



## Master/Slave High Power DIMMER für Leuchtdioden

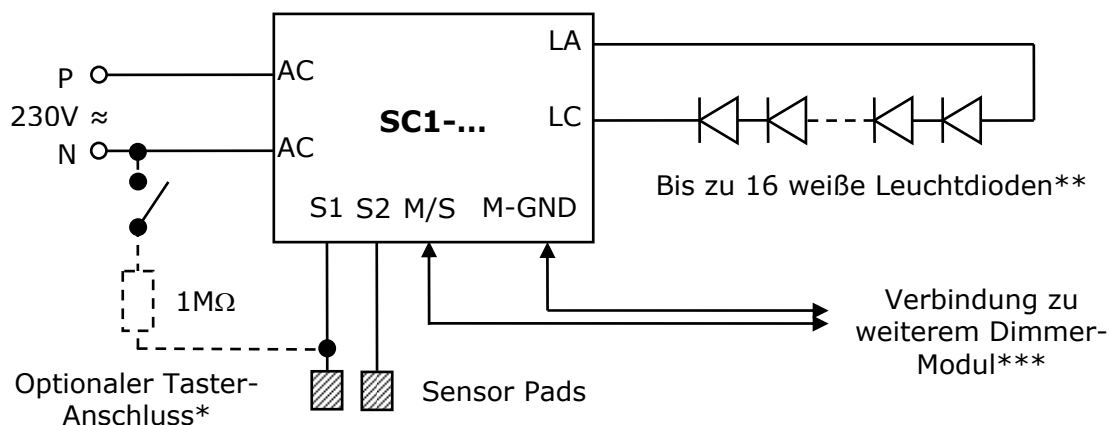
### Eigenschaften

- **Master-Modul** für zwei Berührungssensoren für DIMMER- und EIN/AUS-Funktion sowie einen Steuerausgang für ein bis zwei Slave-Module
- **Slave-Modul** für einen Berührungssensor und einen Slave-Eingang
- Ansteuerung von bis zu 16 Leistungsleuchtdioden direkt aus der Netzspannung (230V $\approx$ )
- Kein Transformator nötig
- Digitale Speicherung des DIMMER-Wertes bei Netzunterbrechung
- Soft EIN/AUS Funktion (optional)
- Integriertes Entstörfilter, erfüllt die relevanten EMV-Normen der EU
- Strombegrenzung (LED-Strom) und Spannungsüberwachung (LED-Flussspannung)
- Geringe Verlustleistung – hoher Wirkungsgrad des Schaltreglers
- Automatische Adaption an die Anzahl der angeschlossenen Leuchtdioden
- Anschluss über Lüsterklemmen mit Drahtschutz bis zu einem Querschnitt von 1mm<sup>2</sup>
- Schutzklasse IP20 (für trocken Räume, andere Umgebungsbedingungen auf Anfrage)

### Applikation

- Ansteuerung von Leuchtdioden zu Beleuchtungszwecken
- „Touch-Me“-Leuchten (Steuerung durch Berührung der Leuchte)
- Serienschaltung von bis zu 16 weißen Leuchtdioden (LEDs) oder der entsprechenden Zahl von LEDs anderer Farbe pro Modul
- Geeignet für Leistungsleuchtdioden mit Strömen von bis zu 700mA
- Gleichzeitiges Einschalten mehrere unabhängiger Schaltregler mit einem Sensor

### Beschaltung



\*) Tasteranschluss (gestrichelt) aus Sicherheitsgründen grundsätzlich nur zum Nullleiter (N) oder zum Schutzleiter (grün-gelb). Es wird empfohlen, einen 1M $\Omega$ -Widerstand nahe bei den Tastern anzubringen.

\*\*) entsprechend größere Anzahl von Leuchtdiode anderer Farbe, entsprechend der LED-Flussspannungsspezifikation

