取扱説明書

プログラム温度調節器 VT

Ver. 6. 0



当社製品を御購入いただきましてありがとうございます。 お使い頂く前に、必ずこの説明書をお読みください。 この取扱説明書は大切に保管してください。

Ħ	次
Ξ	乄

1. 概要	ページ
1-1 特徴 ·····	2
1-2 各部の名称と機能 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	2
1-3 過熱、過昇防止器の操作 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	4
2. 運転モードの種類	
2-1 連続運転(定値運転)	5
2-2 自動入り運転 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	5
2-3 自動切り運転 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	5
2-4 自動入り切り運転	5
2-5 プログラム運転 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	5
3. 操作方法	
3-1 基本設定の流れ ······	6
3-2 モニタ表示切替	
3-2-1 温度測定値画面 ·····	7
3-2-2 残時間画面 ·····	7
3-2-3 操作量画面 ·····	7
3-3 運転モード説明	
3-3-1 連続運転(定値運転) ····································	8
3-3-2 自動入り運転	9
3-3-3 自動切り運転 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	10
3-3-4 自動入り切り運転 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	11
3-3-5 プログラム運転 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	12
3-4 その他の機能	
3-4-1 ステップ送り・戻し機能 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	14
3-4-2 残時間アップダウン ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	14
3-4-3 リンク機能 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	15
3-4-4 プログラムステップ省略 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	16
3-4-5 ウェイト機能 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	16
3-4-6 1ゾーン/3ゾーンPID機能 ······	18
3-4-7 オートチューニング機能 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	19
3-4-8 PVスタート/SVスタート ·····	21
3-4-9 温度補正機能	
3-4-9-1 PV補正ゲイン設定 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	23
3-4-9-2 PV補正ゼロ設定 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	24
3-4-10 PVフィルタ機能 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	25
3-4-11 停電復帰機能 ·····	25
3-4-12 初期化設定 ······	26
3-4-13 温度調節器過熱防止機能 •••••••	26
4.ユーザー設定	27
5. エラー表示と対処方法	28
6 キャラクター文字解説	30

1. 概要

1-1 特徴

本製品は連続運転(定値運転)、自動入り・自動切り・自動入り切り運転、プログラム運転 (6パターン/16ステップ)とプログラムパターン同士のリンク等が可能な液晶表示 プログラムコントローラです。 更に、専用ローダーソフトを使用すると、パソコンからの設定値変更、データ記録等ができます。

1-2 各部の名称と機能



セグメント表示部

① 測定温度表示(※電気炉の場合、小数点以下は表示されません。)

現在の測定温度、パラメータの項目、残時間(残時間表示時)エラー№を表示します。 セグメントの色によって、装置の状態を確認することができます。 緑点灯:装置が運転中(温度制御中)であることを示します。 橙点灯:装置が停止中(温度制御停止中)であることを示します。 赤点灯:装置がエラー発生検出中であることを示します。

② 設定温度表示(※電気炉の場合、小数点以下は表示されません。)

現在設定されている温度、パラメータの設定値、入り切り時間(残時間表示時)、 操作量(操作量モニタ時)を表示します。一時停止時は点滅します。

パターンNo.表示

プログラム運転以外を選択時はPrと表示します。 プログラム運転選択時、現在選択されているパターン№を表示します。 残時間表示画面の場合は、リピート運転の実行回数を表示します。

④ ステップNo.表示

プログラム運転以外選択時は運転にあった数字を表示します。 プログラム運転選択時、 停止中:現パターンに登録されている総ステップ数を表示します。 運転中:現在温度制御を行っているステップ番号を表示します。 残時間表示画面の場合は、リンク運転の実行回数を表示します。

⑤ 運転状態表示

プログラム運転状態を表示します。 —:連続運転、タイマー運転、プログラム運転の安定運転時に点滅します。 <//>

/:プログラム運転時、前のステップから昇温している時に点滅します。 、:プログラム運転時、前のステップから降温している時に点滅します。

⑥ ランプ表示部

ランプキャラクター	内容
PTN	プログラム運転選択でパターンNo.表示時、点灯します。
STP	プログラム運転選択でステップNo.表示時、点灯します。
RUN	運転中点灯します。一時停止時は点滅します。
OUT	ヒータ出力ON時、点灯します。
EV1	イベント1発生時、点灯します。(オプション)
EV2	イベント2発生時、点灯します。(オプション)
EV3	イベント3発生時、点灯します。(オプション)
TS1	タイムシグナル1 ON時、点灯します。(オプション)
TS2	タイムシグナル2 ON時、点灯します。(オプション)
AT	オートチューニング中、点灯します。

⑦ 操作ボタン部

キー名称	内容
運転キー	運転を開始する際に使用します。
停止キー	運転を停止する際に使用します。
選択キー	設定モード、表示画面の切り替えに使用します。
表示切替キー	モニタ表示切替に使用します。
アップキー△	設定など数値をアップさせる際に使用します。
ダウンキー▽	設定など数値をダウンさせる際に使用します。
桁移動キー	設定する際に設定桁を左にずらす際に使用します。
設定キー	各設定項目の確定や移行、または運転の一時停止等に使用します。

