

激光粉尘浓度传感器 SM-UART-04L



概述

SM-UART-04L 激光粉尘浓度传感器被设计用于在正常生活环境下工作。嵌入式光学设计/长寿命/高可靠性，SM-UART-04L是工业和消费应用的理想解决方案。激光粉尘传感器通过光学方法检测空气中的粉尘质量浓度。在该装置中安装激光发光二极管和光传感器。通过光散射原理激光粉尘传感器可以检测香烟烟雾等细小颗粒，并通过信号输出的脉冲来进行区分粒径。



图1

优势特性

- 激光光学原理
 - ✓ 高精度
 - ✓ 快速响应
- UART输出方式
- 紧凑的尺寸
- 方便的安装方式
- 平均无故障时间达到4万小时

应用

- HVAC
- 空调
- 空气净化
- 新风系统
- 空气品质检测

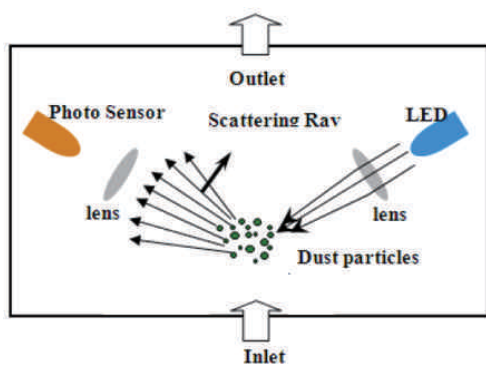


图2

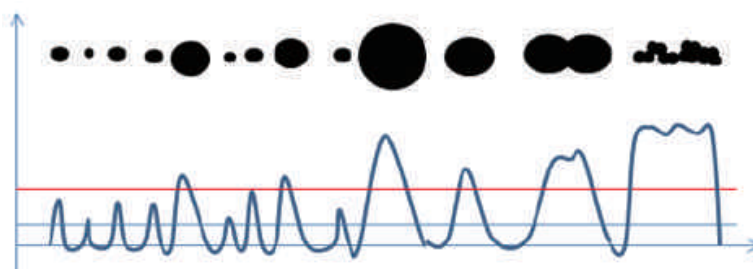


图3 检测原理

目 录

原理图	4
校验	4
环境特性使用限值	4
性能指标	4
传感器接口	5
通讯协议	6
产品外形图	7
可靠性	8
传感器特性测试	9
包装规格	10
使用注意	11
订货信息	11
附录A	12

原理图

SM-UART-04L检测原理

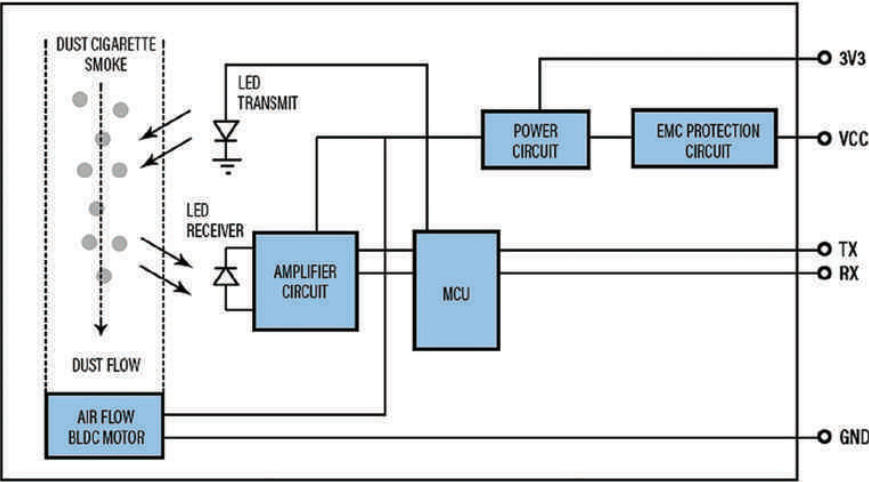


图4

校验

根据GB/T1880标准用香烟烟雾进行校准

环境特性使用限值

参数	符号	数值	单位
电源电压	V _{CC}	0 ~ 5.5	V
工作温度	T _{opr}	-10 ~ 50	°C
存储温度	T _{stg}	-30 ~ 70	°C
工作湿度	RH _{opr}	0 ~ 95	%
存储湿度	RH _{stg}	0 ~ 95	%