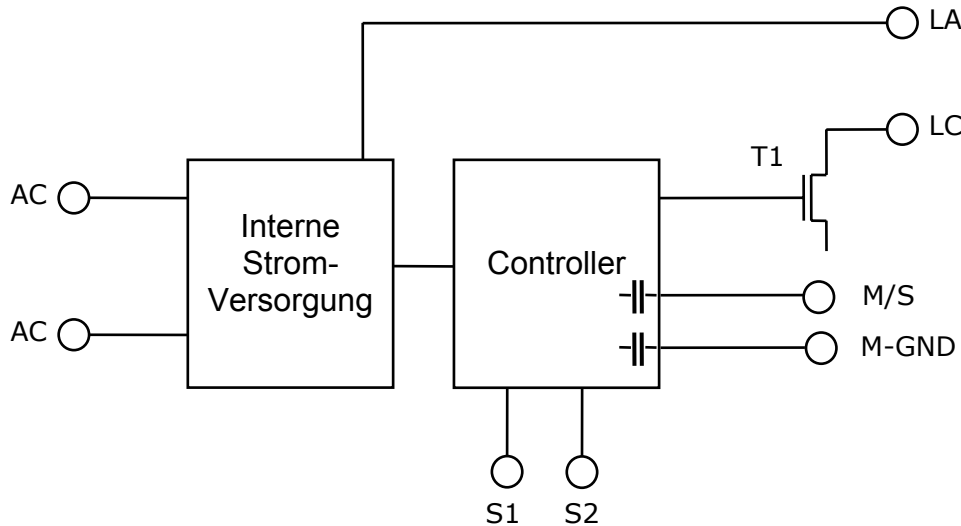
\*\*\*) Siehe Applikation S. 9

### 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!**



## Beschreibung



Der DIMMER-Baustein kann direkt aus der Netzspannung (230V $\approx$ /50Hz) ohne Transformator bis zu 16 in Serie geschaltete weiße Leistungsleuchtdioden mit Strömen bis zu 700mA ansteuern. Die Steuerung wird über das Berühren der Sensoren (Sensor-Pads, S1, S2, bzw. dem Eingang M/S) ausgelöst. Als Sensor Pad dient eine beliebige Metallfläche, die an den Eingang S1 bzw. S2 angeschlossen wird. Die Steuerung beinhaltet sowohl einen EIN-AUS-Betrieb als auch einen DIMMER-Betrieb.

Der DIMMER-Baustein besteht, wie im Prinzipschaltbild (oben) dargestellt, aus den Blöcken Interne Stromversorgung, Controller und Schaltregler. Die Stromversorgung erzeugt aus der 230V-Wechselspannung eine 3,3V-Gleichspannung für den Controller sowie die Gleichstromversorgung für die Leuchtdioden. Im Stand-By-Betrieb (LEDs aus) werden nur 0.4W verbraucht, das entspricht etwa 1,7kWh pro Jahr.

Der Controller wertet die Signale an den Sensoreingängen bzw. dem Eingang M/S aus und steuert den Schaltregler. Dieser erzeugt den entsprechenden Gleichstrom für die angeschlossenen Leuchtdioden aus der Netzspannung. Der maximale Leuchtdioden-Strom ist abhängig von der Anzahl der angeschlossenen Leuchtdioden und beträgt zwischen 350mA (siehe Spezifikation unten). Im DIMMER-Betrieb ist der mittlere LED-Strom praktisch stufenlos bis zum Maximalwert einstellbar.

## Beschreibung der lieferbaren Varianten

### 1. Master-Modul

Das Master Modul hat zwei Sensor Eingänge S1 und S2. S2 dient der Einstellung der Helligkeit (DIMMER-Betrieb), S1 schaltet EIN oder AUS, wobei beim Einschalten der jeweils gespeicherte DIMMER-Wert eingestellt wird. Des Weiteren besitzt das Modul einen Master Ausgang M/S, welcher bei eingeschalteten LEDs das *Master-Slave-Signal* (1kHz/3V<sub>pk-pk</sub>, bezogen auf das Masterbezugspotential M-GND) abgibt. Mit diesem Signal können angeschlossene *Slave-Module* eingeschaltet werden. Der mit S2 eingestellte DIMMER-Wert wird gespeichert und ist nach der Trennung vom Netz wieder verfügbar. Das Modul kann dann mit S1 wieder auf den eingestellten DIMMER-Wert eingeschaltet werden. **Beide über M/S und M-GND verbundenen Module müssen an der gleichen Netzversorgung (gleiche Phase!) angeschlossen sein.** Bitte beachten Sie, dass das Bezugspotential M-GND nicht auf Erd-(Schutzleiter-)Potential liegt.

 <p data-bbox="837 179 1173 224"><i>Beleuchtungstechnik</i></p> <p data-bbox="837 235 1053 313"><i>Dr. Karl Schrödinger Setheweg 12 D-14089 Berlin</i></p>	<p data-bbox="1212 134 1452 190"><b>Datenblatt SC1-230-X-M/SX-X</b></p> <p data-bbox="1212 212 1452 313"><b>Master/Slave High Power DIMMER für Leuchtdioden</b> Rev. 1.1 – 07/2008</p>
---	--

Die Steuerung der LEDs erfolgt wie nachstehend beschrieben:

- (Kurze) Berührung von S1 (länger als 0,1 Sekunden):
  - Einschalten der Leuchtdioden auf den eingestellten DIMMER-Wert, wenn die LEDs ausgeschaltet waren.
  - Ausschalten der Leuchtdioden, wenn die LEDs eingeschaltet waren.
  - Kürzere Berührungen haben kein Ergebnis, d.h. Störungen werden ggf. unterdrückt (Entprellungsfunktion).
- Lange Berührung von S2 (länger als 0,5 Sekunden):
  - Starten des DIMMER-Betriebs (Einstellung der Helligkeit). Dieser Helligkeitswert wird gespeichert und ist nach der Trennung vom Netz wieder verfügbar. Kürzere Berührungen haben kein Ergebnis.

