

# ETT 1033

## Multitouch-Bedienpanel

### Betriebsanleitung

**Herausgeber: SIGMATEK GmbH & Co KG**  
**A-5112 Lamprechtshausen**  
**Tel.: 06274/4321**  
**Fax: 06274/4321-18**  
**Email: [office@sigmatek.at](mailto:office@sigmatek.at)**  
**[WWW.SIGMATEK-AUTOMATION.COM](http://WWW.SIGMATEK-AUTOMATION.COM)**

**Copyright © 2015**  
**SIGMATEK GmbH & Co KG**

## **Originalsprache**

Alle Rechte vorbehalten. Kein Teil des Werkes darf in irgendeiner Form (Druck, Fotokopie, Mikrofilm oder in einem anderen Verfahren) ohne ausdrückliche Genehmigung reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

Inhaltliche Änderungen behalten wir uns ohne Ankündigung vor. Die SIGMATEK GmbH & Co KG haftet nicht für technische oder drucktechnische Fehler in diesem Handbuch und übernimmt keine Haftung für Schäden, die auf die Nutzung dieses Handbuches zurückzuführen sind.

## Multitouch-Bedienpanel

**ETT 1033**

Das Multitouch-Bedienpanel ist ein intelligentes Panel zum Visualisieren, Bedienen und Beobachten von automatisierten Prozessen.

Ein kapazitiver Touch-Screen dient zur Eingabe von Prozessdaten und Parametern. Die Ausgabe erfolgt auf einem 10,4" XGA TFT-Farbdisplay.

Über den LSE-Maskeneditor lassen sich Grafiken auf dem PC erstellen und auf dem Multitouch-Bedienpanel speichern und ausgeben.

Die vorhandenen Schnittstellen können zur Weiterleitung von Prozessdaten oder zur Konfiguration des Multitouchpanels verwendet werden. Eine microSD Karte dient als Speichermedium für Betriebssystem, Anwendung und Anwendungsdaten.



**Inhaltsverzeichnis**

**1 Technische Daten ..... 4**

    1.1 Leistungsdaten ..... 4

    1.2 Elektrische Anforderungen..... 5

    1.3 Terminal ..... 5

    1.4 Umgebungsbedingungen ..... 5

    1.5 Display 10,4" XGA ..... 6

    1.6 Bedieneinheit ..... 6

    1.7 Digitale Ausgänge ..... 8

    1.8 Digitale Eingänge..... 8

    1.9 Sonstiges..... 9

**2 Mechanische Abmessungen.....10**

    2.1 Bis HW-Version X.XX..... 10

    2.2 Ab HW-Version X.XX ..... 11

**3 Anschlussbelegung.....12**

    3.1 Zu verwendende Steckverbinder ..... 16

**4 Pufferbatterie .....17**

    4.1 Vorgangsweise Batterietausch ..... 18

**5 Kühlung .....19**

**6 Montagevorschriften .....19**

**7 Verdrahtungshinweise .....21**

7.1	Erdung .....	21
7.2	Schirmung .....	21
7.3	ESD-Schutz.....	21
7.4	USB-Schnittstelle.....	21
<b>8</b>	<b>CAN-Bus Setup.....</b>	<b>22</b>
8.1	CAN-Bus Stationsnummer.....	22
8.2	CAN-Bus Teilnehmeranzahl.....	22
8.3	CAN-Bus Übertragungsgeschwindigkeit .....	22
<b>9</b>	<b>CAN-Bus Abschluss .....</b>	<b>23</b>
<b>10</b>	<b>Einschaltverhalten .....</b>	<b>24</b>
<b>11</b>	<b>Status- und Fehlermeldungen.....</b>	<b>25</b>
<b>12</b>	<b>Logohintergrundbeleuchtung (optional).....</b>	<b>33</b>
<b>13</b>	<b>Display „Burn-In“ Effekt .....</b>	<b>33</b>
<b>14</b>	<b>Reinigung des Touch-Screens.....</b>	<b>34</b>
<b>15</b>	<b>Entsorgung .....</b>	<b>35</b>

# 1 Technische Daten

## 1.1 Leistungsdaten

Prozessor	EDGE2-Technology
Prozessorkerne	2 <sup>1)</sup>
Interner Cache	32 kByte L1 Instruction Cache 32 kByte L1 Data Cache 512 kByte L2 Cache
Interner Programm- und Datenspeicher (DDR3 RAM)	512 MByte
Interner remanenter Datenspeicher	512 kByte SRAM (batteriegepuffert)
Internes Speichergerät	512 MByte microSD
Interne E/A	ja
Schnittstellen	2x USB 2.0, Typ A 1x USB-OTG (Host/Device), Typ Mini B 2x Ethernet 1x CAN-Bus (galvanisch nicht getrennt)
Interne Schnittstellen und Geräte	1x TFT-Farbdisplay 1x USB (Touch-Anschluss)
Display	10,4" TFT-Farbdisplay
Auflösung	1024 x 768 Pixel
Bedienfeld	Touch-Screen (projiziert kapazitiv)
Signalgeber	nein
Status-LEDs	nein
Logohinterleuchtung	wenn vorhanden: RGB
Echtzeituhr	ja (Pufferung via Batterie)
Kühlung	passiv (lüfterlos)

<sup>1)</sup> Achtung: Bei der Programmierung (mit LASAL) auf Multicore-CPUs muss auf Threadsicherheit besonderes Augenmerk gelegt werden!

## 1.2 Elektrische Anforderungen

Versorgungsspannung	typisch +24 V DC (+18-30 V DC)	
Stromaufnahme Versorgungsspannung bei +24 V	typisch 760 mA (ohne Anschluss externer Geräte)	maximal 920 mA (mit Anschluss externer Geräte)
Einschaltstrom	maximal 2 A für 10 µs	
UL-Standard	für UL <sup>1)</sup> : muss mit SELV / PELV und Limited Energy versorgt werden; digitale Ausgänge ebenfalls mit SELV / Limited Energy	

<sup>1)</sup> In den USA in Übereinstimmung mit Class 2 UL 1310 oder UL 61010-1, dritte Ausgabe, Kapitel 9.4 oder LPS-Netzteil (limited power supply) gemäß UL 60950-1 oder mit begrenzter Energie gemäß UL 1585

## 1.3 Terminal

Abmessungen	279,2 x 233,4 x 48,9 mm (B x H x T)
Material	Frontplatte: 4 mm Glas auf 1,5 mm Aluminiumrahmen
Gewicht	typisch 2,7 kg

**Aufgrund der Glasfront sollte darauf geachtet werden, dass diese beim Einbau nicht durch starke Stöße an den Kanten oder Ecken beschädigt wird!**

## 1.4 Umgebungsbedingungen

Lagertemperatur	-10 ... +75 °C	
Umgebungstemperatur	0 ... +55 °C	
Luftfeuchtigkeit	10-95 %, nicht kondensierend	
Betriebsbedingungen	Verschmutzungsgrad 2 Nur im Innenbereich Höhe bis zu 2000 m	
EMV-Störfestigkeit	nach EN 61000-6-2 (Industriebereich)	
EMV-Störaussendung	nach EN 61000-6-4 (Industriebereich)	
Vibrationsfestigkeit	EN 60068-2-6	2-9 Hz: Amplitude 3,5 mm 9-200 Hz: 1 g (10 m/s²)
Schockfestigkeit	EN 60068-2-27	15 g (150 m/s²) Dauer 11 ms, 18 Schocks
Schutzart	EN 60529 Schutzarten durch Gehäuse	Front: IP65 (nicht UL-gelistet) Abdeckhaube: IP20 (nicht UL-gelistet)

## 1.5 Display 10,4" XGA

Typ	10,4" TFT-Farbdisplay
Auflösung	XGA 1024 x 768 Pixel
Farbtiefe	24 Bit RGB
LCD-Modus	normally black <sup>1)</sup>
LCD-Polarisator	transmissive <sup>2)</sup>
Pixelgröße	0,0685 x 0,2055 mm
Aktive Fläche	210,40 x 157,80 mm
Hintergrundbeleuchtung	LED
Kontrast	typisch 1000
Helligkeit	typisch 500 cd/m <sup>2</sup>
Blickwinkel CR ≥ 10	links, rechts 65°, oben, unten 88°
Lebensdauer	bei Einhaltung der Umgebungsbedingungen sinkt die Helligkeit des Displays nach 50.000 Betriebsstunden auf 50 % der ursprünglichen Helligkeit ab

<sup>1)</sup> Liegen keine Displaydaten an, leuchtet das Display schwarz (LED-Backlight eingeschaltet).

