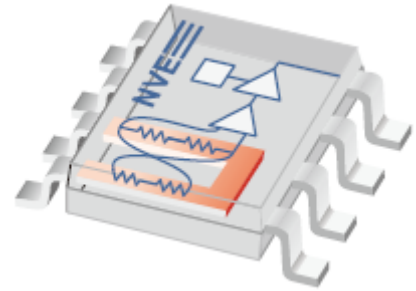


AAV004-02E 絶縁型電流センサ

特徴

- -5A~+5A の電流検知
- 0V から5V のリニア出力
- トータル誤差 <0.5%
- 12ビット分解能
- AC/DC の電流センシング
- 工場出荷時校正
- -25°C~+85°Cで温度補償
- 300V の常時絶縁 (VDE0884-10)
- 1200Vrms 絶縁電圧 (UL1577)
- コンパクトな SOIC8 パッケージ



詳細説明

この AAV004-02E はリニアバイポーラ GMR ブリッジセンサをベースにした電流検知デバイスで、増幅・正規化・温度補償を行うための信号処理回路をオンチップで持っています。

電流はパッケージのピン3とピン4の間に流します。電流は電流ストラップに極めて接近させた GMR ブリッジによって検知されます。その出力は入力電流と供給電圧に比例したアナログのレールツーレールの電圧信号です。オンチップの EEPROM は温度と直線性の工場校正データを保存しています。

これは、線間電圧 300V まで耐える真の絶縁電流センサです。絶縁は独特なセラミック/ポリマのコンポジット障壁で実現されており驚くべき推定寿命 44000 年を持っています。

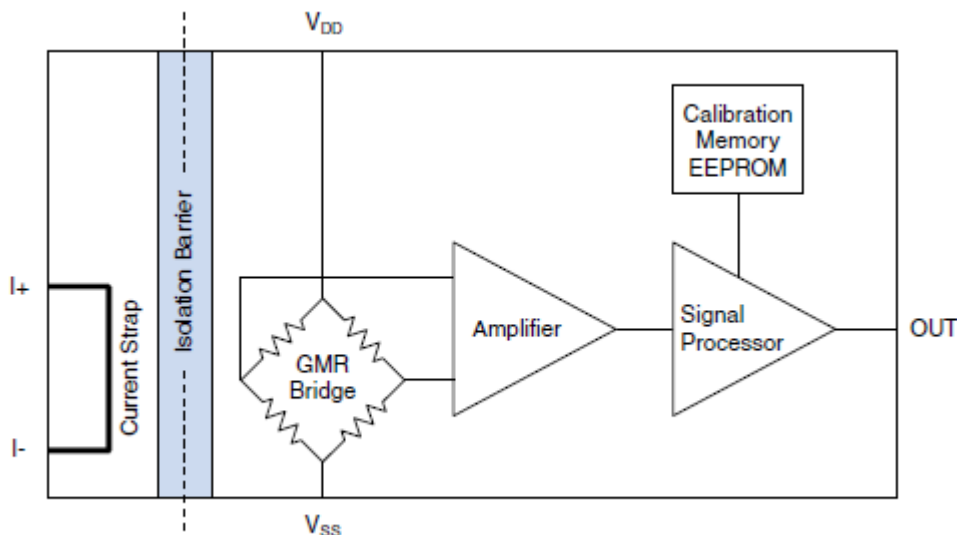


Figure 1. AAV004-02E Block Diagram

アプリケーション

電流極性

測定される電流はピン3とピン4に流されます。電流はピン3から入りピン4から出ます。端子+Iから入って端子-Iから流れ出る電流は $VDD/2$ より高い電圧を出力し、端子-Iから入って端子+Iから流れ出る電流は $VDD/2$ より低い電圧を出力することになります。

電源のデカップリング

VDD と VSS 間に $0.1\mu F$ のコンデンサを付けることを推奨します。

沿面距離の維持

沿面距離は絶縁回路においてしばしば重大な問題となります。標準のパッドのライブラリがしばしばパッケージの下で広がってしまい、沿面距離やクリアランスを危うくします。

パッケージ図と推奨パッドレイアウトはこのデータシートに記載されています。

再校正とリコンフィギュレーション

デバイスは工場ではコンフィギュレーションと校正がされます。リコンフィギュレーションは可能ではありますが、熟知されたユーザが行うことをお勧めいたします。

この AAV004-02E は ZMDI ZACwire™ のデジタル ワン・ワイア インタフェースを用いています。出力ピン(ピン7)に電源投入後3ms 以内にコマンドを与えることによりコマンドモードに入れることができます。校正データは通常 PC から書き込まれ、データは、8kbps から 32kbps のスピードでマンチェスタ ビット エンコードを用いて変換されます。