[1] 无凝露

表1

性能指标

参数	符号	最小	数值	最大	单位
最小粒径	D	0.3	2.5	10	um
检测量程	D _{reg}	1	—	999	μg/m ³
分辨率	R	—	1	—	μg /m ³
一致性 ^{[2][3][4]}	D _{err}	—	—	+/-10	μg /m ³
		—	—	+/-10	%
热机时间	t _{wup} ^[2]	—	5	—	s
响应时间	t _{rsp} ^[2]	—	1	—	s
平均无故障工作时间	T	—	40000	—	hour
电源电压	V _{CC}	4.8	5	5.2	V
电源电压波动	V _{CC} Ripple	—	—	30	mV
电流	I _{CC} ^[2]	—	60	100	mA
输出 (UART)	3.3V				

[1] 不凝露

表2

[2] 测试环境T=25±5°C, RH=30-70%, 在Amphenol 标准的校验箱中, 使用标准的校准流程和仪器设备得到的结果。

[3]实际的测试环境, 如果被测对象颗粒物特性(粒径, 物理特性等)发生变化, 测试结果可能存在差异。

[4]粉尘标准值是基于TSI标准仪器为参考, 由于仪器本身误差或参考标准基准仪器发生变化, 得到的结果可能存在差异。

传感器接口

引脚定义

管脚序号	管脚名称	描述
1	5V	传感器电源正
2	5V	传感器电源正
3	GND	传感器接地
4	GND	传感器接地
5	RESET	复位电信号，低电平复位
6	NC	空
7	RXD	传感器串口接收
8	NC	空
9	TXD	传感器串口发送
10	SET/SLEEP	休眠控制：高电平或悬空为正常工作，低电平休眠

