B6x

Bluetooth 5.2 SoC

芯片规格书

©2022

免*责声明：具体实施的描述只是为了说明问题，实际的硬件实施可能有所不同。*

**版本记录**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Version** | **Date** | **Author(s)** | **Description** |
| V1.0 | 2022.12.2 | Door | Initial |
| V1.1 | 2023.1.9 | Door | Modify font format |
| V1.2 | 2023.3.27 | Door | Update chip’s package type and pin num |
| V1.3 | 2023.6.27 | Door | Update chip’s package |
| V1.4 | 2023.6.30 | Door | Update chip’s package and electrical  characteristics |
| V1.5 | 2023.7.3 | Door | Update electrical characteristics |
| V1.6 | 2023.7.3 | Door | Update chip’s package |
| V1.7 | 2023.7.14 | Door | Update chip’s package |
| V1.8 | 2023.7.28 | Door | Update QFN20 Pins |
| V1.9 | 2023.8.24 | Door | Update QFN32 and QFN20 Package |
| V2.0 | 2023.10.20 | Door | Update GPIO’s description |
| V2.1 | 2023.11.17 | Door | Update SOP16’s package |
| V2.2 | 2024.1.10 | Door | Delete SOP8 |
| V2.3 | 2024.1.16 | Door | Add eSOP8 Package |
| V2.4 | 2024.5.7 | Door | Update eSOP8’s Flash Size |
| V2.5 | 2024.5.10 | Door | Update I/O port characteristics |
| V2.6 | 2024.5.14 | Door | 1. Fixed the error that the TX/RX current in the electrical was reversed  2.Update Chip power off current |
| V2.7 | 2024.5.30 | Door | Update Electrical Specifications |
| V2.8 | 2024.6.11 | Door | Update QFN32 and QFN20 Package(add pin spacing) |
| V2.9 | 2024.10.10 | Door | Update QFN20 Package |
| V3.0 | 2024.10.29 | Door | Update Reference Design Cap\_C1 Value |
| V3.1 | 2024.12.24 | Door | Update SPI Master and SPI Slave speed |
| V3.2 | 2025.1.10 | Door | Update chip’s operate temperature range |

目录

[1 总体描述 5](#_Toc169015175)

[1.1 概述 5](#_Toc169015176)

[1.2 特性 5](#_Toc169015177)

[1.3 框图 8](#_Toc169015178)

[2 引脚定义 9](#_Toc169015179)

[2.1 B6x QFN封装 9](#_Toc169015180)

[2.1.1 QFN20-B63 9](#_Toc169015181)

[2.1.2 QFN32-B66 10](#_Toc169015182)

[2.2 B6x SOP封装 11](#_Toc169015183)

[2.2.1 SOP16-B62 11](#_Toc169015184)

[2.3 eSOP8-B61 11](#_Toc169015185)

[3 外设功能 12](#_Toc169015186)

[3.1 GPIO 12](#_Toc169015187)

[3.2 Cross Switch Connect 12](#_Toc169015188)

[3.3 UART 12](#_Toc169015189)

[3.4 I2C 13](#_Toc169015190)

[3.5 SPI Master 13](#_Toc169015191)

[3.6 SPI Slave 14](#_Toc169015192)

[3.7 Timer 14](#_Toc169015193)

[3.8 ADC 15](#_Toc169015194)

[3.9 Smart DMA 15](#_Toc169015195)

[4 I/O 功能复用与联接 16](#_Toc169015196)

[4.1 PIN说明与复用信号 16](#_Toc169015197)

[4.2 功能联接 17](#_Toc169015198)

[5 电气特性 18](#_Toc169015199)

[6 参考设计 19](#_Toc169015200)

[7 订购信息 20](#_Toc169015201)

[8 封装信息 21](#_Toc169015202)

[8.1 QFN20 3x3x0.75x0.4-P0.25 mm package 21](#_Toc169015203)

