

CRD400 INS - Casambi LED-/Retrofit-Dimmer | Handbuch



Dieses Dokument bezieht sich auf folgendes Gerät und Version

<i>Produktnummer</i>	<i>Produktname</i>	<i>Produktbezeichnung</i>	<i>Unterstützte Produktversion</i>
10.273	CRD400 INS	Casambi LED-/Retrofit Dimmer 380 VA	H2 F1.5

Dokument Version: 20240412

Herstelleradresse und Kontaktdaten

Anschrift **MTC maintronic GmbH**
Carl-Zeiss-Straße 10
D-97424 Schweinfurt/Germany

Kontaktdaten

E-Mail info@maintronic.com
Internet www.maintronic.com
Telefon 0049 9721 7766-0

Table of Contents

1. Hinweise zur Anleitung . CRD400 INS	3
1.1 Mitgelieferte Unterlagen	3
1.2 Benutzung	3
1.3 Warnhinweise	3
1.5 Verwendete Symbole	4
1.6 Lagerung	6
1.7 Gewährleistung und Haftung	6
1.8 Service und Support	6
1.9 Entsorgung	6
2. Sicherheit . CRD400 INS	7
2.1 Allgemeine Sicherheitshinweise	7
2.2 Bestimmungsgemäßer Gebrauch	8
2.3 Nicht bestimmungsgemäßer Gebrauch	9
3. Funktionen . CRD400 INS	10
3.1 Leistungsmerkmale	10
3.2 Features	11
3.3 Sicherheitsmerkmale	12
4. Technische Daten . CRD400 INS	13
5. Installation . CRD400 INS	14
5.1 Vorüberlegungen und Planung	14
5.2 Mechanische Installation	15
5.3 Elektrische Installation	17
6. Inbetriebnahme . CRD400 INS	19
6.1 Betrieb mit Casambi	19
6.2 Inbetriebnahme	19
6.3 Kalibrierung und Einmessen	21
7. Bedienung . CRD400 INS	24
7.1 Hinweise zur Bedienung	24
7.2 Bedienung mit App	24
7.3 Sensoren und Parameter	25
7.4 Push-button mode	28
7.5 Bedienung mit Fernsteuerer	29
7.6 Bedienung mit Gerätekноп	30
8. Fehlerbehandlung . CRD400 INS	31
8.1 Fehlerursachen und Abhilfen	31
8.2 LED Blinkmuster	33
8.3 Reset - auf Werkseinstellungen zurücksetzen	34
8.4 Gerät aus Netzwerk entkoppeln	35
9. Wartung und Pflege . CRD400 INS	37

1. Hinweise zur Anleitung . CRD400 INS

1.1 Mitgeltende Unterlagen

Dieses Dokument enthält alle notwendigen Informationen zum Gebrauch dieses Produktes.
Bitte beachten Sie in Teil-Anleitungen (wie z.B. Installationsanleitung) die Hinweise auf dieses Dokument.

1.2 Benutzung

In diesem Handbuch wird alles Notwendige zur sicheren und effizienten Nutzung des Gerätes beschrieben. Die Anleitung ist ein Bestandteil des Produktes und muss dem Endkunden ausgehändigt werden.
Bitte beachten Sie, dass sich vorangegangene Versionen des Produktes in Programmierung, Bedienung und Verhalten unterscheiden können und es sein kann, dass nicht alle hier beschriebenen Funktionen unterstützt werden.

Lesen Sie vor dem Einbau, Inbetriebnahme und Betrieb dieses Handbuch durch und beachten beim Lesen insbesondere die Warnhinweise zum sicheren Umgang, die wie folgt gekennzeichnet sind:

1.3 Warnhinweise

GEFAHR



Das Signalwort „GEFAHR“ bezeichnet eine unmittelbar drohende Gefahr. Wenn sie nicht gemieden wird, sind Tod oder schwerste Verletzungen die Folge.

WARNUNG



Das Signalwort „WARNUNG“ bezeichnet eine möglicherweise drohende Gefahr. Wenn sie nicht gemieden wird, können Tod oder schwerste Verletzungen die Folge sein.

VORSICHT



Das Signalwort „VORSICHT“ bezeichnet eine möglicherweise drohende Gefahr. Wenn sie nicht gemieden wird, können leichte oder geringfügige Verletzungen die Folge sein.

ACHTUNG



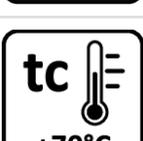
Das Signalwort „ACHTUNG“ kennzeichnet eine Situation, die zu Sachschäden führen können. Entweder am Produkt selbst oder an anderen Gegenständen der Umgebung.

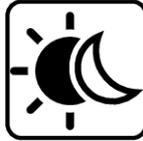
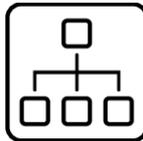
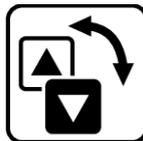
HINWEIS

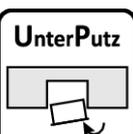


Das Signalwort „HINWEIS“ bezeichnet Tipps und Empfehlungen, die Ihnen bei der optimalen Nutzung des Produktes behilflich sein sollen.

1.5 Verwendete Symbole

Icon	Beschreibung
	Die Zahl zeigt die Anzahl der Ausgangskanäle des Gerätes an
	Die Zahl zeigt die Anzahl der Tastereingänge des Gerätes an
	max. Ausgangsstrom pro Kanal
	Gedimmter Kanal
	LED Dimmer
	RGB+W Farbmischung
	Dimmt RLC Lasten R = Ohmsche Lasten L = induktive Lasten (konventionelle Trafos) C = kapazitive Lasten (elektronische Trafos)
	Nullpunktschalter - Das Gerät schaltet beim Nulldurchgang der Sinuswelle ein bzw. auch wieder aus
	Gewicht in Gramm
	Umgebungstemperatur (ta) 0...+50°C
	Gehäusetemperatur (tc) +70°C

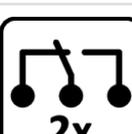
Icon	Beschreibung
	Astro Funktion - steuert Szenen nach Sonnenauf- und -untergang
	Gruppen Funktion - Erstellen von Gruppen für gemeinsame Steuerung
	Logisches Invertieren von Kanälen (z.B. bei einer Jalousie auf - ab oder CH1 und CH2)
	Timer Funktion - zeitgesteuert automatisiert Funktionen ausführen
	Szenensteuerung - einzelne Festbilder als Szenen speichern oder ein Lauflicht mit einer Animation erstellen
	Schutzart
	Schutzklasse II - Schutz durch doppelte oder verstärkte Isolierung
	Schutzklasse III - Schutz durch Kleinspannung
	Funkprotokoll Casambi
	Schnittstelle für DALI Protokoll
	DALI Protokoll mit Device Type 6

	Spannungsversorgung - die Spannungsangaben beziehen sich entweder auf eine feste Spannung oder einen Arbeitsbereich, z.B. 100 bis 240 V AC
	Spannungsversorgung DC - die Spannungsangaben beziehen sich entweder auf eine feste Spannung oder einen Arbeitsbereich z.B. +10 bis 24 V DC
	Spannungsversorgung DC - Batteriebetrieb möglich
	Spannungsversorgung - Versorgung über DALI
	Die Zahl gibt an, wie viel Platz (in TE) das Gerät auf einer Hutschiene benötigt
	Unterputzgehäuse - In Installationsdosen oder in Geräten der Schutzklasse II
	Installationsgehäuse - Einbau in Decke, Wand oder Leuchte

HINWEIS

 Die hier erklärten Symbole zeigen die technischen Daten der Geräte an.

Diese Symbole können in den technischen Dokumenten des jeweiligen Gerätes gefunden werden.

	Schnittstelle für DMX Protokoll
	Schnittstelle für DMX Protokoll mit RDM
	RS485 Schnittstelle
	Tasteingang 230V AC
	Tasteingang
	Funk Tasteingang
	Funkanbindung
	Funkanbindung mit Gateway / Repeater Funktion
	Rolladen- und Jalousiefunktion
	Relais mit Wechslerkontakten Die Zahl zeigt die Anzahl der Relais an
	Relais mit Schließerkontakten Die Angabe 2x zeigt die Anzahl der Relais an, die Angabe 16A den Schaltstrom des Relais
	Relais mit Inrush Power - Einschaltstrom max. 165A für 20ms

1.6 Lagerung

Elektrische Geräte werden konstant bei 10 bis 25 Grad Celsius in trockenen Lagerräumen gelagert.

Die Geräte müssen vor Staub, Feuchtigkeit, Spritz- und Tropfwasser geschützt werden.

1.7 Gewährleistung und Haftung

Dieses Handbuch wurde mit größtmöglicher Sorgfalt erstellt, es sind dennoch Fehler und Irrtümer nicht vollständig auszuschließen. Die Firma MTC maintronic GmbH übernimmt keinerlei Haftung für Personen- oder Sachschäden, die sich aus Fehlern oder Irrtümern in dieser Bedienungsanleitung herleiten oder durch Nichtbeachtung von Sicherheitshinweisen.