<sup>2)</sup> Displaytechnologie, bei der eine Displayhintergrundbeleuchtung verwendet wird.

**Aufgrund des Fertigungsprozesses von Displays können fehlerhafte Pixel nicht komplett ausgeschlossen werden!**

## 1.6 Bedieneinheit

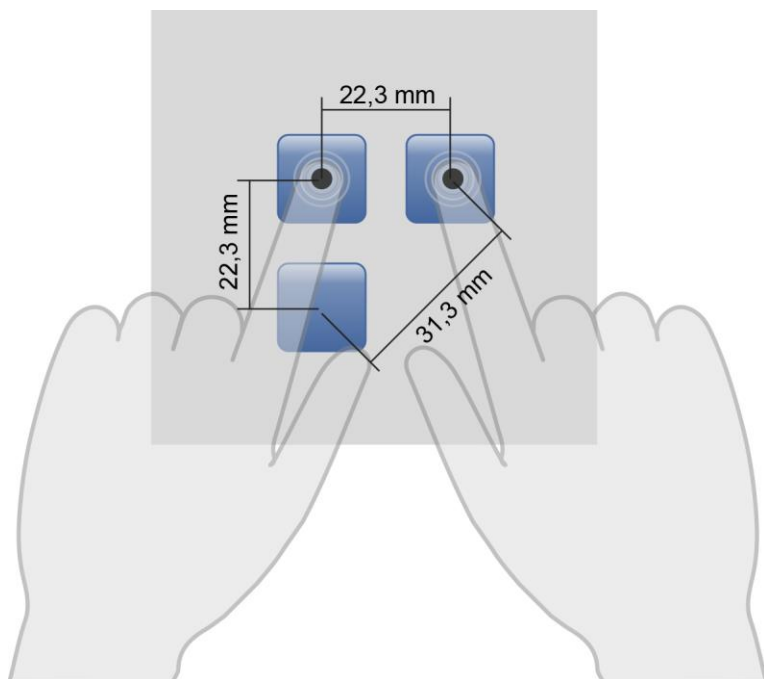
Touchpanel	projiziert kapazitives Touch Panel
Oberfläche	4 mm Frontglas mit schwarzem Rahmen
Reinigung	siehe Kapitel Reinigung des Touch-Screens

**Im ETT 1033 ist ein projiziert kapazitiver Touch verbaut, mit welchem sich 10-Fingereingaben, Zoom- und Gestenfunktionen realisieren lassen. Die Eingabe ist mit dem Finger, projiziert kapazitiven Touchstiften und mit dünnen Handschuhen möglich. Das Gerät muss immer geerdet sein, damit der Touch stabil funktioniert. Weiters kann es vorkommen, dass der Touch noch speziell an die jeweiligen Umgebungsbedingungen angepasst werden muss.**



**Benötigter Abstand von Bedienelementen für Multitouchanwendungen:**

Um eine reibungslose Bedienung mit einer Multitouchanwendung zu gewährleisten, müssen Buttons und Steuerelemente, die gleichzeitig bedient werden können, den unten angegebenen Mindestabstand einhalten (ausgehend vom voraussichtlichen Touchpunkt).



**Die Größe der Buttons und Bedienelemente wirkt sich direkt auf die Bedienbarkeit der Anwendung aus. Es sollten daher kleine Bedienelemente vermieden werden.**

## 1.7 Digitale Ausgänge


Anzahl	8
Kurzschlussfest	ja
Maximal zulässiger Dauerlaststrom / Kanal	0,5 A
Maximaler Summenstrom (alle 8 Kanäle)	2 A (100 % Einschaltdauer)
Spannungsabfall über Versorgung (Ausgang eingeschaltet)	$\leq 1 \text{ V}$
Reststrom Ausgang (ausgeschaltet)	$\leq 12 \text{ }\mu\text{A}$
Einschaltverzögerung	$< 400 \text{ }\mu\text{s}$
Abschaltverzögerung	$< 400 \text{ }\mu\text{s}$
Max. Abschaltenergie von induktiven Lasten	1 Kanal 0,12 [Joule]

## 1.8 Digitale Eingänge

Anzahl	8	
Eingangsspannung	typisch +24 V	maximal +30 V
Signalpegel	low: $< +4,5 \text{ V}$	high: $> +14 \text{ V}$
Schaltsschwelle	typisch +11 V	
Eingangsstrom	typisch 5 mA bei +24 V	
Eingangsverzögerung	typisch 5 ms	

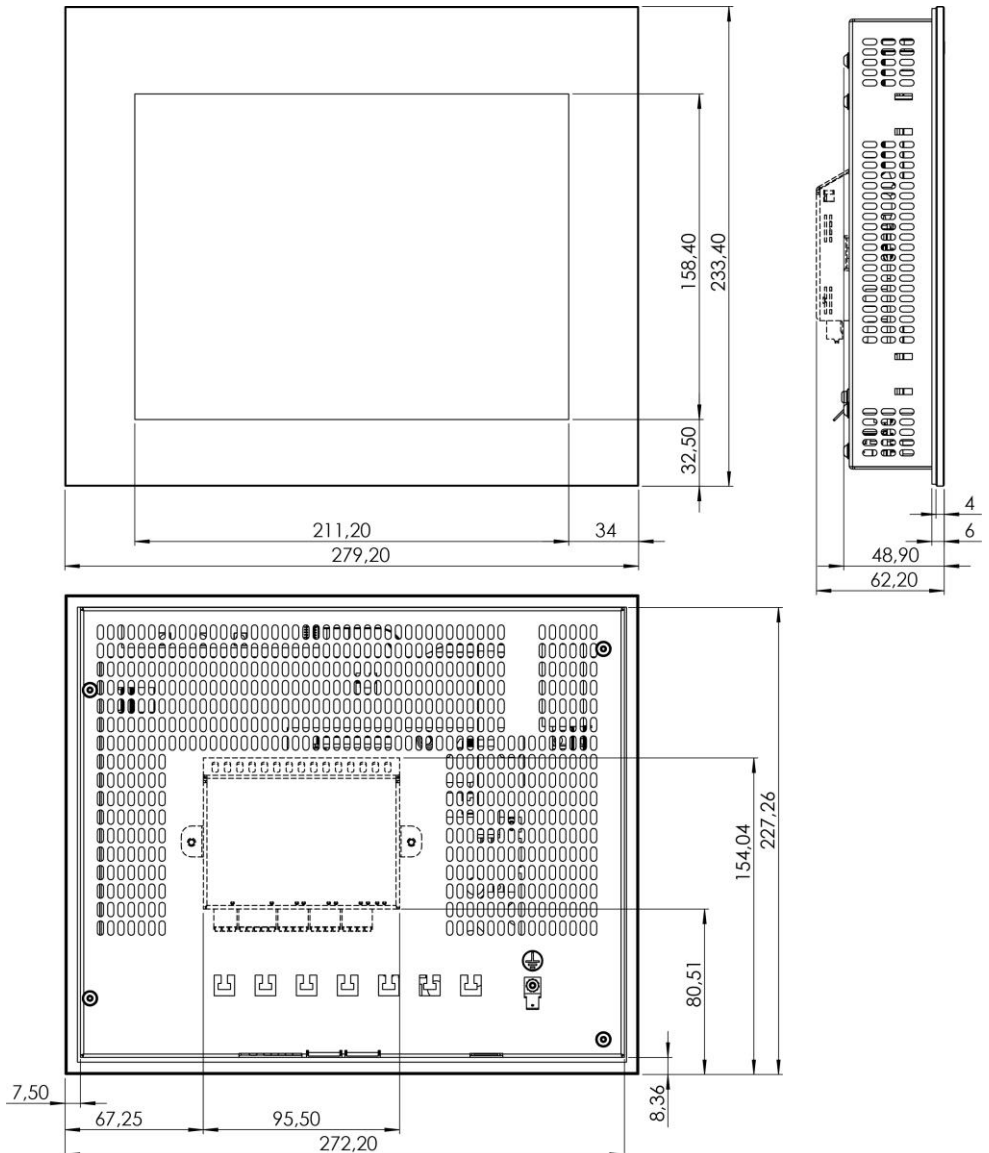
## 1.9 Sonstiges

Artikelnummer	01-230-1033
Hardwareversion	2.x
Betriebssystem	Salamander
Standard IP Adresse	10.10.150.1
Normung	UL 61010-2-201
Approbationen	UL, cUL, CE, UKCA

