

FHF05 系列 - 热通量传感器

五种型号，涵盖了常见的热通量测量应用，使用新的技术，更加灵活，带有温度传感器

如果您考虑测量热通量，FHF05是值得您使用的产品。FHF05有五种不同的尺寸和灵敏度。FHF05很灵活，具有集成的温度传感器和散热器，以减少对热传导的依赖。额定温度范围为-70至+120°C。FHF05可测量传导、辐射和对流的热通量。可以选择黑色BLK和金色GLD贴纸用于五个型号，以分别确定辐射和对流传热。如果FHF05系列不符合您的需求，可以看看其他特殊应用的热通量传感器型号。



Figure 1 FHF05系列是带散热片的热通量传感器，特点是：薄、有柔韧性，应用范围广。有五种不同的尺寸和灵敏度。

FHF05 系列：涵盖了大多数热通量测量应用

FHF05系列传感器适用于通用热流测量。该系列有五种不同尺寸可供选择。更大的尺寸意味着更高的灵敏度和更大的平均热流面积。

它们很薄，有柔韧性，用途广泛。FHF05测量通过物体的热通量，单位为 W/m^2 。FHF05中的传感器是热电堆。这个热电堆测量FHF05柔性热通量板两侧的温差。内部还集成了T型热电偶。热电堆和热电偶是无源传感器，他们不需要电源。



Figure 2 FHF05-85X85 用来测量管道上的热通量

多个小型散热器形成覆盖传感器的导热层，有助于降低测量对热导率的依赖性。FHF05内置散热器，灵敏度不受环境影响。许多竞争传感器没有散热器。传感器周围的被动保护区减少了边缘效应引起的测量误差，也用于安装FHF05传感器。

使用FHF05很简单。它可以直接连接到常用的数据记录系统。热通量是将FHF05输出电压除以灵敏度来计算。FHF05证书上含有灵敏度。

独特的功能和优势

- 柔性 (弯曲半径 $\geq 7.5 \times 10^{-3} \text{ m}$)
- 低热阻
- 测量温度范围广
- 响应时间短
- 保护范围大
- 集成T型热电偶
- 坚固耐用
- IP防护等级: IP67 (适用于户外)
- 低导热系数的集成散热器

FHF05 系列规格

测量对象	热通量 温度
温度传感器	T型热电偶
散热器	自带
额定弯曲半径	$\geq 7.5 \times 10^{-3} \text{ m}$
额定线缆负重	$\leq 1.6 \text{ kg}$
外尺寸 (长x宽) 包括防护区	$(10 \times 10) \times 10^{-3} \text{ m}$ $(15 \times 30) \times 10^{-3} \text{ m}$ $(50 \times 50) \times 10^{-3} \text{ m}$ $(15 \times 85) \times 10^{-3} \text{ m}$ $(85 \times 85) \times 10^{-3} \text{ m}$
传感器热阻	$11 \times 10^{-4} \text{ K}/(\text{W}/\text{m}^2)$
传感器厚度	$0.4 \times 10^{-3} \text{ m}$
校准不确定度	$\pm 5 \%$ ($k = 2$)
测量范围	$(-10 \text{ to } 10) \times 10^3 \text{ W}/\text{m}^2$
灵敏度 (常规)	
10X10:	$1 \times 10^{-6} \text{ V}/(\text{W}/\text{m}^2)$
15X30:	$3 \times 10^{-6} \text{ V}/(\text{W}/\text{m}^2)$
50X50:	$13 \times 10^{-6} \text{ V}/(\text{W}/\text{m}^2)$
15X85:	$7 \times 10^{-6} \text{ V}/(\text{W}/\text{m}^2)$
85X85:	$50 \times 10^{-6} \text{ V}/(\text{W}/\text{m}^2)$
不确定度:	$< 2 \%$
连续使用温度范围:	-70 to +120 °C
短期使用温度范围:	-160 to +150 °C*
IP防护等级:	IP67 **
标准线缆:	2 m
选配:	5 or 10 m 独立电缆 无电缆 BLK 黑色贴纸 GLD 金色贴纸

* 当测量温度在 -160 °C时，请联系 Hukseflux.

