

## Dreifach Touch DIMMER für Low Power Leuchtdioden

### Eigenschaften

- Dimmer für drei Low-Power-Leuchtdiodenstränge über drei Berührungssensoren (RGB-Ansteuerung)
- Ein weiterer Sensor für gemeinsame Ein-Aus-Funktion der drei Leuchtdiodenstränge
- Ansteuerung von bis zu 3×72 Leuchtdioden (beispielsweise 72 RGB-LEDs) direkt aus der Netzspannung (230V $\approx$ ), ohne Transformator oder Netzteil
- Digitale Speicherung der DIMMER-Werte (optional in der Flash Version)
- Integriertes Entstörfilter, erfüllt die relevanten EU-EMV-Normen
- Geringe Verlustleistung – hoher Wirkungsgrad des Schaltreglers
- Überwachung der Netzspannung
- Automatische Adaption an die Anzahl der angeschlossenen Leuchtdioden beim Einschalten
- Anschluss über Kabelklemmen mit Drahtschutz bis zu einem Querschnitt von 1mm<sup>2</sup>
- Anschluss der Netzspannung über Lüsterklemmen mit Querschnitt von 2,5mm<sup>2</sup>
- *Lumi-Con Master-Slave-Interface* für Ansteuerung weiterer Sensor-DIMMER
- Optionales *SPI Interface* (in Vorbereitung)
- Sehr kompakter Aufbau – einfache Integration in Lampen oder Möbel
- Schutzklasse IP20 (für trockene Räume, andere Umgebungsbedingungen auf Anfrage)



### Applikationen

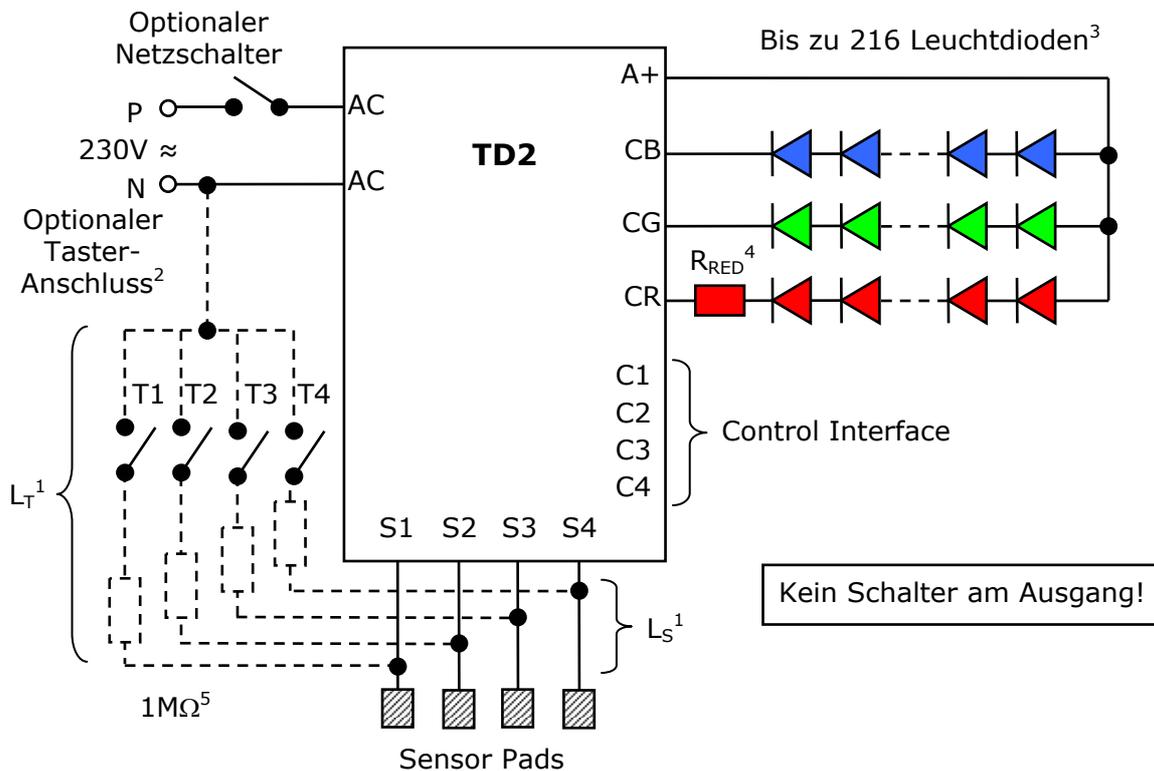
- Ansteuerung von Leuchtdioden zu Beleuchtungszwecken
- Serienschaltung von bis zu 72 Leuchtdioden (LEDs) pro Strang, insgesamt 216 LEDs
- Geeignet für Leuchtdioden mit Strömen von bis zu 20mA
- Akzent-Beleuchtung (Innenarchitektur)
- Bildhintergrundbeleuchtung
- Möbelbeleuchtung (Küchen, Bücherregale, Schränke, etc.)
- Treppenhausbeleuchtung (Handlauf)
- Vitrinenbeleuchtung
- Werbung

