

4 位 MASK LCD 型单片机芯片 BL2456

1. 概述

BL2456 单片 CMOS 微控制器使用 4 位 MCU 核心，以达到最高的工作效率。

BL2456 拥有 LCD 直接驱动能力、8 位计时/计数器和标准时间计时器 (Watch Timer)，以上功能使得它可以应用于设计多种需要 LCD 功能的场合。

BL2456 的 64-pin QFP 封装里面最多有 16 脚可以用于 I/O。4 个向量中断使得内外中断事件的响应变得非常快速。另外，BL2456 先进的 CMOS 技术提供了低功耗和比较大的工作电压范围。

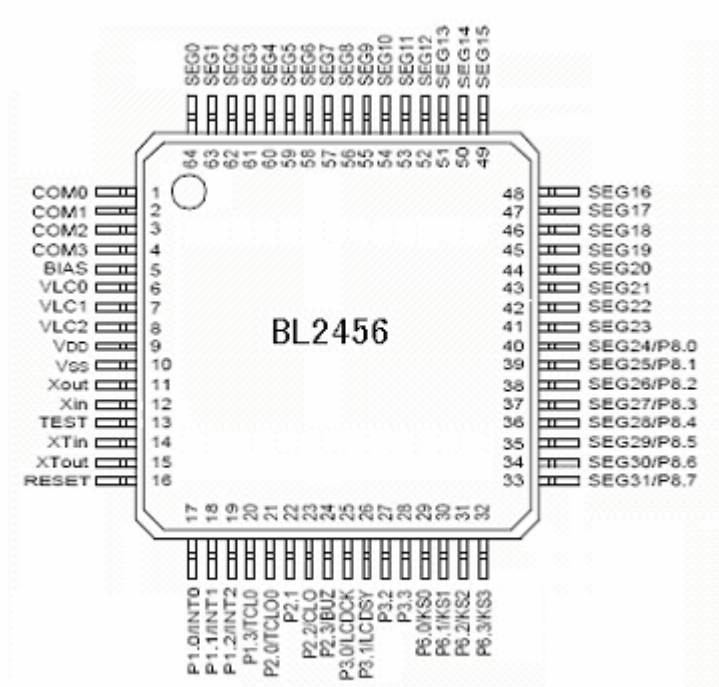
该芯片与三星 S3C72N4 PIN TO PIN 兼容。

2. 主要特点

- 存储器
 - 288 x 4-bit RAM
 - 4096 x 8-bit ROM
- I / O 脚
 - 输入脚 (only): 4 个
 - I / O 脚: 12 个
 - 输出脚: 8 个, 与 SEG 输出复用
- LCD 控制器/驱动器
 - 最大 16 数位的 LCD 直接驱动能力
 - 32 个 SEG 端, 4 个 COM 端
 - 显示模式: 静态, 1/2 duty(1/2 bias), 1/3 duty(1/2 或 1/3 bias), 1/4 duty(1/3 bias)
- 8 位基本定时器
 - 可编程内部定时器
 - 看门狗定时器 (WDT)
- 8 位定时/计数器
 - 可编程 8 位定时器
 - 外部事件计数器
 - 任意时钟频率输出
- 标准计时器
 - 实时与内部时间测定
 - BUZ 脚 4 种频率输出
 - 产生 LCD 时钟源
- 位顺序载波
 - 支持任意格式的 16 位串行数据转换
- 中断
 - 2 个内部向量中断
 - 2 个外部向量中断
 - 2 个准中断
- 内存映射 I / O 结构
 - 数据内存区 15

- 两种省电模式
 - Idle 模式（只有 CPU 停止工作）
 - Stop 模式（主时钟与子时钟振荡停止）
- 振荡源
 - 晶振，陶振，或 RC 振荡用于主系统时钟
 - 晶振或外部振荡器用于子系统时钟
 - 主系统时钟频率：4.19MHz(典型值)，最大 6MHz
 - 子系统时钟频率：32.768 KHz
 - CPU 时钟分频电路（4、8 或 64）
- 指令执行时间
 - 主系统在 4.19 MHz 时为 0.95, 1.91, 15.3 us（在不同分频设定下）
 - 子系统在 32.768 KHz 时为 122 us
- 工作温度
 - -10°C ~ +70°C
- 工作电压范围
 - 2.2V ~ 5.5V(4.19 MHz)
- 封装形式
 - 64 pin LQFP(10mm*10mm)

