

BL23F30

8 位 FLASH 微控制器数据手册

上海贝岭股份有限公司
上海市宜山路 810 号

2016 年 9 月 22 日

1. 概述.....	3
1.1. 简介.....	3
1.2. 开发工具.....	3
1.2.1. 编译器.....	3
1.2.2. 仿真器.....	3
1.2.3. 程序烧录器.....	4
1.3. 特性.....	5
2. 引脚分配.....	8
3. 电气特性.....	11
3.1. 极限值.....	11
3.2. 推荐操作参数.....	11
3.3. 直流特性.....	12
3.4. 交流特性.....	13
3.5. 模数 (AD) 转换器特性.....	13
3.6. (LVR) 低电压复位特性.....	14
3.7. 模拟比较器特性.....	14
3.8. 可编程增益放大器 (PGA) 特性.....	15
3.9. DAC 特性.....	15
3.10. 内部 RC 振荡器特性.....	16
3.11. PLL 特性.....	16
3.12. UART 特性.....	16
3.13. 内部 Flash Rom 特性.....	17
4. 封装尺寸.....	18

1. 概述

1.1. 简介

BL23F30 内核是 8051XC2，8051XC2 与 MCS-51TM 指令集完全兼容可以使用标准 803x/805x 的汇编器和编译器进行软件开发该系列 MCU，8051XC2 还包含片内调试硬件和与 MCU 直接接口的模拟和数字子系统在一个集成电路内提供了完整的数据采集或控制系统解决方案。

BL23F30 内核除了具有标准 8051 的组织结构和外设以外另有增加的定制外设和功能，大大增强了它的处理能力。

主要应用：

- 电动自行车
- 抽油烟机变频马达控制
- 变频电风扇
- 工业设备的泵控制
- 洗衣机、干衣机
- 冰箱压缩泵、风机
- 空调压缩泵、风机
- 空气净化器风机

1.2. 开发工具

1.2.1. 编译器

BL23F30 是基于 8051 内核的 MCU。同时，存储器大小 $\leq 64K$ 字节。开发人员可以使用所有第三方各种标准 8051 编译器。如 KEIL，SDCC 等。

1.2.2. 仿真器

仿真器支持在线目标调试。可以直接下载软件到目标系统和调试前下载的软件。

1.2.3. 程序烧录器

程序烧录器支持批量脱机烧写。

1.3. 特性

• CPU

- 8 位CISC内核 (兼容8051)
- 1 时钟指令执行周期
- 时钟最高达到: 60MHz (运行RAM中程序)
20MHz (运行Flash中程序)

• 存储器

- 32k 字节 单电源Flash
- Flash 可用户程序编程、可禁止整个芯片擦除、禁止Flash块擦除、禁止写入
- 片上调试 (OCDS)
- 20,000 次擦除
- 256 字节内部RAM
- 3072 字节外部 RAM (可执行用户程序)
- 2048 字节 (共16个扇区, 每个扇区128个字节) EEPROM

• 乘除功能

- 无符号16 x 16-bit (1个时钟周期)
- 符号16 x 16-bit (1个时钟周期)
- 无符号32/16 (8个时钟周期)
- 32-bit 左右移位、规范化 (1个时钟周期)

• 通用输入输出端口 (GPIO)

- 43个通用I/O端口: P0 [7:0]、P1 [7:0]、P2 [7:0]、P3 [6,4:0]、P4 [4:0]、P5 [7:0]
- 输入电平: 斯密特触发器CMOS、TTL兼容
- P0有上拉电阻、下拉电阻、开漏选择
- P1、P2、P3、P4只有上拉电阻选择
- 输出驱动电流: $I_{Source} = 12 \text{ mA}$ ($0.8V_{DD}$); $I_{Sink} = 12 \text{ mA}$ ($0.1V_{DD}$)

• 通用定时器、计数器

- 2个兼容8051的16位定时器 (T0、T1)
- 一个16位定时器 (T2), 带CCU功能。
- 一路独立16位PWM, 可设置占空比和周期, 锯齿波调制 (边沿对齐模式)、三角波调制 (中心对齐模式)。
- 两个8位PWM, 可设置占空比和周期, 锯齿波调制 (边沿对齐模式)、三角波调制 (中心对齐模式)。

• 看门狗定时器 (WDT)

