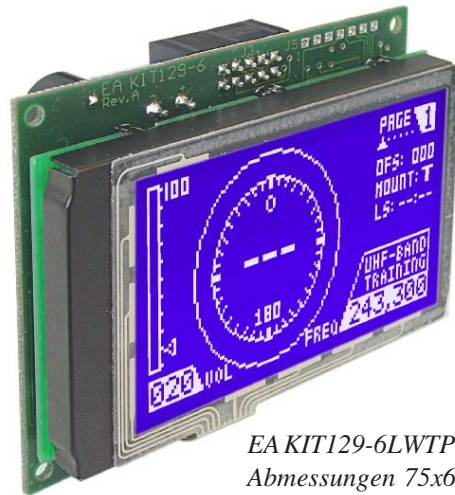
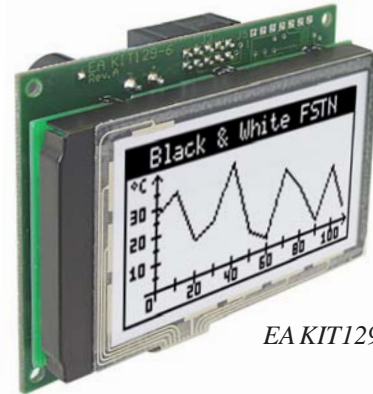


BEDIENEINHEIT 128x64 MIT FONTS, GRAFIKBEFEHLEN UND MAKROS

ohne / mit
Touch Panel



EA KIT129-6LWTP
Abmessungen 75x60x24mm
Sichtfenster 61x 38 mm



EA KIT129J-6LWTP

TECHNISCHE DATEN

- * LCD GRAFIKDISPLAY MIT DIVERSEN GRAFIKFUNKTIONEN UND FONTS
- * 128x64 PIXEL MIT LED-BELEUCHTUNG BLAU-WEISS
- * VERSORGUNGSSPANNUNG 5V/170mA ODER 9..35V OPTIONAL
- * RS-232 MIT BAUDRATEN 1.200..115.200 BD
- * 5 ZEICHENSÄTZE EINGEBAUT, AUCH 90° GEDREHT FÜR VERTIKALEN EINBAU
- * ZUSÄTZLICHER FONT ZOOM (1x..8x) BIS ZUR 35mm SCHRIFT
- * **PIXELGENAUE** POSITIONIERUNG BEI ALLEN FUNKTIONEN
- * PROGRAMMIERUNG ÜBER HOCHSPRACHENÄHNLICHE BEFEHLE:
- * GERADE, PUNKT, BEREICH, UND/ODER/EXOR, BARGRAPH...
- * DAS TOUCH PANEL WIRD VON DER SOFTWARE KOMPLETT UNTERSTÜTZT
- * BIS ZU 256 MAKROS PROGRAMMIERBAR
- * TEXT UND GRAFIK MISCHEN
- * BETRIEBSTEMPERATURBEREICH -20..+70°C, LAGERUNG -30..+70°C

ZUBEHÖR

- * INTEGRIERTES TOUCH PANEL MIT 5x3 FELDERN (ENTSPIEGELT UND KRATZFEST)
- * DISKETTE FÜR MAKROPROGRAMMIERUNG (PC-DOS): **EA DISK240**
- * KABEL (1,5m) FÜR ANSCHLUSS AN 9-POL. SUB-D (RS-232 FEMALE): **EA KV24-9B**

BESTELLBEZEICHNUNG

128x64 MIT TOUCH PANEL 5x3, LED-BELEUCHTUNG BLAU-WEISS
 128x64 DOTS OHNE TOUCH PANEL
 128x64 DOTS, SCHWARZ-WEISS FSTN
 VERSORGUNG 9..35VDC STATT 5V
 EINBAUBLENDE AUS SCHWARZ ELOXIERTEM ALUMINIUM

EA KIT129-6LWTP
EA KIT129-6LW
EA KIT129J-6LWTP
EA OPT-9/35V
EA 0FP129-6SW

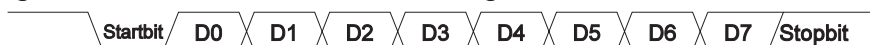
ALLGEMEINES

EA KIT129 ist eine komplett aufgebaute Steuer- und Bedieneinheit mit diversen eingebauten Funktionen. Das kompakt aufgebaute Display bietet zusammen mit dem sehr guten Supertwistkontrast eine sofort einsetzbare Einheit. Die Ansteuerung erfolgt über die Standard Schnittstelle RS-232. Die Bedieneinheit enthält neben Grafikroutinen zur Displayausgabe auch verschiedenste Schriften. Die Programmierung erfolgt über hochsprachenähnliche Grafikbefehle; die zeitraubende Programmierung von Zeichensätzen und Grafikroutinen entfällt hier völlig. Die simple Verwendung von Makros und die Eingabemöglichkeit über Touchpanel machen es zu einem richtigen Power Display.

HARDWARE

Die Bedieneinheit ist für +5V Betriebsspannung ausgelegt. Optional ist eine Versorgung mit 9..35V möglich. Die Datenübertragung erfolgt seriell asynchron im RS-232 Format. Das Übertragungsformat ist fest auf 8 Datenbits, 1 Stopbit, no Parity eingestellt. Die Baudrate kann zwischen 1200 Baud bis zu 115.200 Baud ausgewählt werden. Handshakeleitungen RTS und CTS stehen zur Verfügung.

Datenformat:



TOUCHPANEL

Die Version EA KIT129-6LWTP ist mit einem integrierten Touch Panel ausgerüstet. Durch Berühren des Displays können hier Eingaben gemacht und Einstellungen per Menü getätigt werden. Die Beschriftung der "Tasten" ist flexibel und auch während der Laufzeit änderbar (verschiedene Sprachen, Icons). Das Zeichnen der einzelnen "Tasten", sowie das Beschriften oder Zusammenfassen mehrerer Felder wird von der eingebauten Software komplett übernommen.

SOFTWARE

Die Programmierung der Bedieneinheit erfolgt über Befehle wie z.B. *Zeichne ein Rechteck von (0,0) nach (64,15)*. Es ist keine zusätzliche Software oder Treiber erforderlich. Zeichenketten lassen sich **pixelgenau** plazieren. Das Mischen von Text und Grafik ist jederzeit möglich. Es können bis zu 16 verschiedene Zeichensätze verwendet werden. Jeder Zeichensatz kann wiederum 2- bis 8-fach gezoomt werden. Mit dem größten Zeichensatz 16x8 lassen sich somit bei 8-fach Zoom (=128x64) bildschirmfüllende Worte und Zahlen darstellen.

KONTRASTEINSTELLUNG

Der Kontrast des Displays wird über das integrierte Poti einmalig justiert, und bleibt durch die On-Board Temperaturkompensation über den gesamten Temperaturbereich von -20..+70°C ideal eingestellt.

DISPLAY IN BLAU-WEISS UND SCHWARZ-WEISS

Der Anwendungsbereich der blau-weissen Version EA KIT129-6LW liegt hauptsächlich innerhalb von Gebäuden mit oder ohne Kunstlicht. Die schwarz-weiße Version EA KIT129J-6LW wurde speziell für den Einsatz im Freien unter extremen Lichtverhältnissen entwickelt. Diese Anzeige ist auch bei direkter Sonneneinstrahlung mit und ohne Beleuchtung bestens ablesbar! Je schwächer das Umgebungslicht aber wird, desto eher ist die Hintergrundbeleuchtung erforderlich.

ZUBEHÖR

Diskette zur Makroerstellung

Zur Makroprogrammierung ist eine Diskette EA DISK240 erforderlich^{*)}. Diese übersetzt die in eine Textdatei eingegebenen Befehle in einen für die Bedieneinheit lesbaren Code und brennt diesen dauerhaft ins EEPROM.

Kabel für PC

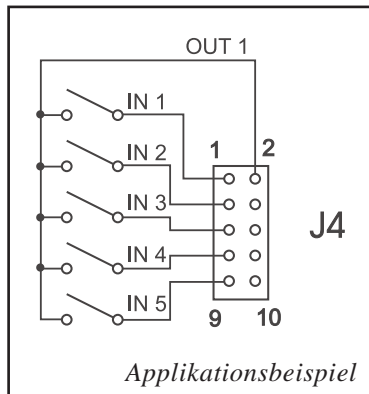
Für die einfache Anbindung an PC's (Makroprogrammierung) bieten wir ein ca. 1,5m langes Kabel mit 9-pol. SUB-D Stecker (female) EA KV24-9B. Einfach an die COM 1 oder COM 2 anstecken und loslegen.

^{*)} auch im Internet unter <http://www.lcd-module.de/deu/disk/disk240.zip>

EXTERNE TASTATUR(NUR EAKIT129-6LW)

Am Steckanschluss J4 kann eine Tastatur (einzelne Tasten bis zur 5x3 Matrix-Tastatur) angeschlossen werden. Die angeschlossenen Tasten werden dabei per Software entprellt. Bitte beachten Sie, dass der Anschluß einer externen Tastatur nur bei der Version EA KIT129-6LW ohne integriertem Touch Panel möglich ist.

Jede Taste wird zwischen einem Ausgang und einem Eingang geschaltet. Jeder Eingang ist mit einem 100kΩ Pullup abgeschlossen. An jeden Ausgang können bis zu 8 Tasten angeschlossen werden.

**Senden der Tastendrücke**

Bei jedem Druck einer Taste wird die dazugehörige Tastennummer (1..15) gesendet. Das Loslassen der Taste wird nicht gesendet. Soll auch das Loslassen gesendet werden, so kann das über die Definition des Touch Makros Nr.0 realisiert werden. Der automatische Tastaturscan läßt sich über den Befehl "ESC T A 0" deaktivieren.

Die Tastennummer kann folgendermaßen bestimmt werden:
Tastennummer = (Ausgang -1) * 5 + Eingang (Ausgang: eine Zahl zwischen 1 und 3, Eingang: zwischen 1 und 5).

Hinweis: Falls die Handshakleitung (z.B. CTS) das Senden nicht erlaubt, können Tastendrücke verloren gehen.

Matrix-Tastaturanschluß J4		
Pin	Symbol	Funktion
1	IN 1	Eingang Spalte 1
2	OUT 1	Ausgang Zeile 1
3	IN 2	Eingang Spalte 2
4	OUT 2	Ausgang Zeile 2
5	IN 3	Eingang Spalte 3
6	OUT 3	Ausgang Zeile 3
7	IN 4	Eingang Spalte 4
8	NC	frei
9	IN 5	Eingang Spalte 5
10	NC	frei

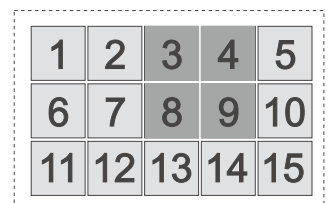
TOUCH PANEL (NUR EAKIT129-6LWTP)

Die Version EA KIT129-6LWTP wird mit einem integrierten Touch Panel mit 15 Feldern geliefert. Die Bedieneinheit unterstützt dieses Touch Panel mit komfortablen Befehlen. So können z.B. mehrere Touch-Felder zu einer großen Gesamt-Taste zusammengefasst, die Taste gezeichnet und eine Beschriftung der Taste erfolgen. Ebenso kann dieser eben definierten Taste ein Return-Code (1..255) zugewiesen werden. Wird der Return-Code 0 zugewiesen, so ist die Taste deaktiviert und wird bei Betätigung nicht gemeldet.

