

## 超高性能防水飞行时间(ToF)传感器



### 产品特性

- 快速、精确测距
  - 最远测量距离可达 40m (白色目标)
  - 输出数据速率高达 54Hz
  - 测量结果对目标的颜色和反射率不敏感
  - 电气和光学串扰补偿
  - -10°C~+55°C 温度补偿
  - 内置环境光补偿功能使得传感器能在高红外背景光环境下工作
- 完全集成的微型模块，包含：
  - ABS 防水外壳+航空铝散热背板
  - 850nm 红外 VCSEL 发射器
  - 发射器驱动电路
  - 优化设计的发射和接收光学镜头
  - 高性能嵌入式微处理器
  - 先进的嵌入式数据处理与滤波算法
  - 1M bps CAN 总线接口
  - 53(长) x 32(宽) x 26.5(高) mm, 27g
  - 符合最新的 CE, FCC 及 RoHS 标准

### 产品应用

- 无人机 (避障、定高悬停、软着陆)
- 机器人 & AGV 自动导航机器人 (障碍物检测)
- 工业定位和接近传感器
- 安全和监控
- 1D 动作识别

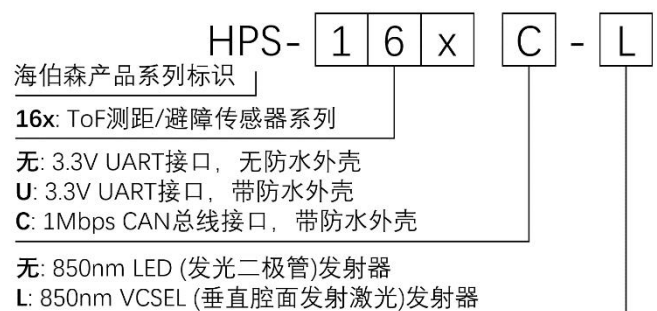
### 产品描述

HPS-167C-L 是基于上一代产品优化设计后的 CAN 总线接口超高性能飞行时间(ToF)红外测距传感器，配有优化设计的发射和接收光学镜头，适用于高精度、长距离的测距场合。区别于传统的技术，它的测量精度不受测量目标颜色和反射率的影响，目标为白色时，HPS-167C-L 测量距离可以达到 40 米。同时，HPS-167C-L 针对柏油马路等黑色被测物体测量进行了特别优化，其测量性能较上一代产品有大幅提升，拓展了更加广阔的应用场景。

HPS-167C-L 采用 ABS 防水外壳+硬质阳极氧化航空铝散热背板，内部集成 1 个大功率 850nm 红外 VCSEL 发射器和 1 个高灵敏度光电二极管接收器，加上内部集成的物理红外滤光片，使其测距更远，抗环境光干扰能力更强。

内部集成先进的嵌入式数据处理和滤波算法，实现了非常稳定和实时的测量结果输出。

### 订购信息



**CE FC RoHS**



**AVOID EYE OR SKIN  
EXPOSURE TO DIRECT OR  
SCATTERED RADIATION**

## 概述

### 1.1 技术规格

表 1. 技术规格

参数	值	单位
尺寸	53 (长) x 32 (宽) x 26.5 (高)	mm
重量	27 * <sup>1</sup>	g
供电	5 ~ 15	V
最大功耗	1.4	W
静态功耗	0.1	W
存储温度	-40 ~ 85	°C
工作温度	-10 ~ 55 * <sup>2</sup>	°C
红外 VCSEL 发射波长	850	nm
发射角度	±1.6	°
最大测量距离	40 * <sup>3</sup>	m
最小测量距离	0.08	m
输出数据频率	54	Hz
输出数据	距离, 精度指示, 信号强度, 环境红外光强度, 温度	-
插头	MX3.0mm 间距, 4-针, 带卡扣插头	-
接口	CAN, 1Mbps	-
电缆长度	700	mm

注: \*1 不含电缆。

\*2 在连续工作模式下进行远距离测量时, HPS-167C-L 需要一定的预热时间以稳定输出。在长时间连续工作模式下, 需要保证传感器背板的散热, 否则传感器过热将导致测量背景噪声升高。