3. 管脚排列



4. 管脚功能说明

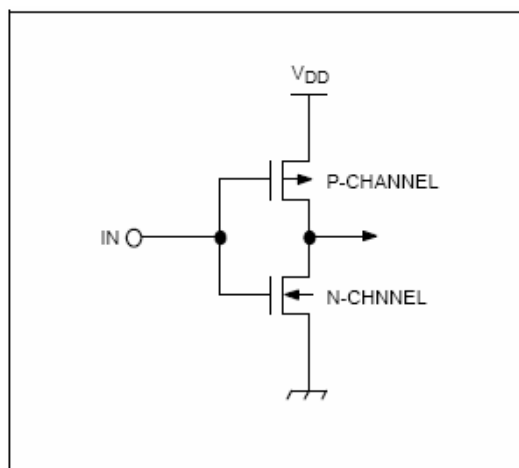
| 管脚名 | 类型 | 描述 | 序号 | 复用 | 复位状态 | 电路类型 |
|-----|----|----|----|----|------|------|
|-----|----|----|----|----|------|------|

| | | | | | | |
|-------------|-----|--|-------|-------------|--------|-----|
| P1.0 | I | 4-bit input port. | 17 | INT0 | Input | A-4 |
| P1.1 | | 1-bit or 4-bit read and test is possible. | 18 | INT1 | | |
| P1.2 | | | 19 | INT2 | | |
| P1.3 | | 4-bit pull-up resistors are software assignable. | 20 | TCL0 | | |
| P2.0 | I/O | 4-bit I/O port. | 21 | TCL00 | Input | D |
| P2.1 | | 1-bit and 4-bit read/write and test is possible. | 22 | - | | |
| P2.2 | | | 23 | CLO | | |
| P2.3 | | 4-bit pull-up resistors are software assignable. | 24 | BUZ | | |
| P3.0 | I/O | 4-bit I/O port. | 25 | LCDCCK | Input | D |
| P3.1 | | 1-bit and 4-bit read/write and test is possible. | 26 | LCDSY | | |
| P3.2 | | | 27 | | | |
| P3.3 | | Each individual pin can be specified as input or output. 4-bit pull-up resistors are software assignable. | 28 | | | |
| P6.0 - P6.3 | I/O | 4-bit I/O ports. Pins are individually software configurable as input or output. 1-bit and 4-bit read/write and test is possible. 4-bit pull-up resistors are software assignable. | 29-32 | KS0-KS3 | Input | D |
| P8.0 - P8.7 | 0 | Output port for 1-bit data (for use as CMOS driver only). | 40-33 | SEG24-SEG31 | Output | H-1 |
| SEG0-SEG23 | 0 | LCD segment signal output. | 64-41 | - | Output | H |
| SEG24-SEG31 | 0 | LCD segment signal output. | 40-43 | P8.0-P8.7 | Output | H-1 |
| COM0-COM3 | 0 | LCD common signal output. | 1-4 | - | Output | H |
| VLC0 - VLC2 | - | LCD power supply. Built-in voltage dividing resistors. | 6-8 | - | - | - |
| BIAS | - | LCD power control. | 5 | - | - | - |
| LCDCCK | I/O | LCD clock output for display expansion. | 25 | P3.0 | Input | D |
| LCDSY | I/O | LCD synchronization clock output for LCD. display expansion. | 26 | P3.1 | Input | D |
| TCL0 | I | External clock input for timer/counter 0. | 20 | P1.3 | Input | A-4 |
| TCL00 | I/O | Timer/counter 0 clock output. | 21 | P2.0 | Input | D |
| INT0 | I | External interrupt. | 17 | P1.0 | Input | A-4 |
| INT1 | | The triggering edge for INT0 and | 18 | P1.1 | | |

