

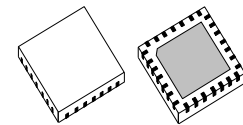
EIGENSCHAFTEN

- ◆ 6 strombegrenzte und kurzschlussfeste Push-Pull-Treiber
- ◆ 3-Kanal-Differenz-Betrieb schaltbar
- ◆ Integrierte Wellenwiderstandsanpassung für 30- bis 140-Ω-Leitungen
- ◆ Weiter Betriebsspannungsbereich von 4 bis 40 V
- ◆ Typ. 200 mA Ausgangsstrom (bei VB = 24 V)
- ◆ Kleine Ausgangs-Sättigungsspannung (< 0.4 V bei 30 mA)
- ◆ RS-422-kompatibel (TIA/EIA-Standard)
- ◆ Busfähig durch Tri-State-Schaltbarkeit der Ausgänge
- ◆ Kurze Schaltzeiten und hohe Slew-Rate
- ◆ Geringe statische Verlustleistung
- ◆ Reduzierung der dynamische Verlustleistung durch iC-xSwitch
- ◆ Schmitt-Trigger-Eingänge mit Pull-Down-Widerstand, TTL- und CMOS-kompatibel; spannungsfest bis 40 V
- ◆ Temperaturschutzschaltung mit Hysterese
- ◆ Fehlermeldeeingang TNER
- ◆ Open-Drain-Fehlerausgang NER, aktiv-low bei Chip-Übertemperatur und Unterspannung von VCC oder VB
- ◆ Temperaturbereich -25 bis 125 °C (Option: -40 bis 125 °C)

ANWENDUNGEN

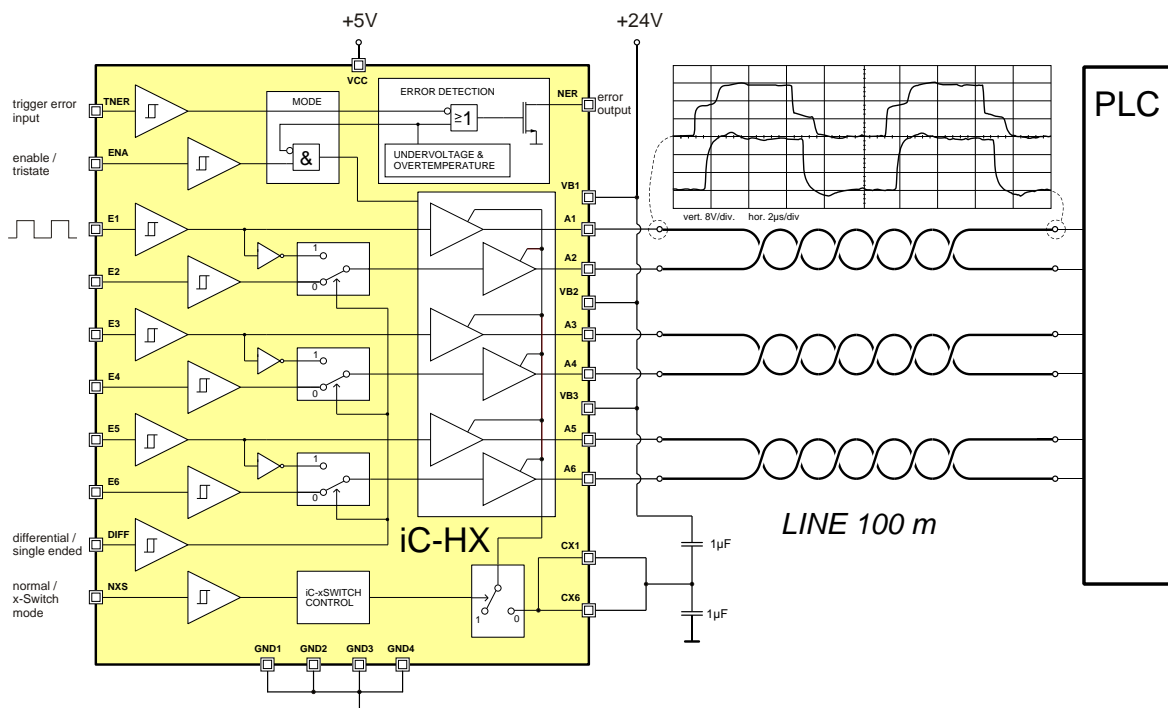
- ◆ Leitungstreiber für die 24-V-Steuerungstechnik
- ◆ Längenmaßstäbe und Drehgeber
- ◆ MR-Sensorsysteme

GEHÄUSE



QFN28 5 x 5 mm²

BLOCKSCHALTBIELD



KURZBESCHREIBUNG

Der Baustein iC-HX ist ein schneller monolithischer Leitungstreiber für sechs unabhängige Kanäle bzw. für drei Kanäle mit komplementären Ausgängen. Die Ausgangsstufen besitzen eine integrierte Wellenwiderstandsanpassung für 40- bis 100- Ω -Leitungen.

Die Push-Pull-Endstufen sind für eine hohe Treiberleistung von typisch 200 mA bei einer Versorgungsspannung von 24 V ausgelegt. Weiterhin sind die Endstufen strombegrenzt und durch Abschaltung bei Übertemperatur kurzschlussfest. Für Bus-Anwendungen können die Endstufen durch einen Low-Pegel am Freigabeeingang ENA hochohmig geschaltet werden.

Die Reduzierung der dynamischen Verlustleistung insbesondere bei größeren Leitungslängen wird durch den Einsatz des iC-xSwitch erreicht.

