

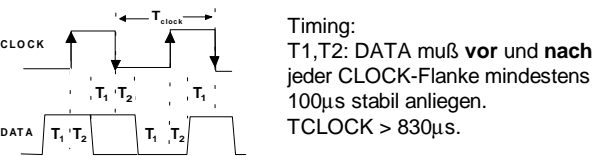
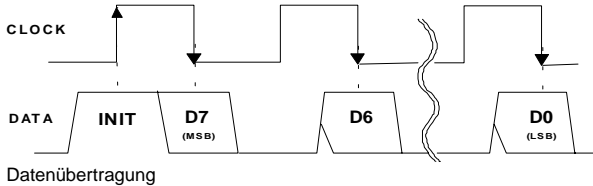
## Betriebsanleitung tico 731.4 und 731.5 - numerische LCD- und LED-Anzeige mit DC-Versorgung



Das Gerät arbeitet als numerische Anzeige mit einem seriellen Übertragungsprotokoll zur Ansteuerung beispielsweise durch eine SPS.

### 1. Beschreibung der Datenübertragung

Die Daten werden seriell mit dem höchstwertigen Bit (MSB) voraus übertragen. Mit der negativen Flanke des Taktsignals wird jeweils ein Datenbit übernommen. Mit einer positiven Taktflanke kann die Datenübertragung initialisiert werden, wenn die Datenleitung zu diesem Zeitpunkt einen High-Pegel aufweist. Eine evtl. noch nicht abgeschlossene Datenübertragung wird damit abgebrochen und die Anzeige für eine neue Übertragungssequenz vorbereitet, die mit der unmittelbar darauffolgenden fallenden Taktflanke beginnt.



### 2. Beschreibung des Übertragungsprotokolls

Die ersten 4 Bits einer Datenübertragungssequenz bestimmen den Übertragungsmodus. Es gibt 2 Modi:

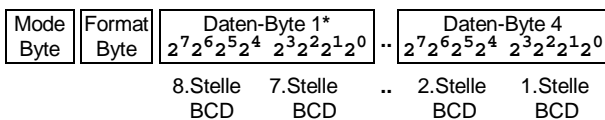
- **BCD-Modus mit insgesamt 6 Bytes (0000 ...)**  
Jede Anzeigeziffer wird im BCD-Code (4 Bit) übermittelt.  
**Hinweis:** Die Anzeige wird erst dann aktualisiert, nachdem das letzte Datenbyte übertragen worden ist.
- **Grafik-Modus mit insgesamt 9 Bytes (0001 ....)**  
Jedes einzelne Segment einer Anzeigestelle wird durch ein Datenbit im zugehörigen Daten-Byte dargestellt.  
**Hinweis:** Die Anzeige wird nach jedem Datenbyte sofort aktualisiert.

Es ist empfehlenswert, jede Übertragungssequenz mit INIT einzuleiten, um jederzeit die Synchronität zu gewährleisten.

#### 2.1. BCD-Modus

Im BCD-Modus wird jede Anzeigestelle durch ihren numerischen 4-Bit-Wert von 0..9 dargestellt. Mit den Werten 10..15 können Sie Sonderzeichen darstellen (siehe Tabelle 1).

##### Protokoll BCD-Modus:



\* 0 731 505: Daten-Byte 1 muß Wert 0 enthalten.

##### Mode-Byte (BCD-Modus):

0000 000x ; x=1: Minuszeichen in ganz linken Anzeigestelle

##### Format-Byte (BCD-Modus):

Bit	LCD (0 731 405) vgl. Abbildung links	LED (0 731 505)
$2^7$	▼ unter 2	rechter Dezimalpunkt
$2^6$	Doppkt. 34 56:78	3. Dezimalp. von rechts
$2^5$	Doppkt. 34:56 78	5. Dezimalp. von rechts
$2^4$	▼ unter 7	
$2^3-2^0$	Anzeigeformat (siehe unten)	

**Anzeigeformat:** bestimmt die Position des Dezimalpunktes bzw. bis zu welcher Stelle mit führenden Nullen (ohne Dezimalpunkt) aufgefüllt wird.

