

Manual – TC.LIN

Linearer Nachsetzregler



**Mit Erklärung
zur Software TopControl**

DO6130.0037 V01.21

Allgemeines

© 2012 - 2013 Regatron AG

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt.

Alle Rechte, auch die der Übersetzung, des Nachdrucks und der Vervielfältigung des Handbuches oder Teilen daraus, sind vorbehalten. Kein Teil des Werkes darf ohne schriftliche Genehmigung von Regatron AG in irgendeiner Form (Fotokopie, Mikrofilm oder einem anderen Verfahren), auch nicht für Zwecke der Unterrichtsgestaltung, reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

Windows® (XP/Vista/Windows 7) sind geschützte Markenzeichen von Microsoft Inc., USA. LabView ist geschütztes Markenzeichen von National Instruments.

Die Angaben in dieser Dokumentation entsprechen dem Stand der Entwicklung zur Zeit der Drucklegung und sind daher unverbindlich. Regatron AG behält sich vor, Änderungen, die dem technischen Fortschritt bzw. der Produkte-Verbesserung dienen, jederzeit und ohne Angaben von Gründen vorzunehmen.

Identifikation

Geräte-Hardware

Informationen zur Geräte-Hardware ist auf dem Typenschild der TopCon TC.LIN Geräterückseite zu finden.

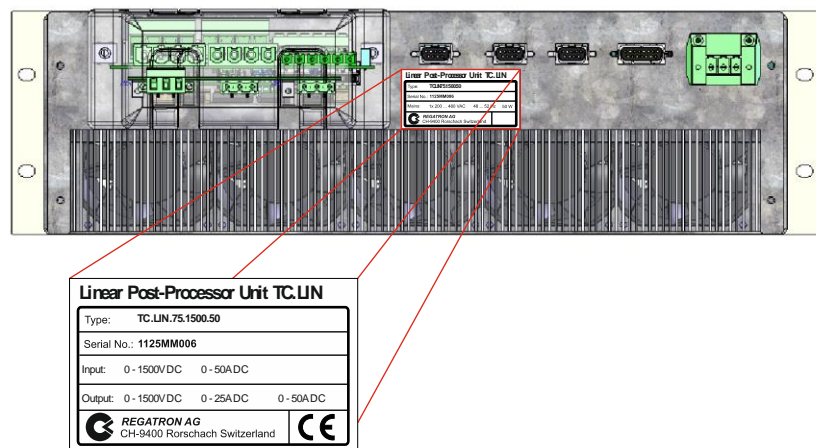


Abb. 1 Beispiel - Informationen zum Geräte-Typ, Seriennummer sowie Eingangs- und Ausgangs-Kennwerte des TopCon TC.LIN-Gerätes.

Hersteller

Herstellerangaben	
Regatron AG	Tel. +41 71 846 67 67
Kirchstrasse 11	Fax +41 71 846 67 77
9400 Rorschach	www.regatron.com
SCHWEIZ	topcon@regatron.ch

Anleitung

Versionsübersicht	
Bedienungsanleitung	Manual- TopCon TC.LIN; V01.20; 22.08.2013
Für nachfolgende Komponenten:	
TopCon MainDSP	Ab Version V4.20.XX
HMI	Ab Version V5.17.00
TopControl	Ab Version V4.02.09

Tabelle 1 Technische Änderungen vorbehalten.
xx: Gültig für sämtliche Unterversionen ab Nummer 62.

Informationen zum Manual

Zweck des Manuals

Dieses Manual informiert Sie über die Handhabung des Linearen Nachsetzregler TC.LIN. Machen Sie sich mit dem Inhalt dieser Betriebsanleitung vertraut, um das Gerät effizient zu bedienen.

Da der lineare Nachsetzregler TC.LIN nur in Verbindung mit einem oder mehreren TopCon DC-Netzgeräten arbeitet, ist auch die zu den Netzgeräten gehörende Betriebsanleitung für ein Gesamtverständnis notwendig. Insbesondere bei der Geräte-Konfiguration über die Software TopControl.

Verfügbarkeit des Manuals

Das Manual muss den Personen, die das Gerät bedienen, jederzeit zur Verfügung stehen.

Aktualität des Manuals

Beim TopCon TC.LIN handelt es sich um ein neues Produkt, das sich der Entwicklung anpasst. Es können sich dadurch Änderungen in der Bedienung und im Funktionsumfang ergeben.

Die neueste Version des Manuals finden Sie auf der Internet-Präsenz www.regatron.com.

Handhabung des Manuals

Das Manual geht in seiner Beschreibung zuerst auf die Übersicht und nachfolgend auf die Details einer Funktion oder Sachverhaltes ein.

Wenn es notwendig ist, werden Handlungsanweisungen nach erklärendem Text, Bildern und Tabellen Schritt für Schritt vorgegeben.

Dies spiegelt sich im Aufbau des Layouts wider, das wie folgt aufgeteilt ist:



Voraussetzungen für AAP und benutzerdefinierte Kurven

Um Kurven editieren bzw. erzeugen zu können, müssen bestimmte Voraussetzungen erfüllt sein

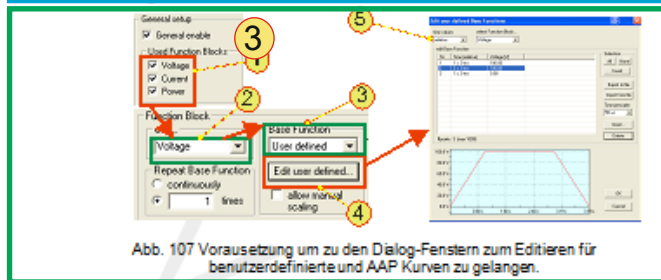


Abb. 107 Voraussetzung um zu den Dialog-Fenstern zum Editieren für benutzerdefinierte und AAP Kurven zu gelangen.

Voraussetzungen für benutzerdefinierte und AAP-Kurven	
1	Used Function Blocks, Rubrik Es muss „General enable“ in Rubrik „General Setup“ aktiviert sein. Mindestens eine Auswahl aus Voltage, Current oder Power muss getroffen werden. Wird keine Auswahl getroffen oder „General enable“ ist deaktiviert stehen keine Bedienelemente der Rubrik „Function Block“ für eine Bearbeitung zur Verfügung.
2	Function Block, Rubrik Entsprechend der aktivierten „Used Function Blocks“ -1- kann unter dem Auswahlmenü ein entsprechender Funktions-Block ausgewählt werden. Die hier gemachte Auswahl bestimmt die Führungsgröße der Y-Achse im Editorfenster -5-.
3	Base Function, Rubrik Im Auswahlmenü muss eine der folgenden Einträge ausgewählt werden User defined: → Bezeichnungsänderung bei -4- auf „Edit user defined ...“ AAP-Kurve: → Bezeichnungsänderung bei -4- auf „Edit AAP...“
4	<Edit user defined...>/<Edit AAP>, Druckknopf Der Druckknopf ändert seine Bezeichnung und seine Funktion entsprechend der Auswahl in -3-. Mit dem Druckknopf wird immer ein Dialog-Fenster zum Editieren von Kurven geöffnet.
5	Dialogfenster Entsprechend der Auswahl in -2- und -3- öffnet sich das Dialog-Fenster für benutzerdefinierte oder AAP-Kurven.

Tabelle 91 Voraussetzung für benutzerdefinierte und AAP-Kurven.



Abb. 2 Beispielseite – Aufbau einer Dokumentenseite

-1- Der Kopfbereich

... beinhaltet die Anleitungs-Bezeichnung, die Kapitel-Nummer und Kapitel-Bezeichnungen mit den jeweiligen Unterkapiteln, damit Sie auch bei mehrseitigen Erklärungen die Übersicht nicht verlieren.

-2- Informationstext

... gibt wichtige Hinweise, Voraussetzungen zu bestimmten Sachverhalten an und führt Sie in bestimmte Themenbereiche ein.

-3- Bilder

... sagen mehr als Worte zur Veranschaulichung der meisten Themen. Über Positionsnummern, Rahmen und Pfeile werden Sie auf wichtige Details innerhalb des Bildes hingewiesen.

-4- Tabellen

... geben kurz den Sachverhalt zum Nachschlagen an und liefern Informationen über die zugeordneten Positionsnummern im vorangegangenen Bild.

-5- Der Fussbereich

... beinhaltet das Publikations-Datum die Manual-Version und die aktuelle Seitennummer.

Kurze Erläuterung zu bestimmten Zeichen innerhalb des Manuals:

Zeichen	Bedeutung
<Bezeichnung>	Text in eckigen Klammern bezeichnet Soft- und Hardware-Druckknöpfe sowie Register in der Software.
-1-	Positionsnummern in Beschreibungen, Handlungsanweisungen oder Tabellen.
●	Der Punkt kennzeichnet Aufzählungen und Handlungsanweisungen.
↳	Der Folge-Pfeil kennzeichnet die Beschreibung einer Konsequenz, die sich nach einer Handlung ergibt.
⇒	Der doppelte Pfeil kennzeichnet Vermeidungs-Anweisungen, die in Gefahrenhinweisen vorkommen.
→	Der einfache Pfeil dient als Folge- oder Verweis-Pfeil innerhalb von Tabellen.
① ①	Positionsnummern mit und ohne Hilfslinie innerhalb von Bildern weisen auf wichtige Details hin.

Tabelle 2 Erklärung von Zeichen innerhalb des Dokuments.

Inhaltsverzeichnis

ALLGEMEINES	2
Identifikation	2
Informationen zum Manual	3
Inhaltsverzeichnis.....	6
1. PRODUKTBESCHREIBUNG	9
1.1. Produkt-Verwendung und Einschränkungen	9
1.2. Konformität	9
1.3. Ausstattung.....	10
1.3.1. Beschreibung der Modell-Bezeichnung	10
1.3.2. Modellpalette	10
1.4. Lage der Schnittstellen	11
1.4.1. Übersicht Geräte-Vorderseite	11
1.4.2. Übersicht Geräte-Rückseite	12
1.5. Technische Daten	14
2. ALLGEMEINE SICHERHEITS- UND GEFAHRENHINWEISE	15
2.1. Geltungsbereich und Anwendung.....	15
2.2. Einteilung der Gefahrenbereiche	15
2.2.1. Bereich Personen.....	16
2.2.2. Bereich Anlagen und	18
2.2.3. Bereich Netzanbindung	20
2.2.4. Bereich Umgebung.....	20
2.2.5. Bereich Transport.....	21
2.2.6. Bereich Rückwirkungen auf die Anlage	21
2.3. Verwendete Sicherheits-Piktogramme	22
3. AUFBAU UND FUNKTION	24
3.1. Übersicht über die Funktion.....	24
3.1.1. Anwendungsbereich.....	24
3.1.2. Prinzipieller Aufbau des Geräte-Verbunds.....	24
3.1.3. Funktionsweise der Regelung	25
3.1.4. Anzeige von Strom- und Messwerten	27
4. BETRIEBSARTEN	28
4.1. Allgemeine Bedingungen – Kommunikation im Geräte-Verbund	28
4.1.1. CAN-Bus.....	28
4.1.2. Geräte-Modul-ID.....	29

Manual – TopCon TC.LIN

4.2. TC Sense – Verbindung zwischen TopCon- und TC.LIN-Geräten	30
4.2.1. TC Sense-Verbindung mit einem TC.LIN Gerät	30
4.2.2. TC Sense-Verbindung mit mehreren TC.LIN-Geräten.....	31
4.3. Load Sense – Verbindung zwischen TC.LIN und Last	32
4.3.1. Spannungsmessung direkt am DC-Ausgang vom TC.LIN.....	33
4.3.2. Spannungsmessung direkt an der Last.....	34
4.4. Einzelgeräte-Betrieb – Geräteverbund TC.LIN -TopCon-Gerät.....	35
4.5. Geräteverbund	36
4.5.1. TC.LIN-Geräte werden immer parallel geschaltet.....	36
4.5.2. TC.LIN mit parallel geschalteten TopCon-Geräten.....	37
4.5.3. TC.LIN mit TopCon-Geräte im Serienvorbund.....	38
4.5.4. TC.LIN mit TopCon-Geräten im Matrix-Verbund.....	39
4.6. Alternativer und voller Strombereich	39
4.6.1. Einstellen des Strombereichs über ein TopCon Master-Gerät	40
4.6.2. Einstellen des Strombereichs direkt am TC.LIN-Gerät	40
5. OPTIONEN UND SYSTEMOPTIONEN.....	41
5.1. Überblick	41
5.2. Software Optionen – Funktionsgenerator TFE.....	42
5.2.1. AAP-Kurven vom Funktionsgenerator TFE.....	42
5.2.2. AAP-Kurve und die Bedeutung der Sollwert-Vorgaben	42
5.2.3. AAP-Kurve und die Begrenzung durch die Sollwert-Werte.....	43
5.2.4. Definition von AAP-Kurven im Register <FUNCGEN>	44
5.3. Hardware Optionen.....	45
5.3.1. Option LC (Liquid Cooling) Flüssigkeitskühlung	45
5.3.2. PACOB – Berührungsschutz für die Schnittstellen	50
6. INSTALLATION UND INBETRIEBNAHME	52
6.1. Montage.....	52
6.1.1. Transport.....	52
6.1.2. Einbau des Gerätes.....	52
6.2. Inbetriebnahme	55
6.2.1. Allgemeines	55
6.2.2. Sicherheitshinweise.....	55
6.2.3. Elektrische Anschlüsse	56
6.3. Ein- und Ausschalten eines TC.LIN-Systems.....	60
6.3.1. Checkliste notwendiger System-Vorbereitungen	60
6.3.2. Einschalten des Systems	61
6.3.3. Ausschalten des Systems	62
7. GERÄTE-BEDIENUNG	63
7.1. Direkte Kommunikationsverbindung zum TC.LIN-Gerät.....	63
7.1.1. Start/Kommunikation mit dem TopCon TC.LIN-Gerät	63
7.1.2. Funktionsbereiche der Software-Oberfläche.....	65
7.1.3. TopControl - Benutzerebenen und Passwort	66
7.1.4. Bedienung der Software – Register	70
7.1.5. Einstellen von Geräte-Parameter mit Gridfiles.....	80

7.2.	Indirekte Kommunikationsverbindung über ein TopCon-Gerät	82
7.2.1.	Verwendung der Software TopControl	82
7.2.2.	Register, die eine Eingabe für TC.LIN erfordern	82
7.2.3.	Abspeichern und Laden von Systemkonfigurationen	87
8.	WARTUNG	88
8.1.	Wartungsarbeiten	88
8.1.1.	Wartung der Hardware	88
8.2.	Wartung der Soft- und Firmware	89
8.2.1.	Software-Version TopControl	89
8.2.2.	Firmware-Version TopCon TC.LIN-Gerät	90
9.	KUNDENSERVICE	91
9.1.	Kontakt-Informationen	91
9.2.	So erreichen Sie den Kundenservice	92
9.3.	Ermittlung der System-Informationen	93
9.3.1.	Software-Versionen	93
9.3.2.	Firmware-Versionen und Geräte-Informationen	93
9.4.	Erzeugen eines Standard-Scopes	95
9.5.	Exportieren der Fehlerhistory	97
9.6.	Geräte-Rücksendung	98
9.6.1.	Verpackungsreihenfolge – Standard Verpackung	98
9.7.	Umweltgerechte Entsorgung	99
10.	ANHANG	100
10.1.	Umgebungs-Bedingungen	100
10.2.	Technische Daten – Mechanik	101
10.2.1.	Bemassung	101
10.2.2.	Gewicht	102
10.3.	Technische Daten - Elektrik	103
10.3.1.	Abschirmung von Signalleitungen	103
10.3.2.	Netzanschluss	103
10.3.3.	DC-Seite	103
10.3.4.	Steuerungs- und Regelungsparameter	104
10.3.5.	Sense-Anschlüsse	105
10.3.6.	Schnittstellen – Pin-Belegung	106
10.4.	Fehlerliste	114
10.4.1.	Einleitung	114
10.4.2.	Übersicht Gruppen-Fehler- und Gruppen-Warn-Codes	116
10.5.	Deklaration CE-Marketing	117
11.	INDEX	118

1. Produktbeschreibung

1.1. Produkt-Verwendung und Einschränkungen

Schnelle Regeldynamik und höhere Genauigkeit

Das TC.LIN-Gerät wird als linearer Nachsetzregler für TopCon-Geräte verwendet, die als geregelte DC-Quellen zum Einsatz kommen, um eine höhere Regeldynamik zu erhalten mit gleichzeitiger höherer Auflösung und Genauigkeit.

Für höhere Ströme können die TC.LIN-Geräte parallel geschaltet werden.

Einschränkung der Verwendung

Ein Betrieb des TC.LIN als alleinstehendes Gerät ist nicht möglich. Das TopCon TC.LIN-Gerät kann ausschliesslich mit den TopCon-Geräten TC.P und TC.GSS (im speisenden Betrieb Q1) betrieben werden.

Beim TopCon TC.LIN-Gerät darf eine Gesamt-Gleichspannung von 1500 V_{DC} nicht überschritten werden.

Halten Sie diese Vorgabe nicht ein:

- Fallen Sie aus dem Anwendungsbereich der Niederspannungsrichtlinie.
- Können Geräteschäden entstehen.
- Erfolgt dies auf eigene Verantwortung.

1.2. Konformität

Die Inverkehrbringung von eingebauten TopCon-Anlagen erfordert in Ländern der Europäischen Union (EU) Übereinstimmung der Gesamtanlage insbesondere mit folgenden Richtlinien:

- 2006/95/EC Niederspannungsrichtlinie
- 2004/108/EC EMV-Richtlinie

Eine CE-Konformitätserklärung des ausgelieferten TC.LIN-Gerätes ist im Anhang dieser Anleitung beigelegt, siehe Kapitel 10.5, Seite 117.

Anmerkung



Wird diese Anlage durch Zusatzgeräte erweitert oder in eine Gesamtanlage integriert, muss in der Europäischen Gemeinschaft vor dem Inverkehrbringen eine neue Konformitätserklärung ausgestellt werden.

1.3. Ausstattung

1.3.1. Beschreibung der Modell-Bezeichnung

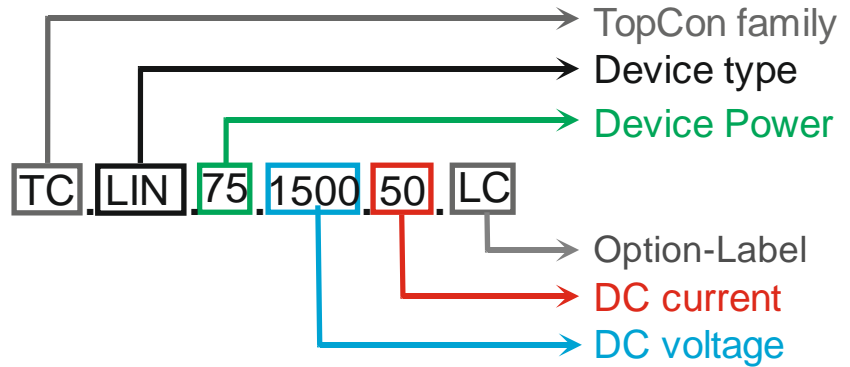


Abb. 3 Aufbau der Modell-Bezeichnung

1.3.2. Modellpalette

Die Modellpalette hat folgende gemeinsame Parameter netzseitig:

- Nennspannung:
Bei L-N-PE: 220 V ± 15 %; bei 2L-PE: 480 V ± 15 %
mit einer Netzfrequenz: 48 - 62 Hz
(für weitere Information siehe technische Daten Kapitel 10.3, Seite 103 bzw. die jeweiligen Datenblätter)
- Entsprechend Ihrem Kundenwunsch können auch weitere Modelle angefertigt werden.

Standard-Modelle

DC-Spannung (V _{DC})	DC-Leistung (kW)	DC-Strom A	Dimensionen Breite x Höhe ¹ x Tiefe (mm)	Typ
0 - 1500	0 - 75	0 - 50	444 x 132 x 514.8	TC.LIN.75.1500.50
0 - 1500	0 - 75	0 - 25	444 x 132 x 514.8	TC.LIN.75.1500.50/2 ²

Tabelle 3

TC.LIN Standardmodelle

¹ 1U = 1HE = 44,4mm = 1 3/4 Inch

² TC.LIN –Gerät mit „alternativen“ Strom-Bereichseinstellung.

1.4. Lage der Schnittstellen

1.4.1. Übersicht Geräte-Vorderseite

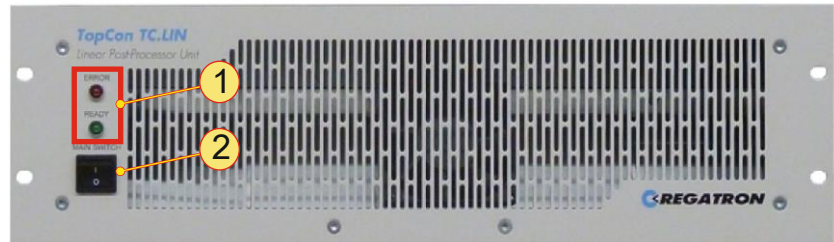


Abb. 4 Schnittstellen – Geräte-Vorderseite.

Schnittstellen - Vorderseite	
1	<p>LED-Status-Anzeigen</p> <p>Ready: leuchtet: Gerät ist eingeschaltet. blinkt: Gerät wartet auf Kommunikation mit dem TopCon Master-Gerät leuchtet nicht: Gerät ist ausgeschaltet.</p> <p>Error: leuchtet: Gerät hat einen Gerätefehler. leuchtet nicht: Gerät hat keinen Gerätefehler. Gerät ist ausgeschaltet.</p>
2	<p>MAIN SWITCH, Geräte-Hauptschalter</p> <p>Das 24 V_{DC} Hilfsspannungs-Netzteil ist beim Anschluss der Netzversorgung sofort eingeschaltet. Je nach Schalterstellung wird das Geräte Controller-Board mit der Hilfsspannung versorgt.</p> <p>Schalterstellung „1“: Das TC.LIN-Gerät ist in Funktion. Schalterstellung „0“: Das TC.LIN-Gerät ist nicht in Funktion.</p>

Tabelle 4 Schnittstellen an der Geräte-Vorderseite.

1.4.2. Übersicht Geräte-Rückseite

Berührungsschutz PACOB

(Protection against **A**ccidental **C**ontact **O**f current **B**ars)

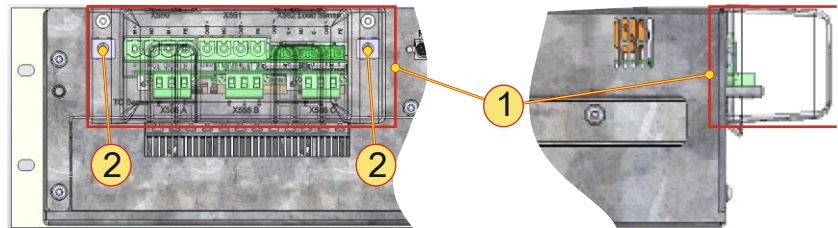


Abb. 5 PACOB in Rück- und Seitenansicht.
-1- PACOB; -2- Befestigungsschrauben

Um die Sense-Schnittstellen und die DC-Einangs- und Ausgangsklemmen erreichen zu können, muss der durchsichtige Berührungsschutz PACOB -1- vorher entfernt werden. Lösen Sie die Befestigungsschrauben an der Position -2-.

Zugentlastung der Schnittstellen Zuleitungen



Abb. 6 Kabelkamm zur Zugentlastung.

Achten Sie auf die Zugentlastung der Schnittstellen-Zuleitungen. Unterhalb der Schnittstellenkarten befindet sich ein Kabelkamm, an dem die Zuleitungen befestigt werden können.

Elektrische Schnittstellen

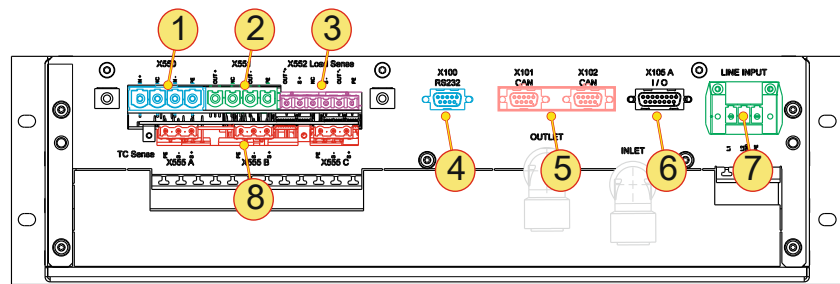


Abb. 7 Lage der Schnittstellen an der Geräte-Rückseite.

Schnittstellen - Rückseite	
1	DC-Eingang – X550 Anschluss für die DC-Seite der TopCon Geräte. Pin-Belegung siehe Kapitel 10.3.6.6, Seite 111.
2	DC-Ausgang – X551 Anschluss für die Last-Seite. Pin-Belegung siehe Kapitel 10.3.6.7, Seite 111.
3	Load Sense – X552 Sense-Eingang zum Anschluss an die Last. Pin-Belegung siehe Kapitel 10.3.6.8, Seite 112.
4	RS-232 – X100 Pin-Belegung siehe Kapitel 10.3.6.3, Seite 106.
5	CAN Bus – X101/X102 Technische Daten, siehe Kapitel 10.3.6.4, Seite 108.
6	Analog- /Digital Interface – X105A Die Schnittstelle wird im Moment nicht unterstützt. Die Schnittstelle darf nicht verwendet werden. Pin-Belegung, siehe Kapitel 10.3.6.5, Seite 109.
7	LINE INPUT Pin-Belegung siehe Kapitel 10.3.6.2, Seite 106.
8	TC Sense Ausgang 1 ... 3 – X555 A ... C Drei Sense Ausgänge An diese TC Sense-Ausgängen können bis zu 3 TopCon-Geräte mit den TC Sense verbunden werden. Pin-Belegung siehe Kapitel 10.3.6.9, Seite 113.

Tabelle 5 Schnittstellen an der Geräte-Rückseite.

1.5. Technische Daten

Beim TopCon TC.LIN handelt es sich um ein neues Produkt, das sich der Entwicklung anpasst. Es können sich dadurch Änderungen in den technischen Daten ergeben.



Die aktuellste Version des jeweiligen TC.LIN-Datenblattes finden Sie auf der Internet-Präsenz www.regatron.com.

Technische Daten im Manual

Technische Daten – Verweisübersicht	
Umgebungsbedingungen	Siehe Kapitel 10.1, Seite 100.
Mechanische Daten	Siehe Kapitel 10.2, Seite 101.
Elektrische Daten	Siehe Kapitel 10.3, Seite 103.
Schnittstellenbeschreibung	Siehe Kapitel 10.3.6, Seite 106.

Tabelle 6 Technische Daten – Verweisübersicht.

2. Allgemeine Sicherheits- und Gefahrenhinweise

2.1. Geltungsbereich und Anwendung

Die allgemeinen Hinweise sind gültig für alle TopCon-Niederspannungsanlagen. Der/die Anwender sind verpflichtet, die angesprochenen Risiken und Gefahren durch konsequente Anwendung der Elektro-Fachregeln zu vermeiden.

Die Anlage untersteht der Niederspannungsrichtlinie, Sie ist durch adäquat ausgebildetes und instruiertes Personal zu bedienen.

2.2. Einteilung der Gefahrenbereiche

Die Betrachtung der Gefahrenbereiche von Niederspannungsanlagen mit speisendem und ggf. rückspeisendem Energiefluss wird in folgende Bereiche eingeteilt:

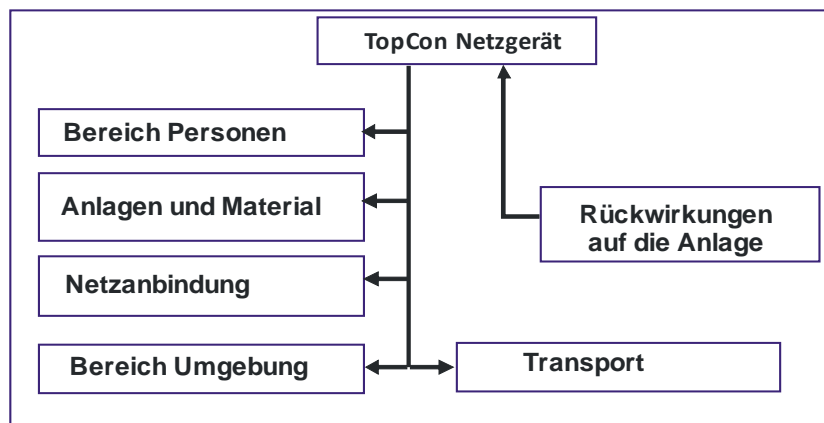


Abb. 8 Einteilung der Gefahrenbereiche.

Die genannten Gefahrenbereiche werden in den weiteren Abschnitten dieses Kapitels erläutert.

2.2.1. Bereich Personen

Grösste Aufmerksamkeit ist den Gefahren für Menschen zu schenken. Es gibt verschiedene Risiken und Gefahren, von denen die wichtigsten hier genannt werden.

Elektrischer Schlag

Eine Niederspannungsanlage kann Spannungspotenziale erzeugen, welche für den Menschen gefährlich bis tödlich wirken. Bei Arbeiten an den Anlagen sind folgende Richtlinien zu beachten:

a) **Arbeiten in spannungsfreiem Zustand**

Dies ist die empfohlene Arbeitsweise, sie sollte konsequent bei allen Anschluss- und Verkabelungsarbeiten angewendet werden. Beachten Sie die Regeln:

1. Freischalten
2. Sichern gegen Wiedereinschaltung.
3. Kurzschliessen
4. Erdverbindung
5. Melden und instruieren

Nach dem Abschalten ist das Kurzschliessen der Ausgänge und Erden aus Sicherheitsgründen insbesondere dann angezeigt, wenn reaktive Lasten oder solchen mit Speicherverhalten (Akkumulator, Kondensator, ULTRACAP etc.) verwendet werden.

b) **Arbeiten in der Nähe von spannungsführenden Teilen**

unter diesen Umständen ist mit einem bereits erhöhten Gefahrenpotenzial zu rechnen. Minimieren Sie die Risiken durch:

1. Schutzvorrichtungen
2. Abdeckungen
3. Isolierende Kapselung, Umhüllung
4. Abstand erzwingen durch mechanische Vorrichtungen, Schutzgitter
5. Aufsichtsführung, Meldewesen

c) Arbeiten unter Spannung

Diese Arbeitsweise sollte unbedingt vermieden werden. Ist sie nicht zu umgehen, so ist eine sorgfältige Arbeitsvorbereitung unerlässlich. Achten Sie auf Folgendes:

1. Das Fachpersonal muss besonders ausgebildet sein.
(s. NIV Art 26)
2. Arbeiten nach den anerkannten Fachmethoden.
3. Kontrollierte persönliche Schutzmittel vorhanden.
(passiver Schutz)
4. Organisation des Arbeitsfeldes.
5. Aufsicht und vorbereitete Massnahmen.(Aktiver Schutz)
6. Verwenden Sie durchwegs einen angepassten Berührungsschutz.
Richten Sie eine genügende NOT-HALT-Kette ein und testen Sie diese in regelmässigen Abständen!
Kennzeichnen Sie alle Leiter und Kabel, um Verwechslungen vorzubeugen.

