

MAXIM

硅振荡器，提供低功耗 频率切换

MAX7377

概述

MAX7377 带复位的双速率硅振荡器是陶瓷谐振器、晶体、晶体振荡器模块以及分立复位电路的替代品。该器件为 3V、3.3V 以及 5V 应用中的微控制器提供主时钟源与辅助时钟源。MAX7377 具有工厂编程的高速振荡器、32.768kHz 振荡器和一个时钟选择输入。时钟输出随时可以在高速时钟与 32.768kHz 时钟之间切换，实现低功耗工作模式。切换由内部同步，时钟切换时不会产生脉冲干扰信号。

与一般晶体和陶瓷谐振器振荡电路不同，MAX7377 对振动与 EMI 具有高抑制性。高输出驱动电流和无高阻节点等特性，使该振荡器对污浊或潮湿的工作环境不太敏感。MAX7377 具有宽工作温度范围，是家用电器、工业与汽车环境应用的理想选择。

MAX7377 提供从 32.768kHz 至 10MHz 的工厂编程频率。标准频率见表 1，若需定制频率请与厂商联系。

MAX7377 采用 5 引脚 SOT23 封装。若需要 $\geq 10\text{MHz}$ 的频率，请参考 MAX7383 数据资料。MAX7377 标准工作温度范围为 -40°C 至 $+125^{\circ}\text{C}$ 。关于扩展工作温度范围的应用参考应用信息部分。

应用

白色家电	手持产品
汽车	便携式设备
消费类产品	微控制器系统
器具与控制器	

特性

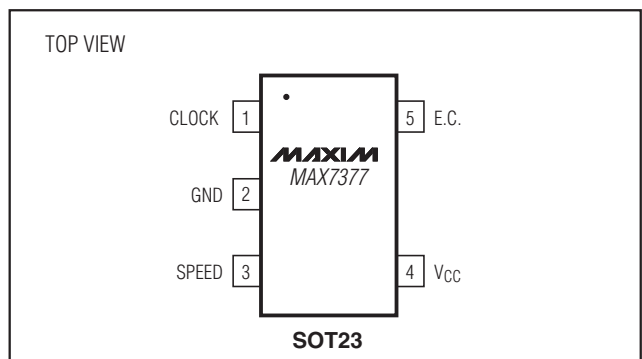
- ◆ 2.7V 至 5.5V 工作电压
- ◆ 高精度、高速 600kHz 至 10MHz 振荡器
- ◆ 高精度、低速 32kHz 振荡器
- ◆ 可随时在高速和低速之间进行无干扰切换
- ◆ $\pm 10\text{mA}$ 时钟输出驱动能力
- ◆ 2% 初始精度
- ◆ $\pm 50\text{ppm}/^{\circ}\text{C}$ 温度系数
- ◆ 50% 占空比
- ◆ 5ns 输出上升与下降时间
- ◆ 低抖动：8MHz 时 160ps(P-P) (无 PLL)
- ◆ 3mA 快速模式工作电流 (8MHz)
- ◆ $13\mu\text{A}$ 低速模式工作电流 (32kHz)
- ◆ -40°C 至 $+125^{\circ}\text{C}$ 温度范围

订购信息

PART	TEMP RANGE	PIN-PACKAGE
MAX7377AX_-T	-40°C to $+125^{\circ}\text{C}$	5 SOT23-5

开始两个字母为 AX。后两个字母编码请参考数据资料后部的表 1。

引脚配置



典型应用电路在数据资料的最后部分给出。

硅振荡器，提供低功耗 频率切换

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

V_{CC} to GND-0.3V to +6V
 All Other Pins to GND-0.3V to (V_{CC} + 0.3V)
 CLOCK Current±10mA
 Continuous Power Dissipation (T_A = +70°C)
 5-Pin SOT23
 (derate 7.1mW/°C above +70°C)571mW (U5 - 2)

Operating Temperature Range-40°C to +135°C
 Junction Temperature+150°C
 Storage Temperature Range.....-60°C to +150°C
 Lead Temperature (soldering, 10s).....+300°C

Stresses beyond those listed under "Absolute Maximum Ratings" may cause permanent damage to the device. These are stress ratings only, and functional operation of the device at these or any other conditions beyond those indicated in the operational sections of the specifications is not implied. Exposure to absolute maximum rating conditions for extended periods may affect device reliability.