Nach der Unterbrechung der Netzspannung sind die LEDs ausgeschaltet. Der aktuelle DIMMER-Wert ist allerdings gespeichert, sodass mit Berührung von S1 das Modul auf den „alten“ vorher gespeicherten Wert eingestellt wird. Voraussetzung ist allerdings, dass die Anzahl der angeschlossenen LEDs nicht geändert wird, da ansonsten die Voreinstellung gelöscht wird weil ein neuer Arbeitspunkt eingestellt werden muss.

## 2. Slave-Modul

Beim *Slave-Modul* ist nur der Sensor-Eingang S2 aktiv, der Sensor-Eingang S1 ist nicht aktiv. S2 dient, wie beim Mastermodul, der Einstellung der Helligkeit (DIMMER-Betrieb) und arbeitet wie oben beschrieben. Des Weiteren besitzt das Modul einen *Slave-Eingang* M/S. Dieser kann das *Master-Slave-Signal* (1kHz/3V<sub>pk</sub>) eines *Master-Moduls* empfangen. Damit werden die LEDs auf den vorgewählten DIMMER-Wert ein- oder ausgeschaltet. Das Slave-Modul kann nur über den Slave-Eingang M/S ein und ausgeschaltet werden. Wenn kein Master-Slave-Signal an M/S anliegt (bzw. kein Mastermodul angeschlossen ist) ist der Baustein ausgeschaltet. Es darf nur ein Lumi-Con Master-Modul zu dieser Ansteuerung verwendet werden. **Beide über M/S und M-GND verbundenen Module müssen an der gleichen Netzversorgung (gleiche Phase!) angeschlossen sein.** Bitte beachten Sie, dass das Bezugspotential M-GND nicht auf Erd-(Schutzleiter-)Potential liegt.

## 3. LED-Strom

Drei Varianten mit unterschiedlichem Treiberstrom sind lieferbar. Die 700mA-Variante (SC1-X-XX-7) liefert maximal einen Strom von 700mA bei Anschluss von zwei weißen LEDs (oder beispielsweise bis zu drei roten LEDs). Bei Anschluss von mehr als zwei weißen LEDs wird der maximale Strom angepasst (siehe Diagramm 1 Seite 5). Bei der 500mA- und 350mA-Variante (SC1-X-XX-5/-3) wird der Strom generell auf 500mA bzw. 350mA begrenzt. Die integrierte Strom- und Spannungsüberwachung des LED-Stroms bzw. der LED-Spannung sorgt für einen sicheren Betrieb (siehe Kapitel Strom- und Spannungsüberwachung).

## 4. Rampen-Funktion

Bausteine mit der Soft-EIN/AUS-Funktion (für Master- und Slave-Variante verfügbar) schalten im EIN-/AUS-Betrieb das Licht langsam ein oder aus. Die Zeitdauer der Einschalttrampe beträgt ca. 1 Sekunde). Der DIMMER-Betrieb funktioniert wie oben beschrieben.

## 5. Gehäuse – Board

Alle Varianten sind als *Gehäuse-Variante* oder als *Board-Variante* (OEM) lieferbar. Es ist zu beachten, dass ein isolierter Einbau der Leiterplatte nötig ist und die Schaltung keinen Kontakt mit Strom führenden Leitungen oder metallischen Gehäuseteilen haben darf. Die entsprechenden Kriechstrecken sind einzuhalten.

