

# DL7019 带 LCD 显示驱动 的 1 位小数电子体温计电路 IC

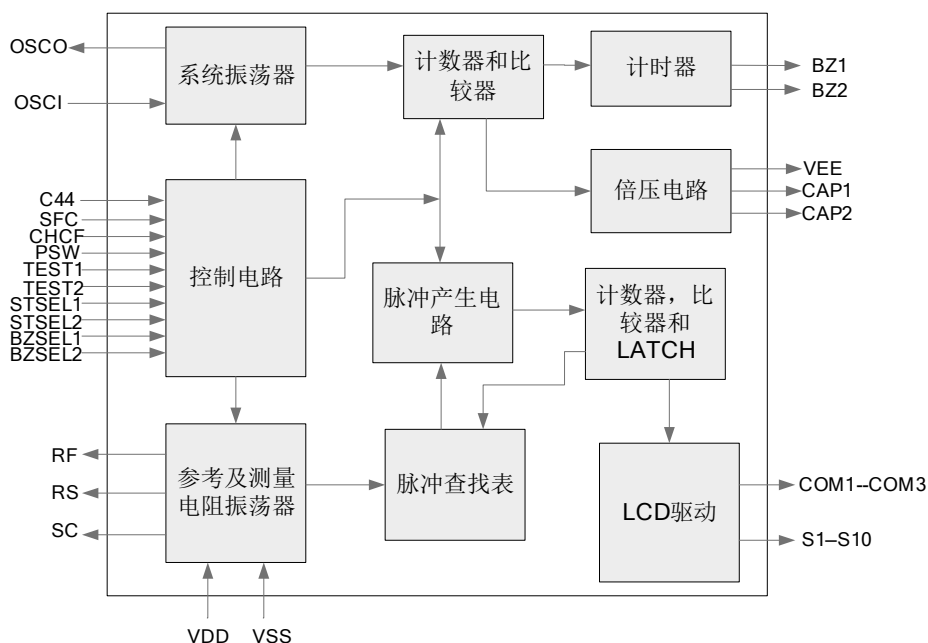
## 1、概述

是三位半，带 LCD 显示 的电子体温计电路。可以通过外部 PIN 脚选择摄氏度显示（°C）或者华氏度显示（°F）。它还包括了测试模式，自动关闭电源和报警功能等。适合应用在临床及家用电子体温计等领域。其特点如下：

- 测量范围：  
绑定选择 32.0°C~42.9°C（90.0°F~109.9°F）或 32.0°C~43.9°C（90°F~111.9°F）
- 准确度：±0.1°C（±0.2°F）
- 1.5V 单电源供电
- 最高温度保持
- 自动关机
- 一键式开启、关闭
- 通过引脚绑定可选 °C/°F 切换功能或无切换功能
- 当绑定 °C/°F 可切换功能，通过 PSW，可以选择 °C 或 °F，开机的初始状态也是通过引脚绑定来确定的
- 可显示上次测量温度
- 通过引脚绑定可选 4s/8s/16s/32s 四种稳定时间
- 通过引脚绑定可选 4k/5.3k/6.4k/8k 四种蜂鸣器频率
- 自建低压检测电路，低压检测电阻内置  
低压检测点：1.30V±0.05V
- I/O 端口的 ESD 高于 6kV
- 封装形式：软封

## 2、功能框图与引脚说明

### 2.1、功能框图




## 带 LCD 显示驱动的 1 位小数电子体温计电路 IC

### 2.2、功能描述



- 电源开关：按 PSW 可以控制打开或关闭。
- 当电源开关按下，喇叭会发出“Bi”的一声，约 0.125 秒。

#### A、电源开启后

A-1、当绑定为℃/°F不可切换模式时(不论初始绑定的为℃还是°F)开始的 2 秒

LCD 屏幕的全部字段会显示  ;

A-2、当绑定为℃/°F可切换模式且初始单位绑定为摄氏度时开始的 2 秒 LCD 屏

幕的显示  , 当初始值绑定华氏度时显示  。

#### B、A 之后,

B-1、当处于℃/°F不可切换模式 (CHCF= $V_{DD}$  or 断开) 时, LCD 显示上次测量的温度和“M”标志约 2s。

B-2、当处于℃/°F可切换模式 (CHCF= $V_{SS}$ ) 时, 如果从上电按住 PSW 不抬起超过 2s, ℃/°F模式将进行切换从而显示另一种模式 (°C or °F) 直到 PSW 抬起, 详见第五节℃/°F切换模式示意图。

