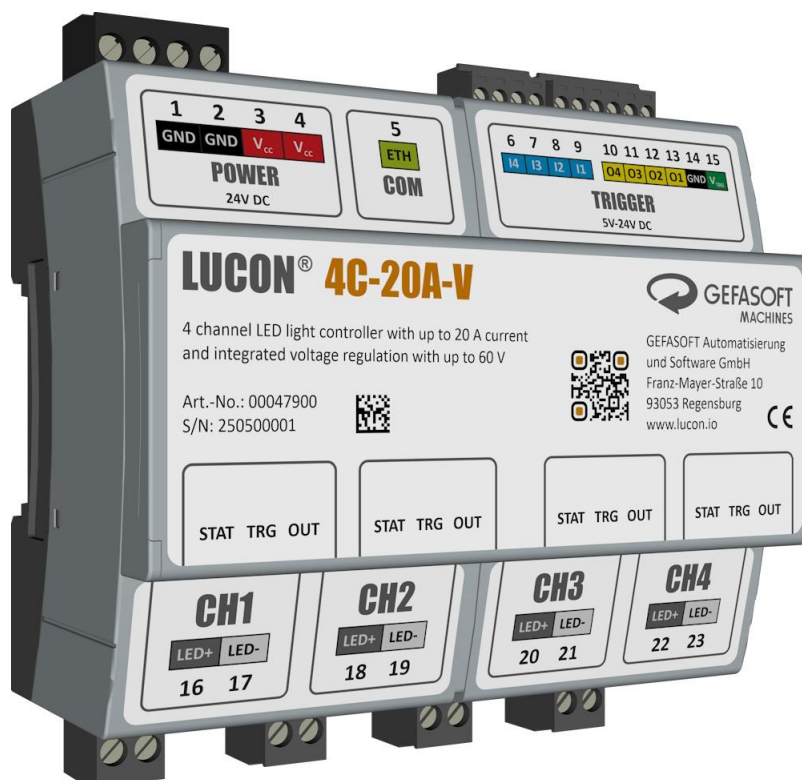


GEFASOFT MACHINES



LUCON® 4C-20A-V

BEDIENUNGSANLEITUNG (Originalbedienungsanleitung)

Ausgabedatum: 13. August 2026
Revision: 1.1

Zum künftigen Nachschlagen aufbewahren!

Kurzbeschreibung

Beim LUCON® 4C-20A-V handelt es sich um einen Präzisions-Lichtcontroller mit Strom- und Spannungsregelung für LED-Beleuchtungen für industrielle Bildverarbeitungsanwendungen. Die Beleuchtung kann dabei sowohl in einem kontinuierlichen Betrieb wie auch in einem Blitzbetrieb angesteuert werden. Hierbei sind Ströme von 1 mA bis 20 A möglich.

Durch die Regelung von Strom und Spannung ist ein hoher Wirkungsgrad und damit eine geringere Wärmeentwicklung möglich.

Copyright

Die in dieser Dokumentation enthaltenen Informationen gehören zur Übermittlung des Know-how des Produkts und sind für die ausschließliche Verwendung durch den Anwender bestimmt. Kopieren oder anderweitiges Vervielfältigen und Weitergabe an Dritte ist ohne ausdrückliche, schriftliche Zustimmung durch die GEFASOFT Automatisierung und Software GmbH nicht zulässig.

Wir garantieren nicht für die absolute Vollständigkeit und Richtigkeit der hierin übermittelten Informationen. Trotz unserer Bemühungen können Fehler und Unvollständigkeiten enthalten sein. Wir sind daher für Hinweise zur Verbesserung und Komplettierung des Informationsgehalts dieser Dokumentation jederzeit dankbar.

© 2022 GEFASOFT Automatisierung und Software GmbH – Alle Rechte vorbehalten

HERSTELLER



Automatisierung und Software GmbH Regensburg
Franz-Mayer-Str. 10 / 93053 Regensburg

Tel. +49(0)941 788 30 - 0 / Fax +49(0)941 788 30 - 66
info@gefsoft.com www.gefsoft.com

SERVICE UND SUPPORT

Supporthotline

Tel. +49(0)941 788 30 - 33

service@gefsoft.com



Inhaltsverzeichnis

1	Versionsverlauf.....	5
2	Allgemeines.....	6
	2.1 Identifikationsdaten.....	6
	2.1.1 Produkt.....	6
	2.1.2 Bedienungsanleitung.....	6
	2.2 Kennzeichen am Lichtcontroller	7
	2.2.1 Typenschild.....	7
	2.2.2 Warnzeichen.....	7
	2.2.3 Anmerkung.....	7
	2.2.4 Informationen zur Softwarelizenzierung.....	8
3	So nutzen Sie diese Anleitung	10
	3.1 Symbole	10
4	Sicherheit	11
	4.1 Allgemeine Sicherheitshinweise	11
	4.2 Bestimmungsgemäße Verwendung.....	11
	4.3 Zweckwidrige Verwendung.....	12
	4.4 Restrisiken.....	12
5	Aufbau und Funktion	13
	5.1 Geräteansichten.....	13
	5.2 Status LED-Anzeige	14
	5.3 Schnittstellen und Anschlüsse	16
	5.3.1 Trigger-Schnittstelle.....	17
	5.4 Technische Zeichnung	20
6	Inbetriebnahme.....	21
	6.1 Montage eines LUCON® 4C-20A-V.....	21
	6.2 Montage mehrerer LUCON® 4C-20A-V im Verbund	22
	6.3 Lichtcontroller anschließen.....	23
	6.3.1 Anschluss von mehreren LUCON® 4C-20A-V im Verbund.....	24
	6.4 Erstinbetriebnahme	24
	6.4.1 Master/Slave Betrieb mit mehreren LUCON® 4C-20A-V.....	24
7	Bedienung	27
	7.1 Betriebsbereitschaft	27
	7.2 Betriebsmodi und Betriebsarten	27
	7.2.1 Betriebsmodi.....	27
	7.2.2 Betriebsarten.....	28
	7.2.3 Limitierungen im Switch- und Puls-Modus	29
	7.2.4 Zeitliche Besonderheiten bei der Stromregelung	30
	7.3 Kommunikationsschnittstellen	32
	7.3.1 Ethernet.....	32
	7.4 Parametrierung.....	33
	7.4.1 Einstellung des Strom und Spannungslimits	33
	7.4.2 Parametrierung mittels Kommandos	40
	7.4.3 Parametrierung mittels Konfigurationswebseite	53
	7.5 Fehlerbehandlung.....	58
8	Häufig gestellte Fragen (FAQ)	60
	8.1 Allgemeine Fragen	60



	8.2 Fragen zur automatischen Spannungslimit-Bestimmung.....	62
9	<i>Technische Daten</i>	64
	64	
10	<i>Entsorgung</i>	65



1 Versionsverlauf

Revision	Datum	Änderungen	Betroffene Kapitel
1.0	02/2026	Initiale Veröffentlichung	
1.1	08/2026	Kommandos ergänzt, teilweise falsche oder fehlerhafte Limits angepasst	Kapitel 7.4.2
		Automatische Spannungslimit-Bestimmung hinzugefügt	Kapitel 7.4.1.3 und Kapitel 8.2



2 Allgemeines

2.1 Identifikationsdaten

2.1.1 Produkt

Hersteller	GEFASOFT Automatisierung und Software GmbH Regensburg		
Artikel Nr.	00047900	LUCON® 4C-20A-V	

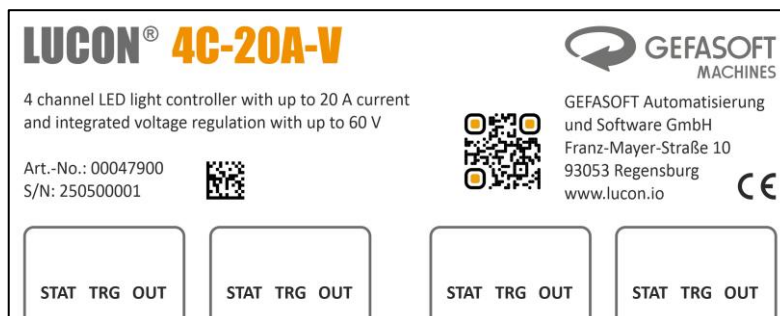
2.1.2 Bedienungsanleitung

Revision	1.1
Ausgabedatum	13. August 2026

2.2 Kennzeichen am Lichtcontroller

2.2.1 Typenschild

Das Typenschild enthält neben der Typenbezeichnung die Artikelnummer und die Seriennummer. Unter anderem ist das EU-Konformitätszeichen enthalten, dass darauf hinweist, dass das Produkt den europäischen Sicherheitsnormen entspricht.



2.2.2 Warnzeichen



Warnung vor gefährlicher elektrischer Spannung!

Arbeiten an der elektrischen Anlage dürfen nur von einer Elektro-Fachkraft durchgeführt werden.



Warnung vor heißer Oberfläche!

Werkstücke und Anlagenteile können sehr heiß werden.

Bei Nichtbeachtung kann es zu leichten oder geringfügigen Verletzungen kommen, unter anderem Verbrennungen!

2.2.3 Anmerkung

Beachten Sie auch andere Betriebsmittelkennzeichen!



2.2.4 Informationen zur Softwarelizenzierung

Die Firmware im Lichtcontroller enthält die lwIP TCP/IP-Implementierung. Die Copyright-Informationen für diese Implementierung lauten wie folgt:

Copyright (c) 2001-2004 Swedish Institute of Computer Science. All rights reserved.

Redistribution and use in source and binary forms, with or without modification, are permitted provided that the following conditions are met:

1. Redistributions of source code must retain the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer.
2. Redistributions in binary form must reproduce the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer in the documentation and/or other materials provided with the distribution.
3. The name of the author may not be used to endorse or promote products derived from this software without specific prior written permission.

THIS SOFTWARE IS PROVIDED BY THE AUTHOR "AS IS" AND ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE ARE DISCLAIMED.

IN NO EVENT SHALL THE AUTHOR BE LIABLE FOR ANY DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL, SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES (INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS OR SERVICES; LOSS OF USE, DATA, OR PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION) HOWEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT, STRICT LIABILITY, OR TORT (INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHERWISE) ARISING IN ANY WAY OUT OF THE USE OF THIS SOFTWARE, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGE.



Die Firmware im Lichtcontroller enthält Softwarekomponenten von STMicroelectronics. Die Copyright-Informationen für diese Implementierung lauten wie folgt:

Copyright © 2016 STMicroelectronics

Redistribution and use in source and binary forms, with or without modification, are permitted provided that the following conditions are met:

1. Redistributions of source code must retain the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer.
2. Redistributions in binary form must reproduce the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer in the documentation and/or other materials provided with the distribution.
3. Neither the name of the copyright holder nor the names of its contributors may be used to endorse or promote products derived from this software without specific prior written permission.

THIS SOFTWARE IS PROVIDED BY THE COPYRIGHT HOLDERS AND CONTRIBUTORS "AS IS" AND ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE ARE DISCLAIMED. IN NO EVENT SHALL THE COPYRIGHT HOLDER OR CONTRIBUTORS BE LIABLE FOR ANY DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL, SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES (INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS OR SERVICES; LOSS OF USE, DATA, OR PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION) HOWEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT, STRICT LIABILITY, OR TORT (INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHERWISE) ARISING IN ANY WAY OUT OF THE USE OF THIS SOFTWARE, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGE.



3 So nutzen Sie diese Anleitung

Lesen Sie als erstes diese Anleitung vollständig durch, damit Sie alle Funktionen richtig und sicher anwenden können.

3.1 Symbole

Es werden folgende Piktogramme und Signalwörter für Hinweise und Warnhinweise benutzt:



Dieses Symbol warnt sie vor unmittelbar drohender Gefahr für das Leben und die Gesundheit von Personen.

Schwere Verletzungen oder Tod sind die Folge.



Dieses Symbol warnt sie vor drohender Gefahr für das Leben und die Gesundheit von Personen.

Schwere Verletzungen oder Tod können die Folge sein.



Dieses Symbol warnt sie vor einer möglicherweise drohenden Gefahr für die Gesundheit von Personen und/oder Sachschäden.

Verletzungen oder Sachschäden können die Folge sein.



Information

Tipps und Informationen zum Betrieb des Produkts!



Hinweis

Verpflichtung zu einem besonderen Verhalten oder einer Tätigkeit für den sicherheitsgerechten Umgang mit der Anlage.



Zusatzanleitung

Hinweis auf GEFASOFT Automatisierung und Software GmbH - Zusatzanleitung.



Klick



4 Sicherheit

4.1 Allgemeine Sicherheitshinweise

Das Produkt wurde konstruiert und gebaut unter Berücksichtigung der einzuhaltenden Normen, sowie weiterer technischer Spezifikationen. Es entspricht dem Stand der Technik und gewährleistet hiermit Sicherheit bei Betrieb.

Die hier angegebenen Anforderungen und Hinweise zur Arbeits- und Betriebssicherheit des Produkts gelten sowohl für den Betrieb durch Bedienpersonal als auch für Servicearbeiten (das sind Einstell-, Justier-, Wartungs-, Pflege- und Instandhaltungsarbeiten, die üblicherweise höhere Anforderungen an die Qualifikation des Personenkreises stellen), der damit befasst ist. Es obliegt dem Anwender, die in dieser Anleitung enthaltenen sicherheitsrelevanten Informationen seinem Personal so zu übermitteln, dass ein volles Verständnis in Abhängigkeit des mit Bedienung und Service beauftragten Personals erzielt wird. Gegebenenfalls sind weitere schriftliche Anweisungen nach betrieblichen Gegebenheiten in die Arbeitsvorschriften des Unternehmens aufzunehmen.

Für den Fall, dass diese Grundanforderungen nicht gesichert werden, bestehen unter Umständen Gefahren für Leib und Leben, Gefährdungen für das Produkt und andere Vermögenswerte des Anwenders und die Gefahr einer Beeinträchtigung der effektiven Leistungsfähigkeit des Produkts.

Für den Fall einer Beschädigung, Zerstörung oder mangelnder Funktionsfähigkeit der Schutzeinrichtungen ist das Produkt bis zur vollen Wiederherstellung der Funktionsfähigkeit außer Betrieb zu nehmen. Sollten irgendwelche Schutzeinrichtungen für den Fall der Instandhaltung, der Reparatur oder anderweitiger Gründe demontiert oder außer Betrieb gesetzt werden, ist deren volle Funktionsfähigkeit vor Wiedereinbetriebnahme herzustellen.

Während Service und Instandhaltung ist die Gefahr von Unfällen sehr hoch. Deshalb dürfen diese Arbeiten ausschließlich bei Anlagenstillstand ausgeführt werden. Bei Arbeiten an elektrischen und elektronischen Systemkomponenten ist zusätzlich der Netzstecker zu ziehen und das System ist gegen unbefugtes Wiedereinschalten zu sichern.



Das Produkt darf ausschließlich durch vom Anwender autorisiertes und eingewiesenes Personal betrieben und gewartet werden. Der Betreiber des Produkts ist für die Sicherheit des Bedieners verantwortlich!

Das Produkt darf nur nach dieser Anleitung betrieben werden. Stellen Sie sicher, dass alle, die mit diesem Produkt arbeiten diese Anleitung gelesen und auch verstanden haben. Personen, die für das Betreiben und die Instandhaltung eingesetzt werden, müssen unter den Gesichtspunkten einer hohen Zuverlässigkeit und des äquivalenten Fachwissens ausgewählt werden.

4.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Produkt ist ausschließlich für den Einsatz als Stromquelle für die Ansteuerung von LED-Beleuchtungen in der industriellen Bildverarbeitung vorgesehen. Für diesen Zweck ist die Montage in einem Schaltschrank vorgesehen. Des Weiteren wird ein Einsatz an einem öffentlichen Gleichstromversorgungsnetz nicht unterstützt.

Es ist darauf zu achten, dass die verwendeten Kabel (Spannungsversorgung, Beleuchtung, Trigger und Ethernet) eine Länge von zehn Meter nicht überschreiten.

Ein Einsatz in explosionsgefährdeten Umgebungen ist für das Produkt nicht vorgesehen. Darüber hinaus ist das Gerät nur für einen Einsatz in geschlossenen und trockenen Räumen vorgesehen.

Wenn das Produkt in anderen Umgebungen oder zu anderen Einsatzzwecken wie in der Bedienungsanleitung beschrieben verwendet werden soll, muss der Hersteller GEFASOFT Automatisierung und Software GmbH kontaktiert werden und eine ausdrückliche Erlaubnis eingeholt



werden. Notwendig Änderungen und Anpassungen am Produkt dürfen nur durch den Hersteller durchgeführt werden.

Es ist darauf zu achten, dass das Produkt nur in technisch einwandfreien Zustand sowie bestimmungsgemäß, sicherheits- sowie gefahrenbewusst verwendet wird. Des Weiteren muss das Produkt von autorisierten Personal entsprechend der Vorgaben dieser Bedienungsanleitung verwendet werden.

4.3 Zweckwidrige Verwendung

Eine andere als die unter der „bestimmungsgemäßen Verwendung“ oder über diese hinausgehende Benutzung gilt als nicht bestimmungsgemäß!

4.4 Restrisiken

Elektrischer Strom

Beachten Sie folgenden Sicherheitshinweis:

Sicherheitshinweis



GEFAHR

Stromschlag!

Defekte elektrische Bauteile können unter Spannung stehen. Lebensgefahr bei Berühren dieser Bauteile.

- Festgestellte Mängel an elektrischen Bauteilen und Betriebsmittel müssen unverzüglich behoben werden.
 - Solange wie festgestellte Mängel nicht behoben sind, ist die Anlage außer Betrieb zu nehmen und gegen Wiedereinschalten zu sichern.
 - Die Anlage darf erst wieder in Betrieb genommen werden, wenn festgestellte Mängel zuverlässig behoben worden sind.
 - Bei allen Arbeiten nach Schaltplan arbeiten!
 - Kontrollieren Sie vor dem Start der Anlage, ob alle elektrischen Verbindungen angeschlossen sind. Gemäß ihrer Ausführung müssen die elektrischen Verbindungen ggf. verschraubt oder verriegelt werden
-

5 Aufbau und Funktion

Beim LUCON® 4C-20A-V handelt es sich um einen Präzisions-Lichtcontroller mit Strom- und Spannungsregelung für LED-Beleuchtungen für industrielle Bildverarbeitungsanwendungen. Die Beleuchtung kann dabei sowohl in einem kontinuierlichen Betrieb wie auch in einem Blitzbetrieb angesteuert werden. Hierbei sind Ströme von bis zu 20 A möglich.

