唯传科技
WINEXT
TECHNOLOGY

EX-301 温振传感器

用户手册



1. 产品定义

EX-301 温振传感器是一款集温度与振动监测功能于一体的高性能工业传感器，专为设备健康监测和环境监控设计。产品支持国际标准 LoRaWAN 协议，能够实现远程数据传输和监控，适用于工业设备预防性维护、环境监测等多种场景。外壳采用高强度合金和工程塑料设计，能在高温强振的恶劣工业现场稳定运行，为用户提供精准可靠的数据支持。可广泛用于风力发电机组、电动机、发电机、汽轮机组、压缩机、风机、磨煤机、制氧机、离心机、水泵等旋转机械的轴承振动监测。

2. 产品特性

- LoRa 扩频通信传输距离远、功耗低
- 采用先进的数字滤波降噪，测量精度高
- 磁吸或螺栓式安装，灵活适配不同场景需求
- 8500mAh 电池供电，使用寿命长
- 支持 LoRa P2P、手机蓝牙无线配置参数

3. 产品尺寸

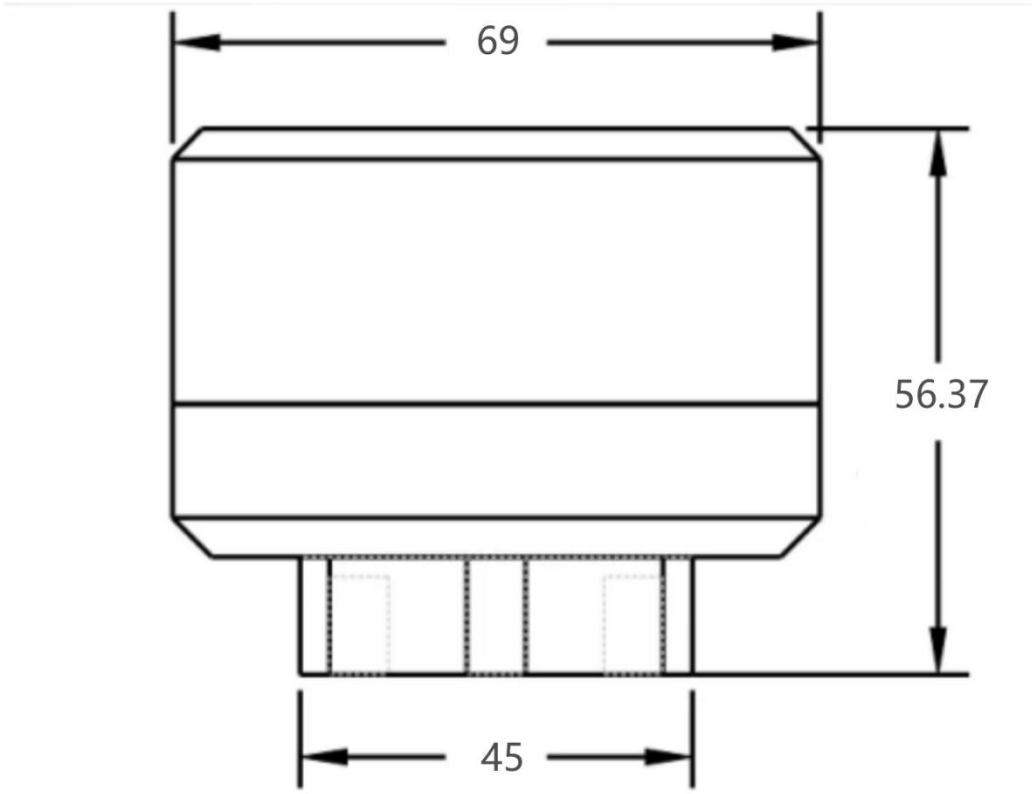


图 3-1 传感器尺寸图（单位:mm）

4. 技术参数

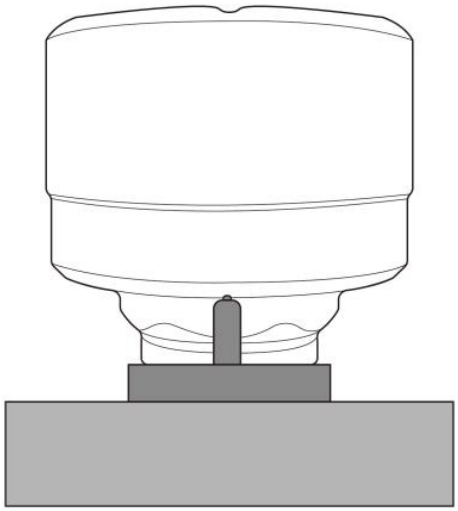
项目		性能指标
无线特性	数据传输速率	300bps～5.4Kbps
