

ARM CORTEX® -M0

32位微控制器

NuMicro™ 系列 NUC122 产品简介

The information described in this document is the exclusive intellectual property of Nuvoton Technology Corporation and shall not be reproduced without permission from Nuvoton.

Nuvoton is providing this document only for reference purposes of NuMicro™ microcontroller based system design. Nuvoton assumes no responsibility for errors or omissions.

All data and specifications are subject to change without notice.

For additional information or questions, please contact: Nuvoton Technology Corporation.

www.nuvoton.com

目录

1	概述	5
2	特性	6
3	选型表及引脚图	9
3.1	NuMicro™ NUC122 产品选型指南	9
3.2	NuMicro™ NUC122 引脚图	10
3.2.1	NuMicro™ NUC122 LQFP 64-pin	10
3.2.2	NuMicro™ NUC122 LQFP 48-pin	11
3.2.3	NuMicro™ NUC122 QFN 33-pin	12
4	电气特性	13
4.1	绝对最大额定值	13
4.2	直流电气特性	14
4.3	交流电气特性	18
4.3.1	外接 4~24 MHz 高速晶体交流电气特性	18
4.3.2	外接 4~24 MHz 高速晶体	18
4.3.3	外接 32.768 KHz 低速晶体	19
4.3.4	内部 22.1184 MHz 低速振荡器	19
4.3.5	内部 10 KHz 低速振荡器	19
4.4	模拟特性	20
4.4.1	LDO和电源管理规格	20
4.4.2	低压复位规格	21
4.4.3	欠压检测规格	21
4.4.4	上电复位规格 (5 V)	21
4.4.5	USB PHY 规格	22
4.5	SPI 动态特性	23
4.5.1	数据输入输出脚的动态特性	23
5	封装尺寸	25
5.1	64L LQFP (7x7x1.4mm footprint 2.0 mm)	25
5.2	48L LQFP (7x7x1.4mm footprint 2.0mm)	27
5.3	33L QFN (5x5x0.8mm)	28
6	历史版本信息	29



图 4-1 典型晶振应用电路..... 18

图 4-2 SPI 主模式时序..... 24

图 4-3 SPI 从模式时序..... 24

Tables

表 1-1 支持的连接..... 5

1 概述

NuMicro™ NUC122 系列是32位 Cortex®-M0内核微控制器，最高工作频率60MHz。多达32K/64K FLASH，4K/8K SRAM，4K数据FLASH，和4K用于ISP的LDROM。集成了定时器，看门狗，实时时钟，UART串口，SPI总线，I²C总线，通用输入输出口，PWM，USB2.0设备，低压复位和欠压检测。

Product Line	UART	SPI	I ² C	USB	PS/2
NUC122	Y	Y	Y	Y	Y

表 1-1 支持的连接

2 特性

- 内核
 - ARM® Cortex®-M0内核, 最高工作频率 60 MHz
 - 一个 24-位系统定时器
 - 支持低功耗休眠模式
 - 单指令周期32位硬件乘法器
 - 嵌套向量中断控制器NVIC 用于控制32个中断源, 每个中断源可设置4个优先级
 - 支持串行线调试 (SWD) 带2个观察点/4个断点
- 内建LDO, 宽电压工作范围为2.5 V 到 5.5 V
- Flash 存储器
 - 32K/64K字节FLASH用于存储程序代码
 - 4KB FLASH用于存储ISP引导代码
 - 支持在系统编程 (ISP)方式更新应用程序
 - 支持512 字节单页擦除
 - 4K字节数据FLASH
 - 通过SWD/ICE接口, 支持2线 ICP升级方式
 - 支持外部编程器并行高速编程模式
- SRAM 存储器
 - 4K/8K 字节 SRAM
- 时钟控制
 - 针对不同应用可灵活选择时钟
 - 内部 22.1184 MHz 高速振荡器可用于系统运行
 - ◆ 在+25 °C , $V_{DD} = 3.3\text{ V}$ 时, 精度校正到 $\pm 1\%$
 - ◆ 在-40 °C ~ +85 °C 和 $V_{DD} = 2.5\text{ V} \sim 5.5\text{ V}$ 范围内, 精度为 $\pm 5\%$
 - 内部低功耗 10 KHz 低速振荡器用于看门狗及掉电模式唤醒等功能
 - 一组PLL, 高至 60MHz, 用于高性能的系统运行
 - 外部 4~24 MHz 高速晶振输入用于USB和精准的时序操作
 - 外部 32.768 KHz 低速晶振输入用于RTC及低功耗模式操作
- GPIO
 - 四种I/O模式:
 - ◆ 准双向模式
 - ◆ 推挽输出模式
 - ◆ 开漏输出模式
 - ◆ 高阻输入模式
 - TTL/Schmitt触发输入可选
 - I/O管脚可被配置为边沿/电平触发模式的中断源
 - 支持大电流驱动/灌入I/O模式
- Timer
 - 4组32位定时器, 每个定时器包括一个24位向上计数定时器和一个8位预分频计数器
 - 计数自动加载

- Watchdog Timer
 - 多个时钟源可选
 - 从1.6ms到26316.8ms有8个可选的定时溢出周期(取决于所选的时钟源)
 - WDT可用作掉电模式的唤醒
 - 看门狗定时溢出时, 中断/复位可选择
- RTC
 - 通过频率补偿寄存器(FCR) 支持软件频率补偿功能
 - 支持RTC计数(秒, 分, 小时) 及万年历功能(日, 月, 年)
 - 支持闹铃寄存器 (秒, 分, 小时, 日, 月, 年)
 - 可选择为12小时制或24小时制
 - 闰年自动识别
 - 支持周期时间滴答中断
 - 支持唤醒功能
- PWM/Capture
 - 内建两个16位PWM产生器,可输出4路PWM或2组互补配对PWM 输出
 - 每个PWM产生器配有一个时钟源选择器, 一个时钟分频器, 一个8位时钟预分频和一个用于互补配对PWM的死区发生器
 - 4路16位捕捉定时器(与PWM定时器共享)提供4路输入的上升/下降沿的捕捉功能
 - 支持捕捉(Capture)中断
- UART
 - 两组UART控制器
 - 支持流控(TXD, RXD, CTS and RTS)
 - UART 带16-字节FIFO用于标准模式
 - 支持IrDA(SIR)协议
 - 支持 RS-485 9 位模式和方向控制.
 - 可编程波特率发生器频率高至1/16系统时钟
- SPI
 - 两组SPI控制器
 - 主机速率高至 25 Mbps , 从机高至12Mbps (5V工作电压)
 - 支持 SPI 主机/从机模式
 - 全双工同步串行数据传输
 - 可变数据长度(从1位至32位)传输模式
 - 可设置MSB 或LSB 优先的传输模式
 - 当作为主机时2条从机片选线, 作为从机时1条从机片选线
 - 32位传输模式下支持字节间隔加宽模式

- I²C
 - 一1组I²C 设备
 - 支持主/从机模式
 - 主从机之间双向数据传输
 - 多主机总线支持 (无中心主机)
 - 多主机同时传输数据时仲裁, 避免总线上串行数据损坏
 - 总线采用串行同步时钟, 可实现设备之间以不同的速率传输
 - 串行同步时钟可作为握手方式控制总线上数据暂停及恢复传送
 - 可编程的时钟适用于不同速率控制
 - I²C总线上支持多地址识别 (4个从机地址带mask选项)
- USB 2.0全速从机模式
 - USB 2.0 12Mbps
 - 内建USB收发器
 - 四个中断事件, 一个中断源
 - 支持控制传输, 批量传输, 中断传输和等时传输
 - 支持6组可编程端点(endpoints)
 - 512字节内部SRAM作为USB的缓存区
 - 支持远程唤醒功能
- 欠压检测(Brown-out detector)
 - 支持四级检测电压: 4.5 V/3.8 V/2.7 V/2.2 V
 - 支持欠压中断和复位选择
- 内建LDO
- 低压复位
- 工作温度: -40 °C ~ 85 °C
- 封装:
 - 无铅封装 (RoHS)
 - LQFP 64-pin (7X7mm)
 - LQFP 48-pin
 - QFN 33-pin

