

Programmierbarer linearer Hall-Effekt-Sensor IC CYL810P

Der CYL810P ist ein monolithischer programmierbarer Hall-Effekt-Linearsensor, der in einem fortschrittlichen BCD-Prozess (BIPOLAR-CMOS-DMOS, Bipolar-Complementary Metal Oxide Semiconductor- Dual Diffusion Metal Oxide Semiconductor) hergestellt wird und einen hochempfindlichen Hall-Sensor, eine hochpräzise Hall-Temperaturkompensationseinheit, einen Hall-Signal-Vorverstärker, einen Oszillator, eine dynamische Verstimmungsschaltung und ein Verstärker-Ausgangsmodul umfasst. Er bietet eine effizientere AC/DC Magnetfeld-Erfassungslösung für einen breiten Anwendungsbereich in Kommunikations-, Industrie- und Verbraucherelektronikgeräten.

Der Sensor CYL810P verfügt über eine überstromgeschützte dynamische Offset-Unterdrückungstechnologie mit hoher Bandbreite und einem statischen Ausgang, der bei 50% V_{CC} oder festen 2,5V bei Abwesenheit eines Magnetfelds wählbar ist. Die integrierte interne dynamische Offset-Unterdrückungsschaltung macht die Empfindlichkeit des ICs unbeeinflusst von externen Belastungen und mechanischen Spannungen im IC-Gehäuse.

Die Ausgangsspannung des CYL810P ist proportional zur angelegten Magnetfeldstärke und kann am Stromversorgungspin programmiert werden, um die IC-Empfindlichkeit und die statische Nullfeld-Ausgangsspannung einzustellen und so die Leistung in der endgültigen Anwendung zu verbessern.

Eigenschaften

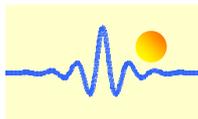
- Einzelchip programmierbar
- Genauigkeit (typisch): $\pm 1\text{mv}$ @ 25°C
- Hohe Linearität: $\pm 0,1\%$ bei 25°C
- Hohe Frequenzbandbreite: 65kHz
- Antwortzeit am Ausgang: $4\mu\text{s}$ (typisch)
- Temperaturbereich: $-40^\circ\text{C} \sim 125^\circ\text{C}$
- Stabilität über den Betriebsbereich: 1,6% @ $25^\circ\text{C} \sim 125^\circ\text{C}$, 2,5% @ $-40^\circ\text{C} \sim 25^\circ\text{C}$
- Rauscharmer analoger Signal; hohe Störungsunempfindlichkeit
- Hohe Widerstandsfähigkeit gegenüber mechanischer Belastung, Magnetfeldparameter unabhängig von äußerem Druck
- ESD (HBM) 5kV
- ROHS zugelassen: (EU) 2015 / 863

Anwendungen

- Stromabtastung (Stromwandler)
- Positionserfassung
- Magnetische Codelesung
- Motorsteuerung
- Motorphasenstromerfassung (Motorsteuerung)
- Fotovoltaik-Wechselrichter
- Systeme zur Erkennung von Batterielasten
- Drehzahlerfassung
- Wechselrichter-Stromerfassung
- Schaltende Stromversorgungen
- Überlastschutzeinrichtungen

Absolute Maximalwerte

Versorgungsspannung V_{CC}	6V
Ausgangsspannung V_{OUT}	$V_{CC} - 0.25\text{V}$
Ausgangsstrom, I_{OUT}	80mA (Quelle); 40mA (Senke)
Betriebstemperaturbereich, T_A	$-40^\circ\text{C} \sim +125^\circ\text{C}$
Lagertemperaturbereich, T_S	$-55^\circ\text{C} \sim +165^\circ\text{C}$
Maximale Sperrschichttemperatur, T_J	165°C
Anzahl der EEPROM-Programmierzyklen	200 Cycles



Statischer Schutz

Human Body Model (HBM) Test gemäß: Norm EIA/JESD22-A114-B HBM

Parameter	Symbol	Norm	Min	Max.	Einheit
Menschliches Modell HBM elektrostatische Spannung	V _{ESD}	JEDEC JS-001-2017	-5000	5000	V

