

技术数据表



GFM高分辨率系列

高分辨率齿轮流量计

用于精确定量给料和极小量的测量

说明

GFM高分辨率系列流量计是为极小量介质的测量和定量给料而特别设计的。对于测试台和要求较大灵活性和优异测量性能的应用场景，该系列流量计是理想的选择。对于较大黏度范围内的有润滑性和无润滑性、摩擦性、侵蚀性以及填充型介质，均可以实现精准可靠的测量。

创新型的GFM高分辨率流量计将具有绝对测量精度的可靠齿轮流量计与超高分辨率、紧凑型的集成电子器件相结合。精确的机械测量元件可以在尽可能低的触发点实现尽可能大的测量范围。可以实现超广的测量范围，且阶式渗透淡入背景。因此，GFM高分辨率系列产品适用于降低成本的系统设计，并使备件库存最小化。

GFM高分辨率流量计生产过程中仅使用能够承受腐蚀性液体的优质钢材和合金。再加上使用了碳化钨轴承，GFM高分辨率系列产品可确保最严苛应用条件下的最佳测量精度和较长的使用寿命。

不锈钢轴承可确保平稳启动，即使是非常小的体积流量和低黏度介质也可以实现。多种齿轮尺寸和模块的结合行成了较大的尺寸范围，实现较广的测量范围。

原理与设计

GFM高分辨率流量计为容积式流量计。两个精密齿轮可在测量腔内自由旋转。

齿轮与外壳之间形成密封腔。被测量的介质驱动齿轮转动。流动的介质均匀分布在测量腔内，并驱动齿轮旋转。齿轮自由旋转且不受介质流的阻碍。齿轮的旋转频率与流量成正比，并通过外壳壁上的非侵入式传感器测得。转动的齿轮还产生可变磁场，通过高分辨率霍尔传感器识别和评估。对此进行改写，可产生高达1,000,000 Imp/l 的稳定分辨率。此外，还可以测量并指示介质的流向。

可以对单位体积的脉冲进行分析。流量计的校准系数（K系数）表示单位体积的具体脉冲率。为了确定各个流量计的校准系数，我们在发货前对每个流量计进行了室内校准。校准过程中也考虑了客户指定的工作液黏度。我们供应的每个流量计都随附了相应的校准证明。

KEM制造的GFM高分辨率流量计适用于精确测量黏度范围约为1至25,000 mm²/s的各种液体。对于低黏度介质和燃油，可使用小间隙的带滚珠轴承的轴承流量计。因为有高强度的碳化钨轴承，精确测量摩擦性介质也不成问题。

因为具有高输出频率、良好的分辨能力和快速响应，我们的GFM高分辨率流量计是测量极小量介质的理想选择，也适用于定量给料系统、测试台以及各种类型的消耗量测量等应用场景。

应用

- 测试台应用
- 极小量的定量给料
- 消耗量监控与添加剂定量给料
- 涂料与PU应用
- 对计量泵和工作材料的监控

介质

- 粘合剂和密封剂
- 油漆和涂料
- 添加剂与催化剂
- 润滑剂与防腐剂
- 燃油与工作液

特征

- 高达1:1000测量范围
- 最高分辨率达1,000,000 Imp/l
- 紧凑型，集成电子系统
- 有流量和方向输出信号
- 高达±0.1 %¹⁾ 测量精度
- ±0.05 %的出色可重复性
- 响应时间短
- 抗压能力高达250bar [3,625psi]
- 介质温度高达125 °C [257 °F]
- 2区爆裂防护

系列

GFM高分辨率流量计分为两个系列，主要区别在于结构和测量套装。

A系列安装了高质量的碳化钨轴承。该系列流量计尤其适用于测量非润滑性和摩擦性介质。因为碳化钨能够承受摩擦性介质，对侵蚀性极强的介质也能够可靠测量。即使是高填充型介质，用A系列GFM高分辨率流量计也能够测量。具有极小的装配间隙，介质对轴承的侵蚀非常有限，对于流量计启动无负面影响，而且对测量套装不形成摩擦。

B系列的不同之处在于其采用了高分辨率的不锈钢滚珠轴承，以及优化装配间隙的测量套装。该系列流量计主要用于测量干净、润滑性的介质。滚珠轴承可确保测量套装内的摩擦最小。因此，可以实现极低的触发点，表现为更广的测量范围。GFM高分辨率流量计的优化的装配间隙可以将其内部互联最小化，因此对于低黏度介质，也可以保证特定的测量精度。