次の主要な関数が利用可能です。

- ・ADC のデジタル出力の読み出し
- ・校正コマンド
- ・全 EEPROM の読み出し
- ・EEPROM への書き込み

再校正およびリコンフィギュレーションの詳細は ZMDI ZSC31015 データシートに記載されています。

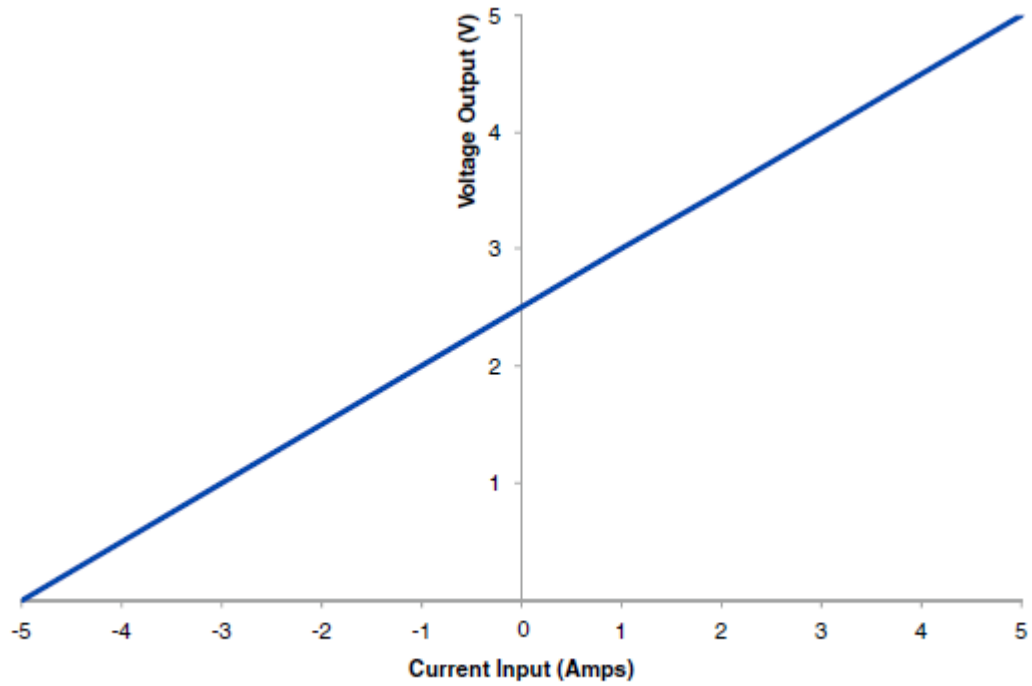


Figure 2. Signal Output Over Input Current Range (5V Supply)