3 选型表及引脚图

3.1 NuMicro™ NUC122 产品选型指南

Part number	Flash (KB)	ISP ROM (KB)	SRAM (KB)	I/O	Timer	Connectivity						I ² S	Comp.	PWM	ADC	RTC	ISP ICP	Package
						UART	SPI	I ² C	USB	LIN	PS/2							
NUC122ZD2DN	64 KB	4KB	8 KB	up to 18	4x32-bit	1	2	1	1	-	-	-	-	-	-	-	v	QFN33
NUC122ZC1DN	32 KB	4KB	4 KB	up to 18	4x32-bit	1	2	1	1	-	-	-	-	-	-	-	v	QFN33
NUC122LD2DN	64 KB	4KB	8 KB	up to 30	4x32-bit	2	2	1	1	-	1	-	-	4	-	v	v	LQFP48
NUC122LC1DN	32 KB	4KB	4 KB	up to 30	4x32-bit	2	2	1	1	-	1	-	-	4	-	v	v	LQFP48
NUC122SD2DN	64 KB	4KB	8 KB	up to 41	4x32-bit	2	2	1	1	-	1	-	-	4	-	v	v	LQFP64
NUC122SC1DN	32 KB	4KB	4 KB	up to 41	4x32-bit	2	2	1	1	-	1	-	-	4	-	v	v	LQFP64

