温度調節計 *TC10* シリーズ		
取扱説明書 （操作用）	Modbus 用、5 桁、LED 表示タイプ、96 × 96mm サイズ 温度調節計	形 式 TC10EM

目次

ご使用いただく前に……2
ご注意事項……2
雷対策……2
保　証……2
各部の名称……3
外形寸法図（単位：mm）・端子番号図……3
取付方法……4
端子接続図……5
機能概要……9
配　線……10
ユニット構成と制御例……11
Modbus 通信……12
ブロック図……15
ユニバーサル入力……16
制御出力……19
ループ……22
バンク……29
イベント入力……35
CT 入力……36
オートチューニング……38
表　示……39
Modbus 通信仕様……39
ディスプレイ……40
表示と文字表記……40
ボタン操作……41
エラー表示……48

ご使用いただく前に

このたびは、弊社の製品をお買い上げいただき誠にありがとうございます。本器をご使用いただく前に、下記事項をご確認下さい。

■梱包内容を確認して下さい

・温度調節計
（本体＋冷接点センサ 2 個）.....1 台
・取付金具 ..... 2 個
・防水パッキン .....1 個
・フェライトコア（ZCAT 3035-1330 TDK 製）.....1 個
・単位ラベル .....1 枚

■形式を確認して下さい

お手元の製品がご注文された形式かどうか、スペック表示で形式と仕様を確認して下さい。

■取扱説明書の記載内容について

本取扱説明書では、本器の取扱い方法、外部結線および設定方法について詳細に説明します。

コンフィギュレーションは PC でも可能です。詳細は、コンフィギュレータソフトウェア（形式：TC10CFG）の取扱説明書をご参照下さい。
弊社のホームページよりダウンロードが可能です。

ご注意事項

●EU 指令適合品としてご使用の場合

・本器は設置カテゴリ II（過渡電圧：2500 V）、汚染度 2 での使用に適合しています。また、入力－出力－電源間の絶縁クラスは強化絶縁（300 V）、入力・出力・電源－ Modbus 間は基本絶縁（300 V）です。設置に先立ち、本器の絶縁クラスがご使用の要求を満足していることを確認して下さい。
・高度 2000 m 以下でご使用下さい。
・適切な空間・沿面距離を確保して下さい。適切な配線がされていない場合、本器の CE 適合が無効になる恐れがあります。
・お客様の装置に実際に組込んだ際に、規格を満足させるために必要な対策（例：電源、入出力にノイズフィルタ、クランプフィルタの設置など）は、ご使用になる制御盤の構成、接続される他の機器との関係、配線等により変化することがあります。従って、お客様にて装置全体で CE マーキングへの適合を確認していただく必要があります。
・作業者がすぐ電源を OFF にできるよう、IEC60947-2 の該当要求事項に適したスイッチまたはサーキットブレーカを設置し、適切に表示して下さい。

●供給電源

・許容電圧範囲、電源周波数、消費電力
スペック表示で定格電圧をご確認下さい。
定格電圧 100 ～ 240 V AC の場合
85 ～ 264 V AC、47 ～ 66 Hz、約 6 ～ 8 VA

●設置について

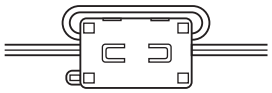
・屋内でご使用下さい。
・塵埃、金属粉などの多いところでは、防塵設計のきょう体に収納し、放熱対策を施して下さい。
・振動、衝撃は故障の原因となることがあるため極力避けて下さい。
・周囲温度が -10 ～ +55℃を超えるような場所、周囲湿度が 5 ～ 90 % RH を超えるような場所や結露するような場所でのご使用は、寿命・動作に影響しますので避けて下さい。

●前面パネルを保護等級 IP65 対応にするための条件

・パネルカットを指定の寸法（W92 × H92）にして下さい。
・パネルに取付の際には、防水パッキンを必ず挿入して下さい。
・固定されるまで取付金具のねじを締めて下さい。（適正締付トルク 0.5 N·m）
・取付後、防水パッキンがねじれたり、大きくはみ出したりしていないか確認して下さい。

●配線について

・配線は、ノイズ発生源（リレー駆動線、高周波ラインなど）の近くに設置しないで下さい。
・ノイズが重畳している配線と共に結束したり、同一ダクト内に収納することは避けて下さい。
・ユニットの通信線には、本器の近くで下図のように、フェライトコアにリード線を 2 ターン（1 周）巻いて取付けて下さい。



●未使用入力について

・使用していないチャネルを、操作ボタンまたはコンフィギュレータソフトウェア（形式：TC10CFG）を用いて直流電圧入力に設定することで、端子開放により発生する可能性のあるエラーを防止することができます。

●その他

・本器は電源投入と同時に動作しますが、すべての性能を満足するには 10 分の通電が必要です。
・電圧出力の場合、出力端子間を長時間短絡することは避けて下さい。破損することはありませんが、発熱によって寿命を縮める恐れがあります。

雷対策

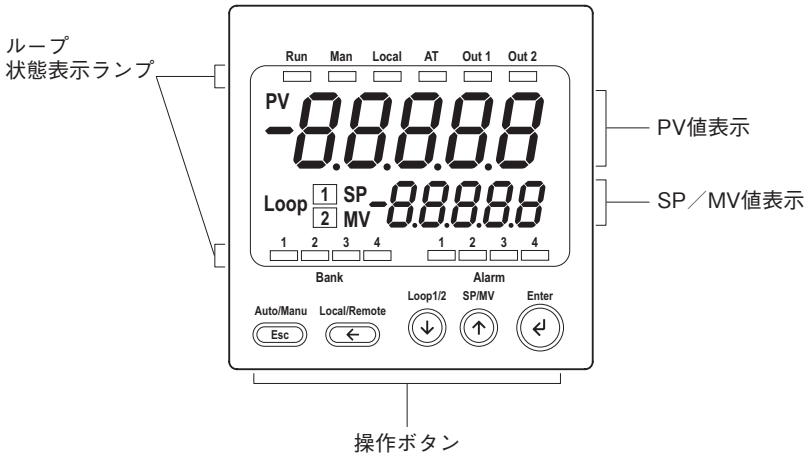
雷による誘導サージ対策のため弊社では、電子機器専用避雷器＜エム・レスタシリーズ＞をご用意致しております。併せてご利用下さい。

保　証

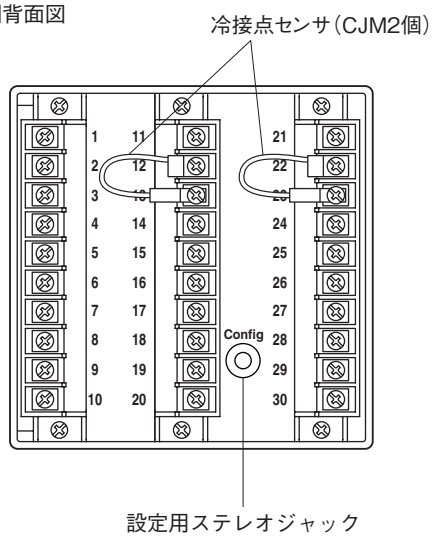
本器は、厳密な社内検査を経て出荷されておりますが、万一製造上の不備による故障、または輸送中の事故、出荷後 3 年以内正常な使用状態における故障の際は、ご返送いただければ交換品を発送します。

各部の名称

■前面図



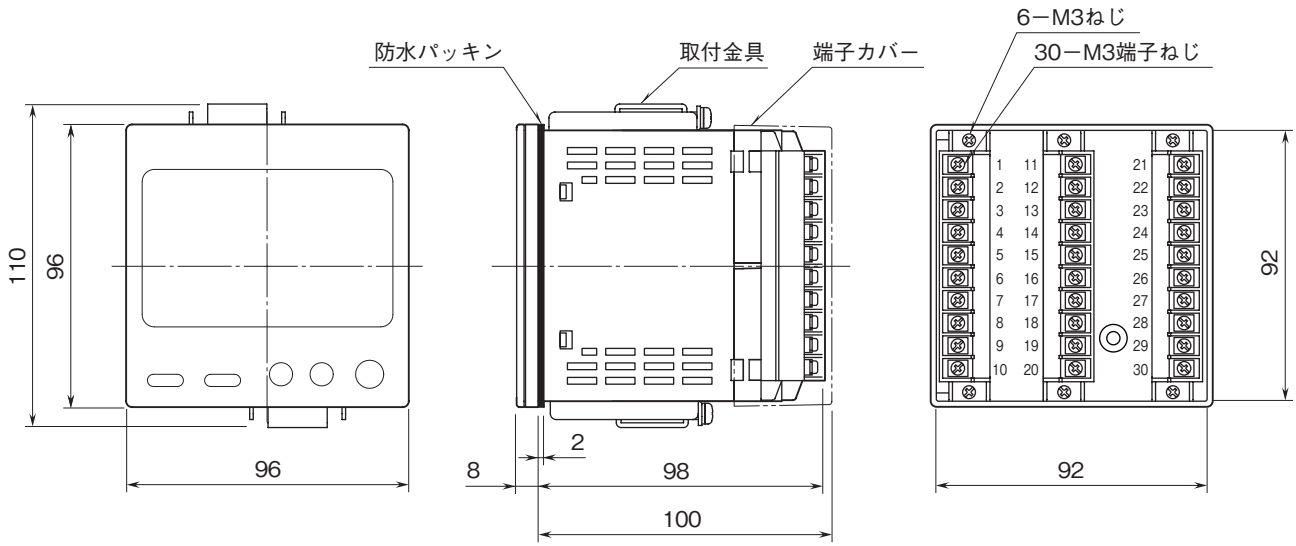
■背面図



■ループ状態表示ランプ

Run　：ループ動作時、緑色点灯
Man　：マニュアル動作時、緑色点灯
Local　：ローカル SP 選択時、緑色点灯
AT　：オートチューニング時、緑色点灯
Out1　：加熱制御出力時、緑色点灯
Out2　：冷却制御出力時、緑色点灯
Loop1　：ループ 1 選択時、橙色点灯
Loop2　：ループ 2 選択時、橙色点灯
Bank1　：バンク 1 選択時、緑色点灯
Bank2　：バンク 2 選択時、緑色点灯
Bank3　：バンク 3 選択時、緑色点灯
Bank4　：バンク 4 選択時、緑色点灯
Alarm1　：警報 1 発生中、赤色点灯
Alarm2　：警報 2 発生中、赤色点灯
Alarm3　：警報 3 発生中、赤色点灯
Alarm4　：不揮発性メモリへの設定保存時、赤色点灯

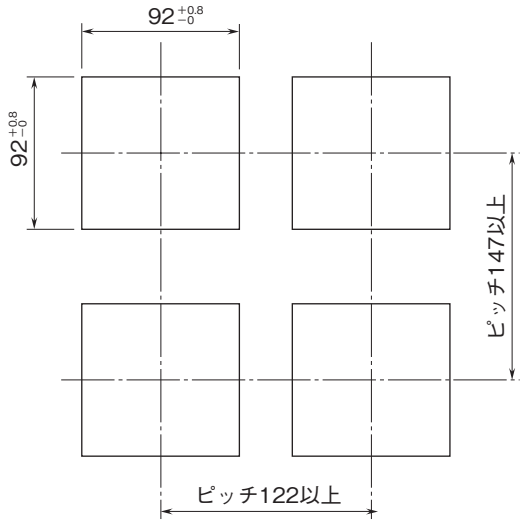
外形寸法図（単位：mm）・端子番号図



取付方法

■取付寸法図（単位：mm）

●パネルカット寸法



取付板厚：0.5～10

■取付時の注意

・保護等級

IP65 の保護等級は本器単体をパネルに取付けたときの、パネル前面に対する保護構造です。再取付けの場合は対応できません。

取付け完了後、取付部の防水を確認して下さい。

・取付方向

垂直なパネルに操作ボタンが下辺になるように取付けて下さい。

他の方向の取付は、内部温度の上昇により寿命や性能の低下の原因となることがあります。

・盤内側

通風スペースを十分に確保して下さい。

ヒータ、トランス、抵抗器などの発熱量の多い機器の真上には取付けないで下さい。

保守などのために、上下に 55 mm 以上、左右背面に 30 mm 以上のスペースを設けて下さい。

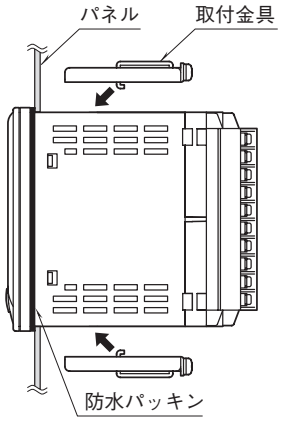
■本体の取付

①取付金具を取外します。

②端子カバーの幅が本体より広いため、一旦端子カバーを取外し、先に端子カバーをパネルの取付穴に通した後に、本体をパネルの取付穴に通します。

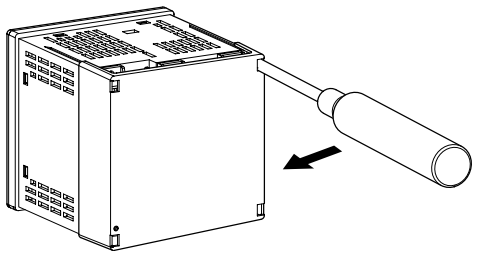
③パネル前面部を保護等級 IP65 対応とするためには、本体に付属の防水パッキンを取付けて下さい。

④取付金具のフックをケース上下面にある穴に引っかけ、固定されるまで取付金具のねじを締めます。（適正締付トルク 0.5 N·m）



■端子カバーの取外方法

下図のようにマイナスドライバを背面の穴に入れ、矢印の方向に引き、端子カバーを取外します。

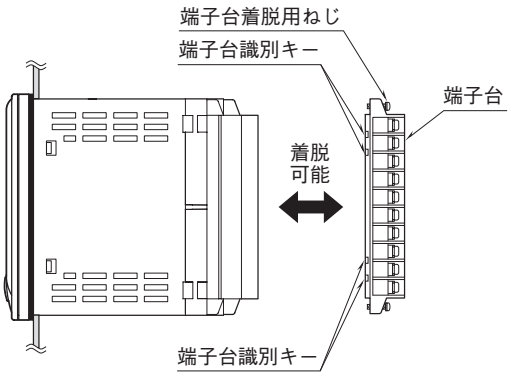


■端子台の取外方法

・本器の端子台は着脱可能な 2 ピース構造となっており、上下の端子台着脱用ねじを均等に緩めることにより、端子台を取外すことが可能です。

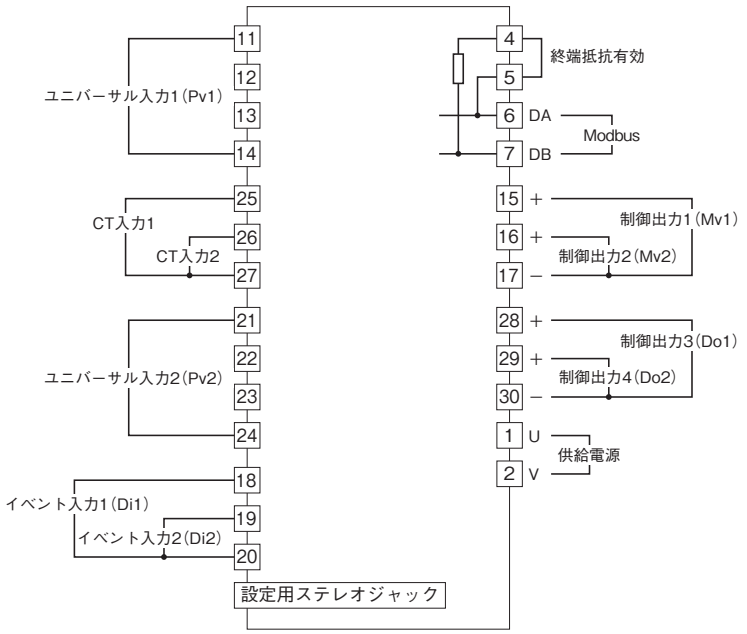
・端子台を取外す場合は、危険防止のため必ず電源、入力、出力、通信等の通電を遮断して下さい。

・端子台には、それぞれ識別キーが付いており、適合する端子台ソケットにのみ取付可能です。



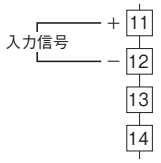
端子接続図

■制御出力コード:A、V、Pの場合

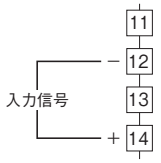


■ユニバーサル入力1（Pv1）接続方法

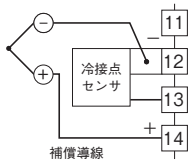
●直流電圧（-10～+10V DC）
●直流電流（0～20mA DC）



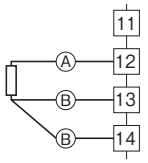
●直流電圧（-1000～+1000mV DC）



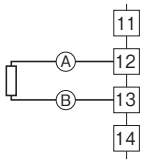
●熱電対



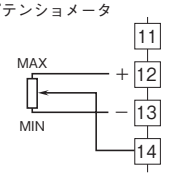
●測温抵抗体および抵抗器（3線式）



●測温抵抗体および抵抗器（2線式）

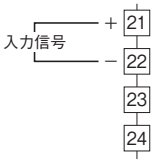


●ポテンショメータ

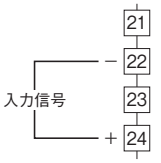


■ユニバーサル入力2（Pv2）接続方法

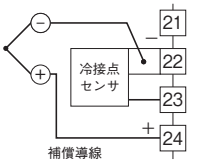
●直流電圧（-10～+10V DC）
●直流電流（0～20mA DC）



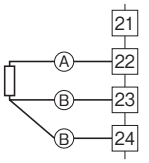
●直流電圧（-1000～+1000mV DC）



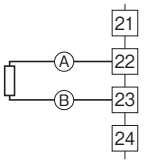
●熱電対



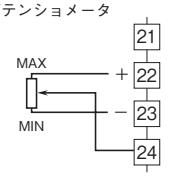
●測温抵抗体および抵抗器（3線式）



●測温抵抗体および抵抗器（2線式）

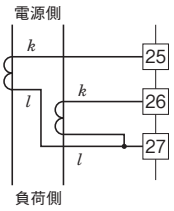


●ポテンショメータ

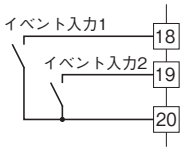


■CT入力1、2接続方法

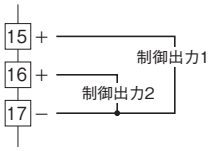
●クランプ式交流電流センサ



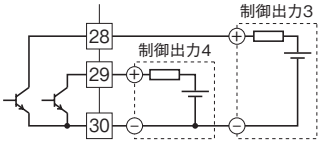
■イベント入力1、2（Di1、Di2）接続方法



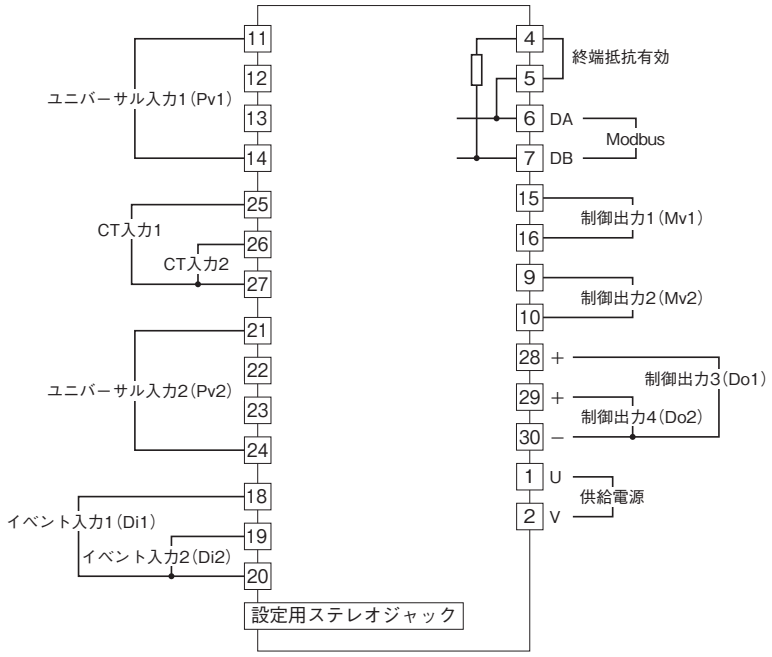
■制御出力1、2（Mv1、Mv2）接続方法



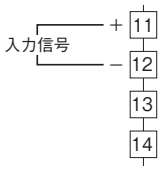
■制御出力3、4（Do1、Do2）接続方法



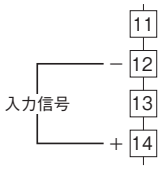
■制御出力コード:Rの場合



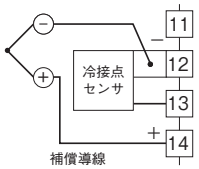
■ユニバーサル入力1（Pv1）接続方法
●直流電圧（-10～+10V DC）
●直流電流（0～20mA DC）