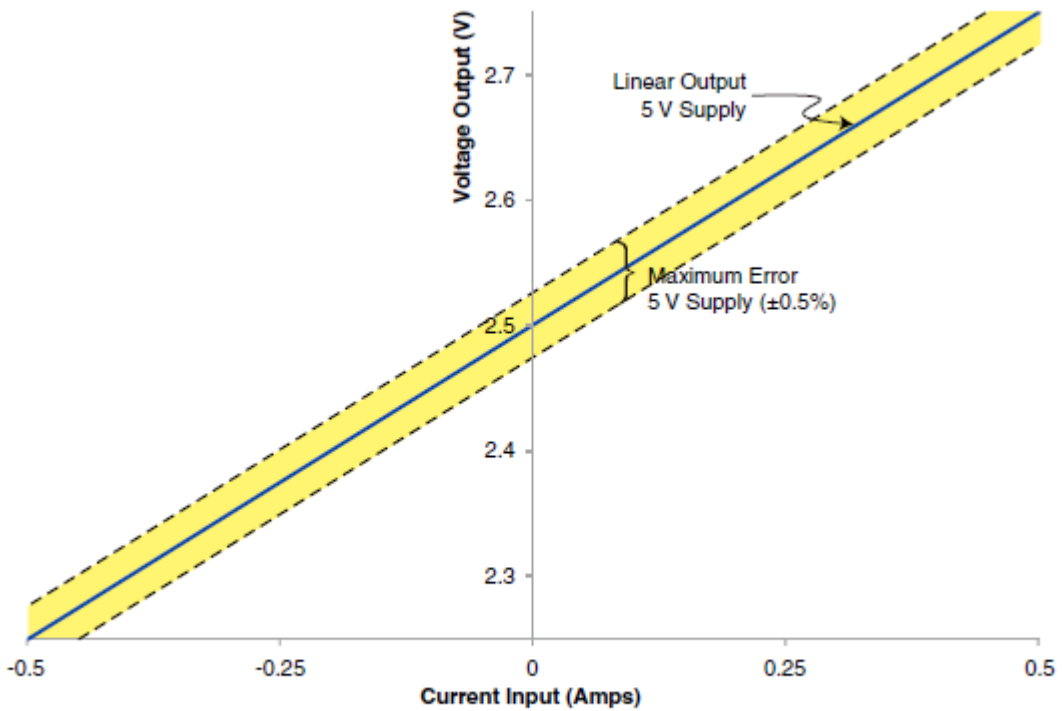


Figure 3. Signal Output Error Tolerance (5V Supply)

再絶対最大定格

Parameter	Min.	Max.	Units	Test Condition
Absolute Maximum Supply Voltage	-0.3	6.0	V	Operating, All Temperature Conditions
Absolute Maximum Voltage on Output	-0.3	$V_{DD} + 0.3$	V	Operating, All Temperature Conditions
Absolute Maximum Detection Current	-6	6	A	Operating, Full Temperature Range
Absolute Maximum Ext. Magnetic Field ⁽²⁾		∞		
Storage Temperature	-40	150	°C	

動作規格

Parameter	Min.	Typ.	Max.	Units	Test Condition
Supply Voltage (V_{DD})	2.7		5.5	Volts	Operating, Full Temp Range
Output Voltage (ratiometric with supply)	2.7		5.5	Volts	Operating, Full Temp Range
Supply Current			4.0	mA	Operating, Full Temp Range
Power-On Rise Time			100	ms	Operating, Full Temp Range
Sensitivity		500		mV/A	Operating, 5V Supply
Linear Range of Current Measurement	-5		5	A	Operating, Full Temp Range
Output Load Resistance to V_{SS} or V_{DD}	5			k Ω	Operating, Full Temp Range
Output Load Capacitance		10	15	nF	Operating, Full Temp Range
Linearity of Output Signal	99.5%			% full scale	Operating, Full Temp Range
Offset Variation of Output Signal			1.5%	% full scale	Operating, Full Temp Range
Frequency Response		1000		Hz	Operating, Full Temp Range
Current Strap Resistance			0.005	Ω	25°C; pin 2 to pin 3
Current Strap TCR		0.39		%/°C	%/°C
Temperature Range of Operation	-25		85	°C	Operating

絶縁規格

Parameter	Min.	Typ.	Units	Test Condition
Working Voltage	300		V_{PK}	Reinforced Insulation; Pollution Degree 2 per VDE 0884-10 ⁽³⁾
Transient Overvoltage	2000		V_{PK}	
Isolation Voltage (pins 1-4 to pins 5-8)	1200		V_{RMS}	1 minute per UL1577
Total Barrier Thickness (internal)	0.012	0.013	mm	
Leakage Current		0.2	μ A	240 V_{RMS} , 60 Hz
Barrier Impedance	$10^{14} \parallel 3$		$\Omega \parallel$ pF	
Barrier Life		44000	Years	100°C, 1000 V_{RMS} , 60% CL activation energy

パッケージ規格

Parameter	Min.	Typ.	Units	Test Condition
Creepage Distance (external)	4.0		mm	
Junction-Ambient Thermal Resistance		240	°C/W	Free Air ⁽⁴⁾

注:

1. 絶対最大定格を超すと恒久的損傷になることがあります。
2. 大きな次回はNVEのGMRセンサにダメージを与えることはありません。
3. 各ロットで 2000 V_{PK} 10 秒、その後5pCの部分放電限界で 636 V_{PK} 1 分間の抜き取り検査を行います。
4. パッケージを基板に装着すると熱特性は改善します。

半田プロファイル

JEDEC J-STD-020C, MSL=1

ピン配列

AAV004-02E

ピン配列は以下の通りです。

Pin	Terminal	Description
1	N/C ⁽¹⁾	No internal connection
2	N/C ⁽¹⁾	No internal connection
3	I+	Current In ⁽²⁾
4	I-	Current Out ⁽²⁾
5	N/C ⁽¹⁾	No internal connection
6	V _{SS}	Ground
7	Out	Signal Voltage Output
8	V _{DD}	Supply Voltage

注:

1. 端子+Iから入って端子-Iから流れ出る電流は $V_{DD}/2$ より大きな電圧を出力し、端子-Iから入って端子+Iから流れ出る電流は $V_{DD}/2$ より小さな電圧を出力することになります。

