



Signalleitungs-Überspannungsschutz für Niederspannungsgeräte

MAX9940

Allgemeine Beschreibung

Der Signalleitungs-Überspannungsschutz MAX9940 für digitale Niederspannungs-Kommunikationsports bietet Schutz vor Hochspannungsfehlern und elektrostatischen Entladungen. Der MAX9940 eignet sich besonders für empfindliche Kommunikationsprotokolle wie Maxim 1-Wire® die sich keine Standardmaßnahmen zum Fehlerschutz leisten können, wie etwa große Serienwiderstände oder große Leitungskapazitäten.

Der MAX9940 arbeitet mit einer einzigen Versorgungsspannung von + 2,2 V bis +5,5 V und verbraucht nur 13 µA Ruhestrom. Der EXT-Port ist bis 28 V geschützt. Das Gerät verfügt über eine Reaktionszeit von 60 ns für schnelles Handeln im Fehlerfall und arbeitet über die -40°C bis +125°C Kfz-Temperaturbereich.

Anwendungen

- Notebooks
- Tragbare Geräte
- Industrielle Ausrüstung

Merkmale

- 28-V-Schutz an EXT
- Erweiterter ESD-Schutz
±4 kV IEC 61000-4 Kontakt auf EXT
- + Versorgungsspannungsbereich von 2,2 V bis +5,5 V
- 13µA Ruhestromversorgung
- 60 ns Fehlerreaktionszeit
- Kleiner, 5-poliger SC70
- -Temperaturbereich: 40 °C bis +125 °C

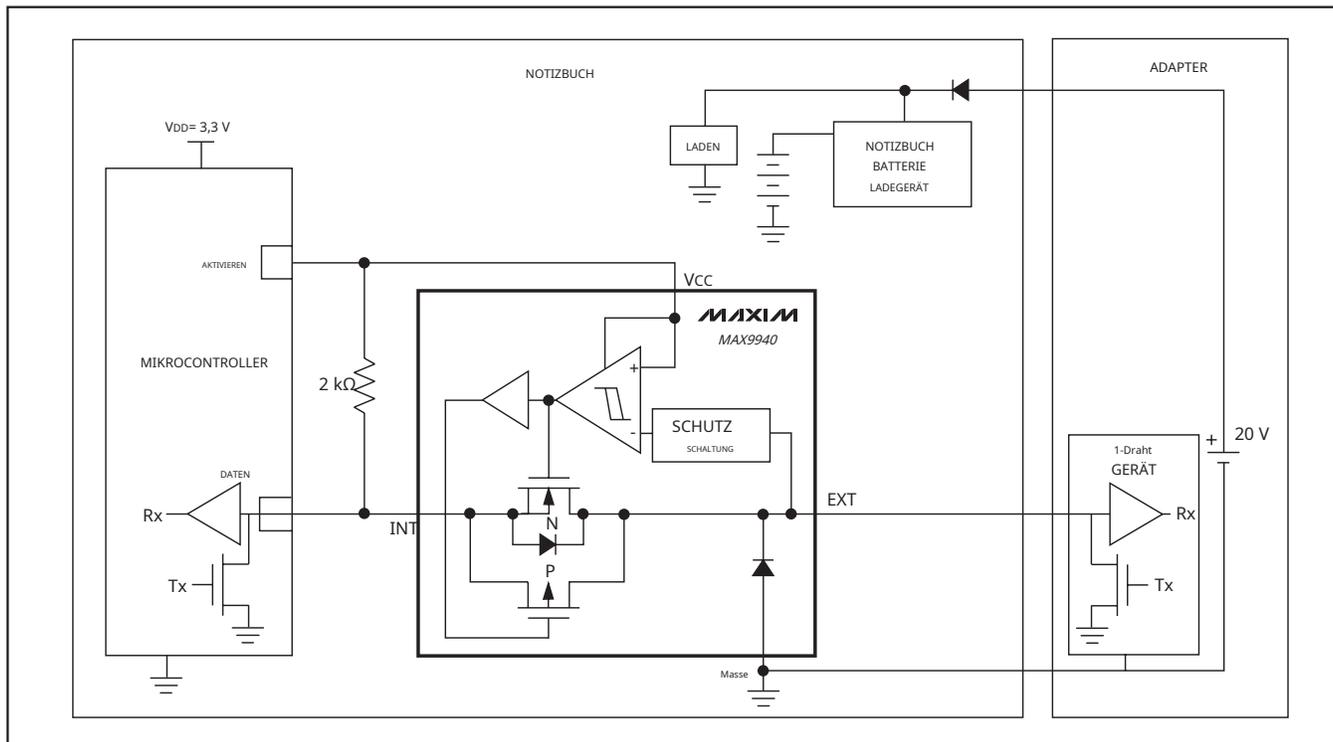
Bestellinformationen

TEIL	TEMPERATURBEREICH	STIFT-PAKET	SPITZE MARKIEREN
MAX9940AXK+	-40°C bis +125°C	5 SC70	Flugsicherung

+ Kennzeichnet ein bleifreies (Pb)/RoHS-konformes Gehäuse.

