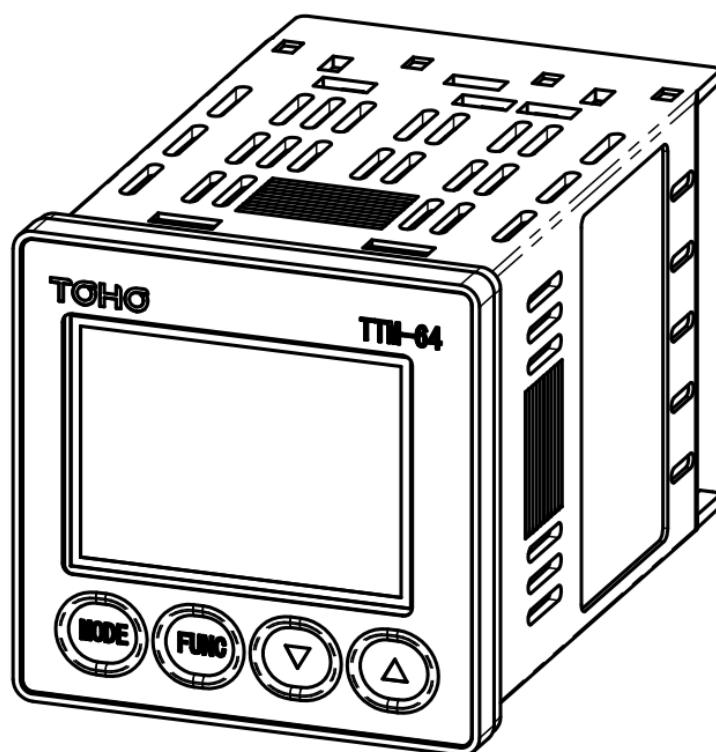


## デジタル指示調節計

TTM-60シリーズ

設定例説明書

---



## はじめに

この度は東邦電子製品（T T M－6 0 シリーズ）をご購入頂きまして誠にありがとうございます。  
本製品をご使用になる前に、本書を良くお読み頂き、内容をご理解した上でのご使用をお願い致します。  
尚、本書は大切に保管をして頂き必要な時にご活用下さい。

## 目次

第1章 概要	2
1. 1. 本資料について	2
1. 2. 型式表	2
1. 3. 各部の名称	3
1. 3. 1. 表示・操作パネル	3
1. 3. 2. 接続部	3
1. 4. 取付け	4
1. 4. 1. 取付け上の注意	4
1. 4. 2. 取付け、取り外し方法	4
1. 4. 3. 外形寸法、パネルカット寸法	5
1. 5. 配線	6
1. 5. 1. 配線方法	6
1. 5. 2. 端子配列	7
第2章 パラメータファイル説明	8
2. 1. シングルループ調節計	9
2. 1. 1. ON/OFF 制御調節計	11
2. 1. 1. 1. 任意の画面を非表示にする	13
2. 1. 1. 2. 運転画面ではSV変更を出来ないようにする	13
2. 1. 1. 3. FUNCキーを運転開始/停止キーとして使用する	15
2. 1. 1. 4. 外部スイッチにて運転開始/停止を切り替える	16
2. 1. 2. PID 制御調節計	17
2. 1. 3. 加熱&冷却制御を行う	19
2. 1. 4. アナログ式温度調節計	21
2. 2. シングルループ調節計+異常検出	22
2. 2. 1. ON/OFF 制御調節計+過昇防止機能	23
2. 2. 1. 1. 過昇防止の閾値をSVとの偏差で指定する	24
2. 2. 1. 2. 運転画面にて過昇防止の閾値を表示する	24
2. 2. 2. ヒータの短絡/断線異常を検出する	25
2. 2. 3. ループ異常を検出する	26
2. 3. タイマ動作	27
2. 3. 1. タイマ機能付き温度調節計	28
2. 3. 1. 1. 電源投入時は自動でタイマが起動しないようにする	29
2. 3. 1. 2. 外部スイッチにてタイマを起動する	30
2. 3. 1. 3. 温度がSVに到達した後の時間を指定する	31
2. 3. 2. 任意の間隔で出力をON/OFFさせる	32
2. 3. 3. 過昇警報発生時にブザーを断続的に鳴らす	34
2. 4. 過昇防止器/過冷防止器	36
2. 4. 1. 過昇防止器	37
2. 4. 2. 過冷防止器	38
2. 5. マルチループ調節計	39

2. 5. 1. 2ループ調節計..... - 40 -

2. 5. 1. 1. 制御モードを連携する ..... - 42 -

2. 5. 1. 2. SVを連携する ..... - 42 -

2. 5. 2. カスケード制御..... - 43 -

2. 5. 3. 4ループ調節計..... - 46 -

# 第1章. 概要

## 1. 1. 本資料について

本資料は、設定事例と対応するパラメータファイルを示します。

ご希望の動作について、本器への設定方法が分からない場合などにご活用ください。

付属するパラメータファイルはローダーソフト（TAS-60）用のファイルです。説明された設定を製品へ設定する際にご利用ください。

キー操作にて設定をおこなう場合や各機能の詳細については、ユーザズマニュアルをご参照ください。

## 1. 2. 型式表

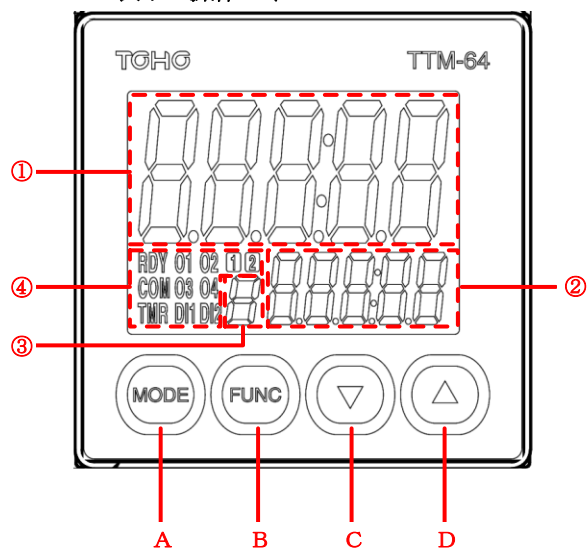
T T M - 6 4 <sup>①</sup> - <sup>②</sup> - <sup>③</sup> <sup>④</sup> <sup>⑤</sup> - <sup>⑥</sup> <sup>⑦</sup> - <sup>⑧</sup> - <sup>⑨</sup>

①	グレード	N	ノーマルグレード		
		S	Sグレード		
②	入力	1	c h 1 = 温度入力 / c h 2 = 無し		
		2	c h 1 = マルチ入力 / c h 2 = 無し		
		3	c h 1 = マルチ入力 / c h 2 = マルチ入力		
		4	c h 1 = マルチ入力 / c h 2 = ポテンショメータ入力		
③ ④	出力1 出力2	N	無し	J	DC 0 - 5 V
		R	リレー接点	F	DC 1 - 5 V
		P	SSR駆動用電圧	G	DC 0 - 1 0 V
		A	オープンコレクタ	I	DC 4 - 2 0 mA
		K	DC 0 - 1 V	H	DC 0 - 1 0 mV
⑤	出力3, 4 (コモン共通)	N	無し		
		R	リレー接点		
		A	オープンコレクタ		
⑥	オプション1		無し		
		B	C T 入力1		
		S	D I 入力1		
		M	R S - 4 8 5 通信1		
⑦	オプション2※		無し		
		C	C T 入力2		
		T	D I 入力2		
		X	R S - 4 8 5 通信2		
		C X	C T 入力2 + R S - 4 8 5 通信2		
		T X	D I 入力2 + R S - 4 8 5 通信2		
⑧	電源		AC 1 0 0 V ~ 2 4 0 V		
		L	DC 2 4 V		
⑨	端子台		ネジタイプ		
		Q	プッシュインタイプ		

※ 入力2がある場合、選択不可

## 1. 3. 各部の名称

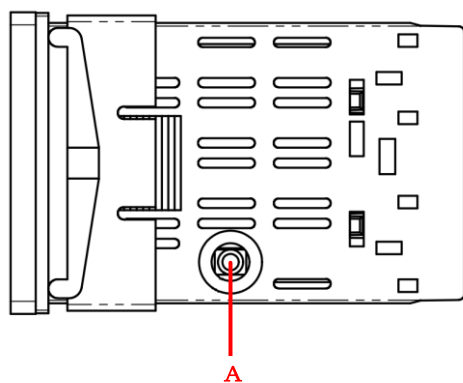
### 1. 3. 1. 表示・操作パネル



製品前面

	記号	名称
表示部	①	上段表示
	②	下段表示
	③	補助表示
	④	ランプ
操作部	A	MODEキー
	B	FUNCキー
	C	▽キー
	D	△キー

### 1. 3. 2. 接続部



製品底面

記号	名称
A	ローダージャック※

※別売の TTM-LOADER2 用接続部です。

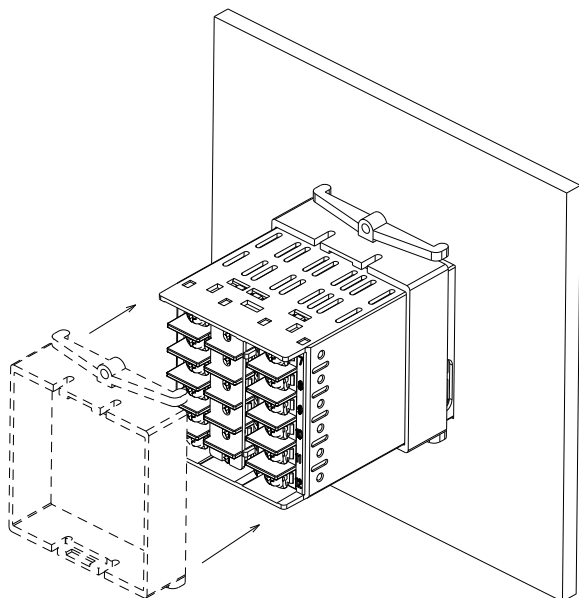
## 1. 4. 取付け

### 1. 4. 1. 取付け上の注意

- ・複数台を連続取り付けされる場合は隣の機器の端子との接触に十分注意してください。

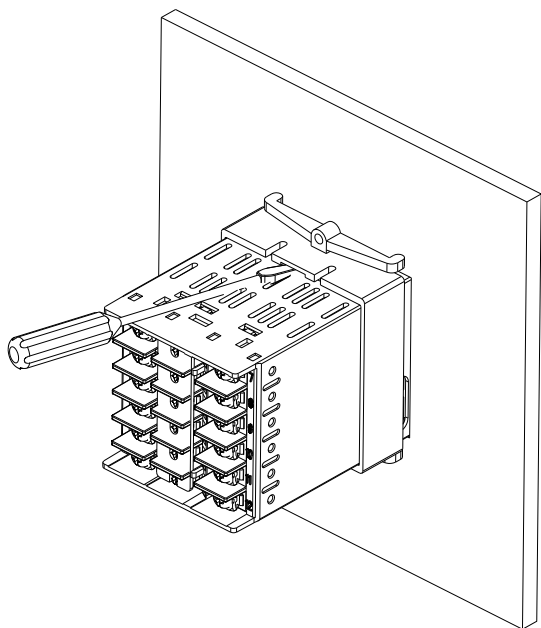
### 1. 4. 2. 取付け、取り外し方法

#### <取付け方法>



取付けは、本体をパネルカットに挿入し、アタッチメントを背面より隙間がなくなるまで差し込んでください。

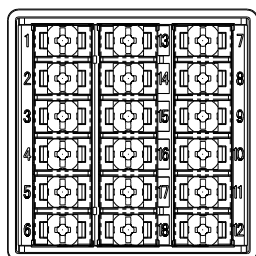
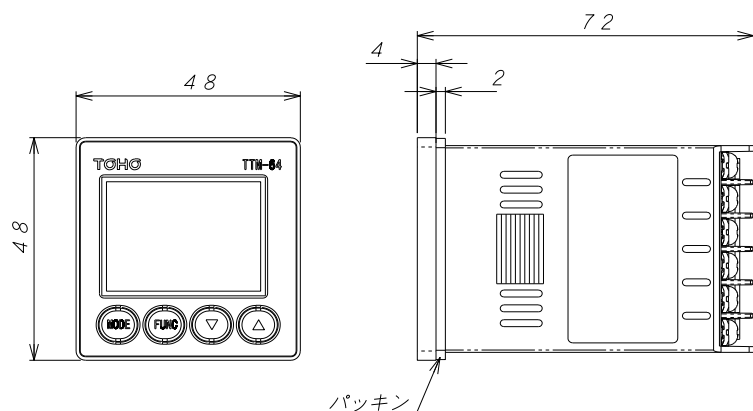
#### <取り外し方法>



