



深圳市思泽远科技有限公司

SHENZHEN SI ZE YUAN TECHNOLOGY CO.,LTD.

规格书

SZY8T663系列

AD触摸芯片

OTP | 最大 13 键 | 12 位 ADC

版本: V3.0

日期: 2022.08.14

声明: 深圳市思泽远科技有限公司保留更改本文件的权利, 恕不另行通知。思泽远科技提供的信息被认为是准确可靠的, 但是, 思泽远科技不对本文档中可能出现的任何错误提供担保。请联系思泽远科技以获取规格书最新版本下订单。思泽远科技不承担因其使用而侵犯第三方专利或其他权利的任何责任, 此外思泽远科技产品未被授权用作于重要医疗设备/系统或航空设备/系统等关键部件, 其中未经思泽远科技明确书面批准, 产品可能会对用户造成重大影响, 我司不承担任何责任。

联系地址: 深圳市宝安区西乡镇宝民二路好运来商务大厦A座7楼7001-7007室

联系电话: 0755-29112251/29556853 网址: www.szy0755.cn

目 录

一、芯片概述	1
二、产品特点	1
2.1 特性	1
2.2 系统特性	1
2.3 CPU 特性	2
2.4 封装信息	错误！未定义书签。
三、框架图	3
四、封装及引脚描述	4
五、器件电气特性	9
六、典型应用电路原理图	11
七、SOP8和SOP16封装尺寸图	12

一、芯片概述

SZY8T663系列是一款带触摸，带ADC，完全静态的，以OTP为程序基础的CMOS 8-bit 微处理器。它运用RISC的架构并大部分的指令执行都是一个指令周期的，只有少部分处理间接寻址指令需要两个指令周期。

SZY8T663系列包含一个最多13键的电容式触摸控制电路。另外，SZY8T663还包含2.5KW OTP程序内存以及160字节数据存储器，一个16位的硬件计数器，两个8位Timer2/Timer3计数器和3个11位计数器（PWMG0/1/2）。

二、产品特点

2.1 芯片特性

- ◆ 不建议使用于AC阻容降压供电或有高EFT要求的应用。思泽远科技不对使用于此类应用而不达安规要求负责
- ◆ 工作温度范围： $-40^{\circ}\text{C} \sim 85^{\circ}\text{C}$

