

■ はじめに

このたびは、弊社製品をお買い求めくださいます、誠にありがとうございます。ご使用前に、まず安全、設置場所、配線に関する注意事項をご熟読いただき、本製品を安全に正しくお使いください。

本取扱説明書（基本編）は、必要最小限の情報を記載したものです。対応しているパラメータ値、初期値、その他詳細につきましては、「FP93 プログラム調節計 取扱説明書（詳細編）」をご参照ください。

FP93 プログラム調節計取扱説明書（詳細編）および通信取扱説明書は弊社ホームページ <https://www.shimaden.co.jp> から無料ダウンロードすることができます。

■ 同梱品の確認

お手元の製品の同梱品に欠品や不足が無いか内容物をご確認ください。

- ・FP93 プログラム調節計……………1 台
- ・取扱説明書（基本編）（A3-2 枚）……………1 部
- ・単位シール……………1 枚
- ・外付け抵抗 250Ω（電流入力の場合）……………1 本
- ・終端抵抗 120Ω（RS485 の場合）……………1 本

■ 安全に関する警告および注意事項



警 告

FP93は工業用途に設計された制御機器で、温度・湿度・その他物理量を制御する目的で設計されています。従って、人命に重大な影響を及ぼすような制御対象に使用することは避けるか、安全措置をした上でご使用ください。もし、安全措置なしに使用されて事故が発生しても、責任は負いかねます。

- 本器は制御盤等に収め端子部が人体に触れない様にしてご使用ください。
- 本器をケースから引き出し、ケース内部に手や導電体を入れないでください。感電による人命や重大な傷害にかかわる事故が発生する恐れがあります。
- 配線作業時は通電しないでください。感電する危険があります。
- 保護導体端子 (Ⓔ) は必ず接地してください。接地しないで使用すると、電気的ショックを受けることがあります。
- 配線後の端子やその他充電部には通電したまま手を触れないでください。



注 意

本器の故障により周辺機器や設備あるいは製品等に損傷・損害の発生する恐れのある場合にはヒューズの取付けや過熱防止装置等の安全措置をした上でご使用ください。

安全措置なしに使用されて事故が発生しても、責任は負いかねます。

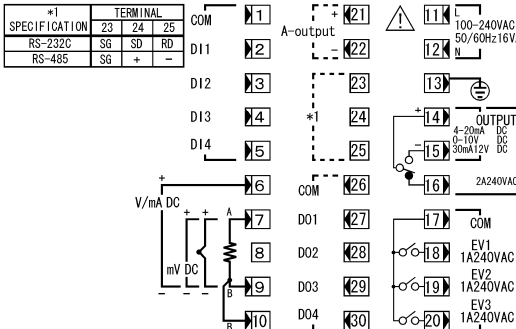
- 本器貼付 プレートのアラートシンボルマーク  について
本器のケースに貼られている端子ネームプレートには、アラートシンボルマーク  が印刷されていますが、通電中に充電部に **触れると感電の恐れがあるので触れないよう注意を促す目的のものです。**
- 本器の電源端子に接続する外部電源回路には、電源の切断手段として、スイッチまたは遮断器を設置してください。
スイッチまたは遮断器は本器に近く、オペレータの操作が容易な位置に固定配置し、本器の電源切断装置であることを示す表示をしてください。スイッチまたは遮断器は IEC60947 の該当要求事項に適合したものをご使用ください。
- ヒューズについて
本器にはヒューズを内蔵していませんので、電源端子に接続する電源回路に、必ずヒューズを取付けてください。
ヒューズは、スイッチまたは遮断器と本器の間に配置し、電源端子の L 側に取付けてください。
ヒューズ定格/特性：250VAC 1A/中運動または運動タイプ
ヒューズは IEC60127 の要求事項に適合したものをご使用ください。
- 出力端子および EV 端子に接続する負荷の電圧・電流は、定格以内でご使用ください。これを超えると温度上昇で製品寿命を短くし、本器の故障を招く恐れがあります。
出力端子には、IEC61010 の要求事項に適合した機器を接続してください。
- 入力端子には、入力規格以外の電圧・電流を加えないでください。製品寿命を短くし、本器の故障を招く恐れがあります。入力種類が、電圧または電流の場合、入力端子には IEC61010 の要求事項に適合した機器を接続してください。
本器には、放熱のため通風孔が設けてあります。この孔から金属等の異物が混入しないようにしてください。
本器の故障や、火災を招く恐れがあります。
- 通風孔を塞いだり塵埃等が付着しないようにしてください。温度上昇や絶縁劣化により、製品寿命を短くしたり、本器の故障や火災を招く恐れがあります。
- 耐電圧、耐ノイズ、耐サージ等の耐量試験の繰り返しは、本器の劣化につながる恐れがあります。
- ユーザーによる改造および変則使用は絶対にしないでください。
- 本器に電源を投入してから、正しい温度を表示するまで 30 分かかります。（実際に制御を始めるこの時間前に電源を投入してください。）
- 安全および製品の機能を維持するため、本器を分解しないでください。交換、修理などで分解する必要がある場合は、最寄りの弊社営業所までお問い合わせください。
- 本器はパネル取付けの計器で、パネルマウント状態で前面方向のみ保護等級 IP66 です。前面方向以外や IEC60529 で規定する値を超える固形物や水の侵入が想定される環境では使用しないでください。