注：待机模式电流约5mA

表3

输出接口

标准连接器：CJT A1276WVA-N-2x5P-H72

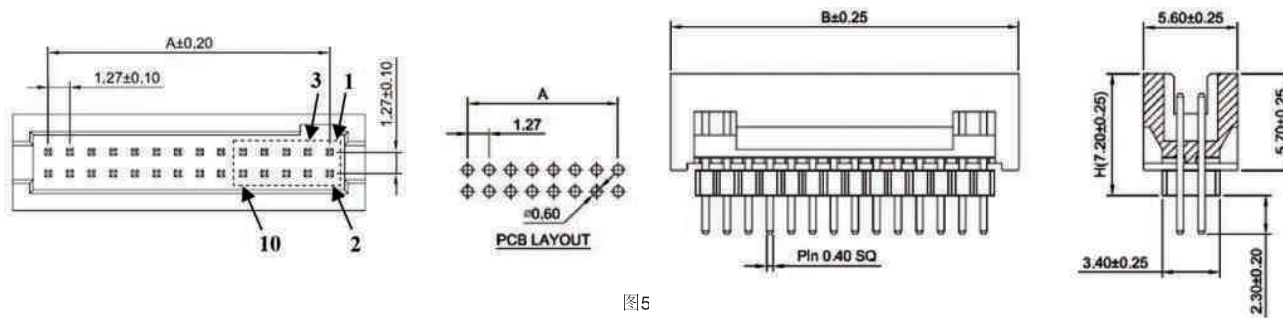


图5

典型连接方式

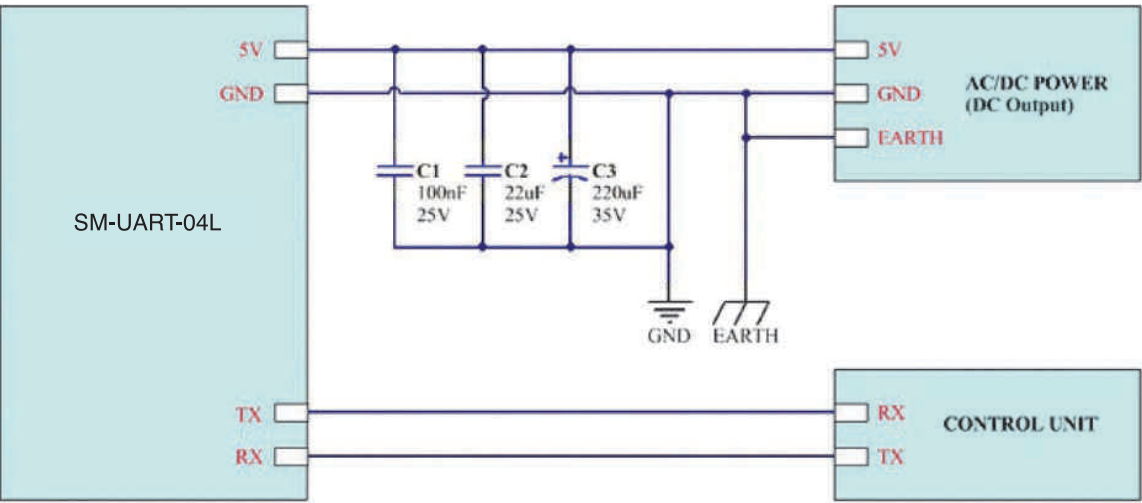


图6

通讯协议

UART 配置参数表

UART 配置	
波特率	9600 bps
数据位	8
校验位	None
停止位	1

表4

默认模式为主动输出模式，数据格式如下：

起始符1	0x42（固定）	
起始符2	0x4D（固定）	
帧长度高八位	...	帧长度 = 2 * 13 + 2（数据+校验位）
帧长度低八位	...	
数据1高八位	...	数据1表示PM1.0质量浓度（标准颗粒物） 单位ug/m3
数据1低八位	...	
数据2高八位	...	数据2表示PM2.5质量浓度（标准颗粒物） 单位ug/m3
数据2低八位	...	
数据3高八位	...	数据3表示PM10质量浓度（标准颗粒物） 单位ug/m3
数据3低八位	...	
数据4高八位	...	保留
数据4低八位	...	
数据5高八位	...	保留
数据5低八位	...	
数据6高八位	...	保留
数据6低八位	...	
数据7高八位	...	保留
数据7低八位	...	保留
数据8高八位	...	保留
数据8低八位	...	保留
数据9高八位	...	保留
数据9低八位	...	保留
数据10高八位	...	保留
数据10低八位	...	保留
数据11高八位	...	保留
数据11低八位	...	保留
数据12高八位	...	保留
数据12低八位	...	保留
数据13高八位	...	保留
数据13低八位	...	错误代码0b0ABCDEFG A = X B = X C = 1 表示高温报警 D = 1 表示低温报警 E = 1 表示风扇异常 F = X G = X
校验和高八位	...	校验码 = 起始符1 + 起始符2 + ... + 数据13低八位
校验和低八位	...	

表5

Response mode:

Command frame

Head 1	Head 2	CMD	D1	D2	CRC1	CRC2
0x42	0x4D	CMD	DATAH	DATAL	LRCH	LRCL

表6

CMD	DATAH	DATAL	说明	应答
0xE2	X	X	被动读数	同表1输出
0xE1	X	0x00 – 应答式 0x01 – 直接输出式	状态切换	0x42 0x4D 0x00 0x04 0xE1 0x00 0x01 0x74 0x42 0x4D 0x00 0x04 0xE1 0x01 0x01 0x75
0xE4	X	0x00 - 待机模式 0x01 - 正常模式	待机控制	0x42 0x4D 0x00 0x04 0xE4 0x00 0x01 0x77

