

1T 8051内核  
触摸按键MCU  
F05

# 用户手册

- 数据手册
- 用户手册

上海中基国威电子股份有限公司

SHANGHAI SINOMICON ELECTRONICS CO., LTD

2023年03月29日

声明：本产品为上海中基国威电子股份有限公司研制并销售，公司保留对产品可靠性、功能和设计方面的改进作进一步说明的权利。本文档的更改，恕不另行通知。

## 目录

<b>1</b>	<b>产品概要</b> .....	<b>3</b>
1.1	产品特性 .....	3
1.2	订购信息 .....	4
1.3	引脚排列 .....	5
1.4	引脚说明 .....	7
<b>2</b>	<b>电气特性</b> .....	<b>11</b>
2.1	极限参数 .....	11
2.2	工作条件 .....	11
2.3	DC 特性.....	11
2.4	存储器特性 .....	12
2.5	AC 特性.....	12
<b>3</b>	<b>封装外形尺寸</b> .....	<b>13</b>

## 1 产品概要

### 1.1 产品特性

#### ➤ 内核

- 1T 8051 内核，兼容标准 8051 指令集
- 内核最高工作频率 16MHz

#### ➤ 存储

- 16K 字节 MAIN FLASH 程序存储器，支持 IAP 功能（IAP 操作时 CPU 暂停运行）
- 512 字节 DATA FLASH 数据存储器，支持 IAP 功能（IAP 操作时 CPU 暂停运行）
- 256 字节核内 SRAM，768 字节核外 SRAM

#### ➤ 复位

- 内置上电复位 POR
- 内置掉电复位 BOR，支持 4 档掉电检测电压 2.1V, 2.5V, 3.7V, 4.2V
- 支持外部复位端口 RSTN，低电平复位

#### ➤ 时钟

- 外部 2MHz-20MHz 晶体振荡器，支持振荡器停振检测功能
- 内部 16MHz 高精度振荡器（出厂校准精度 $<\pm 1\%$ ，全温工作精度 $<\pm 2\%$ ）
- 内部 16kHz 低功耗振荡器

#### ➤ 工作条件

- VDD 工作电压范围 2.0~5.5V
- VREF 工作电压范围 2.6~5.5V
- 工作温度范围 -40~85°C

#### ➤ 低功耗

- 支持 IDLE 和 SLEEP 两种低功耗模式
- 待机睡眠功耗典型值 3uA
- 16kHz 运行功耗典型值 25uA
- 16MHz 运行功耗典型值 3mA

#### ➤ 端口

- 最多支持 18 个 I/O 端口
- 所有端口支持独立弱上拉和弱下拉控制
- 所有端口支持外部中断功能复用
- 最多支持 10 个大电流驱动输出口，最大灌电流 80mA

➤ 外设

- 15 路触控按键检测器 TK
- 4 路 16 位定时计数器 TMR
- 3 路边沿捕捉器 CAP
- 3 组独立 16 位脉宽调制器 PWM, 每组支持 2 个 PWM 输出通道
- 1 路 IIC 总线控制器, 支持 3 组分时通信端口
- 1 路 SPI 总线控制器
- 1 路 UART 收发器, 支持 4 组分时通信端口
- 内置低电压检测模块 LVD
- 12 通道 12 位 SAR 结构 ADC, 最高采样率 500KHz  
内置多档可选高精度参考电压 VREF (出厂校准精度 $\leq \pm 10\text{mV}$ )

➤ 封装类型

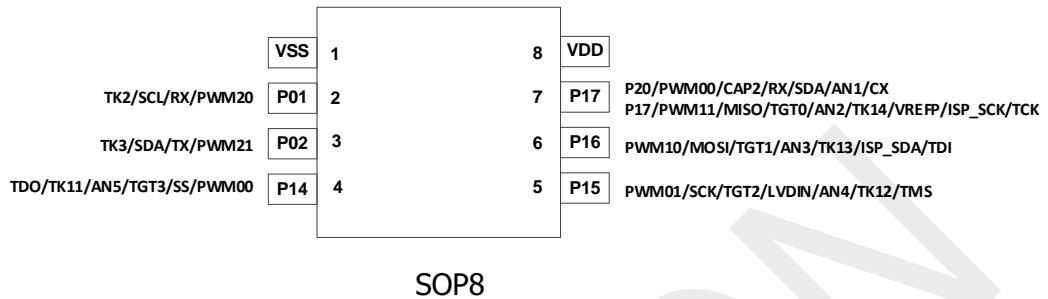
- TSSOP20/SSOP20/DIP20/SOP20/QFN20/DIP16/SOP16/DIP8/SOP8

## 1.2 订购信息

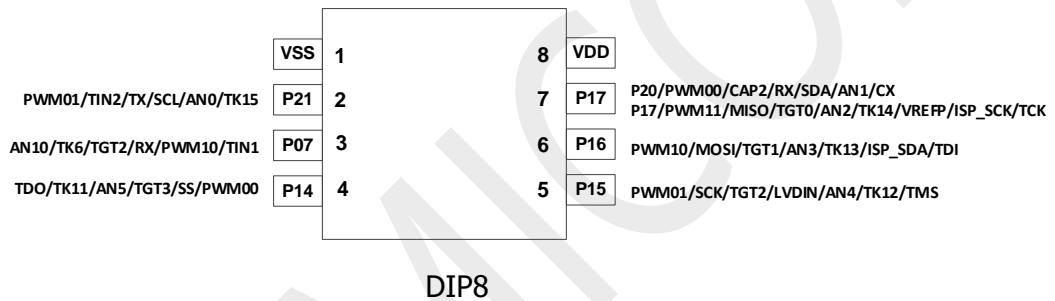
产品名称	封装形式	备注
F05S08	SOP8	
F05D08	DIP8	
F05S16	SOP16	
F05D16	DIP16	
F05Q20	QFN20	
F05T20	TSSOP20	
F05S20	SOP20	
F05S204	SOP20	
F05D20	DIP20	
F05F20	SSOP20	

