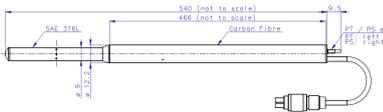
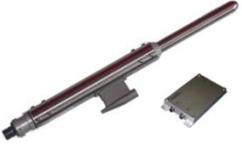


空速管、大气数据计算机和惯性测量单元 ---适用于飞行器生产和飞行试验



目录

序号	名称及型号	描述	图片	页码
3	直柄型空速管 PSS-8 mount	直柄型空速管 包含 Pt、Ps 压力口(不加热) 重量: 0.05kg 非结冰条件下飞行		
4	L 型空速管 PSS-8L	L 型空速管 包含 Pt、Ps 压力口(不加热) 重量: 0.05kg 非结冰条件下飞行		
5	加热型空速管 HPS-1	加热型空速管, 温控器集成 包含 Pt、Ps 压力口(加热) 重量: 0.10kg		
5	加热型空速管 HPS-1 Mount	加热型空速管, 温控器分离, 安装基座 包含 Pt、Ps 压力口(加热) 重量: 0.08kg		
6	加热型空速管 HPS-1 Bare	加热型空速管, 温控器分离 包含 Pt、Ps 压力口(加热) 重量: 0.07kg		
7	加热型空速管 HPS-1 DET	加热型空速管, 温控器分离 包含 Pt、Ps 压力口(加热) 重量: 0.09kg 可在结冰条件下飞行		
8	加热 L 型加热空速管 HPS-1 LS	L 型加热空速管, 温控器分离 包含 Pt、Ps 压力口(加热) 重量: 约 0.100kg 可在结冰条件下飞行		
	标准空速管 FTB-1	空速管、攻角侧滑系统 含 Pt,Ps,CAS,TAS,AOA/AOS 及 OAT 重量: 200g		
	大气数据计算机 PSS-8X ADC	大气数据计算机 与空速管配套使用,含高度和空速传感器及其解算单元,可输出 AOA/AOS 重量: 0.17kg		
	五孔空速管 ADP-55	五孔空速管、攻角侧滑系统 含 Pt,Ps,CAS,TAS,AOA/AOS 及 OAT 重量: 540g 可在结冰条件下飞行		

9	大气数据计算机 PSS-8 ADC	大气数据计算机， 与空速管配套使用,含高度和空速传 感器及其解算单元 重量: 0.18kg		
	OEM 大气数据计算 机 PSS-8M ADC	OEM 型大气数据计算机, 含高度和 空速传感器及其解算单元, 重量: 0.05kg		
	外部总温传感器 OAT-8	外部温度传感器 温度范围: -80~+80°C 重量: 0.01kg		
	大气数据计算机 ADC-10	大气数据计算机， 与空速管配套使用,含高度和空速传 感器及其解算单元 重量: 0.18kg		
10				
11				
12	攻角传感器 侧滑角 传感器 SMV-1/SMV-2	测试 AOA 和 AOS 霍尔效应原理, 内部无摩擦, 寿命长 RS485 或 RS232 数字量输出 量程: $\pm 180^\circ$		
13	迎角传感器 侧滑角 传感器 SIM-C89-259	测试 AOA 和 AOS 微型电位计原理 量程: $\pm 140^\circ$		
	气压高度计 大气压 力计 PMH-1	气压高度计 高度模块 精度: 0.03%FS 温度: -55~+85°C		
	空速模块 差压模块 PMH-3	空速模块 差压模块 精度: 0.1%FS 温度: -55~+85°C		
	高度空速传感器模块 ADM800	TTL 和 RS485 数字接口, 频率高达 50Hz。输出气压高度 Hp、校准空速 CAS、静压 Ps 和动压 Qc 等		

	<p>惯性测量单元 HG4930/HGUIDE I300</p>	<p>惯性测量单元 IMU 内部包含 MEMS 陀螺仪，加速度传感器。开始取代部分光纤陀螺仪 (FOG) 和其它类型陀螺仪产品</p>		
16	<p>惯性测量单元 STIM300</p>	<p>惯性测量单元 IMU</p>		
	<p>陀螺仪模块 STIM202</p>	<p>三轴陀螺仪模块</p>		
17	<p>惯性及 GNSS 导航组合 HGUIDE N580/N380</p>	<p>惯性卫星组合导航仪，提供精确导航，支持精确的惯性测量单元技术和全球导航卫星系统 GNSS。</p>		
14	<p>大气数据测试仪/动静压测试仪 ADTS542F/ADTS55 2F</p>	<p>大气数据测试仪 动静压测试仪 全静压试验器 模拟和发生高度和空速值，校准大气数据计算机 测试飞行器全静压系统的气密性</p>		

PSS-8 Mount 直柄型不加热空速管



瑞士史密泰克（Simtec AG）微型空速管和大气数据计算机为飞行器提供多种有价值的飞行参数，例如飞行高度（Hp）和速度（CAS和TAS），静压（Ps），动压（Qc）和静温（OAT）。

许多螺旋桨飞机和无人机（UAVs）飞行速度比喷气式飞机小得多，这就需要特殊的压力和温度传感器，并采用电子器件来测量非常小的动压。小型飞机和无人机更易受阵风和尾流湍流影响，快速系统响应是非常重要的。

史密泰克公司（Simtec AG）已经开发了完全独立的微型空速管和大气数据计算机系统。该系统可以安装在试验飞机、作战飞机或者无人机（UAVs）。测量到的数据被传送到小型飞机和无人机（UAV）机舱内嵌入式或便携式大气数据计算机（ADC）或飞行控制计算机（FCC）进行实时评估或后期处理。

PSS-8 Mount 空速管由探头和轻质量的碳纤维材质管子组成。探头由航空级铝制成，非常坚固。静压孔设计非常精确。用 2 根或 4 根 M4 螺钉可以方便把空速管安装在飞行器上。为了使压力迟滞降到最小，同时平衡总压（Pt）和静压（Ps），空速管内部管路体积非常小。

特点：质量轻，体积小，非常适合中小型无人飞行器。

技术参数

重量：45g (200mm), 50g (300 mm), 55g (400mm)

长度：200mm, 300mm, 400mm ,或定制长度

压力接口：Ø2mm (Pt 和 Ps)

