



AiP16C22

44列4行2线通讯LCD控制驱动器

产品说明书

说明书发行履历:

版本	发行时间	新制/修订内容
2020-07-A1	2020-07	新制
2021-09-A2	2021-09	更新订购信息
2021-12-A3	2021-12	修改订购信息
2022-03-A4	2022-03	修改“交流参数 1”中 LCD 帧频率参数范围



1、概述

AiP16C22是一款LCD控制/驱动芯片。该芯片提供1/4占空比显示模式，最多驱动176点（44×4，LQFP52封装）或160点（40×4，LQFP48封装）。

AiP16C22内置时钟发生器、LCD偏置电压产生模块和LCD驱动电压跟随器以及标准的I²C接口。其主要特点如下：

- 工作电压：2.4V~5.5V
- 标准I²C接口
- 低功耗
- 闪烁频率可选
- 内置时钟发生器
- 显示模式：
 - 44×4模式：44 SEG×4 COM（LQFP52封装）
 - 40×4模式：40 SEG×4 COM（LQFP48封装）
- LCD偏置电压可选：1/2或1/3
- 输出占空比：1/4
- 内置LCD偏置发生器和跟随器
- 可通过外置电阻调整LCD驱动电压
- V_{LCD}电压软件可调
- LCD帧频可选：80Hz或160Hz
- 封装形式：LQFP48/LQFP52

订购信息：

管装：

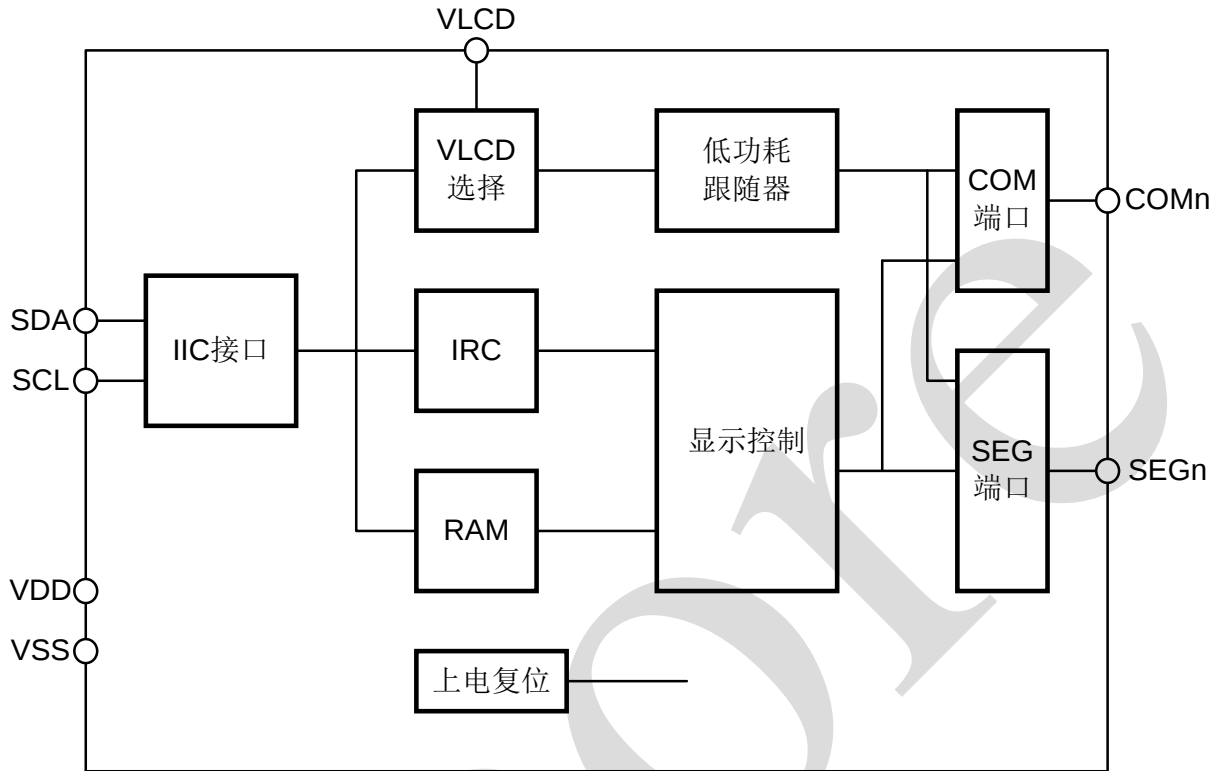
产品料号	封装形式	打印标识	管装数	盒装管	盒装数	备注说明
AiP16C22LA48.TB	LQFP48	AiP16C22	250 PCS/板	10 板/盒	2500 PCS/盒	塑封体尺寸： 7.0mm×7.0mm 引脚间距：0.5mm
AiP16C22LD52.TB	LQFP52	AiP16C22	90 PCS/板	10 板/盒	900 PCS/盒	塑封体尺寸： 14mm×14mm 引脚间距：1.0mm

