

温度調節計 TC10 シリーズ		
取扱説明書 (操作)	Modbus 用、4 桁、LED 表示タイプ、48 × 48 mm サイズ 温度調節計	形 式
		TC10CM

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	4
取付方法	5
端子接続図	6
配 線	7
ユニット構成と制御例	8
Modbus 通信	9
ブロック図	12
ユニバーサル入力	13
制御出力	16
ループ	19
バンク	24
CT 入力	29
オートチューニング	31
表 示	32
Modbus 通信仕様	32
ディスプレイ	33
表示と文字表記	33
ボタン操作	34
エラー表示	40

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 1 個+終端抵抗 1 個)1 台
- ・取付枠1 個
- ・防水パッキン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。

■製品および本取扱説明書で使用しているシンボルマーク

△ 本製品および取扱説明書に **△** マークが表示されている箇所は、安全に使用するため必ず取扱説明書を読む必要性を表しています。なお、この **△** マークには次の 2 種類がありますので、それぞれの内容に注意してお読み下さい。

△ 警告: この表示を無視して誤った取扱いをすると、人が死亡または重傷を負う危険性が推定される内容を示しています。

△ 注意: この表示を無視して誤った取扱いをすると、人が傷害を負う可能性が想定される内容および物的損害のみの発生が想定される内容を示しています。

△ 注意

●安全に関する注意

- ・本器が本取扱説明書の安全に関する指示事項に反する取扱いをされた場合、本器の安全性は損なわれます。

●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・Modbus - 電源間の絶縁クラスは強化絶縁 (300 V)、入力-出力- 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、IEC 60947-2 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。

ご注意事項

●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 4.5 ~ 6.5 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 IP66 対応にするための条件

- ・パネルカットを指定の寸法 (45 × 45) 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。
- ・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。

●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。

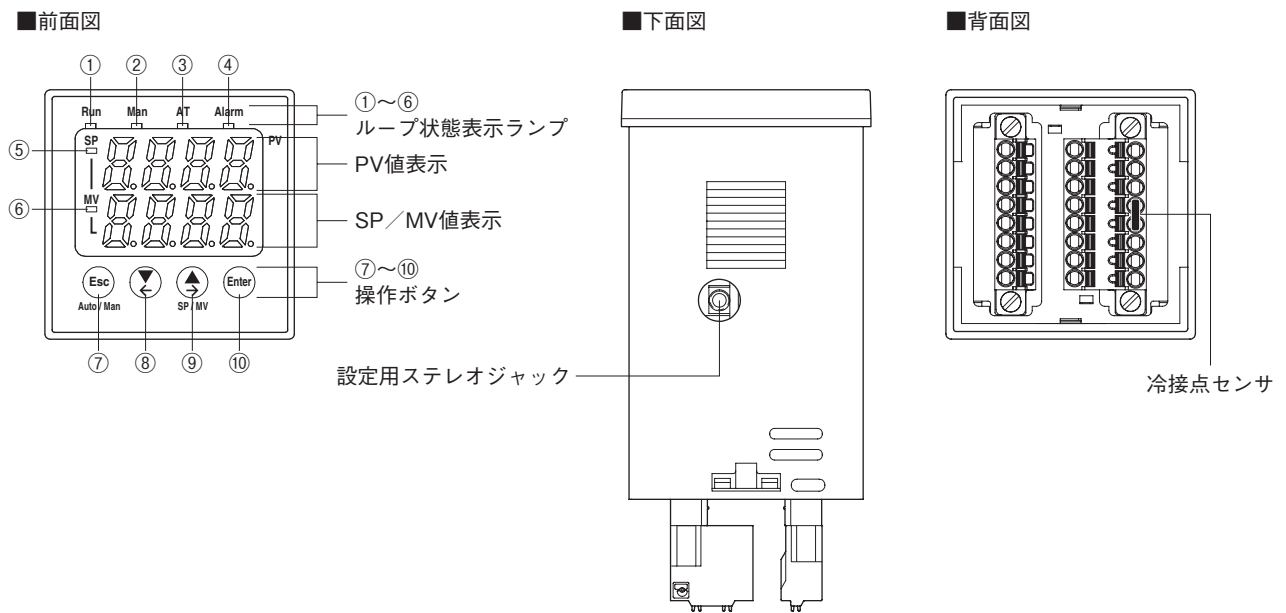
雷対策

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



■ループ状態表示ランプ

No.	名 称	機 能
①	Run	ループ動作時、緑色点灯
②	Man	マニュアル動作時、緑色点灯
③	AT	オートチューニング中、緑色点灯
④	Alarm	警報発生中、赤色点灯
⑤	SP	SP 値表示時、赤色点灯
⑥	MV	MV 値表示時、赤色点灯

■操作ボタン

No.	名 称	機 能
⑦	Esc Auto/Man	設定中に長押しで通常状態へ戻り、通常状態ではオートとマニュアルの切替
⑧	▼←	押してすぐ離すと数値や設定項目の下移動、長押しで下の桁へ移動
⑨	▲→ SP/MV	押してすぐ離すと数値や設定項目の上移動、長押しで上の桁へ移動、通常状態では SP 値と MV 値の表示切替
⑩	Enter	設定値を決定、同時に不揮発性メモリへ設定値を書き込み

