

集成模拟前端的时间数字转换器

概述

MAX35101为时间数字转换器，内置放大器和比较器，为超声热量表和流量计提供完备的模拟前端。

器件的时间测量精度为20ps，具有自动传播时间(TOF)测量功能，简化液流计算。前沿检测确保测量与波形一致，大幅提高精度并消除测量错误。

多脉冲波功能及停止——使能窗口允许器件根据应用进行精调。内部模拟开关、自归零放大器/比较器、实时时钟(RTC)以及可编程接收灵敏度提供模拟接口和控制，使方案的电子器件清单降至最少。RTC提供可配置的事件定时模式，该模式运行循环算法，最大程度降低微处理器介入，延长电池寿命。

内置算术逻辑单元提供TOF差分测量。可利用可编程接收脉冲累加器将主处理器负荷降至最低，进而将功耗降至最小。

对于温度测量，MAX35101支持多达四(4)个2线PT1000/500铂电阻温度检测器(RTD)。

简单的4线SPI接口允许任意微控制器配置器件，进行有效测量。

8KB片上用户闪存为MAX35101提供非易失配置和能耗数据记录。任何时候均可利用SPI命令调用配置。

应用

- 超声热量表
- 超声水表
- 超声煤气表

特性和优势

- 前沿检测超声传播时间
 - 时间数字转换精度高达20ps
 - 测量量程高达8ms
 - 多脉冲波功能
 - 前沿检测提供高精度
 - 可编程TOF脉冲累加器
 - 双通道：单停止通道
 - 停止使能窗口，带沿触发选择
 - 内置脉冲发射器，可编程相位和频率
 - 自归零接收器比较器
 - 可编程声波恢复灵敏度
 - 自动双脉冲算法，用于差分TOF测量
- 温度测量
 - 可支持多达四(4)个2线传感器
 - 支持PT1000和PT500 RTD
- 事件定时模式
 - 允许自动测量
 - 最大程度降低微控制器介入，以降低功耗
- 篡改检测
 - 单输入引脚检测篡改并产生处理器中断
- 功耗
 - 2.3V至3.6V单电源工作
- 一般性指标
 - 8 KB非易失闪存，用于数据记录
 - 内置实时时钟，用于时间监测
 - 4MHz振荡器可为陶瓷器件，降低系统成本
 - 小尺寸、5mm x 5mm、32引脚、TQFP封装
 - 4线SPI接口
 - -40°C至+85°C工作温度范围

订购信息在数据资料的最后给出。

相关型号以及配合该器件使用的推荐产品，请参见：www.maximintegrated.com/cn/datasheet/index.mvp/id/8347。

本文是英文数据资料的译文，文中可能存在翻译上的不准确或错误。如需进一步确认，请在您的设计中参考英文资料。有关价格、供货及订购信息，请联络Maxim亚洲销售中心：10800 852 1249 (北中国区)，10800 152 1249 (南中国区)，或访问Maxim的中文网站：www.maximintegrated.com/cn。

集成模拟前端的时间数字转换器

Absolute Maximum Ratings

(Voltages relative to ground.)

Voltage Range on V _{CC} Pins.....	-0.5V to +4.0V
Voltage Range on All Other Pins (not to exceed 4.0V).....	-0.5V to (V _{CC} + 0.5V)
Continuous Power Dissipation (T _A = +70°C) TQFP (derate 27.80mW/°C above +70°C).....	2222.20mW

Operating Temperature Range.....	-40°C to +85°C
Junction Temperature.....	+150°C
Storage Temperature Range.....	-55°C to +125°C
Lead Temperature (soldering, 10s).....	+300°C
Soldering Temperature (reflow).....	+260°C
ESD Protection (All Pins, Human Body Model).....	±2kV

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.

