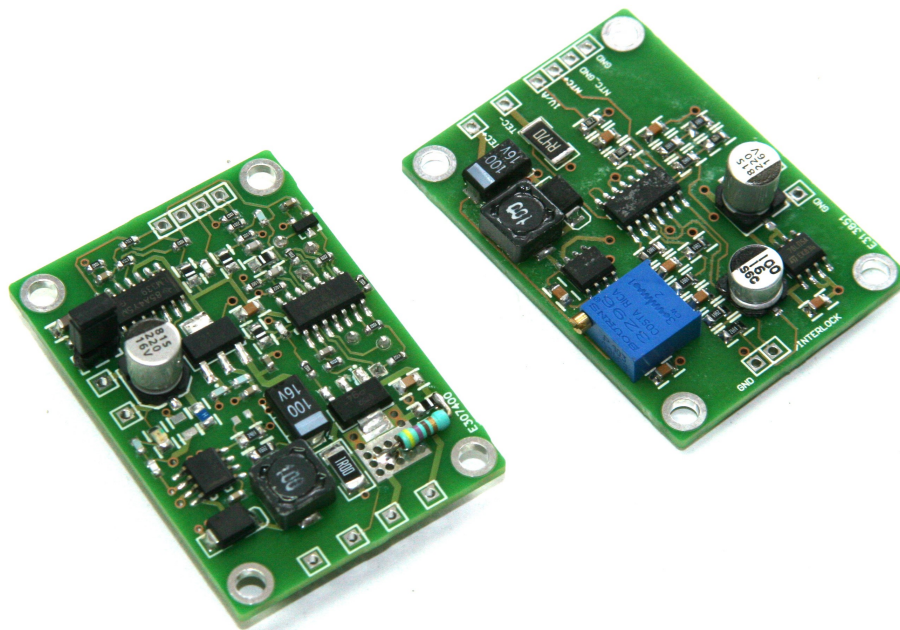


# **Blue Laser Diode Driver Set**

Laserdiodentreiber und Peltierelement-Regler

## **Bedienungsanleitung**

(Vor Inbetriebnahme bitte lesen)



Ausgabe vom 29. Juli 2010

Herausgeber:

Müller Elektronik, Hauptstrasse 86, D-78549 Spaichingen, Germany, [www.jmlaser.com](http://www.jmlaser.com)

Der Herausgeber übernimmt keine Gewähr über Vollständigkeit und Richtigkeit dieses Handbuchs und behält sich Änderungen und Irrtümer vor.

Vervielfältigung und Veröffentlichung dieser Druckschrift, auch auszugsweise, nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Herausgebers.

© 2010 Alle Rechte vorbehalten

# Inhalt

<b>1</b>	<b>Laserdiodentreiber</b>	<b>Seite 3</b>
1.1	Allgemeines	
1.2	Features und technische Daten	
1.3	Auslieferungszustand	
<b>1.4</b>	<b>Betriebsbedingungen und Produkthaftung</b>	<b>Seite 4</b>
<b>1.5</b>	<b>Erstinbetriebnahme</b>	<b>Seite 5</b>
<b>1.6</b>	<b>Signalanschlüsse</b>	<b>Seite 6</b>
1.7	Stromversorgung	
1.8	Laserdiodenanschlüsse	
1.9	Eingangssignalanschlüsse	
<b>1.10</b>	<b>Messen des Diodenstroms</b>	<b>Seite 7</b>
1.11	Einstellen des Maximalstroms	
1.12	Einstellen des Schwellstroms (Standbystrom)	
1.13	Testjumper	
1.14	Interlockeingang	
<b>1.15</b>	<b>Sicherungsausfallkontrolle</b>	<b>Seite 8</b>
1.16	Wirkung der Schwellstromabschaltung	
<b>2</b>	<b>Peltierelement-Regler</b>	<b>Seite 9</b>
2.1	Allgemeines	
2.2	Features und technische Daten	
2.3	Auslieferungszustand	
<b>2.4</b>	<b>Betriebsbedingungen und Produkthaftung</b>	<b>Seite 10</b>
<b>2.5</b>	<b>Erstinbetriebnahme</b>	<b>Seite 11</b>
2.6	Verwendbare Peltierelemente	
<b>2.7</b>	<b>Signalanschlüsse</b>	<b>Seite 12</b>
2.8	Stromversorgung	
2.9	Peltierelementanschlüsse	
2.10	Messen des Peltierstroms	
2.11	Einstellen des Peltierstroms	
<b>2.12</b>	<b>Anschließen des Temperaturfühlers (NTC)</b>	<b>Seite 13</b>
2.13	Übertemperaturüberwachung	
2.14	Anschlussdefekte am NTC-Fühler	

# 1 Laserdiodentreiber

## 1.1 Allgemeines

Der Laserdiodentreiber wurde speziell für den Betrieb blauer Laserdioden (445nm) entwickelt. Er kann aber auch zum Betrieb von Blu-ray-Dioden (405nm) oder einzelner roter Laserdioden eingesetzt werden.

Für einen optimalen Schutz der Dioden und stabilen Betrieb wurden zahlreiche Schutzmaßnahmen integriert. Der kühlere Aufbau ermöglicht den platzsparenden Einbau in Geräte.

