

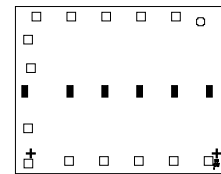
EIGENSCHAFTEN

- ◆ Hoher Gleichlauf und technische Zuverlässigkeit durch monolithischen Aufbau mit integrierten Fotodioden
- ◆ Kleiner Spurabstand von 600µm
- ◆ Gleichlichtbewertete Abtastung
- ◆ Fotostromverstärker mit hoher Grenzfrequenz
- ◆ Stromkomparatoren mit Hysterese
- ◆ Strombegrenzte TTL-kompatible Push-Pull Ausgänge
- ◆ Einstellbare Sendestromregelung für konstante Empfangsleistung
- ◆ Integrierter 40mA-Treiber für die LED
- ◆ Integrierte Testhilfe
- ◆ Ausgang Spur 1 invertierbar zur Änderung der Zählrichtung bei Gray-Code Abtastung
- ◆ Übertemperatur-Schutzschaltung mit Hysterese
- ◆ Fehlermeldung bei Verlassen des sicheren Betriebsbereiches bedingt durch Unterspannung, Übertemperatur oder durch einen Sendestrom außerhalb des Regelbereiches
- ◆ Geringe Stromaufnahme

ANWENDUNGEN

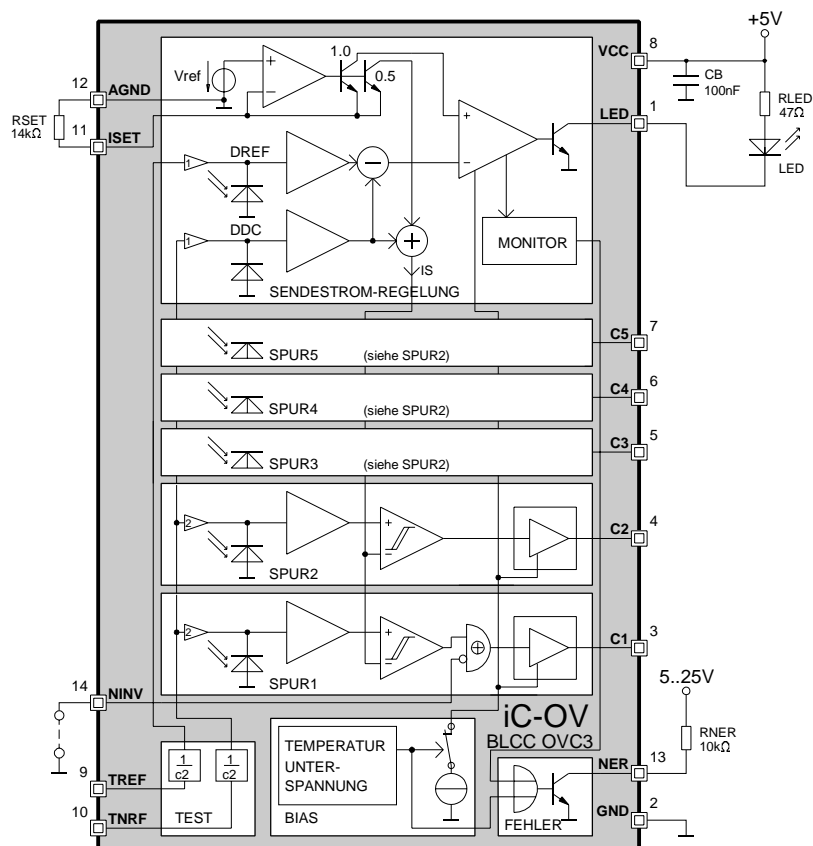
- ◆ Gleichlichtbewertete Abtastung in Absolut- und Multiturn-Drehgebern

CHIP



3.6mm x 2.9mm

BLOCKSCHALTBIID



KURZBESCHREIBUNG

Der Baustein iC-OV ist ein optoelektronisches Encoder-IC für absolute Längen- oder Winkelmeßsysteme, z.B. Glasmaßstäbe oder Drehgeber.

Monolithisch integriert sind Fotodioden, Verstärker, Komparatoren und TTL-kompatible Push-Pull Ausgangstreiber für 5 Spuren sowie eine Referenzfotodiode zur Sendestromregelung. Der Spurbstand beträgt 600µm.