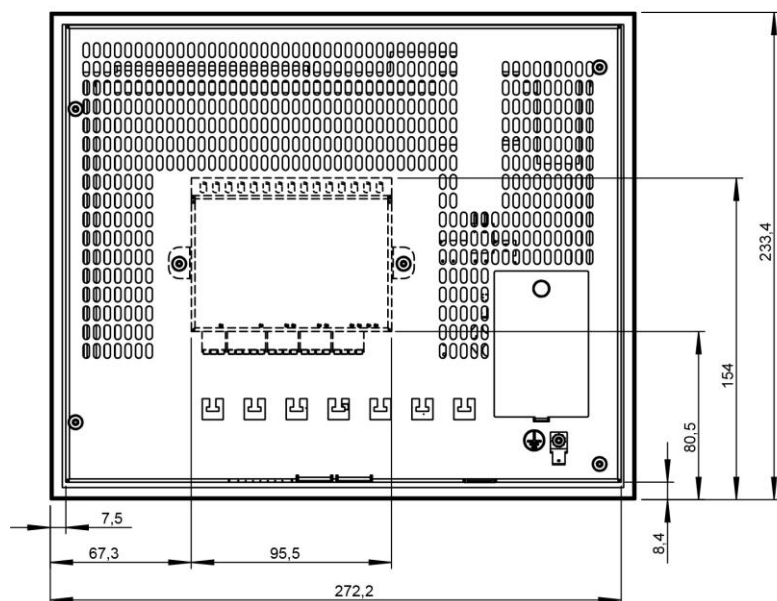
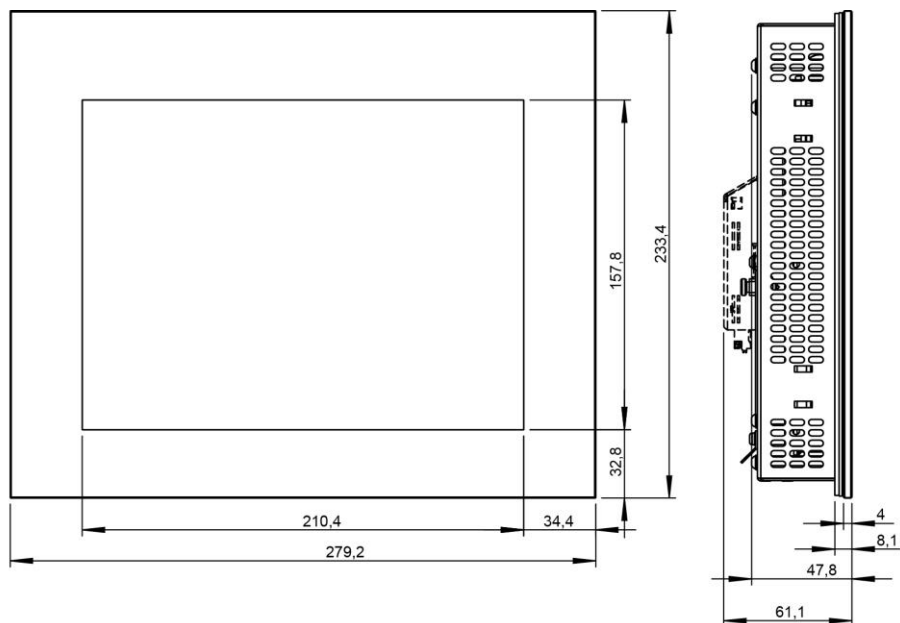
	Warnung für den Installateur
	Temperaturklassifizierung der Kabel, die an das Terminal angeschlossen werden
	Die Temperaturbeständigkeit der Kabelisolierung muss höher als 70 °C sein

## 2 Mechanische Abmessungen

### 2.1 Bis HW-Version 2.10

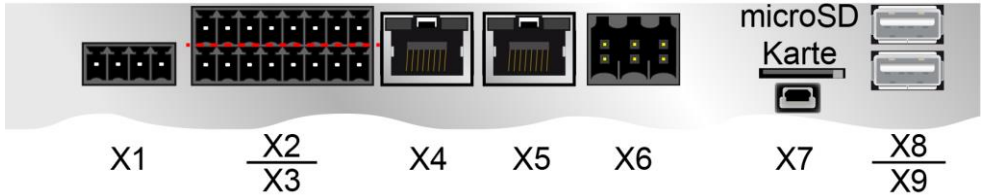


## 2.2 Ab HW-Version 2.20

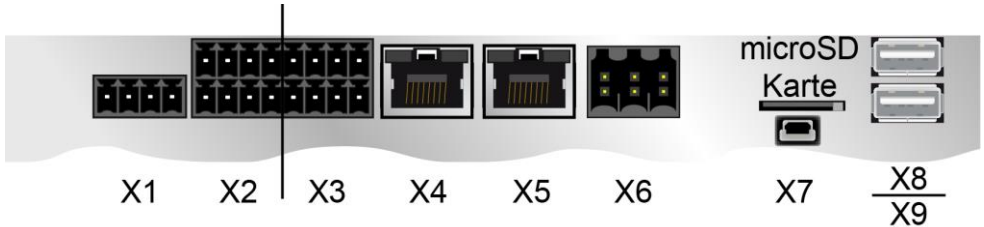


### 3 Anschlussbelegung

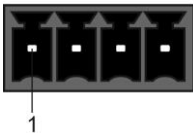
Rückseite ab HW 2.10



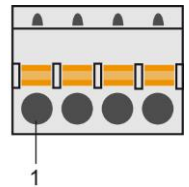
Rückseite bis HW 2.00



X1: Versorgung (4-pol. Phoenix RM 3,5)

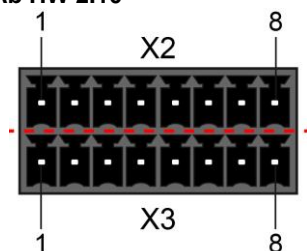


Pin	Funktion
1	+24 V DC DIG IOs
2	+24 V DC
3	GND
4	GND



## X2 und X3: 8 digitale Ausgänge, 8 digitale Eingänge (8-poliger Phoenix RM 3,5)

Ab HW 2.10



### X2: Pinbelegung

Pin	Funktion
1	Ausgang 1
2	Ausgang 2
3	Ausgang 3
4	Ausgang 4
5	Eingang 1
6	Eingang 2
7	Eingang 3
8	Eingang 4

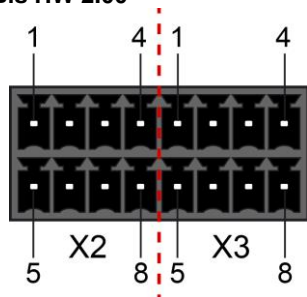
AUSGÄNGE : EINGÄNGE

1	2	3	4	1	2	3	4
5	6	7	8	5	6	7	8

### X3: Pinbelegung

Pin	Funktion
1	Ausgang 5
2	Ausgang 6
3	Ausgang 7
4	Ausgang 8
5	Eingang 5
6	Eingang 6
7	Eingang 7
8	Eingang 8

Bis HW 2.00



### X2: Pinbelegung

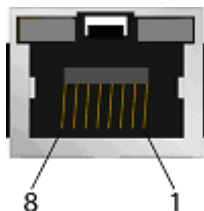
Pin	Funktion
1	Ausgang 1
2	Ausgang 2
3	Ausgang 3
4	Ausgang 4
5	Ausgang 5
6	Ausgang 6
7	Ausgang 7
8	Ausgang 8

AUSGÄNGE : EINGÄNGE

1	2	3	4	1	2	3	4
5	6	7	8	5	6	7	8

### X3: Pinbelegung

Pin	Funktion
1	Eingang 1
2	Eingang 2
3	Eingang 3
4	Eingang 4
5	Eingang 5
6	Eingang 6
7	Eingang 7
8	Eingang 8

**X4, X5: Ethernet 10/100 (RJ45)**

Pin	Funktion
1	Rx+
2	Rx-
3	Tx+
4	n.c.
5	n.c.
6	Tx-
7	n.c.
8	n.c.

