

LCD DOTMATRIXDISPLAYS

TECHNISCHE DATEN

- * INTEGRIERTER KONTROLLER HD44780 ODER KOMPATIBEL
- * EINGANG 4- ODER 8-BIT DATENBUS, 3 STEUERLEITUNGEN (R/W, E, RS)
- * ASCII-ZEICHENSATZ UND SONDERZEICHEN IM CHARACTER-ROM
- * BIS ZU 8 ZEICHEN (ASCII-CODE 0..7) KÖNNEN FREI DEFINIERT WERDEN
- * VERSCHIEDENE FUNKTIONEN MIT EINEM BEFEHL PROGRAMMIERBAR:
 - CLEAR DISPLAY, CURSOR HOME, CURSOR ON/OFF, BLINKING CURSOR
 - SHIFT DISPLAY, SHIFT CURSOR, READ/WRITE DISPLAY DATA, ETC.
- * EINFACHE SPANNUNGSVERSORGUNG (+5V). AUSNAHME: EINIGE TYPEN WIE z.B. DISPLAYS MIT ERW. TEMPERATURBEREICH
- * GERINGER STROMVERBRAUCH (1..4 mA)
- * BETRIEBSTEMPERATUR 0..+50°C

OPTIONEN

- * ERWEITERTER TEMPERATURBEREICH -20..+70 °C
- * KYRILLISCH/ENGLISCHER ZEICHENSATZ
- * 6° ODER 12° BLICKRICHTUNG
- * RS-232 SCHNITTSTELLE ON BOARD
- * RS-422 SCHNITTSTELLE ON BOARD
- * 64 PROGRAMMIERBARE TEXTE IM EEPROM

2 Zeilen à 16 Zeichen										
Artikel- bezeichnung	Zeichen höhe	Modulmaße			Sichtfenster		Anschluß	Rahmen Zubehör	Hinweise	Maße Seite
		B	H	T	B	H				
EA 8162-3N	3.2	53.0	20.0	8.5	36.0	10.0	Flexkabel	—	EA KF-16G erforderlich	8
EA 8162-3NLED	3.2	53.0	20.0	8.5	36.0	10.0	Flexkabel	—	LPIPE, EA KF-16G erforderlich	8
EA P162-C	4.4	80.0	36.0	10.2	64.5	13.8	1x14	017-1U		10
EA P162-CNLED	4.4	80.0	36.0	14.2	64.5	13.8	1x14+2	017-1U	LBOX	10
EA HD-8410BLED	5.5	72.0	36.0	14.0	61.0	18.0	2x7+2	DIN Geh.	LPIPE, RV	11
EA P162-EFLEX	5.6	66.7	25.9	5.3	61.0	15.9	Flexkabel	017-2U	Kabel im Raster 1,0 mm	10
EA 8162-WN3LED	5.6	80.0	36.0	11.0	61.0	15.8	1x16	017-2U	LPIPE, RV, TV möglich, VEE ca. -3V	9
EA P162-N3LED	5.6	80.0	36.0	11.5	61.0	16.0	1x16	017-2U	LBOX	10
EA P162-N	5.6	84.0	44.0	9.7	61.0	15.8	1x16	017-2U		10
EA P162-NLED	5.6	84.0	44.0	14.0	61.0	15.8	1x16	017-2U	LBOX	10
EA 7162-LED	5.6	84.0	45.0	14.0	61.0	16.0	1x14+2	017-2U	LBOX	8
EA 7162-N	5.6	84.0	44.0	11.0	61.0	16.0	1x14	017-2U		8
EA 7162-NEL	5.6	84.0	44.0	11.0	61.0	16.0	1x14+2	017-2U	EA PS32-45 erforderlich	8
EA 8162-NLED	5.6	84.0	44.0	14.0	62.0	18.0	1x14+2	017-2U	LBOX	9
EA P162-N9LED	5.6	85.0	32.6	14.5	61.0	15.8	2x7+2	017-2U	LBOX	11
EA HD-8410CLED	7.9	96.0	48.0	15.0	79.0	27.0	2x8	DIN Geh.	LPIPE, RV	11
EA 8162-B2NLED	9.6	122.0	44.0	14.5	99.0	24.0	1x14+2	017-12U	LBOX, RV	9
EA 8162-B2NLEDTV	9.6	122.0	44.0	14.5	99.0	24.0	1x14+2	017-12U	LBOX, RV	9
EA P162-BN	9.7	122.0	44.0	10.0	99.0	24.0	1x14	017-12U		9
EA P162-BNLED	9.7	122.0	44.0	14.0	99.0	24.0	1x14+2	017-12U	LBOX	9
EA 7162-B	9.7	122.0	44.0	11.0	99.0	24.0	1x14	017-12U	TV möglich	8
EA 7162-BN	9.7	122.0	44.0	11.0	99.0	24.0	1x14	017-12U	TV möglich	8
EA 7162-BNLED	9.7	122.0	44.0	14.0	99.0	24.0	1x14+2	017-12U	LBOX	8
EA 7162-BHNLED	9.7	122.0	44.0	14.0	99.0	24.0	1x14+2	017-12U	LBOX, VEE ca. -3V	8
EA 7162-BNEL	9.7	122.0	44.0	14.0	99.0	24.0	1x14+2	017-12U	LBOX, EA PS32-43 erforderlich	8
EA 8162-BNLED	9.7	122.0	44.0	14.5	99.0	24.0	1x14+2	017-12U	LBOX	9

DOTMATRIXDISPLAYS 2x16

ELECTRONIC ASSEMBLY

ZEICHENSATZ

Lower 4 bit	Upper 4 bit	0000 (\$0x)	0010 (\$2x)	0011 (\$3x)	0100 (\$4x)	0101 (\$5x)	0110 (\$6x)	0111 (\$7x)	1010 (\$Ax)	1011 (\$Bx)	1100 (\$Cx)	1101 (\$Dx)	1110 (\$Ex)	1111 (\$Fx)
xxxx0000 (\$x0)	CG RAM (0)		0	@	P	`	F		-	7	3	ε	ρ	
xxxx0001 (\$x1)	(1)	!	1	A	Q	a	9	▣	ア	チ	△	ä	q	
xxxx0010 (\$x2)	(2)	"	2	B	R	b	r	Γ	イ	ツ	×	β	θ	
xxxx0011 (\$x3)	(3)	#	3	C	S	c	s	┘	ウ	テ	ε	ε	ω	
xxxx0100 (\$x4)	(4)	\$	4	D	T	d	t	、	エ	ト	ト	μ	Ω	
xxxx0101 (\$x5)	(5)	%	5	E	U	e	u	、	オ	ナ	1	ε	Ü	
xxxx0110 (\$x6)	(6)	&	6	F	V	f	v	ヲ	カ	ニ	ヨ	ρ	Σ	
xxxx0111 (\$x7)	(7)	'	7	G	W	g	w	ア	キ	ヌ	ラ	g	π	
xxxx1000 (\$x8)	CG RAM (0)	(	8	H	X	h	x	イ	ウ	ネ	リ	フ	Σ
xxxx1001 (\$x9)	(1)	)	9	I	Y	i	y	ウ	ケ	ル	ル	、	U
xxxx1010 (\$xA)	(2)	*	:	J	Z	j	z	エ	コ	ハ	レ	j	≠	
xxxx1011 (\$xB)	(3)	+	:	K	[	k	[	オ	サ	ヒ	ロ	*	≠
xxxx1100 (\$xC)	(4)	,	<	L	¥	l	l	カ	シ	フ	ワ	φ	≠	
xxxx1101 (\$xD)	(5)	-	=	M	]	m	]	ユ	ズ	へ	ン	も	÷
xxxx1110 (\$xE)	(6)	.	>	N	^	n	→	ヨ	セ	ホ	ッ	ñ		
xxxx1111 (\$xF)	(7)	/	?	O	_	o	←	ッ	ソ	マ	□	ö	■	

Technische Änderung sowie Druckirrtum vorbehalten.

