

## EIGENSCHAFTEN

- ◆ CW-Betrieb bis 300 mA aus 2.4 bis 15 V Versorgungsspannung
  - ◆ Weicher Schnellstart in typisch 70 µs nach Anlegen der Versorgungsspannung
  - ◆ Optimiert für N-Typ-Laserdioden
  - ◆ Einfache Leistungseinstellung über externen Widerstand
  - ◆ Regelgenauigkeit des Monitorstromes besser als 1.5 % über Temperatur-, Versorgungsspannungs- oder Laststromänderungen
  - ◆ Integrierter Verpolschutz für iC und Laserdiode
  - ◆ Hohe Transientenunterdrückung mit sehr kleinen externen Kondensatoren, integrierter Freilaufpfad
  - ◆ Dauerhafte Abschaltung bei Übertemperatur und bei Überstrom (z. B. bei Beschädigung der Laserdiode oder Unterbrechung der Rückkopplung)
  - ◆ Zwei Feedback-Eingänge zum Anschluss aller LD-Typen (N/P/M-Konfigurationen)
  - ◆ Monitorstrombereich von 2.5 µA bis 6.25 mA
  - ◆ Pin-kompatibel zu iC-WK und iC-WKL (SO8-Gehäuse)

## **ANWENDUNGEN**

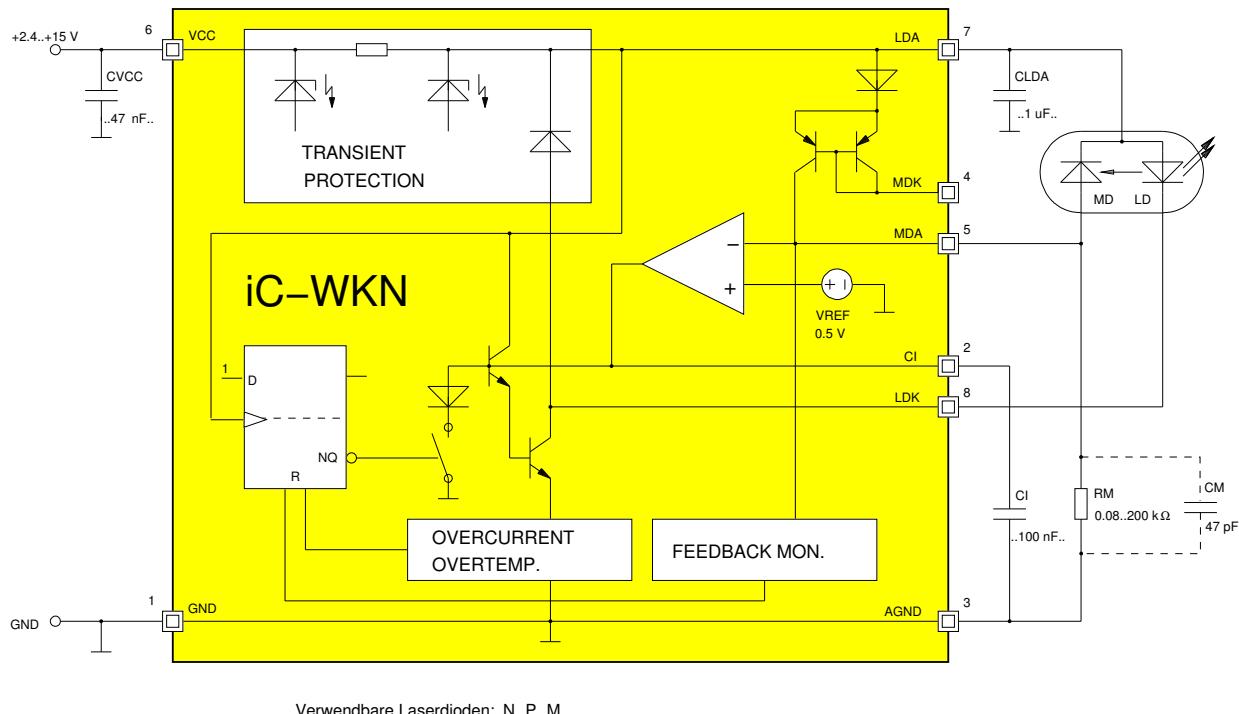
- ◆ LD-Module, auch für blaue Laserdioden

GEHÄUSE



SO8tp DFN10  
4 mm x 4 mm  
(auf Anfrage)

## BLOCKSCHEMBILD



Copyright © 2004 iC-Haus

<http://www.ichaus.com>

### KURZBESCHREIBUNG

Der Baustein iC-WKN ist ein Treiber für Laserdioden im Dauerbetrieb mit bis zu 300 mA Laserstrom, der nur vier externe Bauteile benötigt. Der hohe Spannungsbereich von bis zu 15 V ermöglicht den Betrieb von blauen Laserdioden.

