



SZY26 Series

**Single-Chip 32-bit MCU with CELP, SBC, ADPCM
Coding & 16-ch MIDI**

1. 概述

SZY26 系列是基于 32 位元 CPU 的高品质 Speech/MIDI 处理器,特别设计用来发挥数位处理的能力。内嵌 OTP 作为量产芯片,完全不需要掩膜费用,并且拥有 OTP 产品在 MOQ 和交期的优势。

CPU 内建 ILM/DLM 本地区流排,提供每兆赫高达 1.57 DMIPS 的优质表现,当在 32MHz 最高系统频率时,更可达到 50+ DMIPS。双频率设计则可以让使用者在高速与低速频率之前切换以求最佳的功耗/效能比、抑或搭配 32.768KHz 石英震荡器在低耗能情况下,作为精准计时间用途。

SZY26 系列包含数个产品,由 OTP/RAM 记忆体大小、I/O 数目、以及功能多寡来区分。SZY26 采用记忆体映射架构,可以定址到 16MB,包含记忆体 (OTP/RAM)、周边、以及 SPI flash 的储存空间(支援指令/资料模式)。由于 DSP 算法以及硬体规格的提升,SZY26 支援 SBC (Sub-Band Coding, 子带编码),相较于传统式的 ADPCM 算法,除了更高的压缩率之外,在音质上也大幅超越传统的语音水准!藉由 32 位元 MCU 软体的高性能运算,可用来实现 16 和弦 MIDI。所有的资料,包括 SBC / MIDI 档案、音色波表 (Wavetable)、XIP 程序、一般使用者资料,都可以从 SPI flash 取得。

SZY26 涵盖了大量实用的功能: 3 组 16 位元的计时器 (Timer); 8 通道硬体 PWM-IO 输出,提供互补式输出兼 Dead Zone 产生器,并具备外部讯号捕捉 (Capture) 功能; 8 通道、12 位元的 SAR 类比数位转换器 (ADC),具备 MIC 前置放大器、AGC/PGA,支援差动式 MIC 输入,以及各式类比感测元件输入; 14 位元的数位类比转换器 (DAC) 加上 1.5 瓦的推挽式功放可直接驱动喇叭; 每根 I/O 管脚独立控制、可作为多功能用途的 GPIO; 支援 38KHz/57KHz/125KHz/500KHz 载波传输的红外发射 (IR TX) 或 QFID 应用; SPI0 用来控制外部的 SPI flash,可选择内建的 3.3V 或 1.8V LDO 来供电,并支援 Single/Dual/Quad I/O 模式以及 XIP (eXecute In Place, 在地执行程序) 功能; SPI1 则可外接 2.4GHz RF 或其他 SPI 零件; 符合 SDHC 2.0 的记忆卡界面; I2C 硬体界面和 UART TX/RX 可作为串列通讯界面。

SZY26 系列除了可用 C 语言在 SZY 环境下开发,提供客户更多的控制度来满足较高复杂度的产品开发。更将高阶的 *Q-Code* 语言移植到 32 位元 MCU,不仅提供简单易用和高生产力的开发环境,更把握了产品构想及时实现的重要性。藉由 SZY26_Programmer 硬体多功能 USB 转串列适配器,使用者可以方便地完成以下诸多事项: 当做 SZY26_ICE 进行程序除错; 以 SZY26_FDB (Flash Demo Board) 完成原型的演示; 以及用 OTP (One Time PROM) 来量产。SZY26_Programmer 还提供 ICP (In-Circuit Programming) 烧录量产板上 SPI flash 的功能,方便客户先组装 PCBA 模块再进行烧录。

SZY26 系列提供多种封装型式来满足各式多样化的应用: Dice、SOP-16、SSOP-24、LQFP-32、LQFP-48、LQFP-64 以及堆叠 SPI flash 的小型 SOP-8 / SOP-16 多芯片封装 (MCP, Multi-Chip Package)。