Elektrische Erwärmung

TopCon Stromversorgungsanlagen arbeiten mit erheblichen Energien. Hohe Stromstärken können zu Erwärmung von Kabeln und Leitern führen. Insbesondere bei unüberwachten Dauerversuchen können unter Umständen Isolationsbrände und Kurzschlüsse entstehen.

- Besonders gefährdet sind Steckverbindungen, Schalteinrichtungen und Kabelklemmen. Kontrollieren Sie diese Teile besonders sorgfältig und in regelmässigen Abständen.
- Verwenden Sie das zu Ihrer Anwendung passende und vorgeschriebene Leitermaterial mit der zugehörigen Isolationsklasse!
- Überwachen Sie Ihre Anlage aktiv oder passiv durch entsprechende Sensoren oder Parameterüberwachung.

Lichtbögen und Abreissfunken

Beachten Sie im Zusammenhang mit Gleichstromanlagen, dass beim Öffnen eines strombehafteten Kreises je nach Induktivität sehr energiereiche Lichtbögen entstehen können!

Diese können unter Umständen zu Verbrennungen, Augenschäden sowie zu Beschädigung, Zerstörung oder Brand an Anlageteilen führen.

Die Anwendung von normalen Netzschützen als Trenner in Gleichstromkreisen wird nicht empfohlen! Verwenden Sie statt dessen DC-Schütze. Wenden Sie sich im Zweifelsfalle an deren Hersteller.

Bedenken Sie, dass die Schutzeinrichtungen der TopCon-Niederspannungsanlage einen Lichtbogen nicht als Fehlerbedingung erkennen kann, da dies eventuell als Funktion erwünscht ist.

Mechanische Verletzungsgefahr

Wie bei allen elektrischen Installationen können beim Entfernen und Montieren der Abdeckungen, von Leitungsanschlüssen und Kabeln mechanische Verletzungen an Kopf und Händen entstehen.

Verwenden Sie immer das korrekte Werkzeug. Schützen Sie gegebenenfalls Kopf und Hände vor Schnitt- und Stossverletzungen.

2.2.2. Bereich Anlagen und

Brandfall

Schalten Sie im Brandfall die Anlage sofort spannungsfrei, um einerseits die Energiezufuhr zu unterbrechen und andererseits die Lüfter stillzulegen.

Bekämpfen Sie den Brand von unten nach oben, nach den, in Ihrem Betrieb geltenden Regeln und mit den geeigneten Brandbekämpfungsmitteln (CO₂-Löscher). Verwenden Sie nach Möglichkeit Feuerlöscher mit Sauerstoff verdrängender Wirkung, um die sekundären Schäden gering zu halten.

Elektromagnetische Felder

Wie jede Elektroanlage erzeugen TopCon Niederspannungsanlagen elektrische und magnetische Felder. Diese entsprechen jedoch vollumfänglich den gängigen Normen.

Beachten Sie jedoch, dass vor allem EM-Felder Ihrer angeschlossenen Leitungen und Apparate trotzdem störende Einflüsse auf Gegenstände in unmittelbarer Nähe haben könnten.

Beachten Sie Folgendes:

- Datenträger und PC-gestützte Messumgebungen in genügendem Abstand von den Strom führenden Leitungen halten, um Störungen und Datenverlust zu verhindern.
- Hochempfindliche Sensoren und Messgeräte schützen.
- Auswirkungen auf Kommunikationsnetze austesten, insbesondere Funknetze.
- Menschen mit elektronischen Implantaten auf die Möglichkeit von Beeinflussungen aufmerksam machen.

Geräusche und Lärmpegel

Die induktiven Elemente sowie die Lüfter der TopCon Niederspannungsanlage erzeugen je nach Betriebsart einen niedrigeren oder höheren Geräuschpegel. Dieser liegt aber selbst in unmittelbarer Nähe zum Schrank unter der Toleranzgrenze, welche das Tragen einer Schallschutzeinrichtung erforderlich machen würde.

Das Tragen einer Schallschutzeinrichtung bzw. das Ergreifen von Schall-Dämmmassnahmen kann aber individuell erforderlich sein.

Mechanische Schäden

Fehlbedienung der Anlagen kann zu mechanischen Schäden an den nachgeschalteten Einrichtungen und Systemen führen.

Insbesondere bei der Anspeisung von Antrieben ist dafür zu sorgen, dass bei Abwurf der Belastung keine zu hohen Drehzahlen entstehen.

Die Überwachung der maximalen Drehzahl mit Eingriff in die Sicherheitskette wird empfohlen, vor allem, wenn die Anlage ohne Überwachung läuft.

Umgang mit Hochenergie-Speichern

Moderne Energie-Speichersysteme sind in der Lage, sehr hohe Energiemengen aufzunehmen. Dies hat folgende Konsequenzen:

- Die Verkabelung sollte nicht nur den maximal zu erwartenden Lade- und Entladeströmen entsprechen, es sind bei Schaltvorgängen zum Teil deutlich höhere Spitzenströme zu erwarten.
- Im Gegensatz zur TopCon Niederspannungsanlage, welche voll strombegrenzt ist, wirkt sich ein Kurz- oder Fehlschluss bei Hochenergiespeichern fatal aus. Durch die hohen Ströme können schwere Schäden an Menschen und Sachwerten entstehen.

Die folgende nicht abschliessende Liste zeigt einige dieser Schäden auf:

1. Verglühen von Leitern und Verbindern
2. Funkenwurf
3. Brände, Isolationsbrände
4. Lichtbögen, Schweissen
5. Elektrische Schläge

Beachten Sie die folgenden Punkte:

1. Schliessen Sie Speicher niemals kurz, um sie zu entladen! Verwenden Sie stets einen geeigneten Entladewiderstand genügender Leistung!
2. Sichern Sie einen entladenen Speicher sichtbar durch eine Kurzschluss-Brücke.
3. Überwachen Sie stets die maximale Speicherspannung, auch im praktischen Prüfbetrieb.
4. Verwenden Sie eine Einrichtung, welche den Ladezustand des Speichers deutlich signalisiert, z. B. durch Überwachung der Kleinspannungsgrenze.

2.2.3. Bereich Netzanbindung

TopCon-Geräte, die mit einem TC.LIN-Gerät zusammen betrieben werden, können im Einschaltmoment eine ungleichförmige Belastung der 3 Netzphasen erzeugen, was bei älteren FI-Schaltern zum Auslösen führen kann.

Hier ist ein modernes FI-Schalter-Fabrikat zu verwenden, bei dem der Einschaltvorgang solche Asymmetrien toleriert.

2.2.4. Bereich Umgebung

TopCon TC.LIN-Geräte werden i. d. R. zwangsluftgekühlt. Durch die Längsregelung entsteht in den Bauelementen Verlustleistung, welche in Form von Wärme an die Umgebung abgegeben werden muss.

Die Energie wird mithilfe von Zwangsbelüftung nach hinten aus dem TopCon TC.LIN-Gerät abgegeben.

Es ist darauf zu achten, dass die Räume in denen TopCon-Geräte mit TC.LIN-Geräten zusammenarbeiten, kühl sind und damit die entstehende Wärme tatsächlich auch abgeführt werden kann.

- Eine aktive Kühlung ist aber i. d. R. nicht notwendig.
- Die Zwangslüftung stösst Luft zur Rückseite des TopCon Netzgerätes aus.

Es ist darauf zu achten, dass durch den – bei grosser Belastung möglicherweise starken - Luftstrom und die Wärme keine unerwünschten Auswirkungen (z. B. Aufwirbelung von Staub oder Sand, Verformung durch Wärmeeinwirkung etc.) entstehen können.

Bei TopCon Modellen mit der Option Wasserkühlung wird ein grosser Teil der entstehenden Verlustleistung über den Kühlkreislauf abgegeben.

Hier ist zu beachten, dass der Kühlmittel-Vorlauf nicht zu warm ist. Weitere Anforderungen an das Kühlmittel sind in der Options-Beschreibung ab S. 45 enthalten.

2.2.5. Bereich Transport

TopCon TC.LIN-Geräte besitzen zwei Vertiefungen an den Geräteseiten, an denen der interne Kühlkörper befestigt ist. Verwenden Sie die Vertiefungen, um das Gerät am Geräteschwerpunkt anheben zu können. Dies gewährleistet einen optimalen Tragekomfort.



Abb. 9 Transport eines TC.LIN Gerätes mithilfe der seitlichen Vertiefungen.

Wenn Sie das Gerät mit der Rückseite auf die Trage-Schienen des Systemschranks platzieren, ist es einfach, das Gerät in den Schrank hineinzuschieben.

2.2.6. Bereich Rückwirkungen auf die Anlage

Voraussetzungen für einen störungsfreien Betrieb ist die Einhaltung der anlagenspezifischen Eckdaten.

Lastsysteme können erheblich auf die Stromquelle rückwirken. Es sind deshalb folgende Punkte zu beachten:

1. Die spezifizierte Maximalspannung darf nicht überschritten werden.
2. Schutzmassnahmen gegen lastseitige Spannungsspitzen müssen vorgesehen sein und deren Funktion muss überwacht werden (Spannungsspitzen gefährden die anlageseitigen Filterkondensatoren und Halbleiter).
3. Periodische Überströme sind zu vermeiden.
4. Die lastseitig erzeugten DC-Rippelströme sind zu überwachen, um Sieb- und Filterkapazitäten nicht zu überlasten; im Zweifelsfall beim Hersteller nachfragen.

Die Anlage ist immer innerhalb des zugelassenen Temperaturbereiches zu betreiben. Hohe Temperaturen verringern die Lebensdauer diverser Komponenten.

2.3. Verwendete Sicherheits-Piktogramme

Wichtige Hinweise sind in dieser Betriebsanleitung mit folgenden Symbolen gekennzeichnet:

Gefahren- und Warnhinweise	
Piktogramm	Bedeutung
 GEFAHR	Für eine unmittelbar drohende Gefahr, die zu schweren Körperverletzungen oder zum Tod führt.
 WARNUNG	Für eine unmittelbar drohende Gefahr, die zu schweren Körperverletzungen oder zum Tod führen kann.
 VORSICHT	Für eine möglicherweise schädliche Situation, die zu schweren Körperverletzungen oder zum Tod führen kann.
VORSICHT	Für eine möglicherweise schädliche Situation, bei der das Produkt oder eine Sache in seiner Umgebung beschädigt werden könnte.

Tabelle 7 Grundsätzliche Gefahren- und Warnhinweise.



Weiterführende Gefahren- und Warnhinweise	
Piktogramm	Bedeutung
	GEFAHR, WARNUNG oder VORSICHT durch elektrischen Strom
	GEFAHR, WARNUNG oder VORSICHT vor schwebender Last

Tabelle 8 In der Tabelle enthaltene Symole können als konkretere Darstellung der Warnhinweise aus Tabelle 7 „Warnhinweise“ verwendet werden.


Gebote	
Piktogramm	Bedeutung
	Wichtiger Hinweis

Tabelle 9 Gebotszeichen die wichtig sind, um das Gerät bzw. die Software zu betreiben


Allgemeine Hinweise	
Piktogramm	Bedeutung
	Tipp, um effizient mit dem Gerät zu arbeiten.

Tabelle 10 Zusätzliche Information, für ein schnelles Auffinden von eventuell wichtiger Information.

3. Aufbau und Funktion

3.1. Übersicht über die Funktion

3.1.1. Anwendungsbereich

Der TC.LIN als nachgeschalteter linear geregelter Längsregler zu einem TopCon-Gerät ermöglicht mit seinem schnellen digitalen Regler eine Erweiterung der Regeldynamik. Das TC.LIN-Gerät ist mit seiner hohen Genauigkeit und Geschwindigkeit für Anwendungen geeignet, die diese Eigenschaften erfordern.

- Einzelne Wechselrichter-Modelle benötigen z. B. für die optimale Funktion ihres MPP-Trackers eine realitätsnahe Dynamik, die bei der Simulation von Solarzellen über den AAP-Funktionsverlauf des TFE-Funktionsgenerators nachgebildet wird.
- Für alle Anwendungen die eine schnelle Stromregelung erfordern (Funktion: $U = f(I)$).

3.1.2. Prinzipieller Aufbau des Geräte-Verbands

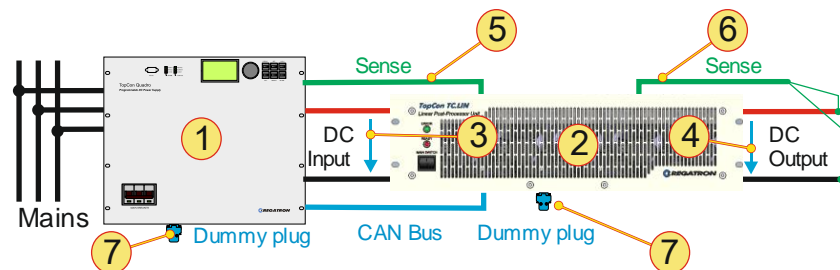


Abb. 10 Prinzip-Übersicht einer TopCon TC.P-TC.LIN Verbindung.

DC-Seite

Der DC-Ausgang des TopCon Master-Gerätes **-1-** wird mit dem DC-Input **-3-** des TC.LIN-Gerätes **-2-** verbunden.

Der DC-Strom wird durch das TC.LIN-Gerät **-2-** dynamisch geregelt und an den Prüfling weiter gereicht **-4-**.

Es sind bis zu $1500 V_{DC}$ am DC-Ausgang des TC.LIN-Gerätes möglich.

Load Sense **-6-**

Um optimale Istwerte für die Regelung zu erhalten, wird über die Sense-Schnittstelle **-6-** des TC.LINs **-2-** die Sense-Spannung entweder direkt am Prüfling, oder an den Ausgangsstromklemmen **-4-** des TC.LINs **-2-** gemessen.

TC Sense (zum TopCon-Gerät) -5-

Die gemessene TC.LIN-Ausgangsspannung wird über einen Spannungsteiler an die U_{Nom} -Spannung des TopCon-Gerätes angepasst und an die Sense-Eingänge der beteiligten TopCon-Geräte weiter gereicht -5-. Diese Spannungsmessung wird zur Regelung der vorgegebenen Drop-Spannung U_{drop} benötigt.

Es ist eine Serien- oder Parallel-Schaltung von 3 TopCon-Geräten pro TC.LIN möglich.

Kommunikation

Der Datenaustausch der Eingabe- und Regelparameter sowie die Parametrierung von Verbund-Geräten erfolgt über den CAN Bus. Die Bus-Enden müssen mit einem Abschlusswiderstand terminiert werden -7-, um Kommunikationsstörungen zu vermeiden.

3.1.3. Funktionsweise der Regelung

Parameter-Einstellungen

Die Funktionsparameter des TC.LIN-Gerätes werden mithilfe der Software TopControl eingestellt.

Dabei werden die Parameter im Normalfall über das Master-Gerät mit einem PC und der Software TopControl vorgegeben.

Spezifische Anforderungen können über eine direkte Verbindung zur Service-Schnittstelle des TC.LINs aufgebaut und mit der Software TopControl eingestellt werden.

Sollwert-Vorgabe

Das TC.LIN-Gerät erhält nach dem Einschalten bei dem „VOLTAGE_ON“-Signal sämtliche Referenzwerte über den CAN Bus vom angeschlossenen TopCon Master-Gerät mitgeteilt.

Bei Änderungen der Referenzwerte erfolgt ebenfalls eine Aktualisierung des TC.LINs.

Es können folgende Vorgabe-Arten unterschieden werden:

- Statisch:
Referenzwerte, wie U_{REF} und I_{REF} , die über verschiedene Schnittstellen am TopCon-Gerät eingestellt werden können.
- Dynamisch:
Kurvenwerte über eine AAP-Funktion als Teil des Funktionsgenerators der Software-Option TFE oder SAS Control.

Istwert

Die an der Last anliegende Spannung wird über die Load Sense-Schnittstelle an das TC.LIN-Gerät angelegt. Das TC.LIN-Gerät übernimmt diese Load Sense-Spannung als Istwert für die Regelung seines Stromwertes. Während das TopCon-Gerät seine Ausgangsspannung über die TC Sense-Spannung als Istwert regelt.

Bei Verwendung von AAP-Funktionen wird der Sollwert von der AAP-Funktion mit dem Istwert verglichen. Die daraus resultierende Differenz ergibt die Stellgrösse für den Regler.

Regelung

Im Normalbetrieb arbeitet der TC.LIN als Stromregler.

Falls die Regelung des TC.LIN über den Stromregler zu ungenau wird, wechselt das Gerät in den Spannungsregler-Modus.

Dies ist bei sehr kleinen Strömen und grossen Last-Impedanzen der Fall.

Der Umschaltvorgang wird über eine Schalthysterese gesteuert.

Die Schaltschwellen können über die Service-Schnittstelle mit der Software TopControl im Bedarfsfall eingestellt werden.

U_{drop} -Spannung

Die U_{drop} -Spannung ist die Differenzspannung zwischen der TopCon-Geräte Ausgangsspannung und der TC.LIN-Ausgangsspannung (Lastspannung).

Die U_{drop} -Spannung liegt am TC.LIN-Stromregler und muss genügend gross sein, damit genügend Spannungsreserve vorhanden ist, um in möglichst kurzer Zeit bei dynamischen Laständerungen oder bei AAP-Kurvenverläufen den Strom nachzuregeln.

Bei der Dimensionierung der U_{drop} -Spannung in der Software TopControl müssen folgende Extremfälle beachtet werden:

- **Bei zu kleiner U_{drop} ,**
kann der Längsregler einen Spannungseinbruch der TopCon Ausgangsspannung bei schneller Laständerung nicht mehr ausgleichen. Die U_{drop} -Spannung kann soweit abfallen, dass der Längsregler keinen Strom mehr ausregeln kann.
- **Bei zu grosser U_{drop} ,**
wird die Verlustleistung sehr gross, die im TC.LIN entsteht und abgeführt werden muss.

$$P_{Verlust} = U_{drop} * I_{out}$$

- ↳ Daraus ergibt sich ein optimaler Spannungsbereich der U_{drop} -Spannung von ca. 35 - 40 V_{DC}.
Standardwert: 35 V

Alternativer Strombereich

Durch Verändern der Konfigurationseinstellungen kann der maximale Strom auf 30 % bis 50 % des nominalen Stroms begrenzt werden. Aufgrund der gleichen Auflösung wird eine entsprechende grössere Genauigkeit der Stromregelung erzielt.

3.1.4. Anzeige von Strom- und Messwerten

Anzeige von Durchschnittswerten

Der Reglerzyklus im TC.LIN-Gerät ist wesentlich schneller als die Kommunikationsgeschwindigkeit zwischen TC.LIN-Gerät und TopCon-Gerät. Dies hat folgende Konsequenzen:

- Im TopCon-Gerät werden die Daten nach einer gewissen Zeit für den Mittelwert, das Maximum und Minimum übernommen.
 - ↳ Die aufgenommenen Werte können über die angeschlossene Software TopControl abgerufen und angezeigt werden.
(z. B. über die Softwareoption SASControl)



Falls die Sense-Spannung des TopCon-Gerätes zur Messwertaufnahme verwendet wird, muss mit Auflösungsverlust gerechnet werden.

4. Betriebsarten

4.1. Allgemeine Bedingungen – Kommunikation im Geräte-Verbund

4.1.1. CAN-Bus

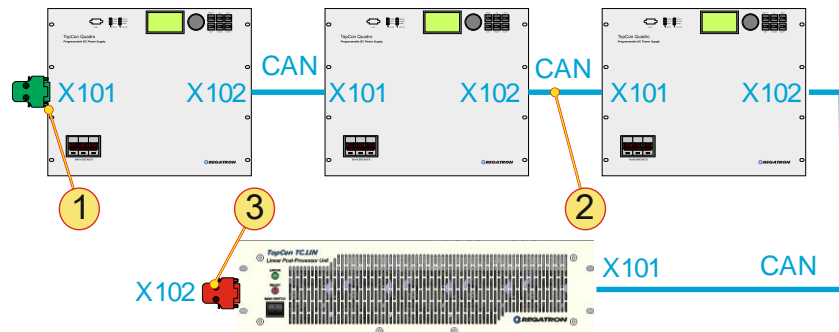


Abb. 11 CAN Bus – Beispiel einer CAN Bus verbindung. Die Reihenfolge der Geräte kann unterschiedlich sein.
 -1- Blindstecker: „CAN TERM interlock“
 -2- CAN BUS Verbindung
 -3- Blindstecker: „CAN TERM“

Das TC.LIN-Gerät ist, wie alle TopCon-Geräte eines Geräteverbundes, ein Teilnehmer der CAN-Bus Kommunikation. Deshalb treffen die allgemeinen Anschluss-Bedingungen des CAN-Busses auch für das TC.LIN-Gerät zu:

- Die CAN Bus-Schnittstelle X101 des ersten Gerätes innerhalb eines Geräte-Verbundes muss mit einem Blindstecker „CAN TERM; Interlock“ **-1-** abgeschlossen sein. (Im Lieferumfang enthalten).
- Die CAN Bus-Schnittstelle X102 des vorangehenden TopCon-Gerätes muss mit der Schnittstelle X101 des nachfolgenden TopCon-Gerätes mit einem CANCELE **-2-** verbunden werden. (Im Lieferumfang enthalten).
- Die verbleibenden Schnittstellen X101/X102, die nicht für eine CAN Bus-Verbindung benötigt werden, sind jeweils mit einem Blindstecker „CAN TERM“ **-3-** abgeschlossen. (Im Lieferumfang enthalten).



Weiterführende Informationen zum CAN-Bus entnehmen Sie bitte den TopCon-Geräte Manual.

4.1.2. Geräte-Modul-ID

Folgende Eigenschaften der Kommunikation sind für einen störungsfreien Betrieb notwendig:

- Jeder CAN Bus-Teilnehmer muss eindeutig identifizierbar sein.
- Ab einer Anzahl von 8 Busteilnehmern wird die Bus-Übertragungsrate reduziert, um Kollisionen in der Kommunikation zu vermeiden.

Modul-ID Auslieferungszustand

Die Modul-ID eines einzelnen TopCon TC.LIN-Gerätes ist im Auslieferungszustand: 0.

Geräte-Modul-ID bei mehreren TopCon TC.LIN-Geräten

Bei mehreren TopCon TC.LIN-Geräten wird empfohlen, die Modul-ID lückenlos aufwärts zu vergeben.

Bsp. Das erste TC.LIN-Gerät erhält die Modul-ID: „0“, das zweite Gerät: „1“, ... Gerät n: „n-1“

Bei Bedarf kann die Modul-ID des TopCon TC.LIN-Gerätes über die Software TopControl verändert werden.

Einstellen der Modul ID über das Regeister

<CONFIG /DEVICEINFO>

- Verbinden des PCs mit dem TC.LIN-Gerätes
Weiterführende Information siehe Kapitel 7.1.1, Seite 63.
 - Anmeldung mit der Benutzer-Ebene : „Advanced User“
Weiterführende Informationen siehe Kapitel 7.1.3, Seite 66.
 - Aufrufen des Registers <CONFIG /DEVICEINFO>
Weiterführende Information siehe Kapitel 7.1.4.4, Seite 79.
 - Eingabe der gewünschten Modul ID in der Rubrik <CONFIG>
 - Bestätigung der Eingabe mit dem Druckknopf <Store Settings>
- ↳ Bei erfolgreichen Speichern der Modul ID im TC.LIN-Speicher erscheint „Stored“.

Einstellen der Modul ID über Parameter der Software TopControl

- **Notwendige Information vom Kundendienst**
Tagespasswort für die Benutzer-Ebene: „Power user“.
Gridfile für die Einstellung der Modul-ID.
- **Variablen-Bezeichnung für die Modul-ID**
Variablen-Bezeichnung: „DefaultModuleID“
Value: „0“ für Gerät 1; „1“ für Gerät 2 etc.
- **Vorgehensweise im Umgang mit Gridfiles**
Weiterführende Informationen, siehe Kapitel 7.1.4.4, Seite 79.



4.2. TC Sense – Verbindung zwischen TopCon- und TC.LIN-Geräten

4.2.1. TC Sense-Verbindung mit einem TC.LIN Gerät

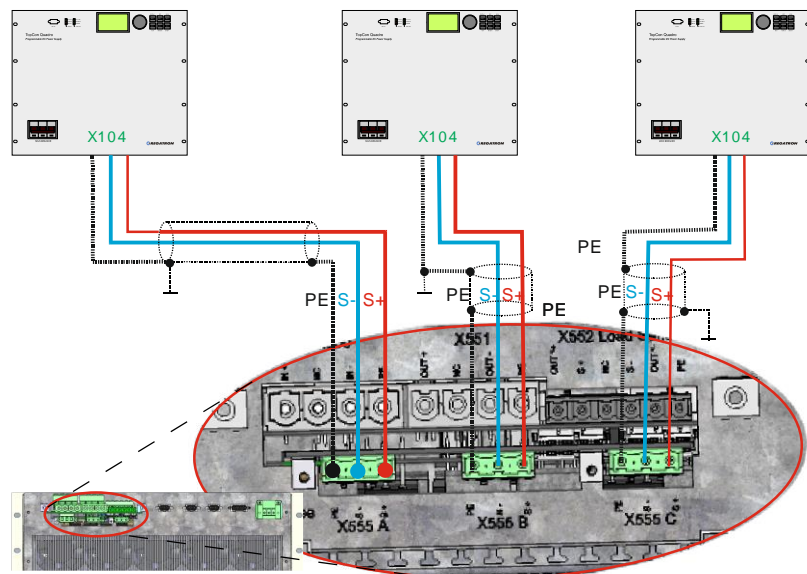


Abb. 12 Anschluss von bis zu 3 TopCon-Geräten an ein TC.LIN-Gerät mit den Schnittstellen X555 A ... C.

Bei der Verwendung der Schnittstellen X555 A ... C für eine Sense-Verbindung sind nachfolgend Punkte bedeutend:

- TopCon Geräte-Anzahl**
 Es können bis zu 3 TopCon-Geräte an den Sense-Schnittstellen X555 A ... C des TC.LINs angeschlossen werden.
 Die jeweilige Sense-Schnittstelle X104 eines TopCon-Gerätes ist mit einer der Schnittstellen X555A ... C verbunden.
- Betriebsart**
 Die TopCon-Geräte müssen für jede Betriebsart an die Schnittstellen X555A ... C angeschlossen werden.
 (Betriebsarten: Parallel-, Serien- oder Matrix-Betrieb).
- PE-Anschluss**
 Es wird empfohlen den PE-Anschluss der Sense-Schnittstellen für einen Leitungsschirm zwischen TopCon Geräten und TC.LIN Gerät zu verwenden.
 Schliessen Sie nur eine Seite des PE-Schirms an einem Gerät an, um Erd-Schleifen und EMV-Störeinflüsse zu vermeiden.
- Individuell angepasste Schnittstellenkarte**
 Um die höchst mögliche Genauigkeit der Sense-Messung zu ermöglichen, ist die maximale Sense-Spannung auf den Geräte-Spannungstyp (U_{Nom}) der angeschlossenen TopCon-Geräte angepasst. Der sich daraus ergebende Teiler bezieht sich immer auf die maximal zulässige Ausgangsspannung von $1500 V_{DC}$.



Umgang mit individuell angepassten Schnittstellenkarten:

- Eine Verbindung des Sense-Anschlusses mit anderen TopCon-Quellen ist nur innerhalb eines gleichen Geräte-Typs möglich. Z. B. bei einem Wechsel von Systemschränken mit gleichen TopCon-Geräten.
- Bei einem Wechsel des Sense-Anschlusses zu TopCon-Geräten mit einer andern U_{Nom} -Spannung muss die Schnittstellenkarte entsprechend ausgetauscht werden. Z. B. bei einem Wechsel vom Gerät TC.32.500.400 mit $U_{\text{nom}}= 500 V_{\text{DC}}$ auf ein Gerät TC.20.100.400 mit $U_{\text{Nom}}= 100 V_{\text{DC}}$.



Weiterführende Informationen zur Schnittstelle siehe Kapitel 10.3.6.9, Seite 113.

4.2.2. TC Sense-Verbindung mit mehreren TC.LIN-Geräten

Folgende Verbindungsprinzipien sind bei der Verwendung mehrerer TC.LIN-Geräte wichtig:

- Das Verbindungsprinzip der TC Sense-Schnittstellen X555A ... C bleibt immer gleich, unabhängig davon in welchem Geräte-Verbund sich die TopCon-Geräte befinden.
- Die Reihenfolge der anzuschliessenden TC Sense-Schnittstellen X555A ... C ist unwichtig, da alle TC Sense-Schnittstellen intern je Schnittstellenkarte parallel verbunden sind.
- Der Anschluss der TopCon-Geräte an die TC Sense-Schnittstellen der einzelnen TC.LIN-Geräte ist unwichtig, da die Load Sense Schnittstellen aller TC.LIN-Geräte parallel verbunden sind.

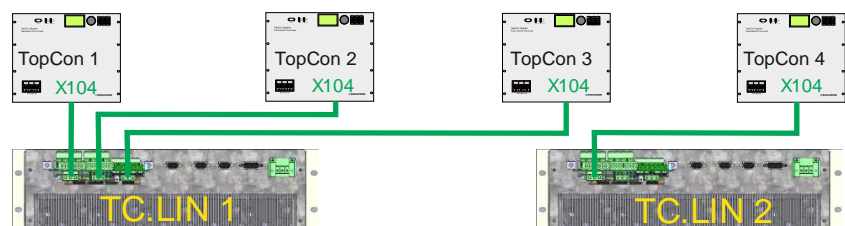


Abb. 13 TC Sense Verdrahtungsbeispiel mit 2 TC.LIN Geräten und 4 TopCon-Geräten.

Beispiel-Auszug aus den der Verbindungsmöglichkeiten:

Verbindungs-Beispiel 1 (siehe Abb. 13)

- Schnittstellen X555 A ... C von TC.LIN 1 ist mit X104 der TopCon-Geräte 1 ... 3 verbunden.
- Schnittstelle X555A von TC.LIN 2 ist mit X104 von TopCon-Gerät 4 verbunden.

Verbindungs-Beispiel 2

- Schnittstellen X555A ... B von TC.LIN 1 sind mit X104 der TopCon-Geräte 1 ... 2 verbunden.
- Schnittstellen X555A ... B von TC.LIN 2 sind mit X104 der TopCon-Geräte 3 ... 4 verbunden.

Verbindungs-Beispiel 3

- Schnittstelle X555A von TC.LIN 1 ist mit X104 von TopCon-Gerät 2 verbunden.
- Schnittstelle X555B von TC.LIN 1 ist mit X104 von TopCon-Gerät 4 verbunden.
- Schnittstelle X555C von TC.LIN 1 ist mit X104 von TopCon-Gerät 3 verbunden.
- Schnittstelle X555B von TC.LIN 2 ist mit X104 von TopCon-Gerät 1 verbunden.

