

字符点阵液晶显示模块

LCM1602C系列

使用说明书

本说明书的内容如有修正，恕不另行通知。未得青云创新的允许，不得以任何理由将本说明书的内容以电子或机械的方式，将档案转换成其它格式并予以重制、传输。

版权

北京**青云创新**科技发展有限公司
BEIJING QINGYUN HI-TECH DEVELOPMENT CO., LTD

©2005-1 BEIJING QINGYUN HI-TECH DEVELOPMENT CO., LTD 版权所有, 翻印必究。

2005/4/8 Version: 1.0

PRODUCT DESCRIBE

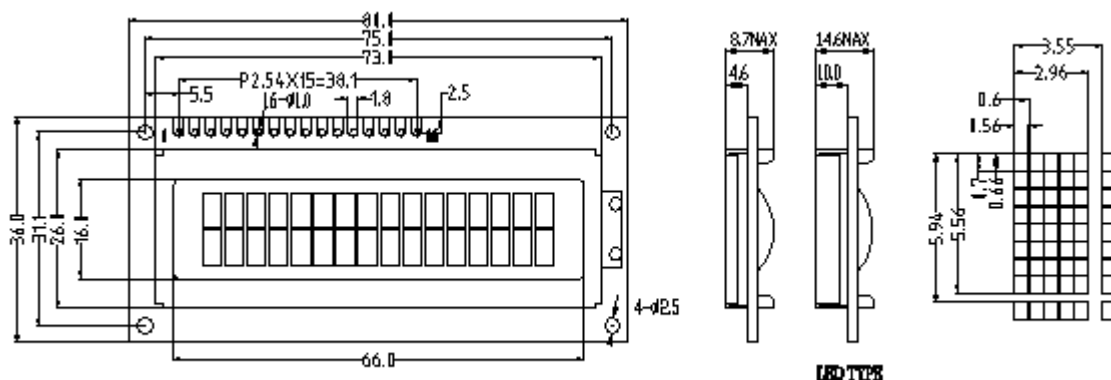
- 物理特性
- 外形尺寸
- 结构框图
- 极限参数
- 电气参数
- 光电参数说明
- 背光源参数说明
- 外部接口说明
- 读写操作时序
- 指令说明
- 应用电路
- 注意事项

■ 物理特性

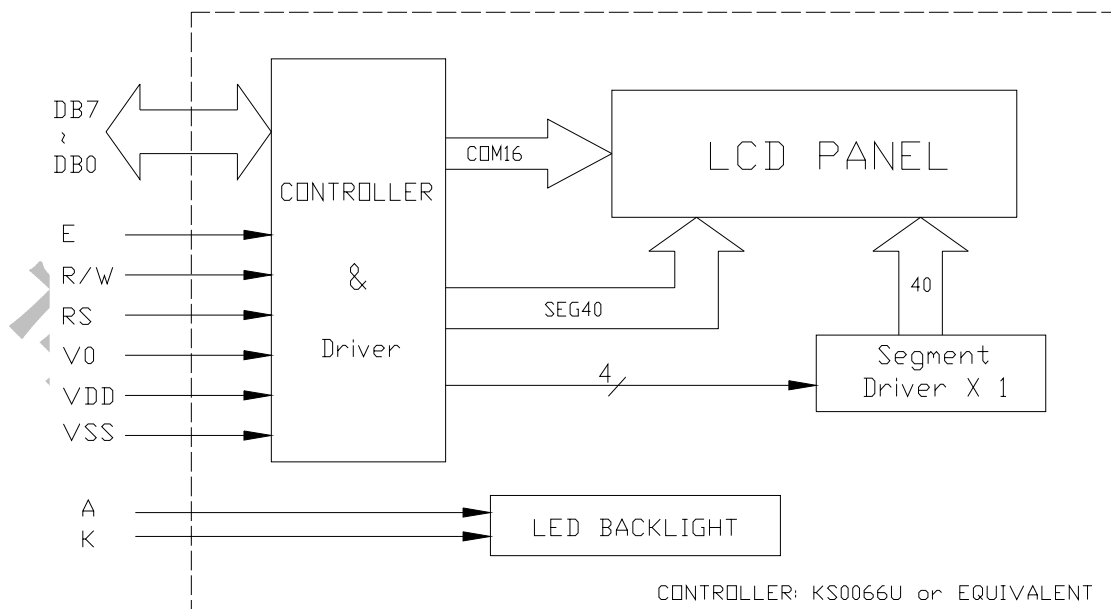
项目	内容	单位
显示类型	黄绿(背光源可选), 蓝模式	---
占空比	1/16	---
偏压比	1/5	---
视角	6	o'clock

模块尺寸 (长×宽×高)	80.0× 36.0× 8.7MAX(或 14.6MAX)	mm
视域 (长×宽)	66.0× 16.0	mm
字符点阵	5 × 7 点 并 5×1 光标	dots
字符尺寸 (长×宽)	5.56 × 2.96	mm
字符间距	5.94×3.55	mm
点大小(长×宽)	0.66×0.56	mm
点间距	0.7×0.6	mm