ELECTRICAL CHARACTERISTICS

(V_{CC} = 2.7V to 5.5V, T_A = -40°C to +125°C, unless otherwise noted. Typical values are at V_{CC} = 5V and T_A = +25°C.) (Note 1)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Operating Supply Voltage	V _{CC}		2.7		5.5	V
Operating Supply Current	I _{CC}	f _{CLOCK} = 8MHz, no load		3	5	mA
		f _{CLOCK} = 32.768kHz, no load		13	25	μA
LOGIC INPUT (SPEED)						
Input High Voltage	V _{IH}		0.7 x V _{CC}			V
Input Low Voltage	V _{IL}			0.3 x V _{CC}		V
Input Current	I _{IN}			2		μA
CLOCK OUTPUT						
Output High Voltage	V _{OH}	V _{CC} = 4.5V, I _{SOURCE} = 9mA	V _{CC} - 0.4			V
		V _{CC} = 2.7V, I _{SOURCE} = 2.5mA	V _{CC} - 0.4			
Output Low Voltage	V _{OL}	V _{CC} = 4.5V, I _{SINK} = 20mA			0.4	V
		V _{CC} = 2.7V, I _{SINK} = 10mA			0.4	
Initial Fast CLOCK Frequency Accuracy	f _{CLOCK}	V _{CC} = 5V, T _A = +25°C (Note 2)	-2		+2	%
		V _{CC} = 2.7V to 5.5V, T _A = +25°C	-4		+4	

硅振荡器，提供低功耗 频率切换

ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)

($V_{CC} = 2.7V$ to $5.5V$, $T_A = -40^{\circ}C$ to $+125^{\circ}C$, unless otherwise noted. Typical values are at $V_{CC} = 5V$ and $T_A = +25^{\circ}C$.) (Note 1)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS		MIN	TYP	MAX	UNITS
Fast CLOCK Frequency Temperature Sensitivity		(Note 3)			± 50	± 325	ppm/ $^{\circ}C$
Initial Slow CLOCK Frequency Accuracy	f_{SCLOCK}	$V_{CC} = 5V$, $T_A = +25^{\circ}C$ (Note 2)		32.440	32.768	33.096	kHz
		$V_{CC} = 2.7V$ to $5.5V$, $T_A = +25^{\circ}C$		31.785		33.751	
Slow CLOCK Frequency Temperature Sensitivity		(Note 3)			± 50	± 325	ppm/ $^{\circ}C$
CLOCK Output Duty Cycle				43	50	57	%
CLOCK Output Jitter		Observation of 8MHz output for 20s using a 500MHz oscilloscope			160		ps _{p-p}
CLOCK Output Rise Time	t_R	10% to 90%			5		ns
CLOCK Output Fall Time	t_F	90% to 10%			5		ns
Startup Delay		V_{CC} rising from 0 to 5V in 1 μs			100		μs
Output Undervoltage Lockout	UVLO	V_{CC} rising	$T_A = +25^{\circ}C$	2.15	2.2	2.25	V
			$T_A = -40^{\circ}C$ to $+125^{\circ}C$	2.05		2.35	
Output Undervoltage Lockout Hysteresis	V_{THYS}				45		mV

Note 1: All parameters are tested at $T_A = +25^{\circ}C$. Specifications over temperature are guaranteed by design.

