希尔思

中文

操作手册

S415

紧凑型热式质量流量计
（经济款-管道式）

尊敬的客户，

感谢您选择我们的产品。

用户须在启动设备前完整阅读该操作手册并认真遵守。对于因未仔细查看或者未遵守此操作手册规定而造成的任何损失，制造商概不负责。

如果用户违反此操作手册所描述或规定的方式，擅自改动设备，仪器保修将自动失效并且制造商免除责任。

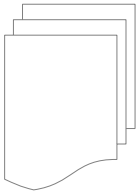
请按照此操作手册说明的专业用途使用该设备。

对于该设备在未描述用途上的适用性，希尔思公司不做任何保证。由于运输、设备性能或使用造成的间接损失，希尔思公司不承担责任。

目录

1 安全说明.....4
2 注册商标声明.....6
3 应用.....6
4 特点.....6
5 技术参数.....7
5.1 常规.....7
5.2 电气参数.....8
5.3 输出信号.....8
5.4 精度.....8
6 尺寸图.....9
7 安装.....12
7.1 安装注意事项.....12
7.2 面板指示灯.....13
7.3 电气连接.....13
7.4 连接多个 S415 到 Modbus 总线.....14
7.4.1 Modbus/RTU 电缆长度.....14
7.4.2 Modbus/RTU 电缆类型.....15
7.4.3 用 RS-485 分线器连接菊花链.....15
7.4.4 Modbus/RTU 菊花链拓扑结构.....16
8 信号输出.....18
8.1 模拟输出.....18
8.2 脉冲输出.....18
8.3 Modbus 接口.....19
8.4 M-Bus 输出.....20
8.5 S415 信号输出与用户设备的连接.....20
9 配置.....22
10 校准.....23
11 废弃物的处置.....23
12 附录 – 产品说明.....24
12.1 流量范围.....24
12.2 异常代码.....24
12.3 订货号.....25

1 安全说明



请检查此操作手册和产品类型是否匹配。

请查看此手册中包含的所有备注和说明。手册中包含了前期准备和安装、操作及维护各个阶段需要查看的重要信息。因此技术人员以及设备负责人或授权人员必须仔细阅读此操作说明。

请将此操作手册放置在操作现场便于取阅的地方。针对此操作手册或者产品有任何不明白或疑惑的地方，请联系制造商。

警告！

压缩空气！

任何与急速漏气或压缩空气系统带压部分的接触都有可能导致重大损伤甚至死亡！

- 不要超过允许的压力范围（请查看设备标签）。
- 只使用耐压的安装材料。
- 避免人员接触急速的漏气或仪器带压的部分。
- 进行维修维护作业时必须确保系统没有压力。

警告！

电源电压！

任何与产品通电部分的接触都有可能导致重大损伤甚至死亡。

- 考虑所有电气安装相关的规定。
- 进行维修维护作业时必须断开任何电源连接。
- 系统中任何电气工作只允许授权人员进行操作。

注意！

操作条件许可范围

请查看许可的操作条件，任何超出这些许可的操作都有可能导致设备故障，甚至损坏仪器或整个系统。

- 不要超出许可的操作范围。
- 请确保产品运行在允许的条件范围内。
- 不要超出或者低于允许的存储/操作温度和压力。
- 经常对产品进行维护和校验，至少一年一次。

常规安全说明

- 不允许在爆炸性场所使用该产品。
- 请在准备阶段和安装使用过程中查看国家法规。

备注

- 不允许拆卸产品。
- 请使用扳手将产品安装妥当。

注意！

仪器故障会影响测量值！

产品必须正确安装并定期维护，否则将导致错误的测量数据，从而导致错误的测量结果。

- 安装设备时请查看气体流向。气体流向标记在外壳上。
- 不要超出传感器探头的最高工作温度。
- 避免传感器芯片上有凝结物，因为这会严重影响测量精度。

存储和运输

- 确保不带显示设备的运输温度为-30 ... +70°C。
- 存储和运输时建议使用设备的原包装。
- 请确保设备的存储温度在-10 ... +50°C 之间。
- 避免阳光和紫外线的照射。
- 存储的湿度必须是< 90%，无冷凝。

2 注册商标声明

注册商标	商标持有者
SUTO®	SUTO iTEC
希尔思®	希尔思仪表(深圳)有限公司
MODBUS®	MODBUS Organization
Android™, Google Play	Google LLC

3 应用

S415 是一款用于在规格参数允许范围内测量压缩空气和氮气的累积量的热式质量流量计。具体规格参数参见下页技术参数。

S415 能够测量压缩空气或氮气的：

- 体积流量（出厂默认单位：l/min）
- 累积量（出厂默认单位：m^3）

其他单位可以通过 SUTO 官网下载智能终端 App S4C-FS 进行设置。

4 特点

- 热式质量流量计原理，不受压力和温度的影响
- 集成流动调整器，无需直管段
- 工艺连接：DN8、DN15、DN20、DN25 及 DN32 管道 G 内螺纹连接
- 响应迅速
- 特别适用于在安装点测量压缩空气或氮气的气体流量和累积量
- 内置显示器可显示体积流量
- 输出信号可选：
  - 模拟信号 4 … 20 mA 和脉冲
  - Modbus
  - M-Bus
- 通过移动智能设备远程设置参数与读取测量值

5 技术参数

5.1 常规

CE	
参数	标准单位流量：l/min (默认) 累积量单位：m³ (默认)
参考条件	ISO1217 20°C 1000 hPa (Standard-Unit) DIN1343 0°C 1013.25 hPa (Norm-Unit)
测量原理	热式质量流量
传感器	玻璃涂层电阻传感器
测量介质	空气、氮气
环境温度/传输温度	0 … +50°C / -30 … +70°C
测量的介质条件	0 … +50°C，rH< 90%、无冷凝
工作压力	0 … 1.6 MPa
压降	各管径下 S415 标准量程（S）上限流量下的最大压降： • DN8: 30 hPa • DN15: 100 hPa • DN20: 100 hPa • DN25: 200 hPa • DN32: 170 hPa
外壳材质	工艺连接：铝合金 接触部件：铝合金 上部外壳： PC + ABS
防护等级	IP54
尺寸	查看第 9 页的尺寸图
显示器	4 位 LED 显示
管道直径	DN8, DN15, DN20, DN25 以及 DN32
工艺连接	G 内螺纹 (ISO 228/1)
重量	0.45 kg (DN8), 0.44 kg (DN15) 0.97 kg (DN20), 0.94 kg (DN25) 1.7 kg (DN32)

