

## LED-driver für die Lichtbranche

### Standard- und Sonderlösungen

#### Elektronische Stromversorgung für POWER-LEDs von 350 – 1000mA Ausgangsstrom

### Das Produktspektrum im Überblick

<b>Seite</b>	<b>Stromversorgungsgeräte „LED-driver“</b>
2	Optimale Lösungen für alle Aufgaben
3	Anwendungsbereich und Geräteausführungen
4	Leistungsmerkmale
<b><u>5</u></b>	<b><u>AC-Ausführung in 1-Kanal-Technik</u></b>
6	Applikation und Abmessungen
7	Prinzipschaltbild und Technische Daten
<b><u>8</u></b>	<b><u>AC-Ausführung in 3-Kanal-Technik und Technische Daten</u></b>
9	Abmessungen und Prinzipschaltbild
<b><u>10</u></b>	<b><u>AC-Ausführung in 4-Kanal-DMX-Technik und Technische Daten</u></b>
11	Abmessungen und Prinzipschaltbild
12	Prinzipschaltbild und Technische Daten
<b>13</b>	<b><i>Auswahl und Bestelldaten der AC-Geräte</i></b>
<b><u>14</u></b>	<b><u>DC-Ausführung in 1-Kanal-Technik (DC-Wandler)</u></b>
15	Abmessungen
16	Prinzipschaltbild und Technische Daten
<b>17</b>	<b><i>Auswahl und Bestelldaten der DC-Geräte</i></b>

## LED – Stromversorgungstechnologie

### Optimale Lösungen für alle Aufgaben

Neue Anlagenkonzepte in der Beleuchtungstechnik stellen veränderte Anforderungen an moderne Stromversorgungen im Bereich LED-Anwendungen.

Die zunehmende Variantenvielfalt in der Beleuchtungstechnik erfordert Stromversorgungen, die sich einfach und mit geringem Aufwand in Gesamtlösungen einbinden lassen. Der Bedarf an zugeschnittenen Lösungen nimmt ständig zu. Deshalb kommen der Stromversorgung in vielen Bereichen der LED-Technik wichtige Aufgaben zu:

- potentialgetrennter Anschluss der LEDs an das Stromversorgungsnetz
- Kopplung der Steuereingänge an aktive Schnittstellen (z.B. Analogeingang 1-10V, DMX)
- PWM Dimmung
- Überwachung der Leuchtentemperatur durch externe Sensoren (NTC-Anschluß)

Beispiele für diese Aufgaben gibt es in allen Lichtbereichen:

- In der Beleuchtungstechnik kann durch *LED-driver* die Helligkeit von LED-Leuchten und -Objekten gesteuert werden.
- In der Bühnen- und Showtechnik gewährleistet *LED-driver*, auch unter extremen Bedingungen, die sichere und zuverlässige Stromversorgung.
- Weitere Einsatzfälle sind z.B. der Automotive-Bereich, Verkehrssignalanlagen, die digitale Bildverarbeitung sowie die Medizintechnik

*LED-driver* ist ein sehr flexibles Stromversorgungssystem. Die verschiedenen Geräte ermöglichen Stromversorgungslösungen für sehr unterschiedliche Anwendungen. Schiederwerk stellt sich dieser Anforderung und entwickelt zunehmend Geräte in kundenspezifischer Ausführung.

Die vorliegende Übersicht stellt die Schiederwerk LED-Stromversorgung „*LED-driver*“ für die gesamte Lichtbranche vor.

## Elektronische Stromversorgung LED-driver

### Anwendungsbereich und Geräteausführungen

#### LED-driver – die ideale Lösung für

- Power LEDs
- Standard LEDs (Lumineszenzdioden)
- LED SMD-Module, z.B. INSTA, OSRAM

Die LED-driver-Geräte sind hauptsächlich zur Stromversorgung von Power LEDs mit Ausgangsströmen von 350, 700 oder 1000mA vorgesehen.

Anwendungen im Power LED-Bereich erfordern im Normalfall einen konstanten Strom von 350mA für 1W, 700mA für 3W oder 1000mA für 3W/5W und können mit Hilfe einer Pulsweitenmodulation (PWM) von 5-100 % und einer Ansteuerung (z. B. 1-10V DC) gedimmt werden.

#### Die LED-driver-Geräte decken z. Zt. folgende Anforderungen ab:

1. Gehäusegeräte in AC-Ausführung, ohne Dimmfunktion in 350, 700 oder 1000mA, mit Leerlaufausgangsspannung 28V DC
2. Gehäusegeräte in AC-Ausführung, mit Leerlaufausgangsspannung 46V DC (High-Voltage-Ausführung) und Dimmfunktion in 350mA zum Anschluss von bis zu 12 LEDs (1W)
3. Gehäusegeräte in AC-Ausführung, mit Leerlaufausgangsspannung 28V DC und Dimmfunktion in 350, 700 oder 1000mA
4. Gehäusegeräte in AC-Ausführung mit 3-Kanalausgang und getrennter Dimmfunktion für RGB-Anwendung (3x350mA) zum Anschluss von bis zu 4 LEDs (1W) pro Kanal
5. Gehäusegeräte in AC-Ausführung mit 4-Kanalausgang und getrennter Dimmfunktion (DMX) für RGBW-Anwendung (4x350/700mA) zum Anschluss von bis zu 12 LEDs (1W/3W) pro Kanal
6. Gehäusegeräte in DC-Ausführung, 12-30V, mit Dimmfunktion in 350, 700 oder 1000mA
7. OPEN-Frame-Geräte (Platinenversion) in DC-Ausführung in 350, 700 oder 1000mA

Für **Standard LEDs und SMD-Module** kann ebenso eine modifizierte Ausführung mit einem gewünschten Konstantspannungsausgang, z. B. 24V DC geliefert werden.