⑧ ローダーコネクタ



[、]この部分のカバーを外すとローダーケーブルを差し込めます。

オプションにてケーブルをご準備いただき、専用ローダーソフト(※)をダウンロード していただけますと、設定値の変更、測定値等のデータ記録・グラフ表示を パソコン上で行う事ができます。

※いすゞ製作所ホームページ https://www.isuzuseisakusho.co.jpから ダウンロードできます。 1-3 過熱、過昇防止器の操作

弊社の装置には、温度の安全機能として、2重の過熱防止、過昇防止があります。

① 温度調節器過熱防止機能

温度調節器の機能の一つとして過熱防止機能を搭載しています。 過熱防止機能に設定した温度よりも槽内温度が10秒以上上昇した場合に、画面が ERR05表示となり運転を強制停止します。 ※設定方法については、「3-4-13 温度調節器過熱防止機能」をご参照ください。

② 外部設置の過昇防止器(HC)

温度調節器とは別に、過昇防止器(HC)が装置に取り付けてあります。 (但し、製品の仕様によっては搭載されていない場合もあります。) この過昇防止器は温度調節器とは回路上独立しています。 槽内温度が、過昇防止器に設定した温度に達すると、温度調節器、ヒータ回路、モータ 回路を含めた、過昇防止器以外の装置の電源回路を遮断し、運転を強制停止させます。

操作方法は以下の通りとなります。



各部の名称と機能

・過昇表示:設定した温度に達するとランプが付きます。

・設定キー:メンテナンス設定用キーですので使用しません。

- ・アップキー・ダウンキー:温度設定を行います。
- ※表示されている値が設定値です。

過昇表示

※使用温度+20℃程度を目安に設定してください。 (電気炉の場合、使用温度+20℃~+50℃程度高めに設定してください。)

2. 運転モードの種類

- 2-1 連続運転(定置運転) 運転開始後直ぐに加熱制御を始め、停止 キーが押されるまで設定温度(T℃)を 一定に保ち続けます。
- 2-2 自動入り運転

設定時間(t1)が経過するまで待機状態を 保ち、(t1)経過後に加熱運転を開始します。 加熱運転開始後は、「2-1 連続運転」と 同じく、停止キーが押されるまで設定温度 (T℃)を一定に保ち続けます。

2-3 自動切り運転

運転開始後直ぐに加熱制御を始め、設定 温度(T℃)のウェイトゾーンに到達してから タイマの計時が始まり(T℃)を一定に保ち 続けます。設定時間(t2)経過後、自動的に 運転終了となります。

※ウェイトゾーンについては「3-4-5 ウェイト 機能」をご参照ください。

2-4 自動入り切り運転

自動入り設定時間(t1)と自動切り設定 時間(t2)を設定して運転を開始すると、 (t1)が経過するまで待機状態を保ち、(t1) 経過後加熱運転を開始します。設定温度 (T℃)のウェイトゾーンに到達すると(t2)の 計時が始まり、(T℃)を一定に保ち続け、(t2) が経過した後に自動的に運転終了となります。 連続運転 t時間 T[°]C t1 自動入り運転 t1 自動入り運転 T[°]C t1 自動入り運転 T[°]C t2 t時間 自動切り運転



2-5 プログラム運転(パターン1~パターン6まで、6パターン設定可能)



T°C

パターン1~パターン6の各パターンで設定された温度・時間に沿って16ステップのプログラムを 組む事ができます。プログラムステップが全て終了すると、自動的に運転終了となりますが、 ステップの時間設定時に設定時間範囲の最大値(99時間59分)より上に設定(「」表示) した場合は、そのステップより連続運転に入り、停止キーを押すまで運転を継続します。 ステップの温度設定時に、設定温度範囲の最小値より下に設定(「-」表示)した場合、 そのステップ以降は無効となり設定パラメータは表示されません。「-」設定したステップの 前でステップを終了します。またウェイト機能・リピート機能(最大99回)を利用したり、 パターン1~パターン6をリンク(最大99回)させ、様々なプログラムを組む事ができます。 「3-4 いろいろな機能」をご参照頂き、ぜひご活用下さい。

3. 操作方法

3-1 基本設定の流れ





 ・通常モードより選択キーを押し、左記の画面に移行します。
 ・△キー、▽キーで運転モードを選択し、設定キーを押します。
 ・プログラム運転「5」を選択した場合、パターン番号を選択し、 設定キーを押します。