1-Wire ist ein eingetragenes Warenzeichen von Maxim Integrated Products, Inc.

Blockdiagramm/Typische Anwendungsschaltung



Maxim Integrated Produkte 1

Informationen zu Preisen, Lieferung und Bestellung erhalten Sie von Maxim Direct unter 1-888-629-4642 oder auf der Website von Maxim unter www.maxim-ic.com.

Signalleitungs-Überspannungsschutz für Niederspannungsgeräte

ABSOLUTE MAXIMALE BEWERTUNGEN

(Alle Spannungen bezogen auf GND.)

VCC	-0,3 V bis +6 V
INT	-0,3 V bis +6 V
EXT	-0,3 V bis +30 V
Dauerhafter Eingangsstrom in jeden Anschluss.....	±20 mA

Dauerleistungsabgabe (TA = +70°C)

5-poliger SC70 (Leistungsminderung 3,1 mW/°C über	
+70 °C)	245 mW
Betriebstemperaturbereich	-40 °C bis
+125 °C Sperrschichttemperatur	+150 °C
Lagertemperaturbereich	-65 °C bis +150 °C

Belastungen, die über die unter „Absolute Maximalwerte“ aufgeführten Werte hinausgehen, können das Gerät dauerhaft beschädigen. Dies sind lediglich die Belastungswerte. Ein einwandfreier Betrieb des Geräts unter diesen oder anderen Bedingungen, die über die in den technischen Daten angegebenen Betriebsbedingungen hinausgehen, ist nicht vorausgesetzt. Längere Belastungen unter den absoluten Maximalwerten können die Zuverlässigkeit des Geräts beeinträchtigen.

ELEKTRISCHE EIGENSCHAFTEN

(VCC = +3,3 V, RINT_PULLUP = 2 kΩ bis VDD, VDD = 3,3 V, TA = TMIN bis TMAX, sofern nicht anders angegeben. Typische Werte liegen bei TA = +25 °C.) (Hinweis 1)

PARAMETER	SYMBOL	BEDINGUNGEN	MIN	TYP	MAX	EINHEITEN
STROMVERSORGUNG						
Versorgungsspannung	VCC		2.2		5.5	V
Ruhestromversorgung	ICC	VINT = 0		13	21	µA
DC-EIGENSCHAFTEN						
INT Spannungsbereich	VINT		0		5.5	V
EXT-Spannungsbereich	VEXT	(Anmerkung 2)	- 0,7		+ 28	V
EXT-Anstiegsschwelle	VTHR		VCC + 0,19	VCC + 0,26	VCC + 0,30	V
EXT Falling Threshold	VTHF		VCC + 0,09	VCC + 0,13	VCC + 0,16	V
SCHALTERMERKMALE						
Einschaltwiderstand	ROZ	0 < VEXT < VCC, IEXT = ±10 mA		43,5	77,5	Ω
Einschaltkapazität	NACHTEIL	Kapazität zu GND		38		pF
INT Off-Kapazität	COFF	Kapazität zu GND		27		pF
INT Normaler Betriebsleckstrom (zu GND)		0 < VINT < VCC, VCC = 5,5 V		3	4.2	µA
EXT Normaler Betriebsleckstrom (zu GND)		0 < VEXT < VCC, VCC = 5,5 V		3	5	µA
INT Fehlerleckstrom		VINT = 3,3 V, VEXT = 28 V		2	10	n/A
EXT-Fehlerleckstrom		VINT = 3,3 V, VEXT = 28 V		341	510	µA
INT-Abschaltleckstrom (zu GND)		VCC = VDD = 0, 2,2 V < VDD < 5,5 V, RINT_PULLUP = 2 kΩ zu VDD		38	70	µA
		VCC = VDD = 0		1		n/A
AC-EIGENSCHAFTEN						
Einschaltverzögerungszeit	tPUP			500		µs
Fehlerreaktionszeit	tAUS	Fehler, VEXT = 10 V, RINT_PULLUP = 200 Ω		98	200	ns
		Fehler, VEXT = 16 V, RINT_PULLUP = 200 Ω		60		
Fehlerbehebungszeit	Tonne	Fehler behoben, VEXT < VCC - 0,8V		271	375	ns

Anmerkung 1: Alle Geräte werden zu 100 % bei TA = +25 °C produktionsgeprüft. Spezifikationen über den Temperaturgrenzen sind konstruktionsbedingt gewährleistet.

