

# 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 \_\_\_\_\_

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。

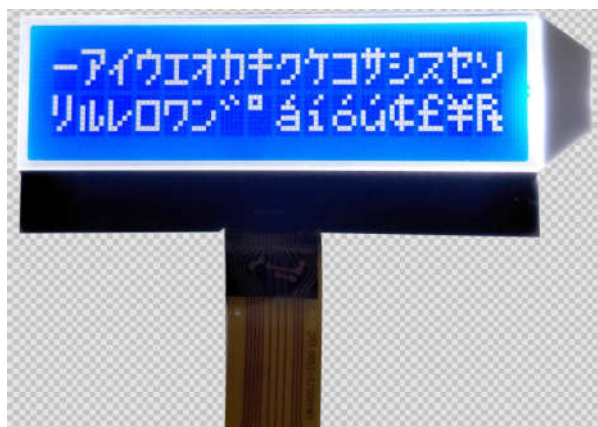
勤正达电子有限公司

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

# FM160213-3290 (LED) 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:

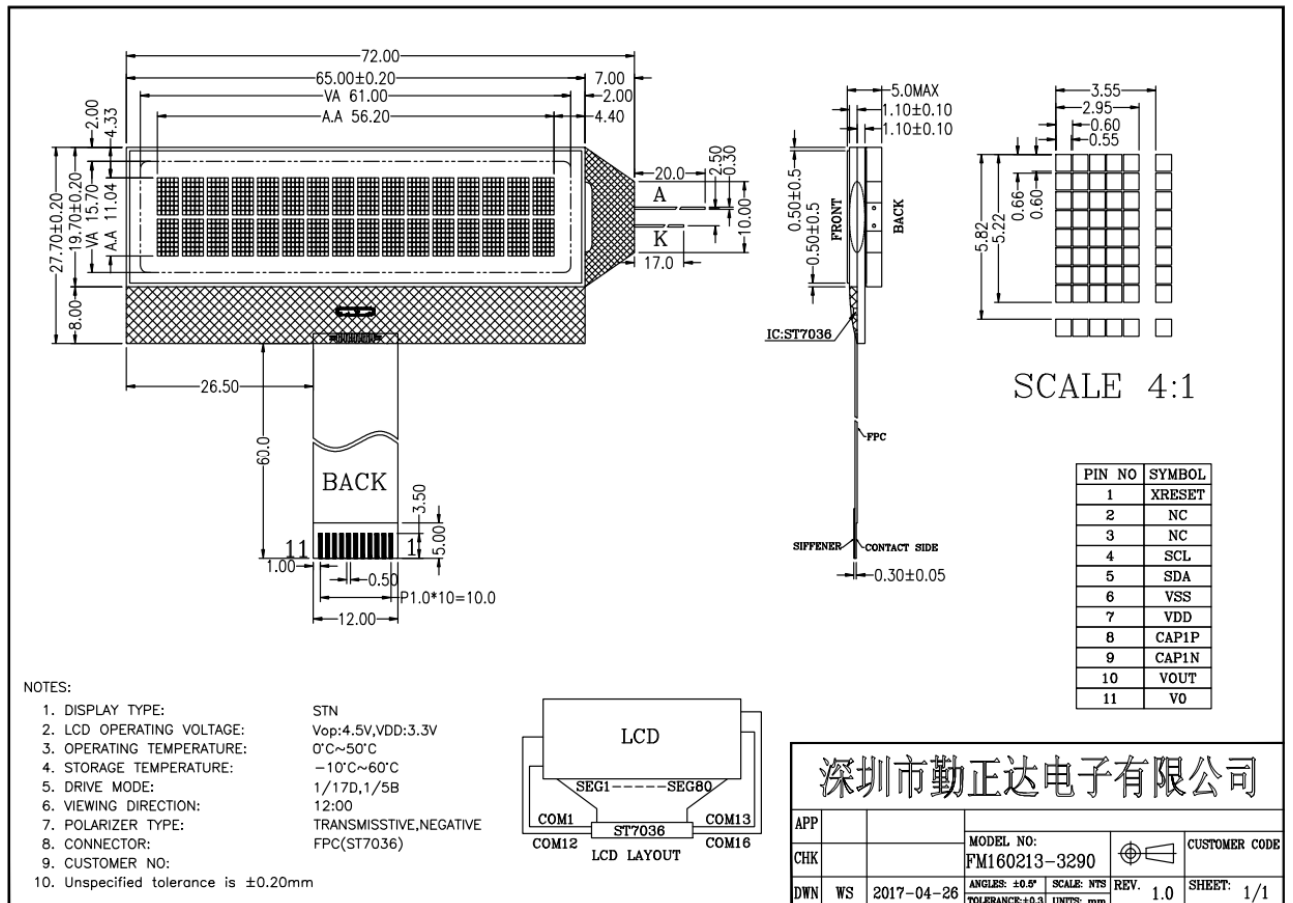
FM160213-3290 (LED) 是一款字符型液晶显示屏。它主要采用动态驱动原理由 ST7036 控制器对 16×2 的字符型点阵控制并驱动显示。此显示器采用了 COG 的封装方式,使其寿命长,连接可靠。

## 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,通信方式为 IIC 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. 外形结构图:



## 2. 主要外形尺寸:

项 目	标 准 尺 寸	单 位
模 块 体 积	72.0×27.7×5.0	mm
视 域	61.0×15.7	mm
字 符 数	16×2	-
字 符 大 小	2.95×5.22	mm
点 大 小	0.55×0.60	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	NC	-----	-----
3	NC	-----	-----
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
	A	+3.0V	背光电源正极
	K	0V	背光电源负极

## 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 <sub>OPR</sub>	0 to +50	°C	
Storage Temperature	T <sub>STG</sub>	-10 to +60	°C	

