

## 取扱説明書

Rev220608

2022年6月



Based ON  
MODEL 61402L  
BAROMETRIC PRESSURE SENSOR  
MANUAL PN 61402L-90  
REV: A040819



Climater

クリマテック 株式会社

〒171-0014 東京都豊島区池袋 4-2-11 CT ビル  
6F  
Tel 03-3988-6616  
Fax 03-3988-6613  
E-mail support2@weather.co.jp  
URL <https://www.weather.jp/>

## 1.0 仕様

計測範囲	500~1100hPa
精度(デジタル)*	±0.2hPa (25°C) ±0.3hPa (-40 ~ +60°C)
精度(アナログ)**	±0.05%(フルスケール)
アナログ温度依存性**	0.0017%/°C(25°C基準、フルスケール)
長期安定性	±0.08%(フルスケール)/年 (= 0.5hPa/年)
出力レート	1.8Hz (標準出荷時) ~ 1 分毎
アナログ電圧出力	4~20mA(標準出荷時、最大)又は 0~20mA 分解能 12 bit (約 1/4000) 計測範囲: 500 ~ 1100hPa (標準出荷時値、変更可能)
シリアル出力	RS-232 全二重、RS-485 半二重 1200 ~ 38400bps SDI-12 ASCII テキスト(無手順又はポーリング) NMEA 分解能 0.01hPa
電 源	7 ~ 30VDC 電流出力使用時 最大 25mA SDI-12 出力時 最大 1.5mA シリアル通信のみ使用時 8.5mA
ケース材質	繊維強化熱可塑性プラスチック(FRP)
重 量	44g (1.5oz)

\* NIST トレーサブルの基準圧力に対する標準偏差。非線形性、ヒステリシス、再現性、校正誤差を含みます。

\*\* デジタル値からの誤差。アナログ出力の誤差は、デジタル誤差、アナログ誤差、アナログ温度依存性の総和です。

## 2.0 概要

---

気圧センサーCYG-61402Lは、多目的に使用可能、高精度、省電力、広い動作温度範囲が特長です。出力は、4-20mA 電流出力と同時に、シリアル RS232、RS485 または SDI-12 出力のいずれかが選択できます。

アナログ 4-20mA 電流出力及びシリアル RS485 出力は、計装・設備用途にも適しています。

アナログ出力は、500~1100hPa から出力範囲を選択可能です。シリアル出力では、ASCII テキスト(無手順又はポーリング)、NMEA フォーマット、もしくは SDI-12 出力を選択できます。

CYG-61402L の標準出荷時設定は以下です。

アナログ電流出力 ; 4~20mA = 500 ~ 1100hPa
シリアル出力 ; RS232 ASCII テキスト 無手順 通信速度 9600bps
16 サンプルの平均値 更新レート 1.8Hz

## 3.0 設置

---

センサーは -40℃ ~ +60℃(動作温度範囲)で動作します。また、水濡れ、結露などのない、乾いた状態で使用してください。

配線接続先は、センサーの5端子のターミナルブロックです。ジャンパー設定で、動作オプションを選択できます。ジャンパー設定は、本体ケースの2本のネジをゆるめてカバーを開けてください。配線接続とジャンパー設定の詳細は、付図を参照してください。

## 4.0 取扱い

---

センサーは電源投入から約 1 秒後に動作を開始します。

出力が開始されるまでの時間は、平均化のために必要なサンプル数と出力レートによって決まります。標準出荷時設定の場合、約 5 秒後から 1.8Hz アップデートで出力されていきます。

出力レートや平均用のサンプル数はソフトウェアコマンドで変更することができます。

### 4.1 アナログ電流出力

アナログ 4-20mA 電流出力は常に有効です。配線接続は付図を参照してください。

アナログ 4-20mA 電流出力と対応する気圧の範囲は、500 ~ 1100hPa の範囲内で、ソフトウェア上のパラメータ IOUHI と IOULO によって設定が可能です。標準出荷時設定は、4 ~ 20mA / 500 ~ 1100hPa です。この設定時には次のようになります。

$$\text{hPa} = 37.5 * \text{mA} + 350$$

実効分解能は約 0.15hPa

IOUHI と IOULO のパラメータの設定によって、4-20mA 出力に対応する気圧計測範囲を狭めることで、分解能を高めることができます。例えば、IOULO を 950hPa、IOUHI を 1050hPa に設定すると次のようになります。

$$\text{hPa} = 6.25 * \text{mA} + 925$$

実効分解能は約 0.025hPa

IOUHI、LO 変更についての詳細は、別項を参照して下さい。

### 4.2 シリアル出力

ジャンパー設定とソフトウェア上のパラメータにより、シリアル通信の形式を RS-232 全二重、RS485 半二重または SDI-12 に設定できます。ジャンパー設定については付図をご参照ください。