### **Achtung!**

**Inbetriebnahme darf nur von fachkundigem Personal durchgeführt werden!**  
**Alle Schaltungsteile stehen im Betrieb unter Netzspannung (bis zu 230V $\approx$ )!**  
**Beachten Sie unbedingt die Hinweise zur Inbetriebnahme auf der letzten Seite!**

## 1 Übersicht

### 1.1 Beschaltung des Moduls



1) Maximale Länge der Anschlussdrähte L<sub>S</sub>/L<sub>T</sub> an S1 - S4: ca. 0.5m; LT kann bis zu 10m verlängert werden, wenn ein entsprechender Entkopplungswiderstand von 40 - 80 MΩ eingebaut wird (in jeder Zuleitung, nahe am Modul). Parallelbetrieb zu den Touch Pads ist möglich.

2) Tasteranschluss (gestrichelt) aus Sicherheitsgründen grundsätzlich nur zum Nullleiter (N) oder zum Schutzleiter (grün-gelb). Bei Betrieb mit Taster wird empfohlen, einen 1MΩ-Widerstand nahe am Modul anzubringen Schalter und die Leitung zum Schalter kurz zu halten.

3) Es wird vorgeschlagen, ein entsprechendes Lumi-Con Beleuchtungsmodul (z. B. Leuchtstreifen) anzuschließen, ansonsten ist die Spezifikation bezüglich der Anschlussbedingungen zu beachten, gleiche Anzahl von Dioden in allen Strängen. Im roten Zweig ist ein geeigneter Vorwiderstand erforderlich, um die Flussspannung an die blauen und grünen Dioden anzupassen.

4) Vorwiderstand im Zweig der roten LEDs zur Anpassung der Flussspannung.

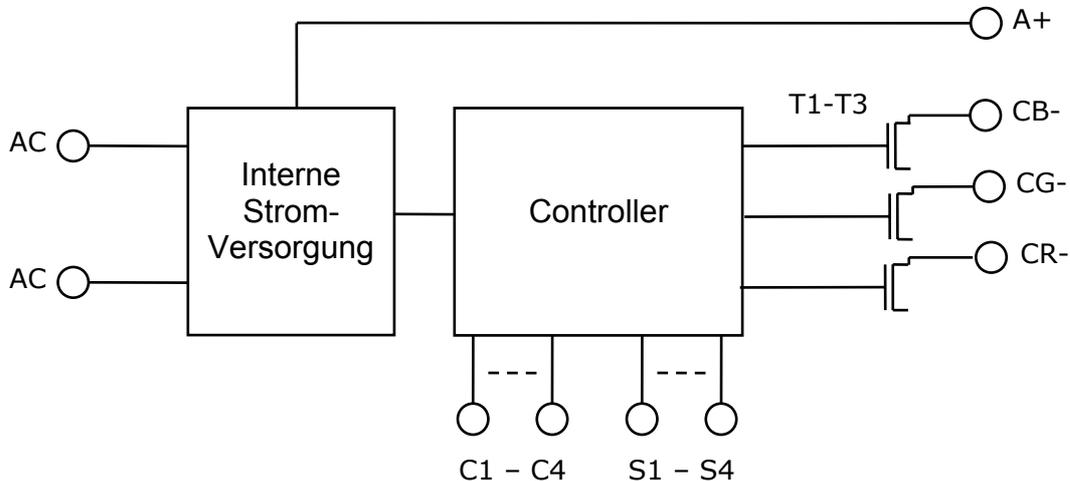
5) Für größere Leitungslängen (bis zu 10m) zum Taster ist ein Widerstand von 100MΩ vorzusehen (statt 1MΩ).

### 1.2 Beschreibung

Der DIMMER-Baustein kann direkt aus der Netzspannung (230V≈/50Hz) ohne Transformator bis zu 3x72 in Serie geschaltete Low-Power Leuchtdioden oder RGB-Leuchtdioden mit Strömen bis zu 20mA ansteuern. Wir empfehlen die entsprechenden Leuchteinheiten (LED-Module) von Lumi-Con.

Der DIMMER-Baustein besteht, wie im Prinzipschaltbild (unten) dargestellt, aus den Blöcken Interne Stromversorgung, Controller und Schaltregler. Die Stromversorgung erzeugt aus der 230V-Wechselspannung die Gleichspannung für den Controller sowie die Gleichstromversorgung für die Leuchtdioden. Im Standby-Betrieb (LEDs aus) werden nur 0.4W verbraucht (das entspricht etwa 1,7kWh pro Jahr, wenn das Modul dauernd am Netz ist).

Die LEDs werden über das Berühren der Sensoren (Sensor-Pads, S1 ... S4) bzw. über die Control-Eingänge gesteuert.



### 1.3 Sensor Interface

Als Sensor-Pad dient eine geeignete leitende Metallfläche, die an den Eingang der Sensoreingänge S1 – S4 angeschlossen wird. Die Steuerung beinhaltet sowohl einen EIN-AUS-Betrieb als auch einen DIMMER-Betrieb. Bitte beachten Sie die Bedingungen für die Sensorflächen in der Spezifikation.