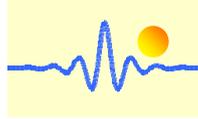
Elektrische Parameter

Parameter	Symbol	Testbedingungen	Min.	Typ.	Max.	Einheit
Versorgungsspannung	V _{CC}	Betrieb	4.5	5.0	5.5	V
Versorgungsstrom	I _{CC}	T _A =25°C, keine Last am Ausgang	11.10	11.18	11.25	mA
Eingebaute Bandbreite (-3dB)	BW	kleines Signal: -3dB, C _L =1nF, T _A =25°C	-	65	-	kHz
Einschaltzeit	T _{PO}	T _A =25°C, C _L =1nF, Empfindlichkeit: 2mV/G, konstantes Magnetfeld: 400Gs		100		µs
Temperaturkompensierte Einschaltzeit	T _{TC}	T _A =125°C, C _L =1nF, Empfindlichkeit: 2mV/G, konstantes Magnetfeld: 400Gs		300		µs
Schwellenwert für die Unterspannungsabschaltung (T _A =25°C)	V _{UVLOH}	Spannung steigt an, IC beginnt zu arbeiten	-	4.1	-	V
	V _{UVLOL}	Spannung fällt ab, IC stoppt	-	3.8	-	V
Reset-Spannung	V _{PORH}	T _A =25°C, V _{CC} steigt	-	4.1	-	V
	V _{PORL}	T _A =25°C, V _{CC} fällt ab	-	3.8	-	V
Einschalt-Reset-Auslösezeit	T _{PORR}	T _A =25°C, V _{CC} steigt		10		µs
Maximaler Strom (Quelle)	I _{SCLP}			80		mA
Maximaler Strom (Senke)	I _{SCLN}			40		mA
Sättigungsanalogausgang niedrig	V _{OL}	R _L >=4.7kΩ		0.5		V
Sättigungsanalogausgang hoch	V _{OH}	R _L >=4.7kΩ	-	V _{CC} -0.3	-	V
Ausgangslastkapazität	C _L	V _{OUT} to GND	-	0.5	1	nF
Ausgangslastwiderstand	R _L	V _{OUT} to GND		10		kΩ
		V _{OUT} to V _{CC}		10		kΩ
Ausgangswiderstand	R _{OUT}			9		Ω
Anstiegszeit	T _R	T _A =25°C, C _L =1nF, Empfindlichkeit: 2mV/G, konstantes Magnetfeld: 400Gs		5.5		µs
Übertragungsverzögerungszeit	T _{PD}			4.5		µs
Ansprechzeit	T _{RESP}			4	5	µs
Rauschen	V _N	T _A =25°C, C _L =1nF, Empfindlichkeit: 2mV/G, B _{wf} = B _{wi}		14.1		mVp-p

Magnetische Daten

DC-Betriebsparameter T_A = 25°C, V_{CC} = 5V (sofern nicht anders angegeben)

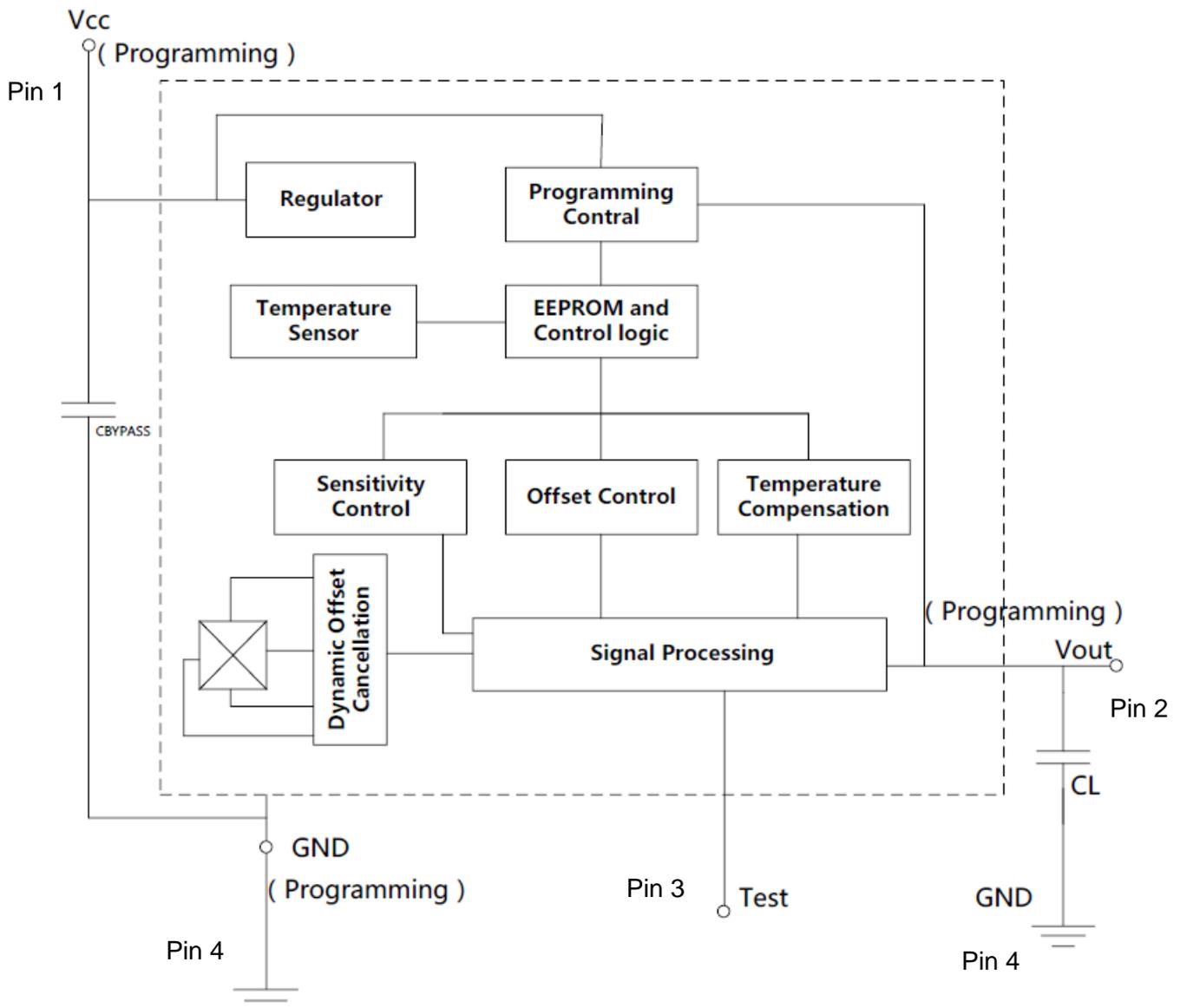
parameter	Symbol	Teile-Nummer	Min.	typ	Max.	Einheit
Empfindlichkeit	Sens	CYL810P-A	1.82	2.73	3.65	mV/Gs
		CYL810P-B	3.65	5.48	7.32	mV/Gs
		CYL810P-C	7.32	11.06	14.8	mV/Gs
		CYL810P-D	14.8	22.0	29.3	mV/Gs