5.2 电气参数

电源	15 … 30 VDC, 120 mA @ 24 VDC

5.3 输出信号

模拟输出	信号：4 … 20 mA，隔离 对应：0 至最大流量 最大负载：250R
脉冲输出	每个单位累积量 1 个脉冲，隔离开关，最大 30 VDC, 200 mA （脉冲长度：10 … 120 毫秒，取决于流量大小 ）
Modbus	见第 19 页 8.3 节

5.4 精度

精度*	±(3.0% 读数值 + 0.3% 满量程)（可选 1% 读数值） 温度漂移：< 0.05%/K
精度测试条件	环境/工作温度 23°C ± 3°C 环境/工作湿度 <90% 工作压力 0.6 MPa
温度系数	< 0.1%/K FS
压力系数	<5% / 1 MPa
量程比	50 : 1
重复性	±1% 读数值
采样速率	3 次/秒

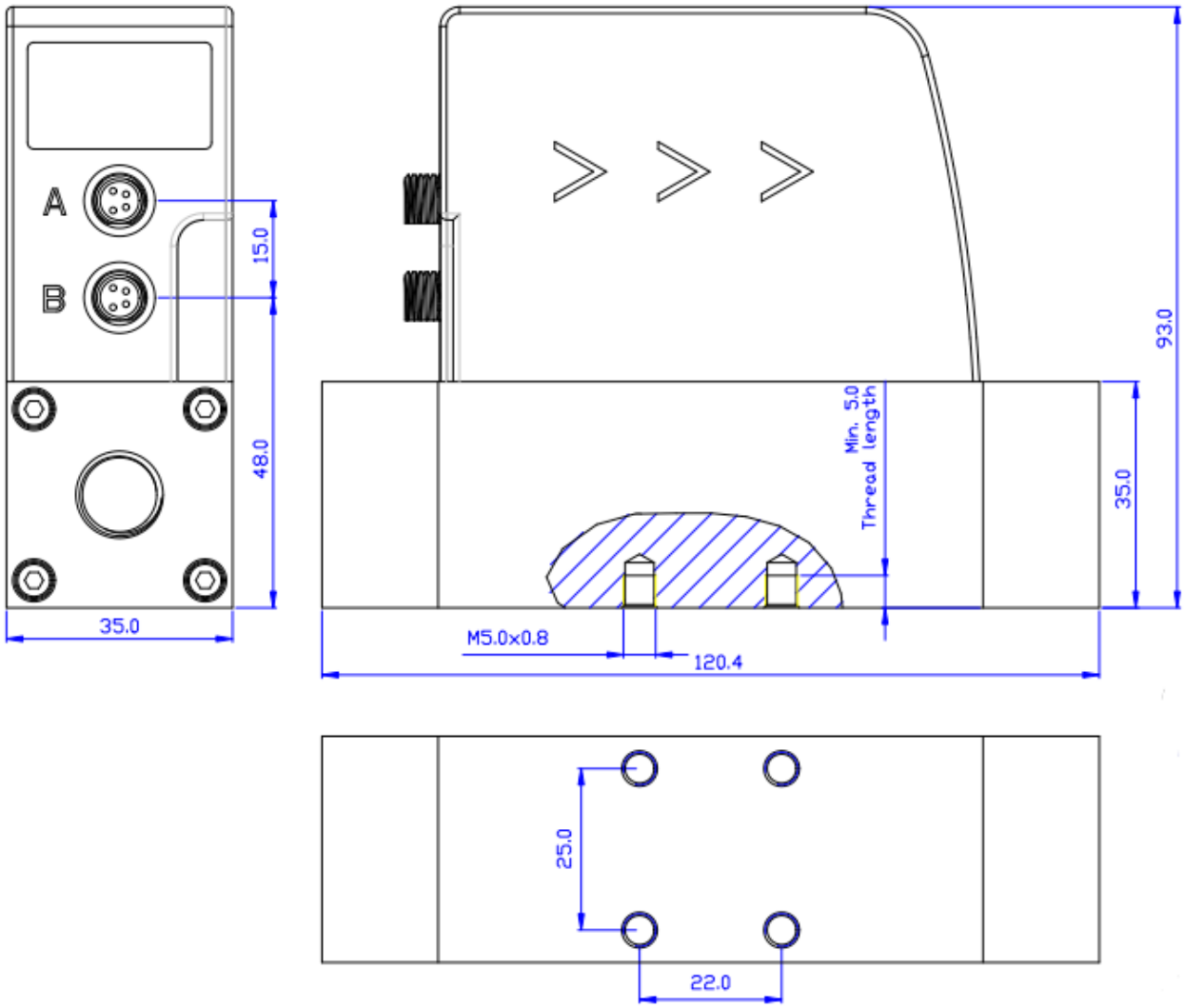
* 指定的精度仅在 24 页 12.1 节所示的最小和最大流速范围内有效。