PROGRAMMIERUNG VON SELBSTDEFINIERTEN ZEICHEN

Bei allen hier angebotenen Dotmatrixdisplays (Text) können zusätzlich zu den 192 im ROM fest einprogrammierten Zeichen bis zu 8 weitere frei definiert werden (ASCII Codes 0..7).

- 1.) Mit dem Kommando "CG RAM Address Set" wird der ASCII Code (Bit 3,4,5) und die entsprechende Pixelzeile (Bit 0,1,2) des Zeichens angewählt. Im Beispiel wird ein Zeichen mit dem Code \$00 definiert.
- 2.) Mit dem Befehl "Data Write" wird nun Pixelzeile für Pixelzeile das Zeichen in das CG RAM geschrieben. Ein Zeichen benötigt 8 Schreiboperationen, wobei die 8. Zeile der Cursorzeile entspricht.
- 3.) Das neu definierte Zeichen wird genauso behandelt wie ein "normales" ASCII Zeichen (Verwendung: "DD RAM Address Set", "Data Write").

Adresse im CG RAM setzen			Daten des Zeichens											
Adresse		Hex	Bit								Hex			
7	6	5	4	3	2	1	0							
0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	\$04	
								0	0	1	0	0	\$04	
								0	0	1	0	0	\$04	
								0	0	1	0	0	\$04	
								0	0	1	0	0	\$04	
								1	0	0	1	0	1	\$15
								0	1	1	1	1	0	\$0E
								0	0	0	1	0	0	\$04
			0	0	0	0	\$00							

DOTMATRIXDISPLAYS 2x16

ELECTRONIC ASSEMBLY

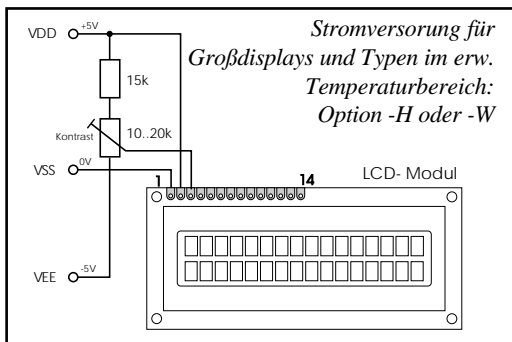
PINBELEGUNG (nicht gültig für EA VK-2416 und EA P404-GHNEL)

Pinbelegung 2x8 bis 4x20 / 2x40			
Pin	Symbol	Pegel	Beschreibung
1	VSS	L	Versorgung 0V, GND
2	VDD	H	Versorgung +5V
3	VEE	-	Displayspg. siehe "Kontrasteinstellung"
4	RS	H / L	Register Select
5	R/W	H / L	H: Read / L: Write
6	E	H	Enable
7	D0	H / L	Datenleitung 0 (LSB)
8	D1	H / L	Datenleitung 1
9	D2	H / L	Datenleitung 2
10	D3	H / L	Datenleitung 3
11	D4	H / L	Datenleitung 4
12	D5	H / L	Datenleitung 5
13	D6	H / L	Datenleitung 6
14	D7	H / L	Datenleitung 7 (MSB)

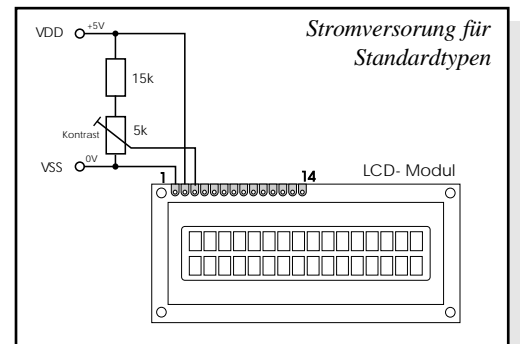
Über die Pins 15 und 16 (falls vorhanden) wird bei LED-beleuchteten Modulen die Hintergrundbeleuchtung versorgt. Nähere Angaben finden Sie bei den einzelnen Maßzeichnungen der Module.

KONTRASTEINSTELLUNG

Mit der an Pin VEE angelegten Spannung läßt sich der Kontrast und Blickwinkel der LC-Anzeige individuell einstellen. Typische Werte für VEE liegen bei 0..+1,5V. Ein Ausnahme bilden die Großanzeigen EA 8202-B, -C, 8204-B, sowie alle Hochtemperaturanzeigen. Diese benötigen in jedem Fall -2..-5V an VEE.

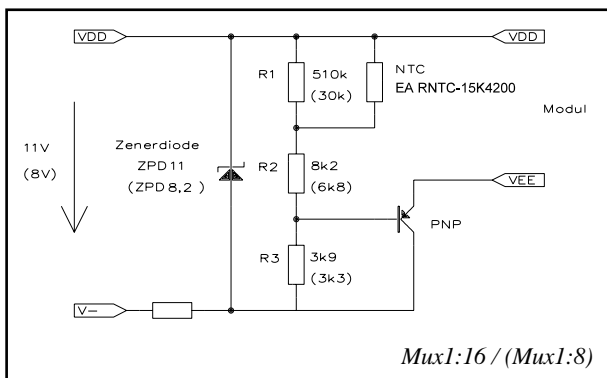


Da der Kontrast temperaturabhängig ist, sollte die Spannung an VEE unbedingt einstellbar sein (per Trimmer, Potentiometer oder Analogausgang eines μ P/ μ C). Wenn der komplette Temperaturbereich ausgenutzt werden soll, ist vor allem bei Hochtemperaturdisplays eine externe Temperaturkompensation sinnvoll.

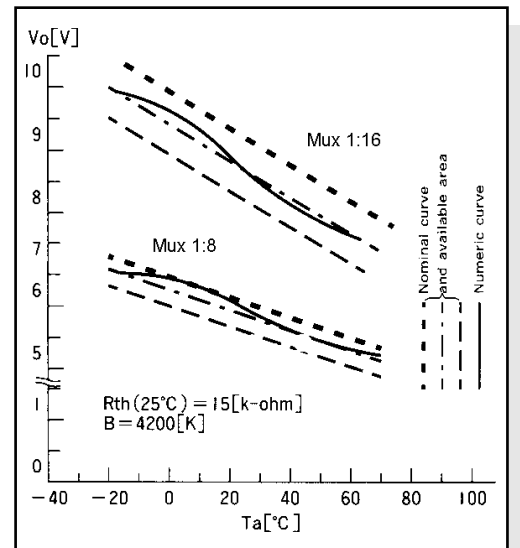


TEMPERATURKOMPENSATION

Um die temperaturbedingte Kontraständerung bei Dotmatrix LCD's automatisch zu kompensieren, ist die unten abgebildete Prinzipschaltung zu empfehlen (Werte in Klammern für Multiplexrate 1:8, 1-zeilig; Werte ohne Klammern für Multiplexrate 1:16, 2-zeilig). Die angegebenen Werte sind Anhaltswerte und gelten nicht für alle LCD's.



