



テキサスインスツルメンツ  
INA238 搭載

■特徴

- ・INA238 を使った高精度の電流・電圧・電力測定モジュールです。
- ・INA226,INA228 シリーズと同じサイズ、ピン配置
- ・インターフェースはI2C で扱いやすい。
- ・シャント抵抗 0.002Ω で挿入損失を抑えた測定が可能です。
- ・測定分解能は 16 ビット、電圧リファレンスを内蔵しています。
- ・電流は双方向最大 20A、電圧は 85V まで測定できます。
- ・電流センスはハイサイド・ローサイドどちらの方式にも対応

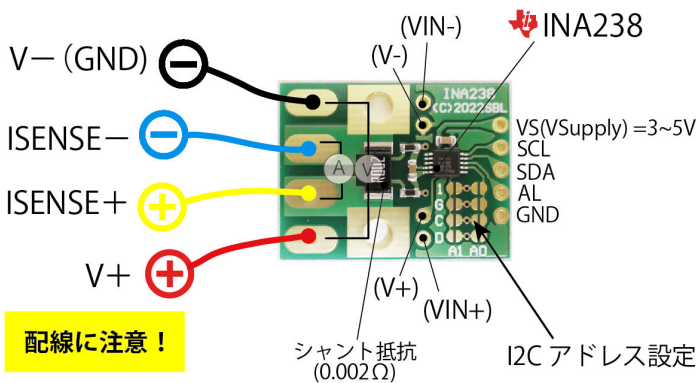
■仕様

電流 測定範囲	-20A~+20A ※付属の端子台を用いた場合 10A 程度まで
分解能	High=2.5mA / Low=0.625mA
精度	1%以下
測定位置	ハイサイド・ローサイドどちらでも測定可能
電圧 測定範囲	0V~85V
分解能	3.125mV
電力 測定範囲	0~1700W
分解能	High=0.5mW / Low=0.125mW
電源電圧	2.7V~5.5V
変換時間	50μs~4.12ms まで選択可能
アイソレート	I2C 側とはアイソレート (絶縁) されません
電流測定用シャント抵抗	0.002Ω ±1% ±50ppm/°C 3W
サイズ	約 26.7x20.4mm
内容品	組み立て済み基板 x 1 枚, 端子台 x 2 個, コネクタ※配線材料は別途ご用意ください

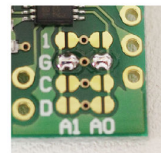
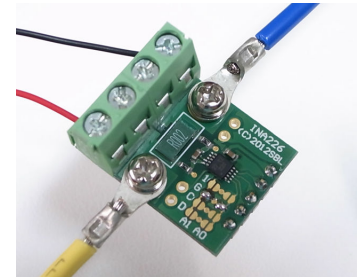
※製作・使用にあたり巻末の使用上の注意をよく読んでお使いください。

■組み立て図・ピン配置図

端子台を先に2つ連結してからハンダ付けしてください。5ピンのインターフェース端子をどちら向きにつけるかは自由です。



▼圧着端子による大電流での接続例

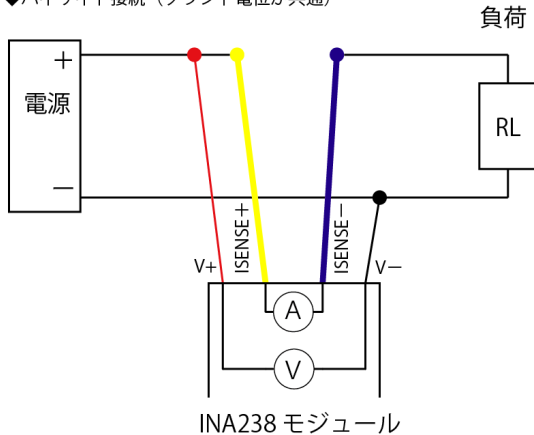


アドレス  
0b1000000x  
にする場合

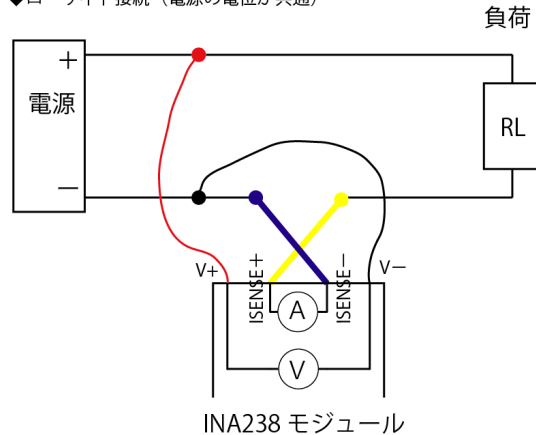
■全体配線図

電源と負荷の間に下記のどちらかの方法で配線します。電圧の測定ラインは細くてもかまいませんが、電流はモジュールを経由して負荷に流れていきますので太くしたほうが理想的です。ISENSE+と ISENSE-が逆でも符号が反対になるだけで測定は可能です。ただし電圧は逆に接続することはできません。電圧の測定はプラス方向のみとなっています。

◆ハイサイド接続 (グラウンド電位が共通)



◆ローサイド接続 (電源の電位が共通)





