

iC-NT

LICHTGITTER PULSTREIBER-IC



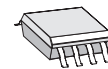
EIGENSCHAFTEN

- ◆ LED-Pulsstrom einstellbar von 0.4..1A
- ◆ Kurze Lichtpulse ab 1µs mit steilen Flanken
- ◆ Positiver Temperaturkoeffizient der LED-Stromsenke zur Kompensation der Lichtausbeute
- ◆ Geringer Ruhestrom; Aktivierung durch Eingangsdaten
- ◆ Einfache Einstellung des LED-Stromes durch externen Widerstand mit geringer Strombelastung
- ◆ Steuerlogik mit dreistufigem Schieberegister
- ◆ CMOS kompatible Logikpegel
- ◆ Ausgangstreiber mit 120Ω Wellenwiderstandsanpassung
- ◆ 5V Versorgungsspannung
- ◆ Temperatur- und Unterspannungsabschaltung
- ◆ Integrierter ESD-Schutz
- ◆ Realisierung im SO8-Gehäuse
- ◆ Auslegung für Sicherheitssysteme gemäß IEC 1496-1
- ◇ Option: erweiterter Temperaturbereich von -20..85°C

ANWENDUNGEN

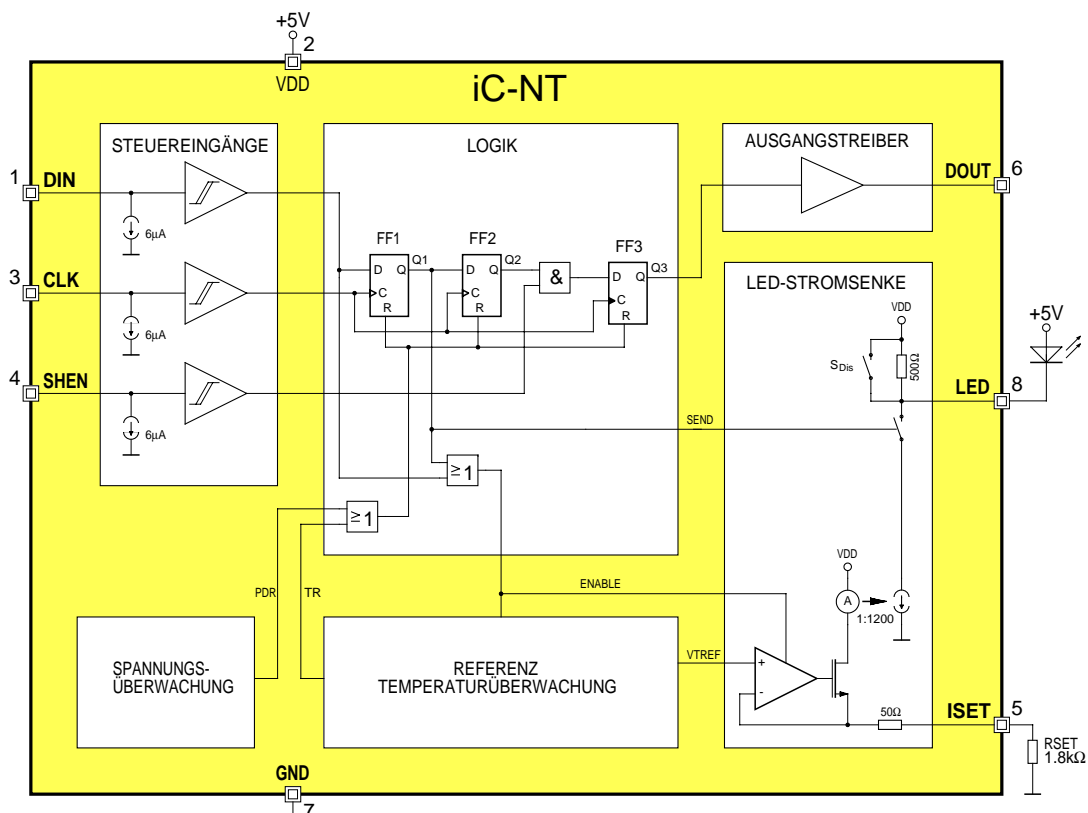
- ◆ Personenschutzsysteme
- ◆ LED-Treiber für Lichtgitter
- ◆ LED-Treiber für Lichtschranken

GEHÄUSE



SO8

BLOCKSCHALTBIOD



©1997

Ausgabe A0

KURZBESCHREIBUNG

Der Baustein iC-NT ist ein LED-Pulstreiber für Lichtgittersysteme und Lichtschranken.