表7

产品外形图

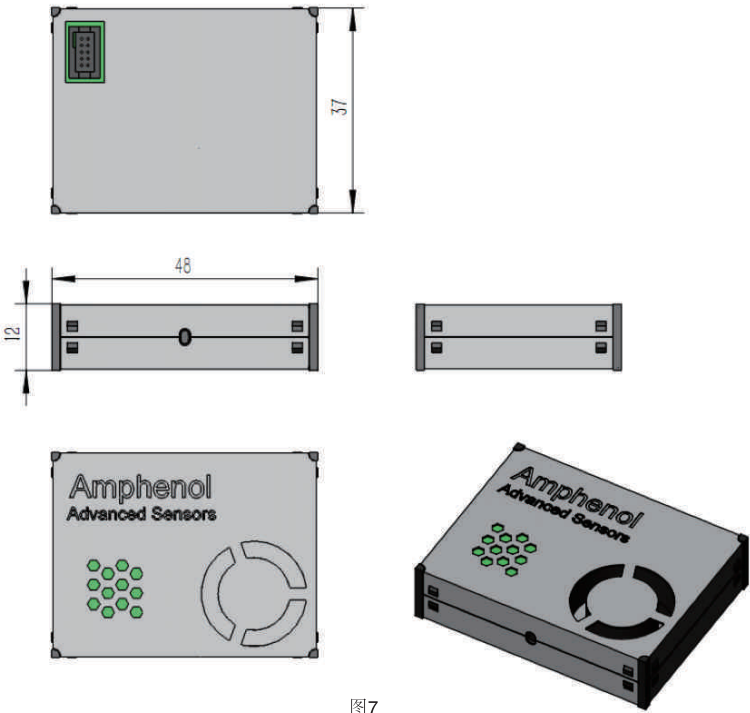


图7

可靠性

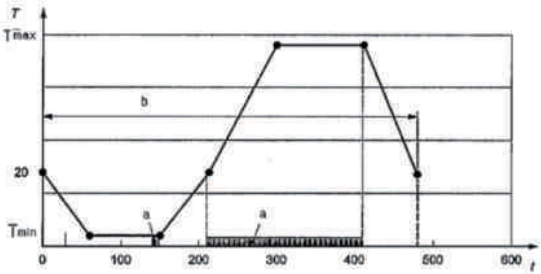
1	跌落测试	1米高度随机跌落到硬木板3次
2	高温存储	存储温度70℃ 环境 96 小时
3	低温存储	存储温度-30℃ 环境 72 小时
4	高温工作	工作温度50℃ 连续工作96 hours
5	低温工作	工作温度-10℃ 连续工作 72 hours
6	高低温循环测试	高低温循环测试30个循环  其中：T-温度，℃；t-时间，min；a-工作模式3.2；b-一个循环
7	电源波动测试	VCC = 4.8V/5.0V/5.2V 符合规格书量程内误差(0~1000ug/m ³)
8	电压缓慢上升与下降测试	降低电源电压。从4.8V到0 V，然后将其从0 V增加到 5.2V，变化梯度为不超过200 mV/min。 测试环境浓度为250 +/- 50 ug/m ³ .
9	短路保护	其他管脚开路，依次将各个管脚与相邻管脚短接并上电60秒。 满足Class C要求。
10	可靠性运行	TA=25℃, RH=30~70%, VCC=5V; 持续运行720小时，量程内误差符合规格书(0~1000ug/m ³).
11	开关可靠性运行	10s ON/10s OFF为一个循环, 持续运行72小时. 量程内误差符合规格书 (0~1000ug/m ³).
12	盐雾试验	按GB/T2423.17-93进行，放置在温度为35 C的盐雾箱内用浓度为5%氯化钠溶液喷雾24小时，试验后用水清洗干净。