■ 外形尺寸示意图



■ 结构框图及其引脚说明



Pin No.	1	2	3	4	5	6	7-14	15	16
Symbol	V _{DD}	V _{DD}	V ₀	RS	R/W	E	DB0-DB7	LEDA	LEDE

■ 极限参数 (常温 $T_a = 25^{\circ}\text{C}$)

特性	符号	数值	单位
电源电压	VDD	-0.3---7.0	V
液晶屏驱动电压	VO	VDD-15toVDD+0.3	V
输入电压	VI	-0.3---VDD+0.3	V
工作温度	TOP	-20---70	$^{\circ}\text{C}$
储存温度	TST	-30---80	$^{\circ}\text{C}$

■ 电气参数 ($V_{DD} = +5\text{V} \pm 5\%$, $V_{SS} = 0\text{V}$, $T_a = 25^{\circ}\text{C}$)

DC Characteristics

($V_{DD} = 4.5\text{V}$ to 5.5V , $T_A = -30$ to $+85^{\circ}\text{C}$)

Characteristic	Symbol	Condition	Min	Typ	Max	Unit
Operating Voltage	VDD			4.5	5.5	V
Operating Current	IDD	Internal oscillation or external clock ($V_{DD} = 5.0\text{V}$, $f_{osc} = 270\text{kHz}$)		0.35	0.6	mA
Input Voltage (1) (except OSC1)	V _{IH1}		2.2		VDD	V
	V _{IL1}		-0.3		0.6	V
Input Voltage (2) (OSC1)	V _{IH2}		VDD-1.0		VDD	V
	V _{IL2}		-0.2		1.0	V
Output Voltage (1) (DB0 to DB7)	V _{OH1}	I _{OH} = -0.205mA	2.4			V
	V _{OL1}	I _{OL} = 1.2mA			0.4	V
Output Voltage (2) (except DB0 to DB7)	V _{OH2}	I _O = -40 μA	0.9VDD			
	V _{OL2}	I _O = 40 μA			0.1VDD	V
Voltage Drop	V _{dCOM}	I _O = $\pm 0.1\text{mA}$			1	V
	V _{dSEG}				1	
Input Leakage Current	I _{LKG}	V _{IN} = 0V to VDD	-1	-	1	uA
Input Low Current	I _{IL}	V _{IN} = 0V, VDD = 5V (pull up)	-50	-125	-250	
Internal Clock (external R _f)	f _{OSC1}	R _f = 91k Ω \pm 2% (VDD = 5V)	190	270	350	kHz

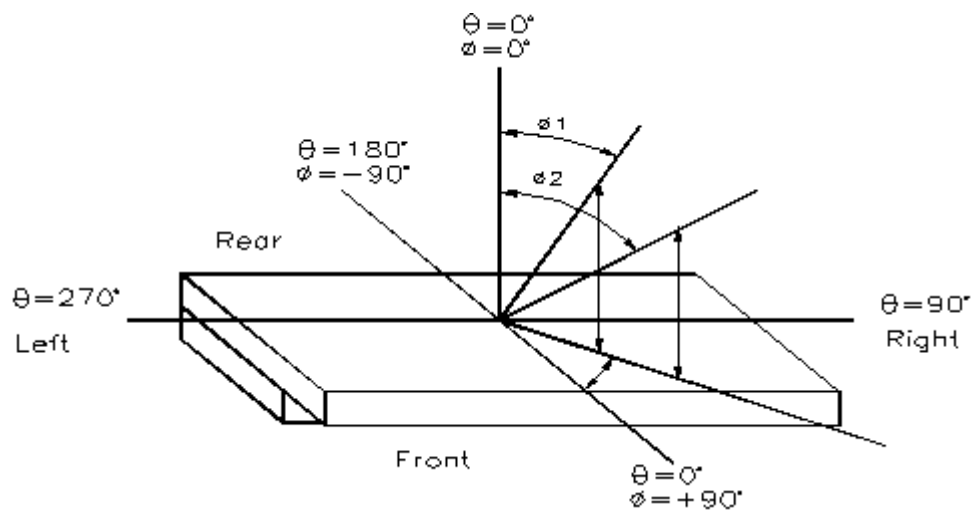
AC Characteristics(V_{DD} = 4.5 to 5.5V, T_a = -30 to +85°C)

Mode	Characteristics	Symbol	Min	Typ	Max	Unit
Write Mode	E Cycle Time	t _c	500	-	-	ns
	E Rise / Fall Time	t _R , t _F	-	-	20	
	E Pulse Width (High, Low)	t _w	230	-	-	
	R/W and RS Setup Time	t _{su1}	40	-	-	
	R/W and RS Hold Time	t _{h1}	10	-	-	
	Data Setup Time	t _{su2}	80	-	-	
	Data Hold Time	t _{h2}	10	-	-	
Read Mode	E Cycle Time	t _c	500	-	-	ns
	E Rise / Fall Time	t _R , t _F	-	-	20	
	E Pulse Width (High, Low)	t _w	230	-	-	
	R/W and RS Setup Time	t _{su}	40	-	-	
	R/W and RS Hold Time	t _h	10	-	-	
	Data Output Delay Time	t _D	-	-	120	
	Data Hold Time	t _{DH}	5	-	-	

