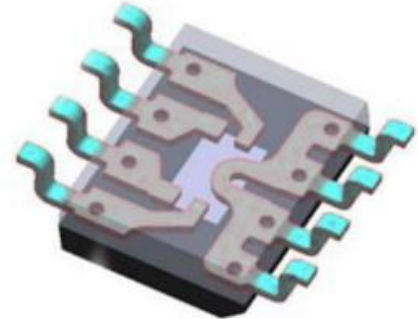


AC/DC Open-Loop Hall-Effekt Stromsensor IC CYHCS91X

Der CYHCS91X ist ein hochleistungsfähiger linearer Single-Ended-Stromsensor, der AC oder DC Ströme in einer Vielzahl von Industrie-, Verbraucher- und Kommunikationsanwendungen effektiv messen kann.

Wenn der Eingangsstrom durch den Hauptstromkreis fließt, induziert das von ihm erzeugte Magnetfeld ein entsprechendes elektrisches Signal auf dem Hall-IC, das als Spannungssignal über die Signalverarbeitungsschaltung ausgegeben wird, wodurch das Sensorausgangssignal proportional zum gemessenen Stromwert ist.

Der lineare Hall-Schaltkreis wird im fortschrittlichen BCDMOS-Verfahren hergestellt und umfasst einen hochempfindlichen Hallsensor, einen Hallsignal-Vorverstärker, eine hochgenaue Hall-Temperaturkompensationseinheit, einen Oszillator, eine dynamische Verstimmungsschaltung und ein Verstärkerausgangsmodule. In Abwesenheit eines Magnetfeldes beträgt der statische Ausgang des Stromsensors 2,5V oder 50% V_{CC} . Bei einer Versorgungsspannung von 5V kann der Sensorausgang linear mit dem Magnetfeld von 0,2V bis 4,8V mit einer Linearität von bis zu 0,4 % variieren.



Der CYHCS91X verfügt über einen integrierten dynamischen Verstimmungsschaltkreis, der die Empfindlichkeit des Sensors unbeeinflusst von externem Druck und Belastung des IC-Gehäuses macht. Der CYHCS91X ist in einem SOP8-Gehäuse mit einem Betriebstemperaturbereich von -40 bis 125°C erhältlich und ist RoHS-konform.

Eigenschaften

- Statische Ausgangsvorspannung von 2,5V oder 50% VCC
- Messbereich 10A / 20A / 30A / 40A
- Isolationsspannung 1200VDC
- Frequenzbandbreite: 100kHz
- Antwortzeit am Ausgang: 4 μ s (typisch)
- Temperaturbereich: -40°C ~ 125°C
- Stabilität über den Betriebsbereich: 1,6% @25°C ~125°C, 2,5% @ -40°C ~ 25°C
- Rauscharmer analoger Signal; hohe Störungsunempfindlichkeit
- Hohe Widerstandsfähigkeit gegenüber mechanischer Belastung, Magnetfeldparameter unabhängig von äußeren Druck
- ESD (HBM) 5kV
- ROHS zugelassen: (EU) 2015 / 863

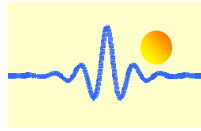
Anwendungen

- Elektrische Fahrzeuge
- Wechselrichter-Stromerkennung
- Erkennung von Motorphasenstrom (Motorsteuerung)
- Fotovoltaik-Wechselrichter
- Systeme zur Erkennung von Batterielasten
- Stromwandler
- Schaltende Stromversorgungen
- Überlastschutzeinrichtungen
- Geräte zur Drehzahlregelung von Wechselrichtern
- Unterbrechungsfreie Stromversorgungen (UPS)
- Elektrolyt- und Galvanikgeräte
- Verschiedene Stromversorgungen

Absolute Maximalwerte

Versorgungsspannung V_{CC}	6V
Ausgangsspannung V_{OUT}	$V_{CC} - 0.25V$
Ausgangsstrom, I_{OUT} (Quelle)	80mA
Ausgangsstrom, I_{OUT} (Senke)	40mA
Betriebstemperaturbereich, T_A	-40°C ~ +125°C
Lagertemperaturbereich, T_S	-55°C ~ +165°C
Maximale Sperrschichttemperatur, T_J	165°C
Transienter Einschaltstrom am Stromeingang	100A (IP 1Pulse 100ms)

Eine Überschreitung der Grenzwerte während des Gebrauchs kann zu einer instabilen Funktion des ICs führen und den IC beschädigen, wenn er über einen längeren Zeitraum in dieser Umgebung verbleibt.



