

大電流用 14 ピンバタフライ型LD電源キット  
(液晶ディスプレイ付)

**PS-LDD-LCD-K**

取扱説明書

## 目次

<b>1. 製品概要</b> .....	<b>2</b>
<b>2. 製品構成</b> .....	<b>2</b>
<b>3. 仕様</b> .....	<b>2</b>
<b>4. 操作方法</b> .....	<b>3</b>
(ご注意) .....	3
(使用前の準備) .....	3
(パネル、コネクタの説明) .....	4
(操作方法) .....	5
<b>5. 設定・モニタコマンド</b> .....	<b>8</b>
(LCD 表示コマンドの流れ) .....	8
(LCD アラーム表示) .....	9
<b>6. 通信</b> .....	<b>10</b>
(外部通信 USB/シリアル) .....	10
<b>7. 温度制御の PI 係数調整方法</b> .....	<b>13</b>
(PI 制御) .....	13
(比例係数・積分時間と温度応答).....	13
(設定方法) .....	13
(調整方法) .....	13
<b>8. 外形寸法</b> .....	<b>14</b>
<b>保証規定</b> .....	<b>15</b>

## 1. 製品概要

本製品は、メーカー毎に異なるピンアサインを付属のサブ基板を交換することにより、典型的な14ピンバタフライパッケージLDモジュールの電流駆動、温度コントロールを本体のみで行うことができます。基板上にLCDモニタ、LD ON/OFFボタン、各パラメータ設定用ロータリーエンコーダ、冷却ファンを配備、さらに外部PCコントロール可能なUSBポートも備えています。

LD電流0～2000mA(設定分解能1mA/測定分解能0.1mA)、TEC電流0～±3.0A(測定分解能1mA)、温度15～40℃(設定分解能0.1℃/測定分解能0.001℃)対応。

その他、LD、TEC電流リミット設定、PIDゲイン、積分係数設定、アラーム機能を備えています。

本製品はRoHS対応製品です。

## 2. 製品構成

装置本体 1台

LD ピンアサイン対応サブ基板(3種類) 1セット

LD 絶縁シート(1枚)、プラスチックネジ(4本)

AC アダプタ 1個

取扱説明書 CD 1枚

試験成績書 一通

## 3. 仕様

項目		仕様
電源	電圧	+5V±5%
	電流	5Amax
環境	温度	15～35℃
	湿度	露結なきこと
LD	モジュール形状	バタフライ・14pin
	駆動方式	ACC
	LD 接続形式	フローティング、カソード GND
	LD 電流 設定	0～2000mA
	設定分解能	1mA
	表示/測定分解能	1mA/0.1mA
	LD 電流リミット設定	10～2000mA
	設定分解能	10mA
LD 電圧	LD 電圧	0～3.0V
	表示/測定分解能	0.01V/0.001V
PD	PD 電流モニタ	5mA
	表示/測定分解能	0.01mA/0.001mA
TEC	方式	PWM 方式
	設定電流	100～3000mA

	設定分解能	100mA
	TEC 電圧	~4V
	駆動電流	0~±3.0A
	電流測定分解能	1mA
	表示/測定分解能	0.01V/0.001V
温度	設定範囲	15~40°C
	設定分解能	0.1°C
	モニタ範囲	9~43°C
	表示/測定分解能	0.1°C/0.001°C
設定方法	項目選択	ロータリーエンコーダ押し
	値設定	ロータリーエンコーダ回転
	LD ON/OFF	LD-SW 押し
表示	LCD	2行 x16 文字、バックライト
	LD,TEC 状態	LED: 緑=駆動、赤点滅=アラーム
通信	USB	仮想 COM、19200bps
	コネクタ	USB-mini B
装備	空冷	5V DC Cooling Fan

## 4. 操作方法

### (ご注意)

基板の各部位にショートしないようご注意ください。

LD の交換は、AC アダプタを電源用ソケットから抜いて、静電対策を施して行って下さい。

### (使用前の準備)

#### ■設置場所の環境

以下の場所での使用、保管はお避け下さい。

- ・高温、湿気、埃の多い場所
- ・直射日光の当たる場所
- ・振動の激しい場所

動作温湿度条件: 15~35°C (湿度: 95%以下)

