



GEFASOFT



LUCON® 2

BEDIENUNGSANLEITUNG

(Originalbedienungsanleitung)

Ausgabedatum: 22. Dezember 2023
Revision: 1.5

Zum künftigen Nachschlagen aufbewahren!

Kurzbeschreibung

Beim LUCON® 2 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	Allgemeines.....	5
1.1	Identifikationsdaten.....	5
1.1.1	Produkt.....	5
1.1.2	Bedienungsanleitung.....	5
1.2	Kennzeichen am Lichtcontroller	6
1.2.1	Typenschild.....	6
1.2.2	Warnzeichen.....	6
1.2.3	Anmerkung.....	6
1.2.4	Informationen zur Softwarelizenzierung.....	7
2	So nutzen Sie diese Anleitung	9
2.1	Symbole	9
3	Sicherheit	10
3.1	Allgemeine Sicherheitshinweise	10
3.2	Bestimmungsgemäße Verwendung.....	10
3.3	Zweckwidrige Verwendung.....	11
3.4	Restrisiken	11
4	Aufbau und Funktion	12
4.1	Geräteansichten.....	12
4.1.1	LUCON® 2 Master.....	12
4.1.2	LUCON® 2 Slave	13
4.2	Status LED-Anzeige	14
4.3	Schnittstellen und Anschlüsse	16
4.3.1	LUCON® 2 Master.....	16
4.3.2	LUCON® 2 Slave	17
4.3.3	Trigger-Schnittstelle.....	18
4.4	Technische Zeichnung	22
4.5	Abwärtskompatibilität	23
5	Inbetriebnahme.....	24
5.1	LUCON® 2 Lichtcontroller montieren.....	24
5.2	Lichtcontroller anschließen.....	25
5.3	Kanalnummern konfigurieren.....	26
5.4	Erstinbetriebnahme	26
6	Bedienung	27
6.1	Betriebsbereitschaft	27
6.2	Betriebsmodi und Betriebsarten	27
6.2.1	Betriebsmodi.....	27
6.2.2	Betriebsarten.....	28
6.2.3	Limitierungen im Switch- und Puls-Modus	28
6.2.4	Zeitliche Besonderheiten bei der Stromregelung	30
6.3	Kommunikationsschnittstellen	31
6.3.1	RS-232	31
6.3.2	Ethernet.....	31
6.4	Parametrierung	32
6.4.1	Einstellung des Strom und Spannungslimits	32
6.4.2	Parametrierung mittels Kommandos	34



	6.4.3 Parametrierung mittels Konfigurationswebseite	41
	6.5 Fehlerbehandlung.....	47
7	<i>Häufig gestellte Fragen (FAQ)</i>	49
8	<i>Technische Daten</i>	52
9	<i>Entsorgung</i>	53



1 Allgemeines

1.1 Identifikationsdaten

1.1.1 Produkt

Hersteller	GEFASOFT Automatisierung und Software GmbH Regensburg	
Artikel Nr.	00039600	LUCON® 2 Master
	00039601	LUCON® 2 Slave

1.1.2 Bedienungsanleitung

Revision	1.5
Ausgabedatum	22. Dezember 2023



1.2 Kennzeichen am Lichtcontroller

1.2.1 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.



1.2.2 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!

1.2.3 Anmerkung

Beachten Sie auch andere Betriebsmittelkennzeichen!



1.2.4 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.



2 So nutzen Sie diese Anleitung

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

2.1 Symbole

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



GEFAHR

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

Schwere Verletzungen oder Tod sind die Folge.



WARNUNG

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

Schwere Verletzungen oder Tod können die Folge sein.



VORSICHT

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



3 Sicherheit

3.1 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.

3.2 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, RS-232, 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.

3.3 Zweckwidrige Verwendung

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

3.4 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
-



4 Aufbau und Funktion

Beim LUCON® 2 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.

Durch die modulare Master/Slave Architektur können die LUCON® 2 Lichtcontroller in einer Vielzahl von Anwendungen eingesetzt werden. Je Beleuchtung ist ein LUCON® 2 Modul erforderlich. Insgesamt lassen sich somit bis zu 16 voneinander unabhängige Beleuchtungen steuern. Ein LUCON® 2 Master besteht sowohl aus einem Kommunikationsteil als auch aus einem Leistungsteil. Es dient daher als Schnittstelle zwischen Anwender und Beleuchtung. Ein LUCON® 2 Slave hingegen besteht nur aus einem Leistungsteil.

Über eine einzige Schnittstelle am Mastermodul lassen sich alle angeschlossenen Kanäle komfortabel und einfach konfigurieren. Die jeweilige Kanal-Konfiguration wird dezentral in jedem Modul separat gespeichert.

4.1 Geräteansichten

4.1.1 LUCON® 2 Master

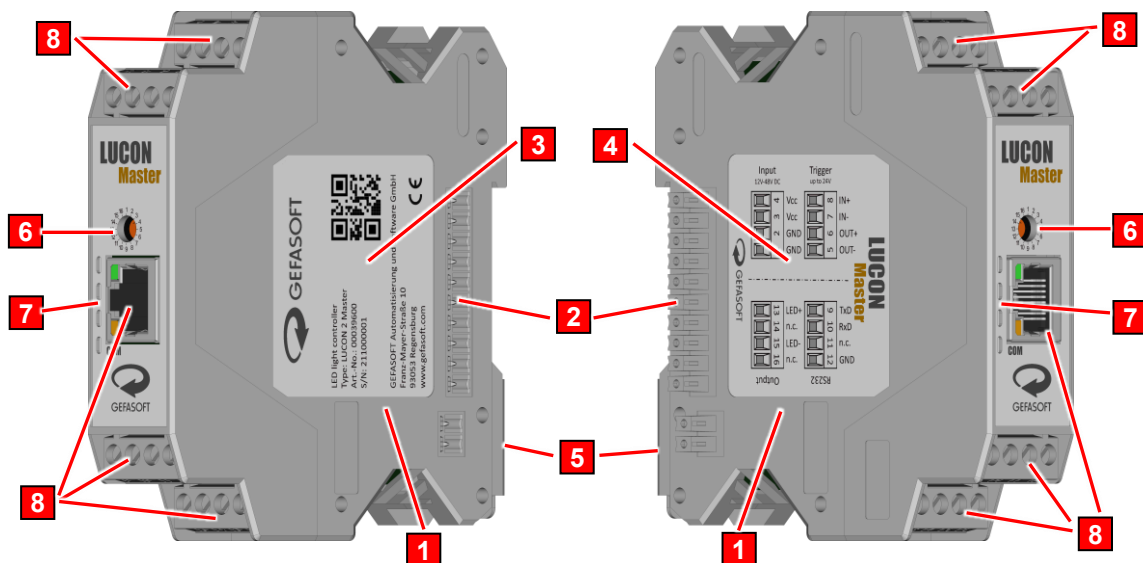


Abbildung 1: Geräteansicht LUCON® 2 Master

- | | |
|---|---|
| 1 Gehäuse | 5 Montageklammer |
| 2 Querverbinderbus | 6 Drehschalter für Adresskonfiguration |
| 3 Aufkleber mit Typenschild | 7 Status LED-Anzeige |
| 4 Aufkleber mit Schnittstellenbelegung | 8 Schnittstellen |

4.1.2 LUCON® 2 Slave

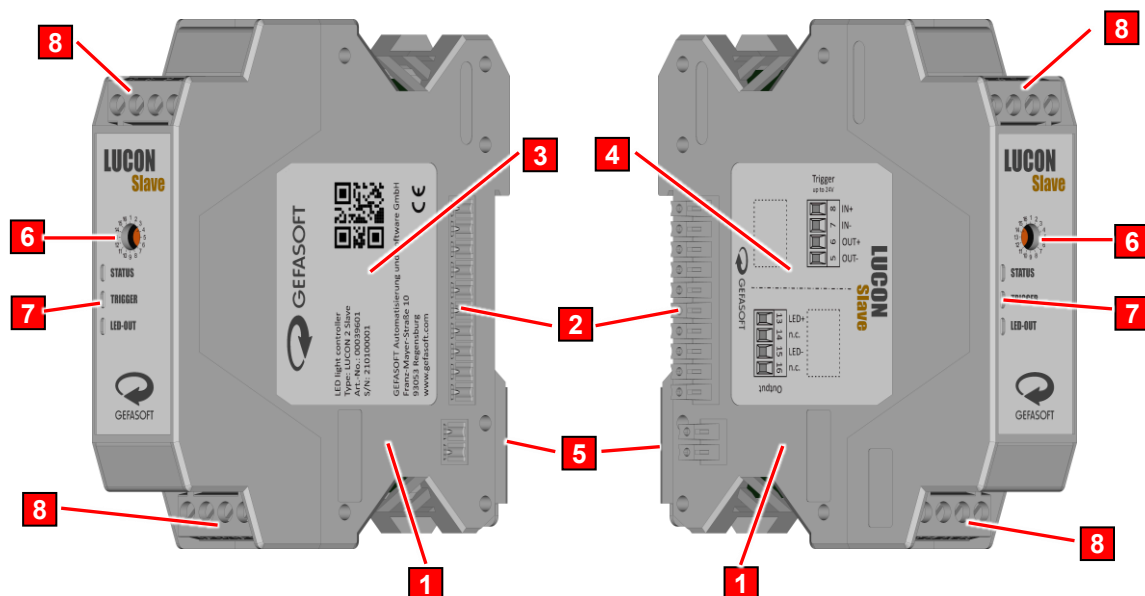


Abbildung 2: Geräteansicht LUCON® 2 Slave

- | | | | |
|----------|--------------------------------------|----------|--------------------------------------|
| 1 | Gehäuse | 5 | Montageklammer |
| 2 | Querverbinderbus | 6 | Drehschalter für Adresskonfiguration |
| 3 | Aufkleber mit Typenschild | 7 | Status LED-Anzeige |
| 4 | Aufkleber mit Schnittstellenbelegung | 8 | Schnittstellen |