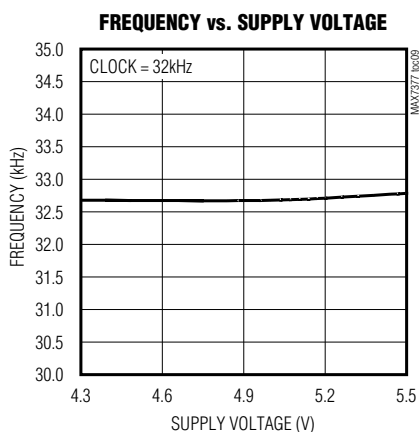
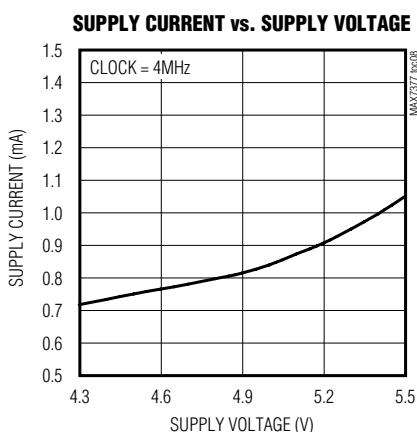
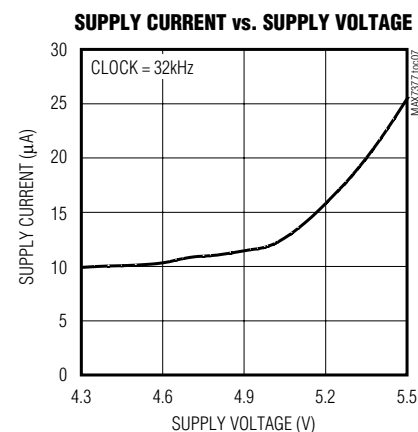
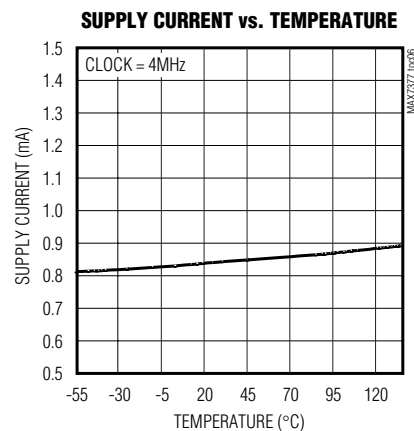
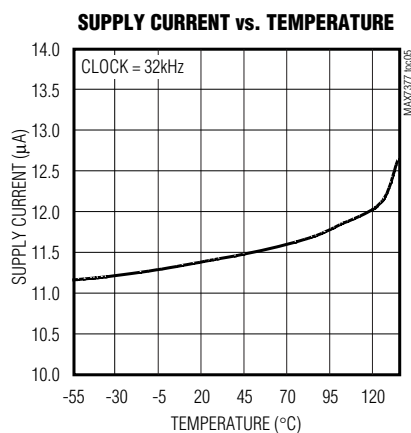
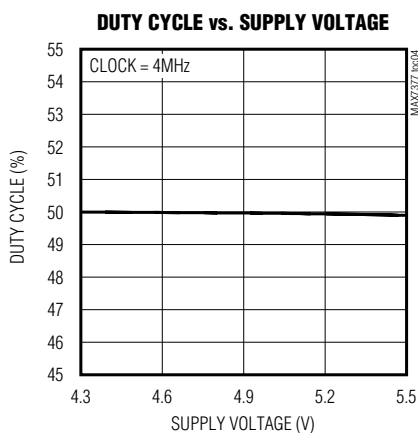
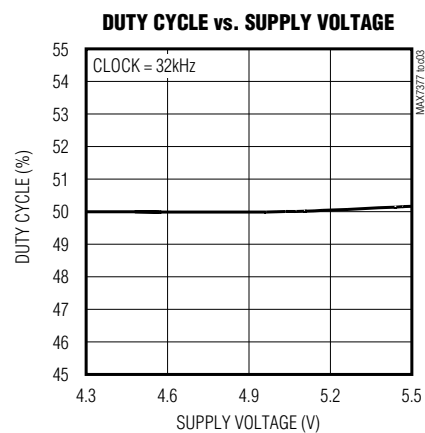
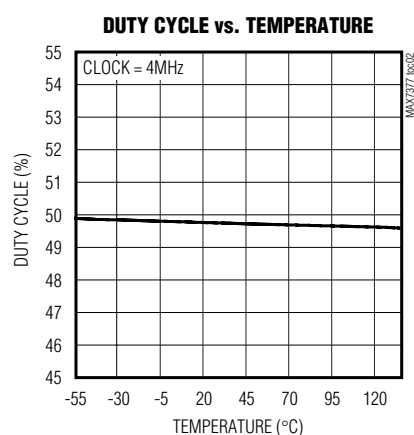
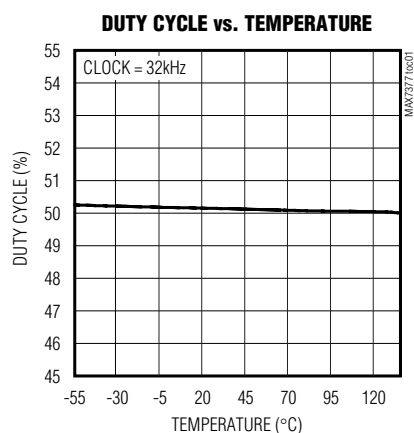
Note 2: The frequency is determined by part number selection. See Table 1.