C、B 之后, LCD 会显示自检温度 (37.0℃/98.6°F) 约 1s。符号“°C”或“°F”会以 1Hz 的频率闪烁。

D、C 之后, LCD 总是显示测量过的最高温度, 符号“°C”或“°F”会以 1Hz 的频率闪烁。

E、如果温度 $<32.0^{\circ}\text{C}$  (或  $90^{\circ}\text{F}$ ), LCD 显示 Lo°C (或 Lo°F)

F、如果 C44=悬空时, 温度 $\geq 43.0^{\circ}\text{C}$  (或  $110.0^{\circ}\text{F}$ ), LCD 显示 Hi°C (或 Hi°F), 如果 C44= $V_{SS}$  时, 温度 $\geq 44.0^{\circ}\text{C}$  (或  $112.0^{\circ}\text{F}$ ), LCD 显示 Hi°C (或 Hi°F)

G、测量期间, LCD 会显示测量过的最高温度

H、当测量温度的显示值在定义的稳定时间内没有发生变化, 则温度达到稳定, 符号“°C”或“°F”停止闪烁。

I、温度稳定时, 温度 $\geq 37.8^{\circ}\text{C}$  ( $100^{\circ}\text{F}$ ), 则发烧报警“Bi—Bi—Bi——Bi—Bi—Bi——”约 10s, 如下:

Bi—Bi—Bi——Bi—

Bi :0.125s

—: 0.125s

——: 0.375s;

$32^{\circ}\text{C}$  ( $90^{\circ}\text{F}$ )  $<$  温度  $< 37.8^{\circ}\text{C}$  ( $100^{\circ}\text{F}$ ), 也会报警“Bi—Bi—Bi—Bi—”约 10s, 如下:

Bi—Bi—

Bi :0.5s

—: 0.5s。

在蜂鸣器响的 10s 内, 温度不处于测量状态。

J、如果在 8 分 40 秒内 (系统时钟频率 32kHz), 温度稳定后不再发生变化, 则电源会自动关闭。

K、当测量结束, 在 8 分 40 秒内温度上升, 符号“°C”或“°F”不会重新开始闪烁, 新的测量结束后, 蜂鸣器也不会响, 而且依然在首次测试结束 8 分 40 秒时电源自动关闭。

## 带 LCD 显示驱动的 1 位小数电子体温计电路 IC

- 当电源关闭，静态电流  $\leq 1\mu\text{A}$
- 测量精度  $0.1^\circ\text{C}$  or  $0.1^\circ\text{F}$
- 热敏电阻采用 503ET
- “M” 标志表示记忆，在测量及显示最高值等过程时均不显示
- 当电路探测到低电压时，所有显示状态不变，除电池符号“▲”以 1Hz 频率的速度闪烁，此时测试结果可能不准确，表示需更换电池。
- 当 TEST2 引脚接 VSS 时 LCD 显示的将不是最高温度数值而是即时温度数值
- 蜂鸣器的频率通过引脚 BZSEL1 和 BZSEL2 绑定选择：

BZSEL1	BZSEL2	蜂鸣器频率
VDD 或断开	VDD 或断开	8k
VSS	VDD 或断开	6.4k
VDD 或断开	VSS	5.3k
VSS	VSS	4k

- 通过引脚 STSEL1 和 STSEL2 绑定，有 4 种稳定时间可选：4s，8s，16s 和 32s。

STSEL1	STSEL2	稳定时间
VSS	VDD 或断开	4s
VDD 或断开	VSS	8s
VDD 或断开	VDD 或断开	16s
VSS	VSS	32s

- 通过引脚 CHCF 和 SFC 绑定， $^\circ\text{C}/^\circ\text{F}$  模式选择

CHCF	SFC	$^\circ\text{C}/^\circ\text{F}$ 模式
VSS	VDD 或断开	$^\circ\text{C}/^\circ\text{F}$ 可切换，开机是 $^\circ\text{C}$
VSS	VSS	$^\circ\text{C}/^\circ\text{F}$ 可切换，开机是 $^\circ\text{F}$
VDD 或断开	VDD 或断开	$^\circ\text{C}$ ( $^\circ\text{C}/^\circ\text{F}$ 不可切换)
VDD 或断开	VSS	$^\circ\text{F}$ ( $^\circ\text{C}/^\circ\text{F}$ 不可切换)

