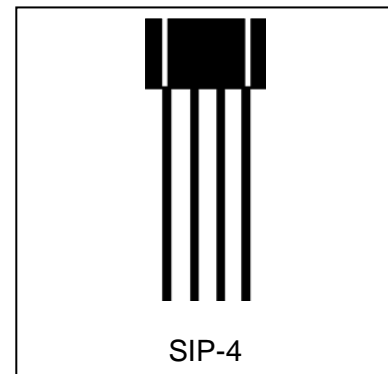


Hochempfindlicher Geschwindigkeitssensor-IC CYGTS9632 mit zwei Quadraturausgängen

CYGTS9632 ist ein differentieller Hall-Effekt-Sensor-IC mit zwei unabhängigen Kanälen, die Quadratur-Ausgänge liefern. Der Sensor bietet eine hohe Empfindlichkeit und eine überlegene Stabilität über Temperatur und symmetrische Schwellenwerte, um ein stabiles Tastverhältnis zu erreichen. Der integrierte Schaltkreis, der auf dem Hall-Effekt-Prinzip basiert, reagiert auf sich ändernde differentielle Magnetfelder, die durch eisenhaltige Ziele erzeugt werden, wenn sie mit einem Magneten gekoppelt sind. Durch die Verwendung der A- und B-Quadraturausgänge ist der Baustein besonders für die Drehzahl und Richtung von ferromagnetischen Zahnrädern geeignet. Der Sensor ist in einem 4-poligen Kunststoff-SIP-Gehäuse untergebracht. Er ist bleifrei (Pb) und hat einen 100% mattverzinnnten Leadframe.

Eigenschaften

- Zwei unabhängige digitale Quadratur-A/B-Ausgänge
- Genauer echter Nulldurchgangsschaltzpunkt
- Süd- und Nordpol-Vorinduktion möglich
- Großer Luftspalt
- Versorgungsspannungsbereich zwischen 3.8V und 24V
- Geringer Stromverbrauch 6,5 mA (typ.)
- Breiter Betriebstemperaturbereich -40°C ~ 150°C
- Überspannungsschutz in allen PIN
- Rückstromschutz im Versorgungsspannungs-PIN (V_{DD})
- Ausgangsschutz gegen elektrische Störungen



Anwendungen

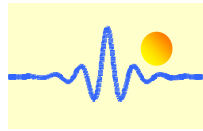
Automobile und Schwerkraftlastwagen	Industriegebiete:
<ul style="list-style-type: none"> • Nockenwellen- und Kurbelwellendrehzahl und -position • Drehzahl des Getriebes • Drehzahlmesser • Antischlupf-/Traktionskontrolle 	<ul style="list-style-type: none"> • Geschwindigkeit des Kettenrads • Geschwindigkeit/Abstand des Kettengliedförderers • Melder einer Abstellvorrichtung • Kostengünstige Hochgeschwindigkeits-Näherungsschalter • Tachometer, Zähler.

Produktinformation

Teilenummer	Packung	Montage	Temperaturbereich	Markierung
CYGTS9632VB	500 Stück/Beutel	4-pin SIP	-40°C~150°C	9632

Betriebsbereich

Parameter	Symbol	Testbedingungen	Min	Typ	Max	Einheiten
Back-Bias-Bereich	B_{Bias}	Betrieb	-500	--	500	mT
Versorgungsspannung	V_{DD}	Betrieb	3.8	12	24	V
Betriebstemperatur	T_A		-40	~	150	°C
Lagertemperatur	T_S		-65	~	175	°C



Elektrische und magnetische Spezifikationen

Technische Parameter $T_A = -40^{\circ}\text{C}$ bis 150°C , $V_{DD} = 5\text{V}$ (sofern nicht anders angegeben)

