

产品特性

- 内置RAM 35*8=280Bit
- 内置复位电路
- 内置震荡电路
- 内置液晶驱动电源电路
 - 1/4 Bias, 1/8 Duty
 - 内置Buffer AMP
- 液晶驱动输出:
 - Common 输出8线
 - Segment 输出35线
- I²C串行接口
- 具内置EVR功能
- 低功耗设计
- 高EMC性能
- 电压范围2.5V~5.5V
- TSSOP48、LQFP48封装

典型应用

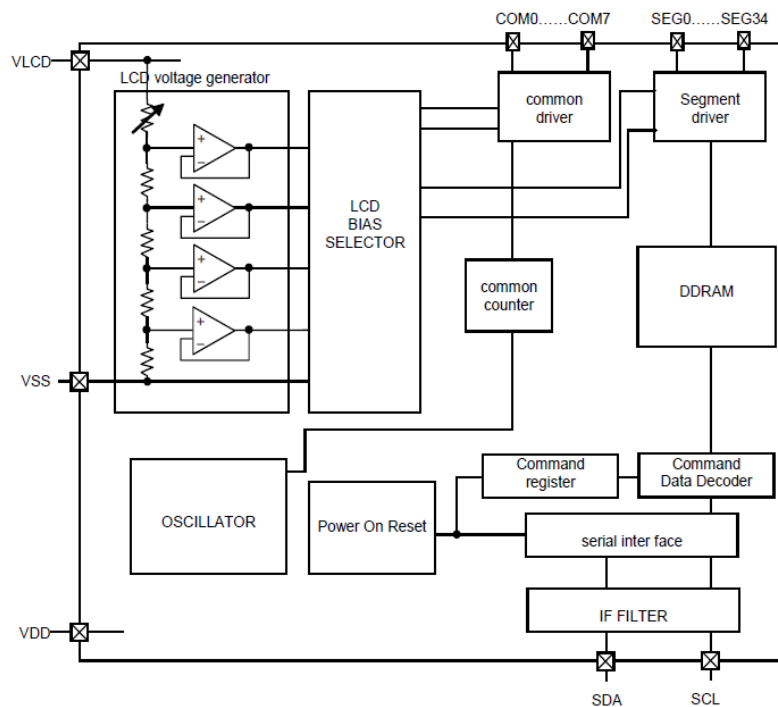
- 手机、电话
- 传真机
- 家用电器
- 汽车音响
- 仪表设备

产品概述

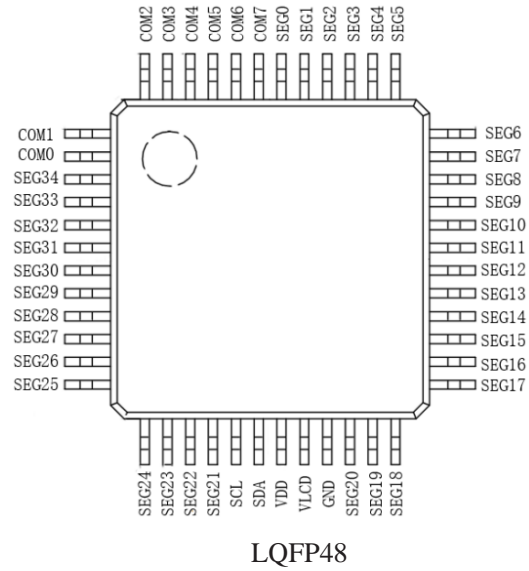
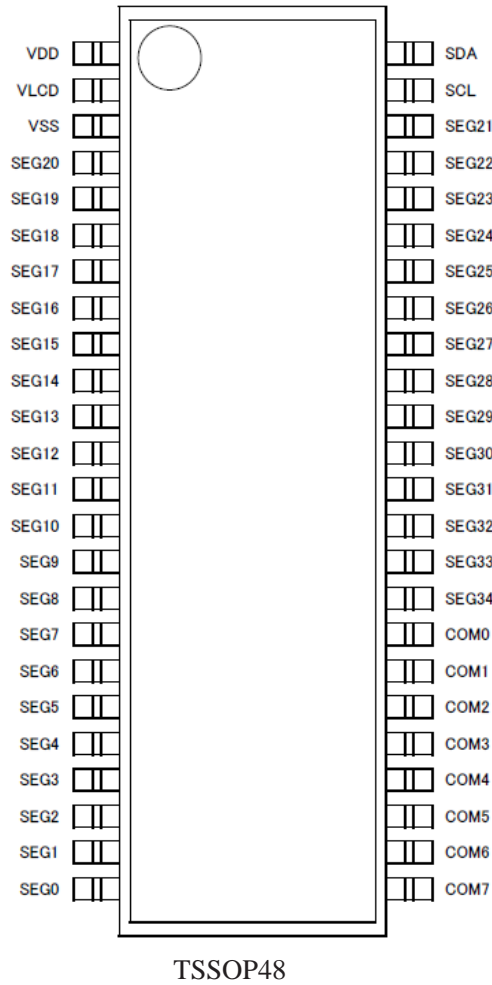
TX97950是一款通用型液晶控制和驱动芯片，具有8背极和35段极共280位的输出能力，适用于