■光电参数表 (T_a=25 °C V_{DD}=5.0±0.25V VOP=12.0V)

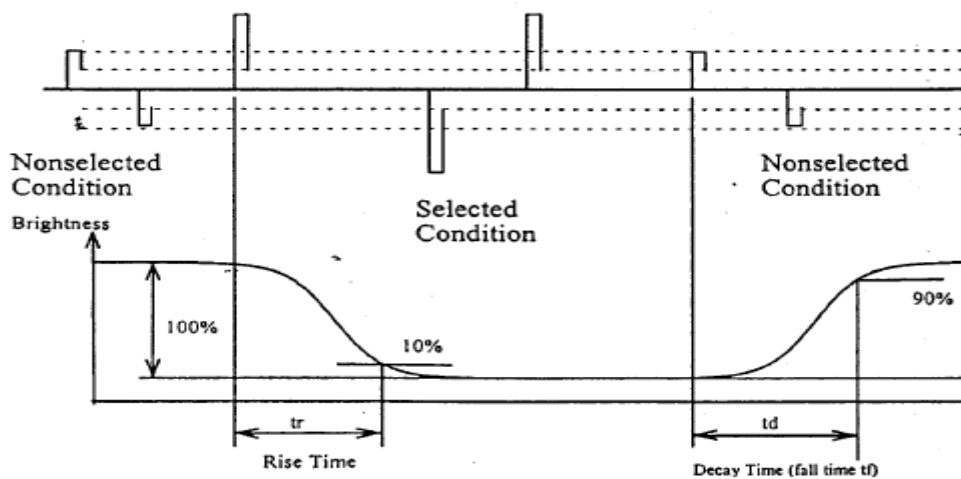
	符号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
视角	Δφ	θ=0°, Cr≥2 -90° < φ1, φ2 < 90°	35	40	-	Deg
对比度	Cr	φ=0°, θ=0°	4	10	-	-
上升响应时间	t _r (rise)	φ=0°, θ=0°	-	250	300	ms
下降响应时间	t _f (fall)	φ=0°, θ=0°	-	300	350	ms
贞频	f _F	25 °C	-	84.33	-	Hz

注 1: 视角定义 θ, φ

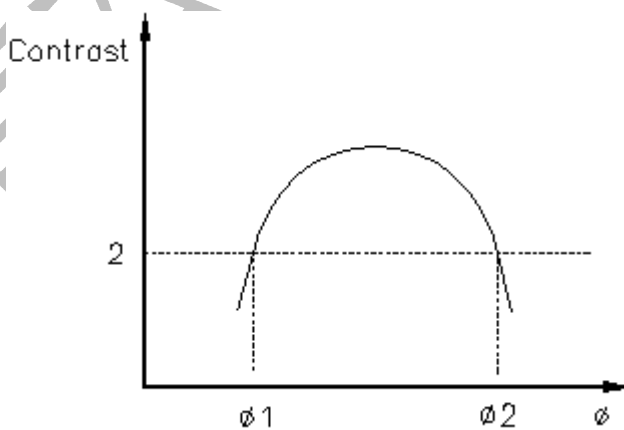


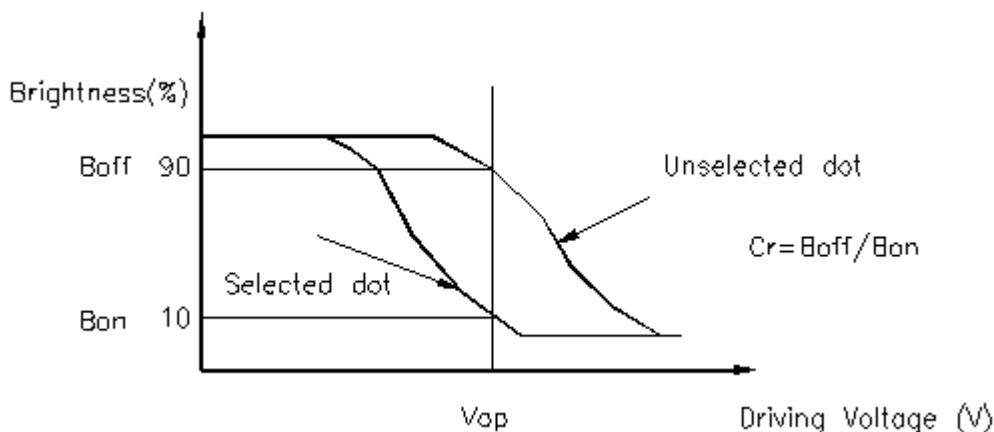
注 响应时间:

(NOTE 2) Response time :



注 3: 对比度





■ LED 黄绿背光参数说明:

参数	符号				单位	条件
		最小值	典型值	最大值		
正向电压	OV	3.9	4.2	4.3	V	IF =100mA Ta=25°C
正向电流	fc			100	mA	
峰值波长	λP	-569	571	572-	nm	
光谱半宽度	$\Delta \lambda$	-	30		nm	
工作温度	Topr	-20	25	70	°C	
存储温度	Tst	-30	25	80	°C	

注：模块本身带有降压电路，背光源电压 LEDA-LEDK=5V。

■ LED 白背光参数说明:

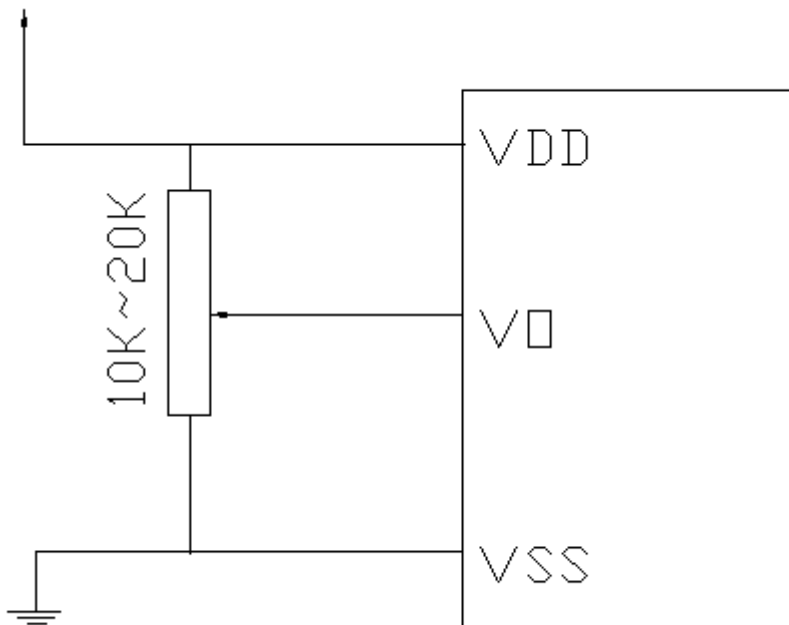
参数	符号				单位	条件
		最小值	典型值	最大值		
正向电压	OV	3.0	3.2	3.3	V	IF =100mA Ta=25°C
正向电流	fc	80	----	100	mA	
峰值波长	λP	-	470	-	nm	
亮度	IV		600		mcd	
工作温度	Topr	-20	25	70	°C	
存储温度	Tst	-30	25	80	°C	

注：模块本身带有降压电路，背光源电压 LEDA-LEDK=5V。

■ LCM引出脚定义

PIN NO.	SYMBOL	LEVEL	FUNCTION
1	VSS	0V	逻辑地
2	VDD	5V	电源
3	VO		LCD 屏操作电压（调节VO的值可以调节显示对比度）
4	RS	H/L	指令/数据选择，当RS是Low时，MCU会存取指令数据，而当RS是High时，MCU会存取显示RAM的数据。
5	R/W	H/L	读取/写入信号(R/W)，高电位时表示为读取的动作，低电位时表示为写入的动作。当RS是LOW时，读操作可以查忙并读取地址指针。
6	E	H/H→L	为 Enable 信号。R/W 为 L 时，在 E 的下降沿写入数据；R/W 为 H 时，在 E 为高电平时读出数据；
7~14	DB0~DB7	H/L	8位数据线
15	LEDA	5V	LED 背光源正极
16	LEDB	0V	LED 背光源负极