保存温湿度条件: -10°C~55°C (湿度95%以下)

#### ■電源電圧

必ず定格内の電源電圧範囲内で使用してください。範囲外での使用は破損の恐れがあります。

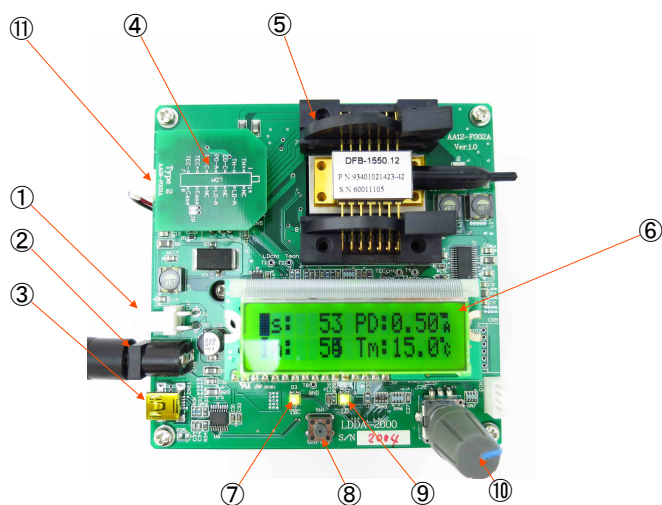
#### ■静電対策

本装置へ LD を装着する場合、内部回路が破損することがありますので、規格外の LD を装着しないようにしてください。

使用される他の機器とのアース電位が同じになるように同じコンセントから電源を投入するようにしてください。

使用に際しては、使用される方(静電対策ストラップ等使用)も含め、静電対策を十分に行ってください。

## (パネル、コネクタの説明)



### ①外部 DC 電源ソケット

外部電源より+5V を供給する場合に使用します。(通常は②AC アダプタを用います)

### ②AC アダプタ接続用電源ソケット

付属の AC アダプタを接続します。接続と同時に基板に電源が供給され、LCD が点灯します。  
この時点での LD への電源供給はありません。

### ③USB-miniB ポート

各パラメータの設定、モニタを外部 PC より行うことができます。詳細は下記コントロール コマンドリファレンスを参照ください。

### ④LD ピンアサイン対応サブ基板

LD のメーカーによって異なるピンアサインに合わせて3種類のサブ基板を使用できます。  
サブ基板に関しては、下記操作方法欄を参照ください。

### ⑤LD マウント用ソケット&ブロック

2.54mm ピッチ 14ピン バタフライ型の LD をマウントできます。また、放熱用のアルミブロックには4カ所の M2ネジ用の穴がありますので、LD を必ず固定してください。また、LD とアルミブロック間には放熱用シリコンを塗布してください。

LD のメーカーによっては、パッケージが GND ではない場合がありますので、その際には、付属の伝熱絶縁シート、プラスチックネジを使用し、パッケージ GND と絶縁させますようにします。

### ⑥LCD モニタ

LD 各パラメータの設定、モニタを表示します。各パラメータ設定、モニタに関しては、下記パラメータ設定、モニター一覧を参照ください。

### ⑦TEC 用 LED

LD 内部のサーミスタ、ペルチェ素子(熱伝素子)のコントロール状態を表示します。

制御されている場合は、緑に点灯、アラーム検出時は赤く点滅します。アラーム検出項目は下記アラーム検出一覧を参照ください。

#### ⑧LD 駆動 ON/OFF ボタン

LD の駆動を ON、または OFF するボタンです。

AC アダプタ接続時には、⑦、⑨共に消灯しております。LD 駆動 ON/OFF ボタンを押し、LD を駆動すると、電源を切らない限り、本ボタンを OFF しても TEC (温度) はコントロール状態(⑦が緑に点灯)に保持されます。制御されている場合は、緑に点灯、アラーム検出時は赤く点滅します。