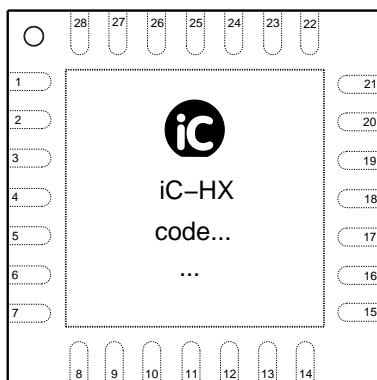
Die Eingänge der sechs Kanäle bestehen jeweils aus einem Schmitt-Trigger mit Pull-Down-Stromquelle und sind zu TTL- und CMOS-Pegeln kompatibel. Bei einem High-Pegel am DIFF-Eingang schaltet der iC-HX die Eingänge E2, E4 und E6 ab und stellt jeweils zwei Kanäle auf symmetrische Leitungssteuerung um.

Der Schaltkreis überwacht die Versorgungsspannungen VB und VCC sowie die Chip-Temperatur und schaltet im Fehlerfall (Unterspannung oder Übertemperatur) alle Endstufen hochohmig. Der Fehler wird dabei durch den kurzschlussfesten Open-Kollektor-Ausgang NER angezeigt. Dieser kann über den Eingang TNER mit Fehlerausgängen weiterer iCs zu einer Systemfehlermeldung verknüpft werden.

Der Baustein iC-HX ist gegen Zerstörung durch ESD geschützt.

GEHÄUSE QFN28 nach JEDEC MO-220-VHHD-1

PIN-BELEGUNG QFN28 5 x 5 mm²



PIN-FUNKTIONEN

Nr. Name Funktion

1	E1	Eingang Kanal 1
2	E2	Eingang Kanal 2
3	E3	Eingang Kanal 3
4	n.c.	
5	E4	Eingang Kanal 4

PIN-FUNKTIONEN

Nr. Name Funktion

6	E5	Eingang Kanal 5
7	E6	Eingang Kanal 6
8	VCC	+5 V Versorgungsspannung
9	CXS6	Kondensator iC-xSwitch
10	TNER	Fehlereingang, low-aktiv
11	NER	Fehlerausgang, low-aktiv
12	A6	Ausgang Kanal 6
13	GND1	Masse
14	VB3	+4.5... 40 V Versorgungsspannung
15	A5	Ausgang Kanal 5
16	GND2	Masse
17	A4	Ausgang Kanal 4
18	VB2	+4.5... 40 V Versorgungsspannung
19	A3	Ausgang Kanal 3
20	GND3	Masse
21	A2	Ausgang Kanal 2
22	VB1	+4.5... 40 V Versorgungsspannung
23	GND4	Masse
24	A1	Ausgang Kanal 1
25	NXS	Freigabe iC-xSwitch, low-aktiv
26	ENA	Freigabeeingang, high-aktiv
27	CXS1	Kondensator iC-xSwitch
28	DIFF	Komplementärer Betrieb, high-aktiv

Externe Verbindungen von VB1 mit VB2 und VB3, GND1 mit GND2, GND3 und GND4 sowie CXS1 mit CXS6 sind erforderlich. Das *Thermal-Pad* auf der Unterseite des Gehäuses ist zwecks verbesserter Wärmeabfuhr mit einer auf GND-Potenzial liegenden Kupferfläche zu verbinden.

GRENZWERTE

Bei Einhaltung der nachfolgenden Grenzwerte tritt keine Zerstörung des Bauteils auf, die Funktion ist aber nicht garantiert.

Grenzwerte sind keine Betriebsbedingungen.

Integrierte Schaltkreise mit Systemschnittstellen, z.B. mit über Leitungen zugänglichen Pins (I/O-Pins, Leitungstreiber) sind prinzipiell gefährdet durch eingekoppelte Störungen, welche die Funktion oder Lebensdauer beeinträchtigen können. Die Robustheit der Komponenten ist im Rahmen der Systementwicklung vom Anwender bzgl. der anzuwendenden Normen nachzuweisen und gegebenenfalls mit Schutzbeschaltungen sicher zu stellen. Vom Hersteller angegebene Schutzbeschaltungen sind unverbindliche Empfehlungen, die im jeweiligen System bzgl. der Störumgebung zu verifizieren sind.

Kenn-Nr.	Formelzeichen	Benennung	Bedingungen	Min.		Max.		Einh.
G001	VCC	Versorgungsspannung		0		7		V
G002	VBx	Versorgungsspannung der Ausgangstreiber VB1, VB2, VB3		0		40		V
G003	V()	Spannung an E1...6, A1...6, DIFF, ENA, TNER, NXS, CXS1, CXS6		0		40		V
G004	I(Ax)	Strom in Ausgängen A1...6, CXS1, CXS2		-800		800		mA
G005	I(Ex)	Strom in Eingängen E1...6, DIFF, ENA, TNER, NXS		-4		4		mA
G006	V(NER)	Spannung an NER		0		40		V
G007	I(NER)	Strom in NER		-4		25		mA
G008	V()	ESD-Prüfspannung an allen Pins	HBM 100 pF entladen über 1.5 kΩ			2		kV
G009	Tj	Chip-Temperatur		-40		140		°C
G010	Ts	Lagertemperatur		-40		150		°C

THERMISCHE DATEN

Betriebsbedingungen: VB1...3 = 4.5...40 V, VCC = 4.5...5.5 V oder VB1...3 = VCC = 4...5.5 V

Kenn-Nr.	Formelzeichen	Benennung	Bedingungen	Min.	Typ	Max.	Einh.
T01	Ta	Zulässiger Umgebungstemperaturbereich (erweiterter Temperaturbereich bis -40°C auf Anfrage)		-25		125	°C
T02	Rthja	Thermischer Widerstand Chip/Umgebung	Lötmontage auf PCB, thermischer Pad an ca. 2 cm² Kühlfläche		40		K/W