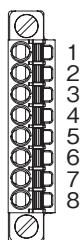
■ PV 値表示

通常状態では PV 値を表示、設定時には設定項目を表示

■ SP/MV 値表示

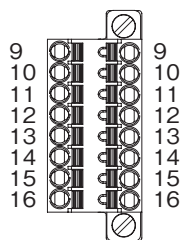
通常状態では、SP 値と MV 値を切り替えて表示、設定時には設定値を表示

■供給電源、CT 入力 1、制御出力 3・4 用コネクタ



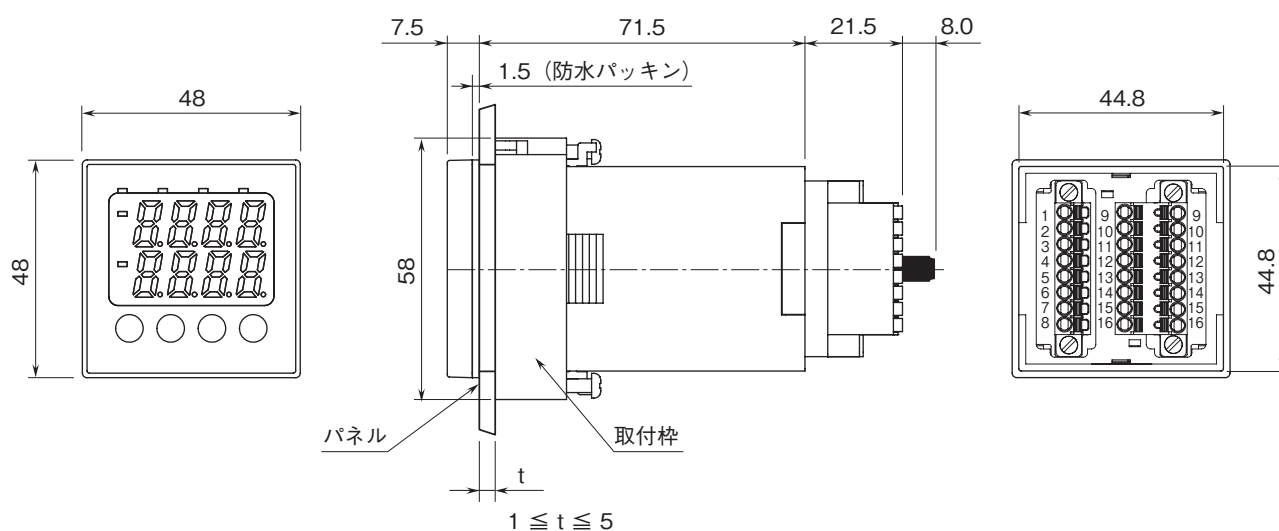
端子番号	信号名	機 能
1	Do1	制御出力 3
2	Do2	制御出力 4
3	COM	制御出力 3・4 COM
4	k	クランプ式交流電流センサ
5	l	クランプ式交流電流センサ
6	NC	未使用
7	U	供給電源
8	V	供給電源

■ユニバーサル入力 1、制御出力 1・2、Modbus 用コネクタ



端子番号	信号名	機 能
9	Mv1	制御出力 1
10	Mv2	制御出力 2
11	COM	制御出力 1・2 COM
12	Pv1	ユニバーサル入力 1
13	Pv2	ユニバーサル入力 1
14	Pv3	ユニバーサル入力 1
15	DA	Modbus
16	DB	Modbus

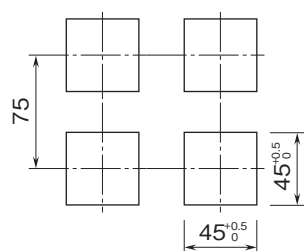
外形寸法図 (単位: mm) ・ 端子番号図



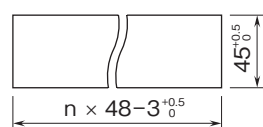
取付方法

■取付寸法図（単位：mm）

■単体取付（保護等級 IP66対応）



■多連取付（保護等級 IP66非対応）

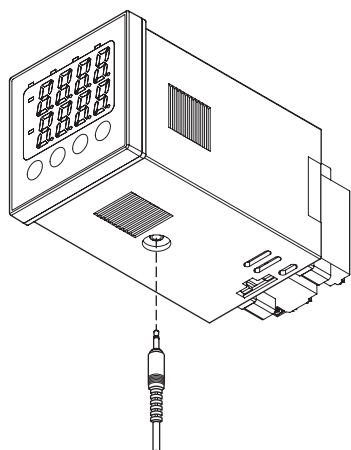


(n：取付台数)

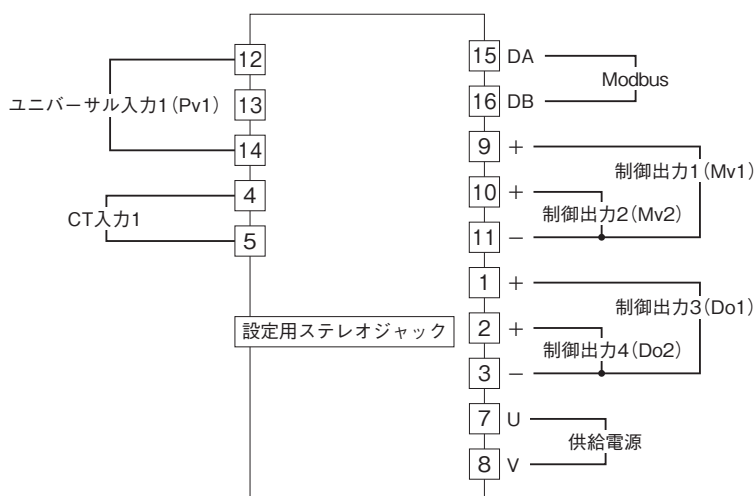
取付板厚：1～8

■コンフィギュレータ接続ケーブルの取付方法

- ・ 本体底面に設定用ステレオジャックがあります。
- ・ パネル取付後に設定する場合、本体下に十分なスペースを確保して下さい。

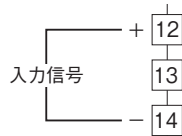


端子接続図

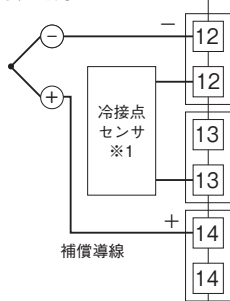


■ユニバーサル入力1 (Pv1) 接続方法

- 直流電流 (0~20mA DC)
- 直流電圧 (-1000~+1000mV DC)
- 直流電圧 (-10~+10V DC)

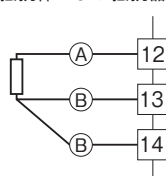


●熱電対

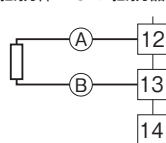


※1、冷接点センサに極性はありません。
T分岐コネクタの内側に補償導線を、
外側に冷接点センサを取付けて下さい。

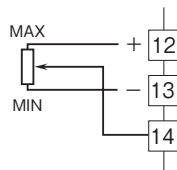
●測温抵抗体および抵抗器 (3線式)



●測温抵抗体および抵抗器 (2線式)

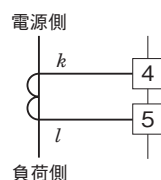


●ポテンショメータ

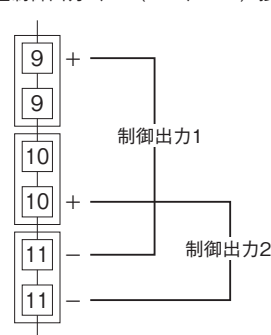


■CT入力1接続方法

- クランプ式交流電流センサ (形式: CLSE)

