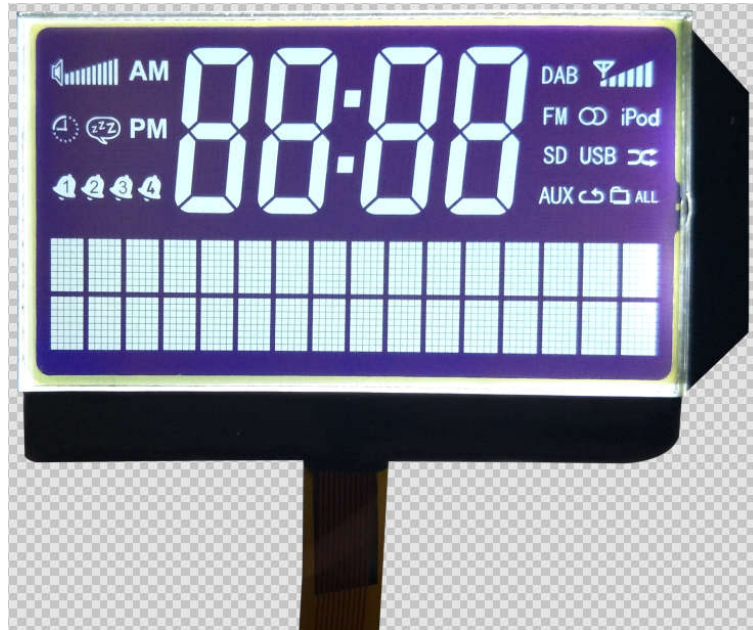


FM1602AF 液晶显示屏使用手册



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: 0755-81798010
传真: 0755-81798636

一. 概述

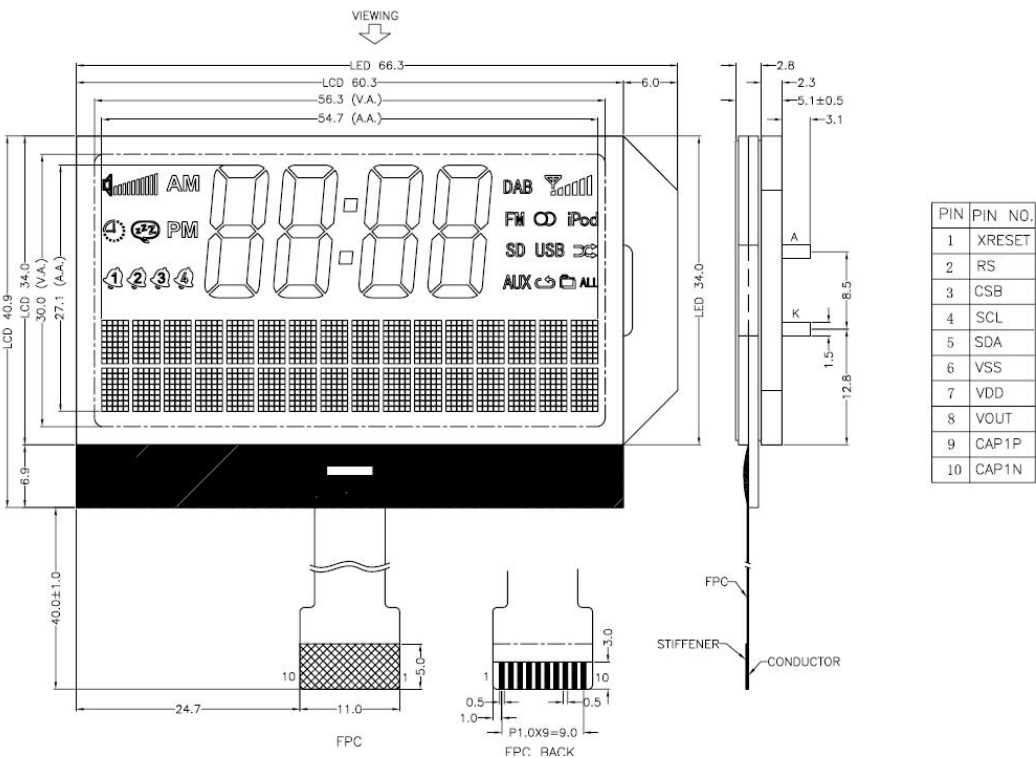
FM1602AF 是一款字符段码型液晶显示屏。它主要采用动态驱动原理由 ST7032 控制器对段码和 16×2 的字符型点阵控制并驱动显示。此显示器采用了 COG 的封装方式,使其寿命长,连接可靠。

二. 特性

- 1. 工作电压为+3V±10% ,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,通信方式可选择 SPI 总线协议。
- 4. 内部包括 80×8 显示 RAM, 10240bit CGROM, 总计 256 个字符, 64×8bit 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