Package Thermal Characteristics (Note 1)

TQFP

Junction-to-Ambient Thermal Resistance (θ _{JA}).....	36°C/W	Junction-to-Case Thermal Resistance (θ _{JC}).....	4°C/W
--	--------	---	-------

Note 1: Package thermal resistances were obtained using the method described in JEDEC specification JESD51-7, using a four-layer board. For detailed information on package thermal considerations, refer to www.maximintegrated.com/cn/app-notes/index.mvp/id/4083.

Recommended Operating Conditions

(T_A = -40°C to +85°C, unless otherwise noted.) (Notes 2, 3)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Supply Voltage	V _{CC}		2.3	3.0	3.6	V
Input Logic 1 ($\overline{\text{RST}}$, CSW, SCK, DIN, $\overline{\text{CE}}$)	V _{IH}		V _{CC} x 0.7	V _{CC} + 0.3		V
Input Logic 0 ($\overline{\text{RST}}$, CSW, SCK, DIN, $\overline{\text{CE}}$)	V _{IL}		-0.3	V _{CC} x 0.3		V
Input Logic 1 (32KX1)	V _{IH32KX1}		V _{CC} x 0.85	V _{CC} + 0.3		V
Input Logic 0 (32KX1)	V _{IL32KX1}		-0.3	V _{CC} x 0.15		V

Electrical Characteristics

(V_{CC} = 2.3V to 3.6V, T_A = -40°C to +85°C, unless otherwise noted. Typical values are at V_{CC} = 3.0V and T_A = +25°C.) (Notes 2, 3)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Input Leakage (CSW, $\overline{\text{RST}}$, SCK, DIN, $\overline{\text{CE}}$)	I _L		-0.1		+0.1	μA
Output Leakage (INT, WDO, T1, T2, T3, T4)			-0.1		+0.1	μA
Output Voltage Low (32KOUT)	V _{OL32K}	2mA			0.2 x V _{CC}	V
Output Voltage High (32KOUT)	V _{OH32K}	-1mA	0.8 x V _{CC}			V
Output Voltage High (DOUT, CMP_OUT/UP_DN)	V _{OH}	-4mA	0.8 x V _{CC}			V
Output Voltage High (TC)	V _{OHTC}	V _{CC} = 3.3V, I _{OUT} = -4mA	2.9	3.1		V

