



云知声
Unisound

US615U6

Wi-Fi/BT 智能语音 IoT 芯片产品手册

版本: V1.0

US615U6

US615U6 芯片是一款安全、Wi-Fi/蓝牙双模智能语音 IoT 芯片。支持 2.4G IEEE802.11b/g/n Wi-Fi 通讯协议；支持 BLE 配网。芯片集成 32 位 CPU 处理器，内置 UART、GPIO、SPI、SDIO、I2C、I2S、ADC、TouchSensor 等外围接口；支持 TEE 安全引擎，支持多种硬件加解密算法，内置 DSP、浮点运算单元与安全引擎，支持代码安全权限设置，支持固件加密存储、固件签名、安全调试、安全升级等多项安全措施，保证产品安全特性。依托于云知声在语音识别技术上的积累和算法的不断优化和创新，将本地识别算法与芯片架构深度融合，为客户提供 Turnkey 语音识别方案。

该芯片采用 MCU 加语音识别专用 NPU 架构内核，同时芯片内置 SRAM 和 FLASH，只需少量外围器件即可形成完整解决方案。

该方案支持 100 条本地指令离线 3-5 米远场识别，支持 RTOS 轻量级系统，并提供简洁友好的客制化工具，可快速部署到不同的终端产品上。

适用于用于智能家电、智能家居、智能玩具、无线音视频、工业控制、医疗监护等广泛的物联网领域。

芯片主要特点:

处理单元

- 集成32位XT804处理器，工作频率240MHz，内置NPU、浮点运算单元与安全引擎
- 内置2MB Flash, 288KB RAM
- 集成PSRAM接口，支持最高64MB外置PSRAM存储器

外围接口

- 集成5路UART 高速接口
- 集成2路16比特ADC，最高采样率1KHz
- 集成1个高速SPI接口，支持最高50MHz
- 集成1个SDIO_HOST接口，支持SDIO2.0、SDHC、MMC4.2
- 集成1个SDIO_DEVICE，支持SDIO2.0，最高吞吐率200Mbps
- 集成1个I2C控制器
- 集成GPIO控制器，最多支持18个GPIO
- 集成5路PWM接口
- 集成1路Duplex I2S控制器
- 集成11个Touch Sensor

安全特性

- MCU内置Tee 安全引擎，代码可区分安全世界/非安全世界
- 集成SASC/TIPC，内存及内部模块/接口可配置安全属性，防止非安全代码访问
- 启用固件签名机制，实现安全Boot/升级
- 具备固件加密功能，增强代码安全
- 固件加密密钥使用非对称算法分发，增强密钥安全性
- 硬件加密模块：RC4256、AES128、DES/3DES、SHA1/MD5、CRC32、2048 RSA, 真随机数发生器

蓝牙特性

- 支持BLE配网

Wi-Fi 特性

- 支持GB15629.11-2006, IEEE802.11 b/g/n
- 支持Wi-Fi WMM/WMM-PS/WPA/WPA2/WPS
- 支持EDCA信道接入方式
- 支持20/40M带宽工作模式
- 支持STBC、GreenField、Short-GI、支持反向传输
- 支持AMPDU、AMSDU
- 支持IEEE802.11n MCS 0~7、MCS32物理层传输速率档位，传输速率最高到150Mbps
- 2/5.5/11Mbps速率发送时支持Short Preamble
- 支持HT-immediate Compressed Block Ack、Normal Ack、No Ack应答方式
- 支持CTS to self
- 支持Station、Soft-AP、Soft-AP/Station功能

