

产品手册

Datasheet

MM32P021

32 位基于 ARM Cortex M0 核心的微控制器

版本:1.9.0

目录

1. 简介	5
1.1 概述.....	5
1.2 产品特性	5
2. 规格说明	6
2.1 器件对比	6
2.2 功能简述	6
3. 引脚定义	7
3.1 引脚配置	7
3.2 引脚描述	8
4. 电气特性	9
4.1 极限参数	9
4.2 电气特性描述	9
4.3 特性曲线图.....	10
5. 封装信息	14
5.1 SOP14 封装	14
5.2 MSOP10 封装	15
5.3 SOP8 封装	16
6. 型号命名	17
7. 修改记录	18

图片目录

图 1. 系统框架.....	6
----------------	---

表格目录

表 1. MM32P021 产品功能和外设配置	6
表 2. 绝对最大额定值	9
表 3. DC 特性	9
表 4. ADC 特性	9

1. 简介

1.1 概述

MM32P021 使用高性能的 ARM® Cortex®-M0 为内核的 32 位微控制器, 内置 4K Bytes OTP 存储器, 最高工作频率可达 16MHz。MM32P021 系列包含 1 个 12 位的 ADC、2 个 8 位定时器, 支持 PWM/Buzzer 输出、1 个内置看门狗定时器。

MM32P021 产品系列工作电压为 2.5V ~ 5.5V, 工作温度范围包含 -40°C ~ +85°C。

MM32P021 是一个使用 Cortex- M0 为内核的高性能和低功耗系统, 引脚相对较少, 开发工具链广泛。广泛应用于小家电、温度测量、高端智能型充电器、开关电源等领域。

MM32P021 产品提供包括 SOP14、MSOP10 和 SOP8 共 3 种不同封装形式; 根据不同的封装形式, 器件中的外设配置不尽相同。下面给出了该系列产品中相关外设的基本介绍。

1.2 产品特性

- 内核与系统
 - 32 位 ARM® Cortex®-M0 处理器内核, 最高工作频率可达 16MHz
- 存储器
 - 4K Bytes 的 OTP 程序存储器 + 64 Bytes OTP 信息字节存储空间
 - 128 Bytes 的 SRAM
- 时钟、复位和电源管理
 - 2.5V ~ 5.5V 供电和 I/O 引脚
 - 上电复位 (POR)
 - 1M ~ 16MHz 外部时钟输入
 - 内嵌经出厂调校的 16MHz 振荡器
 - 内嵌 40KHz 低速振荡器
- 低功耗
 - 睡眠、停机模式
- I/O 端口:
 - 双向输入输出: P0、P4、P5
 - 具有时间唤醒功能的端口: P0 电平触发
 - 内置上拉电阻端口: P0、P4、P5
 - ADC 输入硬件: P4.0 ~ P4.4
 - P0.0、P0.1 可以映像到 2 个外部中断
- 2 个定时器
 - 2 个 8 位定时器, 支持外部事件计数器/PWM/Buzzer 输出功能
- 1 个 12 位 5 通道模数转换器
 - 转换范围: 0V ~ 5.5V
 - 5 个外部信号源
 - 可选外部内部 (V_{DD}) 参考电压
- 1 个内置看门狗定时器, 其时钟源由内部低速振荡器提供
- 采用 SOP14/MSOP10/SOP8 封装