注：如实物与订购信息不一致，请以实物为准。

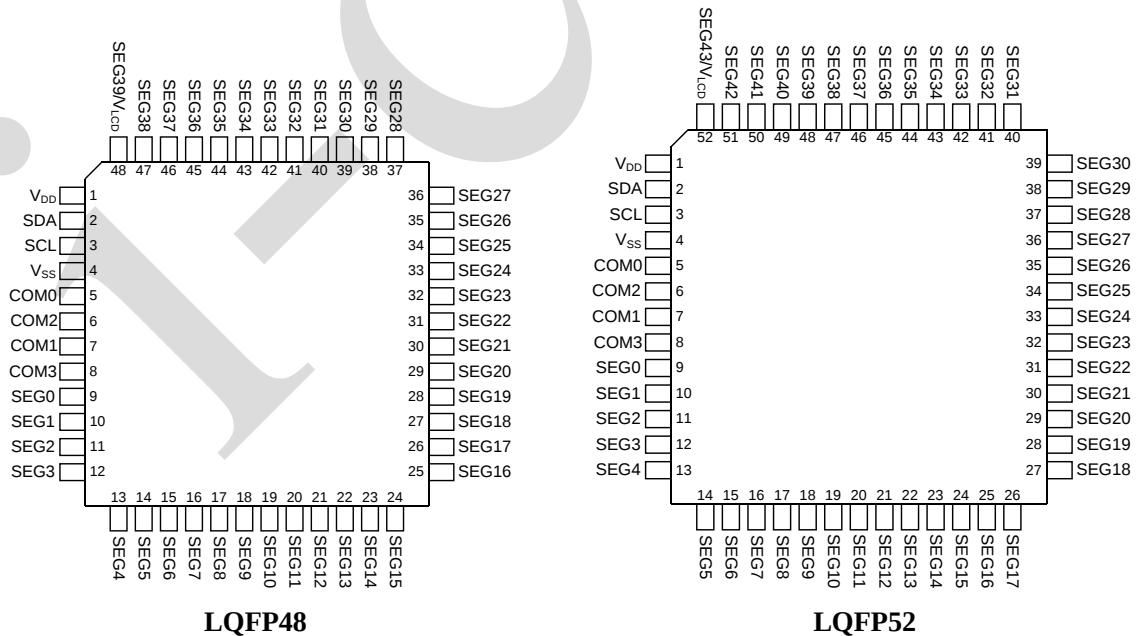


2、功能框图及引脚说明

2.1、功能框图



2.2、引脚排列图





2.3、引脚说明

引脚		符 号	类型	功 能
LQFP48	LQFP52			
2	2	SDA	I/O	I ² C接口串行数据输入/输出
3	3	SCL	I	I ² C 接口串行时钟输入
1	1	V _{DD}	—	正电源电压
4	4	V _{SS}	—	负电源电压, 地
5~8	5~8	COM0~COM3	O	LCD COM 输出
9~47	—	SEG0~SEG38	—	LCD SEG 输出
48	—	V _{LCD} /SEG39	—	LCD 驱动电压输入/输出 与 LCD SEG39 复用引脚 可通过指令选择该引脚功能
—	9~51	SEG0~SEG42	O	LCD SEG 输出
—	52	V _{LCD} /SEG43	—	LCD 驱动电压输入/输出 与 LCD SEG43 复用引脚 可通过指令选择该引脚功能

3、电特性

3.1、极限参数

除非另有规定, T_{amb}=25℃

参 数 名 称	符 号	条 件	额 定 值	单 位
电源供应电压	—	—	V _{SS} -0.3~V _{SS} +6.5	V
端口输入电压	V _{IN}	—	V _{SS} -0.3~V _{DD} +0.3	V
工作环境温度	T _{amb}	—	-40~+85	℃
贮存温度	T _{stg}	—	-55~+150	℃



3.2、电气特性

3.2.1、直流参数

(除非另有规定, $T_{amb}=-40\sim+85^{\circ}\text{C}$, $V_{SS}=0\text{V}$, $V_{DD}=2.4\sim5.5\text{V}$)