Eine weitere Anwendung für Power-LEDs besteht in der Möglichkeit, einen DC-Wandler (S. 11) mit einer Zentraleinspeisung (z.B. Transformator mit entsprechender Gleichrichterschaltung DC 12-30V) zu beschalten. Damit lässt sich in der Applikation, aufgrund der kleineren Abmessungen des DC-Wandlers, der Platzbedarf minimieren.

## Leistungsmerkmale

- optimal abgestimmt auf Power LED Lichtquellen
- effiziente Energieeinsparung durch Leistungselektronik
- hoher Wirkungsgrad und damit geringer Energieverbrauch
- Stromregelung und eingebautes PWM-Dimmermodul sorgen für ein gleichbleibendes Lichtspektrum mit beliebiger Intensität
- Dimmfunktion erfolgt durch Anschluss eines externen Potentiometers (konventionell/elektronisch), einer aktiven Analogquelle (1-10V DC) oder DMX-Schnittstelle
- Einsatz von bis zu max. 12 Power LEDs in Reihenschaltung
- Mehrkanalausführungen (3-Kanal / 4-Kanal) mit getrennter Ansteuerung für RGB / RGBW - Anwendungen (Farbsteuerungen)
- Eingang für Temperaturregelung der Lasten vorhanden
- hohe Lebensdauer
- eingebauter Kurzschluss-, Überlast- und Übertemperaturschutz
- Sicherheit durch das Einhalten der Schutzkleinspannung (SELV)
- hohe Spannungsfestigkeit von 3,75kV zwischen Primär- und Sekundärseite des Wandlers wird eingehalten (nach DIN EN 61046)
- kompakte Bauformen
- vergossenes 3-Kanal Gerät für den Einsatz im Außenbereich steht zur Verfügung
- Dimmung über eingebaute DMX-Schnittstelle (4-Kanal Gerät) ermöglicht dynamische Szenenabläufe
- außerhalb des breiten Produktspektrums sind kundenspezifische Ausführungen möglich

## LED-driver in AC-Ausführung (1-Kanal-Gerät)

### Produktbeschreibung mit Gerätefunktion

Die LED-driver-35 OD/ -70 OD/ -100 OD sind schaltbare Konstantstrom-Geräte ohne Dimmfunktion mit einer Leerlaufausgangsspannung 28V DC. Sie werden zur Stromversorgung von Power LEDs eingesetzt.

Die LED-driver-35 RU/ -70 RU/ -100 RU sind dimmbare Konstantstrom-Geräte mit einer Leerlaufausgangsspannung 28V DC. Sie werden zur Stromversorgung sowie Helligkeitssteuerung von Power LEDs eingesetzt.

Die LED-driver-35 RU HV (High-Voltage-Ausführung) sind dimmbare Konstantstrom-Geräte mit einer Leerlaufausgangsspannung 48V DC. Sie werden zur Stromversorgung sowie Helligkeitssteuerung von Power LEDs eingesetzt.



Das LED-driver wird direkt über die Anschlussklemmen an das Versorgungsnetz 230V angeschlossen. Unabhängig von der Anzahl der Power LEDs wird der Ausgangsstrom auf einen festen Wert nachgeregelt. Allerdings darf die maximal angegebene Ausgangsleistung nicht überschritten werden. Die Geräte liefern je nach Ausführung am Ausgang den erforderlichen Konstantstrom. Die Einhaltung der Richtlinien für SELV-Stromkreise wird gewährleistet. Das Gerät ist kurzschlussfest, übertemperatur-, leerlauf- und überlastsicher.

Die Helligkeitssteuerung der LEDs erfolgt über Puls-Weiten-Modulation durch die eingebaute 1-10V-Schnittstelle. Diese Steuereingänge können wahlweise mit einem elektronischen Potentiometer, konventionellem Potentiometer (50kOhm) oder einer Steuerspannung 1-10V DC betrieben werden.

