

# Verschiedene Lasertreiber im Vergleich

## KMK/IQ

- Infos unter: [Lasertreiber\\_KMK](#)
- Typ: lasertreiber\_v2.3
- Schaltplan:

### Lasertreiber v2.3

| Funktion                                            | Bauteil                                    | Typ                                            | Charakteristisches Merkmal                                          | Datei                                                   | Anmerkung                                                                                        |
|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------|------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Spannungslimitierung                                | Spannungsregler                            | LM317T                                         |                                                                     | <a href="#">lm317.pdf</a>                               | Diode parallel dazu: 1N4001 ( <a href="#">1n4001.pdf</a> )                                       |
|                                                     | Transistor                                 | BC857C                                         |                                                                     | <a href="#">bc856_bc857_bc858.pdf</a>                   |                                                                                                  |
|                                                     | Diode                                      | LL4148                                         |                                                                     | <a href="#">ll4148.pdf</a>                              |                                                                                                  |
| Spannungsreferenz mit Sollwerteinstellung (DC Part) | Regel-OP                                   | TLE2141                                        | Offset-Temperaturdrift Typ.<br>Spannungsrauschen Typ. Stromrauschen | <a href="#">tle2141.pdf</a>                             | Dioden für die Spannungsversorgung für den Regel-OP: LL4148<br>Doppelt gefiltert: 100n und 1000u |
|                                                     | Referenzdiode/Referenzspannung             | REF02 (+5 V)                                   |                                                                     | <a href="#">ref02.pdf</a>                               |                                                                                                  |
|                                                     | Messwiderstand                             | PBH-47R0-F1-1.0                                | für 200mA: 22 OHm                                                   | <a href="#">pbh-47r0-f1-1.0.pdf</a>                     |                                                                                                  |
|                                                     | MOSFET                                     | IRF9520N                                       |                                                                     | <a href="#">irf9520n.pdf</a>                            |                                                                                                  |
|                                                     | Spule                                      | PIST-101X-04                                   |                                                                     | <a href="#">pist-101x-04.pdf</a>                        | Richtige Spule? Im Schaltplan steht nur 100 µH                                                   |
| Modulation (AC-Part)                                | Potentiometer zum Einstellen des Sollwerts | SPECTROL_534                                   |                                                                     | <a href="#">spectrol_534.pdf</a>                        |                                                                                                  |
|                                                     | Einen OP für Modulation                    | NE5534                                         |                                                                     | <a href="#">ne5534.pdf</a>                              | sonst OP07                                                                                       |
| Sonstige Anmerkungen                                | Normale OP's                               | OP07                                           |                                                                     | <a href="#">op07.pdf</a>                                |                                                                                                  |
|                                                     | Kondensatoren                              | <color #ff0000>?</fc><br><color #ff0000>?</fc> |                                                                     |                                                         |                                                                                                  |
|                                                     | Display                                    | LDP-340LCD-1                                   | Max. Anzeige Genauigkeit<br>Verlustleistung                         | <a href="#">ldp-135_140_235_240_335_340_10_2015.pdf</a> |                                                                                                  |
|                                                     | OP's für den Display                       | <color #ff0000>?</fc>                          |                                                                     |                                                         |                                                                                                  |
|                                                     | Generelle Dioden                           | <color #ff0000>?</fc>                          |                                                                     |                                                         |                                                                                                  |
| Spannungsversorgung                                 | Spannungsregler für OP-Amps.               | LM7915 (-15 V)                                 |                                                                     | <a href="#">lm7905_to_lm7924.pdf</a>                    | Eingang des Lasertreibers brauch +/- 18V                                                         |
|                                                     |                                            | LM7815 (+ 15V)                                 |                                                                     | <a href="#">lm7815-1120980.pdf</a>                      |                                                                                                  |

## Libbrecht, Hall, et al., [1993]

Ursprüngliches Paper. Erster sehr rauscharmer Lasertreiber. Alle folgenden Paper/Schaltpläne beruhen auf Libbrecht, Hall, et al..