Durch die Regelung von Strom und Spannung ist ein hoher Wirkungsgrad und damit eine geringere Wärmeentwicklung möglich.

Das LUCON® 4C-20A-V kann in einer Vielzahl von Anwendungen eingesetzt werden. Pro Controller können bis zu vier Beleuchtungen verwendet werden. Die Beleuchtungen können dabei vollständig unabhängig voneinander eingesetzt werden.

Mittels Busverbinder kann die Anzahl der Kanäle erweitert werden. Es lassen sich damit mehrere LUCON® 4C-20A-V zu einer Einheit verbinden. Das hat den Vorteil, dass nur eine Netzwerkschnittstelle für den Betrieb benötigt wird. Details hierzu siehe Abschnitt 6.3.1 und 6.4.1.

5.1 Geräteansichten

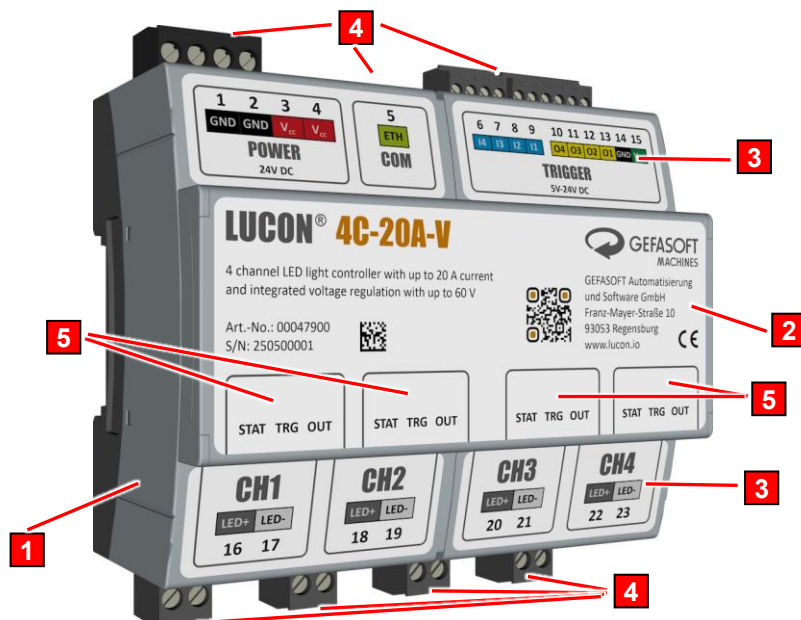


Abbildung 1: Geräteansicht LUCON® 4C-20A-V

- | | | | |
|----------|--------------------------------------|----------|--------------------|
| 1 | Gehäuse | 4 | Schnittstellen |
| 2 | Aufkleber mit Typenschild | 5 | Status LED-Anzeige |
| 3 | Aufkleber mit Schnittstellenbelegung | | |



5.2 Status LED-Anzeige

Jeder Kanal verfügt über drei Status-LEDs.

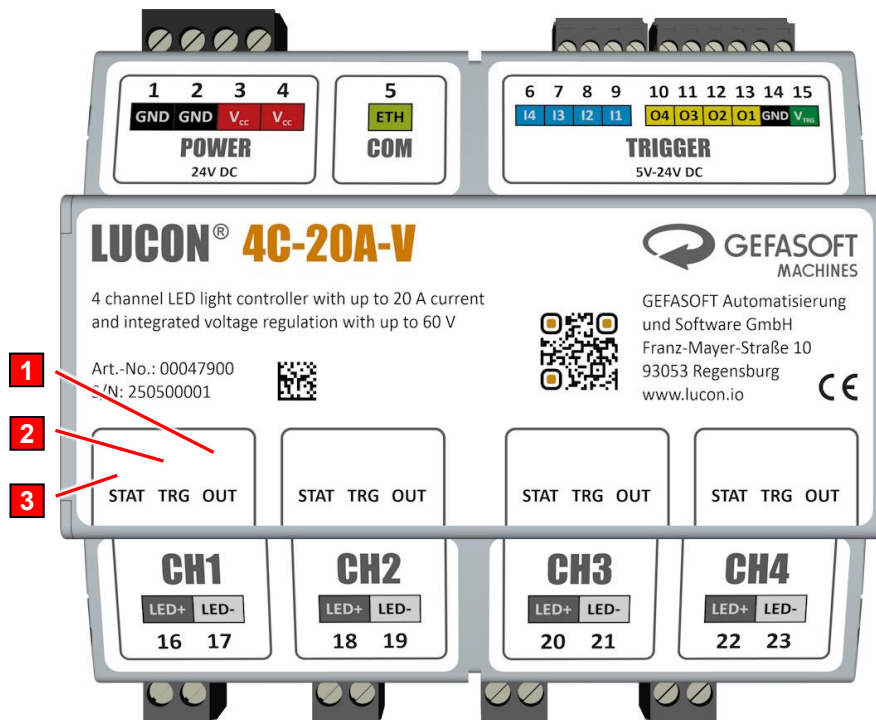


Abbildung 2: Frontansichten LUCON® 4C-20A-V

- 1** LED-OUT-LED
- 2** Trigger-LED
- 3** Status-LED

LED	Farbe	Status	Beschreibung
Status	Rot	An	Ein „kleiner“ Fehler ist aufgetreten (z.B. Spannungslimit zu klein => Ausgang dennoch geschaltet)
		Blinkt (250 ms)	Ein „großer“ Fehler ist aufgetreten (wenn Status-, Trigger- und LED-OUT-LED gleichzeitig blinken) => kein Betrieb möglich
	Grün	An	Kanal ist im Continuous-Modus konfiguriert
		Blinkt (500 ms)	Kanal ist bereit, aber nicht konfiguriert (wenn Status-, Trigger- und LED-OUT-LED gleichzeitig blinken)
	Pink	An	Kanal ist im Pulse-Modus konfiguriert
	Gelb	An	Kanal ist im Switch-Modus konfiguriert
	Blau	Blinkt (500 ms)	Gerät aktualisiert die Firmware (wenn Status-, Trigger- und LED-OUT-LED gleichzeitig blinken)



LED	Farbe	Status	Beschreibung
Trigger	Rot	Blinkt (250 ms)	Ein „großer“ Fehler ist aufgetreten (wenn Status-, Trigger- und LED-OUT-LED gleichzeitig blinken) => kein Betrieb möglich
	Grün	An	Kanal ist bereit für Trigger (in Pulse- und Switch-Modus)
		Blinkt (500 ms)	Kanal ist bereit, aber nicht konfiguriert (wenn Status-, Trigger- und LED-OUT-LED gleichzeitig blinken)
	Blau	An	Trigger liegt an
		Blinkt (500 ms)	Gerät aktualisiert die Firmware (wenn Status-, Trigger- und LED-OUT-LED gleichzeitig blinken)

LED	Farbe	Status	Beschreibung
Grün	Rot	Blinkt (250 ms)	Ein „großer“ Fehler ist aufgetreten (wenn Status-, Trigger- und LED-OUT-LED gleichzeitig blinken) => kein Betrieb möglich
	Grün	An	Kanal ist bereit (in Continuous-Modus)
		Blinkt (500 ms)	Kanal ist bereit, aber nicht konfiguriert (wenn Status-, Trigger- und LED-OUT-LED gleichzeitig blinken)
	Blau	An	Beleuchtung ist eingeschaltet
		Blinkt (500 ms)	Gerät aktualisiert die Firmware des Leistungsmoduls (wenn Status-, Trigger- und LED-OUT-LED gleichzeitig blinken)



5.3 Schnittstellen und Anschlüsse

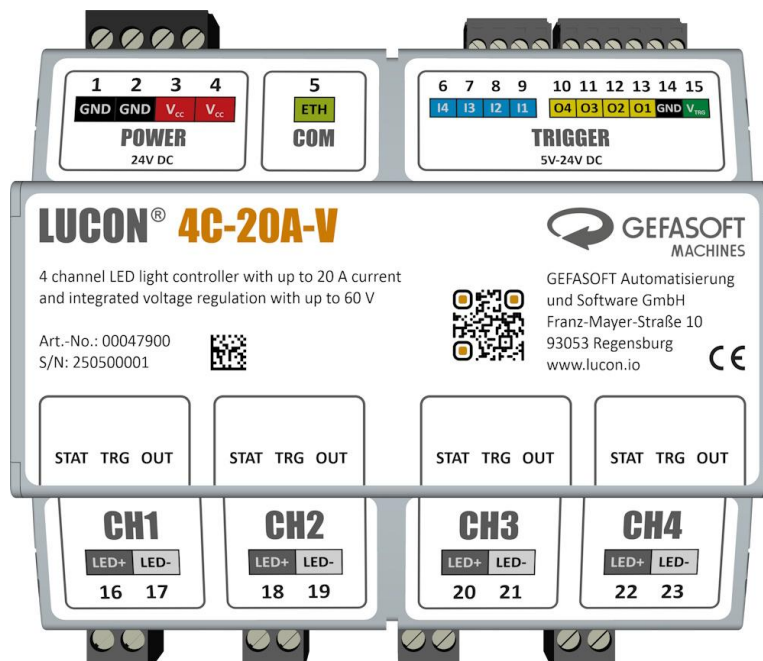


Abbildung 3: Anschlüsse LUCON® 4C-20A-V

Typ	Klemme	Belegung	Beschreibung
Versorgung	1	GND	Versorgung GND
	2	GND	Versorgung GND ¹
	3	V _{CC}	Versorgung +24 V _{DC}
	4	V _{CC}	Versorgung +24 V _{DC} ¹
Netzwerk	5	Ethernet	Netzwerkschnittstelle RJ45
Trigger Eingang	6	I4	Trigger Eingang 4
	7	I3	Trigger Eingang 3
	8	I2	Trigger Eingang 2
	9	I1	Trigger Eingang 1
Trigger Ausgang	10	O4	Trigger Ausgang 4
	11	O3	Trigger Ausgang 3
	12	O2	Trigger Ausgang 2
	13	O1	Trigger Ausgang 1
	14	GND	GND für Trigger Ausgänge
	15	V _{TRG}	Versorgung für Trigger Ausgänge +5 V _{DC} bis +24 V _{DC}
Kanal 1	16	LED+	Ausgang zur Beleuchtung +
	17	LED-	Ausgang zur Beleuchtung -
Kanal 2	18	LED+	Ausgang zur Beleuchtung +
	19	LED-	Ausgang zur Beleuchtung -
Kanal 3	20	LED+	Ausgang zur Beleuchtung +
	21	LED-	Ausgang zur Beleuchtung -
Kanal 4	22	LED+	Ausgang zur Beleuchtung +
	23	LED-	Ausgang zur Beleuchtung -

¹ erforderlich, wenn der Dauerstrom über alle Kanäle 6 A übersteigt

5.3.1 Trigger-Schnittstelle

Im LUCON® 4C-20A-V sind insgesamt vier Trigger-Eingänge (Kamera triggert Lichtsteuerung) und vier Trigger-Ausgänge (Lichtsteuerung triggert Kamera) vorhanden. Die Trigger-Eingänge sind EN 61131-2 Typ 1 und Typ 3 kompatibel. Für die Trigger-Ausgänge kann eine Spannung zwischen 5 V_{DC} und 24 V_{DC} verwendet werden. Jeder Trigger-Ein- und Ausgang ist fest einem Kanal zugeordnet (Änderungen für zukünftige Firmware-Versionen geplant).

5.3.1.1 Trigger Eingänge

Die Trigger-Eingänge kann sowohl auf eine steigende oder eine fallende Flanke reagieren. Dies kann mittels Parameter (siehe Kapitel 7.4.2) oder mit der integrierten Webseite (siehe Kapitel 7.4.3) konfiguriert werden.

Die elektrischen Limitierungen und Grenzen sind in der nachfolgenden Tabelle beschrieben und entsprechen EN 61131-2 Typ 1 und Typ 3.

Parameter	Min.	Typ.	Max.
Eingangsspannung Low	- 3 V _{DC}	0 V _{DC}	+ 5 V _{DC}
Eingangsspannung High	+ 11 V _{DC}	+ 24 V _{DC}	+ 30 V _{DC}
Eingangsstrom	0,5 mA	7,5 mA	15 mA
Eingangspulsdauer	1 µs		
Eingangsverzögerung (hardwarebedingt)			300 ns

Es gibt verschiedene Möglichkeiten zur Verbindung eines Kamerasystems mit dem LUCON® 4C-20A-V Eingangstrigger.

Kamera Ausgang als NPN- oder PNP-Leitungen

Kamera Ausgänge werden entweder als NPN- oder PNP-Leitungen ausgeführt. In Abbildung 4 und Abbildung 5 werden die beiden Anschlussmöglichkeiten vereinfacht schematisch gezeigt.

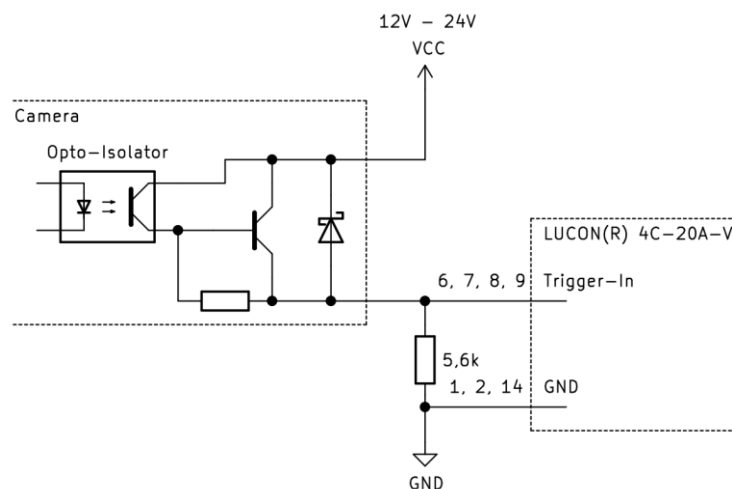


Abbildung 4: Verbindung Kamera mit LUCON® 4C-20A-V – Variante PNP

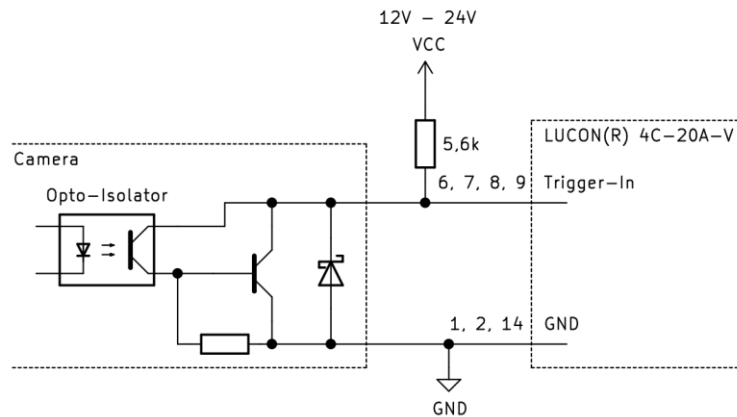


Abbildung 5: Verbindung Kamera mit LUCON® 4C-20A-V – Variante NPN



Nicht alle Kamerasysteme bieten beide Anschlussmöglichkeiten. Werden beide Möglichkeiten unterstützt, wird der PNP-Anschluss empfohlen.



Der Widerstand parallel zum Trigger Eingang des LUCON® 4C-20A-V darf nicht kleiner als 5,6 kΩ sein. Größere Widerstandswerte sind in Ordnung, haben allerdings negative Auswirkungen auf das Zeitverhalten der Trigger-Schaltung.

Kamera mit Ausgangs-Treiber

Einige Kamerasysteme werden alternativ mit einem Ausgangs-Treiber ausgeführt. Diese können entsprechend der schematischen Abbildung 6 mit dem Trigger Eingang des LUCON® 4C-20A-V verbunden werden.

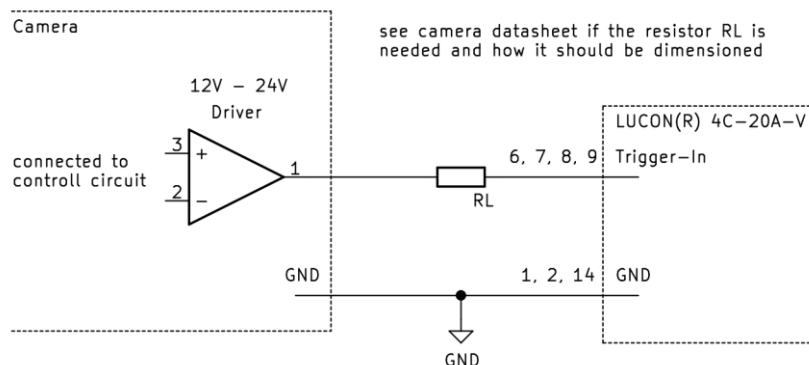


Abbildung 6: Verbindung Kamera mit Treiberausgang mit LUCON® 4C-20A-V



Bei einigen Kameras ist es nicht nötig den Serienwiderstand (in Abbildung 6 mit RL gekennzeichnet) zwischen Kamera und LUCON® 4C-20A-V einzufügen. Information, ob dieser Widerstand nötig ist und wenn ja, wie er dimensioniert werden soll, findet sich im Datenblatt der entsprechenden Kamera.



Eine gemeinsame Ground Verbindung zwischen Kamera und LUCON® 4C-20A-V ist in diesem Fall essenziell. Ansonsten können Trigger-Signale nicht oder falsch detektiert werden.



5.3.1.2 Trigger-Ausgänge

Die Trigger-Ausgänge können optional verwendet werden und durch einstellbare Ereignisse (Trigger Eingang, Beleuchtung aktiviert) ausgelöst werden. Zusätzlich kann zwischen diesem Ereignis und dem Setzen des Triggers eine Verzögerung sowie die Dauer des Triggers eingestellt werden.