Statischer Schutz

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

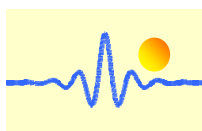
Parameter	Symbol	Norm	Min	Max.	Einheit
Menschliches Modell HBM elektrostatische Spannung	V_{ESD}	JEDEC JS-001-2017	-5000	5000	V

Elektrische Parameter

Parameter	Symbol	Testbedingungen	Min.	Typ.	Max.	Einheit
Versorgungsspannung	V_{CC}	Betrieb	4.5	5.0	5.5	V
Versorgungsstrom	I_{CC}	$T_A=25^{\circ}C$, keine Last am Ausgang	9.18	11.18	13.18	mA
Eingebaute Bandbreite (-3dB)	BW	kleines Signal: -3dB, $C_L=1nF$, $T_A=25^{\circ}C$	-	65	-	kHz
Einschaltzeit	T_{PO}	$T_A=25^{\circ}C$, $C_L=1nF$, Empfindlichkeit: 2mV/G, konstantes Magnetfeld: 400Gs		100		μs
Temperaturkompensierte Einschaltzeit	T_{TC}	$T_A=125^{\circ}C$, $C_L=1nF$, Empfindlichkeit: 2mV/G, konstantes Magnetfeld: 400Gs		300		μs
Schwellenwert für die Unterspannungsabschaltung ($T_A=25^{\circ}C$)	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}	$T_A=25^{\circ}C$, V_{CC} steigt	-	4.1	-	V
	V_{PORL}	$T_A=25^{\circ}C$, V_{CC} fällt ab	-	3.8	-	V
Einschalt-Reset-Auslösezeit	T_{PORR}	$T_A=25^{\circ}C$, V_{CC} steigt		10		μs
Maximaler Strom (Quelle)	I_{SCLP}			80		mA
Maximaler Strom (Senke)	I_{SCLN}			40		mA
Sättigungsanalogausgang niedrig	V_{OL}	$R_L \geq 4.7k\Omega$		0.5		V
Sättigungsanalogausgang hoch	V_{OH}	$R_L \geq 4.7k\Omega$	-	$V_{CC}-0.3$	-	V
Ausgangslastkapazität	C_L	V_{OUT} to GND	-	0.5	1	nF
Ausgangslastwiderstand	R_L	V_{OUT} to GND		10		k Ω
		V_{OUT} to V_{CC}		10		k Ω
Ausgangswiderstand	R_{OUT}			9		Ω
Anstiegszeit	T_R	$T_A=25^{\circ}C$, $C_L=1nF$, Empfindlichkeit: 2mV/G, konstantes Magnetfeld: 400Gs		5.5		μs
Übertragungsverzögerungszeit	T_{PD}			4.5		μs
Ansprechzeit	T_{RESP}			4	5	μs
Rauschen	V_N	$T_A=25^{\circ}C$, $C_L=1nF$, Empfindlichkeit: 2mV/G, $B_{Wf} = B_{wi}$		14.1		mVp-p
Widerstand der Stromeingangsklemmen	R_P			1.5	1.8	m Ω
Linearitätsfehler	E_{lin}	$T_A=25^{\circ}C$, $C_L=1nF$, Empfindlichkeit: 2mV/G, $B_{Wf} = B_{wi}$		0.4		%
Statischer Arbeitspunkt	V_{OS}		2.485	2.500	2.515	V

Messbereich

parameter	Symbol	Teile-Nummer	Min.	typ	Max.	Einheit
Messbereich	I_P	CYHCS911	-10		10	A
		CYHCS912	-20		20	A
		CYHCS913	-30		30	A
		CYHCS914	-40		40	A



Genauigkeitsparameter

CYHCS911

Parameter	Symbol	Testbedingungen	Min.	typ	Max.	Einheit
Strommessbereich	I_P		-10		10	A
Empfindlichkeit	Sens	Voller Strombereich	190	200	210	mV/A
Ausgangsrauschen	$V_{NOISE(PP)}$		-	50	-	mV
Temperaturkoeffizient des Offset-Ausgangs	$\Delta V_{OUT(Q)}$		-	0.26	-	%
Temperaturkoeffizient der Empfindlichkeit	$\Delta Sens$			0.054		%/°C
Gesamtmessfehler	E_{TOT}		-3.0		3.0	%

