

Lineare Stromsensoren auf Hall-Effekt-Basis

Grenzwerte

Parameter	Kurzzeichen	min.	max.	Einheit
Betriebsspannung	U_B	-0,5	8	V
Ausgangsspannung	U_A	-0,5	$U_B + 0,5$	V
Ausgangsstrom	I_A	-10	10	mA
Überstromtransiententoleranz bei einem Impuls mit 100 ms	I_{ET}		100	A
Sperrschichttemperatur	ϑ_j		150	°C
Eingangsverlustleistung	P_E		900	mW
Ausgangsverlustleistung	P_A		90	mW
Betriebstemperatur	ϑ_B	-40	110	°C

Kennwerte ($C_F = 1 \text{ nF}$, $U_B = 5,0 \text{ V}$, $\vartheta_B = 25 \text{ °C}$)

Parameter	Kurzzeichen	min.	typ.	max.	Einheit
Betriebsspannung	U_B	4,5	5,0	5,5	V
Betriebsstrom	I_B		13	15	mA
Eingangswiderstand	R_E		0,7		m Ω
Anstiegszeit	t_A		4		μs
Bandbreite	B		80		kHz
Ausgangsspannung ¹⁾	U_{A0}		$0,5 \cdot U_B$		V
Ausgangslast, kapazitiv	C_L			10	nF
Ausgangslast, resistiv	R_L	4,7			k Ω
interner Filterwiderstand	R_{Fi}		1,6		k Ω
Isolationsspannung ²⁾	U_{Iso}		3		kV
thermischer Widerstand	R_{JA}		27		K/W

ACHS-7121

Eingangsstrom	I_E	-10		10	A
Empfindlichkeit	U_A		185		mV/A
Empfindlichkeitsfehler	ΔU_A	-3		3	%
Nichtlinearität	ΔU_A		0,27		%
Rauschen bei $B = 2 \text{ kHz}$	U_{AR}		7,8		mV
Steilheitsfehler ^{1) 3)}	ΔU_{A0}		-0,03		mV/K
Ausgangsspannungs-Offset ¹⁾	ΔU_{A0Off}	-30		30	mV

ACHS-7122

Eingangsstrom	I_E	-20		20	A
Empfindlichkeit	U_A		100		mV/A
Empfindlichkeitsfehler	ΔU_A	-3		3	%
Nichtlinearität	ΔU_A		0,18		%
Rauschen bei $B = 2 \text{ kHz}$	U_{AR}		4,1		mV
Steilheitsfehler ^{1) 3)}	ΔU_{A0}		-0,01		mV/K
Ausgangsspannungs-Offset ¹⁾	ΔU_{A0Off}	-25		25	mV

ACHS-7123

Eingangsstrom	I_E	-30		30	A
Empfindlichkeit	U_A		66		mV/A
Empfindlichkeitsfehler	ΔU_A	-3		3	%
Nichtlinearität	ΔU_A		0,11		%
Rauschen bei $B = 2 \text{ kHz}$	U_{AR}		2,7		mV
Steilheitsfehler ^{1) 3)}	ΔU_{A0}		-0,01		mV/K
Ausgangsspannungs-Offset ¹⁾	ΔU_{A0Off}	-20		20	mV

¹⁾ bei $I_E = 0 \text{ A}$

²⁾ bei 4 mm Kriechstrecke zwischen Pins 1 bis 4 und Pins 5 bis 8

³⁾ bei $\vartheta_B = -40 \dots +25 \text{ °C}$

Kurzcharakteristik

- Ausgangsspannung proportional zu Gleich- und Wechselströmen
- Ausgangsempfindlichkeit 66 mV/A bis 185 mV/A
- geringes Rauschen
- Frequenzbereich 0 Hz bis 80 kHz, Obergrenze einstellbar via Filteranschluss
- interner Leiterwiderstand 0,7 m Ω
- Betriebsspannung 5 V
- im SO-8-Gehäuse (SMD) verfügbar

Beschreibung

Die ICs ACHS-7121 bis ACHS-7123 sind präzise Stromsensoren für die potenzialfreie Messung von Gleich- und Wechselströmen. Die Schaltkreise enthalten eine auf dem nach dem US-amerikanischen Physiker Edwin Hall (phonetisch: 'hɔ:l) benannten Hall-Effekt basierende Schaltung. Der durch einen Kupferleiter fließende Strom generiert ein magnetisches Feld, das die Hall-Umsetzer in eine proportionale Ausgangsspannung mit geringem Offset umsetzen. Die Genauigkeit der ICs wird durch den geringen Abstand zwischen Kupferleiter und Hall-Umsetzer erreicht.

Hersteller

Broadcom Inc., www.broadcom.com

Bezugsquelle

Digi-Key Electronics, www.digikey.de
Mouser Electronics, www.mouser.de

Anschlussbelegung

Pin 1, 2: positive Eingänge des Strommonitors (IP+), beide beschalten
Pin 3, 4: negative Eingänge des Strommonitors (IP-), beide beschalten
Pin 5: Masse für Pins 6 bis 8 (GND)
Pin 6: Kondensator für Bandbreitenfestlegung (FI)
Pin 7: Ausgangssignal (VOUT)
Pin 8: Betriebsspannung (VCC)

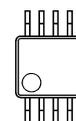


Bild 1: Pinbelegung (SO-8)

Blockschaltbild

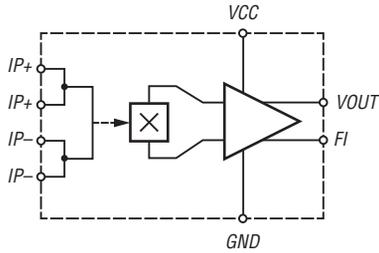


Bild 2: Blockschaltbild des ACHS-7121 bis ACHS-7123

Layout

Zwischen den Pins 5 und 8 ist möglichst nah der Bypass-Kondensator C_{Byp} anzuschließen.