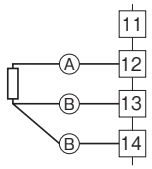
●直流電圧（-1000～+1000mV DC）



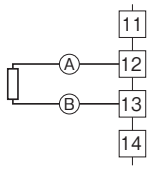
●熱電対



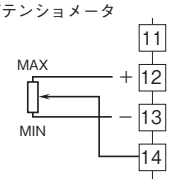
●測温抵抗体および抵抗器（3線式）



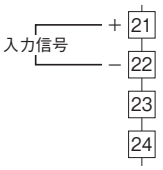
●測温抵抗体および抵抗器（2線式）



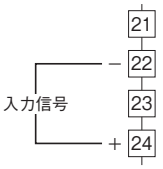
●ポテンショメータ



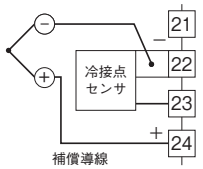
■ユニバーサル入力2（Pv2）接続方法
●直流電圧（-10～+10V DC）
●直流電流（0～20mA DC）



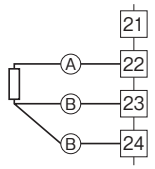
●直流電圧（-1000～+1000mV DC）



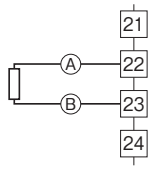
●熱電対



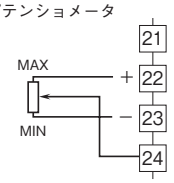
●測温抵抗体および抵抗器（3線式）



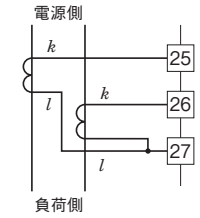
●測温抵抗体および抵抗器（2線式）



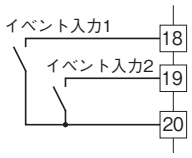
●ポテンショメータ



■CT入力1、2接続方法
●クランプ式交流電流センサ



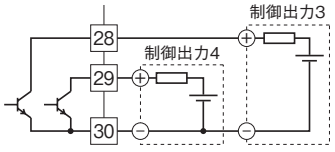
■イベント入力1、2（Di1、Di2）接続方法



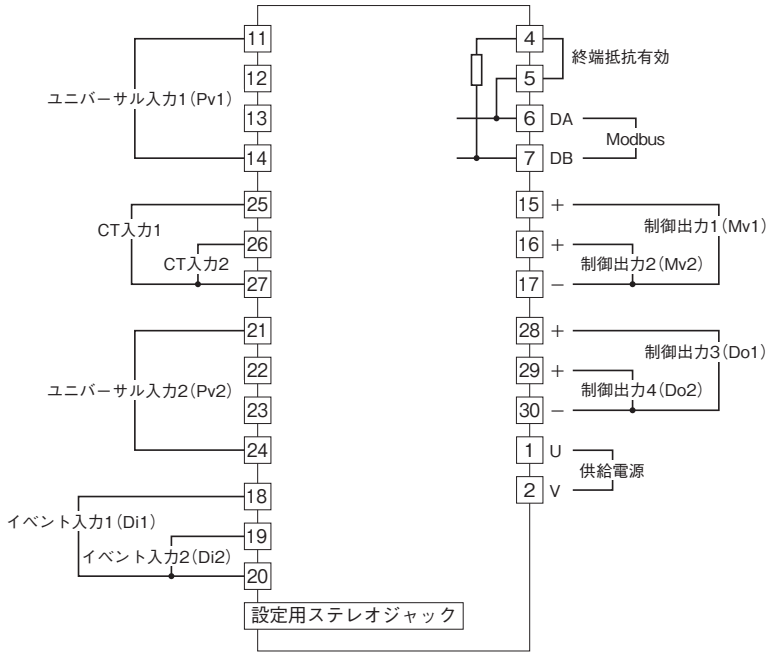
■制御出力1（Mv1）接続方法

■制御出力2（Mv2）接続方法

■制御出力3、4（Do1、Do2）接続方法

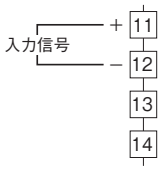


■制御出力コード:A1、V1、P1の場合

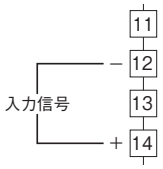


■ユニバーサル入力1（Pv1）接続方法

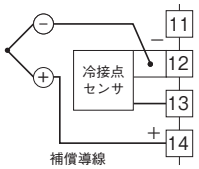
●直流電圧（-10～+10V DC）
●直流電流（0～20mA DC）



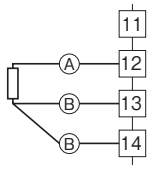
●直流電圧（-1000～+1000mV DC）



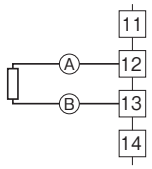
●熱電対



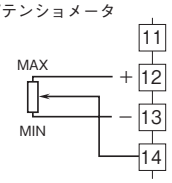
●測温抵抗体および抵抗器（3線式）



●測温抵抗体および抵抗器（2線式）

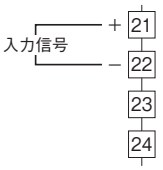


●ポテンショメータ

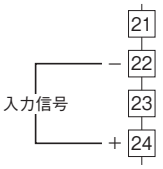


■ユニバーサル入力2（Pv2）接続方法

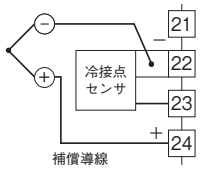
●直流電圧（-10～+10V DC）
●直流電流（0～20mA DC）



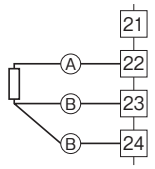
●直流電圧（-1000～+1000mV DC）



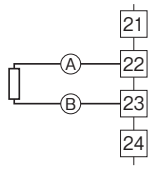
●熱電対



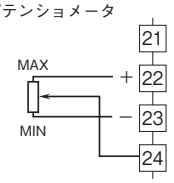
●測温抵抗体および抵抗器（3線式）



●測温抵抗体および抵抗器（2線式）

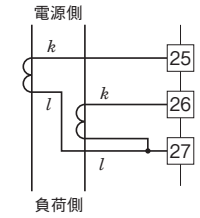


●ポテンショメータ

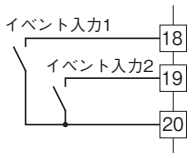


■CT入力1、2接続方法

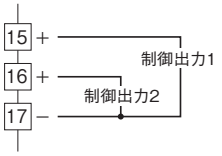
●クランプ式交流電流センサ



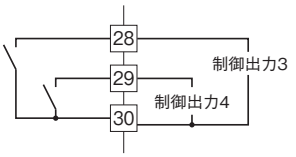
■イベント入力1、2（Di1、Di2）接続方法



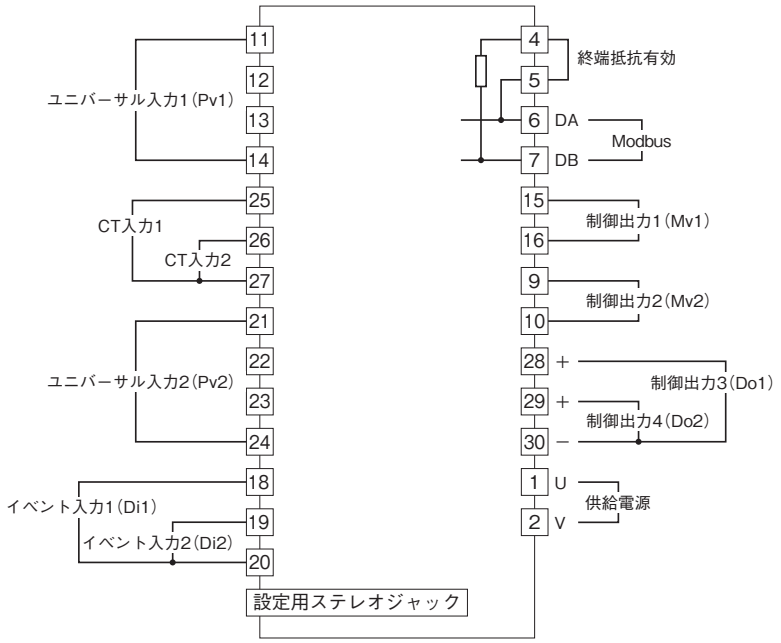
■制御出力1、2（Mv1、Mv2）接続方法



■制御出力3、4（Do1、Do2）接続方法

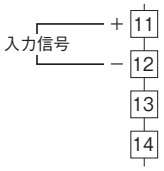


■制御出力コード:R1の場合

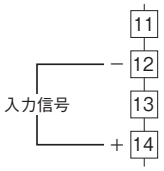


■ユニバーサル入力1（Pv1）接続方法

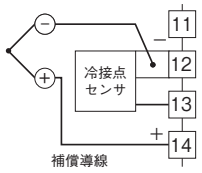
●直流電圧（-10～+10V DC）
●直流電流（0～20mA DC）



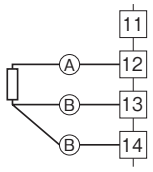
●直流電圧（-1000～+1000mV DC）



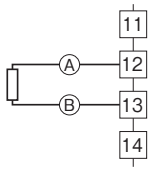
●熱電対



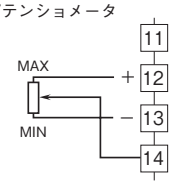
●測温抵抗体および抵抗器（3線式）



●測温抵抗体および抵抗器（2線式）

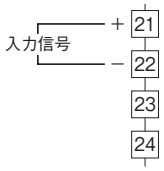


●ポテンショメータ

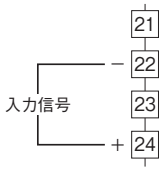


■ユニバーサル入力2（Pv2）接続方法

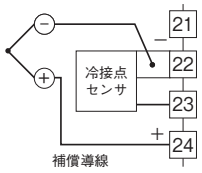
●直流電圧（-10～+10V DC）
●直流電流（0～20mA DC）



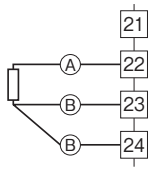
●直流電圧（-1000～+1000mV DC）



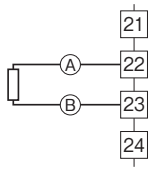
●熱電対



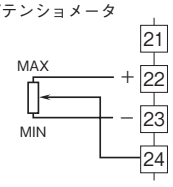
●測温抵抗体および抵抗器（3線式）



●測温抵抗体および抵抗器（2線式）

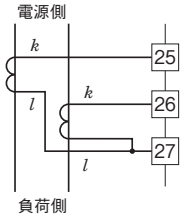


●ポテンショメータ

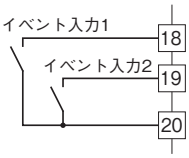


■CT入力1、2接続方法

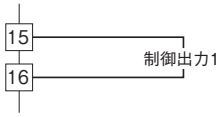
●クランプ式交流電流センサ



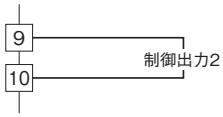
■イベント入力1、2（Di1、Di2）接続方法



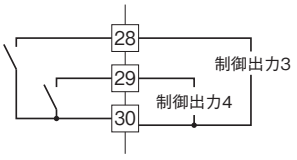
■制御出力1（Mv1）接続方法



■制御出力2（Mv2）接続方法



■制御出力3、4（Do1、Do2）接続方法



機能概要

■ユニバーサル入力

・入力の種類
①直流：0 ～ 20 mA ／-1000 ～ +1000 mV／-10 ～ +10 V
②ポテンショメータ：最大全抵抗値 4000 Ω
③抵抗器：最大 4000 Ω
④測温抵抗体：Pt 100 ／ Pt 500 ／ Pt 1000 ／ Pt 50 Ω ／ JPt 100 ／ Ni 508.4 Ω／ Cu 10
⑤熱電対：(PR)／K ／E ／J ／T ／B ／R ／S ／C ／N ／U ／L ／P
・入力点数 2 点をそれぞれ任意に①～⑤に設定して動作可能
・サンプリング時間 100 ミリ秒
・ポテンショメータ、抵抗器、測温抵抗体、熱電対のバーンアウト検出可能
・熱電対冷接点補償用センサ添付
・入力微調整可能
・直流、ポテンショメータ、抵抗器から温度へのスケーリング可能
・入力フィルタ（時定数指定による一次フィルタ）可能

■制御出力

・出力の種類
① 12 V 電圧パルス、0 ～ 20 mA DC、0 ～ 10 V DC、リレーのうち 1 種類（制御出力コードによる）
②オープンコレクタ、補助リレーのうち 1 種類（制御出力コードによる）
・出力点数①× 2 点＋②× 2 点
・制御周期 1.0 ～ 99.9 秒（制御出力 0 ～ 20 mA DC と 0 ～ 10 V DC は 100 ms 固定）
・出力分解能 1 ミリ秒
・出力内容 PV、SP、MV をスケーリングしてデューティ出力、警報を ON ／ OFF 出力
・リレー等の劣化防止に最小 ON ／ OFF 幅設定可能

●ループ

・制御の種類
①標準 PID 制御
②加熱冷却 PID 制御（加熱、冷却独立 PID）
③加熱冷却 ON ／ OFF 制御（加熱側、冷却側のみの出力でも動作可能）
・ループ数 2 点をそれぞれ任意に①～③の制御方式に設定して動作
・リミットサイクル法によるオートチューニング
・標準 PID 制御で正／逆動作設定可能
・入力 2 をループ 1 の SP として利用可能（リモート SP）
・MANUAL モード時の MV を AUTO モードに引継ぎ（MV トラッキング）
・SP、MV に上下限リミット設定可能
・STOP ／異常時の MV 設定可能
・ループごとに 3 条件の PV 値の警報設定可能
・ループごとに 4 つのバンク設定をもち動作中に切換え可能
・バンク設定内容
SP ／ SP ランプ下降値／ SP ランプ上昇値／ P ／ I ／ D ／冷却 P ／冷却 I ／冷却 D ／加熱調整感度／冷却調整感度／デッドバンド／ PV 警報上下限値

■イベント入力

・接点入力 2 点に任意の機能を割当てて使用可能
・割当て可能な機能バンク切換え／ ループ動作切換え／ループモード切換え／ローカル・リモート SP 切換え

■CT 入力

・入力の種類
①クランプ式交流電流センサ（形式：CLSE）
・入力点数 2 点
・各点を任意の制御出力監視に割当て可能
・1 点でヒータ断線、SSR 短絡故障、過電流を同時に監視可能
・ヒータ断線検出は最低 110 ミリ秒の制御出力 ON、SSR 短絡故障検出は最低 200 ミリ秒の制御出力 OFF が必要

■通　信

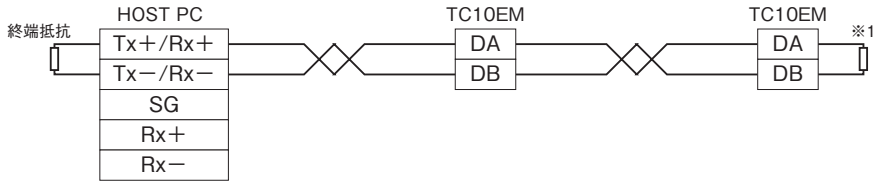
・コンフィギュレータソフトウェア（形式：TC10CFG）により簡単にモニタリング、設定可能
・Modbus 通信による各値の読出し、設定可能

■ボタン操作

・ボタン操作により、各値のモニタ、設定可能

配　線

■HOST PCとの配線



端子番号	信号名	機　能
6	DA	DA
7	DB	DB

※1、内蔵の終端抵抗を使用する場合、4、5番端子間をショートして下さい。

■端子ねじ

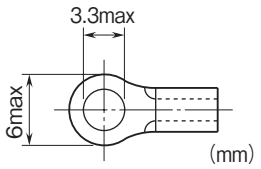
締付トルク：0.5 N·m

■圧着端子

圧着端子は、M3 用の下図の寸法範囲のものを使用して下さい。また、Y 形端子を使用される場合も適用寸法は下図に準じます。

推奨圧着端子：適用電線　0.25～1.65 mm^2（AWG22～16）

推奨メーカ　日本圧着端子製造、ニチフ

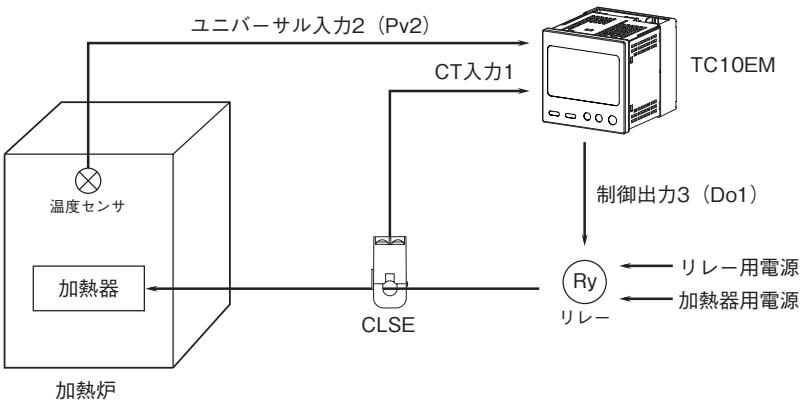


ユニット構成と制御例

■1ループの加熱ON／OFF制御と加熱器の断線検出
●構成例
・温度調節計（形式：TC10EM）
・クランプ式交流電流センサ（形式：CLSE）
・加熱炉
・加熱器
・リレー
・温度センサ