- 如果上次温度显示 Hi 时，关机后下次长按开机键进入单位切换功能后，松开按键显示 Lo 和切换后的单位。
- 当带单位切换功能时，长按开机键进入单位切换功能，松开按键在显示 2S 的 Lo 时关机，此时还未开始温度测量，则下次开机不切换温度显示上次记忆温度时显示 Lo 和切换后的单位。
- 关机时间说明 1) 一直显示 Lo 则在 8m40s 内关机（如果显示 Lo 时温度变化，只要不改变显示即不大于  $31.9^\circ\text{C}$  则按此状态计时）；2) 大于  $31.9^\circ\text{C}$  待测量结束后 8m40s 内关机；3) 当显示 Lo 时温度变化，大于  $31.9^\circ\text{C}$  改变显示时即进入测量状态“大于  $31.9^\circ\text{C}$  待测量结束 8m40s 内关机”重新开始计时，不再是“一直显示 Lo 则在 8m40s 内关机”状态。
- 下次开机记忆显示上次开机温度稳定后的最高温度，若上次测量温度没有稳定就关机，则测量温度不会被记忆。当温度显示 Hi 时做上述相同处理。当测量过程都低于  $32.0^\circ\text{C}$  或  $90^\circ\text{F}$  显示 Lo 时，该次测量不会被记忆，下次开机不显示 Lo，还是显示之前稳定的测量温度。
- 以下两种情况下记忆温度会显示 Lo
  - 1: 刚装电池直到体温计有稳定的测量温度，这段时间内记忆温度都显示 Lo。
  - 2: 温度单位切换后直到体温计有稳定的测量温度，这段时间内记忆温度都显示 Lo。