4.2 Status LED-Anzeige

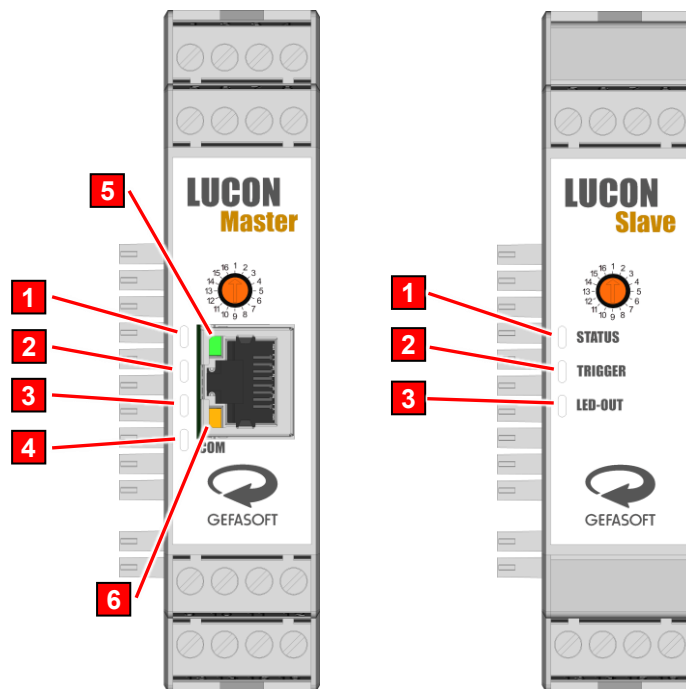


Abbildung 3: Frontansichten LUCON® 2

- | | |
|----------------------|-------------------|
| 1 Status-LED | 4 COM-LED |
| 2 Trigger-LED | 5 Link-LED |
| 3 LED-Out-LED | 6 Act-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	Gerät ist bereit und konfiguriert
		Blinkt (500 ms)	LUCON® 2 Gerät ist bereit, aber nicht konfiguriert (wenn Status-, Trigger- und LED-OUT-LED gleichzeitig blinken)
	Blau	Blinkt (250 ms)	Gerät befindet sich im Konfigurationsmodus
		Blinkt (500 ms)	Gerät aktualisiert die Firmware (wenn Status-, Trigger- und LED-OUT-LED gleichzeitig blinken)
	Rosa	Blinkt (500 ms)	Gerät befindet sich im Kalibrierungsmodus



LED	Farbe	Status	Beschreibung
Trigger	Rot	An	Verzögerung vor oder nach Pulsausführung ist aktiv
		Blinkt (250 ms)	Ein „großer“ Fehler ist aufgetreten (wenn Status-, Trigger- und LED-OUT-LED gleichzeitig blinken) => kein Betrieb möglich
	Grün	An	Gerät ist bereit für Trigger (in Pulse- und Switch-Modus)
		Blinkt (500 ms)	LUCON® 2Gerät 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
LED-Out	Rot	An	Fehler beim Schalten der Beleuchtung
		Blinkt (250 ms)	Ein „großer“ Fehler ist aufgetreten (wenn Status-, Trigger- und LED-OUT-LED gleichzeitig blinken) => kein Betrieb möglich
	Grün	An	Gerät ist bereit (in Continuous-Modus)
		Blinkt (500 ms)	LUCON® 2Gerät 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)

Die nachfolgenden LEDs sind nur am LUCON® 2 Master Modul vorhanden.

LED	Farbe	Status	Beschreibung
COM	Rot	An	Kommunikationsfehler (falsche Adresse, falsche Schnittstellenkonfiguration, ungültiges Kommando)
	Grün	An	Kommunikation erfolgreich und Gerät ist bereit
	Blau	An	Gerät ist bereit
		Blinkt (500 ms)	Gerät aktualisiert die Firmware des Kommunikationsmoduls

LED	Farbe	Status	Beschreibung
Link	Grün	An	Netzwerkkabel mit Gegenstelle verbunden

LED	Farbe	Status	Beschreibung
Act	Gelb	Blinkt	Kommunikation über die Netzwerkschnittstelle



4.3 Schnittstellen und Anschlüsse

4.3.1 LUCON® 2 Master

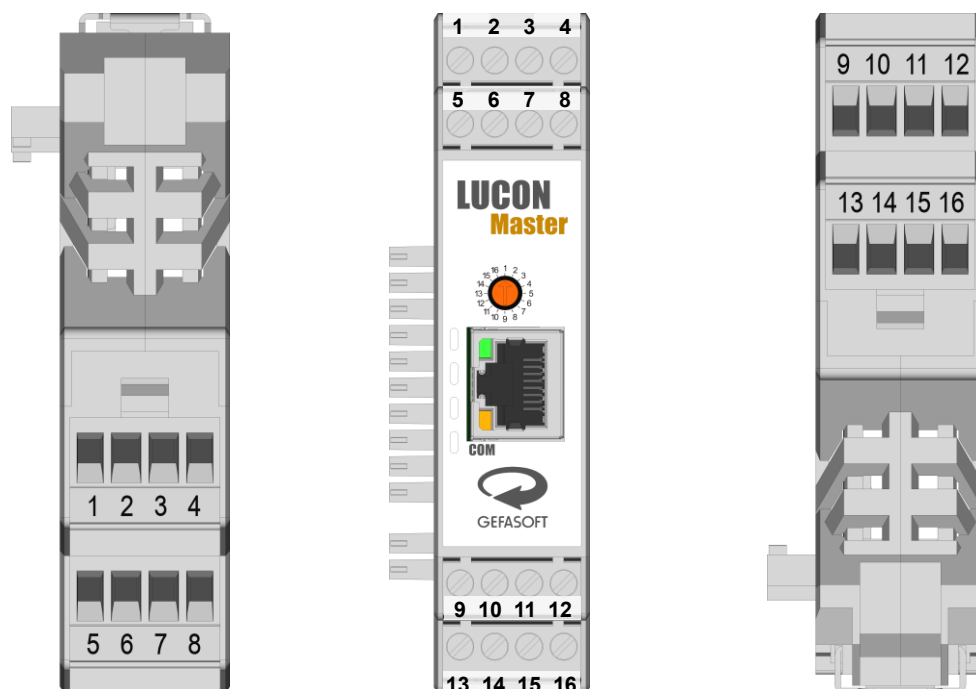


Abbildung 4: Anschlüsse LUCON® 2 Master

Typ	Klemme	Belegung	Beschreibung
Versorgung	1	GND	Versorgung GND
	2	GND	Versorgung GND ¹
	3	V _{CC}	Versorgung +12 V _{DC} bis +48 V _{DC}
	4	V _{CC}	Versorgung +12 V _{DC} bis +48 V _{DC} ¹
Trigger	5	TRO-	Trigger Ausgang - (intern <i>nicht</i> mit GND verbunden)
	6	TRO+	Trigger Ausgang +
	7	TRI-	Trigger Eingang - (intern <i>nicht</i> mit GND verbunden)
	8	TRI+	Trigger Eingang +
RS-232	9	TxD	RxD von PC oder SPS
	10	RxD	TxD von PC oder SPS
	11	NC	Nicht verbunden
	12	GND	GND des RS-232 (intern verbunden mit Klemme 1 und 2)
Ausgang	13	+	Ausgang zur Beleuchtung +
	14	NC	Nicht verbunden
	15	-	Ausgang zur Beleuchtung -
	16	NC	Nicht verbunden
Netzwerk	17	Ethernet	Netzwerkschnittstelle RJ45

¹ erforderlich, wenn der Dauerstrom über alle Kanäle 12 A übersteigt

4.3.2 LUCON® 2 Slave

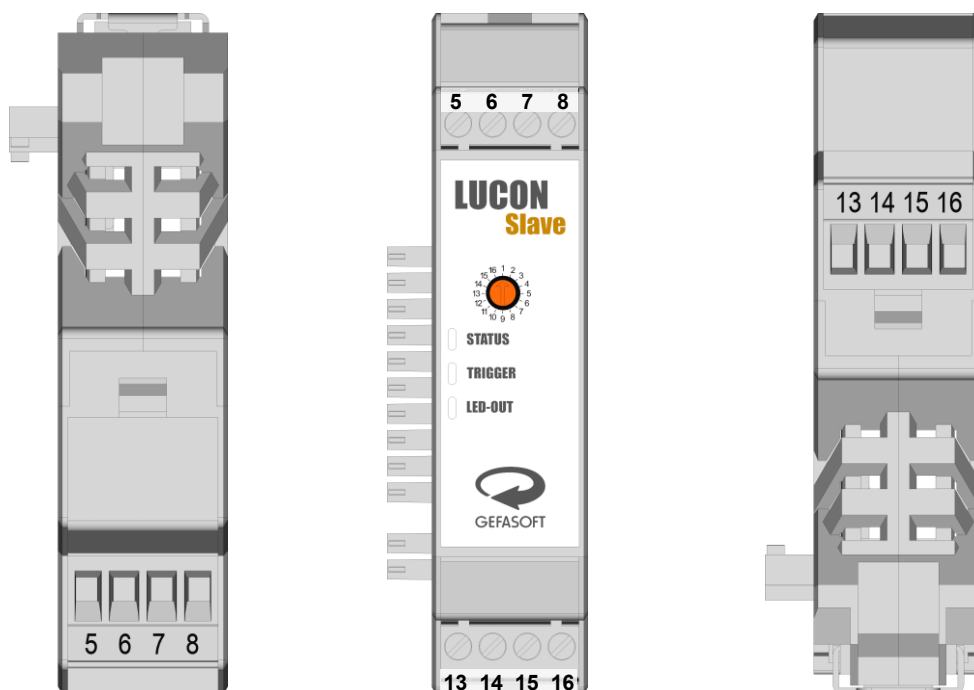


Abbildung 5: Anschlüsse LUCON® 2 Slave

Typ	Klemme	Belegung	Beschreibung
Trigger	5	TRO-	Trigger Ausgang – (intern <i>nicht</i> mit GND verbunden)
	6	TRO+	Trigger Ausgang +
	7	TRI-	Trigger Eingang - (intern <i>nicht</i> mit GND verbunden)
	8	TRI+	Trigger Eingang +
Ausgang	13	+	Ausgang zur Beleuchtung +
	14	NC	Nicht verbunden
	15	-	Ausgang zur Beleuchtung -
	16	NC	Nicht verbunden



4.3.3 Trigger-Schnittstelle

In den LUCON® 2 Lichtsteuerungen ist sowohl ein Trigger Eingang (Kamera triggert Lichtsteuerung) als auch ein Trigger Ausgang (Lichtsteuerung triggert Kamera) vorhanden. Beide sind dabei mittels Optokoppler galvanisch getrennt. Dies dient zum Einem zum Schutz, ermöglicht aber gleichzeitig auch große Flexibilität bei den Spannungslevel der Trigger.

4.3.3.1 Trigger Eingang

Der Trigger Eingang kann sowohl auf eine steigende oder eine fallende Flanke reagieren. Dies kann mittels Parameter (siehe Kapitel 6.4) oder mit der integrierten Webseite (siehe Kapitel 6.4.3) konfiguriert werden.

Die elektrischen Limitierungen und Grenzen sind in der nachfolgenden Tabelle beschrieben.