Beim Berühren der Touch-Tasten können diese automatisch invertiert werden und ein Summer signalisiert die Berührung. Gleichzeitig wird der definierte Return-Code der Taste über die serielle Schnittstelle gesendet oder es wird ein internes Touch Makro mit der Nummer des Return-Codes gestartet.

Beispiel:

Definieren einer Taste von Feld 3 bis 9, mit dem Return-Code 65='A' und dem Text "STOP". Anmerkung: Vor der Definition einzelner Tasten sollten alle Felder durch "ESC T R" deaktiviert sein.



Beispiel	Auszugebende Codes											Bemerkung	
für Compiler	#TH 3, 9, 'A', 2, "STOP"											Die Endekennung 0 wird hier nicht angegeben ! die Punkte "." stehen für nicht darzustellende ASCII-Zeichen	
als ASCII	ESC	T	H	.	.	A	.	S	T	O	P		.
in Hex	\$1B	\$54	\$48	\$03	\$09	\$41	\$02	\$53	\$54	\$4F	\$50	\$00	
in Dezimal	27	84	72	03	09	65	2	83	84	79	80	0	
	Befehlskennung	Einleitung Touch-Befehl	horizontale Beschriftung	linke oberes Touchfeld	rechtes untere Touchfeld	Return Code	Taste zeichnen mit Rahmen					Text Ende Kennung	

BAUDRATEN

Die Baudrate lässt sich über die linken 3 DIP Schalter einstellen. Im Auslieferungszustand sind 9.600 Baud eingestellt (DIP 3 ON). Bitte beachten Sie, dass der interne Datenpuffer lediglich 16 Byte umfaßt. Deshalb sollte unbedingt die Handshakeleitung RTS abgefragt werden (+10V Pegel: Daten können angenommen werden; -10V Pegel: Display ist Busy). Das Datenformat ist fest eingestellt auf 8 Datenbits, 1 Stopbit, keine Parität.

Baudraten			
DIP Schalter			Datenformat 8,N,1
1	2	3	
ON	ON	ON	1200
OFF	ON	ON	2400
ON	OFF	ON	4800
OFF	OFF	ON	9600
ON	ON	OFF	19200
OFF	ON	OFF	38400
ON	OFF	OFF	57600
OFF	OFF	OFF	115200

SCHREIBSCHUTZ FÜR MAKROPROG.

Über den DIP Schalter 6 läßt sich ein versehentliches Überschreiben der einprogrammierten Makros, Bilder und Fonts verhindern.

Schreibschutz	
DIP	Schreibschutz für EEPROM
6	
ON	Ein keine Makroprog. mögl.
OFF	Aus Makroprog. möglich

VERSORGUNG 5V / (9-35 V)

In der Standardausführung wird die Versorgungsspannung von +5V über die Schraubklemme J1 eingespeist. Alternativ können die 5V auch an der 10 poligen Stiftleiste J3 (Pin1: 5V; Pin10: 0V) für die RS-232 Schnittstelle eingespeist werden.

Liegt die Version für 9V bis 35V (EA OPT-9/35V) vor, so erfolgt die Stromversorgung ausschließlich über J1. Achtung: Unbedingt auf die richtige Polarität achten! Eine auch noch so kurzzeitige Verpolung kann zur sofortigen Zerstörung des gesamten Displays führen.

RS-232 ANSCHLUSS

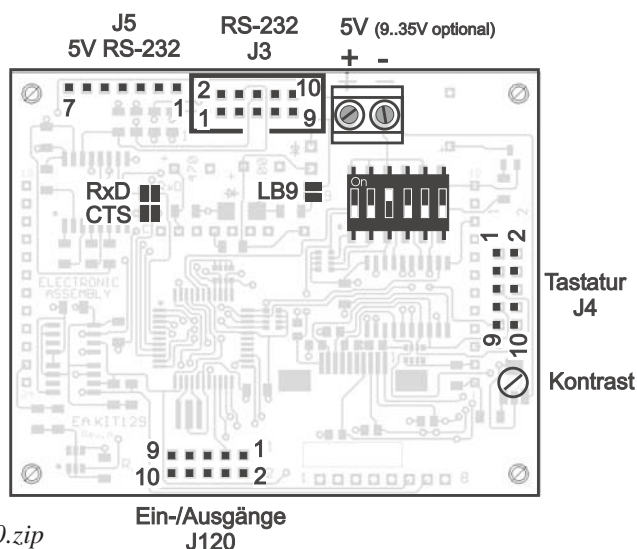
Standardmäßig wird die Bedieneinheit mit RS-232 Schnittstelle ausgeliefert. Die Stiftleiste J3 hat die Pinbelegung wie in der Tabelle rechts abgebildet. J3 ist im Raster 2,54mm ausgeführt.

An der Lötäugenleiste J5 stehen übrigens die gleichen seriellen Daten mit 5V Pegeln und TTL-Logik zur Verfügung. Diese Pegel sind für den direkten Anschluß an einen µC geeignet. Bei Verwendung dieser Signale müssen die Lötbrücken RxD und CTS geöffnet werden!

Bitte beachten Sie, dass der interne Datenpuffer lediglich 16 Byte umfaßt. Deshalb müssen die Handshakeleitung RTS abgefragt werden (+10V Pegel: Daten können angenommen werden; -10V Pegel: Display ist Busy). Das Datenformat ist fest eingestellt auf 8 Datenbits, 1 Stopbit, keine Parität.

RS-232 Anschluß J3			
Pin	Symb	In/Out	Funktion
1	VDD	-	+ 5V Versorgung
2	DCD	-	Brücke LB 4 nach DTR
3	DSR	-	Brücke LB 3 nach DTR
4	TxD	Out	Transmit Data
5	CTS	In	Clear To Send
6	RxD	In	Receive Data
7	RTS	Out	Request To Send
8	DTR	-	siehe Pin 2, Pin 3
9	-	-	NC
10	GND	-	0V Masse

Erweiterung J5			
Pin	Symbol	In/Out	Funktion
1	VDD	-	+5V Versorgung
2	GND	-	0V, Masse
3	TxD5	Out	Transmit Data (5V)
4	RxD5	In	Receive Data (5V)
5	RTS5	Out	Request To Send (5V)
6	CTS5	In	Clear To Send (5V)
7	RESET	In	H: Reset



^{*)} auch im Internet unter <http://www.lcd-module.de/disk/disk240.zip>

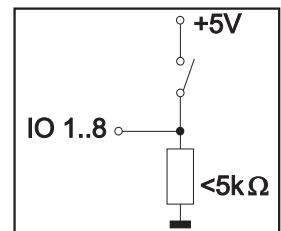
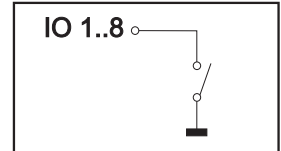
ELECTRONIC ASSEMBLY

EIN-UND AUSGÄNGE

Das KIT129 wird mit 8 digitalen Ein- oder Ausgängen geliefert (5V CMOS Pegel, nicht potentialfrei). Sie können in beliebiger Anzahl umdefiniert werden. Der Anschluß erfolgt an der 10-poligen Steckerleiste J120.

Ein- und Ausgänge J120					
Pin	Symbol	Funktion	Pin	Symbol	Funktion
1	VDD	+5V Versorgung	2	IO 1	Port 1
3	IO 2	Port 2	4	IO 3	Port 3
5	IO 4	Port 4	6	IO 5	Port 5
7	IO 6	Port 6	8	IO 7	Port 7
9	IO 8	Port 8	10	GND	0V, Masse

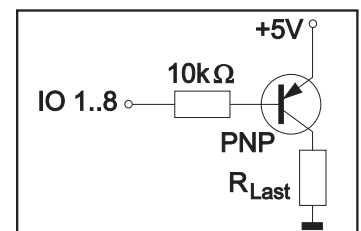
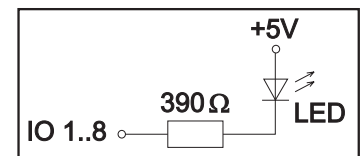
8 Eingänge Im Auslieferungszustand sind alle Leitungen als Eingänge eingestellt (interner Pullup). Die Eingänge können direkt über die serielle Schnittstelle abgefragt und ausgewertet werden ("ESC Y R"). Jede Änderung der Logikpegel 0V oder 5V an den Eingängen kann ein internes Portmakro starten. Durch die Kombinationsmöglichkeit von 8 Leitungen sind somit bis zu 256 Portmakros ansprechbar. Jedes dieser Portmakros kann seinerseits den Bildschirminhalt ändern oder auch einen Ausgang schalten. Damit können vielfältige Steuerungsaufgaben gelöst werden. Für die Erstellung der Portmakros benötigt man einen PC und die Diskette EA DISK240. Eine genauere Beschreibung dazu lesen Sie auf der Seite 6. Die automatische Portabfrage läßt sich mit dem Befehl "ESC Y A 0" deaktivieren.



Anmerkung: Die Logik ist für langsame Vorgänge ausgelegt; d.h. mehr als 3 Änderungen pro Sekunde können nicht mehr sinnvoll ausgeführt werden. Falls ein Eingang offen ist, so wird dieser als High (ca. 100 kOhm PullUp) ausgewertet.

8 Ausgänge Über den Befehl "ESC Y M anz" können ein oder mehrere Eingänge als Ausgang umdefiniert werden. Dabei werden immer die höherwertigen IO-Ports als Ausgänge genutzt und die Niedrigeren bleiben Eingänge.

"ESC Y M 2" schaltet zum Beispiel IO8 und IO7 als Ausgänge und IO1..6 bleiben Eingänge. Jeder Ausgang kann per Befehl "ESC Y W" individuell angesteuert werden. Strom kann nur bei L-Pegel fließen (interner Pullup). Jeder Ausgang kann max. 10mA liefern, alle Ausgänge zusammen dürfen mit nicht mehr als 26mA belastet werden (z.B. 2x10mA und 1x6mA). Es ist somit möglich, mit einem Ausgang direkt eine LED zu schalten. Größere Ströme können durch Verwendung eines externen Transistors/MOSFET geschaltet werden.



GRUNDEINSTELLUNGEN

Nach dem Einschalten bzw. nach einem manuell ausgelösten Reset werden die nebenstehenden Register auf einen bestimmten Wert voreingestellt.

Beachten Sie bitte, dass alle Einstellungen durch Erstellen eines Power-On-Makros (Normal-Makro Nr.0) überschrieben werden können.



Grundeinstellungen		
Register	Befehl	nach Power-On / Reset
Text-Modus	ESC L	setzen, schwarz
Terminal Font	ESC FT	Font 3, kein Zoom
Cursor	ESC QC	ein
Blinkzeit	ESC QZ	0,6 sek.
Grafik-Modus	ESC V	setzen
Grafik Font	ESC F	Font 3, kein Zoom
Last xy	ESC W	(0;0)
Bargraph 1/2	ESC B	undefiniert / unverändert
Selekt/Deselekt	ESC K	selektiert
IO 1..8	ESC Y	8 Eingänge

MAKROPROGRAMMIERUNG

Einzelne oder mehrere Befehlsfolgen können als sog. Makros zusammengefasst und im EEPROM fest abgespeichert werden. Diese können dann mit den Befehlen *Makro ausführen* gestartet werden. Es gibt 3 verschiedene Makrotypen:

Normal Makro (0..255)

Start per Befehl über serielle Schnittstelle oder von einem anderen Makro aus. Es können auch mehrere hintereinander liegende Makros automatisch zyklisch aufgerufen werden (sich drehende Sanduhr, mehrseitiger Hilfetext). Das Makro Nr.0 hat eine Sonderstellung: es wird automatisch nach dem Einschalten ausgeführt (Power-On-Makro). Hier kann man z.B. den Cursor abschalten und einen Startbildschirm definieren.