3.2 NuMicro™ NUC122 引脚图

3.2.1 NuMicro™ NUC122 LQFP 64-pin

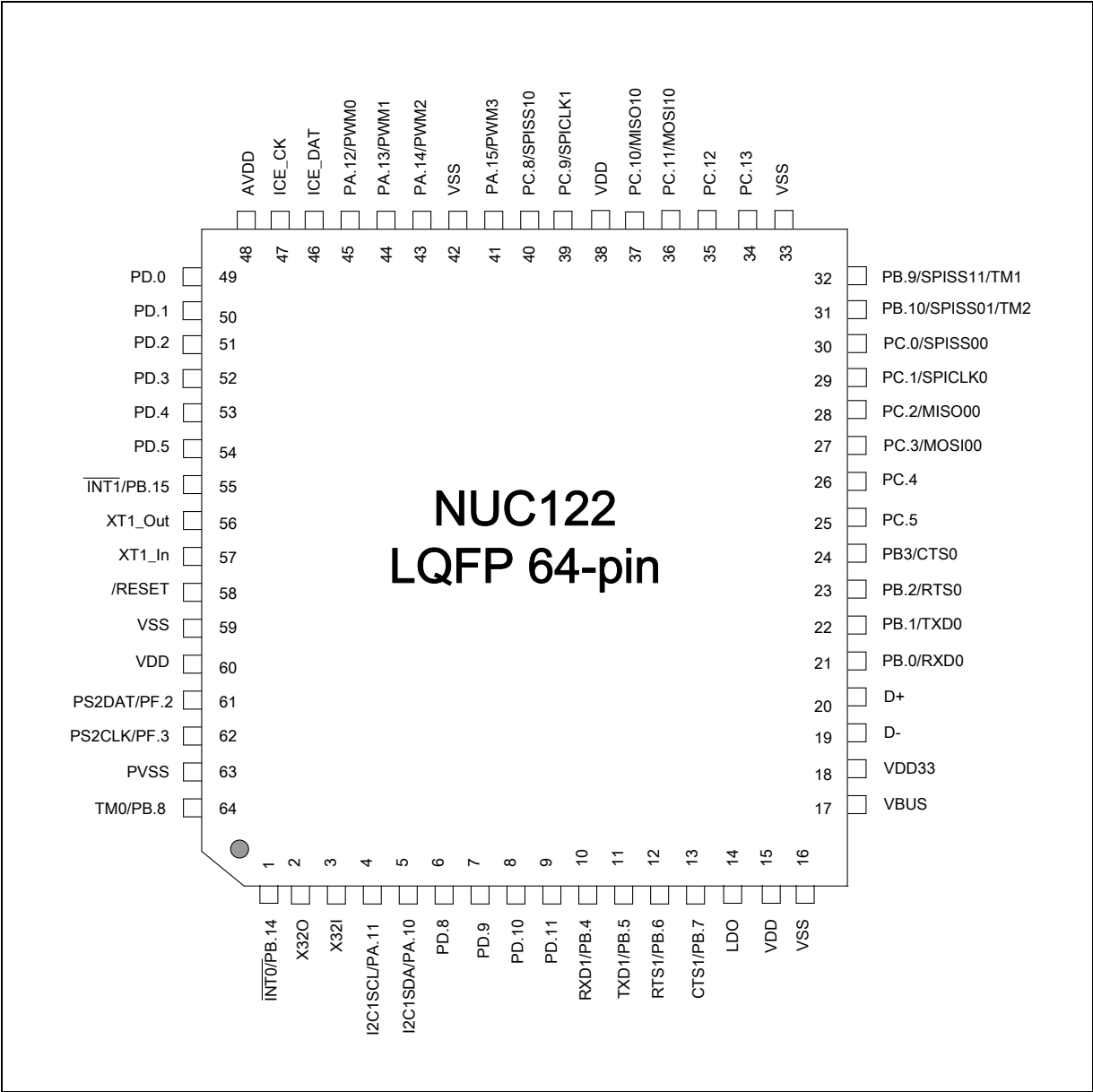


图 3-1 NuMicro™ NUC122 LQFP 64-pin 引脚图

3.2.2 NuMicro™ NUC122 LQFP 48-pin

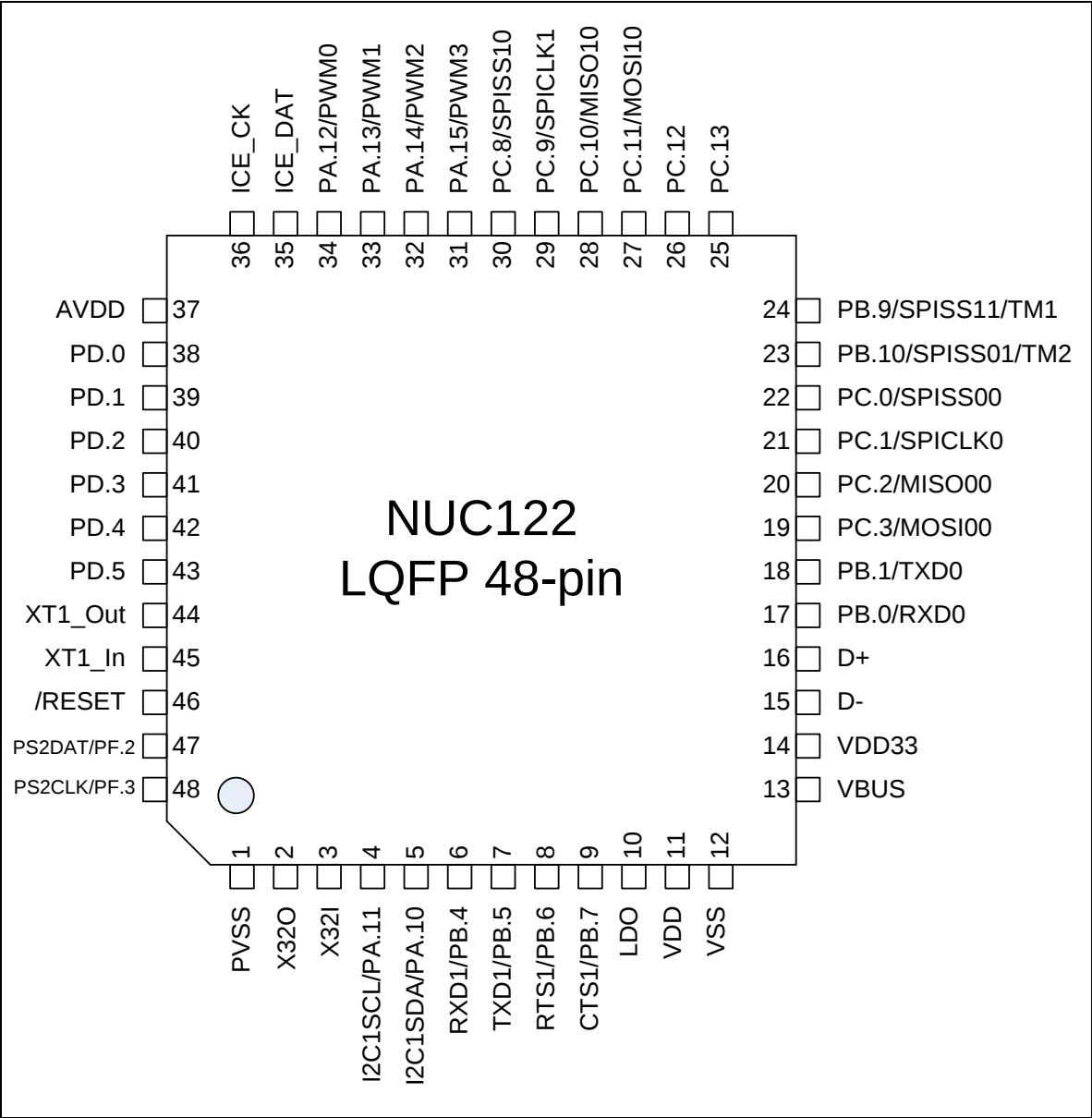


图 3-2 NuMicro™ NUC122 LQFP 48-pin 引脚图

3.2.3 NuMicro™ NUC122 QFN 33-pin

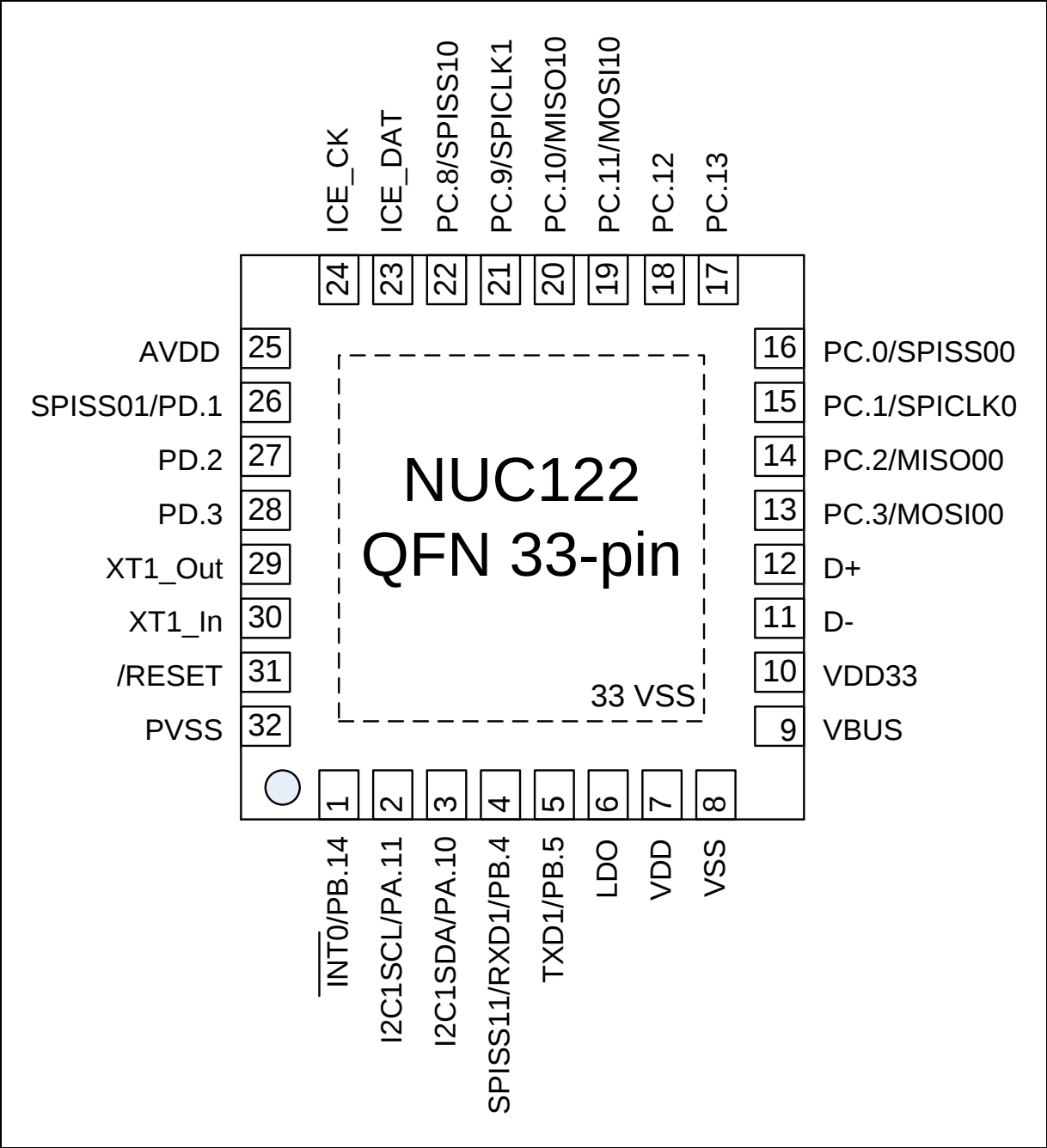


图 3-3 NuMicro™ NUC122 QFN 33-pin 引脚图

4 电气特性

4.1 绝对最大额定值

参数	符号	最小值	最大值	单位
直流电源电压	VDD-VSS	-0.3	+7.0	V
输入电压	VIN	VSS-0.3	VDD+0.3	V
晶振频率	1/TCLCL	4	24	MHZ
工作温度	TA	-40	+85	°C
贮存温度	TST	-55	+150	°C
VDD 最大流入电流		-	120	MA
VSS 最大流出电流			120	MA
单一管脚最大灌电流			35	MA
单一管脚最大源电流			35	MA
所有管脚最大灌电流总和			100	MA
所有管脚最大源电流总和			100	MA

注意：超出以上条件工作，芯片可能永久损坏

4.2 直流电气特性

(无特别说明时, 测试条件为 $V_{DD}-V_{SS}=3.3\text{ V}$, $T_A = 25\text{ }^{\circ}\text{C}$, $F_{OSC} = 60\text{ MHz}$.)

参 数	符号	性 能 指 标				测 试 条 件
		最小	典型值	最大	单位	
工作电压	V_{DD}	2.5		5.5	V	$V_{DD} = 2.5\text{ V} \sim 5.5\text{ V}$ up to 60 MHz
LDO 输出电压	V_{LDO}	1.6	1.8	2.1	V	$V_{DD} \geq 2.5\text{ V}$
模拟工作电压	AV_{DD}	0		V_{DD}	V	
正常运行模式下工作电流 @ 60 MHz	I_{DD1}		26		mA	$V_{DD} = 5.5\text{ V}$ @ 60 MHz, enable all IP and PLL, XTAL=12 MHz
	I_{DD2}		21		mA	$V_{DD} = 5.5\text{ V}$ @ 60 MHz, disable all IP and enable PLL, XTAL=12 MHz
	I_{DD3}		24		mA	$V_{DD} = 3.3\text{ V}$ @ 60 MHz, enable all IP and PLL, XTAL=12 MHz
	I_{DD4}		19		mA	$V_{DD} = 3.3\text{ V}$ @ 60 MHz, disable all IP and enable PLL, XTAL=12 MHz
正常运行模式下工作电流 @ 12 MHz	I_{DD5}		6.5		mA	$V_{DD} = 5.5\text{ V}$ @ 12MHz, enable all IP and disable PLL, XTAL=12 MHz
	I_{DD6}		5		mA	$V_{DD} = 5.5\text{ V}$ @ 12 MHz disable all IP and PLL, XTAL=12 MHz
	I_{DD7}		4.5		mA	$V_{DD} = 3.3\text{ V}$ @ 12 MHz, enable all IP and disable PLL, XTAL=12 MHz
	I_{DD8}		3.5		mA	$V_{DD} = 3.3\text{ V}$ @ 12 MHz, disable all IP and PLL, XTAL=12 MHz
正常运行模式下工作电流 @ 4 MHz	I_{DD9}		3.5		mA	$V_{DD} = 5.5\text{ V}$ @ 4 MHz, enable all IP and disable PLL, XTAL=4 MHz
	I_{DD10}		3		mA	$V_{DD} = 5.5\text{ V}$ @ 4 MHz, disable all IP and PLL, XTAL=4 MHz
	I_{DD11}		3		mA	$V_{DD} = 3.3\text{ V}$ @ 4 MHz,