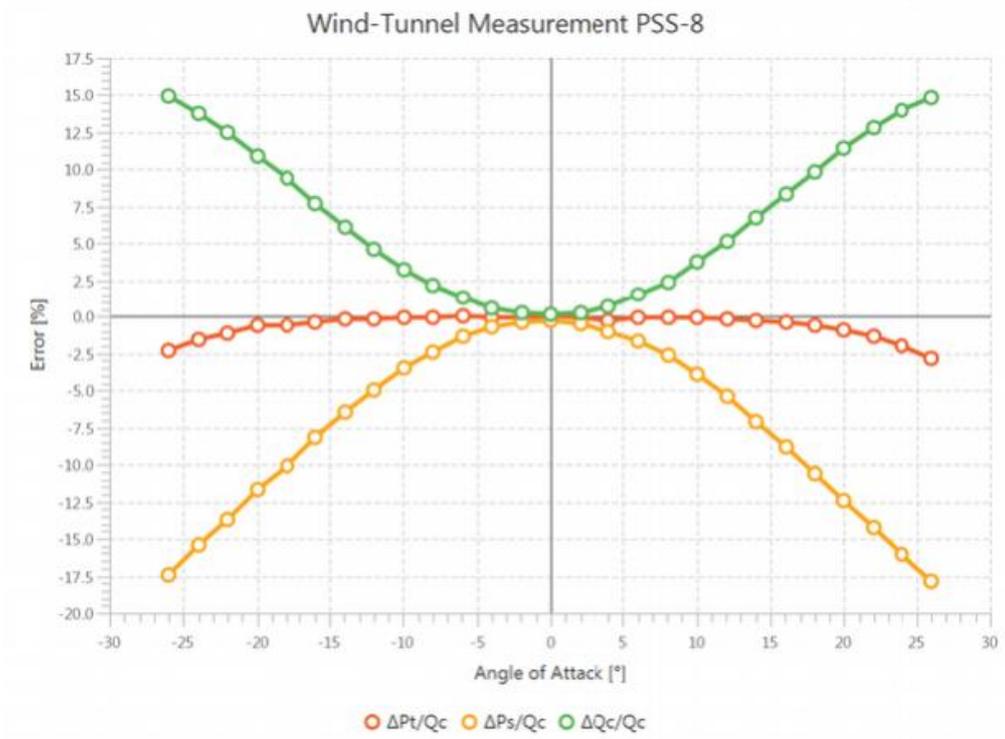
工作温度：-55℃ ~+85℃

安装：2 只或 4 只 M4 螺钉

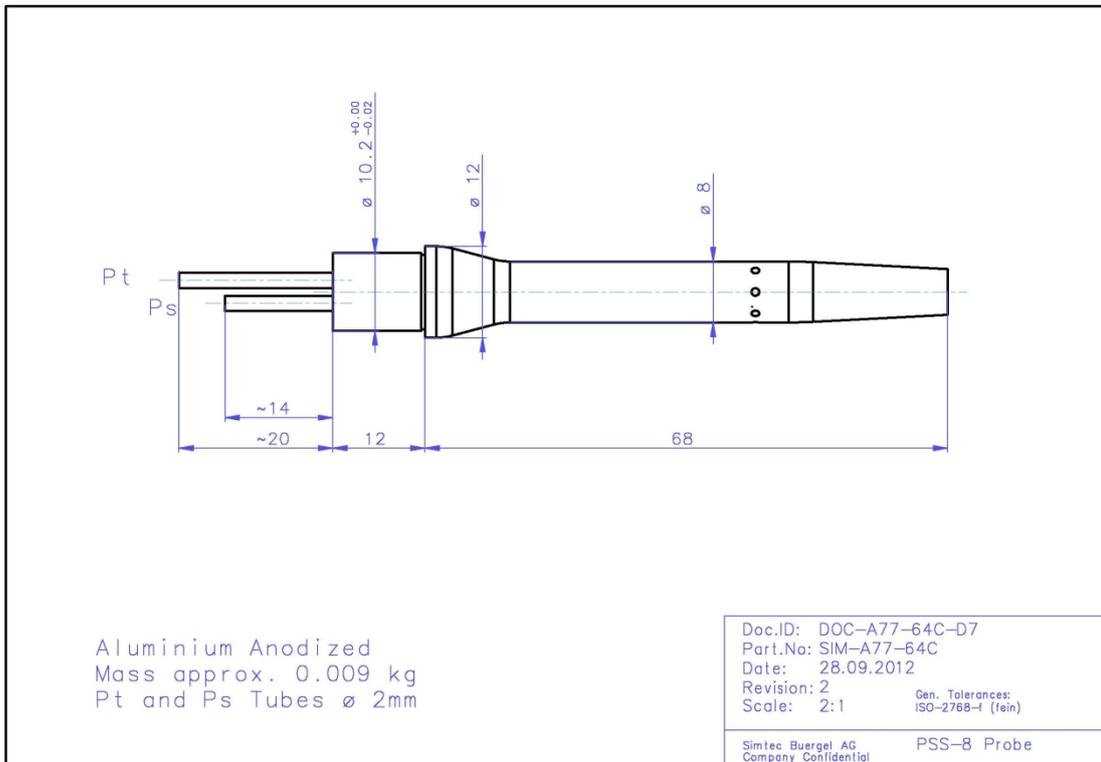
过压：不能使用高于 150kPa 的压力做泄漏测试

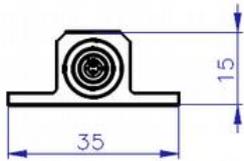
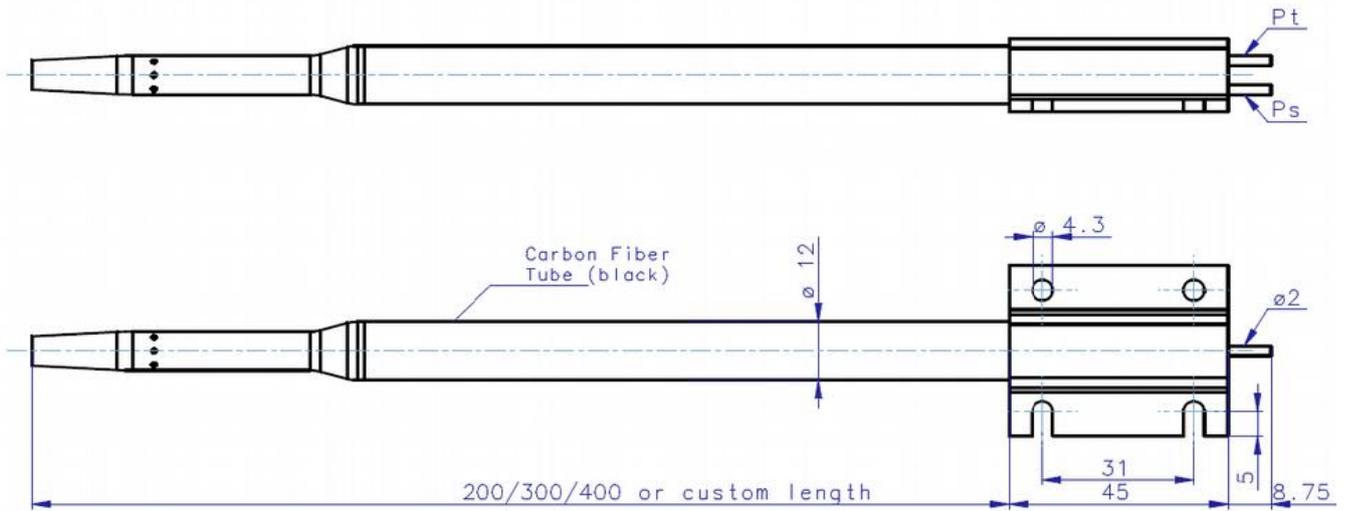
空气动力学特性

空速管设计时在风洞里校准，甚至在大攻角 AOA 和 AOS 下也能达到最佳的性能，在直气流下，探头的空气动力学误差最小。



外形尺寸





Pitot-static mount is made of strong and light carbon fiber tube and aircraft grade aluminium. Available in custom lengths to suit various UAV applications.