アプリケーションの実例

次の典型的なアプリケーションにおいて、AAV004-02E は単層 AC モータを動かすライン電圧にシリーズに入れられています。電流センサはリアルタイムで AC 電流の波形を検知し、リアルタイムのモータ電流に比例した絶縁された電圧波形を出力します。

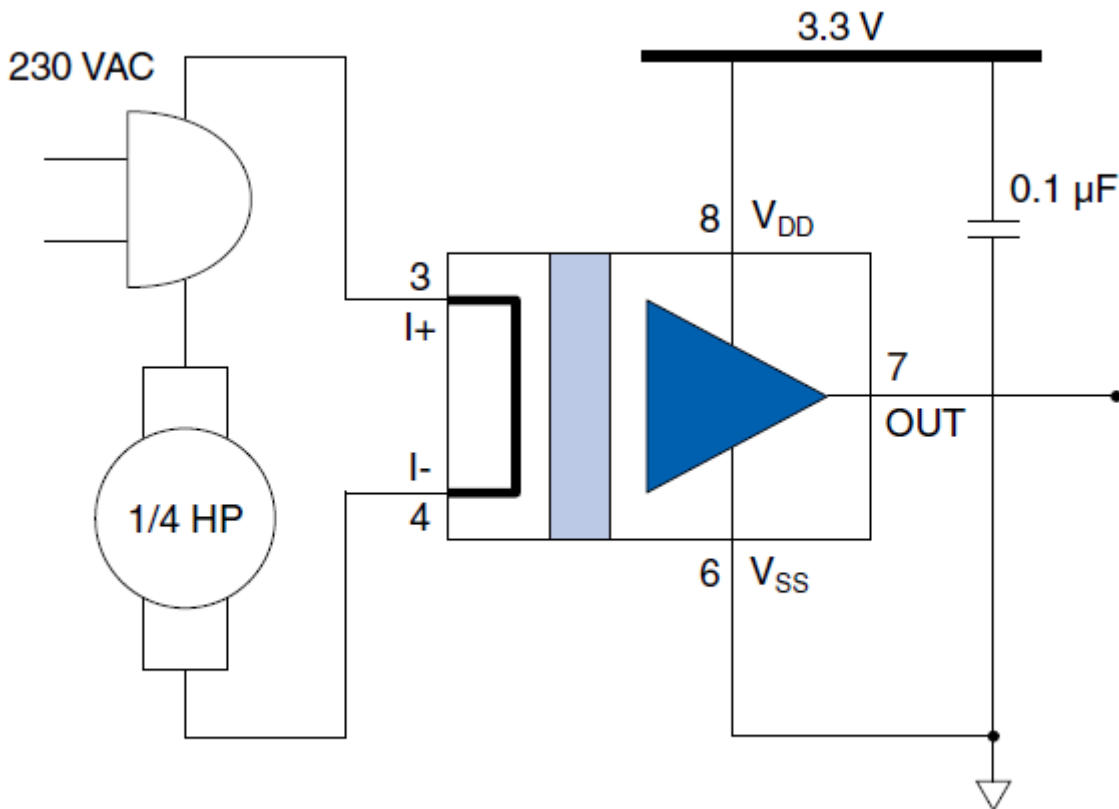


Figure 4. AC Motor Current Sensor

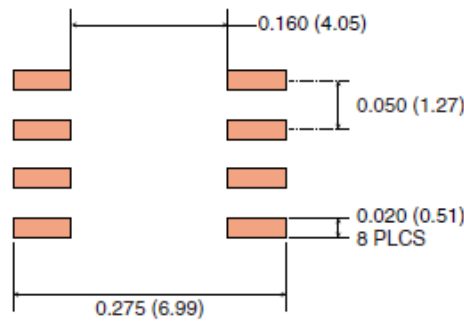
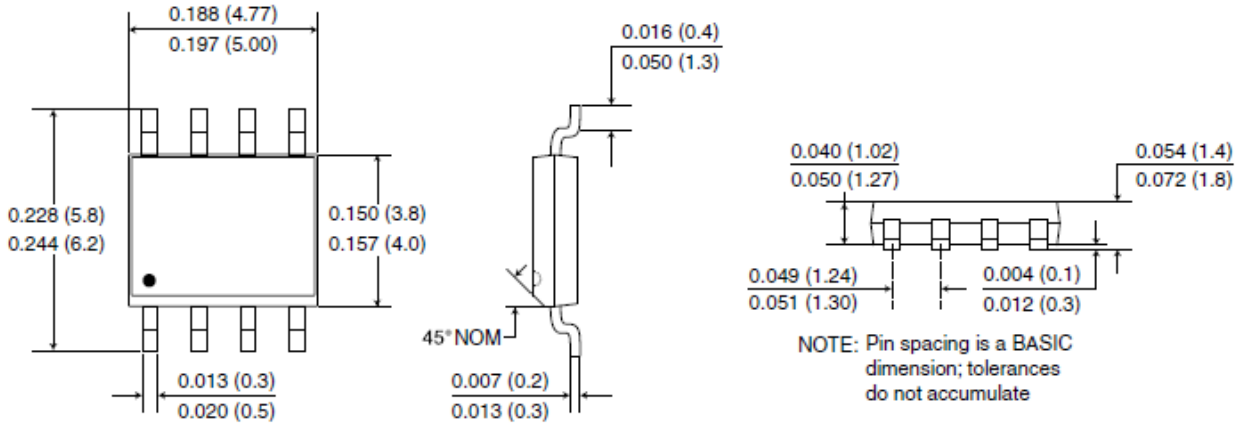
1/4馬力モータの230Vに対するフルロード電流は通常 2.9Arms あるいは 4.1Apk で、この5A センサの範囲内です。