Um eine maximale Transienten-Immunität im Gleichtakt-Modus zu erhalten, sind Streukopplungen durch einen maximal möglichen Abstand zwischen den Pins 1 bis 4 der Ein- und den Pins 5 bis 8 der Ausgangsseite des IC einzuhalten. Außerdem ist sicherzustellen, dass alle Masse oder Strom führenden Leitungen nicht unter dem Gehäuse hindurchführen oder unter dieses ragen.

Die Verwendung von Leiterflächen für die Masse und die Messeingänge ist angeraten. Die Führung der Leiterzüge zu den Eingangspins 1 bis 4 der Schaltkreise hat Einfluss auf die Empfindlichkeit. Es wird empfohlen, dass die Leiterzüge die jeweiligen Pins gemeinsam voll umschließen, wie in Bild 3 dargestellt. Dann erreicht die Empfindlichkeit den jeweils spezifizierten Wert.

Wenn die Verbindungen zu den Eingangspins nur den Quer- teil der Anschlüsse umfassen, wie in Bild 4 dargestellt, ergibt sich eine Verschiebung der Empfindlichkeit gegenüber der empfohlenen Ausführung um $-0,6\%$.

Wenn die Verbindungen zu den Eingangspins nur den Längs- teil der Anschlüsse umfassen, wie in Bild 5 dargestellt, ergibt sich eine Verschiebung der Empfindlichkeit gegenüber der empfohlenen Ausführung um $+1,2\%$.

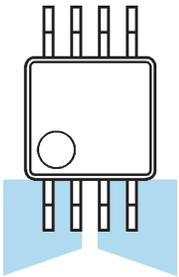


Bild 3: Empfohlene Leiterführung

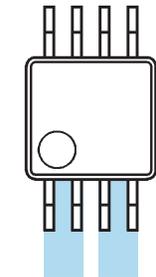


Bild 4: Vertikale Leiterführung

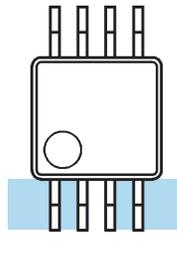
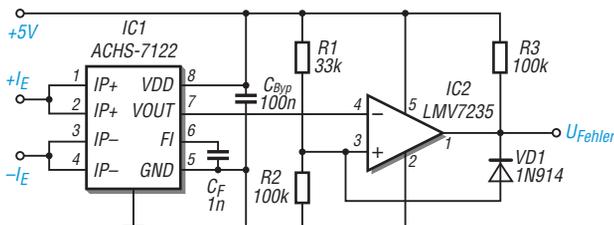


Bild 5: Horizontale Leiterführung

Applikationsschaltung



Wichtige Diagramme

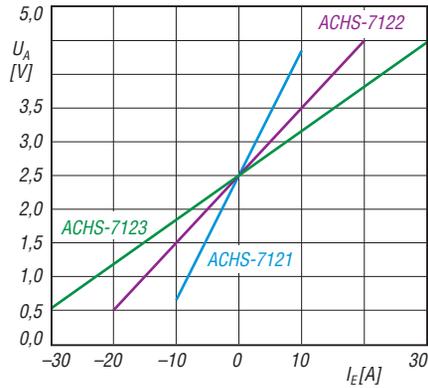


Bild 7: Ausgangsspannung U_A in Abhängigkeit vom Eingangsstrom I_E der drei ICs

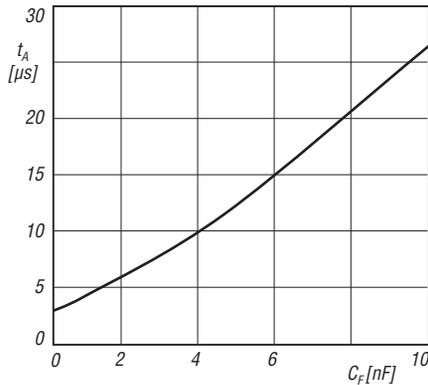


Bild 8: Anstiegszeit t_A in Abhängigkeit von der Kapazität des Kondensators C_F bei maximalem Eingangsstrom I_E

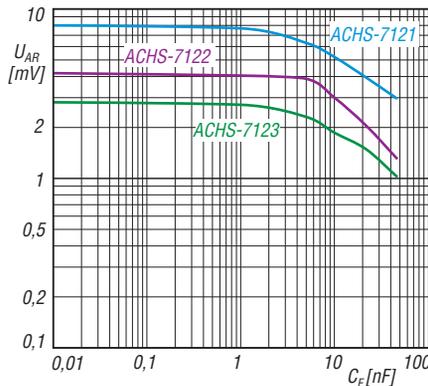


Bild 9: Rauschen U_{AR} am Ausgang der drei ICs in Abhängigkeit von der Kapazität des Kondensators C_F

Bild 6: Überstrom-Fehlermeldung mit dem ACHS-7122; das Verhältnis von R1 und R2 legt die Fehlerschwelle auf 10 A fest. Das Fehlersignal wird bis zur Unterbrechung der Betriebsspannung ausgegeben, auch wenn die Stromstärke zwischenzeitlich schon unter 10 A gesunken sein sollte.