## 1.2 Features und technische Daten

- Betriebsspannung 8 - 15V DC (12V nominal)
- Maximaler Diodenstrom 750mA im CW-Betrieb
- Pulsbetrieb bis 1,2A möglich (50% Tastverhältnis, mind. 10Hz)
- Diodenspannung 2,2 - 5,5V (4-5V Bei blauen 445nm-Dioden)
- Lowside-Treiber, Dioden-Kathode liegt nicht an GND
- Eingangssicherung 1A superflink (SMT)
- Sicherungsausfall-LED
- Einstellbarer Schwellstrom (Standbystrom) 0 - Maximalstrom
- Maximalstrom ändert sich nicht bei Einstellen des Schwellstroms
- Schwellstromabschaltung bei Modulationssignal <200mV
- Jumper zum Überbrücken der Abschaltung beim Einstellen
- Stabile Stromregelung unabhängig von Versorgungsschwankungen
- Einschaltverzögerung ca. 20ms
- Differenzeingang für Modulationssignal 5V max. (ILDA-kompatibel)
- Modulationsfrequenz maximal 20KHz.
- Modulationssignalbegrenzung intern bei Spannungen >5V
- Keine Stromspitzen beim Ein- oder Ausschalten
- Interlock-Eingang für externe Notabschaltung (aktiv-Low)
- Messpunkt für Diodenstrom (1V/A)
- Maximale Betriebstemperatur 80°C
- Kompakte Bauform, Abmessungen 35 x 50 mm
- Alle Potis von der Seite einstellbar
- Stapelbar

## 1.3 Auslieferungszustand

Der Diodentreiber wird ohne Anschlussstecker geliefert, damit bei Stapelmontage die Anschlusspads für Versorgungsspannung und Signalanschlüssen mittels Blankdraht durchverbunden werden können.

Der Treiber wird auf Null Strom eingestellt geliefert.

Der Schwellstrom (Standbystrom) wird ebenfalls auf Null eingestellt.

## 1.4 Betriebsbedingungen und Produkthaftung

Das vorliegende Produkt ist kein Fertigerät im Sinne des Gesetzgebers.

Es handelt sich um eine Baugruppe (Komponente), welche zur vollständigen Funktion im Sinne eines Fertigerätes zusätzliche Komponenten, Baumaßnahmen und Abgleicharbeiten erfordert.

Das Produkt wird erst zusammen mit einer Stromversorgung und nach dem Anschluss aller

erforderlichen Steuersignale sowie dem Einbau in ein geeignetes Gehäuse zu einem Fertigerät.

Daher unterliegt das Produkt prinzipiell nicht den Bestimmungen der CE-Kennzeichnung und der Entsorgungsrichtlinie für Elektroaltgeräte (WEEE).

Allerdings ist das Produkt gemäß allen nötigen Bestimmungen hergestellt, welche die Verwendung in einem Kompletgerät gemäß CE und WEEE ermöglichen. So sind alle Bauelemente RoHS-konform und bleifrei gelötet. Die für CE erforderlichen Grenzwerte zur Störimmunität und Störemission können durch die Verwendung hochwertiger Netzteile und durch den fachgerechten Einbau in ein Metallgehäuse problemlos eingehalten werden.

Die vom Hersteller angebotene Gewährleistung oder Garantie setzt einen sachgerechten Betrieb voraus.

Das Produkt ist nur für den Betrieb in trockener Umgebung geeignet.

Das Produkt verfügt nicht über einen Verpolungsschutz der Betriebsspannung!

Überhitzte oder durchgebrannte Treiber, deren Defekt auf unzureichende Montage oder unsachgemäßen Betrieb zurückzuführen ist, werden nicht im Zuge der Gewährleistung ersetzt. Die Inbetriebnahme und Einstellarbeiten sollten nur von hierfür qualifizierten Personen durchgeführt werden.

Folgende Betriebszustände führen zum Erlöschen jeglicher Gewährleistungs- und Haftungsansprüche gegenüber dem Hersteller:

- Verpolung der Spannungsversorgung
- Versorgungsspannung zu hoch oder unzureichend gesiebt und geregelt
- Thermische Überlastung aufgrund zu hohem Dauerstrom (max. 750mA)
- Schäden an Dioden und Treiber infolge Falscheinstellungen
- Schäden an Dioden infolge Versagens des Treibers z.B. durch Bauteiledefekt
- Schäden infolge elektronischer oder mechanischer Manipulationen
- Schäden infolge starker Verschmutzung oder Feuchtigkeit

**Insbesondere wird keine Haftung für Schäden durch Laseremission jedlicher Art übernommen.**

**Bei Justage- oder Einstellarbeiten sind die Laserschutzbestimmungen zu beachten.**

**Eine unbeabsichtigte Laseremission aufgrund eines Treiberdefektes kann niemals völlig ausgeschlossen werden!**

Der Hersteller übernimmt keinerlei Gewährleistung oder Haftung für dieses Produkt, sowie für Schäden an Fremdprodukten, sowie Folgeschäden, gleich welcher Art, wenn das Produkt unsachgemäß oder entgegen seiner Bestimmung oder außerhalb der angegebenen Spezifikationen betrieben wurde.