Der Controller wertet die Signale der Sensoreingänge aus und steuert den Schaltregler. Dieser erzeugt den entsprechenden Gleichstrom für die angeschlossenen Leuchtdioden. Der maximale Leuchtdioden-Strom beträgt 20mA und ist an die Spezifikationen von Low-Power Leuchtdioden angepasst. Im DIMMER-Betrieb ist der mittlere LED-Strom praktisch stufenlos bis zum Maximalwert einstellbar.

Die Steuerung der LEDs erfolgt wie nachstehend beschrieben:

- **Kurze Berührung von S1-S3 (0,1 bis 0,4 Sekunden):**
  - Einschalten der Leuchtdioden auf Maximalwert, wenn der jeweilige Leuchtdiodenstrang aus war.
  - Ausschalten der Leuchtdioden, wenn der jeweilige Leuchtdiodenstrang eingeschaltet war. Dabei spielt es keine Rolle, ob der Leuchtdiodenstrang im DIMMER-Betrieb oder vollständig (zu 100%) eingeschaltet war.
  - Kürzere Berührungen haben kein Ergebnis, d.h. Störungen werden ggf. unterdrückt (Entprellung).
- **Lange Berührung von S1-S3 (länger als 0,5 Sekunden):**
  - Starten des DIMMER-Betriebs. Wenn der jeweilige Leuchtdiodenstrang ausgeschaltet war, werden die Leuchtdioden auf den Minimalwert eingeschaltet und der mittlere Strom wird solange vergrößert, solange der Sensor berührt wird. Wenn der Maximalwert erreicht wird, wird der Strom wieder verringert. Bei Erreichen des Minimalwertes wird der Strom wieder vergrößert.
  - Wenn der Baustein eingeschaltet war, wird abhängig von der Vorgeschichte, der mittlere Strom verringert oder vergrößert. Wenn vorher der Strom erhöht oder der Minimalwert erreicht wurde oder die LEDs ausgeschaltet waren, wird der Strom erhöht. Wenn vorher der Strom verringert worden war oder der Maximalwert erreicht war, wird der Strom verringert.
- **Kurze oder lange Berührung von S4:**
  - Einschalten aller Leuchtdioden auf den eingestellten Stromwert, wenn der jeweilige Leuchtdiodenstrang aus war.
  - Ausschalten aller Leuchtdioden, wenn der jeweilige Leuchtdiodenstrang eingeschaltet war.
  - Kürzere Berührungen haben kein Ergebnis, d.h. Störungen werden ggf. unterdrückt (Entprellung).

www.lumi-con.de		Lumi Con	LED-Beleuchtungstechnik	<b>Datenblatt</b> <b>TD2-230-X-XX-X</b>  <b>Dreifach Touch</b> <b>DIMMER für Low</b> <b>Power LEDs</b> Rev. 1.3 – 08/2011

Der über die Sensoren eingestellte Helligkeitswert an den drei LED-Ausgängen CB, CG und CR (Kathodenanschluss (-)) wird optional im Flash-Speicher gespeichert (F-Variante) und ist nach dem Ausschalten des Moduls (Trennung vom Netz) wieder verfügbar. Daher kann das (Flash-) Modul sowohl über den Sensor 4 als auch über einen (optionalen) Netzschalter ein- und ausgeschaltet werden.

Die Anzahl der Leuchtdioden darf im betreib nicht geändert werden. Beim Einschalten des Netzes wird der Ausgang für die blauen Dioden (CB) bezüglich der LED Spannung überwacht und die entsprechende Einstellung im Schaltregler vorgenommen. Es müssen immer gleich viele LEDs pro Strang angeschlossen werden. Ggf. muss durch einen Vorwiderstand die Flussspannung angepasst werden. Dies ist vor allem für rote LEDs erforderlich, welche eine deutlich geringere Flussspannung haben. Wir empfehlen die Anwendung von Lumi-Con LED-Modulen. Der Anschluss von Fremd-LED-Modulen erfolgt auf eigenes Risiko.

## 1.4 Control Interface

### 1.4.1 Varianten

Der Baustein besitzt ein 4-Pin Control-Interface, welches in unterschiedlichen Varianten geliefert werden kann. Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über Funktionsweise der aktuell lieferbaren Varianten.