表8

传感器特性测试

SM-UART-04L的输出浓度值采用标准仪器为基准，参考TSI8530，校准颗粒物采用香烟颗粒物。其输出曲线参考下图。

传感器输出曲线

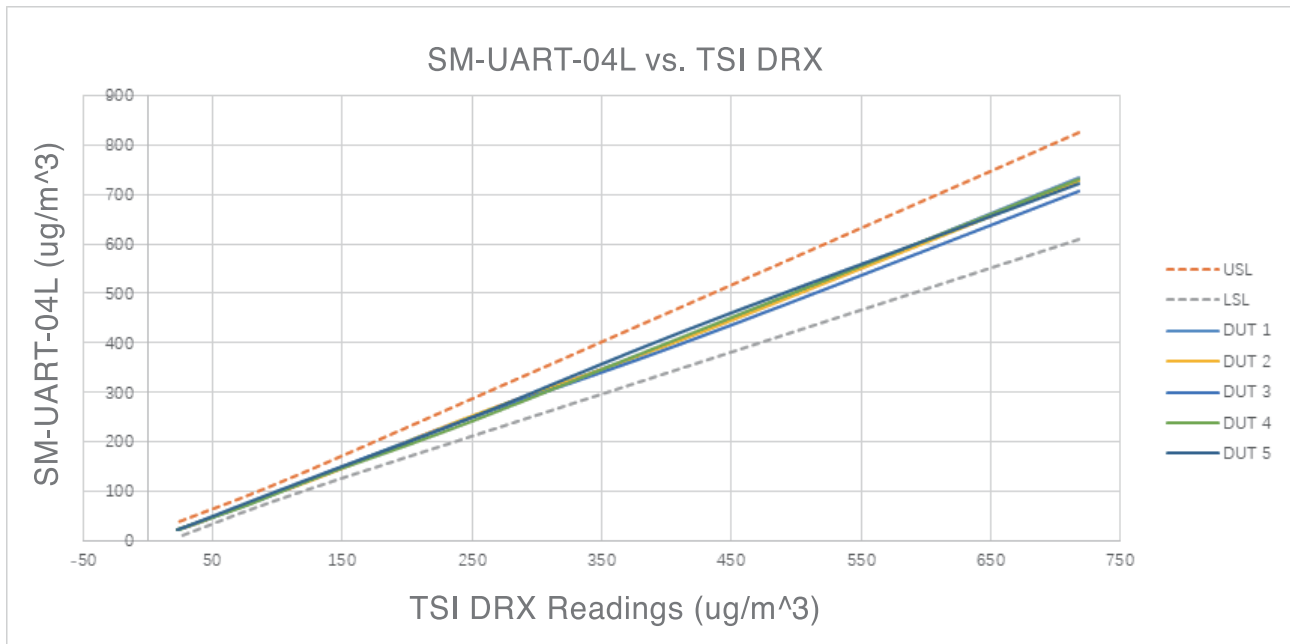


图8

特性测试要求说明：

- 测试腔体：3m³
- 测试设备：Amphenol 粉尘传感器测试标定系统。配置有净化系统，搅拌风机，点烟器，自动测试校准系统。
- 测试标准仪器：标准传感器，TSI8530
- 粉尘源：采用香烟颗粒物（红塔山牌），颗粒粒径约1um
- 传感器放置在距离地面约80cm，测试架上下可透气

注：

※ 该特性曲线是以香烟颗粒物为被测对象，实际测量中，如果被测对象颗粒物特性（粒径，物理特性等）发生变化，测试结果可能存在差异。

※ 粉尘浓度特性曲线的标准值是基于TSI标准仪器为参考。如果参考标准基准仪器发生变化，粉尘浓度的对应关系会差异。

※ 如果测试仪器所选的测试模式不同（标准气溶胶或通常模式），得到的粉尘浓度对应关系有差异,实际应用可以进行转换。

※ 测试环境要求：

测试环境光照：< 400lux (ref: office 300 ~ 400lux)

