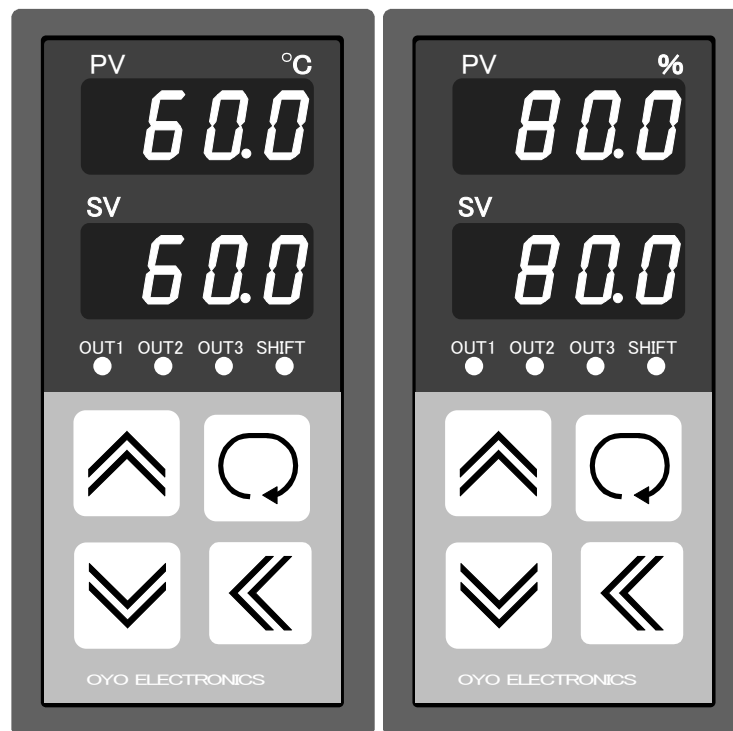


時分割PID動作  
温度／湿度調節計  
FA1761K/FA3861K



本製品を正しくお使いいただくために、ご使用前に必ず本書をお読みください。  
また、本書は、必要なときにすぐ使えるように、手近なところに大切に保管してください。

 応用電子工業株式会社

本社営業所 〒171-0044 東京都豊島区千早2-22-5

☎03(3959)7701 FAX 03(3959)7684

大阪営業所 〒545-0053 大阪市阿倍野区松崎町2-6-30 朝日プラザ阿倍野103

☎06(6622)8501 FAX 06(6622)2085

この度はFAシリーズの調節計を、お買い上げ頂きまして有り難うございます。  
この取扱説明書を良くお読み下さり、ご希望の製品であることをお確かめの上、正しくご使用下さるようお願いします。

## 目次

概要	1
FA1761K 個別仕様	1
FA3861K 個別仕様	1
共通仕様	1
FA1761K/FA3861K 外形図	2
パネルカット	2
設置場所	2
取付方法	2
外部端子の配線	3
シリアル通信の配線	3
配線時の注意	3
パネルの名称と機能	4
設定アイテムチェイン	5
電源の投入とエラー表示	6
モニター画面でのキー操作	6
各パラメーターの変更方法	6
変換出力	6
初期設定	6
スケール下限の入力	7
スケール上限の入力	7
測定誤差の補正入力	7
湿度100%アジャスト	7
絶対値／偏差設定の選択	7
調節出力／警報出力の選択	7
出力1の正動作／逆動作の選択	8
出力2の正動作／逆動作の選択	8
出力3の正動作／逆動作の選択	8
キーロックの選択	8
型式の表示(モニター画面に戻る)	8
PID設定	8
制御周期の入力	8
ゾーン1比例帯の入力	8
ゾーン1積分時間の入力	9
ゾーン1微分時間の入力	9
ゾーン1上限リミッタの入力	9
PIDゾーン境界値の入力	9
ゾーン2比例帯の入力	9
ゾーン2積分時間の入力	9
ゾーン2微分時間の入力	9
ゾーン2上限リミッタの入力	9
PID表示(モニター画面に戻る)	9
運転設定	9
出力1の設定値の入力	9
出力1の動作すきまの入力	9
出力2の設定値の入力	9
出力2の動作すきまの入力	9
出力3の設定値の入力	9

---

出力3の動作すきまの入力 -----	10
モニター画面に戻る -----	10
<b>オートチューニングの実行 -----</b>	<b>10</b>
<b>SV/MV表示切替 -----</b>	<b>10</b>
<b>PIDの解説 -----</b>	<b>10</b>
オートチューニング -----	10
制御周期 -----	10
PIDゾーン -----	11
PID定数 -----	11
上限リミッター -----	11

## 概要

FA1761Kは、時分割PID動作の温度調節計で白金測温体で乾球温度を測定して制御すると共に、乾球温度及び主設定値(温度目標値)をシリアル通信で送信します。(単独でも使用可能)

FA3861Kは、時分割PID動作の湿度調節計でシリアル通信で乾球温度を受信し、白金測温体で湿球温度を測定して乾湿球式の湿度制御を行います。

湿度のPID制御の出力は、温度の設定値及び相対湿度の設定値から算出された湿球温度を実際の目標値として制御します。

## FA1761K 個別仕様

名称	温度調節計(時分割PID動作、シリアル出力付き)
型式	FA1761K
入力	Pt100Ω(3線式)
許容差	±0.3℃
温度	初期設定で下記のスケール範囲を指定
設定範囲	下限範囲 -99.9~0.0℃ 上限範囲 10.0~200.0℃
表示範囲	-99.9~210.0℃
PIDゾーン	-99.9~200.0℃の範囲内を2分割