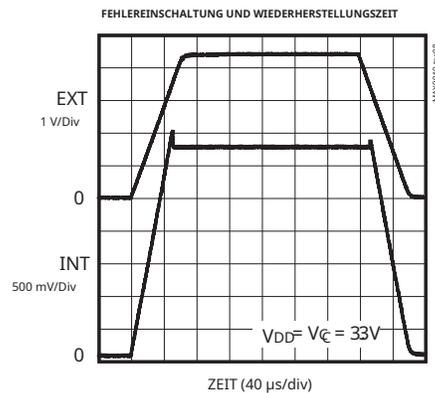
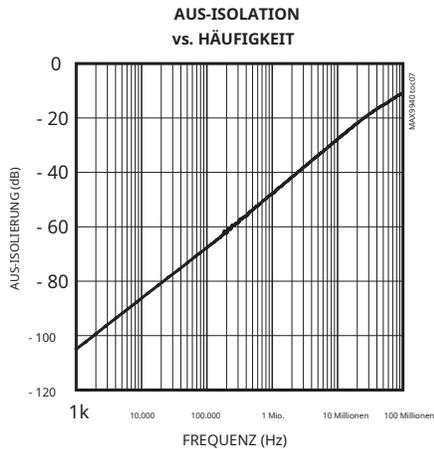
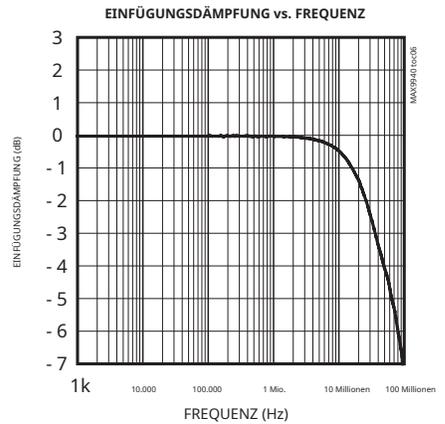
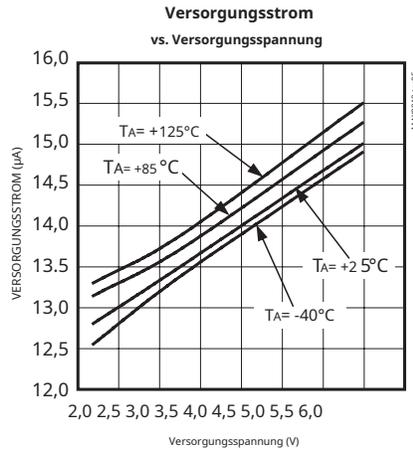
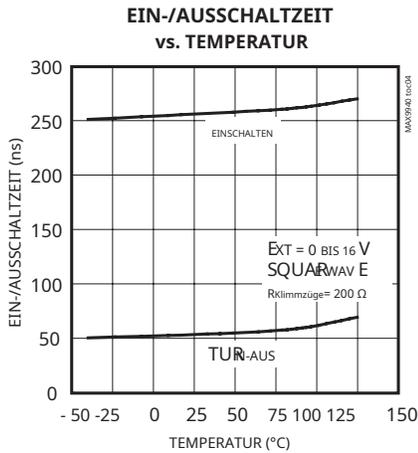
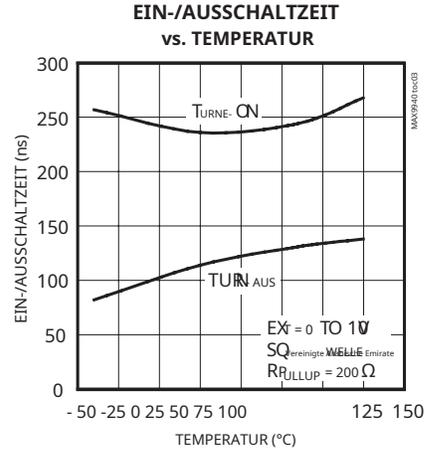
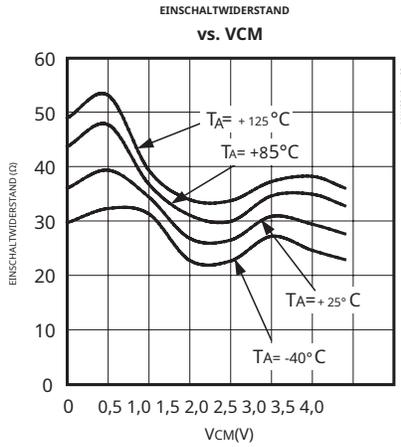
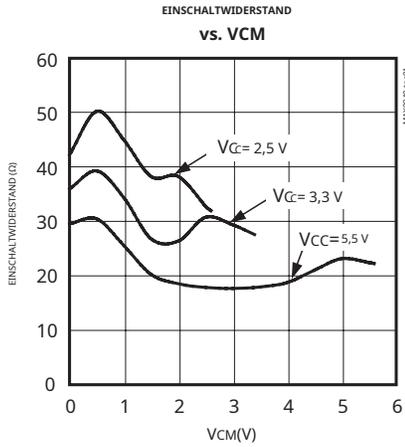
Anmerkung 2: Eine minimale EXT-Spannung von -0,7 V ist nur bei einer maximalen Stromaufnahme von 20 mA zulässig.

Signalleitungs-Überspannungsschutz für Niederspannungsgeräte

Typische Betriebsmerkmale

(VCC = +3,3 V, RINT_PULLUP = 2 kΩ bis VDD, VDD = 3,3 V, TA = TMIN bis TMAX, sofern nicht anders angegeben.)