参 数	符号	性 能 指 标				测 试 条 件
		最小	典型值	最大	单位	
						enable all IP and disable PLL, XTAL=4 MHz
	I _{DD12}		2		mA	V _{DD} = 3.3 V @ 4 MHz, disable all IP and PLL, XTAL=4 MHz
空闲模式工作电流 @ 60 MHz	I _{IDLE1}		17		mA	V _{DD} = 5.5 V @ 60 MHz, enable all IP and PLL, XTAL=12 MHz
	I _{IDLE2}		12		mA	V _{DD} = 5.5 V @ 60 MHz, disable all IP and enable PLL, XTAL=12 MHz
	I _{IDLE3}		15		mA	V _{DD} = 3.3 V @ 60 MHz, enable all IP and PLL, XTAL=12 MHz
	I _{IDLE4}		11		mA	V _{DD} = 3.3 V @ 60 MHz, disable all IP and enable PLL, XTAL=12 MHz
空闲模式工作电流 @ 12 MHz	I _{IDLE5}		4.5		mA	V _{DD} = 5.5 V @ 12 MHz, enable all IP and disable PLL, XTAL=12 MHz
	I _{IDLE6}		3.5		mA	V _{DD} = 5.5 V @ 12 MHz, disable all IP and PLL, XTAL=12 MHz
	I _{IDLE7}		3		mA	V _{DD} = 3.3 V @ 12 MHz, enable all IP and disable PLL, XTAL=12 MHz
	I _{IDLE8}		2		mA	V _{DD} = 3.3 V @ 12 MHz, disable all IP and PLL, XTAL=12 MHz
空闲模式工作电流 @ 4 MHz	I _{IDLE9}		3		mA	V _{DD} = 5.5 V @ 4 MHz, enable all IP and disable PLL, XTAL=4 MHz
	I _{IDLE10}		2.5		mA	V _{DD} = 5.5 V @ 4 MHz, disable all IP and PLL, XTAL=4 MHz
	I _{IDLE11}		2		mA	V _{DD} = 3.3 V @ 4 MHz, enable all IP and disable PLL, XTAL=4 MHz
	I _{IDLE12}		1		mA	V _{DD} = 3.3 V @ 4 MHz, disable all IP and PLL, XTAL=4 MHz
掉电模式耗电量	I _{PWD1}		13		μA	V _{DD} = 5.5 V, RTC OFF, No load @ Disable BOV function
	I _{PWD2}		12		μA	V _{DD} = 3.3 V, RTC OFF, No load @ Disable BOV function
	I _{PWD3}		15		μA	V _{DD} = 5.5 V, RTC run, No load @ Disable BOV function

参 数	符号	性 能 指 标				测 试 条 件
		最小	典型值	最大	单位	
	I _{PWD4}		13		μA	V _{DD} = 3.3 V, RTC run , No load @ Disable BOV function
PA, PB, PC, PD 输入电流(准双向模式)	I _{IN1}	-60	-	+15	μA	V _{DD} = 5.5 V, V _{IN} = 0 V or V _{IN} =V _{DD}
/RESET ^[1] 输入电流	I _{IN2}	-55	-45	-30	μA	V _{DD} = 3.3 V, V _{IN} = 0.45 V
PA, PB, PC, PD输入漏电流	I _{LK}	-2	-	+2	μA	V _{DD} = 5.5 V, 0<V _{IN} <V _{DD}
PA~PD逻辑1至0转换时电流 (准双向模式)	I _{TL} ^[3]	-650	-	-200	μA	V _{DD} = 5.5 V, V _{IN} <2.0 V
PA, PB, PC, PD 输入低电平 (TTL input)	V _{IL1}	-0.3	-	0.8	V	V _{DD} = 4.5 V
		-0.3	-	0.6		V _{DD} = 2.5 V
PA, PB, PC, PD输入高电平 (TTL input)	V _{IH1}	2.0	-	V _{DD} +0.2	V	V _{DD} = 5.5 V
		1.5	-	V _{DD} +0.2		V _{DD} = 3.0 V
PA, PB, PC, PD输入低电平 (斯密特输入)	V _{IL2}	-0.5		0.4 V _{DD}	V	
PA, PB, PC, PD输入高电平 (斯密特输入)	V _{IH2}	0.6 V _{DD}		V _{DD} +0.5	V	
PA~PD 回差电压(斯密特输入)	V _{HY}		0.2 V _{DD}		V	
/RESET (Schmitt input), 负向 门槛电压	V _{ILS}	-0.5	-	0.3 V _{DD}	V	
/RESET (Schmitt input), 正向 门槛电压	V _{IHS}	0.7 V _{DD}	-	V _{DD} +0.5	V	
PA, PB, PC, PD拉电流输出能力 (准双向时)	I _{SR11}	-300	-370	-450	μA	V _{DD} = 4.5 V, V _S = 2.4 V
	I _{SR12}	-50	-70	-90	μA	V _{DD} = 2.7 V, V _S = 2.2 V
	I _{SR12}	-40	-60	-80	μA	V _{DD} = 2.5 V, V _S = 2.0 V
PA, PB, PC, PD拉电流输出能力 (推挽)	I _{SR21}	-22	-28	-32	mA	V _{DD} = 4.5 V, V _S = 2.4 V
	I _{SR22}	-4	-6	-8	mA	V _{DD} = 2.7 V, V _S = 2.2 V
	I _{SR22}	-3	-5	-7	mA	V _{DD} = 2.5 V, V _S = 2.0 V
PA, PB, PC, PD灌电流输出能力 (推挽和准双向)	I _{SK1}	10	17	20	mA	V _{DD} = 4.5 V, V _S = 0.45 V
	I _{SK1}	7	10	13	mA	V _{DD} = 2.7 V, V _S = 0.45 V
	I _{SK1}	6	9	12	mA	V _{DD} = 2.5 V, V _S = 0.45 V
欠压门限 BOV_VL [1:0]	V _{BO2.2}	2.1	2.2	2.3	V	

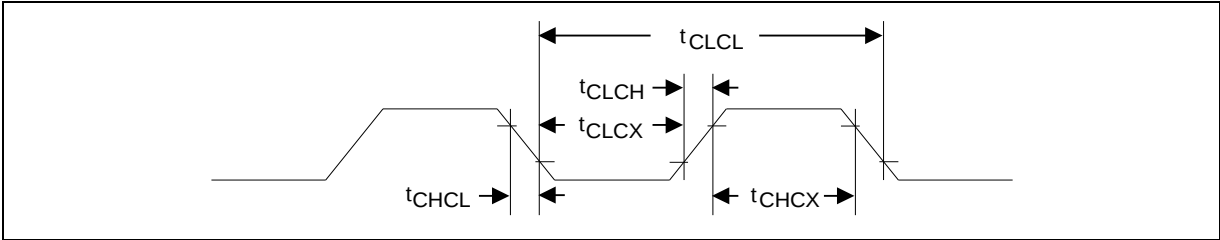
参 数	符号	性 能 指 标				测 试 条 件
		最小	典型值	最大	单位	
=00b						
欠压门限 BOV_VL [1:0] =01b	V _{BO2.7}	2.6	2.7	2.8	V	
欠压门限 BOV_VL [1:0] =10b	V _{BO3.8}	3.6	3.75	3.9	V	
欠压门限 BOV_VL [1:0] =11b	V _{BO4.5}	4.2	4.4	4.6	V	
BOD 电压回差	V _{BH}	30	-	150	mV	V _{DD} = 2.5 V ~ 5.5 V

注:

1. /RESET管脚为 Schmitt 触发 输入模式.
2. 晶振输入为CMOS 输入.
3. 当PA, PB, PC和PD的引脚被外部驱动从1到0转变时, 引脚会有一个拉电流。VDD=5V时, 拉电流最大值出现在Vin在2V左右时。

4.3 交流电气特性

4.3.1 外接 4~24 MHz 高速晶体交流电气特性



Note: Duty cycle is 50 %.