Mass:
 200mm: ~0.045kg
 300mm: ~0.050kg
 400mm: ~0.055kg

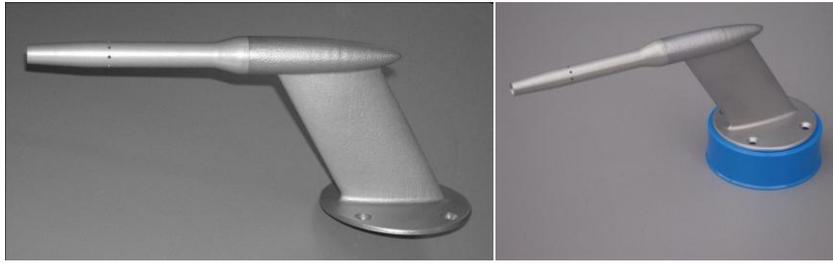
WARNING:
 Do not apply pressure
 above 1'500 hPa

Doc.ID: DOC-EB9-112-95
 Part.No: SIM-EB9-112
 Date: 11/12/14
 Revision: 3
 Scale: 1:1
 Gen. Tolerances:
 ISO-2768-F (fein)

Simtec Buerger AG
 Company Confidential

Pitot-Static Mount

PSS-8LS L型不加热空速管



PSS-8LS 空速管由轻质航空级铝及铝合金材质管子组成。探头由航空级铝制成，非常坚固。静压孔设计非常精确。用 4 根 M3 螺钉可以方便把空速管安装在飞行器上。为了使压力迟滞降到最小，同时平衡总压(Pt)和静压 (Ps)，空速管内部管路体积非常小。
特点：质量轻，体积小，非常适合中小型无人飞行器。

技术参数

重量：30g

压力接口：Ø2mm (Pt 和 Ps)

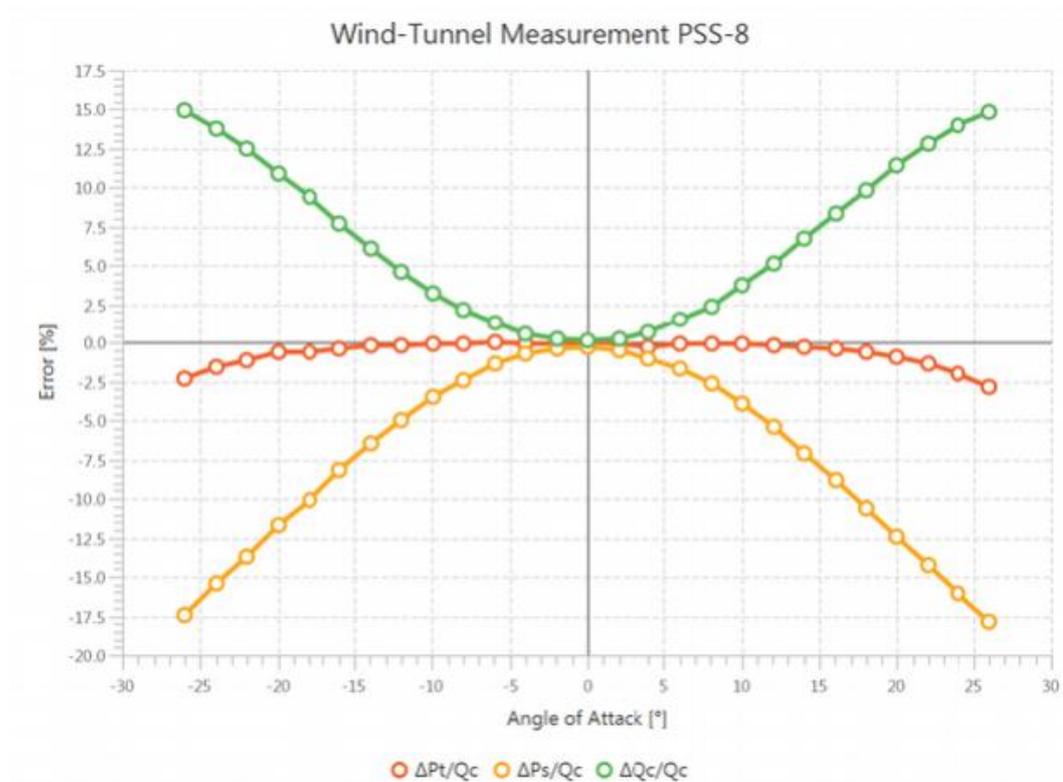
工作温度：-55℃~+85℃

安装：4 只 M3 螺钉

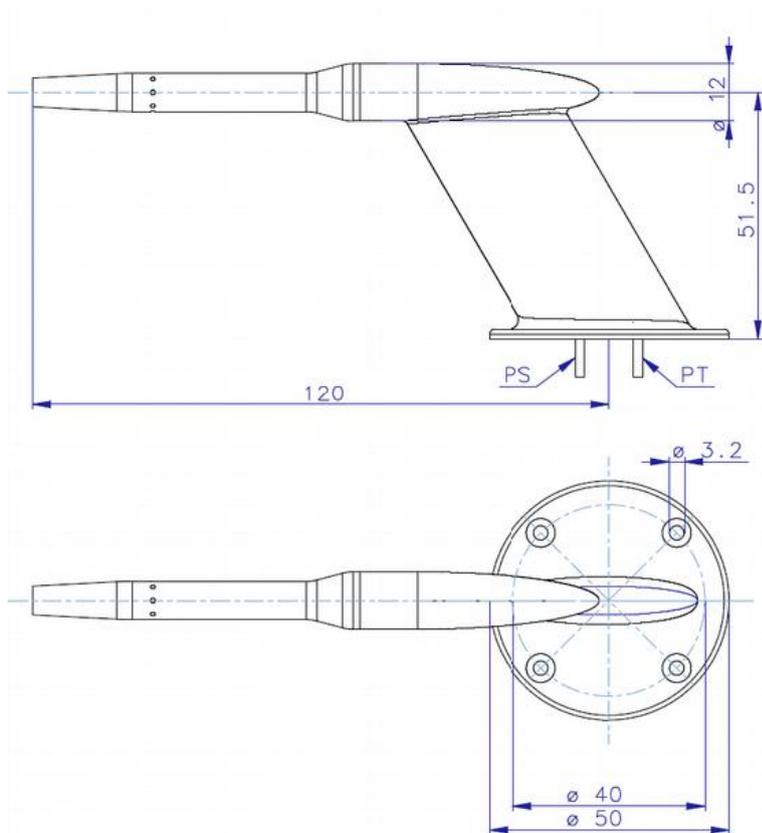
过压：不能使用高于 150kPa 的压力做泄漏测试

空气动力学特性

空速管设计时在风洞里校准，甚至在大攻角 AOA 和 AOS 下也能达到最佳的性能，在直气流下，探头的空气动力学误差最小。



外形尺寸



Material
 Probe: Aluminum 7075 anodized
 Mast: Aluminum SLS/AISI10Mg

Mass approx. 0.030kg

Doc.ID: DOC-63F-2ED-84	Gen. Tolerances: ISO-2768-f (fein)
Part.No: SIM-63F-2ED	
Date: 02/18/16	
Revision: 3	
Scale: 1:1	
Simtec Buergel AG Company Confidential	PSS-8 L-Shape

HPS-1 直柄型加热空速管

-温控器和安装基座一体化



瑞士史密泰克（Simtec AG）公司的HPS-1是一种质量轻的全-静压空速管。它集成了可调控温度的加热器和排水系统，可以防止冰和水汽聚集。

当无人飞行器（UAV）、远程遥控飞机（RPA）及其他飞行器需要精确的全压和静压时，HPS-1就是最佳的方案。HPS-1可以与PSS-8ADC大气数据计算机或其他大气数据系统一起使用。