・選択キーを2秒押して通常モードへ移行します。

・PTN・STP表示部へ選択された運転モード、パターン番号、

ステップ番号が表示されます。

・運転キーを押すと運転開始します。

3-2 モニタ表示切替

運転時、一時停止時に表示切替キーを押すと、温度測定値モニタ、タイマ残時間モニタ、 操作量モニタを表示する事ができます。

3-2-1 温度測定值画面



ャグメント	運転時内容	一時停止時内容				
<u></u> 1槽内温度	現在の槽内温度	を表示します。				
②設定温度	現在の設定温度を表示します。	現在の設定温度を点滅表示します。				
③パターン桁	プログラナの中容に沿っ	たちに、消れた行います				
④ステップ桁	ノロクラムの内谷に沿つた原灯・用灯を行います。					
⑤運転状態	現在経過中のステッ	プ状態を表示します。				

※プログラム運転モード以外では、運転中に△・マキーを押して設定温度を 変更する事ができます。

3-2-2 残時間画面



セグメント	運転時内容	一時停止時内容					
1)PV	残時間を表示(セミ	コロン点滅)します。					
2sv	選択されている設定	選択されている設定時間を表示します。					
③パターン桁	リピート回数を表示します。						
④ステップ桁	プログラム運転時はリンク実行回数な	を表示します。その他運転時は消灯。					
⑤運転状態	現在経過中のステッ	プ状態を表示します。					

※連続運転モード以外では、運転中に△・マキーを押して残時間を 変更する事ができます。 詳細は「3-4-3 残時間アップダウン」を参照してください。

3-2-3 操作量画面



セグメント	運転時内容	一時停止時内容				
①槽内温度	キャラクター:MV	/1を表示します。				
②設定温度	現在のヒータ出力の	操作量を表示します。				
③パターン桁	選択されている運転キャラクター、 またはパターン番号を表示します。					
④ステップ桁	運転キャラクタ 経過中のステップ	ーまたは現在 「数を表示します。				
⑤運転状態	現在経過中のステッ	プ状態を表示します。				

※操作量(MV:Manipulated Variable)とは

目標温度に一致させるための、ヒータ出力の制御量。

自動的に演算し、0.0~100.0%の範囲でヒータ出力を制御します。

3-3 運転モード説明

3-3-1 連続運転(定値運転)

					「停止	+1
動作		[運転	<i>≠−</i>]			
制御出力	ON		制	御出力によ	る	
<槽内/設	定温度桁>					
温度測定値	槽内温度表示桁 			<u>測定温度</u> 		
	設正温度衣示桁			<u> </u>		
	槽内温度表示桁	<非表示>		00:00		<非表示>
戏时间回田	設定温度表示桁	<非表示>		00:00		<非表示>
损作 景面面	槽内温度表示桁	<非表示>		Πα Ι		<非表示>
床下里凹凹	設定温度表示桁	<非表示>	非表示> 操作量			
<他セグメ	ント桁>					
パター	−ン桁			Pr		
ステッ	ップ桁			1		
運転状態		消灯		状態表示		消灯
< ランプ>						
RUN	ランプ	消灯		点灯		消灯
OUT	ランプ	消灯	制	御出力中点	ī灯	消灯

《設定方法》

ກັງ 15 ・通常モードから選択キーを押します。



250

0.0

- ・△、▽キーで設定を「1」にします。 ・設定キーを押して、次画面へ移行します。
- → ひ、▽、桁移動キーで温度設定を行います。
 ・ ム、▽、桁移動キーで温度設定を行います。
 ※設定範囲は装置の仕様によって異なります。
 ・ 設定キーを押して、記憶させます。
 ・ 選択キーを2秒間押し続けて、通常モードへ移行します。
 ・ 運転キーを押すと、連続運転を開始します。
 ・ 停止キーを押すと、運転を終了します。

運転	中の	+	操	乍—	髾
274		1	1	г	ज्य

キー名称	内容
運転キー	停止時に押すと運転を開始します。
停止キー	運転時に押すと運転を停止します。
選択キー	プログラム設定モードへ移行します。
選択キー 3秒	ユーザー設定モードへ移行します。
表示切替キー	押す毎に温度測定値→残時間→操作量画面と表示を切替えます。
△+-	設定値アップに使用します。
マキー	設定値ダウンに使用します。
桁移動キー	設定温度の桁を左に移行します。
設定キー 2秒	ー時停止します。(但し、連続運転の場合を除く。)

動作		[運転	<u>キー]</u> ★→→ 入り設定時間		[停止	+-]
制御出力	ON OFF			制御出	カによる	
<槽内/設	定温度桁>					
温度測定値	槽内温度表示桁			測定温度		
画面	設定温度表示桁			設定温度		
对中国而去	槽内温度表示桁	<非表示>	残時間	00	:00	<非表示>
戏时间回回	設定温度表示桁	<非表示>	入り設定時間	00	:00	<非表示>
堝作豊両面	槽内温度表示桁	<非表示>		ΠυΙ		<非表示>
床下里回回	設定温度表示桁	<非表示>		操作量		<非表示>
<他セグメ	ント桁>					
パター	-ン桁			Pr -		
ステッ	ップ桁			2		
運転	状態	消灯			消灯	
<ランプ>						
RUN	ランプ	消灯	点灯			消灯
OUT	OUTランプ 消灯		制	御出力中点	ī灯	消灯

