

LCD グラフィック ディスプレイモジュール (液晶表示器)

128 x 64 ドット

白抜きタイプ

白色 LED バックライト内蔵

図形を自由に表示できる白抜きの青色液晶表示モジュール
128 x 64 ピクセルのグラフィック表示が可能

- 電源
 - 動作電圧：5.0V (+4.5~5.5V) 単電源
 - 消費電流：
 - LCD・ロジック部：5.0mA(TYP.) / バックライト：80mA

- 表示部
 - 液晶タイプ：STN
 - 表示領域：128 x 64 ドット (約 2 インチ)
 - ドットサイズ：(幅) 0.28 x (高さ) 0.35 mm
 - ドットピッチ：(幅) 0.32 x (縦) 0.39 mm
 - バックライト：白色 LED

- 寸法
 - 外形：(横) 54 x (縦) 50 x (厚さ) 9 mm
 - 表示部：(横) 43.5 x (縦) 29 mm

- 接続
 - ピン数：20 ピン (内、制御信号 14 本)
 - ピンピッチ：2.0 mm

- ロジック部
 - 8ビットマルチプレクスバス (アドレス・データ共用)
(PIC、AVR等の汎用ポートで制御可)
 - 制御 IC は、S6B0107 相当で KS0107 などを使用したグラフィック液晶モジュールと互換性があります。

- ・5V単電源動作、外部クロック不要
- [バッテリー]・[ホーム]・[x]印・[三角]の計4アイコン
この液晶ディスプレイモジュールには上部に4つのアイコンが配置されています。それぞれのアイコンは画面の右下4ピクセルに対応しています。アイコンを表示させるのに特殊な処理は必要ありません。(このため、右下4ピクセルは非表示です)

- 画面構成
 - 画面は左右2つの面(各64x64ドット)で構成されています。各面はCN1のCS1、CS2信号で選択されます。
 - 各面には縦8ドット横64ドットのページが8ページあり、制御コマンドの「Set Page」で選択されます。
 - 各ページの縦8ドットは、制御コマンドの「Write Display Data」のDB0~DB7に対応します。横64ドットは、制御コマンドの「Set Address」(0~63)に対応します。

フォント(文字データ)は実装されていないので、グラフィックとして自由な文字を表示させることができます。

◆絶対最大定格

ITEM	SYMBOL	MIN.	TYP.	MAX.	UNIT
Operating Temperature	T _{OP}	-20	-	+70	°C
Storage Temperature	T _{ST}	-30	-	+80	°C
Input Voltage	V _I	0	-	V _{DD}	V
Supply Voltage For Logic	V _{DD}	0	-	5.5	V
Supply Voltage For LCD	V _{DD} -V _{EE}	0	-	5	V

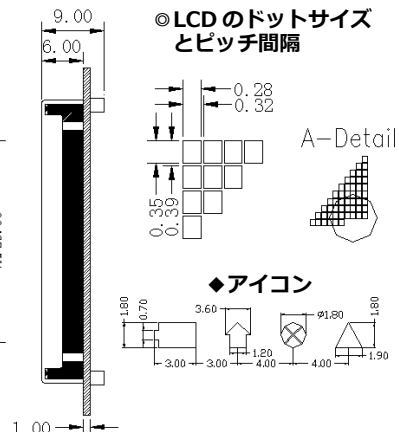
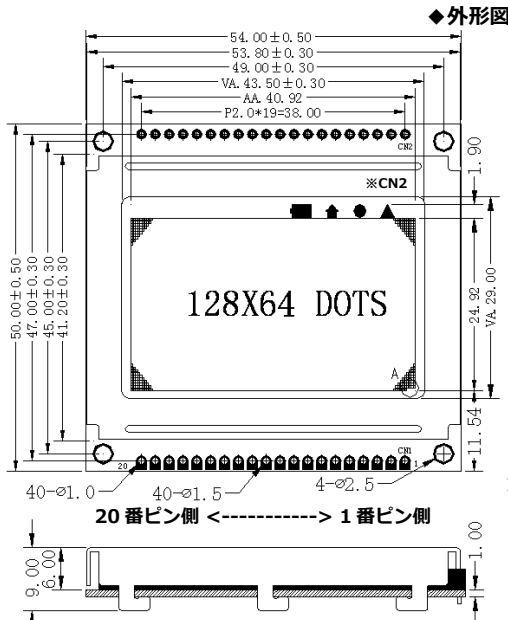
◆電気的特性