2. 规格说明

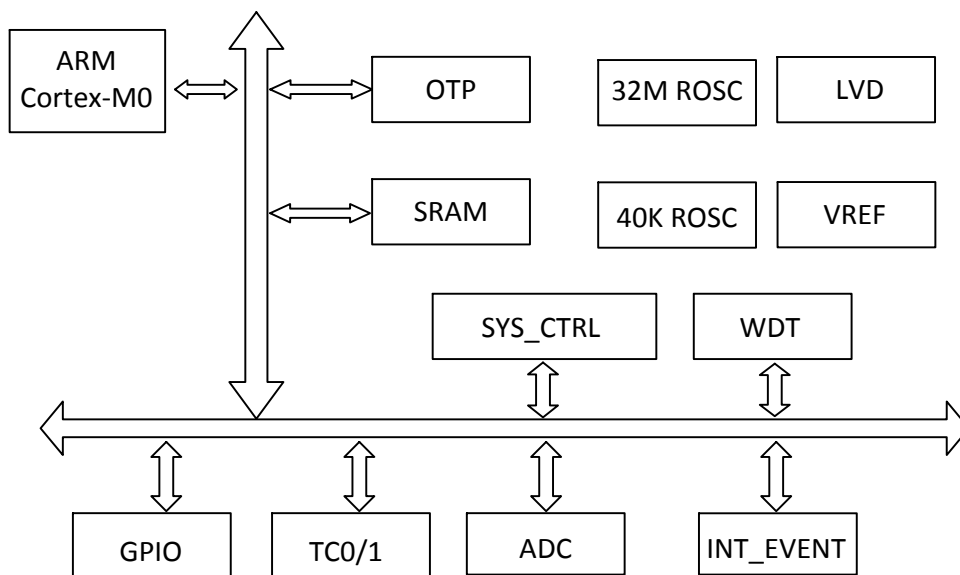
2.1 器件对比

表 1. MM32P021 产品功能和外设配置

产品型号 外围接口	MM32P021SR	MM32P021MN	MM32P021SE
OTP ROM - K 字节	4	4	4
SRAM - 字节	128	128	128
8 位定时器	2	2	2
GPIO (通道数)	11	7	5
12 位同步 ADC (通道数)	1 5 channels	1 4 channels	1 3 channels
CPU 频率	16MHz		
工作电压	2.5V ~ 5.5V		
封装	SOP14	MSOP10	SOP8

2.2 功能简述

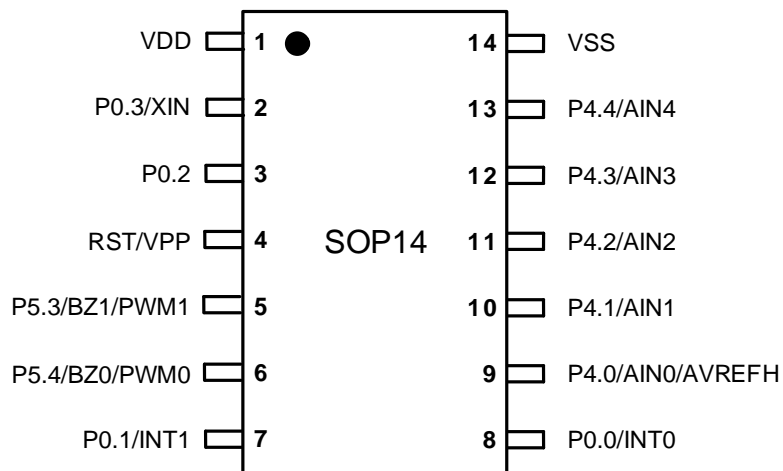
图 1. 系统框架



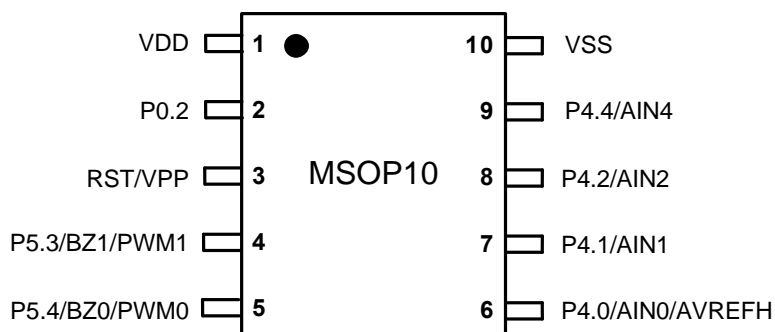
3. 引脚定义

3.1 引脚配置

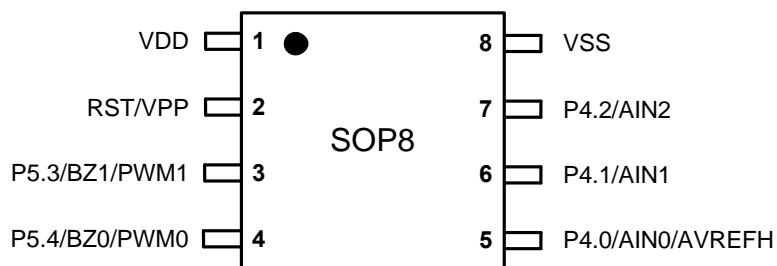
MM32P021SR (SOP14)



MM32P021MN (MSOP10)



MM32P021SE (SOP8)



