守相关安全规定可能会导致死亡、重伤或严重财产损失。



危险

不遵守相关安全规定可能会导致死亡、重伤或严重财产损失。

## 常规警告

为了快速识别必须阅读本手册的员工，使用了具有以下含义的定义：

操作员	该员工的任务是将机器用于生产目的。操作员了解机器制造商采取的所有措施，以消除工作场所的任何受伤风险，并考虑到操作限制。
涉及吊装和吊装操作人员	任何负责处理机器或机器部件人员。吊装和吊装操作人员应了解有关机械或机械部件安全运输的问题，因此请按照产品制造商提供的说明使用适当的起重设备。
机器设置员	该员工的任务是设置机器进行操作。机器设置员了解消除工作场所的所有受伤风险需采取的措施，并考虑到操作限制。机器设置员会采取所有适当的预防措施，以便在最优的安全条件下操作。
维修技术员	该员工的任务是在机器上进行维修活动。维修技术员了解可能发生的危险情况，并采取了适当的预防措施，以消除工作场所发生事故的风险。
电工	该员工的任务是对机器的电线进行维修工作。电工了解可能发生的危险情况，并采取了适当的预防措施，以消除工作场所发生事故的风险。

## 1.2 操作员位置和危险区域

不需要操作人员来操作本机。但是，以下区域被认为是危险的：靠近电动机区域，因为现场机器可能具有热表面。

停用和/或拆卸时，应遵循该装置安装所在国现行的法规。



注

该机器不适合在户外使用，所有电气设备的防护等级均为IP 55及以上。



注意

## 1.3 无法消除的危险

- 电动机故障时，存在电动机触电危险；
- 高温烧伤危险
- 意外漏油导致滑倒危险
- 软管破裂并导致润滑剂流失
- 当油温超过 40/45 °C 时，处理软管和移动设备时必须格外小心。  
避免直接接触热油和过滤器主体。

使用完所有设备后，应让其冷却后再使用

## 1.4 个人防护设备

操作设备时，工作人员必须穿戴安全鞋，手套和护目镜。根据机械活动，下表列出了常用的PPE：

作业	PPE
般操作	鞋子、手套、护目镜、工作服
计划维护	鞋子、手套、护目镜、工作服



# 常规警告





## 2 运输及存储

### 2.1 运输和操作条件

该设备被装在一个纸箱中，使用聚氨酯泡沫包装。

ICM 4.0 和附件的包装重量为2.5千克。

### 2.2 存储

不使用时，应将设备存放在远离生产区域的合适位置。该设备应与端口上提供的盖子一起存放。此位置不应妨碍任何其他生产或人员。

## 3 保修，限制和免责声明

MP Filtri保证，自发货之日起12个月内，其生产和销售的产品在材料、工艺和性能方面均无任何缺陷。

### 硬件/固件

如果硬件在保修期内被证明存在缺陷，MP Filtri会酌情决定修理有缺陷的产品或用同等产品替换存在缺陷的产品、更换有缺陷的部件，而无需支付任何零件，人工，运输和保险费用。

### 软件

MP Filtri保证，自使用之日起十二个月内，软件将基本按照其功能规格运行，但前提是操作环境的完整性未因滥用、不当操作、异常操作条件、疏忽或损坏（无意或其它方式而受到损害）或引入与MP Filtri产品有任何冲突的第三方产品（软件或硬件）。

### 合格

该保修仅适用于原始购买者或MP Filtri授权分支机构的终端用户。

### 如何获取服务？

为了获得本保修条款下的服务，客户必须在保修期限到期之前通知MP Filtri，并根据MP Filtri产品退货政策退回产品。退回进行保修维修的任何产品都必须随附完整的故障报告，详细说明故障的症状和故障发生的条件。如果因未完成合适文档而造成额外费用，MP Filtri可能会收取一笔行政费用。

### 排除款项

本保修不适用于由于使用不当或保养不当或不足引起的任何缺陷，故障或损坏。在以下情况，MP Filtri没有义务提供保修服务：

- a) 因发货后初次收到产品时未能对产品进行全面和正确的检查（如产品随附的文件中所述）而造成的损坏；
- b) MP Filtri员工以外的其它人员尝试维修或服务产品造成的损坏；
- c) 因使用不当或与不兼容的设备或产品（包括软件应用程序）连接而造成的损坏。

## 收费标准

在保修范围内，MP Filtri将支付把缺陷产品运回制造地点并返回客户的原始发运地点需支付的运输和保险费，但以下情况除外：

a) 未遵循MP Filtri产品退货政策。

b) 如果产品故障是由上述任何一种除外情况引起的，客户将承担全部维修费用（零件和人工）以及往返MP Filtri场所的所有运输和保险费用。

c) 产品在运输过程中损坏，并且是因包装不足造成。客户有责任确保将设备退还给MP Filtri时使用的包装与初次将产品运输给客户时使用的包装相同或具有相同的防护质量。由于使用不当包装而造成的任何损坏将使MP Filtri在该保修下的义务无效。如果在MP Filtri站点维修后客户的产品在运输途中损坏，则必须获得损坏的完整照片记录（包装和产品）以支持任何赔偿要求。不提供此证据可能会限制MP Filtri在该保修下的义务。

MP Filtri提供此保修，以代替任何其他明示或隐含的保证，包括但不限于对适销性、非侵权性或特定用途适用性的任何隐含保证。MP FILTRI LTD对任何特殊的、间接的、偶然的或后果性的损害或损失（包括数据丢失）概不负责，我们明确拒绝对客户承担任何保修。对于任何违反保修规定的客户，唯一的补救措施是根据故障原因自行维修或更换故障产品。

MP Filtri Ltd保留产品改进政策，并保留修改规格的权利，恕不另行通知。

## 3.1 重新校准的保修

收到ICM 4.0 后，ICM 4.0 的保修期限为12个月，但前提是ICM 4.0 根据本《用户指南》规定的目的和操作被使用。如果设备每12个月重新校准一次，MP Filtri 将仅验证ICM 4.0 的准确性。

请确保在发送ICM 4.0 之前，将日志中的测试结果下载到LPA-View，以防MP Filtri 在服务/重新校准期间采取的措施导致日志被清除。



注

要求仅返回 ICM 4.0，而不返回支持案例或任何其它附件进行重新校准。

MP Filtri 对返回的任何物品概不负责。

确保正确包装ICM 4.0 以便运输。

## 4. 技术指标

### 4.1 性能

技术	基于 LED 的消光自动光污染监测仪
颗粒测量	>4, 6, 14, 21, 25, 38, 50, 70 $\mu\text{m}$
分析范围	ISO 4406代码0至25 ISO 1638代码00至12级 AS4059 Rev E表格 1 和 2 尺寸A-F: 000 请注意: (下限取决于测试时间) 如果系统清洁度预计将超过22/21/18或大约 NAS 12
校准	每个装置均已使用经I.F.T.S.认证的设备, 根据ISO 11171使用ISO中度测试粉尘 (MTD) 进行了单独校准。ISO 11943
水分&温度测量	% RH (相对湿度) $\pm 3\%$ 和流体温度 $\pm 3^{\circ}\text{C}$ ( $\pm 5.4^{\circ}\text{F}$ ) 仅矿物油/柴油版本
精确度	4、6、14 $\mu\text{m}_{(c)}$ 的 $\pm 1/2$ ISO代码 21、25、38、50、70 $\mu\text{m}_{(c)}$ 的 $\pm 1$ 代码

### 4.2 电气接口

电源电压	9-36V DC
电源电流	12V      24V      36V 150mA      80mA      60mA K 版 70mA      40mA      30mA 非-K 版
能量消耗	最高2.2W
测试时间	可调10 - 3600秒 (出厂设置为120秒)
数据存储	集成的ICM 4.0 存储器中约有4000个带有时间戳的测试
键盘& LCD	6键, 128x64像素, 背光图形显示
通讯选项	集成WIFI RS485 Modbus CANbus 4-20mA

## 技术指标

### 4.3 物理属性

外型尺寸	142 mm / 5.59" (宽) x 65 mm / 2.55" (深) x 123 mm / 4.84" (高)
安装	2孔Ø7 mm 126 mm 相距
重量	1.6 kg / 3.53 lbs
连接	G1 M16x2 液压连接 G3 1/4" BSPP 母孔 G4 7/16 UNF 母孔
密封材料	M/N 版本 – Viton® 有关与Viton®密封件不兼容的任何流体, 请联系MP Filtri) S版 – 全氟弹性体

### 4.4 流体特性

流体相容性	M 版本 – 矿物油和合成液 N 版本 – M 型流体&海底流体和水基流体 S 版本 – M & N 型流体&磷酸酯/航空流体
黏度	高达 1000 cSt
流体温度	-25°C 至+80°C
工作流量	20–400 ml/min
最大压力	420 bar / 6092 psi 静态 (对于高频压力脉冲应用, 请与MP Filtri 联系)
不同压力	通常为 0.5 bar / 7.25 psi

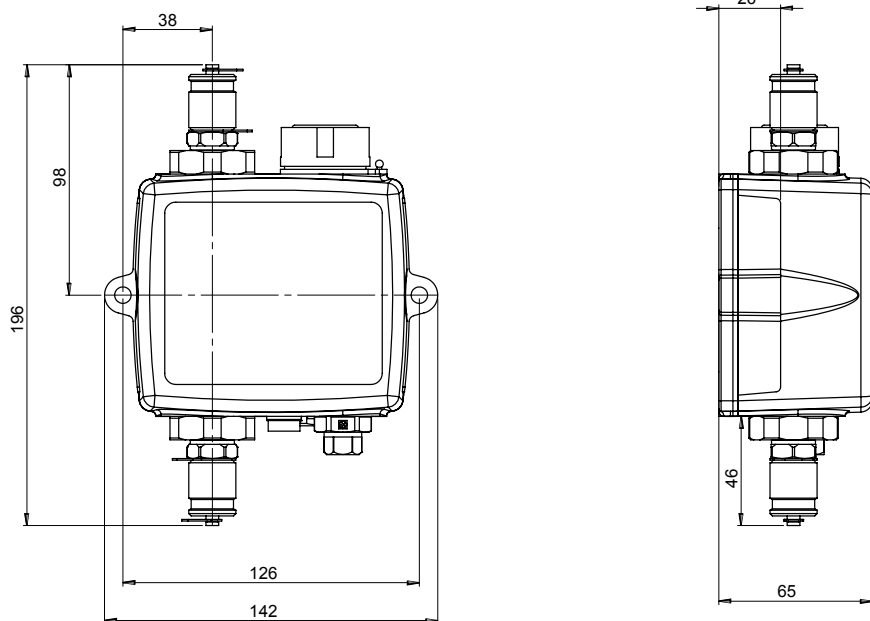
### 4.5 环境

工作环境温度	-25°C至80°C非K版本/ -25°C至55°C K版
IP等级	IP65/67
IK等级	IK04

### 4.6 湿部材料清单

M 版本	N 版本	S 版本
铜合金C46400	不锈钢	不锈钢
不锈钢	蓝宝石(Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	蓝宝石(Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )
蓝宝石(Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	Viton®	全氟弹性体
Viton®	PTFE	PTFE
PTFE		EPDM
FR4		

## 4.7 外型尺寸



确保 ICM4.0 最小压差 0.5 bar 非常重要。  
ICM 4.0 可以作为独立产品使用，也可以由外部 PC、PLC 控制。

## 4.8 名称&订货代码

### 自动粒子计数器ICM 4.0

系列	配置示例:	ICM	W	M	K	R	G1	4.0
<b>ICM 在线污染监测仪</b>								
<b>湿度传感器 (RH%)</b>								
0 不带湿度和温度传感器								
W 带湿度和温度传感器								
<b>流体相容性</b>								
M 矿物油和合成油								
N 海底和水基流体 (*)								
S M & N 型流体&磷酸酯/航空流体 - 仅 G3 端口选项								
<b>键盘/显示</b>								
0 不带LCD键盘和键盘控制								
K 带LCD键盘和键盘控制								
<b>设备输出</b>								
R 带有用于外部警报的继电器								
<b>连接</b>								
G1 M16 x 2测试点								
G3 1/4" BSPP - 母孔								
G4 7/16" UNF - 母孔								
<b>系列</b>								
4.0 ICM 4.0 带集成WiFi								

(\*) N 和 S 版，湿度传感器 (W) 不可用

## 5. 产品安装和常规操作

### 5.1 安装

供货范围：

- ICM 4.0
- 校准证书
- USB，包括：产品用户指南，LPA-View软件，附件产品驱动程序和产品手册
- 预接线3m电缆
- 快速入门指南

可选设备：

- 11.112: 3m双绞线电缆组件
- ICMRDU 2.0远程人机界面
- 11.615: 600um粗筛滤器，1/4” BSPP母孔
- ICMFC1流量控制阀
- ICMUSBi USB适配器，带预接线的ICM电缆
- 带预接线ICM电缆的ICMETHi RJ-45适配器

#### 5.1.1 物理流程

- 确定液压回路中的分接点
- 机械定位设备，并使用提供的固定孔将其固定到所需的位置。ICM 4.0 必须垂直放置，机油向上流过它
- 电线回到接线盒
- 检查流量在可接受的范围内。跨ICM 4.0 的压力差必须大于约0.5 bar，从而在单元范围内产生流体流量。
- 如果没有合适的压差，则需要流量控制器。一种解决方案是ICM-FC1压力补偿流量控制阀。高达400bar的压差将流量限制在约200ml/分钟。它应安装在ICM 4.0 的排水侧（顶部配件）。
- 机械固定
- 连接系统中的软管或硬管
- 排水软管上不得有任何额外的限制。请勿使用通往限流器的管道来控制流量。任何此类限流器必须直接安装在ICM 4.0 排水管接头上。（A）- 流体必须按照产品标签上流动箭头的方向从底部接头流到顶部，即底部接头是入口，顶部接头是出口。
- 安装电连接器，然后将其连接回接线盒。

(A) 这是因为 ICM 4.0 与下游限流器之间的任何长度的管道都可以充当蓄压器。然后，ICM 4.0 进料中的任何压力脉动（例如来自泵的压力脉动）都会转化为流速脉动，有时会导致脉动随时间逆转。如果流量非常低，则可以多次将同一粒子前后扫过传感空间，从而使结果混乱。

## 5.1.2 电气接口

MP Filtri的独立ICM-USBi产品可供希望拥有简单即插即用解决方案的用户使用，该解决方案既可提供电源，又可将ICM 4.0 连接到计算机（注意：内部还有用于硬线的辅助端子连接外部警报输出）。该部分适用于希望自己连接产品的用户。

### 5.1.2.1 电连接器

ICM 4.0 在设备的下面有两个圆形连接器。根据安装配置，USBi产品可以连接到其中任何一个，见图5.1。

PIN	颜色	‘机器’连接器	‘远程’连接器
1	黄色	RS485+/CANL/4-20mA(A)	RS485+
2	粉色	开始输入	
3	绿色	RS485-/CANH/4-20mA(B)	RS485-
4	白色	输出 1	
5	灰色	I / O通用	
6	棕色	输出 2	
7	蓝色	DC 0V	DC 0V
8	红色	直流+电源	直流+电源

#### 5.1.2.1.2 机器连接器

“机器连接器”用于在正常操作期间永久连接到为ICM 4.0 供电的PLC/机器。它具有电源连接，一个启动信号输入，两个继电器输出以及一个可以设置为RS485，CANbus或4-20mA信号模式的数据对。

这是离液压连接最近的圆形连接器，参见图5.1。

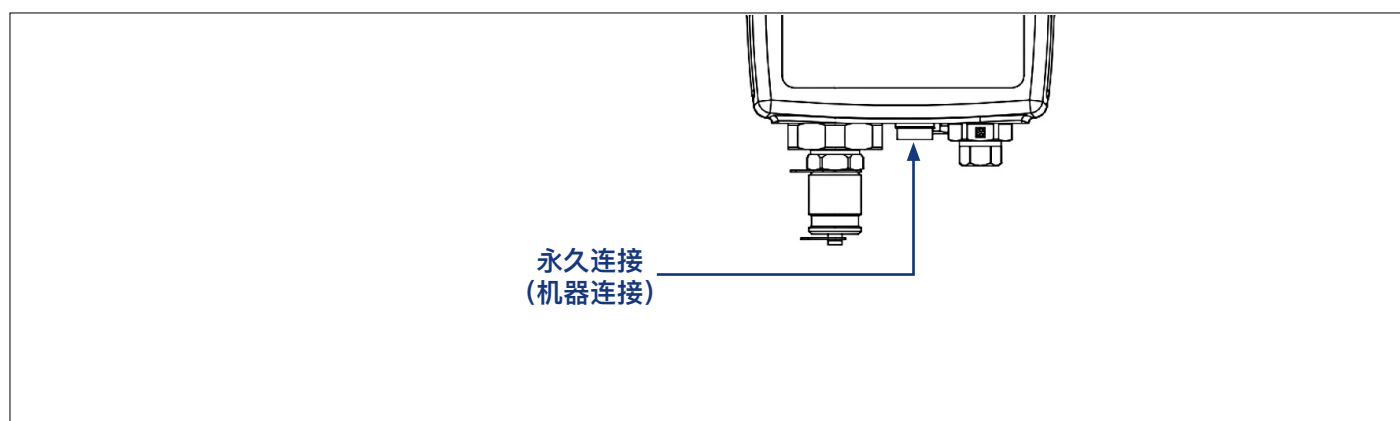


图5.1 连接器方向



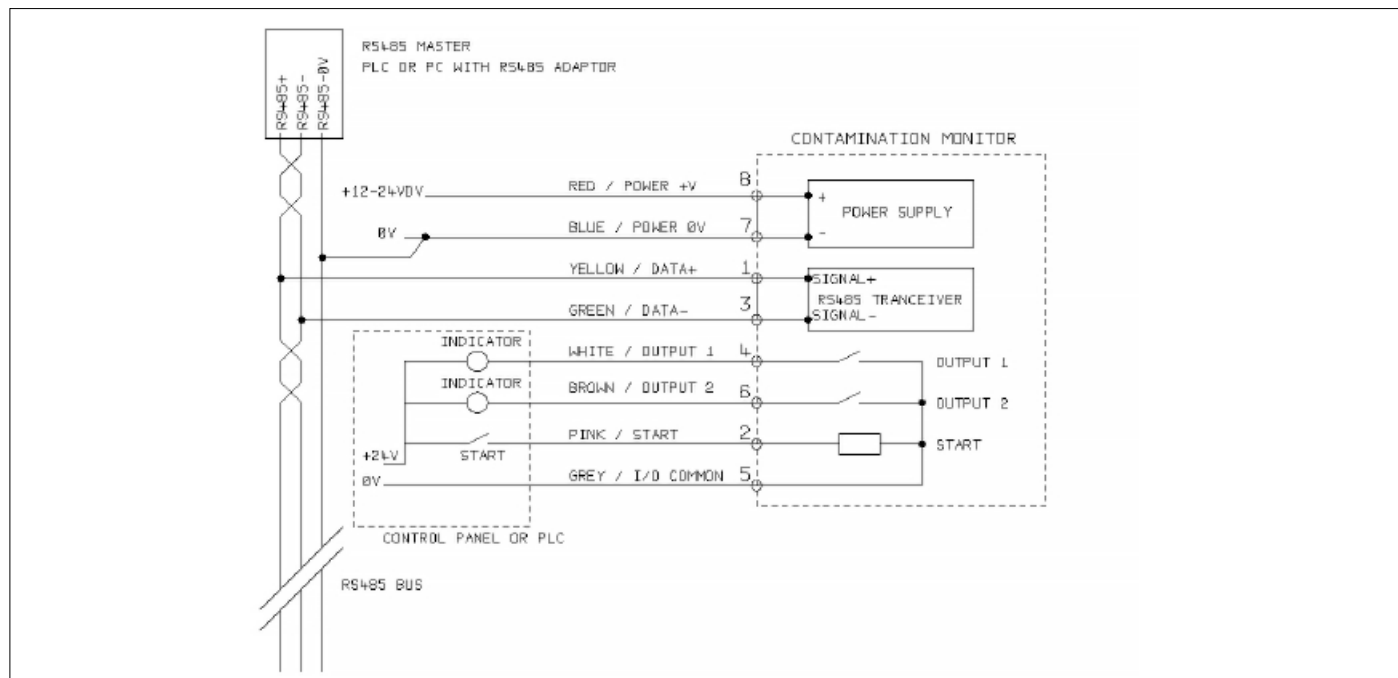


图5.2 机器连接器 – 外部接线示例

## 5.1.2.2 直流电源

直流电源连接到任一圆形连接器的针脚7和8（如果使用预接线电缆，则为红色和蓝色）。所有其它信号都是可选的。

项目	最小值	最大值
电压	9v DC	36V DC
当前	-	200mA

### 5.1.2.3 机器连接器-串行接口

RS485或CANbus接口可以选择连接到针脚1和3（黄色和绿色）。这可以是运行客户软件的PLC，也可以是带RS485的PC运行提供的LPA-View 软件。为了提供参照，RS485 0V连接也应链接到ICM 4.0 0V（如图5.3所示）。

标准的ICM 4.0 控制协议是Modbus RTU。Modbus是工业控制的免费开放标准。适配器可用于连接其它工业控制总线。MP Filtri 本身的标准LPA-View软件使用Modbus与ICM 4.0 进行通信，但是客户也可以实现自己的控制器（Modbus部分）。

