

简介



MAG 5000/6000 一体式 (左) 和 19" 插入式 (右) 变送器

MAG 5000 和 6000 是基于微处理器的高性能变送器,易于安装、调试和维护。变送器可与 MAG 1100, MAG 1100 F, MAG 3100, MAG 3100 W 和 MAG 5100 W SITRANS F M MAGFLO 传感器配套使用。

变送器类型:

- MAG 5000: 最大测量误差 0.5% (包括传感器)。
- MAG 6000: 最大测量误差 0.25% (包括传感器, 参见传感器说明书), 具有其它特性如: 即插即用式内置总线模块; 批处理功能。

特性

- 信号分辨率高, 可达最佳量程比
- 多种可能性的数字信号处理
- 自动从 SENSORPROM 中读取数据, 易于调试
- 具有密码保护的用户组态操作菜单
- 3 行, 20 个字符, 11 种语言显示
- 各种流速单位
- 累计流量, 正向、反向流量和净流量以及其它更多信息
- 用于过程控制的多功能输出, 具有模拟、脉冲 / 频率和继电器输出 (状态、流向和极限值) 的最小组态
- 丰富的自诊断功能, 出错指示和故障记录 (参见 MAGFLO 诊断功能)
- 批控制
- 贸易结算认证: PTB, OIML R75, R117, R49
- MAG 6000 具有附加的总线模块: HART, MODBUS RTU/RS485, PROFIBUS PA 和 DP, CANOpen, DeviceNet

应用

MAGFLO 流量计适合于测量几乎所有的导电液体、淤泥和泥浆的测量。主要应用于以下领域:

- 水工业和污水处理
- 化工和制药工业
- 食品和饮料工业
- 发电厂和民用电

设计

变送器设计为 IP67 NEMA 4X/6 防护等级的一体式, 或者墙装式, 或基于 19" 插入式结构的 19" 型, 用于:

- 19" 架装系统
- 盘装支架 IP65/NEMA 4
- 盘后安装 IP20/NEMA 2
- 墙装支架 IP66/NEMA 4

19" 型可有以下几种选择:

- 适于 EEx ATEX 认证的流量传感器的变送器 (包括安全栅)
- 带电极清洗单元的变送器

功能

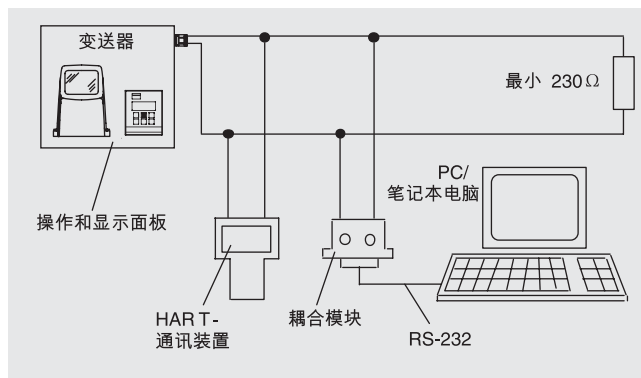
MAG 5000/6000 是基于微处理器的变送器, 带有内置的字母数字式多种语言的显示器。变送器计算来自相连的电磁传感器的信号, 并完成为电磁线圈提供恒定电流的供电任务。

有关接线、操作模式和安装的更详细信息可以参见传感器数据列表。

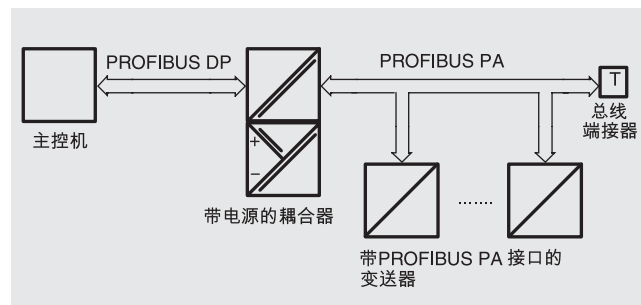
显示和控制

可以使用下列设备完成对变送器的操作:

- 控制和显示单元
- HART 通讯装置
- PC 机 / 笔记本电脑和基于 HART 通讯协议的 SIMATIC PDM 软件
- PC 机 / 笔记本电脑和基于 PROFIBUS PA 通讯协议的 SIMATIC PDM 软件



HART 通讯



PROFIBUS PA 通讯

SITRANS F M 电磁流量计

MAGFLO MAG 5000/6000 变送器

技术说明

工作方式和设计

测量原理	脉冲直流磁场的电磁原理
空管	空管检测 (分体式安装需专用电缆)
零点调节	自动
励磁频率	脉冲直流 (125 mA, 与传感器尺寸有关)
电极输入阻抗	$> 1 \times 10^{14} \Omega$

输入

数字输入	11 ~ 30 V DC, $R_i = 4.4 \text{ K}\Omega$
• 启动时间	50 ms
• 电流	$I_{DC 11V} = 2.5 \text{ mA}$, $I_{DC 30V} = 7 \text{ mA}$

输出

电流输出	
• 信号范围	0 ~ 20 mA 或 4 ~ 20 mA
• 负载	$< 800 \Omega$
• 时间常数	0.1 ... 30 s, 可调

数字输出

• 频率	0 ~ 10 kHz, 占空比 50% (单向或双向)
• 时间常数	0.1 ~ 30 s, 可调
• 脉冲 (有源)	DC 24 V, 30 mA, $1 \text{ K}\Omega \leq R_i \leq 10 \text{ K}\Omega$, 短路保护 (流量计供电)
• 脉冲 (无源)	DC 3~30 V, 最大 110 mA, 200 $\Omega \leq R_i \leq 10 \text{ K}\Omega$ (由连接设备供电)
• 时间常数	0.1 ~ 30 s, 可调

继电器输出

• 时间常数	开关继电器, 与电流输出时间常数相等
• 负载	42 V AC/2 A, 24 V DC/1 A)

小流量信号切除

电隔离	最大流量的 0~9.9%
-----	--------------

最大测量误差 (包括传感器)