■ 配線について

配線作業時には、以下のことにご注意ください。

- 配線は「端子配列図」に従い、誤配線のないことをご確認ください。
- 圧着端子は M3.5 ねじに適合し、幅が 7mm 以内のものを使用してください。
- 熱電対入力の場合は、熱電対の種類に適合した補償導線をご使用ください。
- 測温抵抗体入力の場合、リード線は一線あたりの抵抗値が、5Ω 以下で、三線共、同一抵抗値となるようにしてください。
- 入力信号線は強電回路と同一の電線管やダクト内を通さないでください。
- 静電誘導ノイズに対しては、シールド線の使用（一点接地）が効果的です。
- 電磁誘導ノイズには、入力配線を短く、等間隔にツイストすると効果的です。
- 電源の配線は断面積 1mm² 以上、600V ビニール絶縁電線と同等以上の性能を持つ電線、またはケーブルをご使用ください。
- 端子のねじは確実に締付けてください。締付けトルク：1.0 N・m (10kgf・cm)
- 接地用配線は断面積 2mm² 以上の電線で接地抵抗を 100Ω 以下で接地してください。
- 計器が電源ノイズの影響を受けやすいと思われる場合は、誤動作を防ぐためノイズフィルタをご使用ください。ノイズフィルタは接地されているパネルに取付け、ノイズフィルタ出力と調節計の電源端子間は最短で配線してください。
- 30m 以上の信号線には雷サージ対策を施してください。

■ 端子配列図



■ 設置場所に関する注意事項



注 意

以下の場所では使用しないでください。本器の故障や損傷を招き、場合によっては火災の発生につながる恐れがあります。

- 引火性ガス、腐食性ガス、油煙、絶縁を悪くするチリ等が発生、または、充滿する場所。
- 強い振動や衝撃を受ける場所。
- 強電回路の近くや、誘導障害を受けやすい場所。
- 水滴や、直射日光のあたる場所。
- ヒータやエアコンの風が当たる場所。

本器は以下の使用環境条件で使用することを前提に製作されております。以下の環境条件を守ってご使用ください。

- 屋内使用
- 標高 2000m 以下
- 温度範囲：-10～50℃
- 湿度範囲：90%RH 以下、ただし結露しないこと
- 過電圧カテゴリ：II
- 汚染度：2（IEC 60664）

■ ご使用に際しての承諾事項

FP93の保証期間はご購入後、1 年間と致します。下記に該当する場合、原則的に使用を避けてください。
万一ご使用する場合は、定格や性能に対して十分な余裕をもった使用方法をとり、事故発生に対して適切な安全措置を講じてください。

- 屋外でのご使用や化学的汚染、電気的妨害、機械的ストレスおよびカタログや取扱説明書の設置場所に関する注意事項以外でのご使用
- 原子力設備、航空、宇宙、鉄道、車両設備、医療器械および個別規制に従う設備
- 人命や財産に危険がおよぶ設備
- 特別に高度な安全性を要求される用途や設備

■ ご使用前のチェック

本器は十分な品質検査を行っておりますが、本器が届きましたら、型式コードの確認と外観のチェックや付属品の有無のついてのチェックを行い、間違いや損傷や不足のないことをご確認ください。

型式コードの確認: 本体ケースに貼付されている型式コードを下記コード内容と照合してご注文どおりであるかご確認ください。

コード選択表

項目	コード	仕様
1. シリーズ	FP93-	プログラム調節計
2. 入力	8	マルチ入力：熱電対、測温抵抗体、電圧（mV）、電圧（V）
	4	電流（mA）（外付け抵抗 250Ω 添付）
3. 調節出力	Y-	接点
	I-	電流
	P-	SSR 駆動電圧
	V-	電圧
4. 電源	90-	100-240V AC
5. ステータス出力（DO）	0	なし
	1	あり
6. アナログ出力	0	なし
	3	0～10mV DC
	4	4-20mA DC
	6	0-10V DC
7. 通信	0	なし
	5	RS-485
	7	RS-232C
8. 特記事項	0	なし
	9	あり