●制御開始までの流れ

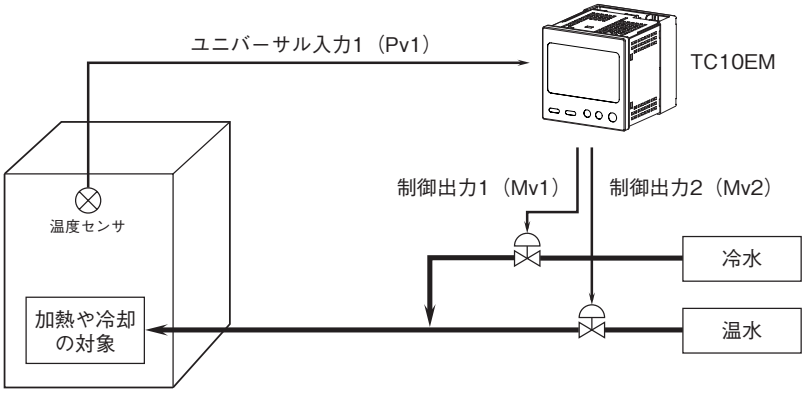
電源投入
↓
入力センサ種類、レンジ設定
↓
CT断線検出機能設定
↓
制御種類選択（ON／OFF制御）
↓
目標温度設定（SP）
↓
制御方式選択（オート）
↓
制御開始



■1ループの加熱冷却PID制御
●構成例
・温度調節計（形式：TC10EM）
・加熱や冷却の対象
・温度センサ

●制御開始までの流れ

電源投入
↓
入力センサ種類、レンジ設定
↓
制御種類選択（加熱冷却PID制御）
↓
デッドバンド設定
↓
目標温度設定（SP）
↓
制御方式選択（オート）
↓
制御開始



上記2例は、それぞれ1ループの独立した制御ですが、1台のTC10EMにて2ループ制御することも可能です。

Modbus 通信

本器は、Modbus-RTU プロトコル（MODBUS APPLICATION PROTOCOL V1.1a ／ Modbus over Serial Line Specification & Implementation guide V1.0）に対応しています。
ノードアドレスと、伝送速度、パリティチェックの有無など下記の通信条件をユーザーの任意に設定することが可能です。

項　目	内　容
ノードアドレス	1～247 の範囲で設定可能
伝送速度	4800 bps 9600 bps 19200 bps 38400 bps（＊） 57600 bps より選択可能
パリティ	なし 奇数パリティ（＊） 偶数パリティ より選択可能
ストップビット	1 ビット（＊） 2 ビット より選択可能

（＊）は工場出荷時の設定

適切な設定を行い、RS-485 で接続されたホストより、測定値の読出し、設定の書込みを行うことができます。
レジスタは全て Holding Register に割当てられており、Read Holding Registers コマンドで読出せます。レジスタが割当てられていないアドレスを読出した場合は、値「0」が読出されます。
レジスタの書込みは Write Multiple Registers コマンドで行えます。レジスタが割当てられていないアドレスに対する書込みは例外を発生します。

ファンクション	コマンド	説　明	推奨タイムアウト値
03	Read Holding Registers	レジスタを読出す	0.5 秒
04	Read Input Registers	レジスタを読出す	0.5 秒
06	Preset Single Register	レジスタに書込む	2 秒
16	Write Multiple Registers	レジスタに書込む	2 秒

これらコマンドで任意の測定値、設定値を読書きすることができます。
各レジスタは 16 ビット整数です。レジスタの説明に特に値の意味や範囲の記述がないものは、符号付きの整数とします。

注）Modbus 通信による設定の書込みと、本体ボタン操作による設定変更は同時に行わないで下さい。
　　各コマンド使用時は表にある推奨タイムアウト値の期間応答を待つことを推奨します。応答がない場合は、再試行等のエラー処理を適切に行って下さい。

■Modbus 読出し例

下表の MV 値を読出す場合

アドレス	内　容	単　位
5	ループ 1　加熱 MV（制御出力）	0.01（%）

読出した値が 7510 である場合、このレジスタの単位は 0.01 (%) 単位であるので、
7510 × 0.01 ＝ 75.10 (%)
となります。

■Modbus 書込み例

下表の SP 値に 40.0 を書込む場合

アドレス	内　容	範　囲	初期値
1153	ループ 1　SP（目標値）	-3200.0～+3200.0 （入力 1 小数桁数単位）	25.0

入力 1 小数桁数に 1 が設定されている場合、400 を書込みます。
入力 1 小数桁数に 2 が設定されている場合、4000 を書込みます。
小数桁数に 3 が設定されている場合は 40.000 に対応する数値は 40000 ですが、設定範囲は -32000 ～ +32000 のため設定できません。

■各種値の読出し

下表のような値の読出し、書込みが行えます。

アドレス	内　容	書込み	単　位
1	ループ１　ステータス１(内容は下表参照)	－	－
2	ループ１　ステータス２(内容は下表参照)	－	－
3	ループ１　PV(現在値)	－	(入力１　小数桁単位)
4	ループ１　内部 SP(目標値)	－	(入力１　小数桁単位)
5	ループ１　加熱 MV(制御出力)	○(MANUAL 時)	0.01 (%)
6	ループ１　冷却 MV(制御出力)	○(MANUAL 時)	0.01 (%)
7	ループ１　ローカル SP(目標値)	○	(入力１　小数桁単位)
8	ループ１　リモート SP(目標値)	－	(入力１　小数桁単位)
9	ループ２　ステータス１(内容は下表参照)	－	－
10	ループ２　ステータス２(内容は下表参照)	－	－
11	ループ２　PV(現在値)	－	(入力２　小数桁単位)
12	ループ２　内部 SP(目標値)	－	(入力２　小数桁単位)
13	ループ２　加熱 MV(制御出力)	○(MANUAL 時)	0.01 (%)
14	ループ２　冷却 MV(制御出力)	○(MANUAL 時)	0.01 (%)
15	ループ２　ローカル SP(目標値)	○	(入力２　小数桁単位)
67	CT 入力１　電流値	－	0.1 (A)
68	CT 入力１　制御出力 ON 時電流値*1	－	0.1 (A)
69	CT 入力１　制御出力 OFF 時電流値*1	－	0.1 (A)
70	CT 入力２　電流値	－	0.1 (A)
71	CT 入力２　制御出力 ON 時電流値*1	－	0.1 (A)
72	CT 入力２　制御出力 OFF 時電流値*1	－	0.1 (A)

＊1、関連付けられた制御出力で、1 周期の間 ON または OFF が規定以上の時間継続しなかった場合は、測定できないため無効値を示す値として -1（-0.1 A）がセットされます。このとき CT 警報の判定は行われません。

ループ 1 ステータス、ループ 2 ステータスは読出した値の各ビットが下表のような意味を示します。

MSB ステータス１ LSB															
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
ALM_PV3	ALM_PV2	ALM_PV1	—	ALM_OC	ALM_SB	ALM_HB	INP_R_ERR	INP_ERR	POUT_34	POUT_12	AT	SP_LAMP	RSP	AUTO	RUN

ステータス２　LSB			
3	2	1	0
BANK1	BANK0	EV2	EV1

ビット	名　称	内　容	ビットが 0 の場合	ビットが 1 の場合
0	RUN	ループ動作	STOP	RUN
1	AUTO	ループモード	MANUAL	AUTO
2	RSP	ローカル・リモート SP 選択	ローカル SP	リモート SP
3	SP_LAMP	SP ランプ動作	動作していない	動作中
4	AT	オートチューニング	実行していない	実行中
5	POUT_12*2	ループ１ステータス：制御出力１ ループ２ステータス：制御出力２	OFF	ON
6	POUT_34*2	ループ１ステータス：制御出力３ ループ２ステータス：制御出力４	OFF	ON
7	INP_ERR	入力異常	異常なし	異常発生中
8	INP_R_ERR	リモート SP 入力異常	異常なし	異常発生中
9	ALM_HB	ヒータ断線警報	警報なし	警報発生中
10	ALM_SB	SSR 短絡故障警報	警報なし	警報発生中
11	ALM_OC	過電流警報	警報なし	警報発生中
12	—	—	－	－
13	ALM_PV1	PV1 警報	警報なし	警報発生中
14	ALM_PV2	PV2 警報	警報なし	警報発生中
15	ALM_PV3	PV3 警報	警報なし	警報発生中
16	EV1	イベント入力１	OFF	ON
17	EV2	イベント入力２	OFF	ON
18	BANK0	バンクビット０	OFF	ON
19	BANK1	バンクビット１	OFF	ON

＊2、出力の割当て設定にかかわらず、ループ 1 ステータスでは制御出力 1、制御出力 3、ループ 2 ステータスでは制御出力 2、制御出力 4 の出力状態が読出せます。直流出力の場合、ビットは常に 1（ON）となります。

■目標値設定

各ループの SP（目標値）を変更することができます。

アドレス	内　容	範　囲	初期値
7	ループ１　ローカル SP(目標値)	-3200.0～+3200.0 （入力 1、2 小数桁単位）	—
15	ループ２　ローカル SP(目標値)		

電源断や、バンクの切換えを行うと、本レジスタでの設定はバンク設定の SP（目標値）で上書きされます。
保持が必要な場合はバンク設定の SP（目標値）を書換えて下さい。

■コマンド実行

ループにコマンドを発行することができます。
コマンドは下表のアドレスに対して書込みを行うことで実行されます。

アドレス	内　容	範　囲	初期値
65	ループ１　コマンド	下表参照	—
66	ループ２　コマンド		

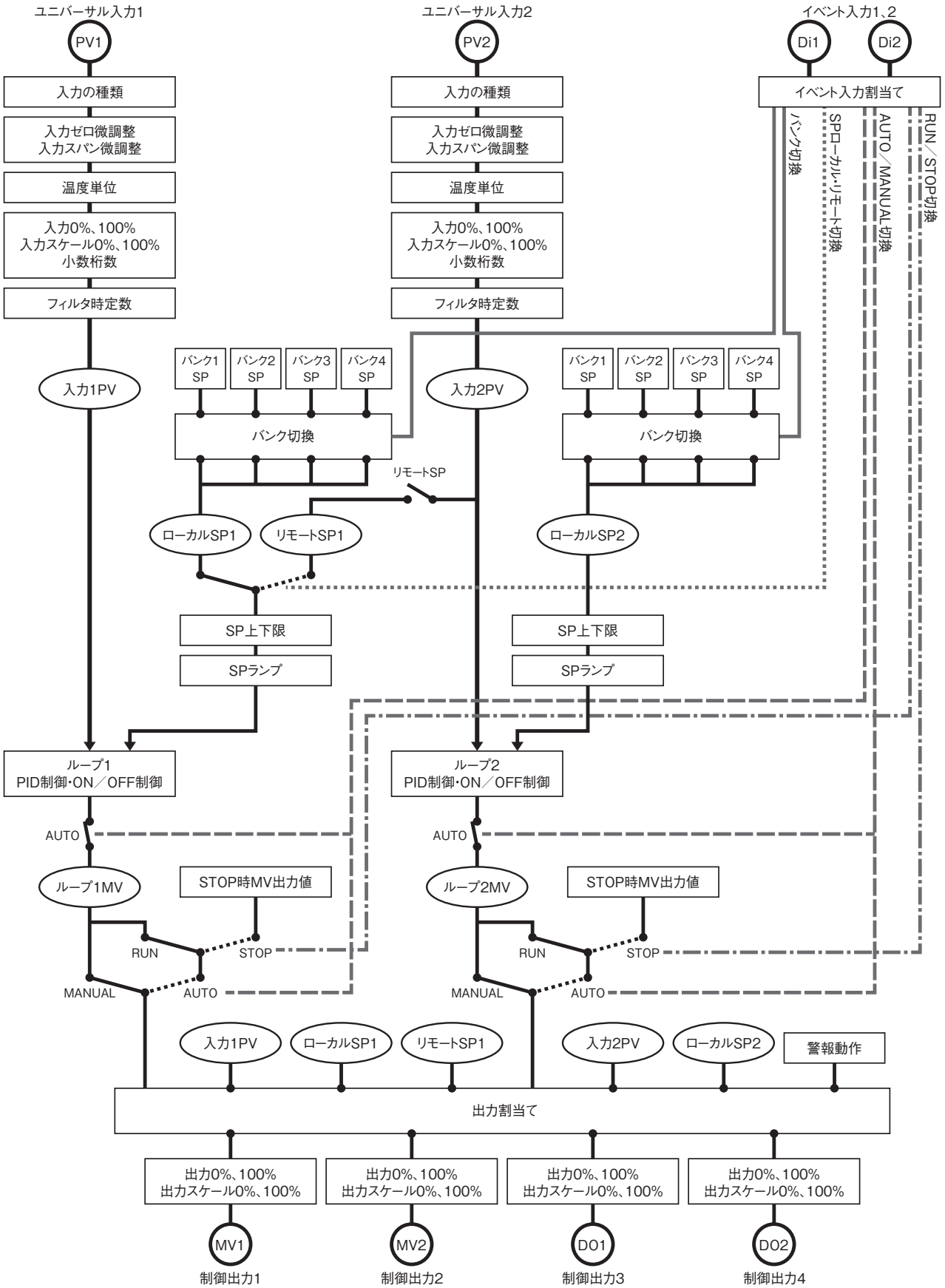
実行できるコマンドには下表のようなものがあります。

コマンド	内　容
1	ループ動作を RUN にする
2	ループ動作を STOP にする
3	ループモードを AUTO にする
4	ループモードを MANUAL にする
8	ループのラッチされた全警報を解除する
9	ループのラッチされた PV 警報を解除する
10	ループのラッチされた CT 警報を解除する
16	バンク１に切換える
17	バンク２に切換える
18	バンク３に切換える
19	バンク４に切換える
24	バンク１の条件でオートチューニングを実行する
25	バンク２の条件でオートチューニングを実行する
26	バンク３の条件でオートチューニングを実行する
27	バンク４の条件でオートチューニングを実行する

ループ動作、ループモード、バンクの切換え操作は、イベント入力によっても行えますが、両方から操作を行うと、意図しない切換えが発生する原因となりますので、イベント入力に割当てた切換え操作はコマンド実行で切換えないで下さい。

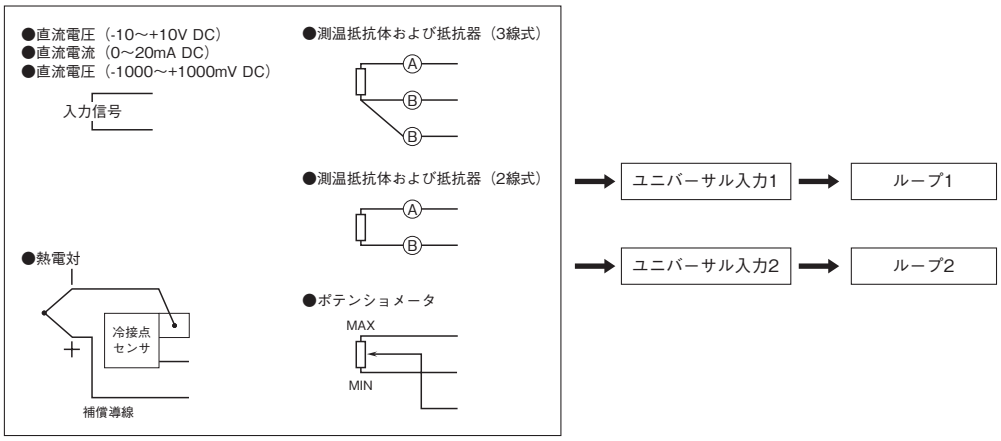
ブロック図

本器の入出力と、設定の関係を簡単に表したブロック図を下記に記します。



ユニバーサル入力

本器は2チャネルのユニバーサル入力（ユニバーサル入力1、ユニバーサル入力2）を備えており、それぞれ独立した温度入力ができます。温度は一般的な測温抵抗体、熱電対に加えて、抵抗器、直流、ポテンショメータによっても入力できます。
抵抗器、直流、ポテンショメータによる入力では、入力実量値をスケーリングし、温度値に変換して利用できます。
通常は、ユニバーサル入力1の入力がループ1の入力値(PV)、ユニバーサル入力2がループ2の入力値として使用されます。設定により、ユニバーサル入力2の入力値をループ1の目標値(SP)として使用することもできます。



■入力の種類

アドレス	内　容	範　囲	初期値
129	ユニバーサル入力１ 入力の種類	下表参照	10
385	ユニバーサル入力２ 入力の種類		

設定値	入力の種類
0	0～20 mA DC
1	-1000～+1000 mV DC
2	-10～+10 V DC
3	POT 0～4000 Ω
4	POT 0～2500 Ω
5	POT 0～1200 Ω
6	POT 0～600 Ω
7	POT 0～300 Ω
8	POT 0～150 Ω
9	Resistor 0～4000 Ω
10	RTD Pt100
14	RTD Pt500
15	RTD Pt1000
16	RTD Pt50 Ω
17	RTD JPt100

設定値	入力の種類
20	RTD Ni508.4 Ω
22	RTD Cu10
24	TC(PR)
25	TC K
26	TC E
27	TC J
28	TC T
29	TC B
30	TC R
31	TC S
32	TC C
33	TC N
34	TC U
35	TC L
36	TC P

ポテンショメータについては、【全抵抗値＋導線抵抗値】が収まる範囲で入力の種類を設定して下さい。導線抵抗が大きい場合は「入力0％／100％」設定で導線抵抗の影響を取り除いて下さい。

■ワイヤリング

入力の種類で測温抵抗体または抵抗器を選択時に、2 線式か 3 線式を選択します。

アドレス	内　容	範　囲	初期値
130	ユニバーサル入力１　ワイヤリング	0：２線式 1：３線式	1
386	ユニバーサル入力２　ワイヤリング		

■バーンアウト

入力の種類で測温抵抗体、熱電対、抵抗器、ポテンショメータを選択時に、バーンアウト（断線）検出を行うかを選択します。

アドレス	内　容	範　囲	初期値
131	ユニバーサル入力１　バーンアウト	0：しない 1：する	1
387	ユニバーサル入力２　バーンアウト		

■冷接点補償

入力の種類で熱電対を選択時に、付属の冷接点センサによる冷接点補償を行うかを選択します。
しないを選択した場合は、冷接点補償は行われません。
この場合、端子温度を 0℃として熱電対の入力を温度に変換します。

