



テキサスインスツルメンツ
INA228 搭載

■特徴

- ・ 20 ビットの電流センス IC INA228 を使った電流・電圧・電力測定モジュールです。
- ・ 当社 INA226 モジュールと同サイズで置き換えが可能
- ・ ショント抵抗 0.002Ω で挿入損失を抑えた測定が可能です。
- ・ 測定分解能は 20 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 70A、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
- ・ 電圧／電流は電気計測の基本です。太陽光の電力計測、自作電源の電力表示、バッテリーモニタなど用途範囲が広い製品です。

■仕様

電流 測定範囲	-70A~+70A High レンジ -20A~+20A Low レンジ ※付属の端子台を用いた場合 10A 程度まで
分解能	約 0.156mA(High レンジ), 約 0.039mA(Low レンジ)
精度	2%(代表値)
測定位置	ハイサイド・ローサイドどちらも測定可能
電圧 測定範囲	0V~85V
分解能	0.1953125mV/LSB
温度 測定範囲	-40~+120°C
分解能	0.0078125°C/LSB
IC の電源電圧	2.7V~5.5V
変換時間	50μs~4120μs 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
電流測定用ショント抵抗	0.002Ω ±1% 200ppm/°C 10W
サイズ	約 26.7×20.4mm
内容品	組み立て済み基板 × 1 枚, 端子台 × 2 個, コネクタ※配線材料は別途ご用意ください

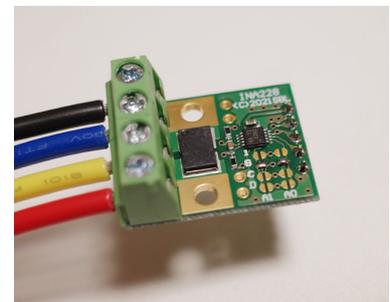
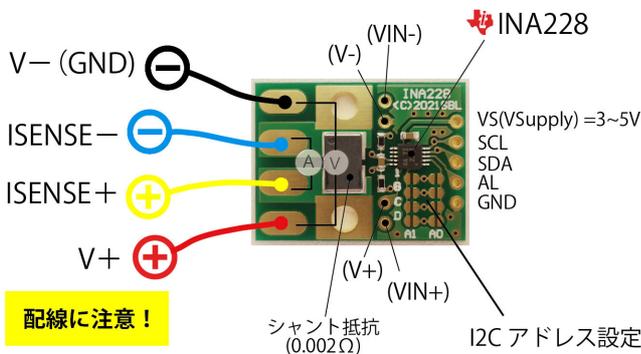
※製作・使用にあたり巻末の使用上の注意をよく読んでお使いください。

■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。



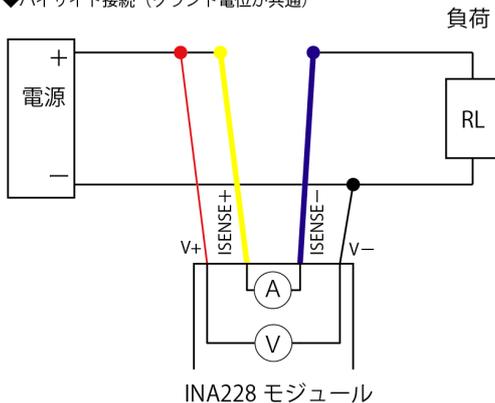
●標準組み立て例



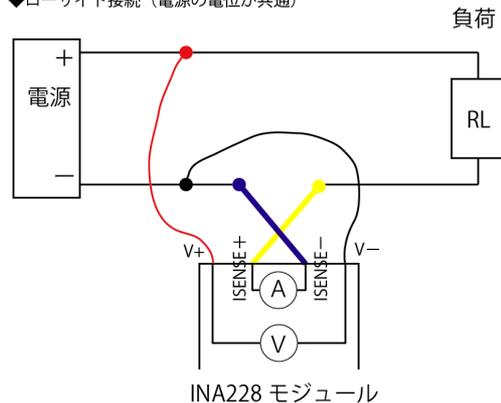
■全体配線図

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。定格はグラウンド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INA228データシートに記載されています。両方Gに接続すると0b1000 000xのアドレスになります。(xはR/Wビット) それ以外は下の表をご覧ください。

■測定について

INA228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、測定範囲は-70A~+70Aです。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20ビット有符号で返しますので、読み値の範囲は-524288~+524287となります。これは-81.92A~+81.92Aを示し、1LSBは $163.84\text{mV} / 2^{19} / 0.002 = 0.15625\text{mA}$ となり読み値に0.15625をかけるとmAの直読になります。

同様にLowレンジでは $40.96\text{mV} / 2^{19} / 0.002 = 0.0390625\text{mA}$ となり読み値に0.0390625をかけるとmAの直読になります。(もしくは25600で割る)

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

電流・電圧の測定データは3バイト(24ビット)のデータで読み込みし、最後の4ビットは捨てます。

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10LSB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。

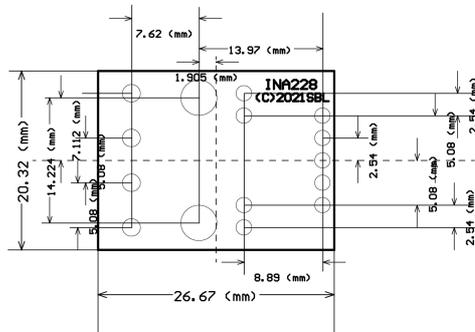
電流の結果のレジスタは0x04 VSHUNTと0x07 CURRENTの2つがありますが、VSHUNTはAD変換した生のデータが入っており、CURRENTの方は補正した値になります。CURRENTの結果は生データとSHUNT_CALとを演算したものが入っています。SHUNT_CALの数値を変えることによってシャント抵抗の誤差を吸収できます(SHUNT_CALのデータ幅は16ビット)

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。1LSBの0.1953125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。

■寸法図



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

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

■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おりません。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。それ以外の真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