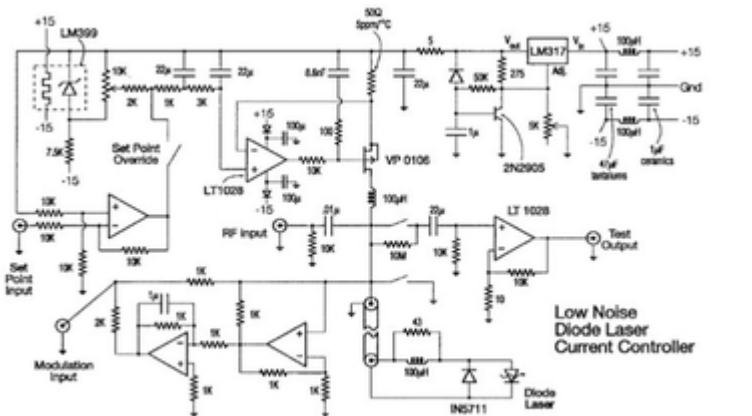


FIG. 1. Diode laser current controller circuit schematic. The circuit will supply up to 200 mA, with a stability of ~1 µA/°C and a current noise of <50 nA rms in a 1-MHz bandwidth. Unspecified op-amps are OP-27.

- Paper:

Libbrecht, Hall, et al.,

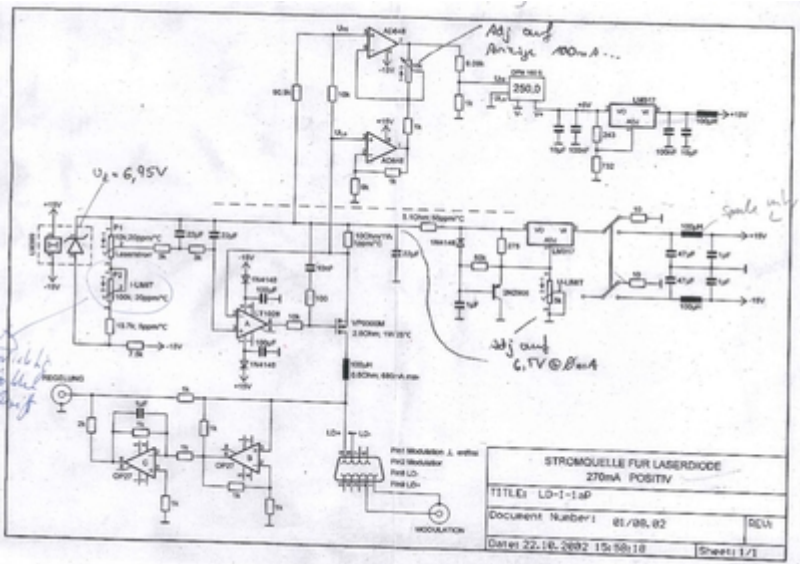
| Funktion                                            | Bauteil                                          | Typ                  | Charakteristisches Merkmal                                             | Datei                             | Anmerkung |
|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------------|------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-----------|
| Spannungslimitierung                                | Spannungsregler                                  | LM317                |                                                                        | <a href="#">lm317.pdf</a>         |           |
|                                                     | Transistor                                       | 2N2905               |                                                                        | <a href="#">2n2905.pdf</a>        |           |
|                                                     | Diode                                            |                      |                                                                        |                                   |           |
| Spannungsreferenz mit Sollwerteinstellung (DC Part) | Regel-OP                                         | LT1028               | Offset-Temperaturdrift<br>Typ. Spannungsrauschen<br>Typ. Stromrauschen | <a href="#">lt1028_lt1128.pdf</a> |           |
|                                                     | Referenzdiode/Referenzspannung                   | LM399                | Temperaturkoeffizient                                                  | <a href="#">lm399.pdf</a>         |           |
|                                                     | Messwiderstand                                   | VHP3                 | 50 Ohm<br>Temperaturkoeffizient:<br>5 ppm/°C                           | <a href="#">vhp3vhp4.pdf</a>      |           |
|                                                     | FET                                              | VP0106               |                                                                        | <a href="#">vp0106.pdf</a>        |           |
|                                                     | Spule                                            |                      | 100muH                                                                 |                                   |           |
|                                                     | Potentiometer zum Einstellen des Sollwerts       |                      |                                                                        |                                   |           |
| Modulation (AC-Part)                                | Alle OP's                                        | OP27                 |                                                                        |                                   |           |
| Sonstige Anmerkungen                                | Normale OP's                                     | OP27                 |                                                                        | <a href="#">op27.pdf</a>          |           |
|                                                     | Kondensatoren                                    | Keramik Kondensator  | 1muF                                                                   |                                   |           |
|                                                     |                                                  | Tantalum Kondensator | 47muF                                                                  |                                   |           |
|                                                     | kein Display                                     |                      |                                                                        |                                   |           |
|                                                     | Generelle Dioden                                 |                      |                                                                        |                                   |           |
| Spannungsversorgung                                 | Keine Angabe, Vermutlich linear Netzteil +/- 15V |                      |                                                                        |                                   |           |