Achtung: Wird im Power-On-Makro eine Endlosschleife programmiert, ist das Display nicht mehr ansprechbar. In diesen Fall hilft nur noch: DIP Schalter 5 auf ON, Power off, Power on und dann DIP 5 wieder auf off. Jetzt müssen die Fonts und Makros wieder neu eingespielt werden.

Touch Makro (0..255)

Start bei Berührung eines Touchfeldes (nur Version mit Touch Panel TP) oder bei Betätigung einer ext. angeschlossenen Taste/Matrixtastatur. Das Touch Makro Nr.0 hat eine Sonderstellung: Beim Loslassen einer x-beliebigen Taste wird das Touch Makro Nr.0 gestartet.

Port Makro (0..255)

Start bei Änderung an den Eingang Ports I/O 1..8.

256 BILDER FESTABGELEGT

Um Übertragungszeiten der seriellen Schnittstelle zu verkürzen, oder auch um Speicherplatz im Prozessorsystem zu sparen, können bis zu 256 Bilder im internen EEPROM abgelegt werden. Der Aufruf erfolgt über den Befehl "ESC U E" über die serielle Schnittstelle oder aus einem Normal-, Touch- oder Port-Makro. Verwendet werden können alle Bilder im Windows BMP Format. Die Erstellung und Bearbeitung erfolgt über Standardsoftware wie z.B. Windows Paint oder Photoshop.

ERSTELLEN INDIVIDUELLER MAKROS

Um nun Ihre speziellen Makros erstellen zu können, benötigen Sie folgende Hilfsmittel:

- die Diskette EA DISK240^{*)}; sie enthält einen Compiler, Beispiele und Fonts
- einen PC mit serieller Schnittstelle COM1 oder COM2
- einen Texteditor wie z.B. TextPad, WordPad, Norton Editor o.ä.

Um ein Makro zu definieren, werden alle Befehle auf dem PC in eine Datei z.B. DEMO.KMC geschrieben. Hier bestimmen Sie welche Zeichensätze eingebunden werden und in welchen Makros welche Befehlsfolgen stehen sollen.

Sind die Makros definiert, startet man das Programm C:>KITCOMP DEMO.KMC. Dieses erzeugt eine EEPROM-Datei DEMO.EEP, welche dann automatisch mit der eingetragenen Baudrate in das Display-EEPROM gebrannt wird. Dieser Vorgang dauert nur wenige Sekunden und sofort danach können die selbstdefinierten Makros genutzt werden. Eine ausführliche Beschreibung zur Programmierung der Makros finden Sie zusammen mit vielen Beispielen auf der Diskette EA DISK240^{*)} unter dem Namen DOKU.DOC (für WORD) bzw. DOKU.TXT (DOS).

```
; Makro Demo
COM2: 115200 ; KIT ist an COM2 angeschlossen,
           ; Übertragung mit 115.200 Baud

;-----
;Konstanten definieren
AUS = 0
EIN = 1
FONT4x6 = 1
FONT5x6 = 2
FONT6x8 = 3
FONT8x8 = 4
FONT8x16 = 5
;-----
;Fonts einbinden
Font: FONT4x6, 32,95 INTERN4x6
Font: FONT5x6, 32,158 INTERN5x6
Font: FONT6x8, 32,158 INTERN6x8
Font: FONT8x8, 32,158 INTERN8x8
Font: FONT8x16, 32,158 INTERN8x16
;-----
Makro: 0 ; Power-On/Reset Makro
#QC EIN ; Cursor sichtbar
#FT FONT8x16 ; Terminalfont einstellen
#UL 0,20,<EA2.BMP> ; ELECTRONIC ASSEMBLY Logo
```

SCHREIBSCHUTZ FÜR MAKROPROGRAMMIERUNG

Über den DIP Schalter 6 läßt sich ein versehentliches Überschreiben der einprogrammierten Makros, Bilder und Fonts verhindern.

^{*)} auch im Internet unter <http://www.lcd-module.de/deu/disk/disk240.zip>

ELECTRONIC ASSEMBLY

INTEGRIERTE FONTS

In jeder Grafikeinheit sind standardmäßig 5 Zeichensätze integriert. Jeder Zeichensatz kann in 1- bis 8-facher Höhe verwendet werden. Unabhängig davon lässt sich auch die Breite verdoppeln bis verachtfachen.

Font 1: 4x6

+ Lower Upper	\$0 (0)	\$1 (1)	\$2 (2)	\$3 (3)	\$4 (4)	\$5 (5)	\$6 (6)	\$7 (7)	\$8 (8)	\$9 (9)	\$A (10)	\$B (11)	\$C (12)	\$D (13)	\$E (14)	\$F (15)
\$20 (dez: 32)		!	"	#	\$	%	&	'	()	*	+	,	-	.	/
\$30 (dez: 48)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	:	;	<	=	>	?
\$40 (dez: 64)	@	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
\$50 (dez: 80)	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	[\]	^	_

+ Lower Upper	\$0 (0)	\$1 (1)	\$2 (2)	\$3 (3)	\$4 (4)	\$5 (5)	\$6 (6)	\$7 (7)	\$8 (8)	\$9 (9)	\$A (10)	\$B (11)	\$C (12)	\$D (13)	\$E (14)	\$F (15)
\$20 (dez: 32)		!	"	#	\$	%	&	'	()	*	+	,	-	.	/
\$30 (dez: 48)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	:	;	<	=	>	?
\$40 (dez: 64)	@	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
\$50 (dez: 80)	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	[\]	^	_
\$60 (dez: 96)	`	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o
\$70 (dez: 112)	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	{	}	~	Δ	
\$80 (dez: 128)	Q	u	e	a	s	a	g	e	e	e	i	i	i	A	A	
\$90 (dez: 144)	E	a	E	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	

Font 3: 6x8

Nr.	Zeichen höhe	Zeilen x Zeichen	Größe in Pixel	ASCII- Bereich	Frei def. ASCII- Codes	Bemerkung
1	2,1 mm	13 x 40	4 x 6	32 - 95	1..21	Microschrift
2	2,1 mm	13 x 32	5 x 6	32 - 158	1..21	Minischrift
3	3,0 mm	10 x 26	6 x 8	32 - 158	1..16	Normalschrift
4	3,0 mm	10 x 20	8 x 8	32 - 158	1..16	Fettschrift
5	6,0 mm	5 x 20	8 x 16	32 - 158	1..8	Großschrift

Zusätzlich können, je nach Font, bis zu 21 eigene Zeichen definiert werden die solange erhalten bleiben, bis die Versorgungsspannung abgeschaltet wird. (Siehe Befehl ESC E).

Jedes Zeichen kann **pixelgenau** plaziert werden. Text und Grafik kann beliebig gemischt dargestellt werden. Auch mehrere verschiedene Schriftgrößen lassen sich gemeinsam darstellen.

Jeder Text lässt sich linksbündig, rechtsbündig und zentriert ausgeben. Auch eine 90° Drehung (vertikaler Einbau des Displays) ist möglich.

Die Makroprogrammierung erlaubt die Einbindung von weiteren 11 Fonts, sowie die komplette Umgestaltung der einzelnen Zeichen. Durch einen Fonteditor auf der Diskette EA DISKFONT6963 können alle nur erdenklichen Schriften mit bis zu 16x16 Pixeln Größe erstellt und einprogrammiert werden.

Font 5: 8x16

+ Lower Upper	\$0 (0)	\$1 (1)	\$2 (2)	\$3 (3)	\$4 (4)	\$5 (5)	\$6 (6)	\$7 (7)	\$8 (8)	\$9 (9)	\$A (10)	\$B (11)	\$C (12)	\$D (13)	\$E (14)	\$F (15)
\$20 (dez: 32)		!	"	#	\$	%	&	'	()	*	+	,	-	.	/
\$30 (dez: 48)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	:	;	<	=	>	?
\$40 (dez: 64)	@	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
\$50 (dez: 80)	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	[\]	^	_
\$60 (dez: 96)	`	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o
\$70 (dez: 112)	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	{	}	~	Δ	
\$80 (dez: 128)	Q	u	e	a	s	a	g	e	e	e	i	i	i	A	A	
\$90 (dez: 144)	E	a	E	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	

TIP: SCHRIFTEFFEKTE

Mit dem Befehl ESC L TEXT-Modus (Verknüpfung, Muster) können bei grossen Schriften interessante Effekte durch Überlagerung (mehrmaliges versetztes Schreiben eines Wortes) erzielt werden.

TEST — TEST

Originalschrift 8x16 mit ZOOM 3
an Position 0,0 mit Muster Schwarz

Durch Überlagerung (EXOR) an
Pos.1,1 entstandene "Outline Schrift"

TEST

Nochmalige Überlagerung (EXOR) der
"Outline Schrift" an Pos.2,2. führt zu einer
"Outline Schrift mit Füllung"

TEST

Überlagerung (ODER) mit Muster 50% Grau
der "Outline Schrift" an Pos.0,0. führt zu
einer "Schrift mit Musterfüllung"

ALLE BEFEHLE AUF EINEN BLICK

Nach dem Einschalten blinkt der Cursor in der ersten Zeile und das Display ist empfangsbereit. Alle ankommenden Zeichen werden als ASCII's dargestellt (Ausnahme: CR, LF, FF, ESC). Der Zeilenvorschub erfolgt automatisch oder durch das Zeichen 'LF'. Ist das Display voll, so wird der Cursor wieder auf Position 1,1 gesetzt. Beim Zeichen 'FF' (Seitenvorschub) wird das Display gelöscht. Alle zusätzlichen Befehle (Cursor positionieren, Font einstellen, Grafikbefehle, ...) werden über das ESCAPE-Zeichen (dez 27/ hex 1B) eingeleitet.