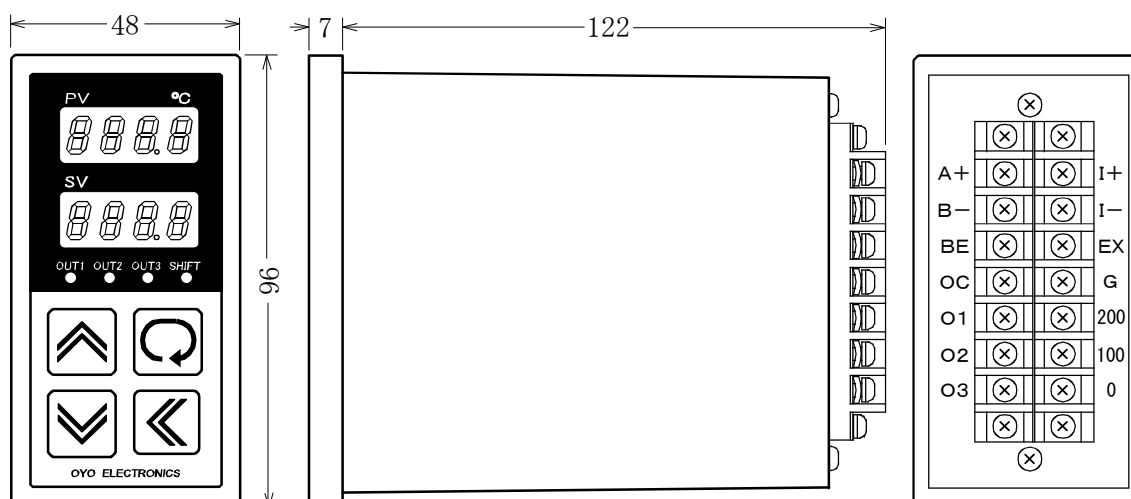
## FA3861K 個別仕様

名称	乾湿球式湿度調節計(時分割PID動作、シリアル入力付き)
型式	FA3861K
入力	湿球温度 Pt100Ω(3線式) 乾球温度 シリアル入力
許容差	±1%
湿度	初期設定で下記のスケール範囲を指定
設定範囲	下限範囲 0.0~40.0% 上限範囲 60.0~100.0%
表示範囲	0.0~100.0%
測定範囲	温度の目標値が0~100℃の範囲で 且つ乾球及び湿球の温度が0~100℃の範囲
制御が無効になる時	1. 湿度の目標値が0.0%RHの時 2. 温度の目標値が0℃以下又は100℃以上の時 3. 乾球又は湿球の温度が0℃以下又は100℃以上の時 4. シリアル入力(乾球温度)が接続されていない時
PIDゾーン	湿球温度0~100℃の範囲内を2分割

## 共通仕様

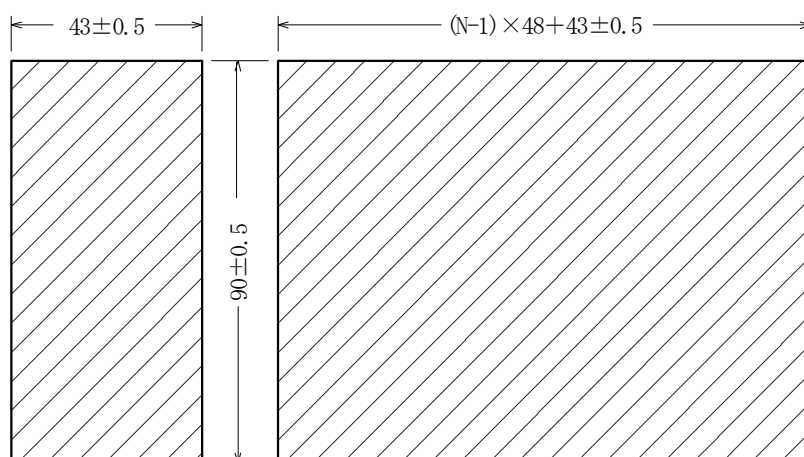
表示器	測定値 8mm4桁赤色LED 設定値 8mm4桁緑色LED
表示周期	0.5秒
制御周期	0.5秒
制御動作	初期設定で次の3モードを選択 PID+2位置+2位置 PID+偏差調節+偏差調節 PID+偏差警報+偏差警報
PID出力	SSR用出力
ON/OFF出力	リレー接点×2(AC250V,5A)
正/逆動作	初期設定で各出力を個別に選択可能 (偏差警報出力は自動設定)
PID制御	2自由度PID制御
PIDゾーン	温度設定範囲をL側とH側に2分してL側とH側別々にPID定数及び上限リミッタを設定可能
上限リミッタ	30~100%
比例帯	0.0~50.0℃(0.0はON/OFF動作)
積分時間	0~6000秒
微分時間	0~6000秒
ON/OFF出力の動作すきま	調節 ±0.1~±2.5℃ 警報 0.1~2.5℃待機シーケンス
偏差設定範囲	±30.0℃
変換出力	スケール設定範囲に対して4~20mA DC 負荷抵抗400Ω以下
電源	100/110V AC、200/220V AC、±10% 50/60Hz、消費電力 約3VA
バックアップ	不揮発性メモリ(10年以上保持)
周囲温度	0~50℃
外形寸法	縦96mm、横48mm、奥行129mm
パネルカット	縦90±0.5mm、横43±0.5mm
重量	約500g
付属品	取り付け金具 2個