2. 功能

- 宽广的工作电压：2.4V ~ 5.5V
SPI0 上的 SPI flash 由内建 LDO 供电，可选 3.3V (预设值) 或 1.8V (SZY26P21A / SZY26M 不支援)。CPU 最高速度 32MHz 进行时，最低工作电压为 3.0V；最低速度 12MHz 进行时，最低工作电压为 2.2V。
- 32 位元 CPU 内核
Andes N705-S，性能相当于 ARM Cortex-M0+。
最高 CPU 频率：32MHz，搭配零等待状态(wait-state) 的高速 OTP，可达 50+ DMIPS。
单一指令周期快速乘法器。
- 共有 13 个母体，RAM 最大 16KB，OTP 最大 128KB。

P/N	RAM	OTP	I/O	Flash (Mb)	SPI0/1	16-bit Timer	PWM-IO	12-bit ADC	MIC	I2C	UART	Push-Pull	Stereo DAC	SDHC
SZY26M22A	4KB	32KB	12	4	v / -	2	—	—	—	—	—	V	—	—
SZY26M23A	4KB	32KB	12	8	v / -	2	—	—	—	—	—	V	—	—
SZY26M24A	4KB	32KB	12	16	v / -	2	—	—	—	—	—	V	—	—
SZY26M25A	4KB	32KB	12	32	v / -	2	—	—	—	—	—	V	—	—
SZY26P21A	4KB	32KB	18	—	v / -	2	—	—	—	—	—	V	—	—
SZY26P22A	4KB	32KB	24	—	v / -	2	4	—	—	—	—	V	—	—
SZY26P34A	6KB	64KB	32	—	v / v	3	4	8-ch	V	V	V	V	—	—
SZY26P44A	8KB	64KB	32	—	v / v	3	4	8-ch	V	V	V	V	—	—
SZY26P46A	8KB	96KB	40	—	v / v	3	8	8-ch	V	V	V	V	V	V
SZY26P54A	10KB	64KB	32	—	v / v	3	8	8-ch	V	V	V	V	—	—
SZY26P64A	12KB	64KB	32	—	v / v	3	8	8-ch	V	V	V	V	—	—
SZY26P88A	16KB	128KB	40	—	v / v	3	8	8-ch	V	V	V	V	V	V

- 双时脉操作，内建 HI_CLK (32MHz) 和 LO_CLK (32.768KHz) 震荡器。(精准度：HI_CLK @ +/-0.5%，LO_CLK @ +/-1.5%)
- 四种工作模式可随系统需求调整电流消耗：正常(Normal) / 慢速(Slow) / 待机(Standby) / 睡眠(Halt)，在睡眠模式下，耗电流 < 1uA。
- 内建 6 阶低电压检测器(LVD)：3.6V, 3.4V, 3.2V, 2.6V, 2.4V, 2.2V。
- 内建低压复位功能(LVR)：使用者可以自行设定，预设值为 2.8V @ 32MHz, 2.4V @ 24MHz, 2.0V @ 16MHz, 1.8V @ 12MHz。
- 三组 16 位下数计时器(Timer0 / Timer1 / Timer2)。