### **ESD-Handhabung**

Die vorliegende Treiberelektronik enthält empfindliche elektronische Bauelemente, welche empfindlich gegen elektrostatische Entladungen (ESD) sind. Unsachgemäße Handhabung kann zur Zerstörung der Bauteile führen.

## 1.5 Erstinbetriebnahme

Vor dem Anschluss der Versorgungsspannung bzw. dem Einschalten muss die Laserdiode angeschlossen sein.

Das Modulationssignal sollte Null sein.

Auf die korrekte Polung der Laserdiode achten!

Als Stromversorgung wird eine geregelte Gleichspannung von +12V empfohlen.

Die Spannung darf 8V nicht unterschreiten und 15V nicht überschreiten.

Die Stromversorgung sollte einen Strom von 600mA liefern können, wenn die Diode nicht über 750mA betrieben wird.

**Wichtig: Das Gerät ist nicht gegen Verpolung der Versorgungsspannung geschützt!  
Verpolung führt zum Defekt des Treibers und eventuell angeschlossener Laserdioden.**

Der Treiber ist bei Auslieferung auf Null eingestellt. Daher ist beim ersten Einschalten keine Laserstrahlung zu erwarten. Zur Sicherheit aber unbedingt dennoch auf den Laserschutz achten. Niemals in die Austrittsöffnung der Laserdiode schauen!

### **HINWEIS:**

Die angegebenen technischen Daten beziehen sich auf den Einsatz des Treibers mit blauen Laserdioden 445nm und einer Leistung zwischen 500mW und 1 Watt.

Deren Betriebsspannung liegt zwischen 4 und 5 Volt. Nur dann kann der angegebene Maximalstrom verwendet werden.

Bei Dioden mit niedriger Betriebsspannung (z.B. roten Laserdioden 2,2-2,6V) bewirkt der Maximalstrom aufgrund des höheren Spannungsabfalls über dem Regeltransistor eine höhere Verlustleistung und somit eine wesentlich stärkere Wärmeentwicklung am Treiber.

Entweder muss der Transistor zusätzlich mittels Kühlkörper gekühlt werden oder es werden 2 Laserdioden in Reihe geschaltet, wobei dann wieder die selben Betriebsbedingungen herrschen, wie bei Einsatz einer blauen Laserdiode.