集成的加热电子线路把探头的温度调控在很窄的温度范围内，通常在+80℃。加热器的最大功率为30W(@24VDC)。最大探头温度和最大功率都可以由工厂或用户配置。

系统有状态输出信号显示系统状态工作。在飞行过程中，输入一个信号就可以允许飞控计算机（或自动驾驶仪）开启和关闭加热器。这样可以在长时间的飞行中节省电源。

静压孔分布在空速管的不锈钢探头部位，可以得到最高精度和最好的加热性能。

主要特点

- 尺寸小、质量轻。非常小的探头直径（仅9mm）
- 不锈钢，飞机级别的铝和碳纤维管材质
- UAVs, RPAs和其他飞行器最好方案
- 集成的、可调控的加热器
- 9-32 VDC 供电电压（最大30W@24VDC）
- 高精度
- 在风洞里设计和测试

主要优点

- 全静压孔加热
- 排水系统
- 很小的探头直径和可调控的温度，达到最小功耗。
- 通过5V的逻辑电平，“开/关”的功能
- 通过5V的逻辑电平，状态显示
- 电气插头，容易安装和拆卸
- 反极性保护

技术参数

供电电压	9~32VDC,标称供电电压24VDC,加热器在高于24VDC时,不能长时间工作。
供电电流	1.26A@24VDC
加热器温度	由电子线路和温度传感器调节温度,标准的探头温度是80℃,并通过状态针配置探头温度。

加热器温度	最大的加热器功率是30W@24VDC,最大功率可以通过状态针进行配置。用脉冲宽度调制PWM调控加热温度, PWM频率是250Hz
电气接头	Binder 711 Female 4-pole (09 0082 32 04) -PIN1: 9~32VDC(24VDC) -PIN2: Ground -PIN3: 5V on/off (RX 配置) -PIN4: 5V状态显示(TX 配置)
精度	在风洞里校准, 详细参见空气动力学特性
材质	不锈钢, 航空级铝, 碳纤维管
工作温度	-55℃~+85℃ (-40℃~+85℃启动阶段)
安装	2-4个M4螺钉
质量	95g@300mm
长度	200mm,300mm,400mm或客户指定

PMW控温功能

总压孔在内部用分隔板被保护, 从而使水和冰不能进入压力管线。排水系统使水排出空速管外。静压孔嵌在不锈钢探头上, 保证了精确的静压。

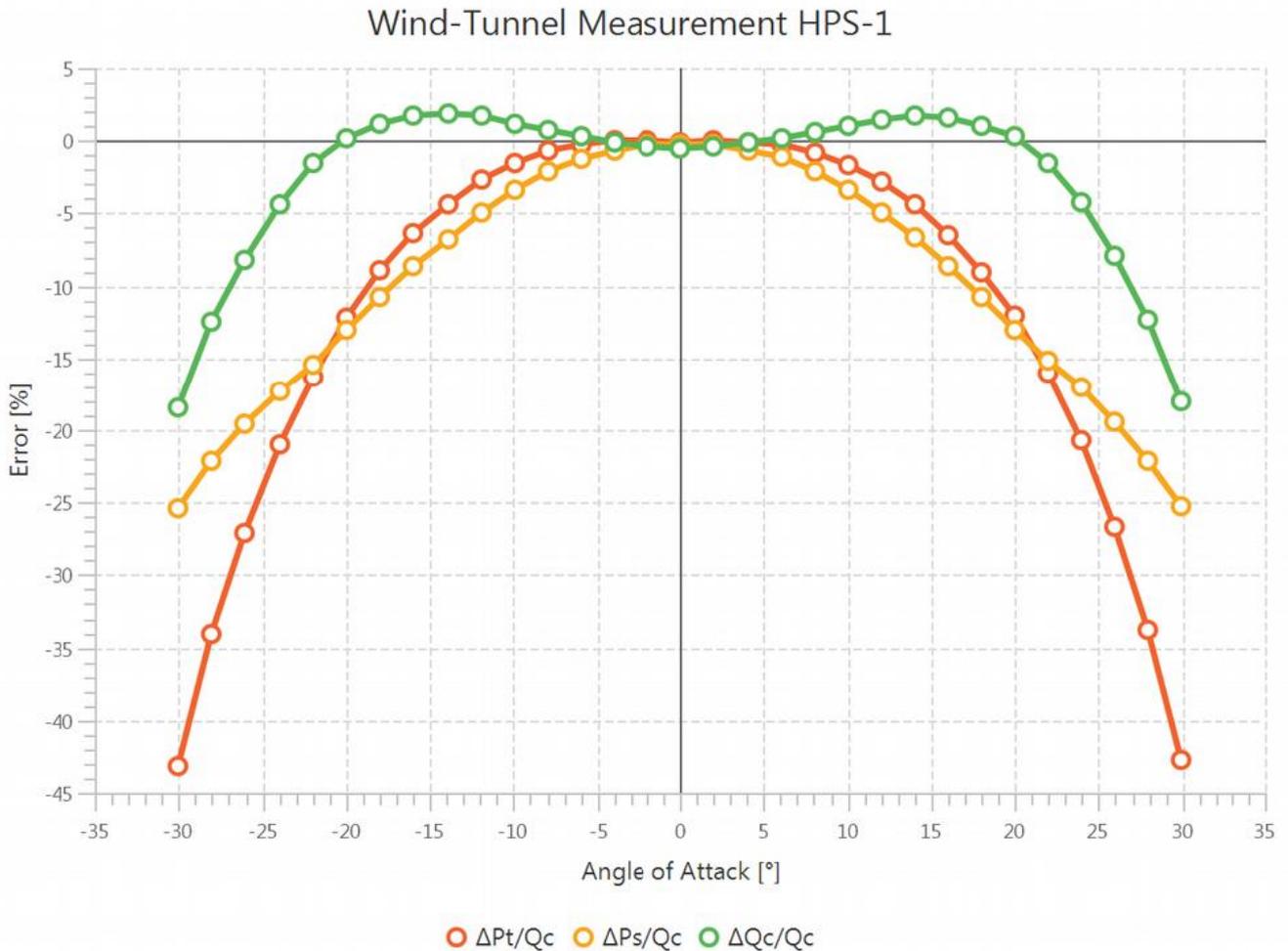
集成的电子线路板上有微处理器, 传感器模块和电源模块。用一个小的温度传感器调节探头顶端的温度。加热器的温度由一个成熟的PWM控制算法调节。提供精细的加热器调节, 并且减少了功率波动对飞机的脉冲宽度调制(PWM)能源系统功率是用来调节所需功率。工厂和用户可以调节最大功率和最高温度。因为最大功率被配置, 系统可以被用在最大功率有限的小型飞机上。



HPS-1加热及PWM系统功能图

总压和静压空气动力学

以下图表描述了在大AOA和AOS角度下，与动压 Q_c 关系的空气动力学误差。



HPS-1在风洞中测试的空气动力学特性(初步数据!)