Das Verhältnis $R3/R2$ bestimmt den Regelfaktor. $R1$ stellt den Offset ein. Der verwendete NTC ist unter der Bestellbezeichnung EA RNTC-15K4200 erhältlich.



DOTMATRIXDISPLAYS 2x16

BEFEHLSSATZ

Instruction	Code										Description	Execute Time (max.)
	RS	R/W	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	Clears all display and returns the cursor to the home position (Address 0).	1.64ms
Cursor At Home	0	0	0	0	0	0	0	0	1	*	Returns the Cursor to the home position (Address 0). Also returns the display being shifted to the original position. DD RAM contents remain unchanged.	1.64ms
Entry Mode Set	0	0	0	0	0	0	0	1	I/D	S	Sets the Cursor move direction and specifies or not to shift the display. These operation are performed during data write and read.	40µs
Display On/Off Control	0	0	0	0	0	0	1	D	C	B	Sets ON/OFF of all display (D) cursor ON/OFF (C), and blink of cursor position character (B).	40µs
Cursor / Display Shift	0	0	0	0	0	1	S/C	R/L	*	*	Moves the Cursor and shifts the display without changing DD RAM contents.	40µs
Function Set	0	0	0	0	1	DL	N	F	*	*	Sets interface data length (DL) number of display lines (L) and character font (F).	40µs
CG RAM Address Set	0	0	0	1	ACG					Sets the CG RAM address. CG RAM data is sent and received after this setting.		40µs
DD RAM Address Set	0	0	1	ADD					Sets the DD RAM address. DD RAM data is sent and received after this setting.		40µs	
Busy Flag / Address Read	0	1	BF	AC					Reads Busy flag (BF) indicating internal operation is being performed and reads address counter contents.		-	
CG RAM / DD RAM Data write	1	0	Write Data					Writes data into DD RAM or CG RAM		40µs		
CG RAM / DD RAM Data Read	1	1	Read Data					Reads data from DD RAM or CG RAM		40µs		

Abkürzungen:

AC = Adresszähler (f. DD RAM u. CG RAM)

CG RAM = Char.Generator RAM

ACG = CG RAM Adr.

ADD = DD RAM Adresse = Cursoradresse

DDRAM = Display Data RAM

* = Bitwert unerheblich

HINWEIS

Die in der Tabelle angegebenen Ausführungszeiten gelten nur bei Abfrage des Busy Flags; d.h. vor jedem Schreib- und Lesezugriff muß das Busy Flag BF auf 0 abgefragt werden. Wird das Busy Flag nicht abgefragt, so sind die Ausführungszeiten zum Teil wesentlich länger als angegeben. Im 4-Bit Mode ist die Busy-Abfrage vor jedem Bytezugriff notwendig.

INITIALISIERUNGSBEISPIEL FÜR DEN 8-BIT MODUS

Befehl	RS	R/W	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0	Bemerkung
Function Set	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	8-Bit Datenlänge, 2-zeiliges Display, 5x7 Font
Display ON/OFF	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	Display ein, Cursor ein, Cursor blinken
Clear Display	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	Display löschen, Cursor auf 1. Spalte von 1. Zeile
Entry Mode Set	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	Cursor Auto-Increment

INITIALISIERUNGSBEISPIEL FÜR DEN 4-BIT MODUS

Befehl	RS	R/W	DB7	DB6	DB5	DB4	Bemerkung
Function Set	0	0	0	0	1	0	4-Bit Datenlänge einschalten (noch im 8-Bit Modus)
Function Set	0	0	0	0	1	0	4-Bit Datenlänge, 2-zeiliges Display, 5x7 Font
	0	0	1	0	0	0	
Display ON/OFF	0	0	0	0	0	0	Display ein, Cursor ein, Cursor blinken
	0	0	1	1	1	1	
Clear Display	0	0	0	0	0	0	Display löschen, Cursor auf 1. Spalte von 1. Zeile
	0	0	0	0	0	1	
Entry Mode Set	0	0	0	0	0	0	Cursor Auto-Increment
	0	0	0	1	1	0	

DOTMATRIXDISPLAYS 2x16

ELECTRONIC ASSEMBLY

ERKLÄRUNG ZUM BEFEHLSSTZ

- I/D** 1: inkrementieren
0: dekrementieren
Die DD RAM-Adresse wird um 1 erhöht (I/D=1) oder um 1 verringert (I/D=0), nachdem ein Zeichen vom/ins DD Ram gelesen/geschrieben wurde. Die CG RAM-Adresse wird ebenfalls abhängig von I/D verändert.
- S** 1: Display automatisch schieben nach Schreiben/Lesen
0: Cursor automatisch bewegen nach Schreiben/Lesen
Der ganze Displayinhalt wird nach rechts oder links geschoben wenn S=1 ist. Damit scheint der Cursor stillzustehen während sich das Display bewegt (Vergleich: Taschenrechner). Bei I/D=1 wird die Anzeige nach links geschoben, bei I/D=0 nach rechts. Beim Lesen aus dem DD RAM bzw. Lesen/Schreiben des CG RAM wird zwar der Displayinhalt nicht verschoben, jedoch der Cursor bewegt. Wenn S=0 bleibt der Displayinhalt stehen und mit neu eingegebenen Zeichen wandert der Cursor (Vergleich: Textverarbeitung). Bei I/D=1 wandert der Cursor nach rechts, bei I/D=0. Dabei kann der Cursor auch an Adressen stehen, die aktuell nicht dargestellt werden (nicht bei Displays 4x20, 4x40 oder 2x40 Zeichen).
- D** 1: Display ein
0: Display aus (Daten bleiben unverändert im DD RAM)
- C** 1: Cursor wird angezeigt
0: Cursor wird nicht angezeigt
- B** 1: Cursor blinkt als Block
0: Cursor als Unterstrich ohne Blinken
- S/C** 1: Display einmal schieben (Richtung von R/L abhängig)
0: Cursor einmal bewegen (Richtung von R/L abhängig)
- R/L** 1: Cursor oder Display nach rechts
0: Cursor oder Display nach links
Der Befehl "Cursor or Display Shift" führt eine Display- oder Cursorbewegung aus, ohne DD RAM Daten zu verändern. Daten die in der zweiten Zeile stehen, werden auch nach wiederholtem "Display shift" nie in der ersten Zeile angezeigt. Es können immer nur die erste und zweite Zeile gemeinsam geschoben werden. Mit Verändern des Cursors wird auch der (für DD RAM- und CG RAM- Adresse verwendete) Adresszähler (AC), inkrementiert/dekrementiert, wenn S/C=0.
- DL** 1: 8 bit Datenlänge (DB7 bis DB0 angeschlossen)
0: 4 bit Datenlänge (DB7 bis DB4 angeschlossen). (Zuerst High-Nibble dann Low-Nibble übertragen).
Bei 4-Bit Datenlänge bleiben die Eingänge DB0 bis DB3 offen (interne Pull-Up Transistoren).
- N** 1: zweizeiliges und vierzeiliges Display; auch 1x16 (8+8) Version
0: einzeiliges Display
- F** 1: 5x10 Dots
0: 5x7 Dots
- BF** 1: Der LCD-Kontroller ist noch beschäftigt.
0: Der Kontroller kann weitere Befehle aufnehmen.