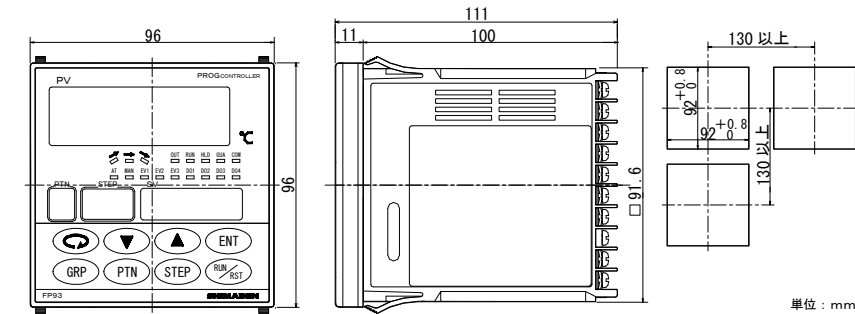
■ 外形寸法図およびパネルカット図



注 意

安全および製品の機能を維持するため、本体をケースから引出さないでください。
交換・修理等で本体を引出す必要がある場合は、最寄りの営業所へお問合わせください。

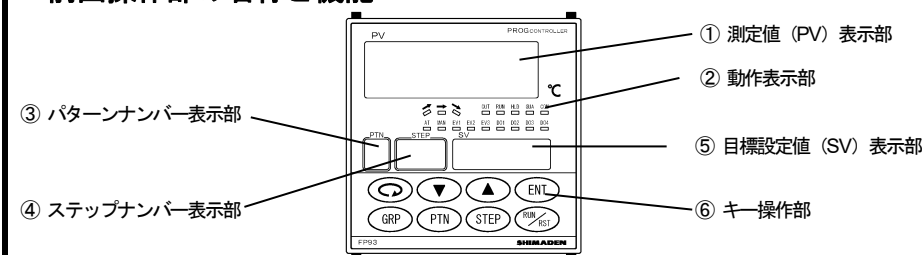
- 外形寸法図およびパネルカット図を参照し、取付穴加工をしてください。
- 取付パネルの適用厚さは 1.0～4.0mm です。
- 本器は固定爪付きですので、そのままパネル前面より押し込みます。
- 必ず、取付けられたガasketを使用してください。ガasketが切れたり、外れたりした場合は、指定のガasketに交換してください。
- FP93 はパネル取付型の調節計ですので、必ずパネルに取付けてご使用ください。