Befehlstabelle für EA KIT129											
Befehl		Codes					Anmerkung				
Befehle für den Terminal Betrieb											
Formfeed FF (dez:12)	^L						Bildschirm wird gelöscht und der Cursor nach Pos. (1,1) gesetzt				
Carriage Return CR(13)	^M						Cursor ganz nach links zum Zeilenanfang				
Linefeed LF (dez:10)	^J						Cursor 1 Zeile tiefer, falls Cursor in letzter Zeile dann auf 1. Zeile setzen				
Cursor On / Off	ESC	Q	C	n1			n1=0: Cursor ist unsichtbar; n1=1: Cursor blinkt (invers 6/10s);				
Cursor positionieren	ESC	O	n1	n2			n1=Spalte; n2=Zeile; Ursprung links oben ist (1,1)				
Terminal Font einstellen	ESC	F	T	n1			n1=1: Font Nr. n1 (1..16) für Terminal Betrieb einstellen				
Befehle zur Textausgabe											
Text-Modus	ESC	L	n1	mst			Modus n1: 1=setzen; 2=löschen; 3=invers; 4=Replace; 5=Invers Replace; mst: Muster Nr. 0..7 verwenden;				
Font einstellen	ESC	F	n1	n2	n3			Font mit der Nummer n1 (1..16) einstellen; n2=X- n3=Y-Zommfaktor (1x..4x);			
Zeichenkette horizontal ausgeben	ESC	Z	L Z R	x1	y1	Text ...	NUL	Eine Zeichenkette (max. 30 Zeichen) an x1,y1 ausgeben. 'NUL' (\$00) = Zeichenkettenende; mehrere Zeilen werden durch das Zeichen ' ' (\$7C, dez: 124) getrennt; 'L':= Linkbündig an x1; 'Z':= Zentriert an x1; 'R':= Rechtsbündig an x1; y1 ist immer die Oberkannte der Zeichenkette			
Zeichenkette 90° gedreht (vertikal) ausgeben	ESC	Z	O M U	x1	y1	Text ...	NUL	Eine Zeichenkette (max. 30 Zeichen) um 90° gedreht an x1,y1 ausgeben; 'NUL' (\$00) = Zeichenkettenende; mehrere Zeilen werden durch das Zeichen ' ' (\$7C, dez: 124) getrennt; 'O':= Oben-Bündig an y1; 'M':= Mittig an y1; 'U':= Unten-Bündig an y1; x1 ist immer die Rechte Kannte der Zeichenkette			
Befehle zum Zeichnen											
Grafik-Modus	ESC	V	n1			Zeichenmodus einstellen für die Befehle: 'Punkt setzen', 'Gerade zeichnen', 'Rechteck', 'Rundeck' und 'Bereich mit Füllmuster' n1: 1=setzen; 2=löschen; 3=invers; 4=Replace; 5=Invers Replace;					
Punkt setzen	ESC	P	x1	y1			Ein Pixel an die Koordinaten x1, y1 setzen				
Gerade zeichnen	ESC	G	x1	y1	x2	y2	Eine Gerade von x1,y1 nach x2,y2 zeichnen				
Gerade weiter zeichnen	ESC	W	x1	y1			Eine Gerade vom letzten Endpunkt bis x1, y1 zeichnen				
Rechteck Befehle											
Rechteck zeichnen	ESC	R	R	x1	y1	x2	y2	Ein Rechteck (Rahmen) von x1,y1 nach x2,y2 zeichnen			
Rundeck zeichnen			N	x1	y1	x2	y2	Ein Rechteck mit runden Ecken von x1,y1 nach x2,y2 zeichnen			
Bereich löschen			L	x1	y1	x2	y2	Einen Bereich von x1,y1 nach x2,y2 löschen (alle Pixel aus)			
Bereich invertieren			I	x1	y1	x2	y2	Einen Bereich von x1,y1 nach x2,y2 invertieren (alle Pixel umkehren)			
Bereich füllen			S	x1	y1	x2	y2	Einen Bereich von x1,y1 nach x2,y2 füllen (alle Pixel ein)			
Bereich m. Füllmuster			M	x1	y1	x2	y2	mst	Einen Bereich von x1,y1 nach x2,y2 mit Muster mst (0..7) zeichnen		
Box zeichnen			O	x1	y1	x2	y2	mst	Ein Rechteck mit Füllmuster mst (0..7) zeichnen; (immer Replace)		
Rundbox zeichnen			J	x1	y1	x2	y2	mst	Ein Rundeck mit Füllmuster mst (0..7) zeichnen; (immer Replace)		
Bitmap Bilder Befehle											
Bild aus EEPROM	ESC	U	E	x1	y1	nr	internes Bild mit der nr (0..255) aus dem EEPROM nach x1,y1 laden				
Bild laden			L	x1	y1	daten ...		Ein Bild nach x1,y1 laden; daten des Bildes siehe Bildaufbau			
Hardcopy senden		H	x1	y1	x2	y2	Es wird ein Bild angefordert. Zuerst werden die Breite und Höhe in Pixel und dann die eigentlichen Bilddaten über RS232 gesendet.				

Bargraph Befehle													
Bargraph definieren	ESC	B	R L O U	nr	x1	y1	x2	y2	aw	ew	mst	Bargraph nach L(inks), R(echts), O(ben), U(nten) mit der 'nr' (1..2) definieren. x1,y1,x2,y2 sind das umschließende Rechteck des Bargraphs. aw,ew sind die Werte für 0% und 100%. mst=Muster (0..7)	
Bargraph zeichnen			nr	wer						Den Bargraph mit der Nummer nr (1..2) auf den neuen Benutzer- 'wert' setzen			
Tastatur / Touch-Panel Befehle													
Touch-Taste mit horizontaler Beschriftung definieren	ESC	T	H	f1	f2	Ret. Code	Form	Text ...	NUL	Die Touch-Felder f1 bis f2 (gegenüberliegenden Eckfelder), werden zu einer Touch-Taste mit dem Rückgabewert 'Ret. Code' (=1..255) zusammengefasst (Ret.Code=0 Touch-Taste nicht aktiv). 'Form':Touch-Taste (=0 nichts; =1 löschen; =2 mit Rahmen) zeichnen 'Text': es folgt eine Zeichenkette die zentriert mit dem akt. Font in der Touch-Taste plaziert wird, mehrzeilige Texte werden mit dem Zeichen ' ' (\$7C, dez: 124) getrennt; Zeichen NUL (\$00) = Zeichenkettenende			
Touch-Taste mit vertikaler (90° gedreht) Beschriftung definieren			V										
Touch-Tasten (P)Reset			P								Alle Touch-Tasten werden aufsteigend aktiviert (Felder mit Code 1..15)		
			R								Alle Touch-Tasten werden deaktiviert (alle Felder mit Code 0)		
Touch-Tasten Reaktion			I	n1							n1=0: kein invertieren beim Berühren der Touch-Taste n1=1: Touch-Taste wird beim Berühren automatisch invertiert		
			S	n1							n1=0: kein Summer beim Berühren einer (Touch-)Taste n1=1: Summer piepst kurz beim Berühren einer (Touch-)Taste		
Touch-Taste Invertieren			M	n1							Die Touch-Taste mit dem Return-Code n1 wird manuell Invertiert		
Taste manuell abfragen			W								Die momentan gedrückte (Touch-)Taste wird auf der RS-232 gesendet		
Tasten-Abfrage Ein/Aus			A	n1							Tastaturabfrage wird n1=0:deaktiviert; n1=1:aktiviert, Tastendrucke werden automatisch gesendet; n1=2:aktiviert, Tastendrucke werden nicht gesendet (mit ESC T W abfragen)		
Kontroll- / Definitions-Befehle													
Automatisch blinkender Bereich (Cursor-Funktion)	ESC	Q	D	x1	y1	x2	y2	Definiert einen Blinkbereich x1,y1 bis x2,y2; Blinkfunktion aktivieren					
			Z	n1							Einstellen der Blinkzeit n1= 1..15 in 1/10s; 0=Blinkfunktion deaktivieren		
			C	n1							Automatisch blinkender Bereich als Cursor für den Terminal Betrieb n1=0: Blinkfunktion deaktivieren; n1=1: Blinkfunktion aktivieren (Invers, 6/10s)		
Selekt / Deselekt	ESC	K	S	adr							Kit mit Adresse n1 aktivieren (n1=255: alle)		
			D	adr							Kit mit Adresse n1 deaktivieren (n1=255: alle)		
			A	adr							Neue Adresse adr zuweisen (z.B. im Power-On Makro)		
Warten (Pause)	ESC	X	n1							n1 Zehntel-Sekunden abwarten bevor der nächste Befehl ausgeführt wird.			
Summer Ein / Aus	ESC	J	n1							n1=0:Summer Aus; n1=1:Summer Ein; n1=2..255:für n1 1/10s lang Ein			
Bytes senden	ESC	S	anz	daten ...				Es werden anz (1..255; 0=256) Bytes auf der RS-232 gesendet daten ... = anz Bytes (z.B Ansteuerung eines externen seriellen Druckers)					
Displayreset	ESC	D	R							Ein Reset der Displaytreiber wird ausgelöst, der Controller arbeitet weiter			
Port-Befehle													
Ausgabe Ports definieren	ESC	Y	M	n1					n1=0: Alle 8 I/O-Ports sind Eingänge (=default nach Power-On / Reset) n1=1..8: anzahl n1 I/O-Ports als Ausgabe-Port benutzen (ab IO8 absteigend)				
Ausgabe Port schreiben			W	n1	n2					n1=0: Alle Ausgabe-Ports entsprechend n2 (=Binärwert) einstellen n1=1..8: Ausgabe-Port n1 rücksetzen (n2=0); setzen (n2=1); invertieren (n2=2)			
Eingabe Port lesen			R	n1					n1=0: Alle Eingabe-Ports als Binärwert einlesen n1=1..8: Eingabe-Port <n1> einlesen (1=H-Pegel=5V, 0=L-Pegel=0V)				
Port Scan Ein/Aus			A	n1					Der automatische Scan des Eingabe-Port wird n1=0: deaktiviert; n1=1: aktiviert				
Eingabe Port invers			I	n1					Der Eingabe-Port wird n1=0: normal; n1=1: invertiert ausgewertet				
LED-Bel. Ein/Aus			L	n1					LED-Beleuchtung n1=0: LED AUS; n1=1: LED EIN; n1=2: LED INVERTIEREN; n1=3..255: Beleuchtung für n1 Zehntel Sek.. lang einschalten				
Makro Befehle													
Makro ausführen	ESC	M	N	n1					Das (Normal-)Makro mit der Nummer n1 aufrufen (max. 7 Ebenen)				
Touch Makro ausführen			T	n1					Das Touch-Makro mit der Nummer n1 aufrufen (max. 7 Ebenen)				
Port Makro ausführen			P	n1					Das Port-Makro mit der Nummer n1 aufrufen (max. 7 Ebenen)				
autom. Makro zyklisch			A	n1	n2	n3					Makros n1..n2 automatisch zyklisch abarbeiten; n3=Pause in 1/10s		
autom. Makro pingpong			J	n1	n2	n3					Makros autom. von n1..n2..n1 (PingPong) abarbeiten; n3=Pause in 1/10s		
Display-Befehle (Wirkung auf das gesamte Display)													
Display löschen	ESC	D	L					Displayinhalt löschen (alle Pixel aus)					
Display invertieren	ESC	D	I					Displayinhalt invertieren (alle Pixel umkehren)					
Display füllen	ESC	D	S					Displayinhalt füllen (alle Pixel ein)					
Display ausschalten	ESC	D	A					Displayinhalt wird unsichtbar bleibt aber erhalten, Befehle weiterhin möglich					
Display einschalten	ESC	D	E					Displayinhalt wird wieder sichtbar					

PARAMETER

Die Bedieneinheit lässt sich über diverse eingebaute Befehle programmieren. Jeder Befehl beginnt mit ESC gefolgt von einem oder zwei Befehlsbuchstaben und einigen Parametern. Alle Befehle und deren Parameter wie Koordinaten und sonstige Übergabewerte werden immer als Bytes erwartet. Dazwischen dürfen keine Trennzeichen z.B. Leerzeichen oder Kommas verwendet werden. Die Befehle benötigen auch **kein Abschlussbyte** wie z.B. Carriage Return (außer Zeichenkette: \$00).