ZUORDNUNG DD-RAM ADRESSE ZU ZEICHENSTELLE IM DISPLAY

Displaytyp	Anfangs - Endadresse (HEX)				Bemerkung
	1.Zeile	2.Zeile	3.Zeile	4.Zeile	
1x8	\$00-\$07				
1x16	\$00-\$0F				MUX 1:8
1x16(8+8)	\$00-\$07				MUX 1:16 (linke Hälfte)
	\$40-\$47				(rechte Hälfte)
1x20	\$00-\$13				
1x40	\$00-\$27				
2x8	\$00-\$07	\$40-\$47			
2x12	\$00-\$0B	\$40-\$4B			
2x16	\$00-\$0F	\$40-\$4F			
2x20	\$00-\$13	\$40-\$53			
2x24	\$00-\$17	\$40-\$57			
2x40	\$00-\$27	\$40-\$67			
4x16	\$00-\$0F	\$40-\$4F	\$10-\$1F	\$50-\$5F	
4x20	\$00-\$13	\$40-\$53	\$14-\$27	\$54-\$67	
4x40	\$00-\$27	\$40-\$67	-	-	1. Kontroller (Enable 1)
	-	-	\$00-\$27	\$40-\$67	2. Kontroller (Enable 2)

DOTMATRIXDISPLAYS 2x16

ELECTRONIC ASSEMBLY

ELECTRICAL CHARACTERISTICS

Item	Symbol	Test Condition	Standard Value			Unit
			min.	typ.	max.	
Input "High" Voltage	VIH	-	2,2	-	VCC	V
Input "Low" Voltage	VIL	-	0,3	-	0,6	V
Output "High" Voltage	VOH	-IOH=0,205mA	2,4	-	-	V
Output "Low" Voltage	VOL	IOL=1,2mA	-	-	0,4	V
Power Supply Current	ICC	VCC=5,0V	-	0,5	5	mA

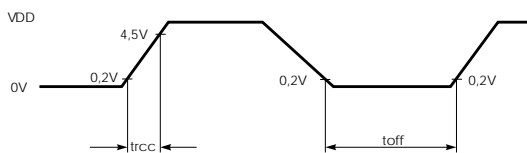
VCC=5,0V ±5%, Ta=25°C

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

Item	Symbol	Standard Value			Unit
		min.	typ.	max.	
Power Supply Voltage for Logic	VCC-VSS	0	-	7	V
Power Supply Voltage for LCD-Drive	VCC-VEE	0	-	13,5	V
Input Voltage	VI	VSS	-	VCC	V
Operating Temperature	Ta	0	-	+50	°C
Storage Temperature	Tstg	-20	-	+70	°C

POWER-ON-RESET

The internal Power-On-Reset works only at following conditions:



Item	Symbol	Standard Value			Unit
		min	typ	max	
Power Supply Rise Time	trcc	0,1	-	10	ms
Power Supply Off Time	toff	1	-	-	ms

TIMING CHART

Item	Symbol	Measuring Conditions	Standard Value			Unit
			min.	typ.	max.	
Enable Cycle Time	tCYCE	see Figs.1 and 2	1000	-	-	ns
Enable Pulse Width, High Level	PWEH	see Figs.1 and 2	450	-	-	ns
Enable Rise and Decay Time *)	tER, tEF	see Figs.1 and 2	-	-	25	ns
Address Setup Time, RS, R/W-E	tAS	see Figs.1 and 2	140	-	-	ns
Data Delay Time	tDDR	see Fig.2	-	-	320	ns
Data Setup Time	tDSW	see Fig.1	195	-	-	ns
Data Hold Time	tH	see Fig.1	10	-	-	ns
Data Hold Time	tDHR	see Fig.2	20	-	-	ns
Address Hold Time	tAH	see Figs.1 and 2	10	-	-	ns

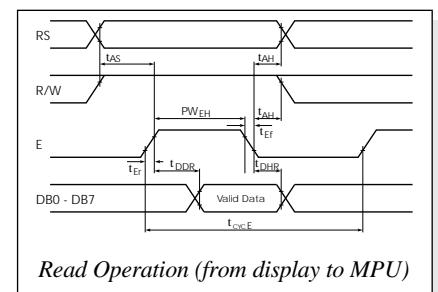
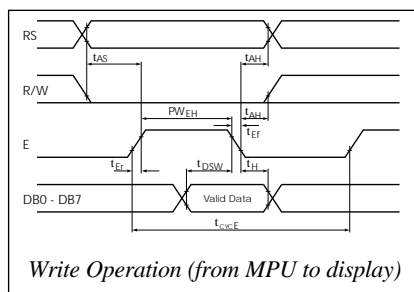
*) Important parameter!
Use "74LS" or "74HC" gate

VCC=5,0V ±5%, Ta=25°C

Der Eingang E (Enable) steuert die Datenleitungen DB0 bis DB7. Bei E = H und R/W = 1 (d.h. µP liest Daten vom LCD-Modul) legt der LCD-Kontroller seine Information auf den Datenbus. Beim Schreiben vom µP zum LCD-Modul übernimmt der LCD-Kontroller die auf dem Datenbus anstehenden Daten mit der fallenden Flanke von E. Die Flankensteilheit des ENABLE-Signals

(max. 25ns) ist besonders zu beachten: Flachbandleitungen können bereits bei einer Länge von 20cm die Signale unzulässig stark verschleifen (abhängig von verwendeter Treiberschaltung, Umgebungsbedingungen, Kabelbelegung, etc.). Abhilfe ist (je nach Ursache) möglich durch:

- "langsamere" Ansteuerung über Ports (bei zu kurzer HOLD-Zeit)
- Pull-Up Widerstand direkt am LCD-Modul
- andere Treiberschaltung, evtl. Stromübertragung
- Schmitt-Trigger-Empfänger zwischen Kabel und LCD-Modul
- kürzeste Leitungen (<10 cm), aktive Schirmung



Technische Änderung sowie Druckirrtum vorbehalten.

DOTMATRIXDISPLAYS 2x16

ELECTRONIC ASSEMBLY

KENNZEICHNUNG DER OPTIONEN (ZUSATZ ZUR STANDARDBEZEICHNUNG)

N	Display in Supertwist-Technologie (größerer Blickwinkel und höherer Kontrast). Serie EA 7000-N hat blaue Zeichen vor silbergrauem Hintergrund. EA 7000-NLED, EA 8000-N, EA 8000-NLED, EA VK-2000N und die EA P-Serie haben blauschwarze Zeichen vor gelbgrünem Hintergrund.
EL	EL-Hintergrundbeleuchtung (durch Elektrolumineszenzfolie), Vorteile: flache Bauweise wie Standardtyp, geringer Stromverbrauch 15-60 mA, Farbe: grün bis türkisblau, Versorgung 75 V / 400 Hz erforderlich, hierzu passende DC/AC Inverter lieferbar (S. 98). Aufgrund der nachlassenden Helligkeit der EL-Folie sollte die Beleuchtung abschaltbar sein.
LED	LED-Hintergrundbeleuchtung Farbe: gelb-grün Vorteil: Versorgung mit nur 5 V, hohe Lebensdauer
TV	TOP-VIEW: Version mit 12 ⁰⁰ Vorzugsblickwinkel (von oben), im Gegensatz zur Standard-Version mit 6 ⁰⁰ Vorzugsblickwinkel (von unten).
H,W	Hochtemperaturversionen