#### ⑨LD 用 LED

LD 内部の LD 電流のコントロール状態を表示します。

制御されている場合は、緑に点灯、アラーム検出時は赤く点滅します。アラーム検出事項は下記アラーム検出一覧を参照ください。

#### ⑩押しボタン付きロータリーエンコーダノブ

LD 電流をはじめ、各種パラメータの設定、モニタ切替をこのノブで行えます。

各種パラメータは下記パラメーター一覧を参照ください。

#### ⑪空冷ファン用電源コネクタ及び空冷ファン(裏面)

裏面に配備されている空冷ファンと電源コネクタです。このコネクタが脱落している場合には十分な放熱が行えず、TEC の熱暴走、ヒートシンクの過熱の原因になりますので、動作時には接続していることを予めご確認の上、ご使用ください。

### (操作方法)

\*事前に光スペクトラムアナライザ、光パワーメータ等を LD 出力に接続しておきます。

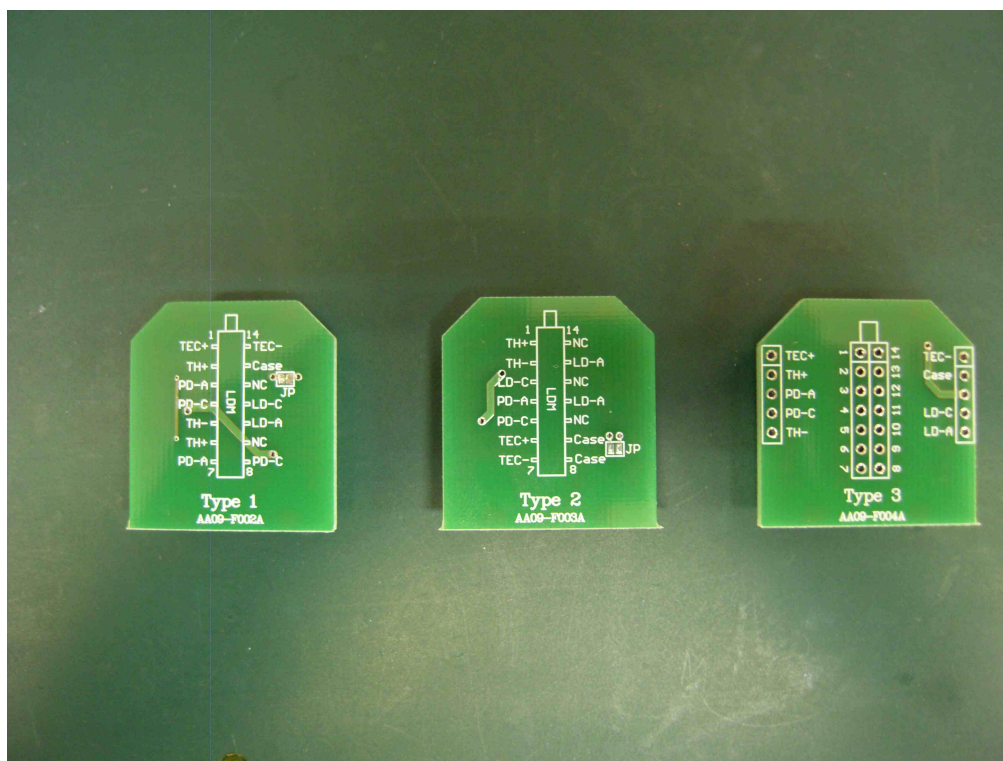
1. LD の仕様を確認し、ご使用の LD に対応した、④LD ピンアサイン対応サブ基板をセットし、LD を⑤LD マウント用ソケット&ブロックにセットします。

放熱用のアルミブロックには4カ所の M2ネジ用の穴がありますので、LD を必ず固定してください。  
また、LD とアルミブロック間には放熱用シリコンを塗布してください。  
LD のメーカーによっては、パッケージが GND ではない場合がありますので、その際には、付属の伝熱絶縁シート、プラスチックネジを使用し、パッケージ GND と絶縁させるようにします。  
伝熱絶縁シートをご使用の際には貼付されている透明シール(片面のみ)を必ず剥がしてください。