通信（オプション）用終端抵抗



■ 前面操作部の名称と機能

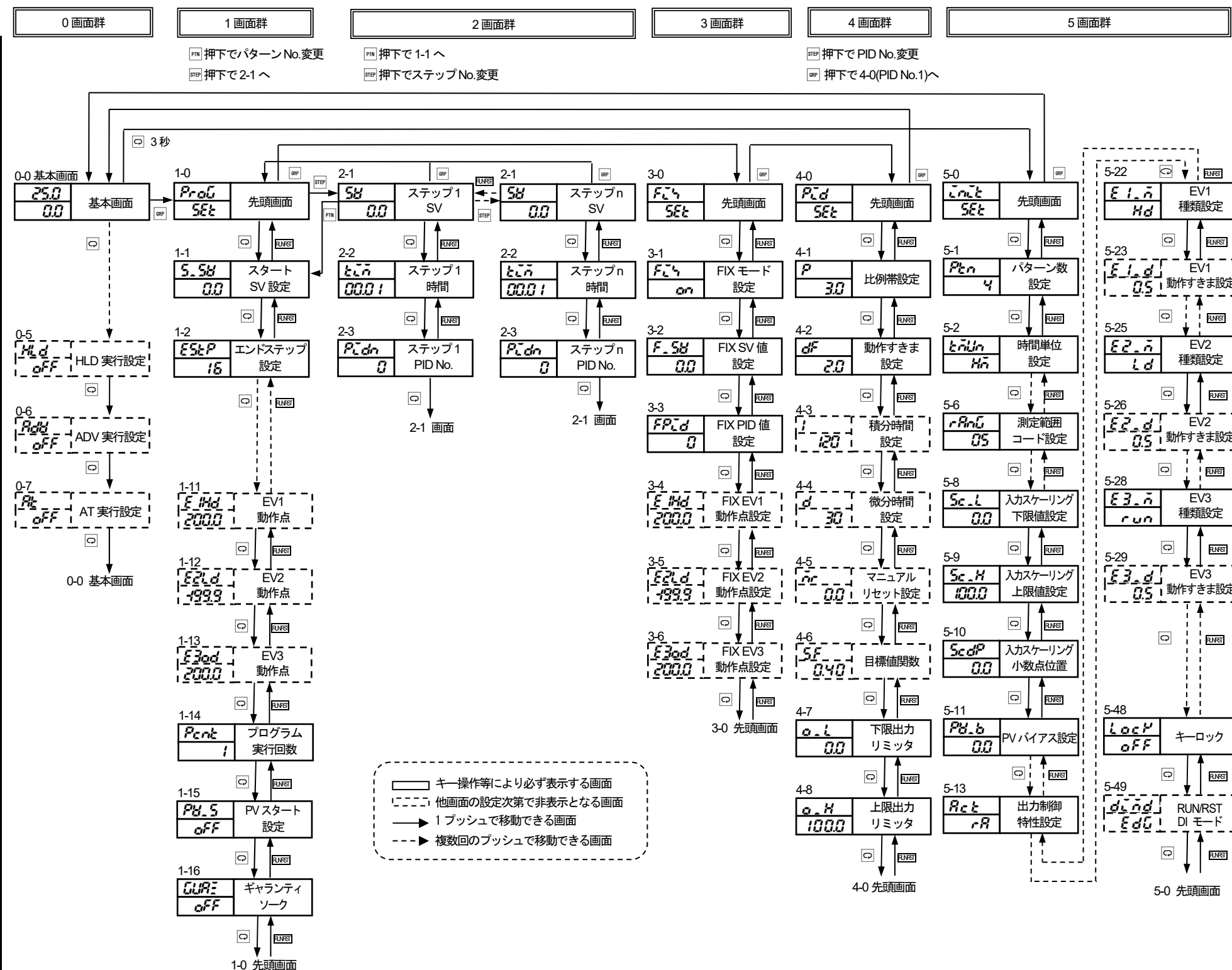


名 称	機 能
① 測定値(PV) 表示部	(1) 0 画面群で現在の測定値 (PV) を表示。(赤色) (2) 各パラメータ画面でパラメータの種類を表示。
② 動作表示部	(1)  (緑色) 上昇動作表示灯。上昇ステップ実行中に点灯。 (2)  (緑色) 平坦動作表示灯。平坦ステップ実行中に点灯。 (3)  (緑色) 下降動作表示灯。下降ステップ実行中に点灯。 (4) OUT (緑色) 調節出力表示灯。 ・接点または SSR 駆動電圧が、出力 ON で点灯、OFF で消灯。 ・電流または電圧出力時に、出力に比例して、輝度が明暗します。 (5) RUN (緑色) RUN 動作表示灯。プログラム実行中は点灯。FIX 実行中は点滅。 (6) HLD (緑色) HLD 動作表示灯。プログラム実行中に一時停止 (Hold) をかけたときに点灯。 (7) GUA (緑色) GUA 動作表示灯。 ・プログラム実行中に平坦ステップへ移行するとき、PV 値が設定された偏差値内に到達しない場合 (Guarantee Soak) 点灯。 (8) COM (緑色) 通信動作表示灯 ・通信オプション付加時に、COM モードが選択されたときに点灯。ローカル選択時は消灯。 (9) AT (緑色) オートチューニング動作表示灯。 ・AT 実行中は点滅、AT 待機中は点灯。AT 動作終了または解除で消灯。 (10) MAN (緑色) 手動調節出力動作表示灯 ・出力画面で手動調節出力選択時に点滅。自動調節出力時は消灯。 (11) EV1 (橙色) イベント 1 出力動作表示灯。イベント 1 が ON になったときに点灯。 EV2 (橙色) イベント 2 出力動作表示灯。イベント 2 が ON になったときに点灯。 EV3 (橙色) イベント 3 出力動作表示灯。イベント 3 が ON になったときに点灯。 (12) DO1 (緑色) ステータス出力 1 動作表示灯。ステータス出力 1 が ON になったときに点灯。 DO2 (緑色) ステータス出力 2 動作表示灯。ステータス出力 2 が ON になったときに点灯。 DO3 (緑色) ステータス出力 3 動作表示灯。ステータス出力 3 が ON になったときに点灯。 DO4 (緑色) ステータス出力 4 動作表示灯。ステータス出力 4 が ON になったときに点灯。
③ パターンナンバー表示部	(1) 現在選択されているパターンナンバーを表示。(緑色)
④ ステップナンバー表示部	(1) 現在実行されているステップナンバーを表示。(緑色) (2) 2 画面群で現在設定しているステップナンバーを表示。 (3) 4 画面群で現在設定している PID No. を表示。
⑤ 目標設定値(SV)表示部	(1) 0 画面群の基本画面で目標設定値を表示。(緑色) (2) 0 画面の出力モニタ画面で現在の出力値を%表示。 (3) 各パラメータ画面で選択項目や設定値を表示。
⑥ キー操作部	(1)  (パラメータ) キー ・各画面で押すと次の画面に移行します。 ・3 秒間押し続けると、5 画面群の先頭画面に移行します。 (2)  (アップ) キー ・数値設定画面では、数値を増加させます。また設定画面では、項目を選択します。 (3)  (ダウン) キー ・数値設定画面では、数値を減少させます。また設定画面では、項目を選択します。 (4)  (エントリー) キー ・各画面で   キーで変更した設定データを確定 (最小桁の小数点も消灯) させます。 ・出力画面 (OUT) で 3 秒間押し続けると自動出力と手動出力の切換えキーとなります。 (5)  (グループ) キー ・1、3、4、5 画面群の設定途中で押すと、その画面群の先頭画面へ移行します。 2 画面群だけは 1 画面群の先頭画面へ移行します。 ・基本画面で押すと、1、3、4 画面群、基本画面の順に移行します。 ・5 画面群の先頭画面で押すと、基本画面へ移行します。 (6)  (パターン) キー ・基本画面で停止 (RST) 時に  キーを押すと、開始パターンを選択することができ、  キーで確定します。また他の画面群へ移行したいときに使用します。 (7)  (ステップ) キー ・他の画面群へ移行したいときに使用します。 (8)  (ラン/リセット) キー ・基本画面で 3 秒間押し続けると、温度制御の実行 (RUN) ・停止 (RST) を切換えることができます。