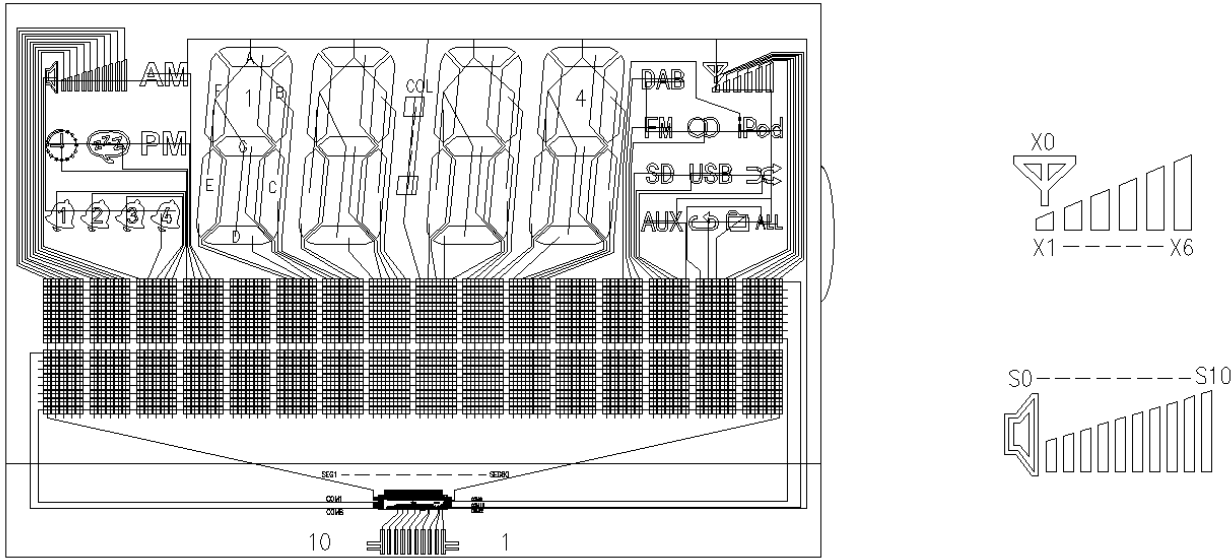
1. 外形尺寸图



2. 主要外形尺寸

项 目	标 准 尺 寸	单 位
模 块 体 积	66.3×40.9×5.1	mm
视 域	56.3×30	mm
字 符 数	16×2	—
字 符 大 小	2.95×4.75	mm
点 大 小	0.55×0.55	mm

3. 逻辑图



SEGMENT

PIN	SEG1	SEG2	SEG3	SEG4	SEG5	SEG6	SEG7	SEG8	SEG9	SEG10	SEG11	SEG12	SEG13	SEG14	SEG15	SEG16	SEG17	SEG18	SEG19	SEG20
COMS	S10	S9	S8	S7	S6	S5	S4	S3	S2	S1	S0	④	③	②	①	⑤	⑥	PM	AM	NC

PIN	SEG21	SEG22	SEG23	SEG24	SEG25	SEG26	SEG27	SEG28	SEG29	SEG30	SEG31	SEG32	SEG33	SEG34	SEG35	SEG36	SEG37	SEG38	SEG39	SEG40
COMS	NC	NC	NC	NC	NC	NC	1E	1F	1D	1G	1A	1C	1B	2E	2F	2D	2G	2A	2C	2B

PIN	SEG41	SEG42	SEG43	SEG44	SEG45	SEG46	SEG47	SEG48	SEG49	SEG50	SEG51	SEG52	SEG53	SEG54	SEG55	SEG56	SEG57	SEG58	SEG59	SEG60
COMS	COL	3E	3F	3D	3G	3A	3C	3B	4E	4F	4D	4G	4A	4C	4B	NC	NC	NC	NC	NC

PIN	SEG61	SEG62	SEG63	SEG64	SEG65	SEG66	SEG67	SEG68	SEG69	SEG70	SEG71	SEG72	SEG73	SEG74	SEG75	SEG76	SEG77	SEG78	SEG79	SEG80
COMS	NC	NC	iPod	DAB	FM	CD	SD	USB	③	AUX	ALL	⑤	⑥	X6	X5	X4	X3	X2	X1	X0

四. 引脚特性

引脚号	引脚名称	级 别	引 脚 功 能 描 述
1	XRESET	H/L	L: 复位
2	RS	H/L	SPI 总线, H: 数据 L: 命令
3	CSB	H/L	SPI 总线: 下降沿 将触发寄存器与计数器复位
4	SCL	H/L	时钟信号输入
5	SDA	H/L	数据端
6	VSS	0V	电源
7	VDD	3.3V	电源
8	Vout	—	直流电压转换
9	CAP1P	—	用于升压电路。 接 0.1uF-4.7uF
10	CAP1N	—	