Parameter	Min.	Typ.	Max.
Eingangsspannung Low	- 0,2 V	0 V	+ 1,4 V
Eingangsspannung High	+ 3 V	+ 24 V	+ 30 V
Eingangsstrom	1 mA	7,5 mA	10 mA
Eingangspulsdauer	1 μ s		
Eingangsverzögerung (hardwarebedingt) ¹			1 μ s

¹ Verzögerung bedingt durch Optokoppler-Schaltung

Es gibt verschiedene Möglichkeiten zur Verbindung eines Kamerasystems mit dem LUCON® 2 Eingangstrigger.

Kamera Ausgang als NPN- oder PNP-Leitungen

Kamera Ausgänge werden entweder als NPN- oder PNP-Leitungen ausgeführt. In Abbildung 6 und Abbildung 7 werden die beiden Anschlussmöglichkeiten vereinfacht schematisch gezeigt.

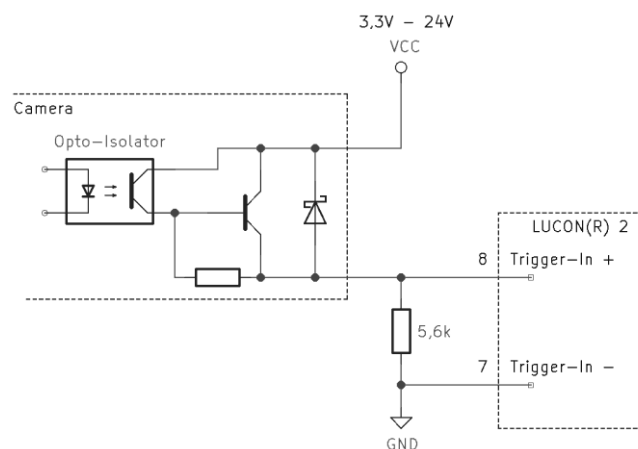


Abbildung 6: Verbindung Kamera mit LUCON® 2 – PNP-Möglichkeit

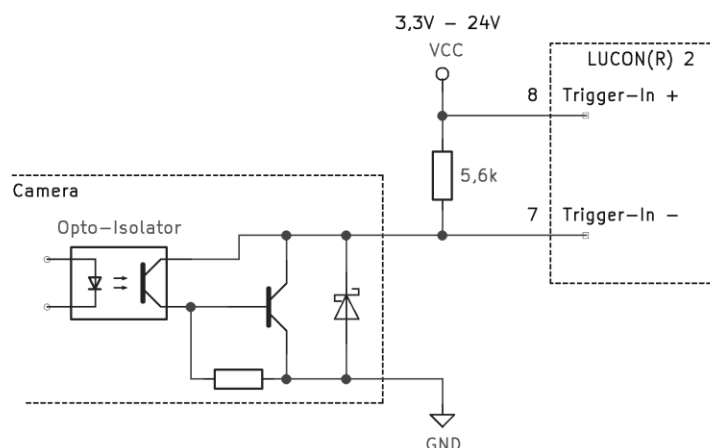


Abbildung 7: Verbindung Kamera mit LUCON® 2 – NPN-Möglichkeit



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



Der Widerstand parallel zum Trigger Eingang des LUCON® 2 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 8 mit dem Trigger Eingang des LUCON® 2 verbunden werden.

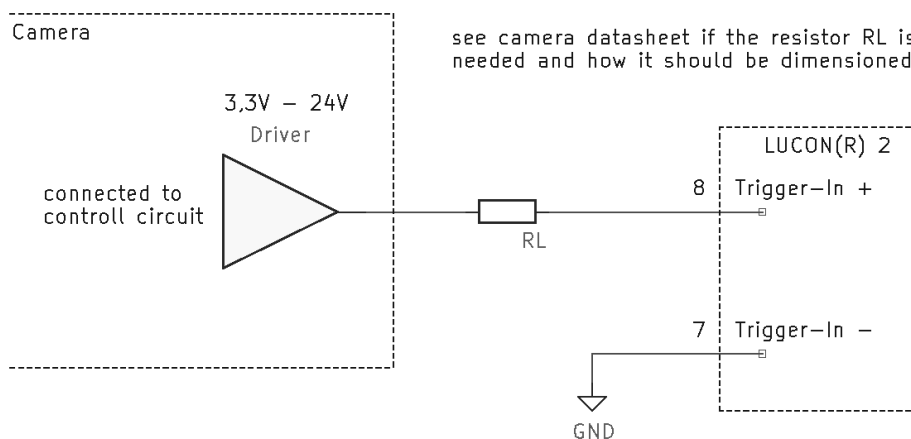


Abbildung 8: Verbindung Kamera mit Treiberausgang mit LUCON® 2



Bei einigen Kameras ist es nicht nötig den Serienwiderstand (in Abbildung 8 mit RL gekennzeichnet) zwischen Kamera und LUCON® 2 einzufügen. Information, ob dieser Widerstand nötig ist und wenn ja, wie er dimensioniert werden soll, findet sich im Datenblatt der entsprechenden Kamera.



4.3.3.2 Trigger Ausgang

Der Trigger Ausgang kann 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 Open-Collector Schaltung. Dies ermöglicht größtmögliche Flexibilität bei der Wahl der Trigger-Spannung. Zur Nutzung des Trigger-Ausgangs ist ein Pull-Up Widerstand notwendig (siehe Abbildung 9).

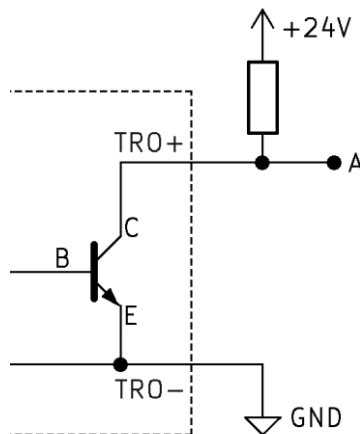


Abbildung 9: Beschaltung des Trigger Ausganges

Parameter	Min.	Typ.	Max.
Trigger-Spannung			+ 30 V
Trigger-Strom		25 mA	50 mA
Ausgangspulsdauer	25 μ s		
Ausgangsverzögerung (hardwarebedingt) ¹			3 μ s

¹ Verzögerung bedingt durch Optokoppler-Schaltung sowie Pull-Up Widerstand



Durch die unterschiedlichen Ausgangsimpedanzen bei einer Open-Collector Schaltung unterscheiden sich die Schaltflanken. Die fallende Flanke verläuft dabei steiler als die steigende. Wenn ein möglichst schnelles Trigger-Signal benötigt wird, sollte eine fallende Flanke verwendet werden.



Der Pull-Up Widerstand muss so gewählt werden, dass der maximale Strom über den Transistor 50 mA nicht übersteigt! Der empfohlene Strom beträgt 25 mA.

4.3.3.3 Trigger Timing Besonderheiten

Durch die Optokoppler-Beschaltung des Trigger Ein- und ausgangs ergeben sich minimale Verzögerungen.

In Abbildung 10 wird der Trigger Ausgang (1 k Ω Pull-Up Widerstand, 24 V, 0 μ s Verzögerung eingestellt) durch den Trigger Eingang aktiviert.

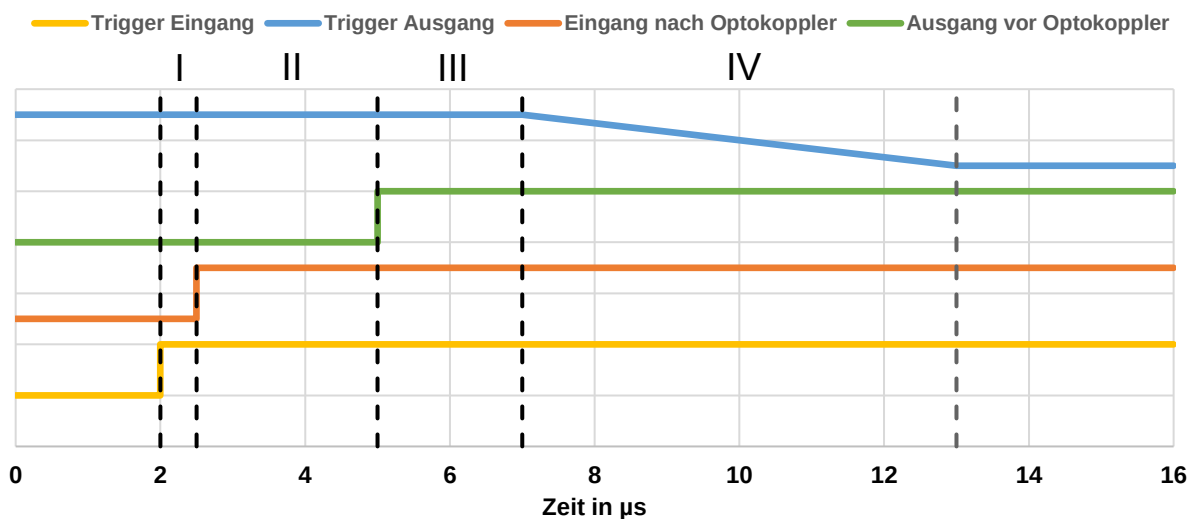


Abbildung 10: Timing Besonderheiten der Trigger Schnittstellen

Tritt beim Trigger Eingang eine steigende Flanke auf (gelber Verlauf in Abbildung 10), gibt es eine Verzögerung ($< 1 \mu\text{s}$) durch die Optokoppler Schaltung (Bereich I), bevor der Mikrocontroller diesen Trigger registriert (oranger Verlauf) (bei einem externen fallenden Trigger sind die Verzögerungen identisch). Anschließend dauert es rund $2,5 \mu\text{s}$ (Bereich II) bis der Mikrocontroller den Trigger Ausgang aktiviert hat (grüner Verlauf). Bedingt durch die Optokoppler Schaltung am Ausgang gibt es hier eine Verzögerung von rund $2 \mu\text{s}$ (Bereich III). Bei einem Trigger Spannung von 24V und $1 \text{ k}\Omega$ Pull-Up Widerstand benötigt die Ausgangsschaltung rund $6 \mu\text{s}$, bis die Spannung 0 V erreicht hat (Bereich IV).