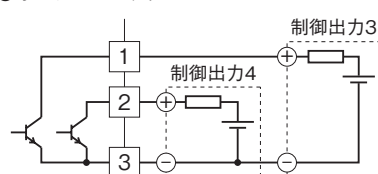


■制御出力1、2 (Mv1、Mv2) 接続方法

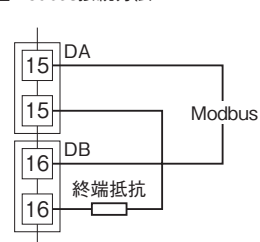


■制御出力3、4 (Do1、Do2) 接続方法

- オープンコレクタ

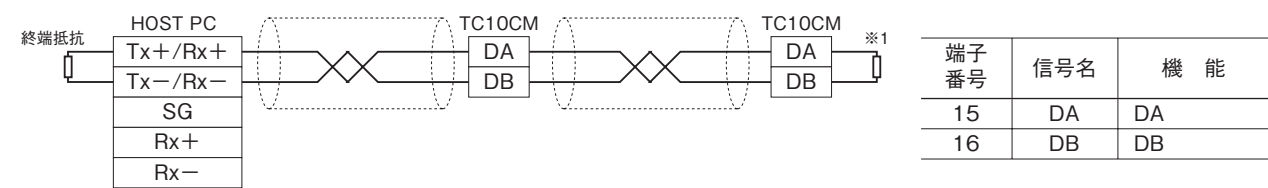


■Modbus接続方法



配線

■HOST PCとの配線



※1、付属の終端抵抗を使用する場合、15－16番端子間に取付けて下さい。

■コネクタ形スプリング式端子台

本体側コネクタ：MC 1,5 / 8 - GF - 3,5
TFMC 1,5 / 8 - STF - 3,5
(フエニックス・コンタクト製)
ケーブル側コネクタ：FMC 1,5 / 8 - STF - 3,5
(フエニックス・コンタクト製)

適用電線：0.2 ～ 1.5 mm²

剥離長：10 mm

推奨圧着端子：

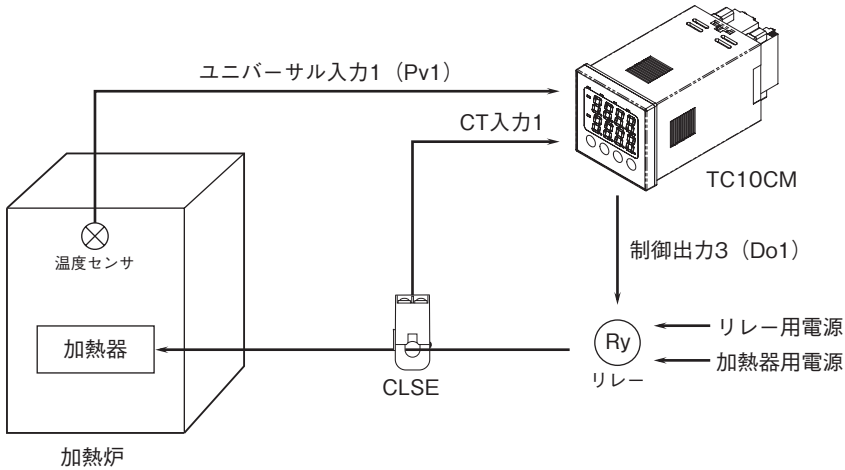
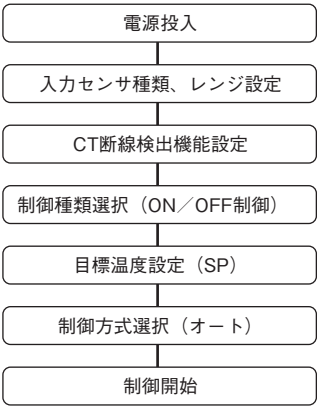
- ・ AI0,25 - 10YE 0.25 mm² (フエニックス・コンタクト製)
- ・ AI0,34 - 10TQ 0.34 mm² (フエニックス・コンタクト製)
- ・ AI0,5 - 10WH 0.5 mm² (フエニックス・コンタクト製)
- ・ AI0,75 - 10GY 0.75 mm² (フエニックス・コンタクト製)
- ・ A1 - 10 1.0 mm² (フエニックス・コンタクト製)
- ・ A1,5 - 10 1.5 mm² (フエニックス・コンタクト製)

ユニット構成と制御例

■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：TC10CM）
 - ・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

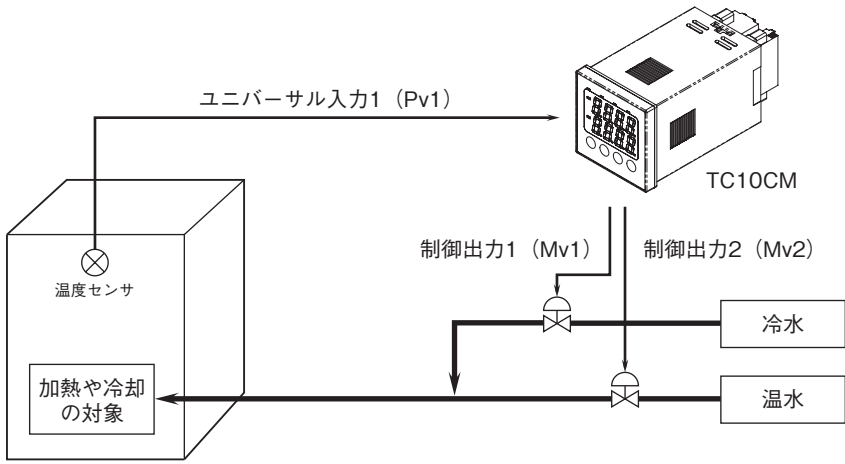
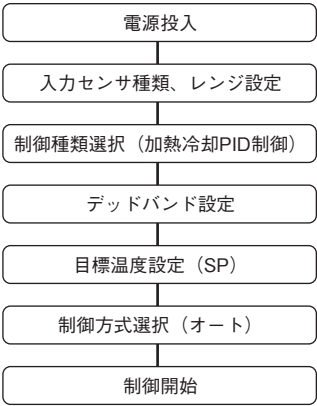
●制御開始までの流れ



■加熱冷却PID制御

- 構成例
 - ・温度調節計（形式：TC10CM）
 - ・加熱や冷却の対象
 - ・温度センサ

●制御開始までの流れ



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ください。

■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、
 $7510 \times 0.01 = 75.10$ (%)
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)	-199.9～+999.9 (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。

■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)
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)

* 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 (-0.1A) 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	—	—	AT	SP_LAMP	—	AUTO	RUN	

ステータス 2							LSB	
7	6	5	4	3	2	1	0	
POUT_4	POUT_3	POUT_2	POUT_1	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	—	—	—	—
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	—	—	—	—
6	—	—	—	—
7	INP_ERR	入力異常	異常なし	異常発生中
8	—	—	—	—
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	—	—	—	—
17	—	—	—	—
18	BANK0	バンクビット 0	OFF	ON
19	BANK1	バンクビット 1	OFF	ON
20	POUT_1*2	制御出力 1	OFF	ON
21	POUT_2*2	制御出力 2	OFF	ON
22	POUT_3*2	制御出力 3	OFF	ON
23	POUT_4*2	制御出力 4	OFF	ON

* 2、制御出力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)	-199.9～+999.9 (入力 1 小数桁単位)	—