4.3. Load Sense – Verbindung zwischen TC.LIN und Last

Die Load Sense-Verbindung beschreibt die Verbindung zwischen dem Load Sense-Eingang des TC.LIN-Gerätes mit der Last. Da die TC.LIN-Geräte als Stromregler (Längsregler) nur parallel geschaltet werden ergeben sich folgende Eigenschaften der Load Sense-Verbindung:

- **Bedeutung des TopCon Geräteverbunds**
Der Geräte-Verbund (Parallel-, Seriell-, Matrix-Betrieb) der angeschlossenen TopCon-Geräte ist unwichtig.
- **Betrieb mehrerer TC.LIN-Geräte**
Die Load Sense-Verbindung sämtlicher TC.LIN-Geräte wird immer parallel mit der Last verbunden. D. h. der Load Sense Anschluss ist für jedes TC.LIN-Gerät gleich zu beschalten.

4.3.1. Spannungsmessung direkt am DC-Ausgang vom TC.LIN

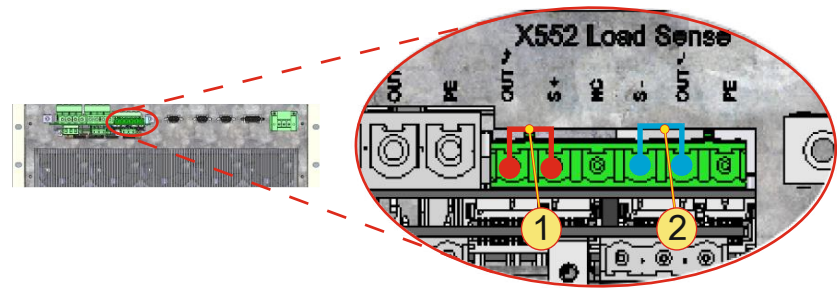


Abb. 14 Load Sense X552
Drahtbrücke zwischen S+ und DC+ -1- und S- und DC- -2-

Für das Messen der Sense-Spannung direkt am DC-Ausgang sind folgende Punkte zu beachten:

- **Vernachlässigbarer DC-Leitungswiderstand**
Für den Fall, dass der Zuleitungswiderstand der DC-Leitung vernachlässigbar für eine Ausregelung ist.
- **Geräte-interne Verbindung zu den Stromklemmen**
Out*+ und Out*- der Schnittstelle X552 sind intern mit Out+ (DC+) und Out- (DC-) der Schnittstelle X551 verbunden.
- **Drahtbrücken als Sense-Verbindung**
Durch zwei Drahtbrücken an der Schnittstelle X552 kann die Sense-Spannung direkt am DC-Ausgang abgegriffen werden.
Brücke -1- von Out+ zu S+.
Brücke -2- von Out- zu S-.
- **Verbotene Verbindung**
Out*+ und Out*- der Schnittstelle X552 dürfen nicht mit der Last verbunden werden.
- **Bei TC.LIN-Geräte Anzahl > 1 (Parallelverbund)**
Bei mehreren TC.LIN-Geräten, innerhalb eines Verbundes müssen bei allen TC.LIN-Geräten die Brücken -1- und -2- gesteckt werden.

4.3.2. Spannungsmessung direkt an der Last

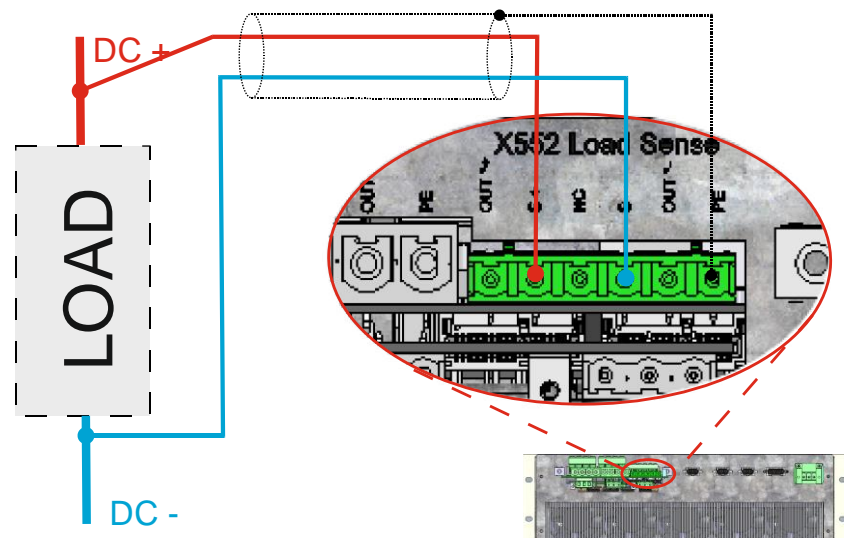


Abb. 15 Load Sense X552 - Verbindung direkt zu Load

Für das Messen der Sense-Spannung direkt an der Last, sind folgende Punkte zu beachten:

- **Nicht vernachlässigbarer DC-Leitungswiderstand**
Für den Fall, dass der Zuleitungswiderstand der DC-Leitung nicht vernachlässigbar ist und die DC-Spannung direkt an der Last ausgeregelt werden soll.
- **Sense-Verbindung zur Last**
S+ ist mit der positiven Seite der Last verbunden.
S- ist mit der negativen Seite der Last verbunden.
- **PE-Anschluss**
Es wird empfohlen den PE-Anschluss, der Load Sense-Schnittstelle mit einer geschirmten Leitung zu verbinden, um EMV-Störeinflüsse zu vermeiden.
- **Bei TC.LIN-Geräte Anzahl > 1 (Parallelverbund)**
Bei mehreren TC.LIN-Geräten innerhalb eines Verbundes, müssen alle Geräte gleich entsprechend Abb. 15, verschaltet werden.

4.4. Einzelgeräte-Betrieb – Geräteverbund TC.LIN -TopCon-Gerät

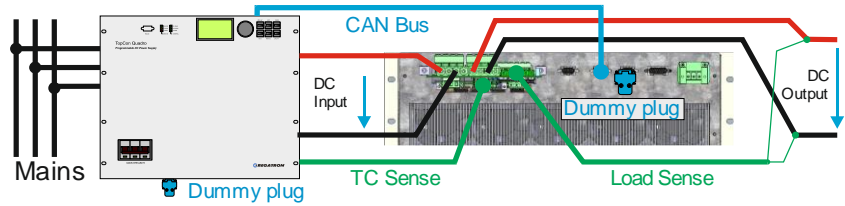


Abb. 16 TC.LIN-Gerät – Verbindungsübersicht
 Verbindungen zwischen TC.LIN und TopCon-Gerät

Notwendige Verbindungen:

- Sense-Schnittstellen:
 TC Sense verbunden mit der Schnittstelle X555A ... C
 Load Sense verbunden mit der Schnittstelle X552.
- CAN Bus-Kommunikation:
 X101 des TC.LINs verbunden mit X102 des TopCon-Gerätes u
 X102 des TC.LINs abgeschlossen mit „CAN TERM“
 X101 des TopCon-Gerätes ist abgeschlossen mit
 „CAN TERM Interlock“.
- DC-Anschluss:
 DC-Input ist mit X550 verbunden.
 DC-Output ist mit X551 verbunden.

Sense-Verdrahtung des TC.LIN-Gerätes



Weiterführende Informationen zum TC Sense-Anschluss X555A ... C
 siehe Kapitel 4.2, Seite 30.



Weiterführende Informationen zum Load Sense-Anschluss X552
 siehe Kapitel 4.3, Seite 32.

CAN Bus-Kommunikation



Weiterführende Informationen zur CAN Bus-Kommunikation
 siehe Kapitel 4.1, Seite 28.

DC-Anschluss

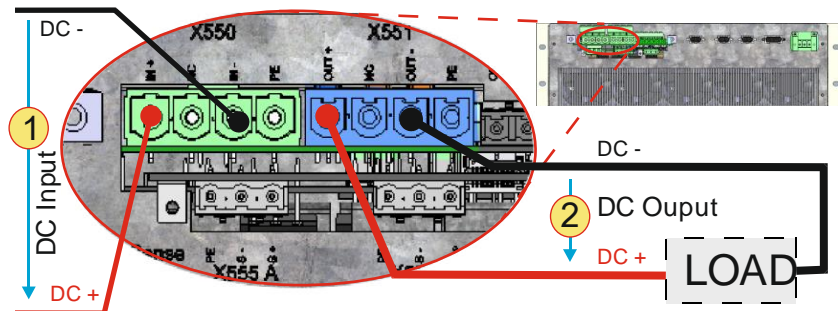


Abb. 17 TC.LIN-Gerät DC-Anschluss :
 -1- DC input ist mit X 550- verbunden.
 -2- DC output ist mit X551 verbunden.

4.5. Geräteverbund

4.5.1. TC.LIN-Geräte werden immer parallel geschaltet.

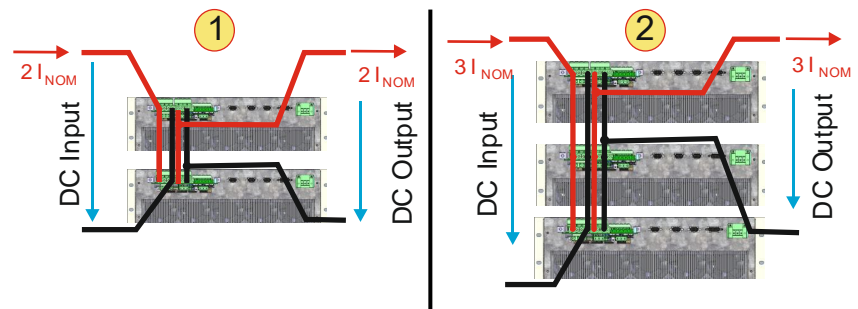


Abb. 18 Beispiel TC.LIN-Geräte im Parallel-Verbund unabhängig von der TopCon-Geräte Verschaltung.
 -1- 2 TC.LIN-Geräte im Parallelverbund
 -2- 3 TC.LIN-Geräte im Parallelverbund.

Wann sind mehrere TC.LIN-Geräte sinnvoll?

Es werden unter folgenden Bedingungen mehr als 2 TC.LIN-Geräte in einem Geräte-Verbund mit TopCon-Geräten benötigt:

- **Bei einer TopCon Geräteanzahl > 3.**
Die Sense-Schnittstellenkarte ist auf max.3 TopCon-Geräte begrenzt.
- **Vervielfachung des DC-Laststroms und Eingangsstroms.**
Ein TC.LIN-Gerät hat entsprechend der Modell-Ausführung einen begrenzten Strombereich.
Der Eingangsstrom- und Ausgangsstrombereich des TC.LIN-Gerätes wird entsprechend der TC.LIN-Geräte Anzahl vervielfacht.
- ↳ **TC.LIN-Geräte werden immer parallel geschaltet.**
Die angeschlossenen TopCon-Geräte können unterschiedlich beschaltet sein.

Bedeutung für die Sense-Schnittstellen



Weiterführende Informationen zum TC Sense-Anschluss
siehe Kapitel 4.2, Seite 30.



Weiterführende Informationen zum Load Sense-Anschluss
siehe Kapitel 4.3, Seite 32.

4.5.2. TC.LIN mit parallel geschalteten TopCon-Geräten

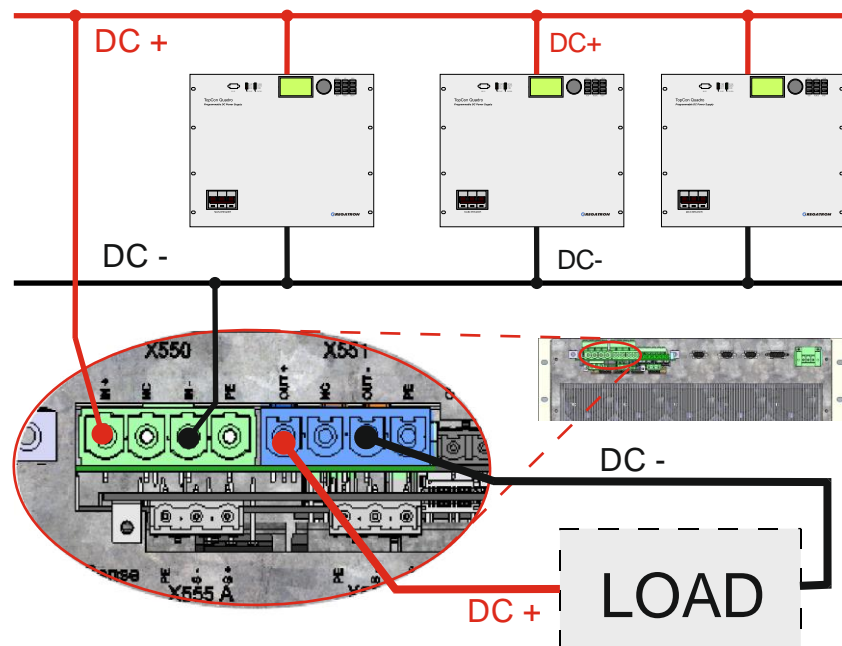


Abb. 19 Beispiel: Parallel-Verbund aus 3 TopCon-Geräten gleicher Spannungsklasse und einem TC.LIN-Gerät.



Sense-Verdrahtung im Parallel-Verbund von TopCon-Geräten

Weiterführende Informationen zum TC Sense-Anschluss
siehe Kapitel 4.2, Seite 30.



Weiterführende Informationen zum Load Sense-Anschluss
siehe Kapitel 4.3, Seite 32.

4.5.3. TC.LIN mit TopCon-Geräte im Serienverbund

VORSICHT TopCon-Netzgeräte in Serienschaltung dürfen eine Gesamt-Gleichspannung von $1500 V_{DC}$ nicht überschreiten.

Falls Sie sich nicht an diese Vorgabe halten:

- Kann es zu Geräteschäden kommen.
- Fallen Sie aus dem Anwendungsbereich der Niederspannungsrichtlinie.
- Erfolgt dies auf eigene Verantwortung.

Abhilfe:

⇒ Begrenzen Sie den Sollwert der DC-Ausgangsspannung auf maximal $1500 V_{DC}$.

Beispiel: DC-Verdrahtung bis zu 3 TopCon-Geräte und 1 TC.LIN

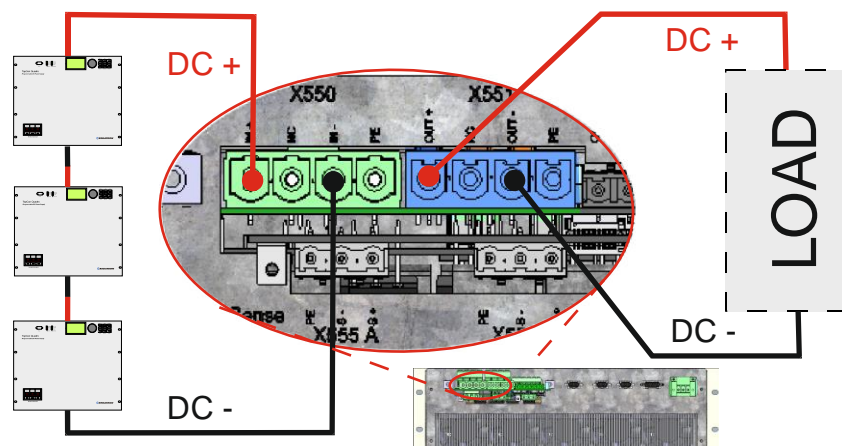


Abb. 20 Beispiel: Serien-Verbund von 3 TopCon-Geräten gleicher Spannungs-klasse und einem TC.LIN-Gerät.



Sense Schnittstelle X555

Die Schnittstelle X555A ... C kann mit maximal 3 TopCon-Geräten verbunden werden. Es kann auch notwendig werden zwei TC.LIN-Geräte parallel zu schalten, um einen höheren Eingangs- bzw. Ausgangsstrom zu erreichen.



Sense-Verdrahtung im Serien-Verbund von TopCon-Geräten

Weiterführende Informationen zum TC Sense-Anschluss siehe Kapitel 4.2, Seite 30.



Weiterführende Informationen zum Load Sense-Anschluss siehe Kapitel 4.3, Seite 32.

4.5.4. TC.LIN mit TopCon-Geräten im Matrix-Verbund

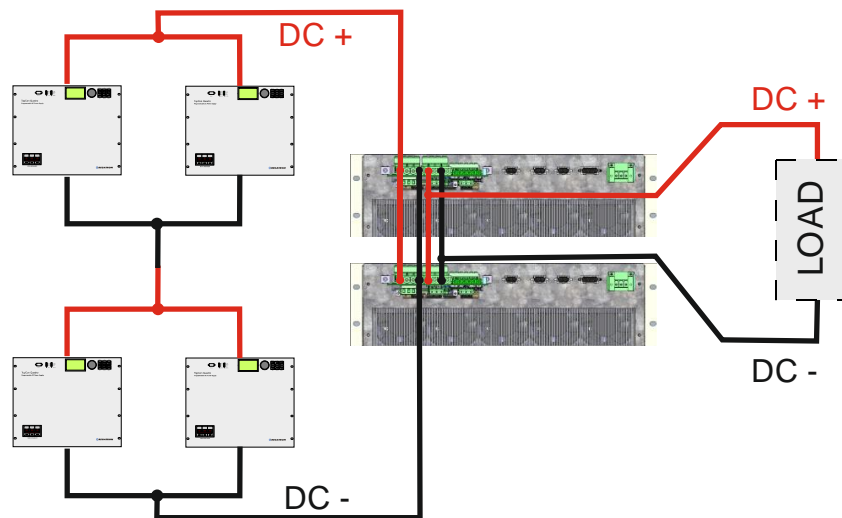


Abb. 21 Beispiel: Matrix-Verbund mit 4 TopCon-Geräten gleicher Spannungsklasse und 2 TC.LIN-Geräten.

Es sind 2 TC.LIN-Geräte notwendig, um die Anzahl der TopCon-Geräte von 4 Geräten mit gleicher Spannungsklasse mit den TC Sense-Schnittstellen der TC.LIN-Geräte verbinden zu können.



Sense-Verdrahtung im Matrix-Verbund von TopCon-Geräten

Weiterführende Informationen zum TC Sense-Anschluss siehe Kapitel 4.2, Seite 30.



Weiterführende Informationen zum Load Sense-Anschluss siehe Kapitel 4.3, Seite 32.

4.6. Alternativer und voller Strombereich

Es gibt zwei Möglichkeiten zwischen den Strombereichen umzuschalten.

Verbindung zum	Auswirkung
TC.LIN-Gerät (direkt)	Die Änderung wirkt sich nur auf das direkt angeschlossene TC.LIN-Gerät aus. Weitere TC.LIN-Geräte innerhalb des Geräte-Verbunds sind nicht betroffen. Vorgehensweise siehe Kapitel 4.6.2, Seite 40.
TopCon Master-Gerät (indirekt)	Die Änderung wirkt sich auf alle angeschlossenen TC.LIN-Geräte innerhalb des Geräte-Verbunds aus. Vorgehensweise siehe Kapitel 4.6.1, Seite 40.

Tabelle 11 Strombereichsumschaltung – Zwei Möglichkeiten.

4.6.1. Einstellen des Strombereichs über ein TopCon Master-Gerät

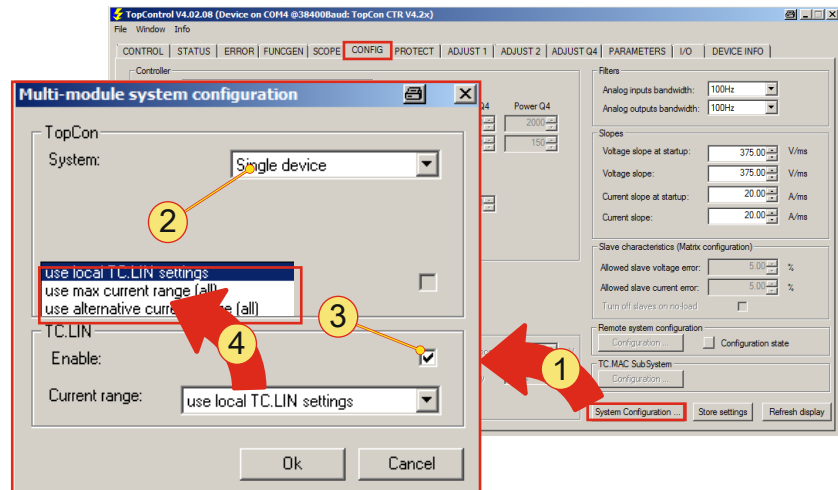


Abb. 22 Register <CONFIG> „Multi-module system configuration“

Vorgehen: Umschalten des Strombereichs (voll und alternativ)

Informationen zur Geräte-Bedienung siehe TopCon-Geräte Manual.

- Richten Sie die Kommunikations-Verbindung zwischen dem PC und dem TopCon Master-Gerät ein.
- Drücken Sie im Register <CONFIG> den Druckknopf <System Configuration ... >
- ↳ Eingabefenster „Multi-module system configuration“ erscheint.
- Ist das TC.LIN-Gerät schon aktiviert?
Überprüfen Sie ob, das Feld „Enable“ -3- aktiviert ist.
- Wählen Sie mit „Current range“-4- den Strombereich für alle TC.LIN-Geräte aus.
Voller Strombereich: „use max. current range (all)“.
Alternativer Strombereich: „use alternative current range (all)“.
- Bestätigen Sie Ihre Auswahl mit <OK>.

4.6.2. Einstellen des Strombereichs direkt am TC.LIN-Gerät

Vorgehen: Umschalten des Strombereichs (voll und alternativ)

- **Notwendige Informationen vom Kundendienst**
Tagespasswort für die Benutzer-Ebene: „Power user“.
Gridfile mit den Variablen-Zuordnung zu den internen TC.LIN-Speicheradressen für den Strombereich.
- **Variablen für alternativer Strombereich**
Bezeichnung: „AlternateNominalCurrentEnabled“
Value: „0“ – Voller Strombereich ist eingeschaltet.
Value: „1“ – Alternativer Strombereich ist eingeschaltet
- **Vorgehensweise im Umgang mit Gridfiles**
Weiterführende Informationen, siehe Kapitel 7.1.4.4, Seite 79.

5. Optionen und Systemoptionen

5.1. Überblick

Definition

Die Firma Regatron versteht unter einer Option, Eigenschaften die das Funktionsspektrum eines TopCon-Gerätes erweitern und käuflich erworben werden können.

Grundsätzlich können die Optionen in 3 Hauptgruppen unterteilt werden:

- **Hardware-Optionen**
Zusätzliche Hardware, die in das Gerät eingebaut, an das Gerät angebaut wird oder aus Geräte-Kombinationen gebildet werden kann (System-Optionen).
- **Software-Optionen**
Funktionen, die durch einen Freigabe-Schlüssel freigeschaltet werden.
- **Schnittstellen-Optionen**
Zusätzliche Hardware-Schnittstellen meist mit zusätzlicher Software, bzw. Protokollen.

In diesem Kapitel

Innerhalb dieses Kapitels werden Optionen unterschiedlich genau beschrieben, häufig erworbene Optionen finden in diesem Kapitel grössere Beachtung.

Folgende Optionen sind beschrieben:

Software-Option	Bezeichnung	Kapitel	Seite
Funktionsgenerator	TFE	5.2.1	42

Tabelle 12 Software-Optionen für TopCon TC.LIN.

Hardware-Option	Bezeichnung	Kapitel	Seite
Flüssigkeitskühlung	LC	5.3.1	45
Berührungsschutz	PACOB	5.3.2	50

Tabelle 13 Hardware-Optionen für TopCon TC.LIN.

5.2. Software Optionen – Funktionsgenerator TFE

5.2.1. AAP-Kurven vom Funktionsgenerator TFE

Voraussetzung für die Verwendung von frei programmierbaren AAP-Kurven ist die freigeschaltete Software Option TopCon Function Engine (TFE).

Der Kurvenverlauf wird am angeschlossenen TopCon Master-Gerät über die Software TopControl definiert.

Beachten Sie folgende Hinweise bei der Verwendung eines TC.LIN-Gerätes mit AAP-Funktionen:

- **Stromverlauf**
Bei AAP Kurven wird der Strom über den Kurvenverlauf bestimmt.
- **Vollständige Kurvendefinition**
Die AAP-Kurve muss vollständig definiert werden.
Vom Kurzschluss ($U_{\text{out}} = 0 \text{ V}_{\text{DC}}$) bis zum Leerlauf ($I_{\text{out}} = 0 \text{ A}$)
- **Preset-Werte**
Preset-Werte am TopCon-Gerät begrenzen die AAP-Kurven und können zum Schutz der Last eingesetzt werden.
- **AAP-Kurven-Aktivierung**
Eine AAP-Kennlinien-Definition im TopCon-Gerät hat erst nach einem „VOLTAGE_ON“-Befehl Auswirkungen auf das TC.LIN-Gerät.



Weiterführende Informationen zum Funktionsgenerator und seinen Funktionen entnehmen Sie bitte der TopCon-Geräte Manual.

5.2.2. AAP-Kurve und die Bedeutung der Sollwert-Vorgaben

Die Preset-Werte können über unterschiedliche Schnittstellen am TopCon-Gerät eingestellt werden und dienen ausschliesslich zur Begrenzung der AAP-Kurve.

- **Voltage Preset U_{preset}**
Der Spannungs-Sollwert dient dem Schutz der zu prüfenden Last (DUT \triangleq „Device Under Test“).
Dabei sollte die Preset-Spannung sich im Spannungsbereich befinden: $U_{\text{Kurve}} \leq U_{\text{preset}} \leq U_{\text{loadmax}}$
Am TopCon DC-Ausgang kann eine, um die U_{drop} -Spannung erhöhte Ausgangsspannung anliegen.
- **Current Preset I_{preset}**
Der Strom-Sollwert wird ignoriert, da dieser über den AAP-Kurvenverlauf definiert wird.
- **Power Preset P_{preset}**
Der Leistungs-Sollwert dient zum Schutz der zu prüfenden Last DUT und wird auf die maximale Last des Prüflings und der Verlustleistung des TC.LIN-Gerätes ausgelegt.

5.2.3. AAP-Kurve und die Begrenzung durch die Sollwert-Werte

Beispiel anhand der U_{preset} -Spannung

Die Gesamt-Ausgangsspannung $U_{\text{load}} = U_{\text{TCout}} - U_{\text{drop}}$;

Wobei: U_{TCout} = TopCon Ausgangsspannung

U_{drop} = TC.LIN Regelreserve

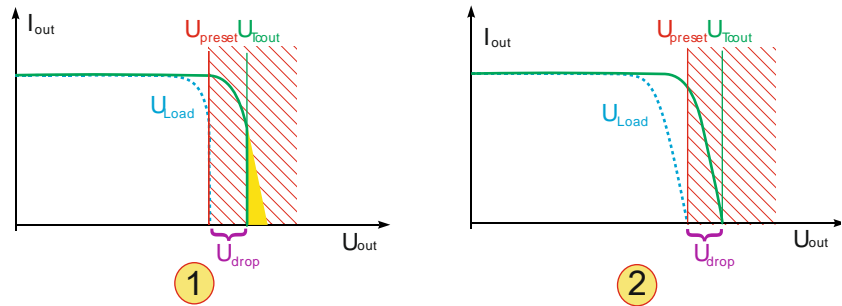


Abb. 23 Beispiel mit U_{preset} begrenzte AAP-Kurve.

- **U_{preset} ist zu klein -1-**
Die AAP-Kurve wird begrenzt und dadurch verzerrt.
- **U_{preset} ist richtig eingestellt -2-**
Die AAP-Kurve wird nicht begrenzt und dadurch nicht verzerrt. Gleichzeitig ist der U_{preset} -Wert auf die maximal zulässige Spannung $U_{\text{load,max}}$ der zu prüfenden Last eingestellt.

5.2.4. Definition von AAP-Kurven im Register <FUNCGEN>



Weiterführende Informationen zum Register <FUNCGEN> und AAP-Kurven siehe im TopCon-Geräte Manual.

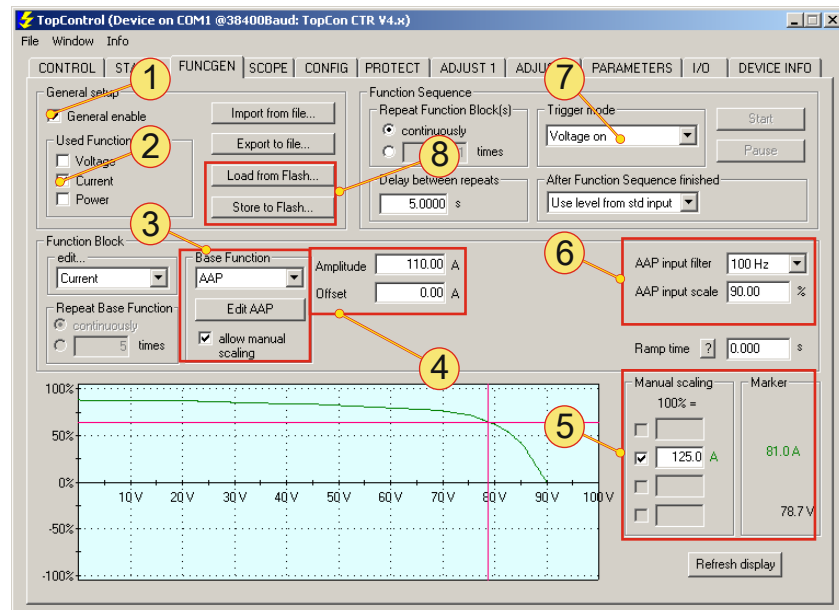


Abb. 24 Register <FUNCGEN> - Einrichten einer AAP-Kurve.

Vorgehen

Falls Sie schon eine Kurve definiert haben, können Sie diese über den Druckknopf „Load from flash“ -8- aus dem TopCon-Gerät laden.

- Aktivieren Sie den Funktionsgenerator
Aktivieren Sie das Aktivierungsfeld „General enable“ -1-.
- Auswahl des Funktionsblocks „current“
Aktivieren Sie das Aktivierungsfeld „Current“ -2-
↳ Im Auswahlménü „edit“ der Rubrik „Function Block“ kann der Eintrag „Current“ ausgewählt werden.
- Wählen Sie in der Rubrik „Base Function“ die Kurvenform „AAP“ aus.
↳ Die Kurvenform wird im Anzeigefeld angezeigt.
↳ Über den Druckknopf „Edit AAP“ kann der Kurvenverlauf über Wertepaare der Funktion $I = f(U)$ definiert werden.
↳ Aktivierung des Aktivierungsfeldes „allow manual scaling“ erlaubt die manuelle Skalierung der Kurve über Amplitude und Offset -4- und manuelle Skalierung der Anzeige -5-.
- Einrichten des AAP input Filters -6-, falls notwendig.
- Trigger setzen -7-
Setzen Sie den Trigger auf das Ereignis „Voltage on“.

5.3. Hardware Optionen

5.3.1. Option LC (Liquid Cooling) Flüssigkeitskühlung

Optional kann die integrierte Flüssigkeitskühlung der Regatron TopCon TC.LIN-Geräte an ein externes Kühlsystem angeschlossen werden.

Vorteile, die sich durch eine Flüssigkeitskühlung ergeben:

- **Lärmreduktion**
Der Grossteil der Verlustleistung wird über die Flüssigkeitskühlung abtransportiert. Die Geräusch-Emission wird auf 30 % der Gesamt-Emission verringert.
- **Grössere Temperatur-Toleranz**
Das Gerät kann in Gebieten mit höherer Umgebungstemperatur eingesetzt werden, wenn das Kühlmittel entsprechend vorgekühlt bzw. an ein grösseres Kühlwassersystem angeschlossen ist.

