

iC-VJ, iC-VJZ

ANSTEUER-IC FÜR CW-LASERDIODEN



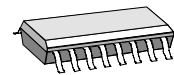
EIGENSCHAFTEN

- ◆ Laserdiodentreiber bis 250mA
- ◆ Mittelwertregelung der Laserleistung
- ◆ Schutzfunktionen gegen Zerstörung der Laserdiode
- ◆ Laserstrom-Monitor mit Strom- oder Spannungsausgang
- ◆ Integrierter R/C-Oszillator bis 4MHz
Option: Oszillator für Quarz- oder Resonator-Beschaltung
- ◆ Integrierter 16:1 Teiler für die Sendepulserzeugung im kHz-Bereich
- ◆ Stabiles 1:1 Tastverhältnis
- ◆ Einfache Einstellung der Laserleistung über externen Widerstand
- ◆ Weicher Anlauf nach Anlegen der Versorgung
- ◆ Komplementärer Pulsfrequenzausgang für ECL-Pegel
- ◆ Abschaltung des Laserdiodentreibers bei Übertemperatur
- ◆ Versorgung aus 5V
- ◆ Geringe externe Beschaltung
- ◇ **iC-VJ** für Laserdioden mit 50..500µA Monitorstrom
- ◇ **iC-VJZ** für Laserdioden mit 0.15..1.5mA Monitorstrom

ANWENDUNGEN

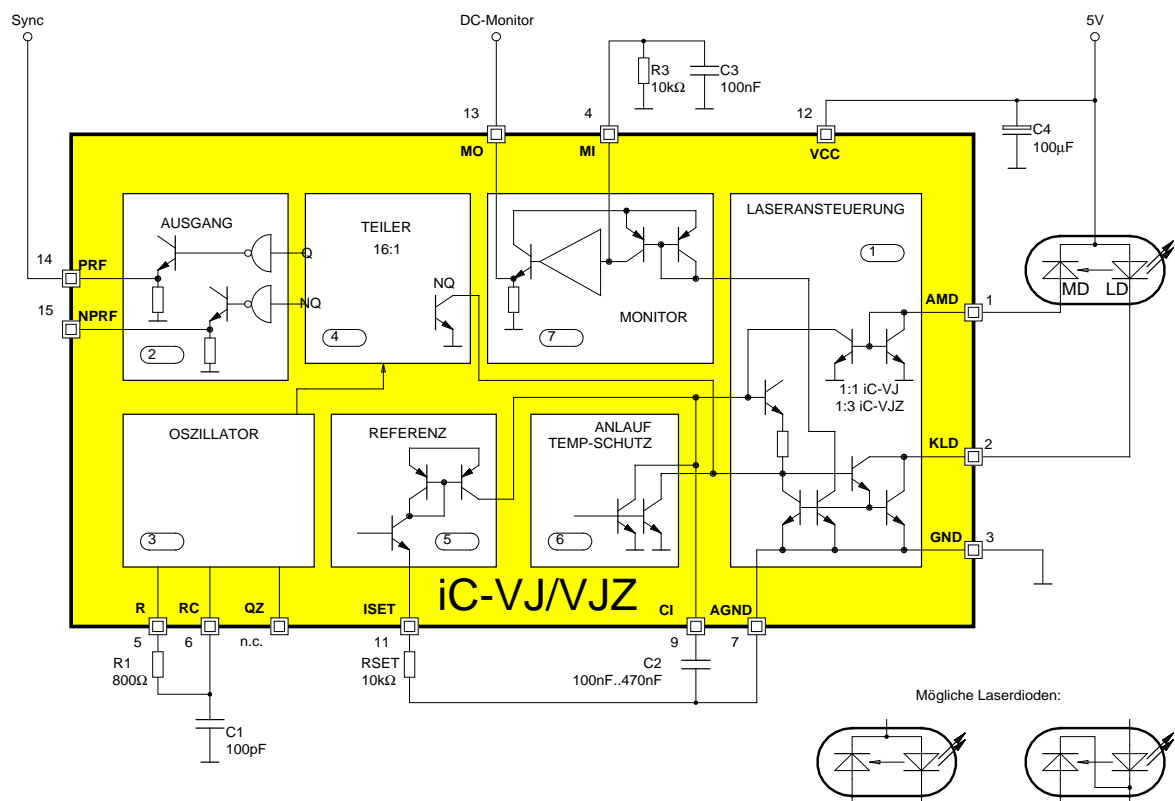
- ◆ Sender für Laserlichtschranken von 1kHz bis 200kHz

GEHÄUSE



iC-VJ, iC-VJZ
SO16N

BLOCKSCHALTBIELD



©1997

Ausgabe A0

KURZBESCHREIBUNG

Die Bausteine iC-VJ und iC-VJZ sind Ansteuer-IC für Laserdioden. Eine Regelung auf den Mittelwert des Laserstromes und integrierte Schutzfunktionen sichern einen zerstörungsfreien Betrieb der empfindlichen Halbleiterlaser. Alle erforderlichen Funktionen für den Pulsbetrieb einer CW-Laserdiode sind integriert: ein Leistungstreiber und Monitorverstärker zum direkten Anschluß der Laserdiode, ein Oszillator zur Pulsfrequenzerzeugung, ein Anlauf- und Temperaturschutz sowie Monitor- und Pulsfrequenzausgänge zur synchronen Steuerung eines Empfängerbausteines.

Mit einem externen Widerstand an ISET wird die Leistungsregelung an die verwendete Laserdiode angepaßt. Der Kondensator an CI bestimmt die Regelzeitkonstante.

Der Oszillator arbeitet mit einer externen R/C Beschaltung im Bereich von etwa 10kHz bis 4MHz. Das erzeugte Tastverhältnis ist stabil 1:1; die Oszillatorfrequenz wird durch den integrierten Teiler auf 1/16 herabgesetzt. Eine andere IC-Ausführung erlaubt die Beschaltung des Oszillators mit keramischem Resonator oder Quarz, z.B. mit einem 3.2MHz Quarz zur Erzeugung einer Pulsfrequenz von 200kHz.

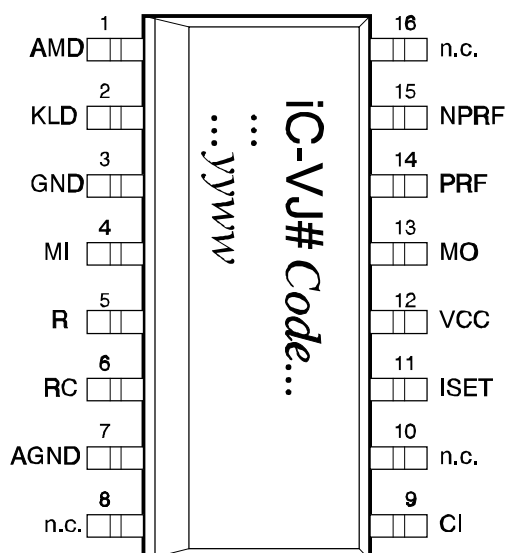
Ein Abbild des Laserdiodenstromes wird über MI ausgegeben. Der Anschluß MI ist für die Beschaltung mit einem Tiefpaß vorgesehen und bildet dann eine zum mittleren Laserstrom proportionale Spannung. Diese Spannung wird über den integrierten Spannungsfollower an MO ausgegeben und steht so für beliebige Applikationen zur Verfügung. Die Ausgänge PRF und NPRF geben die Pulsfrequenz komplementär mit Analogpegeln aus ($V_{CC}/2 \pm 0.75V_s$), um schnelle ECL-Logik einer Empfängerschaltung ansteuern zu können.

Das IC beinhaltet Schutzdioden gegen Zerstörung durch ESD, eine Schutzschaltung gegen Über-temperatur sowie eine Anlaufschaltung für den Laserdiodentreiber, um die Laserdiode beim Einschalten der Versorgungsspannung zu schützen.

GEHÄUSE SO16N nach JEDEC-Standard

ANSCHLUßBELEGUNG SO16N

(von oben)



PIN-FUNKTIONEN

Nr. Name Funktion

1	AMD	Anode Monitordiode
2	KLD	Kathode Laserdiode
3	GND	Masse
4	MI	Monitor Stromausgang
5	R	Widerstand für Oszillator (Option: Anschluß Quarz oder kera- mischer Resonator)
6	RC	Kondensator für Oszillator
7	AGND	Analogmasse
8	n.c.	
9	CI	Kondensatoranschluß
10	n.c.	
11	ISET	Widerstand zur Einstellung der Laserleistung
12	VCC	5V Versorgungsspannung
13	MO	Monitor Spannungsausgang
14	PRF	Pulsfrequenzausgang
15	NPRF	Invertierter Pulsfrequenzausgang
16	n.c.	

iC-VJ, iC-VJZ

ANSTEUER-IC FÜR CW-LASERDIODEN



Ausgabe A0, Seite 3/10

GRENZWERTE

Keine Zerstörung, Funktion nicht garantiert.

Kenn Nr.	Formelzeichen	Benennung	Bedingungen	Bild	Min. Max.		Einh.
					Min.	Max.	
G001	VCC	Versorgungsspannung			0	6	V
G002	I(AGND)	Strom in AGND			-4	4	mA
G003	I(CI)	Strom in CI			-4	4	mA
G101	V(KLD)	Spannung an KLD	PRF= lo		0	6	V
G102	I(KLD)	Strom in KLD	PRF= hi		-4	600	mA
G103	I(AMD)	Strom in AMD			-4	4	mA
G201	I(PRF)	Strom in PRF			-10	2	mA
G202	I(NPRF)	Strom in NPRF			-10	2	mA
G301	I(R,RC)	Strom in R, RC			-2	2	mA
G302	I(QZ)	Strom in QZ	nur für Ausführung mit Pin QZ		-2	2	mA
G501	I(ISET)	Strom aus ISET			-2	2	mA
G701	I(MI)	Strom in MI			-2	2	mA
G702	I(MO)	Strom in MO			-2	2	mA
TG1	Tj	Chip-Temperatur			-40	150	°C
TG2	Ts	Lager-Temperatur			-40	150	°C
iC-VJZ mit Monitorstrombereich 0.15..1.5mA							
Es gelten die Grenzwerte für iC-VJ mit folgenden Ersetzungen:							
G103	I(AMD)	Strom in AMD			-6	6	mA

THERMISCHE DATEN

Betriebsbedingungen: VCC= 5V ±10%

Kenn Nr.	Formelzeichen	Benennung	Bedingungen	Bild	Min. Typ. Max.			Einh.
					Min.	Typ.	Max.	
T1	Ta	Zulässiger Umgebungstemperaturbereich (erweiterter Temperaturbereich auf Anfrage)			-25		90	°C
T2	Rthja	Thermischer Widerstand Chip / Umgebung	auf Board gelötet, ohne besondere Kühlflächen				140	K/W

Alle Spannungsangaben beziehen sich auf Masse (Ground), wenn kein anderer Bezugspunkt angegeben ist.
In den Baustein hineinfließende Ströme zählen positiv, herausfließende Ströme negativ.

iC-VJ, iC-VJZ

ANSTEUER-IC FÜR CW-LASERDIODEN



Ausgabe A0, Seite 4/10

KENNDATEN

Betriebsbedingungen: VCC= 5V ±10%, RSET= 5..50kΩ, iC-VJ: I(AMD)= 50..500μA, iC-VJZ: I(AMD)= 0.15..1.5mA, Tj= -25..125°C, wenn nicht anders angegeben

Kenn Nr.	Formelzeichen	Benennung	Bedingungen	Tj °C	Bild				Einh.
						Min.	Typ.	Max.	
Allgemeines									
001	VCC	Zulässige Versorgungsspannung VCC				4.5		5.5	V
002	I _{av} (VCC)	Versorgungsstrom in VCC (Mittelwert)	I _{av} (KLD)= 100mA, fosc= 3.2MHz ±20%, I(PRF,NPRF)= 0					50	mA
003	t _p (KLD-PRF)	Pulsflankenverzögerung I(KLD) zu V(PRF)	PRF(hi↔lo), I(50%):V(50%)			-70		70	ns
004	t _p (KLD-NPRF)	Pulsflankenverzögerung I(KLD) zu V(NPRF)	NPRF(hi↔lo), I(50%):V(50%)			-70		70	ns
Laseransteuerung KLD, AMD									
101	V _s (KLD)	Sättigungsspg. an KLD	PRF= hi, I(KLD)= 200mA					1.5	V
102	I ₀ (KLD)	Reststrom in KLD	PRF= lo, V(KLD)= VCC					10	μA
103	I(KLD)	Strom in KLD	I(AMD)= 0			250			mA
104	V(AMD)	iC-VJ: Spannung an AMD	I(AMD)= 500μA			0.5		1.5	V
105	t _r	Stromanstiegszeit in KLD	I _{max} (KLD)= 20..250mA, I(KLD): 10%→90%					150	ns
106	t _f	Stromabfallzeit in KLD	I _{max} (KLD)= 20..250mA, I(KLD): 90%→10%					150	ns
107	CR1(I) _{av}	iC-VJ: Mittelwert für Stromverhältnis I(AMD) / I(ISET)	I(CI)= 0, geschlossene Regelung			0.8	1	1.2	
108	CR2()	iC-VJ: Stromverhältnis I(AMD) / I(CI)	V(CI)= 1..3.5V, ISET offen			0.9	1	1.1	
Ausgang PRF, NPRF									
201	V _{av} ()	Mittelwert der Ausgangsspannung	I(PRF,NPRF)= 0..-4mA			47.5	50	52.5	%VCC
202	V _{pk} ()	Amplitude	I(PRF,NPRF)= 0..-4mA			625	750	875	mV
203	t _{pp} ()	Puls/Pausenverhältnis				0.95	1	1.05	
204	j()	Flankenjitter	VCC, fosc = konst.					20	ns
205	t _r ()	Anstiegszeit	CL()= 50pF, V(): 10%→90%					150	ns
206	t _f ()	Abfallzeit	CL()= 50pF, V(): 90%→10%					150	ns
Oszillator R, RC (Option: QZ)									
301	fosc	Oszillatorfrequenz	R1= 800Ω, C1= 100pF			2.64	2.9	3.19	MHz
302	fosc/f0	Frequenzstabilität	RxC= konstant			0.85	1	1.15	
303	fosc(QZ)	Oszillatorfrequenz bei Quarzbechaltung	Ausführung mit Pin QZ: 3.2MHz Quarz an QZ			2.88	3.2	3.52	MHz
Teiler									
401	Div	Teilungsfaktor fosc/PRF					16		
Referenz ISET									
501	V(ISET)	Referenzspannung		27		1.20	1.22	1.27	V V
502	CR()	Stromverhältnis I(CI) / I(ISET)	V(CI)= 1..3.5V, I(AMD)= 0			0.9	1	1.1	
503	RSET	Zulässiger Widerstand an ISET gg. AGND (Einstellbereich für Regeleinsatz)				2.7		50	kΩ

iC-VJ, iC-VJZ

ANSTEUER-IC FÜR CW-LASERDIODEN



Ausgabe A0, Seite 5/10

KENNDATEN

Betriebsbedingungen: VCC= 5V ±10%, RSET= 5..50kΩ, iC-VJ: I(AMD)= 50..500μA, iC-VJZ: I(AMD)= 0.15..1.5mA, Tj= -25..125°C, wenn nicht anders angegeben

Kenn Nr.	Formelzeichen	Benennung	Bedingungen	Tj °C	Bild				Einh.
						Min.	Typ.	Max.	
Anlauf- und Temperaturschutz									
601	VCCon	Einschaltswelle VCC				3.0		4.1	V
602	VCChys	Hysterese				300		450	mV
603	Toff	Abschalt-Temperatur				125		150	°C
604	Thys	Temperatur-Hysterese				10			°C
605	Vs(CI)lo	Sättigungsspannung lo an CI bei Unterspannung	VCC= 0..VCCon-VCChys, I(CI)= 300μA					1.5	V
606	Vs(CI)hi	iC-VJ: Sättigungsspannung hi an CI	Vs(CI)hi= VCC-V(CI); RSET= 25kΩ, I(AMD)= 30μA			0.3			V
Monitorausgänge MI, MO									
701	Iav(MI)	Strom in MI (Mittelwert)	R(MI)=10kΩ,C(MI)=100nF Iav(KLD)= 10..50mA			0.15	0.19	0.23	%I (KLD)
702	Iav(MI)	Strom in MI (Mittelwert)	R(MI)=10kΩ,C(MI)=100nF Iav(KLD)= 50..125mA			0.12	0.19	0.26	%I (KLD)
703	I0(MI)	Reststrom in MI	PRF= I0, V(MI)= 0V					3	μA
704	Vos (MO-MI)	Offsetspannung V(MO-MI)	V(MI)= 0.2..3.5V, R(MO)= 5kΩ			-30		30	mV
iC-VJZ mit Monitorstrombereich 0.15..1.5mA									
Es gelten die Grenzwerte für iC-VJ mit folgenden Ersetzungen:									
104	V(AMD)	Spannung an AMD	I(AMD)= 1.5mA			0.5		1.5	V
107	CR1()av	Mittelwert für Stromverhältnis I(AMD) / I(ISET)	I(CI)= 0, geschlossene Regelung			2.4	3	3.6	
108	CR2()	Stromverhältnis I(AMD) / I(CI)	V(CI)= 1..3.5V, ISET offen			2.7	3	3.3	
606	Vs(CI)hi	Sättigungsspannung hi an CI	Vs(CI)hi= VCC-V(CI); RSET= 25kΩ, I(AMD)= 90μA			0.3			V

APPLIKATIONSHINWEISE

Einstellung der Laserleistung

Die Bausteine iC-VJ und iC-VJZ lassen sich an CW-Laserdioden von 2mW bis 40mW anpassen. Es können in gleicher Weise Ausführungen verwendet werden, bei denen die Kathode der Monitordiode mit der Anode oder der Kathode der Laserdiode verbunden ist.