参数名称	符号	测试条件		最小	典型	最大	单位
		V_{DD}	条件				
工作电压	V_{DD}	—	—	2.4	—	5.5	V
工作电压	V_{LCD}	—	—	—	—	V_{DD}	V
工作电流	I_{DD}	3V	无负载, $V_{LCD}=V_{DD}$, 1/3 bias, $f_{LCD}=80\text{Hz}$, LCD显示开启, 内部系统振荡器开启, DA0~DA3 设置为“0000”	—	18	27	μA
		5V		—	25	40	μA
工作电流	I_{DD1}	3V	无负载, $V_{LCD}=V_{DD}$, 1/3 bias, $f_{LCD}=80\text{Hz}$, LCD显示关闭, 内部系统振荡器开启, DA0~DA3 设置为“0000”	—	2	5	μA
		5V		—	4	10	μA
静态电流	I_{STB}	3V	无负载, $V_{LCD}=V_{DD}$, LCD显示关闭, 内部系统振荡器关闭	—	—	1	μA
		5V		—	—	2	μA
高电平输入电压	V_{IH}	—	SDA, SCL	$0.7V_{DD}$	—	V_{DD}	V
低电平输入电压	V_{IL}	—	SDA, SCL	0	—	$0.3V_{DD}$	V
输入漏电流	I_{IL}	—	$V_{IN}=V_{SS}$ 或 V_{DD}	-1	—	1	μA
低电平输出电流	I_{OL}	3V	$V_{OL}=0.4\text{V}$, SDA引脚	3	—	—	mA
		5V		6	—	—	mA
LCD COM 灌电流	I_{OL1}	3V	$V_{LCD}=3\text{V}$, $V_{OL}=0.3\text{V}$	250	400	—	μA
		5V	$V_{LCD}=5\text{V}$, $V_{OL}=0.5\text{V}$	500	800	—	μA
LCD COM 源电流	I_{OH1}	3V	$V_{LCD}=3\text{V}$, $V_{OH}=2.7\text{V}$	-140	-230	—	μA
		5V	$V_{LCD}=5\text{V}$, $V_{OH}=4.5\text{V}$	-300	-500	—	μA
LCD SEG 灌电流	I_{OL2}	3V	$V_{LCD}=3\text{V}$, $V_{OL}=0.3\text{V}$	250	400	—	μA
		5V	$V_{LCD}=5\text{V}$, $V_{OL}=0.5\text{V}$	500	800	—	μA
LCD SEG 源电流	I_{OH2}	3V	$V_{LCD}=3\text{V}$, $V_{OH}=2.7\text{V}$	-140	-230	—	μA
		5V	$V_{LCD}=5\text{V}$, $V_{OH}=4.5\text{V}$	-300	-500	—	μA



3.2.2、交流参数 1

(除非另有规定, $T_{amb}=-40\sim+85^{\circ}\text{C}$, $V_{SS}=0\text{V}$, $V_{DD}=2.4\sim5.5\text{V}$)

参数名称	符号	测试条件		最小	典型	最大	单位
		V_{DD}	条件				
LCD 帧频率	f_{LCD1}	4V	1/4 duty, $T_{amb}=+25^{\circ}\text{C}$	—	80	—	Hz
LCD 帧频率	f_{LCD2}	4V	1/4 duty, $T_{amb}=-40\sim+85^{\circ}\text{C}$	—	80	—	Hz
LCD 帧频率	f_{LCD3}	4V	1/4 duty, $T_{amb}=+25^{\circ}\text{C}$	—	160	—	Hz
LCD 帧频率	f_{LCD4}	4V	1/4 duty, $T_{amb}=-40\sim+85^{\circ}\text{C}$	—	160	—	Hz
V_{DD} 关闭时间	t_{OFF}	—	V_{DD} 下降到 0V	20	—	—	ms
V_{DD} 转换速率	t_{SR}	—	—	0.05	—	—	V/ms

注:

1. 在电源开启/关闭期间, 如果上电复位时序的条件未满足, 则内部上电复位 (POR) 电路无法正常工作。
2. 在芯片工作期间, 如果 V_{DD} 电压下降到低于最小工作电压规格时, 必须满足上电复位时序条件。也就是说, V_{DD} 电压必须下降到 0V 且在上升到正常工作电压之前必须最少保持 20ms 的 0V 电压。

3.2.3、交流参数 2 (I²C 接口)