- 两组 PWM 产生器 (PWMA / PWMB)
每组 PWM 产生器具有除频器、16 位元计时器 (可独立当作一般计时器使用) 4 个 16 位元脉宽暂存器。
每组最多 4 个独立的 PWM 通道 (PWMA0 ~ PWMA3 / PWMB0 ~ PWMB3)。
提供具有 Dead-Zone 产生器的互补式输出 (PWMA0 / PWMA1 & PWMB0 / PWMB1)。
支援外部信号捕捉功能 (仅 PWMA)。
- ADC (类比数位转换器)
八通道 (具自动切换通道功能), 12 位元 SAR ADC。
可由计时器下溢 (Timer0 / 1 / 2) 或软件触发。
- 内建 MIC 偏压, 2 级前置放大器, 以及自动/程序增益控制 (AGC / PGA)。
- 内建 14 位元 DAC (数位类比转换器) 以及 1.3 瓦/1.5 瓦 (仅 SZY26P22A/SZY26P44A) 推挽式功放
立体声 DAC 输出 (仅 SZY26P46 / SZY26P88)。
外部 ACIN 类比信号可与内部信号混音输出至功放以推动喇叭。
- 最多 40 根 I/O 管脚, 除了上拉电阻 (以 byte 为单位) 以外, 每根管脚可由暂存器个别位元控制。其中有 8 根 I/O 管脚 (PA8 ~ PA15) 可提供定电流 (CSC) 输出功能 (SZY26P21A / SZY26M 不支援)。
- 支援两组主模式 SPI (Master)
高达 32MHz 时脉。
支援 32 位元模式, 可定址超过 128Mb SPI flash。
支援数据模式以及 XIP 模式 (在地执行程序, 仅限 SPI0)。
支援 x1 / x2 / x4 I/O 数据模式 (Single / Dual / Quad, 仅限 SPI0)。
- 内建各式界面: IR 传输, UART, I2C, SDHC 2.0 卡。
- 支援实时时钟 (RTC): 16KHz (或 4KHz) / 1KHz / 64Hz / 2Hz 中断。
- 支援看门狗 (WDT) 计时: 可选 188ms / 750ms 重置。
- 多芯片封装 (MCP, Multi-Chip Package, SZY26M2xA)
SPI Flash 堆叠在 SOP-8 / SOP-16 封装内部
支持 4Mb / 8Mb / 16Mb / 32Mb SPI Flash
SPI0 界面在封装内部绑定, 使小型封装具备更多的 GPIO 管脚
内置推挽式功放、直推喇叭
最大 GPIO 管角数: 4 @ SOP-8, 12 @ SOP-16
可作 Master 或 Slave 操作
- 支援 OTP 安全锁防读写。

- 简易开发环境
 - 高阶易用的 *Q-Code* 程序。
 - 进阶的 *SZY26* C 语言程序。
 - 多用途 *SZY26_Programmer*™ 搭配 FDB, OTP 以及 ICE。
 - Q-FDB_Writer* 以及 *OTP_Writer* 都可以支援 *SZY26* 系列。
- 基于软件的语音/MIDI 编解码器以及各式算法
 - ADPCM 编解码：每采样点 4 位元/ 5 位元。
 - SBC 编解码：7.2K ~ 32K 比特率，最高频宽 16KHz。
 - CELP 解码：4.8K 比特率(8KHz 采样率)，仅限人声。
 - MIDI 解码：最多 16 通道(32KHz 输出采样率)。
 - 语音识别、变声、超声波传输等等。
- 支援 4 倍频超采样滤波器。
- 出货形态
 - 裸片(Dice)。
 - 封装片：SOP-16 / SSOP-24 / LQFP-32 / LQFP-48 / LQFP-64, SOP-8 / SOP-16 MCP

3. 芯片参数

3.1 Absolute Maximum Rating

Symbol	Parameter	Rated Value	Unit
Vdd-Vss	Supply voltage	-0.5 ~ +7.5	V
Vin	Input voltage	Vss-0.3 ~ Vdd+0.3	V
Top	Operating Temperature	0 ~ + 70	°C
Tst	Storage Temperature	-25 ~ + 85	°C