\*1. Based on VSS=0V

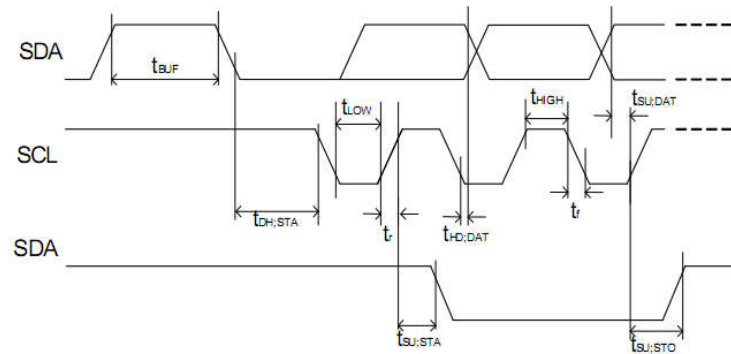
\*2. Applies to V<sub>LCD</sub>

### 2. 直流特性: (VDD=+3.3V, VSS=0V, VLCD=4.5V, Ta=-20~+70°C)

项 目	名称	测试条件	Min	Typ	Max	单 位	备 注
Input High Voltage	V <sub>IH</sub>	-	2.4	-	VDD	V	*1
Input Low Voltage	V <sub>IL</sub>	-	0	-	0.6	V	*1
Output High Voltage	V <sub>OH</sub>	I <sub>OH</sub> =-500uA	2.4	-	-	V	*2
Output Low Voltage	V <sub>OL</sub>	I <sub>OL</sub> =0.5mA		-	0.6	V	*2
Input Leakage Current	I <sub>LKG</sub>	V <sub>IN</sub> =VSS~VDD	-1.0	-	1.0	uA	*3
Three-state(OFF) input Current	I <sub>TSL</sub>	V <sub>IN</sub> =VSS~VDD	-3.3	-	3.3	uA	*4
Operating Current	I <sub>DD1</sub>	During Display	-	-	0.5	mA	*5
	I <sub>DD2</sub>	During Access			1	mA	*5

## 六. 时序特性:

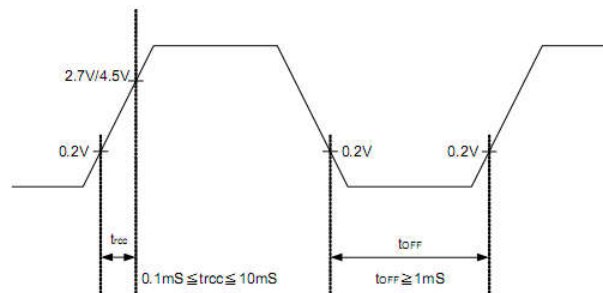
### IIC 时序图:



(Ta = -35°C to 85°C)

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		$f_{SCLK}$		DC	300K	DC	400	kHz
SCL clock low period	SCL	$t_{LOW}$	—	2.5	—	1.3	—	$\mu$ s
SCL clock high period	SCL	$t_{HIGH}$	—	0.6	—	0.6	—	$\mu$ s
Data set-up time	SDA	$t_{SU,DAT}$	—	1800	—	700	—	ns
Data hold time	SDA	$t_{HD,DAT}$	—	0	—	0	0.5	$\mu$ s
SCL,SDA rise time	SCL, SDA	$t_r$	—	$20+0.1C_D$	300	$20+0.1C_D$	300	ns
SCL,SDA fall time	SCL, SDA	$t_f$	—	$20+0.1C_D$	300	$20+0.1C_D$	300	ns
Capacitive load represent by each bus line		$C_D$	—	—	400	—	400	pf
Setup time for a repeated START condition	SDA	$t_{SU,STA}$	—	0.6	—	0.6	—	$\mu$ s
Start condition hold time		$t_{HD,STA}$	—	1.8	—	1.0	—	$\mu$ s
Setup time for STOP condition		$t_{SU,STO}$	—	0.6	—	0.6	—	$\mu$ s
Bus free time between a Stop and START condition	SCL	$t_{BUF}$	—	1.3	—	1.3	—	$\mu$ s

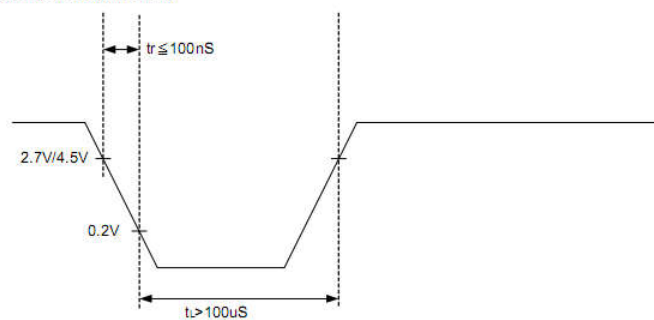
#### ● Internal Power Supply Reset



#### 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)**

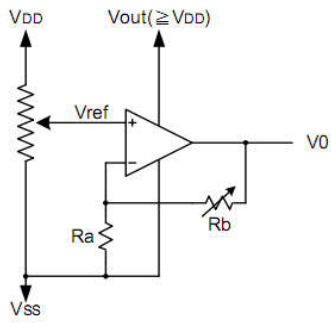
游标移动	0	0	0	1	S/ C	R/ L	X	X	S/C ,R/L 设置游标显示关闭, 与移动方向
CGRAM 设置	0	1	AC 5	AC 4	AC 3	AC 2	AC1	AC0	设置 CGRAM 地址。AC0~AC5 有效。

**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: 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。

## 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	$\alpha$
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	$1 + R_b/R_a$
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=4.5V。



