

深圳勤正达电子有限公司

样品确认书

SPECIFICATION FOR APPROVAL

客户名称:

★ Customer _____

客户编号:

★ Descriptio _____

本司型号:

★ Part No. _____

送样日期:

★ Date _____

[FM160211 显示屏视角更改为 3 点](#)

本司确认 (TRX APPROVAL)			
核 准	工 程	制 作	签 章
客户确认 (CUSTOMER APPROVAL)			
核 准	工 程	品 管	签 章
确认结果: <input type="checkbox"/> 合格 <input type="checkbox"/> 不合格 <input type="checkbox"/> 其它			

如对本承认书内容有异议请在 月 日前提出并用红笔标记, 本承认书在未收到异议回复时于本承认书提出 2 周后生效。

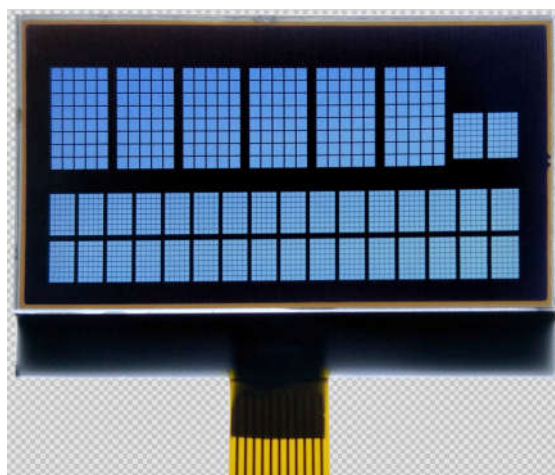
勤正达电子有限公司

ADD: 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

TEL: 0755-81798090

FAX: 0755-81798636

FM160211 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:

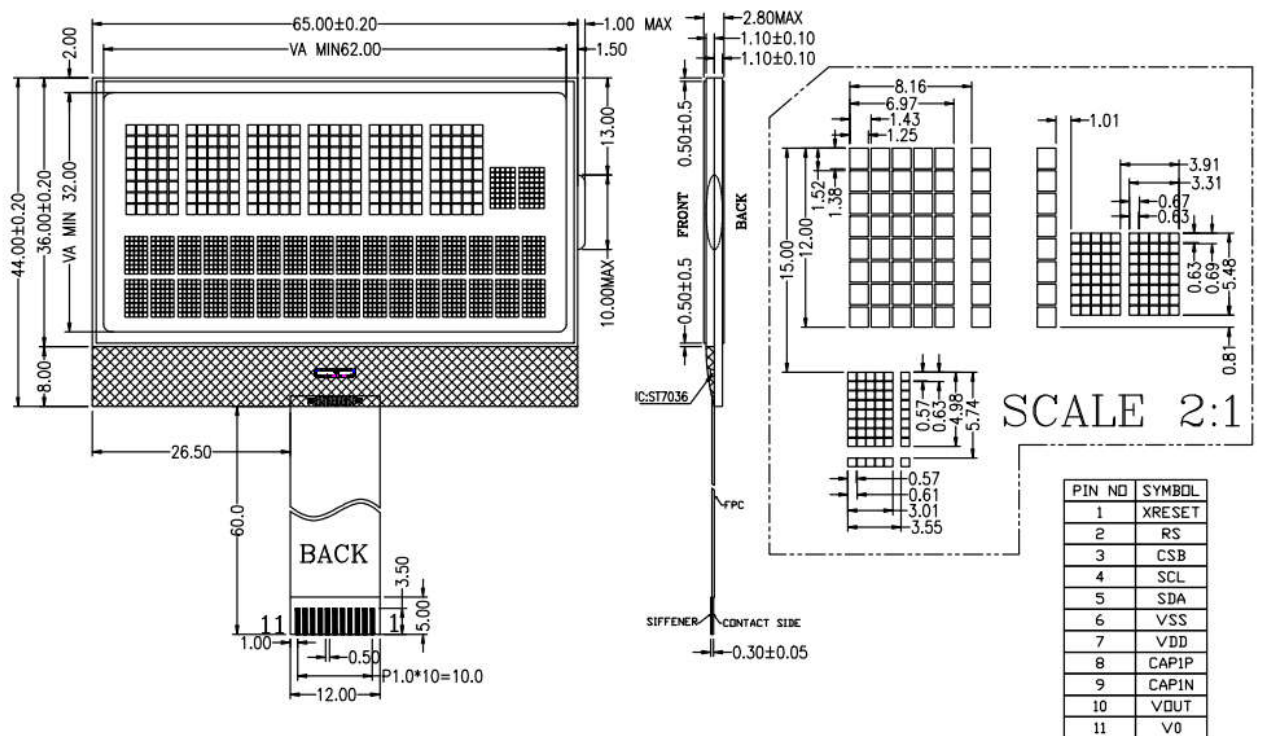
FM160211 是一款字符型液晶显示屏。它主要采用动态驱动原理由 ST7036 控制器对 16×3 的字符型点阵控制并驱动显示。此显示器采用了 COG 的封装方式,使其寿命长,连接可靠。

