

AS183

用户手册

ASCHIP 8 位触摸单片机



深圳市全智芯科技有限公司

Shenzhen Aschip Tech Co., Ltd.

1 产品概要

1.1 产品特性

- 8 位 CPU 内核
 - ◇ 精简指令集, 8 级深度硬件堆栈
 - ◇ CPU 为双时钟, 可在系统高/低频时钟之间切换
 - ◇ 系统高频时钟下 F_{CPU} 可配置为 F_{HOSC} 的 4/8/16/32/64/128/256 分频
 - ◇ 系统低频时钟下 F_{CPU} 固定为 F_{LOSC} 的 2 分频
- 程序存储器
 - ◇ 2K×16 位 OTP 型程序存储器, 可通过间接寻址读取程序存储器内容
- 数据存储器
 - ◇ 256 字节 SRAM 型通用数据存储器, 支持直接寻址、间接寻址等多种寻址方式
- 2 组共 14 个 I/O
 - ◇ P0 (P00~P05), P1 (P10~P17)
 - ◇ 所有端口均支持施密特输入, 均支持推挽输出
 - ◇ P00/P01/P13 可选推挽或开漏输出, 且支持 5V 耐受
 - ◇ P13 可复用为外部复位 RST 输入, 编程时为高压 V_{PP} 输入
 - ◇ P00/P01 可复用为外部时钟振荡器输入/输出
 - ◇ 所有端口均内置上拉和下拉电阻, 均可单独使能
 - ◇ P16/P17 为大电流端口且输出电流 4 级可选, 其余端口输出电流 2 级可选, 其中 P00 支持灌电流大电流输出
 - ◇ P11/P12 可复用为外部中断输入, 支持外部中断唤醒功能
 - ◇ P1 所有端口均支持键盘中断唤醒功能, 并可单独使能
- 系统时钟源
 - ◇ 内置高频 RC 振荡器 (32MHz), 可用作系统高频时钟源, 支持软件微调
 - ◇ 内置低频 RC 振荡器 (32KHz), 可用作系统低频时钟源
 - ◇ 支持外接低频晶体振荡器 (32768Hz), 可用作系统低频时钟源
- 系统工作模式
 - ◇ 高速模式: CPU 在高频时钟下运行, 低频时钟源工作
 - ◇ 低速模式: CPU 在低频时钟下运行, 高频时钟源可选停止或工作
 - ◇ HOLD1 模式 (低功耗模式): CPU 暂停, 高频时钟源工作, 低频时钟源可选停止或工作
 - ◇ HOLD2 模式 (低功耗模式): CPU 暂停, 高频时钟源停止, 低频时钟源工作
 - ◇ 休眠模式 (低功耗模式): CPU 暂停, 高/低频时钟源均停止
- 内部自振式看门狗计数器 (WDT)
 - ◇ 溢出时间可配置: 16ms/64ms/256ms/1024ms/2048ms/4096ms
 - ◇ 工作模式可配置: 始终开启、始终关闭、低功耗模式下关闭
- 4 个定时器
 - ◇ 8 位定时器 T0, 可实现外部计数、BUZ 和 8+3 模式的 PWM (2 路输出通道可选)
 - ◇ 8 位定时器 T1, 可实现外部计数、BUZ 和 8+3 模式的 PWM (可扩展为 1 对带死区的互补 PWM)
 - ◇ 8 位定时器 T2, 可实现 BUZ、8+3 模式的 PWM (可扩展为 2 对互反的带死区互补 PWM)
 - ◇ 8 位定时器 T3