3. 电源连接和对比度调节示意图

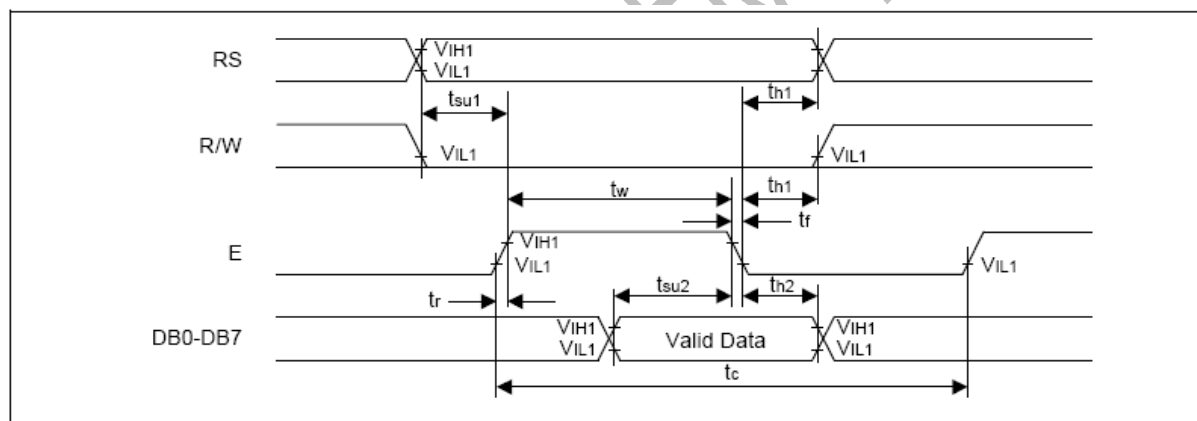


■ 读写操作时序

● MPU INTERFACE

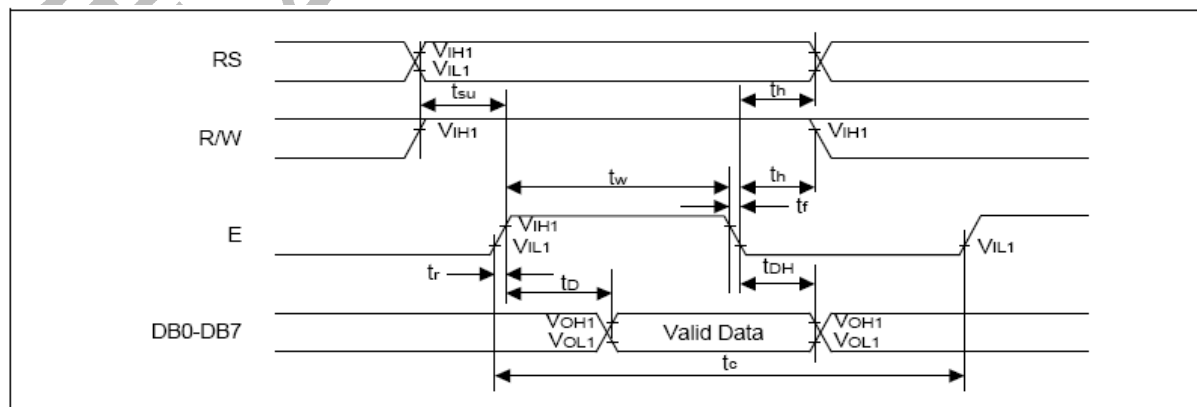
Characteristic	Symbol	Min	Typ	Max	Unit
E cycle	t_C	1000	–	–	ns
E high level width	t_{WH}	450	–	–	ns
E low level width	t_{WL}	450	–	–	ns
E rise time	t_R	–	–	25	ns
E fall time	t_F	–	–	25	ns
Address set-up time	t_{ASU}	140	–	–	ns
Address hold time	t_{AH}	10	–	–	ns
Data set-up time	t_{DSU}	200	–	–	ns
Data delay time	t_D	–	–	320	ns
Data hold time (write)	t_{DHW}	10	–	–	ns
Data hold time (read)	t_{DHR}	20	–	–	ns

● 写操作时序



MPU Write Mode Timing Diagram

● 读操作时序



MPU Read Mode Timing Diagram

■ 指令说明

指令表

Instruction	Instruction Code										Description Instruction Code	Execution time (f _{soc} =270kHz)
	R S	R / W	D B 7	D B 6	D B 5	D B 4	D B 3	D B 2	D B 1	D B 0		
Clear Display	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	Write "20H" to DDRAM. and set DDRAM address to "00H" from AC.	1.53ms
Return Home	0	0	0	0	0	0	0	0	1	X	Set DDRAM address to "00H" from AC and return cursor to its original position if shifted. The contents of DDRAM are not changed.	1.53ms
Entry Mode Set	0	0	0	0	0	0	0	1	I/ D	S H	Assign cursor moving direction and make shift of entire display enable.	39μs
Display ON/OFF Control	0	0	0	0	0	0	1	D	C	B	Set display(D), cursor(C), and blinking of cursor(B) on/off control bit.	39μs
Cursor or Display Shift	0	0	0	0	0	1	S / C	R / L	X	X	Set cursor moving and display shift control bit, and the direction, without changing DDRAM data.	39μs
Function Set	0	0	0	0	1	D L	N	F	X	X	Set interface data length (DL : 4-bit/8-bit), numbers of display line (N : 1-line/2-line), display font type(F : 5 X 8 dots/ 5 X 11 dots)	39μs
Set CGRAM Address	0	0	0	1	A 5	A 4	A 3	A 2	A 1	A 0	Set CGRAM address in address counter.	39μs
Set DDRAM Address	0	0	1	A 6	A 5	A 4	A 3	A 2	A 1	A 0	Set DDRAM address in address counter.	39μs
Read Busy Flag and Address	0	1	B F	A 6	A 5	A 4	A 3	A 2	A 1	A 0	Whether during internal operation or not can be known by reading BF. The contents of address counter can also be read.	0μs
Write Data to RAM	1	0	D 7	D 6	D 5	D 4	D 3	D 2	D 1	D 0	Write data into internal RAM (DDRAM/CGRAM).	43μs
Read Data from RAM	1	1	D 7	D 6	D 5	D 4	D 3	D 2	D 1	D 0	Read data from internal RAM (DDRAM/CGRAM).	43μs

注意: When an MPU program with checking the Busy Flag (DB7) is made, it must be necessary 1/2 f_{soc} is necessary for executing the next instruction by the falling edge of the 'E' signal after the Busy Flag (DB7) goes to "LOW".