也可以使用CANbus协议，请参见单独的ICM-CANbus手册。

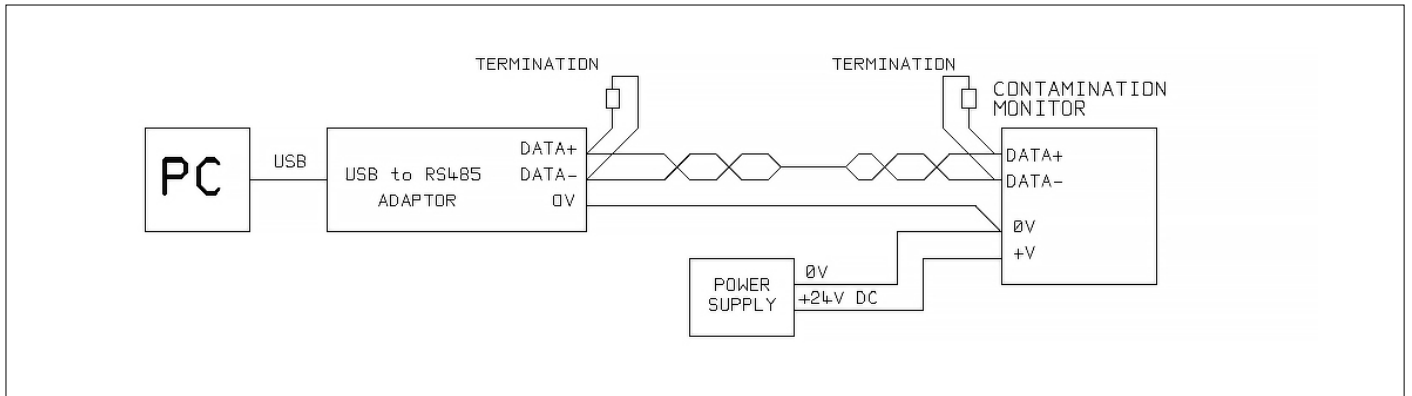


图5.3a PC控制示例

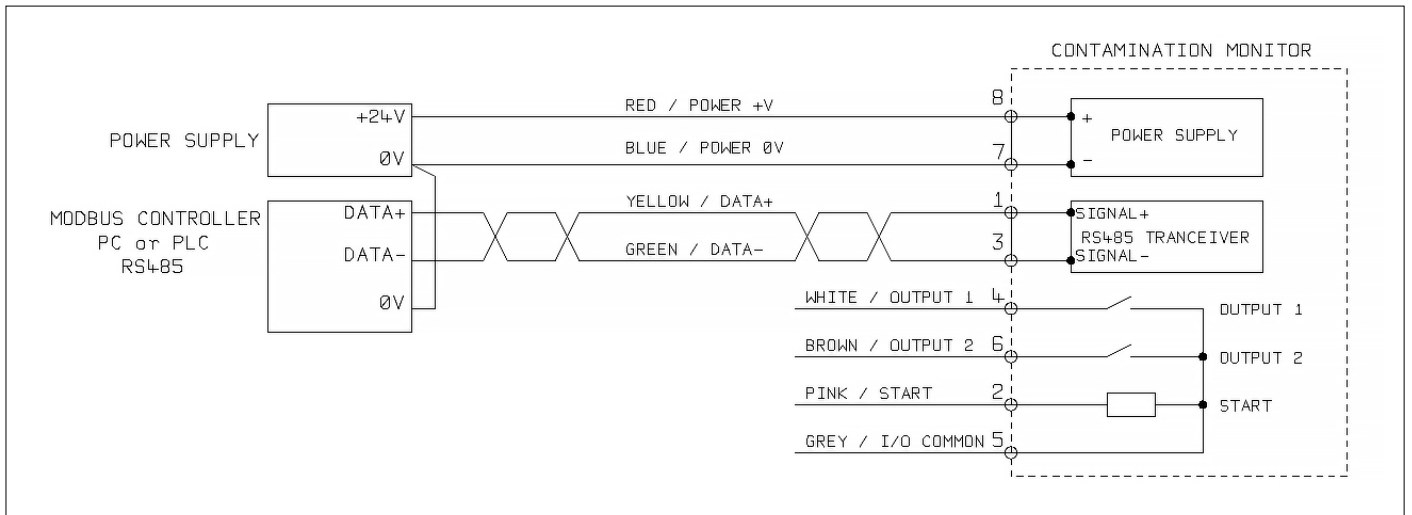


图5.3b Modbus控制器示例

图5.3a显示了使用USB-RS485适配器链接到PC的单个ICM 4.0。图5.3b显示了略有不同的方法。如图所示，对于长电缆，例如10m以上，应安装100 Ohm终端电阻。双绞线的长度应超过2m。

# 产品安装

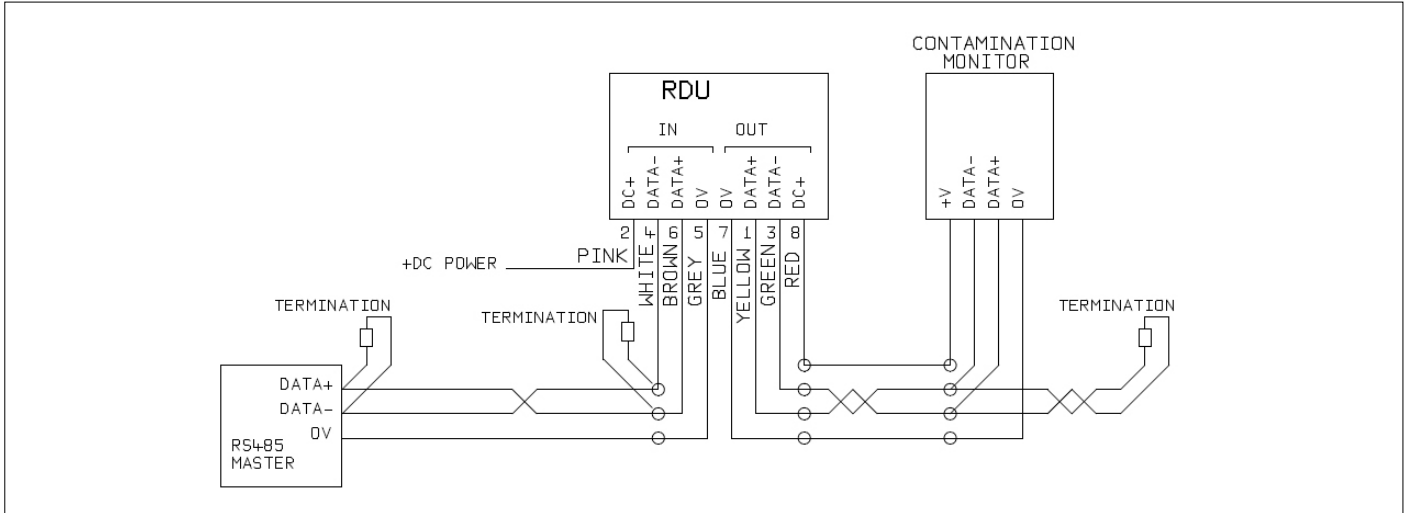


图 5.4 包括 PC 控制器的远程显示单元示例

图 5.4 显示了如何连接 ICMRDU 远程显示单元。当 ICM 4.0 位置对操作员不方便时使用 RDU。它可以控制和监视远程 ICM 4.0，并允许将外部控制器连接到它（例如，用于数据下载）。

## 5.1.2.4 切换输入和输出信号

ICM 4.0 具有一个开关输入和两个开关输出。这些可以代替或附加用于命令和控制的RS485接口。RS485接口更加灵活，但是如果不使用LPA-View，则需要更多的软件工作（例如，来自PLC的控制）。一种替代方法是通过这些开关的I/O（通过PLC或使用手动开关和指示器）来控制ICM 4.0。

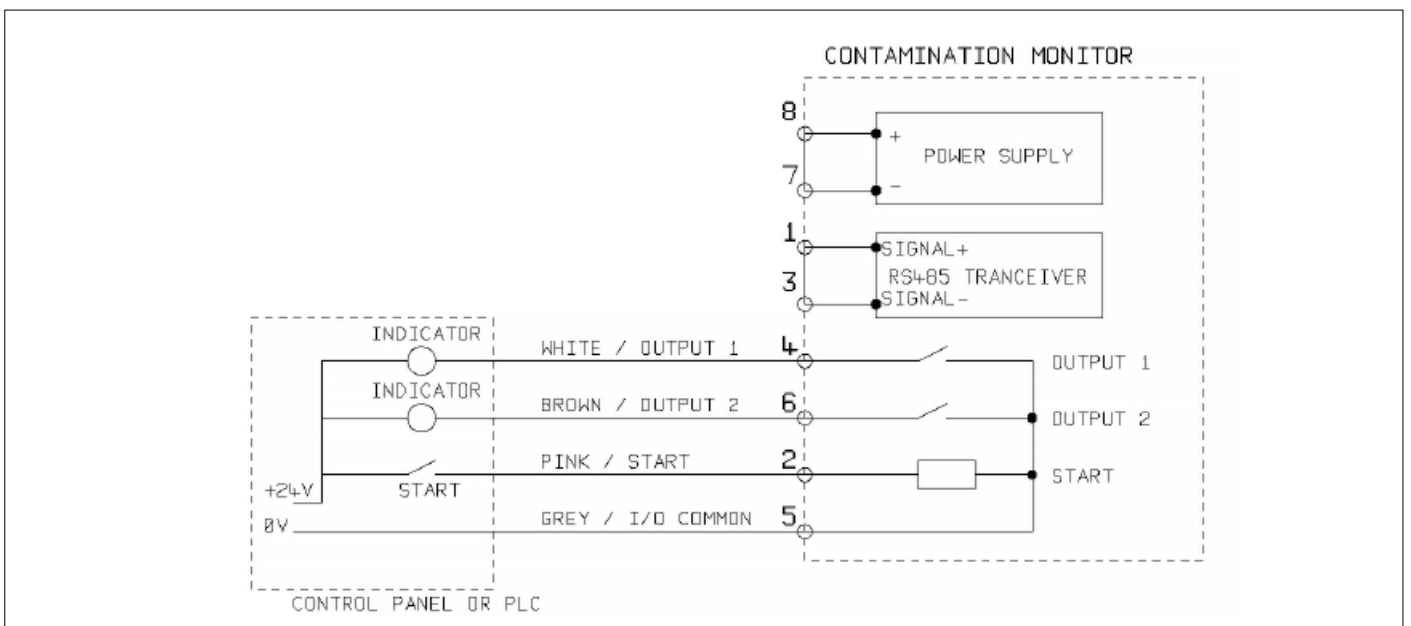


图5.6 开关 I/O 信号

为了减少布线，输入和输出全部在一侧连接在一起（参见图5.6）。但是，它们与系统的其余部分光学隔离，因此可用于切换无关的信号。

### 5.1.2.5 启动信号

“启动信号”是一个光电隔离输入，可用于启动测试，可用于确保仅在液压系统运行时进行测试。例如，启动信号可以与主液压泵或允许流体流动的电磁阀连接，从而接通和断开。这样，日志就不会充满没有流程执行的无效测试。

这可以来自按钮或PLC输出。输入接受交流或直流信号，通常从直流电源电压获得。此输入的确切功能由“测试模式”设置决定。

项目	最小值	最大值
电压	9V DC	36V DC
阻抗	10k Ohm	-

- 当START信号从OFF转换为ON时，本机将开始新的测试或重新开始进行中的任何测试。
- 测试结束时，将检查START信号的状态
- 如果在测试结束时START信号仍然亮着，则开始另一个测试。因此，在START信号保持时继续进行测试。
- 关闭启动信号将作为STOP命令。它将中止正在进行的任何测试。它将继续显示并报告以前的结果。
- 无论是否启用连续测试，都会应用新操作模式。
- 例如：如果同时启用了“连续测试”和“清洁时停止测试”，并且在整个测试过程中都一直保持启动信号，则启动信号消失或清洁结果都可以终止测试。
- 这与“启动信号定界测试”选项（启用时用户设置中的“启动信号定义测试持续时间”）不同。仅限于使用开始信号来控制每个“\*”测试的持续时间。

其它测试方法是：

- 如果安装了ICM 4.0 前面板“开始”按钮（K键盘选项）
- 通过LPA-View或PLC Modbus命令
- 根据编程的测试模式进行定期自动测试

## 5.1.2.6 警报输出

这些是光电隔离开关，可用于向外部指示器，PLC输入或其它设备发出信号（例如，泵开/关控制）。

这些输出的确切功能由“警报模式”设置（第5.3.3.9节）决定。

输出是“无电压”触点，可以切换高达36V标称值（绝对最大峰值电压60V）的AC或DC信号。

项目	最小值	最大值
电压	-	36V DC
当前	-	0.5A

## 5.1.2.7 4-20mA连接

参见示意图5.6

两个4-20mA输出来自电源电压DC +。这些可以连接到过程指示器或PLC的4-20mA输入。通常将0V连接也连接到PLC 0V。

通过在每个输出和0V之间连接250ohm 电阻，可以将4-20mA输出转换为0-5V输出。同样，可以通过连接500ohm电阻将其转换为0-10V输出。

有关4-20mA信号如何表示测试结果的详细信息，请参见第5.4.3节。

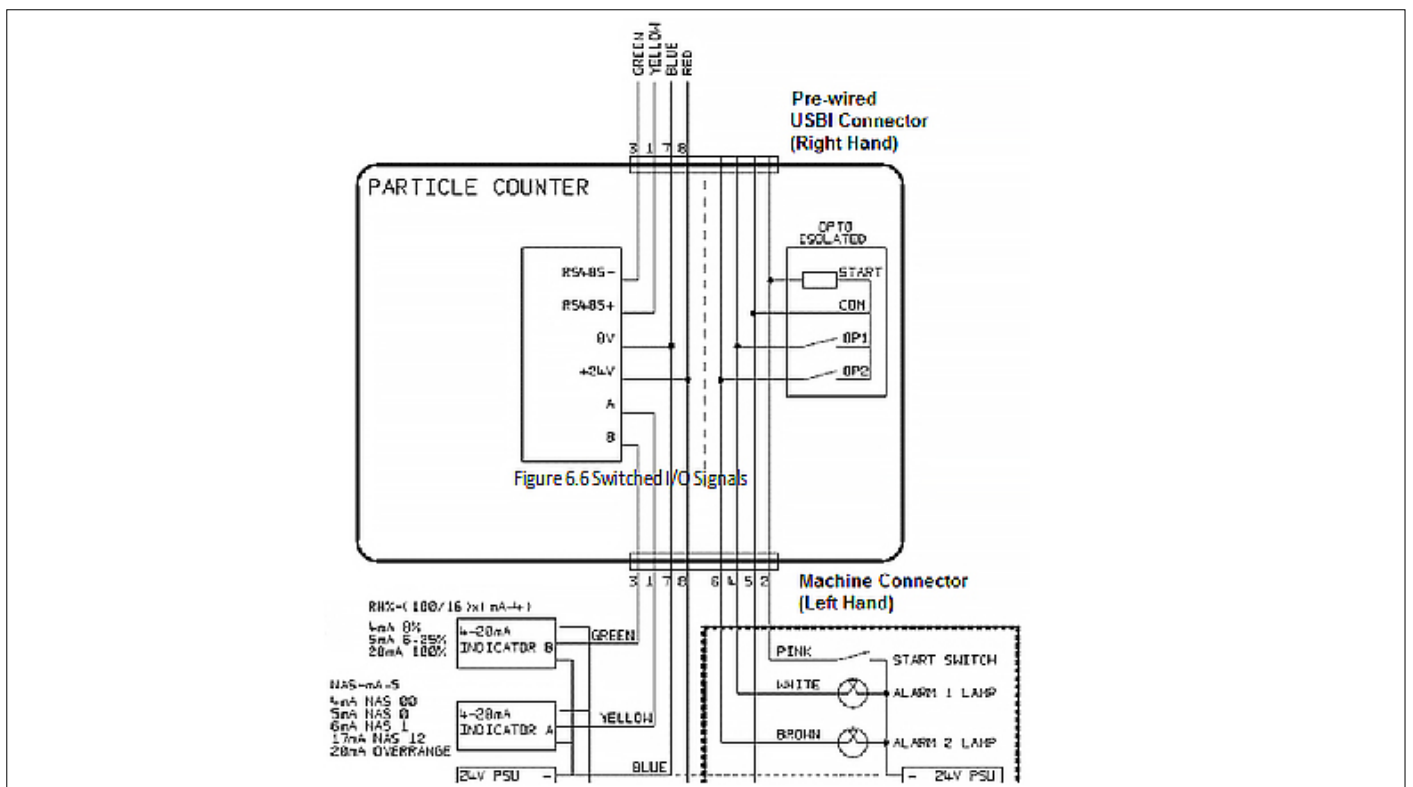


图5.6 4-20mA示例

### 5.1.3 液压连接

#### 1 高压或低压并联

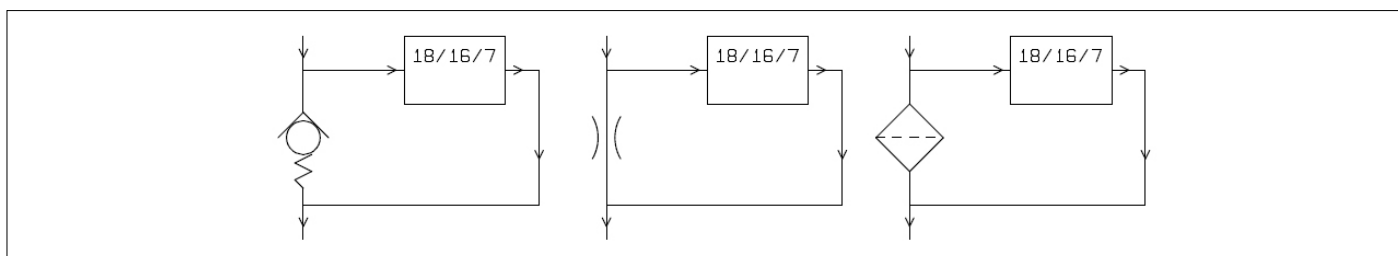


图5.8 液压组件产生的 ICM 4.0 工作压力

#### 2 低压，离线操作

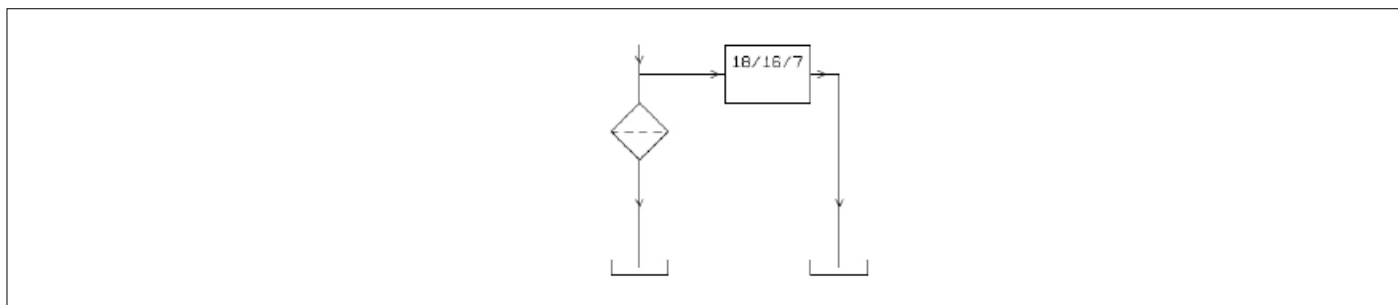


图5.9 液压组件产生的 ICM 4.0 工作压力

#### 3个极低流量系统

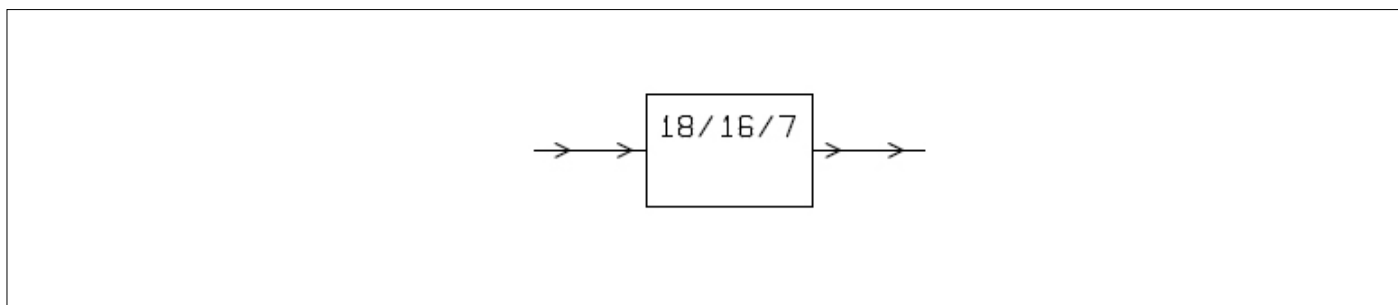


图5.10 整个系统流速在ICM 4.0 的范围内

## 5.1.3.1 流量

对于大多数系统，数bar压差的压力将为使用两个1.5米长的微孔压力软管连接的ICM 4.0 产生范围内的流量。可利用系统内现有的压降来获得所需的压差。另一种方法是插入止回阀。然后，可以跨该压差源连接ICM 4.0 。

### 5.1.3.1.1 详细计算

通常，通过ICM 4.0 的流体流速必须保持在装置范围内（请参见液压规范）。ICM 4.0 在操作过程中测量流量，因此可以用来检查流量是否正确。

超出范围的流量将由故障代码指示。

注意：流量超出范围时的结果不会被记录。

流量完全由用于连接ICM 4.0 的管道两端之间的压差产生。可以通过假设目标流量并确定跨ICM 4.0 和连接管道的最终压降来估算生成范围内流量所需的压力。使用图5.9查找ICM 4.0 压降，并使用制造商的数据查找所需流量下的管道压降。这两个压力之和就是所需压力。

用户将ICM 4.0 连接到液压回路中具有此压力差的两个点之间。

为了使用图表：

- 确定流体的工作粘度，例如30 cSt 。
- 确定所需的流速。通常使用200ml / min，因为这是在ICM 4.0 流量范围的中间。但是100ml / min也合适，并且使用更少的油 。
- 使用图5.10在此流速和粘度下通过ICM 4.0 端口查找压降。例如30cSt和200ml /分钟，这是0.4 bar。也可以分别使用400ml / min和20ml / min线确定最大和最小允许压差。
- 确定由用于连接ICM 4.0 的管道引起的附加压降。对于1/4英寸及以上的管道来说，这可以忽略不计，但是对于微孔软管而言，这一点非常重要。该信息可以在制造商目录中找到。对于微孔软管，在30 cSt时，每lpm流量的压降为每米10 bar。因此，总软管长度为2m会增加 $2 \times 10 \times 0.2 = 4$  bar的压降。（因此，在这种情况下，压力-流量关系主要取决于软管的阻力）。
- 将ICM 4.0 压降添加到软管的压降中，例如 $4 + 0.4 = 4.4$  bar 。

找到所需的压降后：

- 有关可以在何处连接ICM 4.0 的示例，请参阅本节开始的图示。
- 如果液压回路中有一对接头的压差接近所计算的压差，则可以在此处连接ICM 4.0 。
- 或者，通过修改液压系统来产生压降。例如，用4 bar的弹簧将单向阀插入回路。如果“组件”两端之间有适当的压降，则它也可以是过滤器，节流器甚至是一段管道。
- 如果这些选择都不可行，则可能需要一个有源流量控制器，请参阅5.1.2.3。

- 否则，请跨确定点连接ICM 4.0。注意保持机油向上流动（这减少了滞留的空气）。
- 当然，在实际系统中，压力和粘度会随温度和操作条件而变化。但是，由于ICM 4.0 的工作流程范围非常广泛，因此只要它保持在范围之内，这应该不是问题。在图表上，上下线之间的区域代表ICM 4.0 的可用工作区域，中间线是理想区域。如果系统停留在上下管线内，则压差和粘度可能会偏离理想值。这样可确保流量保持在20–400 ml / min的工作范围内。可以看出，在运行期间，该装置将适应粘度或压差20: 1的变化。