Der von einem Schieberegister gesteuerte Baustein besitzt eine LED-Stromsenke, deren Stromstärke im Bereich von 0.4..1A einstellbar ist (Raumtemperatur). Die dreistufige Auslegung der Schieberegisterzelle ermöglicht einen sicheren Datentransport frei von Laufzeiteinflüssen zur Aktivierung der in einem Lichtgitter verketteten Pulstreiber iC-NT.

Der positive Temperaturkoeffizient der LED-Stromsenke kompensiert größtenteils die Abnahme des LED-Wirkungsgrades bei steigender Temperatur. Eine aktive Entladung durch Kurzschluß der LED-Sperrschichtkapazität ermöglicht die Erzeugung von scharf definierten Lichtimpulsen. Diese Kurzschlußdauer wird durch ein Monoflop bestimmt, das den Schalter S_{DIS} schließt. Bei schnell aufeinanderfolgenden Lichtimpulsen findet ein automatischer Reset dieses Monoflops zur Verhinderung von Querströmen statt.

Durch ein hi-Signal an DIN wird die Treiberstufe der LED-Stromsenke auf einen Lichtimpuls vorbereitet. Mit der steigenden Flanke von CLK übernimmt das erste Flipflop den Wert von DIN nach Q1 und aktiviert die LED-Stromsenke.

Wird nur ein Bit durch das Schieberegister geschoben und ist DIN mit dem Ausgang DOUT des vorhergehenden Bausteines verbunden, geht der Eingang DIN mit der fallenden Flanke von CLK auf low. Mit der internen Datenübergabe von Q1 nach Q2 wird die LED-Stromsenke abgeschaltet. Der LED-Puls wird exakt durch den zeitlichen Abstand zwischen zwei steigenden Flanken des CLK-Signals definiert. Die fallende Flanke des zweiten CLK-Impulses steuert das dritte Flipflop an und aktiviert den nächsten Baustein in der Kette über den Ausgang DOUT, vorausgesetzt dieser wurde durch das Signal SHEN freigegeben.

Da zu einem Zeitpunkt immer nur ein Baustein in der Kette aktiviert wird, können mehrere iC-NT einen Widerstand RSET zur Einstellung des LED-Stromes gemeinsam verwenden.

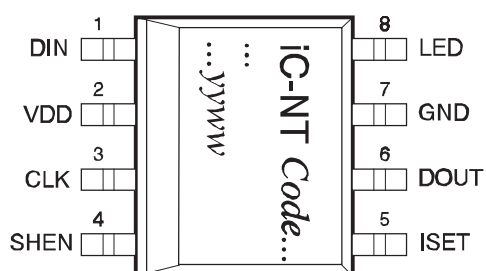
Bei Übertemperatur oder Unterspannung wird das Schieberegister zurückgesetzt und die LED-Stromsenke abgeschaltet. Das IC enthält Schutzdioden gegen Zerstörung durch ESD.

Der Baustein erfüllt die Sicherheitsanforderungen gemäß IEC 1496-1. Eine Version für den erweiterten Temperaturbereich von -20..85°C ist ebenfalls verfügbar.

GEHÄUSE SO8 nach JEDEC-Standard

ANSCHLUßBELEGUNG SO8

(von oben)



PIN-FUNKTIONEN

Nr. Name Funktion

| | | |
|---|------|---------------------------------|
| 1 | DIN | Dateneingang |
| 2 | VDD | 5V-Versorgungsspannung |
| 3 | CLK | Takt |
| 4 | SHEN | Shift Enable |
| 5 | ISET | Stromeinstellung, Anschluß RSET |
| 6 | DOUT | Datenausgang |
| 7 | GND | Masse |
| 8 | LED | Pulsausgang, Kathode LED |

GRENZWERTE

Keine Zerstörung, Funktion nicht garantiert.