Parameter	Symbol	Testbedingungen	Min	Typ.	Max	Einheit
Versorgungsspannung	V_{DD}	Betrieb	3.8	12	24	V
Versorgungsstrom	I_{DD}	$V_{DD}=3.8$ to 24V	4.5	6.5	8.5	mA
Ausgangssättigungsspannung	V_{sat}	$I_{out}=20\text{mA}$, $T_A=25^{\circ}\text{C}$	--	150	400	mV
Ausgangsleckstrom	I_{Leak}	$V_{out}=24\text{V}$	--	--	10	μA
Überspannungsschutz bei Versorgungsspannung	V_{SP}	$I_{DD} = 10\text{mA}$	30	35	40	V
Überspannungsschutz an der Ausgangsklemme	V_{OP}	$I_{out} = 1\text{mA}$, $V_{out}=\text{High}$	30	35	40	V
Überstromschutz	OCP ¹	$T_A=25^{\circ}\text{C}$	40	--	--	mA
Einschaltzeit	t_{po} ²	$V_{DD} > 3.8\text{V}$	--	3.8	9.0	ms
Einschwingzeit	t_{settle} ³	$V_{DD} > 3.8\text{V}$, $f=1\text{kHz}$	0	--	50	ms
Reaktionszeit	$t_{response}$ ⁴	$V_{DD} > 3.8\text{V}$, $f=1\text{kHz}$	3.8	--	59	ms
Ausgangsanziegszeit	T_R ⁵	$R1=1\text{k}\Omega$ $C=20\text{pF}$	--	0.4	1.0	μs
Ausgangsabfallzeit	T_F	$R1=1\text{k}\Omega$ $C=20\text{pF}$	--	0.35	1.0	μs
Obere Eckfrequenz	f_{cu}	-3dB, einpolige	20	--		kHz
Untere Eckfrequenz	f_{cl}	-3dB, einpolige	--	--	5	Hz
Back-Bias-Bereich	B_{Bias}	Betrieb	-500	--	500	mT
Arbeitspunkt von Kanal 1	ΔB_{OP1}	$f=1\text{kHz}$, $B_{diff}=5\text{mT}$	--	--	0	mT
Freigabepunkt von Kanal 1	ΔB_{RP1}	$f=1\text{kHz}$, $B_{diff}=5\text{mT}$	0	--	--	mT
Hysterese von Kanal 1	B_{HYS1}	$f=1\text{kHz}$, $\Delta B=5\text{mT}$	0.5	1.5	2.5	mT
Schaltpunkt Mitte Kanal 1	ΔB_{M1}	$(B_{OP} + B_{RP})/2$	-2.0	0	2.0	mT
Arbeitspunkt von Kanal 2	ΔB_{OP2}	$f=1\text{kHz}$, $B_{diff}=5\text{mT}$	--	--	0	mT
Freigabepunkt von Kanal 2	ΔB_{RP2}	$f=1\text{kHz}$, $B_{diff}=5\text{mT}$	0	--	--	mT
Hysterese von Kanal 2	B_{HYS2}	$f=1\text{kHz}$, $\Delta B=5\text{mT}$	0.5	1.5	2.5	mT
Schaltpunkt Mitte Kanal 2	ΔB_{M2}	$(B_{OP} + B_{RP})/2$	-2.0	0	2.0	mT

1 I_{OUT} ändert den Zustand nicht, wenn $I_{OUT}=OCP$.

2 Erforderliche Zeit zum Initialisieren des Sensors.

3 Zeit, die benötigt wird, damit die Ausgangsschaltpunkte innerhalb der Spezifikation liegen.

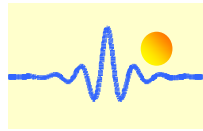
4 Entspricht $t_{po} + t_{settle}$.

5 Die Anstiegszeit des Ausgangs wird von der RC-Zeitkonstante dominiert.

Grenzwerte

Parameter	Symbol	Minimalwert	Maximalwert	Einheit
Versorgungsspannung	V_{DD}	-30	30	V
Ausgangsstrom	I_{DD}	-10	25	mA
Ausgangsklemmenspannung	V_{OUT}	-0.5	30	V
Ausgangsklemme Stromsenke	I_{SINK}	0	40	mA
Betriebsumgebungstemperatur	T_A	-40	150	$^{\circ}\text{C}$
Maximale Sperrschichttemperatur	T_J	-40	165	$^{\circ}\text{C}$
Lagertemperatur	T_{STG}	-65	175	$^{\circ}\text{C}$

Hinweis: Belastungen, die über die hier aufgeführten hinausgehen, können den Sensor dauerhaft beschädigen. Die Einwirkung von absoluten Höchstleistungsbedingungen über einen längeren Zeitraum kann die Zuverlässigkeit des Sensors beeinträchtigen.



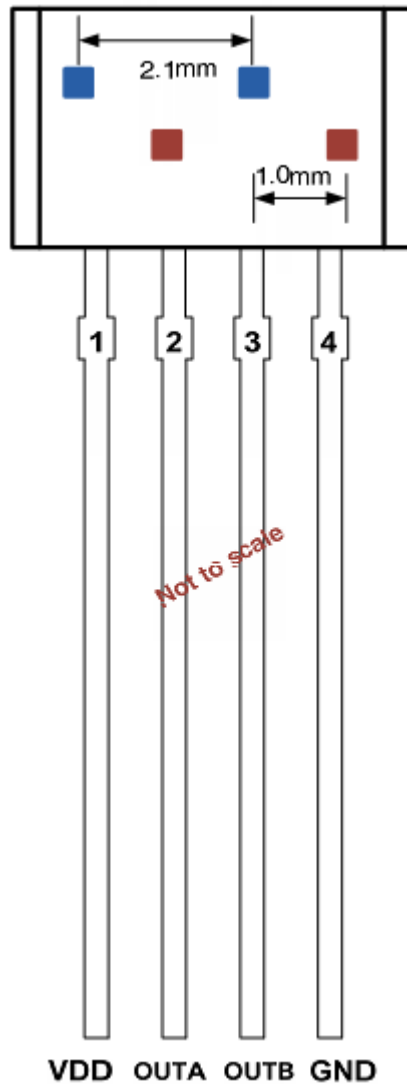
ESD (Notabschaltssystem) Schutz

Menschliche Körpermodell-Test (Human Body Model HBM)