- Kombination von dem Rauschen des LT1028 Verstärker und dem Temperaturrauschen des 50 Ohm Vishay-Widerstand erhält man ein Stromrauschen von  $\sim 25 \text{ pA}/\sqrt{\text{Hz}}$

Fragen:

- Drahtgewickelter Strom-Einstellpotentiometer: (Temperaturkoeffizient:  $20 \text{ ppm}/^\circ\text{C}$ ) (Drift:  $40 \text{ muV}/^\circ\text{C}$ )
  - 100mA möglich mit einer Drift of  $1 \text{ muA}/^\circ\text{C}$

## PTB (Paschenbau)



• Schaltplan:

Schaltplan\_PTB

| Funktion                                            | Bauteil                                    | Typ                   | Charakteristisches Merkmal                                       | Datei                              | Anmerkung                                                                |
|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------|------------------------------------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| Spannungslimitierung                                | Spannungsregler                            | LM317                 |                                                                  | <a href="#">lm317.pdf</a>          |                                                                          |
|                                                     | Transistor                                 | 2N2905                |                                                                  | <a href="#">2n2905.pdf</a>         |                                                                          |
|                                                     | Diode                                      | <color #ff0000>?</fc> |                                                                  |                                    |                                                                          |
| Spannungsreferenz mit Sollwerteinstellung (DC Part) | Regel-OP                                   | LT1028                | Offset-Temperaturdrift Typ. Spannungsrauschen Typ. Stromrauschen | <a href="#">lt1028_lt1128.pdf</a>  |                                                                          |
|                                                     | Referenzdiode/Referenzspannung             | LM399                 | Temperaturkoeffizient                                            | <a href="#">lm399.pdf</a>          | Verbaut wird der LM399H                                                  |
|                                                     | Messwiderstand                             | <color #ff0000>?</fc> | 10 Ohm Temperaturkoeffizient: 1 ppm/°C                           |                                    |                                                                          |
|                                                     | MOSFET                                     | VP03000M              |                                                                  | <a href="#">vp0300m.pdf</a>        |                                                                          |
|                                                     | Spule                                      | <color #ff0000>?</fc> | 100µH                                                            |                                    |                                                                          |
|                                                     | Potentiometer zum Einstellen des Sollwerts | <color #ff0000>?</fc> |                                                                  |                                    |                                                                          |
| Modulation (AC-Part)                                | Alle OP's                                  | OP27                  |                                                                  |                                    |                                                                          |
| Sonstige Anmerkungen                                | Normale OP's                               | OP27                  |                                                                  | <a href="#">op27.pdf</a>           |                                                                          |
|                                                     | Kondensatoren                              | <color #ff0000>?</fc> |                                                                  |                                    |                                                                          |
|                                                     |                                            | <color #ff0000>?</fc> |                                                                  |                                    |                                                                          |
|                                                     | Display                                    | DPM160                |                                                                  | <a href="#">display_dpm160.pdf</a> |                                                                          |
|                                                     | OP's für den Display                       | AD648                 |                                                                  | <a href="#">ad648.pdf</a>          |                                                                          |
| Spannungsversorgung                                 | Dioden                                     | 1N4148                |                                                                  | <a href="#">1n4148.pdf</a>         |                                                                          |
|                                                     | direkt +/- 15V aus dem Rack                | <color #ff0000>?</fc> |                                                                  |                                    | -Es wurde ein Doppelschalter zum AN/AUS eingebaut<br>- Es wird gefiltert |

Seck, et al., [2016]

