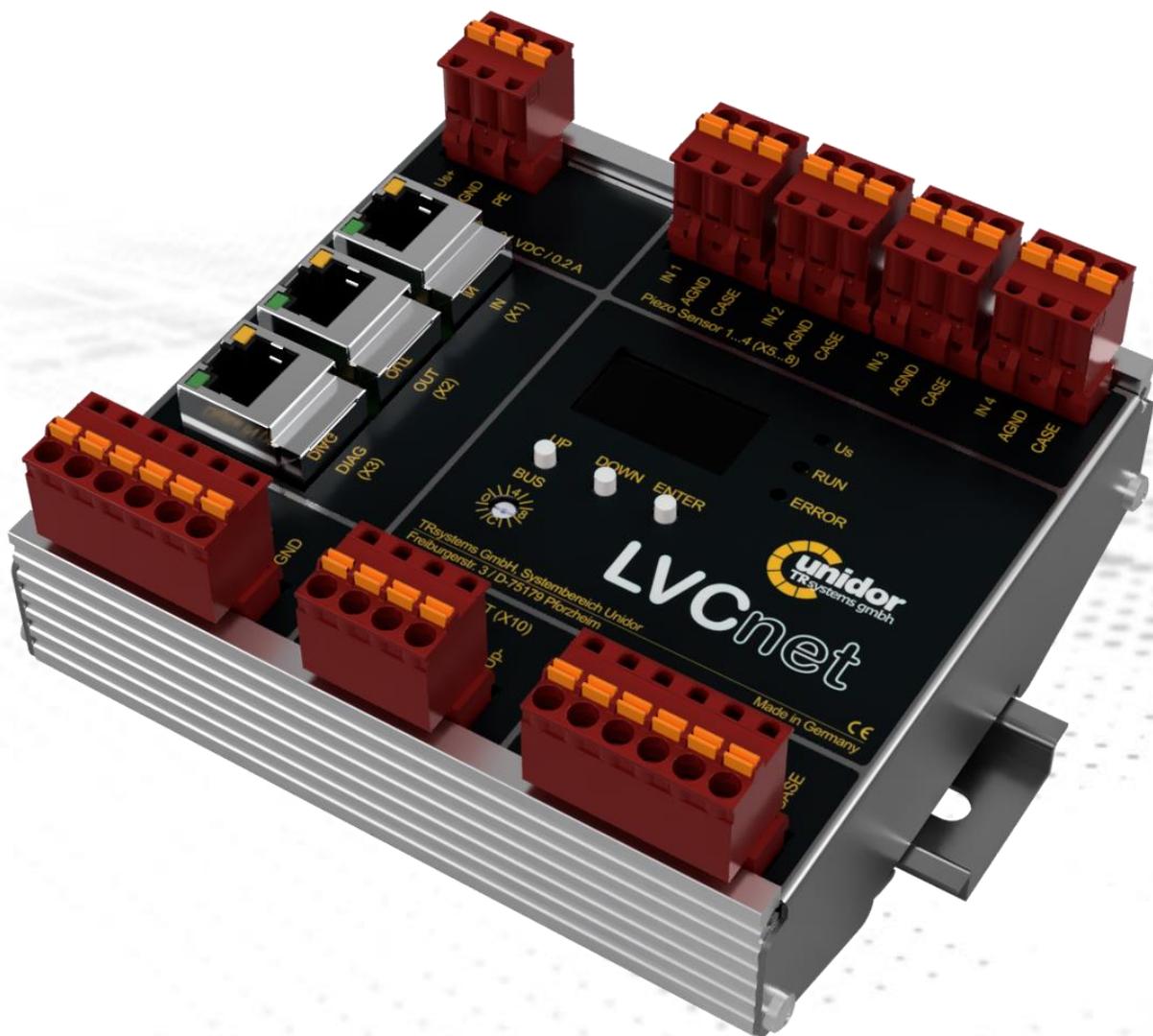


# Handbuch LVCnet

Ref.: Handbuch\_LVCnet.docx  
03.05.2023



Änderungen vorbehalten

---

# Handbuch LVCnet

Ref.: Handbuch\_LVCnet.docx  
03.05.2023

## © TRsystems GmbH, Systembereich Unidor

D-75179 Pforzheim  
Freiburger Straße 3  
Tel.: +49 (0)7231 / 3152 0  
Fax: +49 (0)7231 / 3152 99  
unidor@trsystems.de  
www.unidor.de | www.trsystems.de

### Urheberrechtsschutz

Dieses Handbuch, einschließlich der darin enthaltenen Abbildungen, ist urheberrechtlich geschützt. Drittenwendungen dieses Handbuchs, welche von den urheberrechtlichen Bestimmungen abweichen, sind verboten. Die Reproduktion, Übersetzung sowie die elektronische und fotografische Archivierung und Veränderung bedarf der schriftlichen Genehmigung durch den Hersteller. Zuwiderhandlungen werden verfolgt und entsprechende Schadensersatzansprüche geltend gemacht.

### Änderungsvorbehalt

Jegliche Änderungen, die dem technischen Fortschritt dienen, bleiben vorbehalten.

### Dokumenteninformation

Ausgabe-/Rev.-Datum:	03.05.2023
Dokument-/Rev.-Nr.:	05
Dateiname:	Handbuch_LVCnet.docx
Verfasser:	HOT

### Schreibweisen

*Kursive* oder **fette** Schreibweise steht für den Titel eines Dokuments oder wird zur Hervorhebung benutzt.

*Courier*-Schrift zeigt den Text an, der auf dem Display bzw. Bildschirm sichtbar ist und die Menüauswahlen von Software.

„ < > “ weist auf Tasten der Tastatur Ihres Computers hin (wie etwa <RETURN>).

### Änderungen vorbehalten

TRsystems GmbH,  
Systembereich Unidor  
Freiburger Straße 3  
75179 Pforzheim  
Tel. +49 (0)7231 / 3152 0  
unidor@trsystems.de  
[www.unidor.de](http://www.unidor.de)

## 1 Inhaltsverzeichnis

1	Inhaltsverzeichnis .....	3
2	Änderungsindex .....	6
3	Übersicht .....	7
4	Technische Daten LVCnet .....	8
4.1	Das Messprinzip .....	8
4.2	Funktionsumfang .....	9
4.2.1	OLED-Anzeige .....	10
4.2.1.1	Menüsteuerung .....	10
4.2.1.2	IP-Adresse .....	12
4.2.1.3	MAC-Adresse .....	12
4.2.2	Ladungseingänge 1...4 .....	13
4.2.2.1	Trigger .....	13
4.2.2.2	Min-Max Messung (Teach) .....	13
4.2.2.3	Scale .....	13
4.2.2.4	Channel Limits – Kanalweise Skalierung .....	13
4.2.3	Digitaleingänge 1...4 .....	14
4.2.4	Digitalausgänge 1...2 .....	14
4.2.5	Analogausgänge 1...4 .....	14
4.3	Elektrische Kenndaten .....	15
4.4	Umgebungsbedingungen .....	16
4.5	Maßzeichnung .....	16
4.6	Mechanik / Lieferumfang .....	16
5	Inbetriebnahme Ethernet – Variante .....	17
5.1	Einschalten des Gerätes .....	17
5.2	Übersicht .....	18
5.3	LVCnet – Varianten .....	21
5.3.1	LVCnet – LVCpro Ersatz .....	21
5.3.2	LVCnet – Freie Konfiguration .....	23
5.4	Update des Gerätes .....	25

Änderungen vorbehalten

5.5	TCP/IP-Einstellungen.....	27
5.6	Logout.....	27
6	Inbetriebnahme EtherCAT – Variante.....	28
6.1	Allgemeines.....	28
6.2	EtherCAT-Funktionsprinzip.....	28
6.3	Installieren / hinzufügen der ESI-Datei LVCnet-XXXX-EC.XML.....	29
6.4	Test des Verstärkers im „Free Run-Modus“ mit TwinCAT.....	29
6.5	Beschreibung des Prozessabbildes.....	30
6.5.1	Ladungswerte Kanal 1 – 4 „Charge Inputs“.....	30
6.5.2	Zustand der Digitalen Eingänge 1-2 „Digital Inputs“ / Limit Erkennung.....	30
6.5.3	ADC-Ersatzwert des (skalierten) Ladungswertes 1 -4 „Analog Inputs“.....	31
6.5.4	Min-Max Messung des Ladungswertes „Peakvalues“.....	31
6.5.5	Steuerung des Ladungsverstärkers „Control“.....	31
6.5.5.1	Trigger 1...4 Messfenster.....	31
6.5.5.2	Teach 1...4 Maximalwert / Minimalwert ermitteln.....	31
6.5.5.3	Scale 1...4 Skalierung der Eingangsstufe(n).....	31
6.5.6	Digital Outputs (Digitale Ausgänge).....	31
6.5.7	Channel Limits – Kanalweise Skalierung der ADC-Ersatzwerte.....	32
6.5.8	Übersicht aller Variablen.....	33
6.6	Konfigurieren der PDI / PDO Objekte.....	34
7	CoE (CAN over EtherCAT) Objekte.....	35
7.1	Objekt 1000h: Gerätetyp.....	35
7.2	Objekt 1008h: Hersteller Gerätenamen.....	35
7.3	Objekt 1009h: Hersteller Hardwareversion.....	36
7.4	Objekt 100Ah: Hersteller Softwareversion.....	36
7.5	Objekt 1018h: Identity Objekt.....	36
7.6	Objekt 2018h: Ext. Deviceinformation Objekt.....	38
7.7	Objekt 201Ah: Calibration Information Objekt.....	40
7.8	Gesamtübersicht Objektverzeichnis.....	42
8	Firmwareupdate über TwinCAT®.....	43
9	Vorgehensweise zum Updaten der Software.....	46

Änderungen vorbehalten

10 Inbetriebnahme Profinet – Variante .....	48
10.1 Installieren / Hinzufügen der GSDML – Datei .....	48
10.2 Hinzufügen der LVCnet zu einem PROFINET I/O System .....	48
10.3 Beschreibung der Module .....	49
10.3.1 Prozessabbild des „Charge_Control“ Moduls.....	49
10.3.1.1 Beschreibung Eingangsabbild „Charge_Control“ .....	49
10.3.1.2 Beschreibung Ausgangsabbild „Charge_Control“ .....	50
10.3.2 Prozessabbild des „Charge Inputs 1..4 Oversampling“ Moduls .....	51
10.3.2.1 Beschreibung Ausgangsabbild „Charge Control with Oversampling“ .....	51
10.3.2.2 Beschreibung Eingangsabbild Submodul „Charge IN 10 Times Oversampling .....	51
10.3.2.3 Beschreibung Baugruppenparameter „Charge Control with Oversampling“ .....	52
10.3.3 Prozessabbild des „Analog_Input“ Moduls.....	53
10.3.3.1 Beschreibung Eingangsabbild „Analog_Input“ .....	53
10.3.3.2 Beschreibung Ausgangsabbild „Analog_Input“ .....	53
10.3.4 Prozessabbild des „Peak_Input“ Moduls .....	54
10.3.4.1 Beschreibung Eingangsabbild „Peak_Input“ .....	54
10.3.5 Prozessabbild des „Status“ Moduls.....	55
10.3.5.1 Beschreibung Eingangsabbild „Status“ .....	55
10.3.6 Prozessabbild des „Digital_Output“ Moduls.....	56
10.3.6.1 Beschreibung Ausgangsabbild „Digital_Output“ .....	56
10.3.7 Prozessabbild des „Digital_Input“ Moduls.....	57
10.3.7.1 Beschreibung Eingangsabbild „Digital_Input“ .....	57
10.3.7.2 Beschreibung Baugruppenparameter „Digital_Input“ .....	58
10.3.8 Prozessabbild der „Analog_Output“ Module .....	59
10.3.8.1 Funktionsbeschreibung „Analog_Output_DepScale“ .....	60
10.3.8.2 Beschreibung Ausgangsabbild „Analog_Output_DepScale“ .....	60
10.3.9 Prozessabbild des „Analog_Output_Straight“ Moduls.....	61
10.3.9.1 Beschreibung Ausgangsabbild „Analog_Output_Straight“ .....	61
11 EU-Konformitätserklärung .....	62

Änderungen vorbehalten

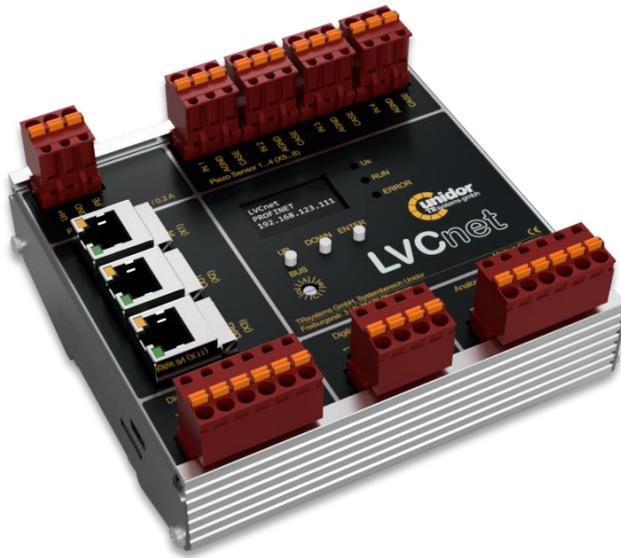
## 2 Änderungsindex

Änderung:	Datum:	Index:
Erstausgabe	15.12.2021	00
Profinet-Variante hinzugefügt	03.08.2022	01
Passwörter und MAC-Adresse hinzugefügt	02.12.2022	02
Überarbeitung, EU-Konformitätserklärung	20.01.2023	03
Oversampling für Profinet hinzugefügt	16.03.2023	04
DHCP in ETH-Variante hinzugefügt	03.05.2023	05

Änderungen vorbehalten

### 3 Übersicht

Die Ladungs-Verstärker-Casette **LVCnet** ist ein digitaler 2/4-Kanaliger Ladungs-Messverstärker mit integriertem Multiprotokoll Feldbus-Interface zur Messung von Kraft, Tonnage, Druck, Beschleunigung, Vibration und Torsion mittels piezoelektrischer Sensoren.



Die hohe Abtastrate und hohe Auflösung ermöglichen die Auswertung sehr schneller Prozesse für alle Arten von Piezo-Sensoren.

Das robuste Aluminiumgehäuse für die Hutschienenmontage ermöglichen die Verwendung der LVCnet in rauer Industrieumgebung und garantieren eine zuverlässige und langlebige Funktionalität.

Die geringe Drift der Eingangsstufen sowie die digitale Verarbeitung des Ladungssignals sind sehr präzise und erlauben daher auch quasistatische Messungen.

Das Produkt verfügt über Analogausgänge, die die Verwendung ohne einen Feldbus ermöglichen. In dieser Betriebsart wird das digitalisierte Ladungssignal über einen 16 Bit DAC wieder als Analogsignal ( $\pm 10V$ ) für übergeordnete Steuerungen zur Verarbeitung bereitgestellt. Die Triggerung erfolgt in dieser Betriebsart über einen der 4 vorhandenen digitalen Eingänge.

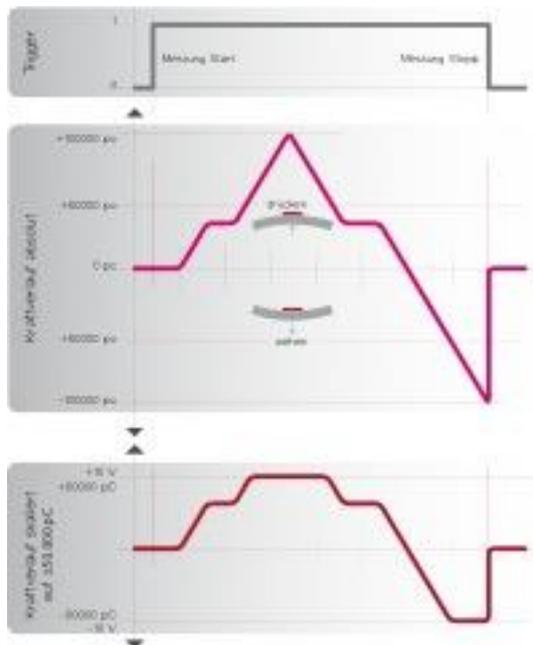
Die integrierten digitalen Ausgänge ermöglichen es unabhängig von einer übergeordneten Steuerung eine Triggerüberwachung, Drahtbruchüberwachung sowie eine Min-/Maxüberwachung der Sensorsignale zu realisieren.

Änderungen vorbehalten

## 4 Technische Daten LVCnet

### 4.1 Das Messprinzip

Das Prozessbild ist wahlweise absolut oder skaliert darstellbar. Solange der Trigger „log 0“ ist, bleibt das Ausgangssignal, unabhängig vom Eingangssignal, immer Null. Die Signalauswertung startet mit dem Triggersignal „log 1“ und endet mit „log 0“.