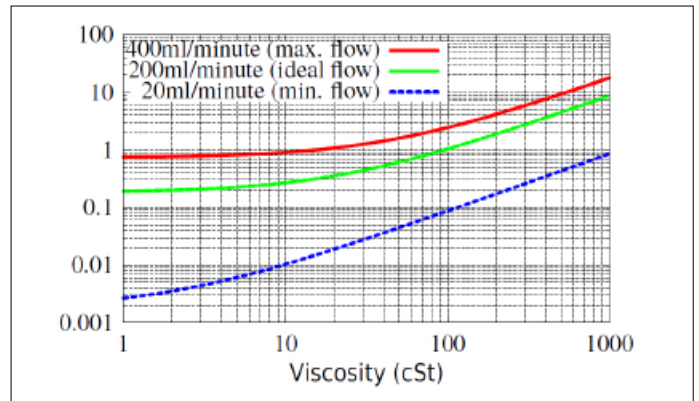


图5.10  
不同流速下的压差与流体粘度的关系

### 5.1.3.2 手动流量控制

另一种可能性是将简单的手动流量控制（限流器）安装到ICM 4.0 的出口。

- 仅在可用压力小于计算的最大值的2倍时才可以这样做。这是因为从大于此压力的压力来控制流量所需的孔口有堵塞的危险。
- 流量控制器只能安装在出口上。如果安装在进口上，将起到过滤作用。
- 流量控制器必须直接安装在ICM 4.0 出口上。

### 5.1.3.3 主动流量控制

只有在高压差下运行才需要这样做，否则会产生过高的流量。

压力补偿流量控制阀安装在ICM 4.0 排水出口上。CM-FC1是合适的阀门，但也可以使用其它阀门。这具有“流量限制器”的作用，即使入口压力变化也可以保持恒定的流速（前提是该压力保持在最小工作值以上）。低于此压力时，阀门会完全打开，因此影响很小，即流量将小于200ml/min的控制值。该“最低工作值”通常为5–10bar，但会随粘度而变化。对于这些较低的压力，不需要流量控制阀，并且如上所述，可以更好地使用其它方法来控制流量。

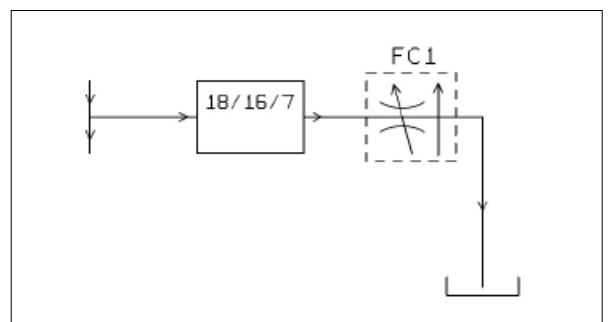


图5.11  
主动调节ICM 4.0 流量



## 5.2 常规操作

### 5.2.1 物理检查

- 设备和周围漏油
- 软管和管道的疲劳在系统压力下可能会泄漏

### 5.2.2 前面板操作

#### 5.2.2.1 状态指示灯

所有 ICM 4.0 版本的前面板上都有一个彩色指示器，用于指示状态或警报状态。ICM 4.0-K 版还具有可更改颜色的屏幕。可以通过串行接口从 LPA-View 设置警报阈值。



图5.12 K版本（左）和非K版本（右）ICM 4.0 的前面板

颜色	指示
绿色	表示测试结果通过，即未超过任何警报阈值
黄色	表示超出了清洁度下限，但没有超出上限
红色	表示超出了清洁度上限
蓝色	表示超出水含量上限
红/蓝交替	表示超出清洁度和水含量上限
紫色	表示已超出温度上限
红色闪烁白色	LED指示灯先变红然后多次闪烁可指示各种故障代码

请注意：如果代码看起来令人困惑，请注意，只有当用户特别设置了相应的限制时，才会看到给定的颜色。例如：如果尚未设置最高温度限制，则永远不会看到紫色指示。如果只需要“绿色或红色”灯，则只需设置清洁度阈值最大限制即可。

如果设置了上限温度警报，则它比“污染和水”警报优先。如果温度过高，无论是否还有污染或水警报情况，LED只会变紫。理由是温度过高可能会立即对液压系统造成灾难性影响。

## 5.2.2.2 前面板操作


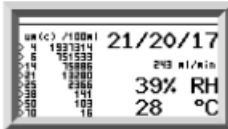

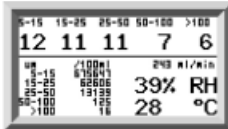
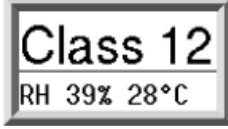
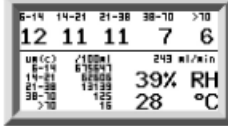
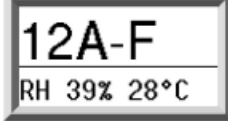
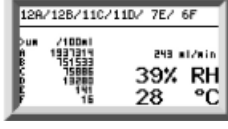
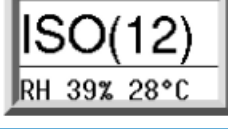
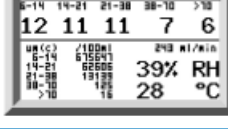
### 5.2.2.2.1 结果显示

ICM 4.0-K型号具有6按钮键盘和小型图形LCD。由此可以显示测试结果（当前的清洁度，以及水含量和温度，如果适用）。

图形格式允许完整显示支持标准的所有代码。

本机在“显示模式”下启动。这将以所选格式显示测试结果。下表显示了可用选项。

右列中的屏幕截图显示的是“详细”版本，另外显示了颗粒计数和流速。粒径和计数表示会自动与所选格式匹配。

格式	简单视图	详细视图
ISO4406		
NAS1638		
AS4059E表1		
AS4059E表2		
ISO11218		

还有一个“历史记录”屏幕，显示最后10个结果。操作员可以使用 **←** 和 **→** 键在这些屏幕间进行切换。

测试进度用水平线表示；随着测试的进行，它从左向右增长。在到达右侧时，将生成一个新结果。

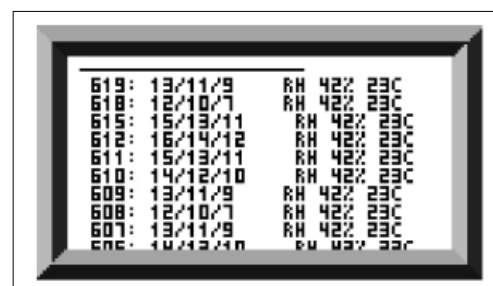


图5.13 历史记录屏幕

## 5.2.2.2.2 诊断显示

按<or>显示诊断屏幕（在诊断问题时使用），如图5.14所示。然后使用V和^按钮在诊断屏幕之间进行切换。

完成情况显示0–1000的数字，指示测试进度。  
“FLOW ml / min”提供流速的近似指示，在每次测试后更新。  
注意：这不是经过校准的流量计，仅用于指示目的。

这在安装仪器或检查操作时很有帮助，以确保流速在仪器的限制范围内。其他项目主要用于在报告问题时提供支持。

ICM K 版本有 5 个诊断屏幕：

诊断 1 详细说明系统信息  
单元的序列号  
仪器上安装的固件  
集成 WiFi 芯片的网络状态、IP 和 Mac 地址。

诊断 2 测量，包括 LED 水平、流速和测试完成。  
诊断 3 硬件状态 – 输入和输出开关  
诊断 4 机器连接 – Modbus 详细信息和节点地址波特率/错误  
诊断 5 远程连接 – Modbus 详细信息和节点地址波特率/错误

在 ICM4.0 上，机器和远程连接器的状态通过单个连接端口组合在一起。ICM2.0有两个单独报告的连接端口。

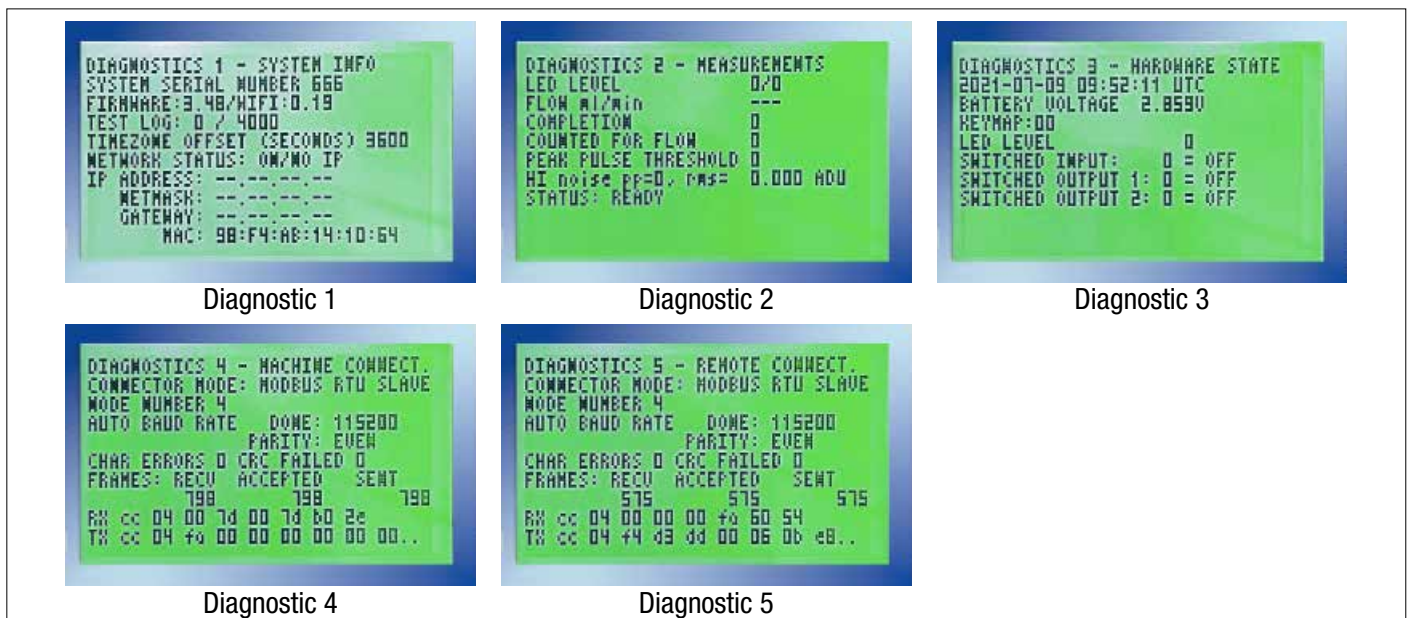


图5.14 诊断屏幕

## 5.2.3 ICM 4.0 移动和产品维护

从系统中卸下 ICM 4.0 时，请确保已从 ICM 4.0 断开系统压力。

- 如果仍不能解决问题，请尝试使用异丙醇或石油醚，向标准和反向流动方向冲洗。
- 如果仍不能解决问题，请寄送至 MP Filtri 进行调查。

### 5.3 ICM 4.0 Control控制

可以使用计算机上安装的LPA-View软件包中包含的远程控制功能来控制ICM 4.0。另外，客户可以使用自己的计算机软件。

由于ICM 4.0 包含内置的数据记录存储器，因此操作员可以通过以下两种方式来使用远程控制功能：

#### - 直接在线操作

进行测试时，ICM 4.0 永久连接到计算机。操作员可以设置参数，键入标签并启动测试。然后，他们可以监看每个测试的进度。显示每个测试结果，并在完成后将其下载到测试数据库中。

#### - 脱机操作

此时ICM 4.0 可作为独立项目运行，可以按计划或在控制系统的外部命令下执行测试。如果需要永久记录结果，操作员可以连接计算机并使用LPA-View下载累积的测试数据。ICM 4.0 可以在内存中保存多达4000个测试。

#### - Wifi 操作

任何 ICM 4.0 专用软件套件。

通过 CMP-View 手机 应用程序

允许通过手机应用程序设置和下载结果。

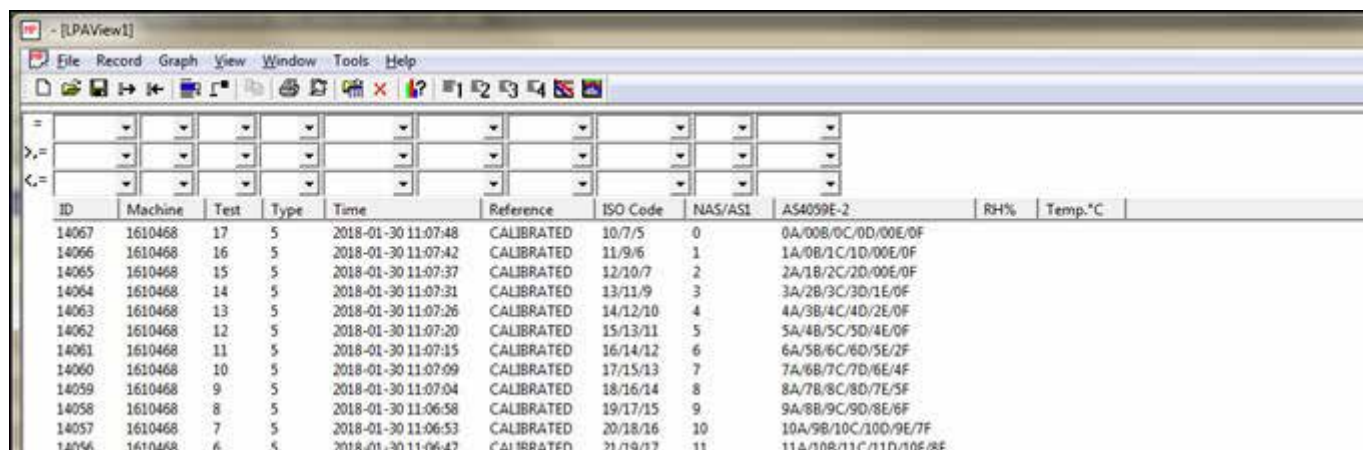
或通过 CMPConnect 软件（包括在内）

允许在 ICM 4.0 连接到 wifi 网络时自动下载结果。

### 5.3.1 电脑连接

使用连接到计算机或控制设备的RS485适配器进行连接。

包括ICMUSBi在内作为USB（所有现代笔记本电脑和PC）的预接线解决方案。进行连接，开始运行LPA-View，然后为ICM 4.0 通电。



ID	Machine	Test	Type	Time	Reference	ISO Code	NAS/AS1	A54059E-2	RH%	Temp.*C
14067	1610468	17	5	2018-01-30 11:07:48	CALBRATED	10/7/5	0	0A/00B/0C/0D/00E/0F		
14066	1610468	16	5	2018-01-30 11:07:42	CALBRATED	11/9/6	1	1A/0B/1C/1D/00E/0F		
14065	1610468	15	5	2018-01-30 11:07:37	CALBRATED	12/10/7	2	2A/1B/2C/2D/00E/0F		
14064	1610468	14	5	2018-01-30 11:07:31	CALBRATED	13/11/9	3	3A/2B/3C/3D/1E/0F		
14063	1610468	13	5	2018-01-30 11:07:26	CALBRATED	14/12/10	4	4A/3B/4C/4D/2E/0F		
14062	1610468	12	5	2018-01-30 11:07:20	CALBRATED	15/13/11	5	5A/4B/5C/5D/4E/0F		
14061	1610468	11	5	2018-01-30 11:07:15	CALBRATED	16/14/12	6	6A/5B/6C/6D/5E/2F		
14060	1610468	10	5	2018-01-30 11:07:09	CALBRATED	17/15/13	7	7A/6B/7C/7D/6E/4F		
14059	1610468	9	5	2018-01-30 11:07:04	CALBRATED	18/16/14	8	8A/7B/8C/8D/7E/5F		
14058	1610468	8	5	2018-01-30 11:06:58	CALBRATED	19/17/15	9	9A/8B/9C/9D/8E/6F		
14057	1610468	7	5	2018-01-30 11:06:53	CALBRATED	20/18/16	10	10A/9B/10C/10D/9E/7F		
14056	1610468	6	5	2018-01-30 11:06:47	CALBRATED	21/19/17	11	11A/10B/11C/11D/10E/8F		

图5.15



“远程控制”按钮

图5.16

要在LPA视图中访问“远程设备”功能，请按工具栏上的“远程控制”按钮（工具栏左侧第7个按钮-图5.16）。然后将出现“连接”对话框（图5.17）。



图5.17

第一次执行此操作时，必须选择计算机上正确的通讯端口（COM端口），如下所述。该程序在计算机上扫描可用的端口，并将它们放在列表中以供选择-该列表位于“连接”按钮上方的框中。按此框右侧的箭头，然后选择计算机上的连接。

可以选择计算机的所有可用通信端口。选择一个用于连接ICM 4.0 的设备，然后按OK。如果不确定哪个端口正确，设备名称应在COM端口号旁边。成功建立通信后，将出现远程控制对话框。成功连接后，下次将记住该COM端口，并在对话框中预选该端口。如果没有出现COM端口，请参考手册中的“故障查找”部分。

### 5.3.2 PC软件操作

远程控制对话框允许操作员使用LPA-View软件从笔记本电脑手动控制ICM 4.0 。它还可以用于下载在自主（脱机）操作期间累积的测试结果。

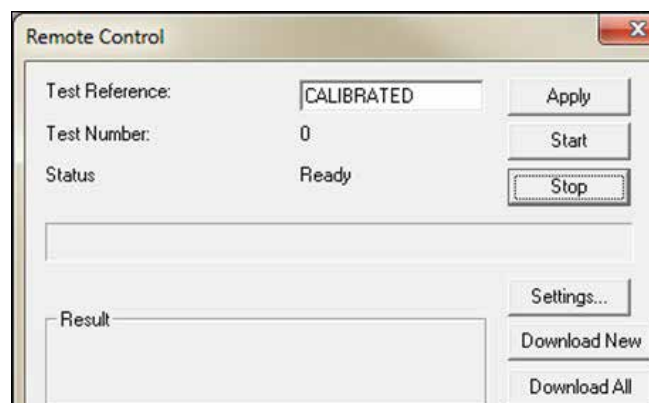


图5.18



要执行测试，请首先选择编辑“测试参照 (Test Reference)”，然后按下“应用 (Apply)”注册新值。这是一个描述性标签，可用于以后识别测试或对测试进行分组（以及测试编号和测试时间/日期）。例如机器编号或客户名称。测试参照的最大长度为15个字符。

连接后，ICM 4.0 的状态应显示为“准备就绪”。然后操作员可以按“开始”按钮开始测试。进度条显示测试完成度。可以通过按“停止”按钮随时放弃测试。如果在测试过程中按了“开始”按钮，则当前测试将被放弃并开始新的测试。测试完成后，结果区域将以设置的格式以及水含量和温度（如果适用）显示污染水平。

测试后，测试编号会自动增加，并显示测试状态。如果状态为“准备就绪”，则操作员可以再次按“开始”按钮从而开始新的测试。

还可以将ICM 4.0 配置为在可选的延迟后自动开始另一项测试。在这种情况下，状态将为“测试中”或“等待中”。

ICM 4.0 包含一个数据记录仪，因此可以使用“下载新文件”和“全部下载”按钮将以前的测试结果下载到测试数据库中。两者之间的区别在于，“下载新文件”仅传输以前从未下载过的结果。“全部下载”传输所有存储在ICM 4.0 中的结果。“擦除日志”从ICM 4.0 的内存中删除测试结果，请参见图5.18。

当用户完成ICM 4.0 的操作后，可以使用关闭控件（对话框右上角的“X”）或按Esc键来取消对话框。按下“设置...”按钮将弹出“远程设备设置”对话框。

ICM 4.0 具有4000条测试记录的整体存储器，一旦存储器已满，最早的测试记录将被覆盖。为避免数据丢失，应定期下载测试记录。

### 5.3.3 设置

可以使用“远程设备设置”对话框重新配置ICM 4.0 。通常，这是安装或调试过程的一部分。

进行任何更改后，按“OK”按钮将使用新设置更新ICM 4.0 。或按“取消”保留旧设置。

注意：ICM 4.0 被设计为非常灵活的产品，因此具有广泛的设置和操作模式。但是默认出厂设置适用于大多数应用程序，许多用户可以跳过此部分。即使在初始配置过程中使用了高级设置（参见图5.19），实际操作也很简单。

注意：根据ICM 4.0 附带的选项，某些项目可能会丢失。

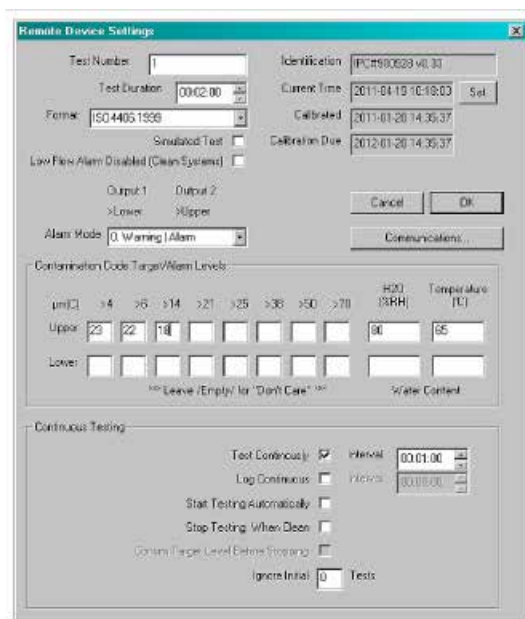


图5.19

### 5.3.3.1 常规

提供了有关所连接的ICM 4.0 单元的一些常规信息。标识显示ICM 4.0 序列号和软件版本。序列号和测试时间戳唯一标识测试记录。这两个参数是用来避免测试记录重复的参数。

当前时间显示设置在ICM 4.0 上的时间。其正确性相当重要，因为它用于给测试加时间戳。按下“设置”按钮会自动将ICM 4.0 的时间与计算机上的时间同步。

校准区域显示上次校准的日期和下一个校准到期日期。

### 5.3.3.2 测试编号

“测试编号”可用于帮助识别序列中的测试。但是，在ICM 4.0 通电时会自动重置，因此最好依赖时间戳（测试的日期和时间）和测试参照。

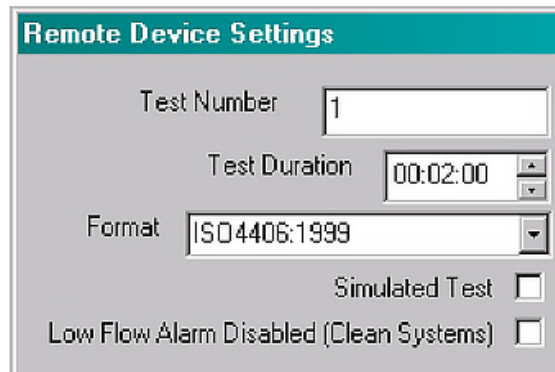


图5.20

注意：如果在任何时候对ICM 4.0 进行了循环上电，则测试编号序列将自动重置并重新开始。

### 5.3.3.3 测试持续时间

测试的长度由“测试持续时间”控制，位置见图5.20。

2分钟的出厂设置值适用于大多数应用，但用户可以自由设置其它值。较短的时间将使ICM 4.0 对污染物水平的短期波动更具响应性。由于计数的粒子数量存在统计波动，因此对于大粒径和清洁的系统，结果也将不一致。