モータのフルロードでの分岐されたセンサの電力は通常の電流ストラップ抵抗 5mΩ に基づいておおよそ 42mW になるはずですが、この熱からのパッケージの温度上昇は、通常の熱抵抗 (接合部一周囲) 240°C/W よりほんの 10°C と思われます。

三相モータに対しては 3 個の電流センサを用いることができます。この場合は 5A の測定範囲で 230V・1馬力のモータまで適用することができます。

パッケージ図と推奨パッドレイアウト

Dimensions in inches (mm); scale = approx. 5X



NVE 社は、NVE 社製品の使用または当該使用から生じるおそれのある、特許権または第三者に許諾された権利もしくは、ライセンスの侵害についていかなる責も負いません。いかなるライセンスも NVE 社の特許品または特許権に基づき、含意その他によって許諾されるものではありません。NVE 社は、NVE 社製品を生命維持装置、システムまたはその他の重大用途に使用する許諾も保証もしません。かかる用途における NVE 社製品の使用は、完全にお客様独自のリスクでなされることと解釈されます。

本仕様の内容は、予告なく変更されることがあります。

本カタログは、NVE 社のカタログに基づき、その内容を転記(和訳)してあります。仕様等につきましては、NVE 社のカタログが優先されます。最新カタログは NVE 社のホームページ(www.nve.com)よりダウンロードできます。

<日本代理店>



本社: 東京都新宿区上落合 1-16-7 エヌケイビル
TEL: 03-6804-1411 FAX: 03-5338-7841
ホームページ: www.kkrocky.com
営業所: 大阪 前橋
関係工場: 株式会社 ハイパステック info@kkrocky.com

Datasheet Limitations

The information and data provided in datasheets shall define the specification of the product as agreed between NVE and its customer, unless NVE and customer have explicitly agreed otherwise in writing. All specifications are based on NVE test protocols. In no event however, shall an agreement be valid in which the NVE product is deemed to offer functions and qualities beyond those described in the datasheet.

Limited Warranty and Liability

Information in this document is believed to be accurate and reliable. However, NVE does not give any representations or warranties, expressed or implied, as to the accuracy or completeness of such information and shall have no liability for the consequences of use of such information. In no event shall NVE be liable for any indirect, incidental, punitive, special or consequential damages (including, without limitation, lost profits, lost savings, business interruption, costs related to the removal or replacement of any products or rework charges) whether or not such damages are based on tort (including negligence), warranty, breach of contract or any other legal theory.

Right to Make Changes

NVE reserves the right to make changes to information published in this document including, without limitation, specifications and product descriptions at any time and without notice. This document supersedes and replaces all information supplied prior to its publication.

Use in Life-Critical or Safety-Critical Applications

Unless NVE and a customer explicitly agree otherwise in writing, NVE products are not designed, authorized or warranted to be suitable for use in life support, life-critical or safety-critical devices or equipment. NVE accepts no liability for inclusion or use of NVE products in such applications and such inclusion or use is at the customer's own risk. Should the customer use NVE products for such application whether authorized by NVE or not, the customer shall indemnify and hold NVE harmless against all claims and damages.

Applications

Applications described in this datasheet are illustrative only. NVE makes no representation or warranty that such applications will be suitable for the specified use without further testing or modification.

Customers are responsible for the design and operation of their applications and products using NVE products, and NVE accepts no liability for any assistance with applications or customer product design. It is customer's sole responsibility to determine whether the NVE product is suitable and fit for the customer's applications and products planned, as well as for the planned application and use of customer's third party customers. Customers should provide appropriate design and operating safeguards to minimize the risks associated with their applications and products.