Die Ausgänge schalten auf high, wenn die verstärkten Fotoströme eine vorgegebene Schwelle überschreiten (Gleichlichtbewertung). Die Schaltschwelle wird durch einen externen Widerstand an RSET bestimmt. Dieser Widerstand gibt gleichzeitig den Sollwert für die Sendestromregelung vor. Unabhängig von der Temperatur oder von Alterungseffekten wird durch die Regelung die optische Empfangsleistung konstant gehalten. Die Treiberstufe der Sendestromregelung ermöglicht den direkten Anschluß einer Sendediode mit Vorwiderstand.

Eine Überwachungsschaltung erzeugt eine Fehlermeldung bei Unterspannung, bei Übertemperatur oder bei Verlassen des Sendestromregelbereiches. Der Fehlermeldeausgang ist busfähig (open-collector) und low aktiv.

Zwei Testpins erlauben einen vollständigen Funktionstest (ohne Fotodioden).

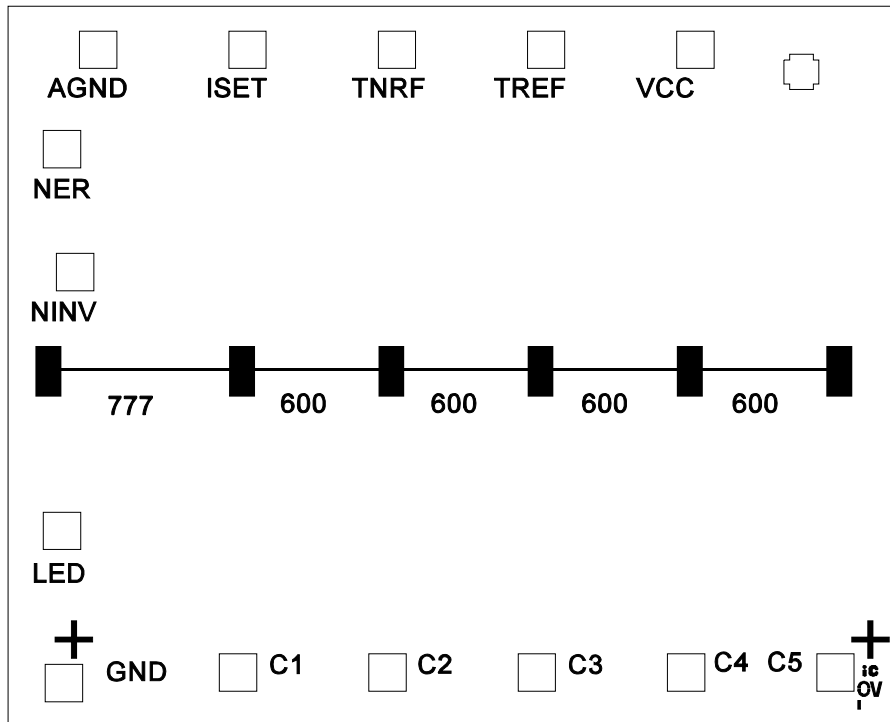
Alle Ein- und Ausgänge sind gegen Zerstörung durch ESD geschützt. Die Ausgänge sind kurzschlußfest und werden bei thermischer Überlastung abgeschaltet.

iC-OV

5-BIT OPTO ENCODER

CHIP-LAYOUT

Maße in μm ; Chip-Größe 3.6mm x 2.9mm



PAD-BESCHREIBUNG

Name	Funktion
LED	Ausgang Sendestromregelung
GND	Masse
C1	Push-Pull Ausgang Spur 1
C2	Push-Pull Ausgang Spur 2
C3	Push-Pull Ausgang Spur 3
C4	Push-Pull Ausgang Spur 4
C5	Push-Pull Ausgang Spur 5
VCC	+5V Versorgungsspannung
TREF	Testhilfe für Fotodiode DREF
TNRF	Testhilfe für Spur 1-5 und Compensation DDC
ISET	Sendestromeinstellung
AGND	Masse für Beschaltung an ISET
NER	Fehlermeldeausgang
NINV	Eingang für Invertierung C1, low aktiv

GRENZWERTE

Keine Zerstörung, Funktion nicht garantiert.