3.2 DC Characteristics (TA=25°C, unless otherwise specified)

Symbol	Parameter		VDD	Min.	Typ.	Max.	Unit	Condition
VDD	Operating voltage	-		3.0	4.5	5.5	V	CPU_CLK=32MHz
				2.7	4.5	5.5		CPU_CLK=24MHz
				2.2	3.0	5.5		CPU_CLK=16MHz
				2.2	3.0	5.5		CPU_CLK=12MHz
				2.2	3.0	5.5		CPU_CLK=32.768KHz
I _{HALT}	Halt Current		3		0.1		uA	CPU stop, all functions off, Disable SPI0 VDD*1
			4.5		0.1			
			3		1.1		uA	CPU stop, all functions off, Enable SPI0 VDD*1
			4.5		1.3			
I _{SB}	Standby Current		3		3		uA	CPU stop, all functions off, RTCON, Enable SPI0 VDD*1
			4.5		4.5			
I _{op}	Operating Current	SIow Mode	3		58.3		mA	CPU_CLK=32.768KHz, Enable SPI0 VDD*1
			4.5		75			
		Normal Mode	3		6.1		mA	CPU_CLK=12MHz, Core_LDO=2.3V Enable SPI0 VDD*2
			3		7.5			CPU_CLK=16MHz, Core_LDO=2.3V Enable SPI0 VDD*2
			4.5		12.0			CPU_CLK=24MHz, Core_LDO=2.7V Enable SPI0 VDD*2
4.5		19.1		CPU_CLK=32MHz, Core_LDO=3.3V Enable SPI0 VDD*2				
LIL	Input current Internal pull-high	Weak (1MΩ)	3		-2.7		mA	V _{IL} =0V
			4.5		-7.2			
		Strong (100KΩ)	3		-30			
			4.5		-78			
		SDC pad (20KΩ)	3		-144			
			4.5		-215			
I _{OH}	Normal drive current (PA, PB[7:6] [15:12])		3		-8.7		mA	V _{OH} =2.0V
			4.5		-13.7			V _{OH} =3.5V
	Normal drive current (SP10, SP11, SDC)		3		-12.9			V _{OH} =2.0V
			4.5		-20.2			V _{OH} =3.5V
	Normal drive current (SP10, SP11, SDC)		3		-24.8			V _{OH} =2.0V
			4.5		-38.0			V _{OH} =3.5V

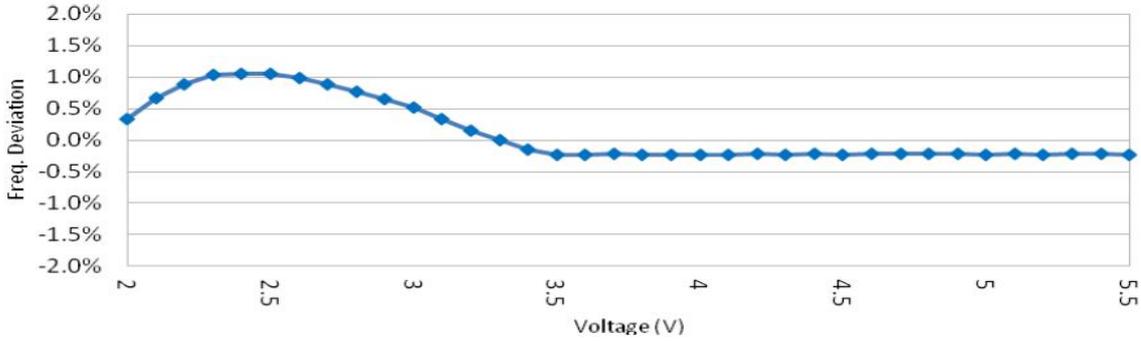
IOL	Normal sink current	3		12.4		mA	VOLL=1.0V (CSC, constant sink current not for NX11P21A and NX11M)
		4.5		19.2			
	Large sink current	3		24.3			
		4.5		37.1			
	Normal constant sink current (PA[15:8])	3		13			
		4.5		13			
Large constant sink current (PA[15:8])	3		20				
	4.5		20				
$\Delta F/F$	Frequency deviation by voltage drop (1_HRC=32MHz/24MHz)	4.5		-0.5		%	$\frac{F_{osc}(4.5v)-F_{osc}(3.3v)}{F_{osc}(4.5v)}$
		3		-0.5			$\frac{F_{osc}(3.0v)-F_{osc}(2.4v)}{F_{osc}(3.0v)}$
	4.5		-0.5		$\frac{F_{osc}(4.5v)-F_{osc}(3.0v)}{F_{osc}(4.5v)}$		
$\Delta F/F$	Frequency deviation by lot	3	-0.5		0.5	%	$\frac{F_{osc}(3.0v)-F_{osc}(3.0v)}{F_{typ}(3.0v)}$

*1 Light_Load LDO@SP10_VDD is rated 5mA for lowering power consumption@Halt,standby,and slow modes.