3.2 引脚描述

SOP 14	MSOP 10	SOP 8	名称	类型	引脚说明
1	1	1	VDD	S	电源输入端
2			P0.3/XIN	IO	P0.3: 双向输入/输出引脚, 输入模式时施密特触发, 内置上拉电阻, 支持事件唤醒功能。 XIN: 使能外部振荡电路时为振荡信号输入引脚。
3	2		P0.2/CLKOUT	IO	P0.2: 双向输入/输出引脚, 输入模式时施密特触发, 内置上拉电阻, 支持事件唤醒功能。 CLKOUT: 内部系统时钟输出。
4	3	2	RST/VPP	I,S	RST: 系统复位输入引脚, 施密特结构, 低电平触发, 通常保持高电平。 VPP: OTP烧录引脚。
5	4	3	P5.3/PWM1/BZ1	I/O	P5.3: 双向输入/输出引脚, 输入模式时施密特触发, 内置上拉电阻。 PWM1: PWM 输出引脚。 BZ1: Buzzer TC1 输出引脚。
6	5	4	P5.4/PWM0/BZ0	I/O	P5.4: 双向输入/输出引脚, 输入模式时施密特触发, 内置上拉电阻。 PWM0: PWM 输出引脚。 BZ0: Buzzer TC0 输出引脚。
7			P0.1/INT1	I/O	P0.1: 双向输入/输出引脚, 输入模式时施密特触发, 内置上拉电阻, 支持事件唤醒功能。 INT1: 外部中断输入引脚。
8			P0.0/INT0	I/O	P0.0: 双向输入/输出引脚, 输入模式时施密特触发, 内置上拉电阻, 支持事件唤醒功能。 INT0: 外部中断输入引脚。
9	6	5	P4.0/AIN0/ AVREFH	I/O	P4.0: 双向输入/输出引脚, 输入模式时施密特触发, 内置上拉电阻。 AIN0: ADC 输入通道0。 AVREFH: ADC 参考电压的高电平输入引脚。
10	7	6	P4.1/AIN1	I/O	P4.1: 双向输入/输出引脚, 输入模式时施密特触发, 内置上拉电阻。 AIN1: ADC 输入通道1。
11	8	7	P4.2/AIN2	I/O	P4.2: 双向输入/输出引脚, 输入模式时施密特触发, 内置上拉电阻。 AIN2: ADC 输入通道2。
12			P4.3/AIN3	I/O	P4.3: 双向输入/输出引脚, 输入模式时施密特触发, 内置上拉电阻。 AIN3: ADC 输入通道3。
13	9		P4.4/AIN4	I/O	P4.4: 双向输入/输出引脚, 输入模式时施密特触发, 内置上拉电阻。 AIN4: ADC 输入通道4。
14	10	8	VSS	S	电源地输入端

4. 电气特性

4.1 极限参数

表 2. 绝对最大额定值

符号	参数	最小值	最大值	单位
VCC - VSS	直流电源电压	- 0.3	+ 5.5	V
VIN	输入电压	VSS - 0.3	VCC - 0.3	V
Frequence	外部时钟频率	1	16	MHz
T _A	工作温度	- 20	+ 85	°C

4.2 电气特性描述

表 3. DC 特性

参数	符号	描述	最小值	典型值	最大值	单位	
工作电压	V _{DD}	正常模式, 25°C	2.5	5.0	5.5	V	
		正常模式, - 40°C ~ 85°C	2.5	5.0	5.5	V	
输入低电平电压	V _{IL}	所有输入端口	V _{SS}	-	0.3V _{DD}	V	
输入高电平电压	V _{IH}	所有输入端口	0.7V _{DD}	-	V _{DD}	V	
供电电流(未使用 ADC)	I _{DD}	工作模式 (无负载)	V _{DD} = 5V	-	6.79	7.2	mA
			V _{DD} = 3V	-	2.02	2.34	mA
		睡眠模式	V _{DD} = 5V, - 40°C ~ 85°C	-	4.53	14.84	mA
			V _{DD} = 3V, - 40°C ~ 85°C	-	1.37	1.6	mA
		停机模式	V _{DD} = 5V, - 40°C ~ 85°C	-	7.0	8.0	µA
			V _{DD} = 3V, - 40°C ~ 85°C	-	6.0	7.0	µA
内部高速振荡器频率	F _{osc}	内部高速振荡器	25°C, V _{DD} = 5V	15.68	16	16.32	MHz
			- 40°C ~ 85°C, V _{DD} = 5V	14.40	16	17.60	MHz
LVD 电压	V _{det}	低电压复位电平	1.7	2.0	2.3	V	

表 4. ADC 特性

参数	符号	描述	最小值	典型值	最大值	单位
V _{REFH} 输入电压	V _{ref}	外部参考电压	0	-	V _{DD}	V
	V _{irf}	内部 V _{DD} 参考电压, V _{DD} = 5V	-	V _{DD}	-	V
A _{IN0} ~ A _{IN5} 输入电压	V _{ani}	V _{DD} = 5V	0	-	V _{DD}	V
微分非线性	DNL	V _{DD} = 5V	± 8	-	-	LSB
积分非线性	INL	V _{DD} = 5V	± 15	-	-	LSB