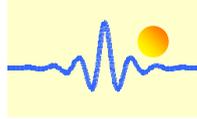


Genauigkeitsparameter

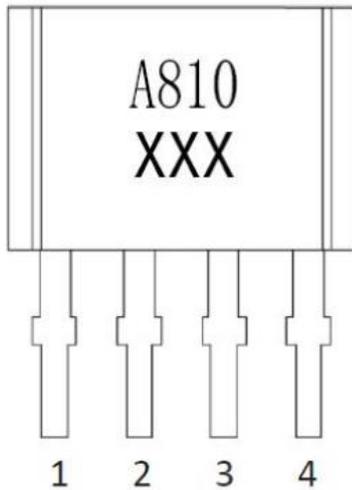
Parameter	Symbol	Testbedingungen	Min.	typ	Max.	Einheit
Linearer Empfindlichkeitsfehler	LinERR		-0.1	$\leq \pm 0.05$	0.1	%
Symmetrischer Empfindlichkeitsfehler	SymERR		-0.1	$\leq \pm 0.05$	0.1	%
Statischer Spannungsausgangsfehler	ERAT_VOQ	$V_{CC}=4.5\sim 5.5V, T_A=25^\circ C$	-	1	-	%
Empfindlichkeitsdrift (aufgrund des Gehäuses)	$\Delta SNST_PKG$	$T_A=25^\circ C$, Temperaturwechsel $25^\circ C$ ~ $125^\circ C$, dann zurück auf $25^\circ C$	-	± 1.25	-	%