远离高压电源及电源噪声

测试过程中，不能触摸传感器

除香烟外，无其它污染源

包装规格

长(L)	宽(W)	高(H)	托盘 QTY	总数 QTY	重量
418.2mm	295mm	210mm	5 layer	200 pcs	Max. 5kg

表9

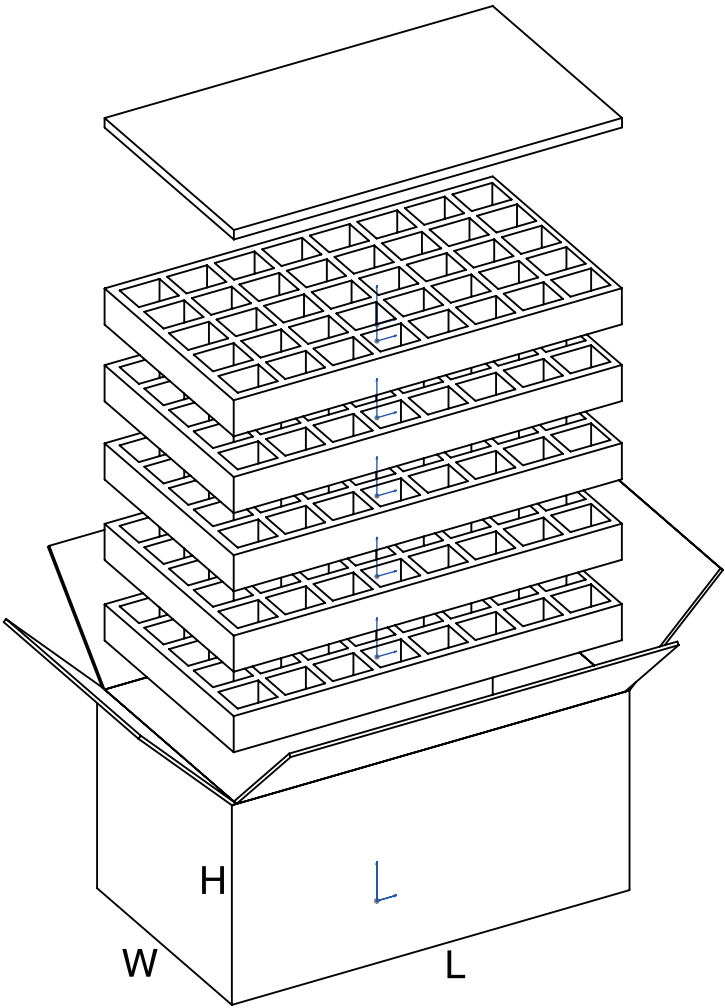


图9

使用注意

接地

金属外壳内部连接到接地。请不要拆开金属外壳。.