- 15Bit x 1ch
- 系统时钟, PLL输出时钟或内部RC振荡器500kHz。

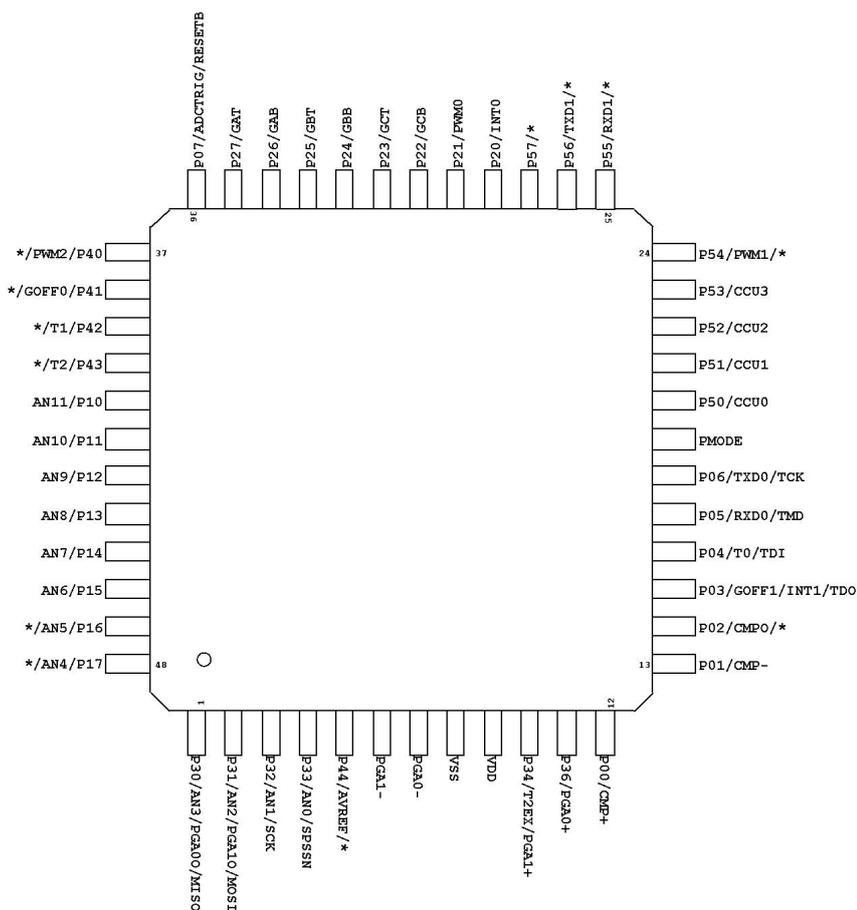
• 三路互补输出PWM定时器

- 输入时钟频率最高: 60MHz (500k PLL)
- 16位分辨率的PWM信号, 可以设置周期、占空比。
- 可进行0% - 100%占空比输出
- 三角波调制 (中心对齐模式)
- 死区时间设定
- 启动AD转换功能