4.4 Technische Zeichnung

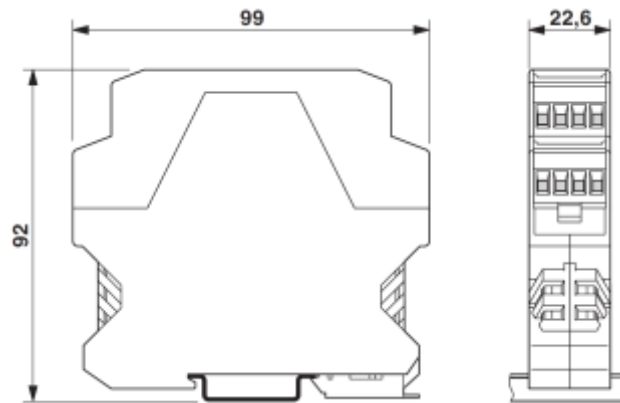
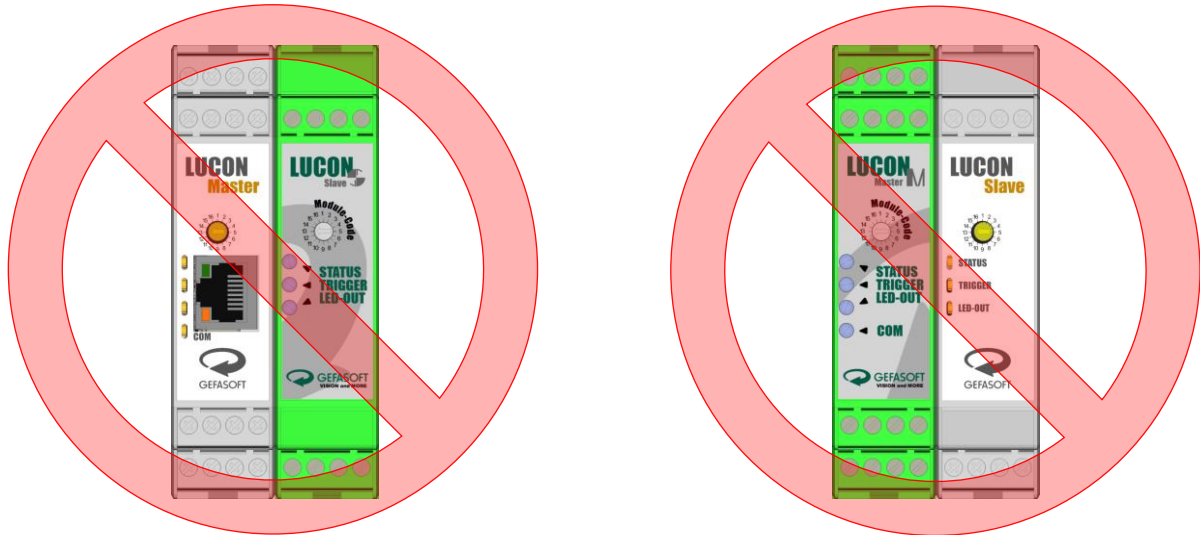


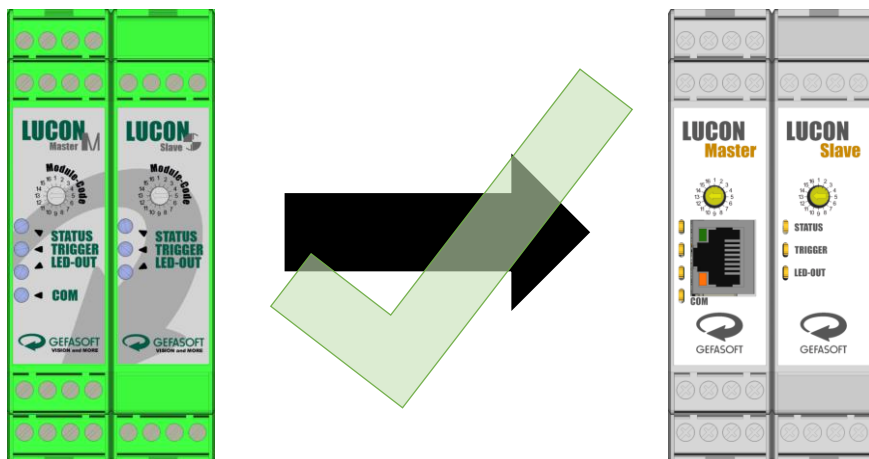
Abbildung 11: Technische Zeichnung - Angaben in mm

4.5 Abwärtskompatibilität

LUCON® 1 und LUCON® 2 sind weitgehend kompatibel zueinander. Es ist jedoch nicht erlaubt, sie zusammen zu verwenden. Es ist nicht erlaubt, einen Master der ersten Generation mit einem Slave der neuen Generation zu verbinden. Auch darf ein Master der neuen Generation nicht mit einem Slave der alten Generation kombiniert werden.



Wenn alte Geräte ersetzt werden müssen, müssen immer alle Module ersetzt werden!





5 Inbetriebnahme

5.1 LUCON® 2 Lichtcontroller montieren

Entsprechend der Anzahl der Beleuchtungen verbinden sie ein LUCON® 2 Master Modul mit entsprechend vielen LUCON® 2 Slave Modulen (max. 15 Slave-Module).

Sicherheitshinweis



GEFAHR

Stromschlag!

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

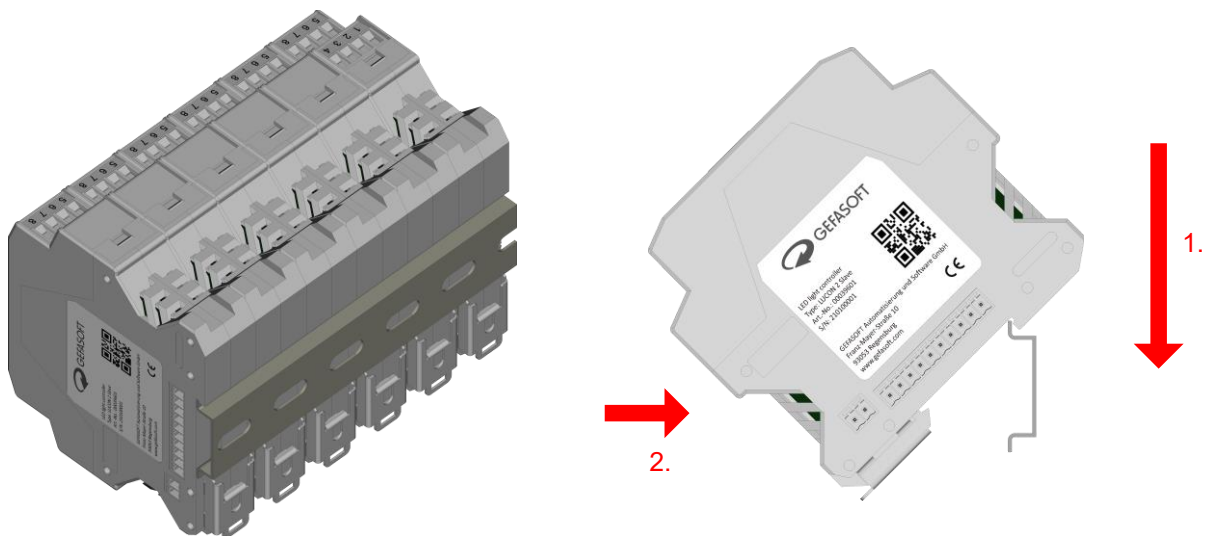


Abbildung 12: LUCON® 2 auf Hutschiene montiert

Die LUCON® 2 Lichtcontroller einzeln von oben angewinkelt auf die Hutschiene setzen. Anschließend mit leichtem Druck gegen den Lichtcontroller die Montageklammer an der Hutschiene einrasten lassen.



Montagerichtung beachten! Die Montageklammer muss auf der Unterseite der Hutschiene sein (siehe Abbildung 12).



Modulreihenfolge beachten! Ganz links ist das LUCON® 2 Master Modul anzubringen und die LUCON® 2 Slave Module rechts davon mit steigender Kanalnummer (siehe Abbildung 13).

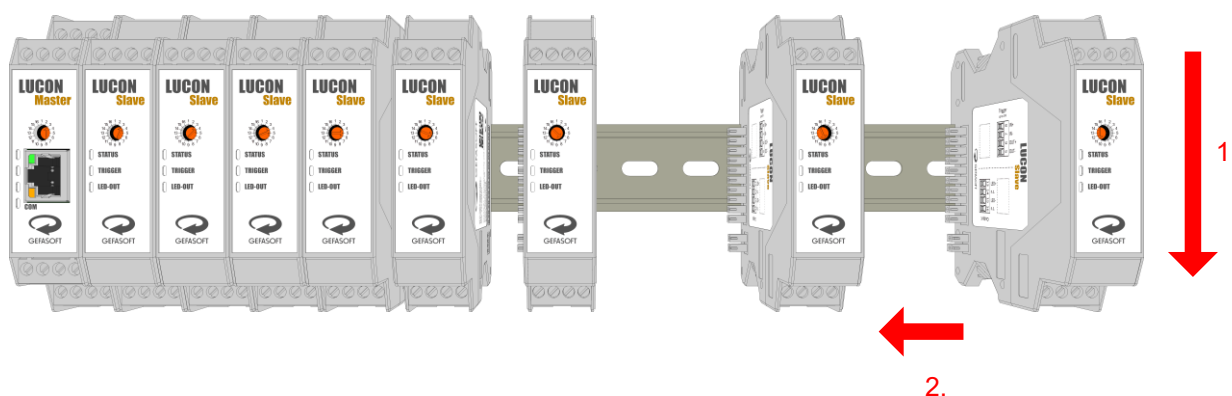


Abbildung 13: Modulreihenfolge



Die LUCON® 2 Lichtcontroller sind nicht Hot-Plug fähig. Dies bedeutet, dass alle Module im spannungsfreien Zustand montiert werden müssen! Erst wenn alle Module montiert sind, kann die Spannungsversorgung aktiviert werden. Keine Module installieren, wenn das LUCON® 2 Master Modul unter Spannung steht!

5.2 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 LUCON® 2 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.

Sicherheitshinweis



VORSICHT

Falsche Verkabelung!

Die Beleuchtungen immer an den dafür vorgesehenen Kontakten anschließen (siehe Abbildung 4 und Abbildung 5). Die Beleuchtung niemals direkt mit V_{CC} oder GND verbinden. Dies kann sowohl die Beleuchtung als auch den Lichtcontroller beschädigen.



5.3 Kanalnummern konfigurieren

Auf der Gerätevorderseite (siehe Abbildung 14) befindet sich ein Drehcodierschalter, welcher mit einem Schlitzschraubendreher eingestellt werden kann. Damit wird die Kanalnummer festgelegt.

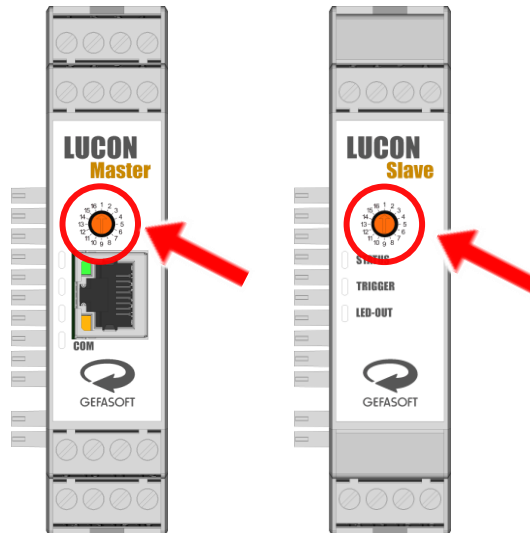


Abbildung 14: Kanalnummer einstellen (markierter Bereich)



Um eine Fehlersuche oder Wartung zu vereinfachen, ist es ratsam, dem LUCON® 2 Master Modul die Nummer 01 zu geben. Anschließend die Kanäle aufsteigend der Reihe nach nummerieren.