A..Z, L/R/O/U Alle Befehle werden als ASCII-Zeichen übertragen.
Beispiel: G= 71 (dez.) = \$47 leitet den Geraden-Befehl ein.

x1, x2, y1, y2 Koordinatenangaben werden mit 1 Byte übertragen.
Beispiel: x1= 10 (dez.) = \$0A

ESC 1 Byte: 27(dez.) = \$1B

n1,n2,nr,aw,ew,wert,mst,ret,frm,daten Nummernwerte werden mit 1 Byte übertragen.
Beispiel: n1=15(dez.) = \$0F

PROGRAMMIERBEISPIEL

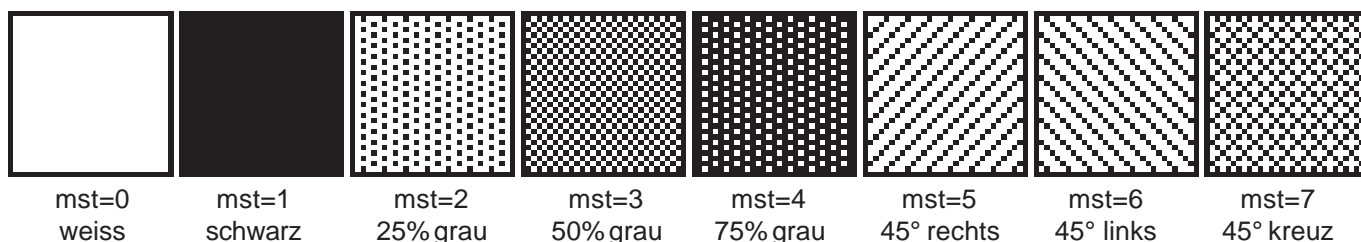
In der nachfolgenden Tabelle ist ein Beispiel zu sehen welches die Zeichenkette "Test" linksbündig an den Koordinaten 7,3 ausgibt.

Beispiel	Auszugebende Codes									
	ESC	Z	L	BEL	ETX	T	e	s	t	NUL
in ASCII										
in Hex	\$1B	\$5A	\$4C	\$07	\$03	\$54	\$65	\$73	\$74	\$00
in Dezimal	27	90	76	7	3	84	101	115	116	0
für Turbo-Pascal	write(aux, chr(27), 'Z', 'L', chr(7), chr(3), 'Test', chr(0));									
für 'C'	fprintf(stdaux, "\x1BZL%c%c%s\x00", 7, 3, "Test");									
für Q-Basic	OPEN "COM1:9600,N,8,1,BIN" FOR RANDOM AS #1 PRINT #1,CHR\$(27)+"ZL"+CHR\$(7)+CHR\$(3)+"Test"+CHR\$(0)									

MUSTER

Bei diversen Befehlen kann als Parameter ein Mustertyp (mst = 0..7) eingestellt werden. So können rechteckige Bereiche, Bargraphs und sogar Texte mit unterschiedlichen Mustern verknüpft und dargestellt werden.

Folgende Füllmuster stehen dabei zur Verfügung:



BESCHREIBUNG DER EINZELNEN GRAFIKFUNKTIONEN

Auf den nächsten Seiten befindet sich eine detaillierte alphabetisch sortierte Beschreibung zu jeder einzelnen Funktion. Als Beispiel wird jeweils ein vergrößerter Bildausschnitt von 50x32 Pixeln als Hardcopy gezeigt der den Displayinhalt nach Ausführung des Befehls darstellt. In den Beispielen sind die zu übertragenden Bytes als Hex-Werte abgebildet.

ESC B L/R/O/U nr x1 y1 x2 y2 aw ew mst Bargraph definieren

Es können bis zu 2 Bargraphs (**nr**=1..2) definiert werden, welche nach **L**=links, **R**=rechts, **O**=oben oder **U**=unten ausschlagen können. Der Bargraph beansprucht bei Vollausschlag einen Bereich mit den Koordinaten **x1,y1** bis **x2,y2**. Mit dem Anfangswert (kein Ausschlag) **aw** (=0..254) und dem Endwert (Vollausschlag) **ew** (=0..254) wird der Bargraph skaliert. Der Bargraph wird immer im Inversmodus mit dem Muster **mst** gezeichnet: Der Hintergrund bleibt somit in jedem Fall erhalten. (Achtung! Nach diesem Befehl ist der Bargraph nur definiert, am Display ist er aber noch nicht zu sehen).



Beispiel:

\$1B \$42 \$4F \$01 \$04 \$02 \$09 \$1E \$04 \$14 \$01

Es wird der Bargraph Nr. 1 der nach oben ausschlägt definiert. Bei Vollausschlag nimmt er einen Bereich von den Koordinaten 4,2 bis 9,30 ein. Anfangs- und Endwert entspricht einer 4..20 mA Anzeige. (Das Bild zeigt den Bargraph im Vollausschlag wie er mit \$42 \$01 \$14 dargestellt wird)

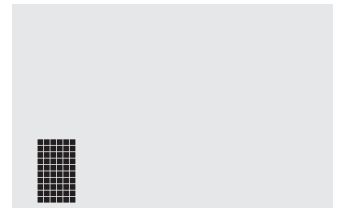
ESC B nr wert

Der Bargraph mit der Nummer **n1** (1..2) wird auf den neuen Wert eingestellt (**aw** <= **wert** <= **ew**). Ist **wert** > **ew** dann wird Endwert **ew** angezeigt. Der Bargraph muss vorher definiert worden sein (siehe oben).

Beispiel:

\$1B \$42 \$01 \$0A

Der im oberen Beispiel definierte Bargraph Nr. 1 wird auf den Wert 10 gestellt.

Bargraph zeichnen**ESC D L**

Der gesamte Displayinhalt wird gelöscht (weiss)

Beispiel: \$1B \$44 \$4C

Displayinhalt löschen**ESC D I**

Der gesamte Displayinhalt wird invertiert.

Beispiel: \$1B \$44 \$49

Displayinhalt invertieren**ESC D S**

Der gesamte Displayinhalt wird gefüllt (schwarz)

Beispiel: \$1B \$44 \$53

Displayinhalt füllen**ESC D A**

Der Displayinhalt wird ausgeschaltet (unsichtbar). Ausgaben sind auch im ausgeschalteten Zustand möglich.

Beispiel: \$1B \$44 \$41

Nach diesem Befehl ist der Displayinhalt nicht mehr sichtbar.

Display Ausschalten**ESC D E**

Der Displayinhalt wird wieder eingeschaltet (sichtbar).

Beispiel: \$1B \$44 \$41

Nach diesem Befehl ist der Displayinhalt wieder sichtbar.

Display Einschalten

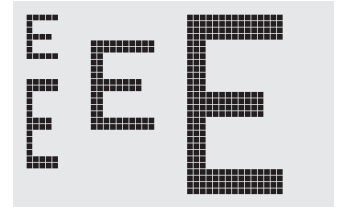
ESC F n1 n2 n3

Es wird der Font mit der Nr. **n1** eingestellt. Ausserdem wird ein Vergrößerungsfaktor (1..8-fach) für die Breite **n2** und für die Höhe **n3** getrennt eingestellt.

Beispiel: \$1B \$46 \$02 \$03 \$04

ab sofort ist der 6x8- Font mit 3-facher Breite und 4-facher Höhe eingestellt.
Im Bild nebenan ist das Zeichen 'E' aus dem 6x8 Font mit unterschiedlichen Vergrößerungen dargestellt.

Font einstellen



ESC F T n1

Terminal-Font einstellen

Es wird der Font mit der Nr. **n1** für das Terminal eingestellt. Der Font für das Terminal wird immer ohne Zoom und im REPLACE Modus benutzt.

Beispiel: \$1B \$46 \$54 \$03

ab sofort ist der 6x8 Font als Terminalfont eingestellt.

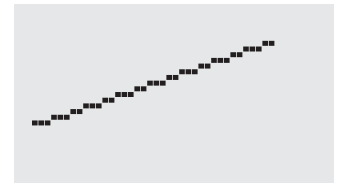
ESC G x1 y1 x2 y2

Gerade zeichnen

Eine Gerade wird von den Koordinaten **x1,y1** nach **x2,y2** unter Beachtung des eingestellten Grafikmodus 'V' (setzen / löschen / invers) gezeichnet.

Beispiel: \$1B \$47 \$03 \$14 \$28 \$06

Es wird eine Gerade von 3,20 nach 50,6 gezeichnet.



ESC H x1 y1 x2 y2

Hardcopy vom Displayinhalt erstellen

Der Bereich von der linken oberen Ecke **x1,y1** bis zu rechten unteren Ecke **x2,y2** wird angefordert. Das Kit sendet daraufhin sofort die Breite und Höhe des Bildausschnittes und danach die Bilddaten. Zum Aufbau der Bilddaten siehe den Befehl Bild Upload **ESC UL**.

Beispiel: \$1B \$48 \$00 \$00 \$1F \$0F

und sofort wird der linke obere Teil des Bildschirms mit der Grösse 32 x 16 Pixel über RS-232 gesendet.

ESC J n1

Summer manuell Ein-/Ausschalten

Der Summer wird **n1=0** ausgeschaltet, **n1=1** dauerhaft eingeschaltet oder mit **n1=2..255** für **n1/10** Sekunden lang eingeschaltet (nur bei den Versionen mit Touchpanel).

Beispiel: \$1B \$4A \$0A

nach diesem Befehl ertönt der Summer 1s lang.

ESC K A adr

Adresse zuweisen

Dem KIT wird die Adresse **adr** (0..254) zugewiesen. Dieser Befehl befindet sich am besten im Power-On Makro.

Beispiel: \$1B \$4B \$41 \$01

Das KIT kann ab sofort unter der Adresse \$01 angesprochen werden.

ESC K S/Dadr

KIT (de)selektieren

Das KIT mit der Adresse **adr** (0..254) wird **S**=selektiert oder **D**=deselektiert; Die Adresse 255=\$FF ist eine Masteradresse mit der alle KITs angesprochen werden.

Beispiel: \$1B \$4B \$44 \$01

alle Befehle werden für das KIT mit der Adresse \$01 ab sofort ignoriert.

ELECTRONIC ASSEMBLY

ESC L n1 mst

Der Verknüpfungsmodus **n1** und das Muster **mst** wird für die Textfunktion Zeichenkette ausgegeben **ESC Z** eingestellt.

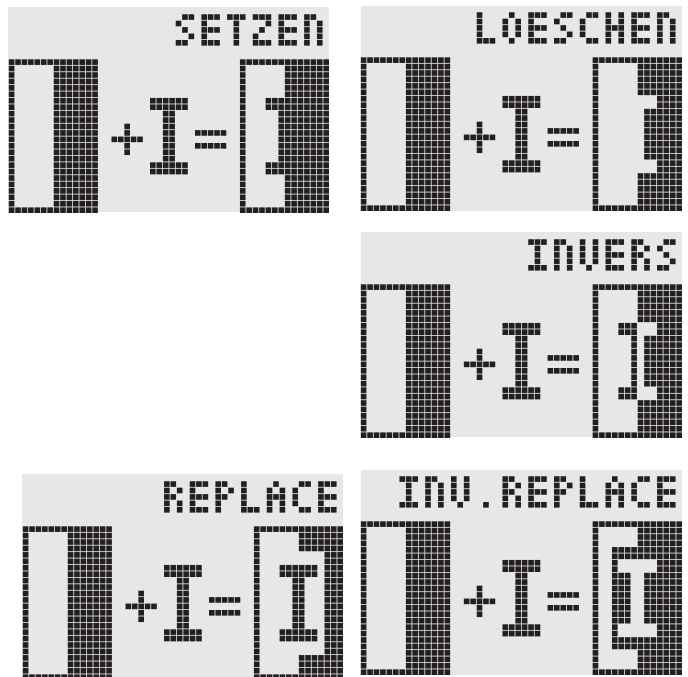
Beispiel:

\$1B \$4C \$03 \$03

stellt den Verknüpfungsmodus für alle folgenden Textfunktionen auf graue Zeichen (Muster 3 = 50%Grau) invertiert mit dem Hintergrund.