Bestell-Nummer <sup>1)</sup>	S1	S2	S3	S4	C1	C2	C3	C4	Anmerkungen
TD2-230-X-N-M	√	√	√	√	M-GND	--	M/S OUT	VDD	<sup>2)</sup>
TD2-230-X-F-M	√	√	√	√	M-GND	--	M/S OUT	VDD	<sup>2)</sup>
TD2-230-X-N-S	√	√	√	--	M-GND	--	M/S IN	VDD	<sup>2)</sup>
TD2-230-X-F-S	√	√	√	--	M-GND	--	M/S IN	VDD	<sup>2)</sup>
TD2-230-X-C2-M	√	√	√	√	GND	CLK	OUT	--	<sup>3)</sup>
TD2-230-X-C2-S	--	--	--	--	GND	CLK	IN	--	<sup>3)</sup>
TD2-230-X-C3-M	√	√	√	√	GND	CLK	OUT	EN/nSS	<sup>4)</sup>
TD2-230-X-C3-S	--	--	--	--	GND	CLK	IN	EN/nSS	<sup>4)</sup>

- 1) M = Master Modul, S = Slave Modul, N = Normal (keine Speicherung), F = Flash (Speicherung)
- 2) Lumi-Con Master-Slave-Interface aktiv, beim Slave Modul ist S4 nicht in Betrieb
- 3) Zweidraht SPI-Interface, Sensoreingänge nur bei Master in Betrieb (Modul in Vorbereitung)
- 4) Drei-Draht SPI-Interface, Sensoreingänge nur bei Master in Betrieb (Modul in Vorbereitung)

### 1.4.2 Lumi-Con Master-Slave-Interface

Das Lumi-Con Master-Slave-Interface bietet eine einfache Möglichkeit, mehrere Dimmer-Module miteinander zu kombinieren und damit mehrere Module gemeinsam zu steuern. Beim Master-Modul (M-Version) liefert der M/S-Ausgang (M/S OUT) das *Master-Slave-Signal*, wenn der LED-Strom eingeschaltet ist ( $12\text{kHz}/3V_{\text{pk-pk}}$ , bezogen auf M-GND!).

Das Slave-Modul kann dieses Signal auswerten (Eingang M/S IN) und schaltet das Licht bei Anliegen des Signals ein.

Beide Anschlüsse (M/S und M-GND) sind kapazitiv gekoppelt und für eine maximale Spannung von 50V gegenüber der internen Schaltungsmasse ausgelegt. Daher dürfen nur die dafür freigegebenen Lumi-Con DIMMER-Module angeschlossen werden. **Beide über I/O und AC-GND verbundenen Module müssen an der gleichen Netzversorgung (gleiche Phase!) angeschlossen sein.** Bitte beachten Sie, dass das Bezugspotential M-GND (und auch GND) nicht auf Erd- (Schutzleiter-) Potential liegt. Es können maximal 2 Slave-Module and ein Master-

www.lumi-con.de		LED-Beleuchtungstechnik Dr. Karl Schrödinger Setheweg 12 D-14089 Berlin	Datenblatt TD2-230-X-XX-X
			Dreifach Touch DIMMER für Low Power LEDs Rev. 1.3 – 08/2011

Modul angeschlossen werden. Am VDD-Pin liegen ca. 3.3V an, diese können für eine externe Schaltung benutzt werden, maximaler Strom ca. 1mA.

### 1.4.3 SPI-Interface

Über ein standardisiertes SPI-Interface für die Varianten C2 und C3 kann durch zwei bzw. drei Signale der Dimmer angesteuert werden kann (Produkt in Vorbereitung).

## 1.5 Spannungsüberwachung

Der Baustein beinhaltet eine automatische Überwachung Netzspannung. Bei Änderung wird der LED-Strom entsprechend nachgeregelt. Die LEDs dürfen im Betrieb nicht vom Modul getrennt werden. Dafür unbedingt die Netzspannung trennen.

## 1.6 Anschlussbelegung

AC	Anschlüsse der Versorgung 230V AC, 50Hz*
A+	LED Anode, (+), gemeinsame Anode aller LED Stränge
CB	Kathodenanschluss für den blauen Strang ***, gesteuert durch S1
CG	Kathodenanschluss für den grünen Strang ***, gesteuert durch S2
CR	Kathodenanschluss für den roten Strang ***, gesteuert durch S3
C1...C4	Control Ein- und Ausgänge, Funktion siehe Beschreibung
S1...S4	Sensor Ein- und Ausgänge, Funktion siehe Beschreibung **

\*) Alle Module, die die Verbindung M/S bzw. M-GND nutzen, müssen an der gleichen Netzleitung (gleiche Phase) angeschlossen sein.

\*\*) Tasteranschluss entsprechend Bild auf Seite 1 zum Null- oder Schutzleiter über einen 1MΩ Widerstand; die maximale Zuleitungslänge von 0,5m ist nicht zu überschreiten.

\*\*\*) Die LEDs dürfen im Betrieb nicht vom Modul getrennt werden. Dafür unbedingt vorher die Netzspannung trennen. Nicht ohne Last (angeschlossene LEDs) betreiben.

www.lumi-con.de		Lumi Con	LED-Beleuchtungstechnik	<b>Datenblatt</b> <b>TD2-230-X-XX-X</b>  <b>Dreifach Touch</b> <b>DIMMER für Low</b> <b>Power LEDs</b> Rev. 1.3 – 08/2011

