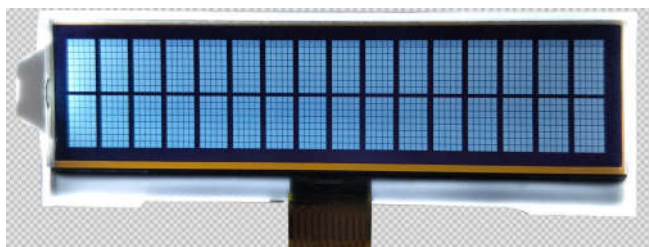


FM1602LF 液晶显示屏使用手册



深圳市勤正达电子有限公司

地址: 深圳市龙华区大浪街道华宁路颐丰华产业园创客中心 2 楼
电话: 0755-81798090
传真: 0755-81798636

一. 概述:

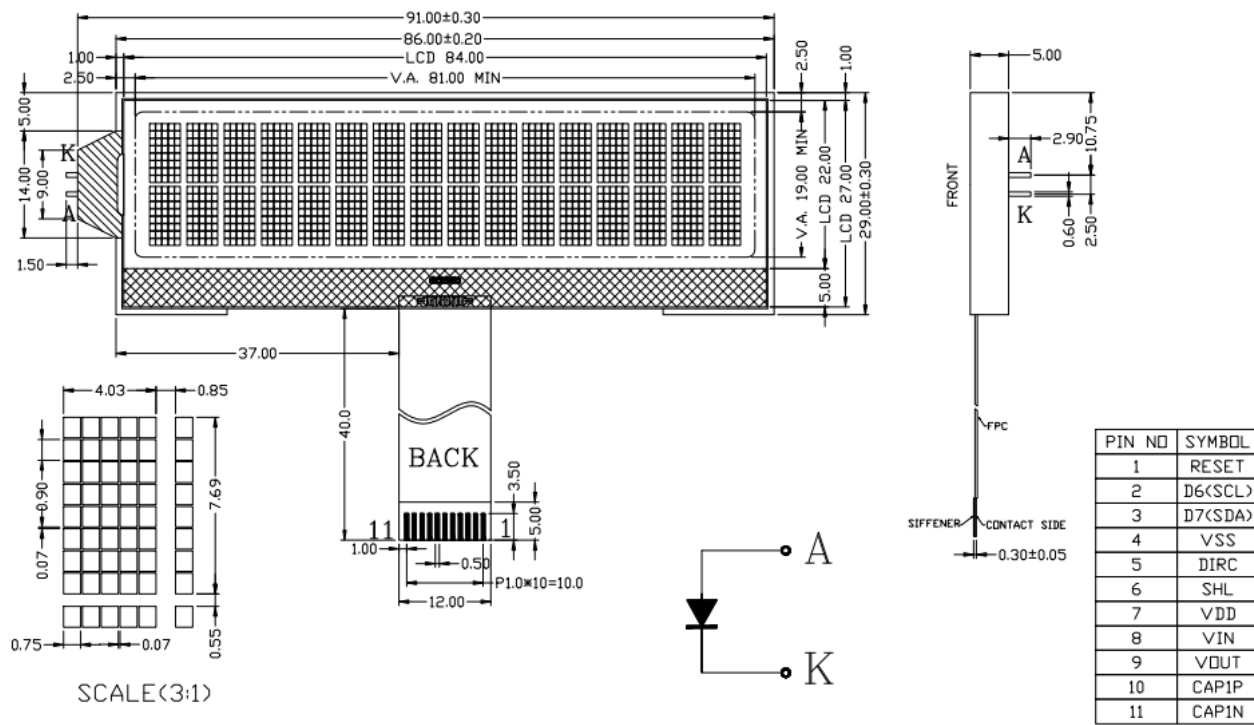
FM1602LF 是一款字符段码型液晶显示屏。它主要采用动态驱动原理由 SPLC792A-002 控制器对段码和 16×2 的字符型点阵控制并驱动显示。此显示器采用了 COG 的封装方式,使其寿命长,连接可靠。

二. 特性:

1. 工作电压为+3.3V ,内建升压器,电压跟随器,对比度调节。
2. 全屏幕字符数为 32 个,每行 16 个,共 2 行。
3. 与 CPU 接口采用串行数据总线输入输出,通信方式采用 IIC 总线协议。
4. 内部包括 80×8 显示 RAM, 10240bit CGROM, 总计 248 个字符, 64×8 bit CGRAM, 以及 16×5 图像 RAM。
5. 简单的操作指令,兼容普通 1602 指令集。

三. 外形尺寸:

1. 外形结构图:



NOTES:

