

KURZBESCHREIBUNG

Der Baustein iC-WE/WEH ist ein schneller monolithischer Leitungstreiber für drei unabhängige Kanäle mit Wellenwiderstandsanpassung für 75Ω-Leitungen. Die Push-Pull Endstufen sind für eine hohe Treiberleistung von typ. 300mA an 24V ausgelegt; sie sind strombegrenzt und durch Abschaltung bei Über-temperatur kurzschlußfest. Kappdioden gegen VB und gegen GND schützen die IC-Ausgänge gegen Echos fehlangepaßter Leitungen sowie gegen Zerstörung durch ESD nach MIL-STD-883.

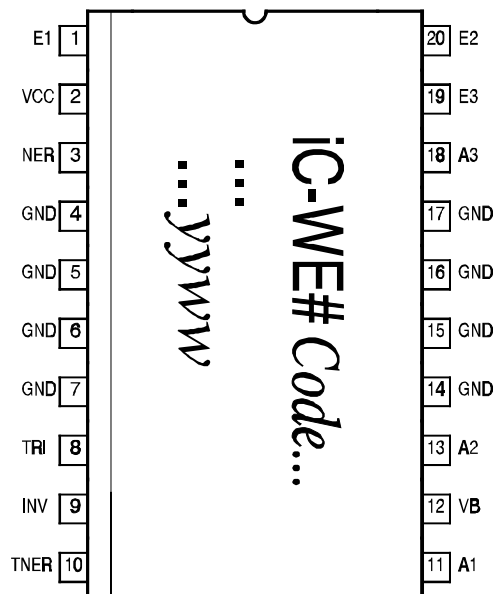
Alle Eingänge sind als Schmitt-Trigger ausgeführt und enthalten Stromquellen aus der 5V-Versorgung VCC, die ohne externe Beschaltung einen definierten High-Pegel vorgeben. Klemmdioden gegen VCC und GND bieten Schutz gegen Zerstörung durch ESD.

Mit dem INVert-Eingang lassen sich alle Kanäle auf invertierenden oder nicht-invertierenden Betrieb schalten; dadurch wird eine Datenübertragung mit symmetrischer Leitungsansteuerung mit zwei Bausteinen vom Typ iC-WE/WEH ermöglicht. Für Busanwendungen können die Endstufen durch den TRI-State Eingang hochohmig geschaltet werden.

Der Schaltkreis überwacht die Versorgungsspannungen VB und VCC sowie die Chip-Temperatur und schaltet im Fehlerfall alle Endstufen hochohmig. Der als Open-Collector ausgeführte und ebenfalls kurzschlußfeste Ausgang NER meldet den Fehlerfall über die angeschlossene Leitung und kann über den Eingang TNER mit Meldeausgängen anderer ICs zu einer System-Fehlermeldung verknüpft werden. Bei Abfall der Versorgungsspannung VCC wird NER hochohmig.

GEHÄUSE SO20, SO16W nach JEDEC-Standard

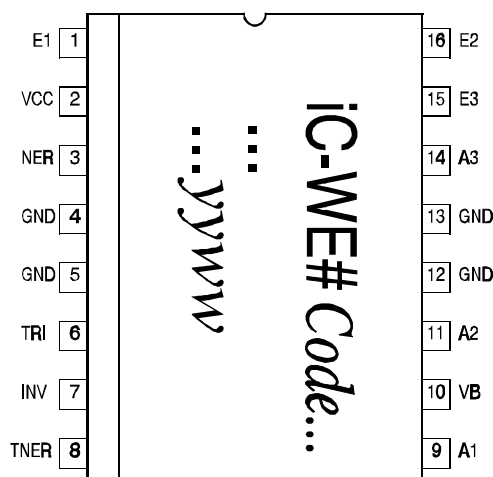
ANSCHLUßBELEGUNG SO20 (von oben)



PIN-FUNKTIONEN

Nr.	Name	Funktion
1	E1	Eingang Kanal 1
2	VCC	5V-Versorgungsspannung
3	NER	Ausgang Fehlermeldung
4	GND	Masse
5	GND	Masse
6	GND	Masse
7	GND	Masse
8	TRI	Tri-State Eingang
9	INV	Invertierungseingang für Kanäle 1-3
10	TNER	Eingang Fehlermeldung
11	A1	Ausgang Kanal 1
12	VB	Treiber-Betriebsspannung
13	A2	Ausgang Kanal 2
14	GND	Masse
15	GND	Masse
16	GND	Masse
17	GND	Masse
18	A3	Ausgang Kanal 3
19	E3	Eingang Kanal 3
20	E2	Eingang Kanal 2