| Kenn Nr. | Formelzeichen | Benennung | Bedingungen | Bild | Min. Max. | | Einh. |
|----------|---------------|---|--|------|-------------|---------|-------|
| | | | | | Min. | Max. | |
| G001 | VDD | Versorgungsspannung | | | -0.5 | 7 | V |
| G002 | V() | Spannung an den Eingängen DIN, CLK, SHEN | | | -0.5 | VDD+0.5 | V |
| G003 | V() | Spannung an DOUT, ISET, LED | | | -0.5 | VDD+0.5 | V |
| E001 | Vd() | Zulässige ESD-Prüfspannung an VDD, ISET und an allen digitalen Ein- und Ausgängen | MIL-STD-883, HBM 100 pF entladen über 1.5kΩ | | | 2 | kV |
| E002 | Vd(LED) | Zulässige ESD-Prüfspannung an LED | Standardschaltung, HBM 100pF entladen über 1.5kΩ | 5 | | 2 | kV |
| TG1 | Tj | Chip-Temperatur | | | -40 | 150 | °C |
| TG2 | Ts | Lagertemperatur | | | -40 | 150 | °C |

THERMISCHE DATEN

Betriebsbedingungen: VDD= 4.75..5.5V

| Kenn Nr. | Formelzeichen | Benennung | Bedingungen | Bild | Min. Typ. Max. | | | Einh. |
|----------|---------------|--|--|------|--------------------|------|------|-------|
| | | | | | Min. | Typ. | Max. | |
| T1 | Ta | Zulässiger Umgebungstemperaturbereich (erweiterter Temperaturbereich von -20..85°C auf Anfrage) | | | 0 | | 70 | °C |
| T2 | Rthja | Thermischer Widerstand Chip / Umgebung | SMD-Montage, ohne besondere Kühlflächen | | | | 170 | K/W |

KENNDATEN

Betriebsbedingungen:

VDD= 4.75..5.5V, RSET= 1.8..4.5kΩ, Tj= -20..125°C, wenn nicht anders angegeben

| Kenn Nr. | Symbol | Benennung | Bedingungen | Tj °C | Bild | | | | Einh. |
|-----------------------|------------|--|--|-------------------------|------|----------------------|---------------------------|--------------------------|----------------------|
| | | | | | | Min. | Typ. | Max. | |
| Allgemeines | | | | | | | | | |
| 001 | VDD | Zulässige Versorgungsspannung | | | | 4.75 | | 5.5 | V |
| 002 | I(VDD) | Versorgungsstrom in VDD | Analogteil inaktiv; DIN= lo, CLK, SHEN= hi oder lo, Logikpegel: lo= 0..0.45V, hi= VDD-0.45V..VDD | | | | | 60 | μA |
| 003 | I(VDD) | Versorgungsstrom in VDD | Analogteil inaktiv; DIN= lo, CLK, SHEN= hi oder lo, Logikpegel: lo= 22%VDD, hi= 78%VDD | | | | | 1 | mA |
| 004 | I(VDD) | Versorgungsstrom in VDD | Analogteil aktiv; RSET≥ 1.8kΩ, LED-Stromsenke ausgeschaltet | -20 27 85 Toff | | | | 7.5 7.5 8.5 1.0 | mA mA mA mA |
| 005 | I(VDD) | Versorgungsstrom in VDD | Analogteil aktiv; RSET≥ 1.8kΩ, LED-Stromsenke eingeschaltet | -20 27 85 Toff | | | | 25 25 26 1.0 | mA mA mA mA |
| 006 | VDDon | Einschaltschwelle VDD (Power-on Systemfreigabe) | | | | | | 4.3 | V |
| 007 | VDDoff | Abschaltschwelle VDD (Power-down Reset) | abnehmende Spannung VDD | | | 2.7 | | | V |
| 008 | VDDhys | Hysterese | VDDhys= VDDon-VDDoff | | | 100 | | | mV |
| 009 | Vc(hi) | Clamp Spannung hi an DIN, CLK, SHEN, DOUT, ISET, LED | Vc(hi)= V()-VDD, I()= 10mA | | | 0.4 | | 1.25 | V |
| 010 | Vc(lo) | Clamp Spannung lo an DIN, CLK, SHEN, DOUT, ISET, LED | I()= -10mA, VDD= 0V andere Pins offen | | | -1.25 | | -0.4 | V |
| 011 | Toff | Abschaltemperatur | | | | 110 | | 150 | °C |
| LED-Stromsenke | | | | | | | | | |
| 101 | V(ISET) | Referenzspannung an ISET | | -20 27 85 Toff | | | 1.27 1.50 1.79 0 | | V V V V |
| 102 | TC(ISET) | Temperaturkoeffizient der Referenzspannung an ISET | | 27 | | 0.30 | 0.33 | 0.36 | %/K |
| 103 | CR() | Stromverhältnis I(LED) / -I(ISET) | | | | | 1200 | | |
| 104 | I(LED) | LED-Pulsstrom | Duty cycle I(LED)≤ 1%, RSET= 1.8kΩ, V(LED)= 1.0V..VDD | -20 27 85 Toff | | 0.65 0.82 0.93 | 0.85 1.00 1.2 | 1.06 1.18 1.48 | A A A A |
| 105 | I(LED) | LED-Pulsstrom | Duty cycle I(LED)≤ 1%, RSET= 4.5kΩ, V(LED)= 0.85V..VDD | -20 27 85 Toff | | 0.26 0.33 0.37 | 0.34 0.40 0.48 | 0.44 0.48 0.61 | A A A A |
| 106 | tr(LED) | LED-Stromanstiegszeit | | | 3 | | | 150 | ns |
| 107 | tf(LED) | LED-Stromabfallzeit | | | 3 | | | 150 | ns |
| 108 | tdis (LED) | LED-Entladezeit | LED-Stromsenke ausgeschaltet, Schalter Sdis geschlossen | | | | | 400 | ns |