CYHCS912

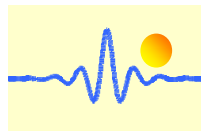
Parameter	Symbol	Testbedingungen	Min.	typ	Max.	Einheit
Strommessbereich	I_P		-20		20	A
Empfindlichkeit	Sens	Voller Strombereich	90	100	110	mV/A
Ausgangsrauschen	$V_{NOISE(PP)}$		-	30	-	mV
Temperaturkoeffizient des Offset-Ausgangs	$\Delta V_{OUT(Q)}$		-	0.26	-	%
Temperaturkoeffizient der Empfindlichkeit	$\Delta Sens$			0.054		%/°C
Gesamtmessfehler	E_{TOT}		-3.0		3.0	%

CYHCS913

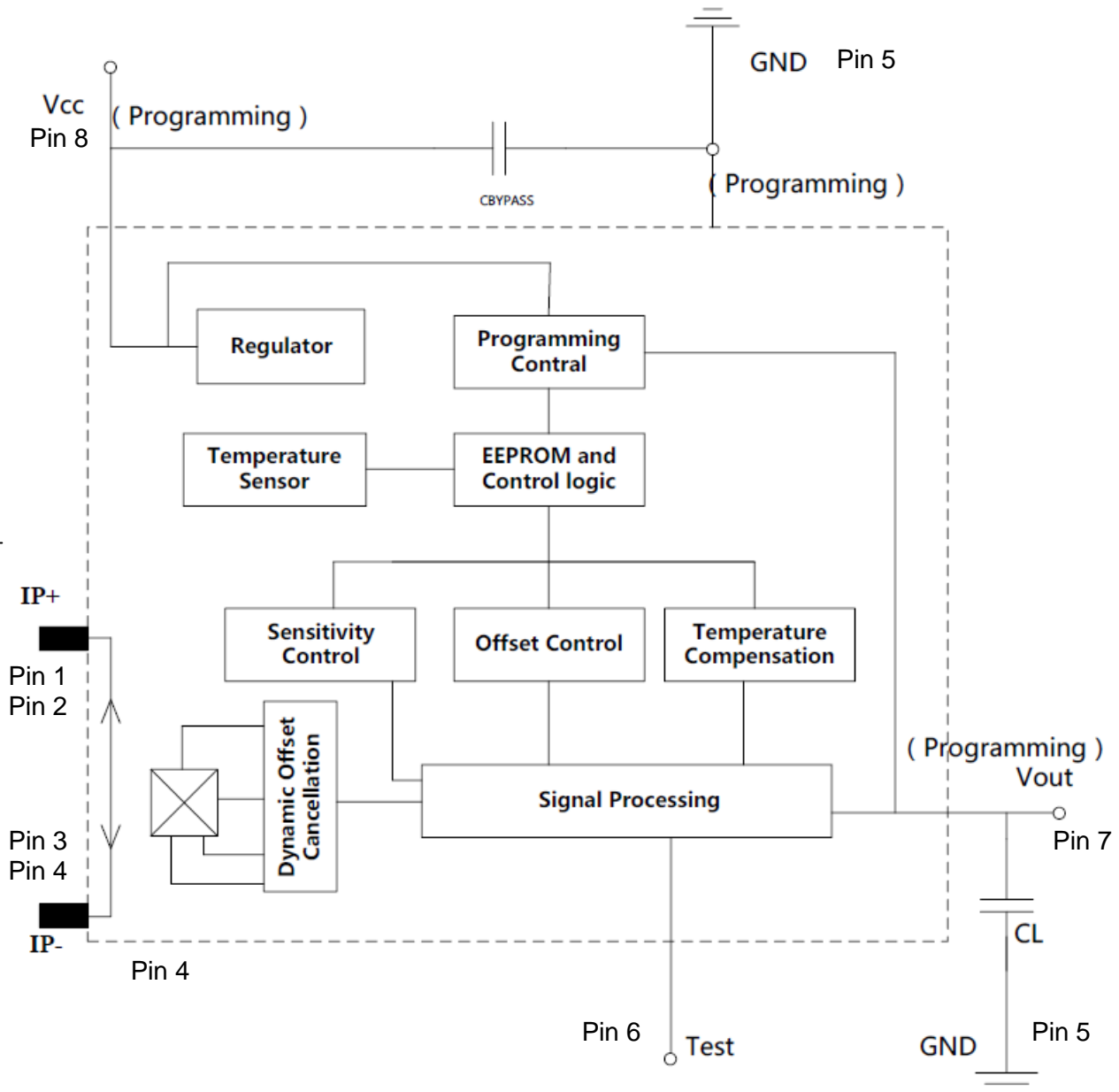
Parameter	Symbol	Testbedingungen	Min.	typ	Max.	Einheit
Strommessbereich	I_P		-30		30	A
Empfindlichkeit	Sens	Voller Strombereich	60	66.6	72	mV/A
Ausgangsrauschen	$V_{NOISE(PP)}$		-	20	-	mV
Temperaturkoeffizient des Offset-Ausgangs	$\Delta V_{OUT(Q)}$		-	0.26	-	%
Temperaturkoeffizient der Empfindlichkeit	$\Delta Sens$			0.054		%/°C
Gesamtmessfehler	E_{TOT}		-3.0		3.0	%