ERKLÄRUNG VON VERWENDETEN ABKÜRZUNGEN

LPIPE	LED-LIGHTPIPE, Beleuchtung mit seitlicher Lichteinspeisung in Lichtleitkörper. Vorteil: geringer Stromverbrauch, das Modul hat fast die gleiche Einbautiefe wie die der Normalversion.
LBOX	LED-LIGHTBOX, die LEDs sind direkt hinter dem Displayausschnitt verteilt (Modul tiefer). Vorteil: gleichmäßige und helle Ausleuchtung.
RV	Strombegrenzungswiderstand Rv für LED-Beleuchtung bereits on Board vorhanden.
1 x 14 + 2	Anschlußart: 14-polige Lötäugenreihe (Raster 2.54) plus 2 seitlich gelegene Anschlüsse für EL- oder LED
2 x 7 + 2	Anschlußart: 2x7-polige Lötäugenreihe (Raster 2.54) plus 2 seitlich gelegene Anschlüsse für EL- oder LED
1 x 16	Bei LED-Optionen liegt der Anschluß mit am Stecker. Die Pins 1..14 sind auf der Seite 21 beschrieben, die Pins 15 und 16 gelten für die Beleuchtung.
2 x 8	Bei LED-Option liegt der Anschluß mit am Stecker. (siehe 1x16)
(017-XX)?	Bedeutung: Der angegebene Rahmen paßt nicht exakt zum Sichtfenster.
Pinout!	Standardpinbelegung ungültig; spezielle Pinbelegung ist bei der Abmessungszeichnung abgebildet.

TEMPERATURANFORDERUNGEN

	Betriebstemp.	Lagertemp.
Standardtypen	0..+50 °C	-20..+70°C
Hochtemperaturversion (Option -H)	-20..+70°C	-30..+80°C
Hochtemperaturversion (Option -W)	-20..+70°C	-40..+85°C

VERFÜGBARKEIT

Diese Aufstellung gibt keine Auskunft über die Verfügbarkeit oder Mindestabnahme der verschiedenen Typen und deren Optionen. In der Regel werden N-, NEL-, NLED-Versionen bevorzugt und sind daher besser verfügbar. Die Ausführungen W und H (Hochtemperatur) sind in vielen Fällen erst ab 250 oder 500 Stück lieferbar. Hochtemperatur-Standardtypen ab 1 Stück finden Sie in der Tabelle auf der Seite 31.

UNTERSCHIED ZWISCHEN EA 7000 / 8000 / VK-2000 / P-SERIE

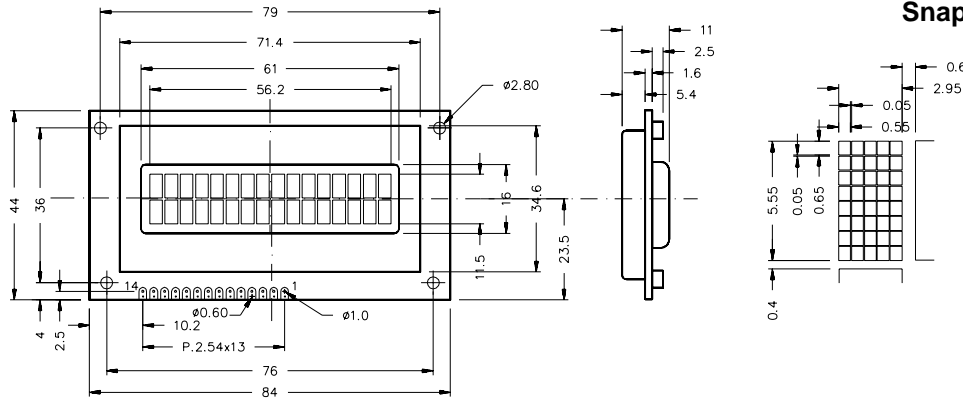
Wenn Sie in den Tabellen auf den folgenden Seiten zwei oder mehr scheinbar identische Module finden, so ist das kein Druckfehler. Um eventuell auftretenden Lieferengpässen vorzubeugen, versuchen wir für die wichtigsten Displaygrößen einen Zweit- oder gar Dritthersteller im Programm zu haben. Elektrisch, softwaretechnisch und mechanisch sind die einzelnen Typen in der Regel kompatibel. Für Ihre Auswahl läßt sich grundsätzlich sagen:

- **EA 7000:** Hochwertigste Module für den rauen industriellen Einsatz
- **EA 8000:** Großmodule und Sondertypen
- **EA VK-2000:** Preisgünstige und individuelle Module
- **EA P-Serie:** Low Cost Module für Consumer Produkte, breites Spektrum

DOTMATRIXDISPLAYS 2x16

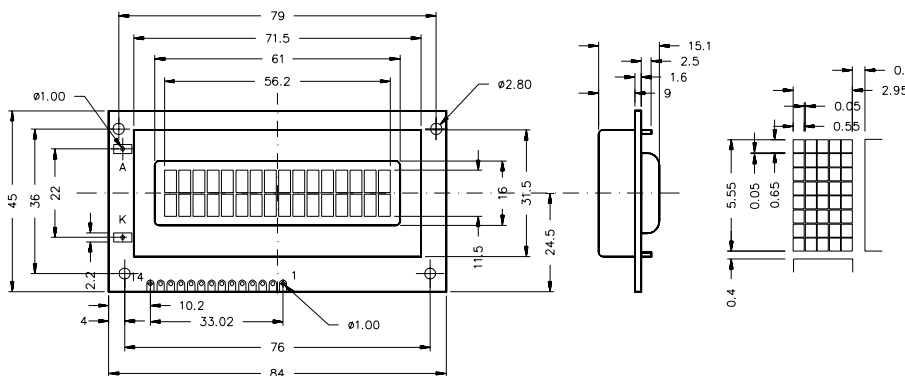
ELECTRONIC ASSEMBLY

EA 7162-N / 7162-NEL / 7162-H



Rahmen EA 017-2U
Snap-In Gehäuse EA 0090-162
2x16,ZH 5.55mm

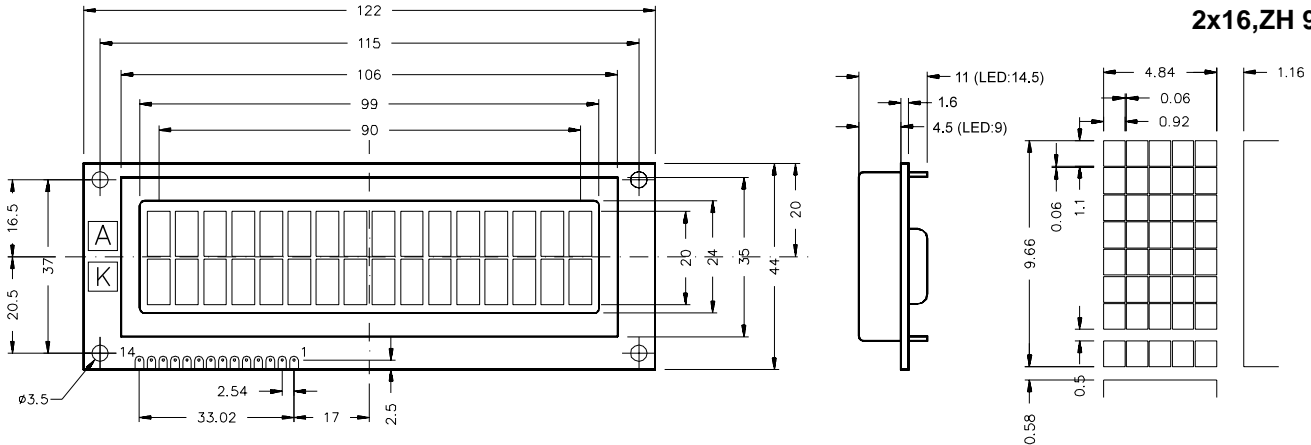
EA 7162-LED / 7162-NLED



Rahmen EA 017-2U
Snap-In Gehäuse EA 0090-162
2x16,ZH 5.55mm

$I_{LEDmax} = 180 \text{ mA}$,
typ = 70 mA bei
3.5 V ($R_{V,extern}$
erforderlich)