• MAG 5000	0.5% 读数
• MAG 6000	0.25% 读数

额定工作条件

环境温度

• 运行	• 显示型: -20 ... +50 °C • 盲显型: -20 ... +60 °C
• 贮存	-40 ... +70 °C

机械负载

• 一体型	18 ~ 1000 Hz, 3.17G 随机, 各个方向正弦曲线符合 IEC 68-2-36
• 19" 插入式	1 ~ 800 Hz, 1 G, 各个方向正弦曲线符合 IEC 68-2-36

防护等级

• 一体式	IP 67/NEMA 4X/6, 符合 IEC 529 和 DIN 40050 (1 mH ₂ O 30 min.)
• 19" 插入式	IP 20/NEMA 2, 符合 IEC 529 和 DIN 40050

电磁兼容性 (EMC 性能)

• 发射干扰	符合 EN 50081-1 (轻工业)
• 抗噪声	符合 EN 50082-1 (工业)

显示和键盘

累积流量	2 个 8 位计数器用于正向流量、净流量或反向流量的测量
------	------------------------------

显示

显示	带背光字母数字文字显示, 3 x 20 个字符, 显示瞬时流量, 累积流量, 设定值和故障; 反向流量用负号表示
• 时间常数	和电流输出时间常数相等

设计

外壳材料

• 一体式	玻璃纤维增强聚酰胺; 可选 (仅按 IP67) AISI 316 不锈钢
• 19" 插入式	标准的 19" 铝 / 钢插入件 (DIN 41494), 宽: 21TE, 高: 3 HE
• 盘后安装	IP20/NEMA 2: 铝
• 盘装支架	IP65/NEMA 4: ABS 塑料
• 墙式安装	IP66/NE MA4 4: ABS 塑料

尺寸图

• 一体式	见尺寸图
• 19" 插入式	见尺寸图

重量

• 一体型	0.75 kg (2 lb)
• 19" 插入式	见尺寸图

供电

供电	• 115 ... 230 V AC +10%-15%, 50 ... 60 Hz, 17 VA • 11 ... 30 V DC 或 11 ... 24 V AC
----	---

功耗

功耗	• 230 V AC: 9 VA • 24 V AC: 9 W, $I_N = 380 \text{ mA}$, $I_{ST} = 8 \text{ A}$ (30 ms) • 12 V DC: 11 W, $I_N = 920 \text{ mA}$, $I_{ST} = 4 \text{ A}$ (250 ms)
----	--

标准和认证

标准和认证	CE, 通用 ULc, C 标志; FM class1, div2
-------	-----------------------------------

贸易结算认证

(MAG 5000/6000 CT)	• PTB OIML R49 (冷水) • DANAK OIML R75 (热水) • DANAK OIML R117 (冷水 / 牛奶, 啤酒等)
--------------------	--

通讯

标准

• MAG 5000	无串行通讯或可选 HART 通讯
• MAG 6000	备有用户安装附加模块
可选项 (只适用于 MAG 6000)	HART, MODBUS RTU/RS485, PROFIBUS PA, PROFIBUS DP, CANOpen, DeviceNet 作附加模块

安全栅 (ia/ib) DN ≤ 300 / 12"



应用	只与 MAG 6000 和尺寸 DN 6 至 300/ ¼" 至 12" 的 AG 1100 Ex / MAG 3100 Ex 一起使用		
防爆认证	MAG 3100 Ex 和 MAG 1100 Ex, [EEx ia/ib] IIB, ATEX		
电缆参数	类型	电容 μF	电感 mH
• 电极	IIB	≤ 31	≤ 80
• 线圈	IIB	≤ 0.5	≤ 8
环境温度			
• 工作时	-20 ... +50 °C		
• 贮存时	-20 ... +70 °C		
外壳			
• 材料	标准的 19 " 铝 / 钢插入件 (DIN 41494)		
• 宽	21 TE		
• 高	3 HE		
• 防护等级	IP 20/NEMA 2 符合 EN 60529 和 DIN 40050		
• 机械负载	1g, 1-800Hz, 各个方向正弦曲线符合 EN 60068-2-36		
电磁兼容性			
• 发射	EN 50081-1 (轻工业)		
• 防护	EN50082-2 (工业)		

安全栅 (e/ia) DN ≥ 350 / 14"



应用	MAG 5000/6000 19" 和尺寸 DN 350 至 2000 / 14" 至 78" 的 MAG 3100 Ex 一起使用		
防爆认证	[EEx e ia] IIC ATEX		
电缆参数	类型	电容 μF	电感 mH
• 电极	IIC	≤ 4.1	≤ 80
	IIB	≤ 45	≤ 87
	IIA	≤ 45	≤ 87
环境温度			
• 工作时	-20 ... +50 °C		
• 贮存时	-20 ... +70 °C		
外壳			
• 材料	标准的 19 " 铝 / 钢插入件 (DIN 41494)		
• 宽	21 TE		
• 高	3 HE		
• 防护等级	IP 20/NEMA 2 符合 EN 60529 和 DIN 40050		
• 机械负载	1g, 1-800Hz, 各个方向正弦曲线符合 EN 60068-2-36		
电磁兼容性			
• 发射	EN 50081-1 (轻工业)		
• 防护	EN 50082-2 (工业)		

SITRANS F M 电磁流量计

MAGFLO MAG 5000/6000 变送器

电极清洗单元

	应用	与 MAG 5000 和 6000 19" 变送器一起使用，清洗传感器 MAG 1100、MAG 3100 或 MAG 5100 W 的电极 注意：绝不能与本安系统 (ATEX) 一起使用
	清洗电压	
	AC 清洗	60 V AC
	DC 清洗	30 V DC
	清洗周期	60 s + 60 s 暂停时间
	继电器	
	• 负载	42 V / 2 A
	运行	开关继电器显示清洗正在进行
	• 自动	Yes
	• 手动	No
	指示灯	发光二极管：“NO” 和 “CLEANING”
	电源电压和功耗	115 ~ 230V AC, +10% ~ -15%, 50 ~ 60Hz, 7 VA 清洗, 5 VA 待机 11 ~ 30V DC/ 11~24V AC, 50~60Hz, 7VA 清洗, 5 VA 待机
	环境温度	
	• 工作时	-20 ... +50 °C
	• 贮存时	-20 ... +70 °C
	外壳	
	• 材料	标准的 19 " 铝 / 钢插件件 (DIN 41494)
	• 宽	21 TE
	• 高	3 HE
	• 防护等级	IP 20/NEMA 2 符合 EN 60529 和 DIN 40050
	• 机械负载	1g, 1-800Hz, 各个方向正弦曲线符合 EN 60068-2-36