A系列流量计应当垂直安装，B系列则应当水平安装，以便获得最为精确的测量值。

技术数据 - 尺寸

GFM高分辨率系列 ²⁾	扩展测量范围 (l/min)	线性误差 扩展测量范围 (黏度≥ 30mm ² /s)	标准测量范围 (l/min)	线性误差 标准测量范围 (黏度≥ 30mm ² /s)
GFM 002 A系列	0.002至2.0	0.002l/min: ±(0.5 %测量值 + 0.013 %满量程)	0.01至2.0	±0.5 %测量值
GFM 004 A系列	0.01至4.0	0.01l/min: ±(0.5 %测量值 + 0.019 %满量程)	0.02至4.0	±0.5 %测量值
GFM 004 B系列	0.002至4.0	0.002l/min: ±(0.5 %测量值 + 0.0068 %满量程)	0.02至4.0	±0.5 %测量值
GFM 004 B系列 (铝)	0.002至4.0	0.002l/min: ±(0.5 %测量值 + 0.0068 %满量程)	0.02至4.0	±0.5 %测量值
GFM 010 A系列	按需	按需	0.1至10.0	±0.5 %测量值
GFM 025 A系列	按需	按需	0.5至25.0	±0.5 %测量值

GFM高分辨率系列 ²⁾	分辨率近似值 (lmp/l)	最大频率近似值 (Hz)	最大压强 (bar/psi)	重量 (kg)
GFM 002 A系列	60,000 120,000 240,000	2,000 4,000 8,000	250 [3,625]	1.3
GFM 004 A系列	30,000 60,000 120,000	2,000 4,000 8,000	250 [3,625]	1.6
GFM 004 B系列	250,000 500,000 1,000,000	17,000 25,000 (最大3l/min) 25,000 (最大1.5l/min)	80 [1,160]	1.6
GFM 004 B系列 (铝)	250,000 500,000 1,000,000	17,000 25,000 (最大3l/min) 25,000 (最大1.5l/min)	200 [2,900]	0.8
GFM 010 A系列	13,500 27,000 54,000	2,300 4,500 9,000	250 [3,625]	2.2
GFM 025 A系列	5,500 11,000 22,000	2,300 4,500 9,000	250 [3,625]	2.9

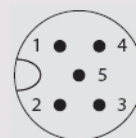
²⁾ 具体型号名称见订购代码（第6页）。

技术数据 – 总体

测量精度	高达 $\pm 0.1\%$ ⁴⁾
可重复性	$\pm 0.05\%$ (在相同条件下)
材料	外壳: 按DIN 1.4305 [AISI 303], 1.4404 [AISI 316L], 铝 (EN 7075) 齿轮: 按DIN 1.4122, 1.4501 [AISI F55] 轴承/轴: 碳化钨或不锈钢滚珠轴承 密封: FKM, PTFE
尺寸	见尺寸图 (第5页)