KENNDATEN

Betriebsbedingungen:

VB1...3 = 4.5...40 V, VCC = 4.5...5.5 V oder VB1...3 = VCC = 4...5.5 V, Tj = -40...140 °C, wenn nicht anders angegeben

Kenn-Nr.	Formelzeichen	Benennung	Bedingungen				Einh.
				Min.	Typ	Max.	
Allgemeines							
001	VBx	Zulässige Versorgungsspannung		4		40	V
002	I(VBx)	Versorgungsstrom in VB1...3	A1...6 = lo			8	mA
003	I(VBx)	Versorgungsstrom in VB1...3	A1...6 = hi			8	mA
004	I(VBx)	Versorgungsstrom in VB1, Ausgänge A1...2 Tri-State	ENA = lo, V(A1...2) = -0.3... (VB + 0.3 V)			4	mA
005	I(VBx)	Versorgungsstrom in VB2...3, Ausgänge A3...6 Tri-State	ENA = lo, V(A2...6) = -0.3... (VB + 0.3 V)			2	mA
006	IO(Ax)	Reststrom in Ausgängen	ENA = lo, V(Ax) = 0 ... VB	-50		50	µA
007	VCC	Zulässige Versorgungsspannung		4		5.5	V
008	I(VCC)	Versorgungsstrom in VCC	ENA = hi, Ax = lo			10	mA
009	Vc()lo	Klemmspannung lo an Pins VB1...3, A1...6, E1...6, DIFF, ENA TNER, NER, VCC	I() = -10 mA, andere Pins offen	-1.2		0.4	V
010	Vc()hi	Klemmspannung hi an Pins ENA, VB1...3, A1...6, E1...6, DIFF, TNER, NER, CXS1, CXS6	I() = 1 mA, andere Pins offen, I(Ax) = 10 mA, I(CXS) = 10 mA	41		64	V
011	I(VBx)	Versorgungsstrom in VB1...3	ENA = hi, f(E1...6) = 1 MHz			10	mA
Low-Side-Ausgangstreiber A1...6							
101	Vs(Ax)lo	Sättigungsspannung lo	I(Ax) = 10 mA, Ax = lo			0.2	V
102	Vs(Ax)lo	Sättigungsspannung lo	I(Ax) = 30 mA, Ax = lo			0.4	V
103	Isc(Ax)lo	Kurzschlussstrom lo	V(Ax) = 1.5 V	30	50	70	mA
104	Isc(Ax)lo	Kurzschlussstrom lo	V(Ax) = VB, Ax = lo			800	mA
105	Rout(Ax)	Ausgangswiderstand	VB = 10...40 V, V(Ax) = 0.5 * VB	40	75	100	Ohm
106	SR(Ax)lo	Slew Rate lo	VB = 40 V, Cl() = 100 pF	200		1000	V/µs
107	Vc()lo	Freilaufspannung	I() = -100 mA	-1.4		-0.5	V
High-Side-Ausgangstreiber A1...6							
201	Vs(Ax)hi	Sättigungsspannung hi	Vs(Ax)hi = VB - V(Ax), I(Ax) = -10 mA, Ax = hi			0.2	V
202	Vs(Ax)hi	Sättigungsspannung hi	Vs(Ax)hi = VB - V(Ax), I(Ax) = -30 mA, Ax = hi			0.5	V
203	Isc(Ax)hi	Kurzschlussstrom hi	V(Ax) = VB - 1.5 V Ax = hi	-70	-50	-30	mA
204	Isc(Ax)hi	Kurzschlussstrom hi	V(Ax) = 0 V Ax = hi	-800			mA
205	Rout(Ax)hi	Ausgangswiderstand hi	VB = 10...40 V, V(Ax) = 0.5 * VB	40	75	100	Ohm
206	SR(Ax)hi	Slew Rate hi	VB = 40 V, Cl() = 100 pF	200		1000	V/µs
207	Vc(Ax)hi	Freilaufspannung hi	I() = 100 mA, VB = VCC = GND	0.5		1.4	V
iC-xSwitch CXS1, CXS6, A1...6, VB1...3							
301	VBxs,on	Einschaltsschwelle iC-xSwitch				12	V
302	VBxs,off	Abschaltsschwelle iC-xSwitch		11			V
303	VBxs,hys	Hysterese		150			mV
304	Ron()	On-Widerstand iC-xSwitch	VBx = 40 V, V(CXSx) = 20 V, I(Ax) = ± 350 mA			7	Ohm
305	Vth(Ax)hi	obere Ax Schwellspannung hi	VBx = 12...40 V			73	%VB
306	Vth(Ax)lo	obere Ax Schwellspannung lo	VBx = 12...40 V	63			%VB
307	Vth(Ax)hys	obere Hysterese	VBx = 12...40 V	100			mV
308	Vtl(Ax)hi	untere Ax Schwellspannung hi	VBx = 12...40 V			40	%VB
309	Vtl(Ax)lo	untere Ax Schwellspannung lo	VBx = 12...40 V	30			%VB
310	Vtl(Ax)hys	untere Hysterese	VBx = 12...40 V	100			mV
Schaltersteuerung							
401	tdmin	Minimale Zeit der Leitungsreflexion für iC-xSwitch Funktion	VB = 12...40 V	100	200	300	ns
402	tXSon(Ax)	Einschaltdauer iC-xSwitch	f(Ex) = 500 KHz, td = 800 ns, VB = 12...40 V	400		600	ns
403	tXSon(Ax)	Einschaltdauer iC-xSwitch	f(Ex) = 100 KHz, td = 4 µs, VB = 12...40 V	3.2		3.8	µs

KENNDATEN

Betriebsbedingungen:

VB1...3 = 4.5...40 V, VCC = 4.5...5.5 V oder VB1...3 = VCC = 4...5.5 V, Tj = -40...140 °C, wenn nicht anders angegeben

Kenn-Nr.	Formelzeichen	Benennung	Bedingungen				Einh.
				Min.	Typ	Max.	
CXS-Gewinnung CXS1, CXS6							
501	V()	Spannung an CXS1, CXS6	VB = 12...40 V, I(CXSxx) = ± 100 µA	47	50	53	%VB
502	Isc()lo	Kurzschlussstrom lo	VB = 12...40 V, CXSx = 0 V	2		20	mA
503	Isc()hi	Kurzschlussstrom hi	VB = 12...40 V, CXSx = VB	-20		-2	mA
504	Vc()hi	Freilaufspannung hi	I() = 10 mA, VB = VCC = GND	0.5		1.4	V
505	Vth()hi	obere iC-xSwitch Abschalt-schwelle	VB = 12...40 V			73	%VB
506	Vth()lo	obere iC-xSwitch Einschalt-schwelle	VB = 12...40 V	63			%VB
507	Vth()hys	obere Hysterese	Vth()hys = Vth()hi - Vth()lo	100			mV
508	Vtl()hi	untere iC-xSwitch Einschalt-schwelle	VB = 12...40 V			40	%VB
509	Vtl()lo	untere iC-xSwitch Abschalt-schwelle	VB = 12...40 V	30			%VB
510	Vtl()hys	untere Hysterese	Vtl()hys = Vtl()hi - Vtl()lo	100			mV
Eingänge E1...6, DIFF, ENA, TNER, NXS							
601	Vt()hi	Schwellspannung hi				2	V
602	Vt()lo	Schwellspannung lo		0.8			V
603	Vt()hys	Hysterese	Vt()hys = Vt()hi - Vt()lo	200	400	800	mV
604	Ipd()	Pull-Down-Strom	V() = 0.8 V, ENA = hi für E1...6	10		80	µA
605	Ipd()	Pull-Down-Strom	V() = 40 V, ENA = hi für E1...6	15		160	µA
606	II(E1...6)	Leckstrom in E1...6	ENA = lo, VB = 36 V, 0 ≤ V(Ei) ≤ VB	-10		10	µA
Spannungsüberwachung VB							
701	VBon	Einschalt-schwelle VB1	VB1 - VB2 & VB2 - VB3 & VB1 - VB3 < 0.75 V			3.95	V
702	VBoff	Abschalt-schwelle VB1	VB1 - VB2 & VB2 - VB3 & VB1 - VB3 < 0.75 V	3			V
703	VBhys	Hysterese	VBhys = VBon - VBoff	150			mV
Spannungsüberwachung VB1...3							
801	Vth(VBx)	Schalt-schwelle Spannungsüber-wachung	VB1 - VB2 & VB2 - VB3 & VB1 - VB3	0.75		1.85	V
Spannungsüberwachung VCC							
901	VCCon	Einschalt-schwelle VCC				3.95	V
902	VCCoff	Abschalt-schwelle VCC		3			V
903	VCChys	Hysterese	VCChys = VCCon - VCCoff	100			mV
Temperaturüberwachung							
A01	Toff	Abschaltemperatur	steigende Temperatur	145		175	°C
A02	Ton	Wiedereinschaltemperatur	abnehmende Temperatur	130		165	°C
A03	Thys	Temperatur-Hysterese	Thys = Ton - Toff	4	12		°C
Fehlerausgang NER							
B01	Vs()	Sättigungsspannung lo an NER	I(NER) = 5 mA, NER = lo			0.4	V
B02	Isc()	Kurzschlussstrom lo in NER	V(NER) = 2...40 V, NER = lo	6	12	20	mA
B03	IO()	Reststrom in NER	V(NER) = 0 V...40 V, NER = hi	-10		10	µA
B04	VCC	Versorgungsspannung VCC für NER Funktion	I(NER) = 5 mA, NER = lo, Vs(NER) < 0.4 V	2.9			V

BETRIEBSBEDINGUNGEN

Betriebsbedingungen:

$VB1 \dots 3 = 4.5 \dots 40 \text{ V}$, $VCC = 4.5 \dots 5.5 \text{ V}$ oder $VB1 \dots 3 = VCC = 4 \dots 5.5 \text{ V}$, $T_j = -40 \dots 140 \text{ }^\circ\text{C}$, wenn nicht anders angegeben

Eingangsspiegel $lo = 0 \dots 0.45 \text{ V}$, $hi = 2.4 \text{ V} \dots VB$, Bezugspegel für Zeitangaben nach Bild 1