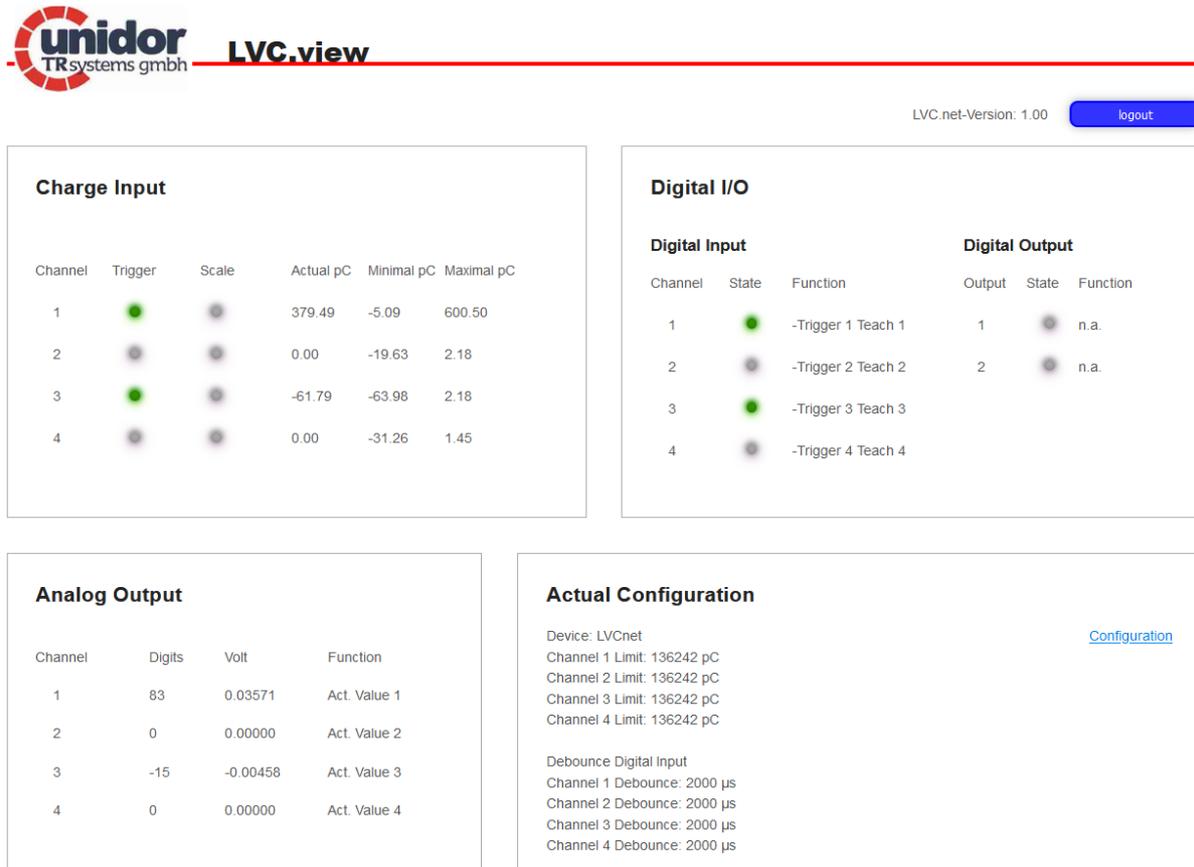
Der Piezo liefert bei Druck einen positiven und bei Zug einen negativen Signalverlauf. So ist problemlos eine Druck-/Zug-Auswertung möglich. Die Absolutmessung zeigt, solange das Triggersignal 'log 1' ist, den realen Prozessverlauf des Piezo-Ausgangssignals in  $\pm$  pC (picoCoulomb). Die skalierte Messung erfolgt in Bereich  $\pm$  10V oder  $\pm$  32 767 Digit, also in 12 Bit ADC-Darstellung. Die Skalierung Coulomb/Spannung ist frei wählbar.

100.000 Sampels/sec und Kanal garantieren eine präzise und schnelle Prozessdarstellung. Wir liefern die LVCnet auch voll kalibriert mit Kalibrierzertifikat.

Änderungen vorbehalten

## 4.2 Funktionsumfang

Die LVCnet ist ein digitaler Ladungsverstärker der zweiten Generation. Dieser ersetzt nicht nur den Vorgänger, die LVCpro, sondern bietet zusätzliche Features wie eine OLED-Anzeige direkt auf der Hardware, 4 anstatt 2 Ladungseingängen, 4 digitale Eingänge, 2 digitale Ausgänge und 4 frei konfigurierbare analoge Ausgänge.



**unidor TRsystems gmbh LVC.view** LVC.net-Version: 1.00 [logout](#)

### Charge Input

Channel	Trigger	Scale	Actual pC	Minimal pC	Maximal pC
1	<span style="color: green;">●</span>	<input type="text"/>	379.49	-5.09	600.50
2	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	0.00	-19.63	2.18
3	<span style="color: green;">●</span>	<input type="text"/>	-61.79	-63.98	2.18
4	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	0.00	-31.26	1.45

### Digital I/O

Digital Input			Digital Output		
Channel	State	Function	Output	State	Function
1	<span style="color: green;">●</span>	-Trigger 1 Teach 1	1	<input type="checkbox"/>	n.a.
2	<input type="checkbox"/>	-Trigger 2 Teach 2	2	<input type="checkbox"/>	n.a.
3	<span style="color: green;">●</span>	-Trigger 3 Teach 3			
4	<input type="checkbox"/>	-Trigger 4 Teach 4			

### Analog Output

Channel	Digits	Volt	Function
1	83	0.03571	Act. Value 1
2	0	0.00000	Act. Value 2
3	-15	-0.00458	Act. Value 3
4	0	0.00000	Act. Value 4

### Actual Configuration

Device: LVCnet [Configuration](#)

Channel 1 Limit: 136242 pC  
Channel 2 Limit: 136242 pC  
Channel 3 Limit: 136242 pC  
Channel 4 Limit: 136242 pC

Debounce Digital Input  
Channel 1 Debounce: 2000 µs  
Channel 2 Debounce: 2000 µs  
Channel 3 Debounce: 2000 µs  
Channel 4 Debounce: 2000 µs

Abbildung 1: Hauptoberfläche der LVCnet - Ethernet Konfiguration

Es sind folgende Funktionsgruppen integriert:

Änderungen vorbehalten

## 4.2.1 OLED-Anzeige

Die neue OLED-Anzeige gibt für den Benutzer mehrere Ausgaben und Informationen aus. Beim Start-Up wird zunächst die Ausgabe der analogen Ausgänge (Abbildung 2) angezeigt. Hier sind die Ausgangsspannungen (Kapitel 4.2.5) zu sehen.

Durch das Drücken der unter dem OLED liegenden Tastern kann die Anzeige umgestellt werden. Es stehen folgende weitere Anzeigen zur Verfügung:

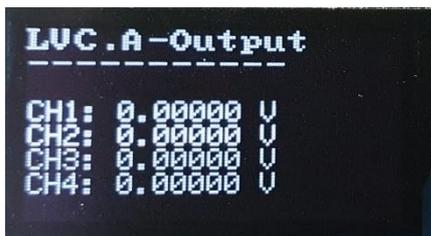


Abbildung 2: Anzeige der Analogausgänge

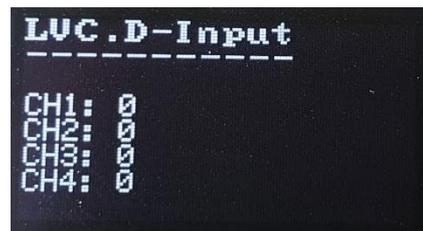


Abbildung 3: Anzeige des Zustands der digitalen Eingänge

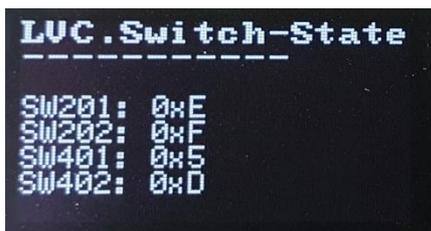


Abbildung 4: Anzeige der HEX-Code Einstellung (Verstärkungsfaktor) Nur im LVCpro Modus

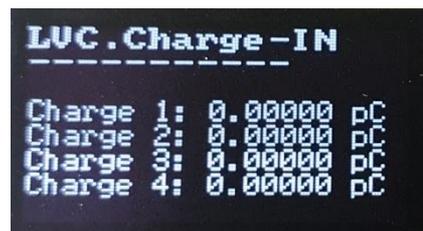


Abbildung 5: Anzeige der Ladungseingänge

### 4.2.1.1 Menüsteuerung

Für die Steuerung sind 3 Taster unterhalb des OLED-Displays vorgesehen. Grundsätzlich sind die Funktionen der Taster wie folgt:

- Linker Taster → Aktion nach oben (UP)
- Mittlerer Taster → Aktion nach unten (DOWN)
- Rechter Taster → Aktion bestätigen (ENTER)

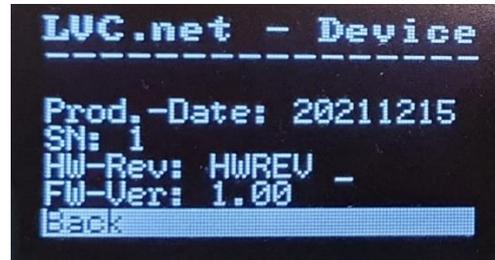
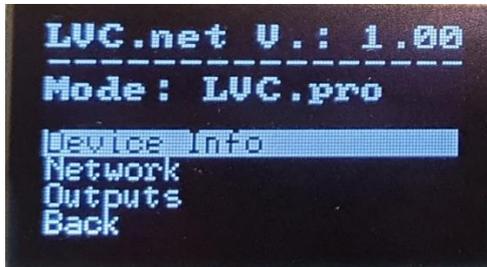
Die in Kapitel 4.2.1 gezeigten Abbildungen sind als Übersichtsanzeigen anzusehen. Die jeweiligen Ansichten können mit den Tastern „up“ und „down“ gewechselt werden. Um mehr Informationen über das Gerät erfahren zu können kann das Menü durch das einmalige Drücken der „Enter“-Taste aufgerufen werden.

Die folgenden Übersichten zeigen die Menühierarchie des Gerätes

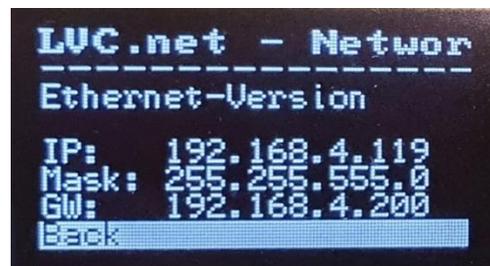
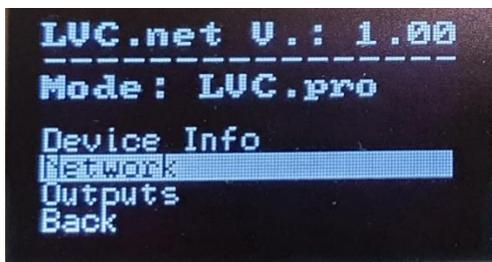
Änderungen vorbehalten

# Handbuch LVCnet

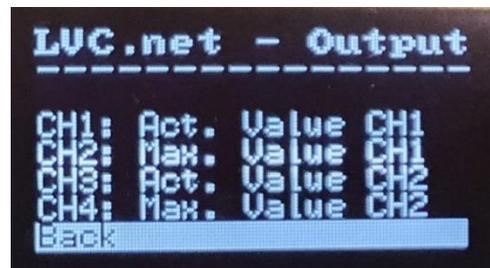
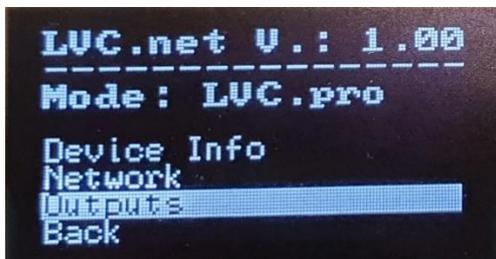
Ref.: Handbuch\_LVCnet.docx  
03.05.2023



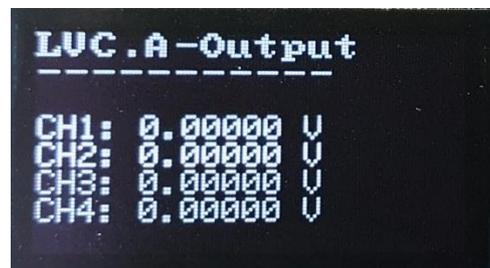
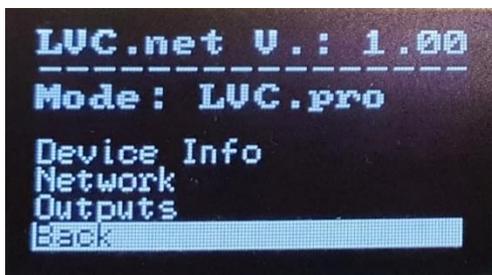
Menüführung zu Informationen über das Gerät.



Menüführung zu Informationen zu den Netzwerkeigenschaften.



Menüführung zu Informationen über die Ausgangseigenschaften.



Menüführung zurück zu den Übersichten aus Kapitel 4.2.1

Änderungen vorbehalten

## 4.2.1.2 IP-Adresse

Die eingestellte IP-Adresse ist im Menü des OLEDs ablesbar. Hierzu sind die Taster zur Menüsteuerung zu verwenden. Mit folgenden Aktionen kann die IP-Adresse auf dem OLED abgelesen werden.

Sofern eine der Hauptoberflächen (siehe Kapitel 4.2.1) zu sehen ist, kann mit der „ENTER“-Taste in das Menü navigiert werden. Unter der Rubrik „Network“, welche mit „ENTER“ aufgerufen werden kann, ist die eingestellte IP-Adresse zu sehen.

Um aus dem Menü wieder auf die Hauptoberflächen zu gelangen kann über die „Back“-Zeilen auf dem OLED zurücknavigiert werden.

Die zugehörige Menüsteuerung kann auch aus Kapitel 4.2.1.1 entnommen werden.

## 4.2.1.3 MAC-Adresse

Auf dem Gerät befindet sich seitlich ein Typenschild worauf die 4. MAC-Adresse zu finden ist. Entsprechend sind die 1.-3. MAC-Adresse die 3 vorausgehenden Werte.

Beispiel 4. MAC-Adresse (00-03-12-08-09-33) steht auf dem Gerät:

- MAC 1: 00-03-12-08-09-30 (PROFINET – MAC-Adresse des Geräts)
- MAC 2: 00-03-12-08-09-31 (Schnittstelle X1 - IN)
- MAC 3: 00-03-12-08-09-32 (Schnittstelle X2 - OUT)
- MAC 4: 00-03-12-08-09-33 (Schnittstelle X3 - DIAG)

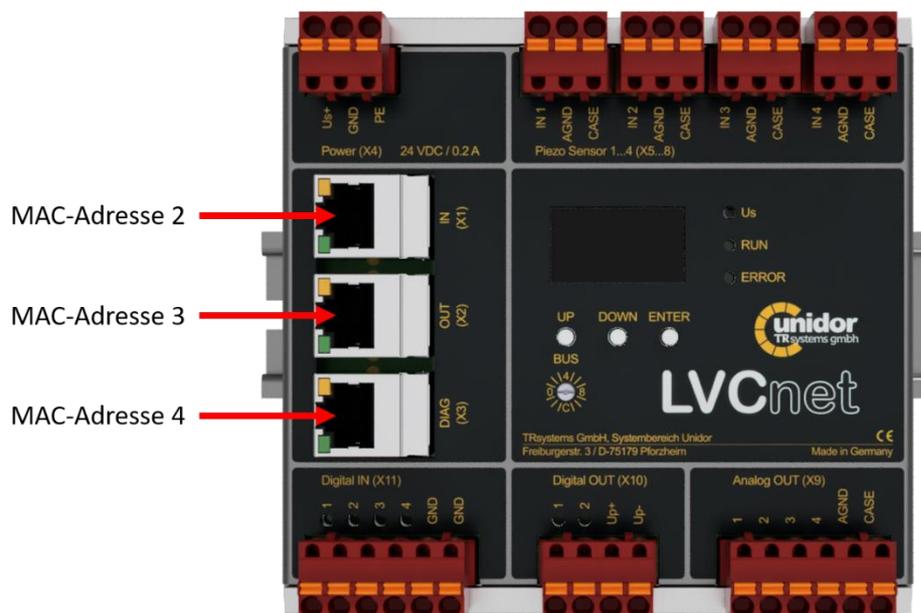


Abbildung 6: Zuordnung der MAC-Adressen

Änderungen vorbehalten

## 4.2.2 Ladungseingänge 1...4

Die Ladungseingänge werden direkt im Browser mit dem dazugehörigen Ladungswert in pC, solange der Trigger des betreffenden Kanals aktiv ist, angezeigt. In Abbildung 1 wird jeder Ladungseingang im Block „Charge Input“ dargestellt. Dort wird über Zustandsleuchten signalisiert ob ein Trigger/Scale aktiv ist oder nicht. Ebenso sind die aktuellen, minimalen und maximalen Picocoulomb-Werte des jeweiligen Kanals aufgelistet.

### 4.2.2.1 Trigger

Wie in Absatz 4.2.2 beschrieben gibt das Trigger-Signal den Ladungseingang des jeweiligen Kanals frei.

### 4.2.2.2 Min-Max Messung (Teach)

Die Min-Max Messung erlaubt das Erfassen des minimalen und maximalen Wertes seit dem letzten aktiven Trigger-Signal. Sobald das Trigger-Signal einmal zurück- und wieder gesetzt wird, wird auch die Min-Max Messung zurückgesetzt.

### 4.2.2.3 Scale

Über die Scale-Bits kann für jeden Kanal eine sensitive Skalierung geschaltet werden. Es gibt somit die Skalierung:

Bit = 0 → Normale Sensitivität (in der Regel 11 pC/Digit)

Bit = 1 → Hohe Sensitivität (in der Regel 1 pC/Digit)

### 4.2.2.4 Channel Limits – Kanalweise Skalierung

Für die Channel-Limits gibt es zwei unterschiedliche Vorgehensweisen. Zum einen kann die LVC wie ihr Vorgängermodell, die LVCpro, betrieben werden oder als LVCnet, somit frei konfigurierbar.

Näheres wird im Kapitel 5.3 der Inbetriebnahme beschrieben.

EtherCAT / Profinet:

Dieser Wert muss in der Schnittstelle eingegeben werden, sodass das Modul des „Analog Input“ den Ladungseingang von „Charge Input“ skaliert.

Somit gilt  $Analog\ Input = \frac{Charge\ Input}{Channel\ Limit}$  jeweils für jeden einzelnen Kanal.

Channel Limit kann maximal  $\pm 65535$  pC groß sein.

Änderungen vorbehalten

## 4.2.3 Digitaleingänge 1...4

Die LVCnet besitzt 4 Digitaleingänge.

LVCpro-Ersatzfunktion:

Digitaleingang 1 setzt den Trigger und Teach für den Ladungseingang 1.