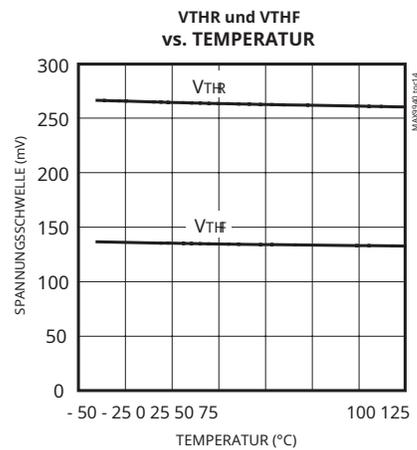
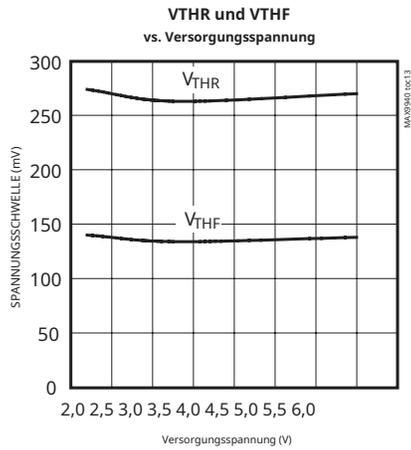
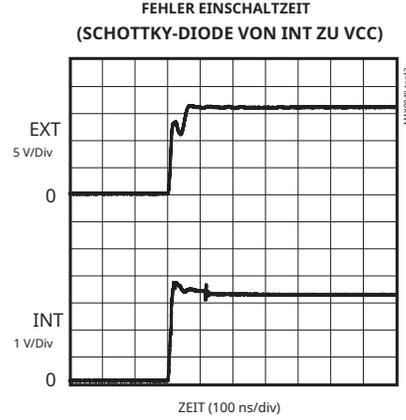
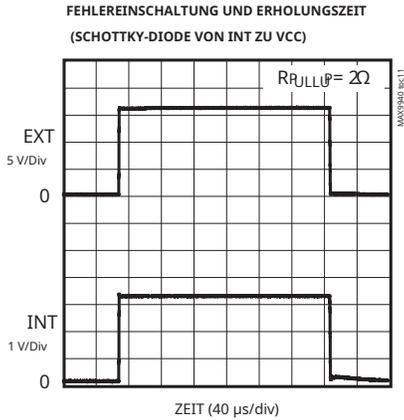
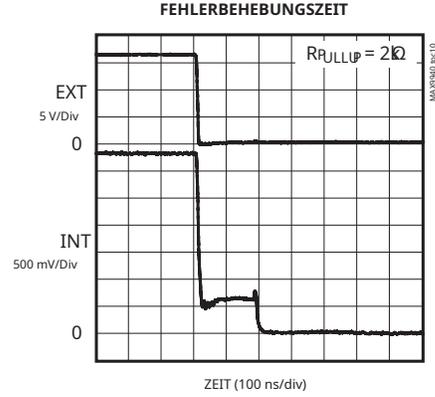
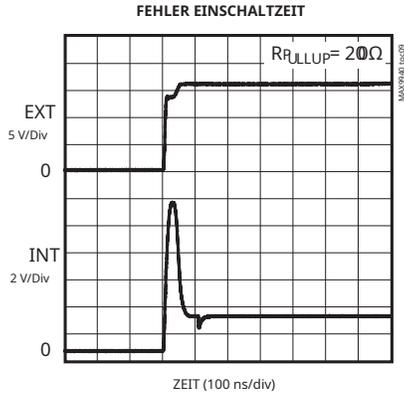
MAX9940



Signalleitungs-Überspannungsschutz für Niederspannungsgeräte

Typische Betriebsmerkmale (Fortsetzung)

(VCC = +3,3 V, RINT_PULLUP = 2 kΩ bis VDD, VDD = 3,3 V, TA = TMIN bis TMAX, sofern nicht anders angegeben.)



Signalleitungs-Überspannungsschutz für Niederspannungsgeräte

Pin Beschreibung

STIFT	NAME	FUNKTION
1	VCC	Stromversorgung. Kann an einen Mikrocontroller-Aktivierungseingang angeschlossen werden.
2	Masse	Boden
3	NC	Keine Verbindung. Nicht intern verbunden.
4	INT	Mikrocontroller-E/A-Port. Verbindung zu einem Mikrocontroller-Datenport.
5	EXT	Externer Anschlussport. Verbindung zu einem 1-Wire-Gerät.

MAX9940

Detaillierte Beschreibung

Der MAX9940 ist ein Signalleitungs-Überspannungsschutz für Niederspannungsgeräte, der Schaltungen vor Hochspannungsfehlern und elektrostatischen Entladungen schützt. Der Baustein bietet Schutz für digitale Kommunikationsleitungen wie 1-Wire und I²C-Protokolle, bei denen große Serienwiderstände und Kapazitäten aufgrund ihrer Auswirkungen auf VIL/VIH-Pegel und Kommunikationstaktung keinen Schutz bieten können. Der MAX9940 verfügt über einen Serienschalter, der INT mit EXT verbindet. Tritt an EXT ein Hochspannungsfehler auf, schaltet der MAX9940 den Serienschalter schnell ab und isoliert das Niederspannungsgerät vom Fehlerzustand. Neben der DC-Fehlerisolierung bietet der MAX9940 auch bis zu ±4 kV IEC 61000-4-Kontakt-ESD-Schutz an EXT. Der MAX9940 eignet sich ideal für Schaltungen mit Niederspannungsgeräten, die über Anschlussports mit der Außenwelt kommunizieren und dadurch gefährlichen Hochspannungs-DC-Fehlern und ESD-Einschlägen ausgesetzt sein können.

