

Introduction a la communication avec l'afficheur LCD.

I - Description

Name: Afficheur LCD

Ref.: FC1602B04-FHYBYBW-91LE

Description:

Lignes: 2

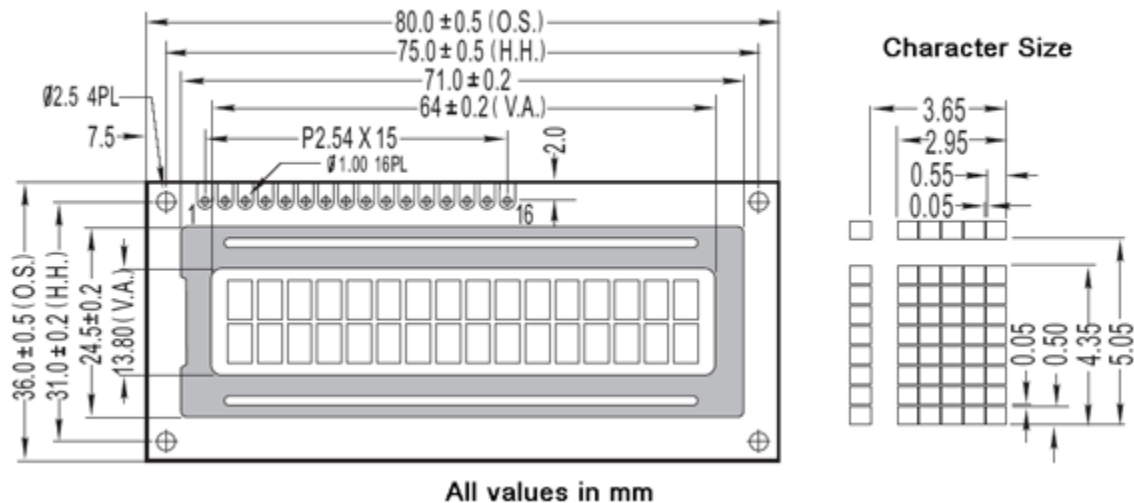
Caracteres par lignes: 16

Taille d'un caractere: 5x8

Retro_eclairage: oui

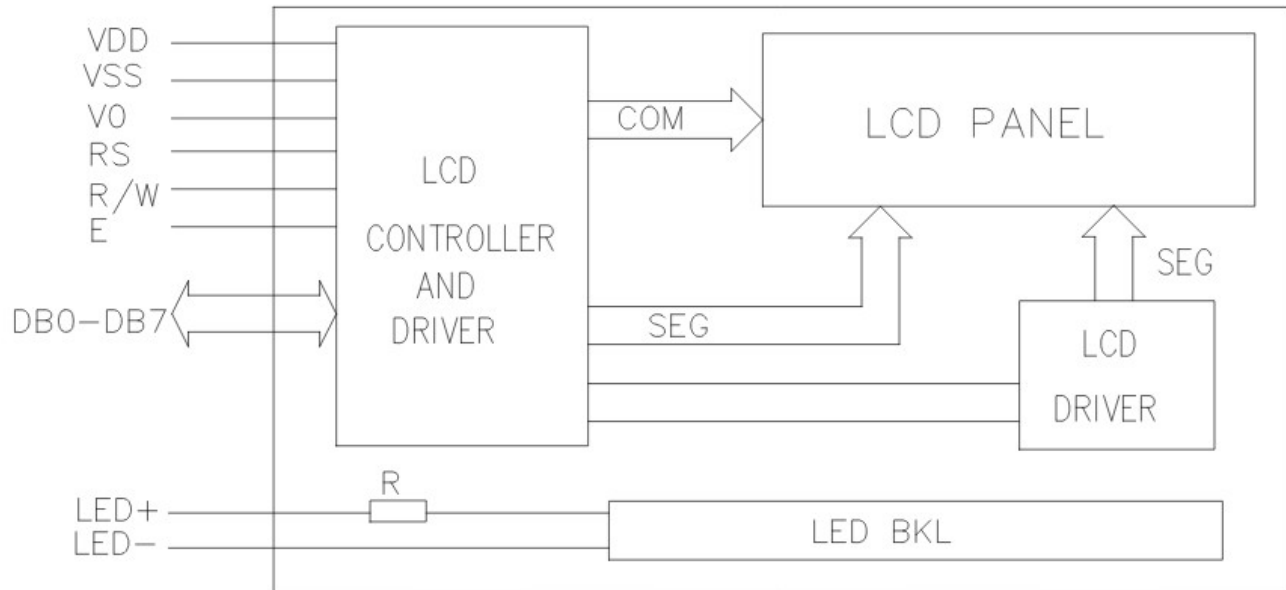
Fonction: Afficher les constantes environnementales du plant, les messages d'erreur.