Digitaleingang 2 setzt den Trigger und Teach für den Ladungseingang 2.

Die Digitaleingänge 3 und 4 sind für diese Funktion unbelegt und werden nicht ausgewertet.

LVCnet:

Bei der LVCnet-Konfiguration können die Digitaleingänge individuell konfiguriert werden. Wie in Abbildung 7 zu sehen kann auf einen Digitaleingang mehrere Trigger-Signale gelegt werden. Im Beispiel wird bei einem Eingangssignal auf dem Digitaleingang 2 die Ladungseingänge 2 und 3 getriggert.



Abbildung 7: Konfiguration der Digitaleingänge

EtherCAT / Profinet:

In den Varianten EtherCAT und Profinet stehen die Digitaleingänge dem Benutzer als reine Digitaleingänge für die weitere Applikation zur Verfügung.

## 4.2.4 Digitalausgänge 1...2

Über die Kommunikationsschnittstellen (Ethernet / EtherCAT / Profinet) sind die Digitalausgänge frei konfigurierbar. Dies kann beispielsweise eine Überschreitung einer Grenze sein.

## 4.2.5 Analogausgänge 1...4

Wie bei den Ladungseingängen sind auch die Analogausgänge vom Betriebsmodus der LVC abhängig.

Darstellung:	0 V	→ 0 pC	→ 0 Digits
	+10 V	→ + [Limit Channel n] pC	→ + 32767 Digits
	- 10 V	→ - [Limit Channel n] pC	→ - 32768 Digits

Änderungen vorbehalten

## 4.3 Elektrische Kenndaten

Ladungsverstärker Eingänge 1...2/4 (X5...X8)	
Umschaltung der Auflösung	Ja
Messbereichs Umschaltung	Kanalweise umschaltbar
Minimale Auflösung	~0,03 pC/Digit (Scale = 1, Standardausführung) ~0,7 pC/Digit (Scale = 0, Standardausführung)
Messbereich	$\pm 2,147 \times 10^9$ Digit
Ausgabe Datenformat	32 Bit IEEE Float
Ausgabe Datenformat skaliert auf +/-10V	16 BIT INT
Abtastrate/Integrationsrate	200 kSPS
Steckverbinder	Steckbar Phoenix 3 pol. MSTB, Federklemmen bis 2,5 mm <sup>2</sup>
Digitale Eingänge 1...4 (X11)	
Schaltswelle für Log „1“	$\geq 18$ V
Max. Eingangsspannung	27 V DC
Steckverbinder	Steckbar Phoenix 6 pol. MSTB, Federklemmen bis 2,5 mm <sup>2</sup>
Digitale Ausgänge 1...2 (X10)	
Ausgangspegel	Versorgungsspannung Up (24 VDC)
Max. Strom	500 mA
Steckverbinder	Steckbar Phoenix 4 pol. MSTB, Federklemmen bis 2,5 mm <sup>2</sup>
Analoge Ausgänge 1...4 (X9)	
Ausgangspegel / Auflösung	$\pm 10$ V / 16 Bit
Max. Strom	10 mA
Steckverbinder	Steckbar Phoenix 6 pol. MSTB, Federklemmen bis 2,5 mm <sup>2</sup>
Feldbus IN/OUT (X1, X2)	
Typ	Ethernet 100 MBit/s, Voll Duplex
Protokoll	EtherCAT, Profinet
Steckverbinder	RJ45
Diagnose (X3)	
Typ	Ethernet 100 MBit/s, Voll Duplex
Protokoll	TCP/IP
Steckverbinder	RJ45
Spannungsversorgung (X4)	
Versorgungsspannung Us	24 VDC $\pm$ 10%
Stromaufnahme (Us)	$\leq 250$ mA bei 24 V
Steckverbinder	Steckbar Phoenix 3 pol. MSTB, Federklemmen bis 2,5 mm <sup>2</sup>

Änderungen vorbehalten

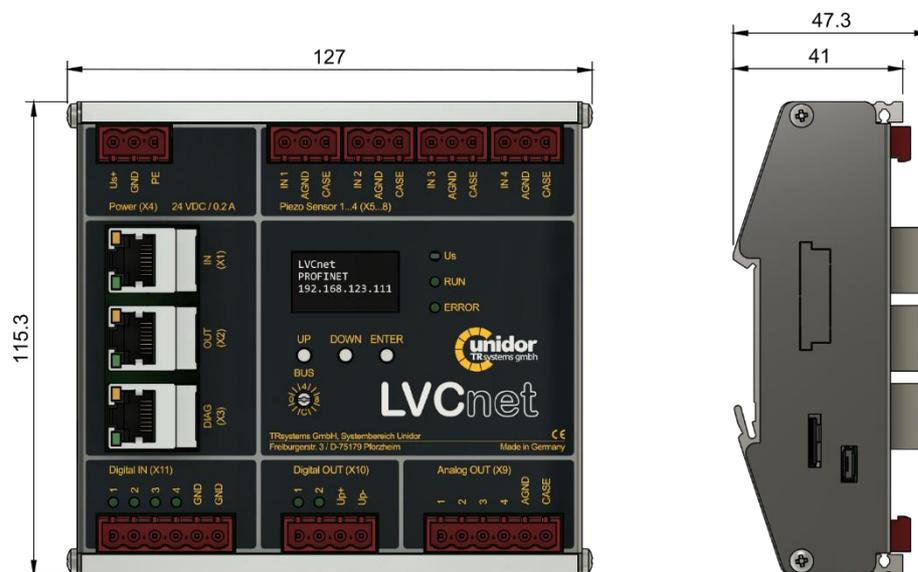
# Handbuch LVCnet

Ref.: Handbuch\_LVCnet.docx  
03.05.2023

## 4.4 Umgebungsbedingungen

Arbeitstemperatur	0...+50 °C
Lagertemperatur	-20...+80 °C
Schock	25 G, 10 ms, ½ Sinus
Vibration IEC 68 Teil 2-6	10 G
Schutzart	IP 20

## 4.5 Maßzeichnung



## 4.6 Mechanik / Lieferumfang

Gehäuse (LxBxH)	127 x 115,3 x 47,3 mm
Gewicht	550 g
Montage	Auf Norm-Tragschiene TS 35 EN 60 715
Gegenstecker	Im Lieferumfang enthalten

Änderungen vorbehalten

TRsystems GmbH,  
Systembereich Unidor  
Freiburger Straße 3  
75179 Pforzheim  
Tel. +49 (0)7231 / 3152 0  
unidor@trsystems.de  
[www.unidor.de](http://www.unidor.de)

## 5 Inbetriebnahme Ethernet – Variante

### 5.1 Einschalten des Gerätes

Bei der Ethernet-Variante ist der RJ45-Anschluss (Stecker DIAG (X3)) zu verwenden. Sobald das Gerät mit 24 VDC versorgt ( $U_s$  LED leuchtet) und hochgefahren ist blinkt die "RUN"-LED grün. Daraufhin wird direkt auf dem OLED die Ansicht aus Abbildung 2 angezeigt. Durch das einmalige Drücken des „Enter“-Taster unterhalb des OLEDs wird das Menü geöffnet. Unter dem Punkt „Network“ wird die IP-Adresse (Default-IP zum Auslieferungszeitpunkt) angezeigt. Hierdurch kann die LVCnet über den Browser bedient werden.



Abbildung 8: Geräteansicht

Änderungen vorbehalten

## 5.2 Übersicht

Nach Aufrufen der IP-Adresse ist folgende Ansicht zu sehen.



**Bitte Loggen Sie sich ein**

Benutzername  Viewer ▾

Passwort

Abbildung 9: Ansicht im Browser: Login

Viewer-Passwort: 6803

Einrichter-Passwort: !Unidor0812

Nach dem Login wird die Hauptseite angezeigt. Diese bietet eine kompakte Übersicht über den Zustand des Gerätes und die vorgenommenen Einstellungen.

Änderungen vorbehalten



LVCnet-Version: 1.06 [Logout](#)

### Charge input

Channel	Trigger	Scale	Actual pC	Minimal pC	Maximal pC
1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0.00	0.00	0.00
2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0.00	0.00	0.00
3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0.00	0.00	0.00
4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0.00	0.00	0.00

### Digital I/O

Digital input			Digital output		
Channel	State	Function	Output	State	Function
1	<input type="checkbox"/>	-Trigger 1 Trigger 2 Teach 1	1	<input type="checkbox"/>	n.a.
2	<input type="checkbox"/>	-Trigger 3 Trigger 4 Teach 2	2	<input type="checkbox"/>	n.a.
3	<input type="checkbox"/>	-Teach 3			
4	<input type="checkbox"/>	-Teach 4			

### Analog output

Channel	Digits	Volt	Function
1	0	0.00000	Act. Value 1
2	0	0.00000	Act. Value 2
3	0	0.00000	Act. Value 3
4	0	0.00000	Act. Value 4

### Actual configuration

Device: LVCnet [Configuration](#)

Channel 1 Limit: 50000 pC  
Channel 2 Limit: 60000 pC  
Channel 3 Limit: 70000 pC  
Channel 4 Limit: 80000 pC

Debounce Digital Input  
Channel 1 Debounce: 0 µs  
Channel 2 Debounce: 0 µs  
Channel 3 Debounce: 0 µs  
Channel 4 Debounce: 0 µs

Device type:	LVC-0000-ETH	Hardware revision:	HWREV_
Order number:	104053040000	Bootloader-Version:	1.02 SPI
FPGA-Version:	2000000	Production date:	20211215
Serial number:	1	Calibration date:	0

[Update](#)  
[TCP/IP Settings](#)

Abbildung 10: Hauptseite, Übersicht aller wichtigen Daten

Die Hauptseite, Abbildung 10, ist in vier Bereiche unterteilt.

#### Charge Input:

Es werden alle vier Eingangskanäle untereinander angezeigt. Sobald ein Trigger/Scale für den jeweiligen anliegt, leuchtet ein Signal in der entsprechenden Spalte in grün auf. In den restlichen drei Spalten wird die Ladung in Picocoulomb (pC) angezeigt. Dies ist ein Rohwert. Den verarbeiteten Wert (skaliert) kann im Bereich des „Analog Output“ beobachtet werden.

#### Digital I/O:

Dieser Bereich zeigt gleichzeitig alle digitalen Ein- und Ausgänge. Wie auch beim „Charge Input“ wird der Zustand über eine grüne Signalleuchte im Browser signalisiert. In der Spalte „Function“ sind die Funktionen/Auswirkungen der einzelnen digitalen Kanäle aufgelistet. Diese ändern sich mit der jeweiligen Konfiguration, hierzu wird in Kapitel 5.3 eingegangen.

#### Analog Output:

In diesem Abschnitt befinden sich die Analogausgänge und deren aktuellen Werte. Wie bei den Digitaleingängen ist auch hier Funktion des Kanals aufgeführt. Des Weiteren sind die Digits (-32677 ... +32676) und Spannungswerte ( $\pm 10$  V) der Analogausgänge zu sehen.

**Änderungen vorbehalten**

---

## Handbuch LVCnet

Ref.: Handbuch\_LVCnet.docx  
03.05.2023

### Actual Configuration:

Eine Übersicht bietet dieser Bereich. Hier wird unter anderem die aktuelle Konfiguration des Gerätes, LVCnet oder LVCpro, sowie deren Channel-Limits angezeigt. Im unteren Abschnitt wird die Zeit der Entprellung des jeweiligen Digitaleingangs dargestellt. Über den Link „Configuration“ kann die Konfiguration der LVCnet grundlegend (Wechsel von LVCpro zu LVCnet) oder nur geringfügig geändert werden.

**Änderungen vorbehalten**

## 5.3 LVCnet – Varianten

Im Folgenden werden die unterschiedlichen Betriebsmodi der „LVCnet – Ethernet Variante“ erläutert.



Abbildung 11: Initialfenster für die Konfigurationsseiten



Abbildung 12: Auswahl der möglichen Konfigurationen aufgeklappt

### 5.3.1 LVCnet – LVCpro Ersatz

Als LVCpro – Ersatz wird die LVCnet unter den gleichen Parametern wie ihr Vorgänger, die LVCpro, betrieben.

Da die LVCpro nur als 2-kanaliger Ladungsverstärker erhältlich ist, ist auch der Trigger dementsprechend nur 2-kanalig. Somit ist der Digitaleingang 1 für den Ladungseingang 1 zuständig und Digitaleingang 2 für den Ladungseingang 2.

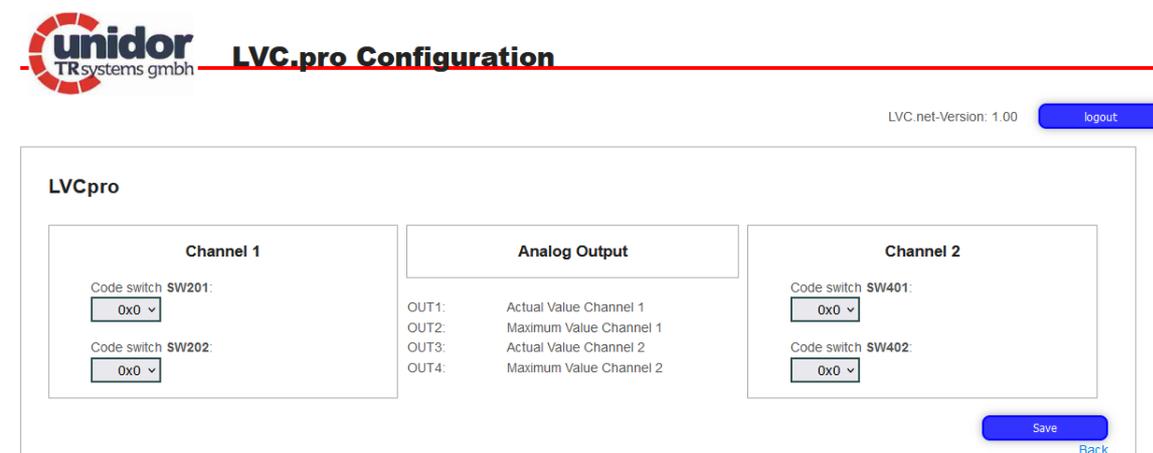


Abbildung 13: Konfigurationsseite der LVCpro

Änderungen vorbehalten

Mithilfe der folgenden Tabelle und Formel kann die benötigte Einstellung für die Codeschalter ausgerechnet werden.

grobe Einstellung		Feineinstellung	
Kapazitive Verstärkung Codeschalter SW201, SW401	Kapazität (nF)	Verstärkungsan- passung Codeschalter SW202, SW402	Verstärkungsfaktor (mal)
0	71,8	0	11,12
1	65,0	1	11,08
2	61,8	2	11,03
3	55,0	3	10,96
4	49,8	4	10,93
5	43,0	5	10,84
6	39,8	6	10,76
7	33,0	7	10,64
8	38,8	8	10,48
9	32,0	9	10,27
A	28,8	A	10,07
B	22,0	B	9,67
C	16,8	C	9,51
D	10,0	D	8,80
E	6,8	E	7,90
F*	0,0	F	5,27

\* nicht erlaubte Code-Schalter Einstellung

Abbildung 14: Codeschalterstellung für LVCpro

Die Ausgangsspannung am Analogausgang ergibt sich somit aus

$$\text{Analogausgang} = \frac{\text{Ladungsmenge}}{\text{Kapazität}} \cdot \text{Verstärkungsfaktor}$$

Die Analogausgangsfunktionen sind wie bei der LVCpro belegt.

Analog Ausgang	Funktion
1	Aktuelle verstärkte Ausgangsspannung von Piezo-Eingang 1
2	Maximal verstärkte Ausgangsspannung von Piezo-Eingang 1
3	Aktuelle verstärkte Ausgangsspannung von Piezo-Eingang 2
4	Maximal verstärkte Ausgangsspannung von Piezo-Eingang 2

Änderungen vorbehalten

# Handbuch LVCnet

Ref.: Handbuch\_LVCnet.docx  
03.05.2023

## 5.3.2 LVCnet – Freie Konfiguration

Wie in Abbildung 15 zu sehen ist kann jeder Kanal einzeln Konfiguriert werden. Sobald alle Änderungen vorgenommen wurden müssen die Einstellungen über den **Save** - Button gespeichert werden. Über den „Back“-Button kann wieder zur Übersicht navigiert werden.

Die einzelnen Bereiche werden wieder im Folgenden erläutert.