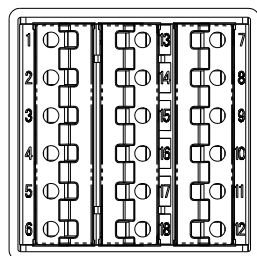
上図のように調整ドライバーでアタッチメントのツメを持ち上げて外してください。

### 1. 4. 3. 外形寸法、パネルカット寸法

#### <パネルカット寸法>



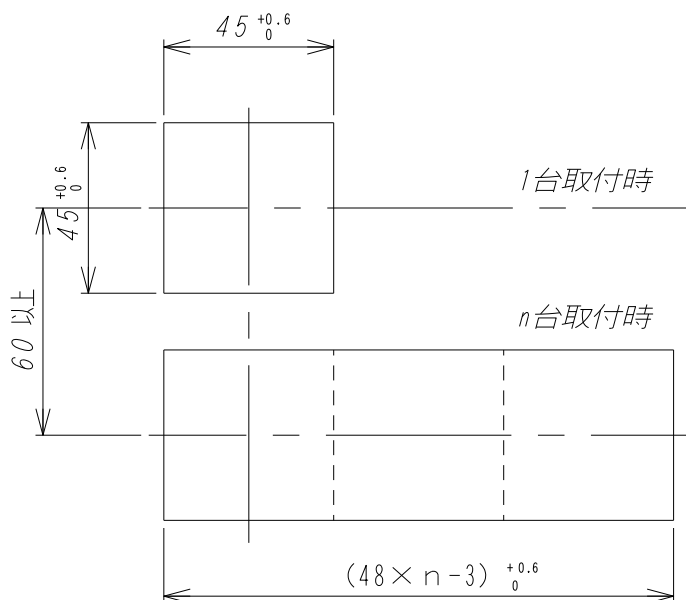
<ねじタイプ背面図>



<プッシュインタイプ背面図>

- ・ねじタイプの圧着端子はM3、端子幅5.8mm以下をご使用ください。（締め付けトルク：0.5N・m）
- ・プッシュインタイプの圧着端子はφ2.5mm以下をご使用ください。

#### <パネルカット寸法>



本体は垂直（上面部を上）、または水平方向に取り付けてください。

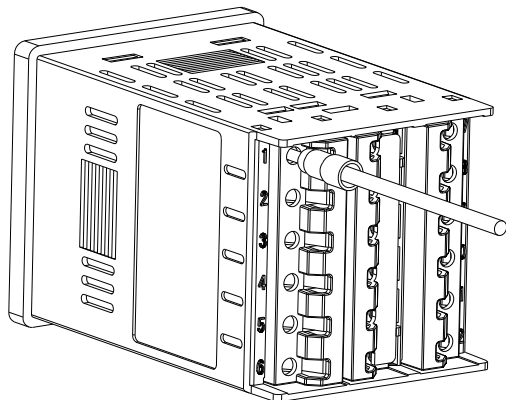
## 1. 5. 配線

### 1. 5. 1. 配線方法

配線作業する際は、感電防止のため非通電を確認し、端子部には素手で触らないでください。

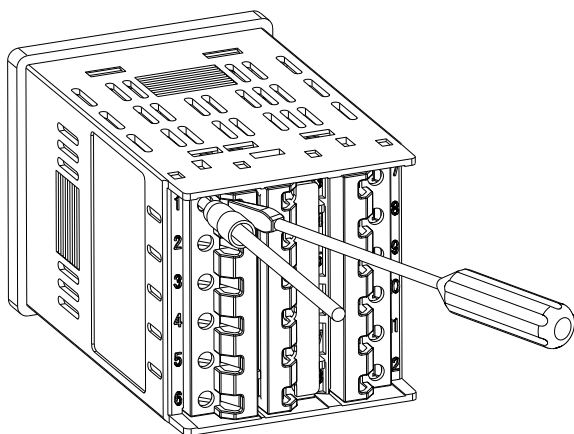
＜プッシュインタイプ配線挿入方法＞

- ・棒端子を圧着した線を下図のように挿入してください。



＜プッシュインタイプ配線引き抜き方法＞

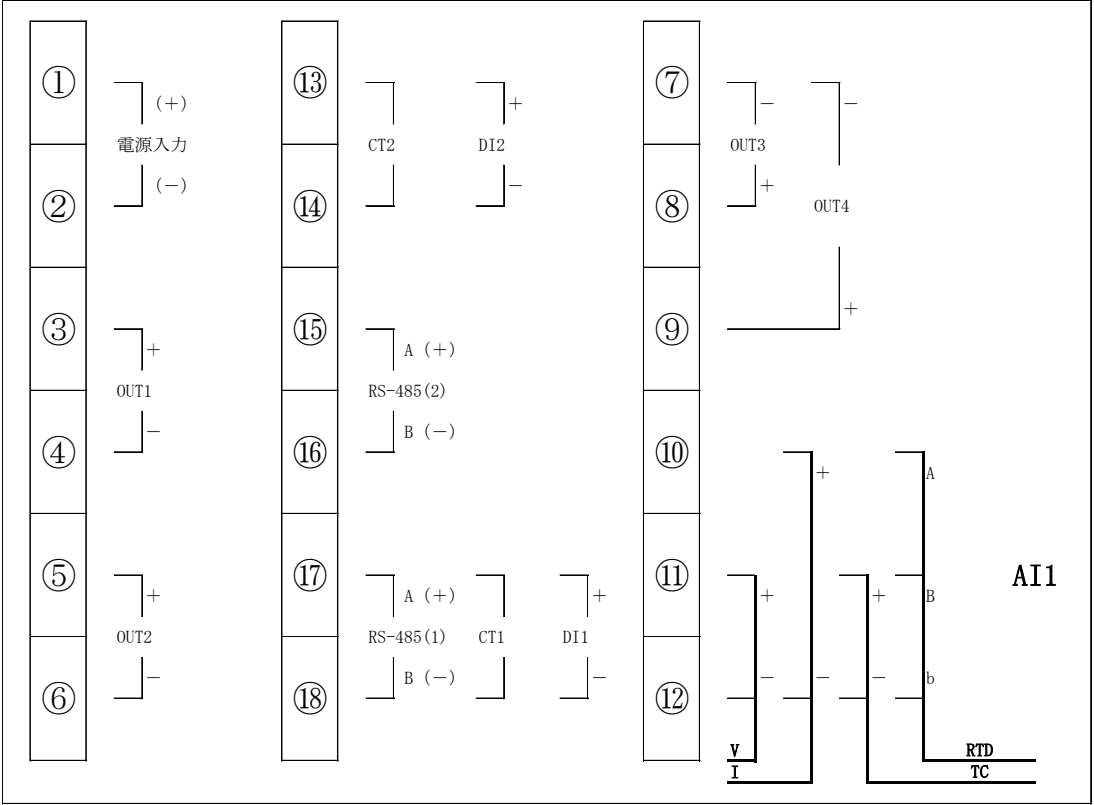
- ・下図のように調整ドライバーを差し込み、線を引き抜いてください。



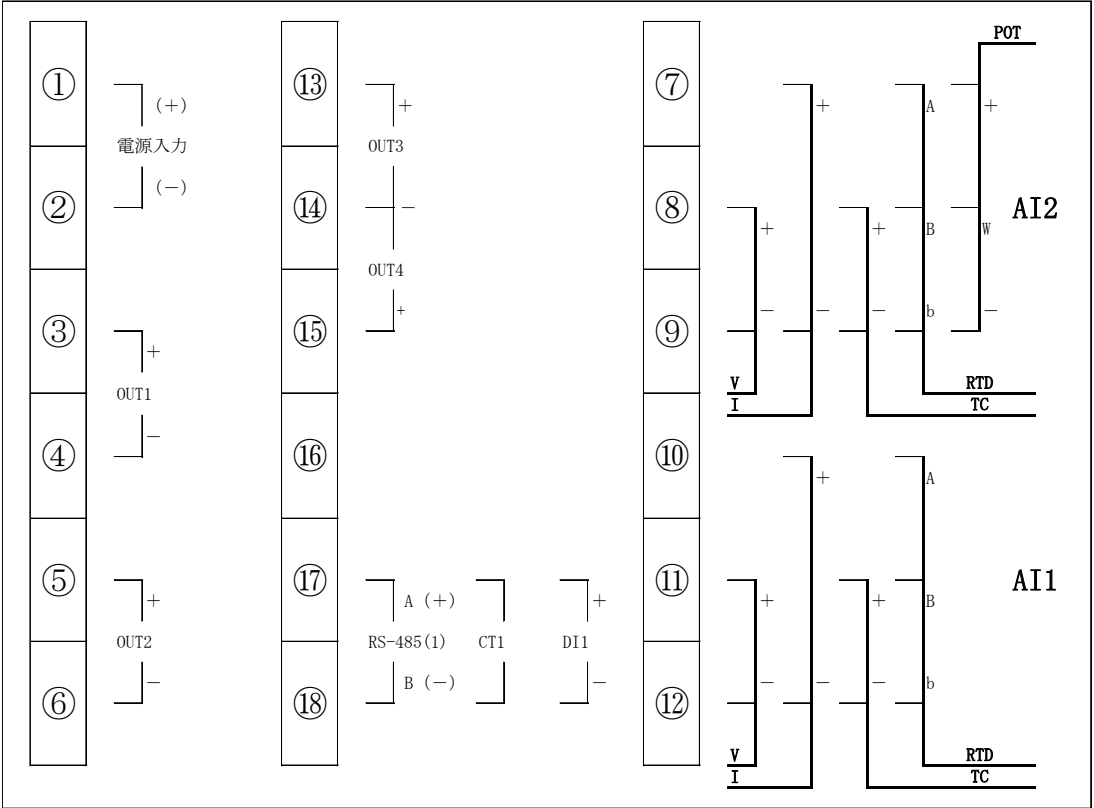


1. 5. 2. 端子配列

■入力 1 点



■入力 2 点



## 第2章. パラメータファイル説明

本章では具体的な設定を入力したパラメータファイルを示すとともに、動作に必要なパラメータを説明します。

説明に出てこないパラメータは初期値であることを前提とした説明となっています。他のパラメータを変更することで、本章で説明する動作にも影響する場合があります。各機能の詳細はユーザーズマニュアルをご参照ください。

対象型式	TTM-64N-1-RNN				
使用OP	グレード	N			
	No.	1	2	3	4
	入力	TC-K	—		
	出力	制御出力	—	—	—
	CT	—	—		
	DI	—	—		
	通信	—	—		