Kenn-Nr.	Formelzeichen	Benennung	Bedingungen	Min.	Max.	Einh.
Verzögerungszeiten						
I001	tph(E-A)	Verzögerungszeit $Ex \Rightarrow Ax$	DIFF = lo, $Cl() = 100 \text{ pF}$		400	ns
I002	tph(E-A)	Verzögerungszeit $Ex \Rightarrow Ax$	DIFF = lo, $Cl() = 100 \text{ pF}$		200	ns
I003	$\Delta tph(Ax)$	Differenz der Verzögerungszeit $ A1 \Rightarrow A2 , A3 \Rightarrow A4 , A5 \Rightarrow A6 $	DIFF = hi, $Cl() = 100 \text{ pF}$		100	ns
I004	$\Delta tph(Ax)$	Differenz der Verzögerungszeit $ A1 \Rightarrow A2 , A3 \Rightarrow A4 , A5 \Rightarrow A6 $	DIFF = hi, $Cl() = 100 \text{ pF}$		100	ns
I005	tph(ENA)	Verzögerungszeit $ENA \Rightarrow Ax$	$Ex = hi$, DIFF = lo, $Cl() = 100 \text{ pF}$, $RI(Ax, GND) = 5 \text{ k}\Omega$		300	ns
I006	tph(ENA)	Verzögerungszeit $ENA \Rightarrow Ax$	$Ex = lo$, DIFF = lo, $Cl() = 100 \text{ pF}$, $RI(VB, Ax) = 100 \text{ k}\Omega$		200	ns
I007	tph(ENA)	Verzögerungszeit $ENA \Rightarrow Ax$	$Ex = lo$, DIFF = lo, $RI(VB, Ax) = 5 \text{ k}\Omega$		500	ns
I008	tph(ENA)	Verzögerungszeit $ENA \Rightarrow Ax$	$Ex = hi$, DIFF = lo, $RI(Ax, GND) = 5 \text{ k}\Omega$		500	ns
I009	tph(DIFF)	Verzögerungszeit DIFF $\Rightarrow A2, A4, A6$	$E1, E3, E5 = hi$, $Cl() = 100 \text{ pF}$		250	ns
I010	tph(DIFF)	Verzögerungszeit DIFF $\Rightarrow A2, A4, A6$	$E1, E3, E5 = lo$, $Cl() = 100 \text{ pF}$		400	ns
I011	tph(TNER)	Verzögerungszeit TNER $\Rightarrow NER$	$RI(VB, NER) = 5 \text{ k}\Omega$, $Cl() = 100 \text{ pF}$		2	μs
I012	tpoff(VBx)	Abschaltverzögerung, $VBx \Rightarrow NER$	$ VBx - VB_y > V_{th}(VBx)$, $x \leftrightarrow y$, $x, y = 1..3$	0.3	3	μs

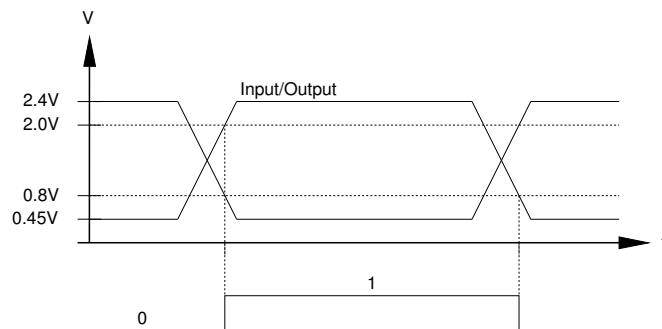


Bild 1: Bezugspegel für Zeitangaben

FUNKTIONSBESCHREIBUNG

Leitungstreiber für die Steuerungstechnik koppeln digitale Signale mit TTL- oder CMOS-Pegeln über Leitungen an 24-V-Systeme. Die maximal zulässige Signalfrequenz hängt von der kapazitiven Belastung der Ausgänge (Leitungslänge) bzw. der dadurch entstehenden Verlustleistung im iC-HX ab. Wegen möglicher Leitungskurzschlüsse sind die Treiber strombegrenzt und schalten bei Übertemperatur ab.

Die maximale Ausgangsspannung entspricht bei unbelastetem Ausgang bis auf Sättigungsspannungen der Versorgung VB. Bild 2 zeigt die typische DC-Ausgangskennlinie eines Treibers als Funktion der Last. Der differenzielle Ausgangswiderstand liegt in weiten Bereichen bei typisch 75Ω .

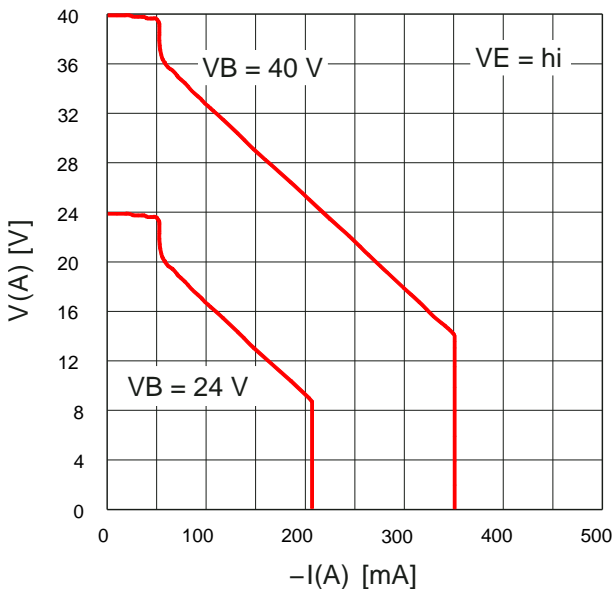


Bild 2: Lastabhängigkeit der Ausgangsspannung (High-Side-Betrieb)

Jeder Eingang hat eine interne Pull-Down-Stromquelle. Bei den Eingängen E1...E6 wird die Stromquelle durch ENA = high aktiviert. Unbeschaltete Eingänge mit aktivierter Pull-Down-Stromquelle werden auf Low-Pegel gezogen; eine zusätzliche Verschaltung mit GND erhöht die Störsicherheit. Neben den Standard-Logikpegeln TTL und CMOS können aufgrund der hohen Spannungsfestigkeit die Eingänge auch durch Anlegen von VCC- und VB-Potential auf High-Pegel gesetzt werden.

LEITUNGSEFFEKTE

Die Datenübertragung mit 24-V-Signalen erfolgt in SPS-Systemen üblicherweise ohne einen Leitungsabschluss mit dem Wellenwiderstand. Ein fehlangepas-

tes Leitungsende verursacht Reflexionen, die mehrfach hin- und herlaufen, wenn auf der Treiberseite ebenfalls keine Anpassung vorliegt. Bei schnellen Pulsfolgen wird die Übertragung somit gestört. Im iC-HX wird hingegen die Reflexion rücklaufender Signale durch eine integrierte Wellenwiderstandsanpassung verhindert, wie Bild 3 zeigt.

