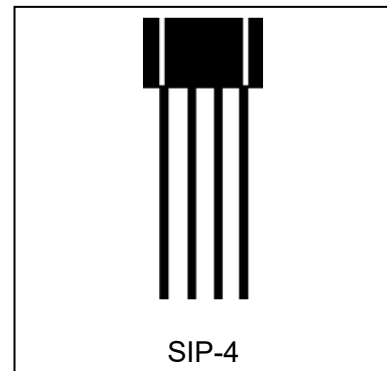


Hochgenauer Differenzdrehzahlsensor IC CYGTS9621 mit Nulldurchgangs-Ausgangssignal

Der differentielle Hall-Effekt-Zahnradsensor CYGTS9621 bietet eine hohe Empfindlichkeit und eine hervorragende Stabilität über Temperatur und symmetrische Schwellenwerte, um einen stabilen Arbeitszyklus zu erreichen. Der CYGTS9621 eignet sich besonders für Drehzahlkennungs- und Zeitsteuerungsanwendungen von ferromagnetischen Zahnrädern wie Antiblockiersystemen, Getrieben, Kurbelwellen usw. 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. Er liefert ein digitales Ausgangssignal, dessen Frequenz proportional zur Drehgeschwindigkeit ist. Ein differentieller Hall-IC wird nicht durch radiale Vibrationen innerhalb des effektiven Luftspalts des Sensors beeinflusst und erfordert keine externe Signalverarbeitung.

Eigenschaften

- Integrierter Filterkondensator
- Genauer echter Nulldurchgangsschaltpunkt
- Süd- und Nordpol-Vorinduktion möglich
- Großer Luftspalt
- Versorgungsspannung 3,8 V bis 24 V
- Großer Betriebstemperaturbereich -40°C ~ 150°C
- Überspannungsschutz in allen PIN
- Rückstromschutz im Versorgungsspannungs-PIN (V_{DD})
- Ausgangsschutz gegen elektrische Störungen



Anwendungen

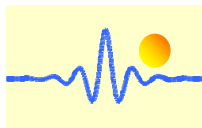
Automobile und schwere Nutzfahrzeuge	Industriegebiete:
• Nockenwellen- und Kurbelwellen-drehzahl und -position • Drehzahl des Getriebes • Drehzahlmesser • Antischlupf-/Traktionskontrolle	• Geschwindigkeit des Kettenrads • Geschwindigkeit/Abstand des Kettengliedförderers • Stopp-Bewegungsmelder • Kostengünstige Hochgeschwindigkeits-Näherungsschalter • Tachometer, Zähler.

Produktinformation

Teilenummer	Packung	Montage	Temperaturbereich	Markierung	Referenz (Überprüfung erforderlich)
CYGTS9621VB	500 Stück/Beutel	4-pin SIP	-40°C~150°C	9621	Infineon TLE4921-5U

Betriebsbereich

Parameter	Symbol	Testbedingungen	Min	Typ	Max	Einheiten
Zurück Vorspannung Bereich	B_{Bias}	Betrieb	-500	--	500	mT
Differentielles Magnetfeld	ΔB	$f=1kHz$	-100	--	100	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 , $V_{DD} = 12\text{V}$ (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	2.5	3.5	4.5	mA
Ausgangssättigungsspannung	V_{sat}	$I_{out}=20\text{mA}$, $T_A=25^\circ\text{C}$	--	140	400	mV
Ausgangs Leckstrom	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}	$I_{out} = 1\text{mA}$, $V_{out}=\text{Hoch}$	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
Ausgangsanstiegszeit	T_R ⁵	$R1=1\text{k}\Omega$ $C=20\text{pF}$	--	--	0.2	μs
Ausgangsabfallzeit	T_F	$R1=1\text{k}\Omega$ $C=20\text{pF}$	--	--	0.2	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
Differentielles magnetisches Feld	ΔB ⁶	$f=1\text{kHz}$	-100		100	mT
Positiv und negativ Hysterese	B_{HYS}	$f=1\text{kHz}$, $\Delta B=5\text{mT}$	0.4	0.8	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 Ausgangsschaltunkte innerhalb der Spezifikation liegen.

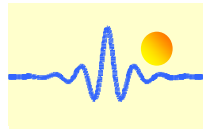
4 Entspricht $t_{po} + t_{settle}$.

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

6 Eine Überschreitung dieser Grenze kann zu einer verringerten Arbeitszyklusleistung und Phasengenauigkeit führen.

Grenzwerte

Parameter	Symbol	Mindestwert	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	°C
Maximale Sperrschichttemperatur	T_J	-55	165	°C
Lagertemperatur	T_{STG}	-65	175	°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.