	$2^3..2^0$	Anzeige	$2^3..2^0$	Anzeige
	0 0 0 0	0	1 0 0 0	0
	0 0 0 1	0.1	1 0 0 1	00
	0 0 1 0	0.12	1 0 1 0	000
	:	:	:	:
LED	0 1 0 1	0.12345	1 1 0 1	000000
	0 1 1 0	0.123456	1 1 1 0	0000000
LCD	0 1 1 1	0.123456	1 1 1 1	00000000
		7		

mit Dezimalpunkt      ohne Dez.pkt., Vornullen

##### Bit-Zuordnung je Daten-Byte (BCD-Modus):

BCD	Anzeige	BCD	Anzeige	BCD	Anzeige	BCD	Anzeige
0000	0	0100	4	1000	8	1100	⌈
0001	1	0101	5	1001	9	1101	⌋
0010	2	0110	6	1010	A	1110	⌌
0011	3	0111	7	1011	b	1111	F

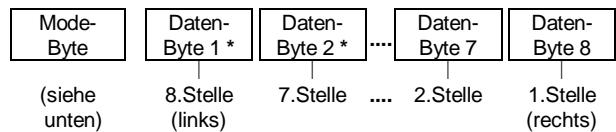
Tabelle 1: Zeichenvorrat BCD-Modus

### 2.2. Grafikmodus

Im Grafikmodus wird jedes einzelne Segment und der Dezimalpunkt jeder Anzeigestelle durch ein Datenbit repräsentiert. Damit können Sie nahezu beliebige Darstellungen erzeugen.

Beachten Sie den Unterschied zwischen LCD und LED!

##### Protokoll Grafik-Modus:

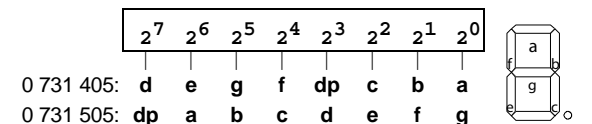


\* 0 731 505: Daten-Byte 1 und 2 muß 0 enthalten.

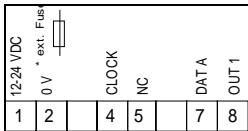
##### Mode-Byte (Grafik-Modus):

Bits	LCD (0 731 405)	LED (0 731 505)
$2^7-2^4$	0001	
$2^3$	▼ unter 2	keine Auswirkung bei LED
$2^2$	Doppkt. 34 56:78	
$2^1$	Doppkt. 34:56 78	
$2^0$	▼ unter 7	

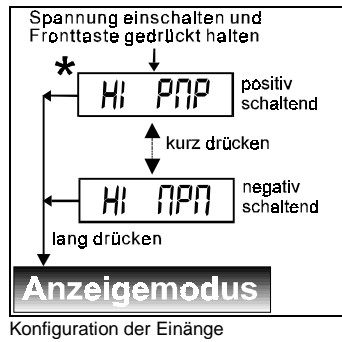
##### Bit-Zuordnung je Daten-Byte (Grafik-Modus):



### 3. Anschlußschema / -konfiguration



Sie können die Anzeige an Steuergeräten mit PNP- oder NPN-Ausgängen betreiben. Die Polarität von CLOCK und DATA können Sie einstellen, wie rechts dargestellt.



Bei Einstellung PNP ist die Signallage so wie umseitig dargestellt (=positiv). Bei NPN verhalten sich beide Signale invertiert (=negative Logik).  
\* PNP ist die Einstellung ab Werk.

⊙ Solange Sie im Anzeigemodus die Fronttaste drücken, aktivieren Sie den Ausgang OUT1.