Funktionsdiagramm





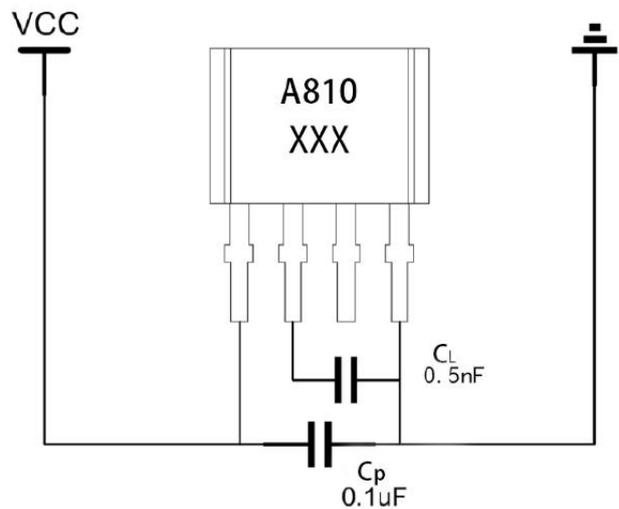
Pin-Anordnung



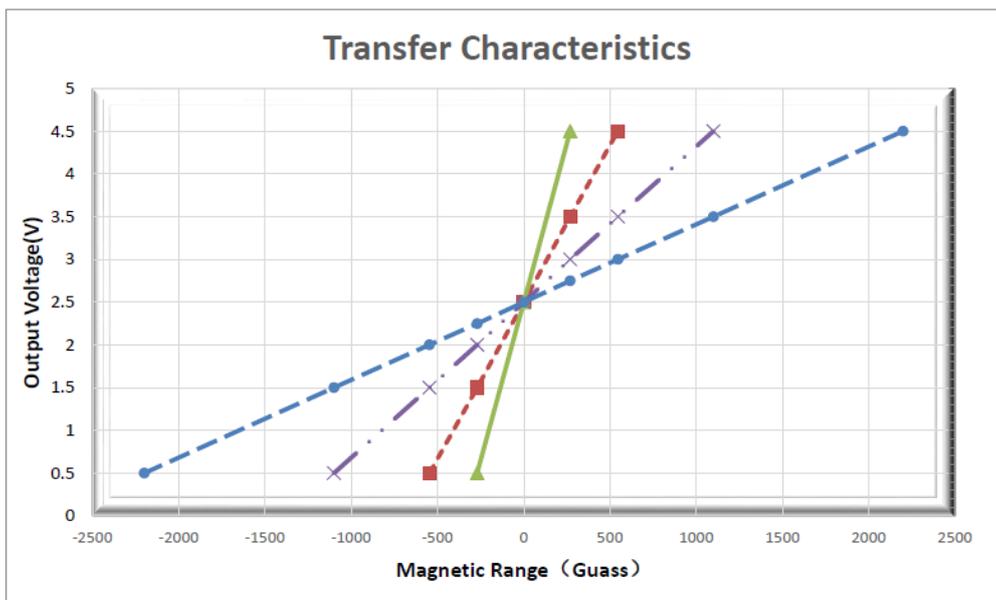
Nr.	Symbol	Beschreibung
1	V _{CC}	Strom/Programmieren-Pin
2	V _{OUT}	Analoge Ausgänge/ Programmieren-Pin
3	TEST	Programmiertest-Pin/NC
4	GND	Masse/Programmieren-Pin

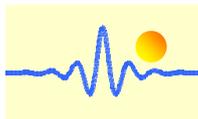
Typische Anwendung Verdrahtung

CYL810P typische Anwendungsschaltung,
 CL Filterkondensator,
 CP Bypass-Kondensator



Ausgangskennlinien





Programmierungsparameter

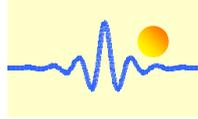
Symbol	Parameter	Testbedingungen	Min.	Typ.	Max.	Einheit
VOOUT(Q)_init	Ursprünglich programmierter statischer Spannungsausgang	VCC=5V (T _A = 25°C)	-	2.5	-	V
VOQ_PR	Programmierbereich des statischen Spannungsausgangs		2.3	-	2.7	V
VOQ_STEP	Durchschnittlicher Schrittwert des statischen Spannungsausgangs		-	2.38	-	mV
EVOQ_STEP	Auflösung der Programmierung des statischen Spannungsausgangs		-	±0.5xEVO Q_STEP	-	mV
SENS_INIT	Anfängliche unprogrammierte Empfindlichkeit für jeden Schritt (T _A = 25°C)	SENS_COARSE=001	-	2.5	-	mV/Gs
		SENS_COARSE=000	-	5	-	mV/Gs
		SENS_COARSE=111	-	10	-	mV/Gs
		SENS_COARSE=110	-	20	-	mV/Gs
SENS_PR	Empfindlichkeit des programmierten Bereichs (T _A = 25°C)	SENS_COARSE=001	1.82		3.65	mV/Gs
		SENS_COARSE=000	3.65		7.32	mV/Gs
		SENS_COARSE=111	7.32		14.82	mV/Gs
		SENS_COARSE=110	14.82		30.00	mV/Gs
Sens_fine_step	Durchschnittliche Empfindlichkeitsstufe der Feinabstimmung (T _A = 25°C)	SENS_COARSE=001		7.5		µV/Gs
		SENS_COARSE=000		15		µV/Gs
		SENS_COARSE=111		30		µV/Gs
		SENS_COARSE=110		60		µV/Gs

Werkseitig programmierter Temperaturkoeffizient des statischen Spannungsausgangs

Symbol	Parameter	Testbedingungen	Min.	Typ.	Max.	Einheit
Δ Sens TC	Empfindlichkeitsdrift bei jeder Temperaturstufe	T _A = 25°C ~ 125°C	-2.5		2.5	%
		T _A = -40°C ~ 25°C	-3		3	%
SENS_TC_STEP	Durchschnittlicher Temperaturkompensationsschrittwert der Empfindlichkeit		-	0.23	-	%
ΔVOQ_TC	Drift der statischen Ausgangsspannung über den Temperaturbereich	T _A = 125°C, T _A = -40°C, Bezug auf 25°C	-	0	-	mV/°C
StepQVOTC	Durchschnittlicher Temperaturkompensationsschritt der statischen Ausgangsspannung		-	3.6	-	mV