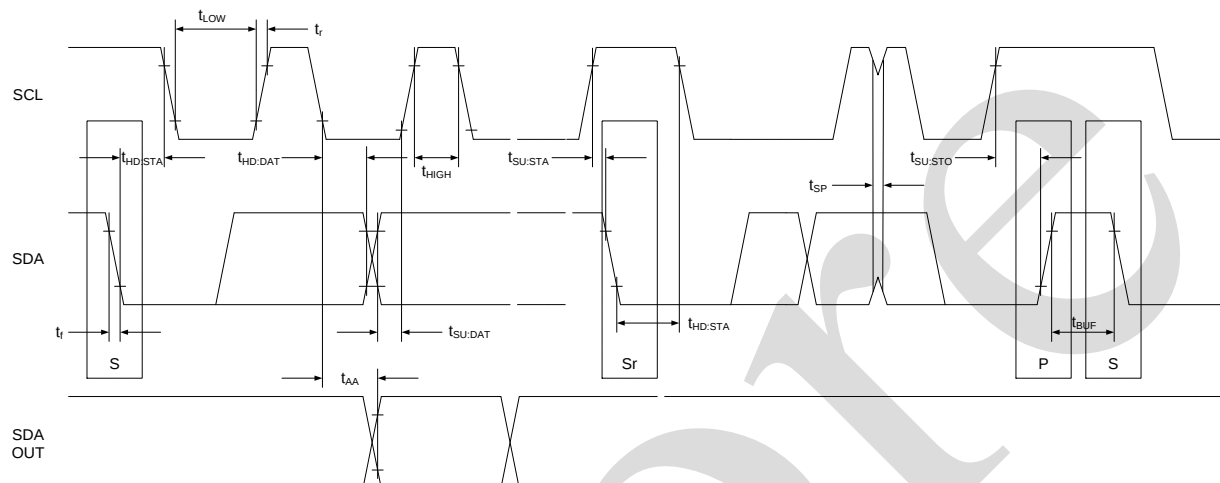
参数名称	符号	测试条件	$V_{DD}=2.4\text{V}\sim5.5\text{V}$		$V_{DD}=3.0\text{V}\sim5.5\text{V}$		单位
			最小	最大	最小	最大	
时钟频率	f_{SCL}	—	—	100	—	400	kHz
总线空闲时间	t_{BUF}	在此期间总线必须保持空闲直到新的传输开始	4.7	—	1.3	—	us
Start状态保持时间	$t_{HD: STA}$	此周期后, 产生第一个时钟脉冲	4.0	—	0.6	—	us
SCL低电平时间	t_{LOW}	—	4.7	—	1.3	—	us
SCL高电平时间	t_{HIGH}	—	4.0	—	0.6	—	us
Start状态设置时间	$t_{SU: STA}$	仅与重复发送的 START信号有关	4.7	—	0.6	—	us
数据保持时间	$t_{HD: DAT}$	—	0	—	0	—	ns
数据设置时间	$t_{SU: DAT}$	—	250	—	100	—	ns
SDA和SCL上升时间	t_R	—	—	1	—	0.3	us
SDA和SCL下降时间	t_F	—	—	0.3	—	0.3	us
Stop状态设置时间	$t_{SU: STO}$	—	4	—	0.6	—	us
有效时钟输出时间	t_{AA}	—	—	3.5	—	0.9	us



输入滤波时间常数 (SDA和SCL引脚)	t_{SP}	噪声抑制时间	—	100	—	50	ns
----------------------	----------	--------	---	-----	---	----	----

4、时序图

4.1、 I^2C 时序图



4.2、上电复位时序图



5、功能介绍

5.1、上电复位

电路内置上电复位模块，上电后自动复位芯片。

5.2、显示存储器—RAM 结构

AiP16C22内置RAM用于储存LCD显示数据，向指定地址写“1”则控制对应的LCD像素点点亮，写“0”则控制对应的LCD像素点熄灭。

5.3、帧频率

AiP16C22 内置时钟发生器，可通过软件选择帧频为 80Hz 或 160Hz。

5.4、闪烁功能

AiP16C22 内置时钟发生器，可通过软件选择闪烁模式。



5.5、VLCD 偏置电压

电路内置VLCD电压产生模块，通过电源到地的电阻串生成VLCD电压基准，再通过内置的跟随器产生最终的LCD驱动电压。可通过指令控制不同模式，从VLCD端口外部提供VLCD电压补偿。