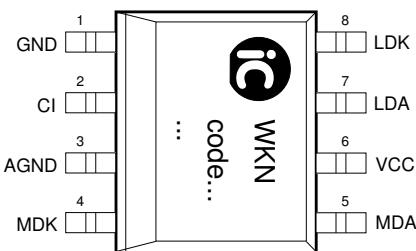
Das iC beinhaltet Schutzdioden gegen Zerstörung durch ESD, eine Schutzschaltung gegen Übertemperatur und Überstrom sowie eine Anlaufschaltung für die Leistungsregelung, um die Laserdiode beim Einschalten der Versorgungsspannung zu schützen. Zusätzlich filtert das iC die Versorgung der Laserdiode gegen Transienten.

Durch einen externen Widerstand an MDA wird die Leistungsregelung an die verwendete Laserdiode angepasst. Als Referenz dient der Monitorstrom, der unabhängig von Temperatur- oder Versorgungsspannungseinflüssen geregelt wird (Bereich 2.5 µA bis 6.25 mA). Der Kondensator an C1 bestimmt die Regelzeitkonstante und die Anlaufzeit.

Ein zweiter Monitoreingang, Pin MDK, sichert die Verwendbarkeit des Treibers für andere Laserdioden-Anschlusstypen und kann alternativ als analoger Modulationseingang verwendet werden (DC bis wenige kHz).

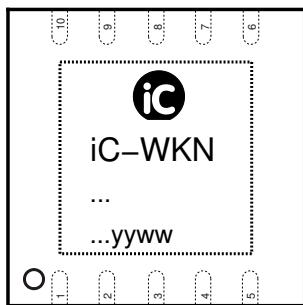
Im Störungsfall wird eine Schnellabschaltung aktiv, z. B. bei Überstrom im Laserstrompfad durch Ausfall der Rückkopplung. Die Abschaltung ist dauerhaft, ein Neustart ist nur durch erneutes Anlegen der Versorgungsspannung möglich. Netzteil oder Batterie werden so im Fehlerfall entlastet, und die gewählte Laserklasse wird nicht verlassen.

Der Baustein iC-WKN bietet erweiterten Schutz durch die Spike-Erkennung an Pin MDA. Treten Spikes oder Oszillation an MDA auf, wird nach Ablauf einer Verzögerungszeit ebenfalls die Schnellabschaltung aktiviert.

**GEHÄUSE SO8tp, DFN10 4 mm x 4 mm nach JEDEC****ANSCHLUSSBELEGUNG SO8tp  
(von oben)****PIN-FUNKTIONEN****Nr. Name Funktion**

1	GND	Masse
2	CI	Kondensator für Leistungsregelung
3	AGND	Bezugsmasse für CI, RM
4	MDK	Monitoreingang 2 (MD Kathode, Modulation)
5	MDA	Leistungseinstellung, Monitoreingang 1 (MD Anode)
6	VCC	+2.4...+15 V Versorgungsspannung
7	LDA	Laserversorgung (LD Anode)
8	LDK	Treiberausgang (LD Kathode)

Das *Thermal-Pad* auf der Gehäuseunterseite ist zur verbesserten Wärmeabfuhr in geeigneter Weise mit GND zu verbinden (*Ground-Plane*). Pin GND und AGND sollten nicht kurzgeschlossen werden, da dies die Genauigkeit des Reglers und den Soft-Start ungünstig beeinflussen kann.

**ANSCHLUSSBELEGUNG DFN10 4 mm x 4 mm  
(von oben)****PIN-FUNKTIONEN****Nr. Name Funktion**

1	GND	Masse
2	CI	Kondensator für Leistungsregelung
3	AGND	Bezugsmasse für CI, RM
4	MDK	Monitoreingang 2 (MD Kathode, Modulation)
5	n.c.	
6	MDA	Leistungseinstellung, Monitoreingang 1 (MD Anode)
7	n.c.	
8	VCC	+2.4...+15 V Versorgungsspannung
9	LDA	Laserversorgung (LD Anode)
10	LDK	Treiberausgang (LD Kathode)

Das *Thermal-Pad* auf der Gehäuseunterseite ist zur verbesserten Wärmeabfuhr in geeigneter Weise mit GND zu verbinden (*Ground-Plane*). Pin GND und AGND sollten nicht kurzgeschlossen werden, da dies die Genauigkeit des Reglers und den Soft-Start ungünstig beeinflussen kann.