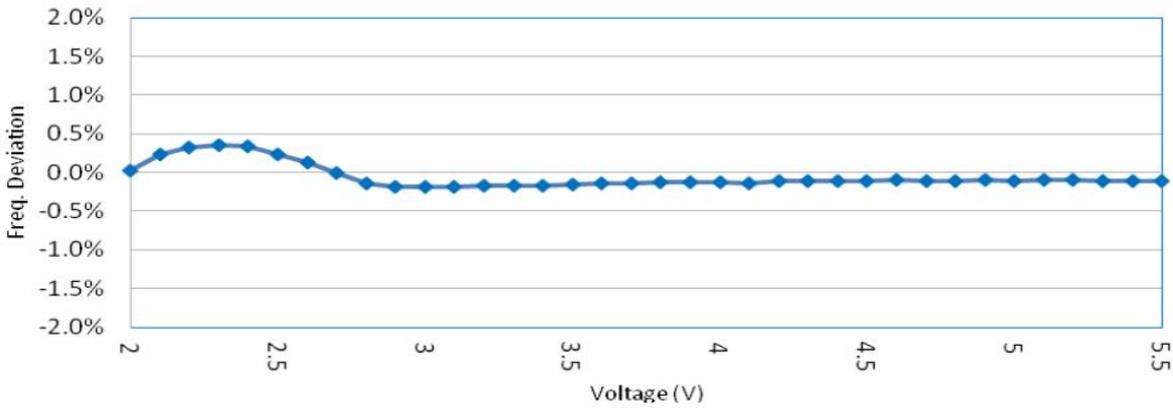
*2 Heavy_Load LDO@SP10_VDD is rated 40MA for read/erase/write operation to the SPI Flash@Normal mode.