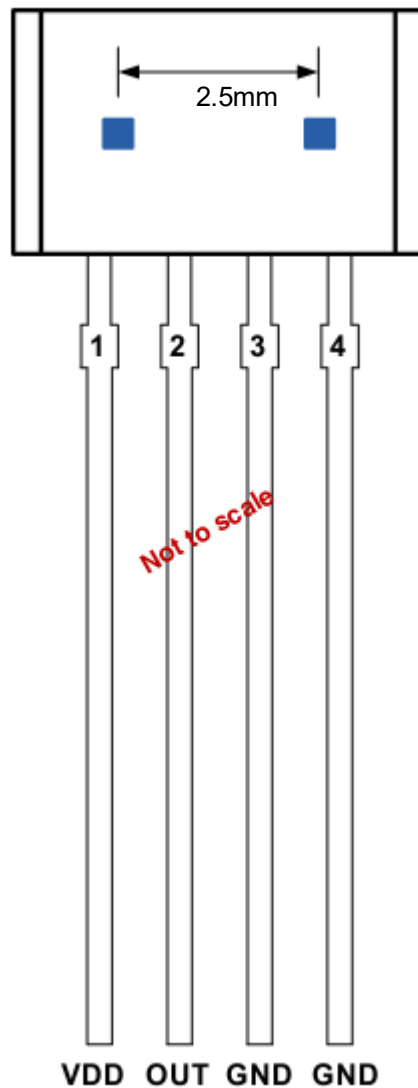
ESD-Schutz (Emergency Shutdown System)

Menschliche Körpermodell-Test (Human Body Model HBM)

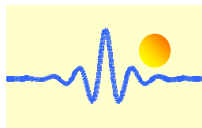
Parameter	Symbol	Max.	Einheit	Hinweis
ESD	V_{ESD}	± 4.0	kV	Gemäß der Norm EIA/JESD22-A114-B-HBM

Pin-Konfiguration

4-Terminal SIP VB-Gehäuse (Ansicht von oben)

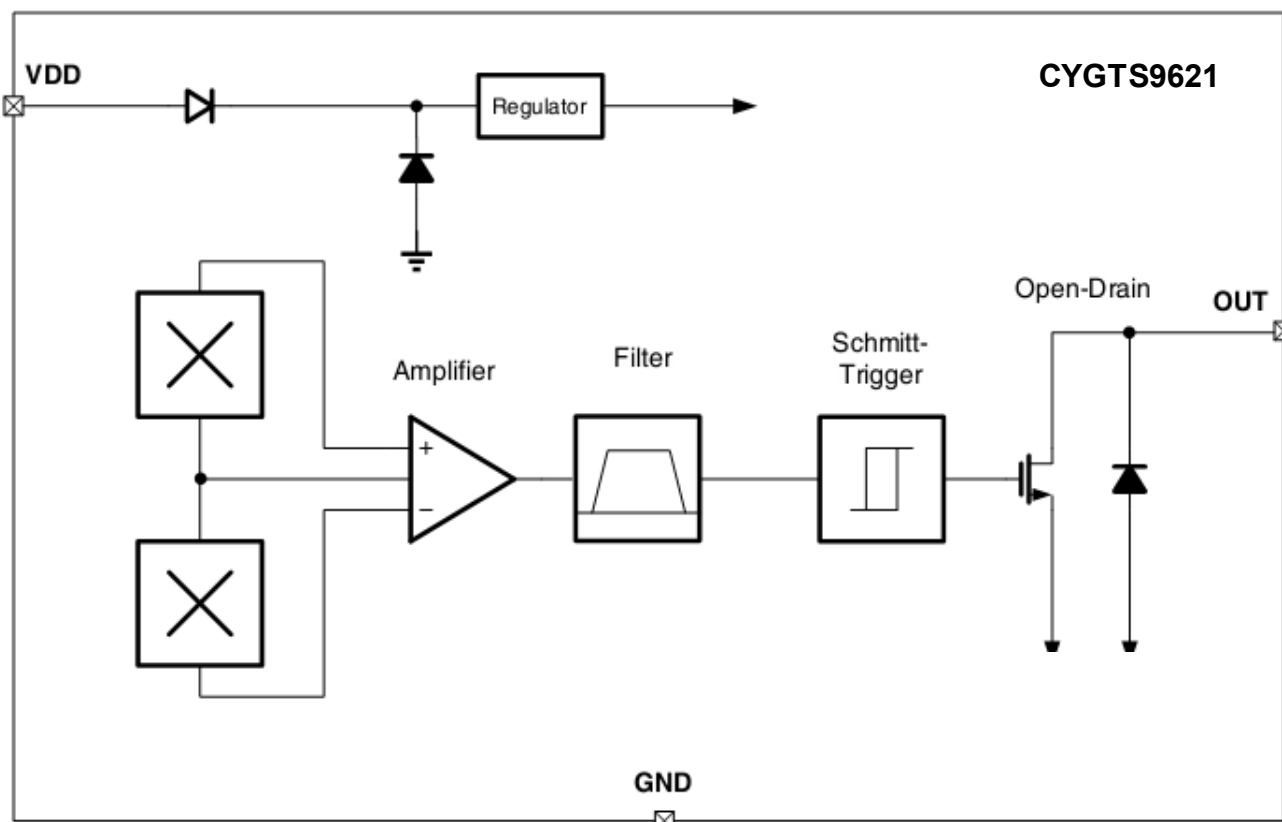


Pin Nr.	Symbol	Typ	Beschreibung
1	V_{DD}	Versorgungsspannung	3,8V bis 24V Stromversorgung
2	OUT	Ausgang	Open-Drain-Ausgang erfordert einen Pull-up-Widerstand