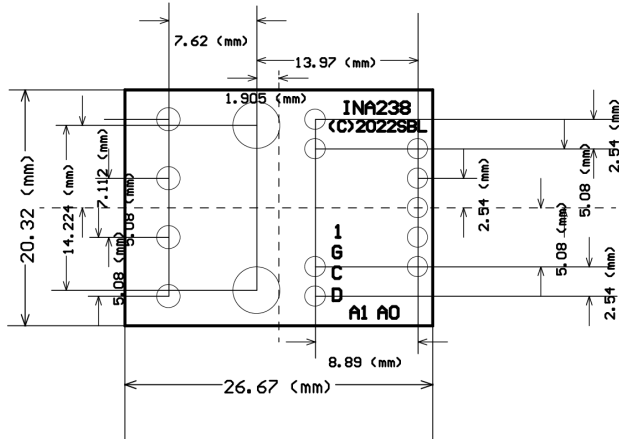
**ご注意：電流測定端子間の抵抗はほぼ0Ωです。電圧と間違えて配線しないように十分にご注意ください。**  
配線間違いを防止するためコードやクリップを色分けしたり、接続端子の形状を変えるなどしてください。この製品はハイサイド、ローサイドどちらの側からも電流測定ができるようになっています。定格はグランドGND (=V-) を基準にしてV+は85Vまでとなっています。

### ■マイコンインターフェース

電源は2.7V~5.5Vで動作します。VS~GND間に供給してください。SCL,SDAはマイコン側でプルアップする必要があります。ALERT端子はオープンドレインになっています。

お使いになる前にI2Cアドレス設定のジャンパーをA0から1つ,A1から1つ選択してハンダ付けしてください。オープンでは使用不可です。記号は1...VS+, G...GND, C...SCL, D...SDAを意味しています。アドレス表はINA266データシートに記載されています。両方Gに接続すると0b1000000xのアドレスになります。(xはR/Wビット)

### ■寸法図



※基板穴径：端子台1.0mm, シャント抵抗3.2mm, I/F端子1.0mm

### ■測定値について

INA238は2つの測定レンジを持っています。**デフォルトではHighレンジとなっております。**Highレンジでは20Aを越える計測ができます。Lowレンジでは-20A~+20Aでこれは当社INA226モジュールの入力範囲と同じになります。

電源オンから内部のADコンバータは連続で変換動作を開始しています。電流は16ビット有符号で返しますので、読み値の範囲は-32768~+32767となります。1LSBは $163.84\text{mV} / 2^{15} / 0.002 = 2.5\text{mA}$ となり**読み値に2.5をかけるとmAの直読**になります。

Lowレンジでは $40.96\text{mV} / 2^{15} / 0.002 = 0.625\text{mA}$ となり**読み値に0.625をかけるとmAの直読**になります。

HighレンジとLowレンジの切り替えは0x00 CONFIGレジスタのbit4で切り替えます。1にするとLowレンジになります。

電流・電圧の測定データは2バイト(16ビット)を読み込みます。電力のデータは3バイトあります。

デフォルトではAD変換時間約1ms、平均化処理は1となっており、結果は数LSB程度ランダムに変化しますがこれで正常です。変換時間と平均化個数を大きくすればより測定結果は安定します。その分結果が更新されるまで時間がかかります。

電流の結果のレジスタは0x04 VSHUNTと0x07 CURRENTの2つがありますが、VSHUNTはAD変換した生のデータが入っており、CURRENTの方は補正した値になります。CURRENTの結果は生データとSHUNT\_CALとを演算したものが入っています。SHUNT\_CALの数値を変えることによってシャント抵抗の誤差を吸収できます(SHUNT\_CALのデータ幅は16ビット)

デフォルトではVSHUNTとCURRENTの結果は同じものを返すようになっています。

V+の電圧測定は負電圧を計測できませんので振幅はプラスのみとなり、0V~85Vの範囲となります。電圧測定にはHigh, Lowのレンジ切り替えはありません。1LSBの**3.125をかけるとmVの直読**になります。V+の端子は内部分圧されており約1MΩのインピーダンスがあります。

その他温度センサやシャント抵抗の温度補正などの機能もありますのでデータシートをご覧ください。

### ■使用上の注意

・**電圧測定、電流測定の原理を理解している方がお使いください。**配線を間違えないようにご注意ください。電源を短絡させると危険です。やけど・焼損・火災の原因になる恐れがあります。

・**おおむね10Aを超える電流の連続測定はコネクタや配線の発熱が生じます。**シャント抵抗両脇のネジ止め端子をご利用ください。この端子は基板固定穴を兼ねています。

・この製品は直流用です。AC100V/200Vの交流用には使用できません。

・本モジュールは余計な付加回路をつけずシンプルで動作がわかりやすい製品となっています。基本的な回路のため保護回路は持っていません。入出力、極性、定格を超える電圧を与えないでください。一瞬でもICが破壊されてしまいます。

・本モジュールは技術者向けの製品です。本製品をお使いになるにはある程度の電氣的知識を必要とします。

・本モジュールを使用したことによる、損害・損失については一切補償できません。

・製造上の不良と認められる場合のみ、良品とお取替えいたします。それ以外の責についてはご容赦ください。

・この製品はRoHS対応、鉛フリーで製造されています。MADE IN JAPAN

Table 7-2. Address Pins and Secondary Device Addresses

A1	A0	Secondary Device Address
GND	GND	1000000
GND	VS	1000001
GND	SDA	1000010
GND	SCL	1000011
VS	GND	1000100
VS	VS	1000101
VS	SDA	1000110
VS	SCL	1000111
SDA	GND	1001000
SDA	VS	1001001
SDA	SDA	1001010
SDA	SCL	1001011
SCL	GND	1001100
SCL	VS	1001101
SCL	SDA	1001110
SCL	SCL	1001111