备注： 累积量每 5 分钟保存一次至流量计的存储单元中。如果设备在这 5 分钟内断电，它将恢复上一个 5 分钟保存的累积量。

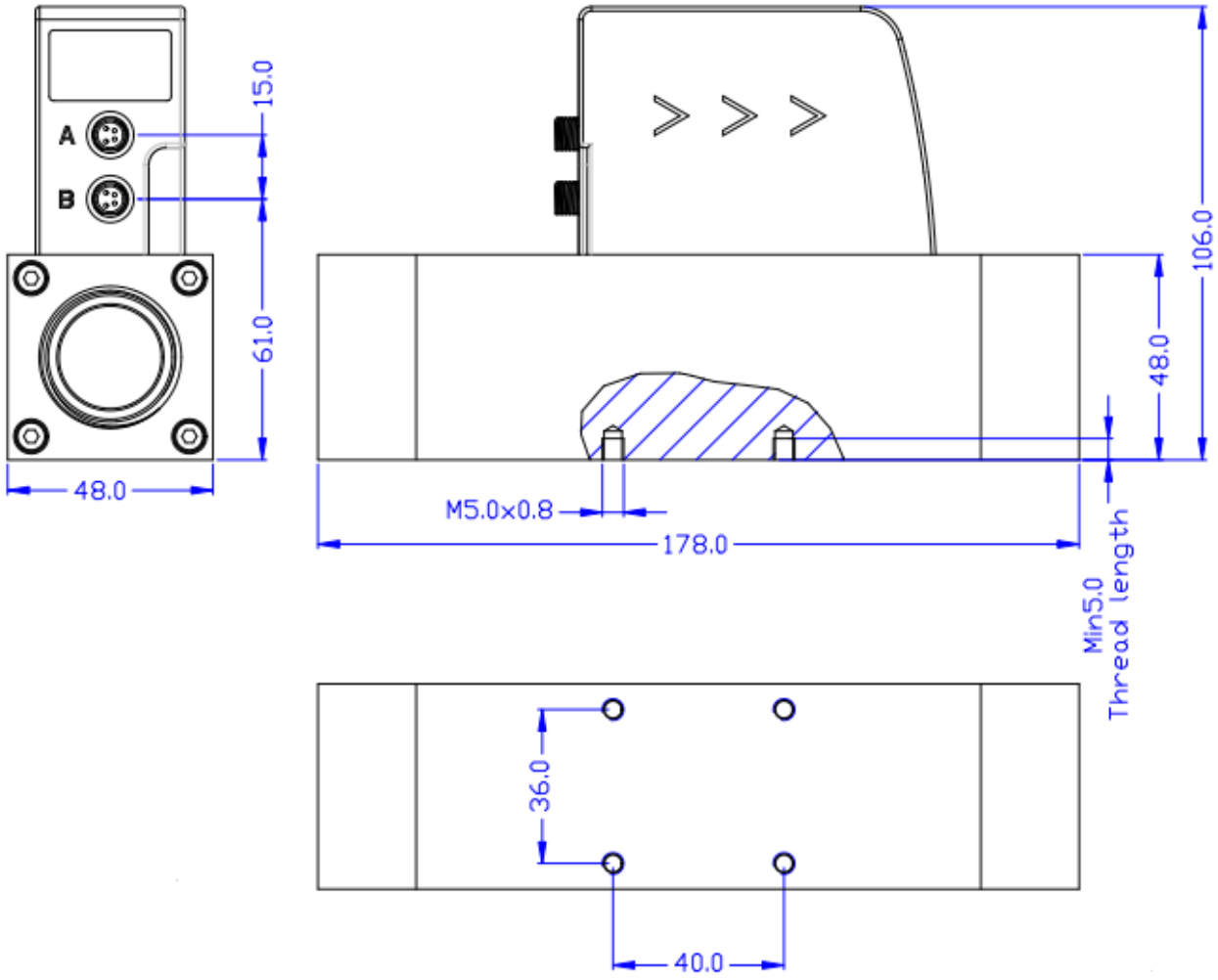
6 尺寸图

单位：mm

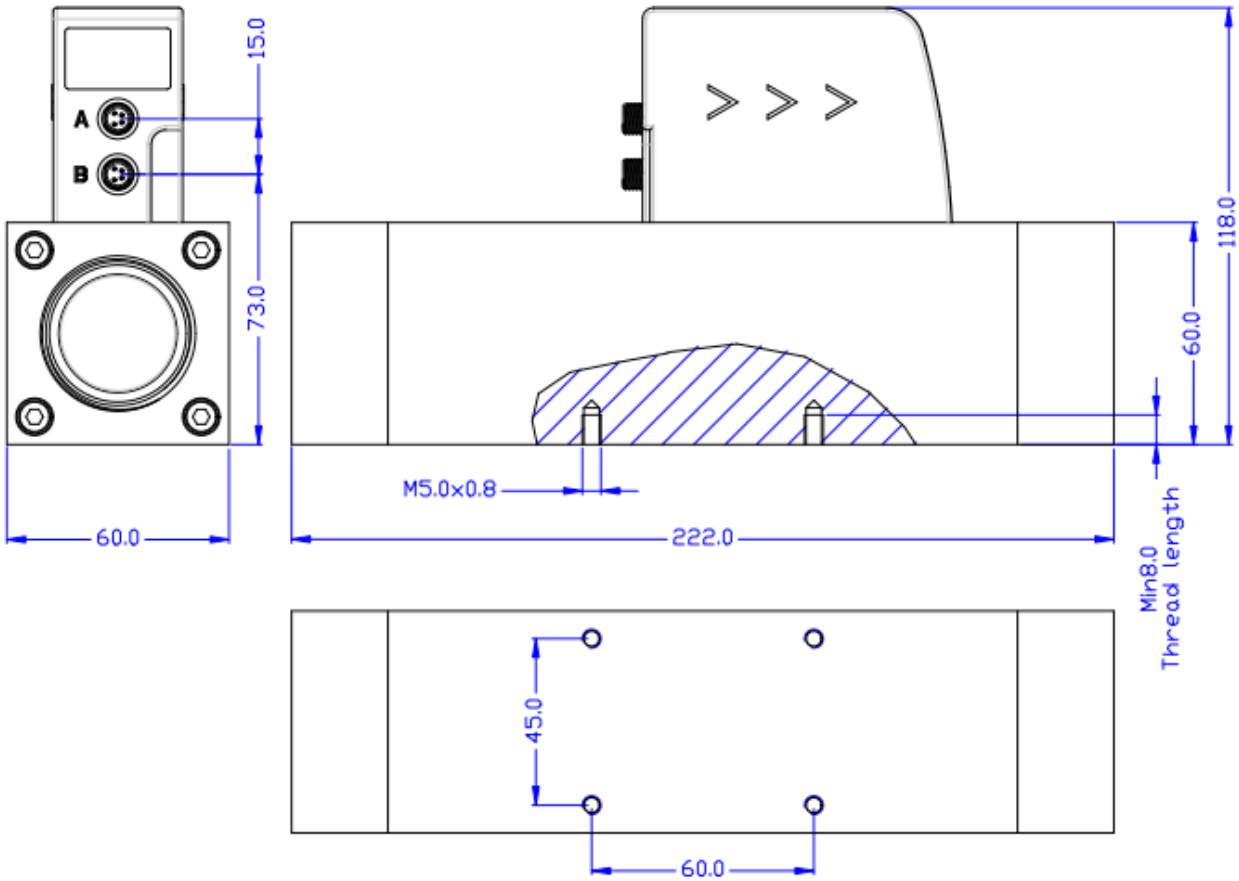
DN8/DN15



DN20/DN25


A
B
15.0
61.0
48.0
106.0
48.0
M5.0x0.8
178.0
Min5.0
Thread length
36.0
40.0

DN32


A
B
15.0
73.0
60.0
M5.0x0.8
222.0
118.0
60.0
Min8.0
Thread length
45.0
60.0

7 安装

S415 包装箱内包括以下组件：

数量	描述	订货号
1	S415 紧凑型热式质量流量计	S695 4150, S695 4151 S695 4152, S695 4153, S695 4154
1	5 米传感器电缆，M8 母头连接器，开线	A553 0136
1	操作手册	无
1	校准证书	无

