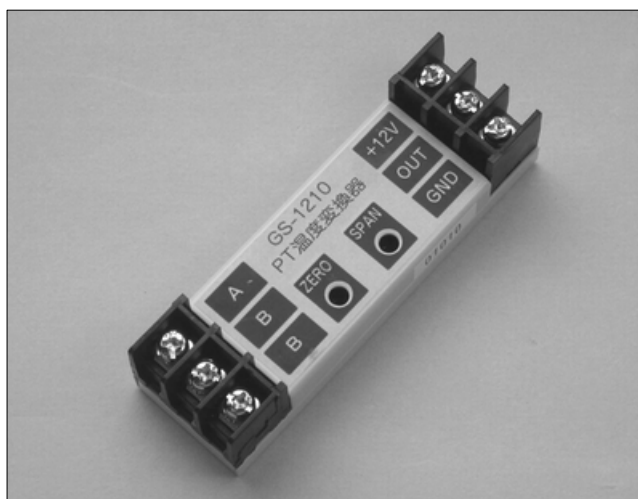


# PT 温度変換器

## GS-1210

### 仕様書 / 説明書



ジオテクサービス株式会社

〒950-0951 新潟市中央区鳥屋野4丁目7-22

TEL 025-282-3246

FAX 025-284-0144

機器コード : GS-1210

更新日付 : 2011/01/06

版番号 : 第2-1版

## 1. 概要

この装置は、白金測温抵抗体の PT-100 センサーの温度に比例した抵抗変化を 0~5V の直流電圧に変換するための装置です。この変換器には次のような特徴があります。

### (1) DC12~24V で動作

直流 10~28V の広い電圧範囲で動作するため、バッテリーやソーラからの給電可能。

### (2) 低消費電流

消費電流 4mA 以下と省電力動作で、長時間のバッテリー-運用やソーラ駆動も可能。

### (3) 小型で DIN レール取り付け可能

幅 25mm の小型変換器です。DIN レール取り付け用板も標準添付。

### (4) 高精度の変換器です

-30 ~ +70 の生活環境温度を、0~5V の電圧に変換。PT センサー自体の特性にもよりますが、通常環境では、平均誤差は  $\pm 0.2$  以内に収まります。特に、「0 付近の凍結温度を精度良く測定したい」や「室内温度変化を細かく測りたい」といった用途に適します。

## 2. 仕様

### (1) 製品仕様

表-1 熱電対変換器の仕様一覧表

|                          |  |
|--------------------------|--|
| 適合センサ                    | PT 100 3線式 (JIS C 1604-1997)                         |
| 測定電流                     | 1mA (開放電圧 5V)  |
| 測定範囲                     | -30 ~ +70  |
| 出力電圧                     | 0~5V   |
| 出力感度                     | 50mV / 1   |
| 出力特性                     | 温度 出力電圧を直線近似   |
| 精度 (誤差)<br>(Pt 自体の誤差含まず) | $\pm 0.3$ 以内 (出力電圧 $\pm 15$ mV 相当)<br>「精度と誤差について」を参照 |
| 電源電圧                     | DC10~28V (12V、24V 電源に対応)                             |
| 消費電流                     | 4mA 以下 (平均 3.6mA)                                    |
| 動作温度範囲                   | -10 ~ +50 (結露の無い事)                                   |
| 寸法                       | L81 × W25 × H20.9mm (レール取り付け部品含まず)                   |
| 重量                       | 約 60g  |

### (2) 出荷時調整

-30 ~ +70 で、出力電圧が 0~5V になるように設定されております。通常、ゼロ、スパンの調整トリマーは、回さないでください。

### (3) 精度と誤差について

白金抵抗温度計 (PT 温度センサー) 自体の許容差は、「測温抵抗体 JIS C 1604-1997」にて、次の表のように規定されています。

表 1 測温抵抗体 JIS C 1604-1997 の許容差（温度に対する誤差の許容範囲）

| クラス | 許容差 ( )                  |
|-----|--------------------------|
| A 級 | $\pm (0.15 + 0.002 [t])$ |
| B 級 | $\pm (0.3 + 0.005 [t])$  |
| 備考  | [ t ]は温度の絶対値             |

表 - 1 より、当変換器の温度測定範囲-30～70 についての許容差は、計算上以下の範囲です。

( 1 ) A 級： $\pm 0.29$  （出力電圧換算 $\pm 15\text{mV}$ ）

( 2 ) B 級： $\pm 0.65$  （出力電圧換算 $\pm 33\text{mV}$ ）

ただし、これはワーストケースで、通常の市販センサを接続した場合、変換誤差は概ね $\pm 0.2$  以内に収まります。

### 3 . 結線方法

#### 白金測温抵抗体の接続

- 白金測温抵抗体は、通常「赤」を「A」に接続します。  
その他の2本の線（黒・白または白・白）はB・Bに接続します。  
B側の接続順は、どちらでもかまいません。