5.3.1.1. Mechanische Eigenschaften

Bemassung

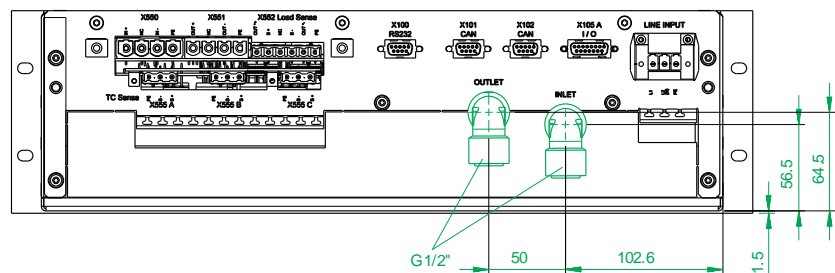


Abb. 25 TopCon TC.LIN in Rückansicht mit optionalem Anschluss für Flüssigkeitskühlung LC (grün markiert). Massangaben in mm.

Seitenansicht

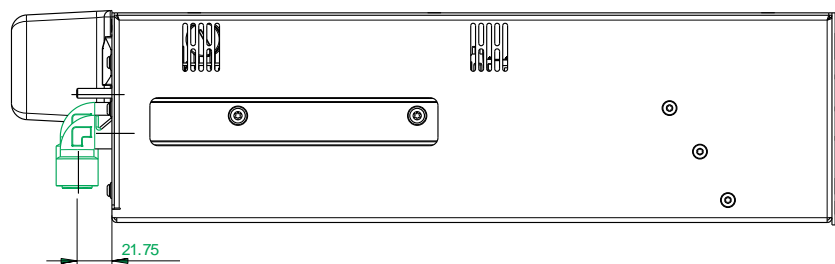


Abb. 26 TopCon TC.LIN in Seitenansicht mit optionalem Anschluss für Flüssigkeitskühlung LC (grün markiert). Massangaben in mm.

5.3.1.2. Eigenschaften eines Wasserkühlkreislaufes

Allgemeine Angaben zum Wärmetauscher

Bezeichnung	
Anschluss-Stutzen	Geräterückseitig, G 1/2"
Kühlmedium (KM)	Gereinigtes Wasser, alternativ WT-Flüssigkeiten, nicht korrosiv
Kühlkörpermaterial	EN AW-5083
Spezifische KM ¹ -Wärmekapazität	4.19 kJ/kgK
Eckwert für Wärmeleistung	0,8 kW - 2,0 kW
R _{th} (KM-Case) Approx. Wärmewiderstand der Kühleinrichtung	< 0.01 K/W
Empfohlene Durchflussmenge KM	4 – 7 l/min
Minimaler KM-Durchfluss für $dT \leq 10$ K, $dT \triangleq$ Temp.-Verhältnis Eintritts- zu Austrittstemp. des Kühlmittels.	2.5 l/min
Maximal zulässige Dauer-Austrittstemperatur KM ²	40 °C @ 2.5 l/min 50 °C @ 5 l/min
Maximal zulässige Eintrittstemperatur KM ²	25 °C @ ≥ 2.5 l/min 40 °C @ 5 l/min

Tabelle 14 Charakteristika der Flüssigkeitskühlung.

¹ Bei Verwendung von Kühlmitteln mit wesentlich abweichender spezifischer Wärmekapazität müssen die Werte-Angaben entsprechend angepasst werden!

² Für Andere Temperatur-Werte, wenden Sie sich bitte an den Regatron Kundenservice.

VORSICHT

Sachschaden durch Betauung!

Schäden durch Kondenswasser im Gerät sind von der Garantie ausgeschlossen.

Ursache:

- **Durch Kühlmittel-Temperaturen < 15 °C.**
Bei einer Umgebungstemperatur von 21 °C und relativer Luftfeuchtigkeit von ≥ 70 %.

Vermeidung:

- ⇒ Halten Sie die Vorlauftemperatur auf einem Temperatur-Niveau > 15 °C, um Betauung im Geräteinneren und der Zuleitung zu vermeiden.
- ⇒ Kontaktieren Sie im Zweifelsfall den Regatron Kundenservice.

Kühlmittel-Angaben

Im Allgemeinen reicht die Qualität eines normal gereinigten, weichen und weitgehend chlorfreien Trinkwassers aus.



Der Einbau von Feinfiltern hält Feinschlammartikel zurück.

Die örtliche Wasserversorgung informiert über die Wasserqualität detailliert. Informationen zur Wasserqualität siehe Tabelle 15, unten

Hinweise zum Kühlmedium

Die Qualität des Kühlmediums beeinflusst die Systemleistung längerfristig. Vermeiden Sie folgende Prozesse durch geeignete Massnahmen:

- Ablagerung von Fremdstoffen an den Wärmetauscher-Flächen.
- Elektrolytische und/oder chemische Korrosion.
- Ablagerung von Feinschlamm.
- Plattierung mit Fremdschubstanzen und damit Verschlechterung der Wärme-Übertragung.

Empfohlene Eigenschaften von Wasser als Kühlmedium

Bezeichnung	Einheit	Grenzwert bei einmaligem Durchfluss ¹
ph-Wert	-	6 - 8
Gesamthärte	[°dH] ²	< 15
Karbonathärte	[°dH] ²	< 6
Nichtkarbonat-Härte	[mmol/l] ³	< 1.60
Kohlendioxid, frei	[mg/l]	< 3
Organische Substanzen	[mg/l]	< 10
Algen und Pilze	-	Unzulässig
Sand und Schlamm	[mg/l]	0
Sulfate SO ₃	[mg/l]	< 50
Chloride CL	[mg/l]	< 30
Ungelöstes Eisen Fe	[mg/l]	< 1
Phosphate P ₂ O ₅	[mg/l]	0
Gesamt-Salzgehalt	[mg/l]	< 3000
Mangan Mn	[mg/l]	< 0,1

Tabelle 15 Empfohlene Wasserqualität bei Flüssigkeitskühlung.

¹ Der Durchfluss ist in einem geschlossenen System umlaufend

² °dH = deutscher Härtegrad (= 10 mg CaO/l)

³ 1mmol/l $\hat{=}$ 5.6°dH

Härtegrade sind länderabhängig und können deshalb abweichen.

VORSICHT Möglicher Sachschaden!

- Deionisiertes Wasser führt zu Korrosion.

Vermeidung:

⇒ Vermeiden Sie ganz deionisiertes Wasser.

5.3.1.3. Druckdifferenz/Durchflusswerte



Der maximal zulässige Kühlmitteldruck beträgt 4 bar = 4000 hPa.

Anschluss Standard mit G 1/2“

Kühlkörper mit geräteinterner Verrohrung, fertig zum bauseitigen Kühlmittelanschluss auf der Geräterückseite:

Druckdifferenz	Durchfluss Ventil ¹ mit G 1/2 “
0.02 bar	2.5 l/min.
0.04 bar	3.5 l/min.
0.07 bar ¹	5 l/min. ²
0.12 bar	7 l/min.

Tabelle 16 Aufstellung Druckdifferenz vs. Durchfluss.
¹ Der maximal zulässige Kühlmitteldruck beträgt 4 bar = 4000 hPa.
² Empfohlener Bereich

Anschluss mit Schnellschluss-Trennventilen

Kühlkörper mit geräteinterner Verrohrung, fertig zum bauseitigen Kühlmittelanschluss auf Geräterückseite, zusätzlich 2 Schnellschluss-Trennventile (auf Kundenwunsch), Innendurchmesser = 6 mm:

Druckdifferenz	Durchfluss Schnellschluss Trennventile
0.06 bar	2.5 l/min.
0.15 bar	3.5 l/min.
0.24 bar ¹	4.5 l/min. ¹
0.38 bar ¹	6 l/min. ¹
0.48 bar	7 l/min.

Tabelle 17 Aufstellung Druckdifferenz vs. Durchfluss bei zusätzlichem Schnellschluss.
¹ Empfohlener Bereich

Die Druckabfälle für bauseitige Zuleitungen, Rohrverteilungen und Druck- und Durchflussgeber sind zusätzlich zu berücksichtigen. Insbesondere bei paralleler Einspeisung mehrerer Netzgeräte ist ein entsprechender Sicherheitszuschlag vorzusehen.

5.3.1.4. Anschluss-Varianten – Beispiele

Beim Netzgerät können verschiedene Anschlüsse eingeschraubt werden, um den individuellen Bedürfnissen gerecht zu werden.

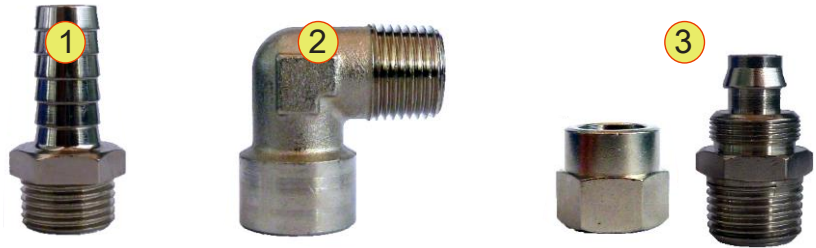


Abb. 27 Anschluss-Beispiele

Anschluss-Varianten	
1	<p>Schlauchverbindungsniessel</p> <p>Standard-Schlauchanschluss für Schlauchklemme.</p> <p>Aussengewinde: G1/2"</p> <p>Schlauchanschluss: Innen: 13 mm; Aussen: 16 mm</p>
2	<p>L-Stück</p> <p>L-Stück mit Aussengewinde (AG) und Innengewinde (IG)</p> <p>Aussengewinde: G1/2"</p> <p>Innengewinde: G1/2"</p>
3	<p>Schlauchanschluss mit Überwurfmutter</p> <p>Für einen wiederverwendbaren und sicheren Schlauchanschluss.</p> <p>Aussengewinde: G1/2"</p> <p>Schlauch-Durchmesser: Innen 13 mm/Aussen 16 mm</p>

Tabelle 18 Beispiele von Kühlmittelanschlüssen.

Montage eines Kühlmittel-Anschlusses

- Versehen Sie die Gewindegänge des Anschlusses mit Gewindedichtung, um die Verbindung abzudichten. Beachten Sie dabei die Empfehlung des Dichtmittel-Herstellers. Beispiel: LOCTITE® 542
- Schrauben Sie den Anschluss in das 1/2" Gewinde des Netzteils und ziehen Sie diesen fest.
- Befestigen Sie das Zuleitungssystem.



Überprüfen Sie das System auf Dichtigkeit mit 8 Bar während 10 min. entsprechend der Norm EN50178.

5.3.2. PACOB – Berührungsschutz für die Schnittstellen

PACOB: Protection against **A**ccidental **C**ontact **O**f current **B**ars

Die Schutzhülle mit ihren selbsthaltenden Befestigungsschrauben ermöglicht einen leicht zu installierenden Berührungsschutz.

Ein zufälliges Berühren der Schnittstellen wird vermieden und erhöht die Arbeitssicherheit.

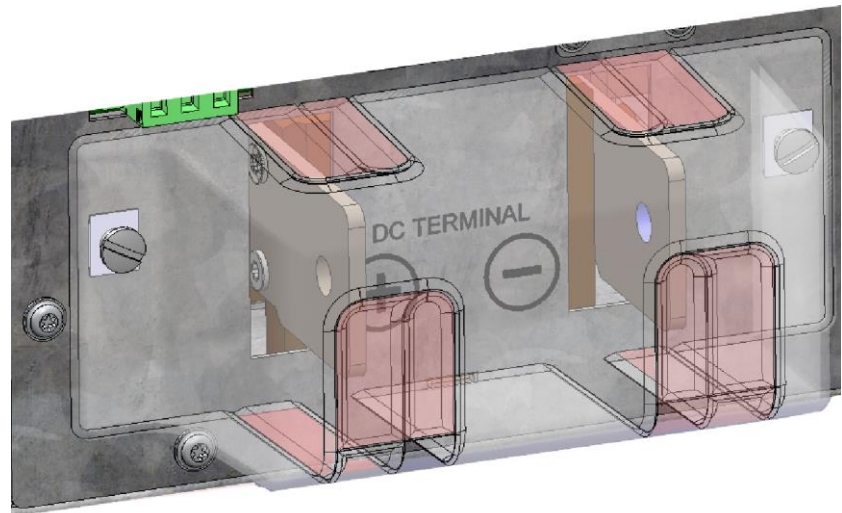


Abb. 28 PACOB – Sollbruchstellen.

Durch Sollbruchstellen können aus dem PACOB-Gehäuse ganze Flächen (rot markiert) ausgebrochen werden, um den Berührungsschutz individuell an die jeweilige Leitungsführung anzupassen.

5.3.2.1. Sonstige Daten

Eigenschaft	Nach Vorgabe	Wert
Brennverhalten nach UL94	IEC 60695-11-10	V-2
Transparenz		Klarsichtig
Rohstoff		Makrolon 2805 von Bayer (Polycarbonat)

Tabelle 19 Sonstige Eigenschaften gemäss der Herstellerangaben.

5.3.2.2. Mechanische Masse

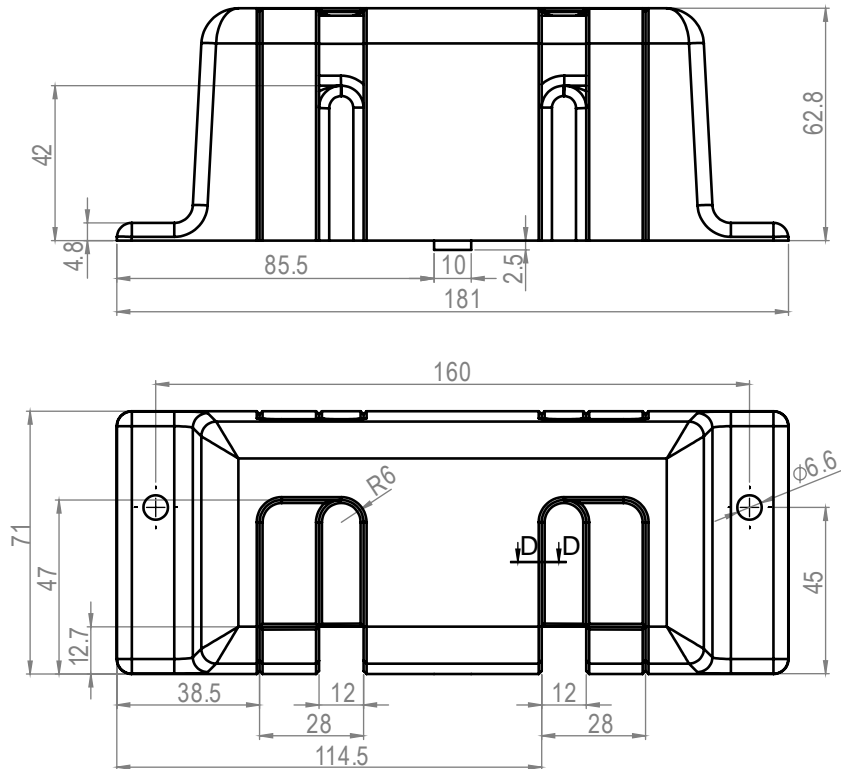


Fig. 1 Masse des PACOBs für TC.LIN-Geräte in mm.

5.3.2.3. Elektrische Kenndaten

Eigenschaft	Nach Vorgabe	Wert
Dielektrizitätszahl bei 50 Hz	IEC 60250	3,1
Durchschlagfestigkeit	IEC 60243-1	33 kV/mm
Spezifischer Durchgangswiderstand	IEC 60093	$> 10^{13} \Omega \cdot m$
Kriechstromfestigkeit CTI	IEC 60112	275

Tabelle 20 Elektrische Eigenschaften gemäss der Herstellerangaben.

5.3.2.4. Thermische Kenndaten

Eigenschaft	Nach Vorgabe	Wert
Wärmeleitfähigkeit	DIN 52 612	0,21 W/Km
Max. Temperatur kurzzeitig		140 °C
Max. Temperatur dauernd	Wärmealterung nach UL746	125 °C
Min. Temperatur		-100 °C

Tabelle 21 Thermische Eigenschaften gemäss der Herstellerangaben.

6. Installation und Inbetriebnahme

6.1. Montage

6.1.1. Transport

TopCon TC.LIN-Geräte besitzen zwei Vertiefungen an den Geräteseiten, an denen der interne Kühlkörper befestigt ist. Verwenden Sie die Vertiefungen, um das Gerät am Geräteschwerpunkt anheben zu können. Dies gewährleistet einen optimalen Tragekomfort.



Abb. 29 Transport eines TC.LIN Gerätes mithilfe der seitlichen Vertiefungen.

Wenn Sie das Gerät mit der Rückseite auf die Trage-Schienen des Systemschranks platzieren, ist es einfach, das Gerät in den Schrank hineinzuschieben.

6.1.2. Einbau des Gerätes

VORSICHT Möglicher Sachschaden!

- Durch Verschmutzung und Fremdkörper am Einbauort.
- Durch Wärmestau.

Vermeidung:

- ⇒ Der Einbauort muss frei von aggressiven Stoffen sowie Feuchtigkeit sein.
- ⇒ Es dürfen keine Fremdkörper wie Bohrspäne oder Schrauben in die Anlage fallen.
- ⇒ Halten Sie beim Einbau die Mindestabstände unbedingt ein.
- ⇒ Die Lüftungsöffnungen auf Frontplatte und Rückwand der Geräte dürfen unter keinen Umständen abgedeckt oder verschlossen sein.

Gehäuseeinbau/Lieferung mit Gehäuse

TopCon TC.LIN-Geräte werden einzeln oder in Verbundsystemen fertig eingebaut und in Standardgehäusen oder Schaltschränken angeboten.

In der Standardausführung sind TopCon TC.LIN-Geräte für den Einbau in Standard-19"-Gehäusen und Schaltschränken mit Aussenluft Durchströmung vorgesehen. Sie müssen dabei auf Schienen oder Geräteböden aufgelegt und an den vorgesehenen Punkten der Frontplatte befestigt werden.



Abb. 30 Transport - Verwendung der eingelassenen Tragegriffe.

Schrauben-Anzahl:

- Für 3 HE Geräte typischerweise: 4 x Schrauben M6.



Beim Einbau in Gehäuse oder Schaltschränke sind folgende Punkte zu beachten:

- Achten Sie beim Geräteeinbau auf die Gerätemasse. Weiterführende Informationen zu den Massen siehe Kapitel 10.2.1, Seite 101.
- Stabile Gleitschienen oder Geräteböden verwenden Die Gehäuse der TopCon TC.LIN-Geräte müssen in der vollen Einbautiefe aufliegen.
- Sehen Sie Befestigungslöcher im Schaltschrank für die Befestigungspositionen **-1-** bis **-4-** vor und befestigen Sie das Gerät über seine Frontplatte am Schaltschrank.

Luftkühlung (Standard)

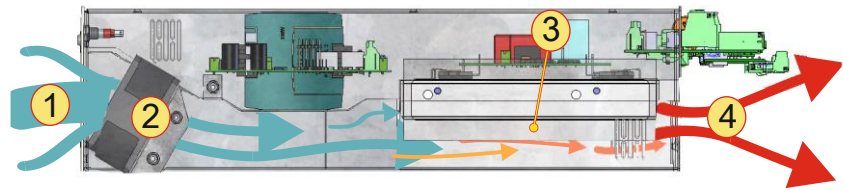


Abb. 31 Schema der Luftführung beim Einbau in einem Schrankgehäuse.

TopCon TC.LIN-Geräte sind in ihrer Standard-Ausführung mit 5 geregelten Ventilatoren **-2-** ausgerüstet, die einen Luftstrom durch das Gerät erzeugen.

Die Umgebungsluft **-1-** wird an der Geräte-Vorderseite angesaugt und am Kühlkörper **-3-** vorbei geführt. Die erwärmte Luft wird an der Geräte-Rückseite an die Umgebung **-4-** abgegeben. Deshalb ist die Zuführung der Kühlluft unter Einhaltung der maximal zulässigen Temperatur und Feuchtigkeit sicherzustellen.

Achten Sie beim Geräte-Einbau auf folgende Punkte:

- **Einlassöffnung für die Luftzufuhr:** mind. 300 mm x 300 mm
Die Umgebungsluft **-1-** soll ungehindert angesaugt werden können.
- **Abstand vor der Einlassöffnung:** mind. 150 mm
Die Umgebungsluft **-1-** soll ungehindert angesaugt werden können.
- **Abstand Geräte-Rückseite zur Rückwand:** mind. 150 mm
Die erwärmte Luft **-4-** soll ungehindert an die Umgebung abgegeben werden.

Option LC – Flüssigkeitskühlung

Achten Sie bei Geräten mit der LC-Option auf genügend Platz für die Kühlmittel-Anschlüsse.



Weiterführende Informationen zur LC-Option, siehe Kapitel 5.3.1, Seite 45.

6.2. Inbetriebnahme

6.2.1. Allgemeines

Die TopCon TC.LIN-Geräte sind dafür vorbereitet, mit geringstmöglichem Aufwand entsprechend den gültigen Vorschriften eingebaut, verdrahtet und entstört zu werden. Dennoch bleibt die Verantwortung für die Übereinstimmung von Anlagen und Maschinen mit eingebauten TopCon TC.LIN-Geräten beim Hersteller der Anlage oder Maschine.

Beim Einsatz mit Stromquellen in besonderen Anwendungsbereichen sind die jeweils dafür geltenden Normen und Unfallverhütungsvorschriften zu beachten.

6.2.2. Sicherheitshinweise



Mögliche Lebensgefahr durch Stromschlag!

WARNUNG Vermeidung:

- ⇒ Elektrische Anschlüsse niemals unter Spannung verdrahten oder lösen.
- ⇒ Öffnen Sie das Gerät nicht im Betrieb, da sich darin spannungsführende Teile befinden.
- ⇒ Verlegen Sie Starkstrom führende Leitungen in ausreichendem Querschnitt.
- ⇒ Warten Sie min. 15 Minuten!
In den eingebauten Geräten können nach Ausschalten der Netzspannung gefährliche Spannungen auftreten, wie bei Lasten mit Energiespeichercharakter.
- ⇒ Verwenden Sie die Geräte nur für die vorgesehene Anwendung und Belastungsart.
Insbesondere muss Netzspannung sowie Last mit den Typenschild-Angaben sowie den Einstellungen des Gerätes übereinstimmen.
- ⇒ Berührungsschutz an den Ausgangsstromschienen!
Z. B. durch den Einbau in ein geeignetes Gehäuse.

6.2.3. Elektrische Anschlüsse

6.2.3.1. Elektrische Installation - allgemein

Vor Installation und Inbetriebnahme sind diese Betriebsanleitung sowie gegebenenfalls weitere mitgelieferte Hinweise und Anleitungen sorgfältig durchzulesen.



WARNUNG

Mögliche Lebensgefahr durch Stromschlag!

- Durch Manipulation an elektrischen Komponenten

Vermeidung:

- ⇒ Die elektrische Installation ist von elektrotechnisch ausgebildetem Fachpersonal vorzunehmen.
- ⇒ Elektrische Anschlüsse niemals unter Spannung verdrahten.

6.2.3.2. Elektromagnetische Verträglichkeit

Die TopCon TC.LIN-Geräte sind auf allen Leistungs- und Signalanschlüssen mit Störschutz- und Entstör-Filtern versehen, sodass bei fachgerechter Installation Konformität mit den gültigen IEC- und EN-Normen bezüglich Störfestigkeit besteht.

Damit die Störschutzkomponenten ihre Funktion erfüllen können, müssen folgende Bedingungen gegeben sein:

- Grossflächige EMV taugliche Erdung.
- Netz- und Lastanschluss abgeschirmt ausführen.
(Je nach Last und Einbausituation)
- Schirm beidseitig auf Erde legen.
(Je nach Last und Einbausituation)

Störfestigkeit

Der Anlage muss vollständig (alle Teile umfassend) und EMV- tauglich geerdet sein.

Massgeblich verantwortlich für die Störfestigkeit sind die korrekte Erdung sowie Schirmung der Kabelverbindungen.

- Sämtliche Kabelschirme müssen beidseitig grossflächig auf Erdpotenzial gelegt werden.
- Idealerweise werden geschirmte Steckverbinder verwendet, welche direkt über die geerdeten Buchsen der Stromversorgung geerdet werden.
- Sternförmige, EMV-taugliche Erdung des Gerätes.

Funkentstörung

TopCon TC.LIN-Geräte verfügen über eine integrierte Funkentstörung. Damit die Störschutzkomponenten ihre Funktion erfüllen können, müssen folgenden Bedingungen gegeben sein:

- Grossflächige EMV-taugliche Erdung.
- Netz- und Lastanschluss abgeschirmt auszuführen.
Je nach Last und Einbausituation.
- Schirm beidseitig auf Erde zu legen,
je nach Last und Einbausituation.

6.2.3.3. Netzanschluss

Der Netzanschluss für das interne $24V_{DC}$ Hilfsspannungsnetzteil erfolgt über einen Netz-Gerätestecker.



Weiterführende Informationen sind in den nachfolgenden Kapitelverweisen zu finden:

- Lage der Schnittstelle Abb. 7, Seite 13.
- Pin-Belegung des Netzsteckers
siehe Kapitel 10.3.6.2, Seite 106.
- Technische Daten siehe Kapitel 10.3.2, Seite 103.

6.2.3.4. DC-Anschluss/Lastanschluss

Der DC-Eingang X550 und DC-Ausgang (Last-Anschluss) X551 befinden sich auf der Geräte-Rückseite.



Weiterführende Informationen sind in den nachfolgenden Kapitelverweisen zu finden:

- Lage der Schnittstelle Abb. 7, Seite 13.
- Pin-Belegung des Netzsteckers
siehe Kapitel 10.3.6.2, Seite 106.
- Technische Daten siehe Kapitel 10.3.2, Seite 103.

6.2.3.5. Sense-Anschluss Ein-und Ausbau der Schnittstellenkarte X555A ... C

Entfernen und befestigen des PACOBs

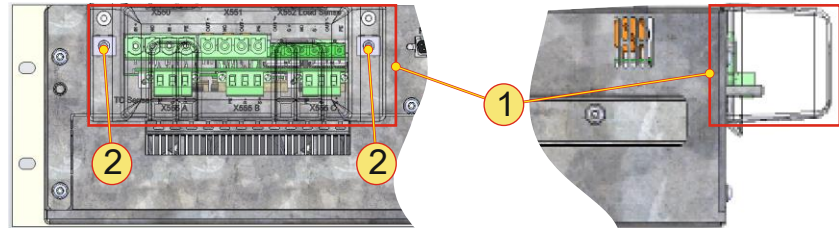


Abb. 32 PACOB in Rück- und Seitenansicht.

Vorgehen: Entfernen des PACOBs

- Lösen Sie die Befestigungsschrauben gegen den Uhrzeigersinn an Position **-2-** und verwahren sie an einem sicheren Ort.
- Entfernen Sie das PACOB **-1-**.

Vorgehen: Befestigen des PACOBs

- Positionieren Sie das PACOB **-1-** so, dass seine Befestigungslöcher mit den Befestigungspositionen **-2-** deckungsgleich sind.
- Positionieren Sie die Befestigungsschrauben an **-2-** und ziehen Sie diese gegen den Uhrzeigersinn an.

Auswechseln der Schnittstellenkarte X555A ... C

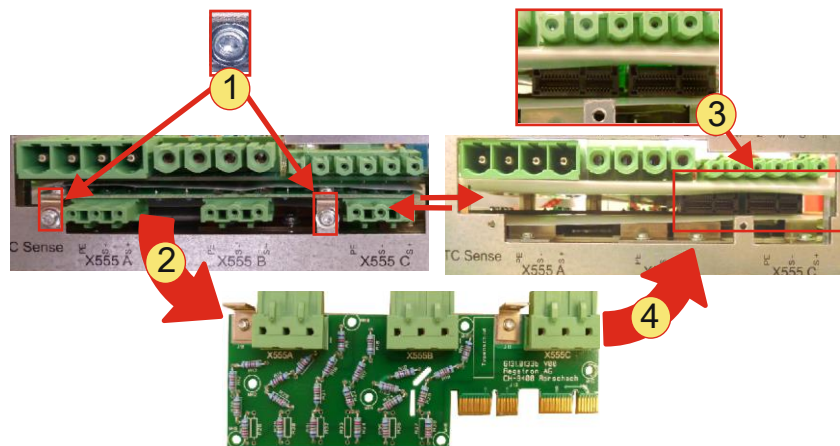


Abb. 33 Schnittstellen X555A ... C – Auswechseln der Schnittstellenkarte.

Vorgehen

- Entfernen Sie den PACOB.
- Lösen Sie die Befestigungsschrauben im Uhrzeigersinn der Karte an Position -1-.
- Entfernen Sie die eingebaute Schnittstellenkarte -2-.
- Achten Sie beim Einbau der Austausch-Schnittstellenkarte -4- auf die Isolationsfolie und die Position des Kontaktkamms -3-.
- Positionieren Sie die Befestigungsschrauben -1- und ziehen Sie sie gegen den Uhrzeigersinn an.
- Befestigen Sie den PACOB.

6.3. Ein- und Ausschalten eines TC.LIN-Systems

6.3.1. Checkliste notwendiger System-Vorbereitungen



Die Vorbereitung wird für die erste Inbetriebnahme oder nach einer System-Umkonfiguration benötigt.

6.3.1.1. Checkliste der Geräte-Verdrahtung

Vor dem ersten Einschalten und bei einer Umkonfiguration sind folgende Punkte zu kontrollieren:

- **CAN-Bus** korrekt angeschlossen und die Modul-ID der TC.LIN-Geräte richtig eingestellt?
Weiterführende Informationen siehe Kapitel 4.1, Seite 28.
- **TC Sense-Verbindung** richtig angeschlossen?
Weiterführende Informationen siehe Kapitel 4.2, Seite 30.
- **Load Sense-Verbindung** richtig angeschlossen?
Weiterführende Informationen siehe Kapitel 4.3, Seite 32.
- **Eventuell Austausch der Sense-Schnittstellenkarte**
Falls das TC.LIN mit TopCon-Geräten mit unterschiedlicher U_{NOM} -Spannung angeschlossen werden soll.
Weiterführende Informationen siehe Kapitel 6.2.3.5, Seite 58.
- **DC-Verbindung zu den TopCon-Geräten** hergestellt?
Betriebsart: Parallel-Verbund siehe Kapitel 4.4, Seite 35.
Betriebsart: Serien-Verbund siehe Kapitel 4.5.3, Seite 38.
Richtige Polung der Anschlüsse?
Ausreichender Leitungsquerschnitt verwendet?
Weiterführende Informationen siehe Kapitel 10.3.6.6, Seite 111.
- **DC-Verbindung zum Verbraucher (Last)** angeschlossen?
Richtige Polung der Anschlüsse?
Ausreichender Leitungsquerschnitt verwendet?
Weiterführende Informationen siehe Kapitel 6.2.3.4, Seite 57.
- **Netzanschluss verdrahtet?**
Ausreichender Leitungsquerschnitt verwendet?
Weiterführende Informationen siehe Kapitel 10.3, ab Seite 103.
- Wiederholen Sie die Vorgehensweise für jedes TC.LIN-Gerät innerhalb des Systems.