清洗单元

西门子清洗单元可与 MAG 5000 或 6000 的 19 " 插入式变送器一起使用。

清洗单元用于在内衬及电极被污物覆盖的场合。如果覆盖物不导电，则电极信号减弱；若覆盖物是导电的，则电极信号会部分短路。这两种的情况，仪表的精度都会降低（降低程度取决于覆盖物的类型和厚度）

注意：

清洗单元不可用于易燃易爆介质！

不能同时使用空管检测和清洗功能。

操作方式

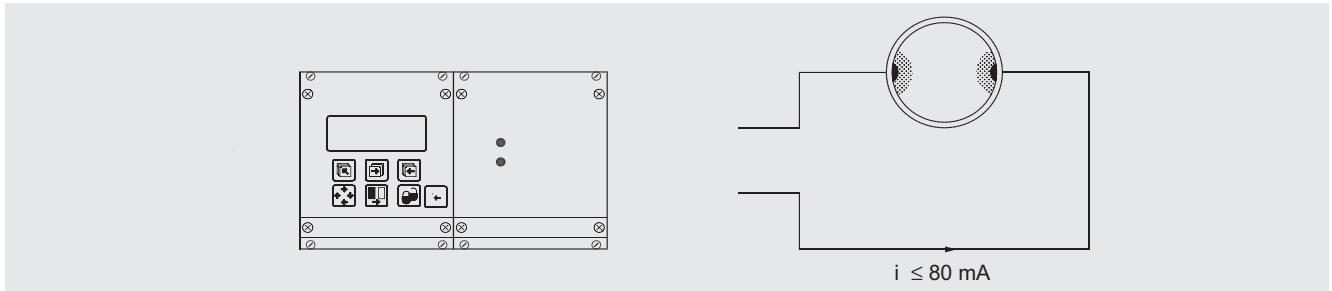
清洗单元用电化学的方法来清洗电极，即在电极上加一个持续时间约 60 秒的电压。当清洗时，变送器记录并保持最后测量的流量值，显示并输出。60 秒的暂停时间后，流量计恢复正常测量，清洗结束。

变送器中的继电器触发清洗周期，在继电器清洗输出信号菜单中，清洗间隔的时间可设置成 1~24 小时。

清洗只可在管道中充有液体时进行，这可由空管检测功能来监测。因此当使用清洗单元时，建议将 “empty pipe detection” 空管检测一项设置为 “ON”。

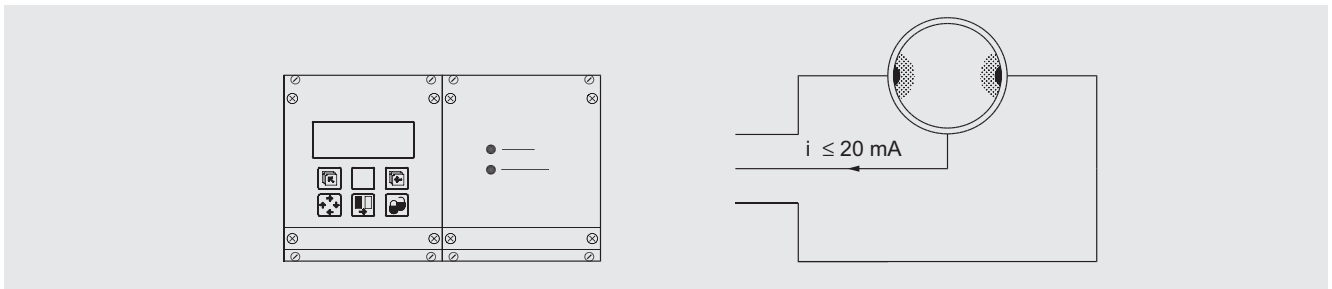
清洗程序亦可通过变送器的输入信号来手动控制，不过运行前要确保管道中充满液体。

交流清洗



AC 交流清洗用于去除电极上的油脂性沉积物，这些油脂性沉积物常见于污水处理厂、屠宰场及水处理厂中含油的残余物。在清洗过程中，电极表面发热，使得油层粒子软化产生气泡，将油层从电极表面除去。

直流清洗



DC 直流清洗用于清洗测量管内部的导电沉积物，这些沉积物会影响仪表精度。

尤其在区域供暖系统中，常会产生导电的沉积物（铁锈）使电极信号短路。在这种情况下，仪表的精度会降低且信噪比变差。这些问题只有在水的导电率低于 $250 \mu\text{S}/\text{cm}$ 时才会出现。

DC 清洗应用电解原理，电解过程的电子流使得堆积粒子远离电极。

注意：

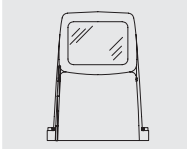
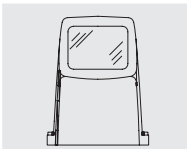
传感器使用钽电极时，请勿用直流清洗。

SITRANS F M 电磁流量计

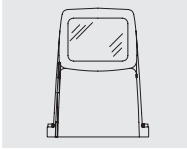
MAGFLO MAG 5000/6000 变送器

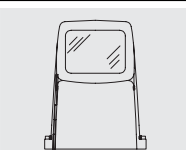
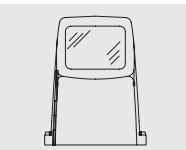
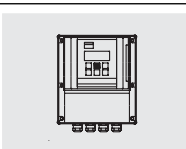
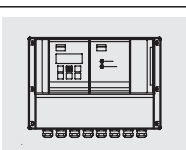
选型和订货数据