供电和工作模式

- 3.3V单电源供电
- 支持Wi-Fi节能模式功耗管理

SDK提供完整基于RTOS的SDK

- 提供搭载云知声音音算法完整解决方案
- 支持快速便捷的UART等控制协议开发

芯片物理规格

- 封装：QFN32
- 环境工作温度：-40℃到85℃

芯片管脚描述

| Pin | 管脚名 | 复用功能及描述 | 复位后功能 | 频率 |
|-----|-----------|--|----------|-------|
| 1 | PB_20 | UART0_RX/PWM1/UART1_CTS/I2C_SCL | UART_RX | 10MHz |
| 2 | PB_19 | UART0_TX/PWM0/UART1_RTS/I2C_SDA | UART_TX | 10MHz |
| 3 | WAKEUP | 唤醒输入, 高电平唤醒, 内部下拉 | 唤醒输入 | |
| 4 | RESET_N | 复位输入, 低电平复位, 内部上拉 | RESET | |
| 5 | XTAL_OUT | 40MHz 外部晶振输出 | | |
| 6 | XTAL_IN | 40MHz 外部晶振输入 | | |
| 7 | AVDD33 | 3.3V 模拟电源输入 | | |
| 8 | ANT | 射频天线输出 | | |
| 9 | AVDD33LNA | 3.3V LNA 电源输入 | | |
| 10 | VDD33PA | 3.3V PA 电源输入 | | |
| 11 | VDD33AUX | 3.3V AUX 电源输入 | | |
| 12 | DFT_MODE | 测试模式引脚输入, 正常使用悬空 | | |
| 13 | PA_0 | I2S_MCLK/LSPI_CS/PWM2/I2S_DO | BOOTMODE | 20MHz |
| 14 | PA_1 | I2C_SCL/PWM3/I2S_LRCK/ADC0 | JTAG_CK | 20MHz |
| 15 | PA_4 | I2C_SDA/PWM4/I2S_BCK/ADC1 | JTAG_SWO | 20MHz |
| 16 | PA_7 | PWM4/LSPI_MOSI/I2S_MCK/I2S_DI/Touch0 | GPIO IN | 20MHz |
| 17 | VDD33IO | 3.3V GPIO 电源输入 | | |
| 18 | PB_0 | PWM0/LSPI_MISO/UART3_TX/PSRAM_CK/Touch3 | GPIO IN | 80MHz |
| 19 | PB_1 | PWM1/LSPI_CK/UART3_RX/PSRAM_CS/Touch4 | GPIO IN | 80MHz |
| 20 | PB_2 | PWM2/LSPI_CK/UART2_TX/PSRAM_DO/Touch5 | GPIO IN | 80MHz |
| 21 | PB_3 | PWM3/LSPI_MISO/UART2_RX/PSRAM_D1/Touch6 | GPIO IN | 80MHz |
| 22 | PB_4 | LSPI_CS/UART2_RTS/UART4_TX/PSRAM_D2/Touch7 | GPIO IN | 80MHz |
| 23 | PB_5 | LSPI_MOSI/UART2_CTS/UART4_RX/PSRAM_D3/Touch8 | GPIO IN | 80MHz |
| 24 | VDD33IO | 3.3V GPIO 电源输入 | | |
| 25 | CAP | 外接 4.7uF 电容 | | |
| 26 | PB_6 | UART1_TX/MMC_CLK/HSPI_CK/SDIO_CK/Touch9 | GPIO IN | 50MHz |
| 27 | PB_7 | UART1_RX/MMC_CMD/HSPI_INT/SDIO_CMD/Touch10 | GPIO IN | 50MHz |
| 28 | PB_8 | I2S_BCK/MMC_DO/PWM_BREAK/SDIO_DO/Touch11 | GPIO IN | 50MHz |
| 29 | PB_9 | I2S_LRCK/MMC_D1/HSPI_CS/SDIO_D1/Touch12 | GPIO IN | 50MHz |
| 30 | PB_10 | I2S_DI/MMC_D2/HSPI_DI/SDIO_D2 | GPIO IN | 50MHz |
| 31 | VDD33IO | 3.3V GPIO 电源输入 | | |
| 32 | PB_11 | I2S_DO/MMC_D3/HSPI_DO/SDIO_D3 | GPIO IN | 50MHz |

电气特性

| 参数 | 标识 | 最小 | 典型 | 最大 | 单位 |
|--------------|------------------|------|-----|-----------|----|
| 供电电压 | VDD | 3.0 | 3.3 | 3.6 | V |
| I/O 输入低电平 | V _{IL} | -0.3 | | 0.8 | V |
| I/O 输入高电平 | V _{IH} | 2.0 | | VDD + 0.3 | V |
| 输入引脚电容 | C _{pad} | | | 2 | pF |
| I/O 输出低电平 | V _{OL} | | | 0.4 | V |
| I/O 输出高电平 | V _{OH} | 2.4 | | | V |
| I/O 输出最大驱动能力 | I _{MAX} | | | 24 | mA |
| 存储温度范围 | T _{STR} | -40 | | 125 | °C |
| 工作温度范围 | T _{OPR} | -40 | | 85 | °C |

功耗参数

供电电压: 3.3V, 发射按 50% 占空比测试

| 工作条件 | 典型值 | 单位 |
|--|-----|----|
| 待机状态(待唤醒) | 155 | mA |
| 发射 IEEE802.11b 11Mbps P _{OUT} = 19.3 dBm | TBD | mA |
| 发射 IEEE802.11g 54Mbps P _{OUT} = 14.7 dBm | TBD | mA |
| 发射 IEEE802.11n MCS7 P _{OUT} = 12 dBm | TBD | mA |
| 接收 IEEE802.11b/g/n | TBD | mA |

Wi-Fi 射频特性

| 参 数/工作模式 | 典型值 | 单位 |
|-----------------------|--------------|-----|
| 频率范围 | 2.4 ~ 2.4835 | GHz |
| 发射功率 | | |
| IEEE802.11b 11Mbps | 19±2 | dBm |
| IEEE802.11g 54Mbps | 16±2 | dBm |
| IEEE802.11n MCS7 HT20 | 13±2 | dBm |
| 接收灵敏度 | | |
| IEEE802.11b 1Mbps | -96 | dBm |
| IEEE802.11b 11Mbps | -87 | dBm |
| IEEE802.11g 54Mbps | -73 | dBm |
| IEEE802.11n MCS7 HT20 | -71 | dBm |
| 相邻信道抑制比 | | |
| IEEE802.11b 6Mbps | 32 | dB |
| IEEE802.11g 54Mbps | 16 | dB |
| IEEE802.11n MCS0 HT20 | 31 | dB |
| IEEE802.11n MCS7 HT20 | 12 | dB |

