
HPD16E_SERIES 产品规格书

目 录

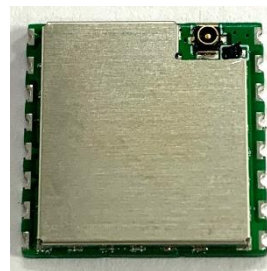
| | |
|------------|-----|
| 产品概述..... | 2 |
| 产品特性..... | 2 |
| 应用领域..... | 2 |
| 订购信息..... | 3 |
| 引脚尺寸..... | 4 |
| 引脚定义..... | 5 |
| 技术参数..... | 6、7 |
| 内部方块图..... | 7 |
| 应用电路..... | 8 |
| 炉温曲线..... | 9 |
| 修订说明..... | 9 |
| 联络方式..... | 10 |
| 免责声明..... | 10 |

一、产品概述

HPD16B 无线收发模块，采用 Semtech LR1121 LORA 射频收发芯片设计，工作在 400 ~ 520 / 830 ~ 945 MHz / 2.4 ~ 2.5 GHz ISM 频段，半双工收发模块，功率达 +22 / +11.5 dBm，接收灵敏度低至 -144 dBm。先进的 LoRa 扩频通信技术，具有很强的抗干扰性和隐秘性，可实现远距离无线数据收发。模块体积为 16 * 16 * 2.5 mm，方便嵌入到便携式产品之中。

模组内部优化后的射频匹配，也可以满足全球大部分地区无线电管理委员会要求。

该产品满足 ROHS 环保标准。



HPD16E_SERIES

二、产品特性

- ◆ 工作电压： 1.8 ~ 3.7 V
- ◆ 工作频率：
 - 400 ~ 520 MHz
 - 830 ~ 945 MHz
 - 2.4 ~ 2.5 GHz
- ◆ 发射功率： +22 / +11.5 dBm
- ◆ 接收灵敏度：最大 -144 dBm
- ◆ 频率误差：
 - < +/- 2 ppm @ TCXO 晶体
 - < +/- 10 ppm @ 普通晶体
- ◆ 数据速率：
 - 91 bps ~ 62.5 kbps @ Sub1G
 - 0.476 ~ 101.5 kbps @ 2.4G
- ◆ 调制方式：
 - LoRa、(G)FSK、LR-HFSS
- ◆ 支持参数掉电保存功能
- ◆ 工作温度：
 - 40 ~ +85 °C @ TCXO 晶体
 - 20 ~ +70 °C @ 普通晶体

三、应用领域

- ◆ 无线遥控
- ◆ 无线报警与安防系统
- ◆ 无线传感网
- ◆ 家庭与楼宇自动化

四、订购信息

| 编号 | 模块型号 | 特点 |
|----|---------------|--|
| 1 | HPD16E420V1.1 | 1.8~3.7V, SPI, 400~520MHz, 2.4~2.5GHz, -20~+70℃, IPX III, 16*16*2.5mm, SMD, 绿色 |
| 2 | HPD16E42TV1.1 | 1.8~3.7V, SPI, 400~520MHz, 2.4~2.5GHz, -40~+85℃, IPX III, 16*16*2.5mm, SMD, 绿色 |
| 3 | HPD16E820V1.1 | 1.8~3.7V, SPI, 830~945MHz, 2.4~2.5GHz, -20~+70℃, IPX III, 16*16*2.5mm, SMD, 绿色 |
| 4 | HPD16E82TV1.1 | 1.8~3.7V, SPI, 830~945MHz, 2.4~2.5GHz, -40~+85℃, IPX III, 16*16*2.5mm, SMD, 绿色 |