2.2 系统特性

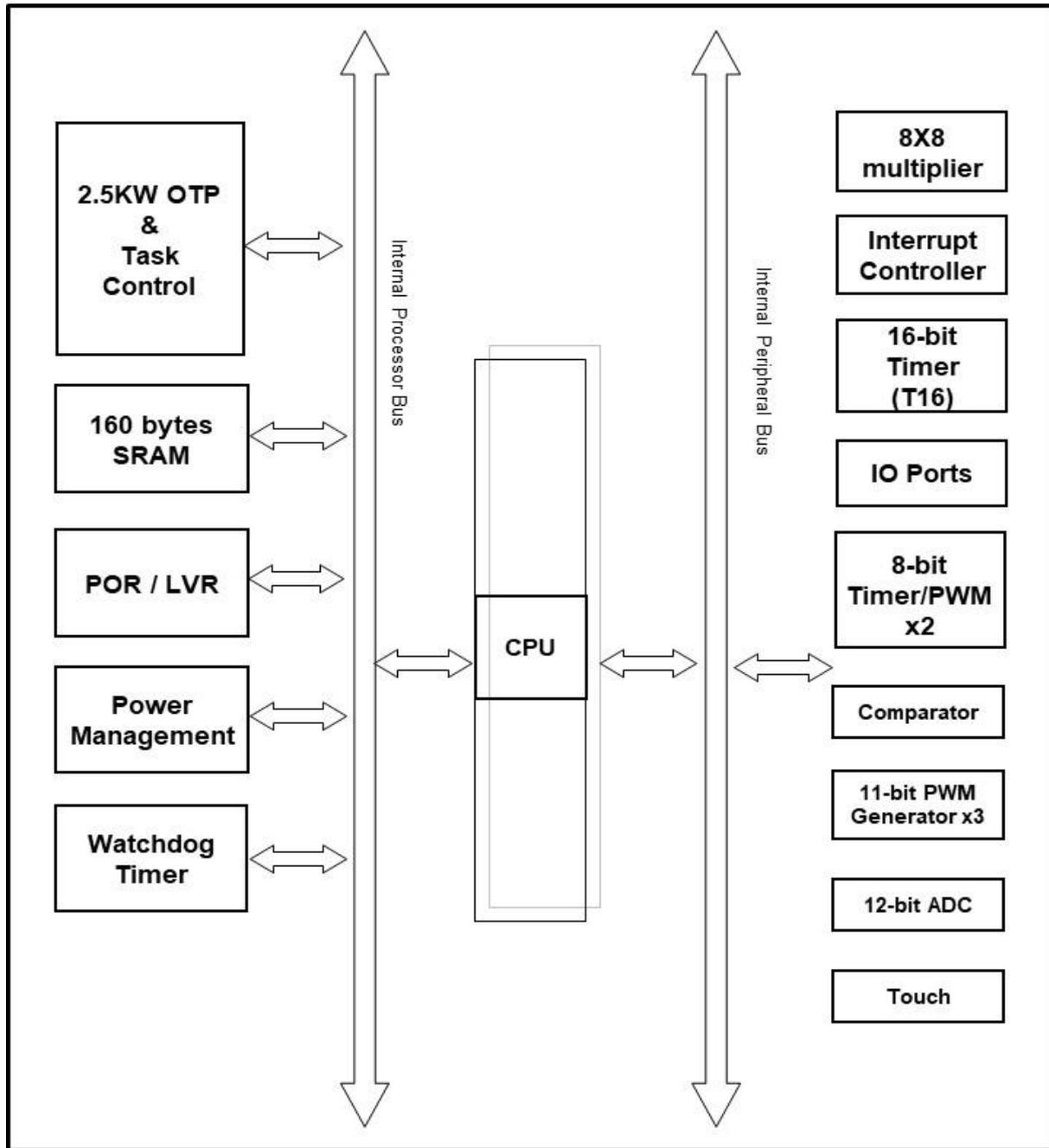
- ◆ 2.5KW OTP 程序内存
- ◆ 160字节数据存储器
- ◆ 最多可选择 13 个 IO 引脚作为触摸按键
- ◆ 一个硬件16位计数器
- ◆ 两个 8 位硬件 PWM 生成器
- ◆ 三个 11 位硬件 PWM 生成器(PWMG0, PWMG1 & PWMG2)
- ◆ 一个硬件比较器
- ◆ 提供 1T 8×8 硬件乘法器
- ◆ 14 个IO引脚并带有上拉电阻选项
- ◆ 每个 IO 引脚都具有系统唤醒功能
- ◆ PA6/PA7/PB7 支持大的灌电流：80mA
- ◆ Bandgap 电路提供1.20V Bandgap电压
- ◆ 高达 12 通道 12 位 ADC，其中一个通道来自于内部 Bandgap 参考电压或 $0.25*VDD$

- ◆ 提供 ADC 参考高电压：外部输入，内部 VDD, Bandgap(1.20V), 4V, 3V, 2V
- ◆ 时钟源：内部高频RC振荡器，内部低频RC振荡器
- ◆ 对所有带有唤醒功能的 IO，都支持两种可选择的唤醒速度：正常唤醒和快速唤醒
- ◆ 16段LVR复位设定：4.5V, 4.0V, 3.75V, 3.5V, 3.3V, 3.15V, 3.0V, 2.7V, 2.5V, 2.4V, 2.3V, 2.2V, 2.1V, 2.0V, 1.9V, 1.8V
- ◆ 4个可选的外部中断引脚
- ◆ 内部 LDO 可防止触摸噪声
- ◆ 支持低功耗(NILRC)定时唤醒stopsys