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}

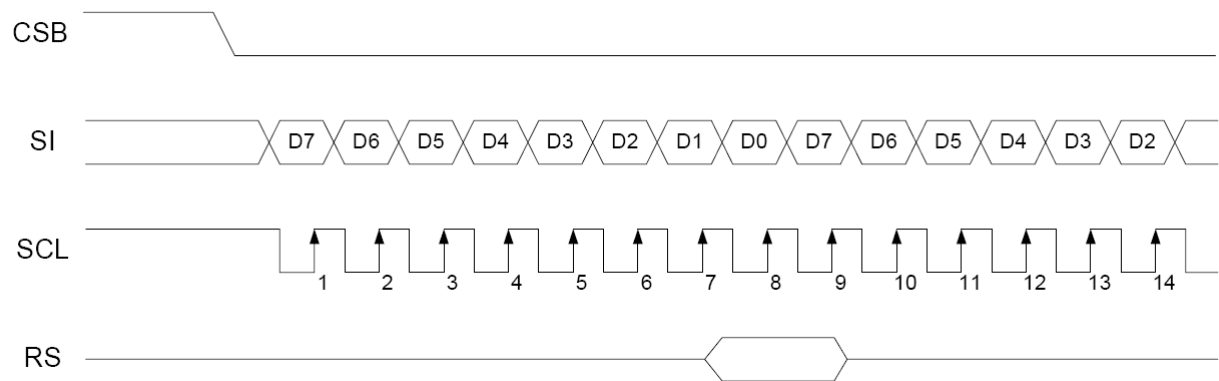
●

2. 直流特性 (VDD=+3.3V±10%, VSS=0V, VLCD=5.6V, Ta=-20~+70℃)

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(Off) 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

SPI 时序图



七. 软件说明

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)

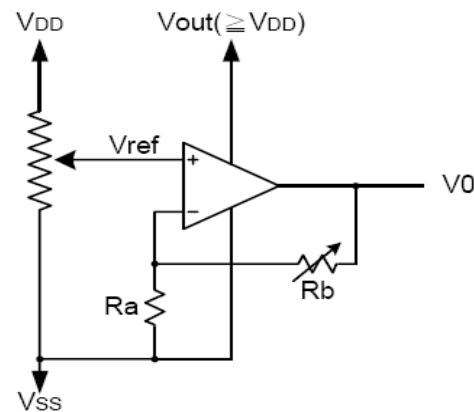
游标移动	0	0	0	1	S/C	R/L	X	X	S/C , R/L 设置游标显示关闭，与移动方向
CGRAM 设置	0	1	AC5	AC4	AC3	AC2	AC1	AC0	设置 CGRAM 地址。AC0~AC5 有效。

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:



$$V0 = \left(1 + \frac{Rb}{Ra}\right) \times Vref$$

$$\text{While } Vref = VDD \times \left(\frac{\alpha + 36}{100}\right)$$

C5	C4	C3	C2	C1	C0	α
0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	1	1
0	0	0	0	1	0	2
⋮						⋮
1	1	1	1	0	1	61
1	1	1	1	1	0	62
1	1	1	1	1	1	63

Rab2	Rab1	Rab0	$1 + Rb/Ra$
0	0	0	1
0	0	1	1.25
0	1	0	1.5
0	1	1	1.8
1	0	0	2
1	0	1	2.5
1	1	0	3
1	1	1	3.75

根据设置 C0~C5, RA0~RAB, 可得到不同的对比度

八. 液晶显示模块使用注意事项

1. 请勿随意自行加工、整修、拆卸。
2. 避免对液晶屏表面施加压力。
3. 不要用手随意去摸外引线、电路板上的电路及金属框。
4. 如必须直接接触时，应使人体与模块保持同一电位，或将人体良好接地。
5. 焊接使用的烙铁、操作用的电动改锥等工具必须良好接地，没漏电。
6. 严防各种静电。
7. 模块使用接入电源及断开电源时，必须在正电源稳定接入后，才能输入信号电平。如在电源稳定接入前，或断开后就输入信号电平，将会损坏模块中的集成电路，使模块损坏。
8. 模块表面结雾时，不要通电工作，因为这将引起电极化学反应，产生断线。
9. 模块要存储在暗处（避阳光），温度在 $-10^{\circ}\text{C}\sim+35^{\circ}\text{C}$ ，湿度在 RH60%以上的地方。如能装入聚乙烯口袋（最好有防静电涂层）并将口封住最好。