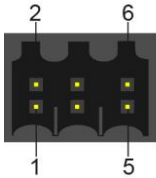
n.c. = nicht verwenden

**Wir weisen darauf hin, dass es zu Problemen kommen kann, wenn eine Steuerung mit einem IP-Netzwerk verbunden wird, in dem sich Geräte befinden, die nicht mit einem SIGMATEK-Betriebssystem laufen. Bei solchen Geräten kann es passieren, dass Ethernet-Pakete mit einer so hohen Frequenz an die Steuerung geschickt werden (z.B. Broadcasts), dass es in der Steuerung aufgrund der hohen Interrupt-Belastung zu einem Realtime Runtime Error oder Runtime Error kommt. Mit einem entsprechend konfigurierten Paketfilter (Firewall oder Router) ist es jedoch möglich, ein Netzwerk mit SIGMATEK-Hardware und ein fremdes Netzwerk miteinander zu verbinden, ohne dass die oben beschriebenen Probleme auftreten.**

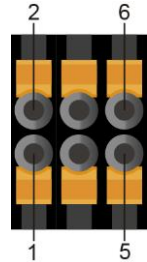
**Nur für die Verwendung in lokalen Netzwerken geeignet, nicht in Telekommunikationskreisen.**



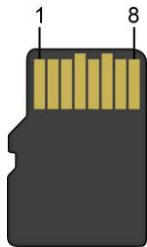
**X6: CAN (6-poliger Weidmüller RM 3,5 galvanisch nicht getrennt)**



Pin	Funktion
1	CAN A (LOW)
2	CAN B (HIGH)
3	CAN A (LOW)
4	CAN B (HIGH)
5	GND
6	GND



**microSD Karte**



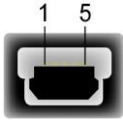
Pin	Funktion
1	DAT2
2	CD/DAT3
3	CMD
4	+3V3
5	CLK
6	GND
7	DAT0
8	DAT1

Es wird empfohlen, nur die von SIGMATEK freigegebenen Speichermedien (CompactFlash Karten, microSD Karten etc.) zu verwenden.  
Bestellnummer für 512 MByte EDGE2 microSD Karte: 12-630-055

Die Anzahl der Lese- und Schreibzugriffe hat maßgeblichen Einfluss auf die Lebensdauer der Speichermedien.

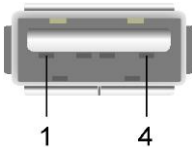
Die microSD Karte ist nicht als Wechselmedium gedacht und sollte daher nur zu Wartungszwecken aus dem Kartenhalter entnommen werden.

### **X7: USB 2.0 (Typ Mini B) (mit OTG-Kabel als USB-Host verwendbar, ansonsten USB-Device für Servicezwecke)**



Pin	Funktion
1	+5 V
2	D-
3	D+
4	ID
5	GND

### **X8, X9: USB 2.0 (Typ A)**



Pin	Funktion
1	+5 V_USB
2	D-
3	D+
4	GND

Es wird darauf hingewiesen, dass sich viele der auf dem Markt befindlichen USB-Geräte nicht an die USB-Spezifikation halten. Dies kann zu Fehlfunktionen am Gerät führen. Weiters ist es möglich, dass diese Geräte am USB-Port nicht erkannt werden oder nicht ordnungsgemäß funktionieren. Es wird daher empfohlen, jeden USB-Stick vor der eigentlichen Anwendung zu testen.

## **3.1 Zu verwendende Steckverbinder**

- X1:** 4-poliger Phoenix-Stecker mit Federzugklemme FK-MCP 1,5/4-ST-3,5 (im Lieferumfang enthalten)
- X2:** 2x 8-poliger Phoenix-Stecker mit Federzugklemme FMC 1,5/8-ST-3,5 (im Lieferumfang enthalten)
- X4, X5:** 8-poliger RJ45
- X6:** 6-poliger Weidmüller-Stecker B2L/B2CF 3,5/6 (im Lieferumfang enthalten)
- X7:** USB Typ Mini-B OTG-Kabel (Host) oder USB Typ Mini-B auf USB Typ A Kabel (Device) (nicht im Lieferumfang enthalten)
- X8, X9:** USB 4-poliger Typ A (Downstream Connector) (nicht im Lieferumfang enthalten)

## 4 Pufferbatterie

Die auswechselbare Pufferbatterie sorgt dafür, dass bei ausgeschalteter Versorgungsspannung die Uhrzeit (RTC) und die nullspannungssicheren Daten erhalten bleibt. Vom Werk aus wird eine Lithiumbatterie eingesetzt.

Die Kapazität dieser Batterie reicht aus, um die Daten über einen Zeitraum von 5 Jahren bei ausgeschalteter Versorgungsspannung zu sichern.

**Bestellnummer Batterie: 01-690-055**

	FIRMA	DATEN
Lithiumbatterie	RENATA	3,0 V/235 mAh

**Verwenden Sie NUR Batterien der Firma RENATA mit der Nummer CR2032!**  
**WARNUNG! Bei falscher Verwendung der Batterie besteht Feuer- oder Explosionsgefahr! Batterie nicht wieder aufladen, zerlegen oder in Feuer werfen!**

Wenn sich die Batteriespannung zwischen den beiden Schaltschwellen der Überwachungsschaltung befindet, kann es vorkommen, dass die Batterie im Betrieb als gut, nach Aus- und Einschalten des Geräts aber als "Low" erkannt wird. Wenn das der Fall ist, ist es empfehlenswert, die Batterie zu ersetzen.

## 4.1 Vorgangsweise Batterietausch



1. Versorgung des ETTs ausschalten. Ab diesem Zeitpunkt stehen mindestens 3 Minuten zum Einsetzen der neuen Batterie zur Verfügung.
2. Befestigungsschrauben der Batterie-Abdeckung öffnen.



3. Batterie anhand der Lasche aus dem Batteriehalter entnehmen.
4. Neue Batterie in richtiger Polung (+ Pol in Richtung Rückseite, siehe Grafik) einsetzen.
5. Batterie-Abdeckung schließen.

## 5 Kühlung

Die Verlustleistung des Terminals kann bis zu ca. 21 Watt betragen. Um die zur Kühlung benötigte Luftzirkulation zu gewährleisten, sind die angeführten Montagevorschriften einzuhalten!

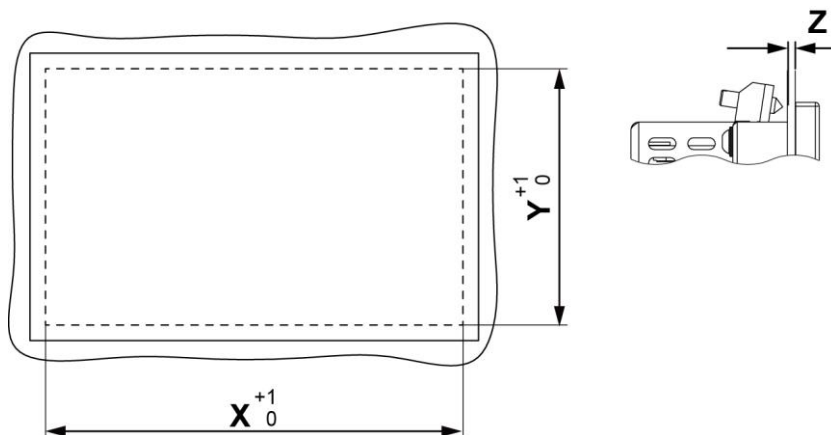
## 6 Montagevorschriften

**Aufgrund der Glasfront sollte darauf geachtet werden, dass diese beim Einbau nicht durch starke Stöße an den Kanten oder Ecken beschädigt wird!**

Folgende Hinweise sind beim Einbau des Terminals zu beachten:

- Für die Montage mit den mitgelieferten Schraubklemmen ist eine Materialstärke der Einbauwand von min. 1 mm und max. 6 mm empfohlen. Die Schraubklemmen dürfen mit einem maximalen Anzugsmoment von 0,15-0,20 Nm verschraubt werden. Hierfür ist ein Schlitz-Schraubendreher 3x0,5 zu verwenden.
- Zur Vermeidung von Beschädigungen des Glases ist bei der Montage auf die Sauberkeit (Schmutz, Unebenheiten) der Auflagefläche in der Einbauwand zu achten. Unebenheiten können zu Spannungen am Glas oder dem Eindringen von Staub und Wasser führen.