4. Voltage vs. Frequency

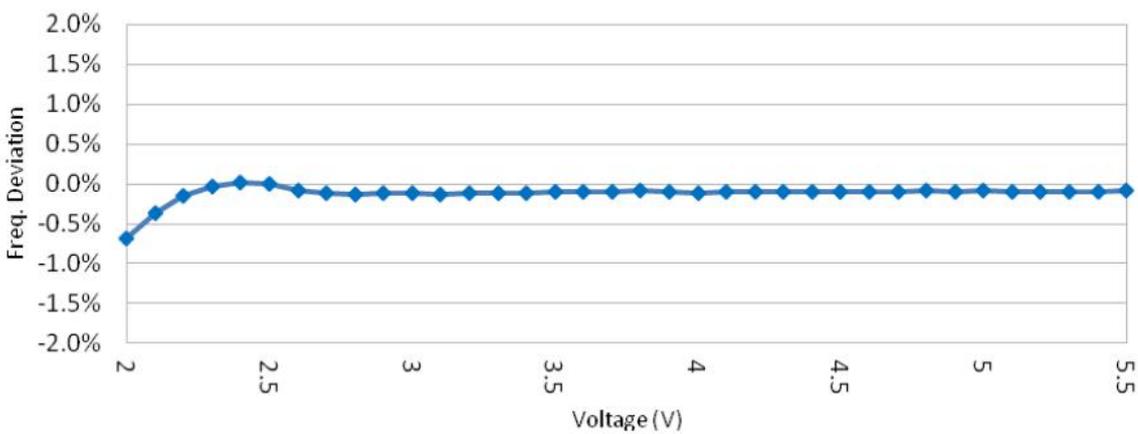
4.1 I_HRC @ 32 MHz



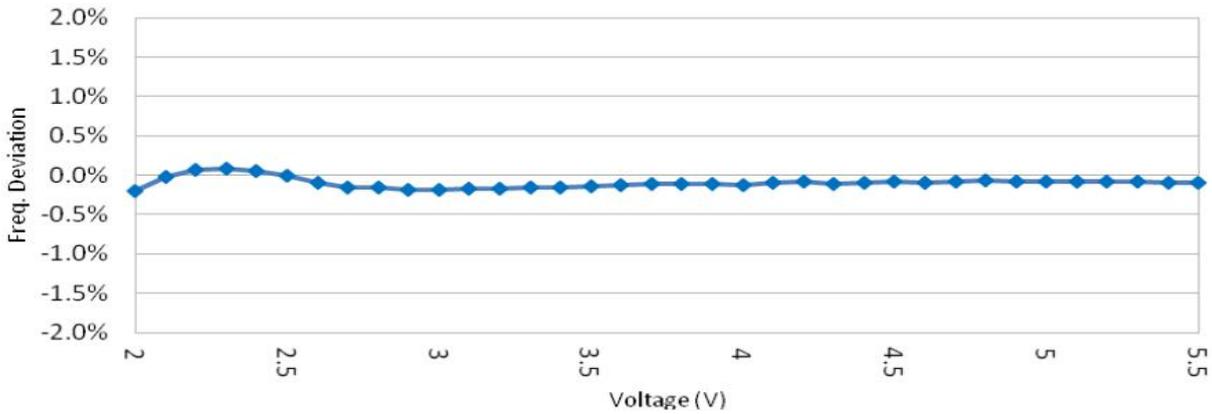
4.2 I_HRC @ 24 MHz



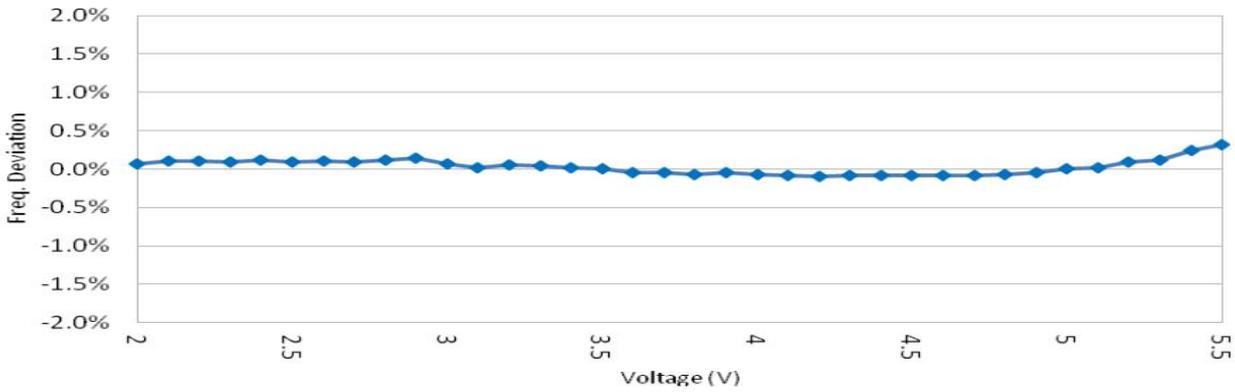
4.3 I_HRC @ 16 MHz