[8.2 QFN32 4x4x0.75x0.4-P0.3 mm package 21](#_Toc169015204)

[8.3 SOP16 package 22](#_Toc169015205)

[8.4 eSOP8 package 22](#_Toc169015206)

# 总体描述

## 概述

B6x系列芯片是一款超低功率、高性能和高集成的蓝牙5.2 BLE + 2.4G片上系统芯片，设计用于在 2360MHz 至 2520MHz频段上运行。

B6x系列芯片 采用先进的 CMOS 低漏电工艺制造，具有最高的集成度、最低的功耗、最低的漏电电流和降低 BOM 成本，同时简化了整个系统设计。

## 特性

* 蓝牙BT 5.2 + 2.4GHz(私有协议) SoC
  + 支持BLE速率：1Mbps、2Mbps
  + 灵敏度-96 dBm @1Mbps BLE 模式
  + 灵敏度-92 dBm @2Mbps BLE 模式
  + 发射功率 -40 dBm 至 6 dBm
  + 单端天线输出
  + 集成balun
  + 支持BLE Mesh
* RISC 32位 MCU
  + 高性能 (64MHz)
* SMART 8通道DMA控制器
* CACHE
  + CACHE支持范围4KB
* USB
  + USB1.1 全速达到12Mbps
  + 最大支持5个端点，端点1~4支持同时收发
  + 所有端点的FIFO深度64字节
* 片上存储器
  + 4KB ROM
  + 最大32KB SRAM
  + eSOP8(SIP 128KB QSPI FLASH)
  + SOP16(SIP 128KB QSPI FLASH)
  + QFN20/QFN32(SIP 256KB QSPI FLASH)
* 时钟源
* 支持16MHz晶体振荡器(XTAL)
* 内部高频RC振荡器(IRC) 16MHz +/- 2%
* 内部低频RC振荡器的超低功率时钟(RC32K)
* 内部高频DPLL48M/64M时钟
* 支持外灌时钟
* 系统时钟(RTC)
  + 采用超低功耗技术运行
* 由内部超低功耗RC运行
* 看门狗定时器
  + 由内部低功率WDT运行
* 计数器/定时器模块
* 1路Advanced 16位计数器/定时器(ATMR)
* 1路Common 16位计数器/定时器(CTMR)

支持4个独立通道，用于输入捕获、输出比较、PWM

* 1路Basic 16位计数器/定时器(BTMR)
* 外设接口
* 2路UART，支持RS485/IrDA/ISO7816-3，速率可达3.84Mbps
* 1路SPI Master，最高速率可达32Mbps
* 1路SPI Slave，最高速率可达24Mbps
* 1路I2C总线，可配主/从设备，支持快速模式速率可达400Kbps
* 模拟-数字转换器(ADC)
* 10位精度，1Mbps ADC，10个输入通道
* 语音功能，支持8K采样率
* 通用I/O(GPIO)
* 最大支持20个GPIOs，每个IO都支持中断和唤醒功能
* 电源管理(PMU)
* 集成 Power-On-Reset (POR)
* 集成Low-Voltage-Detect (LVD) ，默认电压阈值1.65V
* 电压范围
* 工作电压 1.8V ~ 5.2V(由芯片型号定义)
* 电流功耗
* 片上LDO稳压器
* 44.7uA/MHz(@3.3V with 16M RC)
* Deep sleep 模式下，70 uA @3.3V
* Power off模式下，1uA @3.3V
* BLE/2.4G 模式下，Tx峰值电流7.2mA (@1.8V 0dBm)
* BLE/2.4G 模式下，Rx峰值电流10.3mA (@1.8V)
* ESD 4500V
* 工作温度-40℃ ~ 85℃(-40℃ ~ 105℃下单需要注明)