Die Kanalnummer darf nur geändert werden, wenn die Lichtcontroller spannungsfrei sind. Ein Ändern der Nummern im Betrieb führt zu Fehlern und die Controller müssen durch Trennen der Spannungsversorgung neu gestartet werden.



Jede Kanalnummer darf nur einmal verwendet werden. Wird eine Nummer mehrmals verwendet, kann kein fehlerfreier Betrieb gewährleistet werden.

5.4 Erstinbetriebnahme

Nach dem Anschluss aller Leitung und einstellen der Kanalnummer kann die Erstinbetriebnahme erfolgen. Dazu das LUCON® 2 Master Modul mit Spannung versorgen. Die LEDs der LUCON® 2 Slave Module sowie die LEDs des Leistungsteils im LUCON® 2 Master Modul blinken nach kurzer Zeit grün (siehe Abschnitt 4.2).

Ist kein Netzkabel am LUCON® 2 Master Modul angeschlossen, leuchtet nach einigen Sekunden die COM-LED rot. Erst nach erster erfolgreicher Kommunikation springt die LED auf grün.

Bei Verwendung eines Netzkabels ist die COM-LED von Beginn an grün und die LEDs an der RJ45 Buchse zeigen Aktivität an.



6 Bedienung

Die Konfiguration der Parameter erfolgt entweder über Kommandos (RS-232 oder UDP, siehe Kapitel 6.2) oder über die integrierte Konfigurationswebseite (siehe Kapitel 6.4.3).

Die Kommandos sind abwärtskompatibel zum LUCON® Master und LUCON® Slave der ersten Generation. Das bedeutet, dass die Lichtcontroller in bestehenden Applikationen ohne Anpassungen an der Software getauscht werden können.

6.1 Betriebsbereitschaft

Nach dem Anschluss der Versorgungsspannung benötigen die Geräte einen Moment bis zum vollständigen Hochfahren. Das Kommunikationsmodul im LUCON® 2 Master sendet, sobald es bereit ist, eine Nachricht über die RS-232 und UDP-Schnittstelle. Die Nachricht sieht dabei wie folgt aus:

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

Bei RS-232 wird die Schnittstelle standardmäßig wie in Abschnitt 6.3.1 dargestellt konfiguriert. Wurde die Baud-Rate verändert (siehe dazu das Kommando R00BS und S00BS im Kapitel 6.4.2.2), wird die benutzerdefinierte Baud-Rate zur Konfiguration der RS-232 Schnittstelle verwendet.

Um über Ethernet mittels UDP Protokoll eine Nachricht verschicken zu können, ist es zwingend erforderlich, die IP-Adresse sowie den UDP-Port der Gegenstelle zu kennen. Beim ersten Starten ist diese Gegenstelle nicht bekannt, weshalb auch hier keine Nachricht verschickt werden kann. Sobald jedoch das erste Mal Kommandos über UDP erhalten werden, werden die IP-Adresse sowie der UDP-Port des Absenders gespeichert. Erhält das LUCON® 2 Nachrichten von einer anderen Gegenstelle, werden die gespeicherten Parameter überschrieben. Nach einem Neustart wird die Nachricht an die zuletzt bekannte Gegenstelle versendet.

6.2 Betriebsmodi und Betriebsarten

6.2.1 Betriebsmodi

Jedes Leistungsmodul kann in einem der folgenden Betriebsmodi gesetzt werden:

- 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 enthaltenden Stromwert betrieben, bis ein Kommando zum Abschalten empfangen wird (Ausnahme: Temperaturlimit wird überschritten). In diesem Modus können Ströme von bis zu 3 A verwendet werden.

- 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 wird so lange eingeschaltet, solange ein Trigger-Signal anliegt (oder nicht anliegt, je nach gewünschter Einstellung) (Ausnahme: Temperaturlimit wird überschritten). In diesem Modus können Ströme von bis zu 20 A verwendet werden.

- Puls-Modus:

In diesem Modus wird der gewünschte Stromwert zunächst per Kommando oder Webinterface eingestellt. Anschließend reagiert der entsprechende Kanal auf einen Flankenwechsel am



Trigger-Eingang (steigend, fallend oder beide => konfigurierbar). Die Beleuchtung wird daraufhin für eine davor eingestellte Zeit eingeschaltet. In diesem Modus können Ströme von bis zu 20 A verwendet werden.

- None-Modus:

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.

6.2.2 Betriebsarten

Prinzipiell stehen zwei Betriebsarten zur Verfügung:

- Kommandobasierter Betrieb:

Das LUCON® 2 Master Modul ist über eine Kommunikationsschnittstelle (RS-232 oder Netzwerk) 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.

- 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.

6.2.3 Limitierungen im Switch- und Puls-Modus

Die LUCON® 2 Lichtsteuerungen arbeiten mit einem Kondensator am Ausgang, welcher mit einem geregelten Strom in die Beleuchtung entladen wird. Der Kondensator muss nach einem Puls wieder geladen werden. Für Ströme unter 3 A ist die Aufladung so schnell wie die Entladung. Dies erlaubt es, die Pulse (theoretisch) unendlich lang zu machen (Voraussetzung ist das keine thermische Limitierung auftritt).

Des Weiteren muss berücksichtigt werden, dass bei Strömen über 3 A keine Spannungsregelung mehr erfolgt (dies führt zu einer erhöhten thermischen Belastung des Lichtcontrollers). Daher können Ströme über 3 A nicht im Kontinuierlich-Strom Modus (Software-Modus) verwendet werden. Dies hat auch zur Folge, dass die maximale Pulslänge bei Strömen über 3 A im Switch- und Puls-Modus durch thermische Grenzen limitiert ist. Daher ist nach einem Puls auch immer eine Pause zur Abkühlung notwendig. Während der Abkühlzeit werden die Trigger-Schnittstellen deaktiviert.

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 6.4.2.3).

Abbildung 15 zeigt den Zusammenhang zwischen Pulslänge und Pulsstrom.

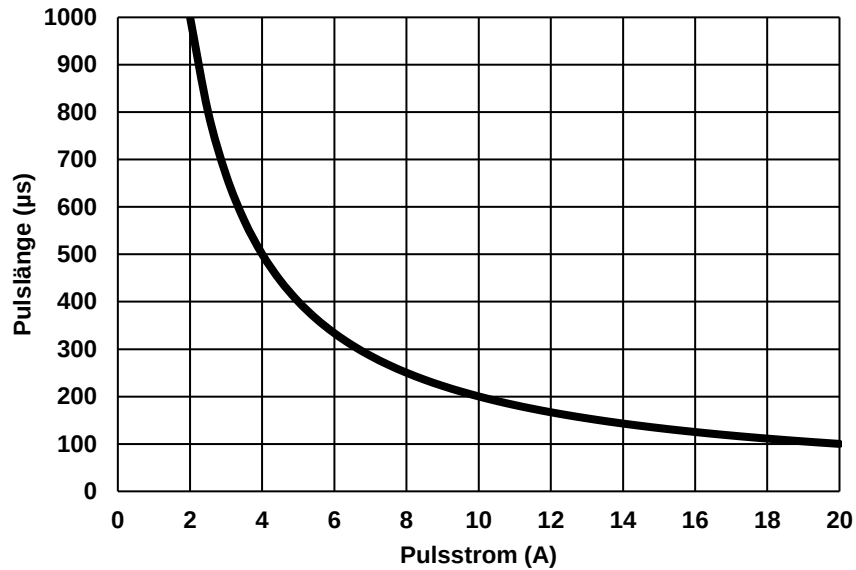


Abbildung 15: Pulslänge in Abhängigkeit vom Pulsstrom

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

$$t_{max} = \frac{0,002}{I}$$

Eine Übersicht über die notwendige Abkühlzeit liefert Abbildung 16.

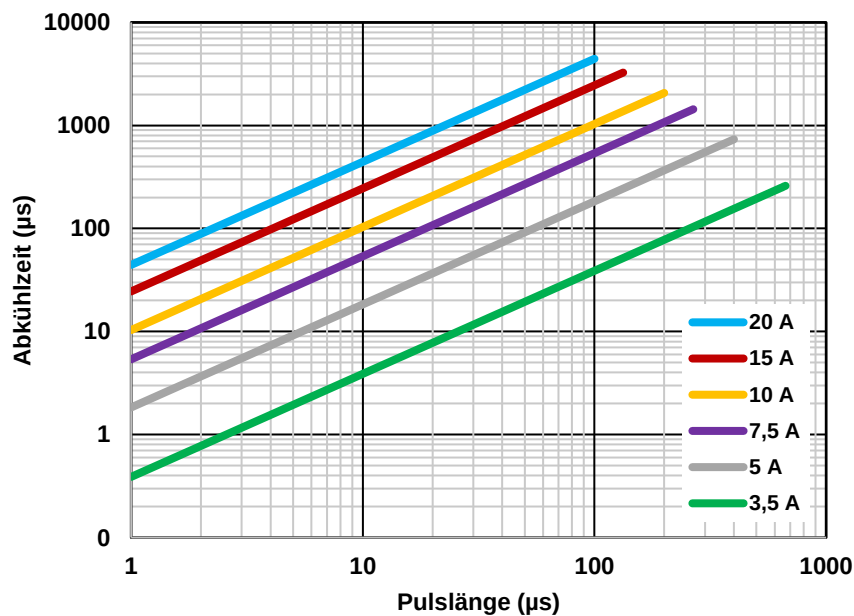


Abbildung 16: Notwendige Abkühlzeiten in Abhängigkeit der Pulslänge und des Pulsstroms

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

$$t_{Pause} = \left(\frac{17}{150} * I^2 * t_{Puls} \right) - t_{Puls}$$



6.2.4 Zeitliche Besonderheiten bei der Stromregelung

Intern verfügen die LUCON® 2 Lichtcontroller 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 17 ist der Zusammenhang zwischen Strom und Verzögerungszeit grafisch dargestellt.