Verknüpfungsmodus **n1**:

- 1 = setzen: schwarze Pixel ohne Rücksicht auf den vorigen Wert (ODER)
- 2 = löschen: weißes Pixel ohne Rücksicht auf den vorigen Wert
- 3 = invers: aus schwarzen Pixeln werden Weiße und umgekehrt (EXOR)
- 4 = replace: Hintergrund löschen und schwarze Pixel setzen
- 5 = invers replace: Hintergrund füllen und weiße Pixel setzen

Text-Modus einstellen**ESC M N n1****Makro aufrufen**

Das (Normal) Makro mit der Nummern **n1** (0..255) wird aufgerufen.

Beispiel: \$1B \$4D \$4E \$0F ; Nach diesem Befehl wird das Makro Nummer 15 gestartet.

ESC M T n1**Touchmakro aufrufen**

Das Touch-Makro mit der Nummern **n1** (0..255) wird aufgerufen.

Beispiel: \$1B \$4D \$4E \$0F ; Nach diesem Befehl wird das Touch-Makro Nummer 15 gestartet.

ESC M P n1**Portmakro aufrufen**

Das Port-Makro mit der Nummern **n1** (0..255) wird aufgerufen.

Beispiel: \$1B \$4D \$4E \$0F ; Nach diesem Befehl wird das Port-Makro Nummer 15 gestartet.

ESC M A/J n1 n2 n3**Makros automatisch ausführen**

Die Normal-Makros mit den Nummern **n1** bis **n2** werden automatisch alle **n3**/10 Sekunden aufgerufen.

A=zyklischer Aufruf (z.B. 1,2,3,4,1,2,3,4 usw.); **J**=Pingpong Aufruf (z.B. 1,2,3,4,3,2,1,2,3,4 usw.).

Die automatische Ausführung wird beendet:

- wenn ein Zeichen von der RS-232 Schnittstelle empfangen wird.
- eine Touchberührung automatisch ein Touchmakro ausführt.
- oder eine Eingangsänderung ein Portmakro ausführt

Beispiel: \$1B \$4D \$41 \$01 \$03 \$05

Die Makros mit den Nummern 1, 2 und 3 werden automatisch mit einer Pause vom 1/2 Sekunde ausgeführt.

ESC O n1 n2

Cursor positionieren

Der Cursor wird für den Terminal-Betrieb auf Spalten **n1** und Zeile **n2** gesetzt. Der Ursprung links oben ist (1,1).

Beispiel:

\$1B \$4F \$03 \$05

setzt den Cursor auf die 3. Spalte in Zeile 5.

ESC P x1 y1

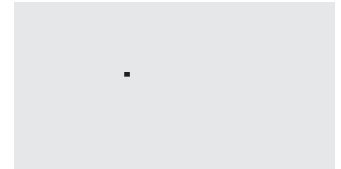
Punkt setzen

Ein Pixel wird an der Koordinate **x1,y1** unter Beachtung des eingestellten Grafikmodus 'ESC V' (setzen / löschen / invertieren) gesetzt.

Beispiel:

\$50 \$11 \$0D

setzt den Pixel an der Koordinate 17,13.



ESC Q C n1

Cursor EIN/AUS

n1=1: der Cursor wird eingeschaltet, er blinkt an der aktuellen Zeichenposition im Terminal.

n1=0: der Cursor wird ausgeschaltet.

Beispiel:

\$1B \$51 \$43 \$01

Der Cursor wird eingeschaltet.

ESC Q D x1 y1 x2 y2

Blinkbereich definieren

Der Bereich von der linken oberen Ecke **x1,y1** bis zur rechten unteren Ecke **x2,y2** wird als automatisch invertierender Bereich festgelegt und die Blinkfunktion wird gestartet. Der Terminal-Cursor wird dadurch deaktiviert.

Beispiel:

\$1B \$51 \$44 \$00 \$0F \$07 \$10

Definiert den Blinkbereich von 0,15 nach 7,16.

ESC Q Z n1

Blinkzeit einstellen

Stellt die Blinkzeit auf **n1** (=1..15) zehntel Sekunden ein. Bei **n1= 0** wird die Blinkfunktion deaktiviert und der Original Bildschirm wieder hergestellt.

Beispiel:

\$1B \$51 \$5A \$03

stellt die Blinkzeit auf 0,3 Sekunden ein.

ESC R R x1 y1 x2 y2

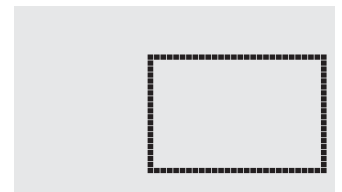
Rechteck zeichnen

Ein Rechteck wird von der linken oberen Ecke **x1,y1** bis zur rechten unteren Ecke **x2,y2** unter Beachtung des eingestellten Grafikmodus 'V' (setzen / löschen / invers) gezeichnet. Der Inhalt des Rechtecks wird dabei nicht verändert. Vergleiche 'ESC R O' Box zeichnen.

Beispiel:

\$1B \$52 \$52 \$15 \$08 \$30 \$25

zeichnet ein Rechteck von 21,8 nach 48,37.



ESC R N x1 y1 x2 y2

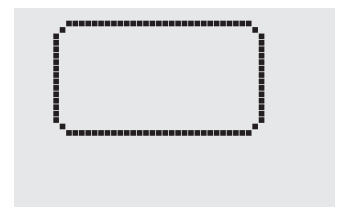
Rundeck zeichnen

Ein Rechteck mit abgerundeten Ecken wird von der linken oberen Ecke **x1,y1** bis zur rechten unteren Ecke **x2,y2** unter Beachtung des eingestellten Grafikmodus 'V' (setzen / löschen / invers) gezeichnet. Der Inhalt des Rundecks wird nicht verändert. Vergleiche 'ESC R J' Rundbox zeichnen.

Beispiel:

\$1B \$52 \$4E \$06 \$02 \$26 \$13

zeichnet ein Rundeck von 6,2 nach 38,19.



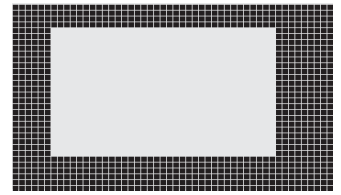
ELECTRONIC ASSEMBLY**ESC R L x1 y1 x2 y2**

Der Bereich von der linken oberen Ecke **x1,y1** bis zur rechten unteren Ecke **x2,y2** wird gelöscht.

Beispiel:

\$1B \$44 \$53 \$1B \$52 \$4C \$06 \$04 \$28 \$19

das Display wird mit **ESC D S** gefüllt und dann von 6,4 nach 40,25 gelöscht.

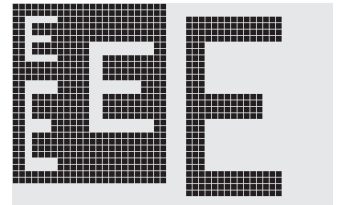
Bereich löschen**ESC R I x1 y1 x2 y2**

Der Bereich von der linken oberen Ecke **x1,y1** bis zur rechten unteren Ecke **x2,y2** wird invertiert (aus schwarzen Pixeln werden Weiße und umgekehrt).

Beispiel:

\$1B \$52 \$49 \$00 \$00 \$17 \$1B

invertiert bei vorhandenem Displayinhalt aus dem Beispiel "Font einstellen" den Bereich von 0,0 nach 23,27.

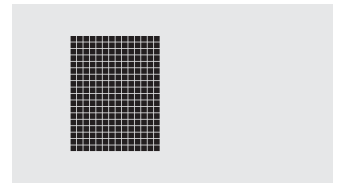
Bereich invertieren**ESC R S x1 y1 x2 y2**

Der Bereich von der linken oberen Ecke **x1,y1** bis zur rechten unteren Ecke **x2,y2** wird gefüllt (auf schwarze Pixel gesetzt).

Beispiel:

\$1B \$52 \$53 \$09 \$05 \$16 \$16

setzt den Bereich von 9,5 nach 22,22 auf schwarz.

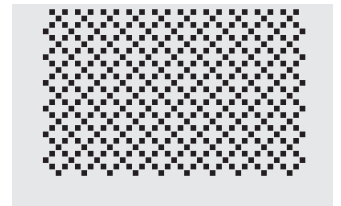
Bereich füllen**ESC R M x1 y1 x2 y2 mst**

Ein rechteckiger Bereich wird von der linken oberen Ecke **x1,y1** bis zur rechten unteren Ecke **x2,y2** mit dem Muster **mst** unter Beachtung des eingestellten Grafikmodus 'ESC V' (setzen/löschen/invertieren/replace/invers replace) gezeichnet.

Beispiel:

\$1B \$52 \$4D \$05 \$01 \$2D \$1A \$07

zeichnet das Muster 7=45°Kreuz von 5,1 nach 45,26.

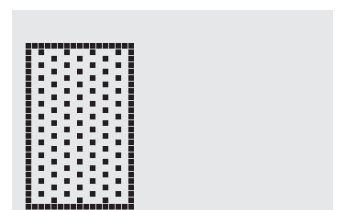
Bereich mit Füllmuster**ESC R O x1 y1 x2 y2 mst**

Ein Rechteck wird von der linken oberen Ecke **x1,y1** bis zur rechten unteren Ecke **x2,y2** mit dem Muster **mst** gezeichnet. Der Hintergrund der Box wird dabei gelöscht. Vergleiche 'ESC R R' Rechteck zeichnen.

Beispiel:

\$1B \$52 \$4F \$02 \$05 \$12 \$1E \$02

zeichnet eine Box von 2,5 nach 18,30 mit dem Muster 2=25%Grau.

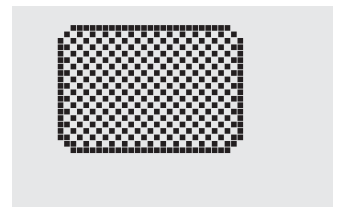
Box zeichnen**ESC R J x1 y1 x2 y2 mst**

Ein Rechteck mit abgerundeten Ecken wird von der linken oberen Ecke **x1,y1** bis zur rechten unteren Ecke **x2,y2** mit dem Muster **mst** gezeichnet. Der Hintergrund wird dabei gelöscht. Vergleiche 'ESC R N' Rundercke zeichnen.

Beispiel:

\$1B \$52 \$4A \$07 \$03 \$23 \$16 \$03

zeichnet eine Rundbox von 7,3 nach 35,22 mit dem Muster 3=50%Grau.

Rundbox zeichnen**ESC S anz daten...**

Die nachfolgenden **anz** (1..255, 0=256) Bytes werden auf der seriellen Schnittstelle ausgegeben.