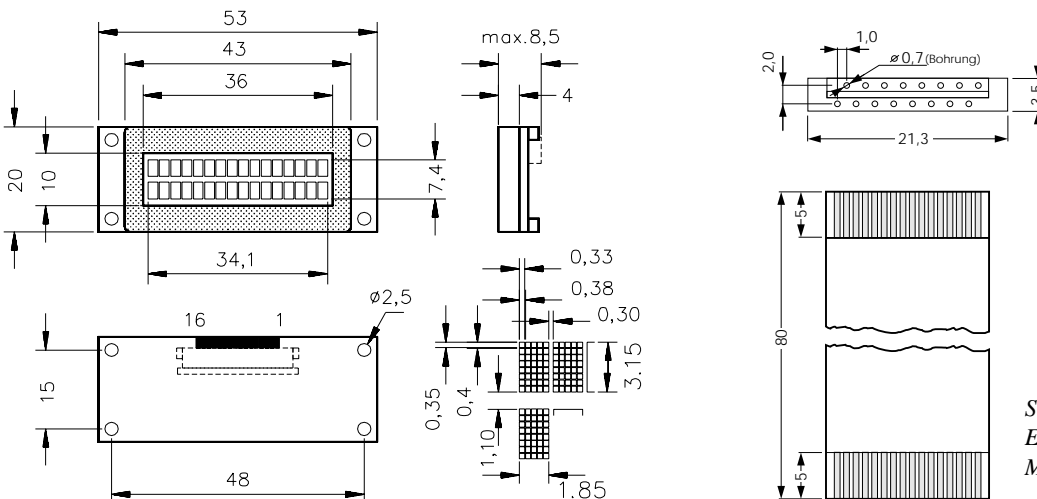
EA 7162-BNLED / 7162-B / 7162-BN / 7162-BHNLED



Rahmen EA 017-12U
2x16,ZH 9.66mm

$I_{LEDmax} = 480 \text{ mA}$, typ = 240 mA bei 4.0 V
($R_{V,extern}$ erforderlich)

EA 8162-3N / 8162-3NLED / 8162-3HNLED



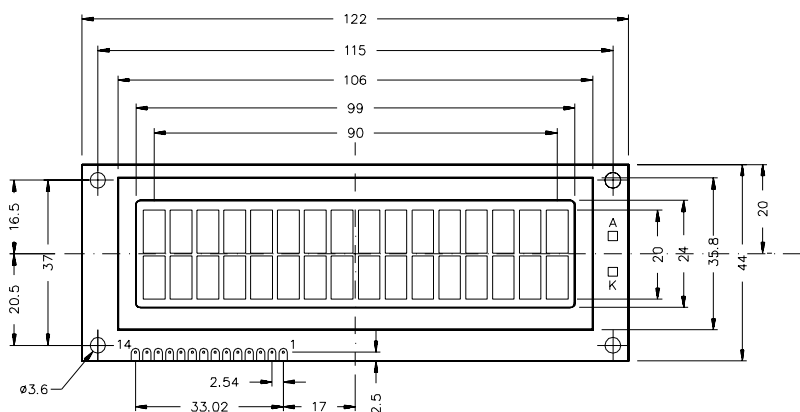
2 x 16, ZH 3.15mm

Stecker und Flexkabel
EA KF-16G als Zubehör erhältlich
Maße für Platinenlayout in mm

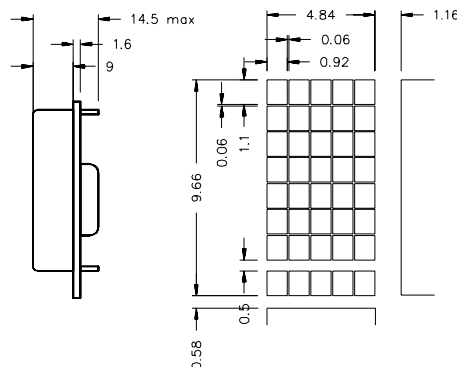
DOTMATRIXDISPLAYS 2x16

ELECTRONIC ASSEMBLY

EA 8162-BNLED

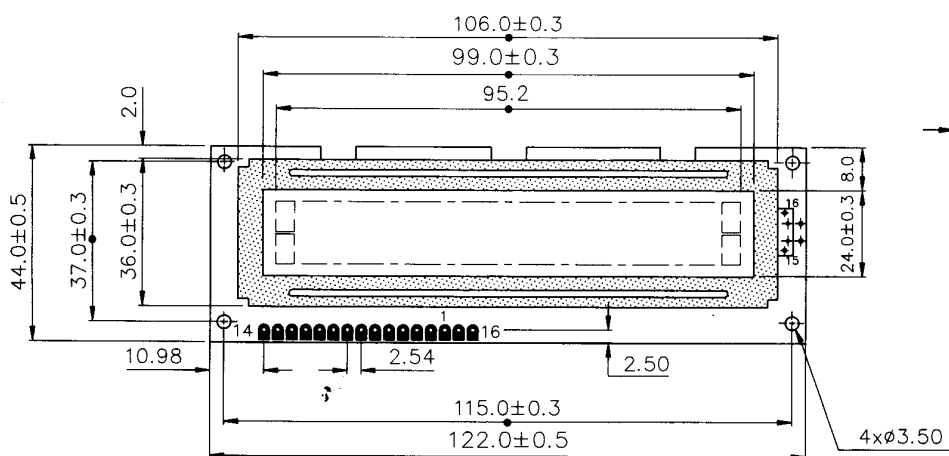


Rahmen EA 017-12U 2 x 16, ZH 9.66mm

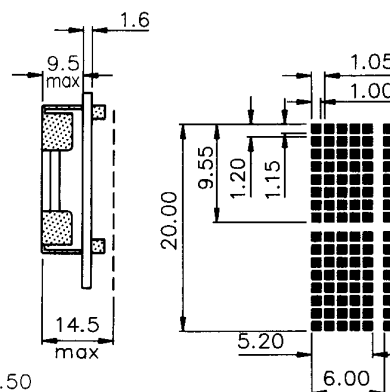


$I_{LEDmax} = 480 \text{ mA}$,
 $typ = 240 \text{ mA}$ bei
 4.0 V (R_v extern
erforderlich)