集成模拟前端的时间数字转换器

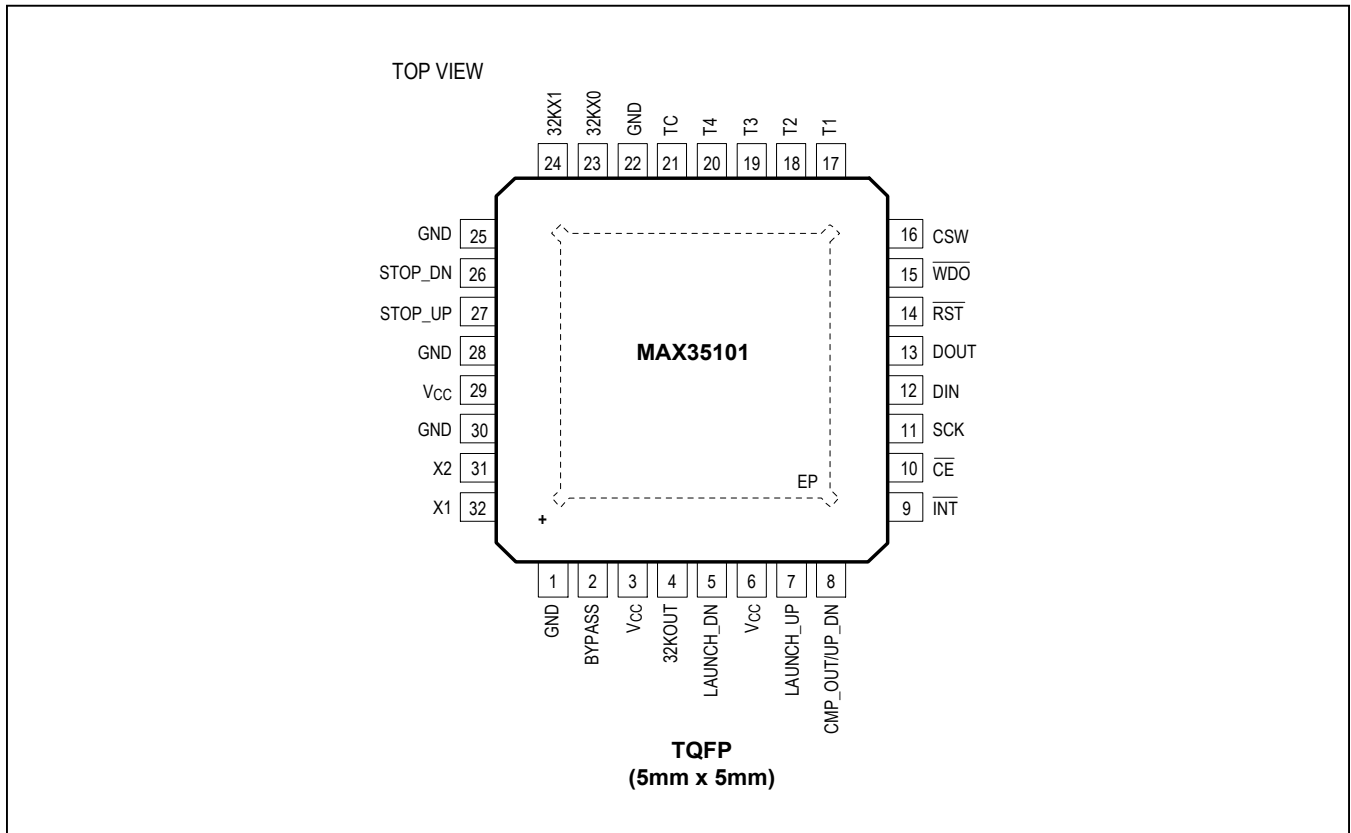
Electrical Characteristics (continued)

(V_{CC} = 2.3V to 3.6V, T_A = -40°C to +85°C, unless otherwise noted. Typical values are at V_{CC} = 3.0V and T_A = +25°C.) (Notes 2, 3)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Output Voltage High (Launch_UP, Launch_DN)	VOHLAUCH	V _{CC} = 3.3V, I _{OUT} = -50mA	2.8	3.0		V
Output Voltage Low (\overline{WDO} , \overline{INT} , DOUT, CMP_OUT/UP_DN)	VOL	4mA			0.2 x V _{CC}	V
Pulldown Resistance (TC)	R _{TC}		650	1000	1500	Ω
Input Voltage Low (TC)	V _{ILTC}			0.36 x V _{CC}		V
Output Voltage Low (Launch_UP, Launch_DN)	VOLLAUCH	V _{CC} = 3.3V, I _{OUT} = 50mA		0.2	0.4	V
Resistance (T1, T2, T3, T4)	R _{ON}			1		Ω
Input Capacitance (\overline{CE} , SCK, DIN, \overline{RST} , CSW)	C _{IN}	Not tested		7		pF
\overline{RST} Low Time	t _{RST}				100	ns
CURRENT						
Standby Current	I _{DDQ}	No oscillators running, T _A = +25°C		0.1	1	μA