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,通信方式为 SPI 总线协议。
4. 内部包括 80×8 显示 RAM, 10240bit CGROM, 总计 256 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。

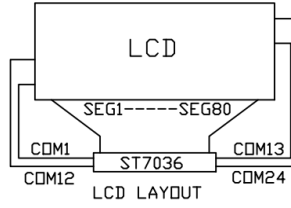
三. 外形尺寸:

1. 外形结构图:



NOTES:

- | | |
|--------------------------------------|-----------------------|
| 1. DISPLAY TYPE: | FFSTN |
| 2. LCD OPERATING VOLTAGE: | Vop:5.0V,VDD:3.3V |
| 3. OPERATING TEMPERATURE: | 0°C~50°C |
| 4. STORAGE TEMPERATURE: | -10°C~60°C |
| 5. DRIVE MODE: | 1/25D,1/5B |
| 6. VIEWING DIRECTION: | 3:00 |
| 7. POLARIZER TYPE: | TRANSMISSIVE,NEGATIVE |
| 8. CONNECTOR: | FPC(ST7036) |
| 9. CUSTOMER NO: | |
| 10. Unspecified tolerance is ±0.20mm | |



2. 主要外形尺寸:

项 目	标 准 尺 寸	单 位
模 块 体 积	65.0×44.0×2.8	mm
视 域	62.0×32.0	mm
字 符 数	40	-
字 符 大 小	6.97×12.00、3.31×5.48、3.01×4.98	mm
点 大 小	1.25×1.38、0.63×0.63、0.57×0.57	mm

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	电源地
7	VDD	+3.3V	电源
8	CAP1P	-----	用于升压电路， 之间接 0.1uF-1uF 电容。
9	CAP1N	-----	
10	VOUT	-----	直流电压转换， 与 VDD 接 0.47uF-2.2uF 电容。
11	V0	--	对比度调节

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	°C	
Storage Temperature	T _{STG}	-10 to +60	°C	

*1. Based on VSS=0V

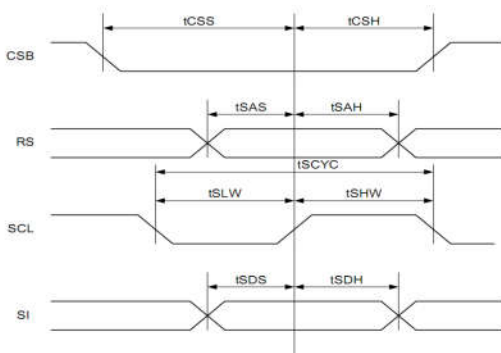
*2. Applies to V_{LCD}

2. 直流特性: (VDD=+3.3V, VSS=0V, VLCD=5.0V, Ta=-20~+70°C)