## 1.3 引脚排列

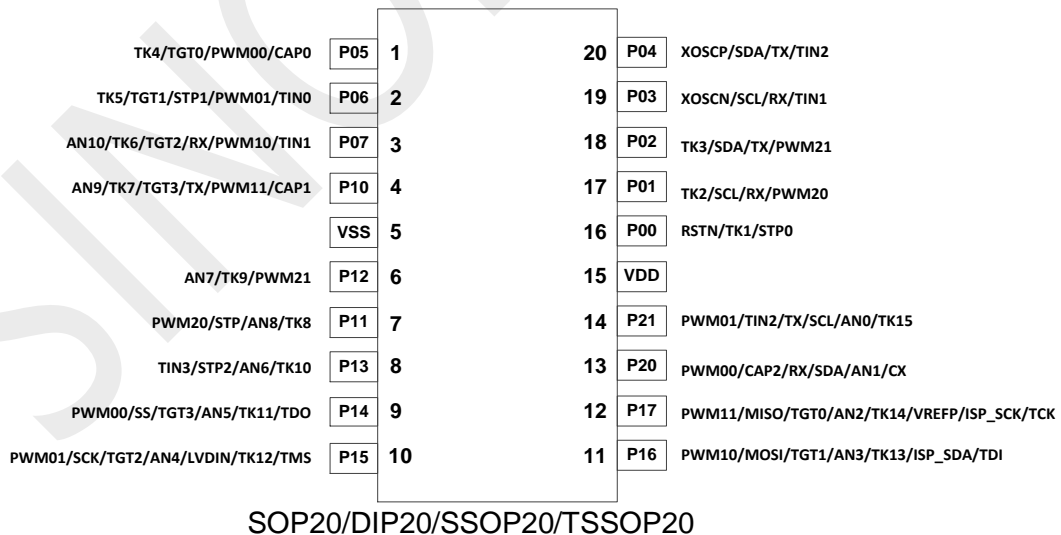
### F05S08



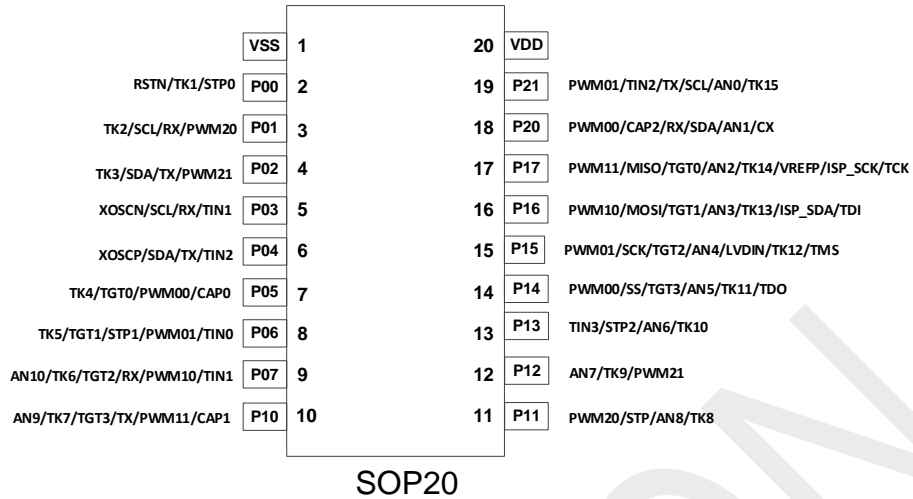
### F05D08



### F05S20/ F05D20/ F05F20/ F05T20

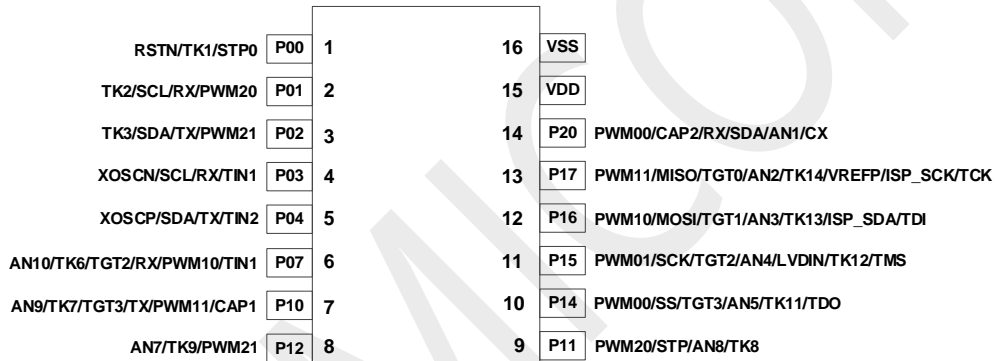


F05S204



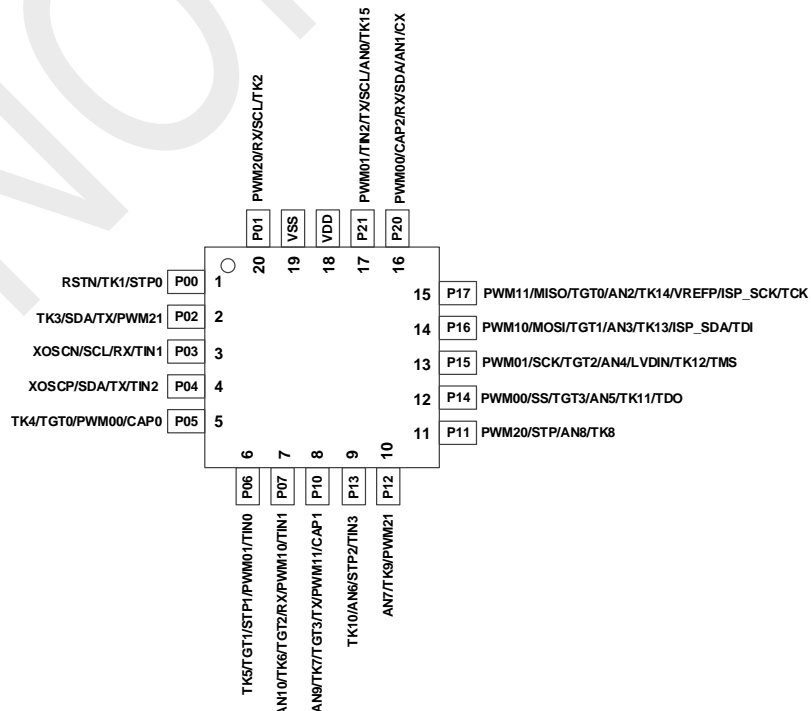
SOP20

F05S16/ F05D16



SOP16/DIP16

F05Q20



QFN20

## 1.4 引脚说明

\*ISP\_SCK, ISP\_SDA 为编程管脚, P00 作为复位管脚使用时, 需将 P00 接至编程接口

\*TMS, TCK, TDI, TDO 为仿真管脚

\*P01、P02、P05、P06、P07、P10、P11、P12、P16、P17 为大电流输出口

下表格中《其他》为模拟管脚功能或者配置字控制的功能。做模拟管脚使用时管脚输出功能需关闭, 建议也将输入功能关闭

PIN No	FUN0	FUN1	FUN2	FUN3	其他
1	P00	—	STP0	—	RSTN/TK1
2	P01*	PWM20	RX	SCL	TK2
3	P02*	PWM21	TX	SDA	TK3
4	P03	TIN1	RX	SCL	XOSCN
5	P04	TIN2	TX	SDA	XOSCP
6	P05*	PWM00/CAP0	—	TGT0	TK4
7	P06*	PWM01/TIN0	STP1	TGT1	TK5
8	P07*	PWM10/TIN1	RX	TGT2	AN10/TK6
9	P10*	PWM11/CAP1	TX	TGT3	AN9/TK7
10	P11*	PWM20	—	STP	AN8/TK8
11	P12*	PWM21	—	—	AN7/TK9
12	P13	TIN3	STP2	—	AN6/TK10
13	P14	PWM00	SS	TGT3	AN5/TK11
14	P15	PWM01	SCK	TGT2	AN4/LVDIN/TK12
15	P16*	PWM10	MOSI	TGT1	AN3/TK13
16	P17*	PWM11	MISO	TGT0	AN2/TK14/VREFP
17	P20	PWM00/CAP2	RX	SDA	AN1/CX
18	P21	PWM01/TIN2	TX	SCL	AN0/TK15
19	VDD				
20	VSS				