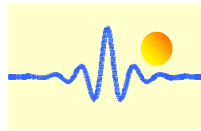
Parameter	Symbol	Max.	Einheit	Hinweis
ESD	V_{ESD}	± 4.0	kV	Gemäß Standard AEC-Q100-002

Pin-Konfiguration

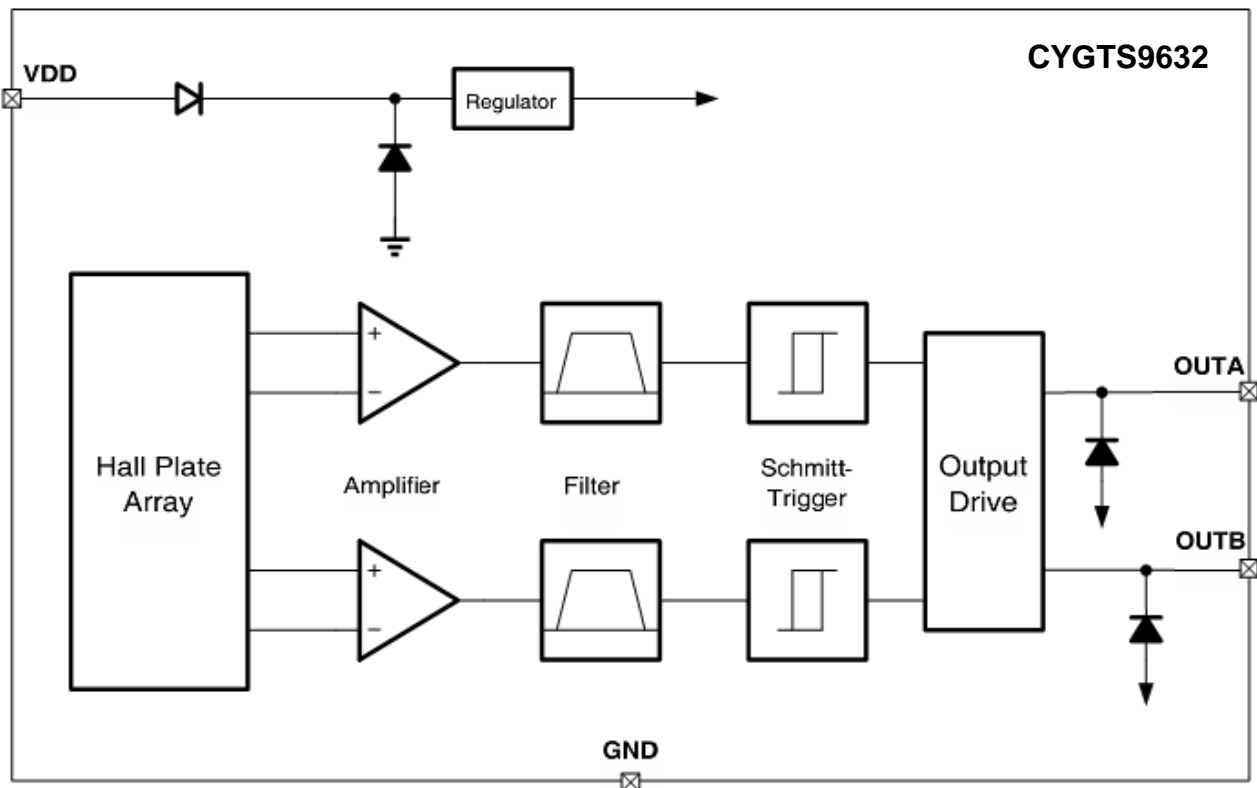
SIP-VB-Gehäuse mit 4 Anschlüssen (Draufsicht)



Pin Nr.	Symbol	Typ	Beschreibung
1	V_{DD}	Versorgungs-spannung	3.8V to 24V Stromversorgung
2	OUTA	Ausgang	Open-Drain-Ausgang erfordert einen Pull-Up-Widerstand
3	OUTB	Ausgang	Open-Drain-Ausgang erfordert einen Pull-Up-Widerstand
4	GND	Erdung	Erdungsanschluss



Funktionsblockdiagramm



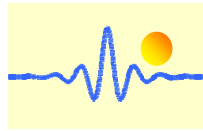
Funktionsbeschreibung

Der CYGTS9632 integriert zwei unabhängige differentielle Hall-Effekt-Sensoren IC. Der Hall-IC unterstützt vier Hall-Elemente mit rückseitig vorgespanntem Magneten, die das magnetische Profil des ferromagnetischen Zahnradtargets gleichzeitig, aber an unterschiedlichen Punkten erfassen und zwei differentielle interne Analogspannungen erzeugen, die zum präzisen Schalten der digitalen Ausgangssignale verarbeitet werden.