## FA1761K/FA3861K 外形図



FA3861KはPVの単位が%になります。

## パネルカット



### ⚠ 注意

密着して取り付けられた場合は

- ◆ 配線がやりにくい
- ◆ 計器の放熱が悪い

等の問題がありますので、取り付け面に余裕がある場合は20mm程度離れた取り付けを推奨します。

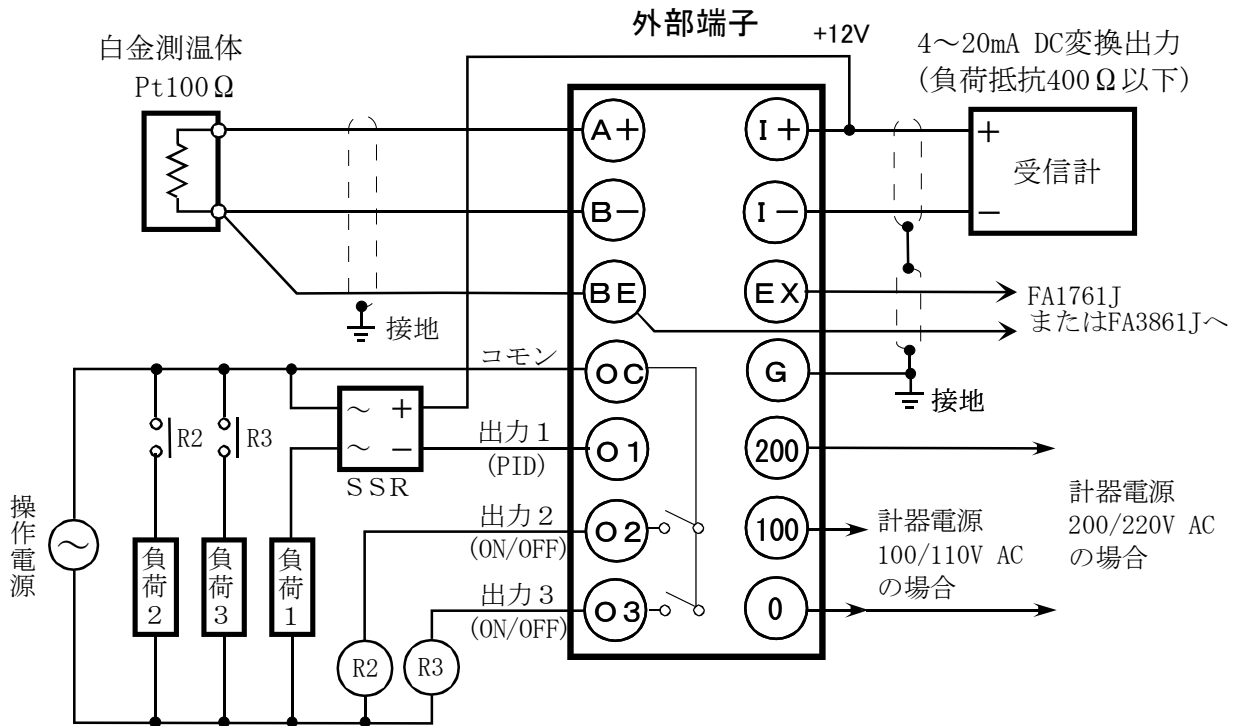
## 設置場所

- 周囲温度0～50℃の場所。  
(密着して取り付けられた場合は0～40℃)
- 湿度20～80%RHの範囲内で、水滴があたらず結露しない場所。
- 直射日光のあたらない場所。
- 引火性ガス、腐食性ガス、チリ、ほこり等が発生又は充滿しない、清浄な雰囲気のある場所。
- 大容量の電磁開閉器、位相制御を行っているSCR又はSSR、インバーター等の高周波ノイズを発生する機器からできるだけ離れた場所。

## 取付方法

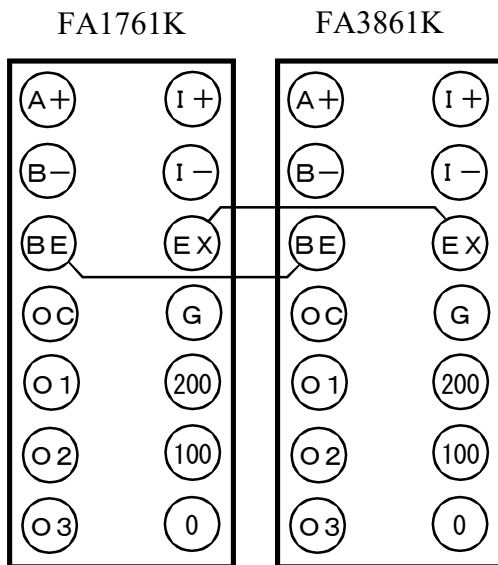
- パネルカットに計器を前面から挿入します。
- 付属の取付金具の2個の爪を、計器の上下の四角の穴に固定します。
- 取付金具のネジを締めて計器を固定します。

## 外部端子の配線



- 出力1がPID出力、出力2と出力3がリレー接点のON/OFF出力です。
- SSRは、入力側は定格電圧12VDCで、入力インピーダンスが600Ω以上のもので、可能な限りゼロクロス機能付きを使用して下さい。
- R2、R3は補助リレーです。  
負荷に1A以上流れる場合は、図のように補助リレーを介して負荷の開閉を行って下さい。