HPS-1探头被设计成动压 Q_c 的误差很小，在很大的攻角(AOA)和侧滑角(AOS)下，得到很小的空速误差，这点很重要。对于慢速飞行器显得尤为重要，因为阵风 and 侧风对慢速飞行器有很强的影响。由于探头是在各个方向(AOA和AOS)是对称的，我们可以提供某一方向上有很小的误差(例如，在正AOA)。

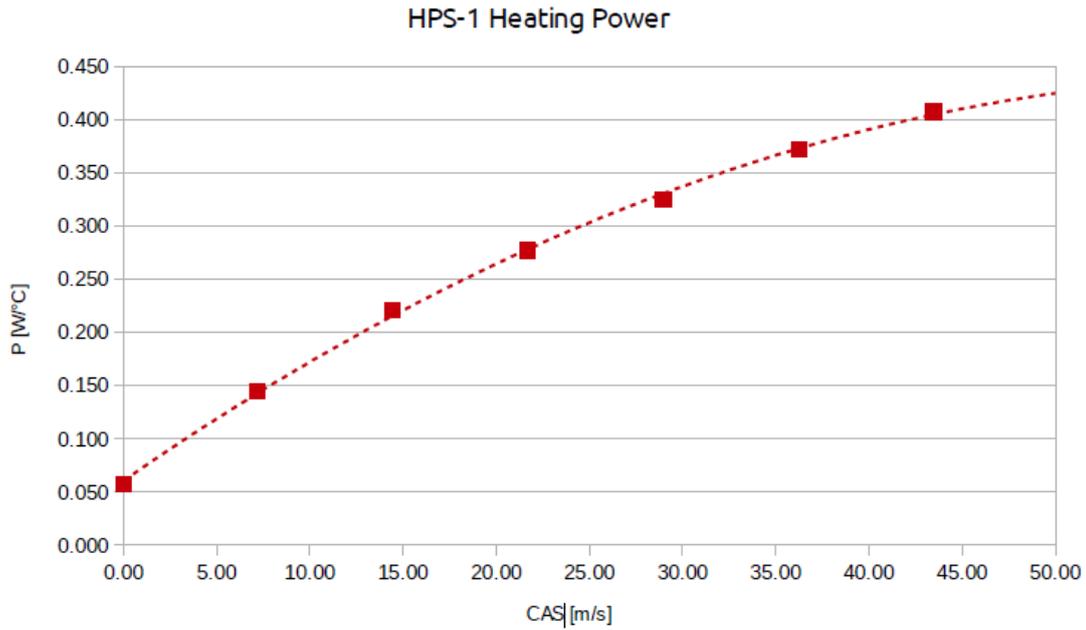
加热器温度和功率

探头端的最大温度可以通过状态针来配置。可以通过设置得到：5°C, 20°C, 35°C, 50°C, 65°C, 80°C。标准设置是80°C。

最大功率也可以由状态针来配置。下列功率设置可以得到：标称功率的10%, 25%, 40%, 55%, 70%, 85%, 100%。标称功率为30W@24VDC。在20VDC下，最大可得到的功率是21W；在28VDC下，最大功率是41W($P=U^2/19$)。

最大功率和最大温度可以通过状态线来配置。用一个5VDC的TTL信号，1200波特率来设置这两个值。加热器设计在低于24VDC下长时间工作。超过24VDC情况下，不能长时间工作。

在飞行中，平均功率消耗依赖于空速，外部大气温度和探头端温度。

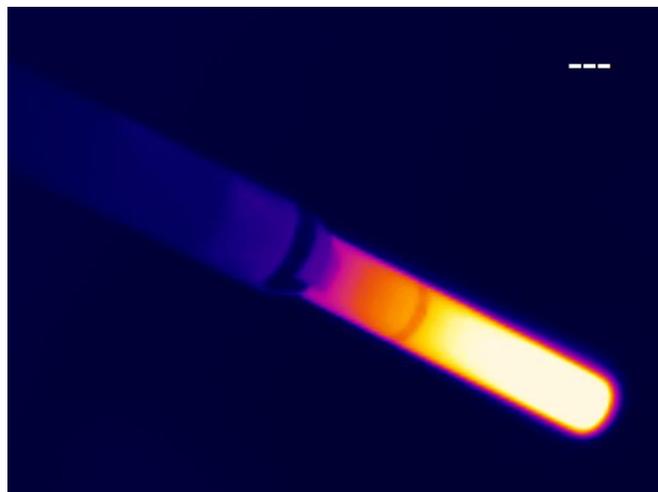


$$P_{tot} = \rho [T_{tip} - T_{oat}] \sqrt{\rho_h / \rho_o}$$

举例计算

CAS	30	m/s	UAV空速值
ρ	0.33	W/°C	根据图表在30m/s下
Toat	-15	°C	在特定高度下，外部大气温度
Ttip	20	°C	探头端温度（根据配置的值）
ph	568	hPa	在一定高度下的气压
po	1013	hPa	海平面的压力
Ptot	8.6	W	$P_{tot} = 0.33 [20 + 15] \sqrt{568 / 1013} \approx 8.6 W$

在红外相机下热像图



空速管状态显示

状态针提供以下信息

LOW-TEMP 温度低	5	VDC	探头端温度低于参考温度，有3种原因LOW-TEMP可能发生： 1-在上电过程中，直到加热器达到正确的温度 2-假如外部温度非常低，飞机飞的非常快，以致于加热器没有足够的功率把探头加热到参考温度。 3-加热器工作不正常或有故障，探头温度根本达不到正确的参考温度。
HIGH-TEMP 温度高	0/5	VDC	探头端温度高于参考温度，状态显示在0和5VDC以1Hz交替显示。有2种原因HIGH-TEMP可能发生： 1-在上电过程中或在一个快速温度变化过程中，加热器过冲到参考温度之后一小段时间。 2-加热器工作不正常。
NORMAL-OP 正常工作	0	VDC	系统工作正常

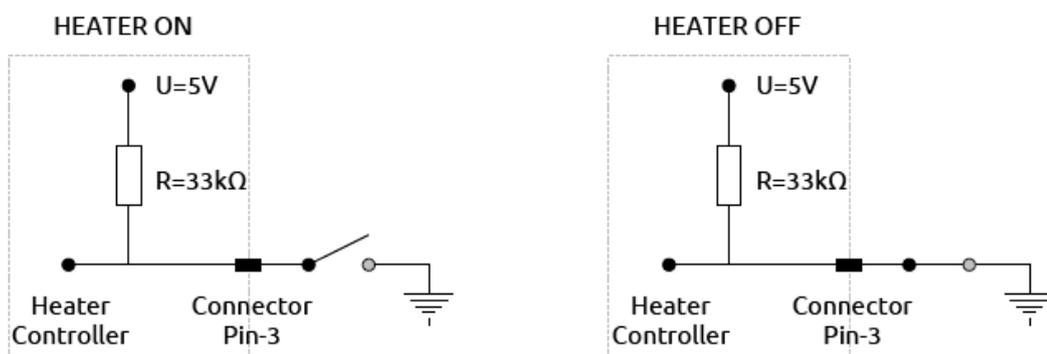
On/Off功能

通过on/off针可以关闭加热器。

ON	5	VDC	如果on/off针不连接，加热器工作
OFF	0	VDC	如果0VDC应用到on/off针上，加热器就被关闭

如果不需要on/off功能，就保持on/off针开路。电压一加载到电源针上，加热器就开始工作。

在干燥的空气里，如果没有结冰出现，飞控计算机（FCC）可能决定关闭加热器，以便节省能量。只要飞控计算机加载5VDC到on/off针上，HPS-1就关闭加热器。



在苛刻和恶劣的飞行环境下，强烈建议保持加热器在“ON”的状态，阻止水汽和冰晶的聚集。

加热温度设置

加热器可以通过接头针脚3和针脚4进行配置。用1'200波特率，5VDC电平TTL信号是用来配置加热器。重新设置探头加热温度时，电源引脚4用作TX引脚；引脚3用作RX引脚。USB转TTL串行电缆（例如<http://www.ftdichip.com>）可与HPS-1配置软件一起使用。如有要求，USB电缆Simtec可提供PC软件。