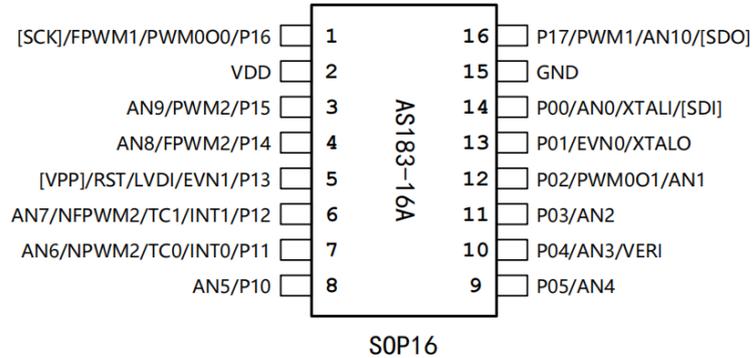
- 1 个频率可编程 RC 振荡器 PFRC
 - ◇ 振荡频率初始值: 32MHz
 - ◇ 最大调节范围 (以实际芯片为准): (32MHz-10%) ~ (32MHz+4%)
 - ◇ 输出时钟 FPFRC 仅可用作定时器时钟源
- 1 个 12 位高精度 SAR 型 ADC
 - ◇ 11 路外部通道: AN0~AN10; 4 路内部通道: GND、VDD/4、EVN0/4、EVN1/4
 - ◇ 参考电压可选: VDD、内部参考电压 VIR (2V/3V/4V)、外部参考电压 VER (VERI 输入)
 - ◇ ADC 时钟: FHRC 的 32/64/128/256 分频
 - ◇ 支持零点校准
 - ◇ VERI 端口内部 1.8KΩ 上拉电阻可选
- 中断
 - ◇ 外部中断 (INT0~INT1), 键盘中断 (P10~P17)
 - ◇ 定时器中断 (T0~T3)
 - ◇ ADC 中断
- 低电压检测 LVD
 - ◇ 1.8V/2.0V/2.1V/2.2V/2.4V/2.5V/2.6V/2.7V/2.8V/3.0V/3.2V/3.3V/3.6V/4.0V/4.2V
 - ◇ 可选择 LVDI 输入电压与内部 0.5V 比较
- 低电压复位 LVR
 - ◇ 1.8V/2.0V/2.4V/2.7V/3.6V
- 工作电压
 - ◇ VLVR27~5.5V@Fcpu=0~8MHz
 - ◇ VLVR20~5.5V@Fcpu=0~4MHz
 - ◇ VLVR18~5.5V@Fcpu=0~1MHz
- 封装形式: SOP16/SOP14/SOP8

1.2 订购信息

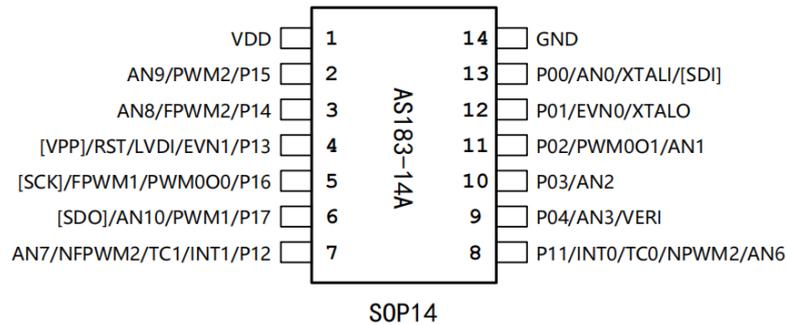
产品名称	封装形式	备注
AS183-16A	SOP16	
AS183-14A	SOP14	
AS183-8A	SOP8	