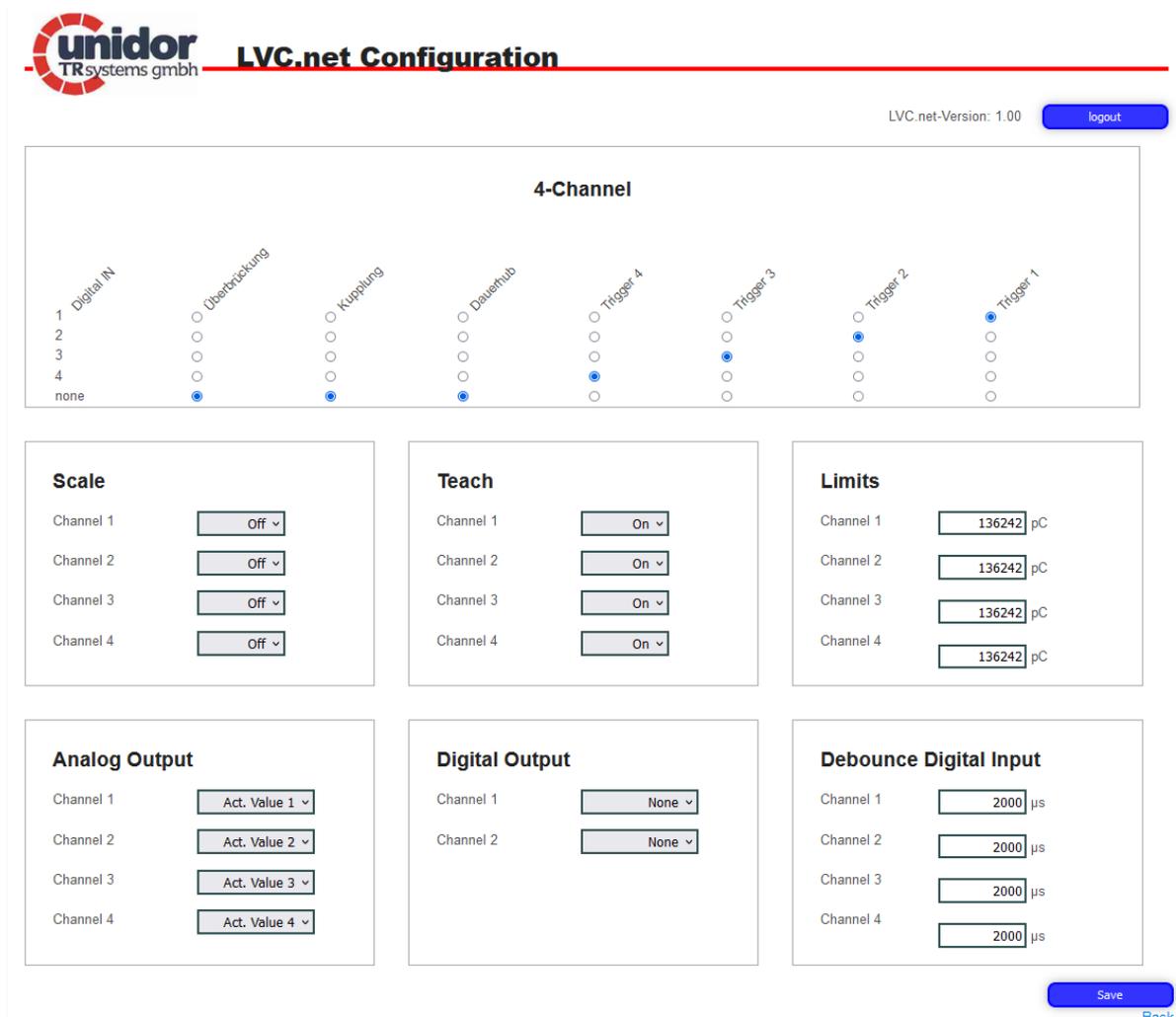


Abbildung 15: Übersicht der Konfiguration bei der LVCnet

### 4-Channel:

Hier kann der Trigger für der Digitaleingänge den Ladungskanälen zugewiesen werden. Es können mehrere Ladungskanäle gleichzeitig über einen Digitaleingang gesteuert werden. Umgekehrt ist dies nicht möglich.

### Scale:

Der Scale Bereich steuert die Auflösung der Digits, Kapitel 4.2.2.3.

Änderungen vorbehalten

# Handbuch LVCnet

Ref.: Handbuch\_LVCnet.docx  
03.05.2023

### Teach:

Wie in Kapitel 4.2.2.2 beschrieben, kann hier die Min-Max Erfassung für jeden Ladungskanal ein- und ausgeschaltet werden.

### Limits:

Das Limit bestimmt die maximale positive Ladung des Kanals. Für diesen Betriebsmodus, LVCnet als freie Konfiguration, kann das Limit in beliebiger Höhe angegeben werden und entspricht somit direkt den 32676 Digits wie in Kapitel 4.2.2 beschrieben wurde.

### Analog Output:

Auch die Analogausgänge können individuell für jede Anwendung ausgewählt werden.

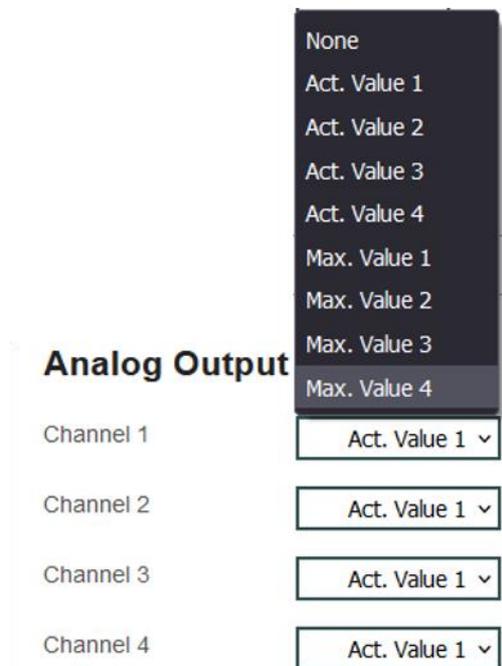


Abbildung 16: Auswahl der Funktion des jeweiligen Analogausgangs

### Digital Output:

t.b.d.

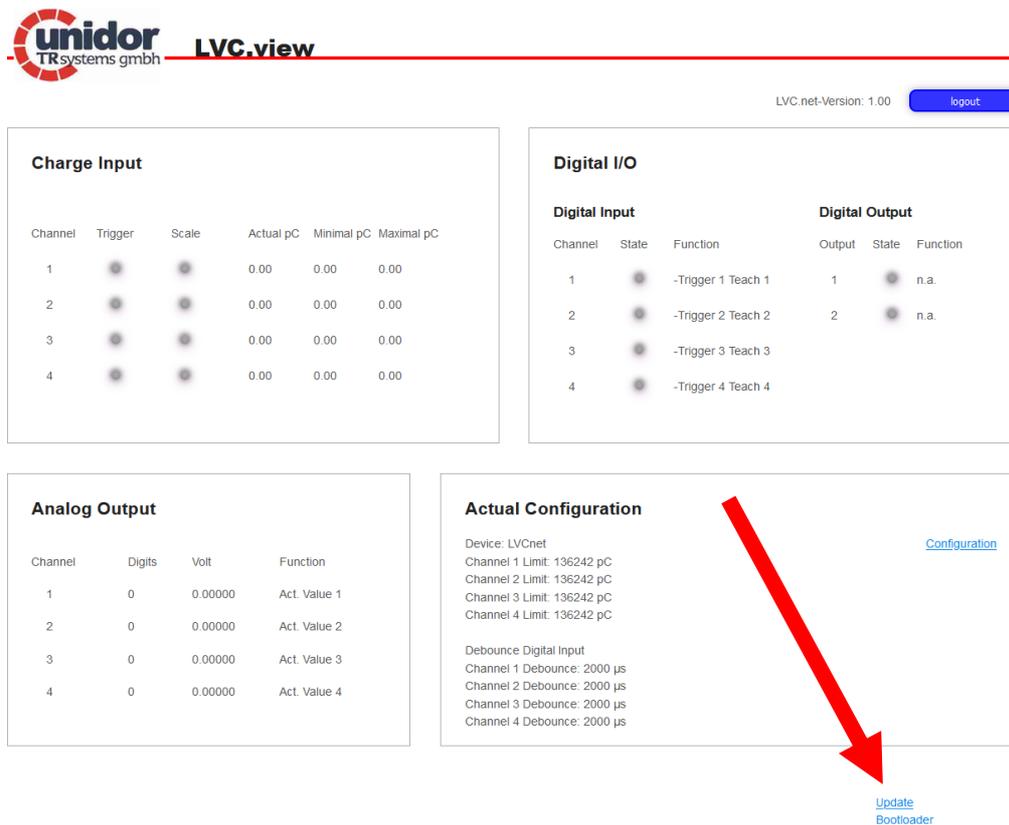
### Debounce Digital Input:

Um die Digitaleingänge zu Entprellen kann hier die Entprellzeit in Mikrosekunden eingegeben werden.

Änderungen vorbehalten

## 5.4 Update des Gerätes

Ein Update des Gerätes ist nur möglich wenn der Login mit den Zugriffsrechten des Benutzers „Einrichter“ oder höher erfolgt. Um zur Update-Seite zu gelangen muss die Navigation über den „Update-Link“ auf der Hauptseite erfolgen.



The screenshot shows the LVC.view interface with the following sections:

- Charge Input:** A table with 4 channels, each having a Trigger and Scale indicator, and columns for Actual pC, Minimal pC, and Maximal pC. All values are 0.00.
- Digital I/O:** Divided into Digital Input and Digital Output. Digital Input has 4 channels with State and Function columns. Digital Output has 2 channels with Output, State, and Function columns.
- Analog Output:** A table with 4 channels, each with Digits, Volt, and Function columns. All Digits are 0 and Volt values are 0.00000.
- Actual Configuration:** Lists device settings such as Channel Limits (136242 pC) and Debounce times (2000 µs). A red arrow points from this section to the 'Update Bootloader' link.

Abbildung 17: Navigation zur Update-Seite

Erfolgte die Navigation zur Update-Seite findet sich folgende Übersicht vor.

Änderungen vorbehalten

TRsystems GmbH,  
Systembereich Unidor  
Freiburger Straße 3  
75179 Pforzheim  
Tel. +49 (0)7231 / 3152 0  
unidor@trsystems.de  
[www.unidor.de](http://www.unidor.de)

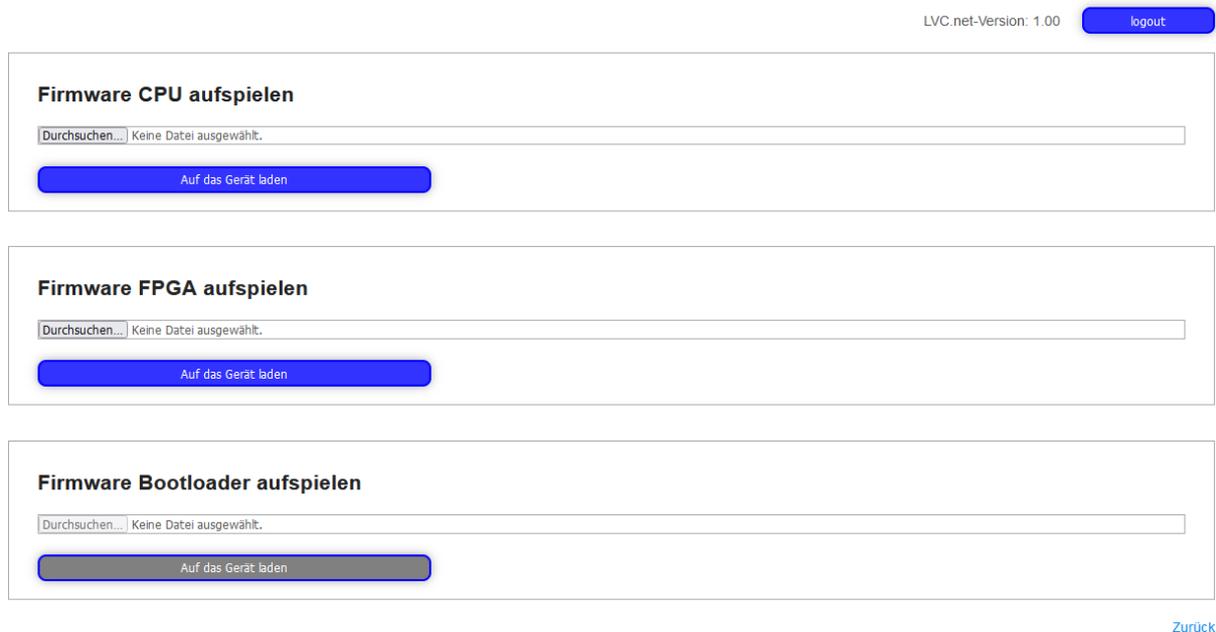


Abbildung 18: Übersicht der Update-Seite

Für die CPU und den FPGA können nun Updates aufgespielt werden. Updates für den Bootloader sind nur durch einen Admin durchführbar.

Für die CPU sind nur „.bin“-Dateien als gültige Dateien zulässig. Unzulässige Dateien werden nicht akzeptiert.

Beim Update für den FPGA sind hingegen nur „.efw“- und „.rbf“-Dateien zulässig.

Bei allen Updates sind nur die von Unidor gelieferten Dateien zu verwenden.

Änderungen vorbehalten

## 5.5 TCP/IP-Einstellungen

Die IP-Adresse kann auf der rechten Hälfte der Seite entweder zu einer anderen statischen IP geändert oder DHCP aktiviert werden. Auf der linken Seite ist die aktuell erreichbare Netzwerk-Adresse zu sehen und ob DHCP eingeschaltet ist. Diese ändern sich erst bei einem Neustart des Gerätes.

Hinweis: Bei DHCP wird kein Gateway auf der Webseite angezeigt.

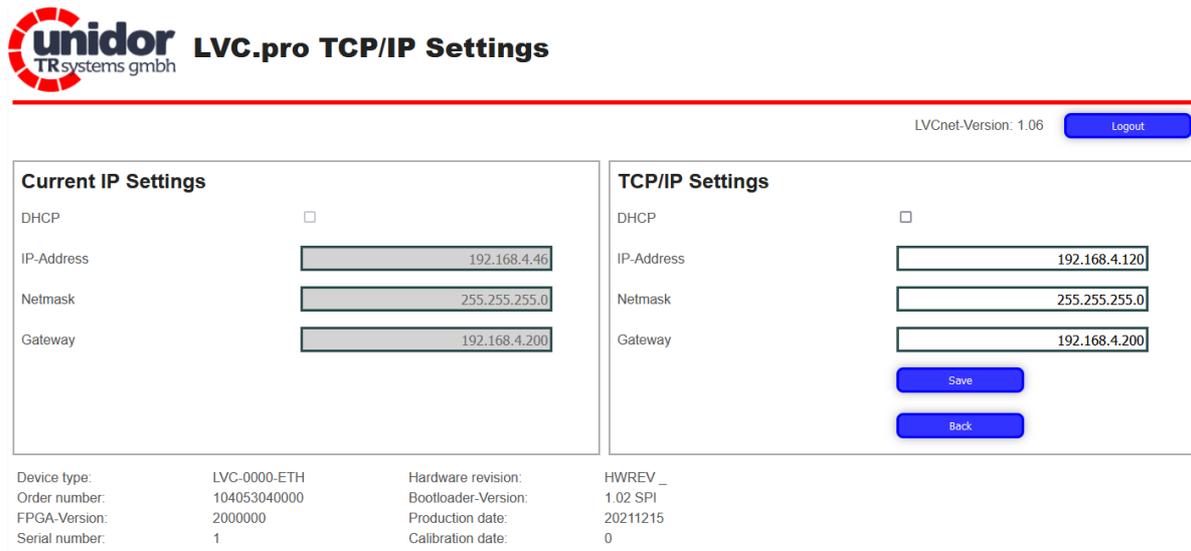


Abbildung 19: TCP/IP Übersicht und Einstellungen

## 5.6 Logout

Da sich immer nur ein Benutzer in das Gerät einloggen kann sollte die Logout-Funktion genutzt werden, wenn die Bearbeitung, Kontrolle oder andere Aufgaben erledigt sind, sodass eine Blockierung des Gerätes vermeiden lässt.

Falls keine Aktion ausgeführt wird oder eine Navigation zu einer anderen Seite auf dem Gerät erfolgt wird der aktuelle Benutzer nach 10 Minuten automatisch ausgeloggt.

Änderungen vorbehalten

## 6 Inbetriebnahme EtherCAT – Variante

### 6.1 Allgemeines

EtherCAT (**E**thernet for **C**ontrol and **A**utomation **T**echnology) ist eine **Echtzeit-Ethernet-Technologie** und ist besonders geeignet für die Kommunikation zwischen Steuerungssystemen und Peripheriegeräten wie z.B. E/A-Systeme, Antriebe, Sensoren und Aktoren.

EtherCAT wurde 2003 von der Firma Beckhoff Automation GmbH entwickelt und wird als offener Standard propagiert. Zur Weiterentwicklung der Technologie wurde die Anwendervereinigung „EtherCAT Technology Group“ (ETG) gegründet.

EtherCAT ist eine öffentlich zugängliche Spezifikation, die durch die IEC (IEC/Pas 62407) im Jahr 2005 veröffentlicht worden ist und ist Teil der ISO 15745-4. Dieser Teil wurde in den neuen Auflagen der internationalen Feldbusstandards IEC 61158 (Protokolle und Dienste), IEC 61784-2 (Kommunikationsprofile) und IEC 61800-7 (Antriebsprofile und -kommunikation) integriert.

### 6.2 EtherCAT-Funktionsprinzip

Mit der EtherCAT-Technologie werden die allgemein bekannten Einschränkungen anderer Ethernet-Lösungen überwunden:

Das Ethernet Paket wird nicht mehr in jedem Slave zunächst empfangen, dann interpretiert und die Prozessdaten weiterkopiert. Der Slave entnimmt seine die für ihn bestimmten Daten, während das Telegramm das Gerät durchläuft. Ebenso werden Eingangsdaten im Durchlauf in das Telegramm eingefügt. Die Telegramme werden dabei nur wenige Nanosekunden verzögert. Der letzte Slave im Segment schickt das bereits vollständig verarbeitete Telegramm an den ersten Slave zurück. Dieser leitet das Telegramm sozusagen als Antworttelegramm zur Steuerung zurück. Somit ergibt sich für Kommunikation eine logische Ringstruktur. Da Fast-Ethernet mit Voll-Duplex arbeitet, ergibt sich auch physikalisch eine Ringstruktur.