4.3 时钟源特性

4.3.1 外部时钟源特性

来自外部有源时钟作为输入时钟

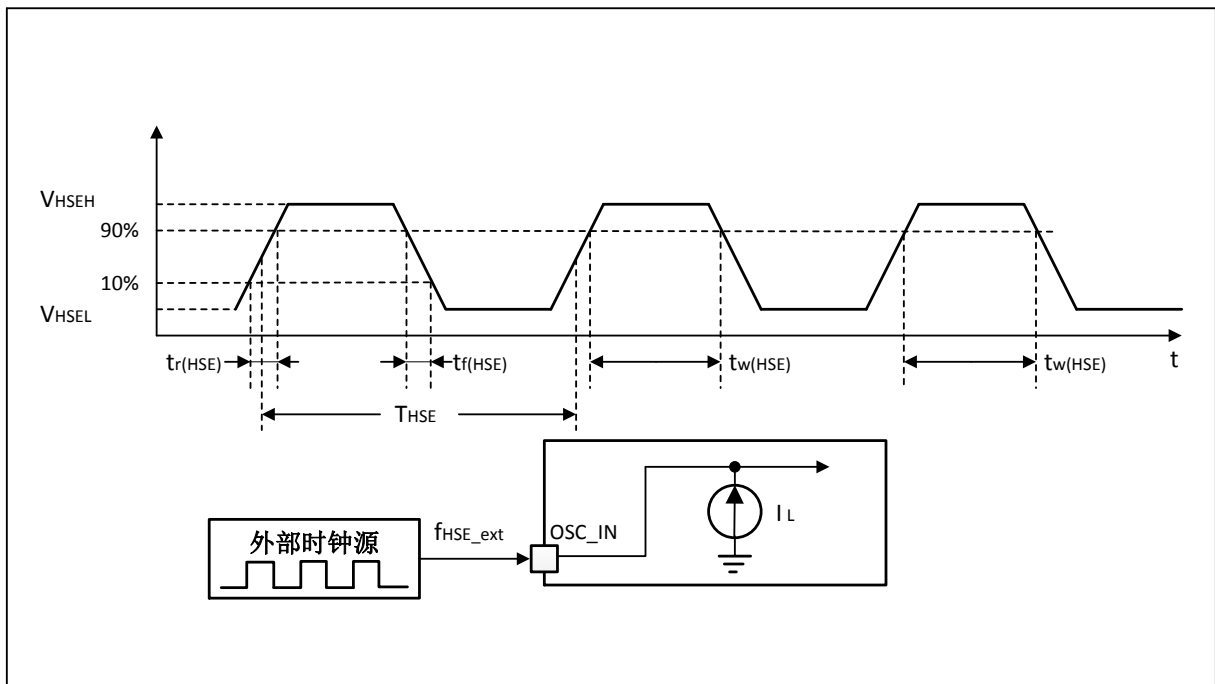
下表中给出的特性参数是使用一个高速的外部有源时钟源测得，环境温度和供电电压符合表 11 的条件。

表 5. 高速外部用户时钟特性

符号	参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位	
f_{HSE_ext}	用户外部时钟频率 ⁽¹⁾	-	1	8	16	MHz	
V_{HSEH}	OSC_IN 输入引脚高电平电压		$0.7V_{DD}$	-	V_{DD}	V	
V_{HSEL}	OSC_IN 输入引脚低电平电压		V_{SS}	-	$0.3V_{DD}$		
$t_{w(HSE)}$	OSC_IN 高或低的时间 ⁽¹⁾		16	-	-	ns	
$t_{r(HSE)}$	OSC_IN 上升或下降的时间 ⁽¹⁾		-	-	20		
$t_{f(HSE)}$			-	-	-		
$C_{in(HSE)}$	OSC_IN 输入容抗 ⁽¹⁾		-	-	5	-	pF
$DuCy(HSE)$	占空比		-	45	-	55	%
I_L	OSC_IN 输入漏电流	$V_{SS} \leq V_{IN} \leq V_{DD}$	-	-	± 1	μA	

1. 由设计保证，不在生产中测试。

图 2. 外部高速时钟源的交流时序图



4.3.2 内部时钟源特性

下表中给出的特性参数是使用环境温度和供电电压符合表 11 的条件测量得到。

高速内部 (HSI) 振荡器

表 6. HSI 振荡器特性⁽¹⁾⁽²⁾

符号	参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
f _{HSI}	频率		12	16	20	MHz
ACC _{HSI}	HSI 振荡器的精度	T _A = -40°C ~ 85°C	-10		9	%
		T _A = -10°C ~ 85°C				
		T _A = 0°C ~ 70°C				
		T _A = 25°C	-2		2	
t _{SU(HSI)}	HSI 振荡器启动时间				2	μS
I _{DD(HSI)}	HSI 振荡器功耗			85	200	μA

1. V_{DD} = 3.3V, T_A = -40°C ~ 85°C, 除非特别说明。

2. 由设计保证, 不在生产中测试。

低速内部 (LSI) 振荡器

表 7. LSI 振荡器特性⁽¹⁾

符号	参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
f _{LSI} ⁽²⁾	频率		15	32	45	KHz
t _{SU(LSI)} ⁽²⁾	LSI 振荡器启动时间				1	μS
I _{DD(LSI)} ⁽³⁾	LSI 振荡器功耗			1	1.7	μA