1.3 引脚排列

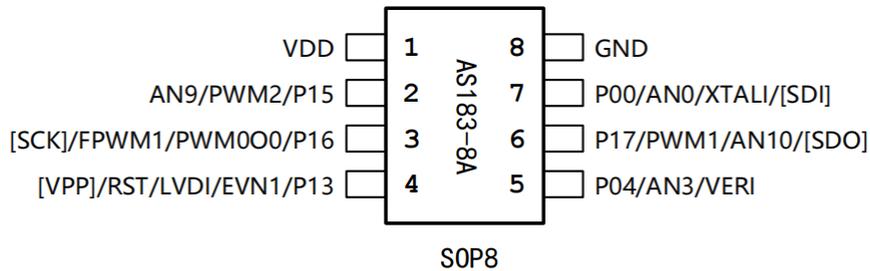
AS183-16A



AS183-14A



AS183-8A



1.4 端口说明

端口名称	类型	功能说明
VDD	P	电源
GND	P	地
P0(除 P00,P01), P1(除 P13)	D	GPIO (推挽输出), 内部上/下拉
P00, P01, P13	D	GPIO (推挽输出或开漏输出), 内部上/下拉
INT0~INT1	DI	外部中断输入
TC0~TC1	DI	定时器 T0~T1 的外部计数输入
PWM000~PWM001	DO	定时器 T0 的 PWM/BUZ 输出通道
PWM1	DO	定时器 T1 的 PWM/BUZ 输出
FPWM1	DO	定时器 T1 的互补 PWM 输出
PWM2	DO	定时器 T2 的 PWM/BUZ 输出
FPWM2	DO	定时器 T2 的互补 PWM 输出
NPWM2	DO	定时器 T2 的反向 PWM 输出
NFPWM2	DO	定时器 T2 的反向互补 PWM 输出
AN0~AN10	AI	ADC 外部输入通道
EVN0~EVN1	AI	ADC 内部 1/4 分压输入通道
VERI	AI	ADC 外部参考电压输入
LVDI	AI	LVD 外部电压输入
XTALI, XTALO	A	外部 32768Hz 晶体振荡器输入/输出
RST	DI	外部复位输入
SCK, SDI, SDO	D	编程时钟/数据输入/数据输出接口
VPP	P	编程高压输入

注: P-电源; D-数字端口, DI-数字输入, DO-数字输出; A-模拟端口, AI-模拟输入, AO-模拟输出。

2 电气特性

2.1 极限参数

参数	符号	值	单位
电源电压	VDD	-0.3~6.0	V
I/O 输入电压	Vin	-0.3~VDD+0.3	V
工作温度	Ta	-40~85	°C
储藏温度	Tstg	-65~150	°C
流入 VDD 最大电流 (除 P16, P17)	IVDDmax	50	mA
流出 GND 最大电流 (除 P00, P16, P17)	IGNDmax	50	mA
流过 P00 最大电流	IP00max	50	mA
流过 P16, P17 最大电流	IP16P17max	120	mA

注: 若芯片工作条件超过极限值, 则将造成永久性损坏; 若芯片长时间工作在极限条件下, 则会影响其可靠性。

2.2 直流电气特性

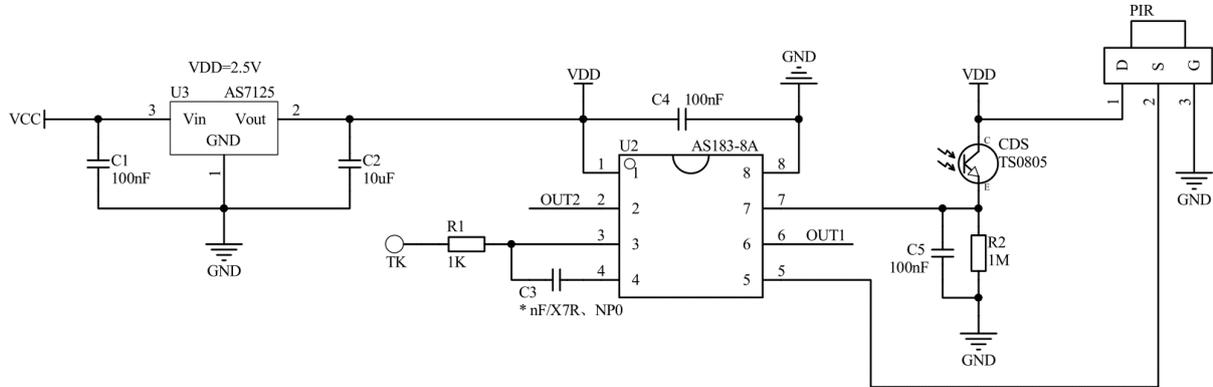
特性	符号	端口	条件	最小值	典型值	最大值	单位
工作电压	VDD	VDD	Fcpu=8MHz@FHIRC/4	VLVR27		5.5	V
			Fcpu=4MHz@FHIRC/8	VLVR20		5.5	
			Fcpu=2MHz@FHIRC/16	VLVR20		5.5	
			Fcpu=1MHz@FHIRC/32	VLVR18		5.5	
			Fcpu=16384Hz@FXTAL/32	VLVR18		5.5	
定时器工作电压	VTMR	VDD	定时器计数时钟频率为 64MHz	VLVR24			V
			定时器计数时钟频率为 32MHz	VLVR20			
			定时器计数时钟频率为 16MHz	VLVR18			
输入漏电流	Ileak	所有输入脚	VDD=5V	-1		1	uA
输入高电平	Vih	所有输入脚	SMTVS 配置	0.8VDD			V
			SMTVS 配置	2			V
输入低电平	Vil	所有输入脚	SMTVS 配置			0.2VDD	V
			SMTVS 配置			0.8	V
上拉电阻	Rpu1	P0, P1	VDD=5V, Vin=0		50		KΩ
	Rpu2	VERI	VDD=2~5V, Vin=0, RESS0=1		1.8		KΩ
下拉电阻	Rpd	P0, P1	Vin=VDD=5V		50		KΩ
输出源电流	loh1	推挽输出脚 (除 P16, P17)	Voh=VDD-0.6V, CDRV=0		20		mA
			Voh=VDD-0.6V, CDRV=1	4	8		mA
	loh2	P16, P17	Voh=VDD-0.6V, PDRV=00		25		mA
			Voh=VDD-0.6V, PDRV=01		50		mA
			Voh=VDD-0.6V, PDRV=10		75		mA
			Voh=VDD-0.6V, PDRV=11		100		mA