### 4. Technische Daten

DC-Versorgung	12..24 Vdc; +20/-10%
Stromaufnahme	0 731 405:<20mA, ext.Sich. 0,035AT 0 731 505:<150mA, ext.Sich. 0,15AT
Anzeige	LED: 6-stellig 7,6 mm hoch LCD: 8-stellig, 7 mm hoch
Eingänge	PNP oder NPN programmierbar, Übertragung max. 1200Bd
CLOCK und DATA	Amplitudenschwellen
Amplitudenschwellen	Low/High:< 0,7V / >5V, max 30V <sub>DC</sub>
Ausgang OUT1	PNP, U <sub>max</sub> =V <sub>DC</sub> -2V, I <sub>max</sub> =10mA
Fronttaste	a) Konfiguration beim Einschalten b) aktiviert OUT1 solange gedrückt
Einbau	Fronttafelmontage mit Spannrahmen
Frontabmessung	DIN 48 mm x 24 mm
Einbauausschnitt	45 + <sup>0,6</sup> mm x 22 + <sup>0,3</sup> mm
Fronttafelstärke	max. 26 mm
Einbautiefe	60 mm
Schutzart	Frontseite IP 54
Betriebstemperatur	-10° C bis +50° C
Lagertemperatur	-20° C bis +60° C
Allgemeine Auslegung	DIN EN 61010 Teil 1 bzw. VDE 0411 Teil 1
Schutzklasse	entsprechend II
Überspannungskat.	II
Verschmutzungsgrad	2



Dieses Symbol steht bei Textstellen, die besonders zu beachten sind, damit der ordnungsgemäße Einsatz gewährleistet ist und Gefahren ausgeschlossen werden.

### 5. Sicherheitshinweise

- Der Anwendungsbereich der Produkte liegt in industriellen Prozessen und Steuerungen, wobei die Überspannungen, denen das Produkt an den Anschlußklemmen ausgesetzt wird, auf Werte der Überspannungskategorie II begrenzt sein müssen.
- Dieses Gerät ist gemäß DIN EN 61010 Teil1 bzw. VDE 0411 Teil1 - Sicherheitsbestimmungen für elektrische Meß-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte - gebaut und geprüft und hat das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand verlassen. Um diesen Zustand zu erhalten und einen gefahrlosen Betrieb sicherzustellen, muß der Anwender die Hinweise und Warnvermerke beachten, die in der Betriebsanleitung und diesem Merkblatt für Sicherheitshinweise enthalten sind!
- Einbau und Montage dürfen nur durch eine Elektrofachkraft erfolgen.
- Das Gerät darf nur in eingebautem Zustand betrieben werden.

- Die Anschlußklemmen sind durch den Einbau zu schützen.
- Um die Handrücksicherheit der Anschlußklemmen einzuhalten, ist ein ordnungsgemäßer Anschluß der stromführenden Leiter an die Klemmen erforderlich.
- Wenn ein gefahrloser Betrieb nicht mehr möglich ist, so ist das Gerät außer Betrieb zu setzen und gegen unabsichtlichen Betrieb zu sichern.
- Die Versorgung sollte aus einer SELV-Spannungsversorgung (siehe DIN EN 60950) erfolgen.
- Die Einbauumgebung und Verkabelung hat maßgeblichen Einfluß auf die EMV (Störausendung und Störfestigkeit) des Gerätes, so daß bei der Inbetriebnahme die EMV der gesamten Anlage (Gerät) sicherzustellen ist.
- Es dürfen nur gleichartige Stromkreise mit den Anschlußklemmen verbunden werden, SELV-Stromkreise bzw. ELV-Stromkreise bei maximalem Anschlußquerschnitt von 1 mm<sup>2</sup>.
- An nicht belegten Anschlußklemmen sind die Klemmschrauben vollständig einzudrehen.

© 1996 HENGSTLER GmbH

Für diese Dokumentation erhebt die Firma HENGSTLER GmbH Urheberrechtsschutz.