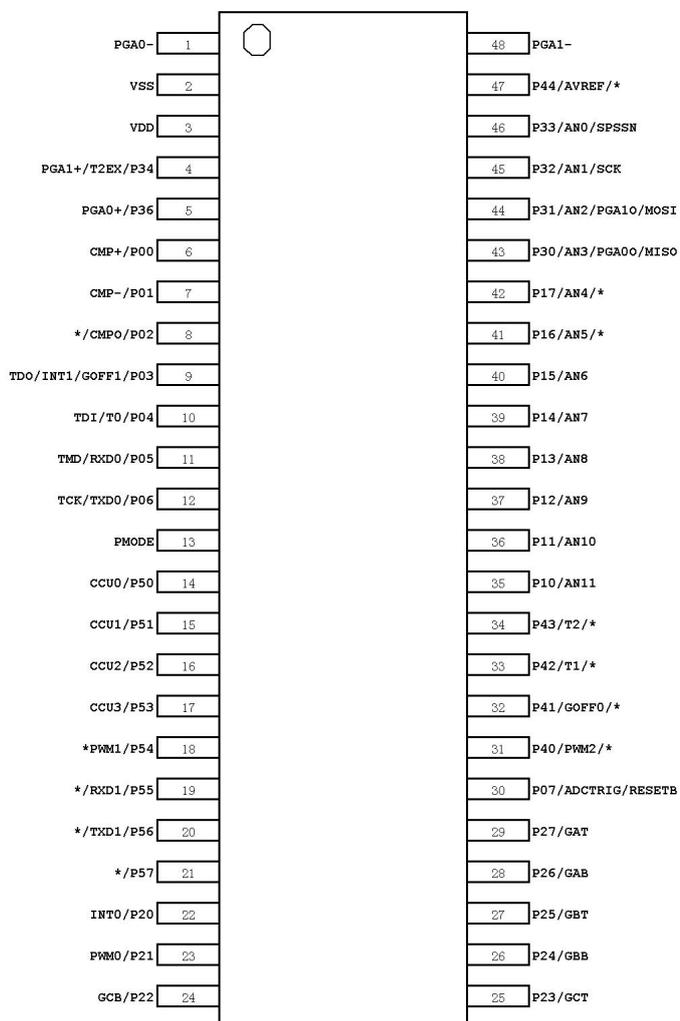
- PWM一个周期启动同步消隐延时时间设定
- 模拟比较器输出可强制停止PWM, 并把相应的IO口设置为高阻
- 互补输出每个端口可正反向设置
- 互补输出每个端口可设置高端PWM输出、低端PWM输出、高低端同时PWM输出
- 占空比带Buffer, Buffer可用户程序更新。
- 在PWM比较中可产生中断, 可启动AD转换。
- **UART**
- **UART0:**
 - 同步模式, 固定波特率
 - 8-bit 传送模式, 可变波特率
 - 9-bit 传送模式, 可变或固定波特率
- **UART1:**
 - 8 位或 9 位传送模式, 可变波特率, 带接收缓存
 - LIN
- **12 Bit A/D Converter**
- 12 输入通道外部引脚输入, 两路PGA输入, 内部基准
- AD基准: VDD、片外AD_VREF
- 转换速度1us
- 可设置4个通道自动扫描转换把结果存入缓存, 并设置完成标志。
- 双通道同时采样。
- PWM采样信号启动, 可软件启动
- 输出结果左、右对齐功能。
- **模拟外设**
- 高速模拟比较器
 - 1 个
 - 输入负端可接外部输入电压、内部产生的基准电压 (DAC 输出作为基准电压)
 - 输入正端可接外部输入电压、可编程增益放大器输出端。
 - 输出上升沿信号 (有消隐延时) 可以停止PWM并设置PWM互补输出端口为高阻、可产生中断
- 2个可编程增益放大器
 - 单端输出可连接到 ADC 输入或高速比较器的正输入端。
 - 输入信号范围: GND ~ AVDD-1.2V
 - 增益: $\times 1$ 、 $\times 2$ 、 $\times 4$ 、 $\times 6$ 、 $\times 8$ 、 $\times 10$ 、 $\times 12$ 、 $\times 14$ 、 $\times 16$
- 5位 DA输出提供给比较器作为基准输入。
- **上电复位 (Power On Reset)**
- 复位响应电压 1.8 V Typical
- **低电压复位 (Low Voltage Reset)**
- 多档低电压检测: 2.5V - 4.5V 按0.25V分档
- **中断源**
- 外部中断 (EINT0~1)
- Timer (0/1/2)
- PWM0
- WDT
- UART

- ADC
- MPWM
- 比较器
- GPIO
- SPI
- **内部 RC 振荡器**
- 内部 RC 振荡器频率： 内部500kHz通过PLL达到60MHz±2%
($T_A = -40^{\circ}\text{C} \sim +125^{\circ}\text{C}$)
CPU: 60MHz (运行RAM中程序)
20MHz (运行Flash中程序)
外围: 60MHz
- **低功耗模式 (Power Down Mode)**
- STOP, IDLE mode
- **片内OCDS**
- 片内调试电路提供全速非侵入式的在系统调试不需仿真器
- 支持断点单步观察点堆栈监视器可以观察/修改存储器和寄存器
- PGM引脚用于OCD模式和正常运行模式控制
- 廉价的开发工具
- **工作电压范围:** 2.7 V ~ 5.5V
- **工作温度范围:** - 40 °C ~ + 125 °C
- **振荡器类型**
- 内部 RC 振荡器 (500kHz)
- **封装**
- LQFP48 (7×7)、SSOP48