空速管、大气数据计算机和惯性测量单元

具有以下位格式的数据的单个命令字节发送到HPS-1的RX引脚来配置加热器。成功后，加热器将新值存储在非易失性EEPROM中，同时应答具有相同格式的响应字节在TX管脚上。

字节格式（8位）：“0pppttt1”

ppp: 最大功率设置，值0..7

ttt: 探头温度， 值0..7

最高温度设置（ppp）

000: 查询功率

001: 10%

010: 25%

011: 40%

100: 55%

101: 70%

110: 85%

111: 100%

探头温度（ttt）

000:

001: 5°C

010: 20°C

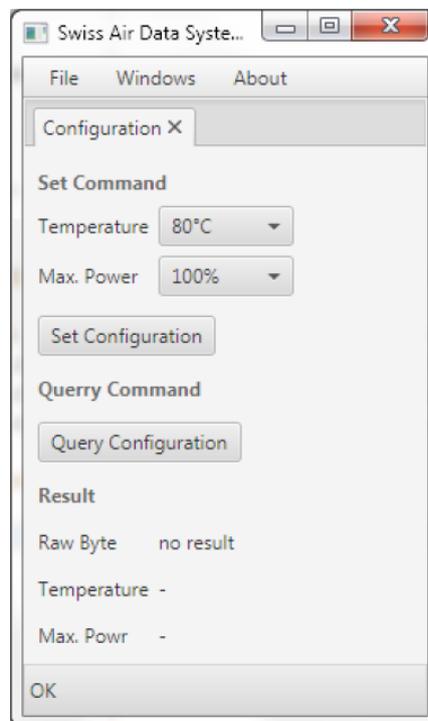
011: 35°C

100: 50°C

101: 65°C

110: 80°C

111: 110°C



如果加热器接收到一个1 (0b00000001)字符串，将返回设定的温度和功率。

可定制加热型空速管

---L型加热型空速管

---60W加热器功率

---其他达到满功率的供电电压

--特定AOA下，最佳的静压孔

HPS-1直柄型加热空速管警告



电子线路虽然有反极性保护，防止内部微处理器和温度电路等电子模块损坏。但在反极性保护的过程中，请注意加热器不受到控制，加热器得到满负荷功率。探头将很热，长时间工作将烧毁探头。



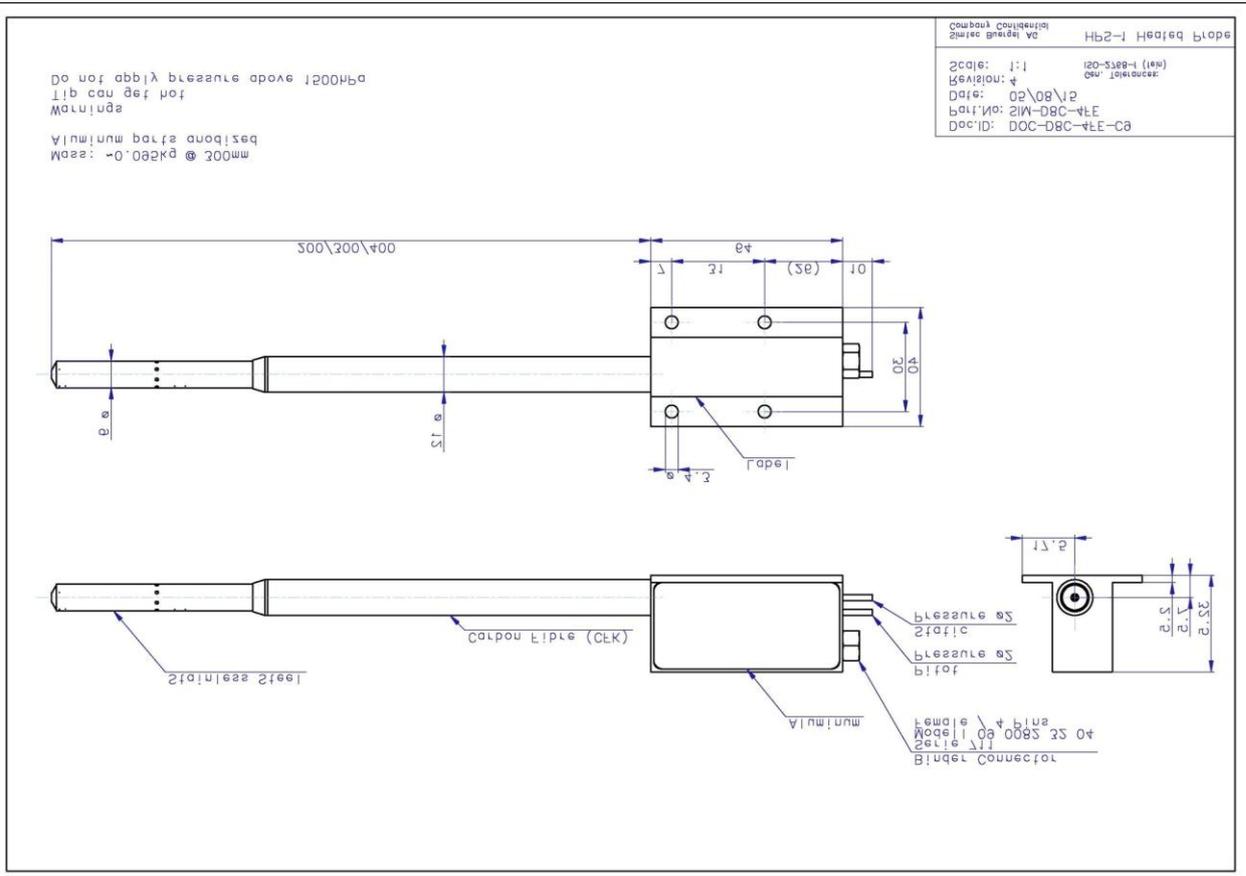
加热器设计的长时间工作的标称电压为不大于24VDC，不能在高于24VDC时长时间工作。



在总压和静压管路中加载大于1500 hPa压力，大于此压力将会损坏内部管路。

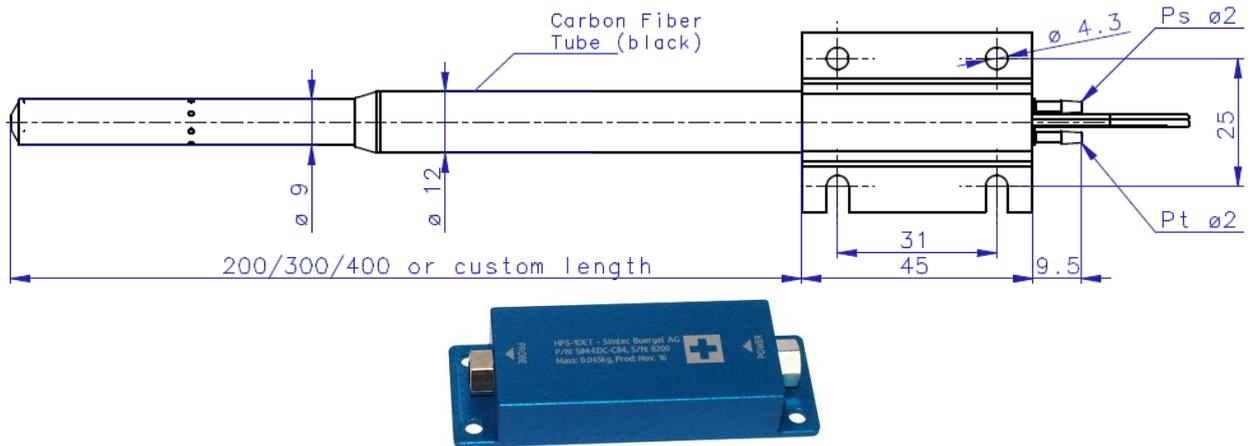


注意高温物体，探头前端会非常发烫。



HPS-1 Mount 直柄型加热空速管

-温控器分离



Binder 711 / 4P Male
99-0079-100-04
Cable Length 400mm

Carbon Fiber Tube (black)

200/300/400 or custom length

Ø 9

Ø 12

Ø 4.3

Ps Ø2

Pt Ø2

31

45

9.5

25

15

35

Pitot-static mount is made of strong and light carbon fiber tube and aircraft grade aluminium. Available in custom lengths to suit various UAV applications.