图表 1 F05 管脚复用表

PIN	符号	描述	Px_FUN	Px_IE	Px_OE	Px_ODE	其他
P00	P00	通用 I/O	00	x	x	x	RSTN_EN=0
	STP0	PWM0 刹车输入	10	1	0	x	RSTN_EN=0
	RSTN	芯片外部复位输入	xx	x	x	x	RSTN_EN=1
	TK1	触控扫描通道 1	xx	0	0	x	RSTN_EN=0
P01	P01	通用 I/O (大电流输出)	00	x	x	x	—
	PWM20	PWM2 通道 0 输出	01	x	1	0	—
	RX	UART 接收端	10	1	0	0	—
	SCL	IIC 时钟线	11	1	1	1	—
	TK2	触控扫描通道 2	xx	0	0	x	—
P02	P02	通用 I/O (大电流输出)	00	x	x	x	—
	PWM21	PWM2 通道 1 输出	01	x	1	0	—
	TX	UART 发送端	10	x	1	0	—
	SDA	IIC 数据线	11	1	1	1	—
	TK3	触控扫描通道 3	xx	0	0	x	—
P03	P03	通用 I/O	00	x	x	x	—
	TIN1	TMR1 外部时钟输入	01	1	0	x	—
	RX	UART 接收端	10	1	0	0	—
	SCL	IIC 时钟线	11	1	1	1	—
	XOSCN	外部振荡器端口 (输出)	xx	x	x	x	XOSC 使能
P04	P04	通用 I/O	00	x	x	x	—
	TIN2	TMR2 外部时钟输入	01	1	0	x	—
	TX	UART 发送端	10	x	1	0	—
	SDA	IIC 数据线	11	1	1	1	—
	XOSCP	外部振荡器端口 (输入)	xx	x	x	x	XOSC 使能
P05	P05	通用 I/O (大电流输出)	00	x	x	x	—
	PWM00	PWM0 通道 0 输出	01	x	1	0	—
	CAPO	CAPO 捕捉输入	01	1	0	x	—
	TGT0	TMR0 门控输入	11	1	0	x	—
	TK4	触控扫描通道 4	xx	0	0	x	—
P06	P06	通用 I/O (大电流输出)	00	x	x	x	—
	PWM01	PWM0 通道 1 输出	01	x	1	0	—
	TIN0	TMR0 外部时钟输入	01	1	0	x	—
	STP1	PWM1 刹车输入	10	1	0	x	—
	TGT1	TMR1 门控输入	11	1	0	x	—
	TK5	触控扫描通道 5	xx	0	0	x	—
P07	P07	通用 I/O (大电流输出)	00	x	x	x	—
	PWM10	PWM1 通道 0 输出	01	x	1	0	—
	TIN1	TMR1 外部时钟输入	01	1	0	x	—
	RX	UART 接收端	10	1	0	0	—
	TGT2	TMR2 门控输入	11	1	0	x	—
	AN10	ADC 通道 10	xx	0	0	x	—
	TK6	触控扫描通道 6	xx	0	0	x	—



PIN	符号	描述	Px_FUN	Px_IE	Px_OE	Px_ODE	其他
P10	P10	通用 I/O (大电流输出)	00	x	x	x	—
	PWM11	PWM1 通道 1 输出	01	x	1	0	—
	CAP1	CAP1 捕捉输入	01	1	0	x	—
	TX	UART 发送端	10	x	1	0	—
	TGT3	TMR3 门控输入	11	1	0	x	—
	AN9	ADC 通道 9	xx	0	0	x	—
	TK7	触控扫描通道 7	xx	0	0	x	—
P11	P11	通用 I/O (大电流输出)	00	x	x	x	—
	PWM20	PWM2 通道 0 输出	01	x	1	0	—
	STP	所有 PWM 刹车输入	11	1	0	0	—
	AN8	ADC 通道 8	xx	0	0	x	—
	TK8	触控扫描通道 8	xx	0	0	x	—
P12	P12	通用 I/O (大电流输出)	00	x	x	x	—
	PWM21	PWM2 通道 1 输出	01	x	1	0	—
	AN7	ADC 通道 7	xx	0	0	x	—
	TK9	触控扫描通道 9	xx	0	0	x	—
P13	P13	通用 I/O	00	x	x	x	—
	TIN3	TMR3 外部时钟输入	01	1	0	x	—
	STP2	PWM2 刹车输入	10	1	0	x	—
	AN6	ADC 通道 6	xx	0	0	x	—
	TK10	触控扫描通道 10	xx	0	0	x	—
P14	P14	通用 I/O	00	x	x	x	—
	PWM00	PWM0 通道 0 输出	01	x	1	0	—
	SS	SPI 片选信号	10	x	x	0	—
	TGT3	TMR3 门控输入	11	1	0	x	—
	AN5	ADC 通道 5	xx	0	0	x	—
	TK11	触控扫描通道 11	xx	0	0	x	—
P15	P15	通用 I/O	00	x	x	x	—
	PWM01	PWM0 通道 1 输出	01	x	1	0	—
	SCK	SPI 时钟信号	10	x	x	0	—
	TGT2	TMR2 门控输入	11	1	0	x	—
	AN4	ADC 通道 4	xx	0	0	x	—
	TK12	触控扫描通道 12	xx	0	0	x	—
	LVDIN	LVD 外部输入	xx	0	0	x	—
P16	P16	通用 I/O (大电流输出)	00	x	x	x	—
	PWM10	PWM1 通道 0 输出	01	x	1	0	—
	MOSI	SPI 主输出从输入	10	x	x	x	—
	TGT1	TMR1 门控输入	11	1	0	x	—
	AN3	ADC 通道 3	xx	0	0	x	—
	TK13	触控扫描通道 13	xx	0	0	x	—
P17	P17	通用 I/O (大电流输出)	00	x	x	x	—
	PWM11	PWM1 通道 1 输出	01	x	1	0	—

PIN	符号	描述	Px_FUN	Px_IE	Px_OE	Px_ODE	其他
	MISO	SPI 主输入从输出	10	x	x	0	—
	TGT0	TMR0 门控输入	11	1	0	x	—
	AN2	ADC 通道 2	xx	0	0	x	—
	TK14	触控扫描通道 14	xx	0	0	x	—
	VREFP	AD 外部参考输入	xx	0	0	x	—
P20	P20	通用 I/O	00	x	x	x	—
	PWM00	PWM0 通道 0 输出	01	x	1	0	—
	CAP2	CAP2 捕捉输入	01	1	0	x	—
	RX	UART 接收端	10	1	0	0	—
	SDA	IIC 数据线	11	1	1	1	—
	AN1	ADC 通道 1	xx	0	0	x	—
	CX	触控外接 CX 电容	xx	0	0	x	—
P21	P21	通用 I/O	00	x	x	x	—
	PWM01	PWM0 通道 1 输出	01	x	1	0	—
	TIN2	TMR2 外部时钟输入	01	1	0	x	—
	TX	UART 发送端	10	x	1	0	—
	SCL	IIC 时钟线	11	1	1	1	—
	AN0	ADC 通道 0	xx	0	0	x	—
	TK15	触控扫描通道 15	xx	0	0	x	—