32kHz OSC Current	I _{32KHZ}	32kHz oscillator only (Note 4)		0.5	0.9	μA
4MHz OSC Current	I _{4MHZ}	4MHz oscillator only (Note 4)		40	85	μA
LDO Bias Current	I _{CC LDO}	I _{CC CPU} = 0 (Note 4)		15	35	μA
Time Measurement Unit Current	I _{CC TMU}	(Note 4)		4.5	8	mA
Calculator Current	I _{CC CPU}			2.5	5	mA
Device Current Drain	I _{CC3}	TOF_DIFF = 2 per second (3 hits), temperature = 1 per 30s		10		μA
	I _{CC6}	TOF_DIFF = 2 per second (6 hits), temperature = 1 per 30s		13		
FLASH Erase Current	I _{FLASH}			0.5	1	mA
ANALOG RECEIVER						
Analog Input Voltage (STOP_UP, STOP_DN)	V _{ANA}		10	700	2 x V _{CC} x (3/8)	mV _{P-P}
Input Offset Step Size	V _{STEP}			1		mV
STOP_UP/STOP_DN Bias Voltage	V _{BIAS}			V _{CC} x (3/8)		V
Receiver Sensitivity	V _{ANA}	Stop hit detect level (Note 5)	10			mV _{P-P}
TIME MEASUREMENT UNIT						
Measurement Range	t _{MEAS}	Time of flight	8		8000	μs
Time Measurement Accuracy	t _{ACC}	Differential time measurement		20		ps
Time Measurement Resolution	t _{RES}			3.8		ps