3	GND	Erdung	Erdungsanschluss
4	GND	Erdung	Erdungsanschluss

Funktionsblockdiagramm

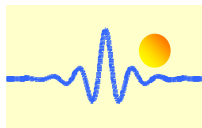


Funktionsbeschreibung

Der Sensor-IC CYGTS9621 enthält zwei integrierte Hall-Sensorelemente, die auf ein Magnetfeld an der Oberfläche des ICs differenziell reagieren. Der Trigger schaltet den Ausgang aus (Ausgang hoch), wenn das differentielle Magnetfeld den Nullpunkt durchquert, während es an Stärke zunimmt (bezogen auf die positive Richtung), und schaltet den Ausgang ein (Ausgang niedrig), wenn das differentielle Magnetfeld den Nullpunkt durchquert, während es an Stärke verliert (die negative Richtung).

Die Funktion wird durch den Einsatz von zwei separaten Komparatoren erreicht. Beide Komparatoren verwenden denselben Referenzpunkt, 0G, um eine hohe Genauigkeit zu gewährleisten, aber ein Komparator hat eine positive Hysterese, BHYS1, und der andere eine negative Hysterese, BHYS2. Daher schaltet ein Komparator (BOP) im Nulldurchgang bei einem ansteigenden Differenzsignal und der andere (BRP) im Nulldurchgang bei einem abfallenden Differenzsignal. Die Hysterese an jedem Komparator schließt ein falsches Schalten bei Rauschen oder Ziel-Jitter aus.

Der Sensor CYGTS9621 kann zur Erkennung der Drehung von Zahnrädern in einer rauen Umgebung eingesetzt werden. Stöße gegen das Zahnrad und Restwelligkeit haben keinen



Einfluss auf das Ausgangssignal. Außerdem kann der Sensor sowohl in einer Zweidraht- als auch in einer Dreidraht-Konfiguration betrieben werden.

Elektromagnetische Verträglichkeit - (Werte hängen von R_{Series} ab!)

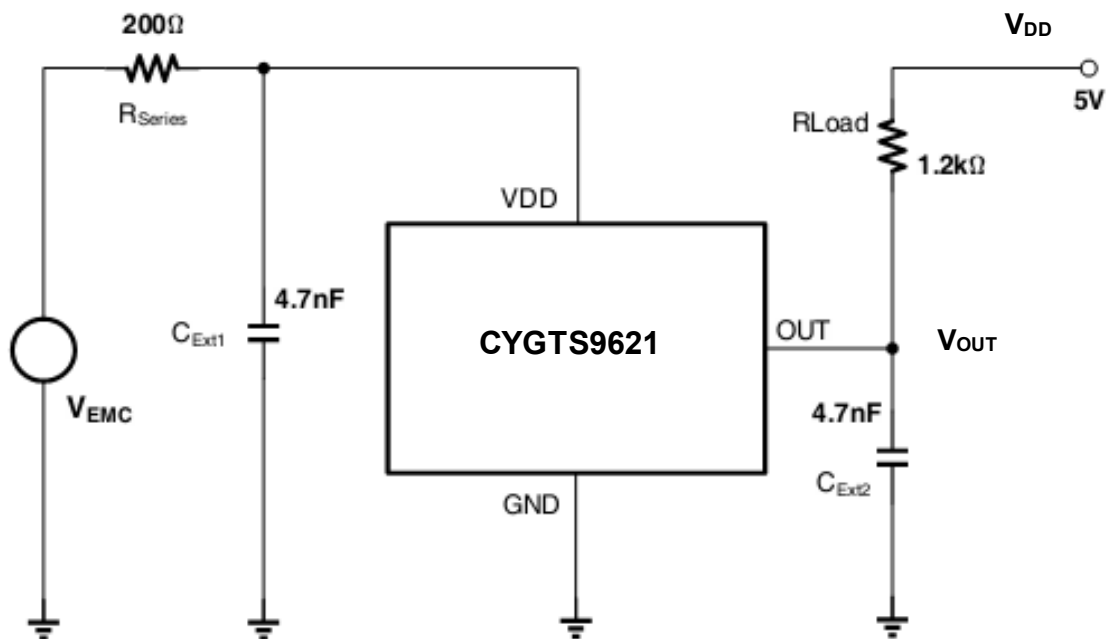
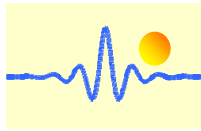
Ref. ISO 7637-1; siehe die Testschaltung für EMV-Tests;

$\Delta B_{PP} = 10\text{mT}$ (ideales sinusförmiges Signal); $V_{DD} = 13.5\text{V}$, $f_B = 1\text{ kHz}$; $T_A = 25^\circ\text{C}$; $R_{\text{Series}} \geq 200\Omega$;

Parameter	Symbol	Stufe/Typ.	Status
Test-Impuls 1	V_{EMC}	IV /-100V	C
Test-Impuls 2		IV / 100V	C
Test-Impuls 3a		IV /-150V	A
Test-Impuls 3b		IV / 100V	A
Test-Impuls 4		IV /-7V	A
Test-Impuls 5		IV / 86.5V	C