较长的测试将在非常干净的系统中和较大的颗粒尺寸下提供更“稳定”的结果，因为在测试期间计数的颗粒总数较大。这意味着任何波动对测试结果的影响都较小。

### 5.3.3.4 结果显示

使用选择器选择首选的显示格式（ISO，NAS等）。这一选择不仅美观，它还决定了如何解释清洁度警报目标（如果使用）。位置参见图5.20，它被定义为格式。

### 5.3.3.5 模拟测试

当没有可用流量但需要测试通信时，可以使用此设置。这是在图5.21中打勾的方框。

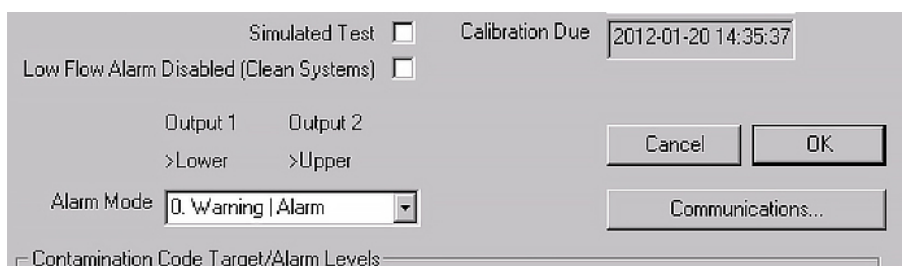


图5.21

### 5.3.3.6 低流量警报已禁用（清洁系统）

值得强调的是，该产品的主要功能是产生清洁度的度量，而不是充当流量计。如果单元进行污染测量，则流量足够其进行。

ICM 4.0 需要粒子通过流通池来计算流量，系统越脏，流量输出统计就越准确。

相反，当放置在非常干净的系统上时，由于通过流通池的颗粒数量非常少，该装置难以计算流量。为了克服该问题，测试必须满足某些条件才能创建有效的结果。

如果低流量警报已禁用，则在测试过程中必须看到至少20个>4微米的颗粒，才能显示流量读数并且测试结果有效。

如果在测试期间少于20个> 4微米的颗粒，那么即使禁用了低流量警报，ICM 4.0 也会发出警报/故障代码。

注意：如果已禁用低流量警报，则最好以这样的方式安装ICM 4.0：如果系统关闭（零流量），则也要关闭ICM 4.0，以免测量积液 并提供错误的读数。

如果过滤低于10um（ISO 14/12/10（NAS Class 4）），可能有必要关闭低流量指示器，有关位置请参见图5.21。



## 5.3.3.7 连续测试

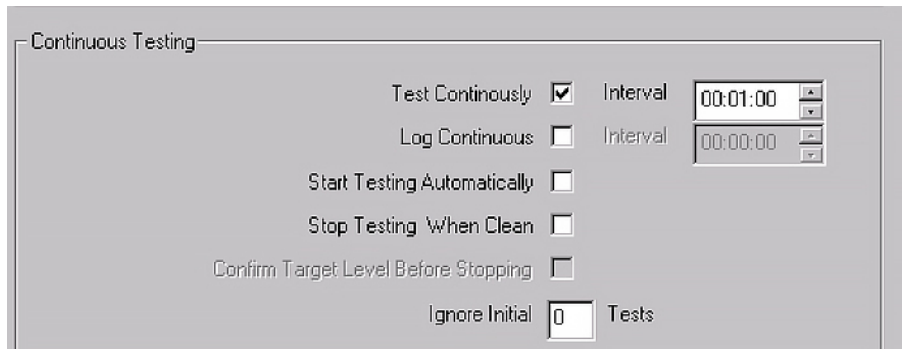


图5.22

“连续测试”区域中的设置是用于控制ICM 4.0 如何决定何时执行和记录测试。根据指定的测试间隔，连续选择测试可使ICM 4.0 自动重复测试。

1. 设置比测试持续时间更长的时间间隔；从而在该间隔的每次到期时重复进行测试。例如，将“测试持续时间”设置为1分钟，将“测试间隔”设置为10分钟，则每10分钟执行一次1分钟测试–注意：测试时间是间隔时间的一部分。
2. 将时间间隔设置为小于“测试持续时间”的值（例如零）；从而在测试完成后立即开始新的测试。

“连续记录日志”控制是否在连续测试期间记录测试。这是为了避免测试日志因潜在的大量不需要的测试结果而混乱。如果未选择“连续记录”，则仅记录序列中的“最终”测试（请参阅“警报模式”部分和下面的“清洁时停止测试”）。(\*)

如果使用连续记录，则可以设置“记录间隔”以控制实际记录的测试比例。例如，可以将ICM 4.0 设置为每10分钟测试一次，但仅每小时记录一次结果。日志间隔、测试间隔和测试持续时间是不同的参数，它们可以共同控制测试和数据记录。因此，可以分别设置2分钟的测试持续时间，10分钟的测试间隔和1小时的日志间隔。这将导致2分钟的长时间测试，每10分钟重复一次，并且每小时记录一次测试。

注意：日志间隔必须落在测试间隔上，否则会发生错误，例如，测试间隔不能为2分钟，日志间隔不能为3分钟。

清洁时停止测试–此功能旨在用于清洁设备或“过滤车”类型的应用。ICM 4.0 继续测试，直到流体“干净”为止，此时将发出警报并停止测试。

“忽略初始测试”–启动时，此处选择的数字是记录结果之前忽略的测试数。这是为在启动时特别脏或有湍流的系统而设计的，它能使系统稳定。

“在停止前确认目标液位”–这有助于确保当系统中仍然存在一些大颗粒时，测试序列不会过早终止。选中后，框中的数字是测试暂停之前需要多少次连续的“清洁”结果。

(\*) 此功能适用于“过滤车”类型的应用，在该应用中，系统将运行泵，直到油充分干净为止。通常，只有最终的“清洁”结果才需要记录。

### 5.3.3.8 更改通讯协议

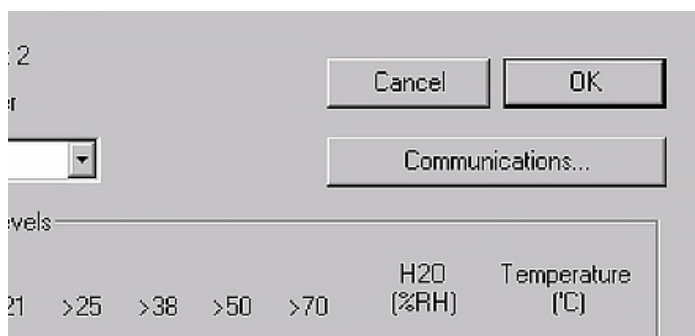


图5.23

选择通信按钮可以更改ICM 4.0 的通信方式。有关选项，请参见图5.24。

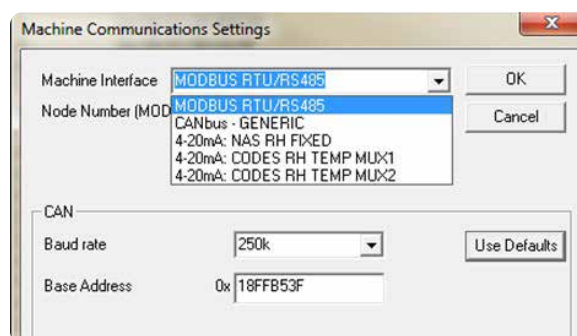


图5.24

选择机器接口可固定机器连接器的输出，例如，选择CANbus意味着您不能再使用机器连接器在Modbus中通信（默认）。如果要改回4-20mA版本，则必须通过远程连接器连接到ICM 4.0 。

有关如何在不同协议中与ICM 4.0 通信的信息，请参见5.4节。

### 5.3.3.9 警报

ICM 4.0 具有两个切换的“警报”输出，可根据测试结果和警报设置以各种方式向外部设备发送信号。前面板还有一个多色指示灯，指示结果与设置的警报阈值的对比情况。

警报设置全面而灵活，可以在许多不同的情况下使用ICM 4.0 。

## 5.3.3.9.1 警报等级

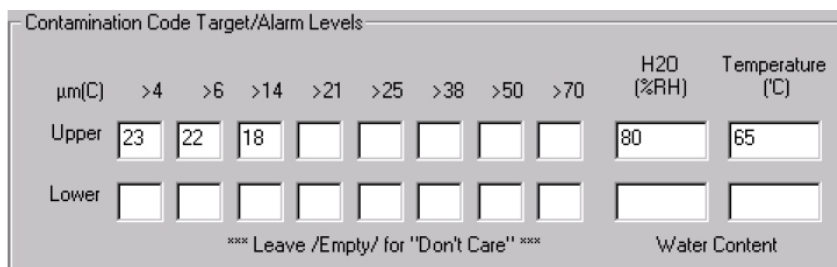
在对话框的“污染代码目标/警报级别”区域中设置各种警报阈值。

可以根据清洁度代码，水含量和温度的组合设置警报。可用的代码及其解释会根据设置的测试格式而有所不同。例如，可以将阈值设置为“NAS 11”或“ISO 18/16/15”或“AS4059E 8B-F”等。

通常，可以为清洁度水平设置上限和下限，如果适用，还可以为水含量和温度设置上限。如果超出了任何关联的（上限/下限）限制，警报将被激活。但是，如果字段为空（空白），则将其解释为“无关”设置。

在图5.25的示例中，如果4 $\mu$ m的计数大于ISO代码23，或6 $\mu$ m的计数大于ISO代码22，或者14 $\mu$ m的计数大于代码18，或者含水量大于80%RH，或温度高于65 $^{\circ}$ C，则将超出上限警报。由于所有设置均为空，因此永远不会触发下部警报。

### ISO 4406警报级别

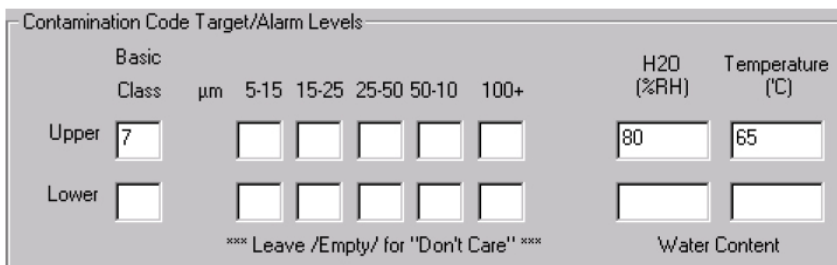


Contamination Code Target/Alarm Levels										
$\mu$ m(C)	>4	>6	>14	>21	>25	>38	>50	>70	H2O (%RH)	Temperature ( $^{\circ}$ C)
Upper	23	22	18						80	65
Lower										
*** Leave /Empty/ for "Don't Care" ***										
Water Content										

图5.25

ISO 4406使用大于4、6和14  $\mu$ m的颗粒数代码表示清洁度。通过选择ISO 4406测试格式，然后根据需要输入值，这些代码可用作警报的限值。作为ISO 4406的扩展，也可以为其它测量尺寸指定代码。如果不需要，则条目可以留空。

### NAS1638警报等级



Contamination Code Target/Alarm Levels								
Basic Class	$\mu$ m	5-15	15-25	25-50	50-100	100+	H2O (%RH)	Temperature ( $^{\circ}$ C)
Upper	7						80	65
Lower								
*** Leave /Empty/ for "Don't Care" ***								
Water Content								

图5.26

选择NAS1638作为测试格式进行使用。可用设置的标题和框会相应更改。NAS1638用单个代码表示整体清洁度，这是为每个定义的粒度生成的单个最高代码。因此，我们可以选择对该总体污染等级（基本等级）设置限制，也可以针对定义的粒度范围对等级的任何组合设置单独的限制。

## AS4059E表2警报级别

Contamination Code Target/Alarm Levels								
Basic Class	A	B	C	D	E	F	H2O (%RH)	Temperature (°C)
Upper	7						80	65
Lower								
*** Leave /Empty/ for "Don't Care" ***							Water Content	

图5.27

AS4059E表2使用字母而不是数字来表示粒径范围，因此设置进行了适当的标记。该标准规定了仅使用可用粒度的子集（例如B–F）来表示清洁度水平的方法。用户可以通过仅输入所需尺寸的设置，而将其它尺寸留为空白来实现该目的。因此，只需为B，C，D，E和F输入值7，就可以表示AS4059 7B–F的限制。

## AS4059E表1 / ISO 11218警报级别

Contamination Code Target/Alarm Levels								
Basic	µm	5-15	15-25	25-50	50-10	>100	H2O (%RH)	Temperature (°C)
Class	µm(C)	6-14	14-21	21-38	38-70	>70		
Upper	7						80	65
Lower								
*** Leave /Empty/ for "Don't Care" ***							Water Content	

图5.28

除术语和报告格式外，这两个标准相似。实际的数字大小和类别阈值相同

### 5.3.3.9.2 警报模式

Output 1	Output 1
<=Lower	>Upper
Alarm Mode	1. Clean   Dirty
Contamination	0. Warning   Alarm
Basic	1. Clean   Dirty
Class	2. Green-Amber-Red
Upper	3. Particles   Water
	4. Continue   Clean
	5. Tested   Clean
	6. Testing   Clean

图5.29

“警报模式”可设置ICM 4.0 两个开关警报输出的精确功能。

从而允许在各种情况下使用ICM 4.0。请注意，对于每种设置，在“警报模式”选择器上方还会显示打开输出的条件。

注意：这些输出与前面板LED不同，其设置的警报模式不影响LED。设置的警报模式仅决定两个开关输出的功能。如果未使用这些输出，即用户尚未对其进行任何连接，则可以忽略此设置和整个部分。

在客户请求后偶尔会添加新模式，这意味着除非使用最新的固件版本，否则可能不会实现所有模式。

## 警报模式0：警告-警报

	输出1	输出2
打开，当：	>下限	>上限
预期功能	警告	警报

这允许ICM 4.0 开关外部警告灯或警报。输出1是“警告”输出，如果超出任何下限，则打开。输出2是“警报”输出，其功能类似于上限。

## 警报模式1：清洁-污染

	输出1	输出2
打开，当：	≤下限	上限
预期功能	清洁	污染

可用于通过打开和关闭泵来保持清洁度的清洁系统。

输出1是“洁净”输出，在结果小于或等于下限（“洁净”）时亮起。这可用于停止清洁泵。

输出2是“污染”输出，在结果小于或等于下限（“污染”）时亮起。这可用于开启清洁泵。

## 警报模式2：绿-琥珀-红

	输出1	输出2
打开，当：	<上限	>下限
预期功能	绿色	红色

此模式对结果进行编码，从而内部警报继电器可用于驱动外部远程3色LED指示器。这是一种包含红色和绿色发射器的特殊类型的LED，可以安装在控制面板中。然后，该外部LED将根据测试结果变成绿色/琥珀色/红色-类似于内置LED。当结果小于上限时，输出1（“绿色”）打开。当结果大于下限时，输出2（“红色”）打开。如果结果介于两者之间，则两个输出都将打开，并且LED的颜色将呈琥珀色（即红色和绿色的混合光）。

### 警报模式3：颗粒-水

	输出1	输出2
打开，当：	清洁度>上限	水>上限
关闭，当：	清洁度≤下限	水≤下限
预期功能	清洁度 警报	水警报

在需要针对颗粒（清洁度）和水含量的单独警报输出时，使用此功能。

此模式可以同时使用上限和下限，以便输出具有“磁滞”。如果仅需要上限或下限，则上限和下限应设置为相同的值。

### 警报模式4：继续清洁

	输出1	输出2
打开，当：	>下限	≤下限
预期功能	继续测试	停止测试/清洁

它用于“洁净”的应用程序，在该应用程序中需要信号来停止测试（例如，停止泵或向外部控制器发出信号）。

### 警报模式5：经测试的不清洁

	输出1	输出2
打开，当：	测试完成	>下限
预期功能	测试完成信号	“不洁净”信号

在使用开关输出从PLC控制测试时使用。PLC发出启动信号，然后监看“测试完成”输出。如果测试失败，则可以通过“不洁净”信号检测到这一点。

不应为此模式选择“连续测试”。

### 警报模式6：不洁净测试中

	输出1	输出2
打开，当：	测试	>下限
预期功能	测试进行中信号	“不洁净”信号

这类似于上面的模式5。区别在于输出1在测试期间处于活动状态，而在测试结束时处于关闭状态。

不应为此模式选择“连续测试”。

### 警报模式7...客户要求的模式

其它警报模式将在客户要求时定义。

## 5.4 标准通讯协议

### 5.4.1 Modbus

可以使用Modbus RTU协议通过其串行（RS485）接口上的命令来控制ICM 4.0。可以控制ICM 4.0 的各个方面和设置，就像MP Filtri LPA-View控制软件一样。所有结果和计数均以受支持的格式提供。我们建议使用LPA-View初始配置ICM 4.0 并检查其是否正常运行，然后由客户编写的软件仅需读取测试结果。这可用于将ICM 4.0 测量值与通用机器控制、车辆控制或工厂监控系统集成在一起。

希望实现自己的Modbus控制器软件的客户需参考本节的其余部分，在8.1和8.2节中有更多详细信息。

最简单的安排是将ICM 4.0 配置为连续测试，并在测试之间设置一定的间隔。

例如：测试持续时间为2分钟，测试间隔为10分钟。

可以使用“自动启动测试”选择，从而设备不需要启动信号。

然后，可以从相应的Modbus寄存器中读取最新的测试结果。

寄存器	功能
56	4 $\mu$ m结果代码
57	6 $\mu$ m结果代码
58	14 $\mu$ m结果代码

#### 5.4.1.1 设立

协议类型	RTU (非 ASCII)
数据位	8
停止位	1
奇偶性	必需，偶数或无
Baud	自动感应1200-115200
发信号	RS485
模式地址	4个 (或用户设置)

图5.30设置

##### 5.4.1.1.1 通讯检查

您应该能够从寄存器0（从Modbus节点地址204）读取产品ID代码。产品ID代码是值54237（十进制）或0xD3DD（十六进制）。

### 5.4.1.1.2 结果格式

ICM 4.0 可以几种不同的行业格式 (ISO, NAS等) 显示结果。可以使用LPA-View轻松设置所需的格式。但是也可以通过Modbus进行设置。为此, 将表5A中的所需值0-4写入测试模式寄存器19。出厂设置值为0 (ISO 4406)。

选择的格式不会影响颗粒计数值, 但是会完全改变结果代码的解释并设置限制 (如果使用)。

注意: 如果更改了格式, 则也必须更改任何设置的警报限制, 因为这些限制将引用旧格式。例如, 无法使用ISO 4406标准直接表示“NAS 11”的限制。

值	格式	主类实例	个别代码示例
0	ISO 4406	-	21/20/17
1	NAS 1638	NAS 12	(12 11 11 7 6)
2	AS4059E表2	12A-F	12A/12B/11C/11D/7E/6F
3	AS4059表1	等级12	12 11 11 7 6
4	ISO 11218草案	ISO(12)	12 11 11 7 6

表5A 测试模式寄存器19

### 5.4.1.2 结果代码

根据所选的测试格式, 最新的测量值以数字代码 (即数字) 表示。

可以按照表5B从寄存器56-63读取这些代码。

寄存器	ISO 4406 代码	AS4059E级表2	NAS1638/ AS4059E表1/ ISO 11218 (草案) 代码/类
56	$\geq 4 \mu$	基本	基本
57	$\geq 6 \mu$	-	-
58	$\geq 14 \mu$	A	5-15
59	$\geq 21 \mu$	B	15-25
60	$\geq 25 \mu$	C	25-50
61	$\geq 38 \mu$	D	50-100
62	$\geq 50 \mu$	E	100+
63	$\geq 70 \mu$	F	-

表5B 结果代码寄存器56-63



#### 5.4.1.2.1 空值

对于所有格式，特殊值-32768（十六进制0x8000）用于表示“空”或“无结果”条件。例如，这可以将“无结果”与0/0/0 ISO代码区分开。“没有结果”可能是由于错误情况或尚未发出的测量命令所致。如果适用，此约定还用于其他参数，例如温度和水含量的测量。

注意：用户编写的程序应注意，以免在其前面板上出现-32768 / -32768 / -32768之类的显示。

#### 5.4.1.2.2 ISO 4406

ISO 4406定义了一组代码值，以表示大于指定大小 $\geq 4$ ， $\geq 6$ 和 $\geq 14\mu\text{m}$  (c) 的颗粒计数范围。ICM 4.0 可以显示0到24之间的代码。在前3个结果代码中提供了由三部分组成的代码。

根据表5B，我们还为21至70 $\mu\text{m}$  (c) 的其他尺寸提供了等效代码。

#### 5.4.1.2.3 NAS 1638/ AS4059E-1/ ISO11218

这些为表中所示的每个规格范围内的颗粒计数分配代码号。那么，“基本”类别就是这些单独代码中的最高级别。基本类在第一个寄存器中，各个类在所示的寄存器中可用。

这些标准的复杂之处在于，它们都定义了附加的类别“00”。这是额外的“比0类更简洁”的类。我们使用数字值-1将其与0区分。负数在Modbus寄存器中使用“二进制补码”表示法表示。如果用户程序将此解释为正数，它将显示为65535（十六进制的0xFFFF）。

类别范围从00（-1）到12。

#### 5.4.1.2.4 AS4059E-2

AS4059E表2也与NAS1638有一些相似之处。就Modbus寄存器中的表示方式而言，主要区别在于4-6 $\mu\text{m}$  (c) 的规格范围更大，以及额外的“000”类。这用数字-2表示。如果用户程序将此解释为正数，它将显示为65534（十六进制的0xFFFE）。

#### 5.4.1.2.5 温度和水含量测量

它们包含在温度寄存器33和RH（相对湿度）寄存器34中。它们的缩放比例为100，因此12.34°C和56.78%RH的值将分别由1234和5678的值表示。温度可能会变为负值，在这种情况下，将使用通常的“二进制补码”表示法。大多数控制器应具有读取以这种方式编码的“有符号整数”的功能（如果将其解释为正数，则将显示为大正数，例如65535）。

根据污染结果代码，特殊值-32768（十六进制0x8000）再次用于指示“无结果”。这可能是由于传感器故障或由于设备仍处于通电状态。

### 5.4.1.3 执行测试

#### 5.4.1.3.1 命令 测试开始

如果ICM 4.0 正在监视一台机器，则通常会将其配置为连续自动进行测试，以便可以如上所述随时读取污染测量结果。但是，某些应用程序需要已定义的测试开始和测试结束，例如生产线结束测试，其中每个结果都与要测试的单独项目有关。

这些应用程序可以简单地使用连接到ICM 4.0 启动信号的按钮（或继电器）或前面板按钮，也可以通过Modbus以编程方式进行命令。

要开始或重新开始测试，请将值1写入命令寄存器21。可以在安装前使用LPA-View设置测试持续时间，或者将所需的测试时间（以秒为单位）写入测试时间寄存器18。

#### 5.4.1.3.2 测试状态

寄存器30中提供了测试状态代码。根据表7.A节 7.2.2,其中包含一个数字，指示ICM 4.0 的当前状态。如果需要，这允许系统远程监视ICM 4.0 操作，从而允许进行更具体的诊断。