MAGFLO MAG 5000 变送器

说明	订货号	符号
MAG 5000 变送器盲显型一体式和墙装式：IP67/NEMA 4X，玻璃纤维强化聚酰胺 11 ... 30 V DC / 11 ... 24 V AC 115/230 V AC，50/60 Hz	7ME6910-1AA30-0AA0 7ME6910-1AA10-0AA0	
MAG 5000 变送器显示型一体式和墙装式：IP67/NEMA 4X，玻璃纤维强化聚酰胺 11 ... 30 V DC / 11 ... 24 V AC 115/230 V AC，50/60 Hz	7ME6910-1AA30-1AA0 7ME6910-1AA10-1AA0 7ME6910-1AA10-1BA0	
MAG5000 CT 变送器一体式和墙装式，贸易结算认证；IP67/NEMA 4X，玻璃纤维强化聚酰胺 11 ... 30 V DC / 11 ... 24 V AC 115/230 V AC，50/60 Hz	7ME6910-1AA30-1AB0 7ME6910-1AA10-1AB0	
MAG 5000 变送器 19" 支架和墙装支架： 11 ... 30 V DC / 11 ... 24 V AC 115/230 V AC，50/60 Hz	7ME6910-2CA30-1AA0 7ME6910-2CA10-1AA0	

MAGFLO MAG 6000 变送器

说明	订货号	符号
MAGFLO MAG 6000 变送器一体式和墙装式：IP67/NEMA 4X，玻璃纤维强化聚酰胺 11 ... 30 V DC / 11 ... 24 V AC 115/230 V AC，50/60 Hz	7ME6920-1AA30-0AA0 7ME6920-1AA10-0AA0	
MAGFLO MAG 6000 变送器一体式和墙装式：IP67/NEMA 4X，玻璃纤维强化聚酰胺 11 ... 30 V DC / 11 ... 24 V AC 115/230 V AC，50/60 Hz	7ME6920-1AA30-1AA0 7ME6920-1AA10-1AA0	
IP67/NEMA 4X，AISI 316 不锈钢 (包括 S/S 端子盒) 11 ... 30 V DC / 11 ... 24 V AC 115/230 V AC，50/60 Hz	7ME6920-1KA30-1AA0 7ME6920-1KA10-1AA0	

说明	订货号	符号
MAG 6000 CT 变送器一体式和墙装式，贸易结算认证；IP67/NEMA 4X，玻璃纤维强化聚酰胺 11 ... 30 V DC / 11 ... 24 V AC 115/230 V AC，50/60 Hz	7ME6920-1AB30-1AB0 7ME6920-1AA10-1AB0	
MAG 6000 SV 变送器一体式和墙装式，特殊励磁频率设置为 44Hz，用于批应用 DN ≤ 25/1" IP67/NEMA 4X，玻璃纤维强化聚酰胺 11 ... 30 V DC / 11 ... 24 V AC 115/230 V AC，50/60 Hz	7ME6920-1AB30-1AA0 7ME6920-1AB10-1AA0	
MAG 6000 变送器，19" 支架和墙装支架： 11 ... 30 V DC / 11 ... 24 V AC 115/230 V AC，50/60 Hz	7ME6920-2CA30-1AA0 7ME6920-2CA10-1AA0	
MAG 6000 变送器，19" (DN ≤ 300) 插入式带安全栅 [EEx ia/ib] IIB ATEX 11 ... 30 V DC / 11 ... 24 V AC 115/230 V AC，50/60 Hz	7ME6920-2NA31-1AA0 7ME6920-2NA11-1AA0	
MAG 6000 SV 变送器 19" 支架和墙装式，特殊励磁频率设置 44 Hz 批应用 DN ≤ 25/1" 11 ... 30 V DC / 11 ... 24 V AC 115/230 V AC，50/60 Hz	7ME6920-2CB30-1AA0 7ME6920-2CB10-1AA0	
MAG 6000 带 IP66/NEMA 4X 外壳 115/230 V AC，50/60 Hz	7ME6920-2EA10-1AA0	
带清洗单元的 MAG 6000 和 IP66/NEMA 4X 安装箱 11 ... 30 V DC / 11 ... 24 V AC 115/230 V AC，50/60 Hz	7ME6920-2PA30-1AA0 7ME6920-2PA10-1AA0	

► 可库存供货

说明	订货号	符号
带安全栅的 MAG 6000，和 IP66/NEMA 4X 墙装盒 ATEX，115/230 V AC，50/60 Hz 完成安装	7ME6920-2LA11-1AA0	
• DN ≤ 300/12"，[EEx ia/ib] IIB • DN ≥ 350/14"，[EEx e ia] IIC	7ME6920-2MA11-1AA0	
MAG 6000 SV19" 插入式，IP66/NEMA 4X，ABS 塑料外壳，励磁频率 44 Hz 批应用 DN ≤ 25/1"，11 ... 30 V DC，11 ... 24 V AC，50/60 Hz	7ME6920-2EB30-1AA0	

MAG 5000 和 MAG 6000 附件

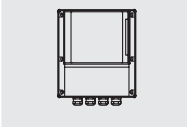
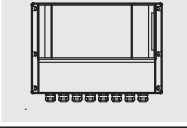
说明	订货号	符号
IP67/NEMA 4X 型墙装单元：墙装支架		
• 4 x Pg 13.5 电缆过线塞	▶ FDK:085U1001	
• 4 x M20 电缆过线塞	▶ FDK:085U1018	
用于标准电极或线圈的电缆，3 × 15 mm ² / 18PVC 屏蔽		
• 10 m	▶ FDK:083F0121	
• 20 m	▶ FDK:083F0210	
• 40 m	▶ FDK:083F0211	
• 60 m	▶ FDK:083F0212	
• 100 m	FDK:083F0213	
• 150 m	FDK:083F3052	
• 200 m	FDK:083F3053	
• 500 m	FDK:083F3054	
用于空管或低电导率的电缆，双屏蔽，3 × 15 mm ² / 18PVC		
• 10 m	FDK:083F3020	
• 20 m	▶ FDK:083F3095	
• 40 m	FDK:083F3094	
• 60 m	FDK:083F3093	
• 100 m	FDK:083F3092	
• 150 m	FDK:083F3056	
• 200 m	FDK:083F3057	
• 500 m	FDK:083F3058	
过线塞，供上述电缆使用，2 个		
• M20	可提供	
• ½" NPT	可提供	
• PG 13.5 黑色聚酰胺 (100 °C)	FDK:083G0228	
• PG 13.5 镀镍黄铜	FDK:083G3140	