Note 3: Guaranteed by design. Not production tested.

硅振荡器，提供低功耗 频率切换

典型工作特性

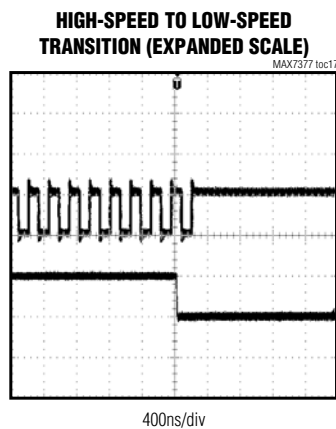
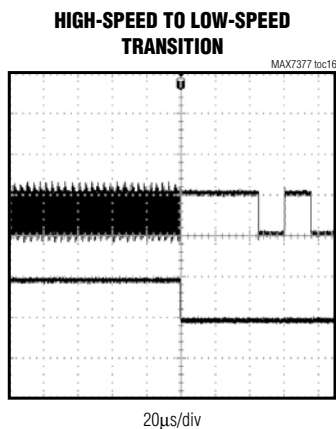
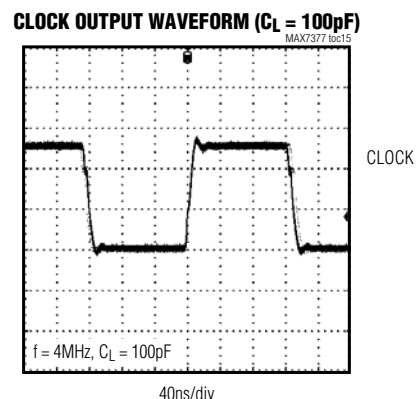
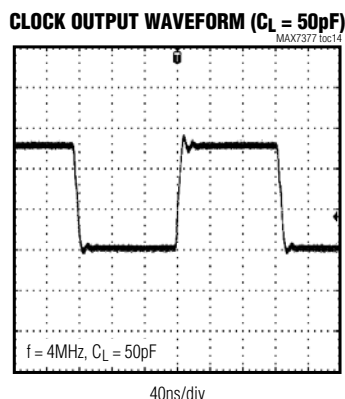
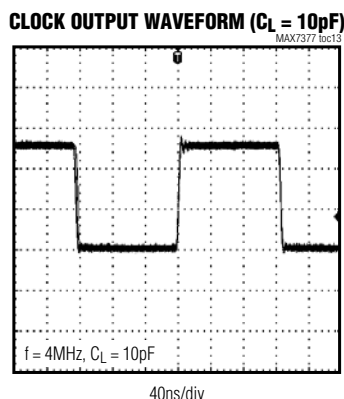
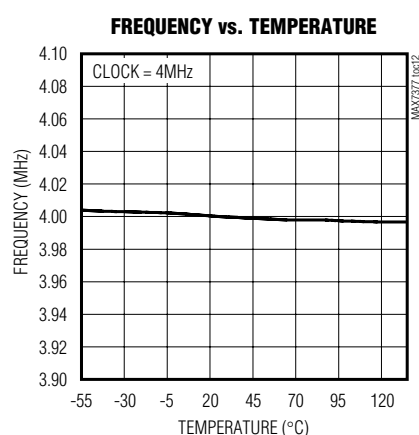
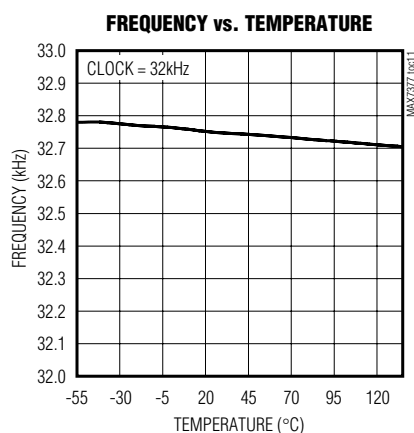
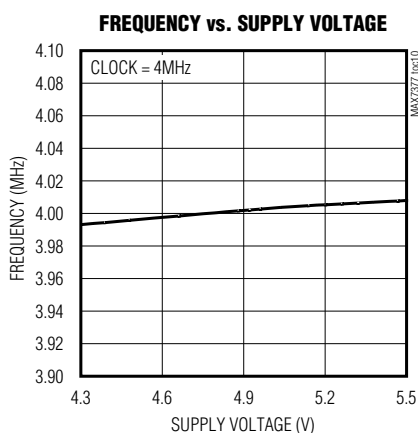
($V_{CC} = 5V$, $T_A = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)