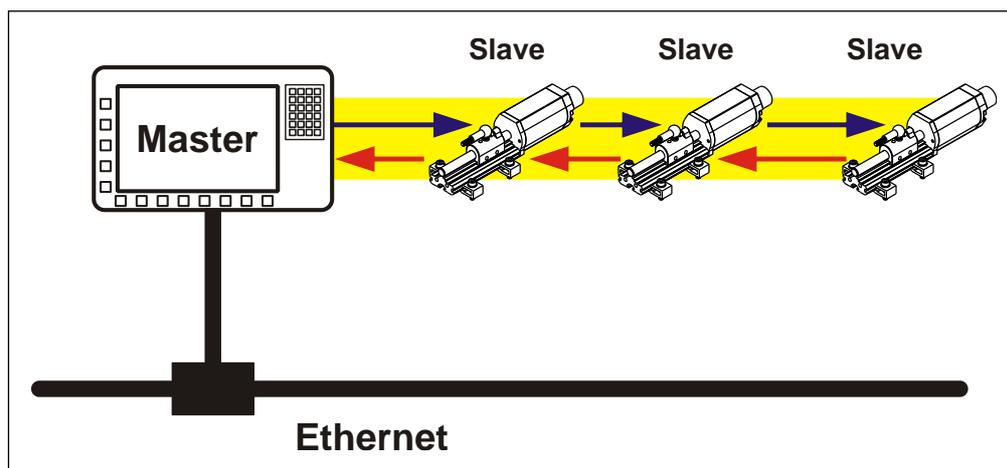


Abbildung 20: EtherCAT-Funktionsprinzip

Änderungen vorbehalten

## 6.3 Installieren / hinzufügen der ESI-Datei LVCnet-XXXX-EC.XML

Damit TwinCAT® den EtherCAT Slave beim Scan des EtherCAT Netzwerkes richtig einbinden kann ist es erforderlich die XML Gerätebeschreibung in das TwinCAT\IO\EtherCAT-Verzeichnis (normalerweise C:\TwinCAT\IO\EtherCAT) zu kopieren. Dieser Schritt ist nur dann unbedingt erforderlich, wenn offline konfiguriert werden soll. Bei reiner Online-Konfiguration wird die ESI-Information aus dem EtherCAT Slave ausgelesen, falls die Gerätedatei nicht auf der lokalen TwinCAT Installation gefunden wird, wird eine Meldung ausgegeben (siehe unten).

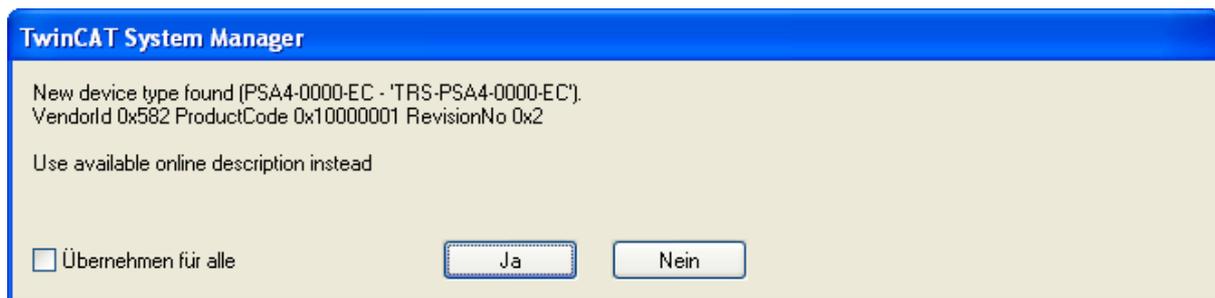


Abbildung 21: Warnmeldung

Ist die Datei bereits installiert, wird das Gerät anstandslos erkannt.

## 6.4 Test des Verstärkers im „Free Run-Modus“ mit TwinCAT

Nachdem die ESI-Datei installiert ist, kann das Gerät per „E/A-Geräte suchen“ im EtherCAT-Netzwerk zuverlässig erkannt werden. Nachdem TwinCAT die E/A-Geräte gesucht und die Boxen im EtherCAT Netzwerk erkannt wurden, können im Free Run Modus bereits Eingangsdaten gelesen, sowie Ausgangsdaten geschrieben werden.

Änderungen vorbehalten

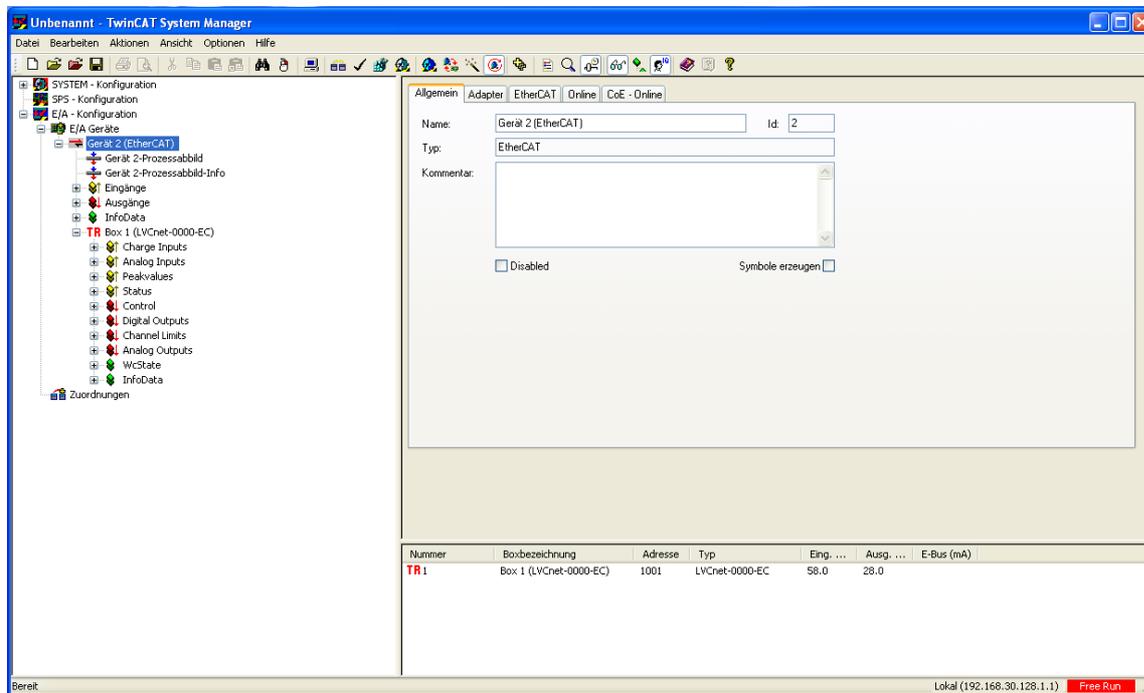


Abbildung 22: Übersicht TwinCAT

## 6.5 Beschreibung des Prozessabbildes

### 6.5.1 Ladungswerte Kanal 1 – 4 „Charge Inputs“

Diese Prozessdaten geben solange der Trigger des betreffenden Kanals aktiviert ist, direkt den Ladungswert in pC aus.

Datentyp: DINT

Breite im Prozessabbild: 32 Bit

### 6.5.2 Zustand der Digitalen Eingänge 1-2 „Digital Inputs“ / Limit Erkennung

Prozessdatenbits der Digitalen Eingänge 1 und 2. Sowie Anzeige der maximalen Slewrates der Eingangstufen 1...4. Die Limit Bit's sind 1-Aktiv und werden erst bei einem 0->1 Wechsel des entsprechenden Triggers zurückgesetzt.

Datentyp: BOOL

Breite im Prozessabbild: 6 Bit

Änderungen vorbehalten

## 6.5.3 ADC-Ersatzwert des (skalierten) Ladungswertes 1 -4 „Analog Inputs“

Diese Prozessdaten geben einen auf 16 Bit Skalierten (siehe „Channel Limits“) Ladungswert aus. Dieser Wert kann wie eine Analog-Eingangsklemme in der SPS verarbeitet werden.

Datentyp: INT

Breite im Prozessabbild: 16 Bit (Pro Kanal)

Darstellung :	0V	→	0 pC	→	0 Digits
	+10V	→	+ [Limit Channel n] pC	→	+ 32767 Digits
	-10V	→	- [Limit Channel n] pC	→	- 32768 Digits

## 6.5.4 Min-Max Messung des Ladungswertes „Peakvalues“

Diese Prozessdaten ermöglichen es für jeden der 4 Eingangskanäle das Minimum und Maximum der Ladung in pC zu ermitteln. Hierzu muß die Messung mit den Teach-Bits [1...4] im Control Word.

## 6.5.5 Steuerung des Ladungsverstärkers „Control“

Über das Prozessdatenbyte „Control“ bzw. dessen Bits können die 4 Kanäle des Ladungsverstärkers unabhängig voneinander gesteuert werden.

### 6.5.5.1 Trigger 1...4 Messfenster

Wird dieses Bit auf „Log. 1“ gesetzt, ist der zugehörige Messkanal freigeschaltet und der aktuelle Ladungswert kann über die Prozessdaten „Charge Inputs“ oder über die „Analog Inputs“ gelesen werden.

### 6.5.5.2 Teach 1...4 Maximalwert / Minimalwert ermitteln

Wird dieses Bit auf „Log. 1“ gesetzt wird solange das Bit auf 1 ist der Maximalwert und der Minimalwert des betreffenden Kanals ermittelt. Wird das Bit auf „Log. 0“ gesetzt, wird der zuletzt ermittelte Minimal und Maximalwert gespeichert. Bei erneuter Flanke von 0->1 des jeweiligen Bits wird die Messung neu gestartet.

### 6.5.5.3 Scale 1...4 Skalierung der Eingangsstufe(n)

Über diese Bits können die Ladungseingänge 1...4 unabhängig voneinander auf eine höhere Empfindlichkeit eingestellt werden.

Bit 0 = Normal Sensitivity (i.d.r ca. 11pC/Digit), Bit = 1 High Sensitivity (i.d.r. ca. 1pC/Digit)

## 6.5.6 Digital Outputs (Digitale Ausgänge)

Über diese Prozessdaten können die Digitalen Ausgänge 1+2 des Ladungsverstärkers gesteuert werden.

Datentyp: BOOL

Breite im Prozessabbild: 2 Bit

Änderungen vorbehalten

### 6.5.7 Channel Limits – Kanalweise Skalierung der ADC-Ersatzwerte

Über diese Prozessdaten kann die Skalierung jedes einzelnen ADC Ersatzwert-Kanals (siehe 6.5.3)

bestimmt werden. Der Wert muss **vor** auslesen des ADC Ersatzwertes geschrieben werden, ansonsten ist der ADC Ersatzwert undefiniert. Die Eingabe erfolgt unsigned als DWORD (32 Bit) wert. Hierbei gilt dass das Limit positiv wie auch negativ gilt.

Beispiel:

Channel Limits->Channel 1 = 100000 [pC] (Vorgegebener Wert)

Charge Inputs->Channel 1 = 50000 [pC] (Istwert)

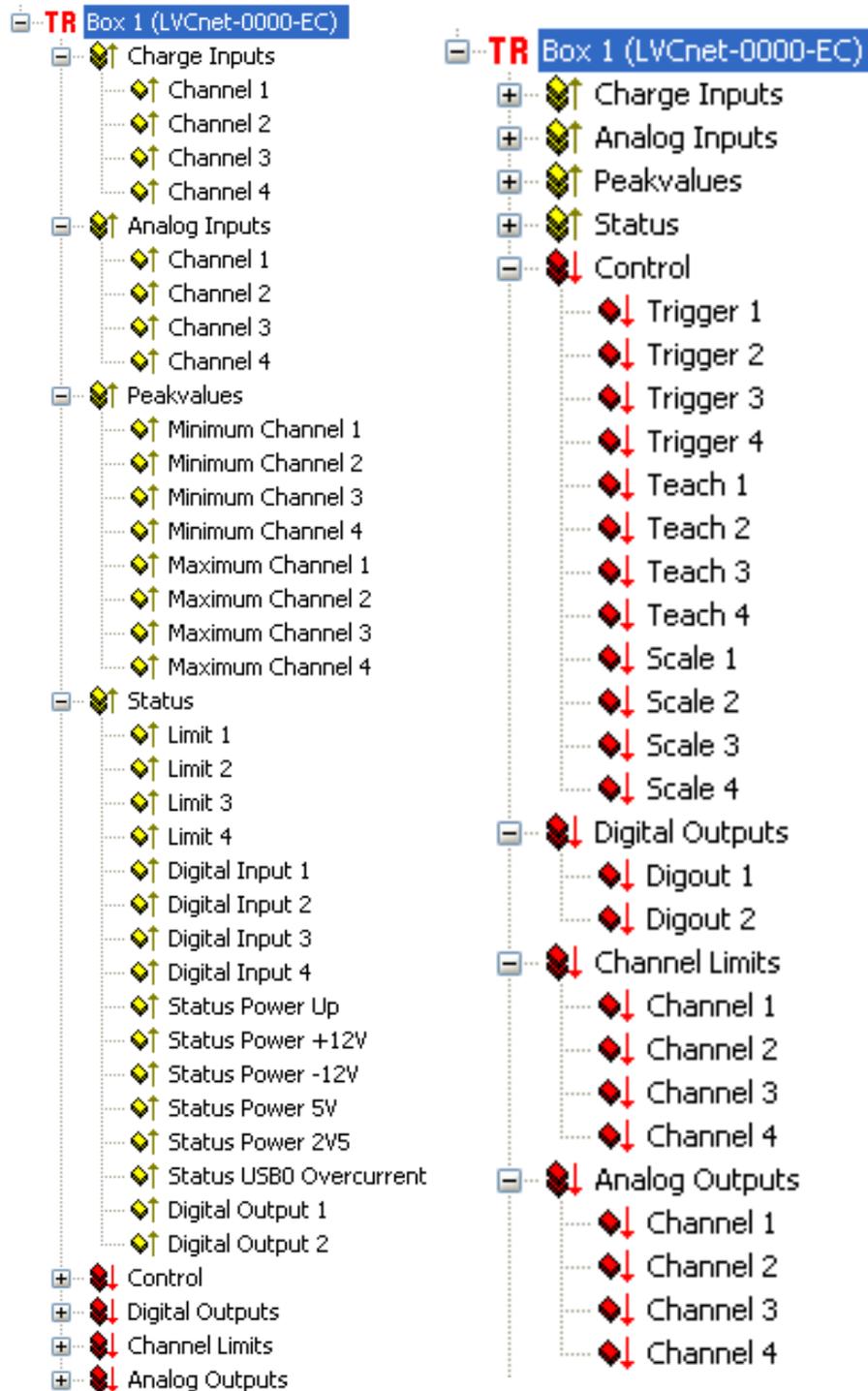
Analog Inputs->Channel 1 = 16384 [Digit] → Entspricht 5 V

Datentyp: DWORD

Breite im Prozessabbild: 32 Bit

Änderungen vorbehalten

## 6.5.8 Übersicht aller Variablen



Änderungen vorbehalten

## 6.6 Konfigurieren der PDI / PDO Objekte

Bei diesem EtherCAT Slave ist es möglich das PDI/PDO - Interface anzupassen. Dies bedeutet, dass nicht benötigte PDO's bspw. ausgeblendet werden können. Dadurch reduziert sich die Größe des E/A Abbildes des Slaves, und somit auch die Bearbeitungszeit für die Prozessdaten durch den EtherCAT Master.

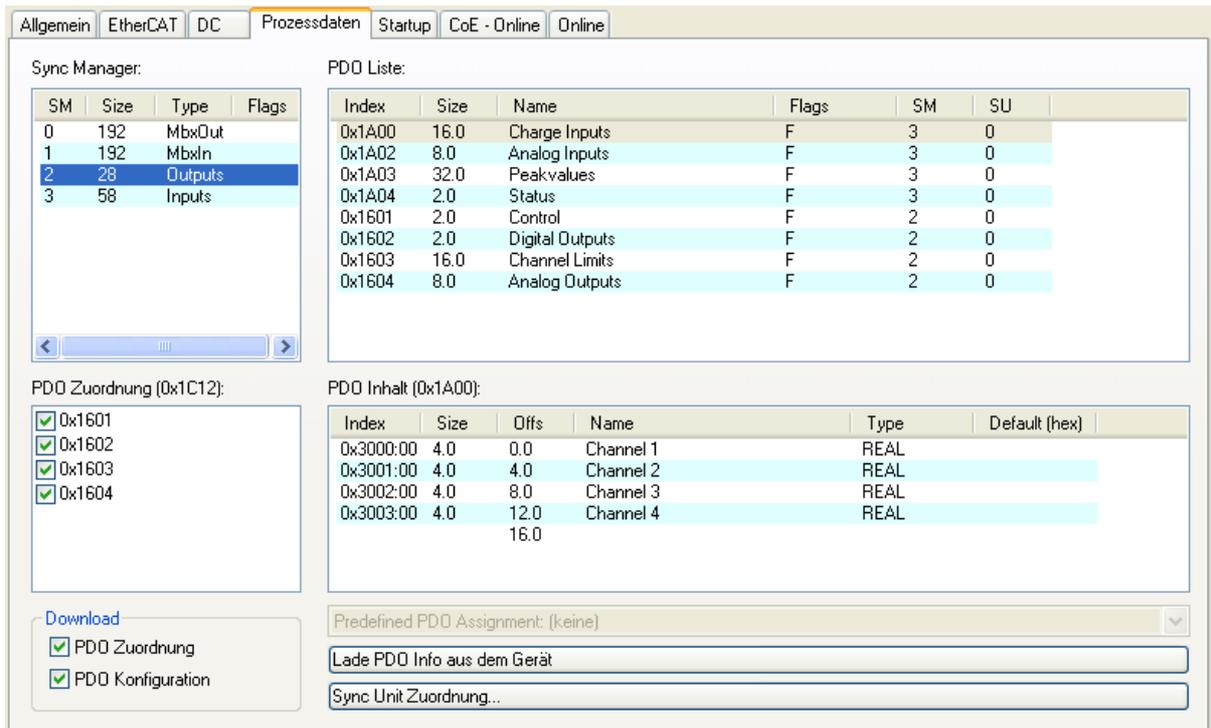


Abbildung 23: PDO-Übersicht

Es kann völlig frei gewählt werden, welche PDO's im jeweiligen Bereich benötigt werden und welche ausgeblendet werden sollen. Es ist zu beachten, dass mindestens 1 PDO für die Inputs (0x1C13) sowie 1 PDO Objekt für die Outputs (0x1C12) gewählt wird.

Änderungen vorbehalten

## 7 CoE (CAN over EtherCAT) Objekte

### 7.1 Objekt 1000h: Gerätetyp

Index	0x1000
Name	Device Type
Objekt Code	VAR
Datentyp	UNSIGNED32
Kategorie	Mandatory
Zugriff	ro
PDO Mapping	Nein

Gerätetyp			
Geräte-Profil-Nummer		Geräte-Typ	
Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3
0h	00h	2 <sup>7</sup> bis 2 <sup>0</sup>	2 <sup>15</sup> bis 2 <sup>8</sup>

### 7.2 Objekt 1008h: Hersteller Gerätenamen

Enthält den Hersteller Gerätenamen, Übertragung per „Upload SDO Segment Request Protocol“.