图表 2 F05 管脚复用配置表

## 2 电气特性

### 2.1 极限参数

存储温度 $T_{STG}$ .....	-55°C ~ 125°C
供电极限电压 $V_{DD}-V_{SS}$ .....	-0.3V ~ 6.5V
输入极限电压 $V_{IN}$ .....	$V_{SS}-0.3V \sim V_{DD}+0.3V$
VDD 最大承载电流 $I_{VDD}$ .....	100mA
VSS 最大承载电流 $I_{VSS}$ .....	100mA

### 2.2 工作条件

符号	描述	最小值	最大值	单位
$F_{SYS\_CLK}$	系统工作频率	—	16M	Hz
VDD	工作电压	2.0	5.5	V
$T_A$	工作温度	-40	85	°C

### 2.3 DC 特性

\* 以下参数均为设计值

典型值测试基本条件:  $T_A=25^{\circ}C$ ,  $V_{DD}=3V$

电流测试时 I/O 输出无负载, I/O 输入不浮空。

符号	描述	最小值	典型值	最大值	单位	条件
VDD	供电电压	2.0	—	5.5	V	—
$I_{DDH}$	高速工作电流	—	2	—	mA	$F_{SYS\_CLK}=16MHz$
$I_{DDL}$	低速工作电流	—	20	25	uA	$F_{SYS\_CLK}=16kHz$
$I_{DDS}$	待机电流	—	3	10	uA	进入 PD 模式, 所有功能关闭
$V_{IL}$	输入低电压	0	—	0.3 VDD	V	I/O 均为 SCHMITT 输入特性
$V_{IH}$	输入高电压	0.7 VDD	—	VDD	V	I/O 均为 SCHMITT 输入特性
$I_{LK}$	输入漏电流	—	—	$\pm 1$	uA	内部上/下拉电阻关闭
$V_{OL}$	输出低电压	$V_{SS}+0.6$	—	—	V	大电流端口 $I_{OL}=60mA$ 非大电流端口 $I_{OL}=10mA$
$V_{OH}$	输出高电压	—	—	$V_{DD}-0.7$	V	$I_{OH}=10mA$
$R_{PU}$	内部上拉电阻	—	10K	—	$\Omega$	—
$R_{PD}$	内部下拉电阻	—	10K	—	$\Omega$	—

## 2.4 存储器特性

存储	操作	最小值	最大值	单位	条件
FLASH	擦写次数	100,000	—	—	最小擦写时间
	数据保持时间	100	—	year	室温
	擦除时间	20	40	ms	—
	编程时间	20	40	us	—
SRAM	最低数据保持电压	1.5	—	V	—

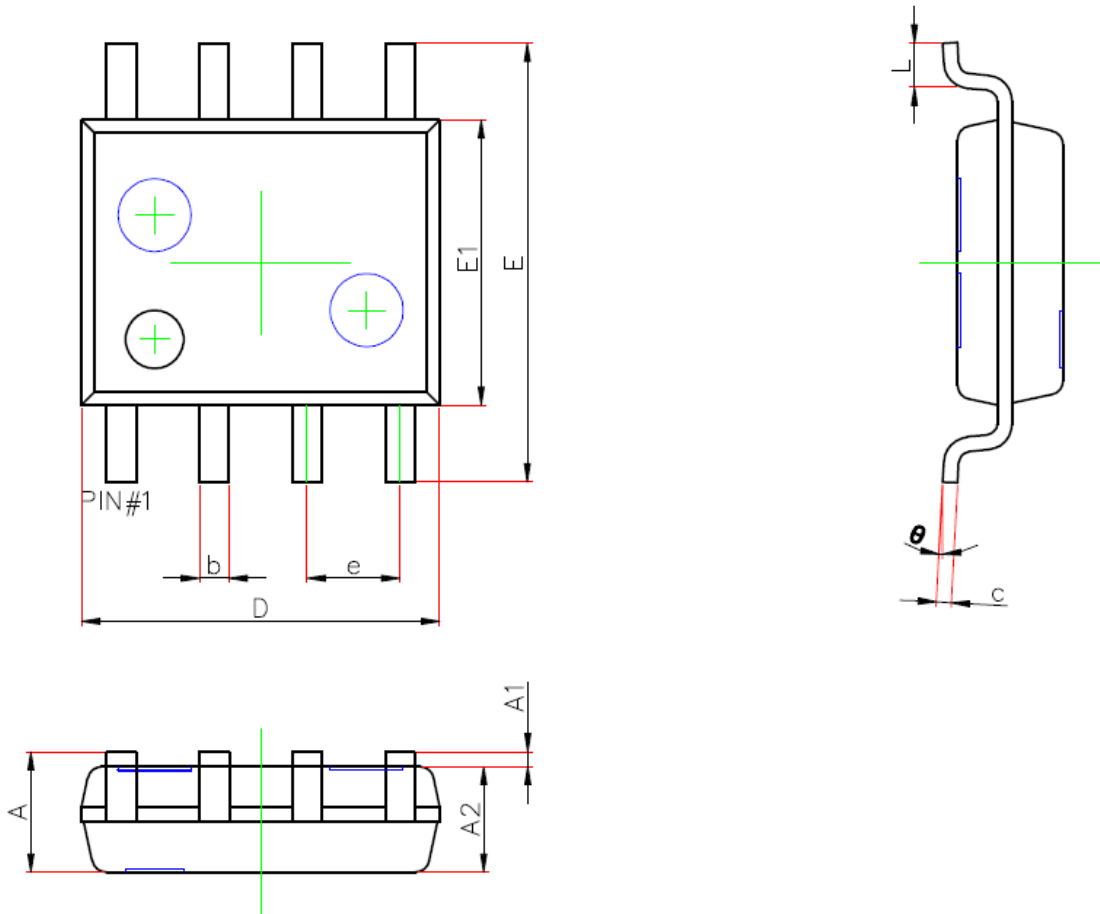
## 2.5 AC 特性

### ADC 特性

符号	描述	最小值	典型值	最大值	单位	备注
$V_{ADC}$	ADC 工作电压	2.6	5.0	5.5	V	使用 VREF 作为参考时最低工作电压为 2.6V
$N_R$	分辨率	—	—	12	bit	—
$E_{IL}$	积分非线性误差	—	$\pm 1$	$\pm 2$	LSB	—
$E_{DL}$	微分非线性误差	—	$\pm 1$	$\pm 1$	LSB	—
$E_{OF}$	偏置误差	—	$\pm 1$	$\pm 2$	LSB	—
$E_{GN}$	增益误差	—	$\pm 1$	$\pm 2$	LSB	—
$V_{AIN}$	输入电压	VSS	—	$V_{REF}$	V	—
$Z_{AIN}$	输入阻抗	—	—	10K	$\Omega$	—
$T_{AD}$	ADC 时钟周期	125	—	—	nS	—
$T_{CNV}$	ADC 转换周期数	—	12	—	$T_{AD}$	不包含采样时间