	工作频率	470~510MHz、EU863MHz~870MHz、AU915 MHz~928 MHz、AS923、US902MHz~928MHz 等频段可选
	最大发送功率	19dBm
	最大接收灵敏度	-141dBm（SF=12）
	LoRa 天线	内置天线
温度传感器特性	测量范围	-40~125 ℃
	精度	±1℃ 温度稳定条件下
	分辨率	0.1℃
振动传感器性能	测量振动参数	3 轴(每轴含加速度峰值、速度有效值、位移峰峰值)
	速度测量量程	0~199.9mm/s

项目		性能指标
	位移测量量程	0~30000um
	精度	±5%@100Hz
	频响范围	＜400Hz
工作环境	工作温度	-10℃~+80℃;
	工作湿度	10% to 95%RH（相对湿度）、非凝结
供电	电池规格	ER26500+UPC0920
	电池容量	8500mAh
设备安装	安装方式	螺栓、磁吸
其它	防护等级	IP67

5. 安装说明

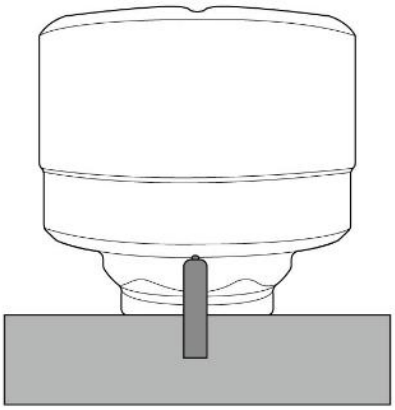
设备开机：逆时针旋转取下顶盖，把主板上的电源开关拨动至 ON 位置，设备即开机。设备开机后自动发起入网请求，成功入网后绿色指令灯闪烁一次。以下介绍传感器和设备的两种安装方式：

5.1 磁吸安装



产品安装剖面图（配磁铁底座)