KENNDATEN

Betriebsbedingungen:

VDD= 4.75..5.5V, RSET= 1.8..4.5kΩ, Tj= -20..125°C, wenn nicht anders angegeben

| Kenn Nr. | Symbol | Benennung | Bedingungen | Tj °C | Bild | | | | Einh. | |
|--------------------------------------|----------------|---------------------------|--|-------|------|------|------|------|-------|------|
| | | | | | | Min. | Typ. | Max. | | |
| LED-Stromsenke (Fortsetzung) | | | | | | | | | | |
| 109 | Ir(LED) | LED-Entladestrom | V(VDD/LED)= 1.5V | | | | 200 | | | mA |
| 110 | Rpu (LED) | Pull-up Widerstand an LED | | | | 300 | 500 | 850 | | Ω |
| Steuereingänge DIN, CLK, SHEN | | | | | | | | | | |
| 201 | Vt()hi | Schwellspannung hi | | | | | | 78 | | %VDD |
| 202 | Vt()lo | Schwellspannung lo | | | | 22 | | | | %VDD |
| 203 | Vhys() | Eingangshysterese | | | | 400 | | | | mV |
| 204 | Ipd() | Pull-Down Strom | V() _i = 1V..VDD | | | 3 | 6 | 12 | | μA |
| Ausgangstreiber DOUT | | | | | | | | | | |
| 301 | Vs()hi | Sättigungsspannung hi | Vs(DOUT)hi= VDD-V(DOUT), I(DOUT)= -4mA | | | | | 0.4 | | V |
| 302 | Vs()lo | Sättigungsspannung lo | I(DOUT)= 4mA | | | | | 0.4 | | V |
| 303 | Isc()hi | Kurzschlußstrom hi | V(DOUT)= 0V | | | -100 | -40 | -20 | | mA |
| 304 | Isc()lo | Kurzschlußstrom lo | V(DOUT)= VDD | | | 20 | 40 | 100 | | mA |
| 305 | Rout() | Innenwiderstand | VDD= 5.0V, V(DOUT)= 2.5V | | | 80 | 120 | 190 | | Ω |
| 306 | tr() | Anstiegszeit | CL(DOUT)≤ 50pF | | | | 20 | 60 | | ns |
| 307 | tf() | Abfallzeit | CL(DOUT)≤ 50pF | | | | 20 | 60 | | ns |
| Schaltzeiten | | | | | | | | | | |
| 401 | tph(CLK-LED) | LED-Einschaltverzögerung | DIN= hi, CLK lo→hi bis I(LED)= 10% vom Endwert | | 4 | | | 100 | | ns |
| 402 | tplh(CLK-LED) | LED-Ausschaltverzögerung | DIN= lo, CLK lo→hi bis I(LED)= 90% vom Anfangswert | | 4 | | | 80 | | ns |
| 403 | tplh(CLK-DOUT) | Durchlaufverzögerung hi | CL(DOUT)≤ 50pF, CLK hi→lo | | 2 | | 25 | 60 | | ns |
| 404 | tph(CLK-DOUT) | Durchlaufverzögerung lo | CL(DOUT)≤ 50pF, CLK hi→lo | | 2 | | 25 | 60 | | ns |