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:

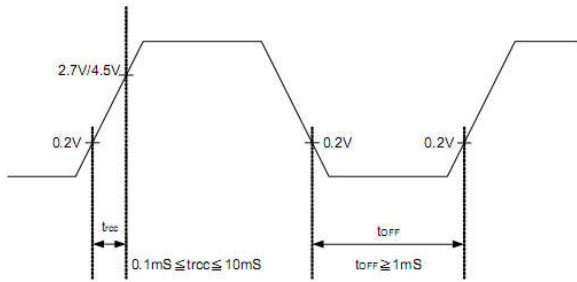
SPI 时序图:



Item	Signal	Symbol	Condition	VDD=2.7 to 4.5V Rating		VDD=4.5 to 5.5V Rating		Units
				Min.	Max.	Min.	Max.	
Serial Clock Period		tSCYC		200	-	100	-	ns
SCL "H" pulse width	SCL	tSHW	-	20	-	20	-	
SCL "L" pulse width		tSLW		160	-	120	-	
Address setup time		tSAS		10	-	10	-	ns
Address hold time	RS	tSAH	-	250	-	150	-	
Data setup time		tSDS		10	-	10	-	ns
Data hold time	SI	tSDH	-	10	-	20	-	
CS-SCL time	CS	tCSS		20	-	20	-	ns
		tCSH	-	350	-	200	-	

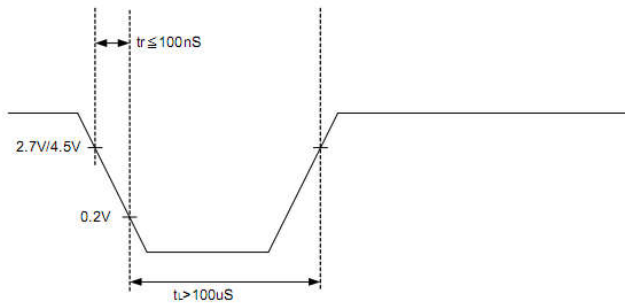
*1 All timing is specified using 20% and 80% of V_{DD} as the standard.

● Internal Power Supply Reset



- Notes:
- t_{off} compensates for the power oscillation period caused by momentary power supply oscillations.
 - Specified at 4.5V for 5V operation, and at 2.7V for 3V operation.
 - For if 2.7V/4.5V is not reached during 3V/5V operation, internal reset circuit will not operate normally.

● Hardware reset(XRESET)



七. 指令说明:

指令	指令代码								内容
	DB 7	DB 6	DB 5	DB 4	DB 3	DB 2	DB 1	DB 0	
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	AC 6	AC 5	AC 4	AC 3	AC 2	AC 1	AC 0	设置 DDRAM 地址。AC0~AC6 有效。

指令表 0 (IS=0)

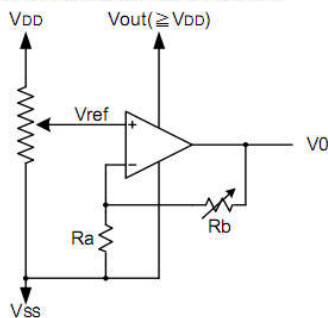
游标 移动	0	0	0	1	S/ C	R/ L	X	X	S/C , R/L 设置游标显示关闭, 与移动方向
CGRAM M 设置	0	1	AC 5	AC 4	AC 3	AC 2	AC1	AC0	设置 CGRAM 地址。AC0~AC5 有效。

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	AC 3	AC2	AC1	AC0	图像 RAM 地址设置
电源/图像 管理	0	1	0	1	LO N	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	FO N	RAB 2	RAB 1	RAB 0	FON: 内部电压跟随器 H: 使用。 L: 禁用。 RAB0~RAB2: VO 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。

对比度调节:

V0 voltage follower value calculation



$$V0 = \left(1 + \frac{R_b}{R_a}\right) \times V_{ref}$$

$$\text{While } V_{ref} = V_{DD} \times \left(\frac{\alpha + 36}{100}\right)$$

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; Rab0、Rab1、Rab2, 可得到不同的对比度

此液晶屏 VLCD=5.0V。

Upper 4 bit Lower 4 bit	LLLL	LLLH	LLHL	LLHH	LHLL	LHLH	LHHL	LHHH	HLLL	HLLH	HLHL	HLHH	HHLL	HHLH	HHHL	HHHH
LLLL	𠄎	𠄏	𠄐	𠄑	𠄒	𠄓	𠄔	𠄕	𠄖	𠄗	𠄘	𠄙	𠄚	𠄛	𠄜	𠄝
LLLH	𠄞	𠄟	𠄠	𠄡	𠄢	𠄣	𠄤	𠄥	𠄦	𠄧	𠄨	𠄩	𠄪	𠄫	𠄬	𠄭
LLHL	𠄮	𠄯	𠄰	𠄱	𠄲	𠄳	𠄴	𠄵	𠄶	𠄷	𠄸	𠄹	𠄺	𠄻	𠄼	𠄽
LLHH	𠄾	𠄿	𠅀	𠅁	𠅂	𠅃	𠅄	𠅅	𠅆	𠅇	𠅈	𠅉	𠅊	𠅋	𠅌	𠅍
LHLL	𠅎	𠅏	𠅐	𠅑	𠅒	𠅓	𠅔	𠅕	𠅖	𠅗	𠅘	𠅙	𠅚	𠅛	𠅜	𠅝
LHLH	𠅞	𠅟	𠅠	𠅡	𠅢	𠅣	𠅤	𠅥	𠅦	𠅧	𠅨	𠅩	𠅪	𠅫	𠅬	𠅭
LHHL	𠅮	𠅯	𠅰	𠅱	𠅲	𠅳	𠅴	𠅵	𠅶	𠅷	𠅸	𠅹	𠅺	𠅻	𠅼	𠅽
LHHH	𠅾	𠅿	𠆀	𠆁	𠆂	𠆃	𠆄	𠆅	𠆆	𠆇	𠆈	𠆉	𠆊	𠆋	𠆌	𠆍
HLLL	𠆎	𠆏	𠆐	𠆑	𠆒	𠆓	𠆔	𠆕	𠆖	𠆗	𠆘	𠆙	𠆚	𠆛	𠆜	𠆝
HLLH	𠆞	𠆟	𠆠	𠆡	𠆢	𠆣	𠆤	𠆥	𠆦	𠆧	𠆨	𠆩	𠆪	𠆫	𠆬	𠆭
HLHL	𠆮	𠆯	𠆰	𠆱	𠆲	𠆳	𠆴	𠆵	𠆶	𠆷	𠆸	𠆹	𠆺	𠆻	𠆼	𠆽
HLHH	𠆾	𠆿	𠇀	𠇁	𠇂	𠇃	𠇄	𠇅	𠇆	𠇇	𠇈	𠇉	𠇊	𠇋	𠇌	𠇍
HHLL	𠇎	𠇏	𠇐	𠇑	𠇒	𠇓	𠇔	𠇕	𠇖	𠇗	𠇘	𠇙	𠇚	𠇛	𠇜	𠇝
HHLH	𠇞	𠇟	𠇠	𠇡	𠇢	𠇣	𠇤	𠇥	𠇦	𠇧	𠇨	𠇩	𠇪	𠇫	𠇬	𠇭
HHHL	𠇮	𠇯	𠇰	𠇱	𠇲	𠇳	𠇴	𠇵	𠇶	𠇷	𠇸	𠇹	𠇺	𠇻	𠇼	𠇽
HHHH	𠇾	𠇿	𠈀	𠈁	𠈂	𠈃	𠈄	𠈅	𠈆	𠈇	𠈈	𠈉	𠈊	𠈋	𠈌	𠈍