## シリアル通信の配線



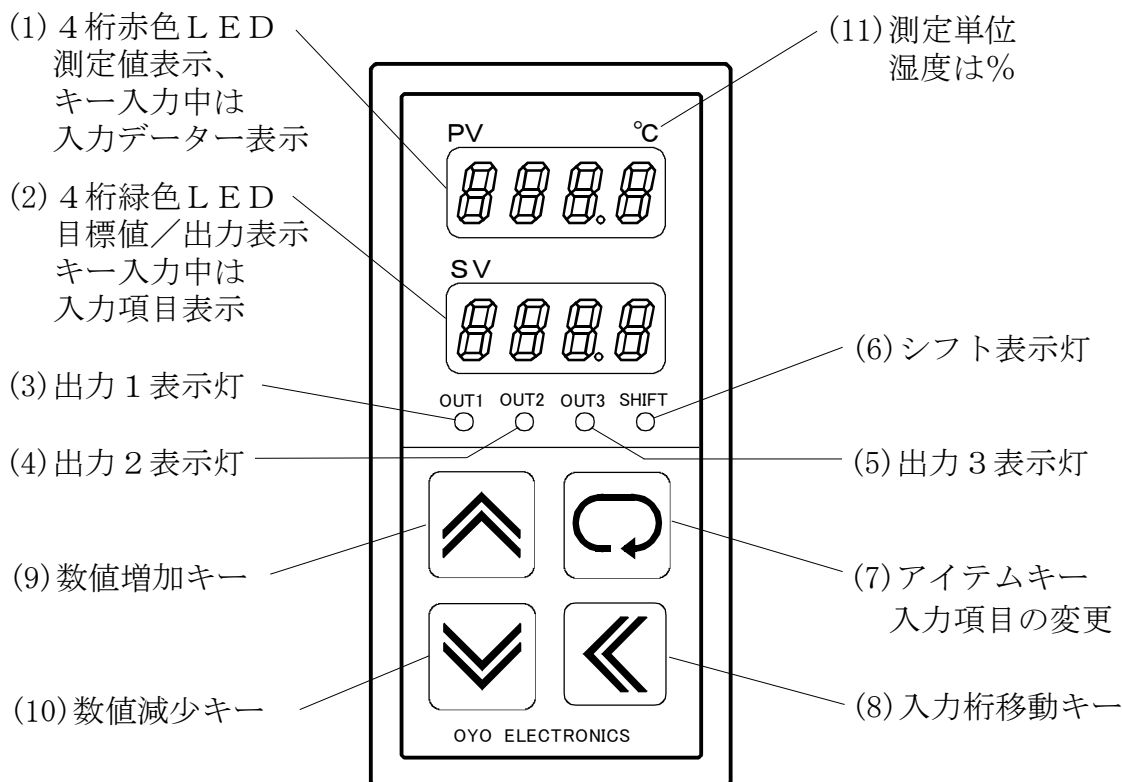
## 配線時の注意

### 警告

- ◆ 感電防止と計器保護の為に、配線は全ての電源を切った状態で行って下さい。
- ◆ 配線を間違えますと、正常に動作しないだけでなく、計器が破損することもあります。次の「配線時の注意」を必ずお読みの上、正しく配線されるようお願いいたします。

- 圧着端子は3mm用(幅5.8mm以下)を使用して下さい。
- 本器電源は、フリー電源ではありません。  
200/220VACを0-100の端子間に接続しますと破損しますので充分注意して下さい。
- 信号線は、電力線やノイズを発生する装置からできるだけ離して下さい。

## パネルの名称と機能



### (1) 4桁赤色LED

運転モニター時は、測定値(PV)を表示します。  
オーバーレンジの時は $\boxed{HHHH}$ 、アンダーレンジの時は $\boxed{LLLL}$ を表示します。

パラメーター設定時は

- 1) 入力項目が数値の場合は、現在入力されているデータを数字で表示します。
- 2) 入力項目が機能選択の場合は、現在選択されている機能が記号、あるいは数値で表示されます。