サブ基板は下記3通りになります。

  - A. Type 1  
一般的に多く用いられているピン配置用
  - B. Type 2  
LD パッケージが GND でないタイプのピン配置用  
付属の電熱絶縁シートを敷き、プラスチックネジを用いて設置です。  
サブ基板の JP をハンダ付けすることで GND と CASE をショートすることも可能です。
  - C. Type 3  
特殊もしくはオリジナルタイプのピン配置用  
LD の仕様を確認し、Type1 もしくは Type2 に勘合しないタイプの場合、ユーザーにてジャンパー線

を用いることで、自由にピン配置を設定することが可能です。



サブ基板ピンアサイン			
PIN No.	Type 1	Type 2	Type 3
1	TEC+	TH+	ジャンパー
2	TH+	TH-	ジャンパー
3	PD-A	LD-C	ジャンパー
4	PD-C	PD-A	ジャンパー
5	TH-	PD-C	ジャンパー
6	TH+	TEC+	ジャンパー
7	PD-A	TEC-	ジャンパー
8	PD-C	CASE	ジャンパー
9	NC	CASE	ジャンパー
10	LD-A	NC	ジャンパー
11	LD-C	LD-A	ジャンパー
12	NC	NC	ジャンパー
13	CASE	LD-A	ジャンパー
14	TEC-	NC	ジャンパー

- ②ACアダプタ接続用電源ソケットに付属のACアダプタを接続し、電源を供給します。（接続と同時に基板に電源が供給され、LCDが点灯します。この時点でのLDへの電源供給はありません。）  
接続方法が間違っている場合には、⑦、⑨のLEDが赤く点滅します。
- ⑥LCDパネル液晶Is（LD電流）のパートが点滅していますので、所望の電流値を⑩押しボタン付きロータリーエンコーダを回転し、設定します。設定を確定するには、⑩押しボタ

ン付きロータリーエンコーダをクリックします。(点滅しなくなります)

4. ⑩押しボタン付きロータリーエンコーダをクリックし、⑥LCD パネル液晶 Ts (温度) のパートが点滅している画面まで進めます。所望の温度設定値を⑩押しボタン付きロータリーエンコーダを回転し、設定します。設定を確定するには、⑩押しボタン付きロータリーエンコーダをクリックします。(点滅しなくなり初期の画面に戻ります)  
初期設定として、25°Cに設定してあります。
5. ⑩押しボタン付きロータリーエンコーダをクリックし、初期画面まで進め、⑧LD 駆動 ON/OFF ボタンを押します。
6. 事前に準備した光スペクトラムアナライザ、光パワーメータ等で LD 光出力を確認します。
7. ③LCD パネル液晶 Is (LD 電流) のパートが点滅している状態で、所望の電流値を⑥押しボタン付きロータリーエンコーダを回転し、LD 電流を徐々に上げ、ご使用の LD の駆動電流範囲で設定します。  
この際、オシロスコープにて変調信号を観測しながら行います。
8. 各種パラメータの設定が必要な場合には、一度⑧LD 駆動 ON/OFF ボタンを押し、LD 光出力を OFF にしてから下記パラメータ設定方法に従って設定します。

詳細設定 (パラメータ) を行うには⑧LD ON/OFF ボタンで LD を OFF にした状態で、⑩押しボタン付きロータリーエンコーダを 3 秒以上押し続けます。尚、一度設定したパラメータは、操作による変化を監視し、一定時間操作による設定変更がなされない場合に、設定した自動的に保存されます。(電源 OFF 後も保存されます。)



## 5. 設定・モニタコマンド

(LCD 表示コマンドの流れ)

### 1. 初期

	表示状態	表示内容の説明	
電源投入後、1 秒間表示	PSLDDLCDK V1.00 Kokyo, Inc SN:7	0	型名 メーカー名
			ファームウェア Ver. シリアル番号