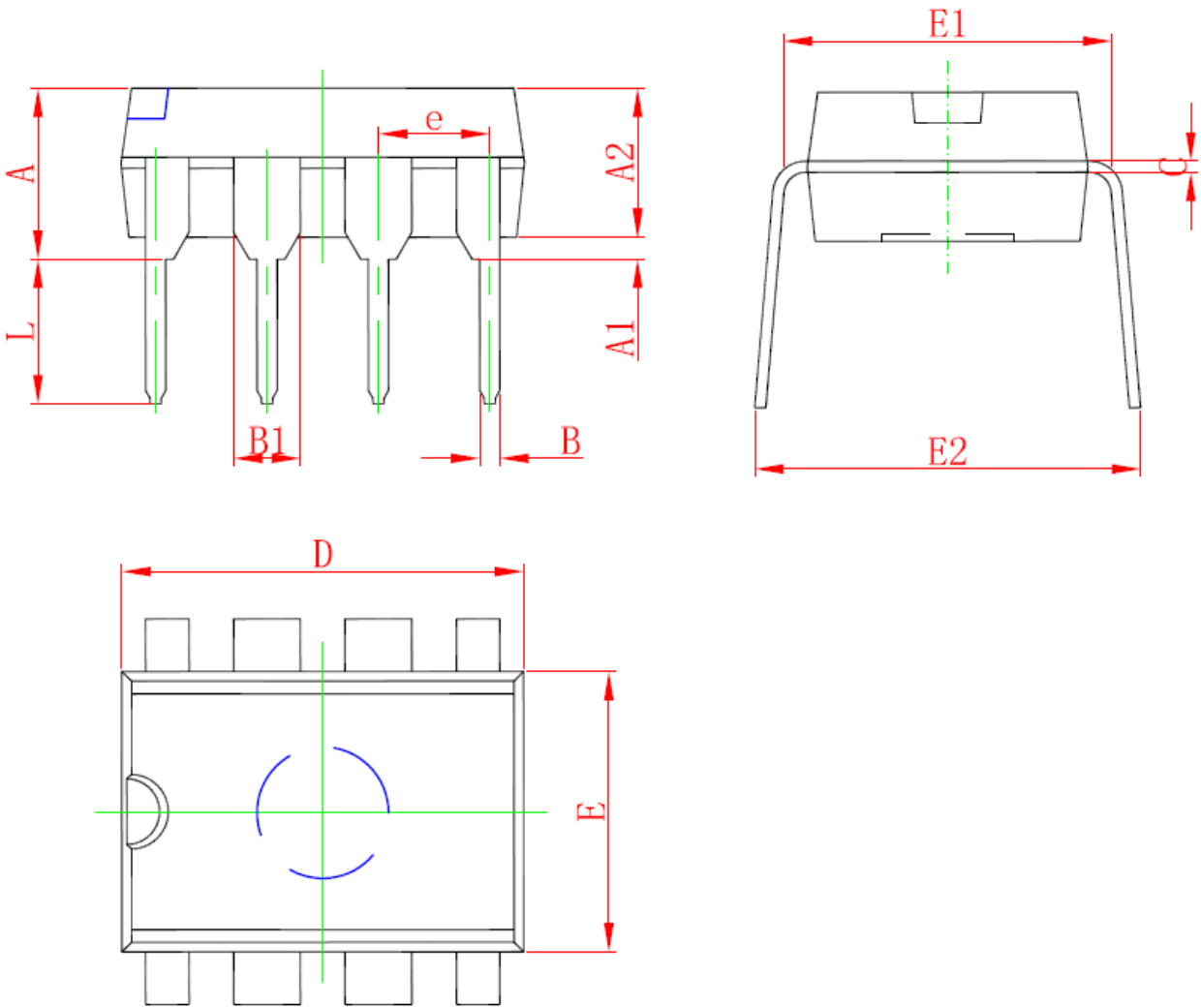
### 3 封装外形尺寸

SOP8



Symbol	Dimensions In Millimeters		Dimensions In Inches	
	Min.	Max.	Min.	Max.
A	1.350	1.750	0.053	0.069
A1	0.100	0.250	0.004	0.010
A2	1.350	1.550	0.053	0.061
b	0.330	0.510	0.013	0.020
c	0.170	0.250	0.007	0.010
D	4.700	5.100	0.185	0.201
E	5.800	6.200	0.228	0.244
E1	3.800	4.000	0.150	0.157
e	1.270(BSC)		0.050(BSC)	
L	0.400	1.270	0.016	0.050
$\theta$	0°	8°	0°	8°

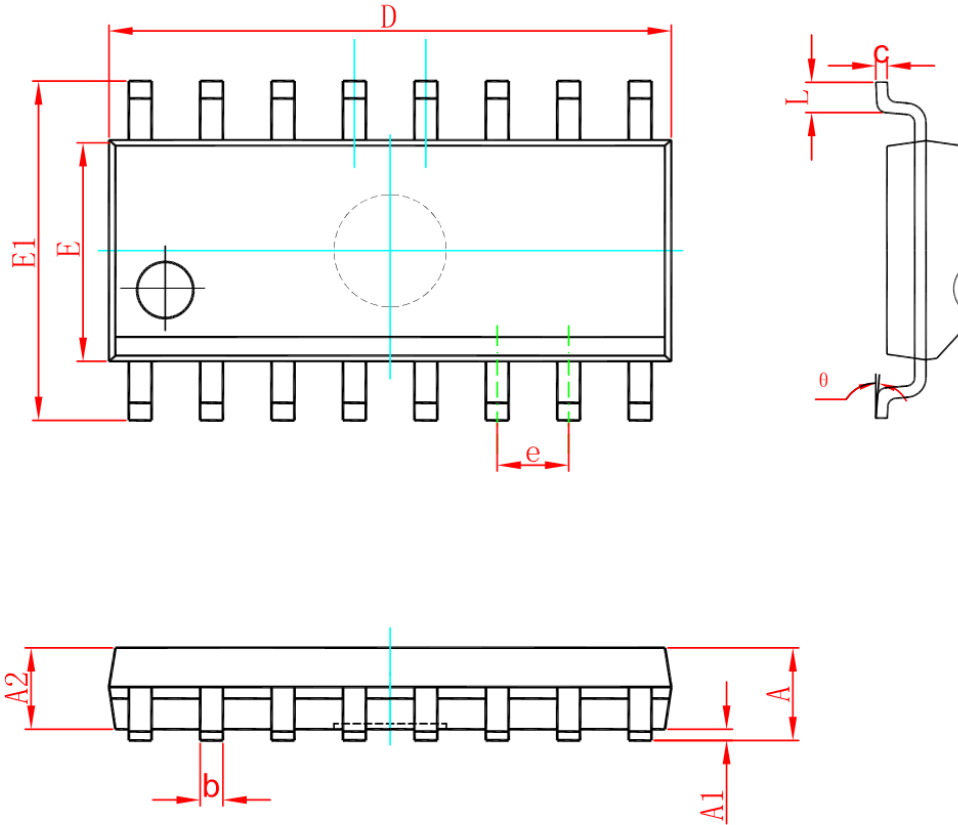
DIP8



Symbol	Dimensions In Millimeters		Dimensions In Inches	
	Min	Max	Min	Max
A	3.710	4.310	0.146	0.170
A1	0.510		0.020	
A2	3.200	3.600	0.126	0.142
B	0.380	0.570	0.015	0.022
B1	1.524 (BSC)		0.060 (BSC)	
C	0.204	0.360	0.008	0.014
D	9.000	9.400	0.354	0.370
E	6.200	6.600	0.244	0.260
E1	7.320	7.920	0.288	0.312
e	2.540 (BSC)		0.100 (BSC)	
L	3.000	3.600	0.118	0.142
E2	8.400	9.000	0.331	0.354