## 框图



# 引脚定义

本节介绍不同封装类型的引脚定义，引脚功能说明请见第4节。

## B6x QFN封装

### QFN20-B63



### QFN32-B66



## B6x SOP封装

### SOP16-B62



## eSOP8-B61



# 外设功能

## GPIO

通用输入/输出（GPIO）被编成一个控制接口，最多有20个I/O（取决于封装），可以通过一个端口访问和控制多达20个引脚，每个GPIO都可以被单独访问。

* 多达14个GPIO (QFN20)
* 多达20个GPIO (QFN32)
* 多达10个GPIO (SOP16)
* 多达3个GPIO(eSOP8)
* 输出模式可配置驱动强度
* 内部上拉和下拉电阻
* 所有引脚可配唤醒功能，上升沿或下降沿触发
* 所有引脚可配状态中断，上升沿、下降沿触发

## Cross Switch Connect

* 灵活配置，SPI/UART/I2C功能PIN脚可配所有GPIOs

## UART

* 全双工异步通信
* 支持单线半双工通信
* 16字节深度FIFOs(TX and RX)
* 支持速度可达 3.84Mbps
* 支持自动波特率
* 支持DMA
* 支持硬件流控CTS、RTS
* 支持IrDA SIR, RS-485, ISO/IEC7816-3, LIN, Modbus

## I2C

* 支持主从模式
* 支持快速模式，速率可达400kbps
* 7位和10位寻址模式
* 8位TX/RX缓存器
* 硬件数据包错误检查(PEC)生成与验证

## SPI Master

串行外设接口（SPI）是一种同步串行数据通信协议，以全双工模式运行。由一个主设备和一个或多个从设备组成。主服务器提供SPI时钟，从服务器从主服务器接收SPI时钟。

* 支持串行外设互连（SPI）主协议
* 支持SPI模式0、1、2、3（基于CPOL和CPHA）
* 支持全双工，支持单发或单收，8位数据传输
* 当内核工作频率降低时，SPI主频率速率以相同的比例降低
* 主模式速度可达32Mbps
* 接收和发送各自独立的4个Byte FIFO缓冲区
* 支持 DMA 传输
* 支持传输已完成的中断
* 支持可配置的MSB/LSB数据传输

## SPI Slave

* 支持串行外设互连（SPI）从协议
* 支持SPI模式0、1、2、3（基于CPOL和CPHA）
* 支持全双工，8位数据传输
* 从模式速度可达24Mbps
* 接收和发送各自独立的4个Byte FIFO缓冲区
* 支持 DMA 传输
* 支持传输已完成的中断
* 支持可配置的MSB/LSB数据传输

## Timer

一共3路计数器/计时器

* 1路高级定时器：支持 4 个独立通道，用于输入捕捉、输出比较、PWM 和单脉冲输出；死区时间；中断功能；ETR 功能
* 1路通用定时器：支持4个独立通道，用于输入捕捉、输出比较、PWM 和单脉冲输出；ETR 功能
* 1路基本定时器：

## ADC

10位精度ADC，10个输入通道，采样率可达1Mbps

* 支持时钟分频1~ 1024
* 支持硬件自校准
* 支持单次转换模式或连续模式
* 支持 DMA 读取数据功能
* 支持ATMR定时触发SADC采样模式
* 支持通道轮转功能
* 语音功能，采样率8K
* 支持电源电压采集
* 支持多达10个通道的单端输入
* 数据宽度为10位，有效位宽可达 9位

## Smart DMA

* 8通道DMA
* 每个 DMA 通道都有一个可编程的优先级别
* 每个优先级使用一个固定的优先级进行仲裁，该优先级由 DMA 通道号决定
* 支持多种传输类型：
  + memory-to-memory
  + memory-to-peripheral
  + peripheral-to-memory
* 单个 DMA 周期内的传输数量可以从 1 到 1024 进行编程