HPD16E 4 2 0 V1.1

PCB 型号

HPD16E

工作频段

4: 400M~520MHz 8: 830M~945MHz

双频段

2: Sub1G+2.4G 双频段

工作温度

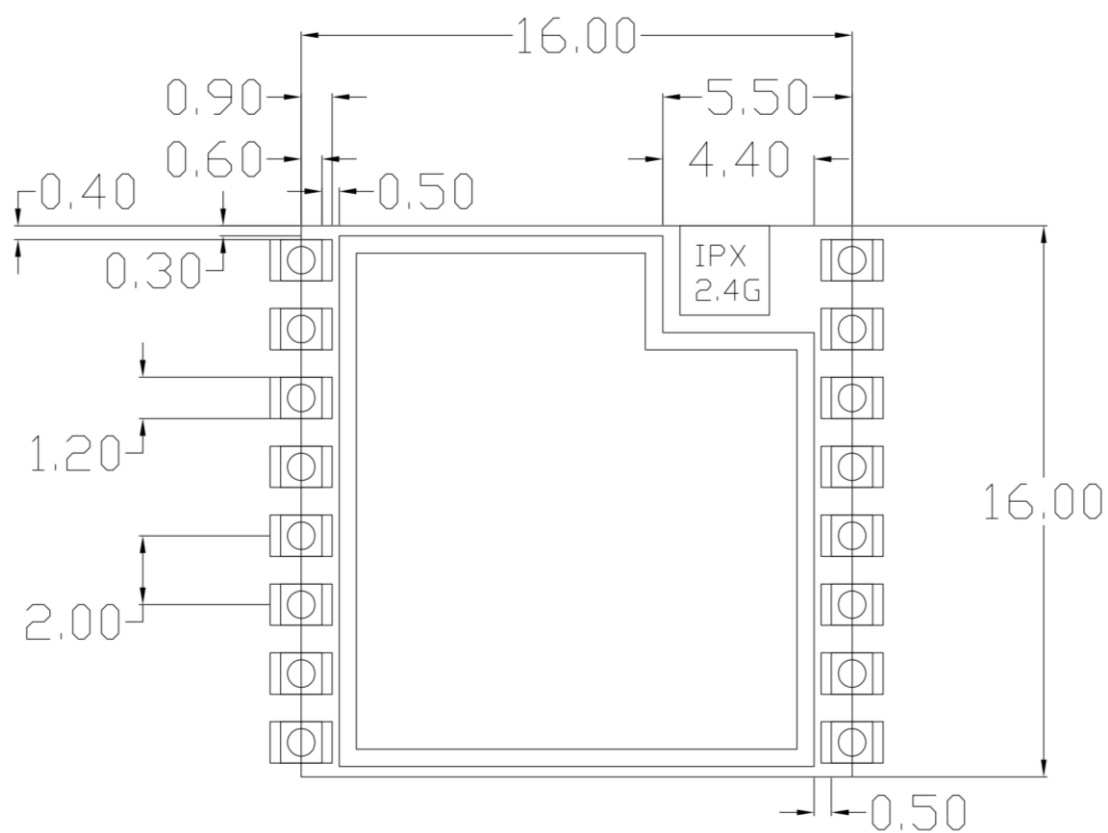
O: -20~+70℃ T: -40~+85℃

PCB 版本

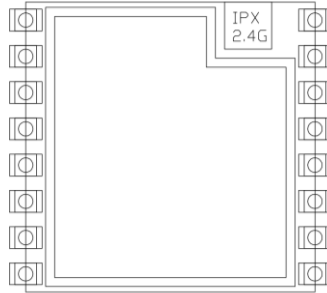
1.1: PCB 版本编号

五、引脚定义与产品尺寸

单位 mm



1 ANT/Sub1GHz
2 GND
3 DIO8
4 DIO7
5 VCC
6 32KHz_N/DIO10
7 32KHz_P/DIO11
8 DIO0/BUSY



GND 16
DIO9 15
NRESET 14
DIO1/NSS 13
DIO2/SCK 12
DIO3/MOSI 11
DIO4/MISO 10
GND 9

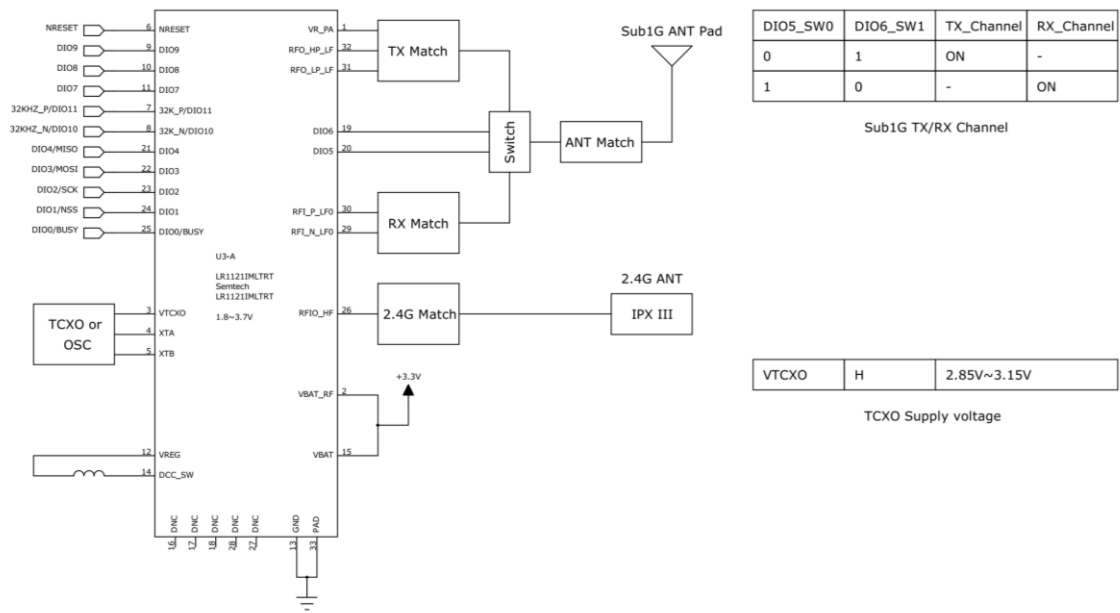
| 编号 | 名称 | 类型 | 功能 |
|--------|---------------|-----|--|
| 1 | ANT/Sub1GHz | I/O | Sub1GHz RF 信号输入/输出，接 50Ω 天线 |
| 2 9 16 | GND | - | 电源负极地 |
| 3 | DIO8 | I/O | 多用途数字 I/O，直连芯片 DIO8 脚 |
| 4 | DIO7 | I/O | 多用途数字 I/O，直连芯片 DIO7 脚 |
| 5 | VCC | - | 电源正极输入，1.8~3.7V |