Beim Trigger Ausgang handelt es sich um eine Push-Pull Schaltung. Dies erlaubt sehr einfach Trigger-Verbindungen herzustellen. Der High-Pegel kann vom Anwender bestimmt werden. Dazu muss die hierfür gewünschte Spannung an Pin 15 V_{TRG} angeschlossen werden. Der Trigger-Ausgang verfügt über eine interne Strombegrenzung, weshalb kein externer Serienwiderstand notwendig ist.

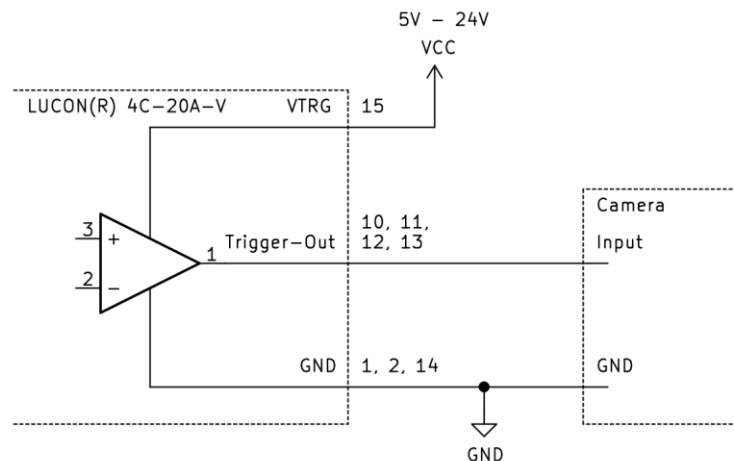


Abbildung 7: Beschaltung des Trigger Ausganges

Parameter	Min.	Typ.	Max.
Trigger-Spannung	+ 5V		+ 24 V
Trigger-Strom	8 mA		40 mA
Ausgangspulsdauer			
Ausgangsverzögerung (hardwarebedingt)			



Eine gemeinsame Ground Verbindung zwischen Kamera und LUCON® 4C-20A-V ist in diesem Fall essenziell. Ansonsten können Trigger-Signale nicht oder falsch detektiert werden.



5.4 Technische Zeichnung

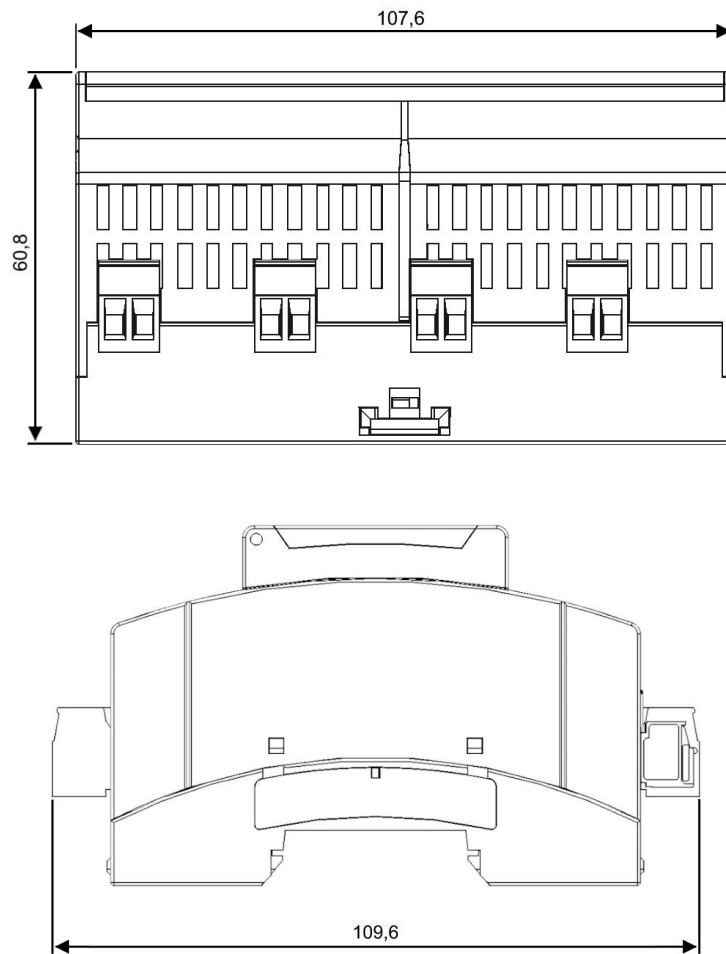


Abbildung 8: Technische Zeichnung - Angaben in mm

6 Inbetriebnahme

Ein LUCON® 4C-20A-V kann für bis zu vier Beleuchtungen verwendet werden. Werden mehr Kanäle bzw. Beleuchtungen benötigt, können bis zu 24 LUCON® 4C-20A-V dieser Controller über Querverbinder-Module miteinander verbunden werden. Ein Controller davon wird anschließend als Master konfiguriert. Über dessen Netzwerkschnittstelle können dann alle verbundenen Controller konfiguriert werden.

Wenn nur ein LUCON® 4C-20A-V verwendet wird, sind die Montagehinweise in Abschnitt 6.1 zu befolgen. Für die Montage mehrerer Controller mit Querverbinder-Modulen befolgen sind die Hinweise in Abschnitt 6.2 zu befolgen.

Sicherheitshinweis



GEFAHR

Stromschlag!

Montage der Lichtcontroller und Anschluss der Leitungen nur im abgeschalteten und spannungslosen Zustand durchführen.

6.1 Montage eines LUCON® 4C-20A-V

Den LUCON® 4C-20A-V Lichtcontroller von oben angewinkelt auf die Hutschiene setzen. Anschließend mit leichtem Druck gegen den Lichtcontroller die Montageklammer an der Hutschiene einrasten lassen.

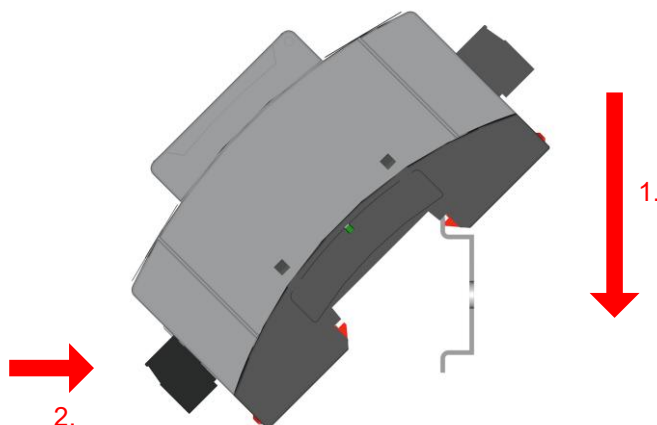


Abbildung 9: LUCON® 4C-20A-V auf Hutschiene montiert



6.2 Montage mehrerer LUCON® 4C-20A-V im Verbund

Mit den separat erhältlichen Querverbinder-Modulen (GEFASOFT Artikel-Nr.: 00048281) können bis zu 24 LUCON® 4C-20A-V miteinander verbunden werden. Diese arbeiten dann im Verbund und können über eine Ethernet-Schnittstelle konfiguriert werden.



Pro LUCON® 4C-20A-V wird ein Querverbinder-Modul benötigt.

Zunächst ein Querverbinder-Modul in der Hutschiene montieren. Darauf achten, dass der Anschlussblock (gelb markiert) links ausgerichtet ist (siehe Abbildung 10):

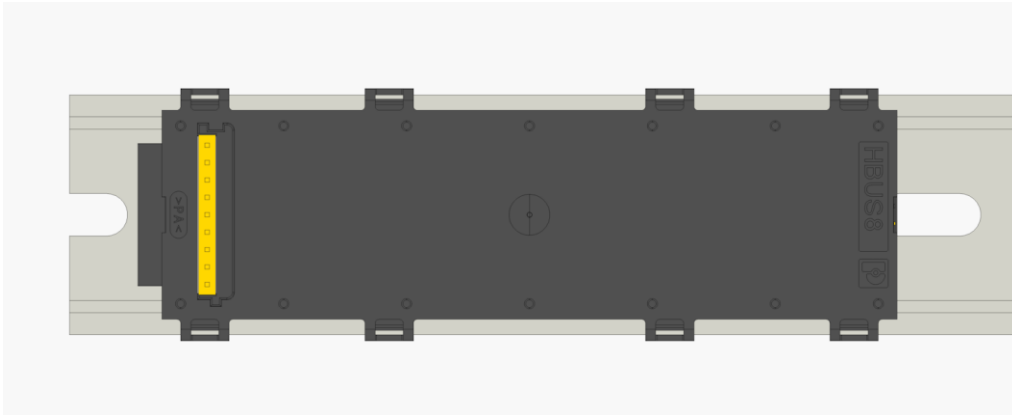


Abbildung 10: Ein Querverbinder-Modul in der Hutschiene (gelb markiert der Anschlussblock)

Bevor der Lichtcontroller installiert wird, müssen zunächst alle Querverbinder-Module montiert werden. Stecken Sie dazu den nächsten Verbinder mit etwas Abstand zum vorherigen Verbinder in die Hutschiene. Wenn der Verbinder eingerastet ist, kann er ganz einfach in Richtung des ersten Verbinders in die Hutschiene geschoben werden (siehe Abbildung 11).

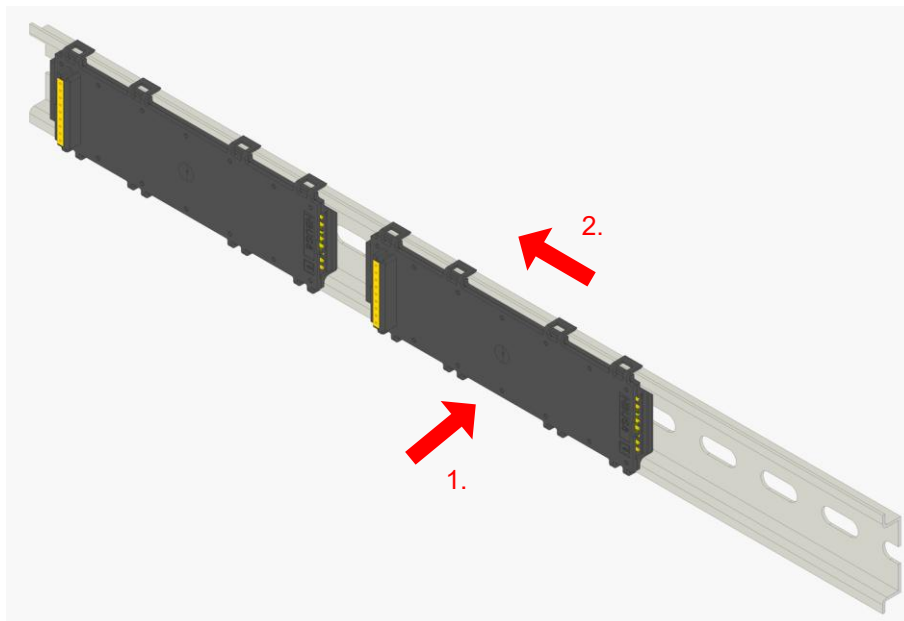


Abbildung 11: Mehrere Querverbinder-Module miteinander verbinden



Die LUCON® 4C-20A-V Lichtcontroller werden anschließend nacheinander von vorne, gleichmäßig auf die Querverbinder-Module gesteckt.



Auf der Rückseite vom Lichtcontroller befindet sich eine kleine Öffnung mit Kontakten. Darauf achten, dass diese Kontakte mit dem Gegenstück auf dem Querverbinder-Modul verbunden werden.

6.3 Lichtcontroller anschließen

Sicherheitshinweis



GEFAHR

Stromschlag!

Montage der Lichtcontroller und Anschluss der Leitungen nur im abgeschalteten und spannungslosen Zustand durchführen.

Sicherheitshinweis



VORSICHT

Beschädigung der Kabel!

- Minimale Biegeradien beachten.
- Zugentlastung für Kabel vorsehen.
- Spezifikation der Kabel beachten.

Beim Anschließen zunächst die Beleuchtungen, dann die Trigger- sowie Kommunikationsschnittstellen und abschließend die Spannungsversorgung mit den Lichtcontrollern verbinden.

Bei den Beleuchtungen ist darauf zu achten, verdrehte Kabel zu verwenden. Außerdem sollten die Kabel zur Beleuchtung nicht länger wie notwendig sein, um parasitäre Leitungsverluste zu verringern.



Eine maximale Kabellänge von zehn Meter darf nicht überschritten werden. Dies gilt für alle Schnittstellen.



Der Betrieb von Mehrsegment-Beleuchtungen mit Common Anode oder Common Kathode ist mit dem LUCON® 4C-20A-V Lichtcontroller nicht möglich. Dabei können sowohl der Controller als auch die Beleuchtung irreparable Schäden erleiden.

Sicherheitshinweis



VORSICHT

Falsche Verkabelung!

Die Beleuchtungen immer an den dafür vorgesehenen Kontakten anschließen (siehe Abbildung 3). Die Beleuchtung niemals direkt mit V_{CC} oder GND verbinden. Dies kann sowohl die Beleuchtung als auch den Lichtcontroller beschädigen.



6.3.1 Anschluss von mehreren LUCON® 4C-20A-V im Verbund

Werden mehrere LUCON® 4C-20A-V im Verbund betrieben, muss jeder Controller einzeln mit Spannung versorgt werden. Die Querverbinder-Module dienen lediglich der Herstellung einer Kommunikationsverbindung zwischen den Controllern.



Es ist nicht möglich, den ersten Controller über Klemme 1 und 3 zu versorgen und gleichzeitig eine Brücke von Klemme 2 und 4 auf den zweiten Controller zu legen. Jeder Controller benötigt seine eigene Zuleitung (siehe Abschnitt 5.3 für die Pinbelegung).



Die Controller können aus verschiedenen Netzteilen gespeist werden. Es muss jedoch darauf geachtet werden, dass das Bezugspotenzial (GND) aller Netzteile miteinander verbunden ist.

6.4 Erstinbetriebnahme

Nach dem Anschluss aller Leitung kann die Erstinbetriebnahme erfolgen. Dazu das LUCON® 4C-20A-V Modul mit Spannung versorgen. Die LEDs im LUCON® 4C-20A-V Modul blinken nach kurzer Zeit grün (siehe Abschnitt 5.2).

6.4.1 Master/Slave Betrieb mit mehreren LUCON® 4C-20A-V

Für den Verbundbetrieb mehrerer LUCON® 4C-20A-V ist die Konfiguration des sogenannten Controller-Offsets essenziell. Dabei muss jedem Controller ein einzigartiger Offset zugewiesen werden. Aus diesem Offset lassen sich anschließend die Kanalnummern für jeden einzelnen Controller ableiten. Die jeweiligen Offsets lassen sich wie folgt den Kanalnummern zuordnen:

Offset	Kanal
0	1
	2
	3
	4
1	5
	6
	7
	8
...	
23	93
	94
	95
	96



Jeder Offset darf in einem Verbund nur einmalig verwendet werden.

Nachfolgend eine Schritt-für-Schritt-Anleitung zur Einrichtung eines Verbunds aus drei LUCON® 4C-20A-V-Controllern. Damit können bis zu zwölf Kanäle über eine Netzwerkschnittstelle gesteuert werden. Zunächst müssen auf jedem Gerät die Offsets konfiguriert werden. Im Auslieferungszustand ist der Offset auf 0 eingestellt.

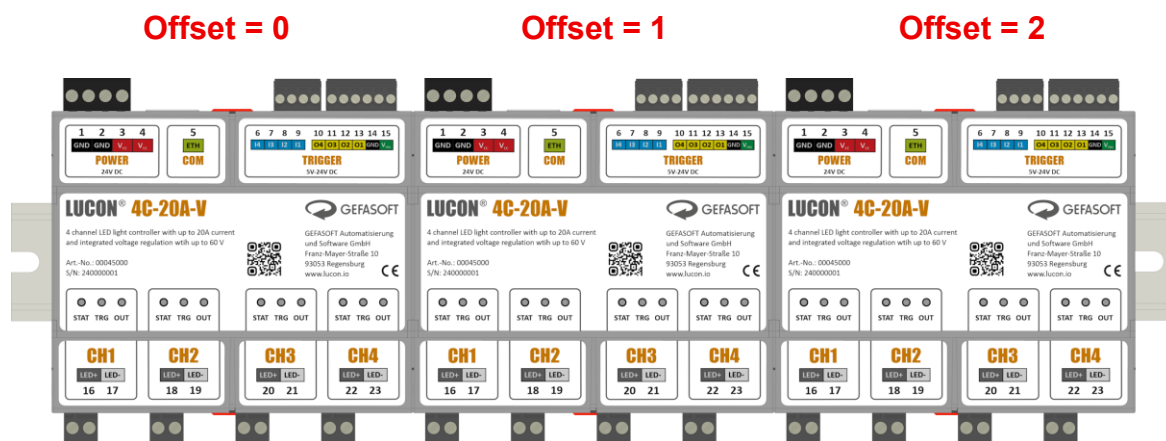


Abbildung 12: Verbund aus drei LUCON® 4C-20A-V auf einer Hutschiene

Im ersten Schritt werden alle Controller mit Spannung versorgt und die Netzwerkverbindung mit dem **zweiten** Controller (in Abbildung 12 mit Offset = 1 gekennzeichnet) hergestellt.