# I/O 功能复用与联接

## PIN说明与复用信号

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **PIN** | | | | **NAME** | **Default** | **Function 0** | **Function 1** | **Function 2** | **Function 3** | **Function Analog** |
| **eSOP**  **8** | **SOP**  **16** | **QFN**  **20** | **QFN**  **32** |  |  | **GPIO** | **CSC** | **SPECIAL** | **TIMER** | **Analog** |
|  | 16 |  |  | GND | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
|  |  |  | 4 | VDD42 | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 7 | 7 | 3 | 5,9 | VDD33① | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 8 | 1 | 5 | 7 | RFP | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
|  | 4 | 6 | 10 | RSTn/PA19 | RSTn | PA19 | CSC | -- | -- | -- |
|  |  | 7 | 11 | PA18 | GPIO | PA18 | CSC | -- | CTMR\_CH4 | -- |
|  | 5 | 8 | 12 | PA17 | GPIO | PA17 | CSC | -- | CTMR\_CH3 | -- |
|  |  | 9 | 13 | PA16 | GPIO | PA16 | CSC | -- | CTMR\_CH2 | ANAIO6 |
|  |  |  | 14 | PA15 | GPIO | PA15 | CSC | -- | CTMR\_CH1 | ANAIO5 |
|  |  |  | 15 | PA14 | GPIO | PA14 | CSC | -- | ATMR\_ETR | ANAIO4 |
|  | 6 | 10 | 16 | PA13 | GPIO | PA13 | CSC | -- | ATMR\_CH3N | ANAIO2 |
| 4 |  |  | 17 | PA12 | GPIO | PA12 | CSC | -- | ATMR\_CH2N | ANAIO1 |
|  |  |  | 18 | PA11 | GPIO | PA11 | CSC | -- | ATMR\_CH1N | ANAIO0 |
|  | 3 | 11 | 19 | PA10 | GPIO | PA10 | CSC | -- | ATMR\_CH4P | ANAIO9 |
|  | 2 | 12 | 20 | PA9 | GPIO | PA9 | CSC | -- | ATMR\_CH3P | ANAIO8 |
|  | 8 | 13 | 21 | PA8 | GPIO | PA8 | CSC | -- | ATMR\_CH2P | ANAIO7 |
| 2 | 9 | 14 | 22 | PA7/DM② | GPIO | PA7 | CSC | -- | ATMR\_CH1P | ANAIO6 |
| 3 | 10 | 15 | 23 | PA6/DP③ | GPIO | PA6 | CSC | -- | ATMR\_BK | ANAIO5 |
|  |  |  | 24 | PA5 | GPIO | PA5 | CSC | -- | CTMR\_CH4 | ANAIO4 |
|  |  |  | 25 | PA4 | GPIO | PA4 | CSC | -- | CTMR\_CH3 | ANAIO3 |
|  |  | 16 | 26 | PA3/MICIN | GPIO | PA3 | CSC | -- | CTMR\_CH2 | MICIN |
|  |  | 17 | 27 | PA2/MICBIAS④ | GPIO | PA2 | CSC | -- | CTMR\_CH1 | ANAIO2 |
|  | 11 | 18 | 28 | PA1/SWDIO | SWDIO | PA1 | CSC | SWDIO | CTMR\_ETR | ANAIO1 |
|  | 12 | 19 | 29 | PA0/SWCLK | SWCLK | PA0 | CSC | SWCLK | -- | ANAIO0 |
| 1 | 13 | 2 | 30 | VDD12 | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 5 | 14 | 20 | 32 | XO16M\_O | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 6 | 15 | 1 | 1 | XO16M\_I | -- | -- | -- | -- | -- | -- |