符 号	参 数	条 件	最小值	典型值	最大值	单位
tCHCX	Clock High Time		20	-	-	nS
tCLCX	Clock Low Time		20	-	-	nS
tCLCH	Clock Rise Time		-	-	10	nS
tCHCL	Clock Fall Time		-	-	10	nS

4.3.2 外接 4~24 MHz 高速晶体

参 数	条 件	最小值	典型值	最大值	单位
频率范围	外部晶体	4	12	24	MHz
工作温度	-	-40	-	85	℃

4.3.2.1 晶体典型电路

晶体	C1	C2	R
4 MHz ~ 24 MHz	without	without	without

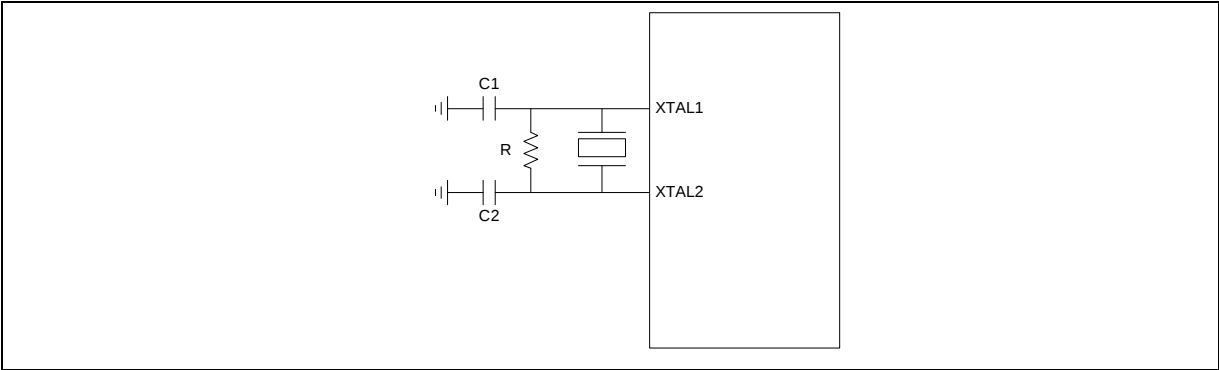


图 4-1 典型晶振应用电路

4.3.3 外接 32.768 KHz 低速晶体

参 数	条 件	最小值	典型值	最大值	单位
频 率	外部晶体	-	32.768	-	KHz
工作温度范围	-	-40	-	85	℃

4.3.4 内部 22.1184 MHz 低速振荡器

参 数	条 件	最小值	典型值	最大值	单位
中心频率	-	-	22.1184	-	MHz
精 度	+25℃; $V_{DD} = 3.3\text{ V}$	-1	-	+1	%
	-40℃ ~ +85℃; $V_{DD} = 2.5\text{ V} \sim 5.5\text{ V}$	-5	-	+5	%

4.3.5 内部 10 KHz 低速振荡器

参 数	条 件	最小值	典型值	最大值	单位
中心频率	-	-	10	-	KHz
精度	+25℃; $V_{DD} = 5\text{ V}$	-30	-	+30	%
	-40℃ ~ +85℃; $V_{DD} = 2.5\text{ V} \sim 5.5\text{ V}$	-50	-	+50	%

4.4 模拟特性

4.4.1 LDO 和电源管理规格

参数	最小值	典型值	最大值	单位	备注
输入电压	2.5	5	5.5	V	V _{DD} 输入电压
输出电压	1.6	1.8	2.1	V	V _{DD} > 2.5V
工作温度	-40	25	85	°C	
静态电流 (PD=0)	-	100	-	uA	
静态电流 (PD=1)	-	5	-	uA	
负载电流 (PD=0)	-	-	100	mA	
负载电流(PD=1)	-	-	100	uA	
外接旁路电容	-	4.7	-	uF	Resr=1ohm

注意：

1. 在芯片每个VDD和它最近的VSS之间，都要接10UF电容再并一个0.1UF电容
2. 为保证供电稳定，在最靠近LDO引脚处要接一个至少4.7UF的电容。

4.4.2 低压复位规格

参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
静态电流	VDD5V=5.5V	-	-	5	uA
工作温度	-	-40	25	85	℃
门限电压	温度=25°	1.7	2.0	2.3	V
	温度=-40°	-		-	V
	温度=85°	-		-	V
迟滞	-	0	0	0	V

4.4.3 欠压检测规格

参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
静态电流	AVDD=5.5V	-	-	140	μA
温度	-	-40	25	85	℃
BOD电压门限值	BOV_VL[1:0]=11	4.2	44	4.6	V
	BOV_VL [1:0]=10	3.6	3.75	3.9	V
	BOV_VL [1:0]=01	2.6	2.7	2.8	V
	BOV_VL [1:0]=00	2.1	2.2	2.3	V
迟滞	-	30	-	150	mV

4.4.4 上电复位规格 (5 V)

参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
工作温度	-	-40	25	85	℃
复位电压	V+	-	2	-	V
静态电流	Vin>复位电压	-	1	-	nA

4.4.5 USB PHY 规格

4.4.5.1 USB DC 电气特性

符号	参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
V _{IH}	输入高电平 (driven)		2.0			V
V _{IL}	输入低电平				0.8	V
V _{DI}	差分输入灵敏度	PADP-PADM	0.2			V
V _{CM}	差分共模范围	Includes V _{DI} range	0.8		2.5	V
V _{SE}	单端接收器门限		0.8		2.0	V
	接收器滞后			200		mV
V _{OL}	输出低电压 (driven)		0		0.3	V
V _{OH}	输出高电压 (driven)		2.8		3.6	V
V _{CRS}	输出信号串扰电压		1.3		2.0	V
R _{PU}	上拉电阻		1.425		1.575	kΩ
R _{PD}	下拉电阻		14.25		15.75	kΩ
V _{TRM}	上行端口上拉电阻的终止电压 (R _{PU})		3.0		3.6	V
Z _{DRV}	驱动输出阻抗*	稳态驱动*		10		Ω
C _{IN}	收发器容值	Pin to GND			20	pF

*驱动输出阻抗不包括串联电阻阻抗。

4.4.5.2 USB 全速驱动器电气特性

符号	参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
T _{FR}	上升时间	C _L =50p	4		20	ns
T _{FF}	下降时间	C _L =50p	4		20	ns
T _{FRFF}	上升与下降时间比值	T _{FRFF} =T _{FR} /T _{FF}	90		111.11	%

4.4.5.3 USB 功耗

符号	参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
I _{VDDREG} (全速)	VDDD 和 VDDREG 供给电流 (稳态)	待机		50		uA
		输入模式				uA
		输出模式				uA