Der Offset kann anschließend via UDP (Kommando CO, siehe Abschnitt 7.4.2.2) oder via Konfigurationswebseite (siehe Abschnitt 7.4.3) eingestellt werden. Der Controller-Offset findet sich unter dem Menü-Punkt „Common-Settings“:

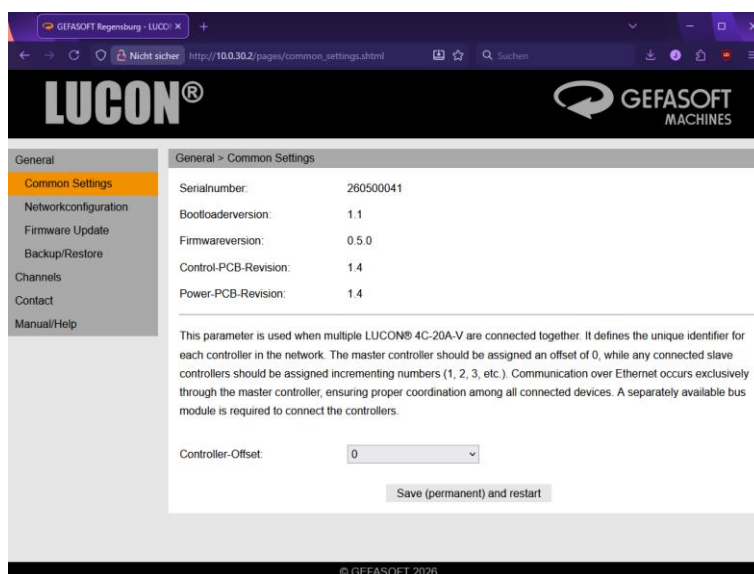


Abbildung 13: Controller-Offset via Webseite einstellen

Beim **zweiten** Controller den Offset auf „1“ stellen. Anschließend mit Klick auf „Save permanent and restart“ oder mittels Kommandos „SR“ den Wert dauerhaft speichern und den Controller neustarten.

Jetzt das Netzkabel vom zweiten Controller trennen und mit dem **dritten** Controller verbunden. Hier den Offset auf „2“ konfigurieren, permanent speichern und neustarten.

Werden noch mehr Controller verbunden, einfach die Schritte wiederholen und nacheinander einen höheren Offset vergeben.

Abschließend kann das Netzkabel mit dem ersten Controller verbunden werden. Dieser hat weiterhin den Offset 0 und fungiert ab sofort als Master. Damit die eben neu konfigurierten Slaves auch



erkannt werden, muss der Master-Controller einmal neugestartet werden. Dies kann entweder mittels Kommandos „R“, via Webseite oder durch trennen der Spannungsversorgung erfolgen.



Werden die Lichtcontroller mit mehreren Netzteilen versorgt, muss der Controller mit dem Offset 0 zuletzt eingeschaltet werden. Ansonsten funktioniert die automatische Erkennung der anderen Controller nicht.

Sollte die automatische Erkennung nicht funktioniert haben, kann auch eine manuelle Erkennung mittels Kommandos „RT“ angestoßen werden.



7 Bedienung

Die Konfiguration der Parameter kann entweder über Kommandos (UDP, siehe Kapitel 7.4.2) oder über die integrierte Konfigurationswebseite (siehe Kapitel 7.4.3) erfolgen.

Die Kommandos sind abwärtskompatibel zu LUCON® und LUCON® 2, sodass die Lichtcontroller in bestehenden Applikationen ohne Anpassungen der Software ausgetauscht werden können.

7.1 Betriebsbereitschaft

Nach dem Anschluss der Versorgungsspannung benötigen die Geräte einen Moment bis zum vollständigen Hochfahren. Das Kommunikationsmodul im LUCON® 4C-20A-V sendet, sobald es bereit ist, eine Nachricht über die UDP-Schnittstelle. Die Nachricht sieht dabei wie folgt aus:

```
:S RUNNING...\r\n>
```

Um über Ethernet mittels des UDP-Protokolls eine Nachricht zu verschicken, müssen die IP-Adresse und der UDP-Port der Gegenstelle bekannt sein. Beim ersten Start des LUCONs ist diese Gegenstelle jedoch nicht bekannt, weshalb auch keine Nachricht verschickt werden kann. Sobald jedoch zum ersten Mal Kommandos über UDP empfangen werden, werden die IP-Adresse und der UDP-Port des Absenders gespeichert. Erhält der Lichtcontroller Nachrichten von einer anderen Gegenstelle, werden die gespeicherten Parameter überschrieben. Nach einem Neustart wird die Nachricht an die zuletzt bekannte Gegenstelle versendet.

7.2 Betriebsmodi und Betriebsarten

7.2.1 Betriebsmodi

Jeder Kanal ist unabhängig von den anderen Kanälen und lässt sich separat konfigurieren, sodass er jeweils einem der folgenden Betriebsmodi zugeordnet werden kann.

7.2.1.1 Kontinuierlich-Strom Modus (Software-Modus)

Die angeschlossene Beleuchtung wird mittels Software über einen PC oder SPS über das entsprechende Kommando ein- und ausgeschaltet. Die Beleuchtung wird mit dem im Kommando enthaltenen Stromwert betrieben, bis ein Kommando zum Abschalten empfangen wird (Ausnahme: Das Temperaturlimit wird überschritten). In diesem Modus können Ströme von bis zu 3 A verwendet werden.

7.2.1.2 Puls-Modus

In diesem Modus wird zunächst der gewünschte Stromwert per Kommando oder Webinterface eingestellt. Anschließend reagiert der entsprechende Kanal auf einen Flankenwechsel am Trigger-Eingang (steigend, fallend oder beide, konfigurierbar). Daraufhin wird die Beleuchtung für die zuvor eingestellte Zeit eingeschaltet. In diesem Modus können Ströme von bis zu 20 A verwendet werden.

7.2.1.3 Switch-Modus

In diesem Modus wird der gewünschte Stromwert zunächst per Kommando oder Webinterface eingestellt. Anschließend reagiert der entsprechende Kanal auf den Trigger-Eingang. Die Beleuchtung bleibt so lange eingeschaltet, wie ein Trigger-Signal anliegt (oder nicht anliegt, je nach Einstellung), bis das Temperaturlimit überschritten wird. In diesem Modus können Ströme von bis zu 20 A verwendet werden.



werden.

7.2.1.4 None-Modus (Idle)

In diesem Modus ist der Ausgang zur Beleuchtung dauerhaft deaktiviert und auch die Trigger werden nicht ausgewertet (Default-Zustand bei der Erstinbetriebnahme). Dieser Modus ist nützlich, wenn die gesetzten Parameter im permanenten Speicher abgelegt werden sollen, nicht aber ein bestimmter Betriebsmodus oder Zustand.

7.2.2 Betriebsarten

Prinzipiell stehen zwei unterschiedliche Betriebsarten zur Verfügung, die je nach Anwendungsfall ausgewählt und eingesetzt werden können.

7.2.2.1 Kommandobasierter Betrieb

Der LUCON® 4C-20A-V Controller ist über eine Kommunikationsschnittstelle mit einer Steuerung verbunden (bspw. PC oder eine SPS). Über Kommandos wird die Beleuchtung an den verschiedenen Kanälen ein- und ausgeschaltet, deren Helligkeit verändert oder zwischen Betriebsmodi gewechselt.

7.2.2.2 Stand-Alone-Betrieb

Wird ein Betriebsmodus (Switch- oder Puls-Modus) inkl. aller Parametereinstellungen dauerhaft im jeweiligen Kanal gespeichert, wird dieser Betriebsmodus nach erneutem Bestromen automatisch wiederhergestellt. Somit wird die Verbindung und Kommunikation mit einem PC nur bei der ersten Inbetriebnahme benötigt.

7.2.3 Limitierungen im Switch- und Puls-Modus

Der LUCON® 4C-20A-V Lichtcontroller arbeitet mit Kondensatoren am Ausgang. Diese werden mit einem geregelten Strom in die Beleuchtung entladen. Die Kondensatoren müssen nach einem Puls wieder geladen werden. Bei Strömen unter 3 A erfolgt die Aufladung mit derselben Geschwindigkeit wie die Entladung. Dies erlaubt es, die Pulse (theoretisch) unendlich lang zu machen, sofern keine thermische Limitierung auftritt.

Darüber hinaus ist zu beachten, dass eine 100%ige thermische Kompensation im Lichtcontroller nicht möglich ist. Das bedeutet, dass im kalten Zustand der Strom minimal höher ist, wie im warmen Zustand. Wird die Bildverarbeitung auf den kalten Zustand eingerichtet, könnte das Ergebnisbild im warmen Zustand zu dunkel sein. Deshalb sollte, um ein optimales Ergebnis zu erhalten, der Lichtcontroller zunächst warm „geblitzt“ werden, indem dieser einige hundert Mal getriggert wird.

Bei einer Eingabe eines Stromwertes für einen Puls oder einer Länge für einen Puls bestimmt der Lichtcontroller automatisch, ob diese Kombination zulässig ist und berechnet auch die dafür notwendige Abkühlzeit (Kommando: PCD, siehe Kapitel 7.4.2.3).

Abbildung 14 zeigt den Zusammenhang zwischen Pulslänge und Pulsstrom.

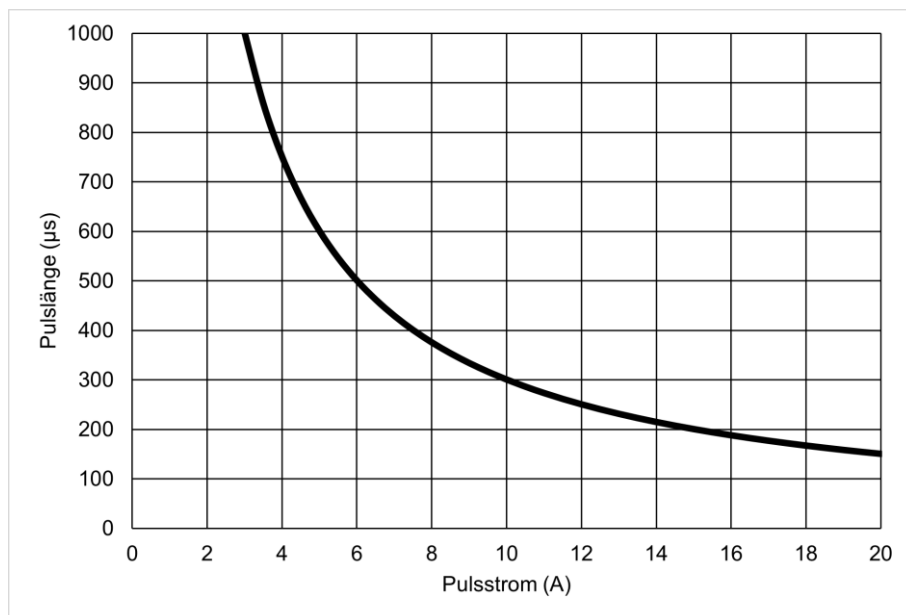


Abbildung 14: Pulslänge in Abhängigkeit vom Pulsstrom

Die maximal mögliche Pulslänge (in Sekunden) kann nachfolgender Gleichung bestimmt werden (I = Strom in A):

$$t_{max} = \frac{0,003}{I}$$

Eine Übersicht über die notwendige Abkühlzeit liefert Abbildung 15.

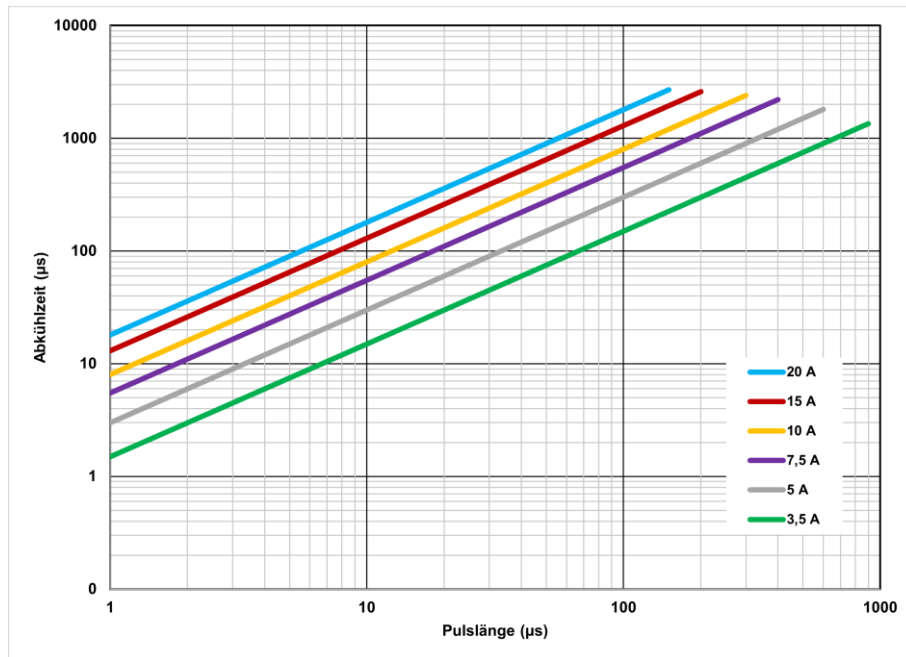


Abbildung 15: Notwendige Abkühlzeiten in Abhängigkeit der Pulslänge und des Pulsstroms

Zur genauen Berechnung kann auch folgende Formel verwendet werden (I = Strom in A, t_{Puls} = Pulslänge in µs, Ergebnis in µs):

$$t_{Pause} = (I - 2) * t_{Puls}$$

7.2.4 Zeitliche Besonderheiten bei der Stromregelung

Die LUCON® 4C-20A-V Lichtcontroller verfügen über verschiedene Messbereiche, um eine möglichst hohe Präzision bei der Stromregelung zu erreichen. Durch Schaltungstechnische Gründe ergeben sich Unterschiede bei den benötigten Zeiten, bis der Strom ausgeregelt ist. In Abbildung 16 ist der Zusammenhang zwischen Strom und Verzögerungszeit grafisch dargestellt.

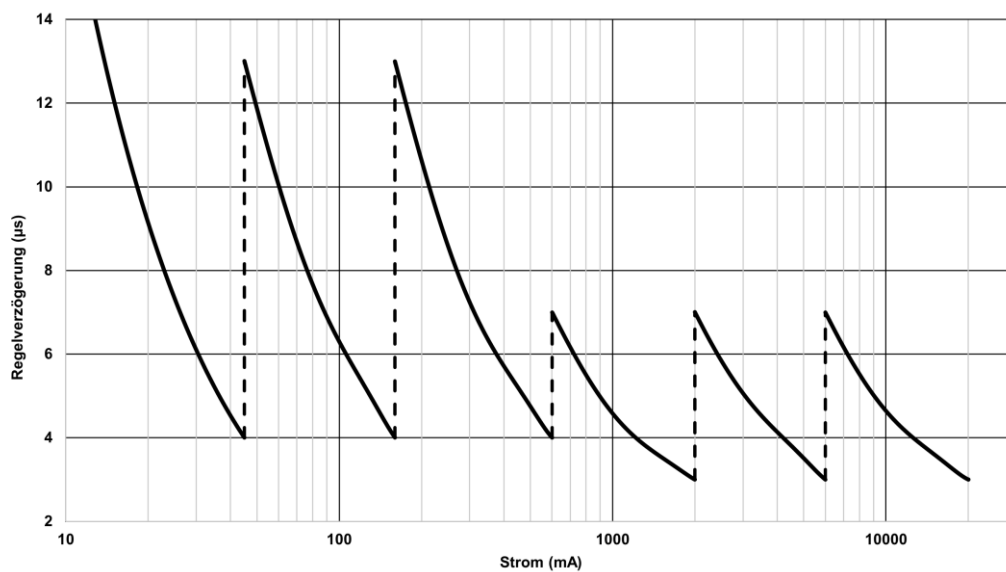


Abbildung 16: Ausregelverzögerungen für verschiedene Ströme



Im unteren Strombereich bis 45 mA ist die Verzögerung etwas größer, weshalb sie nachfolgend in Abbildung 17 separat dargestellt wird:

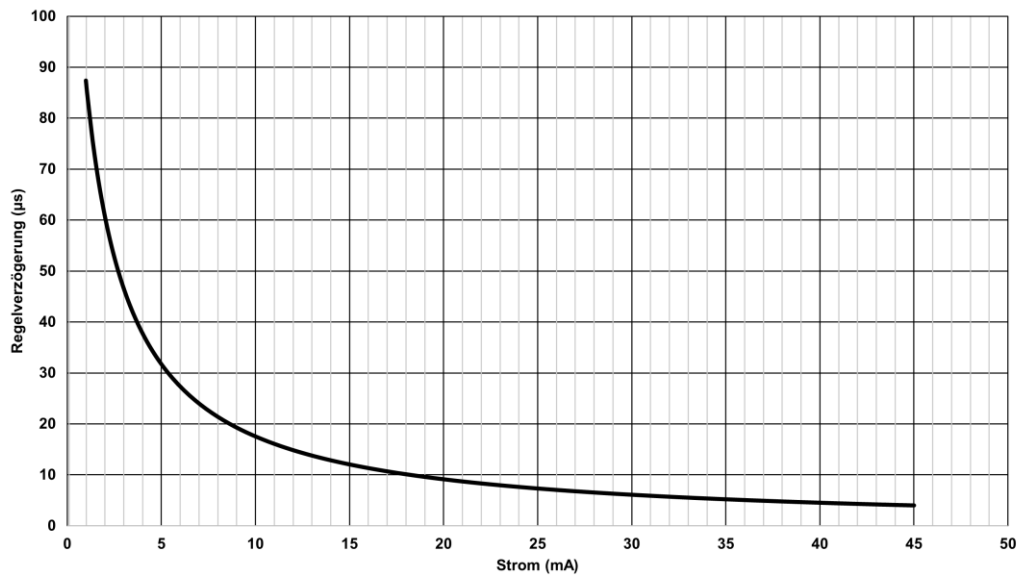


Abbildung 17: Ausregelverzögerungen für kleine Ströme bis 45 mA

Die genaue Verzögerung wird vom Lichtcontroller berechnet. Dazu muss zunächst der gewünschte Strom gesetzt werden (entweder über die Webseite oder per UDP-Kommando). Stellen Sie dabei die Verzögerung auf 0 µs ein. Anschließend gibt der Controller Rückmeldung, wie groß die minimale Verzögerung für den gewünschten Strom ist (z. B. bei 2000 mA):

:E Pulse delay invalid! Allowed values are: 3 us <= t <= 59000000 us.

Im Puls-Modus wird diese Verzögerung berücksichtigt, so dass die Länge der Pulse immer konstant ist, unabhängig vom Strom. Jedoch variiert die Einschaltverzögerung in Abhängigkeit vom Strom.