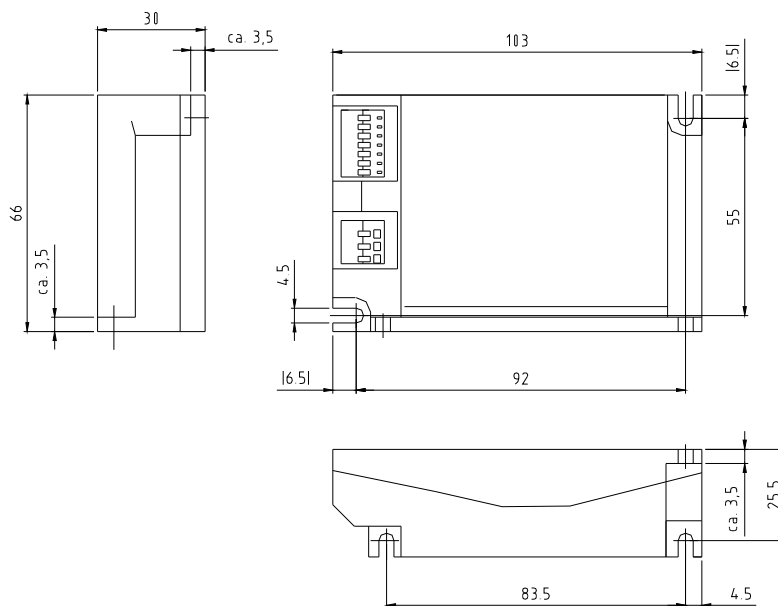
Die Geräte haben einen separaten Temperaturregelungseingang zur Überwachung der Last. Hieran kann ein NTC-Widerstand (z.B. NTC 47kΩ, e.g. Siemens B 57621-C 473-J62 oder ähnliches) angeschlossen werden. Bei Überschreitung einer entsprechenden Temperatur regelt das Gerät den Strom herunter bzw. schaltet aus, um Schäden zu vermeiden. Der NTC-Widerstand wird dazu an die Klemmen 4 und 6 angeschlossen.

## Applikationshinweise

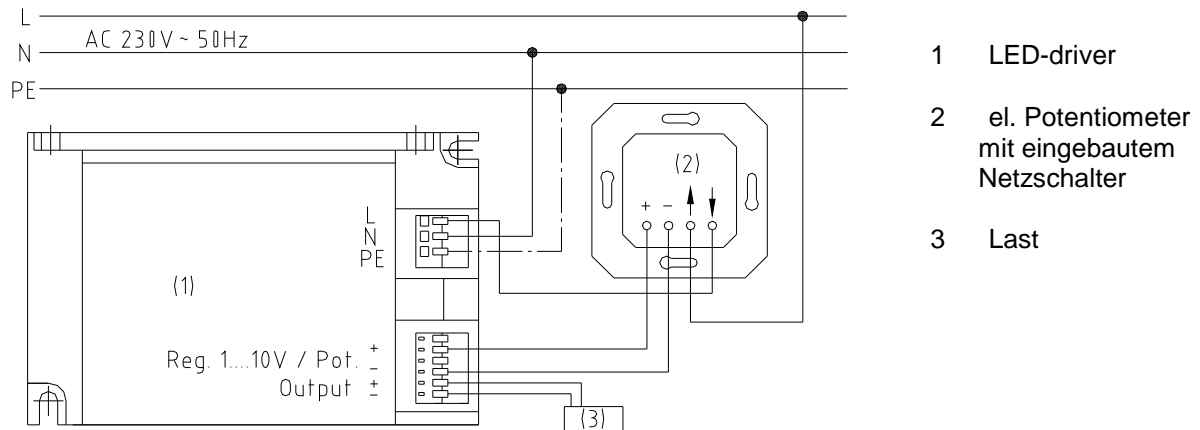
An den Geräten können z. B. folgende Anzahl von LEDs betrieben werden (jeweils unter Berücksichtigung der maximalen Ausgangsleistung des jeweiligen Gerätes). Die Anzahl hängt ebenso von den eingesetzten LEDs (Lichtfarben) ab:

- |                                     |                      |
|-------------------------------------|----------------------|
| 1. LED-driver-35 (HV-Type) (350mA): | 1...12 x 1W in Reihe |
| 2. LED-driver-35 (350mA):           | 1... 7 x 1W in Reihe |
| 3. LED-driver-70 (700mA):           | 1... 6 x 3W in Reihe |
| 4. LED-driver-100 (1000mA):         | 1... 6 x 3W in Reihe |
| 5. LED-driver-100 (1000mA):         | 1... 3 x 5W in Reihe |

## Abmessungen



## Prinzipschaltbild



## Technische Daten

Nennspannung:	230V AC, +/- 10% 50/60Hz 189 – 370V DC
Leistungsbereich:	0 – 9W bei 350mA (28V DC Ausführung) 0 – 17W restliche Ausführungen
Leerlaufspannung:	28V DC +/- 10% (Standard) max. 46V DC (HV-Type)
Ausgangsstrom:	350mA + 5% / -10 % (LED-driver-35) 700mA + 5% / -10 % (LED-driver-70) 1000mA + 5% / -10% (LED-driver-100)
Konstantstrom im Ausgangsspannungsbereich	2V – 25V 2V – 45V (HV-Type)
Sekundärleitungslänge:	max. 15 m
Schutzklasse:	I
Max. Umgebungstemperatur *	0 – 9W: 50°C 0 – 17W: 40°C
Gehäusetemperatur Tc:	max. 80°C
Klemmbarer Leitungsquerschnitt:	prim. max. 1,5mm <sup>2</sup> sec. max. 0,5 mm <sup>2</sup>
Schnittstelle: (Anschlussklemmen 3 und 5)	1-10V (1mA Quelle, 0-100% Dimmung)
Temperaturregelungseingang (Anschlussklemmen 4 und 6)	externer NTC (47kΩ)
Berücksichtigte Normen	EN 55015/ EN 61547/ EN 61347-2-2
Abmessungen (LxBxH) [mm]:	103 x 66 x 30

\* Je nach Einbauort muss für ausreichende Belüftung gesorgt werden. Tc Punkt darf nicht überschritten werden!