说明	订货号	符号
电缆入口接头		
• M20 ... PG 13.5	可提供	
• M20 ... ½" NPT	可提供	
• PG 13.5 ... ½" NPT，黄铜	FDK:083N4394	
• PG 13.5 ... ½" NPT，不锈钢	FDK:083N4395	
• PG 13.5 ... ½" NPT，聚酰胺	FDK:083N4396	
传感器 / 变送器用密封螺钉，2 个	FDK:085U0221	
端子盒，聚酰胺，带盖		
• PG 13.5	FDK:085U1002	
• M20	FDK:085U1050	
• ½" NPT	FDK:085U1052	
用于 IP68/NEMA 6P 的 MAGFLO 传感器端子盒封装工具	▶ FDK:085U0220	
19" 清洗单元，用于清洗电极（21TE）包括后背接线板		
• 11 ... 30 V DC / 11 ... 24 V AC	FDK:083F5039	
• 115 ... 230 V AC，50/60 Hz	FDK:083F5036	
19" 安全栅 [EEx e ia] IIC，用于 MAG 3100 Ex，DN 350 ~ 2000(14" ... 78")（21TE），包括后背接线板	FDK:083F5034	
用于 19" 插入式（21TE）的盘装外盖，IP65/NEMA 4 ABS 塑料外壳，用于盘前安装	FDK:083F5030	
用于 19" 插入式（42TE）的盘装外盖，IP65/NEMA 4 ABS 塑料外壳，用于盘前安装	FDK:083F5031	
19" 插入式盘后式安装支架（21TE），IP20/NEMA 2 铝制外壳	FDK:083F5032	
19" 插入式盘后式安装支架（42TE），IP20/NEMA 2 铝制外壳	FDK:083F5033	

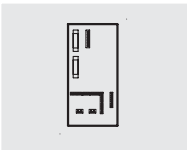
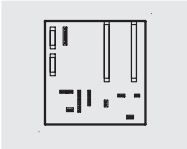
▶ 可库存供货

SITRANS F M 电磁流量计

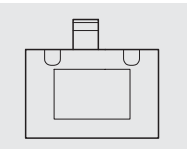
MAGFLO MAG 5000/6000 变送器

说明	订货号	符号
IP66/NEMA 7, 墙装箱, 用于安装 19" 插入式变送器 (无后背接线板) • 21TE	FDK:083F5037	
• 42TE	FDK:083F5038	
前盖 (7TE)	FDK:083F4525	

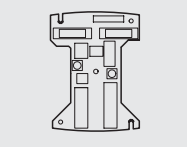
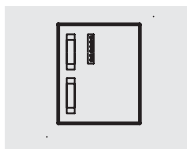
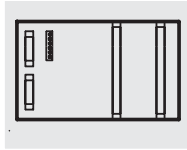
背板 (如果墙装外壳 IP66 用作配件)

说明	订货号	符号
墙装单元外壳 IP66 12 ~ 24 V, 115 ~ 230 V • 变送器	FDK:083F4121	
• 变送器 ia 和安全栅 • 变送器 ia/ib 和安全栅 • 变送器和清洗单元	FDK:083F4122 FDK:083F4120 FDK:083F4124	

MAG 6000 通讯模块

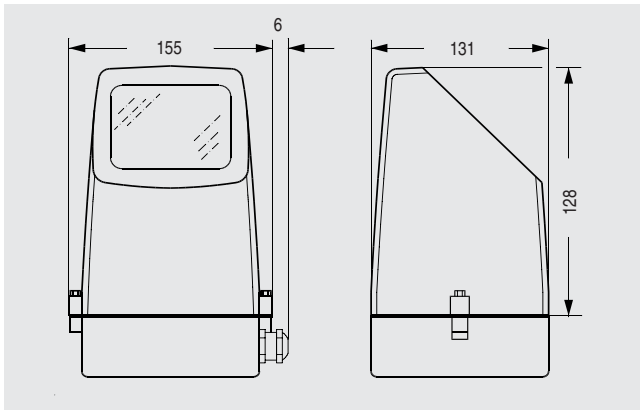
说明	订货号	符号
HART (不用于 MAG 6000 工业变送器)	FDK:085U0226	
MODBUS RTU/RS485	FDK:085U0234	
PROFIBUS PA	FDK:085U0232	
PROFIBUS DP	FDK:085U0230	
CANopen	FDK:085U0228	
DeviceNet	FDK:085U0229	

备件

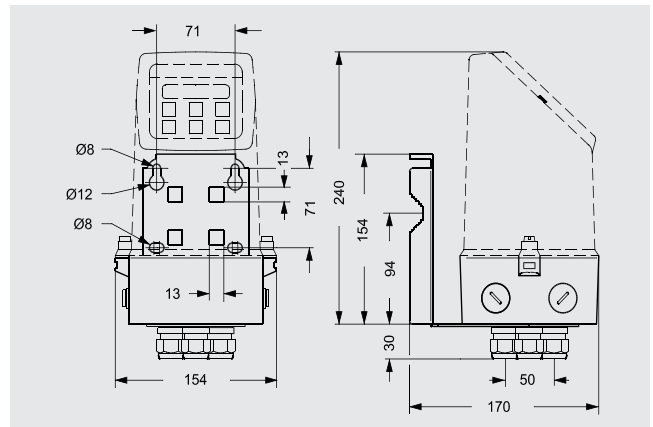
说明	订货号	符号
接线板 • 12 ~ 24 V • 115 ~ 230 V	FDK:083F4149 FDK:083F4148	
19" 外壳, 12 ... 24 V, 115 ... 230 V • 变送器	FDK:083F4117	
• 变送器 ia 和安全栅 • 变送器 ia/ib 和安全栅 • 变送器和清洗单元	FDK:083F4118 FDK:083F4119 FDK:083F4123	
SENSORPROM 存储单元 (在订货单上必须标明传感器代码和系列号) • 2 kB (用于 MAG5000/6000) • 250B(用于 MAG2500/3000)	FDK:085U1005 FDK:085U1008	
用于 MAG 5000/6000 的显示单元 • 黑色标识 • 西门子标识	FDK:085U1038 FDK:085U1039	
▶ 可库存供货		