7.3 Kommunikationsschnittstellen

7.3.1 Ethernet

Typ	Ethernet Schnittstelle (RJ45)
IP	10.0.30.2
Subnetz	255.255.255.0
Protokoll	UDP
Port	50 000

Bei der Verwendung der Netzwerkschnittstelle ist darauf zu achten, dass sich sowohl der Lichtcontroller als auch die Gegenstelle (bspw. PC) im selben Subnetz befinden, da ansonsten keine Verbindung aufgebaut werden kann. Der LUCON® 4C-20A-V Lichtcontroller kann sowohl mit einem Switch (siehe Abbildung 18) als auch direkt mit einer Gegenstelle verbunden werden, da er Auto-MDI-X unterstützt.

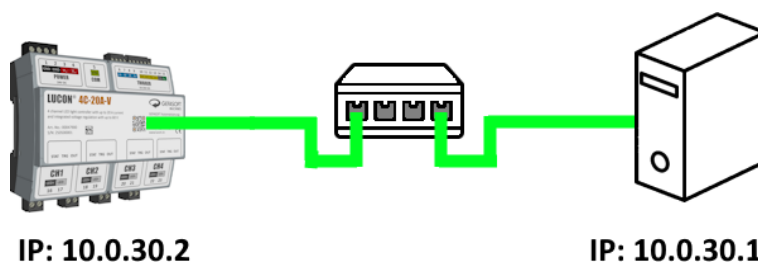


Abbildung 18: Netzwerkaufbau mit LUCON® 4C-20A-V Lichtcontroller



Eine direkte Punkt-zu-Punkt Verbindung ohne Switch oder ähnlichem ist stets zu bevorzugen.



7.4 Parametrierung

Die LUCON® 4C-20A-V Lichtcontroller können mit einer Vielzahl an Parametern und Einstellungen konfiguriert und betrieben werden. Die Parametrierung kann dabei mittels Kommandos (siehe Kapitel 7.4.2) oder mittels integriertem Webinterface (siehe Kapitel 7.4.3) erfolgen. Eine Übersicht über alle möglichen Parameter liefert Kapitel 7.4.2.2 und Kapitel 7.4.2.3.

Nachfolgend werden die zwei wichtigsten Parameter, die Limits für Strom und Spannung, genauer erläutert.

7.4.1 Einstellung des Strom und Spannungslimits

Zum Schutz der angeschlossenen Beleuchtung sowie des Lichtcontrollers lassen sich Limits für Strom und Spannung festlegen. Das Stromlimit dient in erster Linie zum Schutz der Beleuchtung, das Spannungslimit soll die thermische Belastung des LUCON® 4C-20A-V Lichtcontrollers verringern.

Ab Firmwareversion 0.9.0 steht eine automatische Bestimmung des Spannungslimits zur Verfügung. Näheres hierzu finden Sie in Abschnitt 7.4.1.3.

7.4.1.1 Bestimmung des Stromlimits

Je nach eingesetzter Beleuchtung finden sich direkt Angaben auf dem Gehäuse zum maximal möglich zulässigen Strom. Oft wird hierbei unterschieden zwischen einem Dauerbetrieb und einem Blitzbetrieb. Der Wert für den Blitzbetrieb kann um ein Vielfaches höher sein wie der Wert für den Dauerbetrieb. Allerdings sind diese nur für Blitze mit einer Dauer von wenigen Millisekunden oder gar Mikrosekunden gedacht. Findet sich kein Wert für einen Blitzbetrieb, bezieht sich der vorhandene Wert in aller Regel auf den Dauerbetrieb.



Findet sich weder auf dem Gehäuse der Beleuchtung noch im Datenblatt ein Wert für einen Blitzbetrieb, kann es sein, dass die Beleuchtung nicht für einen Blitzbetrieb geeignet ist. Wenden Sie sich in diesem Fall an den Hersteller der Beleuchtung.

Finden sich statt des maximalen Stromes nur Werte für die Spannung und die Leistung auf der Beleuchtung, kann das Stromlimit mit nachfolgender Gleichung berechnet werden (P = Leistung in W, U = Spannung in V, Ergebnis in A):

$$I = \frac{P}{U}$$

Die Eingabe des Stromlimits erfolgt dann in mA. Hierfür den oben berechneten Wert mit 1000 Multiplizieren.

7.4.1.2 Manuelle Bestimmung des Spannungslimits

Als erster Anhaltspunkt kann der Spannungswert vom Gehäuse oder Datenblatt der Beleuchtung herangezogen werden. Soll die Beleuchtung allerdings nahe des Stromlimits betrieben werden, ist dieses Spannungslimit oft zu klein, sodass der gewünschte Strom und damit die gewünschte Helligkeit nicht erreicht werden können. Diese Abweichung resultiert aus fertigungsspezifischen Toleranzen bei der Herstellung von LED-Beleuchtungen.

Nachfolgend werden die notwendigen Schritte zur Bestimmung des korrekten Spannungslimits am Beispiel des *Kanals 01* gezeigt. Wird stattdessen ein anderer Kanal verwendet, muss in den Kommandos die Kanalnummer durch die gewünschte Zahl getauscht werden.

Um den richtigen Wert für das Spannungslimit zu finden, sollte die Beleuchtung zunächst im kontinuierlichen Modus betrieben werden. Hierfür das Kommando S01MC|xx (siehe Kapitel 7.4.2.3)



oder die Schieberegler auf der Webseite (siehe Kapitel 7.4.3.3) verwenden (xx steht für den gewünschten Strom in mA).

Anschließend müssen einige Spannungen bestimmt werden:

- die Spannung über der Beleuchtung V_{LED} (Voltage over LED, *R01UL*),
- die Spannung an der Anode der Beleuchtung V_{OUT} (LED-Output-Voltage, *R01ULO*).
- sowie die Spannung an der Kathode der Beleuchtung V_{IN} (LED-Input-Voltage, *R01ULI*).

Die Werte können auch bequem im Webinterface angezeigt werden (siehe Kapitel 7.4.3.3).

Die nachfolgende Tabelle liefert eine Erklärung darüber, wie in welchen Situationen vorgegangen werden sollte:

Zustand	Ursache	Lösung
$V_{IN} < 500 \text{ mV}$	Spannungslimit zu gering	Spannungslimit um 100 mV erhöhen und erneut messen
$V_{OUT} \approx 60\,000 \text{ mV}$ und $V_{IN} < 500 \text{ mV}$	Beleuchtungsspannung zu hoch	Spannung bereits am Limit. Beleuchtung ungeeignet für LUCON® 4C-20A-V Lichtcontroller



Die angezeigten Werte unterliegen gewissen Messtoleranzen. Sie dienen daher nur als grobe Orientierung.

Im Blitzbetrieb mit Strömen unter 3000 mA lässt sich das Spannungslimit leider nicht so einfach festlegen. Hier sollte zunächst das Spannungslimit etwa 5000 mV höher wie auf der Beleuchtung angegeben gesetzt werden. Anschließend ist zu testen, ob die gewünschte Helligkeit erreicht wurde. Jetzt schrittweise das Limit um 100 mV reduzieren und testen, ob die Helligkeit weiterhin erreicht wird. Nimmt die Helligkeit ab, das Limit um 500 mV erhöhen. Jetzt sollte das optimale Spannungslimit erreicht sein.

7.4.1.3 Automatische Bestimmung des Spannungslimits



Die im Folgenden beschriebenen Funktionen stehen erst ab Firmware-Version 0.9.0 zur Verfügung.

Der LUCON® 4C-20A-V Controller kann das für die angeschlossene LED-Beleuchtung erforderliche Spannungslimit automatisch ermitteln und einstellen. Dadurch wird nur die tatsächlich benötigte Spannung bereitgestellt. Dies reduziert die thermische Belastung des Controllers und ermöglicht einen effizienten Betrieb. Die automatische Ermittlung vereinfacht zudem die Inbetriebnahme und reduziert das Risiko fehlerhafter Einstellungen.

Bei der Erstinbetriebnahme oder nach einem Wechsel der angeschlossenen Beleuchtung muss das erforderliche Spannungslimit erneut bestimmt werden. Die automatische Ermittlung wird nicht selbstständig gestartet und muss vom Anwender gezielt ausgeführt werden. Dies kann entweder über ein entsprechendes Kommando oder - ab Version 1.2 - über das Webinterface erfolgen.

Häufig auftretende Frage zum automatischen Bestimmen des Spannungslimits werden in Kapitel 8.2 behandelt.

Funktionsweise der automatischen Ermittlung



Während der Ermittlung wird die Beleuchtung für jeweils 50 μ s mit dem eingestellten Strom angesteuert. Die Beleuchtung muss für diesen Strom geeignet sein.



Ermittelt die Routine ein Spannungslimit von weniger als 5 V, wird automatisch ein Mindestwert von 5 V verwendet. Bei sehr kleinen Strömen unter 50 mA kann die automatische Bestimmung unter Umständen nicht zuverlässig durchgeführt werden.

Zur Bestimmung des geeigneten Spannungslimits gibt der Anwender zunächst den gewünschten Arbeitspunkt der Beleuchtung in Form des Stroms in mA vor.

Die Routine startet mit der aktuell anliegenden Ausgangsspannung. Anschließend wird die Beleuchtung wiederholt mit 50 μ s langen Pulsen und dem eingestellten Strom angesteuert (siehe Abbildung 19. Nach jedem Puls folgt eine Pause von mindestens 5 ms, wodurch der Duty Cycle während des Vorgangs unter 1 % liegt.

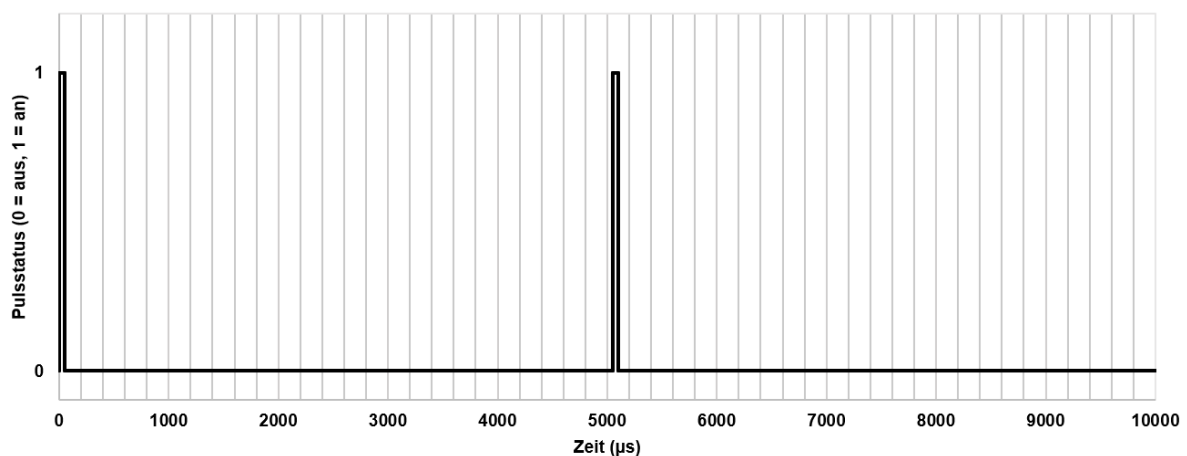


Abbildung 19: Verhältnis zwischen Puls an und aus



Während der Pulse werden sowohl Strom als auch Spannung der Beleuchtung gemessen. Auf Basis dieser Messwerte wird das Spannungslimit schrittweise angepasst, bis die für den vorgegebenen Arbeitspunkt erforderliche Spannung bestimmt wurde.

Anschließend wird ein kleiner Sicherheitsaufschlag auf den ermittelten Wert addiert. Das daraus resultierende Spannungslimit wird dem Anwender angezeigt und erst nach dessen Bestätigung übernommen.

Abhängig von der zu Beginn anliegenden Ausgangsspannung und dem eingestellten Arbeitspunkt kann der Vorgang bis zu 5 Minuten dauern.

Ermittlung des Limits mittels Kommandos

Zum Starten der Routine wird das Kommando *SxxMAV|yyy* verwendet (eine Übersicht der Kommandos findet sich in Kapitel 7.4.2). Dabei steht xx für die Kanalnummer im Bereich von 01 bis 96 und yyy für den gewünschten Strom in mA (von 1 bis 20.000 mA).

Beispiel: *S01MAV|350* startet die automatische Spannungslimit-Bestimmung für Kanal 01 mit einem Arbeitspunkt von 350 mA.

Während die Routine läuft, kann der aktuelle Status mit *RxxAVA* abgefragt werden. Der Rückgabewert zeigt an, ob der Vorgang noch aktiv ist:

1 = Routine aktiv oder 0 = Routine beendet bzw. inaktiv.

Des Weiteren kann mittels *RxxV* das aktuell anliegende Spannungslimit abgefragt werden.

Sobald die Routine abgeschlossen ist, kann das ermittelte Spannungslimit in mV mit *RxxAVR* ausgelesen werden.

Falls kein gültiges Spannungslimit ermittelt werden kann, liefert die Abfrage *RxxAVR* den Wert 0 zurück. In diesem Fall kann mit *RxxM* die genaue Fehlerursache abgefragt werden.

Der ausgelesene Wert kann anschließend mit dem Kommando *SxxV|zzz* als neues Spannungslimit gesetzt werden. Dabei entspricht zzz dem zuvor mit *RxxAVR* ermittelten Wert. Wird *SxxV* nicht durchgeführt, wird auch kein Limit übernommen.

Beispielhafter Ablauf:

<i>S01MAV 350</i>	Routine für Kanal 01 mit 350 mA starten
<i>R01AVA</i>	Status der Routine prüfen (zyklisch Abfragen bis Antwort = 0)
<i>R01V</i>	(Optional) Spannungslimit während der Routine abfragen
<i>R01AVR</i>	Ermitteltes Spannungslimit in mV auslesen (z.B. 12500 mV)
<i>R01M</i>	(Optional) Fehlerursache abfragen
<i>S01V 12500</i>	Ermittelten Wert als Spannungslimit übernehmen

Die Routine kann jederzeit mit *SxxAVS* abgebrochen werden.



Ermittlung des Limits über die integrierte Konfigurationswebseite

Neben der Steuerung über Kommandos kann die automatische Bestimmung des Spannungslimits auch über die grafische Benutzeroberfläche der integrierten Konfigurationswebseite (siehe auch Kapitel 7.4.3) gestartet und bedient werden. Diese Funktion steht ab Website Version 1.2 zur Verfügung.

Um die Routine zu starten, wählen Sie im Menü zunächst „Channels“ und anschließend den gewünschten Kanal „Channel xx“ aus. Öffnen Sie danach den Bereich „Configuration“. Im Abschnitt „Voltage Limit“ befindet sich die Schaltfläche „Run Auto Detection“:

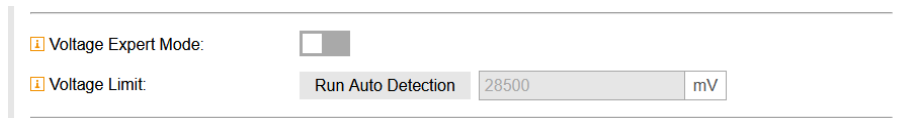


Abbildung 20: Schaltfläche zum Starten der automatischen Spannungs-Bestimmung

Durch Anklicken öffnet sich ein separates Fenster, über das die automatische Bestimmung des Spannungslimits gestartet werden kann:

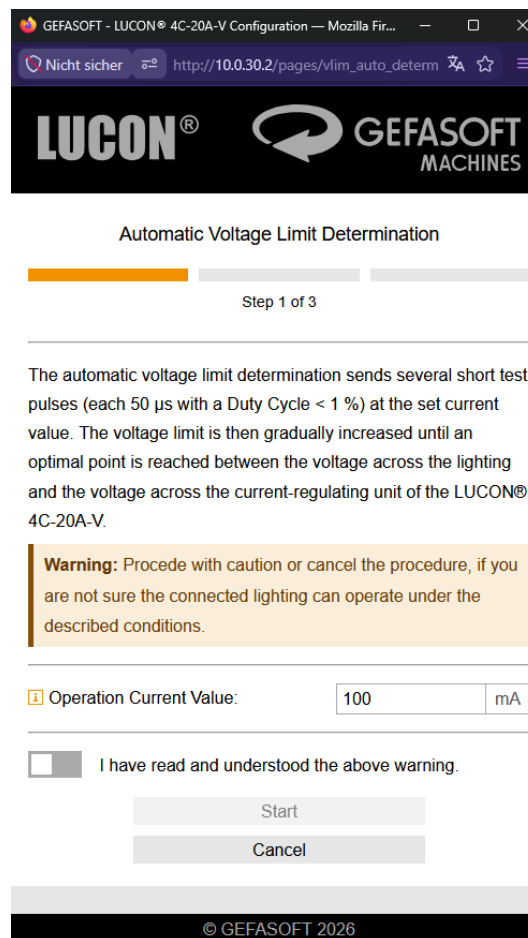


Abbildung 21: Schritt 1 des Assistenten zur Bestimmung des Spannungslimits

Im Feld „Operation Current Value“ wird der gewünschte Arbeitspunkt der Beleuchtung in mA eingetragen. Anschließend muss bestätigt werden, dass der angezeigte Warnhinweis gelesen und verstanden wurde. Mit einem Klick auf „Start“ wird die automatische Bestimmung des Spannungslimits gestartet.



Anschließend wird automatisch mit Schritt 2 fortgefahren. Dabei wird das aktuell ermittelte Spannungslimit fortlaufend angezeigt. Dieser Vorgang kann je nach Ausgangssituation mehrere Minuten dauern. Schritt ist in Abbildung 22 dargestellt.

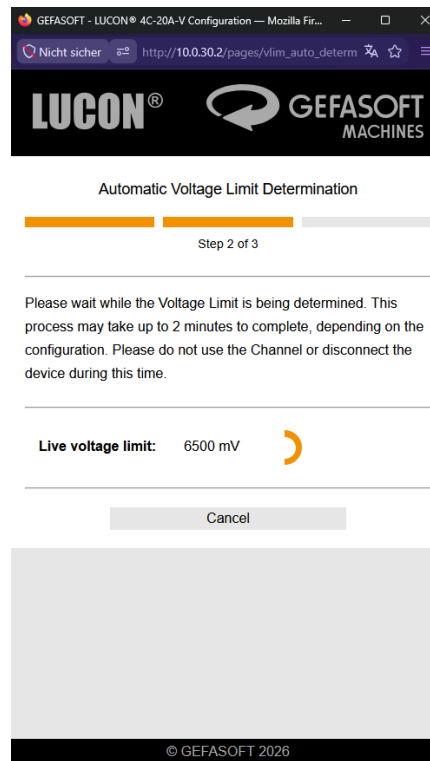


Abbildung 22: Schritt 2 des Assistenten zur Bestimmung des Spannungslimits

Sobald die Bestimmung abgeschlossen ist, erfolgt automatisch die Weiterleitung zu Schritt 3 (dargestellt in Abbildung 23). War die Routine erfolgreich, kann der ermittelte Wert mit „Apply“ übernommen werden. Konnte kein gültiges Spannungslimit bestimmt werden, wird stattdessen die entsprechende Fehlerursache angezeigt. In beiden Fällen kann der Vorgang mit „Cancel“ beendet werden.