1. ***QFN32封装有两个VDD33 PIN：PIN5为VDD33\_1，PIN9为VDD33\_2，片内VDD33\_1与VDD33\_2连通***
2. ***USB DM功能的PAD与PA7绑定，使用DM功能时，需要将PA7配置为高阻状态***
3. ***USB DP功能的PAD与PA6绑定，使用DP功能时，需要将PA6配置为高阻状态***
4. ***语音MICBIAS功能的PAD与PA2绑定，使用MICBIAS功能时，需要将PA2配置为高阻状态***

|  |  |
| --- | --- |
| NAME | EXPLANATION |
| PA00~PA19 | GPIOs (High Level) |
| SWCLK | Debug Clock Pin |
| SWDIO | Debug Data Pin (High Level) |
| DP | USB Data Positive |
| DM | USB Data Minus |
| MICBIAS | MIC output voltage |
| MICIN | MIC signal input |
| RFP | RF Antenna Posedge |
| XO16M\_O | Crystal oscillator 16M Output |
| XO16M\_I | Crystal oscillator 16M Input |
| CTMR\_CH1~ CTMR\_CH4 | 4 Channels Common Timer1 PWC Input / PWM Output |
| ATMR\_ETR /CTMR\_ETR | Advanced Timer/Common Timer External Trigger |
| ATMR\_BK | Advanced Timer1 Break Input |
| ATMR\_CH1P~ ATMR\_CH4P | 4 Channels Advanced Timer Positive PWC Input / PWM Output |
| CSC | GPIO Function Multiplexing |
| AINIO0~AINIO9 | ADC Input |
| VDD12 | Digital core voltage output 1.2V |
| VDD33 | voltage input 3.3V |
| VDD42 | voltage input 4.2V |

## 功能联接

交叉开关连接（CSC）以高度灵活的方式控制每个 GPIO 引脚的功能，允许将许多功能如 UART、 SPI 和 I2C 功能连接到 GPIO 的任何引脚上。

# 电气特性

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Name** | **Parameter（Condition）** | **Min** | **Typical** | **Max** | **Unit** |
| **电源（Power Supplies）** | | | | | |
| VDD33 | 3.3v voltage input | 1.8 | 3.3 | 3.6 | V |
| VDD42 | 4.2v voltage input | 2.7 |  | 4.2 | V |
| **温度（Temperature）** | | | | | |
| TEMP | Temperature | -40 | 25 | 85 | °C |
| **I/O端口电气特性(I/O port characteristics)** | | | | | |
| VIH | High Level (VDDIN = VDD33/VDD42) |  | 0.7 |  | VDD33 |
| VIL | Low Level (VDDIN = VDD33/VDD42) |  | 0.3 |  | VDD33 |
| VOH | High Level (VDDIN = VDD33/VDD42) |  | 0.7 |  | VDD33 |
| VOL | Low Level (VDDIN = VDD33/VDD42) |  | 0.3 |  | VDD33 |
| Iout | IO output drive strength (VCCIO = 3.3V) |  | 3 | 6 | mA |
| Rpu | GPIO Weak pull-up equivalent resistor |  | 64 |  | KΩ |
| Rpd | GPIO Weak pull-down equivalent resistor |  | 68 |  | KΩ |
| Rusb | USB DP pull-up equivalent resistor |  | 1.5 |  | KΩ |
| **电流功耗（Current Consumption）** | | | | | |
| IVDD | Deep sleep mode with 32KB SRAM,  can be waked up by RTC, wake-up pin & Pin RST  (With 32K RC @3.3V) |  | 70 |  | uA |
| IVDD | Power off mode with 8KB SRAM retention,  can be waked up by RTC, wake-up pin & Pin RST  (With 32K RC @3.3V) |  | 2 |  | uA |
| IVDD | Power off mode with 8KB SRAM retention,  can be waked up by wake-up pin & Pin RST  (Without 32K RC @3.3V) |  | 1.7 |  | uA |
| IVDD | Power off mode without SRAM retention,  can be waked up by wake-up pin & Pin RST  (Without 32K RC @3.3V) |  | 1 |  | uA |
| IVDD | TX mode, BLE & 2.4G mode, 100% ON (@1.8V) |  | 7.2 |  | mA |
| IVDD | RX mode, BLE & 2.4G mode, 100% ON (@1.8V) |  | 10.3 |  | mA |
| IVDD | Advertising mode: interval 500ms (@1.8V 0dBm) |  | 51 |  | uA |
| IVDD | Link mode: interval 500ms (@1.8V) |  | 38 |  | uA |
| **RF射频（Normal RF Condition）** | | | | | |
| FOP | Operating Frequency | 2360 |  | 2520 | MHz |
| FXTAL | Crystal Frequency |  | 16 |  | MHz |