### (2) 4桁緑色LED

運転モニター時は、目標値(SV)が表示されます。またキー操作により制御出力量(MV)表示に切り替えることができます。

パラメーター設定時は、各設定項目の名称を記号で表示します。

### (3) 出力1表示灯

出力1がONの時、点灯します。

### (4) 出力2表示灯

出力2がONの時、点灯します。

### (5) 出力3表示灯

出力3がONの時、点灯します。

### (6) シフト表示灯

FA1761Kでは、シリアル信号を送信したとき、FA3861Kでは、シリアル信号を受信したときに点灯します。

### (7) アイテムキー

設定チェーン内の設定項目を順次切り換えます。

### (8) 入力桁移動キー

数値入力するとき、入力対象となる桁(点滅している桁)を移動します。

機能選択の場合は、別の選択機能を表示します。

### (9) 数値増加キー

数値入力するとき、入力対象の桁を+1します。

機能選択の場合は、別の選択機能を表示します。

### (10) 数値減少キー

数値入力するとき、入力対象の桁の単位で-1します。

機能選択の場合は、別の選択機能を表示します。

### (11) 測定値単位

FA1761Kの単位は℃です。

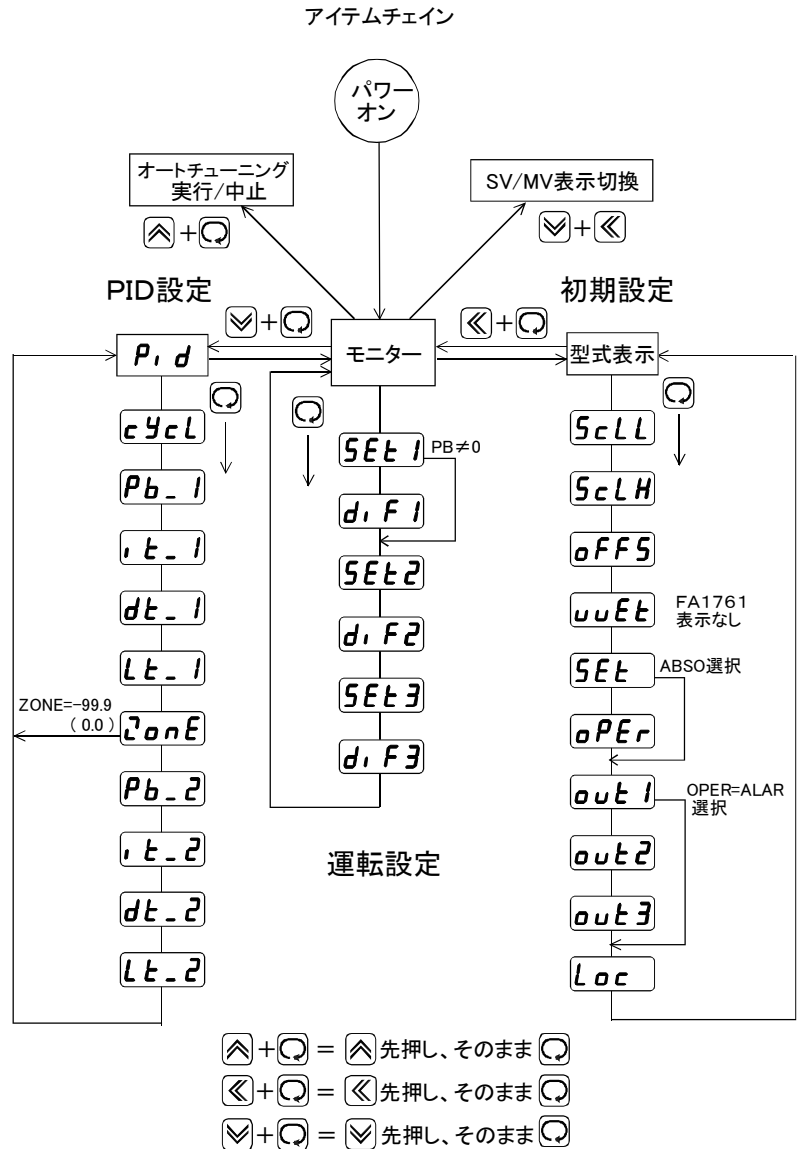
FA3861Kの単位は%で

# 設定アイテムチェーン

初期設定	設定内容	初期値
形式表示	表示のみ	—
ScLL	スケール下限 (FA3861K)	-50.0 0.0
ScLH	スケール上限 (FA3861K)	50.0 100.0
oFFS	測定誤差補正	0.0
uuEt	100%ADJ(FA3861K)	補正0.0
SEt	絶対値/偏差 選択	ABSO
oPEr	調節/警報 選択	CONT
out1	出力1正/逆 選択	HIGH
out2	出力2正/逆 選択	HIGH
out3	出力3正/逆 選択	HIGH
Loc	キーロック 選択	FREE

運転設定	設定内容	初期値
SEt1	出力1設定値 (FA3861K)	20.0 50.0
d, F1	出力1動作すきま	0.1
SEt2	出力2設定値	0.0
d, F2	出力2動作すきま	0.1
SEt3	出力3設定値	0.0
d, F3	出力3動作すきま	0.1

PID設定	設定内容	初期値
P, d	表示のみ	—
cYcL	制御周期	1
Pb_1	ゾーン1 比例帯	0.0
i, t_1	ゾーン1 積分時間	0
dt_1	ゾーン1 微分時間	0
Lt_1	ゾーン1 リミッター	100
Zone	ゾーン境界値 (FA3861K)	-99.9 0.0
Pb_2	ゾーン2 比例帯	0.0
i, t_2	ゾーン2 積分時間	0
dt_2	ゾーン2 微分時間	0
Lt_2	ゾーン2 リミッター	100