Programmierung der Sperrziffern

Symbol	Parameter	Testbedingungen	Min.	Typ.	Max.	Einheit
EELOCK_BIT	EEPROM locked digits		-	1	-	Bit

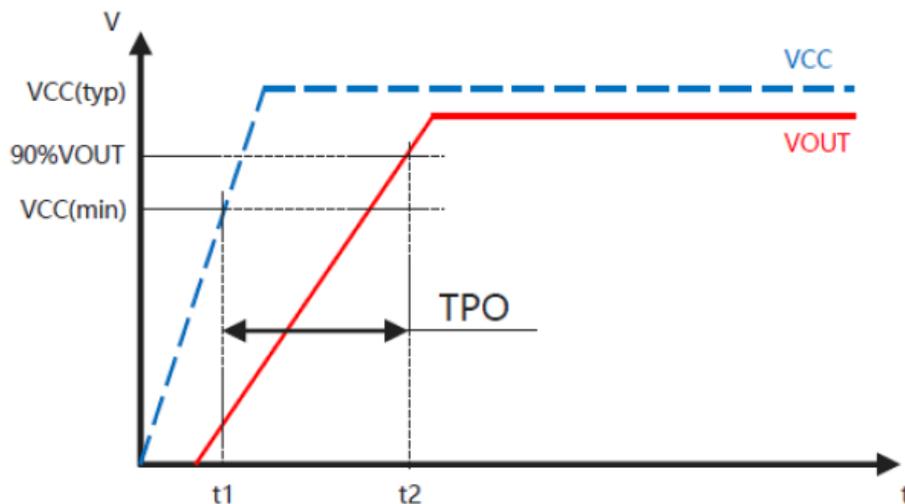


Definitionen der Parameter

Einschaltzeit - TPO

Wenn die Versorgungsspannung auf die Betriebsspannung ansteigt, benötigt der IC eine begrenzte Zeit, um die internen Komponenten hochzufahren, bevor er auf das Eingangsmagnetfeld reagiert.

Einschaltzeit: Die Zeit, die die Stromversorgung benötigt, um die minimale Betriebsspannung $V_{CC_{MIN}}$ zu erreichen, ist t_1 ; im Falle eines angelegten Magnetfeldes ist es die Zeit, die der Ausgang benötigt, um 90% seines stabilen Wertes zu erreichen, t_2 . Die Zeitdifferenz zwischen t_1 und t_2 ist die Einschaltzeit.

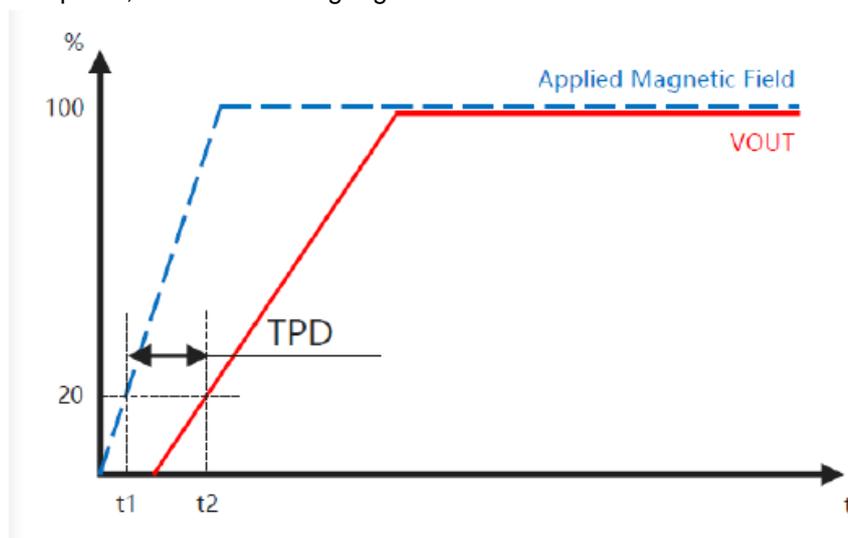


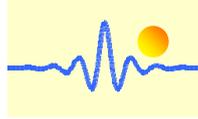
Temperaturtrimmte Einschaltzeit - TTC

Nach dem Einschalten ist eine Temperaturtrimmzeit erforderlich, bevor ein gültiger Temperatur-Kompensationsausgang verfügbar ist.