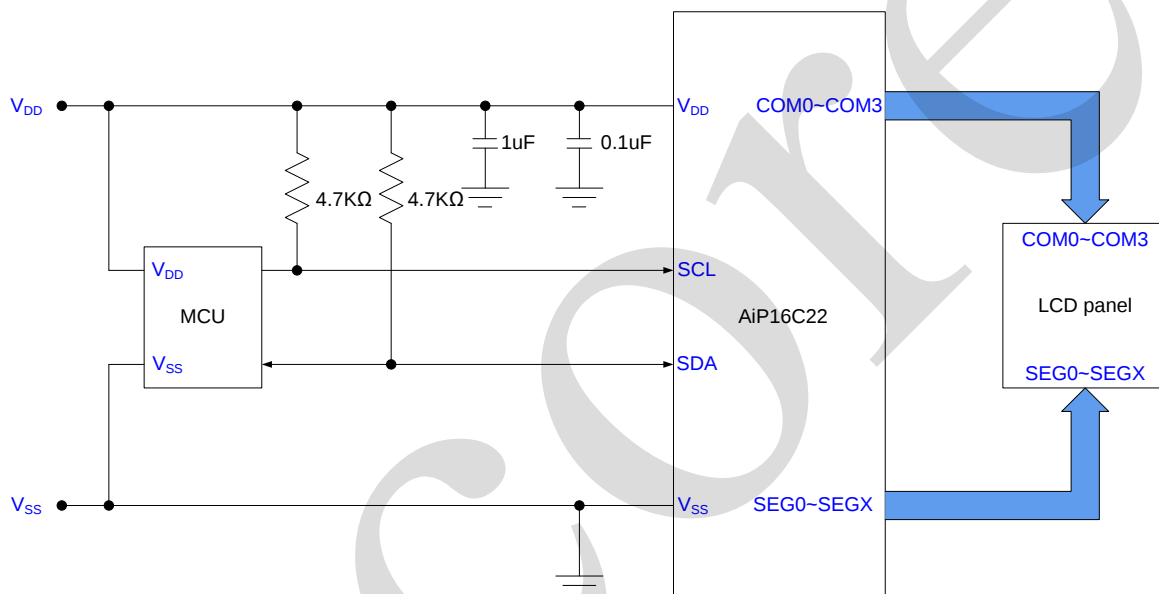
5.6、I²C串行接口

AiP16C22 提供标准 I²C 串行接口，且该芯片仅作为 I²C 通信的从机使用。

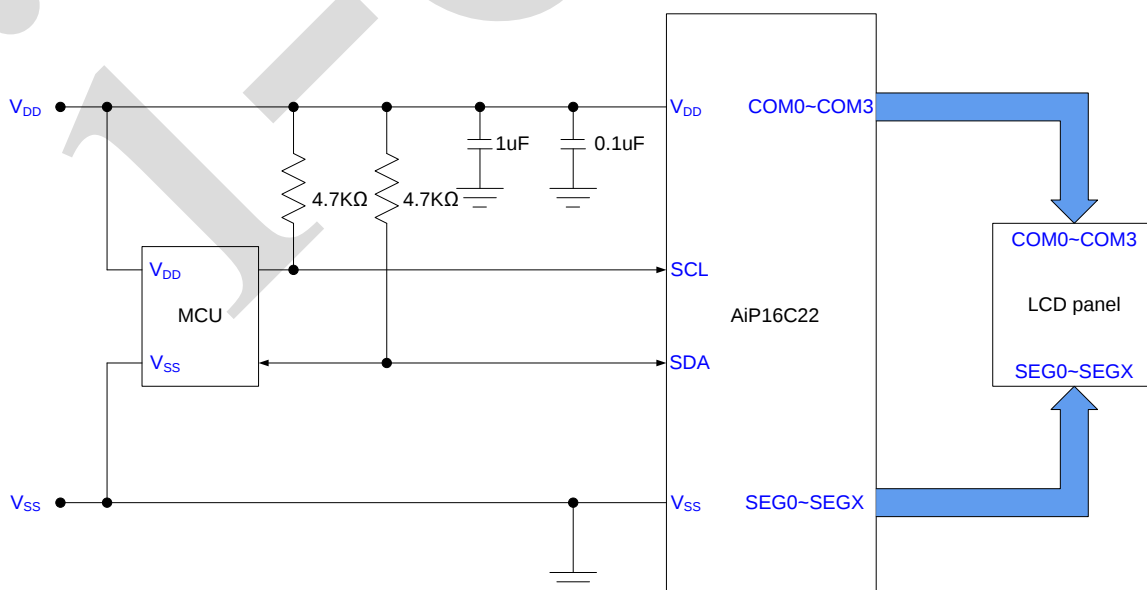
6、典型应用线路与说明

6.1、当 SEG/V_{LCD} 引脚被设置为 SEG 引脚

关闭内部电压调整功能，偏置电压由内部V_{DD}电源提供。



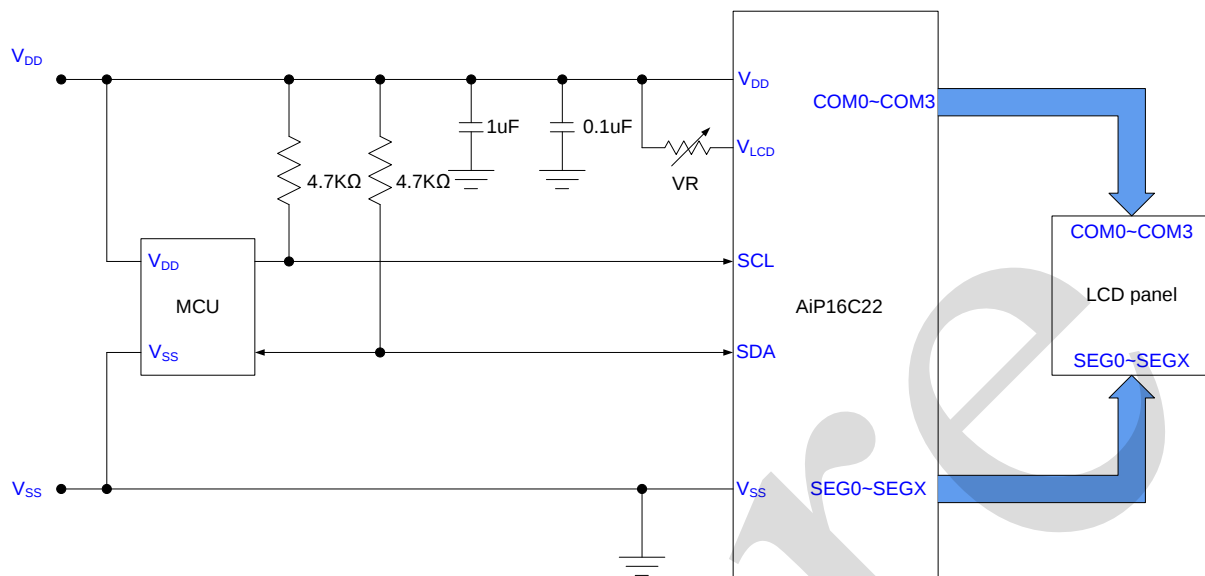
使能内部电压调整功能，偏置电压由内部调整模块提供。



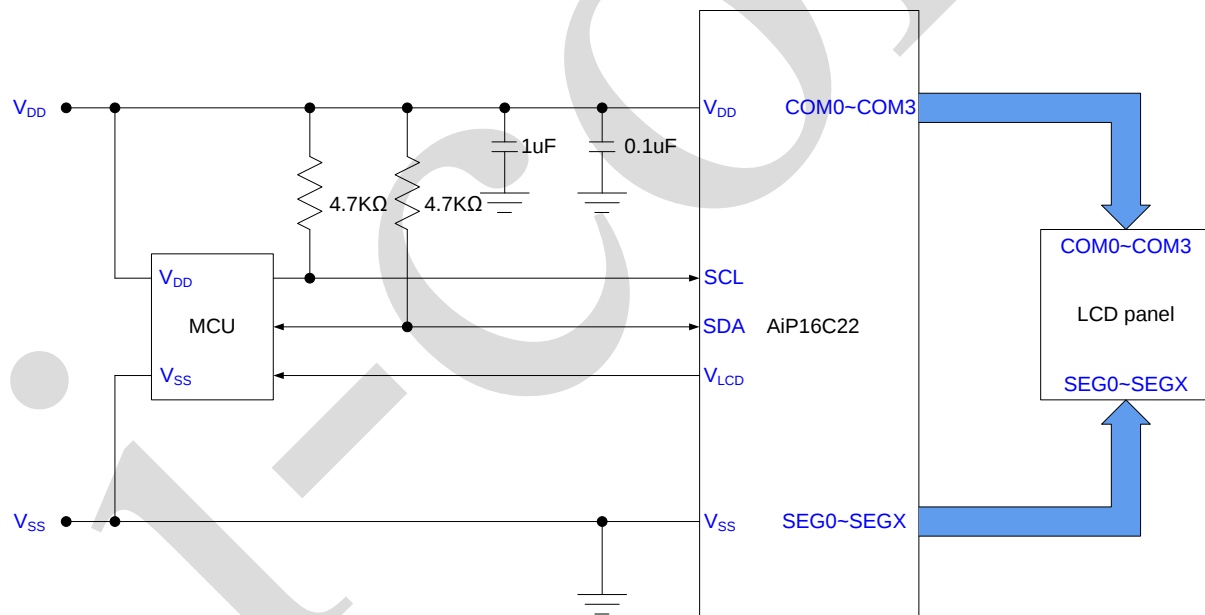


6.2、当SEG/VLCD引脚被设置为VLCD引脚

关闭内部电压调整功能， V_{LCD} 和 V_{DD} 引脚之间必须外接电阻来调整偏置电压。