CYHCS914

Parameter	Symbol	Testbedingungen	Min.	typ	Max.	Einheit
Strommessbereich	I_P		-40		40	A
Empfindlichkeit	Sens	Voller Strombereich	45	50	55	mV/A
Ausgangsrauschen	$V_{NOISE(PP)}$		-	15	-	mV
Temperaturkoeffizient des Offset-Ausgangs	$\Delta V_{OUT(Q)}$		-	0.26	-	%
Temperaturkoeffizient der Empfindlichkeit	$\Delta Sens$			0.054		%/°C
Gesamtmessfehler	E_{TOT}		-3.0		3.0	%

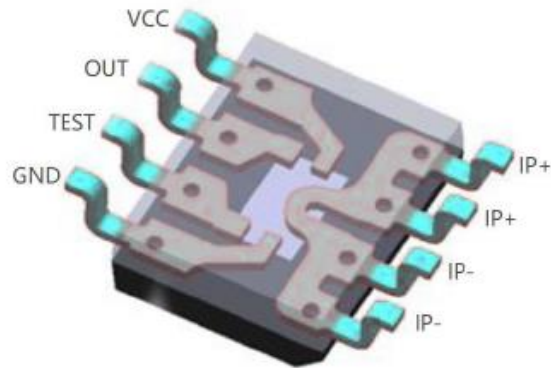
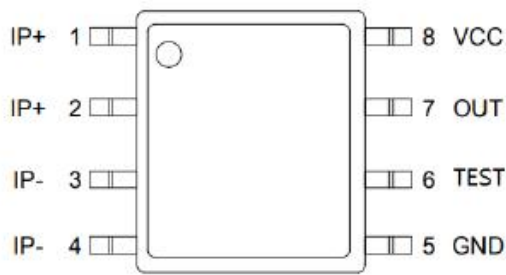
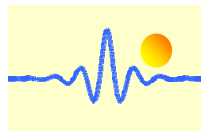