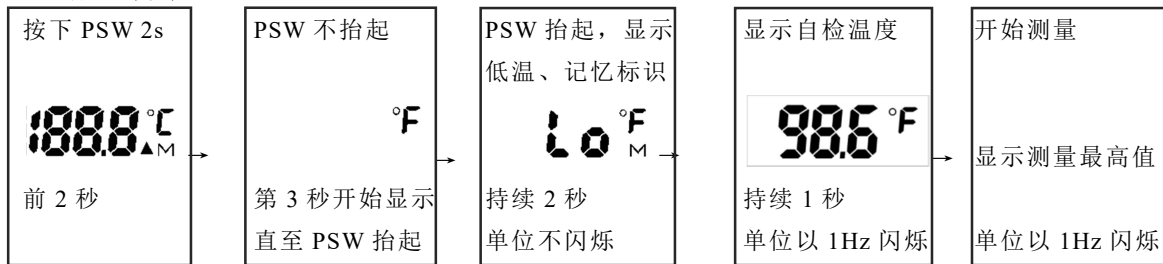
# 带 LCD 显示驱动 的 1 位小数电子体温计电路 IC

## 2.3、°C/°F 切换模式示意图

### 2.3.1、华氏转摄氏

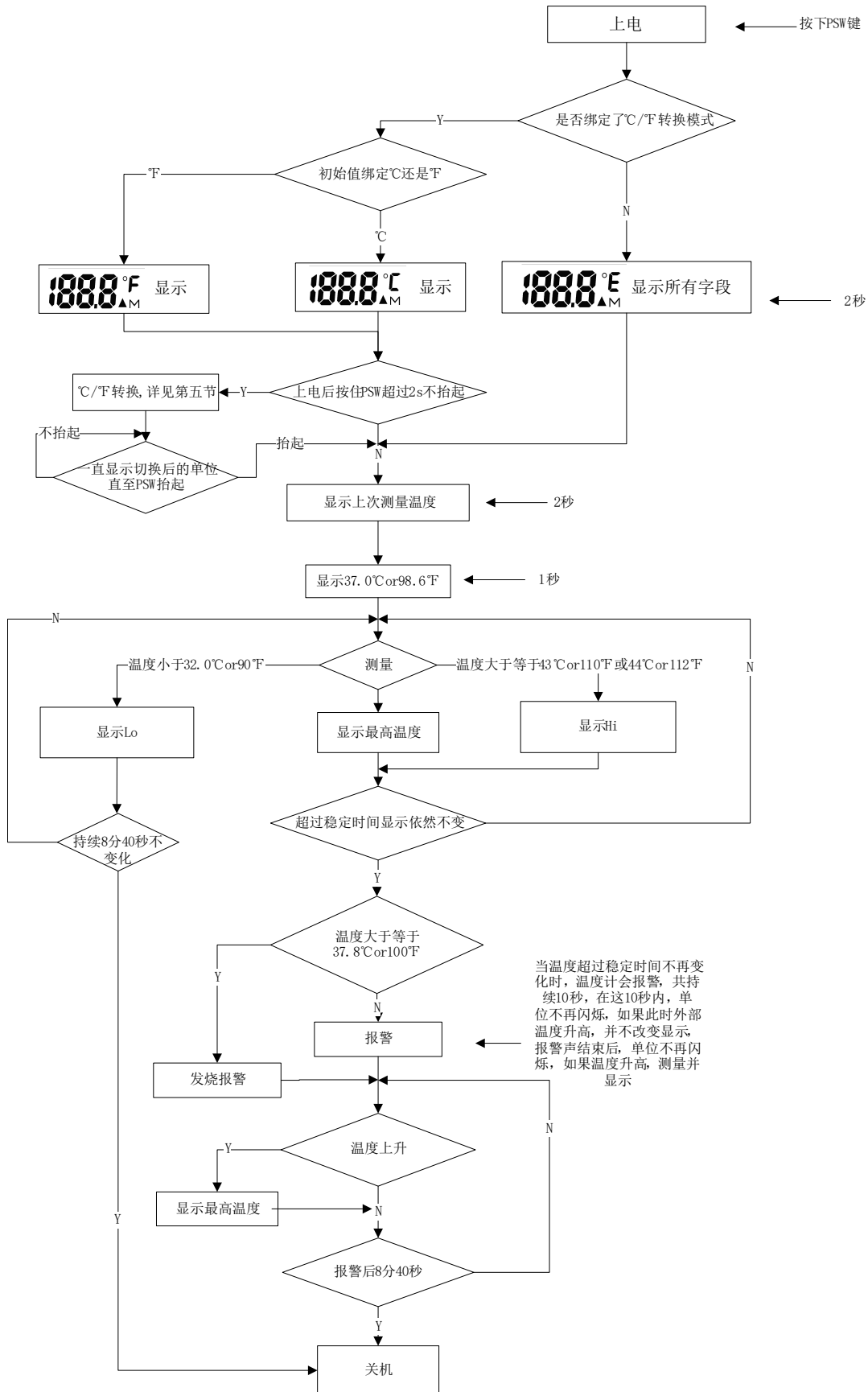


### 2.3.2、摄氏转华氏



# 带 LCD 显示驱动的 1 位小数电子体温计电路 IC

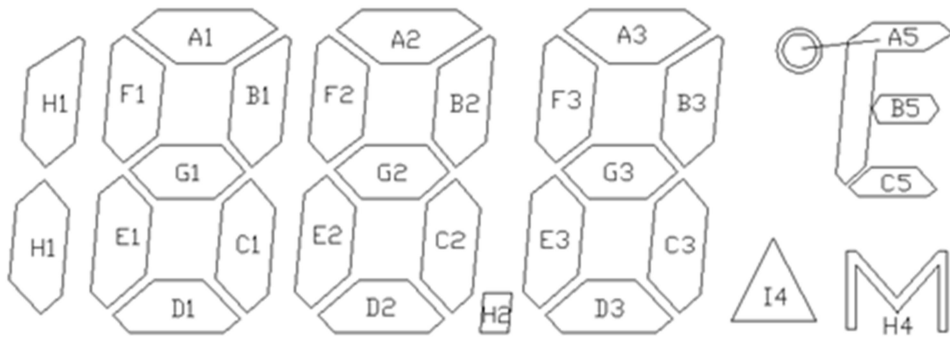
## 2.4、流程图



# 带 LCD 显示驱动的 1 位小数电子体温计电路 IC

## 2.5、LCD 驱动端口与显示屏对应关系

### ●1 位小数 LCD 屏示意图



### ●1 位小数 LCD 屏端口对应表

端口				S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10
COM1	COM1			F1	A1	B1	F2	A2	B2	F3	A3	B3	A5
COM2		COM2		E1	G1	C1	E2	G2	C2	E3	G3	C3	B5
COM3			COM3	H1	D1			D2	H2	H4	D3	I4	C5

●备注：LCD 采用 3V 电压，1/3duty，1/2bias。

## 带 LCD 显示驱动的 1 位小数电子体温计电路 IC

### 2.6、引脚说明与结构原理图

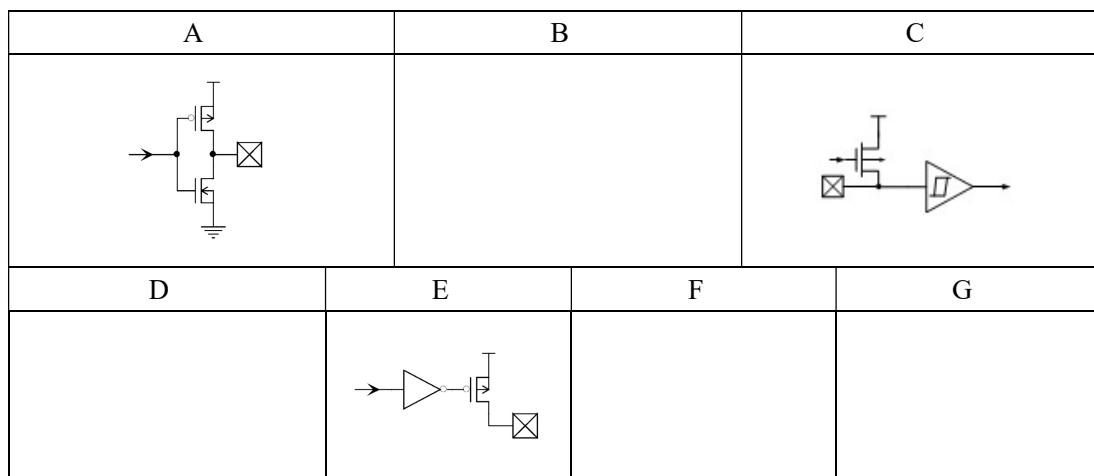
引脚	符号	功能	属性	结构原理图															
1~10	S1~S10	LCD SEG 字段驱动	O	A															
11	VEE	生成-1.5V 电源	O																
12	CAP	倍压, 供给 LCD	O	B															
13	C512	倍压, 供给 LCD	O	A															
14	TEST1	测试脚, 悬空	I	C															