■パラメータ概略図

本書は、FP93 シリーズに関する簡単操作を説明する資料です。下記設定以外を参照するには、取扱説明書（詳細編）を弊社ホームページからダウンロードしてください。

- ・測定範囲の設定方法
- ・プログラムパターン、ステップの設定方法
- ・イベント出力の設定方法 (偏差警報・絶対値警報)
- ・動作モードの設定方法 (PID 制御モード・ON-OFF 制御モード)
- ・出力特性の切換え方法
- ・現在値の補正方法



■ 測定範囲コード表

下記表より測定範囲を選択してください。

注：測定範囲コードを変更すると測定範囲に関するデータはすべて初期化されます。

入力種類		コード	測定範囲		
			℃	℉	
マルチ入力	熱電対	B *1	01	0~1800	0~3300
		R	02	0~1700	0~3100
		S	03	0~1700	0~3100
		K	04 *2	-199.9~400.0	-300~750
			05	0.0~800.0	0~1500
			06	0~1200	0~2200
		E	07	0~700	0~1300
		J	08	0~600	0~1100
		T	09 *2	-199.9~200.0	-300~400
		N	10	0~1300	0~2300
		PLII *3	11	0~1300	0~2300
		C(WRe5-26)	12	0~2300	0~4200
	U *4	13 *2	-199.9~200.0	-300~400	
	L *4	14	0~600	0~1100	
	測温抵抗体	Pt100	31	-200~600	-300~1100
			32	-100.0~100.0	-150.0~200.0
			33	-50.0~50.0	-50.0~120.0
			34	0.0~200.0	0.0~400.0
		JPt100	35	-200~500	-300~1000
			36	-100.0~100.0	-150.0~200.0
			37	-50.0~50.0	-50.0~120.0
			38	0.0~200.0	0.0~400.0
	mV	-10~ 10mV	71	スケーリング可 設定範囲 -1999~9999 digit 設定スパン 10~5000 digit 小数点位置 0.000~なし	
		0~ 10mV	72		
		0~ 20mV	73		
		0~ 50mV	74		
		10~ 50mV	75		
		0~100mV	76		
V	-1~ 1V	81			
	0~ 1V	82			
	0~ 2V	83			
	0~ 5V	84			
	1~ 5V	85			
	0~10V	86			
mA	0~20mA	91			
	4~20mA	92			

熱電対 B, R, S, K, E, J, T, N, C(WRe5-26) : JIS/IEC

測温抵抗体 Pt100 : JIS/IEC JPt100 : JIS

*1 熱電対 B : 400℃および750 ℉ 以下は精度保証外です。

*2 熱電対 K, T, U で指示値が -100℃以下の精度は ± (0.7%FS + 1digit) です。

*3 熱電対 PLII : プラチネル

*4 熱電対 U, L : DIN 43710

●指定のない場合、工場出荷時の測定範囲はコード05〔K熱電対 (0.0~800.0℃)〕の設定になっています。

■ 各種設定

基本的な初期設定の方法を紹介します。

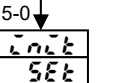
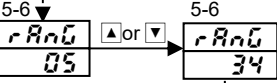
パラメータ変更後は、 キーを押して確定してください。

● 測定範囲の設定方法

本器に接続するセンサに合わせ、入力種類とスケールリングを設定します。

例 1) 入力を Pt100 0.0~200.0℃にする場合

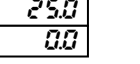
0-0 基本画面

 この設定変更は、制御停止状態で行います。制御を実行中の場合、（RUN が点灯または点滅中）基本画面にて RUN/RST キーを長押しして RUN ランプを消灯してください。5-0  3 秒5-6  複数回

測定範囲コード表から Pt100 0.0~200.0℃（34）を選択し入力します。

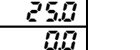
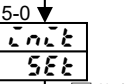
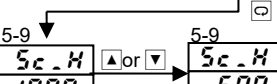
5-0 

0-0 基本画面

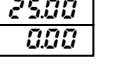
 制御運転を開始する場合、基本画面で RUN/RST キーを長押しします。RUN ランプが点灯または点滅します。