## Betriebsbedingungen und Elektrische Daten

			Min	Typ	Max	Anmerkung*
Betriebstemperatur (Umgebung, Gehäuse)	T	°C	0		40	
Luftfeuchtigkeit	RH	%			90	1
Eingangsspannung an AC-AC	$V_{AC230}$	$V_{eff}$	200		250	
Periodische Spitzenspannung an AC-AC	$V_{AC-PK}$	$V_{PK}$			800	2
Ruhestromaufnahme (Wirkstrom)	$I_{AC-WIRK-0}$	$mA_{eff}$		1,7		3
Ruhestromaufnahme (Blindstrom)	$I_{AC-BLIND-0}$	$mA_{eff}$		24		3
Maximale Stromaufnahme an 230V-AC	$I_{AC-100}$	$mA_{eff}$		90		4
Flussspannung der Leuchtdioden	$U_{F-LED}$	V	5		63	5
Maximaler Treiberstrom für die Leuchtdioden, 100%-Wert, Version SC1-X-XX -7	$I_{LED-MAX-7}$	mA		700		6
Maximaler Treiberstrom für die Leuchtdioden, 100%-Wert, Version SC1-X-XX-5	$I_{LED-MAX-5}$	mA		500		6
Maximaler Treiberstrom für die Leuchtdioden, 100%-Wert, Version SC1-X-XX-3	$I_{LED-MAX-3}$	mA		350		7
Minimale DIMMER-Leistung		%	2		10	8
Eingangswiderstand an S1 (Master), S2	$R_{IN}$	M $\Omega$	10			
Zeitlimit für Ein/Aus-Betrieb	$t_{ON-OFF}$	sec	0,1		0,4	
Zeitlimit für Start DIMMER-Betrieb	$t_{DIMM ON}$	sec	0,5			9
Zeitlimit für Stop DIMMER-Betrieb	$t_{DIMM OFF}$	sec	0,5			10
Zeitdauer der DIMMER-Rampe	$t_{DIMM DUR}$	sec		8		11
Zeitdauer der Soft-EIN-/AUS-Rampe	$t_{RAMP DUR}$	sec		1		-R-Variante
Master-Slave-Ausgang: Amplitude	$U_M$	$V_{pk-pk}$		3		nur Master-Modul
Master-Slave-Ausgang: Ausgangswiderstand	$R_{M-OUT}$	k $\Omega$		27		nur Master-Modul
Master-Slave-Ausgang: Eingangswiderstand	$R_{S-IN}$	k $\Omega$		150		nur Slave-Modul
Master-Slave-Ein-/Ausgang: Koppelkapazität	$C_{MS}$	nF		22		12
Master-Slave-Ausgang: Frequenz	$f_M$	kHz		1		nur Master-Modul
Master-Slave-Ausgang: Maximale Spannung	$U_{M-MAX-PK}$	V			50	13

### 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 Stromstärkespitzen 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 24mA fließt im Entstörkondensator.
- 4) Die maximale Stromaufnahme hängt von der Anzahl der angeschlossenen Dioden sowie der eingestellten Lichtleistung ab; einschließlich des Blindstroms.
- 5) Bei maximaler Betriebsstrom; werden mehr LEDs oder LEDs mit höherer Flussspannung oder keine LEDs angeschlossen, schaltet der Baustein nicht ein (Zerstörungsschutz); siehe auch Diagramm 3. Bei Anschluss von weniger als 2 weißen LEDs kann beim Einschalten ein erhöhter Strom auftreten.
- 6) Für die 700mA/500mA-Variante, der maximale Strom ist abhängig von der Anzahl der angeschlossenen LEDs, siehe Diagramm 1.
- 7) Für die 350mA-Variante, unabhängig von der Anzahl der angeschlossenen LEDs.
- 8) Abhängig von der Anzahl angeschlossener LEDs und der Strom-Variante, bezogen auf die maximale Leistung.
- 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 and M/S und M-GND.
- 13) Spitzenspannung, gegenüber der internen Schaltungsmasse; siehe Bild Abmessungen, S. 7.

\*) Alle Strom und Spannungswerte sind Effektivwerte, wenn nicht anders vermerkt.

Diagramm 1: Maximaler LED-Strom abhängig von der Anzahl angeschlossener Leuchtdioden (LEDS) für die Varianten SC1-230-X-XX-3, -5, -7. Das Diagramm gilt für weiße Leistungs-LEDs mit einer typischen Flussspannung von ca. 3,3V.

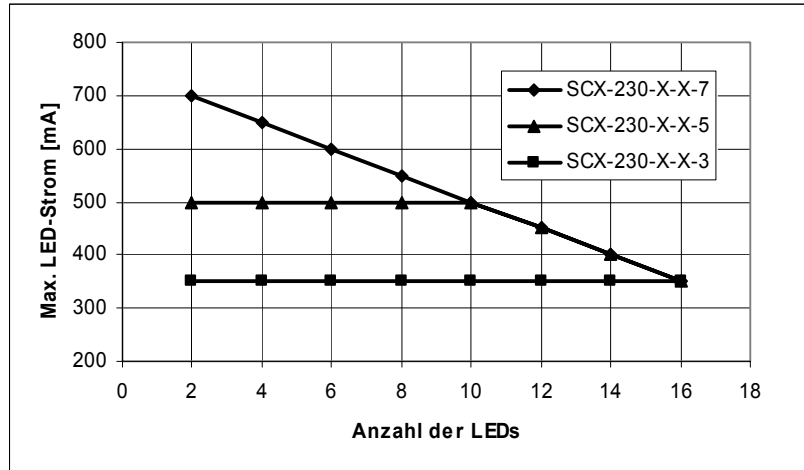


Diagramm 2: Typischer Wirkungsgrad des DIMMERS SC1-230-X-XX-7 abhängig von der Anzahl der angeschlossenen LEDs bei jeweils maximalem Strom. Das Diagramm gilt für weiße Leistungs-LEDs mit einer typischen Flussspannung von ca. 3,3V.