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。

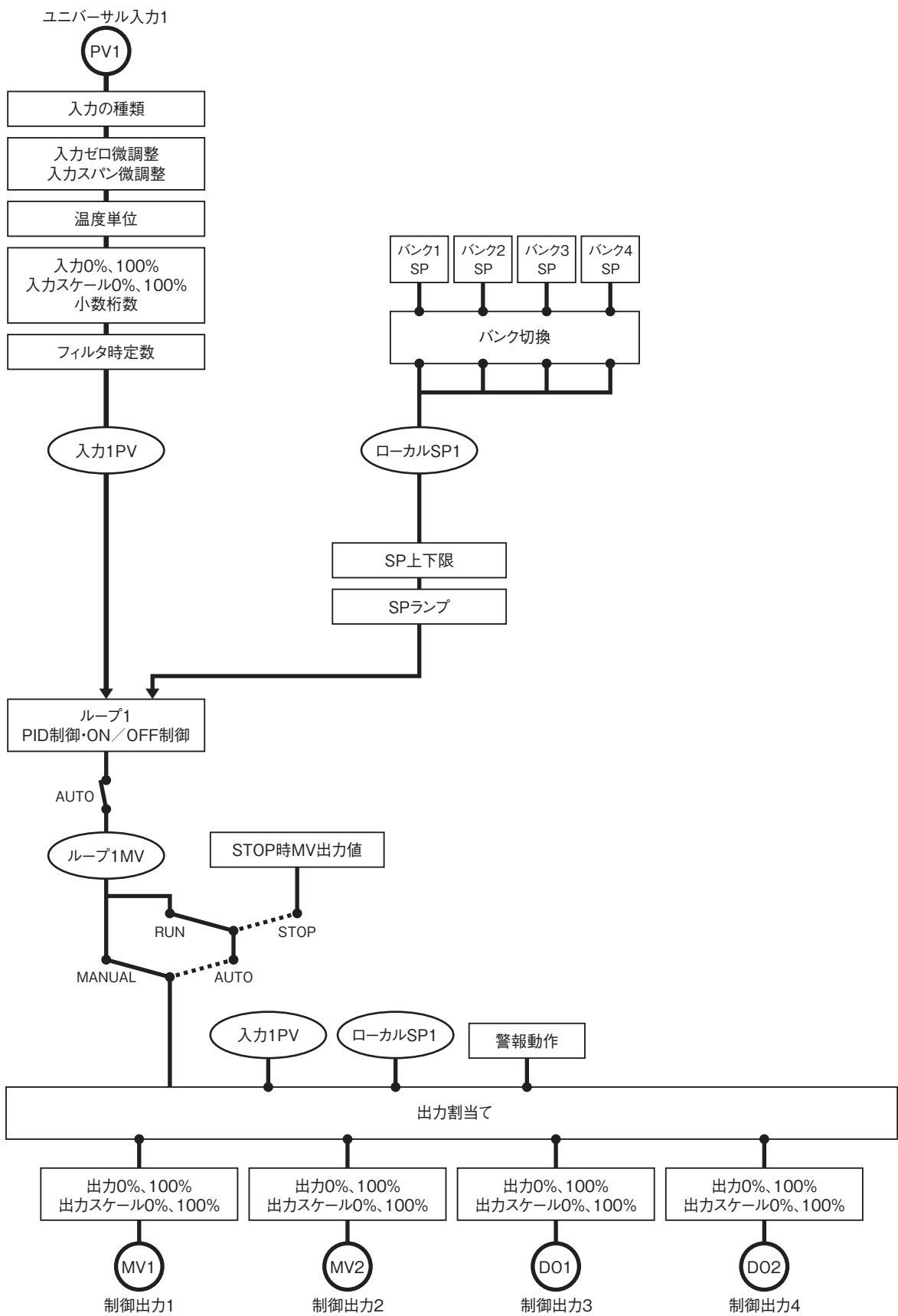
アドレス	内 容	範 囲	初期値
65	ループ 1 コマンド	下表参照	—

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

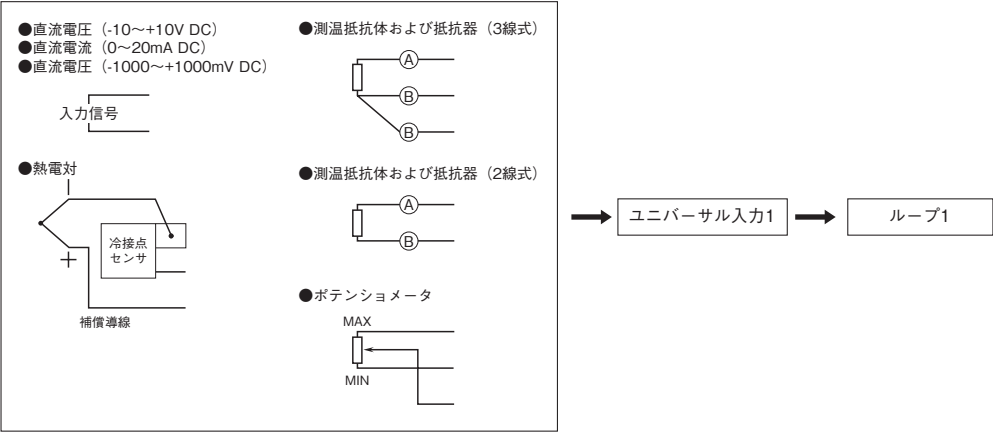
ブロック図

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 1 チャンネルのユニバーサル入力（ユニバーサル入力 1）を備えており、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、ポテンシオメータによっても入力できます。
抵抗器、直流、ポテンシオ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。
ユニバーサル入力 1 の入力がループ 1 の入力値 (PV) として使用されます。



■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

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
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

ポテンシオメータについては、【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

■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

■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

■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

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／入カスパン微調整

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) × (入カスパン微調整) + (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	-19.99～+19.99 (単位は下表)	0.00
135	ユニバーサル入力 1 入カスパン微調整	0.8500～1.1500 (本体設定時は小数 3 桁)	1.0000

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ルリングします。
 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。
 スケールリングは、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 %	-199.9～+999.9 (入力 1 小数桁単位)	0.0
139	ユニバーサル入力 1 入力スケール 100 %		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 とみなして読書できます。

入力 0 %／入力 100 % の設定単位と本体設定時について

入力の種類	単 位	本体設定時の設定範囲
0 ～ 20 mA DC	mA	0.0～20.0
-1000 ～ +1000 mV DC	mV	-1000～1000
-10 ～ +10 V DC	V	-10.0～10.0
ポテンショメータ	%	0.0～100.0
抵抗器	Ω	0～4000
測温抵抗体、熱電対	—	0.0～0.0

■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

■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」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	0～2 (桁)	1

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

他の設定値は本設定を変更しても自動的に変更されません。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 チャンネルの制御出力（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。出力チャン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	TC10CM-A-□	0～20 mA DC 出力
	TC10CM-V-□	0～10 V DC 出力
	TC10CM-P-□	12 V 電圧パルス出力
制御出力 3、制御出力 4	オープンコレクタ出力	

出力チャン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、出力チャンネルの仕様により、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
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