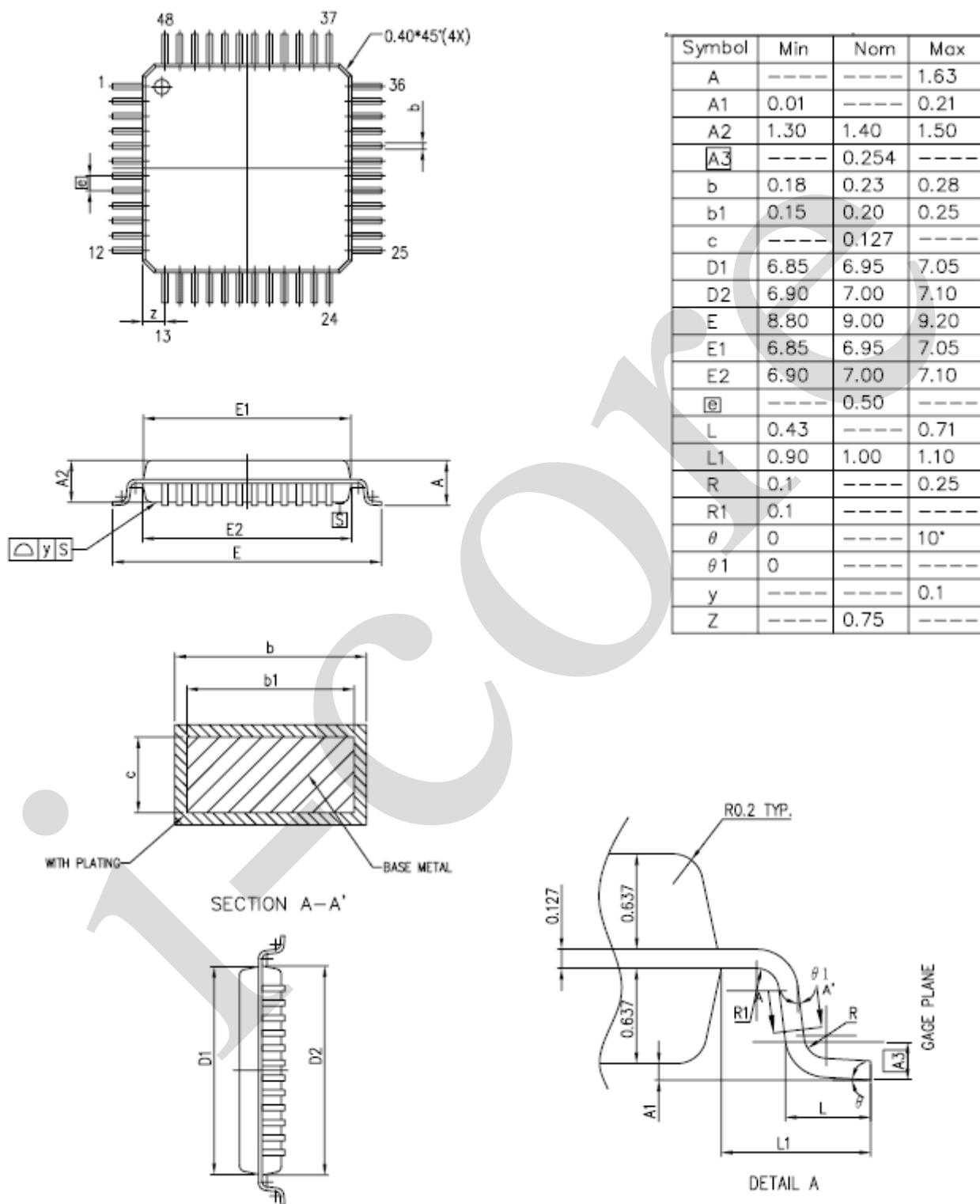
打开内部电压调整功能，可与MCU相连来检测VLCD引脚电压。





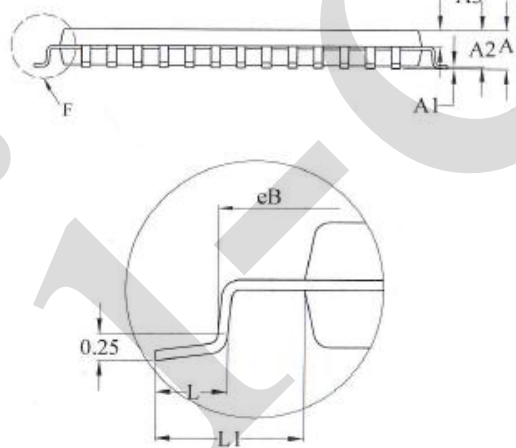
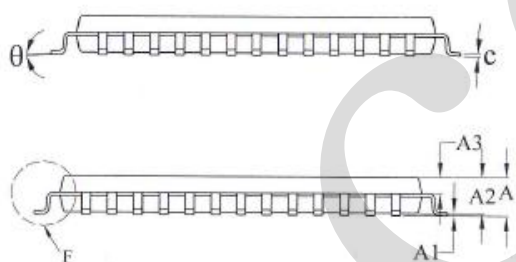
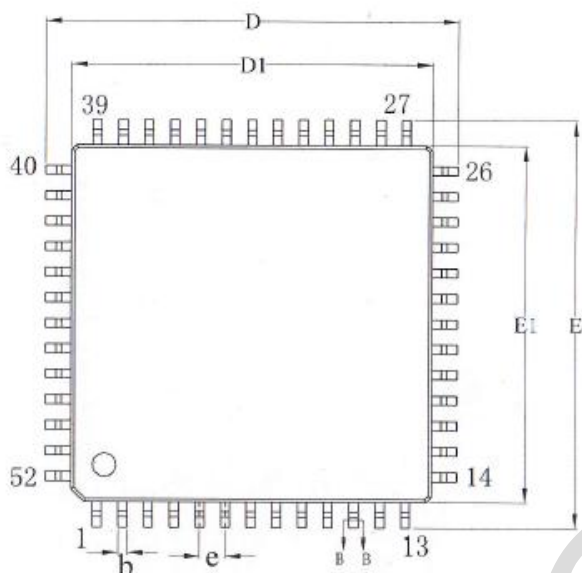
7、封装尺寸与外形图

7.1、LQFP48 外形图与封装尺寸



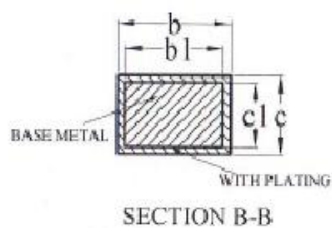


7.1、LQFP52 外形图与封装尺寸



DETAIL: F

SYMBOL	MILLIMETER		
	MIN	NOM	MAX
A	—	—	1.60
A1	0.05	—	0.15
A2	1.35	1.40	1.45
A3	0.59	0.64	0.69
b	0.38	—	0.46
b1	0.37	0.40	0.43
c	0.13	—	0.17
