

Feature

1. 5x7 dots with cursor
2. Built-in controller (KS 0066 or Equivalent)
3. +5V power supply (Also available for +3V)
4. 1/16 duty cycle
5. B/L to be driven pin1, pin2, or pin15, pin16 or A.K
6. N.V. optional

Pin NO.	Symbol	Function
1	Vss	GND
2	Vdd	+3V or +5V
3	Vo	Contrast Adjustment
4	RS	H/L Register select signal
5	R/W	H/L Read / write signal
6	E	H→L Enable signal
7	DB0	H/L Data bus line
8	DB1	H/L Data bus line
9	DB2	H/L Data bus line
10	DB3	H/L Data bus line
11	DB4	H/L Data bus line
12	DB5	H/L Data bus line
13	DB6	H/L Data bus line
14	DB7	H/L Data bus line
15	A/Vee	4.2v for LED/Negative Voltage output
16	K	Power supply for B/L (0V)

Mechanical Data

Item	Standard Value	Unit
Module Dimension	84.0x44.0	mm
Viewing Area	66.0x16.0	mm
Dot Size	0.55x0.65	mm
Character Size	2.95x5.55	mm

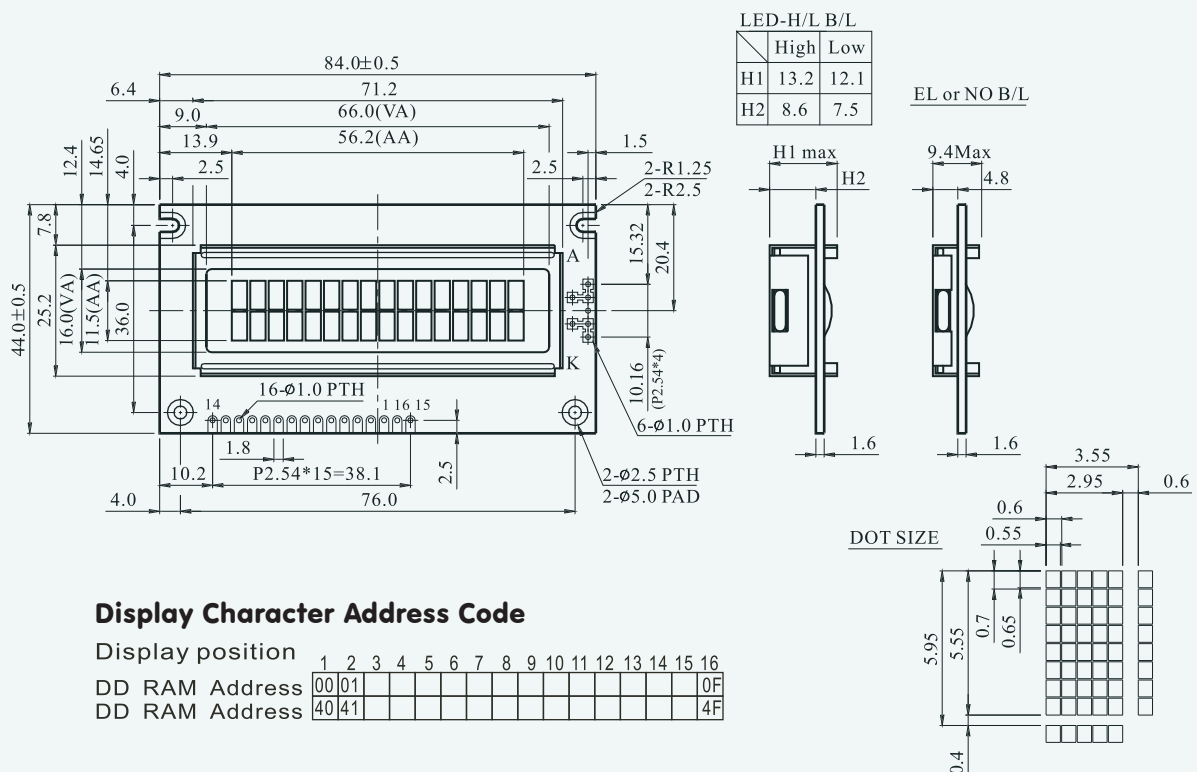
Absolute Maximum Rating

Item	Symbol	Standard Value			Unit
		min.	typ.	max.	
Power Supply	VDD-VSS	-0.3	---	7.0	V
Input Voltage	VI	-0.3	---	VDD	V

Note : VSS=0 Volt, VDD=5.0 Volt.