アドレス	内　容	範　囲	初期値
132	ユニバーサル入力１　冷接点補償	0：しない 1：する	1
388	ユニバーサル入力２　冷接点補償		

■温度単位

熱電対、測温抵抗体で入力される温度の単位を選択します。

アドレス	内　容	範　囲	初期値
133	ユニバーサル入力１　温度単位	0：degC 1：degF	0
389	ユニバーサル入力２　温度単位		

本設定は、センサからの入力温度の単位を変更するものです。
他の SP（目標値）などの設定値は本設定を変更しても自動的には変更されません。
途中で温度単位を変更した場合は、必ず他の設定値も変更するようにして下さい。

■入力ゼロ微調整／入力スパン微調整

入力に補正がかけられます。
入力の実量値データに対して、以下のような変換式で補正がかかります。
（補正結果値）＝（入力）×（入力スパン微調整）＋（入力ゼロ微調整）

アドレス	内　容	範　囲	初期値
134	ユニバーサル入力１　入力ゼロ微調整	-300.00～+300.00 （単位は下表）	0.00
390	ユニバーサル入力２　入力ゼロ微調整		
135	ユニバーサル入力１　入力スパン微調整	0.8500～1.1500	1.0000
391	ユニバーサル入力２　入力スパン微調整		

入力の種類	単　位
0 ～ 20 mA DC	mA
-1000 ～ +1000 mV DC	mV
-10 ～ +10 V DC	V
熱電対	mV
測温抵抗体、抵抗器	Ω
ポテンショメータ	%

■入力 0 % ／入力 100 % ／入力スケール 0 % ／入力スケール 100 %

直流、抵抗器、ポテンショメータ入力値を温度値にスケーリングします。
測温抵抗体、熱電対の入力の種類を選択時は、本設定は無視されます。
スケーリングは、入力 0 % ～入力 100 % で設定された範囲の入力値を、入力スケール 0 % ～入力スケール 100 % で設定された範囲の温度値に変換します。

アドレス	内　容	範　囲	初期値
136	ユニバーサル入力 1　入力 0 %	-1000.0～+4000.0 *3	4.0
137	ユニバーサル入力 1　入力 100 %		20.0
138	ユニバーサル入力 1　入力スケール 0 %	-3200.0～+3200.0	0.0
139	ユニバーサル入力 1　入力スケール 100 %	（入力 1 小数桁単位）	100.0
392	ユニバーサル入力 2　入力 0 %	-1000.0～+4000.0 *3	4.0
393	ユニバーサル入力 2　入力 100 %		20.0
394	ユニバーサル入力 2　入力スケール 0 %	-3200.0～+3200.0	0.0
395	ユニバーサル入力 2　入力スケール 100 %	（入力 2 小数桁単位）	100.0

＊ 3、通常、符号付きワードは +32767 までしか表現できませんが、本設定では -32768 ～ -25536 を +32768 ～ +40000 とみなして読書きできます。

入力の種類	単　位
0 ～ 20 mA DC	mA
-1000 ～ +1000 mV DC	mV
-10 ～ +10 V DC	V
抵抗器	Ω
ポテンショメータ	%

■フィルタ時定数

入力に設定した時定数の一次フィルタ処理がかけられます。
本パラメータに 0.0 を設定するとフィルタ処理は行われません。
0.5 ～ 60.0（秒）までの時定数が設定できます。
一次フィルタは一般的な CR フィルタと同等で、設定した時定数の秒数は入力がステップ状に変化したとき、その変化量の約 63 % まで追従するのにかかる時間となります。

アドレス	内　容	範　囲	初期値
140	ユニバーサル入力 1　フィルタ時定数	0.0、0.5～60.0（秒）	0.0
396	ユニバーサル入力 2　フィルタ時定数		

■小数桁数

PV（入力値）で使用する小数桁数を設定します。
本設定は、入力とそれに関連するループ、ループの制御出力が関連付けられた出力の設定値に影響します。
本設定が影響する設定には「入力 1 小数桁数」または「入力 2 小数桁数」の記述があります。

アドレス	内　容	範　囲	初期値
141	ユニバーサル入力 1　小数桁数	0～3（桁）	1
397	ユニバーサル入力 2　小数桁数		

小数桁の選択により、PV 値やその他、本設定の影響を受ける設定値は下記の範囲外の設定が行えなくなります。

小数桁数	範　囲
0	-32000 ～ +32000
1	-3200.0 ～ +3200.0
2	-320.00 ～ +320.00
3	-32.000 ～ +32.000

他の設定値は本設定を変更しても自動的には変更されません。途中で小数桁数を変更した場合は、必ず他の設定値も変更するようにして下さい。

制御出力

本器は 4 チャネルの制御出力（制御出力 1 ～制御出力 4）を備えており、制御出力、警報出力、各種値が出力できます。
出力チャネルの構成は形式により下表のようになります。

制御出力 1、制御出力 2	TC10EM－A □－□	0～20 mA DC 出力
	TC10EM－V □－□	0～10 V DC 出力
	TC10EM－P □－□	12 V 電圧パルス出力
	TC10EM－R □－□	リレー出力
制御出力 3、制御出力 4	TC10EM－（A、V、P、R）－□	オープンコレクタ出力
	TC10EM－（A1、V1、P1、R1）－□	補助リレー出力

出力チャネルごとに出力する内容を割当てすることができます。
出力する内容は、警報状態等を示す ON ／ OFF 出力と、制御出力値等を示す値出力の 2 タイプがあり、出力チャネルの仕様により、下表のような出力を行います。

出力仕様	ON／OFF 出力	値出力
0～20 mA DC 出力	ON を出力 100 % の設定値、OFF を出力 0 % の設定値として出力	出力スケール 0 %、100 %、出力 0 %、100 % でスケールした値を電流値として出力
0～10 V DC 出力	ON を出力 100 % の設定値、OFF を出力 0 % の設定値として出力	出力スケール 0 %、100 %、出力 0 %、100 % でスケールした値を電圧値として出力
12 V 電圧パルス出力	ON を 12 V、OFF を 0 V として出力	出力スケール 0 %、100 %、出力 0 %、100 % でスケールした値をデューティ出力
リレー出力	ON をクローズ、OFF をオープンとして出力	出力スケール 0 %、100 %、出力 0 %、100 % でスケールした値をデューティ出力
補助リレー出力	ON をクローズ、OFF をオープンとして出力	出力スケール 0 %、100 %、出力 0 %、100 % でスケールした値をデューティ出力
オープンコレクタ出力	ON をクローズ、OFF をオープンとして出力	出力スケール 0 %、100 %、出力 0 %、100 % でスケールした値をデューティ出力

■出力割当て

制御出力チャネルごとに割当てる出力内容を選択します。

アドレス	内　容	範　囲	初期値
1281	制御出力 1　割当て	下表参照	16
1441	制御出力 2　割当て		32
1601	制御出力 3　割当て		0
1761	制御出力 4　割当て		0

設定値	内　容	タイプ	出力スケールの小数桁数
0	割付けなし	－	－
1	機器異常	ON／OFF	－
2	警報 OR	ON／OFF	－
3	警報 AND	ON／OFF	－
4	全ループ OR 入力異常	ON／OFF	－
16	ループ 1　加熱制御出力	値	－
17	ループ 1　冷却制御出力	値	－
18	ループ 1　PV	値	入力 1　小数桁数
19	ループ 1　内部 SP	値	入力 1　小数桁数
20	ループ 1　ローカル SP	値	入力 1　小数桁数
21	ループ 1　リモート SP	値	入力 1　小数桁数
22	ループ 1　入力異常	ON／OFF	－
23	ループ 1　リモート SP 入力異常	ON／OFF	－
32	ループ 2　加熱制御出力	値	－
33	ループ 2　冷却制御出力	値	－
34	ループ 2　PV	値	入力 2　小数桁数
35	ループ 2　内部 SP	値	入力 2　小数桁数
36	ループ 2　ローカル SP	値	入力 2　小数桁数
38	ループ 2　入力異常	ON／OFF	－

■制御周期

デューティ出力の周期を設定します。制御出力チャネルの仕様が直流信号出力の場合、本設定は無視します。

アドレス	内　容	範　囲	初期値
1282	制御出力１　制御周期	1.0～99.9（秒）	2.0（ただし、リレー、補助リレーの場合は 20.0）
1442	制御出力２　制御周期		
1602	制御出力３　制御周期		
1762	制御出力４　制御周期		

■最小 ON ／ OFF 幅

デューティ出力時の ON ／ OFF の最小幅を設定します。

アドレス	内　容	範　囲	初期値
1283	制御出力１　最小 ON／OFF 幅	0.0～50.0（%）	0.0
1443	制御出力２　最小 ON／OFF 幅		
1603	制御出力３　最小 ON／OFF 幅		
1763	制御出力４　最小 ON／OFF 幅		

たとえば、本設定で 1.0 を設定した場合、デューティ 1 % 未満の出力は 0 %、99 % を超える出力は 100 % を出力します。

■出力スケール 0 % ／出力スケール 100 %

割当てられた出力値をスケーリングして出力します。

アドレス	内　容	範　囲	初期値
1284	制御出力１　出力スケール 0 %＊4	-3200.0～+3200.0（入力１　小数桁単位または入力２小数桁単位）＊5	0.0
1285	制御出力１　出力スケール 100 %＊4		100.0
1444	制御出力２　出力スケール 0 %＊4		0.0
1445	制御出力２　出力スケール 100 %＊4		100.0
1604	制御出力３　出力スケール 0 %＊4		0.0
1605	制御出力３　出力スケール 100 %＊4		100.0
1764	制御出力４　出力スケール 0 %＊4		0.0
1765	制御出力４　出力スケール 100 %＊4		100.0

＊4、出力スケール 0 % ／出力スケール 100 % は、「■出力割当て」の設定にて、制御出力に PV ／内部 SP ／ローカル SP ／リモート SP を割当てているときのみ有効です。それ以外を割当てている場合、本設定は無視されます。
制御出力 1 の出力スケール 0 % は、制御出力 1 の出力が 0 % になる PV（入力値）もしくは SP（目標値）です。
制御出力 1 の出力スケール 100 % は、制御出力 1 の出力が 100 % になる PV（入力値）もしくは SP（目標値）です。
制御出力 2、制御出力 3、制御出力 4 についても同じです。

（例）「■出力割当て」の設定を“ループ 1　PV”にした場合の例は、次のようになります。
制御出力 1 の出力スケール 0 % を 20 にすると、
ループ 1 の PV が 20 のときに、制御出力 1 から 0 % を出力します。
制御出力 1 の出力スケール 100 % を 80 にすると、
ループ 1 の PV が 80 のときに、制御出力 1 から 100 % を出力します。

＊5、桁数設定については、「■小数桁数」を参照して下さい。

■出力 0 % ／出力 100 %

出力 0 % は、制御出力 0 % のときに、本体の端子台から出力する値を設定します。
出力 100 % は、制御出力 100 % のときに、本体の端子台から出力する値を設定します。

アドレス	内　容	範　囲	初期値
1286	制御出力 1　出力 0 %	0.0～100.0	＊6
1287	制御出力 1　出力 100 %		
1446	制御出力 2　出力 0 %		
1447	制御出力 2　出力 100 %		
1606	制御出力 3　出力 0 %	0.0～100.0（%）	0.0
1607	制御出力 3　出力 100 %		100.0
1766	制御出力 4　出力 0 %		0.0
1767	制御出力 4　出力 100 %		100.0

＊6、形式によって、初期値と単位は下表のようになります。

形式	初期値（出力 0 %）	初期値（出力 100 %）	単位
TC10EM－A □－□	4.0	20.0	mA
TC10EM－V □－□	0.0	10.0	V
TC10EM－P □－□	0.0	100.0	%
TC10EM－R □－□	0.0	100.0	%

■出力方向

12 V 電圧パルス出力のレベル、オープンコレクタ出力の ON ／ OFF 方向を反転する設定が行えます。

アドレス	内　容	範　囲	初期値
1288	制御出力 1　出力方向	0：標準 1：反転	0
1448	制御出力 2　出力方向		
1608	制御出力 3　出力方向		
1768	制御出力 4　出力方向		

ループ

本器は2つの独立した制御ループ（ループ1、ループ2）を備えており、ループごとにPID、ON／OFFなどの制御を個別に行うことができます。
それぞれのループには1チャネルずつの入力が関連付けられており、その計測値をフィードバックして、温度制御を行います。

■起動時動作

本器起動時のループのAUTO（自動）制御動作を指定します。

アドレス	内　容	範　囲	初期値
193	ループ1　起動時動作	0: STOP 1: RUN	0
449	ループ2　起動時動作		

起動時とは、電源立ち上がりのタイミングです。
モードがAUTO状態で自動制御が動作しているときの、停止（STOP）、実行（RUN）を指定します。
STOPは自動制御動作を停止し、STOP時MV値を出力します。

■起動時モード

本器起動時のループのモードを指定します。

アドレス	内　容	範　囲	初期値
194	ループ1　起動時モード	0: MANUAL 1: AUTO	0
450	ループ2　起動時モード		

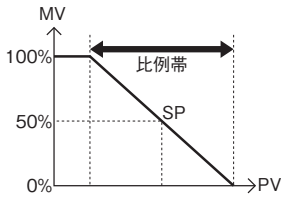
起動時とは、電源立ち上がりのタイミングです。
MANUALは、制御出力値を手動操作できます。
AUTOは、制御の種類にしたがったAUTO（自動）制御動作を行います。

■制御の種類

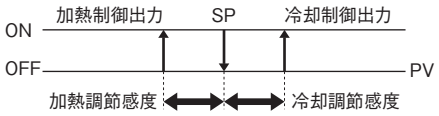
ループの制御の種類を指定します。

アドレス	内　容	範　囲	初期値
195	ループ１　制御の種類	0: 標準 PID 制御 1: 加熱冷却 PID 制御 2: 加熱冷却 ON／OFF 制御	0
451	ループ２　制御の種類		

標準 PID 制御は、選択バンクの PID1 P（比例帯）、PID1 I（積分時間）、PID1 D（微分時間）の設定により、標準的な PID 制御を行います。
ユニバーサル入力からの入力値（PV）が目標値（SP）にあうように、加熱制御出力（MV）を自動的に調節します。
加熱冷却 PID 制御は標準 PID 制御に加えて、選択バンクの PID1（加熱制御 PID）と PID2（冷却制御 PID）の P（比例帯）、I（積分時間）、D（積分時間）設定により、加熱制御出力と冷却制御出力（MV）の両方を自動的に調節します。

設　定	説　明	設定値を小さくしたとき	設定値を大きくしたとき
P（比例帯）	入力値 (PV) と目標値 (SP) の偏差に比例して制御出力を行います。  	・温度調節にかかる時間が短くなります。 ・オーバーシュート、ハンチングが起こりやすくなります。	・温度調節にかかる時間が長くなります。 ・オーバーシュートしにくくなります。
I（積分時間）	入力値 (PV) と目標値 (SP) の偏差を時間で積分した値に比例して制御出力を行います。 比例帯での設定で決定した制御出力からのオフセットを自動的に調節する役割があります。	・温度調節にかかる時間が短くなります。 ・オーバーシュート、アンダーシュート、ハンチングが大きくなります。	・温度調節にかかる時間が長くなります。 ・オーバーシュート、アンダーシュート、ハンチングが小さくなります。
D（微分時間）	入力値 (PV) と目標値 (SP) の偏差を時間で微分した値に比例して制御出力を行います。 入力値 (PV) や目標値 (SP) の変化に対して訂正制御する役割があります。	・オーバーシュート、アンダーシュートが大きくなります。	・オーバーシュート、アンダーシュートが小さくなります。 ・細かなハンチングを生じます。

加熱冷却 ON ／ OFF 制御は下図のように、ユニバーサル入力からの入力値（PV）が目標値（SP）に達するまで ON（SP ＞ PV なら加熱制御出力、PV ＞ SP なら冷却制御出力）し、達すると OFF する温度制御です。温度が戻るときに再度出力を ON するまでの幅を選択バンクの加熱調節感度、冷却調節感度で設定できます。



■正／逆動作

制御の種類で標準 PID を選択したときの、正／逆いずれの動作を行うかを選択します。
PV 上昇で MV 減少（一般的な加熱制御）を行うときは逆動作、PV 下降で MV 減少（一般的な冷却制御）を行うときは正動作を選択します。
制御の種類で標準 PID 制御以外を選択した場合は、本設定は無視されます。

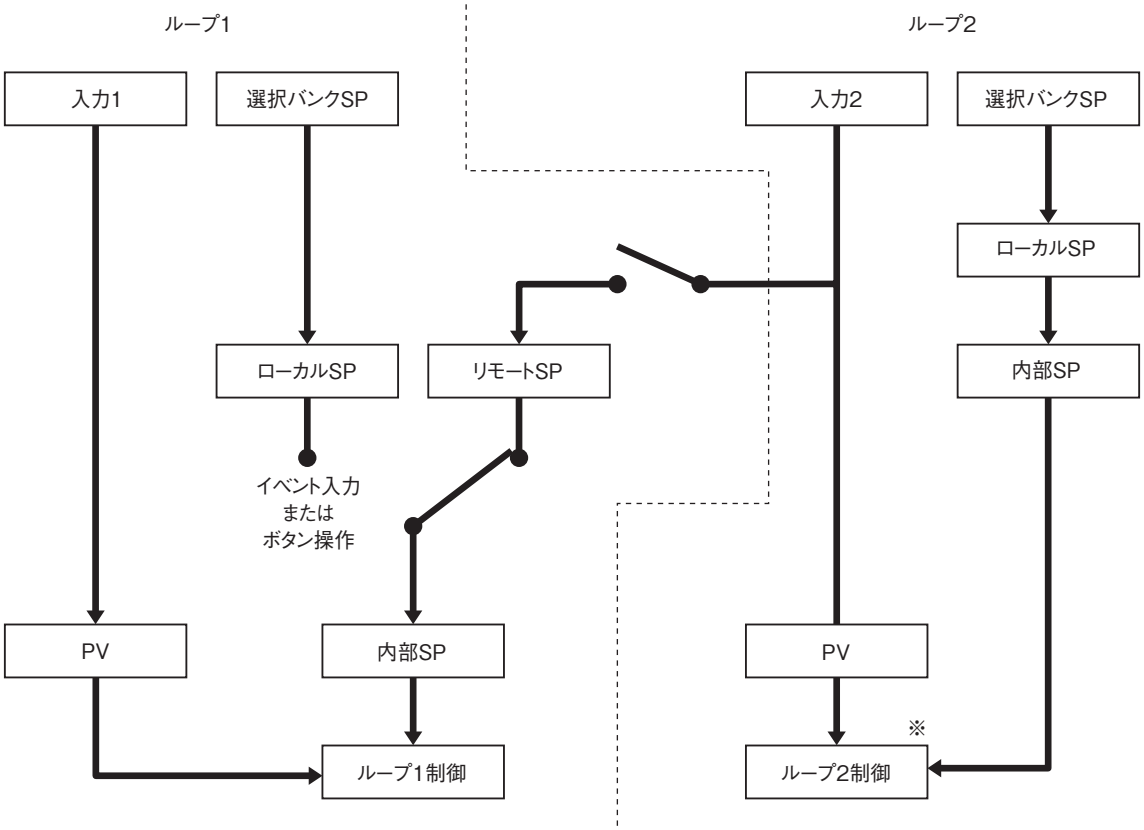
アドレス	内　容	範　囲	初期値
196	ループ１　正／逆動作	0: 逆動作 1: 正動作	0
452	ループ２　正／逆動作		