#### 電源を接続

- 電源をは直流電圧 10～28V（標準 12V） 電流容量 4mA 以上をご用意ください。
  - 電源のプラス側を [+12V]に接続
  - 電源のマイナス側を[GND ]に接続
- 電源のプラス、マイナスの逆接続に対する保護は行っておりますが、回路構成によっては、機器を損傷する危険もあるため、電源の誤接続はできるだけ避けてください。

#### 測定器を接続

- この変換器の出力電圧範囲は 0～5V です。電圧入力型の測定器を接続してください。
  - 測定器の入力のプラス側を [OUT]に接続
  - 測定器の入力のマイナス側を[0V ] に接続
- [0V ]側の端子は、電源のマイナス線と一緒に接続します。  
「電源のマイナス」と「測定器入力のマイナス」の線は、1本で共用する3線伝送も可能です。ただし、電線が細い場合や、伝送距離が長い場合には、電圧測定誤差が生じますので、電源と信号のマイナスを分離した、4線伝送をお願いします。

#### ゼロ、スパン調整

出荷時に調整済ですので、通常は変更しないでください。

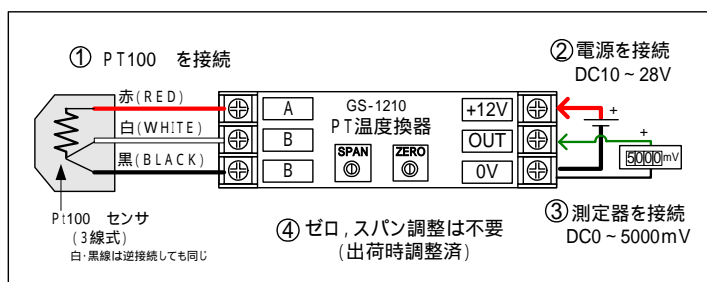


図-1 PT 変換器の結線方法（赤白白の3線も同じです）

#### 4. PT 温度センサー接続時の注意点

##### (1) 3線式接続

3線式センサーの導線の色は「赤、白、白」と「赤、黒、白」の場合があります。

- 1) 通常は、「赤 = A」端子に接続し、その他の2線をB端子に接続します。
- 2) IEC規格で色が逆の「白、赤、赤」の場合は、「白 = A」に接続します。
- 3) いずれの場合も、B端子側の2本の順番は、どちらでもかまいません。
- 4) もし、配線の順番が不明の場合はテスターで抵抗値を測定してみてください。

B - B間は電線の抵抗を示し  
通常 1 ~ 10 の範囲です。  
A - B間は温度感知部の抵抗を示し  
100 ~ 115 の値で、温度を上げると抵抗値が大きくなります。

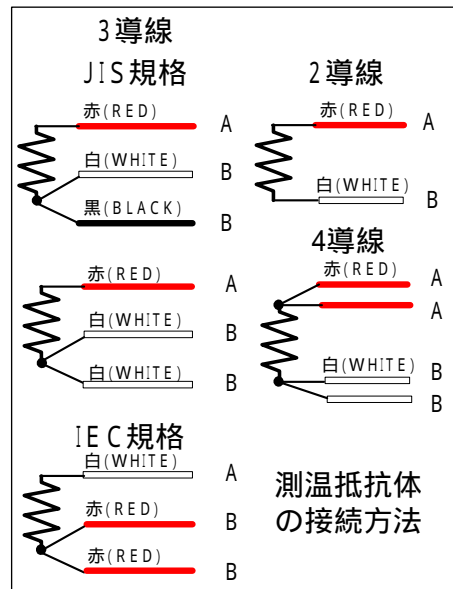


図-3 センサーの導線の数と配線の色の関係

##### (2) 2線式と4線式センサーの接続

この変換器は3線式に最適化されていますので、他の形式のセンサーを接続した場合、センサー本来の性能を発揮できない場合がありますのでご注意ください。

- 1) 2線式センサーを、接続する場合は、センサーの根元から、3心の電線（各心線の太さが同じもの）で3線に接続しなおして、接続してください。
- 2) 4線式センサーを、接続する場合は、A側の1本を、接続しないでください。

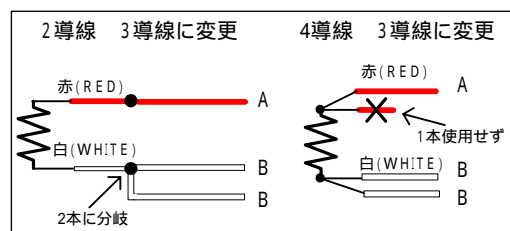


図-4 2線式と4線式の測温抵抗体の接続方法

##### (4) 配線の延長

配線を延長すると、電線の抵抗の変化で、計測誤差が増大します。  
延長する場合は、下記の事項に注意してください。

- 1) 3本の線は、同じ規格ものを使用してください。（3心コードを使用）  
太さ（電気抵抗）が異なると、誤差の原因になります。
- 2) 電線の電気抵抗は、概ね 10 以下を目安にしてください。  
（距離が長い場合は、抵抗の低い太目の電線を使用する）