Electronical Characteristics

Item	Symbol	Condition	Standard Value			Unit
			min.	typ.	max.	
Input Voltage	VDD	VDD=+5V	4.7	5.0	5.3	V
		VDD=+3V	+2.7	3.0	5.3	V
Supply Current	IDD	VDD=+5V	---	1.2	3.0	mA
Recommended LC Driving Voltage for Normal Temp. Version module Nor temp/wide temp	VDD-V0	-20°C	---	---	---	V
		0°C	4.2	4.6	5.0	
		25°C	3.8	4.2	4.6	
		50°C	3.6	4.0	4.4	
LED Forward Voltage	VF	25°C	---	4.2	4.6	V
LED Forward Current	IF	25°C	Array	---	130	mA
			Edge	---	20	
EL Power Supply Current	IEL	Vel=110VAC;400Hz	---	---	5.0	mA



features

16 Zeichen x 2 Zeilen

STN - Technologie

Hoher Kontrast

Arbeitstemp. 0 ~ 50°C
optional -20 ~ +70°C)

Zeichenhöhe 5,55 mm

Controller KS0066

Backlight LED , kein

Yellow , grey Mode

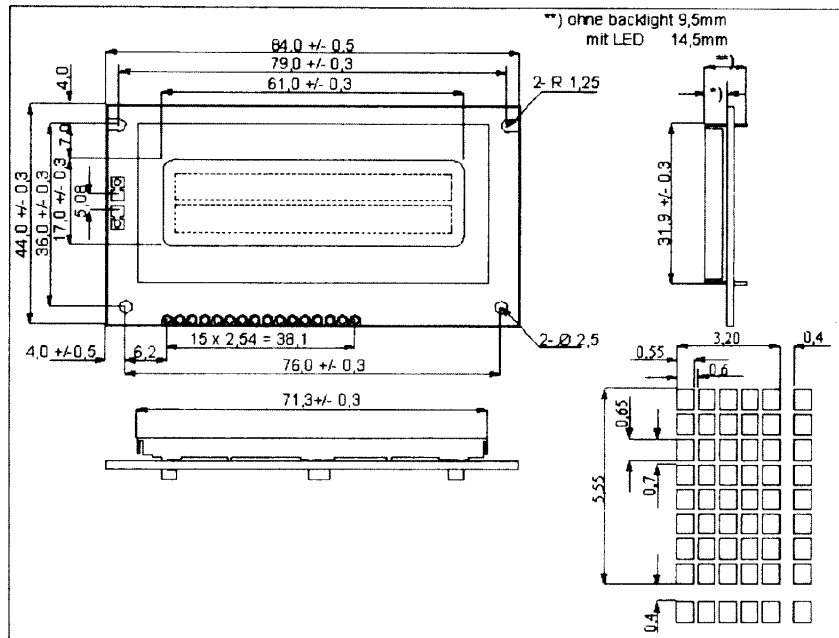
Blickwinkel 6:00 Uhr

Modul-Abmessungen /mm

84 x 44 x 14,5
Effektive Displayfläche /mm

61 x 17

16-Pin Single-in-line Stecker



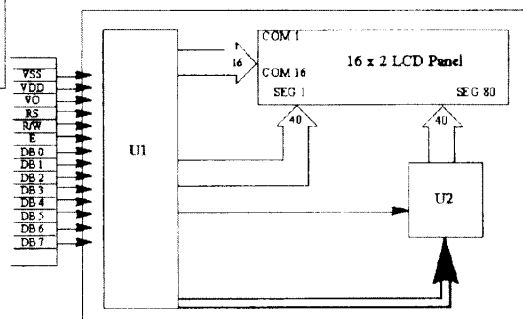
Elektrische und optische Spezifikation (Ta=25°C, Vdd=5,0V)