EA 8162-B2NLED / 8162-B2NLEDTV

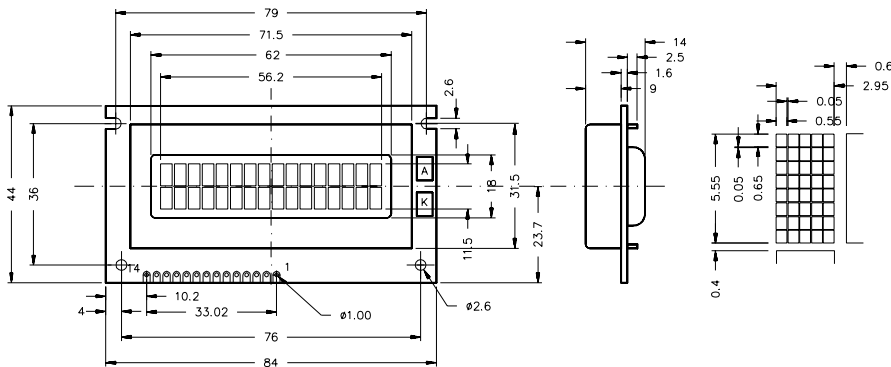


Rahmen EA 017-12U 2 x 16, ZH 9.66mm



Pin 15: K-, Pin 16: A+
 $I_{LEDmax} = 480 \text{ mA}$, $typ = 240 \text{ mA}$ bei 4.1 V

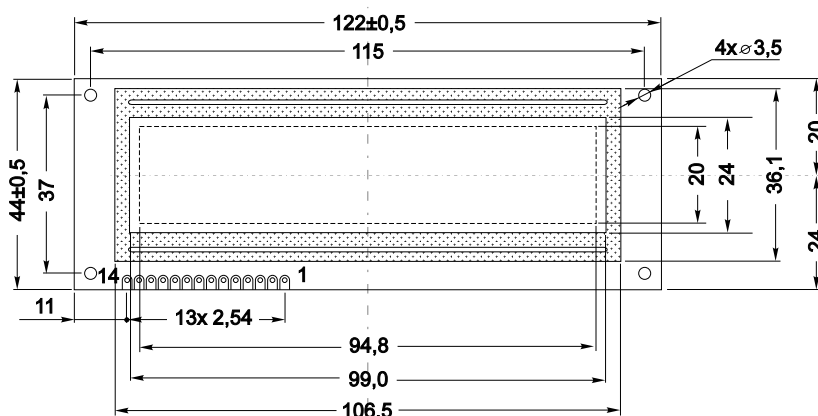
EA 8162-NLED



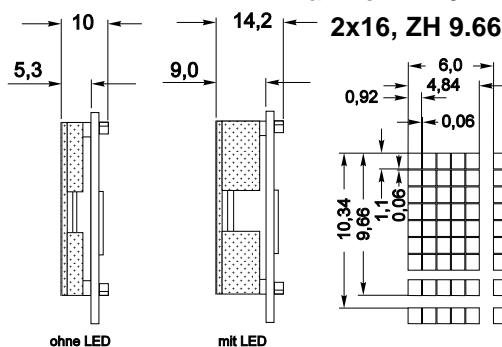
Rahmen EA 017-2U Snap-In Gehäuse EA 0090-162 2 x 16, ZH 5.55mm

$I_{LEDmax} = 180 \text{ mA}$, $typ = 70 \text{ mA}$ bei
 4.1 V (R_v extern erforderlich)

EA P162-BN / P162-BNLED



Rahmen EA 017-12U 2x16, ZH 9.66mm



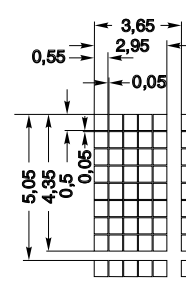
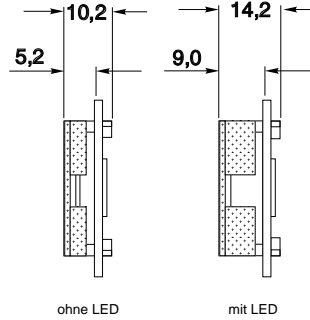
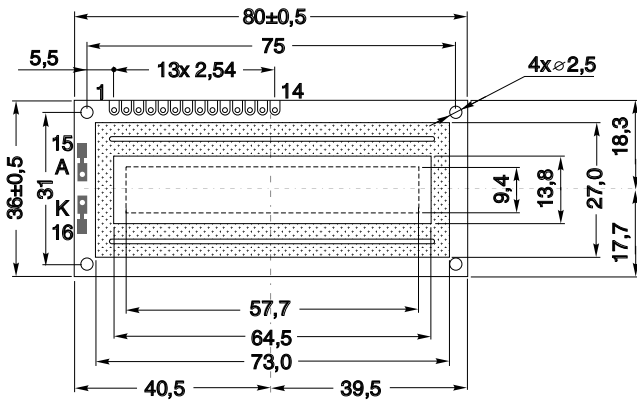
bei LED-Hintergrundbeleuchtung :
- Anschluß über Pin A(+, oben) und K(-, unten) links des
Displays

DOTMATRIXDISPLAYS 2x16

ELECTRONIC ASSEMBLY

EA P162-C / P162-CNLED

Rahmen EA 017-1U 2x16, ZH 4.35mm

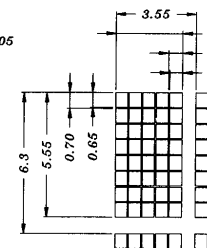
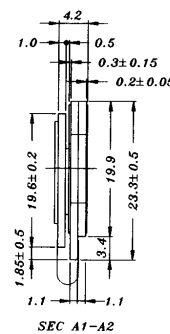
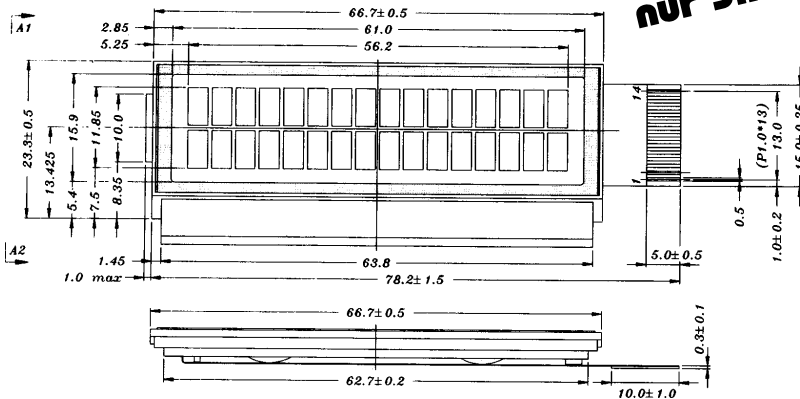


- LED-Hintergrundbeleuchtung :
- Anschluß Pin 15 + und 16-seitlich
 - externer Vorwiderstand 5..10Ω
 - $I_{LED}=50..200mA / U_{LED}=4.0..4.1V$