| 6 | 32KHz_N/DIO10 | I/O | 多用途数字 I/O，直连芯片 DIO10 脚； 外接 32.768KHz 晶振。 |
| 7 | 32KHz_P/DIO11 | I/O | 多用途数字 I/O，直连芯片 DIO11 脚； 外接 32.768KHz 晶振，外部 32.768KHz 参考时钟输入。 |
| 8 | DIO0/BUSY | 0 | 多用途数字 I/O，直连芯片 DIO0 脚； 模块状态指示： 1、BUSY 为低电平，代表模块当前空闲，可以对模块进行操作； 2、BUSY 为高电平，代表模块当前正在执行任务，不要给予模块新的任务。 |
| 10 | DIO4/MISO | 0 | 多用途数字 I/O，直连芯片 DIO4 脚； SPI 接口 MISO 数据输出。 |
| 11 | DIO3/MOSI | I | 多用途数字 I/O，直连芯片 DIO3 脚； SPI 接口 MOSI 数据输入。 |
| 12 | DIO2/SCK | I | 多用途数字 I/O，直连芯片 DIO2 脚； SPI 接口 SCLK 时钟输入。 |
| 13 | DIO1/NSS | I | 多用途数字 I/O，直连芯片 DIO1 脚； SPI 接口 NSS 选择输入。 |
| 14 | NRESET | I | 复位引脚，0 或低电平模块复位，直连芯片 NRESET 脚： 1、复位后，之前对模块的所有配置将消失； 2、复位时间需维持在 100us 以上，然后重新对模块进行配置。 |
| 15 | DIO9 | I/O | 多用途数字 I/O，直连芯片 DIO9 脚 |
| | IPX 2.4G | I/O | 2.4GHz RF 信号输入/输出，第 3 代 IPX 座，接 50Ω 天线 |