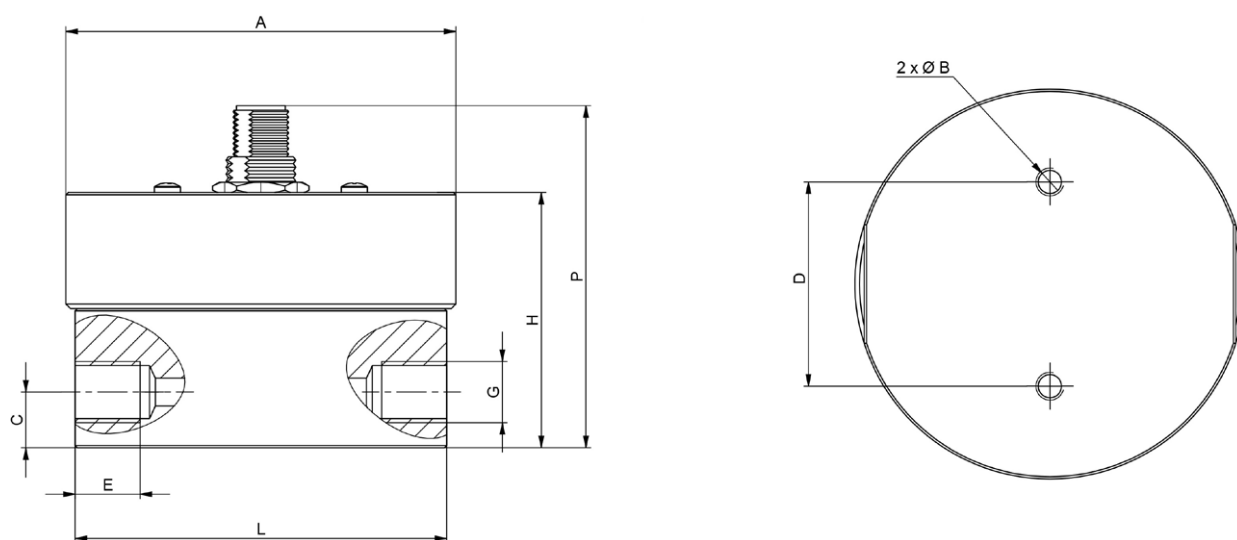
技术数据 – 电子系统

电气输出	推挽输出, 电流最大20mA
供电电压	7 - 30V直流
静态电流	< 20mA
环境温度	-40 °C至+70 °C [-40 °F至+158 °F]
介质温度	非Ex: -40 °C至+125 °C [-40 °F至+257 °F] Ex, 2区: -40 °C至+70 °C [-40 °F至+158 °F]
入口保护	IP66
Ex保护	2区: II 3G Ex nA IIC T4 Gc
电气连接	5引脚插头 M12; A编码 1 = +U _B 2 = 方向信号 3 = 0 V 4 = 流动频率信号 5 = n.c.



⁴⁾ 实验室条件下; 包括线性化; 黏度 $\geq 30\text{mm}^2/\text{s}$ 。

尺寸图



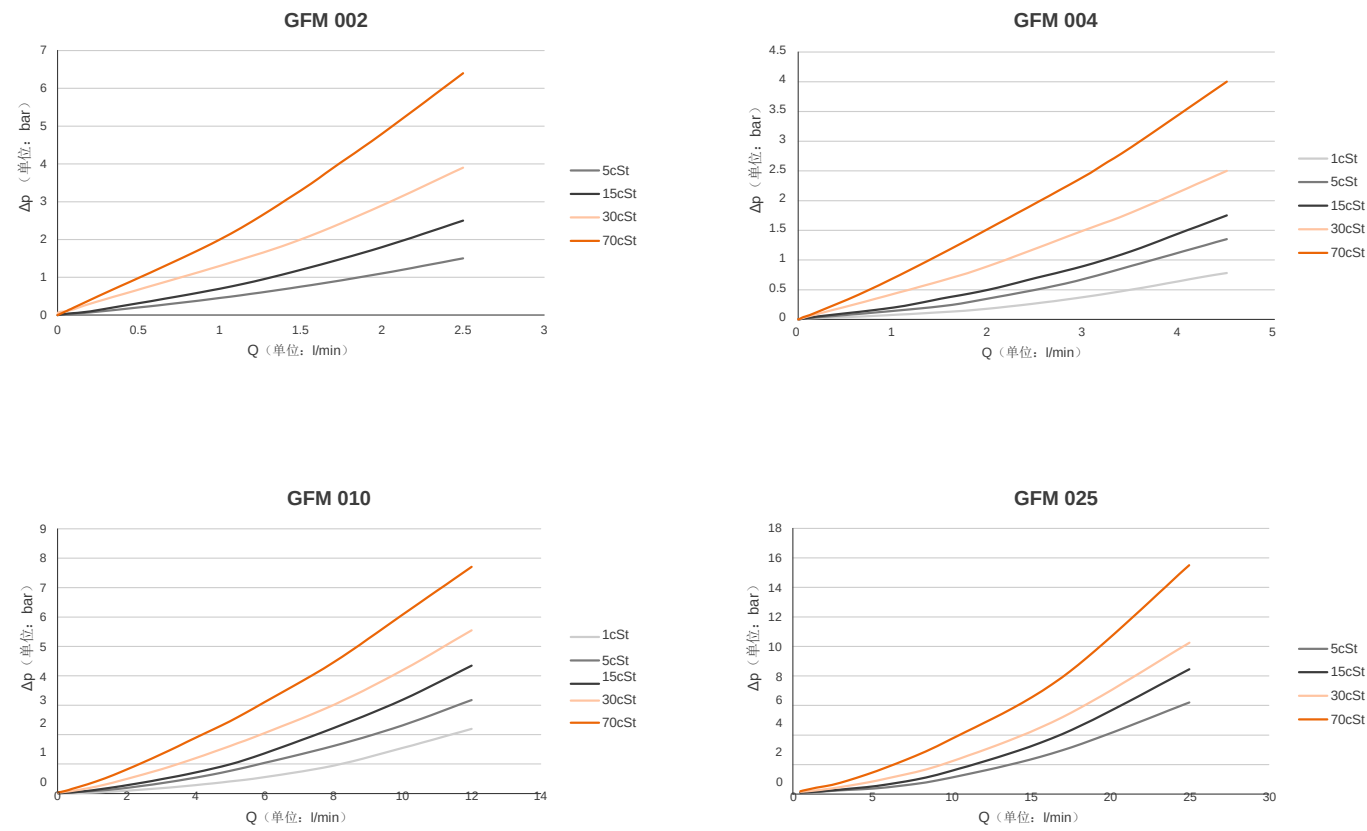
GFM高分辨率系列	Ø A	B	C	D	E	G	H	L	P
GFM 002	84mm [3.3in]	M6 ∇ 10 [M6 ∇ 0.41]	12mm [0.47in]	44mm [1.73in]	14mm [0.55in]	G1/4"	55mm [2.17in]	80.5mm [3.17in]	73.7mm [2.90in]
GFM 004	84mm [3.3in]	M6 ∇ 10 [M6 ∇ 0.41]	12mm [0.47in]	44mm [1.73in]	14mm [0.55in]	G1/4"	55mm [2.17in]	80.5mm [3.17in]	73.7mm [2.90in]
GFM 010	84mm [3.3in]	M6 ∇ 10 [M6 ∇ 0.41]	12mm [0.47in]	44mm [1.73in]	14mm [0.55in]	G1/4"	55mm [2.17in]	80.5mm [3.17in]	73.7mm [2.90in]
GFM 025	84mm [3.3in]	M6 ∇ 10 [M6 ∇ 0.41]	12mm [0.47in]	44mm [1.73in]	14mm [0.55in]	G3/8"	67mm [2.64in]	80.5mm [3.17in]	85.7mm [3.37in]