6.3.1.2. Checkliste der Geräte-Konfiguration mit der Software TopControl



Das je nach Konfigurationspunkt muss das jeweilige TopCon-Gerät mit dem PC und der Software TopControl verbunden und eingeschaltet sein.

- **Aktivieren Sie die TC.LIN-Funktion.**
Weiterführende Informationen siehe Kapitel 4.6.1, Seite 40.
- **Strombereich für das TC.LIN-Gerät einstellen**
Stellen Sie den Strombereich entsprechend der Betriebsart ein.
Weiterführende Informationen siehe Kapitel 4.6, Seite 39.
- **Funktionsgenerator einstellen**
Definieren Sie Funktionskurven (Bsp. AAP-Kurven).
Weiterführende Informationen siehe Kapitel 5.2, Seite 42.

6.3.2. Einschalten des Systems



Beim Geräte-Verbund sollten sämtliche Geräte möglichst innerhalb von 20 s eingeschaltet werden. Starten Sie das System mit dem Master-Gerät als Letztes.



Tip: Starten sie alle Geräte über den Hauptschalter am TC.MIU des Schaltschranks.

Vorgehensweise bei ausgeschalteten Geräten.

- Schalten Sie das TC.LIN-Gerät an.
Kippschalter-Schalterstellung auf „1“
 - ↳ Die Ready-LED blinkt zuerst und leuchtet dann kontinuierlich grün.
 - ↳ Bei vorliegendem Fehler leuchtet die Error-LED rot
Gehen Sie in die Fehlerhistorie der Software TopControl.
- Schalten Sie das TopCon-Gerät an.
Hauptschalter-Schalterstellung auf „1“
 - ↳ TopCon-Gerät beginnt mit dem Geräteselbsttest.
 - ↳ Auf dem Gerät leuchtet am Ende des erfolgreichen Startvorgangs die grüne „Power“-LED auf der Geräte-Front.
 - ↳ Falls Sie das Gerät erst nach 20 s eingeschaltet haben:
„Timeout“-Fehlermeldung des TC.LIN-Gerätes.
Sie müssen die gesamte Startprozedur wiederholen!

Übersicht beim Anschalten der Leistungsstufe

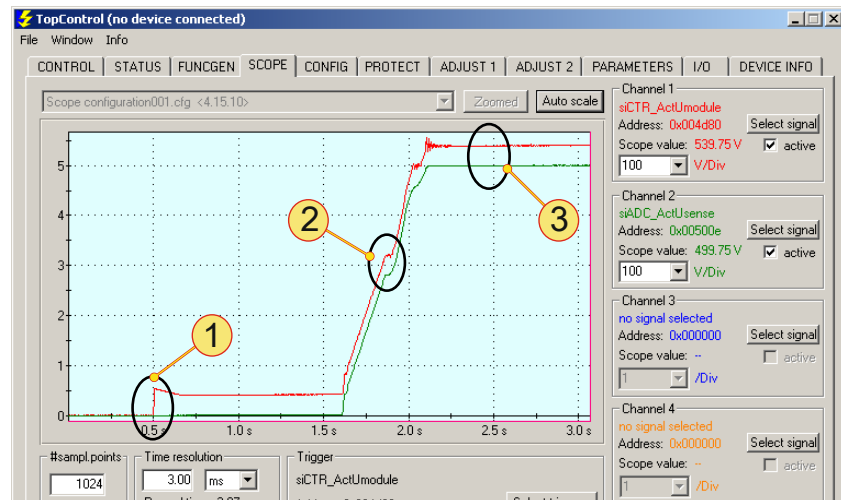


Abb. 34 Darstellung U_{out} des TC.LIN zum U_{out} TopCon-Gerät.

Einschaltmoment -1-

Nach dem „VOLTAGE_ON“-Befehl steigt U_{out} des TC.LINs (rote Kurve) auf die U_{drop} -Spannung an. Die Lastspannung U_{load} , gemessen über die Sense-Spannung des TopCon-Gerätes, besitzt im Einschaltvorgang noch 0 V_{DC} (grüne Kurve).

$$\hookrightarrow U_{out} \text{ TopCon-Gerät} = U_{drop} + U_{load} (\text{Sense})$$

Rampenfunktion -2-

Die Gesamtspannung U_{out} steigt über eine konfigurierbare Rampenfunktion ca. 1 s lang kontrolliert an, um Spannungsüberschwinger zu vermeiden.

Geregelte Ausgangsspannung -3-

Ab jetzt erfolgt die Regelung der Last-Spannung, über die schnelle und genaue Stromregelung des TC.LIN-Gerätes. Die für die Regelung notwendige U_{drop} -Spannung ist in der Gesamtspannung enthalten.

6.3.3. Ausschalten des Systems

- Schalten Sie das TopCon-Gerät aus.
Hauptschalter-Schalterstellung auf „0“.
- ↳ Der „Shutdown-Vorgang wird als Lauflicht der STATUS-LED an der Frontseite des TopCon-Gerätes angezeigt.
Das Lauflicht läuft solange, bis die die internen Energiespeicher weitgehend entladen sind.
- Schalten Sie das TC.LIN-Gerät aus.
- Kippschalter-Schalterstellung auf „0“.
- ↳ Die Ready-LED erlischt.

7. Geräte-Bedienung

Das benutzerfreundliche Bedien- und Service-Programm TopControl ist im Lieferumfang des TopCon Gerätes enthalten.

Es ermöglicht Ihnen, als Benutzer, die Kommunikation mit dem TopCon-Gerät.

Die Standard-Verbindung erfolgt über die serielle Schnittstelle RS-232 von einem PC und dessen Windows-Betriebssystem aus.

Verbindungsmöglichkeiten

Sie haben zwei Möglichkeiten mit dem TC.LIN-Gerät in Verbindung zu treten:

- **Über ein angeschlossenes TopCon-Netzgerät**
Zum Einstellen von Sollwerten und Systemparametern.
Für gleiche TC.LIN Parameter sämtlicher TC.LIN-Geräte im System. Je nach Schnittstellen-Optionen am Netzgerät stehen auch zusätzliche Schnittstellen zum Kommunikationsaufbau zur Verfügung.
- **Direkte Verbindung zum TC.LIN-Gerät**
Zum Einstellen der TC.LIN-Parameter und Konfiguration eines einzelnen TC.LIN-Gerätes innerhalb des Systems.
Es steht ausschliesslich eine RS-232 Schnittstelle zum Kommunikationsaufbau zur Verfügung.

7.1. Direkte Kommunikationsverbindung zum TC.LIN-Gerät

7.1.1. Start/Kommunikation mit dem TopCon TC.LIN-Gerät

Vorgehensweise beim Kommunikationsaufbau

- Schalten Sie das TopCon-Gerät ein.
- Starten Sie die PC-Software TopControl.
 - ↳ Die Software sucht nach den COM-Ports von Port 0..10.
Es wird automatisch mit dem ersten, über die serielle Schnittstelle angeschlossenen TopCon-Gerät verbunden.
 - ↳ Wird das TopCon-Gerät nicht von der Software TopControl erkannt, erscheint nachfolgendes Hinweis-Fenster.



Abb. 35 Hinweisfenster, wenn TopControl das TC.LIN-Gerät nicht erkennt.

- ↳ Die Software wird im Offline-Modus ausgeführt, sobald der <OK>-Druckknopf betätigt wird.
- ↳ Überprüfen Sie die RS-232 Steckverbindungen!
- ↳ Ist die Schnittstelle eventuell durch ein anderes Programm oder eine andere TopControl-Instanz belegt?
- ↳ Ist der virtuelle COM-Port > 10, können Sie ein gewünschtes Netzgerät mit der Software TopControl über die nachfolgende Konsolen-Befehlszeile verbinden:
'C:\Programme\Regatron\TopControl\TopControl.exe/COMStart=5 /COMEnd=5'
Wobei COMStart= Suchbegin und COMEnd= Suchende
- ↳ Besteht weiterhin ein Verbindungsproblem, wenden Sie sich an den Regatron Kundenservice.



Bei Kommunikationsabbruch zwischen der Software TopControl und dem TopCon-Netzgerät kann die Verbindung manuell wieder aufgenommen werden.

Vorgehensweise nach Kommunikationsabbruch

- Gehen Sie in der Menü-Leiste unter <File> auf <Connect>. Oder starten Sie das Programm TopControl neu.
- ↳ Die Kommunikation wird neu aufgebaut.

7.1.2. Funktionsbereiche der Software-Oberfläche

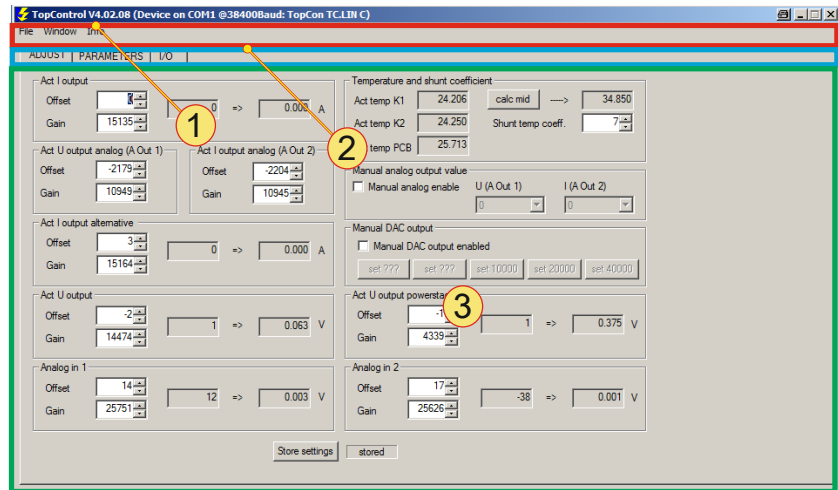


Abb. 36 Übersicht über die einzelnen Funktionsbereiche der grafischen Oberfläche der Software.

Funktionsbereiche der grafischen Oberfläche	
1	<p>Menü-Leiste</p> <p>Die einzelnen Menü-Einträge dienen hauptsächlich der Kommunikation und System-Wartung.</p>
2	<p>Register</p> <p>Unterschiedliche Funktionen sind den jeweiligen Registern zugeordnet. Je nach Funktionsumfang durch freigeschaltete Optionen oder Benutzerrechte kann die sichtbare Registerzahl unterschiedlich sein.</p>
3	<p>Anzeige- und Konfigurationsbereich</p> <p>Die Parameter der Funktionen, die einem Register zugeordnet sind, werden angezeigt und konfiguriert.</p>

Tabelle 22 Erklärung der Funktionsbereiche der grafischen Oberfläche.

7.1.3. TopControl - Benutzerebenen und Passwort



Ein HMI-Passwort ist unabhängig von einem TopControl Passwort. Das Berechtigungskonzept des HMIs und TopControls nehmen keinen Einfluss aufeinander.

7.1.3.1. Das Benutzerebenen-Konzept

In der Software TopControl gibt es unterschiedliche Benutzerebenen, denen entsprechende Berechtigungen zugewiesen sind.

Je nach Programm-Fenster sind Menü-Einträge ausgegraut oder Register bei fehlender Berechtigung nicht sichtbar.

Nicht ausgegraute Einträge oder sichtbare Register (mit der entsprechenden Funktionalität) können dagegen aufgerufen und verwendet werden.

Das Konzept der Zugangsregelung/Passwort

Für den Wechsel von einer auf eine andere Benutzerebene muss gegebenenfalls ein Passwort eingegeben werden (siehe Tabelle 23, unten).

Benutzerebene	Beschreibung
Standard User	Es ist kein Passwort erforderlich (Standardkonfiguration bei Auslieferung).
Advanced User	Das erforderliche Passwort lautet: „ kilowatt “ Nach dem Neustart der Software, bleibt das Passwort unbegrenzt gültig.
Power User	„ Tagespasswort “: Ein Passwort ist erforderlich und kann beim Regatron Kundenservice angefordert werden. Dieses Passwort ist nur am Tag des Ausgabedatums gültig.
Factory	Diese Benutzerebene ist Regatron vorbehalten.

Tabelle 23 Berechtigungskonzept für Zugang zur Benutzerebene.



Um einen Wechsel der Benutzerebene vornehmen zu können, benötigen Sie unter Windows mind. Hauptbenutzerrechte.

Wechsel auf eine andere Benutzerebene

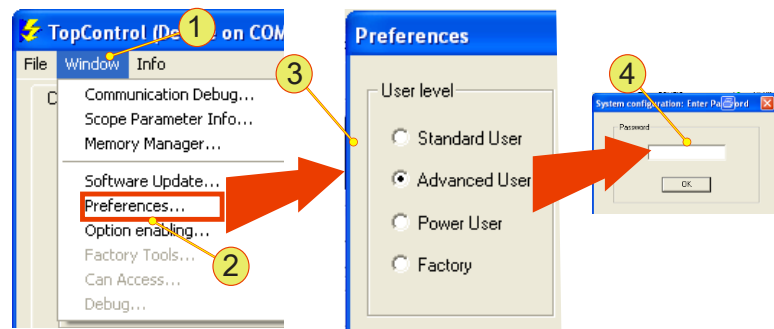


Abb. 37 Aufruf einer neuen Benutzerebene im Untermenü <Preferences>.

Vorgehen:

- Wählen Sie das Untermenü <Preferences> -2- unter <Window> -1- in der Menüleiste aus.
 - ↳ Es öffnet sich das Eingabefenster „Preferences“ -3-.
- Wählen Sie die neue Benutzerebene und bestätigen Sie Ihre Auswahl mit <Save and exit>.
 - ↳ Es öffnet sich das Eingabefenster zur Eingabe des Passwortes -4-.
- Nach Eingabe des Passwortes und dessen Bestätigung mit <OK>, starten Sie das Programm TopControl neu.
 - ↳ Bei „Power User“:
Beim nächsten Programmstart müssen Sie das Passwort vorab eingeben, um die gewünschte Funktionalität in der Software angezeigt zu bekommen.

7.1.3.2. Menüleiste - Benutzerebene und Funktionsumfang

Verfügbare Funktionalität		Benutzerebene		
		Standard User	Advanced User	Power User
File	Dis-/connect	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Load/Save/Save as			
	Parameters ¹		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Exit	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Window	Communication debug...	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Scope Parameter Info...	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Memory Manager			<input checked="" type="checkbox"/>
	Firmware Update...		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Firmware Update IBC ¹ ...			
	TCEthernet interface ¹ ...			
	Import RSC Config...	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	References...	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Option enabling ¹ ...			
	Factory tools...			
	CAN Access...			
	Debug*			
	Remove USB Devices	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Info	About Dialog	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Tabelle 24 Von Benutzerebene abhängige Funktionalität im Menü.
 = Zugriff zur Funktionalität in dieser Benutzerebene erlaubt
 * = Der Debugmodus ist bei ausgelieferten Geräten abgeschaltet
¹ Die Funktion ist nur für TopCon-Geräte verfügbar.

7.1.3.3. Register - Benutzerebene und Funktionsumfang

Verfügbare Register	Benutzerebene			
	Standard User	Advanced User	Power User	Seite
ADJUST 1	---	---	<input checked="" type="checkbox"/>	70
PARAMETERS	---	---	<input checked="" type="checkbox"/>	74
SCOPE	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	95
CONFIG/DEVICE INFO	---	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	79

Tabelle 25 Von Benutzerebene abhängige Funktionalität in Registerkarten.
☑ = Zugriff zur Funktionalität in dieser Benutzerebene möglich/erlaubt

7.1.3.4. Menü – Info



Abb. 38 Anzeige der Programm-Version.

Info – Versionsanzeige	
1	TopControl Version, Anzeige Anzeige der aktuell installierten Software-Version.
2	TopCon DLL Version, Anzeige Anzeige der aktuell installierten Programm-Bibliothek für individuelle Software-Ansteuerungen.

Tabelle 26 Anzeige der Software-Version



Geben Sie im Support-Fall die entsprechenden Versionsnummern mit an.

7.1.4. Bedienung der Software – Register



Dieser Abschnitt beschreibt die Register innerhalb von TopControl.

Beachten Sie, dass die Sichtbarkeit von Registerkarten von der aktuellen Benutzerebene abhängt, siehe TopCon-Geräte Manual.

7.1.4.1. Register – <ADJUST >

Benutzer-Ebene: ab Power User

Über die Parameter des Register <ADJUST> können während der Test- und Einrichtungsphase des TopCon TC.LIN-Gerätes notwendige Anpassungen für die Messwert-Erfassung der Ein- und Ausgänge gemacht werden.



Weiterführende Informationen zur digital-/analogen Schnittstelle X105A, siehe Kapitel 10.3.6.5, Seite 109.

VORSICHT **Sachschaden durch Dekalibrierung möglich!**

Veränderungen von Parameter können zur Schädigung der angeschlossenen Last führen:

- Es kann zum Überschwingen des Regelkreises kommen, welches Strom- und Spannungsspitzen nach sich zieht, die Halbleiter zerstören können.
- Schädigung einer angeschlossenen Last durch zu grosse Spannungs-, Strom- oder Leistungssprünge.
- Falsche oder ungenaue Anzeige möglich.

Vermeidung:

- ⇒ Vergewissern Sie sich, bevor Sie Parameter ändern, dass eine Kalibrierung wirklich notwendig ist.
- ⇒ Nehmen Sie mit dem Kundenservice Kontakt auf, bevor Sie Änderungen an Parametern vornehmen.
- ⇒ Überprüfen Sie nochmals Ihre Vorgehensweise bei der Kalibrierung, bevor Sie geänderte Parameter auf das TC.LIN-Gerät abspeichern.

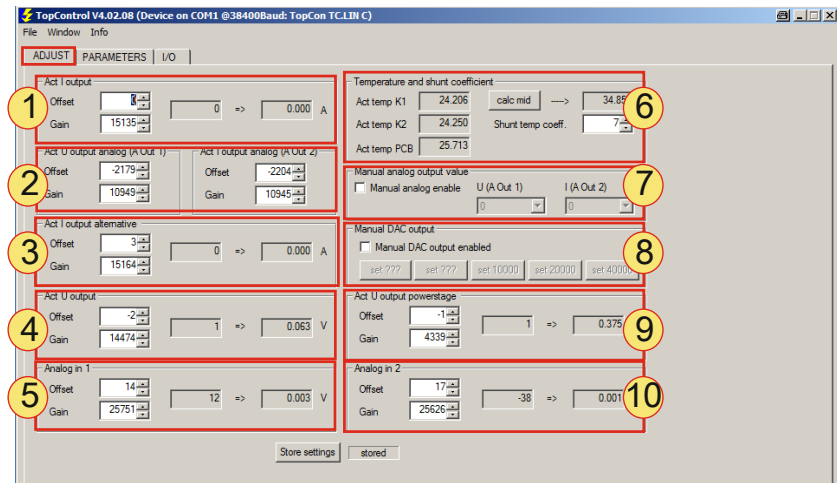


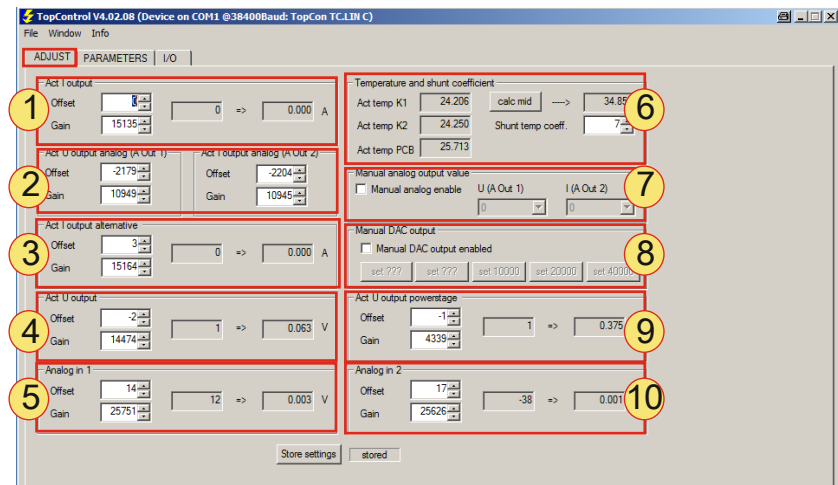
Abb. 39 Register <CONFIG> – Notwendige Eingabefelder.

Register <ADJUST> – Parameterübersicht	
1	Act I output, Rubrik Istwert des Ausgangsstroms am DC-Ausgang X551.
2	Act U output analog (A Out 1)/ Act I output analog (AOut 2), Rubrik Skalierter Istwert des Ausgangsstroms und der Ausgangsspannung der Analog-/Digitalschnittstelle X105A. PIN 9: Analogsignal Ausgangsstrom (Aout 2) PIN 10: Analogsignal Ausgangsspannung (Aout 1) Um die Werte abgleichen zu können, muss ein entsprechender Sollwert manuell vorgegeben werden, siehe -7-.
3	Act I output alternative, Rubrik Istwert des Ausgangsstroms am DC-Ausgang X551 bei gewähltem alternativen Strombereich. Wertebereich: 0 – Inom/2
4	Act U output, Rubrik Istwert der Ausgangsspannung am DC-Ausgang X551
5	Analog in 1, Rubrik Referenzwert-Eingang der Schnittstelle X105A PIN 3

Fortsetzung der Tabelle, siehe nächste Seite.



Weiterführende Informationen zur Bedeutung der einzelnen Eingabefelder, siehe Abb. 40, Seite 73.



Bildwiederholung von Abb. 39.

Register <ADJUST> – Parameterübersicht	
6	Temperature an shunt coefficient, Rubrik Kompensation der Temperaturabhängigkeit des Shuntwiderstands über einen einzustellenden Faktor.
7	Manual analog output value, Rubrik Sollwerteingabe für den Abgleich von -2 . Bei aktiviertem „Manual analog enable“-Aktivierungsfeld, werden die Sollwerteingabefelder editierbar.
8	Manual DAC output, Rubrik Ausgang des Digital-Analog-Wandlers für den Strom-Sollwert. Ist das Aktivierungsfeld „Manual DAC output enabled“ aktiviert, können die Druckknöpfe für die Einstellung verwendet werden. Achtung die Ausgangsstufe wird direkt angesteuert, ein Überstrom- oder Überspannungsfehler führt nicht automatisch zur Abschaltung!
9	Act U output powerstage Skalierter Istwert der U_{drop} -Spannung.
10	Analog in 2, Rubrik Referenzwert-Eingang von Schnittstelle X105A an PIN 2.

Tabelle 27 Register <ADJUST> – Parameterübersicht.



Weiterführende Informationen zur Bedeutung der einzelnen Eingabefelder, siehe Abb. 40, Seite 73.

Bedeutung der Kalibrierungswerte

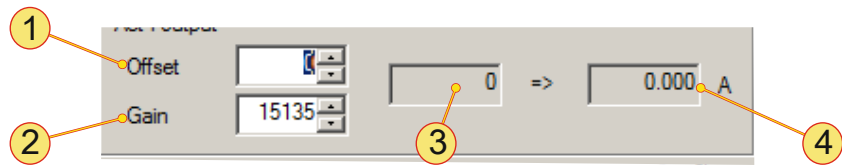


Abb. 40 Register <CONFIG> – Notwendige Eingabefelder.

Register <CONFIG> – Parameter	
1	Offset , Eingabefeld Zuerst wird der jeweilige Offset-Wert auf das Minimum abgeglichen.
2	Gain , Eingabefeld Anschliessend erfolgt der Abgleich der Verstärkung auf das Maximum.
3	Anzeigefeld Anzeige des skalierten Istwertes für -4-
4	Anzeigefeld Anzeige des absoluten Istwertes für Strom und Spannung mit der entsprechenden Einheit.

Tabelle 28 Anzeige der Software-Version

7.1.4.2. Register – <PARAMETERS>

Benutzer-Ebene: ab Power User

Das Register <PARAMETERS> dient zur Manipulation der internen Steuerparameter. TopCon-Geräte sind reaktive Systeme, die über diese Steuerparameter mit anderen Systemen (z. B. Benutzer-Schnittstelle) kommunizieren.

Diese Steuerparameter sind in sog. Gridfiles abgelegt.

Gridfiles enthalten die Zuordnung von Variablennamen zu den, im Controller, tatsächlich verwendeten Hardware-Adressen. Bei Versions-Sprüngen der Firmware kann sich diese Zuordnung ändern. Über das Register <PARAMETERS> kann die Variablen-/Adresszuordnung editiert werden.

Entsprechende Gridfiles werden vom Regatron Kundenservice ausgegeben.

VORSICHT Beschädigung des TopCon-Gerätes möglich!

- Geänderte Hardware-Adressen können zum permanenten Systemabsturz des TopCon TC.LIN-Gerätes führen.
- Veränderte Parameter und Variablen können die Sicherheitsgrenzen des TopCon TC.LIN-Gerätes verändern, was zur Beschädigung des Gerätes führen kann.

Vermeidung:

- ⇒ Nehmen Sie vorab Kontakt zum Regatron Kundenservice auf.
- ⇒ Führen Sie nur wirklich notwendige Veränderungen durch.
- ⇒ Führen Sie Veränderungen bewusst durch, nehmen Sie sich Zeit für die Veränderungen.
- ⇒ Falls die Firmware und Gridfile-Version nicht zusammenpassen, erscheint ein Warn-Hinweis. Nehmen Sie unverzüglich Kontakt zum Kundenservice auf.

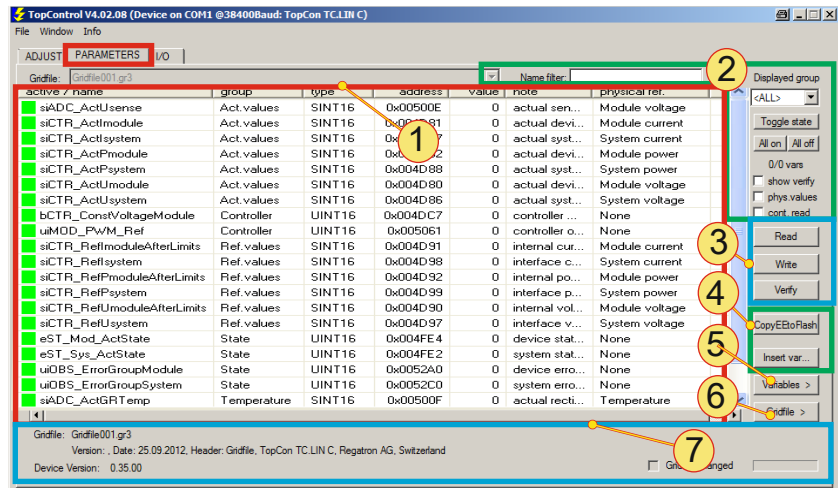


Abb. 41 Übersicht des Registers <PARAMETERS>.

Register <PARAMETERS> – Übersicht	
1	Parameterliste Die Eigenschaften der Parameter eines Gridfiles werden in Listenform dargestellt.
2	Filtern und Gruppieren Die Parameterliste -1- kann gruppiert und gefiltert werden, sodass bestimmte Signale aus- oder eingeblendet werden.
3	Speicher des TopCon Durch Betätigen des jeweiligen Druckknopfes kann eine bearbeitete Parameterliste in den Speicher des TopCon-Gerätes geschrieben („Write“), damit verglichen („Verify“) oder gelesen („Read“) werden. Für wiederholendes Lesen aus dem Speicher muss das Aktivierungsfeld „cont. read“ -2- gesetzt sein.
4	Factory Nur für firmeninternen Gebrauch!
5	Factory Nur für firmeninternen Gebrauch bzw. nur in Rücksprache mit Regatron. Es besteht die Möglichkeit neue Parameter manuell einzufügen, oder zu bearbeiten.
6	<Gridfile> , Druckknopf öffnet neues Untermenü Gridfiles können geladen und gespeichert werden.
7	Anzeigefeld Zeigt die Position des aktuellen Gridfiles im Verzeichnissystem und zum Gridfile passende Firmware-Version neben „Device Version“ an. Gridfile und Firmware-Version müssen übereinstimmen.

Tabelle 29 Übersicht des Registers <PARAMETERS>.



Weiterführende Informationen zum Register <PARAMETERS> und den Umgang entnehmen Sie bitte dem TopCon-Geräte Manual.

Weiterführende Informationen zum Einstellen von Geräte-Parametern mit Gridfiles siehe Kapitel 7.1.4.4, Seite 79.

7.1.4.3. Register – <SCOPE>



Weiterführende Informationen zum Register <SCOPE> siehe TopCon-Geräte Manual.



Weiterführende Informationen zum Erzeugen eines Standard-Scopes siehe Kapitel 9.4, Seite 95 und in den Geräte Manuals.

Beschreibung des Scope-Standard Gridfiles für ein TC.LIN-Gerät

Die nachfolgenden Signale sind entsprechend ihrer Gruppen-Zugehörigkeit („group“ bzw. „select group“) im Standard-Gridfile geordnet.

Gruppe der Istwerte – „Act.values“	
ActUOutput	Aktuelle DC-Ausgangsspannung des Gerätes Wertebereich: 0 – 24000; (24000 $\hat{=}$ Nominal-Spannung)
ActIOutput	Aktueller DC-Ausgangsstrom des Geräts Wertebereich: 0 – 24000; (24000 $\hat{=}$ Maxwert des vollen Strombereichs oder alternativen Strombereichs)
ActPOOutput	Aktuelle DC-Ausgangsleistung des Geräts Wertebereich: 0 – 24000; (24000 $\hat{=}$ Nominal-Leistung)
ActUPowerStage	Aktuelle Drop-Spannung des Gerätes Wertebereich: 0 – 24000; (4000 $\hat{=}$ Nominal-Spannung)
ActUSupply15V	Aktuelle interne 15 V_{DC} Versorgungsspannung Wertebereich: 0 – 4000; (Max. ca. 1500) Anzeige des maximalen Spannungswerts wird über die Auflösung 1/100 V _{DC} erreicht.
ActUSupply5V	Aktuelle interne 5 V_{DC} Versorgungsspannung Wertebereich: 0 – 4000; (Max. ca. 500) Anzeige des maximalen Spannungswerts wird über die Auflösung 1/100 V _{DC} erreicht.

Tabelle 30 Beschreibung der Variablen, die der Gruppe „Act.values“ zugeordnet sind.

Gruppe der Geräte-Temperatur – „Temperature“	
ActTempK1	Kühlkörper-Temperatur 1 Wertebereich: 0 – 24000; (4000 $\hat{=}$.25°C)
ActTempK2	Kühlkörper-Temperatur 1 Wertebereich: 0 – 24000; (4000 $\hat{=}$.25°C)
ActTempPCB	On Board-Temperatur1 Wertebereich: 0 – 24000; (4000 $\hat{=}$.25°C)

Tabelle 31 Beschreibung der Temperatur-Variablen, die der Gruppe „Temperature“ zugeordnet sind.

