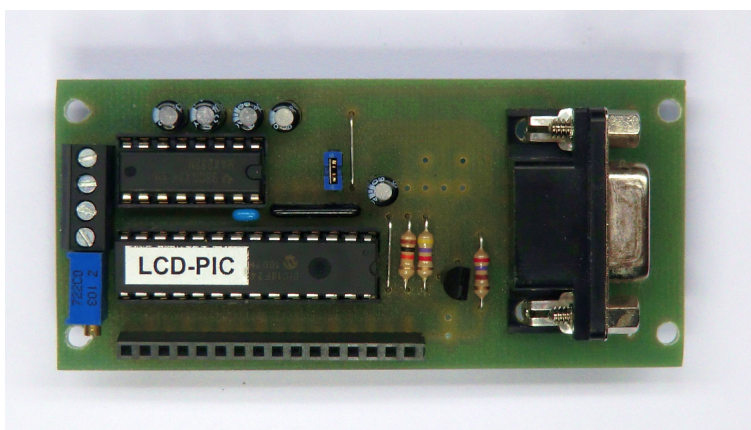


# I<sup>2</sup>C-LCD-Anzeige

## Inhalt

1. Allgemein .....	2
2. Technische Daten .....	2
3. Beschreibung der Kommandos .....	3
3.1. Allgemein .....	3
3.2. Aufbau einer Übertragung .....	3
3.2.1. Nur Daten .....	3
3.2.2. Kommandos und Daten: .....	3
3.2.3. Kommandos und Daten gemischt: .....	4
3.3. Die Befehle für das Display: .....	5
3.4. Die Hintergrundbeleuchtung:.....	5
3.5. Die Steuerung des Cursors .....	5
3.5.1. Cursor ein / blinken ein / aus.....	6
3.5.2. Cursor positionieren.....	6
4. Konfiguration .....	7
4.1. Übertragungsformat RS232 Schnittstelle.....	7
4.2. Konfiguration des LCD-Display-Typs.....	7
5. Referenztable der Befehle: .....	8



## I<sup>2</sup>C-LCD-Anzeige

### 1. Allgemein

Die LCD-Anzeige kann über die RS232 oder den I2C-Bus mit einem Master verbunden werden. Sie hat einen eigenen Controller, der die Ansteuerung des LCD-Displays einschließlich aller Steuercodes übernimmt.

An die Anzeige können alle LCD-Display's mit einem HD44780 oder kompatiblen Display-Controller (z.B. KS0073, KS0076B) angeschlossen werden. Verschiedene LCD-Typen lassen sich über die Konfigurationsbefehle einstellen.

Alle Kommandos an die Anzeige werden im Klartext übermittelt. Dabei sind alle ASCII-Zeichen ab 32 (20 Hex) erlaubt. Die Zeichen von 00 – 31 dienen zur Darstellung der Umlaute, bzw. zur Steuerung der Kommunikation mit dem Host. Mit Ausnahme der Konfigurationsbefehle können Kommandos und Texte beliebig kombiniert werden.

Es sind bis zu **8** Anzeigen am I2C-Bus möglich. Die Adressen sind mit Lötbrücken auf der Rückseite der Platine einstellbar:

Wird die Anzeige mit der RS232-Schnittstelle angesprochen ist keine Adressierung nötig



Lötseite

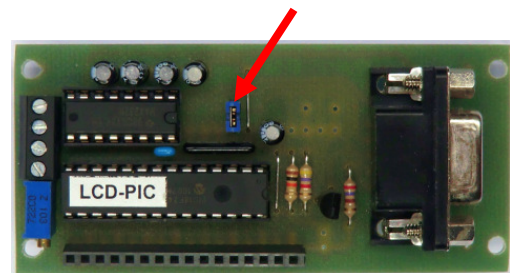
	96	98	100	102	104	106	108	110
1		X		X		X		X
2			X	X			X	X
4					X	X	X	X

X = Lötbrücke gesetzt

Bei **RS232** muss der Jumper 1 gesteckt werden.

Im Auslieferungszustand ist die Schnittstelle wie folgt eingestellt:

Baudrate: 9600  
 Parity: N  
 Zeichenbits: 8  
 Stopbit: 1



**!** **Info:** Bei **I2C** stecken Sie bitte den Jumper 1 **NICHT**

### 2. Technische Daten

Betriebsspannung	5V
Schnittstelle I2C	10Hz – 100KHz Adresse: 96 (60 Hex) – 110 (6E Hex)
Schnittstelle RS232	300 – 57600 Baud (einstellbar) 8 Datenbits Parity even, odd, none (einstellbar) 1 Stopbit
Firmware	Version 1.2 Updatefähig und erweiterbar (RS232)

## I<sup>2</sup>C-LCD-Anzeige

### 3. Beschreibung der Kommandos

#### 3.1. Allgemein

Die Anzeige ist Kommando gesteuert. Dies bedeutet, dass erst ein komplettes Kommando an die Anzeige gesendet werden muss bevor eine Reaktion auf dem Display erfolgt.