初始化

When the power is turned on, S6A0069 is initialized automatically by power on reset circuit. During the initialization, the following instructions are executed, and BF(Busy Flag) is kept "High"(busy state) to

the end of initialization.

(1) Display Clear instruction: Write "20H" to all DDRAM

(2) Set Functions instruction

DL = 1 : 8-bit bus mode

N = 1 : 2-line display mode

F = 0 : 5 X 8 font type

(3) Control Display ON/OFF instruction

D = 0 : Display OFF

C = 0 : Cursor OFF

B = 0 : Blink OFF

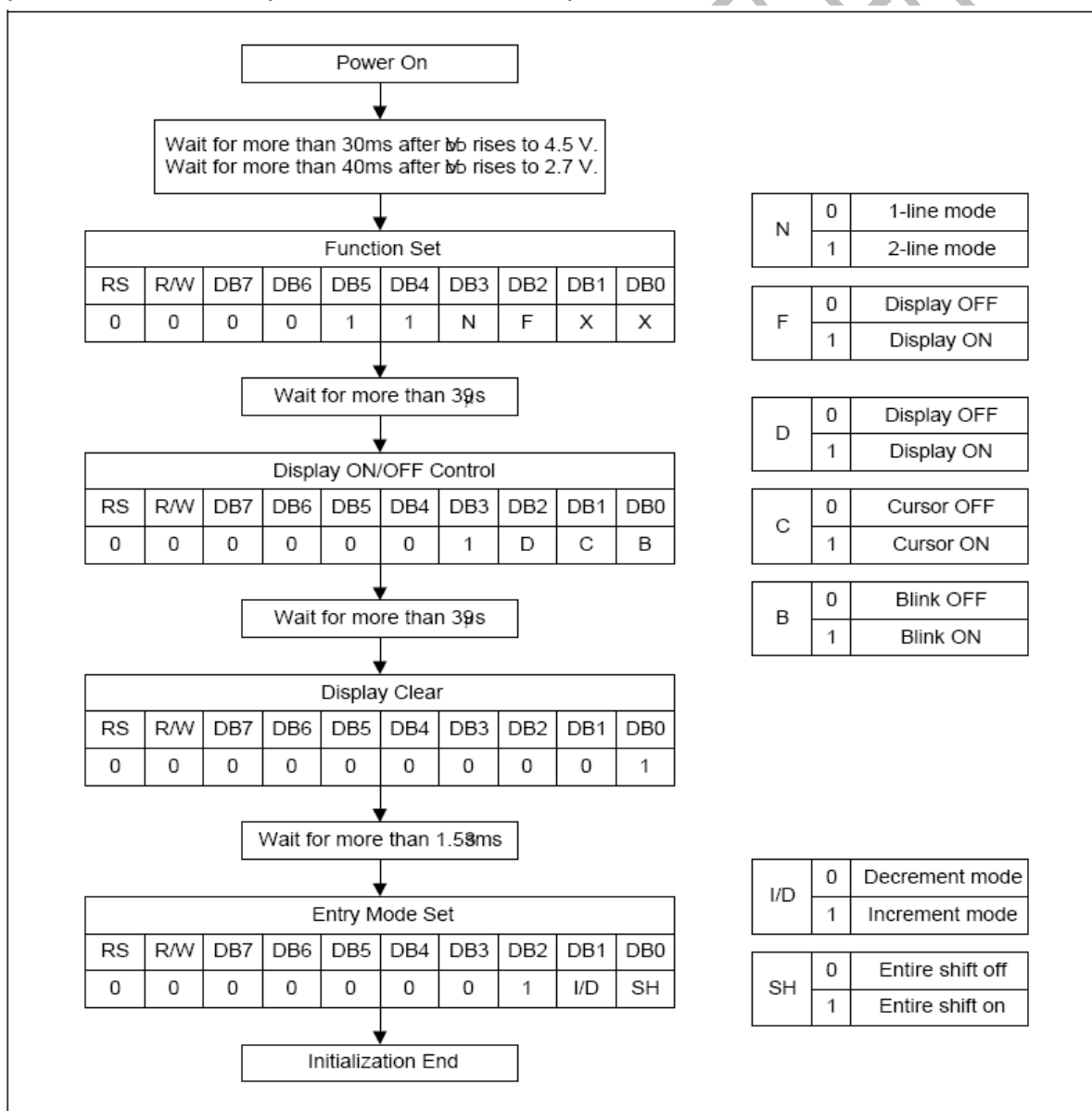
(4) Set Entry Mode instruction

I/D = 1 : Increment by 1

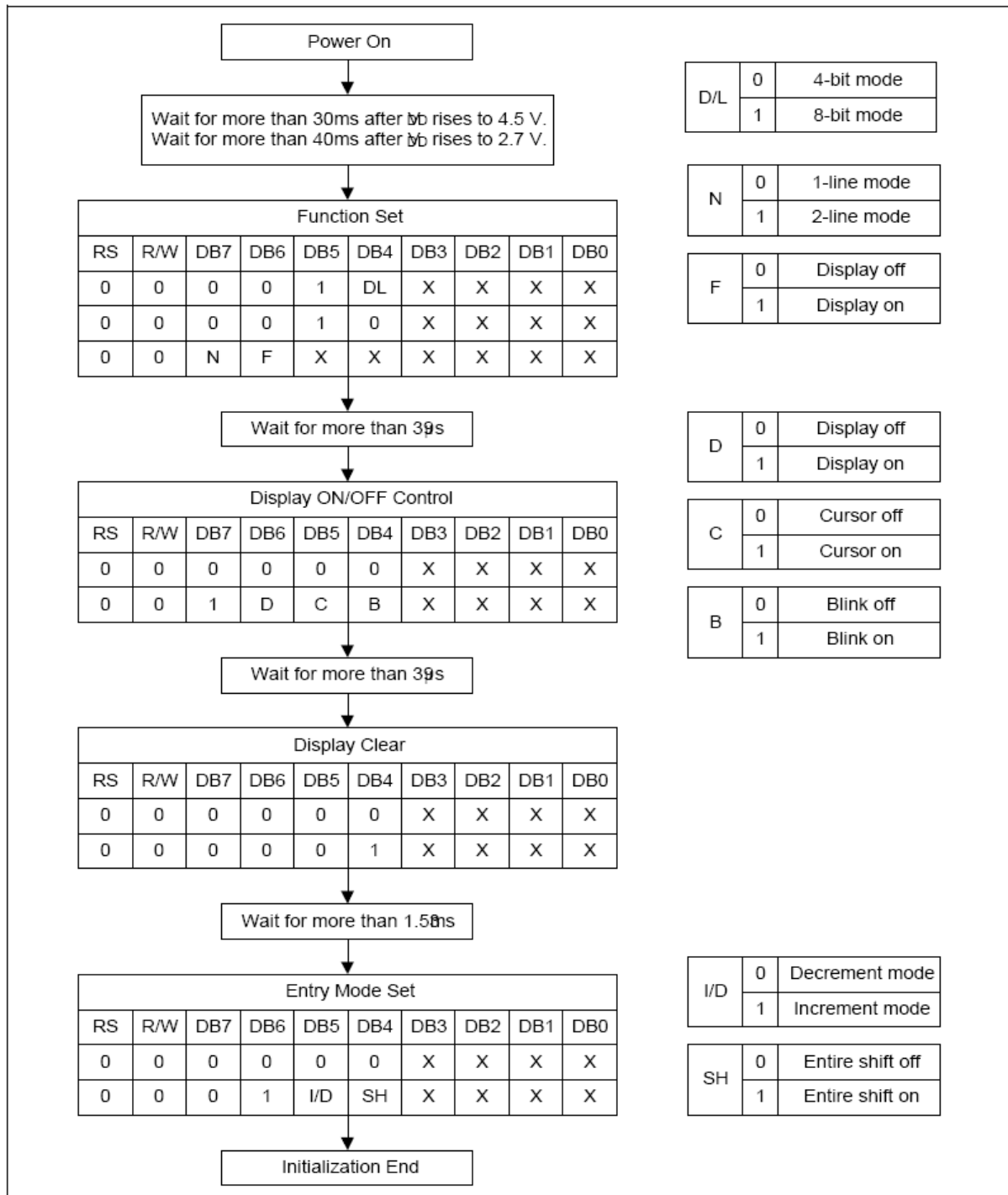
SH = 0 : No entire display shift

初始化指令流程

1) 8-bit Interface Mode (Condition: fosc = 270kHz)