## 電源の投入とエラー表示

### 警告

計器を設置して初めて電源をONにする時は、必ず操作電源はOFFの状態で行ってください。

本器電源をONにすると、約3秒間赤色LEDに型式を表示します。

FA1761Kだと **176 I**、FA3861Kだと **386 I** を表示します。

その後、正常な場合は赤色LEDに測定温度(PV)、緑色LEDに目標値(SV)を表示して制御を開始します。

異常がある場合には、次のような記号が表示されて全ての制御出力がOFFになります。

■ **Err 1** 初期設定、および運転設定の設定データに異常がある場合に表示されます。

各設定データの見直しをしてください。見直し後も

**Err 1** 表示が消えない場合は、内部不揮発性メモリー不良の可能性があります、弊社にご相談ください。

■ **Err 2** 運転設定データが設定範囲を超えている場合に表示されます。

運転設定データを見直してください。

初期設定データを変更した後にモニター画面に戻ると表示されることがあります。

■ **LLLL** 測定温度が表示範囲以下になると表示されます。

■ **HHHH** 測定温度が表示範囲以上になると表示されます。

## モニター画面でのキー操作

電源投入後は運転モニター画面になります。

■ **◀ + ⌂** 初期設定

◀キーを先に押しながら⌂キーを同時に押しと初期設定チェーンに移動します。

■ **▼ + ⌂** PID設定

▼キーを先に押しながら⌂キーを同時に押しとPID設定チェーンに移動します。

■ **⌂** 運転設定

⌂キーを押すと運転設定チェーンに移動します。

■ **▲ + ⌂** オートチューニング

▲キーを先に押しながら⌂キーを同時に押しとオートチューニングを実行します。また、オートチューニング実行中であればオートチューニングを中止します。

■ **▼ + ⏪** SV/MV表示切替

▼キーと⏪キーを同時に押しと、緑色LEDの表示が目標値(SV)表示から操作量(MV)表示に切り替わります。再度、同じ操作で目標値(SV)表示に戻ります。

## 各パラメーターの変更方法

■ モニター画面から前記操作方法により、変更したい設定チェーンに移動します。

■ **⌂** キーを、変更を希望する項目が表示されるまで押し続けます。

■ パラメーターが数値の場合には◀キーで変更したい桁に点滅を移動させ、▲キーあるいは▼キーで数値を増減させます。

注) 点滅がない場合はキーロックの対象となっています。キー入力は出来ません。

■ パラメーターが機能選択の場合には、▲キーあるいは▼キーで希望の記号あるいは数値を選択します。

注) キーロックの対象となっている場合には変更できません。

■ 変更が決定したら⌂キーを押します。

次の項目が表示されますが、この時点で変更データは一次メモリーに記憶されます。

チェーンを抜け出し、モニター画面に戻ると変更データは不揮発性メモリーに記憶され、前記憶データは消滅します。

従って、モニター画面に戻る前に本器の電源を切れば変更前のデータを復元することができます。

## 変換出力

変換出力は、初期設定内のスケール下限とスケール上限をスケール範囲として4~20mAを出力します。

## 初期設定

本器を初めて使用する場合には制御システムに合わせた初期設定が必要です。

運転モニター画面を表示している時に、◀キーを押した状態で⌂キーを押すと初期設定チェーンに入ります。

赤色LEDに **176 I**、あるいは **386 I** が表示され、初期設定チェーンに入ったことを示します。

以下、⌂キーを押すごとに表示される項目順に従って各項目を説明します。

初期設定中は、全ての制御出力はOFFになります。

## スケール下限の入力

**ScLL** = SCALE LOW

目標値(SV)の設定範囲の下限値を設定します。  
この値は変換出力の下限値(4mA 点)にもなります。  
入力範囲は FA1761K -99.9~0.0°C  
FA3861K 0.0~40.0%

## スケール上限の入力

**ScLH** = SCALE HIGH

目標値(SV)設定範囲の上限値を設定します。  
この値は変換出力の上限値(20mA 点)にもなります。  
入力範囲は FA1761K 10.0~200.0°C  
FA3861K 60.0~100.0%

## 測定誤差の補正入力




**oFFS** = OFFSET ADJUST

測定値に誤差がある場合に補正値を入力します。  
+0.5°C(%)の誤差の場合は-0.5を入力します。  
入力範囲は±20.0°C(%)です。

## 湿度100%アジャスト

**uuEt** = WET

FA3861Kのみ表示されます。  
乾球センサと湿球センサとの相対誤差を補正します。  
手順としては、湿球のガーゼを取り外して十分な時間が経過した後、次の操作を行ってください。

- FA1761K と正しく接続されていれば赤色LEDの指示は0近辺を表示します。
-  または  キーを2秒以上長押ししてください。すでに補正値が入っている場合、補正値はクリアされます。
- 次に  キーを2秒以上長押しします。改めて補正値がセットされて表示は0.0になり、乾球温度と湿球温度が補正によって同じ値になったことがわかります。

補正値がセットされているか否かは緑色LEDのドットの点灯でわかります。



補正値有りて点灯

①の段階で表示がすでに0.0であれば②、③の操作は必要ありません。つまり、赤色LEDは乾球温度と湿球温度との温度差を表示しているわけです。

なお、温度差が±5.0以上ある場合にはセンサに異常があるか、または誤操作と判断して補正は実行されません。

## 絶対値／偏差設定の選択

**SEt** = SET METHOD

出力2及び出力3の設定方法を絶対値設定にするか偏差設定にするか選択します。

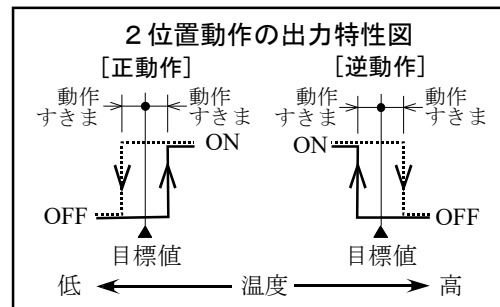
絶対値 = **AbSo** (Absolute)

偏差 = **dEUi** (Deviation)

**AbSo**を選択すると出力2、出力3は絶対値設定となり、出力1の設定(主設定)に無関係に動作点を設定できる2位置動作となります。

正動作／逆動作も個別に選択出来ます。

2位置動作及び正動作／逆動作は下図の2位置動作の出力特性図を参照して下さい。



**dEUi**を選択すると、出力2及び出力3の動作点は、出力1の目標値からの偏差設定になります。

**dEUi**を選択した場合には、さらに出力2及び出力3を調節出力にするか警報出力にするかを次の**oPEr**で選択します。

## 調節出力／警報出力の選択

**oPEr** = OPERATE

(設定方法 **SEt** で偏差 **dEUi** を選択した時のみ表示されます)

出力2及び出力3を調節出力にするか警報出力にするかを選択します。

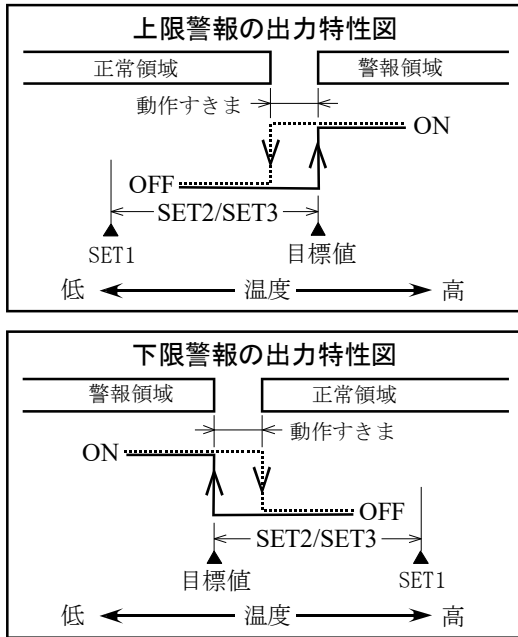
調節出力 = **cont** (Control)

警報出力 = **ALAR** (Alarm)

**cont**を選択すると出力2及び出力3は出力1の目標値からの偏差で設定する2位置動作となります。また正動作／逆動作は個別に選択出来ます。

**ALAR**を選択すると出力2及び出力3は、次図のように出力2の設定値 SET2、または出力3の設定値 SET3 が正数の時は上限警報として働き、負数の時は下限警報として働きます。

SET1 は出力1の設定値です。



警報出力は、待機シーケンス付きになっており、温度が正常領域から警報領域に移動して、連続して3秒以上警報領域にある場合のみ出力はONになります。

また、目標値 (SET1) が変更されて温度 (PV) が警報領域に位置した場合でも一端、正常領域に入って再び警報領域に移ったときにONとなります。

## 出力1の正動作／逆動作の選択

**out 1** = OUT1

出力1を正動作にするか逆動作にするか選択します

正動作 = **H, 9H** (High)