■リモート SP

ループ 1 のみ設定可能で、入力 2 をリモート SP として動作するよう設定することができます。

アドレス	内　容	範　囲	初期値
197	ループ 1　リモート SP	0: 無効 1: 有効	0

有効に設定すると、下記のように入力 2 がループ 1 のリモート SP として制御が行われます。
ローカル SP とリモート SP の切換えは、イベント入力でできます。
リモート SP 有効時に、イベント入力にローカル SP とリモート SP の切換えを割当てない場合は、本体のボタン操作により切換えできます。



※、ループ 1 のリモート SP 有効時は、ループ 2 制御は利用できません。

■SP トラッキング

リモート SP からローカル SP に切換わったときに、リモート SP の内容を引継ぐようにするかを設定します。

アドレス	内　容	範　囲	初期値
198	ループ 1　SP トラッキング	0: 無効 1: 有効	0

■SP 下限リミット ／ SP 上限リミット

SP 値の上下限値を設定します。

アドレス	内　容	範　囲	初期値
199	ループ 1　SP 下限リミット	-3200.0～＋ 3200.0 （入力 1 小数桁数単位）	-3200.0
200	ループ 1　SP 上限リミット		3200.0
455	ループ 2　SP 下限リミット	-3200.0～＋ 3200.0 （入力 2 小数桁数単位）	-3200.0
456	ループ 2　SP 上限リミット		3200.0

たとえば、本設定で SP 値の範囲を 0.0 ～ 100.0 に設定した場合、SP 値に 200.0 が指定された場合は 100.0 の目標値が指定されたものとして動作します。

■起動時 MV 値 ／ STOP 時 MV 値 ／ 異常時 MV 値

ループが各状態のときに出力する MV 値を設定します。

アドレス	内　容	範　囲	初期値
201	ループ 1　起動時 MV 値	-105.00～ ＋ 105.00(%)	0.00
202	ループ 1　STOP 時 MV 値		
203	ループ 1　異常時 MV 値		
457	ループ 2　起動時 MV 値		
458	ループ 2　STOP 時 MV 値		
459	ループ 2　異常時 MV 値		

起動時とは、電源立ち上がりのタイミングです。

異常時とは、バーンアウト等の入力異常時を指します。

制御の種類に標準 PID を選択時は、-5.00 未満の値は -5.00 とみなします。加熱冷却 PID を選択時、正の値を設定した場合は加熱制御出力を行い、負の値を設定した場合は、冷却制御出力を行います。ON/OFF 選択時は -100.00 で冷却制御出力 ON、0.00 で両制御とも OFF、100.00 で加熱制御出力 ON を行います。

MANUAL 動作時の MV は起動時には起動時 MV となりますが、一度 AUTO から MANUAL に移行すると、そのときの MV を引継ぎます。

各状態の優先順位は MANUAL ＞ STOP ＞異常となります。

■MV 下限リミット ／ MV 上限リミット

MV 値の上下限値を設定します。

アドレス	内　容	範　囲	初期値
204	ループ 1　MV 下限リミット	-100.00～＋ 100.00(%)	-100.00
205	ループ 1　MV 上限リミット		100.00
460	ループ 2　MV 下限リミット		-100.00
461	ループ 2　MV 上限リミット		100.00

たとえば、本設定で MV 値の範囲を 0.00 ～ 50.00 に設定した場合、MV 値に 70.00 が指定された場合は 50.00 の MV 値が指定されたものとして動作します。

加熱冷却制御の場合、MV 値が正の値であれば加熱制御出力を示し、MV 値が負の値であれば冷却制御出力を示します。

マニュアル出力時は本設定は無視されます。

■異常時動作

入力異常（バーンアウト検出)、リモート SP 入力異常発生時の動作を指定します。

アドレス	内　容	範　囲	初期値
206	ループ 1　異常時動作	0: 動作継続 1: 異常時 MV 出力 2: STOP	1
462	ループ 2　異常時動作		

動作継続を選択時は、異常動作時はそのまま処理を継続します。

異常時 MV 出力を選択時は、異常状態から回復するまで、異常時 MV 出力を MV 値に出力し続けます。

STOP を選択時は、ループ動作を STOP します。この場合、異常状態から回復しても自動的に STOP 動作から元の動作には戻りません。

■CT 警報時動作

CT 入力による警報（ヒータ断線検出、SSR 短絡故障検出、過電流検出）発生時の動作を指定します。

アドレス	内　容	範　囲	初期値
207	ループ 1　CT 警報時動作	0: 動作継続 1: 異常時 MV 出力 2: STOP	1
463	ループ 2　CT 警報時動作		

動作継続を選択時は、CT 入力による警報時はそのまま処理を継続します。

異常時 MV 出力を選択時は、CT 入力による警報が解除されるまで、異常時 MV 出力を MV 値に出力し続けます。

STOP を選択時は、ループ動作を STOP します。この場合、CT 入力による警報が解除されても自動的に STOP 動作から元の動作には戻りません。

■PV 警報 1 ～ PV 警報 3

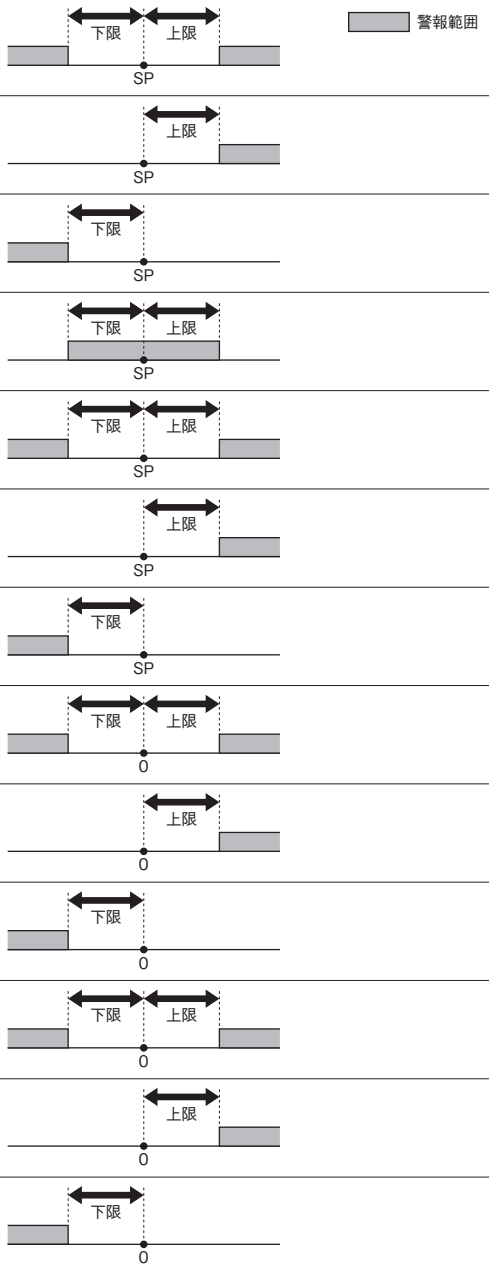
ループ動作中の PV 値を監視し、指定条件で警報を発生することができます。
条件はループごとに PV 警報 1 ～ PV 警報 3 までの 3 つまで指定できます。
条件のうち、警報上限値、警報下限値は SP（目標値）等と一緒にバンクごとに設定できます。

●警報種別

PV に対してどのような条件で警報を発生させるかを指定します。

アドレス	内　容	範　囲	初期値
321	ループ 1　警報 1 種別	下表参照	0
329	ループ 1　警報 2 種別		
337	ループ 1　警報 3 種別		
577	ループ 2　警報 1 種別		
585	ループ 2　警報 2 種別		
593	ループ 2　警報 3 種別		

設定値	内　容
0	警報OFF
1	偏差上下限
2	偏差上限
3	偏差下限
4	偏差範囲
5	偏差上下限 待機シーケンス
6	偏差上限 待機シーケンス
7	偏差下限 待機シーケンス
8	絶対値上下限
9	絶対値上限
10	絶対値下限
11	絶対値上下限 待機シーケンス
12	絶対値上限 待機シーケンス
13	絶対値下限 待機シーケンス



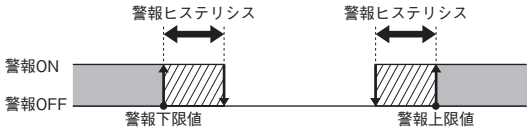
待機シーケンスとは、機器起動時や SP 変更時に意図しない警報を発生させないための機能で、起動後または SP 変更時に、初めから PV が警報動作範囲内にある場合は警報を発生しません。
PV が警報動作範囲外から警報動作範囲内に変化したときに警報を発生します。

●警報上限値 ／ 警報下限値

バンクごとに設定できます。
設定アドレス等は、バンクの警報上限値 / 警報下限値の項を参照して下さい。
偏差警報の場合は、上下限値には SP 値からのオフセット（SP 値より大きい温度は正の値、小さい値は負の値）を、絶対値警報の場合は、温度そのままの値を設定します。

●警報ヒステリシス

警報の ON する点と OFF する点に幅を持たせることによって、警報設定値付近で、PV 値が振れることによって、警報が頻繁に ON ／ OFF する（一般的にチャタリングと呼ばれる）のを防ぐ目的で設定します。



アドレス	内　容	範　囲	初期値
322	ループ１警報１ヒステリシス	0.0～999.9 （入力１　小数桁数単位）	0.0
330	ループ１警報２ヒステリシス		
338	ループ１警報３ヒステリシス		
578	ループ２警報１ヒステリシス	0.0～999.9 （入力２　小数桁数単位）	
586	ループ２警報２ヒステリシス		
594	ループ２警報３ヒステリシス		

●警報ラッチ

警報 ON 後、警報条件から外れても警報を OFF せず、警報 ON を保持するよう設定できます。
保持した警報は、本器の電源 OFF または、通信によるコマンド指定で OFF することができます。

アドレス	内　容	範　囲	初期値
323	ループ１　警報１ラッチ	0: ラッチしない 1: ラッチする	0
331	ループ１　警報２ラッチ		
339	ループ１　警報３ラッチ		
579	ループ２　警報１ラッチ		
587	ループ２　警報２ラッチ		
595	ループ２　警報３ラッチ		

●警報 ON ディレー ／ 警報 OFF ディレー

警報条件を一定の時間満たしてから警報を ON することや、警報条件を外れた状態を一定の時間満たしてから警報を OFF することができます。
前者の時間を警報 ON ディレー、後者を警報 OFF ディレーと呼びます。
0（秒）を設定すると即座に警報 ON ／ OFF します。

アドレス	内　容	範　囲	初期値
324	ループ１　警報１ ON ディレー	0～999(秒)	0
332	ループ１　警報２ ON ディレー		
340	ループ１　警報３ ON ディレー		
580	ループ２　警報１ ON ディレー		
588	ループ２　警報２ ON ディレー		
596	ループ２　警報３ ON ディレー		
325	ループ１　警報１ OFF ディレー		
333	ループ１　警報２ OFF ディレー		
341	ループ１　警報３ OFF ディレー		
581	ループ２　警報１ OFF ディレー		
589	ループ２　警報２ OFF ディレー		
597	ループ２　警報３ OFF ディレー		

●警報 SP 選択

SP 値を変更したとき、SP 値のオフセットによる上限、下限、範囲の警報判定を行う際、変更された SP 値に対して行うのか、ランプ動作中の SP 値に追従しながら判定するのかを選択します。

アドレス	内　容	範　囲	初期値
326	ループ 1　警報 1 SP 選択	0: ランプ SP 1: SP	0
334	ループ 1　警報 2 SP 選択		
342	ループ 1　警報 3 SP 選択		
582	ループ 2　警報 1 SP 選択		
590	ループ 2　警報 2 SP 選択		
598	ループ 2　警報 3 SP 選択		

●警報出力先

警報の出力先を選択します。

アドレス	内　容	範　囲	初期値
327	ループ 1　警報 1 出力先	0: 通信のみ 1: 制御出力 1 2: 制御出力 2 3: 制御出力 3 4: 制御出力 4	0
335	ループ 1　警報 2 出力先		
343	ループ 1　警報 3 出力先		
583	ループ 2　警報 1 出力先		
591	ループ 2　警報 2 出力先		
599	ループ 2　警報 3 出力先		

本設定で制御出力 1 ～制御出力 4 を選択しただけでは、制御出力 1 ～ 4 には出力されません。該当出力の出力割当て設定を、警報 OR または警報 AND に設定しなければなりません。

警報 OR を設定した場合は、警報出力先で該当出力を選択した警報が 1 つ以上 ON すると警報が出力され、警報 AND を設定した場合は、警報出力先で該当出力を選択した警報がすべて ON すると警報が出力されます。

バンク

本器はループごとに 4 つずつバンクを備えており、バンクを切換えることにより、異なる目標値や PID パラメータで動作できます。
バンクの切換えは、イベント入力、Modbus 通信によるコマンド指定でできます。
切換えを行わない場合、バンク 1 が選択、使用されます。

■SP（目標値）
ローカル SP（目標値）を設定します。

> **注意** 本設定は本器内部の不揮発性メモリに書込まれます。
> 不揮発性メモリの書換え可能回数は 100 万回程度となりますので、運用中に頻繁に再設定すると、その回数を上回る可能性があります。目標値を頻繁に再設定する場合は、目標値設定を使用して下さい。

[バンク 1]

アドレス	内　容	範　囲	初期値
1153	ループ 1　SP(目標値)	-3200.0～＋ 3200.0 （入力 1、2 小数桁数単位）	25.0
1793	ループ 2　SP(目標値)		
[バンク 2]			
1313	ループ 1　SP(目標値)	-3200.0～＋ 3200.0 （入力 1、2 小数桁数単位）	25.0
1857	ループ 2　SP(目標値)		
[バンク 3]			
1473	ループ 1　SP(目標値)	-3200.0～＋ 3200.0 （入力 1、2 小数桁数単位）	25.0
1921	ループ 2　SP(目標値)		
[バンク 4]			
1633	ループ 1　SP(目標値)	-3200.0～＋ 3200.0 （入力 1、2 小数桁数単位）	25.0
1985	ループ 2　SP(目標値)		

■SP ランプ下降値／ SP ランプ上昇値
SP 値の変化率を設定することにより、SP 値変更時に緩やかに値を変化させることができます。SP ランプ下降値は SP 値が減少するときの変化率、SP ランプ上昇値は SP 値が増加するときの変化率です。単位は（設定温度／秒）です。
それぞれ 0.0 に設定すると、SP 値は緩やかに変化せず、即座に変更されます。
本設定は、STOP 時、異常時以外のすべての SP 値変更で有効です。
[バンク 1]

アドレス	内　容	範　囲	初期値
1154	ループ 1　SP ランプ下降値	0.0～3200.0 （入力 1 小数桁数単位）	0.0
1155	ループ 1　SP ランプ上昇値		
1794	ループ 2　SP ランプ下降値	0.0～3200.0 （入力 2 小数桁数単位）	
1795	ループ 2　SP ランプ上昇値		
[バンク 2]			
1314	ループ 1　SP ランプ下降値	0.0～3200.0 （入力 1 小数桁数単位）	0.0
1315	ループ 1　SP ランプ上昇値		
1858	ループ 2　SP ランプ下降値	0.0～3200.0 （入力 2 小数桁数単位）	
1859	ループ 2　SP ランプ上昇値		
[バンク 3]			
1474	ループ 1　SP ランプ下降値	0.0～3200.0 （入力 1 小数桁数単位）	0.0
1475	ループ 1　SP ランプ上昇値		
1922	ループ 2　SP ランプ下降値	0.0～3200.0 （入力 2 小数桁数単位）	
1923	ループ 2　SP ランプ上昇値		
[バンク 4]			
1634	ループ 1　SP ランプ下降値	0.0～3200.0 （入力 1 小数桁数単位）	0.0
1635	ループ 1　SP ランプ上昇値		
1986	ループ 2　SP ランプ下降値	0.0～3200.0 （入力 2 小数桁数単位）	
1987	ループ 2　SP ランプ上昇値		

■P（比例帯）／I（積分時間）／D（微分時間）

標準 PID、加熱冷却 PID で使用するパラメータです。

標準 PID では PID1 のみを使用します。加熱冷却 PID では、PID1 は加熱制御、PID2 は冷却制御に使用します。

[バンク 1]

アドレス	内　容	範　囲	初期値
1156	ループ 1　PID1 P(比例帯)	0.1～3200.0(入力 1 小数桁数単位)(単位は温度)	8.0
1157	ループ 1　PID1 I(積分時間)	0～3999(秒)	200
1158	ループ 1　PID1 D(微分時間)	0.0 ～ 999.9(秒)	40.0
1159	ループ 1　PID2 P(比例帯)	0.1～3200.0(入力 1 小数桁数単位)(単位は温度)	8.0
1160	ループ 1　PID2 I(積分時間)	0～3999(秒)	200
1161	ループ 1　PID2 D(微分時間)	0.0 ～ 999.9(秒)	40.0
1796	ループ 2　PID1 P(比例帯)	0.1～3200.0(入力 2 小数桁数単位)(単位は温度)	8.0
1797	ループ 2　PID1 I(積分時間)	0～3999(秒)	200
1798	ループ 2　PID1 D(微分時間)	0.0 ～ 999.9(秒)	40.0
1799	ループ 2　PID2 P(比例帯)	0.1～3200.0(入力 2 小数桁数単位)(単位は温度)	8.0
1800	ループ 2　PID2 I(積分時間)	0～3999(秒)	200
1801	ループ 2　PID2 D(微分時間)	0.0 ～ 999.9(秒)	40.0
[バンク 2]			
1316	ループ 1　PID1 P(比例帯)	0.1～3200.0(入力 1 小数桁数単位)(単位は温度)	8.0
1317	ループ 1　PID1 I(積分時間)	0～3999(秒)	200
1318	ループ 1　PID1 D(微分時間)	0.0 ～ 999.9(秒)	40.0
1319	ループ 1　PID2 P(比例帯)	0.1～3200.0(入力 1 小数桁数単位)(単位は温度)	8.0
1320	ループ 1　PID2 I(積分時間)	0～3999(秒)	200
1321	ループ 1　PID2 D(微分時間)	0.0 ～ 999.9(秒)	40.0
1860	ループ 2　PID1 P(比例帯)	0.1～3200.0(入力 2 小数桁数単位)(単位は温度)	8.0
1861	ループ 2　PID1 I(積分時間)	0～3999(秒)	200
1862	ループ 2　PID1 D(微分時間)	0.0 ～ 999.9(秒)	40.0
1863	ループ 2　PID2 P(比例帯)	0.1～3200.0(入力 2 小数桁数単位)(単位は温度)	8.0
1864	ループ 2　PID2 I(積分時間)	0～3999(秒)	200
1865	ループ 2　PID2 D(微分時間)	0.0 ～ 999.9(秒)	40.0
[バンク 3]			
1476	ループ 1　PID1 P(比例帯)	0.1～3200.0(入力 1 小数桁数単位)(単位は温度)	8.0
1477	ループ 1　PID1 I(積分時間)	0～3999(秒)	200
1478	ループ 1　PID1 D(微分時間)	0.0 ～ 999.9(秒)	40.0
1479	ループ 1　PID2 P(比例帯)	0.1～3200.0(入力 1 小数桁数単位)(単位は温度)	8.0
1480	ループ 1　PID2 I(積分時間)	0～3999(秒)	200
1481	ループ 1　PID2 D(微分時間)	0.0 ～ 999.9(秒)	40.0
1924	ループ 2　PID1 P(比例帯)	0.1～3200.0(入力 2 小数桁数単位)(単位は温度)	8.0
1925	ループ 2　PID1 I(積分時間)	0～3999(秒)	200
1926	ループ 2　PID1 D(微分時間)	0.0 ～ 999.9(秒)	40.0
1927	ループ 2　PID2 P(比例帯)	0.1～3200.0(入力 2 小数桁数単位)(単位は温度)	8.0
1928	ループ 2　PID2 I(積分時間)	0～3999(秒)	200
1929	ループ 2　PID2 D(微分時間)	0.0 ～ 999.9(秒)	40.0
[バンク 4]			
1636	ループ 1　PID1 P(比例帯)	0.1～3200.0(入力 1 小数桁数単位)(単位は温度)	8.0
1637	ループ 1　PID1 I(積分時間)	0～3999(秒)	200
1638	ループ 1　PID1 D(微分時間)	0.0 ～ 999.9(秒)	40.0
1639	ループ 1　PID2 P(比例帯)	0.1～3200.0(入力 1 小数桁数単位)(単位は温度)	8.0
1640	ループ 1　PID2 I(積分時間)	0～3999(秒)	200
1641	ループ 1　PID2 D(微分時間)	0.0 ～ 999.9(秒)	40.0
1988	ループ 2　PID1 P(比例帯)	0.1～3200.0(入力 2 小数桁数単位)(単位は温度)	8.0
1989	ループ 2　PID1 I(積分時間)	0～3999(秒)	200
1990	ループ 2　PID1 D(微分時間)	0.0 ～ 999.9(秒)	40.0
1991	ループ 2　PID2 P(比例帯)	0.1～3200.0(入力 2 小数桁数単位)(単位は温度)	8.0
1992	ループ 2　PID2 I(積分時間)	0～3999(秒)	200
1993	ループ 2　PID2 D(微分時間)	0.0 ～ 999.9(秒)	40.0