1. V_{DD} = 3.3V, T_A = -40°C ~ 85°C, 除非特别说明。

2. 由综合评估得出, 不在生产中测试。

4.3.3 内部时钟源特性曲线图

图 3. HSI 时钟 Trim 后高速时钟特性

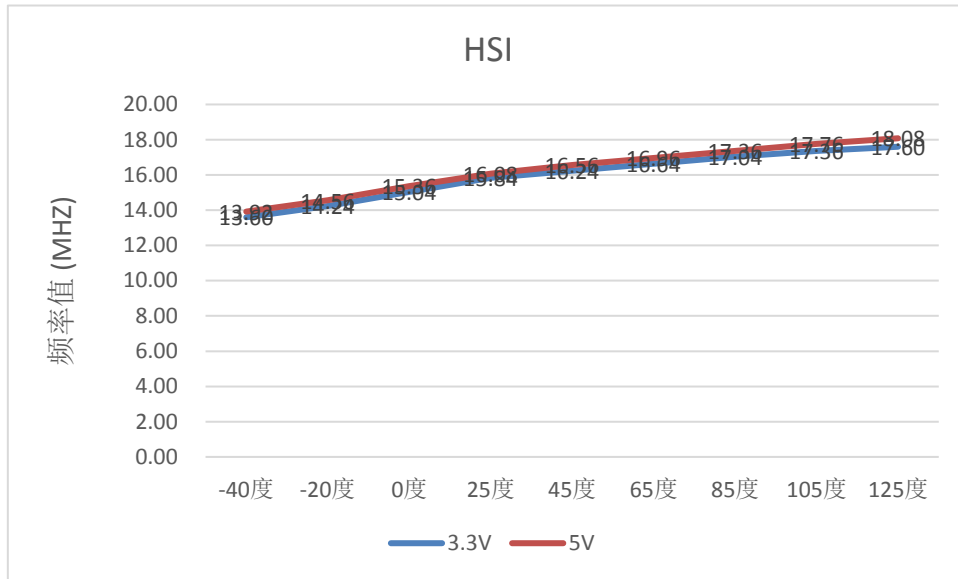
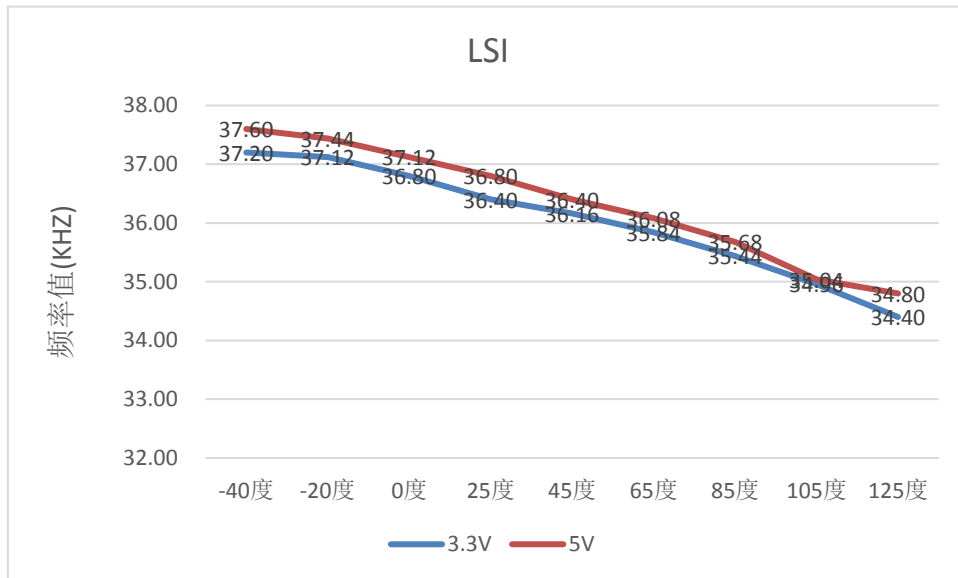