制御出力チャンネルごとに割当てす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		0
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	—
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
22	ループ 1 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
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	-199.9～+999.9 (入力 1 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 を割当てて
いるときのみに有効です。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
TC10CM-A-□	4.0	20.0	mA
TC10CM-V-□	0.0	10.0	V
TC10CM-P-□	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 1 つの制御ループ（ループ 1）を備えており、PID、ON／OFF などの制御を行うことができます。
ユニバーサル入力から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

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

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。

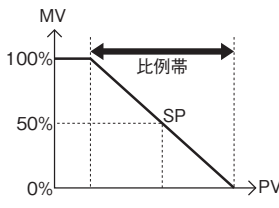
■制御の種類

ループの制御の種類を指定します。

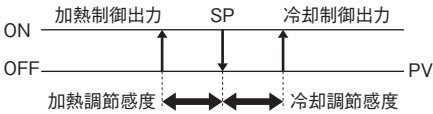
アドレス	内 容	範 囲	初期値
195	ループ 1 制御の種類	0: 標準 PID 制御 1: 加熱冷却 PID 制御 2: 加熱冷却 ON／OFF 制御	0

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

■SP 下限リミット／SP 上限リミット

SP 値の上下限值を設定します。

アドレス	内 容	範 囲	初期値
199	ループ 1 SP 下限リミット	-199.9～+999.9 (入力 1 小数桁数単位)	-199.9
200	ループ 1 SP 上限リミット		999.9

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(%) (本体設定時は小数 1 桁)	0.00
202	ループ 1 STOP 時 MV 値		
203	ループ 1 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 値の上下限值を設定します。

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(%) (本体設定時は小数 1 桁)	-100.00
205	ループ 1 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）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

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

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。

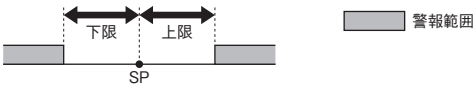
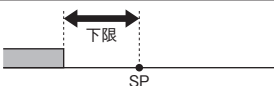
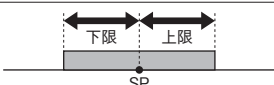
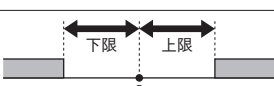
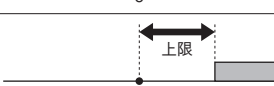
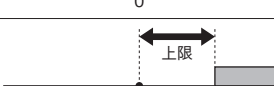
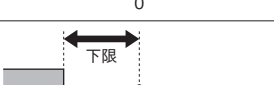
■PV 警報 1 ～ PV 警報 3

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 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		

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 

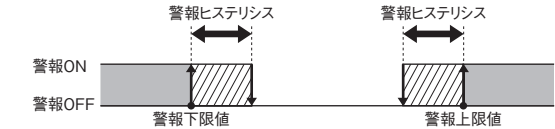
待機シーケンスとは、機器起動時や SP 変更時に意図しない警報を発生させないための機能で、起動後または SP 変更時に、初めから PV が警報動作範囲内にある場合は警報を発生しません。
PV が警報動作範囲外から警報動作範囲内に变化したときに警報を発生します。

●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、上下限值には 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		

●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		

●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		
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		

●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		

●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		

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4つの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、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)	-199.9～+999.9 (入力1小数桁数単位)	25.0
[バンク2]			
1313	ループ1 SP(目標値)	-199.9～+999.9 (入力1小数桁数単位)	25.0
[バンク3]			
1473	ループ1 SP(目標値)	-199.9～+999.9 (入力1小数桁数単位)	25.0
[バンク4]			
1633	ループ1 SP(目標値)	-199.9～+999.9 (入力1小数桁数単位)	25.0

■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	0.0～999.9 (入力 1 小数桁数単位)	0.0
1155	ループ 1 SP ランプ上昇値		
[バンク 2]			
1314	ループ 1 SP ランプ下降値	0.0～999.9 (入力 1 小数桁数単位)	0.0
1315	ループ 1 SP ランプ上昇値		
[バンク 3]			
1474	ループ 1 SP ランプ下降値	0.0～999.9 (入力 1 小数桁数単位)	0.0
1475	ループ 1 SP ランプ上昇値		
[バンク 4]			
1634	ループ 1 SP ランプ下降値	0.0～999.9 (入力 1 小数桁数単位)	0.0
1635	ループ 1 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)	0.1～999.9 (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)	0.1～999.9 (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

[バンク 2]

1316	ループ 1 PID1 P (比例帯)	0.1～999.9 (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)	0.1～999.9 (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

[バンク 3]

1476	ループ 1 PID1 P (比例帯)	0.1～999.9 (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)	0.1～999.9 (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

[バンク 4]

1636	ループ 1 PID1 P (比例帯)	0.1～999.9 (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)	0.1～999.9 (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

■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、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		

[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		

[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		

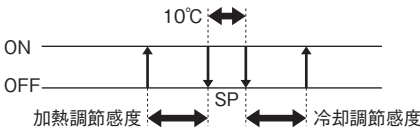
[バンク 4]

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		

■デッドバンド

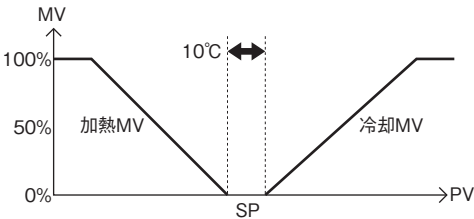
加熱制御出力も、冷却制御出力も行わない不感帯（デッドバンド）領域を設定します。
負の値を設定すると、加熱制御出力と冷却制御出力を両方行う領域を設定します。

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。

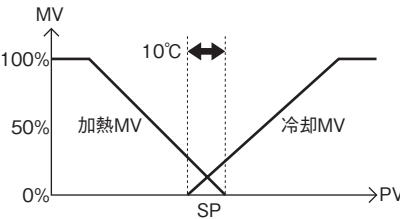


PID 制御のときは、P 制御に対してデッドバンドが有効となります。P 動作 ($I = 0$ 、 $D = 0.0$) のときにデッドバンドを 10℃に設定すると、下図左のように $SP \pm 5^\circ\text{C}$ の領域で加熱 MV も冷却 MV も 0 の領域ができ、デッドバンドを -10℃に設定すると、下図右のように $SP \pm 5^\circ\text{C}$ の領域で加熱 MV も冷却 MV も 0 以外の領域ができます。

・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 の切りかわりが 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	-199.9 ~ +199.9 (入力 1 小数桁数単位)	0.0

[バンク 2]

1330	ループ 1 デッドバンド	-199.9 ~ +199.9 (入力 1 小数桁数単位)	0.0
------	--------------	----------------------------------	-----

[バンク 3]

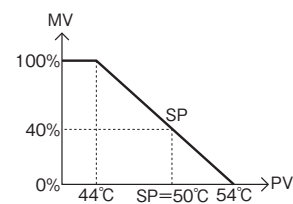
1490	ループ 1 デッドバンド	-199.9 ~ +199.9 (入力 1 小数桁数単位)	0.0
------	--------------	----------------------------------	-----