## LED-driver in AC-Ausführung (3-Kanal-Gerät)

Für Farbmischungen (RGB-Anwendungen) stehen **3-Kanal-Geräte** mit 3 x 350mA Ausgangsstrom und Dimmfunktion zur Verfügung. Die Helligkeitssteuerung der Kanäle erfolgt über die Ansteuerlogik PWM – Modul mit 1-10V Steuereingang. Diese Steuereingänge können wahlweise mit einem elektronischen Potentiometer (1-10V), konventionellen Potentiometer (50 kOhm) oder einer DC Steuerspannung 1-10V betrieben werden. Mit dieser Stromversorgung können Sie Ihre Farbmischung individuell stufenlos einstellen. Das Gerät verfügt zudem über einen internen thermischen Schutz, bei zu hohen Temperaturen werden automatisch die Ausgänge abgeschaltet.

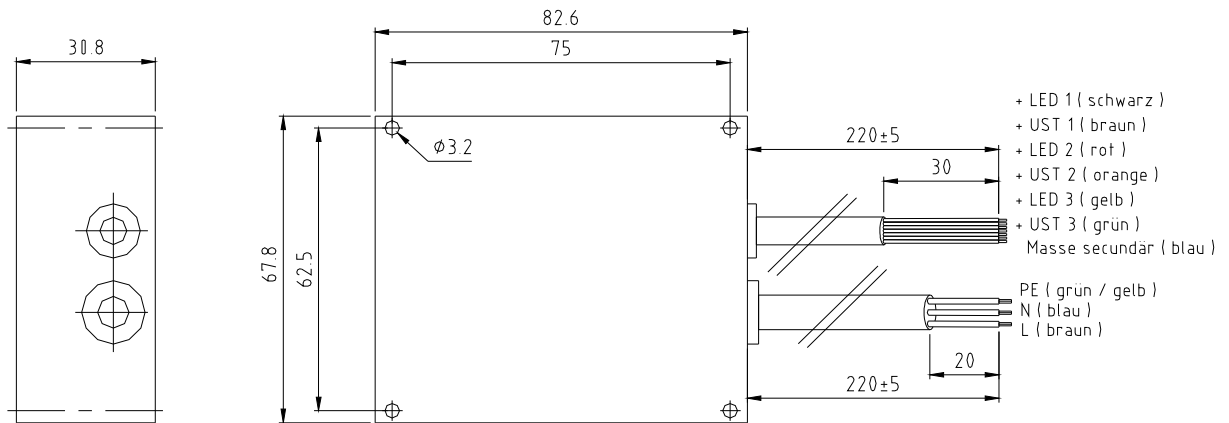
Die Elektronik ist in einem vergossenen Gehäuse untergebracht und der Anschluss erfolgt über 2 Kabel (Netz- und Steuerkabel). Ein Einsatz dieses Gerätes im Außenbereich ist möglich.



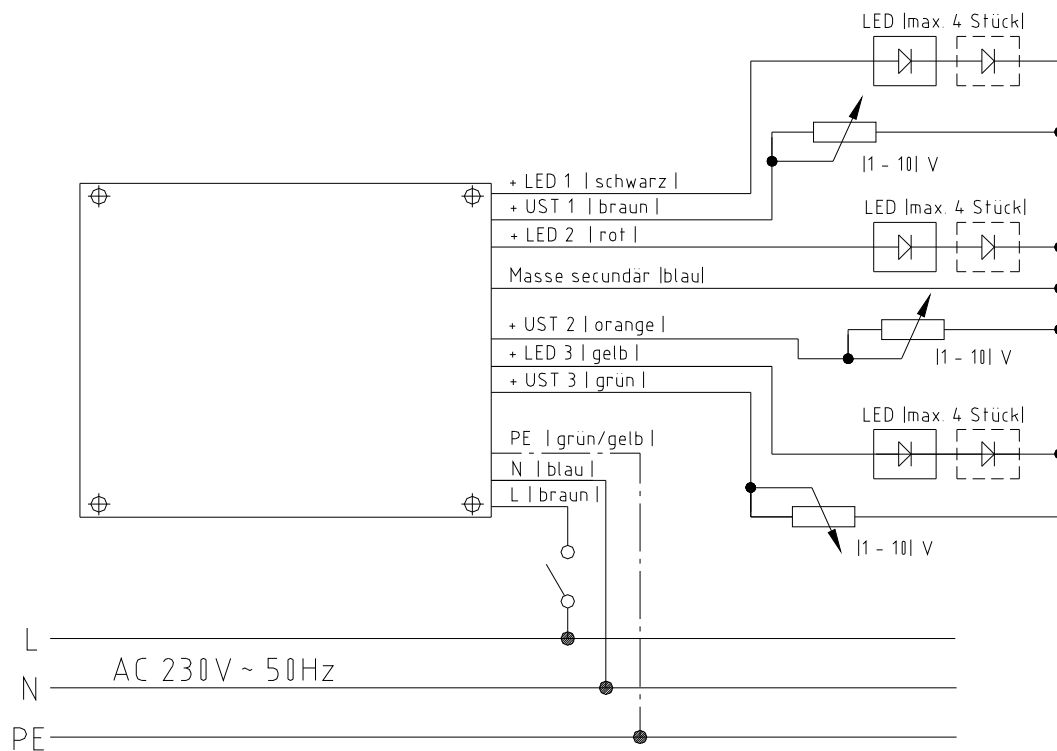
### Technische Daten des 3-Kanal-Gerätes