Kenn Nr.	Formelzeichen	Benennung	Bedingungen	Bild			Einh.
					Min.	Max.	
G001	VCC	Versorgungsspannung			0	7	V
G002	V(C)	Spannung an Ausgängen C1..5			0	VCC	V
G003	I(C)	Strom in Ausgängen C1..5	$V(C) < 0V$ oder $V(C) > VCC$		-3	3	mA
G004	I(TNRF)	Strom in TNRF			-2	1	mA
G005	I(TREF)	Strom in TREF			-2	1	mA
G006	I(ISET)	Strom in ISET			-2	2	mA
G007	I(AGND)	Strom in AGND			-5	5	mA
G008	I(LED)	Strom in LED nach GND			0	50	mA
G009	I(LED)	Strom in LED	$V(LED) > VCC$		0	3	mA
G010	V(NER)	Spannung an NER			0	30	V
G011	I(NINV)	Strom in NINV			-2	2	mA
TG1	Tj	Chip-Temperatur			-30	125	°C
TG2	Ts	Lagertemperatur	siehe Gehäusespezifikation				

THERMISCHE DATEN

Betriebsbedingungen: VCC= 5V ±10%

Kenn Nr.	Formelzeichen	Benennung	Bedingungen	Bild				Einh.
					Min.	Typ.	Max.	
T1	Ta	Zulässiger Umgebungstemperaturbereich	siehe Gehäusespezifikation					

iC-OV

5-BIT OPTO ENCODER



Ausgabe C0, Seite 5/9

KENNDATEN

Betriebsbedingungen:
 $V_{CC} = 5V \pm 10\%$, $T_j = -25..125^\circ C$, wenn nicht anders angegeben

Kenn Nr.	Symbol	Benennung	Bedingungen	Tj °C	Bild				Einh.
						Min.	Typ.	Max.	
Allgemeines									
001	VCC	Zulässige Versorgungsspannung				4.5		5.5	V
002	I(VCC)	Versorgungsstrom in VCC, Ausgänge C1..5 hi	Sendestromregelung aktiv: R(ISET/AGND)= 14kΩ, I(LED)≈ 10mA, NER= hi; I(C1..5)= 0, I(D1..5)= 80nA				7	13	mA
003	I(VCC)	Versorgungsstrom in VCC, Ausgänge C1..5 lo	Sendestromregelung aktiv: R(ISET/AGND)= 14kΩ, I(LED)≈ 10mA, NER= hi; I(C1..5)= 0, I(D1..5)≤ 8nA				8	15	mA
004	fo	Obere Grenzfrequenz für Spur 1..5	Signalform Sinus, I(D1..5)= 8..80nA, I(DREF)= 80nA			200			kHz
005	Δtp()	Unterschied der Verzögerungszeit C1..5	Signalform Rechteck, I(D1..5)= 8..80nA, I(DREF)= 80nA					0.5	μs
Fotodioden D1..5, DREF									
006	S(λ)max	Spektrale Empfindlichkeit	λ= 850nm				0.5		A/W
007	λar	Empfangsbereich	Se(λar)= 0.1×S(λ)max			500		1050	nm
Gleichlichtverstärker mit Fotodioden D1..5									
101	Aph(D)	Fotodiodenfläche				0.2 × 0.1			mm²
102	CM()	Gleichlauf bezogen auf Referenzdiode DREF				0.85	1	1.15	
Differenzkomparator, Spuren 1..5									
201	Hys	Hysterese bezogen auf $ I(D) + IS / 2$	I(D1..5)= 0..80nA			8	12	16	%
Push-Pull Ausgänge C1..5									
301	Vs()hi	Sättigungsspannung hi	Vs()hi= VCC-V(C); I()= -1.6mA	27			1.1	1.4	V V
302	Vs()lo	Sättigungsspannung lo	I()= 1.6mA	-25 27 85 125			0.25	0.4 0.4 0.4 0.5	V V V V
303	Isc()hi	Kurzschlußstrom hi	V()= 0..2.8V	27			4	9	mA mA
304	Isc()lo	Kurzschlußstrom lo	V()= 2V..VCC	27			5	10	mA mA
305	tr()	Anstiegszeit	C: lo-hi; CL= 30pF				80	260	ns
306	tf()	Abfallzeit	C: hi-lo; CL= 30pF				40	100	ns
307	Vc()hi	Clamp Spannung hi	Vc()hi= V(C)-VCC; I()= 3mA			0.4		1.5	V
308	Vc()lo	Clamp Spannung lo	I()= -3mA			-1.5		-0.4	V
Testhilfe TNRF, TREF									
401	CR()	Stromuntersetzung I(TNRF)/I(D1..5)	Testhilfe aktiv, I()= 2..200μA			200	550	800	
402	CR()	Stromuntersetzung I(TNRF)/I(DDC), I(TREF)/I(DREF)	Testhilfe aktiv, I()= 2..200μA			400	1100	1600	