## 1.6 Signalanschlüsse

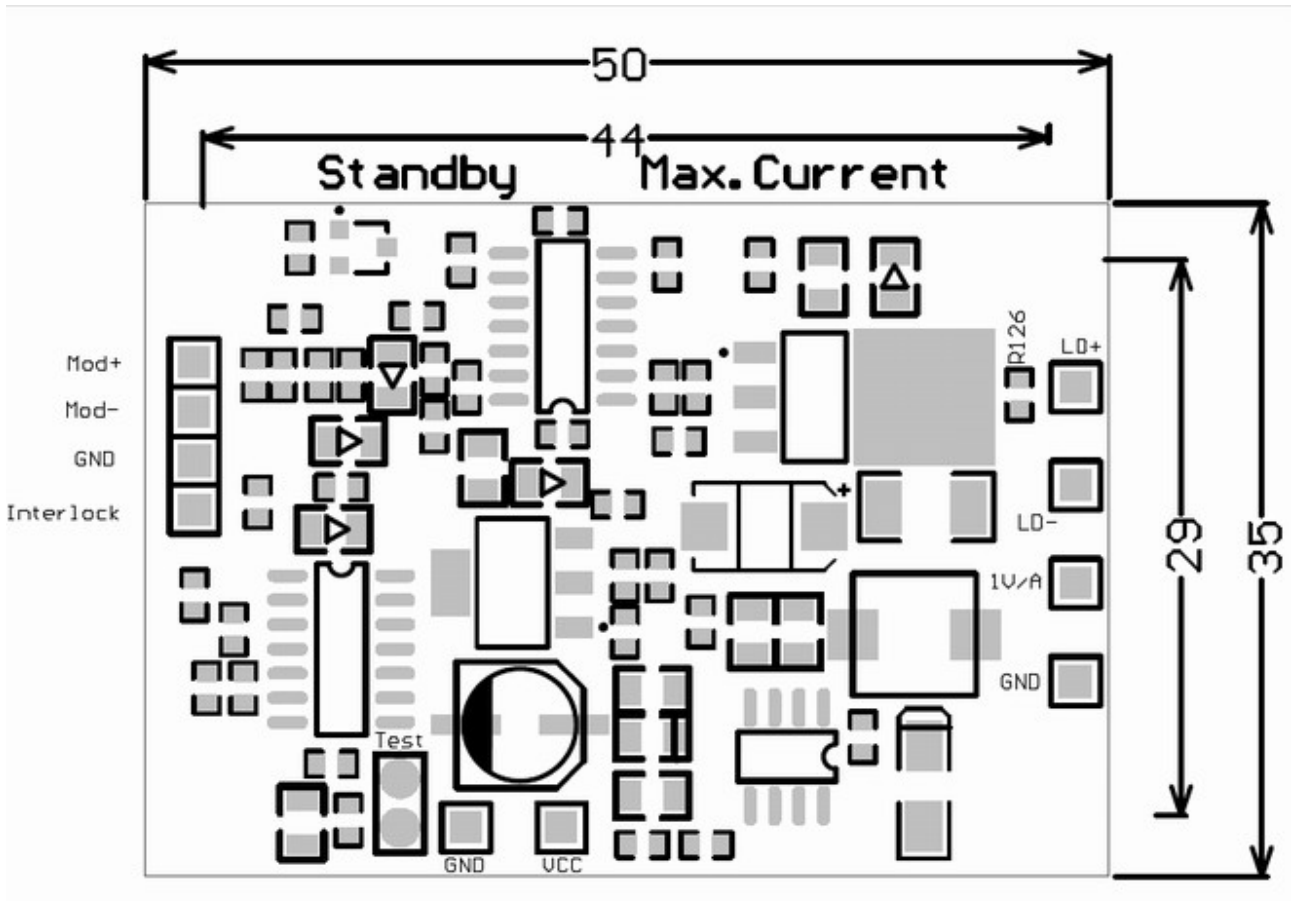


Fig. 1 Treiberanschlüsse und Abmessungen

## 1.7 Stromversorgung

Die Anschlüsse der Stromversorgung befinden sich an der Seite der Platine. **Auf korrekte Polung muss unbedingt geachtet werden.**

## 1.8 Laserdiodenanschlüsse

Die Laserdiode wird zwischen den Anschlüssen LD+ und LD- angeschlossen, wobei die Anode an LD+ und die Kathode an LD- gelegt wird.

**ACHTUNG:** Keine der beiden Anschlüsse liegt an Masse (GND)! Bei Dioden, deren Gehäuse mit Anode oder Kathode verbunden ist, darf die Diode nicht in ein Gehäuse eingebaut werden, welches mit Masse verbunden ist, sondern muss isoliert montiert werden.

## 1.9 Eingangssignalanschlüsse

Die Eingänge Mod+ und Mod- sind für die Modulationssignale. Diese sind differenziell beschaltet und für eine Steuerspannung von 0-5V ausgelegt.

Eine Eingangsspannung von 0V bedeutet Laser AUS, eine Eingangsspannung von +5V bedeutet Laser EIN (auf eingestelltem Maximalstrom).

Zum Betrieb an einfachen (single-ended) Signalquellen wird der Mod- Eingang mit GND verbunden.

**Auf keinen Fall einen der Eingänge offen lassen!**

### 1.10 Messen des Diodenstroms

Am Anschluss 1V/A kann der Diodenstrom gegen den direkt danebenliegenden GND-Anschluss gemessen werden. Beim Messen mit Multimeter darauf achten, dass die Diode nicht im Pulsbetrieb läuft. 1 Volt Messspannung entspricht 1 Ampere Diodenstrom.

Im Dauerbetrieb sollte also nicht mehr als 0,75V angezeigt werden.

### 1.11 Einstellen des Maximalstroms

Zwischen den Modulationseingängen Mod+ bzw. Mod- muss eine Steuerspannung von +5V anliegen. Der Treiber ist gegen Überspannung an diesem Anschluss geschützt, so dass für Einstellarbeiten auch der Eingang Mod+ mit der Versorgungsspannung und Mod- mit GND verbunden werden kann.

Ein Messgerät muss an den Anschluss 1V/A angeschlossen werden.

Nun am Poti "max.Current" im Uhrzeigersinn drehen, bis ein Ansteigen des gemessenen Stroms beobachtet wird.

Die Laserdiode wird nun unter Umständen bereits Laserstrahlung abgeben!

Stellen Sie nun den gewünschten Betriebsstrom am Poti ein.

Sind die Daten der Laserdiode bekannt, kann die Messung des Stroms entfallen und die Einstellung kann unter Messung der Laserleistung erfolgen.

### 1.12 Einstellen des Schwellstroms (Standbystrom)

Stecken Sie einen Jumper auf die Position "Test" bzw. schließen Sie die beiden Pins kurz.

Dadurch wird die Schwellstromabschaltung deaktiviert.

Legen Sie ein Signal von 0V zwischen die Modulationseingänge Mod+ und Mod- an oder verbinden Sie beide Eingänge miteinander.

Die Laserdiode sollte nun keine Strahlung abgeben bzw. nur ganz schwach leuchten.

Drehen Sie nun am Poti "Standby" im Uhrzeigersinn, bis die Diode Laserstrahlung abgibt.

Hierbei ist nicht das diffuse Leuchten bei blauen Laserdioden relevant, sondern der Beginn der eigentlichen Laseremission. Stellen Sie das Poti so ein, dass diese Emission gerade eben aufhört.

Entfernen Sie nun den Jumper bzw. die Verbindung zwischen den beiden Testpins.

Die Laserdiode muss nun völlig abschalten.

Nach erfolgter Einstellung sollte gegebenenfalls erneut der Maximalstrom auf geringe Abweichung kontrolliert werden.

**ACHTUNG:** Ein Einstellen des Maximalstroms ändert proportional auch den Schwellstrom, aber eine Einstellung des Schwellstroms ändert nicht oder nur minimal den Maximalstrom.

Daher immer zuerst den Maximalstrom einstellen!