Nennspannung	230V AC, +/- 10% 50/60Hz 189 – 370V DC
Anzahl LEDs pro Kanal	1 ... 4 x 1W in Reihe (350mA)
Leerlaufspannung $U_o$ pro Kanal	28V +/- 10%
Ausgangsstrom pro Kanal	350mA + 5% / -10%
Konstantstrom im Ausgangsspannungsbereich	2V – 25V
Sekundärleitungslänge	max. 15m
Schutzklasse:	I
Maximale Umgebungstemperatur	40°C
Schnittstelle	1-10V (1mA Quelle, 0-100% Dimmung)
Anschlußleitungen	Netzleitung: UL 3xAWG 18 (H05VV-F/SJT) Steuerleitung: Rundmantelleitung UL 7xAWG 22 AWM Style 2464
Berücksichtigte Normen	EN 55015/ EN 61547/ EN 61347-2-2
Abmessungen (LxBxH) [mm]:	83 x 68 x 31

### Abmessungen



### Prinzipschaltbild



## LED-driver 4x35/70 DMX



### 1.0 Beschreibung

In der Bühnen- und Theatertechnik hat sich die serielle, digitale Übertragung nach DMX-512 als dominierender Übertragungsstandard durchgesetzt.

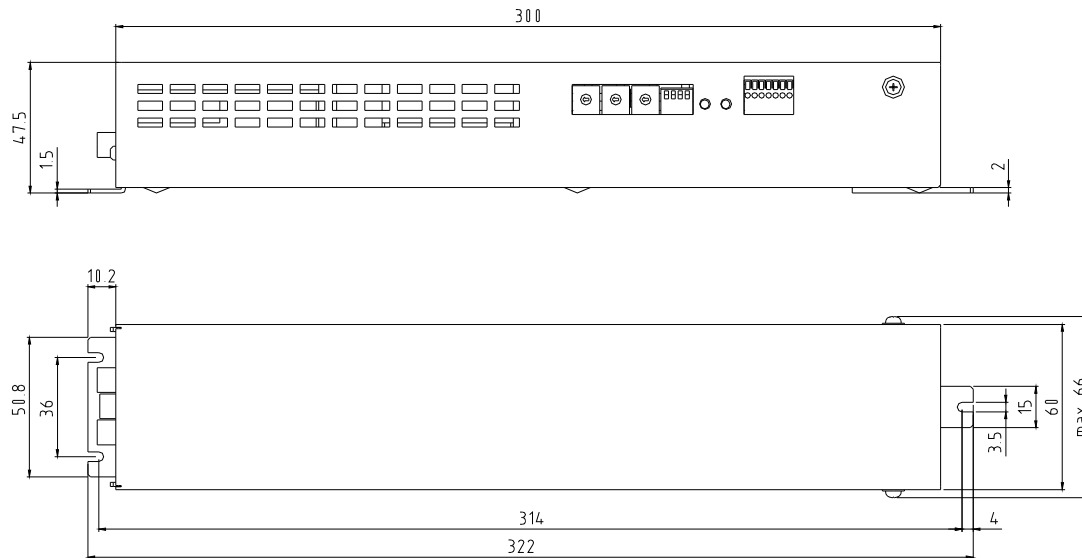
Das LED-*driver*-4x35/-70 DMX ist eine anschlussfertige Stromversorgung in 4-Kanal-Ausführung im Bereich der Lichtsteuerung mittels DMX-Schnittstelle. Das Betriebsgerät ist für den Einsatz von Power-LEDs vorgesehen.

Anwendungen sind vornehmlich Farbmischungen (RGBW). Der automatische Farbwechsel wird durch integrierten Sequenzer mit entsprechenden Wahlmöglichkeiten realisiert. Das Gerät besitzt 4 Kanäle, welche getrennt über das DMX 512 Protokoll angesteuert werden können. Die Startadresse kann über leicht zugängliche Drehcodierschalter eingestellt werden. Pro Kanal steht ein konstanter Strom von 350mA oder 700mA (je nach Geräteausführung) bei einer maximalen Gesamtleistung von 30W/Kanal zur Verfügung. Somit können bis zu 12 Power-LEDs pro Kanal betrieben werden.