ANSCHLUßBELEGUNG SO16W (von oben)



PIN-FUNKTIONEN

Nr.	Name	Funktion
1	E1	Eingang Kanal 1
2	VCC	5V-Versorgungsspannung
3	NER	Ausgang Fehlermeldung
4	GND	Masse
5	GND	Masse
6	TRI	Tri-State Eingang
7	INV	Invertierungseingang für Kanäle 1-3
8	TNER	Eingang Fehlermeldung
9	A1	Ausgang Kanal 1
10	VB	Treiber-Betriebsspannung
11	A2	Ausgang Kanal 2
12	GND	Masse
13	GND	Masse
14	A3	Ausgang Kanal 3
15	E3	Eingang Kanal 3
16	E2	Eingang Kanal 2

iC-WE, iC-WEH

75Ω LEITUNGSTREIBER, 3 KANAL



Ausgabe B2, Seite 4/11

GRENZWERTE

Keine Zerstörung, Funktion nicht garantiert.

Kenn Nr.	Formelzeichen	Benennung	Bedingungen	Bild	Min. / Max.		Einh.
					Min.	Max.	
G001	VCC	Versorgungsspannung			0	7	V
G002	VB	Versorgungsspannung der Ausgangstreiber			0	32	V
G003	I(A)	Strom in Ausgängen A1..3			-800	800	mA
G004	I(E)	Strom in Eingängen E1..3, INV, TRI, TNER			-4	4	mA
G005	V(NER)	Spannung an NER				32	V
G006	I(NER)	Strom in NER				25	mA
E001	Vd()	ESD-Prüfspannung an allen Pins	MIL-STD-883, Methode 3015, HBM 100pF entladen über 1.5kΩ			2	kV
TG1	Tj	Chip-Temperatur			-40	150	°C
TG2	Ts	Lagertemperatur			-40	150	°C
iC-WEH 130°C Version							
Es gelten die Grenzwerte für iC-WE mit folgenden Ersetzungen:							
TG1	Tj	Chip-Temperatur			-40	165	°C

THERMISCHE DATEN

Betriebsbedingungen: VB= 4.5..30V, VCC= 5V ±10%

Kenn Nr.	Formelzeichen	Benennung	Bedingungen	Bild	Min. / Typ. / Max.			Einh.
					Min.	Typ.	Max.	
T1	Ta	zulässiger Umgebungstemperaturbereich (erweiterter Temperaturbereich bis -40°C auf Anfrage)	iC-WE iC-WEH		-25 -25		125 130	°C °C
T2	Rthja	Thermischer Widerstand Chip / Umgebung	auf Board gelötet, ohne besondere Kühlflächen Gehäuse SO20 Gehäuse SO16W mit Kühlflächen (s. Demo-Board) Gehäuse SO20				80 90 40	K/W K/W K/W
T3	Rthjp	Thermischer Widerstand Chip / Pins	Gehäuse SO20 Gehäuse SO16W				25 65	K/W 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-WE, iC-WEH

75Ω LEITUNGSTREIBER, 3 KANAL



Ausgabe B2, Seite 5/11

KENNDATEN

Betriebsbedingungen:

VB= 4.5..30V, VCC= 5V ±10%, Tj= -40..125°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		-40 27 80 125		8 8 8 8	15 14 13 12	24 23 21 19	mA mA mA mA
003	VB	Zulässige Versorgungsspannung der Ausgangstreiber				4.5		30	V
004	I(VB)lo	Versorgungsstrom in VB	A1..3= lo	-40 27 80 125		8 6 5 4	16 14 12 11	24 21 18 15	mA mA mA mA
005	I(VB)hi	Versorgungsstrom in VB	A1..3= hi, I(A1..3)= 0	-40 27 80 125		7 6 4 3	11 9 7 5	14 12 10 8	mA mA mA mA
006	I(VB)Tri	Versorgungsstrom in VB, Ausgänge Tri-State	TRI= hi, V(A1..3)= -0.3..VB+0.3V					1.2	mA
TreiberAusgänge A1..3									
101	Vs()lo	Sättigungsspannung lo	I(A)= 10mA	-40 27 80 125				1.15 1.05 1.05 1.0	V V V V
102	Vs()lo	Sättigungsspannung lo	I(A)= 30mA	-40 27 80 125				1.55 1.5 1.5 1.4	V V V V
103	Vs()hi	Sättigungsspannung hi	Vs()hi= VB-V(A), I(A)= -10mA	-40 27 80 125				1.1 1.0 1.0 0.9	V V V V
104	Vs()hi	Sättigungsspannung hi	Vs()hi= VB-V(A), I(A)= -30mA	-40 27 80 125				1.45 1.4 1.4 1.3	V V V V
105	Isc()hi	Kurzschlußstrom hi	VB= 30V, V(A)= 0			-800	-500	-300	mA
106	Isc()lo	Kurzschlußstrom lo	VB= 30V, V(A)= VB			300	500	800	mA
107	Rout()	Ausgangswiderstand	VB= 30V, V(A)= 15V			40	75	100	Ω
108	SR()hi	Slew-Rate hi	VB= 30V, CL= 100pF				250		V/μs
109	SR()lo	Slew-Rate lo	VB= 30V, CL= 100pF				1500		V/μs
110	I0()	Reststrom	TRI= hi, V(A)= 0..VB			-50		50	μA
111	Vc()hi	Clamp Spannung hi	Vc()hi= V(A)-VB; TRI= hi, I(A)= 100mA			0.4		1.5	V
112	Vc()lo	Clamp Spannung lo	TRI= hi, I(A)= -100mA			-1.5		-0.4	V
Eingänge E1..3									
201	Vt()hi	Schwellspannung hi						40	%VCC
202	Vt()lo	Schwellspannung lo				30			%VCC
203	Vt()hys	Hysterese	Vhys= Vt()hi-Vt()lo			35	110		mV