7.1 安装注意事项

- 安装流量计时，观察外壳上指示流量方向的箭头。空气/气体流动方向必须与外壳上的箭头一致。

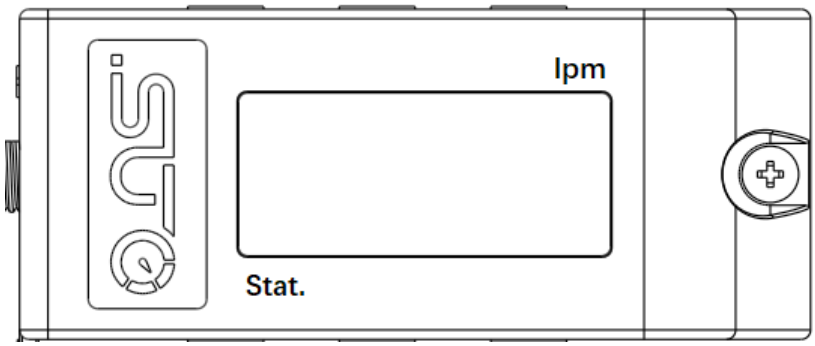
- 该流量计集成有流动调整器，不需要额外的直管段。但为达到最佳测量效果，建议在进气口处使用 3-5 倍内径的直管。
- 该流量计可安装在水平或垂直管道上。

说明：

- 该流量计只能安装在室内使用！若要安装在室外，须避免太阳直晒和雨水冲洗，并保证技术参数中的工作温度和湿度要求。
- 强烈建议不要将 S415 长期安装在潮湿的环境中，例如压缩机出口处。

7.2 面板指示灯

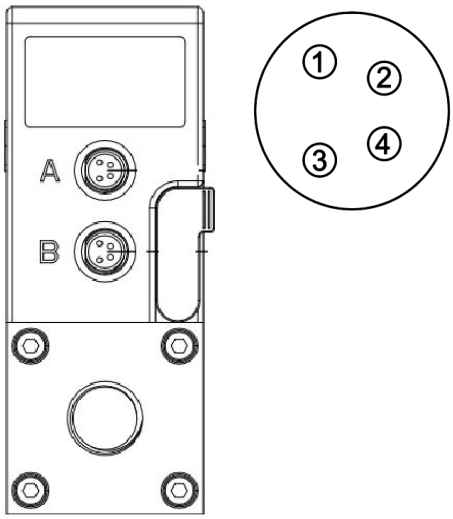
如下图所示，S415 显示面板上有 2 个 LED 显示灯，分别指示显示屏体积流量和蓝牙连接的状态。详情参见下表。



LED	功能	状态
lpm	显示屏体积流量指示灯	常开：显示屏正在显示体积流量值。 闪烁：无此状态
stat.	蓝牙状态指示灯	常开：蓝牙连接已建立 闪烁：无此状态

7.3 电气连接

S415 流量计配备了两个接线插头“A” 和 “B”，默认配有一条 5 米电缆，电缆一端带 M8 母头连接器和一端开线。对于 S415，一根连接线就可以使其正常工作。如果要用到脉冲输出或者要将电源和信号单独分离，则需要订购两根连接线。



GND_M	Modbus 地线
$-V_B$	电源负极
$+V_B$	电源正极
+I	4 ... 20 mA 输出正极(隔离)
-I	4 ... 20 mA 输出负极(隔离)
D+	Modbus 数据 +
D-	Modbus 数据 -
SW	隔离脉冲输出(开关)
M-Bus	M-Bus 数据
NA	未使用

M8 接头引脚分配

输出类型	接头	引脚 1	引脚 2	引脚 3	引脚 4
Modbus	A	D-	$-V_B$	$+V_B$	D+
	B	D-	GND_M	NA	D+
脉冲和模拟	A	-I	$-V_B$	$+V_B$	+I
	B	-I	SW	SW	+I
M-Bus	A	M-Bus	$-V_B$	$+V_B$	M-Bus
	B	M-Bus	NA	NA	M-Bus
线缆颜色		棕色	白色	蓝色	黑色

注意！

不要用蛮力去拧紧 M8 连接插头，否者连接插头的引脚将会被折断。

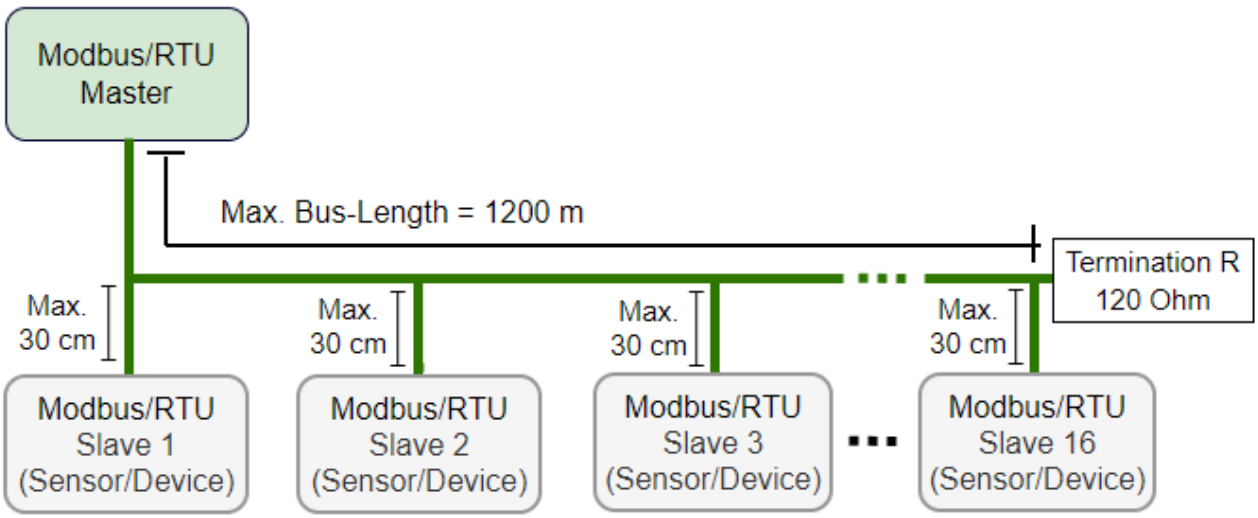
7.4 连接多个 S415 到 Modbus 总线

带 Modbus/RTU 输出接口的设备可以连接到一台 Modbus 主机上。该主机可以是 SUTO 的显示或网关设备，也可以是第三方的 Modbus 主机。使用这种方法，最多可以将 16 台 S415 连接到到 Modbus 主设备上。