Beschreibung	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Einheit	Testbedingung
Power supply Logik	VDD-VSS	4,5	5	5,5	V	
Input Voltage	V _{IH}	0,8V _{DD}	-	V _{DD}	V	H-Level
Input Voltage	V _{IL}	0	-	0,2V _{DD}	V	L-Level
Power supply current	I _{DD}	-	-	2,0	mA	V _{DD} =5V
LED Current	I _{LED}	-	143	-	mA	R _{LED} = 50hm, 5V
LC driving Voltage	VDD-VO	3,8	4,5	5,1	V	-
Viewing angle	θ	50	-	-	deg	Cr ≥2,0
Viewing angle	φ	-	-	+/- 40	deg	Cr ≥2,0
Contrast ratio	Cr	4	-	-	-	φ=0°, θ=0°
Response time (rise)	Tr	-	172	230	ms	φ=0° θ=0°
Response time (fall)	Tr	-	150	202	ms	φ=0° θ=0°
Arbeitstemperatur	T _{op}	0	-	50	°C	optional -20~70°C
Lagertemperatur	T _{st}	-20	-	70	°C	optional -30~80°C
Enable cycle time	t _{cyc}	667	-	-	ns	
Enable pulse width	P _{WEH}	280	-	-	ns	
Enable rise/fall time	t _{ER, tRF}	-	-	25	ns	
RS,R/W set up time	t _{as}	140	-	-	ns	
Data delay time	t _{DDR}	-	-	220	ns	
Data setup time	t _{DSW}	180	-	-	ns	
hold time	t _H	20	-	-	ns	

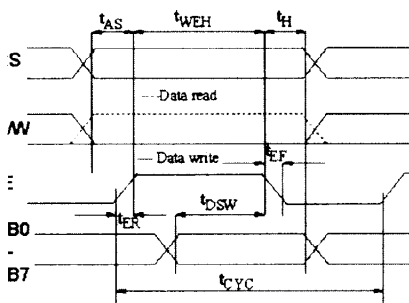
Internal Pin Connection

Pin	Symbol	Funktion
1	Vss	0V Power supply , GND
2	Vbo	Power Supply for Logic +5V
3	Vo	Power Supply for LC-Driving
4	RS	Instruction code input Data input RS = 'L' RS = 'H'
5	R/W	Data write to LCD Data read from LCD RW = 'L' RW = 'H'
6	E	Enable 'H' to 'L'
7	DB0	Data Input / Output
8	DB1	Data Input / Output
9	DB2	Data Input / Output
10	DB3	Data Input / Output
11	DB4	Data Input / Output
12	DB5	Data Input / Output
13	DB6	Data Input / Output
14	DB7	Data Input / Output
15	ALED	Power supply LED Anode (+)
16	KLED	Power supply LED Kathode (-)

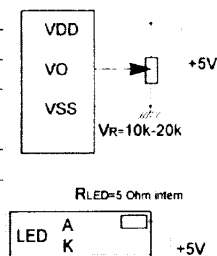
Blockschaltbild



Interface timing



Power supply



Beschreibung	Bestellnummer
LCD-Modul,yellow,6 o'clock, reflektiv	18 33 42
LCD-Modul,yellow,6 o'clock, transfektiv . LED Backlight	18 45 94

Dokumentation HD44780/KS0066 Ansteuerung

HD44780/KS0066Eigenschaften

- 4-bit oder 8-bit MPU-Interface
- Integriertes Display RAM für 80 Zeichen
- Zeichengenerator ROM
 - 5x 7: 160 Zeichen
 - 5x10: 32 Zeichen
- Display Daten und Zeichengenerator RAM können von der MPU gelesen werden
- Umfangreicher Befehls Satz
 - Display löschen, Cursor home, Display ON/OFF, Cursor ON/OFF, Zeichen Blinkfunktion, Cursor shift, Anzeigen shift
- Interner Power On Reset (POR)

Der HD44780-Controller unterstützt damit die folgenden Displays:

- 1 Zeile x 16 Zeichen
- 2 Zeilen x 16 Zeichen
- 2 Zeilen x 20 Zeichen
- 2 Zeilen x 40 Zeichen
- 4 Zeilen x 20 Zeichen

Der HD44780 verfügt über einen 8-bit-DatenBus sowie über die Steuersignale R/W, RS und E. Es ist sowohl eine 8-bit als auch ein 4-bit Betrieb des Controllers möglich, welche Datenbusbreite verwendet werden soll kann nur bei der Initialisierung festgelegt werden. Bei Verwendung des 4-bit Betriebs müssen die im folgenden beschriebenen Kommandos in zwei aufeinander folgenden Schritten an den HS44780 gesendet werden. Zuerst der High Nibble dann der LOW Nibble die Nibble werden über die Datenleitungen DB7-DB4 übertragen DB3-DB0 werden dann nicht beachtet.