Index	0x1008
Name	Device Name
Objekt Code	VAR
Datentyp	VISIBLE_STRING
Kategorie	Optional
Zugriff	ro
PDO Mapping	Nein
Wert	„LVCnet-XXXX-EC“, abhängig von der Geräteausführung

Änderungen vorbehalten

## 7.3 Objekt 1009h: Hersteller Hardwareversion

Enthält die Hersteller Hardwareversion, Übertragung per „Upload SDO Segment Request Protocol“.

Index	0x1009
Name	Hardware Version
Objekt Code	VAR
Datentyp	VISIBLE_STRING
Kategorie	Optional
Zugriff	ro
PDO Mapping	Nein
Wert	„HWREV X“ (X = Hardware Version A, B,...)

## 7.4 Objekt 100Ah: Hersteller Softwareversion

Enthält die Hersteller Softwareversion

Index	0x100A
Name	Software Version
Objekt Code	VAR
Datentyp	VISIBLE_STRING
Kategorie	Optional
Zugriff	ro
PDO Mapping	Nein
Wert	„V1.00“, abhängig von der aktuellen Version

## 7.5 Objekt 1018h: Identity Objekt

Das Identity Objekt enthält folgende Parameter:

- EtherCAT Vendor ID Enthält die von der ETG zugewiesene Geräte Vendor ID
- Product Code Enthält den Geräte-Produktcode
- Revision Number Enthält die Revisionsnummer des Gerätes, welche die Funktionalität und die einzelnen Versionen definiert.
- Serial Number Enthält die Geräte-Seriennummer

Index	0x1018
Name	Identity
Objekt Code	RECORD
Datentyp	IDENTITY
Kategorie	Mandatory

Sub-Index	0
Beschreibung	Anzahl der Einträge
Datentyp	UNSIGNED8
Kategorie	Mandatory
Zugriff	ro
PDO Mapping	nein
Wert	4

Änderungen vorbehalten

## Handbuch LVCnet

Ref.: Handbuch\_LVCnet.docx  
03.05.2023

Sub-Index	1
Beschreibung	Vendor ID
Datentyp	UNSIGNED32
Kategorie	Mandatory
Zugriff	Ro
PDO Mapping	Nein
Wert	0x582 (TRsystems GmbH Systembereich Unidor)

Sub-Index	2
Beschreibung	Product Code
Datentyp	UNSIGNED32
Kategorie	Mandatory
Zugriff	Ro
PDO Mapping	Nein
Wert	0x0x1001000B (= LVCnet-XXXX-EC)

Sub-Index	3
Beschreibung	Revision Number
Datentyp	UNSIGNED32
Kategorie	Mandatory
Zugriff	ro
PDO Mapping	nein
Wert	0 (Revisionsnummer)

Änderungen vorbehalten

# Handbuch LVCnet

Ref.: Handbuch\_LVCnet.docx  
03.05.2023

Sub-Index	4
Beschreibung	Serial Number
Datentyp	UNSIGNED32
Kategorie	Mandatory
Zugriff	ro
PDO Mapping	nein
Wert	? (Seriennummer geräteabhängig fest einprogrammiert)

## 7.6 Objekt 2018h: Ext. Deviceinformation Objekt

Das Identity Objekt enthält folgende Parameter:

- Bootloaderversion Enthält die Softwareversion des EtherCAT Bootloaders
- Production Date Enthält das Produktionsdatum des Geräts
- FPGA Version Enthält die Softwareversion des FPGA's
- FPGA Date Enthält das Datum der FPGA-Firmware
- Reserved (Unbelegt)

Index	0x2018
Name	Ext. Deviceinformation
Objekt Code	RECORD
Datentyp	EXTIDENTITY
Kategorie	Vendor Specific

Sub-Index	0
Beschreibung	Anzahl der Einträge
Datentyp	UNSIGNED8
Kategorie	Mandatory
Zugriff	ro
PDO Mapping	nein
Wert	5

Änderungen vorbehalten

## Handbuch LVCnet

Ref.: Handbuch\_LVCnet.docx  
03.05.2023

Sub-Index	1
Beschreibung	Bootloader Version
Datentyp	VISIBLE_STRING
Kategorie	Mandatory
Zugriff	ro
PDO Mapping	nein
Wert	„1.00“
Sub-Index	2
Beschreibung	Production Date
Datentyp	UNSIGNED32
Kategorie	Mandatory
Zugriff	ro
PDO Mapping	nein
Wert	z.B. 0x31052011 (=0xDDMMYYYY = 31.05.2011)
Sub-Index	3
Beschreibung	FPGA Version
Datentyp	UNSIGNED32
Kategorie	Mandatory
Zugriff	ro
PDO Mapping	nein
Wert	z.B. 0x01000001 (Softwareversionsnummer 1.0.0.1)
Sub-Index	4
Beschreibung	FPGA Date
Datentyp	UNSIGNED32
Kategorie	Mandatory
Zugriff	ro
PDO Mapping	nein
Wert	z.B. 0x30032011 (=0xDDMMYYYYY = 30.03.2011)

Änderungen vorbehalten

# Handbuch LVCnet

Ref.: Handbuch\_LVCnet.docx  
03.05.2023

Sub-Index	5
Beschreibung	Reserved
Datentyp	UNSIGNED32
Kategorie	Mandatory
Zugriff	ro
PDO Mapping	nein
Wert	0x0

## 7.7 Objekt 201Ah: Calibration Information Objekt

Das Calibration Information Objekt enthält folgende Parameter:

- Date of Calibration Enthält das Datum der letzten Kalibrierung im Werk
- Calibration State Anzeige des Kalibrierstatusses (VALID / INVALID)
- Reserved (Unbelegt)

Index	0x201A
Name	Calibration Information
Objekt Code	RECORD
Datentyp	CALIBINFORMATION
Kategorie	Vendor Specific

Sub-Index	0
Beschreibung	Anzahl der Einträge
Datentyp	UNSIGNED8
Kategorie	Mandatory
Zugriff	ro
PDO Mapping	nein
Wert	3

Sub-Index	1
Beschreibung	Date of Calibration
Datentyp	UNSIGNED32
Kategorie	Mandatory
Zugriff	ro
PDO Mapping	nein
Wert	0x25082011 (=0xDDMMYYYY = 25.08.2011)

Sub-Index	2
Beschreibung	Calibration State
Datentyp	VISIBLE_STRING
Kategorie	Mandatory
Zugriff	ro
PDO Mapping	nein
Wert	„VALID“ (VALID oder INVALID)

Änderungen vorbehalten

---

## Handbuch LVCnet

Ref.: Handbuch\_LVCnet.docx  
03.05.2023

Sub-Index	3
Beschreibung	Reserved
Datentyp	UNSIGNED32
Kategorie	Mandatory
Zugriff	ro
PDO Mapping	nein
Wert	0x0

Änderungen vorbehalten

## 7.8 Gesamtübersicht Objektverzeichnis

1000	Device type	RO	0x00001389 (5001)
1001	Error register	RO	0x00 (0)
1008	Device name	RO	LVCnet-0000-EC
1009	Hardware version	RO	HW/REV A
100A	Software version	RO	1.00
+ 1018:0	Identity	RO	> 4 <
+ 10F1:0	Error Settings	RO	> 2 <
+ 1601:0	Control RxPDO Map	RO	> 13 <
+ 1602:0	Digital Outputs RxPDO Map	RO	> 3 <
+ 1603:0	Channel Limits RxPDO Map	RO	> 4 <
+ 1604:0	Analog Outputs RxPDO Map	RO	> 4 <
+ 1A00:0	Charge Inputs TxPDO Map	RO	> 4 <
+ 1A02:0	Analog Inputs TxPDO Map	RO	> 4 <
+ 1A03:0	Peakvalues TxPDO Map	RO	> 8 <
+ 1A04:0	Status TxPDO Map	RO	> 16 <
+ 1C00:0	Sync manager type	RO	> 4 <
+ 1C12:0	RxPDO assign	RW	> 4 <
+ 1C13:0	TxPDO assign	RW	> 4 <
+ 1C32:0	SM output parameter	RO	> 32 <
+ 1C33:0	SM input parameter	RO	> 32 <
+ 2018:0	Ext. Deviceinformation	RO	> 7 <
+ 2019:0	Hardware switches	RO	> 4 <
+ 201A:0	Calibration Information	RO	> 3 <
+ 201C:0	Hardware diagnostic	RO	> 6 <
+ 20F0:0	TRsystems CoE Backup Parameter H...	RO	> 2 <
3000	Act. Charge Channel 1	RO P	0.000000 (0.000000e+000)
3001	Act. Charge Channel 2	RO P	0.000000 (0.000000e+000)
3002	Act. Charge Channel 3	RO P	0.000000 (0.000000e+000)
3003	Act. Charge Channel 4	RO P	0.000000 (0.000000e+000)
3030	ADC Digits Channel 1	RO P	0
3031	ADC Digits Channel 2	RO P	0
3032	ADC Digits Channel 3	RO P	0
3033	ADC Digits Channel 4	RO P	0
3040	Minimum Channel 1	RO P	0.000000 (0.000000e+000)
3041	Minimum Channel 2	RO P	0.000000 (0.000000e+000)
3042	Minimum Channel 3	RO P	0.000000 (0.000000e+000)
3043	Minimum Channel 4	RO P	0.000000 (0.000000e+000)
3050	Maximum Channel 1	RO P	0.000000 (0.000000e+000)
3051	Maximum Channel 2	RO P	0.000000 (0.000000e+000)
3052	Maximum Channel 3	RO P	0.000000 (0.000000e+000)
3053	Maximum Channel 4	RO P	0.000000 (0.000000e+000)
4255	PSA TestMode	RW	OFF (0)
+ 6000:0	Status	RO	> 8 <
6012	CycleCounter	RO	0x0000 (0)
+ 6020:0	ADC Values	RO	> 8 <
6030	Statusword	RO	0x003E (62)
+ 7000:0	Digital Outputs	RO	> 2 <
+ 7010:0	Control	RO	> 12 <
+ 7020:0	Analog Outputs	RO	> 4 <
7030	Channel Limit Channel 1	RW P	0
7031	Channel Limit Channel 2	RW P	0
7032	Channel Limit Channel 3	RW P	0
7033	Channel Limit Channel 4	RW P	0
+ 8021:0	Integrator Settings	RO	> 26 <

Änderungen vorbehalten

## 8 Firmwareupdate über TwinCAT®

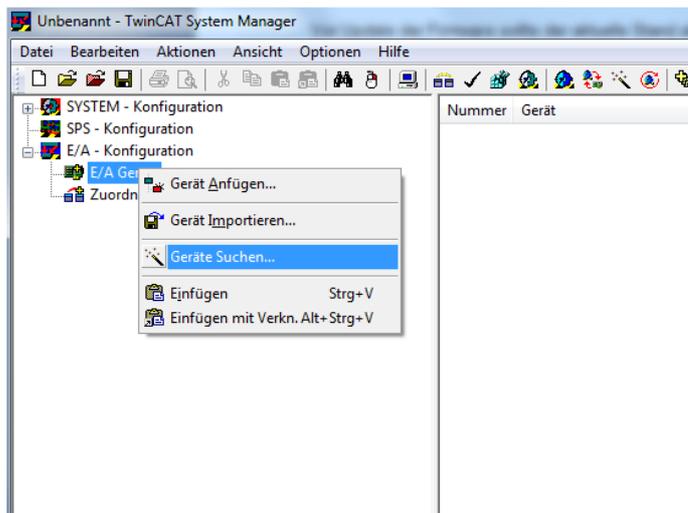
Vor Update der Firmware sollte der aktuelle Stand also die bereits installierte Firmware überprüft werden.

Ein Update sollte nur durchgeführt werden wenn das Gerät Probleme aufweist, die durch ein Firmwareupdate behoben werden können.

Um den aktuellen Stand der Firmware abzufragen, muss sich der EtherCAT Slave mindestens im Zustand PreOP befinden.

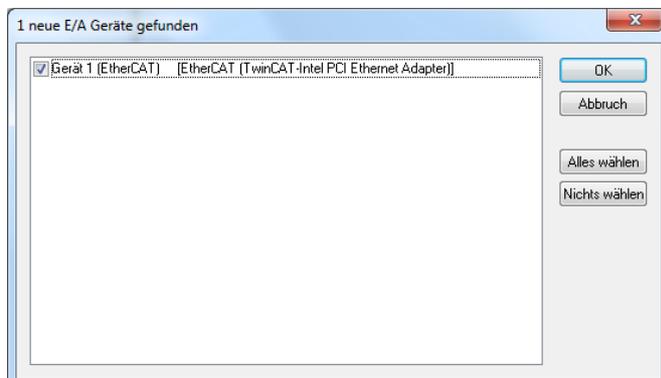
Erstellen einer Free-Run Konfiguration mit TwinCAT:

1. Starten des TwinCAT System Managers. Falls bereits automatisch ein Projekt geöffnet wurde, ein neues Projekt anlegen.
2. In der Baumansicht, E/A-Geräte suchen per Rechtsklick auswählen. Die Nachfrage „Es können nicht alle E/A Geräte automatisch erkannt werden“ mit OK bestätigen.



3. Nach Erscheinen des Dialogfeldes „n E/A Geräte gefunden“, die entsprechende EtherCAT Verbindung selektieren und alle darüber hinaus erscheinenden weiteren Feldgeräte deaktivieren.

Abschließend den Dialog mit „OK“ quittieren.

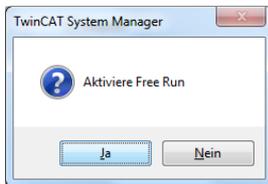


Änderungen vorbehalten

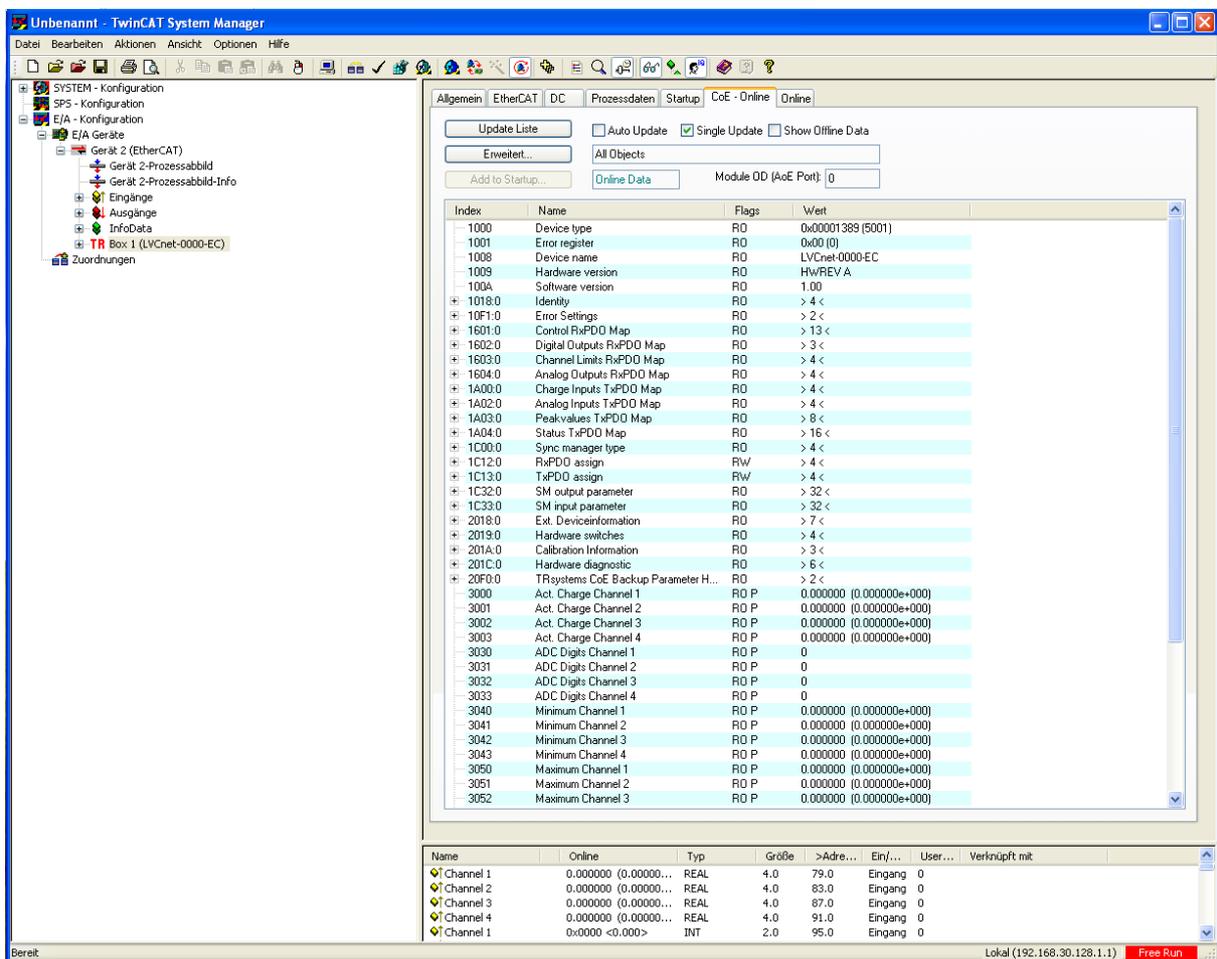
# Handbuch LVCnet

Ref.: Handbuch\_LVCnet.docx  
03.05.2023

4. Das nun erscheinende Dialogfeld „Nach neuen Boxen suchen“ mit „Ja“ beantworten.
5. Nach Abschluss des Vorganges das Dialogfeld „Aktiviere Free Run“ mit „Ja“ beantworten.