Der Treiberausgang, Pin KLD, ermöglicht Laserdiodenströme bis mindestens 250mA. Im Fall einer thermischen Überlastung durch eine zu hohe IC-Verlustleistung wird der Treiber abgeschaltet.

Für die Anpassung an die Empfindlichkeit der Monitordiode und zur Einstellung der gewünschten optischen Laserleistung dient der Pin ISET. An diesem Pin wird der Sollwert für die Mittelwertregelung des Monitordiodenstromes vorgegeben, entweder durch die Beschaltung mit einem Widerstand, oder durch die Beschaltung mit einer Stromquelle.

Bei Beschaltung mit einer Stromquelle, z.B. als Operationsverstärker mit Stromausgang (OTA), kann die Laserleistung auch analog moduliert werden. Damit beim Einschalten der Versorgungsspannung der OTA-Beschaltung der Strom für den Pin ISET begrenzt ist, sollte der OTA-Ausgang am Fußpunkt von RSET angeschlossen werden (anstelle von AGND). Für die Dimensionierung des Kondensators C2 muß der an ISET maximal mögliche Strom berücksichtigt werden.

Beispiel iC-VJ: Laserdiode mit 5mW maximaler optischer Ausgangsleistung, Monitordiode mit 0.13mA/mW, mittlere Leistung 1mW (2mW peak; das Tastverhältnis T_{whi}/T ist 50%):

Der Widerstand RSET berechnet sich zu:

$$R_{SET} = \frac{CR1 * V(ISET)}{I(AMD)} \approx \frac{1 * 1.22 \text{ V}}{0.13 \text{ mA}} \approx 9.4 \text{ k}\Omega$$

mit den Kenndaten Nr. 501 für V(ISET) und mit Nr. 107 für das Übersetzungsverhältnis CR1

Beispiel iC-VJZ: Laserdiode mit 5mW maximaler optischer Ausgangsleistung, Monitordiode mit 0.75mA bei 3mW, mittlere Leistung 1mW (2mW peak; das Tastverhältnis T_{whi}/T ist 50%):

Für den mittleren Monitorstrom von 0.25mA errechnet sich der Widerstand RSET zu:

$$R_{SET} = \frac{CR1 * V(ISET)}{I(AMD)} \approx \frac{3 * 1.22 \text{ V}}{0.25 \text{ mA}} \approx 14.6 \text{ k}\Omega$$

mit den Kenndaten Nr. 501 für V(ISET) und mit Nr. 107 (iC-VJZ) für das Übersetzungsverhältnis CR1

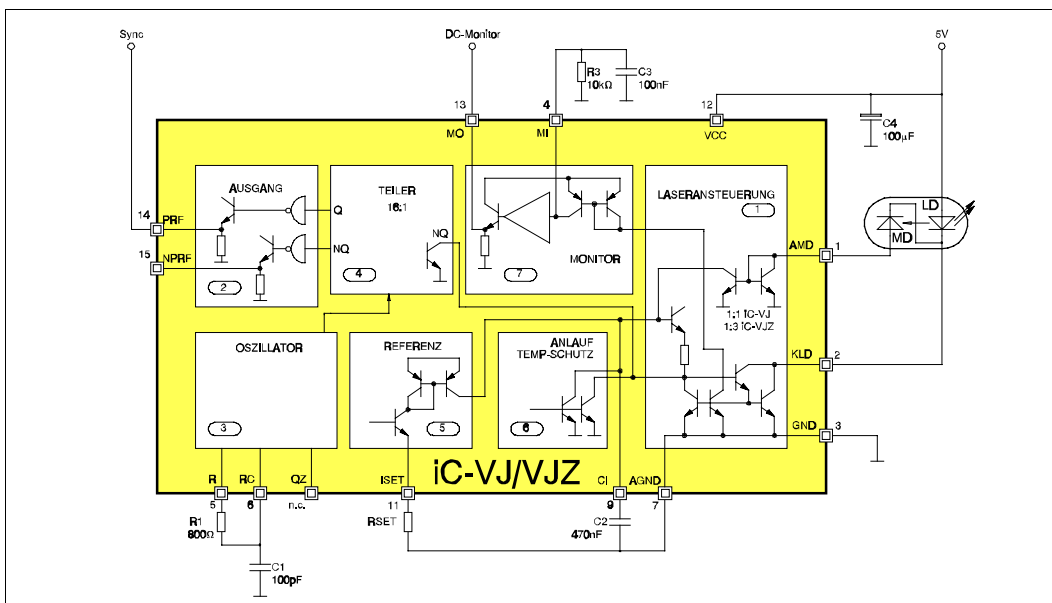


Bild 1: Betrieb einer Laserdiode gemäß Beispiel

Oszillator

Der interne Oszillator arbeitet bei RC-Beschaltung im Bereich von etwa 10kHz bis 4Mhz. Dadurch sind Laserpulsfrequenzen von 1kHz bis 200kHz möglich. Bild 2 zeigt die resultierende Pulsfrequenz in Abhängigkeit von der Oszillatorbeschaltung.

Beispiel: $R1 = 620\Omega$, $C1 = 82pF$: $f \approx 200kHz$

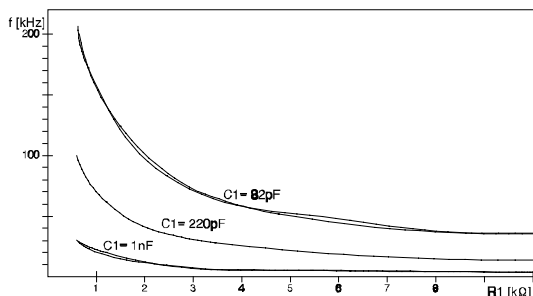


Bild 2: Pulsfrequenz

Mittelwertregelung

Die Regelung der mittleren optischen Laserleistung erfordert den externen Kondensator C2 an Pin C1. Dieser Kondensator dient der Mittelwertbildung und muß der gewählten Pulsfrequenz sowie dem durch RSET vorgegebenem Ladestrom angepaßt werden. Die Zusammenhänge sind in beiden Fällen linear, d.h. mit kleiner werdender Pulsfrequenz oder mit abnehmendem Widerstand RSET muß C2 proportional vergrößert werden:

$$C2 \geq \frac{440 \times I (ISET)}{f \times V (ISET)} = \frac{440}{f \times RSET}$$

Beispiel: Pulsfrq. 10kHz, RSET= 10kΩ: $C2 \approx 4.7\mu F$

Anderenfalls wird durch das Aufladen von C2 während der Impulspausen (mit $I = 1.22V/RSET$) das Mittelwertpotential an Pin C überhöht und die Laserdiode beim nächsten Impuls eventuell zerstört. C2 ist richtig dimensioniert, wenn der Strom durch die Laserdiode und das optische Ausgangssignal keine Überhöhung nach der Einschaltflanke aufweisen.

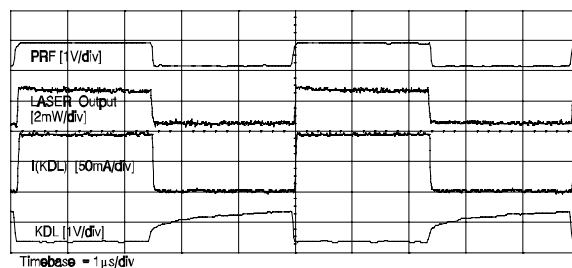


Bild 3: Eingeschwungene Mittelwertregelung mit 200kHz Pulsfrequenz

Im eingeschwungenen Zustand zeigen sich an den IC-Pins dann Signale wie im Bild 3. Hier weist der Laserpuls nach der Einschaltflanke noch eine minimale Überhöhung auf, die aber toleriert werden kann. Der Stromanstieg in KLD und der Laserpuls folgen unmittelbar dem Signal am Teilerausgang PRF. Die Ausgänge PRF und NPRF dienen der Empfängersynchronisation.

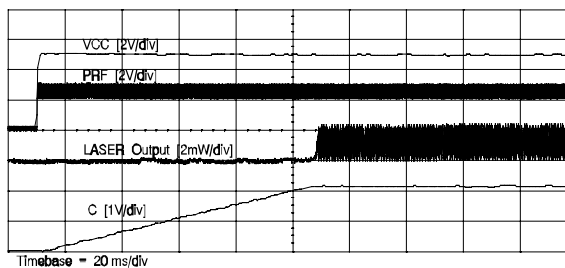


Bild 4: Einschaltverhalten $f=10kHz$, $RSET=10k\Omega$, $C2=4.7\mu F$

Ein- und Ausschaltverhalten

Der Kondensator C2 bestimmt auch die Anlaufzeit ab dem Einschalten der Versorgungsspannung VCC bis zum eingeschwungenen Laserpulsbetrieb. Die für niedrige Pulsfrequenzen zwingend großen Werte von C2 verlängern diese Anlaufzeit auf mehrere Millisekunden (Bild 4). Zur Abschätzung der Anlaufzeit gilt:

$$T_{on} \approx \frac{2.5V \times C2}{I (ISET)} = \frac{2.5V \times C2 \times RSET}{1.22V}$$

Beispiel: $C2 = 4.7\mu F$, $RSET = 10k\Omega$: $T_{on} \approx 96ms$

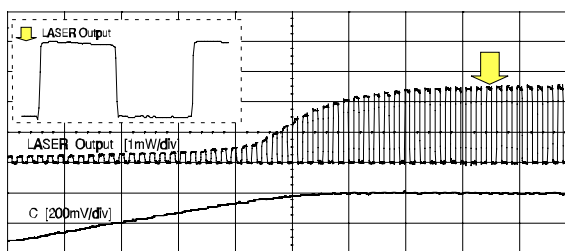


Bild 5: Einschwingen der Mittelwertregelung

Für hohe Pulsfrequenzen (200kHz) und kleine C2 Werte (220nF) und für $RSET = 10k\Omega$ erreicht die Mittelwertregelung bereits nach 3.5ms ihren Arbeitspunkt - innerhalb weniger Laserpulse wird die optische Maximalleistung erreicht. Ein typisches Einschwingverhalten zeigt Bild 5, das Ausschaltverhalten bei Unterspannung Bild 6.

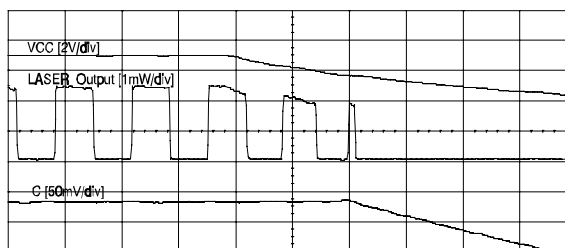


Bild 6: Ausschaltverhalten

ANSCHLUß DER LASERDIODE ÜBER KABEL

Als Schutzmaßnahme für die Laserdiode gegen Beschädigung durch ESD oder Einschwingvorgänge empfiehlt sich ein Kondensator von ca. 1nF bis 10nF parallel zur Laserdiode (Bild 7). Dieser Kondensator sollte unmittelbar an der Laserdiode angebracht sein, keinesfalls am Beginn der Zuleitung.

Ein Serienwiderstand von ca. 12Ω am Pin KLD verringert die IC-Verlustleistung und dämpft eventuelle Resonanzen im Lastkreis, verursacht durch die induktiv wirkende Zuleitung. Dieser Widerstand ist grundsätzlich sinnvoll, auch wenn kein Kabel verwendet wird.

Wird die Zuführung zur Laserdiode über eine Platine geführt, sollte bereits ab wenigen Zentimetern Länge die Hinleitung VCC und die Rückleitung nach KLD parallel verlaufen, d.h. dicht nebeneinander liegen.

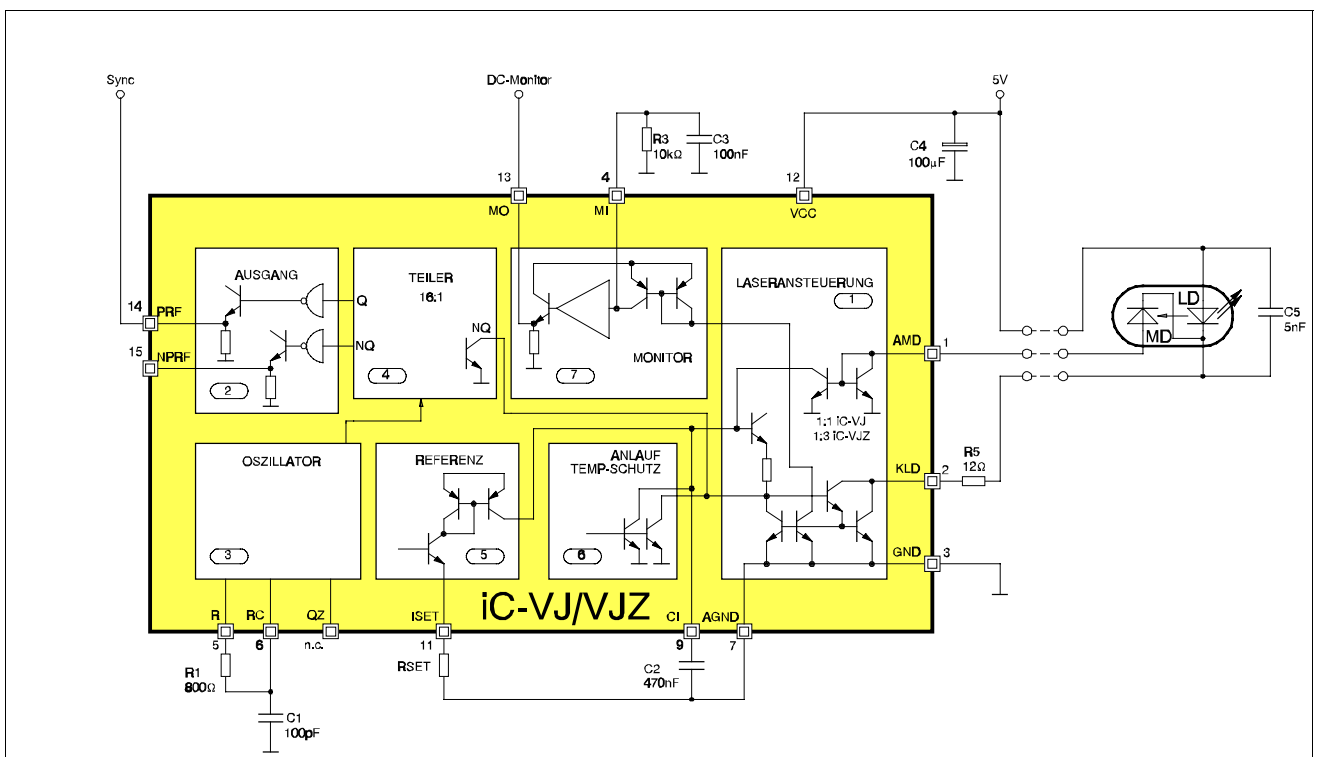


Bild 7: Ansteuerung via Kabel

iC-VJ, iC-VJZ

ANSTEUER-IC FÜR CW-LASERDIODEN

DEMO-BOARD

Die Bausteine iC-VJ und iC-VJZ werden mit einem Demo-Board zu Testzwecken bemustert. Die folgenden Bilder zeigen die Schaltung sowie die Ober- und Unterseite der Testplatine.