[バンク 4]

1650	ループ 1 デッドバンド	-199.9 ~ +199.9 (入力 1 小数桁数単位)	0.0
------	--------------	----------------------------------	-----

■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 (%) (本体設定時は小数 1 桁)	50.00
[バンク 2]			
1331	ループ 1 マニュアルリセット	0.00~100.00 (%) (本体設定時は小数 1 桁)	50.00
[バンク 3]			
1491	ループ 1 マニュアルリセット	0.00~100.00 (%) (本体設定時は小数 1 桁)	50.00
[バンク 4]			
1651	ループ 1 マニュアルリセット	0.00~100.00 (%) (本体設定時は小数 1 桁)	50.00

■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。
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	-199.9～+999.9 (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		

[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	-199.9～+999.9 (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		

[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	-199.9～+999.9 (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		

[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	-199.9～+999.9 (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		

CT 入力

本器は 1 点の CT 入力（CT 入力 1）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

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

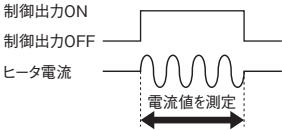
設定値	内 容
0	制御出力 1
1	制御出力 2
2	制御出力 3
3	制御出力 4

■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		

●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		

●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		

●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		

●警報出力先

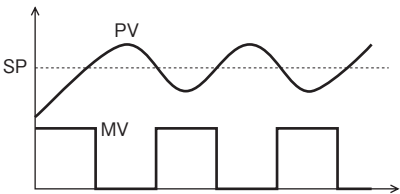
警報の出力先を選択します。

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		

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

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 小数桁数単位)	0.8

■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	(本体設定時は小数 1 桁)	-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ください。

■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

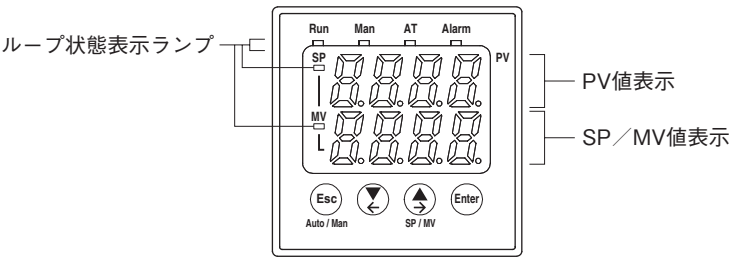
■パリティ

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
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
AT	表示ループのオートチューニング中に緑色点灯
Alarm	表示ループの警報 1～3 の状態を赤色点灯表示 (1 つでも警報状態であれば点灯)

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 4 個のボタンがあり、それぞれ 1 つまたは複数の機能を持っています。
ボタン下部に印字されている「Auto/Man」、「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。

■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
↓／↑	単押し	設定メニュー、設定項目の選択／数値の変更
←／→	長押し	数値変更を行う際の桁移動(長押し 0.6 秒)

■機器再起動

モニタモードにて【Esc】 ボタンを 5 秒以上押すと、機器の再起動が行われます。

■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。

●AUTO ／ MANUAL の切換え

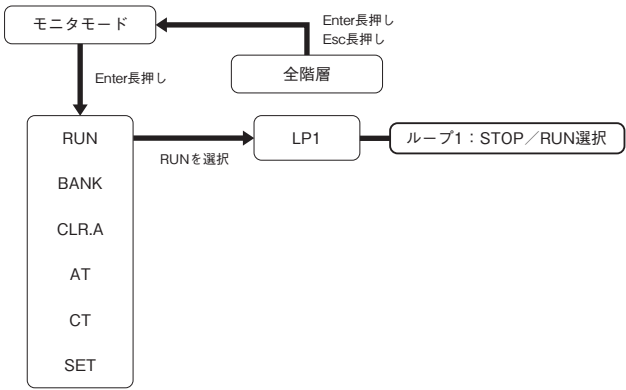
モニタモードにて【Auto/Man】 ボタンで、ループの AUTO と MANUAL を切換えます。

●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、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

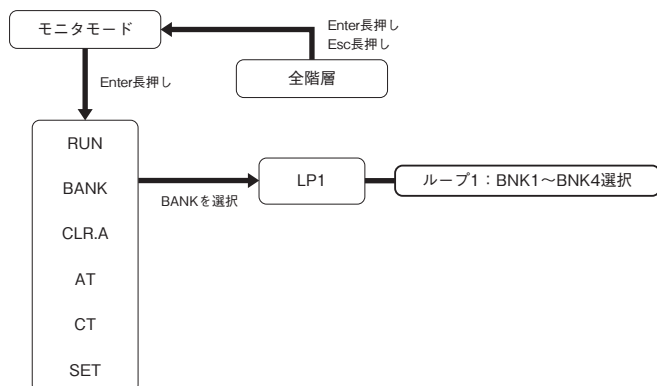
モニタモードにて【Enter】 ボタンを長押し→「RUN」を選択して【Enter】 ボタンを押します。
ループ 1 を選択し、RUN ／ STOP を決定します。【Esc】ボタンまたは【Enter】ボタンの長押しでモニタモードに戻ります。



●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。

ループ1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【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。