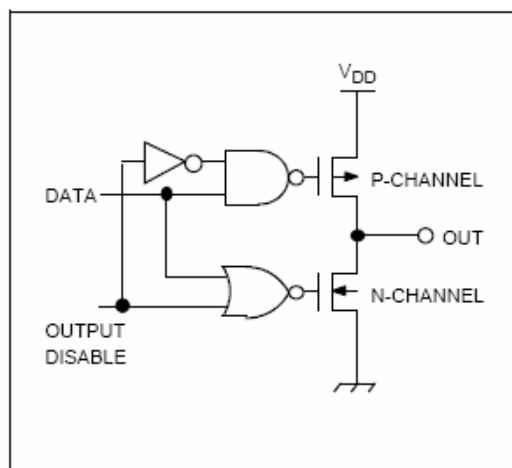
| | | | | | | |
|-------------|-----|---|--------|-----------|-------|-----|
| | | INT1 is selectable. Only INTO is synchronized with the system clock. | | | | |
| INT2 | I | Quasi-interrupt with detection of rising edge signals. | 19 | P1.2 | Input | A-4 |
| KS0 - KS3 | I/O | Quasi-interrupt input with falling edge detection. | 29-32 | P6.0-P6.3 | Input | D |
| CLO | I/O | CPU clock output. | 23 | P2.2 | Input | D |
| BUZ | I/O | 2, 4, 8 or 16 kHz frequency output for buzzer sound with 4.19 MHz main system clock or 32.768 kHz subsystem clock. | 24 | P2.3 | Input | D |
| XIN, XOUT | - | Crystal, ceramic or RC oscillator pins for main system clock. For external clock input, use XIN and input XIN' s reverse phase to XOUT. | 12, 11 | - | - | - |
| XTIN, XTOUT | - | Crystal oscillator pins for subsystem clock. For external clock input, use XTIN and input XTIN' s reverse phase to XTOUT. | 14, 15 | - | - | - |
| VDD | - | Main power supply. | 9 | - | - | - |
| VSS | - | Ground. | 10 | - | - | - |
| RESET | - | Reset signal. | 16 | - | Input | B |
| TEST | - | Test signal input (must be connected to VSS). | 13 | - | - | - |