iC-OV

5-BIT OPTO ENCODER



Ausgabe C0, Seite 6/9

KENNDATEN

Betriebsbedingungen:
VCC= 5V ±10%, Tj= -25..125°C, wenn nicht anders angegeben

Kenn Nr.	Symbol	Benennung	Bedingungen	Tj °C	Bild				Einh.
						Min.	Typ.	Max.	
Testhilfe TNRF, TREF (Fortsetzung)									
403	It()	Pull-Down Strom (Stromschwelle zur Aktivierung der Testhilfe)	V()= 0.5V	-25 27 85 125		2	14 17 21 23	150	µA µA µA µA
404	V()on	Einsatzspannung	Testhilfe aktiv; I(TNRF)= 2..200µA und I(TREF)= 100µA, oder I(TNRF)= 100µA und I(TREF)= 2..200µA	-25 27 85 125		1.9 1.6 1.3 1.1	2.4 2.1 1.8 1.6	2.7 2.4 2.1 1.9	V V V V
Sendestromregelung mit Referenzfotodiode DREF									
501	Aph()	Fotodiodenfläche DREF				0.2 x 0.1			mm ²
502	I(DREF)	Zulässiger Fotostrom an DREF				10		200	nA
503	I(LED)	Zulässiger Sendestrom in LED				0		40	mA
504	Vs(LED)	Sättigungsspannung an LED	I(LED)= 40mA, I(ISET)>10µA, I(DREF)=0			0.4	0.9	1.4	V
505	V(ISET)	Spannung an ISET	I(ISET)= -100..-10µA			1.14	1.22	1.28	V
506	Isc()	Kurzschlußstrom in ISET	V(ISET)= 0	27			0.5	1.3	mA mA
507	CR()	Stromverhältnis I(ISET)/I(DREF)	Regelkreis geschlossen, I(DREF)= 20..200nA			720	1080	1820	
508	CR()	Stromverhältnis I(ISET)/I(DREF)	Regelkreis geschlossen, I(DREF)= 60..120nA			840	1080	1440	
509	Vc()hi	Clamp Spannung hi an ISET,LED	VCC= 0, I()= 3mA			0.4		1.5	V
510	Vc()lo	Clamp Spannung lo an ISET,LED	VCC= 0, I()= -3mA			-1.5		-0.4	V
Invertierungseingang NINV									
601	Vt()	Schwellspannung hi				0.5		1	V
602	Ipu()	Pull-Up Strom	V(NINV)= 0V, I(D1)< I(DREF)				80		µA
603	Ipu()	Pull-Up Strom	V(NINV)= 0V, I(D1)> I(DREF)				20		µA
604	Vc()hi	Clamp Spannung hi	Vc()hi= V(NINV)-VCC; I()= 3mA			0.4		1.5	V
605	Vc()lo	Clamp Spannung lo	I()= -3mA			-1.5		-0.4	V
Bias, Temperatur- und Spannungsüberwachung									
701	Toff	Abschalt-Temperatur				127	138	150	°C
702	Thys	Temperatur-Hysterese	Thys= Toff-Ton			5	9	12	°C
703	VCCon	Einschaltschwelle VCC				3.6	3.9	4.4	V
704	VCCoff	Abschaltschwelle VCC	abnehmende Spannung VCC			3.4	3.8	4.3	V
705	VCChys	Hysterese	VCChys= VCCon-VCCoff			40	100	250	mV
706	Vs(NER)	Sättigungsspannung lo an NER	I()= 1.6mA	-25 27 85 125			0.3	0.4 0.4 0.4 0.5	V V V V
707	Isc(NER)	Kurzschlußstrom lo in NER	V()= 2V..VCC	27			5	8	mA mA
708	IO(NER)	Reststrom in NER	NER: aus, V()= 25V	27			0.1	10	µA µA

FUNKTIONSBESCHREIBUNG

Sendestromregelung

Die integrierte Sendestromregelung mit Treiberstufe hält den Fotostrom der Referenzfotodiode DREF konstant. Alterung und Verschmutzung sowie der mit steigender Temperatur abfallende Wirkungsgrad der Sendediode werden ausgeglichen.