Protocole: Parallele(6 a 10 pins)



II - Principe de communication

A-Interface



RS	Register Select, Etat bas: mode commande, agit sur les modes d'affichage et sur le curseur, selectionne un registre. Etat haut: mode donnees, ecrit un caractere.
R/W	Selecteur de lecture/ecriture de registre (etat bas: ecriture, etat haut: lecture) Ecrit ou lit les registres du controlleur.
E	Operation enable: doit etre passe en etat haut pour que le controlleur recoive les donnees envoyees
DB0-7	Bus de donnees Utilisable avec une largeur de 4 ou 8 fils. Sert a envoyer les donnees au controlleur.

B - Fonctions

Pour agir sur l'afficheur LCD, il faut utiliser les fonctions preprogrammees du controleur en configurant le bus de communication selon le tableau de fonction suivant, puis valider l'operation en envoyant une impulsion sur le pin "Enable Operation"

Instruction	Instruction code										Description	Execution time (fosc= 270 KHZ)
	RS	R/M	DB ₇	DB ₆	DB ₅	DB ₄	DB ₃	DB ₂	DB ₁	DB ₀		
Clear Display	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	Write "20H" to DDRA and set DDRAM address to "00H" from AC	1.53ms
Return Home	0	0	0	0	0	0	0	0	1	-	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	SH	Assign cursor moving direction And blinking of entire display	39us
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.	
Cursor or Display shift	0	0	0	0	0	1	S/C	R/L	-	-	Set cursor moving and display Shift control bit, and the Direction, without changing of DDRAM data.	39us
Function set	0	0	0	0	1	DL	N	F	-	-	Set interface data length (DL: 8-Bit/4-bit), numbers of display Line (N: =2-line/1-line) and, Display font type (F: 5x11/5x8)	39us
Set CGRAM Address	0	0	0	1	AC5	AC4	AC3	AC2	AC1	AC0	Set CGRAM address in address Counter.	39us
Set DDRAM Address	0	0	1	AC6	AC5	AC4	AC3	AC2	AC1	AC0	Set DDRAM address in address Counter.	39us
Read busy Flag and Address	0	1	BF	AC6	AC5	AC4	AC3	AC2	AC1	AC0	Whether during internal Operation or not can be known By reading BF. The contents of Address counter can also be read.	0us
Write data to Address	1	0	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	Write data into internal RAM (DDRAM/CGRAM).	43us
Read data From RAM	1	1	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	Read data from internal RAM (DDRAM/CGRAM).	43us

C - Caracteres

Pour ecrire un caractere a l'ecran, on utilise la fonction "Write data to address" (voir ci-dessus), en lui transmettant sur le bus de donnees (DB0-7) la valeur du caractere. Les caracteres affichables sont preenregistres dans la memoire du controller. Le caractere sera affiche a la position actuelle du curseur et le curseur sera automatiquement decale d'un cran.

Upper 4bit Lower 4bit	LLLL	LLLH	LLHL	LLHH	LHLL	LHLH	LHHL	LHHH	HLLL	HLLH	HLHL	HLHH	HHLL	HHLH	HHHL	HHHH
LLLL	CG RAM (1)															
LLLH	(2)															
LLHL	(3)															
LLHH	(4)															
LHLL	(5)															
LHLH	(6)															
LHHL	(7)															
LHHH	(8)															
HLLL	(1)															
HLLH	(2)															
HLHL	(3)															
HLHH	(4)															
HHLL	(5)															
HHLH	(6)															
HHHL	(7)															
HHHH	(8)															

III exemple de communication

A-Clear screen

```
//Write mode
    Read/Write_pin = LOW

//Commande mode
    RegisterSelect_pin = LOW

//Code de la fonction clear
    DataBus_pin0 = HIGH
    DataBus_pin1 = LOW
    DataBus_pin2 = LOW
    DataBus_pin3 = LOW
    DataBus_pin4 = LOW
    DataBus_pin5 = LOW
    DataBus_pin6 = LOW
    DataBus_pin7 = LOW

//prise en compte de l'operation par le controlleurB-Afficher le caractere 'Z'
    Enable_pin = HIGH
    Attendre au moins 300ns
    Enable_pin = LOW
```

B-Afficher le caractere 'Z'

```
//Mode ecriture
    Read/Write_pin = LOW

//Mode donnees
    RegisterSelect_pin = LOW

//Code du caractere 'c' (0x63)
    DataBus_pin0 = HIGH
    DataBus_pin1 = HIGH
    DataBus_pin2 = LOW
    DataBus_pin3 = LOW
    DataBus_pin4 = LOW
    DataBus_pin5 = HIGH
    DataBus_pin6 = HIGH
    DataBus_pin7 = LOW

//prise en compte de l'operation par le controlleur
    Enable_pin = HIGH
    Attendre au moins 300ns
    Enable_pin = LOW
```