常用低占空比的字符/图形式液晶屏幕。

功能框图



封装引脚图

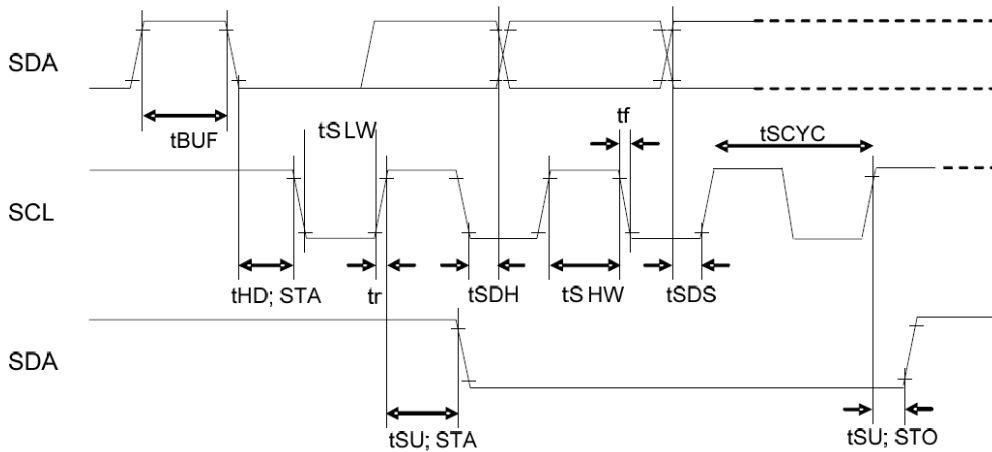


脚位定义

名称	I/O	功能
		液晶驱动COMMON输出
	I	电源
	I	GND
		I ² C串行数据信号

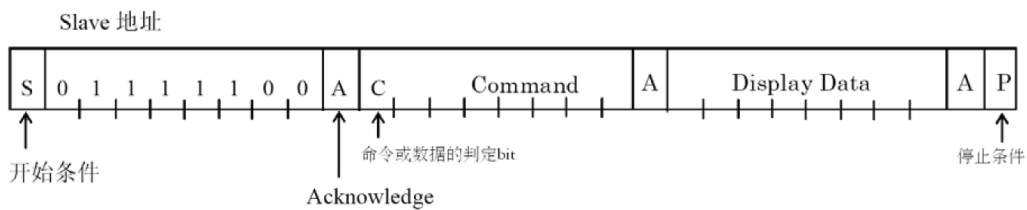
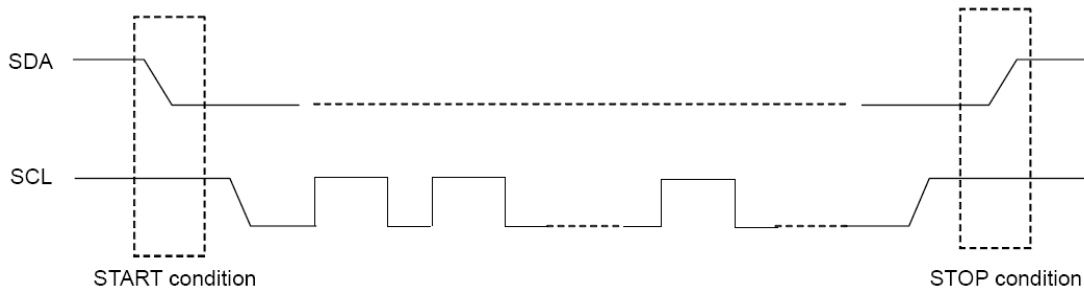
电气参数 (VDD=3.3V, VLCD=5V, VSS=0, EVR=8, Ta=25°C)