Beispiel:

\$1B \$53 \$04 \$54 \$45 \$53 \$54

Das Wort 'TEST' wird über die RS-232C Schnittstelle gesendet.

Bytes über RS-232 senden

ESC T H/Vf1 f2 ret frm text... NUL Touch-Taste definieren

Ein Touch-Taste wird definiert und mit dem aktuellen Font beschriftet. **H**=horizontale oder **V**=vertikale Berschriftung (90° gedreht). Mehrere Touch-Felder können als eine einzige Touch-Taste zusammengefasst werden **f1**=linkes obere Touchfeld, **f2**=rechtes untere Touchfeld der neuen Touchtaste. Diese Touchtaste wird mit **ret** ein Returncode zugewiesen (1..255). Beim Berühren der Touchtaste wird dann das Touchmakro mit der Nummer **ret** aufgerufen oder, falls kein Touchmakro definiert ist, dieser Returncode über die RS232 gesendet. Mit **frm** wird die Darstellung der Touchtaste festgelegt (frm=0: nichts zeichnen; frm=1: Touchtaste löschen; frm=2: Touchtaste löschen und mit Rahmen zeichnen). **text...**=Zeichenkette mit der Beschriftung (wird immer in der Touchtaste zentriert). Die Beschriftung kann auch mehrzeilig sein, die einzelnen Zeilen werden durch das Zeichen '|' (=\$7C) getrennt. Die Zeichenkette muss mit **NUL**= \$00 beendet werden. Siehe Beispiel auf Seite 3.

Beispiel 1 Horizontale Touchtaste:

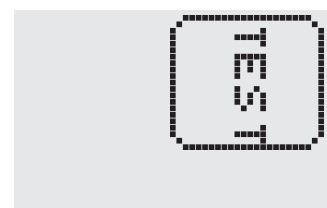
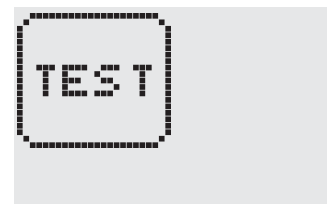
```
$1B $54 $48 $01 $01 $41 $02 $54 $45 $53 $54 $00
```

definiert eine horizontale Touchtaste (nur Feld Nr. 1) mit dem Returncode 65='A'. Die Touchtaste wird mit Rahmen gezeichnet und mit dem Wort 'TEST' beschriftet.

Beispiel 2 Vertikale Touchtaste:

```
$1B $54 $56 $02 $02 $42 $02 $54 $45 $53 $54 $00
```

definiert eine vertikale Touchtaste (nur Touchfeld Nr. 2) mit dem Returncode 66='B'. Die Touchtaste wird mit Rahmen gezeichnet und mit dem Wort 'TEST' beschriftet.

**ESC T P/R Touchfelder Vorbelegen/Reset**

Alle 15 Touchfelder werden mit **P**=aufsteigendem Returncode belegt (1..15) oder **R**=rückgesetzt alle Touchfelder erhalten den Returncode 0 d.h sie sind deaktiviert.

Beispiel: \$1B \$54 \$52

Alle Touchfelder sind nach diesem Befehl deaktiviert und werden nicht mehr erkannt.

ESC T I/S n1 Touchtasten Reaktion

Mit diesen Befehlen wird die automatische Reaktion des Touchpanels beim Berühren eingestellt. Es können beide Reaktionen gleichzeitig aktiviert werden.

I=automatisches Invertieren beim Berühren der Touchtaste **n1**=0: AUS oder **n1**=1: EIN.

S=automatischer Signalton beim Berühren **n1**=0: AUS oder **n1**=1: EIN

Beispiel: \$1B \$54 \$49 \$01

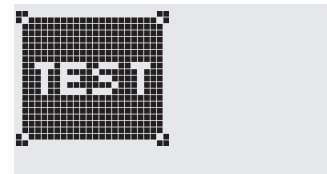
Nach diesem Befehl ertönt der Summer beim Berühren einer Touchtaste.

ESC T M ret Touchtaste manuell invertieren

Die Touchtaste mit dem Returncode **ret** kann mit diesem Befehl manuell invertiert werden.

Beispiel: \$1B \$54 \$4D \$41

Die Touchtaste aus obigen Beispiel mit dem Returncode 65='A' wird invertiert.

**ESC T A n1 (Touch)Tastenabfrage Ein/Aus**

Die (Touch)Tastenabfrage wird mit diesem Befehl eingestellt:

n1=0: Tastenabfrage ist komplett abgeschaltet: keine Touchmakros, keine manuelle Tastenabfrage möglich.

n1=1: Tastenabfrage ist aktiv: Tastendrucke lösen Touchmakros aus oder werden über RS232 gesendet.

n1=2: Tastenabfrage ist aktiv: Tastendrucke lösen Touchmakros aus, müssen manuell abgefragt werden.

Beispiel: \$1B \$54 \$41 \$02

Die (Touch)Tastenabfrage wird aktiviert, die Tastendrucke werden nicht automatisch über RS232 gesendet, sie müssen manuell mit dem Befehl **ESC T W** angefordert werden.

ESC T W Touchtaste manuell abfragen

Der Returncode der momentan gedrückten Touchtaste wird auf der RS232 gesendet.

Beispiel: \$1B \$54 \$57

ELECTRONIC ASSEMBLY

ESC U E x1 y1 n1**Bild aus EEPROM**

Das gespeicherte Bild im EEPROM mit der Numer **n1** (0..255) wird an die Koordinate **x1,y1** geladen.

Beispiel:

\$1B \$55 \$45 \$02 \$03 \$0E

Das Bild Nummer 14 aus dem EEPROM wird an Koodinate 2,3 angezeigt.

ESC U L x1 y1 daten...

Ein Bild wird an die Koordinate **x1,y1** geladen.

daten..:

- 1 Byte für die Bildbreite in Pixeln
- 1 Byte für die Bildhöhe in Pixeln
- Bilddaten: Anzahl = ((Höhe+7) / 8) * Breite Bytes.

1 Byte steht für 8 senkrechte Pixel am Bildschirm; 0=weiß, 1=schwarz;
LSB: oben, MSB: unten; Das Bild ist von links nach rechts abgelegt.

Das Programm BMP2BLV.EXE auf der als Zubehör erhältlichen Diskette EA DISK240 erzeugt aus monochromen Windows-Bitmap- Grafiken (*.BMP) die Bilddaten inkl. der Angabe von Breite und Höhe.

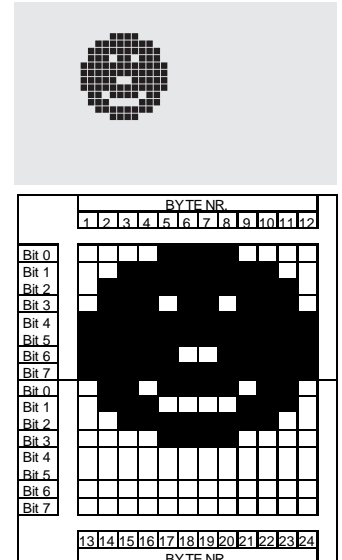
Beispiel:

\$1B \$55 \$4C \$09 \$04 \$0C \$0C

\$F0 \$FC \$FE \$FE \$F7 \$BF \$BF \$F7 \$FE \$FE \$FC \$F0

\$00 \$03 \$07 \$06 \$0D \$0D \$0D \$0D \$06 \$07 \$03 \$00

lädt das nebenstehende Bild an die Koordinate 9,4.

Bild Upload**ESC V n1****Grafik-Modus einstellen**

Einstellen des Verknüpfungsmodus **n1** für folgende Grafikfunktionen: Punkt setzen ESC P, Gerade zeichnen ESC G, Gerade weiter zeichnen ESC W, Rechteck zeichnen ESC R R, Runderck zeichnen ESC R N, Bereich mit Füllmuster ESC R M.

Beispiel:

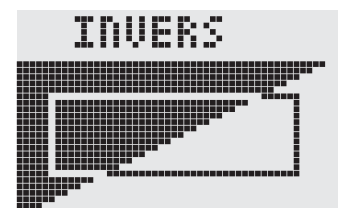
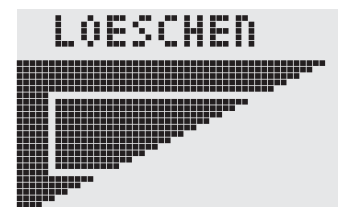
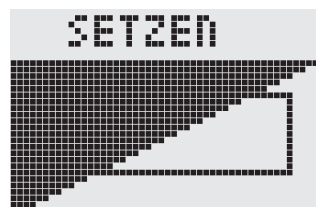
\$1B \$56 \$03

stellt den Verknüpfungsmodus auf invers.

Als Beispiel wird nebenan ein Rechteck mit den Verknüpfungsmodi setzen, löschen und invers auf einen vorhandenem Hintergrund gezeichnet.

Verknüpfungsmodus n1:

- 1=setzen: schwarze Pixel ohne Rücksicht auf den vorigen Wert (ODER)
- 2=löschen: weißes Pixel ohne Rücksicht auf den vorigen Wert
- 3=invers: aus schwarzen Pixeln werden Weiße und umgekehrt (EXOR)
- 4=replace: Hintergrund löschen und Pixel setzen; nur Bereich mit Füllmuster 'mst'
- 5=invers replace: Hintergrund füllen, Pixel löschen; nur Bereich mit Füllmuster 'mst'

**ESC W x1 y1****Gerade weiterzeichnen**

Zieht eine Gerade vom zuletzt gezeichneten Geradenende bzw. Punkt bis nach **x1,y1** unter Beachtung des eingestellten Grafik-Modus 'V'

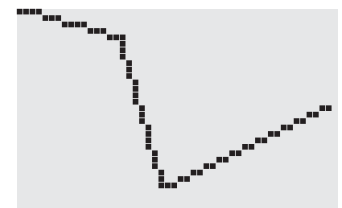
Beispiel:

\$1B \$47 \$00 \$00 \$10 \$04

\$1B \$57 \$16 \$1B

\$1B \$57 \$30 \$0F

Zuerst wird eine Gerade von 0,0 nach 16,4 gezeichnet. Dann weiter nach 22,27 und nach 48,15.



ESC X n1

Warten / Pause

Mit diesem Befehl wird das KIT für **n1**/10 Sekunden angehalten.

Beispiel:

\$1B \$58 \$0A

Nach diesem Befehl wartet das KIT eine Sekunde bevor der nächste Befehl abgearbeitet wird.

ESC Y R n1

Eingabe-Port lesen

Liest den Eingangs-Port (**n1**=1..8) ein. Wenn **n1**=0, werden alle Eingänge als 8-Bit Binärwert eingelesen (MSB:IN8...IN1:LSB); Siehe Applikation auf Seite 5.

Beispiel:

\$1B \$59 \$52 \$03

liest den Port IN3 ein. Ergebnis wird über RS232 gesendet.

ESC Y W n1 n2

Ausgabe-Port schreiben

Ändert den Ausgabe Port (**n1**=1..8) auf den Wert **n2** (0=L-Pegel; 1=H-Pegel; 2=Port invertieren). Wenn **n1**=0, werden alle Ausgänge als Binärwert **n2** (MSB:OUT8...OUT1:LSB) ausgegeben; Siehe Applikation auf Seite 5.