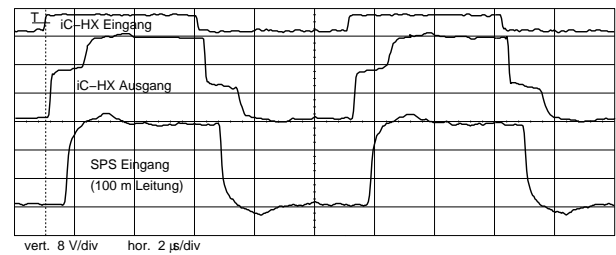


Bild 3: Reflexionen durch offenes Leitungsende

Bei einer Pulsübertragung steigt die Amplitude am Ausgang des iC-HX 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. Hier überlagern sich hin- und rücklaufende Welle, so dass sich die Signalamplitude verdoppelt und der daran angeschlossene Baustein praktisch die volle Signalspannung empfängt.

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

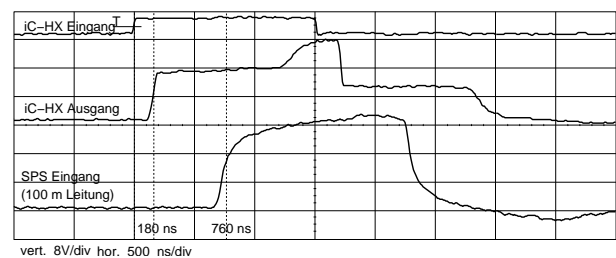


Bild 4: Pulsübertragung und Laufzeiten

Eine Fehlanpassung zwischen dem iC-HX und der Leitung beeinflusst die Höhe der ursprünglich eingekop-

pelten Welle und führt zu Reflexionen am Leitungsanfang. Das Ausgangssignal kann dann mehrere Abstufungen aufweisen, wobei über VB hinausgehende oder GND unterschreitende Spannungsspitzen durch integrierte Klemmdioden abgefangen werden. Auf diese Weise erlauben auch Leitungen mit Wellenwiderständen im Bereich von 30 bis 140 Ω einwandfreie Übertragungen.

iC-xSwitch

Die Verlustleistung im Treiber entsteht bei jeder Umschaltflanke, wenn für die doppelte Signallaufzeit der interne Widerstand mit dem Wellenwiderstand der Leitung einen Spannungsteiler bildet und ist proportional zur Länge der angeschlossenen Leitung und der Schaltfrequenz. Bei idealer Anpassung des internen Widerstandes an den Wellenwiderstand der Leitung erzeugt der Spannungsteiler die halbe Versorgungsspannung am Eingang der Leitung und erst die volle Spannung beim Eintreffen des Echos. Dieses Verhalten der offenen Leitung nutzt der Baustein iC-HX um die Verlustleistung im Treiber zu reduzieren. Ein Umschaltvorgang wird eingeleitet durch das niederohmige Anlegen der mit Kondensatoren gepufferten halben Versorgungsspannung an den Leitungseingang und abgeschlossen durch das Anlegen des internen Widerstandes kurz vor Eintreffen des Echos. Nur für die Zeitdauer nach Anlegen des Widerstandes an die Leitung bis zum Eintreffen des Echos entsteht die Verlustleistung unabhängig von der Länge der angeschlossenen Leitung. Um diesen Ablauf zu steuern muss der Baustein iC-HX die Länge der angeschlossenen Leitung erkennen. Die Längenmessung der Leitung erfolgt durch ein integrierendes Verfahren mit Bewertung des Leitungsechos. Dieses Prinzip der Verlustleistungsreduzierung funktioniert nur, wenn eine einzige Welle auf der Leitung unterwegs ist. Die maximale Übertragungsfrequenz mit reduzierter Verlustleistung hängt direkt von der Leitungslänge ab. Bei für die Leitungslänge zu hoher Übertragungsfrequenz wird der iC-xSwitch nicht mehr benutzt und man hat erhöhte Verlustleistung im Treiber. Die notwendige halbe Versorgungsspannung wird chip-intern erzeugt und muss mit Kondensatoren gepuffert werden. Bei einer steigenden Flanke fließt Strom aus dem Kondensator in die Leitung und bei einer fallenden Flanke wieder zurück in den Kondensator. Beim differentiellen Betrieb von zwei Leitungen fließen die Ströme von einer Leitung in die andere und wieder zurück.

Im Bild 5 sind die drei Schalter und der integrierte Widerstand zur Wellenwiderstandsanpassung und die angeschlossene Leitung dargestellt. VB ist die positive Versorgungsspannung und VB/2 ist die halbe Versorgungsspannung. Die Ansteuerung der Schalter erfolgt in Abhängigkeit von den Eingangssignalen des Bausteins und der Länge der angeschlossenen Leitung.

Wenn alle Enable-Signale den Lo-Pegel haben, ist der Ausgang A hochohmig (tristate).