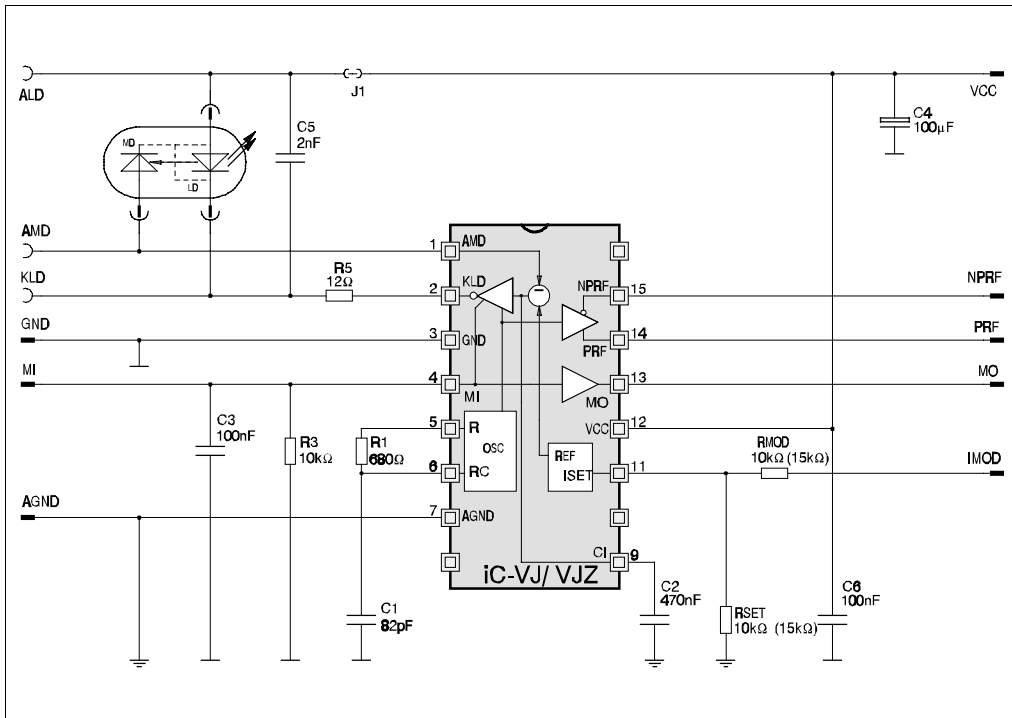


Bild 8: Schaltplan des Demo-Boards

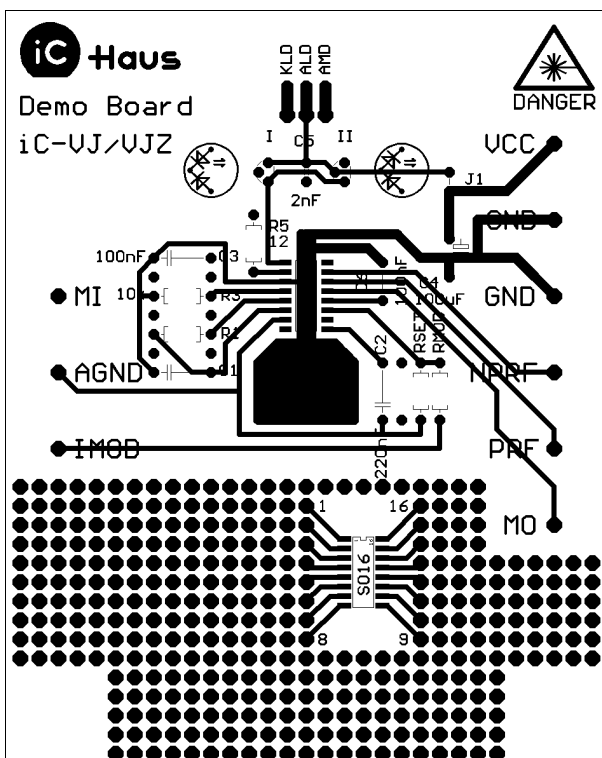


Bild 9: Demo-Board (Bestückungsseite)

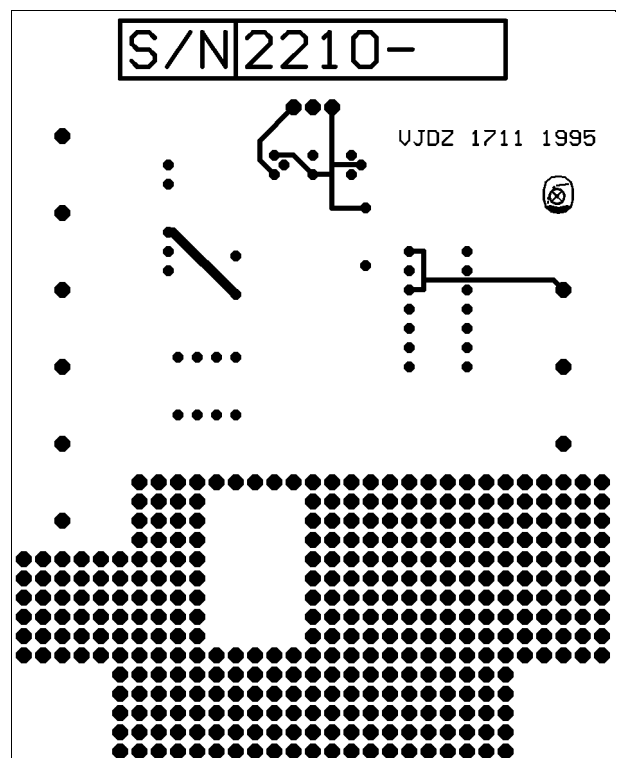


Bild 10: Demo-Board (Lötseite)

BESTELL-HINWEISE

Typ	Gehäuse	Bestellbezeichnung
iC-VJ VJ Demo-Board	SO16N	iC-VJ-SO16N VJ Demo-Board
iC-VJZ VJZ Demo-Board	SO16N	iC-VJZ-SO16N VJZ Demo-Board

Auskünfte über Preise, Liefertermine, Liefermöglichkeiten anderer Gehäuseformen usw. erteilt

iC-Haus GmbH
Am Kuemmerling 18
55294 Bodenheim

Tel. 06135-9292-0
Fax 06135-9292-192
<http://www.ichaus.com>

Die vorliegende Spezifikation betrifft ein neuentwickeltes Produkt. iC-Haus behält sich daher das Recht vor, Daten ohne weitere Ankündigung zu ändern. Setzen Sie sich gegebenenfalls mit uns in Verbindung, um die aktuellen Daten zu erfragen. Die angegebenen Daten dienen allein der Produktbeschreibung und sind nicht als zugesicherte Eigenschaft im Rechtssinn aufzufassen. Etwaige Schadensersatzansprüche gegen uns - gleich aus welchem Rechtsgrund - sind ausgeschlossen, soweit uns nicht Vorsatz oder grobe Fahrlässigkeit trifft. Wir übernehmen keine Gewähr dafür, daß die angegebenen Schaltungen oder Verfahren frei von Schutzrechten Dritter sind. Ein Nachdruck - auch auszugsweise - ist nur mit Zustimmung des Herausgebers und mit genauer Quellenangabe zulässig.

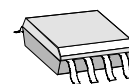
EIGENSCHAFTEN

- ◆ Laserdiodentreiber für Dauer- und Pulsbetrieb (CW..300kHz) bis 100mA
- ◆ Mittelwertregelung der Laserleistung
- ◆ Einfache Einstellung der Laserleistung über externen Widerstand
- ◆ Einstellbarer Watchdog überwacht den Schalteingang
- ◆ Weicher Anlauf nach Anlegen der Versorgungsspannung
- ◆ Abschaltung des Laserdiodentreibers bei Übertemperatur und Unterspannung
- ◆ Versorgungsspannung 2.7V..6V passend zu Batteriesystemen mit 2 bis 3 Zellen
- ◆ Integrierter Verpolschutz
- ◆ Einfache Beschaltung

ANWENDUNGEN

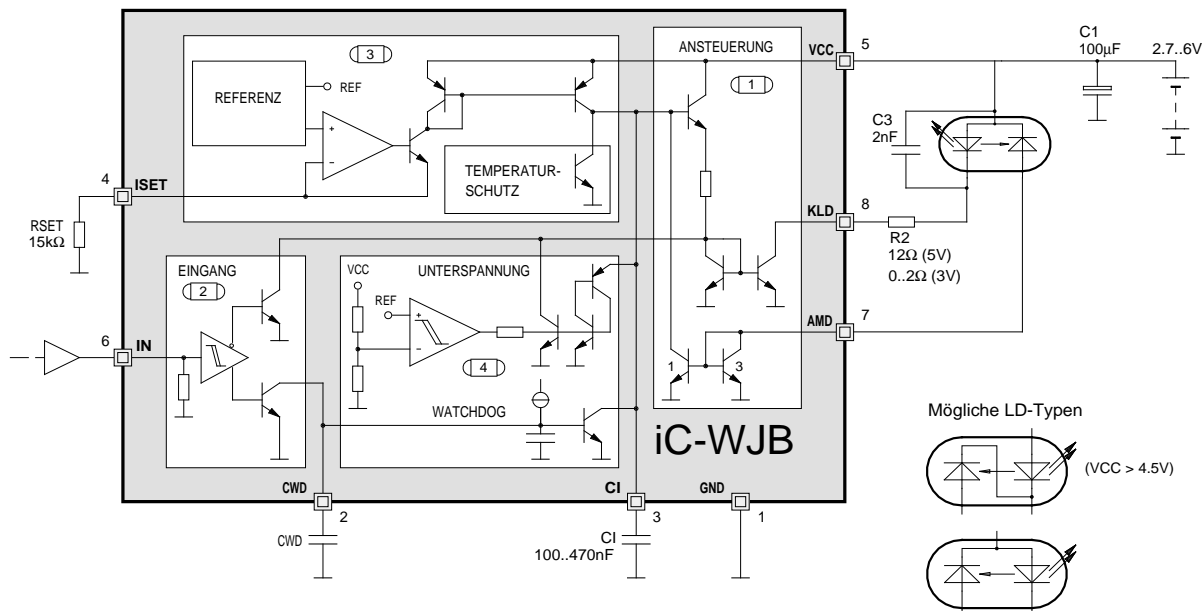
- ◆ Batteriebetriebene LD-Module
- ◆ LD-Lichtzeiger (Pointer)

GEHÄUSE



SO8

BLOCKSCHALTBILD



KURZBESCHREIBUNG

Der Baustein iC-WJB ist ein Treiber-IC für Laserdioden im Dauer- und Pulsbetrieb bis 300kHz. Der weite Spannungsbereich von 2.7V bis 6V sowie der integrierte Verpolschutz ermöglichen eine Batterieversorgung aus zwei bis vier Zellen (Typ AA oder AAA).

Über den Schalteingang IN wird die Laserdiode angesteuert. Eine Regelung auf den Mittelwert der optischen Laserleistung und integrierte Schutzfunktionen sichern einen zerstörungsfreien Betrieb der empfindlichen Halbleiterlaser.

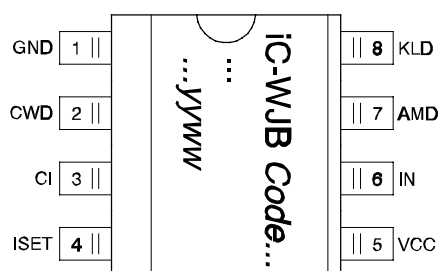
Das IC beinhaltet Schutzdioden gegen Zerstörung durch ESD, eine Schutzschaltung gegen Über-temperatur und Unterspannung sowie eine Anlaufschaltung für den Laserdiodentreiber, um die Laserdiode beim Einschalten der Versorgungsspannung zu schützen. Kurzzeitige Batterieverpolungen zerstören weder das IC noch die Laserdiode.

Mit einem externen Widerstand an ISET wird die Leistungsregelung an die verwendete Laserdiode angepasst. Der Kondensator an CI bestimmt die Regelzeitkonstante und die Anlaufzeit.

Eine Watchdog Schaltung überwacht den Schalteingang IN. Bleibt IN länger als die durch den Kondensator an CWD vorgegebene Zeit low, wird der Kondensator der Leistungsregelung an Pin CI entladen. Dadurch wird sichergestellt, daß beim nächsten High-Puls am Eingang IN der Strom durch die Laserdiode nicht unzulässig groß ist.

GEHÄUSE SO8 nach JEDEC-Standard**ANSCHLUßBELEGUNG SO8**

(von oben)

**PIN-FUNKTIONEN**

Nr. Name Funktion

1	GND	Masse
2	CWD	Kondensator für Watchdog
3	CI	Kondensator für Leistungsregelung
4	ISET	Anschluß für RSET
5	VCC	Versorgung 2.7..6V
6	IN	Schalteingang
7	AMD	Anode Monitordiode
8	KLD	Kathode Laserdiode

GRENZWERTE

Keine Zerstörung, Funktion nicht garantiert.

Kenn Nr.	Formelzeichen	Benennung	Bedingungen	Bild	Min. Max.		Einh.
					Min.	Max.	
G001	VCC	Versorgungsspannung VCC			-0.3	6.5	V
G002	VCC	Verpolspannung an VCC	T < 10sec		-4		V
G003	I(VCC)	Strom in VCC	T < 10sec		-500	50	mA
G101	I(CI)	Strom in CI			-4	4	mA
G102	V(KLD)	Spannung an KLD	IN= lo		0	6	V
G103	I(KLD)	Strom in KLD	IN= hi		-4	400	mA
G104	I(AMD)	Strom in AMD			-6	6	mA
G201	I(IN)	Strom in IN			-10	2	mA
G301	I(ISET)	Strom in ISET			-2	2	mA
G401	I(CWD)	Strom in CWD	IN= lo		-2	2	mA
EG1	Vd()	ESD-Prüfspannung an CWD, CI, ISET, IN, AMD, KLD	MIL-STD-883, HBM 100pF entladen über 1.5kΩ			1	kV
TG1	Tj	Chip-Temperatur			-40	150	°C
TG2	Ts	Lager-Temperatur			-40	150	°C

THERMISCHE DATEN

Betriebsbedingungen: VCC= 2.7..6V

Kenn Nr.	Formelzeichen	Benennung	Bedingungen	Bild	Min. Typ. Max.			Einh.
					Min.	Typ.	Max.	
T1	Ta	Zulässiger Umgebungstemperaturbereich (erweiterter Temperaturbereich auf Anfrage)			-25		90	°C
T2	Rthja	Thermischer Widerstand Chip / Umgebung	SMD-Montage, ohne besondere Kühlflächen				140	K/W

iC-WJB

TREIBER-IC FÜR CW-LASERDIODEN AB 2.7V



Ausgabe A0, Seite 4/12

KENNDATEN

Betriebsbedingungen: VCC= 2.7..6V, RSET= 2.7kΩ..27kΩ,
I(AMD)= 0.15..1.5mA, Tj=-25..125°C, wenn nicht anders angegeben.