Für jeden der beiden unabhängigen Kanäle erkennt der Sensor die Bewegung und Position von ferromagnetischen Strukturen durch Messung der differentiellen Flussdichte des Magnetfeldes. Änderungen der Feldstärke an der Sensorfläche, die durch ein sich bewegendes Zielzahnrad induziert werden, werden von den beiden integrierten Hall-Elementen erfasst. Die Hall-Elemente erzeugen Signale, die durch eine On-Chip-Elektronik differenziell verstärkt werden. Dieses differentielle Design sorgt für Immunität gegenüber radialen Vibrationen innerhalb des Betriebsluftspaltbereichs des CYGTS9632, indem es das Gleichtaktsignal unterdrückt. Magnetische und systematische Offsets im stationären Zustand werden durch einen On-Chip-Bandpassfilter eliminiert. Dieser Filter bietet auch eine relative Immunität gegen Störungen durch elektromagnetische Quellen.

Der Hall-IC ist selbstkalibrierend und verfügt über einen temperaturkompensierten Verstärker und eine Offset-Kompensationsschaltung. Sein interner Spannungsregler sorgt für eine Unterdrückung des Versorgungsrauschens über den gesamten Betriebsspannungsbereich. Aufgrund des stabilen Verstärkerdesigns und der Offset-Unterdrückungsschaltung wirken sich Temperaturschwankungen nicht wesentlich auf diesen Sensor aus. Die Hall-Elemente und die Signalverarbeitungselektronik sind auf demselben Siliziumsubstrat integriert, wobei ein proprietärer BiCMOS-Prozess verwendet wird.

Der Sensor CYGTS9632 wird in einem bleifreien 4-Pin-SIP-Gehäuse mit einem 100% mattverzinnenden Leadframe angeboten.