2. 引脚分配



* 可产生GPIO中断



* 可产生GPIO中断

V _{DD} 、V _{SS}	电源
RESETB	复位，内部弱上拉
PMODE	编程使能，内部弱上拉，低有效，建议外部接1k上拉。
P0(7:0)、P1(7:0)、 P2(7:0)、P3(6、4:0)、 P4(4:0)、P5[7:0]	数字端口，P0 可选择上拉电阻、下拉电阻、开漏输出；其他端口只能选择上拉电阻。 其中 P02、P16、P17、P32、P33、P34、P40、P41、P54、P57 可产生 GPIO 中断。
AN0-AN11	AD输入
RXD0、TXD0、RXD1、TXD1	UART0和UART1端口
T0、T1、T2EX	Timer0~Timer2外部时钟输入端口
CCU0、CCU1、CCU2、CCU3	CCU输入、输出端口
CMP+	模拟比较器正输入
CMP-	模拟比较器负输入
CMPO	模拟比较器输出
PGA0+、PGA0-	可编程增益放大器0正反输入
PGA0_O	PGA0输出
PGA1+、PGA1-	可编程增益放大器1正反输入
PGA1_O	PGA1输出
GAT、GBT、GCT	三相高边驱动输出端口
GAB、GBB、GCB	三相低边驱动输出端口
GOFF0,GOFF1	使三相高低边驱动输出端口高阻，高电平有效。
INT0、INT1	外部中断
PWM0、PWM1、PWM2	独立PWM输出
MISO、MOSI、SCK、SS0	SPI端口
TDI、TMS、TCK、TDO	JTAG 端口
ADC_VREF	ADC 基准输入

注：PMODE 引脚接地(调试编程模式)时，P03-P6,P50-P52 输出不正常，这些端口只有在正常运行模式 (PMODE 开路) 才能正常输出。

3. 电气特性

3.1. 极限值

参 数	符号	极限值	单位	备 注	
电源电压	V_{DD}	-0.3 ~ +6.5	V		
正常电压 引脚	输入电压	V_I	-0.3~ V_{DD} +0.3	V	相对于VSS, 任何引脚电压
	输出电压	V_O	-0.3 ~ V_{DD} +0.3	V	
	灌电流	I_{OH}	-6	mA	每个I/O端口最大的灌电流
	拉电流	I_{OL}	20	mA	每个I/O端口最大拉电流
总功率消耗	P_T	600	mW		
储存温度	T_{STG}	-65 ~ +150	°C		

3.2. 推荐操作参数

($T_A = -40^{\circ}C \sim +125^{\circ}C$, $V_{DD} = 2.7V \sim 5.5V$)

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
工作电压	V_{DD}		2.7	-	5.5	V
工作温度	T_{OPR}	$V_{DD}=2.7V-5.5V$	-40	-	85	°C

3.3. 直流特性

($T_A = -40^{\circ}\text{C} \sim +125^{\circ}\text{C}$, $V_{DD} = 2.7\text{V} \sim 5.5\text{V}$, $V_{SS} = 0\text{V}$, $f_{XIN} = 20\text{MHz}$)

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
输入高电压	V_{IH}	所有输入脚	$0.8V_{DD}$	—	V_{DD}	V
输入低电压	V_{IL}	所有输入脚	—	—	$0.2V_{DD}$	V
输出高电压	V_{OH}		$0.8V_{DD}$ (5V) $V_{DD}-0.8$ (3.3V)			V
输出低电压	V_{OL}				$0.1V_{DD}$ (5V) 0.5 (3.3V)	V
输入高漏电流	I_{IH}	所有输入端口	—	—	1	μA
输入低漏电流	I_{IL}	所有输入端口	-1	—	—	μA
上拉电阻	R_{PU}	$V_{DD}=5.0$, 所有输入口		20	100	$k\Omega$
下拉电阻	R_{PD}	$V_{DD}=5.0$, 所有输入口		20	100	$k\Omega$
供电电流	I_{DD1} (RUN)	$f_{PLL} = 60\text{MHz}$, $V_{DD} = 5\text{V} \pm 10\%$	-		20	mA
	I_{DD2} (IDLE)	$f_{PLL} = 60\text{MHz}$, $V_{DD} = 5\text{V} \pm 10\%$			10	mA
		$f_{PLL} = 60\text{MHz}$, $V_{DD} = 3\text{V} \pm 10\%$			8	mA
	I_{DD3}	STOP, $V_{DD} = 5\text{V} \pm 10\%$, $T_A = 25^{\circ}\text{C}$	-		560	μA