1. *Testkriterien für Status A: Kein fehlender Puls und kein zusätzlicher Puls auf dem IC-Ausgangssignal, und Einschaltdauer und Jitter liegen innerhalb der Spezifikationsgrenzen.*
2. *Testkriterium für Status B: Kein fehlender Puls und kein zusätzlicher Puls auf dem IC-Ausgangssignal.*
3. *Testkriterium für Status C: Ein oder mehrere Parameter können während der Aufnahme außerhalb der Spezifikation liegen, kehrt aber nach Entfernen der Aufnahme automatisch in den Normalbetrieb zurück.*

Testschaltung für EMV-Tests

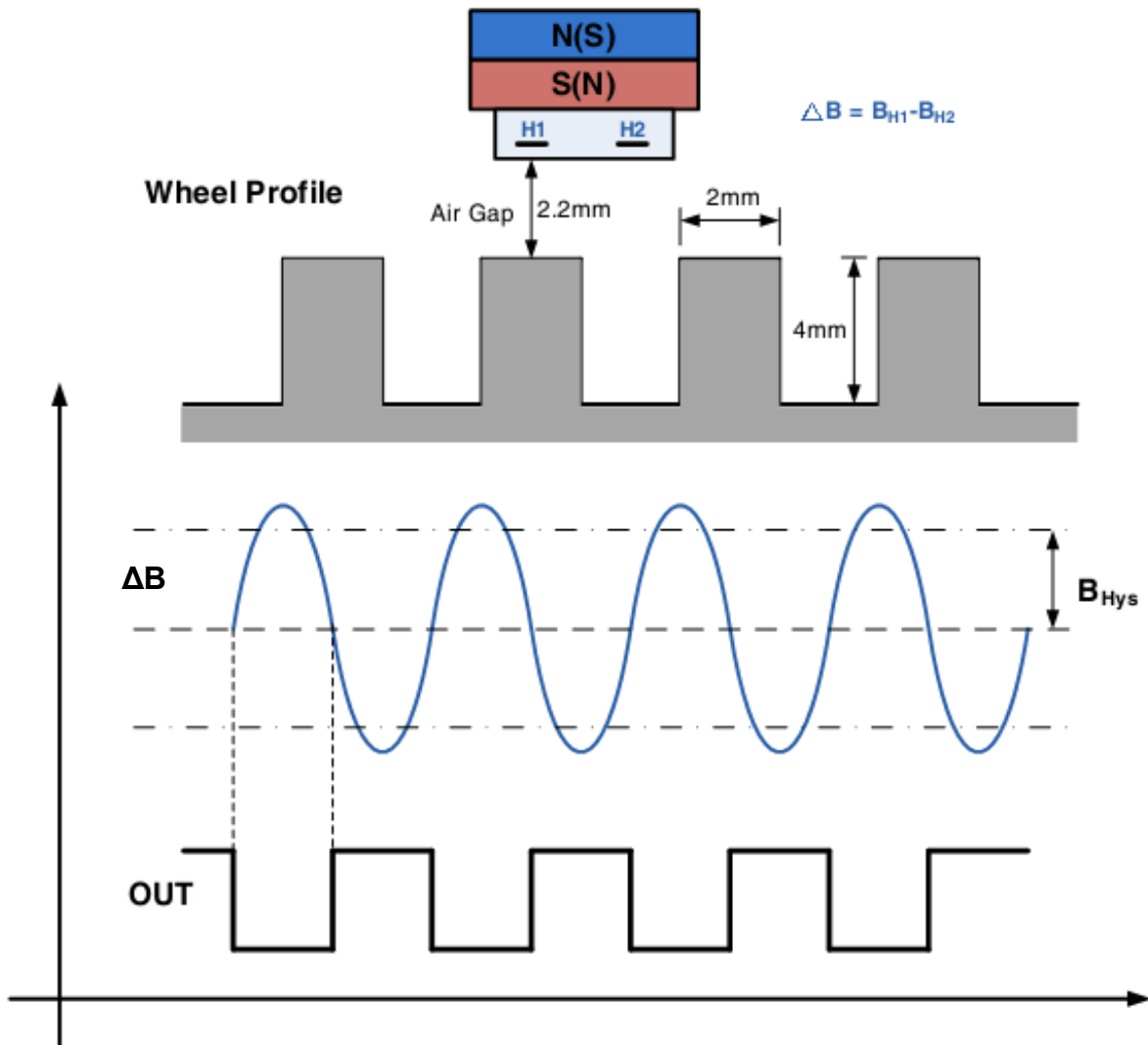
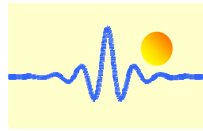


Zahnradabtastung

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

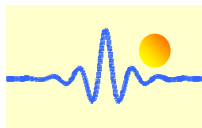
Der maximale Luftspalt hängt von folgenden Parametern ab:

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

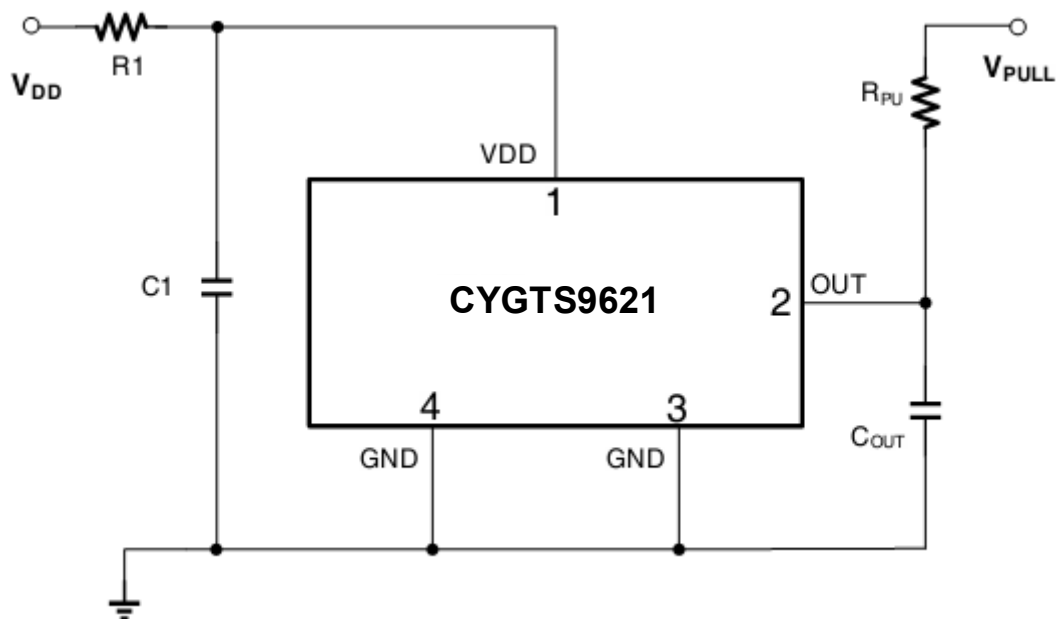


Empfohlene Anwendung

Der Sensor CYGTS9621 enthält einen On-Chip-Spannungsregler und kann über einen weiten Versorgungsspannungsbereich betrieben werden. Bei Anwendungen, die den Sensor mit einer unregelmäßigen Spannungsversorgung betreiben, muss ein externer transienter Schutz hinzugefügt werden. Für Anwendungen, die eine geregelte Leitung verwenden, kann ein EMI/RFI-Schutz dennoch erforderlich sein.



Dreileiteranschluss

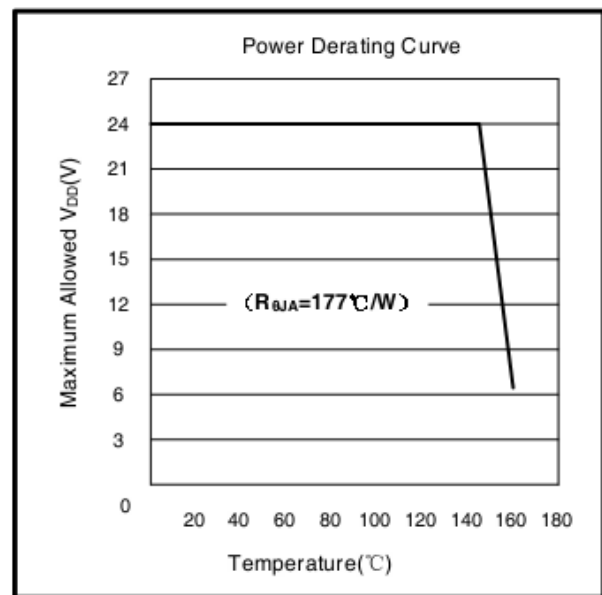
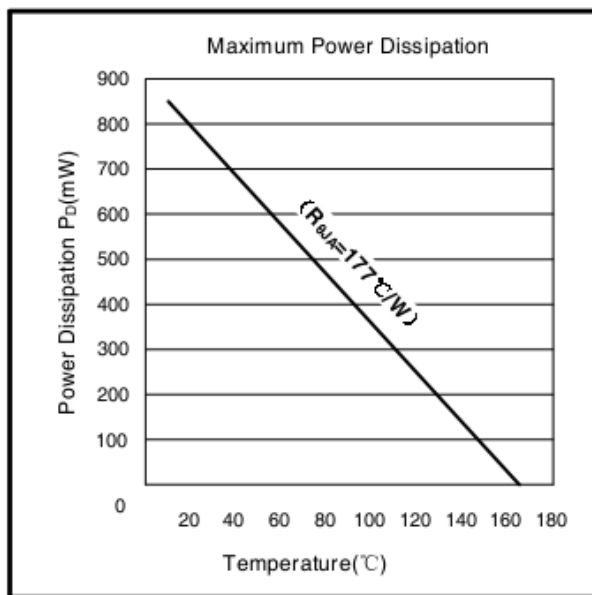
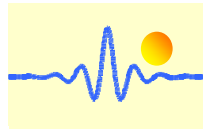


Komponent	Wert	Einheit
R _{PU}	1.2	kΩ
R1	200	Ω
C1	0.1	μF
C _{OUT}	1.0	μF

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-Pakets	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 ist 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.