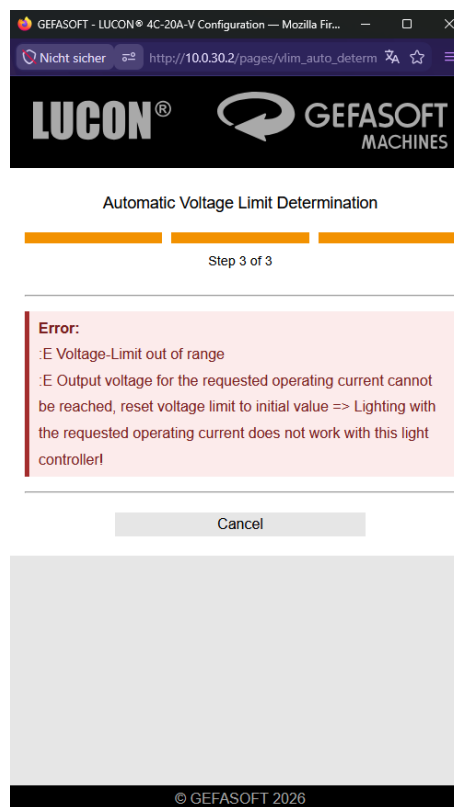
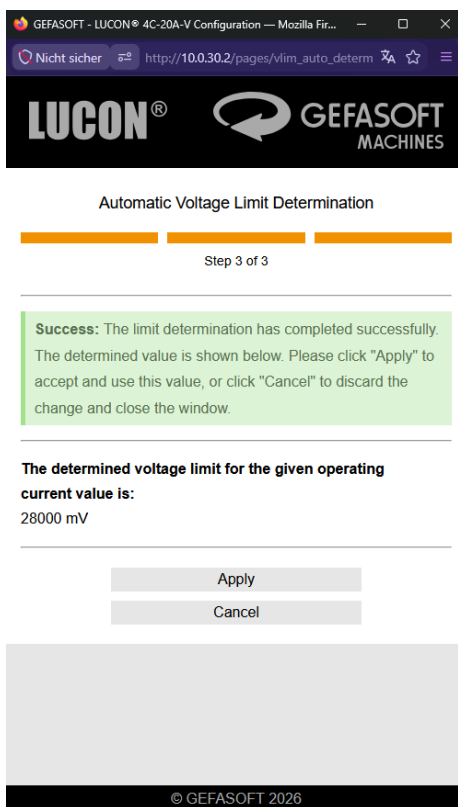


Abbildung 23: Schritt 3 des Assistenten zur Bestimmung des Spannungslimits (links erfolgreich)



7.4.2 Parametrierung mittels Kommandos



Grundsätzlich werden alle Einstellungen und Parameter zunächst nur im temporären Speicher abgelegt. Dies bedeutet, dass diese nach einem Neustart (Spannungsausfall oder Softwareneustart) verloren sind. Die Konfiguration muss zusätzlich im permanenten Speicher abgelegt werden (Kommandos: S00S, S01S, ...)

Bei der Kanalnummer muss zwischen generellen Kommandos (00) und Kanalspezifischen Kommandos (01-99) unterschieden werden. Sowohl die generellen als auch die kanalspezifischen Parameter werden in separate permanente Speicher gesichert.

Zu den generellen Parametern zählen beispielsweise die Seriennummer, die IP-Adresse oder die Firmware-Version des Controllers. Kanalspezifische Parameter sind dagegen Dinge wie Modus, Spannungslimit oder Ausgangs-Trigger-Konfiguration.



7.4.2.1 Kommandoaufbau

Jedes Kommando besteht aus dem folgenden Aufbau:

'S' oder 'R' + Kanalnummer + Befehl + (+ Werte +) Delimiter

z.B.: R00F\r\n, R01T\r\n, S00BS|57600\r\n, S01MC|100\r\n

'S' oder 'R'	'S' beschreibt ein SET-Kommando, 'R' beschreibt ein READ- Kommando
Kanalnummer	Kanalnummer des Moduls von 00 bis 99; 00 adressiert generelle Parameter 01 bis 99 adressiert kanalspezifische Parameter
Befehl	Kommando aus ein bis drei Zeichen, die den Befehl beschreiben
Werte	Abhängig vom Befehl: READ-Befehle benötigen keinen Wert; SET-Befehle können ein bis sechzehn Werte mitgegeben werden. Jeder Wert wird mit eine Pipe-Zeichen „ “ eingeleitet
Delimiter	Der Delimiter schließt das Telegramm ab. Für erhöhte Kompatibilität der Kommunikation werden verschiedene Delimiter-Konfigurationen akzeptiert: \r\n (Carriage Return: 0x0D, Line Feed: 0x0A) \r (Carriage Return: 0x0D) \n (Line Feed: 0x0A)

Bei einem erfolgreichen SET-Kommando wird als Antwort das gesendete Kommando zurückgeschickt und ein > angehängt. Kam es zu einem Fehler, wird eine Fehlermeldung ausgegeben. Wird bspw. das Kommando S01MC|100\r\n gesendet, sieht die Antwort wie folgt aus:

S01MC|100\r\n>

Bei einem READ-Kommando wird als Antwort das gesendet Kommando zurückgeschickt und anschließend der angefragte Wert mit Delimiter und >. Bspw. kann die Antwort auf R01T\r\n wie folgt aussehen:

R01T\r\n

31\r\n>



7.4.2.2 Kommandoübersicht generelle Parameter (Adresse: 00)

SET-Kommando		
Kommando	Beschreibung	Beispiel
S	Alle generellen Parameter im permanenten Speicher sichern	S00S
IP	IP-Adresse setzen (wird erst nach einem Neustart übernommen)	S00IP 10.0.30.2
SM	Subnetzmaske setzen (wird erst nach einem Neustart übernommen)	S00SM 255.255.255.0
FR	Werkseinstellungen wiederherstellen 0 = Nur die generellen Parameter von diesem LUCON® 4C-20A-V werden zurückgesetzt; 1 = Die generellen und kanalspezifischen Parameter von diesem LUCON® 4C-20A-V werden zurückgesetzt; 2 = Die kanalspezifischen Parameter von diesem und allen verbundenen LUCON® 4C-20A-V (Master/Slave) werden zurückgesetzt;	S00FR 0 S00FR 1 S00FR 2
R	LUCON® 4C-20A-V Modul neustarten Alle verbundenen Slaves werden ebenfalls neugestartet	S00R
S	Alle Parameter im permanenten Speicher sichern 0 = Nur die generellen Parameter von diesem LUCON® 4C-20A-V werden in den permanenten Speicher gesichert; 1 = Die generellen und kanalspezifischen Parameter von diesem LUCON® 4C-20A-V werden in den permanenten Speicher gesichert; 2 = Die kanalspezifischen Parameter von diesem und allen verbundenen LUCON® 4C-20A-V (Master/Slave) werden in den permanenten Speicher gesichert;	S00S 0 S00S 1 S00S 2



SR	Alle Parameter im permanenten Speicher sichern und Modul neustarten 0 = Nur die generellen Parameter von diesem LUCON® 4C-20A-V werden in den permanenten Speicher gesichert und nur dieses LUCON wird neugestartet; 1 = Die generellen und kanalspezifischen Parameter von diesem LUCON® 4C-20A-V werden in den permanenten Speicher gesichert und dieses LUCON wird neugestartet; 2 = Die kanalspezifischen Parameter von diesem und allen verbundenen LUCON® 4C-20A-V (Master/Slave) werden in den permanenten Speicher gesichert und alle LUCONs werden neugestartet;	S00SR 0 S00SR 1 S00SR 2
SIP	IP-Adresse setzen mit Seriennummern Überprüfung; Syntax: "Seriennummer", "IP-Adresse" (wird erst nach einem Neustart übernommen)	S00SIP 123456789,10.0.30.2
CO	Controller-Offset setzen Das erste LUCON® 4C-20A-V (=Master-Modul) hat immer einen Offset von 0. Das nächste LUCON, welches verbunden wird (= 1. Slave) hat einen Offset von 1).	S00CO 0 S00CO 1
MCM	Kontinuierlich Modus Multi (Software-Modus) Mehrere Kanäle mit einem Kommando in den kontinuierlichen Modus mit einem bestimmten Stromwert (mA) setzen. Bei Stromwerten <= 45 mA ist die Eingabe auf 1/10 mA möglich (z.B. 35.4 mA) Syntax der Werte ist: "Kanal", "Stromwert" "Kanal", "Stromwert"... Min.: 1 mA Max.: 3.000 mA	S00MCM 01,60 04,120 (Kanal 01 auf 60 mA und Kanal 04 auf 120 mA setzen)



READ-Kommando		
Kommando	Beschreibung	Beispiel / Antwort (ohne Delimiter)
F	Firmware Version	R00F Antwort z.B.: '1.0.2'
IP	IP-Adresse	R00IP Antwort z.B.: '192.168.123.10'
SM	Subnetzmaske	R00SM Antwort z.B.: '255.255.255.0'
UDP	UDP-Port	R00UDP Antwort: '50000'
MAC	MAC-Adresse	R00MAC Antwort z.B.: '54:10:EC:9A:A7:11'
SN	Seriennummer	R00SN Antwort z.B.: '200320001'
SIP	Seriennummer und IP-Adresse	R00SIP Antwort z.B.: '200320001,10.0.30.2'
BLV	Bootloader Version	R00BLV Antwort z.B.: '1.0'
EQ	Sind die generellen Parameter im permanenten Speicher identisch zu denen im nicht permanenten Speicher?	R00EQ Antwort: '0' (nicht identisch) oder '1' (identisch)
RT	Abfragen, welche Kanäle angeschlossen sind	R00RT Antwort z.B.: 'Online: 01, 02, 14'
M	Error-Message Buffer	R00M Antwort z.B.: 'Currently no error message, everything is OK'
RCP	Revision Control-PCB	R00RCP Antwort z.B.: '1.4'
RPP	Revision Power-PCB	R00RPP Antwort z.B.: '1.4'
USU	Versorgungsspannung in mV	R00USU Antwort z.B.: '36000'
CO	Controller Offset	R00CO Antwort z.B.: '1'



7.4.2.3 Kommandoübersicht kanalspezifische Parameter (Adresse: 01 bis 99)

SET-Kommando		
Kommando	Beschreibung	Beispiel
MC	Kontinuierlich Modus (Software-Modus) Stromwert (mA) im kontinuierlichen Modus setzen. Bei Stromwerten ≤ 45 mA ist die Eingabe auf 1/10 mA möglich (z.B. 35.4 mA) Min.: 1 mA Max.: 3.000 mA	S01MC 10.9 S01MC 1230
MT	Switch Modus Stromwert (mA) im Switch-Modus setzen (Strom wird ausgegeben während Trigger aktiv/inaktiv ist). Bei Stromwerten ≤ 45 mA ist die Eingabe auf 1/10 mA möglich (z.B. 35.4 mA) Min.: 1 mA Max.: 20.000 mA (mit aut. Abschaltung ab 3.000 mA)	S01MT 4500 S01MT 5.9
MD	Puls Modus (Verzögerung in ms) Stromwert (mA) im Puls-Modus setzen (Trigger steigt/fällt, die Verzögerung wird gestartet und nach Ablauf wird der Strom gesetzt). Syntax: "Strom (mA)" "Verzögerung (ms)" "Dauer (μ s)" Bei Stromwerten ≤ 45 mA ist die Eingabe auf 1/10 mA möglich (z.B. 35.4 mA) Min.: 1 mA 1 ms 3 μ s (siehe Kapitel 7.2.3 und 7.2.4) Max.: 20 000 mA (mit aut. Abschaltung) 59.000 ms 59.000.000 μ s	S01MD 10 0 100000 (Strom: 10 mA, Verzögerung: 0 ms, Dauer: 100.000 μ s)
MDU	Puls Modus (Verzögerung in μs) Stromwert (mA) im Puls-Modus setzen (Trigger steigt/fällt, die Verzögerung wird gestartet und nach Ablauf wird der Strom gesetzt). Syntax: "Strom (mA)" "Verzögerung (μs)" "Dauer (μ s)" Bei Stromwerten ≤ 45 mA ist die Eingabe auf 1/10 mA möglich (z.B. 35.4 mA) Min.: 1 mA 5 μs 3 μ s (siehe Kapitel 7.2.3 und 7.2.4) Max.: 20 000 mA (mit aut. Abschaltung) 59.000.000 μ s 59.000.000 μ s	S01MDU 10 100 100 (Strom: 10 mA, Verzögerung: 100 μ s, Dauer: 100 μ s)
MN	None Modus Der Ausgang und die Trigger-Schnittstelle werden deaktiviert.	S01MN



MAV	Automatische Spannungslimit-Bestimmung Die automatische Spannungslimit-Bestimmung wird gestartet (siehe Kapitel 7.4.1.3). Syntax: Strom-Arbeitspunkt (mA) Abbruch mit Kommando AVS Status-Abfragen mit Kommando AVA Ergebnis-Abfrage mit Kommando AVR Bei Stromwerten ≤ 45 mA ist die Eingabe auf 1/10 mA möglich (z.B. 35.4 mA) Min.: 1 mA Max.: 20.000 mA	S01MAV 500 (Strom: 500 mA)
AVS	Automatische Spannungslimit-Bestimmung abbrechen	S01AVS
L	Stromlimit für Continuous Modus festlegen (mA) Zum Schutz der Beleuchtung vor Fehleingaben	S01L 3000
LP	Stromlimit für Pulse/Switch Modus festlegen (mA) Zum Schutz der Beleuchtung vor Fehleingaben	S01LP 12400
V	Spannungslimit festlegen (mV) Zum Schutz des Controllers vor Überhitzung	S01V 30000
ST	Eingangs-Trigger Polarität im Switch Modus festlegen 0 = Ausgang aktiv, wenn Trigger low 1 = Ausgang aktiv, wenn Trigger high	S01ST 0 S01ST 1
SC	Stromwert für den Switch-Modus in mA festlegen Bei Stromwerten ≤ 45 mA ist die Eingabe auf 1/10 mA möglich (z.B. 35.4 mA) Min.: 1 mA Max.: 20.000 mA (mit aut. Abschaltung)	S01SC 100 S01SC 23.5
PC	Stromwert für den Pulse-Modus in mA festlegen Bei Stromwerten ≤ 45 mA ist die Eingabe auf 1/10 mA möglich (z.B. 35.4 mA) Min.: 1 mA Max.: 20.000 mA (mit aut. Abschaltung)	S01PC 100 S01PC 23.5
D	Pulslänge für den Pulse-Modus in μ s festlegen Min.: 5 μ s Max.: 59.000.000 μ s (Stromabhängig, siehe Kapitel 7.2.3)	S01D 100 S01D 5000



Y	Pulsverzögerung (Zeit zwischen Auftreten des Trigger-Signals und dem Aktivieren des Pulses) für den Pulse-Modus in ms festlegen Min.: 1 ms Max.: 59.000 ms	S01Y 1 S01Y 500
PDU	Pulsverzögerung (Zeit zwischen Auftreten des Trigger-Signals und dem Aktivieren des Pulses) für den Pulse-Modus in µs festlegen (Analog zu Kommando Y) Min.: 3 µs (Stromabhängig, siehe Kapitel 7.2.4) Max.: 59.000.000 µs	S01PDU 50 S01PDU 1234
I	Eingangs-Trigger Polarität im Puls Modus festlegen 0 oder R = Pulse aktivieren, wenn Trigger steigt 1 oder F = Pulse aktivieren, wenn Trigger fällt 2 oder B = Pulse aktivieren, wenn Trigger steigt oder fällt	S01I R S01I 1 S01I 2
O	Ausgangs-Trigger aktivieren/deaktivieren 0 = Ausgangs-Trigger deaktiviert 1 = Ausgangs-Trigger aktiviert	S01O 0 S01O 1
OTE	Ausgangs-Trigger Polarität festlegen 0 oder R = Ausgangs-Trigger soll steigen 1 oder F = Ausgangs-Trigger soll fallen	S01OTE R S01OTE 0 S01OTE F
OTS	Ausgangs-Trigger Quelle festlegen 0 = Eingangs-Trigger (Ausgangs-Trigger wird ausgelöst, sobald ein Eingangs-Trigger anliegt) 1 = Beleuchtung aktivieren (Ausgangs-Trigger wird ausgelöst, sobald die Beleuchtung aktiviert wird)	S01OTS 0 S01OTS 1
OTT	Ausgangs-Trigger Typ festlegen 0 = Ausgangs-Trigger-Länge ist zeitlich limitiert (siehe Kommando OTL) 1 = Ausgangs-Trigger ist so lange aktiv wie die Beleuchtung aktiv ist	S01OTT 0 S01OTT 1
OTD	Ausgangs-Trigger Verzögerung festlegen in µs Min.: 1 µs Max.: 1.000.000 µs	S01OTD 500
OTL	Ausgangs-Trigger Länge festlegen in µs Min.: 25 µs Max.: 1.000.000 µs	S01OTL 5000
FR	Werkseinstellungen auf dem ausgewählten Kanal wiederherstellen	S01FR



S	Alle kanalspezifischen Parameter des ausgewählten Kanals im permanenten Speicher sichern	S01S
---	--	------