Kenn Nr.	Formelzeichen	Benennung	Bedingungen	Tj °C	Bild				Einh.
						Min.	Typ.	Max.	
Allgemeines									
001	VCC	Zulässige Versorgungsspannung				2.7		6	V
002	Idc(VCC)	Versorgungsstrom in VCC	RSET= 5kΩ, IN= hi, Idc(KLD)= 40mA			4	7	13	mA
003	I0(VCC)	Standby Versorgungsstrom in VCC	RSET= 5kΩ, IN= lo	27			5		mA
004	Iav(VCC)	Versorgungsstrom in VCC (Mittelwert)	Ipk(KLD)= 80mA, f(IN)= 200kHz ±20%, twhi/twlo= 1				9	15	mA
005	tp(IN-KLD)	Verzögerungszeit der Pulsflanke V(IN) zu I(KLD)	IN(hi→lo), V(50%):I(50%)			65		135	ns
006	Pcon	Leistungsaufnahme	VCC= 3V, V(KLD)= 0.6V, RSET= 5kΩ, Idc(KLD)= 40mA				50		mW
E001	Vc(hi)	Clamp Spannung hi an VCC, IN, AMD, KLD, CI, CWD, ISET	I()= 2mA, andere Pins offen	27		6.2	7.5	8	V V
Lasernsteuerung									
101	Vs(KLD)	Sättigungsspannung an KLD	IN= hi, I(KLD)= 80mA	27			0.11	0.3	V V
102	Vs(KLD)	Sättigungsspannung an KLD	IN= hi, I(KLD)= 100mA					0.4	V
103	I0(KLD)	Reststrom in KLD	IN= lo, V(KLD)= VCC					10	µA
104	V(AMD)	Spannung an AMD	I(AMD)= 1.5mA	27		0.4	0.84	1.0	V V
105	tr	Strom-Anstiegszeit in KLD	I _{max} (KLD)= 20..80mA, I _p (): 10% auf 90%	27			30	100	ns ns
106	tf	Strom-Abfallzeit in KLD	I _{max} (KLD)= 20..80mA, I _p (): 90% auf 10%	27			20	100	ns ns
107	K/KL	Regelgenauigkeit K= I(AMD)×RSET;	KL konstant für ein Lieferlos, VCC konstant			0.9	1	1.1	
108	CR1()	Stromverhältnis I(AMD) / I(ISET)	I(CI)= 0, geschlossene Regelung			2.4	3	3.6	
109	CR2()	Stromverhältnis I(AMD) / I(CI)	V(CI)= 1..2V, ISET offen			2.7	3	3.3	
Eingang IN									
201	Vt(hi)	Schaltswelle hi				45		70	%VCC
202	Vt(lo)	Schaltswelle lo				40		65	%VCC
203	Vt(hys)	Hysterese		27		20	65		mV mV
204	Rin	Pull-Down Widerstand	V(IN)= -0.3..VCC	27		4	10	16	kΩ kΩ
205	V0(IN)	Leerlaufspannung	I(IN)= 0					0.1	V
Referenz und Temperaturschutz									
301	V(ISET)	Spannung an ISET		27		1.20	1.22	1.27	V V
302	CR()	Stromverhältnis I(CI) / I(ISET)	V(CI)= 1..2V, I(AMD)= 0			0.9	1	1.1	
303	RSET	Zulässiger Widerstand an ISET (Einstellbereich für Regeleinsatz)				2.7		50	kΩ
304	Toff	Abschaltemperatur				125		150	°C
305	Thys	Temperaturhysterese				10		40	°C

KENNDATEN

Betriebsbedingungen: VCC= 2.7..6V, RSET= 2.7kΩ..27kΩ,
I(AMD)= 0.15..1.5mA, Tj=-25..125°C, wenn nicht anders angegeben.

Kenn Nr.	Formelzeichen	Benennung	Bedingungen	Tj °C	Bild				Einh.
						Min.	Typ.	Max.	
Anlauf und Watchdog									
401	VCCon	Einschaltsschwelle VCC		27		2.4	2.6	2.7	V V
402	VCCoff	Abschaltsschwelle VCC		27		2.3	2.5	2.6	V V
403	VCChys	Hysterese	VCChys= VCCon-VCCoff			70	100	150	mV
404	Vs(CI)of	Sättigungsspannung an CI bei Unterspannung	I(CI)= 300µA, VCC < VCCoff					1.5	V
405	Vs(CI)wd	Sättigungsspannung an CI für IN= lo	I(CI)= 300µA, t(IN= lo) > tp (*)					1.5	V
406	Isc(CWD)	Pull-Up Strom an CWD	V(CWD)= 0, IN= lo			2		15	µA
407	tpmin	Mindestansprechzeit Watchdog	IN= lo, CWD offen	27		10	25	45	µs µs
408	Kwd (*)	Konstante zur Berechnung der Ansprechzeit Watchdog	IN= lo	27		0.19	0.25	0.57	µs/pF µs/pF

(*): $tp = (C(CWD) \times Kwd) + tpmin$ (siehe auch Applikationshinweise)

APPLIKATIONSHINWEISE

Einstellung der Laserleistung

iC-WJB kann an CW-Laserdioden bis etwa 40mW angepaßt werden. Ab ca. 4.5V Versorgungsspannung können auch Typen mit gemeinsamer Kathode für Laser- und Monitordiode verwendet werden.

Für die Anpassung an die Empfindlichkeit der Monitordiode und zur Einstellung der gewünschten optischen Laserleistung dient der Pin ISET. An diesem Pin wird der Sollwert für die Mittelwertregelung des Monitorfotostromes vorgegeben.

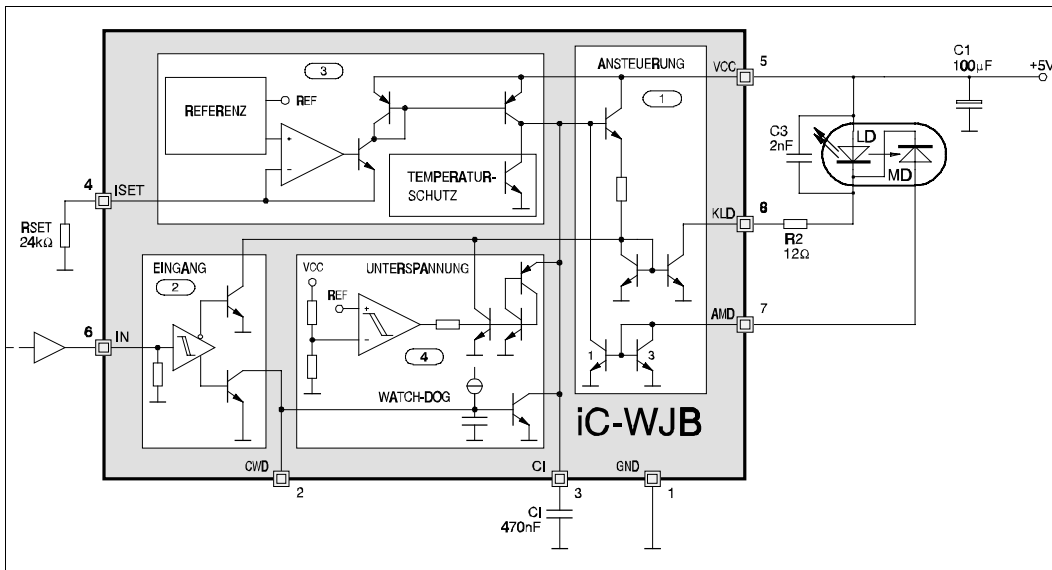


Bild 1: Beschaltung für Laserdioden mit gemeinsamer Kathode

Zur Berechnung des benötigten Stromes an ISET wird die mittlere optische Laserleistung bestimmt:

$$P_{av} = P_{peak} \times \frac{t_{whi}}{T} \quad \text{mit Spitzenwert } P_{peak} \text{ und Puls-/Periodendauer } t_{whi}/T$$

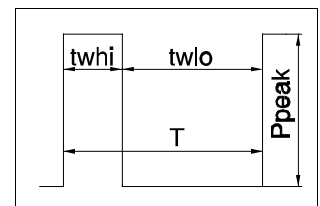


Bild 2

Beispiel CW-Betrieb mit $P_{cw} = 1\text{mW}$ (Pin IN an VCC, Pin CWD offen)

LD: max. optische Ausgangsleistung 3mW, Monitordiode mit 0.75mA bei 3mW;

Bei $P_{av} = P_{cw} = 1\text{mW}$ ist der Monitorfotostrom 0.25mA und RSET wird damit zu:

$$RSET = \frac{CR1 * V(ISET)}{I_{av}(AMD)} = \frac{3 * 1.22V}{0.25mA} \approx 14.6k\Omega \quad \text{mit den Kenndaten Nr. 301 für } V(ISET) \text{ und mit Nr. 108 für das Übersetzungsverhältnis } CR1$$

Beispiel Pulsbetrieb mit einem Tastverhältnis t_{whi}/T von 20% und $P_{peak} = 3\text{mW}$;

LD: wie zuvor, max. optische Ausgangsleistung 3mW, Monitordiode mit 0.75mA bei 3mW;

Das Tastverhältnis bestimmt die mittlere optische Leistung P_{av} zu 0.6mW; der mittlere Monitorfotostrom I_{av} beträgt dann 0.15mA und für RSET folgt:

$$RSET = \frac{CR1 * V(ISET)}{I_{av}(AMD)} = \frac{3 * 1.22V}{0.15mA} \approx 24.4k\Omega \quad \text{mit den Kenndaten Nr. 301 für } V(ISET) \text{ und mit Nr. 108 für das Übersetzungsverhältnis } CR1$$

Mittelwertregelung

Die Regelung der mittleren optischen Laserleistung erfordert einen Kondensator an Pin CI. Dieser Kondensator dient der Mittelwertbildung und muß der gewählten Pulsfrequenz sowie dem an ISET vorgegebenen Ladestrom angepaßt werden. Die Zusammenhänge sind in beiden Fällen linear, d.h. mit kleiner werdender Pulsfrequenz oder mit zunehmendem Strom aus ISET muß der Kondensator CI proportional vergrößert werden:

$$CI \geq \frac{440 \times I(ISET)}{f \times V(ISET)} = \frac{440}{f \times RSET}$$

Beispiel: Pulsfrequenz 100kHz, RSET= 10kΩ:
CI= 440nF, gewählt 470nF

Anderenfalls wird durch das Aufladen des Kondensators CI während der Pulspausen (mit $I(ISET) = 1.22V/RSET$) das Mittelwertpotential überhöht und die Laserdiode beim nächsten Puls eventuell zerstört. Der Kondensator CI ist richtig dimensioniert, wenn der Strom durch die Laserdiode und das optische Ausgangssignal keine Überhöhung nach der Einschaltflanke aufweisen.

Im eingeschwungenen Zustand und für ein Tastverhältnis von 50% (Puls/Pause 1:1) zeigen sich an den IC-Pins Signale wie in Bild 3.

Die entsprechenden Signale für ein Tastverhältnis von 20% zeigt Bild 4. Deutlich wird der Einfluß des Tastverhältnisses auf den Spitzenwert des zum Laserstrom proportionalen Monitorstroms. Der durch die Regelung konstant gehaltene Mittelwert (RSET unverändert) bedeutet einen um den Faktor 2.5 erhöhten Spitzenwert. Das Tastverhältnis, für das RSET dimensioniert wurde, sollte daher möglichst konstant sein.

Ein- und Ausschaltverhalten

Der Kondensator CI bestimmt auch die Anlaufzeit bis zum eingeschwungenen Laserpulsbetrieb nach Einschalten der Versorgungsspannung VCC oder nach einer Entladung von CI durch den Watchdog.

Zur Abschätzung der Anlaufzeit (Bild 5) gilt:

$$T_{on} \approx \frac{2.5V \times CI}{I(ISET)} = \frac{2.5V \times CI \times RSET}{1.22V}$$

Beispiel: CI= 470nF, RSET= 10kΩ:
 $T_{on} \approx 9.6ms$

Den Beginn des Laserbetriebs zeigt aufgelöst Bild 6, das Ausschaltverhalten Bild 7. Der Einsatz der Unterspannungserkennung zeigt sich am Abnehmen der Spannung an CI und dem Ausbleiben der Laserpulse.

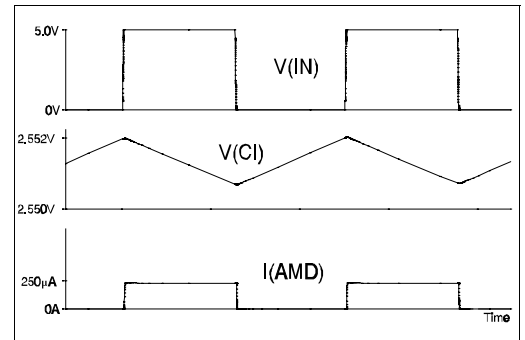


Bild 3: Eingeschwungene Mittelwertregelung, $f(IN) = 100kHz$ (1:1), $CI = 470nF$, $RSET = 10k\Omega$

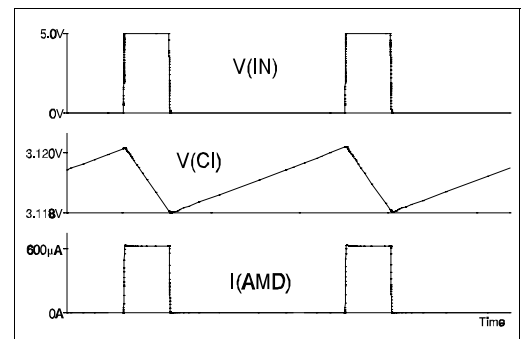


Bild 4: Eingeschwungene Mittelwertregelung, $f(IN) = 100kHz$ (1:4), $CI = 470nF$, $RSET = 10k\Omega$

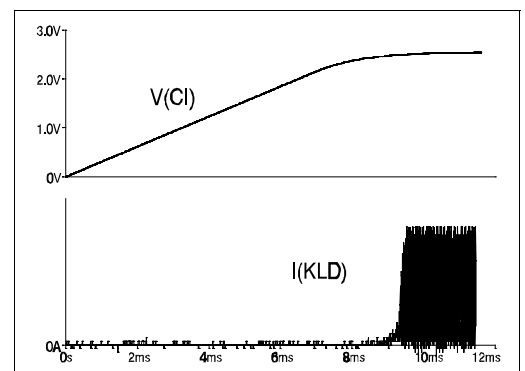


Bild 5: Einschaltverhalten, $f(IN) = 100kHz$ (1:1), $CI = 470nF$, $RSET = 10k\Omega$

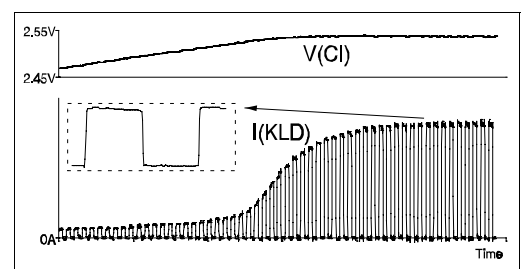


Bild 6: Einschaltverhalten aufgelöst, $f(IN) = 100kHz$ (1:1), $CI = 470nF$, $RSET = 10k\Omega$

Watchdog

Der Watchdog sorgt dafür, daß bei längeren Pulspausen an IN der Kondensator CI entladen wird. Während der Pulspausen steigt das Potential an CI um ΔV an (siehe Bild 3):

$$\Delta V = \frac{I(ISET) \times t_{wlo}}{CI}$$

Das Entladen des Kondensators CI durch den Watchdog stellt sicher, daß die Laserdiode beim nächsten Puls nicht durch einen zu großen Einschaltstrom zerstört wird.