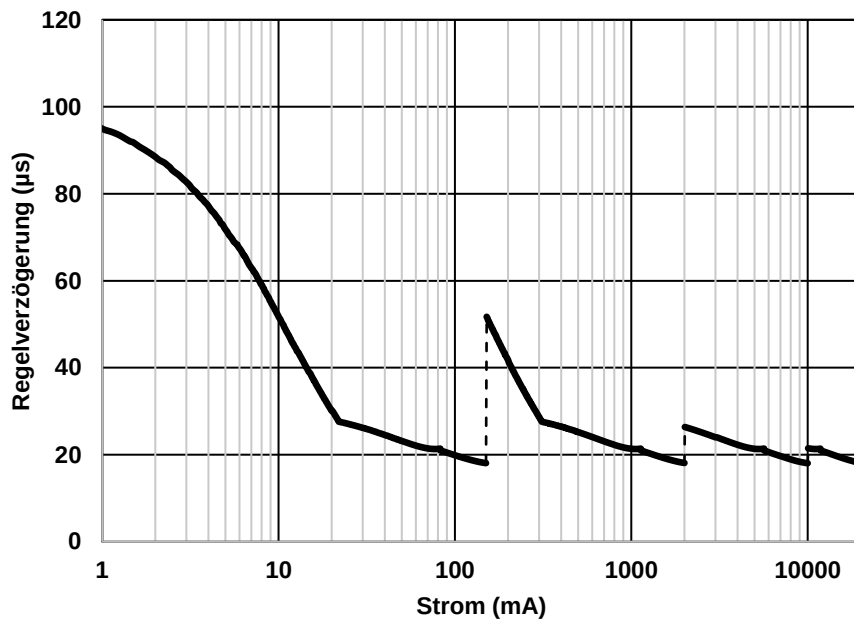


Abbildung 17: Ausregelverzögerungen für verschiedene Ströme

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. Zusätzlich ist zu beachten, dass zwischen dem Trigger-Eingang und dem Beginn der Regelung eine Verzögerung auftritt (siehe Kapitel 4.3.3.3).

6.3 Kommunikationsschnittstellen

6.3.1 RS-232

Typ	Serielle Schnittstelle
Protokoll	RS-232
Baudrate	57600 bps
Datenbits	8
Parität	None
Stopbits	1
Flusskontrolle	None

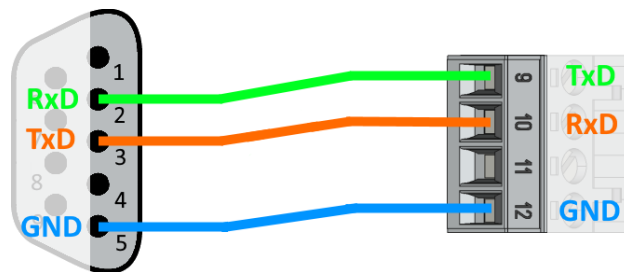


Abbildung 18: RS-232 Anschlussbelegung am 9-pol. Sub-D Stecker

6.3.2 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® 2 Master Lichtcontroller kann sowohl mit einem Switch (siehe Abbildung 19) als auch direkt mit einer Gegenstelle verbunden werden, da der Lichtcontroller Auto-MDI-X unterstützt.

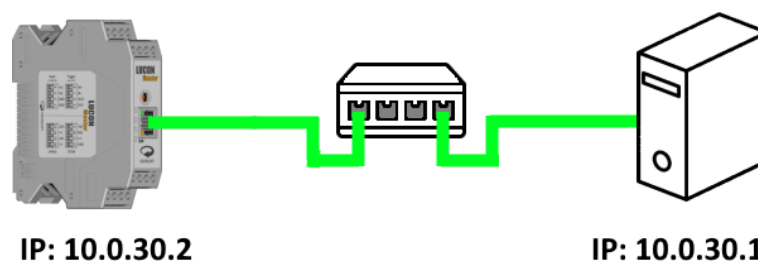


Abbildung 19: Netzwerkaufbau mit LUCON® 2 Master Lichtcontroller



6.4 Parametrierung

Die LUCON® 2 Lichtcontroller können mit einer Vielzahl an Parametern und Einstellungen konfiguriert und betrieben werden. Die Parametrierung kann dabei mittels Kommandos (siehe Kapitel 6.4.2) oder mittels integriertem Webinterface (siehe Kapitel 6.4.3) erfolgen. Eine Übersicht über alle möglichen Parameter liefern Kapitel 6.4.2.2 und Kapitel 6.4.2.3.

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

6.4.1 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® 2 Lichtcontrollers verringern.

6.4.1.1 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.

6.4.1.2 Bestimmung des Spannungslimits

Als erster Indikator kann der Spannungswert vom Gehäuse oder Datenblatt der Beleuchtung genommen werden. Soll die Beleuchtung allerdings nahe des Stromlimits betrieben werden, ist dieses Spannungslimit oft zu klein und es kann nicht der gewünschte Strom und damit die gewünschte Helligkeit erreicht werden. Die Abweichung stammt aus Herstellungs- und Fertigungsspezifischen Abweichungen 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 kontinuierlich Modus betrieben werden. Hierfür das Kommando S01MC|xx (siehe Kapitel 6.4.2.3) oder die Schieberegler auf der Webseite (siehe Kapitel 6.4.3.2) verwenden (xx steht für den gewünschten Strom in mA).



Anschließend müssen einige Spannungen bestimmt werden:

- Die Versorgungsspannung V_{SUPPLY} (Supply-Voltage, *R01USU*),
- die Spannung über der Beleuchtung V_{LED} (Voltage over LED, *R01UL*)
- 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 6.4.3.2).

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

Zustand	Ursache	Lösung
$V_{\text{SUPPLY}} > V_{\text{LED}}$ und $V_{\text{IN}} < 2000 \text{ mV}$	Spannungslimit zu gering	Spannungslimit um 100 mV erhöhen und erneut messen
$V_{\text{SUPPLY}} \approx 48000 \text{ mV}$ und $V_{\text{IN}} < 2000 \text{ mV}$	Versorgungsspannung zu gering	Versorgungsspannung bereits am Limit. Beleuchtung ungeeignet für LUCON® 2 Lichtcontroller
$V_{\text{SUPPLY}} \approx V_{\text{LED}}$ und $V_{\text{SUPPLY}} < 48000 \text{ mV}$ und $V_{\text{IN}} < 2000 \text{ mV}$	Versorgungsspannung zu gering	Versorgungsspannung erhöhen (Achtung: Prüfen ob andere Geräte höhere Spannung vertragen)



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.

Wird die Beleuchtung im Blitzbetrieb über 3000 mA betrieben, findet keine Spannungsregelung mehr statt. In diesem Fall wird der eingegebene Wert für das Spannungslimit ignoriert. Deshalb sind Pulse über 3000 mA auch zeitlich begrenzt, da ansonsten eine Überhitzung des Lichtcontrollers droht.



6.4.2 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, ...)

6.4.2.1 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 16; 00 adressiert ein Kommando an das Kommunikationsmodul (LUCON® 2 Master) 01 bis 16 adressiert ein Leistungsmodul (LUCON® 2 Master oder LUCON® 2 Slave)
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 gesendete 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>



6.4.2.2 Kommandoübersicht Kommunikationsmodul (Adresse: 00)

SET-Kommando		
Kommando	Beschreibung	Beispiel
MCM	Strom im kontinuierlichen Modus auf mehreren Ausgangsmodulen setzen; Syntax der Werte ist: "Kanal","Stromwert" "Kanal","Stromwert"...	S00MCM 01,60 04,120 (Kanal 01 auf 60mA und Kanal 04 auf 120mA setzten)
S	Alle Parameter im permanenten Speicher sichern	S00S
BS	Baudrate setzen	S00BS 57600 (erlaubte Werte: 9600, 19200, 38400, 57600 oder 115200)
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	S00FR
R	LUCON® 2 Master Modul neustarten	S00R
DB	Debug-Ausgabe einstellen; Syntax der Werte: "Schnittstelle","Level"	S00DB 1,128
SR	Alle Parameter im permanenten Speicher sichern und Modul neustarten	S00SR
SIP	IP-Adresse setzen mit Seriennummern Überprüfung; Syntax: "Seriennummer","IP-Adresse" (wird erst nach einem Neustart übernommen)	S00SIP 123456789,10.0.30.2
RM	Restart Multi; Alle angeschlossenen Kanäle neustarten (0 = Com-Controller wird nicht neugestartet, Echo vom Controller kommt erst, wenn alle Power-Controller wieder hochgefahren sind; 1 = Com-Controller wird auch neugestartet, Echo vom Controller kommt sofort, allerdings ist der Controller erst wieder erreichbar, wenn dieser :S RUNNING... \r\n> geschickt hat, siehe Kapitel 6.1)	S00RM 0 S00RM 1



READ-Kommando		
Kommando	Beschreibung	Beispiel / Antwort (ohne Delimiter)
DB	Status der Debug-Ausgabe	R00DB Antwort z.B.: 'RS-232,1+4+8'
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'
BS	Baudrate (für RS-232)	R00BS Antwort z.B.: '57600'
BLV	Bootloader Version	R00BLV Antwort z.B.: '1.0'
EQ	Sind die 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'
RFM	Firmware Version Multi Firmware Version aller angeschlossenen Kanäle	R00RFM Antwort z.B.: '00:1.0.0, 01:1.0.1, 02:1.0.1, 03:1.0.0'



6.4.2.3 Kommandoübersicht Leistungsmodul (Adresse: 01 bis 16)

SET-Kommando		
Kommando	Beschreibung	Beispiel
MC	Kontinuierlich Modus (Software Modus) Stromwert (mA) im kontinuierlichen Modus setzen. Bei Stromwerten ≤ 50 mA ist die Eingabe auf 1/10 mA möglich (z.B. 45.4 mA) Max.: 3000 mA	S01MC 10.9 S01MC 1230
MT	Switch Modus Stromwert (mA) im Switch-Modus setzen (Strom wird ausgegeben während Trigger aktiv/inaktiv ist). Max.: 20 000 mA (mit aut. Abschaltung)	S01MT 4500 S01MT 5.9
MD	Puls Modus (Verzögerung in ms) Stromwert (mA) im Puls-Modus setzen (Strom wird gesetzt, sobald der Trigger steigt/fällt). Syntax: "Strom (mA)" "Verzögerung (ms)" "Dauer (μ s)" Max.: 20 000 mA (mit aut. Abschaltung)	S01MD 10 0 100000 (Strom: 10 mA, Verzögerung: 0 ms, Dauer: 100 ms)
MDU	Puls Modus (Verzögerung in μ s) Stromwert (mA) im Puls-Modus setzen (Strom wird gesetzt, sobald der Trigger steigt/fällt). Syntax: "Strom (mA)" "Verzögerung (μ s)" "Dauer (μ s)" Max.: 20 000 mA (mit aut. Abschaltung)	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
L	Stromlimit festlegen (mA) Zum Schutz der Beleuchtung vor Fehleingaben	S01L 3000
V	Spannungslimit festlegen (mV) Zum Schutz des Lichtcontrollers 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
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, 2 = Beleuchtung aktivieren)	S01OTS 0 S01OTS 1
OTD	Ausgangs-Trigger Verzögerung festlegen (µs) 0 – 1.000.000 µs (bei 0 µs nur Hardwarebedingte Verzögerung, siehe Kapitel 4.3.3.2)	S01OTD 500
OTL	Ausgangs-Trigger Länge festlegen (µs) 20 - 1.000.000 µs	S01OTL 5000
R	LUCON® 2 Slave Modul neustarten	S01R
FR	Werkseinstellungen wiederherstellen	S01FR
S	Alle Parameter im permanenten Speicher sichern	S01S
DB	Debug-Ausgabe einstellen; Syntax der Werte: "Schnittstelle", "Level"	S00DB 1,128
SR	Alle Parameter im permanenten Speicher sichern und Modul neustarten	S01SR