Die maximale Länge einer Datenübertragung beträgt 255 Byte.

Eine Übertragung wird mit Timeout beendet. Wenn 5ms lang keine Daten vom Host gesendet werden ist die Datenübertragung beendet und das Kommando wird ausgeführt.

**Info:**

Warten Sie zwischen zwei Übertragungen am besten 10ms damit der Controller genug Zeit hat das Kommando auf die Anzeige auszuführen.

Die Anzeige kennt zwei Arten von Übertragungen.

- Kommandos oder Anzeigedaten in beliebiger Reihenfolge
- Konfigurationen.

Kommandos oder Konfigurationen beginnen immer mit einem Backslash (\). Kommandos können in Groß- oder Kleinbuchstaben an die Anzeige gesendet werden.

Ein Text wird immer mit einem Semikolon (;) von einem Kommando getrennt. Wird nur Text übertragen, so ist kein Backslash (\) erforderlich. Das Display wird zunächst gelöscht und dann der Text beginnend an der Home-Position des Displays dargestellt.

#### 3.2. Aufbau einer Übertragung

**Info:**

Zum besseren Verständnis wird in dieser Beschreibung der Datenblock immer mit einem hellblauen Hintergrund und der Kommandoblock hellgrauen Hintergrund dargestellt. Weiter hinten in der Beschreibung gibt es noch Befehle zur Konfiguration. Diese Befehle werden mit hellgrünem Hintergrund dargestellt.

##### 3.2.1. Nur Daten

Hallo Display

Daten

In diesem Beispiel wird die LCD-Anzeige gelöscht und der Cursor an die Home-Position (1,1) gestellt. Die Daten werden dann unverändert auf der Anzeige dargestellt.

##### 3.2.2. Kommandos und Daten:

Kommandos beginnen immer mit einem Backslash (\) und Enden mit einem Semikolon(;).

\BL:ON;

Kommando

Hallo Display

Daten

Zuerst wird das Kommando „Licht Ein“ ausgeführt und dann die Daten hinter dem Semikolon auf der Anzeige dargestellt. Hierbei ist auf die maximale Länge einer Übertragung von 255 Bytes zu achten.

## I<sup>2</sup>C-LCD-Anzeige

**Info:**

Beginnt eine Übertragung mit einem Kommando, wird die Anzeige nicht automatisch gelöscht.

### 3.2.3. Kommandos und Daten gemischt:

<code>\CLR\GO:02,01;</code>	Zeile 2	<code>\GO:03,01;</code>	Zeile 2
Kommando	Daten	Kommando	Daten

In diesem Beispiel werden die zwei Kommandos **Display löschen** und **Position 2,1 anspringen** ausgeführt. Dann der Text „**Zeile 2**“ ausgegeben.

Anschließend wird das Kommando **Position 3,1 anspringen** ausgeführt und der Text **Zeile 3** auf die Anzeige geschrieben.

**Info:**

Mehrere Kommandos ohne Leerzeichen hintereinander senden.  
Nur am Ende aller Kommandos ein Semikolon.

## I<sup>2</sup>C-LCD-Anzeige

---

### 3.3. Die Befehle für das Display:

Zur Steuerung des LCD-Display's sind drei Befehle vorgesehen. Mit ihnen kann das Display ein- oder ausgeschaltet werden. Und man kann das Display löschen.

`\DI:ON`  
Kommando

Mit diesem Befehl wird die Darstellung auf dem Display eingeschaltet. Wurde im ausgeschalteten Zustand ein Text auf das Display übertragen, so wird dieser nun dargestellt.

`\DI:OFF`  
Kommando

Nach diesem Kommando wird der Text auf dem Display ausgeblendet- nicht gelöscht! Schaltet man das Display ein so erscheint der Text wieder.

`\CLR`  
Kommando

Der Text auf der Anzeige wird gelöscht und der Cursor auf die Position 1,1 gestellt

### 3.4. Die Hintergrundbeleuchtung:

Mit der LCD-Anzeige kann man auch Displays betreiben die über eine Hintergrundbeleuchtung verfügen. Diese Beleuchtung lässt sich mittels Befehl ein- oder ausschalten

`\BL:ON`  
Kommando

Empfängt der Controller dieses Kommando wird das Licht eingeschaltet

`\BL:OFF`  
Kommando

Dieses Kommando schaltet das Licht wieder aus

### 3.5. Die Steuerung des Cursors

Der Cursor verfügt über fünf Funktionen.

- Cursor Ein
- Cursor EIN blinkend
- Cursor Aus
- Home
- Position x y einnehmen.

Wird der Cursor eingeschaltet so wird er an der aktuellen Position auf dem Display dargestellt. Dies ist die Position an der das nächste Zeichen eingefügt wird.