7.4.1 Modbus/RTU 电缆长度

Modbus/RTU 总线的电缆长度有限制，不能超过限制，否则通信可能不稳定。

- 总线的最大总长度不能超过 1200 米。
- 每个节点到总线的长度不能超过 30 厘米。

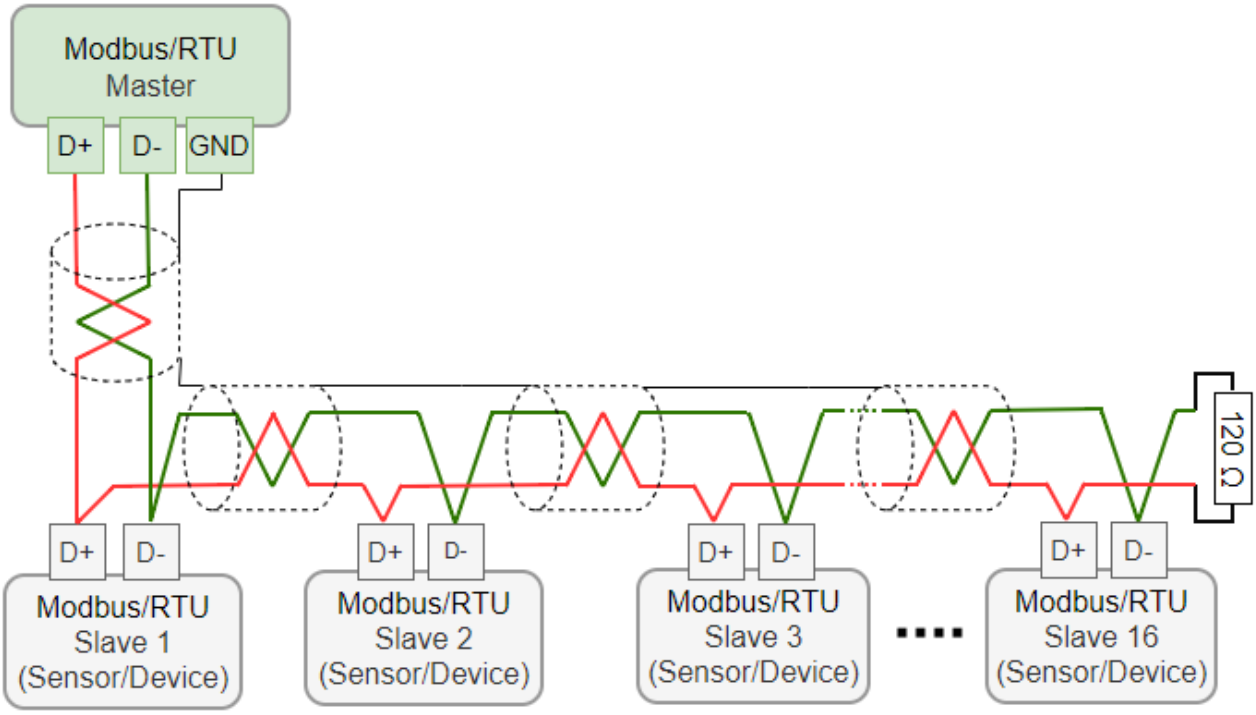


7.4.2 Modbus/RTU 电缆类型

为了保证通信稳定，必须使用双绞线来建立 Modbus/RTU 连接。

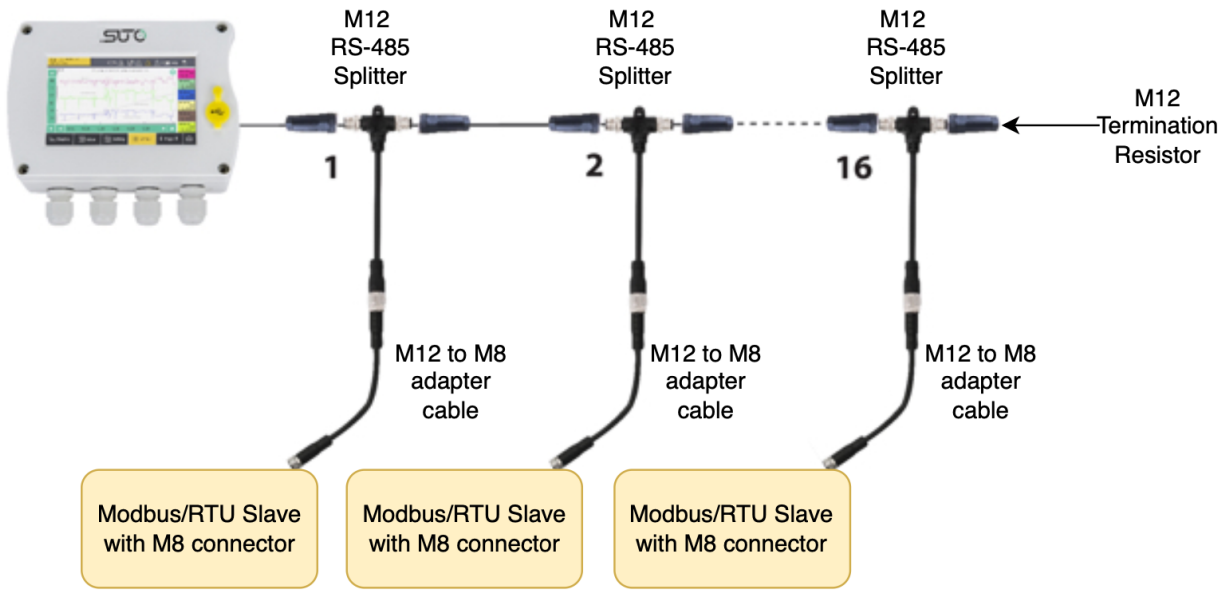
- 总线电缆规格必须符合 EIA485 标准，必须是双绞屏蔽线，如 2 × 2 × 0.22 mm2, Li-2YCY (A553 0123)。
- 屏蔽层的一端必须与地(GND)连接。
- 在总线的末端，要安装一个 120 欧姆的电阻。