# 参考设计





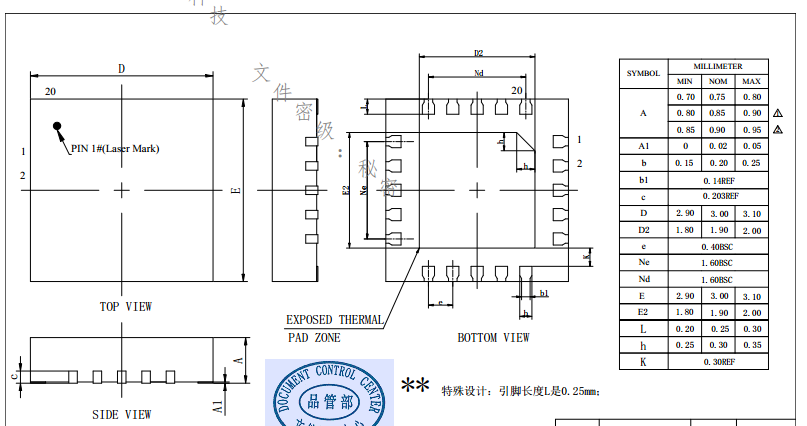
|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Designator** | **Value** | **Description** | **Footprint** |
| C1 | 10nF | Capacitor, X7R, ±10% | 0402 |
| C2, C3 | NC |  |  |
| C4 | 2.2pF | Capacitor, X7R, ±10% | 0402 |
| C5 | 4.7uF | Capacitor, X7R, ±10% | 0402 |
| C6 | 100nF | Capacitor, X7R, ±10% | 0402 |
| X1 | 16MHz | XTAL SMD 3225, 16MHz, Cl=9 pF, 40Ω, ±10ppm | Seam Seal 3225 |

# 订购信息

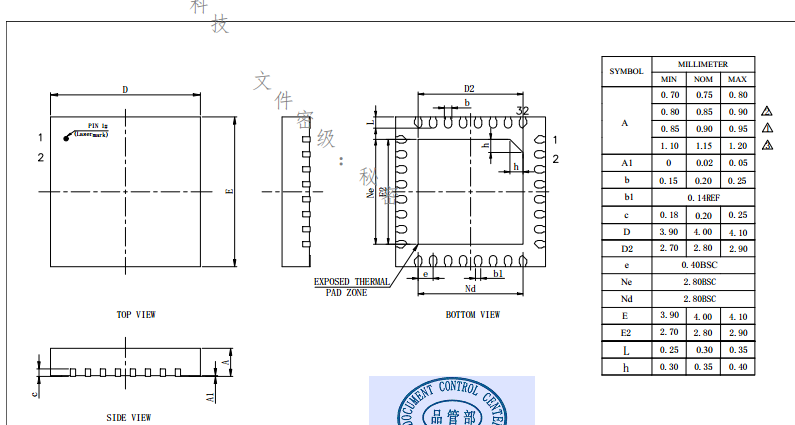
|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Ordering Code | **FLASH (bytes)** | **Package** | **Size(mm)** | **Carrier Type** | **Pack Quantity** |
| B61 | 128KB | eSOP8 | 4.9x3.9 | TUBE | 10000 |
| B62 | 128KB | SOP16 | 9.9x3.9 | TUBE | 5000 |
| B63 | 256KB | QFN20 | 3x3 | Tape and Reel | 5000 |
| B66 | 256KB | QFN32 | 4x4 | Tape and Reel | 5000 |