BETRIEBSBEDINGUNGEN: Logik

Betriebsbedingungen: VDD= 4.75..5.5V, Ta= 0..70°C, CL()= 50pF,
Eingangsspiegel lo= 0..0.45V, hi= VDD-0.45..VDD, Bezugspegel und Signalformen nach Bild 1

| Kenn Nr. | Formelzeichen | Benennung | Bedingungen | Bild | Min. Max. | | Einh. |
|----------|--------------------|--|-------------|------|-------------|--|-------|
| | | | | | | | |
| I1 | t _{en} | Aktivierungszeit (Standby bis Betrieb): DIN lo→hi bevor CLK lo→hi | | 4 | 5 | | µs |
| I2 | t _{set1} | Vorbereitungszeit: DIN stabil vor CLK lo→hi | | 2 | 50 | | ns |
| I3 | t _{hold1} | Haltezeit: DIN stabil nach CLK lo→hi | | 2 | 50 | | ns |
| I4 | t _{set2} | Vorbereitungszeit: SHEN stabil vor CLK hi→lo | | 2 | 50 | | ns |
| I5 | t _{hold2} | Haltezeit: SHEN stabil nach CLK hi→lo | | 2 | 50 | | ns |
| I6 | t _w | LED Pulszeit: 1. zum 2. Übergang CLK lo→hi | | 4 | 1.0 | | µs |

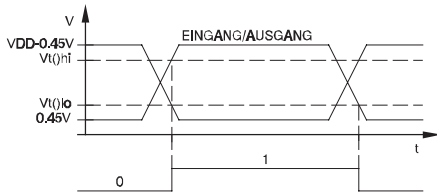


Bild 1: Bezugspegel für Zeitangaben

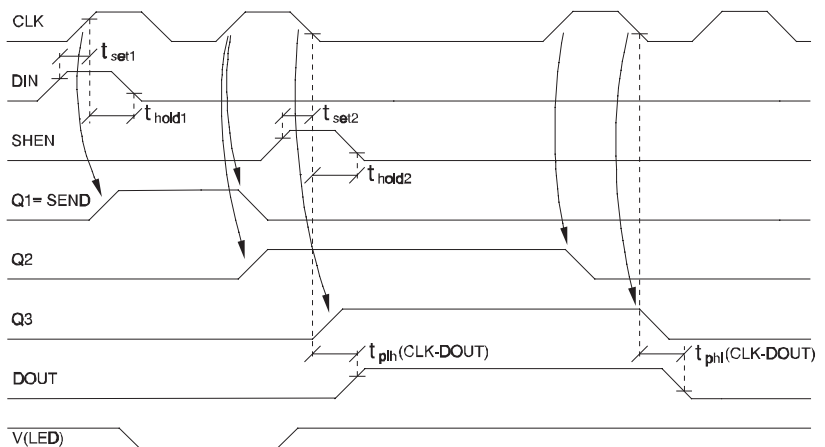


Bild 2: Zeitverhalten

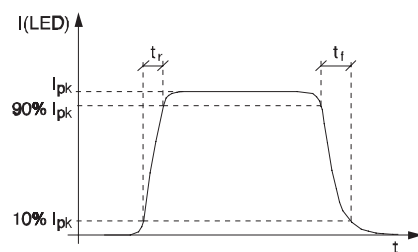


Bild 3: LED Strompuls

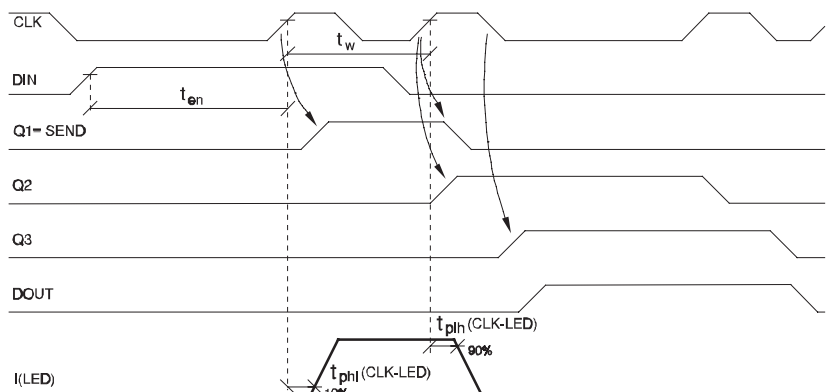


Bild 4: Kettenschaltung (SHEN= hi),
LED Pulsdefinition durch Taktsignal

APPLIKATIONSHINWEISE

Lichtgitter

Die Schaltung in Bild 5 zeigt mehrere iC-NT verkettet zu einem Lichtgitter, in dem aufeinanderfolgende LEDs taktgesteuerte Lichtpulse aussenden.