安全性说明

- GFM流量计必须通过接地螺钉接地。
- 必须遵循电气设备安全规程。
- 调试和维护只能由具有资质的人员执行。
- 被测量的介质不得含有任何铁磁性成分。

	GFM	- XXX - X - X - XX - XX - X - X X XXXX - Exn
测量范围		
最大2l/min	002	
最大4l/min	004	
最大10l/minn	010	
最大25l/min	025	
系列		
GFM A系列	A	
GFM B系列	B	
轴承		
碳化钨轴承	1	
不锈钢滚珠轴承	2	
外壳/齿轮/螺栓材料		
1.4305 / 1.4122 /钢12.9	05	
1.4404 / 1.4122 / A4-70	04	
铝(EN 7075) / 1.4122 /钢12.9	70	
1.4404 / 1.4501 / A4-70	45	
连接		
G 1/4" 横向	GB	
G 3/8" 横向	GC	
密封选项		
PTFE O形圈	T	
FKM O形圈	V	
电子系统		
集成电子系统	I	
电气输出/连接		
推挽输出插头M12：5引脚；A编码	P	
分辨率		
1,000,000Imp/l （仅GFM 004 B）		1000
500,000Imp/l （仅 GFM 004 B）		500
250,000Imp/l （仅GFM 004 B）		250
240,000Imp/l （仅GFM 002 A）		240
120,000Imp/l （仅GFM 002 A； GFM 004 A）		120
60,000Imp/l （仅GFM 002 A； GFM 004 A）		60
54,000Imp/l （仅GFM 010 A）		54
30,000Imp/l （仅GFM 004 A）		30
27,000Imp/l （仅GFM 010 A）		27
22,000Imp/l （仅GFM 025 A）		22
13,500Imp/l （仅GFM 010 A）		13
11,000Imp/l （仅GFM 025 A）		11
5,500Imp/l （仅GFM 025 A）		5
批准		
II 3G Ex nA IIC T4Gc		

压力下降曲线



校准

内部校准在体积校准装置上进行，或者按照客户要求在我们的DAkkS校准实验室进行。

KEM实验室采用高精度的载荷传感系统，其质量测定精度为0.05%，流动液体的体积测定精度为0.1%，在全球范围内处于领先水平。德国认证机构（DAkkS）已经按照国际标准DIN EN ISO/IEC 17025:2005对实验室的工程师、工艺及测量设备进行了认证。

KEM校准证书不仅表示校验了流量计的精度，还保证其对国家标准的可追溯性，并确保已满足相关国际质量标准的所有要求。

校准过程中使用了各种碳氢化合物。这样确保了即使当温度发生变化时对密度和黏度等发生变化的工作条件的模拟。鉴于此，当定制化应用过程中黏度出现波动时，可以特别考虑使用流量计的原始黏度。