NVE does not accept any liability related to any default, damage, costs or problem which is based on any weakness or default in the customer's applications or products, or the application or use by customer's third party customers. The customer is responsible for all necessary testing for the customer's applications and products using NVE products in order to avoid a default of the applications and the products or of the application or use by customer's third party customers. NVE accepts no liability in this respect.

Limiting Values

Stress above one or more limiting values (as defined in the Absolute Maximum Ratings System of IEC 60134) will cause permanent damage to the device. Limiting values are stress ratings only and operation of the device at these or any other conditions above those given in the recommended

operating conditions of the datasheet is not warranted. Constant or repeated exposure to limiting values will permanently and irreversibly affect the quality and reliability of the device.

Terms and Conditions of Sale

In case an individual agreement is concluded only the terms and conditions of the respective agreement shall apply. NVE hereby expressly objects to applying the customer's general terms and conditions with regard to the purchase of NVE products by customer.

No Offer to Sell or License

Nothing in this document may be interpreted or construed as an offer to sell products that is open for acceptance or the grant, conveyance or implication of any license under any copyrights, patents or other industrial or intellectual property rights.

Export Control

This document as well as the items described herein may be subject to export control regulations. Export might require a prior authorization from national authorities.

Automotive Qualified Products

Unless the datasheet expressly states that a specific NVE product is automotive qualified, the product is not suitable for automotive use. It is neither qualified nor tested in accordance with automotive testing or application requirements. NVE accepts no liability for inclusion or use of non-automotive qualified products in automotive equipment or applications.

In the event that customer uses the product for design-in and use in automotive applications to automotive specifications and standards, customer (a) shall use the product without NVE's warranty of the product for such automotive applications, use and specifications, and (b) whenever customer uses the product for automotive applications beyond NVE's specifications such use shall be solely at customer's own risk, and (c) customer fully indemnifies NVE for any liability, damages or failed product claims resulting from customer design and use of the product for automotive applications beyond NVE's standard warranty and NVE's product specifications.

NVE AAV003-10E 電流センサ

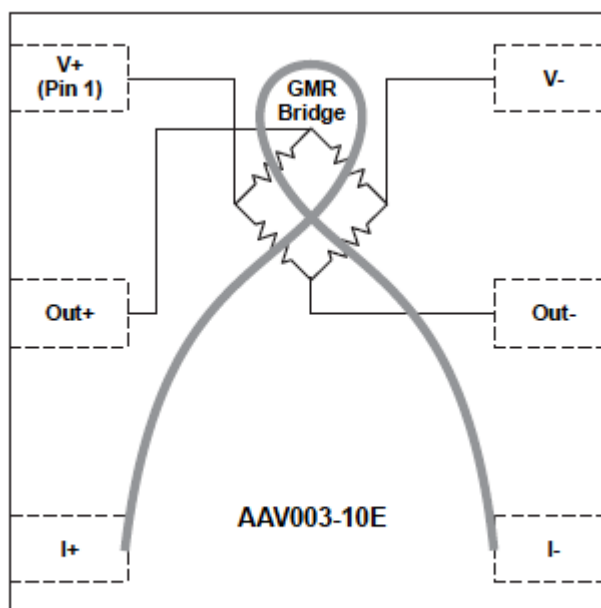
【特徴】

- 小電流検出用
- 精密動作のためのオンチップ電流ストラップ
- リニア範囲 -80mA~+80mA
- 感度 2mV/mA まで
- AC または DC 電流測定
- 超小型 TDFN パッケージ



【概要】

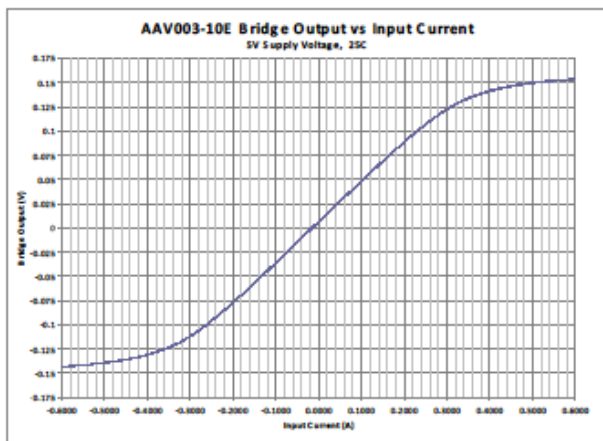
AAV003-10E は、直線性が極めて良く、非常に小さいヒステリシスを有する GMR ブリッジ・センサに、1個のオンチップ電流ストラップが付いています。電流によって作られる磁界は、オンチップ電流ストラップに近接した GMR ブリッジ・センサによって検出されます。この GMR センサ素子は、正確な測定を実現するために、ユニークで、バイポーラ出力を持つ小ヒステリシスの GMR 材料を使用しています。ブリッジ・センサの 4 個の端子は外部から使用することができます。ストラップの電流に比例したバイポーラ電圧信号を、ブリッジの出力端子から出力します。