4.5 SPI 动态特性

4.5.1 数据输入输出脚的动态特性

符号	参数	最小值	典型值	最大值	单位
SPI 主机模式 (VDD = 4.5V ~ 5.5V, 30pF 负载电容)					
t_{DS}	数据准备时间	16	10	-	ns
t_{DH}	数据保持时间	0	-	-	ns
t_V	数据输出有效时间	-	5	8	ns
SPI 主机模式 (VDD = 3.0V ~ 3.6V, 30pF 负载电容)					
t_{DS}	数据准备时间	20	13	-	ns
t_{DH}	数据保持时间	0	-	-	ns
t_V	数据输出有效时间	-	7	14	ns
SPI 从机模式 (VDD = 4.5V ~ 5.5V, 30pF 负载电容)					
t_{DS}	数据准备时间	0	-	-	ns
t_{DH}	数据保持时间	$2 \cdot PCLK + 4$	-	-	ns
t_V	数据输出有效时间	-	$2 \cdot PCLK + 11$	$2 \cdot PCLK + 20$	ns
SPI Slave Mode (VDD = 3.0 V ~ 3.6 V, 30 pF loading Capacitor)					
t_{DS}	数据准备时间	0	-	-	ns
t_{DH}	数据保持时间	$2 \cdot PCLK + 8$	-	-	ns
t_V	数据输出有效时间	-	$2 \cdot PCLK + 20$	$2 \cdot PCLK + 32$	ns