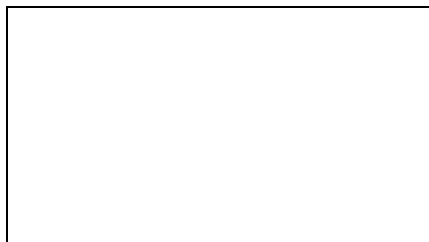
Technische Änderungen und Verbesserungen, die dem Fortschritt unserer Geräte dienen, behalten wir uns vor. Diese Dokumentation darf ohne vorherige schriftliche Zustimmung der HENGSTLER GmbH weder abgeändert, erweitert oder vervielfältigt, noch sonst in Widerspruch zu deren berechtigten Interessen verwendet werden.

# HENGSTLER

Hengstler GmbH  
Postfach 11 51  
D-78550 Aldingen  
Germany  
Tel. +49-7424-89 462  
Fax +49-7424-89 470



Member of the **DANAHER CORPORATION** U.S.A.



## Operating instructions for tico 731.4 and tico 731.5

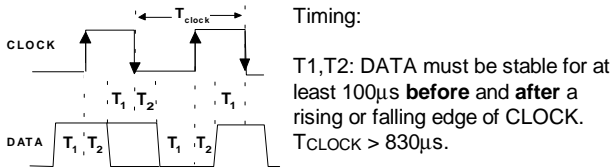
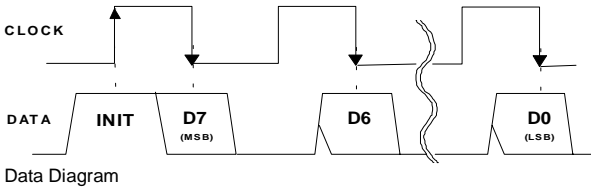
### - DC powered numeric PLC-Display



With its serial interface this numeric display is suitable for PLCs.  
 0 731 405: 8 LCD digits, 8 decimal points, 4 additional symbols  
 0 731 505: 6 LED digits, 6 decimal points.  
 A transistor output can be activated by the front key.

### 1. Description of the Data Interface

The data is transferred bitwise starting with the most significant bit (MSB). Each data bit is clocked in by the falling edge of the CLOCK signal. A HIGH level on DATA during a rising edge of CLOCK initialises the data transfer sequence and cancels a previously started transmission (INIT) and the display is prepared for a new transfer sequence which starts immediately with the next falling edge of CLOCK.



### 2. Description of the Transfer Protocol

With the first 4 bits of a data transfer sequence you select the transfer mode, which determines how the following bits are interpreted. There are 2 modes:

- BCD mode: sequence length of 6 bytes (0000 ...)**  
 Each display digit is transferred in BCD (4 bits).  
**Note:** The display is updated only after the last data byte has been transferred.
- Graphics mode: total seq. length of 9 bytes (0001 ...)**  
 Bitwise representation of all display segments allows you to create any display readout.  
**Note:** The display updates every time a data byte has been clocked in.

We recommend to precede each data transfer sequence with an INIT bit in order to maintain synchrony.

#### 2.1. BCD mode

A digit is represented by its 4-bit numeric value 0..9. Moreover, the values 10..15 allow you to display letters as shown in table 1.

protocol BCD mode:

Mode Byte	Format Byte	data byte 1*	..	data byte 4
		$2^7 2^6 2^5 2^4$		$2^3 2^2 2^1 2^0$
		8.Stelle BCD		1.Stelle BCD

\* 0 731 505: data byte 1 must contain value 0.

mode byte (BCD mode):

0000 000x ; x=1: minus sign in leftmost digit

format byte (BCD mode):

Bit	LCD (0 731 405) see graphic on the left	LED (0 731 505)
$2^7$	▼ (triangle under 2)	rightmost decimal point
$2^6$	colon 3 4 5 6 : 7 8	3rd decimal pt. from right
$2^5$	colon 3 4 : 5 6 7 8	5th decimal pt. from right
$2^4$	▼ (triangle under 7)	no effect
$2^3-2^0$	display format (see below)	

display format: determines the position of the decimal point or the position up to which leading zeros are displayed (no decimal point)