硅振荡器，提供低功耗 频率切换

典型工作特性 (续)

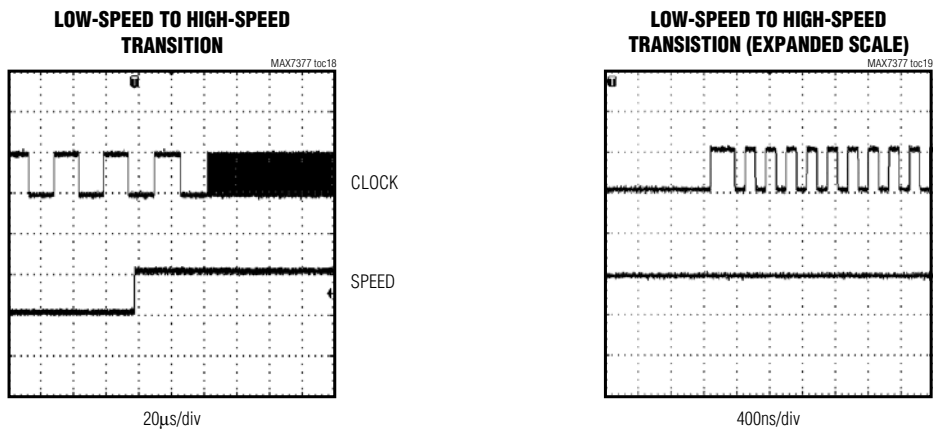
($V_{CC} = 5V$, $T_A = +25^{\circ}C$, unless otherwise noted.)



硅振荡器，提供低功耗
频率切换

典型工作特性 (续)

(V_{CC} = 5V, T_A = +25°C, unless otherwise noted.)