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
工作电压	VDD	---	2.5	---	5.5	V
液晶工作电压	VLCD	---	2.5	---	5.5	V
睡眠电流	I _{ST}	关闭显示, 关闭内部振荡器	---	---	0.5	μA
工作电流	I _{DD}	VDD=3.3V, VLCD=5V, 省电模式1, T=25°C FR=80HZ, 1/4bias, 逆帧	---	2	5	μA
液晶工作电流	I _{LCD}	VDD=3.3V, VLCD=5V, 省电模式1, T=25°C FR=80HZ, 1/4bias, 逆帧	---	6	10	μA
帧频	FCLK	VDD=3.3V, FR=80HZ	60	80	110	HZ
直流分量	V _{CM}	C _{CM} =32nF, COM0~COM7	-20	---	+20	mV
直流分量	V _S	C _S =4.7nF, SEG0~SEG34	-20	---	+20	mV
I ² C高电平电压	V _{IH}	SDA, SCL	0.6VDD	---	VDD	V
I ² C低电平电压	V _{IL}	SDA, SCL	VSS	---	0.3VDD	V
I ² C高电平电流	I _{IH}	SDA, SCL	---	---	1	μA
I ² C低电平电流	I _{IL}	SDA, SCL	-1	---	---	μA
LCD驱动阻抗	R _{ONSEG}	SEG I _{load} = ±10μA	---	3.5	---	kΩ
	R _{ONCOM}	COM I _{load} = ±10μA	---	3.5	---	kΩ
输入上升时间	t _r	---	---	---	0.3	μs
输入下降时间	t _f	---	---	---	0.3	μs
SCL循环时间	t _{SCYC}	---	2.4	---	---	μs
SCL高电平脉冲宽度	t _{SHW}	---	0.6	---	---	μs
SCL低电平脉冲宽度	t _{SLW}	---	1.2	---	---	μs
SDA调整时间	t _{SDS}	---	100	---	---	ns
SDA保持时间	t _{SDH}	---	100	---	---	ns
总线自由时间	t _{BUF}	---	1.3	---	---	μs
起始条件保持时间	t _{HD;STA}	---	0.6	---	---	μs
起始条件调整时间	t _{SU;STA}	---	0.6	---	---	μs
停止条件调整时间	t _{SU;STO}	---	0.6	---	---	μs



命令&数据的传输方法

TX97950是由2线串行接口来传输数据的，基本的步骤是，首先发送第一个起始条件后，接着送本芯片地址（01111100），发送指令，显示数据，停止条件。



● 应答信号

实行数据传送时，必须有应答信号 Acknowledge。传送的数据是由8bit 为单位组成的，8bit 数据传送后返回Acknowledge 信号。8bit 数据(Slave Address, Command, Display Data)传送后，在SCL (第8个)信号下降时开放 SDA 数据线、输出' L' 信号。然后，第9 个信号下降时输出停止。但是输出时为了NMOS 开路的形式，H 电平不输出。在不需要Acknowledge 信号时，从 SCL 信号 的第8 个信号下降后开始到第9 个信号的下降为止输入“L”。