ITEM	SYMBOL	CONDITION	MIN.	TYP.	MAX.	UNIT
Logic Voltage	V _{DD} -V _{SS}	-	4.5	5.0	5.5	V
Supply Voltage for LCD	V _{DD} -V ₀	Ta=25°C	---	8.5	---	V
Input High Volt.	V _{IH}	-	2.0	-	V _{DD}	V
Input Low Volt.	V _{IL}	-	-0.3	-	0.8	V
Output High Volt.	V _{OH}	I _{OH} =0.2mA	2.4	-	V _{DD}	V
Output Low Volt.	V _{OL}	I _{OL} =1.6mA	0	-	0.4	V
Supply Current	I _{DD}	-	---	5.0	---	mA

◆バックライト(白色 LED)絶対最大定格(Ta=25°C)

Item	Symbol	Conditions	Rating	Unit
Reverse voltage	V _r	-	5.0	V
Reverse Current	I _r	V _r =5.0V	80	μA
Absolute maximum forward Current	I _f m	-	120	mA
Peak forward current	I _f p	※2	160	mA
Power dissipation	P _d	-	350	mW
Operating Temperature Range	T _{oper}	-	-30~+70°C	°C
Storage Temperature Range	T _{s t}	-	-40~+80°C	°C

※2：Imsec plus 10% Duty cycle

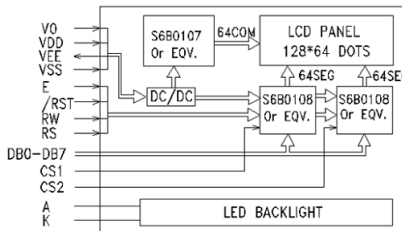


◆ピン配置

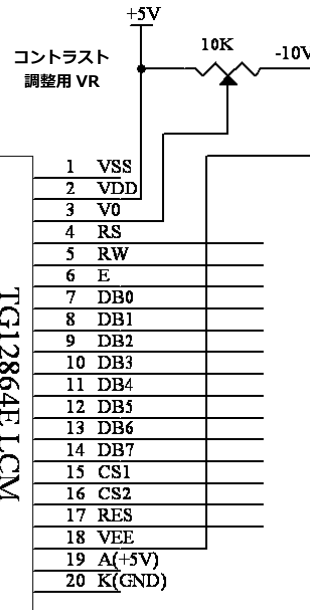
ピン番号	機能	信号レベル	備考
1	V _{SS}	0V	グラウンド
2	V _{DD}	5.0V	電源 (LCD ロジック部)
3	V ₀	(可変)	液晶駆動電圧 (コントラスト調整)
4	RS	H/L	レジスタ選択 (H:データ L:コマンド)
5	RW	H/L	リード(H)/ライト(L) 選択
6	E	H/L	有効(H)/無効(L) 選択
7~14	DB0~DB7	H/L	データバス ※1
15	CS1	H	チップセレクト 1 (Hで有効)
16	CS2	H	チップセレクト 2 (Hで有効)
17	/RST	L	リセット (Lでリセット)
18	VEE	-10V	-10V出力 (液晶駆動用電圧)
19	A(LED+)	+5V	バックライト電源 (アノード: +)
20	K(LED-)	0	バックライト電源 (カソード: -)

※1：DB7はヒューズプラグに使用

◆機能ブロック図



※CN2：21~40番ピンは、未使用です。



◆バックライト(白色 LED)電気的特性(Ta=25°C)

Color	Operating voltage(v)	Forward Current
White	3.2 (±0.15V)	80 mA

◆Display Data RAM map

Page	Lines	Column Address(0~63)	Data
1st page(X=0)	Line 0→	0 1 1 1 1 0 0 0 0 0 1 1 0 0 0 0	←DB0(LSB)
	Line 1→	1 0 0 0 1 0 0 0 1 1 0 0 0 0	←DB1
	Line 2→	1 0 0 0 1 0 0 0 1 0 1 0 1 0	←DB2
	Line 3→	1 0 0 0 1 0 0 0 1 0 1 0 1 0	←DB3