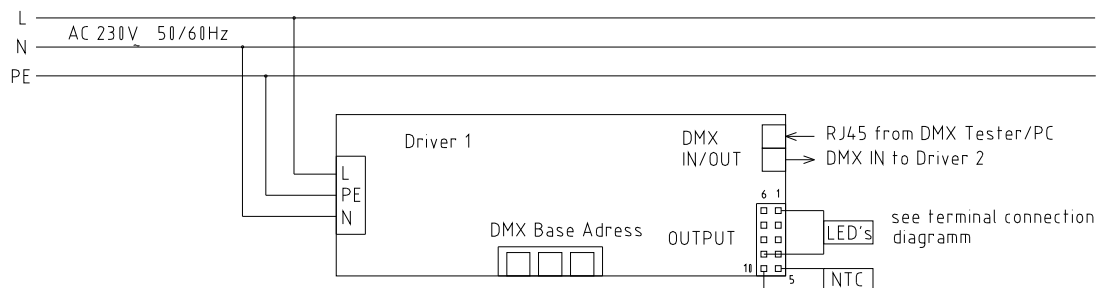
Steht kein DMX Signal zur Verfügung, kann die Ansteuerung der LEDs auch über 4 externe Potentiometer oder über den eingebauten Sequenzer erfolgen. Verschiedene Farbdurchläufe mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten sind hier möglich. Durch die Master/ Slave Funktion können jetzt auch mehrere Betriebsgeräte synchron betrieben werden. Über die integrierte LED-Anzeige wird das Anliegen des DMX-Empfanges signalisiert. Dies erleichtert die Arbeit bei der Installation.

Die LED-Ausgänge sind kurzschlussfest, über einen zusätzlichen Temperatur-Messeingang kann die Temperatur der LED-Platine überwacht werden. Das 4-Kanal-Betriebsgerät ist ideal für eine Vielzahl von Power-LED-Anwendungen in der Lichttechnik, bei denen LEDs von 0-100% gesteuert werden sollen.

## 2.0 Abmessungen

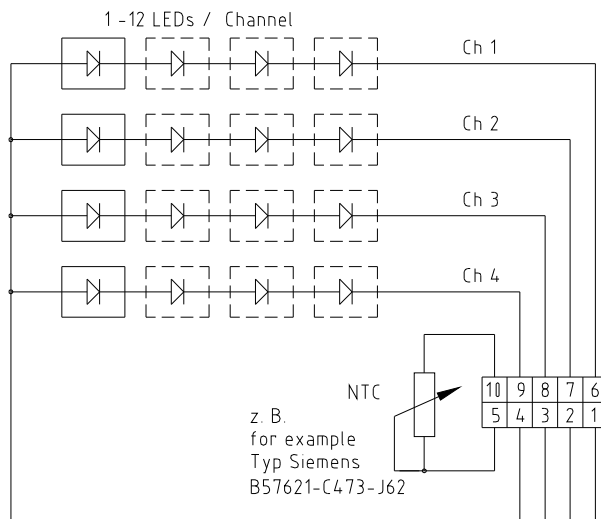


## 3.0 Prinzipschaltbild



Connector PIN assignment from RJ45  
 DMX+ to PIN 1  
 DMX- to PIN 2  
 DMXGND to PIN 3 and PIN 6

## 3.1 Anschlussplan der LEDs



## 4.0 Technische Daten

Nennspannung:	230V AC, +/- 10% 50/60Hz; 189 – 370V DC
Power Faktor PF (bei Volllast )	>0,9
Einschaltstrom:	< 5A bei 0,5ms
Leistungsbereich pro Kanal:	max. 15W (350mA); max.30W (700mA)
Ausgangsstrom:	350mA + 10% / -10 % oder 700mA + 10% / -10 %
Schutzklasse:	I
Betriebstemperatur: *	-10°C bis +40°C
Lagertemperatur:	-20°C bis +85°C
Gehäusetemperatur Tc:	max. + 60°C
Dimm-Bereich (PWM):	0...100%
Steuerungsschnittstelle:	DMX 512 bzw. konventionell durch Potentiometer
<u>Anschlüsse</u>	
Netzeingang:	3-polige Klemme (Wieland GST 18)
LED-Ausgang:	10-polige Klemme (Molex Micro-Fit 3.0)
DMX Ein-/Ausgang:	Steckertyp RJ 45
Dimmereingänge Potentiometer:	Druckklemme
Sekundärleitungslänge:	max. 50m
Schalter für Adressierung der Steuereingänge:	Drehkodierschalter/ Voreinstellung durch DIP-Schalter
Berücksichtigte Normen:	EN 55015/ EN 61547/ EN 61347-2-2/ EN 61347-2-13 EN 6100-3-2/ EN 62384
Gehäusematerial:	Oberteil BL 1,0 ALMg3 Unterteil BL 1,5 ALMg3
Abmessungen (LxBxH) [mm]:	310 x 60 x 45

\* Je nach Einbauort muss für ausreichende Belüftung gesorgt werden. Tc Punkt darf nicht überschritten werden!