Funktionsdiagramm



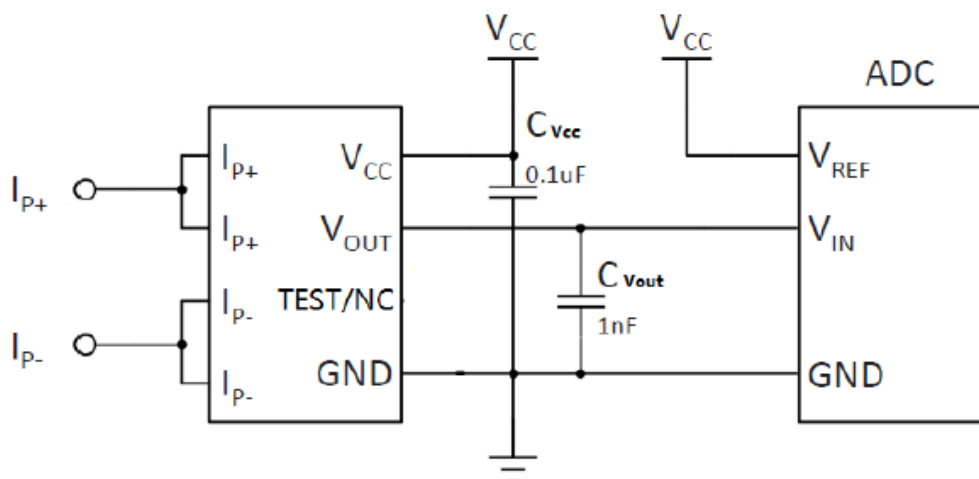
Pin-Anordnung

Pin	Nr.	Funktion	Pin	Nr.	Funktion
IP +	1	Positiver Stromeingang	GND	5	Masse / Programmier-Pin
IP +	2	Positiver Stromeingang	TEST	6	Werkstest / NC
IP -	3	Negativer Stromeingang	OUT	7	Signalausgang / Programmier-Pin
IP -	4	Negativer Stromeingang	VCC	8	Spannungsversorgung/ Programmier-Pin

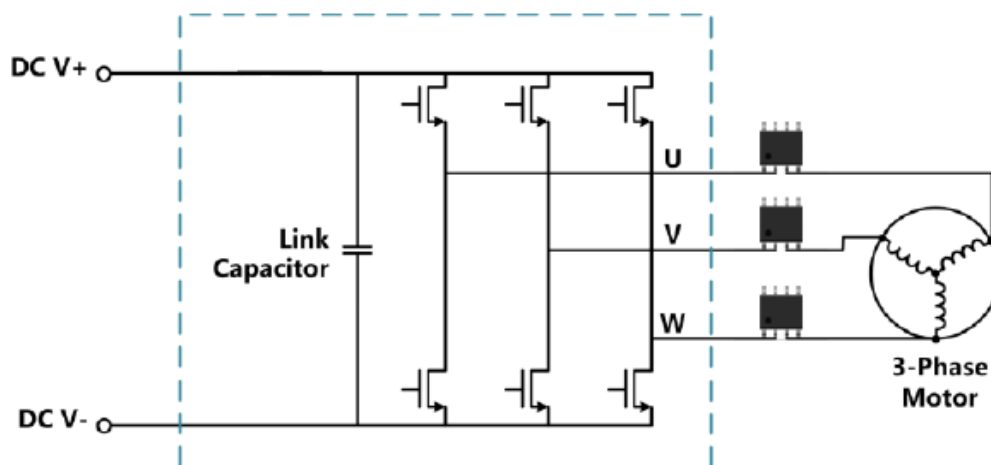


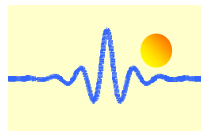
Typischer Anwendungsschaltkreis

Die typische Anwendungsschaltung des Sensors CYHCS91X besteht aus einem Filterkondensator $C_{V_{cc}}$ zwischen V_{CC} und Masse und einem optionalen Filterkondensator $C_{V_{out}}$ zwischen dem Ausgang und Masse. Das analoge Ausgangssignal des Sensors ist vollständig proportional zum gemessenen AC/DC-Strom. Am Eingang des gemessenen Stroms werden Pin 1 und Pin 2 als positiver Eingang des gemessenen Stroms kurzgeschlossen, Pin 3 und Pin 4 als negativer Eingang des gemessenen Stroms kurzgeschlossen, das analoge Ausgangssignal des Sensors ist vollständig proportional zum gemessenen AC/DC-Strom.