READ-Kommando		
Kommando	Beschreibung	Beispiel / Antwort (ohne Delimiter)
T	Temperatur (°C) des Kanals In Schritten von 0,125 °C	R01T Antwort z.B.: '45.125'
PC	Puls-Strom (mA) Gibt den eingestellten Wert für den Strom im Puls-Modus aus. Unterhalb von 45 mA in 1/10 Schritten.	R01PC Antwort z.B. '4500'
SC	Switch-Strom (mA) Gibt den eingestellten Wert für den Strom im Switch-Modus aus. Unterhalb von 45 mA in 1/10 Schritten.	R01SC Antwort z.B.: '5000'
CA	Aktueller Stromfluss über der Beleuchtung in mA Nur gültig im Continuous-Modus. Unterhalb von 45 mA in 1/10 Schritten.	R01CA Antwort z.B.: '2000'
DC	Gewünschter Strom über der Beleuchtung in mA (Eingabe über Kommando MC). Unterhalb von 45 mA in 1/10 Schritten.	R01DC Antwort z.B.: '40.5'
L	Stromlimit für Continuous Modus (mA) Zum Schutz der Beleuchtung vor Fehleingaben.	R01L Antwort z.B.: '2000'
LP	Stromlimit für Pulse/Switch Modus (mA) Zum Schutz der Beleuchtung vor Fehleingaben.	R01LP Antwort z.B.: '13300'
V	Spannungs-Limit (mV) Zum Schutz des Lichtcontrollers vor Überhitzung	R01V Antwort z.B.: '24000'
AVC	Strom-Arbeitspunkt für automatische Spannungslimit-Bestimmung (mA)	R01AVC Antwort z.B.: '240'
AVA	Status der automatischen Spannungslimit-Bestimmung 0 = Inaktiv 1 = Aktiv => es wird eine Spannung gesucht	R01AVA Antwort z.B.: '1'
AVR	Ergebnis der automatischen Spannungslimit-Bestimmung (Spannung in mV)	R01AVR Antwort z.B.: '24500'
D	Puls-Länge auslesen (µs) Wie lange soll der Strompuls aktiv sein?	R01D Antwort z.B.: '100'
Y	Puls-Verzögerung (ms) Wie lange soll zwischen dem Auftreten des Eingangs-Triggers und der Pulsaktivierung gewartet werden?	R01Y Antwort z.B.: '100'



PDU	Puls-Verzögerung (μs) Wie lange soll zwischen dem Auftreten des Eingangs-Triggers und der Pulsaktivierung gewartet werden?	R01PDU Antwort z.B.: '100'
PCD	Abkühlzeit nach einem Puls im Pulse-Modus Wert wird automatisch aus Puls-Strom und Puls-Länge berechnet. Während dieser Zeit sind keine weiteren Pulse möglich. Wert ist nur valide, wenn Pulse-Modus aktiv ist. Bei Antwort = 0 keine Abkühlzeit notwendig.	R01PCD Antwort z.B.: '1005'
SCD	Abkühlzeit (μs) nach einem Puls im Switch-Modus Wert wird automatisch aus Switch-Strom und maximal möglich Switch-Länge berechnet. Während dieser Zeit sind keine weiteren Pulse möglich. Wert ist nur valide, wenn Switch-Modus aktiv ist. Bei Antwort = 0 keine Abkühlzeit notwendig. Abkühlzeit startet, sobald der Ausgang deaktiviert wird	R01SCD Antwort z.B.: '1005'
SLL	Maximal mögliche Pulslänge (μs) im Switch-Modus Wert wird automatisch aus Switch-Strom berechnet. Wert ist nur valide, wenn Switch-Modus aktiv ist. Bei Antwort = 0 keine Längenlimitierung. Ausgang wird im Switch-Modus automatisch nach dieser Zeit deaktiviert (siehe auch Kapitel 7.2.3)	R01SLL Antwort z.B.: '150'
U	Div. Spannungen (mv) Spannung Anode Beleuchtung Spannung Kathode Beleuchtung 0 Spannung Messwiderstand	R01U Antwort z.B.: '12000 400 0 1200'
UL	Spannung über der Beleuchtung (mV)	R01UL Antwort z.B.: '24000'
USU	Versorgungsspannung (mV)	R01USU Antwort z.B.: '36000'
ULI	Spannung an der Kathode der Beleuchtung (mV)	R01ULI Antwort z.B.: '2000'
ULO	Spannung an der Anode der Beleuchtung (mV)	R01ULO Antwort z.B.: '36000'
LPV	Spannung über der Beleuchtung während des letzten Pulses (mV)	R01LPV Antwort z.B.: '16500'
LPC	Strom über der Beleuchtung während des letzten Pulses (mA). Unterhalb von 45 mA in 1/10 Schritten.	R01LPC Antwort z.B.: '515'



I	Eingangs-Trigger Polarität (für Puls-Modus) 0 = Pulse, wenn Trigger steigt 1 = Pulse, wenn Trigger fällt 2 = Pulse, wenn Trigger steigt oder fällt	R01I Antwort z.B.: '0'
ST	Eingangs-Trigger Polarität (für Switch Modus) 0 = Ausgang aktiv, wenn Trigger low 1 = Ausgang aktiv, wenn Trigger high	R01ST Antwort z.B.: '0'
O	Ausgangs-Trigger Status 0 = Ausgangs-Trigger deaktiviert 1 = Ausgangs-Trigger aktiviert	R01O Antwort z.B.: '0'
OTE	Ausgangs-Trigger Polarität 0 = Steigende Flanke 1 = Fallende Flanke	R01OTE Antwort z.B.: '0'
OTS	Ausgangs-Trigger Quelle 0 = Eingangs-Trigger 1 = Beleuchtungsausgang aktivieren	R01OTS Antwort z.B.: '0'
OTT	Ausgangs-Trigger Typ 0 = Ausgangs-Trigger-Länge ist zeitlich limitiert (siehe Kommando OTL) 1 = Ausgangs-Trigger ist so lange aktiv wie die Beleuchtung aktiv ist	R01OTT Antwort z.B.: '0'
OTD	Ausgangs-Trigger Verzögerung (μ s)	R01OTD Antwort z.B.: '500'
OTL	Ausgangs-Trigger-Länge (μ s)	R01OTL Antwort z.B.: '50'
EQ	Sind die Parameter im permanenten Speicher identisch zu denen im nicht permanenten Speicher?	R01EQ Antwort: '0' (nicht identisch) oder '1' (identisch)
CM	Aktueller Modus 0 = Mode Idle 2 = Mode Continuous 3 = Mode Switch 4 = Mode Pulse 7 = Mode Error 11 = Automatische Spannungslimit-Bestimmung	R01CM Antwort z.B.: '0'



P	Liste mit vordefinierten Parametern auslesen Modus, Gewünschter Strom für Continuous Modus in mA, Stromlimit im Continuous Modus in mA, Stromlimit für Pulse-Modus in mA, Spannungslimit in mV, Pulsverzögerung in ms, Pulslänge in μ s	R01P Antwort z.B.: 'M=4\r\nC=0\r\nL=100\r\nLP=10000\r\nV=28500\r\nY=5\r\nD=150\r\n'
---	--	---

7.4.3 Parametrierung mittels Konfigurationswebseite

Neben der Konfiguration mittels Kommandos bietet der LUCON® 4C-20A-V Lichtcontroller die Möglichkeit, über eine Weboberfläche konfiguriert zu werden. Hierfür muss die Ethernet-Schnittstelle verwendet werden (siehe Kapitel 7.3.1).

Um zur Weboberfläche zu gelangen, muss in einem Browser als Zieladresse die IP-Adresse des LUCON® 4C-20A-V eingegeben werden (Default: 10.0.30.2, siehe Kapitel 7.4.2.2, Kommando: R00IP). Nach erfolgreicher Eingabe sollte die Weboberfläche wie in Abbildung 24 dargestellt erscheinen.

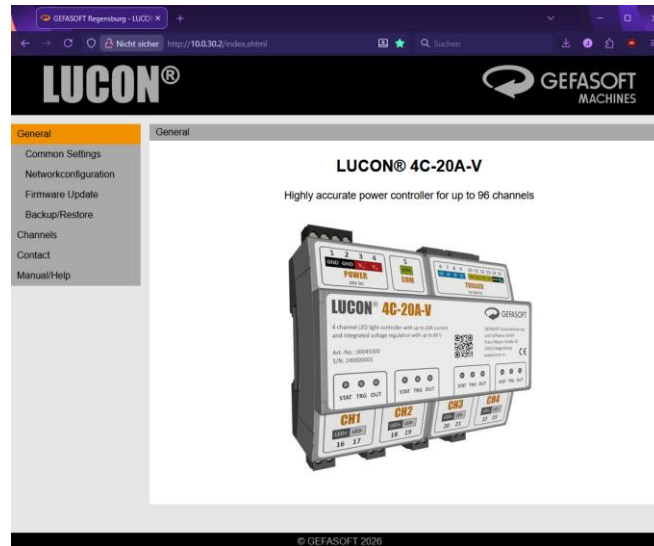


Abbildung 24: Startseite der Konfigurationswebseite

Im Menü auf der linken Seite finden sich diverse Unterpunkte, wie bspw. die Netzwerkkonfiguration, die Möglichkeit für ein Firmwareupdate sowie die Konfiguration der einzelnen Kanäle.



7.4.3.1 Netzwerkkonfiguration



Die Netzwerkeinstellungen werden erst nach einem Neustart des LUCON® 4C-20A-V übernommen. Allerdings werden nach einem Neustart die temporären Parameter („Save temporary“) wieder gelöscht.

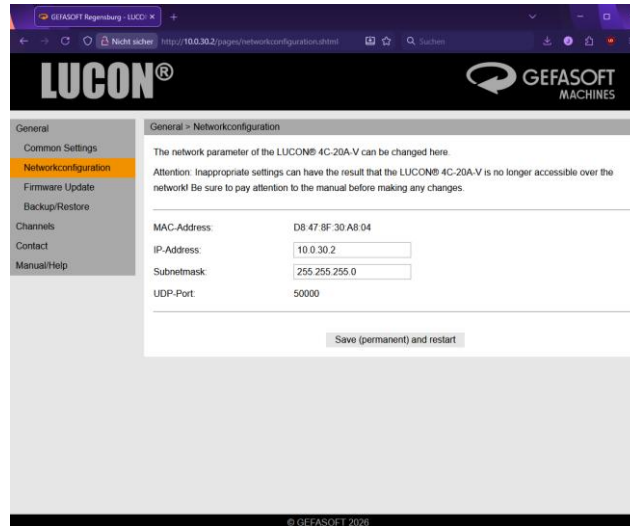


Abbildung 25: LUCON® 4C-20A-V Netzwerkkonfiguration (1)

Im Menüpunkt „Backup/Restore“ ist es möglich, die Netzwerkkonfiguration in eine Datei zu sichern („Backup“) sowie aus einer Datei wiederherzustellen („Restore“). Außerdem lässt sich unter dem Punkt „Restart“ der Lichtcontroller neustarten und unter „Factory Settings“ können die Werkseinstellungen für die Netzwerkkonfiguration wiederhergestellt werden.

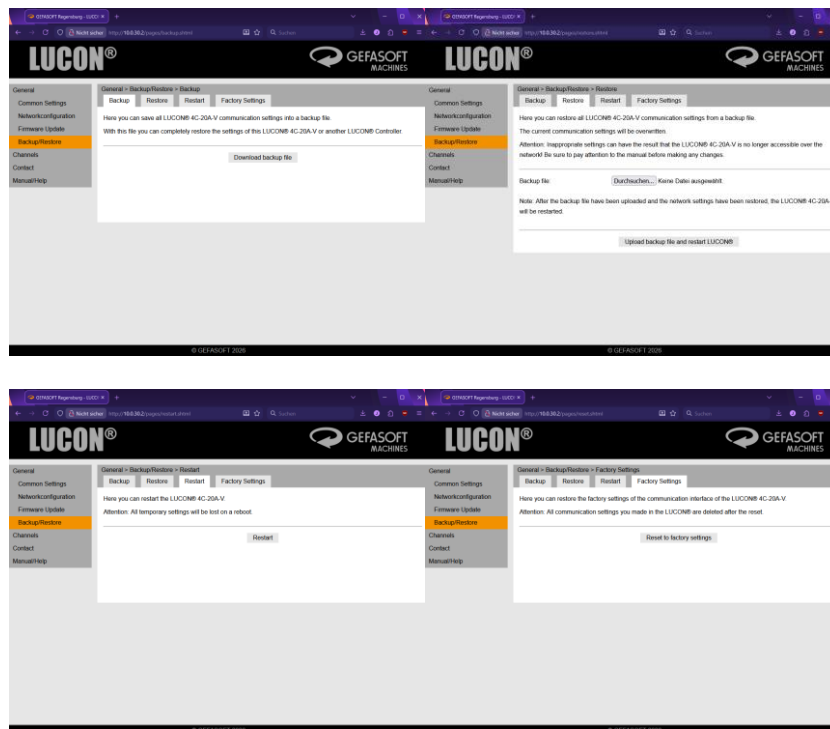


Abbildung 26: LUCON® 4C-20A-V Netzwerkkonfiguration (2)



7.4.3.2 Firmware- und Webseite-Update



Ein Firmwareupdate ist immer mit einem Risiko verbunden. So kann ein Stromausfall während des Vorgangs dazu führen, dass das Gerät nicht mehr verwendet werden kann und getauscht werden muss.

Über die Menüpunkte „Firmware Update“ wird die Unterseite zum Aktualisieren der Firmware erreicht. Diese unterscheidet zwischen „Firmware Update“ und „Website Update“. Letzteres bezieht sich auf die Konfigurationswebsite.

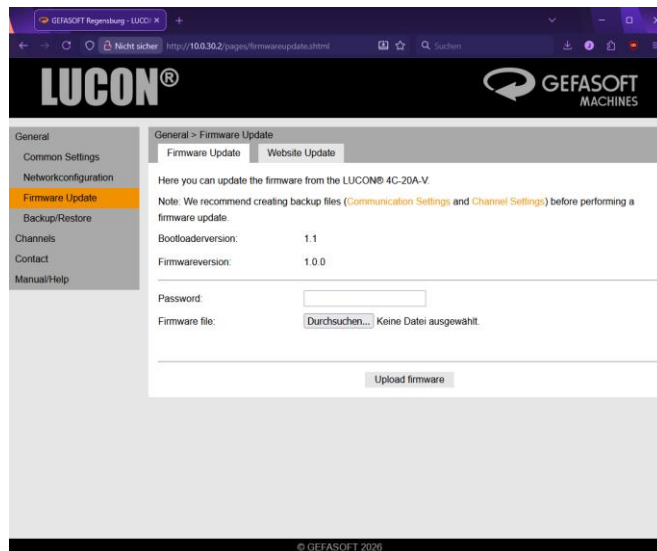


Abbildung 27: Firmwareupdate



7.4.3.3 Kanalkonfiguration

Im Hauptmenü auf der linken Seite lassen sich unter dem Punkt „Channels“ die Kanäle konfigurieren. Zunächst erscheint die Hauptseite der Kanäle mit Schiebereglern für die Stromausgänge (siehe Abbildung 28, zur Benutzung müssen die jeweiligen Kanäle konfiguriert sein). Außerdem lassen sich hier Konfigurationsdateien für alle Kanäle erstellen und wiederherstellen.

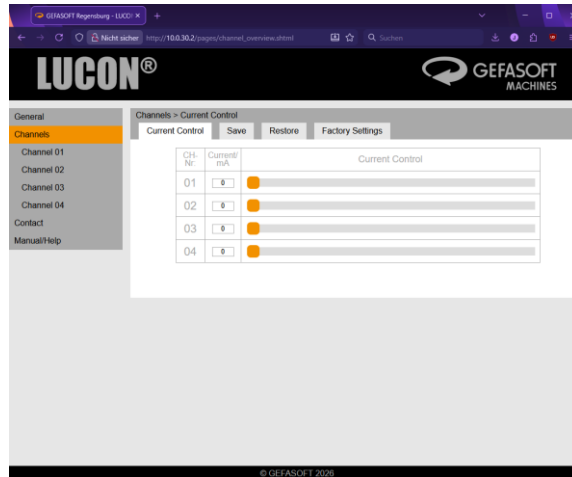


Abbildung 28: LUCON® 4C-20A-VKanalübersicht

Im Menü „Channels“ werden als Unterpunkte alle angeschlossenen und verfügbaren Kanäle angezeigt. In der Seite „Status“ finden sich einige generelle Informationen zum ausgewählten Kanal (siehe Abbildung 29).

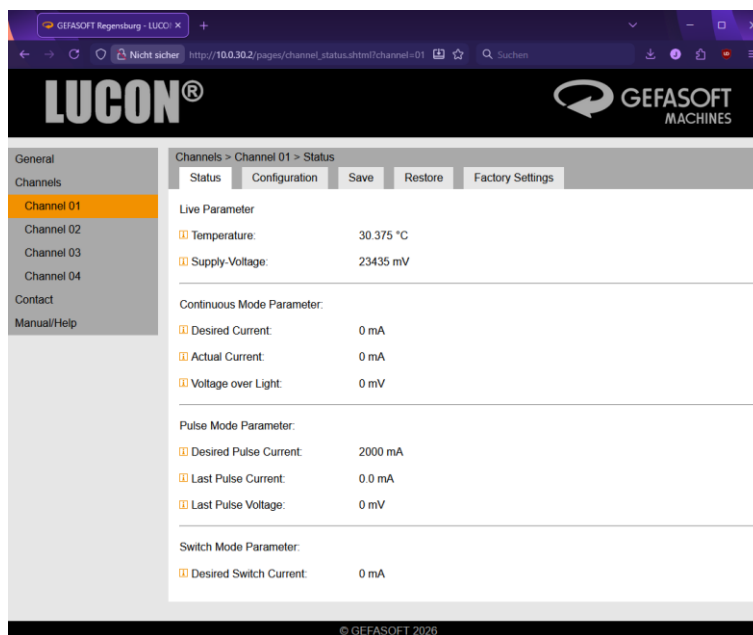


Abbildung 29: Statusseite eines Kanals



Die Hauptkonfiguration des Kanals erfolgt unter dem Reiter „Configuration“ (siehe Abbildung 30).

Channels > Channel 01 > Configuration

Status Configuration Save Restore Factory Settings

The parameter of the Channel 01 can be changed here.