Übertragungsverzögerung - TPD

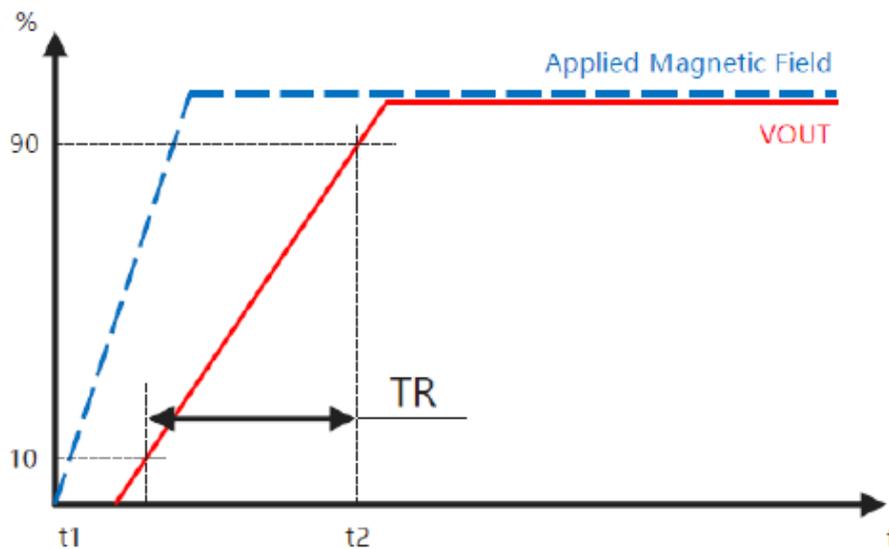
Es ist die Zeitdifferenz zwischen dem Zeitpunkt, an dem das externe Magnetfeld 20 % seines Endwertes erreicht, und dem Zeitpunkt, an dem der Ausgang 20 % ihres Endwertes erreicht.





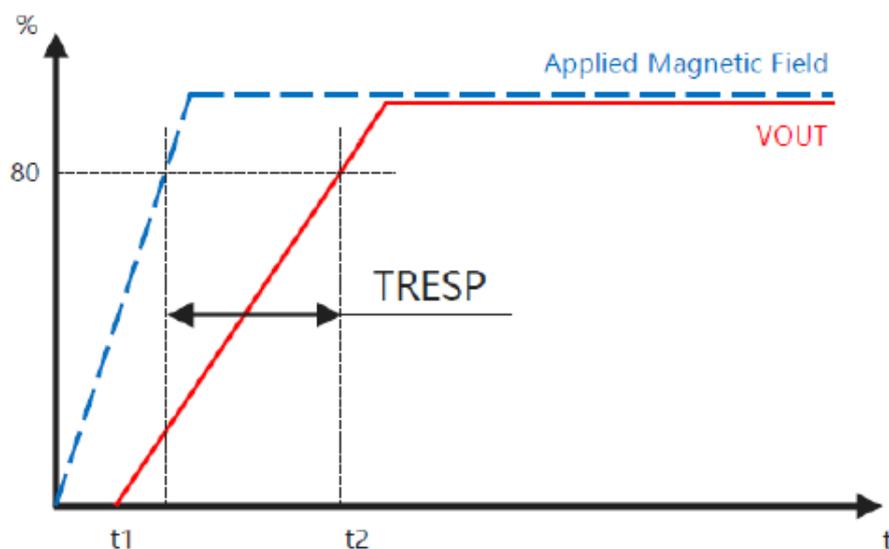
Anstiegszeit - TR

Die Zeitdifferenz zwischen den Anstiegszeiten des IC-Ausgangspegels von 10 % bis 90 %, TR wird durch Wirbelströme negativ beeinflusst, wenn eine leitfähige ebene Masse verwendet wird.



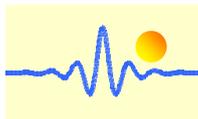
Antwortzeit – TRESP

Es ist die Zeitdifferenz, in der das an den IC angelegte externe Magnetfeld 80 % seines Endwertes erreicht und der entsprechende Ausgangswert des IC 80 % erreicht. Die TRESP wird durch Wirbelströme negativ beeinflusst, wenn eine leitfähige ebene Masse verwendet wird.



Statischer Spannungsausgang - VOQ

Sie ist die Ausgangsspannung des IC bei einem Magnetfeld von Null, wenn sowohl die Versorgungsspannung als auch die Umgebungstemperatur innerhalb des Betriebsbereichs liegen.



Statischer Spannungsausgangsfehler - VOE

Er ist die Differenz zwischen der tatsächlichen Ausgangsspannung des Sensors und der idealen Ausgangsspannung, wenn das Magnetfeld Null ist. Bei einer festen Ausgangsspannung ist der statische Spannungsausgangsfehler die Differenz zwischen der tatsächlichen Ausgangsspannung und der 2,5V Spannung. Im Ausgangsmodus, der proportional zur Versorgungsspannung ist, ist der statische Spannungsausgangsfehler die Differenz zwischen der tatsächlichen Ausgangsspannung und $VCC/2$.