AAV003-10E Functional Diagram

【動作】

代表的な出力信号を下图に示します。



【動作仕様】

Parameter	Test Condition	Min	Typ	Max	Units
Nominal Bridge Resistance	25°C	5500	7000	8500	Ohms
Sensitivity	Operating, 5V Supply, 25°C	.06	.08	.10	mV/V-mA
Frequency Response		100			KHz
Linear Range of Current Measurement	Operating, Full Voltage and Temperature Range	-80		80	mA
Output Linearity	Over Linear Range, Full Opr. Temperature Conditions	99%			
Bridge Electrical Offset	25°C	-4		+4	mV/V
Offset Drift over Full Temperature Range	Zero Current	-1.0		1.0	mV/V
Bridge Supply Voltage				24	Volts
Isolation Voltage	注記1 参照	240			
On-Chip Current Strap Resistance	25°C	0.25		0.35	Ohms
On-Chip Current Strap Temperature Coefficient of Resistance			+0.6		%/°C
Temperature Range of Operation	Operating	-40		85	°C
Bridge Temperature Coefficient of Resistance	Operating		+0.1		%/°C
Bridge TCOV ²	Operating		-0.21		%/°C

(注記)

1. I+とI-ピン(ピン3, 4)をショートし、ブリッジピン(ピン1, 2, 5, 6)をショートし、2端子のデバイスと考えて測定します。
2. TCOV は、パーツに定電圧源から給電したときの、温度に対する出力信号の変化率です。

【絶対最大定格】

Parameter	Min	Typ	Max	Units
Absolute Maximum Current	-600		600	mA
Bridge Supply Voltage			30	V
Storage Temperature	-40		-170	°C
Ambient Magnetic Field	Unlimited			

(注記)絶対最大定格を超えると、永久的なダメージを与えます。

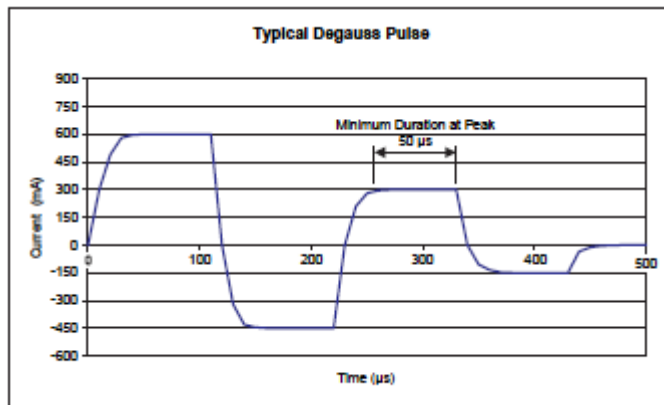
【外部磁界とヒステリシス効果】

AAV003-10E センサ素子は、外部磁界に対して反応しないようにシールドされていますが、シールドは100%完全なものではありません。そこで、繰り返し正確な動作になるように、センサに加えられる外部磁界は回避されるべきです。

50 Oe (5mT)以上の磁界に曝されると、センサの特性が阻害され、非線形の応答を与えるヒステリシス効果を呈することがあります。50 Oe の磁界は、通常の電流センサ動作中にこのように大きな磁界に遭遇させるべきでない大きな磁界です。しかしながら、センサがこのような磁界に曝された場合は、センサに脱磁電流パルスを加えることにより、初期の特性に戻すことができます。どのような磁界であれ、磁界がいかに大きかろうと、センサが永久にダメージを受けることはありません。大きな磁界に曝された後に脱磁電流パルスを加えることにより、センサはいつでもリセットすることができます。