### 1.13 Testjumper

Da die Einstellung des Schwellstroms (Standby) bei Null-Modulationssignal erfolgt, würde die integrierte Abschaltetelektronik das Einstellen verhindern.

Mittels Brücken der Testpins bzw. Stecken eines Jumpers wird die Abschaltung unterdrückt, so dass der Schwellstrom eingestellt werden kann.

### 1.14 Interlockeingang

Zur Abschaltung des Treibers steht ein externer Eingang bereit. Der Eingang ist aktiv-low mit internem Pullup-Widerstand. Wird der Eingang an +5V gelegt oder offen gelassen, dann ist der Treiber aktiv. Wird der Eingang gegen GND geschaltet, wird der Treiber abgeschaltet.

## 1.15 Sicherungsausfallkontrolle

Für den Fall eines Treiberdefektes ist die Spannungsversorgung mit einer Schmelzsicherung versehen. Diese ist fest eingelötet (SMT). Hat diese Sicherung ausgelöst, wird dies mit einer roten LED angezeigt. Die Sicherung ist nicht rückstellend! Sie muss beim Hersteller ausgetauscht werden. Ein Überbrücken der Sicherung bewirkt ein Erlöschen jedlicher Gewährleistung.

## 1.16 Wirkung der Schwellstromabschaltung

Werden blaue Laserdioden mit einem Schwellstrom (Standbystrom) betrieben, so leuchten diese bereits ohne Modulationssignal so stark auf, dass dies störend wirkt. Ohne Schwellstrom wird aber das nutzbare Modulationssignal stark eingeschränkt (siehe Fig.3).

Schwarz ist das Modulationssignal, Grün der Laserdiodenstrom und Rot die Ausgangsleistung. Die in diesem Treiber integrierte Schwellstromabschaltung ermöglicht zuverlässig die Ausnutzung des maximalen Modulationshubes ohne störende Emission bei Null-Modulationssignal. Die Schaltschwelle liegt bei ca. 0,2V am Modulationseingang.

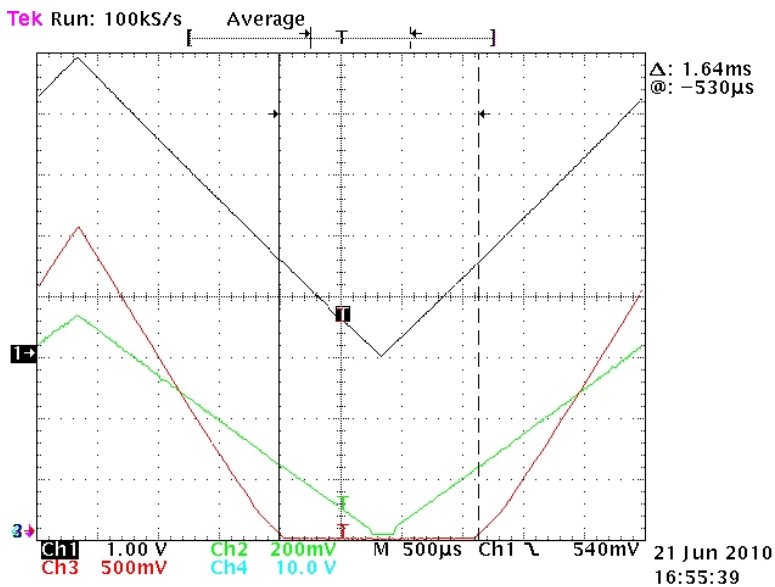


Fig. 3 Ausgangsleistung ohne Schwellstrom und ohne Schwellstromabschaltung

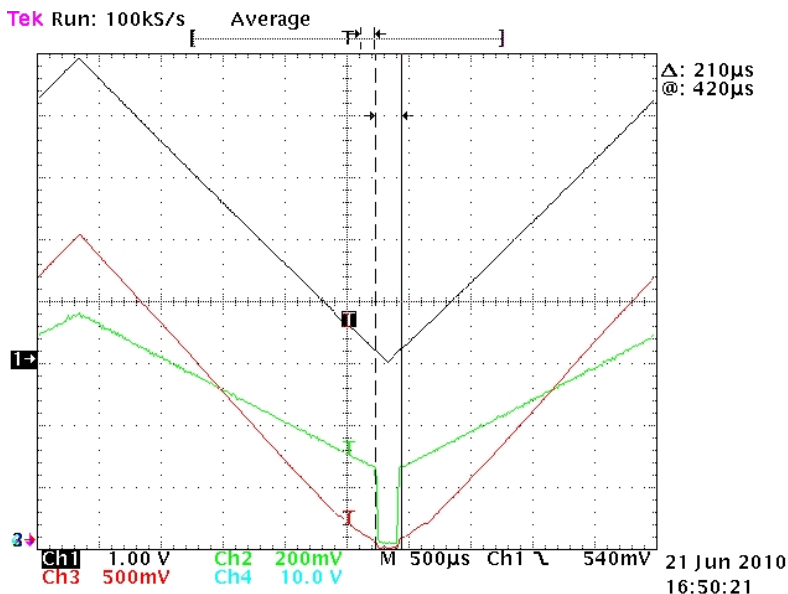


Fig. 4 Ausgangsleistung mit Schwellstrom und Schwellstromabschaltung



## **2 Peltierelement-Regler**

### **2.1 Allgemeines**

Die Regelung der Betriebstemperatur der Laserdiode unter Verwendung eines Peltierelements wurde als separate Einheit realisiert. Diese kann "huckepack" mit dem Laserdiodentreiber verbunden werden, da die Befestigungslöcher und Anschluss pads kompatibel sind.