- | | |
|---------------------------|---|
| 1. DISPLAY TYPE: | FFSTN |
| 2. LCD OPERATING VOLTAGE: | VLCD=6.0V,VDD=3.3V |
| 3. OPERATING TEMPERATURE: | $0^{\circ}\text{C} \sim 50^{\circ}\text{C}$ |
| 4. STORAGE TEMPERATURE: | $-10^{\circ}\text{C} \sim 60^{\circ}\text{C}$ |
| 5. DRIVE MODE: | 1/16D,1/4B |
| 6. VIEWING DIRECTION: | 12:00 |
| 7. POLARIZER TYPE: | TRANSMISSIVE,NEGATIVE |
| 8. CONNECTOR: | COG(SPLC792A)+FPC |
| 9. BACK LIGHT: | WHITE(EDGE LED Vf:3.0V) |

2. 主要外形尺寸:

项 目	标 准 尺 寸	单 位
模 块 体 积	91.0×29.0×5.0	mm
视 域	81.0×19.0	mm
字 符 数	16×2	—
字 符 大 小	4.03×7.69	mm
点 大 小	0.75×0.90	mm

四. 引脚特性:

引脚号	引脚名称	级 别	引 脚 功 能 描 述
1	RESET	H/L	L: 复位
2	D6 (SCL)	H/L	时钟信号输入
3	D7 (SDA)	H/L	数据端
4	VSS	0V	电源地
5	DIRC	H/L	0: COM1----COM16 1: COM16----COM1
6	SHL	H/L	0: SEG1----SEG80 1: SEG80----SEG1
7	VDD	+3.3V	电源
8	VIN	--	外部电压输入; 启用内部倍压电路必须接 VDD
9	Vout	---	直流电压转换, 与 VDD 接 0.47uF-2.2uF 电容。
10	CAP1P	-----	用于升压电路, 之间接 0.1uF-1uF 电容。
11	CAP1N	-----	
	A	+3.0V	背光电压输入
	K	0V	背光地

五. 电气特性:

1. 限定参数:

项 目	名称	值	单 位	备 注
Operating Voltage	VDD	+3.0 to +3.3	V	*1
Supply Voltage	VEE	VDD-3.3toVDD-3.0	V	*2

项 目	名称	值	单位	备 注
Operating Temperature	T _{OPR}	0 to +50	℃	
Storage Temperature	T _{STG}	-10 to +60	℃	

*1. Based on VSS=0V

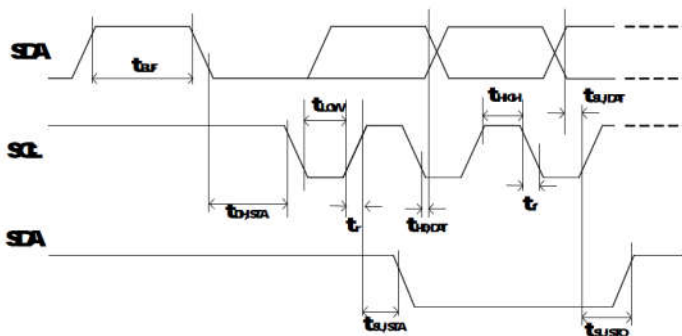
*2. Applies to V_{LCD}

2. 直流特性: (VDD=+3.3V, VSS=0V, VLCD=6.0V, Ta=0~+60℃)

项 目	名称	测试条件	Min	Typ	Max	单位	备注
Input High Voltage	V _{IH}	—	2.4	—	VDD	V	*1
Input Low Voltage	V _{IL}	—	0	—	0.6	V	*1
Output High Voltage	V _{OH}	I _{OH} =-500uA	2.4	—	—	V	*2
Output Low Voltage	V _{OL}	I _{OL} =0.5mA	—	—	0.6	V	*2
Input Leakage Current	I _{LKG}	V _{IN} =VSS~VDD	-1.0	—	1.0	uA	*3
Three-state(OF) input Current	I _{TSL}	V _{IN} =VSS~VDD	-3.3	—	3.3	uA	*4
Operating Current	I _{DD1}	During Display	—	—	0.5	mA	*5
	I _{DD2}	During Access	—	—	1	mA	*5

六. 时序特性:

IIC 时序图:



Item	Signal	Symbol	Condition	VDD=2.7 to 4.5V Rating		VDD=4.5 to 5.5V Rating		Units
				Min.	Max.	Min.	Max.	
SCL clock frequency	SCL	f _{SCLK}	—	DC	400	DC	400	KHz
SCL clock low period	SCL	t _{LOW}	—	1.3	—	1.3	—	us
SCL clock high period	SCL	t _{HIGH}	—	0.6	—	0.6	—	us
Data set-up time	SDA	t _{SETUP}	—	100	—	100	—	ns
Data hold time	SDA	t _{HOLD}	—	0	0.9	0	0.9	us
SCL SDA rise time	SCL, SDA	t _r	—	20+0.1L	300	20+0.1L	300	ns
SCL SDA fall time	SCL, SDA	t _f	—	20+0.1L	300	20+0.1L	300	ns
Capacitive load represent by each bus line	C _L	—	—	—	400	—	400	pf
Setup time for a repeated START condition	SI	t _{SETUP}	—	0.6	—	0.6	—	us
Start condition hold time	SI	t _{HOLD}	—	0.6	—	0.6	—	us
Setup time for STOP condition	SI	t _{SETUP}	—	0.6	—	0.6	—	us
Bus free time between a Stop and START condition	SCL	t _{OFF}	—	1.3	—	1.3	—	us

七. 指令说明:

指令	指令代码								内容
	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0	
清除显示	0	0	0	0	0	0	0	1	清楚显示, DDRAM 地址返回 “00H”
地址返回	0	0	0	0	0	0	1	X	使 DDRAM 地址返回 “00H”, DDRAM 内容不改变
写入模式	0	0	0	0	0	1	I/D	S	I/D:H:指针向右移动, DDRAM 地址加1。L: 指针向左移动, DDRAM 地址减1。S: H: 读写 DDRAM, 地址自动移动关。L: 地址自动移动关。
显示开关	0	0	0	0	1	D	C	B	D: H: 显示允许。L: 显示关闭。 C: H: 光标显示。L: 光标关闭。 B:H:闪烁打开。L: 闪烁关闭。
功能设置	0	0	1	DL	N	DH	0	IS	DL: 总线数据 8/4w 位 N:行数设置 2/1 DH:大字型选择。IS: 指令表选择
DDRAM 地址	1	AC6	AC5	AC4	AC3	AC2	AC1	AC0	设置 DDRAM 地址。AC0~AC6 有效。

指令表 0 (IS=0)

光标移动	0	0	0	1	S/C	R/L	X	X	S/C , R/L 设置光标显示关闭, 与移动方向
CGRAM 设置	0	1	AC5	AC4	AC3	AC2	AC1	AC0	设置 CGRAM 地址。AC0~AC5 有效。

指令表 1 (IS=1)

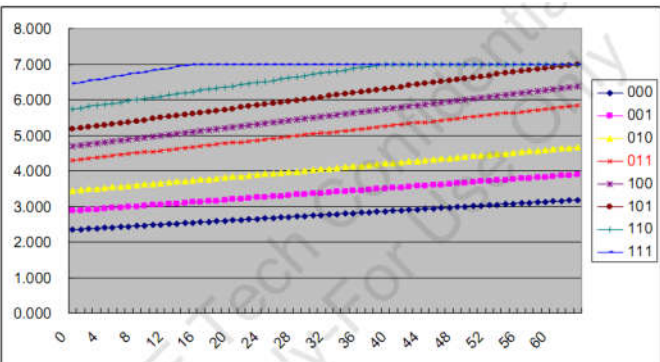
偏压设置	0	0	0	1	BS	1	0	0	BS:H=1/4bias, L=1/5bias。
图像 RAM 设置	0	1	0	0	AC3	AC2	AC1	AC0	图像 RAM 地址设置
电源/图像管理	0	1	0	1	LON	BON	C5	C4	Lon: 图像模式 H: 打开 L: 关闭。 BON: 内建升压电路 H: 使用, L: 禁用。 C5 , C4: 对比度调节高字节
电压跟随器设置	0	1	1	0	FON	RAB2	RAB1	RAB0	FON: 内部电压跟随器 H: 使用。L: 禁用。 RAB0~RAB2: V0 电压放大比率
对比度调节	0	1	1	1	C3	C2	C1	C0	C0~C3: 对比度调节, 低字节。

*写入以上命令时 RS=L

对比度调节:

Rab2	Rab1	Rab0	Amplified ratio (1 + Rb / Ra)
0	0	0	1.818
0	0	1	2.222
0	1	0	2.667
0	1	1	3.333
1	0	0	3.636
1	0	1	4.000
1	1	0	4.444
1	1	1	5.000

(Default of Rab[2:0] = 011, Amplified ratio = 3.333)



$$VLCD = Vref \times (1 + Rb/Ra), Vref = 1.75V \times (177 + a) / 240$$

根据设置 C0~C5, RA~RB, 可得到不同的对比度

此液晶屏 VLCD=6.0V。