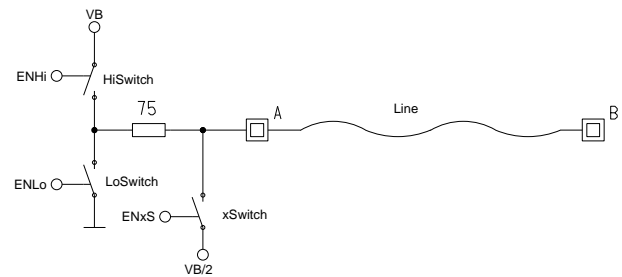


Bild 5: Schaltbild mit Schaltern und Leitung

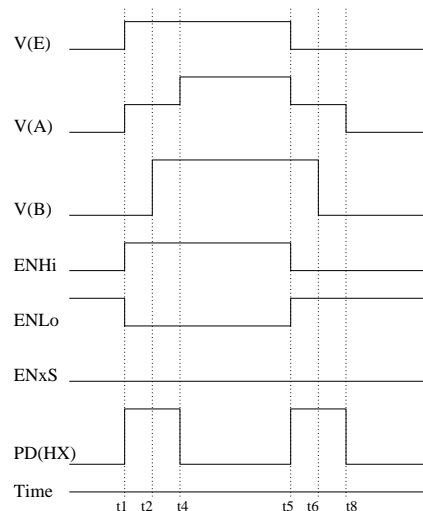


Bild 6: Verlustleistung $P_D(HX)$ ohne iC-xSwitch

Die Bilder 6 und 7 zeigen das Eingangssignal $V(E)$, die daraus gewonnenen Ansteuersignale der Schalter und die Spannungsverläufe am Anfang (A) und Ende (B) der Leitung zu den Zeitpunkten t_1 bis t_8 . Bild 6 zeigt den Betrieb ohne iC-xSwitch. Die Verlustleistung $P_D(HX)$ entsteht von den Zeitpunkten t_1 bis t_4 und t_5 bis t_8 . Bild 7 zeigt den Betrieb mit iC-xSwitch und die Verlustleistung $P_D(HX)$ entsteht von den Zeitpunkten t_3 bis t_4 und t_7 bis t_8 . Für die Erwärmung des Bausteins ist die mittlere Verlustleistung maßgebend, d. h. das Puls-Pause-Verhältnis geht ein. Ein kleineres Puls-Pausen-Verhältnis bedeutet weniger Verlustleistung, z. B. durch eine kurze Leitung oder bei langen Leitungen durch den Einsatz des xSwitch.

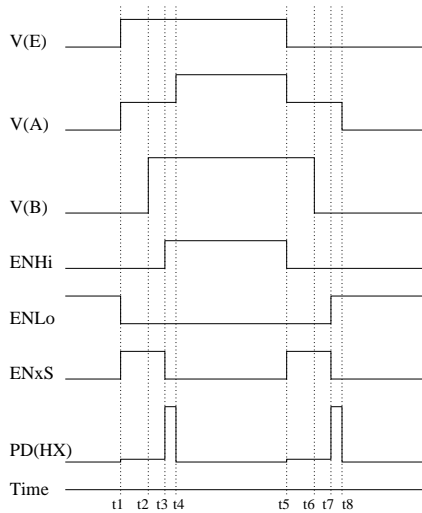


Bild 7: Verlustleistung $P_D(HX)$ mit iC-xSwitch

Beispiel für die Verlustleistungsreduzierung ist im Bild 8 dargestellt; wird der xSwitch nicht verwendet, indem NXS auf high gesetzt wird, verhält sich der iC-HX wie ein iC-DL.

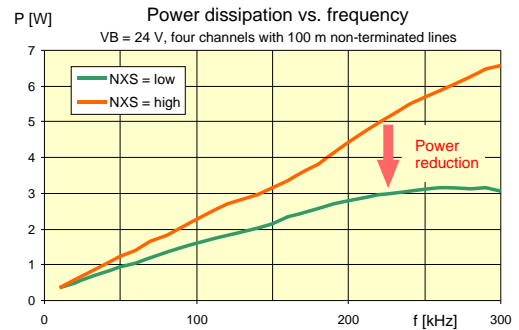


Bild 8: Verlustleistungsleistungsreduzierung mit und ohne xSwitch-Mode

DEMO-BOARD

Der Baustein iC-HX im Gehäuse QFN28 wird mit einem Demo-Board zu Testzwecken bemustert. Die Bil-

der 9 bis 10 zeigen die Oberseite sowie die Schaltung der Testplatine.

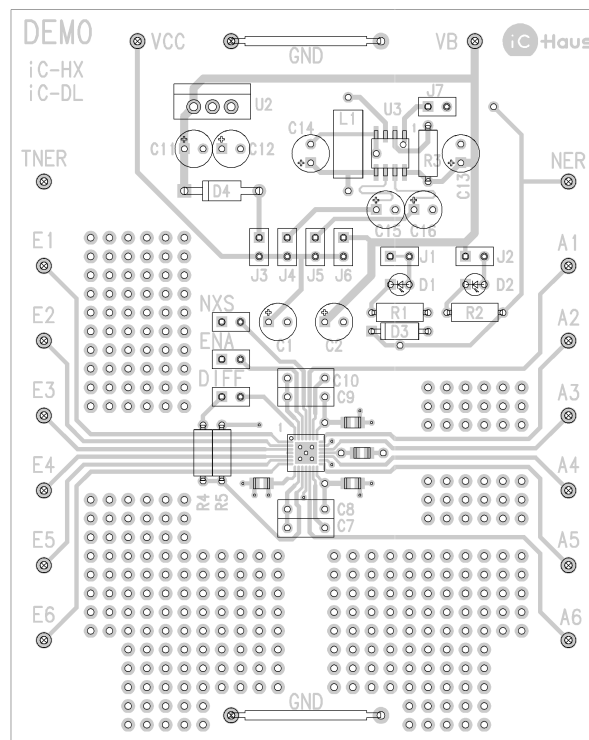


Bild 9: Demo-Board (Bestückungsseite)