### **2.2 Features und technische Daten**

- Betriebsspannung 9 - 14V DC (12V nominal)
- Maximaler Peltierstrom 2A einstellbar
- Peltierspannung 1,9 - 8V
- Nur Kühlbetrieb, kein Heizbetrieb möglich
- Anschluss für 10K NTC-Widerstand als Temperatursensor
- Festgelegte Solltemperatur bei ca. 25°C
- Messpunkt für Peltierstrom 1V/A
- Stabile Stromregelung unabhängig von Versorgungsschwankungen
- Proportionalregelung, Genauigkeit +/-10% des Sollwerts
- Übertemperatúrausgang aktiv bei ca. 50°C
- Maximale Betriebstemperatur 80°C
- Kompakte Bauform, Abmessungen 35 x 50 mm
- Poti von der Seite einstellbar
- Stapelbar

### **2.3 Auslieferungszustand**

Der Peltier-Regler wird ohne Anschlussstecker geliefert, damit bei Stapelmontage die Anschluss pads für Versorgungsspannung und Signalanschlüssen mittels Blankdraht durchverbunden werden können.

Der Treiber wird auf Nullstrom eingestellt geliefert.

## 2.4 Betriebsbedingungen und Produkthaftung

Das vorliegende Produkt ist kein Fertigerät im Sinne des Gesetzgebers.

Es handelt sich um eine Baugruppe (Komponente), welche zur vollständigen Funktion im Sinne eines Fertigerätes zusätzliche Komponenten, Baumaßnahmen und Abgleicharbeiten erfordert.

Das Produkt wird erst zusammen mit einer Stromversorgung und nach dem Anschluss aller

erforderlichen Steuersignale sowie dem Einbau in ein geeignetes Gehäuse zu einem Fertigerät.

Daher unterliegt das Produkt prinzipiell nicht den Bestimmungen der CE-Kennzeichnung und der Entsorgungsrichtlinie für Elektroaltgeräte (WEEE).

Allerdings ist das Produkt gemäß allen nötigen Bestimmungen hergestellt, welche die Verwendung in einem Kompletgerät gemäß CE und WEEE ermöglichen. So sind alle Bauelemente RoHS-konform und bleifrei gelötet. Die für CE erforderlichen Grenzwerte zur Störimmunität und Störemission können durch die Verwendung hochwertiger Netzteile und durch den fachgerechten Einbau in ein Metallgehäuse problemlos eingehalten werden.

Die vom Hersteller angebotene Gewährleistung oder Garantie setzt einen sachgerechten Betrieb voraus.

Das Produkt ist nur für den Betrieb in trockener Umgebung geeignet.

Das Produkt verfügt nicht über einen Verpolungsschutz der Betriebsspannung!

Überhitzte oder durchgebrannte Treiber, deren Defekt auf unzureichende Montage oder unsachgemäßen Betrieb zurückzuführen ist, werden nicht im Zuge der Gewährleistung ersetzt. Die Inbetriebnahme und Einstellarbeiten sollten nur von hierfür qualifizierten Personen durchgeführt werden.

Folgende Betriebszustände führen zum Erlöschen jeglicher Gewährleistungs- und Haftungsansprüche gegenüber dem Hersteller:

- Verpolung der Spannungsversorgung
- Versorgungsspannung zu hoch oder unzureichend gesiebt und geregelt
- Thermische Überlastung aufgrund zu hohem Dauerstrom (max. 2A)
- Schäden an Peltierelement, Dioden und Treiber infolge Falscheinstellungen
- Schäden an Peltierelement oder Dioden infolge Versagens des Treibers z.B. durch Bauteiledefekt
- Schäden infolge elektronischer oder mechanischer Manipulationen
- Schäden infolge starker Verschmutzung oder Feuchtigkeit

Der Hersteller übernimmt keinerlei Gewährleistung oder Haftung für dieses Produkt, sowie für Schäden an Fremdprodukten, sowie Folgeschäden, gleich welcher Art, wenn das Produkt unsachgemäß oder entgegen seiner Bestimmung oder außerhalb der angegebenen Spezifikationen betrieben wurde.

### ESD-Handhabung

**Die vorliegende Treiberelektronik enthält empfindliche elektronische Bauelemente, welche empfindlich gegen elektrostatische Entladungen (ESD) sind. Unsachgemäße Handhabung kann zur Zerstörung der Bauteile führen.**

## 2.5 Erstinbetriebnahme

Vor dem Anschluss der Versorgungsspannung bzw. dem Einschalten muss das Peltierelement angeschlossen sein.

Die Betriebsspannung des Reglers darf 8V nicht unterschreiten und 15V nicht überschreiten.

Die Stromversorgung sollte einen Strom von 1,5A liefern können, wenn das Peltierelement mit maximal 2A betrieben wird.