各説明では上表の様に、必要なオプションとその用途を示します。

グレード：「S」の場合は、Nグレードでは未対応の機能を使用します。

入力：使用するセンサを示します。

出力：用途を示します。

CT：使用有無(使用：○/未使用：—)を示します。

DI：使用有無(使用：○/未使用：—)を示します。

通信：使用有無(使用：○/未使用：—)を示します。

### ※パラメータレベルについて

S—Rに配置されているパラメータレベル設定は0～3の値で設定します。設定する値によって表示するパラメータが変わります。

各例で指定される値に設定することで、使用するパラメータの全てが表示するようになります。パラメータレベルはキー操作での画面遷移に影響しますが、隠れている設定も機能はするため、ローダーソフトを用いて設定する場合はパラメータレベルの設定は不要です。

## 2. 1. シングルループ調節計

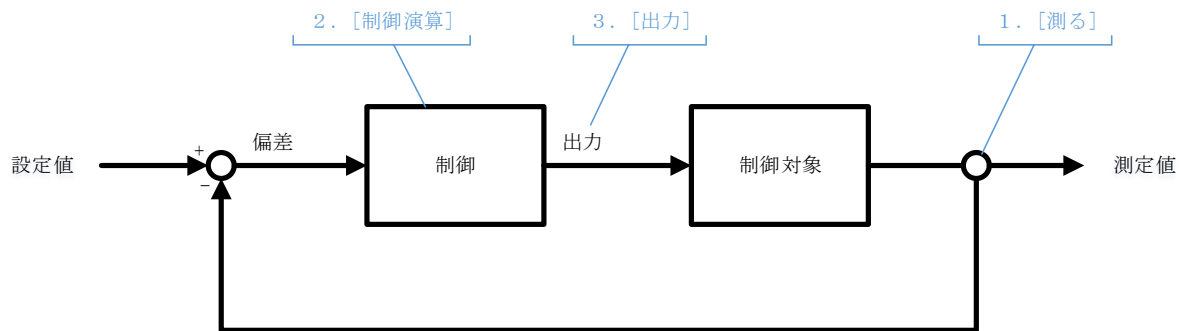
本製品はフィードバック制御（F B制御）方式を用いて制御対象を制御します。

フィードバック制御は

1. [測る] → 2. [制御演算] → 3. [出力]

を繰り返す方式です。

フィードバック制御は下図の様に表現されます。



フィードバック制御全体を制御ループと表現します。

シングルループ調節計とは制御ループが1つであることを指し、つまり単体の調節計として使う例を説明します。

ファイル名	概要
1-1. csv	要求：ON/OFF制御調節計  対象型式：TTM-64N-1-RNN ・K熱電対センサを接続し、ON/OFF制御を行う
1-1-1. csv	要求：任意の画面を非表示にする  対象型式：TTM-64N-1-RNN ・K熱電対センサを接続し、ON/OFF制御を行う ・Loop1 RDY/RUN切替画面 <b>L INdr</b> を非表示
1-1-2. csv	要求：運転画面ではSV変更を出来ないようにする  対象型式：TTM-64N-1-RNN ・K熱電対センサを接続し、ON/OFF制御を行う ・Loop1 RDY/RUN切替画面 <b>L INdr</b> を非表示 ・ロックを設定
1-1-3. csv	要求：FUNCキーを運転開始／停止キーとして使用する  対象型式：TTM-64N-1-RNN ・K熱電対センサを接続し、ON/OFF制御を行う ・Loop1 RDY/RUN切替画面 <b>L INdr</b> を非表示 ・FUNCキー機能を設定
1-1-4. csv	要求：外部スイッチにて運転開始／停止を切り替える  対象型式：TTM-64N-1-RNN-S ・K熱電対センサを接続し、ON/OFF制御を行う ・Loop1 RDY/RUN切替画面 <b>L INdr</b> を非表示 ・DI機能を設定

ファイル名	概要
1-2. csv	<p>要求：PID制御調節計</p> <p>対象型式：TTM-64N-1-PNN</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・Pt100を接続し、PID制御を行う</li> </ul>
1-3. csv	<p>要求：加熱&amp;冷却制御を行う</p> <p>対象型式：TTM-64N-1-PPN</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・Pt100を接続し、PID制御-ON/OFF制御を行う</li> <li>・SSRを用いて、出力1側にヒータ、出力2側に冷却ファンを接続</li> </ul>
1-4. csv	<p>要求：アナログ式温度調節計</p> <p>対象型式：TTM-64N-4-PNN</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・K熱電対センサを接続し、ON/OFF制御を行う</li> <li>・SVをポテンシオメータによって操作する</li> </ul>

## 2. 1. 1. ON/OFF 制御調節計

対象型式	TTM-64N-1-RNN				
使用OP	プレート	N			
	No.	1	2	3	4
	入力	TC-K	—		
	出力	R (リレー接点) →制御出力	—	—	—
	CT	—	—		
	DI	—	—		
	通信	—	—		

**概要** : K 熱電対を接続し、リレー接点出力にて ON/OFF 制御を行う。

### パラメータ

SET選択	キャラクタ	名称	設定
S-R	PLV	パラメータレベル	2 : Middle
S-3-1	I1IN	入力種類	00 : K熱電対
	I1DP	小数点位置	0
	I1TU	温度単位	0 : 摂氏
S-6-1	O1F	出力機能	0 : AO (PWM)
	O1AF	AO機能	01 : 制御モード連携機能=同期しない 機能=L1MV1
S-7-1	L1SL	SVリミット下限	0.0
	L1SH	SVリミット上限	200.0
	L1SV	制御設定値	100.0
S-9-1	L1CNT	制御種類	2 : 主制御=ON/OFF制御 副制御=無し
	L1MD	制御モード	RUN : 制御開始
	L1DIR	正動作逆動作	0 : 逆動作
	L1CMD	主制御OFF点位置選択	0 : CP1有効
	L1C1	主制御 感度	2.0
	L1CP1	主制御 OFF点位置	1.0

### 説明

#### S-3-1 入力設定

K 熱電対センサを接続し、1℃単位の表示とする。

#### S-6-1 出力割当設定

出力機能を AO (PWM) に設定すると AO 機能設定で選択された内容が出力される。

出力 1 に Loop1 主制御出力を割り当てる。

#### S-7-1 SV設定

設定範囲を 0～200℃とし、SV を 100℃に設定する。

SV は運転画面でも変更可能。

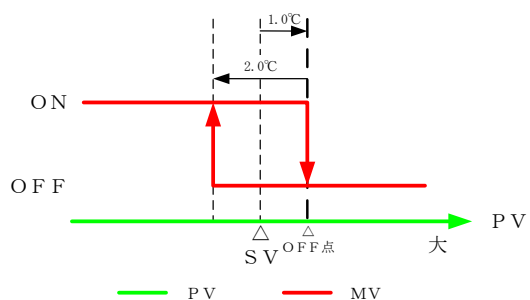
### S-9-1 制御設定

ON/OFF 制御に設定し、電源投入後、即運転開始となる。

逆動作（温度制御では加熱制御にあたる）に設定。

感度=2.0℃、OFF 点位置設定=1.0℃の動作は下図のようになる。

#### 逆動作



補足：SV より 1℃下がると出力が ON となり、SV より 1℃上がると出力が OFF となる

#### 設定後の操作

運転画面にある Loop1 メイン画面にて SV の変更を行い、Loop1 RDY/RUN 切替画面にて運転の開始／停止を切り替えます。

## 2. 1. 1. 1. 任意の画面を非表示にする

概要：ON/OFF 制御調節計に追加で、運転画面の Loop1 RDY/RUN 切替画面を非表示にする。

### パラメータ (ブラインド)

運転画面	キャラクタ	名称	設定
	L1MDR	Loop1 RDY/RUN切替画面	OFF：非表示

### 説明

キー操作の場合、ブラインド設定画面へ遷移します。

※ブラインド設定画面遷移操作 MODE キー10s 押下※1→FUNC キー押下→MODE キー押下

※1 表示全体が一瞬、消灯します。

ブラインド設定画面は、通常画面と同じ操作方法によって画面を変更できます。

Loop1 RDY/RUN 切替画面にて FUNC キー操作によって ON/OFF を変更します。

再起動操作 (MODE キー10 秒押下)、または電源入切によって通常画面に戻します。

ローダーソフトでは下図の赤□部分をクリックすることで表示／非表示を切り替えます。



### 設定後の操作

運転画面にある Loop1 メイン画面にて SV の変更を行います。

## 2. 1. 1. 2. 運転画面ではSV変更を出来ないようにする

概要：ON/OFF 制御調節計に追加で、運転画面の Loop1 RDY/RUN 切替画面を非表示にし、SV 変更ロックをかける。

### パラメータ (ブラインド)

運転画面	キャラクタ	名称	設定
	L1MDR	Loop1 RDY/RUN切替画面	OFF：非表示

### パラメータ

SET選択	キャラクタ	名称	設定
S-1	LOC	キーロック	2：運転画面ロック

### 説明

キーロック設定にて運転画面ロックを設定すると、運転画面上での設定変更をできなくします。▼／▲キーを押下すると"LOC"と表示し値が変わりません。

### 設定後の操作

運転画面では設定変更が出来ません。

キーロック設定を他の値に設定することでロックされる画面を変更することができます。

0	ロックOFF	ロック無し
1	全ロック	運転画面、パラメータ設定画面の両方
2	運転画面ロック	運転画面のみ
3	パラメータ画面ロック	パラメータ設定画面のみ
4	全ロック (RUN時)	運転画面、パラメータ設定画面の両方 但し制御動作中※にのみ
5	運転画面ロック (RUN時※)	運転画面のみ 但し制御動作中※にのみ
6	パラメータ画面ロック (RUN時※)	パラメータ設定画面のみ 但し制御動作中※にのみ

※本器は停止 (RDY) / 制御 (RUN) / 手動出力 (MAN) の状態を持ちます。主に制御モード設定によって状態が決まりますが、設定によっては他の要因 (タイマ、D I など) の影響により状態が決定される場合もあります。



### 2. 1. 1. 3. FUNCキーを運転開始／停止キーとして使用する

概要：ON/OFF 制御調節計に追加で、運転画面の Loop1 RDY/RUN 切替画面を非表示にし、FUNC キーによって運転の開始／停止操作を行う。

#### パラメータ (ブラインド)

運転画面	キャラクタ	名称	設定
	L1MDR	Loop1 RDY/RUN切替画面	OFF：非表示

#### パラメータ

SET選択	キャラクタ	名称	設定
S-1	FU1	FUNCキー機能	002：キー押下時間=0s 機能=制御モード (L1MD) /制御停止 (RDY) (Loop1)

#### 説明

FUNC キー機能を L1MD/RDY に設定、制御モード設定を RUN に設定することで、FUNC キーによって RUN（運転）/RDY（停止）切替が出来ます。

この設定では電源投入時は必ず RDY（停止）になります。

#### 設定後の操作

運転画面にある Loop1 メイン画面にて SV の変更を行い、FUNC キーによって運転開始／停止操作を行います。

## 2. 1. 1. 4. 外部スイッチにて運転開始／停止を切り替える

対象型式	TTM-64N-1-RNN-S				
使用OP	プレート	N			
	No.	1	2	3	4
	入力	TC-K	—		
	出力	R (リレ接点) →制御出力	—	—	—
	CT	—	—		
	DI	○	—		
	通信	—	—		

概要： [ON/OFF 制御調節計](#) に追加で、運転画面の Loop1 RDY/RUN 切替画面を非表示にし、DI によって運転の開始／停止操作を行う。

### パラメータ (ブラインド)

運転画面	キャラクタ	名称	設定
	L1MDR	Loop1 RDY/RUN切替画面	OFF：非表示

### パラメータ

SET選択	キャラクタ	名称	設定
S-4	DIF1	DI機能1	01：DI1=L1MD/READY (アクティブ) DI2=機能無し
	DIP1	DI極性1	01：DI1=オープンアクティブ DI2=クローズアクティブ