Mit dem Signal RS wird dem Display mitgeteilt, ob Anweisungen, Instruktionscodes (RS=0) oder Daten (RS=1) übertragen werden. Bei der fallende Flanke des Enable Signals (E) übernimmt der Controller die Daten.

Hardware Initialisierung

Nach dem Anlegen der Versorgungsspannung an das Display, sollte der Mikrokontroller ca. 15ms warten, bevor er mit der Software Initialisierung des HD44780 beginnt.

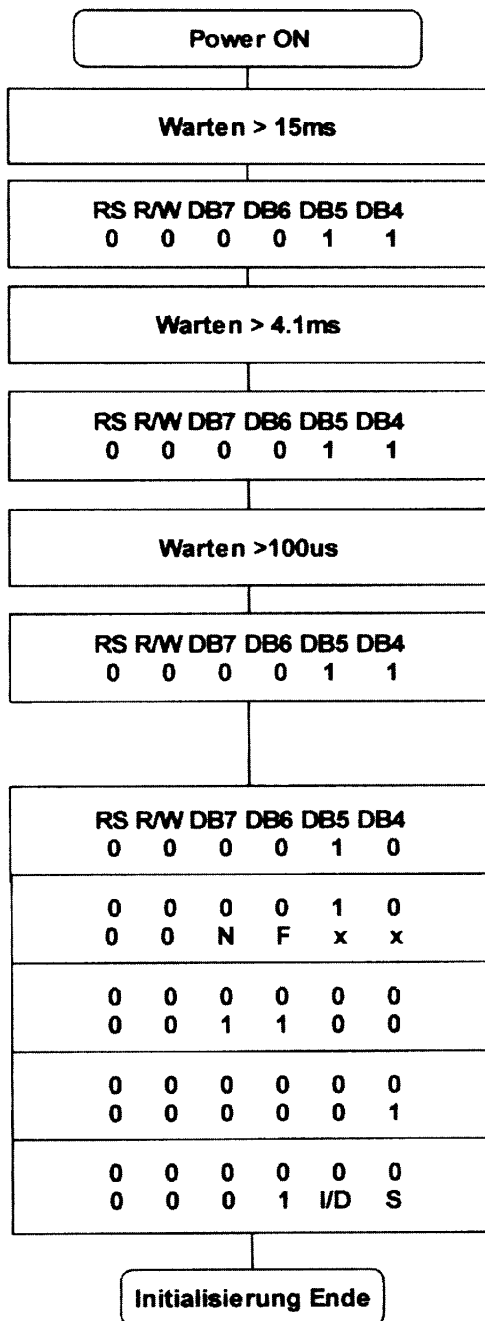
Während der Power On Phase der Initialisierung werden die folgenden Schritte durchgeführt:

1. Display löschen
2. Funktion DL = 1 : 8-bit Datenbusbreite
 - N = 0 : 1-Zeilen Display
 - F = 0 : 5x7 Zeichensatz
3. Display ON/OFF
 - Function D = 0 : Display aus
 - C = 0 : Cursor aus
 - B = 0 : Blinkfunktion aus
4. Entry mode sett
 - I/D = 1 : Inkrementiert die DD-RAM Adresse nach dem Lesen/Schreiben eines Zeichens.
 - S = 0 : Kein schieben des Displays
5. Schreiben des DD-RAM

Als erster Schritt erfolgt die Festlegung der Datenbusbreite, während dieser Phase der Initialisierung werden nur die oberen Datenbits beachtet.

Auf der folgenden Seite befindet sich ein Ablaufdiagramm für die 8-bit und die 4-bit Initialisierung

4-bit Initialisierung



Das Busy Flag kann an dieser Stelle noch nicht abgefragt werden.
Funktion set (8-bit Interface)

Das Busy Flag kann an dieser Stelle noch nicht abgefragt werden
Funktion set (8-bit Interface)

Das Busy Flag kann an dieser Stelle noch nicht abgefragt werden
Funktion set (8-bit Interface)

Das Busy Flag kann ab der nächsten Instruktion abgefragt werden

Funktion set
4-Bit Interface setzen (Interface is 8-Bit)
Einstellen der verwendeten Display Zeilen
und des Zeichensatzes. Die Zeilenzahl und der Font
können ab hier nicht mehr verändert werden.