15	SFC	断开或接 VDD: °C 模式 接 VSS: °F 模式	I	B															
16	CHCF	°C/°F 模式选择 VSS: °C/°F 可切换 断开或 VDD: °C/°F 不可切换	I	B															
17	C44	温度范围选择 断开或接 VDD: 32.0°C~42.9°C 接 VSS: 32.0°C~43.9°C	I	B															
18	VSS	地	P																
19	SC	传感器公共脚, NOMS 开漏	I	D															
20	RF	传感器校正电阻脚	O	E															
21	RS	传感器输出脚	O	E															
22	VDD	电源	P																
23	PSW	电源开关	I	C															
24	TEST2	用于生产测试 断开或 VDD: LCD 显示测量过的最高数值; 接 VSS: LCD 显示测量时的即时数值	I	C															
25 26	BZSEL1 BZSEL2	蜂鸣器频率选择 <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>OF</th> <th>BZSEL1</th> <th>BZSEL2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>8k</td> <td>VDD 或断开</td> <td>VDD 或断开</td> </tr> <tr> <td>6.4k</td> <td>VSS</td> <td>VDD 或断开</td> </tr> <tr> <td>5.3k</td> <td>VDD 或断开</td> <td>VSS</td> </tr> <tr> <td>4k</td> <td>VSS</td> <td>VSS</td> </tr> </tbody> </table>	OF	BZSEL1	BZSEL2	8k	VDD 或断开	VDD 或断开	6.4k	VSS	VDD 或断开	5.3k	VDD 或断开	VSS	4k	VSS	VSS	I	B
OF	BZSEL1	BZSEL2																	
8k	VDD 或断开	VDD 或断开																	
6.4k	VSS	VDD 或断开																	
5.3k	VDD 或断开	VSS																	
4k	VSS	VSS																	
27 28	STSEL1 STSEL2	稳定时间选择 <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>ST</th> <th>STSEL1</th> <th>STSEL2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>4s</td> <td>VSS</td> <td>VDD 或断开</td> </tr> <tr> <td>8s</td> <td>VDD 或断开</td> <td>VSS</td> </tr> <tr> <td>16s</td> <td>VDD 或断开</td> <td>VDD 或断开</td> </tr> <tr> <td>32s</td> <td>VSS</td> <td>VSS</td> </tr> </tbody> </table>	ST	STSEL1	STSEL2	4s	VSS	VDD 或断开	8s	VDD 或断开	VSS	16s	VDD 或断开	VDD 或断开	32s	VSS	VSS	I	B
ST	STSEL1	STSEL2																	
4s	VSS	VDD 或断开																	
8s	VDD 或断开	VSS																	
16s	VDD 或断开	VDD 或断开																	
32s	VSS	VSS																	
29~32	T0~T3	熔丝 PAD	I	-															