\*3 测试基于 90%反射率的白色目标。

### 1.2 外形尺寸及针脚定义

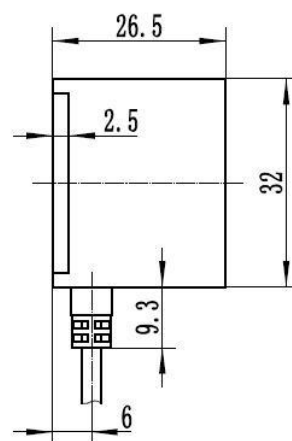
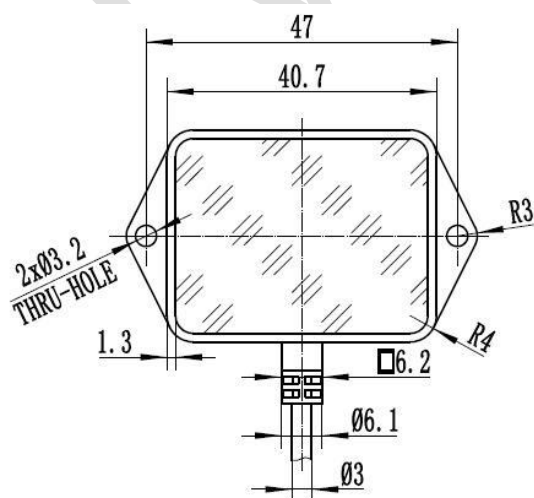


表 2.

图 1. HPS-167C-L 前视图

图 2. HPS-167C-L 侧视图

HPS-167C-L 插头定义

引脚号	信号名称	信号种类	描述	插头外形
1	GND	GND	电源地	
2	CANH	Digital	CAN 总线 H 端	
3	CANL	Digital	CAN 总线 L 端	
4	VDD	Power	电源正极, 连接到 DC +5V~+15V	

## 控制界面

### 2.1 CAN 总线通讯协议

HPS-167C-L 使用 CAN 总线接口与主机进行通讯, 支持标准帧和扩展帧模式, 传感器在出厂默认设定下, 通电后会自动开始预热 5 秒, 预热完毕后将自动切换为“连续测量模式”并开始向 CAN 总线连续发送测量数据。

#### 2.1.1 CAN 接口命令帧 ID

主机向传感器发送命令时可使用扩展帧 ID 或标准帧 ID 进行通讯, 出厂默认设定下传感器的扩展帧和标准帧 ID 分别为 0x10310000 和 0x731, 使用两种 ID 中的任意一种均可与传感器进行正常通讯, 用户可根据实际使用情况进行选择。

表 3. CAN 接口命令帧 ID

波特率	1Mbps
命令扩展帧 ID	0x10310000
命令标准帧 ID	0x731

#### 2.1.2 传感器返回数据帧 ID

传感器的返回数据帧支持标准帧或扩展帧模式, 用户可根据实际使用情况进行设定, 返回数据帧的出厂默认设定为扩展帧模式。

表 4. 传感器返回数据帧 ID

波特率	1Mbps
返回数据扩展帧 ID	0x00000000 (出厂默认值)
返回数据标准帧 ID	0x000 (出厂默认值)

#### 2.1.3 多传感器支持

在同一个 CAN 总线上可连接多达 16 个传感器, 用户可自由设定每个传感器的 ID 号进行区分。

#### 2.1.4 命令和返回数据格式

传感器的命令为 8 个字节固定长度格式, 具体描述如下:

表 5. 传感器命令格式

字节号	描述
0	Bit7 ~ Bit4: 传感器的 ID 号, Bit3 ~ Bit0: 保留位; 出厂默认为 0x00
1	命令字节
2	参数字段, 根据命令而异
3	
4	
5	
6	
7	

主机在向传感器发送命令时，必须设置正确的命令帧 ID 和传感器 ID 号，否则传感器将不会响应；传感器在接收到正确的命令后会执行相应的操作，并返回操作的结果。通讯正常的情况下，主机发送的每个命令都会有返回数据，系统默认的返回包帧类型为扩展帧，帧 ID 为 0x00000000，用户可根据需要自行修改返回包的帧类型和帧 ID。

传感器的返回数据为可变长格式，如果返回数据的总长度超过了 CAN 协议规定帧长度，则返回数据会被拆分为多个数据包进行传送，每个数据包首字节的 Bit7 ~ Bit4 表示该数据包的发送者 ID（即：传感器 ID 号），Bit3 ~ Bit0 表示该数据包的索引顺序，具体描述如下：