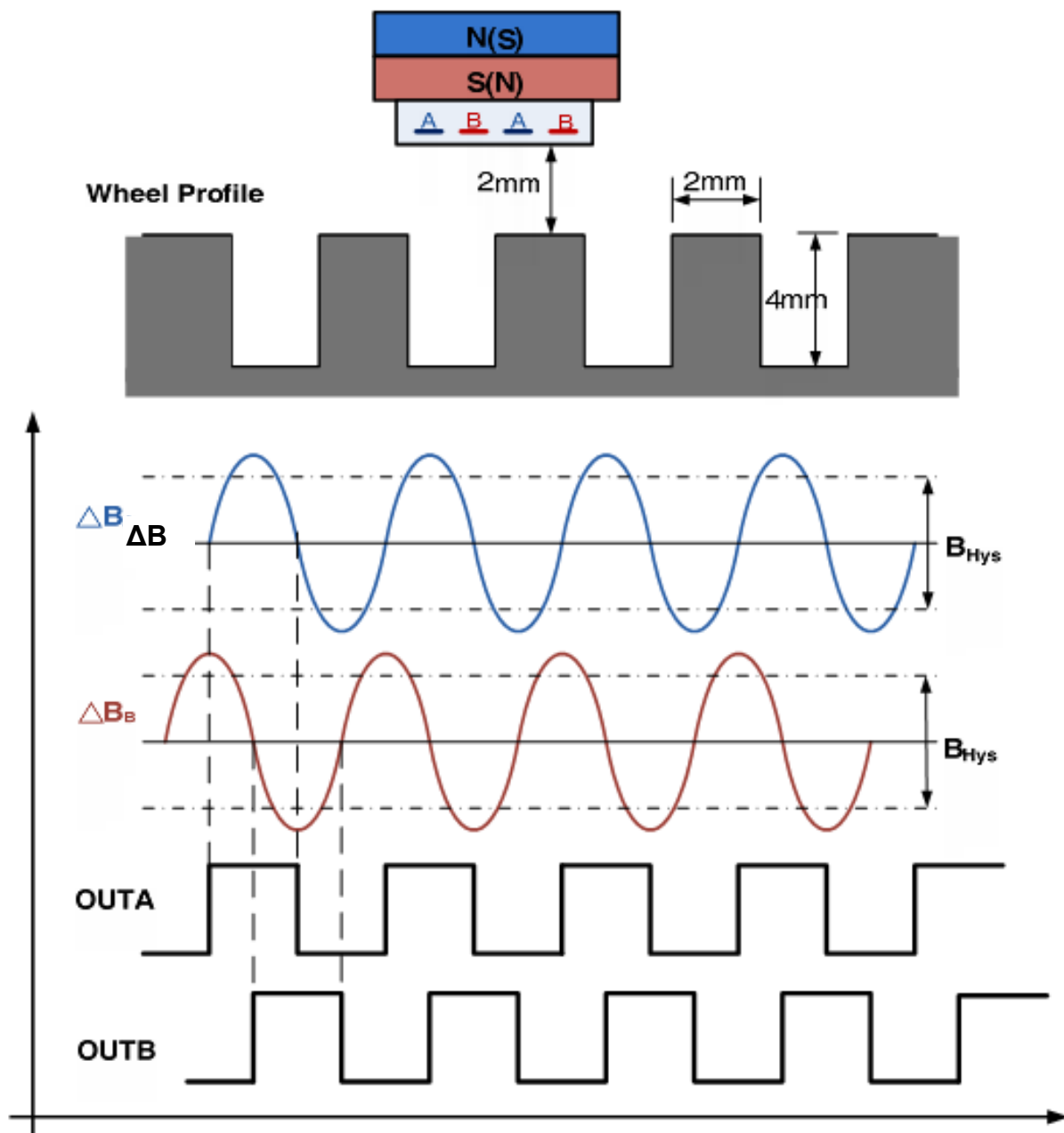


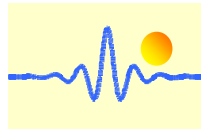
Zahnradabtastung

Im Falle einer ferromagnetischen Zahnradanwendung muss der Sensor IC durch den Süd- oder Nordpol eines Dauermagneten vorgespannt werden, der beide Hallsonden abdecken sollte.

Der maximale Luftspalt hängt von folgenden Parametern ab:

- die Magnetfeldstärke (verwendeter Magnet; Vorinduktion) und
- das verwendete Zahnrad (Abmessungen, Material, usw.)

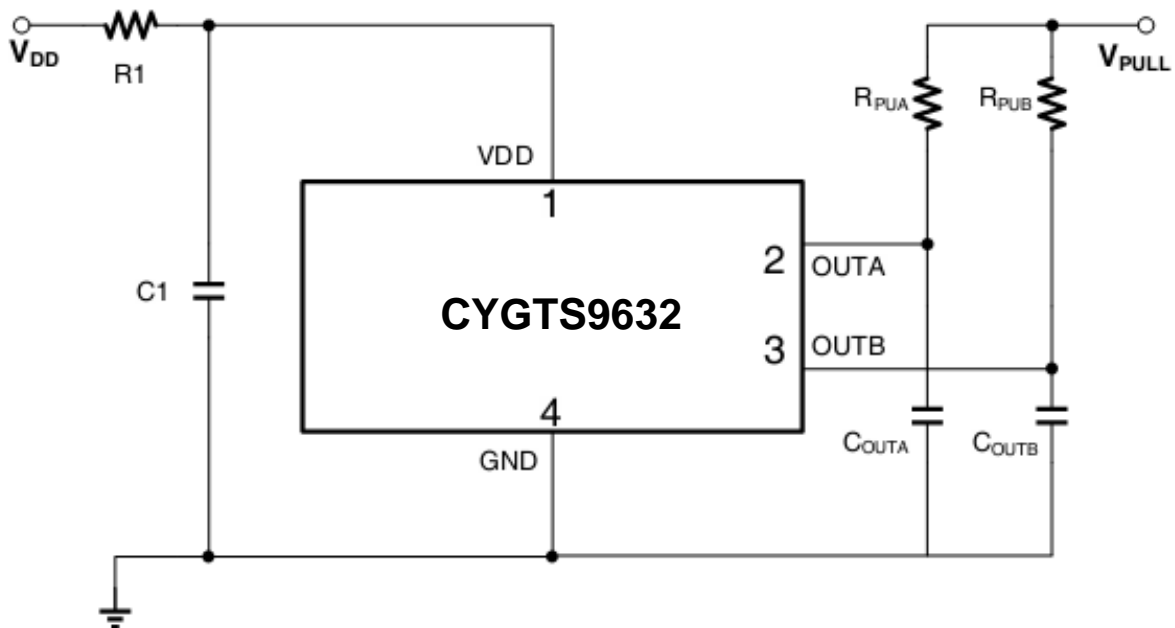




Empfohlene Anwendung

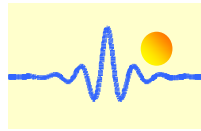
Der Sensor CYGTS9632 enthält einen On-Chip-Spannungsregler und kann über einen weiten Versorgungsspannungsbereich betrieben werden. Bei Anwendungen, die den Sensor an einer unregelmäßigen Stromversorgung betreiben, muss ein transienter Schutz extern hinzugefügt werden. Für Anwendungen, die eine geregelte Leitung verwenden, ist möglicherweise weiterhin ein EMI-/RFI-Schutz erforderlich.