Anwendungsschaltkreis einer 3-Phasen-Motorsteuerung



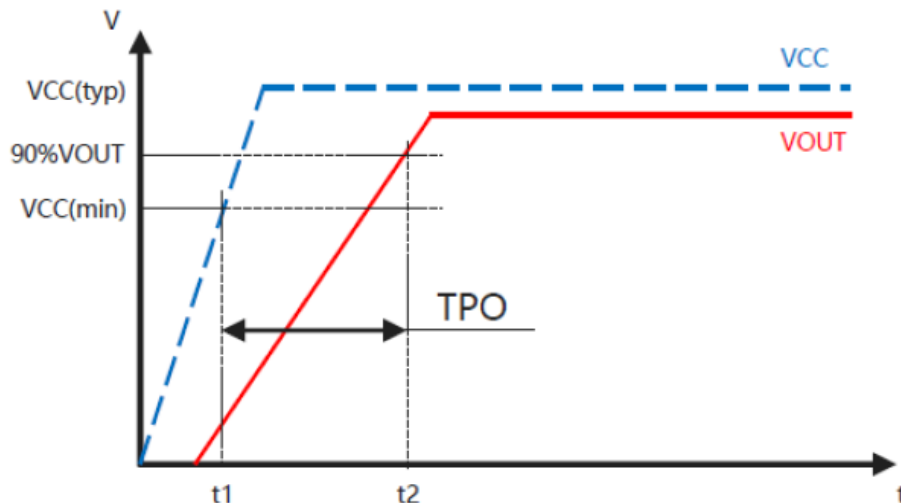


Definitionen der Parameter

Einschaltzeit – TPO

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

Einschaltzeit: Die Zeit, die die Stromversorgung benötigt, um die minimale Betriebsspannung $V_{CC_{MIN}}$ zu erreichen, ist t_1 ; im Falle eines angelegten Eingangsstroms 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.

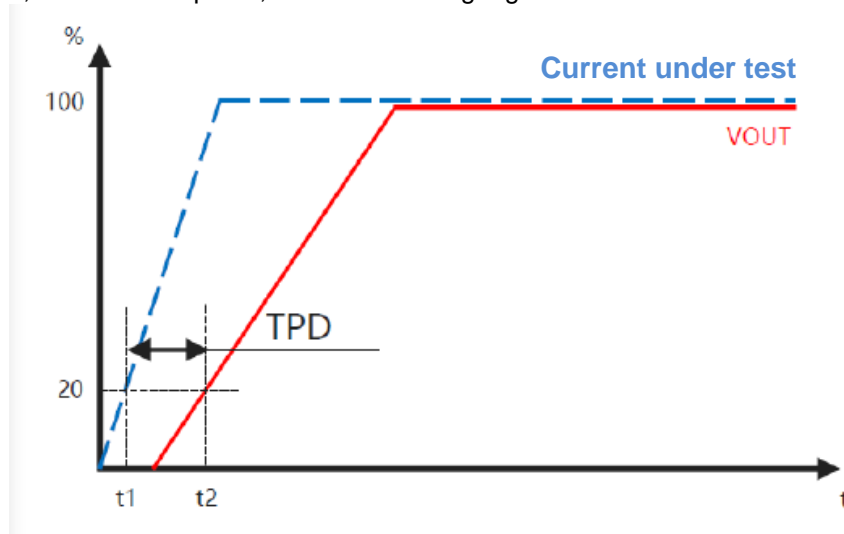


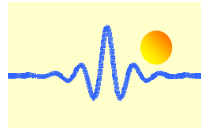
Temperaturtrimmte Einschaltzeit - TTC

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

Übertragungsverzögerung - TPD

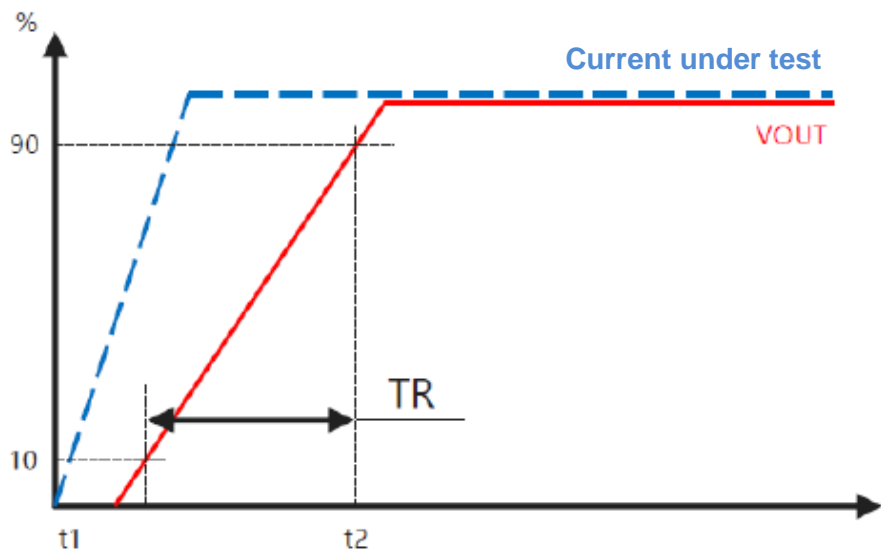
Es ist die Zeitdifferenz zwischen dem Zeitpunkt, an dem der zumessende Eingangsstrom 20% seines Endwertes erreicht, und dem Zeitpunkt, an dem der Ausgang 20% ihres Endwertes erreicht.