■加熱調節感度 ／ 冷却調節感度

ON ／ OFF 制御で動作時の、加熱制御出力、冷却制御出力の OFF → ON 点と ON → OFF 点に幅を持たせる設定を行います。

PV が SP（目標値）付近でふらつくとき、制御出力が頻繁に ON ／ OFF する（一般的にチャタリングと呼ばれる）のを防ぐ目的で設定します。

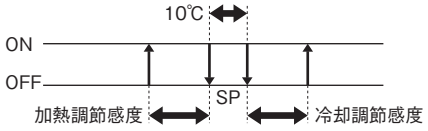
[バンク 1]

アドレス	内　容	範　囲	初期値
1168	ループ１　加熱調節感度	0.0 ～ 999.9 （入力１小数桁数単位）	0.0
1169	ループ１　冷却調節感度		
1808	ループ２　加熱調節感度	0.0 ～ 999.9 （入力２小数桁数単位）	
1809	ループ２　冷却調節感度		
[バンク 2]			
1328	ループ１　加熱調節感度	0.0 ～ 999.9 （入力１小数桁数単位）	0.0
1329	ループ１　冷却調節感度		
1872	ループ２　加熱調節感度	0.0 ～ 999.9 （入力２小数桁数単位）	
1873	ループ２　冷却調節感度		
[バンク 3]			
1488	ループ１　加熱調節感度	0.0 ～ 999.9 （入力１小数桁数単位）	0.0
1489	ループ１　冷却調節感度		
1936	ループ２　加熱調節感度	0.0 ～ 999.9 （入力２小数桁数単位）	
1937	ループ２　冷却調節感度		
[バンク 4]			
1648	ループ１　加熱調節感度	0.0 ～ 999.9 （入力１小数桁数単位）	0.0
1649	ループ１　冷却調節感度		
2000	ループ２　加熱調節感度	0.0 ～ 999.9 （入力２小数桁数単位）	
2001	ループ２　冷却調節感度		

■デッドバンド

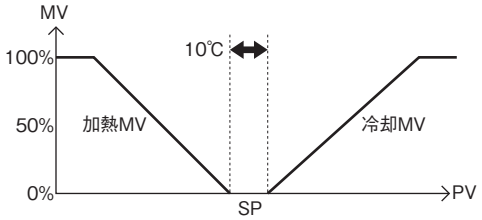
加熱制御出力も、冷却制御出力も行わない不感帯（デッドバンド）領域を設定します。
負の値を設定すると、加熱制御出力と冷却制御出力を両方行う領域を設定します。

ON ／ OFF 制御のときはデッドバンドに 10℃を設定すると下図のようになります。

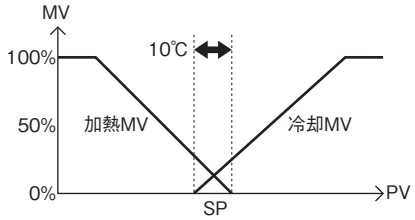


PID 制御のときは、P 制御に対してデッドバンドが有効となります。P 動作（I ＝ 0、D ＝ 0.0）のときにデッドバンドを 10℃に設定すると、下図左のように SP ± 5℃の領域で加熱 MV も冷却 MV も 0 の領域ができ、デッドバンドを -10℃に設定すると、下図右のように SP ± 5℃の領域で加熱 MV も冷却 MV も 0 以外の領域ができます。

・デッドバンド10℃設定（I=0、D=0.0の場合）



・デッドバンド-10℃設定（I=0、D=0.0の場合）



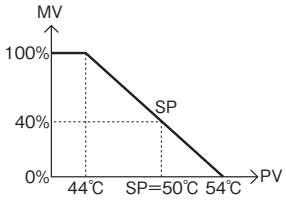
注）図はわかり易くするために P 動作時の MV 動作を表していますが、I、D が設定されている場合は、加熱 MV ／冷却 MV の切換わりが SP と一致しないため、図の通りにはなりません。

[バンク 1]

アドレス	内　容	範　囲	初期値
1170	ループ 1　デッドバンド	-999.9 ～ +999.9	0.0
1810	ループ 2　デッドバンド	（入力 1、2 小数桁数単位）	
[バンク 2]			
1330	ループ 1　デッドバンド	-999.9 ～ +999.9	0.0
1874	ループ 2　デッドバンド	（入力 1、2 小数桁数単位）	
[バンク 3]			
1490	ループ 1　デッドバンド	-999.9 ～ +999.9	0.0
1938	ループ 2　デッドバンド	（入力 1、2 小数桁数単位）	
[バンク 4]			
1650	ループ 1　デッドバンド	-999.9 ～ +999.9	0.0
2002	ループ 2　デッドバンド	（入力 1、2 小数桁数単位）	

■マニュアルリセット

P 動作（I ＝ 0、D ＝ 0.0）、または PD 動作（I ＝ 0）のときに、オフセットを設定して誤差を取除きます。
MV（制御出力）の 100 % ～ 0 % は比例帯 (P) で設定した温度の幅で比例して推移します。このときマニュアルリセットで指定した MV（制御出力）時に SP（目標値）となるような変換を行います。
たとえば P 制御（P ＝ 10.0、I ＝ 0、D ＝ 0.0）に設定時、SP ＝ 50.0、マニュアルリセット（MR）＝ 40.00 のとき、PV に対する MV は以下のように決定されます。
マニュアルリセットは標準 PID のときのみ有効です。



[バンク 1]

アドレス	内　容	範　囲	初期値
1171	ループ 1　マニュアルリセット	0.00～ 100.00(%)	50.00
1811	ループ 2　マニュアルリセット		
[バンク 2]			
1331	ループ 1　マニュアルリセット	0.00～ 100.00(%)	50.00
1875	ループ 2　マニュアルリセット		
[バンク 3]			
1491	ループ 1　マニュアルリセット	0.00～ 100.00(%)	50.00
1939	ループ 2　マニュアルリセット		
[バンク 4]			
1651	ループ 1　マニュアルリセット	0.00～ 100.00(%)	50.00
2003	ループ 2　マニュアルリセット		

■PV 警報 1 ～ PV 警報 3 警報下限値／警報上限値

PV 警報 1 ～ PV 警報 3 の警報下限値と警報上限値を設定します。
PV 警報 1 ～ PV 警報 3 の各種設定は該当ループの PV 警報 1 ～ PV 警報 3 の設定でできます。
バンクごとに上限値、下限値を設定することにより、SP（目標温度）等の条件に適した警報をかけることができます。

[バンク 1]

アドレス	内　容	範　囲	初期値
1162	ループ 1　警報 1 下限値	-3200.0～+3200.0 （入力 1 小数桁数単位）	0.0
1163	ループ 1　警報 1 上限値		
1164	ループ 1　警報 2 下限値		
1165	ループ 1　警報 2 上限値		
1166	ループ 1　警報 3 下限値		
1167	ループ 1　警報 3 上限値		
1802	ループ 2　警報 1 下限値	-3200.0～+3200.0 （入力 2 小数桁数単位）	
1803	ループ 2　警報 1 上限値		
1804	ループ 2　警報 2 下限値		
1805	ループ 2　警報 2 上限値		
1806	ループ 2　警報 3 下限値		
1807	ループ 2　警報 3 上限値		

[バンク 2]

アドレス	内　容	範　囲	初期値
1322	ループ 1　警報 1 下限値	-3200.0～+3200.0 （入力 1 小数桁数単位）	0.0
1323	ループ 1　警報 1 上限値		
1324	ループ 1　警報 2 下限値		
1325	ループ 1　警報 2 上限値		
1326	ループ 1　警報 3 下限値		
1327	ループ 1　警報 3 上限値		
1866	ループ 2　警報 1 下限値	-3200.0～+3200.0 （入力 2 小数桁数単位）	
1867	ループ 2　警報 1 上限値		
1868	ループ 2　警報 2 下限値		
1869	ループ 2　警報 2 上限値		
1870	ループ 2　警報 3 下限値		
1871	ループ 2　警報 3 上限値		

[バンク 3]

アドレス	内　容	範　囲	初期値
1482	ループ 1　警報 1 下限値	-3200.0～+3200.0 （入力 1 小数桁数単位）	0.0
1483	ループ 1　警報 1 上限値		
1484	ループ 1　警報 2 下限値		
1485	ループ 1　警報 2 上限値		
1486	ループ 1　警報 3 下限値		
1487	ループ 1　警報 3 上限値		
1930	ループ 2　警報 1 下限値	-3200.0～+3200.0 （入力 2 小数桁数単位）	
1931	ループ 2　警報 1 上限値		
1932	ループ 2　警報 2 下限値		
1933	ループ 2　警報 2 上限値		
1934	ループ 2　警報 3 下限値		
1935	ループ 2　警報 3 上限値		

[バンク 4]

アドレス	内　容	範　囲	初期値
1642	ループ 1　警報 1 下限値	-3200.0～+3200.0 （入力 1 小数桁数単位）	0.0
1643	ループ 1　警報 1 上限値		
1644	ループ 1　警報 2 下限値		
1645	ループ 1　警報 2 上限値		
1646	ループ 1　警報 3 下限値		
1647	ループ 1　警報 3 上限値		
1994	ループ 2　警報 1 下限値	-3200.0～+3200.0 （入力 2 小数桁数単位）	
1995	ループ 2　警報 1 上限値		
1996	ループ 2　警報 2 下限値		
1997	ループ 2　警報 2 上限値		
1998	ループ 2　警報 3 下限値		
1999	ループ 2　警報 3 上限値		

イベント入力

本器は2点の接点入力（イベント入力1、イベント入力2）を備えており、それぞれの入力でモードの切換えや、バンクの切換えなどを行うことができます。
以下、接点のオープン状態をOFF、クローズ状態をONと表現しています。

■イベント入力1　割当て ／ イベント入力2　割当て

イベント入力1とイベント入力2に割当てる機能を選択します。

アドレス	内　容	範　囲	初期値
1249	イベント入力1　割当て	下表参照	0
1409	イベント入力2　割当て		

設定値	内　容
0	無効
1	全ループ バンクビット0
2	全ループ バンクビット1
3	全ループ 動作 OFF ＝ STOP／ON ＝ RUN
4	全ループ 動作 OFF ＝ RUN／ON ＝ STOP
5	全ループ モード OFF ＝ MANUAL／ON ＝ AUTO
6	全ループ モード OFF ＝ AUTO／ON ＝ MANUAL
17	ループ1 バンクビット0
18	ループ1 バンクビット1
19	ループ1 動作 OFF ＝ STOP／ON ＝ RUN
20	ループ1 動作 OFF ＝ RUN／ON ＝ STOP
21	ループ1 モード OFF ＝ MANUAL／ON ＝ AUTO
22	ループ1 モード OFF ＝ AUTO／ON ＝ MANUAL
23	ループ1 SP OFF ＝ローカル SP／ON ＝リモート SP
24	ループ1 SP OFF ＝リモート SP／ON ＝ローカル SP
33	ループ2 バンクビット0
34	ループ2 バンクビット1
35	ループ2 動作 OFF ＝ STOP／ON ＝ RUN
36	ループ2 動作 OFF ＝ RUN／ON ＝ STOP
37	ループ2 モード OFF ＝ MANUAL／ON ＝ AUTO
38	ループ2 モード OFF ＝ AUTO／ON ＝ MANUAL

バンクビットはビット0とビット1を組合わせて使用します。
それぞれの入力状態により下表のようにバンクが選択されます。

バンクビット0	バンクビット1	選択されるバンク
OFF	OFF	バンク1
ON	OFF	バンク2
OFF	ON	バンク3
ON	ON	バンク4

片方のバンクビットのみをイベント入力に割当てた場合、割当てていない方のビットの状態は常にOFFとしてバンクが選択されます。

CT 入力

本器は 2 点の CT 入力（CT 入力 1、CT 入力 2）を備えており、接続したクランプ式交流電流センサ（形式：CLSE）を使用して本器の制御出力を監視し、ヒータの断線や、SSR の短絡故障、過電流を検出し、警報を発生することができます。

> **注意** 本器で監視できる制御出力は、12 V 電圧パルス出力またはオープンコレクタ出力で、標準 PID 制御または加熱冷却 PID 制御ループの、加熱制御出力または冷却制御出力を割当てているもののみです。

■CT センサの種類

CT 入力に接続するクランプ式交流電流センサ（形式：CLSE）を選択します。

アドレス	内　容	範　囲	初期値
1217	CT 入力 1　CT センサの種類	下表参照	0
1377	CT 入力 2　CT センサの種類		

設定値	クランプ式交流電流センサ	入力範囲
0	CLSE−R5	0.0 ～ 5.0 A
1	CLSE−05	0.0 ～ 50.0 A
2	CLSE−10	0.0 ～ 100.0 A
3	CLSE−20	0.0 ～ 200.0 A
4	CLSE−40	0.0 ～ 400.0 A
5	CLSE−60	0.0 ～ 600.0 A

■出力割当て

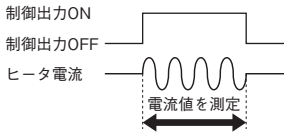
監視する制御出力を出力している出力チャネルを選択します。
制御出力を出力していない出力チャネルを選択しないよう注意して下さい。

アドレス	内　容	範　囲	初期値
1218	CT 入力 1　割当て	下表参照	0
1378	CT 入力 2　割当て		

設定値	内　容
0	制御出力 1
1	制御出力 2
2	制御出力 3
3	制御出力 4

■ヒータ断線警報／SSR 短絡故障警報／過電流警報

CT 入力を使用した警報には以下の 3 種類があります。
これらの警報は単独でも組合わせても使用できます。
たとえば、ヒータを SSR 駆動する場合、ヒータ断線警報と SSR 短絡故障警報、過電流警報を組合わせてすべてを検出できます。

ヒータ断線警報	制御出力が ON のとき、通常は負荷に電流が流れますが、ヒータの配線が断線した場合は電流が流れません。これをクランプ式交流電流センサ(形式: CLSE)により測定し、警報設定値以下となるような電流値を検出すると警報を発生します。 
SSR 短絡故障警報	制御出力が OFF のとき、通常は負荷に電流が流れませんが、SSR が短絡故障した場合は電流が流れます。これをクランプ式交流電流センサ(形式: CLSE)により測定し、警報設定値以上となるような電流値を検出すると警報を発生します。
過電流警報	制御出力の状態にかかわらず、常時クランプ式交流電流センサ(形式: CLSE)により測定し、警報設定値以上となるような電流値を検出すると警報を発生します。

> **注意** CT 入力の判定は、制御出力 ON 時 110 ミリ秒以上、OFF 時 200 ミリ秒以上、その状態が継続しないと行えません。
> 1 周期の間、規定時間以上の ON または OFF の時間がない場合は、計測値は判定不能を示す -0.1A を示し、それに関連する警報は解除されます（ラッチ設定時を除く）。

●警報設定

警報判定を行うかどうかを設定します。

アドレス	内　容	範　囲	初期値
257	CT 入力 1　ヒータ断線検出警報	0: 無効 1: 有効	0
263	CT 入力 1　SSR 短絡故障警報		
269	CT 入力 1　過電流警報		
513	CT 入力 2　ヒータ断線検出警報		
519	CT 入力 2　SSR 短絡故障警報		
525	CT 入力 2　過電流警報		

●警報設定値

警報を検出するための電流しきい値を設定します。

アドレス	内　容	範　囲	初期値
258	CT 入力 1　ヒータ断線検出警報 設定値	0.0～600.0(A)	0.0
264	CT 入力 1　SSR 短絡故障警報 設定値		
270	CT 入力 1　過電流警報 設定値		
514	CT 入力 2　ヒータ断線検出警報 設定値		
520	CT 入力 2　SSR 短絡故障警報 設定値		
526	CT 入力 2　過電流警報 設定値		

●警報ヒステリシス

警報の ON する点と OFF する点に幅を持たせることによって、警報設定値付近で、電流値が振れることによって、警報が頻繁に ON ／ OFF する（一般的にチャタリングと呼ばれる）のを防ぐ目的で設定します。

アドレス	内　容	範　囲	初期値
259	CT 入力 1　ヒータ断線検出警報ヒステリシス	0.0 ～ 99.9(A)	0.0
265	CT 入力 1　SSR 短絡故障警報ヒステリシス		
271	CT 入力 1　過電流警報ヒステリシス		
515	CT 入力 2　ヒータ断線検出警報ヒステリシス		
521	CT 入力 2　SSR 短絡故障警報ヒステリシス		
527	CT 入力 2　過電流警報ヒステリシス		

●警報ラッチ

警報 ON 後、警報条件から外れても警報を OFF せず、警報 ON を保持するよう設定できます。
保持した警報は、本器の電源 OFF または、通信によるコマンド指定で OFF することができます。