注：当 I/O 端口被设值为输出模式时上拉电阻自动禁止。

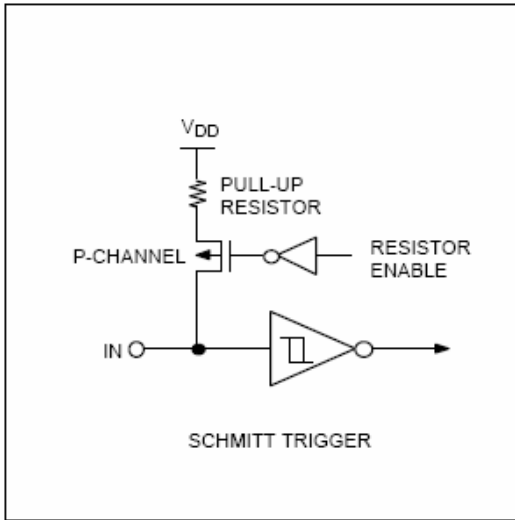
管脚电路图：



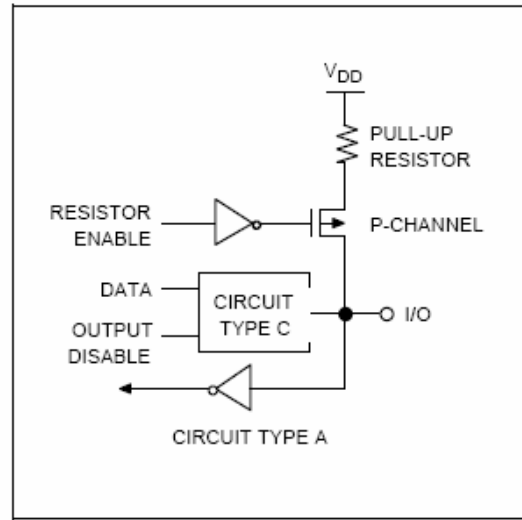
Type A



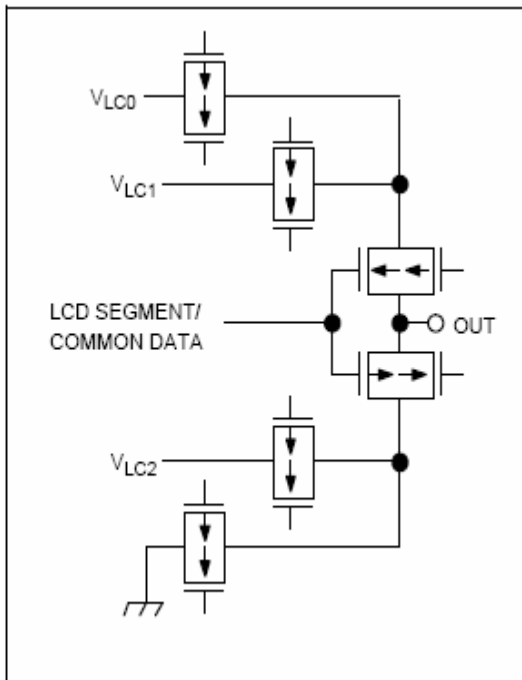
Type C



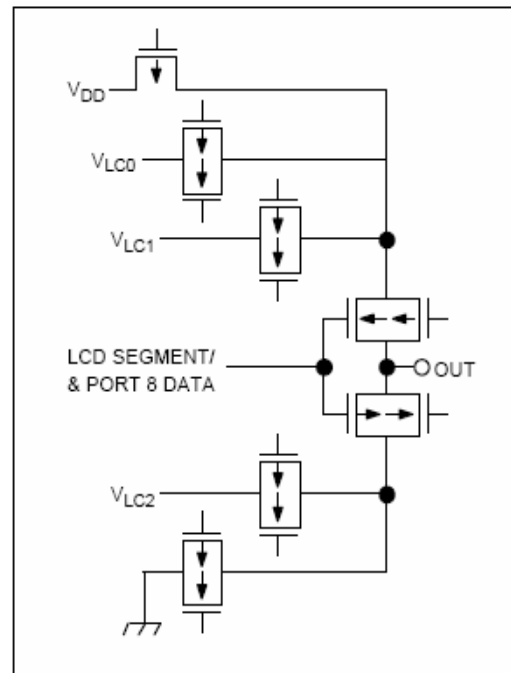
Type A-4(P1)



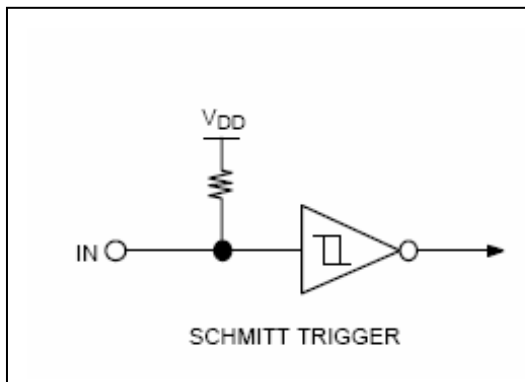
Type D(P2, P3, P6)



Type H(SEG/COM)



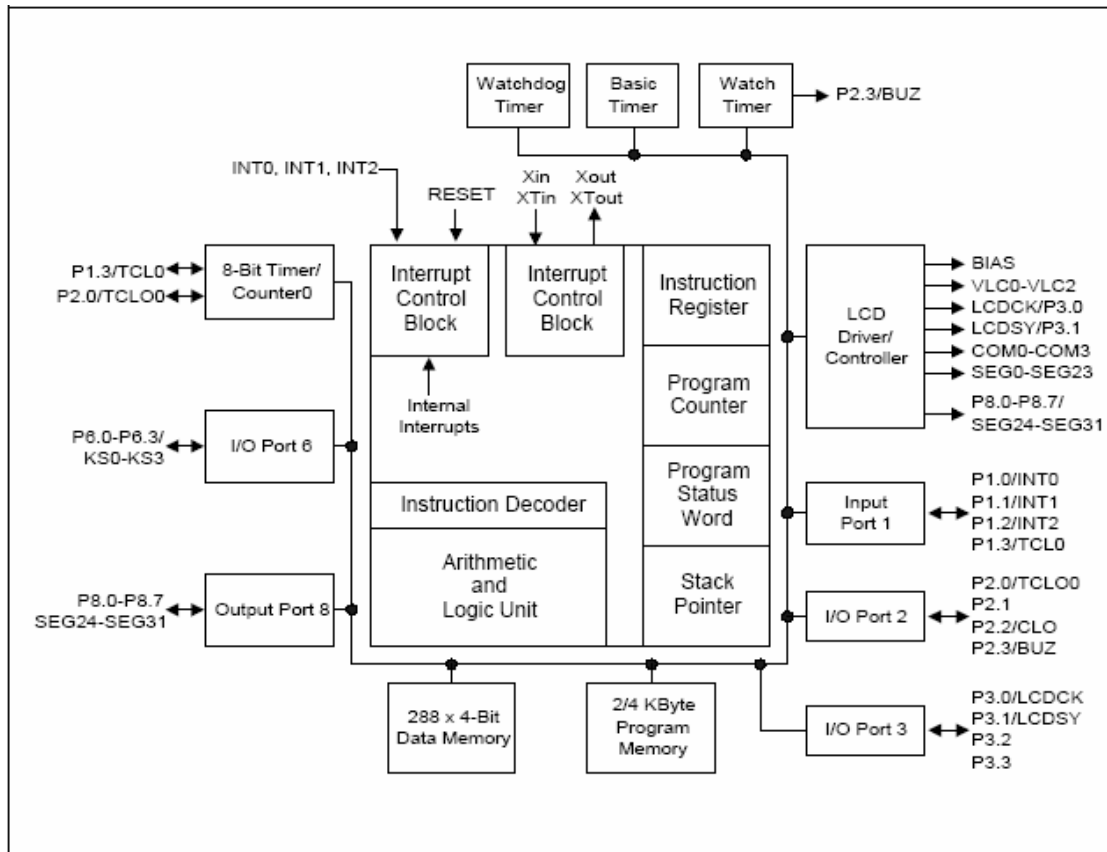
Type H-1(P8)