六、技术参数

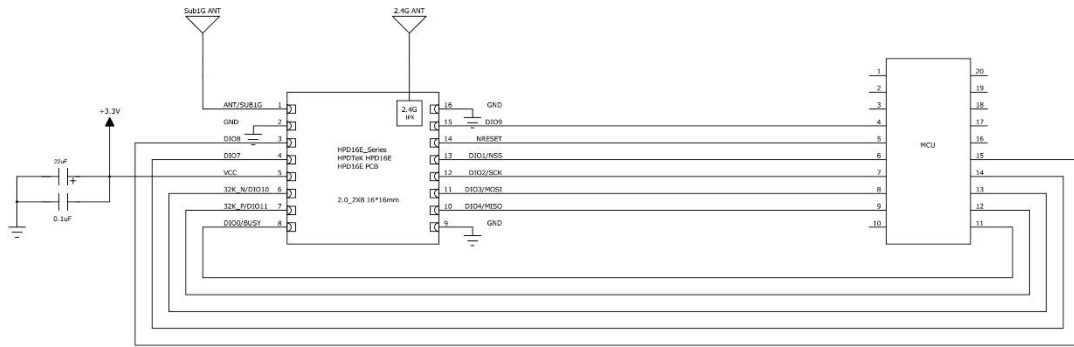
| 参数 | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 | 条件 |
|-------|------|------------|------|-----|--|
| 工作条件 | | | | | |
| 工作电压 | 1.8 | 3.3 | 3.7 | V | |
| 工作温度 | -20 | +25 | +70 | ℃ | 普通晶振 |
| | -40 | +25 | +85 | | 温补晶振 |
| 功耗 | | | | | |
| 发射电流 | 110 | 120 | 135 | mA | 400~520 MHz，最大功率 |
| | 125 | 135 | 145 | | 830~945 MHz，最大功率 |
| | 40 | 45 | 50 | | 2.4~2.5 GHz，最大功率 |
| 接收电流 | 5.0 | 7.5 | 8.5 | | Sub-1 GHz |
| | 6 | 8.0 | 9.5 | | 2.4 GHz |
| 休眠电流 | | 0.8 | | uA | 所有功能关闭 |
| 射频参数 | | | | | |
| 工作频率 | 400 | 433.92/490 | 520 | MHz | 400~520 MHz |
| | 830 | 868/915 | 945 | | 830~945 MHz |
| | 2400 | 2450 | 2500 | | 2400~2500 MHz |
| 发射功率 | 20.0 | 20.5 | 21.0 | | 400~520 MHz |
| | 20.0 | 20.5 | 21.0 | | 830~945 MHz |
| | 10.5 | 11.0 | 11.5 | | 2400~2500 MHz |
| 接收灵敏度 | | - 122 | | dBm | 868 MHz @ 2-FSK DR = 1.2 Kbps Δ f = +/- 5.0 KHz |
| | | - 144 | | | 868 MHz @ Lora BW = 62.5 KHz ， SF = 12 |
| | | -129 | | | 2450 MHz @ Lora BW = 406 KHz ， SF = 7 |
| 谐波 | 0 | | - 48 | | 433.92 MHz ， 2~6 次谐波 |
| | 0 | | - 43 | | 868 MHz ， 2~6 次谐波 |
| | 0 | | - 54 | | 2450 MHz ， 2~6 次谐波 |
| 频率误差 | | +/-0.45 | | KHz | 433.92 MHz，TCX0 |
| | | +/-4.5 | | | 433.92 MHz，普通晶振 |
| | | +/-0.9 | | | 868 MHz，TCX0 |
| | | +/-9.0 | | | 868 MHz，普通晶振 |
| | | +/-2.4 | | | 2400 MHz，TCX0 |
| | | +/-24.0 | | | 2400 MHz，普通晶振 |

| | |
|------|-----------------------------------|
| 传输速率 | 0.6 K~300 Kbps @ FSK @ Sub1G |
| | 0.018 K~62.5 Kbps @ LoRa™ @ Sub1G |
| | 0.476 K~101.5 Kbps @ LoRa™ @ 2.4G |
| 调制方式 | LoRa™ , (G)FSK , LR-FHSS |
| 数据接口 | SPI |
| 天线接口 | Sub1G 需焊接外部天线，2.4G 有第 3 代 IPX 座子 |