Benötigter Ausschnitt für die Montage des Terminals:

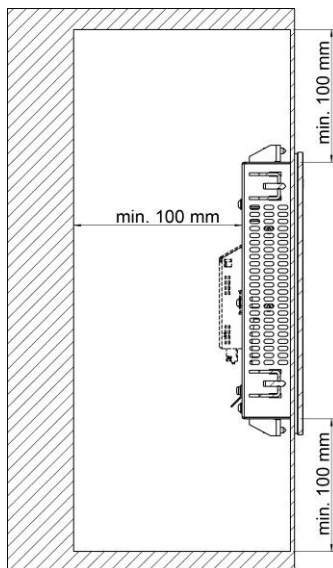


Breite Schaltschrankschnitt X	265,2 mm
Höhe Schaltschrankschnitt Y	219,4 mm
Maximale Stärke Schaltschrankwand Z	6 mm

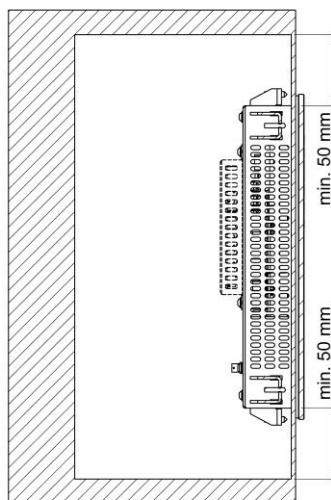
Folgende Abstände zur Abdeckhaube sind einzuhalten:

- Links und rechts 5 cm
- Rückseite, oben und unten 10 cm

Schnitt Seitenansicht:

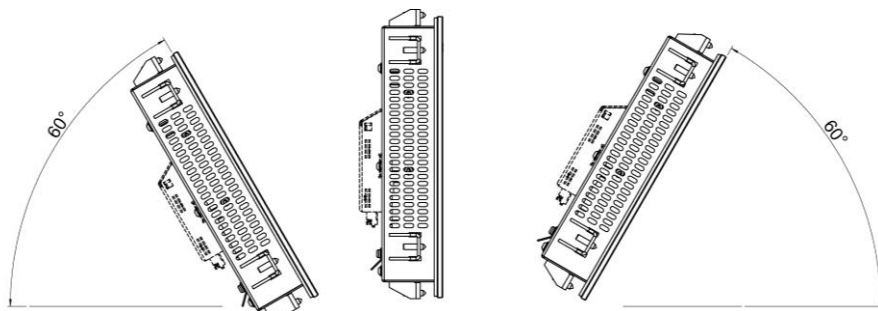


Schnitt Draufsicht:



Die angegebenen Einbauabstände können unter Umständen verringert werden, wenn entsprechende Maßnahmen und technische Vorkehrungen getroffen werden um die entstehende Verlustleistung abzuführen.

Weiters ist eine Einbaulage von 60°-120° zu beachten.



## 7 Verdrahtungshinweise

### 7.1 Erdung

Das Gerät muss an der dafür vorgesehenen Steckzunge mit Schutz Erde (PE) geerdet werden. Achten Sie darüber hinaus auf eine großflächige Erdung bei der Montage am Schaltschrank. Es ist wichtig eine niederohmige Erdungsverbindung herzustellen, denn nur so kann eine einwandfreie Funktion gewährleistet werden. Die Erdungsverbindung sollte mit maximalem Aderquerschnitt erfolgen und eine möglichst große (elektrische) Oberfläche aufweisen. Außerdem ist die Leitungslänge der Erdungsverbindung so kurz wie möglich zu halten.

### 7.2 Schirmung

Für Ethernet ist ein CAT5-Kabel mit geschirmten RJ45-Steckverbindern zu verwenden. Der Schirm der CAT5-Kabel wird über den RJ45-Steckverbinder mit Erde verbunden. So können Störsignale nicht auf die Elektronik gelangen und die Funktion beeinträchtigen.

### 7.3 ESD-Schutz

Typischerweise sind USB-Geräte (Tastatur, Maus,...) nicht mit geschirmten Leitungen verdrahtet. Bei ESD-Störungen werden diese Geräte gestört und sind unter Umständen nicht mehr funktionsfähig.

Bevor Geräte am Terminal an- oder abgesteckt werden, sollte ein Potentialausgleich auf die Erdung erfolgen (Schaltschrank oder Erdungsanschluss berühren). So können elektrostatische Ladungen (durch Kleidung, Schuhwerk) abgebaut werden.

### 7.4 USB-Schnittstelle

Das Terminal verfügt über eine USB-Schnittstelle. Diese Schnittstelle kann in LASAL für verschiedenste USB-Geräte (Tastatur, Maus, Speichermedien, Hubs,...) verwendet werden. Es können mehrere USB-Geräte mittels Hub angeschlossen werden, welche in LASAL voll funktionsfähig sind.

## 8 CAN-Bus Setup

In diesem Abschnitt wird erläutert, wie der CAN-Bus richtig konfiguriert wird. Dazu müssen folgende Parameter eingestellt werden: Stationsnummer und Übertragungsgeschwindigkeit.

### 8.1 CAN-Bus Stationsnummer

Jede CAN-Bus-Station erhält eine eigene Stationsnummer. Unter dieser Stationsnummer können die anderen Busteilnehmer von dieser Station Daten abholen und an diese Station Daten senden. Zu beachten ist, dass im CAN-Bus System jede Stationsnummer nur einmal vergeben werden darf!

### 8.2 CAN-Bus Teilnehmeranzahl

Die maximale Anzahl von Teilnehmern am CAN-Bus ist von der Leitungslänge, dem Terminierungswiderstand, der Übertragungsgeschwindigkeit und den verwendeten Treibern in den Teilnehmern abhängig.

Bei einem Terminierungswiderstand von  $2 \times 120 \, \Omega$  im Bus sind mindestens 100 Teilnehmer möglich.

### 8.3 CAN-Bus Übertragungsgeschwindigkeit

Es besteht die Möglichkeit verschiedene Übertragungsgeschwindigkeiten (Baudraten) auf dem CAN-Bus einzustellen. Je größer die Länge der Busleitungen ist, desto kleiner muss die Übertragungsgeschwindigkeit gewählt werden.

Wert	Baudrate	maximale Länge
0	615 kBit/s <sup>1)</sup>	60 m
1	500 kBit/s	80 m
2	250 kBit/s	160 m
3	125 kBit/s	320 m
4	100 kBit/s	400 m
5	50 kBit/s	800 m
6	20 kBit/s	1200 m
7	1 Mbit/s	30 m

<sup>1)</sup> nur zwischen Geräten mit EDGE2-Technologie

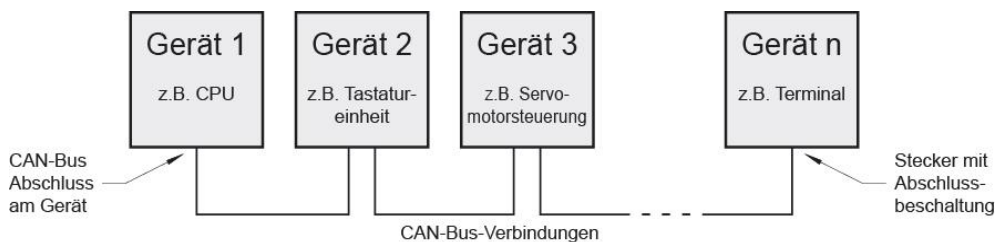
Diese Werte gelten für folgendes Kabel:  $120 \, \Omega$ , Twisted Pair.

Hinweis: Für das CAN-Bus Protokoll gilt: 1 kBit/s = 1 kBaud.



## 9 CAN-Bus Abschluss

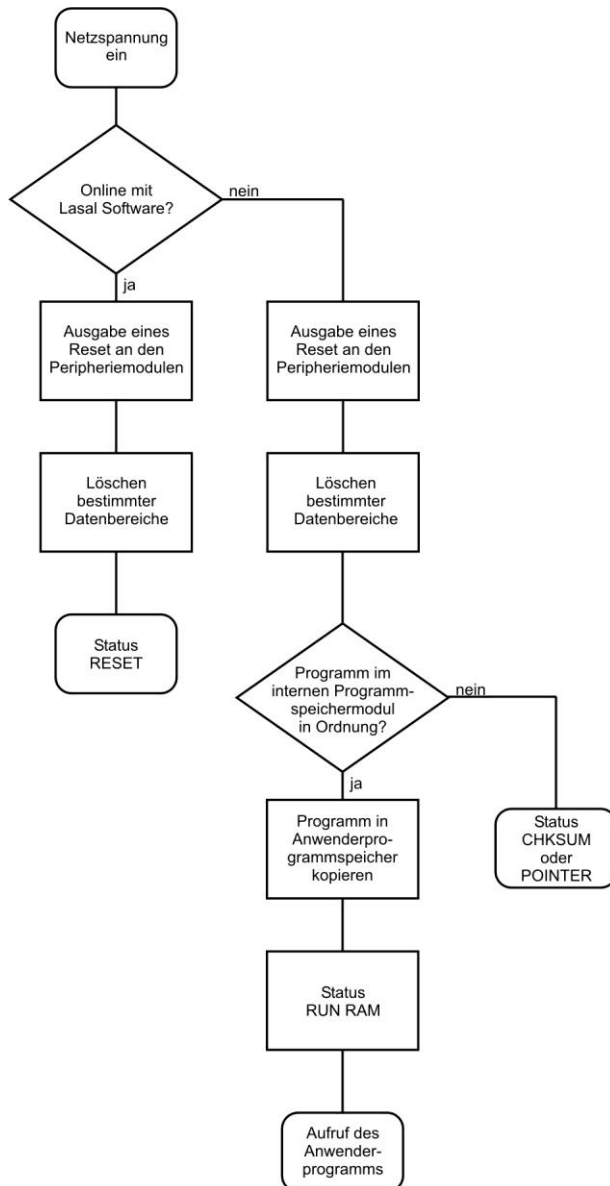
An den beiden Endgeräten in einem CAN-Bus System muss ein Leitungsabschluss erfolgen. Dies ist notwendig, um Übertragungsfehler durch Reflexionen auf der Leitung zu verhindern.