表 6. 传感器返回数据格式

字节号	描述
0	Bit7~ Bit4: 传感器 ID 号, Bit3 ~ Bit0: 返回数据包的索引序号
1	命令字节（传感器通电后会自动工作在连续测量模式下，此时返回测量数据中的该字节与“连续测量命令”的命令字节相同。）
2	本帧剩余的有效数据长度
3	数据字段
4	
5	
6	
7	

注意：如果传感器已经工作在连续测量模式下，在向传感器发送设定命令前需要先发送停止测量命令（命令#12）以防止发生异常。

**命令#1 修改传感器 ID 号**

该命令可修改传感器在 CAN 总线上的 ID 号（出厂默认值为“0x00”）。此命令设置后将立即生效，设定的 ID 号会被自动写入传感器内部的 FLASH 中，断电不会丢失。

表 7. 修改传感器 ID 号命令

目标传感器 ID 号	命令字节	参数区域					
		Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6	Byte7
出厂值为 0x00	0xFF	设置的 ID 号, 仅 Bit7~Bit4 有效	保留	保留	保留	保留	保留

返回数据：

表 8. 修改传感器 ID 号命令的返回数据

字节号	描述
0	Bit7 ~ Bit0: 传感器的 ID 号, 数据包索引序号[Bit3 : Bit0] = 0
1	0xFF: 命令字节
2	0x01: 本帧剩余的有效数据长度
3	0x01: 表示设置成功, 其他值表示失败
4	保留
5	保留
6	保留
7	保留

**命令#2 获取 CAN 接口固件的版本信息**

此命令可获取 CAN 接口固件的软件版本信息。

表 9. 获取 CAN 接口固件的版本信息命令

目标传感器 ID 号	命令字节	参数区域					
Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6	Byte7
出厂值为 0x00	0xFE	保留	保留	保留	保留	保留	保留

返回数据:

表 10. 获取 CAN 接口固件的版本信息命令的返回数据

字节号	描述
0	Bit7 ~ Bit4: 传感器的 ID, 数据包索引序号[Bit0 : Bit3] = 0
1	0xFE: 命令字节
2	0x03: 本帧剩余的有效数据长度
3	主版本号
4	小版本号
5	修订号
6	保留
7	保留

**命令#3 恢复 CAN 接口固件出厂设定**

此命令可将传感器 CAN 接口固件中的所有设定恢复到出厂设定值。此命令为全局有效命令，如果 CAN 总线上同时连接了多个传感器，则所有传感器都会接收并执行此命令，执行该命令后总线上的传感器 ID 号都将被重置为“0x00”。

表 11. 恢复 CAN 接口固件出厂设定命令

目标传感器 ID 号	命令字节	参数区域					
Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6	Byte7
0xF0	0xFF	0x00	0xA0	保留	保留	保留	保留

返回数据:

表 12. 恢复 CAN 接口固件出厂设定命令的返回数据

字节号	描述
0	Bit7 ~ Bit4: 传感器的 ID 号, 数据包索引序号[Bit3 : Bit0] = 0
1	0xFF: 命令字节
2	0x01: 本帧剩余的有效数据长度
3	0x01: 表示设置成功, 其他值表示失败
4	保留
5	保留
6	保留
7	保留

**命令#4 搜索 CAN 总线上连接的传感器**

此命令可用来搜索连接在 CAN 总线上的传感器，在线的传感器收到此命令后都将返回一个应答数据。

表 13. 搜索 CAN 总线上连接的传感器命令

目标传感器 ID 号	命令字节	参数区域					
Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6	Byte7
0xF0	0xFF	0x00	0xB0	保留	保留	保留	保留

返回数据:

表 14. 搜索 CAN 总线上连接的传感器命令的返回数据

字节号	描述
0	Bit7 ~ Bit4: 传感器的 ID 号, 数据包索引序号[Bit3 : Bit0] = 0
1	0xFF: 命令字节
2	0x01: 本帧剩余的有效数据长度
3	0x01: 表示应答
4	保留
5	保留
6	保留
7	保留

**命令#5 设定传感器的启动预热时间**

传感器出厂默认的启动预热时间为 5 秒，预热时间内传感器将不会输出测量数据。此命令可修改传感器通电后的预热时间，执行该命令后的设定值将被自动写入传感器内部的 FLASH 中，断电不会丢失。