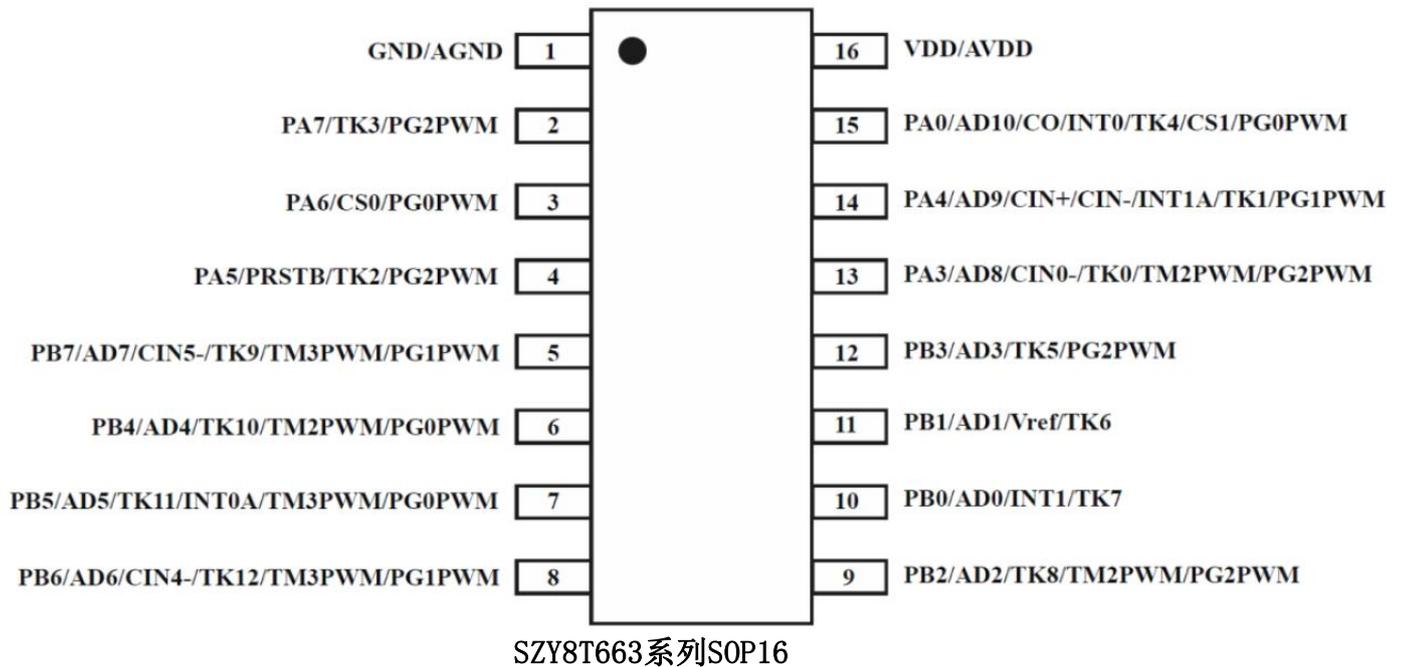
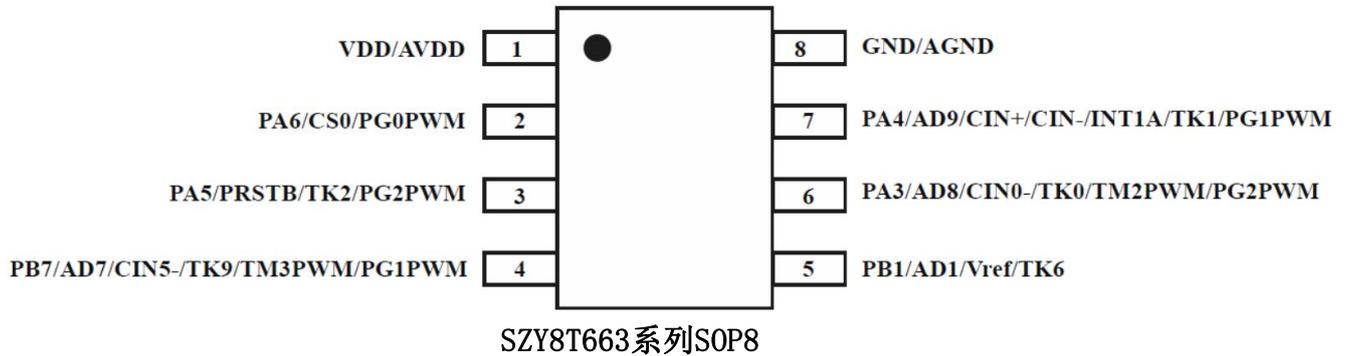
2.3 CPU 特性

- ◆ 单一处理单元工作模式
- ◆ 提供88个有效指令
- ◆ 大部分都是1T（单周期）指令
- ◆ 可程序设定的堆栈指针和堆栈深度（使用2 bytes SRAM作为一层堆栈）
- ◆ 数据存取支持直接和间接寻址模式，用数据存储器即可当作间接寻址模式的数据指针（index pointer）
- ◆ IO地址以及存储地址空间互相独立

三、框架图



四、封装及引脚描述



引脚名称	引脚 & 缓存器类型	描述
PA7 / PG2PWM / TK3	IO ST / CMOS /	此引脚可以用作： (1) 端口A位7，并可编程设定为输入或输出，弱上拉电阻模式。 (2) 11位PWM生成器PWGM2的输出。 (3) 触摸按键3。 当用做晶体振荡器的功能时，为减少漏电流，请用padier 寄存器位7关闭其数字输入功能。这个引脚可以设定在睡眠中唤醒系统的功能；但是，当寄存器padier位7为“0”时，唤醒功能是被关闭的。