Display An

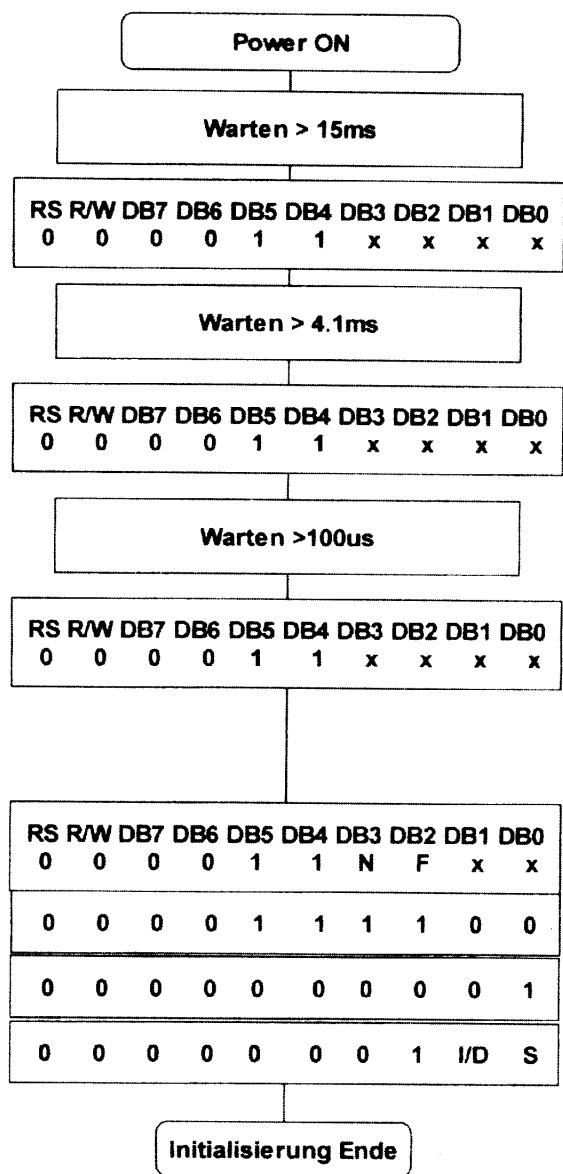
Display löschen

Entry mode set

Mögliche Probleme:

- **Keine Anzeige**
Kontrastspannung richtig eingestellt ?
Initialisierung richtig durchgeführt ?
Pausen eingehalten?

8-bit Initialisierung



Das Busy Flag kann an dieser Stelle noch nicht abgefragt werden.
Funktion set (8-bit Interface)

Das Busy Flag kann an dieser Stelle noch nicht abgefragt werden
Funktion set (8-bit Interface)

Das Busy Flag kann an dieser Stelle noch nicht abgefragt werden
Funktion set (8-bit Interface)

Das Busy Flag kann ab der nächsten Instruktion abgefragt werden

Funktion set
Einstellen der verwendeten Display Zeilen und des Zeichensatzes. Die Zeilenzahl und der Font können ab hier nicht mehr verändert werden.

Display An

Display löschen

Entry mode set

HD44780 Befehlssatz

Instruktion	RS	R/W	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
Clear Display	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Return Home	0	0	0	0	0	0	0	0	1	x
Entry mode set	0	0	0	0	0	0	0	1	I/D	S
Display ON/OFF	0	0	0	0	0	0	1	D	C	B
Cursor und Display shift	0	0	0	0	0	1	S/C	R/L	x	x
Funktion Set	0	0	0	0	1	DL	N	F	x	x
CG RAM Adresse setzen	0	0	0	1	CG-RAM Adresse					
DD RAM Adresse setzen	0	0	1	DD-RAM Adresse						
Busy Flag und Adresse lesen	0	1	BF	Adreßzähler für CG-RAM und DD-RAM						
Daten in CG- oder DD-RAM schreiben	1	0	Zu schreibende Daten							
Daten aus CG- oder DD-RAM lesen	1	1	Gelesene Daten							

Befehlsbeschreibung:

Return Home

Setzt das Adreßzähler des DD-RAM auf Adresse 0. Der Inhalt des DD-RAM bleibt unverändert. Der Cursor wird an die erste Position der ersten Zeile gesetzt.