Mass (preliminary):
200mm: ~0.070kg
300mm: ~0.075kg
400mm: ~0.080kg

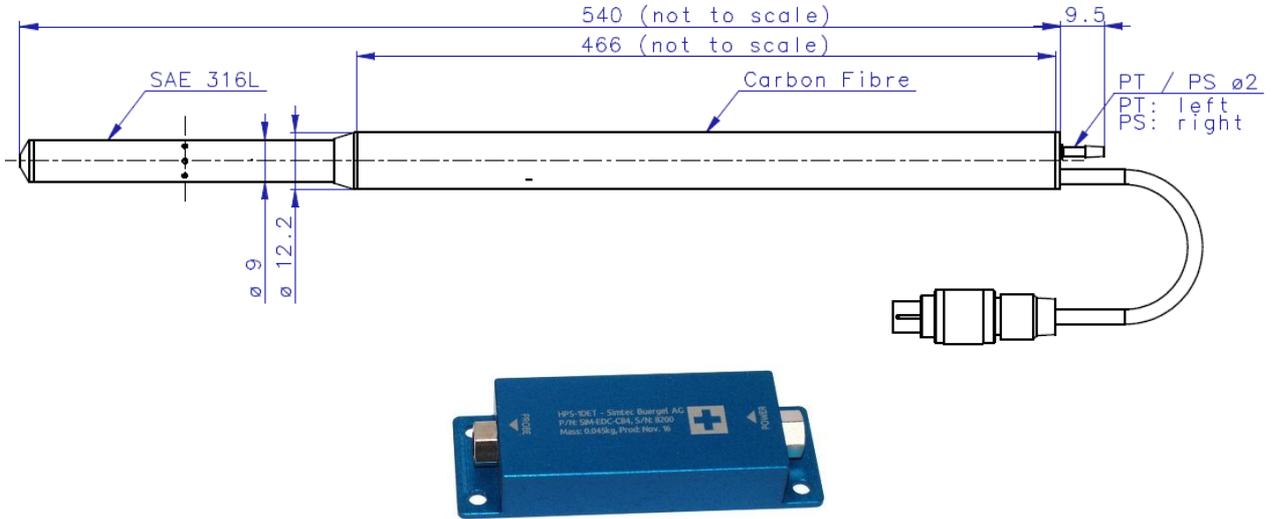
WARNING:
Do not apply pressure above 1'500 hPa, always use with heater controller

Doc.ID: DOC-CC1-09A-1F	Gen. Tolerances: ISO-2768-I (fein)
Part.No: SIM-CC1-09A	
Date: 07/26/19	
Revision: 3	
Scale: 1:1	

Simtec AG Company Confidential	HPS-1DET w. Mount
-----------------------------------	-------------------

HPS-1 Bare 直柄型加热空速管

-温控器分离，无安装基座



HEATED PITOT-STATIC TUBE 540mm
Material AISI/SAE 316L – Carbon Fibre

Heater Designed for 24–28VDC (max 30Watt)
Mass approx. 0.070kg

Binder 711 / 4P Male
99-0079-100-04
Cable Length 250mm

Warning:
Do not connect power directly to probe.
Always use heater controller

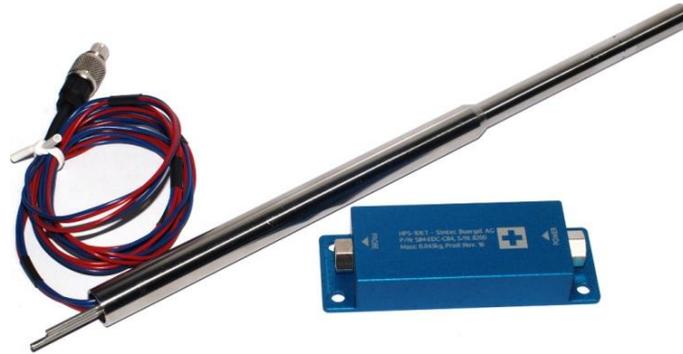
Tip can get hot. Do not apply pressure above 1500hPa.

Doc.ID: DOC-9A2-D55
Part.No: SIM-894-63D-540mm
Date: 06/18/19
Revision: 2
Scale: 1:1 Gen. Tolerances:
ISO-2768-I (fein)

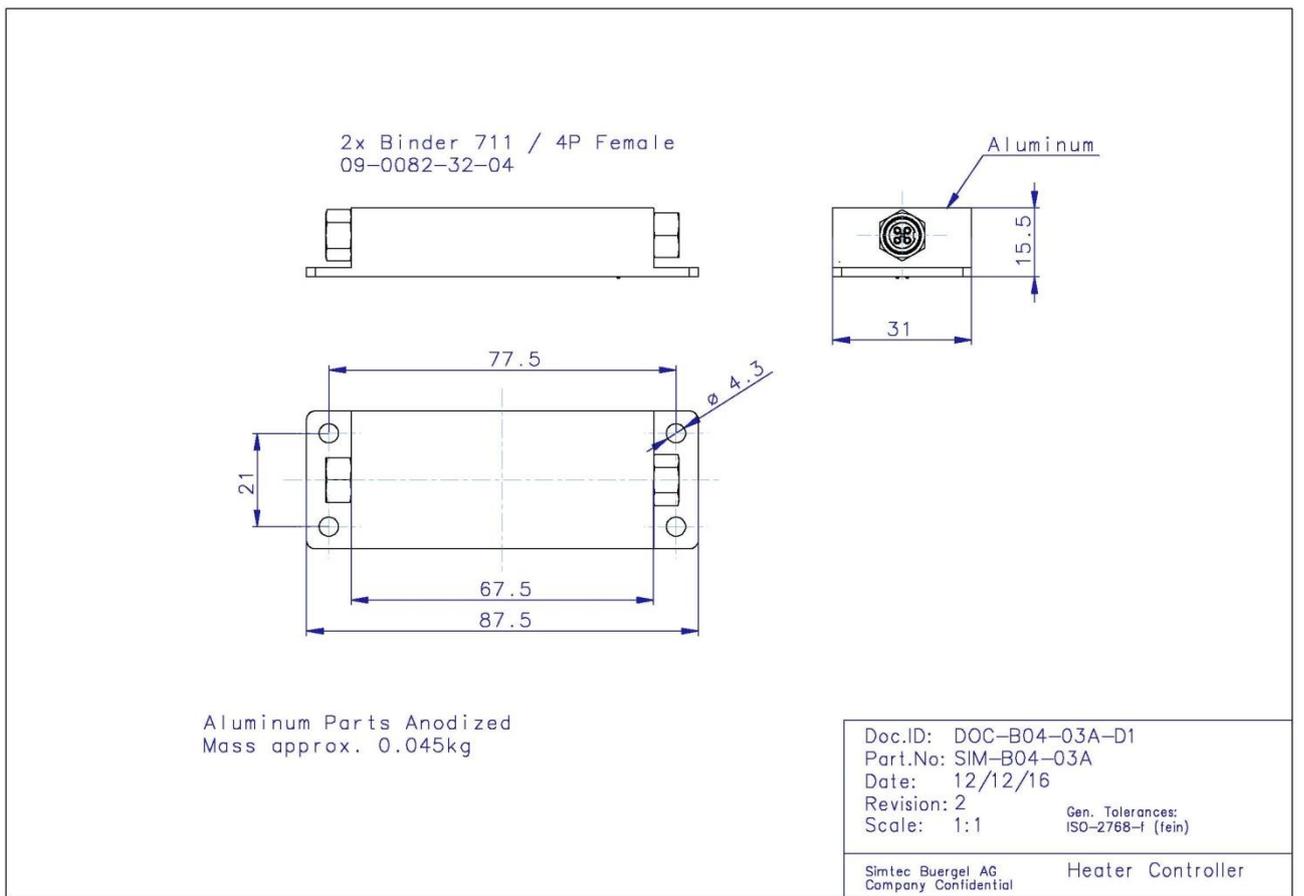
Simtec Buerget AG Heated PS-Probe
Company Confidential