Die Rechte von eventuell genannten fremde Firmennamen, Marken, Warenzeichen oder Logos liegen bei den jeweiligen Eigentümern.

1.8 Service und Support

Benötigen Sie spezielle Unterstützung über die hier gegebenen Informationen hinaus, wenden Sie sich an Ihren Vertriebspartner oder die Adresse im Abschnitt [Herstellerkontakt](#).

1.9 Entsorgung

Abfallentsorgung	
	<p>Gemäß der Europäischen Richtlinie 2002/96/EG (it`s) müssen nicht mehr verwendbare elektronische Geräte und defekte oder verbrauchte Batterien (Europäische Richtlinie 2006/66EG) getrennt gesammelt und einer umweltgerechten Wiederverwertung zugeführt werden.</p> <p>Dieses Symbol weist darauf hin, dass elektrische und elektronische Geräte am Ende ihrer Lebensdauer getrennt vom normalen Abfall entsorgt werden müssen.</p>
	<p>Sollten diese Produkte nicht mehr gebrauchsfähig sein, ist der Anwender gesetzlich verpflichtet, Altgeräte getrennt vom Hausmüll z. B. bei einer kommunalen Sammelstelle oder einem Wertstoffhof zu entsorgen.</p>

2. Sicherheit . CRD400 INS

2.1 Allgemeine Sicherheitshinweise

Qualifiziertes Personal

GEFAHR



Montage und Service elektrischer Geräte dürfen ausschließlich durch eine Elektrofachkraft unter Einhaltung der länderspezifischen Normen, Richtlinien und Vorschriften erfolgen.

Stellen Sie sicher dass die vorhandene Netzspannung mit der angegebenen Betriebsspannung übereinstimmt, bevor Sie das Gerät in Betrieb nehmen.

Gefahr durch elektrischen Schlag. Das Gerät nicht ohne Abdeckung betreiben. Auch in ausgeschaltetem Zustand kann Spannung an den Ausgängen anliegen. Bei Arbeiten an dem Gerät oder angeschlossenen Verbrauchern darf nur im spannungslosen Zustand daran gearbeitet werden!

Wenden Sie die „Fünf Sicherheitsregeln“ an (DIN VDE 0105, EN 50110):

1. Freischalten
2. Gegen Wiedereinschalten sichern
3. Spannungsfreiheit feststellen
4. Erden und Kurzschließen
5. Benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschränken

Installieren Sie das Gerät nur an Orten, an denen es weder Feuchtigkeit noch zu hohen Temperaturen ausgesetzt ist. Betreiben sie das Gerät nicht in der Nähe von Hitzequellen.

Sollte einer der folgenden Punkte eintreten, dürfen Sie ohne vorherige Überprüfung das Gerät nicht mehr in Betrieb nehmen:

- wenn Gegenstände oder Flüssigkeiten in das Gerät eingedrungen sind.
- wenn das Gerät Regen ausgesetzt wurde.
- wenn das Gerät nicht normal oder mit veränderten Eigenschaften arbeitet.
- wenn das Gerät fallen gelassen oder das Gehäuse beschädigt wurde.

Reinigen Sie das Gerät nur mit einem weichen, trockenen Tuch.

Arbeiten an elektrischen Anlagen

WARNUNG



Gefährliche Spannungen bei stromführenden Installationen, Kabeln, Stecker ...

Gerätespezifische Hinweise

WARNUNG



Es besteht die Gefahr, dass gefährliche Spannungen am Gerät anliegen (DALI, not SELV). Berührt ein Mensch unter Spannung stehenden Teile, kann ein elektrischer Schlag schwere Verletzungen bis hin zum Tod verursachen.

2.2 Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Bei dem Gerät handelt es sich um einen digitalen PhasenAN-/ABSchnittdimmer mit automatischer Lasterkennung in einem Installationsgehäuse INS.

Der Dimmer unterstützt die Ansteuerung über **Tasteingang (PushButton Input)** und über **Casambi**.

Modul Version	Einbauort	Beschreibung
INS	Installation	für den Einbau in Decken- Wand- oder andere Hohlräume (auf Brandschutz achten)

Das Gerät ist für Folgendes bestimmt:

- dem Betrieb gemäß den aufgeführten technischen Daten
- die Installation in trockenen Innenräumen
- die Nutzung mit den am Gerät vorhandenen Anschlussmöglichkeiten

HINWEIS



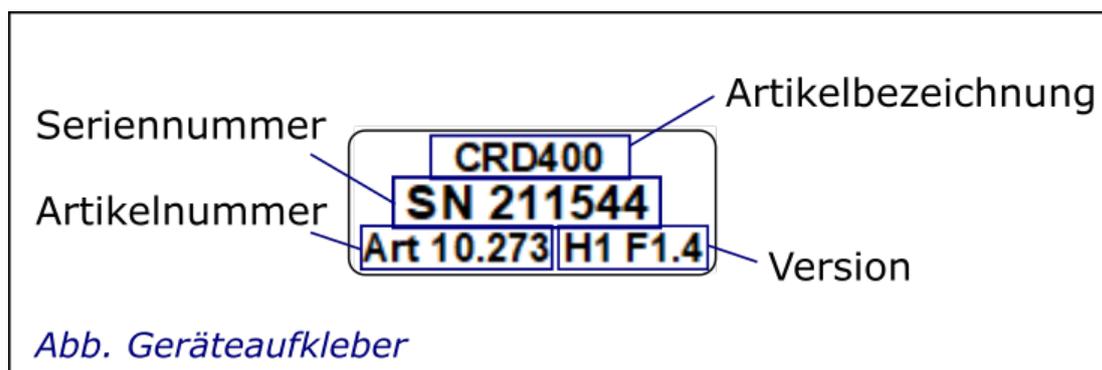
Zur bestimmungsgemäßen Verwendung gehört auch die Einhaltung aller Angaben dieser Nutzerinformation.

HINWEIS



Bitte beachten Sie, dass sich vorangegangene Versionen des Produktes in Programmierung, Bedienung und Verhalten unterscheiden können oder nicht alle hier beschriebenen Funktionen unterstützt werden!

1. Vergleichen Sie die Angabe der unterstützten Geräteversion dieses Handbuches (dieser Dokumentation) mit der Angabe der Version auf dem Geräteaufkleber. Die Angabe zur Version findet sich auf dem Geräteaufkleber rechts unten:



2. Stimmt die Version Ihres Gerätes nicht mit der im Handbuch unterstützten Version überein, beschaffen Sie sich das zugehörige Handbuch und verfahren nach der Anleitungen dort.

2.3 Nicht bestimmungsgemäßer Gebrauch

Jede andere Verwendung gilt als bestimmungswidrig und kann zu Personen- und Sachschäden führen, insbesondere:

- eigenmächtige bauliche Veränderungen
- Reparaturen
- Einsatz im Außenbereich
- Einsatz in Nasszellen

[MTC maintronic GmbH](#) haftet nicht für Schäden, die durch bestimmungswidrige Verwendung des Geräts entstehen. Das Risiko hierfür trägt allein der Benutzer/Betreiber.

3. Funktionen . CRD400 INS

3.1 Leistungsmerkmale

Das Gerät ist primär für den Betrieb von dimmbaren LED-Leuchtmitteln [Retrofit-Leuchten](#) konzipiert. Der Dimmer ermittelt das jeweils Phasenschnittverfahren [PhasenANSchnitt](#) oder [PhasenABSchnitt](#) nach elektrotechnischen Gesichtspunkten selbstständig.

Es ist i.d.R nicht notwendig, aber zusätzlich möglich, das Phasenschnittverfahren manuell zu wählen.

Bei Fehleinstellung fällt das Gerät aus Sicherheitsgründen auf das technisch geforderte Schnittverfahren zurück. Prinzipbedingt ist bei kupfergewickelten Transformatoren zwingend [PhasenANSchnitt](#) anzuwenden.

zum Dimmen von:

- 230 V [Glühlampen](#) und [Halogenlampen](#)
- 230 V LED-Lampen (Spots und Filament-LEDs mit eingebauter Elektronik für alle gängigen Fassungen wie z.B. MR16, GU10, E14, E27
- Niedervolt-Halogenlampen und LEDs an elektronischen LC-Transformatoren ("phasendimmbare EVGs")
- Niedervolt-Halogenlampen und LEDs an induktiven Transformatoren (Eisenkern, Kupfer, gewickelt)

Energiesparlampen CFL sollten wegen der prinzipbedingt schlechten Dimmbarkeit und aus Umweltüberlegungen nicht mehr verwendet werden.

Es gibt kein spezifisches Profil (Vorheizung / Rampe) für diese Leuchtenart.

Softstart: Das Einschalten der Leuchtmittel erfolgt lampenschonend mit langsam ansteigender Helligkeit.

FadeOut: Das Ausschalten der Leuchtmittel erfolgt nicht schlagartig, sondern weich, ähnlich einer Glühlampe.

Das Gerät kann mithilfe einer Casambi App - erhältlich für iOS und Android - über Ihre mobilen Endgeräte oder alternativ über einen zusätzlichen Tasteingang (Push-button input) angesteuert werden.