### 説明

DI1 機能を L1MD/READY (アクティブ) に設定、DI1 極性をオープンアクティブに設定し、制御モード設定を RUN に設定することで、DI1=オープン時は READY (停止)、DI1=ショート時は RUN (運転) という動作になります。  
外部スイッチには、**オルタネイトスイッチ**をご使用下さい。

### 設定後の操作

運転画面にある Loop1 メイン画面にて SV の変更を行い、外部スイッチによって運転開始／停止操作を行います。

## 2. 1. 2. PID 制御調節計

対象型式	TTM-64N-1-PNN				
使用OP	プレート	N			
	No.	1	2	3	4
	入力	Pt100	—		
	出力	P(SSR駆動用電圧) →制御出力	—	—	—
	CT	—	—		
	DI	—	—		
	通信	—	—		

概要：Pt100 を接続し、SSR 駆動電圧出力にて PID 制御を行う。

### パラメータ

SET選択	キャラクタ	名称	設定
S-R	PLV	パラメータレベル	2 : Middle
S-3-1	I1IN	入力種類	07 : Pt100
	I1DP	小数点位置	0.0
	I1TU	温度単位	0 : 摂氏
S-6-1	O1F	出力機能	0 : AO (PWM)
	O1AF	AO機能	01 : 制御ポート連携機能=同期しない 機能=L1MV1
	O1T	出力周期	1.0
S-7-1	L1SL	SVリミット下限	0.0
	L1SH	SVリミット上限	200.0
	L1SV	制御設定値	100.0
S-9-1	L1CNT	制御種類	1 : 主制御=PID制御 副制御=無し
	L1MD	制御モード	RUN : 制御開始
	L1DIR	正動作逆動作	0 : 逆動作
	L1P1	比例帯1	30.0
	L1I1	積分時間1	200.0
	L1D1	微分時間1	50.0
S-B-1	L1TUN	チューニング種類	1 : 主オートチューニング

### 説明

#### S-3-1 入力設定

Pt100 センサを接続し、0.1℃単位の表示とする。

#### S-6-1 出力割当設定

出力機能を AO (PWM) に設定すると AO 機能設定で選択された内容が出力される。

出力 1 に Loop1 主制御出力を割り当てる。出力周期を 1.0 秒とする。

#### S-7-1 SV 設定

設定範囲を 0～200℃とし、SV を 100℃に設定する。

SV は運転画面でも変更可能。

#### S-9-1 制御設定

PID 制御に設定し、電源投入後、即運転開始となる。

逆動作（温度制御では加熱制御にあたる）に設定。

PID 定数（比例帯 1、積分時間 1、微分時間 1）設定はチューニング機能によって決めるため、ここでは初期値のまま。

#### チューニング方法（AT：オートチューニング）

SET 選択画面 S-B-1 にある AT 起動画面に遷移し、FUNC キー操作によって AT が起動します。運転画面に戻ると AT 中は下段表示部に SV 値と"AT"を交互に表示します。AT が完了すると交互表示が止まり、チューニングによって算出された PID 定数が反映されます。

#### 設定後の操作

運転画面にある Loop1 メイン画面にて SV の変更を行い、Loop1 RDY/RUN 切替画面にて運転の開始／停止を切り替えます。

### 2. 1. 3. 加熱&冷却制御を行う

対象型式	TTM-64N-1-PPN				
使用OP	プレート	N			
	No.	1	2	3	4
	入力	Pt100	—		
	出力	P (SSR駆動用電圧) →加熱制御出力	P (SSR駆動用電圧) →冷却制御出力	—	—
	CT	—	—		
	DI	—	—		
	通信	—	—		

概要：Pt100 を接続し、PID 制御-ON/OFF 制御を行う。

#### パラメータ

SET選択	キャラクタ	名称	設定
S-R	PLV	パラメータレベル	2 : Middle
S-3-1	I1IN	入力種類	07 : Pt100
	I1DP	小数点位置	0.0
	I1TU	温度単位	0 : 摂氏
S-6-1	O1F	出力機能	0 : AO (PWM)
	O1AF	AO機能	01 : 制御ポート連携機能=同期しない 機能=L1MV1
	O1T	出力周期	1.0
S-6-2	O2F	出力機能	0 : AO (PWM)
	O2AF	AO機能	02 : 制御ポート連携機能=同期しない 機能=L1MV2
S-7-1	L1SL	SVリミット下限	0.0
	L1SH	SVリミット上限	200.0
	L1SV	制御設定値	100.0
S-9-1	L1CNT	制御種類	4 : 主制御=PID制御 副制御=ON/OFF制御
	L1MD	制御モード	RUN : 制御開始
	L1DIR	正動作逆動作	0 : 逆動作
	L1P1	比例帯1	30.0
	L1I1	積分時間1	200.0
	L1D1	微分時間1	50.0
	L1C2	副制御 感度	2.0
	L1CP2	副制御 OFF点位置	-1.0
S-B-1	L1TUN	チューニング 種類	1 : 主オートチューニング

## 説明

### S-3-1 入力設定

Pt100 センサを接続し、0.1℃単位の表示とする。

### S-6-1 出力割当設定

出力機能を AO(PWM) に設定すると AO 機能設定で選択された内容が出力される。

出力 1 に Loop1 主制御出力を割り当てる。出力周期を 1.0 秒とする。

### S-6-2 出力割当設定

出力機能を AO(PWM) に設定すると AO 機能設定で選択された内容が出力される。

出力 2 に Loop1 副制御出力を割り当てる。

### S-7-1 SV 設定

設定範囲を 0～200℃とし、SV を 100℃に設定する。

SV は運転画面でも変更可能。

### S-9-1 制御設定

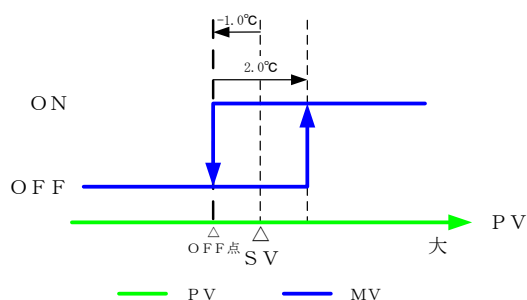
PID 制御—ON/OFF 制御に設定し、電源投入後、即運転開始となる。

逆動作（温度制御では加熱制御にあたる）に設定。主出力が逆動作（加熱制御）、副出力が正動作（冷却制御）となる。

PID 定数（比例帯 1、積分時間 1、微分時間 1）設定はチューニング機能によって決めるため、ここでは初期値のまま。

感度=2.0℃、OFF 点位置設定=-1.0℃の動作は下図のようになる。

#### 正動作



補足：SV より 1℃上がると出力が ON となり、SV より 1℃下がると出力が OFF となる

### チューニング方法（AT：オートチューニング）

SET 選択画面 S-B-1 にある AT 起動画面に遷移し、FUNC キー操作によって AT（オートチューニング）が起動します。運転画面に戻ると AT 中は下段表示部に SV 値と"AT"を交互に表示します。AT が完了すると交互表示が止まり、チューニングによって算出された PID 定数が反映されます。

### 設定後の操作

運転画面にある Loop1 メイン画面にて SV の変更を行い、Loop1 RDY/RUN 切替画面にて運転の開始／停止を切り替えます。

## 2. 1. 4. アナログ式温度調節計

対象型式	TTM-64N-4-RNN				
使用OP	プレート	N			
	No.	1	2	3	4
	入力	TC-K	ポテンシオメータ →SV		
	出力	R(リレー接点) →制御出力	—	—	—
	CT	—	—		
	DI	—	—		
	通信	—	—		

概要：ON/OFF 制御調節計に追加で、SV をポテンシオメータで操作する。

### パラメータ

SET選択	キャラクタ	名称	設定
S-3-2	I2IN	入力種類	30：ポテンシオメータ
	I2DP	小数点位置	0
	I2FL	スケーリング 下限	0
	I2FH	スケーリング 上限	200
	I2PR	スケーリング 分解能	1：1デシット
S-G-1	L1RS	SV割当	1：AI2

### 説明

#### S-3-2 入力設定

ポテンシオメータを接続し、入力の 0-100%を 0-200℃として取り込む。小数点位置は入力 1 に合わせる。

補足：スケーリング上下限を SV リミッタ上下限より広く設定すると、SV に割り当てた際に SV リミッタ上下限值でリミットされる。

#### S-G-1 制御ブロック割当設定

SV に AI2（入力 2）を割り当てる。

### 設定後の操作

ポテンシオメータによって SV の変更を行い、Loop1 RDY/RUN 切替画面にて運転の開始／停止を切り替えます。

## 2. 2. シングルループ調節計+異常検出

シングルループ調節計に異常検出機能を追加する例を説明します。

ファイル名	概要
2-1. csv	<p>要求：ON/OFF制御調節計+過昇防止機能</p> <p>対象型式：TTM-64N-1-RRN</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ K熱電対センサを接続し、ON/OFF制御を行う</li> <li>・ 出力1にヒータを接続し、出力2を過昇防止として使用</li> </ul>
2-1-1. csv	<p>要求：過昇防止の閾値をSVとの偏差で指定する</p> <p>対象型式：TTM-64N-1-RRN</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ K熱電対センサを接続し、ON/OFF制御を行う</li> <li>・ 出力1にヒータを接続し、出力2を過昇防止として使用</li> </ul>
2-1-2. csv	<p>要求：運転画面にて過昇防止の閾値を表示する</p> <p>対象型式：TTM-64N-1-RRN</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ K熱電対センサを接続し、ON/OFF制御を行う</li> <li>・ 出力1にヒータを接続し、出力2を過昇防止として使用</li> <li>・ 優先画面にイベント上限設定EIHを割り当てる</li> </ul>
2-2. csv	<p>要求：ヒータの短絡／断線異常を検出する</p> <p>対象型式：TTM-64N-1-PRN-B</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ Pt100を接続し、PID制御を行う</li> <li>・ 出力1にSSRを接続し、出力2を異常出力として使用</li> <li>・ CTによって出力1側回路の短絡／断線異常を検出する</li> </ul>
2-3. csv	<p>要求：センサの固定がはずれたことで正常な温度検出が出来ない場合に異常を検出する 出力回路の故障により出力しても温まらない、または冷えない場合に異常を検出する</p> <p>対象型式：TTM-64N-1-PRN</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ Pt100を接続し、PID制御/ONOFF制御を行う</li> <li>・ 出力1にSSRを接続し、出力2を過昇防止として使用</li> <li>・ ループ異常機能を使用して調節計周辺回路の異常を検出する</li> </ul>



## 2. 2. 1. ON/OFF 制御調節計＋過昇防止機能

対象型式	TTM-64N-1-RRN				
使用OP	プレート	N			
	No.	1	2	3	4
	入力	TC-K	—		
	出力	R (リレー接点) →制御出力	R (リレー接点) →過昇防止出力	—	—
	CT	—	—		
	DI	—	—		
	通信	—	—		

概要：ON/OFF 制御調節計に追加で、過昇防止機能を設定する。

### パラメータ

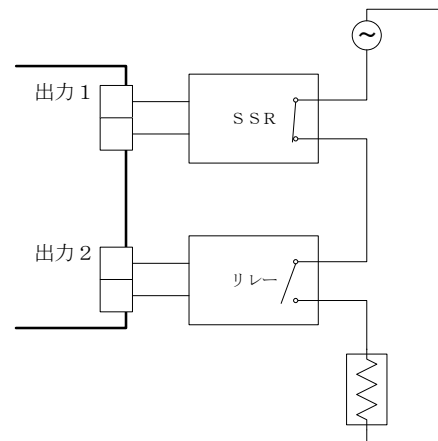
SET選択	キャラクタ	名称	設定
S-6-2	O2F	出力機能	1 : DO
	O2DF	DO機能	11 : イベント1
	O2P	DO極性	1 : ノーマルクローズ
S-D-1	E1S	イベント対象選択	0 : Loop1 PV
	E1F	イベント機能	012 : 制御モード連動機能=全モード 付加機能=保持 機能=上限
	E1H	イベント上限	250.0
	E1T	イベント判定時間	1
	E1ALM	イベントアラーム表示	1 : Loop1アラーム