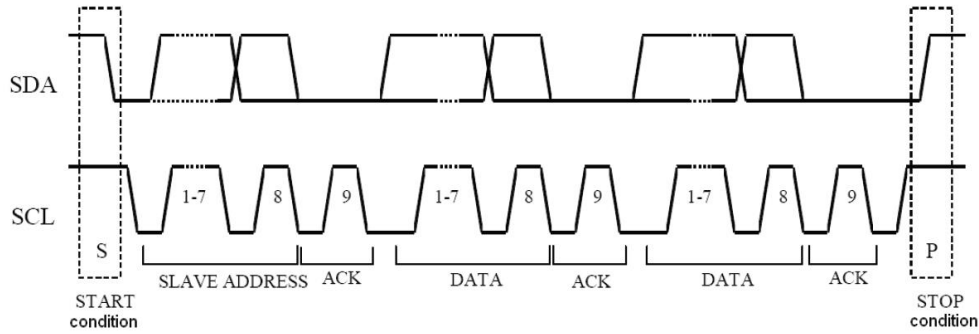
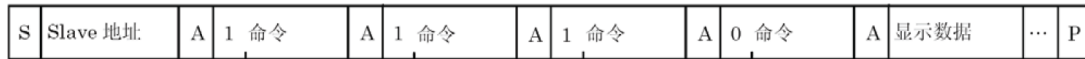


图5

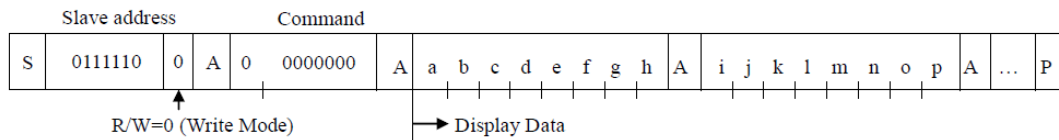
● 发送命令

Slave 地址输入后，必须输入一个字节的命令。命令或数据的判定位是“1”时，才可以输入下一个命令。在命令或数据的判定位变为“0”时，下一个byte数据就是显示数据。在变为显示数据的输入状态时，命令就不能输入了。在需要再次输入命令时，必须再次形成开始条件。



● 显示数据的写入与发送方法

TX97950内置了 $35 \times 8 = 280\text{bit}$ 的显示数据RAM (DDRAM)。当从地址的R/W位为“0”时，为写数据模式。显示数据和写入数据的对应关系以及DDRAM 数据和地址和显示的对应关系如下所示。



8bit 数据写入DDRAM。写入区域是由Address set 命令来指定的，每8bit 数据的地址会自动增加。因此，用发送连续数据的方法可以将数据持续写入DDRAM。

	0	1	2	3	4	5	6	7	21h	22h	
0	a	i										COM0
1	b	j										COM1
2	c	k										COM2
3	d	l										COM3
4	e	m										COM4
5	f	n										COM5
6	g	o										COM6
7	h	p										COM7
	SEG0	SEG1	SEG2	SEG3	SEG4	SEG5	SEG6	SEG7		SEG33	SEG34	

控制命令

D7是命令或者数据的判定bit;

C=0, 表示下一个字节 (D7~D0) 是写入的数据, C=1, 表示下一个写的是命令。

● **地址设置 (Address Set)**

Bit	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
Default Value	C	0	0	0	0	0	0	0

D5~D0: 地址设置的addr[5:0]

写数据地址: 000000~100010

读数据地址: 000000~100010

● **EVR 设置 (Electrical volume register Set)**

Bit	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
Default Value	C	1	0	0	0	0	1	0

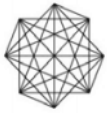
D4~D0: 显示对比度设置, 驱动电路的最高电压V0与VLCD的关系如下:

EVR	Calculation formula	VLCD= 5.500	VLCD= 5.000	VLCD= 4.000	VLCD= 3.500	VLCD= 3.000	VLCD= 2.500	[V]
0	VLCD	V0= 5.500	V0= 5.000	V0= 4.000	V0= 3.500	V0= 3.000	V0= 2.500	[V]
1	0.967*VLCD	V0= 5.323	V0= 4.839	V0= 3.871	V0= 3.387	V0= 2.903	V0= 2.419	[V]
2	0.937*VLCD	V0= 5.156	V0= 4.688	V0= 3.750	V0= 3.281	V0= 2.813	V0= 2.344	[V]
3	0.909*VLCD	V0= 5.000	V0= 4.545	V0= 3.636	V0= 3.182	V0= 2.727	V0= 2.273	[V]
4	0.882*VLCD	V0= 4.853	V0= 4.412	V0= 3.529	V0= 3.088	V0= 2.647	V0= 2.206	[V]
5	0.857*VLCD	V0= 4.714	V0= 4.286	V0= 3.429	V0= 3.000	V0= 2.571	V0= 2.143	[V]
6	0.833*VLCD	V0= 4.583	V0= 4.167	V0= 3.333	V0= 2.917	V0= 2.500	V0= 2.083	[V]
7	0.810*VLCD	V0= 4.459	V0= 4.054	V0= 3.243	V0= 2.838	V0= 2.432	V0= 2.027	[V]
8	0.789*VLCD	V0= 4.342	V0= 3.947	V0= 3.158	V0= 2.763	V0= 2.368	V0= 1.974	[V]
9	0.769*VLCD	V0= 4.231	V0= 3.846	V0= 3.077	V0= 2.692	V0= 2.308	V0= 1.923	[V]
10	0.750*VLCD	V0= 4.125	V0= 3.750	V0= 3.000	V0= 2.625	V0= 2.250	V0= 1.875	[V]
11	0.731*VLCD	V0= 4.024	V0= 3.659	V0= 2.927	V0= 2.561	V0= 2.195	V0= 1.829	[V]
12	0.714*VLCD	V0= 3.929	V0= 3.571	V0= 2.857	V0= 2.500	V0= 2.143	V0= 1.786	[V]
13	0.697*VLCD	V0= 3.837	V0= 3.488	V0= 2.791	V0= 2.442	V0= 2.093	V0= 1.744	[V]
14	0.681*VLCD	V0= 3.750	V0= 3.409	V0= 2.727	V0= 2.386	V0= 2.045	V0= 1.705	[V]
15	0.666*VLCD	V0= 3.667	V0= 3.333	V0= 2.667	V0= 2.333	V0= 2.000	V0= 1.667	[V]
16	0.652*VLCD	V0= 3.587	V0= 3.261	V0= 2.609	V0= 2.283	V0= 1.957	V0= 1.630	[V]
17	0.638*VLCD	V0= 3.511	V0= 3.191	V0= 2.553	V0= 2.234	V0= 1.915	V0= 1.596	[V]
18	0.625*VLCD	V0= 3.438	V0= 3.125	V0= 2.500	V0= 2.188	V0= 1.875	V0= 1.563	[V]
19	0.612*VLCD	V0= 3.367	V0= 3.061	V0= 2.449	V0= 2.143	V0= 1.837	V0= 1.531	[V]
20	0.600*VLCD	V0= 3.300	V0= 3.000	V0= 2.400	V0= 2.100	V0= 1.800	V0= 1.500	[V]
21	0.588*VLCD	V0= 3.235	V0= 2.941	V0= 2.353	V0= 2.059	V0= 1.765	V0= 1.471	[V]
22	0.576*VLCD	V0= 3.173	V0= 2.885	V0= 2.308	V0= 2.019	V0= 1.731	V0= 1.442	[V]
23	0.566*VLCD	V0= 3.113	V0= 2.830	V0= 2.264	V0= 1.981	V0= 1.698	V0= 1.415	[V]
24	0.555*VLCD	V0= 3.056	V0= 2.778	V0= 2.222	V0= 1.944	V0= 1.667	V0= 1.389	[V]
25	0.545*VLCD	V0= 3.000	V0= 2.727	V0= 2.182	V0= 1.909	V0= 1.636	V0= 1.364	[V]
26	0.535*VLCD	V0= 2.946	V0= 2.679	V0= 2.143	V0= 1.875	V0= 1.607	V0= 1.339	[V]
27	0.526*VLCD	V0= 2.895	V0= 2.632	V0= 2.105	V0= 1.842	V0= 1.579	V0= 1.316	[V]
28	0.517*VLCD	V0= 2.845	V0= 2.586	V0= 2.069	V0= 1.810	V0= 1.552	V0= 1.293	[V]
29	0.508*VLCD	V0= 2.797	V0= 2.542	V0= 2.034	V0= 1.780	V0= 1.525	V0= 1.271	[V]
30	0.500*VLCD	V0= 2.750	V0= 2.500	V0= 2.000	V0= 1.750	V0= 1.500	V0= 1.250	[V]
31	0.491*VLCD	V0= 2.705	V0= 2.459	V0= 1.967	V0= 1.721	V0= 1.475	V0= 1.230	[V]