外形尺寸图

变送器 IP67/NEMA 4X/6 一体式聚酰胺材料

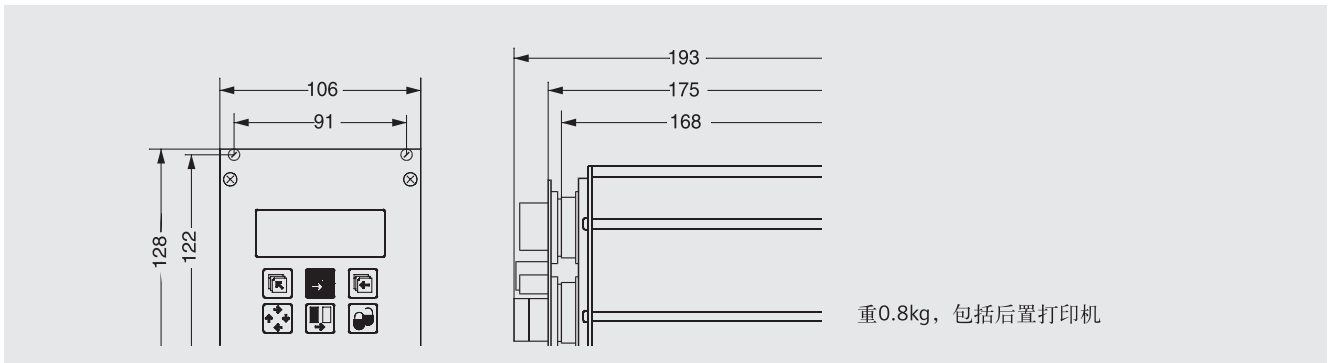


变送器一体式安装

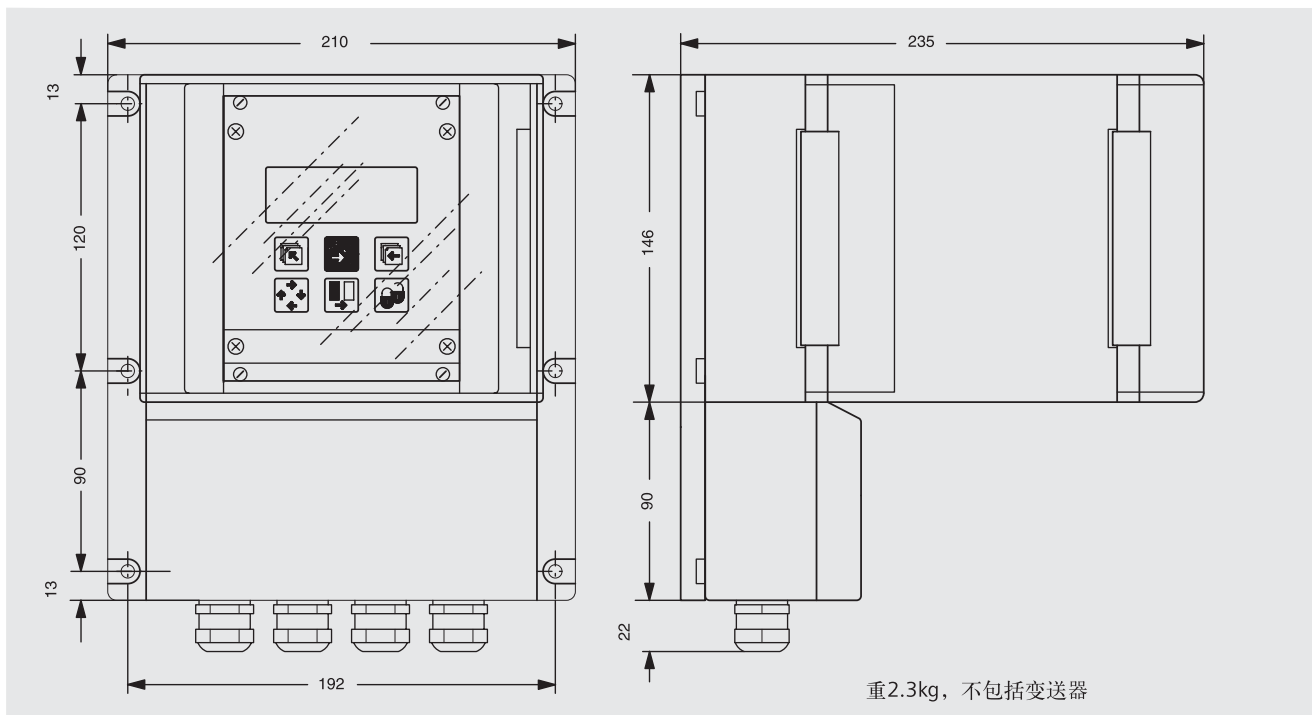


变送器墙装

变送器, 19" IP20/ NEMA 2 标准式



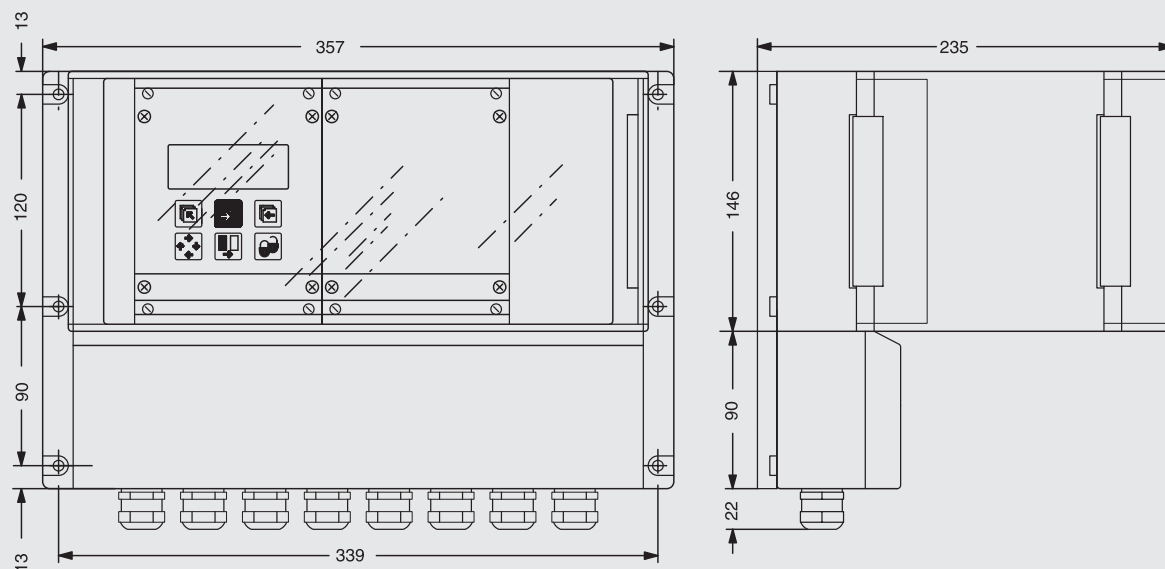
变送器, 墙装式 IP66/NEMA 4, 21 TE



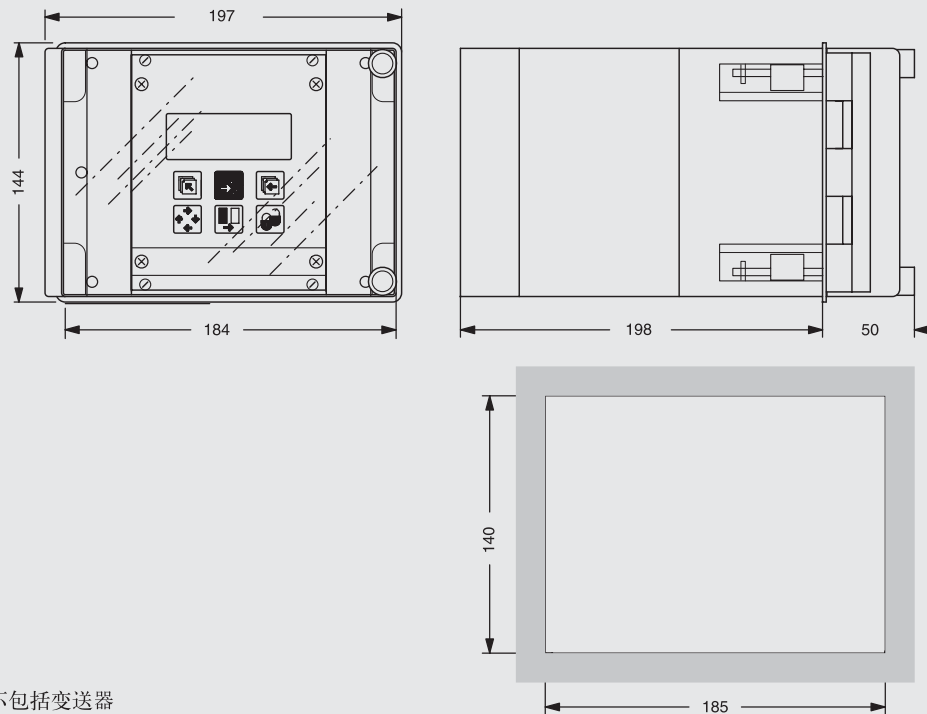