	$2^3..2^0$	display		$2^3..2^0$	display
	0 0 0 0	0		1 0 0 0	0
	0 0 0 1	0.1		1 0 0 1	00
	0 0 1 0	0.12		1 0 1 0	000
	:	:		:	:
LED	0 1 0 1	0.12345		1 1 0 1	000000
	0 1 1 0	0.123456		1 1 1 0	0000000
LCD	0 1 1 1	0.1234567		1 1 1 1	00000000

with decimal point

w/o decimal pt., leading 0s

Bit assignment of data bytes in BCD mode:

BCD display	BCD display	BCD display	BCD display
0000 0	0100 4	1000 8	1100 C
0001 1	0101 5	1001 9	1101 d
0010 2	0110 6	1010 A	1110 E
0011 3	0111 7	1011 b	1111 F

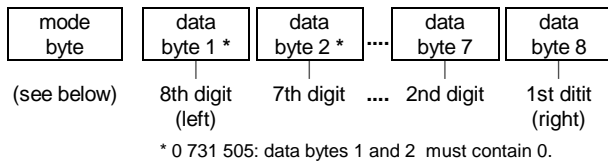
table 1: digit values in BCD mode

#### 2.2. Graphics mode

In graphics mode one display digit comes in one data byte with the bits assigned to the 7 segments plus the decimal point.

Notice the difference between LCD and LED!

protocol graphics mode:

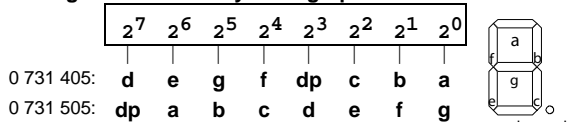


\* 0 731 505: data bytes 1 and 2 must contain 0.

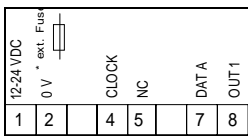
mode byte in graphics mode:

Bits	LCD (0 731 405)	LED (0 731 505)
$2^7-2^4$	0001	
$2^3$	▼ (triangle under 2)	no effect on LED version
$2^2$	colon 3 4 5 6 : 7 8	
$2^1$	colon 3 4 : 5 6 7 8	
$2^0$	▼ (triangle under 7)	

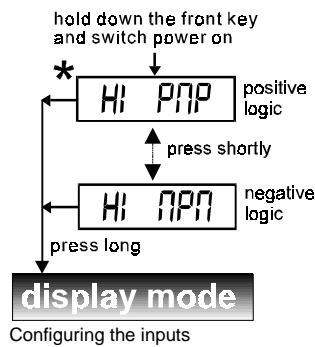
bits assignment of data bytes in graphics mode:



### 3. Terminal connection and configuration



The display can be driven by a control device with PNP or NPN outputs. The polarity of CLOCK and DATA can be configured accordingly as shown on the right.



With the inputs configured to PNP the signal level is positive as shown in the data diagram on the first page. With NPN the signal level is inverted, i.e. negative logic.  
\* PNP is the factory default.

While pressing the front key in display mode you activate the transistor output OUT1.

### 4. Specifications

DC Power Supply	12..24 Vdc; +20/-10%
Current consumption	0 731 405:<20mA, ext.fuse 0,035AT 0 731 505:<150mA, ext.fuse 0,15AT
Display	0 731 405: LED 6-digit 7,6 mm 0 731 505: LCD 8-digit, 7 mm
Inputs (CLOCK and DATA)	PNP or NPN configurable, transfer rate max. 1200Bd
Amplitude threshold	Low/High:< 0,7V / >5V, max 30Vdc
Output OUT1	PNP, $U_{max}=V_{DC}-2V$ , $I_{max}=10mA$
Front key	a) Configuration menu on power up b) activates OUT1 while pressed
Mounting	frontpanel mounted with clamping frame
Front dimension	DIN 48 mm x 24 mm
Panel cut-out	$45 + 0.6$ mm x $22 + 0.3$ mm
Panel thickness	max. 26 mm
Product depth	60 mm
Protection class	front side IP 54
Operating temperature	-10° C to +50° C
Storage temperature	-20° C to +60° C
General rating	DIN EN 61010 part 1, VDE 0411 part 1
Protection class	according to class II
Overvoltage	category II
Contamination	level 2



This symbol indicates passages in the text which you have to pay special attention to so as to guarantee proper use and preclude any risk.