c1	0.12	0.13	0.14
D	15.80	16.00	16.20
D1	13.90	14.00	14.10
E	15.80	16.00	16.20
E1	13.90	14.00	14.10
eB	15.05	—	15.35
e	1.00BSC		
L	0.45	—	0.75
L1	1.00REF		
θ	0	—	7°





8、声明及注意事项

8.1、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 (VI)	多溴联 苯 (PBBs)	多溴联 苯醚 (PBD Es)	邻苯二 甲酸二 丁酯 (DBP)	邻苯二 甲酸丁 苯酯 (BBP)	邻苯二甲 酸二(2- 乙基己 基)酯 (DEHP)	邻苯二甲酸 二异丁酯 (DIBP)
引线框	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
塑封 树脂	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
芯片	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
内引线	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
装片胶	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
说明	○: 表示该有毒有害物质或元素的含量在 SJ/T11363-2006 标准的检出限以下。 ×: 表示该有毒有害物质或元素的含量超出 SJ/T11363-2006 标准的限量要求。									

8.2、注意

在使用本产品之前建议仔细阅读本资料;

本资料中的信息如有变化, 恕不另行通知;

本资料仅供参考, 本公司不承担任何由此而引起的任何损失;

本公司也不承担任何在使用过程中引起的侵犯第三方专利或其它权利的责任。