Serienschalter

Der MAX9940 verfügt über einen Serienschalter zum Verbinden eines Niederspannungsgeräts wie eines Mikrocontrollers mit einem externen Kommunikationsgerät wie einem 1-Wire oder I²C-Slave. Der interne Schalter wird bei Deaktivierung oder im Fehlerfall ausgeschaltet, wodurch der Mikrocontroller vor möglichen Schäden geschützt wird. Der nominale Schalterwiderstand beträgt 38 Ω (typisch). Der Serienschalter besteht aus parallelen DMOS- und HV-pMOS-Bauelementen, wie in der Abbildung dargestellt.

Blockdiagramm/Typische Anwendungsschaltung

Die Serienschalterzelle enthält eine Schaltung, die sicherstellt, dass das pMOS-Gerät ordnungsgemäß abschaltet, wenn die Spannung an EXT die Versorgungsspannung überschreitet. Der Schalter hält einer maximalen Spannung von 28 V an EXT stand.

Komparator

Der MAX9940 verfügt über einen stromsparenden Hochgeschwindigkeitskomparator, der den Serienschalter abschaltet, wenn an EXT eine Überspannung erkannt wird. Die nominale Hysterese des Komparators beträgt 128 mV (typisch). Fehlerspannungen an EXT, die leicht über VCC liegen, lösen den Komparator aus, um die INT- und EXT-Kanäle schnell voneinander zu isolieren. In diesem Modus hält der MAX9940 28 V an EXT aus. Negative Spannungen an EXT sind zulässig, solange sie auf weniger als 20 mA strombegrenzt sind.

Typische Anwendungsschaltungen

Das innovative Design des MAX9940 ermöglicht es ihm, großen Gleichspannungen von bis zu 28 V an INT und EXT standzuhalten, selbst wenn VCC 0 ist. Dies ermöglicht die Implementierung anwendungsspezifischer Energiespar- und Fehlerschutzschemata.

Abbildungen 1 und 2 zeigen zwei Methoden zur Stromversorgung des MAX9940 über einen digitalen ENABLE-Ausgang des Mikrocontrollers. Abbildung 3 zeigt die konventionelle Betriebsart des MAX9940, wobei sowohl der Pullup-Widerstand für die digitale Kommunikation an DATA (RP) als auch VCC direkt mit VDD des Mikrocontrollers verbunden sind.