3.4. 交流特性

($T_A = -40^{\circ}\text{C} \sim +125^{\circ}\text{C}$, $V_{DD} = 2.7\text{V} \sim 5.5\text{V}$)

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
RST输入低脉宽	t_{RST}	输入, $V_{DD}=5\text{V}$	—	—	100	μs
系统复位延时时间(上电复位)	t_{RSTD}		—	64	—	ms
中断输入高、低脉宽	t_{IWH} , t_{IWL}	所有中断, $V_{DD}=5\text{V}$	6	—	—	Clock cycles
计数器外部输入高、低脉宽	t_{ECWH} , t_{ECWL}	EXn (n=0、1、2), $V_{DD}=5\text{V}$	6	—	—	
计数器外部输入翻转时间	t_{REC} , t_{FEC}	EXn (n=0、1、2), $V_{DD}=5\text{V}$	6	—	—	

3.5. 模数(AD)转换器特性

($T_A = -40^{\circ}\text{C} \sim +125^{\circ}\text{C}$, $V_{DD} = 2.7\text{V} \sim 5.5\text{V}$)

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
分辨率	—		12	12	12	bit
ENOB			9.5	—	—	bit
积分线性误差	INL		—	—	1	LSB
微分线性误差	DNL		—	—	1	
零偏误差	ZOE		—	—	1	
满刻度误差	FSE		—	—	1	
转换时间	t_{CON}	15MHz时钟			1	μs
电源电压范围	V_{DD}		2.7	—	5.5	V
模拟输入电压	V_{AN}		V_{SS}	—	AV_{REF}	V
模拟基准电压	AV_{REF}		2.0		V_{DD}	V
模拟输入漏电流	I_{AN}	$AV_{REF}=5\text{V}$	—	—	—	μA
ADC工作电流	I_{ADC}	使能	—	3		mA
		禁止			0.1	μA

3.6. (LVR) 低电压复位特性

($T_A = -40^{\circ}\text{C} \sim +125^{\circ}\text{C}$, $V_{DD} = 2.7\text{V} \sim 5.5\text{V}$)

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
检测电压	V_{LVR}			2.50		V
				2.75		
				3.00		
				3.25		
				3.50		
				3.75		
				4.00		
				4.25		
回差	ΔV	逻辑低电位				mV
		逻辑高电位				
最小脉宽	t_{LW}		100	—	—	μs
电流消耗	I_{LVR}	工作	—	—		μA
		停止	—	—	0.1	μA

3.7. 模拟比较器特性

($T_A = -40^{\circ}\text{C} \sim +125^{\circ}\text{C}$, $V_{DD} = 2.7\text{V} \sim 5.5\text{V}$)

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
输入漏电流	I_L	$V_{DD}=5\text{V}, V_{IN}=1/2V_{DD}$	—	1	—	nA
电压偏移	V_{offset}	$V_{DD}=5\text{V}, V_{IN}=1/2V_{DD}$	—	—	10	mV
工作电流	I_{OP}	CMP1EN=H	0.125	0.15	0.25	mA
不工作电流	I_{PD}	CMP1EN=L	—	4	—	nA
响应时间	V_{RT}	$CL=1\text{pF}, V_{DD}=5\text{V}$	45	55	75	ns

3.8. 可编程增益放大器 (PGA) 特性

(TA= -40°C ~ +125°C, VDD= 2.7V ~ 5.5V)

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
输入电压范围	V _{DIFFMAX}		GND	—	AV _{DD} -1.2V	V
输入偏移电压	V _{IO}		—	—	10	mV
增益线性度	L _V	G=1	$1-\frac{1}{2}LSB$	1	$1+\frac{1}{2}LSB$	V/V
		G=2	$2-\frac{1}{2}LSB$	2	$2+\frac{1}{2}LSB$	
		G=4	$4-\frac{1}{2}LSB$	4	$4+\frac{1}{2}LSB$	
		G=8	$8-\frac{1}{2}LSB$	8	$8+\frac{1}{2}LSB$	
		G=10	$10-\frac{1}{2}LSB$	10	$10+\frac{1}{2}LSB$	
		G=12	$12-\frac{1}{2}LSB$	12	$12+\frac{1}{2}LSB$	
		G=16	$16-\frac{1}{2}LSB$	16	$16+\frac{1}{2}LSB$	
最大增益误差	E _G		—	1	2	%
增益带宽	GBW		0	—	4	MHz
电压上升速率	SR	@CL=20pF	15	—	—	V/μs
工作电流	I _{OP}		—	—	500	μA
不工作电流	I _{PD}		—	—	0.1	μA