注意：故障条件也显示在前面板LED上，而故障情况下的“无结果”则使用前面所述的特殊结果值进行指示。

#### 5.4.1.3.3 测试完成

测试完成由寄存器36指示。它包含一个介于0到1000之间的数字，指示测试进度（LPA-View也使用它来驱动测试进度栏）。

#### 5.4.1.4 粒子计数

一些数量（或可能变得）太大而无法容纳单个16位寄存器。例如，4 $\mu$ m的颗粒数很容易超过65535。这些项目使用两个连续的寄存器表示。组合组成一个32位整数。例如，可以使用以下公式计算存储在两个寄存器40和41中的这种32位无符号整数的值：

$$\text{值} = (65536 \times (\text{寄存器40})) + (\text{寄存器41})$$

粒子计数存储在寄存器40–55中，如表6D所示。一共有8个寄存器对。每对使用如上所述的两个连续的Modbus寄存器将一个计数通道编码为32位整数。计数是每100毫升。

粒度根据ISO 4406在下面表示，即等效投影面积直径。已选择规格，以便可以从中获得所有受支持的编码标准（NAS, ISO ...）。计数都是累积的。

差分计数可以通过减法得出。例如，可以减去ISO 6  $\mu\text{m}_{(c)}$ 计数，通过从(c)计数中，来计算NAS5-15 $\mu\text{m}$ 计数。

数	功能	评论
40-41	$\geq 4 \mu\text{m}_{(c)}$	-
42-43	$\geq 6 \mu\text{m}_{(c)}$	$\geq 5 \mu\text{m}$ (NAS)
44-45	$\geq 14 \mu\text{m}_{(c)}$	$\geq 15 \mu\text{m}$ (NAS)
46-47	$\geq 21 \mu\text{m}_{(c)}$	$\geq 25 \mu\text{m}$ (NAS)
48-49	$\geq 25 \mu\text{m}_{(c)}$	-
50-51	$\geq 38 \mu\text{m}_{(c)}$	$\geq 50 \mu\text{m}$ (NAS)
52-53	$\geq 50 \mu\text{m}_{(c)}$	-
54-55	$\geq 70 \mu\text{m}_{(c)}$	$\geq 100 \mu\text{m}$ (NAS)

表5D 粒子计数寄存器

## 5.4.1.5 警报

### 5.4.1.5.1 警报模式

ICM 4.0 包括两个继电器输出，这些输出可有选择地用于发信号通知设备状态。这些通常用于不使用Modbus接口的“独立”应用程序中（因为Modbus控制器/ PLC已经具有数字形式的所有精确结果，并且可以直接使用这些结果。）有许多预设的“模式”可以确定继电器的确切功能。有关更多详细信息，请参阅警报模式部分（5.3.3.9.2）。

通常在安装时，使用我们的PC软件包LPA-View进行设置这些模式。但是也可以通过将相应的整数写入报警模式寄存器26，使用Modbus设置这些继电器的工作模式。

### 5.4.1.5.2 警报限制

提供了颗粒污染物可设置的上限和下限。

存在两组，每组8个寄存器，分别代表微粒污染的“上限”和“下限”。它们分别是64-71和72-79。

根据结果代码，这些以与5.4.1.2相同的格式表示。附加的特殊值0x8000（十六进制表示）用于表示该限制代码的“无关紧要”设置。

## 5.4.2 CANbus安装

ICM 4.0 支持主要的CANbus基本消息格式标准CAN 2.0A（11位标识符）和CAN2.0B（29位标识符）。

J1939和CanOpen是基于这些基本标准的更高级别的协议。J1939使用CAN2.0A，而CanOpen使用CAN2.0B。ICM 4.0 没有实现这两个协议。相反，它定义了一些CANbus消息来传递数据。但是，已选择消息标识符，以允许同时使用J1939和CanOpen。通常，应该可以将ICM 4.0 与其他CANbus系统一起使用。

## 安装

- 按照前面第5节中的详细说明进行常规安装并检查ICM 4.0。
- 使用运行LPA-View的PC对ICM 4.0 进行一次性常规配置检查，例如将其设置为连续测试并在加电时自动开始测试。前面第5节中介绍了此过程。您将需要合适的RS485接口，例如ICM-USBi。
- 使用软件配置您的CANbus网络所需的任何CANbus特定参数，例如配置CANbus消息ID和波特率。

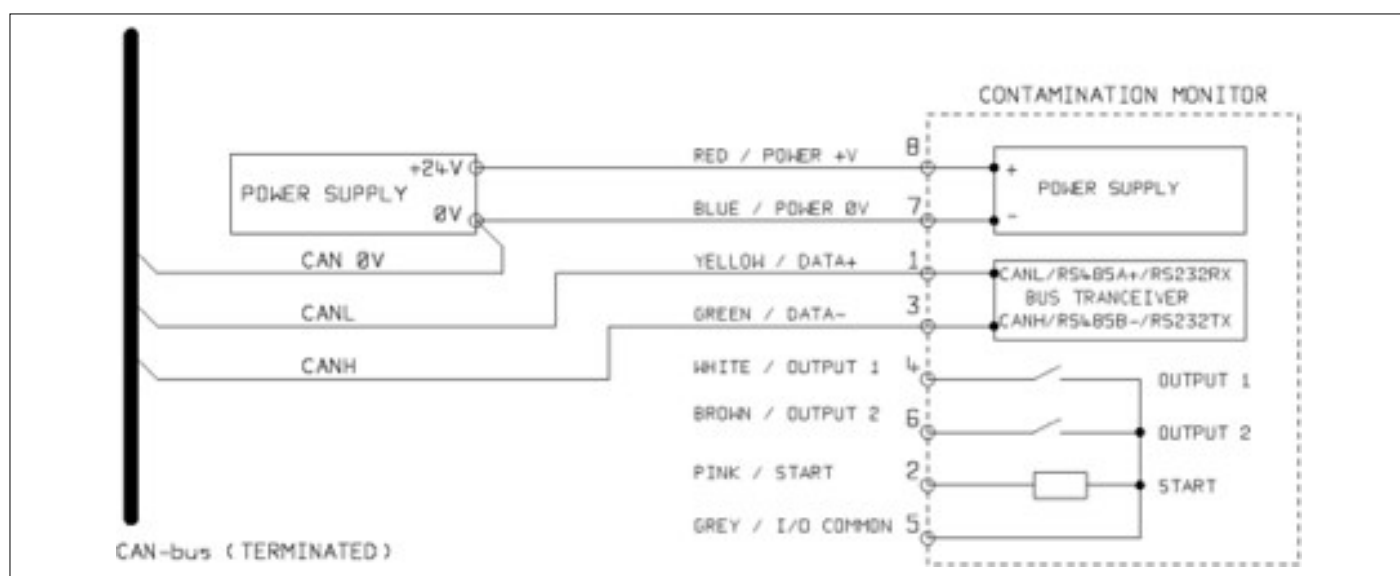


图5.31

- 如图5.31所示，将ICM 4.0 连接到CANbus网络并提供24VDC电源。
- 在每个设置的测试间隔后，ICM 4.0 都会自动发出测试结果消息。
- 配置您的CANbus控制器以侦听上面配置的消息。
- ICM 4.0 需要直流电源以及两个CANbus信号CANL和CANH，如图1所示。显示的数字是插入ICM 4.0 的圆形连接器的针脚号。
- CANbus要求网络在两端均终止。这必须在ICM 4.0 的外部完成。
- CANbus信号CANL和CANH参考系统0V电源。它们应保持在ISO-11898-4 CANbus标准相对于ICM 4.0 0V连接所允许的共模范围内。此范围是-2V至+ 7V。通常可以通过将ICM 4.0 0V和CANbus控制器的0V连接在一起来确保这一点。显示的“CAN 0V”线表示此链接。（如果CANbus控制器和ICM 4.0 均已连接至车辆底盘或“接地”，则不需要。）
- 还有其他电线可用于开关警报和启动信号（可选）。这些分别记录在5.1.2.4和5.1.2.5节中。

## 5.4.2.2.1 使用PC软件进行配置

为了初始配置ICM 4.0，需要免费的LPA-View软件包。配置完成后，可以将其保留连接到CANbus网络。

ICM 4.0 设计为尽可能灵活。有许多选项可用于设置操作模式、测试结果格式、警报设置、下载存储的数据等。

最简单的方法是使用LPA-View配置测试参数和结果格式。然后，客户应用程序仅需读取结果。

CANbus参数是从“通信设置”对话框配置的，可从“ICM 4.0 设置”对话框访问（请参阅第5.3.3节）。

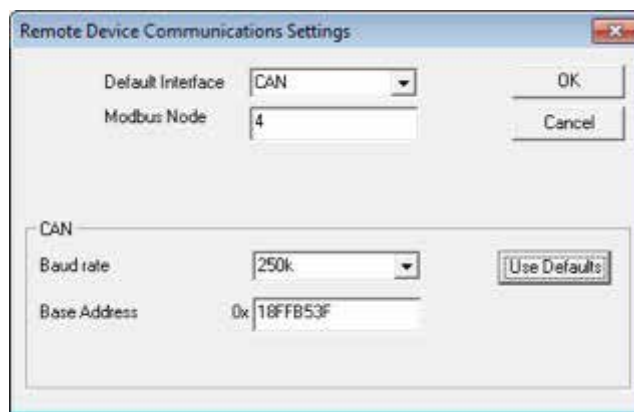


图5.32通讯设置对话框

ICM 4.0 可以使用具有11位标识符的CAN 2.0A“基本”格式，或具有29位标识符的CAN2.0B“扩展帧”格式。

## 5.4.2.2.2 CAN2.0B和J1939

默认的29位格式设计为与J1939标准兼容。在允许接收任意原始CANbus 2.0B标识符的任何系统上，也应可以使用ICM 4.0。

对话框显示默认的CANbus设置。ICM 4.0 使用从所选的消息标识符开始的一系列消息标识符来传输所有数据。如果按下“使用默认值”按钮，则程序会构造一个适用于J1939的标识符（即，它将使用分配给专有应用程序的区域中的PGN，从0x00FFB53F开始）。

在每次测试结束时，ICM 4.0 都会使用所选的CANbus标识符生成“测试结果代码”消息。

在J1939网络上，测试结果将显示为PGN 0x00ff00。不使用J1939的用户可以简单地收听带有对话框中显示的标识符的消息，例如0x18FFB53F。

### 5.4.2.2.3 CAN2.0A和CanOpen

11位格式旨在与CanOpen标准兼容。它也可以与任何允许接收原始CANbus 2.0A标识符的系统一起使用。为了使用11位标识符（CAN 2.0A），请为“基本地址”设置一个低于0x7ff的值。对于CanOpen网络，例如，使用基址0x182。这将产生与CanOpen“预定义连接集”相对应的消息ID。

#### 5.4.2.3.1 CANbus设置

CANbus物理层	ISO-11898-2
协议类型	CAN2.0B (29位标识符) CAN2.0A (11位标识符)
Baud	用户设置1M / 800k / 500k / 250k / 125k / 100k / 50k / 20k / 10k
标识符范围	用户设置

#### 5.4.2.3.2 操作

通常，安装程序将配置ICM 4.0 以自动开始连续测试。在每个设置的测试间隔（例如2分钟）结束时，ICM 4.0 将使用设置的CAN标识符（例如，使用十六进制表示法的0x18FFB53F）发出CAN“结果代码”消息。因此，典型的CAN消息可能是：

	字节							
标识符	1	2	3	4	5	6	7	8
0x18FFB53F	12	8	2	-	-	-	-	-

### 5.4.3 模拟4-20mA模式

ICM 4.0 提供了两个模拟4-20mA电流环路输出A和B。为了提供传输两个以上参数的可能性，可以选择几种不同的模式以适合该应用。

### 5.4.3.1 固定-NAS1638和RH

ICM 4.0 结果格式必须设置为NAS1638。然后，输出仅指示NAS1638污染等级和RH水平，如下所示：

输出A	污染代码 =mA-5	4mA NAS 00 5mA NAS 0 6mA NAS 1 ... 17mA NAS 12 20mA 范围外
输出B	RH% =(mA-4)*100/16	4mA 0% RH 5mA 6.25% RH 20mA 100% RH

### 5.4.3.2 时间多工式设计

它们按时序在单个输出（A）上输出结果参数。该模式将用于将结果参数读取到PLC中。需要对PLC进行编程，以在正确的时间读取每个参数。

这些模式仍在开发中。请联系MP Filtri 以获取详细信息。

- 我们输出电流<5mA（4.0mA）1秒钟以指示“帧”的开始，在以下示例中用<SYNC>表示。PLC需要连续检查这种情况，以便它可以启动计时器序列以获取结果。
- 参数按顺序输出，每秒一个参数，直到列表末尾。
- 我们使用大于20mA（24mA）的“超出范围”电流来表示参数不可用。
- 然后重复该序列

#### Rh编码

RH值根据以下公式进行编码：

$$mA = 6 + (RH\% / 10)$$

或者

$$RH\% = (mA - 6) * 10$$

因此0%RH = 6mA，100%RH = 16mA（最大合法测量值），不可用= 24mA

#### 温度编码

以摄氏度为单位的温度根据以下公式编码：

$$mA = 10 + (°C / 10)$$

或者

$$°C = (mA - 10) * 10$$

NAS1638, AS4059E1, ISO 11218

参数按顺序输出:

<SYNC> <CLASS> <CLASS 5-15um> <CLASS 15-25um> <CLASS 25-50> <CLASS 50-100> <CLASS 100+>  
<RH> <TEMP> <...>

这些污染等级编码为:

等级 = mA - 7

例如: 00级 = 6mA, 0级 = 7mA, 1级 = 8mA, ...12级 = 19mA, 量程外 = 20mA

ISO 4406

参数按顺序输出:

<SYNC> <ISO4> <ISO6> <ISO14> <ISO21> <ISO25> <ISO38> <ISO50> <ISO70> <RH> <TEMP> <...>

ISO 4406代码编码为:

$\text{mA} = 6 + \text{ISO} / 2$

或者

$\text{ISO} = 2 \times (\text{mA} - 6)$

So 6mA = ISO 0.20mA = ISO28

AS4059E2

参数按顺序输出:

<SYNC> <BASIC> <A> <B> <C> <D> <E> <F> <RH> <TEMP> <...>

AS4059E2污染代码编码为:

$\text{mA} = 6 + (\text{代码} + 2) / 2$

或者

代码 =  $2 \times (\text{mA} - 6) - 2 = 2 \times \text{mA} - 14$

因此, 6mA = -2 = 000, 6.5mA = -1 = 00, 7.0mA = 0, 7.5mA = 1, 13mA = 12 =最大有效读数, 20 mA =超量程



### 5.4.3.3 时分多工式设计2

使用为直接在可编程过程仪表上查看而设计的值，这会将参数输出为电流。没有“sync”值，但最终参数将保留2秒钟而不是1秒钟。为避免混淆，RH通道不输出温度（仅为静态RH值）。另一个通道仅输出总污染代码值，ISO 4406除外，它在3个ISO代码之间循环。

## 5.5 处理

- 所有ICM产品都放在装有泡沫的纸板箱中，应相应回收。
- 与ICM 4.0 一起使用的液体应完全排干并按照欧盟废物框架指令和ISO44001进行处理。

## 6 WWiFi Installation

### 6.1 WFXI Wifi扩展器安装指南

WFXI Wifi 扩展器仅适用于拥有 ICM 2.0 的客户。

从MP Filtri网站下载最新固件：[www.mpfiltri.co.uk](http://www.mpfiltri.co.uk)

- 要将最新固件安装到现有ICM 2.0上，您将需要使用通过连接2-RS485连接器连接的ICM-USBi连接 (请参见下图)
- 电源电缆必须重新放置在连接1中
- 现在可以将ICM-WFXI牢固地安装到连接2中
- 遵循Wifi的标准安装 (见下页)



图6.1 ICM2.0上的电端口选项



图6.2 ICM2.0上的电源线位置



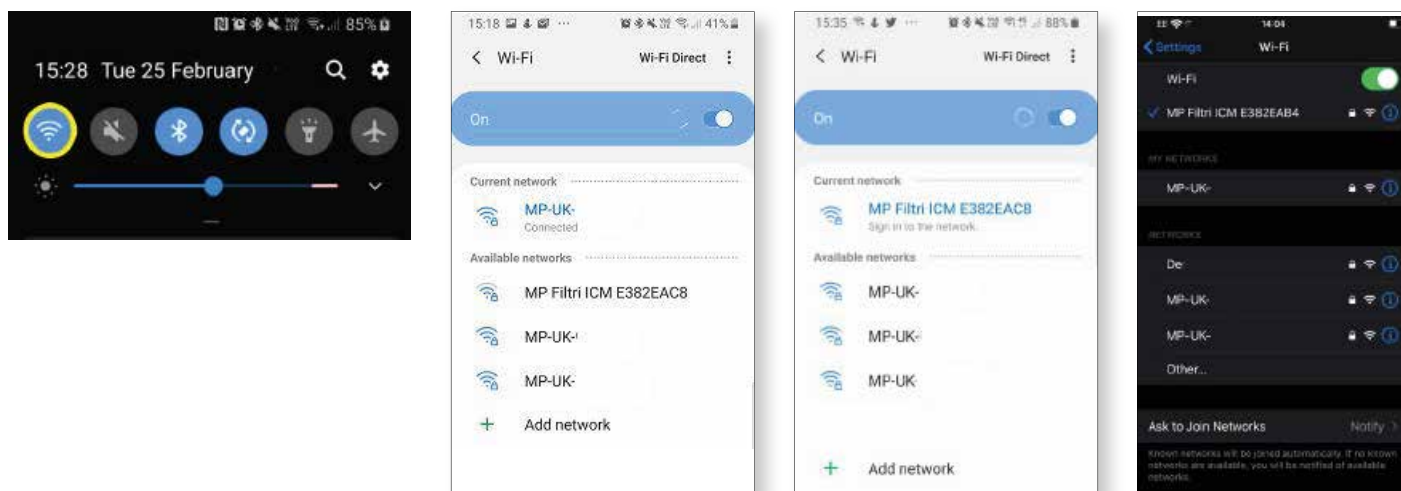
图6.3 WFXI在ICM2.0上的位置

# WIFI 安装

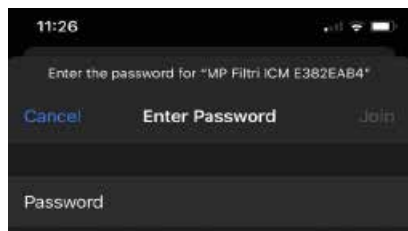
## 6.2 连接到Wifi (ICM 2.0和ICM 4.0)

确保将ICM放置在具有所需Wi-Fi网络足够信号的位置。

- 为 ICM 正常供电 – 9–36v DC，可以通过 ICM-USBi 完成，通过适配器连接到主电源或将提供的 3m 电缆的飞线连接到 9 – 36v。有关更多详细信息，请参阅 ICM2.0 快速入门指南或用户指南。
- 启动 ICM 4.0时，集成Wi-Fi模块或安装的 WFXi 的 Wi-Fi 模块会发送 Wi-Fi 网络信号
- 要连接到此信号 – 打开手机或平板电脑上的 Wi-Fi 选项，通常是通过长按 Wi-Fi 图标 – 见下面黄色圆圈，将搜索可用的网络。该网络通常应以ABC12345格式显示为“MP Filtri ICM \*\*\*\*\*”。



- 连接到此网络，它将带您进入配置的Wi-Fi设置门户–或首次设置特定的ICM4.0 Wi-Fi模块时，需要输入密码–密码为 **mpfiltri**，这是一次性密码。在新手机/平板电脑上设置，并为每个新ICM4.0设置。输入后，将带您到门户页面。



Android设备



iOS装置

- 选择相关的SSID（服务集标识符）网络— ICM4.0 / WFXI要连接的Wifi网络。
- 根据所选网络的设置，您可能需要输入网络密码。
- 按 **保存并测试**，然后将测试信号连接并提示配置是否成功。



- 链接的SSID和分配的IP地址显示在底部的对话框状态框中
  - 分配IP地址后，ICM正面的显示LED每5秒闪烁一次蓝绿色
- 现在将ICM配置为所需的SSID网络

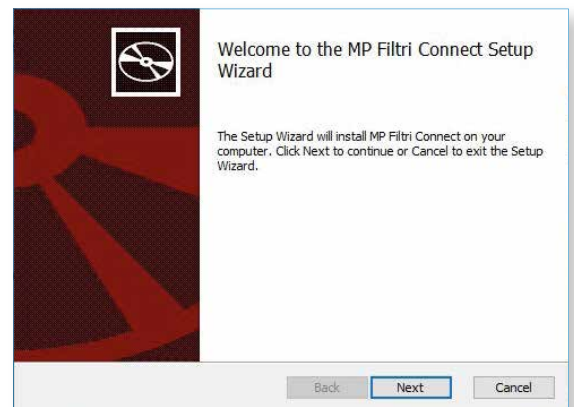
```
{
  "sta_ip": "10.8.8.210",
  "ap_ip": "1.2.3.4",
  "status": "got ip",
  "ssid": "MP-UK"
}
```



### 6.3 MP Filtri CONNECT软件套件选项

现在可以使用与ICM4.0进行查看/通信的各种平台。

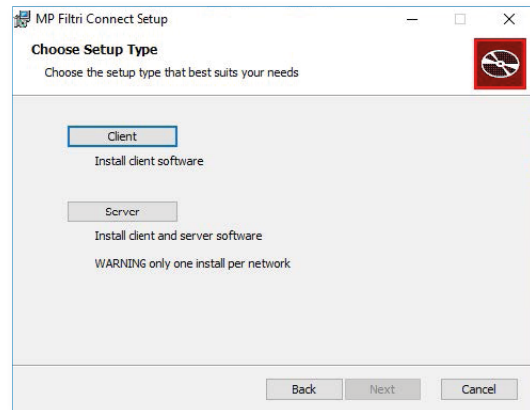
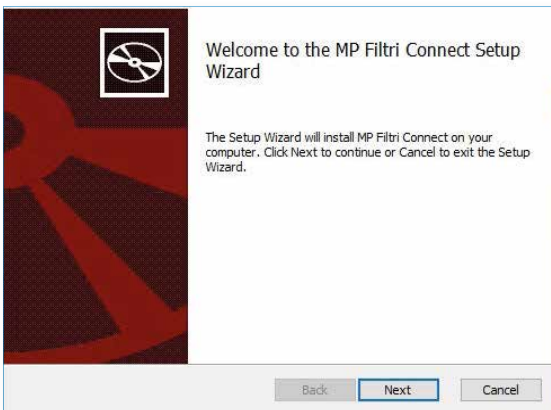
- MP FILTRI CONNECT STATUS —用于在一个平台上查看众多受支持单元的联网软件。
- MP FILTRI CONNECT —电话应用程序，适用于Android和iOS支持的设备。
- 通过IP地址的网页。
- LPA-View软件—所有污染监测产品随附的标准软件。