Über die Casambi App wird das Gerät gefunden und lässt sich dann in ein Casambi-Netzwerk einbinden. Die Taster(eingänge) können unabhängig und individuell mit den gewünschten Funktionen belegt werden.

Sobald das Gerät in Ihrem Netzwerk vorhanden ist, kann es bedient werden. Es können Gruppen gebildet, sowie Szenen und Timer erstellt werden.

Video Tutorials über Casambi sind zu finden auf: https://casambi.com/tutorial-videos/?fwp_videos=casambi-app

Die offiziellen Hilfeseiten zur Casambi App finden Sie unter: <https://support.casambi.com>

3.2 Features

	 <p>220..240V ~ AC 50/60 Hz</p>	 <p>R L C</p>	 <p>3...380 VA</p>	 <p>1 CH</p>	 <p>INStallation</p>
	mains	dimmer	rated power	channels	installation type
Control	 <p>CASAMBI</p>	 <p>230V</p>			
		1x PB Input			
Temp enviroment and electrical ...	 <p>ta 0...+50°C</p>	 <p>tc +70°C</p>	 <p>Class II</p>	 <p>IP20</p>	
Assembly end Shipping	1 unit retail box	 <p>100 g</p>			

3.3 Sicherheitsmerkmale

Leistungsbegrenzung bei Übertemperatur (Derating)

Die angegebene max. Leistungsangabe gilt für den Einbau an einem ausreichend belüfteten Ort und unter Beachtung der Abschlüsse für die verwendete Leuchtenart. Bei geringer Wärmeableitung, z. B. in Hohlwänden, Unterputz-/Abzweigdosen, sowie bei gegenseitiger Erwärmung mehrerer Geräte, reduziert sich die max. Leistungsangabe.

Wird die zulässige Umgebungstemperatur überschritten, reduziert das Gerät die Ausgangsleistung um jeweils 5% je ein Grad° C Übertemperatur, bis t_c erreicht ist, dann tritt der Fehlerzustand "Übertemperatur" ein.

Überschreitet die angeschlossene Last die zulässige abrufbare Leistung bei gegebener Temperatur, ist eine sichtbare Helligkeitsveränderung der angeschlossenen Leuchten nach unten die Folge. Tritt durch die Leistungsreduktion eine Abkühlung ein, wird anschließend die Ausgangsleistung wieder erhöht, die Helligkeit steigt wieder. Wird die Ursache für die erhöhte Umgebungstemperatur nicht beseitigt, führt die Beleuchtung eine ständige Wellenbewegung von dunkler nach heller durch. Diese Auswirkung wird vermutlich als "Fehler" wahrgenommen. Daher gilt, es die Installation mit ausreichend Sicherheitszuschlag zu planen.

Abhilfe: Um jederzeit eine stabile geforderte Helligkeit zu gewährleisten, muss:

- Die Auslastung des Gerätes muss so dimensioniert sein, dass bei der maximal erwarteten Umgebungstemperatur die Anschlussleistung unterhalb der abrufbaren Leistung liegt.
- Es müssen die geforderten Abschlüsse für die verwendete Leuchtenart und das verwendete Schnittverfahren berücksichtigt werden.
(evtl. Verweis zu allgem. Hinweisen): Wird bei gleicher Art und Anzahl der Beleuchtung statt AB-, ANSchnittverfahren verwendet, sinkt die Effizienz beträchtlich, es entsteht mehr Wärme durch die Verluste
- genügend Abstand zu Wärmequellen gehalten werden (Heizung, gegenseitiges Aufheizen mehrerer Geräte)
- das Gerät muss ausreichend hinterlüftet sein

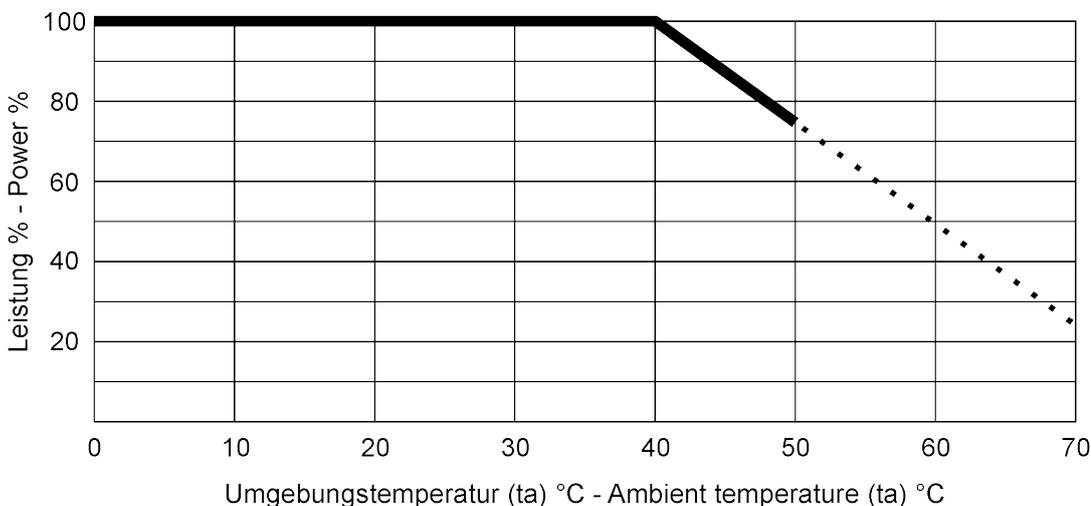


Abb.: Derating-Kurve des CRD400 INS

Temperaturen über 50°C sind in der zulässigen Umgebungstemperatur nicht angegeben.

Der Dimmer schaltet jedoch nicht hart ab und regelt auch bei höheren Temperaturen weiter nach unten.

Strombegrenzung

Die Retrofit Dimmer schalten im Nulldurchgang ein (gilt für Phasenabschnitt).

Hardwaretechnisch haben die Dimmer eine Strombegrenzung von 12A, sollte dieser Wert überschritten werden, wird zunächst auf 12A begrenzt und dann nach mehrmaligem abfragen der Fehler Überstrom durch ein Blinkmuster angezeigt.

4. Technische Daten . CRD400 INS

	CRD400 INS	Art. Nr. 10.273
Spannungsversorgung		220 ... 240V AC 50/60Hz
Nennleistung		4 ... 380 VA
Anschlussleistung		0 ... +40°C Anschlussleistung 100% +40 ... +50°C Derating beachten
Leistungsaufnahme	im Leerlauf / geschaltet	0,6W / 1,8W bei Volllast
Anschlüsse, Verkabelung	Schraubklemme	starr: 0,2 ... 4 mm ² flexibel: 0,2 ... 2,5 mm ²
	Abisolierlänge	6 mm (+/- 0,5 mm)
	Anzugsdrehmoment	max. 0,2 Nm
Bedien- und Anzeigeelemente		Setup-Taster, LED
Schutzfunktionen		Kurzschlussabschaltung mit automatischem Wiederstart; Leistungsbegrenzung bei Übertemperatur; Abschaltung bei Überlast
Schutzart		IP20, Klasse II
Umgebungstemperatur (ta)		0 ... +50°C
Gehäusetemperatur (tc)		+70°C
Luftfeuchte		5 - 80% nicht kondensierend
Casambi	App verfügbar für Android und iOS	Bluetooth Low Energy (BLE)
Alternative Ansteuerung	Casambi fähiger Tasteingang	230V AC
Zulassung		CE
Installation		Installationsgehäuse Licensed under DM/053379 of Tridonic
Montage		Einbau in Decke, Wand oder Leuchte
Abmessungen (Länge x Breite x Höhe)		29,5 x 51x 101,5 mm
Gewicht		84g
Gehäuse		Kunststoff, weiß
Zolltarifnummer		85365080
Mitgeltende Unterlagen:		Installationsanleitung; Handbuch

5. Installation . CRD400 INS

5.1 Vorüberlegungen und Planung

Ein Casambi Netzwerk ist ein Mesh Netzwerk und alle Teilnehmer (Dimmer, Schalter usw.) verlängern die Reichweite des Netzwerkes. Casambi basiert auf dem energiesparenden Bluetooth 4.0 Standard. Wenn ein Modul in der Nähe ist, können alle Leuchten angesteuert werden, die in Reichweite dieses Moduls sind.

Bluetooth hat eine Reichweite von bis zu 20m. Planen Sie Ihr Netzwerk so, dass die Funkabdeckung der Module untereinander gewährleistet ist und keine Funklöcher entstehen.

Sollten Lücken im Netzwerk vorhanden sein oder Module an der Grenze der Funkabdeckung positioniert sein, können mitunter seltsame Fehler auftreten.

Achten Sie vor der Inbetriebnahme darauf, dass die richtige Spannungsversorgung und Leistungsklasse gewählt ist.

Dimmer zur Helligkeitsregelung von Leuchtmitteln wie Glühlampen, Hochvolt-Halogenlampen, dimmbare LED-Lampen für 230 V.