Der Kondensator CWD sollte so dimensioniert werden, daß die Ansprechzeit t_p des Watchdogs etwas größer ist, als die Pulspausendauer t_{wlo} des Eingangssignals. Dadurch spricht der Watchdog gerade noch nicht an.

Für Ansprechzeiten t_p größer als t_{pmin} gilt:

$$CWD = \frac{t_p - t_{pmin}}{K_{wd}} \quad \text{mit } t_{pmin} \text{ und } K_{wd} \text{ aus den Kenndaten Nr. 407, 408}$$

Bild 8 zeigt die Signalverläufe im Normalbetrieb, ohne Ansprechen des Watchdogs. Das Potential an CWD steigt während der Pulspausen an, erreicht jedoch nicht die Ansprechschwelle des Watchdogs.

Bild 9 zeigt die Verhältnisse, wenn die Eingangsfrequenz von 100kHz auf 10kHz reduziert wird. Die Pulspausen sind länger als die Ansprechzeit des Watchdogs. Der Watchdog beginnt den Kondensator CI strombegrenzt zu entladen. Die verbleibende Ladezeit in den Pulspausen vor Eingriff des Watchdogs genügt jedoch nicht, um das ursprüngliche Potential an CI zu erhalten. Das Potential sinkt deshalb in Schritten bis zur Sättigungsspannung $Vs(CI)_{wd}$ (Kenndaten Nr. 405).

Der Watchdog bewahrt also die Laserdiode vor Zerstörung, wenn sich die Eingangssignale so ändern, daß der Kondensator CI für die Mittelwertbildung nicht mehr ausreicht.

Weiterhin erlaubt das Eingreifen des Watchdogs große Pulspausen sowie eine Ansteuerung der Laserdiode mit Pulspaketen.

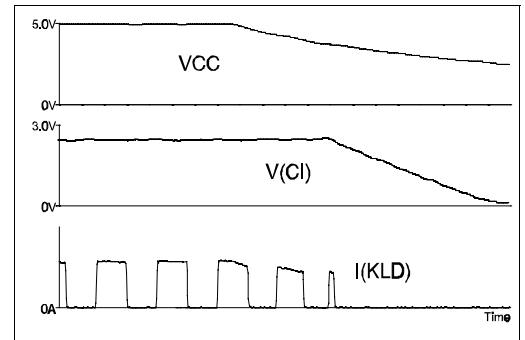


Bild 7: Ausschaltverhalten, $f(IN) = 100\text{kHz}$ (1:1), $CI = 470\text{nF}$, $RSET = 10\text{k}\Omega$

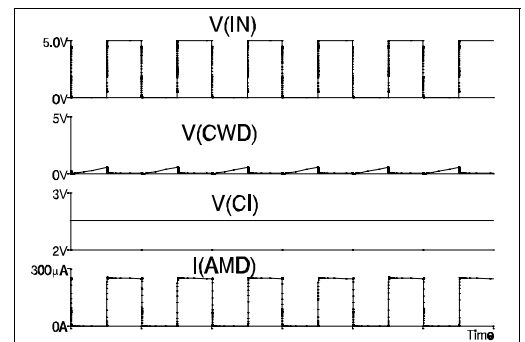


Bild 8: Watchdog, CWD offen, $f(IN) = 100\text{kHz}$ (1:1), $CI = 470\text{nF}$, $RSET = 10\text{k}\Omega$

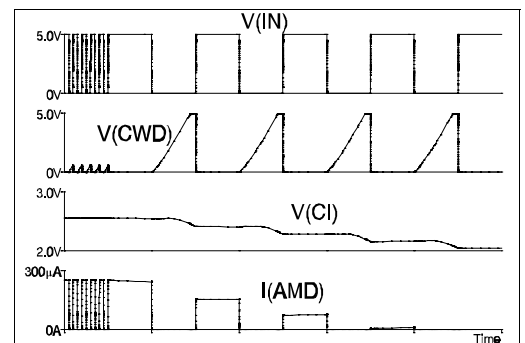


Bild 9: Watchdog, CWD offen, $f(IN) = 100\text{kHz} \rightarrow 10\text{kHz}$ (1:1), $CI = 470\text{nF}$, $RSET = 10\text{k}\Omega$

CW-BETRIEB

Für CW-Betrieb kann der Pulsfrequenzeingang mit VCC verbunden werden. Der Pin CWD bleibt offen; der Kondensator für die Watchdog-Schaltung wird nicht benötigt. Für den Kondensator CI der Mittelwertregelung empfiehlt sich ein Wert um 100nF.

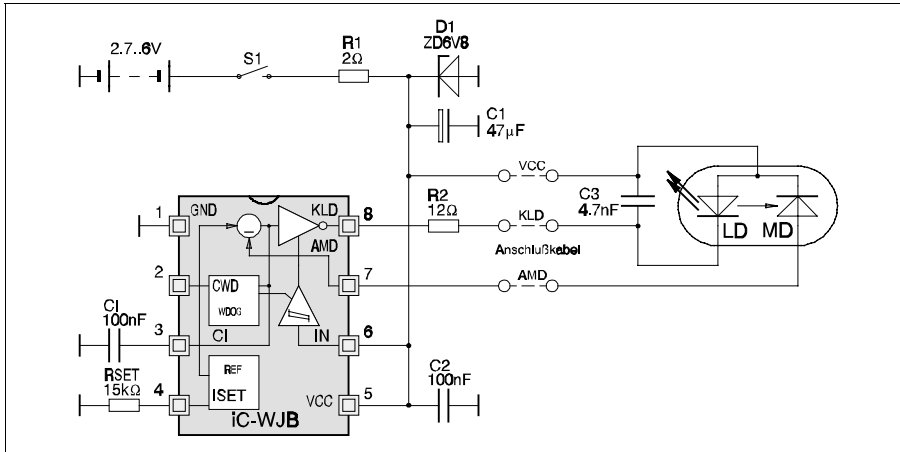


Bild 10: CW-Betrieb mit Schutzelementen und LD-Anschluß über Kabel

Anschluß der Laserdiode über Kabel, Schutzbeschaltungen

Als Schutzmaßnahme für die Laserdiode gegen Beschädigung durch ESD oder Einschwingvorgänge empfiehlt sich ein Kondensator von ca. 1nF bis 10nF parallel zur Laserdiode. Dieser Kondensator sollte unmittelbar an der Laserdiode angebracht sein, keinesfalls am Beginn der Zuleitung.

Ein Serienwiderstand von ca. 12Ω am Pin KLD verringert die IC-Verlustleistung und dämpft eventuelle Resonanzen im Lastkreis, verursacht durch die induktiv wirkende LD-Zuleitung. Dieser Widerstand ist grundsätzlich sinnvoll, auch wenn kein Kabel verwendet wird.

Wird die Zuführung zur Laserdiode über eine Platine geführt, sollte, auch bei nur wenigen Zentimetern Länge, die Hinleitung VCC und die Rückleitung nach KLD parallel verlaufen, d.h. dicht nebeneinander liegen.

Zusätzliche Schutzelemente zum Kappen von kräftigen positiven als auch negativen Spannungsspitzen können sinnvoll sein, u.a. dann wenn Schalter in einer induktiv wirkenden Akku-Zuleitung prellen. In Frage kommen hierfür die Elemente D1 und R1 nach Bild 10.

Analog-Modulation im CW-Betrieb

Die Modulations-Eckfrequenz wird vom Kondensator CI sowie vom Arbeitspunkt bestimmt, der mit dem Widerstand RSET eingestellt ist. Mit $CI = 100\text{nF}$ und $RSET = R3 = 15\text{k}\Omega$ liegt die Eckfrequenz bei etwa 30kHz, mit $CI = 22\text{nF}$ und gleichem Widerstand bei etwa 150kHz.

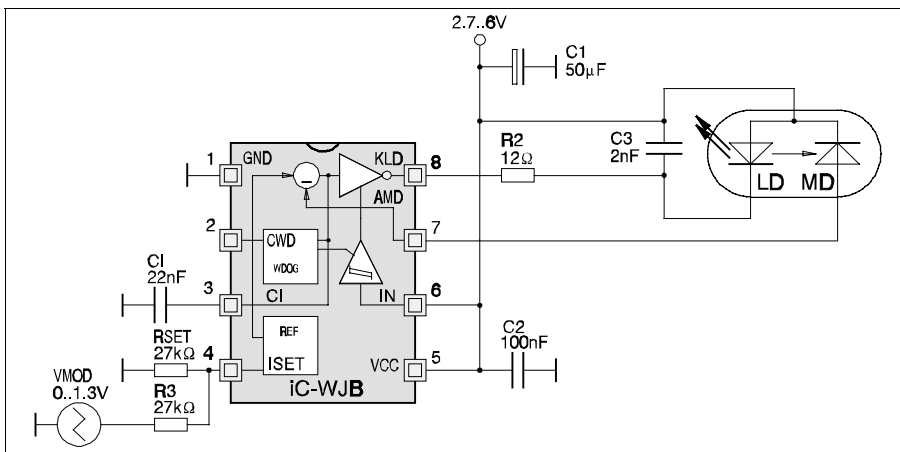


Bild 11: Analog-Modulation im CW-Betrieb

Auch durch Beschaltung mit einer Stromquelle, z.B. als Operationsverstärker mit Stromausgang (OTA), kann die Laserleistung moduliert werden. Damit beim Einschalten der Versorgungsspannung der OTA-Beschaltung der Strom für den Pin ISET begrenzt ist, sollte der OTA-Ausgang am Fußpunkt von RSET angeschlossen werden (anstelle von GND). Für die Dimensionierung des Kondensators CI muß der an ISET maximal auftretende Strom berücksichtigt werden.

PLATINENLAYOUT

Die Masse-Anschlüsse der externen Komponenten CI, CWD und RSET müssen direkt am IC mit dem Anschluß GND verbunden werden.

DEMO-BOARD

Die Bausteine iC-WJ/WJZ/WJB werden mit einem Demo-Board zu Testzwecken bemustert. Die folgenden Bilder zeigen die Schaltung sowie die Ober- und Unterseite der Testplatte.

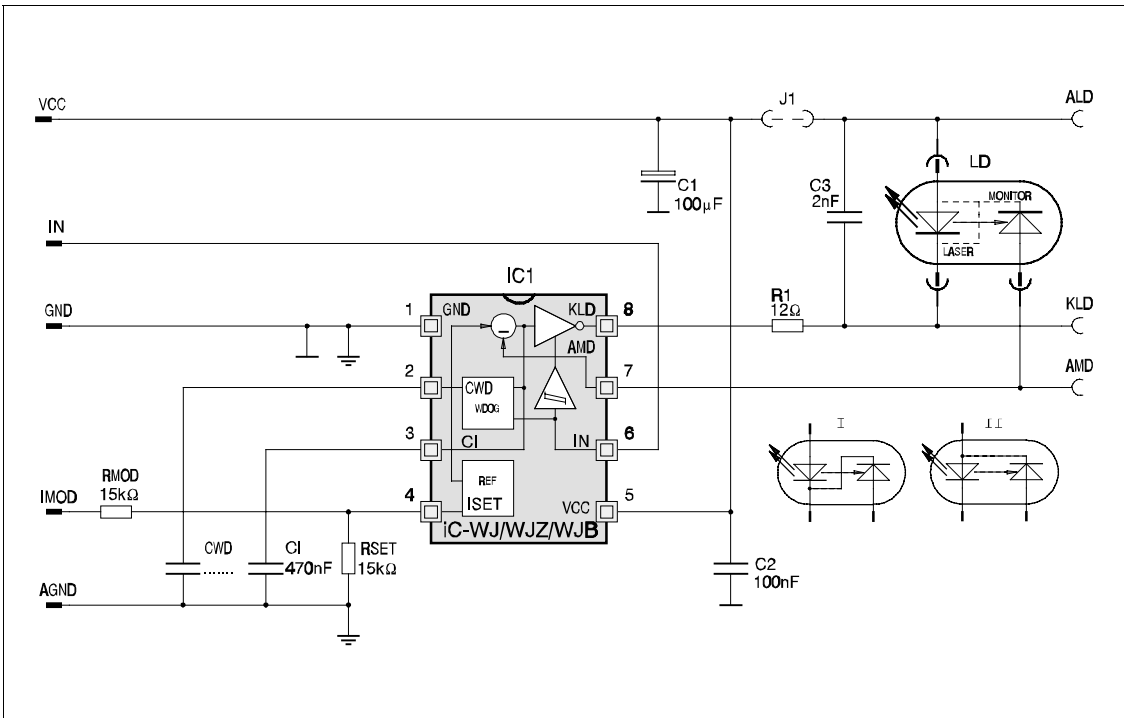


Bild 12: Schaltplan des Demo-Boards

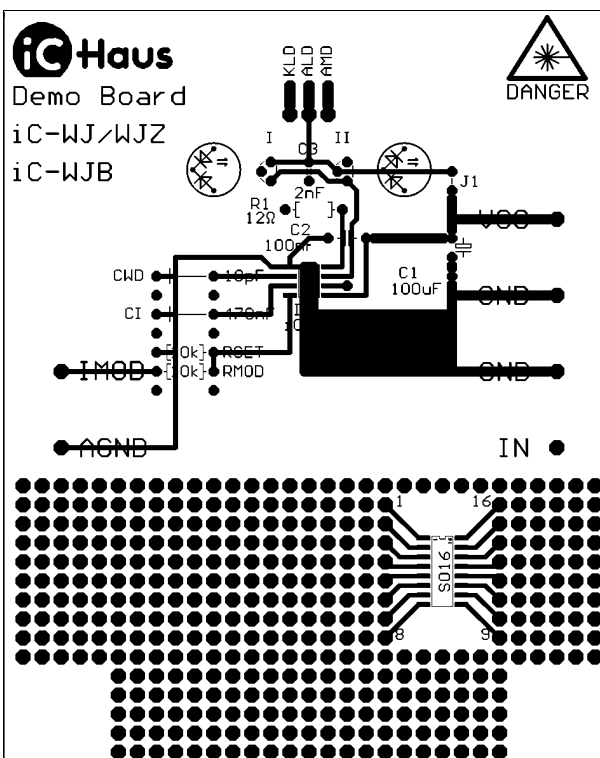


Bild 13: Demo-Board (Bestückungsseite)

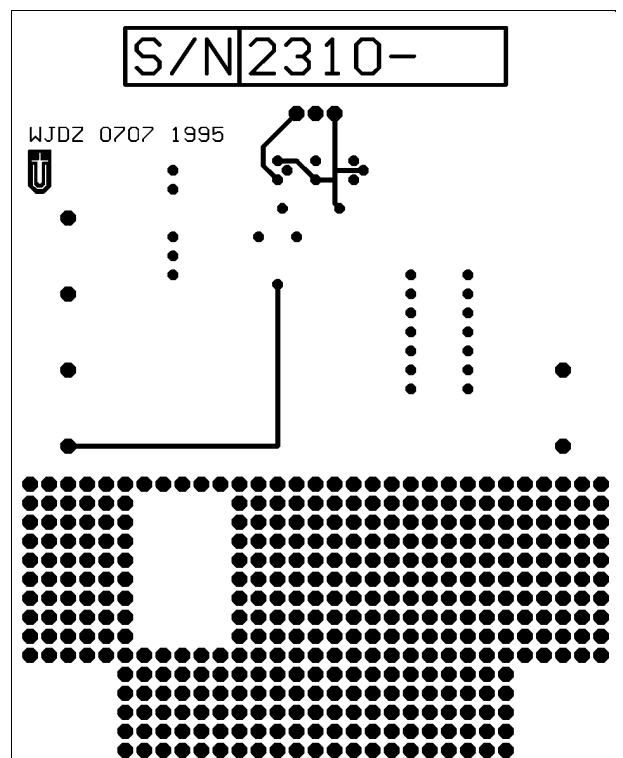


Bild 14: Demo-Board (Lötseite)