SOP16

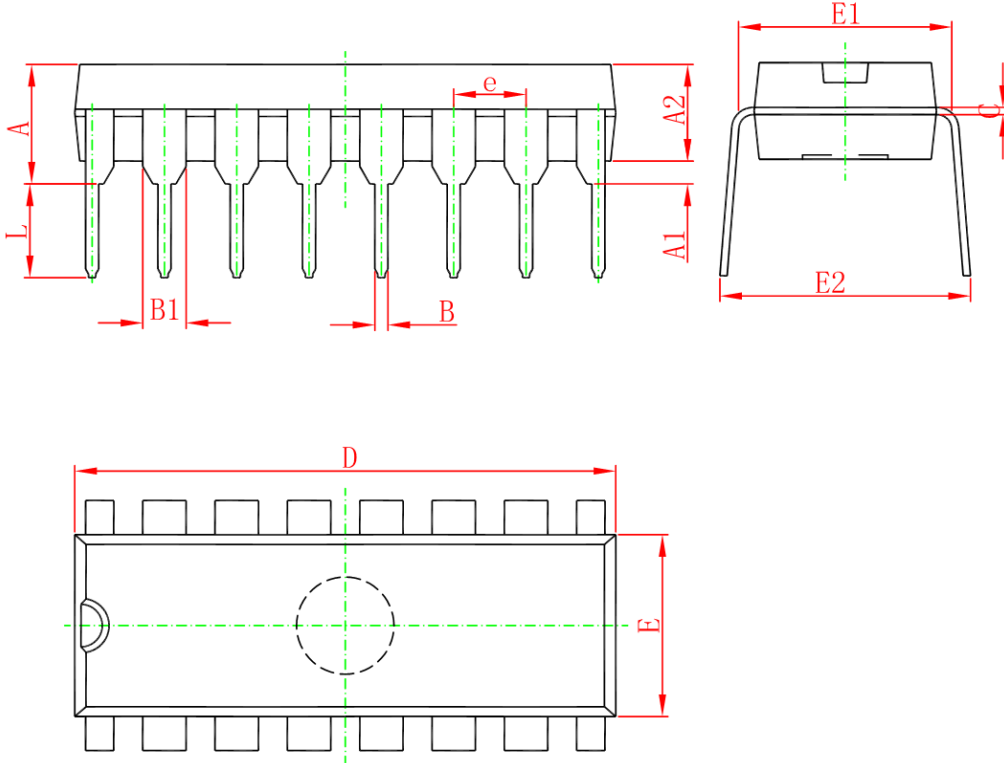
SOP16 PACKAGE OUTLINE DIMENSIONS



Symbol	Dimensions In Millimeters		Dimensions In Inches	
	Min	Max	Min	Max
A	1.350	1.750	0.053	0.069
A1	0.100	0.250	0.004	0.010
A2	1.350	1.550	0.053	0.061
b	0.330	0.510	0.013	0.020
c	0.170	0.250	0.007	0.010
D	9.800	10.200	0.386	0.402
E	3.800	4.000	0.150	0.157
E1	5.800	6.200	0.228	0.244
e	1.270 (BSC)		0.050 (BSC)	
L	0.400	1.270	0.016	0.050
θ	0°	8°	0°	8°

DIP16

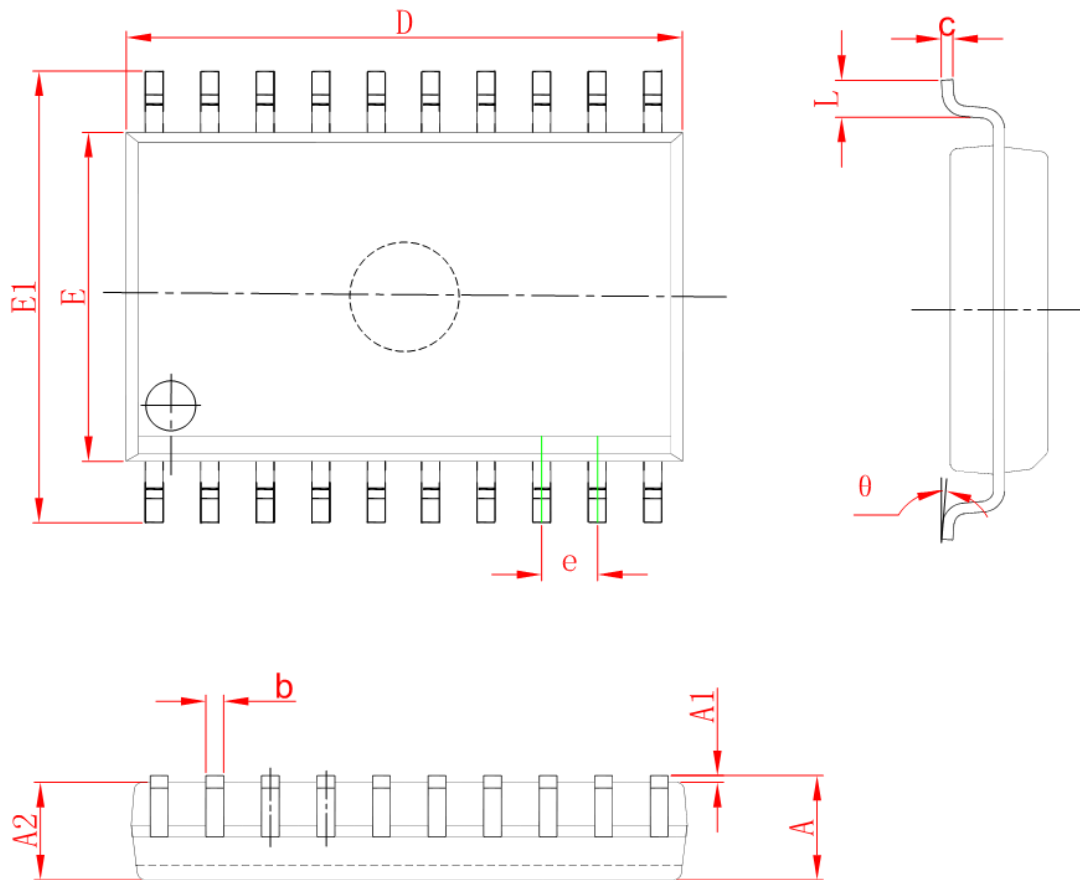
DIP16 PACKAGE OUTLINE DIMENSIONS



Symbol	Dimensions In Millimeters		Dimensions In Inches	
	Min	Max	Min	Max
A	3.710	4.310	0.146	0.170
A1	0.510		0.020	
A2	3.200	3.600	0.126	0.142
B	0.380	0.570	0.015	0.022
B1	1.524 (BSC)		0.060 (BSC)	
C	0.204	0.360	0.008	0.014
D	18.800	19.200	0.740	0.756
E	6.200	6.600	0.244	0.260
E1	7.320	7.920	0.288	0.312
e	2.540 (BSC)		0.100 (BSC)	
L	3.000	3.600	0.118	0.142
E2	8.400	9.000	0.331	0.354