Empfindlichkeit - Sens

Die Empfindlichkeit gibt die Änderung des Sensorausgangs in mV/Gs für jede Änderung des gemessenen Magnetfelds um 1 Gauß an.

Sie wird definiert, indem die Differenz zwischen den beiden Ausgangsspannungen des Sensors durch die Differenz zwischen dem südlichen und dem nördlichen Magnetfeld geteilt wird. Die Empfindlichkeit des Sensors wird wie folgt berechnet:

$$\text{SENS} = (V_{\text{out}}(\text{GS}_{\text{max}}) - V_{\text{out}}(\text{GN}_{\text{max}})) / (\text{GS}_{\text{max}} - \text{GN}_{\text{max}})$$

Dabei sind GS_{max} und GN_{max} das südliche bzw. das nördliche Magnetfeld, $V_{\text{out}}(\text{GS}_{\text{max}})$ und $V_{\text{out}}(\text{GN}_{\text{max}})$ sind die analogen Ausgangsspannungen des Sensors für das positive südliche bzw. nördliche Magnetfeld.

Fehlerbereich- ETOT

Dieser Fehlerwert stellt den maximalen Fehler des Sensors in verschiedenen Umgebungen dar. Dieser Wert ist gleich dem absoluten Wert des Messfehlers in jedem Temperaturbereich über den gesamten Messbereich, geteilt durch den maximalen dynamischen Bereich des Sensorausgangs. Dies kann wie folgt ausgedrückt werden:

$$\text{ETOT}(\text{IP}) = \text{Max}(V_{\text{out}} - V_{\text{out_idea}}) / (V_{\text{out}}(\text{IP}_{\text{max}}) - V_{\text{Oq}})$$

Dabei steht $\text{Max}(V_{\text{out}} - V_{\text{out_idea}})$ für den maximalen Fehler innerhalb des Messbereichs und $(V_{\text{out}}(\text{IP}_{\text{max}}) - V_{\text{Oq}})$ für den maximalen dynamischen Ausgangsbereich des Sensors.

Nichtlinearitätsfehler- ELIN

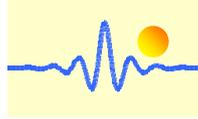
Aufgrund verschiedener Faktoren, die den Betrieb des Sensors beeinflussen, ist die Ausgangsspannung des Sensors in der Praxis nicht vollständig linear zum gemessenen Magnetfeld. Nach der linearen Anpassung nach der Methode der kleinsten Quadrate wird die maximale Abweichung zwischen der Sensorausgangsspannung und der linearen Anpassungslinie, dividiert durch den dynamischen Bereich des Sensors, als Linearitätsfehler des Sensors definiert:

$$\text{ELIN}(\text{IP}) = \Delta V_{\text{out}} / (V_{\text{out}}(\text{IP}_{\text{max}}) - V_{\text{Oq}})$$

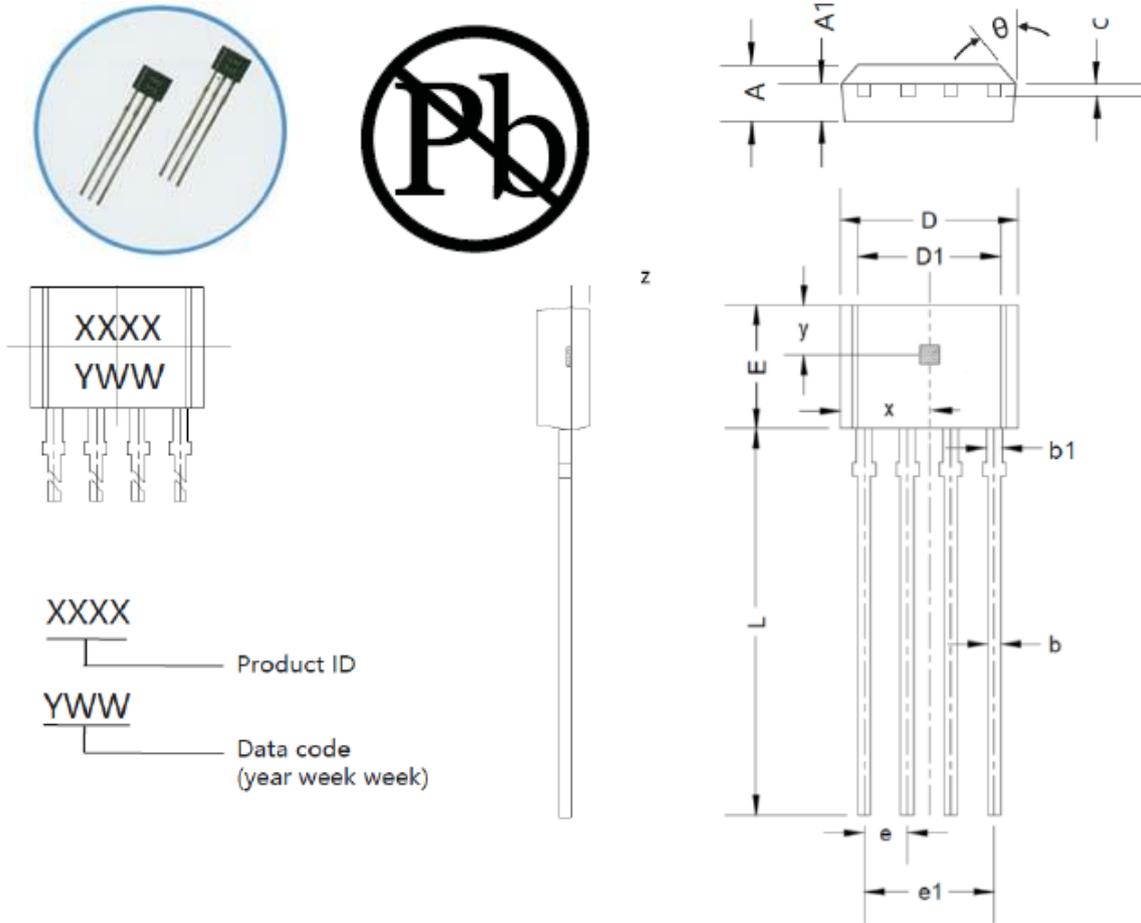
Dabei ist ΔV_{out} die maximale absolute lineare Abweichung im Messbereich des Sensors.