3.9. DAC 特性

(TA= -40°C ~ +125°C, VDD= 2.7V ~ 5.5V)

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
DAC基准输入	V _{IN}		AV _{SS}	—	AV _{DD}	nA
DAC步长	V _{STEP}		$0.75 \times \frac{V_{IN}}{32}$	$\frac{V_{IN}}{32}$	$1.25 \times \frac{V_{IN}}{32}$	mV
输出电压范围	V _{OUT}		$\frac{V_{IN}}{32}$	—	V _{IN}	V
积分线性误差	INL		—	—	1	LSB
微分线性误差	DNL		—	—	1	LSB
工作电流	I _{OP}		—	—	100	nA
不工作电流	I _{PD}		—	—	0.1	μA

3.10. 内部 RC 振荡器特性

($T_A = -40^{\circ}\text{C} \sim +125^{\circ}\text{C}$, $V_{DD} = 2.7\text{V} \sim 5.5\text{V}$)

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
频率	f_{IRC}	$V_{DD} = 2.7\text{V} \sim 5.5\text{V}$	—	500	—	kHz
误差		$T_A = -40^{\circ}\text{C} \sim 125^{\circ}\text{C}$	—	—	± 2	%
占空比	TOD	—	45	50	55	%
稳定时间	T_{HFS}	—	—	—	50	μs
电流消耗	I_{IRC}	工作	—	—	20	μA
		停止	—	—	0.1	μA

内部 1.8V 工作电压

3.11. PLL 特性

($T_A = -40^{\circ}\text{C} \sim +125^{\circ}\text{C}$, $V_{DD} = 2.7\text{V} \sim 5.5\text{V}$)

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
输入时钟频率	f_{IN}		—	500	—	kHz
输出时钟频率	f_{out}		—	60	—	MHz
VCO中心频率	f_{VCO}		—	60	—	MHz
分频比			—	120	—	
相位裕度			50	—	—	度
带宽			—	—	50	kHz
JITTER			—	100	—	ps
电流消耗	I_{OP}	工作	—	—	200	μA
		停止	—	—	0.1	μA

内部 1.8V 工作电压

3.12. UART 特性

($T_A = -40^{\circ}\text{C} \sim +125^{\circ}\text{C}$, $V_{DD} = 2.7\text{V} \sim 5.5\text{V}$, $f_{XIN} = 20\text{MHz}$)

参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位
串口时钟周期时间	t_{sck}		$t_{CPU} \times 1$ 6	—	ns
输出到时钟上升沿数据设置	t_{s1}		$t_{CPU} \times 1$ 3	—	
时钟上升沿到输入数据有效	t_{s2}	—	—	—	
时钟上升沿后输出数据保持	t_{H1}		t_{CPU}	—	
时钟上升沿后输入数据保持	t_{H2}	0	—	—	