Das Terminal hat für die CAN-Schnittstellen einen schaltbaren Abschlusswiderstand  $120\ \Omega$ , der durch die Applikation ein- und ausgeschaltet werden kann.

**Der Leitungsabschluss erfolgt durch einen intern bestückten, schaltbaren  $120\ \Omega$  Widerstand zwischen den Leitungen CAN A (LOW) und CAN B (HIGH).**

## 10 Einschaltverhalten



## 11 Status- und Fehlermeldungen

Die Anzeige der Status- und Fehlermeldungen erfolgt im Statustest der LASAL Class-Software. Eine eventuelle POINTER- oder CHKSUM-Meldung wird am Bildschirm des Terminals angezeigt.

Bei nicht eingelegter microSD Karte oder einer microSD Karte mit einer fehlerhaften Betriebssystemversion, bootet das Terminal nicht und das Logo ist nicht beleuchtet!

Nummer	Meldung	Bedeutung	Ursache/Abhilfe
00	<b>RUN RAM</b>	Das Anwenderprogramm wird momentan im RAM ausgeführt. Das Display wird nicht beeinflusst.	Info
01	<b>RUN ROM</b>	Das Anwenderprogramm, das im Programmspeichermodul steht, wurde in den RAM geladen und wird momentan ausgeführt. Das Display wird nicht beeinflusst.	Info
02	<b>RUNTIME</b>	Gesamtdauer aller zyklischer Objekte überschreitet maximale Zeit; Zeit kann durch 2 Systemvariablen konfiguriert werden: - Runtime: Verbleibende Restzeit - SWRuntime: Vorwahlwert für Runtime-Zähler	Abhilfe: - Zyklischen Task der Applikation optimieren. - Leistungsstärkere CPU verwenden. - Vorwahlwert konfigurieren.
03	<b>POINTER</b>	Vor Ausführung des Anwenderprogramms wurden fehlerhafte Programmzeiger festgestellt.	Mögliche Ursachen: - Programmspeichermodul fehlt, ist nicht programmiert oder defekt. - Programm im Anwenderprogrammspeicher (RAM) ist nicht lauffähig. - Batteriepufferung ausgefallen. - Softwarefehler der das Anwenderprogramm überschreibt.  Abhilfe: - Programmspeichermodul neu programmieren, im Wiederholungsfall austauschen. - Pufferbatterie austauschen. - Programmfehler beheben.

04	<b>CHKSUM</b>	Vor Ausführung des Anwenderprogramms wurde eine falsche Prüfsumme (Checksum) festgestellt.	Ursachen/Abhilfe: s. POINTER
05	<b>WATCHDOG</b>	Das Programm wurde durch die Watchdoglogik abgebrochen.	<p>Mögliche Ursachen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Interrupts vom Anwenderprogramm längere Zeit gesperrt (Befehl STI vergessen).</li> <li>- Fehlerhafte Programmierung eines Hardware-Interrupts.</li> <li>- Befehle INB, OUTB, INW, OUTW falsch verwendet.</li> <li>- Prozessor defekt</li> </ul> <p>Abhilfe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Programmfehler beheben</li> <li>- Zentraleinheit austauschen</li> </ul>
06	<b>GENERAL ERROR</b>	Allgemeiner Fehler Das Anhalten der Applikation über die Online Schnittstelle ist fehlgeschlagen.	Dieser Fehler tritt nur im Rahmen der Betriebssystementwicklung auf.
07	<b>PROM DEFECT</b>	Beim Programmieren des Programmspeichermoduls ist ein Fehler aufgetreten.	<p>Ursachen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Programmspeichermodul ist defekt</li> <li>- Anwenderprogramm ist zu groß</li> <li>- Programmspeichermodul fehlt</li> </ul> <p>Abhilfe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Programmspeichermodul tauschen</li> </ul>
08	<b>RESET</b>	Die CPU hat den Befehl RESET erhalten und wartet auf weitere Befehle. Das Anwenderprogramm wird nicht bearbeitet.	Info
09	<b>WD DEFECT</b>	Die Hardwareüberwachungsschaltung (Watchdoglogik) ist defekt. Die CPU überprüft nach dem Einschalten die Funktionen der Watchdoglogik. Tritt bei dieser Prüfung ein Fehler auf, läuft die CPU in einer gewollten Endlosschleife, aus der sie keine Befehle mehr annimmt.	<p>Abhilfe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- CPU austauschen</li> </ul>
10	<b>STOP</b>	Die Programmausführung wurde vom Programmiersystem angehalten.	
11	<b>PROG BUSY</b>	Reserviert	
12	<b>PROGRAM LENGTH</b>	Reserviert	

13	<b>PROG END</b>	Das Programmieren eines Programmspeichermoduls wurde erfolgreich beendet.	Info
14	<b>PROG MEMO</b>	Die CPU programmiert gerade das Programmspeichermodul.	Info
15	<b>STOP BRKPT</b>	Die CPU wurde durch einen Breakpoint im Programm angehalten.	Info
16	<b>CPU STOP</b>	Die CPU wurde durch die Programmier-Software angehalten.	Info
17	<b>INT ERROR</b>	Die CPU hat einen falschen Interrupt ausgeführt und das Anwenderprogramm abgebrochen, oder ist auf einen unbekannten Befehl während der Ausführung des Programms gestoßen.	<p>Ursachen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ein nicht existierender Betriebssystembefehl wurde verwendet.</li> <li>- Stackfehler (ungleiche Anzahl von PUSH- und POP-Befehlen).</li> <li>- Das Anwenderprogramm wurde durch einen Softwarefehler abgebrochen.</li> </ul> <p>Abhilfe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Programmfehler beheben</li> </ul>
18	<b>SINGLE STEP</b>	Die CPU ist im SINGLE STEP-Mode und wartet auf weitere Befehle.	Info
19	<b>READY</b>	An die CPU wurde ein Modul bzw. Projekt gesendet und sie ist nun bereit zum Ausführen des Programms.	Info
20	<b>LOAD</b>	Die Programmbearbeitung ist angehalten und die CPU empfängt gerade ein Modul bzw. Projekt.	Info
21	<b>UNZUL. MODUL</b>	Die CPU hat ein Modul erhalten das nicht zum Projekt gehört.	<p>Abhilfe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Projekt neu kompilieren und ganzes Projekt übertragen</li> </ul>
22	<b>MEMORY FULL</b>	Der Betriebssystemspeicher (Heap) ist zu klein. Beim Aufruf einer internen Funktion oder einer Schnittstellenfunktion aus der Anwendung konnte kein Speicher mehr reserviert werden.	<p>Ursachen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Es wird immer nur Speicher allociert aber nie freigegeben</li> </ul> <p>Abhilfe</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Speicher freigeben</li> </ul>
23	<b>NOT LINKED</b>	Beim Starten der CPU wurde festgestellt, dass ein Modul im Projekt fehlt, oder ein Modul nicht zum Projekt gehört.	<p>Abhilfe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Projekt neu kompilieren und ganzes Projekt übertragen</li> </ul>