$$PD = VDD \times IDD \quad (1)$$

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

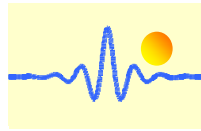
$$T_J = T_A + \Delta T \quad (3)$$

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

$$PD = VDD \times IDD = 12\text{V} \times 3.5\text{mA} = 42\text{mW}$$

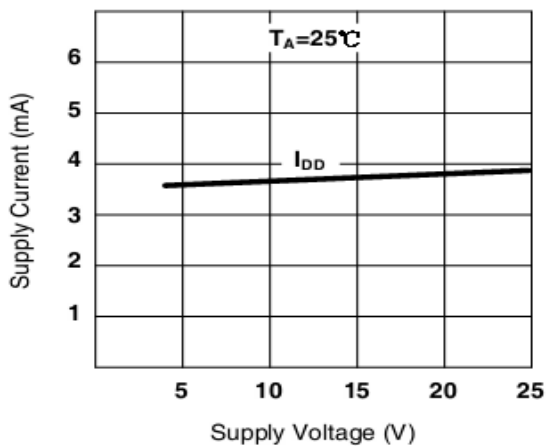
$$\Delta T = PD \times R_{\theta JA} = 42\text{mW} \times 177^\circ\text{C/W} = 7.5^\circ\text{C}$$