输出灌电流	Iol1	所有输出脚 (除 P00,P16,P17)	Vol=0.6V, CDRV=0		30		mA
			Vol=0.6V, CDRV=1	8	16		mA
	Iol2	P16, P17	Vol=0.6V, PDRV=00		25		mA
			Vol=0.6V, PDRV=01		50		mA
			Vol=0.6V, PDRV=10		75		mA
	Iol3	P00	Vol=0.6V, LDRV=0		16		mA
Vol=0.6V, LDRV=1				40		mA	
输出驱动管 开关速度		推挽输出脚 (除 P16, P17)	高速输出@空载			16	MHz
			低速输出@空载			2	MHz
		P16, P17	带载 1000pF			4	MHz
运行模式功耗	Irun	VDD	Fcpu=8MHz@HIRC		3.5		mA
			Fcpu=4MHz@HIRC		2.2		mA
			Fcpu=2MHz@HIRC		1.5		mA
			Fcpu=1MHz@HIRC		1.2		mA
			Fcpu=32KHz/2@LIRC		9		uA
			Fcpu=32768KHz/2@XTAL		10		uA
HOLD1 功耗	Ihold1	VDD	CPU 停, HIRC/LIRC 开		700		uA
HOLD2 功耗	Ihold2	VDD	CPU 停, HIRC 关,LIRC 开		2.5		uA
休眠模式功耗	Istop	VDD	休眠模式, WDT/LVR/LVD 关		0.3	11	uA
			休眠模式, WDT 开,LVR/LVD 关		2.5	45	uA
			休眠模式, WDT/LVR 关,LVD 开		10	20	uA
			休眠模式, WDT/LVD 关,LVR 开		10	20	uA
低压检测电压	VLVD	VDD	LVDVS=0001	-10%	0.5	+10%	V
			LVDVS=其他	-10%		+10%	
LVD 响应时间	TLVD				0.2	2	ms
低压复位电压	VLVR	VDD	LVRVS 配置	-5%		+5%	V
LVD/LVR 回滞电压		VDD			6%	12%	

注: 条件项中, 无关模块默认关闭, 无关端口设为低电平无负载输出或内部上/下拉电阻无效且外接 GND 的输入。

3 应用说明

3.1 典型应用



人体感应+触摸小夜灯应用原理图

注：

- 1.当介质材料及厚度等差异较大时，可通过调整 C3 电容容值来调节触摸灵敏度，常规应用下，容值建议为 4.7nF，可灵活调整（范围为 1nF~22nF），尽量使用精度为 5%，材质为 X7R 或 NP0 的 MLCC 电容。
- 2.OUT1、OUT2：输出 PWM，用于灯具调光。初次之外，也可配置成普通 IO 口，用于信号通讯或其他应用。
- 3.应用图上器件参数仅供参考，实际应用中可根据具体方案进行调整。