图 4. LSI 时钟 Trim 后高速时钟特性



4.3.4 NRST 引脚特性

NRST 引脚输入驱动使用 CMOS 工艺，它连接了一个不能断开的上拉电阻， R_{PU} （参见表 31）。

除非特别说明，下表列出的参数是使用环境温度和 V_{DD} 供电电压符合表 11 的条件测量得到。

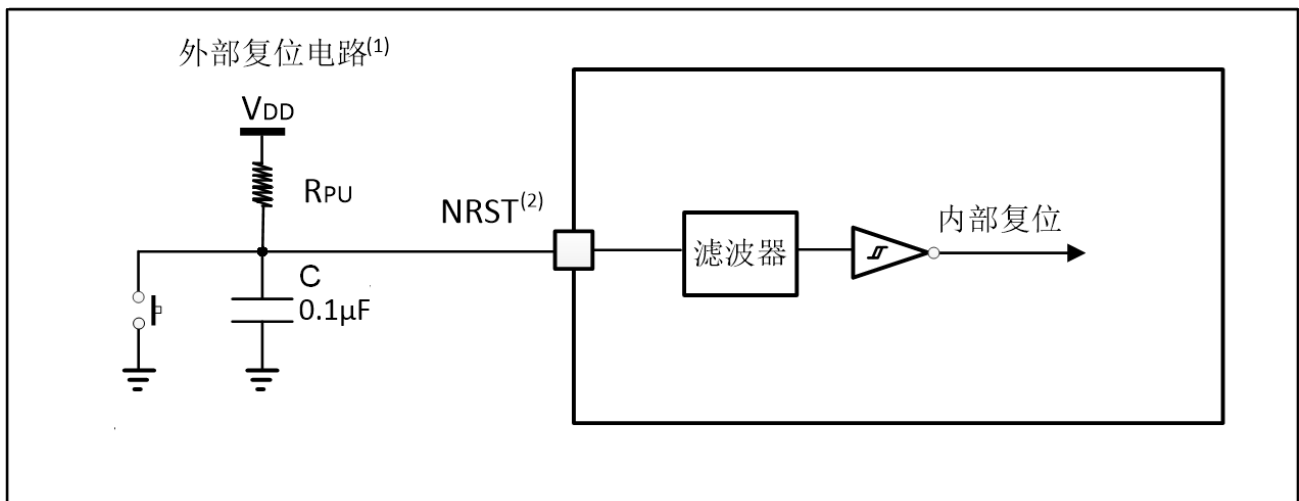
表 8. NRST 引脚特性

符号	参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
$V_{IL(NRST)}^{(1)}$	NRST 输入低电平电压		-0.5		0.8	V
$V_{IH(NRST)}^{(1)}$	NRST 输入高电平电压		2		V_{DD}	
$V_{hys(NRST)}$	NRST 施密特触发器电压迟滞			$0.2V_{DD}$		mV
R_{PU}	弱上拉等效电阻 ⁽²⁾	$V_{IN} = V_{SS}$		15		k Ω
$V_{F(NRST)}^{(1)}$	NRST 输入滤波脉冲				100	nS
$V_{NF(NRST)}^{(1)}$	NRST 输入非滤波脉冲		300			