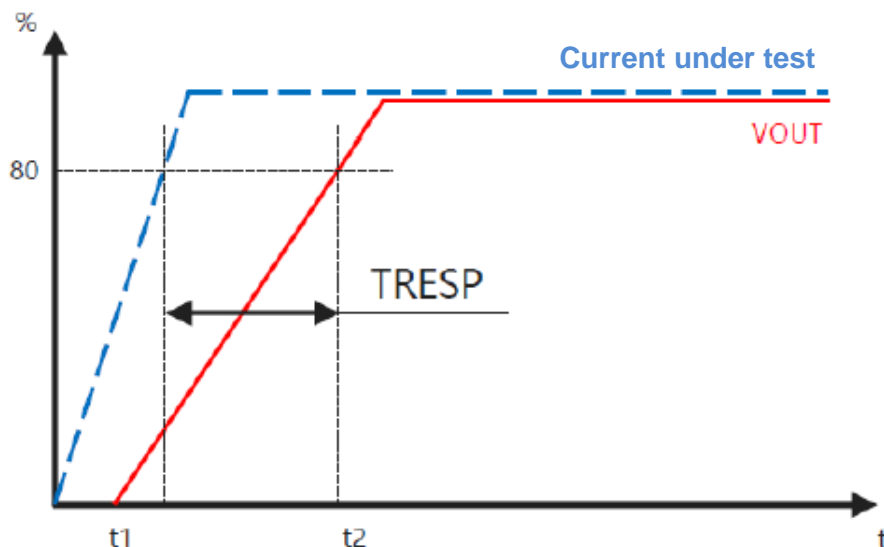
Anstiegszeit - TR

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.



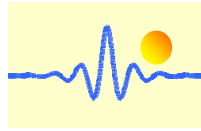
Antwortzeit – TRESP

Es ist die Zeitdifferenz, in der der an den IC angelegte zumessende Eingangsstrom 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 zumessenden Eingangsstrom 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 der zumessende Eingangsstrom 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/A für jede Änderung des zumessenden Eingangsstroms um 1A an.

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

$$\text{SENS} = (\text{Vout}(\text{IPmax}) - \text{Vout}(\text{INmax})) / (\text{IPmax} - \text{INmax})$$

Dabei sind IPmax und INmax der positive Skalenendstrom und der negative Skalenendstrom, Vout(IPmax) und Vout(INmax) sind die analogen Ausgangsspannungen des Sensors für den positiven Skalenendstrom und den negativen Skalenendstrom.

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:

$$\text{ETOT}(\text{IP}) = \text{Max}(\text{Vout} - \text{Vout_idea}) / (\text{Vout}(\text{IPmax}) - \text{Voq})$$

Dabei steht $\text{Max}(\text{Vout} - \text{Vout_idea})$ für den maximalen Fehler innerhalb des Messbereichs und $(\text{Vout}(\text{IPmax}) - \text{Voq})$ für den maximalen dynamischen Ausgangsbereich des Sensors.

Nichtlinearitätsfehler- ELIN

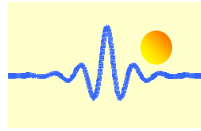
Aufgrund verschiedener Faktoren, die den Betrieb des Sensors beeinflussen, ist die Ausgangsspannung des Sensors in der Praxis nicht vollständig linear zum gemessenen Eingangsstrom. Nach der linearen Anpassung nach der Methode der kleinsten Quadrate wird die maximale Abweichung zwischen der Sensorausgangsspannung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

$$\text{ELIN}(\text{IP}) = \Delta\text{Vout} / (\text{Vout}(\text{IPmax}) - \text{Voq})$$