iC-WE, iC-WEH

75Ω LEITUNGSTREIBER, 3 KANAL



Ausgabe B2, Seite 6/11

KENNDATEN

Betriebsbedingungen:

VB= 4.5..30V, VCC= 5V ±10%, Tj= -40..125°C, wenn nicht anders angegeben

Kenn Nr.	Symbol	Benennung	Bedingungen	Tj °C	Bild				Einh.
						Min.	Typ.	Max.	
Eingänge E1..3 (Fortsetzung)									
204	Ipu()	Pull-Up Strom	V(E)= 0..VCC-1V			50		280	µA
205	Vc()hi	Clamp Spannung hi	Vc(E)hi= V(E)-VCC; I(E)= 4mA			0.4		1.25	V
206	Vc()lo	Clamp Spannung lo	I(E)= -4mA			-1.25		-0.4	V
207	tp(E-A)	Verzögerungszeit E→ A		80 125			200	300 330 330	ns ns ns
208	Δtp()INV	Unterschied der Verzögerungszeit E→ A für INV= lo vs. INV= hi					25	150	ns
Fehlererkennung									
301	VCCon	Einschaltswelle VCC				4.0		4.49	V
302	VCCoff	Abschaltswelle VCC	abnehmende Spannung VCC			3.8		4.30	V
303	VCChys	Hysterese	VCChys= VCCon-VCCoff			130			mV
304	VBon	Einschaltswelle VB				4.0		4.49	V
305	VBoff	Abschaltswelle VB	abnehmende Spannung VB			3.8		4.35	V
306	VBhys	Hysterese	VBhys= VBon-VBoff			130			mV
307	VCC	Versorgungsspannung VCC für NER Funktion				2.6		5.5	V
308	Vs(NER)	Sättigungsspannung lo an NER	I(NER)= 5mA					0.7	V
309	Isc(NER)	Kurzschlußstrom lo in NER	V(NER)= 0..30V			5		21	mA
310	I0(NER)	Reststrom in NER	V(NER)= 0..30V, NER= aus oder VCC< 0.3V					10	µA
311	Toff	Abschaltemperatur				130		150	°C
312	Ton	Wiedereinschaltemperatur	abnehmende Temperatur			110		130	°C
313	Thys	Temperatur-Hysterese	Thys= Toff-Ton				20		°C
iC-WEH 130°C Version									
Es gelten die Kennwerte für iC-WE mit folgenden Ersetzungen:									
311	Toff	Abschaltemperatur				145		165	°C
312	Ton	Wiedereinschaltemperatur	abnehmende Temperatur			125		150	°C
Funktionsauswahl INV, TRI, TNER									
401	Vt()hi	Schwellspannung hi						40	%VCC
402	Vt()lo	Schwellspannung lo				30			%VCC
403	Vt()hys	Hysterese	Vt()hys= Vt()hi -Vt()lo			50	90		mV
404	Ipu()	Pull-Up Strom	V()= 0..VCC-0.8V			35	100	200	µA
405	Vc()hi	Clamp Spannung hi	Vc()hi= V()-VCC; I()= 4mA			0.4		1.25	V
406	Vc()lo	Clamp Spannung lo	I()= -4mA			-1.25		-0.4	V
407	tpz (TRI-A)	Verzögerungszeit TRI→ A (A: lo,hi → Tri-State)	RL(A)= 1kΩ, RL(VCC,A)= 1kΩ					5	µs
408	tp(INV-A)	Verzögerungszeit INV→ A						5	µs
409	tp(TNER-NER)	Verzögerungszeit TNER→ NER						5	µs

APPLIKATIONSHINWEISE

Leitungstreiber für die Steuerungstechnik koppeln digitale Signale mit TTL- oder CMOS-Pegeln über Leitungen an 24V-Systeme. Wegen möglicher Leitungskurzschlüsse sind die Treiber strombegrenzt und schalten bei Übertemperatur ab.