	Line 6→	1 1 1 1 1 0 0 0 1 0 0 0 0 0	←DB4
	Line 7→	1 0 0 0 1 0 1 1 1 0 0 0 0 0	←DB5
	Line 8→	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	←DB7(MSB)
2nd page(X=1)	Line 8→	1 1 1 1 1 0 0 0 0 1 1 1 0 0 0 0	←DB0(LSB)
	Line 9→	1 0 0 0 1 0 0 1 0 0 1 0 1 0	←DB1
	Line 10→	1 0 0 0 1 0 0 1 0 0 1 0 1 0	←DB2

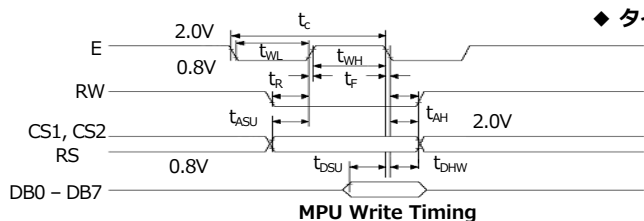
	Line 14→	1 1 1 1 1 0 0 0 1 1 1 0 1 0 1 0	←DB3
	Line 15→	1 0 0 0 1 0 0 1 0 0 1 0 1 0	←DB4

	Line 15→	1 1 1 1 1 0 0 0 0 1 1 1 0 0 0 0	←DB5
8th page(X=7)	Line 56→	1 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0	←DB0(LSB)

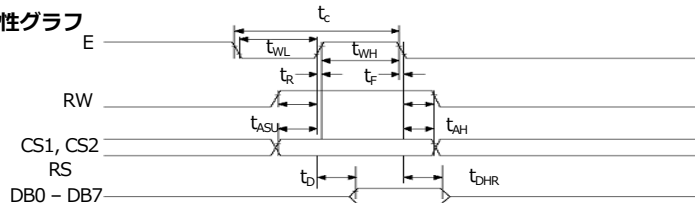
	Line 62→	1 0 0 0 1 0 0 1 0 0 1 0 1 0	←DB4
	Line 63→	0 0 0 0 0 0 1 0 0 1 0 0 0 0	←DB5

	Line 62→	1 0 0 0 1 0 0 1 1 0 1 0 1 0	←DB6
	Line 63→	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	←DB7(MSB)

◆ タイミング特性グラフ



MPU Write Timing



MPU Read Timing

◆ タイミング特性表

Characteristic	Symbol	Min.	Type	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

Characteristic	Symbol	Min.	Type	Max.	Unit
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

◆ Display Control Instruction

The display control instructions control the internal state of the TG12864E. Instruction is received from MPU to TG12864E for the display control. The following table shows various instructions.

Instruction	RS	RW	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0	Function	
Display On/off	0	0	0	0	1	1	1	1	1	D	Controls the display ON or OFF. The internal status and the DDRAM data is not affected. D=0: OFF; D=1: ON	
Set Address (Y address)	0	0	0	1	Y address (0~63)						Sets the Y address at the column address counter	
Set Page (X address)	0	0	1	0	1	1	1	Page (0~7)			Sets the X address at the X address register	
Display Start Line	0	0	1	1	Display start line (0~63)						Indicates the Display Data RAM displayed at the top of the screen.	
Status Read	0	1	Busy	0	ON/OFF	Reset	0	0	0	0	Reads the internal status BUSY 0: Ready 1: In operation ON/OFF 0: Display ON 1: Display OFF RESET 0: Normal 1: Reset	
Write Display Data	1	0	Written data									Writes data (DB[0:7]) into the DDRAM. After writing instruction, Y address is incremented by 1 automatically
Read Display Data	1	1	Read data									Reads data (DB[0:7]) from display data RAM to the data bus.