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

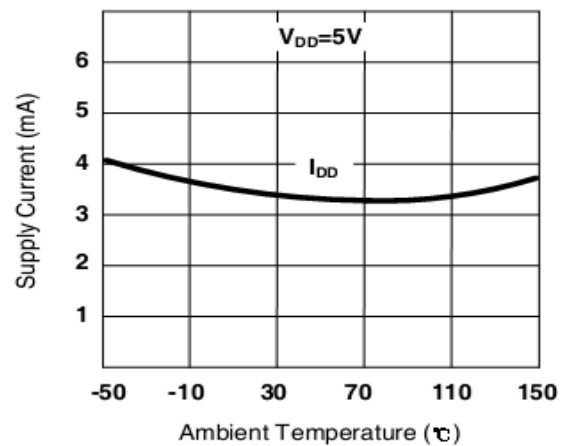


Empirisches Ergebnis

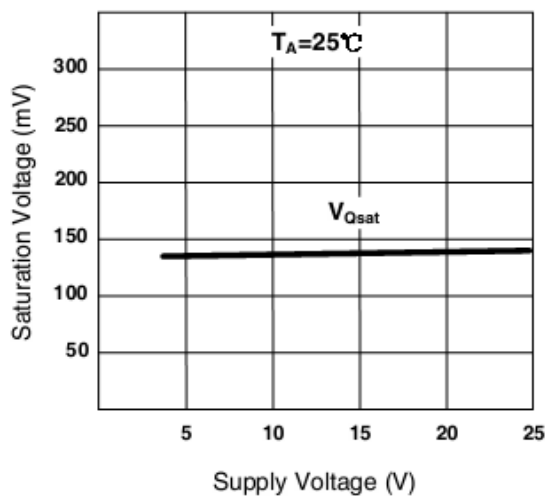
I_{DD} vs V_{DD}



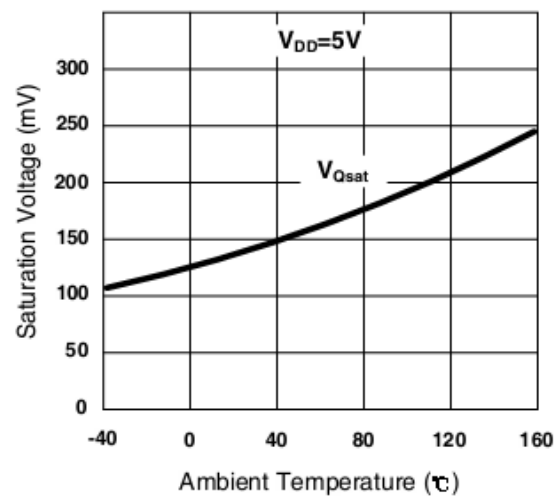
I_{DD} vs T_A



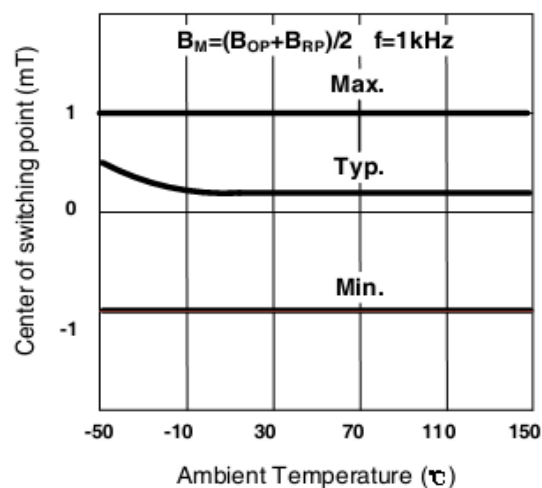
$V_{Q(sat)}$ vs V_{DD}



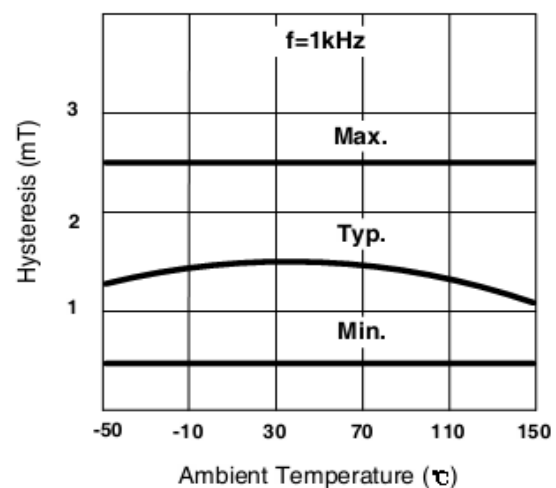
$V_{Q(sat)}$ vs T_A

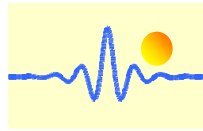