**GRENZWERTE**

Keine Zerstörung, Funktion nicht garantiert.

Kenn-Nr.	Formel-zeichen	Benennung	Bedingungen	Bild	Min.	Max.	Einh.
G001	VCC	Spannung an VCC			-6	16	V
G002	I(VCC)	Strom in VCC			-10	900	mA
G003	I(Cl)	Strom in Cl			-10	10	mA
G004	I(LDA)	Strom in LDA			-900	10	mA
G005	I(LDK)	Strom in LDK			-10	900	mA
G006	I(MDA)	Strom in MDA			-10	10	mA
G007	I(MDK)	Strom in MDK			-10	10	mA
G008	I(AGMD)	Strom in AGND			-10	10	mA
G009	I(GND)	Strom in GND			-900	10	mA
G010	Vd()	Zulässige ESD-Prüfspannung an allen Pins	MIL-STD-883, Methode 3015, HBM 100 pF entladen über 1.5 kΩ			2	kV
G011	Tj	Chip-Temperatur			-40	150	°C
G012	Tj	Lager-Temperatur			-40	150	°C

**THERMISCHE DATEN**

Kenn-Nr.	Formel-zeichen	Benennung	Bedingungen	Bild	Min.	Typ	Max.	Einh.
T01	Ta	Zulässiger Umgebungstemperaturbereich			-40		85	°C
T02	Rthja	Thermischer Widerstand Chip/Umgebung	Lötmontage auf PCB; ohne besondere Kühlflächen therm. Pad an ca. 2 cm <sup>2</sup> Kühlfläche			30	170 50	k/W k/W

**KENNDATEN**

Betriebsbedingungen: VCC = 2.4...15 V, RM = 80 Ω...200 kΩ, Tj = -40...125 °C wenn nicht anders angegeben

<b>Kenn-Nr.</b>	<b>Formel-zeichen</b>	<b>Benennung</b>	<b>Bedingungen</b>	<b>Tj °C</b>	<b>Bild</b>	<b>Min.</b>	<b>Typ</b>	<b>Max.</b>	<b>Einh.</b>
<b>Allgemeines</b>									
001	VCC	Zulässige Versorgungsspannung				2.4		15	V
002	I(LDK)m	Zulässiger Laserdiodenstrom	Regelbereich			10		300	mA
003	Idc(VCC)	Versorgungsstrom ohne Lastanteil	geschlossener Regelkreis, I(MDK) = 0, I(LDK) = 290 mA				10	20	mA
004	Ioff(VCC)	Versorgungsstrom nach Reset					2.4	5	mA
005	Ir(VCC)	Versorgungsstrom bei Verpolung	RM = 50 kΩ, VCC = -6 V			-6	-3		mA
006	ton()	Einschaltverzögerung	VCC: 0 → 5 V bis 95 % I(LDK), I(LDK) = I(LDK)m; CI = 47 nF CI = 100 nF					70 150	μs μs
007	Vc()hi	Clamp-Spannung hi an VCC, LDA	I() = 10 mA, andere Pins offen			16		24	V
008	Vc()hi	Clamp-Spannung hi an LDK	V() < VCC + 1 V; I() = 10 mA, andere Pins offen			16		24	V
009	Vc()hi	Clamp-Spannung hi an MDK gg. LDA	I() = 10 mA, andere Pins offen			8		11	V
010	Vc()hi	Clamp-Spannung hi an MDA, CI	I() = 10 mA, andere Pins offen			1.1		4	V
011	Vc()lo	Clamp-Spannung lo an VCC, LDA, LDK, MDK, MDA, CI	I() = -10 mA, andere Pins offen			-9			V
<b>Referenz und Monitoreingänge MDA, MDK, AGND</b>									
101	V(MDA)	Spannung an MDA	geschlossener Regelkreis, V(LDK) > Vs(LDK)			480	500	520	mV
102	dV(MDA)	Temperaturdrift der Spannung an MDA	siehe 101					120	μV/°C
103	Ierr(MDA)	Eingangsstrom in MDA	geschlossener Regelkreis, I(MDK) = 0, I(LDK) = 10...290 mA			-100		100	nA
104	dl(MDA)	Temperaturdrift des Eingangsstroms in MDA	siehe 103			-1		1	nA/°C
105	APCerr	Regelungsfehler	RM = 10 kΩ, Tj = 0...80 °C RM = 10 kΩ, Tj = -40...125 °C					0.3 1	% %
106	dl(RM)	Versorgungsspannungsunterdrückung	V(VCC): 2.4 → 15 V, I(LDK) = 290 mA			-1.5		1.5	%
107	Rgnd()	Widerstand AGND-GND						3	Ω
108	Vf(MDK)	Spannung an MDK	Vf() = V(LDA) - V(MDK), I(MDK) = 1 μA...1 mA			0.46		2	V
109	CR()	Stromverhältnis I(MDA)/I(MDK)	I(MDK) = 1 μA...1 mA I(MDK) = 1...6 mA			0.98 0.95		1.02 1.05	
110	TC()	Temperaturkoeffizient des Stromverhältnisses I(MDA)/I(MDK)	I(MDK) = 1 μA...1 mA I(MDK) = 1...6 mA			-0.005 -0.025		0.005 0.025	%/°C %/°C
<b>Laseransteuerung LDA, LDK</b>									
201	Vs(LDK)	Sättigungsspannung an LDK	I(LDK) = 40 mA I(LDK) = 290 mA					350 700	mV mV
202	dl(LD)	Lastausregelung in LDK	I(LD) = 20 mA, (LDK): 20 → 290 mA			-1.5		1.5	%
203	It(LDK)	Überstrom-Resetschwelle in LDK	V(LDK) = 2...5.5 V			300		700	mA
204	It(LDK)m	Maximale Überstrom-Resetschwelle in LDK						1.2	A
205	toff()	Überstrom-Resetverzögerung	Ausfall der Rückkopplung: I(MD) = 0 bis I(LDK) = It(LDK); CI = 47 nF CI = 100 nF					85 170	μs μs
206	Vf()	Diodenflussspannung Freilaufdiode LDK-LDA	I(LDK) < 290 mA					1.3	V
207	Rvcc()	Transientenschutz-Widerstand	VCC nach LDA					1.3	Ω