Die maximal zulässige Signalfrequenz hängt von der kapazitiven Belastung der Ausgänge (Leitungslänge) bzw. der dadurch entstehenden Verlustleistung im iC-WE ab.

Die maximale Ausgangsspannung entspricht bei unbelastetem Ausgang bis auf Sättigungsspannungen der Versorgung VB. Bild 1 zeigt die typische DC-Ausgangskennlinie eines Treibers als Funktion der Last. Der differentielle Ausgangswiderstand liegt in weiten Bereichen bei ca. 75Ω.

Jeder unbeschaltete Eingang ist durch eine interne Pull-Up Stromquelle auf High-Pegel gesetzt; eine zusätzliche Verschaltung mit VCC erhöht die Störsicherheit. Ein Eingang kann durch einen Kurzschluß oder durch einen Widerstand (<7.5kΩ) gegen GND auf Low-Pegel gesetzt werden.

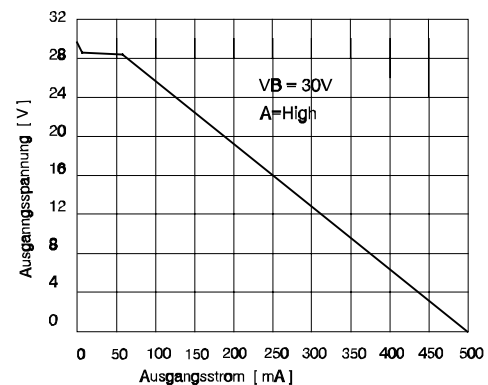


Bild 1: Lastabhängigkeit der Ausgangsspannung

LEITUNGSEFFEKTE

Die Datenübertragung mit 24V-Signalen erfolgt in SPS-Systemen üblicherweise ohne einen Leitungsabschluß mit dem Wellenwiderstand. Ein fehlangepaßtes Leitungsende verursacht Reflexionen, die mehrfach hin- und herlaufen, wenn auf der Treiberseite ebenfalls keine Anpassung vorliegt. Bei schnellen Pulsfolgen wird die Übertragung gestört.

Die Reflexion rücklaufender Signale wird im iC-WE durch eine integrierte Wellenwiderstandsanpassung verhindert, wie Bild 2 zeigt.

Bei einer Pulsübertragung steigt die Amplitude am Ausgang des iC-WE zunächst nur auf etwa den halben Wert der Versorgungsspannung VB an, da der Innenwiderstand des Treibers und der Leitungswellenwiderstand einen Spannungsteiler bilden. In die Leitung wird eine Welle mit dieser Amplitude eingekoppelt, die nach einer durch die Kabellänge bedingten Verzögerung am hochohmigen Ende der Leitung eine Totalreflexion erfährt. Das offene oder hochohmig abgeschlossene Ende der Leitung weist ein Spannungsmaximum mit doppelter Amplitude auf, da sich hinlaufende und rücklaufende Welle überlagern.

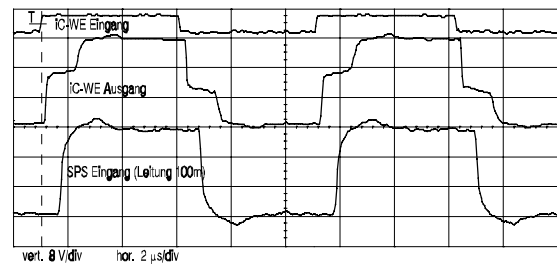


Bild 2: Reflexionen durch offenes Leitungsende

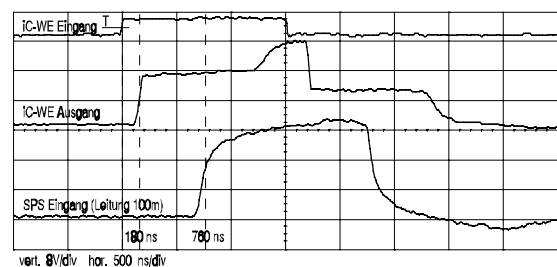


Bild 3: Pulsübertragung und Laufzeiten

Die zurücklaufende Welle hebt nach einer weiteren Verzögerung auch den Treiberausgang auf die doppelte Amplitude der ursprünglich eingekoppelten Welle an, evtl. gekappt durch die integrierte Diodenschutzbeschaltung. Die integrierte Wellenwiderstandsanpassung im iC-WE verhindert eine erneute Reflexion, und die erreichte Spannung bleibt entlang der Leitung und am Leitungsende erhalten.