3.13. 内部 Flash Rom 特性

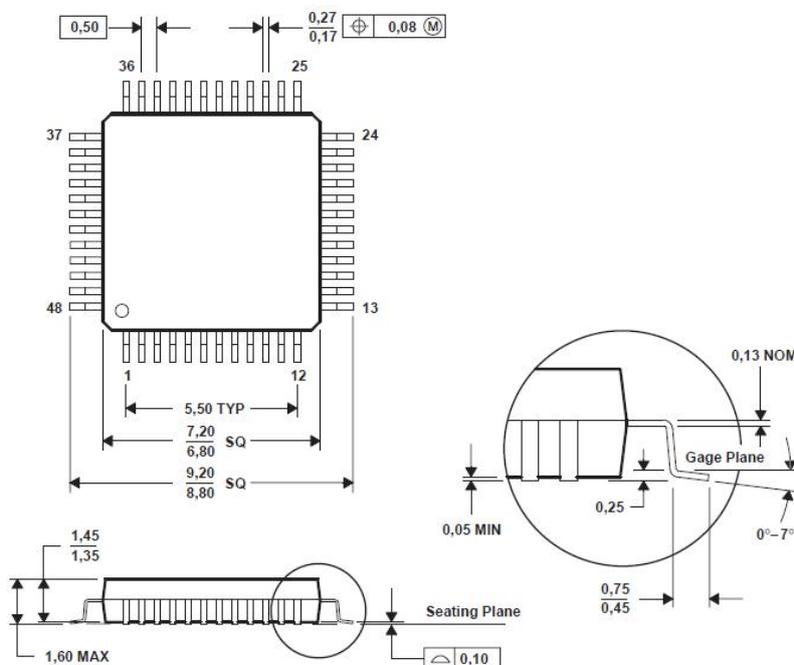
($T_A = -40^{\circ}\text{C} \sim +125^{\circ}\text{C}$, $V_{DD} = 1.8\text{V} \sim 5.5\text{V}$, $V_{SS} = 0\text{V}$)

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
扇区写时间	t_{FSW}			—	—	ms
扇区擦除时间	t_{FSE}		4	—	6	
锁定时间	t_{FHL}			—	—	
页缓冲器复位时间	t_{FBR}			—	—	μs
编程频率	f_{PGM}				60	MHz
擦写寿命	N_{FWE}		—	—	20000	次

4. 封装尺寸

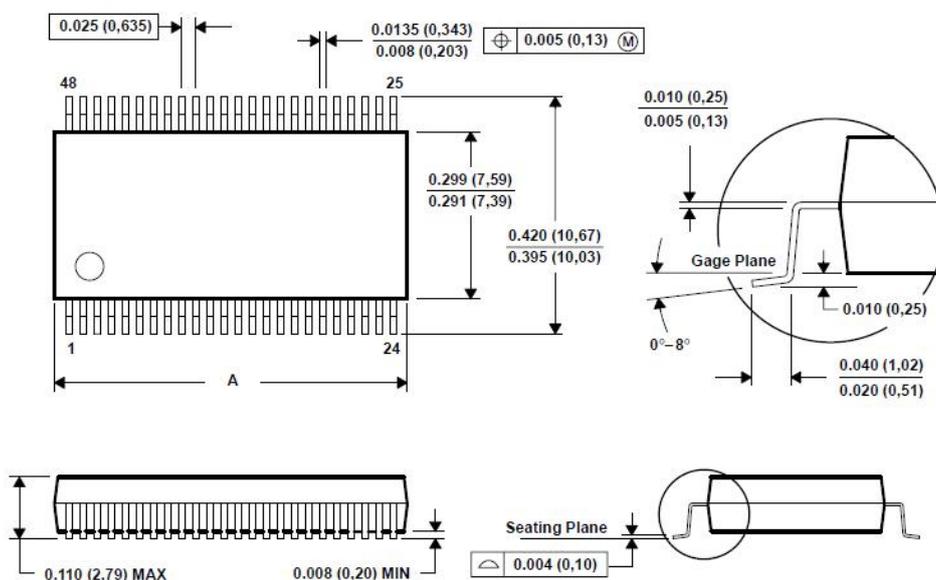
LQFP48 PLASTIC QUAD FLATPACK

Dimensions: mm



SSOP48 PLASTIC SMALL-OUTLINE PACKAGE

Dimensions: inch (mm)



DIM	PINS **		
	28	48	56
A MAX	0.380 (9,65)	0.630 (16,00)	0.730 (18,54)
A MIN	0.370 (9,40)	0.620 (15,75)	0.720 (18,29)

上海贝岭股份有限公司

<http://www.belling.com.cn> Email: market@belling.com.cn

公司总部/华东办事处

上海市宜山路 810 号，邮编：200233

电话：(021)6485-0700，传真：(021)6485-2222

华北办事处

北京市西城区新华里 16 号院（锦官苑小区）10 号楼 1 单元 1505 室，邮编：100044

电话：(010)6417-9374，传真：(010)8835-9236

华南办事处

深圳市福田区民田路新华保险大厦 1510 室，邮编：518026

电话：(0755)3333-6777，传真：(0755)3333-6788

出口部

上海市宜山路 810 号，邮编：200233

电话：(021)6495-8137，传真：(021)6485-2222