Dreileiteranschluss



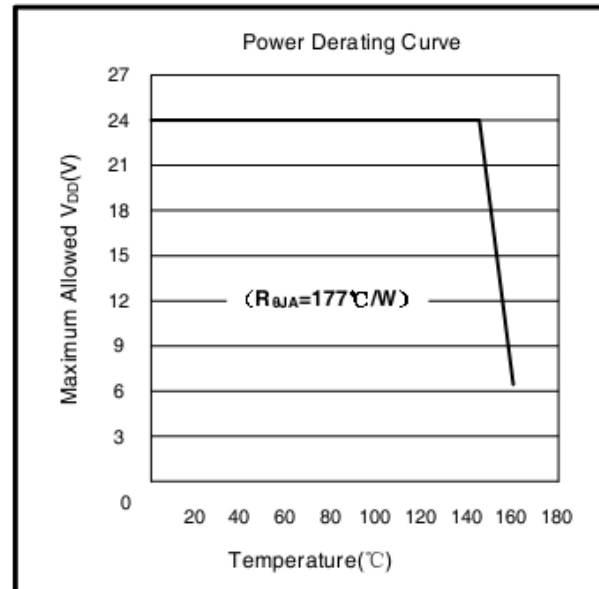
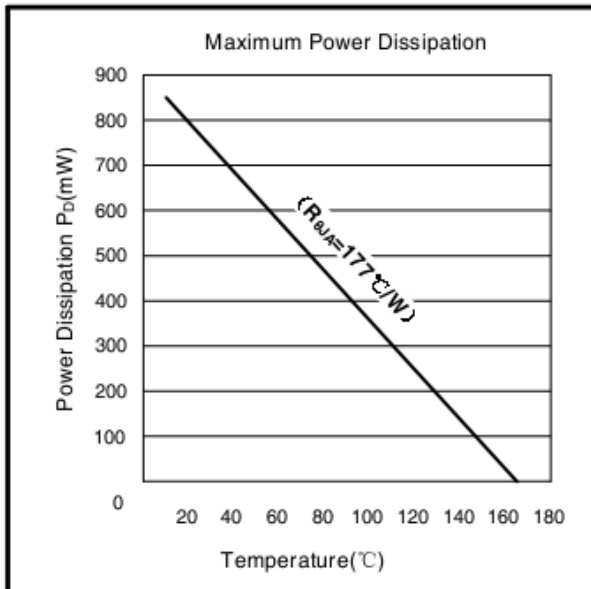
Komponent	Wert	Einheit
R_{PUA} / R_{PUB}	1.2	k Ω
R1	200	Ω
C1	0.1	μ F
C_{OUTA} / C_{OUTB}	1.0	μ F

1. Pull-up-Widerstand nicht zum Schutz, sondern für den Normalbetrieb erforderlich
2. R1 dient zur Verbesserung der CI-Leistung
3. C_{OUT} ist für verbesserte BCI-Leistung



Thermische Eigenschaften

Symbol	Parameter	Testbedingungen	Wert	Einheit
R _{QJA}	Thermischer Widerstand des VB-Gehäses	Einlagige Leiterplatte, bei der sich das Kupfer auf die Lötunkte beschränkt	177	°C/W



Beschreibung der Leistungsreduzierung

Der Sensor muss unterhalb der maximalen Sperrschichttemperatur des Sensors $T_{J(max)}$ betrieben werden. Unter bestimmten Kombinationen von Spitzenbedingungen kann ein zuverlässiger Betrieb eine Herabsetzung der zugeführten Leistung oder eine Verbesserung der Wärmeableitungseigenschaften der Anwendung erfordern. Der Wärmewiderstand des Gehäuses, $R_{\theta JA}$, ist ein Wert, der die Fähigkeit der Anwendung und des Sensors zusammenfasst, Wärme von der Verbindung über alle Pfade an die Umgebungsluft abzuleiten. Seine Hauptkomponente sind die effektive Wärmeleitfähigkeit K der Leiterplatte, einschließlich benachbarter Bauelemente und Leiterbahnen. Die Strahlung vom Chip durch das Sensorgehäuse, $R_{\theta JC}$, ist ein relativ kleiner Bestandteil von $R_{\theta JA}$. Umgebungstemperatur, T_A und Luftbewegung sind bedeutende externe Faktoren, die durch Überformen gedämpft werden.

Der Effekt unterschiedlicher Leistungspegel (Power Dissipation, PD) kann abgeschätzt werden.