低功耗蓝牙射频特性

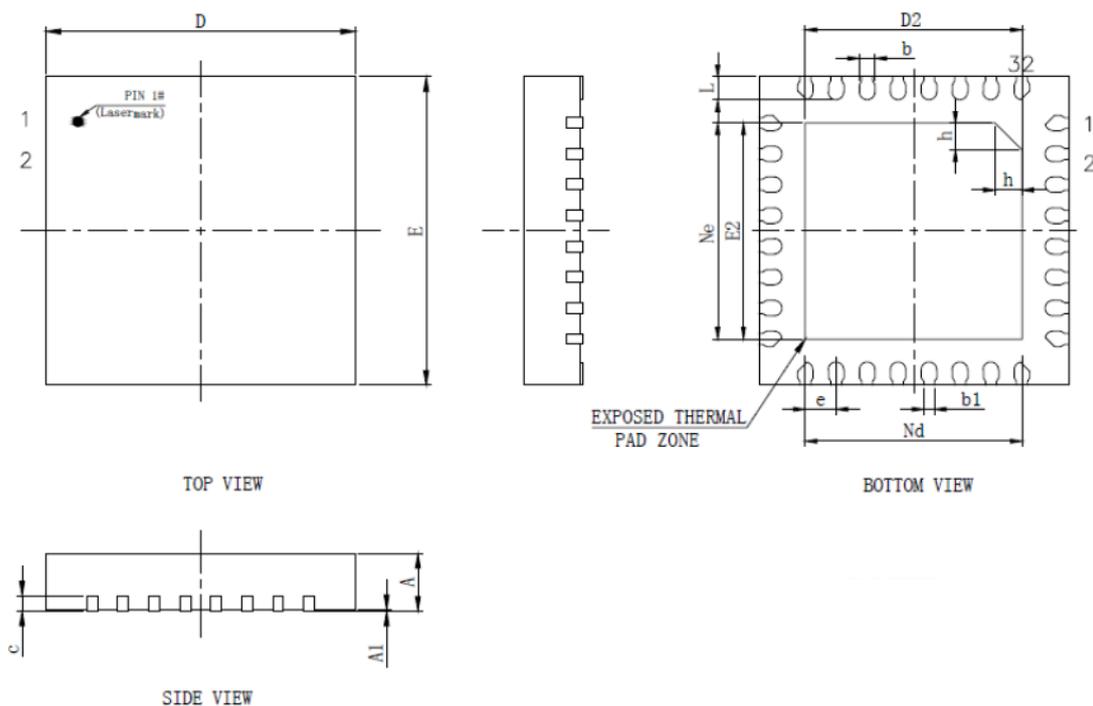
接收器

| 参数 | 条件 | Min. | Typ. | Max. | 单位 |
|-------------------|-----------------|------|------|------|-----|
| 灵敏度 @30.8% PER | | | -94 | | dBm |
| 最大接收信号 @30.8% PER | | | | 0 | dBm |
| 带外阻塞 | 30MHz~2000MHz | | -30 | | dBm |
| | 2003MHz~2399MHz | | -35 | | dBm |
| | 2484MHz~3000MHz | | -35 | | dBm |
| | 3000MHz~12.5GHz | | -30 | | dBm |
| 互调 | | | -47 | | dBm |

发射器

| 参数 | 条件 | Min. | Typ. | Max. | 单位 |
|-------------------|----|-------|-------|-------|-----|
| 射频发射功率 | | | 6 | | dBm |
| 增益控制步长 | | | 2 | | db |
| 射频功率控制范围 | | -10 | | 12 | dBm |
| Δf_{1avg} | | 240.8 | 241.2 | 242 | KHz |
| Δf_{2max} | | 175.7 | 182.7 | 183.9 | KHz |
| 漂移速率 | | | 1.5 | | KHz |
| 偏移 | | | -4.3 | | KHz |

封装信息:



(Note: Dimensions are in millimeters.)

QFN32 封装信息

US615U6 封装参数

| SYMBOL | MILLIMETER | | | SYMBOL | MILLIMETER | | |
|--------|------------|------|------|--------|------------|------|------|
| | MIN | NOM | MAX | | MIN | NOM | MAX |
| A | 0.70 | 0.75 | 0.80 | Ne | 2.80BSC | | |
| A1 | 0.00 | 0.02 | 0.05 | Nd | 2.80BSC | | |
| b | 0.15 | 0.20 | 0.25 | E | 3.90 | 4.00 | 4.10 |
| c | 0.18 | 0.20 | 0.25 | E2 | 2.70 | 2.80 | 2.90 |
| D | 3.90 | 4.00 | 4.10 | L | 0.25 | 0.30 | 0.35 |
| D2 | 2.70 | 2.80 | 2.90 | h | 0.30 | 0.35 | 0.40 |
| e | 0.40BSC | | | | | | |