Bestellinformationen

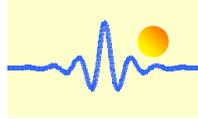
Teilenummer	Empfindlichkeitsbereich	Gehäuse	Verpackung	Betriebstemperaturbereich
CYL810P-A	1.82 ~ 3.65mV/Gs	TO94	1000 Stk/ Beutel	-40°C ~ 125°C
CYL810P-B	3.65 ~ 7.32mV/Gs	TO94	1000 Stk/ Beutel	-40°C ~ 125°C
CYL810P-C	7.32 ~ 14.8mV/Gs	TO94	1000 Stk/ Beutel	-40°C ~ 125°C
CYL810P-D	14.8 ~ 29.3mV/Gs	TO94	1000 Stk/ Beutel	-40°C ~ 125°C



Gehäuseinformation



Symbol	Abmessungen (mm)		Abmessungen (Zoll)	
	Min.	Max.	Min.	Max.
A	1.400	1.800	0.055	0.071
A1	0.700	0.900	0.028	0.035
b	0.360	0.500	0.014	0.020
b1	0.380	0.550	0.015	0.022
c	0.360	0.510	0.014	0.020
D	4.980	5.280	0.196	0.208
D1	3.780	4.080	0.149	0.161
E	3.450	3.750	0.136	0.148
e	1.270(BSC)		0.050(BSC)	
e1	3.710	3.910	0.146	0.154
L	14.900	15.300	0.587	0.602
x	2.565(BSC)		0.101(BSC)	
y	1.170(BSC)		0.046(BSC)	
z	0.500(BSC)		0.020(BSC)	
θ	45°		45°	



Hinweise

- Hall-Chips sind empfindliche Bauelemente, die während des Gebrauchs und der Lagerung besonders sorgfältig vor statischer Elektrizität geschützt werden müssen.
- Die mechanische Beanspruchung des Gehäuses und der Anschlussdrähte sollte während des Lötens und der Verwendung minimiert werden.
- Es wird empfohlen, dass die Löttemperatur 350°C und die Dauer des Lötens 5 Sekunden nicht überschreitet.
- Um die Sicherheit und Stabilität der Hall-ICs zu gewährleisten, wird eine langfristige Verwendung außerhalb des Parameterbereichs nicht empfohlen.

Copyright© 2022, ChenYang Technologies GmbH & Co. KG

(Dieses Material wurde am 15. Oktober 2022 veröffentlicht, letzte Überarbeitung am 15. Oktober 2022)

Alle Rechte vorbehalten. Kein Teil dieses Datenblatts darf ohne vorherige Genehmigung des Urheberrechtinhabers vervielfältigt, in einem Datenabfragesystem gespeichert oder in irgendeiner Form oder mit irgendwelchen Mitteln, elektronisch, mechanisch, durch Fotokopie, Aufzeichnung oder auf andere Weise, übertragen werden.

Autor und Kontaktinformationen:

Dr.-Ing. habil. Jigou Liu
ChenYang Technologies GmbH & Co. KG
Markt Schwabener Str. 8
85464 Finsing,
Germany
Tel. +49-8121-2574102,
Fax: +49-8121-2574101
Email: jigou.liu@chenyang-ism.com