## 2 Betriebsbedingungen und Elektrische Daten

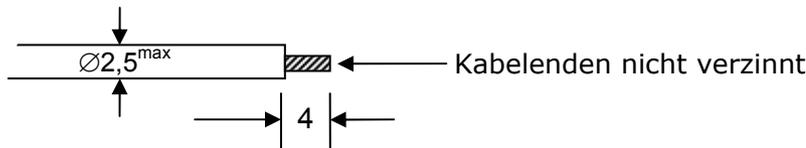
			Min	Typ	Max	Anmerkung*
Betriebstemperatur (Umgebung, Gehäuse)	T	°C	0		40	
Luftfeuchtigkeit	RH	%			90	1
Eingangsspannung an AC-AC	V <sub>AC230</sub>	V <sub>eff</sub>	210		250	
Periodische Spitzenspannung an AC-AC	V <sub>AC-PK</sub>	V <sub>PK</sub>			800	2
Ruhestromaufnahme (Blindstrom)	I <sub>AC-BLIND-0</sub>	mA <sub>eff</sub>		7		3
Maximale Stromaufnahme an 230V-AC	I <sub>AC-100</sub>	mA <sub>eff</sub>		55	70	4
Flussspannung der Leuchtdioden	U <sub>F-LED</sub>	V	40		260	5
Empfohlener Vorwiderstand für rote LEDs	R <sub>LED-R</sub>	Ω		56		6
Maximaler Treiberstrom für die Leuchtdioden	I <sub>LED-MAX</sub>	mA		20		
Minimale DIMMER-Leistung		%		5		7
Eingangswiderstand an S1 ... S4	R <sub>IN</sub>	MΩ	10			
Maximale Kapazität an S1 ... S4, ggü. Erde	C <sub>IN</sub>	pF			20	8
Zeitlimit für EIN/AUS-Betrieb	t <sub>ON-OFF</sub>	sec	0,1		0,4	
Zeitlimit für Start DIMMER-Betrieb	t <sub>DIMM_ON</sub>	sec	0,5			9
Zeitlimit für Stop DIMMER-Betrieb	t <sub>DIMM_OFF</sub>	sec	0,5			10
Zeitdauer der DIMMER-Rampe	t <sub>DIMM_DUR</sub>	sec		8		11
Master-Slave-Ausgang: Amplitude	U <sub>M</sub>	V <sub>pk-pk</sub>		3		
Master-Slave-Ausgang: Ausgangswiderstand	R <sub>M-OUT</sub>	kΩ		10		
Master-Slave-Ausgang: Koppelkapazität	C <sub>MS</sub>	nF		22		12
Master-Slave-Ausgang: Frequenz	f <sub>M</sub>	kHz		12		
Master-Slave-Ausgang: Maximale Spannung	U <sub>M-MAX-PK</sub>	V			50	13
VDD Ausgangsspannung	U <sub>VDD</sub>	V	3	3,5	3,7	14
VDD Ausgangsstrom	I <sub>VDD</sub>	mA			1	14

### Anmerkungen:

- 1) Nicht kondensierend, Betrieb nur in trockenen Räumen oder entsprechendem Einbau, feuchter Niederschlag ist nicht zulässig (Schutzklasse IP20).
  - 2) Ein Schutz für eine begrenzte Anzahl von Stromspitzen bis zu 1000V auf der Netzspannung ist vorgesehen (Surge Protection).
  - 3) Bei ausgeschalteten Leuchtdioden. Wirkleistung ist die Stromaufnahme der Schaltung, entspricht ca. 0,4W; ein zusätzlicher Blindstrom von etwa 7mA fließt im Entstörkondensator.
  - 4) Die maximale Stromaufnahme hängt von der Anzahl der angeschlossenen Dioden sowie der eingestellten Lichtleistung ab; inklusive des Blindstroms.
  - 5) Summe aller LEDs, entsprechend 72 blaue oder weiße LEDs, 20mA.
  - 6) Serienwiderstand pro angeschlossener roter LED, typischer Wert
  - 7) Bezogen auf die maximale Leistung
  - 8) Entspricht in etwa einer Leitungslänge von 0,5m, maßgeblich ist jedoch die Kapazität ggü. der Erdung (Nullleiter); bei Überschreitung kann die Dimmer-Funktion gestört sein.
  - 9) Wenn der Sensor länger als 0,5sec berührt wird, wird der Dimmer-Betrieb gestartet. Der Strom wird langsam erhöht bzw. verringert, solange der Sensor berührt wird.
  - 10) Wenn der Sensor länger als 0,5sec nicht mehr berührt wird, wird der Dimmer-Betrieb beendet.
  - 11) Dauer des Dimmer-Vorganges, Stromanstieg von 0% auf 100% bzw. von 100% auf 0%.
  - 12) Koppelkapazität an M/S und M-GND.
  - 13) Spitzenspannung, gegenüber der internen Schaltungsmasse; siehe Kapitel Abmessungen, S. 7.
  - 14) Zur Versorgung externer Geräte, Spannungspegel ohne Last, Ausgangswiderstand 560 Ω
- \*) Alle Strom- und Spannungswerte sind Effektivwerte, soweit nicht anders vermerkt.