如下图所示。



7.4.3 用 RS-485 分线器连接菊花链

S415 带有 M8 接头，可通过 M8 至 M12 转换电缆(A553 0161) 及 M12 RS-485 分线器(A554 3310)接至 Modbus 菊花链。使用该分线器，还可将 M12 终端电阻接在最后一个分线器上。如下图所示。

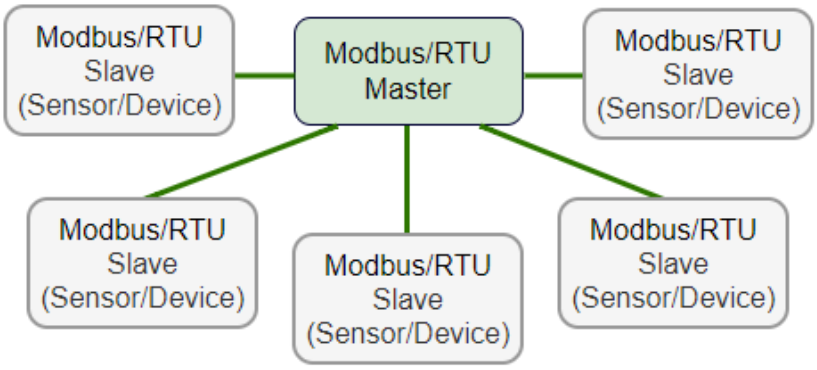


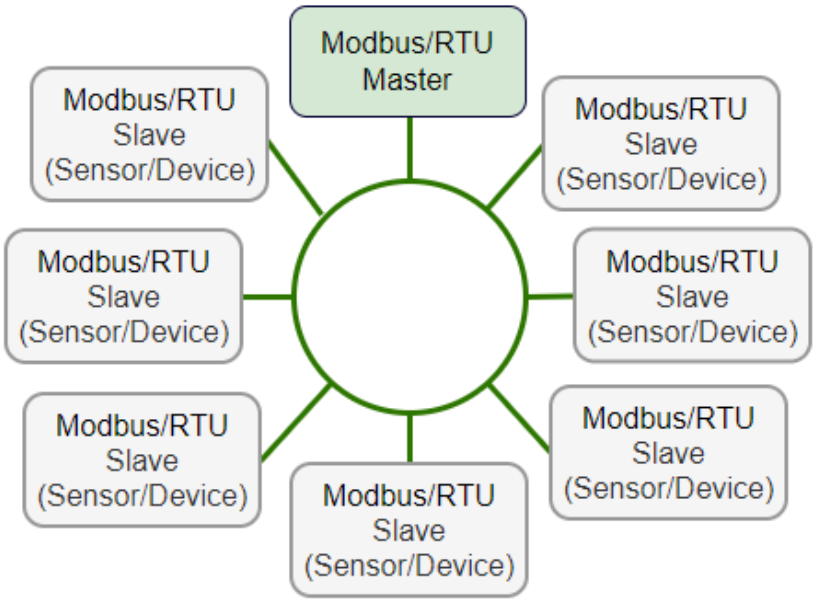
说明：S331 最多能为所有连接的设备提供的电源功率最大是 10 W。如果连接的设备总功率大于该值，则需要添加额外的电源。

7.4.4 Modbus/RTU 菊花链拓扑结构

推荐的总线拓扑是将设备连接成菊花链，如 Modbus/RTU 电缆长度节中的图所示。不要使用其他连接拓扑。

不要使用星型或环形结构，如下所示。




Modbus/RTU
Master
Modbus/RTU
Slave
(Sensor/Device)
Modbus/RTU
Slave
(Sensor/Device)
Modbus/RTU
Slave
(Sensor/Device)
Modbus/RTU
Slave
(Sensor/Device)
Modbus/RTU
Slave
(Sensor/Device)
Modbus/RTU
Slave
(Sensor/Device)
Modbus/RTU
Slave
(Sensor/Device)

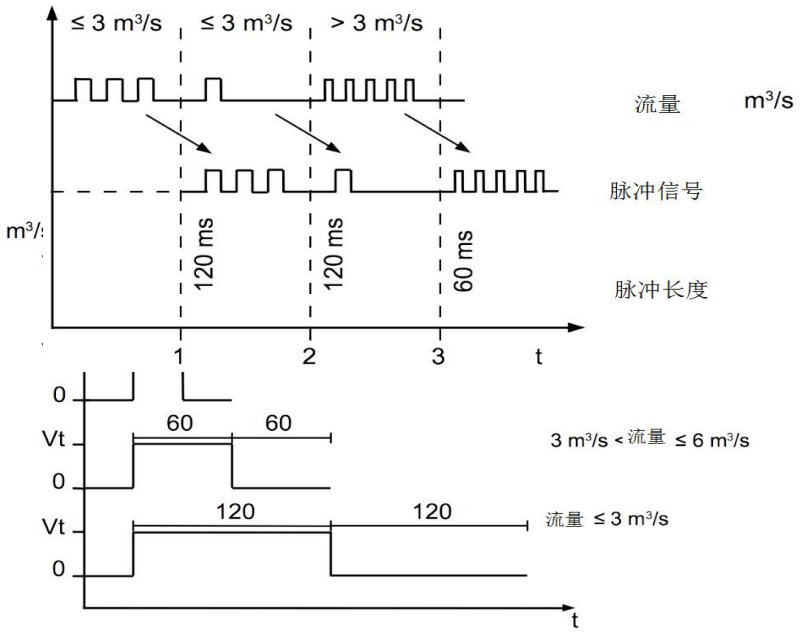
8 信号输出

8.1 模拟输出

该流量计提供一路 4 ... 20 mA 的模拟信号输出。该输出范围可以更改，以匹配所需的测量范围。标准测量范围为 0 到最大流量。不同尺寸管径的相应流量可以在 24 页附录表中查看。

8.2 脉冲输出

该流量计每计量到一个单位的累积量就发出一个脉冲。该脉冲输出可以连接到一个外部脉冲计数器来计算累积量。每一秒内测量到的立方米数会被累加起来并在一秒之后输出。脉冲长度取决于流量大小。