Eine Fehlanpassung zwischen dem iC-WE und der Leitung beeinflusst die Höhe der ursprünglich eingekoppelten Welle und führt zu Reflexionen am Leitungsanfang. Das Ausgangssignal kann dann mehrere Abstufungen aufweisen. Leitungen mit Wellenwiderständen im Bereich von 40Ω bis 150Ω erlauben dennoch einwandfreie Übertragungen.

Bild 3 zeigt die Übertragung eines kurzen Pulses von 1.5µs. Die Signalverzögerung bis zum Leitungsende (hier 100m) ist deutlich länger als die Durchlaufzeit im Treiber iC-WE.

BEISPIEL 1: Datenübertragung mit symmetrisch angesteuerten Twisted-Pair Leitungen

Zur symmetrischen Ansteuerung und Datenübertragung können zwei iC-WE Bausteine eingangsseitig parallel betrieben werden mit unterschiedlicher Programmierung des jeweiligen INVert-Eingangs. Die OC-Fehlerausgänge NER werden zur Systemfehlermeldung verknüpft.

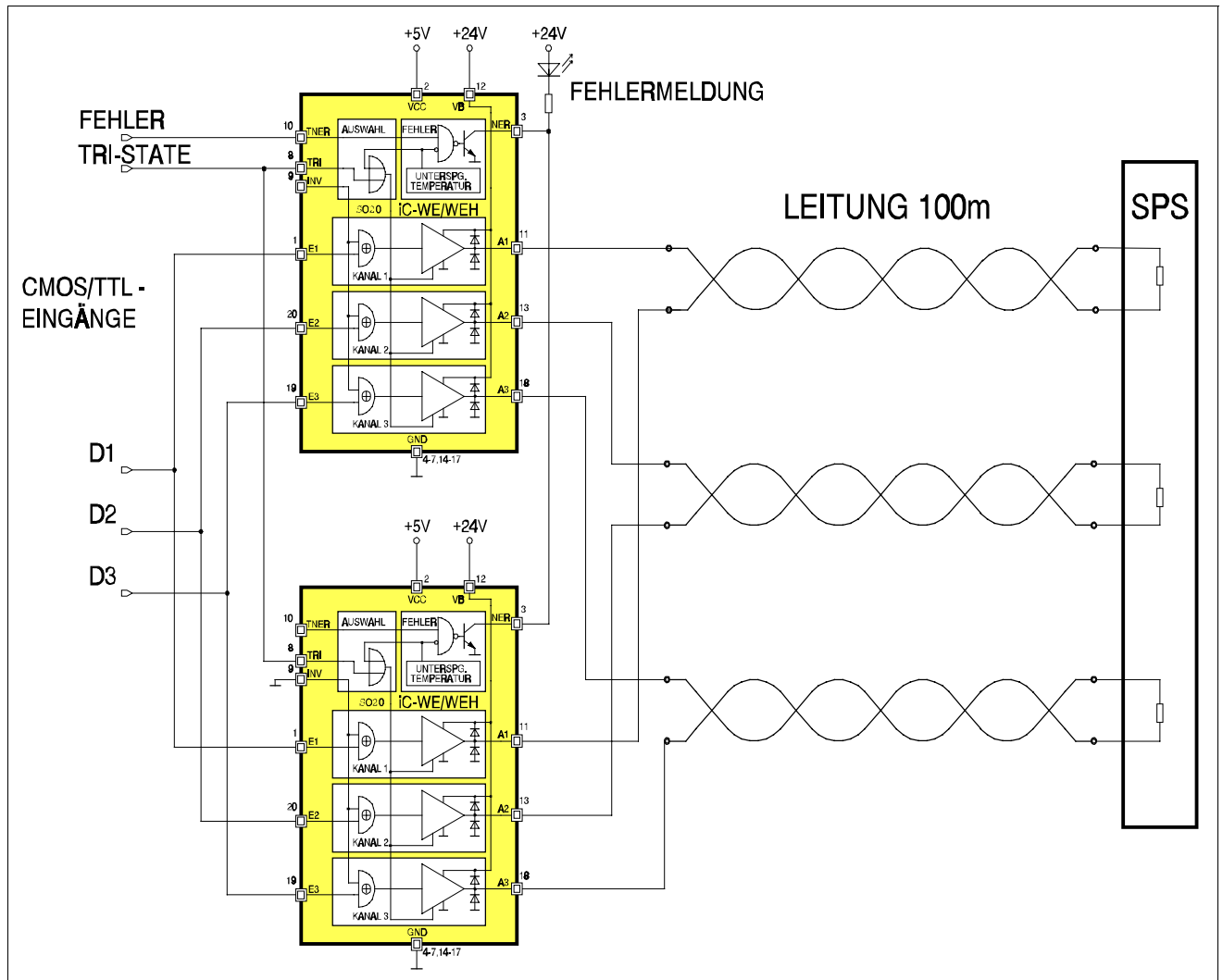


Bild 4: Datenübertragung mit symmetrischer Leitungsansteuerung

BEISPIEL 2: Inkremental-Encoder

Bild 5 zeigt die Verwendung des iC-WE in einer Elektronik zur Meßwerterfassung und Datenübertragung zusammen mit dem Inkremental-Encoder iC-WT von iC-Haus.