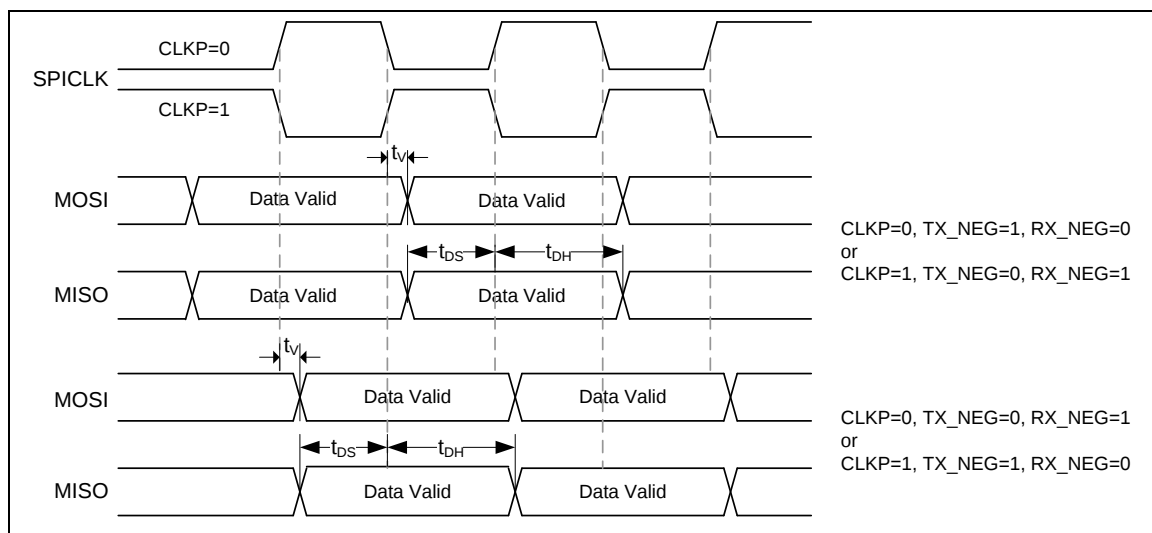


图 4-2 SPI 主模式时序

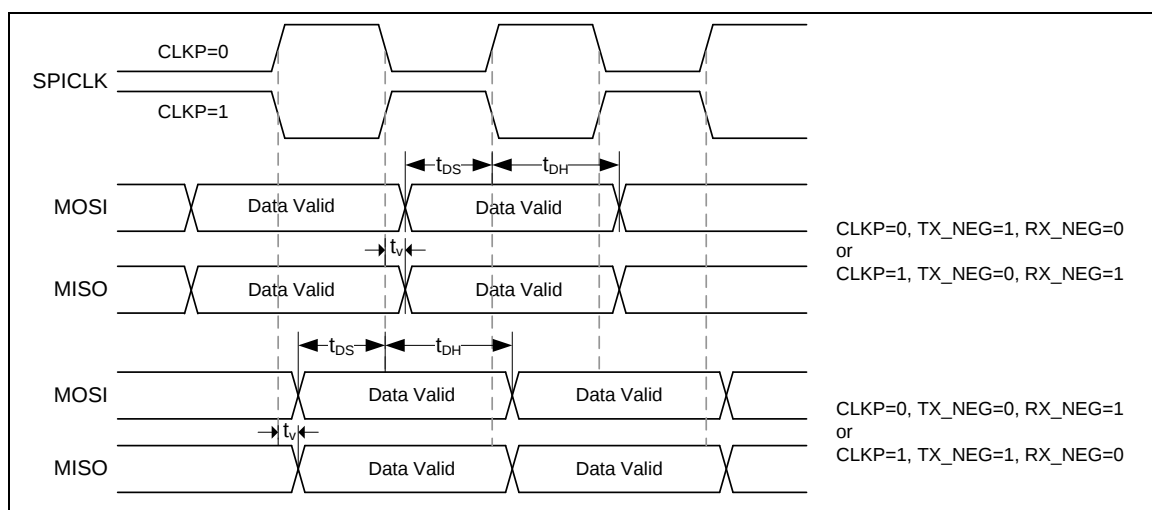
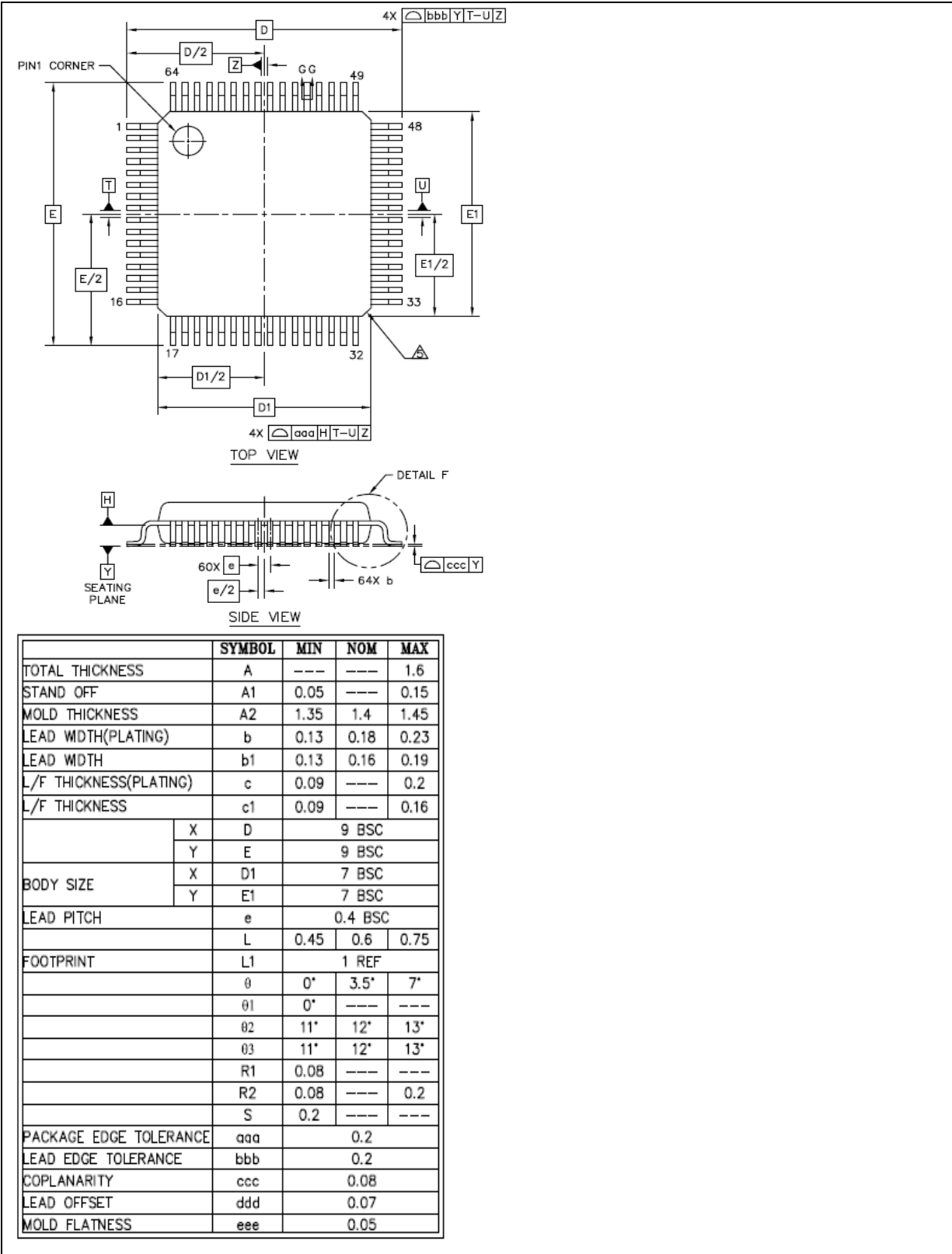
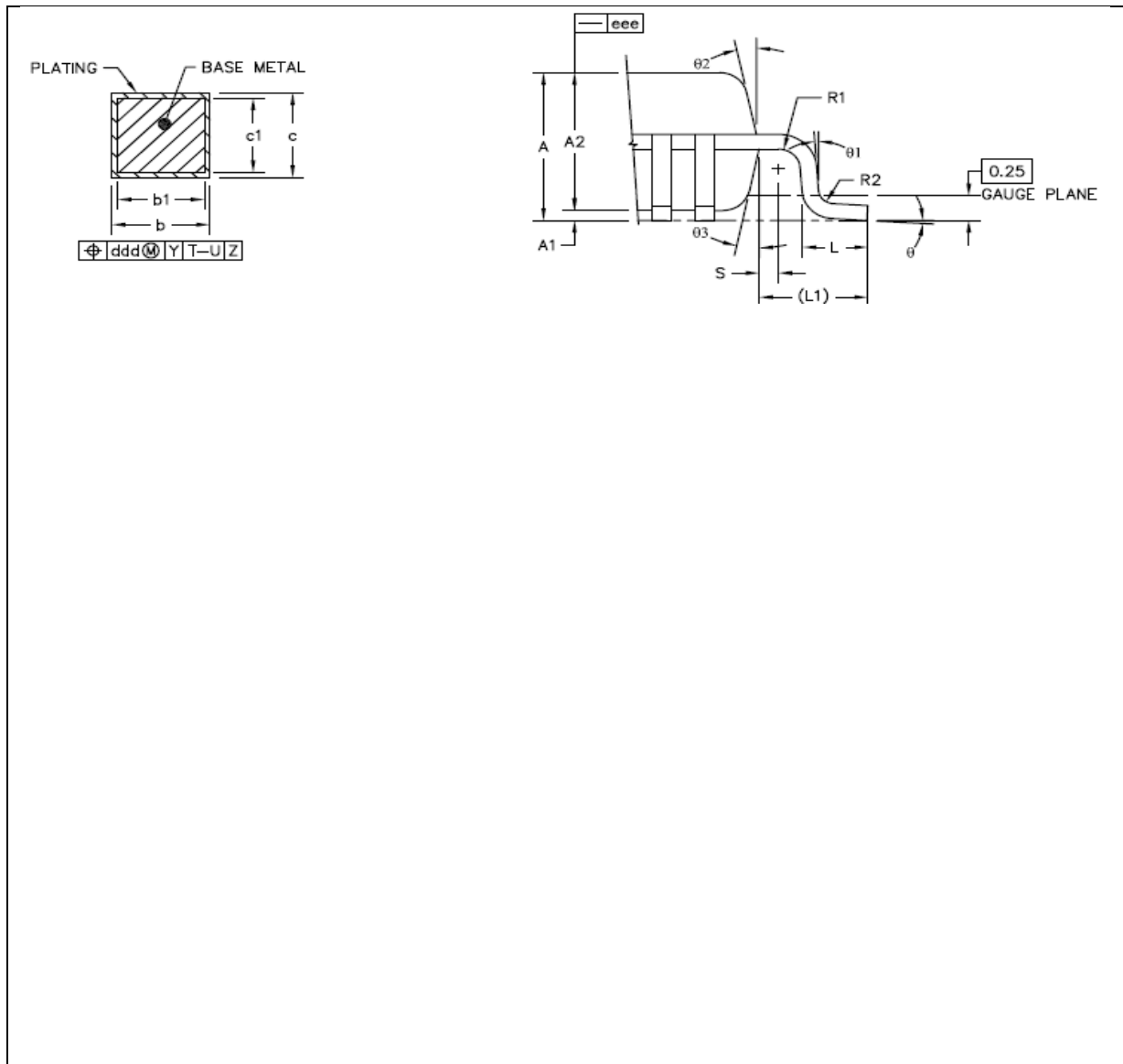


图 4-3 SPI 从模式时序

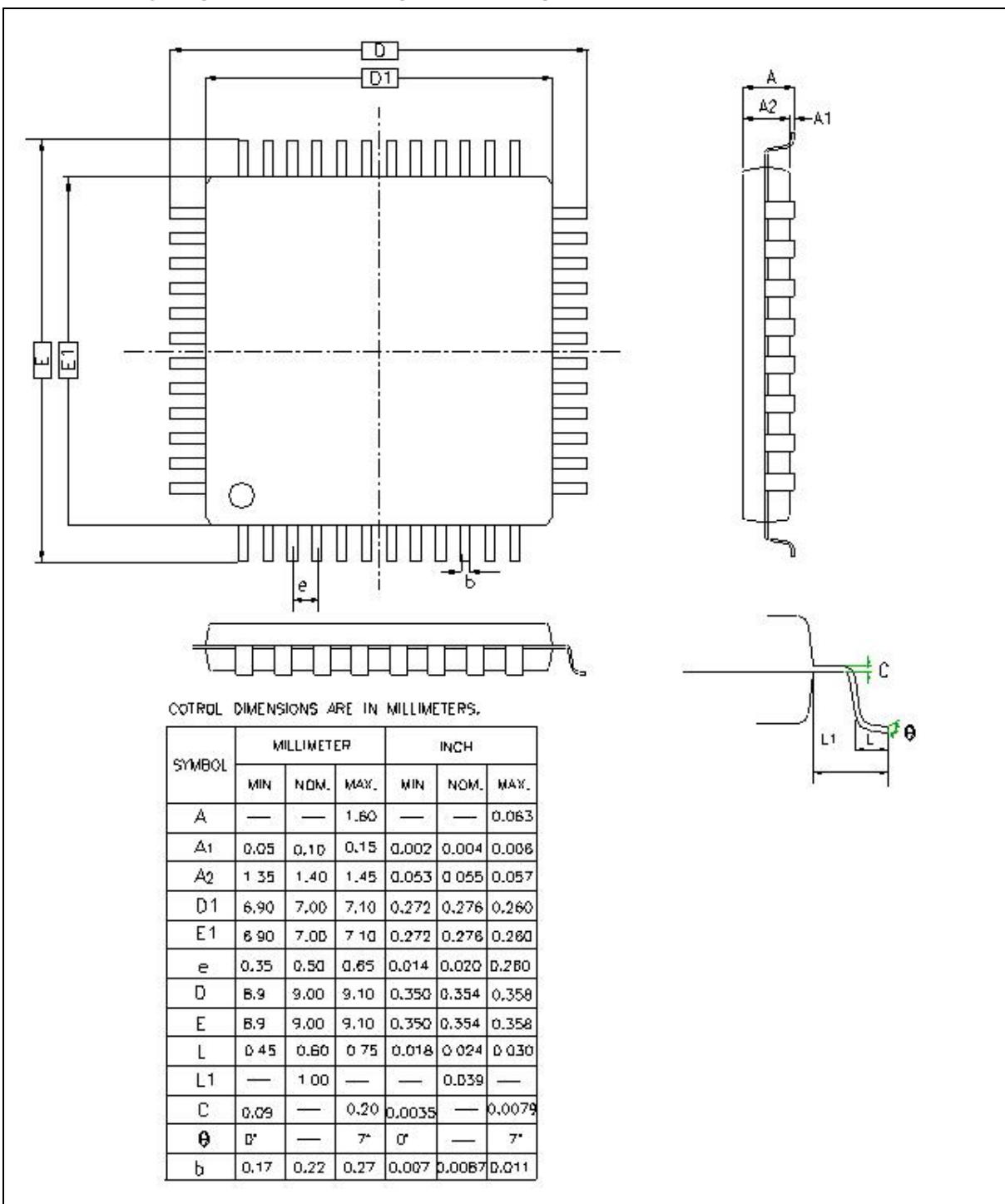
5 封装尺寸

5.1 64L LQFP (7x7x1.4mm footprint 2.0 mm)