Die folgenden Formeln stellen die fundamentalen Beziehungen dar, die verwendet werden, um T_J bei P_D zu schätzen.

$$P_D = V_{DD} \times I_{DD} \quad (1)$$

$$\Delta T = P_D \times R_{\theta JA} \quad (2)$$

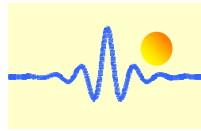
$$T_J = T_A + \Delta T \quad (3)$$

Beispielsweise $T_A = 25^\circ\text{C}$, $V_{DD} = 12\text{V}$, $I_{DD} = 3.5\text{mA}$, $R_{\theta JA} = 177^\circ\text{C/W}$, wir bekommen

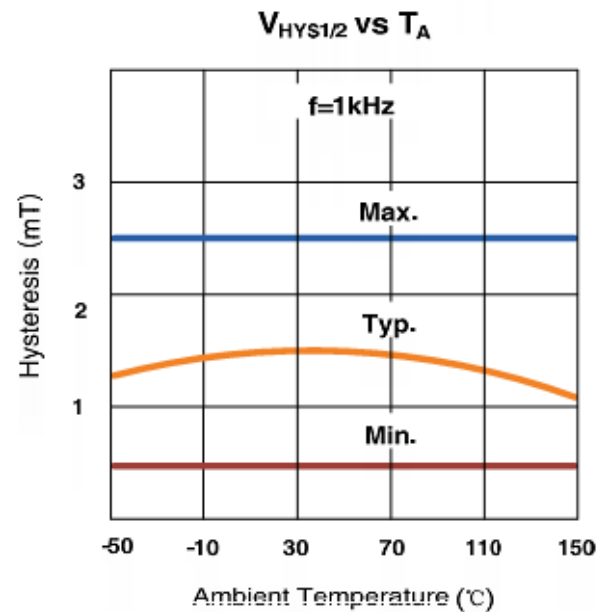
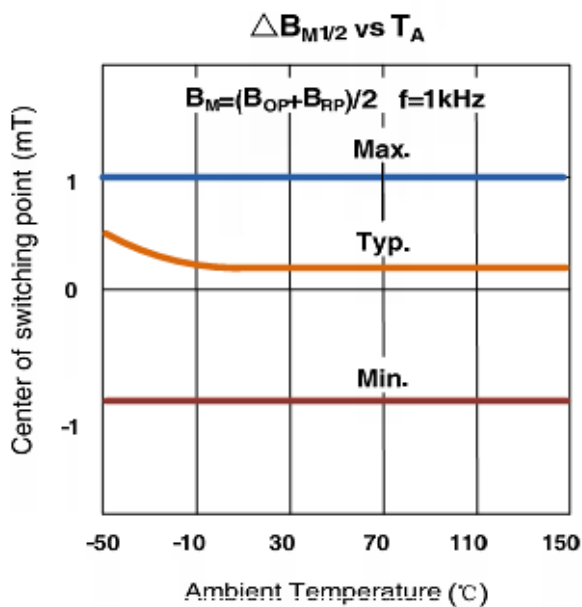
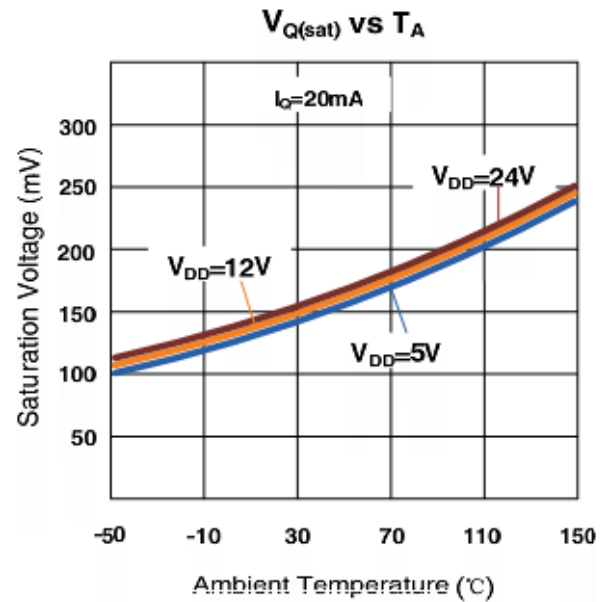
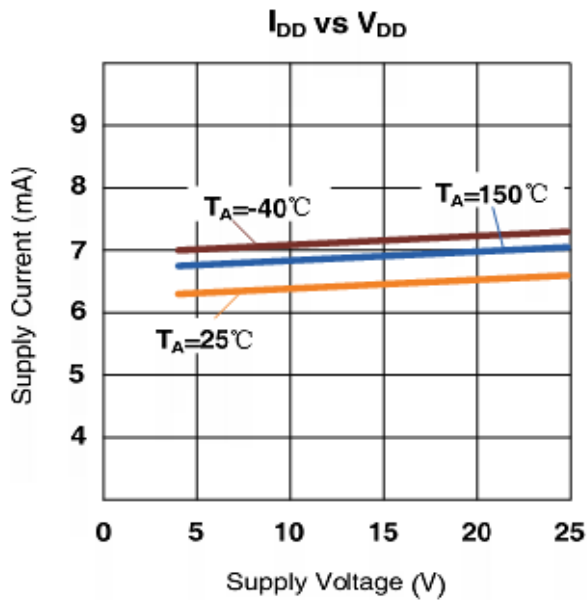
$$P_D = V_{DD} \times I_{DD} = 12\text{V} \times 3.5\text{mA} = 42\text{mW}$$