Gruppe der Regler-Werte – „Controller“	
AAPLookupEnabled	<p>Aktueller Regel-Modus Anzeige ob eine Lookup-Tabelle für die APP-Kurven verwendet wird oder nicht. Wert „0“: Lookup-Tabelle deaktiviert Wert „1“: t Lookup-Tabelle aktiviert</p>
ControllerOutput HighRes	<p>Aktueller Regler-Ausgang zur Ansteuerung des Längsreglers Wertebereich: $0 - 2^{16}$; ($2^{16} \triangleq \text{ControllerOutputMaxHighRes}$)</p>
ControllerOutputMax HighRes	<p>Istwert des aktuell erlaubten Regler-Ausgangs für ControllerOutputHighRes Wertebereich: $0 - 2^{16}$; ($2^{16} \triangleq 100\%$ Aussteuerung)</p>
OutputEnabled	<p>Längsregler Einschalt-Zustand Anzeige ob der Längsregler ein- oder ausgeschaltet ist. Wert „0“: Längsregler ausgeschaltet Wert „1“: Längsregler eingeschaltet</p>
VoltageController Active	<p>Spannungsregler-Modus Die Spannungsregelung kann aktiviert oder deaktiviert werden. Wert „0“: Spannungsregler deaktiviert → Stromregler aktiv Wert „1“: Spannungsregler aktiviert → Stromregler inaktiv</p>

Tabelle 32 Beschreibung der Variablen , die der Gruppe „Controller“ zugeordnet sind.

Gruppe der Regler-Werte – „Controller!“	
CurrentController. IntegratorSum	<p>Nur für Firmeninternen Gebrauch! Verwendung der Parameter nur in Absprache mit dem Regatron Kundenservice.</p>
CurrentController. OutputActHighRes	
CurrentController. OutputMinHighRes	
CurrentController. OutputMaxHighRes	
CurrentController. ErrorDelta	
CurrentController. ErrorDeltaLast	

Tabelle 33 Beschreibung der Variablen , die der Gruppe „Controller!“ zugeordnet sind.

Gruppe der Regler-Werte – „ControllerU“	
VoltageController. IntegratorSum	Nur für Firmeninternen Gebrauch! Verwendung der Parameter nur in Absprache mit dem Regatron Kundenservice.
VoltageController. OutputActHighRes	
VoltageController. OutputMinHighRes	
VoltageController. OutputMaxHighRes	
VoltageController. ErrorDelta	
CurrentController. ErrorDeltaLast	

Tabelle 34 Beschreibung der Variablen , die der Gruppe „ControllerU“ zugeordnet sind.

Gruppe der Sollwerte – „Ref.values“	
RefOutput	Strom-Sollwert für den Stromregler Wertebereich: 0 – 24000; (24000 ≙ Maximal-Strom)
RefOutputInterface	Strom-Sollwert extern über eine Schnittstelle Die Führungsgrösse kann über das angeschlossenen TopCon Master-Gerät, oder die eigene Schnittstelle X105A erfolgen. Wertebereich: 0 – 24000; (24000 ≙ Maximal-Strom)
RefUOutput	Spannungs-Sollwert für den Spannungsregler Die Anzeige ist nur aktiv, wenn auch der Spannungsregler angeschaltet ist Wertebereich: 0 – 24000;(24000 ≙ Maximal-Spannung)
RefUOutputInterface	Spannungs-Sollwert extern über eine Schnittstelle Die Führungsgrösse kann über das angeschlossenen TopCon Master-Gerät, oder die eigene Schnittstelle X105A erfolgen. Wertebereich: 0 – 24000; (24000 ≙ Maximal-Spannung)

Tabelle 35 Beschreibung der Führungsgrössen, die der Gruppe „Ref.values“ (Soll-Werte) zugeordnet sind.

7.1.4.4. Register – <CONFIG/DEVICEINFO>

Benutzer-Ebene: ab Advanced User

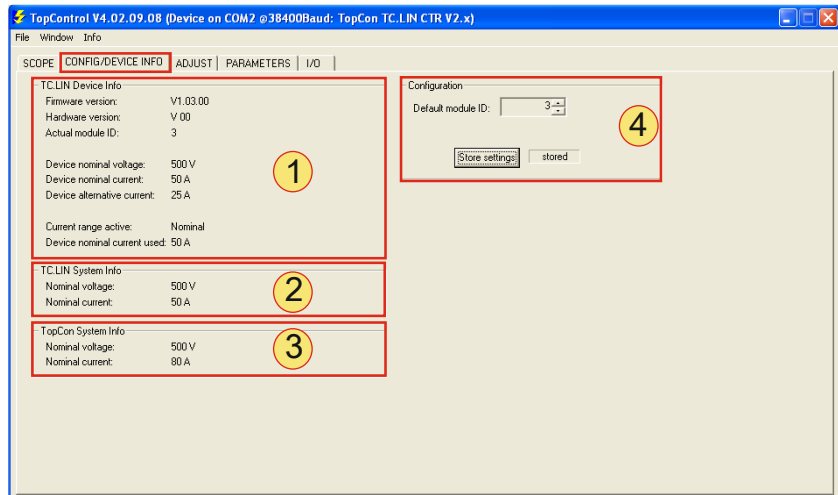


Abb. 42 Übersicht des Registers <CONFIG/DEVICEINFO>.

Register <CONFIG/DEVICEINFO> – Übersicht	
1	<p>TC.LIN Device info, Rubrik</p> <p>Anzeigefelder mit Informationen zum aktuell angeschlossenen TC.LIN-Gerät: Wie Firmware- und Hardware-Versionsnummern, Aktuell eingestellte Geräte ID-Nummer die über -4- eingestellt werden kann, Nominalgrößen und aktiver Strombereich mit der Nominalstromangabe.</p>
2	<p>TC.LIN System Info, Rubrik</p> <p>Anzeigefelder mit Informationen zum aktuellen TC.LIN-System. Die, entsprechend der Verschaltung, berechneten Nominalwerte aller TC.LIN-Geräte innerhalb des Systems werden angezeigt.</p>
3	<p>TopCon System Info, Rubrik</p> <p>Anzeigefelder mit Informationen zum aktuellen TopCon-System. Die, entsprechend der Verschaltung, berechneten Nominalwerte aller TopCon-Geräte innerhalb des Systems werden angezeigt.</p>
4	<p>Configuration, Rubrik</p> <p>In dieser Rubrik kann die Modul-ID des angeschlossenen TC.LIN-Gerätes eingestellt werden. Folgende Eingabefelder und Druckknöpfe stehen zur Verfügung:</p> <p><_Default module ID>, Auswahlfeld Hier kann die aktuellen Modul-ID des Gerätes ausgewählt werden.</p> <p><Store settings>, Druckknopf und Anzeigefeld Die ausgewählte Modul-ID wird erst nach einer Bestätigung der Eingabe über den Druckknopf in den Speicher des TC.LIN-Gerätes geschrieben. Bei erfolgreichem Schreiben erscheint im Anzeigefeld „stored“</p>

Tabelle 36 Beschreibung der Führungsgrößen, die der Gruppe „Ref.values“ (Soll-Werte) zugeordnet sind.

7.1.5. Einstellen von Geräte-Parameter mit Gridfiles



- **Notwendige Informationen vom Kundendienst**
Tagespasswort für den Benutzer-Ebene: „Power user“.
Gridfile mit den benötigten Variablen
Weiterführende Informationen zur Kontaktaufnahme siehe Kapitel 9, Seite 91.



- **Anschliessen des PCs an das TC.LIN-Gerät**
Schliessen Sie den PC mit der Software an der RS-232 Schnittstelle des TC.LIN Gerätes an.
- **Schalten Sie das TC.LIN-Gerät an.**
- **Herstellen einer COM-Verbindung zum TC.LIN-Gerät**
Starten Sie die Software TopControl auf dem PC, der mit dem TC.LIN verbunden ist. Die Software findet automatisch das angeschlossene TC.LIN-Gerät.
Weiterführende Informationen zum Kommunikationsaufbau siehe Kapitel 7.1.1, Seite 63.



- **Benutzer-Ebene: „Power User“ setzen**
Setzen Sie den Benutzer-Ebene: „Power User“ unter der Menüleiste „Window“ → „Preferences“.
Geben Sie das Tagespasswort in der Abfragemaske ein und Starten Sie die Software TopControl neu.
Geben Sie beim Neustart nochmals das Tagespasswort ein.
Weiterführende Informationen siehe TopCon-Geräte Manual.

↳ Register <PARAMETERS> wird sichtbar.

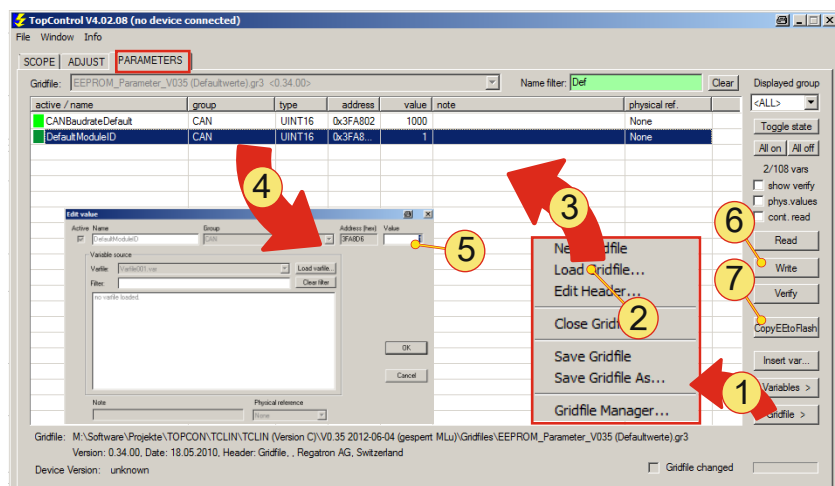
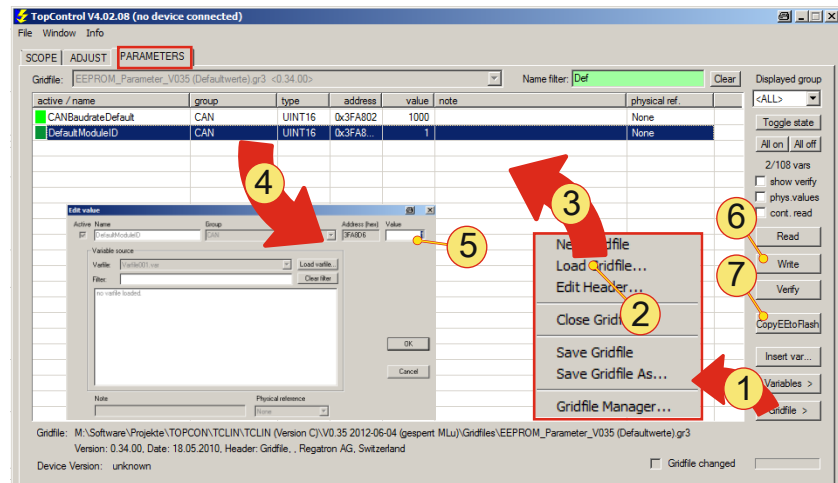


Abb. 43 Register <PARAMETERS> - Bearbeiten der Modul-ID Variable.



Bildwiederholung: Register <PARAMETERS> - Bearbeiten von Variablen.

- **Laden des Gridfiles in das Register <PARAMETERS>**
Drücken Sie <Gridfile> -1-, um über das Untermenü „Load Gridfile“ -2- das ausgehängigte Gridfile zu laden.
↳ Das Gridfile mit seinen Variablen wird angezeigt -3-
- **Ändern der Parameter-Werte**
Ein Doppelklick mit der linken Maustaste auf die Variablen-Bezeichnung öffnet das Eingabefenster -4-.
Bestätigen Sie mit <OK> Ihre Eingabe im Eingabefeld „Value“ für den gewünschten Eingabewert-Wert.
↳ Drücken Sie den Druckknopf <WRITE> -6-, um die Änderung in das in das TC.LIN-Gerät zu schreiben.
Mit Drücken des Druckknopfes <CopyEEToFlash> -7- wird die geänderte Variable in den Flashspeicher des TC.LINs kopiert.
- **System-Neustart**
↳ Der neue Parameterwert ist im TC.LIN-Gerät gesetzt.

7.2. Indirekte Kommunikationsverbindung über ein TopCon-Gerät

7.2.1. Verwendung der Software TopControl



Weiterführende Informationen zu den Themen der Bedienung der Software TopControl finden Sie im TopCon-Geräte Manual.

Wie z. B. Kommunikationsaufbau, Benutzerebenen-Konzept und die verschiedenen Software-Register.

7.2.2. Register, die eine Eingabe für TC.LIN erfordern

7.2.2.1. Register – <CONFIG> Übersicht

Benutzer-Ebene: Advanced user

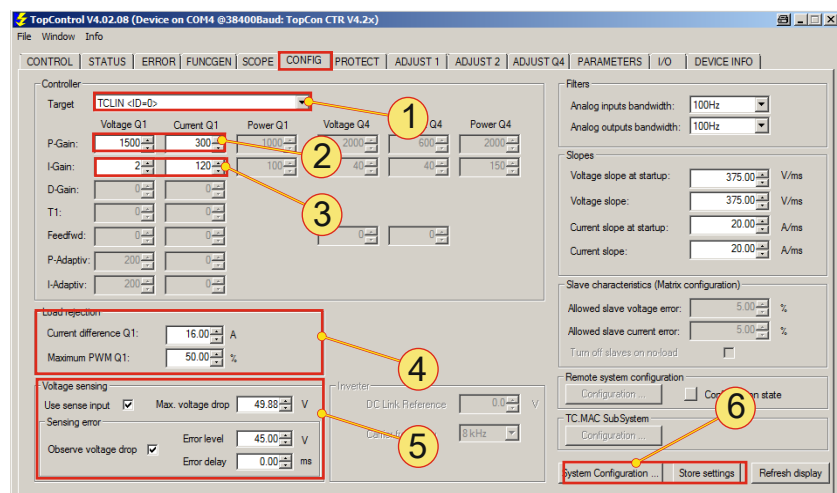
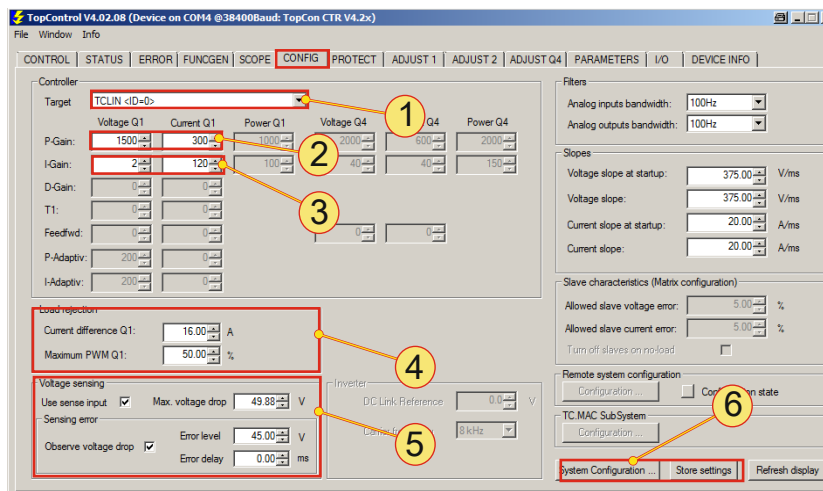


Abb. 44 Register <CONFIG> – Notwendige Eingabefelder.

Register <CONFIG> – Parameter	
1	<p>Target, Auswahlmenü</p> <p>Geräte-Auswahlmenü für die nachfolgende Eingaben-Felder -2-, -3-. Folgende Werte stehen zur Auswahl:</p> <p>„Default system controller“ Master TopCon-Gerät, welches das System kontrolliert.</p> <p>„TCLIN<ID=0>“: Erstes TC.LIN-Gerät mit Modul-Adresse: 0</p> <p>„TCLIN<ID=1>“: Zweites TC.LIN-Gerät mit Modul-Adresse: 1</p> <p>„TCLIN<ID=n>“: N-tes TC.LIN-Gerät mit Modul-Adresse: n-1</p>
2	<p>P-Gain (P-Glied) Proportionalanteil der Verstärkung (Konstante) Regler-Parameter für Spannungs-, Stromregelung</p>
3	<p>I-Gain (I-Glied) Integrierender Regler-Anteil Regler-Parameter für Spannungs-, Stromregelung</p>

Fortsetzung der Tabelle, siehe nächste Seite.
Weiterführende Informationen zu den Regelparametern siehe Tabelle 38, Seite 84.



Bildwiederholung Abb. 44

Register <CONFIG> – Parameter	
4	<p>Load rejection, Rubrik</p> <p>Current difference Regel-Differenz-Grösse (hier Strom). Wird der eingestellte Grenzwert überschritten, wird die Regelgrösse auf den Maximum PWM gesetzt. Fällt der Ausgangsstrom des Netzgerätes innerhalb von 50 µs um mehr als der angegebene Schwellwert, so wird die Aussteuerung der Leistungsstufe sofort auf den angegebenen %-Wert der aktuellen Aussteuerung zurückgefahren. Dies ist sinnvoll um Spannungserhöhungen zu reduzieren, die bei schnellen Lastwechseln entstehen. Der Wert sollte nicht zu klein gewählt werden, da sonst die Regelung gestört wird.</p> <p>Maximum PWM Maximale Puls-Weiten-Modulation [%]. Wird als Regler-Grösse aktiviert, wenn die Strom-Differenz den vorgegebenen Grenzwert überschreitet.</p>
5	<p>Voltage sensing, Rubrik Weiterführende Informationen zu dieser Rubrik, 7.2.2.2, Seite85..</p>
6	<p>Druckknöpfe</p> <p><System Configuration... > Muss betätigt werden, um die TC.LIN am System anzumelden. Ist ein TC.LIN am System angemeldet, können auch TC.LIN spezifische Werte in der Rubrik Controller verändert werden. Weiterführende Informationen siehe Kapitel 7.2.2.2, Seite85.</p> <p><Store settings... > Editierte Parameter werden abgespeichert. Die Speicherung erfolgt in den nicht flüchtigen Flash-Speicher des TopCon-Gerätes. Das Speichern der TC.LIN-Einstellungen ist unabhängig davon, welches Target ausgewählt wurde. Durch anklicken von "Store settings" werden immer alle Einstellungen auf allen angeschlossenen Geräten gespeichert (Ausnahme: lokale HMI Einstellungen).</p>

Tabelle 37 Übersicht des Registers <PARAMETERS>.

Parameter-Werte – Allgemeine Regeln

Folgende Grundsätze können in Bezug auf die Regelparameter angewendet werden:

- Für P-Gain des Stromes gilt:
P-Gain kann auf 2 ... 6-fache von I-Gain eingestellt werden.
- Für P-Gain der Spannung gilt: $400 < P\text{-Gain}_U < 2000$
- Für I-Gain der Spannung gilt: $I\text{-Gain}_U < 16$
- Beim Betrieb von Anwendungen mit kleineren Strömen kann tendenziell eine höhere Regelverstärkung gewählt werden. Diese Vorgabe ist vom gewählten Strombereich abhängig.

Parameter-Werte - PV-Anwendung (SAS)

Folgende Grundsätze können beim Ansteuern von Solarwechselrichtern angewendet werden:

- Die oben aufgeführten allgemeinen Regeln, gelten auch hier.
- Bei $I\text{-Gain} < 30$ (Regelparameter zu tief).
↳ 100 Hz MPP-tracking Algorithmen können ungenau werden.
- Bei grossen MPP-Tracking Sprüngen.
↳ Grosse Stromrippel möglich.
Kann mit einer langsameren Regeldynamik reduziert werden.

Eingangskapazität des Umrichters	Current Controller		Regelungscharakter
	P-Gain	I-Gain	
Klein ca. 300 µF	100 ... 1000	30 ... 250	„langsame“ Regelung
klein, zweistufig ² ca. 2x 300 µF	100 ... 1000	30 ... 250	„langsame“ Regelung
Gross ca. 1 mF	1000	250	„schnelle“ Regelung

Tabelle 38 Regeleinstellungen – Beispiele bezogen auf Umrichter-Eingangskapazitäten.

7.2.2.2. Rubrik „Voltage sensing“ – Eingabe-Parameter

Die Rubrik ist Teil des Registers <CONFIG>.

Benutzer-Ebene: Advanced user

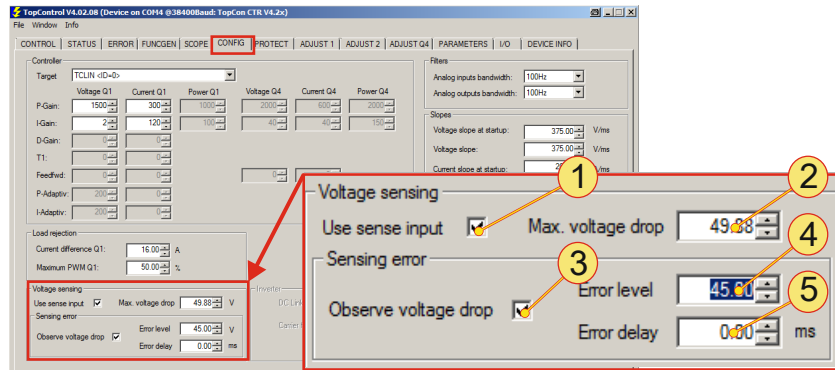


Abb. 45 Rubrik „Voltage sensing“ – Eingabeparameter.

Rubrik „Voltage sensing“ – Eingabeparameter	
1	<p>„Use sense input“, Aktivierungsfeld</p> <p>Aktiviert: Die Sense-Funktion ist aktiviert. Bei Verwendung des TC.LIN-Gerätes immer notwendig. → Eingabefeld „Max voltage drop“ wird editierbar. → Eingabefelder der Rubrik „Sensing error“ werden editierbar.</p> <p>Deaktiviert: Die Sense-Funktion ist deaktiviert, sowie sämtliche Eingabefelder der Rubrik „Voltage sensing“.</p>
2	<p>„Max voltage drop“ $U_{drop,max.}$, Eingabefeld</p> <p>Weiterführende Informationen siehe Kapitel 3.1.3, Seite 25.</p>
3	<p>„Observe voltage drop“, Aktivierungsfeld</p> <p>Die Funktion muss bei einem Betrieb mit dem TC.LIN-Gerät deaktiviert bleiben.</p> <p>Aktiviert: Die Drop-Spannung U_{drop} wird beobachtet und bei Überschreitung eines Schwellenwertes wird eine Fehlermeldung ausgegeben. Weiterführende Informationen siehe Kapitel 3.1.3, Seite 25. → Eingabefeld „Error level“ -4- wird editierbar. → Eingabefeld „Error delay“ -5- wird editierbar.</p> <p>Deaktiviert: Die Beobachtungsfunktion ist deaktiviert und sämtliche Eingabefelder der Rubrik „Sensing error“</p>
4	<p>„Error level“, Eingabefeld</p> <p>Eingabe nur editierbar, wenn -3- aktiviert wurde. Es kann der Schwellenwert festgelegt werden, ab welcher U_{drop}-Spannung das TopCon-Gerät in den Fehlerzustand geht. Der Error level $\leq U_{drop,max.}$ -2-.</p>
5	<p>„Error delay“, Eingabefeld</p> <p>Eingabe nur editierbar, wenn -3- aktiviert wurde. Zeitraum in dem U_{drop} den „Error level“ überschritten haben muss, bevor das Gerät in den Fehlerzustand geht.</p>

Tabelle 39 Rubrik „Voltage sensing“ – Eingabeparameter.

7.2.2.3. Multi-module system configuration – Eingabefenster

Das Eingabefenster wird ausschliesslich über den Druckknopf <System Configuration... > -1- des Registers <CONFIG> erreicht.

Benutzer-Ebene: Advanced user

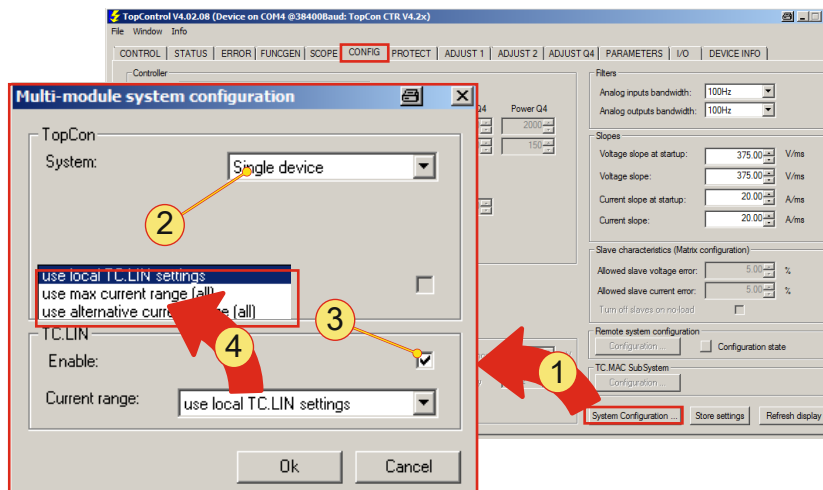


Abb. 46 Multi-module system configuration – Eingabe-Parameter.

Eingabefenster „Multi-module system configuration“ – Eingabeparameter	
2	<p>„System“, Auswahlfeld Auswahl, um welchen Geräte-Verbund es sich handelt. Der Betrieb mit einem TC.LIN-Gerät zählt bei dieser Auswahl nicht als Geräte-Verbund Auswahlmöglichkeiten: (Siehe TopCon-Geräte Manual)</p> <p>Single device Alleinstehendes Gerät. Matrix Verbund Parallel-, seriell- oder Mischform von TopCon-Geräten. Multiload Vorgesehen für Geräte die zwar gemeinsam kontrolliert und gesteuert werden, aber autonom an separaten Lasten angeschlossen werden sollen.</p>
3	<p>„Enable“, Aktivierungsfeld in der Rubrik „TC.LIN“</p> <p>Aktiviert: Aktivierung für den Betrieb des TopCon-Gerätes bzw. des Verbundes für den Betrieb mit einem TC.LIN-Gerät. → Auswahlmenü „Current range“ -4- wird editierbar.</p> <p>Deaktiviert: Deaktivierung des Betriebs mit einem TC.LIN-Gerät. → Auswahlmenü „Current range“ -4- wird deaktiviert.</p>
4	<p>„Current range“, Auswahlmenü der Rubrik „TC.LIN“ Das Auswahlmenü ist nur aktiv, wenn „Enable“ -3- aktiviert ist. Folgende Auswahlmöglichkeiten beziehen sich immer auf alle angeschlossenen TC.LIN-Geräte:</p> <p>„use local TC.LIN settings“ Die im TC.LIN eingestellte Parameter werden verwendet. Falls TC.LIN varianten innerhalb eines System verwendet werden. Weiterführende Informationen siehe Kapitel 7.1, Seite 63.</p> <p>„use max current range (all)“ Betrieb aller TC.LINs im vollen Strombereich.</p> <p>„use alternative current range (all)“ Betrieb aller TC.LINs im halben Strombereich.</p>

Tabelle 40 Eingabefenster „Multi-module system configuration“ – Eingabeparameter.

7.2.3. Abspeichern und Laden von Systemkonfigurationen

Es besteht die Möglichkeit, sämtliche Parameter, die in TopControl angezeigt werden, als Gridfile abzuspeichern oder aus einem Gridfile wieder herzustellen.



Bevor Sie Regelparameter verändern, sollten Sie ein Gridfile mit Ihren Systemeinstellungen auf dem PC abspeichern.

Sie können dadurch die ursprünglichen Einstellungen wieder herstellen.

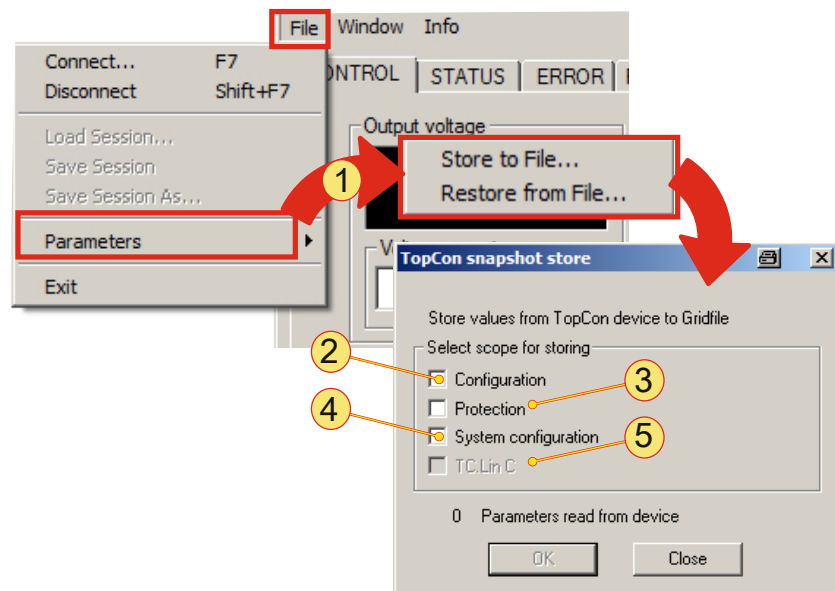


Abb. 47 Aufruf der Parameter, die abgespeichert bzw. geladen werden sollen.

Die Parameter können über das Untermenü „File“→ „Parameters“ mit den Untermenüs -1- „Store to File ... “ gespeichert und mit „ Restore from File... “ geladen werden.

Parameter speichern/laden – Bedeutung	
2	Configuration , Aktivierungsfeld Sämtliche Parameter aus dem Register <CONFIG> werden verwendet.
3	Protection , Aktivierungsfeld Sämtliche Parameter aus dem Register <PROTECT> werden verwendet.
4	System configuration , Aktivierungsfeld Parameter für den Betrieb des TopCon TC.LIN-Gerätes im Geräte-Verbund. Die Parameter können unter Register <CONFIG> nach Betätigung des Druckknopfes <System Configuration> gefunden werden.
5	TC.Lin C , Aktivierungsfeld Sämtliche Parameter des TC.LIN-Gerätes werden verwendet. Das Aktivierungsfeld ist erst editierbar, wenn ein TC.LIN-Gerät mit dem TopCon-Gerät über den CAN Bus verbunden ist, und unter Register <CONFIG> „enabled“ wurde. Siehe Kapitel 7.2.2.3, Seite 86.

Tabelle 41 Parameterliste und Ihre Bedeutung, die über das Untermenü „Parameters“ „Store to file...“ bzw. „Restore from file...“ aufgerufen werden. Bei der Parameterauswahl ist auch eine Mehrfachauswahl möglich.

8. Wartung

8.1. Wartungsarbeiten

Ermittlung der Betriebsstunden

Bei den Betriebsstunden handelt es sich um die Zeit, in der unabhängig vom Betriebszustand die Versorgungsspannung am Gerät anliegt. Da das TC.LIN selbst keinen Betriebsstundenzähler besitzt, kann der Betriebsstundenzähler des TopCon Geräts verwendet werden, sofern das TopCon-Gerät immer mit dem TC.LIN-Gerät zusammen verwendet wird.



Wird die Software TopControl an einem PC betrieben, der an einem TopCon-Gerät angeschlossen ist, steht Ihnen das Register <DEVICE INFO> zur Verfügung.

Die Betriebsstundenzahl wird in der Software TopControl unter Register <DEVICE INFO> angezeigt.



Weiterführende Informationen zum Register <DEVICE INFO> siehe TopCon-Geräte Manual.

8.1.1. Wartung der Hardware

Die Elektronik der TopCon TC.LIN-Geräte arbeitet grundsätzlich wartungsfrei.

Geräte-Lüfter

Die 6 temperaturgeregelte kugelgelagerte Lüfter erfordern jedoch eine Überprüfung abhängig von der Betriebsstundenzahl.