表 15. 设定传感器的启动预热时间命令

目标传感器 ID 号	命令字节	参数区域					
Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6	Byte7
出厂值为 0x00	0xFD	预热时间 (秒)	保留	保留	保留	保留	保留

返回数据:

表 16. 设定传感器的启动预热时间命令的返回数据

字节号	描述
0	Bit7 ~ Bit4: 传感器的 ID 号, 数据包索引序号[Bit3 : Bit0] = 0
1	0xFD: 命令字节
2	0x01: 本帧剩余的有效数据长度
3	0x01: 表示设置成功, 其他值表示失败
4	保留
5	保留
6	保留
7	保留

**命令#6 设定 CAN 接口帧类型**

此命令可修改 CAN 接口的帧类型（标准帧或扩展帧，出厂默认为扩展帧类型），此命令设置后立即生效，设定值会被自动写入传感器内部的 FLASH 中，断电不会丢失。

表 17. 设定 CAN 接口帧类型命令

目标传感器 ID 号	命令字节	参数区域					
		Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6	Byte7
出厂值为 0x00	0xFB	0x00: 标准帧 0xFF: 扩展帧	保留	保留	保留	保留	保留

返回数据:

表 18. 设定 CAN 接口帧类型命令的返回数据

字节号	描述
0	Bit7 ~ Bit4: 传感器的 ID 号, 数据包索引序号[Bit3 : Bit0] = 0
1	0xFA: 命令字节
2	0x01: 本帧剩余的有效数据长度
3	0x01: 表示设置成功, 其他值表示失败
4	保留
5	保留
6	保留
7	保留

**命令#7 修改 CAN 接口的帧 ID**

此命令可修改修改传感器 CAN 接口的帧 ID（出厂默认值为 0x00000000）。如果当前传感器设定的帧类型为标准帧，则此帧 ID 的有效位为 Bit0~Bit10；如果当前传感器设定的帧类型为扩展帧，则此帧 ID 的有效位为 Bit0~Bit28，此命令设置后立即生效，设定值会被自动写入传感器内部的 FLASH 中，断电不会丢失。

表 19. 修改 CAN 接口的帧 ID 命令

目标传感器 ID 号	命令字节	参数区域					
		Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6	Byte7
出厂值为 0x00	0xFC	帧 ID 的 Bit31~Bit24	帧 ID 的 Bit23~Bit16	帧 ID 的 Bit15~Bit8	帧 ID 的 Bit7~Bit0	保留	保留

返回数据:

表 20. 修改 CAN 接口的帧 ID 命令的返回数据

字节号	描述
0	Bit7 ~ Bit4: 传感器的 ID 号, 数据包索引序号[Bit3 : Bit0] = 0
1	0xFC: 命令字节
2	0x01: 本帧剩余的有效数据长度
3	0x01: 表示设置成功, 其他值表示失败
4	保留
5	保留
6	保留
7	保留

**命令#8 设定传感器通电后的测量模式**

此命令可设定传感器通电后是否自动进入连续测量模式，出厂默认为启用状态，此命令设置后将在下次通电时生效，设定值会被自动写入传感器内部的 FLASH 中，断电不会丢失。

表 21. 设定传感器通电后的测量模式命令

目标传感器 ID 号	命令字节	参数区域					
		Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6	Byte7
出厂值为 0x00	0xF9	0x00: 不启用 0xFF: 启用	保留	保留	保留	保留	保留

返回数据:

表 22. 设定传感器通电后的测量模式命令的返回数据

字节号	描述
0	Bit7 ~ Bit4: 传感器的 ID 号, 数据包索引序号[Bit3 : Bit0] = 0
1	0xF9: 命令字节
2	0x01: 本帧剩余的有效数据长度
3	0x01: 表示设置成功, 其他值表示失败
4	保留
5	保留
6	保留
7	保留

**命令#9 设定 CAN 总线终端电阻**

此命令可设定是否启用传感器内部的 120 欧姆 CAN 总线终端电阻，出厂默认为启用状态，此命令设置后立即生效，设定值会被自动写入传感器内部的 FLASH 中，断电不会丢失。

表 23. 设定 CAN 总线终端电阻命令

目标传感器 ID 号	命令字节	参数区域					
		Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6	Byte7
出厂值为 0x00	0xF8	0x00: 不启用 0xFF: 启用	保留	保留	保留	保留	保留

返回数据:

表 24. 设定 CAN 总线终端电阻命令的返回数据

字节号	描述
0	Bit7 ~ Bit4: 传感器的 ID 号, 数据包索引序号[Bit3 : Bit0] = 0
1	0xF8: 命令字节
2	0x01: 本帧剩余的有效数据长度
3	0x01: 表示设置成功, 其他值表示失败
4	保留
5	保留
6	保留
7	保留



**命令#10 读取传感器详细信息**

此命令可读取传感器的详细信息。

表 25. 读取传感器详细信息命令

目标传感器 ID 号	命令字节	参数区域					
Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6	Byte7
出厂值为 0x00	0x2E	保留	保留	保留	保留	保留	保留

返回数据:

表 26. 读取传感器详细信息命令返回数据的第一帧

字节号	描述
0	Bit7 ~ Bit4: 传感器的 ID 号, 数据包索引序号[Bit3 : Bit0] = 0
1	0x2E: 命令字节
2	0x05: 本帧剩余的有效数据长度
3	0xB0: 传感器应答字节
4	UUID (Byte0 ~ Byte3)
5	
6	
7	

表 27. 读取传感器详细信息命令返回数据的第二帧

字节号	描述
0	Bit7 ~ Bit4: 传感器的 ID 号, 数据包索引序号[Bit3 : Bit0] = 1
1	0x2E: 命令字节
2	0x05: 本帧剩余的有效数据长度
3	UUID (Byte4 ~ Byte8)
4	
5	
6	
7	

表 28. 读取传感器详细信息命令返回数据的第三帧

字节号	描述
0	Bit7 ~ Bit4: 传感器的 ID 号, 数据包索引序号[Bit3 : Bit0] = 2
1	0x2E: 命令字节
2	0x05: 本帧剩余的有效数据长度
3	UUID (Byte9 ~ Byte13)
4	
5	
6	
7	

表 29. 读取传感器详细信息命令返回数据的第四帧

字节号	描述
0	Bit7 ~ Bit4: 传感器的 ID 号, 数据包索引序号[Bit3 : Bit0] = 3
1	0x2E: 命令字节
2	0x05: 本帧剩余的有效数据长度
3	UUID (Byte14 ~ Byte15)
4	
5	年
6	月
7	日

表 30. 读取传感器详细信息命令返回数据的第五帧

字节号	描述
0	Bit7 ~ Bit4: 传感器的 ID 号, 数据包索引序号[Bit3 : Bit0] = 4
1	0x2E: 命令字节
2	0x02: 本帧剩余的有效数据长度
3	主版本号
4	小版本号
5	可忽略
6	可忽略
7	可忽略

以下是五帧返回的传感器详细信息数据的解析例:

第一帧: 0x10 0x2E 0x05 0xB0 0x52 0x13 0x29 0x8C

第二帧: 0x11 0x2E 0x05 0xC7 0xE0 0xE5 0x11 0x8D

第三帧: 0x12 0x2E 0x05 0x2B 0xB9 0x57 0x2C 0xF3

第四帧: 0x13 0x2E 0x05 0xAD 0x25 0x12 0x01 0x08

第五帧: 0x14 0x2E 0x02 0x02 0x01 0x00 0x00 0x00

解析:

0x10 ~ 0x14: 传感器 ID 号 = 0001b, 为第一帧至第五帧数据

0xB0: 应答字节

0x52 0x13 0x29 0x8C 0xC7 0xE0 0xE5 0x11 0x8D 0x2B 0xB9 0x57 0x2C 0xF3 0xAD 0x25: 通用唯一识别码

0x12 0x01 0x08: 18/01/08

0x02 0x01: Ver. 2.1

### 命令#11 单次测量

此命令将启动传感器进行一次单次测量。

表 31. 单次测量命令

目标传感器 ID 号	命令字节	参数区域					
		Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6	Byte7
出厂值为 0x00	0x22	保留	保留	保留	保留	保留	保留

**命令#12 连续测量**

此命令将启动传感器进入连续测量模式，在连续测量模式下的数据输出速率为 54Hz，如果连续测量期间传感器发生故障，则会返回异常数据包（Distance、Ambient、Precision 的值全为“0xFF”，Magnitude 的值为“0x00”）。

表 32. 连续测量命令

目标传感器 ID 号	命令字节	参数区域					
Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6	Byte7
出厂值为 0x00	0x24	保留	保留	保留	保留	保留	保留