注: 1、禁止设置;

2、EVR使用时, 需保证VLCD-V0>0.6V;

3、保证V0>2.5V。



● **显示设置 (Display Control)**

Bit	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
Default Value	C	1	1	0	0	0	1	0

D3~D2: FR设置

00: 80HZ

01: 70HZ

10: 64HZ

11: 50HZ

● **芯片设置 (Set IC Operation)**

Bit	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
Default Value	C	1	1	1	0	1	0	0

D2: LCD驱动模式

0: LINE 翻转

1: FRAME 翻转

D1: 软件复位设置

0: 不执行软件复位

1: 执行软件复位

D0: 显示开关设置

0: 显示关

1: 显示开

● **全显示控制 (All Pixel Control)**

Bit	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
Default Value	C	1	1	1	1	0	0	0

D1: 全屏显示亮点开关

0: 正常显示

1: 全屏显示亮点开

D0: 全屏显示暗点开关

0: 正常显示

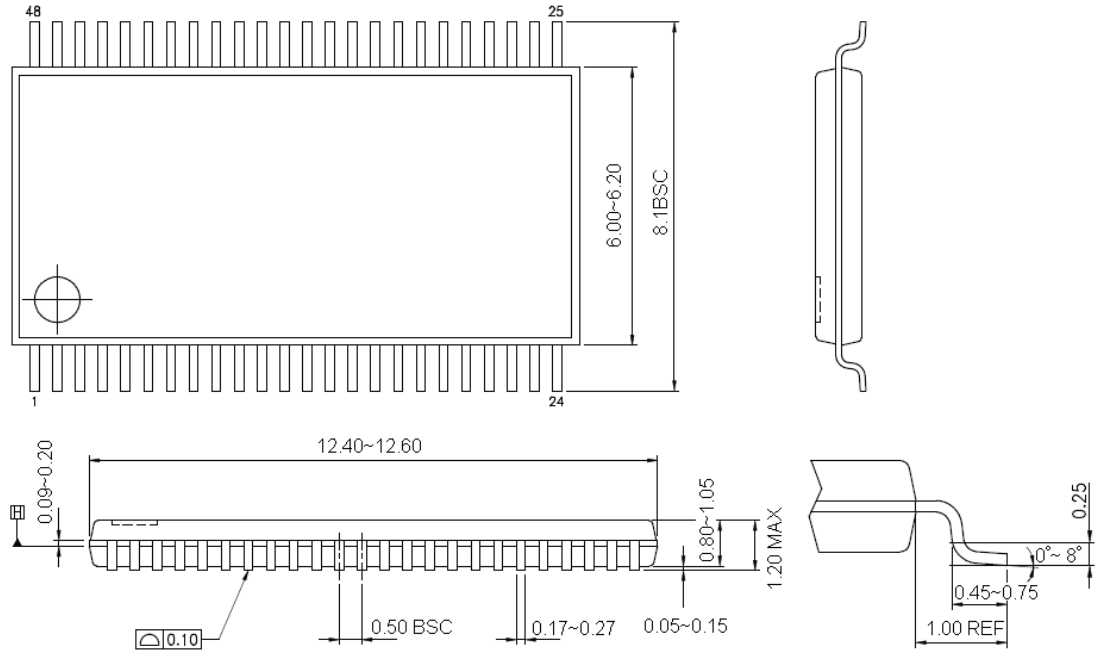
1: 全屏显示暗点开

工作流程举例

No.	Input	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	Descriptions
1	Power on									VDD=0 to 5V (Tr=0.1ms)
	↓									
2	wait 100us									Initialize IC
	↓									
3	Stop									Stop condition
	↓									
4	Start									Start condition
5	Slave address	0	1	1	1	1	1	0	0	Issue slave address
	↓									
6	ICSET	1	1	1	1	0	*	1	*	Software Reset
	↓									
7	DISCTL	1	1	1	0	0	0	1	0	Unnecessary when initial value setup (If you need to change the condition)
	↓									
8	EVRSET	1	1	0	0	0	0	0	0	Unnecessary when initial value setup (If you need to change the condition)
	↓									
9	ADSET	0	0	0	0	0	0	0	0	RAM address set
	↓									
10	Display Data	*	*	*	*	*	*	*	*	Address 00h
	⋮									⋮
	Display Data	*	*	*	*	*	*	*	*	Address 22h
	↓									
11	Stop									Stop condition
	↓									
12	Start									Start condition
13	Slave address	0	1	1	1	1	1	0	0	Issue slave address
	↓									
14	ICSET	1	1	1	1	0	*	0	1	Display ON