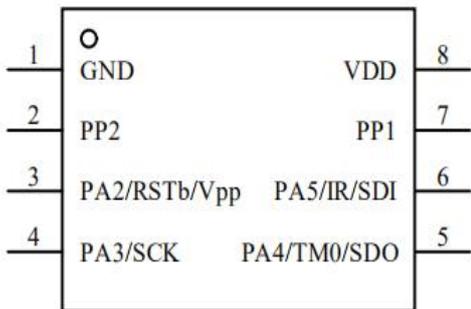
4.4 I_HRC @ 12 MHz



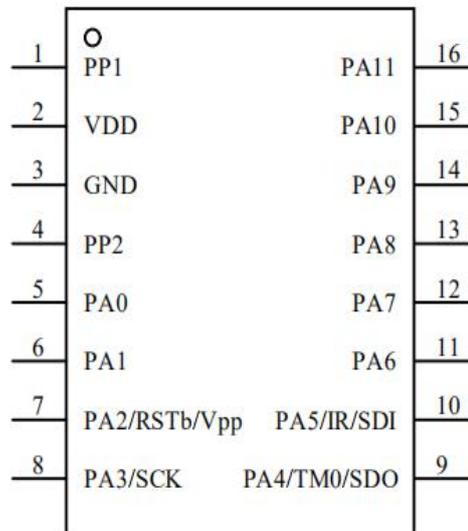
4.5 I_LRC @ 32 KHz



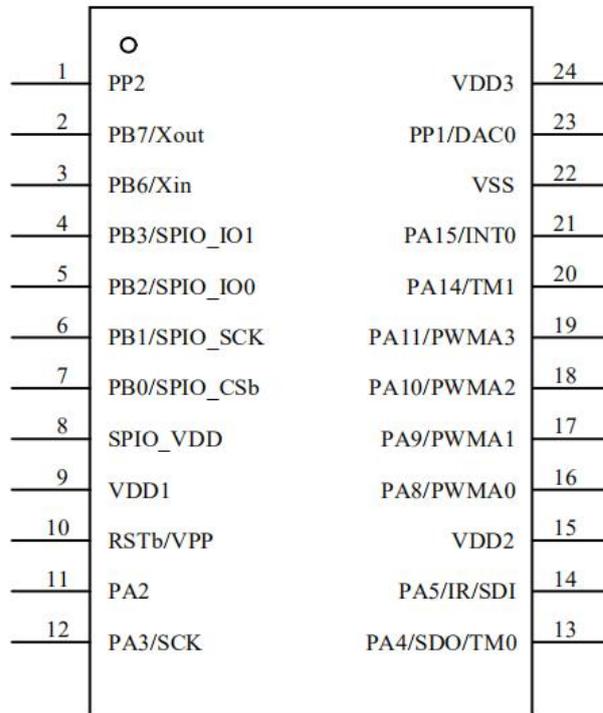
5. PACKAGE PIN ASSIGNMENT



SZY26M2XAS8