《設定方法》



※運転中のキー操作については、8ページ下の表をご参照ください。

		線り返し連転					
				, .	[停止	+]	
動作				切り設定時間			
		[運転	+-]				
4.141-11.1	ON		4.4.4				
制御出力	0		制御出	カによる			
	OFF						
_<槽内/設	定温度桁>						
温度測定値	槽内温度表示桁		測定温度		End	測定	温度
画面	設定温度表示桁	設定温度(点灯)	設定温度(点滅)		設定温度(点灯)		
建時間面面	槽内温度表示桁	<非表示>	00:00	残時間	00:00	<非羽	表示>
戏时间回回	設定温度表示桁	<非表示>	00:00	切り設定時間	00:00	く非新	表示>
堝作 景面面	槽内温度表示桁	<非表示>		Πα Ι		く非表示>	
沐叶重回田	設定温度表示桁	<非表示>	操作量			<非表示>	
_<他セグメ	ント桁>						
パター	<u>-ン桁</u>	Pr					
ステップ桁				Э	}		
運転状態		消灯	状態	表示		消灯	
<ランプ>							
RUNランプ		消灯	点灯				
OUTランプ		消灯	制御出力中点灯		消灯		

《設定方法》





《設定方法》

5 15

Pr 4

Ł

Ł

Pr 4

Pr 4





250

0.0

↓設定キー

(0.0)

↓設定キー

5u (

SEr

00:00

SFD

(00:00)

・△、マキーで設定を「4」にします。

- ・設定キーを押して、次画面へ移行します。
- ・△、▽、桁移動キーで温度設定を行います。 ※設定範囲は装置の仕様によって異なります。 ・設定キーを押して、次画面へ移行します。
- ・△、▽、桁移動キーで入り時間設定を行います。 ※設定範囲は00時間00分~99時間59分です。 ・設定キーを押して、次画面へ移行します。
- ↓設定キー ・△、▽、桁移動キーで切り時間設定を行います。 ※設定範囲は00時間00分~99時間59分です。 ・設定キーを押して、次画面へ移行します。



 ・△、▽、桁移動キーでウェイトゾーン設定を行います。 (3-4-5 ウェイト機能参照)
 ・設定キーを押して、温度設定画面へ移行します。
 ・選択キーを2秒間押し続けて、通常モードへ移行します。
 ・運転キーを押すと、自動入り切り運転を開始します。
 ・停止キーを押すと、その時点で運転を終了します。

※運転中のキー操作については、8ページ下の表をご参照ください。

3-3-5 プログラム運転(パターン1~6まで、6パターン設定可能)



《設定方法》





・停止ヤーを押りと、ての時息で連転を於ししより	「の時只で運転を終」します。
-------------------------	----------------

キー名称	内容
運転キー	停止時に押すと運転を開始します。
停止キー	運転時に押すと運転を停止します。
選択キー	プログラム設定モードへ移行します。
選択キー 3秒	ユーザー設定モードへ移行します。
表示切替キー	押す毎に温度測定値→残時間→操作量画面と表示を切替えます。
△+-	設定値アップに使用します。
△キー 3秒	次ステップへ強制的に移行します。(温度測定値画面の時のみ)
▽キー	設定値ダウンに使用します。
▽キー 3秒	前ステップへ強制的に移行します。(温度測定値画面の時のみ)
桁移動キー	設定温度の桁を左に移行します。
設定キー 2秒	一時停止します。

運転中のキー操作一覧

※運転中に設定変更する場合、運転中のステップ温度・時間の変更はできません。

※設定温度表示は運転中ステップの設定温度となります。ただし、内部では運転中ステップの 開始温度から運転中ステップの設定温度に向かって設定時間に沿って上昇しています。

※PVスタート1または2選択時、ステップ1の設定温度を設定温度範囲の最小値に設定した 場合、運転開始からステップ1に設定した時間経過後にステップ2から通常のプログラム運転が スタートします。また、その場合、設定温度表示枠には「TIME」と表示します。

3-4 その他の機能

3-4-1 ステップ送り・戻し機能

・プログラム運転中、温度測定値画面で△キーを3秒間押し続けると、
 ・現ステップから強制的に次のステップへ進むことができます。
 ・プログラム運転中、温度測定値画面で▽キーを3秒間押し続けると、
 ・現ステップから強制的に前のステップへ戻ることができます。
 ただし、リンク先から来た最初のステップではステップ戻りを実行できません。
 ※リンク機能については3-4-3をご参照ください。

《ステップ送りの操作方法》



《ステップ戻しの操作方法》



- 3-4-2 残時間アップダウン
 - ・運転中(連続運転を除く)、残時間画面にて△、▽、桁移動キーを押すと残時間を 変更することができます。
 - ・残時間は、分単位で表示されています。
 - ・残時間の変更範囲は「1分~設定時間」の間となります。
 - ・残時間の変更は分単位です。秒単位はタイムカウントが継続しますので変更できません。 例)残時間2分30秒の時に残時間を2分短縮した場合、残時間は30秒となります。