## LED-driver in AC-Ausführung

### Auswahl und Bestelldaten

AC-Gehäusegeräte	Ausgangsstrom	Artikel-Nummer
<b>Ohne Dimmfunktion:</b>		
U <sub>out</sub> =28V DC		
LED driver-35 OD	350mA	32 648 1000
LED driver-70 OD	700mA	32 648 1700
LED driver-100 OD	1000mA	32 648 1100
<b>Mit Dimmfunktion:</b>		
U <sub>out</sub> =28V DC		
LED driver-35 RU	350mA	32 649 1000
LED driver-70 RU	700mA	32 649 1700
LED driver-100 RU	1000mA	32 649 1100
<b>Mit Dimmfunktion:</b>		
U <sub>out</sub> =46V DC zum Anschluss von max. 12 LEDs (350mA)		
LED driver-35 RU HV (230V)	350mA	32 644 1000
LED driver-35 RU HV (115V)	350mA	32 844 1000
<b>3-Kanal-Ausführung, dimmbar:</b> (z.B. für RGB-Anwendung)		
U <sub>out</sub> =28V DC		
LED driver-3x35 UR	3x350mA	32 820 1000
<b>4-Kanal-Ausführung mit DMX-Schnittstelle</b> (Einsatz für Farb Ablaufsteuerungen)		
U <sub>out</sub> =46V DC		
<b>LED-driver 4x35/70 DMX</b>	4x350mA / 4x700mA	32 823 1000 / 328231700

## LED-driver in DC-Ausführung (DC-Wandler)

Die LED-driver 35/ -70/ -100 DC 24 sind Geräte mit Dimmfunktion und werden zur Stromversorgung von Power LEDs mit Nennströmen von 350/ 700/ 1000mA eingesetzt.

Der DC-Wandler hat einen Eingangsspannungsbereich von DC 12-30V und liefert eine maximale Ausgangsspannung von  $U_{out}=0,8 \times U_{in}$ .

Es können dimmbare Geräte in zwei Ausführungen geliefert werden:

- 1-10V-Schnittstelle

Die Helligkeitssteuerung der LEDs erfolgt ebenso wie beim AC-Gerät über die Ansteuerlogik PWM-Modul mit 1-10V Steuereingang. Diese Steuereingänge können wahlweise mit einem elektronischen Potentiometer (1-10V), konventionellem Potentiometer oder einer DC Steuerungsspannung 1-10V betrieben werden.

- Steuereingang externes PWM-Signal (Rechteck):

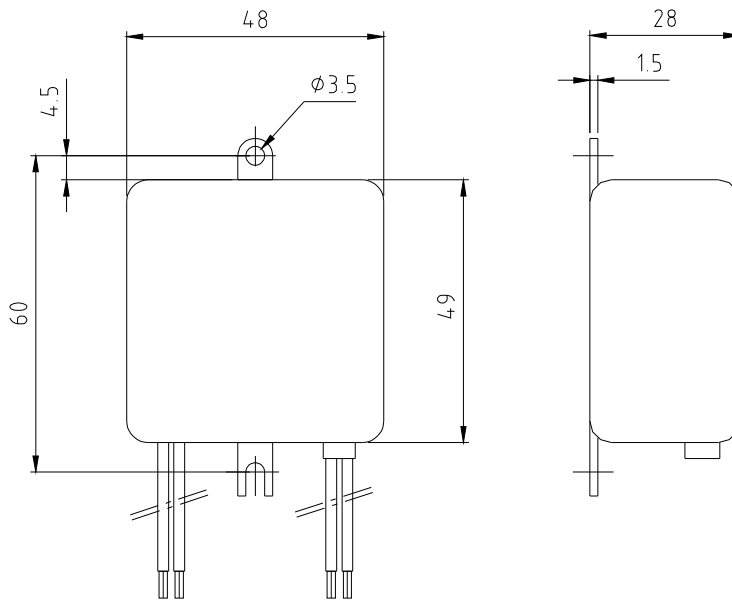
Die Helligkeitssteuerung der LEDs erfolgt über ein Anlegen eines externen PWM-Signales in Rechteckform (40Hz...10kHz, 3,5...10V) an den Steuereingang  $+U_{st}$ .

Die LED-driver in DC-Ausführung (12-30V) sind sowohl als Gehäusegeräte (geschlossen mit Anschlussleitungen) als auch als Open-frame-Baugruppe (Platinenversion) lieferbar (s. Auswahl- und Bestelldaten).

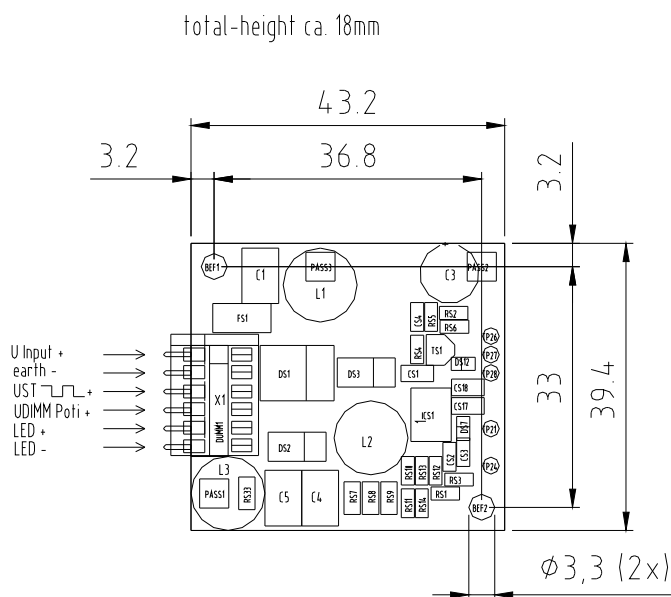
Der Anschluss erfolgt entweder durch 4 Leitungen oder durch Klemmen auf der Platine.