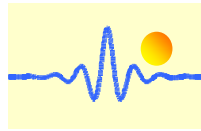
$$\Delta T = P_D \times R_{\theta JA} = 42\text{mW} \times 177^\circ\text{C/W} = 7.5^\circ\text{C}$$

$$T_J = T_A + \Delta T = 25^\circ\text{C} + 7.5^\circ\text{C} = 32.5^\circ\text{C}$$



Empirisches Ergebnis

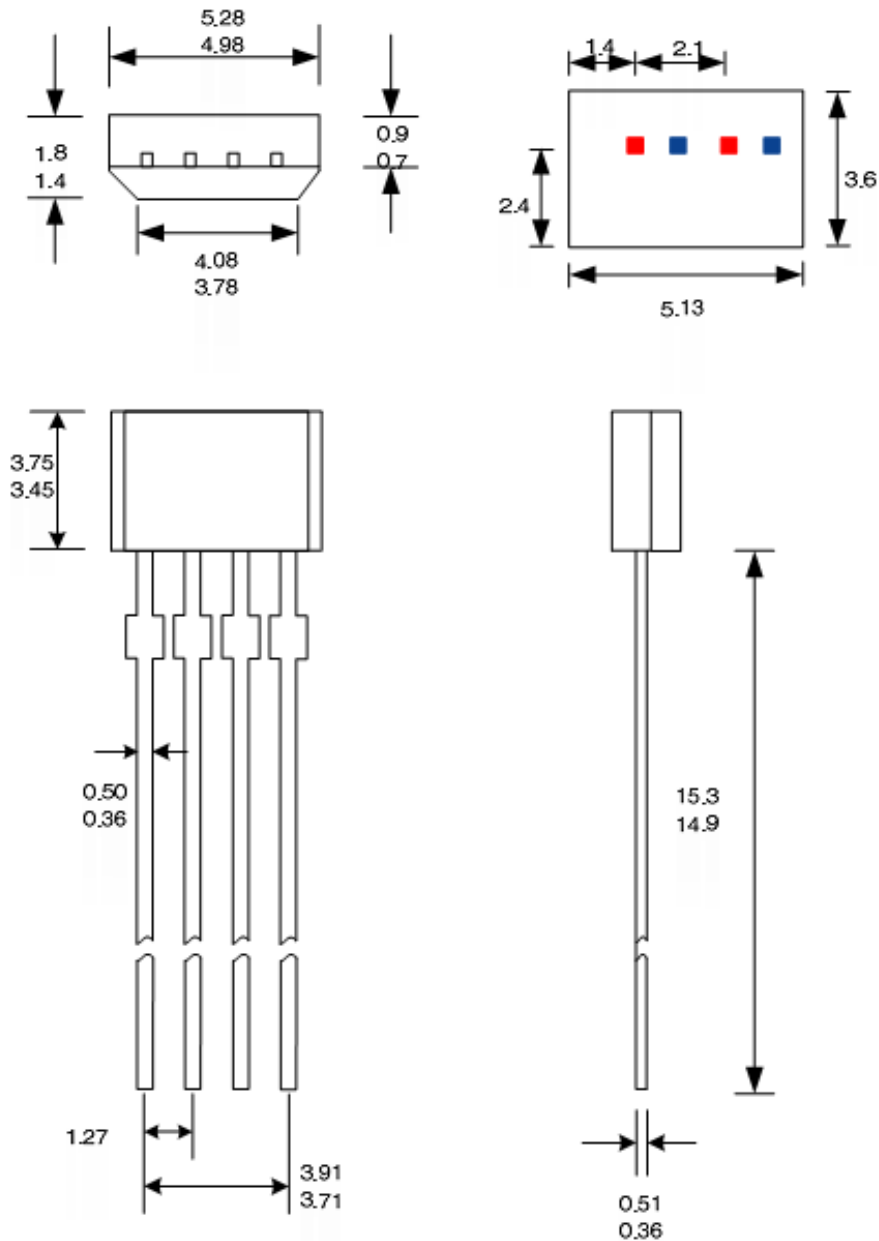




Gehäusezeichnung

4-Terminal VB Package

Dimension:mm



Hinweise:

1. Genaue Gehäuse- und Leitungskonfiguration nach Wahl des Anbieters innerhalb der angegebenen Grenzen
2. Höhe beinhaltet keinen Formangussgrat
3. Wo keine Toleranz angegeben ist, ist das Maß nominal