- 1-Kanal-Universal-Dimmaktor
- Mit einer Vorsicherung von max. 16A
- Einbaugeschütz INS
- Betreiben Sie das Gerät (Betrieb) nur in trockenen Innenräumen (unter 80 % Luftfeuchtigkeit, nicht kondensierend)
- 68 mm Lochkreis. (68 mm Bohrung)

Leistungsermittlung Retrofit Dimmer

Lastart	Schnittverfahren	Leistung in Prozent
Ohmisch	Phasenabschnitt 	100%
LED	Phasenabschnitt 	ca. 80%
Kupfertrafo	Phasenanschnitt * 	ca. 20%

* Phasenanschnitt ist (nur) für Kupfertransformatoren vorgeschrieben.

Beispiel:

Eine Faustformel für die Berechnung von LEDs mit interner Stromversorgung:

- Gegeben ist Phasenabschnitt als Schnittmethode
- 20x LED 7,5 Watt = 150 Watt (Nennleistung der LEDs)
- plus 20% Aufschlag (für kapazitive Anteile der LED-Lastcharakteristik)

Ergebnis: 180 Watt als Gesamtleistung wird benötigt.

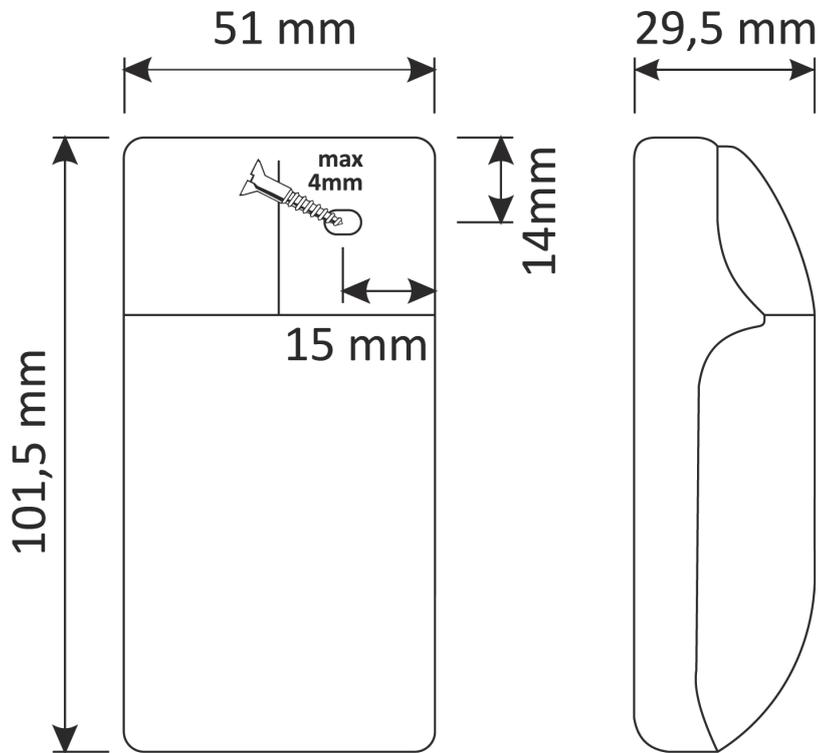
Hoher Einschaltstrom in der Lampenspezifikation

Wenn die berechneten Einschaltströme der Last (spezifizierter Einschaltstrom x Anzahl der Leuchten) sehr hoch sind, sollte über ein einmessen die Lastzahl (max. Anzahl der Leuchten desselben Typs - siehe Anweisungen in Kapitel 6) durch eine Kalibrierung ermittelt werden und diese Anzahl nicht überschritten werden.

5.2 Mechanische Installation

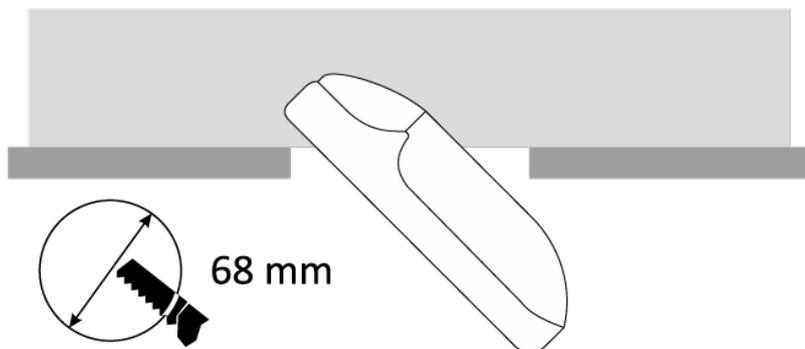
Abmessungen

Installationsgehäuse für den Ein- oder Aufbau in Wand, Decke oder Hohlräume



Einbau

Durch die kompakten Abmessungen und die abgerundete Form ist eine problemlose Installation für alle Durchführungsöffnungen ab 68 mm Lochkreis möglich.



Die Zugentlastung und Klemmenabdeckung erspart sonst notwendige Abzweigdosen oder Einhausungen.



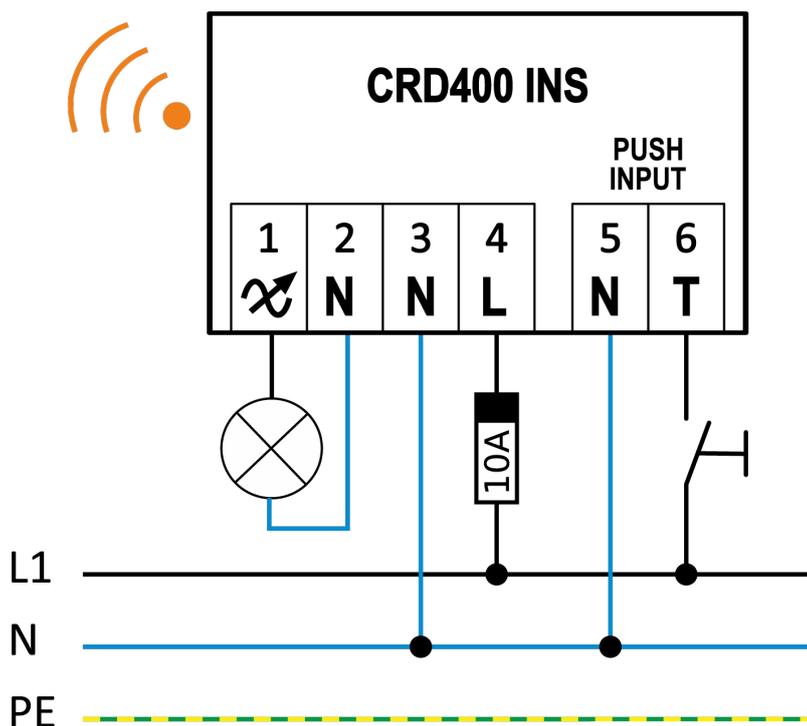
5.3 Elektrische Installation

Anschlüsse

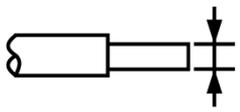
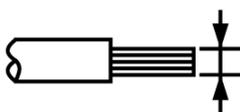
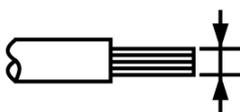
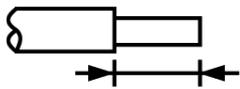
1		Lastausgang 230V AC
2	N	Neutralleiter
3	N	Neutralleiter

4	L	Spannung 230V AC
5	N	Tasteingang N
6	L	Tasteingang L - 230V AC

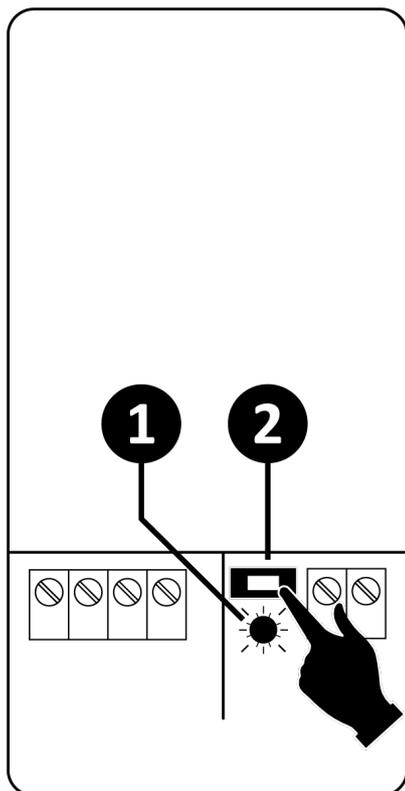
Anschlussdiagramm



Verdrahtung

	0,2...4mm ² starr single wire
	0,2...2,5mm ² flexibel fine wire
	0,5...2,5mm ² flexibel mit Aderendhülse fine wire with ferrule
	6mm

Bedienelemente



1	Status-LED
2	Gerätetaster

6. Inbetriebnahme . CRD400 INS

6.1 Betrieb mit Casambi

Das Gerät kann mithilfe einer Casambi App - erhältlich für iOS und Android - über Ihre mobilen Endgeräte oder alternativ über einen zusätzlichen Tasteingang (Push-button input) angesteuert werden.