校准结果为特定的校准系数（K系数），单位为Imp/l。该K系数相应地只适用于特定的流动速度或速率。

在不同体积流量条件下，校准系数的变化非常小。通过各个测量点形成流量计的校准曲线，从而确定平均K系数。平均校准系数适用于整个测量范围。

线性误差指标（百分比变化）指平均K系数。为了进一步提高现场应用时的测量精度，特定的K系数可以用来计算流速。因此，KEM也提供可选装的特殊电子器件。

体积流量的计算

流量为测得的频率和相关校准系数的直接因变量：

$$Q = \frac{f * 60}{K} \quad \text{l/min}$$

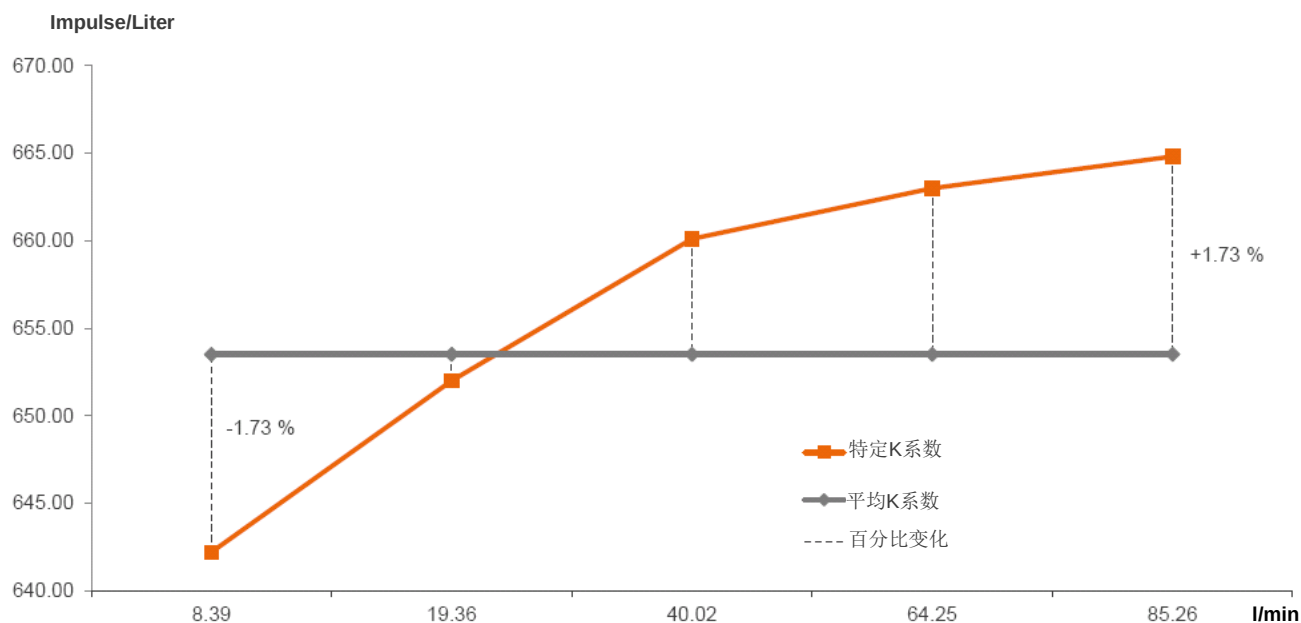
Q = 体积流量

f = 测量频率

K = 特定K系数

校准方案

示例：GFM高分辨率系列010





Küppers Elektromechanik GmbH

www.kem-kueppers.com

info@kem-kueppers.com

KEM 总部

Liebigstraße 5
85757 Karlsfeld 德国

电话: +49 8131 59391-0

传真: +49 8131 92604

info@kem-kueppers.com

KEM 制造中心

Wetzeller Straße 22
93444 Bad Kötzing 德国

电话: +49 9941 9423-0

传真: +49 9941 9423-23

production@kem-kueppers.com

KEM 销售部

Liebigstraße 5
85757 Karlsfeld 德国

电话: +49 8131 59391-100

传真: +49 8131 92604

sales@kem-kueppers.com

KEM 服务与维修部

Wetzeller Straße 22
93444 Bad Kötzing 德国

电话: +49 9941 9423-37

传真: +49 9941 9423-24

service@kem-kueppers.com

关于更多经销商和合作伙伴请访问:

www.kem-kueppers.com