1. 由设计保证，不在生产中测试。

2. 上拉电阻是设计为一个真正的电阻串联一个可开关的 PMOS 实现。这个 PMOS/NMOS 开关的电阻很小（约占 10%）。

图 5. 建议的 NRST 引脚参考电路



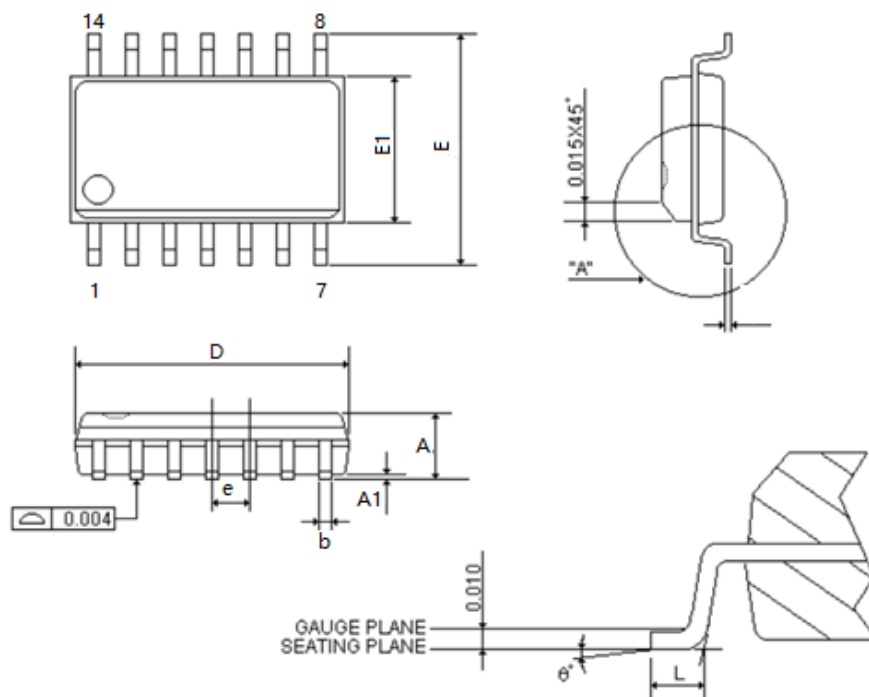
1. 复位网络是为了防止寄生复位。

2. 用户必须保证 NRST 引脚的电位能够低于表 31 中列出的最大 $V_{IL(NRST)}$ 以下，否则 MCU 不能得到复位。

3. $R_{pu} = 10K$, $C = 0.1\mu F$ 。

5. 封装信息

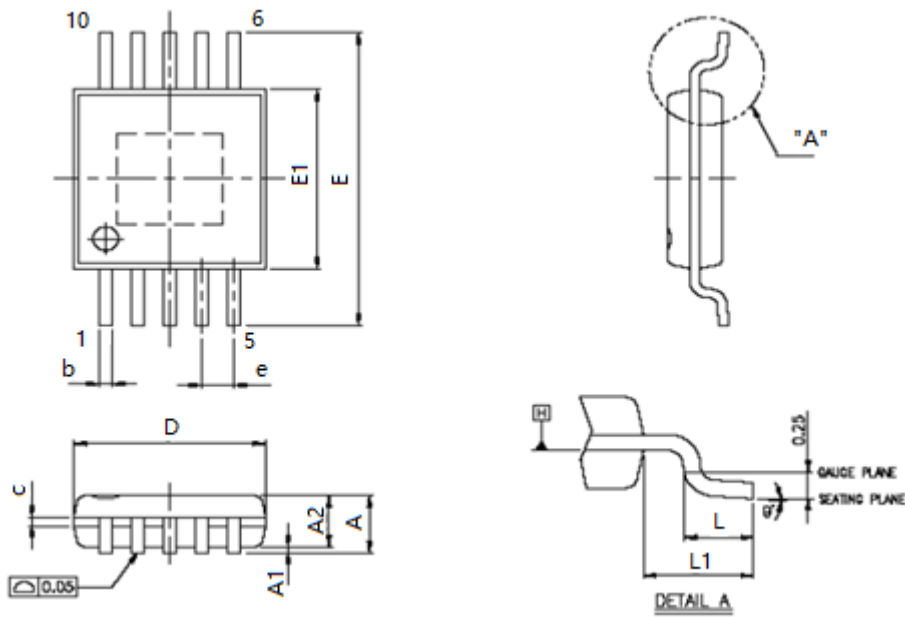
5.1 SOP14 封装



1. 图不是按照比例绘制。
2. 尺寸单位为毫米。

标号	毫米		
	最小值	典型值	最大值
A	1.50	1.6	1.75
A1	0.10		0.25
b	0.33	0.40	0.51
c		0.20	
D	8.53	8.66	8.74
E	5.8	6	6.2
E1	3.81	3.91	3.99
e		1.27	
L	0.4		1.27
θ	0°		8°
N	引脚数目 = 14		

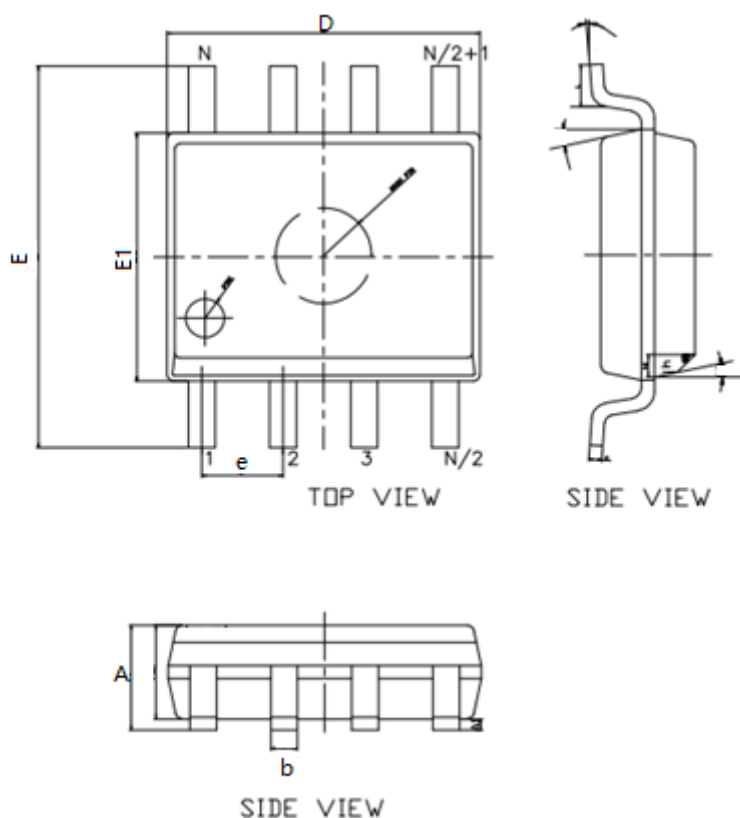
5.2 MSOP10 封装



1. 图不是按照比例绘制
2. 尺寸单位为毫米。

标号	毫米		
	最小值	典型值	最大值
A	0.8		1.10
A1	0.00		0.15
A2	0.75	0.85	0.95
b	0.17	0.2	0.27
c	0.08		0.23
D	3.00 BSC		
E	4.90 BSC		
E1	3.00 BSC		
e	0.50 BSC		
L	0.40	0.60	0.80
L1	0.95 REF		
θ	0°		8°
N	引脚数目 = 10		