Über die Casambi App wird das Gerät gefunden und lässt sich dann in ein Casambi-Netzwerk einbinden. Die Taster(eingänge) können unabhängig und individuell mit den gewünschten Funktionen belegt werden. Sobald das Gerät in Ihrem Netzwerk vorhanden ist, kann es bedient werden. Es können Gruppen gebildet, sowie Szenen und Timer erstellt werden.

Video Tutorials über Casambi sind zu finden auf: https://casambi.com/tutorial-videos/?fwp_videos=casambi-app

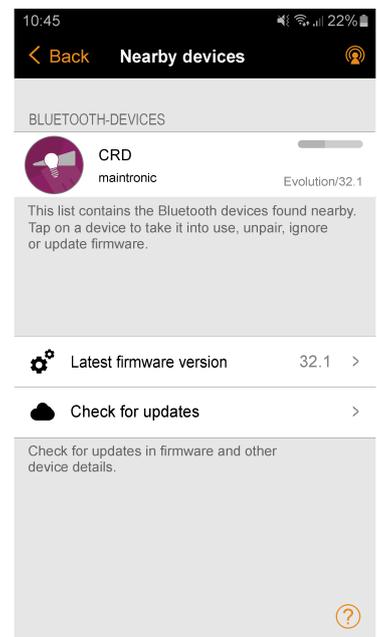
Die offiziellen Hilfeseiten zur Casambi App finden Sie unter: <https://support.casambi.com>

6.2 Inbetriebnahme

Firmware Update

Um sicherzustellen, dass die Funktionalität des Geräts auf dem neuesten Stand ist, müssen Sie zunächst prüfen, ob eine neue Firmware verfügbar ist.

1. Casambi App öffnen
2. Gehen Sie zu "Geräte in der Nähe"
3. Nach unten scrollen
4. Nach Updates suchen
5. Wenn ein Update verfügbar ist, installieren Sie es bitte

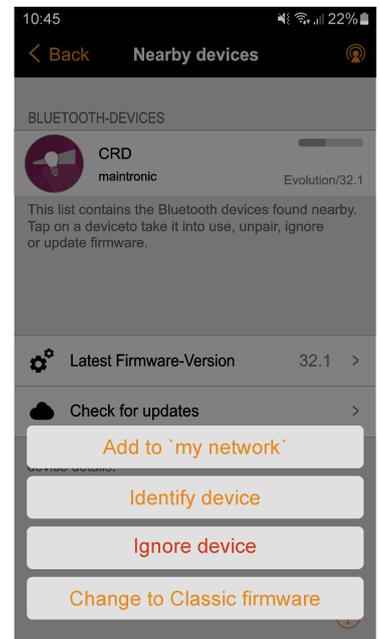


In ein Netzwerk einlernen

Über die Casambi App wird das Gerät gefunden und lässt sich dann in ein Casambi-Netzwerk einbinden.

Dazu sind folgende Schritte notwendig:

1. Casambi App öffnen
2. Wählen Sie ein bestehendes Netzwerk oder erstellen Sie ein neues Netzwerk
3. Gehen Sie zu "Geräte in der Nähe"
4. Gefundenes maintronic-Gerät zu einem Netzwerk hinzufügen



6.3 Kalibrierung und Einmessen

Einmessen (AdaptivDIM)

Beim erstmaligen Inbetriebnehmen wird sich der Dimmer auf die angeschlossene Last einmessen (Dauer max. 60 Sek - ermitteln der Lastart).

Im Auslieferungszustand oder nach einem Reset startet das Einmessen mit dem Automatic Modus, das bedeutet AdaptiveDIM ermittelt während der Ersteinrichtung automatisch die stabile geringste Helligkeit, die ideale Kennlinie und das Schnittverfahren.

Nach einer Änderung der Art oder Anzahl der Leuchten muss das Gerät neu eingemessen werden.

Bei Casambi-Dimmern kann das Einmessen bequem über die App erfolgen.

HINWEIS



Während des Einmessens kann ein Flackern auftreten, dieser Umstand ist systembedingt und kein Mangel des Gerätes.

Das Einmessen darf nicht unterbrochen werden, ansonsten muß die Prozedur wiederholt werden.

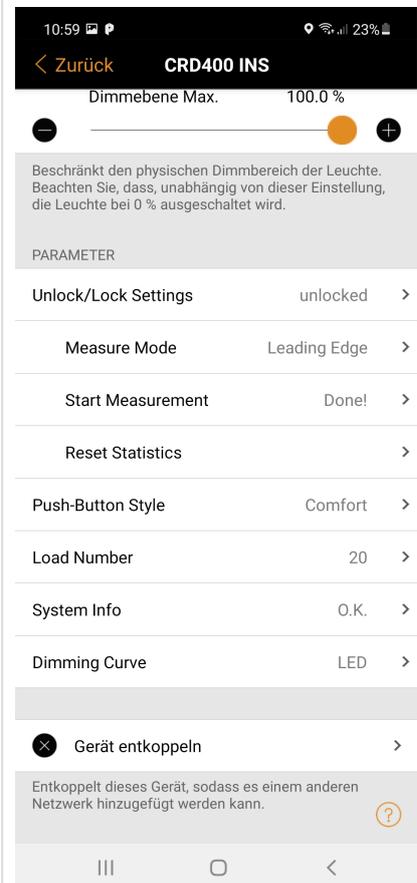
Einmessmethode (Measure mode)

Um das Phasenschnittverfahren zu ermitteln muss eine Einmessmethode gewählt werden.

Ein einmessen erfolgt bei der erstmaligen Inbetriebnahme und kann bei Bedarf manuell über die Casambi App angestoßen werden.

Dazu sind folgende Schritte notwendig:

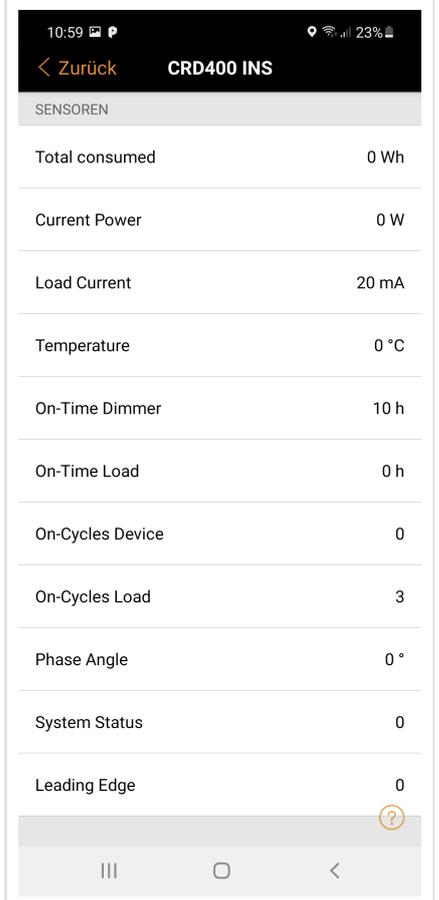
1. Casambi App öffnen
2. Dimmer Einstellungen mit Doppelklick öffnen
3. Unlock/Lock Settings auf unlocked stellen
4. Unter Parameter Measure Mode eine Einmessmethode wählen
5. Start measurement anwählen
6. Die angeschlossene LED wird nun neu vermessen und mit Done! quittiert



Measure mode	
Automatic	Messung Automatik - die Lastart wird automatisch ermittelt Dimm Parameter werden automatisch festgelegt um ein Bestmögliches Dimmergebnis zu erzielen
Trailing Edge	In diesem Modus wird der Lampentyp automatisch auf LED oder Glühlampe eingestellt, je nach Last. Wenn eine nicht-induktive Last erkannt wird, dann wird nur der Phasenanschnittmodus "Trailing Edge" verwendet.
Leading Edge	Wenn eine nicht-induktive Last erkannt wird, dann wird nur der Phasenanschnittmodus verwendet und die Messung für die Parameter der LED-Lastkurve angewendet. Wenn die Last mit Phasenanschnitt nicht dimmbar ist, dann wird der Modus Zero Cross Switch angewendet.
Zero Cross Switch	Nulldurchgangsschalter - In diesem Modus wird das Netz nur im Spannungsnulldurchgang ein- und ausgeschaltet.

Das Schnittverfahren mit dem der Dimmer arbeitet kann angezeigt werden unter den Einstellungen > Sensoren > Leading Edge:

- Leading Edge = 0 > Trailing edge (Phasenabschnitt wird verwendet)
- Leading Edge = 1 > Leading edge (Phasenanschnitt wird verwendet)



Lastzahl / load numbers - max. Anzahl von Leuchten des gleichen Typs

Um den Dimmer optimal auszunutzen und zu sehen wieviele Leuchtmittel eines gleichen Typs verwendet werden können, gibt es die Möglichkeit die Lastzahl des Leuchtmittels zu ermitteln. Dazu wird mit einem einzelnen Leuchtmittel ein Einmessen durchlaufen.

Die ermittelte Lastzahl finden Sie in der Casambi APP unter Parameter, diese zeigt die Menge der möglichen Leuchtmittel gleichen Typs.