Entry mode set

I/D: 1 = Adreßpointer inkrementieren, 0 = Adreßpointer dekrementieren

S : 1 = Displayinhalt schieben, 0 = Displayinhalt nicht schieben.

Schreiben in DD-RAM verschiebt den Displayinhalt, DD-RAM lesen verschiebt nicht.

Der Cursor bleibt an derselben Stelle

Lesen oder schreiben in das CG_RAM hat auch keinen Einfluß auf den Displayinhalt.

Display ON/OFF

D : 1 = Display an, 0 = Display aus

C : 1 = Cursor unsichtbar, 0 = Cursor sichtbar

B : 1 = Zeichen unter dem Cursor blinkt, 0 = Blinken aus

Cursor und Display shift

S/C	R/L	Funktion
0	0	Bewegt den Cursor um eine Stelle nach links ohne das DD-RAM zu verändern
0	1	Bewegt den Cursor um eine Stelle nach rechts ohne das DD-RAM zu verändern
1	0	Verschiebt Displayinhalt und Cursor um eine Stelle nach links ohne das DD-RAM zu verändern
1	1	Verschiebt Displayinhalt und Cursor um eine Stelle nach rechts ohne das DD-RAM zu verändern

Funktion Set

Die Datenbusbreite, Anzahl Zeilen und der Zeichensatz können nur während der Initialisierungsphase des Controllers gesetzt werden.

DL: 1 = 8-bit Interface, 0 = 4-bit Interface

N : 1 = 2 Zeilen Display, 0 = 1 Zeilen Display

F : 1 = 5x10 Zeichensatz, 0 = 5x7 Zeichensatz. Der 5x

Busy Flag und Adresse lesen

BF: 1 = Controller arbeitet gerade eine interne Operation ab, 0 = Controller akzeptiert neue

Instruktionen.

Das Busy Flag sollte vor jeder Schreiboperation ausgelesen werden, um sicherzustellen, dass der Controller bereit ist.

Set CG RAM Adresse setzen oder DD RAM Adresse setzen verwendet wurde. Adresse inkrementiert (I/D = 1) bzw. dekrementiert (I/D = 0) automatisch.

Daten aus CG- oder DD- RAM lesen

Es werden 8-Bit Daten zum CG- oder DD-RAM geschrieben. Das Ziel des Transfers hängt davon ab ob der Befehl

Set CG RAM Adresse setzen oder DD RAM Adresse setzen verwendet wurde. Adresse inkrementiert (I/D = 1) bzw. dekrementiert (I/D = 0) automatisch.

Frei definierbare Zeichen

Der HD44780 Controller erlaubt die Definition von 8 5x7 Zeichen oder von 4 5x10 Zeichen. Diese Zeichen werden im CG-RAM abgelegt.

Die frei definierten 5x7 Zeichen werden über Zeichen Codes 0x00 - 0x07 adressiert.

Dabei gilt der folgende Zusammenhang:
Character Code Bit 0-2 korrespondieren mit den CG-RAM Adress-Bits 3-5(Ergibt 8 verschiedene Zeichen)
Es werden nur die Bits 0 - 4 des Character Pattern für die Zeichen Generierung genutzt, diese Bits können anderweitig verwendet werden (z.B. als Flags)

Die frei definierten 5x7 Zeichen werden über Zeichen Codes 0x00, 0x02, 0x40 und 0x06 adressiert.

Dabei gilt der folgende Zusammenhang:
Character Code Bit 1 und 2 korrespondieren mit den CG-RAM Adress-Bits 3 und 5(4 verschiedene Zeichen)
Es werden nur die Bits 0 - 4 des Character Pattern für die Zeichen Generierung genutzt, diese Bits können anderweitig verwendet werden (z.B. als Flags)

Beispiel für 5x7 Zeichen:

Character Code (DD-RAM Daten)								CG RAM Adresse						Character Pattern (CG RAM Daten)							
7	6	5	4	3	2	1	0	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0
0	0	0	0	x	0	0	0	0	0	0	0	0	0	x	x	x	1	1	1	1	0
								0	0	0	0	0	1	x	x	x	1	0	0	0	1
								0	0	0	0	1	0	x	x	x	1	0	0	0	1
								0	0	0	0	1	1	x	x	x	1	1	1	1	1
								0	0	0	1	0	0	x	x	x	1	0	1	0	0
								0	0	0	1	0	1	x	x	x	1	0	0	1	0
								0	0	0	1	1	0	x	x	x	1	0	0	0	1
								0	0	0	1	1	1	x	x	x	0	0	0	0	0
...																					
0	0	0	0	x	1	1	1	1	1	0	0	0	0	x	x	x	1	1	1	1	1
								1	1	0	0	0	1	x	x	x	1	0	1	0	1
								1	1	0	0	1	0	x	x	x	1	0	1	0	1
								1	1	0	0	1	1	x	x	x	1	1	1	1	1
								1	1	0	1	0	0	x	x	x	1	0	1	0	1
								1	1	0	1	0	1	x	x	x	1	0	1	0	1
								1	1	0	1	1	0	x	x	x	1	1	1	1	1
								1	1	0	1	1	1	x	x	x	0	0	0	0	0

Beispiel für 5x10 Zeichen:

Character Code (DD-RAM Daten)								CG RAM Adresse						Character Pattern (CG RAM Daten)							
7	6	5	4	3	2	1	0	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0
0	0	0	0	x	0	0	x	0	0	0	0	0	0	x	x	x	1	1	1	1	0
								0	0	0	0	0	1	x	x	x	1	0	0	0	1
								0	0	0	0	1	0	x	x	x	1	0	0	0	1
								0	0	0	0	1	1	x	x	x	1	1	1	1	1
								0	0	0	1	0	0	x	x	x	1	0	1	0	1
								0	0	0	1	0	1	x	x	x	1	1	0	1	1
								0	0	0	1	1	0	x	x	x	1	0	0	0	1
								0	0	0	1	1	1	x	x	x	1	0	0	0	1
								0	0	1	0	0	0	x	x	x	1	1	1	1	1
								0	0	1	0	0	1	x	x	x	1	1	1	1	1
								0	0	1	0	1	1	x	x	x	x	x	x	x	x
								0	0	1	1	0	0	x	x	x	x	x	x	x	x
								0	0	1	1	0	1	x	x	x	x	x	x	x	x
								0	0	1	1	1	0	x	x	x	x	x	x	x	x
								0	0	1	1	1	1	x	x	x	x	x	x	x	x
0	0	0	0	x	1	1	x	1	1	1	0	1	0	x	x	x	0	0	0	0	0
								1	1	1	0	1	1	x	x	x	x	x	x	x	x
								1	1	1	1	0	0	x	x	x	x	x	x	x	x
								1	1	1	1	0	1	x	x	x	x	x	x	x	x
								1	1	1	1	1	0	x	x	x	x	x	x	x	x
								1	1	1	1	1	1	x	x	x	x	x	x	x	x

RAM Adressen zu LCD Display Zuordnung

Die folgenden Tabellen Zeigen die RAM Aufteilung des Display RAM für verschiedene NAN YA Character Module.

1-Zeilen Display (N=0) mit einem HD44780 und einem HD44100
Der HD44780 bedient Position 1 - 8, der HD44100 Position 9 - 16

Nach Return Home Befehl

Display Position	1	2	3	...	15	16	...	77	78	79	80
DD-RAM Adresse	00	01	02		0E	0F		4C	4D	4E	4F

>> sichtbarer Bereich <<

Nach einem Links Shift

Display Position	1	2	3	...	15	16	...	77	78	79	80
DD-RAM Adresse	01	02	03		0F	10		4D	4E	4F	00

>> sichtbarer Bereich <<

Nach einem Rechts Shift

Display Position	1	2	3	...	15	16	...	77	78	79	80
DD-RAM Adresse	4F	00	01		0D	0E		4B	4C	4D	4E

>> sichtbarer Bereich <<

1x16-Zeilen Display mit einem HD44780/KS0066 (N=1)
Der HD44780/KS0066 bedient Position 1 - 16 als zwei Zeilen.

Nach Return Home Befehl

Display Position	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
DD-RAM Adresse	00	01	02	03	04	05	06	07	40	41	42	43	44	45	46	47

Nach einem Links Shift

Display Position	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
DD-RAM Adresse	01	02	03	04	05	06	07	08	41	42	43	44	45	46	47	48

Nach einem Rechts Shift

Display Position	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
DD-RAM Adresse	27	00	01	02	03	04	05	06	67	40	41	42	43	44	45	46

2x16-Zeilen Display mit einem HD44780/KS0066 (N=1) und einem HD44100H

Der HD44780/KS0066 bedient Position 1 - 7, der ersten und zweiten Zeile, der HD44100 die Positionen 8 - 16 der ersten und zweiten Zeile.