例 2) 入力を 1~5V スケールリングを-5.00~5.00にする場合。

0-0 基本画面

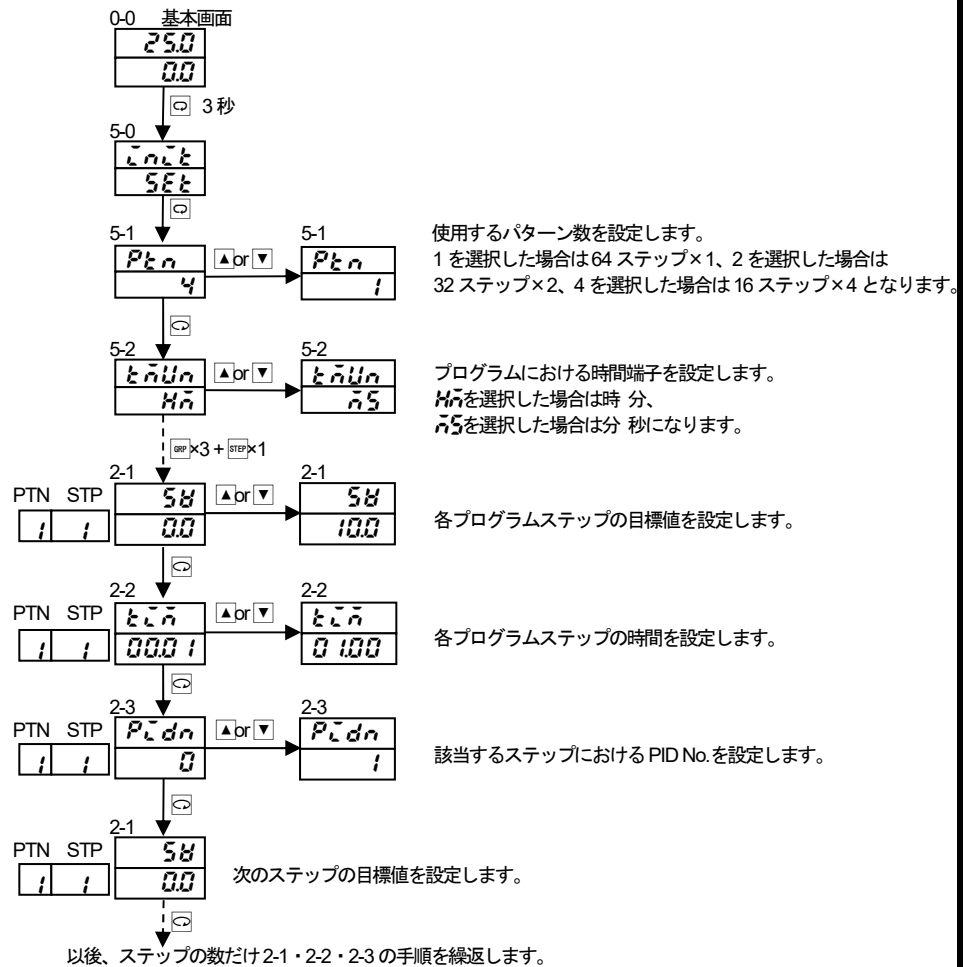
 この設定変更は、制御停止状態で行います。制御を実行中の場合、（RUN が点灯または点滅中）基本画面にて RUN/RST キーを長押しして RUN ランプを消灯してください。5-0  3 秒5-6  複数回測定範囲コード表から
1~5V（85）を選択し入力します。5-8 5-10 5-0 

0-0 基本画面

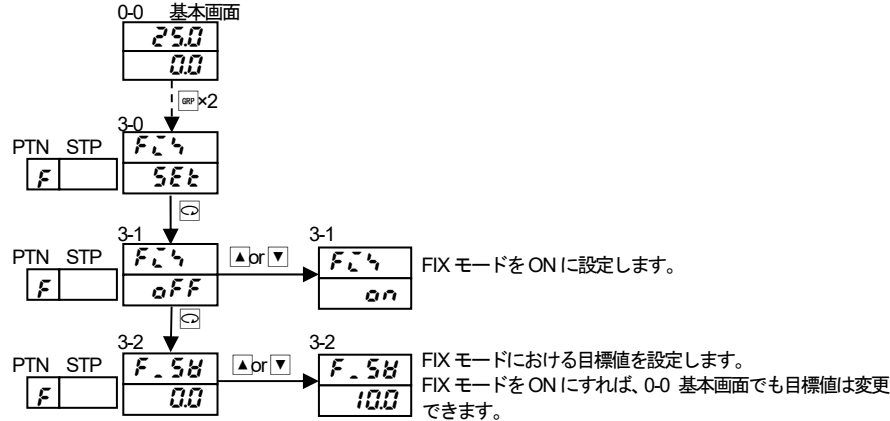
 制御運転（FIX）を開始する場合、基本画面で RUN/RST キーを長押しします。基本画面にて RUN/RST キーを長押しします。RUN ランプが点灯または点滅します。

■ プログラムの設定手順

- ① プログラム運転に必要なパターン・ステップ数を設定します。（5-1 画面）
- ② プログラムの時間単位を設定します。（5-2 画面）
- ③ プログラムにおける目標（SV）値を設定します。（2-1 画面）
- ④ プログラムにおける運転時間を設定します。（2-2 画面）
- ⑤ 手順③・④に必要なステップ数だけ繰返します。
- ⑥ 実行したいプログラム/パターンは、基本画面時に キーで選択できます。
- ⑦ プログラムの実行と停止は、基本画面で RUN/RST キーを 3 秒押しします。