Bei der Funktionsbeschreibung des iC-NT wird angenommen, daß alle Flipflops in IC1..ICn zurückgesetzt sind, wie dies z.B. nach dem Anschalten der Versorgungsspannung der Fall ist. Das Signal DIN1= hi aktiviert die Stromsenke von IC1, die mit der steigenden CLK-Flanke der LED1 zugeschaltet wird. Ist DIN1= lo wird mit der nächsten steigenden CLK-Flanke FF1 zurückgesetzt, die LED1 abgeschaltet und die Stromsenke von IC1 deaktiviert. Gleichzeitig sendet FF1 die gespeicherten Informationen an FF2. FF3 übernimmt diese Information mit der CLK-Rückwärtsflanke (vorausgesetzt SHEN= hi) und aktiviert die Stromsenke im nächsten Lichtgitterbaustein IC2 über den Ausgangstreiber. Das Puls Diagramm in Bild 6 ist auch für die nachfolgenden Bausteine der Kette gültig, d.h. die zu einem Lichtgitter verschalteten ICs bilden ein taktgesteuertes Schieberegister, das die Eingangsinformation weiterleitet.

Der typische Zeitverlauf des CLK-Signals (Bild 6) wird charakterisiert durch zwei dicht aufeinanderfolgende Impulse, die die Länge t_w eines Lichtimpulses auf $1..3\mu s$ festlegen, gefolgt von einer längeren Aktivierungszeit von $t_{en} > 5\mu s$. Im allgemeinen wird das CLK-Puls Intervall durch die vom Empfänger benötigte Aktivierungszeit bzw. durch systembedingte Anforderungen bestimmt.

Aufgrund der hohen LED-Pulsströme muß das Leiterplatten-Layout so erfolgen, daß große Spannungsabfälle auf den Versorgungsleitungen vermieden werden. Der hohe kurzzeitige Pulsstrom wird von den Stützkondensatoren C1..Cn zur Verfügung gestellt; diese sollten wegen des schnellen Stromanstiegs eine geringe Induktivität besitzen. Die Leitungen zu der LED-Anode und dem Masseanschluß des IC-NT sollten so kurz wie möglich sein. Die ausgewählten Kondensatoren sollten garantieren, daß der durch einen Lichtpuls hervorgerufene Spannungsabfall unterhalb 1V bleibt; das bedeutet beispielsweise C1..Cn= $1\mu F$ für einen Puls von $1A \times 1\mu s$. Der tatsächliche Spannungsabfall am IC während eines Pulses ist viel geringer, da Ladungen von Stützkondensatoren benachbarter ICs ebenfalls in den aktiven Baustein fließen. Kapazitäten geringer Induktivität sind am wirtschaftlichsten durch die Parallelschaltung mehrerer Kondensatoren mit kleinen Kapazitätswerten zu realisieren.

Da zu einem bestimmten Zeitpunkt immer nur ein Bauelement innerhalb einer Sektion des Lichtgitters aktiv ist, kann zum Einstellen des Spulenstromes ein externer Widerstand RSET von mehreren iC-NTs gemeinsam genutzt werden. Diese Parallelschaltung sollte wegen der steigenden kapazitiven Last am Pin ISET auf ca. 5 ICs beschränkt werden.