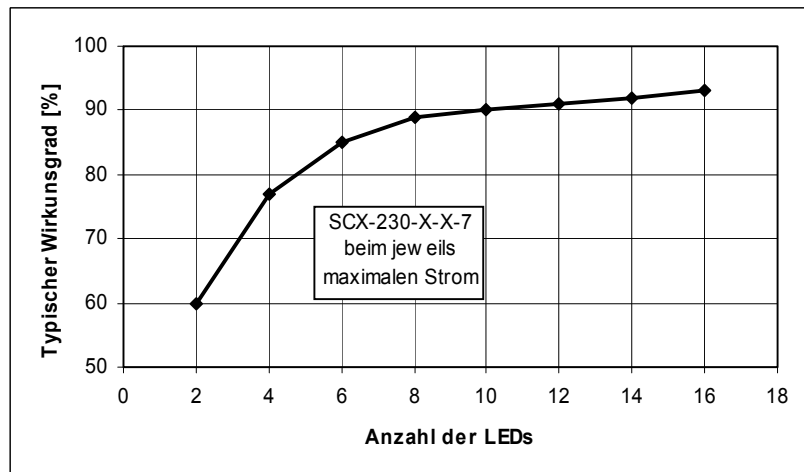
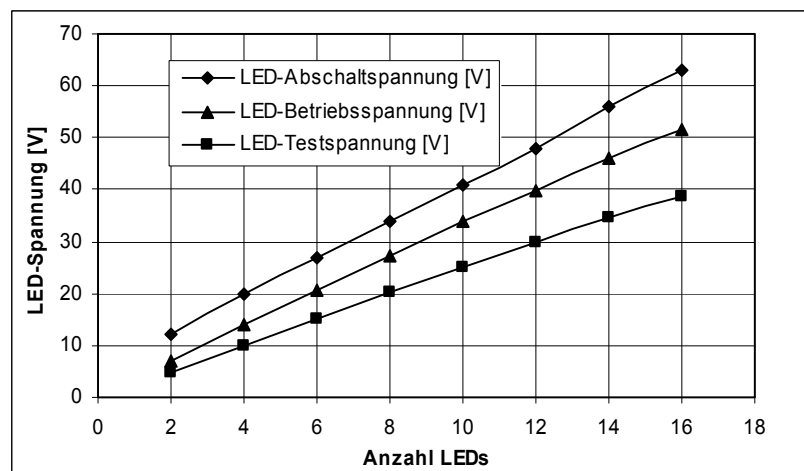


Diagramm 3: LED Flussspannungsspezifikation:  
 „Betriebsspannung“: typische LED-Flussspannung bei maximalem Strom;  
 „Testspannung“: LED-Spannung bei Initialisierung, LED-Strom <10%  
 „Abschaltspannung“: Bei dieser Spannung wird das Modul (typischerweise) abgeschaltet.



### Strom- und Spannungsüberwachung

Der Baustein beinhaltet eine automatische Strom und Spannungsüberwachung. Es ist sichergestellt, dass der jeweilige Maximalstrom (abhängig von der Anzahl der angeschlossenen LEDs) nicht überschritten wird (Diagramm 1). Ferner wird der Strom auf den Maximalwert geregelt, wenn der Baustein voll eingeschaltet ist (im DIMMER-Modus erfolgt keine Regelung der Zwischenwerte, jedoch wird der maximale Strom überwacht).

Eine Spannungsüberwachung der LED-Spannung sorgt für die Umschaltung des Betriebsmodus bzw. Abschaltung des Moduls, wenn der jeweilige Spannungsabschaltwert, der abhängig von der Anzahl angeschlossener LEDs ist, überschritten wird (Diagramm 3). Das Modul wird in diesem Fall zurückgesetzt (Reset) und startet eine neue Initialisierung und es erfolgt eine Anpassung an die neue Lastspannung. Falls die maximale Abschaltspannung überschritten ist (typisch 63V bei maximalem Strom, hier 350mA), kann das Modul nicht mehr einschalten.

### Störfilter für M/S, M-GND



Obiges Bild zeigt den Aufbau des optionalen Störfilters für die Steuer Leitungen M/S bzw. M-GND. Beide Leitungen werden parallel etwa zweimal um den Kern gewickelt. Der Ringkern ist nicht im Lieferumfang enthalten.