### 2. 設定① エンコーダ SW 押し毎、設定・表示が移動

設定項目はブリンクする(赤字の位置)

LD 電流設定 0~2000mA, 1mA/step	Is:1000 PD:0.25 <sup>m</sup> <sub>A</sub> Im:1000 Tm:25.1 <sup>o</sup> C	1	LD 電流設定値 LD 電流モニタ値	PD 電流モニタ値 温度モニタ値
モニタ	Is:1000 PD:0.25 <sup>m</sup> <sub>A</sub> Im:229 Tm:25.1 <sup>o</sup> C	2	LD 電流設定値 LD 電流モニタ値	PD 電流モニタ値 温度モニタ値
温度設定 15~40 <sup>o</sup> C, 0.1 <sup>o</sup> C/step	It:+1230 Vt:3.25 Ts:25.0 m:25.1 <sup>o</sup> C	3	TEC 電流モニタ値 温度設定値	TEC 電圧モニタ値(絶対値) 温度モニタ値
モニタ	Is:230 Vm:1.58V Im:229 Tm:25.1 <sup>o</sup> C	4	LD 電流モニタ値 LD 電流モニタ値	LD 電圧モニタ値 温度モニタ値

次は設定①のトップ LD 電流設定に戻る

### 3. 設定② LD=OFF かつ エンコーダ SW3 秒押しで設定②に移る

LD 電流リミット値設定 10~2000mA, 10mAstep	Is:1000 PD:0.25 <sup>m</sup> <sub>A</sub> Im: 1 Tm:25.1 <sup>o</sup> C	5	LD 電流リミット値 LD 電流モニタ値	PD 電流モニタ値 温度モニタ値
TEC 電流リミット設定 100~3000mA, 100mA/step	Is:1000 PD:0.25 <sup>m</sup> <sub>A</sub> Lt:1500 m:25.1 <sup>o</sup> C	6	LD 電流設定値 TEC 電流リミット値	PD 電流モニタ値 温度モニタ値
PID ゲイン係数設定 10~99, 1/step	Is:1000 PD:0.25 <sup>m</sup> <sub>A</sub> Kp:20 Ti:1.0s	7	LD 電流設定値 PID ゲイン係数	PD 電流モニタ値 PID 積分値
PID 積分係数設定 1~5.0, 0.1sec/step	Is:1000 PD:0.25 <sup>m</sup> <sub>A</sub> Kp:20 Ti:1.0s	8	LD 電流設定値 PID ゲイン係数	PD 電流モニタ値 PID 積分値

次は設定①のトップ LD 電流設定に戻る

(LCD アラーム表示)

LD	LD 電流が過小 (LD 駆動配線オープン)	E01:LD I lower	
	LD 電流が過大 (LD 駆動誤配線)	E02:LD I over	
	LD 電圧が過小 (LD 駆動配線ショート)	E03:LD V lower	
	LD 電圧が過大 (LD 駆動配線オープン)	E04:LD V over	
	PD 電流過大	E05:LD PD over	
TEC	TEC 電流が過小 (TEC 駆動配線オープン)	E07:TEC I lower	
	TEC 電流が過大 (TEC 駆動誤配線)	E08:TEC I over	
	TEC 電圧が過小 (TEC 駆動配線ショート)	E09:TEC V lower	
	TEC 電圧が過大 (TEC 駆動配線オープン)	E10:TEC V over	
温度	温度過小 サーミスタショート	E11:TEMP lower	
	温度過大 サーミスタオープン	E12:TEMP over	
	温度制御異常 温度差大	E13:TEC overrun	
データ ROM	データ ROM 消去	E14:DatROM erase	データ ROM の書き込み

## 6. 通信

(外部通信 USB/シリアル)