BESTELL-HINWEISE

Typ	Gehäuse	Bestellbezeichnung
iC-WJB WJB Demo-Board	SO8	iC-WJB-SO8 WJB Demo-Board

Auskünfte über Preise, Liefertermine, Liefermöglichkeiten anderer Gehäuseformen usw. erteilt

iC-Haus GmbH
Am Kuemmerling 18
55294 Bodenheim

Tel. 06135-9292-0
Fax 06135-9292-192
<http://www.ichaus.com>

Die vorliegende Spezifikation betrifft ein neuentwickeltes Produkt. iC-Haus behält sich daher das Recht vor, Daten ohne weitere Ankündigung zu ändern. Setzen Sie sich gegebenenfalls mit uns in Verbindung, um die aktuellen Daten zu erfragen. Die angegebenen Daten dienen allein der Produktbeschreibung und sind nicht als zugesicherte Eigenschaft im Rechtssinn aufzufassen. Etwaige Schadensersatzansprüche gegen uns - gleich aus welchem Rechtsgrund - sind ausgeschlossen, soweit uns nicht Vorsatz oder grobe Fahrlässigkeit trifft. Wir übernehmen keine Gewähr dafür, daß die angegebenen Schaltungen oder Verfahren frei von Schutzrechten Dritter sind. Ein Nachdruck - auch auszugsweise - ist nur mit Zustimmung des Herausgebers und mit genauer Quellenangabe zulässig.

iC-WJ, iC-WJZ

TREIBER-IC FÜR CW-LASERDIODEN



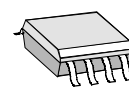
EIGENSCHAFTEN

- ◆ Laserdiodentreiber für Dauer- und Pulsbetrieb (CW..300kHz) bis 250mA
- ◆ Mittelwertregelung der Laserleistung
- ◆ Einfache Einstellung der Laserleistung über externen Widerstand
- ◆ Einstellbarer Watchdog am Schalteingang zum Schutz der Laserdiode
- ◆ Weicher Anlauf nach Anlegen der Versorgungsspannung
- ◆ Abschaltung des Laserdiodentreibers bei Über- und Unterspannung
- ◆ Versorgung aus 5V
- ◆ Einfache Beschaltung
- ◇ **iC-WJ** für Laserdioden mit 50..500µA Monitorstrom
- ◇ **iC-WJZ** für Laserdioden mit 0.15..1.5mA Monitorstrom

ANWENDUNGEN

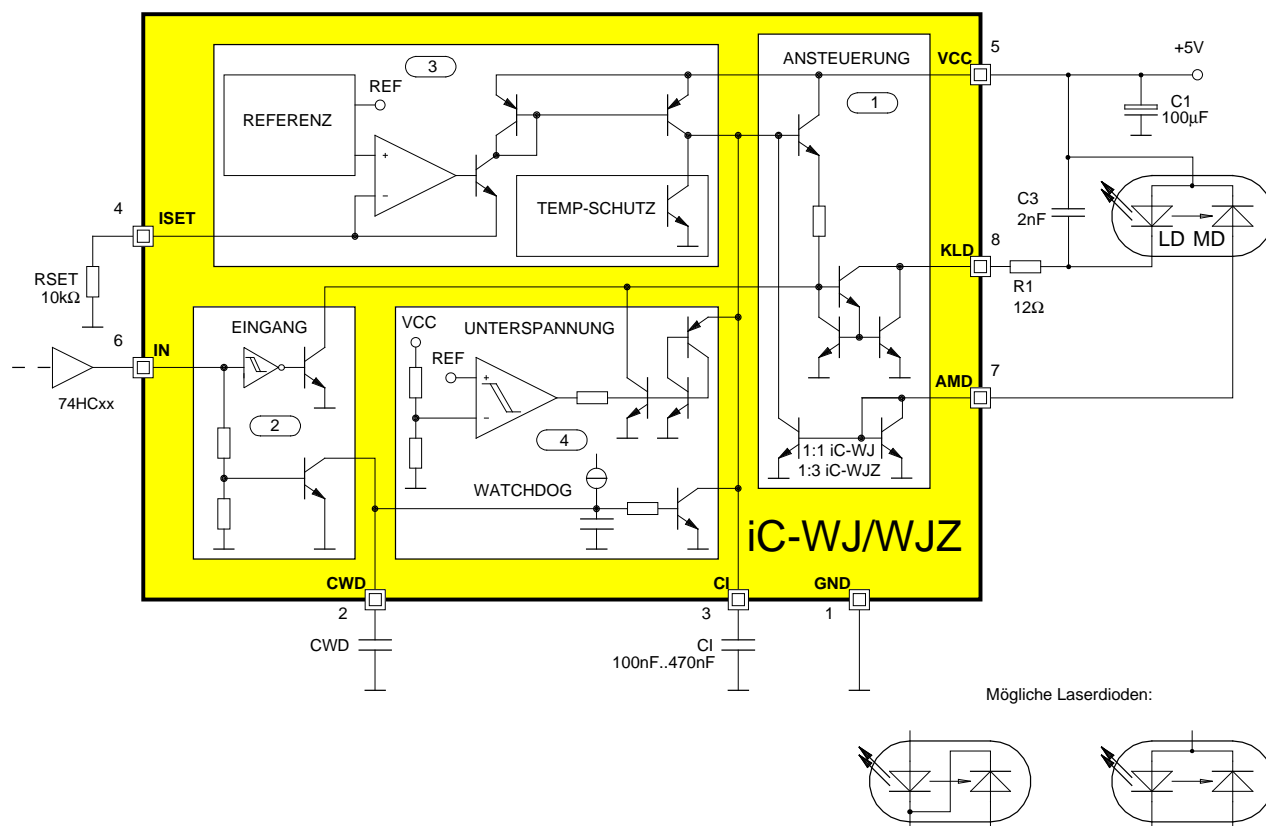
- ◆ Leistungstreiber mit Schutzfunktionen für CW-Laserdioden

GEHÄUSE



iC-WJ, iC-WJZ
SO8

BLOCKSCHALTBILD



KURZBESCHREIBUNG

Die Bausteine iC-WJ und iC-WJZ sind Treiber-IC für Laserdioden im Dauer- und Pulsbetrieb bis 300kHz. Über den Schalteingang IN wird die Laserdiode angesteuert. Eine Regelung auf den Mittelwert der optischen Laserleistung und integrierte Schutzfunktionen sichern einen zerstörungsfreien Betrieb der empfindlichen Halbleiterlaser.

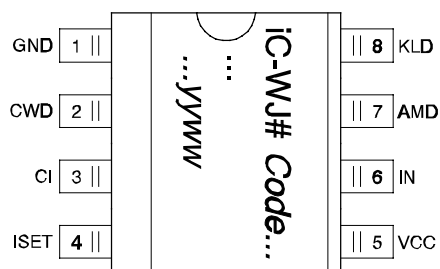
Das IC beinhaltet Schutzdioden gegen Zerstörung durch ESD, eine Schutzschaltung gegen Über-temperatur und Unterspannung sowie eine Anlaufschaltung für den Laserdiodentreiber, um die Laserdiode beim Einschalten der Versorgungsspannung zu schützen.

Mit einem externen Widerstand an ISET wird die Leistungsregelung an die verwendete Laserdiode angepaßt. Der Kondensator an CI bestimmt die Regelzeitkonstante und die Anlaufzeit.

Eine Watchdog Schaltung überwacht den Schalteingang IN. Bleibt IN länger als die durch den Kondensator an CWD vorgegebene Zeit low, wird der Kondensator der Leistungsregelung an Pin CI entladen. Dadurch wird sichergestellt, daß beim nächsten High-Puls am Eingang IN der Strom durch die Laserdiode nicht unzulässig groß ist.

GEHÄUSE SO8 nach JEDEC-Standard

ANSCHLUßBELEGUNG SO8 (von oben)



PIN-FUNKTIONEN

Nr. Name Funktion

1	GND	Masse
2	CWD	Kondensator für Watchdog
3	CI	Kondensator für Leistungsregelung
4	ISET	Anschluß für RSET
5	VCC	5V-Versorgung
6	IN	Schalteingang
7	AMD	Anode Monitordiode
8	KLD	Kathode Laserdiode

GRENZWERTE

Keine Zerstörung, Funktion nicht garantiert.

Kenn Nr.	Formelzeichen	Benennung	Bedingungen	Bild	Min. Max.		Einh.
					Min.	Max.	
G001	VCC	Versorgungsspannung			0	6	V
G101	I(CI)	Strom in CI			-4	4	mA
G102	V(KLD)	Spannung an KLD	IN= lo		0	6	V
G103	I(KLD)	Strom in KLD	IN= hi		-4	600	mA
G104	I(AMD)	Strom in AMD			-4	4	mA
G201	I(IN)	Strom in IN			-10	2	mA
G301	I(ISET)	Strom in ISET			-2	2	mA
G401	I(CWD)	Strom in CWD	IN= lo		-2	2	mA
EG1	Vd()	ESD-Prüfspannung an CWD, CI, ISET, IN, AMD, KLD	MIL-STD-883, HBM 100pF entladen über 1.5kΩ			2	kV
TG1	Tj	Chip-Temperatur			-40	150	°C
TG2	Ts	Lager-Temperatur			-40	150	°C
iC-WJZ mit Monitorstrombereich 0.15..1.5mA Es gelten die Grenzwerte für iC-WJ mit folgenden Ersetzungen:							
G104	I(AMD)	Strom in AMD			-6	6	mA

THERMISCHE DATEN

Betriebsbedingungen: VCC= 5V ±10%

Kenn Nr.	Formelzeichen	Benennung	Bedingungen	Bild	Min. Typ. Max.			Einh.
					Min.	Typ.	Max.	
T1	Ta	Zulässiger Umgebungstemperaturbereich (erweiterter Temperaturbereich auf Anfrage)			-25		90	°C
T2	Rthja	Thermischer Widerstand Chip / Umgebung	SMD-Montage, ohne besondere Kühlflächen				140	K/W

iC-WJ, iC-WJZ

TREIBER-IC FÜR CW-LASERDIODEN



Ausgabe A0, Seite 4/12

KENNDATEN

Betriebsbedingungen: VCC= 5V ±10%, RSET= 2.7..27kΩ, iC-WJ: I(AMD)= 50..500μA, iC-WJZ: I(AMD)= 0.15..1.5mA, Tj= -25..125°C, wenn nicht anders angegeben.

Kenn Nr.	Formelzeichen	Benennung	Bedingungen	Tj °C	Bild				Einh.
						Min.	Typ.	Max.	
Allgemeines									
001	VCC	Zulässige Versorgungsspannung				4.5		5.5	V
002	Iav(VCC)	Versorgungsstrom in VCC (Mittelwert)	Iav(KLD)= 100mA, f(IN)= 200kHz ±20%					15	mA
003	tp(IN-KLD)	Verzögerungszeit der Pulsflanke V(IN) zu I(KLD)	IN(hi←→lo), V(50%):I(50%)			65		135	ns
004	Vc(lo)	Clamp Spannung lo an VCC, IN, AMD, KLD, CI, CWD, ISET	I()= -2mA, andere Pins offen			-1.5		-0.3	V
005	Vc(hi)	Clamp Spannung hi an IN, AMD, KLD, GND, CI, CWD, ISET	Vc(hi)= V() -VCC; I()= 2mA, andere Pins offen			0.3		1.5	V
Lasermanagement									
101	Vs(KLD)	Sättigungsspannung an KLD	IN= hi, I(KLD)= 200mA					1.3	V
102	Io(KLD)	Reststrom in KLD	IN= lo, V(KLD)= VCC					10	μA
103	I(KLD)	Strom in KLD	IN= hi, I(AMD)= 0	-25 27 70 125		225 250 250 250	250		mA mA mA mA
104	V(AMD)	iC-WJ: Spannung an AMD	I(AMD)= 500μA			0.5		1.5	V
105	tr	Strom-Anstiegszeit in KLD	I _{max} (KLD)= 20..250mA, I _p () : 10%→90%					100	ns
106	tf	Strom-Abfallzeit in KLD	I _{max} (KLD)= 20..250mA, I _p () : 90%→10%					100	ns
107	K/KL	Regelgenauigkeit K= I(AMD)*RSET	VCC konstant, KL= konstant für ein Lieferlos			0.95	1	1.05	
108	CR1()	iC-WJ: Stromverhältnis I(AMD) / I(ISET)	I(CI)= 0, geschlossene Regelung			0.8	1	1.2	
109	CR2()	iC-WJ: Stromverhältnis I(AMD) / I(CI)	V(CI)= 1..3.5V, ISET offen			0.9	1	1.1	
Eingang IN									
201	Vt(hi)	Schaltswelle hi		-25 27 70 125		1.60	1.84 1.87 1.88 1.91	2.20	V V V V V
202	Vt(lo)	Schaltswelle lo		-25 27 70 125		1.58	1.76 1.78 1.79 1.81	2.10	V V V V V
203	Vt(hys)	Eingangshysterese		-25 27 70 125		10	80 90 90 100	190	mV mV mV mV mV
204	Rin	Pull-Down Widerstand	V(IN)= -0.3..VCC+0.3V			4		16	kΩ
205	V0()	Leerlaufspannung	I(IN)= 0					0.1	V

iC-WJ, iC-WJZ

TREIBER-IC FÜR CW-LASERDIODEN



Ausgabe A0, Seite 5/12

KENNDATEN

Betriebsbedingungen: VCC= 5V ±10%, RSET= 2.7..27kΩ, iC-WJ: I(AMD)= 50..500μA, iC-WJZ: I(AMD)= 0.15..1.5mA, Tj= -25..125°C, wenn nicht anders angegeben.

Kenn Nr.	Formelzeichen	Benennung	Bedingungen	Tj °C	Bild				Einh.
						Min.	Typ.	Max.	
Eingang IN (Fortsetzung)									
206	Vtwd()	Schaltsschwelle für Watchdog		-25 27 70 125		2.4 2.0 1.5 1.0		3.2 2.8 2.3 1.8	V V V V
Referenz und Temperaturschutz									
301	V(ISET)	Spannung an ISET		27		1.20	1.22	1.27	V V
302	CR()	Stromverhältnis I(CI) / I(ISET)	V(CI)= 1..3.5V, I(AMD)= 0			0.9	1	1.1	
303	RSET	Zulässiger Widerstand an ISET (Einstellbereich für Regeleinsatz)				2.7		50	kΩ
304	Toff	Abschaltemperatur				125		150	°C
305	Thys	Temperaturhysterese				10		40	°C
Anlauf und Watchdog									
401	VCCon	Einschaltschwelle VCC		27		3.5	3.8	4.3	V V
402	VCCoff	Abschaltschwelle VCC				3.2		3.7	V
403	VCChys	Hysterese	VCChys= VCCon-VCCoff	27		300	400	450	mV mV
404	Vs(CI)of	Sättigungsspannung an CI bei Unterspannung	I(CI)= 300μA, VCC < VCCoff					1.6	V
405	Vs(CI)wd	Sättigungsspannung an CI für IN= lo	I(CI)= 300μA, t(IN= lo) > tp (*)					1.5	V
406	Isc(CWD)	Pull-Up Strom an CWD	V(CWD)= 0, IN= lo			3		15	μA
407	tpmin	Mindestansprechzeit Watchdog	IN= lo, CWD offen			10		45	μs
408	Kwd (*)	Konstante zur Berechnung der Ansprechzeit Watchdog	IN= lo			0.19	0.38	0.57	μs/pF
iC-WJZ mit Monitorstrombereich 0.15..1.5mA									
Es gelten die Kennwerte für iC-WJ mit folgenden Ersetzungen:									
104	V(AMD)	Spannung an AMD	I(AMD)= 1.5mA			0.5		1.5	V
108	CR1()	Stromverhältnis I(AMD) / I(ISET)	I(CI)= 0, geschlossene Regelung			2.4	3	3.6	
109	CR2()	Stromverhältnis I(AMD) / I(CI)	V(CI)= 1..3.5V, ISET offen			2.7	3	3.3	

(*): $tp = (C(CWD) \times Kwd) + tpmin$ (siehe auch Applikationshinweise)

APPLIKATIONSHINWEISE

Einstellung der Laserleistung

Die Bausteine iC-WJ und iC-WJZ lassen sich an CW-Laserdioden von 2mW bis 40mW anpassen. Es können in gleicher Weise Ausführungen verwendet werden, bei denen die Kathode der Monitordiode mit der Anode oder der Kathode der Laserdiode verbunden ist.