**KENNDATEN**

Betriebsbedingungen: VCC = 2.4...15 V, RM = 80 Ω...200 kΩ, Tj = -40...125 °C wenn nicht anders angegeben

Kenn-Nr.	Formel-zeichen	Benennung	Bedingungen	Tj °C	Bild	Min.	Typ	Max.	Einh.
208	Vt(MDA)	Überspannungs-Abschaltschwelle an MDA	t > 1 µs			0.7		2	V
<b>Freigabe-Flipflop</b>									
401	VCCen	Setzschwelle für Freigabe-Flipflop		-40 27 125		0.6 1.2 1.0 0.6		1.9 1.9 1.7 1.2	V V V V
402	Toff	Abschalttemperatur				140		165	°C

### SICHERHEITSHINWEISE

**Laserlicht kann das Auge schädigen!** Schauen Sie nie direkt in das Laserlicht. Tragen Sie eine geeignete Schutzbrille um zu verhindern, dass Laserlicht – auch durch Reflexion – ins Auge gelangt. Beachten Sie die geltenden Sicherheitsvorschriften zum Umgang mit Laserstrahlung.



### FUNKTIONSBesCHREIBUNG

#### Einschaltverhalten

Nach Anlegen der Versorgungsspannung ist die Ausgangsstufe zunächst gesperrt, bis das interne Freigabe-Flipflop durch eine ausreichend hohe Spannung an LDA gesetzt wird.

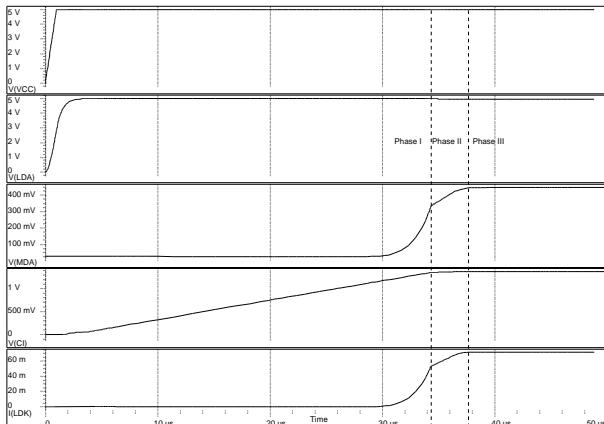


Bild 1: Einschaltverhalten

Mit Phase 1 folgt ein weicher Schnellstart; der Regelungskondensator CI wird beschleunigt geladen bis die Spannung an MDA 1/3 des Sollwertes  $V(MDA)_{soll}$  erreicht hat.

Mit  $V(MDA) > 1/3 V(MDA)_{soll}$  folgt Phase 2, das gezielte Anlaufen. Der Übergang in den CW-Betrieb (Phase 3) ist gleitend und wird maßgeblich durch die CI- und RM-Beschaltung beeinflusst. Die Dimensionierung von CI ist in Ordnung, wenn die Spannungsüberhöhung an MDA minimal ist.