### 説明

出力1と出力2を直列に接続し、ヒータを配線します。出力2は通常時ONとすることで、出力1によってヒータを制御します。

※右図は出力1にSSRを接続した例です

出力1の短絡などによって制御が出来なくなってしまう際に、一定の温度（例では250℃）まで上がると出力2がOFFとなり、ヒータへの通電が切れます。イベント機能の付加機能を保持に設定することで温度が下がっても出力2はOFFのまま維持します。出力2は本器の電源を切るまで維持されます。イベントアラーム表示設定を1（Loop1アラーム）にすることで出力2のOFFと同期してPV値と“AL1-1”の交互表示になり、ユーザーが異常状態を認識しやすくなります。



### S-6-2 出力割当設定

出力機能をDOに設定するとDO機能設定で選択された内容が出力される。

出力2にイベント1を割り当て、DO極性をノーマルクローズのすることでイベント非発生状態(=ノーマル状態)が接点閉となる。

### 設定後の操作

シングルループ調節計の操作性から変更はありません。

### 2. 2. 1. 1. 過昇防止の閾値をSVとの偏差で指定する

概要：ON/OFF 制御調節計+過昇防止機能に対して、過昇防止の閾値をSVとの偏差値として指定する。

#### パラメータ

SET選択	キャラクタ	名称	設定
S-D-1	E1S	イベント対象選択	2 : Loop1 偏差 (PV-SV)
	E1H	イベント上限	50.0

#### 説明

イベント対象選択設定を2 (Loop1 偏差 (PV-SV)) にすることで  
過昇防止の閾値=SV+イベント上限設定  
となります。

#### 設定後の操作

シングルループ調節計の操作性から変更はありません。

### 2. 2. 1. 2. 運転画面にて過昇防止の閾値を表示する

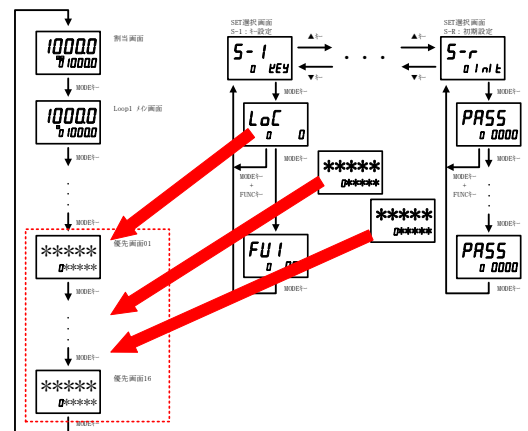
概要：ON/OFF 制御調節計+過昇防止機能に追加で、運転画面にてイベント上限設定を表示し変更を出来るようにする。

#### パラメータ

SET選択	キャラクタ	名称	設定
S-I	PRI01	優先画面01	E1H

#### 説明

優先画面機能を使うことで、パラメータ画面に配置される設定を運転画面にも配置することが出来ます。  
過昇防止の閾値となるイベント上限設定を優先画面に割り当てると運転画面でも表示し、変更操作が可能となります。



## 2. 2. 2. ヒータの短絡／断線異常を検出する

対象型式	TTM-64N-1-RRN-B				
使用OP	プレート	N			
	No.	1	2	3	4
	入力	TC-K	—		
	出力	R (リレー接点) →制御出力	R (リレー接点) →異常出力	—	—
	CT	○	—		
	DI	—	—		
	通信	—	—		

概要：ON/OFF 制御調節計に追加で、CT（カレントトランス）により出力異常を検出する。

### パラメータ

SET選択	キャラクタ	名称	設定
S-5-1	C1I	CT接続先	1：OUT1に接続
	C1E	CT異常	01：制御モード連動機能=常時 付加機能=保持
	C1DT	CT異常判定時間	0
	C1T	CT異常電流値	10.0
S-6-2	O2F	出力機能	1：DO
	O2DF	DO機能	0：機能無し (OFF固定)
	O2J	異常出力	4：CT1異常
	O2P	DO極性	1：ノーマルクロス
S-C-1	L1E7S	異常判定 ER1-7 (CT1異常)	ON

### 説明

CTを用いることでヒータの断線や、出力回路の短絡を検出することが出来ます。[ON/OFF 制御調節計+過昇防止機能](#)で説明したイベント機能を用いる場合と比べて、「断線（温度が上がらない）異常を検出できる」や「温度が上がる前に短絡異常を検出できる」ことが利点です。

CT 異常の検出条件は

出力 1ON：CT 計測値 < CT 異常電流値設定

出力 1OFF：CT 計測値 ≥ CT 異常電流値設定

であるため、計測誤差を加味してCT異常電流値設定は負荷に流れる電流値の半分の値を設定します。

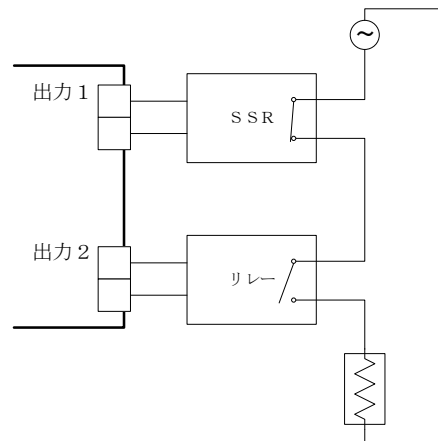
出力 1 と出力 2 を直列に接続し、ヒータを配線します。出力 2 は通常時 ON とすることで、出力 1 によってヒータを制御します。

異常検出後、ヒータに対して直列に配線した出力 2 が OFF することで異常が解除される場合があるため、CT 異常設定の付加機能は保持にします。

異常判定 ER1-7 (CT1 異常) 設定を ON にすることで出力 2 の OFF と同期して PV 値と"ER1-7"の交互表示になり、ユーザーが異常状態を認識しやすくなります。

### 設定後の操作

シングルループ調節計の操作性から変更はありません。



### 2. 2. 3. ループ異常を検出する

対象型式	TTM-64N-1-RNN				
使用OP	グレード	N			
	No.	1	2	3	4
	入力	TC-K	—		
	出力	R(リレー接点) →制御出力	—	—	—
	CT	—	—		
	DI	—	—		
	通信	—	—		

概要：ON/OFF 制御調節計に追加で、ループ異常機能を設定する。

ループ異常機能を使用することで「温度が上がらない異常」を検出することが出来る。

#### パラメータ

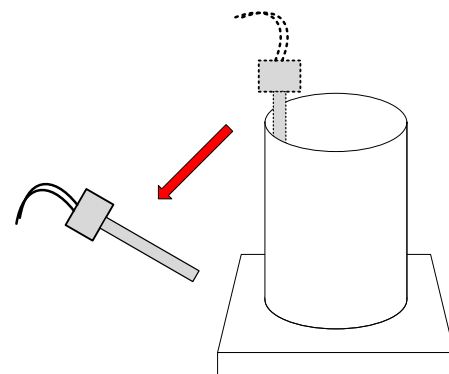
SET選択	キャラクタ	名称	設定
S-C-1	L1LP	ループ 異常	ON
	L1TS1	主制御ループ 異常 PV閾値	20.0
	L1MS1	主制御ループ 異常 制御量閾値	100.0
	L1PS1	主制御ループ 異常 PV変化量	2.0
	L1LT1	主制御ループ 異常 時間	10
	L1FA1	主制御 異常時操作量	"L1ML1"

#### 説明

「温度が上がらない異常」は、ヒータ等の負荷回路の断線、もしくは温度センサが任意の位置からはずれて、対象の温度が正確に検出できなくなっている等が考えられます。

特に後者原因による異常ではヒータによる加温は行われている状況であるため、危険な事故につながる恐れがあります。

ループ異常機能は、「MV を 100%以上の出力をしているのに、PV が 10 秒間当たり 2℃以上のペースで昇温しない」という様に「100%/10 秒/2℃」の部分のパラメータとしてシステムに対して適切な値を設定することで利用します。またヒータ性能の限界値に近づくほど、同じ MV 量でも温度が変化しなくなりますので「PV ≥ SV-20℃になったら異常を検出しない」という様に高温帯では異常判定をしない設定にします。



異常判定後、PV 値と"ER1-6"の交互表示になります。また主制御異常時操作量設定にて指定された値を MV として出力します。「温め過ぎたら危険」、「冷えると固まってしまう」などシステムに合わせて異常判定後の出力量を設定してください。

※「ヒータ等の負荷回路の断線」が要因の場合、異常は検出できますが、異常時操作量は設定しても効果はありません。

#### 設定後の操作

シングルループ調節計の操作性から変更はありません。

## 2. 3. タイマ動作

本製品はタイマ機能を持っており、タイマ動作に従って制御や出力が動作させることができます。タイマ機能を使う場合は、タイマの起動条件とタイマ動作に従う対象を設定します。

ファイル名	概要
3-1. csv	要求：任意の時間温度制御をし、時間経過後停止する  対象型式：TTM-64N-1-RNN ・電源投入、またはキ操作によって設定した時間、温度制御を行う
3-1-1. csv	要求：電源投入時は自動でタイマが起動しないようにする  対象型式：TTM-64N-1-RNN ・キ操作によってのみ設定した時間、温度制御を行う
3-1-2. csv	要求：外部スイッチにてタイマを起動する  対象型式：TTM-64N-1-RNN-S ・DIによって設定した時間、温度制御を行う
3-1-3. csv	要求：温度がSVに到達した後の時間を指定する  対象型式：TTM-64N-1-RNN ・電源投入、またはキ操作によって設定した時間、温度制御を行う ・タイマ動作はSV到達後から始まる
3-2. csv	要求：任意の間隔で出力をON/OFFさせる  対象型式：TTM-64N-1-RRN ・出力1を使用し温度制御は常時行う ・出力2をタイマ動作として使う
3-2-1. csv	要求：過昇警報発生時にブザーを断続的に鳴らす  対象型式：TTM-64N-1-RRN ・出力1を使用し温度制御は常時行う ・出力2をタイマ動作として使い、ブザーを接続する ・タイマは警報発生によって起動させる

## 2. 3. 1. タイマ機能付き温度調節計

対象型式	TTM-64N-1-RNN				
使用OP	プレート	N			
	No.	1	2	3	4
	入力	TC-K	—		
	出力	R (リレー接点) →制御出力	—	—	—
	CT	—	—		
	DI	—	—		
	通信	—	—		

概要：ON/OFF 制御調節計に追加で、タイマの設定をします。

### パラメータ

SET選択	キャラクタ	名称	設定
S-E-1	T1F	タイマ機能	1：オートスタート
	T1HM	タイマ単位	1：時/分
	T1ON	ONディレイタイマ	00:00
	T1OF	OFFディレイタイマ	01:00
	T1EM	END時制御	RDY：制御停止
	T1RP	繰り返し回数	1
S-9-1	L1MD	制御モード	TIME1：タイマ1動作