流量 [m³/s]	流量 [m³/h]	脉冲长度 [ms]	每小时最大脉冲输出
≦ 3	≦ 10800	120	1080
> 3	> 10800	60	2880
> 6	> 21600	30	3960

8.3 Modbus 接口

Modbus 通信接口的缺省设置如下：

模式	RTU
波特率	19200
设备地址	产品序列码后两位
帧/ 奇偶校验 / 停止位	8, N, 1
响应时间	1 秒
响应延迟	0 毫秒
帧间间隔	7 个字符

本设备返回给主机的响应消息为：

- 功能码：03

字节顺序的信息如下表所示：

字节顺序	顺序				数据类型
	1st	**2nd**	**3rd**	**4th**	
1-0-3-2	Byte 1 (MMMMMMMM*)	Byte 0 (MMMMMMMM *)	Byte 3 (SEEEEEEE)	Byte 2 (EMMMMMMM *)	FLOAT
1-0-3-2	Byte 1	Byte 0 LSB	Byte 3 MSB	Byte 2	UINT32 INT32
1-0	Byte 1 MSB	Byte 0 LSB	---	---	UINT16 INT16
1-0	Byte 1 XXX *	Byte 0 DATA	---	---	UINT8 INT8

* S: 信号，E：指数，M: 小数，XXX: 没有值

MSB 和 LSB 的解释

MSB：Most Significant Byte，最高有效字节优先，也称大端字节顺序。

LSB：Least Significant Byte，最低有效字节优先，也称小端字节顺序。

例如，对于 MSB 优先系统，数据 0x12345678 在 CPU 的 RAM 中的存储顺序为 0x12, 0x34, 0x56, 0x78。对于 LSB 优先系统，数据 0x12345678 在 CPU 的 RAM 中的存储顺序为 0x78, 0x56, 0x34, 0x12。

在 Modbus 帧中，一个 4 字节数据的传输顺序为 Byte1-Byte0-Byte3-Byte2。对于 MSB 优先系统，主机须将字节顺序变为 Byte3-Byte2-Byte1-Byte0 才能使数据正确显示。对于 LSB 优先系统，主机需将字节顺序变为 Byte0-Byte1-Byte2-Byte3 才能使数据正确显示。

说明：Modbus 的通信参数及其他设置可使用手机 App **S4C-FS** 或 Windows 服务软件进行修改。

支持的测量通道

通道名称	分辨率	格式	长度	寄存器地址
流量	0.1	FLOAT	4-Byte	6
累积量	1	UNIT32	4-Byte	8

8.4 M-Bus 输出

通信参数

主地址	:	1	波特率	:	2400
辅助地址	:	流量计序列号	响应延迟（ms）	:	7
制造商编码	:	0x15C4	响应超时（ms）	:	100
M-Bus 版本号	:	1	接收超时（ms）	:	500