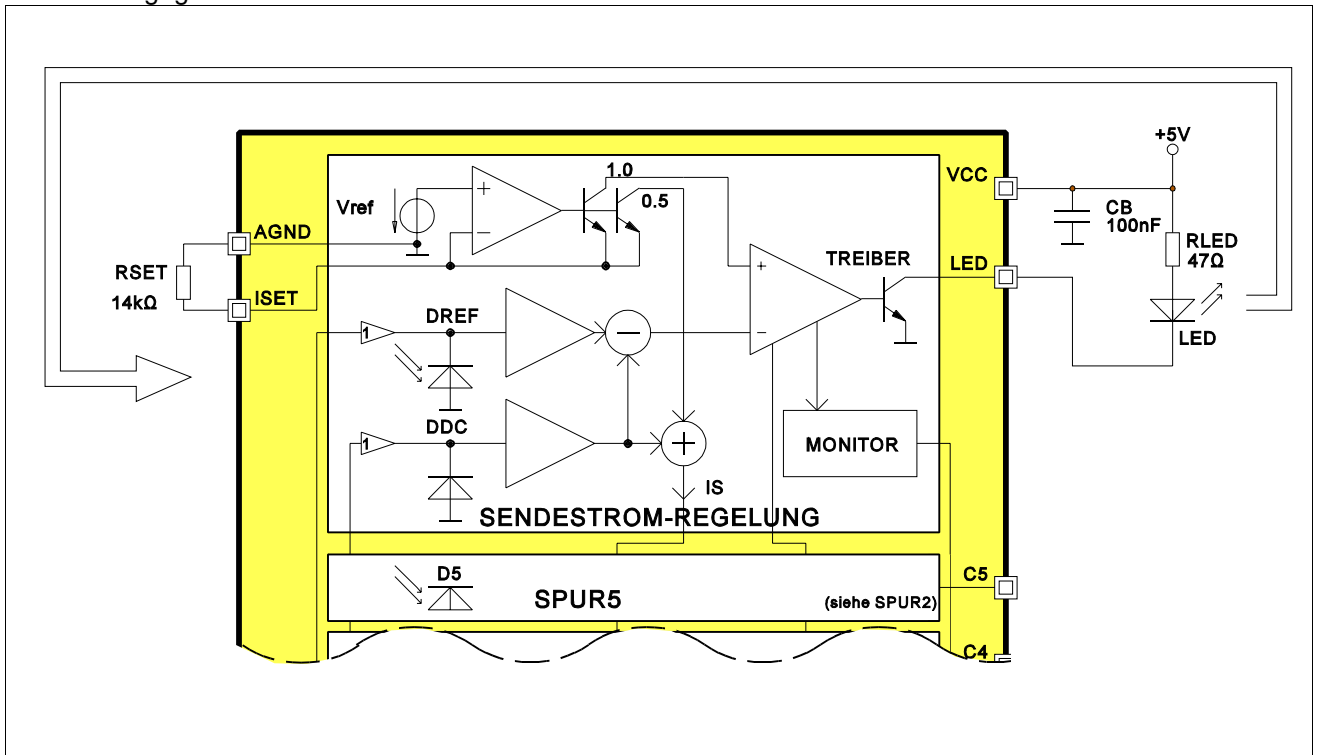


Bild 1: Sendestromregelung und Überwachung

In der Sendestromregelung werden der Fotostrom der Referenz DREF und der Dunkelstrom der Kompensationsdiode DDC verstärkt. Die verstärkten Ströme werden voneinander subtrahiert und ergeben den Istwert für den Minuseingang des Treibers zur Ansteuerung der Sendediode.

Gleichzeitig stellt der Widerstand RSET am Pin ISET - die Spannung am Pin ISET wird konstant auf ca. 1.22V gehalten - den Sollwert für den positiveingang des Treibers ein.

Ist eine optische Rückkopplung von der LED zur Referenzfotodiode DREF vorhanden, verändert der Treiber den Strom durch die LED, bis der Istwert am Minuseingang dem Sollwert am Pluseingang entspricht.