引脚名称	引脚 & 缓存器类型	描述
PA6 / PGOPWM / CS0	IO ST / CMOS	<p>此引脚可以用作：</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) 端口A位6，并可编程设定为输入或输出，弱上拉电阻式。 (2) 11位PWM生成器PWMG0的输出。 (3) 外部电容0。 <p>该引脚可以配置为CS0，为减少漏电流，请用<i>padier</i>寄存器位6关闭其数字输入功能。</p>
PA5 / PRSTB / PG2PWM / TK2	IO ST / CMOS /	<p>此引脚可以用作：</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) 端口A位5，此引脚可以设定为输入，弱上拉电阻模式。 (2) 硬件复位。 (3) 11位PWM生成器PWMG2的输出。 (4) 触摸按键 2。 <p>这个引脚可以设定在睡眠中唤醒系统的功能；但是，当寄存器<i>padier</i>位5为“0”时，唤醒功能是被关闭的。另外，当此引脚设定成输入时，对于需要高抗干扰能力的系统，请串接33Ω电阻。</p>
PA4 / AD9 / CIN+ / CIN1- / INT1A / PG1PWM/ TK1	IO ST / CMOS / Analog	<p>此引脚可以用作：</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) 端口A位4。可程序设计设定为输入或输出，弱上拉/下拉电阻模式。 (2) ADC模拟输入通道9。 (3) 比较器的正输入源。 (4) 比较器的负输入源1。 (5) 外部中断源1A。它可以用作外部中断源1。通过寄存器可以设置上升沿和下降沿响应中断服务请求。 (6) 11位PWM生成器PWMG1的输出。 (7) 触摸按键1。 <p>当用做模拟输入功能时，为减少漏电流，请用<i>padier</i>寄存器位4关闭其数字输入功能。这个引脚可以设定在睡眠中唤醒系统的功能；但是，当寄存器<i>padier</i>位4为“0”时，唤醒功能是被关闭的。</p>
PA3/ AD8/ CIN0- / TM2PWM/ PG2PWM/ TK0	IO ST / CMOS / Analog	<p>此引脚可以用作：</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) 端口A位3。可程序设计设定为输入或输出，弱上拉/下拉电阻模式。 (2) ADC模拟输入通道8。 (3) 比较器的负输入源0。 (4) Timer2的PWM输出。 (5) 11位PWM生成器PWMG2的输出。 (6) 触摸按键0。 <p>当用做模拟输入功能时，为减少漏电流，请用<i>padier</i>寄存器位3关闭其数字输入功能。这个引脚可以设定在睡眠中唤醒系统的功能；但是，当寄存器<i>padier</i>位3为“0”时，唤醒功能是被关闭的。</p>

引脚名称	引脚 & 缓存器类型	描述
PA0 / AD10 / CO / PGOPWM / INT0 / TK4 / CS1	IO ST / CMOS / Analog	<p>此引脚可以用作：</p> <ol style="list-style-type: none"> 端口A位0。可程序设计设定为输入或输出，弱上拉/下拉电阻模式。 ADC模拟输入通道10。 比较器输出。 11位PWM生成器PWMG0的输出。 外部中断源0。它可以用作外部中断源0。通过寄存器可以设置上升沿和下降沿响应中断服务请求。 外部电容1。 <p>padier 寄存器的位0可以设为“0”停用睡眠中唤醒系统的功能。</p>
PB7/ AD7/ CIN5- / TM3PWM / PG1PWM / TK9	IO ST / CMOS / Analog	<p>此引脚可以用作：</p> <ol style="list-style-type: none"> 端口B位7，并可编程设定为输入或输出，弱上拉电阻模式。 ADC模拟输入通道7。 比较器的负输入源5。 Timer3的PWM输出。 11位PWM生成器PWMG1的输出。 触摸按键9。 <p>当用做模拟输入功能时，为减少漏电流，请用pbdier寄存器位7关闭其数字输入功能。这个引脚可以设定在睡眠中唤醒系统的功能；但是，当寄存器pbdier位7为“0”时，唤醒功能是被关闭的。</p>
PB6/ AD6/ CIN4- / TM3PWM / PG1PWM / TK12	IO ST / CMOS / Analog	<p>此引脚可以用作：</p> <ol style="list-style-type: none"> 端口B位6，并可编程设定为输入或输出，弱上拉电阻式。 ADC模拟输入通道6。 比较器的负输入源4。 Timer3的PWM输出。 11位PWM生成器PWMG1的输出。 触摸按键12。 <p>当用做模拟输入功能时，为减少漏电流，请用pbdier寄存器位6关闭其数字输入功能。这个引脚可以设定在睡眠中唤醒系统的功能；但是，当寄存器pbdier位6为“0”时，唤醒功能是被关闭的。</p>