6. Prüfen des aktuellen Softwarestandes. Hierzu das entsprechende Gerät in der Baumansicht selektieren, und im rechten Fensterbereich (Registerkarten) die Option „CoE-Online“ auswählen.



Prüfen der Softwareversion (Objekt 0x100A) im obigen Beispiel → V1.00

Prüfen der FPGA Version:

Hierzu Objekt 0x2018 (Ext. Deviceinformation) auswählen, und den Baumknoten öffnen.

Objekt 0x1018 kann zum Prüfen der Seriennummer des Gerätes geöffnet werden.

Änderungen vorbehalten

Auto Update
  Single Update
  Show Offline Data

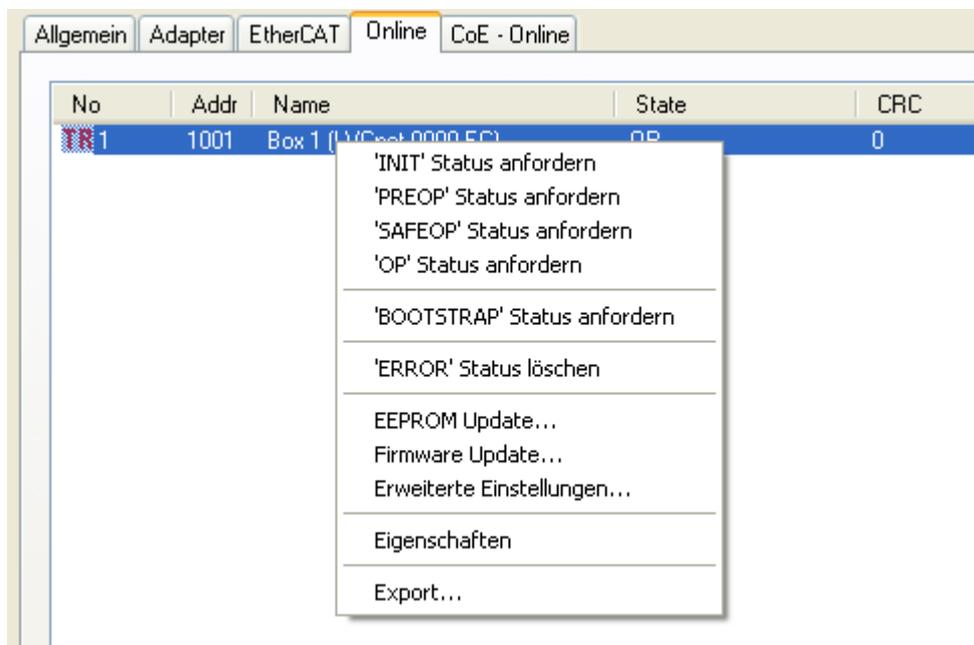
Index	Name	Flags	Wert
1000	Device type	RO	0x00001389 (5001)
1001	Error register	RO	0x00 (0)
1008	Device name	RO	LVCnet-0000-EC
1009	Hardware version	RO	Hw/REV A
100A	Software version	RO	1.00
1018:0	Identity	RO	> 4 <
1018:01	Vendor ID	RO	0x00000582 (1410)
1018:02	Product code	RO	0x1001000B (268501003)
1018:03	Revision	RO	0x00000001 (1)
1018:04	Serial number	RO	0x000003E8 (1000)
10F1:0	Error Settings	RO	> 2 <
1601:0	Control RxPDO Map	RO	> 13 <
1602:0	Digital Outputs RxPDO Map	RO	> 3 <
1603:0	Channel Limits RxPDO Map	RO	> 4 <
1604:0	Analog Outputs RxPDO Map	RO	> 4 <
1A00:0	Charge Inputs TxPDO Map	RO	> 4 <
1A02:0	Analog Inputs TxPDO Map	RO	> 4 <
1A03:0	Residuals TxPDO Map	RO	> 8 <

Änderungen vorbehalten

## 9 Vorgehensweise zum Updaten der Software

Um eine Firmware (CPU oder FPGA) auf das Gerät zu übertragen, muss folgende Vorgehensweise eingehalten werden:

1. Starten des TwinCAT System Managers und Erstellen einer „Free-Run“ Konfiguration (siehe zuvor)
2. Manuelles setzen des „Bootstrap“-Modus für den betreffenden Slave. Der EtherCAT Master muß mindestens in dem Zustand „Pre-OP“ sein. Hierzu in der Baumansicht (linker Bildschirmbereich) das „Gerät 1 (EtherCAT)“ auswählen. Im Rechten Bildschirmbereich den Karteireiter „Online“ auswählen. In der erscheinenden Liste den gewünschten Slave (PSA4-0000-EC) auswählen und mit rechter Maustaste die Option „BOOTSTRAP Status anfordern“ auswählen.

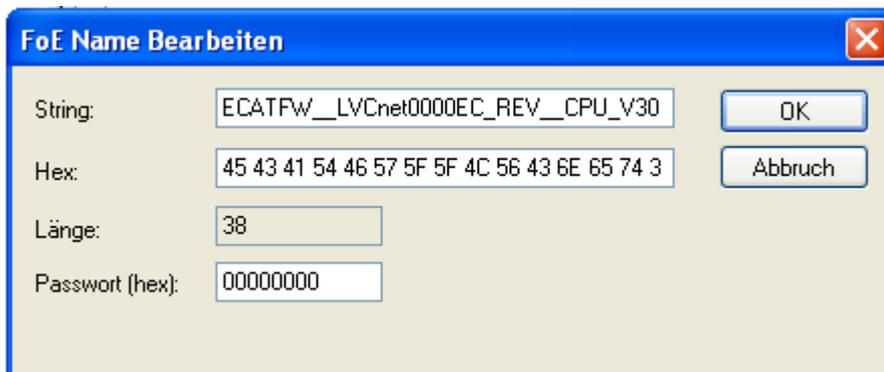


Nach Anforderung des Bootstrap Modus signalisiert das Gerät dies über schnelles Blinken der Status-LED. (3. LED zwischen den beiden EtherCAT Ports am Gerät)

3. Nach erfolgreichem Statuswechsel muss nun die Option „Firmware Update...“ per Rechtsklick ausgewählt werden. Im angezeigten Dialogfeld muss die Datei, sowie ein Passwort für das Flashen der Firmware angegeben werden. Das Passwort ist 26061978. Der Dateiname selektiert nun ob es sich bei der angegebenen Datei um eine Firmware für die CPU oder den FPGA handelt. Es werden nur Dateinamen in folgendem Format akzeptiert:

ECATFW\_\_LVCnet\_CPU\_\*.EFW oder ECATFW\_\_LVCnet\_FPGA\_\*.EFW

Änderungen vorbehalten



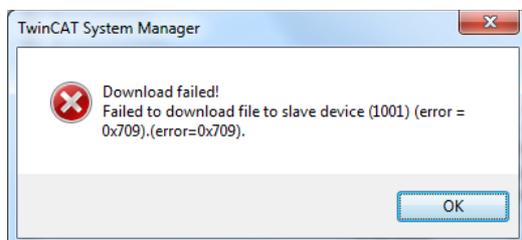
Also z.B.

**ECATFW\_\_LVCnet\_CPU\_VER\_1.01.EFW → für die CPU Firmware**

**ECATFW\_\_LVCnet\_FPGA\_VER\_01.01.02.EFW → für die FPGA Firmware**

Die Taste „OK“ startet den Flash-Vorgang. Der Status des Flashvorganges wird in der Statusleiste des TwinCAT System Managers angezeigt. Nach erfolgreichem Übertragen, wird dies über ein Meldungsfenster angezeigt. Bitte beachten Sie, dass nur 1 Update nach dem

Wechsel in den BOOT Modus zulässig ist. Wenn also 2 Dateien (CPU+FPGA) übertragen werden sollen, muss nach dem Übertragen der 1. Datei der Slave zuerst in einen anderen Zustand (INIT/PreOP/SafeOP/OP) geschaltet werden, bevor ein zweites mal eine Firmware übertragen werden kann. Wird dies vergessen, so erscheint bei dem 2. Versuch folgende Fehlermeldung:



4. Nach erfolgtem Update der CPU Firmware, kann der betreffende Slave sofort wieder in denselben Zustand wie der Master versetzt werden, und daraufhin die neu installierte Softwareversion zu überprüfen.
5. Das Überprüfen der installierten Firmware Versionen erfolgt wie bereits oben beschrieben über den Karteireiter „CoE Online“

Änderungen vorbehalten

## 10 Inbetriebnahme Profinet – Variante

### 10.1 Installieren / Hinzufügen der GSDML – Datei

Damit die LVCnet mit Siemens TIA Portal V15 projiziert werden kann, ist es erforderlich die passende GSDML Datei im Hardware-Katalog zu installieren. Hierzu muss in der Hardwarekonfiguration die Option „Extras → Gerätebeschreibungsdateien (GSD) verwalten“ angewählt werden. Hier kann die Gerätebeschreibung installiert werden.

Nach erfolgreicher Installation der GSDML-Datei wird die LVCnet im Hardwarekatalog unter

„Weitere Felgeräte → PROFINET IO → I/O → TRsystems → TRsystems → LVCnet-0000-PN“ angezeigt.

Weitere Informationen zur Installation einer GSDML Datei in Simens TIA Portal V15, sowie zum GSDML Format können über die Webseiten der Fa. Siemens, oder der PROFINET/PROFIBUS Nutzerorganisation (PNO) bezogen werden.

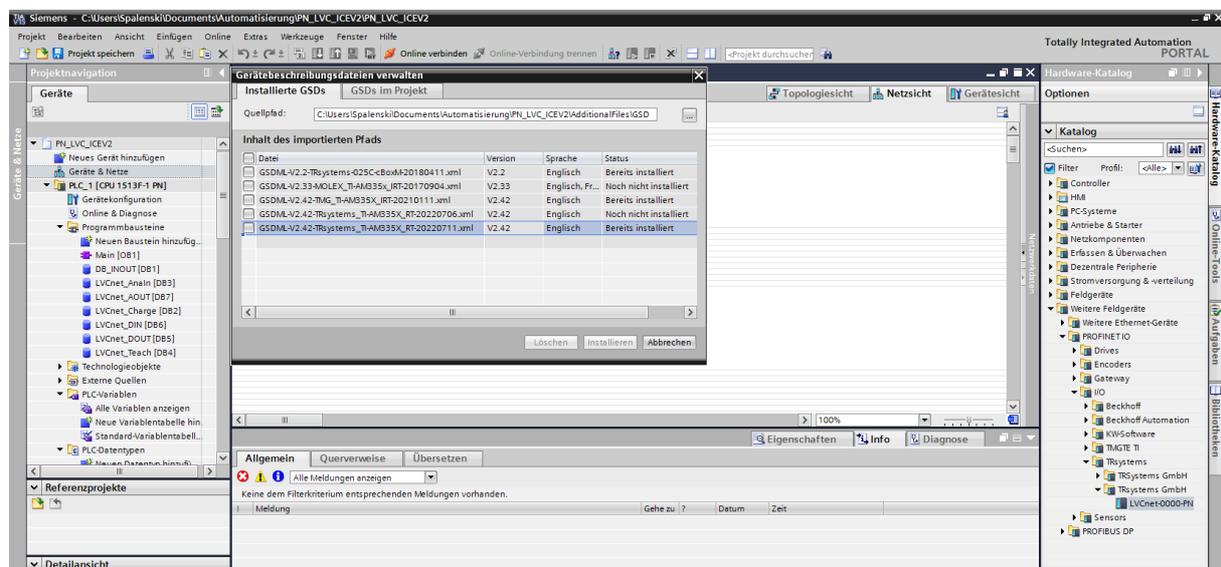


Abbildung 24: Übersicht GSDML-Datei hinzufügen TIA Portal V15

### 10.2 Hinzufügen der LVCnet zu einem PROFINET I/O System

Nachdem die GSDML-Datei installiert worden ist, kann die LVCnet per „Drag&Drop“ vom Hardware Katalog in das PROFINET I/O-System eingefügt werden.

Nach dem neueinfügen einer LVCnet wird diese mit dem vorgegebenen Gerätenamen „lvcnet0000pn“ eingefügt, dieser entspricht dem Auslieferungszustand der LVCnet.

Soll der Name geändert werden, so muß dieser per Primary-Setup-Tool (PST) oder über eine andere geeignete Konfigurationssoftware geändert werden.

Änderungen vorbehalten

## 10.3 Beschreibung der Module

Die LVCnet verfügt über ein kompaktes Prozessabbild, so dass nur für die gewünschte Anwendung notwendigen Daten über das PROFINET I/O System übertragen werden müssen. Hierzu stehen momentan 7 Steckplätze für die nachfolgend beschriebenen Funktionsmodule zur Verfügung.

### 10.3.1 Prozessabbild des „Charge\_Control“ Moduls

Geräteübersicht							
...	Modul	Baugr...	Steck...	E-Adresse	A-Adres...	Typ	Artikel-Nr.
	▼ lvc000pn	0	0			LVCnet-0000-PN	1040 52...
	▶ X1	0	0 X1			lvcnet0000pn	
	Charge Control_1	0	1	8...23	24...25	Charge Control	1040 52...
		0	2				
		0	3				
		0	4				
		0	5				
		0	6				
		0	7				

Abbildung 25: Prozessabbild Modul "Charge\_Control"

#### 10.3.1.1 Beschreibung Eingangsabbild „Charge\_Control“

Eingangsabbild (Charge als Ladung in pC):

Datentyp:	Float32	
Breite im Prozessabbild:	4 Byte je Kanal	→ Gesamt 16 Byte
Byte	Funktion	
0..3	Ladungseingang Kanal 1 [pC]	
4..7	Ladungseingang Kanal 2 [pC]	
8..11	Ladungseingang Kanal 3 [pC]	
12..15	Ladungseingang Kanal 4 [pC]	

Änderungen vorbehalten

## 10.3.1.2 Beschreibung Ausgangsabbild „Charge\_Control“

Ausgangsabbild (Charge Steuerung):

Datentyp: Byte  
Breite im Prozessabbild: 12 Bit / 4 Bit reserviert → Gesamt 2 Byte

Bit	Funktion
0	Trigger für Ladungseingang 1
1	Trigger für Ladungseingang 2
2	Trigger für Ladungseingang 3
3	Trigger für Ladungseingang 4
4	Teach für Ladungseingang 1
5	Teach für Ladungseingang 2
6	Teach für Ladungseingang 3
7	Teach für Ladungseingang 4
8	Scale für Ladungseingang 1
9	Scale für Ladungseingang 2
10	Scale für Ladungseingang 3
11	Scale für Ladungseingang 4
12..15	Reserviert

Änderungen vorbehalten

## 10.3.2 Prozessabbild des „Charge Inputs 1..4 Oversampling“ Moduls

Geräteübersicht							
...	Modul	Baugr...	Steck...	E-Adresse	A-Adres...	Typ	Artikel-Nr.
	▼ lvcnet0000pn	0	0			LVCnet-0000-PN	1040 52 04 00
	▶ X1	0	0 X1			lvcnet0000pn	
	▼ Charge Inputs 1..4 Oversam...	0	1			Charge Inputs 1..4 ...	
	Charge Control with Ove...	0	1 1		0...1	Charge Control wit...	
	Charge IN 10 Times Over...	0	1 2	0...43		Charge IN 10 Times...	
	Charge IN 10 Times Over...	0	1 3	84...127		Charge IN 10 Times...	
	Charge IN 10 Times Over...	0	1 4	132...175		Charge IN 10 Times...	
	Charge IN 10 Times Over...	0	1 5	210...253		Charge IN 10 Times...	
		0	2				
		0	3				
		0	4				
		0	5				
		0	6				
		0	7				

Abbildung 26: Prozessabbild Modul "Charge Inputs 1..4 Oversampling"

### 10.3.2.1 Beschreibung Ausgangsabbild „Charge Control with Oversampling“

Das Ausgangsabbild ist identisch mit dem aus Kapitel 10.3.1.2

### 10.3.2.2 Beschreibung Eingangsabbild Submodul „Charge IN 10 Times Oversampling“

Eingangsabbild Submodul (Charge als Ladung in [pC] mit Option für Oversampling)

Datentyp: UINT32 / Float32

Breite im Prozessabbild: 44 Byte je Kanal → Gesamt 176 Byte wenn alle 4 Submodule gesteckt sind.

Byte	Funktion
0..3	Sample-Zähler (→ UINT32)
4..7	Ladungseingang Kanal, Oversampling-Wert 1 [pC] (→ Float32)
8..11	Ladungseingang Kanal, Oversampling-Wert 2 [pC] (→ Float32)
12..15	Ladungseingang Kanal, Oversampling-Wert 3 [pC] (→ Float32)
16..19	Ladungseingang Kanal, Oversampling-Wert 4 [pC] (→ Float32)
20..23	Ladungseingang Kanal, Oversampling-Wert 5 [pC] (→ Float32)
24..27	Ladungseingang Kanal, Oversampling-Wert 6 [pC] (→ Float32)
28..31	Ladungseingang Kanal, Oversampling-Wert 7 [pC] (→ Float32)
32..35	Ladungseingang Kanal, Oversampling-Wert 8 [pC] (→ Float32)
36..39	Ladungseingang Kanal, Oversampling-Wert 9 [pC] (→ Float32)
40..43	Ladungseingang Kanal, Oversampling-Wert 10 [pC] (→ Float32)

Sample-Zähler zeigt an wie viele tatsächlich neu übertragen wurden. Bei einer Sample-Rate von 10 sollte dieser Zähler immer auf 10 stehen, sonst liegt ein Fehler vor.