# 封装信息

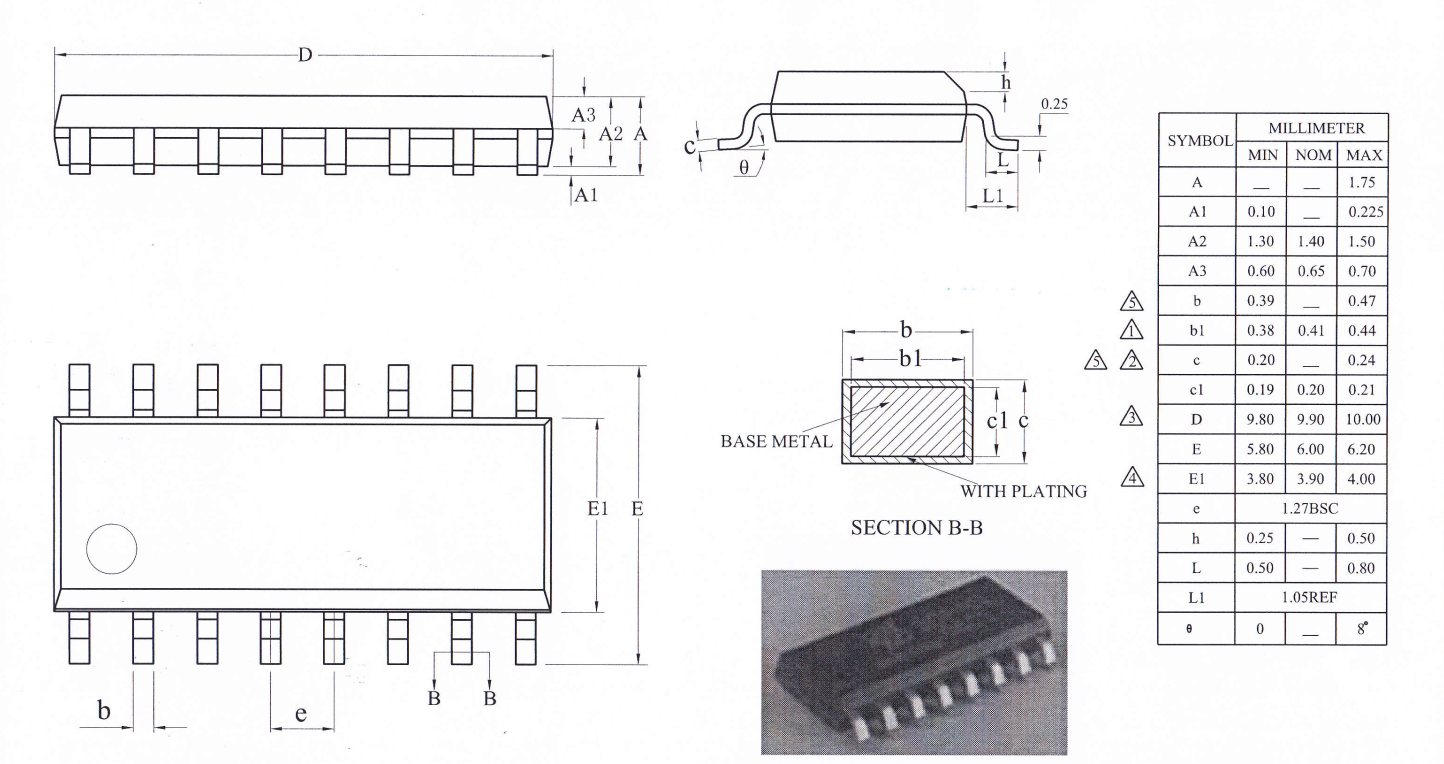
## QFN20 3x3x0.75x0.4-P0.25 mm package



## QFN32 4x4x0.75x0.4-P0.3 mm package



## SOP16 package



## eSOP8 package