標準出荷時の通信速度は 9600bps ですが、1200 ~ 38400bps の範囲内のその他いくつかの通信速度も使用できます。

SDI-12 出力の通信速度は 1200bps 固定です。

出力形式	説明
ASCII テキスト無手順 (標準出荷時)	9600bps 16 サンプルの平均 出力レート 1.8Hz
ASCII テキストポーリング	9600bps 10 サンプルの平均 ポーリング時に出力
NMEA marine	4800bps 10 サンプルの平均 出力レート 1Hz
SDI-12	1200bps
ソフトウェア	出力はソフトウェア上の設定によって決定される

ASCII テキストポーリングのときは、センサーがポーリングコマンドを受信した後にのみ、データを送信します。ポーリングコマンドは Ma! です(a =アドレス)。標準出荷時アドレスは 0 (ASCII 48) なので、ポーリングコマンドとしては MO! となります。ポーリング用アドレス変更についての詳細は、別項をご参照下さい。正しいポーリングコマンドを受信するとただちにデータを送信します。

### 4.3 ソフトウェアコマンド

シリアル通信でのソフトウェアコマンドで、動作用パラメータを設定できます。センサーをシリアル通信用に設定し、PC 等と接続して、TeraTerm などのプログラムを使用します。

**新しい設定は一時メモリに記憶されるのみです。不揮発メモリに保存するためには CMD420 によって書き込む必要があります。**

通信速度、平均用サンプル数、出力レートを変更するときには、P1 ジャンパー(A、B、C)を全て取り外しソフトウェアモードに設定する必要があることにご注意下さい。

センサーはいつでもコマンドを受信できます。ESC (ASCII 27) 3 回か CMD300 1 を送るとコマンドモードに入ります。このとき計測出力は一時停止します。一時停止中は “>” プロンプトによってコマンドモードであることが示されます。コマンド入力の最後には必ず、CR (ASCII 13) を付加してください。

“?” を入力すると、以下のように使用可能なコマンドと現在の設定値がリストアップされます。

```
>?
YOUNG 61402L SERIES BAROMETER
-----
CMD100 n OUTPUT PERIOD (0-60 sec)
CMD105 n AVG SAMPLE COUNT (0-32)
CMD110 n OUTPUT FORMAT
1=ASCII 2=POLLED 3=NMEA 4=RAW 5-DIAG)
CMD120 n MULTIPLIER (10000 = 1.0000)
CMD125 n OFFSET (hPa x 100)
CMD130 n SEA LEVEL CORRECTION (hPa x 100)
CMD140 n IOUT RANGE HI (500-1100)
CMD142 n IOUT RANGE LO (500-1100)
CMD144 n IOUT SCALE (1=0-20mA 4=4-20mA)
CMD150 c POLL ADDR CHAR
CMD160 n BAUD RATE (38400, 19200, 9600, 4800, 2400, 1200)
CMD300 n 1=STOP, 2=RUN
CMD310 n FORCE IOUT (0-20000 FULL SCALE)
CMD400 n 1=REPORT TEXT, 2=REPORT CODE ONLY
CMD410 GET CAL TABLE
CMD420 STORE SETUP PARAMETERS
>
```

- CMD100 n 出力更新期間を秒で設定します。0 の場合、出力レートは 1.8Hz となります。
- CMD105 n 平均化サンプル数を設定します。値を大きくすれば読み値は安定しますが、電源投入時の出力開始遅れが長くなります。
- CMD110 n 出力形式を設定します。
- CMD120 n 出力の乗数を設定します。10000 は 1.0000 を意味します。
- CMD125 n 出力のオフセットを hPa × 100 で設定します。
- CMD130 n 海面更正を hPa × 100 で設定します。  

$$= [P_{\text{unadjust}} * (\text{Mult} / 10000)] + [(\text{Offset} / 100) + (\text{Correction}_{\text{Sea Lvl}} / 100)]$$
- CMD140 n 高圧側(上限値)の、アナログ電流出力を設定します。
- CMD142 n 低圧側(下限値)の、アナログ電流出力を設定します。高圧側は低圧側よりも大きな値でなければなりません。
- CMD144 n アナログ電流出力の範囲を設定します。  
 1 = 0~20mA、4 = 4~20mA
- CMD150 c ASCII ポーリング用アドレスおよび SDI-12 アドレスを設定します。  
 ASCII ポーリング用アドレスでは ‘0’ (ASCII 48) ~ ‘z’ (ASCII 122) の ASCII 文字が使用可能です。SDI-12 アドレスでは ‘0’ ~ ‘9’ の数字が使用可能です。