### 0. USBドライバ

仮想 COM [VCP Rev.2.08.24](#) FTDI 社 windows 32/64bit 対応

### 1. 通信条件

通信速度	19200	bps
bit 数/Ch	8	bit
パリティ	無し	
stop bit	1	
送信 ON/OFF	無し	

### 2. 通信

デリミタ PC 側からのコマンド、返信のデータ列の文の終わりとして LF(0AH)を付加する

応答 PC 側からコマンドを送信した時、正常時、設定時、>を返信する。

問合せ時、対応する返信文を返信する。

コマンドエラーや実行不可状態等、異常時、Nを返信する。

### 3. コマンド

設定 リモートコマンド以外、リモート状態のみ設定コマンドは有効、ローカル状態では、エラー文が返信される

	機能	コマンド	レスポンス	内容
1	装置個別 問合せ	*IDN? s1,s2,s3,s4	メーカー名,型名,シリアル番号, ファームウェア番号	ex."*IDN?"→ "Kokyo,PS-LDD-LCD-K,1,Ver2.0"
2	装置状態問合せ	ST? n1,n2	n1:装置状態 b0:LD0=off,1=on b1:TEC 駆動 0=OFF 1=ON b2:LD エラー 0=正常 1=異常 b3:TEC エラー0=正常 1=異常 b4.5:0=ローカル 1=リモート b6:温度差±1℃ 0:外 1:内 n2: b0-4:LD エラー b0:LD 駆動電流 0=0 正常,1=少、 b1:LD 駆動電流 0=0 正常,1=大 b2:LD 電圧 0=0 正常,1=少 b3:LD 電圧 0=0 正常,1=大 b4:PD 電流 0=0 正常,1=大 b5:電源電圧低下 0=0 正常	ex."ST?"→"3,0,0"

			b6:データROM 不具合 0=0 正常,1=有り b8-14:TEC エラー b8:TEC 駆動電流 0=0 正常,1=少 b9:TEC 駆動電流 0=0 正常,1=大 b10:TEC 電圧 0=0 正常,1=少 b11:TEC 電圧 0=0 正常,1=大 b12:リミット温度 0=0 正常,1=少 b13:リミット温度 0=0 正常,1=大 b14:過電流 0=0 正常,1=大	
3	リモートモード	RM n > RM? n	0:ローカル 1:リモート 2:DAC 設定リモート	ex."RM 1"→">"
4	LD ON/OFF	LD n > LD? n	LD 駆動 0:OFF 1:ON	ex."LD 1"→">" :LD ON セット ex."LD?"→"1" :LD ON 状態
5	LD 設定電流	IS n > IS? n	LD 電流の設定 n:0~500 単位:mA	ex."IS 100"→">" : 100mA に LD 電流設定 ex."IS?"→"100"
6	LD モニタ電流	IM? n	LD 電流 n:0~1000 単位:mA	ex."IM?"→"23.5" : LD 電流検出値 234.5mA
7	LD 電流リミット	IL n > IL? n	LD 電流のリミット設定 n:0~500 単位:mA	ex."IL 300"→">" : 300mA に LD 電流リミット設定 ex."IL?"→"300"
8	LD 電圧	LV? r	LD 電圧の検出値 n:0~5.00 単位:V	ex."LV?"→"1.89"
9	モニタ PD 電流	IP? r	PD 電流モニタ値 0~2.400 単位 mA	ex."IP?"→"0.456"
12	TEC ON.OFF	TEC n > TEC? n	TEC 駆動 0:OFF 1:ON	ex."TEC 1"→">" :TEC ON セット ex."TEC?"→"1" :TEC ON 状態
13	設定温度	TS n > TS? r	設定温度(15.0~35.0)	ex."TS 25.6"→">" ex."TS?"→"25.6"
14	LD モニタ温度	TM? r	検出温度	ex."TM?"→"25.689"
15	PCB モニタ温度	TM2? n	PCB 基板の温度モニタ	ex."TM2?"→"35.12"
16	TEC 駆動電流	TI? n	TEC 電流 n:0~1500 単位:mA	ex."TI?"→"1200"
17	TEC 電流リミット	TL n > TL? n	TEC 電流リミット n:0~1500 単位:mA	ex."TL 1000"→">" : 1000mA に電流リミット設定 ex."TL?"→"1000"
18	TEC 電圧	TV? n	TEC 電圧r:0~±5.0 単位:V	ex."TV?"→"-1.234"