### 3 Abmessungen

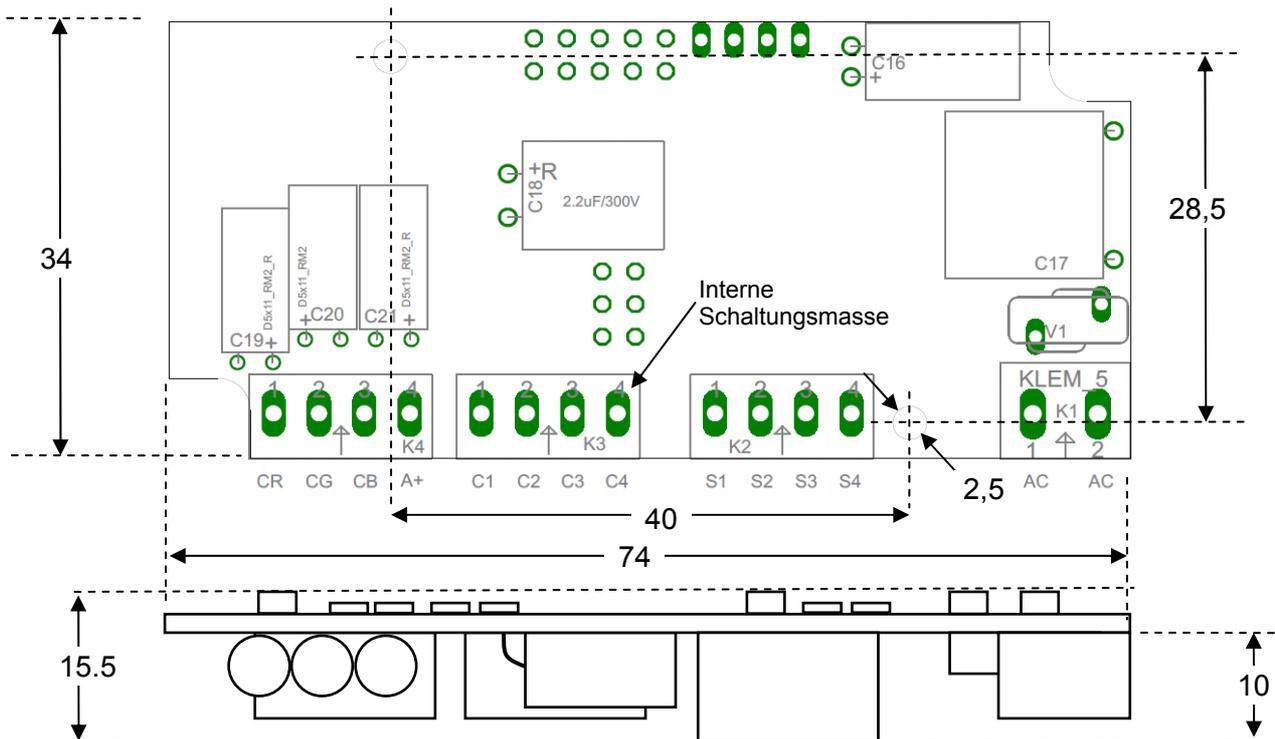
#### 3.1 Anschlusskabel



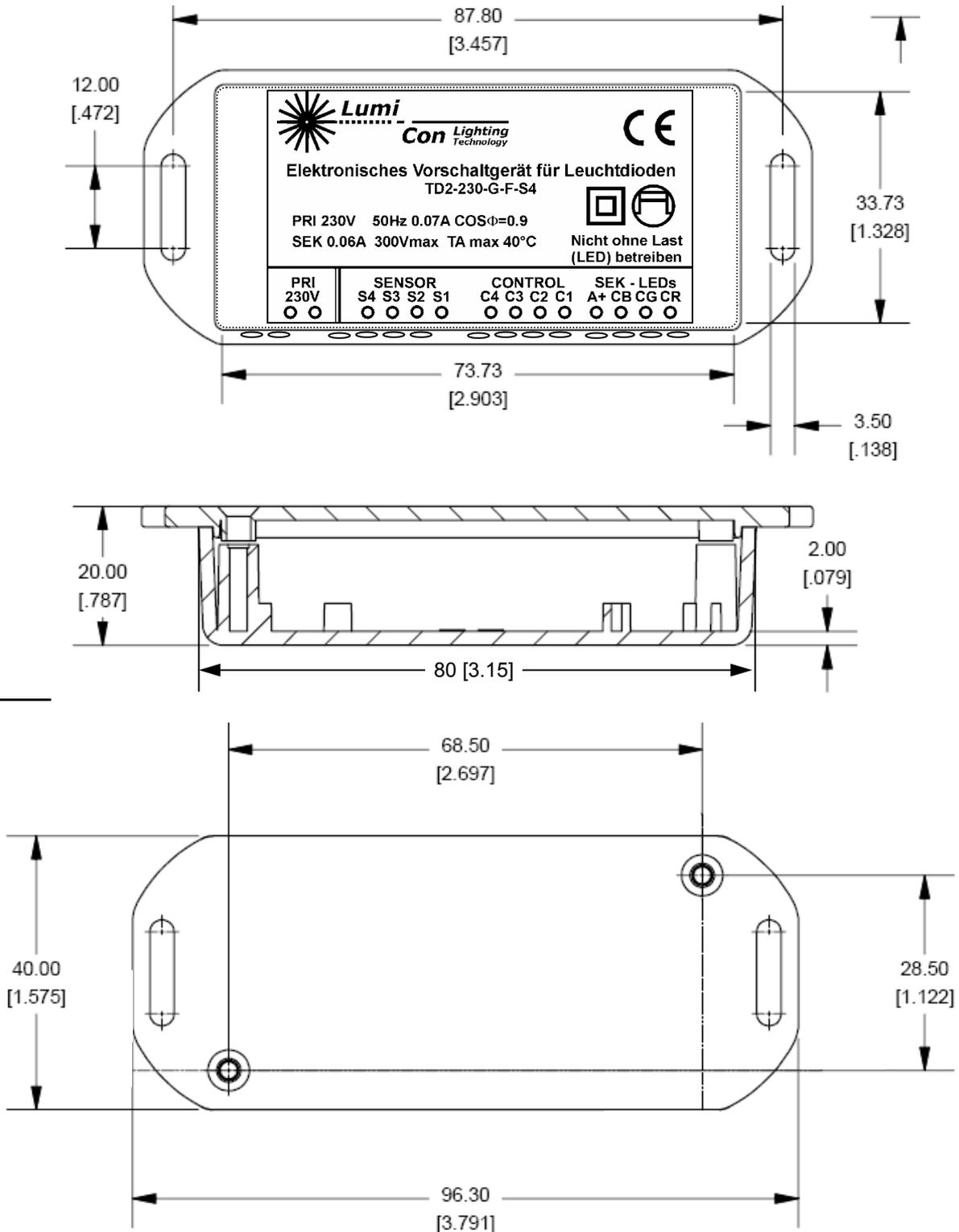
Maximaler Kabelquerschnitt für AC (230V) 2.5mm<sup>2</sup>, sonst 1mm<sup>2</sup>; maximaler Außendurchmesser der Kabel (Isolation)  $\varnothing$  2.5mm. Die Lüsterklemmen haben einen Drahtschutz. Bei