集成模拟前端的时间数字转换器

引脚配置



引脚说明

引脚	名称	功能
1, 22, 25, 28, 30	GND	器件地。
2	BYPASS	通过电容(100nF)将该引脚旁路至地，确保为闪存电路供电的内部低压差稳压器保持稳定。该电容的有效串联电阻应在1Ω至2Ω范围内。
3, 6, 29	Vcc	主电源，通常由单节锂电池供电。
4	32KOUT	CMOS输出，跟随32kHz晶振频率。
5	LAUNCH_DN	水流下行方向的CMOS脉冲发射输出。
7	LAUNCH_UP	水流上行方向的CMOS脉冲发射输出。
8	CMP_OUT/UP_DN	CMOS输出，表示脉冲发射器当前发射脉冲的方向(上行或下行)或比较器输出。
9	$\overline{\text{INT}}$	低电平有效开漏中断输出。器件需要主处理器介入时，将该引脚驱动为低电平。
10	$\overline{\text{CE}}$	低电平有效CMOS数字输入。串行外设接口片选输入。

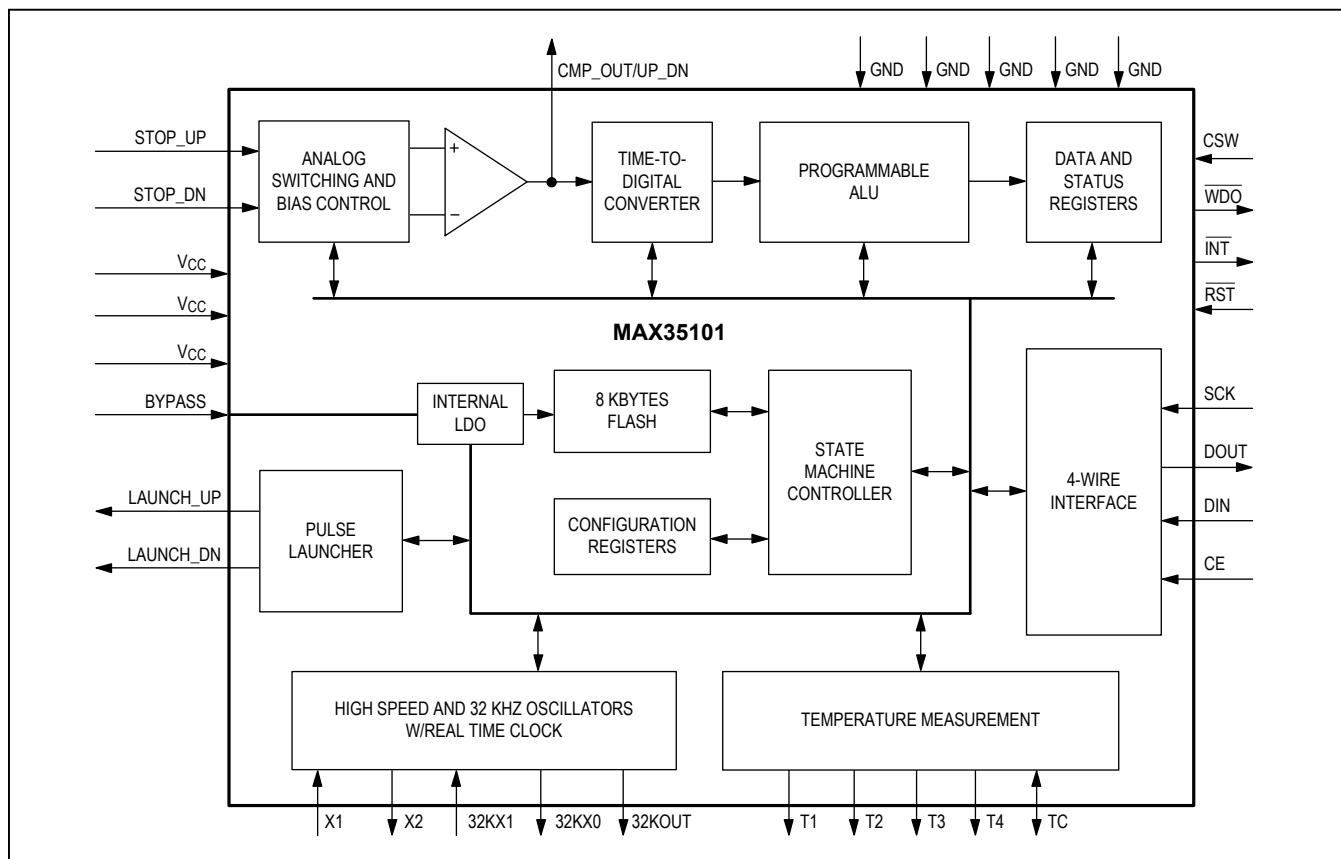
集成模拟前端的时间数字转换器

引脚说明(续)

引脚	名称	功能
11	SCK	CMOS数字输入，串行外设接口时钟输入。
12	DIN	CMOS数字输入，串行外设接口数据输入。
13	DOUT	CMOS输出，串行外设接口数据输出。
14	RST	低电平有效CMOS数字复位输入。
15	WDO	低电平有效开漏看门狗输出。
16	CSW	CMOS数字输入，外壳开关，高电平有效篡改检测输入。
17	T1	开漏探头1温度测量。
18	T2	开漏探头2温度测量。
19	T3	开漏探头3温度测量。
20	T4	开漏探头4温度测量。
21	TC	输入/输出温度测量电容连接。
23	32KX0	用于连接标准的32.768kHz石英晶体。也可由外部CMOS 32.768kHz振荡器驱动MAX35101。在这种配置下，将32KX1引脚连接至外部振荡器信号，32KX0引脚保持浮空。
24	32KX1	
26	STOP_DN	下行STOP模拟输入，用于从下行传播时间测量接收的信号。
27	STOP_UP	上行STOP模拟输入，用于从上行传播时间测量接收的信号。
31	X2	用于连接4MHz石英晶体。也可使用陶瓷谐振器。
32	X1	
—	EP	裸焊盘，连接至GND。