### 5. Safety and warning hints

This instrument has been built and tested in accordance with VDE 0411, part1 (EN 61010, part 1), protection class II - Protection Measures for Electronic Measuring Instruments - and has left our works in safe and proper condition.

In order to maintain these conditions and to ensure safe operation, the user must observe the instructions and warnings provided in these operation instructions.

- **Maximum operation voltages must not be exceeded!**  
To prevent dangerous structure-borne currents, this device has to be run on safety extra-low voltage (SELV). For protection, please use an external fuse (see Electrical Specifications).
- Installation of electrical devices should only be carried out by a qualified electrician.
- Panel mounting devices should only be operated when properly mounted in the panel.
- Connection terminals are to be protected by proper installation.
- The screws of unused connection terminals have to be fully screwed in.

- In order to ensure hand contact safety at the connection terminals, live wires must be connected properly to the connection terminals.
- If safe operation can no longer be ensured, the display must be disabled and secured against accidental operation.
- Application: Industrial processes and control systems. Overvoltage at the connection terminals must be limited to the values within overvoltage category II.
- Installation environment and wiring are influential on the display's EMC: Thus the installer must secure EMC of the whole facility (device).
- In electrostatically threatened areas please take care for neat ESD-protection of plug and connecting cable during installation work.
- Only circuits of the same type are allowed to be connected to the terminals, SELV sources or ELV sources with 1 mm<sup>2</sup> wiring.

© 1996 HENGSTLER GmbH

HENGSTLER GmbH claims the copyright for this documentation. This documentation may not be changed, amended, or copied without prior written consent of HENGSTLER GmbH, and may not be used in contradiction to this company's rightful interests.

# HENGSTLER

Hengstler GmbH  
Postfach 11 51  
D-78550 Aldingen  
Germany  
Tel. +49-7424-89 462  
Fax +49-7424-89 470



Member of the **DANAHER CORPORATION** U.S.A



# Zusatz zur Bedienungsanleitung des Typs 731.4 / 5, Supplementary information to the manual of Type 731.4 / 5

Dieser Zusatz ist unbedingt zu beachten und darf nicht von der Bedienungsanleitung getrennt aufbewahrt werden!  
This Supplementary information has to be paid attention to and kept under any circumstances together with the manual!

## 1. Sicherheitshinweise

Die Geräte sind geeignet für den Einsatz in industriellen Steuerungen und der Prozessindustrie, sowie des Maschinen- und Anlagenbaus.

Sie sind entsprechend der Schutzklasse II aufgebaut und gemäß IEC/EN 61010 und EN 50178 geprüft.

Sie haben das Werk in einwandfreiem Zustand verlassen.

Um diesem Zustand zu erhalten und um einen gefahrlosen Betrieb sicherzustellen, muss der Anwender die Hinweise und Warnvermerke beachten, die in dieser Betriebsanleitung enthalten sind.

- Die Installation des Gerätes darf nur von einer qualifizierten Elektrofachkraft erfolgen.
- Die Geräte dürfen nur im eingebauten Zustand betrieben werden.
- Vor der Inbetriebnahme ist sicherzustellen, dass die angeschlossenen Betriebs- und Steuerspannungen den zulässigen Werte, entsprechen.