### Anschlussbelegung

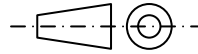
AC	Anschlüsse der Versorgung 230V AC, 50Hz *		
LA	LED Anode, (+)		
LC	LED Kathode, (-)		
GND	Masse für Master Ausgang		
	<i>Variante</i>	<i>Master</i>	<i>Slave</i>
M/S	Master/Slave Anschluss	Ausgang	Eingang
S1	Sensor / Taster **	ON/OFF	Nicht aktiv
S2	Sensor / Taster **	DIMMER	DIMMER

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

\*\*\*) Tasteranschluss entsprechend Bild auf Seite 1 zum Nullleiter oder Schutzleiter mittels 1MΩ Widerstand.

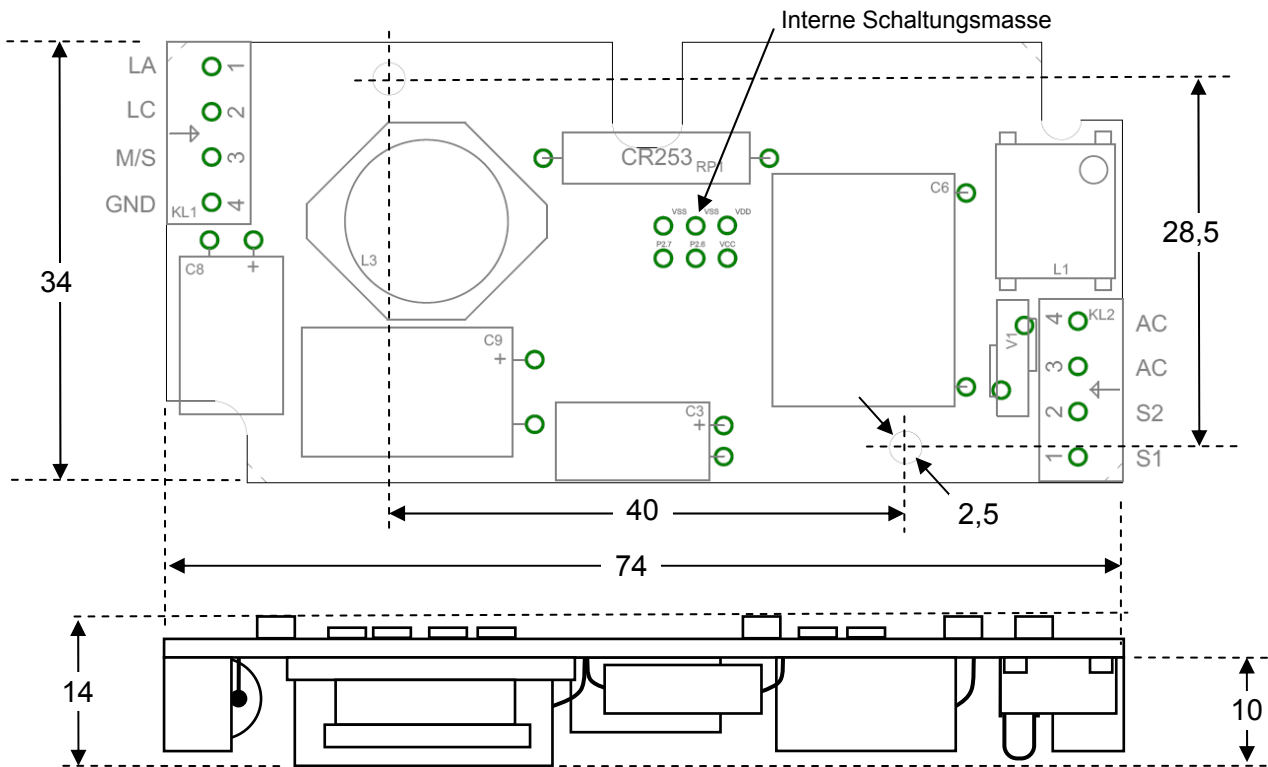


**Abmessungen**



**Board-Variante :**

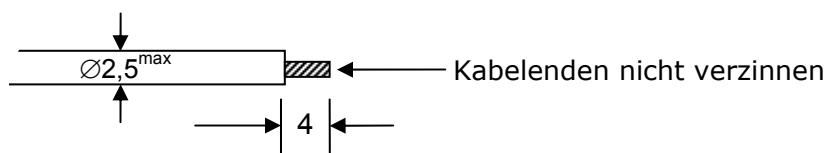
(auch Anschlussbelegung, bei Gehäuse-Variante ins Gehäuse gesehen)