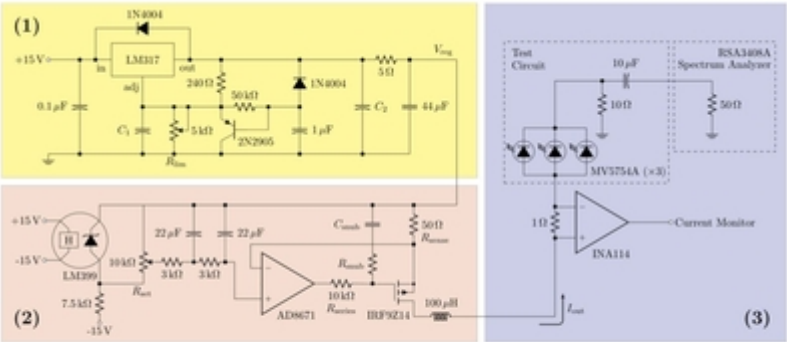


FIG. 1. Schematic of the Libbrecht-Hall-style test circuit: (1) voltage regulation, (2) active current-stabilization servo, (3) output current monitoring and noise measurement. The elements of interest in this paper are the LM317 adjust pin bypass capacitor ( $C_1$ ), the LM317 output bypass capacitor ( $C_2$ ), and the snubber network ( $C_{snub}$  and  $R_{snub}$ ). Not included in the schematic are filtering networks on the power lines of the AD8671, where we use 10-Ω series resistors with 100-μF tantalum and 0.1-μF ceramic bypass capacitors.

• Paper:

Seck, et al.,

| Funktion             | Bauteil         | Typ                   | Charakteristisches Merkmal | Datei      | Anmerkung                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------------|-----------------|-----------------------|----------------------------|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Spannungslimitierung | Spannungsregler | LM317                 |                            | lm317.pdf  | -Bypass-Kondensator C1 und C2 für LM317<br>-Bei Erhöhung von C1 und C2 wird das Rauschen des LM317 reduziert<br>-Werte für C1: 10 μF, 22 μF<br>-Werte für C2: 10 nF, 940 nF<br>-Low-Pass-Filter mit 5 Ohm und 44μF ist wichtig bei dem LM317 |
|                      | Transistor      | 2N2905                |                            | 2n2905.pdf |                                                                                                                                                                                                                                              |
|                      | Diode           | <color #ff0000>?</fc> |                            |            |                                                                                                                                                                                                                                              |

| Funktion                                              | Bauteil                                          | Typ                   | Charakteristisches Merkmal                                             | Datei                                | Anmerkung                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Spannungsreferenz mit Sollwerteneinstellung (DC Part) | Regel-OP                                         | AD8671                | Offset-Temperaturdrift<br>Typ. Spannungsrauschen<br>Typ. Stromrauschen | <a href="#">ad8671_8672_8674.pdf</a> | -Filterungen durch 10- $\Omega$ Serienwiderstände mit 100- $\mu$ F Tantal und 0,1- $\mu$ F keramischen Bypass-Kondensatoren eingebaut<br>-Der AD8671 hat ein kleineres Stromrauschen als der LT1028. Jedoch ein höheres Spannungsrauschen!                             |
|                                                       |                                                  | ADA4898-1             |                                                                        | <a href="#">ada4898-1_4898-2.pdf</a> |                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                                                       |                                                  | AD797                 |                                                                        | <a href="#">ad797.pdf</a>            |                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                                                       |                                                  | LT1028                |                                                                        | <a href="#">lt1028_lt1128.pdf</a>    |                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                                                       |                                                  | LT1128                |                                                                        | <a href="#">lt1028_lt1128.pdf</a>    |                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                                                       | Referenzdiode/Referenzspannung                   | LM399                 | Temperaturkoeffizient: 0.5 ppm/°C                                      | <a href="#">lm399.pdf</a>            |                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                                                       | Messwiderstand                                   | VHP3                  | 50 Ohm<br>Temperaturkoeffizient: 5 ppm/°C                              | <a href="#">vhp3vhp4.pdf</a>         |                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                                                       | MOSFET                                           | IRF9Z14               |                                                                        | <a href="#">irf9z14.pdf</a>          | Der VP0106 FET wurde durch den IRF9Z14 MOSFET ersetzt, weil er eine höhere Stromkapazität des Frequenzumrichters bei gleichbleibenden dynamischen Eigenschaften hat (höherer maximaler Drainstrom & Verlustleistung; geringerer Widerstand im eingeschalteten Zustand) |
|                                                       | Spule                                            | <color #ff0000>?</fc> | 100 $\mu$ H                                                            |                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                                                       | Potentiometer zum Einstellen des Sollwerts       | Nicht vorhanden       |                                                                        |                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Modulation (AC-Part)                                  | Nicht vorhanden                                  |                       |                                                                        |                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Sonstige Anmerkungen                                  | Normale OP's                                     | OP27                  |                                                                        |                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                                                       | Kondensatoren                                    | <color #ff0000>?</fc> |                                                                        |                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                                                       |                                                  | <color #ff0000>?</fc> |                                                                        |                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                                                       | kein Display                                     |                       |                                                                        |                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                                                       | Generelle Dioden                                 | <color #ff0000>?</fc> |                                                                        |                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Spannungsversorgung                                   | Keine Angabe, vermutlich +/- 15V Linear Netzteil |                       |                                                                        |                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                        |