Attention: Incorrectly set parameters can cause irreparable damage. Be sure to pay attention to the manual before making any changes.

☐ Continuous Current Limit: 1 mA

☐ Pulse Current Limit: 1 mA

☐ Voltage Limit: 12000 mV

☐ Mode: Pulse

☐ Pulse Current: 1.0 mA

☐ Pulse Delay: 5000 µs

☐ Pulse Length: 100 µs

☐ Pulse Cooldown Time: 0 µs

☐ Input Trigger Edge: Rising Edge

☒ Output Trigger:

☐ Output Trigger Edge: Falling Edge

☐ Output Trigger Source: Lighting output enable

☐ Output Trigger Type: Timer dependent

☐ Output Trigger Delay: 50 µs

☐ Output Trigger Length: 50 µs

Save (temporary) Save (permanent)

© GEFASOFT 2020

Abbildung 30: Kanalkonfiguration

Des Weiteren finden sich die Reiter „Save“, „Restore“ und „Factory Settings“. Hier lassen sich für jeden Kanal individuell Konfigurationsdateien erstellen und wiederherstellen, die Kanäle neustarten sowie die Werkseinstellungen wiederherstellen.



7.5 Fehlerbehandlung

Der LUCON® 4C-20A-V Lichtcontroller verfügt über eine integrierte Fehlerbehandlung. Tritt ein Fehler auf, sendet der Lichtcontroller eine Meldung an den angeschlossenen Kommunikationspartner (z.B. einen Computer).

Die Fehlermeldung wird dabei immer mit :E gekennzeichnet und ist wie folgt dargestellt aufgebaut:

```
:E [Fehlermeldung]\r\n>
```

Zu unterscheiden gilt zwischen zwei Arten von Fehlern:

- Fehler durch Falscheingaben:

Jeder Parameter, der an das LUCON® 4C-20A-V gesendet wird, wird vom Gerät auf Plausibilität geprüft. Ist der Parameter oder der Wert ungültig, wird eine Fehlermeldung als Antwort zurückgesendet. Der Wert wird dabei nicht im Controller gespeichert. Bei einem Kommando mit mehreren Parametern, wird keiner der Parameter gespeichert, wenn mindestens ein Wert ungültig ist.

Beispiel für eine Fehlermeldung (Eingegebener Strom für den Software-Modus überschreitet das eingestellte Stromlimit):

```
:E Value is bigger then the current-limit! Max: 1000 mAr\n>
```

- Fehler im laufenden Betrieb:

Im LUCON® 4C-20A-V Lichtcontroller findet eine permanente Überwachung der wichtigsten Systemparameter statt. Dazu gehört beispielsweise die Temperatur. Zum Schutz des Gerätes wird bei Überschreitung der Grenztemperatur der Stromfluss zur Beleuchtung (= Wärmequelle) unterbrochen. Der entsprechende Kanal schaltet anschließend in einen Fehler-Modus (LEDs an der Gehäusefront blinken rot, „großer“ Fehler, siehe Kapitel 5.2) und sendet eine Fehlermeldung aus. Im Fehler-Modus können keine Parameter konfiguriert werden. Ist der Kanal ausreichend abgekühlt, ist eine erneute Parametrierung möglich (LEDs an der Gehäusefront blinken nicht mehr rot).

Die Fehlermeldung bei einer Überschreitung des Temperatur-Limits kann wie folgt aussehen:

```
:E Overtemperature on Channel 01r\n>
```

Da bei diesem Fehlertyp keine direkte Eingabe erfolgte, wird der Fehler an die Schnittstelle gesendet, die zuletzt für eine erfolgreiche Kommunikation verwendet wurde.



Weitere Fehlerquellen im laufenden Betrieb können sein:

- Eine Controller-Offset kommt mehr als einmal vor (Beim Einschalten der Controller werden die eingestellten Offsets überprüft. Ein korrekter Betrieb ist nur möglich, wenn jeder Controller-Offset eindeutig ist. Kommt ein Offset mehrfach vor, wird eine Fehlermeldung ausgegeben und die betroffenen Geräte blinken rot. Die Geräte müssen dann von der Versorgungsspannung getrennt werden und die Nummern korrekt eingestellt werden).
- Das eingestellte Spannungslimit für die Beleuchtung ist zu niedrig (Der Stromfluss sowie die Spannungen werden vom Lichtcontroller überwacht. Je nach Konfiguration kann der gewünschte Stromfluss nicht erreicht werden, da bspw. das Spannungslimit zu niedrig eingestellt ist, siehe auch Kapitel 7.4.1).



8 Häufig gestellte Fragen (FAQ)

8.1 Allgemeine Fragen

Was kann ich tun, wenn ich nicht mit dem LUCON® 4C-20A-V Lichtcontroller kommunizieren kann?

- 1) Zunächst sollte festgestellt werden, ob die Kommunikation zwischen dem LUCON® 4C-20A-V und der Gegenstelle (Computer) funktioniert. Es bietet sich an, dies mit einem Read-Kommando zu testen (bspw. R00F, siehe Kapitel 7.4.2.2). Ist dies erfolgreich, bitte mit Punkt 3) fortfahren.
- 2) Als nächstes gilt es, die Verkabelung zu überprüfen.
 - a) Zur Überprüfung, ob die Verkabelung korrekt ist, dienen die Status-LEDs an der RJ45-Buchse am LUCON® 4C-20A-V Modul. Leuchtet eine LED und die andere blinkt, ist die Verkabelung in Ordnung. Leuchtet keine der LEDs oder blinken beide, liegt ein Problem an der Verkabelung vor.
 - b) Bei Ethernet sind korrekte IP-Adressen und passende Subnetzmasken essenziell. Sowohl die Gegenstelle als auch das LUCON® 4C-20A-V Modul müssen sich im selben Subnetz befinden, dürfen aber nicht die gleiche IP-Adresse haben (bspw. Computer-IP: 10.0.30.1, Subnetz: 255.255.255.0 und LUCON® 4C-20A-V-IP: 10.0.30.2, Subnetz: 255.255.255.0). Wichtig! Nach einem ändern der LUCON® 4C-20A-V IP-Adresse ist ein Neustart des Gerätes erforderlich.
 - c) Zum simplen Verbindungstest kann das LUCON® auch angepingt werden (ping). Ist der ping erfolgreich, eine Kommunikation aber dennoch nicht möglich, liegt ein Problem mit den Stream Pools vor (bspw. könnte der Port blockiert sein => anderen Port verwenden).
 - d) Ist weiterhin keine Kommunikation möglich, dass LUCON® 4C-20A-V Modul kurz vom Stromnetz trennen und einen Neustart durchführen.
- 3) Wird eine Fehlermeldung ausgegeben, hilft in der Regel ein Neustart aller Geräte. Hierfür alle angeschlossenen LUCON® 4C-20A-V Lichtcontroller kurzzeitig vom Stromnetz trennen. Wird nach einem Neustart weiterhin eine Fehlermeldung ausgegeben, bitte mit Punkt 5) fortfahren.
- 4) Wird hingegen keine Fehlermeldung ausgegeben, überprüfen Sie, ob die Nummerierung der Kanäle korrekt ist (jede Nummer nur einmal verwendet) und ob wirklich ein Kanal mit der gewünschten Nummer vorhanden ist (ggf. probieren, welche Kanäle verbunden sind mit R01F, R02F, R03F, ..., R16F) => Controller-Offsets korrigieren.
- 5) Sind alle Kanalnummern korrekt eingestellt und ist nach einem Neustart aller Geräte immer noch keine Kommunikation möglich, kontaktieren Sie bitte GEFASOFT Automatisierung und Software GmbH für weitere Unterstützung.

Kann ich meinen LUCON®-Controller beschädigen, wenn die Ausgangspolarität falsch ist?

Nein, der LUCON® 4C-20A-V Lichtcontroller wird nicht beschädigt, wenn die Polarität der angeschlossenen LED-Lichtquelle vertauscht ist. Es übersteht auch einen Kurzschluss an den Ausgangsanschlüssen.

Beachten Sie jedoch, dass Sie Ihre LED-Lichtquelle beschädigen können, abhängig von dem spezifischen Modell und den Leistungsgrenzen, die für das LUCON® 4C-20A-V festgelegt wurden.

Kann ich meinen LUCON®-Controller beschädigen, wenn meine Eingangsspannung falsch ist?



Nein, der LUCON® 4C-20A-V LED-Lichtcontroller verfügt über eine interne Schutzschaltung, die eine Beschädigung des Geräts verhindert, wenn die Eingangsspannungsversorgung invertiert ist. Eine zu hohe Eingangsspannung hingegen kann den LUCON® 4C-20A-V LED-Lichtcontroller dauerhaft schädigen.

Ich kenne meine genauen LED-Spezifikationen nicht - wie stelle ich die LUCON® 4C-20A-V Parameter ein?

Sie müssen die genauen Spezifikationen Ihrer Lichtquelle nicht kennen. Es reicht, für den Betriebsstrom und die Versorgungsspannung ungefähre Werte zu haben. Eine Erklärung zum Festlegen der Werte findet sich in Kapitel 7.4.1.

Kann ich ausgangsseitig mehr als 20 000 mA Strom nutzen?

Das Standard-LUCON® 4C-20A-V System ist für einen maximalen Ausgangsstrom von 20 000 mA ausgelegt.

Da das Elektronikdesign und die Systemtechnik von GEFASOFT Automatisierung und Software GmbH entwickelt und betrieben werden, können Sie sich mit unseren Experten in Verbindung setzen, um Ihre spezifischen Anforderungen zu besprechen.

Wir haben in der Vergangenheit kundenspezifische Versionen des LUCON®-Lichtreglers mit modifizierten Leistungsspezifikationen geliefert, einschließlich einer höheren Stromabgabe im Blitz-Modus.

LUCON® 4C-20A-V zeigt während des Betriebs einen Fehler an

Auch ohne Änderung der Parameter kann das LUCON® 4C-20A-V plötzlich den eingestellten Strom für die angeschlossene Lichtquelle nicht mehr treiben. Dies kann an einem zu geringen Spannungslimit liegen (die LED-Charakteristik kann sich während des Betriebs aufgrund thermischer Effekte geringfügig ändern). Stellen Sie sicher, dass das **Spannungslimit auf mindestens 500 mV höher als die Nennspannung** eingestellt ist, damit die Treiberschaltung den richtigen Ausgangsstrom einstellen kann. Siehe auch Abschnitt 7.4.1

Der LUCON® 4C-20A-V Lichtcontroller reagiert nicht mehr auf den Trigger-Eingang

Zunächst sollte überprüft werden, ob tatsächlich ein Trigger-Signal am Eingang auftritt, welchen Spannungslevel dieser aufweist und wie lange der Trigger auftritt (notwendige Trigger Spezifikationen siehe Kapitel 5.3.1.1). Anschließend ist zu überprüfen, ob die Polarität des Triggers korrekt eingestellt ist. Des Weiteren sollte überprüft werden, ob sich der Lichtcontroller im korrekten Modus befindet (siehe Kapitel 7.2.1).

Sind alle Parameter korrekt, könnte es sein, dass sich der Lichtcontroller gerade in der Abkühlzeit nach einem Puls befindet (siehe Kapitel 7.2.3). In dieser Zeit werden Trigger-Signale ignoriert, da ansonsten Beschädigungen am Lichtcontroller auftreten könnten.



8.2 Fragen zur automatischen Spannungslimit-Bestimmung

Wann sollte die automatische Bestimmung des Spannungslimits durchgeführt werden?

Die Routine sollte bei der Erstinbetriebnahme sowie nach einem Wechsel der angeschlossenen Beleuchtung ausgeführt werden. Dadurch wird sichergestellt, dass das Spannungslimit zum jeweiligen Arbeitspunkt und zur angeschlossenen Beleuchtung passt.

Welchen Stromwert muss ich als Arbeitspunkt eingeben?

Als Arbeitspunkt wird der gewünschte Betriebsstrom der Beleuchtung in mA angegeben. Während der Bestimmung wird die Beleuchtung für jeweils 50 μ s mit diesem Strom angesteuert. Die angeschlossene Beleuchtung muss diesen Strom daher sicher vertragen können.

Was passiert während der automatischen Bestimmung?

Die Beleuchtung wird wiederholt mit kurzen Pulsen von 50 μ s angesteuert. Nach jedem Puls folgt eine Pause von mindestens 5 ms. Während der Pulse werden Strom und Spannung gemessen und das Spannungslimit auf Basis der Messwerte schrittweise angepasst.

Wie lange dauert die Routine?

Abhängig von der aktuell anliegenden Ausgangsspannung und dem eingestellten Arbeitspunkt kann die Bestimmung bis zu 5 Minuten dauern.

Wird das ermittelte Spannungslimit automatisch übernommen?

Nein. Nach erfolgreichem Abschluss wird ein Sicherheitsaufschlag auf den ermittelten Wert addiert und das resultierende Spannungslimit dem Anwender angezeigt. Die Übernahme erfolgt erst nach Bestätigung durch den Anwender.

Was passiert, wenn kein gültiges Spannungslimit gefunden werden kann?

In diesem Fall wird kein neuer Wert übernommen. Bei Verwendung der Kommandos liefert *RxxAVR* den Wert 0 zurück. Die genaue Fehlerursache kann anschließend mit *RxxM* abgefragt werden. Im Webinterface wird die entsprechende Fehlerursache direkt angezeigt.

Kann die Routine abgebrochen werden?

Ja. Die Routine kann jederzeit abgebrochen werden. Bei Verwendung der Kommandos erfolgt dies mit *SxxAVS*. Im Webinterface kann der Vorgang über „Cancel“ beendet werden.



Kann die automatische Bestimmung sowohl per Kommando als auch über das Webinterface gestartet werden?

Ja. Die Routine kann entweder über die entsprechenden Kommandos oder über die grafische Benutzeroberfläche des integrierten Webinterfaces gestartet werden. Die Bedienung über das Webinterface steht ab Version 1.2 zur Verfügung.

Warum wird ein Sicherheitsaufschlag auf den ermittelten Wert addiert?

Der Sicherheitsaufschlag sorgt dafür, dass im regulären Betrieb ausreichend Spannungsreserve vorhanden ist. Dadurch kann der eingestellte Strom auch bei temperaturbedingten Änderungen der elektrischen Eigenschaften der Beleuchtung zuverlässig erreicht werden.

Gibt es Einschränkungen bei sehr kleinen Spannungen oder Strömen?

Ja. Wird ein Spannungslimit von weniger als 5 V ermittelt, setzt die Routine automatisch den Mindestwert von 5 V. Bei Strömen unter 50 mA kann die automatische Bestimmung unter Umständen nicht zuverlässig durchgeführt werden, sodass möglicherweise kein gültiges Spannungslimit gefunden wird. In diesem Fall muss das Limit manuell bestimmt werden (siehe Kapitel 7.4.1.2).

Warum kann das ermittelte Spannungslimit bei wiederholter Ausführung leicht abweichen?

Wird die Routine bei unverändertem Arbeitspunkt mehrfach ausgeführt, kann das ermittelte Spannungslimit geringfügig variieren. Ursache hierfür sind normale Messtoleranzen bei der Erfassung von Strom und Spannung. Kleine Abweichungen zwischen mehreren Durchläufen sind daher unkritisch und stellen kein Fehlverhalten dar.



9 Technische Daten

Elektrische Versorgung

Spannung (V_{IN}) 24 V_{DC} (+/- 10 %)

Stromaufnahme (Idle) 100 mA

Beleuchtungsausgänge

Anzahl Kanäle 4 (vollständig unabhängig)

Spannung (V_{OUT}) 1 V_{DC} bis 60 V_{DC}

Betriebsarten Continuous, Pulse, Switch

Ausgangsstrom

Dauerhaft bis zu 3 A

Blitzbetrieb bis zu 20 A

Genauigkeit

Schrittweite Strom
0,1 mA (1,0 mA bis 45,0 mA)
0,5 mA (45,5 mA bis 100,0 mA)
1 mA (101 mA bis 500 mA)
5 mA (505 mA bis 1500 mA)
10 mA (1510 mA bis 3000 mA)
25 mA (3025 mA bis 10000 mA)
50 mA (10050 mA bis 20000 mA)

Trigger Eingänge

High-Level: + 11 V_{DC} bis + 30 V_{DC}

Low-Level: -3 V_{DC} bis + 5 V_{DC}

min. Trigger-Länge: 1 µs

Konform EN 61131-2 Typ 1 und Typ 3

Anzahl 4

Trigger Ausgänge

min. Trigger-Länge: 1 µs

Trigger-Level: + 5 V_{DC} bis + 24 V_{DC}

Anzahl 4

Timings

Blitzdauer 5 µs bis 59.000.000 µs

Einschaltverzögerung 3 µs bis 59.000.000 µs

Trigger-Frequenz bis zu 50 kHz

Parametrierung

Kommandos UDP

GUI Integrierte Konfigurationswebseite

Schnittstellen

Ethernet RJ45

Standard-IP 10.0.30.2

Standard-Port 50 000

Erweiterung Querverbinder-Bus

Montage

Einbau 35 mm DIN-Hutschiene, EN50022; Kühlschlitze nach oben

Mechanische Daten

Dimension (B x T x H) 107,6 mm x 111,0 mm x 60,6 mm

Gewicht 304 g

Umgebungsbedingungen

Betriebstemperatur + 10 °C bis + 60 °C

Übertemperatur 80 °C

Bestellinformationen

Artikelnummer 00047900



10 Entsorgung

Eine Hausmüll-Entsorgung von Elektrogeräten dieser Bauart ist nicht zulässig!

Beachten Sie dabei die länderspezifischen Vorschriften.



Anlagen oder Anlagenteile sollen nicht bei öffentlichen Sammelstellen zur weiteren Entsorgung abgegeben werden. Bei Anlagen und Anlagenteilen, die nicht mit einer Mülltonne gekennzeichnet sind, ist entsprechend dem Gesetz der Besitzer zur fachgerechten Entsorgung verpflichtet. Aber auch dann sind wir gerne behilflich und können Ihnen Möglichkeiten nennen, wo und wie Sie diese Anlagen und Anlagenteile entsorgen können.

Auf Wunsch ist GEFASOFT Automatisierung und Software GmbH unter **+49(0)941 / 788300** behilflich.