引脚说明

引脚	名称	功能
1	CLOCK	推挽式时钟输出
2	GND	地
3	SPEED	时钟速率选择输入。SPEED接低电平选择 32kHz 固定频率。SPEED接高电平选择工厂微调频率。
4	V _{CC}	正电源电压。用一个 0.1µF 电容将 V _{CC} 旁路至 GND。
5	E.C.	外部必须接至 V _{CC}

详细说明

振荡器

MAX7377 双速率时钟发生器，适合具有微控制器 (µC) 与 UART 的 3V、3.3V 和 5V 应用 (图 1)。MAX7377 是两个晶体振荡器模块、晶体或者陶瓷谐振器的替代品。高速时钟频率在工厂微调为特定值。提供多种通用的标准频率。低速时钟频率固定为 32.768kHz (表 1)。无需外部元件来设定或者调整频率。

电源电压

MAX7377 设计用于标称电源电压为 3V、3.3V 或者 5V 的系统，可工作在 2.7V 至 5.5V 电源电压范围。电源和引脚电压的极限值见 *Absolute Maximum Ratings* 部分。

时钟输出采用推挽式结构，能够驱动一个 500Ω 接地负载或者一个与正电源连接的 250Ω 负载，并可驱动至任一电源摆幅的 400mV 之内。在整个工作电压范围内时钟输出保持稳定，在高速与低速模式之间切换时不会产生短输出周期。典型启动特性见 *典型工作特性* 部分。

时钟速率选择输入

MAX7377 使用逻辑输入引脚 SPEED 来设定时钟速率。该引脚拉低选择低速时钟速率 (标称值 32.768kHz)，拉高选择高速时钟速率。SPEED 输入可直接接至 V_{CC} 或 GND 以选择高速或低速时钟速率，或者接至逻辑输出 (比如一个

硅振荡器，提供低功耗 频率切换

输出抖动

MAX7377 的抖动特性在 *Electrical Characteristics* 表中以峰峰值的形式给出，该值是用一个 500MHz 示波器对 MAX7377 的输出监测 20s 得到的。抖动值与器件输出频率的周期近似成正比。因此，一个 4MHz 器件的抖动值近似为 8MHz 器件抖动值的两倍。在有机械干扰或者电气干扰时，时钟源的抖动特性会恶化。由于 MAX7377 对振动、冲击和 EMI 干扰有较强的抑制能力，因此与晶体或者基于陶瓷谐振器的振荡电路相比，MAX7377 可以提供更加稳定可靠的时钟源。

初始上电与工作

内部上电复位电路关断振荡器，直到 V_{CC} 升至高于 2.2V。然后时钟在 30 μ s (典型值) 内启动，时钟频率由 SPEED 引脚确定。

扩展工作温度范围

在产品特性测试过程中，MAX7377 在 +135°C 下进行了测试，并且在此温度下可正常工作 (见典型工作特性)。但是，只是在 -40°C 至 +125°C 的温度范围内进行了生产测试和验证。如果要求的工作温度超出此范围，请与厂商联系。

电源注意事项

MAX7377 工作于 2.7V 至 5.5V 电源电压。为保证 MAX7377 的电源抑制性能，需要良好的电源去耦。用一个 0.1 μ F 表贴陶瓷电容将 V_{CC} 旁路至 GND。旁路电容尽可能靠近器件安装。如果可能，将 MAX7377 安装在靠近微控制器去耦电容的位置，这样就可以省去额外的去耦电容。如果 MAX7377 驱动大的容性负载时，推荐使用大容量的旁路电容。旁路电容的容量值至少是输出负载电容的 1000 倍。