**Wichtig: Das Gerät ist nicht gegen Verpolung der Versorgungsspannung geschützt!  
Verpolung führt zum Defekt des Reglers.**

Der Regler ist bei Auslieferung auf Null Peltierstrom eingestellt. Daher ist beim ersten Einschalten keine Kühlung zu erwarten.

## 2.6 Verwendbare Peltierelemente

Beachten Sie, dass nicht jedes Peltierelement grundsätzlich einen zuverlässigen Betrieb ermöglicht. Elemente mit geringerer Betriebsspannung und höherem Strom sind auch geeignet, können aber in Einzelfällen zu Instabilitäten der Regelung führen. Auch können Peltierelemente mit niedriger Spannung eventuell die nötige Kühlleistung aufgrund des Maximalstroms von 2A des Treibers nicht erreichen.

Am besten geeignet sind Peltierelemente mit einer Nennspannung von ca. 2 bis 8 V und einem Nennstrom von ca. 1 bis 1,5A.

Peltierelemente für sehr geringe Betriebsspannung z.B. 0,8V können prinzipiell auch benutzt werden, allerdings kann es sein, dass sich der Betriebsstrom damit nicht oder nur wenig unter 1A einstellen lässt, obwohl das Poti für den Maximalstrom bereits auf Null eingestellt ist.

Es wird empfohlen, bei solchen Peltierelementen einen Widerstand ca. 1 Ohm / 3 Watt in Reihe zu schalten.

**Peltierelemente mit 12V Spannung oder darüber sind nicht geeignet!**

## 2.7 Signalanschlüsse

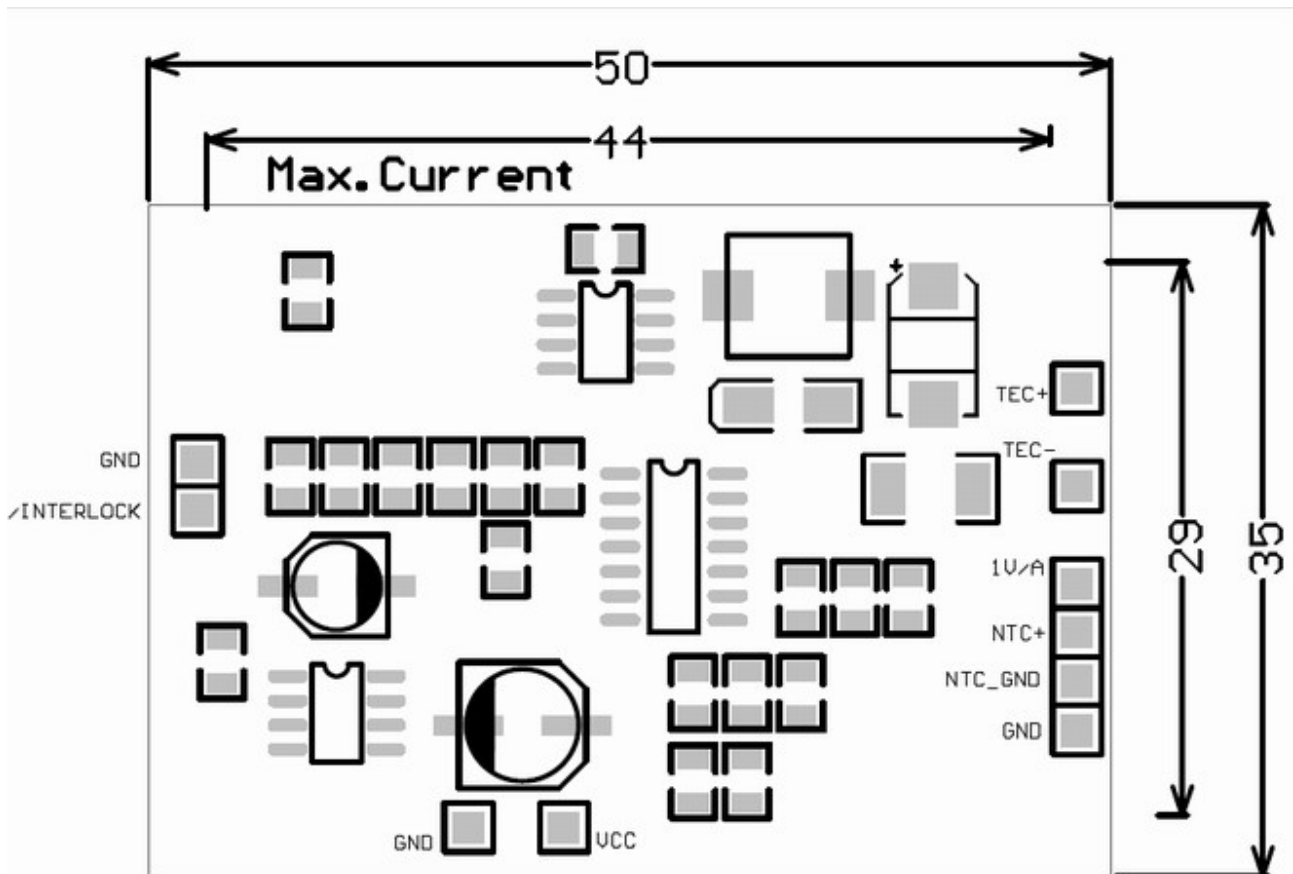


Fig. 4 Regleranschlüsse und Abmessungen

## 2.8 Stromversorgung

Die Anschlüsse der Stromversorgung befinden sich an der Seite der Platine. **Auf korrekte Polung muss unbedingt geachtet werden.**

## 2.9 Peltierelementanschlüsse

Das Peltierelement wird zwischen den Anschlüssen TEC+ und TEC- angeschlossen. Die korrekte Polung des Peltierelements ist zu beachten. Beim Einstellen des Peltierstroms (2.9) kann die korrekte Polung kontrolliert werden.