Signalleitungs-Überspannungsschutz für Niederspannungsgeräte

MAX9940

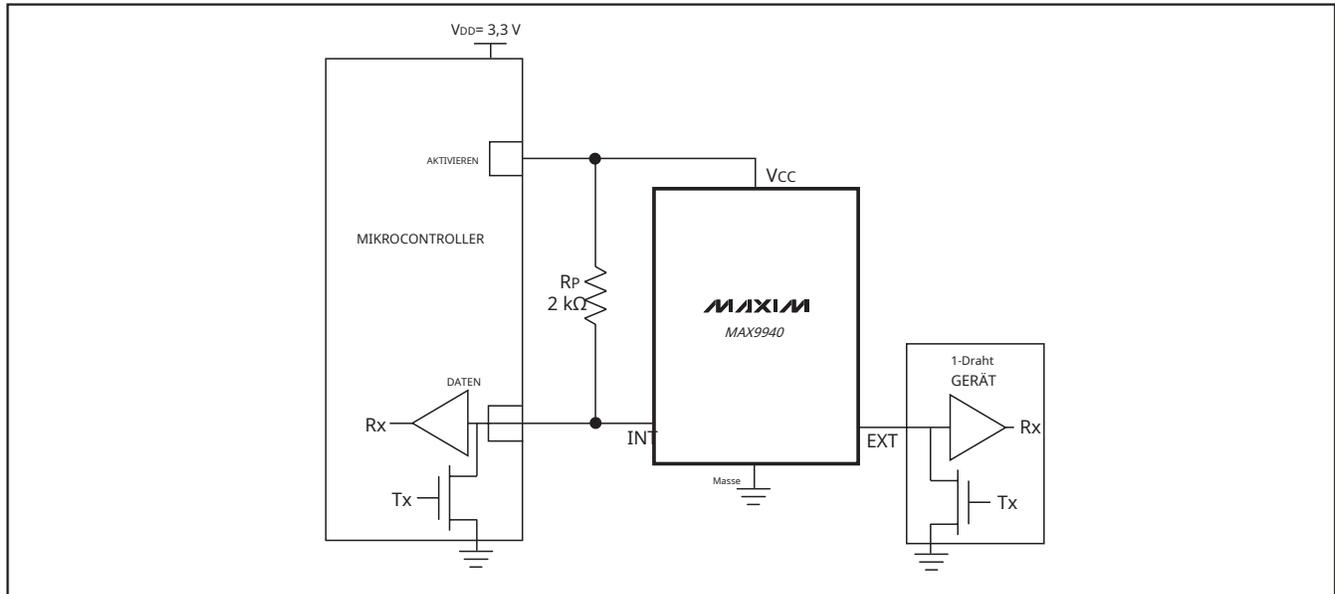


Abbildung 1. Empfohlenes Schema für batteriebetriebene Geräte, die den MAX9940 abschalten und die Stromaufnahme bei Kurzschluss nach Masse verhindern müssen

In allen drei Schemata schützt der MAX9940 den Mikrocontroller sowohl vor Gleichspannungen über VCC als auch vor elektrostatischen Entladungen (ESD) auf EXT. Der Unterschied zwischen den drei Schemata liegt in der Auswirkung auf den Stromverbrauch batteriebetriebener Geräte im Normalbetrieb und bei Kurzschluss nach Masse.

Abbildung 1 zeigt eine empfohlene Konfiguration für batteriebetriebene Geräte, die sowohl dauerhaft als auch bei Masseschluss Strom sparen müssen. In diesem Schema liefert der ENABLE-Port eines Mikrocontrollers den Ruhestrom für den MAX9940 sowie den für die digitale Kommunikation benötigten Strom (z. B. RP-Pullup-Widerstand). Durch das Erzwingen einer 0 am digitalen ENABLE-Ausgang des Mikrocontrollers befindet sich der MAX9940 im stromlosen Abschaltmodus und verhindert gleichzeitig einen Stromverlust bei einem Masseschluss an EXT. Wie bereits erwähnt, hält EXT auch bei VCC = 0 Gleichspannungen bis zu 28 V stand.

In Abbildung 2 versorgt der ENABLE-Port eines Mikrocontrollers den MAX9940 mit Strom. Der niedrige Betriebsstrom von 13µA ermöglicht es Standard-Digital-I/O-Ports, den

Betriebsstrom des MAX9940 ohne nennenswerten Spannungsabfall ($V_{OH} \approx V_{DD}$). Durch das Erzwingen einer 0 am ENABLE-Port des Mikrocontrollers kann der MAX9940 in den Nullleistungsmodus versetzt werden, wodurch Batteriestrom gespart wird. Es ist zu beachten, dass keine interne ESD-Diode zwischen INT und VCC vorhanden ist. Dadurch bleibt die Spannung an INT auf VDD, auch wenn VCC = 0 ist, wodurch weder RP noch die Batterie Strom zieht. Es gibt jedoch eine interne Diode zwischen INT und EXT. Daher wird im Falle eines Kurzschlusses nach GND an EXT Strom durch RP gezogen, was zu einem Stromverbrauch von VDD führt und möglicherweise die Batterielebensdauer verkürzt.

In Abbildung 3 versorgt VDD den MAX9940 direkt und verbraucht kontinuierlich Ruhestrom. In diesem Modus bleibt der interne FET zwischen INT und EXT eingeschaltet, solange die Spannung an EXT unter VCC liegt. Im Falle eines Kurzschlusses nach GND an EXT wird daher Strom durch RP gezogen, was zu einem Stromverbrauch von VDD und möglicherweise einer Verkürzung der Batterielebensdauer führt.