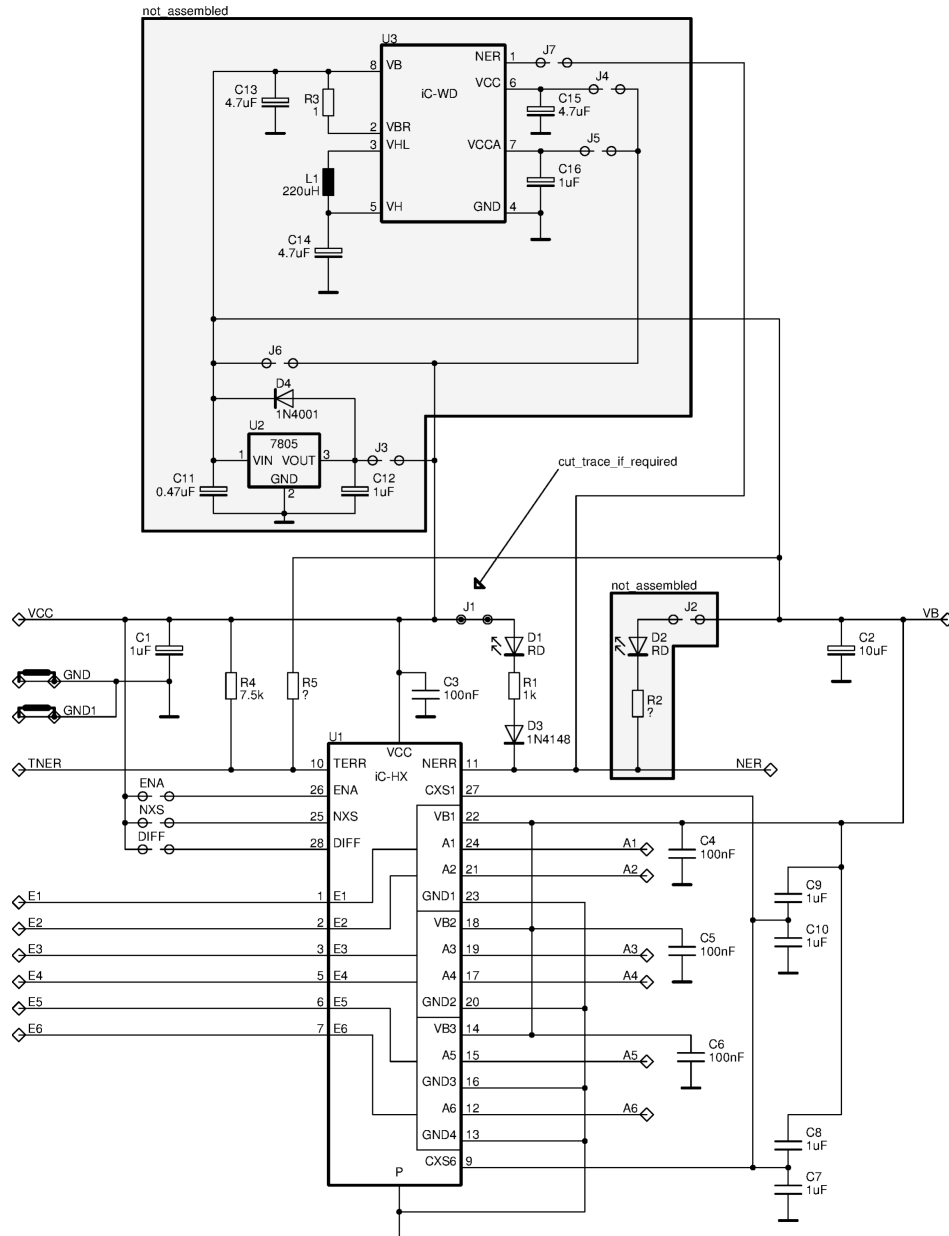


Bild 10: Schaltplan des Demo-Boards

iC-Haus behält sich ausdrücklich das Recht vor, seine Produkte und/oder Spezifikationen zu ändern. Über erfolgte Änderungen und Ergänzungen zu den jeweils aktuellen Spezifikationen im Internet auf unserer Homepage www.ichaus.de informiert ein Info-Letter, der automatisch erzeugt und als E-Mail an eingetragene Nutzer verschickt wird.

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 oder Zuverlässigkeit 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.

Unsere Entwicklungen, IPs, Schaltungsprinzipien und angebotenen Integrierten Schaltkreise sind grundsätzlich geeignet, naheliegend und vorgesehen für einen zweckentsprechenden Einsatz in technischen Applikationen, z. B. in Geräten und Systemen und in beliebigen technischen Einrichtungen, soweit sie nicht bestehende Schutzrechte verletzen. Prinzipiell sind die Verwendungsmöglichkeiten technisch nicht beschränkt und beziehen sich beispielsweise auf Produkte des Warenverzeichnisses für die Außenhandelsstatistik, Ausgabe 2008 und folgende, jährlich herausgegeben vom Statistischen Bundesamt, Wiesbaden, oder auf ein beliebiges Produkt des Produktkatalogs der Hannover-Messe 2007 und folgender.

Eine zweckentsprechende Applikation unserer veröffentlichten Entwicklungen verstehen wir als Stand der Technik, die nicht mehr als erfinderisch im Sinne des Patentgesetzes gelten kann. Unsere expliziten Applikationshinweise sind nur als Ausschnitt der möglichen, besonders vorteilhaften Anwendungen zu verstehen.

iC-HX

6x1/3x2 KANAL ADAPTIVER LEITUNGSTREIBER

preliminary



Ausgabe A1, Seite 11/11

BESTELLINFORMATION

Typ	Gehäuse	Bestellbezeichnung
iC-HX iC-HX Evaluationsboard	QFN28 5 x 5 mm ²	iC-HX QFN28 iC-HX EVAL HX2D

Technischen Support und Auskünfte über Preise und Lieferzeiten geben:

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

Autorisierte Distributoren nach Region: http://www.ichaus.de/support_distributors.php