《残時間アップダウン設定方法》



・プログラム運転時、あらかじめ登録したパターンをリンクさせて運転することができます。

 ・プログラム運転で最終ステップまで運転が終了し、そのパターンのリピート回数分の運転が 終了した後、設定したリンク先パターンへ移り、運転を開始します。

※このとき、リンク先パターン番号を「0」に設定すると、リンクなしとなり運転を終了します。 ・パターンリンクさせた一連の流れを繰り返して運転させる場合は、リンクさせた最終パターンの リンク先を、一番最初のパターン番号に設定してください。

・各パターンのリピート実行回数、及びリンク実行回数は、それぞれ1~99回まで設定できます。 ・リンク実行回数は、リンクさせた最終パターンの設定のみ有効になります。

・リンク実行回数「1」は、リピートなしとなり、繰り返さずに運転を終了します。



リンク機能を使用したプログラム運転実行例



左記のプログラム運転を実行する際の設定値

パターン	設定項目	設定値
	リピート実行回数(RP_N)	3
パターン1	リンク先パターン番号(RPPN)	4
	リンク実行回数(RPN)	1~99(※1)
パターン4	リピート実行回数(RP_N)	1
	リンク先パターン番号(RPPN)	6
	リンク実行回数(RPN)	1~99(※1)
パターン6	リピート実行回数(RP_N)	5
	リンク先パターン番号(RPPN)	1
	リンク実行回数(RPN)	3

す。パターン1と4のリンク実行回数は、0以外(1~99)の任 意の値を設定してください。

※パターン6のリンク先へ「4」を設定し、パターン6のリンク実行回数を0以外に設定すれば、 パターン4とパターン6のリンクが連続的に行われ、停止キーを押すまで運転します。 15

3-4-4 プログラムステップ省略

プログラム設定において、ステップの設定温度を設定範囲の最小値より下に設定(「-」表示) すると、そのステップの前でパターン運転を終了します。



ステップ1~3までの運転で終了させたい場合は、ステップ4の 温度設定画面で、温度設定を「-」にしてください。 この後、設定キーを押すとステップ5以降の設定画面が省略され、 ウェイト機能設定画面に移行します。

3-4-5 ウェイト機能

自動切りや自動入り切り、プログラム運転等、温度と時間を関連付けて運転する場合に、 測定温度が設定温度付近に到達するまで時間のカウントを行わずに待機(ウェイト)させる機能です。 ウェイト機能を設定しない場合、ステップのスタートと同時に計時が始まります。 従って、目的の温度でのみで運転を行わせる場合には必須の設定になります。



自動切り、自動入り運転時のウェイト設定

・自動切り、自動入り切り運転の場合は、リピート回数設定後、ウェイトゾーン(温度幅)を 設定します。ウェイトゾーンは0.0~99.0℃までの範囲で設定できます。

・ウェイトゾーンを1.0℃に設定した場合は、設定温度の±1.0℃がウェイトゾーンとなり、 測定温度がウェイトゾーンに到達した時点から計時が始まります。

・ウェイトゾーンをO℃に設定すると、運転スタートと同時に計時が始まります。

《ウェイトゾーン設定方法》

Pr 3

日朝切り、自動入り切り運転の場合は、ウェイトゾーン設定画面で 3 00 ・自動切り、自動入り切り運転の場合は、ウェイトゾーン設定画面で ム、マキーを押し、ウェイトゾーンの設定を行います。

プログラム運転時のウェイト設定

- ・運転パターンごとに、「1~4」のウェイトパターン、またはウェイト機能なしの「0」を 選択できます。ウェイト設定したパターン運転の全ステップに対して、選択した ウェイトパターンが適用されます。
- ・「1~4」のウェイトパターンは、ユーザー設定画面で設定を行います。(次ページ参照)
- ・「1~4」のウェイトパターンで、ウェイト時間・ウェイトゾーン(温度幅)を設定します。
- ・プログラム運転中、ステップ時間が経過しても測定温度(PV)がウェイトゾーン内に到達 していない場合(行き過ぎた場合も同様)、次のステップは開始されず、その時点から ウェイト時間が計時されます。
- ・ウェイト時間中に測定温度がウェイトゾーンに到達すれば、その時点から次ステップを 開始します。
- ・ステップ時間+ウェイト時間が経過した場合は、測定温度がウェイトゾーン内に入って いなくても、その時点から強制的に次ステップを開始します。
- ・ウェイトゾーンは0.0~99.0℃、ウェイト時間は00時間00分~99時間59分の 範囲で設定できます。

プログラム運転時のウェイト機能のイメージ



温度の自動制御においては、比例動作(P)、積分動作(I)、微分動作(D)の3つの要素を 最適な状態で組み合わせて動作させると、最も理想的な制御が可能で、この制御方式を PID制御方式といいます。