**Anmerkung:**

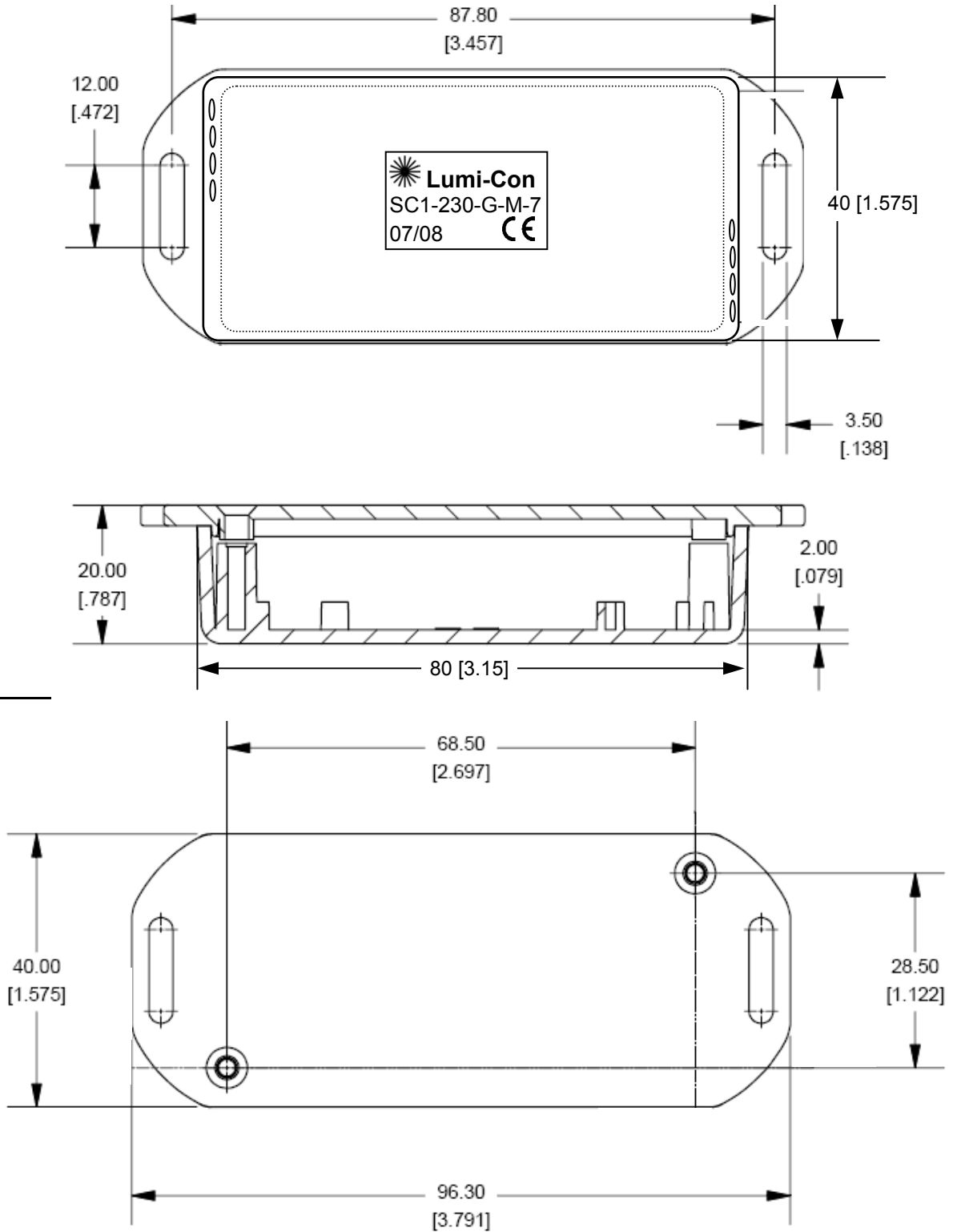
Wenn die Board-Variante (OEM) mittels der beiden Bohrungen ( $\varnothing 2,5\text{mm}$ ) befestigt werden soll, sind zur Vermeidung eventueller Kurzschlüsse durch Schraubenköpfe oder Muttern ggf. Isolierscheiben auf der Ober- und/oder Unterseite der Leiterplatte vorzusehen.

**Kabel-Abmantelung:**



Maximaler Kabelquerschnitt  $1\text{mm}^2$ , maximaler Außendurchmesser (Isolation)  $2.5\text{mm}$   
Die Lüsterklemmen haben einen Drahtschutz. Bei wiederholtem Anklempfen der Kabel muss ggf. der Drahtschutz der Lüsterklemmen mit einem spitzen Gegenstand zurück gebogen werden.