Für die Anpassung an die Empfindlichkeit der Monitordiode und zur Einstellung der gewünschten optischen Laserleistung dient der Pin ISET. An diesem Pin wird der Sollwert für die Mittelwertregelung des Monitordiodenstromes vorgegeben.

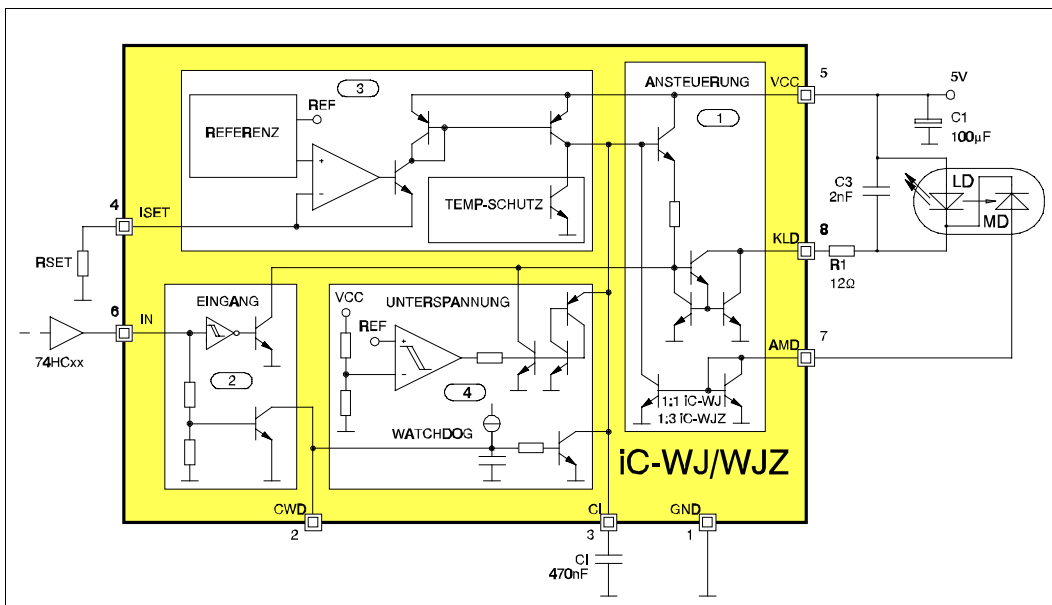


Bild 1: Betrieb einer Laserdiode gemäß Beispiel

Zur Berechnung des benötigten Stromes an ISET wird die mittlere optische Laserleistung bestimmt:

$$P_{av} = P_{peak} \times \frac{t_{whi}}{T} \quad \text{mit Spitzenwert } P_{peak} \text{ und Puls-/Periodendauer } t_{whi}/T$$

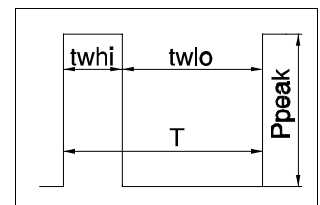


Bild 2

Beispiel iC-WJ: Laserdiode mit 5mW maximaler optischer Ausgangsleistung, Monitordiode mit 0.13mA/mW, Tastverhältnis t_{whi}/T 20% mit $P_{peak} = 5mW$:

Es ergibt sich eine mittlere optische Leistung von 1mW und ein mittlerer Monitordiodenstrom von 0.13mA. Der Widerstand RSET berechnet sich zu:

$$RSET = \frac{CR1 * V(ISET)}{I_{av}(AMD)} = \frac{1 * 1.22V}{0.13mA} \approx 9.4k\Omega \quad \text{mit den Kenndaten Nr. 301 für } V(ISET) \text{ und mit Nr. 108 für das Übersetzungsverhältnis } CR1$$

Beispiel iC-WJZ: Laserdiode mit 5mW maximaler optischer Ausgangsleistung, Monitordiode mit 0.75mA bei 3mW, CW-Betrieb (Tastverhältnis 100%) mit $P_{cw} = 1mW$:

Für den Monitordiodenstrom von 0.25mA errechnet sich der Widerstand RSET zu:

$$RSET = \frac{CR1 * V(ISET)}{I_{av}(AMD)} = \frac{3 * 1.22V}{0.25mA} \approx 14.6k\Omega \quad \text{mit den Kenndaten Nr. 301 für } V(ISET) \text{ und mit Nr. 108 (iC-WJZ) für das Übersetzungsverhältnis } CR1$$

Mittelwertregelung

Die Regelung der mittleren optischen Laserleistung erfordert einen Kondensator an Pin CI. Dieser Kondensator dient der Mittelwertbildung und muß der gewählten Pulsfrequenz sowie dem an ISET vorgegebenen Ladestrom angepaßt werden. Die Zusammenhänge sind in beiden Fällen linear, d.h. mit kleiner werdender Pulsfrequenz oder mit zunehmendem Strom aus ISET muß der Kondensator CI proportional vergrößert werden:

$$CI \geq \frac{440 \times I(ISET)}{f \times V(ISET)} = \frac{440}{f \times RSET}$$

Beispiel: Pulsfrequenz 100kHz, RSET= 10kΩ:
CI= 440nF, gewählt 470nF

Anderenfalls wird durch das Aufladen des Kondensators CI während der Pulspausen (mit $I(ISET) = 1.22V/RSET$) das Mittelwertpotential überhöht und die Laserdiode beim nächsten Puls eventuell zerstört. Der Kondensator CI ist richtig dimensioniert, wenn der Strom durch die Laserdiode und das optische Ausgangssignal keine Überhöhung nach der Einschaltflanke aufweisen.

Im eingeschwungenen Zustand und für ein Tastverhältnis von 50% (Puls/Pause 1:1) zeigen sich an den IC-Pins Signale wie in Bild 3.

Die entsprechenden Signale für ein Tastverhältnis von 20% zeigt Bild 4. Deutlich wird der Einfluß des Tastverhältnisses auf den Spitzenwert des zum Laserstrom proportionalen Monitorstroms. Der durch die Regelung konstant gehaltene Mittelwert (RSET unverändert) bedeutet einen um den Faktor 2.5 erhöhten Spitzenwert. Das Tastverhältnis, für das RSET dimensioniert wurde, sollte daher möglichst konstant sein.

Ein- und Ausschaltverhalten

Der Kondensator CI bestimmt auch die Anlaufzeit bis zum eingeschwungenen Laserpulsbetrieb nach Einschalten der Versorgungsspannung VCC oder nach einer Entladung von CI durch den Watchdog.

Zur Abschätzung der Anlaufzeit (Bild 5) gilt:

$$T_{on} \approx \frac{2.5V \times CI}{I(ISET)} = \frac{2.5V \times CI \times RSET}{1.22V}$$

Beispiel: CI= 470nF, RSET= 10kΩ:
 $T_{on} \approx 9.6ms$

Den Beginn des Laserbetriebs zeigt aufgelöst Bild 6, das Ausschaltverhalten Bild 7. Der Einsatz der Unterspannungserkennung zeigt sich am Abnehmen der Spannung an CI und dem Ausbleiben der Laserpulse.

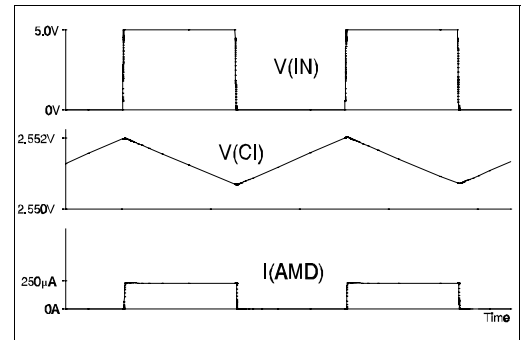


Bild 3: Eingeschwungene Mittelwertregelung, $f(IN) = 100kHz$ (1:1), $CI = 470nF$, $RSET = 10k\Omega$

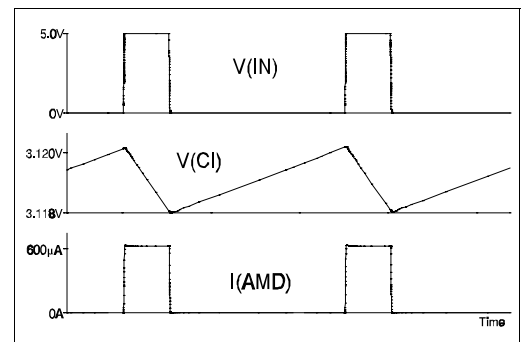


Bild 4: Eingeschwungene Mittelwertregelung, $f(IN) = 100kHz$ (1:4), $CI = 470nF$, $RSET = 10k\Omega$

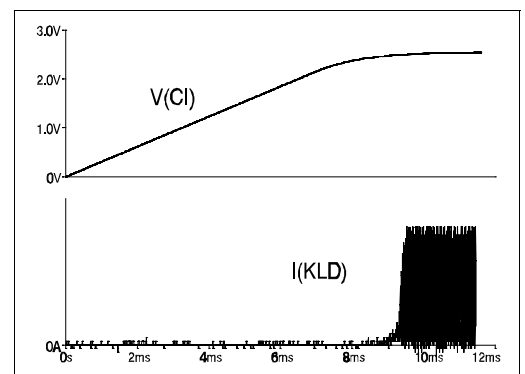


Bild 5: Einschaltverhalten, $f(IN) = 100kHz$ (1:1), $CI = 470nF$, $RSET = 10k\Omega$

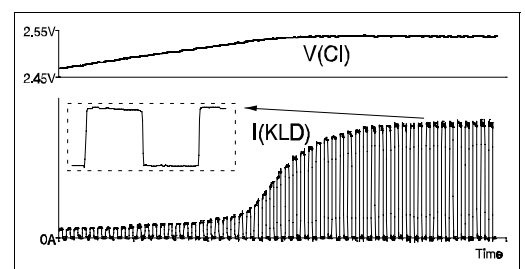


Bild 6: Einschaltverhalten aufgelöst, $f(IN) = 100kHz$ (1:1), $CI = 470nF$, $RSET = 10k\Omega$

Watchdog

Für eine einwandfreie Funktion des Watchdogs muß der Eingang IN mit einem CMOS-Ausgang angesteuert werden (z.B. mit einem HCMOS-Gatter, siehe Bild 1).

Der Watchdog sorgt dafür, daß bei längeren Pulspausen an IN der Kondensator CI entladen wird. Während der Pulspausen steigt das Potential an CI um ΔV an (Bild 3):

$$\Delta V = \frac{I(ISET) \times t_{wlo}}{CI}$$

Das Entladen des Kondensators CI durch den Watchdog stellt sicher, daß die Laserdiode beim nächsten Puls nicht durch einen zu großen Einschaltstrom zerstört wird.

Der Kondensator CWD sollte so dimensioniert werden, daß die Ansprechzeit t_p des Watchdogs etwas größer ist, als die Pulspausendauer t_{wlo} des Eingangssignals. Dadurch spricht der Watchdog gerade noch nicht an.

Für Ansprechzeiten t_p größer als t_{pmin} gilt:

$$CWD = \frac{t_p - t_{pmin}}{K_{wd}} \quad \text{mit } t_{pmin} \text{ und } K_{wd} \text{ aus den Kenndaten Nr. 407, 408}$$

Bild 8 zeigt die Signalverläufe im Normalbetrieb, ohne Ansprechen des Watchdogs. Das Potential an CWD steigt während der Pulspausen an, erreicht jedoch nicht die Ansprechschwelle des Watchdogs.

Bild 9 zeigt die Verhältnisse, wenn die Eingangsfrequenz von 100kHz auf 10kHz reduziert wird. Die Pulspausen sind länger als die Ansprechzeit des Watchdogs. Der Watchdog beginnt den Kondensator CI strombegrenzt zu entladen. Die verbleibende Ladezeit in den Pulspausen vor Eingriff des Watchdogs genügt jedoch nicht, um das ursprüngliche Potential an CI zu erhalten. Das Potential sinkt deshalb in Schritten bis zur Sättigungsspannung $Vs(CI)_{wd}$ (Kenndaten Nr. 405).

Der Watchdog bewahrt also die Laserdiode vor Zerstörung, wenn sich die Eingangssignale so ändern, daß der Kondensator CI für die Mittelwertbildung nicht mehr ausreicht.

Weiterhin erlaubt das Eingreifen des Watchdogs große Pulspausen sowie eine Ansteuerung der Laserdiode mit Pulspaketen.

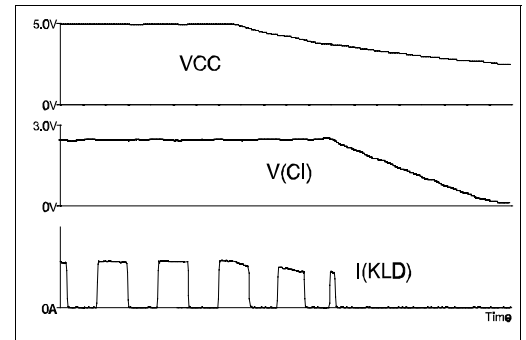


Bild 7: Ausschaltverhalten,
 $f(IN) = 100\text{kHz}$ (1:1),
 $CI = 470\text{nF}$, $RSET = 10\text{k}\Omega$

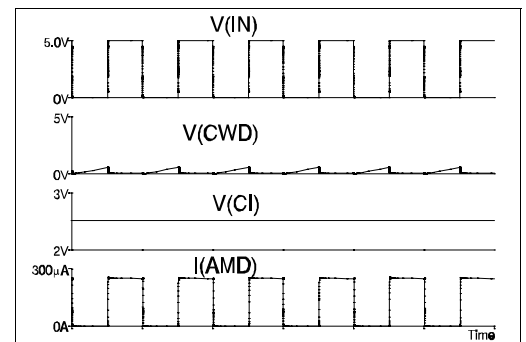


Bild 8: Watchdog, CWD offen,
 $f(IN) = 100\text{kHz}$ (1:1),
 $CI = 470\text{nF}$, $RSET = 10\text{k}\Omega$

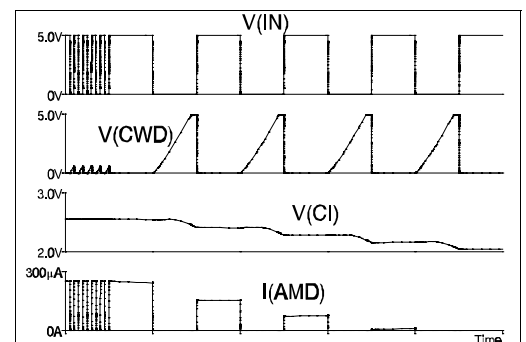


Bild 9: Watchdog, CWD offen,
 $f(IN) = 100\text{kHz} \rightarrow 10\text{kHz}$ (1:1),
 $CI = 470\text{nF}$, $RSET = 10\text{k}\Omega$

CW-BETRIEB

Für CW-Betrieb kann der Pulsfrequenzeingang mit VCC verbunden werden. Der Pin CWD bleibt offen, denn der Kondensator für die Watchdog-Schaltung wird nicht benötigt. Für den Kondensator C1 der Mittelwertregelung empfiehlt sich ein Wert um 100nF.