本製品では、1ゾーンまたは3ゾーンのいずれかでPID制御を行うことができます。

1ゾーンPID制御

装置の最低温度(SLL)~最高温度(SLH)までを1つのゾーンとして、 PID制御を行います。(PIDの制御値は一つのみ)



3ゾーンPID制御

温度帯を低温、中温、高温の3ゾーンに分け、それぞれの温度帯に適したPID制御を 行います。(温度帯によってPID制御値を自動的に切り替えます。)



《1ゾーン/3ゾーンPID制御切り替え方法》



3ゾーンPID制御を実行する場合には、温度の層を3つに区切るために中間点1(PM1)、 中間点2(PM2)の設定を行います。

設定可能範囲

中間点1	「装置の最低温度(SLL)」~「装置の最高温度(SLH)-5.0℃」
(PM1)	例)最低温度0.0℃、最高温度260.0℃の装置では、0.0℃~255.0℃
中間点2	「PM1の値」~「装置の最高温度(SLH)」
(PM2)	

《3ゾーンPID制御時の中間点設定方法》



3-4-7 オートチューニング機能

PID制御において、人がP, I, Dの各定数の値を選定するのは高度な技術と経験が 必要となりますが、これをコンピュータが演算して最適なPID制御値を自動的に設定する 機能がオートチューニング機能です。 本製品では、1ゾーン/3ゾーンでの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、運転中のみ実行可能です。

1ゾーンオートチューニング

任意で設定した温度でのPID制御が最適となるように、オートチューニングを行います。

《1ゾーンオートチューニング実行方法》



- ・オートチューニング中は、AT/PVを交互に表示します。
- ・オートチューニングが終了すると、自動的にPIDの値がセットされます。
- ・停止キーを押すとオートチューニングを停止します。
- ・オートチューニング開始後、3時間経過しても終了しない場合はエラーが発生し、 運転を停止して「ERRO8」と表示します。

3ゾーンオートチューニング



・オートチューニング中は、AT(1~3)/PVを交互に表示します。

・オートチューニングが終了すると、自動的にPIDの値がセットされます。

・停止キーを押すとオートチューニングを停止します。

・オートチューニング開始後、3時間経過しても終了しない場合はエラーが発生し、 運転を停止して「ERRO8」と表示します。

オートチューニング感度(ATC)について

・オートチューニングは、設定温度付近でヒータの出力をON/OFFさせて演算しますが、 ヒータの出力をON/OFFするタイミングをオートチューニング感度(温度幅)によって 設定できます。(設定範囲:0.0~2.0℃)

・オートチューニング感度を1.0℃にした場合、設定温度の±0.5℃でヒータの出力を ON/OFFさせてPID制御値を演算します。

《オートチューニング感度設定方法》



・プログラム運転開始時のスタート方法を、「PVスタート1」、[PVスタート2」、「SVスタート」の 3パターンから選択できます。

・ユーザー設定画面で設定します。(初期設定はPVスタート2になっています)

《PVスタート1》

現在の測定温度(PV)よりプログラムを開始します。(計時はO分からスタート)



《PVスタート2》

現在の測定温度(PV)が含まれるランプステップより運転を開始します。 またスタート時点まで時間が経過したものとして、その残時間から計時します。 例)PV50℃・SV100℃・STEP時間10分の場合、0℃→50℃まで昇温する時間(5分)は 既に経過したものとみなし、50℃→100℃まで5分で昇温する制御となります。



《SVスタート》

SVスタート設定温度よりプログラム運転を開始します。 現在の測定温度(PV)に関わらず、SVスタート設定温度からSV(設定温度)に向かって STEP時間で温度を昇降させるよう制御します。





- ・温度補正機能とは、温度調節器に表示されている測定値(PV)に、所定の値を乗算、 もしくは加減して、修正する機能です。
- ・装置の温度分布特性や槽内にワークを入れたことによる、槽内の特定場所の温度の ずれや、ワーク自体の温度と槽内の温度との差を補正することができます。
- ※補正機能を使用する事により、装置の異常加熱、それに伴うワークの破損など、 危険な事故が発生する場合がありますので、ご使用される際は十分に気をつけて ご使用ください。

3-4-9-1 PV補正ゲイン設定

- ・測定値(PV)に補正値(係数)を乗算して補正します。
- ·補正可能範囲:0.500~2.000(倍)
- 例)温度調節器に表示された測定値(PV)が100℃で、実際の槽内温度が110℃の場合、
 実際の槽内温度(110℃) / 測定温度PV(100℃) = 補正値(1.100) となります。





※「PV補正ゲイン設定」と「PV補正ゼロ設定」を組み合わせた場合、補正値は以下の算定式に 基づき計算されます。

<u>補正後PV = ゲイン補正値 + ゼロ補正値</u>

・PVフィルタ機能により、測定値(PV)に対して一次遅れ演算を行うことができます。 ・フィルタ効果は、時定数(t)により設定できます。(設定範囲:0.0~99.9秒)

[PVフィルタの用途]