### 説明

#### S-E-1 タイマ設定

タイマ機能設定にオートスタートを選択すると、電源投入時に自動でタイマが起動します。運転画面にあるタイマ操作画面でタイマの停止／開始操作もできます。

ON ディレイタイマ設定は温度制御が始まるまでの時間となるため、電源投入後、即温度制御を開始する場合は00:00を設定します。

OFF ディレイタイマ設定は温度制御が停止するまでの時間となるため、本例では1時間運転するものとして01:00と設定しています。

設定する時間をXX時間YY分ではなく、XX分YY秒のようにしたい場合はタイマ単位設定を「2：分/秒」にします。

#### S-9-1 制御設定

制御モードにタイマ1を設定することでタイマ動作に従ってRUN/RDYが切り替わります。

### 設定後の操作

運転画面にタイマ1操作画面が表示するようになります。タイマ1操作画面で残り時間を確認することができます。また同画面でのFUNCキー操作によってタイマを停止／開始できます。

## 2. 3. 1. 1. 電源投入時は自動でタイマが起動しないようにする

対象型式	TTM-64N-1-RNN				
使用OP	プレート	N			
	No.	1	2	3	4
	入力	TC-K	—		
	出力	R (リレー接点) →制御出力	—	—	—
	CT	—	—		
	DI	—	—		
	通信	—	—		

概要： [タイマ機能付き温度調節計](#)に対して、電源投入時にタイマが自動で起動する動きを無くし、タイマ操作画面での操作によってタイマの開始／停止操作をする。

### パラメータ

SET選択	キャラクタ	名称	設定
S-E-1	T1F	タイマ機能	2：マニュアルスタート

### 説明

タイマ機能設定にマニュアルスタートを選択すると、運転画面にあるタイマ操作画面でタイマの開始／停止操作ができます。

### 設定後の操作

運転画面にあるタイマ 1 操作画面にてタイマの開始／停止を行います。

## 2. 3. 1. 2. 外部スイッチにてタイマを起動する

対象型式	TTM-64N-1-RNN-S				
使用OP	プレート	N			
	No.	1	2	3	4
	入力	TC-K	—		
	出力	R (リレ接点) →制御出力	—	—	—
	CT	—	—		
	DI	○	—		
	通信	—	—		

概要： [タイマ機能付き温度調節計](#) に対して、タイマの開始／停止を外部スイッチにて行う様にする。

### パラメータ

SET選択	キャラクタ	名称	設定
S-4	DIF1	DI機能1	04 : DI1=タイマストップ / スタート DI2=無し/無し
S-E-1	T1F	タイマ機能	7 : DI1スタート

### 説明

DI1 をタイマのスタート／ストップとして使用する様に指定します。

タイマ機能設定に DI1 スタートを選択すると、DI1 によってタイマの開始／停止を操作できます。

### 設定後の操作

外部スイッチを本器の DI1 端子に接続します。外部スイッチは**オルタネイト**スイッチを使います。外部スイッチが接点閉の状態になるとタイマが起動し、接点開になると停止します。



### 2. 3. 1. 3. 温度がSVに到達した後の時間を指定する

対象型式	TTM-64N-1-RNN				
使用OP	プレート	N			
	No.	1	2	3	4
	入力	TC-K	—		
	出力	R(リレ接点) →制御出力	—	—	—
	CT	—	—		
	DI	—	—		
	通信	—	—		

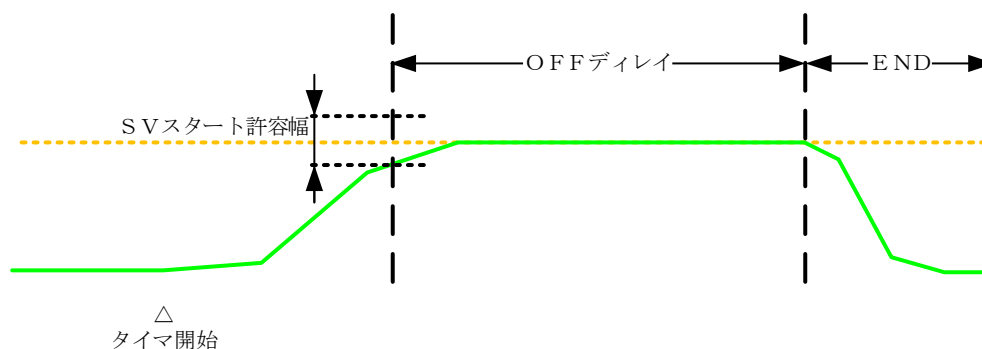
概要： [タイマ機能付き温度調節計](#)に対して、時間のカウントをSV 到達後から開始するようにします。

#### パラメータ

SET選択	キャラクタ	名称	設定
S-E-1	T1F	タイマ機能	3：オートSVスタート
	T1SV	スタートSV許容幅	2.0

#### 説明

オート SV スタートはオートスタートに対してSV 到達後にカウントが開始される動作になります。  
SV±(T1SV/2)の範囲にPVが入るとSV 到達の判定となります。



#### 設定後の操作

運転画面にタイマ1 操作画面が表示するようになります。タイマ1 操作画面で残り時間を確認することができます。また同画面でのFUNC キー操作によってタイマを停止/開始できます。

## 2. 3. 2. 任意の間隔で出力をON/OFFさせる

対象型式	TTM-64N-1-RRN				
使用OP	グレード	N			
	No.	1	2	3	4
	入力	TC-K	—		
	出力	R(リレー接点) →制御出力	R(リレー接点) →タイマ出力	—	—
	CT	—	—		
	DI	—	—		
	通信	—	—		

概要：[ON/OFF 制御調節計](#)に追加で、タイマを設定し出力2を動作させます。

### パラメータ (ブラインド)

運転画面	キャラクタ	名称	設定
	T1A	タイマ1操作画面	OFF：非表示

### パラメータ

SET選択	キャラクタ	名称	設定
S-E-1	T1F	タイマ機能	1：オートスタート
	T1HM	タイマ単位	1：分/秒
	T1ON	ONディレイタイマ	00:10
	T1OF	OFFディレイタイマ	00:20
	T1EM	END時制御	RDY：制御停止
	T1RP	繰り返し回数	0
	T1FON	初回ONディレイ	OFF
S-6-2	O2F	出力機能	1：DO
	O2DF	DO機能	31：タイマ1

### 説明

#### S-E-1 タイマ設定

タイマ機能設定にオートスタートを選択すると、電源投入時に自動でタイマが起動します。

ON ディレイタイマ設定は出力2のOFF時間、OFF ディレイタイマ設定はON時間となります。  
設定する時間をXX分YY秒ではなく、XX時間YY分のようにしたい場合はタイマ単位設定を「1：時/分」にします。  
本例では10秒OFF→20秒ONを繰り返す設定です。

繰り返し回数設定を0にすることで、意図したタイマ停止操作が入らない限りONディレイ→OFFディレイをループし続けます。

初回ONディレイ設定をOFFにするとOFFディレイから動作が始まります。本設定では20秒ONから開始する動作になります。

#### S-6-2 出力割当設定

出力2にタイマ1を設定することでタイマ動作に従って出力が切り替わります。

#### ブラインド

ユーザーがタイマ動作を止められない様にタイマ1操作画面を非表示にします。  
設定方法は[任意の画面を非表示にする](#)を参照してください。

#### 設定後の操作

出力2 に対する操作は不要です。

### 2. 3. 3. 過昇警報発生時にブザーを断続的に鳴らす

対象型式	TTM-64N-1-RRN				
使用OP	グレード	N			
	No.	1	2	3	4
	入力	TC-K	—		
	出力	R (リレー接点) →制御出力	R (リレー接点) →タイマ出力	—	—
	CT	—	—		
	DI	—	—		
	通信	—	—		

概要：ON/OFF 制御調節計に追加で、タイマを設定し出力2を動作させます。イベント発生によってタイマを起動させます。出力2にブザーを接続するイメージです。

#### パラメータ (ブラインド)

運転画面	キャラクタ	名称	設定
	T1A	タイマ1操作画面	OFF：非表示

#### パラメータ

SET選択	キャラクタ	名称	設定
S-D-1	EIS	イベント対象選択	0：Loop1 PV
	E1F	イベント機能	002：制御モード連動機能=全モード 付加機能=無し 機能=上限
	E1H	イベント上限	250.0
	E1T	イベント判定時間	1
	E1ALM	イベントアラーム表示	1：Loop1アラーム
S-E-1	T1F	タイマ機能	21：イベント1スタート
	T1HM	タイマ単位	1：分/秒
	T1ON	ONディレイタイマ	00:01
	T1OF	OFFディレイタイマ	00:02
	T1EM	END時制御	RDY：制御停止
	T1RP	繰り返し回数	3
	T1FON	初回ONディレイ	OFF
S-6-2	O2F	出力機能	1：DO
	O2DF	DO機能	31：タイマ1

#### 説明

##### S-D-1 イベント設定

PV $\geq$ 250℃を警報条件とします。

イベントアラーム表示設定を1（Loop1 アラーム）にすることでPV値と"AL1-1"の交互表示になり、ユーザーが異常状態を認識しやすくなります。

##### S-E-1 タイマ設定

タイマ機能設定にイベント1スタートを選択すると、警報発生中にタイマが動作します。

本例では繰り返し回数を3回にしているためブザーが3回鳴動します。

ONディレイタイマ設定は出力2のOFF時間、OFFディレイタイマ設定はON時間となります。

設定する時間をXX分YY秒ではなく、XX時間YY分のようにしたい場合はタイマ単位設定を「1：時/分」にします。

##### S-6-2 出力割当設定

出力2にタイマ1を設定することでタイマ動作に従って出力が切り替わります。

#### ブラインド

イベントによってタイマが鳴動するためタイマ1操作画面を非表示にします。

設定方法は[任意の画面を非表示にする](#)を参照してください。

#### 設定後の操作

出力2に対する操作は不要です。

※本例ではブザーの鳴動のみで安全リレーの動作がありません。安全リレーの動作を入れる場合は[ON/OFF 制御調節計+過昇防止機能](#)に出力3を追加し、出力2は安全リレー、出力3でブザーを鳴動させる構成にしてください。

## 2. 4. 過昇防止器／過冷防止器

本製品を調節計としてではなく、過昇防止器／過冷防止器として使用する例を説明します。

ファイル名	概要
4-1. csv	要求：過昇防止器  対象型式：TTM-64N-1-RNN ・ K熱電対センサを接続 ・ 出力1を過昇防止として使用
4-2. csv	要求：過冷防止器  対象型式：TTM-64N-1-RNN ・ K熱電対センサを接続 ・ 出力1を過冷防止として使用

## 2. 4. 1. 過昇防止器

対象型式	TTM-64N-1-RNN				
使用OP	プレート	N			
	No.	1	2	3	4
	入力	TC-K	—		
	出力	R(リレー接点) →過昇防止出力	—	—	—
	CT	—	—		
	DI	—	—		
	通信	—	—		

概要：任意の温度を超えたらリレー出力を OFF する。

### パラメータ (ブラインド)

運転画面	キャラクタ	名称	設定
	LIMDR	Loop1 RDY/RUN切替画面	OFF：非表示

### パラメータ

SET選択	キャラクタ	名称	設定
S-R	PLV	パラメータレベル	2：Middle
S-3-1	I1IN	入力種類	00：K熱電対
	I1DP	小数点位置	0
	I1TU	温度単位	0：摂氏
S-6-1	O1F	出力機能	1：DO
	O1DF	DO機能	11：イベント1
	O1P	DO極性	1：ノーマルクローズ
S-7-1	L1SL	SVリミット下限	0.0
	L1SH	SVリミット上限	300.0
	L1SV	制御設定値	200.0
S-D-1	E1S	イベント対象選択	2：Loop1 偏差(PV-SV)
	E1F	イベント機能	012：制御モード連動機能=全モード 付加機能=保持 機能=上限
	E1H	イベント上限	0.0
	E1T	イベント判定時間	1
	E1ALM	イベントアラーム表示	1：Loop1アラーム