单次/连续测量命令的返回数据：

表 33. 单次/续测量命令返回数据的第一帧

字节号	描述
0	Bit7 ~ Bit4: 传感器的 ID 号，数据包索引序号[Bit3 : Bit0] = 0
1	0x22 / 0x24: 命令字节
2	0x05: 本帧剩余的有效数据长度
3	距离数据高字节 (Distance MSB), 单位: 毫米
4	距离数据低字节 (Distance LSB), 单位: 毫米
5	接收信号强度高字节 (Magnitude MSB)
6	接收信号强度低字节 (Magnitude LSB)
7	接收信号强度指数字节 (Magnitude Exp)

表 34. 单次/续测量命令返回数据的第二帧

字节号	描述
0	Bit7 ~ Bit4: 传感器的 ID 号，数据包索引序号[Bit3 : Bit0] = 1
1	0x22 / 0x24: 命令字节
2	0x03: 本帧剩余的有效数据长度
3	环境红外光强度 (Ambient ADC)
4	精度指示高字节 (Precision MSB)
5	精度指示高字节 (Precision LSB)
6	保留
7	保留

**注：**当传感器超量程或反射信号强度过低时会输出 65.53 米的超量程指示。

以下是两帧测量返回数据的解析例：

第一帧：0x10 0x24 0x05 0x06 0xD9 0xFC 0x8C 0x02

第二帧：0x11 0x24 0x03 0x01 0x00 0x01 0x00 0x00

**解析：**

0x10 ~ 0x11: 传感器 ID 号 = 0001b, 为第一帧至第二帧数据

测量距离 Distance = (0x06 \* 256 + 0xD9) / 1000.0f = 1.753 (单位: 米)

接收信号强度 Magnitude = ((0xFC \* 256 + 0x8C) << 0x02) / 10000.0f = 25.8608

环境红外光强度 Ambient ADC = 1

精度指示 Precision = (0x00 \* 256) + 0x01 = 1

**命令#13 停止测量命令**

此命令将停止传感器的连续测量。

表 35. 停止测量命令

目标传感器 ID 号	命令字节	参数区域					
Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6	Byte7
出厂值为 0x00	0x30	保留	保留	保留	保留	保留	保留

返回数据:

表 36. 停止测量命令的返回数据

字节号	描述
0	Bit7 ~ Bit4: 传感器的 ID 号, 数据包索引序号[Bit3 : Bit0] = 0
1	0x30: 命令字节
2	0x01: 本帧剩余的有效数据长度
3	0x01: 表示设置成功, 其他值表示失败
4	保留
5	保留
6	保留
7	保留

**命令#14 设置测量距离偏差补偿值**

此命令可用来补偿传感器的固有测量偏差。

表 37. 设置测量距离偏差补偿值命令

目标传感器 ID 号	命令字节	参数区域					
Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6	Byte7
出厂值为 0x00	0x38	偏差值高字节	偏差值低字节	保留	保留	保留	保留

返回数据:

表 38. 设置测量距离偏差补偿值命令的返回数据

字节号	描述
0	Bit7 ~ Bit4: 传感器的 ID 号, 数据包索引序号[Bit3 : Bit0] = 0
1	0x38: 命令字节
2	0x01: 本帧剩余的有效数据长度
3	0x01: 表示设置成功, 其他值表示失败
4	保留
5	保留
6	保留
7	保留

测量偏差值 = 真实距离 - 传感器测量距离, 单位: 毫米

**例子:**

真实距离: 200 毫米, 传感器测量距离: 215 毫米

距离偏差值 =  $200 - 215 = -15 = 0xFFF1$  (偏差值高字节 =  $0xFF$ , 偏差值低字节 =  $0xF1$ )

注: 由于传感器个体的性能差异, 该命令可用来补偿小范围的测量偏差以实现更高的测量精度。调用该命令设定的偏差值会自动被保存到传感器的 Flash 存储器中并在每次传感器上电时自动加载。

**命令#15 加载传感器的设置参数**

执行此命令将加载传感器内部保存的设置参数, 设置参数加载后断电不会丢失。

表 39. 加载传感器设置参数命令

目标传感器 ID 号	命令字节	参数区域					
		Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6	Byte7
出厂值为 0x00	0x3E	0x00: 用户设置参数 0xFF: 出厂设置参数	保留	保留	保留	保留	保留

返回数据:

表 40. 加载传感器配置文件命令的返回数据

字节号	描述
0	Bit7 ~ Bit4: 传感器的 ID 号, 数据包索引序号[Bit3 : Bit0] = 0
1	0x3E: 命令字节
2	0x01: 本帧剩余的有效数据长度
3	0x01: 表示设置成功, 其他值表示失败
4	保留
5	保留
6	保留
7	保留

**命令#16 设置传感器输出滤波器灵敏度**

此命令可设置传感器内部的输出滤波器灵敏度, 增大该值能提高输出数据的稳定性但会牺牲一些灵敏度; 减小该值则会提高输出数据对于距离变化的灵敏度, 但会降低一些输出数据的稳定性。滤波器灵敏度的出厂默认值为“0x0000”, 建议的设定值范围为 $\pm 100$ 以内。

表 41. 设置传感器输出滤波器灵敏度命令

目标传感器 ID 号	命令字节	参数区域					
		Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6	Byte7
出厂值为 0x00	0x3D	灵敏度 高字节	灵敏度 低字节	保留	保留	保留	保留

返回数据:

表 42. 设置传感器输出滤波器灵敏度命令的返回数据

字节号	描述
0	Bit7 ~ Bit4: 传感器的 ID 号, 数据包索引序号[Bit3 : Bit0] = 0
1	0x3D: 命令字节
2	0x01: 本帧剩余的有效数据长度
3	0x01: 表示设置成功, 其他值表示失败
4	保留
5	保留
6	保留
7	保留

**例子:**

将输出数据稳定性降低 50 个单位 -> 输出滤波器值 = -50 = 0xFFCE (滤波器高字节 = 0xFF, 滤波器低字节 = 0xCE)

将输出数据稳定性提高 50 个单位 -> 输出滤波器值 = 50 = 0x0032 (滤波器高字节 = 0x00, 滤波器低字节 = 0x32)

**命令#17 获取传感器模拟前端 (AFE) 的温度**

此命令可获取传感器模拟前端的当前温度 (单位: 华氏度)。

表 43. 获取传感器模拟前端 (AFE) 的温度命令

目标传感器 ID 号	命令字节	参数区域					
Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6	Byte7
出厂值为 0x00	0x3F	保留	保留	保留	保留	保留	保留

返回数据:

表 44. 获取传感器模拟前端 (AFE) 的温度命令的返回数据

字节号	描述
0	Bit7 ~ Bit4 传感器的 ID 号, 数据包索引序号[Bit3 : Bit0] = 0。
1	0x3F: 命令字节
2	0x03: 本帧剩余的有效数据长度
3	0x01: 表示设置成功, 其他值表示失败
4	温度值高字节
5	温度值低字节
6	保留
7	保留

## 包装信息

表 45. 包装规格

型号	HPS-167C-L
传感器尺寸	53 (长) x 32 (宽) x 26.5 (高)
重量	27 克 / 个 (不含电缆)
托盘	15 个 (5*3) 每盘
外箱	4 盘 / 箱 (60 个)

## 修订历史记录

表 46. 规格书修订历史记录

Date	Revision	Description
2017/11/29	1.0	初始版本。
2018/01/16	1.1	加入了产品订购信息。
2018/10/23	1.2	修正了命名#6 中的命令字节 (0xFA -> 0xFB)。
2021/04/19	1.3	修改了量程信息

**IMPORTANT NOTICE – PLEASE READ CAREFULLY**

Hypersen Technologies Co., Ltd. reserve the right to make changes, corrections, enhancements, modifications, and improvements to Hypersen products and/or to this document at any time without notice. Purchasers should obtain the latest relevant information on Hypersen products before placing orders. Hypersen products are sold pursuant to Hypersen's terms and conditions of sale in place at the time of order acknowledgement.

Purchasers are solely responsible for the choice, selection, and use of Hypersen products and Hypersen assumes no liability for application assistance or the design of Purchasers' products.

No license, express or implied, to any intellectual property right is granted by Hypersen herein.

Resale of Hypersen products with provisions different from the information set forth herein shall void any warranty granted by Hypersen for such product.

Hypersen and the Hypersen logo are trademarks of Hypersen. All other product or service names are the property of their respective owners.

Information in this document supersedes and replaces information previously supplied in any prior versions of this document.

© 2018 Hypersen Technologies Co., Ltd. – All rights reserved