逆動作 = **Louu** (Low)

## 出力2の正動作／逆動作の選択

**out 2** = OUT2

(出力2、出力3を警報出力に設定した場合には表示されません)

出力2を正動作にするか逆動作にするか選択します。

正動作 = **H, 9H** (High)

逆動作 = **Louu** (Low)

## 出力3の正動作／逆動作の選択

**out 3** = OUT3

(出力2、出力3を警報出力に設定した場合には表示されません)

出力3を正動作にするか逆動作にするか選択します。

正動作 = **H, 9H** (High)

逆動作 = **Louu** (Low)

## キーロックの選択

**Loc** = KEY LOCK

キーロックで設定データをプロテクトします。

**FrEE** (FREE) = ロック無し

**Pr\_1** (PART1) = 初期設定内のデータをロック

**Pr\_2** (PART2) = 初期設定 + PID設定 + オートチューニングをロック

**Pr\_3** (PART3) = **SEt 1** 除く全てをロック

**ALL** (ALL) = 全のデータをロック

ただし、**Loc** 自体をロックすることはできません。

## 型式の表示 (モニター画面に戻る)

赤色LEDに **176 1**、あるいは **386 1** が表示されたら初期設定チェーンを一巡したことになります。

**↻** キーを押すと再び **5cLL** に移動しますが、**⏪** キーを押しながら **↻** キーを押すとモニター画面に戻ります。

モニター画面に戻る前に本器の電源を切ると、それまでの入力は無効になり各設定データは前のままとります。

## P I D 設定

この設定チェーンではPID制御に必要なパラメーターを設定します。

運転モニター画面を表示している時に、**✓** キーを押した状態で **↻** キーを押すとPID設定チェーンに入ります。

赤色LEDに **P, d** が表示され、PID設定チェーンに入ったことを示します。

以下、**↻** キーを押すごとに表示される項目順に従って各項目を説明します。

## 制御周期の入力

**cycl** = CONTROL CYCLE

PID制御の制御周期1～99秒を入力します。

出力2及び出力3のON/OFF制御は常に1秒周期で行われます。

## ゾーン1比例帯の入力

**Pb\_1** = PROPORTIONAL BAND 1

入力範囲は0.0～50.0℃です。

0.0の時はON/OFF動作になります。

ゾーンについては **PIDの解説** を参照してください。

## ゾーン1積分時間の入力

**[i t \_ 1]** = INTEGRAL TIME 1

入力範囲は0～6000秒です。

0の時は積分動作無しになります。

## ゾーン1微分時間の入力

**[d t \_ 1]** = DERIVATIVE TIME 1

入力範囲は0～6000秒です。

## ゾーン1上限リミッタの入力

**[L t \_ 1]** = LIMITER 1

操作量の上限リミッタ30～100%を入力します。

リミッタについてはPIDの解説を参照してください。

## PIDゾーン境界値の入力

**[Z o n E]** = PID ZONE

制御温度領域をゾーン1とゾーン2に区分けする境界値を入力します。

入力範囲は FA1761K -99.9～200.0℃

FA3861K 0.0～100.0%

-99.9℃(0.0%)に設定するとPIDゾーンはゾーン1のみとなり、以下のゾーン2の設定項目は表示されません。

出荷時設定は -99.9℃(0.0%)です。

ゾーンについてはPIDの解説を参照してください。

## ゾーン2比例帯の入力

**[P b \_ 2]** = PROPORTIONAL BAND 2

入力範囲は0.0～50.0℃です。

0.0の時はON/OFF動作になります。

ゾーンについてはPIDの解説を参照してください。

## ゾーン2積分時間の入力

**[i t \_ 2]** = INTEGRAL TIME 2

入力範囲は0～6000秒です。

0の時は積分動作無しになります。

## ゾーン2微分時間の入力

**[d t \_ 2]** = DERIVATIVE TIME 2

入力範囲は0～6000秒です。

## ゾーン2上限リミッタの入力

**[L t \_ 2]** = LIMITER 2

操作量の上限リミッタ30～100%を入力します。

リミッタについてはPIDの解説を参照してください。

## PID表示(モニター画面に戻る)

赤色LEDに**[P, d]**が表示されたらPID設定チェーンを一巡したことになります。

**[C]**キーを押すと再び**[c y c l]**に移動しますが、**[V]**キーを押しながら**[C]**キーを押すとモニター画面に戻ります。

モニター画面に戻る前に本器の電源を切ると、それまでの入力は無効になり各設定データは前のままとなります。

## 運転設定

モニター画面を表示している時に、**[C]**キーを押すと運転設定チェーンに入ります。

以下、**[C]**キーを押すごとに表示される項目順に従って各項目を説明します。

## 出力1の設定値の入力

**[S E t 1]** = SET1

出力1は常に絶対値設定で、温度設定の目標値(SV)となる設定です。

入力範囲は初期設定で入力してある**[S c L L]**～**[S c L H]**の範囲内です。

## 出力1の動作すきまの入力

**[d, F 1]** = DIFFERENTIAL GAP1

出力1の制御をON/OFF動作にしたときに表示されます。

比例帯(P)の値が0.0だとON/OFF動作になります(出荷時は0.0)。

入力範囲は、0.1～2.5℃(%)です。

## 出力2の設定値の入力

**[S E t 2]** = SET2

入力範囲は、絶対値設定にしてある場合は**[S c L L]**～**[S c L H]**の範囲。

偏差設定の時は、-30.0～30.0℃(%)です。

## 出力2の動作すきまの入力

**[d, F 2]** = DIFFERENTIAL GAP2

入力範囲は、0.1～2.5℃(%)です。

## 出力3の設定値の入力

**[S E t 3]** = SET3

入力範囲は、絶対値設定にしてある場合は**[S c L L]**～**[S c L H]**の範囲。

偏差設定の時は、-30.0～30.0℃(%)です。

## 出力3の動作すきまの入力

**d, F3** = DIFFERENTIAL GAP3

入力範囲は、0.1～2.5℃(%)です。

## モニター画面に戻る

**d, F3**を終えるとモニター画面に戻ります。

モニター画面に戻る前に本器の電源を切ると、それまでの入力は無効になり各設定データは前のままとなります。また、運転設定チェイン内で10秒以上キー操作がないと自動的にモニター画面に戻ります。