Type B(RESET)

5. 功能详述

该芯片与三星 S3C72N4 PIN TO PIN 兼容, 开发请参照 S3C72N4 进行。



BL2456 系统框图

6. 电路特性参数

6.1 极限参数

| 参数 | 符号 | 条件 | 值 | 单位 |
|---------|-----------------|-------------------------------|---------------------------|----|
| 电源输入电压 | V _{dd} | - | -0.3~+6.5 | V |
| 输入电压 | V _{II} | All I/O ports | -0.3~V _{dd} +0.3 | |
| 输出电压 | V _o | - | -0.3~V _{dd} +0.3 | |
| 输出电流(高) | I _{OH} | One I/O port active | -15 | mA |
| | | All I/O ports active | -30 | |
| 输出电流(低) | I _{OL} | One I/O port active | +30(Peak value) | |
| | | Total value for ports 2 and 3 | +60 | |
| | | Total Value for port 6 | +50 | |
| 工作温度 | T _A | - | -10~+70 | °C |

6.2 直流参数

$(T_A = -40^{\circ}\text{C} \sim +85^{\circ}\text{C}, V_{DD} = 1.8\text{V} \sim 5.5\text{V})$

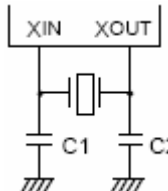
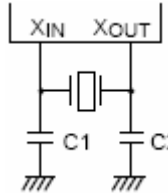
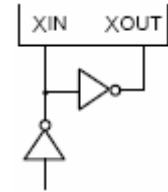
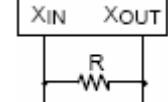
| 参数 | 符号 | 条件 | 最小 | 典型 | 最大 | 单位 |
|----------------|-----------|---|----------------------------|--------------------|----------------------------|-----|
| 输入高电平 | V_{IH1} | 除了下面 V_{IH2}, V_{IH3} 指定的所有端口 | 0.7V _{DD} | | V _{DD} | V |
| | V_{IH2} | 端口 1、6 与 Reset | 0.8V _{DD} | | V _{DD} | |
| | V_{IH3} | X_{IN} 、 X_{OUT} 与 XT_{IN} | V _{DD} -0.1 | | V _{DD} | |
| 输入低电平 | V_{IL1} | 端口 2、3 | | | 0.3V _{DD} | V |
| | V_{IL2} | 端口 1、6 与 Reset | | | 0.2V _{DD} | |
| | V_{IL3} | X_{IN} 、 X_{OUT} 与 XT_{IN} | | | 0.1 | |
| 输出高电平 | V_{OH1} | V _{DD} = 4.5V~5.5V $I_{OH} = -1\text{mA}$ 端口 2、3、6 与 BIAS | V _{DD} -1.0 | | | V |
| | V_{OH2} | V _{DD} = 4.5V~5.5V $I_{OH} = -100\mu\text{A}$, 端口 8(only) | V _{DD} -2.0 | | | |
| 输出低电平 | V_{OL1} | V _{DD} = 4.5V~5.5V $I_{OL} = 15\text{mA}$ 端口 2、3、6 | | 0.4 | 2 | V |
| | V_{OL2} | V _{DD} = 4.5V~5.5V $I_{OL} = 100\mu\text{A}$, 端口 8(only) | | | 1 | |
| 上拉电阻 | R_{L1} | $V_{IN} = 0\text{V}$, V _{DD} = 5V 端口 1、2、3、6 | 25 | 50 | 100 | K , |
| | | V _{DD} = 3V | 50 | 100 | 200 | |
| | R_{L2} | $V_{IN} = 0\text{V}$, V _{DD} = 5V 端口 Reset | 100 | 250 | 400 | |
| | | V _{DD} = 3V | 200 | 500 | 800 | |
| LCD 分压电阻 | R_{LCD} | $T_A = 25^{\circ}\text{C}$ | 120 | 170 | 220 | |
| COM 输出阻抗 | R_{COM} | V _{DD} = 5V | | 3 | 6 | |
| | | V _{DD} = 3V | | 5 | 15 | |
| COM 输出阻抗 | R_{SEG} | V _{DD} = 5V | | 3 | 6 | |
| | | V _{DD} = 3V | | 5 | 15 | |
| COM 输出 电压偏差 | V_{DC} | V _{DD} = 5V ($V_{LCO} - \text{COM}_i$) $I_0 = \pm 15\mu\text{A}$ ($i = 0-3$) | | ± 45 | ± 90 | mV |
| SEG 输出 电压偏差 | V_{DS} | V _{DD} = 5V ($V_{LCO} - \text{SEG}_i$) $I_0 = \pm 15\mu\text{A}$ ($i = 0-31$) | | ± 45 | ± 90 | mV |
| VLC0 输出电压 | V_{LCO} | $T_A = 25^{\circ}\text{C}$ | 0.6V _{DD} -0.2 | 0.6V _{DD} | 0.6V _{DD} +0.2 | V |
| VLC1 输出电压 | V_{LC1} | $T_A = 25^{\circ}\text{C}$ | 0.4V _{DD} -0.2 | 0.4V _{DD} | 0.4V _{DD} +0.2 | |
| VLC2 输出电压 | V_{LC2} | $T_A = 25^{\circ}\text{C}$ | 0.2V _{DD} -0.2 | 0.2V _{DD} | 0.2V _{DD} +0.2 | |