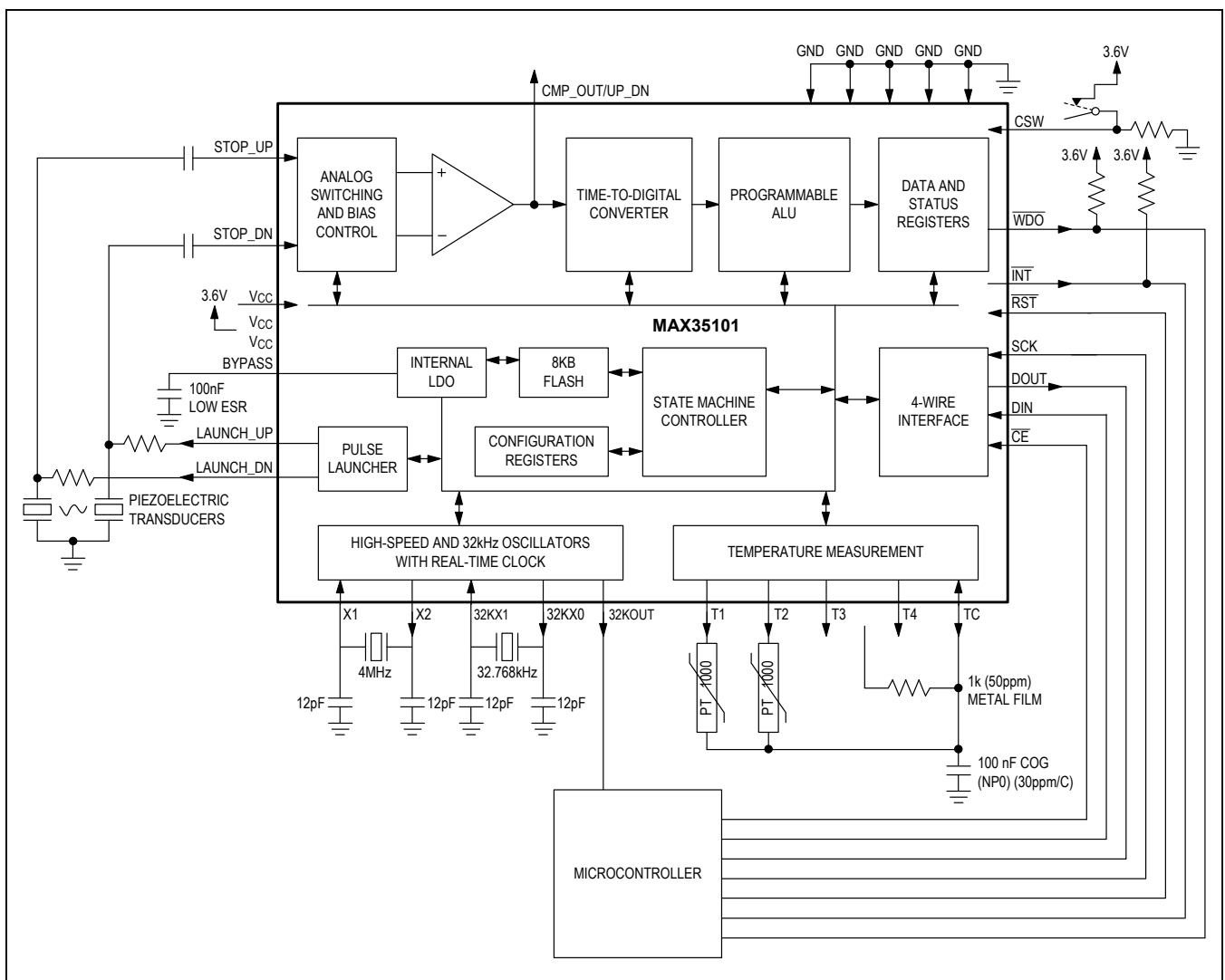
集成模拟前端的时间数字转换器

方框图



集成模拟前端的时间数字转换器

典型应用电路



集成模拟前端的时间数字转换器

订购信息

器件	温度范围	引脚-封装
MAX35101EHJ+	-40°C至+85°C	32 TQFP-EP*
MAX35101EHJ+T	-40°C至+85°C	32 TQFP-EP*

+表示无铅(Pb)/符合RoHS标准的封装。

T = 卷带包装。

*EP = 裸焊盘。

芯片信息

PROCESS: CMOS

封装信息

如需最近的封装外形信息和焊盘布局(占位面积), 请查询www.maximintegrated.com/cn/design/packaging。请注意, 封装编码中的“+”、“#”或“-”仅表示RoHS状态。封装图中可能包含不同的尾缀字符, 但封装图只与封装有关, 与RoHS状态无关。

封装类型	封装编码	外形编号	焊盘布局编号
32 TQFP-EP	H32E+6	21-0079	90-0326