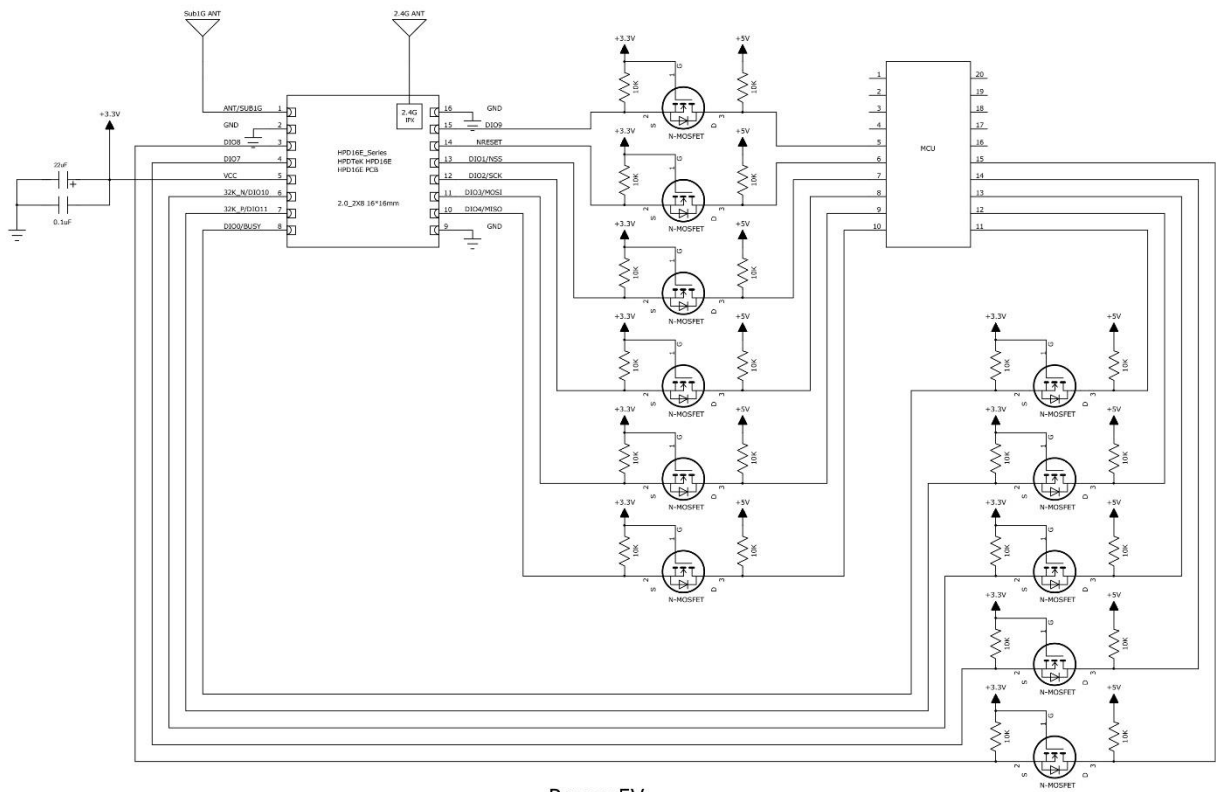
七、内部方块图



八、应用电路图



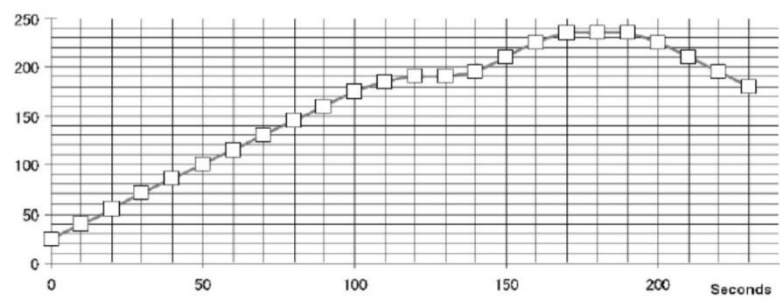
Power 3.3V



Power 5V

九、炉温曲线

回流焊温度曲线



回流焊温度时间对照表

| | | | | | |
|---------|---------|----------|---------|---------|-----------------|
| 温度（℃） | 25~160℃ | 160~190℃ | > 220℃ | 230~Pk. | Pk. Temp (235℃) |
| 接触时间（s） | 90~130 | 30~60 | 20 ~ 50 | 10~15 | 150~270 |

十、修订说明

| 规格书 | | | | | |
|------|----|------|------------|------|------------------------|
| 版本 | 状态 | 修订说明 | 日期 | 编制 | 文档编号 |
| V0.1 | 新建 | | 2023.09.09 | Lucy | HPD16E_SERIES 规格书 V0.1 |
| | | | | | |
| | | | | | |
| PCB | | | | | |
| 版本 | 状态 | 修订说明 | 日期 | 编制 | 审核 |
| V1.0 | 修改 | | 2023.07.13 | Paul | HPD16E V1.0 |
| V1.1 | 修改 | | 2023.07.31 | Paul | HPD16E V1.1 |

十一、联络方式

深圳市合普顿科技有限公司

公司地址：深圳市坪山区坪山大道 2007 号创新广场 C 栋 17 楼 1713~1715 室

邮编：518118

TEL: +86-755-85279606 85211769

MOB: +86-13006668337

QQ: 603673516

EMAIL: sales@hpdtek.cn

WEB: www.HPDTeK.cn

十二、免责声明

由于产品版本升级或其他任何原因，本文档内容会不定期进行更新，恕不另行通知。本文档中所测数据，均为合普顿实验室仪器测试所得出，与实际结果可能略有偏差。合普顿科技尽全力在本文档中提供准确信息，但合普顿并不确保本文档中的内容完全没有错误，本文档仅作为使用指导，本文档中的所有陈述、信息、建议不构成任何明示或暗示的担保责任。

最终解释权归深圳市合普顿科技有限公司所有。

END