・測定値(PV)に対する電気的なノイズの影響を除去する。

・入力の急激な変化に対して、応答を遅らせる。

《PVフィルタ設定方法》

 $\begin{array}{c} \underline{\textbf{SELDI}}\\ \underline{\textbf{SELD$

3-4-11 停電復帰機能

・運転中に電源がOFFした場合、停電復帰設定により以下の動作を行います。

運転状態	停電復帰設定∶ON	停電復帰設定∶OFF
停止中	運転停止状態で復帰	運転停止状態で復帰
運転中	運転状態で復帰(※1)	運転停止状態で復帰

(※1)停電前の実行ステップ、残時間で復帰します。また「ERR 06」を表示します。

《停電復帰機能設定方法》

・通常モードで、選択キーを3秒押します。 SELOT ・△、▽キーで「SET01」を選択します。 Pr 1 ·設定キーを数回押して、停電復帰機能設定(TEI)画面を表示させます。 ↓設定キー ・△、マキーでOFF/ONを設定します。 FEI (FF) Pr 1 ↓ △、▽キー ・設定キーを押して、確定します。 FEI ・選択キーを2秒間押し続けて、通常モードへ移行します。 Pr 1 (on)

・各種設定値を、メーカー出荷時の設定値に初期化することが可能です。

・ユーザー設定の初期化項目で△+▽キーを2秒押しで初期化を開始します。

・初期化中は「INIT」と表示し、完了すると消灯します。

3-4-13 温度調節器過熱防止機能

 ・本温度調節器には安全機能として過熱防止機能があります。
 ・設定した温度以上に槽内温度が上昇すると、温度調節器にERR05を表示し、 運転を強制停止します。

《設定方法》

※使用温度+20℃程度を目安に設定してください。 (電気炉の場合、使用温度+20℃~+50℃程度高めに設定してください。)

4. ユーザー設定

ユーザー設定モードでは以下の設定をする事ができます。

	SET01			
・PV/SVスタート選択	・PVフィルタ設定			
・停電復帰時の動作設定	・オートチューニング(AT)感度			
・設定値の初期化	・1ゾーン/3ゾーンPID制御選択			
・PV補正ゲイン設定	・1ゾーンオートチューニング設定(起動、PID設定)			
・PV補正ゼロ設定	・3ゾーンオートチューニング設定(起動、中間点、PID設定)			
SET02				
・ウェイトゾーン設定(4パターン)	・ウェイト時間設定(4パターン)			

《設定の流れ》

5. エラー表示と対処方法

・本器に異常が発生した場合のエラー内容を表示します。

・各種異常での表示方法等は以下の通りです。

・異常発生時はPV桁で異常キャラクターを表示、複数の場合は1秒ごとに交互表示となります。

名称	表示	発生条件	対処方法
設定値異常	ERR01	温度調節器のメモリに記憶されて いるデータが、何らかの原因で設定 (許容)範囲外の値となっていた場合 に発生します。 異常表示を行い、自動でリミット値 に書き換えます。 運転は強制停止します。	装置の電源をOFFにして、再度電 源をONにしてください。 再度ONにしてもERR01が出続け る場合は、温度調節器の故障が考え られますので、修理の依頼をしてくだ さい。
センサ断線警報	ERR02	温度センサに異常があった場合に 発生します。 運転は強制停止します。	温度センサの接続端子の緩み、も しくはセンサの断線、接触不良が考 えられます。 接続端子に緩みがない場合は、セ ンサの交換が必要です。修理の依頼 もしくは新品のセンサへの交換をし てください。
操作器短絡警報	ERR03	温度調節器からの制御出力がOF F時に、CTで計測した負荷電流が規 定以上に流れた場合に発生します。 運転は強制停止します。	温度調節器の不良もしくは、装置 の電気部品の不良が考えられます ので、修理の依頼をしてください。
ヒータ断線警報	ERR04	温度調節器からの制御出力がON 時に、CTで計測された負荷電流が 規定以下しか流れていない場合に発 生します。 運転は強制停止します。	温度調節器の不良もしくは装置の 電気部品の不良、ヒータ断線が考え られますので、修理の依頼をしてくだ さい。
温度調節器過熱防止	ERR05	槽内温度が、温度調節器過熱防止 温度に設定された温度よりも高い状 態が10秒継続した場合に発生しま す。 運転は強制停止します。	温度調節器過熱防止温度の設定 が、運転温度より高く設定されている かを確認してください。(確認方法は 「3-4-13」を参照してください。) 槽内に入れている物の量を少なくし てください。物を詰めすぎると槽内の 空気循環が妨げられ、オーバー シュートする(設定温度を超えてしま う)場合があります。 それ以外の場合は、温度調節器の 不良が考えられますので、修理の依 頼をしてください。
停電警報	ERR06	ユーザー設定にて停電復帰の機能 をONにした状態で、運転中に停電し た場合に発生します。 ERR06と表示されますが、運転は 継続します。	停止キーを押すとERR06表示が 消え、槽内温度、設定温度表示に戻 ります。 運転停止中や、ユーザー設定の停 電復帰設定がOFFの場合はエラー 報知はしません。