## オートチューニングの実行

モニター画面の時に、**▲**キーを押しながら**○**キーを押すとオートチューニングを実行します(ただし、キーロックの対象となっていない時)。

オートチューニング実行中は4秒に1回、緑色LEDに**Atun**が表示されます。オートチューニングが終了すればこの表示は出なくなります。オートチューニングを中止したい場合は、実行中に再度**▲**キーを押しながら**○**キーを押すと中止します。

オートチューニングについては**PIDの解説**を参照してください。

## SV/MV表示切替

モニター画面の時に、**▽**キーを押しながら**◀**キーを押すと、緑色LEDを目標値(SV)表示から制御量(MV)表示に切り替えることができます。

制御量表示は、PID制御出力の0%～100%を0P～100Pと表示します。

ON/OFF動作にした場合には、直前のON/OFF1サイクルの稼働率を表示します。

稼働率 = ON時間 / (ON時間 + OFF時間) %

例 2分ON、3分OFF 表示40P

MV表示からSV表示に戻すには再度**▽**キーを押しながら**◀**キーを押してください。

なお、電源投入直後は必ずSV表示になります。

## PIDの解説

Pは比例帯、Iは積分時間、Dは微分時間で、これらを総称してPIDと呼び、それらの定数をPID定数といいます。

## オートチューニング

PID定数が既知でない場合にはオートチューニングを実行してください。

PVの位置にかかわらず、いつでもスタートできます(ただし、キーロックおよびエラーがないとき)。

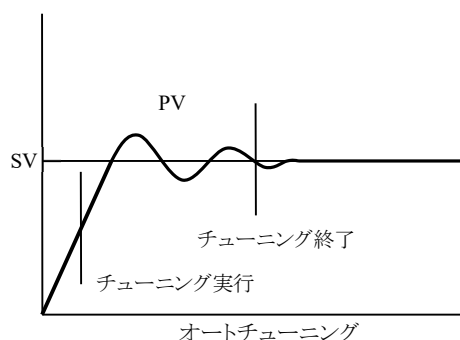
SVを目標値として ON/OFF 動作を1.5サイクル、または2.5サイクル行なってオートチューニングを終了し、算出された定数は該当するゾーンの比例帯、積分時間、微分時間の項にそれぞれ格納されます。

算出値がPIDの設定範囲を超えるような異常値であった場合には赤色LEDに**Err3**を表示し、エラーとして定数の書き換えは行なわれません。

**Err3**表示は何かキーを押すと消えます。

### オートチューニング実行時の注意事項

- SVの変更はしないでください。
- 操作器(ヒーター等)の遮断は行なわないでください。
- 初期設定チェインに切り換えないでください。



## 制御周期

制御周期は小さい方が外乱に対する応答は良好ですが、操作器の寿命を考えて大きくしたい場合があります。

また、制御周期を大きくすることによって、外来ノイズで出力が激しく変動する現象を抑えることができます。

制御対象によって異なりますが、制御周期を大きくする場合、積分時間の1/10程度を最大の目安として決定して下さい。

## PIDゾーン

本器は制御領域を二つのゾーンに分けて、それぞれ異なったPIDおよび上限リミッターで制御することができます。

**Zone** で入力した値をZONEとすると

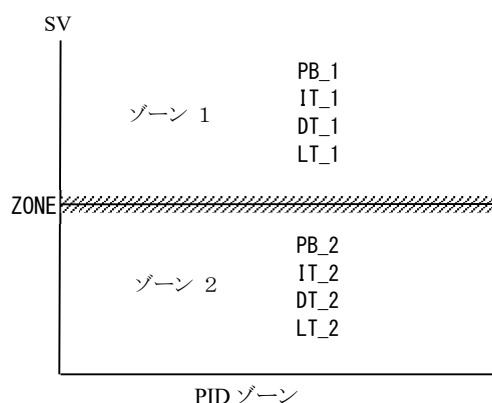
$SV \geq ZONE$  でゾーン1のパラメーター

$SV < ZONE$  でゾーン2のパラメーター

が使用されます。

ZONEを $-99.9^{\circ}\text{C}$  (0.0%) に設定するとゾーン1のみとなり、ゾーン2の設定項目はスキップされて表示されません。

PIDは一つでいいという場合には $-99.9^{\circ}\text{C}$  (0.0%) に設定してください、不要な項目が消えて煩わしさがなくなります。



## PID定数

PID定数は選定を誤ると制御結果が振動的になることがあります。また、オーバーシュート防止のための2自由度の定数にも影響しますので、できるだけオートチューニングにまかせてください。

**Pb\_1** を0にするとゾーン1がON/OFF動作になります。

**Pb\_2** を0にするとゾーン2がON/OFF動作になります。

## 上限リミッター

外乱によりオーバーシュートが発生する場合、リミッターで出力を制限することにより低減させることができます。

ただし、操作器(ヒーター等)能力が制限されるため立ち上がりのスピードが遅くなります。

操作量(MV)表示は制限された実出力が表示されます。

ON/OFF 動作では適用されません。