引脚名称	引脚 & 缓存器类型	描述
PB5 / AD5/ TM3PWM / PGOPWM / INTOA / TK11	IO ST / CMOS / Analog	<p>此引脚可以用作：</p> <ol style="list-style-type: none"> 端B位5，并可编程设定为输入或输出，弱上拉电阻模式。 ADC模拟输入通道5。 Timer3 的PWM输出。 11位PWM生成器PWGM0的输出。 外部中断源0A。它可以用作外部中断源0。通过寄存器可以设置上升沿和下降沿响应中断服务请求。 触摸按键11。 <p>当用做模拟输入功能时，为减少漏电流，请用pbdier寄存器位5关闭其数字输入功能。这个引脚可以设定在睡眠中唤醒系统的功能；但是，当寄存器pbdier位5为“0”时，唤醒功能是被关闭的。</p>
PB4 / AD4/ TM2PWM / PGOPWM / TK10	IO ST / CMOS / Analog	<p>此引脚可以用作：</p> <ol style="list-style-type: none"> 端口B位4，并可编程设定为输入或输出，弱上拉电阻模式。 ADC模拟输入通道4。 Timer2的PWM输出。 11位PWM生成器PWGM0的输出。 触摸按键10。 <p>当用做模拟输入功能时，为减少漏电流，请用pbdier寄存器位4关闭其数字输入功能。这个引脚可以设定在睡眠中唤醒系统的功能；但是，当寄存器pbdier位4为“0”时，唤醒功能是被关闭的。</p>
PB3 / AD3 / PG2PWM / TK5	IO ST / CMOS / Analog	<p>此引脚可以用作：</p> <ol style="list-style-type: none"> 端口B位3，并可编程设定为输入或输出，弱上拉电阻模式。 ADC模拟输入通道3。 11位PWM生成器PWGM2的输出。 触摸按键5。 <p>当用做模拟输入功能时，为减少漏电流，请用pbdier寄存器位3关闭其数字输入功能。这个引脚可以设定在睡眠中唤醒系统的功能；但是，当寄存器pbdier位3为“0”时，唤醒功能是被关闭的。</p>
PB2 / AD2 / TM2PWM / PG2PWM / TK8	IO ST / CMOS / Analog	<p>此引脚可以用作：</p> <ol style="list-style-type: none"> 端口B位2，并可编程设定为输入或输出，弱上拉电阻模式。 ADC模拟输入通道2。 Timer2 的PWM输出。 11位PWM生成器PWGM2的输出。 触摸按键8。 <p>当用做模拟输入功能时，为减少漏电流，请用pbdier寄存器位2关闭其数字输入功能。这个引脚可以设定在睡眠中唤醒系统的功能；但是，当寄存器pbdier位2为“0”时，唤醒功能是被关闭的。</p>

引脚名称	引脚 & 缓存器类型	描述
PB1 / AD1 / Vref / TK6	IO ST / CMOS/ Analog	<p>此引脚可以用作：</p> <p>(1) 端口B位1，并可编程设定为输入或输出，弱上拉电阻模式。</p> <p>(2) ADC模拟输入通道1。</p> <p>(3) ADC的外部参考高电压。</p> <p>(4) 触摸按键6。</p> <p>当用做模拟输入功能时，为减少漏电流，请用pbdier寄存器位1关闭其数字输入功能。这个引脚可以设定在睡眠中唤醒系统的功能；但是，当寄存器pbdier位1为“0”时，唤醒功能是被关闭的。</p>
PB0 / AD0 / INT1 / TK7	IO ST / CMOS/ Analog	<p>此引脚可以用作：</p> <p>(1) 端口B位0，并可编程设定为输入或输出，弱上拉电阻模式。</p> <p>(2) ADC模拟输入通道0。</p> <p>(3) 外部中断源1。它可以用作外部中断源1。通过寄存器可以设置上升沿和下降沿响应中断服务请求。</p> <p>(4) 触摸按键7。</p> <p>当用做模拟输入功能时，为减少漏电流，请用pbdier寄存器位0关闭其数字输入功能。这个引脚可以设定在睡眠中唤醒系统的功能。这个引脚可以设定在睡眠中唤醒系统的功能；但是，当寄存器 pbdier 位0 为“0”时，唤醒功能是被关闭的。</p>
VDD/ AVDD	VDD / AVDD	<p>VDD: 数字正电源</p> <p>AVDD: 模拟正电源</p> <p>VDD是IC电源，而AVDD是ADC专用电源。在IC内部，AVDD与VDD连在一起 (double bonding)，而外部为相同引脚。</p>
GND / AGND	GND / AGND	<p>GND: 数字负电源</p> <p>AGND: 模拟负电源</p> <p>GND是IC接地引脚，而AGND是ADC接地引脚。在IC内部，AGND与GND连在一起 (double bonding)，而外部为相同引脚。</p>
<p>注意：IO: 输入/输出；ST: 施密特触发器输入；Analog: 模拟输入引脚；CMOS: CMOS 电压基准位</p>		