24	<b>DIV BY 0</b>	Bei einer Division ist ein Fehler aufgetreten.	<p>Mögliche Ursachen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Division mit 0</li> <li>- Ergebnis der Division passt nicht in das Ergebnisregister.</li> </ul> <p>Abhilfe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Programmfehler beheben</li> </ul>
25	<b>DIAS ERROR</b>	Beim Zugriff auf ein DIAS-Modul ist ein Fehler aufgetreten.	Hardwareproblem
26	<b>WAIT</b>	CPU ist beschäftigt.	Info
27	<b>OP PROG</b>	Betriebssystem wird neu programmiert.	Info
28	<b>OP INSTALLED</b>	Betriebssystem ist neu installiert.	Info
29	<b>OS TOO LONG</b>	Betriebssystem kann nicht übertragen werden; Speicher zu wenig.	Neustart, Meldung an SIGMATEK
30	<b>NO OPERATING SYSTEM</b>	Bootloadermeldung Kein Betriebssystem im RAM gefunden.	Neustart, Meldung an SIGMATEK
31	<b>SEARCH FOR OS</b>	Bootloader sucht Betriebssystem im RAM.	Neustart, Meldung an SIGMATEK
32	<b>NO DEVICE</b>	Reserviert	
33	<b>UNUSED CODE</b>	Reserviert	
34	<b>MEM ERROR</b>	Das eingespielte Betriebssystem entspricht nicht der Hardwarekonfiguration.	<p>Abhilfe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Richtiges Betriebssystem verwenden</li> </ul>
35	<b>MAX IO</b>	Reserviert	
36	<b>MODULE LOAD ERROR</b>	LASAL-Modul oder Projekt konnte nicht geladen werden.	<p>Abhilfe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Projekt neu kompilieren und ganzes Projekt übertragen</li> </ul>
37	<b>BOOTIMAGE FAILURE</b>	Genereller Fehler beim Laden des Betriebssystems.	SIGMATEK kontaktieren
38	<b>APPLMEM ERROR</b>	Fehler bei der dynamischen Applikation-Speicher-Verwaltung (Anwender-Heap).	<p>Abhilfe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fehler bei den allocierten Speicherzugriffen beheben</li> </ul>
39	<b>OFFLINE</b>	Dieser Fehler tritt in der Steuerung nicht auf.	Dieser Fehlercode wird im Programmiersystem benutzt um anzuzeigen, dass keine Verbindung zur Steuerung besteht.
40	<b>APPL LOAD</b>	Reserviert	
41	<b>APPL SAVE</b>	Reserviert	

44	<b>VARAN MANAGER ERROR</b>	Im VARAN Manager wurde eine Fehlernummer hinterlegt und die Programmausführung angehalten.	Abhilfe: - LogFile lesen
45	<b>VARAN ERROR</b>	Ein benötigter VARAN-Client wurde abgesteckt oder es trat ein Kommunikationsfehler mit einem VARAN-Client auf.	Abhilfe: - LogFile lesen - Error Tree
46	<b>APPL-LOAD-ERROR</b>	Fehler beim Laden der Applikation.	Ursache: - Applikation wurde gelöscht.  Abhilfe: - Applikation neu zur Steuerung übertragen.
47	<b>APPL-SAVE-ERROR</b>	Fehler beim Speichern der Applikation.	
50	<b>ACCESS-EXCEPTION-ERROR</b>	Lese-Schreibzugriff auf unerlaubtem Speicherbereich, z.B. Schreiben auf NULL-Pointer.	Abhilfe: - Applikationsfehler beheben
51	<b>BOUND EXCEEDED</b>	Exception-Fehler bei Zugriff auf Arrays. Speicherbereichsüberschreitung in Form eines Zugriffs auf ein ungültiges Element.	Abhilfe: - Applikationsfehler beheben
52	<b>PRIVILEGED INSTRUCTION</b>	Unerlaubter Befehl für aktuellen CPU-Level, z.B. setzen der Segment-Register.	Ursache: - Programmcode der Applikation wurde von der Applikation überschreiben.  Abhilfe: - Applikationsfehler beheben
53	<b>FLOATING POINT ERROR</b>	Fehler während einer Gleitkomma-Operation.	
60	<b>DIAS-RISC-ERROR</b>	Error vom intelligenten DIAS-Master.	Neustart, Meldung an SIGMATEK
64	<b>INTERNAL ERROR</b>	Interner Fehler, alle Applikationen gestoppt.	Neustart, Meldung an SIGMATEK
65	<b>FILE ERROR</b>	Fehler während Dateioperation.	
66	<b>DEBUG ASSERTION FAILED</b>	Interner Fehler	Neustart, Meldung an SIGMATEK

67	<b>REALTIME RUNTIME</b>	<p>Gesamtdauer aller Realtime-Objekte überschreitet maximale Zeit; Zeit kann nicht konfiguriert werden:</p> <p>2 ms bei 386er CPUs 1 ms bei restlichen CPUs</p>	<p>Abhilfe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Echtzeit Task der Applikation optimieren (RtWork).</li> <li>- Echtzeit Task Taktzeit aller Objekte verlangsamen.</li> <li>- Applikationsfehler beheben.</li> <li>- CPU ist im Realtime zu ausgelastet =&gt; Leistungsstärkere CPU verwenden.</li> </ul>
68	<b>BACKGROUND RUN-TIME</b>	<p>Gesamtdauer aller Background-Objekte überschreitet maximale Zeit; Zeit kann durch 2 Systemvariablen konfiguriert werden:</p> <p>-BTRuntime: Verbleibende Restzeit -SWBTRuntime: Vorwahlwert für Runtime-Zähler</p>	<p>Abhilfe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Background Task der Applikation optimieren (Background)</li> <li>- Leistungsstärkere CPU verwenden</li> <li>- SWBTRuntime richtig einstellen</li> </ul>
70	<b>C-DIAS ERROR</b>	Es ist ein Fehlerfall in Verbindung mit einem C-DIAS-Modul aufgetreten.	<p>Ursache:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Ursache dieses Fehlers ist im Logfile dokumentiert</li> </ul> <p>Abhilfe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Das kommt auf die Ursache an</li> </ul>
72	<b>S-DIAS ERROR</b>	Es ist ein Fehlerfall in Verbindung mit einem S-DIAS-Modul aufgetreten.	<p>Mögliche Ursachen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- reales Netzwerk stimmt nicht mit Projekt überein</li> <li>- S-DIAS Client ist defekt</li> </ul> <p>Abhilfe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Logfile auswerten</li> </ul>
75	<b>SRAM ERROR</b>	Es ist ein Fehler beim Initialisieren, Lesen oder Schreiben der SRAM-Daten aufgetreten	<p>Mögliche Ursachen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- SRAM falsch konfiguriert</li> <li>- Batterie für die Versorgung des internen Programmspeichers ist leer</li> </ul> <p>Abhilfe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Logfile auswerten (Event00.log, Event19.log)</li> <li>- Konfiguration überprüfen</li> <li>- Batterie für die Versorgung des internen Programmspeichers wechseln</li> </ul>
97	<b>USER DEFINED 2</b>	Frei verwendbarer Code	
98	<b>USER DEFINED 3</b>	Frei verwendbarer Code	



99	<b>USER DEFINED 4</b>	Frei verwendbarer Code	
100	<b>C_INIT</b>	Start der Initialisierung, Konfiguration wird durchgeführt.	
101	<b>C_RUNRAM</b>	LASAL Projekt wurde erfolgreich vom RAM gestartet.	
102	<b>C_RUNROM</b>	LASAL Projekt wurde erfolgreich vom ROM gestartet.	
103	<b>C_RUNTIME</b>		
104	<b>C_READY</b>	Alles in Ordnung	
105	<b>C_OK</b>	Alles in Ordnung	
106	<b>C_UNKNOWN_CID</b>	Unbekannte Klasse von einem stand-alone oder embedded Objekt; oder unbekannte Basis-Klasse.	
107	<b>C_UNKNOWN_CONSTR</b>	Betriebssystemklasse kann nicht erstellt werden, wahrscheinlich falsches Betriebssystem.	
108	<b>C_UNKNOWN_OBJECT</b>	Hinweis auf ein unbekanntes Objekt in einem Interpreter Programm; Erstellung von mehr als einem DCC080-Objekt;	
109	<b>C_UNKNOWN_CHNL</b>	Nummer des HW-Moduls größer als 60.	
110	<b>C_WRONG_CONNECT</b>	Keine Verbindung zu erforderlichen Kanälen.	
111	<b>C_WRONG_ATTR</b>	Falsche Server-Attribute.	
112	<b>C_SYNTAX_ERROR</b>	Kein spezifizierter Fehler, alle Teilprojekte neu kompilieren, alles übertragen.	
113	<b>C_NO_FILE_OPEN</b>	Versuchte eine unbekannte Tabelle zu öffnen.	
114	<b>C_OUTOF_NEAR</b>	Speicherzuteilung fehlgeschlagen.	
115	<b>C_OUT OF_FAR</b>	Speicherzuteilung fehlgeschlagen.	
116	<b>C_INCOMAPTIBLE</b>	Objekt mit gleichem Namen existiert bereits, hat aber eine andere Klasse.	
117	<b>C_COMPATIBLE</b>	Objekt mit demselben Namen und derselben Klasse existiert bereits, muss upgedated werden.	
224	<b>LINKING</b>	Applikation wird gelinkt.	
225	<b>LINKING ERROR</b>	Fehler beim Linken, Meldung im LASAL Status-Fenster.	
226	<b>LINKING DONE</b>	Linken beendet	