HINWEIS

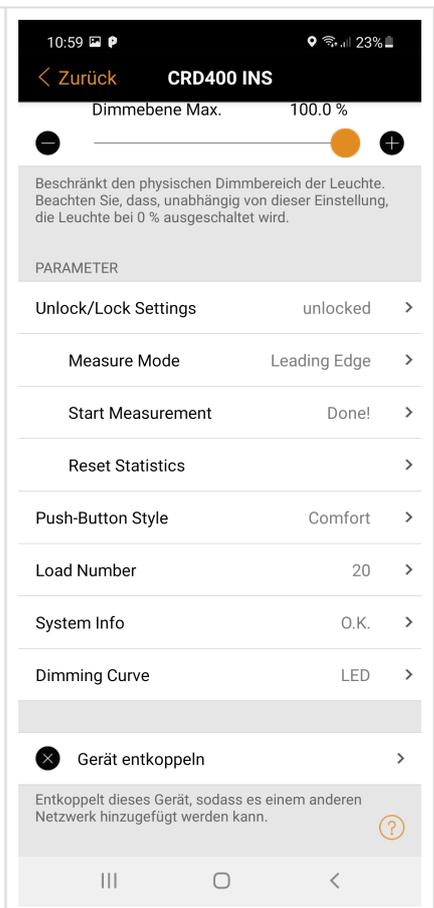


Eine Lastzahl gibt es nur für Lastart LED, die integrierte Lastzahlanzeige ist eine Empfehlung und hilft beim bestimmen der Anzahl der maximalen Leuchtmittel.

Bitte beachten Sie auch den Hinweis zur "Leistungsermittlung Retrofit Dimmer" im Kapitel 5.

Dazu sind folgende Schritte notwendig:

1. Casambi App öffnen
2. Dimmer Einstellungen mit Doppelklick öffnen
3. Unlock/Lock Settings auf Unlock stellen
4. Load number anwählen
Neben dem Parameter wird die Lastzahl angezeigt
5. Sollte als Ergebnis N/A erscheinen bitte mit mehreren Leuchtmitteln nochmals einmessen
Anzahl der Angeschlossenen Leuchtmittel x angezeigte Lastzahl = Menge der möglichen Leuchtmittel



7. Bedienung . CRD400 INS

7.1 Hinweise zur Bedienung

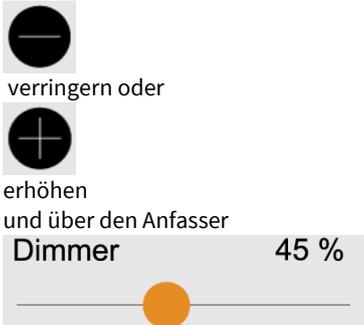
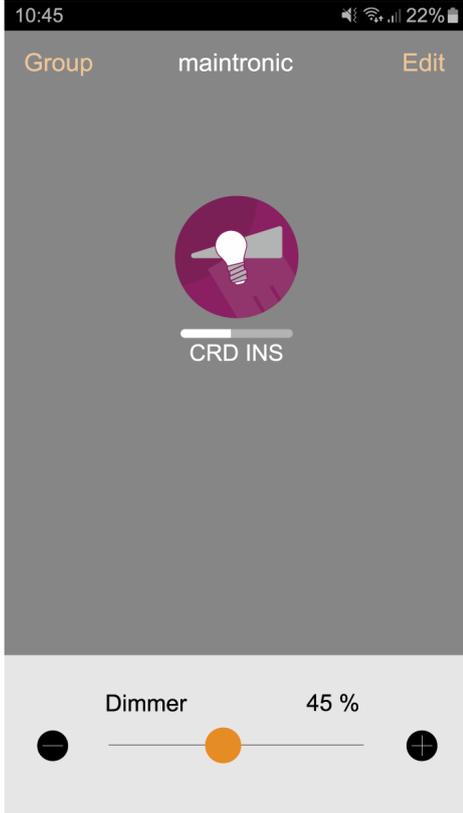
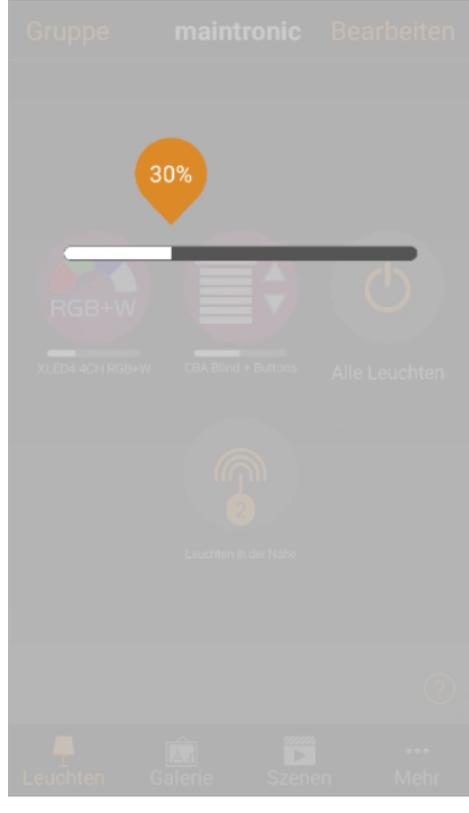
In der Casambi App können verschiedene Parameter eingestellt werden und der Zustand des Dimmers abgefragt werden.

Bitte stellen Sie vor dem Betrieb sicher, dass der Dimmer sich korrekt eingemessen und die Parameter zur angeschlossenen Last passt.

Die Funktionalität der Tasteingänge wird über einen Parameter festgelegt. Bevor die Tasteingänge über Casambi konfiguriert werden, muss ein Push-Button style gewählt werden.

7.2 Bedienung mit App

Das Gerät kann über die Casambi App, die für iOS und Android verfügbar ist, gesteuert werden.

<p>Die Helligkeit lässt sich über die Steuerelemente</p>  <p>verringern oder erhöhen und über den Anfasser Dimmer 45 % stufenlos einstellen.</p> <p>Eine weitere Möglichkeit besteht darin, mit dem Finger horizontal über das Geräteicon zu streichen.</p>		
---	--	---

7.3 Sensoren und Parameter

Einstellungen und Parameter in der App

HINWEIS



Im Casambi-Sprachgebrauch gibt es die Begriffe **Sensoren**, **Parameter** und **Informationen**. Jede der Klassen steht für eine bestimmte Art von Werten.
Hier die Erklärung:

Bezeichnung	Bedeutung	Beispiele	Typ
Sensoren	zeigen statistische Werte oder technisch-physikalische Werte aus der Umgebung an	Verbrauch: / Anzahl Schaltzyklen:	nur lesen
Parameter	nehmen Einstellungen auf, um die gewünschten Funktionen oder Verhalten zu erreichen	Zustand nach Einschalten: letzter Wert	beschreibbar
Informationen	zeigen Werte wie Hersteller, Model, oder auch detaillierte Betriebszustände zum Gerät an	RSSI: 78 dBm (Empfangsqualität)	nur lesen

Sensoren

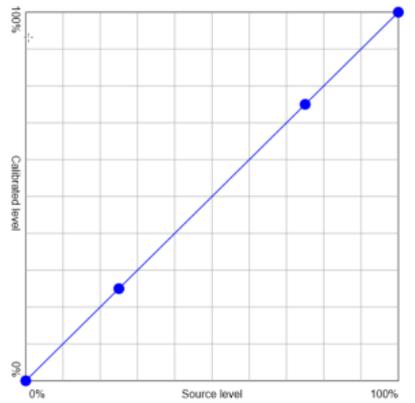
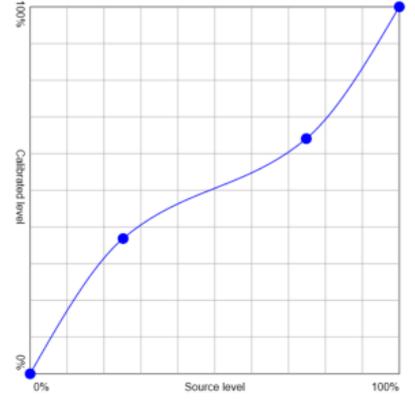
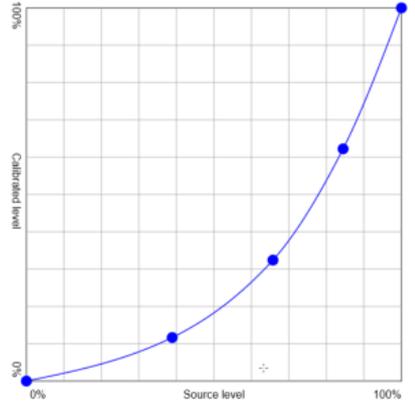
Sensor Bezeichnung	Beschreibung	Default	Bereich	Einheit
Total consumed	gesamte verbrauchte Energie in Wh	0	0 ... 1.000.000	Wh
Current Power	Momentan von der Last verbrauchte Leistung	n.a.	0 ... 1.000.000	Wh
Load Current	Aktueller Laststrom in mA	n.a.	0 ... 1.000.000	mA
Temperature	Momentane Temperatur am Messpunkt (innen)	n.a.		°C
On-Time Dimmer	Anzahl Betriebsstunden Gerät	permanant	0 ... 1.000.000	h
On-Time Load	Anzahl Betriebsstunden der Lampe/Last	0	0 ... 1.000.000	h
On-Cycles Device	Anzahl Einschaltvorgänge Gerät	permanant	0 ... 1.000.000	cycles
On-Cycles Load	Anzahl Einschaltvorgänge der Last/Lampe > Helligkeit 0	0	0 ... 1.000.000	cycles
Phase Angle	Phase Angle = aktueller Phasenwinkel des Dimmausgangs <ul style="list-style-type: none"> 0° > Load is switched off 1-179° > Phase cut is applied 180° > Load is switched permanently on 	n.a.	0 ... 180°	degree
System Status	System Status - Error Code Von diesem Error Code ist der Parameter "System info" abgeleitet.	-	0, 1, 2, 4, 8, 16, 32	number
Leading Edge	<ul style="list-style-type: none"> 0 > Trailing edge phase cut is used 1 > Leading edge phase cut is used 	n.a.	0, 1	digit