** 传感器不适合连续在水下使用。



Figure 3 FHF05-15X85, 很薄而且具有柔韧性, 可以很容易地安装在像管道或管子这样的弯曲表面上。

坚固稳定

FHF05配有一个应变连接块, 可以作为应力消除, 两侧有封装的保护盖, 因此湿气不会渗入, FHF05非常坚固和稳定。

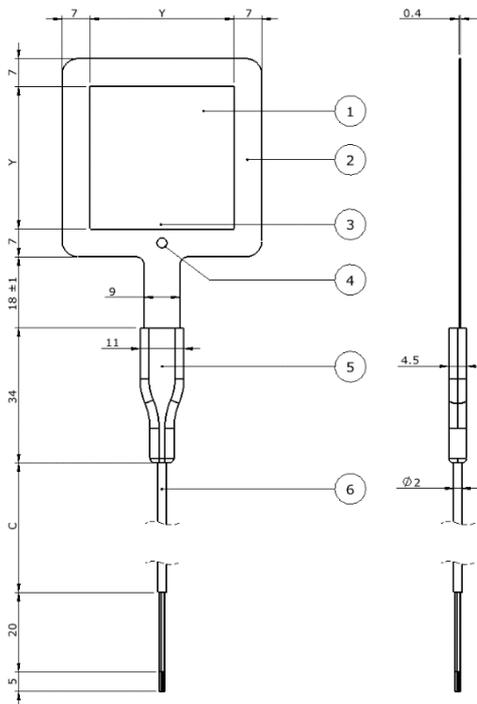


Figure 4 FHF05-10X10, 50X50, 85X85 热通量传感器: (1) 带有散热的感应区域 (2) 被动防护 (3) T型热电 (4) 表示正面的点 (5) 连接块 (6) 电缆, 标准线长 2 m. Y的大小可以是 8, 36 或者 70. 所有尺寸均 $\times 10^{-3}$ m.

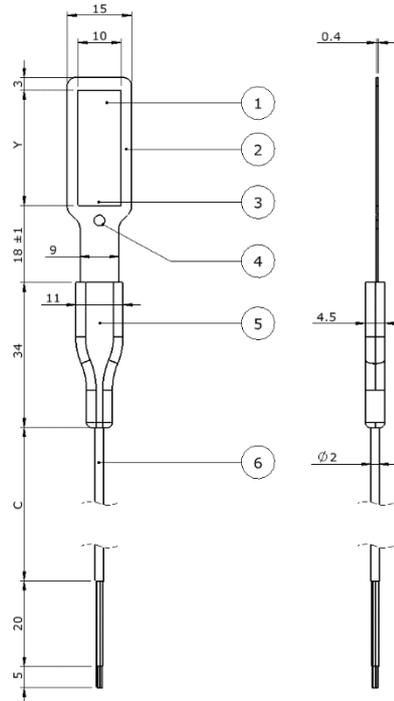


Figure 5 FHF05-15X30 or 15X85 热通量传感器: (1) 带有散热的感应区域, (2) 被动防护 (3) T型热电偶, (4) 表示正面的点 (5) 连接块 (6) 电缆, 标准线长 2 m. Y的大小可以是 27 或 70. 所有尺寸均 $\times 10^{-3}$ m.

BLK and GLD 贴纸系列

你想详细研究热通量吗? Hukseflux有助于将您的测量提高到一个新的水平:订购带有吸收辐射的黑色和反射辐射的金色贴纸的FHF05. 然后你可以用其中一个测量对流+辐射通量, 用另一个测量对流通量。减去这两个测量值, 你就得到了辐射通量。BLK-GLD标签可以由用户贴在传感器上, 每个传感器尺寸都有贴纸。客户您也可以选择预先在工厂贴好。有关说明, 请参见BLK-GLD贴纸系列用户手册和安装视频。