Lebenserwartung – Lüfter	
Lebenserwartung je Lüfter bei einer durchschnittlichen Umgebungstemperatur von 40 °C	40.000 Betriebsstunden

Tabelle 42 Lebenserwartung von elektrischen Lüftern.



Verwenden Sie eine Taschenlampe und überprüfen Sie in regelmässigen Abständen bei laufendem Gerät, ob sich die Lüfter drehen.

8.2. Wartung der Soft- und Firmware

8.2.1. Software-Version TopControl

Die Software TopControl unterliegt einem kontinuierlichen Weiterentwicklungsprozess.

Ein Update auf die neuste Software-Version ermöglicht Ihnen neue Funktionen, bzw. Software-Verbesserungen zu nutzen.



Abb. 48 Anzeige der Software-Version von TopControl.

Über „Info“ in der Menü-Leiste können Sie die aktuelle Software-Version-**1**- und Version der Funktions-Bibliothek (DLL) **-2-** erhalten.

Aktualisierung der Software TopControl

TopControl wird mit einem Installations-Programm ausgeliefert. Folgen Sie den Anweisungen des Installations-Programms, welches die korrekte Installation im Windows-System vornimmt.

Eine auf dem Rechner vorhandene ältere Version von TopControl wird dabei zuerst deinstalliert und die neue Version installiert.

Falls ältere TopControl Software-Versionen nicht automatisch deinstalliert werden, muss die Software manuell deinstalliert werden. Nutzen Sie dafür den systemeigenen Deinstallations-Assistenten.

8.2.2. Firmware-Version TopCon TC.LIN-Gerät



Weiterführende Informationen erhalten Sie unter „Ermittlung der System-Information“ Kapitel 9.2, Seite 92.

Aktualisierung der Firmware-Versionen

VORSICHT Durch folgende Punkte kann es zu Sachschäden kommen!

- Bei falsch durchgeführter Aktualisierung kann das TC.LIN-Gerät seine Funktionstüchtigkeit verlieren, da Gridfiles und Firmware-Updates zusammenpassen müssen.
- Ein Firmware-Update wird nicht vollständig durchgeführt.

Vermeidung:

- ⇒ Wenden Sie sich vor einem Firmware-Update zum Abklären der Notwendigkeit an den Kundenservice.
- ⇒ Führen Sie nur notwendige Firmware-Updates aus.
Falls Ihre Anwendung störungsfrei funktioniert, ist ein Update nicht notwendig.

9. Kundenservice

Sie erhalten Unterstützung vom Regatron-Kundenservice:

- Bei Fragen zu Hard- und Software, Schnittstellen und Wartung.
- Beim Ablauf eines eventuellen Reparatur-Prozesses.

Bereiten Sie sich auf den Kontakt mit dem Kundenservice vor!

Wenn Sie mit dem Regatron Kundenservice in Kontakt treten, können Sie mit den nachfolgenden Informationen die Kontaktaufnahme effizienter gestalten:

- **Kontakt-Daten:**
Über Ihre Firma, Ihren Vertriebspartner
- **System-Informationen:**
Gerätetyp, Serien-Nummer, Fehlerbeschreibung, Software-Versionen

9.1. Kontakt-Informationen



Wenn Sie die nachfolgenden Informationen in einem Email zusammenfassen und vorab an den Kundenservice senden, steht dem Kundenservice bei Ihrem Anruf die Informationen schon zur Verfügung.

Kontakt-Daten	
1	Firmenname Ihr Firmenname
2	Ansprech-Partner Ihr Name bzw. für das Problem verantwortliche Person in Ihrer Firma, mit der eventuell weiterführender Kontakt aufgenommen wird.
3	Kontakt-Details E-Mail-Adresse, Telefonnummer (Durchwahl)
4	Vertriebspartner bzw. Lieferant Firmenname des Vertriebspartners bzw. Lieferanten und Name des Mitarbeiters dieser Firma.
5	Eventuell Support-Nummer, S 12345678 Falls Sie schon für Ihr bestehendes Problem vom Kundenservice eine Support-Nummer oder Anfragen-Nummer erhalten haben.

Tabelle 43 Wichtige Kontakt-Informationen für den Kundenservice.

System-Informationen	
1	Hard- und Software-Informationen Software- und Firmware-Version, Geräte-Seriennummer bzw. Geräte Ein- und Ausgangs-Kenndaten für Einzelgeräte oder Verbundsysteme.
2	Fehlerbeschreibung Informationen, die den Sachverhalt und Zustand des Systems dokumentieren, durch Messergebnisse, Protokolle, Scope, Screenshots und Fotografien

Tabelle 44 Wichtige System-Informationen für den Kundenservice.

9.2. So erreichen Sie den Kundenservice

Regatron TopCon Kundenservice
Kirchstrasse 11
CH – 9400 Rorschach
SCHWEIZ

Email: tc.support@regatron.ch

Phone: +41 (0)71 846 67 44

Fax: +41 (0)71 846 67 77

Web: www.regatron.com

9.3. Ermittlung der System-Informationen

9.3.1. Software-Versionen

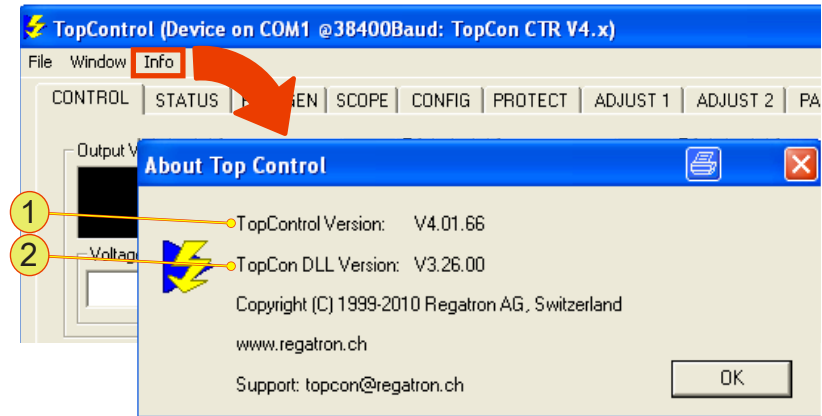


Abb. 49 Anzeige der Software-Version von TopControl.

In der Software TopControl wird über „Info“ in der Menü-Leiste die aktuelle Software-Version-1- und Version der Funktions-Bibliothek (DLL) -2- im Dialog-Fenster „About TopControl“ angezeigt.

Geben Sie diese Informationen als Kontakt-Informationen an den Kundenservice weiter.

9.3.2. Firmware-Versionen und Geräte-Informationen

Geräte-Hardware

Informationen zur Geräte-Hardware ist auf dem Typenschild der TC.LIN Geräte-Rückseite zu finden.

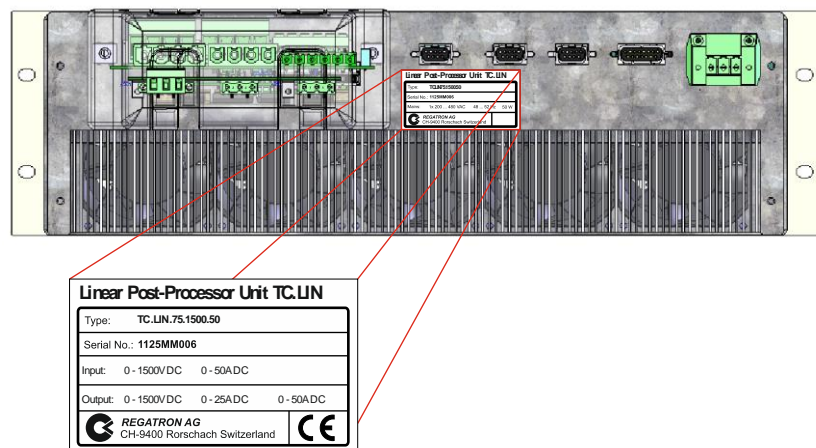


Abb. 50 Beispiel - Informationen zum Geräte-Typ, Seriennummer sowie Eingangs- und Ausgangs-Kennwerte des TC.LIN-Gerätes.



Geräte Hard- und Firmware

Wird die Software TopControl an einem PC betrieben, der an einem TopCon-Gerät angeschlossen ist, steht Ihnen das Register <DEVICE INFO> zur Verfügung.

Das Register <DEVICE INFO> beinhaltet viele Informationen zu Einzel-Geräten und Geräte-Verbund sowie die unterschiedlichen Firmware-Versionen der einzelnen Geräte-Module.

Erzeugen Sie am besten einen Screenshot des Registers <DEVICE INFO> und senden Sie die Informationen als Bestandteil der Kontakt-Informationen an den Kundenservice.

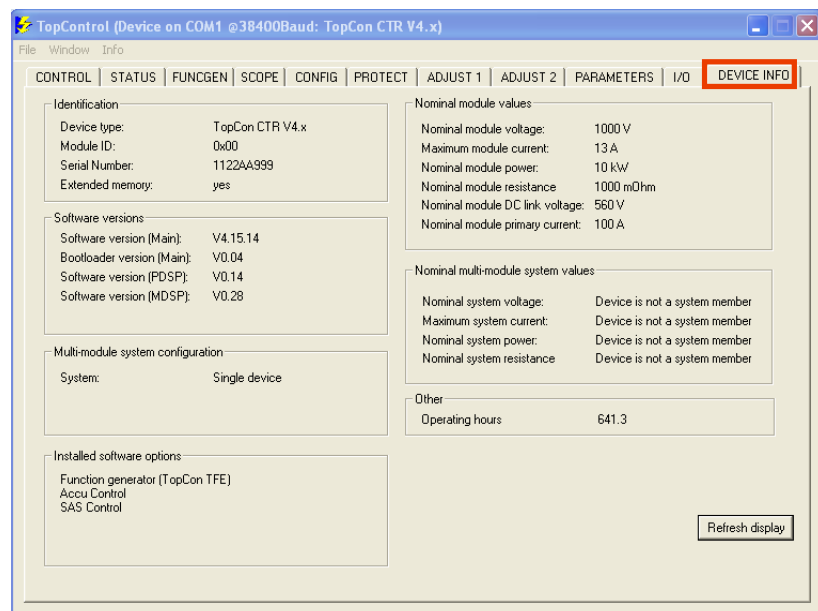


Abb. 51 Beispiel – Screenshot des Registers <DEVICE INFO> mit sämtlicher Informationen zur Geräte Hard- und Firmware.



Weiterführende Informationen zu „Register – <DEVICE INFO>“, siehe im der TopCon-Geräte Manual.

9.4. Erzeugen eines Standard-Scope

Mit der SCOPE-Funktion können nachfolgende Signale aufgezeichnet werden, die für eine Diagnose durch den Kundenservice nützlich sind:

- Ein- und Ausgangssignale der Ist- und Sollwerte Spannung, Strom, Leistung etc. (digital und analog)
- Geräteinterne Größen, wie Temperatur, Regler-Signale, Systemzustand/Fehlersignale, Zwischenkreisspannung, Trafostrom, interne 24 V Speisung, etc.

Die Vorgehensweise wird anhand von Standard-Einstellungen und Standard-Signal-Variablen beschrieben.



Weiterführende Informationen zu Signal-Variablen, siehe TopCon-Geräte Manual und Kapitel

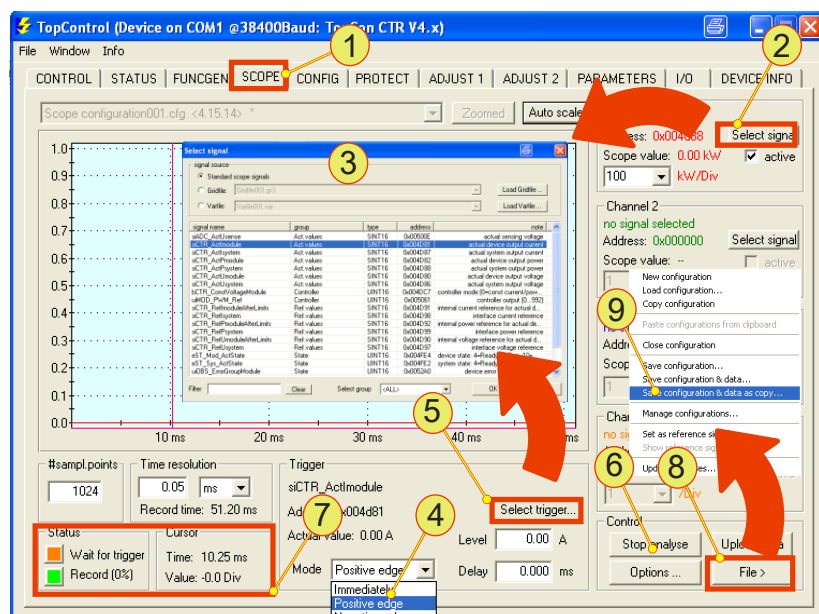


Abb. 52 Übersicht des Registers <SCOPE> mit den Untermenüs.

- Rufen Sie das Register <SCOPE> -1- auf.
- Wählen Sie über den jeweiligen Druckknopf <Select signal> -2- je Kanal nachfolgende Standard Signal-Variablen aus dem Dialogfenster „Select signal“ -3- aus.

Kanal	TopCon-Variablen	Beschreibung
1	siCTR_ActUmodule	Ausgangs-Spannung des Einzelgeräts
2	siCTR_ActImodule	Ausgangs-Strom des Einzelgerätes
3	uiMOD_PWM_Ref	Pulsweiten-Modulation
4	bCTR_ConstVoltageModule	Regler-Modus

Tabelle 45 Standard-Signalvariablen für eine Scope-Aufnahme mit einem TopCon-Gerät.

Kanal	TC.LIN-Variablen	Beschreibung
1	ActUOutput	Aktuelle DC-Ausgangsspg. des Gerätes
2	ActIOutput	Aktueller DC-Ausgangsstrom des Geräts
3	ActPOutput	Aktuelle DC-Ausgangsleistung des Geräts
4	ActUPowerStage	Aktuelle Drop-Spannung des Gerätes

Tabelle 46 Standard-Signalvariablen für eine Scope-Aufnahme mit einem TC.LIN-Gerät.
Weiterführende Informationen zu den TC.LIN-Variablen,
siehe Kapitel 7.1.4.3, Seite 76.

- Wählen Sie aus dem Auswahlmnü **-4-** die gewünschte Triggerflanke aus (standard: positive Triggerflanke).
- ↳ Druckknopf <Select trigger... > **-5-** wird für die Eingabe aktiviert.
- Wählen Sie über den Druckknopf <Select trigger... > **-5-** im Dialog-Fenster „Select signal“ **-3-** das Trigger-Signal aus. (Hier im Beispiel: siCTR_ActUmodule)
- Geben Sie den entsprechenden Triggerlevel ein.
- Starten Sie mit dem Druckknopf <Start analyse> **-6-** die Scope-Aufnahme.
- ↳ Der Druckknopf **-6-** wechselt seine Funktion und Beschriftung auf <Stop analyse>.
- ↳ In der Rubrik „Status“ **-7-** verändert sich die Anzeige.
Anzeigefeld „Wait for trigger“ wird orange.
Anzeigefeld „Record“ wird grün.
- ↳ Das Aufzeichnen und Hochladen der aufgezeichneten Daten ins Scope Anzeigefenster erfolgt automatisch. (Voraussetzung: Richtig gesetzte Trigger-Parameter)
- Speichern Sie über den Druckknopf <File> **-8-** und dem Untermenü-Eintrag „Save configuration & data as copy“ **-9-** das aufgenommene Scope in ein Verzeichnis und Namen Ihrer Wahl ab.
- Versenden Sie die Scope-Datei über Ihr E-Mail-Programm als Bestandteil der Kontakt-Informationen an den Vertriebspartner oder den Regatron Kundenservice.

9.5. Exportieren der Fehlerhistory



Wird die Software TopControl an einem PC betrieben, der an einem TopCon-Gerät angeschlossen ist, steht Ihnen das Register <CONTROL> zur Verfügung.

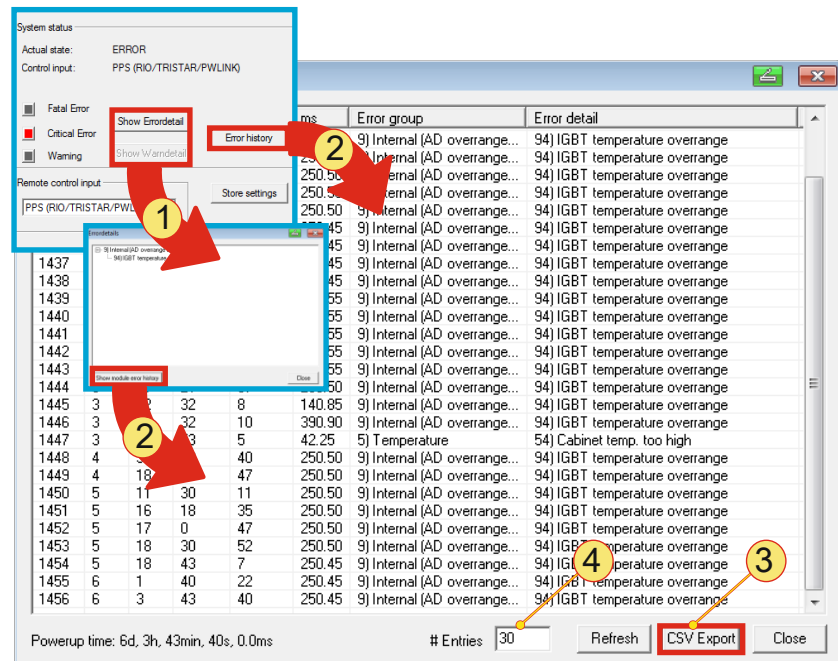


Abb. 53 Fehlerhistory – Anzeige und Export wird aufgerufen aus den Registern <STATUS> und <CONTROL>.

Die Error-History kann wie folgt aufgerufen werden:

- Direkter Aufruf aus Register <CONTROL>:
über den Druckknopf <Error history> -2-
- Indirekt über ein Anzeigefenster „Errordetails“
Wird im Register <CONTROL> der Druckknopf
<Show Errordetail> gedrückt, öffnet sich das Fenster
„Errordetails“ -1-.

Exportieren der Fehlerliste aus dem Fenster „Errorhistory of actual module“:

- Betätigen Sie den Druckknopf <CSV Export> -3-, um eine Semikoma getrennte Excelliste zu erhalten. Sie kann unter einen gewünschten Namen in ein gewünschtes Verzeichnis abgespeichert werden.
- Mit dem Eingabefeld „# Entries“ -4- kann die Anzahl der Einträge festgelegt werden, die in in der Liste angezeigt bzw. exportiert werden.

9.6. Geräte-Rücksendung

Verwenden Sie für die Geräte-Rücksendung die Original-Verpackung.

Haben Sie die Original-Versand-Verpackung nicht zur Hand, können Sie über den Regatron Kundenservice eine neue Verpackung bestellen.

9.6.1. Verpackungsreihenfolge – Standard Verpackung

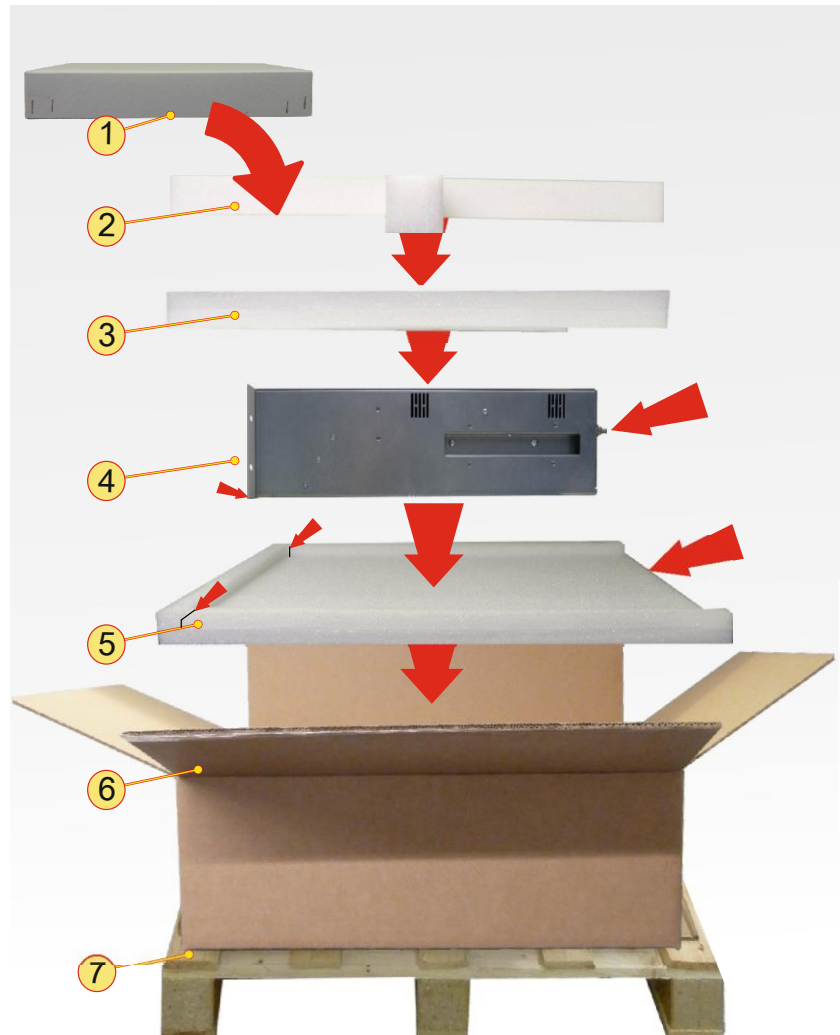


Abb. 54 Anordnung einer Standard-Versand-Verpackung für ein TC.LIN-Gerät mit 3 HE.

Bestandteile der Original-Versand-Verpackung	
1	Zubehör-Schachtel Die Zubehör-Schachtel wird an einer freien Stelle beim Verpackungs-Kreuz -2- hineingelegt.
2	Verpackungskreuz Wird auf den Deckel -3- gelegt und bietet Platz für die Zubehör-Schachtel -1-.
3	Deckel Obere Schutzabdeckung mit Platz an der Rückseite für abstehende Geräte-Anschlüsse etc. und Aussparungen an der Vorderseite um die überstehende Frontplatte aufzunehmen.
4	TopCon TC.LIN-Gerät mit 3HE
5	Boden Untere Schutzauflage mit Platz an der Rückseite für abstehende Geräte-Anschlüsse etc. und Aussparungen an der Vorderseite, um die überstehende Frontplatte aufzunehmen.
6	Karton-Versandschachtel Kann Geräte bis zu 4 HE aufnehmen.
7	Transport-Palette , Einweg-Palette 120 x 80 mm Der Versand-Karton wird auf die Einweg-Palette festgezurr.

Tabelle 47 Verpackungsmaterial für Standard Verpackung.

9.7. Umweltgerechte Entsorgung



Elektrogeräte sind zu wertvoll für den Hausmüll.

Halten Sie sich bei der Entsorgung von Elektrogeräten an die länderspezifische Gesetzgebung.

10. Anhang

10.1. Umgebungs-Bedingungen

Umgebungsbedingungen für Standardgeräte ¹	
Umgebungstemperatur	
Lagertemperatur	-25 – 70 °C
Kühllufttemperatur im Betrieb	5 – 40 °C
Lüftungsart	
Standard	Interner Kühlkörper, bei dem die Wärmeenergie über die Luftanströmung von 5 geregelten Ventilatoren zur Geräte-Rückseite abgegeben wird..
Option LC Liquid Cooled	Interner mit Kühlflüssigkeit gekühlter Kühlkörper, bei dem die Wärmeenergie über den Kühlflüssigkeitsstrom abtransportiert wird. Für den Abtransport der Restwärme ist ein geregelter Ventilator an den Wärmetauscher angeschlossen. (Siehe Kapitel 5.3.1, Seite 45)
Luftfeuchtigkeit	15 – 85 %, nicht betauend
Aufstellhöhe	0 – 2000 m ü. NN
Schutzart	IP 20
Verwendungskategorie	
Schutzklasse	I
Überspannungskategorie	III
Verschmutzungsgrad	2

Tabelle 48 Umweltbedingungen des TopCon TC.LIN-Gerätes.

10.2. Technische Daten – Mechanik

10.2.1. Bemessung

Frontansicht

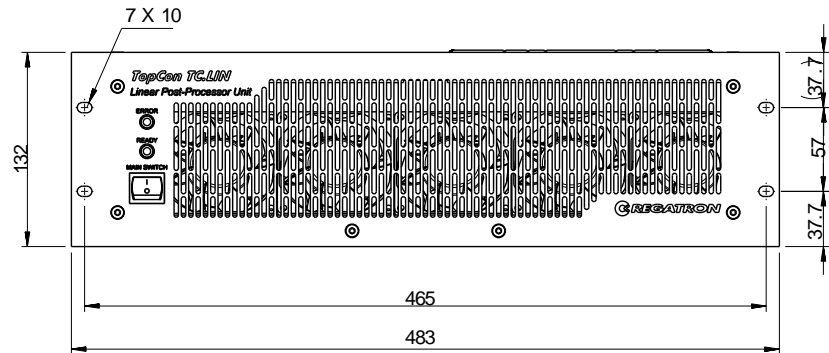


Abb. 55 TopCon TC.LIN in Frontansicht. Massangaben in mm.

Rückansicht

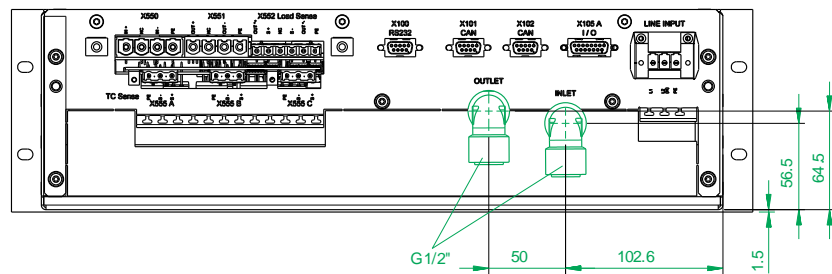


Abb. 56 TopCon TC.LIN in Rückansicht. Massangaben in mm.
Grün markiert: Optionaler Anschluss für Flüssigkeitskühlung LC.

Seitenansicht

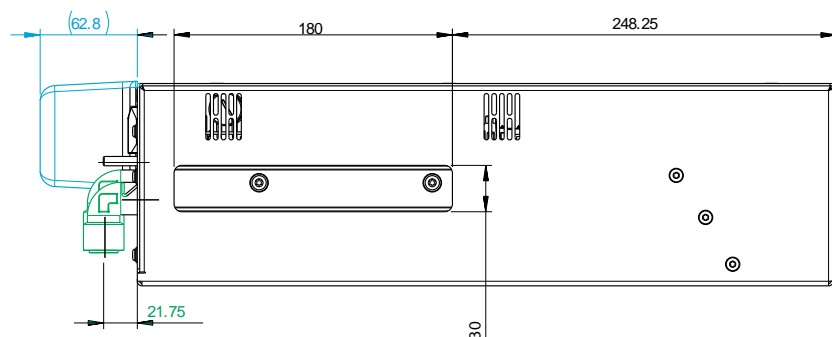


Abb. 57 TopCon TC.LIN in Seitenansicht. Massangaben in mm.
Grün markiert: optionaler Anschluss für Flüssigkeitskühlung LC.
Blau markiert: optionaler Berührungsschutz PACOB.

Aufsicht

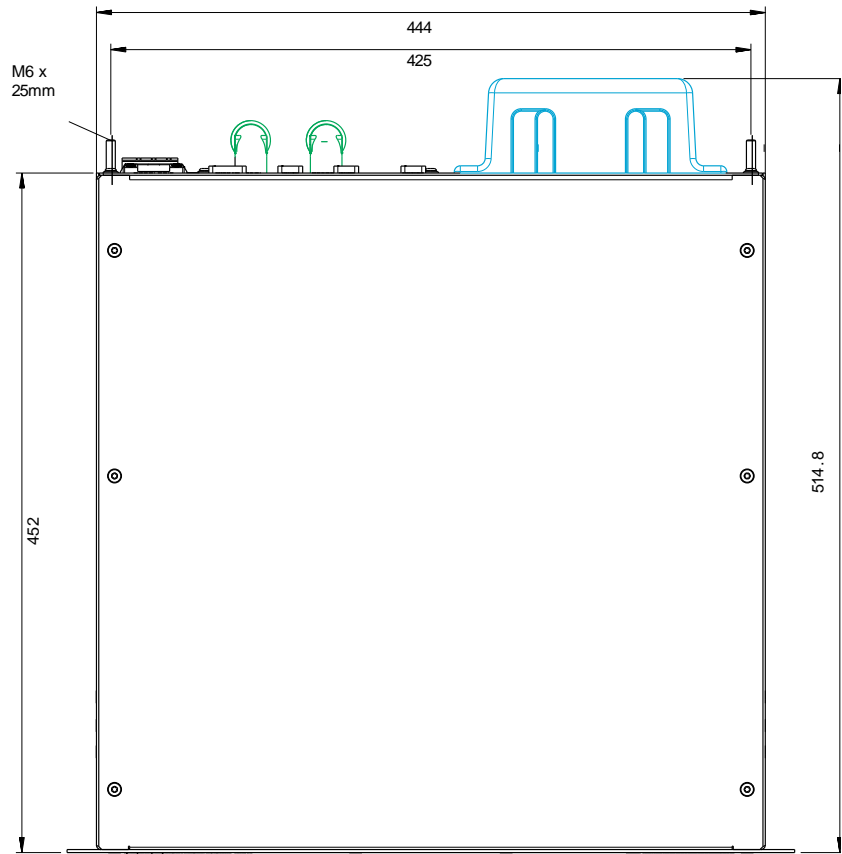


Abb. 58 TopCon TC.LIN in Draufsicht. Massangaben in mm.
 Grün markiert: optionaler Anschluss für Flüssigkeitskühlung LC.
 Blau markiert: optionaler Berührungsschutz PACOB.

Geräte-Varianten	Geräte-Abmasse (HxBxT) maximal
Standard-Gerät	132 mm x 483 mm x 452 mm
Gerät mit Option PACOB	132 mm x 483 mm x 514,8 mm

10.2.2. Gewicht

Geräte-Varianten	Geräte-Gesamtgewicht
Standard-Gerät	~ 21 kg (20.6 kg)
Geräte mit Option LC	~ 21 kg

Tabelle 49 Angaben zu den Geräte-Gewicht.
 Je nach Hardware-Option kann das Gewicht leicht abweichen.

10.3. Technische Daten - Elektrik



Weiterführende Informationen zu den technischen Daten siehe Geräte-Datenblatt.

10.3.1. Abschirmung von Signalleitungen



Regatron empfiehlt alle Signalleitungen mit einer beidseitig angebundenen Schirmung zu versehen, um die EMV-Störeinflüsse gering zu halten.