维护

产品设计为免维护。请不要拆开金属外壳。

安装注意

请考虑安装方向，以避免附着灰尘的影响。传感器应避免风扇面朝上安装，垂直方向安装最佳。

另外，请避免粘性颗粒进入传感器，如果他们粘附在光学器件上，可能会导致故障。

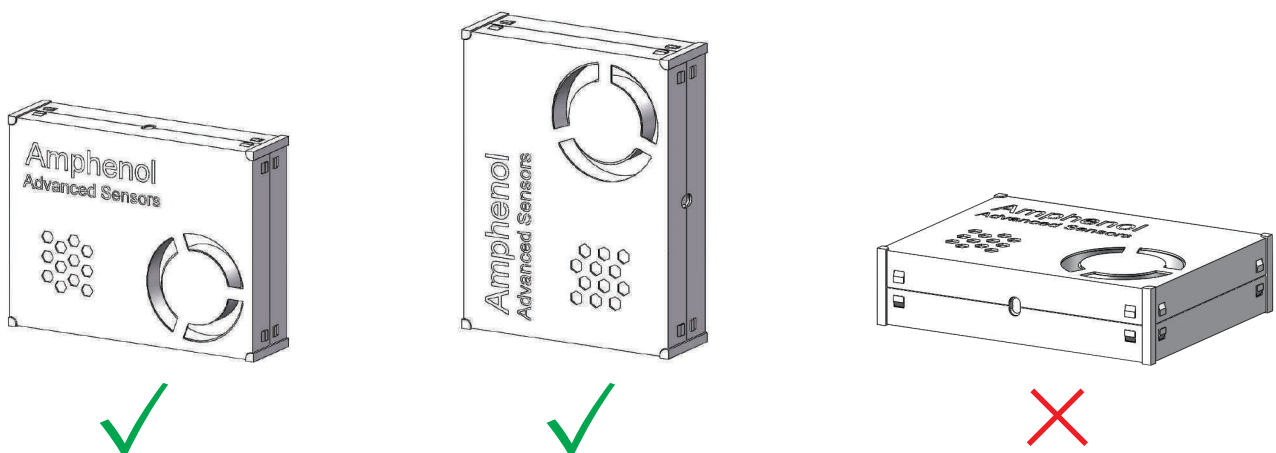


图10

拆解

请不要尝试去拆解传感器，拆解后功能和性能无法保障

电磁噪音

过量的电磁噪音可能会对传感器产生影响，在使用和存储环境中请避免或远离电磁噪音

振动

过强的振动可能会对传感器产生影响，在使用和存储环境中请避免振动。

环境光

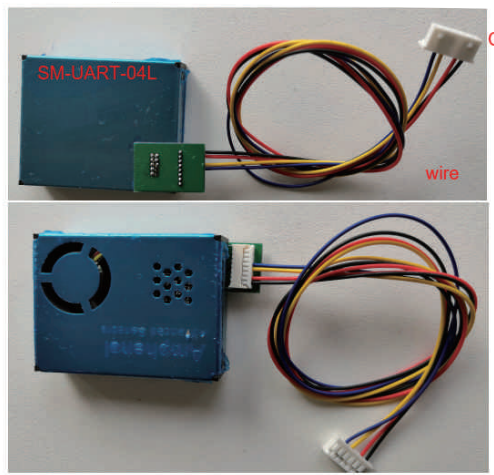
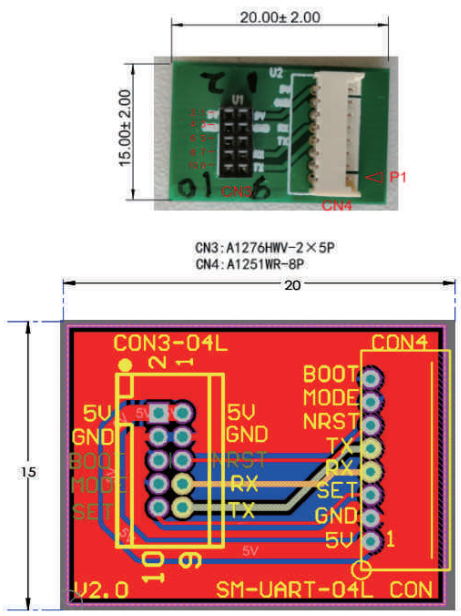
强烈的环境光可能会对传感器产生影响，在使用环境中请避免直射光。

订货信息

Part No.	说明
SM-UART-04L	Laser dust sensor
CTDS-302178-P14A	传感器接插件转接板

表9

附录A： CTDS-302178-P14A Connector PCB图纸



SM-UART-04L与PCB接口板的连接如上图所示。CON3连接传感器，CON4连接线束。
注：
1. CON4的连接器型号和对应的线序参考PCB丝印。
2. PCB接口板不包括线束，线束与客户PCB的Connector可以根据客户要求自行选择。

BOM

Comment	Description	Designator	Quantity
A1276HWV-2x5P	Box Header 180, Pitch 1.27mm, Dual Row, 2x5 Pin	CON3-04L	1
A1251WR-8P	WAFFER 90, Pitch 1.27mm, 8-Pin, Right Angle	CON4	1

注：接插件可选用相同封装的其它型号

加工要求：
板厚：1.6mm
颜色：绿油白字
铜厚：1 盎司
无铅喷锡

NOTES:
TOLERANCE UNITSmm
X: ±0.5
X.X: ±0.2
X.XX ±0.1

注：CTDS-302178-P14A 只包括Connector PCB，线束不包括在内，图片仅供使用参考



Amphenol
Advanced Sensors

服务热线：400 620 8986
www.amphenol-sensors.com
© 2020安费诺公司版权所有。我公司保留未经通知更改技术规格的权利。
本文件中提及的其他公司名称或产品名称可能是其他公司的商标。