五、电气特性

5.1 直流交流电气特性

下列所有数据除特别列明外，皆于 $T_a = -40^{\circ}\text{C} \sim 85^{\circ}\text{C}$ ， $V_{DD}=5\text{V}$ ， $f_{\text{SYS}}=2\text{MHz}$ 之条件下获得。

符号	描述	最小值	典型值	最大值	单位	条件
V_{DD}	工作电压	2.0*		5.5	V	* 受限于LVR的精度
LVR%	低电压复位精度	-5		5	%	
f_{SYS}	系统时钟 (CLK) * = IHRC/2 IHRC/4 IHRC/	0 0 0	68K	8M 4M 2M	Hz	$V_{DD} \cong 3.5\text{V}$ $V_{DD} \cong 2.5\text{V}$ $V_{DD} \cong 2.0\text{V}$ $V_{DD} = 3\text{V}$
I_{OP}	工作电流		0.61 44		mA uA	$f_{\text{SYS}}=\text{IHRC}/16=1\text{MIPS}@5.0\text{V}$ $f_{\text{SYS}}=\text{ILRC}=68\text{KHz}@5.0\text{V}$
I_{PD}	掉电模式消耗电流 (使用 <i>stopsys</i> 命令)		0.2 0.1 0.5 0.21		uA	$V_{DD} = 5\text{V}$ $V_{DD} = 3\text{V}$ $V_{DD} = 5\text{V}$, NILRC 使能 $V_{DD} = 3\text{V}$, NILRC 使能
I_{PS}	省电模式消耗电流 (通过 <i>stopexe</i> 命令设置)		3.2 1.2 3.5 1.3		uA	$V_{DD} = 5\text{V}$ $V_{DD} = 3\text{V}$ $V_{DD} = 5\text{V}$, NILRC 使能 $V_{DD} = 3\text{V}$, NILRC 使能
V_{IL}	输入低电压	0		$0.1 V_{DD}$	V	
V_{IH}	输入高电压	$0.7 V_{DD}$		V_{DD}	V	
I_{OL}	IO 输出灌电流 (正常输出) PB0, PB1, PB3 PA6, PA7 其他 IO		14 78 22		mA	$V_{DD}=5.0\text{V}$, $V_{OL}=0.5\text{V}$
	IO 输出灌电流 (强输出) PB0, PB1, PB3 PA6, PA7, PB7 PB4 其他 IO		14 78 40 22			
I_{OH}	IO输出驱动电流 (正常输出)		12		mA	$V_{DD}=5.0\text{V}$, $V_{OH}=4.5\text{V}$
	IO 输出驱动电流(强输出) PB4, PB7 其他 IO		29 12			
V_{IN}	输入电压	-0.3		$V_{DD}+0.3$	V	
$I_{INJ} (PIN)$	引脚输入电流		1	40	uA	$V_{DD} + 0.3 \cong V_{IN} \cong -0.3$
R_{PH}	上拉电阻		63		K Ω	$V_{DD}=5.0\text{V}$
R_{PL}	下拉电阻		63		K Ω	$V_{DD}=5.0\text{V}$