Beispiel:

\$1B \$59 \$57 \$02 \$01

schaltet den Ausgabe Port OUT2 auf H-Pegel.

ESC Y M n1

Ausgabe-Ports definieren

n1=anzahl I/O-Ports werden als Ausgänge definiert (immer absteigend ab I/O 8).

Wenn **n1**=0, sind alle I/O-Ports Eingänge (=default nach Power-On/Reset); Siehe Applikation auf Seite 5.

Beispiel:

\$1B \$59 \$4D \$03

definiert die I/O-Ports 6,7,8 als Ausgänge. Die I/O-Ports 1,2,3,4,5 sind weiterhin Eingänge

ESC Y A n1

automatische Portabfrage EIN/AUS

Jede Änderung an den Eingängen kann ein Portmakro (0..255) aufrufen. Mit diesem Befehl wird die automatische Portabfrage **n1**=1 aktiviert oder mit **n1**=0 deaktiviert. Nach dem Einschalten wird der aktuelle Portzustand gelesen und sofort das dazugehörige Portmakro ausgeführt.

Beispiel:

\$1B \$59 \$41 \$01

Die automatische Portabfrage wird aktiviert und das anliegende Portmakro wird ausgeführt.

ESC Y I n1

Eingabe-Port invers

Mit diesem Befehl kann die Logik des Eingabe-Ports umgekehrt werden (**n1**=0 normal oder mit **n1**=1 invers).

Sinnvoll z.B. bei angeschlossenen Optokopplern/ Transistoren an den Eingängen.

Beispiel:

\$1B \$59 \$49 \$01

Die Logik Eingabe-Ports wird invertiert.

ESC Y L n1

LED-Beleuchtung Ein-/Ausschalten

Die LED Hintergrundbeleuchtung wird **n1**=0 ausgeschaltet, **n1**=1 dauerhaft eingeschaltet; **n1**=2 umgekehrt: EIN->AUS bzw. AUS->EIN oder mit **n1**=3..255 für **n1**/10 Sekunden lang eingeschaltet .

Beispiel:

\$1B \$4A \$64

nach diesem Befehl leuchtet die LED-Hintergrundbeleuchtung 10s lang.

Hinweis: Die Beleuchtung wird im ausgeschalteten Zustand im Stand-By Mode mit ca. 7mA. betrieben, um bei Negativdisplays ein Minimum an Kontrast zu erreichen. Im Bedarfsfall kann auch dieser Stand-By Strom entfallen. Dazu entfernt man der Widerstand R_{off} (240Ω).

ELECTRONIC ASSEMBLY

ESC Z L/Z/R x1 y1 text... NUL**Zeichenkette horizontal**

Schreibt die Zeichenkette **text...**, **L**=Linksbündig, **Z**=Zentriert oder **R**=Rechtsbündig an der Koordinate **x1** unter Beachtung des eingestellten Textmodus **ESC L**. Es können auch mehrzeilige Texte ausgegeben werden, die einzelnen Zeilen sind durch das Zeichen '|' (=\$7C) getrennt. Die Zeichenkette muss mit **NUL**=\$00 beendet werden. Die Koordinate **y1** ist die Oberkante der 1. Zeile.

Achtung: Es können maximal 30 Zeichen auf einmal übertragen werden.

Beispiel 1:

\$1B \$5A \$4C \$00 \$00 \$4C \$65 \$66 \$74 \$7C \$4F \$6B \$00

schreibt an 0,0 linksbündig den Text "Left|Ok"

Beispiel 2:

\$1B \$5A \$5A \$19 \$00 \$43 \$65 \$6E \$74 \$65 \$72 \$7C \$4F \$6B \$00

schreibt an 25,0 zentriert "Center|Ok"

Beispiel 3:

\$1B \$5A \$52 \$31 \$00 \$52 \$69 \$67 \$68 \$74 \$7C \$4F \$6B \$00

schreibt an 49,0 rechtsbündig "Right|Ok"




ESC Z O/M/U x1 y1 text... NUL**Zeichenkette vertikal**

Schreibt die Zeichenkette **text...** um 90° gedreht, **O**=Obenbündig, **M**=Mittig oder **U**=Untenbündig an der Koordinate **y1** unter Beachtung des eingestellten Textmodus **ESC L**. Es können auch mehrzeilige Texte ausgegeben werden, die einzelnen Zeilen sind durch das Zeichen '|' (=\$7C) getrennt. Die Zeichenkette muss mit **NUL**=\$00 beendet werden. Die Koordinate **x1** ist die rechte Kante der 1. Zeile.

Achtung: Es können maximal 30 Zeichen auf einmal übertragen werden.

Beispiel 1:

\$1B \$5A \$4F \$31 \$00 \$54 \$6F \$70 \$7C \$4F \$6B \$00

schreibt an 49,0 obenbündig "Top|Ok"

Beispiel 2:

\$1B \$5A \$4D \$31 \$0F \$4D \$69 \$64 \$7C \$4F \$6B \$00

schreibt an 49,15 mittig "Mid|Ok"

Beispiel 3:

\$1B \$5A \$55 \$31 \$1F \$42 \$6F \$74 \$7C \$4F \$6B \$00

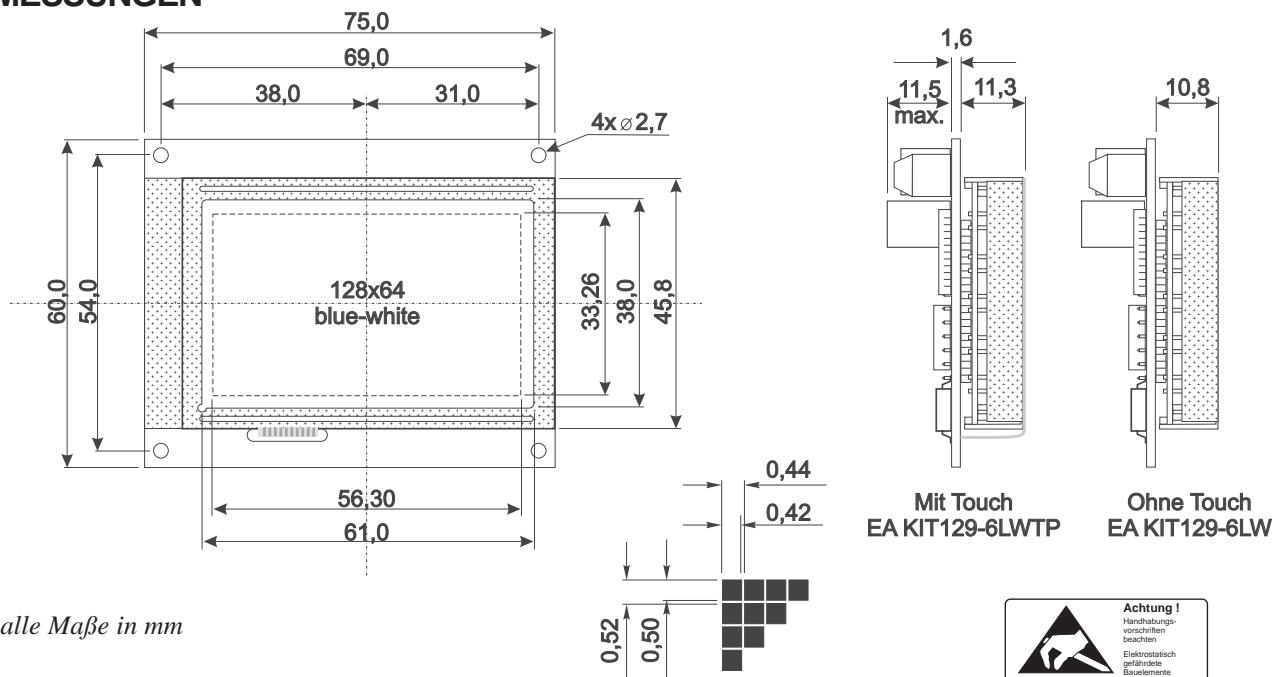
schreibt an 49,31 untenbündig "Bot|Ok"



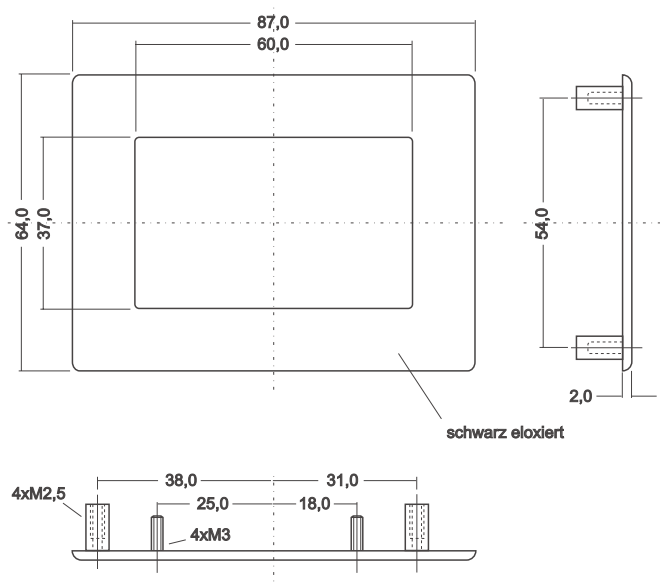


EA KIT129-6

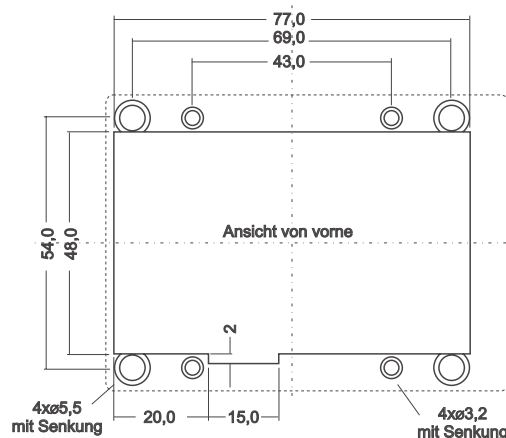
ABMESSUNGEN



EINBAUBLENDE EA0FP129-6SW



PANEL CUT-OUT



alle Maße in mm

HINWEISE ZUR HANDHABUNG UND ZUM BETRIEB

- Zur elektrischen Zerstörung des Moduls kann führen: Verpolung oder Überspannung der Stromversorgung, Überspannung oder Verpolung bzw. statische Entladung an den Eingängen, Kurzschließen der Ausgänge.
- Vor der Demontage des Moduls muß unbedingt die Stromversorgung abgeschaltet sein. Ebenso müssen alle Eingänge stromlos sein.
- Das Display, der Touchscreen und die Frontscheibe bestehen aus Kunststoff und dürfen nicht mit harten Gegenständen in Berührung kommen. Die Oberflächen können mit einem weichen Tuch ohne Verwendung von Lösungsmitteln gereinigt werden.
- Das Modul ist ausschließlich für den Betrieb innerhalb von Gebäuden konzipiert. Für den Betrieb im Freien müssen zusätzliche Vorkehrungen getroffen werden. Der maximale Temperaturbereich im Betrieb von $-20..+70^{\circ}\text{C}$ darf nicht überschritten werden. Bei Einsatz in feuchter Umgebung kann es zu Funktionsstörungen und zum Ausfall des Moduls kommen. Das Display ist vor direkter Sonneneinstrahlung zu schützen.