## 説明

### S-3-1 入力設定

K 熱電対センサを接続し、1℃単位の表示とする。

### S-6-1 出力割当設定

出力1にイベント1を割り当てる。DO極性設定によってイベント未発生（ノーマル）時はON（クローズ）と指定する。

### S-7-1 SV 設定

SV を警報点として使用するため、SV リミッタ上下限設定（0～300℃）が警報設定範囲となる。

### S-D-1 イベント設定

イベント発生条件は「 $PV \geq SV+0$  ( $=PV \geq SV$ )」とする。またイベント機能設定 付加機能を保持とすることで、一度 200℃を超えたら温度が下がっても解除されない。

イベントアラーム表示設定を1（Loop1 アラーム）にすることで出力1のOFFと同期してPV値と”AL1-1”の交互表示になり、ユーザーが異常状態を認識しやすくなります。

## 設定後の操作

運転画面にある Loop1 メイン画面にて SV（＝警報点）の変更を行います。

## 2. 4. 2. 過冷防止器

概要： [過昇防止器](#) に対して、温度が下がった場合に警報が出る設定に変更する。

### パラメータ

SET選択	キャラクタ	名称	設定
S-7-1	L1SL	SVリミッタ下限	-80.0
	L1SH	SVリミッタ上限	50.0
	L1SV	制御設定値	-10.0
S-D-1	E1S	イベント対象選択	2 : Loop1 偏差(PV-SV)
	E1F	イベント機能	012 : 制御モード連動機能=全モード 付加機能=保持 機能=下限
	E1H	イベント上限	0.0
	E1T	イベント判定時間	1
	E1ALM	イベントアラーム表示	1 : Loop1アラーム

## 説明

### S-7-1 SV 設定

システムに合わせた設定範囲に変更する。

### S-D-1 イベント設定

下限機能に設定することでPVが下がったら警報発生となる。

## 設定後の操作

運転画面にある Loop1 メイン画面にて SV（＝警報点）の変更を行います。



## 2. 5. マルチループ調節計

本製品が持つ2chの入出力を使う2ループの設定例を説明します。

また本製品2台を使った4ループの設定例も説明します。2台の通信オプションを用いて連携させることで制御モードやSVを同期させる例です。

ファイル名	概要
5-1. csv	要求：2ループ 調節計  対象型式：TTM-64N-3-PPN ・1-2. csv (PID制御調節計) を2ループ 分設定
5-1-1. csv	要求：制御モードを連携する  対象型式：TTM-64N-3-PPN ・1-2. csv (PID制御調節計) を2ループ 分設定 ・Loop1 RDY/RUN切替画面L mdrを非表示 ・Loop2 RDY/RUN切替画面L 2ndrを非表示 ・FUNCTION機能を設定 ・Loop2制御モードをLoop1制御モードに同期
5-1-2. csv	要求：SVを連携する  対象型式：TTM-64N-3-PPN ・1-2. csv (PID制御調節計) を2ループ 分設定 ・Loop2SVをLoop1SVに同期
5-2. csv	要求：カスケード制御  対象型式：TTM-64N-3-PPN ・3-1. csv (2ループ 調節計) を設定 ・カスケード動作を設定
5-3-1台目. csv 5-3-2台目. csv	要求：4ループ 調節計  対象型式：TTM-64N-3-PPN-M 2台 ・2台に3-1. csv (2ループ 調節計) を設定 ・通信の連携機能を設定 ・制御モード、SVを連携する

## 2. 5. 1. 2ループ調節計

対象型式	TTM-64N-3-PPN				
使用OP	グレード	N			
	No.	1	2	3	4
	入力	Pt100	Pt100		
	出力	P(SSR駆動用電圧) →Loop1制御出力	P(SSR駆動用電圧) →Loop2制御出力	—	—
	CT	—	—		
	DI	—	—		
	通信	—	—		

概要：Pt100 を接続し、SSR 駆動電圧出力にて PID 制御を行う。

### パラメータ (共通)

SET選択	キャラクタ	名称	設定
S-R	PLV	パラメータレベル	2 : Middle

### パラメータ (Loop1 側)

SET選択	キャラクタ	名称	設定
S-3-1	I1IN	入力種類	07 : Pt100
	I1DP	小数点位置	0.0
	I1TU	温度単位	0 : 摂氏
S-6-1	O1F	出力機能	0 : AO (PWM)
	O1AF	AO機能	01 : 制御ポート連携機能=同期しない 機能=L1MV1
	O1T	出力周期	1.0
S-7-1	L1SL	SVリミット下限	0.0
	L1SH	SVリミット上限	200.0
	L1SV	制御設定値	100.0
S-9-1	L1CNT	制御種類	1 : 主制御=PID制御 副制御=無し
	L1MD	制御モード	RUN : 制御開始
	L1DIR	正動作逆動作	0 : 逆動作
	L1P1	比例帯1	30.0
	L1I1	積分時間1	200.0
	L1D1	微分時間1	50.0
S-B-1	L1TUN	チューニング種類	1 : 主オートチューニング

## パラメータ (Loop2 側)

SET選択	キャラクタ	名称	設定
S-G-2	L2RP	PV割当	1 : AI2
S-3-2	I2IN	入力種類	07 : Pt100
	I2DP	小数点位置	0. 0
	I2TU	温度単位	0 : 摂氏
S-6-2	O2F	出力機能	0 : AO (PWM)
	O2AF	AO機能	04 : 制御ポート連携機能=同期しない 機能=L2MV1
	O2T	出力周期	1. 0
S-7-2	L2SL	SVリミット下限	0. 0
	L2SH	SVリミット上限	200. 0
	L2SV	制御設定値	100. 0
S-9-2	L2CNT	制御種類	1 : 主制御=PID制御 副制御=無し
	L2MD	制御モード	RUN : 制御開始
	L2DIR	正動作逆動作	0 : 逆動作
	L2P1	比例帯1	30. 0
	L2I1	積分時間1	200. 0
	L2D1	微分時間1	50. 0
S-B-2	L2TUN	チューニング 種類	1 : 主オートチューニング

## 説明

### S-G-2 制御ブロック割当設定

Loop2 の PV 割当設定が初期値 OFF となっているため、Loop1 同様に入力 2 (=AI2) を Loop2 の PV となる様に設定する。  
これにより S-7-2/S-9-2/S-B-2 がキーによって設定できるようになり、運転画面に Loop2 メイン画面が表示されるようになる。

### S-3-1/2 入力設定

Pt100 センサを接続し、0.1℃単位の表示とする。

### S-6-1/2 出力割当設定

出力 1 に Loop1 主制御出力を、出力 2 に Loop2 主制御出力を割り当てる。出力周期を 1.0 秒とする。

### S-7-1/2 SV 設定

設定範囲を 0～200℃とし、SV を 100℃に設定する。

SV は運転画面でも変更可能。

### S-9-1/2 制御設定

PID 制御に設定し、電源投入後、即運転開始となる。

逆動作（温度制御では加熱制御にあたる）に設定。

PID 定数（比例帯 1、積分時間 1、微分時間 1）設定はチューニング機能によって決めるため、ここでは初期値のまま。

## チューニング方法 (AT : オートチューニング)

SET 選択画面 S-B-1/2 にある AT 起動画面に遷移し、FUNC キー操作によって AT が起動します。運転画面に戻ると AT 中は下段表示部に SV 値と"AT"を交互に表示します。AT が完了すると交互表示が止まり、チューニングによって算出された PID 定数が反映されます。

## 設定後の操作

運転画面にある Loop1 メイン画面にて SV の変更を行い、Loop1 RDY/RUN 切替画面にて運転の開始／停止を切り替えます。  
Loop2 も同様の操作を行います。

### 2. 5. 1. 1. 制御モードを連携する

概要： [2ループ調節計](#) に追加で、Loop2 の制御モードを Loop1 と同期させる。

#### パラメータ (ブラインド)

運転画面	キャラクタ	名称	設定
	L1MDR	Loop1 RDY/RUN切替画面	OFF：非表示
	L2MDR	Loop2 RDY/RUN切替画面	OFF：非表示

#### パラメータ

SET選択	キャラクタ	名称	設定
S-1	FU1	FUNCキー機能	002：キー押下時間=0s 機能=制御モード (L1MD) / 制御停止 (RDY) (Loop1)
S-G-2	L2RD	制御モード割当	1：マスタMD

#### 説明

「マスタ」とはTTM単体で動作する場合はLoop1を指します。

FUNCキーによってLoop1の運転開始/停止操作を行い、Loop2はLoop1に同期する設定にすることでFUNCキー操作によってLoop1/2両方の運転開始/停止操作が行えます。

### 2. 5. 1. 2. SVを連携する

概要： [2ループ調節計](#) に追加で、Loop2 のSVをLoop1 と同期させる。

#### パラメータ

SET選択	キャラクタ	名称	設定
S-G-2	L2RS	SV割当	2：マスタSV

#### 説明

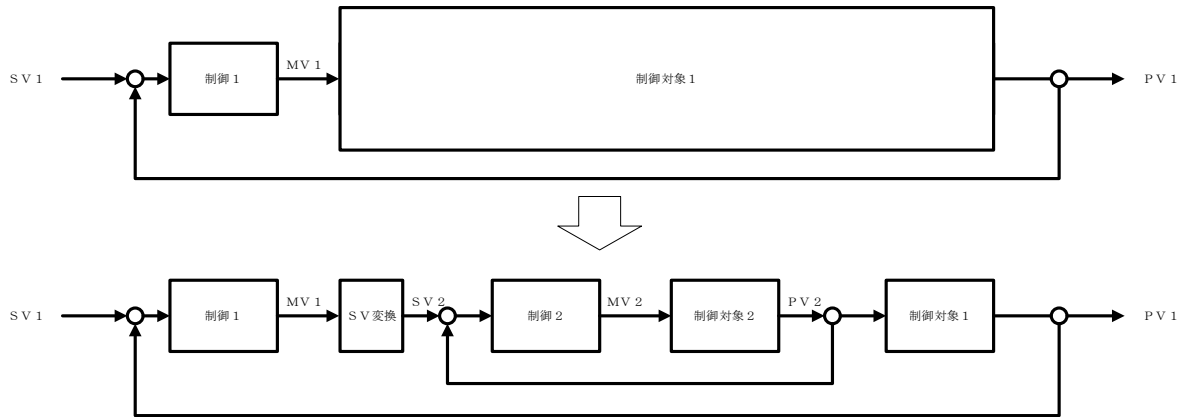
「マスタ」とはTTM単体で動作する場合はLoop1を指します。

Loop2のSVをマスタSVとすることでLoop1SVとLoop2SVが同期します。

### 2. 5. 2. カスケード制御

対象型式	TTM-64N-3-PNN				
使用OP	グレード	N			
	No.	1	2	3	4
	入力	Pt100	Pt100		
	出力	P(SSR駆動用電圧) →Loop2制御出力		—	—
	CT	—	—		
	DI	—	—		
	通信	—	—		

概要：1つのフィードバック制御ループに、もう1ループを追加した方式をカスケード制御と呼びます。



制御点 (PV1) よりも外乱を早く検出 (PV2) し、訂正動作を行う (制御2) ことで、外乱が制御対象へ与える影響を小さくするなどの応用が考えられます。

#### パラメータ (ブラインド)

運転画面	キャラクタ	名称	設定
	L1MDR	Loop1 RDY/RUN切替画面	OFF : 非表示

#### パラメータ (共通)

SET選択	キャラクタ	名称	設定
S-R	PLV	パラメータレベル	2 : Middle

パラメータ (Loop1 側)