| | | | | | | | | |
|----|---|--|-------------------|--|------------|------------|----|--|
| 功耗 | I_{DD1} | Main operating: Vdd = 5 V \pm 10% CPU = fx/4 SCMOD = 0000B Crystal oscillator C1 = C2 = 22 pF | 6.0MHz 4.19MHz | | 3.5 2.5 | 8 5.5 | mA | |
| | | Vdd = 3 V \pm 10% | 6.0MHz 4.19MHz | | 1.6 1.2 | 4 3 | | |
| | I_{DD2} | Main idel mode: VDD = 5 V \pm 10% CPU = fx/4 SCMOD = 0000B Crystal oscillator C1 = C2 = 22 pF | 6.0MHz 4.19MHz | | 1 0.9 | 2.5 2 | mA | |
| | | Vdd = 3 V \pm 10% | 6.0MHz 4.19MHz | | 0.5 0.4 | 1.0 0.8 | | |
| | I_{DD3} | Sub operating: VDD = 3 V \pm 10% CPU = fxt/4 SCMOD = 1001B 32 KHz Crystal oscillator | | | 15 | 30 | uA | |
| | I_{DD4} | Sub idle mode: VDD = 3 V \pm 10% CPU = fxt/4 SCMOD = 1001B 32 KHz Crystal oscillator | | | 6 | 15 | | |
| | I_{DD5} | Stop mode: VDD = 5 V \pm 10% CPU = fxt/4 SCMOD = 1101B | | | 0.5 | 3 | | |
| | I_{DD6} | Stop mode: VDD = 5 V \pm 10% CPU = fx/4 SCMOD = 0100B | | | | | | |
| | 注: 1. $I_{DD1} \sim I_{DD6}$ 的电流不包括通过内部上拉电阻和 LCD 分压电阻的电流 2. I_{DD2} 包括子系统时钟振荡的功耗 3. 当系统时钟模式寄存器 SCMOD 被设为 0100B, 子系统振荡停止, 主系统振荡通过 STOP 指令停止 | | | | | | | |

6.3 交流参数

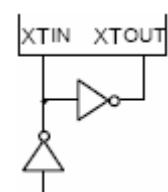
主系统时钟振荡器参数

 $(T_A = -40^{\circ}\text{C} \sim +85^{\circ}\text{C}, V_{DD} = 1.8\text{V} \sim 5.5\text{V})$