アドレス	内　容	範　囲	初期値
260	CT 入力 1　ヒータ断線検出警報 ラッチ	0: ラッチしない 1: ラッチする	0
266	CT 入力 1　SSR 短絡故障警報 ラッチ		
272	CT 入力 1　過電流警報 ラッチ		
516	CT 入力 2　ヒータ断線検出警報 ラッチ		
522	CT 入力 2　SSR 短絡故障警報 ラッチ		
528	CT 入力 2　過電流警報 ラッチ		

●警報出力先

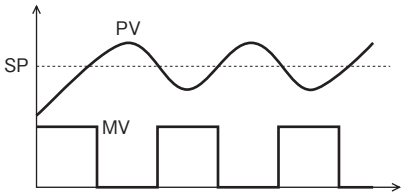
警報の出力先を選択します。

アドレス	内　容	範　囲	初期値
261	CT 入力 1　ヒータ断線検出警報 出力先	0: 通信のみ 1: 制御出力 1 2: 制御出力 2 3: 制御出力 3 4: 制御出力 4	0
267	CT 入力 1　SSR 短絡故障警報 出力先		
273	CT 入力 1　過電流警報 出力先		
517	CT 入力 2　ヒータ断線検出警報 出力先		
523	CT 入力 2　SSR 短絡故障警報 出力先		
529	CT 入力 2　過電流警報 出力先		

本設定で制御出力 1 ～制御出力 4 を選択しただけでは、制御出力 1 ～ 4 には出力されません。
該当出力の出力割当て設定を、警報 OR または警報 AND に設定しなければなりません。
警報 OR を設定した場合は、警報出力先で該当出力を選択した警報が 1 つ以上 ON すると警報が出力され、警報 AND を設定した場合は、警報出力先で該当出力を選択した警報がすべて ON すると警報が出力されます。

オートチューニング

本器は標準 PID 制御、加熱冷却 PID 制御のパラメータを自動的に決定するオートチューニング機能を備えています。
オートチューニングはリミットサイクル法を採用し、下図のように MV（制御出力）をステップ状に変化させ、そのときの PV（現在値）の変化を参照することにより行います。
オートチューニングは、下記の設定によりオートチューニングの条件をあらかじめ決定しておき、コマンド実行によりオートチューニングを開始します。
また、オートチューニングはバンク設定の SP 値を目標値として行いますので、あらかじめバンク設定の SP 値を適切な値にしておいて下さい。



注意 オートチューニングを途中で中止する場合は、本器の電源を切るか、ループの動作を STOP にして下さい。
ループの動作を STOP にした後、再度 RUN にするとオートチューニングの状態からぬけて通常の制御が行われます。

■オートチューニング制御

オートチューニングで自動決定するパラメータをどのような特性にするかを選択します。

アドレス	内　容	範　囲	初期値
208	ループ 1　オートチューニング制御	下表参照	0
464	ループ 2　オートチューニング制御		

設定値	内　容
0	PID 追値制御
1	PI 追値制御
2	PID 定値制御
3	PI 定値制御

定値制御は目標値が一定の系に適した特性で、追値制御は目標値が時間とともに変化してゆく系に適した特性です。

■オートチューニングヒステリシス

オートチューニングで PV（現在値）の温度変化を監視するときのヒステリシスを設定します。
温度変化が不安定なときに値を大きくして下さい。
ただし、大きくし過ぎると適切な PID パラメータが算出できないことがありますので注意して下さい。

アドレス	内　容	範　囲	初期値
209	ループ 1　オートチューニングヒステリシス	0.0～999.9 （入力 1、2 小数桁数単位）	0.8
465	ループ 2　オートチューニングヒステリシス		

■オートチューニング MV 上限値 ／ オートチューニング MV 下限値

オートチューニングで MV（制御出力）をステップ状に変化させるときの上限値と下限値を設定します。
標準 PID 制御のオートチューニングの場合は負の値は 0.00 が指定されたものとして扱います。
加熱冷却 PID 制御のオートチューニングの場合は、負の値は冷却 MV（制御出力）として扱います。

アドレス	内　容	範　囲	初期値
210	ループ 1　オートチューニング MV 上限値	-100.00 ～ +100.00(%)	100.00
211	ループ 1　オートチューニング MV 下限値		-100.00
466	ループ 2　オートチューニング MV 上限値		100.00
467	ループ 2　オートチューニング MV 下限値		-100.00

表　示

本体の表示に関する設定ができます。

■輝度調整

本体の表示の輝度を 0 ～ 3 の 4 段階で調節できます。数値が大きいほど明るくなります。

アドレス	内　容	範　囲	初期値
769	輝度調整	0～3	3

Modbus 通信仕様

Modbus 通信仕様に関する設定ができます。ただし、ここで設定した通信条件は即座に反映されますのでご注意下さい。

■ノードアドレス

アドレス	内　容	範　囲	初期値
2049	ノードアドレス	1～247	1

■伝送速度

アドレス	内　容	範　囲	初期値
2050	伝送速度	0: 57600 bps 1: 38400 bps 2: 19200 bps 3: 9600 bps 4: 4800 bps	1

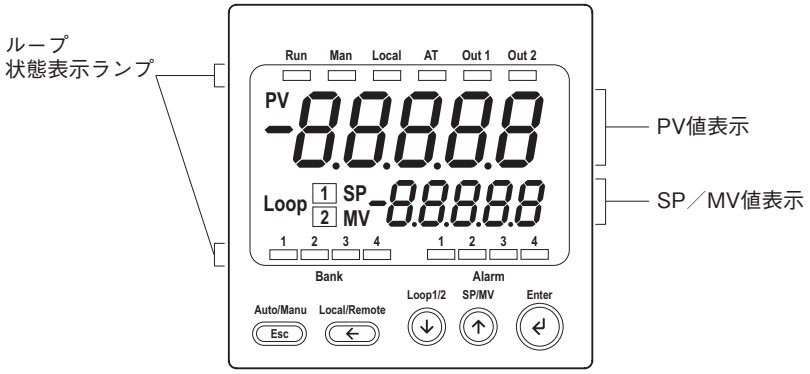
■パリティ

アドレス	内　容	範　囲	初期値
2051	パリティ	0: なし 1: 奇数 2: 偶数	1

■ストップビット

アドレス	内　容	範　囲	初期値
2052	ストップビット	0: 1 ビット 1: 2 ビット	0

ディスプレイ



■PV 値表示

モニタモードでは表示中のループの PV 値を表示します。設定モードでは設定項目の略称を表示します。

■SP ／ MV 値表示

モニタモードでは表示中のループの SV 値または MV 値を表示します。設定モードでは設定項目の設定値を表示します。
加熱冷却制御の場合、MV 値が正の値であれば加熱制御出力を示し、MV 値が負の値であれば冷却制御出力を示します。

■ループ状態表示ランプ

各状態表示ランプについて、点灯条件を以下に記載します。

状態表示ランプ	動　作	備　考
Run	表示ループが RUN 状態ならば緑色点灯 STOP 状態ならば消灯	
Man	表示ループの MV がマニュアルならば緑色点灯 オートならば消灯	
Local	表示ループの SP がローカル SP ならば緑色点灯 リモート SP ならば消灯	
AT	表示ループのオートチューニング中に緑色点灯	
Out1	表示ループの加熱制御出力の ON／OFF 状態 Duty 出力、ON／OFF 出力時は ON のとき緑色点灯 アナログ出力時は 0 % 以外で緑色点灯	制御出力 1～4 の内、いずれかを加熱制御出力に割当てている場合のみ
Out2	表示ループの冷却制御出力の ON／OFF 状態 Duty 出力、ON／OFF 出力時は ON のとき緑色点灯 アナログ出力時は 0 % 以外で緑色点灯	制御出力 1～4 の内、いずれかを冷却制御出力に割当てている場合のみ
Loop1/2	表示ループを橙色点灯表示	
SP/MV	SP 値／MV 値のどちらの値を表示しているかを橙色点灯表示	
Bank1～4	表示ループで使用中のバンクを緑色点灯表示	
Alarm1～3	表示ループの警報 1～3 の状態を赤色点灯表示	
Alarm4	不揮発性メモリへの設定保存時に赤色点灯	

表示と文字表記

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	-	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	-	A	b	C	d	E	F	G	H	I	J	K	L	m	n	o	P	q	r	S	t	U	v	W	X	y	Z

ボタン操作

本器には 5 個のボタンがあり、それぞれ 2 つの機能を持っています。ボタン上部に印字されている「Auto/Manu」、「Local/Remote」、「Loop1/2」、「SP/MV」、「Enter」はモニタモードでのボタン機能で、ボタン自体に印字されている「Esc」、「←」、「↓」、「↑」、「↵」は設定モードでのボタン機能を表します。
以降のボタン操作の説明において、「長押し」とは 1 秒以上ボタンを押すことです。また、数値設定時に↑／↓を押続けると値を自動でアップ／ダウンさせることができます。

■設定モードでの基本的なボタン操作

ボタン		動　作
Enter	単押し	決定／1 つ下の階層に入る／設定値の保存
	長押し	設定中の値は保存してモニタモードに戻る
Esc	単押し	キャンセル／1 つ上の階層に戻る
	長押し	設定中の値は保存せずモニタモードに戻る
↓／↑		設定メニュー、設定項目の選択／数値の変更
←		数値変更を行う際の桁移動

■運転モードの切換え
ボタン操作により、各運転モードを切換えることができます。

●ループ 1 ／ループ 2 の切換え
モニタモードにて【Loop1/2】ボタンで、表示ループを切換えます。PV 値、SP 値、MV 値と全ての状態表示ランプがそのループにおいての状態を表示します。

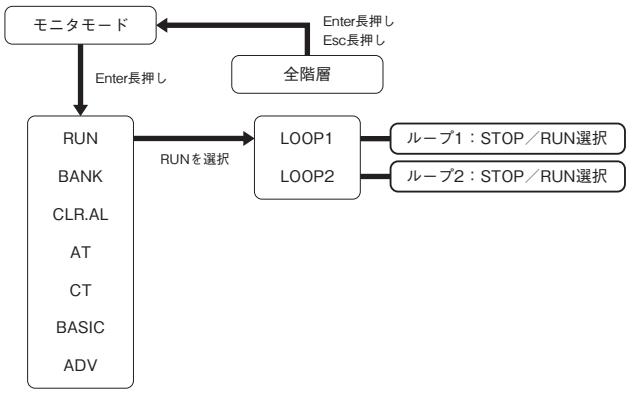
●AUTO ／ MANUAL の切換え
モニタモードにて【Auto/Manu】ボタンで、表示中のループの AUTO と MANUAL を切換えます。

●ローカル SP ／リモート SP の切換え
モニタモードにて【Local/Remote】ボタンで、表示中のループのローカル SP とリモート SP を切換えます。ただし、ループ 1 でリモート SP を有効にしている場合のみです。
リモート SP を無効にしている、またはループ 2 の場合は、ボタンを押してもローカル SP のままです。

注) ループ 1 のリモート SP 有効時は、ループ 2 制御は利用できません。

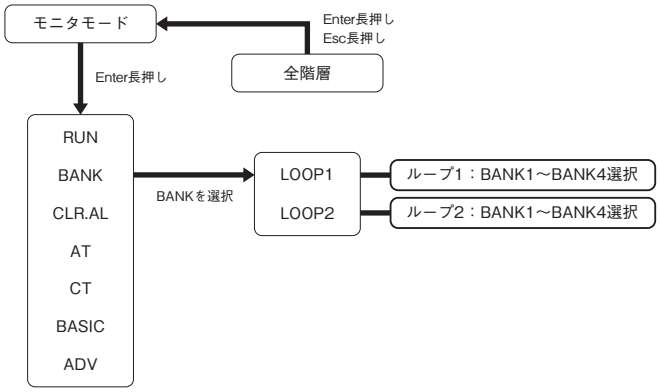
●SP 値表示／ MV 値表示の切換え
モニタモードにて【SP/MV】ボタンで、表示中のループの SP 値表示と MV 値表示を切換えます。

●RUN ／ STOP の切換え
モニタモードにて【Enter】ボタンを長押し →「RUN」を選択して【Enter】ボタンを押します。
RUN または STOP させたいループを選択し、RUN ／ STOP を決定します。【Esc】ボタンまたは【Enter】ボタンの長押しでモニタモードに戻ります。



●バンク切換え

モニタモードにて【Enter】ボタンを長押し →「BANK」を選択して【Enter】ボタンを押します。
バンク変更したいループを選択し、BANK1 ～ 4 の中から決定します。【Esc】ボタンまたは【Enter】ボタンの長押しでモニタモードに戻ります。



●SP 値の設定

モニタモードで SP 値を表示をしている状態で、かつローカル SP モードのときに【Enter】ボタンを押すと、SP 値の設定ができるようになります。
SP 値の設定は、設定変更中も値が動作に反映されます。【Enter】ボタンを押すと値が決定し、不揮発性メモリに保存されます。【Esc】ボタンを押すと値はキャンセルされ、変更前の値に戻ります。

●MV 値の設定

モニタモードで MV 値を表示している状態で、かつ MANUAL モードのときに【Enter】ボタンを押すと、MV 値の設定ができるようになります。
MV 値の設定は､設定変更中も値が動作に反映されます。【Enter】ボタンを押すと値が決定し､モニタモードに戻ります。
【Esc】ボタンを押すと値はキャンセルされ、変更前の値に戻ります。

■基本設定モード

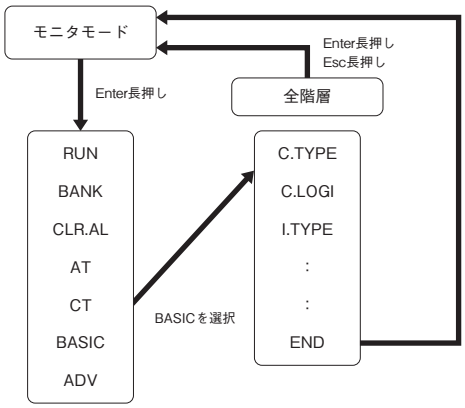
基本設定モードは、制御方式、ユニバーサル入力、制御出力の基本設定のみを行い、手早く運転を開始させるためのモードです。PID パラメータの設定はありませんので、基本設定後にオートチューニングを行うか、詳細設定モードにて PID パラメータの設定を行って下さい。
基本設定モードで設定できる内容は、詳細設定モードでも設定できます。

●基本設定モードの開始方法

モニタモードにて【Enter】ボタンを長押し →「BASIC」を選択して【Enter】ボタンを押します。
項目メニュー「END」で【Enter】ボタンを押すか、メニュー内のどこからでも【Esc】ボタンまたは【Enter】ボタンの長押しによりモニタモードに戻ります。【Enter】ボタン長押しの場合は、設定中の項目は保存されます。

●基本設定モードの設定方法

PV 表示欄に選択項目が表示され、SP 表示欄には設定値が表示されます。変更したい項目を選択して【Enter】ボタンを押すと、設定値の１桁目が点滅し、変更できるようになります。
各設定項目の詳細内容と設定範囲については、それぞれの設定項目のページを参照して下さい。



●基本設定モードの設定項目

ループ	設定項目表示	設定内容	メニュー表示される条件
ループ１ (Loop1 ランプ点灯)	C.TYPE	ループ１　制御の種類	－
	C.LOGI	ループ１　正／逆動作	制御の種類＝標準 PID 制御
	I.TYPE	ユニバーサル入力１　入力の種類	－
	I.WIRE	ユニバーサル入力１　ワイヤリング	入力の種類＝測温抵抗体、抵抗器
	I. CJC	ユニバーサル入力１　冷接点補償	入力の種類＝熱電対
	I. 0	ユニバーサル入力１　入力０％	入力の種類＝直流、ポテンショメータ、抵抗器
	I. 100	ユニバーサル入力１　入力 100 ％	
	I.S. 0	ユニバーサル入力１　入力スケール０％	
	I.S.100	ユニバーサル入力１　入力スケール 100 ％	
	I. DP	ユニバーサル入力１　小数点位置	－
ループ２ (Loop2 ランプ点灯)	C.TYPE	ループ２　制御の種類	－
	C.LOGI	ループ２　正／逆動作	制御の種類＝標準 PID 制御
	I.TYPE	ユニバーサル入力２　入力の種類	－
	I.WIRE	ユニバーサル入力２　ワイヤリング	入力の種類＝測温抵抗体、抵抗器
	I. CJC	ユニバーサル入力２　冷接点補償	入力の種類＝熱電対
	I. 0	ユニバーサル入力２　入力０％	入力の種類＝直流、ポテンショメータ、抵抗器
	I. 100	ユニバーサル入力２　入力 100 ％	
	I.S. 0	ユニバーサル入力２　入力スケール０％	
	I.S.100	ユニバーサル入力２　入力スケール 100 ％	
	I. DP	ユニバーサル入力２　小数点位置	－
ループ１、２兼用 (Loop1、２ランプ点灯)	O1.ASN	制御出力１　出力割当て	－
	O1.CYC	制御出力１　制御周期	制御出力１を割付けてあり、かつパルス出力である
	O1. 0	制御出力１　出力０％	制御出力１を割付けている
	O1.100	制御出力１　出力 100 ％	
	O2.ASN	制御出力２　出力割当て	－
	O2.CYC	制御出力２　制御周期	制御出力２を割付けてあり、かつパルス出力である
	O2. 0	制御出力２　出力０％	制御出力２を割付けている
	O2.100	制御出力２　出力 100 ％	
	O3.ASN	制御出力３　出力割当て	－
	O3.CYC	制御出力３　制御周期	制御出力３を割付けている
	O3. 0	制御出力３　出力０％	
	O3.100	制御出力３　出力 100 ％	
	O4.ASN	制御出力４　出力割当て	－
	O4.CYC	制御出力４　制御周期	制御出力４を割付けている
	O4. 0	制御出力４　出力０％	
	O4.100	制御出力４　出力 100 ％	
－	END	設定終了	－