### 1.1 Elektrische Sicherheit /EMV

- Die Versorgung der Geräte mit der Betriebsspannung DC12 - 24 V muss aus einer SELV-Quelle erfolgen.
- Die Geräte dürfen nicht an ein Gleichstromnetz angeschlossen werden.
- Mit SELV in galvanischer Verbindung stehende Anschlüsse dürfen nur potenzialfrei (sicher elektrisch getrennt zu LV) oder mit anderen SELV-Stromkreisen verbunden werden.
- Die Steckanschlussklemmen dürfen nur spannungslos gesteckt/getrennt werden!
- Die Nummerierung der Steckanschlussklemmen und der zugehörigen Buchsenleisten ist zu beachten!
- Nicht belegte Anschlussklemmen (NC) dürfen nicht beschaltet werden!
- Bei nicht belegten Anschlussklemmen (NC) sind die Klemmschrauben vollständig einzudrehen.
- Die Anschlussklemmen sind durch den Einbau gegen Berührung zu schützen!
- Wenn anzunehmen ist, dass ein gefahrloser Betrieb nicht mehr möglich ist, so ist das Gerät außer Betrieb zu setzen und gegen unabsichtlichen Betrieb zu sichern! Es ist anzunehmen, dass ein gefahrloser Betrieb nicht mehr möglich ist,
  - wenn das Gerät sichtbare Beschädigungen aufweist,
  - wenn das Gerät nicht mehr arbeitet,
  - nach längerer Lagerung unter ungünstigen Verhältnissen,
  - nach schweren Transportbeanspruchungen.
- Die Einbauumgebung und Verkabelung hat maßgeblichen Einfluss auf die EMV (Störaussendung und Störfestigkeit) des Gerätes, Bei der Inbetriebnahme ist die EMV der gesamten Anlage sicherzustellen.
- Die Leitungslänge der ist auf maximal 30 m zu begrenzen und nur für innerhalb von Gebäuden vorgesehen.
- Zur Dämpfung möglicher Störaussendung schaltender Kontakte (Relaisausgänge) ist eine Beschaltung entsprechend der geschalteten Last vorzunehmen. Optimal ist eine Beschaltung direkt an der Last.

## 1. Safety instructions

This device is intended for industrial processes and controls as well as machine building.

This device has been built and tested in accordance with protection class II, IEC/ EN 61010 and EN 50178 and has left our works in safe and proper condition. In order to maintain these conditions and to ensure safe operation, the user must observe the instructions and warnings provided in these operating instructions.

- Installation of electrical devices has to be carried out by a qualified electrician.
- The device is only to be operated when properly mounted
- Before switching on, make sure that the power and control voltages do not exceed the values specified in the technical data.

### 1.1 Electrical safety /EMC

- The supply voltage must be derived from a SELV SOURCE (12-24 VDC versions).
- This counter is not allowed to be connected to a direct current network.
- Terminals with a galvanic connection to SELV are only allowed to be connected potential-free (secure electrical separation to LV) or with other SELV-circuits.
- The plug-in terminals, at rear of the unit, must not be accessed before first isolating the supply.
- The identification numbers of the plug-in terminals and of the corresponding socket strip must be observed.
- Unassigned terminals (NC) may not be connected!
- The clamp screws of not used connecting terminals (NC) have to be screwed in completely.
- Connection terminals are to be protected against contacts by installation!
- In a situation where failure of the device could cause harm to people, animals or property, additional safety measures must be employed, e.g. stop switches, protection devices etc. It is to be assumed, that a safely operation is no longer possible when:
  - the device shows visible damage
  - the device doesn't work any more
  - after long storage under unfavourable conditions
  - after high transport demands
- The mounting and environment and nearby cabling have an important influence on the EMC (noise radiation and noise immunity) of the counter. When putting into operation, the EMC of the whole installation (unit) has to be secured.
- Cable length has to be less than 30 meters and are allowed for in building operation only
- For damping possible interfering signals of switching contacts (relay outputs) a wiring corresponding to the active load has to be taken care of. Ideal would be a wiring direct to the load.