- CMD160 n** 通信速度を設定します。使用可能な値は 38400, 9600, 4800, 2400 又は 1200 です。変更直後に通信速度が変わる(通信不可となる)ことにご注意下さい。通信を再開するためには、PC などの通信速度設定を合わせる必要があります。
- CMD300 n** 測定の一時的停止、及び再開を行います。1 = Stop、2 = Run
- CMD400 n** パラメータ設定のまとめを出力します。  
1 = Text(項目と設定値)、2 = Code only(設定値のみ)
- CMD420** 新しい設定値を不揮発メモリへ書き込みます。  
このコマンドを実行しない場合、次の電源投入時に設定値が以前の値(変更前の値)に戻ってしまいます。

#### 4.4 SDI-12 コマンド

SDI-12 は 1200 ボーレートでのシリアルデータインターフェースです。低消費電力なためバッテリー駆動のデータロガー等のシステムで多く用いられます。SDI-12 は通常、測定が送信されるまでスタンバイ状態で消費電力を低く抑えます。SDI-12 はアドレスを割り振るによって、データロガー等の装置の同一チャンネルに複数センサーを接続できます。

CYG-61402L は、SDI-12(V1.4)プロトコルを使用して測定することができます。出荷時設定のセンサーアドレスは“0”(ゼロ)で必要に応じて変更できます。SDI-12 プロトコルの詳細については、[www.sdi-12.org](http://www.sdi-12.org) をご参照ください。

最初の電源(12VDC)投入後、センサーは待機電流が 1.60mA の低電力スタンバイ状態になります。有効なアドレスを指定された SDI-12 コマンドはセンサーを起動して測定を開始します。コマンド処理が終了するとセンサーは低電力スタンバイ状態に戻ります。

SDI-12 “M” または “C” コマンドで測定を開始します。測定が終了しセンサー応答メッセージが出力されるまで時間を要します。出力されるまでの時間はサンプル数に応じて 1~5 秒です。

“M” コマンドで測定を開始した場合、センサーは、データ取得可能になったときに「サービスリクエスト」を送信します。データロガー等機器は「サービスリクエスト」を受信すると、センサーから測定結果を要求する “D” コマンドを送信します。

“C” コマンドを使用すると「サービスリクエスト」は送信されません。データロガー等機器は “D” コマンドを送信して測定を要求する前に、待機時間を設ける必要があります。

SDI-12 コマンドの応答に関しては下記のとおりです。

コマンド	応答	内容
aM!	attts<CR><LF>	測定開始
aMC!	attts<CR><LF>	測定開始+CRC チェックサム
aC!	atttss<CR><LF>	同時測定の開始
aCC!	atttss<CR><LF>	同時測定の開始+CRC チェックサム
aDO!	a+tttt.t+bbbb.b<CRC><CR><LF>	

文字の意味は以下の通りです。

a	= センサーアドレス
ttt	= 遅延時間 (秒)
s/ss	= 収集するサンプルの数
ttt.t	= 温度(選択された単位)
bbbb.b	= 気圧(選択された単位)
<CRC>	= CRC チェックサム (要求された場合のみ)
<CR><LF>	= キャリッジリターン、ラインフィード(ASCII 13、10)

SDI-12 プロトコルにはセンサーを識別し、そのアドレスを変更するためのコマンドが含まれています。

コマンド	応答	内容
?!	a<CR><LF>	アドレス問い合わせ
a!	a<CR><LF>	アクティブな応答
aAb!	b<CR><LF>	アドレス変更 a = 元のセンサーアドレス b = 新たに設定するアドレス
aV!	a0000<CR><LF>	動作確認の開始