## Aufbau des Stromtreibers:

### (1) Spannungsregelung

- LM317 Spannungsregler definiert den maximalen Strom. Sein maximaler Strom wird durch die Ausgangsspannung des Reglers definiert und die Spannung sinkt über alle Komponenten zwischen seinem Ausgang und der Masse ab. Hauptsächlich jedoch über den Abtastwiderstand  $R_{sense}$  und die Laserdiode.
- Bypass-Kondensator C1 und C2 für LM317
  - Bei Erhöhung von C1 und C2 wird das Rauschen des LM317 reduziert
    - Werte für C1: 10  $\mu$ F, 22  $\mu$ F
    - Werte für C2: 10 nF, 940 nF
  - Low-Pass-Filter mit 5 Ohm und 44 $\mu$ F ist wichtig bei dem LM317

## (2) Aktive Stromstabilisierung = Spannungsreferenz mit Sollwerteinstellung (DC Part)

- Getestete Regel-OP's: AD8671, ADA4898-1, AD797, LT1028, LT1128
- Der Operationsverstärker (Bsp. AD8671) und der Metalloxid-Halbleiter-Feldeffekttransistor (MOSFET) IRF9Z14 werden als Standard Hochstromquelle benutzt
- Der Widerstand R\_Serie ist in Reihe mit dem Operationsverstärkerausgang und einer Filterung, bestehend aus Kondensator C\_Snub und Widerstand R\_Snub. C\_Snub (33 nF, 100 nF) und R\_Snub (100 Ohm) wirken zur Stabilisierung der Schaltung bei hohen Frequenzen.
- Unterschied zum originalen LH Paper:
  - Nicht im Schaltplan enthalten sind Filterungen auf den Stromleitungen des AD8671, dort wurden 10-Ω Serienwiderstände mit 100-μF Tantal und 0,1-μF keramischen Bypass-Kondensatoren eingebaut.
  - VP0106 FET wurde durch IRF9Z14 MOSFET ersetzt, weil er eine höhere Stromkapazität des Frequenzumrichters (höherer maximaler Drainstrom und Verlustleistung und geringerer Widerstand im eingeschalteten Zustand) bei gleichbleibenden dynamischen Eigenschaften hat
  - AD8671 anstatt LT1028, weil er einen kleineres Stromrauschen hat. Jedoch ein höheres Spannungsrauschen

## (3) Ausgangsstrommonitoring

- 1 Ohm Widerstand zum messen
- der Verstärker INA114 wird zum Vermessen benutzt
- Spektrumanalyser von Tektronix RSA3408A
- Drei LED des Typs MV5754A
- 2m geschildetes Kabel
- Hintergrundrauschen war 0.5 nA

# Thijs Laserdriver

- LT1677
- Digitale Ansteuerung → ungenauer als analog → Kein Nutzen für uns! → Fällt raus

From:  
<https://iqwiki.iqo.uni-hannover.de/> - IQwiki

Permanent link:  
[https://iqwiki.iqo.uni-hannover.de/doku.php?id=groups:mg:private:steffensauer:vergleich\\_verschiedene\\_lasertreiber&rev=1710927340](https://iqwiki.iqo.uni-hannover.de/doku.php?id=groups:mg:private:steffensauer:vergleich_verschiedene_lasertreiber&rev=1710927340)

Last update: 2024/03/20 09:35