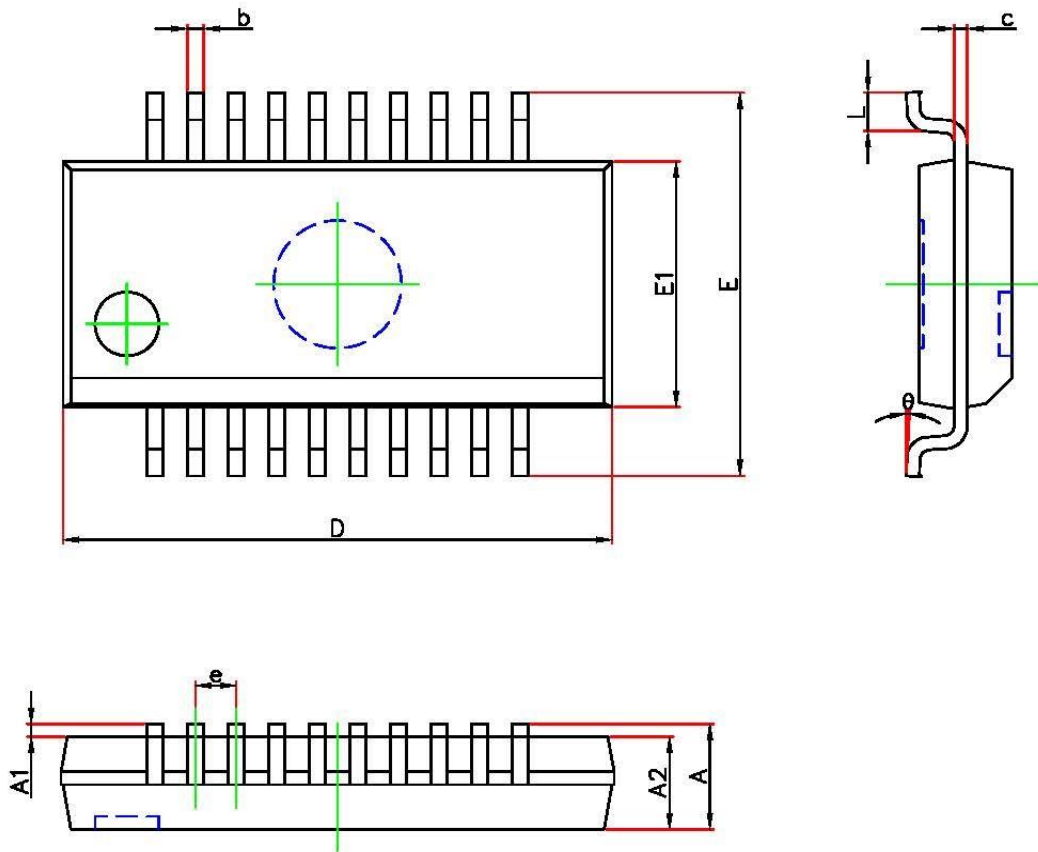
## SOP20 PACKAGE OUTLINE DIMENSIONS



Symbol	Dimensions In Millimeters		Dimensions In Inches	
	Min	Max	Min	Max
A	2.350	2.650	0.093	0.104
A1	0.100	0.300	0.004	0.012
A2	2.100	2.500	0.083	0.098
b	0.330	0.510	0.013	0.020
c	0.204	0.330	0.008	0.013
D	12.520	13.000	0.493	0.512
E	7.400	7.600	0.291	0.299
E1	10.210	10.610	0.402	0.418
e	1.270 (BSC)		0.050 (BSC)	
L	0.400	1.270	0.016	0.050
$\theta$	0°	8°	0°	8°

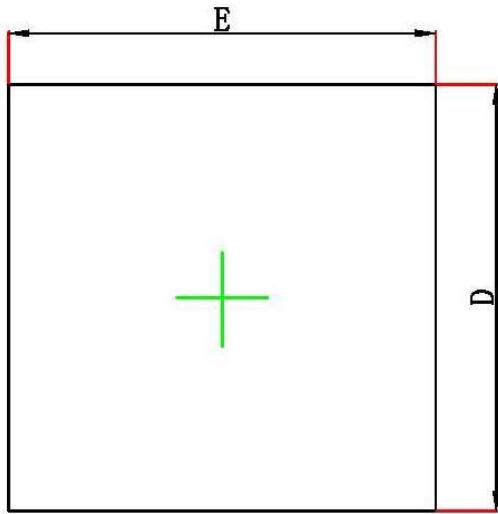
SSOP20

SSOP20 (150mil) PACKAGE OUTLINE DIMENSIONS

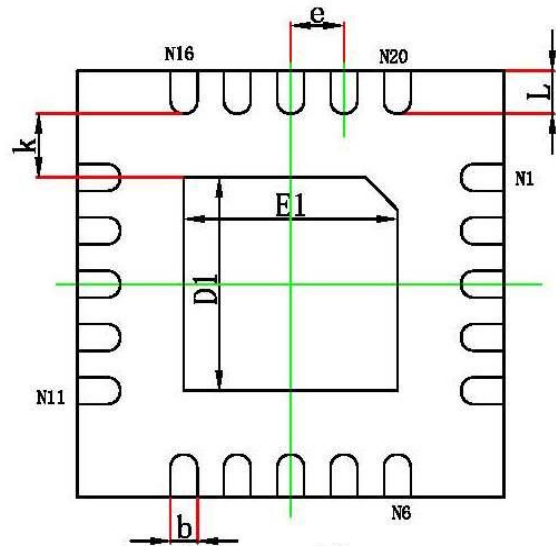


Symbol	Dimensions In Millimeters		Dimensions In Inches	
	Min.	Max.	Min.	Max.
A	—	1.750	—	0.069
A1	0.100	0.250	0.004	0.010
A2	1.250	—	0.049	—
b	0.203	0.305	0.008	0.012
c	0.102	0.254	0.004	0.010
D	8.450	8.850	0.333	0.348
E1	3.800	4.000	0.150	0.157
E	5.800	6.200	0.228	0.244
e	0.635(BSC)		0.025(BSC)	
L	0.400	1.270	0.016	0.050
θ	0°	8°	0°	8°