wiederholtem Anklebmen der Kabel muss ggf. der Drahtschutz der Klemmen mit einem spitzen Gegenstand zurück gebogen werden.

#### 3.2 Board-Variante

(auch Anschlussbelegung, bei Gehäuse-Variante ins Gehäuse gesehen, Abmessungen in mm)

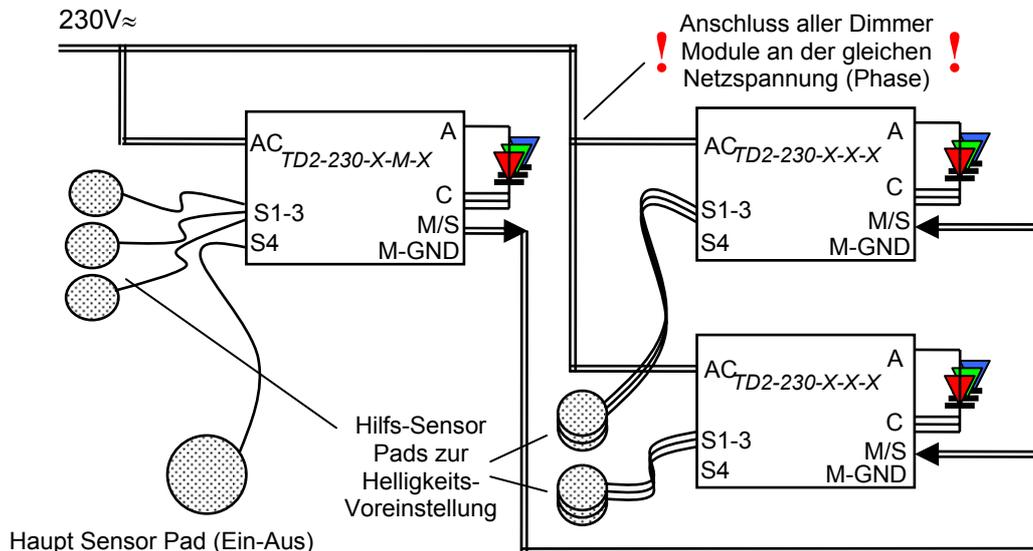


### 3.3 Gehäuse-Variante



Abmessungen in mm [inch]