Der Baustein iC-WT ist ein Auswerte-IC für inkrementale Längen und Winkelmeßsysteme und bereitet die Sensorsignale zur Übertragung mit dem Leitungstreiber iC-WE auf. Auf der Empfangsseite kann die Rechnerschnittstelle über Opto-Koppler erfolgen.

Die Übertragung der vom iC-WT aufbereiteten Meßdaten über eine Leitung erfolgt durch den iC-WE mit unsymmetrischer Ansteuerung. Eine hohe Störsicherheit wird durch die große Ausgangsamplitude und durch die integrierte Wellenanpassung des iC-WE erreicht.

Die Spannungsversorgung von 24V wird von der Rechnerseite über die Leitung zugeführt. Ein Spannungsregler liefert die 5V-Versorgung der Geber-Elektronik. Sinnvoll ist der Einsatz des Schaltwandler-Bausteins iC-WD anstelle eines herkömmlichen Spannungsreglers. Dieses Schaltwandler-IC liefert zweimal 5V aus 8..30V Eingangsspannung; Analog- und Digitalbausteine können dann getrennte Versorgungen erhalten.

iC-WE, iC-WEH

75Ω LEITUNGSTREIBER, 3 KANAL

Mit dem Fehlereingang TNER am iC-WE kann ein Fehlersignal des Inkremental-Encoders auf den Ausgang NER und weiter zum Empfänger geleitet werden.

Zum Schutz gegen Spannungsspitzen aus der Leitung ist der Tri-State Eingang mit der RC-Kombination R1,R2 und C5 beschaltet, die gleichzeitig für Tri-State Pegel von bis zu 30V am Steuerrechner dimensioniert werden kann.