名称	表示	発生条件	対処方法
温度調節器エラー	ERR07	温度調節器内部の制御回路が異 常状態になった場合に発生します。 運転は強制停止します。	温度調節器の不良が考えられます ので、修理の依頼をしてください。
オートチューニング 異常	ERR08	オートチューニング開始後、3時間 経過しても終わらない場合に発生し ます。	設定キーを押すことでエラーを解除 することができます。 オートチューニングしたい温度に槽 内温度が到達してから再度オート チューニングを開始してください。 装置の周囲温度に近い設定温度で オートチューニングを行っている場 合、発生することがあります。 上記以外で発生する場合は、温度 調節器の不良が考えられますので、 修理の依頼をしてください。
FRAM異常	ERR09	温度調節器内部のFRAM(記憶素 子)が異常状態になった場合に発生 します。 運転は強制停止します。	温度調節器の不良が考えられます ので、修理の依頼をしてください。
DI警報 (モータ過電流) ※強制循環式恒温試験 機、産業用恒温試験機 (強制循環式)のみ	ER11	送風ファンモータに流れる電流が 規定の安全値を越えて流れた場合 に発生します。 運転は強制停止します。	 ・強制循環式恒温試験機の場合 配電盤内にある、モータ回路の サーキットプロテクタがトリップ状態 になっていますので、一度OFFにし てから、ONにしてください。その後、 運転を開始してエラーが再発するか 確認をしてください。エラーがすぐに 再発する、または頻発する場合は、 モータが故障していますので、修理 の依頼をしてください。 ・産業用恒温試験機の場合 配電盤内にあるモータ回路の電磁 開閉器のサーマルのリセットボタンを 押してから、一度電源ブレーカをOF Fにし、再度ONにして運転を開始し て下さい。エラーがすぐに再発する、 または頻発する場合は、モータが故 障していますので、修理の依頼をし てください。
DI警報 (配電部カバー 開放警報) ※産業用恒温試験機 のみ	ER12	電源ブレーカがONの状態で配電 盤カバーを取り外した時に発生しま す。 運転は強制停止します。	電源ブレーカをOFFにして、配電盤 カバーを取り付けてください。 配電盤カバーが取り付けてあるに もかかわらずこのエラーが発生する 場合は、検出しているリミットスイッチ の故障が考えられますので、修理の 依頼をしてください。
DI警報 (爆発スイッチ 作動警報) ※産業用恒温試験機 (VTFPのみ)	ER13	装置搭載の爆発ベントのリミットス イッチが作動した時に発生します。 運転は強制停止します。	装置の現状確認が必要です。 点検の依頼をしてください。

名称	表示	発生条件	対処方法
DI警報 (ファンベルト切断警報) ※産業用恒温試験機 (AC200V-3¢のみ)	ER15	シロッコファン/プロペラファン駆動 用ファンベルトが切断し、回らない場 合に発生します。 運転は強制停止します。	電源ブレーカをOFFにし、配電盤カ バーを開けファンベルトが切れてい ないか確認してください。切れている 場合は交換をするか、修理の依頼を してください。 このエラーは、加温ヒータ付近の温 度を測定することで検知しています。 槽内にワークを詰め過ぎて空気循環 が悪くなり、温度分布が著しく低下し ている状態でも発生することがありま すので確認ください。
DI警報 (その他)	ER16~99	特別仕様の装置において様々な異 常や、トラブルを感知した時に発生す るエラーとなります。 このエラーに対する発生条件につ いては、特別仕様に関する取扱説明 書を参考にしてください。 (標準仕様の装置の場合は、この エラーは発生しません。)	このエラーに対する対処方法につ いては、特別仕様に関する取扱説明 書を参考にしてください。

6. キャラクター文字解説

0	1	2	3	4	5	6
		רי	רר	Ч	5	5
7	8	9	マイナス	ピリオド		
Π	8	9	-	•		

А	В	С	D	E	F	G
8	Ь	Γ	ď	E	F	
Н	I	J	к	L	м	Ν
Н	1	1	Ľ	L	Π	п
0	Р	Q	R	S	Т	U
۵	7	9	ſ	5	F	
>	W	X	Y	Z		
IJ	Н]	Ч	ے'		

●恒温恒湿試験機 ●恒温試験機 ●電気炉 ●カスタマイズ品 ●気象観測機器 ●アフターサービス

株式会社いすい製作所

本社 ISUZU CAP 新潟 〒955-0151 新潟県三条市荻堀字藤平 1397-42 TEL 0256-46-2200

ISUZU CAP 関東 〒350-1328 埼玉県狭山市広瀬台 2-15-8 TEL 04-2968-4330 ISUZU CAP 関西 〒564-0051 大阪府吹田市豊津町 23-4 石田ビル 101 TEL 06-6170-9892

ホームページアドレス: https://www.isuzuseisakusho.co.jp

お問い合わせアドレス: info@isuzuseisakusho.co.jp