5.2 螺栓安装



M6*23 双头螺栓 1 颗，螺纹间距 1mm，被安装设备打开深度 10~15mm

注：以上安装方式，根据现场使用情况选择。传感器底部螺栓直径为 M6。

5.3 传感器方向

传感器垂直安装，加速度方向如下图所示



图一、三轴方向图

注：X 轴方向，传感器侧面有标示

6. 通讯协议

字段	类型	字节	值
保留	保留	1	0x00
产品型号 ID	类型	1	0x01
产品型号	数据	1	0x56 (EX-301)
电池电压	类型	1	0x04
电池电压	数据	2	uint16，单位 mV
电池电压状态	类型	1	0x7d
电池电压状态	数据	1	0x00 电池电压正常(normal)，0x01 电池低电压(low battery)
数据包类型	类型	1	0x6d
数据包类型	数据	1	0x00 心跳包, 0x01 数据上报包
温度	类型	1	0xaa
温度	数据	2	大端，16 位有符号数，单位℃，实际值是上报值除以 10
温度告警状态(预留)	类型	1	0xa9
温度告警状态	数据	1	0：温度正常 1:温度过低 2：温度过高 3:温度无法采集
震动传感器_数据	类型	1	0xbf
震动传感器_数据	数据	可变长度	第 0 字节表示长度，固定 0x1E。第 1-2 字节，X 轴频率，大端，无符号，单位 Hz。第 3-4 字节，Y 轴频率，大端，无符号，单位 Hz。第 5-6 字节，Z 轴频率，大端，无符号，单位 Hz。第 7-8 字节，X 轴加速度，大端，无符号，单位 mg。第 9-10 字节，Y 轴加速度，大端，无符号，单位 mg。第 11-12 字节，Z 轴加速度，大端，无符号，单位 mg。第 13-15 字节，X 轴速度，大端，无符号，单位 mm/S，实际值是上报值除以 10。第 16-18 字节，Y 轴速度，大端，无符号，单位 mm/S，实际值是上报值除以 10。第 19-21 字节，Z 轴速度，大端，无符号，单位 mm/S，实际值是上报值除以 10。第 22-24 字节，X 轴位移，大端，无符号，单位 um，实际值是上报值除以 10。第 25-27 字节，Y 轴位移，大端，无符号，单位 um，实际值是上报值除以 10。第 28-30 字节，Z 轴位移，大端，无符号，单位 um，实际值是上报值除以 10。

字段	类型	字节	值
震动传感器_告警状态(预留)	类型	1	0xc0
震动传感器_告警状态	数据	2	16 位，大端。Bit0，为 1,X 轴加速度告警，为 0，X 轴加速度无告警。Bit1，为 1,Y 轴加速度告警，为 0，Y 轴加速度无告警。Bit2，为 1,Z 轴加速度告警，为 0，Z 轴加速度无告警。Bit3，为 1，X 轴速度告警，为 0，X 轴速度无告警。Bit4，为 1，Y 轴速度告警，为 0，Y 轴速度无告警。Bit5，为 1，Z 轴速度告警，为 0，Z 轴速度无告警。Bit6，为 1，X 轴位移告警，为 0，X 轴位移无告警。Bit7，为 1，Y 轴位移告警，为 0，Y 轴位移无告警。Bit8，为 1，Z 轴位移告警，为 0，Z 轴位移无告警。Bit15，为 1，传感器异常，无法采集数据，为 0，传感器正常。

传感器上报的数据：

000156040db77d006d01aa019fa900bf1e00280024002c0076005a008100001c00000d0000180000210000100000 1bc00000

示例说明：

00 保留字段

01 产品型号 ID

56 产品型号 ID (EX_301)

04 电池电压

0d b7 电池电压 uint16，单位 mV,转 10 进制即 3.511v。

7d 电池电压状态,

00 电池电压状态,0x00 电池电压正常(normal)，0x01 电池低电压(low battery)

6d 数据包类型

00 数据包类型,0x00 心跳包，0x01 数据上报包

aa 温度

01 9f 温度,大端，16 位有符号数，单位℃，实际值是上报值除以 10，转 10 进制除以 10 即 41.5°

A9 温度告警状态

00 温度告警状态,0：温度正常 1:温度过低 2：温度过高 3:温度无法采集

bf 震动传感器_数据

1e 00 28 00 24 00 2c 00 76 00 5a 00 81 00 00 1c 00 00 0d 00 00 18 00 00 21 00 00 10 00 00 1b

震动传感器_数据 X 轴频率(Hz):40，Y 轴频率(Hz):36，Z 轴频率(Hz):44，X 轴加速度(mg):118，Y 轴加速度(mg):90，Z 轴加速度(mg):129，X 轴速度(mm/S):2.8，Y 轴速度(mm/S):1.3，Z 轴速度(mm/S):2.4，X 轴位移 (um):3.3，Y 轴位移(um):1.6，Z 轴位移(um):2.7

c0 震动传感_告警状态

00 00 震动传感器_告警状态,16 位，大端。Bit0，为 1,X 轴加速度告警，为 0，X 轴加速度无告警。Bit1，为 1,Y 轴加速度告警，为 0，Y 轴加速度无告警。