SET選択	キャラクタ	名称	設定
S-3-1	I1IN	入力種類	07 : Pt100
	I1DP	小数点位置	0.0
	I1TU	温度単位	0 : 摂氏
S-7-1	L1SL	SVリミット下限	0.0
	L1SH	SVリミット上限	200.0
	L1SV	制御設定値	100.0
S-9-1	L1CNT	制御種類	1 : 主制御=PID制御 副制御=無し
	L1MD	制御モード	RUN : 制御開始
	L1DIR	正動作逆動作	0 : 逆動作
	L1P1	比例帯1	30.0
	L1I1	積分時間1	200.0
	L1D1	微分時間1	50.0
S-B-1	L1TUN	チューニング種類	1 : 主オートチューニング

パラメータ (Loop2 側)

SET選択	キャラクタ	名称	設定
S-G-2	L2MD	制御モード割当	1 : マスタMD
	L2RP	PV割当	1 : AI2
	L2RS	SV割当	3 : マスタMV
S-3-2	I2IN	入力種類	07 : Pt100
	I2DP	小数点位置	0.0
	I2TU	温度単位	0 : 摂氏
S-6-2	O1F	出力機能	0 : AO (PWM)
	O1AF	AO機能	04 : 制御モード連携機能=同期しない 機能=L2MV1
	O1T	出力周期	1.0
S-7-2	L2SL	SVリミット下限	0.0
	L2SH	SVリミット上限	300.0
	L2SV	制御設定値	150.0
S-9-2	L2CNT	制御種類	1 : 主制御=PID制御 副制御=無し
	L2MD	制御モード	RUN : 制御開始
	L2DIR	正動作逆動作	0 : 逆動作
	L2P1	比例帯1	30.0
	L2I1	積分時間1	200.0
	L2D1	微分時間1	50.0
S-B-2	L2TUN	チューニング種類	1 : 主オートチューニング

## 説明

[2ループ調節計](#)と同様に、2ループの設定をします。ただしLoop1のMVはLoop2のSVを決定するために使われ、Loop2のMVが出力1から出力されるように設定します。

### S-G-2 制御ブロック割当設定

Loop2の制御モードはLoop1に同期させ、SVはLoop1のMVに従って決定する。

### S-3-1/2 入力設定

Pt100 センサを接続し、0.1℃単位の表示とする。

### S-6-1/2 出力割当設定

出力1にLoop2主制御出力を割り当てる。出力周期を1.0秒とする。

### S-7-1/2 SV設定

設定範囲を各制御対象に合わせて設定する。Loop1のMV0～100%を入力としてLoop2の設定範囲を用いて変換を行いLoop2のSVが算出される。Loop2の設定範囲はPV2－PV1間の放熱などを加味してLoop1より広く設定する必要があります。マニピュレータの保護などを不要とする場合は、マニピュレータで操作可能な範囲をLoop2の設定範囲にします。

### S-9-1/2 制御設定

PID制御に設定し、電源投入後、即運転開始となる。

逆動作（温度制御では加熱制御にあたる）に設定。

PID定数（比例帯1、積分時間1、微分時間1）設定はチューニング機能によって決めるため、ここでは初期値のまま。

## チューニング方法（AT：オートチューニング）

SET選択画面S-B-1にあるAT起動画面に遷移し、FUNCキー操作によってATが起動します。AT起動画面で“PIDA”を選択するとLoop2→Loop1の順でATを起動します。運転画面に戻るとAT中は下段表示部にSV値と“AT”を交互に表示します。ATが完了すると交互表示が止まり、チューニングによって算出されたPID定数が反映されます。

## 設定後の操作

運転画面にあるLoop1メイン画面にてSVの変更を行い、Loop1 RDY/RUN切替画面にて運転の開始／停止を切り替えます。

### 2. 5. 3. 4ループ調節計

対象型式	TTM-64N-3-PPN-M 2台				
使用OP (1台目)	グレード	N			
	No.	1	2	3	4
	入力	Pt100	Pt100		
	出力	P(SSR駆動用電圧) →Loop1制御出力	P(SSR駆動用電圧) →Loop2制御出力	—	—
	CT	—	—		
	DI	—	—		
	通信	連携マス	—		
使用OP (2台目)	グレード	N			
	No.	1	2	3	4
	入力	Pt100	Pt100		
	出力	P(SSR駆動用電圧) →Loop1制御出力	P(SSR駆動用電圧) →Loop2制御出力	—	—
	CT	—	—		
	DI	—	—		
	通信	連携スレーブ	—		

概要：4ループの制御モード、SVを同期させる。

#### パラメータ (1台目、2台目共通)

SET選択	キャラクタ	名称	設定
S-R	PLV	パラメータレベル	2 : Middle
S-3-1	I1IN	入力種類	07 : Pt100
	I1DP	小数点位置	0.0
	I1TU	温度単位	0 : 摂氏
S-6-1	O1F	出力機能	0 : AO(PWM)
	O1AF	AO機能	01 : 制御ポート連携機能=同期しない 機能=L1MV1
	O1T	出力周期	1.0
S-7-1	L1SL	SVリミット下限	0.0
	L1SH	SVリミット上限	200.0
	L1SV	制御設定値	100.0
S-9-1	L1CNT	制御種類	1 : 主制御=PID制御 副制御=無し
	L1MD	制御モード	RUN : 制御開始
	L1DIR	正動作逆動作	0 : 逆動作
	L1P1	比例帯1	30.0
	L1I1	積分時間1	200.0
	L1D1	微分時間1	50.0
S-B-1	L1TUN	チューニング種類	1 : 主オートチューニング
S-G-2	L2RP	PV割当	1 : AI2
S-3-2	I2IN	入力種類	07 : Pt100
	I2DP	小数点位置	0.0
	I2TU	温度単位	0 : 摂氏
S-6-2	O2F	出力機能	0 : AO(PWM)
	O2AF	AO機能	04 : 制御ポート連携機能=同期しない 機能=L2MV1
	O2T	出力周期	1.0



SET選択	キャラクタ	名称	設定
S-7-2	L2SL	SVリミット下限	0.0
	L2SH	SVリミット上限	200.0
	L2SV	制御設定値	100.0
S-9-2	L2CNT	制御種類	1：主制御=PID制御 副制御=無し
	L2MD	制御モード	RUN：制御開始
	L2DIR	正動作逆動作	0：逆動作
	L2P1	比例帯1	30.0
	L2I1	積分時間1	200.0
	L2D1	微分時間1	50.0
S-B-2	L2TUN	チューニング種類	1：主オートチューニング
S-C-1	L1EBS	異常判定ER1-8 (通信異常)	ON
	L1FA1	主制御 異常時操作量	"L1ML1"
S-C-2	L2EBS	異常判定ER2-8 (通信異常)	ON
	L2FA1	主制御 異常時操作量	"L2ML1"

#### パラメータ (ブラインド) (1 台目)

運転画面	キャラクタ	名称	設定
	L2MDR	Loop2 RDY/RUN切替画面	OFF：非表示

#### パラメータ (1 台目)

SET選択	キャラクタ	名称	設定
S-F-1	C1PAF	連携機能	M：連携マスク
	C1COM	通信パラメータ	8N2：BCC=設定不要 データ長=8bit パリティ=無し ストップビット=2bit
	C1BPS	通信速度	9.6：9600bps
	C1AWT	通信遅延時間	5ms
	C1CON	接続台数	1
	C1COE	異常判定台数	All：全台数
	C1TOT	T.O. 判定時間	0.5
	C1CER	通信異常判定時間	1
S-G-2	L2RD	制御モード割当	1：マスクMD
	L2RS	SV割当	2：マスクSV

#### パラメータ (ブラインド) (2 台目)

運転画面	キャラクタ	名称	設定
	L1MDR	Loop1 RDY/RUN切替画面	OFF：非表示
	L2MDR	Loop2 RDY/RUN切替画面	OFF：非表示

#### パラメータ (2 台目)

SET選択	キャラクタ	名称	設定
S-F-1	C1PAF	連携機能	S：連携スレーブ
	C1COM	通信パラメータ	8N2：BCC=設定不要 データ長=8bit パリティ=無し ストップビット=2bit
	C1BPS	通信速度	9.6：9600bps

	C1ADR	通信アドレス	1
	C1AWT	通信遅延時間	5ms
	C1CER	通信異常判定時間	1
S-G-1	L1RD	制御ポート割当	1 : マスタMD
	L1RS	SV割当	2 : マスタSV
S-G-2	L2RD	制御ポート割当	1 : マスタMD
	L2RS	SV割当	2 : マスタSV

## 説明

### S-G-1/2 制御ブロック割当設定

Loop2 の PV 割当設定が初期値 OFF となっているため、Loop1 同様に入力 2 (=AI2) を Loop2 の PV となる様に設定する。  
これにより S-7-2/S-9-2/S-B-2 がキーによって設定できるようになり、運転画面に Loop2 メイン画面が表示されるようになる。

全 Loop の制御モードと SV を 1 台目の Loop1 に同期させる

### S-3-1/2 入力設定

Pt100 センサを接続し、0.1℃単位の表示とする。

### S-6-1/2 出力割当設定

出力 1 に Loop1 主制御出力を、出力 2 に Loop2 主制御出力を割り当てる。出力周期を 1.0 秒とする。

### S-7-1/2 SV 設定

設定範囲を 0～200℃とし、SV を 100℃に設定する。

SV は運転画面でも変更可能。

### S-9-1/2 制御設定

PID 制御に設定し、電源投入後、即運転開始となる。

逆動作（温度制御では加熱制御にあたる）に設定。

PID 定数（比例帯 1、積分時間 1、微分時間 1）設定はチューニング機能によって決めるため、ここでは初期値のまま。

### S-C-1/2 フェイルセーフ設定

通信障害による連係動作が不能な状態になった場合の出力を設定する。

### S-F-1 通信設定（1 台目）

連携動作のマスタに設定する。また、通信異常の判定条件を 1 分に設定する。

通信経路に無線化などの変換器を含める場合は T. 0. 判定時間をシステムに合わせた設定にする。

### S-F-1 通信設定（2 台目）

連携動作のスレーブ、通信アドレスを 1 局に設定する。また、通信異常の判定条件を 1 分に設定する。

## チューニング方法（AT : オートチューニング）

SET 選択画面 S-B-1/2 にある AT 起動画面に遷移し、FUNC キー操作によって AT が起動します。運転画面に戻ると AT 中は下段表示部に SV 値と"AT"を交互に表示します。AT が完了すると交互表示が止まり、チューニングによって算出された PID 定数が反映されます。

## 設定後の操作

1 台目の運転画面にある Loop1 メイン画面にて SV の変更を行い、Loop1 RDY/RUN 切替画面にて運転の開始／停止を切り替えます。



センサからシステムまでを創造する

東邦電子株式会社

本社	〒252-0131	神奈川県相模原市緑区西橋本二丁目4番3号 TEL 042-700-2100 (代) FAX 042-700-2112
東京営業所	〒151-0066	東京都渋谷区西原三丁目1番8号 (パレス代々木上原4F) TEL 03-5452-4010 (代) FAX 03-5452-4017
名古屋営業所	〒486-0856	愛知県春日井市梅ヶ坪町29 (Lアーバン21 1F) TEL 0568-87-3511 (代) FAX 0568-87-3512
大阪営業所	〒530-0041	大阪府大阪市北区天神橋二丁目北1番21号 (八千代ビル東館7F) TEL 06-6353-9205 (代) FAX 06-6353-927
熊本営業所	〒861-2106	熊本県熊本市東区東野二丁目10番23号 TEL 096-214-6507 (代) FAX 096-214-6510

中国拠点	登方 (上海) 電子有限公司 上海市曹杨路450号1201室 绿地和创大厦 〒200063 TEL: 021-5169-2959 FAX: 021-5186-1098
韓国拠点	韓国東邦電子株式会社 〒16690 京畿道水原市靈通区徳靈大路1556番街16, デジタルエンパイアビルA棟1407号 TEL: 031-205-3697 (代) FAX: 031-205-3698