## 6.3.1 MP Filtri CONNECT STATUS的安装

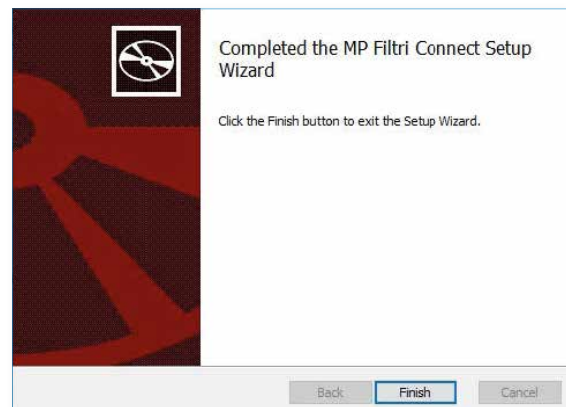
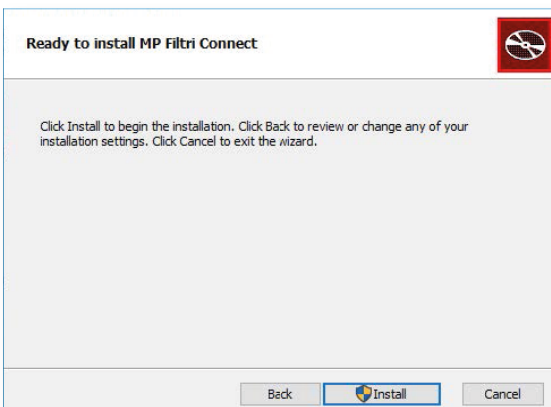
MP FILTRI CONNECT STATUS软件可以查看在特定网络上连接的每个设备的状态。

- 要安装MP FILTRI CONNECT STATUS软件—插入随附的记忆棒。
- 打开软件和驱动程序\ ICM 4.0 & 4.0 Networking软件文件夹。
- 打开文件MP\_Filtri\_Connect文件—这将打开MP Filtri Connect安装向导。



在网络上可以安装两个选项：“客户端”（可以安装到要查看状态的所有计算机上）和“服务器”（可以安装到一台计算机上）。客户端程序收集并显示服务器安装中的信息。

这些客户端安装和服务器程序必须与ICM4.0使用或连接到同一Wi-Fi网络



安装向导完成安装并将快捷方式粘贴到桌面上。

服务器选项将安装三个程序—

MP FILTRI CONNECT STATUS,  
MP FILTRI CONNECT SIMULATOR,  
MP FILTRI CONNECT CONSOLE



### MP FILTRI CONNECT STATUS

软件程序允许查看特定网络上每个设备的状态。有关更多详细信息，请参见下文。

### MP FILTRI CONNECT SIMULATOR

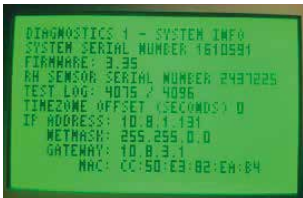
该程序允许将仿真单元添加到状态软件中，以帮助演示该单元—并检查其功能。STATUS软件在日常运行中通常不使用此功能。

### MP FILTRI CONNECT CONSOLE

与ICM4.0 Wi-Fi模块和STATUS程序通信的程序，它还显示它们之间的对话并将结果写入临时文件—一旦打开，这些文件会自动上传到LPA-View软件—或如果已经打开，则直接写入LPA-View（请参见下文）。为了使STATUS程序正常运行，需要运行该程序。

## 6.3.2 网页监控

通过IP地址的网页—可在ICM4.0单元诊断页上找到IP地址—从启动屏幕向右箭头，然后向上/向下滚动到该页面，如下所示。



在Web浏览器中键入IP地址（计算机或膝上型计算机必须与ICM4.0在同一SSID网络上）—然后，该IP地址将连接到所选ICM4.0单元的网页。

可以找到ICM和Wi-Fi固件的详细信息，Wi-Fi模块的MAC地址以及ICM的设置—序列号/测试参考，测试进度，报告格式和最后完成的测试详细信息。

Details ...	
ICM Firmware:	3.35
WiFi Firmware:	0.17
Cloud ID:	MP_ICM_ARC12554
MAC Address:	248722554
Uptime:	11231s
RAM:	Free: 196000 / 1WM: 172150
Filesystem Free:	1680947
IP:	10.8.1.116
SSID:	MP-IJK-Data
---	
SETTINGS:	
Modbus/Canbus Node:	4
Test Time (s):	300
Test Interval (s):	0
Serial Number:	666
Test Reference:	ICM4.0 MP Filtr
Test Progress:	
Reporting Format:	ISO1406
Contamination:	14/12/10
---	
Counts	
$\mu\text{m}(c) / 100\text{ml}$	
>4	8191
>6	2047
>14	511
>21	127
>25	31
>38	7
>50	1
>70	0



# WIFI 安装

## 6.3.3 LPA-查看软件

所有污染监测产品（CMP）随附的常规软件。有关更多详细信息，请参见LPA-View用户指南。



## 6.3.4 MP Filtri Connect 程序

### 6.3.4.1 MP Filtri Connect Console.

这是与ICM4.0 Wi-Fi模块和STATUS程序通信的程序，它还显示它们之间的对话并将结果写到临时文件中—一旦这些文件被自动上传到LPA-View软件已打开—如果已打开，则直接写入LPA-View（请参见下文）。为了使STATUS程序正常运行，需要运行该程序。

```

MPFiltriConnect Console
RunType: FromConsole
Directory: C:\Program Files (x86)\MP Filtri\ICM4.0\Connect
MSD TCP Discovery-Pre Devices(5)
11/02/2020 10:20:12 Info : Create message bus
11/02/2020 10:20:12 Info : Start components
11/02/2020 10:20:12 Debug : Setup IIC: 00000000-0000-0000-0000-000000000000
11/02/2020 10:20:12 Info : Upload discovery listening on ICM port 60000
11/02/2020 10:20:12 Info : Status configuration port 50007
11/02/2020 10:20:12 Info : Upload listening on port 50007
11/02/2020 10:20:12 Debug : Connection for ICM discovery Connected
11/02/2020 10:20:12 Debug : Connection for Network UDP discovery Port 50000 Connected
11/02/2020 10:20:12 Info : Liveupdate listening on port 50004
11/02/2020 10:20:12 Info : Status listening on port 50007
11/02/2020 10:20:12 Debug : PRO/CP processor received test message: I'm alive
11/02/2020 10:20:12 Debug : Network discovery processor received test message: I'm alive
11/02/2020 10:20:12 Debug : Upload discovery processor received test message: I'm alive
11/02/2020 10:20:12 Debug : CMPService processor received test message: I'm alive
11/02/2020 10:20:12 Debug : CM processor received test message: I'm alive
11/02/2020 10:20:12 Debug : Upload processor received test message: I'm alive
11/02/2020 10:20:12 Debug : Liveupdate processor received test message: I'm alive
11/02/2020 10:20:12 Debug : Status Controller received test message: I'm alive
11/02/2020 10:20:12 Debug : Connection to CMP Service Connected
11/02/2020 10:20:12 Debug : Database processor received test message: I'm alive
11/02/2020 10:20:12 Debug : Using IIC Ethernet 4
11/02/2020 10:20:12 Debug : Connection for ICM discovery Connected
11/02/2020 10:20:16 Debug : Hardware Discovery Controller discovered device : CC100F10-5A-80-1D-9-1-111/200
11/02/2020 10:20:18 Debug : SR 0.1.131/200 MPU : requesting download
    
```

它记录了日志、通信的时间和日期以及ICM4.0的完整测试，请参见以下对话框。

该软件运行后，测试结果将自动登录到计算机上的临时文件中，并上传到LPA-View。有关更多详细信息，请参见《ICM 4.0 用户指南》。

```

MPFiltriConnect Console
15/02/2020 12:13:04 Debug New Test 1056 From Device 1036092
15/02/2020 12:20:58 Debug New Test 1057 From Device 1036092
15/02/2020 12:39:40 Debug New Test 1058 From Device 1036092
15/02/2020 12:41:50 Debug New Test 1059 From Device 1036092
15/02/2020 12:45:49 Debug New Test 1060 From Device 1036092
15/02/2020 12:46:58 Debug New Test 1061 From Device 1036092
15/02/2020 12:51:54 Debug New Test 1062 From Device 1036092
15/02/2020 12:54:51 Debug New Test 1063 From Device 1036092
15/02/2020 12:57:51 Debug New Test 1064 From Device 1036092
15/02/2020 12:59:52 Debug New Test 1065 From Device 1036092
15/02/2020 13:01:52 Debug New Test 1066 From Device 1036092
15/02/2020 13:06:55 Debug New Test 1067 From Device 1036092
15/02/2020 13:09:53 Debug New Test 1068 From Device 1036092
15/02/2020 13:12:54 Debug New Test 1069 From Device 1036092
15/02/2020 13:20:55 Debug New Test 1070 From Device 1036092
15/02/2020 13:23:53 Debug New Test 1071 From Device 1036092
15/02/2020 13:24:56 Debug New Test 1072 From Device 1036092
15/02/2020 13:27:57 Debug New Test 1073 From Device 1036092
15/02/2020 13:30:57 Debug New Test 1074 From Device 1036092
15/02/2020 13:33:58 Debug New Test 1075 From Device 1036092
15/02/2020 13:36:58 Debug New Test 1076 From Device 1036092
15/02/2020 13:39:59 Debug New Test 1077 From Device 1036092
15/02/2020 13:42:59 Debug New Test 1078 From Device 1036092
15/02/2020 13:45:00 Debug New Test 1079 From Device 1036092
15/02/2020 13:48:00 Debug New Test 1080 From Device 1036092
15/02/2020 13:51:01 Debug New Test 1081 From Device 1036092
15/02/2020 13:54:02 Debug New Test 1082 From Device 1036092
15/02/2020 13:57:03 Debug New Test 1083 From Device 1036092
15/02/2020 14:00:04 Debug New Test 1084 From Device 1036092
15/02/2020 14:03:05 Debug New Test 1085 From Device 1036092
    
```

### 6.3.4.2 MP Filtri Connect Status

安装完成后，单击快捷方式，如上所示。这将打开状态窗口—参见下文。这将检测服务器和服务器上运行的设备，这些信息是从必须也正在运行的MP Filtri Connect Console程序中获取的。

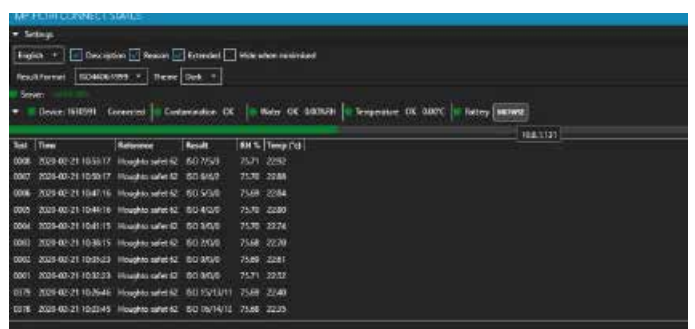
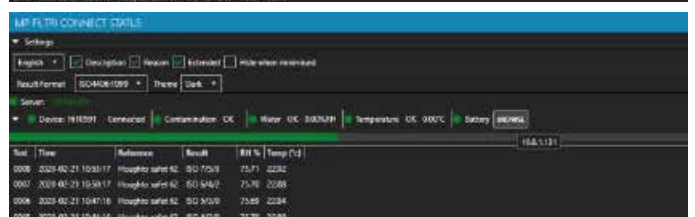
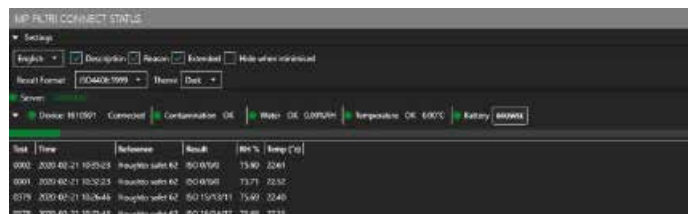
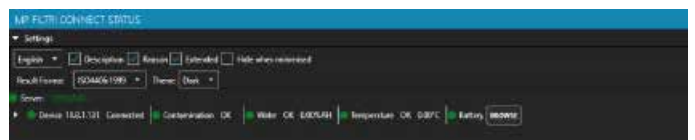


界面有下拉扩展—单击左侧的箭头以扩展设置选项—勾选框用于显示选项，一旦进行了任何更改，请单击右侧的APPLY按钮—这将保存选定的选项。

与控制台程序通信的每个单元都将显示在连接状态窗口中，无论连接还是断开—直到程序关闭。

通过单击展开视图的设备旁边的左侧箭头，可以查看以前的/实时测试。最近的200个测试存储在此处—对于较早的测试结果，请使用LPA-View软件。

打开网络信息页面，按设备详细信息行末尾的浏览按钮，或者直接在Web浏览器中输入特定ICM4.0设备的IP地址。这必须使用与设备相同的Wi-Fi网络。





# WiFi 安装

Web信息页面提供有关设备和最后完成的测试的常规详细信息。单击详细信息以展开可用信息—其中包括有关

- 1.安装的ICM固件版本
- 2.已安装的Wi-Fi固件
- 3.云ID
- 4.MAC地址
- 5.IP地址
- 6.当前连接的SSID网络
- 7.ICM4.0的Modbus / canbus节点地址
- 8.将ICM4.0的测试时间设置为
- 9.设定的测试间隔时间

## 6.3.4.3 MP Filtri Connect 移动 App应用程序

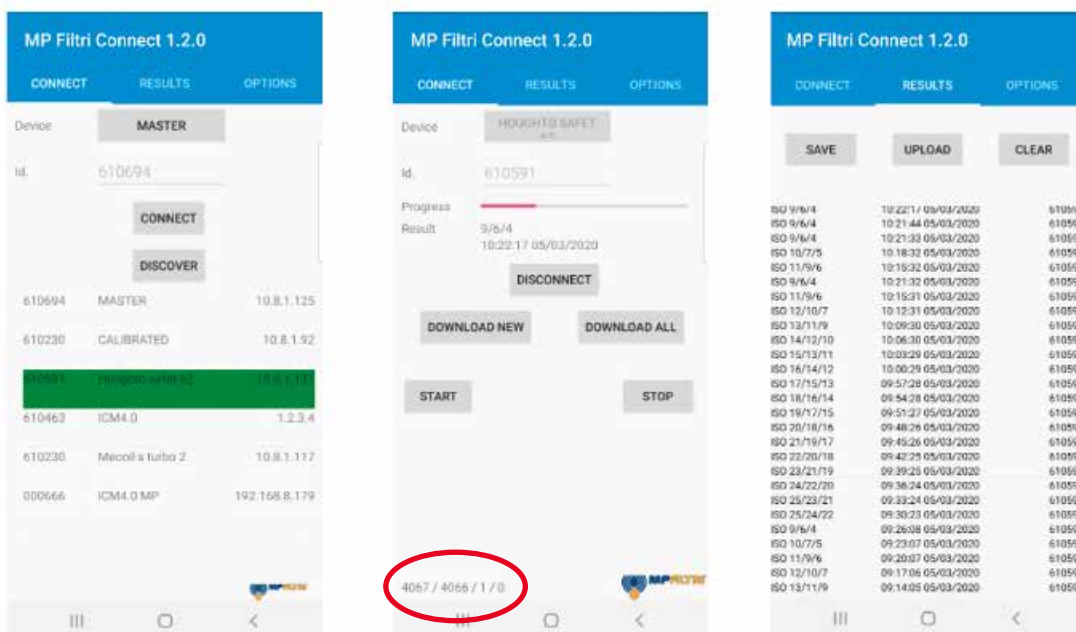


**MP Filtri Connect**  
MP Filtri UK Ltd • Productivity  
Installed



可在Google Play和App Store上使用该移动应用程序

以常规方式安装CMP-Mobile App。该应用程序当前正在更新并重命名为MP Filtri Connect。安装完成后，打开应用程序。



## 6.4 Discover 按钮

这将发现连接到特定wifi网络的所有可用设备。  
一旦找到一个设备，它将以绿色突出显示—按此按钮或按连接按钮。

### 6.4.1 连接页面

有多种功能可以执行：

**断开连接** – 与当前ICM断开连接并返回主页。

**新下载** – 从ICM下载所有以前未下载的测试。

**全部下载** – 将所有测试下载到ICM的内存中。

**开始** – 在ICM单元上开始新的测试。

**停止** – 停止对ICM单元的任何当前测试。

当按下“下载新的”或所有按钮时，下载开始，并且可以在页面的左下角滚动查看—看到以红色圆圈突出显示。

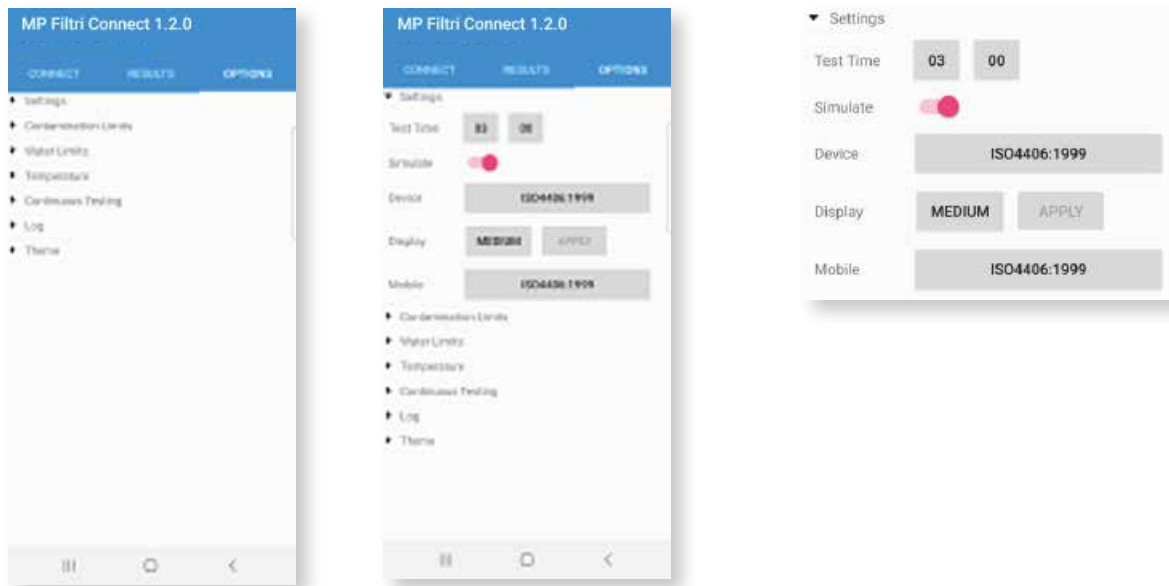
可以通过按页面顶部中间的“结果”选项卡（Android手机）或iOS手机页面底部的“结果”页面来访问。所有结果将按时间顺序显示在此处，并可滚动浏览。

**保存** – 将数据保存到手机内存中。关闭应用程序时，结果将不会保留，除非已保存。

**上传** – 将手机内存上传到MP Filtri Connect服务器（当手机位于同一wifi网络上时）—从具有不同wifi网络的非现场/远程站点的设备将结果下载到手机上，然后再上传到主服务器。

**清除** – 清除手机内存。

通过按页面顶部右侧的“选项”选项卡（Android手机）或iOS手机页面右侧的选项卡，可以访问“选项”页面。



## WIFI 安装

### 6.4.2 选项页面

选项页面的左侧为下拉菜单-按标题可访问操作。  
上面显示的设置页面

- 测试时间-更改连接的ICM单元上的测试时间
- 模拟 - 切换模拟模式的打开或关闭
- 设备 - ICM上显示的测试报告标准格式-从可用标准列表中选择 - ISO4406, NAS1638, AS4059E表1和2, AS4059F表1和2和ISO11218
- 显示 - 将测试结果格式的格式从短NAS6更改为长NAS6 (5-6-4-6-4)
- 移动 - 手机上显示的测试报告标准格式-从可用标准列表中选择 - ISO4406, NAS1638, AS4059E表1和2, AS4059F表1和2和ISO11218

多用户指南 - 建议将一次操作电话/移动应用程序的用户数量保持在最低水平

### 6.5 WIFI路由器

通常, ICM 4.0和关联的CMP-View软件包将使用现有的客户网络。  
但是, 以下示例给出了如何设置Wi-Fi路由器设备的示例。对于现有网络不可用的演示和评估, 它可能很有用。

注意: 此处使用的GL-MT300N-V2路由器是一款非常小巧的廉价旅行路由器, 范围有限, 可能不是永久工厂安装的最佳选择。



这是一个示例路由器。不作为产品销售。

#### 6.5.1 路由器初始设置步骤

对于演示用途 (不考虑安全性), 除了插入电源外, 不需要其他特殊设置。可以使用默认的网络和密码。

- 路由器背面是带有访问所需信息的标签。
- 使用随附的微型USB电缆为路由器通电。可以将其连接到计算机的USB端口, 充电器端口或任何USB充电器插头等。该电缆不用于数据传输, 仅用于为路由器供电。
- 路由器将广播一个名称类似于“GL-MT300N-V2-XXX”的名称 (称为“SSID”)。此名称也写在路由器标签上。
- 使用标签上提供的凭据 (例如密码“goodlife”), 应该可以将计算机、电话和ICM4.0硬件连接到该新网络。
- 如果演示ETHi板, 则可以将其插入LAN插座。

### 技术支持

有关更多信息, 请访问我们的网站mpfiltri.com或mpfiltri.co.uk  
如有其他问题, 请发送电子邮件至: technical@mpfiltri.co.uk

## 7 相关产品

### 7.1 ICMRDU 2.0

可选的ICMRDU 2.0是一个单独的附件产品，允许控制ICM 4.0，通常无法通过键盘、显示屏和USB下载对其进行访问。

传感器本身可以远程安装在另一个单元中（通常是非屏蔽版本）。这使操作员可以完全控制ICM 4.0。

ICMRDU 2.0在输入电源/串行连接和ICM 4.0 传感器之间“连接”。它对串行通讯是“透明的”。这意味着PLC或LPA-View可以以通常的方式来操作来控制ICM 4.0，更改设置或下载结果，而无需拔下RDU。