■詳細設定モード

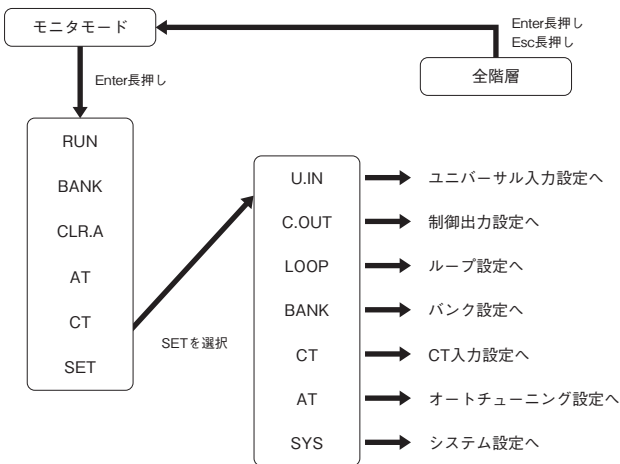
詳細設定モードでは、全ての設定を行うことができます。

●詳細設定モードの開始方法

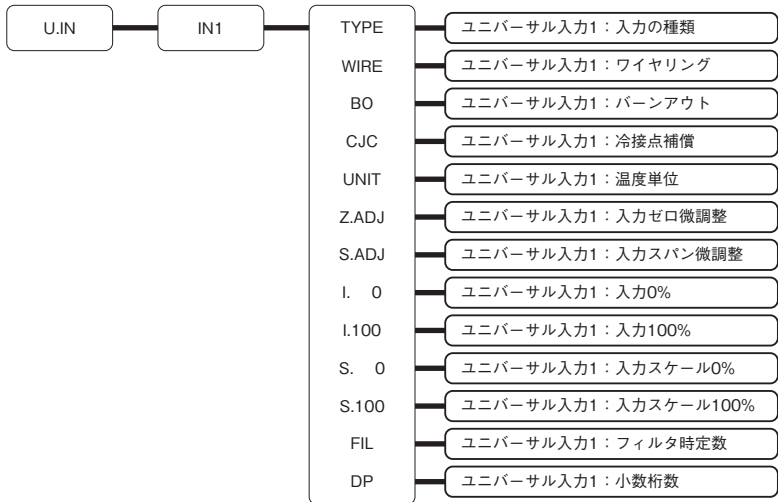
モニタモードにて【Enter】ボタンを長押し→「SET」を選択して【Enter】ボタンを押します。
メニュー内のどこからでも【Esc】ボタンまたは【Enter】ボタンの長押しによりモニタモードに戻ります。【Enter】ボタン長押しの場合は、設定中の項目は保存されます。

●詳細設定モードの設定方法

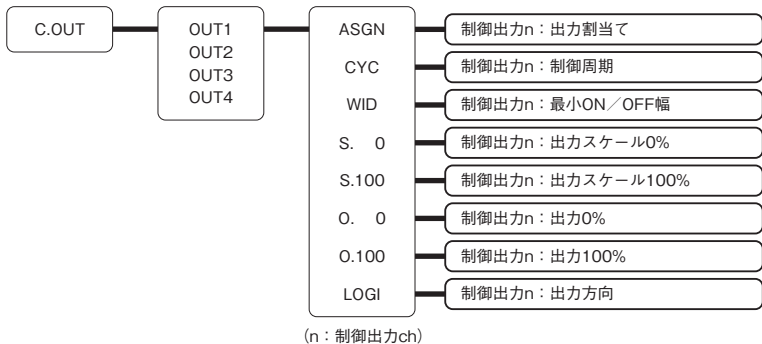
PV表示欄に設定メニューまたは選択項目が表示され、SP表示欄には設定値が表示されます。変更したい項目を選択して【Enter】ボタンを押すと、設定値の1桁目が点滅し、変更できるようになります。
各設定項目の詳細内容と設定範囲については、それぞれの設定項目のページを参照して下さい。