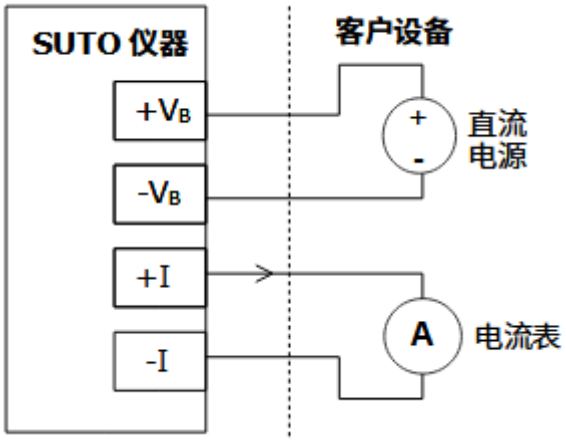
值寄存器

M-Bus 地址	**描述**	**字节数**
1	总消耗量	4
2	流量	4
3	M-Bus 状态	4

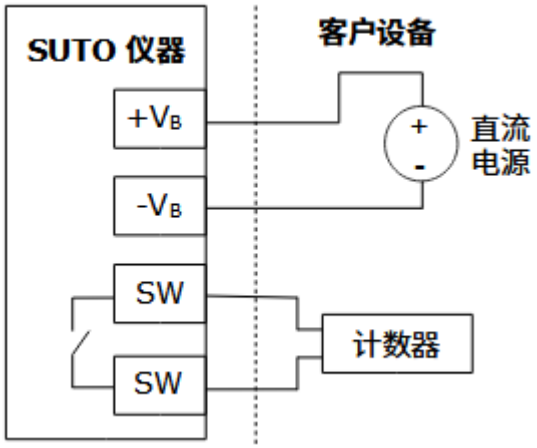
8.5 S415 信号输出与用户设备的连接

下图展示了 S415 的各种信号输出是如何与客户的设备相连的。图中，“SUTO 仪器”指 S415。

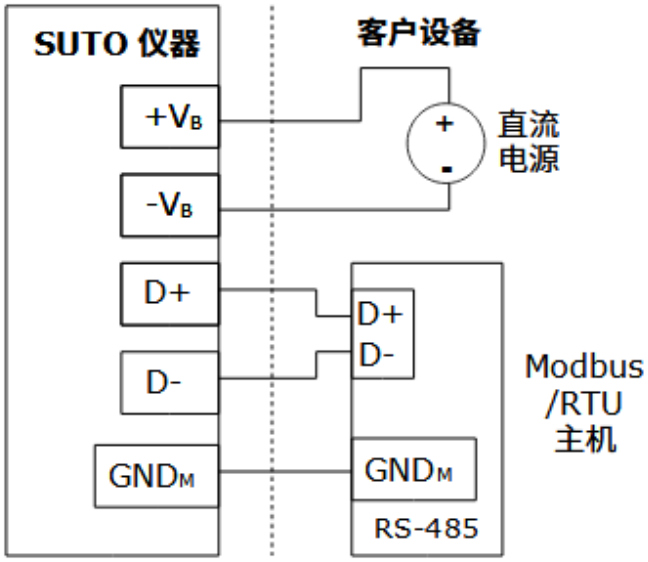
模拟输出（隔离）



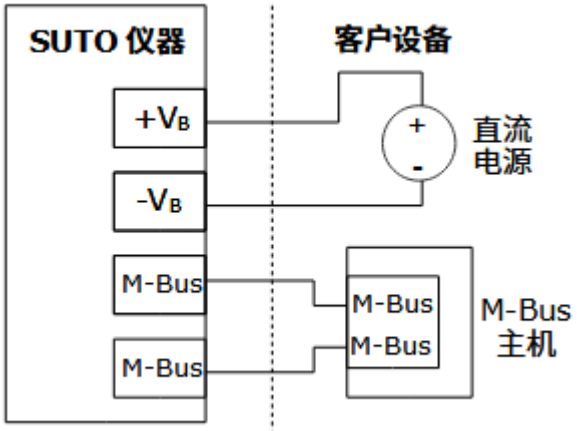
脉冲输出（无源）



Modbus/RTU 输出

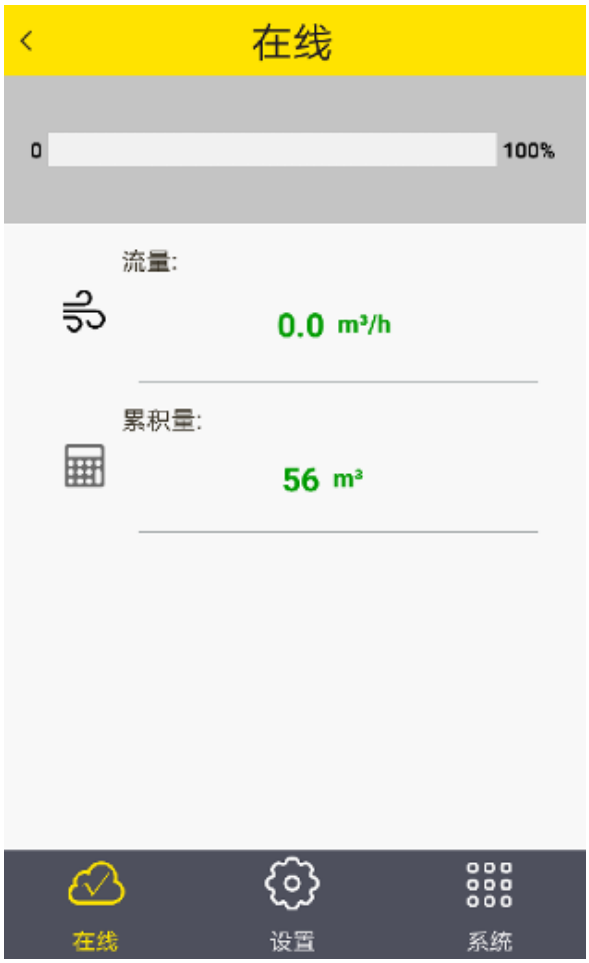


M-Bus 输出



9 配置

S4C-FS 是一款远程实时查看 SUTO 流量计读数与更改流量计设置的免费手机 App 软件。该移动 App 适用于任何支持蓝牙的移动设备。



请从 SUTO 官网下载并安装。如需使用 S4C-FS 更改流量计设置，请先扫描贴在流量计头侧面或是校准证书上的二维码。

更多使用说明，请从 SUTO 官网下载《S4C-FS 操作手册》。

注意！

更改设置可能会导致错误测量结果！若不熟悉设置，请与制造商联系。

10 校准

仪器出厂前已校准。校准日期印刷在与仪器一起提供的证书上。仪器的精度会受现场条件的制约，如油、高湿度或其他杂质会影响校准和精度。建议每年与制造商联系校准调整产品。仪器保修不包括校准服务。请留意校准证书上最后的校准期限。

11 废弃物的处置

电子设备是可循环利用的材料，不属于生活垃圾。设备、配件和外箱的处置必须符合当地法规的要求。废弃物也可由产品制造商进行回收，请与制造商联系。

12 附录 – 产品说明

12.1 流量范围

单位：l/min；介质：空气的标准流量；参考压力：1000 hPa；参考温度：20°C

	DN8		DN15		DN20		DN25		DN32	
	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
标准量程（S）	50	250	20	1000	40	2000	70	3500	120	6000
低量程（L）	1	50	4	200	8	400	14	700	24	1200

单位：l/min；介质：氮气；0°C；1013.25 hPa

	DN8		DN15		DN20		DN25		DN32	
	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
标准量程(S)	4.44	222	17.8	890	35.6	1780	62.2	3110	107	5335
低量程（L）	0.89	44.5	3.56	178	7.12	356	12.44	622	21	1067

12.2 异常代码

当 LED 显示屏出现异常代码，请查阅下表确定异常原因。

异常代码	描述
Er. 01	实时时钟故障
Er. 02	ADC 故障
Er. 04	EEPROM 故障
Er. 08	NAND 闪存故障

异常代码	描述
Er. 20	流量传感器故障
Er. 30	温度传感器故障
Er. 40	蓝牙故障

12.3 订货号

订货单（仅限空气和氮气）				
订货号	尺寸	范围	输出	描述
S695 415				S415, 热式质量流量计, 3%测量值, 24 VDC
	0			DN8 G 内螺纹
	1			DN15 G 内螺纹
	2			DN20 G 内螺纹
	3			DN25 G 内螺纹
	4			DN32 G 内螺纹
		S		S415 标准量程
A1453		L		S415 低量程
A1450			A	模拟量 4 … 20 mA，脉冲
A1451			B	数字输出 Modbus/RTU
A1452			C	数字输出 M-Bus
A1460				反向显示

配件	
订货号	描述
A553 0161	M8 母头到 M12 公头转换电缆，10 厘米长
A554 3310	RS-485 T 型分线器，带 3 个 M12 接头，用于将 RS-485 设备连接到总线
A554 0109	电源，100-240 VAC / 24 VDC, 0.5A，带 M8 接头的 2 米电缆
A553 0137	M8 接头，5 米电缆，用于 S551 的 ODU 接头，仅适用于 S415/418 Modbus

SUTO iTEC GmbH
Grißheimer Weg 21
D-79423 Heitersheim
Germany

Tel: +49 (0) 7634 50488 00
Email: sales@suto-itec.com
Website: www.suto-itec.com

希尔思仪表(深圳)有限公司
深圳市南山区中山园路 1001 号
TCL 国际 E 城 D3 栋 A 单元 11 层

电话: +86 (0) 755 8619 3164
邮箱: sales.cn@suto-itec.com
网址: www.suto-itec.com

版权所有 ©

如有错漏另行更正

S415_im_cn_2024-1

S4C-FS APP 下载