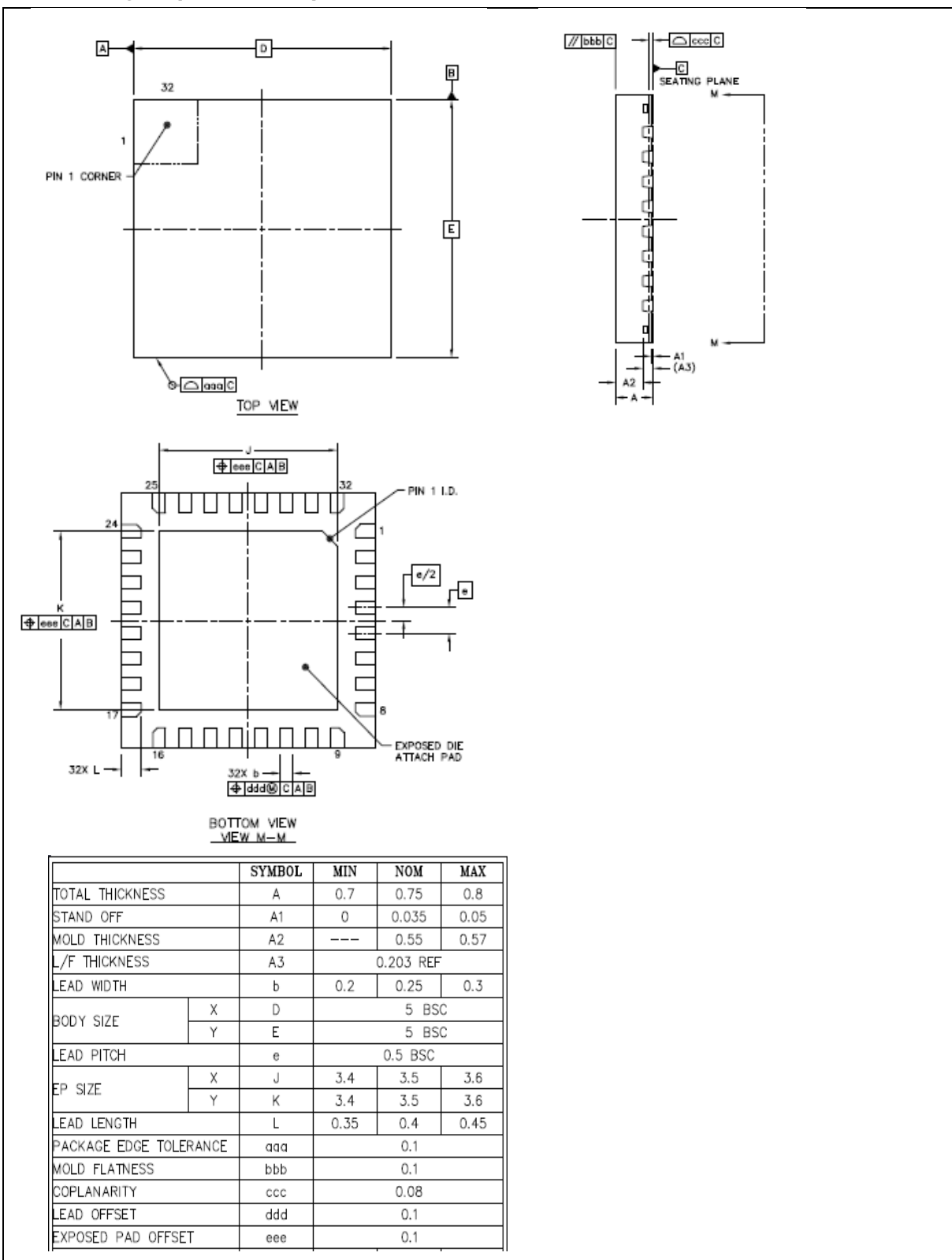




5.2 48L LQFP (7x7x1.4mm footprint 2.0mm)



5.3 33L QFN (5x5x0.8mm)



6 历史版本信息

版本	日期	页码/章节.	描述
V1.00	2010年11月15日	-	初次发行版本
V1.01	2010年12月7日	第3章	改正了 QFN33的选型表.
V1.02	2011-1-13	第4章	1. 修正了WDT时钟源选择 2. 修正了电气特性.
V1.03	2011-3-14	第3章 第4章 第5章	1. 增加了 LQFP 64-pin 对于 7x7x1.4mm 封装. (NUC122SD2AN, NUC122SC1AN) 2. 修正了 LQFP 64-pin Pin 框图. 3. 更新了直流和交流电气特性和SPI 动态特性. 4. 更新了 LQFN 48封装尺寸.
V1.04	2011-3-31	第2章 第3章 第5章	1. 去掉了LQFP 64-pin 对于 10x10x1.4mm封装. 2. 把 “12 MHz” 改成了“4~24 MHz”
V1.05	2011-4-29	第1章 第2章 第3章 第4章	1. 更新了LDO性能表和电源管理 2. 去掉了UART中的LIN功能 3. 在PWM章节的概述中, 修正 “PWM_CRLx/PWM_CFLx(x=0~3)” 为 “CRLRx/CFLRx(x=0~3)” 4. 在系统时钟和节拍时钟控制框图中, 改“1xx” 为“111” . 5. 增加了时钟发生器的整体框图. 6. 在管脚配置和描述中, 改“RX0/1” 和 “TX0/1”为 “RXD0/1” 和 “TXD0/1”.
V1.06	2011-5-30	所有	和英文版同步更新
V1.07	2011-6-8	第2章	1. 修正在特性表的 “Clock Control” 一栏, 修改22.1184Mhz 高速振荡器的校正条件 2. 修正内部22.1184MHz高速振荡器的规格说明
V1.08	2011-6-21	第2章	在SPI特性栏修改了SPI通信速率
V1.09	2014-5-16	第3章 第5章	1. 加入了 PF.2 和 PF.3 在 LQFP64 和 LQFP48 引脚框图 2. 修正了 QFN33 封装信息
V1.10	2018-01-03	第3章	修正了产品选型表。

Important Notice

Nuvoton Products are neither intended nor warranted for usage in systems or equipment, any malfunction or failure of which may cause loss of human life, bodily injury or severe property damage. Such applications are deemed, "Insecure Usage".

Insecure usage includes, but is not limited to: equipment for surgical implementation, atomic energy control instruments, airplane or spaceship instruments, the control or operation of dynamic, brake or safety systems designed for vehicular use, traffic signal instruments, all types of safety devices, and other applications intended to support or sustain life.

All Insecure Usage shall be made at customer's risk, and in the event that third parties lay claims to Nuvoton as a result of customer's Insecure Usage, customer shall indemnify the damages and liabilities thus incurred by Nuvoton.

Please note that all data and specifications are subject to change without notice.
All the trademarks of products and companies mentioned in this datasheet belong to their respective owners.