EA P162-EFLEX

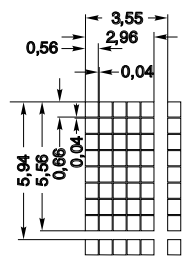
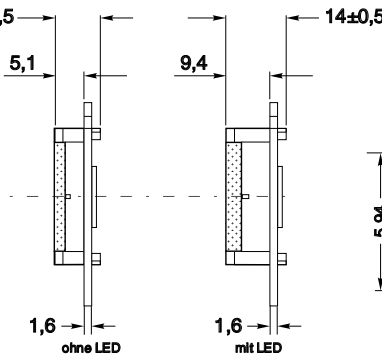
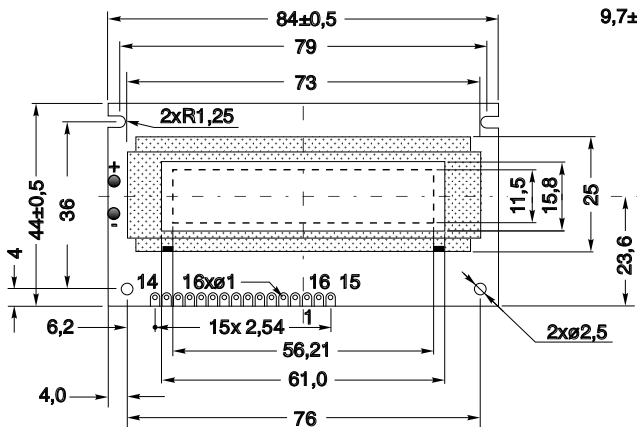
nur 5mm dick

Rahmen EA 017-2U 2x16, ZH 5.55mm



EA P162-N / P162-NLED

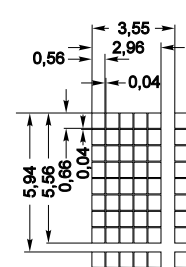
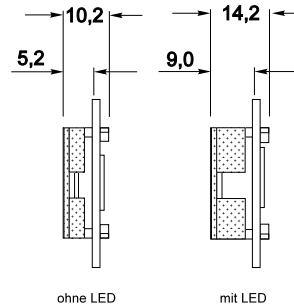
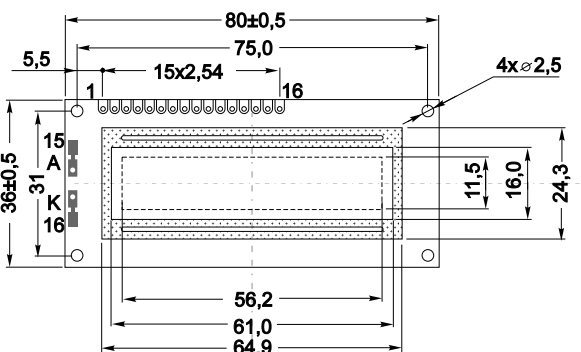
Rahmen EA 017-2U Snap-In Geh. EA 0090-162 2x16, ZH 5.56mm



- LED-Hintergrundbeleuchtung :
- Anschluß über Pin 15 + und 16-
 - externer Vorwiderstand 5..10Ω
 - $I_{LED}=50..200mA / U_{LED}=4.0..4.1V$

EA P162-N3LED

Rahmen EA 017-2U 2x16, ZH 5.56mm



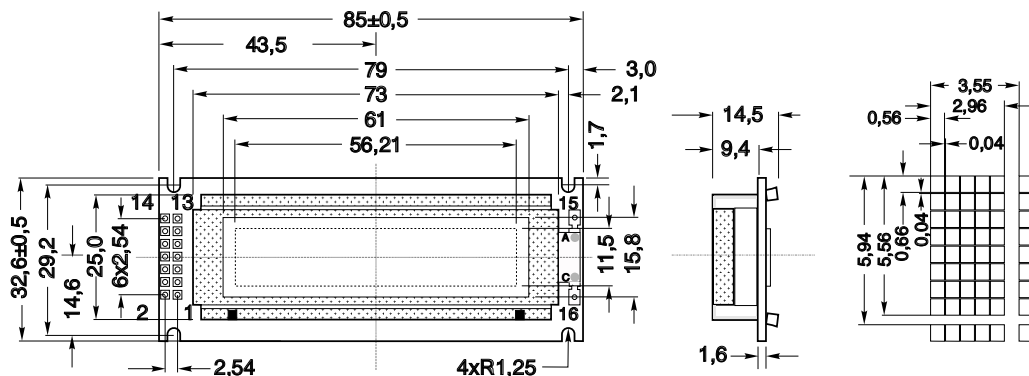
- LED-Hintergrundbeleuchtung :
- Anschluß Pin 15 +A und 16-K
 - externer Vorwiderstand 5..10Ω
 - $I_{LED}=50..200mA / U_{LED}=4.0..4.1V$

DOTMATRIXDISPLAYS 2x16

ELECTRONIC ASSEMBLY

EA P162-N9LED

Rahmen EA 017-2U
2x16, ZH 5.56mm

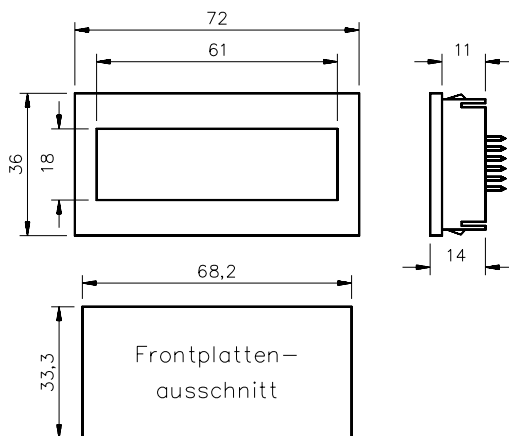


LED-Hintergrundbeleuchtung:
 - Anschluß Pin 15 + und 16- seitlich
 - externer Vorwiderstand 5...10Ω
 - $I_{LED} = 50...200mA / U_{LED} = 4.0...4.1V$

EA HD-8410B / HD-8410BNLED

Rahmen integriert
2x16, ZH 5.5mm

jetzt auch in Supertwist

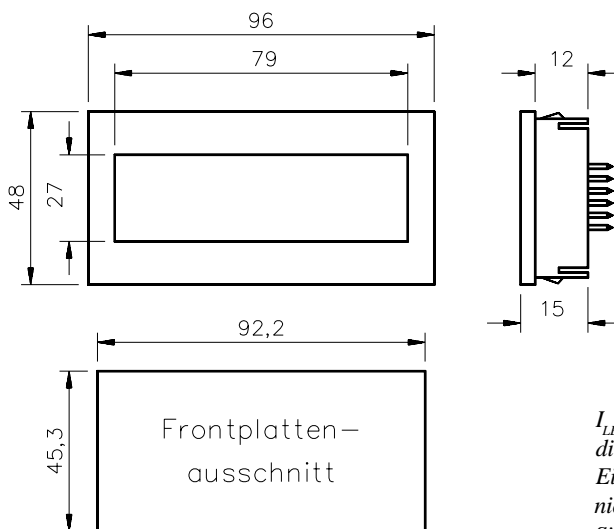


$I_{LEDmax.} = 80mA, typ = 60mA$
 direkt an 5V
 Ein Verlöten der Stiflleisten ist nicht zu empfehlen; verwenden Sie ein Kabel mit Buchsenstecker wie z.B. EA KB-214

EA HD-8410C / HD-8410CNLED

Rahmen integriert
2x16, ZH 7.9mm

jetzt auch in Supertwist



$I_{LEDmax.} = 80mA, typ = 60mA$
 direkt an 5V
 Ein Verlöten der Stiflleisten ist nicht zu empfehlen; verwenden Sie ein Kabel mit Buchsenstecker wie z.B. EA KB-216