19	PID ゲイン係数設定値	PG n > PG? n	n=PID ゲイン係数 5~100	
20	PID 積分係数設定値	PI n > PI? n	n=PID 積分係数 1~10.0 秒	
21	全データ取得	DT? r1,r2,r3,r4,r5	ex"DT?" → "100,101.5,1.986,0.234,25.0,24.987,289,206, -1.452, r1:LD 設定電流 mA r2:LD モニタ電流 r3:LD 電圧 r4:PD 電流 r5:設定温度°C r6:モニタ温度°C r7:TEC モニタ電流 r8:TEC 電圧 r9:PCB temperature°C	
22	ブザー	BEEP n > BEEP? >	n:0=Buzzer OFF,1=ON	

## 7. 温度制御の PI 係数調整方法

### (PI 制御)

設定温度  $T_s$  とモニタ温度  $T_m$  の差  $\Delta T$  から駆動量(電流)の変化  $\Delta MV$  を算出して、駆動量  $MV(n)$  を制御して駆動することでモニタ温度を設定温度に近づけます。

駆動量  $MV(n) = \text{前回の電流量 } MV(n-1) + \Delta MV$  と変化

温度差  $\Delta T = \text{設定温度 } T_s - \text{モニタ温度 } T_m$

変化量  $\Delta MV = K_p(\Delta T(n) - \Delta T(n-1)) + \Delta t / T_i * \Delta T(n)$

$K_p$ : 比例係数

$T_i$ : 積分時間

$\Delta T(n)$ : 現在の温度差

$\Delta T(n-1)$ : 前回の温度差

$\Delta t$ : サンプルング周期

### (比例係数・積分時間と温度応答)

比例係数	過少	温度がなかなか収束しない、オーバーシュート・アンダーシュートが大きい
	過大	応答が早いですが、温度は激しく振動する。より大きくなると発振する。
積分時間	過少	応答が早いですが、温度は振動する。
	過大	応答が遅くなり、定常的な温度差が生じる。

### (設定方法)

上記操作方法参照

- ①LD:OFF、ロータリエンコーダ SW を 3 秒押し
- ②比例係数、積分時間を設定
- ③LD:ON, 温度設定
- ④モニター温度の観測

### (調整方法)

\*手動で行う場合

- ①比例係数

積分項の影響をなくすように、 $T_i > 5s$  に設定する。

比例係数  $K_p$  を、例えば、 $K_p=10/30/50$  に設定し、設定温度を  $25/35^\circ\text{C}$  に変え

た時のそれぞれの温度応答を観測する。  
応答が早く、振動が少ない  $K_p$  値を選ぶ。

## ②積分時間

比例係数  $K_p$  は①で選んだ値とする。  
積分時間  $T_i$  を、例えば、 $T_i=1/2/3\text{sec}$  に設定し、設定温度を  $25/35^\circ\text{C}$  に変えた時のそれぞれの温度応答を観測する。  
応答が早く、振動が少ない  $T_i$  値を選ぶ。

## ③係数の記録

設定後、1分以上電源 ON のまま、エンコーダ SW を動かさなければ、係数はマイコンに記録される。  
記録されると、電源再投入したときの PI 係数は、記録された値で開始する。

## 8. 外形寸法

100(mm)×100(mm)×78(mm) 以下

## 保証規定

正常なお取り扱いにも関わらず故障が発生した場合には、以下 4 項目を除きお買い上げいただいた日より 1 年間を保証期間といたします。

1. 周辺機器の劣化、もしくは破壊による故障。
2. 改造、外部からの破壊、乱暴な取扱等使用者の原因による故障。
3. サージなど外部からの電氣的なストレスによる故障。
4. 落下、地震等、外部からの機械的なストレスによる故障。

株式会社光響

600-8411 京都市下京区烏丸通四条下ル水銀屋町 637 番地  
第 5 長谷ビル 2 F

Tel: 070-6925-5558 Fax: 075-320-1604

Mail: [info@symphotony.com](mailto:info@symphotony.com)