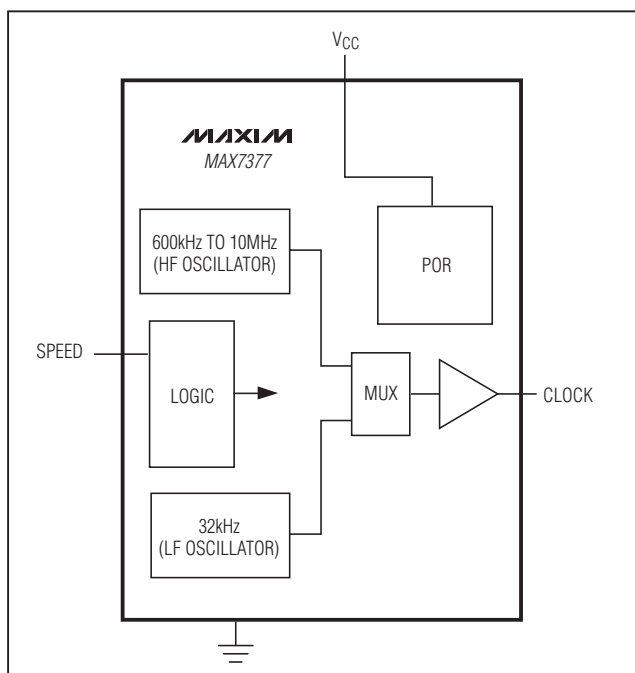


图 1. 功能框图

处理器端口)，从而在线改变时钟速率。如果 SPEED 输入接到处理器端口上，且端口上电时为输入状态，则需在 SPEED 输入端接上拉或下拉电阻，以在上电过程中将时钟设定为所需的速率。通过电阻流入 SPEED 输入的漏电流非常小，因此可以使用高达 500k Ω 的电阻。

应用信息

与微控制器时钟输入接口

MAX7377 时钟输出为推挽式、CMOS 逻辑输出，可以直接驱动任何微处理器 (μ P) 或者 μ C 时钟输入。使用 MAX7377 时不存在阻抗匹配问题。MAX7377 对其在电路板上所处的位置并不敏感，不需要紧邻 μ P 放置。参考微控制器的数据资料以确保时钟输入要求与外部时钟信号兼容。MAX7377 无需偏置元件或者负载电容。使用 MAX7377 替换晶体振荡器时，去掉振荡器输入端的所有偏置元件。

硅振荡器，提供低功耗
频率切换

典型应用电路

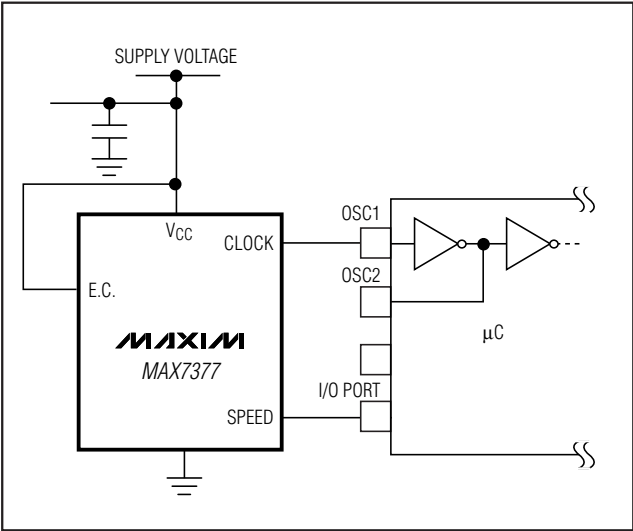


表 1. 标准频率

SUFFIX	STANDARD FREQUENCY (MHz)
MG	1
OK	1.8432
QT	3.39545
QW	3.6864
RD	4
RH	4.1943
TP	8

如需其它复位门限选项，请与厂商联系。

表 2. 标准器件型号

PART	PIN-PACKAGE	FREQUENCY (Hz)	TOP MARK
MAX7377AXMG	5 SOT23	1M	AENE
MAX7377AXOK	5 SOT23	1.8432M	AEND
MAX7377AXQT	5 SOT23	3.39545M	AEMY
MAX7377AXQW	5 SOT23	3.6864M	AEMZ
MAX7377AXRD	5 SOT23	4M	AENA
MAX7377AXRH	5 SOT23	4.1943M	AENB
MAX7377AXTP	5 SOT23	8M	AENC