## Abmessungen

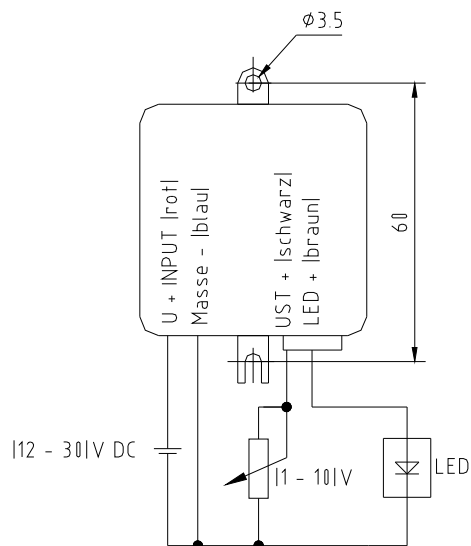


Geschlossenes Gehäuse mit Anschlussleitungen

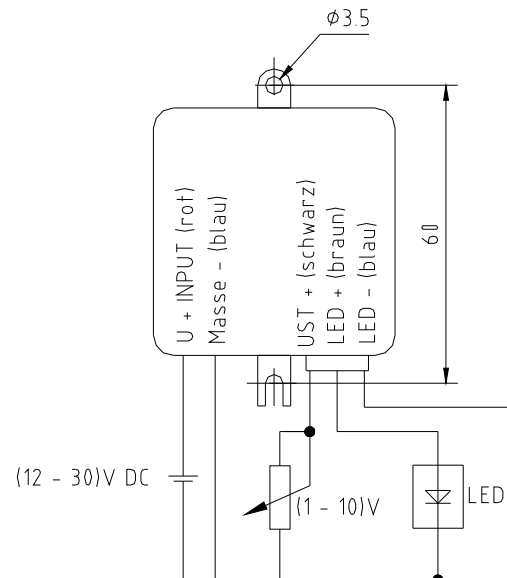


Anschlussbelegung des DC-Wandlers (LED-driver-... DC 24, Platinenversion)

## Prinzipschaltbild



Anschlussplan LED driver-35/ -70 DC



Anschlussplan LED driver-100 DC

## Technische Daten

Eingangsspannung:	12 ... 30V DC
Leistungsbereich:	0 – 9W bei 350mA 0 – 17W bei 700mA 0 – 17W bei 1000mA
Ausgangsspannung:	ca. 0,8 x U <sub>in</sub>
Ausgangsstrom:	350mA +/-10% (LED-driver-35) 700mA +/-10% (LED-driver-70) 1000mA +/-10% (LED-driver-100)
Konstantstrom im Ausgangsspannungsbereich	2V – 24V
Sekundärleitungslänge:	max. 15m
Schutzklasse:	III
Beispiel: Anzahl LEDs bei maximaler Eingangsspannung 30V	1...7 x 1W in Reihe (350mA) 1...6 x 3W in Reihe (700mA) 1...6 x 3W in Reihe (1000mA) 1...3 x 5W in Reihe (1000mA)
Umgebungstemperatur:*	0 - 40°C
Schnittstelle:	1-10V (1mA Quelle, 0-100% Dimmung)
Dimm-Bereich PWM Rechteck ** Dimm-Bereich 1-10V DC ***	0 – 100%
Abmessungen (LxBxH) [mm]:	49 x 48 x 28 (Gehäuse, geschlossen) 43 x 40 x 18 (Platinenversion)

\* **Je nach Einbauort muss für ausreichende Belüftung gesorgt werden!**

\*\* Externes PWM Signal (Rechteck) erforderlich ( 40Hz ... 10kHz ), 3,5 ... 10V

\*\*\* Externes Dim Input ( U<sub>st</sub> 1-10V DC) erforderlich

## Auswahl und Bestelldaten

DC-Gehäusegeräte	Ausgangsstrom	Artikel-Nummer
<b>Mit Dimmfunktion:</b> Externes Potentiometer (mechanisch/elektronisch) oder Dim input 1-10V DC (geschlossenes Gehäuse mit Anschlussleitungen)		
LED <i>driver</i> -35 DC 24 RU	350mA	32 805 1352
LED <i>driver</i> -70 DC 24 RU	700mA	32 805 1020
LED <i>driver</i> -100 DC 24 RU	1000mA	32 811 1020

DC-Platinenversion	Ausgangsstrom und Farbcodierung auf der Platine	Artikel-Nummer
<b>Mit Dimmfunktion:</b> Externes Potentiometer (mechanisch/elektronisch) oder Dim input 1-10V DC		
LED <i>driver</i> -35 DC 24 D	350mA (gelb)	32 810 1350
LED <i>driver</i> -70 DC 24 D	700mA (rot)	32 810 1000
LED <i>driver</i> -100 DC 24 D	1000mA (blau)	32 811 1000
<b>Mit Dimmfunktion:</b> Ext. PWM-Signal (Rechteck)		
LED <i>driver</i> -35 DC 24	350mA (gelb)	32 800 1350
LED <i>driver</i> -70 DC 24	700mA (rot)	32 800 1000

Technische Änderungen vorbehalten

Stand: 09/2009