3.2 影响触摸灵敏度的因素

影响触摸灵敏度的因素主要有以下几个方面：

- 1.按键离芯片的距离。离芯片越近的按键，其触摸效果越好，反之则越差。因此在 PCB 布局的时候，尽量将芯片放置在距离触摸点最近的位置。
- 2.按键至芯片的连线线宽。按键至芯片走线越细，受干扰程度越小，触摸效果越好，反之则越差。因此尽量使按键至芯片之间连线更细。
- 3.按键至芯片的连线和其它信号线（包括地线）的距离。距离越远，则其它信号线对触摸按键的影响越小，建议触摸按键至芯片的连线尽量远离其它信号线。
- 4.触摸按键和面板的接触面积。面积越大、接触越紧密，触摸效果越好，反之越差。
- 5.触摸面板的材质和厚度。面板越薄，触摸效果越好，反之越差。当介质材料及厚度等差异较大时，可通过调整 C3 电容来调节触摸灵敏度。电容容值越大，灵敏度越高；电容容值越小，灵敏度越低。但并不是电容越大就越灵敏，不合适的电容，会导致过灵敏或反应迟钝，调整依据以手指刚好接触到触摸介质有反应为最佳，如果需要用力压才有反应，说明灵敏度不够，如果还没有接触到介质就有反应，说明灵敏度过高。具体应根据实际应用的 PCB 和模具外壳相结合来调整，定案后，生产过程中无需再重新调整。

4 注意事项

4.1 电源供电

由于 IC 检测时，电压的微小变化容易引起误操作，要求电源的纹波和噪声要小，要注意避免由电源串入的外界强干扰，在使用过程中必须能有效隔离外部干扰及电压突变，因此要求电源有较高的稳定度。建议采用 LDO 稳压电路给芯片供电，以得到稳定的电源。

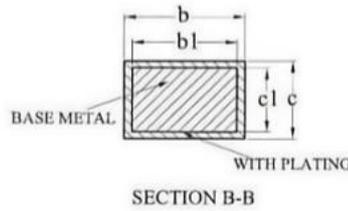
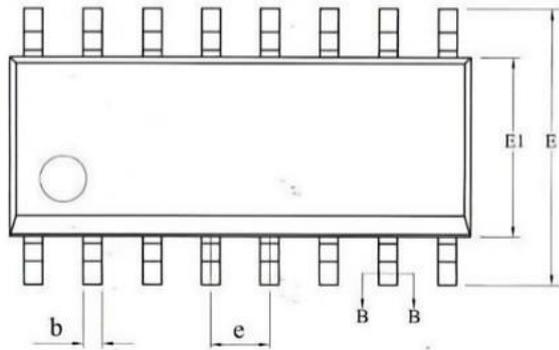
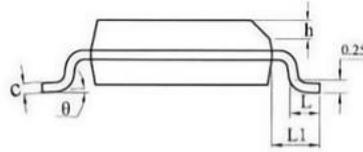
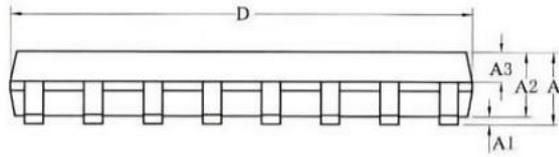
4.2 PCB 布局

在设计 PCB 的时候，应该注意以下几个方面：

1. 芯片的滤波电容尽量紧靠着芯片，过电容的连线应不宽于电容焊盘。
2. 避免高压、大电流、高频操作的主板与触摸电路板上下重叠安置。如无法避免，应尽量远离高压大电流的期间区域或在主板上加屏蔽。
3. 触摸感应点到芯片的连线尽量短和细，如果 PCB 工艺允许尽量采用 5mil 的线宽。
4. 触摸感应点到触摸芯片的连线不要跨越强干扰、大电流、高频的信号线。
5. 感应点到触摸芯片的连线周围 0.5mm 不要走其它信号线。