Figure 6 FHF05-50X50 带有 BLK-50X50 贴纸和 GLD-50X50 贴纸

使用建议

FHF05系列传感器用于通用热流测量，通常作为大型测试或测量系统的一部分。此外FHF05 SC系列，它是标准型号FHF05的自校准版本，结合了HTR02系列加热器。FHF05 SC系列用于要求较高水平的测量质量保证和长期热通量测量质量。FHF05 SC自校准传感器有50X50和85X85两种型号。

每个型号的典型应用

- 10X10: 高功率微芯片
- 10X15: 烘干箱中的高热通量
- 50X50: 动力电池热量管理
- 15X85: 管道热通量
- 85X85: 低热通量、绝缘性能测试、低精度数据记录器和放大器



Figure 7 FHF05-50X50 with 带有BLK GLD贴纸，用于测量保温瓶的绝缘损耗

校准

FHF05校准可追溯到国际标准。工厂校准方法遵循ASTM C1130 - 21的推荐做法。

热通量传感器的使用

当在不同于校准参考条件的条件下使用时，FHF05对热通量的灵敏度可能与其证书上所述不同。有关的解决方案，请参见用户手册。另请参阅我们的应用说明了解如何安装热通量传感器。

选项

- 5米或10米的线长
- 2, 5 or 10 米长的独立电缆
- 无线缆，无连接块
- L119 手持式读数单元 / 数据采集器
- 注意: L119 只测量热通量
- BLK 黑色贴纸 (测量辐射热通量和对流热通量)
- GLD 金色贴纸 (只测量对流热通量)
- BLK - GLD 可以选择在工厂预先贴好



Figure 8 FHF05-15X30 用 GLD- 15X30 贴纸用于测量计算机处理器上的热通量。传感器安装在平面上。

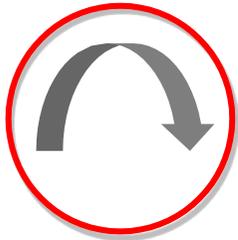
合适的电子设备

热通量和温度的组合测量为您提供了系统热交换的全貌。热通量传感器输出是一个小的毫伏电压信号。热流传感器通常与热电偶结合在一起。我们有几种用于放大、数据记录和数据可视化的解决方案。

Interested in this product?
www.hukseflux.cn

FHF05 系列优于竞争传感器: 为什么?

FHF05 系列是Hukseflux的标准型号, 用于轻薄, 灵活 和多功能的热通量传感器。其中最经济的一款是FHF05 10X10, 它的尺寸最小。



柔性

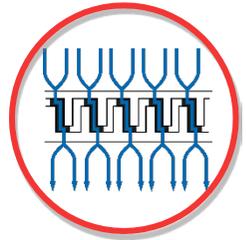
FHF05 系列弯曲半径可达到 7.5 mm.

更大面积

更大的面积的好处: FHF05 85X85的传感器区域大小为70 x 70 mm, 提供了更好的测量效果, 提升了灵敏度. FHF05 系列在传感器区域周围有一圈热保护区域. 保护区域也用来安装传感器, 而不会干扰传感器区域.

带有散热器的传感器区域, 降低了对热导率的依赖性

与许多竞争传感器不同, FHF05系列传感器具有散热器, 即覆盖传感器的导热层. 这些层有助于降低测量对热导率的依赖性. 通过使用散热器, FHF05 系列的灵敏度变得独立于使用环境。



保护传感器以及散热器的防腐塑料保护区

T型热电偶包含在其中

耐用的防水电缆, 带有封装好的连接块, 可以消除线缆应力, 耐高温高达120°C

BLK and GLD 贴纸系列匹配 FHF05 系列, 用于测量辐射和对流热通量

校准报告

Hukseflux校准报告;
所有FHF05系列传感器都有正式的可追溯校准证书。
我们根据ASTM .C1130 - 21标准进行校准。



5 种尺寸, 涵盖大多数热通量应用, 更大的尺寸有着更高的灵敏度和更大的平均热流面积

稳定: 防水 (IP67), 防腐蚀

FHF05 系列的连接处是封装好的, 并且防水. 其防护等级为IP67. 其他传感器经常是开放性的导线连接, 密封性并不好. 这是一个很大的潜在损坏源, 也是测量误差、腐蚀和不稳定性的来源之一。