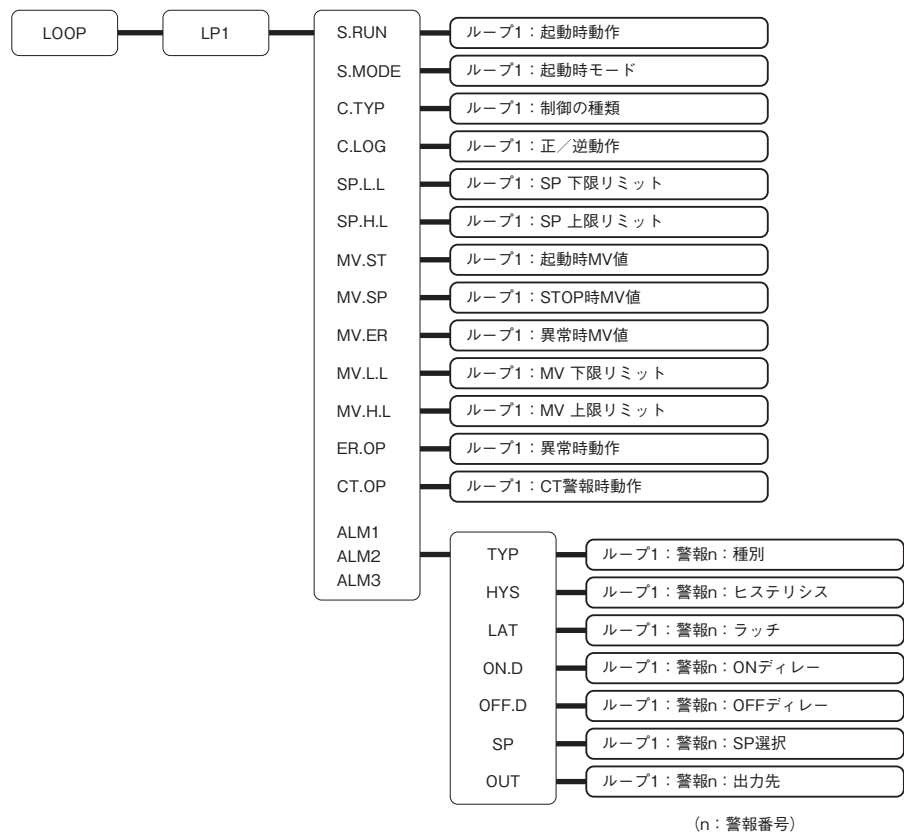
●ユニバーサル入力設定



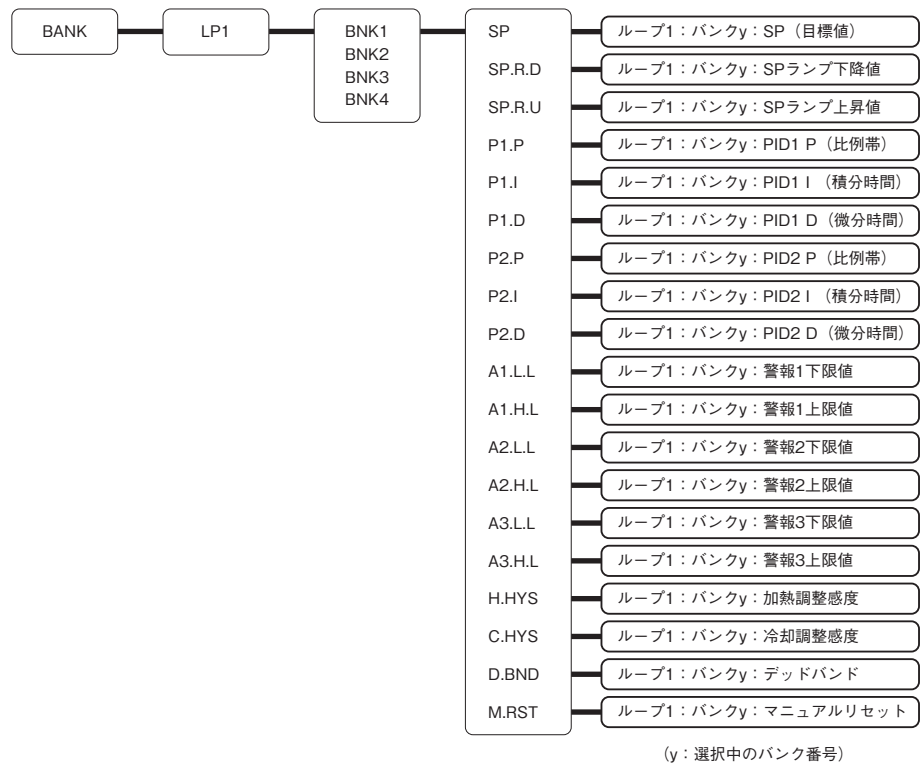
●制御出力設定



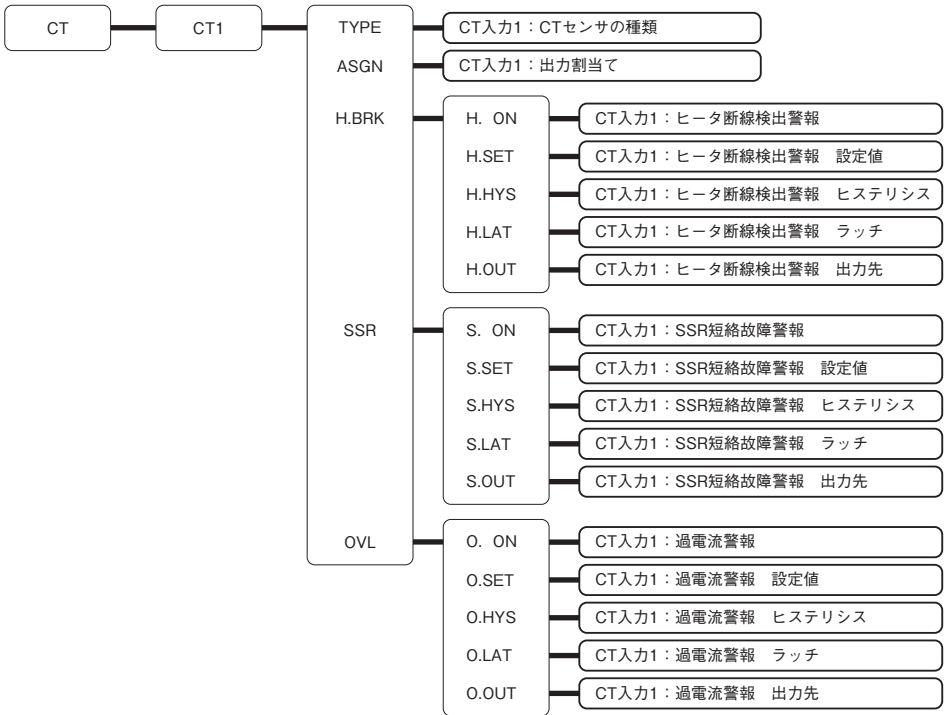
●ループ設定



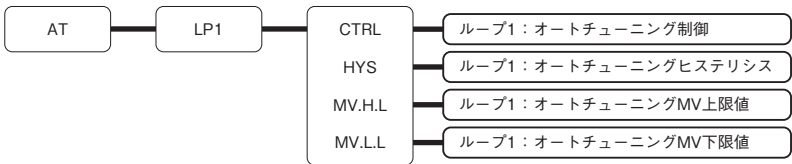
●バンク設定



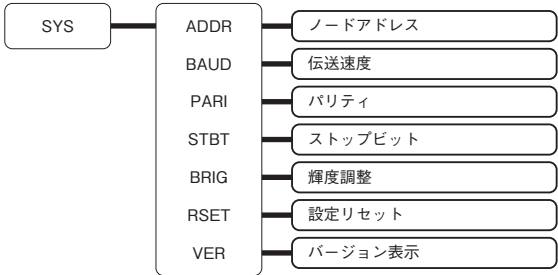
●CT 入力設定



●オートチューニング設定



●システム設定

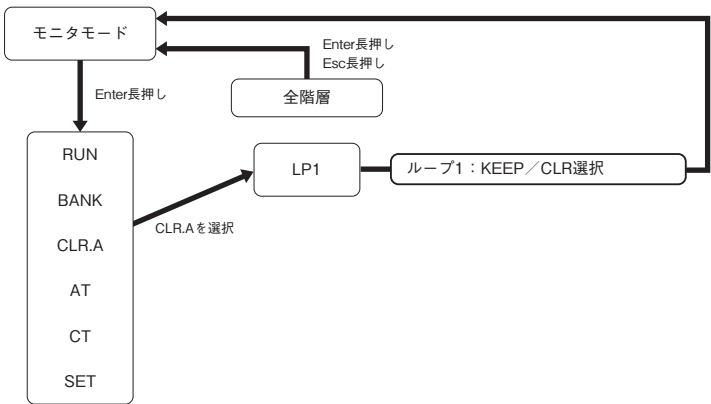


注) 設定リセットに関しては、本体操作でのみリセット可能で、Modbus通信によるリセットコマンドはありません。本設定値を「1」にして決定すると全ての設定値を初期値に戻します。完了後、本設定値は0に戻ります。

■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.A」を選択して【Enter】を押します。
ループ1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。

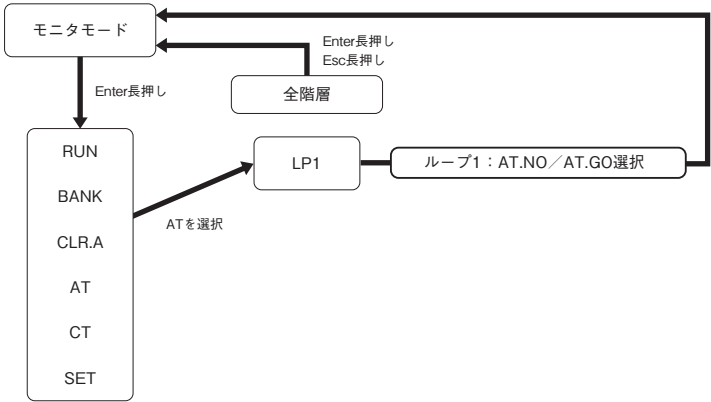
●ラッチ中の警報解除の実行方法



■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。
ループ1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。

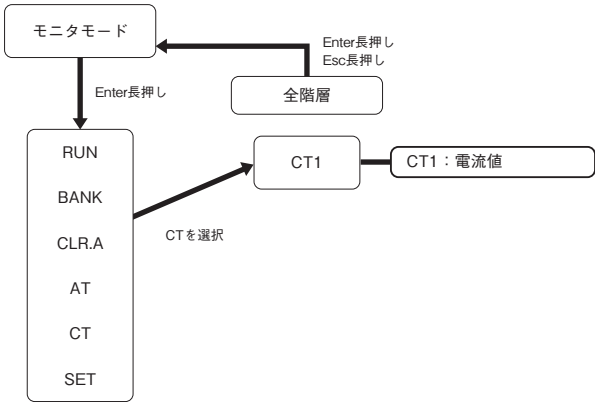
●オートチューニングの実行方法



■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 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。
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。
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。
CT.E	CT 入力の動作異常	
EEP.E	不揮発性メモリ異常	
BOOT	ファームウェアアップデートモード	電源を再投入して下さい。