n.a. = nicht anwendbar | not applicable

Parameter

Parameter Bezeichnung	Beschreibung	Werte	Einheiten	Default																																
Unlock/ Lock Settings	Zum freigeben der folgenden Parameter muss dieser Wert auf unlocked gestellt werden	locked unlocked		locked																																
Measure Mode	Hier kann ein Einmessmodus voreingestellt werden mit dem ein neues einmessen startet.	Automatic Trailing Edge Leading Edge Zero Cross Switch		Automatic																																
Start Measurement	Neues Einmessen starten																																			
Reset statistics	Statistik löschen																																			
Push-Button-Style	Verhalten des Geräte Tasteingangs <ul style="list-style-type: none"> • Comfort - Casambi Funktionen plus Comfort Funktionen wie z.B. Doppelklick = 100%; Andimmen; Langtast; Last Memory Level Funktion • Standard - Standard Casambi Push button input Verhalten wie ein Standard Casambi Eingang 	Comfort Standard		Comfort																																
Load Number	Lastzahl anzeigen - max. Leuchtmittel gleichen Typs werden angezeigt	0...	digits																																	
System info	Der Systemstatus wird über einen Text angezeigt. Liegt kein Fehler vor, lautet der Text "O.K.". Liegt ein Fehler vor, wird der entsprechende Text angezeigt. Wenn mehrere Fehler vorliegen, wird der Text des Fehlers mit der höchsten Priorität angezeigt. <table border="1" data-bbox="288 1160 1093 1525"> <thead> <tr> <th>Error</th> <th>Text</th> <th>Wert</th> <th>Priority</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>No error</td> <td>O.K.</td> <td>0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Load output is open</td> <td>Open</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Over temperature is active</td> <td>Overtemp</td> <td>2</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Load output has overvoltage</td> <td>Overvolt</td> <td>4</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Load output has a short-circuit</td> <td>Short</td> <td>8</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Shutdown by over temperature</td> <td>SD temp</td> <td>16</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>Shutdown by short-circuit</td> <td>SD short</td> <td>32</td> <td>6</td> </tr> </tbody> </table>	Error	Text	Wert	Priority	No error	O.K.	0		Load output is open	Open	1	1	Over temperature is active	Overtemp	2	2	Load output has overvoltage	Overvolt	4	3	Load output has a short-circuit	Short	8	4	Shutdown by over temperature	SD temp	16	5	Shutdown by short-circuit	SD short	32	6		digits	
Error	Text	Wert	Priority																																	
No error	O.K.	0																																		
Load output is open	Open	1	1																																	
Over temperature is active	Overtemp	2	2																																	
Load output has overvoltage	Overvolt	4	3																																	
Load output has a short-circuit	Short	8	4																																	
Shutdown by over temperature	SD temp	16	5																																	
Shutdown by short-circuit	SD short	32	6																																	
Dimming Curve	Die Verwendete Dimmkurve kann gewählt werden, per default wird die lineare Kurve verwendet. Um ein anderes Dimmverhalten zu erhalten, kann die Dimmkurve gewählt werden. Die Casambi Kurven 3 und 4 sind gedacht wenn mehrere Dimmer unterschiedlicher Hersteller zusammen betrieben werden. Weitere Informationen																																			

Dimming Curve

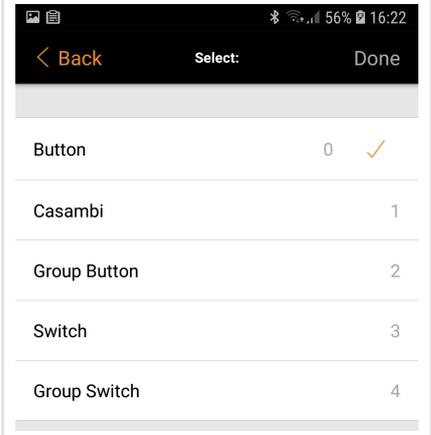
Mode	Dimming Curve	Value	Type
linear		0	linear curve - default
LED	Picture added soon	1	maintronic custom curve
incandescent	Picture added soon	2	maintronic custom curve
Casambi Standard		3	Casambi Compatibility mode
Casambi Log		4	Casambi Compatibility mode

7.4 Push-button mode

Über den Parameter Push-button mode wird die Funktionalität der Tasteneingänge definiert.

Um den Modus zu ändern, gehen Sie wie unten gezeigt vor:

1. Casambi App öffnen
2. Doppeltap auf das Gerätesymbol
3. Zum Punkt Parameter scrollen
4. Tap auf Push Button mode
5. Parameter auswählen
(Siehe nachfolgende Liste)



Push-button mode	Wert	Deutsch
Comfort	0	Casambi Funktionen plus Comfort Funktionen wie z.B. Doppelklick = 100%; Andimmen; Langtast; Last Memory Level Funktion
Standard	1 *	Standard Casambi push-button-input = Verhalten wie ein Standard Casambi Taster.

* = Default

Casambi push-button-input = Verhalten wie Standard Casambi Taster:

Remote control: "steuert eine Leuchten, Element, Szene ..."

7.5 Bedienung mit Ferntaster

Das Gerät ist mit einem Tastereingang (Pin 5 u. 6) ausgestattet, an diesen Eingang können Taster mit Netzpotential angeschlossen werden. Ein Taster hat die gleiche Priorität wie die Casambi APP, der letzte gewinnt. Beachten Sie, dass das N an Pin 5 angeschlossen werden muss.

Die gesamte Verdrahtung und die Taster müssen für die maximale Versorgungsspannung isoliert sein. Achten Sie nach der Installation auf den entsprechenden Berührungsschutz. Alle Taster der bekannten Schalterhersteller sind geeignet.

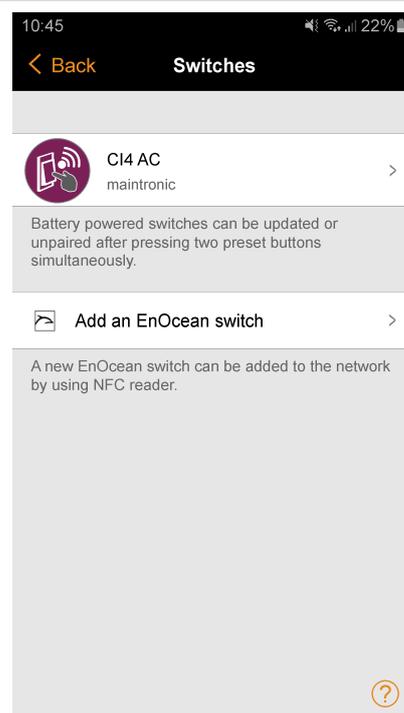
Bevor die Tastereingänge konfiguriert werden können, muss eine Tasterart ausgewählt werden.

Funktionen einem Taster zuweisen

Funktion Schalter

Die Tasteingänge können individuell mit Funktionen belegt werden. Dazu sind folgende Schritte notwendig:

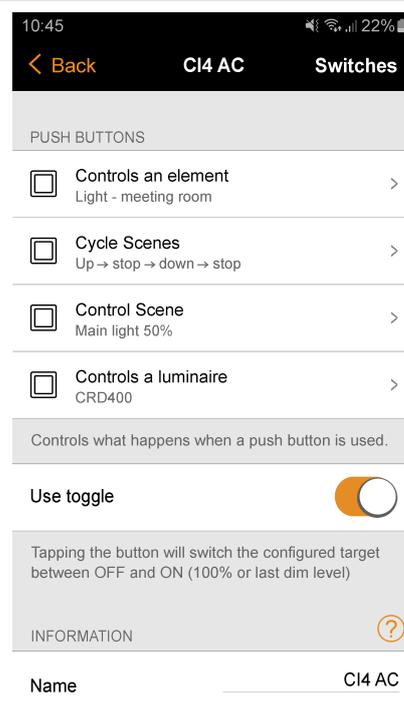
1. Casambi App öffnen und Tap auf „... Mehr“
2. Punkt „Schalter“ öffnen
3. Wählen Sie Ihr maintronic Modul mit Tasteingängen
4. Nach unten scrollen bis zum Punkt "Taster"
5. Als Beispiel Taster mit Einzelfunktion programmieren.
 - a. Steuert eine Leuchte anwählen (default)
 - b. Tap auf "Leuchte"
 - c. Wählen Sie Ihr gewünschtes Gerät



Konfigurieren Sie eine Taste für ein Gerät

Standardmäßig ist der Taster auf sich selbst konfiguriert. Wenn ein anderes Gerät oder eine andere Szene gesteuert werden soll, gehen Sie wie folgt vor:

1. Führen Sie Punkt 1-5 von oben aus
2. Wählen Sie den Punkt "Steuert eine Leuchte"
3. Wählen Sie "Steuert ein Element"
4. Tap auf "Element"
5. Wählen Sie das gewünschte Element aus



7.6 Bedienung mit Gerätetaster

Der Gerätetaster (1) hat die gleiche Priorität wie die Casambi App, der letzte Befehl (Aktion) gewinnt.