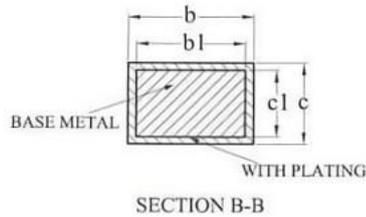
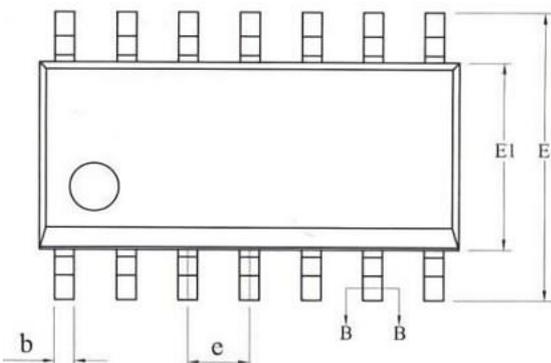
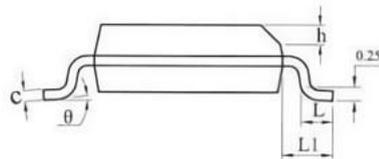
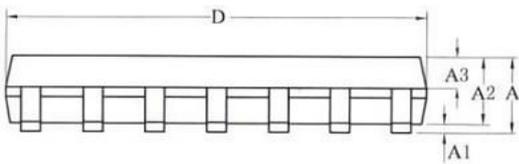
5 封装尺寸

5.1 SOP16 封装



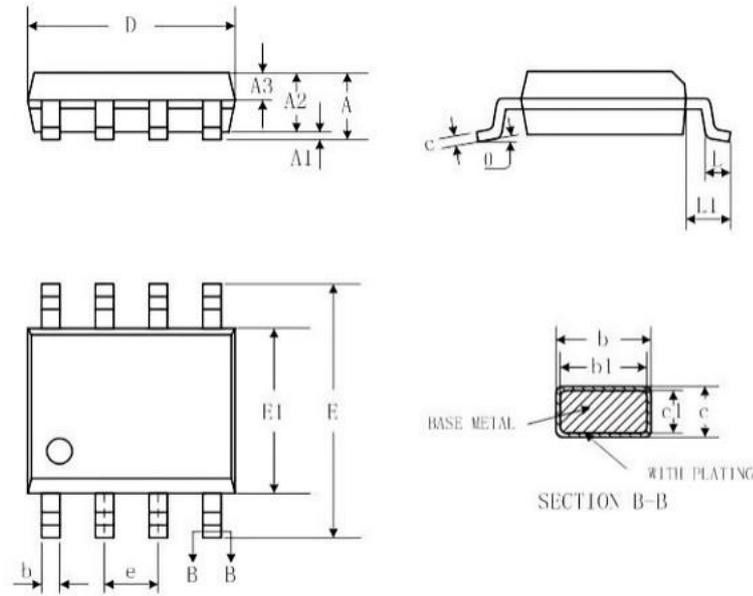
SYMBOL	MILLIMETER		
	MIN	NOM	MAX
A	—	—	1.75
A1	0.10	—	0.225
A2	1.30	1.40	1.50
A3	0.60	0.65	0.70
b	0.39	—	0.47
b1	0.38	0.41	0.44
c	0.20	—	0.24
c1	0.19	0.20	0.21
D	9.80	9.90	10.00
E	5.80	6.00	6.20
E1	3.80	3.90	4.00
e	1.27BSC		
h	0.25	—	0.50
L	0.50	—	0.80
L1	1.05REF		
θ	0	—	8°

5.2 SOP14 封装



SYMBOL	MILLIMETER		
	MIN	NOM	MAX
A	—	—	1.75
A1	0.05	—	0.225
A2	1.30	1.40	1.50
A3	0.60	0.65	0.70
b	0.39	—	0.47
b1	0.38	0.41	0.44
c	0.20	—	0.24
c1	0.19	0.20	0.21
D	8.55	8.65	8.75
E	5.80	6.00	6.20
E1	3.80	3.90	4.00
e	1.27BSC		
h	0.25	—	0.50
L	0.50	—	0.80
L1	1.05REF		
θ	0	—	8°

5.3 SOP8 封装



SYMBOL	MILLIMETER		
	MIN	TYP	MAX
A	-	-	1.77
A1	0.08	0.18	0.28
A2	1.20	1.40	1.60
A3	0.55	0.65	0.75
b	0.39	-	0.48
b1	0.38	0.41	0.43
c	0.21	-	0.26
c1	0.19	0.20	0.21
D	4.70	4.90	5.10
E	5.80	6.00	6.20
E1	3.70	3.90	4.10
e	1.27BSC		
L	0.50	0.65	0.80
L1	1.05BSC		
θ	0	-	8°