◆ Instruction Description

1) Display On/Off

The display data appears when D is 1 and disappears when D is 0. Though the data is not on the screen with D=0, it remains in the display data RAM. Therefore, you can make it appear by changing D=0 into D=1.

RS	R/W	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
0	0	0	0	1	1	1	1	1	D

2) Set Address (Y Address)

Y address (AC0~AC5) of the display data RAM is set in the Y address counter. An address is set by instruction and increased by 1 automatically by read or write operations of Display data.

RS	R/W	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
0	0	0	1	AC5	AC4	AC3	AC2	AC1	AC0

3) Set Page (X Address)

X address (AC0~AC2) of the display data RAM is set in the X address register. Writing or reading to or from MPU is executed in this specified page until the next page is set.

RS	R/W	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
0	0	1	0	1	1	1	AC2	AC1	AC0

4) Display Start Line (Z Address)

Z address (AC0~AC5) of the display data RAM is set in the display start line register and displayed at the top of the screen.

When the display duty cycle is 1/64 or others (1/32~1/64), the data of total line number of LCD screen, from the line specified by display start line instruction, is displayed.

RS	R/W	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
0	0	1	1	AC5	AC4	AC3	AC2	AC1	AC0

5) Status Read

RS	R/W	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
1	0	BUSY	0	ON/OFF	RESET	0	0	0	0

- BUSY
When BUSY is 1, the Chip is executing internal operation and no instructions are accepted.
When BUSY is 0, the Chip is ready to accept any instructions.
- ON/OFF
When ON/OFF is 1, the display is on. When ON/OFF is 0, the display is off.
- RESET
When RESET is 1, the system is being initialized. In this condition, no instructions except status read can be accepted.
When RESET is 0, initializing has finished and the system is in the usual operation condition.

6) Write Display Data

Writes data (D0~D7) into the display data RAM. After writing, Y address is increased by 1 automatically.

RS	R/W	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
0	1	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0

7) Read Display Data

Reads data (D0~D7) from the display data RAM.

After reading instruction, Y address is increased by 1 automatically.

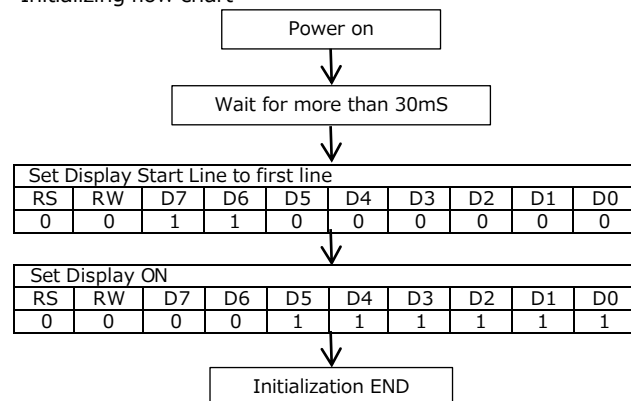
RS	R/W	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
1	1	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0

◆ Reset and Initializing flow chart

Reset
The system can be initialized by setting RSTB terminal at low level when turning power on, receiving instruction from MPU. When RSTB becomes low, following procedure is occurred.
- Display off
- Display start line register become set by 0. (Z-address 0)
While RSTB is low, No instruction except status read can be accepted. Therefore, execute other instructions after making sure that DB4 = 0 (clear RSTB) and DB7 = 0 (ready) by status read instruction. The Conditions of power supply at initial power up are shown as follow.

Item	Symbol	Min	Typ	Max	Unit
Reset time	t_{RS}	1.0	-	-	uS
Rise time	t_R	-	-	200	nS

Initializing flow chart



◆ General Specification

Item	Standard Value	Unit
Number of dots	128X64 Dots	Dots
Outline dimension	54.0(W)X50.0(H)X9.0MAX.(T)	mm
View area	43.6(W)X29.0(H)	mm
Active area	40.92(W)X24.92(H)	mm
Dot size	0.28(W)X0.35(H)	mm
Dot pitch	0.32(W)X0.39(H)	mm
LCD type	STN, Blue, negative, Transmissive	
View direction	6 o'clock	
Backlight	White LED	
DC-DC convertor	Built-in	