**Gehäuse-Variante:**

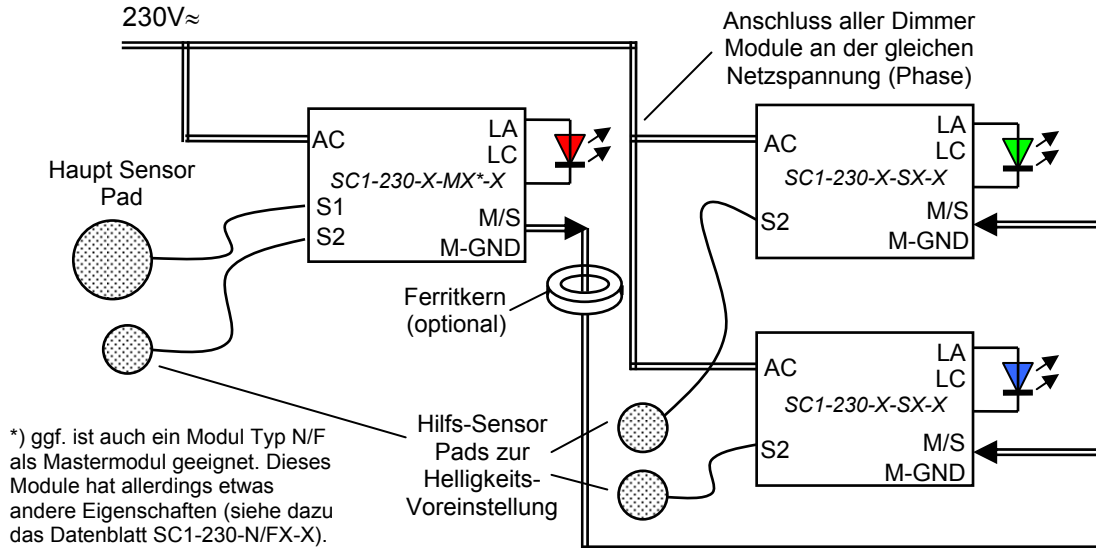


Masse in mm [inch];



## Zusammenschaltung zum Master/Slave-Betrieb

(Applikation)



Die hier beschriebenen Module SC1-230-MX-X (Master) bzw. SC1-230-SX-X (Slave) sind für *Master-Slave-Betrieb* geeignet. Am *Master-Slave-Ausgang* (M/S) des *Master-Moduls* ist ein kapazitiv gekoppeltes Signal (1kHz, 3V<sub>PK-PK</sub>) bezogen auf das Master-Bezugspotential M-GND verfügbar, wenn die LEDs (des Masters) eingeschaltet sind. Das angeschlossene *Slave-Modul* wird über dieses Signal ein- oder ausgeschaltet. Die jeweiligen M/S bzw. M-GND Anschlüsse der Module sind miteinander zu verbinden. Maximal können zwei *Slave-Module* and ein *Master-Modul* angeschlossen werden. Zur Verminderung der elektromagnetischen Abstrahlung (EMV) bzw. zur Unterdrückung von eventuellen Störungen kann ggf. (z.B. bei langen Zuleitungen) ein Ferritkern an den M/S- und M-GND-Leitungen erforderlich werden (1 - 2 Windungen, beide Leitungen M/S, M-GND parallel, Bilder S. 6 und 9). **Alle über M/S und M-GND verbundenen DIMMER-Module müssen an der gleichen Netzspannung (gleiche Phase!) angeschlossen sein.**

### Bestellbezeichnungen / Varianten :

#### SC1-230-X-XX-X

7 = 700mA maximaler LED-Strom  
5 = 500mA maximaler LED-Strom  
3 = 350mA maximaler LED-Strom

Mx = Master Modul (Dual Sensor)  
Sx = Slave Modul (Single Sensor)  
xR = Soft-EIN/AUS-Funktion

B = Board-Variante  
G = Gehäuse-Variante  
(Spritzwasserfeste Varianten auf Anfrage)

230 = 230V AC, 50Hz  
Andere Versorgungsspannungen auf Anfrage

### Inbetriebnahme und Vorsichtsmaßnahmen



Die Schaltung wird (normalerweise) direkt an die Netzspannung (230V $\approx$ ) angeschlossen. 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, S2). Die LEDs sind entsprechend gegen die Netzspannung und die 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.

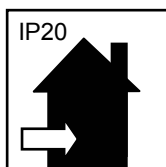
Wenn Sie **Taster** verwenden, schließen Sie diese nur an den Null- oder (besser) an den **Schutzleiter** (Gelb-Grün) an.

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 auf hohe Spannungen aufgeladen sein. Daher empfiehlt es sich einige Minute zu warten bevor Sie die Schaltungsteile und angeschlossene 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).



#### **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.