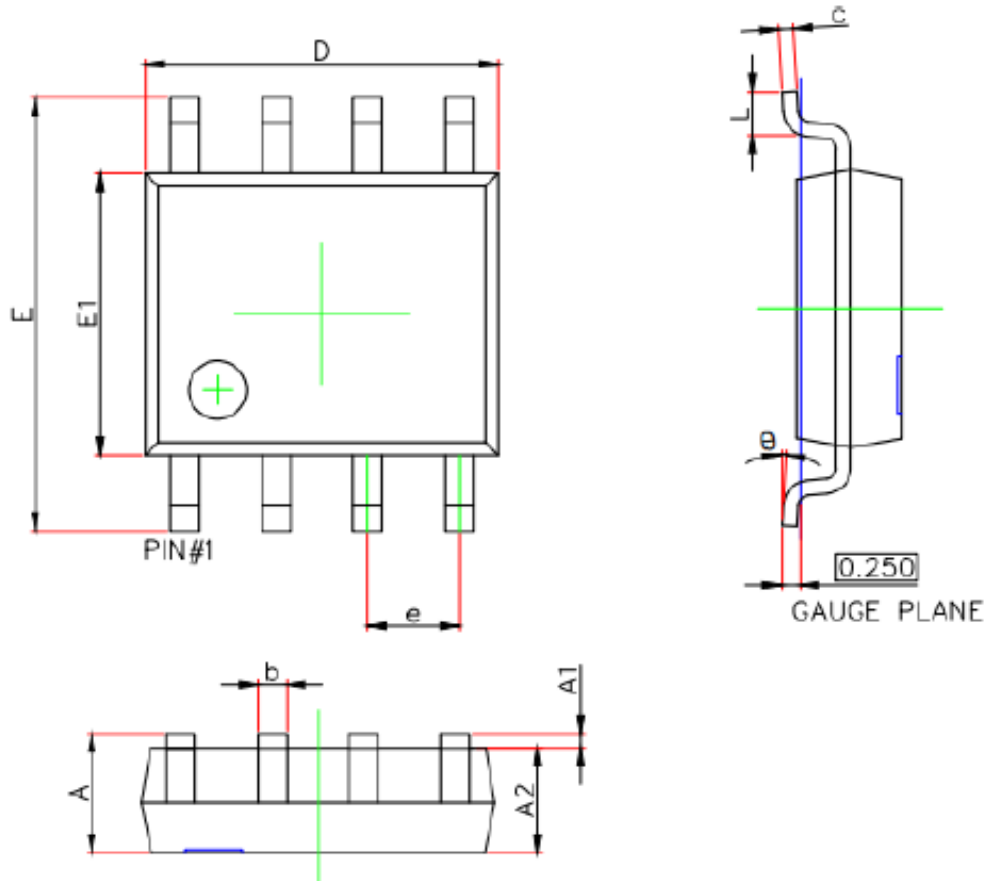
Dabei ist ΔVout die maximale absolute lineare Abweichung im Messbereich des Sensors.

Bestellinformationen

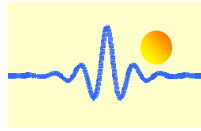
Teilenummer	Empfindlichkeitsbereich	Gehäuse	Verpackung	Betriebstemperaturbereich
CYHCS911	200mV/A	SOP8	100 Stk/ Schlauch	-40°C ~ 125°C
CYHCS912	100mV/A	SOP8	100 Stk/ Schlauch	-40°C ~ 125°C
CYHCS913	66.7mV/A	SOP8	100 Stk/ Schlauch	-40°C ~ 125°C
CYHCS914	50.0mV/A	SOP8	100 Stk/ Schlauch	-40°C ~ 125°C



Gehäuseinformation



Symbol	Abmessungen (mm)		Abmessungen (Zoll)	
	Min.	Max.	Min.	Max.
A	1.35	1.75	0.053	0.069
A1	0.10	0.25	0.004	0.010
A2	1.35	1.55	0.053	0.061
b	0.33	0.51	0.013	0.020
c	0.17	0.25	0.007	0.010
D	4.80	5.00	0.189	0.197
e	1.27(BSC)		0.050(BSC)	
E	5.80	6.20	0.228	0.244
E1	3.80	4.00	0.150	0.157
L	0.40	1.27	0.016	0.050
θ	0°	8°	0°	8°



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 25. Oktober 2022 veröffentlicht, letzte Überarbeitung am 25. 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