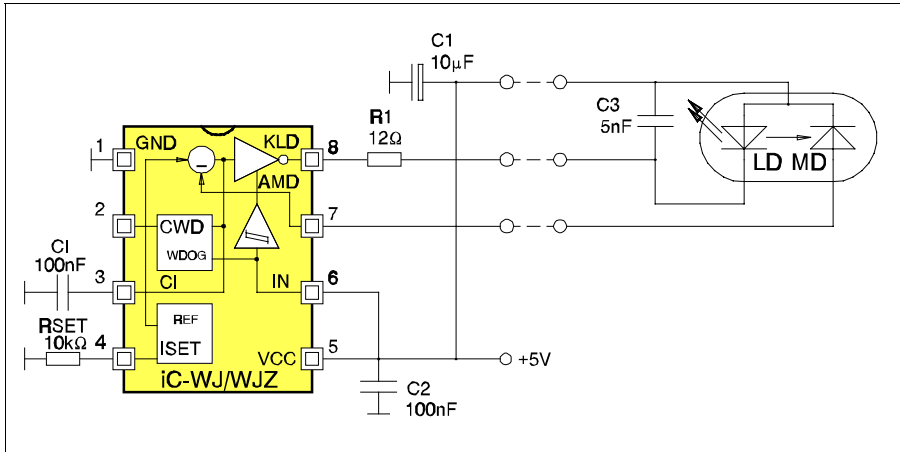


Bild 10: CW-Betrieb und Ansteuerung der Laserdiode über Kabel

Anschluß der Laserdiode über Kabel

Als Schutzmaßnahme für die Laserdiode gegen Beschädigung durch ESD oder Einschwingvorgänge empfiehlt sich ein Kondensator von ca. 1nF bis 10nF parallel zur Laserdiode. Dieser Kondensator sollte unmittelbar an der Laserdiode angebracht sein, keinesfalls am Beginn der Zuleitung.

Ein Serienwiderstand von ca. 12Ω am Pin KLD verringert die IC-Verlustleistung und dämpft eventuelle Resonanzen im Lastkreis, verursacht durch die induktiv wirkende Zuleitung. Dieser Widerstand ist grundsätzlich sinnvoll, auch wenn kein Kabel verwendet wird.

Wird die Zuführung zur Laserdiode über eine Platine geführt, sollte, auch bei nur wenigen Zentimetern Länge, die Hinleitung VCC und die Rückleitung nach KLD parallel verlaufen, d.h. dicht nebeneinander liegen.

Analog-Modulation im CW-Betrieb

Die Modulations-Eckfrequenz wird vom Kondensator C1 sowie vom Arbeitspunkt bestimmt, der mit dem Widerstand RSET eingestellt ist. Mit $C1 = 100\text{nF}$ und $RSET = R2 = 10\text{k}\Omega$ liegt die Eckfrequenz bei etwa 40kHz, mit $C1 = 22\text{nF}$ und gleichem Widerstand bei etwa 230kHz.

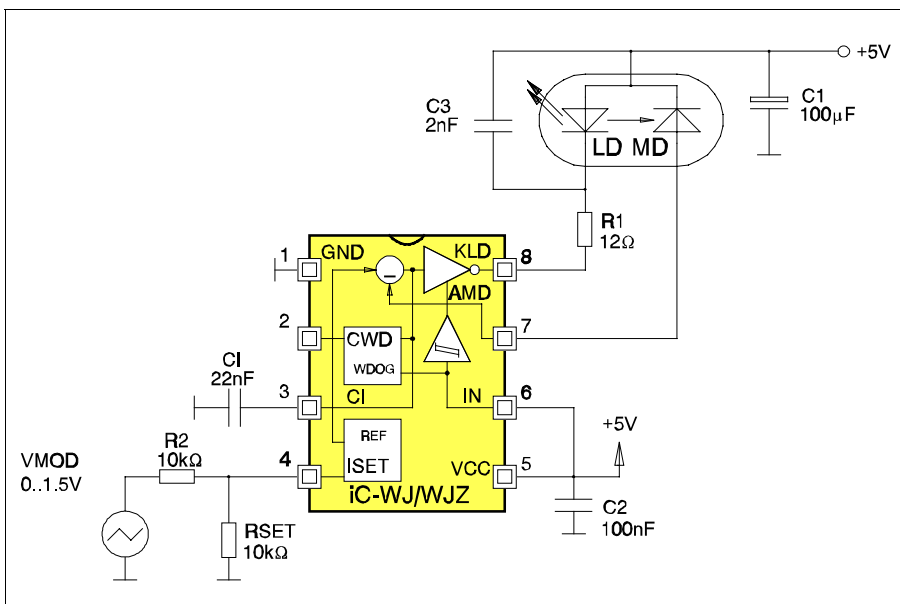


Bild 11: Analog-Modulation im CW-Betrieb

Auch durch Beschaltung mit einer Stromquelle, z.B. als Operationsverstärker mit Stromausgang (OTA), kann die Laserleistung moduliert werden. Damit beim Einschalten der Versorgungsspannung der OTA-Beschaltung der Strom für den Pin ISET begrenzt ist, sollte der OTA-Ausgang am Fußpunkt von RSET angeschlossen werden (anstelle von GND). Für die Dimensionierung des Kondensators C1 muß der an ISET maximal auftretende Strom berücksichtigt werden.

CW-Betrieb mit bis zu 2A Laserdiodenstrom

Die Stromfähigkeit kann durch die Schaltung nach Bild 13 erhöht werden. Laserdioden mit gemeinsamer Kathode können hier nicht verwendet werden. Die Flußspannung der Laserdiode darf 1.5V nicht unterschreiten.

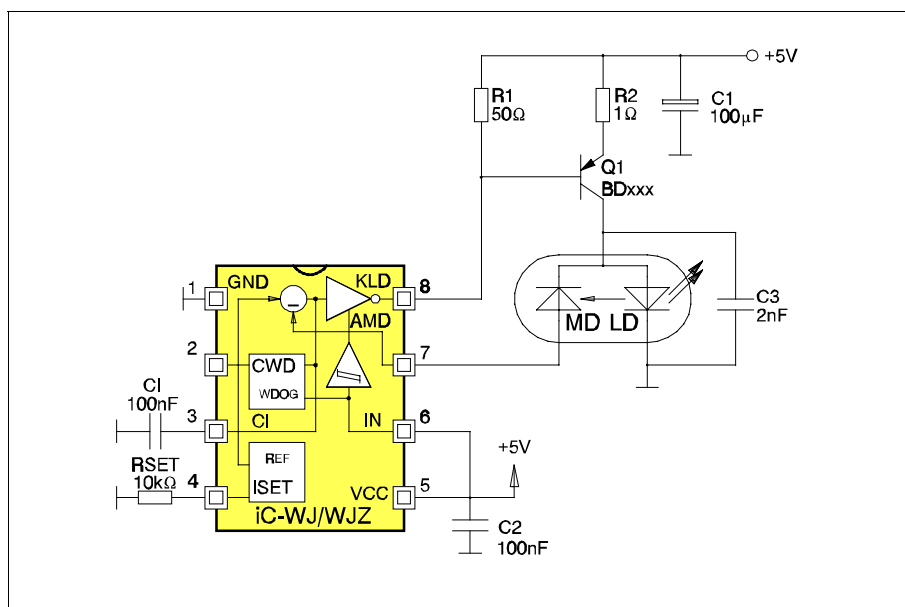


Bild 12: Schaltung für höhere Laserdiodenströme

PLATINENLAYOUT

Die Masse-Anschlüsse der externen Komponenten C1, CWD und RSET müssen direkt am IC mit dem Anschluß GND verbunden werden.

DEMO-BOARD

Die Bausteine iC-WJ/WJZ/WJB werden mit einem Demo-Board zu Testzwecken bemustert. Die folgenden Bilder zeigen die Schaltung sowie die Ober- und Unterseite der Testplatte.

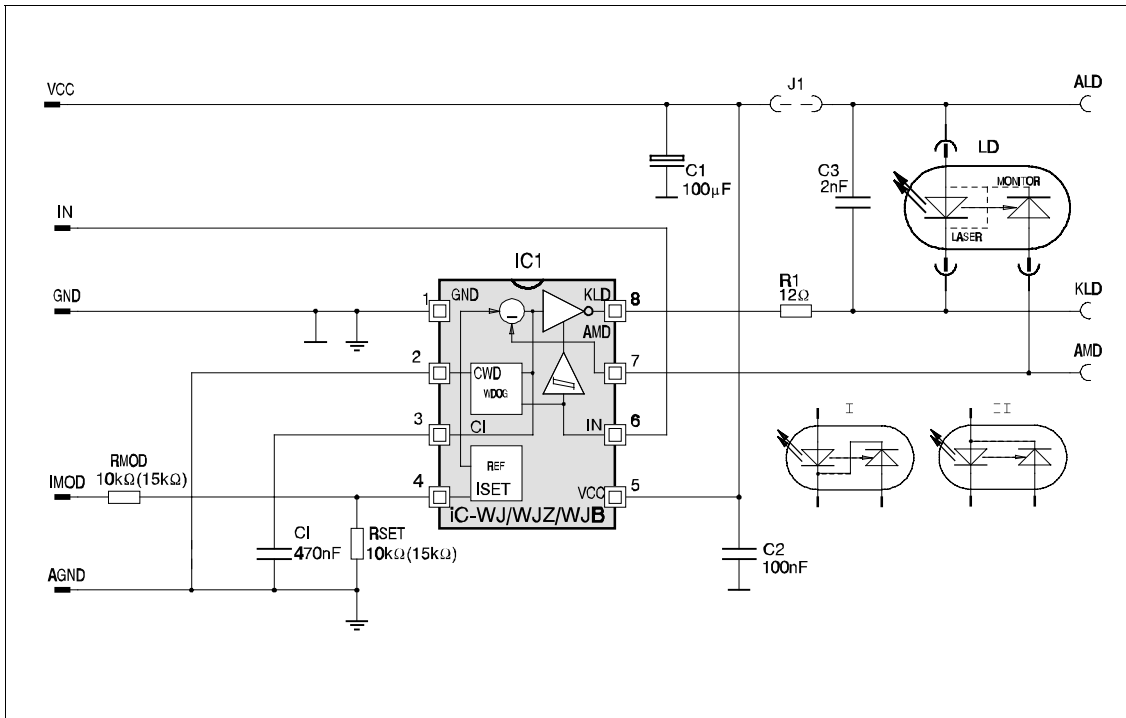


Bild 13: Schaltplan des Demo-Boards

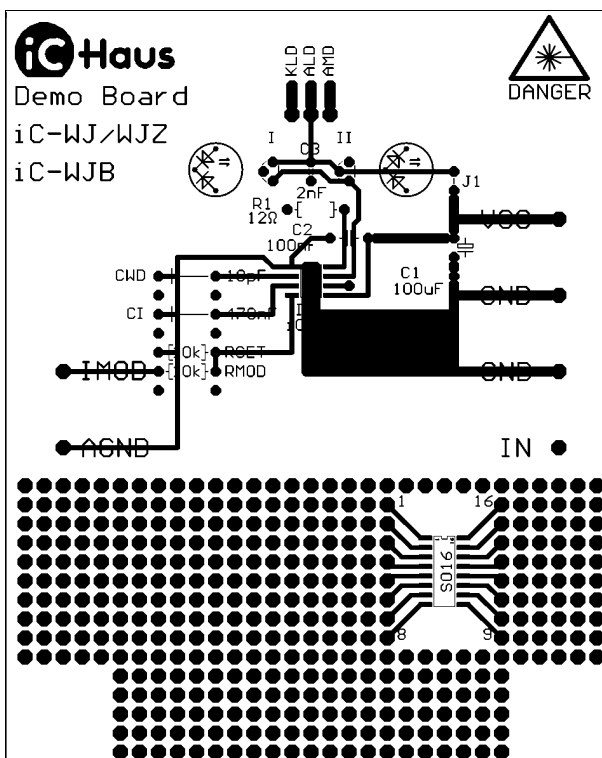


Bild 14: Demo-Board (Bestückungsseite)

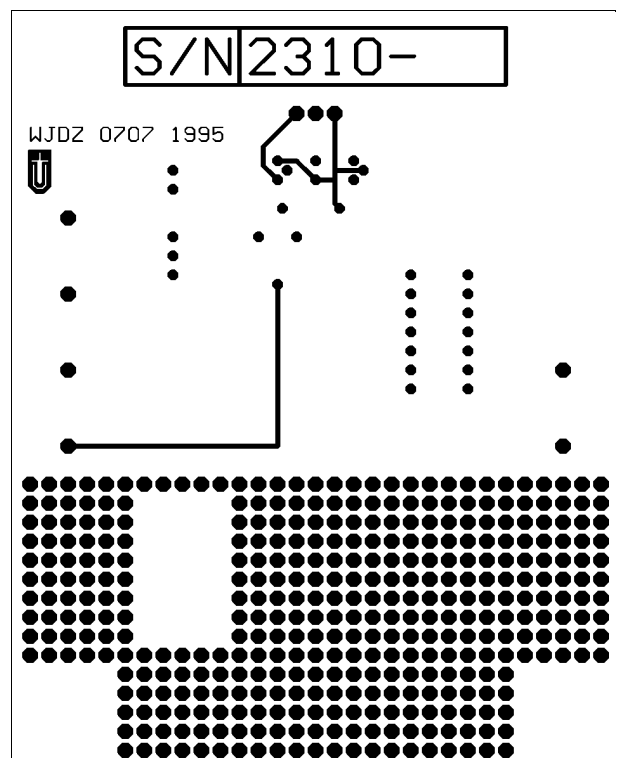


Bild 15: Demo-Board (Lötseite)

BESTELL-HINWEISE

Typ	Gehäuse	Bestellbezeichnung
iC-WJ WJ Demo-Board	SO8	iC-WJ-SO8 WJ Demo-Board
iC-WJZ WJZ Demo-Board	SO8	iC-WJZ-SO8 WJZ Demo-Board

Auskünfte über Preise, Liefertermine, Liefermöglichkeiten anderer Gehäuseformen usw. erteilt

iC-Haus GmbH
Am Kuemmerling 18
55294 Bodenheim

Tel. 06135-9292-0
Fax 06135-9292-192
<http://www.ichaus.com>

Die vorliegende Spezifikation betrifft ein neuentwickeltes Produkt. iC-Haus behält sich daher das Recht vor, Daten ohne weitere Ankündigung zu ändern. Setzen Sie sich gegebenenfalls mit uns in Verbindung, um die aktuellen Daten zu erfragen. Die angegebenen Daten dienen allein der Produktbeschreibung und sind nicht als zugesicherte Eigenschaft im Rechtssinn aufzufassen. Etwaige Schadensersatzansprüche gegen uns - gleich aus welchem Rechtsgrund - sind ausgeschlossen, soweit uns nicht Vorsatz oder grobe Fahrlässigkeit trifft. Wir übernehmen keine Gewähr dafür, daß die angegebenen Schaltungen oder Verfahren frei von Schutzrechten Dritter sind. Ein Nachdruck - auch auszugsweise - ist nur mit Zustimmung des Herausgebers und mit genauer Quellenangabe zulässig.