## 2.10 Messen des Peltierstroms

Am Anschluss 1V/A kann der Peltierstrom gegen den GND-Anschluss gemessen werden. 1 Volt Messspannung entspricht 1 Ampere Peltierstrom. Im Dauerbetrieb sollten nicht mehr als 2V angezeigt werden.

## 2.11 Einstellen des Peltierstroms

Der Anschluss des Temperaturfühlers (NTC) muss dazu kurzgeschlossen sein sein!  
Ein Messgerät muss an den Anschluss 1V/A angeschlossen werden.  
Nun am Poti "max.Current" im Uhrzeigersinn drehen, bis ein Ansteigen des gemessenen Stroms beobachtet wird. Stellen Sie nun den gewünschten Maximalstrom am Poti ein.

**WICHTIG:** Sobald Strom durch das Peltierelement fließt, berühren Sie die Seite des

Peltierelements an welcher die Laserdiode befestigt ist.

Sollte diese Seite warm oder sogar heiss (Vorsicht!) werden, schalten Sie sofort aus!

Polen Sie nun die Anschlussleitungen des Peltierelements um.

Schalten Sie erneut ein und kontrollieren Sie, ob die gewünschte Seite (die der Laserdiode) kalt wird. Falls ja, ist der Anschluss korrekt.

Die Einstellung des Maximalstroms hat nicht unmittelbar mit der eigentlichen Temperaturregelung zu tun, sondern soll lediglich das Peltierelement, den Regler und die Stromversorgung vor Überlastung schützen.

**ACHTUNG:** Betreiben Sie ein Peltierelement niemals ohne Befestigung der heissen Seite an eine geeignete Kühlfläche! Das Element kann so heiss werden, dass das Lot schmilzt und das Element auseinanderfällt.

## 2.12 Anschließen des Temperaturfühlers (NTC)

Es muss ein NTC-Widerstand mit 10 Kiloohm (10K) Nennwiderstand benutzt werden.

Der NTC sollte möglichst nahe an der Laserdiode befestigt sein.

Die Befestigung muss gut wärmeleitend sein. Am besten geeignet sind NTCs mit Schraubgewinde, die direkt in den Laserdiodenhalter eingeschraubt werden oder Perlen-NTCs, die mit Wärmeleitkleber in oder an den Laserdiodenhalter geklebt werden.

Schließen Sie den NTC zwischen den Anschlüssen NTC+ und NTC\_GND an.

Die Polung spielt keine Rolle.

Der Regler ist damit betriebsbereit. Zum Einstellen des Maximalstroms müssen die beiden Anschlüsse kurzgeschlossen werden.

### HINWEIS:

Je nach Aufbau kann ein erheblicher Wärmewiderstand zwischen der Laserdiode und dem Peltierelement entstehen. Das Peltierelement muss daher wesentlich kälter sein, als die Laserdiode. Da die Kühlleistung des Peltierelements begrenzt ist (ca. 10 Watt), kann auch beim Erreichen des Maximalstroms möglicherweise die Temperatur der Diode nicht auf den gewünschten 25°C gehalten werden. Kontrollieren Sie daher nach dem Aufbau die erreichte Temperatur in einem Funktionstest bei Volleistung der Laserdiode.

Sollte die Temperatur der Diode zu hoch werden, versuchen Sie den Wärmewiderstand durch kurze Wegstrecken, gute Materialien (Kupfer, Aluminium) und gut wärmeleitenden Klebstoff zu verringern.

Beachten Sie auch, dass die Kühlleistung von der Ableitung der Wärme auf der Warmseite des Peltierelements abhängt. Kann die Wärme (durch einen Kühlkörper o.ä.) nicht ausreichend abgeführt werden, sinkt die Kühlleistung des Peltierelements beträchtlich.

## 2.13 Übertemperaturüberwachung

Eine fest vorgegebene Überwachung auf ca. 50°C am NTC-Fühler aktiviert einen Steuerausgang (/INTERLOCK) des Reglers. Der Ausgang schaltet dann auf Low (0V).

Wird dieser Ausgang mit dem Interlock-Eingang des Laserdiodentreibers verbunden, so wird die Laserdiode abgeschaltet.

Beachten Sie dass blaue Laserdioden eine Betriebstemperatur von bis zu 70°C aushalten können.

## 2.14 Anschlussdefekte am NTC-Fühler

Fehlt der NTC-Fühler oder ist das Kabel unterbrochen, so ist der Regler deaktiviert und es erfolgt keine Kühlwirkung!

Ist dagegen der NTC-Fühler kurzgeschlossen, so wird das Peltierelement am eingestellten Maximalstrom betrieben.