Der Fotostrom durch die Referenzdiode DREF wird konstant gehalten und damit die Beleuchtungsstärke für das gesamte System. Eine Monitor-Schaltung erkennt das Verlassen des Regelbereiches und zeigt dies der Fehlermeldeschaltung (Block: Fehler) an.

Durch den Vorwiderstand RLED in Serie zur Sendediode wird der Strom durch die LED begrenzt und die Betriebsgrenze der Regelung festgelegt.

Die optische Rückkopplung zwischen LED und Referenzfotodiode sollte so gut sein, daß sich bei Raumtemperatur ein LED-Strom von kleiner 8mA einstellt. Nur dann hat der Leistungstreiber genügend Stromreserve, um den abfallenden Wirkungsgrad der LED auch für hohe Temperaturen auszuregeln.

Spur 1..5

Die Schaltschwelle I_S der Stromkomparatoren für die Spuren C1..5 wird durch den Widerstand RSET bestimmt und liegt bei etwa $0.5 \times I_{SET}$. Zur Kompensation der Dunkelströme der Fotodioden D1..5 sowie der Verstärkereingangsströme wird die Schaltschwelle um den verstärkten Strom der Kompensationsdiode DDC ergänzt. Die Hysterese der Stromkomparatoren erhöht die Störsicherheit.

Spur 1 kann, durch Verbinden des Pins NINV mit Masse (GND), invertiert werden. Bleibt der Pin offen, erzeugt die interne Pull-Up Stromquelle einen hi-Pegel. Die Invertierung der MSB-Spur ist bei Verwendung des Gray-Codes gleich einer Laufrichtungsumkehrung.

Fehlermeldung bei Übertemperatur oder Unterspannung

Bei zu hoher Chiptemperatur oder bei Unterspannung werden die Push-Pull Ausgangsstufen hochohmig geschaltet und der Fehlerzustand der Meldeschaltung (Block: Fehler) signalisiert. Beide Überwachungsschaltungen arbeiten mit Hysterese; NER= lo bleibt bis zum Wegfall der Fehlerursache erhalten.

Auch das Verlassen des Sendestromregelbereiches erzeugt ein lo-Signal am Open-Kollektor Ausgang NER.

APPLIKATIONSHINWEISE

Beschaltung der Testhilfe

Um die integrierte Testhilfe des iC-OV zu aktivieren, muß an den beiden Pins TREF und TNRF gleichzeitig der in den Kenndaten Nr. 403 definierte Schwellstrom überschritten werden. Dadurch wird die Testhilfe aktiviert und schaltet erst wieder ab, wenn der Strom ca. $1 \mu\text{A}$ unterschreitet.

Mit Hilfe einer Klemmschaltung nach Bild 2 wird auch ein kurzzeitiges Unterschreiten der Abschaltsschwelle verhindert. Mit einem Umschalter kann die Ausgangspolarität des iC-OV umgeschaltet werden.

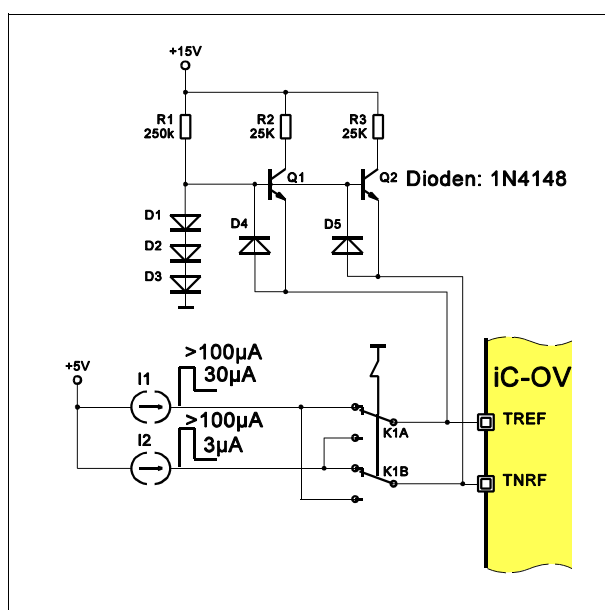


Bild 2: Beschaltung der Testhilfe

iC-OV

5-BIT OPTO ENCODER



Ausgabe C0, Seite 9/9

BESTELL-HINWEISE

Typ	Gehäuse	Bestellbezeichnung
iC-OV	-	iC-OV Chip
iC-OV	BLCC OVC3	iC-OV BLCC OVC3

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.