READ-Kommando		
Kommando	Beschreibung	Beispiel / Antwort (ohne Delimiter)
T	Temperatur (°C) des Kanals	R01T Antwort z.B.: '45'
F	Firmware-Version	R01F Antwort z.B.: '1.0.2'
C	Stromwert (mA) Syntax der Antwort: "Ist", "Soll" (nur sinnvoll im Kontinuierlich-Modus)	R01C Antwort z.B. '49 50'
PC	Puls-Strom (mA) Gibt den eingestellten Wert für den Strom im Puls- Modus aus	R01PC Antwort z.B. '4500'
SC	Switch-Strom (mA) Gibt den eingestellten Wert für den Strom im Switch- Modus aus	R01SC Antwort z.B.: '5000'
L	Strom-Limit (mA) Zum Schutz der Beleuchtung vor Fehleingaben	R01L Antwort z.B.: '2000'
V	Spannungs-Limit (mV) Zum Schutz des Lichtcontrollers vor Überhitzung	R01V Antwort z.B.: '24000'
D	Puls-Breite 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 Wert wird automatisch aus Puls-Strom und Puls- Länge berechnet. Während dieser Zeit sind keine weiteren Pulse möglich.	R01PCD Antwort z.B.: '1005'
U	Div. Systemspannungen (mV) Syntax der Antwort: "VOUT" "VIN" "VGATE" "VSHUNT"	R01U Antwort z.B.: '26000 2000 3500 1250'
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'
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'
OTD	Ausgangs-Trigger Verzögerung (µs)	R01OTD Antwort z.B.: '500'
OTL	Ausgangs-Trigger-Länge (µs)	R01OTL Antwort z.B.: '50'
SN	Seriennummer	R01SN Antwort z.B.: '200380001'
BLV	Bootloader Version	R01BLV Antwort z.B.: '1.0'
EQ	Sind die Parameter im permanenten Speicher identisch zu denen im nicht permanenten Speicher?	R01EQ Antwort: '0' (nicht identisch) oder '1' (identisch)
DB	Status der Debug-Ausgabe	R01DB Antwort z.B.: 'CAN,1+4+8'

6.4.3 Parametrierung mittels Konfigurationswebseite

Neben der Konfiguration mittels Kommandos, bietet das LUCON® 2 Master Modul die Möglichkeit, die Lichtcontroller über einer Weboberfläche zu parametrisieren. Voraussetzung hierfür ist die Verwendung der Ethernet Schnittstelle (siehe Kapitel 6.3.2).

Um zur Weboberfläche zu gelangen, muss in einem Browser als Zieladresse die IP-Adresse des LUCON® 2 Master Moduls eingegeben werden (Default: 10.0.30.2, siehe Kapitel 6.4.2.2, Kommando: R00IP). Nach erfolgreicher Eingabe sollte die Weboberfläche wie in Abbildung 20 dargestellt erscheinen.

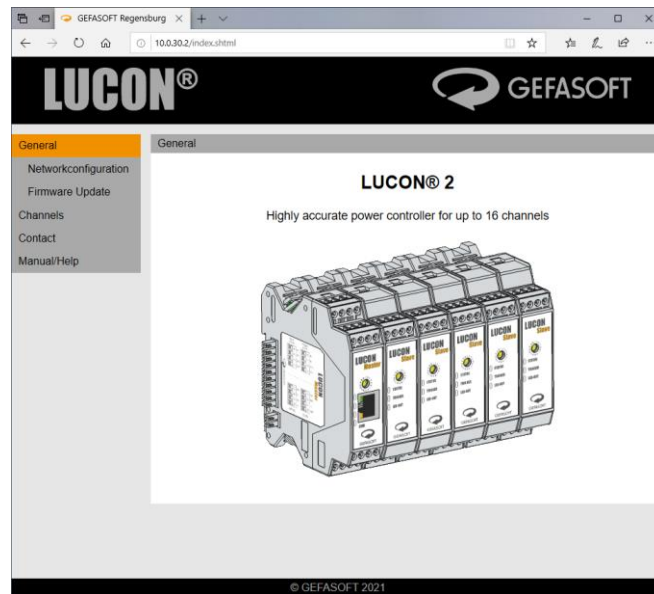


Abbildung 20: Startseite der Konfigurationswebseite

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.



6.4.3.1 Netzwerkkonfiguration



Die Netzwerkeinstellungen werden erst nach einem Neustart des LUCON® 2 Master Moduls übernommen. Allerdings werden nach einem Neustart die temporären Parameter („Save temporary“) wieder gelöscht.

Abbildung 21: LUCON® 2 Netzwerkkonfiguration (1)

Im oberen Bereich dieser Seite finden sich noch Weiterleitungen zu Unterseiten. Dort ist es möglich, die Netzwerkkonfiguration in eine Datei zu sichern („Save“) sowie aus einer Datei wiederherzustellen („Restore“). Außerdem lässt sich unter dem Punkt „Restart“ das Kommunikationsmodul neustarten und unter „Factory Settings“ können die Werkseinstellungen wiederhergestellt werden.

Abbildung 22: LUCON® 2 Netzwerkkonfiguration (2)



6.4.3.2 Kanalkonfiguration

Im Hauptmenü auf der linken Seite lassen sich unter dem Punkt „Channels“ die Kanäle konfigurieren. Zunächst erscheint die Hauptseite der Kanäle mit Schieberegler für die Stromausgänge (siehe Abbildung 23, zur Benutzung müssen die jeweiligen Kanäle konfiguriert sein). Außerdem lassen sich hier Konfigurationsdateien für alle Kanäle erstellen und wiederherstellen.

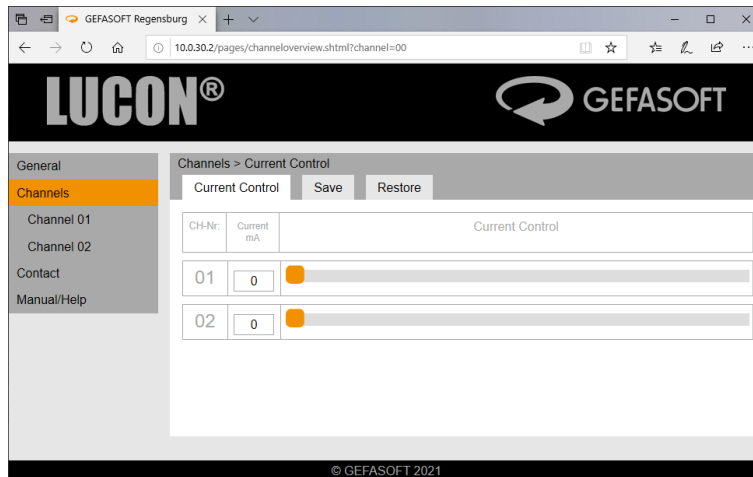


Abbildung 23: LUCON® 2 Kanalübersicht

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 24).

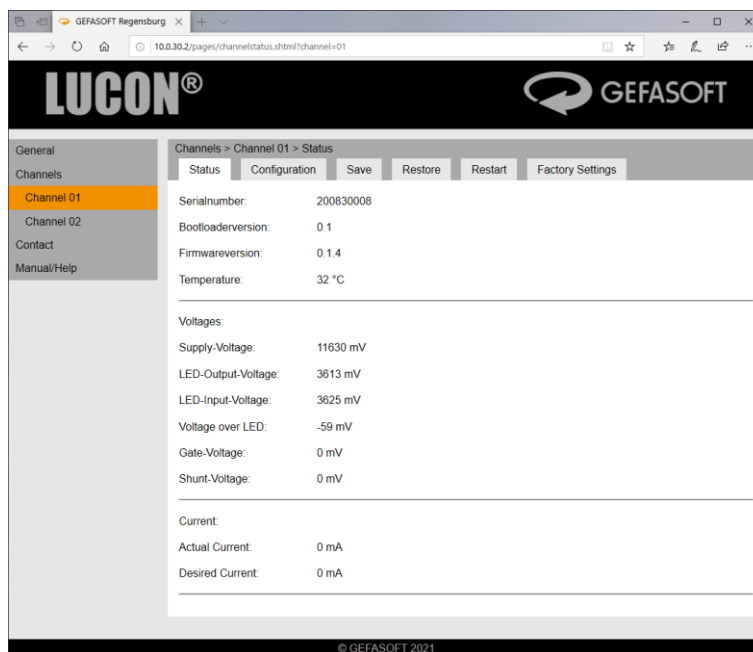


Abbildung 24: Statusseite eines Kanals



Die Hauptkonfiguration des Kanals erfolgt unter dem Reiter „Configuration“ (siehe Abbildung 25).

GEFASOFT Regensburg X

10.0.30.2/pages/channelconfiguration.shtml?channel=01

LUCON® **GEFASOFT**

General
Channels
Channel 01
Channel 02
Contact
Manual/Help

Channels > Channel 01 > Configuration

Status Configuration **Save** Restore Restart 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.

☐ Current Limit: 0 mA

☐ Voltage Limit: 25000 mV

☐ Mode: Pulse

☐ Pulse Current: 0 mA

☐ Pulse Delay: 0 ms

☐ Pulse Length: 0 µs

☐ Pulse Cooldown Time: 0 µs

☐ Input Trigger Edge: Rising Edge

☐ Output Trigger: ☒

☐ Output Trigger Edge: Rising Edge

☐ Output Trigger Source: Input Trigger

☐ Output Trigger Delay: 0 µs

☐ Output Trigger Length: 50 µs

Save (temporary) Save (permanent) Save (permanent) and restart

© GEFASOFT 2021

Abbildung 25: Kanalkonfiguration

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



6.4.3.3 Firmwareupdate Kommunikationsmoduls im LUCON® 2 Master



Ein Firmwareupdate ist immer mit einem Risiko verbunden. So kann ein Stromausfall während des Vorgangs dazu führen, dass das Modul nicht mehr verwendet werden kann und getauscht werden muss. Daher sollte ein Update nur auf Anraten und mit Rücksprache mit der GEFASOFT Automatisierung und Software GmbH durchgeführt werden.