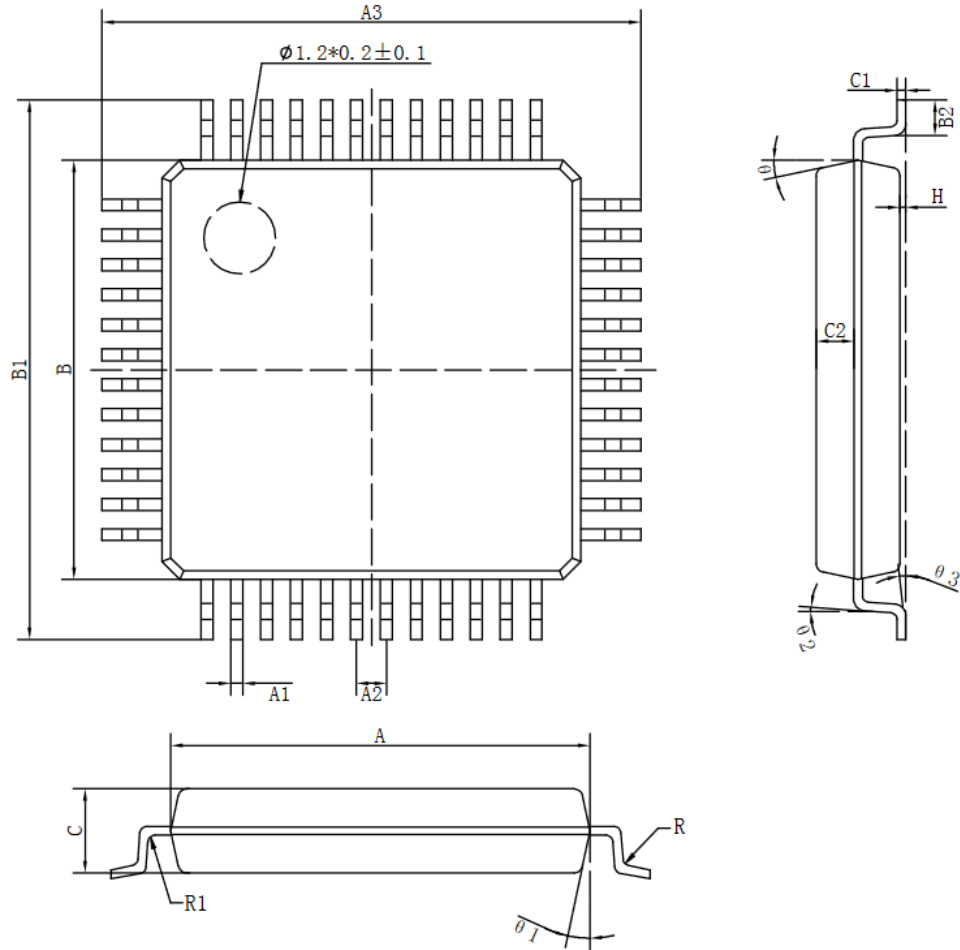
封装尺寸

TSSOP48



TSSOP48

LQFP48



标注	尺寸	最小(mm)	最大(mm)	标注	尺寸	最小(mm)	最大(mm)
A		6.90	7.10	C2		0.636TYP	
A1		0.20TYP		H		0.05	0.15
A2		0.50TYP		θ		12° TYP4	
A3		8.80	9.20	θ 1		12° TYP4	
B		6.90	7.10	θ 2		4° TYP	
B1		8.80	9.20	θ 3		0° ~ 5°	
B2		0.50	0.80	R		0.15TYP	
C		1.30	1.50	R1		0.12TYP	
C1		0.127	0.16				