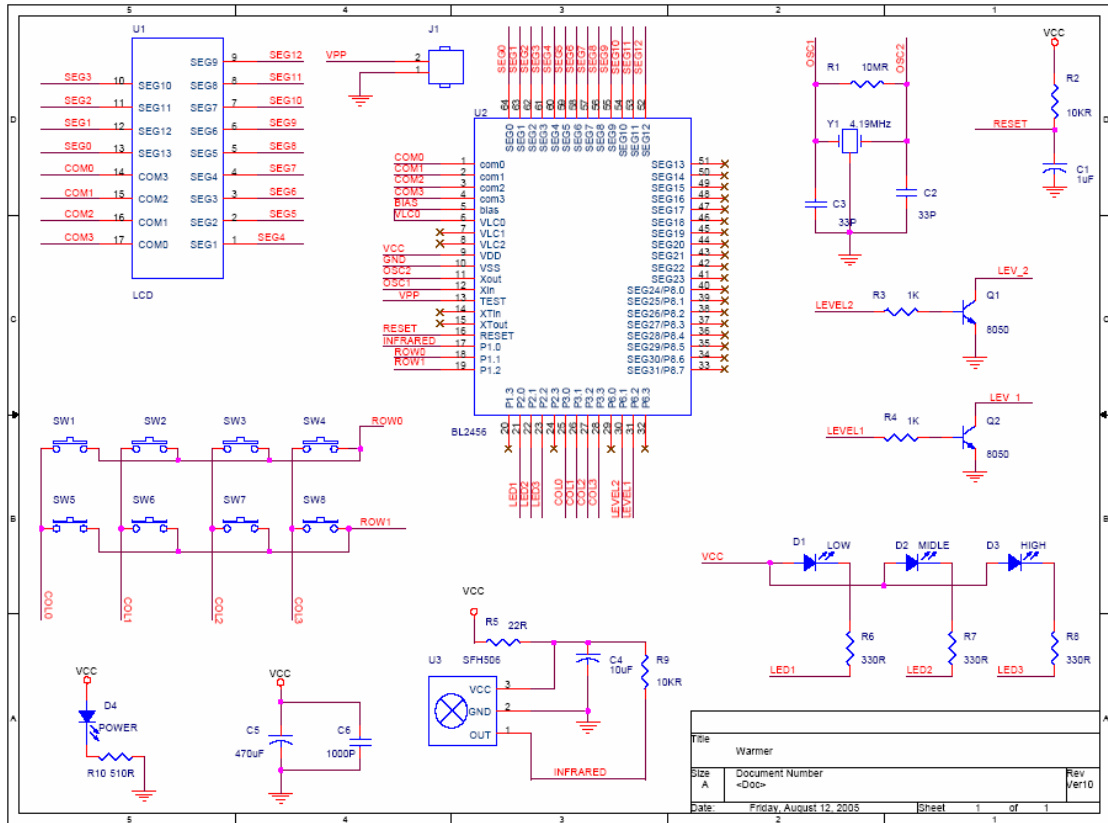
| 振荡器 | 结构 | 参数 | 测试条件 | 最小 | 典型 | 最大 | 单位 |
|-------|---|---|--|------|-----|-----|-----|
| 陶振 |  | 振荡频率 | | 0.4 | | 6.0 | MHz |
| | | 起振时间 | | | | 4 | ms |
| 晶振 |  | 振荡频率 | | 0.4 | | 6.0 | MHz |
| | | 起振时间 | $V_{DD} = 4.5\text{V} \sim 5.5\text{V}$ | | | 10 | ms |
| | | $V_{DD} = 1.8\text{V} \sim 4.5\text{V}$ | | | 30 | | |
| 外部振荡 |  | X_{IN} 输入频率 | | | | | |
| | | X_{IN} 输入高低电平宽度 (t_{XH}, t_{XL}) | | 83.3 | | | ns |
| RC 振荡 |  | 频率 | $V_{DD} = 5\text{V}$ $R = 20\text{K}, V_{DD} = 5\text{V}$ $R = 39\text{K}, V_{DD} = 3\text{V}$ | 0.4 | | 2 | MHz |
| | | | | 2.0 | 1.0 | | |