SITRANS F M 电磁流量计

MAGFLO MAG 5000/6000 变送器

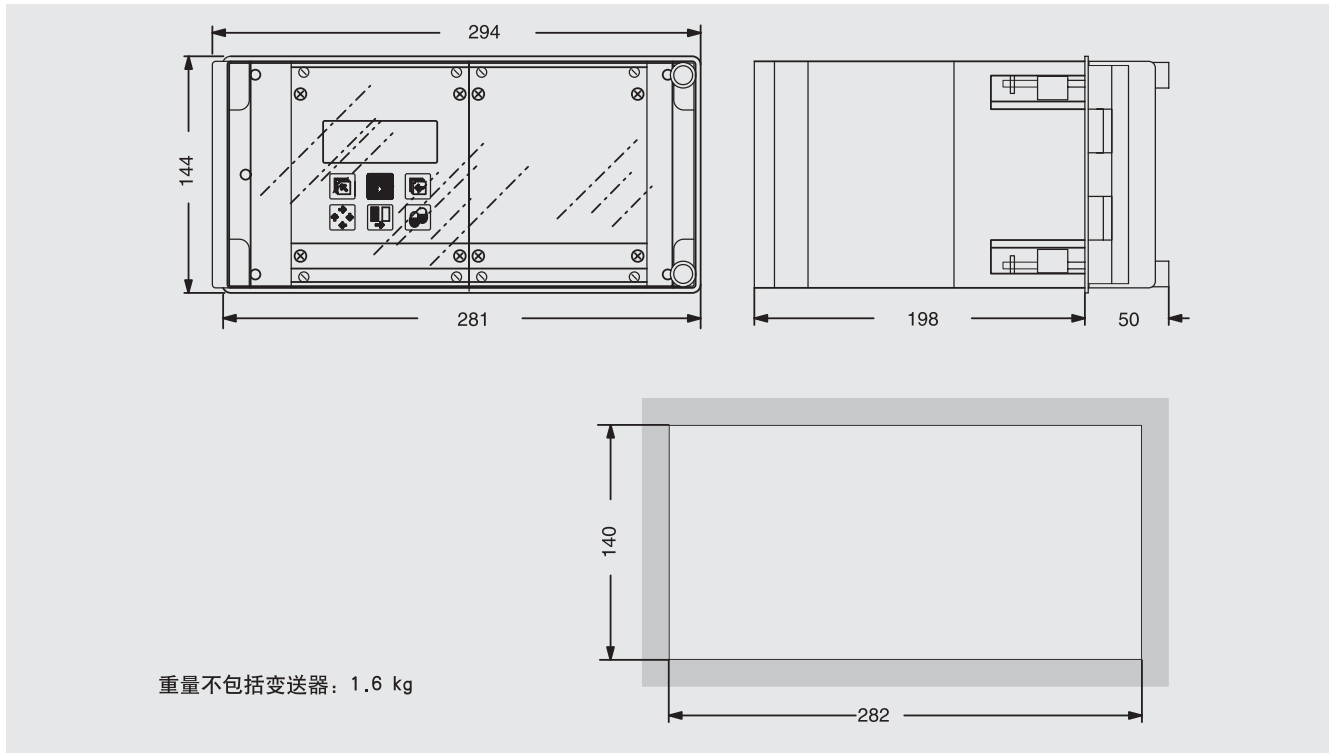
变送器，墙装式 IP66/NEMA 4, 42 TE



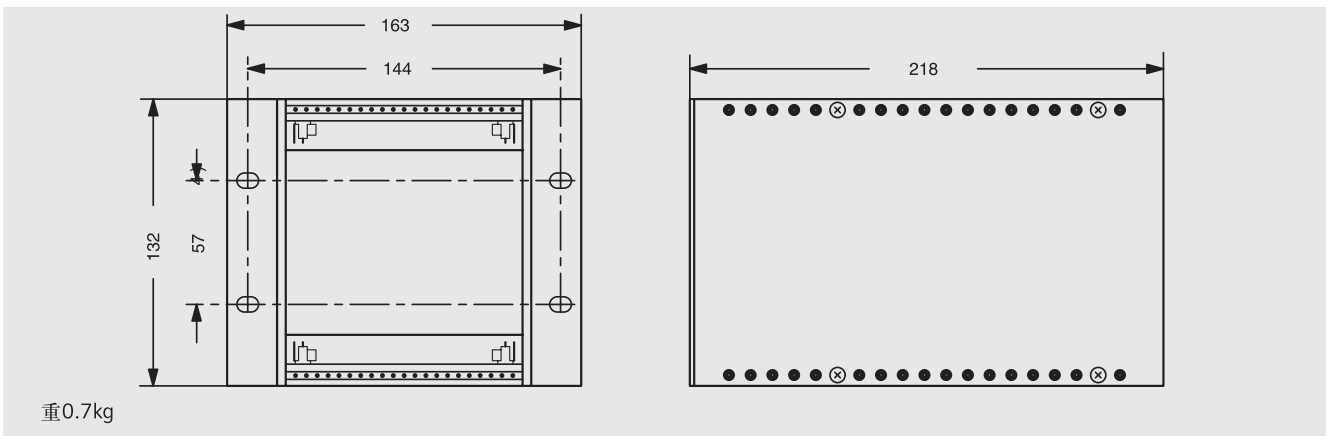
变送器，盘前安装式 IP65/NEMA 4, 21 TE



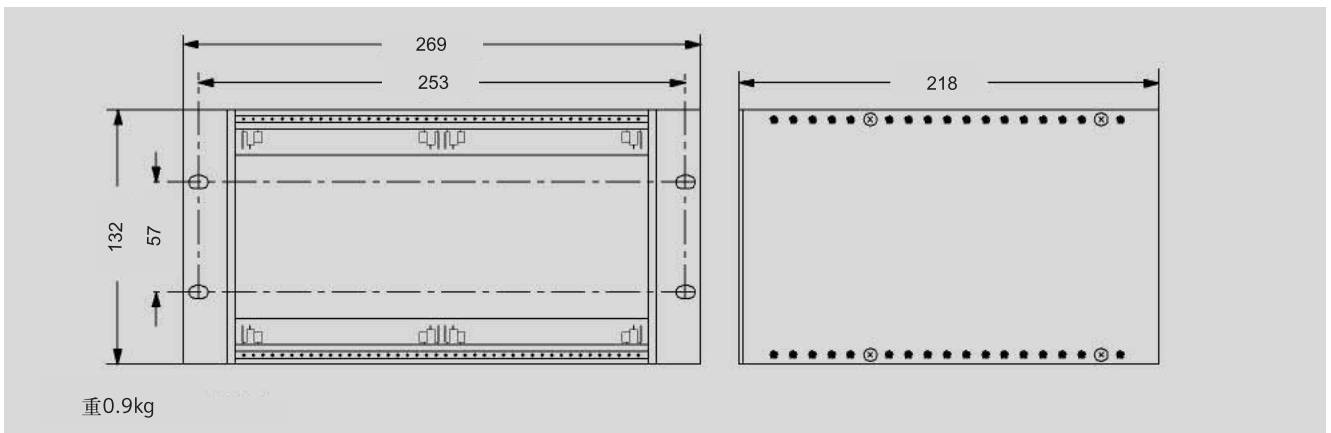
变送器，盘前安装支架 IP65/NEMA 4, 42 TE



变送器，盘后安装支架 IP20/NEMA 2, 21 TE



变送器，盘后安装支架 IP20/NEMA 2, 42 TE



SITRANS F M 电磁流量计

MAGFLO MAG 5000/6000 变送器

图表

电气连接

接地

根据 1 级安全供电要求，PE 必须接地。

机械计数器

当在 57、58 端（有源输出）接机械计数器时，在 56、58 之间需接一个 1000 μ F 的电容。电容“+”极接 56，“-”极接 58。

输出电缆

如果在噪声环境中需较长电缆，建议采用屏蔽电缆。