Schaltet man die Blink-Funktion ein so wird der Cursor auch automatisch eingeschaltet, wenn er aus war. Dadurch werden lange Kommandozeilen vermieden. Will man von einem blinkenden Cursor auf eine normale Darstellung umschalten, so schaltet man den Cursor einfach noch einmal ein. Dadurch schaltet sich die Blinkfunktion aus.

Die Home-Funktion dient dazu den Cursor an die Position 1,1 zu bewegen. Dies ist im Allgemeinen die obere linke Ecke. Das Display wird nicht gelöscht.

Mit der Funktion Position kann man den Cursor an jede beliebige Stelle des Display bewegen.

## I<sup>2</sup>C-LCD-Anzeige

---

### 3.5.1. Cursor ein / blinken ein / aus

`\CR:ON`

Kommando

Schaltet den Cursor in der normalen Darstellung EIN Er wird ab sofort als Strich \_ in der untersten Matrixzeile dargestellt. Hat der Cursor vorher geblinkt wird das Blinken damit ausgeschaltet

`\CR:FLASH`

Kommando

Jetzt wird der Cursor blinkend auf dem Display dargestellt. \_ █ \_ ...

`\CR:OFF`

Kommando

Mit diesem Kommando verschwindet der Cursor vom Display.

### 3.5.2. Cursor positionieren

`\CR:HOME`

Kommando

Der Cursor wird in der linken oberen Ecke des Displays positioniert.

`\CR:HOME`

Kommando

Mit dem Befehl GO kann der Cursor an jede beliebige Stelle auf dem Display bewegt werden. Dazu wird nach dem Doppelpunkt zunächst die Zeile angegeben in der der Cursor stehen soll. Durch ein Komma getrennt wird dann die Spalte angegeben.

**Info:**

Die Ziffern für die Position müssen immer zweistellig angegeben werden. Beispiel, der Cursor soll in die 3. Zeile, an die Position 8, dann sieht der Befehl so aus: `\GO:03,08`.

## I<sup>2</sup>C-LCD-Anzeige

### 4. Konfiguration

Sowohl das Übertragungsformat der RS232 als auch der Typ des LCD lässt sich an der Anzeige einstellen. Nachdem die Daten im EEPROM des Controllers dauerhaft gespeichert sind, führt die Anzeige einen Reset aus. Ab jetzt ist die neue Konfiguration gültig.



#### Info:

Die Kommandos für die Konfiguration dürfen nicht in Kombination mit Text übertragen werden.

#### 4.1. Übertragungsformat RS232 Schnittstelle

`\SE:COM,bbbb,8,p,1`

Konfiguration

Mit diesem Befehl kann das RS232-Übertragungsformat der RS232-Schnittstelle eingestellt werden.

Baudrate (immer 5-stellig)	00300	300 Baud
	01200	1200 Baud
	02400	2400 Baud
	09600	9600 Baud
	19200	19200 Baud
	38400	38400 Baud
	57600	57600 Baud
Datenbits	8	Es werden immer 8 Datenbits übertragen
Parität	N	NONE Keine Parität
	E	EVEN Gerade Parität
	O	ODD Ungerade Parität
Stopbit	1	immer ein Stopbit verwenden

So wird die Schnittstelle auf 9600Baud, 8 Daten, 1 Stopbit und keine Parität eingestellt

`\SE:COM,09600,8,N,1`

Konfiguration

#### 4.2. Konfiguration des LCD-Display-Typs

`\SE:LCD,nn`

Konfiguration

Mit diesem Kommando kann man den Typ des LCD-Display eingestellt werden.

Displaytyp (immer 2-stellig)	1	1 Zeile * 8 Zeichen
	2	1 Zeile * 16 Zeichen
	3	2 Zeilen * 8 Zeichen oder 1 Zeile * 16 Zeichen (8+8)
	4	1 Zeile * 20 Zeichen
	5	1 Zeile * 40 Zeichen
	6	2 Zeilen * 12 Zeichen
	7	2 Zeilen * 16 Zeichen
	8	2 Zeilen * 20 Zeichen
	9	2 Zeilen * 24 Zeichen
	10	2 Zeilen * 40 Zeichen
	11	4 Zeilen * 16 Zeichen
	12	4 Zeilen * 20 Zeichen Display-Controller HD44780
	13	4 Zeilen * 20 Zeichen Display-Controller KS0073

## I<sup>2</sup>C-LCD-Anzeige

---

### 5. Referenztabelle der Befehle:

Beleuchtung	\BL:ON \BL:OFF	Beleuchtung ein Beleuchtung ein
Cursor	\CR:ON \CR:OFF \CR:FLASH \CR:HOME \GO:zz,ss	Cursor einschalten Cursor ausschalten Cursor soll blinken Cursor an die Position oben links (1,1) Cursor an ZEILE,SPALTE positionieren
Display	\CLR \DI:ON \DI:OFF	Display löschen Display einschalten Display ausschalten
Konfiguration	\SE:COM,nnnnn,8p1 \SE:LCD,nn	Format für die RS232 wählen LCD-Typ festlegen