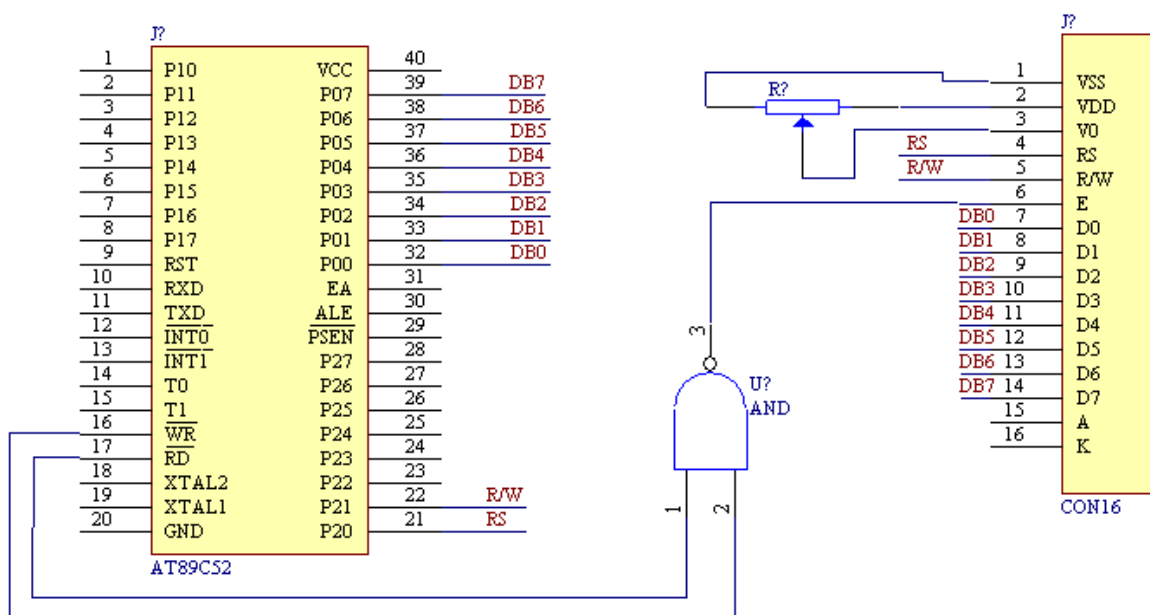


2) 4-bit Interface Mode (Condition: fosc = 270kHz)

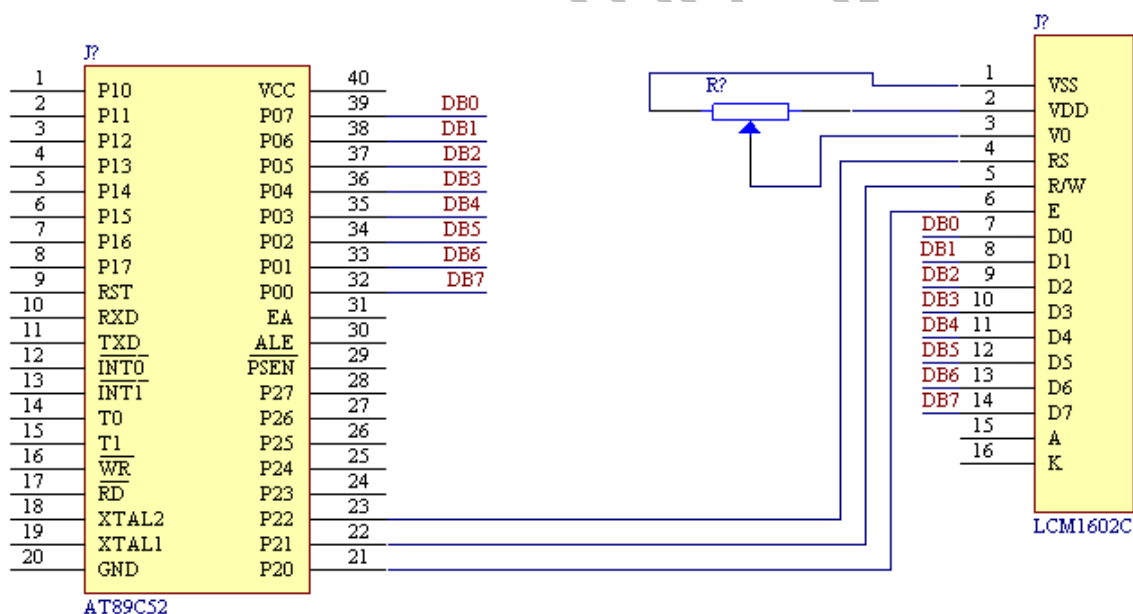


■ 应用电路

1. 地址总线方式（注意数据口线加 10K 上拉电阻）



2. I/O 口线直接 描述读写的时序 (或用 I/O 口线)



■ 注意事项

▼ 处理

1. 要避免在处理机械振动和对模块施加外力，都可能使屏不显示或损坏。
2. 不能用手或坚硬工具或物体接触、按压、摩擦显示屏，否则屏上的偏振片被物体划坏。
3. 如果屏破裂液晶材料外漏，液晶可以通过空气被吸入，而且要避免液晶与皮肤接触，如果接触应立即用酒精冲洗，然后再用水彻底冲洗。
4. 不能使用可溶有机体来清洗显示屏。因为这些可溶的溶剂对偏振片不利，清洗显示屏时，可用棉花蘸少量石油苯轻轻地擦拭或用透明胶带粘起脏物。

5. 要防止高压静电产生的放电，将损坏模块中的 CMOS 电路。
6. 不能把模块放在温度高的地方，尤其不能长时间放在湿度大的地方，最好把模块放在温度为 0℃~35℃，湿度低于 70%的环境中。
7. 模块不能贮存在太阳光或日光灯直射的地方。
8. 在户外操作时，需要配有紫外滤光片装置。
9. 避免水蒸气凝结，否则将导致屏或电极开路。

▼操作

1. 当电源接通时，不能组装或拆卸模块。
2. 在电源电压的偏差、输入电压的偏差及环境温度等最坏条件下，也不能超过最大的额定值，否则将损坏 LCD 模块。

北京青云创新科技发展有限公司

地 址：北京海淀北三环西路 43 号北京青云航空仪表公司
通信地址：北京 2402 信箱青云创新科技公司 邮编：100086
电 话：010-62168698 62168669 62168699(传真)
电子信箱：bjqvcx@public2.bta.net.cn
公司网址：<http://www.qingyun-it.com>