ΔB_M vs T_A



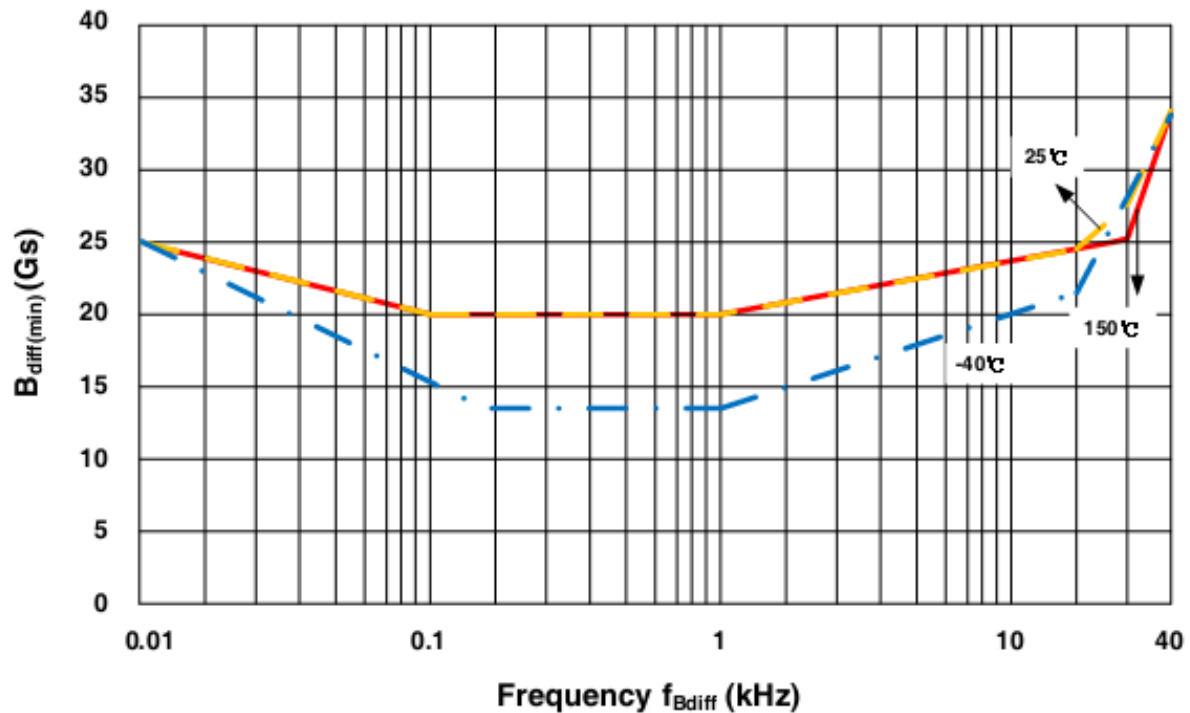
V_{HYS} vs T_A



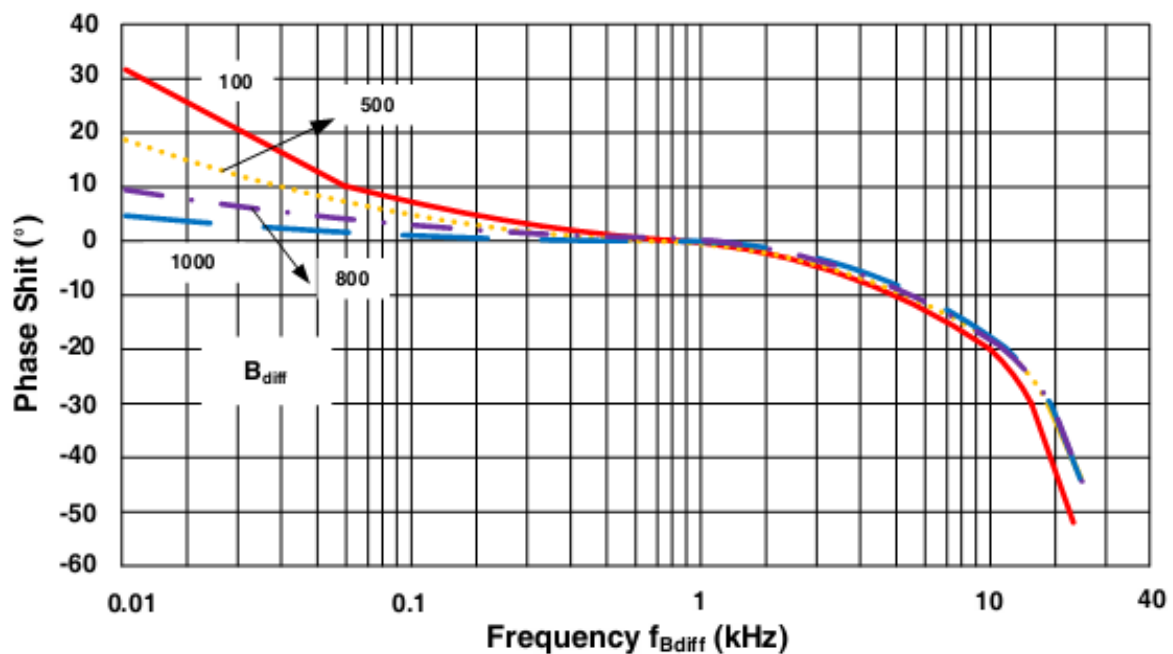


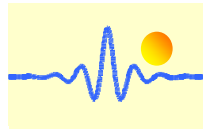
Simulationsergebnis

Minimum Switch Fields versus Frequency

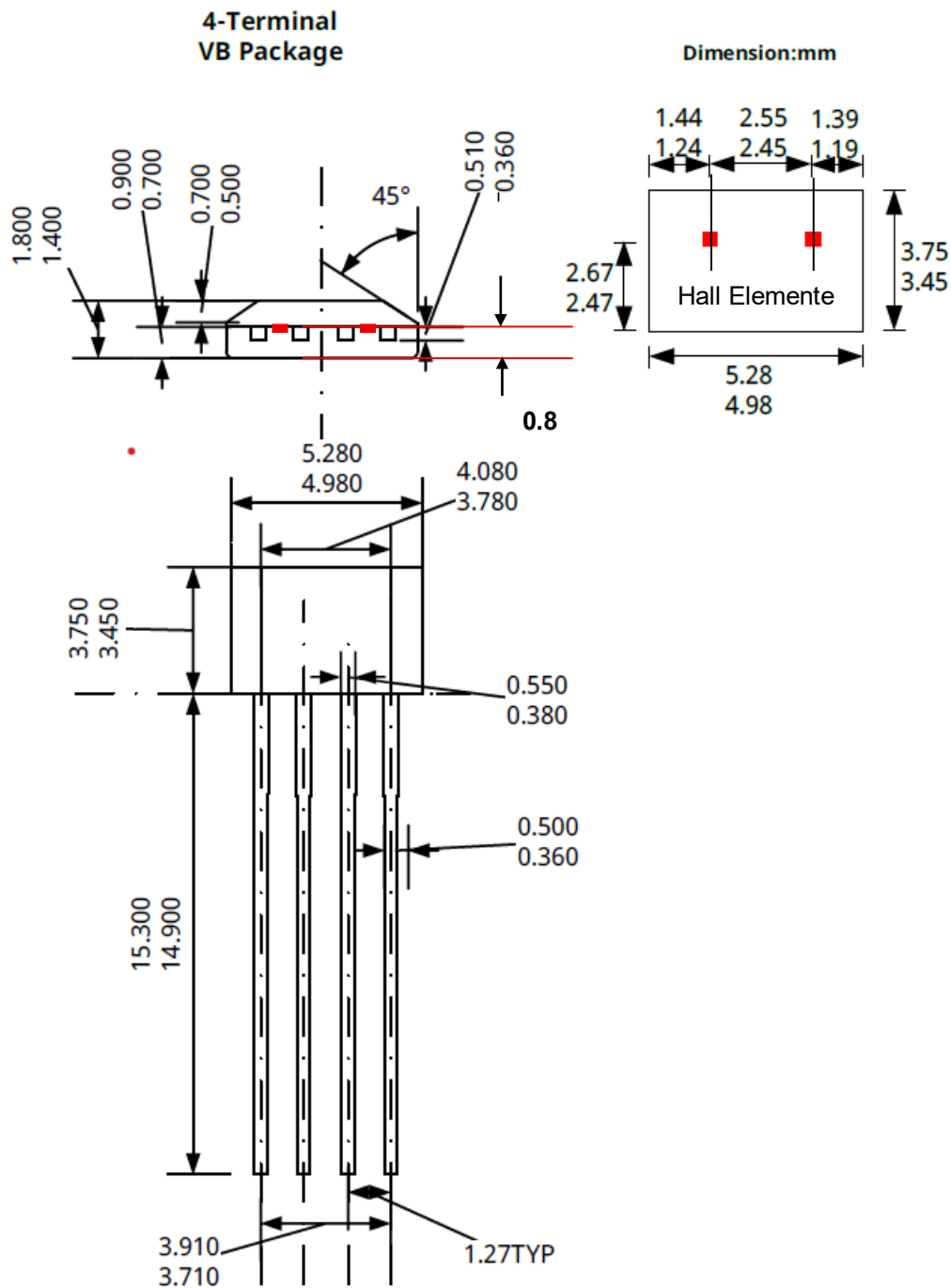


Typical Phase Shift versus Frequency





Gehäusezeichnung



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