RDU使用与常规ICM-KU选件类似的组件，因此相同的说明也适用于操作。有关更多详细信息，请参见第5.2.2.2章。

RDU接线细节如图5.5所示。

请注意，随附的RDU电缆必须插入ICM 4.0 的右侧（远程）连接器，才能正常工作。

请注意，RDU仅在通电时记录测试。如果在未连接RDU的情况下运行测试，则必须直接从ICM下载。

请注意，RDU仅在通电时记录测试。如果在未连接RDU的情况下运行测试，则必须直接从ICM 4.0 下载。

如果连接到RDU的ICM 4.0 的序列号小于1610800，则必须通过RDU供电。161800之后的序列号可以通过ICM 4.0 或RDU供电。

ICMRDU 2.0与第一版ICM产品完全向后兼容。



## 7.2 ICMUSBI

USBi是即插即用的解决方案，可轻松将计算机连接到ICM。

它包括一个USB：RS485接口，该接口的接线盒已预先连接了ICM电缆。已提供一个额外的接线盒，用于客户与外部设备的任何接线。

可以使用提供的外部DC适配器为整个系统供电，或者如果在使用过程中始终连接计算机，则可以直接通过USB电缆供电。

注意：电脑应始终接通电源。

单独的产品用户指南中提供了详细的安装和使用说明。



## 7.3 ICM FC1

适用于ICM的压力补偿流量控制阀。如果应用产生的油流量在设备的最高流量范围之外变化，则可能需要这样做。



## 7.4 备件

11.615  
测试软管  
测试点  
检查阀门

过程屏幕过滤器可防止堵塞  
各种长度的软管，两端都有M16x2液压接口，与所有ICM流体类型兼容  
各种配件尺寸的M16x2测试点，用于系统安装  
各种额定值高达7 bar和歧管，可用于所有ICM兼容的流体选件。

## 8 故障排除/ FAQ

### 8.1 产品滥用

- 产品应连接至产品额定范围内的电源，而不应直接连接至电源。
- 该产品应连接到液压管路上；不得超过产品的压力上限。
- 在安装和使用ICM 4.0 时，切勿将连接软管放在地板上。
- 操作员应遵守先前在操作地点设定的所有标准操作程序以及制造商要求的程序。
- ICM 4.0 不适合在爆炸性环境或ATEX区域中使用，请参阅ICM AZ2。
- 测试点/软管的拧得太紧会损坏螺纹，导致设备故障。
- 该产品设计为无移动组件。如果在超出其流体粘度规格范围内使用，则设备将标记流量错误并使该测试结果无效。

### 8.2 故障排除

#### 8.2.1 LED闪烁/故障代码

ICM 4.0 前面板指示灯通过许多白色闪烁和红色背景指示故障。闪烁的次数表示故障代码，屏幕版本也会显示故障代码和功能：

1.光学-光学故障可能表示LED故障或光路阻塞。尝试用石油醚冲洗，或返回MP Filtri。

2.低流量-ICM 4.0 通过测量粒子的过渡时间来估算流量。低流量警告表明流量低于最小建议水平（A）。请注意，在清洁系统（例如冲洗/清洁装置）上使用时，应在设置中禁用警报，在该系统中，颗粒数可能达到14/12/10或更低。

3.高流量-流量高于最大建议水平。这将降低颗粒计数的准确性。

4.记录-数据记录存储器出现故障。

5.水传感器-水传感器故障。

(A) 该装置仍可以工作，但可能更容易受到压力波动引起的误差的影响。如果没有检测到任何颗粒，即流体完全“干净”，也会发出此警告。在这种情况下，仍会生成正确的结果，例如0/0/0。

## 故障排除/常见问题解答

### 8.2.2 测试状态

状态显示在ICM 4.0 屏幕上。根据下表，它包含一个数字，指示ICM 4.0 的当前状态。如果需要，这允许系统远程监视ICM 4.0 操作，从而允许进行更具体的诊断 (B) 。

值	功能	评论
0	尚未准备就绪	装置正在加电或出现问题
1	准备	装置正在加电或出现问题
2	TESTING	测试进行中
3	等待中	在测试之间等待 (D)
128	故障 光学	LED故障/传感器阻塞/充满空气
129	故障 流量低	流量太低，无法进行可靠的测试 (E)
130	故障 流量高	流量过高，无法进行可靠的测试
131	故障记录	数据记录故障
132	故障 水传感器	水传感器故障

表8A

(B) 但是，故障状况也显示在前面板LED上，而如前所述，使用特殊结果值指示发生故障时的“无结果”。

(C) 用户尚未将测试设置为自动进行。

(D) 用户设置了一个非零的测试间隔。

(E) 或流体完全干净（无颗粒计数）。如果有问题，例如清洁设备，用户可以关闭流量报警器。

### 8.2.3 其它故障

样本获得意外结果

- 检查系统和ICM 4.0 两端的微孔压力软管是否已完全连接。注意：从ICM 4.0 卸下任何一个软管并不表示流过ICM 4.0 ，因为软管端现在处于大气中。应当验证ICM 4.0 上的压降，请参阅第5.1.2.1节。
- 确认通过ICM 4.0 的流量在设备范围内。
- 高水/曝气水平

远程设备对话框不响应按下的按钮

- 检查在“远程设备”对话框中是否选择了正确的COM端口。
- 检查是否已安装USB驱动程序。
- 断开ICM 4.0 的电源，然后重新连接。



如果ICM 4.0 受到过多的污染，并且怀疑存在堵塞，请用适当的溶剂冲洗可以清除堵塞。

标准的ICM 4.0 装有Viton®密封件，因此可以将石油醚或异丙基异丙醇与MP Filtri 瓶采样单元配合使用。请参阅随附产品USB上的冲洗准则。

**请勿使用丙酮**

### 8.3 测试持续时间

设置的“测试持续时间”是在更新测试结果之前累积颗粒计数的时间。默认值为120秒可能适合大多数应用程序。但是，可以设置其他值。

较短的时间可使设备对清洁度变化做出更快的响应。为了减少生产线情况下的产品测试时间，可能需要这样做。

较长的测试时间可使设备平均清洁度变化并产生更稳定的结果。对于较大的粒径尤其如此。在干净的系统中，这些设备很少，因此需要对大量流体进行采样，以计算统计上有意义的数量。

另一个因素是流速。这可以在循环时间上进行权衡，因为更高的流量允许在更短的时间内对相同量的流体进行采样。

“非常干净”的系统-需要更长的测试时间/更高的流量。

“普通”或“脏”系统-较短的测试时间或较低的流量是可以接受的。

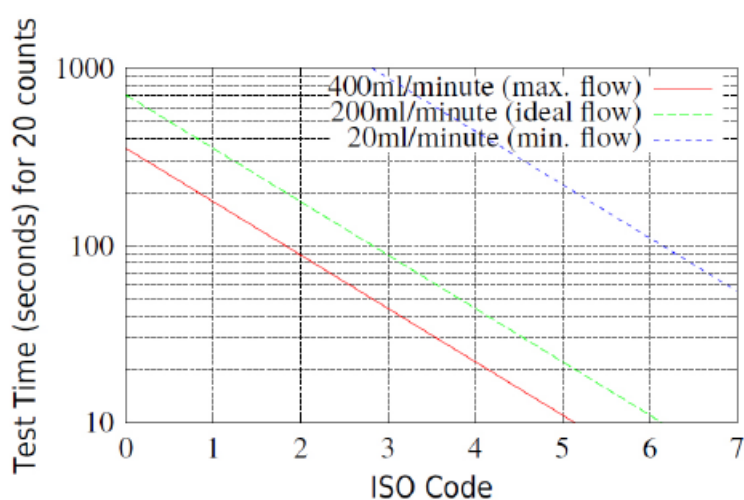


图9.1 通过ISO代码可靠指示所需的测试时间



## 故障排除/常见问题解答

## 9 参考

### 9.1 更多Modbus信息

ICM 4.0 是Modbus从站。也就是说，它仅响应Modbus控制器（Modbus主站）发送给它的命令。控制器可以是在PC或PLC上运行的程序。

Modbus请求将发送到已配置的ICM 4.0 节点地址。如果网段上只有一个ICM 4.0，则可以使用204的“永久地址”。如果有多个，则必须为每个配置唯一的节点地址。

注意：这不是Modbus规范的一部分（实际上违反了它）。除了其他设置值之外，ICM 4.0 还将始终在节点地址204上响应。这样做是为了使LPA-View可以直接连接而无需配置或扫描网络。

主站定期向ICM 4.0 节点地址发送Modbus命令“帧”。ICM 4.0 通过响应帧确认每个请求。

#### 9.1.1 Modbus寄存器

Modbus协议定义了多种类型的信息交换命令（“功能代码”）。但是，为了简化实施，ICM 4.0 仅使用一种类型-Modbus“注册”。从概念上讲，ICM 4.0 是Modbus寄存器的集合。每个寄存器都有编号-ICM 4.0 具有125个寄存器。

每个寄存器都有一个代表一定数量的数字。例如，寄存器编号2包含一个表示ICM 4.0 软件版本的编号。

##### 9.1.1.1 寄存器编号

此处显示的地址是“在线”上显示的地址。不幸的是，某些Modbus控制器可能会将这些地址转换为不同的地址。例如，对于某些控制器，用户将需要使用从40000而不是0开始的“地址”。

ICM 4.0 使用0-124之间的寄存器（这允许所有寄存器放入单个Modbus帧中）。寄存器可以分为以下几类：

状态寄存器-这些是“只读”寄存器，用于指示测试结果和ICM 4.0 状态。可以随时自由读取它们（尽管测试结果仅在成功测试后才有效）。

设置寄存器-这些是用于保存ICM 4.0 设置的读写寄存器。注意，不要误写这些寄存器中的任何一个，因为ICM 4.0 设置将被更改！

校准寄存器-此处未记录的某些寄存器是受保护的设置，只能在出厂校准期间更改。

数	功能	单元	表示
0	产品ID	-	无符号整数
1	协议ID	-	无符号整数
2	固件版本	x100	无符号整数
3	硬件选项	-	位图
4-5	机器序列号	-	32位无符号整数
6	Modbus地址	-	整数
7	忽略首字母N	-	无符号整数
8-9	测试编号	-	32位整数
10-17	测试参考	-	16个压缩字符数组
18	测试持续时间	-	无符号整数
19	测试格式	-	-
20	测试模式	-	-
21	命令	-	无符号整数
22-23	测试间隔	S	无符号32位整数
24-25	日期/时间	日期	无符号32位整数
26	警报模式	-	无符号整数
27	已预留	-	-
28	故障	-	-
29	已预留	-	-
30	状态	-	无符号整数
31	状态标志	-	-
32	LED水平	-	无符号整数
33	温度	°C x100	-
34	RH	% x100	-
35	峰值脉冲	-	无符号整数
36	测试完成	-	无符号整数
37	流量指示	-	-
38-39	已预留	-	-
40-55	粒子计数	-	-
56-63	结果代码	-	-
64-71	污染极限上限	-	-
72-79	污染极限下限	-	-
80	水限值上限	% x100	有符号整数
81	水限值下限	% x100	有符号整数
82	温度限值上限	°C x100	有符号整数
83	温度限值下限	°C x100	有符号整数
84-85	日志间隔	秒	无符号32位整数
86-87	最后下载	日期	无符号32位整数
88	语言	-	无符号整数
89-116	已预留	-	-
117-118	校准到期	日期	无符号32位整数
119-120	最后校准	日期	无符号32位整数
121	已预留	-	-
122	校准LED电平最后	-	-
123	校准LED电平初始	-	-
124	已预留	-	-

表8A Modbus寄存器映射

### 9.1.1.2 表示

**Modbus寄存器** – 所有数量均使用Modbus寄存器表示。Modbus寄存器为16位（十进制为0–65535或十六进制为0–0xFFFF）。

**无符号整数** – 这些只是单个Modbus寄存器。每个可以取0到65535之间的值。它们可能是简单的数字量，例如“以秒为单位的测试时间”。它们也可以是“结果格式”之类的枚举，其中“0”表示ISO 4406，“1”表示NAS1638等。

#### 有符号整数

–用于可能变为负数的数量，例如°C。它们还用于结果代码，其格式类似于NAS1638，在此我们必须将NAS的“00”类表示为-1，将“000”类表示为-2。

像在计算中一样，有符号整数使用“二进制补码”标准在单个Modbus寄存器中表示。如果用户编写的程序错误地将有符号整数解释为无符号，则仍将正确解释正数。但是，小的负数将显示为大的正数。特别是-1显示为65535，-2显示为65534。解释上述NAS代码时可能会看到这些。

编写处理NAS代码或温度测量的软件时要小心。

**32位无符号整数** – 有些数量太大（或可能变得太大），无法放入单个16位寄存器中。例如，测试编号最终可能会增加到65535以上。这些项目使用两个连续的寄存器表示。组合组成一个32位整数。例如，可以使用以下公式计算存储在寄存器8–9中的32位无符号整数的值：

$$\text{值} = (65536 \times (\text{寄存器}8)) + (\text{寄存器}9)$$

**位图** – 位图仍然是单个16位Modbus寄存器，但是它们具有特殊的解释。寄存器中的每个“位”都有单独的功能。最重要的例子是“状态标志”寄存器（31）。每个寄存器位编码一个单独的功能，例如“结果有效”，“新结果”，“温度过高警报”等。在本文档中，位从0开始=最低有效位。

用户编程环境（例如PLC编程系统或高级计算机语言）通常将具有允许轻松访问寄存器中各个位值的功能。

**数组** – 数组只是封装在连续寄存器中的一系列对象。例如，“结果代码”包含8个寄存器。代码[0]位于寄存器56中，代码[1]位于寄存器57中，依此类推。

对于32位整数数组，每个元素本身占用2个寄存器，因此使用的寄存器数量是数组中元素的两倍。对于粒子计数数组，有8个粒子计数，因此将它们存储在 $8 \times 2 = 16$ 个寄存器中。

**打包字符** – 用于对用户可设置的“测试参考”字符串进行编码，用于标记每个测试。每个Modbus寄存器中的字符打包为两个。用户编写的Modbus程序中可能不会使用此功能，但原则上可以将每个测试的测试参考设置为不同的值。测试参考字符串由16个字符组成，打包为8个连续寄存器的数组。

**日期/时间** – “日期”表示日历日期和时间，为32位无符号整数（这是自1970年1月1日以来的秒数）。用户程序通常不必处理此问题，但原则上它们可以例如从寄存器24–25读取或设置实时时钟。在开发过程中，能够读取时钟并看到秒的连续递增值可能很有用。

## 9.1.1.3 寄存器功能

### 9.1.1.3.1 测试模式

出厂设定值：0

这是“测试模式”，每个位代表一个对应于ICM 4.0 设置屏幕上的复选框的选项（请参阅我们的LPA-View软件和ICM 4.0 手册）。

寄存器的每一位编码一个复选框。

所有位的出厂设置模式均为0，因此所有复选框均已关闭。如果您的系统非常干净，则可能需要打开位8（在清理时禁用低流量警报）。

位	功能	评论
0	CYCLE_CONTINUOUS	连续测试
1	START_TEST_AUTOMATICALLY	自动开始测试
2	CONTINUOUS_STOP_WHEN_CLEAN	清洁时停止测试
3	CONTINUOUS_LOG_EVERY_TEST	连续模式：记录每个测试
4	CONTINUOUS_CONFIRM_TARGET	重复最终测试以确认达到目标水平
5	已预留	-
6	已预留	-
7	模拟	产生模拟测试结果
8	LOW_FLOW_CLEAN_DISABLED	防止在干净的系统上出现虚假的低流量警报

表9B 测试模式寄存器位定义

在5.4节中有关这些选项的作用的一些常规信息。

### 9.1.1.3.2 命令寄存器

这是寄存器21。特殊之处在于，将数字写入该寄存器不会存储该数字，而是命令ICM 4.0 根据写入的数字执行功能。主要命令是“START”，但此处出于完整性和避免性目的对其他命令进行了说明。

位	功能	评论
1	开始测试	开始或重新开始测试
2	重新计算	-
3	强制输出1 打开	-
4	强制输出1 关闭	-
5	强制输出2 打开	-
6	强制输出2 关闭	-
7	测试模式开启	闪烁LED并锻炼输出
8	测试模式关闭	-
9	停止	中止正在进行的测试
10	日志 擦除	警告！
11	日志搜索结束	-
12	以前的日志搜索	-

表9C 命令寄存器

### 9.1.1.3.3 状态寄存器

这是只读寄存器30。它包含一个数字（一个枚举），指示ICM 4.0 的状态。参见表7A。

### 9.1.1.4 位图功能

#### 9.1.1.4.1 状态标志位图

这是只读寄存器31。它以位图格式表示各个项目的状态。

- 位0–2使得外部设备（例如LPA-View或PLC / MMI）可以智能地显示，更新和记录结果。
- 位3和4可用于监视测试进度。
- 5–10位用于生成警报。根据所选的警报模式，它们将操作警报继电器输出。但是它们也可以由PLC / MMI程序直接监视，并用于驱动指示器。
- 内部使用位11来检测ICM 4.0 是否受Modbus（从PLC或LPA-View）控制。
- 最后，第12–14位反映了ICM 4.0 “启动信号”输入和警报输出继电器的状态。

位	功能	评论
0	RESULT_VALID	当前结果有效
1	RESULT_NEW	有新结果可用
2	RESULT_LOG	当前结果应记录
3	TESTING	测试进行中
4	COMPLETE	测试完成
5	ALM_HI_COUNT	高颗粒计数警报
6	ALM_HI_H2O	高含水量警报
7	ALM_HI_TEMP	高温报警
8	ALM_LO_COUNT	低粒数报警
9	ALM_LO_H2O	低水位警报
10	ALM_LO_TEMP	低温警报
11	REMOTE_CONTROL	装置处于遥控状态
12	IO_IP	启动信号输入
13	IO_OP1	报警输出1
14	IO_OP2	报警输出2
15	UNUSED	目前未使用

表9D 状态标志

## 9.1.1.4.2 故障标志位图

这是只读寄存器28（需要固件0.43或更高版本）。它以位图格式表示检测到的设备或安装故障。故障也可以在状态寄存器中作为结果代码使用。但是，这些是暂时的，只能在开始新测试之前短暂出现。

此处的故障位一直保留到下一次测试结束为止（如果故障已消失，则可以将其清除）。

位	功能	评论
0	OPTICAL FAULT	参见表8A
1	LOW FAULT	参见表8A
2	HIGH FAULT	参见表8A
3	DATA LOGGING	参见表8A
4	WATER SENSOR	参见表8A

## 9.1.2 执行Modbus

本部分适用于希望自己编程以实现Modbus控制器的高级用户。如果用户控制系统已经直接支持成为Modbus主站，则不需要。下面描述了一个最小的系统，该系统能够定期从ICM 4.0 读取数据；而不用作通用Modbus实现。

作为本节的背景，实施者可以查看Modbus源文件：

[http://www.modbus.org/docs/Modbus\\_over\\_serial\\_line\\_V1.pdf](http://www.modbus.org/docs/Modbus_over_serial_line_V1.pdf)  
[http://www.modbus.org/docs/Modbus\\_Application\\_Protocol\\_V1\\_1b.pdf](http://www.modbus.org/docs/Modbus_Application_Protocol_V1_1b.pdf)

为了从ICM 4.0 收集数据，用户控制系统需要能够发送Modbus命令帧并通过RS485信号接收响应帧。帧由一系列字节组成，这些字节序列通过RS485接口背对背发送。

可以生成与Modbus“读取寄存器”命令相对应的命令帧。使用十六进制表示法，返回所有寄存器所需的序列将是8个字节的序列：

<0xCC> <0x04> <0x00> <0x00> <0x00> <0x7D> <0x20> <0x36>

该序列由ICM 4.0 解码为：

<0xCC> = <从站地址>  
 <0x04> = <功能代码：读寄存器>  
 <0x00> <0x00> = <起始寄存器高> <起始寄存器低> (2字节)  
 <0x00> <0x7D> = <高寄存器数量> <低寄存器数量> (2字节)  
 <0x20> <0x36> = <校验和高> <校验和低> (2个字节)

然后，ICM 4.0 将返回一个255字节长的响应帧，其中包含请求的寄存器内容。

255字节的响应帧如下所示：

<0xCC> <0x04> <0xfa> <250字节数据> <2字节校验和>

<250字节的数据>包含请求的125个寄存器的内容。每个16位寄存器都按高低（“big-endian”）顺序按两个连续字节进行编码。

然后，最简单的方法是直接从此响应帧的数据区域中读取所需的寄存器。例如，ICM 4.0 产品ID代码出现在Modbus寄存器0中。因此，它会出现在上方数据区域的前两个字节中，或者从帧开始算起的第4和第5个字节中。在像“C”这样的编程语言中，可以使用以下语句从包含框架的数组中提取产品ID：

```
未标记的产品_id = 256*buf[3+0] + buf[3+1];
```

PLC或其他编程语言的用户有望使用此处提供的信息进行翻译。

ICM 2.0产品ID为0xD3DD（十六进制）或54237（十进制）。尝试上述实现时，可以将此事实用作检查。

最后我们来提取测试结果。参考ICM 2.0 Modbus寄存器映射，测试结果代码出现在寄存器56–63中。对于NAS1638，整个NAS代码在寄存器56中。因此，程序可以使用等同于“C”语言表达的逻辑从结果框架中提取整个NAS代码：

```
未标记的NAS = 256 * buf [3 + 56 * 2 + 0] + buf [3 + 56 * 2 + 1]
```

这是“C”编程语言中的一条语句，该语句读取响应帧的第116和117字节，并从这两个8位字节中形成一个16位数字。这将读取modbus寄存器56，NAS代码。

根据所需的数据，可以使用类似的表达式来读取其他寄存器。

对于PLC用户，详细信息将取决于他们自己的编程环境和设施。但希望以上内容可以用作实施的指南。

## 9.2 更多CANbus信息

### 9.2.1 示例演练

实际的应用程序通常会具有一个现有的CAN网络，但是在本章中，我们将说明如何使用USB：CAN适配器将ICM 4.0 连接到PC。

本示例中使用的适配器是“PCAN-USB”，可从Peak System Technik GmbH或分销商处获得。



我们还需要制作一条特殊的电缆以将其连接到ICM 4.0。



图9.1 PCAN-USB CANbus转USB适配器

### 9.2.1.1 所需设备

- 具有CANbus功能的ICM 4.0
- PCAN-USB USB: CAN适配器
- ICM-USB接口，用于初始ICM 4.0 设置
- 具有运行Windows的USB端口的PC
- 特殊组合的CANbus电缆详细说明如下
- 12或24伏直流电源