芯片信息

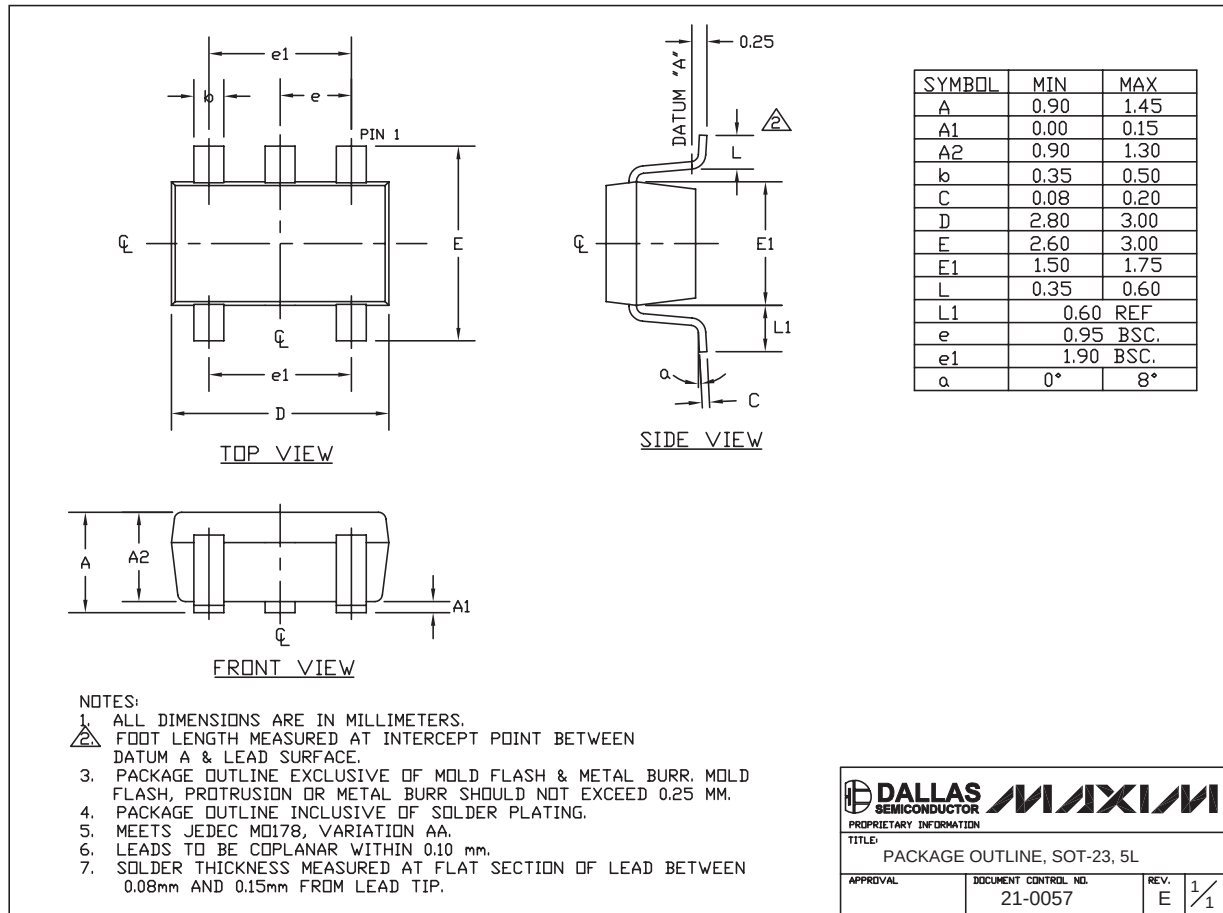
TRANSISTOR COUNT: 2027
PROCESS: BiCMOS

硅振荡器，提供低功耗 频率切换

封装信息

(本数据资料提供的封装图可能不是最近的规格，如需最近的封装外型信息，请查询 www.maxim-ic.com.cn/packages。)

MAX7377



MAXIM 北京办事处

北京 8328 信箱 邮政编码 100083

免费电话: 800 810 0310

电话: 010-6201 0598

传真: 010-6201 0298

Maxim 不对 Maxim 产品以外的任何电路使用负责，也不提供其专利许可。Maxim 保留在任何时间、没有任何通报的前提下修改产品资料和规格的权利。

Maxim Integrated Products, 120 San Gabriel Drive, Sunnyvale, CA 94086 408-737-7600 9