10.3.2. Netzanschluss

Netz-Anschluss		
Anschlusstyp	L-N-PE	2L-PE
Netzspannung	220 V \pm 15 %	480 V \pm 15 %
Netzfrequenz	48 Hz – 62 Hz	
Zulässige Netzschwankungen	3 %	
Leistungsaufnahme max.	50 W	
Stromaufnahme max.	0,6 A	

Tabelle 50 Netzanschluss – Parameter

10.3.3. DC-Seite

DC eingangseitig (X550)	Bemerkungen
Spannungsbereich	0 – 1500 V _{DC}
Strombereich	50 A _{DCmax}
Ableitstrom von DC nach PE	< 10 mA
Ausgangswiderstand ¹	> 10 M Ω gegenüber dem Gehäuse
DC-Spannung max. ¹	\pm 1500V _{DC}
Leitungsquerschnitt	16 mm ² für DC+, DC- und PE

Tabelle 51 DC-Eingangsseite – Parameter
¹ Gemessen von DC+ oder DC- zum Gehäuse.

DC ausgangsseitig (X551)	Bemerkungen
Spannungsbereich	0 – 1500 V _{DC}
Drop-Spannung U _{drop}	35 V _{DC} ; typisch (einstellbar)
Strombereich Voller Bereich Alternativer Bereich	0 A _{DC} – 50 A _{DC} 0 A _{DC} – 25 A _{DC}
Ausgangskapazität	< 10 nF
Ausgangswiderstand ¹	> 10 MΩ gegenüber dem Gehäuse
DC-Spannung max. ¹	± 1500V _{DC}
Leitungsquerschnitt	16 mm ² für DC+, DC- und PE

Tabelle 52 DC-Ausgangsseite – Parameter
¹ Gemessen von DC+ oder DC- zum Gehäuse.

Verlustleistung	Bemerkungen
Verlustleistung kontinuierlich	2000 W
Verlustleistung temporär	2500 W@≤3 Min.

Tabelle 53 Verlustleistung – Parameter

10.3.4. Steuerungs- und Regelungsparameter

Regelparameter	Bemerkungen
Stromsollwert ¹	0 – 100 % I _{max} @ 0 – U _{Load}
Messauflösung ^{2, 3}	14.5 Bit FS (Strom und Spannung)
Sprungantwort ² Lastverhalten Führungsverhalten	Sprung von 60 % auf 70 % FS < 10 μs < 50 μs
Statische Genauigkeit ²	< ± 0.05 %FS
Temperaturfestigkeit ²	< ± 0.05 %FS/°C

Tabelle 54 Analoge und digitale Antsteuerung.
¹ Sollwertvorgaben z.B. über eine AAP-Kurvenfunktion.
U_{Load}= U_{max}-U_{drop} Weiterführende Erklärung siehe Kapitel 3.1.3, Seite 25.
² FS: Vollausschlag.
³ Wird der alternative Strombereich verwendet, ist die Auflösung verdoppelt.

10.3.5. Sense-Anschlüsse

Sense-Anschluss	Bemerkungen
DC-Spannung max. ¹	± 1500V _{DC}
Leitungsquerschnitt ²	2x 0.5 mm ² / 2 x 0.8mm ² mit Schirmung gegen PE

Tabelle 55 Sense-Anschluss.

¹ Gemessen von DC+ oder DC- zum Gehäuse.² Für annähernd leistungslose Verbindung, bei alternativen-/ vollen Strombereich.

10.3.6. Schnittstellen – Pin-Belegung

10.3.6.1. Allgemeine elektrische Eigenschaften

Isolationsspannung

Sämtliche Schnittstellen sind gegenüber Erde isoliert. Die Isolationsspannung beträgt 1500 V, bevor es zu einem Überschlag kommen kann.

Elektrischen Eigenschaften der internen Hilfsspannung:

Interne 24 V _{DC} Hilfsspannung	
Spannung (max.)	24 V _{DC}
Strom (max.)	0,2 A

Tabelle 56 Hilfsspannung

10.3.6.2. Netzeingang (AC-Versorgung)

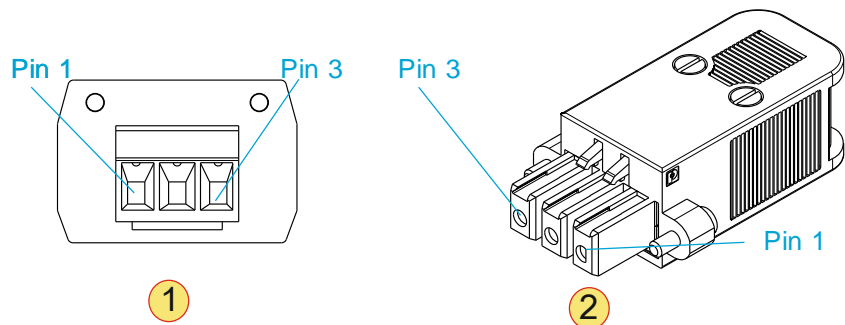


Abb. 59 Netzeingang 3 Pin: Buchse -1- und Stecker -2-

Pin-Belegung – Netzeingang			
Pin	Signal	I/O	Beschreibung
1	L1	I	
2	L2 (N)	I	Alternativ auch Neutraleiter
3	PE	I	Masse verbunden mit dem PE-Leiter

Tabelle 57 Pinbelegung Netzeingang

10.3.6.3. Service Schnittstelle RS-232 – X100



Abb. 60 D-Sub 9 Pin: Buchse -1- und Stecker -2-

TC.LIN-Seite				PC-Seite
Pin	Beschreibung	I/O	Signal	Signal
1	not connected (n.c.)	-	-	-
2	Receive data	I	RXD	TXD
3	Transmit data	O	TXD	RXD
4	n.c.	-	-	-
5	Common ground	-	GND	GND
6	n.c.	-	-	-
7	n.c.	-	-	-
8	n.c.	-	-	-
9	n.c.	-	-	-
	Mit Erde verbunden	-	Schirm	-

Tabelle 58 Pinbelegung RS-232 n.c.: nicht verbunden.

VORSICHT Mögliche Beschädigung der Schnittstelle RS-232 durch:

- Stromspitzen und statische Aufladung

Vermeidung:

⇒ Alle an einer Verbindung via RS-232 beteiligten Geräte dürfen keine Spannung an der Schnittstelle anliegen haben, bevor die Verbindung mechanisch hergestellt wird.

10.3.6.4. CAN-Bus – Schnittstellen X101/X102

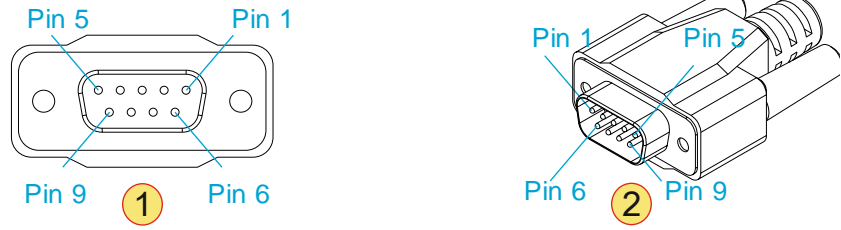


Abb. 61 D-Sub 9 Pin: Buchse -1- und Stecker -2-

Pin-Belegung – CAN-Bus-Schnittstelle			
Pin	Signal	I/O	Beschreibung
1	---	---	n.c.
2	CAN_L	I/O	CAN Low
3	GND_CAN	O	CAN Bus-Masse-Potenzial
4	---	---	n.c.
5	---	---	n.c.
6	GND_CAN	O	CAN Bus-Masse-Potenzial
7	CAN_H	I/O	CAN High
8	GND_I/O	O	Für Hilfsspannung -9- Masse-Potenzial
9	24V_I/O	O	Hilfsspannung + 24 V _{DC}
	Schirm		Verbunden mit Erde

Tabelle 59 Pin-Belegung bei den Schnittstellen X101/X102

Empfohlene Kabeleigenschaften für die Systemkommunikation

Eigenschaft	Beschreibung
Wellenimpedanz	120 ± 20 Ω
Kabelquerschnitt	4 x 2 x 0.14 mm ² mit Abschirmung
Verdrillung	Paarweise 1 + 8; 2 + 7; 3 + 6; 4 + 5
Empfohlene Typen	Dätwyler Uninet –4P, Dätwyler Uninet –4P flex

Tabelle 60 Kabeleigenschaften der Schnittstelle X101/X102

10.3.6.5. Analog-Digital-Schnittstelle I/O – Schnittstelle X105A

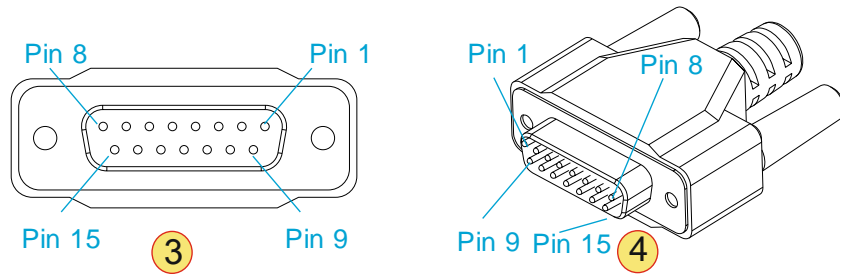


Abb. 62 D-Sub 15 Pin: Buchse -1- und Stecker -2-

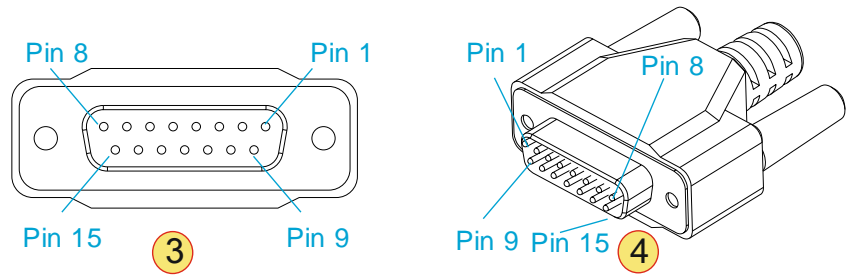


Die Schnittstelle wird im Moment nicht unterstützt. Die Schnittstelle darf nicht verwendet werden.

Pin-Belegung – Analog-/Digital-Schnittstelle			
Pin	Signal	I/O	Beschreibung
1	AGND_IFB	O	Intern mit PE verbunden für die Pins 2 – 4, 9 – 11
2	PWM_Out2_IFB/ App ANALOG IN2_IFB ¹⁾	I	Ausgabe pulsweitenmoduliertes- bzw. analoges Signal interner Messwerte. Vorgesehen als Referenzwert-Eingang. Eingangsspannung: 0 ... 10 V _{DC}
3	PWM_Out1_IFB/ App ANALOG IN1_IFB ¹⁾	I	Bedeutung und Parameter siehe Pin 2. Für zweiten Kanal vorgesehen.
4	AGND_IFB	O	GND für die Pins 1– 4, 9 –11
5	App_Dig IN_IFB	I	Wird im Moment nicht ausgewertet.
6	App_Dig Out 1a_IFB	O	Funktionsgenerator-Rampe-Anzeige mit Pin 13 (potenzialfrei) Rampe aktiv: Niederohmige Verbindung zu Pin 13. Rampe inaktiv: Hochohmige Verbindung zu Pin 13.
7	---	---	---
8	24V_I/O_IFB	O	Internes Netzgerät Spannung 24 V _{DC}
9	App ANALOG Out2_IFB	O	Istwert: Ausgangsstrom Signal: 0 ... 10 V _{DC} ≙ Ausgang: 0 ... I _{out} Voller Strombereich: I _{out} = I _{max} Halber Strombereich: I _{out} = ½ I _{max}
10	App ANALOG Out1_IFB	O	Istwert: Ausgangsspannung Signal: 0 ... 10 V _{DC} ≙ Ausgang: 0 ... U _{NOM}

Fortsetzung nächste Seite

¹⁾ Referenzwert-Eingang: Über Software-Parameter zwischen I_{REF} und U_{REF} umschaltbar.



Fortsetzung Buchse -1- und Stecker -2-



Die Schnittstelle wird im Moment nicht unterstützt. Die Schnittstelle darf nicht verwendet werden.

Pin-Belegung – Analog-/Digital-Schnittstelle (Fortsetzung)			
Pin	Signal	I/O	Beschreibung
11	AGND_IFB	O	GND für die Pins 1 – 4, 9 –10
12	---	--	
13	App_Dig Out 1b_IFB	O	Funktionsgenerator-Rampe-Anzeige mit Pin -6- (potenzialfrei) Rampe aktiviert: Niederohmige Verbindung zu Pin -6-. Rampe deaktiviert: Hochohmige Verbindung zu Pin -6-.
14	---	--	----
15	GND_I/O_IFB	O	GND für die 24 V Hilfsspannung (Pin 5,8)

Tabelle 61 Pin-Belegung der X105A-Schnittstelle
¹ Referenzwert-Eingang: Über Software-Parameter zwischen I_{REF} und U_{REF} umschaltbar.

10.3.6.6. DC-Eingang – Schnittstelle X550

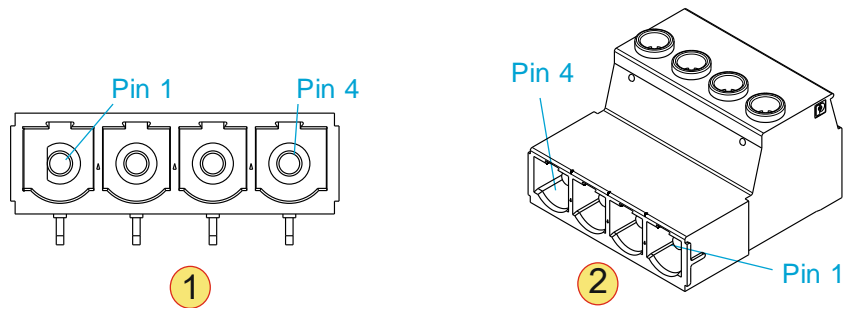


Abb. 63 Steckverbindung 4 Pin: -1- Buchse DC-Ausgang; -2- Stecker.

Pin-Belegung – DC-Ausgang			
Pin	Signal	I/O	Beschreibung
1	IN+	I	DC plus Eingang Positive Gleichspannung vom TopCon-Gerät
2	NC	---	Nicht angeschlossen (n.c.)
3	IN-	I	DC minus Eingang Negative Gleichspannung vom TopCon-Gerät
4	PE	I/O	Masse verbunden mit dem PE-Leiter

Tabelle 62 Pin-Belegung der X550-Schnittstelle

10.3.6.7. DC-Ausgang – Schnittstelle X551

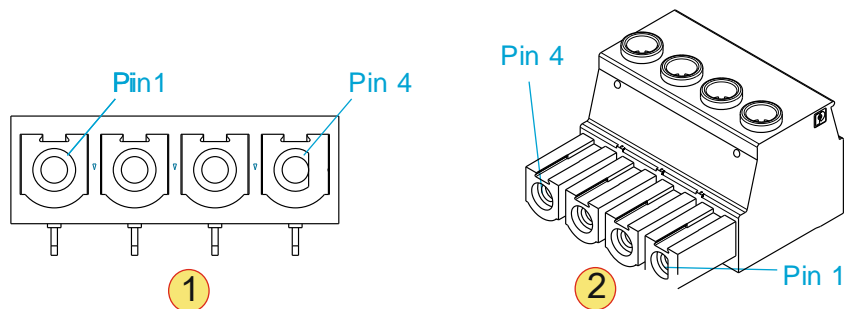


Abb. 64 Steckverbindung 4 Pin: -1- Buchse DC-Ausgang; -2- Stecker.

Pin-Belegung – DC-Ausgang			
Pin	Signal	I/O	Beschreibung
1	OUT+	O	DC plus Ausgang mit der Last verbinden
2	NC	---	Nicht angeschlossen (n.c.)
3	OUT -	O	DC minus Ausgang mit der Last verbinden
4	PE	I/O	Masse verbunden mit dem PE-Leiter

Tabelle 63 Pin-Belegung der XX551-Schnittstelle

10.3.6.8. Load Sense – Schnittstelle X552

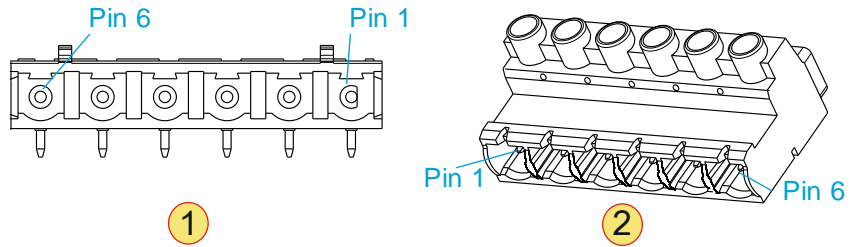


Abb. 65 Steckverbindung 6 Pin: -1- Buchse; -2- Stecker.

Pin-Belegung – Sense			
Pin	Signal	I/O	Beschreibung
1	OUT* +	O	Intern mit dem positiven Ausgang der Schnittstelle X551 verbunden. (Siehe Tabelle 63, Seite 111). Bei einer Brücke zu -2- wird die Sense-Spannung direkt an der Stromschiene aufgenommen.
2	S+	I	Positive Sense-Spannung Mit Brücke zu -1-: Sense-Spannung am positiven DC-Ausgang vom TC.LIN ($\hat{=}$ DC +) Ohne Brücke zu -1-: Sense-Spannung am Pluspol der Last
3	NC	---	Nicht angeschlossen (n.c.)
4	S-	I	Negative Sense-Spannung Mit Brücke zu -5-: Sense-Spannung am negativen DC-Ausgang vom TC.LIN ($\hat{=}$ DC -) Ohne Brücke zu -5-: Sense-Spannung am Minuspol der Last
5	OUT*-	O	Intern mit dem negativen Ausgang der Schnittstelle X551 verbunden. (Siehe Tabelle 63, Seite 111). Bei einer Brücke zu -4- wird die Sense-Spannung direkt an der Stromschiene aufgenommen.
6	PE	I/O	Masse verbunden mit dem PE-Leiter

Tabelle 64 Pin-Belegung bei den Schnittstelle X552.

VORSICHT Mögliche Schnittstellen-Beschädigung durch Überstrom bei:

- Anschluss von OUT*+ -1- und OUT*- -5- direkt an die Last.

Vermeidung:

- ⇒ Verwenden Sie nur Sense-Eingänge S+ -2- und S- -4- zum Anschluss an eine Last.
- ⇒ Verwenden Sie Out*+ -1- und Out*- -1- nur zum Anschluss einer Brücke direkt zu den Sense-Eingängen S+ -2- und S- -4-.

10.3.6.9. Sense Ausgang – Schnittstelle X555A / X555B/X555C

Verbindung: Buchse, 3-polig

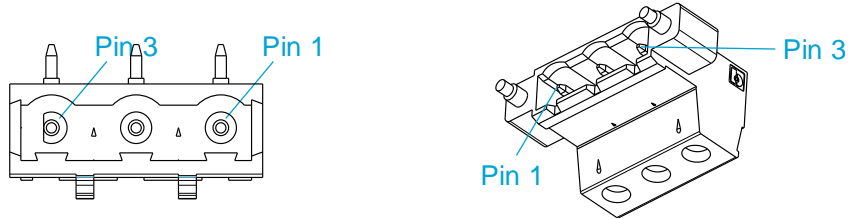


Abb. 66 Steckverbindung 3 Pin: -1- Buchse;.. -2- Stecker.

Pin-Belegung – Sense			
Pin	Signal	I/O	Beschreibung
1	S+	I	Positiver Sense-Ausgang zur Verbindung zum positiven Sense-Eingang der Stromquelle.
2	S-	I	Negativer Sense-Ausgang zur Verbindung zum negativen Sense-Eingang der Stromquelle.
3	PE	I	Masse verbunden mit dem PE-Leiter

Tabelle 65 Pin-Belegung bei den Schnittstelle X555A ... C

Elektrischen Eigenschaften – Sense	
Beteiligte Pins	Pin 1, 2, 3
Stromaufnahme (max.) ¹	~ 1 mA bei U _{NOM}
Spannung (max.) ¹	U _{NOM}
Bezugsmasse	Pin 3

Tabelle 66 Elektrische Eigenschaften der Schnittstelle X555A / X555B / X555C.

10.4. Fehlerliste



Die aktuellste Version der allgemeinen Fehlerliste der TopCon-Geräte finden Sie auf der Internet-Präsenz www.regatron.com.

10.4.1. Einleitung

Unterteilung in Gruppen- und Detail-Fehler

Um eine möglichst schnelle und präzise Fehlerdiagnose stellen zu können, werden die möglichen Fehler in 32 Gruppenfehler eingeteilt. Jeder dieser Gruppenfehler wird wiederum in bis zu 16 Detailfehler aufgeschlüsselt.

Die Gruppen- und Detailfehler können über den direkten digitalen Zugriff (via TopControl oder HMI/RCU) ermittelt werden. Gruppenfehler und Detailfehler werden zusätzlich mit einem Blink-Code sequenziell an der roten Leuchtdiode "ERROR" auf der Frontseite des TopCon-Gerätes angezeigt.

Für Warnungen gilt derselbe Mechanismus. Sie werden über die gelbe Leuchtdiode „STATUS“ auf der Frontseite angezeigt oder können via TopControl und HMI/RCU abgefragt werden.

Fehlerquittierung

Das Gerät verbleibt nach Auftreten eines Fehlers bis zu dessen Quittierung im Zustand ERROR und signalisiert dies entsprechend mit den digitalen Ausgängen (Relais) und den Leuchtdioden auf der Frontplatte.

Die positive Flanke des Signal **Clear Error** dient zur Fehlerquittierung. Dazu dient der dafür vorgesehene digital Input oder der entsprechende Steuerparameter (direkter digitaler Zugriff).

Steuer-Signale im Fehlerfall

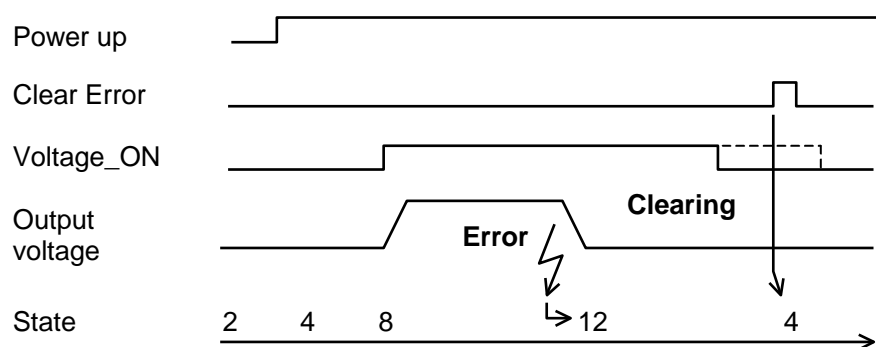


Abb. 67 Steuer-Signale im Fehlerfall.

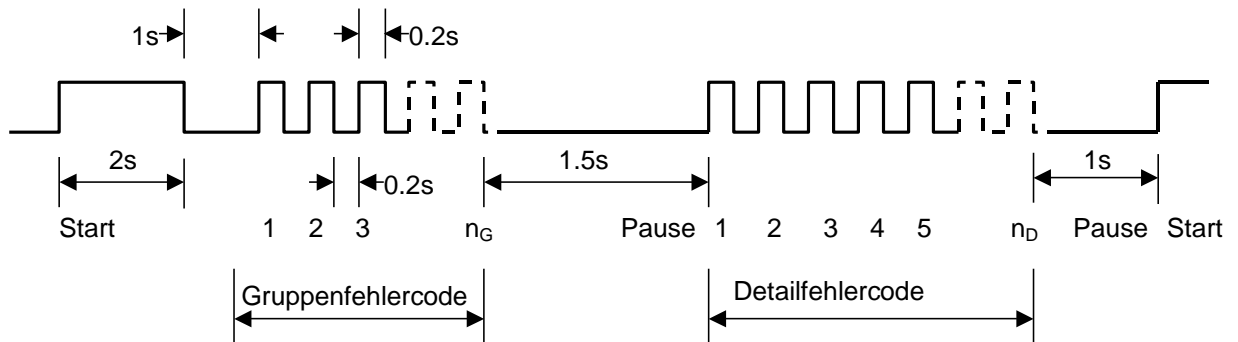
Fehler und Quittierung

Die Warnungen werden ebenfalls gespeichert, bis sie quittiert werden. Dazu dient die positive Flanke des Signal **Clear Error**.

Fehler können auch über die PC-Software TopControl und über das HMI/RCU quittiert werden.

Fehler- und Warnungs-Anzeige an den Front-LEDs des TopCon-Gerätes

Die Anzahl Blinkzeichen zeigt die mögliche Störungsursache (Gruppenfehler und Detailfehler) an. Die nachfolgende Grafik zeigt eine Periode des Anzeigezyklus.



Fehler werden über die rote ERROR-LED angezeigt; Warnungen über die gelbe STATUS-LED.

Errorcodes und Warncodes sind identisch. Alle Fehler und Warnungen werden nacheinander gem. obigem Schema ausgegeben. Danach beginnt die Blinksequenz wieder mit dem ersten Fehler bzw. der ersten Warnung.

10.4.2. Übersicht Gruppen-Fehler- und Gruppen-Warn-Codes

Anzeige der Störungsursache

Blink code	¹⁾ Fehler- und Warngruppen
1	0) Internal
2	1) Internal (PDSP)
3	2) Output current
4	3) Output voltage
5	4) Supply
6	5) Temperature
7	6) Communication
8	7) Internal (Modulator)
9	8) Internal (AD overrange 1)
10	9) Internal (AD overrange 2)
11	A) Internal (AD underrange 1)
12	B) Internal (AD underrange 2)
13	C) Login
14	D) Configuration
15	E) Not def.(group 14)
16	F) Miscellaneous
17	G) IBC System
18	H) IBC Supply
19	J) IBC Communication
20	K) IBC Power
21	L) IBC Inverter
22	M) IBC Miscellaneous
23	N) IBC Inverter 2
24	P) not used
25	Q) not used
26	R) not used
27	S) not used
28	T) not used
29	U) not used
30	V) not used
31	W) Internal 2
32	X) Communication 2

Tabelle 67 ¹⁾ Auf dem HMI/RCU ist der Platz zu klein, um die Fehler bzw. Warnungen genau so ausführlich wie in TopControl wiederzugeben. D.h. der Text wird ev. in einer abgekürzten Version angezeigt. Der dem Text vorangestellte Code ist in TopControl und HMI/RCU jedoch identisch

Die obige Liste zeigt eine Übersicht aller existierenden Gruppen-Fehler. Einige der Gruppen können unter demselben Gruppen-Code auch als Warnungen auftreten.

Der vorangestellte Code [0) ... X)] hilft, die Fehler-Gruppe/Warn-Gruppe eindeutig zu identifizieren. Dieser Code erscheint sowohl in TopControl (Schaltflächen „Show Errordetail“ / „Show Warndetail“) als auch auf dem HMI/RCU (Fehler-/Warn-Menü).



Weiterführende Informationen zu Fehlern, siehe TopCon-Geräte Manual und der aktuellsten Fehlerliste auf Internet-Präsenz www.regatron.com.

10.5. Deklaration CE-Marketing

CE-KONFORMITÄTSERKLÄRUNG / CE-KENNZEICHNUNG

Der Hersteller	Regatron AG Kirchstrasse 11 CH - 9400 Rorschach Schweiz
erklärt hiermit, dass	
das Produkt:	Linearer Nachsetzregler der TopCon TC.LIN-Serie

Modell	Legende
TC.LIN.75.1500.50 [a] [b]	[a] = .PACOB (optional) [b] = .LC (optional)

in Übereinstimmung mit den nachfolgenden Bestimmungen und Richtlinien steht

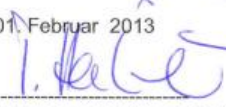

Niederspannungsrichtlinie 2006/95/EC
EMV Richtlinie 2004/108/EC


und mit den nachfolgenden harmonisierten Normen übereinstimmt.

EN 50178: 1997 EN 61000-6-2: 2005 EN 61000-6-4: 2007/A1:2011	Ausrüstung von Starkstromanlagen mit elektronischen Betriebsmitteln Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV): Fachgrundnormen – Störfestigkeit für Industriebereiche Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV): Fachgrundnormen – Störaussendung für Industriebereiche
---	--

Jahr der CE-Kennzeichnung: 2013

Rorschach, 01. Februar 2013

 T. Hardmeier / Geschäftsführer	Regatron AG  T. Schlierenzauer / Qualitätsbeauftragter
---	--


www.regatron.com

TC.LIN_Certificate_CE-Conformity_V01.10_DE_2013-02.docx

11. Index

A

- Analog-/Digital-Schnittstelle *Siehe* X105A (Schnittstellen)
- Austausch Schnittstellenkarte X555 60

B

- Betriebsarten
 - Einzelgeräte -Verbund TC.LIN TopCon 36
 - Load Sense am DC-Ausgang 34–35
 - Load Sense an der Last 35
 - Matrix-Verbund 40
 - Parallel-Verbund 38
 - Serien-Verbund 39
 - Strombereich voll/alternativ 40

C

- CAN Bus *Siehe* X101/X102 (Schnittstellen)
- Checkliste für die Inbetriebnahme 61–62

D

- Drop-Spannung
 - beim Ein- und Ausschalten 63
 - Erklärung 27
 - in der APP-Funktion 44
 - in der Software TopControl 73, 85

E

- Error
 - Fehler Historie *Siehe* Fehler

F

- Fehler
 - Fehler Historie 97
 - Fehlerliste 114–16

G

- Gridfile 41, 80–81

L

- Längsregler *Siehe* Regelung
- Last-Anschluss *Siehe* X551 (Schnittstellen)
- Load-Sense *Siehe* X552 (Schnittstellen)

M

- Modul-ID 30

N

- Netzanschluss 14, 103, 106

O

- Optionen
 - APP-Kurven *Siehe* TFE
 - LC - Flüssigkeits gekühlt 101–2, 46–50
 - PACOB 51–52, 13, 59
 - TFE - Funktionsgenerator 25, 43–44
 - Übersicht 46–50

P

- PACOB *Siehe* unter Optionen

R

- Regelung
 - Funktion 25–28
 - Kennwerte 104
 - Parameterbeispiele 84
 - Software 82–83
- RS-232 *Siehe* X100 (Schnittstellen)

S

- Schnittstellen
 - Lage 12–14
 - Pin-Belegung 106–13
 - X100 - RS-232 14, 64–65, 107
 - X101 - CAN Bus 107, 14, 29, 26
 - X102 - CAN Bus *Siehe* X101
 - X105 - Analog-/Digital 14, 71–73, 109–10
 - X550 - DC-TopCon-Anschluss 25, 14, 104
 - X551 - Last-Anschluss 14, 34, 111
 - X552 - Load Sense 14, 34–35, 112
 - X555A ...C - TC Sense 14, 31–33, 39, 60, 113
- Scope 95–96
- Sense *Siehe* X555A ... C (Schnittstellen)
- Strombereich
 - alternativ - Bedeutung 27–28
 - am Gerät einstellen 41
 - Ansteuerung mit X105 109
 - Grenzwerte 104
 - Software-Konfiguration 86
 - Umschalten 40–41
 - Vervielfachung im Geräte-Verbund 37, 39
- Stromregler *Siehe* Regelung
- T
 - TC Sense *Siehe* X555A...C (Schnittstellen)
- V
 - Verbund
 - CAN Bus *Siehe* X101/X102 (Schnittstellen)
 - Geräte-Verbund *Siehe* Betriebsarten