Änderungen vorbehalten

### 10.3.2.3 Beschreibung Baugruppenparameter „Charge Control with Oversampling“

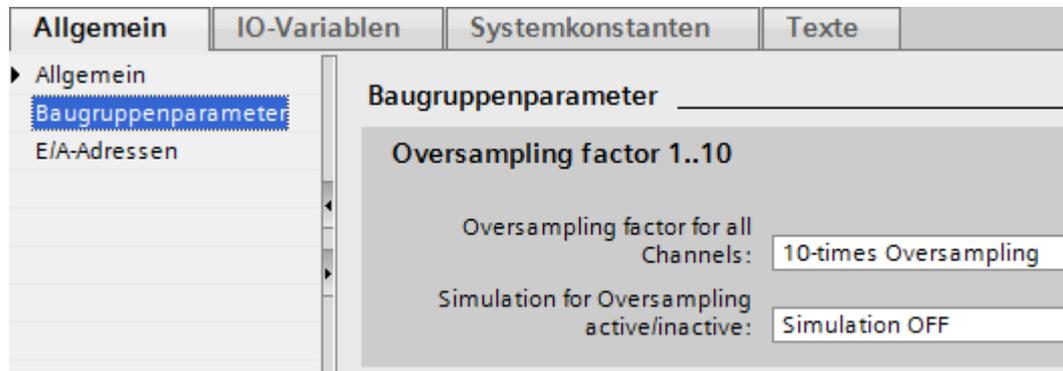


Abbildung 27: Baugruppenparameter "Charge Control with Oversampling"

Oversampling factor for all Channels:

Für diesen Baugruppenparameter sind die Oversampling-Faktoren zwischen 1 (für 1 Wert pro Zyklus) und 10 (für 10 Werte pro Zyklus) möglich.

Simulation for Oversampling active/inactive:

Mit dieser Funktion kann eine Simulation für die Oversampling-Werte eingeschaltet werden, sodass jeder Wert um 1 Digit erhöht wird.

Beispiel:

Solange die Simulierung eingeschaltet ist, wird für jedes Sample ein Zähler um den Wert ,1' erhöht. Somit müssen in jedem Zyklus die vorhandenen Daten jeweils um 1 erhöht sein.

Tabelle 1: Oversampling Beispiel mit Samplerate = 10

Sample	Zyklus	Daten
1	n	148
2	n	149
3	n	150
4	n	151
5	n	152
6	n	153
7	n	154
8	n	155
9	n	156
10	n	157

Im nächsten Zyklus (n+1) sollte dann im ersten Sample der Wert vom letzten Sample aus dem vorigen Zyklus um ,1' erhöht sein.

Sample	Zyklus	Daten
1	n+1	158

Änderungen vorbehalten

TRsystems GmbH,  
Systembereich Unidor  
Freiburger Straße 3  
75179 Pforzheim  
Tel. +49 (0)7231 / 3152 0  
unidor@trsystems.de  
[www.unidor.de](http://www.unidor.de)

## 10.3.3 Prozessabbild des „Analog\_Input“ Moduls

Geräteübersicht							
...	Modul	Baugr...	Steck...	E-Adresse	A-Adres...	Typ	Artikel-Nr.
	lvc000pn	0	0			LVCnet-0000-PN	1040 52...
	X1	0	0 X1			lvcnet0000pn	
		0	1				
	Analog Input_1	0	2	0..7	0..15	Analog Input	1040 52...
		0	3				
		0	4				
		0	5				
		0	6				
		0	7				

Abbildung 28: Prozessabbild Modul "Analog\_Input"

### 10.3.3.1 Beschreibung Eingangsabbild „Analog\_Input“

Eingangsabbild (Analog Input skaliert in Volt)

Datentyp:	Integer16	
Breite im Prozessabbild:	2 Byte je Kanal	→ Gesamt 8 Byte
Byte	Funktion	
0..1	Skalierte / Berechnete Ladung in Volt für Kanal 1	
2..3	Skalierte / Berechnete Ladung in Volt für Kanal 2	
4..5	Skalierte / Berechnete Ladung in Volt für Kanal 3	
6..7	Skalierte / Berechnete Ladung in Volt für Kanal 4	

### 10.3.3.2 Beschreibung Ausgangsabbild „Analog\_Input“

Ausgangsabbild (Maximalwert [pC] für Skalierung in Spannung [V])

Datentyp:	Unsigned32	
Breite im Prozessabbild:	4 Byte je Kanal	→ Gesamt 16 Byte
Byte	Funktion	
0..3	Maximale Ladung [pC] zur Skalierung der Eingangsladung Kanal 1	
4..7	Maximale Ladung [pC] zur Skalierung der Eingangsladung Kanal 2	
8..11	Maximale Ladung [pC] zur Skalierung der Eingangsladung Kanal 3	
12..15	Maximale Ladung [pC] zur Skalierung der Eingangsladung Kanal 4	

Änderungen vorbehalten

## 10.3.4 Prozessabbild des „Peak\_Input“ Moduls

Geräteübersicht							
...	Modul	Baugr...	Steck...	E-Adresse	A-Adres...	Typ	Artikel-Nr.
	▼ lvc000pn	0	0			LVCnet-0000-PN	1040 52...
	▶ X1	0	0 X1			lvcnet0000pn	
		0	1				
		0	2				
	Peak Input_1	0	3	0...31		Peak Input	1040 52...
		0	4				
		0	5				
		0	6				
		0	7				

Abbildung 29: Prozessabbild Modul "Peak\_Input"

### 10.3.4.1 Beschreibung Eingangsabbild „Peak\_Input“

Eingangsabbild (Spitzenwerte Min / Max [pC])

Datentyp: Float32

Breite im Prozessabbild: 8 Byte je Kanal → Gesamt 32 Byte

Byte	Funktion
0..3	Minimale Ladung [pC] der Eingangsladung Kanal 1
4..7	Minimale Ladung [pC] der Eingangsladung Kanal 2
8..11	Minimale Ladung [pC] der Eingangsladung Kanal 3
12..15	Minimale Ladung [pC] der Eingangsladung Kanal 4
16..19	Maximale Ladung [pC] der Eingangsladung Kanal 1
20..23	Maximale Ladung [pC] der Eingangsladung Kanal 2
24..27	Maximale Ladung [pC] der Eingangsladung Kanal 3
28..31	Maximale Ladung [pC] der Eingangsladung Kanal 4

Änderungen vorbehalten

## 10.3.5 Prozessabbild des „Status“ Moduls

Geräteübersicht							
...	Modul	Baugr...	Steck...	E-Adresse	A-Adres...	Typ	Artikel-Nr.
	▼ lvc000pn	0	0			LVCnet-0000-PN	1040 52...
	▶ X1	0	0 X1			lvcnet0000pn	
		0	1				
		0	2				
		0	3				
	Status LVCnet_1	0	4	0...1		Status LVCnet	1040 52...
		0	5				
		0	6				
		0	7				

Abbildung 30: Prozessabbild Modul "Status"

### 10.3.5.1 Beschreibung Eingangsabbild „Status“

Eingangsabbild (Status-Bits)

Datentyp: Unsigned16

Breite im Prozessabbild: 2 Byte → Gesamt 2 Byte

Bit	Funktion (Bedeutung bei Bit = „Log 0“)
0	Versorgungsspannung $U_p \leq 6\text{ V}$
1	Analog negative Versorgungsspannung (-12 V) ist $\geq -11\text{ V}$
2	Analog positive Versorgungsspannung (+12 V) ist $\leq 11\text{ V}$
3	Interne Versorgungsspannung (5 V) ist $\leq 4\text{ V}$
4	Interne Versorgungsspannung (2,5 V) ist $\leq 2,3\text{ V}$
5	USB Überstrom
6	Digout 1
7	Digout 2
8..15	Reserviert

Änderungen vorbehalten

## 10.3.6 Prozessabbild des „Digital\_Output“ Moduls

Geräteübersicht							
...	Modul	Baugr...	Steck...	E-Adresse	A-Adres...	Typ	Artikel-Nr.
	▼ lvc000pn	0	0			LVCnet-0000-PN	1040 52...
	▶ X1	0	0 X1			lvcnet0000pn	
		0	1				
		0	2				
		0	3				
		0	4				
	Digital Output_1	0	5		0	Digital Output	1040 52...
		0	6				
		0	7				

Abbildung 31: Prozessabbild Modul "Digital\_Output"

### 10.3.6.1 Beschreibung Ausgangsabbild „Digital\_Output“

Ausgangsabbild (Digitalausgänge)

Datentyp: Unsigned8  
 Breite im Prozessabbild: 2 Bit / 6 Bit reserviert → Gesamt 1 Byte

Bit	Funktion (Bedeutung bei Bit = „Log 1“)
0	Digitalausgang 1 aktiv
1	Digitalausgang 2 aktiv
2..7	Reserviert

Änderungen vorbehalten

## 10.3.7 Prozessabbild des „Digital\_Input“ Moduls

Geräteübersicht							
...	Modul	Baugr...	Steck...	E-Adresse	A-Adres...	Typ	Artikel-Nr.
	▼ lvc000pn	0	0			LVCnet-0000-PN	1040 52...
	▶ X1	0	0 X1			lvcnet0000pn	
		0	1				
		0	2				
		0	3				
		0	4				
		0	5				
	Digital Input_1	0	6	0		Digital Input	1040 52...
		0	7				

Abbildung 32: Prozessabbild Modul "Digital\_Input"

### 10.3.7.1 Beschreibung Eingangsabbild „Digital\_Input“

Eingangsabbild (Digitaleingänge)

Datentyp: Unsigned8  
Breite im Prozessabbild: 4 Bit / 4 Bit reserviert → Gesamt 1 Byte

Bit	Funktion (Bedeutung bei Bit = „Log 1“)
0	Digitaleingang 1 aktiv
1	Digitaleingang 2 aktiv
2	Digitaleingang 3 aktiv
3	Digitaleingang 4 aktiv
4..7	Reserviert

Änderungen vorbehalten

## 10.3.7.2 Beschreibung Baugruppenparameter „Digital\_Input“

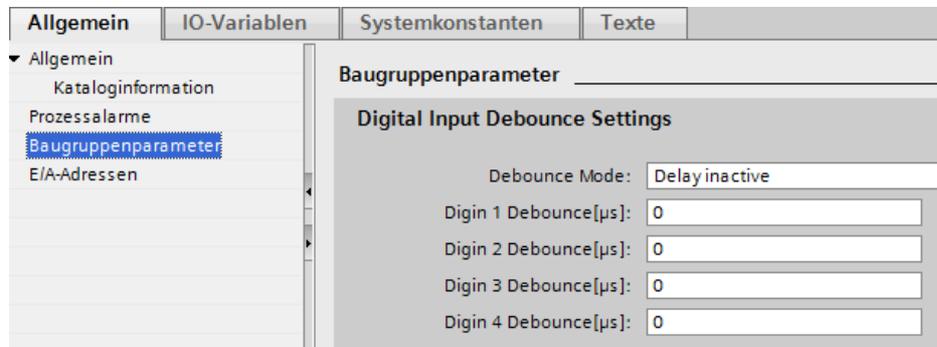


Abbildung 33: Baugruppenparameter "Digital\_Input"

Für die Digital Input sind Entprell-Zeiten vorgesehen falls das der Signal-Geber (kundenseitig) keine saubere steigende Flanke liefert. Dieser Wert kann bis zu 65535 µs betragen. Die Baugruppenparameter können über die oberste Schaltfläche auch komplett ausgeschaltet werden, die Werte werden dann nicht mehr in der LVCnet verwertet.

Änderungen vorbehalten

## 10.3.8 Prozessabbild der „Analog\_Output“ Module

Für den Analogausgang sind zwei Module verfügbar. Beide können nur im Modulslot 7 gesteckt werden. Zum einen ist es das „Analog\_Output\_DepScale“ Modul, welches sich wie bei den anderen Versionen verhält und in Kapitel 4.2.5 beschrieben ist.

Zum anderen kann das Modul „Analog\_Output\_Straight“ genutzt werden um die Analogausgänge direkt anzusteuern. Somit kann der Benutzer den Analogausgang für benutzerspezifische Ausgaben verwenden.

Geräteübersicht							
...	Modul	Baugr...	Steck...	E-Adresse	A-Adres...	Typ	Artikel-Nr.
	▼ lvc000pn	0	0			LVCnet-0000-PN	1040 52...
	▶ X1	0	0 X1			lvcnet0000pn	
		0	1				
		0	2				
		0	3				
		0	4				
		0	5				
		0	6				
	Analog Output DepScale_1	0	7		0...15	Analog Output Dep...	1040 52...

Abbildung 34: Prozessabbild Modul "Analog\_Output\_DepScale"

Geräteübersicht							
...	Modul	Baugr...	Steck...	E-Adresse	A-Adres...	Typ	Artikel-Nr.
	▼ lvc000pn	0	0			LVCnet-0000-PN	1040 52...
	▶ X1	0	0 X1			lvcnet0000pn	
		0	1				
		0	2				
		0	3				
		0	4				
		0	5				
		0	6				
	Analog Output Controller_1	0	7		0...7	Analog Output Con...	1040 52...

Abbildung 35: Prozessabbild Modul "Analog\_Output\_Straight"

Änderungen vorbehalten

## 10.3.8.1 Funktionsbeschreibung „Analog\_Output\_DepScale“

## 10.3.8.2 Beschreibung Ausgangsabbild „Analog\_Output\_DepScale“

Ausgangsabbild (Analog Ausgang mit Verhältnis zur Eingangsladung)

Datentyp: Integer32

Breite im Prozessabbild: 4 Byte je Kanal → Gesamt 16 Byte

Byte	Funktion
0..3	Analogausgang 1 im Verhältnis zur Eingangsladung Kanal 1
4..7	Analogausgang 2 im Verhältnis zur Eingangsladung Kanal 2
8..11	Analogausgang 3 im Verhältnis zur Eingangsladung Kanal 3
12..15	Analogausgang 4 im Verhältnis zur Eingangsladung Kanal 4

$$U_A = \frac{ChargeInputCH(x)}{Analog\_Output\_DepScale(x)} \cdot 10 V$$

Die Ausgangsspannung ( $U_A$ ) an den Analogausgängen ergibt sich aus dem Verhältnis zwischen der Eingangsladung (ChargeInput) und dem Limit-Wert des Analog\_Output\_DepScale. Beispielsweise bezieht sich also die Ausgangsspannung von Kanal 2 auf den ChargeInput (CH2) und das Limit von Analog\_Output\_DepScale (CH2).

Übersteigt die Eingangsladung (ChargeInput) das Limit des Analog\_Output\_DepScale, wird maximal  $\pm 10 V$  ausgegeben.

### Beispiel:

Eingangsladung Kanal 3 (ChargeInput): 15832 pC

Limit Analogausgang Kanal 3 (Analog\_Output\_DepScale): 50000 pC

Ausgangsspannung Kanal 3:  $U_A = \frac{15832}{50000} \cdot 10 = 3,1664 V$

Änderungen vorbehalten

## 10.3.9 Prozessabbild des „Analog\_Output\_Straight“ Moduls

### 10.3.9.1 Beschreibung Ausgangsabbild „Analog\_Output\_Straight“

Ausgangsabbild (Analog Ausgang variabel verwendbar)

Datentyp: Integer16  
Breite im Prozessabbild: 2 Byte je Kanal → Gesamt 8 Byte

Byte	Funktion
0..1	Analogausgang 1 frei verwendbar
2..3	Analogausgang 2 frei verwendbar
4..5	Analogausgang 3 frei verwendbar
6..7	Analogausgang 4 frei verwendbar

$$U_A = \frac{\text{Analog\_Output\_Straight}}{65535} \cdot 20 \text{ V}$$

Die Ausgangsspannung ( $U_A$ ) ergibt sich aus dem Verhältnis der obenstehenden Formel.

Analog\_Output\_Straight kann den Wert von -32768 ... 32767 [Digits] annehmen.

Beispiel:

Wert „Analog\_Output\_Straight“ Kanal 2: -13484 [Digits]

Ausgangsspannung Kanal 2:  $U_A = \frac{-13484}{65535} \cdot 20 \text{ V} = -4,1150 \text{ V}$

Änderungen vorbehalten

## 11 EU-Konformitätserklärung

### EU - Declaration of conformity

	<b>Hersteller</b> Manufacturer
Anschrift / Address	TRsystems GmbH, Freiburgerst. 3, D-75179 Pforzheim
Tel. / Phone	+49 (0)7231/3152-0
Fax	+49 (0)7231/3152-99
Land / Country	Deutschland / Germany
Produktname / Product	Series: LVCnet Type: LVC-xxxx-EC, LVC-xxxx-PN, LVC-xxxx-ETH Order No.: 1040 5x xx xxxx
Objektbeschreibung / Object description	Ladungsverstärker / Charge Amplifier
Gegenstand Klassifizierung / Object classification	Gerät / Apparatus
Verwendungszweck / Intended purpose	Industriell / Industrial

#### Richtlinie / Directive

##### Harmonisierte Normen / Harmonised standards

<b>2014/30/EU L96 / 79-106</b>	<b>Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)-Richtlinie / EMC Directive</b>	
	EN 61000-6-2:2005/AC:2005	Immunitätsanforderung / <i>Immunity requirements</i>
	EN 61000-6-4:2007/A1:2011	Störaussendung für Industriebereiche <i>Emission standard for industrial environments</i>
	EN 61326-1:2013	Allgemeine Anforderungen / <i>General requirements</i>
<b>2011/65/EU L174 / 88-110</b>	<b>RoHS-Richtlinie / RoHS Directive</b>	
	EN 50581:2012	Beschränkung gefährlicher Stoffe <i>Restriction of hazardous substances</i>

##### Sonstige Normen / Other standards

<b>2012/19/EU L 197/38-71</b>	<b>WEEE Richtlinie Elektro- und Elektronik-Altgeräte / WEEE Directive Waste Electrical and Electronic Equipment</b> WEEE-Reg.-Nr. DE 11414956
-------------------------------	--

Das Produkt entspricht den grundlegenden Anforderungen und Bestimmungen der aufgeführten Normen und Methoden.

*The Product complies with the essential requirements and provision of the listed standards and methods.*

Diese Erklärung wird verantwortlich abgegeben durch:

*This declaration is submitted by:*

Pforzheim, 19.12.2022



Wolfram Jänsch, Technischer Leiter & QMB Systembereich Unidor / Division Unidor

Änderungen vorbehalten