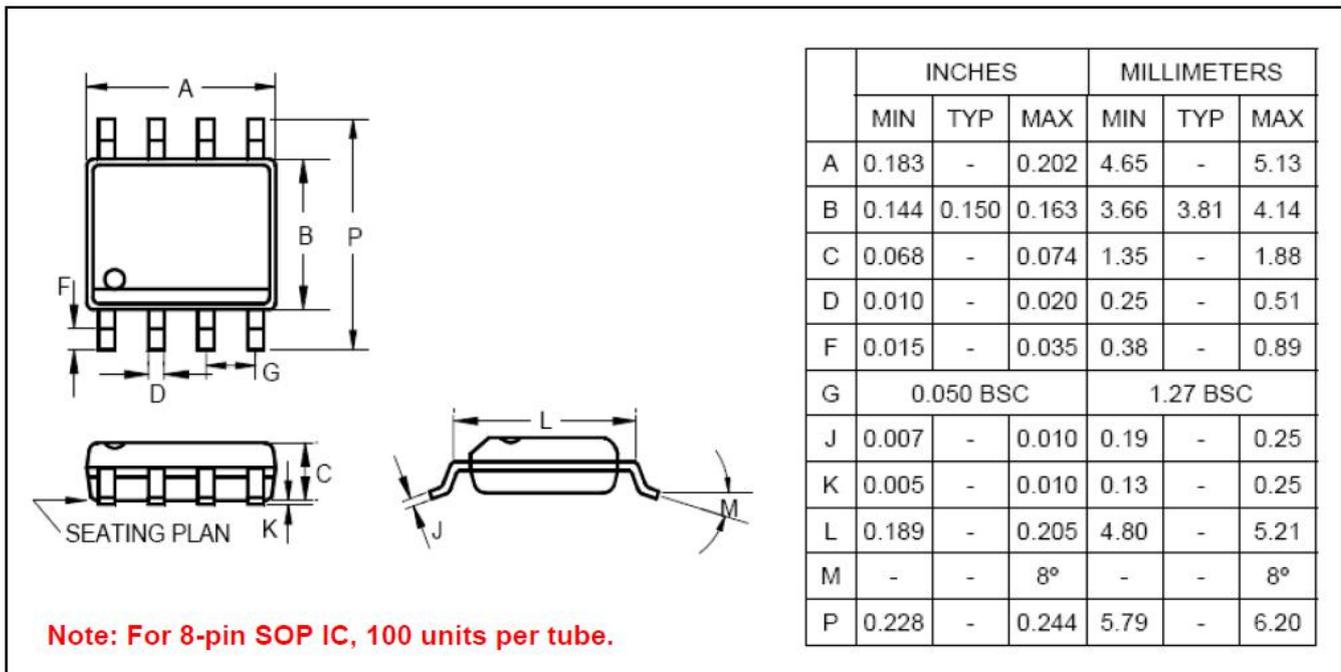
SZY26M2XAS16



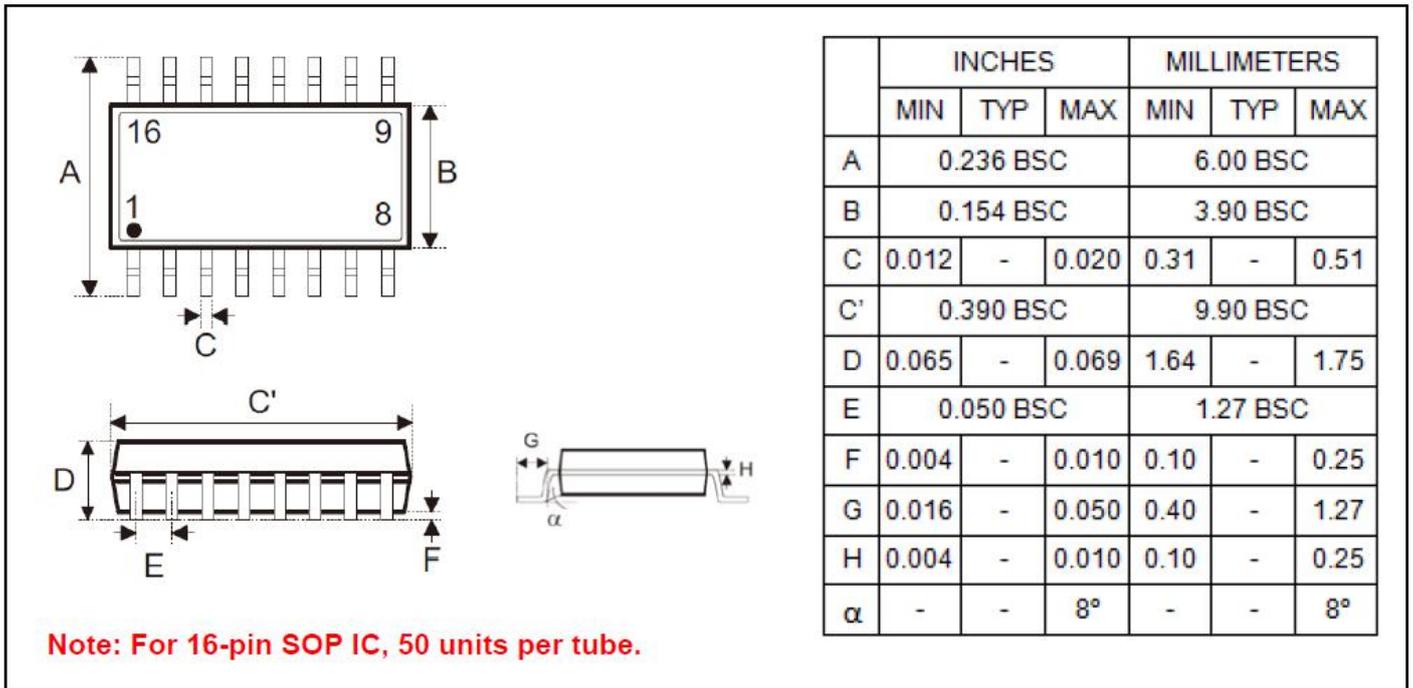
SZY26M2XA24

6. PACKAGE DIMENSION

8-Pin Plastic SOP (150 mil)



SOP-16 (150mil, 1.27mm pin pitch)



SSOP-24(150mil,0.635mm pin pitch)