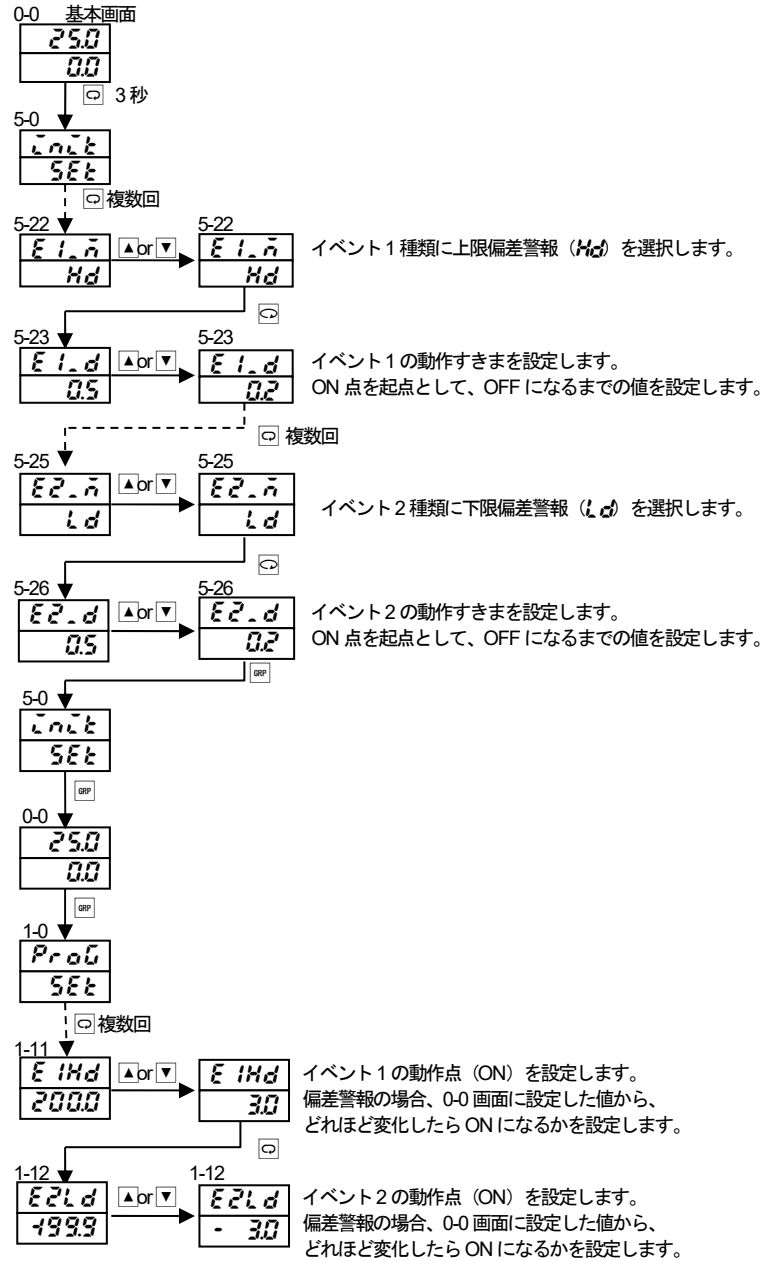
● 定値制御（FIX）の設定手順

定値制御（FIX）は、プログラム機能を使用しない（時間的概念を持たない）調節方法です。
設定手順は下記のとおりです。

● イベント出力の設定方法

(プログラム運転時と定値運転 (FIX) 時では設定するパラメータが異なります。)