SDI-12 コマンドは、メーカー設定やその他の機能に対応するために拡張コマンドでカスタマイズすることができます。拡張コマンドは以下の通りです。

※2つの応答が表示される場合は、1つ目が有効なコマンドで、2つ目（ERR を含むもの）が無効なコマンドです。

コマンド	応答	内容
aXB!	aXB,OK<CR><LF>	パラメータをフラッシュメモリに保存 (その後電源再投入が必要)
aXP!	aXP, V=v, OP=o, ASC=s, MP=m, OS=op, SC=sc<CR><LF>	パラメータレポート
文字の意味は以下の通りです。		
v = 電圧(120 = 12.0 V)		
o =		
s =		
m =		
op = オフセット(hPa × 10)		
sc = 海面補正值(hPa × 10)		
aXC±nnnn!	aXC, SC=±nnnn<CR><LF>	海面補正值(-5000 ~ +5000hPa)
aXF±nnnn!	aXF, OP=±nnnn<CR><LF>	オフセット(-5000 ~ +5000hPa)
aXM	aXM, M=nnnn<CR><LF>	出力の乗数(10000 = 1.0000)
aXO	aXO, O=nn<CR><LF>	出力更新期間(0 ~ 60 秒)
aXS	aXS, S=nn<CR><LF>	平均化サンプル数(1 ~ 32 サンプル)

## 5.0 保守・校正

---

本製品は定期的なメンテナンスを必要としません。定期的な校正が必要な場合は、当社から受けることができます。

## 6.0 保証

---

この製品は、構造上および、部材の不良について、購入日から12ヶ月間の保証をします。保証の範囲は、故障部品の交換又は修理に限定されます。保証規定は R.M.Young 社よりお送りすることも可能です。

## 7.0 規格

---

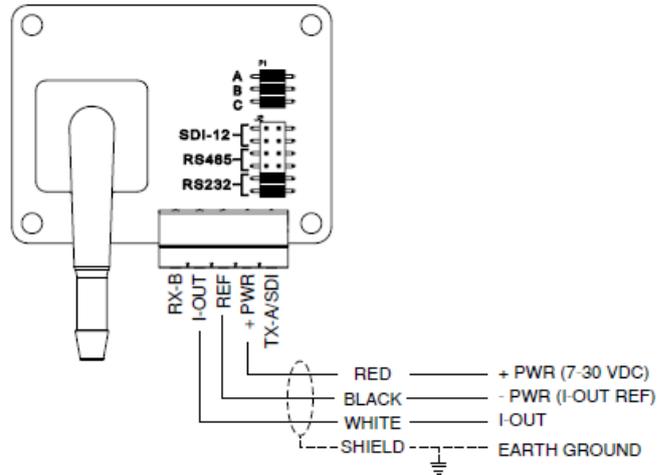
この製品は、ヨーロッパの CE 規格および、EMC 指針を満たしています。シールドケーブルを用いることに注意してください。

付図

CURRENT OUTPUT

$$\text{Maximum } I_{\text{out}} \text{ load resistor (ohms)} = \frac{(V_{\text{supply}} - 6)}{0.02}$$

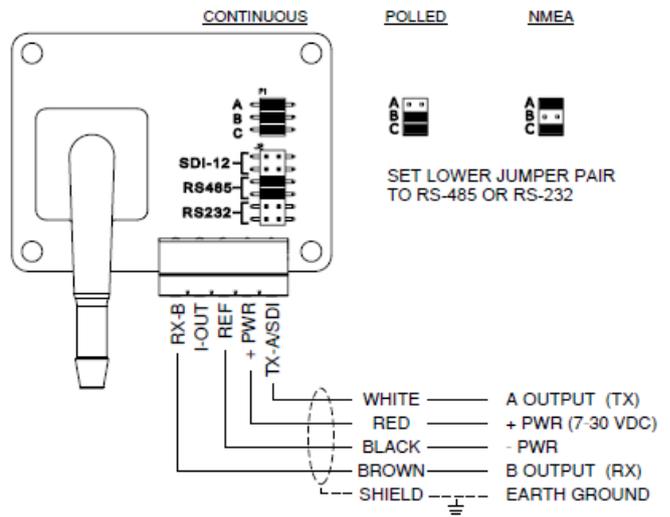
EXAMPLE:  
900 ohms max load resistor = ( 24 V - 6 ) / 0.02A



RS-485 / RS-232 SERIAL OUTPUT

9600 BAUD  
16 SAMPLE AVERAGE COUNT  
1.8 HZ

EXAMPLE SERIAL OUTPUT STRING EXAMPLE:  
CONTINUOUS AND POLLED  
ASCII OUTPUT 1000.00<CR><LF>  
NMEA OUTPUT \$WIXDR,P,1.00000,B,BARO\*73<CR><LF>



SDI-12 OUTPUT CONFIGURATION

1200 BAUD