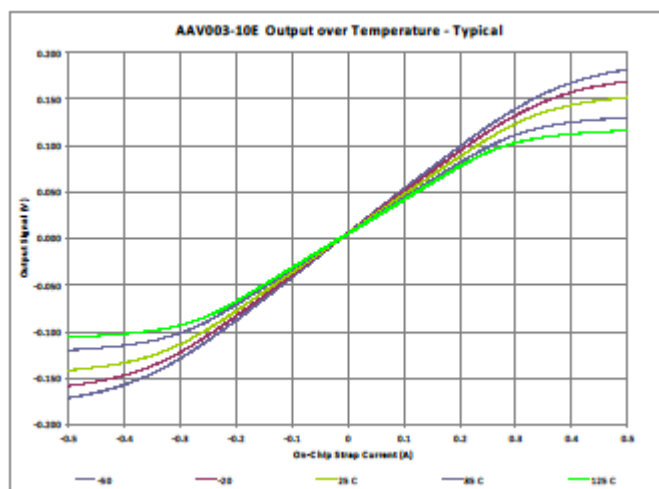
オンチップ電流ストラップに、大きな定電流(200mA 以上)が、あるいは高温(85°C以上)で、もう少し小さい電流(100mA 以上)が流されると、これと同じ効果が観測されます。このような場合、再度脱磁電流を流すことにより正常な動作に戻ります。

リセット信号は極性の切り換わる少なくとも4個の電流パルスからなります。パルス幅は少なくとも50μsで、最初の電流パルスは600mAです。



【温度特性】

出力の一般的な温度特性を下記のグラフに示します。



【ピン機能】

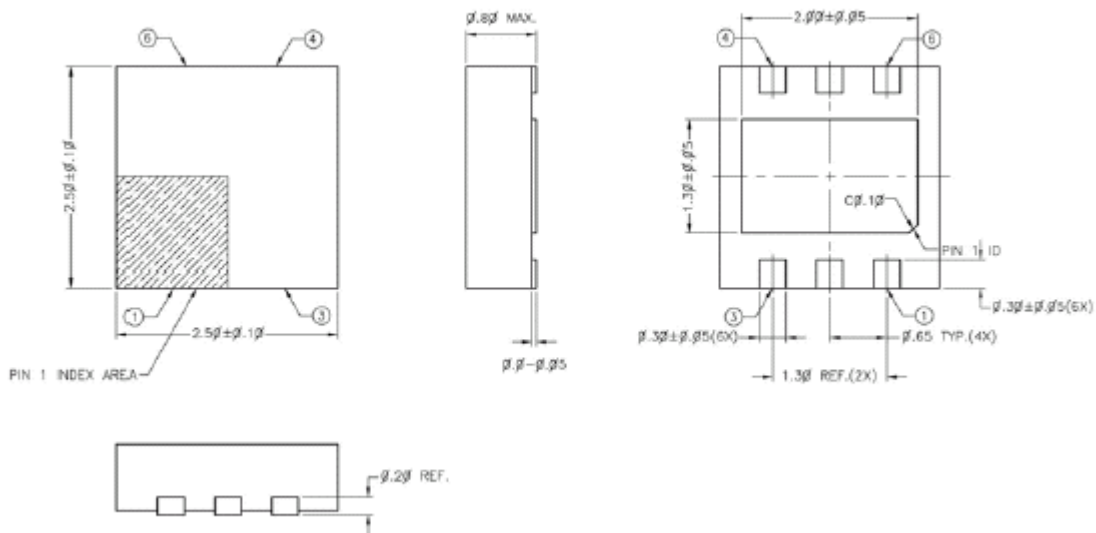
AAV003-10E のピン機能を下記の表に示します。

Pin	Terminal	Description
1	V+	Supply Voltage
2	Out+	Positive Differential Bridge Output
3	I+	Current Terminal 1
4	I-	Current Terminal 2
5	Out-	Negative Differential Bridge Output
6	V-	Ground

(注記)

1. ピン番号はパッケージの周りを反時計方向に付けられています。
2. ターミナル I+ からチップに流入し、ターミナル I- からチップより流出する電流は、正の信号出力を出します。

【パッケージ図 TDFN6 2.5mm x 2.5mm】



(注記)

- ・ 寸法単位(mm)
- ・ TDFN6 パッケージは空気中で 320°C/ワットの熱電力損失を有しています。
- ・ パッケージを回路基板に付けると、特に中心のパッドが基板にハンダ付けされると、熱特性が改良されます。
- ・ 中心のパッドは浮かして、あるいはグランドに接続して使うことができます。

本カタログは、NVE 社のカタログに基づき、その内容を転記(和訳)してあります。仕様等につきましては、NVE 社のカタログが優先されます。最新のカタログは NVE 社のホームページ (www.nve.com) よりダウンロードできます。

SB-00-022; Jan. 26, 2009

NVE Corporation • 11409 Valley View Road, Eden Prairie, MN 55344-3617 • (952) 829-9217 • www.nve.com

<日本代理店>



本社: 東京都新宿区上落合 1-16-7 エヌケイビル
 TEL: 03-6804-1411 FAX: 03-5338-7841
 ホームページ: www.kkrocky.com
 営業所: 大阪 前橋
 関係工場: 株式会社 ハイパステック