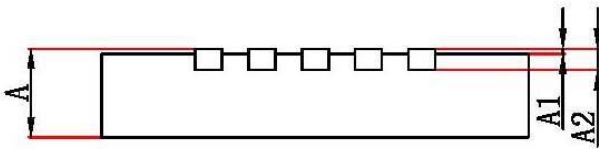
QFN20



Top View



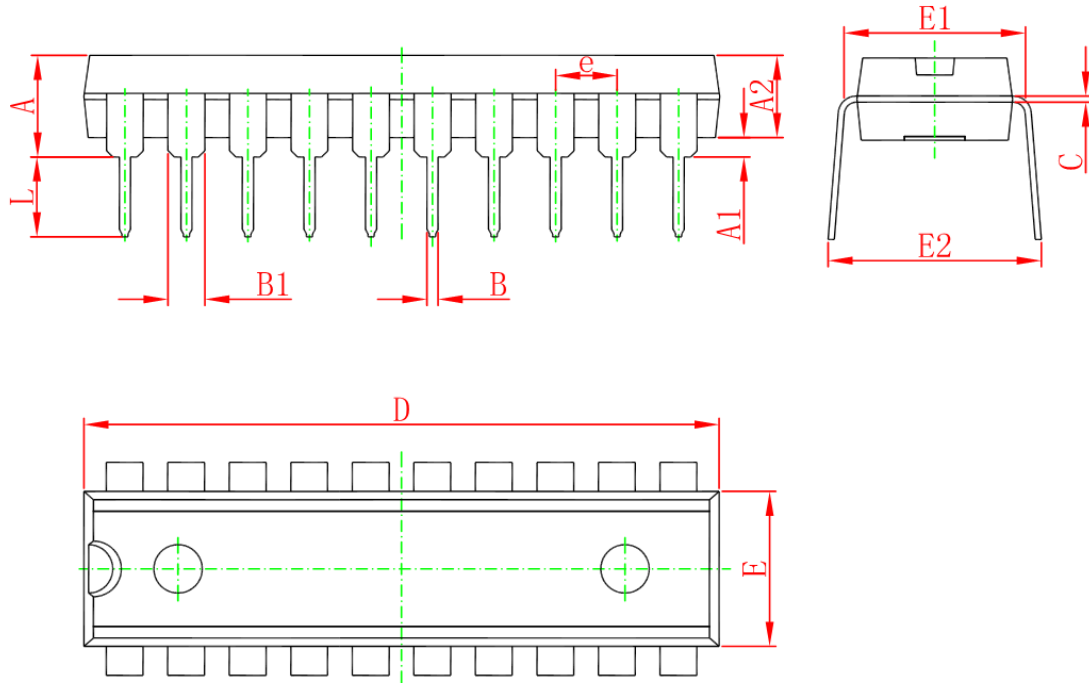
Bottom View



Side View

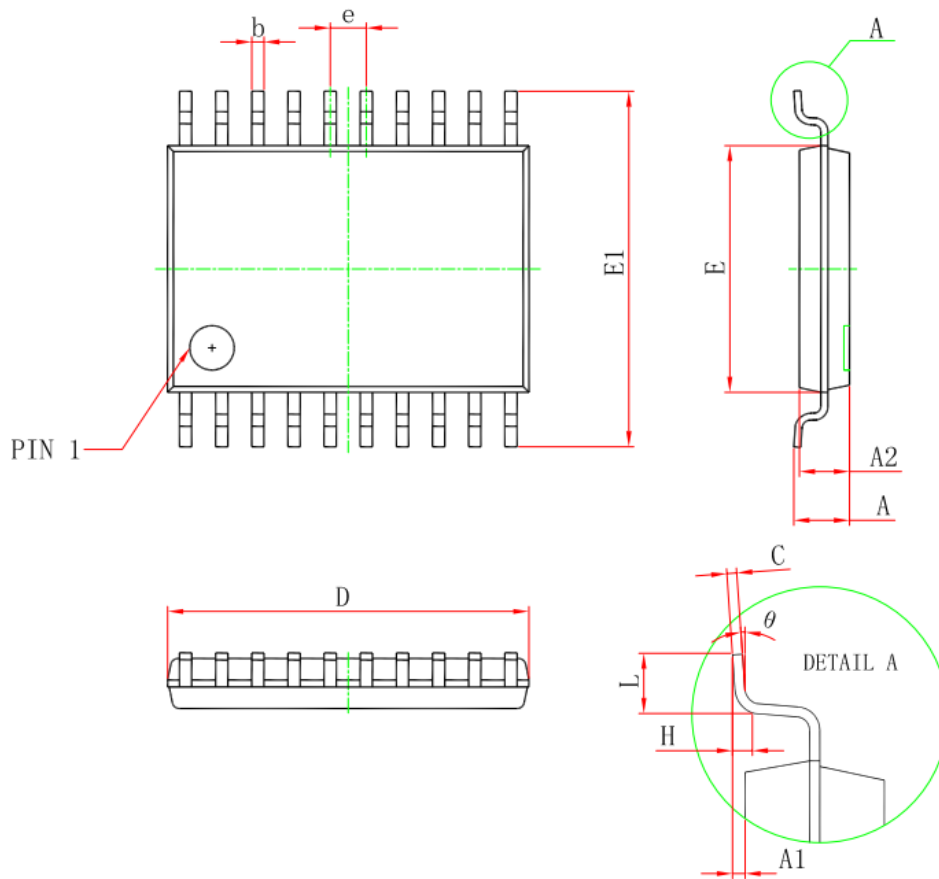
Symbol	Dimensions In Millimeters		Dimensions In Inches	
	Min.	Max.	Min.	Max.
A	0.700	0.800	0.028	0.031
A1	0.000	0.050	0.000	0.002
A2	0.153	0.253	0.006	0.010
D	3.900	4.100	0.154	0.161
E	3.900	4.100	0.154	0.161
D1	1.900	2.100	0.075	0.083
E1	1.900	2.100	0.075	0.083
k	0.200MIN.		0.008MIN.	
b	0.180	0.300	0.007	0.012
e	0.500TYP.		0.020TYP.	
L	0.350	0.450	0.014	0.018

## DIP20 PACKAGE OUTLINE DIMENSIONS



Symbol	Dimensions In Millimeters		Dimensions In Inches	
	Min	Max	Min	Max
A	3.710	4.310	0.146	0.170
A1	0.510		0.020	
A2	3.200	3.600	0.126	0.142
B	0.380	0.570	0.015	0.022
B1	1.524 (BSC)		0.060 (BSC)	
C	0.204	0.360	0.008	0.014
D	25.950	26.550	1.022	1.045
E	6.200	6.600	0.244	0.260
E1	7.320	7.920	0.288	0.312
e	2.540 (BSC)		0.100 (BSC)	
L	3.000	3.600	0.118	0.142
E2	8.400	9.000	0.331	0.354

TSSOP20



标号	公制 (mm)		英制 (inch)	
	MIN	MAX	MIN	MAX
D	6.400	6.600	0.252	0.259
E	4.300	4.500	0.169	0.177
b	0.190	0.300	0.007	0.012
c	0.090	0.200	0.004	0.008
E1	6.250	6.550	0.246	0.258
A		1.200		0.047
A2	0.800	1.000	0.031	0.039
A1	0.050	0.150	0.002	0.006
e	0.65(BSC)		0.026 (BSC)	
L	0.500	0.700	0.020	0.028
H	0.25(TYP)		0.01(TYP)	
$\theta$	1°	7°	1°	7°