转下页

## 带 LCD 显示驱动的 1 位小数电子体温计电路 IC

接上页

引脚	符号	功能	属性	结构原理图
33	OSCI	系统频率输入	I	F
34	OSCO	系统频率输出	I	G
35	BZ1	蜂鸣器输出 1	O	A
36	BZ2	蜂鸣器输出 2	O	A
37~39	COM1 ~COM3	LCD 公共驱动	O	A





## 带 LCD 显示驱动的 1 位小数电子体温计电路 IC

### 3、电特性

#### 3.1、极限参数

除非另有规定,  $T_{amb}=25^{\circ}\text{C}$

参数名称	符号	额定值	单位
电源电压	$V_{DD}$	0~2	V
极限输入电压	$V_{IN}$	$V_{SS}-0.5\sim V_{DD}+0.5$	V
工作环境温度	$T_{amb}$	-20~70	$^{\circ}\text{C}$
贮存温度	$T_{stg}$	-55~125	$^{\circ}\text{C}$

#### 3.2、电特性

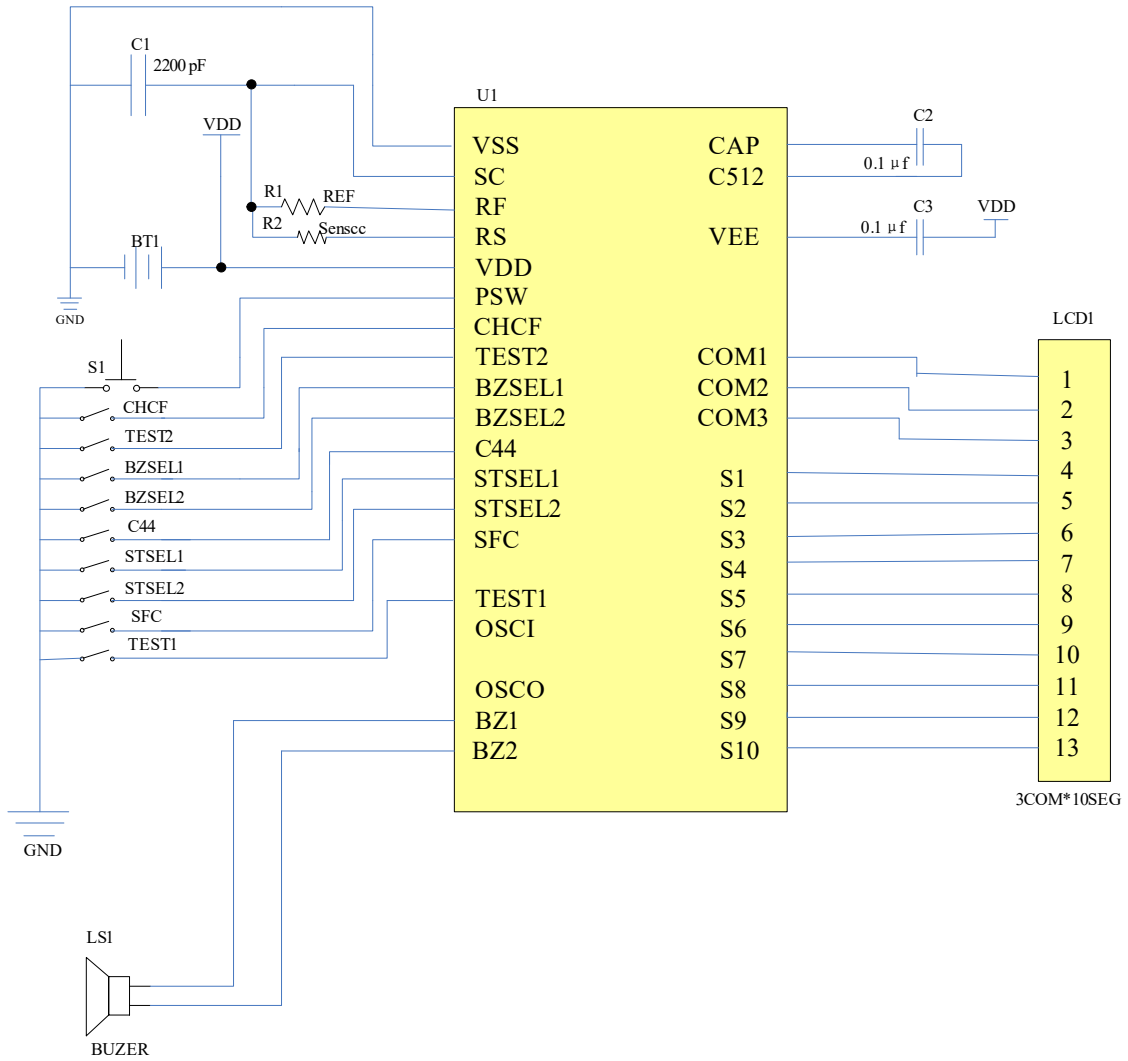
除非另有规定,  $T_{amb}=25^{\circ}\text{C}$

参数名称	符号	测试条件	规范值			单位
			最小	典型	最大	
工作电压	$V_{DD}$		1.3	1.5	1.65	V
工作电流	$I_{DD}$	正常工作, 无负载		30	50	$\mu\text{A}$
静态电流	$I_{SB}$	OSC 关闭			1	$\mu\text{A}$
振荡频率	$f_{OSC}$	$V_{DD}=1.5\text{V}$	25.6	32	38.4	kHz
32 $^{\circ}\text{C}$ ~42.9 $^{\circ}\text{C}$ 范围内 测量准确度	$R^{\circ}\text{C}$	$V_{DD}=1.3\text{V}\sim 1.5\text{V}$	-0.1		0.1	$^{\circ}\text{C}$
90 $^{\circ}\text{F}$ ~109.9 $^{\circ}\text{F}$ 范围 内测量准确度	$R^{\circ}\text{F}$	$V_{DD}=1.3\text{V}\sim 1.5\text{V}$	-0.2		0.2	$^{\circ}\text{F}$

BZ1 和 BZ2 在连上蜂鸣片负载后要求输出为电压在 3V 以上的方波, 占空比 50%。  
(此处 3V 是指 BZ1 输出电压相对于 BZ2 输出电压的峰峰值)