7. 注意事项

1、电池为不可充锂亚电池，切勿对其进行充电；

2、运输过程和贮存时应置于专用包装盒内；

3、产品应避免安装在全封闭的金属柜内。

8. 附录：IS010816 设备振动标准

振动检测标准，可参考 ISO10816。国际标准化组织标准 ISO10816 振动烈度表是一个全球公认和通用的标准，它基于历史机械振动数据，它定义了振动烈度可接受的界线，使用均方根速度， 可用于设定振动报警等级。振动的绝对等级会根据许多因素改变，包括机械类型，固定方式等，其针对各种机器设备，依据振动烈度的大小，划分出不同的区域，代表机器设备的不同健康状态。

现行最新行业标准如下：
ISO10816-1~7 机械振动—在非旋转部件上测量和评价机器的机械振动

第一部分 总则

第二部分 功率 50MW 以上，额定转速 1500r/min、1800r/min、3000r/min、3600r/min

陆地安装的汽轮机和发电机

振动烈度(速度有效值，均方根速度)与设备运转状态的评价如下表：

表 2. 振动监测评价区域的标准 (ISO 10816-2)

<table>
<tr><td rowspan="2">振动烈度
(mm/s)</td><td colspan="2">轴转速（r/min)</td></tr>
<tr><td>1500或1800</td><td>3000或3600</td></tr>
<tr><td>< 2.8</td><td>A</td><td rowspan="2">A</td></tr>
<tr><td>2.8~3.8</td><td rowspan="2">B</td></tr>
<tr><td>3.8~5.3</td><td rowspan="2">B</td></tr>
<tr><td>5.3~7.5</td><td rowspan="2">C</td></tr>
<tr><td>7.5~8.5</td><td rowspan="2">C</td></tr>
<tr><td>8.5~11.8</td><td rowspan="2">D</td></tr>
<tr><td>> 11.8</td><td>D</td></tr>
</table>

第三部分 额定功率大于 15KW 额定转速在 120r/min 至 15000r/min 之间的在现场测量的工业机器

机器分类如下:

第一组机器: 额定功率大于 300kW 并且小于 50MW 的大型机组; 转轴高度 H≥315mm 的电机

第二组机器: 额定功率大于 15kW 并且小于等于 300kW 的中型机器; 转轴高度 160mm≤H < 315mm 的电机

第三组机器: 额定功率大于 15kW 多叶片叶轮并与原动机分开连接的泵（离心泵、

混流式或轴流式）

第四组机器: 额定功率大于 15kW 多叶片叶轮并与原动机成一体（共轴）的泵（离

心泵、混流式或轴流式）

振动烈度(速度有效值，均方根速度)与设备运转状态的评价如下表:

<table>
<tr><td rowspan="2">振动烈度
(mm/s)</td><td colspan="2">第二、四组机器</td><td colspan="2">第一、三组机器</td></tr>
<tr><td>刚性</td><td>柔性</td><td>刚性</td><td>柔性</td></tr>
<tr><td>< 1.4</td><td rowspan="2">A</td><td rowspan="3">A</td><td rowspan="2">A</td><td rowspan="4">A</td></tr>
<tr><td>1.4~2.3</td><td rowspan="3">B</td></tr>
<tr><td>2.3~2.8</td><td rowspan="3">B</td><td rowspan="3">B</td></tr>
<tr><td>2.8~3.5</td><td rowspan="2">C</td></tr>
<tr><td>3.5~4.5</td><td rowspan="3">B</td></tr>
<tr><td>4.5~7.1</td><td rowspan="3">D</td><td>C</td><td>C</td></tr>
<tr><td>7.1~11</td><td rowspan="2">D</td><td rowspan="2">D</td><td>C</td></tr>
<tr><td>> 11</td><td>D</td></tr>
</table>

绿色：区域 A

振动速率有效值正常，机器正常使用。

黄色：区域 B

机器在没有任何约束的情况下继续使用。

橙色：区域C

机器不适合再继续使用，它只能维持有限使用时间。

红色：区域 D

危险的振动速率，机器随时损坏。