230	<b>OP BURN</b>	Betriebssystem wird in den Flashspeicher gebrannt	
231	<b>OP BURN FAIL</b>	Fehler beim Brennen des Betriebssystems	
232	<b>OP INSTALL</b>	Betriebssystem wird installiert	
240	<b>USV-WAIT</b>	Versorgung wurde abgeschaltet, USV ist aktiv. System wird heruntergefahren	
241	<b>REBOOT</b>	Betriebssystem wird neu gestartet.	
242	<b>LSL SAVE</b>		
243	<b>LSL LOAD</b>		
252	<b>CONTINUE</b>		
253	<b>PRERUN</b>	Applikation wird gestartet.	
254	<b>PRERESET</b>	Applikation wird beendet	
255	<b>CONNECTION BREAK</b>		

## 12 Logohintergrundbeleuchtung (optional)

Die Logohintergrundbeleuchtung kann über die Applikation in beliebiger Farbe und Helligkeit angesteuert werden. Dies wird über die 3 Grundfarben (Rot, Grün, Blau) im Wertebereich zwischen 0 und 100 realisiert.

Einschalten der Versorgung bis Abarbeitung der Autoexec.lsl	Logo leuchtet (weiß)
Im CLI während Abarbeitung der autoexec.lsl bis zur Ausführung der Applikation	Logo blinkt (weiß)
Während der Ausführung der Applikation	Logo leuchtet (weiß)  (außer über die Applikation anders angesteuert)

## 13 Display „Burn-In“ Effekt

Der „Burn-In“ Effekt ist das Einbrennen eines Musters in das Display nach längerer gleichbleibender Anzeige (z.B. ein Bild).

Dieser Effekt wird meist auch als „image sticking“, „memory effect/sticking“ oder „ghost image“ bezeichnet.

Hierbei wird zwischen einem temporären und permanenten Effekt unterschieden, während sich der temporäre Effekt nach längerem Ausschalten des Bildschirms oder durch Anzeigen von dynamischen Inhalten selbst behebt, kann es bei schweren Fällen eines Burn-In zu bleibenden Schäden am Display führen.

Der Effekt kann durch folgende Handhabung auftreten:

- Betrieb ohne Bildschirmschoner
- Längeres Anzeigen eines gleichbleibenden Inhaltes (z.B. eines Bildes)
- Betrieb bei hohen Umgebungstemperaturen
- Betrieb außerhalb der Spezifikationen

Der Effekt kann durch folgende Aktionen verhindert/abgeschwächt werden:

- Verwendung eines Bildschirmschoners
- Deaktivieren des Displays bei Nicht-Verwendung
- Laufender Inhaltswechsel (z.B. Video)

## 14 Reinigung des Touch-Screens

### **ACHTUNG!**

**Bevor die Reinigung des Touch-Screens durchgeführt wird, zuerst das Terminal abschalten, um bei Berührung des Touch-Screens nicht unbeabsichtigt Funktionen bzw. Befehle auszulösen!**

Die Glasflächen nie punktuell, sondern immer großflächig möglichst feucht reinigen. Dadurch wird verhindert, dass durch das Verreiben beim Putzvorgang der auf der Glasoberfläche befindliche Staub, Sand und sonstigen Verunreinigungen Kratzer entstehen.

Bei Entfernen von Fett (Fingerabdrücken u.ä.) einen handelsüblichen Glasreiniger großflächig auftragen. Schaumreiniger haben sich bei diesem Reinigungsvorgang am besten bewährt. Den aufgetragenen Reiniger mit einem weichen, sauberen, farblosen (weißen) Baumwolltuch verteilen. Es darf bei diesem Reinigungsvorgang Druck auf die Glasfläche ausgeübt werden. Diesen Wischvorgang so lange fortsetzen, bis der Reiniger gleichmäßig abtrocknet. Ggf. den Vorgang wiederholen, bis die Verunreinigungen entfernt sind.

Es soll vermieden werden, dass Wasser oder das Reinigungsmittel z.B. durch Lüftungsschlitze am Gehäuse des Terminals in die Elektronik gelangen kann!

Es dürfen keine alkalischen Reiniger und keine harten Gegenstände verwendet werden, die den Touch-Screen zerkratzen bzw. beschädigen könnten.

Sollte das Terminal mit giftigen, ätzenden Chemikalien verschmutzt sein, umgehend das Terminal vorsichtig reinigen, um Verätzungen vorzubeugen!

**Um eine optimale Bedienung des Terminals zu gewährleisten, soll der Touch-Screen in regelmäßigen Abständen von Verschmutzungen gereinigt werden!**

**Um die Lebensdauer des Touch-Screens möglichst groß zu halten, wird eine Bedienung mit dem Finger empfohlen.**

## 15 Entsorgung

Für die Entsorgung des Produktes sind die jeweiligen Richtlinien, möglicherweise länderabhängig, einzuhalten und zu befolgen.

## Änderungen der Dokumentation

Änderungsdatum	Betroffene Seite(n)	Kapitel	Vermerk
24.08.2015			Bezeichnung
12.10.2015	13	3.1 Rückseite	Pin 4 geändert
06.11.2015	14	4 Pufferbatterie	Nullspannungssicher Daten
23.11.2015	7	1.6 Bedieneinheit	Multitouchabstände hinzugefügt
11.12.2015	23	8.3 CAN-Bus Abschluss	120 $\Omega$ statt 150 $\Omega$
23.12.2015	20	8 CAN-Bus Setup	Aktualisiert
22.02.2016	4 16 17 31	1.5 Display 4. Batterietausch 6 Montagevorschriften 13 Display „Burn-In“ Effekt	Pixelfehler Hinweis hinzugefügt Batterie-Abdeckung Hinweis hinzugefügt Kapitel hinzugefügt
19.04.2016	4	1.1 Leistungsdaten	Tabelle aktualisiert
20.06.2016	1 4 7 9 32	 1.1 Leistungsdaten 1.6 Bedieneinheit 2 Mechanische Abmessungen 12 Logohintergrundbeleuchtung	Foto Logohintergrundbeleuchtung Größe Bedienelemente Grafik Optional
23.09.2016	5 6 13 14 14 33	1.4 Umgebungsbedingungen 1.5 Display 8,4" SVGA 3.1 Rückseite   15 Entsorgung	Schockfestigkeitsangabe Lebensdauer hinzugefügt, Hinweise LCD Hinweis microSD Karte X7 USB 2.0 X8, X9 Geschwindigkeit Kapitel hinzugefügt
24.11.2016	28	11 Status- und Fehlermeldungen	Fehlercode 75 hinzugefügt

01.12.2016	8	1.7 Digitale Ausgänge	Bezeichnung auf „Multitouch-Bedienpanel“ geändert
	15	4 Pufferbatterie	Dauerlaststrom und Summenstrom geändert Batterieüberwachung ergänzt
23.01.2017	5	1.2 Elektrische Anforderungen	Tabellen aktualisiert (UL)
	8	1.4 Umgebungsbedingungen 1.9 Sonstiges	
06.02.2017	9	1.9 Sonstiges	Temperaturbeständigkeit der Kabelisolierung ergänzt
21.06.2017	19	6 Montagevorschriften	Hinweis Einbauabstände eingefügt
07.01.2019	9	1.9 Sonstiges	Standard IP Adresse eingefügt
19.06.2019	12	3 Anschlussbelegung	HW-Stände hinzugefügt
21.10.2020	5	1.3 Terminal	Bei Material auf 1,5 mm Aluminiumrahmen eingefügt
	11	2 Mechanische Abmessungen	Ab HW-Version 2.20 eingefügt
24.11.2020	4	1.1 Leistungsdaten	Fußnote Kerne (Programmierung) hinzugefügt
04.03.2021	19	6 Montagevorschriften	Anzugsmoment der Schraubklemmen auf 0,15-0,20 Nm geändert Grafik + Tabelle eingefügt
	21	7.1 Erdung	Textblock neu formuliert
06.12.2022	9	1.9 Sonstiges	UKCA-Konformität
20.11.2023	12	3 Anschlussbelegung	B2CF hinzugefügt