## 5. 電圧データの温度換算

この熱電対変換器の特性は、-30～70 の温度に対して、0～5000mV の電圧出力となります。変換式は一般に、以下の1次式で表せます

$$\text{物理値 } Y = (\text{電圧 } X - \text{ゼロ点補正 } A) \times \text{スパン係数 } B + \text{全体シフト量 } C$$

実際の変換係数は下記のようになります。

### 1) 測定器の電圧分解能が1mVの場合 (0～5000mV 0～5000mV 変換)

$$\text{温度 } T = (\text{電圧 mV} - 0) \times 0.02 / \text{mV} - 30$$

$$\underline{\text{温度 } T = (\text{電圧 mV} \times 0.02) - 30}$$

- ・係数 A : ゼロ点補正はハード的に実施済
- ・係数 B : スパンは-30～+70 の 100 の範囲が 5000mV に相当するので  
 $B = 100 / 5000\text{mV} = 0.02 / \text{mV}$
- ・係数 C : 全体シフト量は、0mV が-30 に相当するので、-30

### 2) 測定器の電圧表示単位がVの場合 (0～5000mV 0～5.000V 変換)

$$\text{温度 } T = (\text{電圧 V} - 0) \times 20 / \text{電圧 V} - 30$$

$$\underline{\text{温度 } T = (\text{電圧 V} \times 20) - 30}$$

- ・係数 B : スパンは-30～+70 の 100 の範囲が 5.000V に相当するので  
 $B = 100 / 5.000 = 20 / \text{電圧 V}$
- ・係数 A と C は共通

### 3) 測定器の電圧分解能が5mV (0～5000mV 0～1000 変換) の場合

$$\text{温度 } T = (\text{測定値} - 0) \times 0.1 / \text{測定値} - 30$$

$$\underline{\text{温度 } T = (\text{測定値} \times 0.1) - 30}$$

- ・係数 B : スパンは-30～+70 の 100 の範囲が 1000 に相当するので  
 $B = 100 / 1000 = 0.1 / \text{測定値}$
- ・係数 A と C は共通

## 6 . 使用上の注意点

以下の取り扱いは、機器の故障や測定誤差の原因となるのでご注意ください

### 1 ) 電源の逆接続

本体については、電源のプラス・マイナスの逆接続保護はありますが、他の配線の状況によっては、機器が損傷する場合があります。

### 2) PT温度センサーの誤接続

PT温度センサーのA、B接続が逆の場合や、結線不良があると、正常な温度出力が出ません。センサーの接続を、再確認してください。

### 3 ) PT温度センサーと延長用ケーブルの接続不良

PT温度センサーを延長する場合、接続部の抵抗が高いと、測定誤差になります。ハンダ付けや圧着で、確実に接続してください。

### 4 ) PT温度センサーや途中のケーブルの電氣的絶縁不良

PT温度センサーの先端や、途中の電氣的な絶縁が不良だと、正常に温度を測定できない場合があります。特に、水中や土中などの、センサー部が大地に接する場合、大地からのノイズの流入も顕著になりますので、センサー及びケーブルの防水・絶縁処理は確実に行ってください。

### 6 ) 外部ノイズの影響

PT温度センサーからの配線が長い場合に、付近に、電車の線路や高圧送電線、ラジオ放送局などがあると、測定値がバラツク場合があります。対策としては、以下のものがあります。

- ・温度センサーの配線を極力短くする。(または、電線を太くする)
- ・PT温度センサーと電線の電氣的絶縁を確実にを行う。
- ・シールド線付きのPT温度センサーを使用する。  
(シールドは[電源 GND]端子に接続してください)
- ・場合によっては、入力部(A, B間)にノイズ吸収用のコンデンサーを取り付ける。
- ・温度測定部の近くにPT温度変換器を置き、電源ケーブルと電圧信号ケーブルを延ばす。

### 7 ) 人体等の静電気による機器の故障

体に静電気を帯びた状態で、変換器の端子台などに触れると、指先でスパークして、変換器の内部回路を焼き、出力電圧が正常に出なくなる場合もあります。乾燥した室内などで作業する場合は、事前に、制御盤のアースなどに触れ人体の静電気を逃がすようにしてください。

## 7. 改訂履歴

| 版番号   | 改訂日        | 主な改訂内容   | ファイル名 |
|-------|------------|--|-------|
| 第1版   | 2008/08/29 | 初版。  |       |
| 第2版   | 2008/11/20 | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 2線式と4線式PTセンサの接続方法を追加。</li> <li>・ 第5節に電圧データの温度換算式を追加。</li> </ul> |       |
| 第2-1版 | 2011/01/06 | 温度変換精度(誤差)に電圧誤差範囲を追加。<br>例) $\pm 0.3$ 以内(出力電圧 $\pm 15\text{mV}$ 相当)                                      |       |
|       |            |  |       |
|       |            |  |       |