符号	描述	最小值	典型值	最大值	单位	条件
f_{IHRC}	校准后IHRC频率 *	15.76*	16*	16.24*	MHz	25°C, $V_{DD} = 2.2V \sim 5.5V$
		15.20*	16*	16.80*		$V_{DD} = 2.2V \sim 5.5V$, -40°C < Ta < 85°C*
		14.60*	16*	17.40*		$V_{DD} = 2.0V \sim 5.5V$, -20°C < Ta < 70°C
f_{ILRC}	ILRC频率 *		68		KHz	$V_{DD} = 5.0V$
f_{NILRC}	NILRC 频率*		18		KHz	$V_{DD} = 5.0V$
t_{INT}	中断脉冲宽度	30			ns	$V_{DD} = 5.0V$
t_{WDT}	看门狗超时溢出时间		8192		ILRC clock period	misc[1:0]=00 (默认)
			16384			misc[1:0]=01
			65536			misc[1:0]=10
			262144			misc[1:0]=11
t_{WUP}	快速唤醒时间		45		T_{ILRC}	T_{ILRC} 是 ILRC 时钟周期
	慢速唤醒时间		3000			
t_{SBP}	系统开机时间		45		ms	@ $V_{DD} = 5V$
t_{RST}	外部复位脉冲宽度	120			us	@ $V_{DD} = 5V$
V_{AD}	AD 输入电压	0		V_{DD}	V	
ADrs	ADC 分辨率		12		bit	
ADcs	ADC 消耗电流		0.9 0.8		mA	@5V @3V
ADclk	ADC 时钟周期		2		us	2.2V ~ 5.5V
t_{ADCONV}	ADC 转换时间 (T_{ADCLK} 是选定AD 转换时钟周期)		16		T_{ADCLK}	12-bit resolution
AD DNL	ADC 微分非线性		±2*		LSB	
AD INL	ADC 积分非线性		±4*		LSB	
ADos	ADC 失调电压*		2		mV	@ $V_{DD} = 3V$
V_{REFH}	ADC 参考高电压					@ $V_{DD} = 5V, 25^\circ C$
	4V	3.90	4	4.10		
	3V	2.93	3	3.07		
	2V	1.95	2	2.05		