HPS-1DET-L加热空速管

-不锈钢材质，长型，温控器分离



长度：250mm



HEATED PITOT-STATIC TUBE 250
Material 1.4404 (AISI/SAE 316L)
Heater Designed for 28VDC (max 30Watt)
Mass approx. 0.100kg

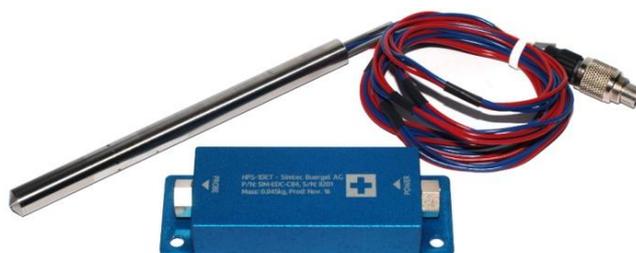
Binder 711 / 4P Male
99-0079-100-04
Cable Length 1000mm

Warning:
Do not connect power directly to probe.
Always use heater controller
Tip can get hot. Do not apply pressure above 1500hPa.

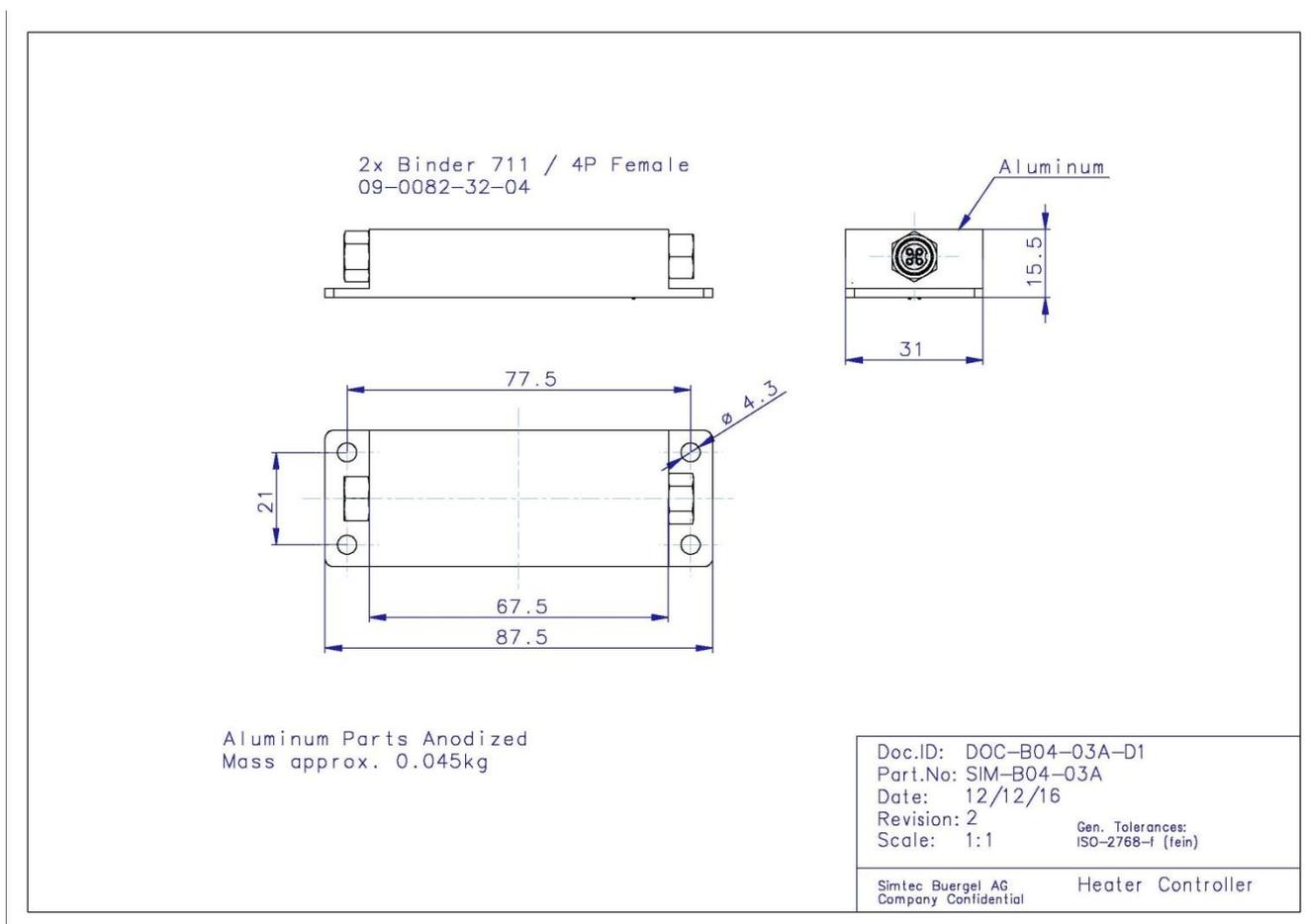
Doc.ID: DOC-34D-08D-CD Part.No: SIM-34D-08D Date: 08/18/16 Revision: 2 Scale: 1:1	Gen. Tolerances: ISO-2768-f (fein)
Simtec Buergetel AG Company Confidential	Heated PS-Probe

HPS-1DET-S加热空速管

-不锈钢材质，短型，温控器分离



长度：120mm



HEATED PITOT-STATIC TUBE 120
Material 1.4404 (AISI/SAE 316L)

Heater Designed for 12VDC (max 20Watt)
Mass approx. 0.037kg

Binder 711 / 4P Male
99-0079-100-04
Cable Length 1000mm

Warning:
Do not connect power directly to probe.
Always use heater controller

Tip can get hot. Do not apply pressure above 1500hPa.

Doc.ID: DOC-906-0E3-2C Part.No: SIM-906-0E3 Date: 12/12/16 Revision: 3 Scale: 1:1	Gen. Tolerances: ISO-2768-f (fein)
Simtec Buerjel AG Company Confidential	Heated PS-Probe

HPS-1LS加热空速管

-L型，温控器分离