#### Ausschaltverhalten

iC-WKN arbeitet ohne eine feste Unterspannungsabschaltung, daher bestimmt hauptsächlich die Flussspannung der Laserdiode die minimal erforderliche

Versorgungsspannung.

Wird diese unterschritten, kommt die Ausgangsstufe zwangsweise in Sättigung und der Laserstrom nimmt ab. In diesem Fall sorgt iC-WKN für die gleichzeitige Absenkung des Potentials an CI, damit bei erneut ansteigender Versorgungsspannung keine überhöhten Laserdiodenstrome auftreten können.

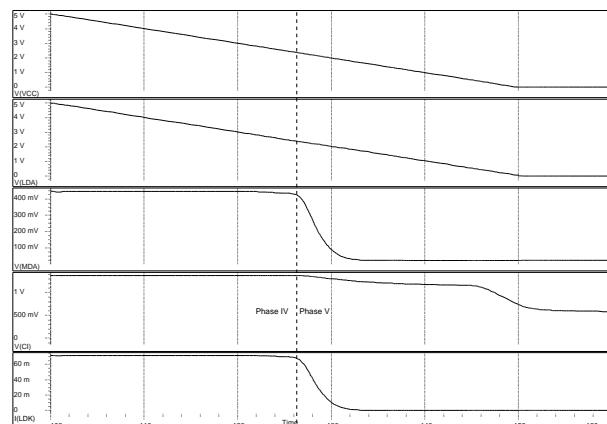


Bild 2: Ausschaltverhalten

#### Betriebsstörungen

Die Regelung wird dauerhaft abgeschaltet bei Übertemperatur des Treibers oder wenn der Laserstrom die Überstromabschaltschwelle erreicht, z. B. bei Unterbrechung der Rückkopplung. Ein Ausfall der Monitor diode oder des Einstellwiderstands RM führen in weniger als 250 μs zur Abschaltung, eine ausreichend hohe Versorgungsspannung vorausgesetzt. Bei Modulation des Laserstroms an Pin MDK ist zu beachten, dass die möglicherweise daraus resultierende erhöhte Spannung an Pin MDA ebenfalls zur dauerhaften Abschaltung führen kann.

### APPLIKATIONSHINWEISE

Die Einstellung der Ausgangsleistung erfolgt ganz einfach mit  $RM = V(MDA) / I(MD)$ ;  $V(MDA)$  = Kenn-Nr. 101 und  $I(MD)$  = Monitorstrom der Laserdiode im gewünschten Arbeitspunkt.  $RM$  sollte als Kombination aus Festwiderstand (max. Leistung) und Trimmer (Ab-

gleich) ausgeführt werden.

Weitere Applikationshinweise zur iC-WK-Familie (iC-WK, iC-WKL, iC-WKN) sowie die Beschreibung des Demoboards sind als separate Unterlagen erhältlich.

Die vorliegende Spezifikation betrifft ein neu entwickeltes Produkt. iC-Haus behält sich daher das Recht vor, Daten ohne weitere Ankündigung zu ändern. Die aktuellen Daten können bei iC-Haus abgefragt werden.

Ein Nachdruck dieser Spezifikation – auch auszugsweise – ist nur mit unserer schriftlichen Zustimmung und unter genauer Quellenangabe zulässig.

Die angegebenen Daten dienen ausschließlich der Produktbeschreibung. Dies gilt insbesondere auch für die angegebenen Verwendungsmöglichkeiten/Einsatzbereiche des Produktes.

Eine Garantie hinsichtlich der Eignung des Produktes für die konkret vorgesehene Verwendung wird von iC-Haus nicht übernommen.  
iC-Haus überträgt an dem Produkt kein Patent, Copyright oder sonstiges Schutzrecht.

Für die Verletzung etwaiger Patent- und/oder sonstiger Schutzrechte Dritter, die aus der Ver- oder Bearbeitung des Produktes und/oder der sonstigen konkreten Verwendung des Produktes resultieren, übernimmt iC-Haus keine Haftung.

**BESTELLINFORMATION**

Typ	Gehäuse	Bestellbezeichnung
iC-WKN	SO8tp DFN10 4 mm x 4 mm	iC-WKN SO8 iC-WKN DFN10  WKN4D DEMO

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

**iC-Haus GmbH**  
**Am Kuemmerling 18**  
**55294 Bodenheim**

**Tel (0 61 35) 92 92-0**  
**Fax (0 61 35) 92 92-192**  
**Web: <http://www.ichaus.com>**  
**E-Mail: [sales@ichaus.com](mailto:sales@ichaus.com)**