Nach Return Home Befehl

Display Position	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
DD-RAM Adresse	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	0A	0B	0C	0D	0E	0F
2-Zeile	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	4A	4B	4C	4D	4E	4F

Nach einem Links Shift

Display Position	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
DD-RAM Adresse	01	02	03	04	05	06	07	08	09	0A	0B	0C	0D	0E	0F	10
2-Zeile	41	42	43	44	45	46	47	48	49	4A	4B	4C	4D	4E	4F	50

Nach einem Rechts Shift

Display Position	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
DD-RAM Adresse	27	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	0A	0B	0C	0D	0E
2-Zeile	67	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	4A	4B	4C	4D	4E

16x4-Zeilen Display mit einem HD44780/KS0066 (N=1) und einem HD44100H
 Der HD44780/KS0066 bedient Position 1 - 7, der ersten und zweiten Zeile, der HD44100 die Positionen 8 - 16 der ersten und zweiten Zeile.

Nach Return Home Befehl

Display Position	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
DD-RAM Adresse	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	0A	0B	0C	0D	0E	0F
2-Zeile	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	4A	4B	4C	4D	4E	4F
3-Zeile	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	1A	1B	1C	1D	1E	1F
4-Zeile	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	5A	5B	5C	5D	5E	5F

Nach einem Links Shift

Display Position	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
DD-RAM Adresse	01	02	03	04	05	06	07	08	09	0A	0B	0C	0D	0E	0F	10
2-Zeile	41	42	43	44	45	46	47	48	49	4A	4B	4C	4D	4E	4F	50
3-Zeile	11	12	13	14	15	16	17	18	19	1A	1B	1C	1D	1E	1F	20
4-Zeile	51	52	53	54	55	56	57	58	59	5A	5B	5C	5D	5E	5F	60

Nach einem Rechts Shift

Display Position	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
DD-RAM Adresse	27	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	0A	0B	0C	0D	0E
2-Zeile	67	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	4A	4B	4C	4D	4E
3-Zeile	0F	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	1A	1B	1C	1D	1E
4-Zeile	4F	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	5A	5B	5C	5D	5E

20x4-Zeilen Display mit einem HD44780/KS0066 (N=1) und einem HD44100H
 Der HD44780/KS0066 bedient Position 1 - 7, der ersten und zweiten Zeile, der HD44100 die Positionen 8 - 16 der ersten und zweiten Zeile.

Nach Return Home Befehl

Display Position	1	2	3	4	5	6	7	-	13	14	15	16	17	18	19	20
DD-RAM Adresse	00	01	02	03	04	05	06	-	0C	0D	0E	0F	10	11	12	13
2-Zeile	40	41	42	43	44	45	46	-	4C	4D	4E	4F	50	51	52	53
3-Zeile	14	15	16	16	17	18	19	-	20	21	22	23	24	25	26	27
4-Zeile	54	55	56	57	58	59	5A	-	60	61	62	63	64	65	66	67

Nach einem Links Shift

Display Position	1	2	3	4	5	6	7	-	9	10	11	12	13	14	15	16
DD-RAM Adresse	01	02	03	04	05	06	07	-	0D	0E	0F	10	11	12	13	14
2-Zeile	41	42	43	44	45	46	47	-	4D	4E	4F	50	51	52	53	54
3-Zeile	15	16	16	17	18	19	1A	-	21	22	23	24	25	26	27	00
4-Zeile	55	56	57	58	59	5A	5B	-	61	62	63	64	65	66	67	40

Nach einem Rechts Shift

Display Position	1	2	3	4	5	6	7	-	9	10	11	12	13	14	15	16
DD-RAM Adresse	27	00	01	02	03	04	05	-	0B	0C	0D	0E	0F	10	11	12
2-Zeile	67	40	41	42	43	44	45	-	4B	4C	4D	4E	4F	50	51	52
3-Zeile	0F	10	11	12	13	14	15	-	1F	20	21	22	23	24	25	26
4-Zeile	4F	50	51	52	53	54	55	-	5F	60	61	62	63	64	65	66

Standard Character Pattern (KS0066F00)

<div>Upper 4bit lower 4bit</div>		LLLL	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)															