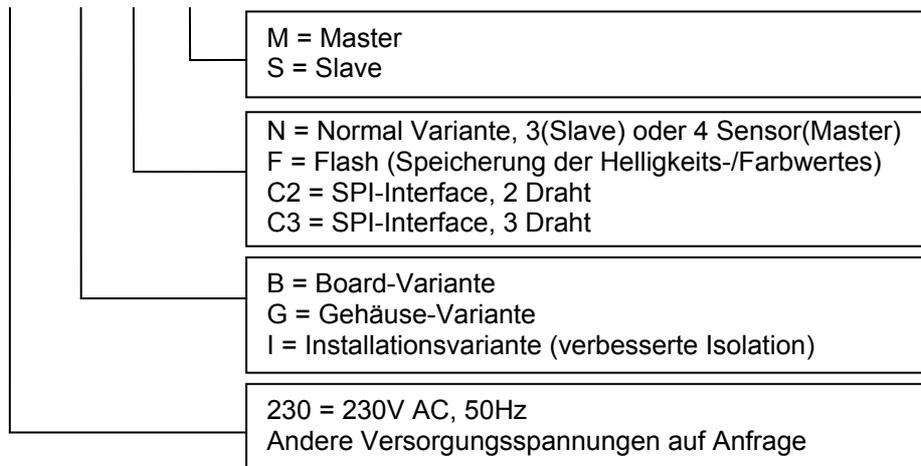
#### 4 Das Lumi-Con Master-Slave Interface – Synchronisation mehrerer DIMMER



Am Master-Ausgang ist ein kapazitiv gekoppeltes 12kHz-Signal mit etwa 3Vpk-pk Spannung verfügbar, wenn die LEDs eingeschaltet sind. Slave-Module können durch das 1kHz Signal eingeschaltet werden. Es können maximal 2 Slave-Module an ein Master-Modul angeschlossen werden. Weitere Details entnehmen Sie bitte der Beschreibung oben. **Alle über M/S und M-GND verbundenen DIMMER-Module müssen an der gleichen Netzspannung (gleiche Phase!) angeschlossen sein.**

#### 5 Bestellbezeichnungen / Varianten :

TD2-230-X-XX-X



## 6 Inbetriebnahme und Vorsichtsmaßnahmen



Die Schaltung wird (normalerweise) direkt an der Netzspannung (230V $\approx$ ) betrieben. Bevor Sie die Netzspannung einschalten oder anschließen, vergewissern Sie sich, dass alle Anschlüsse korrekt erfolgt sind. Bringen Sie einen entsprechenden **Berührschutz** an der Schaltung, den Leuchtdioden und den einzelnen Strom führenden Leitungen an, damit keine versehentliche Berührung der Schaltungsteile erfolgen kann (Ausnahme Sensoreingänge S1 - S4). Die LEDs sind entsprechend gegen die Netzspannung und Masse zu isolieren (230V-AC!). Die Schaltung ist, wenn nicht anders vermerkt, nur für trockene Umgebung geeignet.



An der gesamten Schaltung sowie an den daran angeschlossenen Bauteilen (LEDs) und den Zuleitungen liegen bis zu 350V Spitzenspannung (Netzspannung) an. **Berühren Sie daher nicht die Schaltungsteile oder die Leuchtdiodenanschlüsse**, wenn das Gerät an die Netzspannung angeschlossen ist. Bei Störungen ist das Gerät sofort abzuschalten bzw. vom Netz zu trennen. Versuchen Sie nicht das Gerät zu reparieren, auch wenn es einfach erscheint; das gilt auch für durchgebrannte Sicherungen.

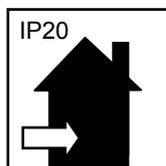
Wenn Sie **Taster** verwenden, schließen Sie diese nur an den Null- oder (besser) an den **Schutzleiter** (Gelb-Grün) an.

Für Messungen an der Schaltung (beispielsweise LED-Strom) benötigen Sie entsprechend isolierte (batteriebetriebene) Geräte oder ggf. einen **Trenntransformator** für die 230V-Versorgung. Damit können Sie die Schaltung auf beliebiges Potential bringen und ungefährdet messen! **Vorsicht:** Einschalt- oder Ausschaltspannungsspitzen des Trenntransformators können die Schaltung zerstören – daher erst den Trenntrafo dann das Modul einschalten.

Nach der Trennung vom Netz (230V) können die eingebauten Kondensatoren noch mit hohen Spannungen aufgeladen sein. Daher empfiehlt es sich, eine Minute zu warten, bevor Sie die Schaltungsteile und angeschlossenen LEDs sowie die Zuführungsleitungen berühren.



Die Bausteine erfüllen die „EU-Niederspannungsrichtlinie 2006/95/EG“ und die „EU-Richtlinie Elektromagnetische Verträglichkeit 2004/108/EG“ sowie die „EU-Richtlinie zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten 2002/95/EG“ (RoHS). Ferner wird die „EuP-Richtlinie 2005/32/EG (Begrenzung der Stromverluste im Bereitschafts- und Schein-Aus-Zustand)“ eingehalten.



### Zur Beachtung!

Der Inhalt des Datenblatts dient zu Beschreibung der Komponenten und stellt keine Garantie dar.

Lieferbedingungen und technische Daten können seitens Lumi-Con jederzeit geändert werden.

Alle Angaben ohne Gewähr.

Lumi-Con Komponenten sind nicht geeignet für Anwendungen in lebenserhaltenden Geräten oder Systemen bzw. bedürfen der ausdrücklichen Genehmigung durch Lumi-Con.