イベント出力の種類設定や ON 点の設定方法を示します。

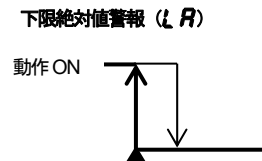
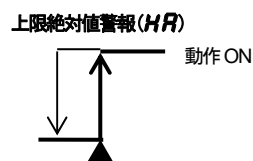
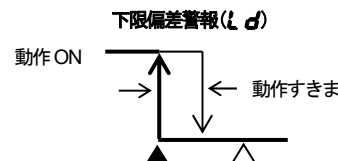
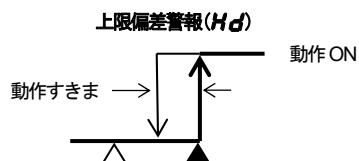
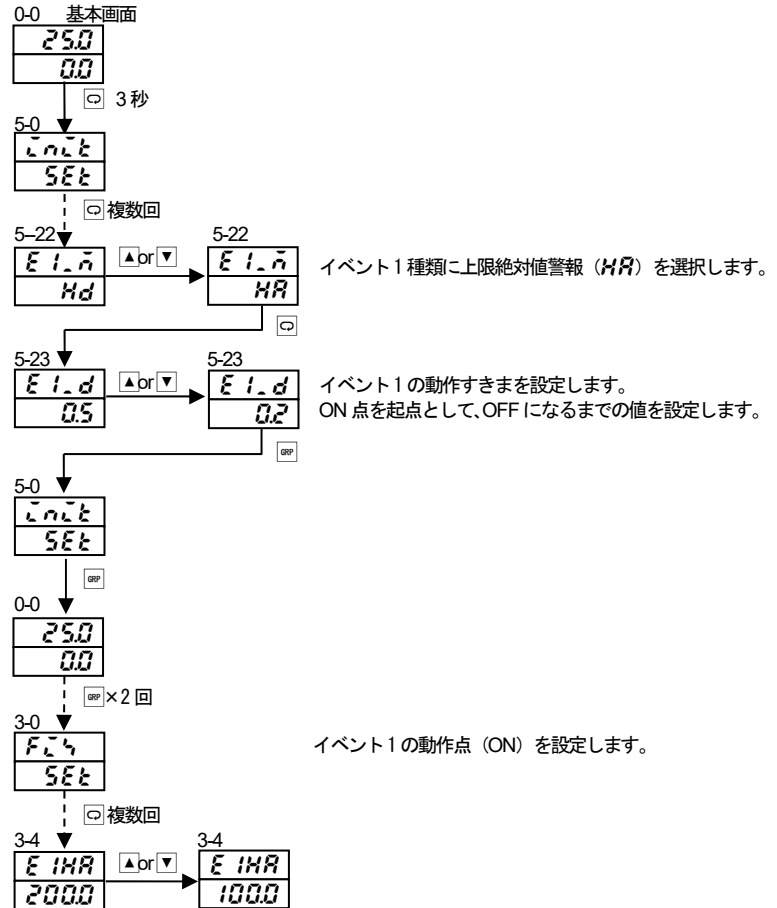
例 1) プログラム運転時の上下限偏差警報を $\pm 3^{\circ}\text{C}$ で作動させる場合

以後、ステップの数だけ 2-1・2-2・2-3 の手順を繰り返します。

■ イベント警報動作図

イベント 1～3 に選択する警報の動作図を示します。

△：SV 値 ▲：警報動作点設定値

例 2) 定値運転 (FIX) 時の上限絶対値警報を 100.0°C で作動させる場合。

イベント種類コード表

イベントコード	イベント種類
nan	なし
Hd	上限偏差
Ld	下限偏差
qd	上下限偏差外
ld	上下限偏差内
HR	上限絶対値
LR	下限絶対値
So	スケールオーバー
Hold	ホールド
GUR	ギャランティソーク
ts1	タイムシグナル1
ts2	タイムシグナル2
run	RUN ステータス
step	ステップシグナル
end	エンドシグナル
fix	定値運転

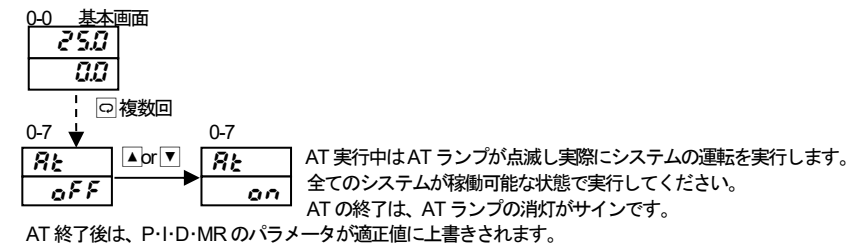
■ 動作モードの設定方法

動作モードは、【PID 制御】と【ON-OFF (2 位置) 制御】の設定方法を下記に示します。

● PID 制御モード (オートチューニングの方法)

本器は、出荷時にパラメータ設定のご指定がない場合、PID モードにセットしております。

PID モードでご使用の場合は、下記手順のオートチューニングを実行してください。



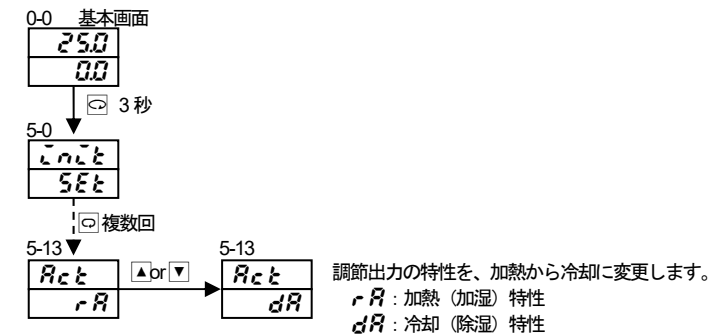
● ON-OFF (2 位置) 制御モード

ON-OFF 制御モードへの切換えは、比例帯【P】の設定値を限界まで下げて OFF にしてください。



■ 出力特性の切換え方法

調節出力動作の特性を設定します。



■ 測定値 (PV) の補正方法

測定値 (PV) の補正方法を示します。

例) 温度検出誤差が $+1.0^{\circ}\text{C}$ あるため、本器の機能により誤差を補正する場合。