Signalleitungs-Überspannungsschutz für Niederspannungsgeräte

MAX9940

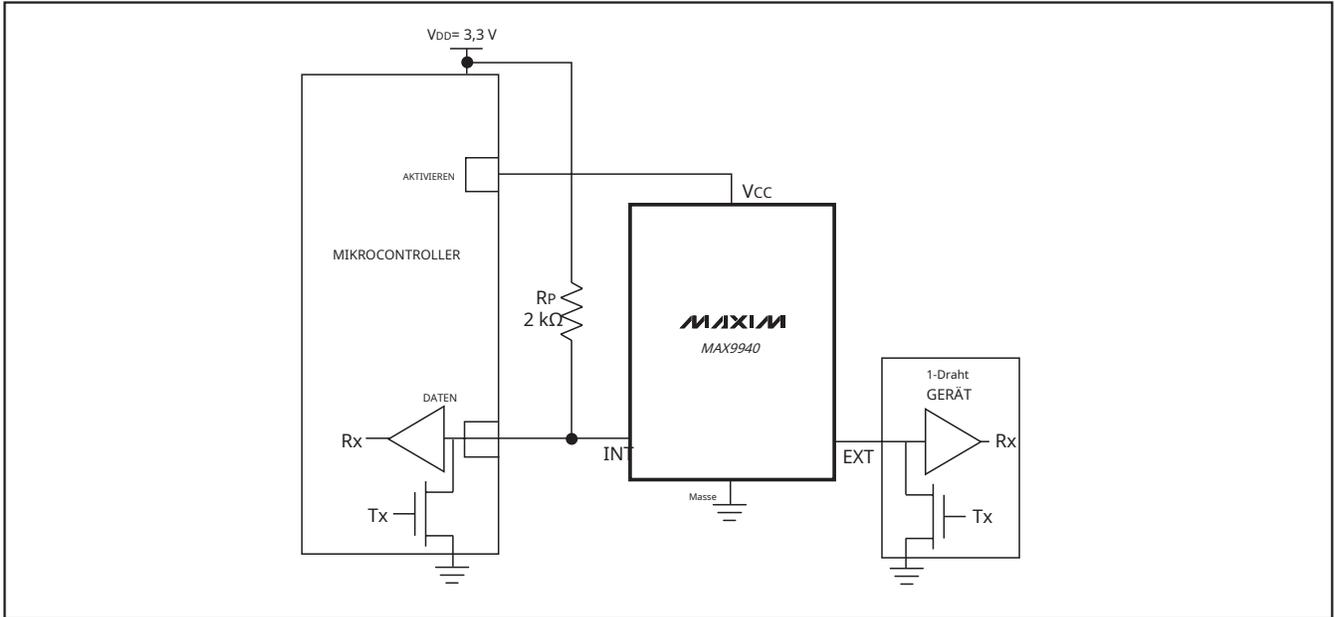


Abbildung 2. Empfohlenes Schema für Anwendungen, bei denen der MAX9940 heruntergefahren werden muss

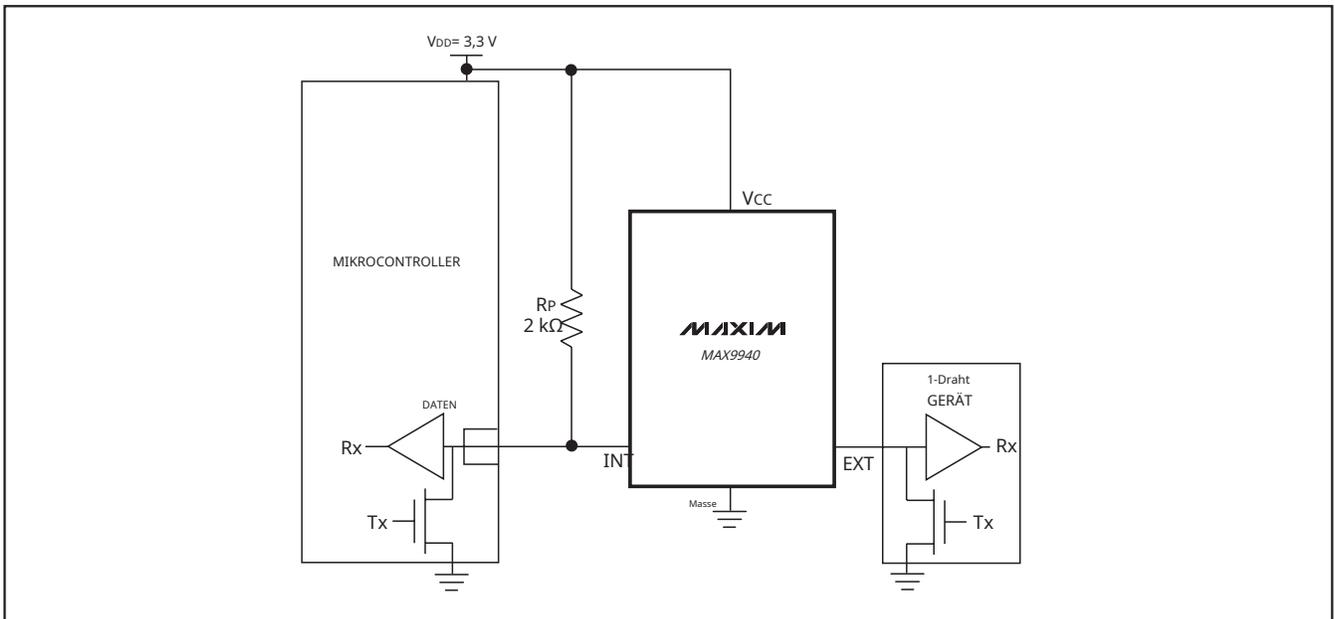
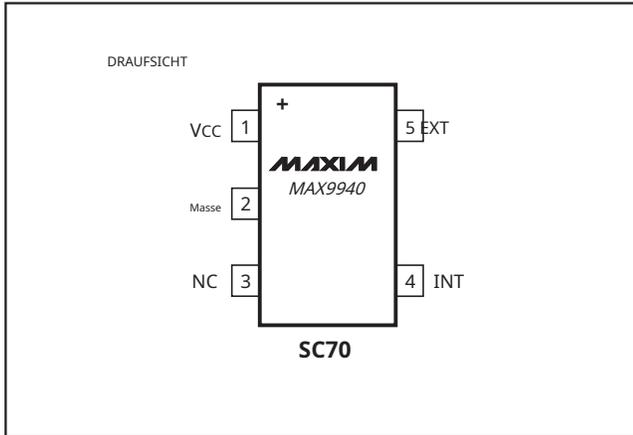