子系统时钟振荡器参数

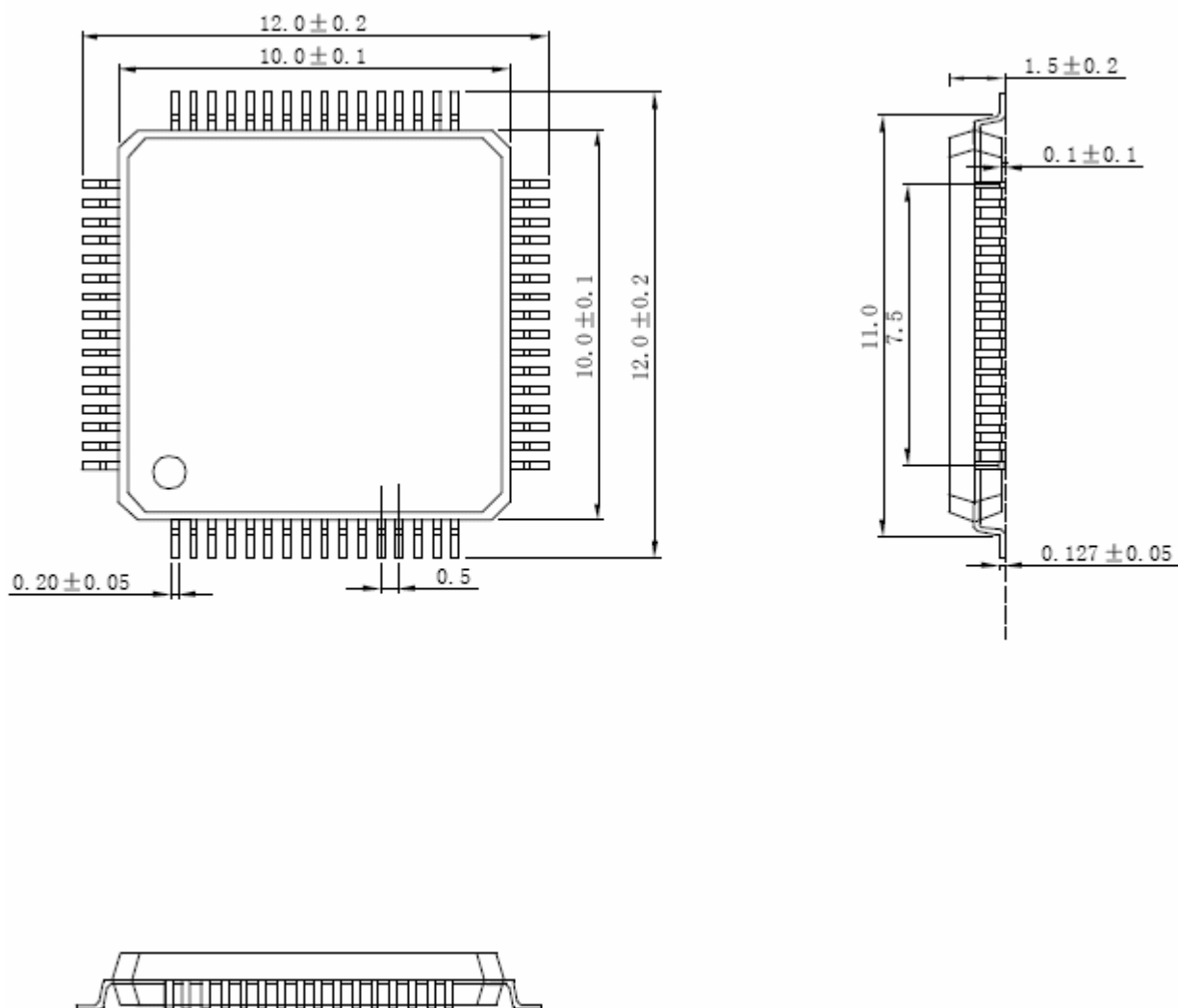
 $(T_A = -40^{\circ}\text{C} \sim +85^{\circ}\text{C}, V_{DD} = 1.8\text{V} \sim 5.5\text{V})$

| 振荡器 | 结构 | 参数 | 测试条件 | 最小 | 典型 | 最大 | 单位 |
|------|---|---|---|----|--------|-----|-----|
| 晶振 |  | 振荡频率 | | 32 | 32.768 | 35 | KHz |
| | | 起振时间 | $V_{DD} = 4.5\text{V} \sim 5.5\text{V}$ | | 1.0 | 2 | s |
| | | $V_{DD} = 1.8\text{V} \sim 4.5\text{V}$ | | | 10 | | |
| 外部振荡 |  | XT_{IN} 输入频率 | | 32 | | 100 | KHz |
| | | XT_{IN} 输入高低电平宽度 (t_{XTH}, t_{XTL}) | | 5 | | 15 | us |

7. 典型应用



8. 封装尺寸



9. 联系方式

| | |
|--|---|
| <p>公司总部: 地 址: 上海市宜山路 829 号北楼 7 层 A 座 邮 编: 200233 总 机: 86-21-54272266 市场专线: 86-21-54264403 传 真: 86-21-54264402 电子信箱: market@systron.sh.cn 主 页: http://www.systron.sh.cn</p> | <p>深圳办事处: 地 址: 深圳福田中心区新华保险大厦 1510 室 邮 编: 518026 总 机: 86-755-33336777 传 真: 86-755-33336788 电子信箱: sales_sz@sysrton.sh.cn</p> |
|--|---|