■詳細設定モード

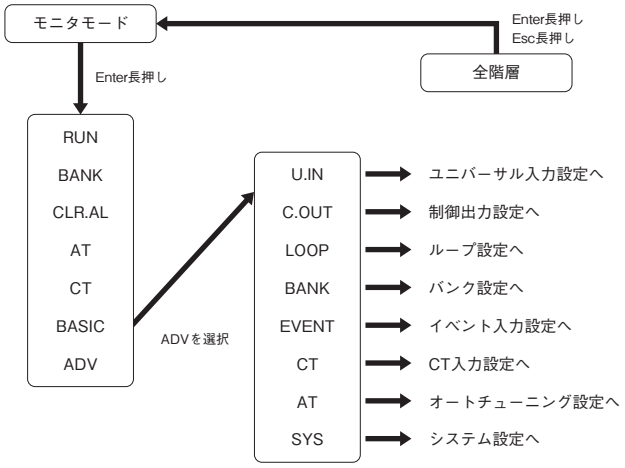
詳細設定モードでは、全ての設定を行うことができます。

●詳細設定モードの開始方法

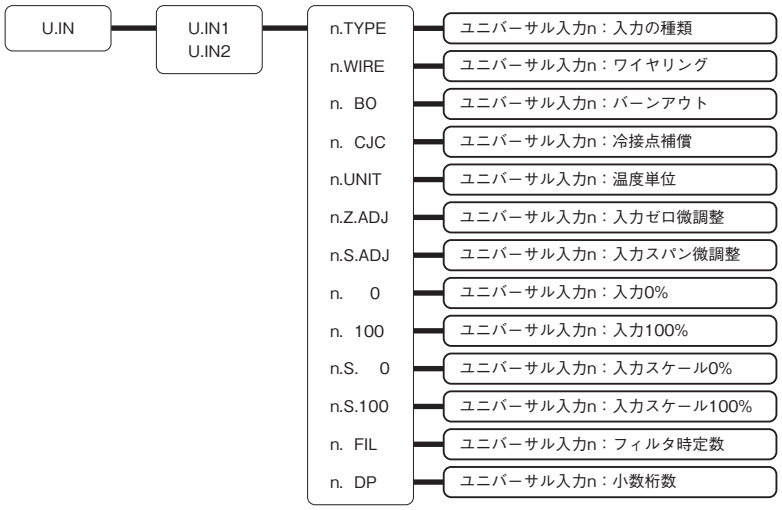
モニタモードにて【Enter】ボタンを長押し →「ADV」を選択して【Enter】ボタンを押します。
メニュー内のどこからでも【Esc】ボタンまたは【Enter】ボタンの長押しによりモニタモードに戻ります。【Enter】ボタン長押しの場合は、設定中の項目は保存されます。

●詳細設定モードの設定方法

PV 表示欄に設定メニューまたは選択項目が表示され、SP 表示欄には設定値が表示されます。変更したい項目を選択して【Enter】ボタンを押すと、設定値の 1 桁目が点滅し、変更できるようになります。
各設定項目の詳細内容と設定範囲については、それぞれの設定項目のページを参照して下さい。

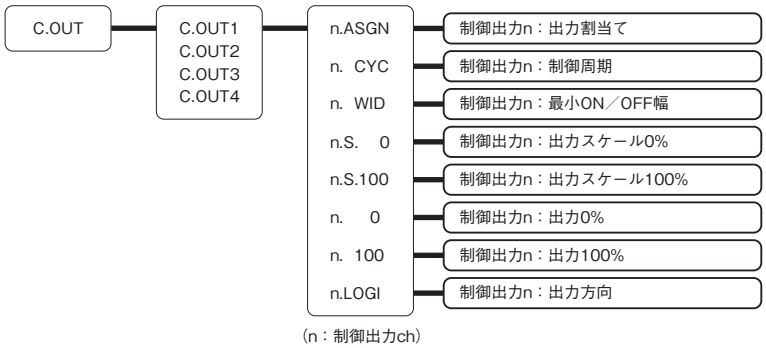


●ユニバーサル入力設定



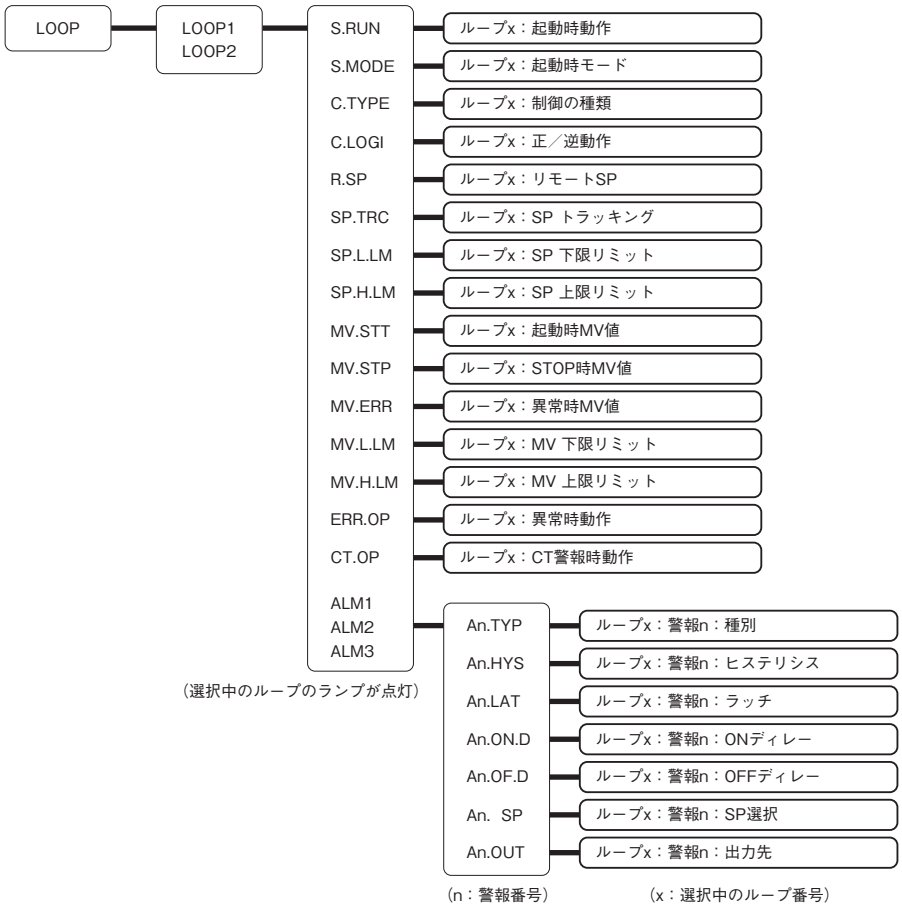
（n：ユニバーサル入力ch）

●制御出力設定

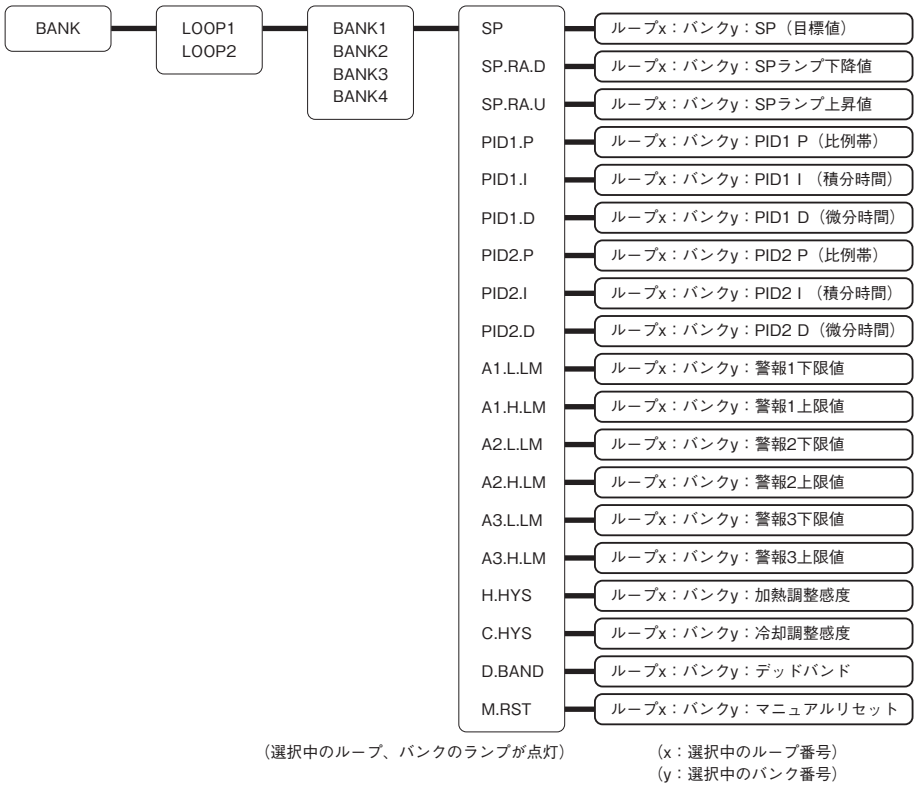


（n：制御出力ch）

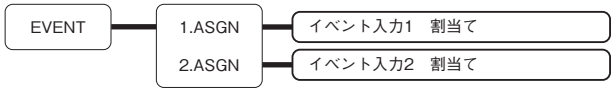
●ループ設定


LOOP
LOOP1
LOOP2
S.RUN
S.MODE
C.TYPE
C.LOGI
R.SP
SP.TRC
SP.L.LM
SP.H.LM
MV.STT
MV.STP
MV.ERR
MV.L.LM
MV.H.LM
ERR.OP
CT.OP
ALM1
ALM2
ALM3
ループx：起動時動作
ループx：起動時モード
ループx：制御の種類
ループx：正／逆動作
ループx：リモートSP
ループx：SP トラッキング
ループx：SP 下限リミット
ループx：SP 上限リミット
ループx：起動時MV値
ループx：STOP時MV値
ループx：異常時MV値
ループx：MV 下限リミット
ループx：MV 上限リミット
ループx：異常時動作
ループx：CT警報時動作
An.TYP
An.HYS
An.LAT
An.ON.D
An.OF.D
An. SP
An.OUT
ループx：警報n：種別
ループx：警報n：ヒステリシス
ループx：警報n：ラッチ
ループx：警報n：ONディレー
ループx：警報n：OFFディレー
ループx：警報n：SP選択
ループx：警報n：出力先
（選択中のループのランプが点灯）
（n：警報番号）
（x：選択中のループ番号）

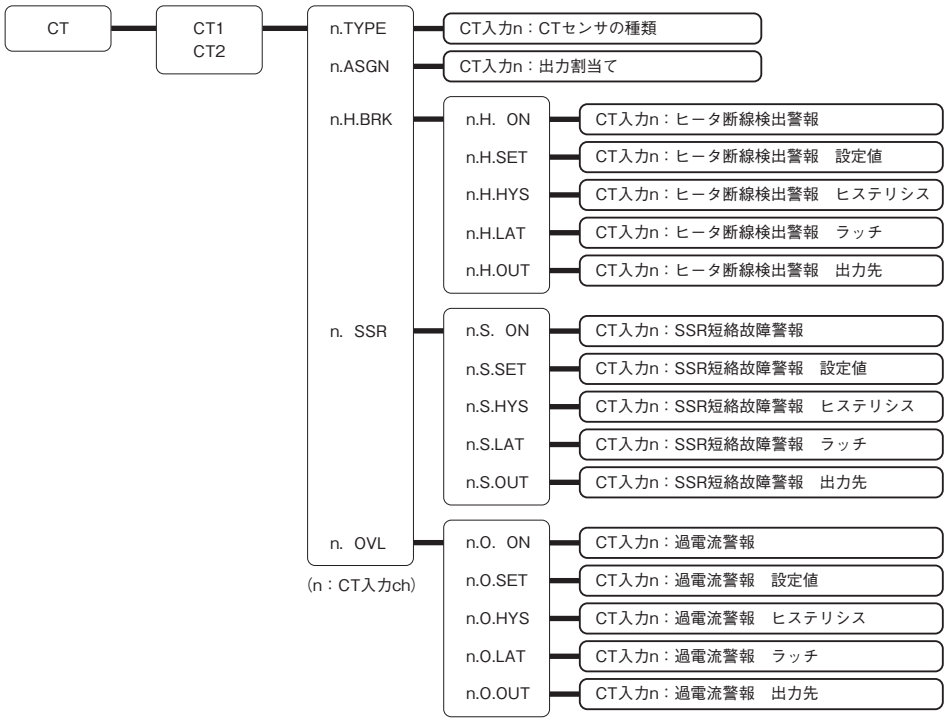
●バンク設定


BANK
LOOP1
LOOP2
BANK1
BANK2
BANK3
BANK4
SP
SP.RA.D
SP.RA.U
PID1.P
PID1.I
PID1.D
PID2.P
PID2.I
PID2.D
A1.L.LM
A1.H.LM
A2.L.LM
A2.H.LM
A3.L.LM
A3.H.LM
H.HYS
C.HYS
D.BAND
M.RST
ループx：バンクy：SP（目標値）
ループx：バンクy：SPランプ下降値
ループx：バンクy：SPランプ上昇値
ループx：バンクy：PID1 P（比例帯）
ループx：バンクy：PID1 I（積分時間）
ループx：バンクy：PID1 D（微分時間）
ループx：バンクy：PID2 P（比例帯）
ループx：バンクy：PID2 I（積分時間）
ループx：バンクy：PID2 D（微分時間）
ループx：バンクy：警報1下限値
ループx：バンクy：警報1上限値
ループx：バンクy：警報2下限値
ループx：バンクy：警報2上限値
ループx：バンクy：警報3下限値
ループx：バンクy：警報3上限値
ループx：バンクy：加熱調整感度
ループx：バンクy：冷却調整感度
ループx：バンクy：デッドバンド
ループx：バンクy：マニュアルリセット
（選択中のループ、バンクのランプが点灯）
（x：選択中のループ番号）
（y：選択中のバンク番号）

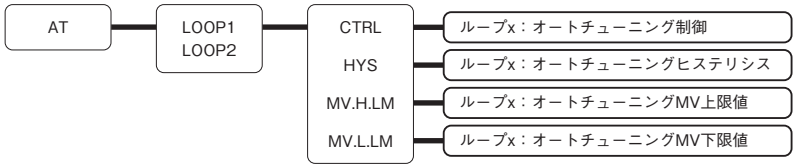
●イベント入力設定



●CT 入力設定

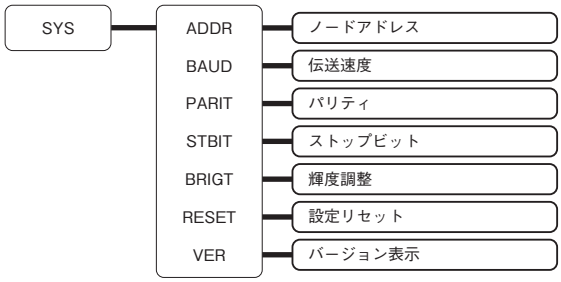


●オートチューニング設定



（選択中のループのランプが点灯）　（x：選択中のループ番号）

●システム設定

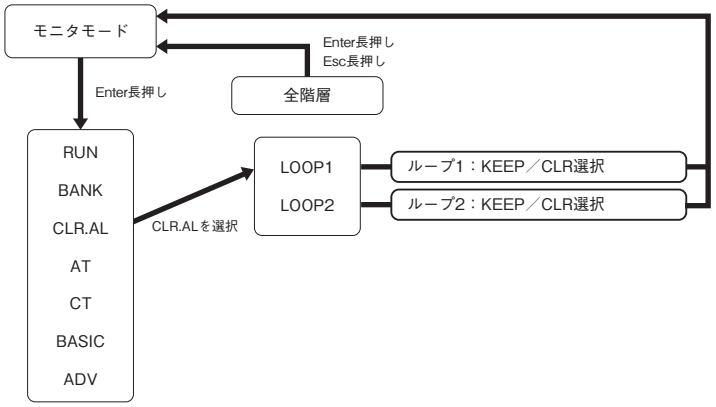


注）設定リセットに関しては、本体操作でのみリセット可能で、Modbus通信によるリセットコマンドはありません。本設定値を「1」にして決定すると全ての設定値を初期値に戻します。完了後、本設定値は0に戻ります。

■ラッチ中の警報解除

モニタモードにて【Enter】ボタンを長押し →「CLR.AL」を選択して【Enter】を押します。
警報解除を行いたいループを選択し、「CLR」で決定するとループのラッチ中の全ての警報が解除されます。

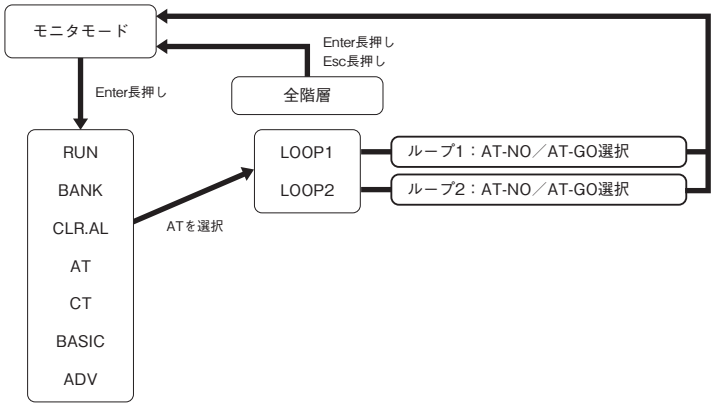
●ラッチ中の警報解除の実行方法



■オートチューニングの実行

モニタモードにて【Enter】ボタンを長押し →「AT」を選択して【Enter】を押します。
オートチューニングを行いたいループを選択し、「AT-GO」で決定するとオートチューニングが開始され、モニタ画面に戻ります。オートチューニング中は「AT」ランプが点灯し、オートチューニングが完了すると消灯します。
ボタン操作によるオートチューニングの実行は、そのループで使用中のバンクの SP 設定をもとにチューニングを行うので、適切な SP 値にあらかじめ設定してから実行して下さい。また、オートチューニングを実行するためには、あらかじめそのループを RUN 状態にしておく必要があります。STOP 状態の場合はオートチューニングは実行されません。

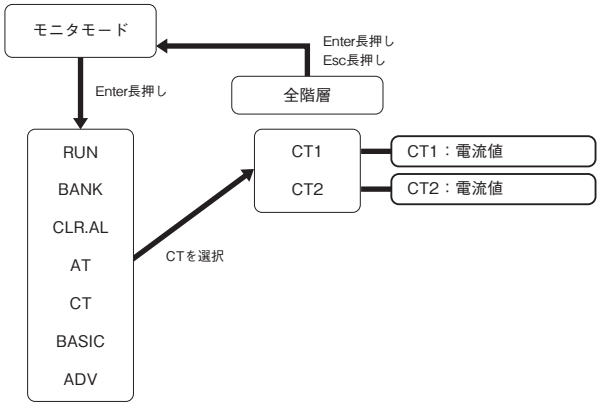
●オートチューニングの実行方法



■CT 入力のモニタ

モニタモードにて【Enter】ボタンを長押し →「CT」を選択して【Enter】ボタンを押します。
CT1 ／ CT2 を選択すると、SP 表示欄に現在の電流値が単位 [A] で表示されます。

●CT 入力モニタの方法



エラー表示

PV 表示欄	エラー内容	処　置
IN1.E	ユニバーサル入力 1 のバーンアウト	ユニバーサル入力 1 の接続を確認して下さい。
RSP.E	リモート SP のバーンアウト	ユニバーサル入力 2 の接続を確認して下さい。
IN2.E	ユニバーサル入力 2 のバーンアウト	
CT1.E	CT 入力 1 の状態異常 （ヒータ断線警報／SSR 短絡故障警報／過電流警報）	CT 入力 1 の接続を確認して下さい。
CT2.E	CT 入力 2 の状態異常 （ヒータ断線警報／SSR 短絡故障警報／過電流警報）	CT 入力 2 の接続を確認して下さい。
AD1.E	ユニバーサル入力 1 の動作異常	電源を再投入しても復帰しない場合は修理が必要です。
AD2.E	ユニバーサル入力 2 の動作異常	
CT.E	CT 入力の動作異常	
EEP.E	不揮発性メモリ異常	