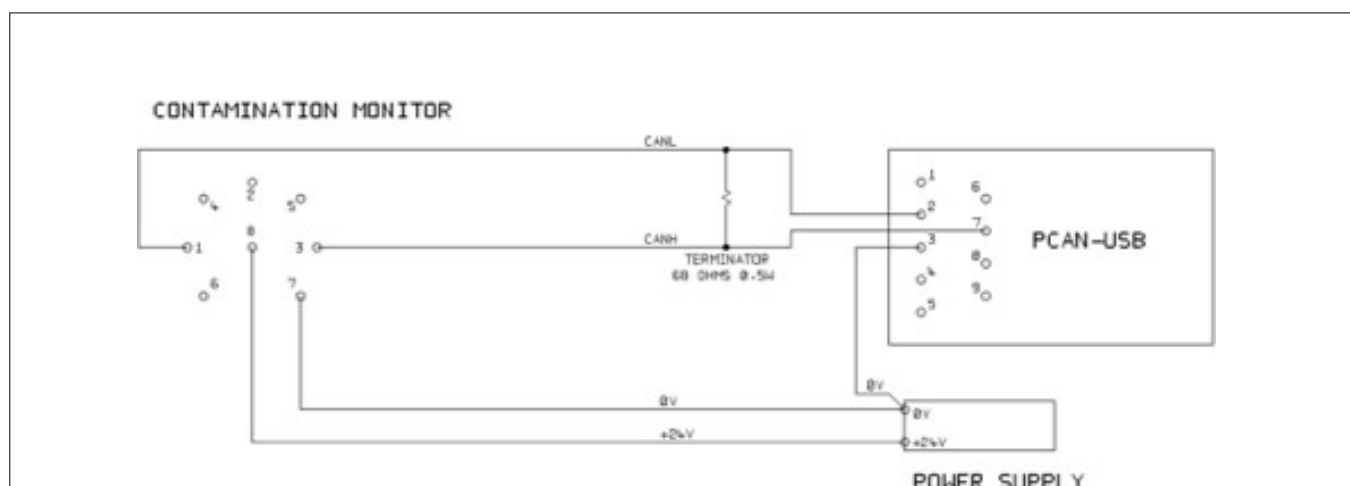


图9.2 将ICM 4.0 连接到PCAN-USB适配器

所示的“TERMINATOR”电阻器可模拟通常在CANbus网络任一端使用的总线终端电阻器的组合效果。它的值并不重要，任何50-150欧姆的电阻都可以使用。

### 9.2.1.2 初始配置

最初，我们使用ICM-USBi接口进行连接，以便可以使用LPA-View轻松配置ICM 4.0。用户指南的前面提供了详细信息，但一般过程为：

- 安装LPA-View
- 插入ICM-USBi
- 将会出现“找到硬件”向导。如果您具有Internet连接，则可以让Windows Update安装驱动程序，否则将向导指向提供的驱动程序。
- 将ICM 4.0 插入ICM-USBi
- 启动LPA-View
- 选择工具/远程控制以连接到ICM 4.0。

#### 9.2.1.2.1 建议的常规设置

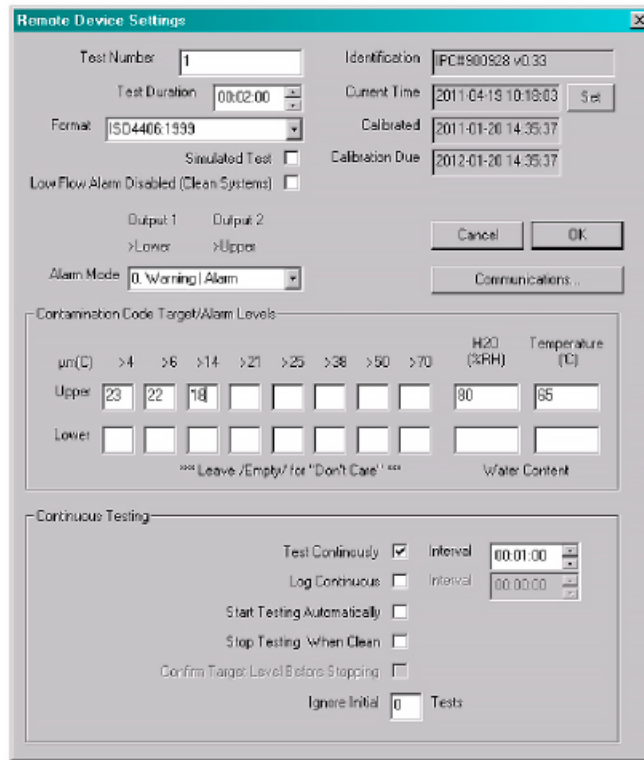


图9.3 常规设置

按下“设置”按钮以打开“设置”对话框。此走查的重要设置为：

- 测试时间：10秒
- 连续测试：打开，间隔为0
- 自动开始测试：开启
- 清洁时停止测试：关闭
- 模拟测试：开

注意：模拟测试将导致生成虚拟测试结果，以测试通信和演示设备。在实际应用中进行部署之前，请不要忘记关闭此功能！

### 9.2.1.2.2 建议的通讯设置

按下“通讯...”按钮以打开“通讯”对话框。见图8.4。

选择界面，节点号和波特率，如图所示，然后按“使用默认值”分配“基本地址”。这将定义软件使用的CAN消息标识符块的开始（使用与J1939标准兼容的值）。

在“通信设置”和“远程设备设置”对话框中按“确定”按钮。使“远程控制”对话框保持打开状态。

现在检查是否已将ICM 4.0 设置为自动执行测试：

- 拔下ICM 4.0 圆形连接器
- 重新插入
- 您应该会在几秒钟内在“远程控制”对话框中看到重新建立的连接。
- 测试应该已经自动开始
- 测试应每10秒重复一次
- 您应该看到一个测试结果，该结果开始时很高，而在以后的每个测试中都降低。

关闭“远程控制”对话框并退出程序。在圆形连接器上拔下ICM 4.0 。

### 9.2.1.3 PCAN-USB软件

PCAN-USB适配器随附软件CD。其中包括一个简单的CANbus诊断实用程序，称为“PCAN-View USB”。这应该从CD安装。

使用专用的专用电缆和PCAN-USB将ICM 4.0 连接到计算机。通过打开电源为ICM 4.0 上电。连接PCAN-USB并启动PCAN-View后，将显示“连接”对话框。

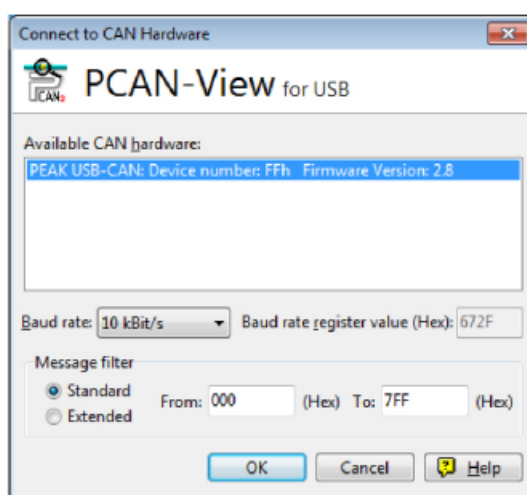


图9.4 PCAN-View Connect对话框

选择与ICM 4.0 上使用的波特率匹配的波特率，例如250k。选择“扩展”消息过滤器（以便使用29位标识符）。按OK进入PCAN-View主屏幕。

### 9.2.1.3.1 模拟测试

将ICM 4.0 插入其圆形连接器。它应该开机并开始执行测试。

如果一切正常，则大约20秒钟后，您将看到类似于以下所示的CAN消息。

这显示了收到的第二个结果。前3个字节0x17、0x15、0x13显示3个ISO代码（显示为十六进制（base16），因此实际代码为23/21/19）。

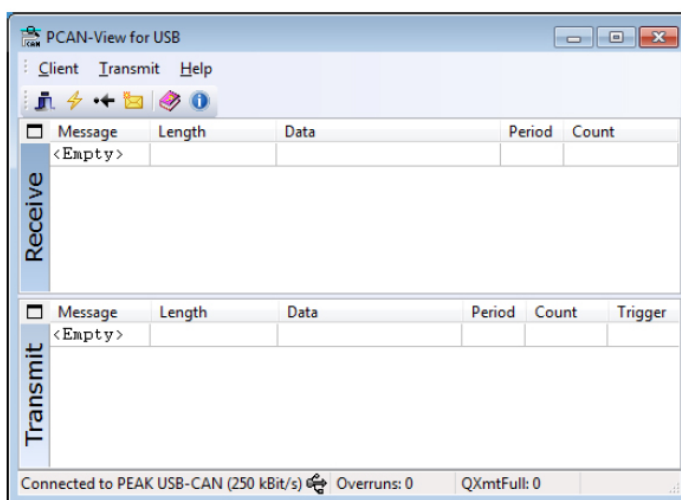


图8.5 PCAN-View主屏幕

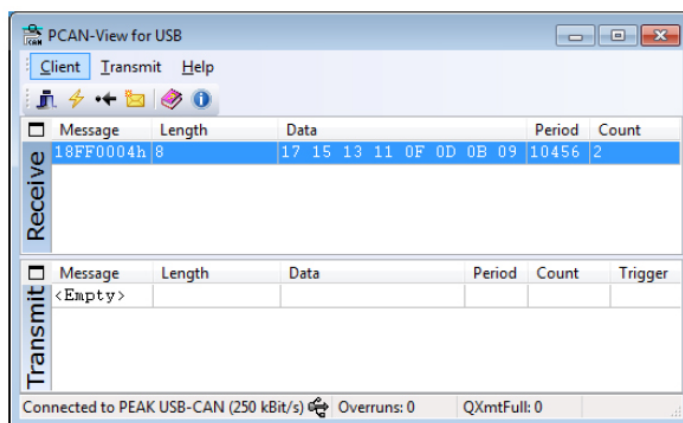


图8.6 接收测试结果代码消息

## 9.2.2 信息

### 9.2.2.1 CAN2.0B和J1939

ICM 4.0 CANbus实施旨在与J1939网络互操作。这可以通过将CANbus消息ID限制在J1939分配的专有范围内来实现。已避免高级J1939功能，因此不使用J1939的客户也将能够使用“通用”CANbus框架进行通信。对于非J1939用户，唯一的要求是他们的网络应支持CAN2.0（29位标识符）。

广播消息使用J1939 PDU2格式。定期传输这些信息以传达ICM 4.0 状态和最新测试结果。

对等消息使用J1939 PDU1格式。这些用于控制ICM 4.0。这些通常是可选的；客户可以选择离开ICM 4.0 自动测试和广播结果。

节点地址 (PDU1)	0x3F (J1939“机油传感器”)
命令和配置消息PGN	0xEF3F
广播消息PGN	0xFFB5 – 0xFFB9
默认广播间隔	1s
资料页	0
优先	6
PDU格式/特定于PDU	源自PGN
字节 字节序	所有数据均按小端字节顺序

表9F J1939互操作的CANbus参数

### 9.2.2.2 非J1939 CAN2.0B用户

- 综上所述，这意味着通用的CAN“基址”为0x18FFB53F。
- 然后可以将命令和控制消息发送到CAN地址0x18EF3F00。

### 9.2.2.3 CAN2.0A和CanOpen

在CanOpen网络上，结果需要通过“预定义的连接集”作为“过程数据对象”（PDO）进行传输。为此，请确保设置的基本地址等于（0x180 + 节点号）。例如，将0x182设为ICM 4.0 节点地址2。

### 9.2.2.4 CANbus消息列表

显示的消息ID号仅是示例，并且取决于设置的基址。

对于CAN2.0A / CanOpen，我们有一个示例基址0x182。因此，您会在整个邮件ID的最后一位看到“2”。CanOpen将此解释为设备节点号。对于CAN2.0B / J1939，我们有一个示例基址0x18FFB53F。等效的节点号是“3F”，因此您会看到它出现在所有消息ID中。对于其他节点号，请根据需要更改设置的基址值。CanOpen的节点号从0x01到0x7f。J1939的节点号从0x01到0xff。

参数名称	CAN2.0A ID	CanOpen PDO	CAN2.0B ID	J1939 PGN
结果代码	0x182	传送PDO 1	0x18FFB53F	0xFFB5
状态	0x282	传送PDO 2	0x18FFB63F	0xFFB6
水传感器	0x382	传送PDO 3	0x18FFB73F	0xFFB7
指令	0x202	接收PDO 1	0x18EF3F00	PDU1

表9G CANbus消息

### 9.2.2.4.1 信息：结果代码

每次测试后都会发送此消息。

测试结果以所选测试格式（ISO 4406，NAS1638等）中的一组代码表示。测试结果消息始终为8个字节长，结果代码打包如下：

格式：字节	ISO 4406 代码	AS4059E表2类	NAS1638 / AS4059E表1 / ISO 11218 (草稿) 编码/类
1	≥4μ	基本	基本
2	≥6μ	-	-
3	≥14μ	A	5-15 μm
4	≥21μ	B	15-25 μm
5	≥25μ	C	25-50 μm
6	≥38μ	D	50-100 μm
7	≥50μ	E	>100 μm
8	≥70μ	F	-

注意：“基本”级别是个人规格级别中最高的。

ISO 4406仅定义了前3种尺寸4、6和14 μm的代码。我们将概念扩展到其他尺寸。即使使用ISO 4406编码系统，这也可以限制大颗粒的数量。

#### 9.2.2.4.1.1 特殊值

结果代码使用一些“特殊”值来表示不是简单数字的代码。

NAS1638标准定义了等级“00”和“000”，它们比等级0更清洁。我们分别使用值为-1和-2的有符号整数表示这些值（如果读取为无符号整数，则它们将显示为255和254）。

### 9.2.2.4.2 信息：状态

该消息每1秒钟发送一次，因此可以用作“心跳”。

但是，如果尚未执行任何测试，则ICM 4.0 将等待，直到看到其他CANbus活动，然后再发送任何内容。

字节	位	长度	类型	项目
1-4	1	32	未标记	测试编号
5	1	8	未标记	状态码
6	1	8	未标记	完成时间
7-8	1	16	位掩码	状态标志

测试编号-当前的测试编号是一个自动递增的整数，或者也可以将其设置为“测试开始”命令的一部分。这用于区分测试/电路。

状态代码-这是一个数字，用于指示ICM 4.0 的当前状态，或者在检测到问题时显示故障代码。表III中列出了代码。如果需要，这允许系统远程监视ICM 4.0 操作，从而允许进行更具体的诊断。

完成-0到100之间的数字表示测试的进度。在设置的测试时间内，该值将从0增加到100。它可用于驱动进度指示器。

状态标志-这是一组指示测试状态的标志。

### 9.2.2.4.2.1 状态标志位掩码

这与表8D相同。

位0-2使得外部设备（例如LPA-View或PLC / MMI）可以智能地显示，更新和记录结果

位3和4可用于监视测试进度。

5-10位用于生成警报。根据所选的警报模式，它们将操作警报继电器输出。但是它们也可以由PLC / MMI程序直接监视，并用于驱动指示器。

内部使用位11来检测ICM 4.0 是否受Modbus（从PLC或LPA-View）控制。

最后，第12-14位反映了ICM 4.0 “启动信号”输入和警报输出继电器的状态。

### 9.2.2.4.3 信息：水传感器

字节	位	长度	类型	项目
1	1	8	未标记	RH%
2	1	8	签字：	温度摄氏度

### 9.2.2.4.4 信息：指令

可以通过CANbus将各种命令发送到ICM 4.0 。对于J1939网络，使用对等（PDU1）消息。对于CanOpen网络，使用接收过程数据对象。

字节	位	长度	类型	项目
1	1	8	未标记	命令字节 (0x00)
2	1	8	枚举	(0, 1, 2, ...)
3-6	1	32	未标记	参数

枚举	功能	参数
1	开始测试	没有
9	停止测试	-
13	开始测试	固定测试号
14	格式ISO 4406	设置ISO 4406结果格式
15	格式NAS1638	设置NAS1638结果格式
16	格式AS4059_E2	设置AS4059E表2结果格式
17	格式AS4059_E1	设置AS4059E表1结果格式
18	格式ISO11218	设置ISO11218结果格式

### 9.3 液压系统 目标清洁度等级

如果液压系统用户能够在相当长的一段时间内检查清洁度水平，则可以验证这些水平的可接受性与否。

因此，如果没有发生故障，则测得的平均水平很可能是基准。但是，如果条件发生变化，或者如果向系统中添加了对污染物敏感的特定组件，则可能必须修改此级别。对更高可靠性的需求也可能需要提高清洁度。

可接受程度取决于三个功能：

- 组件的污染敏感性
- 系统的运行条件
- 所需的可靠性和预期寿命

污染代码 ISO4409			对应代码 NAS1638	推荐过滤度	典型应用
4 $\mu$ m(c)	6 $\mu$ m(c)	14 $\mu$ m(c)	-	8x200	-
14	12	9	3	3	高精度和实验室伺服系统
17	15	11	6	3-6	机器人和伺服系统
18	16	13	7	10-12	非常敏感的高可靠性系统
20	18	14	9	12-15	灵敏可靠的系统
21	19	16	10	15-25	可靠性有限的通用设备
23	21	18	12	25-40	低压设备不连续使用



## 9.4 清洁工作实践

大多数液压系统要求清洁度要控制在40微米左右的阈值以下（超出人类视力的极限）。当分析低至4 $\mu\text{m}$ ，6 $\mu\text{m}$ 和14 $\mu\text{m}$ 的颗粒时，您所谈论的是具有细胞/细菌大小的物体。这带来了各种挑战，并开始推动行业中更好、更清洁的工作实践。我们的产品站在这一挑战的最前沿，将帮助您管理系统的质量和生产率。

### 应做：

- 请在水箱顶盖上使用过滤器通气孔
- 请使用自排水（倾斜或锥形）的水箱设计。
- 请使用可以与周围环境密封的储罐。
- 在向储罐中注满液体时，要格外小心并使用漏斗。
- 在第一个过滤器组上游的系统组件设计中，一定要利用不锈钢和诸如电抛光之类的方法。
- 请在受控环境（例如实验室）中执行离线分析，该环境中所含的空气传播污染物应少于从中取样的空气污染物。
- 请使用合适的玻璃瓶（经认证的清洁瓶）进行采样，同时使用手动泵以减少污染物进入。
- 在生产过程中使用系统之前，请进行彻底的过滤。
- 对颗粒分析结果进行统计上足够大的采样（25），以达到系统的基本清洁度水平。
- 确保确保过滤器的尺寸适合您想要达到的应用和清洁度。

### 禁做：

- 不要在关键系统/过程周围进食、饮水或吸烟。
- 不要将工具、物品、衣服或其他材料等留在关键系统的表面或储罐上。
- 不要在关键系统上使用开放式水箱。
- 不要从水库/储罐顶部取样或进行在线分析。
- 请勿设计/使用装有裂缝（内部角落等）的水箱。
- 不要以为样品看起来很干净就可以了。您将看不到污染物。
- 不要在“不受控制”的环境中进行离线分析。例如车间
- 请勿依赖单一测试来代表您的系统。
- 在经过污染程度相对稳定的调试阶段之前，请勿开始使用您的系统/过程。
- 请勿将液体混入同一系统。它们可以乳化并消除任何可靠颗粒计数的机会。
- 请勿使用不合适的容器来取样液体。



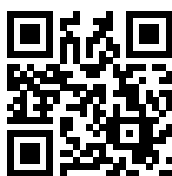
### 10 服务和重新校准

- 保修                      从收到之日起，ICM 4.0 的保证期限为12个月。有关更多详细信息，请参见第3节。
- 重新校准                建议每12个月重新校准ICM 4.0 。返回MP Filtri 进行重新校准。

# 11 故障诊断与报告

## 11.1 诊断可疑的ICM 4.0 读数

按照我们的在线视频安装指南中概述的步骤，可以快速，轻松地解决大多数安装问题和服务问题。您可以在这里找到它：



<https://youtu.be/wWf3NyWKQc> (Step 1)

如果视频不能解决您的问题，请与我们联系–您需要向我们提供您的产品部件号和产品序列号。

# 故障诊断和报告

为了使我们能够提供快速响应的服务，如果您可以提供以下信息，将很有帮助：

产品零件号ICM 4.0：

产品序列号：

应用	Powerpack, 过滤器推车, 系统应用程序, 其他
行业	航空航天, 移动, 工业, 船舶, 石油和天然气, 汽车, 其他
安装	永久安装, 移动式, 其他
流体类型	矿物, 合成, 可生物降解, 海底流体, 水, 柴油等。请命名并提供材料数据信息, 以确保与内部密封件和内部湿部件兼容
黏度	0-1000 cSt
系统压力	bar/PSI – 最小/最大可变压力/静态压力
如何安装ICM 4.0 ?	压力管线回到储罐, 压力管线回到系统, 回输管线回到储罐, 其他
ICM 4.0 入口和ICM 4.0 出口之间的已知压差	
连接类型	Minimess M16 X 2, 微孔软管, ¼英寸接头。¼英寸软管, 其他
软管长度	进/出口
ICM 4.0 的压力入口	bar/PSI
来自ICM 4.0 的压力出口	bar /PSI
装有单向阀/流量控制阀/针阀	
止回阀值	bar/压力
通过ICM 4.0 的指示流量	
应用油量	升/加仑
泵流量	Lpm /加仑每分钟
安装的过滤类型	压力, 回程, 离线, 其他。如果离线, 则过滤器单元的泵流量是多少- 5 lpm, 10 lpm, 20 lpm等
过滤微米等级	3微米, 6微米, 10微米, 其他
系统运行期间流经过滤器	Lpm /加仑每分钟
每天系统运行	8小时, 16小时, 24小时其他
预期清洁范围	
实际清洁范围	
环境温度范围	
系统温度范围	
水分含量 (如适用)	0-100 %
可疑错误/故障的原因	为什么您认为ICM 4.0 无法正确读取
是否进行了实验室分析?	如果是, 请提供结果并报告
ICM 4.0 屏幕的图片	屏幕1-ISO / NAS屏幕; 屏幕2-最近10个读数; 屏幕3-颗粒计数分布
从LPA视图下载并发送所有粒子计数	
应用图片	
ICM 4.0 屏幕上显示的任何故障	例如, 光学故障, 高流量, 低流量, 无读数 (-/-/-)
光学故障什么是LED值	什么是LED值
注释和评论	

本出版物中包含的数据和信息仅用于提供信息的目的。  
MP Filtri保留出于技术和商业原因随时更改所描述产品的型号和版本的权利。  
产品的颜色和照片仅供参考。  
严禁对本文档进行部分或全部复制。  
保留权利。





## 遍及世界的网络

### 总部

摩裴过滤设备股份公司  
Pessano con Bornago  
Milano  
Italy  
sales@mpfiltri.com

### 分支机构

意大利过滤设备有限责任公司  
Moscow  
Russia  
mpfiltrirussia@yahoo.com

摩裴过滤设备加拿大股份有限公司  
Concord, Ontario  
Canada  
sales@mpfiltricanada.com

摩裴过滤设备法国有限公司  
Lyon  
AURA  
France  
sales@mpfiltrifrance.com

摩裴过滤设备德国有限公司  
St. Ingbert  
Germany  
sales@mpfiltri.de

摩裴过滤设备印度私人有限公司  
Bangalore  
India  
sales@mpfiltri.co.in

摩裴过滤设备（上海）有限公司  
Shanghai  
P.R. China  
sales@mpfiltrishanghai.com

摩裴过滤设备东南亚私人有限公司  
Singapore  
sales-sea@mpfiltri.com

摩裴过滤设备英国有限公司  
Bourton on the Water  
Gloucestershire  
United Kingdom  
sales@mpfiltri.co.uk

摩裴过滤设备美国股份有限公司  
Quakertown, PA  
U.S.A.  
sales@mpfiltriusa.com

## 激情演绎



mpfiltri.com