Funktion Gerätetaster / Tasteingang	Tastendruck
Ein- / Ausschalten Die zuletzt gespeicherte Helligkeit andimmen	kurzes Drücken
Andimmen Auf- und abwärts (Start bei Min Level)	langes Drücken
Schalten auf Max Level	2x kurzes Drücken

8. Fehlerbehandlung . CRD400 INS

8.1 Fehlerursachen und Abhilfen

Kurzschluss

Wird ein Kurzschluss erkannt, erfolgt ein "automatisches Abschalten" (das Gerät begrenzt den Ausgangsstrom auf NULL, nicht zwangsläufig die Spannung: Anzeige Blinkmuster "Error State 3"), kein Trennrelais. (wie Überstrom / Übertemperatur)

Über die nächsten 5 Minuten wird dann alle 30 s getestet, ob der Zustand Kurzschluss noch besteht. Dabei blinkt sie Status-LED im Muster "Error State 3"

Besteht der Kurzschluss nicht mehr, erfolgt ein automatischer Wiederanlauf in den Normalbetrieb, erkenntlich durch das zugehörige Blinkmuster der Status-LED (*Der Ausgang könnte ja auf AUS stehen, dann würde man sonst keinen Unterschied bemerken*)

Besteht der Kurzschluss weiterhin, erfolgt ein "automatisches Abschalten"

GEFAHR



Lebensgefahr durch elektrische Spannung.

Maßnahme: Gerät von der Netzspannung trennen und beheben Sie den Kurzschluss.

Flackern

Zuerst notwendig: Definition "flackern" (eher Kerze), Abgrenzung zu "Flicker" (eher Stroboskop)

Flackern bei Stellwert AUS:	Diagnose, mögliche Ursache: Kleine Last. Abhilfe: RC-Glied
	Diagnose: Betroffene Line von der Netzspannung nehmen. Ist der Effekt immer noch vorhanden: Ursache: Kapazitive Verkopplung.
Flackern bei minimaler Helligkeit:	Mögliche Ursache MIN_LEVEL zu niedrig, Abhilfe: MIN_LEVEL manuell anheben.
Flackern zu festen Zeiten:	Mögliche Ursache: PLC
Flackern sporadisch:	Mögliche Ursache: Netzstörungen
	Mögliche Ursache: Leuchtmittel, > Testen / Tauschen
Es flackert nur eine Leuchte, die anderen bleiben "stabil":	Wahrscheinlichste Ursache: Leuchtmittel, > Ersetzen
Es flackert erst eine Leuchte, dann breitet sich das Flackern aus:	Wahrscheinlichste Ursache: Leuchtmittel > Die anfänglich flackernde Leuchte ausschrauben, falls alles wieder stabil bleibt, Leuchte ersetzen. Falls nicht > Support (evtl. SYNC-Problem)

Geräusentwicklung

Es kann vorkommen, dass die Dimmer bestimmten Leuchten oder bei ungünstiger Belastung hörbare Geräusche verursachen. Unsere Dimmer sind so entwickelt, dass sie extrem geräuscharm arbeiten, solche Emissionen sind immer Zeichen von Stress oder qualitativ konstruktiven Gegebenheiten der Leuchten. Verwenden Sie qualitativ hochwertige Dimmbare Leuchtmittel. Achten Sie zudem immer auf eine gleichmäßige Aufteilung der Phasen.

Weitere Informationen > [Phasendimmen und mögliche Effekte DE](#)

8.3 Reset - auf Werkseinstellungen zurücksetzen

Der Dimmer kann über den Gerätetaster ein Reset ausgelöst werden und der Dimmer in die Werkseinstellung zurück gesetzt werden. Für einen Reset darf das Gerät nicht mit einem Casambi Netzwerk gekoppelt sein.

Schritt-für-Schritt-Anleitung

1. Entfernen Sie das Gerät aus einen evtl. vorhandenen Casambi Netzwerk (Gerät entkoppeln)
2. Drücken Sie den Gerätetaster für 20 Sekunden
3. Nach 20 Sekunden erfolgt der Reset und die LEDs blinken
4. Nach dem Reset erfolgt ein Automatisches Einmessen

HINWEIS



Default Settings

Folgende Werte werden bei einem Reset zurück gesetzt:

- Casambi Konfiguration
- Parameter werden auf default Werte gesetzt
 - Measure mode = Automatic
 - Push-Button-Style = Comfort
- Sensoren Werte
 - Total consumed
 - On-Time Load
 - On-Cycles Load

Timeout für einen Reset

Die Funktion System Reset ist nur für 60 Minuten nach Einschalten des Gerätes aktiv. Um nach dieser Zeit einen Reset durchzuführen muss das Gerät neu gestartet werden.

8.4 Gerät aus Netzwerk entkoppeln

Gerät aus einem bestehenden Netzwerk entkoppeln

Ein Gerät, das in ein Casambi Netzwerk eingebunden ist, kann über die Funktion Gerät entkoppeln wieder aus dem Netzwerk entfernt werden.

1. Geräte in der Nähe
2. Tap auf das Gerät
3. Gerät entkoppeln

Ein erfolgreiches Entkoppeln wird in der App angezeigt.

Durch das Entkoppeln aus einem Netzwerk werden die Parameter und die Einstellungen des Gerätes entfernt.

Gerät aus einem Netzwerk entkoppeln auf das man keinen Zugriff mehr hat

Um ein Gerät, auf das man physisch Zugriff hat aus einem Netzwerk zu entkoppeln, kann man die Funktion Flick-Entkopplung verwenden.

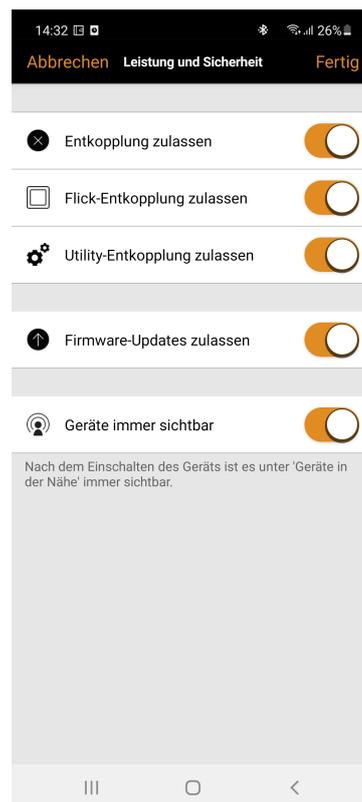
Dazu muss die Funktion "Flick-Entkopplung zulassen" aktiviert sein.

1. Einstellungen
2. Leistung und Sicherheit
3. Flick-Entkopplung zulassen aktivieren

Wenn die Funktion aktiviert ist, gehen Sie wie folgt vor, um das Gerät aus dem Netzwerk zu entkoppeln:

1. Geräte in der Nähe
2. Tap auf das Gerät
3. Flick entkoppeln wählen

Das Gerät für den Dauer des Entkoppeln entweder ein- und ausschalten oder kurz die Spannung trennen.



Gerät aus einem Netzwerk entkoppeln, wenn die Flick-Entkopplung deaktiviert ist

Für den Fall, dass man auf ein Netzwerk keinen Zugriff mehr hat und die Sicherheitsoption "Flick-Entkopplung zulassen" deaktiviert ist muss das Gerät mit der Utility-App entkoppelt und somit aus dem Netzwerk entfernt werden.

Sicherheitsoption Flick-Entkopplung und Utility-Entkopplung zulassen deaktiviert

Wenn sämtliche Sicherheitsoptionen eines Netzwerks wie "Entkopplung zulassen", "Flick-Entkopplung zulassen" und "Utility-Entkopplung zulassen" deaktiviert sind und man keinen Zugriff auf das Netzwerk hat besteht nur noch die Möglichkeit den Admin des Netzwerks zu kontaktieren und sich in das Netzwerk einzuloggen.

HINWEIS



Ohne Zugriff auf das Netzwerk besteht keinerlei Möglichkeit Änderungen an dem Gerät vorzunehmen und auch nicht aus einem Netzwerk zu entfernen.

9. Wartung und Pflege . CRD400 INS