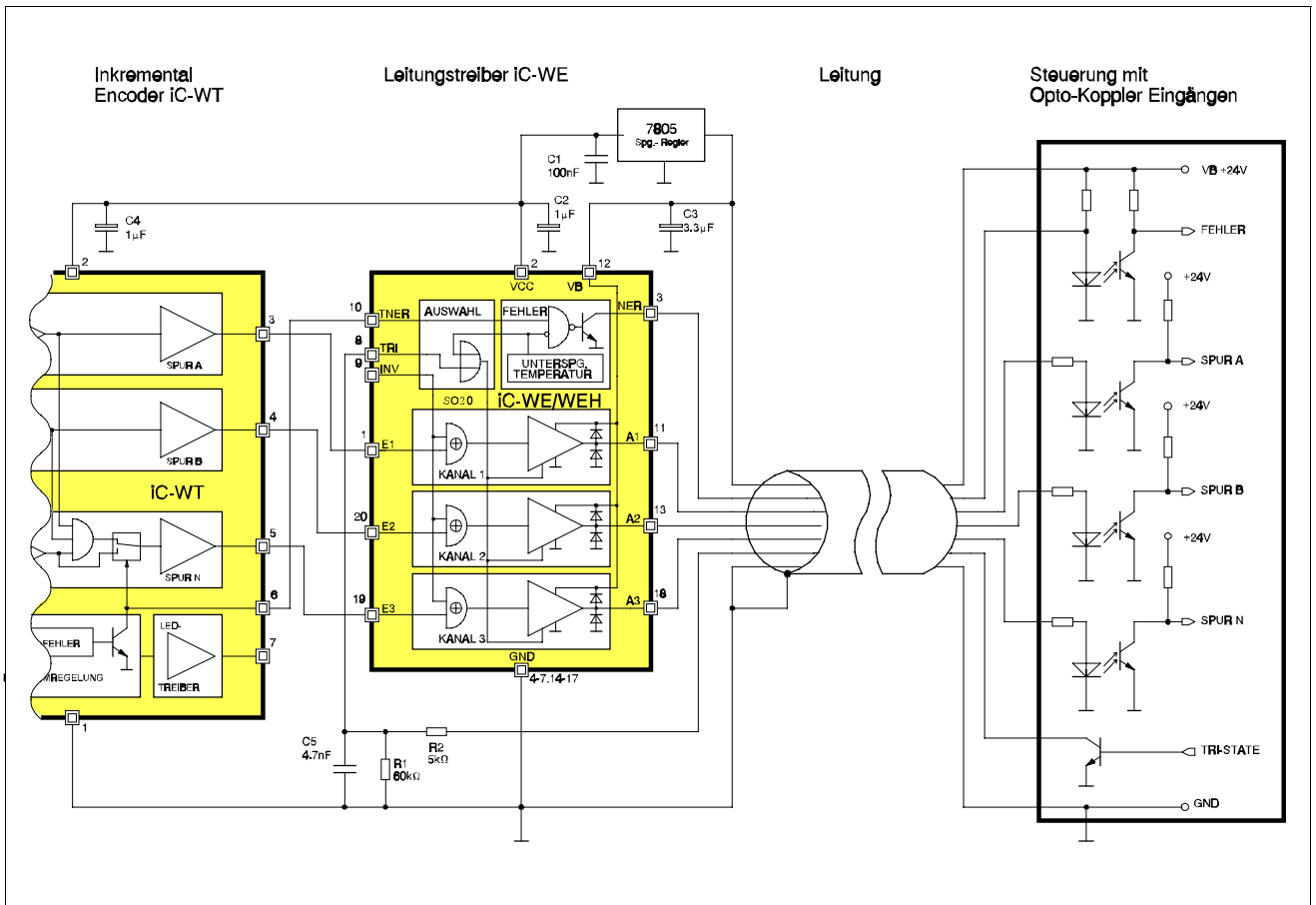


Bild 5: Leitungstreiber iC-WE im Inkremental-Encoder

PLATINENLAYOUT

Die acht GND-Anschlüsse des iC-WE (Pins 4-7 und 14-17) dienen gleichzeitig zur Wärmeableitung und sind möglichst mit großflächigen Kupferbahnen auf der Platine zu verlöten.

Abblockkondensatoren zur Glättung der lokalen IC-Versorgungen sind mit möglichst kurzen Abständen zu den VCC-, VB- und GND-Gehäuseanschlüssen zu verschalten. C1 am Regler in Bild 3 ist nur erforderlich, wenn der Spannungsregler mehr als ca. 3 cm von den übrigen ICs entfernt angeordnet wird. C3 zur Abblockung der 24V-Versorgung sollte nicht kleiner als 1 µF sein.

iC-WE, iC-WEH

75Ω LEITUNGSTREIBER, 3 KANAL

DEMO-BOARD

Der Baustein iC-WE wird mit einem Demo-Board zu Testzwecken bemustert. Die Bilder 6 bis 8 zeigen die Schaltung sowie Ober- und Unterseite der Testplatine.