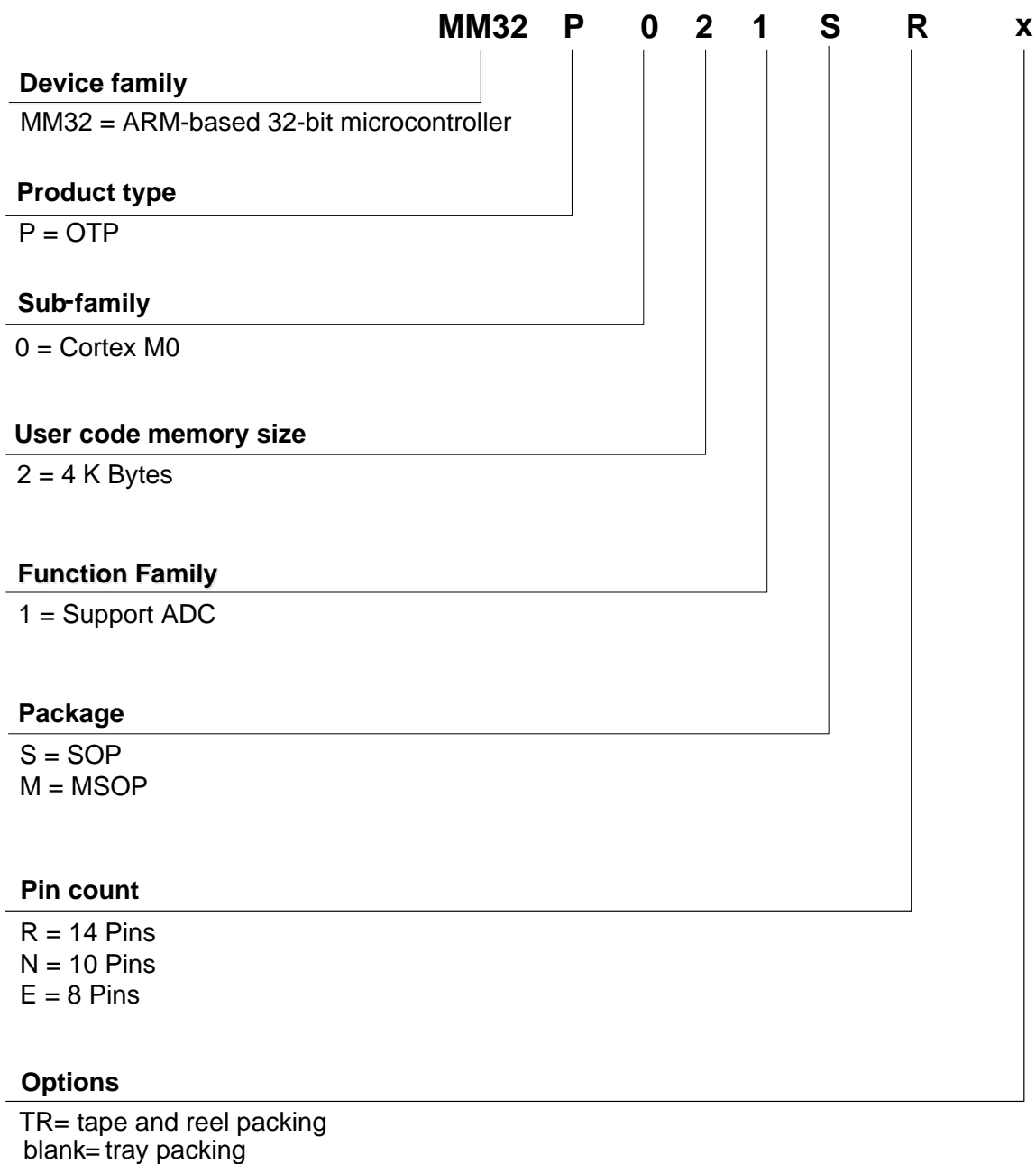
5.3 SOP8 封装



1. 图不是按照比例绘制
2. 尺寸单位为毫米。

标号	毫米		
	最小值	典型值	最大值
A	1.50		1.75
A1	0.10		0.25
A2	1.40		1.70
b		0.40	
c		0.20	
D	4.85		4.95
E	5.84		6.20
E1	3.88		4.00
e		1.27	
L	0.40		0.90
θ	0°		8°
N	引脚数目 = 8		

6. 型号命名



7. 修改记录

版本	内容	日期
V1.0	Working version	2016/12/30
V1.2	修改产品编号图	2017/2/10
V1.4	修改格式符号，修改封装描述	2017/3/30
V1.5	添加停机模式电流消耗值	2017/4/1
V1.6	添加封装 SOP8	2017/8/21
V1.7	修改封装 SOP8	2017/9/1