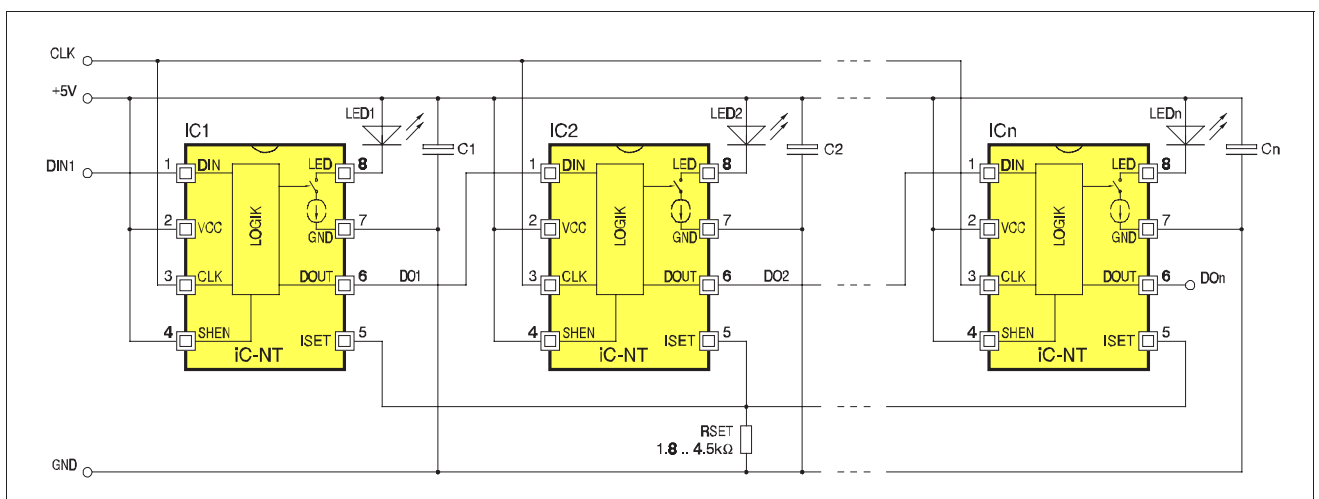


Bild 5: Beispiel einer Kettenschaltung

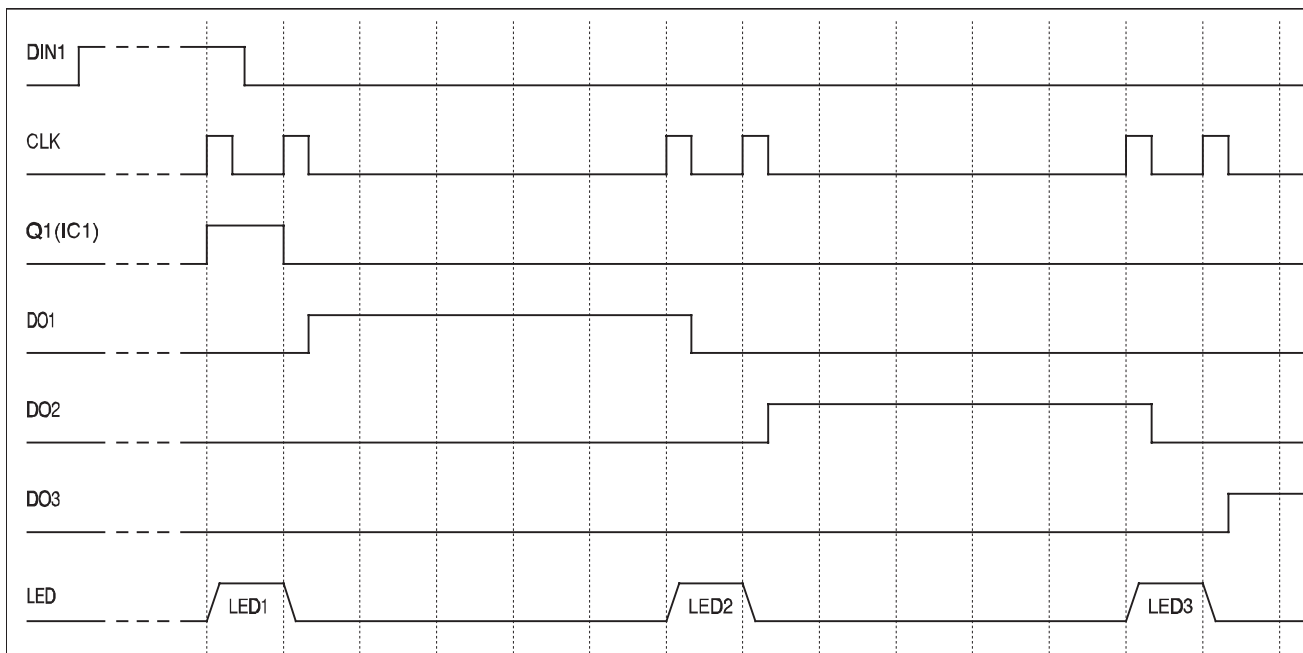


Bild 6: Signalverlauf für die Kettenschaltung nach Bild 5

BESTELL-HINWEISE

| Typ | Gehäuse | Bestellbezeichnung |
|-------|---------|--------------------|
| iC-NT | SO8 | iC-NT-SO8 |

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.