## 4、典型应用线路与应用说明

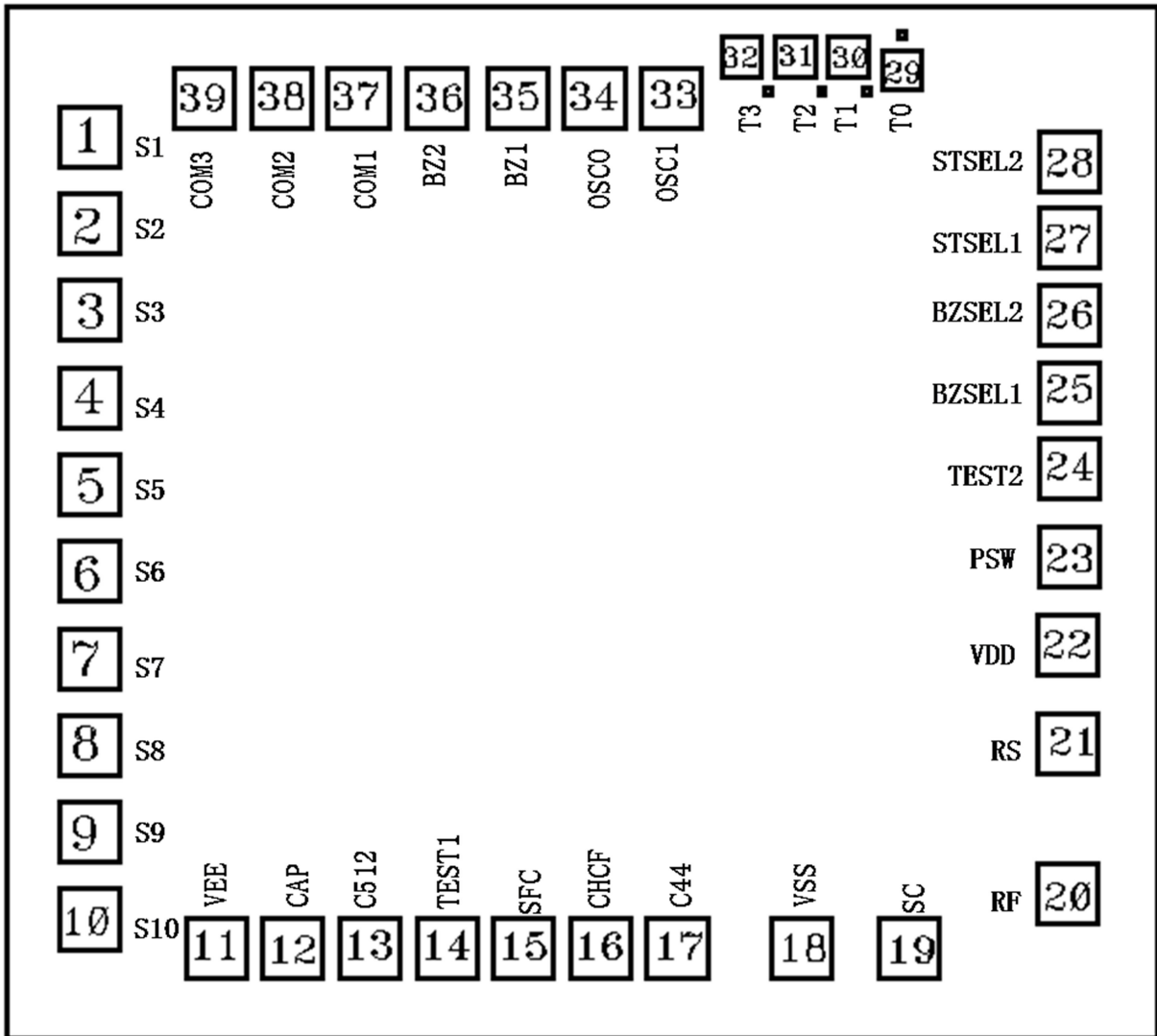
### 4.1、应用线路



### 4.2、应用说明

$R_{EF}=30.01k\Omega$ , C1 可根据设计需要适当选取)

5、软封示意图（芯片衬底接：V<sub>DD</sub>）



芯片尺寸（含划片槽）：1800um \*1620um

产品中有毒有害物质或元素的名称及含量

部件名称	有毒有害物质或元素					
	铅 (Pb)	汞 (Hg)	镉 (Cd)	六价铬 (Cr <sup>+6</sup> )	多溴联苯 (PBB)	多溴联苯醚 (PBDE)
芯片	○	○	○	○	○	○
说明	○：表示该有毒有害物质的含量在 SJ/T11363-2006 标准的限量要求以下。×：表示该有毒有害物质的含量超出 SJ/T11363-2006 标准的限量要求。					