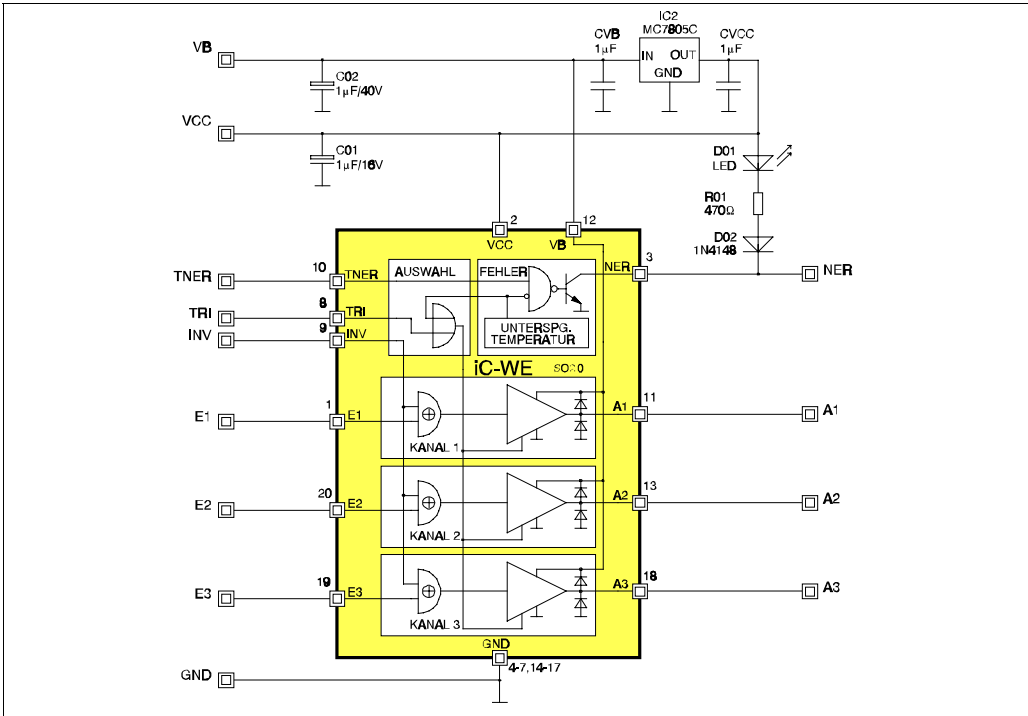


Bild 6: Schaltplan des Demo-Boards

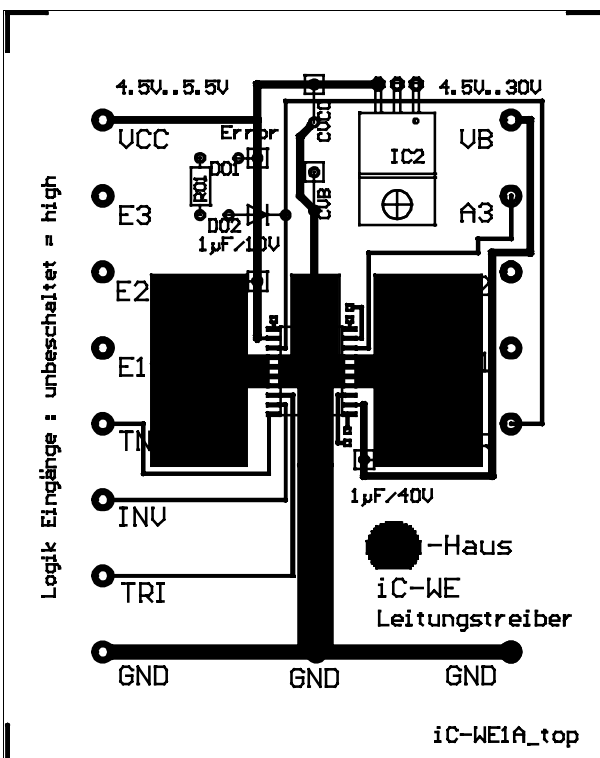


Bild 7: Demo-Board (Bestückungsseite)

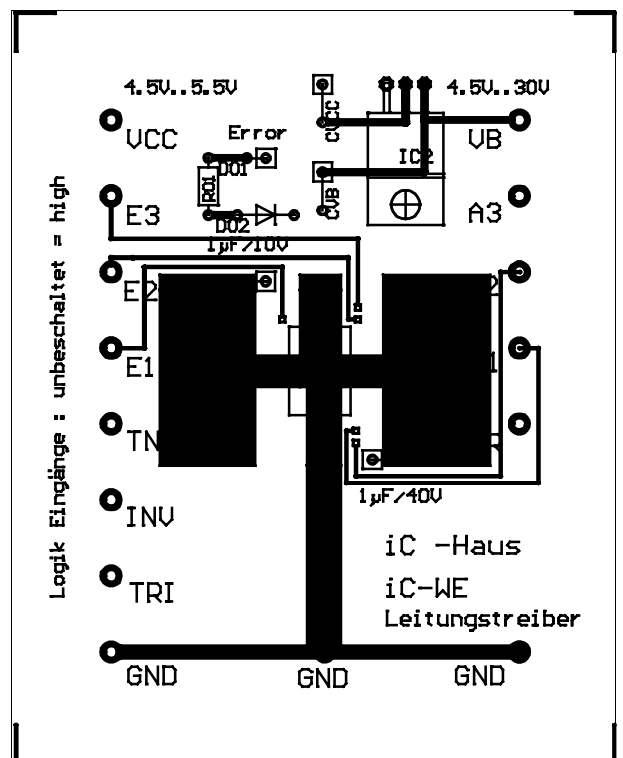


Bild 8: Demo-Board (Lötseite)

BESTELL-HINWEISE

Typ	Gehäuse	Bestellbezeichnung
iC-WE	SO20	iC-WE-SO20
iC-WEH	SO20	iC-WEH-SO20
iC-WE	SO16W	iC-WE-SO16W
WE Demo-Board	-	WE 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.