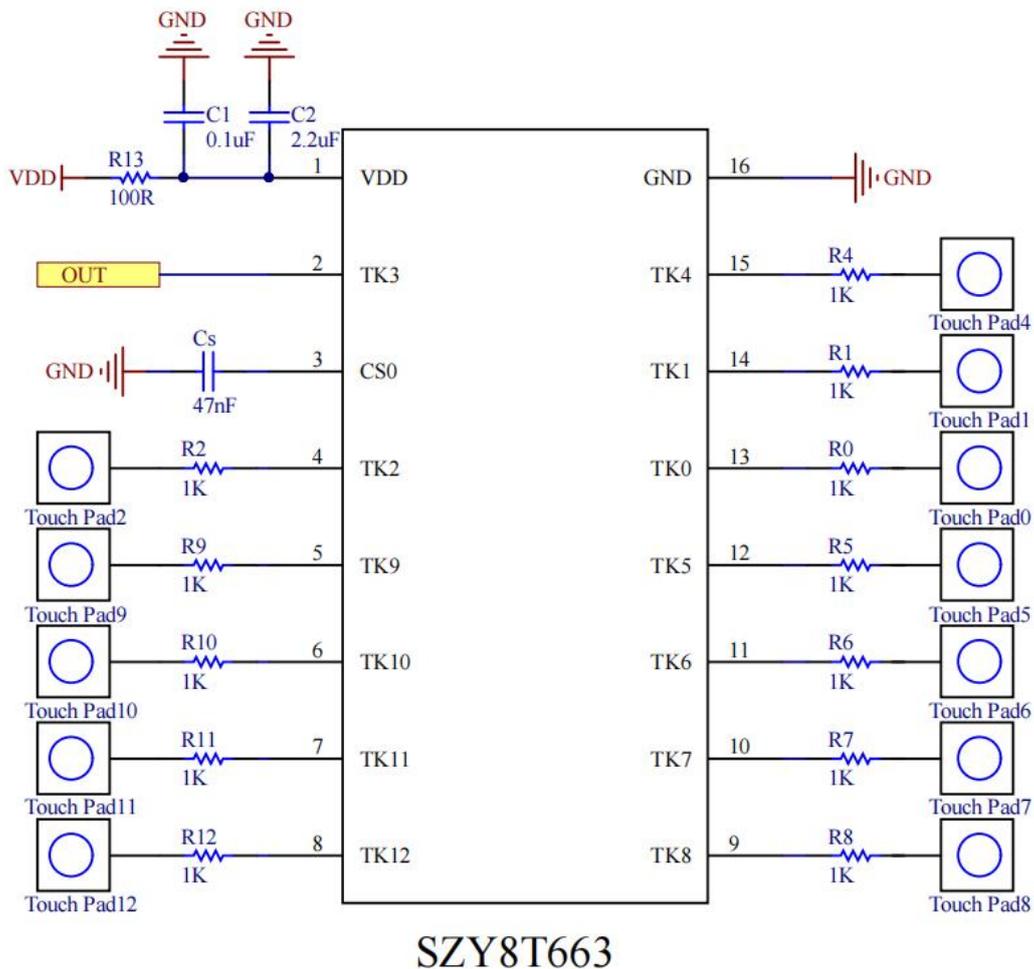
* 这些参数是设计参考值，并不是每个芯片测试。

* 特性图是实际测量值。考虑到生产飘移等因素的影响，表格中的数据是在实际测量值的安全范围内。

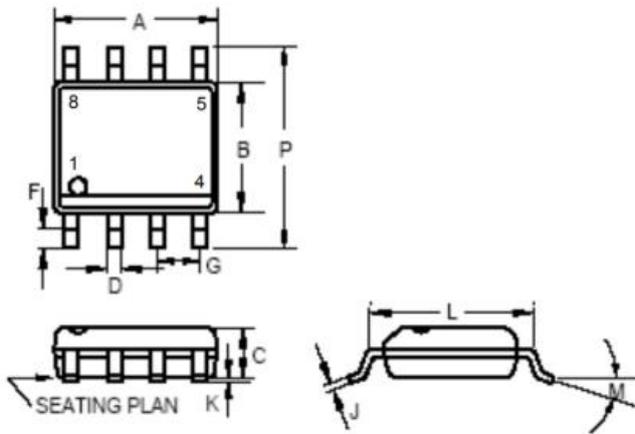
5.2 绝对最大值范围

项目	符号	额定最大值	单位
供给电压	V_{DD}	2.2~5.5	V
输入/输出电压	V_I / V_O	-0.3 ~ $V_{DD} + 0.3$	V
工作温度	T_{DD}	-40 ~ 85	°C
储藏温度	T_{ST}	150	°C
结点温度	T_{ST}	-50 ~ 125	°C

六、典型应用电路原理图

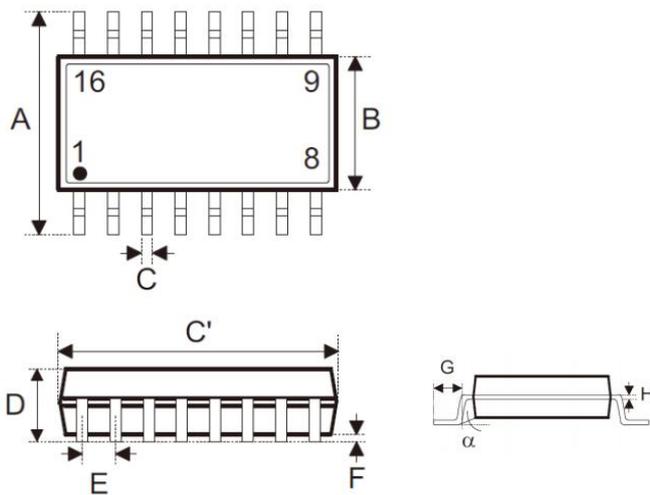


七、SOP8和SOP16封装尺寸图



	INCHES			MILLIMETERS		
	MIN.	TYP	MAX	MIN.	TYP	MAX
A	0.183	-	0.202	4.65	-	5.13
B	0.144	-	0.163	3.66	-	4.14
C	0.068	-	0.074	1.35	-	1.88
D	0.001	-	0.02	0.25	-	0.51
F	0.015	-	0.035	0.38	-	0.89
G	0.050 BSC			1.27BSC		
J	0.007	-	0.01	0.19	-	0.25
K	0.005	-	0.01	0.13	-	0.25
L	0.189	-	0.205	4.8	-	5.21
M	-	-	8°	-	-	8°
P	0.228	-	0.244	5.79	-	6.2

Note: For SOP8, 100 pcs per tube & 2.5K pcs per reel.



	INCHES			MILLIMETERS		
	MIN	TYP	MAX	MIN	TYP	MAX
A	0.236 BSC			6.00 BSC		
B	0.154 BSC			3.90 BSC		
C	0.012	-	0.020	0.31	-	0.51
C'	0.390 BSC			9.90 BSC		
D	0.065	-	0.069	1.64	-	1.75
E	0.050 BSC			1.27 BSC		
F	0.004	-	0.010	0.10	-	0.25
G	0.016	-	0.050	0.40	-	1.27
H	0.004	-	0.010	0.10	-	0.25
α	-	-	8°	-	-	8°

Note: For 16-pin SOP IC, 50 units per tube.