Über die Menüpunkte „General“ und anschließend „Firmware Update“ wird die Unterseite zum Aktualisieren der Firmware erreicht. Diese unterscheidet zwischen „Communication Module“ (nur LUCON® 2 Master) und „Power Module“ (LUCON® 2 Master und LUCON® 2 Slave).

Beim Kommunikationsmoduls beschränken sich die möglichen Eingaben auf das Passwort sowie die Firmware-Datei (siehe Abbildung 26). Beides erhalten Sie nach Absprache mit der GEFASOFT Automatisierung und Software GmbH.

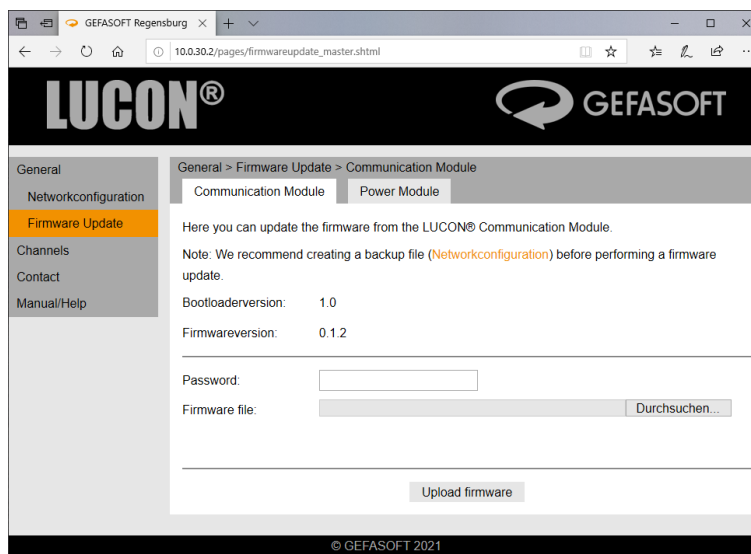


Abbildung 26: Firmwareupdate des Kommunikationsmoduls



6.4.3.4 Firmwareupdate Leistungsmodul im LUCON® 2 Master und LUCON® 2 Slave



Ein Firmwareupdate ist immer mit einem Risiko verbunden. So kann ein Stromausfall während des Vorgangs dazu führen, dass das Modul nicht mehr verwendet werden kann und getauscht werden muss. Daher sollte ein Update nur auf Anraten und mit Rücksprache mit der GEFASOFT Automatisierung und Software GmbH durchgeführt werden.

Über die Menüpunkte „General“ und anschließend „Firmware Update“ wird die Unterseite zum Aktualisieren der Firmware erreicht. Diese unterscheidet zwischen „Communication Module“ (nur LUCON® 2 Master) und „Power Module“ (LUCON® 2 Master und LUCON® 2 Slave).

Beim Leistungsmodul werden neben dem Passwort und der Firmware-Datei (beides erhalten Sie nach Rücksprache mit der GEFASOFT Automatisierung und Software GmbH) die Kanäle zum Aktualisieren benötigt (siehe Abbildung 27). Die Auswahl kann dabei aus einem, mehreren oder allen Kanälen bestehen.



Mehrere Kanäle können mithilfe der gedrückten STRG-Taste auf der Tastatur und Mausklick ausgewählt werden. Sollen alle Kanäle aktualisiert werden, reicht ein Klick auf „select all“.

General > Firmware Update > Power Module

Communication Module | Power Module

Here you can update the firmware from the LUCON® Power Module.

Note: We recommend creating a backup file ([Channelconfiguration](#)) before performing a firmware update.

Channel to Update:

- 01
- 02

[select all](#)

Password:

Firmware file: [Durchsuchen...](#)

[Upload firmware](#)

© GEFASOFT 2021

Abbildung 27: Firmwareupdate des Leistungsmoduls



6.5 Fehlerbehandlung

Die LUCON® 2 verfügen über eine integrierte Fehlerbehandlung. Tritt ein Fehler auf, sendet das Kommunikationsmodul im LUCON® 2 Master 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® 2 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® 2 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 4.2) 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. Dies kann UDP oder RS-232 sein.

Weitere Fehlerquellen im laufenden Betrieb können sein:

- Kanalnummer während des Betriebs geändert (Änderung der Kanalnummer nur im ausgeschalteten Zustand möglich).

- Eine Kanalnummer kommt mehr als einmal vor (Beim Einschalten der Controller werden die eingestellten Kanalnummern überprüft. Ein korrekter Betrieb ist nur möglich, wenn jede Kanalnummer eindeutig ist. Kommt eine Kanalnummer mehrfach vor, wird eine Fehlermeldung ausgegeben und die betroffenen Kanäle blinken rot. Die Controller 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 6.4.1).



7 Häufig gestellte Fragen (FAQ)

Was kann ich tun, wenn ich nicht mit dem LUCON® 2 Lichtcontroller kommunizieren kann?

- 1) Zunächst sollte festgestellt werden, ob die Kommunikation zwischen dem LUCON® 2 Master und der Gegenstelle (Computer) funktioniert. Es bietet sich an, dies mit einem Read-Kommando zu testen (bspw. R00F, siehe Kapitel 6.4.2.2). Ist dies erfolgreich, bitte mit Punkt 3) fortfahren.
- 2) Als nächstes ist es wichtig zu wissen, welche Schnittstelle zur Kommunikation genutzt wird (RS-232 oder Ethernet) und es gilt, die Verkabelung zu überprüfen.
 - a) Verwendung von RS-232
 - i) Bei RS-232 ist es wichtig, dass die RX-Leitung vom LUCON® 2 Master Modul (Pin 10) mit der TX-Leitung vom Computer verbunden ist. Die TX-Leitung vom LUCON® 2 Master Modul (Pin 9) muss mit der RX-Leitung vom Computer verbunden werden. Außerdem muss GND vom LUCON® 2 Master Modul (Pin 12) mit GND der Gegenstelle verbunden sein.
 - ii) Ist eine Kommunikation möglich, aber die angezeigten Zeichen ergeben keinen Sinn, ist die RS-232 Schnittstelle vermutlich falsch konfiguriert (empfohlene Baudrate: 57600)
 - iii) Ist weiterhin keine Kommunikation möglich, dass LUCON® 2 Master Modul kurz vom Stromnetz trennen und einen Neustart durchführen.
 - b) Verwendung von Ethernet
 - i) Zur Überprüfung, ob die Verkabelung korrekt ist, dienen die Status-LEDs an der RJ45-Buchse am LUCON® 2 Master 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.
 - ii) Bei Ethernet sind korrekte IP-Adressen und passende Subnetzmasken essenziell. Sowohl die Gegenstelle als auch das LUCON® 2 Master 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® 2 Master-IP: 10.0.30.2, Subnetz: 255.255.255.0). Wichtig! Nach einem ändern der LUCON® 2 Master IP-Adresse ist ein Neustart des Gerätes erforderlich.
 - iii) 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).
 - iv) Ist weiterhin keine Kommunikation möglich, dass LUCON® 2 Master 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® 2 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) => Kanalnummern außen am jeweiligen Gerät 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® 2 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® 2-Modul festgelegt wurden.

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

Nein, der LUCON® 2 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® 2 LED-Lichtcontroller dauerhaft schädigen.

Möglicherweise muss das LUCON® 2 jedoch zur Reparatur an die GEFASOFT Automatisierung und Software GmbH geschickt werden, da die Schutzschaltung dauerhaft zerstört werden kann, um ernsthafte Schäden zu vermeiden.

Ich kenne meine genauen LED-Spezifikationen nicht - wie stelle ich die LUCON® 2 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 6.4.1.

Kann ich ausgangsseitig mehr als 20 000 mA Strom nutzen?

Das Standard-LUCON® 2 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® 2 zeigt während des Betriebs einen Fehler an

Auch ohne Änderung der Parameter kann das LUCON® 2 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 6.4.1

Nach einem Umbau vom LUCON® Lichtcontroller der ersten Generation auf einen LUCON® 2 Lichtcontroller reagiert dieser nicht auf den Trigger-Eingang

Im ersten Schritt sollte überprüft werden, ob die Trigger-Schnittstelle korrekt verdrahtet wurde. Die Belegung der Pins hat sich im Vergleich zur ersten Generation geändert. Der bisherige Trigger-Eingang war intern mit Pin 7 verbunden und befindet sich jetzt unter Pin 8. Zusätzlich ist die Trigger-Schnittstelle galvanisch getrennt von der restlichen Elektronik ausgeführt. Dies bedeutet, dass eine zusätzliche Ground Verbindung an der Trigger-Schnittstelle zwingend notwendig ist (Pin 7). Näheres zur Pinbelegung der Trigger-Schnittstelle siehe Abschnitt 4.3.

Sollte der Trigger-Eingang weiterhin nicht funktionieren, sollte der nachfolgende Punkt dieser FAQ



überprüft werden.

Der LUCON® 2 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 4.3.3.1). 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 6.2.1).

Sind alle Parameter korrekt, könnte es sein, dass sich der Lichtcontroller gerade in der Abkühlzeit nach einem Puls befindet (siehe Kapitel 6.2.3). In dieser Zeit werden Trigger-Signale ignoriert, da ansonsten Beschädigungen am Lichtcontroller auftreten könnten.



8 Technische Daten

	LUCON® 2 Master	LUCON® 2 Slave
Artikelnummer	00039600	00039601
Versorgungsspannung (V_{IN})	12 V _{DC} bis 48 V _{DC}	
Ausgangsspannung (V_{OUT})	0,7 V _{DC} bis ($V_{IN} - 2$) V _{DC}	
Ausgangsstrom	Bis zu 3 A kontinuierlich oder bis zu 20 A gepulst	
Schrittweite Ausgangsstrom	0,1 mA (1,0 mA bis 50,0 mA) 0,5 mA (50,5 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 Eingang	High-Level: 3 V - 24 V Low-Level: 0 V - 1,4 V max. 30 V / 10 mA	
Trigger Ausgang	Open Collector max. 30 V / 50 mA	
Interface	RS-232 @ 57600 bps RJ45 @ UDP (mit Konfigurationswebseite)	
Blitzdauer	0,005 - 59000 ms	
Einschaltverzögerung	0,023 - 59000 ms	
Einbau	35 mm DIN-Hutschiene, EN50022; Kühlschlitze nach oben	
Dimension (B x T x H)	22,6 mm x 92 mm x 99 mm	
Gewicht	130 g	106 g
Betriebstemperatur	0 °C - 50 °C	
Übertemperatur (Abschaltung, intern)	80 °C	



9 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.