Abbildung 3. Empfohlener Betriebsschaltkreis für nicht batteriebetriebene Anwendungen

Signalleitungs-Überspannungsschutz für Niederspannungsgeräte

MAX9940

Pin-Konfiguration



Chip-Informationen

PROZESS: BiCMOS

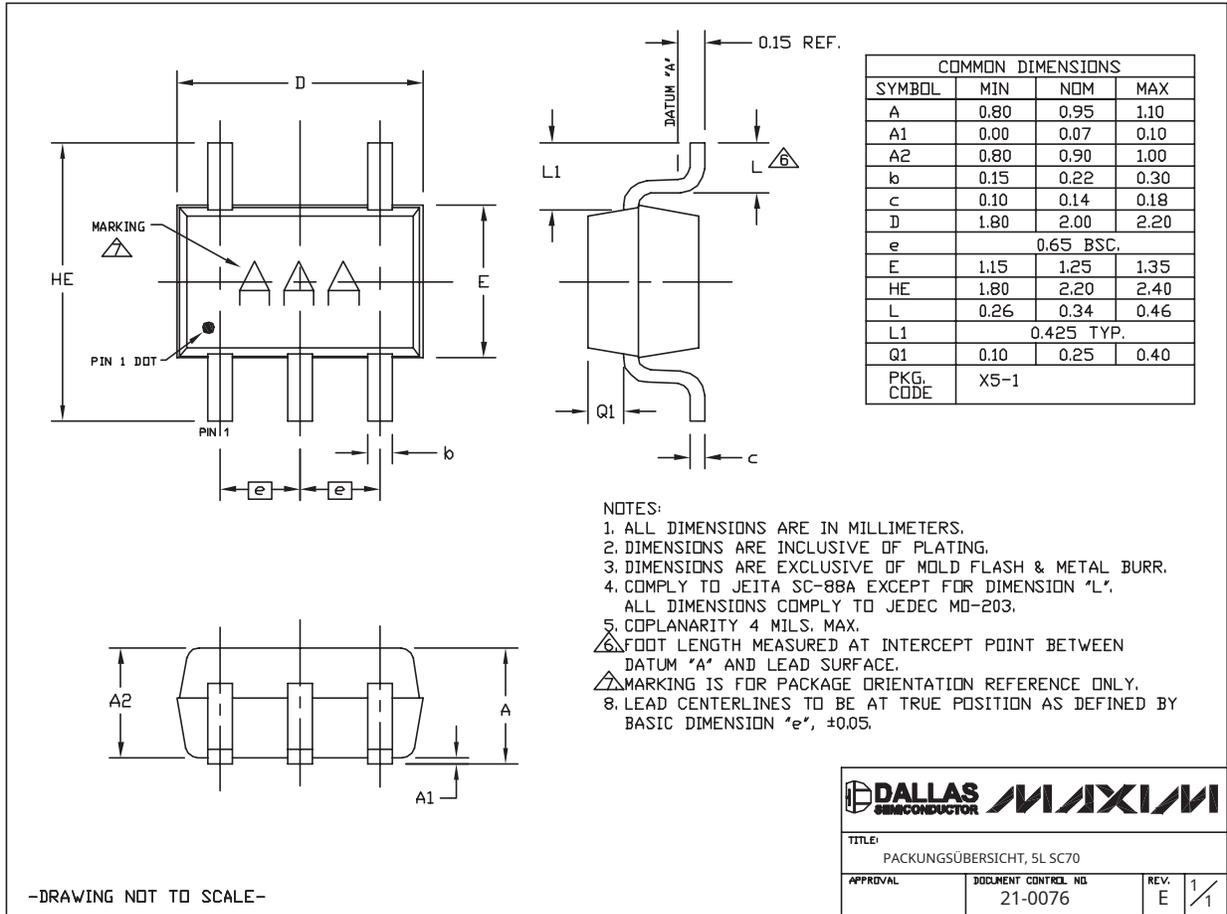
Signalleitungs-Überspannungsschutz für Niederspannungsgeräte

Paketinformationen

Aktuelle Informationen zu den Paketumrissen und Landmustern finden Sie unter www.maxim-ic.com/pakete.

PAKETTYP	PAKETCODE	DOKUMENT NR.
5 SC70	X5-1	<u>21-0076</u>

MAX9940



SC70, 5LEPS

DALLAS SEMICONDUCTOR **MAXIM**

TITLE:
PACKUNGSÜBERSICHT, 5L SC70

APPROVAL	DOCUMENT CONTROL NO. 21-0076	REV. E	1/1
----------	---------------------------------	-----------	-----

Maxim übernimmt keine Verantwortung für die Verwendung anderer Schaltungen als der in einem Maxim-Produkt enthaltenen. Patente für Schaltungen werden nicht gewährt. Maxim behält sich das Recht vor, Schaltungen und Spezifikationen jederzeit und ohne Vorankündigung zu ändern.

Maxim Integrated Products, 120 San Gabriel Drive, Sunnyvale, CA 94086 408-737-7600 9